SANMOTION

AC SERVO SYSTEMS

R

3E Model

TYPE S

模拟/脉冲　输入型

旋转电机用 / AC400V 输入

使用说明书

SANYO DENKI

第六版(G)

■ P1-3, 4-19 to 4-21, 5-81
- 上位装置追加了为开路集电极输出时的注释。

■ P4-1
- 追加了注释。
  ✔ 请注意在 RB1、RB2 以外的端子上连接再生电阻会导致伺服驱动器损坏。

■ P4-5
- 航空插头配置/（N/MS3106（8）B20-15S 用/F，E 端子追加了 Br。

■ P5-48, 5-113
- GroupA/ID00～10/设定范围变更为 00～81→00～A1。

■ P5-48, 5-115
- GroupA/ID11,12/将设置范围变更为 00～36→00～38。

■ P5-120
- GroupB/ID02/解说中/「8.2.2 警报一览表」中记载・・・及安全扭矩切断的延迟电路无（型号的选项 2 为“0→2”）时，修正为・・・

■ P10-6
- 变更了故障检测监控/输出电源的说明。
  ON 时最大电压下降（8-7pin 间）：Max1.2V（50mA 电流时）

■ P10-7
- 添加了注释。
  ✔550mA 时，导通电压最大为 1.2V。将多轴输出串联连接到安全单元的反馈输入时，请考虑轴数的电压下降。

■ P12-2
- 修正了安全规格编号等。

■ P12-34, 12-44
- 修正了电机侧连接器。

No Text on This Page.

安全注意事项

安装、运转、维修、点检前，请务必熟读本说明书及其他附录，以确保正确使用本产品。
请务必确保是在已悉知机器的相关知识、安全信息及注意事项的基础上使用本产品。
在本说明书中，安全注意事项分为“危险”、“警告”“注意”三个级别。

■ 警告标识

	操作失误可能出现极度危险状况、导致死亡或重伤。
	操作失误可能出现危险状况、导致死亡或重伤。
	操作失误可能出现危险状况、导致中等程度的人身伤害和轻伤或只造成财产损失。

此外，⚠ 注意 中记载的事项，根据实际情况不同也可能导致严重后果。
所有记载事项皆为重要内容，请务必遵守。

■ 禁止、强制的图形标识

	表示禁止（不可实施的内容）。
	表示强制（必须实施的内容）。

安全注意事项

■ 使用注意事项

⚠ 警告

◆ 请勿在爆炸性气体环境中使用。
易造成伤害或引起火灾。

◆ 请勿在通电状态下进行配线、维修、点检等操作。请务必在切断电源 15 分钟并确定主回路电源充电 LED 灯灭灯后再进行作业。
易发生触电或造成产品损坏。

◆ 请务必将伺服驱动器的保护接地端子(⏚)连接到设备或控制柜接地。
伺服电机的接地端子必须连接到伺服驱动器的保护接地端子(⏚)上。
易发生触电。

◆ 请勿用手触摸伺服驱动器内部部件。
易发生触电。

◆ 请勿损伤、重压电缆或在电缆上挂放重物,请勿将电缆夹在物体间。
易发生触电。

◆ 运转状态下,禁止触碰伺服电机的旋转部位。
易导致人身伤害。

⚠ 注意

- ◆ 请使用指定的配套伺服电机和伺服驱动器。
  易导致火灾、造成故障。
- ◆ 运输、设置、接线、运转、维修、点检等操作都必须由专业技术人员实施。
  易发生触电、伤害、火灾。
- ◆ 请勿将机器安装在潮湿、易腐蚀、易燃环境中或可燃物附近。
  易造成火灾、故障。
- ◆ 请注意伺服驱动器、伺服电机及周边设备的发热。
  易被烫伤。
- ◆ 通电中或刚切断电源不久的伺服驱动器的散热片、再生电阻、伺服电机等仍处在高温状态，请勿触碰。
  易被烫伤。
- ◆ 使用安全扭矩切断功能构造安全系统时，需要有相关安全规格知识的技术人员在充分理解本使用说明书的基础上进行相关操作。
  易发生故障、伤害。
- ◆ 安装、运转、维护检查前，请务必仔细阅读本说明书，并按说明书说明进行操作。
  易发生触电、伤害、火灾。
- ◆ 使用伺服驱动器、伺服电机时，不能超出其规格范围。
  易发生触电、人生伤害、产品损坏。
- ◆ 由于再生电阻有瞬时容许耐压，若由于惯量或转速较大导致瞬时再生功率较大的情况，请与我公司联系。

■ 保管

禁止

- ◆ 请勿保存在漏雨、有水、有害气体和有害液体的环境中。
  易发生故障。

强制

- 保存时请避免阳光直射，温湿度范围控制在“-20℃～+65℃，90%RH”以下（无结露）。
  易发生故障。
- 需长期保存驱动器（3 年以上）请联系我司。电解电容的容量会降低。易发生故障。
- 需长期保存伺服电机时（3 年以上）请联系我公司。轴承、刹车等需要检查确认。

■ 搬运

注意

- 搬运时请勿握住电机电缆、伺服电机输出轴或编码器部分。
  易造成故障、人身伤害。
- 搬运时请注意不要使产品翻倒、坠落。
  易导致人身伤害。

强制

- 产品的过度装载可能导致货物塌落，请按照外箱指示进行操作。
  易导致人身伤害。
- 请在伺服电机的搬运中使用伺服电机的吊环螺栓。请勿在设备搬运中使用吊环螺栓。
  易发生故障、伤害。

■ 安装

⚠注意

◆ 请勿在产品上安放重物或攀爬其上。
易导致人身伤害。

◆ 请务必遵守正确的安装方向。
易造成火灾或发生故障。

◆ 请勿使产品坠落或使其受到强烈撞击。
易发生故障。

◆ 请勿堵塞换气口并做防异物处理。
易造成火灾。

◆ 将伺服驱动器安装在控制柜内时，请遵守使用说明书所推荐的间距。
易造成火灾或发生故障。

◆ 请先确认上下方向再打开包装。
易导致人身伤害。

◆ 请确认产品是否与所定货物相同。
易导致人身伤害、设备损坏。

◆ 安装时请注意安全，请勿使产品坠落、翻倒。带有吊环螺栓的产品请使用吊环螺栓。
易导致人身伤害。

◆ 请将产品安装在金属等非可燃物上。
易造成火灾。

◆ 所设置防冲撞安全装置等必须能够承受系统最大输出。
易导致人身伤害。

安全注意事项

■ 接线

⚠注意

◆ 请务必正确进行接线。
易导致人身伤害。

◆ 请按照接线图或使用说明书进行接线。
易导致触电、造成火灾。

◆ 请按照电气设备技术标准、延伸规定进行接线。
易造成烫伤、火灾。

◆ 请勿将伺服电机的 U、V、W 端子连接到商用电源。
易造成火灾或发生故障。

◆ 请安装断路器等安全设备，预防外部接线短路。
易造成火灾。

◆ 请勿将电机的电源电缆、输入/输出信号电缆及编码器电缆一起捆扎。
请勿将上述电缆置于同一导管中。
易导致误动作。

◆ 请确保伺服驱动器的控制电源 DC24V 的极性接线正确。

◆ 将伺服驱动器的控制输出信号与继电器等感性负载接连时，请务必连接用于吸收浪涌的二极管。注意二极管的极性，避免导致伺服驱动器发生故障。

◆ 请勿将伺服电机的 DC24V 制动器接入 DC90V 或 AC 电源。
请勿将伺服电机的 AC200V 风扇接入 AC400V 电源。
易导致烧伤或造成火灾。

◆ 由于伺服电机保持制动器用继电器中的浪涌吸收元件会延长制动延时时间，时序需注意考虑保持延迟时间(2.1.5 保持制动器)。
易导致产品坠落，导致人身伤害。

强制

◆ 请在电路中设置紧急停止电路，以便实时停止机械并切断电路。
此外，请在伺服驱动器外部构建发生报警时切断主电路电源的外部保护电路。
易造成飞车、人身伤害、烧毁、火灾、二次破坏。

■ 操作·运转

⚠注意

◆ 极端的调整及变更会使伺服电机的运转会变得不稳定，请勿尝试。
易导致人身伤害。

◆ 试运转时请将伺服电机固定并在与其他机械分离状态下进行，动作确认后再将电机安装到机械上。
易导致人身伤害。

◆ 保持制动器不是用来确保机械安全的制动装置。
机械侧请安装用于确保机械安全的停止装置。
易导致人身伤害。

◆ 报警发生时，请在排除故障起因并确保安全后再清除报警、重新运转。
易导致人身伤害。

◆ 请确认输入电压是否在电源电压的规格范围内。
易发生故障。

◆ 伺服电机电压暂降恢复后，请勿靠近机器。机器可能突然重新启动。
（请确认机械的设计能够保证电机重启之后的安全性。）
易导致人身伤害。

◆ 请勿继续使用故障、破损及烧毁的伺服驱动器或伺服电机。
易导致人身伤害、火灾。

◆ 发生异常时请立即停止运转机器。
易发生触电、伤害、火灾。

◆ 伺服电机在垂直轴中使用时，请安装确保工件在报警状态下不会跌落的安全装置。
易导致人身伤害、设备损坏。

安全注意事项

禁止

- 伺服电机中内置的制动器用于保持电机轴不落下，而非一般制动用装置。请勿作为制动装置使用。用于制动会造成制动器损坏。
  易发生故障。
- 请勿向伺服电机的编码器用电缆施加静电或高电压等。
  易发生故障。
- 带标准规格动态制动电阻的伺服驱动器，在伺服电机处于伺服 OFF（使能关闭）时使用外力带动伺服电机连续旋转，会导致动态制动电阻发热造成危险。请勿进行此类操作。
  易造成火灾、烫伤。
- 施加超过额定电压的过电压时，可能导致零部件发生故障。请务必确保电压在规格允许的范围内。
  易造成故障、人身伤害。
- 请勿频繁开关电源。
  电源的开/关频率为 30 次/天，每小时的开关频率超过 5 次时易导致内部零部件过早发生故障。

强制

- 请在电路中设置急停电路，以便实时停止机械并切断电源。
  此外，请在伺服驱动器外部构建发生警报时切断主电路电源的外部保护电路。
  易造成飞车、人身伤害、烧毁、火灾、二次破坏。
- 伺服电机未配备保护装置。请配备过流保护装置、漏电开关、过热保护装置、急停装置等对其进行保护。
  易造成人身伤害，导致火灾。
- 请务必在规定的温度、湿度范围内运转。
  伺服驱动器
  温度 0℃～55℃
  湿度 90%RH 以下（无结露）
  伺服电机
  温度 0℃～40℃
  湿度 90%RH 以下（无结露）
  易造成烧毁、故障。

■ 维修·点检

注意

◆ 伺服驱动器中使用的零部件(电解电容、冷却风扇、编码器用锂电池、保险丝、继电器类)长期使用会老化。为确保安全,请参照标准使用期限更换新部件。如有需要请与本公司联系。
易发生故障。

◆ 通电状态下严禁靠近、触碰接地端子或连接器。
易导致触电。

◆ 维护点检时请注意伺服驱动器的温升状况。
易被烫伤。

◆ 请联系我公司进行产品修理操作。请勿自行拆解。
易发生故障。

禁止

◆ 请勿自行拆解修理。
易造成火灾、导致触电。

◆ 请勿测试绝缘电阻及绝缘耐压。
易造成产品损坏。

◆ 通电状态下请勿拔出连接器等,可能由于产生浪涌电压导致电子零部件损坏。请勿进行此类操作。
易导致触电、造成产品损坏。

◆ 请勿拆卸下铭牌。

■ 废弃

强制

◆ 请将要废弃的伺服电机和伺服驱动器作为工业废弃物进行处理。

目录

1. 前言

1.1 致初次使用者 ..... 1－1
1.1.1 产品概要 ..... 1－1
1.1.2 “SANMOTION R”3E Model 的特点 ..... 1－2
1.1.3 替换“SANMOTION R”时的注意事项 ..... 1－3
1.2 说明书的使用方法 ..... 1－5
1.2.1 构成 ..... 1－5
1.2.2 使用说明书相关注意事项 ..... 1－6
1.3 系统构成图 ..... 1－7
1.4 型号的识别 ..... 1－10
1.4.1 伺服电机的型号 ..... 1－10
1.4.2 伺服驱动器的型号 ..... 1－12
1.5 产品各部件名称 ..... 1－15
1.5.1 伺服驱动器 ..... 1－15
1.5.2 伺服电机 ..... 1－18

2. 规格

2.1 伺服电机 ..... 2－2
2.1.1 通用规格 ..... 2－2
2.1.2 伺服电机的外观尺寸、各要素、质量 ..... 2－2
2.1.3 机械规格、机械强度、加工精度 ..... 2－3
2.1.4 油封种类 ..... 2－4
2.1.5 保持制动器 ..... 2－4
2.2 电机编码器 ..... 2－7
2.2.1 绝对值编码器 ..... 2－7
2.2.2 增量式编码器 ..... 2－8
2.2.3 电池规格 ..... 2－8
2.3 伺服驱动器 ..... 2－9
2.3.1 通用规格 ..... 2－9
2.3.2 输入指令、位置信号输出、通用输入、通用输出 ..... 2－10
2.3.3 转矩限制输入 ..... 2－11
2.4 电源、发热量 ..... 2－12
2.4.1 主电路电源、控制电源容量 ..... 2－12
2.4.2 浪涌电流、漏电流 ..... 2－13
2.4.3 发热量 ..... 2－14
2.5 运动模式 ..... 2－15
2.5.1 对加速、减速时间、容许反复操作的频率、负载的要求 ..... 2－15
2.6 位置信号输出 ..... 2－18
2.6.1 以串行信号形式输出位置信号 ..... 2－18
2.6.2 二进制码输出形式和传输周期 ..... 2－19
2.6.3 十进制 ASCII 码输出形式和传输周期 ..... 2－20
2.6.4 以脉冲信号形式输出位置信号 ..... 2－21
2.7 模拟监视器规格 ..... 2－22

2.7.1 监视器输出 ..... 2—22
2.7.2 速度、转矩、位置偏差监视器 ..... 2—23
2.8 动态制动器规格 ..... 2—24
2.8.1 动态制动器的容许频度、瞬时承受能量、惯性旋转角度 ..... 2—24
2.9 再生处理 ..... 2—26
2.9.1 内置再生电阻值、外置再生电阻容许的最小电阻值 ..... 2—26
2.9.2 再生电阻的容许功率 ..... 2—26

3. 安装

3.1 伺服驱动器 ..... 3—1
3.1.1 注意事项 ..... 3—1
3.1.2 打开包装 ..... 3—2
3.1.3 安装方向和安装位置 ..... 3—3
3.1.4 控制柜内的安装条件 ..... 3—4
3.2 伺服电机 ..... 3—5
3.2.1 注意事项 ..... 3—5
3.2.2 打开包装 ..... 3—5
3.2.3 安装 ..... 3—5
3.2.4 安装方法 ..... 3—6
3.2.5 防水、防尘 ..... 3—6
3.2.6 防护罩的安装 ..... 3—7
3.2.7 减速机的安装、与机械的配合 ..... 3—7
3.2.8 轴承的容许负载 ..... 3—9
3.2.9 电缆的安装和布线的考虑 ..... 3—10

4. 接线

4.1 主电路电源、控制电源、再生电阻、伺服电机、保护接地的接线 ..... 4—1
4.1.1 名称和功能 ..... 4—1
4.1.2 电缆 ..... 4—2
4.1.3 电缆尺寸-容许电流 ..... 4—2
4.1.4 推荐电缆尺寸 ..... 4—3
4.1.5 伺服电机的接线 ..... 4—4
4.1.6 线实例 ..... 4—6
4.1.7 紧固转矩 ..... 4—10
4.2 与上位装置的接线 ..... 4—11
4.2.1 CN1 信号名称与引脚编号 (与上位装置的接线) ..... 4—11
4.2.2 CN1 连接器引脚的排列 ..... 4—13
4.2.3 信号名称与功能 ..... 4—13
4.2.4 端子的连接电路 ..... 4—14
4.3 与电机编码器的接线 ..... 4—25
4.3.1 EN1,EN2 信号名称与引脚编号 ..... 4—25
4.3.2 EN1,EN2 连接器的引脚排列 ..... 4—27
4.3.3 电机编码器用连接器型号 ..... 4—28
4.3.4 推荐编码器电缆规格 ..... 4—29

目录

4.3.5 编码器电缆长度 ..... 4－29
4.4 与伺服电机 FAN 用热敏电阻的接线 ..... 4－30
4.4.1 伺服电机 FAN 用热敏电阻连接器型号 ..... 4－30
4.5 与动态制动器信号及热敏电阻的接线 ..... 4－31
4.5.1 动态制动器信号及热敏电阻的端子台配置 ..... 4－31
4.5.2 与动态制动器信号及热敏电阻的接线 ..... 4－31
4.6 周边装置 ..... 4－32
4.6.1 电源容量·周边装置一览 ..... 4－32

5. 运转

5.1 系统的基本设置 ..... 5－1
5.1.1 规格的确认 ..... 5－1
5.1.2 系统参数 ..... 5－5
5.1.3 伺服电机的设置 ..... 5－8
5.1.4 电机编码器的设置 ..... 5－11
5.1.5 主电路电源的设置 ..... 5－15
5.1.6 再生电阻的设置 ..... 5－15
5.1.7 控制方式的选择 ..... 5－16
5.2 试运转 ..... 5－18
5.2.1 安装、接线的确认 ..... 5－18
5.2.2 动作的确认 ..... 5－18
5.2.3 输入输出信号的设置 ..... 5－19
5.2.4 机械的动作确认 ..... 5－21
5.3 伺服驱动器的状态显示 ..... 5－22
5.3.1 一般显示 ..... 5－22
5.3.2 报警发生时的显示 ..... 5－22
5.4 运转时序 ..... 5－23
5.4.1 出厂时标准设置的电源接通～电源切断的运转时序 ..... 5－23
5.4.2 报警发生时的停止时序 ..... 5－25
5.4.3 报警复位的时序 ..... 5－27
5.4.4 运行中(伺服 ON 中)切断主电路电源后的时序 ..... 5－28
5.5 监视器功能 ..... 5－29
5.5.1 监视器一览 ..... 5－29
5.5.2 各监视器的说明 ..... 5－30
5.6 模拟量监视器与数字监视器 ..... 5－40
5.7 参数的设置 ..... 5－41
5.7.1 参数一览 ..... 5－41
5.8 各参数的功能 ..... 5－52
5.9 控制模块图 ..... 5－135
5.10 虚拟电机运转功能 ..... 5－138
5.10.1 设置 ..... 5－138
5.10.2 限制事项 ..... 5－139
5.10.3 数字操作面板显示 ..... 5－140
5.10.4 使用时的注意事项 ..... 5－140

6. 伺服调谐

6.1 伺服调谐功能的种类和基本调整顺序 ..... 6－1
6.1.1 伺服调谐功能的种类 ..... 6－1
6.1.2 调谐方法的选择 ..... 6－3
6.2 自适应陷波滤波功能 ..... 6－4
6.3 自动调谐功能 ..... 6－5
6.3.1 调谐方法的选择 ..... 6－5
6.3.2 自动调谐模式下自动调整的参数 ..... 6－10
6.3.3 自动调谐模式下可调整的主要参数 ..... 6－12
6.3.4 自动调谐模式下不能使用的功能 ..... 6－13
6.3.5 自动调谐特性的选择 ..... 6－14
6.3.6 自动调谐的调整方法 ..... 6－15
6.3.7 伺服增益调整参数的监视 ..... 6－15
6.3.8 使用自动调谐结果的手动调谐方法 ..... 6－16
6.4 手动调谐功能 ..... 6－17
6.4.1 伺服系统构成和伺服调整参数的说明 ..... 6－17
6.4.2 速度控制的基本手动调谐方法 ..... 6－19
6.4.3 位置控制的基本手动调谐方法 ..... 6－19
6.5 提高伺服增益的功能 ..... 6－20
6.5.1 速度环相位超前补偿 ..... 6－20
6.5.2 位置环相位超前补偿 ..... 6－21
6.5.3 转矩前馈补偿 ..... 6－22
6.6 模型跟随控制功能 ..... 6－23
6.6.1 模型跟随控制的手动调谐方法 ..... 6－24
6.6.2 反馈控制与模型跟随(抑振)控制的切换 ..... 6－25
6.6.3 模型速度前馈微分补偿 ..... 6－26
6.7 自动陷波滤波调谐功能 ..... 6－27
6.8 抑制振动的伺服调谐 ..... 6－29
6.8.1 模型跟随抑振控制 ..... 6－29
6.8.2 自动 FF 抑振频率调谐 ..... 6－32
6.8.3 FF 抑振控制 ..... 6－33
6.8.4 CP 抑振控制 ..... 6－35
6.8.5 微振动抑制 ..... 6－36
6.9 抑制外部干扰影响的功能 ..... 6－37
6.9.1 高积分控制 ..... 6－37
6.9.2 扰动观测功能 ..... 6－38
6.10 换向痕补偿功能 ..... 6－39

7. 数字操作面板

7.1 数字操作面板各部分名称和功能 ..... 7－1
7.2 模式 ..... 7－1
7.2.1 更改模式 ..... 7－1
7.2.2 模式内容 ..... 7－2
7.3 设置、显示范围 ..... 7－3

目录

7.4 状态显示模式 ..... 7－6
7.4.1 伺服驱动器状态显示 ..... 7－6
7.4.2 限位状态显示 ..... 7－6
7.4.3 警告状态的显示 ..... 7－7
7.4.4 报警发生时报警代码与伺服驱动器状态代码 ..... 7－8
7.4.5 报警发生时的报警复位方法 ..... 7－8
7.4.6 伺服驱动器软件版本的确认方法 ..... 7－8
7.4.7 伺服驱动器信息 1～3 的确认方法 ..... 7－9
7.4.8 密码的设置方法 ..... 7－10
7.4.9 密码的解除方法 ..... 7－11
7.5 参数编辑 ..... 7－12
7.5.1 基本参数、系统参数的编辑方法 ..... 7－12
7.5.2 一般参数的编辑方法 ..... 7－13
7.6 自动陷波频率调谐的方法 ..... 7－15
7.7 自动 FF 抑振频率调谐的方法 ..... 7－16
7.8 模拟量速度/转矩指令偏置 ..... 7－17
7.9 模拟量转矩加算指令偏置 ..... 7－18
7.10 速度 JOG 运行 ..... 7－19
7.11 编码器清零 ..... 7－20
7.12 自动调谐结果写入 ..... 7－20
7.13 电机找原点 ..... 7－21
7.14 保持制动器控制 ..... 7－22
7.15 报警记录显示 ..... 7－23
7.16 报警记录清零方法 ..... 7－24
7.17 监视显示 ..... 7－24
7.18 固定监视显示 ..... 7－25
7.19 所使用伺服电机的电机代码设置 ..... 7－25

8. 维护

8.1 故障检修 ..... 8－1
8.2 警告、报警一览表 ..... 8－4
8.2.1 警告一览表 ..... 8－4
8.2.2 报警一览表 ..... 8－5
8.3 报警发生时的故障检修 ..... 8－10
8.3.1 报警发生时的显示 ..... 8－10
8.3.2 报警处理方法 ..... 8－10
8.3.3 EnDat Error message 与报警代码对应表 ..... 8－40
8.4 编码器清零、报警复位方法 ..... 8－41
8.5 点检 ..... 8－42
8.6 零部件维护 ..... 8－43
8.6.1 零部件点检 ..... 8－43
8.6.2 电机编码器用电池的更换方法 ..... 8－45

9. 专用功能

9.1 全闭环 ..... 9－1
9.1.1 系统构成图 ..... 9－1
9.1.2 内部模块图 ..... 9－2
9.1.3 配套编码器 ..... 9－3
9.1.4 接线 ..... 9－4
9.1.4.1 外部编码器(EN2)信号名称与引脚编号 ..... 9－4
9.1.4.2 EN2 连接器的引脚排列 ..... 9－5
9.1.5 全闭环系统的基本设置 ..... 9－6
9.1.5.1 规格的确认 ..... 9－6
9.1.5.2 系统参数的设置 ..... 9－7
9.1.5.3 全闭环编码器的选择 ..... 9－8
9.1.5.4 反馈脉冲的设置 ..... 9－9
9.1.5.5 伺服电机旋转方向的设置 ..... 9－13
9.1.5.6 编码器输出脉冲信号的设置 ..... 9－14
9.1.5.7 双重位置反馈补偿的设置 ..... 9－15
9.1.5.8 报警检测的设置 ..... 9－16
9.1.5.9 外部编码器信号输出等待功能的设置 ..... 9－17
9.1.6 注意事项 ..... 9－18
9.1.6.1 外部编码器用电源 ..... 9－18
9.1.6.2 外部编码器的动作 ..... 9－18
9.2 完全同步运转 ..... 9－19
9.2.1 系统构成图 ..... 9－19
9.2.2 内部模块图 ..... 9－21
9.2.3 接线 ..... 9－22
9.2.4 完全同步运转功能的设置 ..... 9－22
9.2.5 使用方法 ..... 9－24
9.2.6 异常检出 ..... 9－25
9.2.7 注意事项 ..... 9－26

10. 安全转矩关断功能

10.1 系统构成图 ..... 10－1
10.2 安全转矩关断功能 ..... 10－2
10.2.1 概要 ..... 10－2
10.2.2 符合规格 ..... 10－3
10.2.3 风险评估 ..... 10－3
10.2.4 残余风险 ..... 10－3
10.2.5 延迟电路 ..... 10－4
10.3 接线 ..... 10－5
10.3.1 CN4 连接器的引脚排列 ..... 10－5
10.3.2 CN4 连接器的连接电路 ..... 10－5
10.3.3 接线实例 ..... 10－6
10.3.4 安全设备自我诊断用瞬断脉冲 ..... 10－8

目录

10.4 安全转矩关断动作 ..... 10－9
10.4.1 安全转矩关断动作 ..... 10－9
10.4.2 由安全转矩关断状态复位 ..... 10－10
10.4.3 伺服电机运转时的安全转矩关断动作 ..... 10－11
10.4.4 伺服电机停止时的安全转矩关断动作 ..... 10－14
10.4.5 偏差清零 ..... 10－15
10.4.6 安全输入信号的异常检测 ..... 10－15
10.5 故障检测监视器(EDM) ..... 10－16
10.5.1 规格 ..... 10－16
10.5.2 使用实例 ..... 10－16
10.5.3 故障检测方法 ..... 10－17
10.6 确认试验 ..... 10－18
10.6.1 准备 ..... 10－18
10.6.2 确认顺序 ..... 10－18
10.6.3 合格标准 ..... 10－18
10.7 安全注意事项 ..... 10－19

11. 选型

11.1 伺服电机容量选定 ..... 11－1
11.1.1 伺服电机容量选定流程图 ..... 11－1
11.1.2 制作运行模式图 ..... 11－2
11.1.3 电机轴换算负载惯量(JL)的计算公式 ..... 11－2
11.1.4 电机轴换算负载转矩(TL)的计算公式 ..... 11－3
11.1.5 加速转矩(Ta)的计算公式 ..... 11－5
11.1.6 减速转矩(Tb)的计算公式 ..... 11－5
11.1.7 有效转矩(Trms)的计算公式 ..... 11－5
11.1.8 判断条件 ..... 11－5
11.2 再生电阻的容量选定 ..... 11－6
11.2.1 水平轴驱动时的“再生有效功率(PM)”的计算公式 ..... 11－6
11.2.2 垂直轴驱动时的“再生有效功率(PM)”的计算公式 ..... 11－7
11.2.3 再生电阻的容量选定 ..... 11－8
11.2.4 外置再生电阻的容量选定 ..... 11－9
11.2.5 外置再生电阻的规格 ..... 11－10
11.2.6 外置再生电阻的连接 ..... 11－11
11.2.7 外置再生电阻热敏电阻的连接 ..... 11－13
11.2.8 再生电阻的保护功能 ..... 11－13
11.2.9 根据实际动作确认再生有效功率“PM”的方法 ..... 11－14
11.2.10 使用外置再生电阻时的注意事项 ..... 11－15

12. 附录

12.1 符合规格 ..... 12－1
12.1.1 符合规格 ..... 12－1
12.1.2 过电压类别、保护等级、污染等级 ..... 12－2
12.1.3 接线、安装 ..... 12－2

12.1.4 UL 档案编号 ..... 12－2
12.2 符合欧洲安规 ..... 12－3
12.2.1 适合性认证试验 ..... 12－3
12.2.2 EMC 设置条件 ..... 12－4
12.2.3 干扰滤波器连接上的注意事项 ..... 12－5
12.2.4 接地试验 ..... 12－6
12.2.5 电机的过载特性 ..... 12－8
12.3 电机外形图 ..... 12－9
12.3.1 R2 电机 法兰尺寸 100mm ..... 12－9
12.3.2 R2 电机 法兰尺寸 130mm 0.5kW ～ 1.8kW ..... 12－10
12.3.3 R2 电机 法兰尺寸 130mm 2kW ..... 12－10
12.3.4 R2 电机 法兰尺寸 180mm 3.5kW ～ 5.5kW ..... 12－11
12.3.5 R2 电机 法兰尺寸 180mm 7.5kW ..... 12－11
12.3.6 R2 电机 法兰尺寸 220mm 11kW ～ 15kW ..... 12－12
12.3.7 R2 电机 法兰尺寸 220mm 20kW ..... 12－12
12.3.8 R2 电机 法兰尺寸 275mm 30kW ..... 12－13
12.3.9 R1 电机 法兰尺寸 100mm 1.5kW ～ 2.0kW ..... 12－13
12.3.10 R1 电机 法兰尺寸 130mm 3.0kW ..... 12－14
12.3.11 R1 电机 法兰尺寸 180mm 5.5kW ～ 15kW ..... 12－14
12.3.12 R1 电机 法兰尺寸 220mm 21kW ..... 12－15
12.4 电机数据表 ..... 12－16
12.4.1 特性表 ..... 12－16
12.4.2 速度-转矩特性 ..... 12－19
12.4.3 过载特性 ..... 12－22
12.5 驱动器外形图 ..... 12－25
12.5.1 RS3C02A□□A□ ..... 12－25
12.5.2 RS3C05A□□A□ ..... 12－25
12.5.3 RS3C10A□□A□ ..... 12－26
12.5.4 RS3C15A□□L□ ..... 12－26
12.5.5 RS3C30A□□M□ ..... 12－27
12.6 可选配件 ..... 12－28
12.6.1 驱动器的连接器 ..... 12－28
12.6.2 安装卡具 ..... 12－32
12.6.3 电池备份绝对编码器用电池相关(编码器代码 P) ..... 12－33
12.6.4 模拟量监视器相关 ..... 12－33
12.6.5 USB 通信电缆 ..... 12－34
12.6.6 完全同步运转用驱动器间通信电缆 ..... 12－34
12.6.7 电机延长线 ..... 12－34
12.6.8 伺服电机编码器电缆 ..... 12－37
12.6.9 伺服电机 FAN 动力电缆 ..... 12－38
12.6.10 伺服电机制动器电缆 ..... 12－39
12.6.11 伺服电机 FAN 用热敏电阻电缆 ..... 12－40
12.6.12 外置再生电阻 ..... 12－40
12.7 可选配件外形图 ..... 12－41
12.7.1 电池相关外形图 ..... 12－41

目录

12.7.2 监视信号输出接线盒外形图 ..... 12－42
12.7.3 专用电缆外形图 ..... 12－42
12.7.4 USB 通信电缆外形图..... 12－43
12.7.5 完全同步运转用驱动器间通信电缆外形图 ..... 12－43
12.7.6 可选电缆外形图 ..... 12－44
12.7.7 伺服电机编码器电缆外形图 ..... 12－48
12.7.8 伺服电机 FAN 动力电缆外形图 ..... 12－49
12.7.9 伺服电机制动器电缆外形图 ..... 12－50
12.7.10 伺服电机 FAN 用热敏电阻电缆外形图 ..... 12－50
12.7.11 再生电阻外形图 ..... 12－51

第1章

前言

本章将对伺服驱动器的概要、导入指导、系统构成图、型号的识别方法及伺服驱动器、伺服电机各个部件名称进行说明。

1.1 致初次使用者 ..... 1－1
1.1.1 产品概要 ..... 1－1
1.1.2 “SANMOTION R”3E Model 的特点 ..... 1－2
1.1.3 替换“SANMOTION R”时的注意事项 ..... 1－3
1.2 说明书的使用方法 ..... 1－5
1.2.1 构成 ..... 1－5
1.2.2 使用说明书相关注意事项 ..... 1－6
1.3 系统构成图 ..... 1－7
1.4 型号的识别 ..... 1－10
1.4.1 伺服电机的型号 ..... 1－10
1.4.2 伺服驱动器的型号 ..... 1－12
1.5 产品各部件名称 ..... 1－15
1.5.1 伺服驱动器 ..... 1－15
1.5.2 伺服电机 ..... 1－18

第 1 章 前言

1.1 致初次使用者

1.1.1 产品概要

真诚感谢您购买使用我司 AC 伺服系统“SANMOTION R”3E Model。
本使用说明书对产品的规格、安装、接线、运转、功能、维护进行了详细的说明,为了人员以及设备的安全,请遵守本说明书记载的重要事项。为了正确安全的使用本产品,请在使用前仔细阅读本使用说明书。阅读后,请存放在容易取阅的位置。

AC 伺服驱动器“SANMOTION R”3E Model 为电源一体单轴型伺服驱动器,共有 5 个容量段。
配套旋转伺服电机“R 系列”产品使用。可以分别支持绝对编码器、增量编码器。另外也可以支持全闭环系统用外部增量编码器。电机编码器用电池可以搭载在电池盒(可选部件)上。电池盒安装于驱动器正面。
此外还可使用 USB(Full Speed)接口与设置软件(电脑)进行通信。

1.1.2 “SANMOTION R”3E Model 的特点

“SANMOTION R” 3E Model 伺服驱动器以“Evolved (性能升级)”、“Eco-Efficient(节省能耗能)”及“Easy to use(便于使用)”为设计理念,因此具备以下特点:

(1) Evolved (性能升级)

■ 定位整定时间的缩短
通过提高速度环响应频率(2.2KHz)及模型跟随抑振控制性能的提升,定位整定时间比以往产品缩短 1/3。

■ 高精度控制
通过配备控制系统相位特性补偿功能,可实现以往产品 1.2 倍的高增益控制,适用于要求更高抗干扰性的高精度加工。

■ 加工设备生产周期的缩短
通过使用轨迹控制(加工控制)与位置控制实时切换功能,大幅缩短加工设备的生产周期。

■ 适应性能的提升
配备自适应陷波滤波器,将根据机械振动进行适当的抑振动作。通过抑制机械系统共振频率的波动及变动,实现系统的稳定运行。

■ 安全转矩关断(Safe Torque Off)功能安全性能的提升
提升了安全转矩关断(STO)功能,符合功能安全的国际标准“SIL3/IEC 61508”,“PL=e/ISO 13849-1”。可应用在需要高安全性能的装置上。

(2) Eco-Efficient (节省能耗)

■ 功耗的降低
使用新一代功率元件,最多降低 10%的损耗。此外,可根据负载条件及环境温度控制风扇转速,从而降低不必要的能耗。
特别是在最多降低 10%待机功耗(伺服 OFF 时)的同时,还可最多降低 10%的风扇噪音。

■ 功耗的可视化
配备功耗监视功能,实现机械功耗的可视化。

(3) Easy to use (便于使用)

■ 便捷的安装设置
通过配备虚拟电机运转功能,无需启动机械即可对电机、驱动器的动作进行虚拟,通过参数编辑功能(设置软件)将运转所需参数可视化等,帮助便捷的完成装置的安装设置。

■ 便捷的伺服调整
通过连接设置软件“SANMOTION Motor Setup”,可增加根据机械及负载条件自动选择最佳调谐模式的自动选择功能、最多只需更改 2 个参数的基本调整模式、根据用途进行选择的应用调整模式等伺服调整补充功能,可大幅缩短伺服调整时间。

■ 便捷的故障排除
通过使用时间刻度精确到 1ms 的记录电机与驱动器运转状态的“运转记录仪”功能,在报警等异常情况发生后,还能够准确把握此前的异常信息,便捷的进行故障排除。

1.1.3 替换“SANMOTION R”时的注意事项

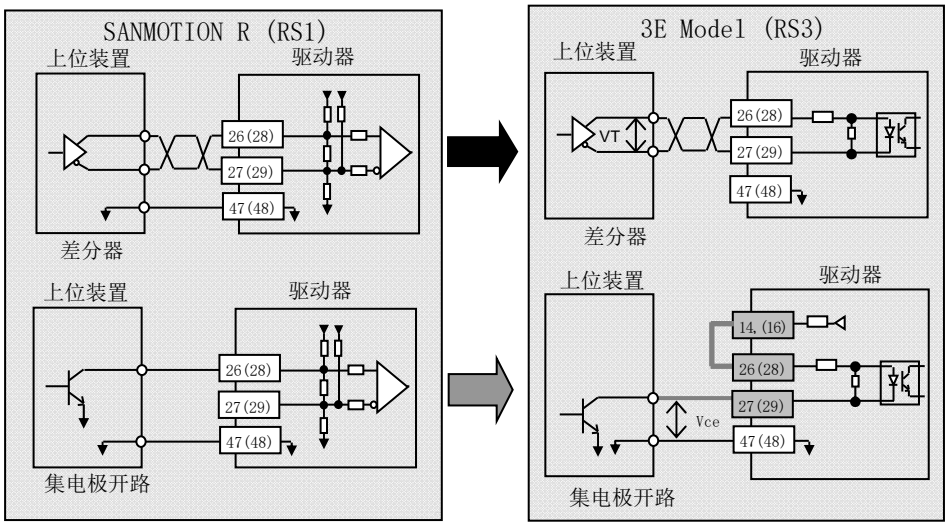
以下将对替换 AC 伺服驱动器“SANMOTION R”时的注意事项进行说明,请务确认以下内容。

■ 指令脉冲输入

为对应多种指令脉冲输入,将指令脉冲输入电路由差分接收器变更为光耦。因此,若上位装置的指令脉冲输出电路为差分输出型时,能够使用的指令脉冲信号将受限。此外,输出电路为集电极开路时需要变更接线。详情如下。

上位装置的脉冲输出电路	接线兼容性	限制条件
差分输出型(差分器)	兼容	差分信号的电压差(VT):2.5～3.8V
集电极开路型	不兼容(见下图)	晶体管的饱和电压(VCE):低于 1.5V

✔ 在条件范围外使用时,可能发生脉冲丢失等导致误动作。



✔ 如果主机设备具有集电极开路输出，则信号逻辑与 RS2 相反。
向 F-PC 和 R-PC 输入与 RS2 相同规格的信号时，Group8 ID11 位置指令需设定为脉冲计数极性的设定值＝03:Type4。
主机设备有集电极开路输出时，当 Group8 ID11 位置指令脉冲计数极性＝00:Type1 时，与 RS2 操作不同。
根据 Group8 ID10 位置指令脉冲选择的设定值，与 RS2 有以下不同点。

选择值		内容
00	F-PC_R-PC	输入脉冲的下降沿计数。
01	PC-A_PC-B	操作不变。
02	SIGN_PULS	旋转方向（符号）的指令相反，输入脉冲的下降沿计数。

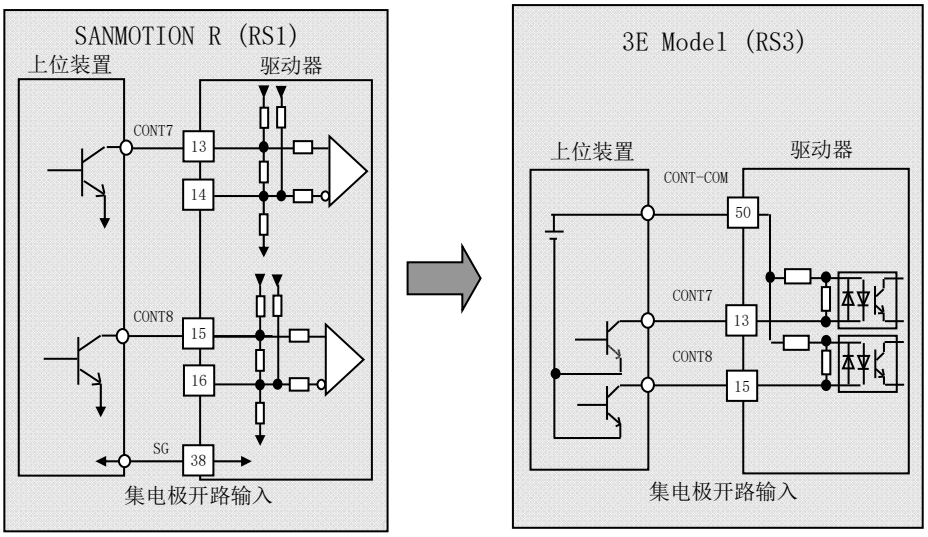
■ 通用输入 7,8(CONT7,8)

将所有通用输入(CONT1～8)统一为光耦绝缘电路,通用输入 7,8(CONT7,8)的输入电路由差分器变更为光耦。

因此,上位装置上不能使用差分型(差分器)输出电路。

另外,使用集电极开路型输出时需要变更接线。

上位装置的通用输出电路	接线兼容性	备注
差分输出型(差分器)	-	请变更为集电极开路型。
集电极开路型	不兼容(见下图)	接线与 CONT1～6 相同。



■ 设置软件

AC 伺服驱动器“SANMOTION R”3E Model 的设置软件为“SANMOTION Motor Setup”,不能使用“R-Setup 设置软件”。

请通过我司主页下载“SANMOTION Motor Setup”。

连接设置软件的通信电缆可使用市面上销售的 USB 电缆(伺服驱动器上装有 Mini USB 接口)。

第 1 章 前言

1.2 说明书的使用方法

本使用说明书中关于 AC 伺服驱动器[SANMOTION R] 3E Model 的规格、安装、接线、运转、功能、维护的说明顺序如下所示。

1.2.1 构成

- “1 章 前言”
  记录了产品概要、型号的辨识方法、各部位的名称。

- “2 章 规格”
  记录了“伺服电机”“电机编码器”“伺服驱动器”的详细规格。

- “3 章 安装”
  记录了产品的安装方法。

- “4 章 接线”
  记录了产品的接线方法。

- “5 章 运转”
  记录了运转时序,试运转的方法和参数的说明。

- “6 章 伺服调谐”
  记录了自动调谐、手动调谐方法等伺服调整相关说明。

- “7 章 数字操作面板”
  记录了 LED 的显示、数字操作面板的使用方法。

- “8 章 维护”
  记录了发生报警时的处理方法、维修点检相关说明。

- “9 章 专用功能”
  介绍了全闭环控制、完全同步运转功能的使用方法。

- “10 章 安全转矩关断功能”
  介绍了安全转矩关断功能及其使用方法。

- “11 章 选定”
  介绍了伺服电机容量、再生电阻容量的选定方法。

- “12 章 附录”
  记录了海外规格、电机数据表、外形图、可选件相关信息。

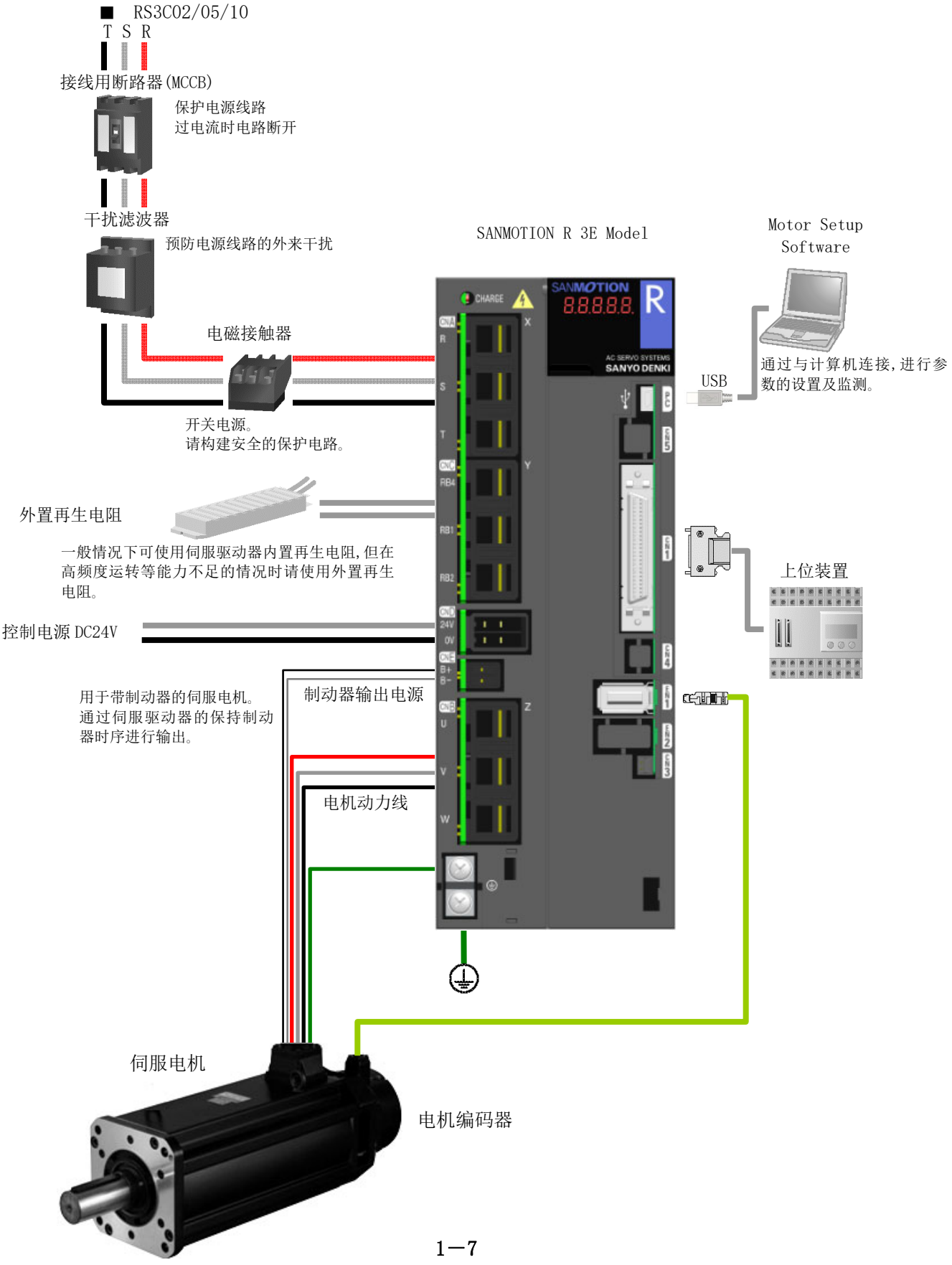
1.2.2 使用说明书相关注意事项

为了充分发挥本产品的性能,使用产品前请在充分阅读本使用说明书。阅读后的使用说明书请存放至容易取阅的位置。
请务必遵守使用说明书中记录的安全相关的指示事项。
不按使用说明书规定的产品使用方法使用时,难以保证产品的安全性。
本使用说明书中记录的说明图,部分为略图或抽象图。
使用说明书的内容因产品版本升级以及增加使用方法等原因更改时,恕不另行通知。内容变更时将更改本使用说明书的版本。
本使用说明书的内容,虽然已经过多方确认,但仍有可能存在错误、遗漏等问题。如您有所发现或对部分内容存在异议,请联系离您最近的山洋电气分公司或山洋电气总公司。

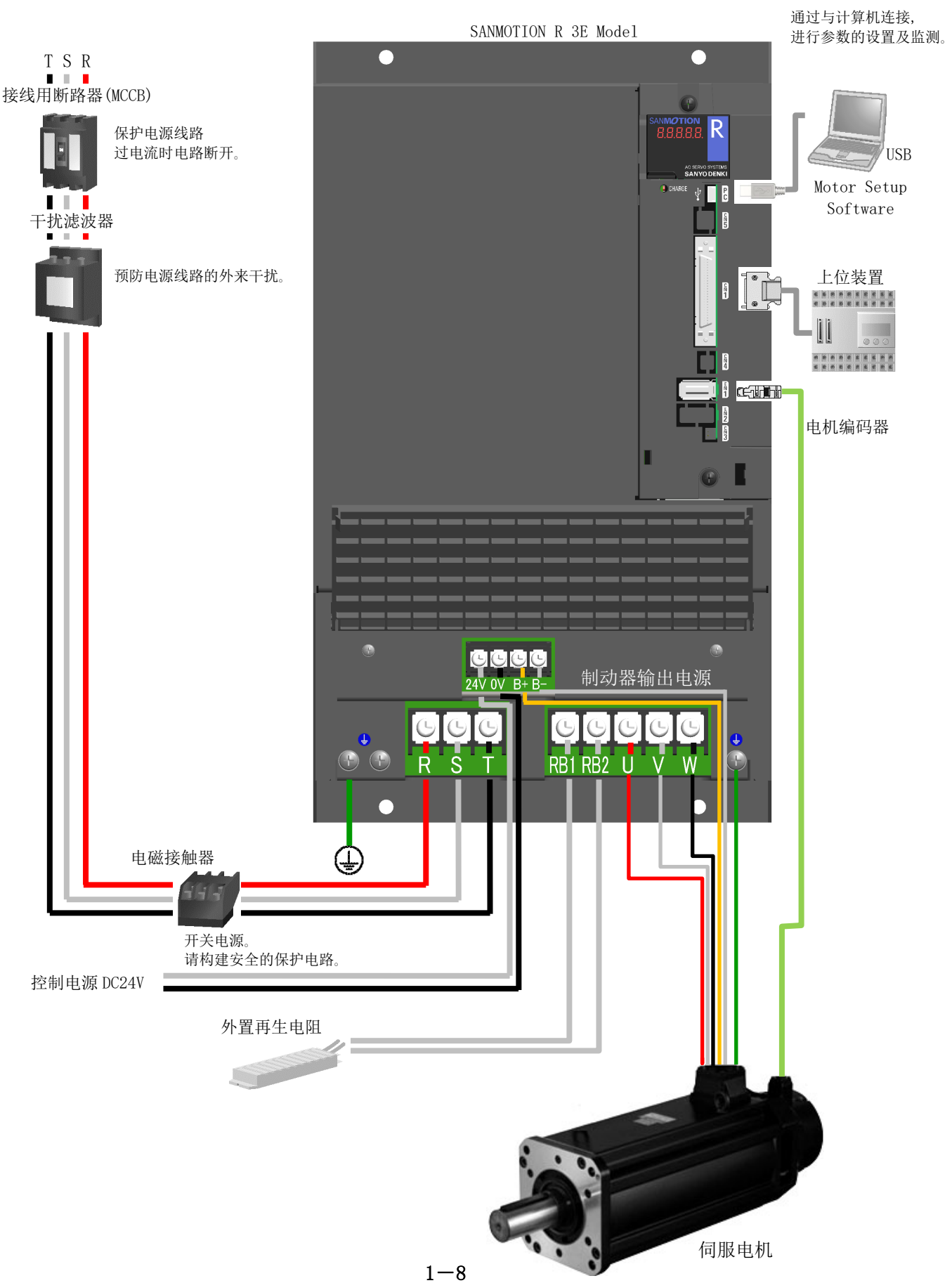
此外,本说明书原文为日文。若其他翻译文本与原文有所出入时,请按原文的记载内容进行操作。

第 1 章 前言

1.3 系统构成图

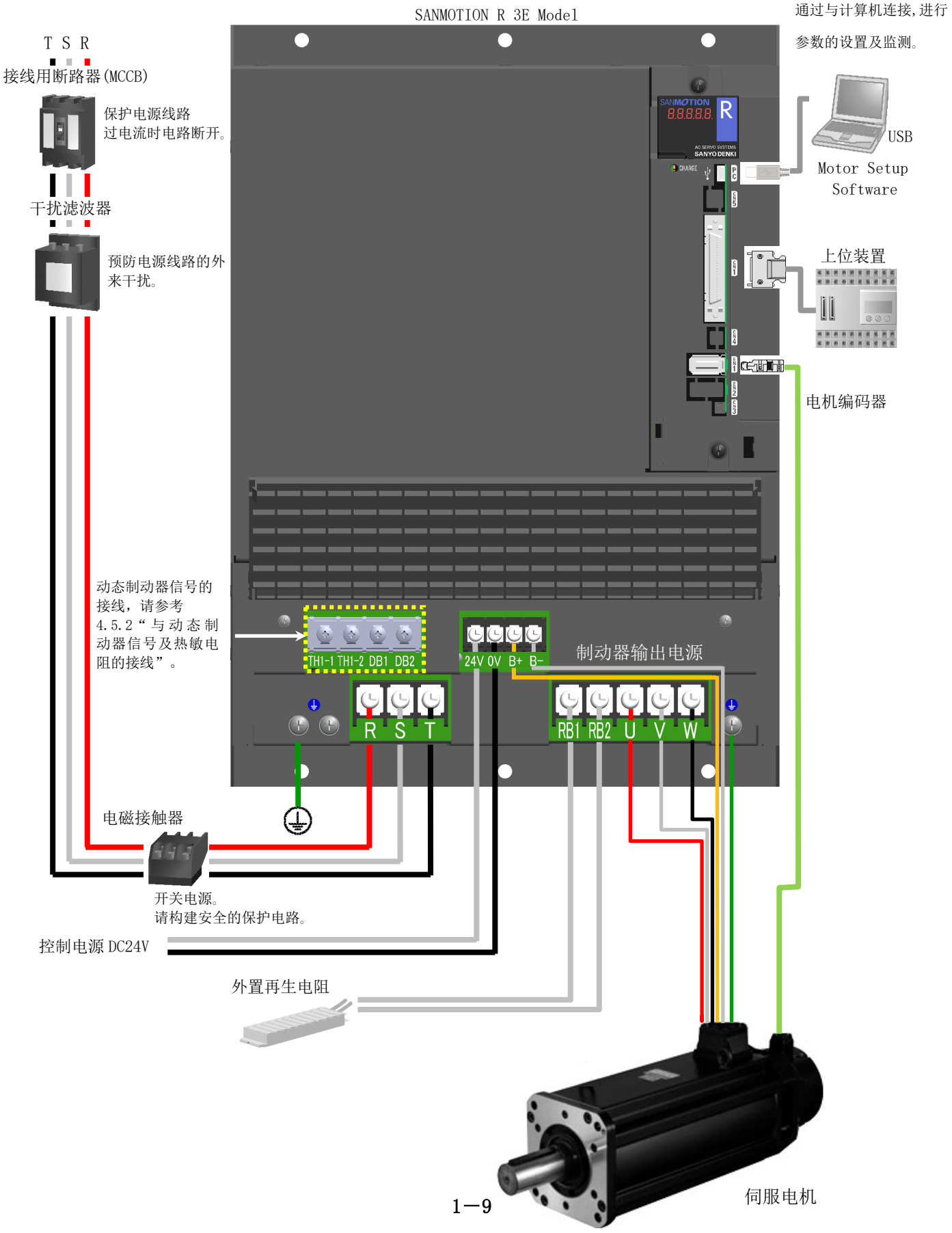


■ RS3C15


SANMOTION R 3E Model
通过与计算机连接，
进行参数的设置及监测。
T S R
接线用断路器(MCCB)
保护电源线路
过电流时电路断开。
干扰滤波器
预防电源线路的外来干扰。
USB
Motor Setup
Software
上位装置
电机编码器
24V 0V B+ B-
制动器输出电源
R S T
RB1 RB2 U V W
电磁接触器
开关电源。
请构建安全的保护电路。
控制电源 DC24V
外置再生电阻
伺服电机

第 1 章 前言

■ RS3C30



1.4 型号的识别

1.4.1 伺服电机的型号

■ R 电机

R □ CA ○○ ○○○ △ □ ◇ ○○ △ □

伺服电机系列

R···R 系列

伺服电机种类

1···R1 电机　　2···R2 电机

电源电压

CA···AC400V

法兰尺寸

10···100mm　　13···130mm　　18···180mm

22···220mm　　28···275mm

额定输出

050···0.55kW　　075···0.75kW　　100···1.0kW　　120···1.2kW

150···1.5kW　　180···1.8kW　　200···2.0kW　　300···3.0kW

350···3.5kW　　450···4.5kW　　550···5.5kW　　750···7.5kW

11K···11kW　　15K···15kW　　20K···20kW/21kW　　30K···30kW

最高转速

B···2000min^{-1}　　V···2500min^{-1}　　L···3000min^{-1}

R···3000/min^{-1}　　H···3500/5000min^{-1}　　D···4000/5000min^{-1}

F···6000min^{-1}

有无保持制动器/规格

X···不带制动器　　C···带制动器(DC24V)

编码器种类

H···单圈绝对编码器

P···电池备份绝对编码器

R···无电池绝对编码器

W···旋转式无电池绝对编码器

S···省配线增量编码器

✔ 可提供的电机编码器种类,请参考 1-11。

规格识别

00···标准规格(法兰尺寸 100mm 以外)　　03···标准规格(法兰尺寸 100mm)

附加规格识别

M···符合 CE 标准、UL 标准　　0···带减速机、无规格

附加规格识别

无

◆ 绝对编码器(标准规格)

名称(编号)	电机型号 编码器代码	单圈分辨率	多圈分辨率	传送方式
单圈绝对编码器 (PA035S)	H	131072(17bit)	-	异步半双工 2.5Mbps
电池备份绝对编码器 (PA035C)	P	131072(17bit)	65536(16bit)	异步半双工 2.5Mbps
无电池绝对编码器 (HA035)	R	131072(17bit)	65536(16bit)	异步半双工 2.5Mbps
旋转式无电池绝对编码器 (RA035C)	W	131072(17bit)	65536(16bit)	异步半双工 2.5Mbps

✔ 如需配置上表外其他绝对编码器的电机型号请咨询我公司。

◆ 增量编码器（标准规格）

名称(编码)	电机型号 编码器代码	分辨率(脉冲数)
省配线增量编码器 (PP031H, PP031T, PP062)	S	8000(2000P/R)

✔ 如需配置上表外其他增量编码器的电机型号请咨询我公司。

1.4.2 伺服驱动器的型号

RS3 C ○○ A □ ◇ △ 0

伺服驱动器系列

RS3···“SANMOTION R”3E Model 系列

输入电源电压

C···主电路 AC400V / 控制 DC24V

伺服驱动器容量

02···25A　　05···50A　　10···100A

15···150A　　30···300A

✔ 关于伺服驱动器容量及其配套电机,请参考 1-13 页内容。

伺服电机种类

A···旋转电机

编码器种类

	EN1 (电机编码器专用)	EN2 (电机编码器或外部编码器)
0	绝对编码器	-
1	绝对编码器	绝对编码器
2	绝对编码器	增量编码器
8	增量编码器	-
9	增量编码器	绝对编码器
A	增量编码器	增量编码器

接口种类

A···模拟量脉冲串,漏极式通用输出

B···模拟量脉冲串,源极式通用输出

✔ 关于漏极式通用输出与源极式通用输出的详情请参照 1-14 页。

可选配件 1

A···带内置再生电阻/带内置 DB 电阻　　L···不带再生电阻/带内置 DB 电阻　　M···不带再生电阻/不带 DB 电阻

✔ 伺服驱动器容量 25A/50A/100A 为“A”，150A 为“L”,300A 为“M”。
需要其他规格时，请咨询我公司。

可选配件 2

	速度/转矩指令输入电路	安全转矩关断功能	完全同步运转功能	功能安全模块
0	带	不带	无	无
2	带	带(无延迟电路)	有	无
4	带	带(有延迟电路)	有	无
C	带	带(无延迟电路)	有	有
E	带	带(有延迟电路)	有	有

✔ 功能安全模块的相关内容，请参考“SANMOTION R3E Model Safety 使用说明书 MOO11779”。

✔ 以上型号为标准规格产品的型号。本说明书中未记载规格产品的型号将与以上内容有所不同。
详情请咨询我公司。

✔ 工厂出厂时伺服驱动器的设置值为“标准设置值”。
需结合实际使用装置的规格对您所选用的配套伺服驱动器与伺服电机进行“系统参数”、“一般参数”的变更。
请务必参考以下章节内容对您选用的系统进行设置。
◆ “5.1 系统的基本设置”　　◆ “5.8 各参数的功能”

✔ 型号中“编码器种类”为“0”或“8”的产品为“半闭环系统”专用产品,不能用于“全闭环系统”中。
全闭环系统用伺服驱动器也可用于半闭环系统。

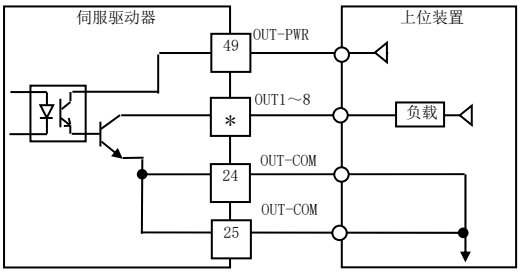
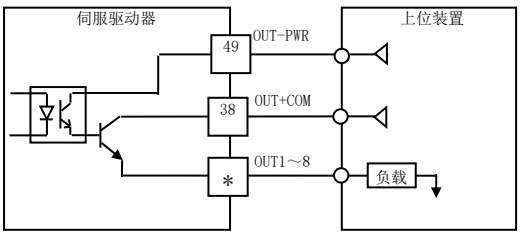
✔ 型号中“编码器种类”为“2”的产品既可使用“绝对编码器”也可使用“增量编码器”。
使用“绝对编码器”时请与“EN1”连接,使用“增增量编码器”时请与“EN2”连接。

✔ 关于安全转矩关断功能,请参照“10 章 安全转矩关断功能”。

■ 伺服驱动器容量及其配套伺服电机(AC400V)
＊:简略型号的出厂设置值

输入电压	伺服驱动器容量	输入电机型号
AC400V	RS3C02#	R1CA10150V
		R2CA10075F*
		R2CA13050D
		R2CA13120R
		R2CA13180H
		R2CA13200L
	RS3C05#	R1CA10200V
		R1CA13300V
		R2CA10100F*
		R2CA13120F
		R2CA13180D
		R2CA13200H
		R2CA18350L
	RS3C10#	R2CA18350D*
		R2CA18450H
		R2CA18550R
	RS3C15#	R1CA18550H
		R1CA18750L
		R1CA1811KR
		R1CA1815KB
		R2CA18550H*
		R2CA18750H
		R2CA2211KB
		R2CA2215KV
	RS3C30#	R1CA2220KV
		R2CA2220KV*
		R2CA2830KV

■ 漏极式通用输出、源极式通用输出

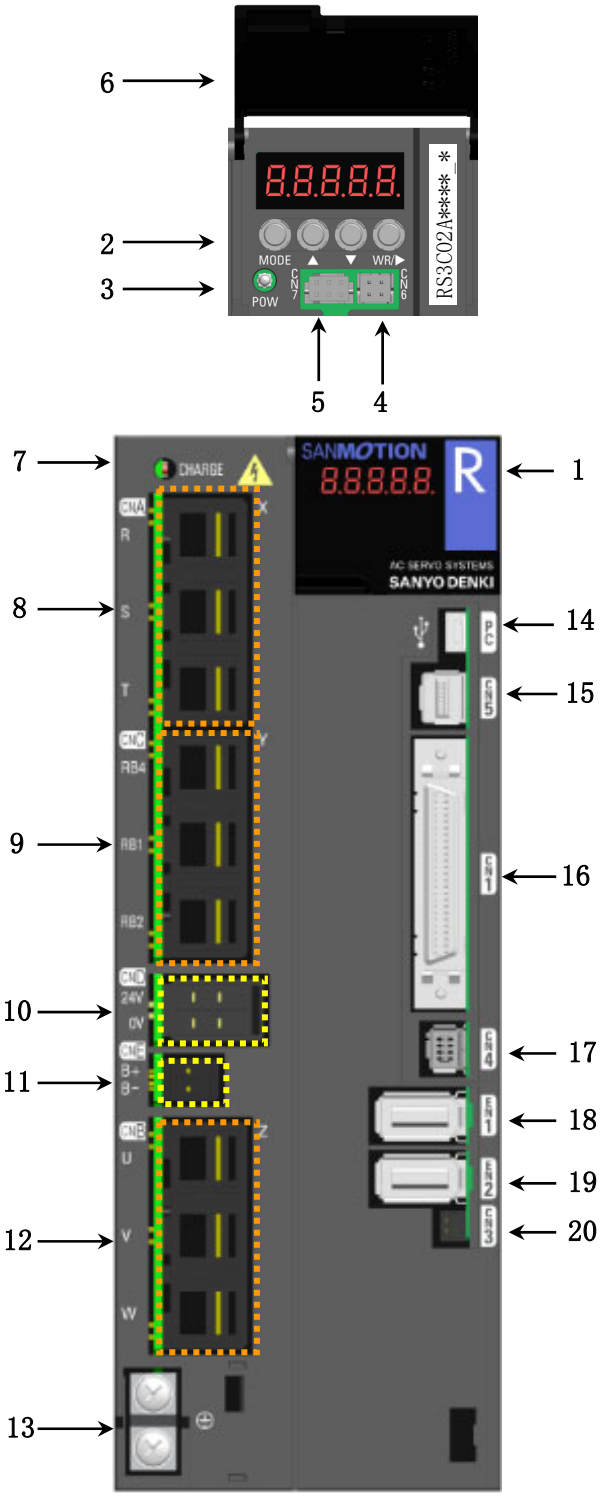
接口种类 代码	通用输出电路 类型	输出电流	电路图
A	漏极式 通用输出	输出 ON 时电流由负载流向输出端子。	 *:39-46
B	源极式 通用输出	输出 ON 时电流由输出端子流向负载。	 *:39-46

第 1 章 前言

1.5 产品各部件名称

1.5.1 伺服驱动器

■ RS3C02/05/10

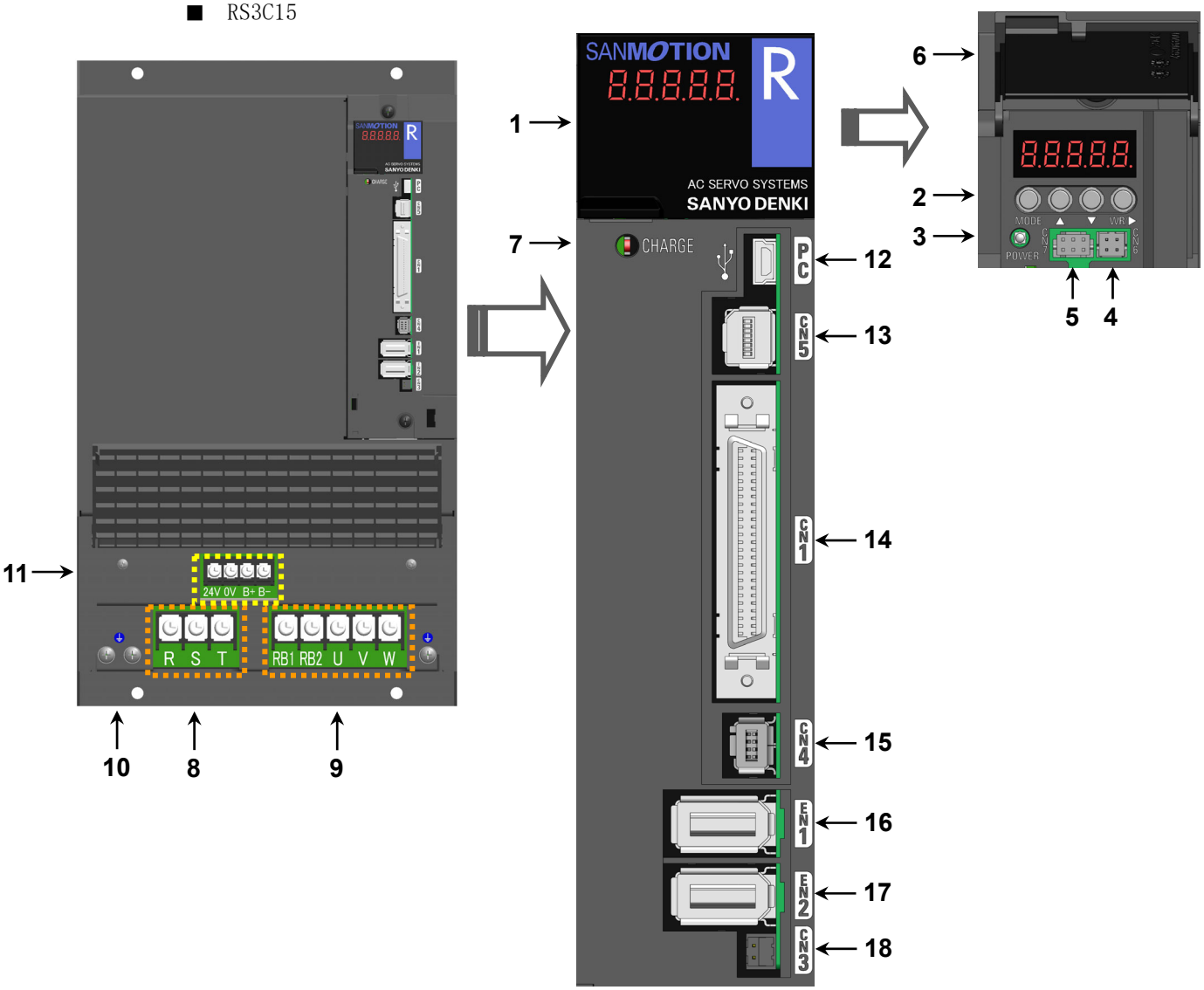


编号	名称·用途
1	数字操作面板显示部分 用于显示伺服驱动器状态、报警编码、输入参数时显示数据。
2	数字操作面板按钮 用于设置参数、执行试运转等场合。
3	控制电源确认指示 LED 灯(蓝色) 控制电源接入服驱动器内部控制电路电源接通时亮灯。
4	模拟监视器用连接器(CN6) 使用专用电缆连接后用于观测速度·电流等模拟信号。
5	维护用连接器(CN7)
6	操作面板保护盖
7	主电路电源 LED 灯(红色) 主电路电源 ON 时亮灯。主电路电源 OFF 时,由于内部电容中仍有残余电荷,主电路电源 LED 灯将持续亮灯一段时间。 亮灯时请勿触碰电源端子。小心触电!
8	主电路电源输入(CNA) 主电路电源的输入端子。
9	再生电阻连接端子(CNC) 在 RB4-RB1 间使用短接电缆连接内置再生电阻。取下短接电缆后在 RB1-RB2 间连接外置再生电阻。 注) 请勿在 RB1 端子-RB2 端子间连接短接线。
10	控制电源输入(CND) 控制电源的输入端子。
11	保持制动器输出 (CNE) 电机保持制动器电源的输出端子。
12	电机动力线(CNB)
13	接地端子
14	计算机通信用 USB 借口(PC)
15	功能扩展用连接器(CN5) ※
16	上位装置输入输出信号用连接器(CN1)
17	连接安全设备用连接器(CN4) ※
18	电机编码器信号用连接器(EN1)
19	连接电机编码器或外部编码器用连接器(EN2) ※
20	接电池用连接器(CN3)※

※根据伺服驱动器规格不同,部分产品未安装此连接器。

1.5 产品各部件名称

■ RS3C15

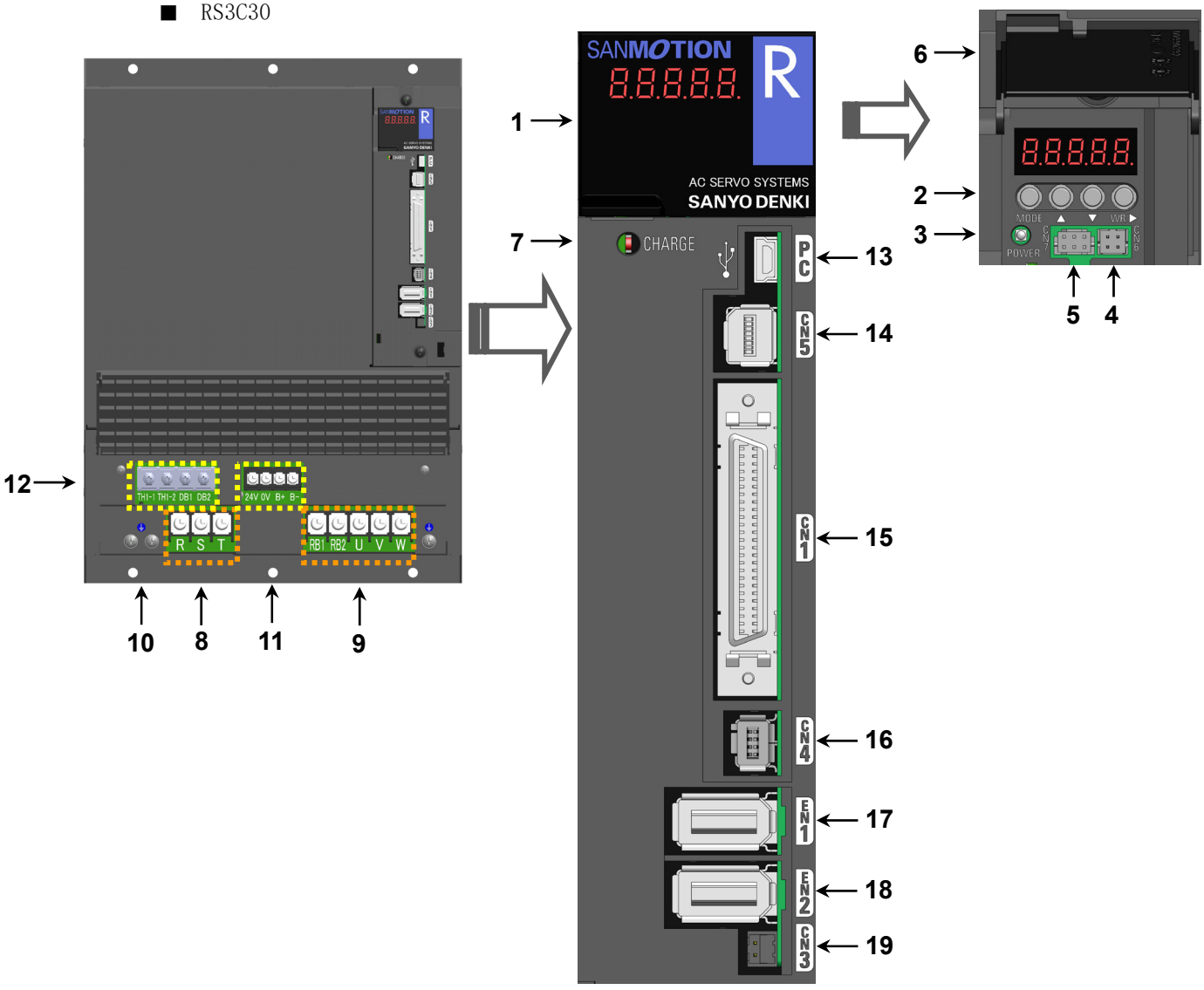


编号	名称·用途
1	数字操作面板显示部分 用于显示伺服驱动器状态、报警编码、输入参数时显示数据。
2	数字操作面板按钮 用于设置参数、执行试运转等场合。
3	控制电源确认指示 LED 灯(蓝色) 控制电源接入服驱动器内部控制电路电源接通时亮灯。
4	模拟监视器用连接器(CN6) 使用专用电缆连接后用于观测速度·电流等模拟信号。
5	维护用连接器(CN7)
6	操作面板保护盖
7	主电路电源 LED 灯(红色) 主电路电源 ON 时亮灯。主电路电源 OFF 时,由于内部电容中仍有残余电荷,主电路电源 LED 灯将持续亮灯一段时间。 亮灯时请勿触碰电源端子。小心触电!

编号	名称·用途
8	主电路电源输入端子 主电路电源的输入端子。
9	外置再生电阻、电机动力线用端子台
10	接地端子
11	控制电源输入、保持制动器输出 控制电源的输入端子与电机的保持制动器电源的输出端子。
12	计算机通信用 USB 接口(PC)
13	功能扩展用连接器(CN5) ※
14	上位装置输入输出信号用连接器(CN1)
15	连接安全设备用连接器(CN4) ※
16	电机编码器信号用连接器(EN1)
17	连接电机编码器或外部编码器用连接器(EN2) ※
18	接电池用连接器(CN3)※

※ 根据伺服驱动器规格不同,部分产品未安装此连接器。

■ RS3C30



编号	名称·用途
1	数字操作面板显示部分 用于显示伺服驱动器状态、报警编码、输入参数时显示数据。
2	数字操作面板按钮 用于设置参数、执行试运转等场合。
3	控制电源确认指示 LED 灯(蓝色) 控制电源接入服驱动器内部控制电路电源接通时亮灯。
4	模拟监视器用连接器(CN6) 使用专用电缆连接后用于观测速度·电流等模拟信号。
5	维护用连接器(CN7)
6	操作面板保护盖
7	主电路电源 LED 灯(红色) 主电路电源 ON 时亮灯。主电路电源 OFF 时,由于内部电容中仍有残余电荷,主电路电源 LED 灯将持续亮灯一段时间。 亮灯时请勿触碰电源端子。小心触电!

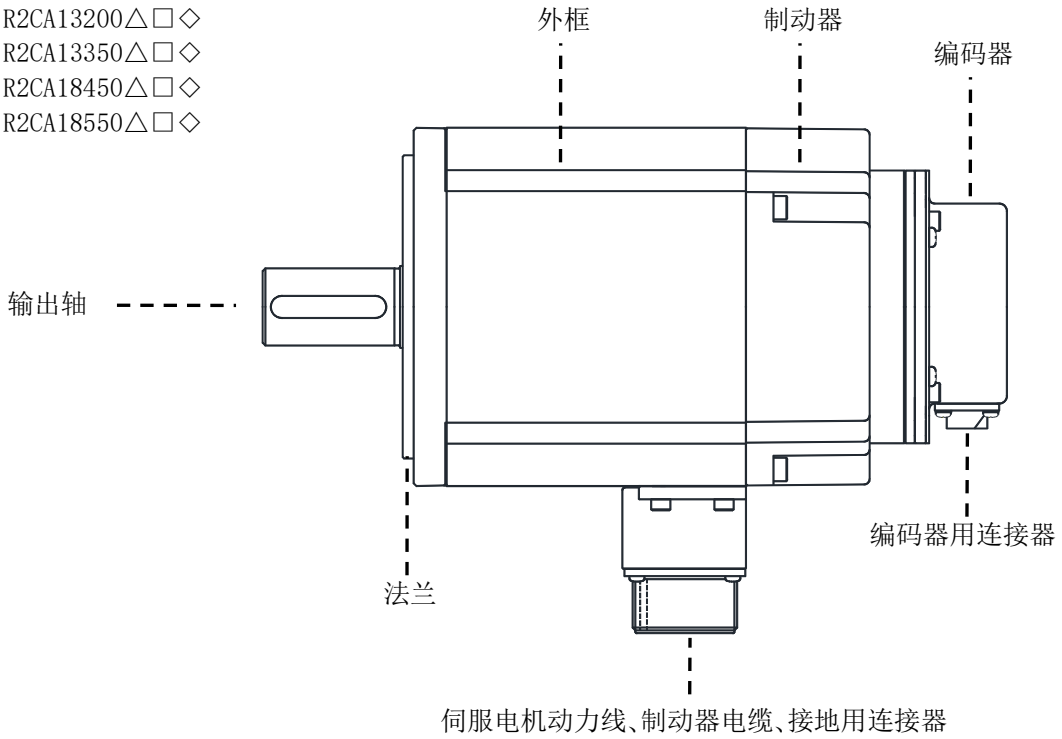
编号	名称·用途
8	主电路电源输入端子 主电路电源的输入端子。
9	外置再生电阻、电机动力线用端子台
10	接地端子
11	控制电源输入、保持制动器输出 控制电源的输入端子与电机的保持制动器电源的输出端子。
12	动态制动器用信号、热敏电阻连接端子台
13	计算机通信用 USB 接口(PC)
14	功能扩展用连接器(CN5) ※
15	上位装置输入输出信号用连接器(CN1)
16	连接安全设备用连接器(CN4) ※
17	电机编码器信号用连接器(EN1)
18	连接电机编码器或外部编码器用连接器(EN2) ※
19	接电池用连接器(CN3)※

※ 根据伺服驱动器规格不同,部分产品未安装此连接器。

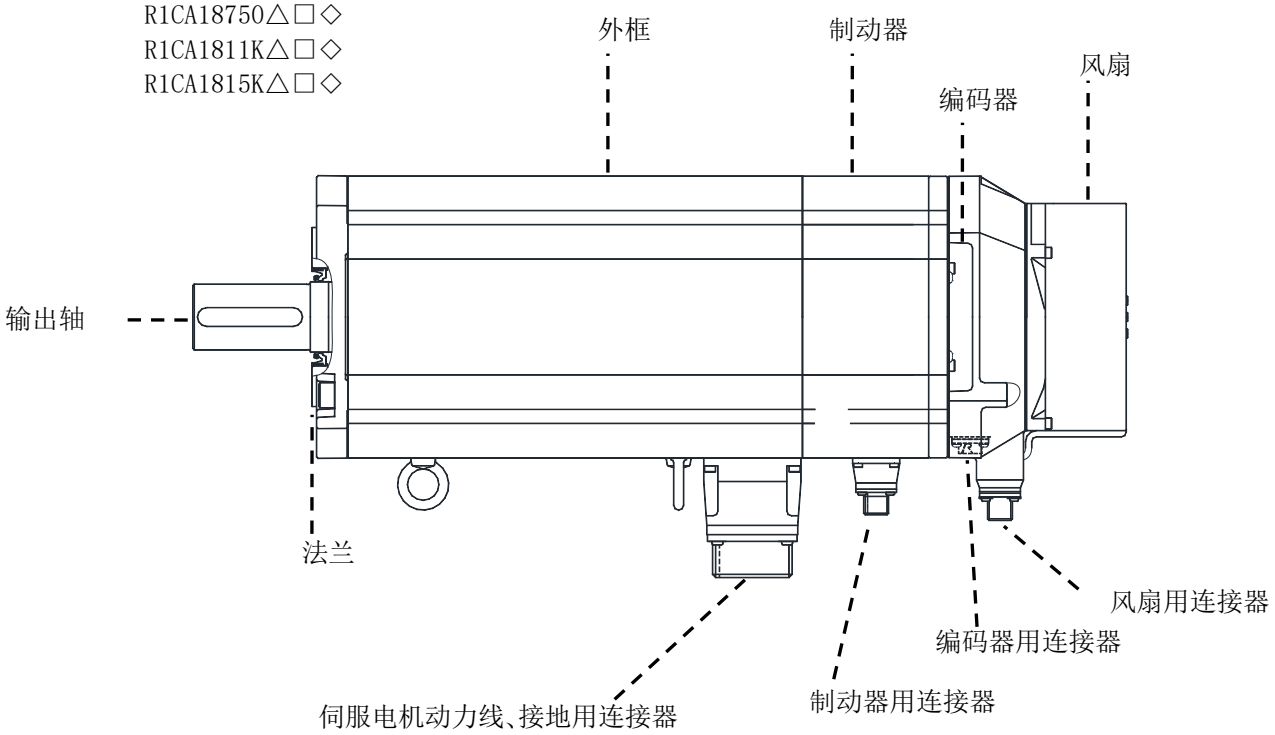
1.5.2 伺服电机

■ R1 伺服电机
□100mm, 1.5kW～2.0kW, □130mm,3.0kW,
R2 伺服电机
□100mm, 0.75kW～1.0kW, □130mm, 0.5kW～2.0kW, □180mm, 5.5kW

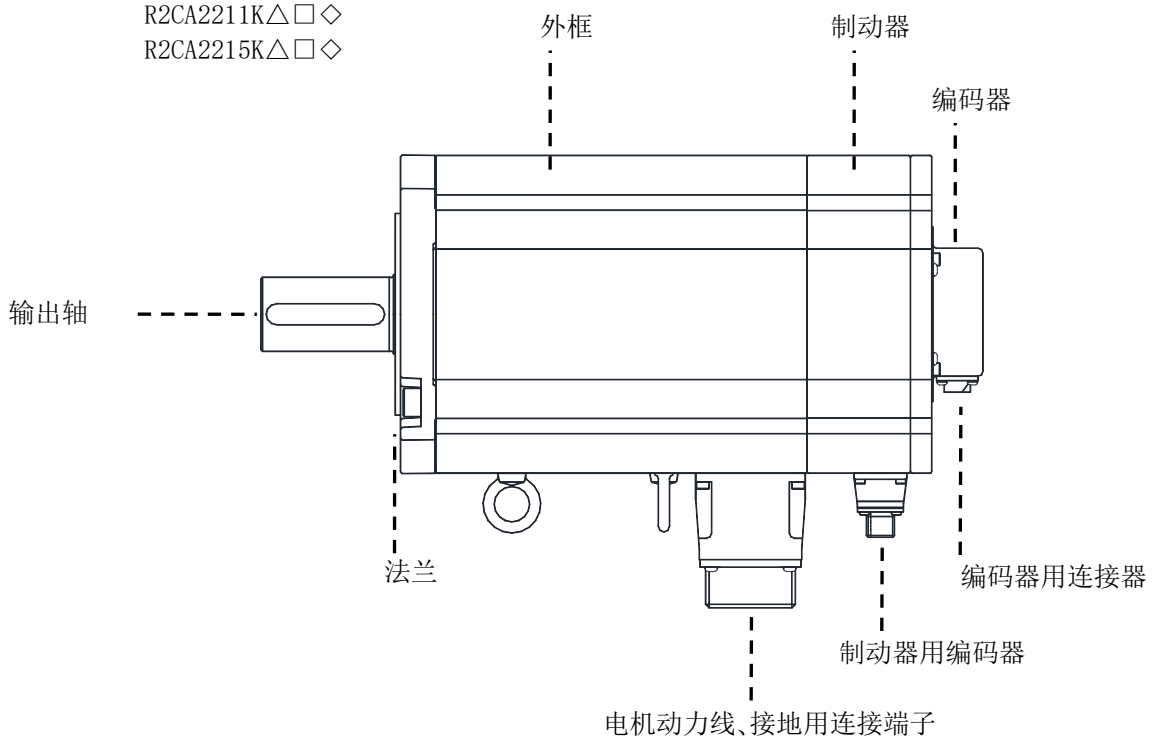
R1CA10150△□◇
R1CA10200△□◇
R1CA13300△□◇
R2CA10075△□◇
R2CA10100△□◇
R2CA13050△□◇
R2CA13120△□◇
R2CA13180△□◇
R2CA13200△□◇
R2CA13350△□◇
R2CA18450△□◇
R2CA18550△□◇



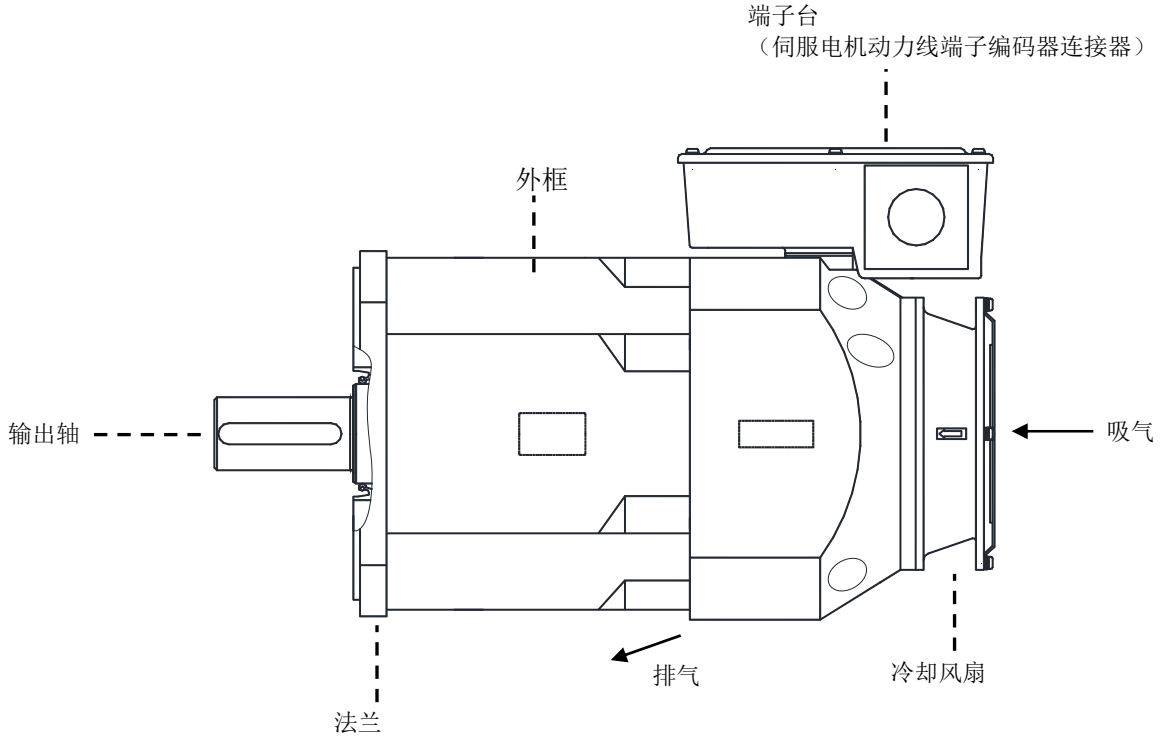
■ R1 伺服电机 □180mm, 5.5kW～15kW
R1CA18550△□◇
R1CA18750△□◇
R1CA1811K△□◇
R1CA1815K△□◇



■ R2 伺服电机 □180mm, 7.5kW, □220mm, 11kW～15kW
R2CA18750△□◇
R2CA2211K△□◇
R2CA2215K△□◇



■ R1 伺服电机 □220mm, 21kW
R2 伺服电机 □220mm, 20kW, □275mm, 30kW
R1CA2220K△□◇
R2CA2220K△□◇
R2CA2830K△□◇



No Text on This Page.

第2章 规格

本章将对伺服驱动器、伺服电机、再生电阻的规格进行说明。

2.1 伺服电机 ..... 2－1
2.1.1 通用规格 ..... 2－1
2.1.2 伺服电机的外观尺寸、各要素、质量 ..... 2－1
2.1.3 机械规格、机械强度、加工精度 ..... 2－2
2.1.4 油封种类 ..... 2－3
2.1.5 保持制动器 ..... 2－3
2.2 电机编码器 ..... 2－6
2.2.1 绝对值编码器 ..... 2－6
2.2.2 增量式编码器 ..... 2－7
2.2.3 电池规格 ..... 2－7
2.3 伺服驱动器 ..... 2－8
2.3.1 通用规格 ..... 2－8
2.3.2 输入指令、位置信号输出、通用输入、通用输出 ..... 2－9
2.3.3 转矩限制输入 ..... 2－10
2.4 电源、发热量 ..... 2－11
2.4.1 主电路电源、控制电源容量 ..... 2－11
2.4.2 浪涌电流、漏电流 ..... 2－12
2.4.3 发热量 ..... 2－13
2.5 运动模式 ..... 2－14
2.5.1 对加速、减速时间、容许反复操作的频率、负载的要求 ..... 2－14
2.6 位置信号输出 ..... 2－17
2.6.1 以串行信号形式输出位置信号 ..... 2－17
2.6.2 二进制码输出形式和传输周期 ..... 2－18
2.6.3 十进制 ASCII 码输出形式和传输周期 ..... 2－19
2.6.4 以脉冲信号形式输出位置信号 ..... 2－20
2.7 模拟监视器规格 ..... 2－21
2.7.1 监视器输出 ..... 2－21
2.7.2 速度、转矩、位置偏差监视器 ..... 2－22
2.8 动态制动器规格 ..... 2－23
2.8.1 动态制动器的容许频度、瞬时承受能量、惯性旋转角度 ..... 2－23
2.9 再生处理 ..... 2－25
2.9.1 内置再生电阻值、外置再生电阻容许的最小电阻值 ..... 2－25
2.9.2 再生电阻的容许功率 ..... 2－25

第 2 章 规格

2.1 伺服电机

2.1.1 通用规格

系列名称	R1, R2
额定时间	连续
绝缘等级	F 类
绝缘耐压	AC2000V 1 分钟
绝缘电阻	DC500V,10MΩ 以上
保护方式	密闭 , 自然冷却型
	IP65 轴贯穿部分与线缆接入部分除外
有无油封	电机法兰尺寸小于等于 100 : 不带油封 (作为可选配件处理, R1 电机法兰角 100:带油封) 电机法兰尺寸大于等于 130 : 带油封
环境温度	0 ～ +40℃
保存温度	-20 ～ +65℃
环境湿度	20 ～ 90%(无结露)
抗振等级	V15
励磁方式	永磁铁型
安装方式	法兰面安装

✔ 有防护等级为 IP67 的电机可供选用。
详情请咨询我司的营业部门。

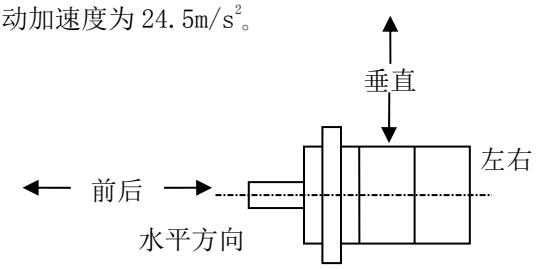
2.1.2 伺服电机的外观尺寸、各要素、质量

详情请参照[12.3 伺服电机外形图]。
详情请参照[12.4 伺服电机数据表]。

2.1.3 机械规格、机械强度、加工精度

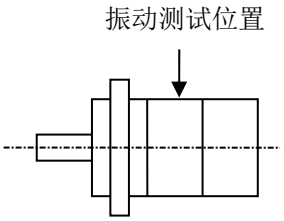
■ 耐振动特性

如下图所示,将伺服电机的输出轴沿水平方向安装时,向垂直、左右、前后 3 个方向施加振动加速度时,电机可以承受的振动加速度为 24.5m/s^2。



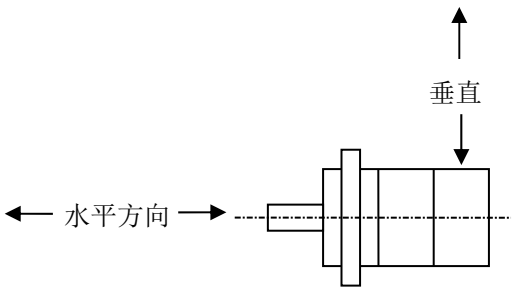
■ 振动等级

在电机最高转速状态下对下图所示的伺服电机单体进行测试,测量结果为等级小于 V15。



■ 耐冲击性

如下图所示,将电机输出轴沿水平方向安装时,向垂直方向施加冲击力后,电机可以承受 2 次冲击加速度为 98m/s^{2}的冲击。但是,由于电机法兰对侧安装有精密器件编码器,对输出轴施加冲击力时可能造成编码器的破损。请务必确保输出轴不受外力冲击。

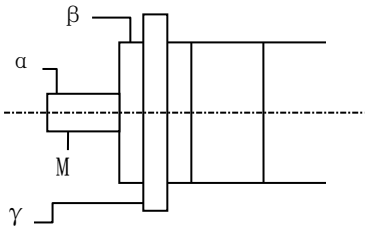


■ 机械强度

伺服电机的输出轴机械强度能够承受瞬时最大转矩。

■ 加工精度

伺服电机输出轴及周边的安装精度(Total Indicator Reading)如下表所示。

项目	T. I. R.	参考图
输出轴端的圆跳动 α	0.02	
输出轴 M 相对于法兰嵌合外径的偏心 β	0.08	
法兰外径和输出轴 M 的垂直度 γ	0.08	

2.1.4 油封种类

伺服电机输出轴侧的油封安装情况如下表所示。
油封为 NOK 株式会社产品或相当规格及性能的产品。
如需更换油封请联系我公司。

伺服电机型号	油封种类
R1CA10○○○□	标准：双唇型
R1CA13○○○□	标准：S 型
R1CA18○○○□	标准：S 型
R1CA22○○○□	标准：带油封，S 型
R2CA10○○○□	标准：不带油封，可选配件：S 型
R2CA13○○○□	标准：双唇型
R2CA18○○○□	标准：S 型
R2CA22○○○□	标准：S 型
R2CA28○○○□	标准：带油封，S 型

✔ 关于上表以外型号的产品详情,请咨询我司。

2.1.5 保持制动器

伺服电机上的保持制动器为可选配件。制动器的作用是保持电机位置,除紧急情况外不能用于制动。

■ 吸收浪涌用元件
为抑制保持制动器励磁 OFF 时产生的浪涌,请务必在制动器端子间安装可变电阻或二极管等吸收浪涌元件。
注意,保持制动器的制动延迟时间受伺服电机及安装的吸收浪涌元件影响将发生变化。详情请参考下表。

■ 保持制动器的控制
请使用伺服驱动器的保持制动器励磁信号控制制动器的励磁。
使用信号时, 参考下表数值对 GroupB ID04“保持制动器解除延迟时间(保持制动器打开延迟时间)[BOFFDLY]”,及 GroupB ID03“保持制动器动作延迟时间(保持制动器保持延迟时间)[BONDLY]”行适当设置。
使用其他机器控制保持制动器励磁时,也需考虑以上延迟时间进行适当设置。

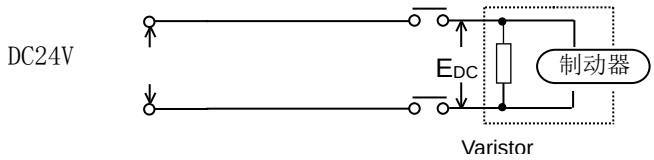
下表的延迟时间不包含继电器等动作延迟时间。
()内的数值表示包含使用伺服驱动器 CNE 制动器输出的内部动作延迟时间的数值。
可变电阻、二极管的打开延迟时间相等。

伺服电机型号		静止摩擦转矩 N·m	放开延迟时间 msec	保持延迟时间 msec	
				可变电阻	二极管
R1	R1CA10150V	9.3	100 (125)	30 (55)	140 (165)
	R1CA10200V				
	R1CA13300V	12			
	R1CA18550H	54.9	300 (325)	140 (165)	400 (425)
	R1CA18750L				
	R1CA1811KR	75			
	R1CA1815KB	120		60 (85)	600 (625)
	R1CA2220KV	无带制动器的规格。			
R2	R2CA10075F	3.92	40 (65)	20 (45)	200 (225)
	R2CA10100F				
	R2CA13050□	3.50		30 (55)	120 (145)
	R2CA13120□	9.0	100 (125)		130 (155)
	R2CA13180□				
	R2CA13200□	12.0			140 (165)
	R2CA18350□	22.0	120 (145)	50 (75)	150 (175)
	R2CA18450H	32.0	150 (175)	60 (85)	250 (275)
	R2CA18550□	42.0	150 (175)	60 (85)	250 (275)
	R2CA18750□	54.9	300 (325)	140 (165)	400 (425)
	R2CA2211K□	90	300 (325)	140 (165)	400 (425)
	R2CA2215K□				
	R2CA2220K□	170	250 (275)	-	350 (375)
	R2CA2830K□	191.2	600 (625)	-	600 (625)

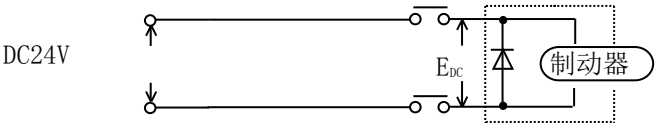
✔ 除以上型号外的电机规格请联系我司。

■ 打开延迟时间、制动延迟时间的测定
通过以下电路测试得出打开延迟时间及制动延迟时间。

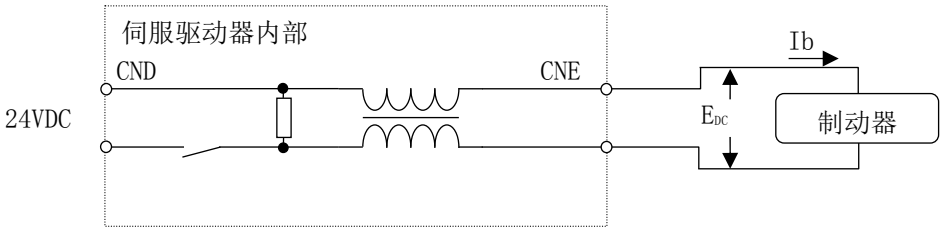
◆ 使用可变电阻的电路



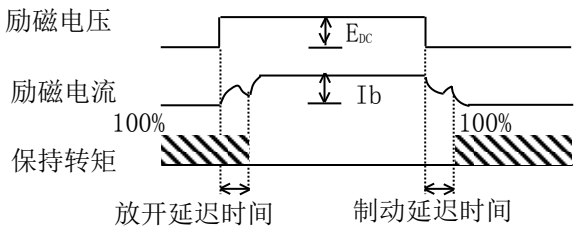
◆ 使用二极管的电路



◆ 使用伺服驱动器内置保持制动器输出 CNE



✔ 若使用伺服驱动器内置的保持制动器电源，受电缆线的阻抗影响，制动器的电源电压有可能会下降。请务必确认电机动力线插头端的电压为 DC21.6V 以上。若低于 DC21.6V，请将控制电源电压调整到 DC21.6V～DC26.4V 的范围之间。



2.2 电机编码器

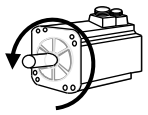
2.2.1 绝对编码器

■ 绝对编码器规格

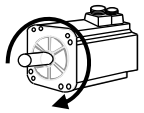
名称(编码)	电机型号 编码器代码	单圈分辨率 (单圈)	多圈分辨率 (多圈)	传送方式
无电池绝对编码器 (HA035)	R	131,072(17bit) 1,048,576(20bit) 8,388,608(23bit)	65536(16bit)	异步半双工 2.5Mbps / 4Mbps
单圈绝对编码器 (PA035S)	H	131,072(17bit) 1,048,576(20bit)	-	异步半双工 2.5Mbps / 4Mbps
电池备份绝对编码器 (PA035C)	P	131,072(17bit) 1,048,576(20bit)	65536(16bit)	异步半双工 2.5Mbps / 4Mbps
旋转式无电池绝对编码器 (RA035C)	W	131,072(17bit)	65536(16bit)	异步半双工 2.5Mbps / 4Mbps

■ 伺服电机旋转方向与绝对位置数据(PS 数据)的关系
伺服电机旋转方向与绝对位置数据(PS 数据)的关系如下:

伺服电机旋转方向“正转”···位置信号输出(PS 数据)增加



伺服电机旋转方向“反转”···位置信号输出(PS 数据)减少



✔ 正转指从负载侧看电机的旋转方向为逆时针旋转(CCW)。
✔ “PS 数据”可通过“5.5 监视器功能”的 ID33,34 ABSPS 进行确认。

2.2.2 增量编码器

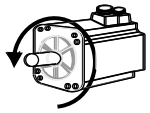
■ 省配线增量编码器规格

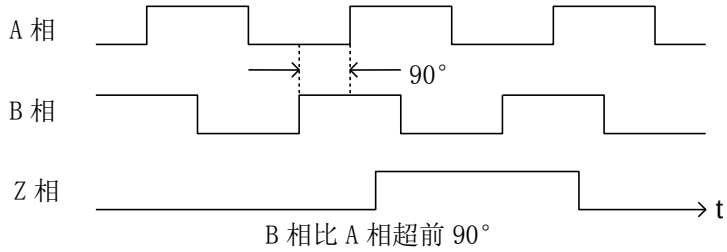
型号	电机型号 编码器代码	分辨率	适合电机法兰尺寸
PP062	S	1000/2000/2048/4096/5000/6000/8192/10000 P/R	100mm 以上

型号例: R2 系列 100 法兰 750W 产品
R2CA10075FXS00

■ 伺服电机旋转方向与电机编码器信号的相位关系
伺服电机旋转方向与电机编码器信号的相位关系如下所示。

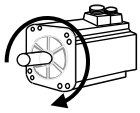
伺服电机旋转方向“正转”

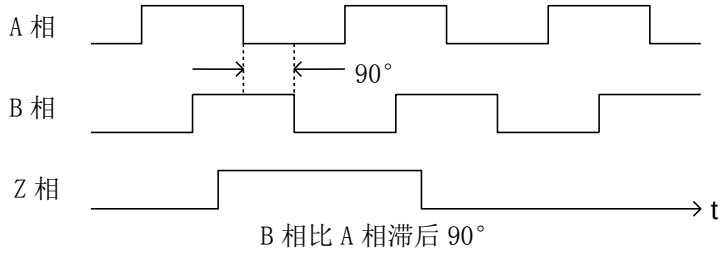




B 相比 A 相超前 90°

伺服电机旋转方向“反转”





B 相比 A 相滞后 90°

✔ 每转中一定存在一次 Z 相位高电平时,A 相、B 相均为低电平的关系。

2.2.3 电池规格

型号:ER3VLY“东芝 Lifestyle 株式会社 制造”
电压:3.6V

2.3 伺服驱动器

2.3.1 通用规格

■ 一般规格

控制功能		位置控制 / 速度控制 /转矩控制 (参数切换)				
控制方式		IGBT:PWM 控制 正弦波驱动				
主电路电源 注 1)		三相:AC380～480V+10,-15% ,50/60Hz±3Hz				
控制电源 注 1)		DC24V±10%				
环境	使用环境温度	0～55℃				
	保存温度	-20～+65℃				
	使用·保存湿度	90%RH 以下(无结露)				
	海拔	1000m 以下				
	振动	4.9m/s^2				
	冲击	19.6m/s^2				
结构		托架安装型内置电源			壁挂型内置电源	
伺服驱动器型号		RS3C02A ##A#	RS3C05A ##A#	RS3C10A ##A#	RS3C15A ##L#	RS3C30A ##M#
外形尺寸(H × W × D)		205mm	205mm	205mm	375mm	375mm
		75mm	100mm	175mm	220mm	270mm
		235mm	235mm	235mm	230mm	235mm
质量		2.5 kg	4.7 kg	8.5 kg	11.0 kg	18.0 kg

注 1) 电源电压必须在规定的范围内。
电源规格范围：主电路电源 AC323V～AC528V, 控制电源 DC21.6V～26.4V
此外,伺服驱动器的“过电压类别”为“Ⅲ”(EN61800-5-1)。DC24V 控制电源与接口用 DC 电源请使用加强绝缘的输入输出 DC 电源。

■ 性能

速度控制范围	1:5000 注 2)
频率特性	2200Hz 注 3)
容许负载惯量	电机转子惯量的 10 倍 注 4)

注 2) 内部速度指令。
注 3) 高速采样模式时的数值。
注 4) 超过容许负载惯量时,请向我司咨询。

■ 内置功能

保护功能	过电流、电流检测异常、过载、再生异常、过热异常、外部异常、过电压、主电路电压不足、主电路电源缺相、控制电源电压不足、编码器异常、超速、速度控制异常、速度反馈异常、位置偏差过大、位置指令脉冲异常、内置存储器异常、参数异常、冷却风扇异常	
数字操作面板	状态显示、监控器显示、报警显示、参数设定、试运行、调整模式	
动态制动电路	内置 注 5)	
再生处理电路	内置 注 6)	
监视器	速度监视器(VMON)	2.0V±10%(at 1000min^{-1})
	转矩(推力)指令监视器(TCMON)	2.0V±10%(at 100%)

注 5) RS3C30 只内置了 DB 信号输出电路。
注 6) RS3C15/30 的再生电阻外置。

2.3.2 输入指令、位置信号输出、通用输入、通用输出

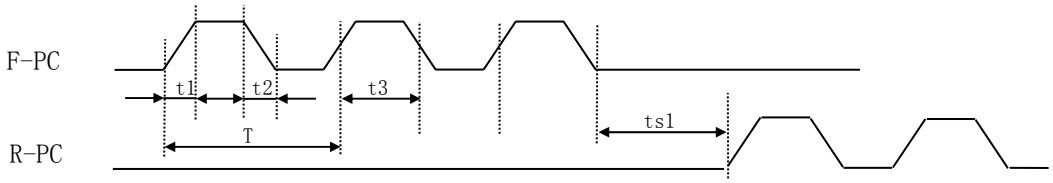
■ 输入指令

◆ 位置指令

位置指令	最大输入脉冲周波数	4M Pulse/s (反转+正转脉冲,符号+脉冲) 1M Pulse/s (90° 相位差二相脉冲)
	输入脉冲形态	正转+反转指令脉冲,符号+脉冲串指令 或者,90° 相位差二相脉冲串指令
	电子齿轮	N/D(N=1～2097152, D=1～2097152) 但是,1/2097152 ≤ N/D ≤ 2097152

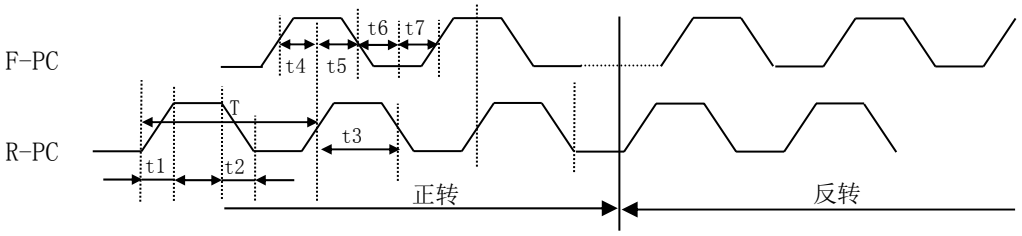
◆ 位置指令时序

正转脉冲串+反转脉冲串



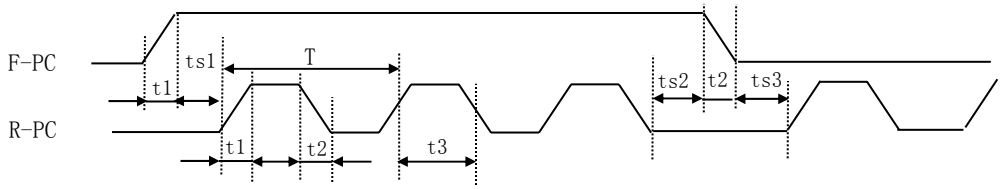
上升沿时间(t1): ≤0.1μs	下降沿时间(t2): ≤0.1μs
Duty[(t3/T)x100]: 50%	脉冲切换时间: ts1 > 2μs

90° 相位差脉冲串



上升沿时间(t1): ≤0.1μs	下降沿时间(t2): ≤0.1μs
Duty[(t3/T)x100]: 50%	
脉冲边沿之间最小相位差(t4,t5,t6,t7): >250nsec	

符号+脉冲串



上升沿时间(t1): ≤0.1μs	下降沿时间(t2): ≤0.1μs
Duty[(t3/T)x100]: 50%	脉冲切换时间: ts1,ts2,ts3> 2μs

◆ 速度指令

速度指令	指令电压	DC±2.0V at 1000min^{-1}指令,正指令电机正转, 最大输入电压±10V
	输入阻抗	约 10kΩ

◆ 转矩指令

转矩指令	指令电压	DC±2.0V at 100%转矩,正指令电机正转, 最大输入电压±10V
	输入阻抗	约 10kΩ

■ 位置信号输出

编码器输出 脉冲信号	N/32768(N=1～32767),1/N(N=1～64)或者 2/N(N=2～64)
编码器输出 串行信号	二进制码输出,十进制 ASCII 码输出

■ 通用输入

输入程序	双向光耦(漏极、源极接线):8 组输入
	外部供给电源:DC5V±5% / DC12V～DC24V±10%,100mA 以上(DC24V)
	伺服 ON、报警复位、转矩限制、编码器清零、正转禁止、反转禁止、指令禁止、外部断开、强制放电、急停、增益切换、内部速度设置等。 详情请参照[Group9 各种功能有效条件的设置](5-102)。

■ 通用输出 “漏极型通用输出,源极型通用输出”

输出程序	集电极开路输出:8 组输出
	通用输出电路电源(CN1-49,OUT-PWR): DC5V±5% / DC12V～DC24V±10%,20mA 以上
	通用输出的电源,输出电流规格: ·DC5V±5% ,最大输出电流 10mA(每组) ·DC12V～DC15V±10% ,最大输出电流 30mA(每组) ·DC24V±10% ,最大输出电流 50mA(每组)
	伺服准备就绪、电源 ON、伺服 ON、保持制动器时序、转矩限制中、速度限制中 低速、速度到达、速度一致、零速、容许接受指令、增益切换状态、速度环比例控制状态、控制模式切换状态、正转 OT、反转 OT、警告、报警代码(3bit)等。 详情请参照“GroupA 通用输出条件的设置”(5-113)。

2.3.3 转矩限制输入

转矩限制输入	DC±2.0V±15%(at 额定转矩) 输入阻抗:约 10kΩ

第 2 章 规格

2.4 电源、发热量

2.4.1 主电路电源、控制电源容量

■ AC400V 输入

输入电压	伺服驱动器容量	伺服电机型号	额定输出(W)	主电路电源容量 (kVA)	控制电源容量(VA)
AC400V	RS3C02#	R1CA10150V	1500	2.5	55
		R2CA10075F	750	1.3	45
		R2CA13050D	550	1.0	48
		R2CA13120R	1200	2.0	50
		R2CA13180H	1800	2.9	50
		R2CA13200L	2000	3.3	54
	RS3C05#	R1CA10200V	2000	3.7	59
		R1CA13300V	3000	5.2	58
		R2CA10100F	1000	1.8	49
		R2CA13120F	1200	2.3	54
		R2CA13180D	1800	3.3	54
		R2CA13200H	2000	3.7	58
		R2CA18350L	3500	6.0	71
	RS3C10#	R2CA18350D	3500	6.0	77
		R2CA18450H	4500	7.6	72
		R2CA18550R	5500	9.5	72
	RS3C15#	R1CA18550H	5500	7.0	98
		R1CA18750L	7500	9.5	98
		R1CA1811KR	11000	13.8	100
		R1CA1815KB	15000	18.2	110
		R2CA18550H	5500	7.0	88
		R2CA18750H	7500	9.4	96
		R2CA2211KB	11000	13.6	105
		R2CA2215KV	15000	18.4	105
	RS3C30#	R1CA2220KV	21000	24.2	120
		R2CA2220KV	20000	27.5	120
		R2CA2830KV	30000	36.2	147

✔ “#”可为任意英文字母。
✔ 以上电源容量为电机额定输出运转时的值。
✔ 控制电源的电源容量为保持制动器输出使用、FAN 最大旋转时的值。

2.4.2 浪涌电流、漏电流

■ 浪涌电流

输入电压	伺服驱动器容量	控制电路 (上电 1ms 之内的最大值)	主电路 (上电 1.2 秒之内的最大值)
AC400V	RS3C02#	56A(0-P)	22.6A(0-P)
	RS3C05#		
	RS3C10#		45.3A(0-P)
	RS3C15#		
	RS3C30#		

✔ “#”可为任意英文字母。
✔ 上述浪涌电流的值为常温下,电源电压为 AC480V 的值。

■ 漏电流

伺服驱动器容量	每台电机的漏电流
RS3C02#	1.0 mA
RS3C05#	1.0 mA
RS3C10#	3.0 mA
RS3C15#	3.0 mA
RS3C30#	3.0 mA

✔ “#”可为任意英文字母。
✔ 上述泄露电流值,通过 Y 接线(三相四线)泄漏电流测试仪设置滤波器 700Hz 测得的值。
✔ 使用 2 台以上的电机时、需累加每台电机的漏电流。
✔ 上表是在使用了 2m 的铠装动力电缆时测得的数值。因电缆的长度变化实际的漏电流的数值也会相应变化。上表数值请作为参考标准进行使用。
✔ 控制柜必须接地,确保万一漏电时机械本体、操作面板不会带有危险电压(推荐接地等级在 C 类以上)。
✔ 伺服电机的绕组、动力电缆或者伺服驱动器的对地寄生电容的影响产生高频的漏电流,有时会引起电源侧电路上的漏电切断装置、漏电保护继电器误动作,因此请使用带[支持变频负载]的漏电开关。

2.4.3 发热量

输入电压	伺服驱动器容量	伺服电机型号	伺服驱动器总发热量(W)
AC400V	RS3C02#	R1CA10150V	96
		R2CA10075F	78
		R2CA13050D	76
		R2CA13120R	84
		R2CA13180H	102
		R2CA13200L	98
	RS3C05#	R1CA10200V	116
		R1CA13300V	142
		R2CA10100F	102
		R2CA13120F	114
		R2CA13180D	152
		R2CA13200H	134
		R2CA18350L	152
	RS3C10#	R2CA18350D	228
		R2CA18450H	208
		R2CA18550R	280
	RS3C15#	R1CA18550H	288
		R1CA18750L	333
		R1CA1811KR	385
		R1CA1815KB	450
		R2CA18550H	293
		R2CA18750H	344
		R2CA2211KB	423
		R2CA2215KV	475
	RS3C30#	R1CA2220KV	536
		R2CA2220KV	643
		R2CA2830KV	700

✔ “#”可为任意英文字母。

✔ 上述发热量为电机额定输出运转时的值,且不包含再生电阻的发热量。

2.5 运动模式

2.5.1 对加速、减速时间、容许反复操作的频率、负载的要求

在一定的负载条件下,电机的加速时间(t_a)、减速时间(t_b)用以下公式计算。

■ 加速时间:$t_a=(J_M+J_L)\cdot(2\pi/60)\cdot\{(N_2-N_1)/(0.8\times T_P-T_L)\}$ [s]

■ 减速时间:$t_b=(J_M+J_L)\cdot(2\pi/60)\cdot[(N_2-N_1)/(0.8\times T_P+T_L)]$[s]

- ◆ t_a:加速时间(s)
- ◆ t_b:减速时间(s)
- ◆ J_M:伺服电机惯量($kg\cdot m^2$)
- ◆ J_L:负载惯量($kg\cdot m^2$)
- ◆ N_1,N_2:电机转速(min^{-1})
- ◆ T_P:瞬时最大失速转矩(N·m)
- ◆ T_L:负载转矩(N·m)

✔ 以上公式为额定转速下、忽略了电机的摩擦转矩和粘滞转矩时的计算公式。

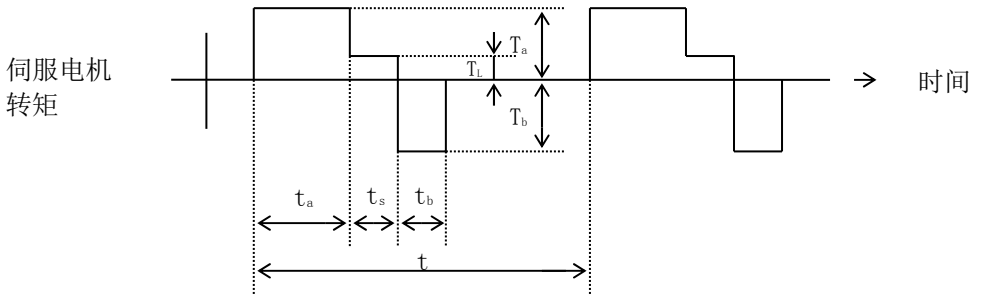
■ 对负载的要求
反复的运转、停止会受到伺服电机、伺服驱动器的限制。实际应用必须满足两方面的条件。

■ 伺服驱动器容许反复起停的频率
用于起停频率高的用途时,请事先确认起停频率是否在容许频率范围内。
容许起停频率因电机的种类、容量、负载惯量、加减速转矩以及电机转速而异。
以负载惯量=电机惯量×m 倍为条件,最高转速下的起停频率超过下面公式计算的频率时,必须精确计算有效转矩和再生功率。这种情况时请咨询我司。

$$\text{起停频率}=\frac{20}{m+1}\ \text{次 / 分}$$

■ 电机容许反复起停的频率
容许起停频率因电机使用条件(负载条件、运行时间)而异。

■ 电机匀速状态与停止状态重复切换时
采用以下的运动模式时,请在电机的实效转矩小于额定转矩 T_R的频率范围内使用。



◆ 假设运动周期为 t,可以使用范围的计算公式如下所示。

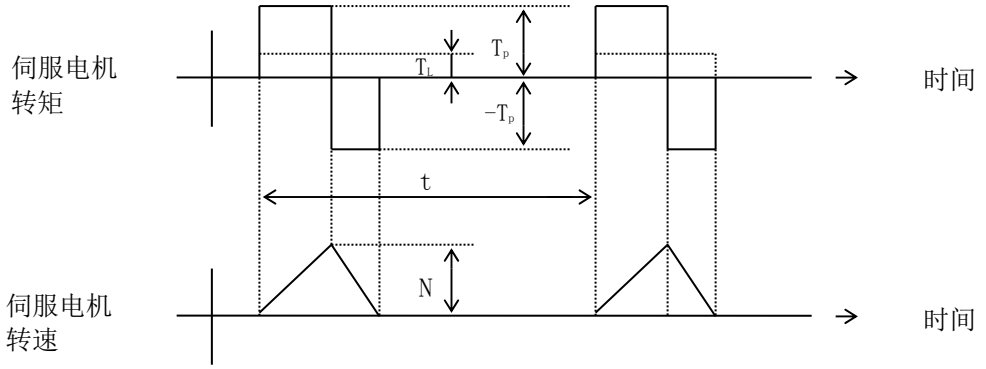
$$t \geqq \frac{T_a^2 t_a + T_L^2 t_s + T_b^2 t_b}{T_R^2} \quad [s]$$

T_a:加速转矩
T_b:减速转矩
T_L:负载转矩
Trms:实效转矩
T_R:额定转矩
t_s:定速时间 [s]

◆ 周期(t)已经决定的情况下,根据上述公式求出 T_a、T_b、t_a、t_b。

✔ 在决定系统的运动模式时,考虑到负载余量等因素,推荐控制在 $Trms<0.8T_R$的范围以内。

■ 电机加速、减速、停止状态重复切换时
采用以下的运动模式时,重复切换频率的容许值 n(次/分)的计算公式如下所示。

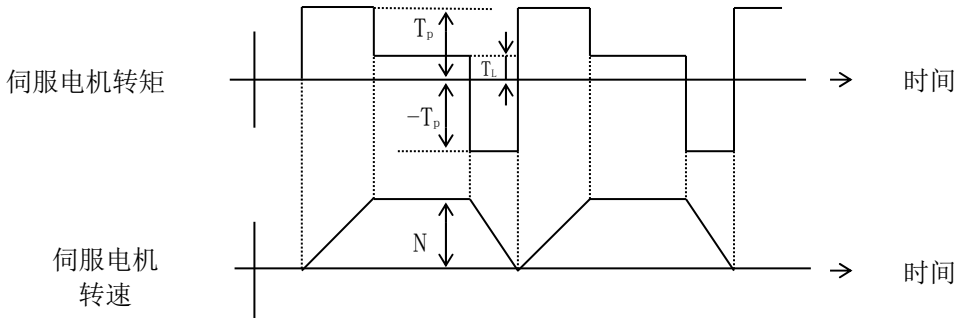


$$n = 2.86\times10^2 \times \frac{1}{N(J_M+J_L)} \times \frac{T_P^2-T_L^2}{T_P^3} \times T_R^2 \quad [次/分]$$

T_P:瞬时最大失速转矩(N·m)
T_R:额定转矩
N:电机转速(min^{-1})
J_M:伺服电机的惯量($kg\cdot m^2$)
J_L:负载惯量($kg\cdot m^2$)

■ 电机加速、匀速、减速状态重复切换时

采用以下的运动模式时,重复切换频度的容许值 n(次/分)的计算公式如下所示。



$$n=2.86\times10^{2}\times\frac{1}{N(J_M+J_L)}\times\frac{T_R^{2}-T_L^{2}}{T_P}\quad[次/分]$$

■ 负负载

伺服驱动器不支持负负载状态下的持续运转。

用于负负载应用时,请咨询我司。

[例]

- 负载下降运动的电机驱动(无负载配重时)
- 像卷取机的卷绕轴一样,类似发电机的用途

■ 负载惯量(JL)

[负载惯量]超过电机[容许负载惯量]的应用时,减速时可能会发生[过电压]或者[再生过载]报警。

这种情况时,需采取以下措施。详细内容请咨询我司。

- ◆ 下调转矩限制
- ◆ 延长加减速时间(减小加速度)
- ◆ 降低最高使用转速
- ◆ 提高再生电阻容量

2.6 位置信号输出

伺服驱动器可分别输出[串行信号]和[脉冲信号]两种[位置信号]。

2.6.1 以串行信号形式输出位置信号

■ 以串行信号形式输出绝对编码器的绝对位置数据[编码器信号输出(PS)]。

[编码器信号输出(PS)]通过参数选择 2 种输出形式和“电机编码器直接输出”。
通过一般参数[GroupC ID07:编码器信号输出(PS)格式[PSOFORM]]进行选择。

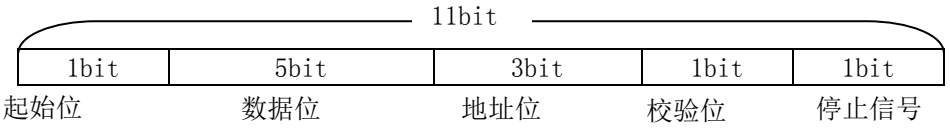
选项	00(03):二进制码输出	01(04):十进制 ASCII 码输出
传输方式	异步	异步
波特率	9600bps	9600bps
格式	11bit	10bit
传输校验	1bit 偶数奇偶校验	1bit 偶数奇偶校验
传输时间(Typ.)	9.2ms	16.7ms
传输周期	约 11ms	约 40ms
增加方式	正转时增加	正转时增加

- ✔ 输出信号[编码器信号输出(PS)] 由[CN1-9 引脚、10 引脚]输出。
- ✔ 选择[02: Mot_Direct]时,“电机编码器直接输出”。
- ✔ 只有在全闭环控制有效时才可选择[03, 04]。
- ✔ 正转是指从电机的输出轴看逆时针旋转的方向。另外,绝对值增加到最大值后,返回到最小值 0。
- ✔ 采用增量编码器时,与[GroupC ID07:编码器信号输出(PS)格式[PSOFORM]]的设置无关,当前位置监视值以二进制形式输出。

2.6.2 二进制码输出形式和传输周期

■ 传输形式

◆ 数据构成



◆ 传输形式

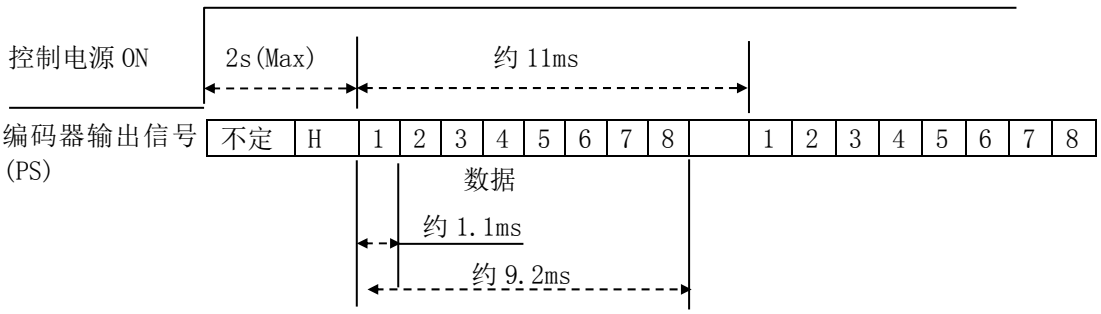
数据编号	起始位	起始位					地址位			校验位	停止信号
数据 1	0	D0 (LSB)	D1	D2	D3	D4	0	0	0	0/1	1
数据 2	0	D5	D6	D7	D8	D9	1	0	0	0/1	1
数据 3	0	D10	D11	D12	D13	D14	0	1	0	0/1	1
数据 4	0	D15	D16	D17	D18	D19	1	1	0	0/1	1
数据 5	0	0/D20	0/D21	0/D22	0/D23	0/D24	0	0	1	0/1	1
数据 6	0	0/D25	0/D26	0/D27	0/D28	0/D29	1	0	1	0/1	1
数据 7	0	0/D30	0/D31	0/D32	0/D33	0/D34	0	1	1	0/1	1
数据 8	0	0/D35	0/D36	0/D37	0/D38 (MSB)	0	1	1	1	0/1	1

◆ 单圈/多圈分辨率与数据位置的关系

单圈	多圈	1 圈以内数据	多圈数据
17bit	无	D0 ～ D16	-
17bit	16bit	D0 ～ D16	D17 ～ D32
20bit	16bit	D0 ～ D19	D20 ～ D35
23bit	16bit	D0 ～ D22	D23 ～ D38

✔ 未使用数据位输出 0。

■ 传输周期



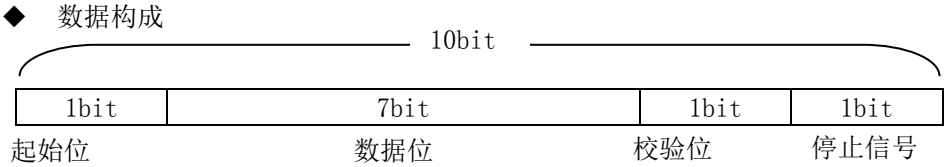
✔ 控制电源上电后 2 秒内编码器输出信号不确定。此外,控制电源上电 2 秒后不一定从第一帧位开始通信。

✔ 外部编码器使用 EnDat 时,控制电源上电后约 3s 内编码器输出信号不确定。

2.6.3 十进制 ASCII 码输出形式和传输周期

■ 传输形式

◆ 数据构成



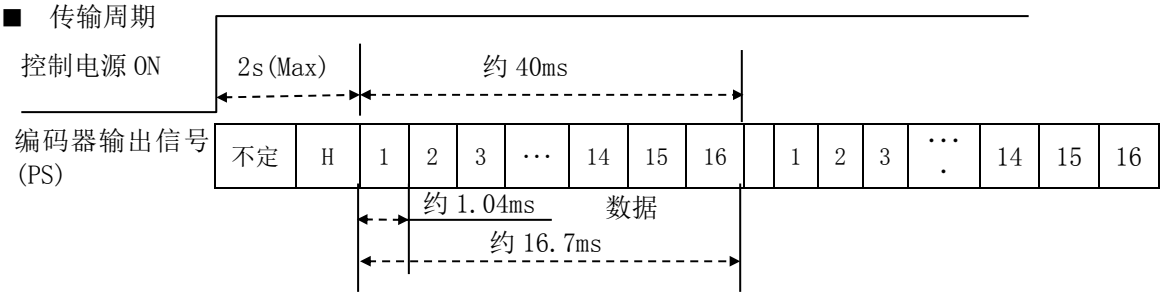
◆ 传输形式

数据编号	起始位	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	效验位	停止信号
数据 1	0	显示位置数据“P”							0/1	1
数据 2	0	显示多圈数据的符号“+”							0/1	1
数据 3	0	多圈数据“5 行”							0/1	1
数据 4	0	多圈数据“4 行”」							0/1	1
数据 5	0	多圈数据“3 行”							0/1	1
数据 6	0	多圈数据“2 行”							0/1	1
数据 7	0	多圈数据“1 行”							0/1	1
数据 8	0	显示分隔符“,”							0/1	1
数据 9	0	单圈数据“7 行”							0/1	1
数据 10	0	单圈数据“6 行”							0/1	1
数据 11	0	单圈数据“5 行”							0/1	1
数据 12	0	单圈数据“4 行”							0/1	1
数据 13	0	单圈数据“3 行”							0/1	1
数据 14	0	单圈数据“2 行”							0/1	1
数据 15	0	单圈数据“1 行”							0/1	1
数据 16	0	停止“CR”							0/1	1

◆ 单圈/多圈分辨率与数据位置的关系

单圈	多圈	1 圈内数据	多圈数据
17bit	无	0000000～0131072	-
17bit	16bit	0000000～0131072	00000～65535
20bit	16bit	0000000～1048576	00000～65535
23bit	16bit	0000000～8388608	00000～65535

■ 传输周期



✔ 控制电源上电后 2 秒内编码器输出信号不确定。此外,控制电源上电 2 秒后不一定从第一帧位开始通信。

✔ 外部编码器使用 EnDat 时,控制电源上电后约 3s 内编码器输出信号不确定。

2.6.4 以脉冲信号形式输出位置信号

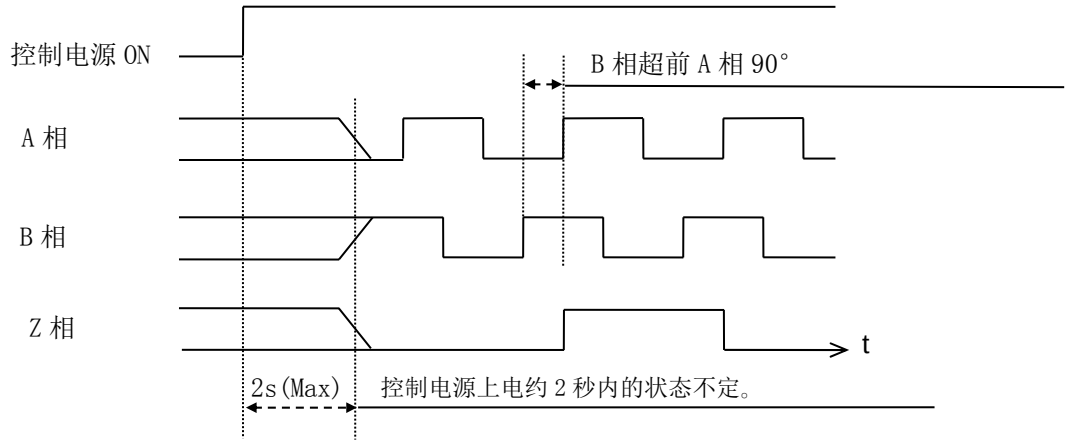
■ 由伺服驱动器输出[90°相位差二相脉冲(A 相脉冲,B 相脉冲),原点脉冲(Z 相)]。脉冲输出时,可以通过参数更改输出分频比。
通过一般参数 GroupC IDO4“编码器输出脉冲分频[ENRAT]”进行设置。

✔ 输出信号[A 相脉冲输出(AO/$\overline{AO}$)]由[CN1-3 引脚,4 引脚]输出。

✔ 输出信号[B 相脉冲输出(BO/$\overline{BO}$)]由[CN1-5 引脚,6 引脚]输出。

✔ 输出信号[Z 相输出(ZO/$\overline{ZO}$)]由[CN1-7 引脚,8 引脚]输出。此外,由[CN1-11 引脚]输出集电极开路。

■ 正转时的输出信号



✔ 绝对编码器时,“位置信号输出”有 224μs 左右的延时。

✔ 绝对编码器时(电机编码器),“Z 相”信号在每圈以 A 相 1 个脉冲(每次切换多圈数据时)的宽度的形式,以 A 相脉冲沿为基准输出的 1 次。

✔ “编码器输出脉冲分周” 设置不为 1/1 时,“A 相脉冲、B 脉冲相” 以分频形式输出,Z 相不会分频输出。这时 Z 相和 A 相脉冲、B 脉冲的相位关系不确定。

✔ 绝对编码器可输出到 2Mpulse/s(1 倍频)为止的频率。
全闭环控制且外部编码器为为 EnDat 时
“Z 相”将绝对位置的 0 作为基准,以 8192 脉冲(1 倍频)周期进行输出。

EnDat(角度编码器、旋转编码器)
单圈分辨率×(1/N) < 32768pulse/rev 时,为达到 32768pulse/rev 以上的分辨率分频比将被限制。

EnDat(直线编码器)
请在以 0 位置为基准,2^{31}×分辨率/((1/N)×4)的范围内使用。
(从范围内移动到范围外后,重启电源时 Z 相输出位置有可能发生偏差。)

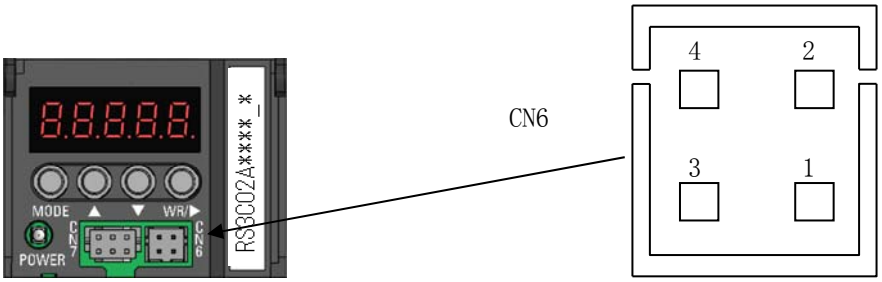
1/N : GroupC IDOC“外部编码器输出脉冲分频比选择”的选择值

控制电源上电后约 3 秒内不定。

2.7 模拟监视器规格

2.7.1 监视器输出

■ 监视器输出的引脚编号,信号名称



基板侧连接器型号:DF11-4DP-2DSA(01)
接收侧外壳型号:DF11-4DS-2C
接收侧插座型号:DF11-2428SCA

	通用入输出用连接器 CN1	CN6
模拟监视器输出 1(MON1)	CN1-30	CN6-3
模拟监视器输出 2(MON2)	使用不可	CN6-4
数字监视器输出(DMON)	使用不可	CN6-2
GND	CN1-31	CN6-1

2.7.2 速度、转矩、位置偏差监视器

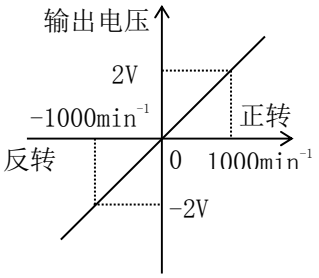
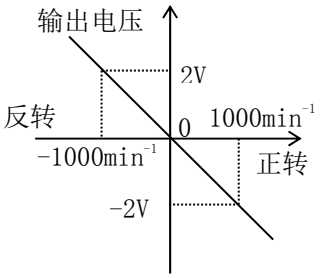
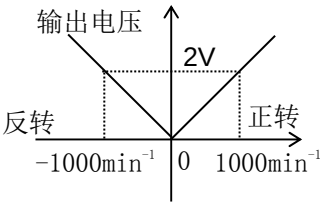
■ 电气规格

- ◆ 输出电压范围:DC±8V
- ◆ 输出电阻:1kΩ
- ◆ 不到负载 2mA

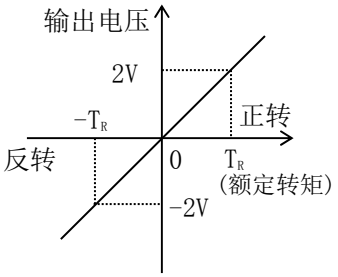
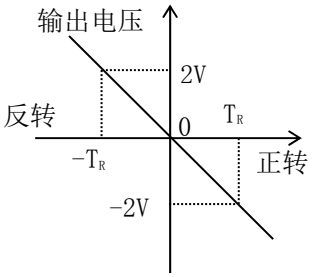
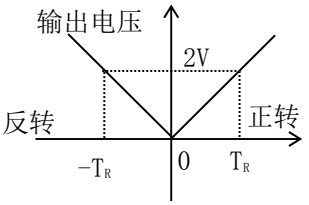
✔ 上电、断电时监视器的输出不确定,可能输出 DC12V+10%的电压。

✔ 监视器极性可设置为“+,无极性反转”、“-,有极性反转”、“ABS,绝对值输出”中任意一种。请在“GroupA ID13:模拟监视器输出极性[MONPOL]”中进行选择。

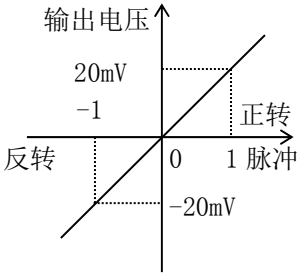
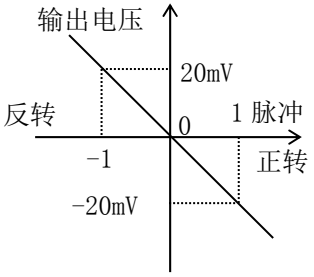
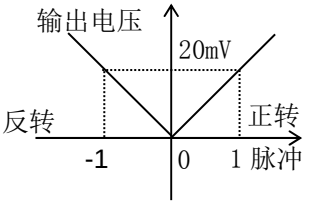
■ 速度指令,速度监视器

速度指令,速度监视器输出		
		
+,无极性反转	-,有极性反转	ABS,绝对值输出

■ 转矩指令,转矩监视器

转矩指令,转矩监视器输出		
		
+,无极性反转	-,有极性反转	ABS,绝对值输出

■ 位置偏差监视器

位置偏差监视器输出		
		
+,无极性反转	-,有极性反转	ABS,绝对值输出

第 2 章 规格

2.8 动态制动器规格

2.8.1 动态制动器的容许频度、瞬时承受能量、惯性旋转角度

■ 动态制动器的容许频度
在容许负载惯量内、最高转速时为[10 次以下/1H,30 次以下/1 日]。

■ 动态制动器动作间隔
标准为 6 分钟的时间间隔。高于此频度的应用时,请充分降低转速。目标值的计算公式如下:

$$\frac{6\text{ 分}}{(\text{额定转速}/\text{实际使用最高转速})^2}$$

■ 负载惯量(JL)大幅超过容许负载惯量的情况下,动态制动器电阻会异常发热。会发生“动态制动器电阻过热报警”或者造成动态制动器电阻损伤,请注意。此种应用时、请咨询我司。
RS3C30 的 DB 电阻选型，请咨询我司。

■ 动态制动器电阻的瞬时容量

伺服驱动器型号	ERD (J)
RS3C02A##A#	1100
RS3C05A##A#	2100
RS3C10A##A#	13000
RS3C15A##L#	13000

✔ “#”可为任意数字或任意英文字母。

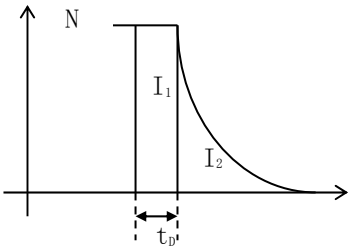
◆ 动态制动器动作 1 次,电阻消耗能量 E_{RD} 可通过以下公式计算。此结果不能超过上表中的数值。

$$E_{RD}=\frac{2.5}{R\Phi+2.5}\times\left\{\frac{1}{2}(J_M+J_L)\times\left[\frac{2\pi}{60}N\right]^2-I\times T_L\right\}$$

$R\Phi$:伺服电机相电枢电阻(Ω)
J_M :伺服电机惯量(kg·m^2)
J_L :负载惯量(电机轴换算) (kg·m^2)
N :在进给速度 V 下的伺服电机转速(min^{-1})
I :综合惯性旋转角度(rad)
T_L :负载转矩(N·m)

■ 动态制动器惯性旋转角度的计算公式如下。

$$I=I_1+I_2=\frac{2\pi\ N\times t_D}{60}+\ (J_M+J_L)\times(\alpha\ N+\beta\ N^3)$$



J_M:伺服电机惯量(kg·m^2)
J_L :负载惯量(电机轴换算) (kg·m^2)
N :伺服电机转速(min^{-1})
I_1 :伺服驱动器内部处理时间 t_D 引起的惯性旋转角度(rad)
I_2 :动态制动器动作引起的惯性旋转角度(rad)
t_D :10×10^{-3}(s)

α・β :如下表所示。

伺服驱动器容量	伺服驱动器型号	α	β	J_M(kg·m^2)
RS3C02	R1CA10150V	1.26	8.37×10^{-7}	2.1×10^{-4}
	R2CA10075F	2.54	2.86×10^{-6}	2.5×10^{-4}
	R2CA13050D	2.15	6.23×10^{-6}	3.1×10^{-4}
	R2CA13120R	0.66	2.54×10^{-6}	6.0×10^{-4}
	R2CA13180H	0.41	1.93×10^{-6}	9.0×10^{-4}
	R2CA13200L	0.25	1.38×10^{-6}	12.2×10^{-4}
RS3C05	R1CA10200V	1.17	6.39×10^{-7}	2.4×10^{-4}
	R1CA13300V	0.78	3.12×10^{-7}	6.8×10^{-4}
	R2CA10100F	3.40	7.64×10^{-7}	3.9×10^{-4}
	R2CA13120F	1.97	1.13×10^{-6}	6.0×10^{-4}
	R2CA13180D	1.26	5.88×10^{-7}	9.0×10^{-4}
	R2CA13200H	0.68	1.05×10^{-6}	12.2×10^{-4}
	R2CA18350L	0.30	2.19×10^{-7}	40×10^{-4}
RS3C10	R2CA18350D	0.26	5.20×10^{-8}	40×10^{-4}
	R2CA18450H	0.15	5.30×10^{-8}	50×10^{-4}
	R2CA18550R	0.13	3.10×10^{-8}	68×10^{-4}
RS3C15	R1CA18550H	0.17	2.70×10^{-8}	33×10^{-4}
	R1CA18750L	0.12	2.20×10^{-8}	42×10^{-4}
	R1CA1811KR	0.06	1.50×10^{-8}	64×10^{-4}
	R1CA1815KB	0.05	1.30×10^{-8}	86×10^{-4}
	R2CA18550H	0.18	2.30×10^{-8}	68×10^{-4}
	R2CA18750H	0.13	1.70×10^{-8}	98×10^{-4}
	R2CA2211KB	0.07	8.00×10^{-9}	178×10^{-4}
	R2CA2215KV	0.05	5.00×10^{-9}	288×10^{-4}

✔ α、β 为动力线的电阻值在0Ω时求得的数值。配套驱动器与上表不同时,常数会发生改变。这种情况下,请咨询我司。

2.9 再生处理

容许再生电阻功率由内/外置再生电阻的容许最小阻值,以及伺服驱动器的再生电路决定。再生电阻的选择方法请参照[11.2 再生电阻的容量选定]。

2.9.1 内置再生电阻值、外置再生电阻容许的最小电阻值

伺服驱动器型号	内置再生电阻值	外置再生电阻 容许的最小阻值
RS3C02A##A#	80Ω	80Ω
RS3C05A##A#	40Ω	40Ω
RS3C10A##A#	20Ω	20Ω
RS3C15A##L#	不带内置再生电阻	13Ω
RS3C30A##M#		6.5Ω

✔ “#”可以是任意数字或者任意英文字母。

2.9.2 再生电阻的容许功率

伺服驱动器型号	使用内置再生电阻时 [PRI]	使用外置再生电阻时 [PRO]
RS3C02A##A#	15W	125W
RS3C05A##A#	28W	250W
RS3C10A##A#	40W	500W
RS3C15A##L#	不带内置再生电阻	1000W
RS3C30A##M#		2000W

✔ “#”可以是任意数字或者任意英文字母。

第3章

安装

本章对伺服驱动器和伺服电机的安装进行说明。

3.1 伺服驱动器 ..... 3－1
3.1.1 注意事项 ..... 3－1
3.1.2 打开包装 ..... 3－2
3.1.3 安装方向和安装位置 ..... 3－3
3.1.4 控制柜内的安装条件 ..... 3－4
3.2 伺服电机 ..... 3－5
3.2.1 注意事项 ..... 3－5
3.2.2 打开包装 ..... 3－5
3.2.3 安装 ..... 3－5
3.2.4 安装方法 ..... 3－6
3.2.5 防水、防尘 ..... 3－6
3.2.6 防护罩的安装 ..... 3－7
3.2.7 减速机的安装、与机械的配合 ..... 3－7
3.2.8 轴承的容许负载 ..... 3－9
3.2.9 电缆的安装和布线的考虑 ..... 3－10

第 3 章 安装

3.1 伺服驱动器

3.1.1 注意事项

安装伺服驱动器时必须遵守以下注意事项。

■ 注意事项

安装在可燃物上,以及安装在可燃物的附近易发生火灾。

不要踩踏伺服驱动器或是在驱动器上放置重物。

在规定的环境内使用。

防止驱动器坠落或用重物击打。

安装时不要使螺丝、金属片等导电物质以及可燃性物质混入到驱动器的内部。

不要堵塞吸气和排气口,并按规定的方向安装。

需要长时间保存驱动器时(3 年以上)请咨询我司。长时间保存时电解电容的容量会降低。

驱动器出现损伤或者部品有破损时请及时联系我司,返回修理。

■ 安装在机柜内时

由于机柜内部的机器的电耗及机柜的尺寸大小等因素的影响,机箱内的温度会比外界的温度高。请充分考虑机柜的大小、冷却装置以及机柜内部的布局,确保伺服驱动器周围的温度控制在 55℃以下。为了确保驱动器的可靠性、长寿命,建议在温度 40℃以下的环境中使用。

■ 附近有振动源的场合

伺服驱动器同底座间安放减震器,确保振动不会直接传递给伺服驱动器。

■ 附近有发热源的场合

考虑对流、辐射等温度因素,确保伺服驱动器周围的温度控制在 55℃以下。

■ 有腐蚀性气体的场合

绝对不要在有腐蚀性气体的环境中使用。
长时间使用会导致连接器等的接点部分接触不良。

■ 有爆炸性或者易燃性气体的场合

绝对不要在有爆炸性或者易燃性气体的环境中使用。
机柜内可产生火花的继电器和接触器及再生电阻等部件会成为火源并引起火灾和爆炸事故。

■ 有粉尘或油雾的场合

不能在有粉尘或油雾的环境中使用。
由于粉尘或油雾的附着和堆积,会导致部件的绝缘能力下降或发生漏电。从而导致驱动器损坏。

■ 有强干扰的场合

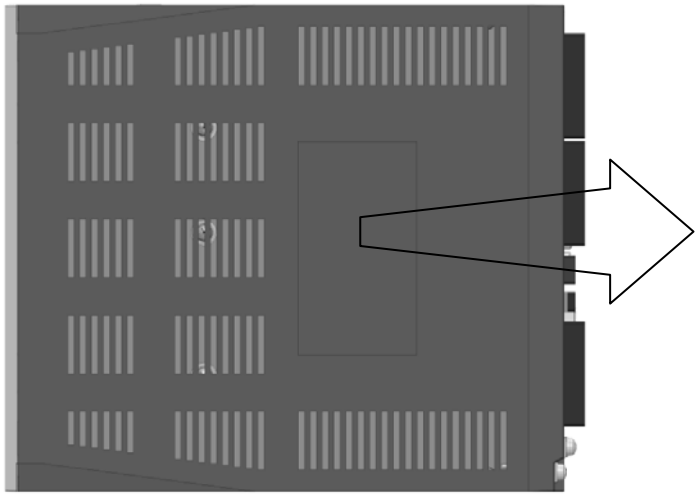
当有干扰混入到输入信号或者电源回路时,会导致驱动器的误动作。
有可能混入干扰的场合,请采用相应的抗干扰措施。如驱动器前段加装干扰滤波器、优化接线和改善干扰源等措施。

3.1.2 打开包装

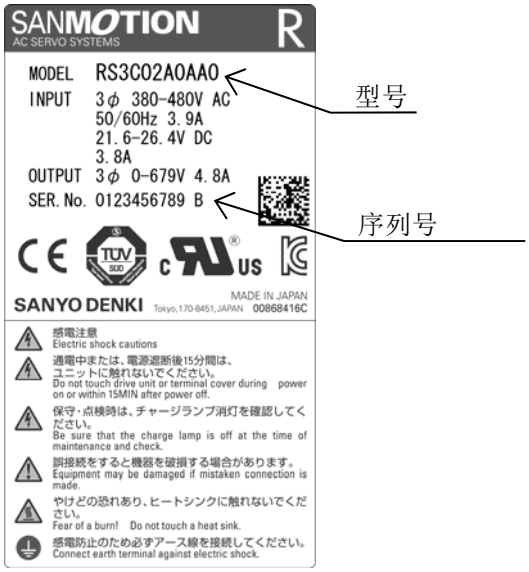
到货后,请确认产品是否有以下异常,如有异常请与我公司联系。

- ■ 确认伺服驱动器的型号是否与所订购产品一致。型号标示在产品标签的“MODEL”后面。
- ■ 确认伺服驱动器外观是否有损坏。
- ■ 确认伺服驱动器的螺丝是否有松动。

伺服驱动器

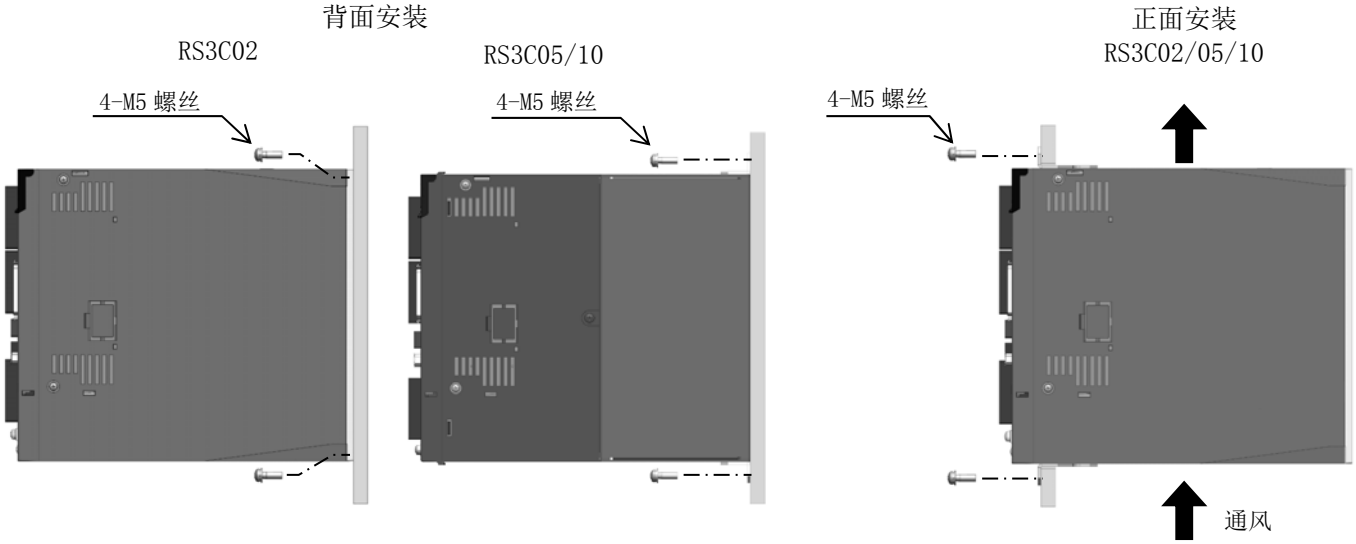


伺服驱动器主标签示例

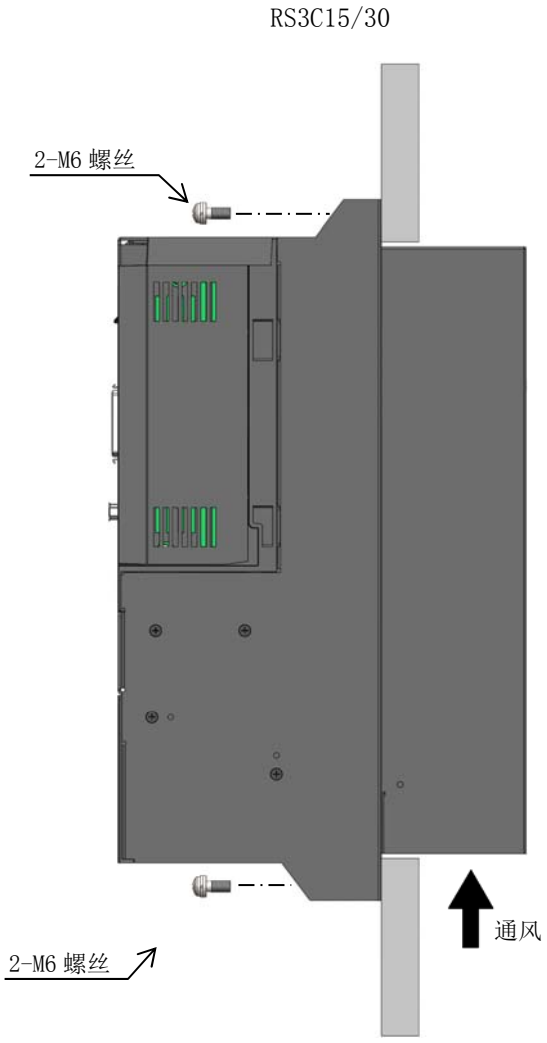


序列号的识别方法
月(2 位数)+年(2 位数)+日(2 位数)+序列号(4 位数)+版本(省略为“A”版本)

3.1.3 安装方向和安装位置



✔ 前面安装用卡具,请参照附录:“12.6 可选配件”。



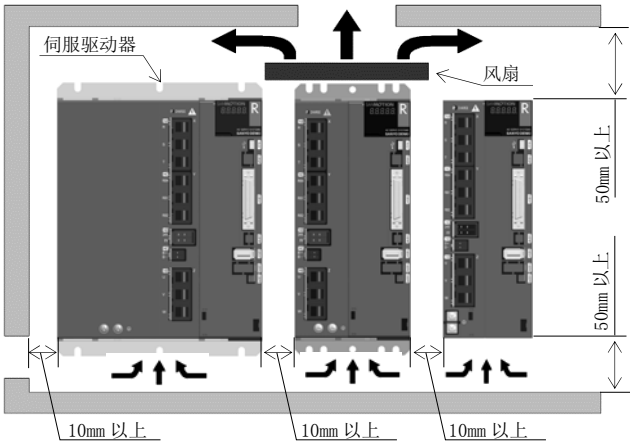
3.1.4 控制柜内的安装条件

■ 为了不妨碍散热器、伺服驱动器内部空气的流通，请在伺服驱动器的上下侧各留 50㎜ 以上的空间。如果伺服驱动器的周围有热量滞留时，需要使用冷却风扇保持空气流通。

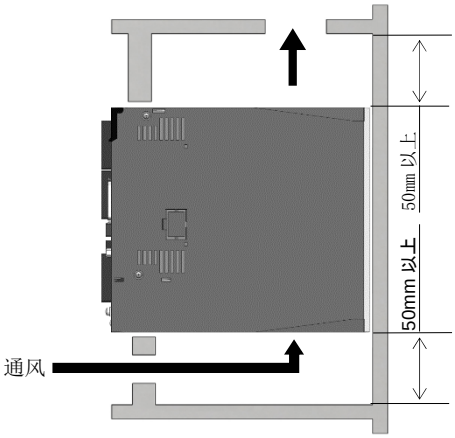
■ 伺服驱动器周围的温度必须控制在 55℃以下。为了确保驱动器的可靠性、长寿命，建议在温度 40℃以下的环境中使用。

■ 为了不妨碍驱动器侧面散热片的散热和驱动器内部空气的流通，请在伺服驱动器的两侧各留 10㎜ 以上的空间。

正面图

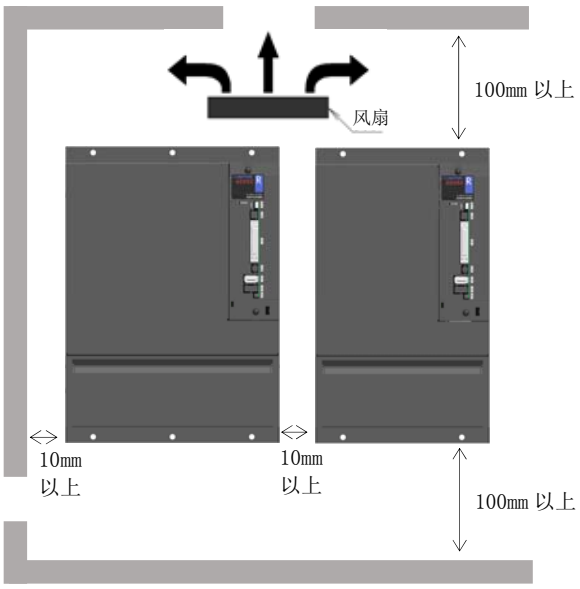


侧面图

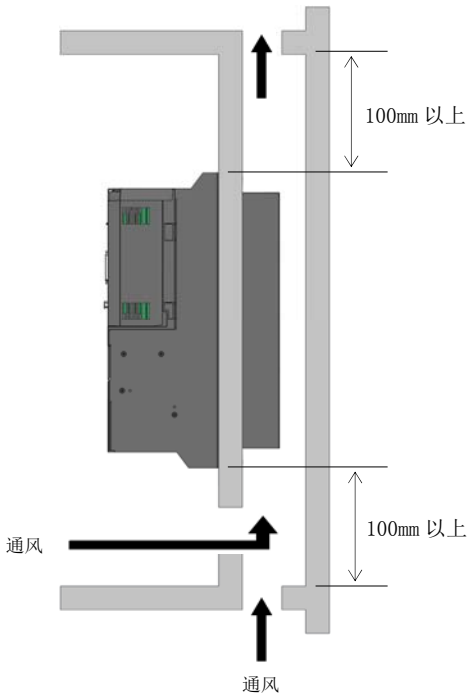


✔ 上图左起依次是 RS3C10，RS3C05，RS3C02。

正面图



侧面图



✔ 上图左起依次是 RS3C30，RS3C15。

第 3 章 安装

3.2 伺服电机

3.2.1 注意事项

■ 注意事项

安装在可燃物上,以及安装在可燃物的附近易发生火灾。
不要踩踏电机或是在电机上放置重物。
在规定的环境内使用。
防止电机坠落或用重物击打。
务必按规定安装。
电机出现损伤或者部品有破损时请及时联系我司,返回修理。
需要长时间保存电机时(3 年以上)请咨询我司。

3.2.2 打开包装

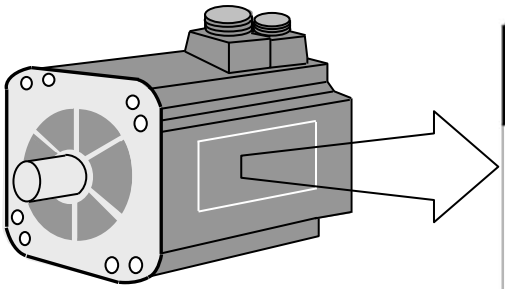
到货后,请确认产品是否有以下异常,如有异常请与我公司联系。

■ 确认伺服电机的型号是否与所订购产品一致。型号标示在产品标签的“MODEL”后面。

■ 确认伺服电机外观是否有损坏。

■ 确认伺服电机的螺丝是否有松动。

伺服电机



伺服电机主标签示例



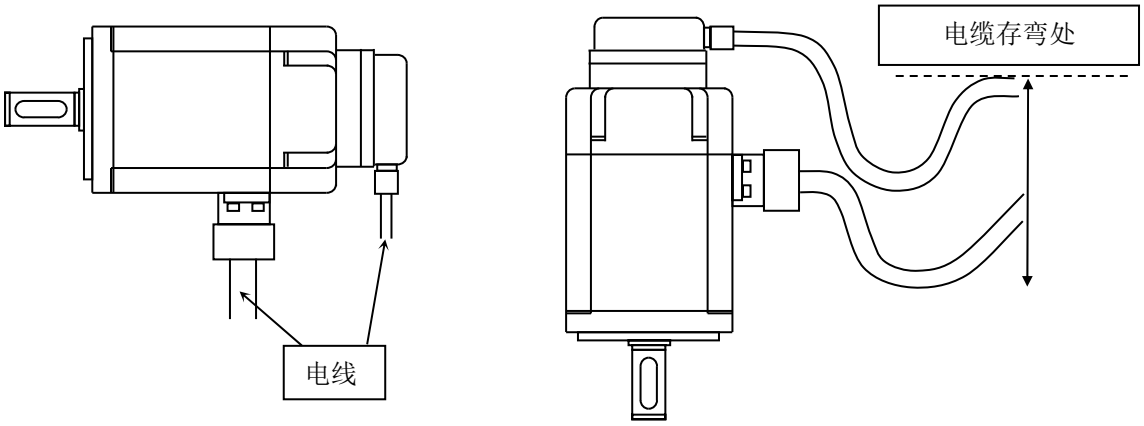
3.2.3 安装

电机的安装场所及安装的方法需要注意以下几个方面。

电机为室内使用产品。请安装在室内。	
请不要应用在油封唇一直暴露在油中或者有大量水滴、油滴、切削液的用途上。油封能对少量溅起的飞沫起保护作用。	
环境温度:0～40℃ 保存温度:-20～65℃ 环境湿度:20～90%	通风良好、无腐蚀性气体、爆炸性气体的地方。 无粉尘和垃圾的地方。 易检查易清洁的地方。

3.2.4 安装方法

- 可以采用水平,轴端向上、向下的方式安装。
- 输出轴装有润滑油、油等润滑剂的减速机或是有使用液体的机构时,尽可能采用水平或轴朝下的安装方式。即使输出轴带油封(部分机型不带油封)的电机采用向上的安装方式时,若是油封唇经常暴露在有油的状态下,由于油封的摩擦、呼吸等作用会使油渗入到电机内部,有可能引起电机故障。在这种情况下,推荐在负载侧也要安装油封。类似应用时请咨询我司。
- 电机的连接器、电缆线的接口尽可能采用向下的方式。
- 垂直安装时,可以设置电缆存弯处来防止油、水等进入电机。

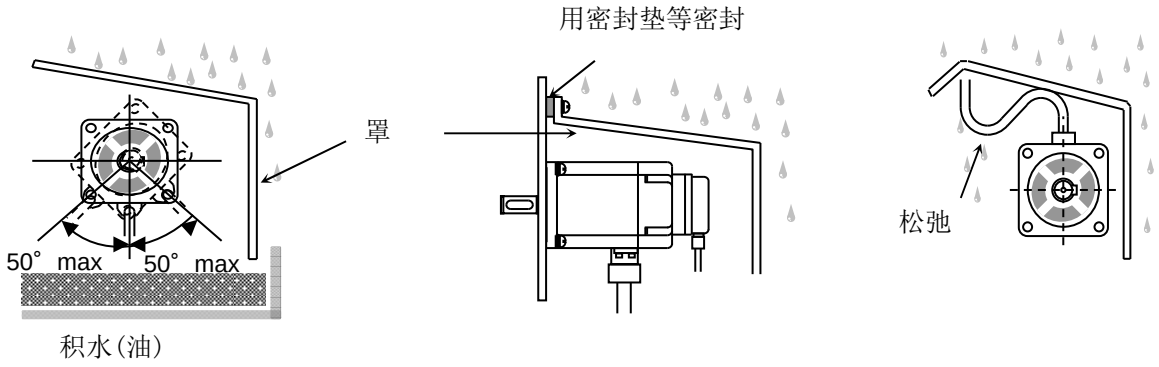


3.2.5 防水、防尘

- 电机单体的保护方式符合 IEC 规格(IEC60034-5)。但由于此规范为短时间的性能规格,实际使用时有必要采取防漏措施。连接器的表皮(涂层)损坏时会降低电机的防水性。使用时需要特别注意。
- 部分种类的冷却液(特别是水溶性的)会对电机的涂层、保护膜造成不同程度的侵蚀。此种应用时请安装防护罩进行保护。
- 航空插头的电机,请使用防水插头。

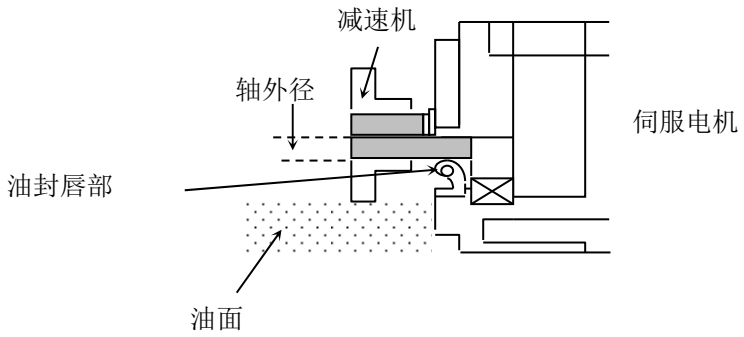
3.2.6 防护罩的安装

- 伺服电机安装在液体环境中时,请按下面的要领安装防护罩。
- 请将连接器(电缆接口)朝下,安装角度的范围请参考下图。
- 保护罩请安装在水或油溅出的一侧。
- 为了防止积水或积油,请将保护罩倾斜安装。
- 请不要将电缆侵在水或者油中。
- 为了防止水或油侵入到电机内,保护罩外侧的布线也要保有松弛度。
- 不得已要将连接器(电缆接口)向上安装时,为了防止水或油的侵入,电缆请保有一定的松弛度。

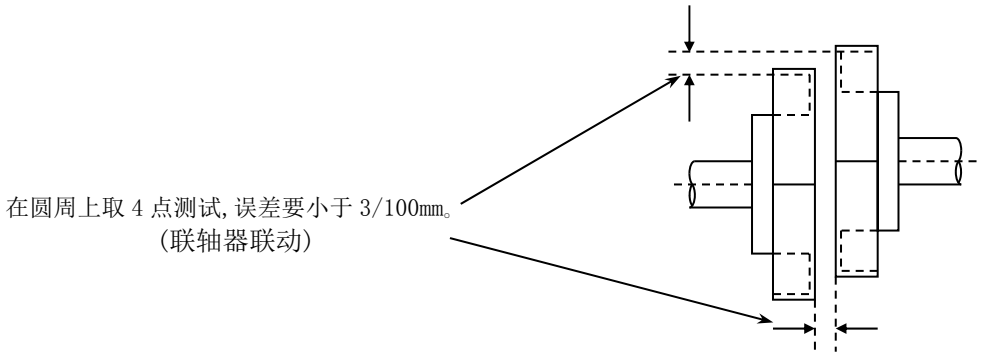


3.2.7 减速机的安装、与机械的配合

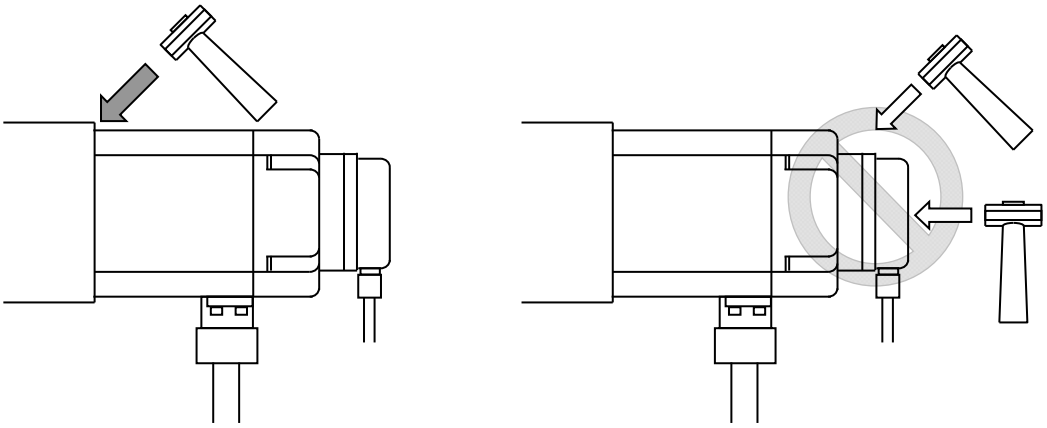
- 齿轮箱的油面高度要低于油封唇部,确保只有油溅到油封唇部。
- 设置通孔防止齿轮箱的内压升高,否则水或油有会通过油封唇部侵入到电机内部。
- 若电机轴向上安装,推荐在减速机侧也安装一个油封。并设置一个排水口,排出通过减速机侧油封的水和油。



■ 电机与机械的定心请遵守下图方法。尤其是使用刚体联轴器时，微小的偏差也会对输出轴造成损伤，请务必注意。

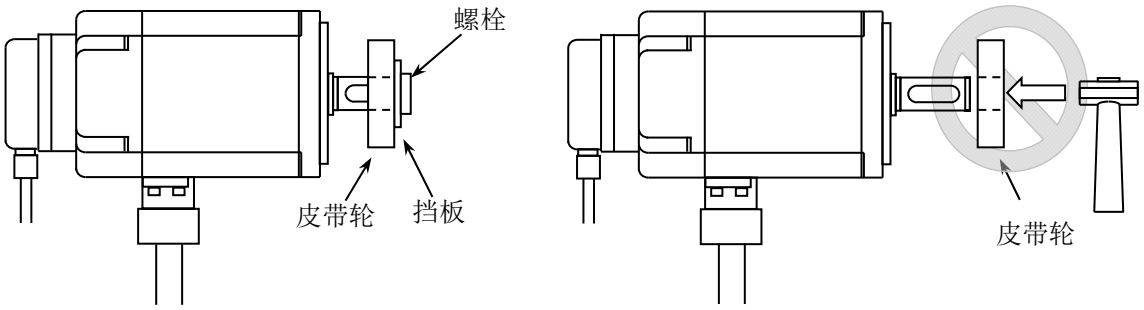


■ 因为精密部件编码器直接与电机相连，请不要敲击电机的输出轴。出于位置调整等原因，无论如何都要敲击电机的话，可以用橡胶或是塑料锤子敲打法兰盘的前端。



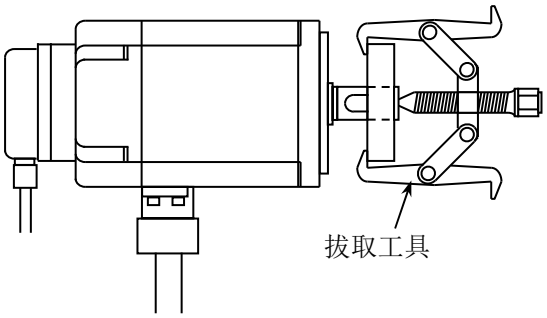
■ 安装到机械上时，事先加工可以使电机凸缘平稳连接的安装孔。另外，请确保安装面的平整度，如果安装面的平整度达不到要求的话，可能会损坏到电机的输出轴或轴承。

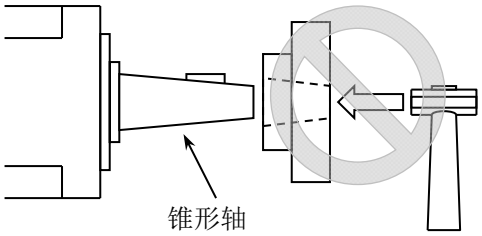
■ 安装减速机、皮带轮和联轴器时，请使用轴端的螺栓。不要敲击输出轴。



■ 电机输出轴为锥形轴时，由于力会通过锥面进行传递，所以安装键时请不要敲击。另外，加工安装孔时需确保锥面的接触面大于 70%。

■ 取出减速机、皮带轮时，请使用专用的拔取工具。

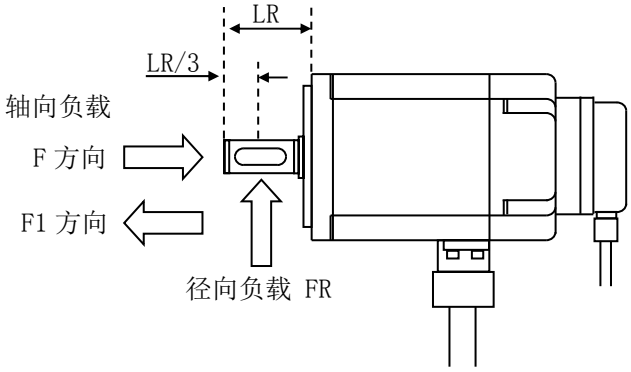




3.2.8 轴承的容许负载

■ 伺服电机的容许负载，如下表所示。请不要施加过大的轴向力、径向力。
使用皮带传动时，皮带张力的轴换算值不能超过下表的容许值。表中的轴向负载、径向负载为分别单独加在轴时的容许负载。

容许径向负载为加在电机输出轴 1/3 处(输出轴前段算起)的最大负载。



	伺服电机型号	安装时			运转时		
		径向负载(N)	轴向负载(N)		径向负载(N)	轴向负载(N)	
		FR	F 方向	F1 方向	FR	F 方向	F1 方向
R1	R1CA10150	980	290	290	690	290	290
	R1CA10200	980	290	290	690	290	290
	R1CA13300	2000	390	390	980	390	390
	R1CA18550	3900	2000	2000	1800	590	590
	R1CA18750	3900	2000	2000	1800	590	590
	R1CA1811K	3900	2000	2000	1800	590	590
	R1CA1815K	3900	2000	2000	2700	1500	1500
	R1CA2220K	3900	2000	2000	2700	1500	1500
R2	R2CA10075	590	780	290	340	200	200
	R2CA10100	590	780	290	340	200	200
	R2CA13050	980	1400	1400	640	490	490
	R2CA13120	1700	1900	1900	640	490	490
	R2CA13180	1700	1900	1900	640	490	490
	R2CA13200	1700	1900	1900	640	490	490
	R2CA18350	2300	1900	1900	1500	290	290
	R2CA18450	2300	1900	1900	1500	290	290
	R2CA18550	3900	2000	2000	1800	590	590
	R2CA18750	3900	2000	2000	1800	590	590
	R2CA2211K	3900	2000	2000	2700	1500	1500
	R2CA2215K	3900	2000	2000	2700	1500	1500
	R2CA2220K	3900	2000	2000	2700	1500	1500
	R2CA2830K	4700	2000	2000	3300	1500	1500

3.2.9 电缆的安装和布线的考虑

- 注意不要让电缆受到外压和损伤。
- 伺服电机安装在装置的移动部位上时,为了使电缆不受到过强的外压(拉拽),请扩大弯曲半径。
- 布线时需注意电缆周边不要有切削废屑等容易碰伤电缆外皮的地方。另外,不要把电缆安装在机械边角以及可能被机器或人踩碰到的地方。
- 采取固定在机械上等方法,以确保电缆的各连接部位不会受到弯曲压力以及自重压力的影响。电机以及电缆使用拖链应用在移动部位时,电缆的弯曲半径请根据所需的弯曲寿命以及电缆种类决定。
- 移动部分的电缆,推荐定期更换。另外,选用移动部分专用电缆时,请咨询我司。

No Text on This Page.

第4章

接线

本章对伺服驱动器、伺服电机以及周边设备间的接线进行说明。

4.1 主电路电源、控制电源、再生电阻、伺服电机、保护接地的接线 ..... 4－1

4.1.1 名称和功能 ..... 4－1

4.1.2 电缆 ..... 4－2

4.1.3 电缆尺寸-容许电流 ..... 4－2

4.1.4 推荐电缆尺寸 ..... 4－3

4.1.5 伺服电机的接线 ..... 4－4

4.1.6 线实例 ..... 4－6

4.1.7 紧固转矩 ..... 4－10

4.2 与上位装置的接线 ..... 4－11

4.2.1 CN1 信号名称与引脚编号 (与上位装置的接线) ..... 4－11

4.2.2 CN1 连接器引脚的排列 ..... 4－13

4.2.3 信号名称与功能 ..... 4－13

4.2.4 端子的连接电路 ..... 4－14

4.3 与电机编码器的接线 ..... 4－25

4.3.1 EN1,EN2 信号名称与引脚编号 ..... 4－25

4.3.2 EN1,EN2 连接器的引脚排列 ..... 4－27

4.3.3 电机编码器用连接器型号 ..... 4－28

4.3.4 推荐编码器电缆规格 ..... 4－29

4.3.5 编码器电缆长度 ..... 4－29

4.4 与伺服电机 FAN 用热敏电阻的接线 ..... 4－30

4.4.1 伺服电机 FAN 用热敏电阻连接器型号 ..... 4－30

4.5 与动态制动器信号及热敏电阻的接线 ..... 4－31

4.5.1 动态制动器信号及热敏电阻的端子台配置 ..... 4－31

4.5.2 与动态制动器信号及热敏电阻的接线 ..... 4－31

4.6 周边装置 ..... 4－32

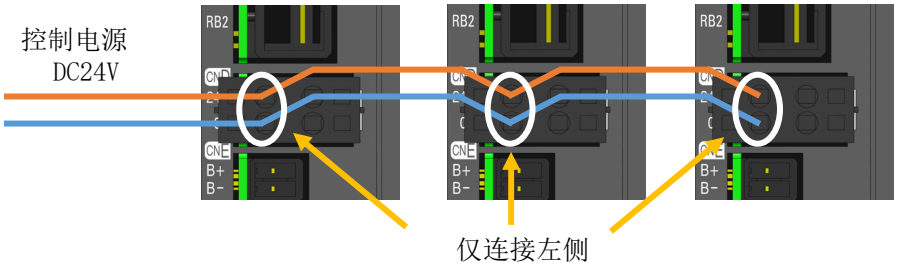
4.6.1 电源容量·周边装置一览 ..... 4－32

4.1 主电路电源、控制电源、再生电阻、伺服电机、保护接地的接线

4.1.1 名称和功能

端子名称	端子标示	备注	
主电路电源端子	R·S·T	三相 AC380～480V +10%, -15% 50/60Hz±3Hz	
控制电源端子	24V·0V	DC24V ±10%	
伺服电机连接端子	U·V·W	与伺服电机连接。	
保护接地端子	⏚	与电源的地线以及伺服电机的地线连接。	
再生电阻连接端子	RB1·RB2 RB4	RS3C02 RS3C05 RS3C10	使用内置再生电阻时，RB1·RB4 在出货前已由短路棒短路。再生能力不足时，取下 RB1·RB4 端子的短路棒(open)，在 RB1·RB2 端子上连接外置再生电阻。 注) 请勿在 RB1 端子-RB2 端子间连接短接线。
		RS3C15 RS3C30	无 RB4。 RB1、RB2 端子连接外置再生电阻。
制造商维护用端子	B+ · B-	连接伺服电机保持制动器。	

✔ RS3C02/05/10 的控制电源 DC24V 连接到下图连接器(CND)的左侧、右侧。
使用多轴时，使用菊花链式连接其他伺服驱动器后，所有轴的电流将流向第一个连接器，有可能导致连接器接点容量不足。使用菊花链式连接时，请将 24V、0V 连接于左侧(圆圈)。请勿经由连接器接点进行接线。



RS3C15/30 的控制电源 DC24V 连接到端子台。

✔ 若使用伺服驱动器内置的保持制动器电源，受电缆的阻抗影响，制动器的电源电压有可能会下降。请务必确认电机动力线插头端的电压为 DC21.6V 以上。若低于 DC21.6V，请将控制电源电压调整到 DC21.6V～DC26.4V 的范围之间。

✔ 如果使用硬化聚乙烯或金属管等管体布线，请注意由于管材引起的电缆容许电流消减。

✔ 环境温度较高时，会因电缆老化导致寿命缩短。此时，推荐使用特殊耐热聚乙烯电缆(HIV)。

✔ 请注意 RB1・RB2 以外的端子连接再生电阻器时可能会导致伺服驱动器的损坏。

4.1.2 电缆

伺服驱动器主电路使用电缆如下表所示。

■ 电缆的种类

电缆种类		导体容许温度[℃]
标示	名称	
PVC	一般聚乙烯电缆	-
IV	600V 聚乙烯电缆	60
HIV	特殊耐热聚乙烯电缆	75

✔ 以上参数为环境温度 40℃时,通过计算三根导线束中流过的额定电流求出的数值。选择电缆时以上任何种类的电缆均请使用耐压值在 600V 以上的电缆。

4.1.3 电缆尺寸-容许电流

截面积[mm²]	导体电阻 [Ω/km]	不同环境温度下的容许电流 [A]		
		30℃	40℃	55℃
0.5	39.5	6.6	5.6	4.2
0.75	26.0	8.8	7.0	5.4
0.9	24.4	9.0	7.7	5.8
1.25	15.6	12.0	11.0	8.3
2.0	9.53	23.0	20.0	15.0
3.5	5.41	33.0	29.0	21.8
5.5	3.47	43.0	38.0	28.5
8.0	2.41	55.0	49.0	36.8
14.0	1.35	79.0	70.0	52.5

✔ 使用特殊耐热聚乙烯电缆(HIV)时的参考值。
✔ 上表所示为 3 根电缆捆绑使用时的电缆尺寸和容许电流间的关系。
✔ 请在上表记载的容许电流值内使用。

4.1.4 推荐电缆尺寸

伺服驱动器、伺服电机用电缆的推荐尺寸如下表所示。

伺服电机型号	电机动力线 (U·V·W·⏚)		配套伺服驱动器	主电路电源 (R·S·T)		控制电源		再生电阻		⏚	
	mm^2	AWG No		mm^2	AWG No	mm^2	AWG No	mm^2	AWG No	mm^2	AWG No
R1CA10150V	1.25	16	RS3C02#	1.25	16	1.25	16	1.25	16	1.25	16
R2CA10075F											
R2CA13050D											
R2CA13120R											
R2CA13180H											
R2CA13200L											
R1CA10200V	2.0	14	RS3C05#	2.0	14			1.25	16	2.0	14
R1CA13300V											
R2CA10100F											
R2CA13120F											
R2CA13180D											
R2CA13200H											
R2CA18350L											
R2CA18350D	3.5	12	RS3C10#	2.0	14	1.25	16	2.0	14	2.0	14
R2CA18450H											
R2CA18550R											
R1CA18550H	8	8	RS3C15#	5.5	10					5.5	10
R1CA18750L											
R1CA1811KR											
R1CA1815KB											
R2CA18550H	5.5	10									
R2CA18750H	8	8									
R2CA2211KB											
R2CA2215KV											
R1CA2220KV	14	5,6	RS3C30#	14	5,6			3.5	12	14	5,6
R2CA2220KV											
R2CA2830KV											

- ✔ 以上参数为环境温度 40℃时，通过计算三根导线束中流过的额定电流求出的数值。
- ✔ 如果使用硬化聚乙烯或金属管等管体布线时，请注意由于管材引起的电缆容许电流消减。
- ✔ 环境温度较高时，会因电缆老化导致寿命缩短。
  此时，推荐使用特殊耐热聚乙烯电缆(HIV)。
- ✔ 主电路电源端子，可以根据伺服电机的容量，选择比上表更小的尺寸。

4.1.5 伺服电机的接线

■ R 系列伺服电机 航空插头规格 动力线·制动器 插头型号
（日本航空电子工业株式会社 制造）

伺服电机型号	动力线用插头 ① 插头（制造商型号） ② 卡箍（制造商型号） ③ 插头+卡箍（我司使用的型号）		制动器用插头 ① 插头（制造商型号） ② 卡箍（制造商型号） ③插头+卡箍（我司使用的型号）	
	直头	弯头	直头	弯头
R1CA10150V R1CA10200V R2CA10075F R2CA10100F	①N/MS3106B20-15S ②N/MS3057A-12A ③MS06B20-15S-12	①N/MS3108B20-15S ②N/MS3057A-12A ③MS08B20-15S-12	注 1）	注 1）
R1CA13300V R2CA13050D R2CA13120R R2CA13120F R2CA13180H R2CA13180D R2CA13200L R2CA13200H R2CA18350L R2CA18350D R2CA18450H R2CA18550R R2CA18550H	①N/MS3106B24-11S ②N/MS3057-16A ③MS06B24-11S-16	①N/MS3108B24-11S ②N/MS3057-16A ③MS08B24-11S-16		
R1CA18550H R1CA18750L R1CA1811KR R1CA1815KB R2CA18750H R2CA2211KB R2CA2215KV	①N/MS3106B32-17S ②N/MS3057-20A ③MS06B32-17S-20	①N/MS3108B32-17S ②N/MS3057-20A ③MS08B32-17S-20	①JL04V-6A10SL-3SE-EB-R ②JL04-1012CK(05)-R ③332706X1	①JL04V-8A10SL-3SE-EB-R ②JL04-1012CK(05)-R ③332707X1
R2CA2220KV R1CA2220KV R2CA2230KV	端子台		注 2） 端子台	

注 1）制动器与动力线插头共用同一插头。
注 2）无带制动器的规格。

✔ 需要防水规格、符合 TÜV 规格的产品时，请咨询我司。

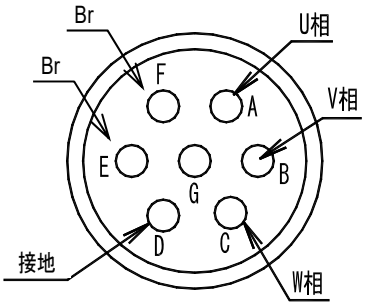
■ R 系列伺服电机 航空插头规格 冷却风扇 插头型号（日本航空电子工业株式会社 制造）

伺服电机型号	冷却风扇用插头 ① 插头（制造商型号） ② 卡箍（制造商型号） ③ 插头+卡箍（我司使用的型号）		冷却风扇规格
	直头	弯头	
R1CA18750L R1CA1811KR R1CA1815KB R1CA2220KV	①N/MS3106B10SL-4S ②N/MS3057-4A ③MS06B10SL-4S-4	①N/MS3108B10SL-4S ②N/MS3057-4A ③MS08B10SL-4S-4	电源：单相 热敏电阻：无
R2CA2220KV	①JL04V-6A18-12SE-EB-R ②JL04-18CK(13)-R ③332706X3	①JL04V-8A18-12SE-EB-R ②JL04-18CK(13)-R ③332707X3	电源：三相 热敏电阻：有

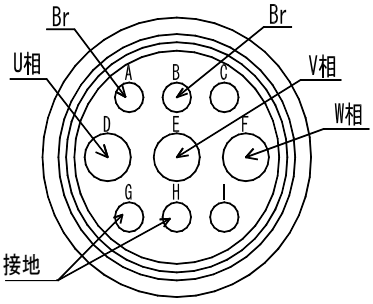
✔ 冷却风扇的电源，请使用 AC200V。
✔ 冷却风扇用电线尺寸，推荐使用 1.25㎜²(AWG16)。
✔ 需要防水规格、符合 TÜV 规格的产品时，请咨询我司。

■ 航空插头引脚配置

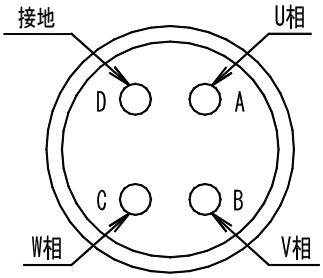
根据动力线用,制动器线用,冷却风扇用插头型号,选择以下其中一种引脚配置。



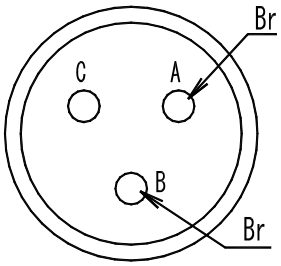
动力线航空插头
(N/MS3106(8)B20-15S 用)
引脚配置(从电机侧观看)



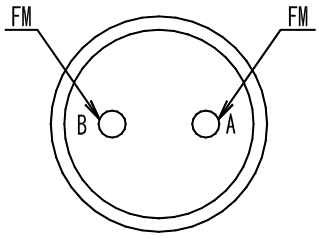
动力线航空插头
(N/MS3106(8)B24-11S 用)
引脚配置(从电机侧观看)



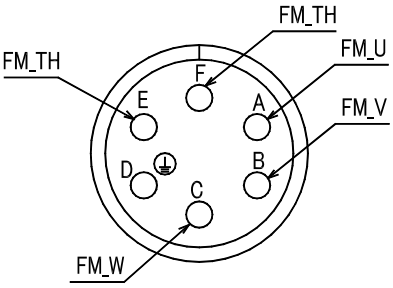
动力线航空插头
(N/MS3106(8)B32-17S 用)
引脚配置(从电机侧观看)



制动器线航空插头
(JL04V-6(8)A10SL-3SE-EB 用)
引脚配置(从电机侧观看)



冷却风扇用插头
(N/MS3106(8)B10SL-4S 用)
引脚配置(从电机侧观看)

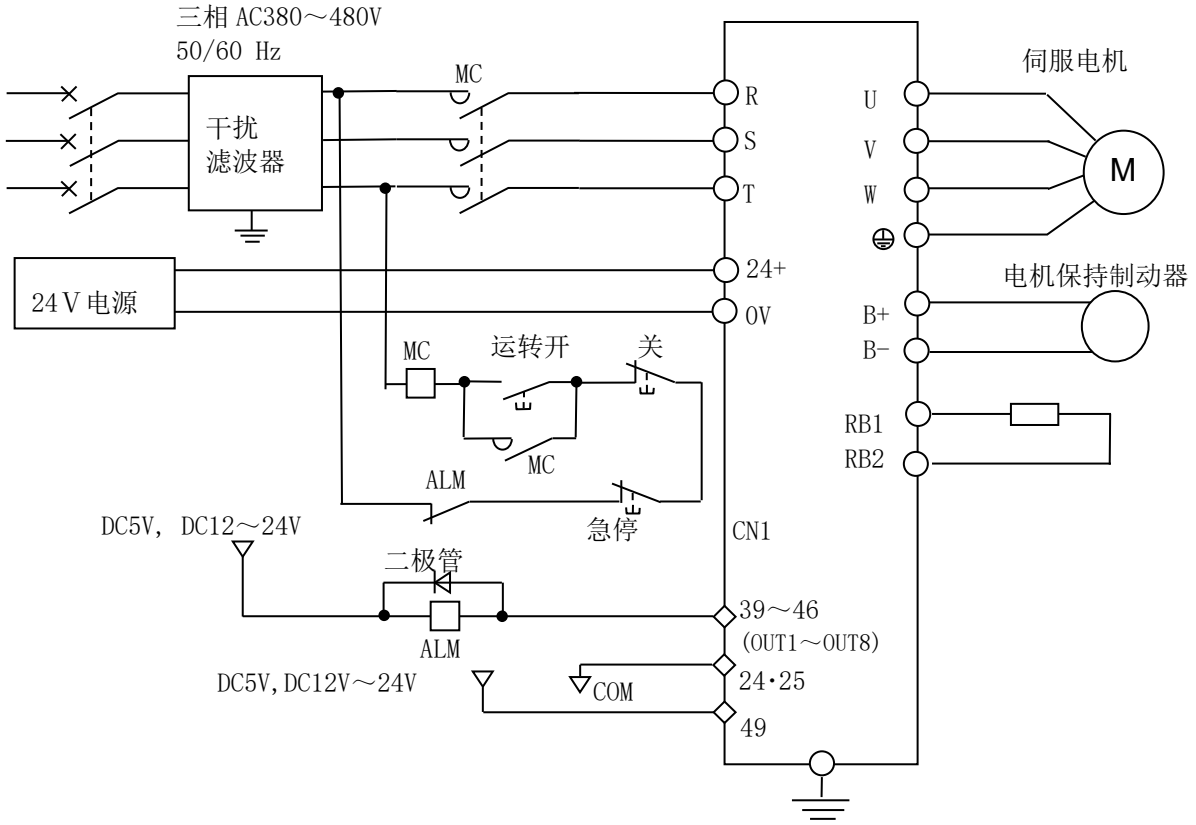


冷却风扇用插头
(JL04V-6A(8)18-12SE-EB-R 用)
引脚配置(从电机侧观看)

4.1.6 线实例

即使关闭电源驱动器内还有可能残留有高压。为了防止触电,在电源断开后的五分钟以内,请勿触摸电源端子。放电完成后,CHARGE 指示灯会熄灭。
请在指示灯熄灭后,再进行连接点的检查等作业。

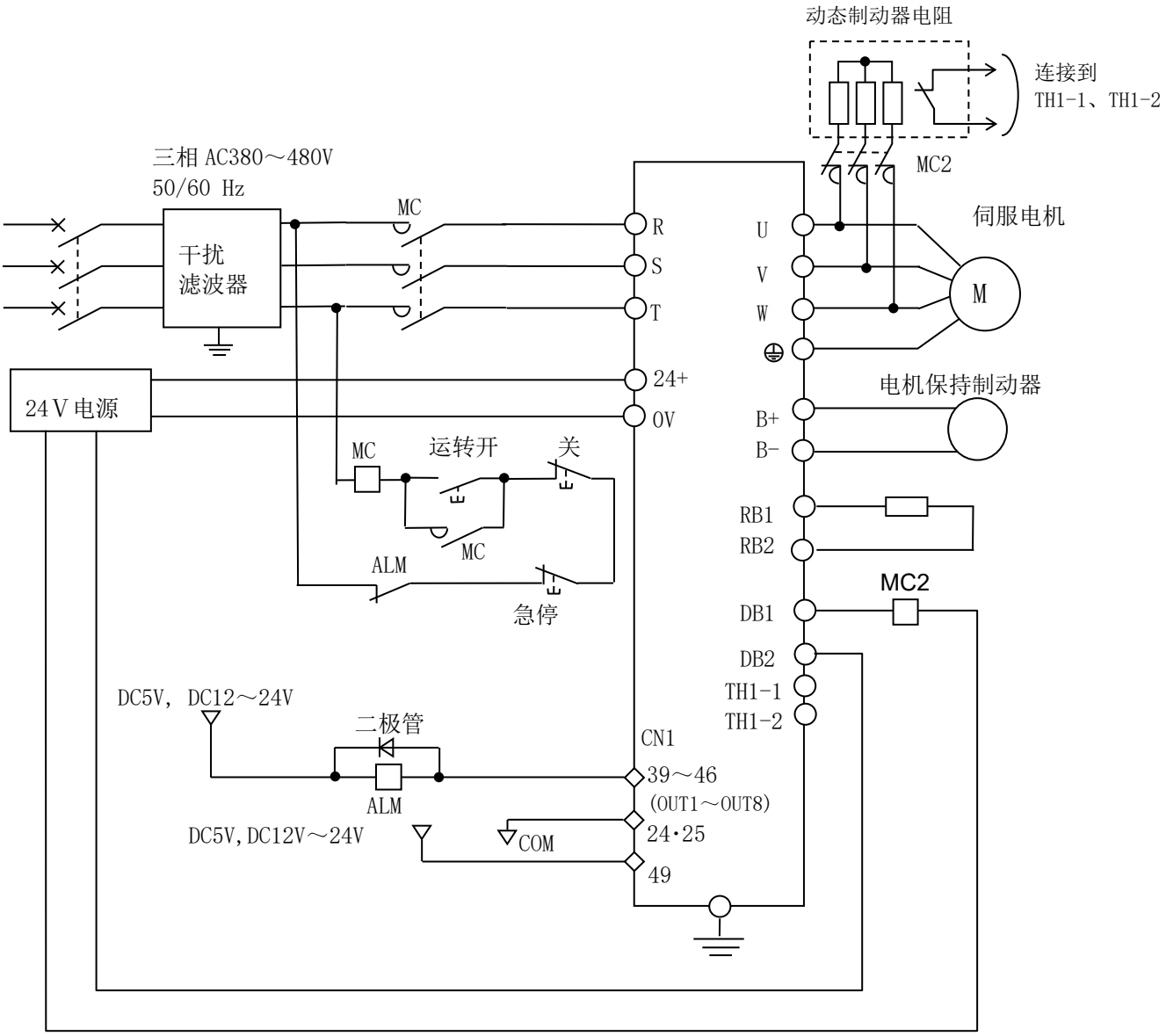
■ RS3C02/05/10/15 三相 AC400V [通用输出:漏极型通用输出]



✔ 安全电路的ALM报警连接点,可使用CN1的39～46引脚(OUT1～OUT8)的任意通用输出,在[Group A 通用输出端子的输出条件](5-113)中进行设置。
可以设置为 ALM 状态中_输出 ON,或者 ALM 状态中_输出 OFF。

✔ CN1中39～46引脚(OUT1～OUT8) 的输出上连接继电器等的感应负载时,请务必连接浪涌吸收用的二极管。
此外,请注意如果二极管极性接错,可能导致伺服驱动器发生故障。

■ RS3C30［通用输出:漏极型通用输出］

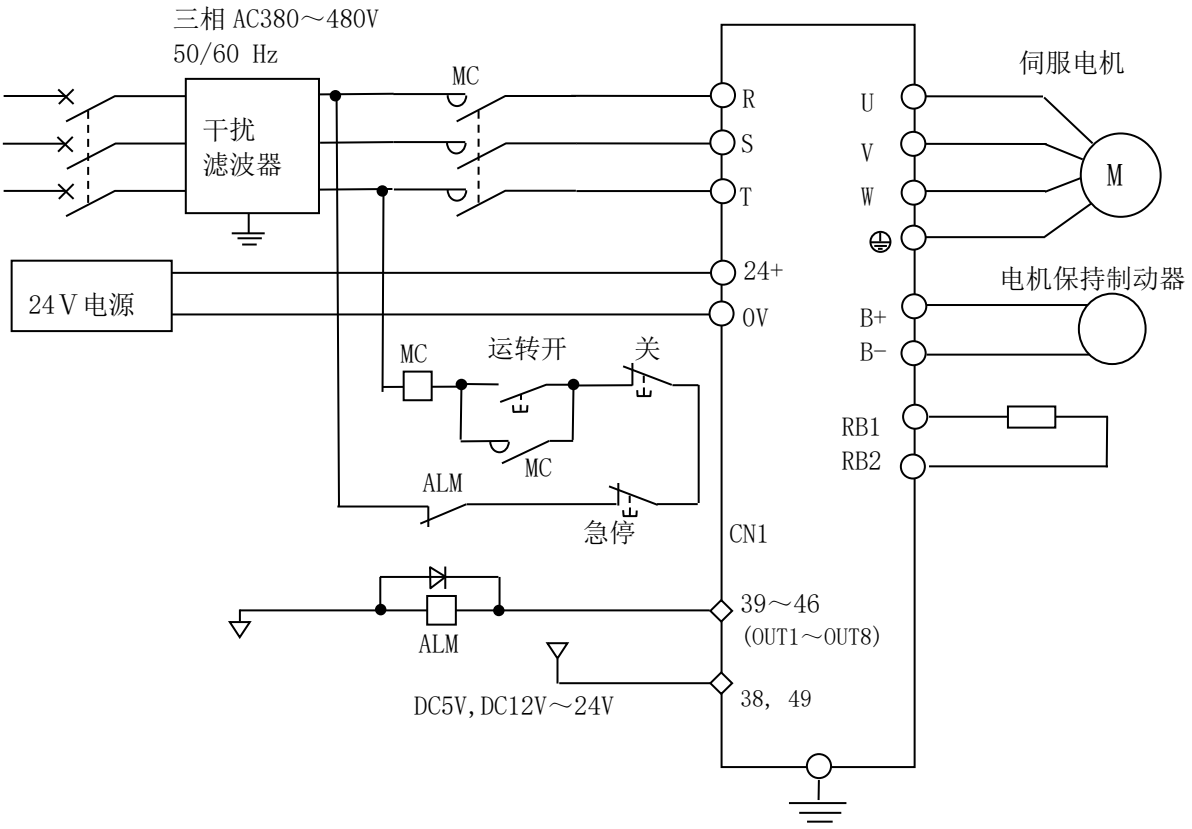


✔ 安全电路的ALM报警连接点,可使用CN1的39～46引脚(OUT1～OUT8)的任意通用输出,在[Group A 通用输出端子的输出条件](5-113)中进行设置。
可以设置为 ALM 状态中_输出 ON,或者 ALM 状态中_输出 OFF。

✔ CN1中39～46引脚(OUT1～OUT8) 的输出上连接继电器等的感应负载时,请务必连接浪涌吸收用的二极管。
此外,请注意如果二极管极性接错,可能导致伺服驱动器发生故障。

4.1 主电路电源、控制电源、再生电阻、伺服电机、保护接地的接线

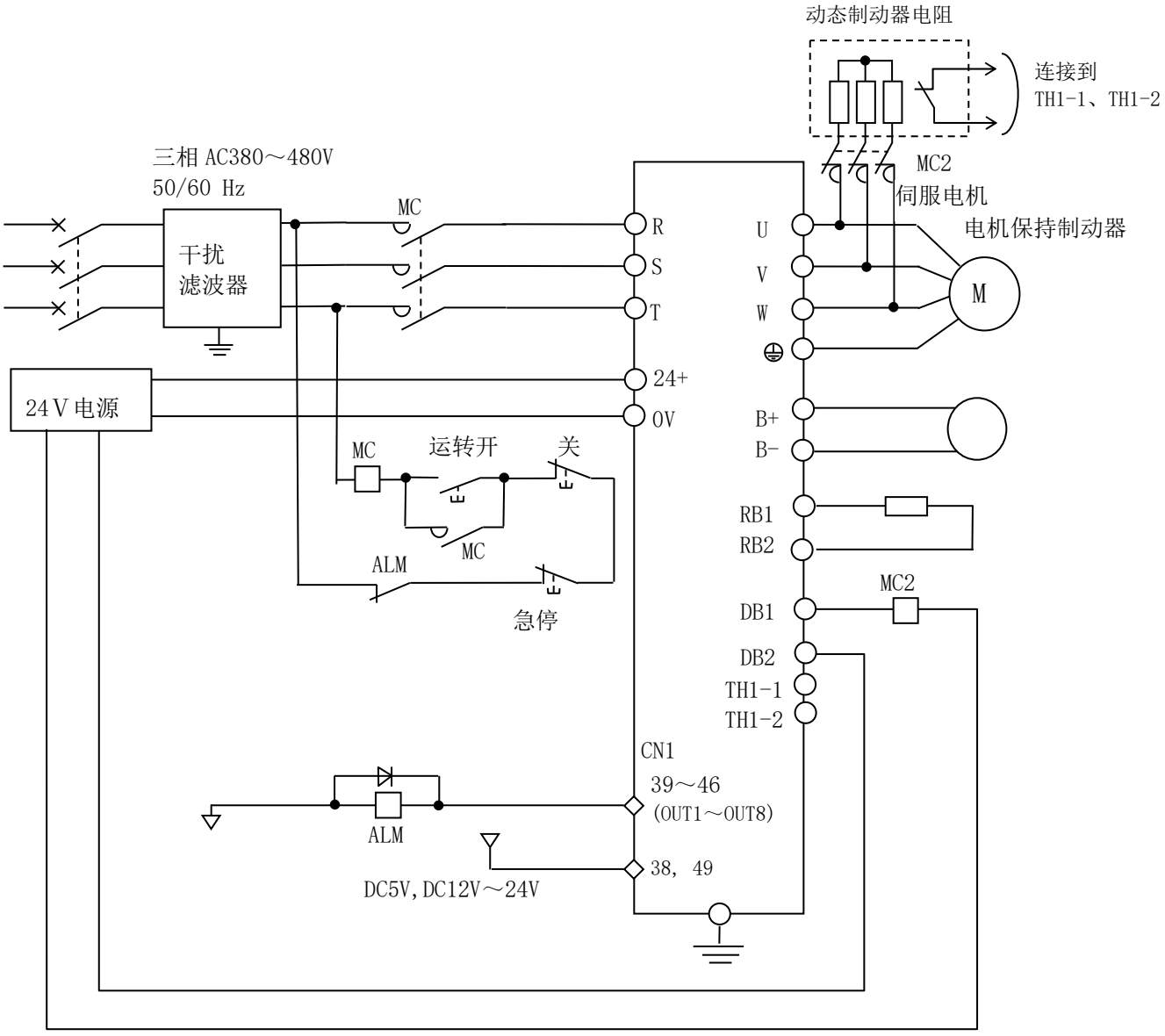
■ RS3C02/05/10/15 三相 AC400V [通用输出:源极型通用输出]



✔ 安全电路的ALM报警连接点,可使用CN1的39～46引脚(OUT1～OUT8)的任意通用输出,在[Group A 通用输出端子的输出条件](5-113)中进行设置。
可以设置为 ALM 状态中_输出 ON,或者 ALM 状态中_输出 OFF。

✔ CN1中39～46引脚(OUT1～OUT8) 的输出上连接继电器等的感应负载时,请务必连接浪涌吸收用的二极管。
此外,请注意如果二极管极性接错,可能导致伺服驱动器发生故障。

■ RS3C30［通用输出:源极型通用输出］



✔ 安全电路的ALM报警连接点,可使用CN1的39～46引脚(OUT1～OUT8)的任意通用输出,在[Group A 通用输出端子的输出条件](5-113)中进行设置。
可以设置为 ALM 状态中_输出 ON,或者 ALM 状态中_输出 OFF。

✔ CN1中39～46引脚(OUT1～OUT8) 的输出上连接继电器等的感应负载时,请务必连接浪涌吸收用的二极管。
此外,请注意如果二极管极性接错,可能导致伺服驱动器发生故障。

4.1.7 紧固转矩

伺服驱动器型号	端子标示 ⏚
RS3C02#	[1.18 N·m] M4（螺丝尺寸）
RS3C05#	
RS3C10#	

伺服驱动器型号	端子标示												
	R	S	T	RB1	RB2	U	V	W	24V	0V	B+	B-	⏚
RS3C15#	[2.0 N·m] M5（螺丝尺寸）								[1.2 N·m] M4（螺丝尺寸）				[2.45 N·m] M5（螺丝尺寸）

伺服驱动器型号	端子标示												
	R	S	T	RB1	RB2	U	V	W	24V	0V	B+	B-	⏚
RS3C30#	[2.0 N·m] M5（螺丝尺寸）								[1.2 N·m] M4（螺丝尺寸）				[2.45 N·m] M5（螺丝尺寸）

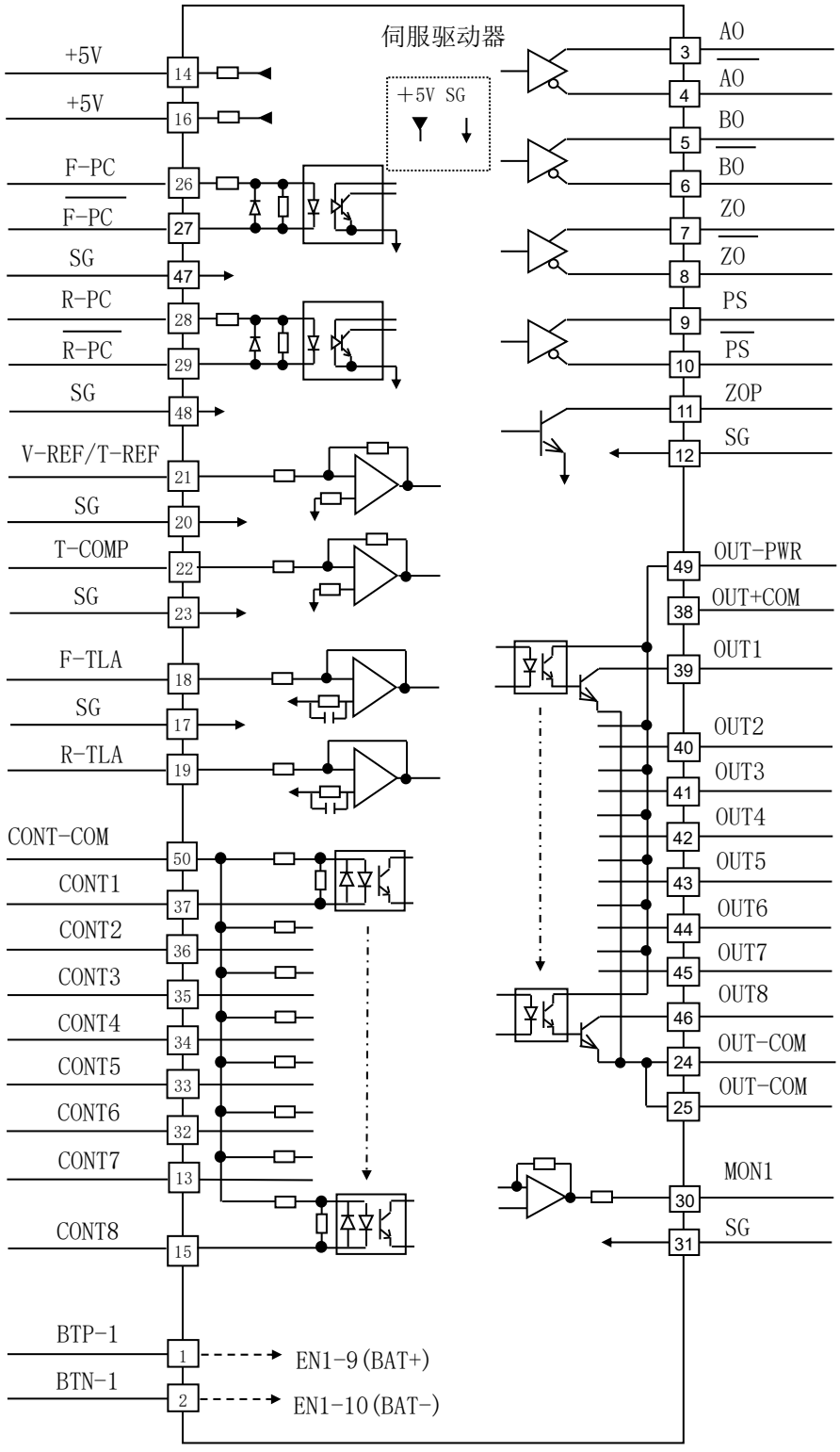
伺服驱动器型号	端子标示			
	TH1-1	TH1-2	DB1	DB2
RS3C30#	[1.2 N·m] M4（螺丝尺寸）			

✔ “#”为任意数字或英文字母。

4.2 与上位装置的接线

4.2.1 CN1 信号名称与引脚编号（与上位装置的接线）

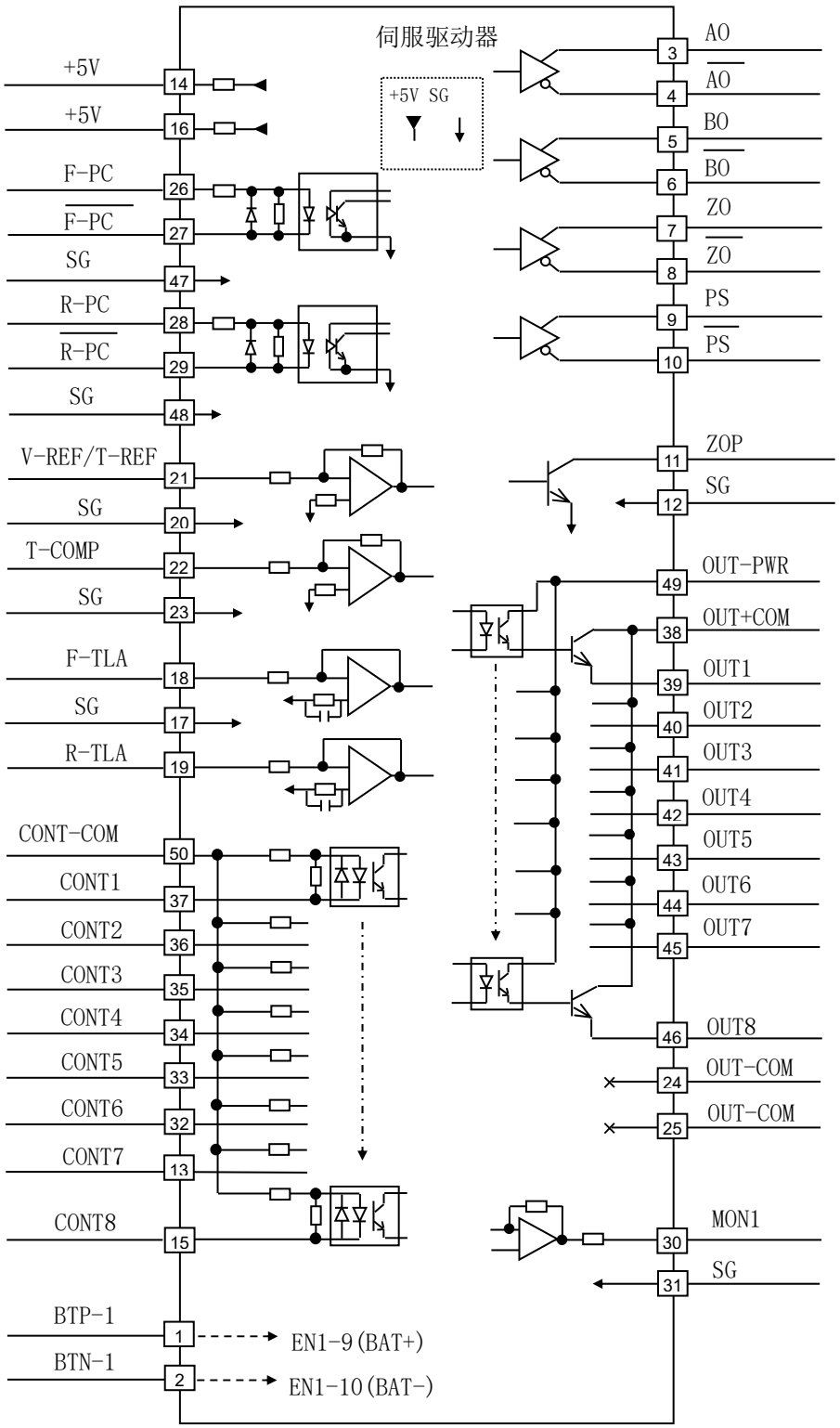
■ CN1 的端子排列［通用输出:漏极型通用输出］



✔ 替换我司以往产品(RS1)的客户,请务必确认[1.1.3 替换 SANMOTION R 时的注意事项]。

✔ CN1 的接线请使用屏蔽双绞电缆。

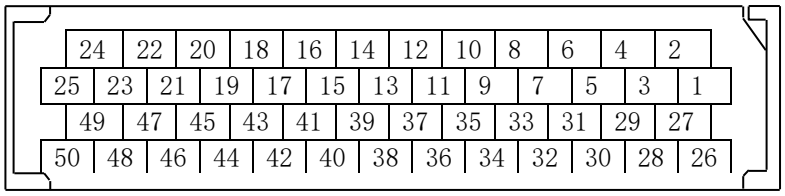
■ CN1 的端子排列［通用输出:源极型通用输出］



✔ 替换我司以往产品(RS1)的客户,请务必确认[1.1.3 替换 SANMOTION R 时的注意事项]。
✔ CN1 的接线请使用屏蔽双绞电缆。
✔ 源极型通用输出时,仅 ZOP 信号为漏极型输出。

4.2.2 CN1 连接器引脚的排列

■ CN1 10150-3000PE(锡焊侧)



4.2.3 信号名称与功能

端子编号	信号名称	说明
1	BTP-1	电池正
2	BTN-1	电池负
3	AO	A 相脉冲输出
4	$\overline{AO}$	/A 相脉冲输出
5	BO	B 相脉冲输出
6	$\overline{BO}$	/B 相脉冲输出
7	ZO	Z 相脉冲输出
8	$\overline{ZO}$	/Z 相脉冲输出
9	PS	编码器信号输出
10	$\overline{PS}$	/编码器信号输出
11	ZOP	Z 相脉冲输出
12	SG	3～11 引脚用公共端
17	SG	18･19 引脚用公共端
18	F-TLA	正转侧转矩限制输入
19	R-TLA	反转侧转矩限制输入
20	SG	21 引脚用公共端
21	V-REF	速度指令输入
	T-REF	转矩指令输入
22	T-COMP	转矩补偿输入
23	SG	22 引脚用公共端
14	PC-PWR	指令脉冲用内部电源
16	PC-PWR	指令脉冲用内部电源
26	F-PC	指令脉冲输入
27	$\overline{F-PC}$	指令脉冲输入
28	R-PC	指令脉冲输入
29	$\overline{R-PC}$	指令脉冲输入
47	SG	26･27 引脚用公共端
48	SG	28･29 引脚用公共端

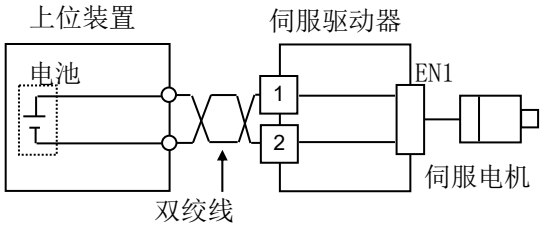
端子编号	信号名称	说明
30	MON1	模拟量监视器输出
31	SG	30 引脚用公共端
15	CONT8	通用输入
13	CONT7	通用输入
32	CONT6	通用输入
33	CONT5	通用输入
34	CONT4	通用输入
35	CONT3	通用输入
36	CONT2	通用输入
37	CONT1	通用输入
50	CONT-COM	通用输入用电源
39	OUT1	通用输出
40	OUT2	通用输出
41	OUT3	通用输出
42	OUT4	通用输出
43	OUT5	通用输出
44	OUT6	通用输出
45	OUT7	通用输出
46	OUT8	通用输出
49	OUT-PWR	通用输出电路电源
38 (注 1)	OUT+COM	通用输出正公共端
24 (注 2)	OUT-COM	通用输出负公共端
25 (注 2)	OUT-COM	通用输出负公共端

注1. 漏极型通用输出时,不连接 38:OUT+COM。
注2. 源极型通用输出时,不连接 24:OUT-COM,25:OUT-COM。

4.2.4 端子的连接电路

■ 电池

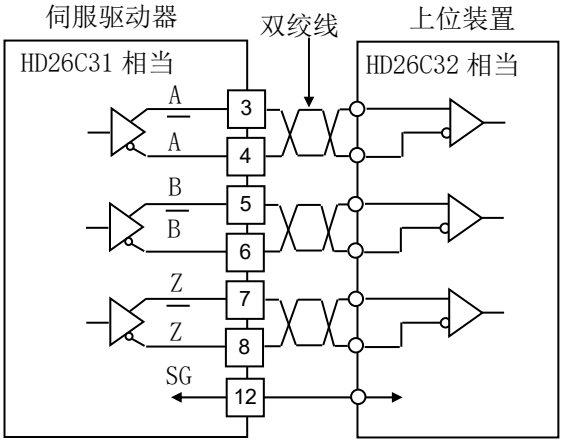
使用电池备份绝对编码器(编码器代码 P)可以由上位装置侧提供备用电池,经由伺服驱动器连接。

端子编号	符号	名称	连续电路
1	BTP-1	电池正	
2	BTN-1	电池负	

✔ CN3 连接电池时,请视作未使用。

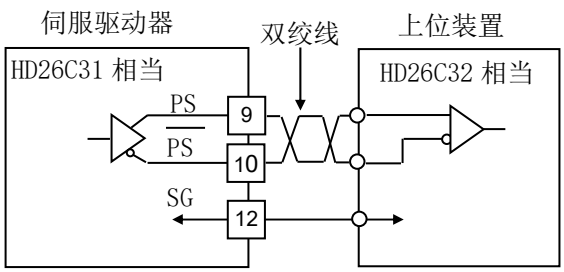
■ 编码器 A,B,Z 信号输出

驱动器输出电机编码器或外部编码器的 A 相、B 相脉冲,原点 Z 相脉冲型号。请使用差分接收器接线方式。

端子编号	符号	名称	连接电路
3	AO	A 相脉冲输出	
4	$\overline{AO}$	/A 相脉冲输出	
5	BO	B 相脉冲输出	
6	$\overline{BO}$	/B 相脉冲输出	
7	ZO	Z 相脉冲输出	
8	$\overline{ZO}$	/Z 相脉冲输出	
12	SG	3～11 引脚用公共端	

✔ 请务必连接 SG。

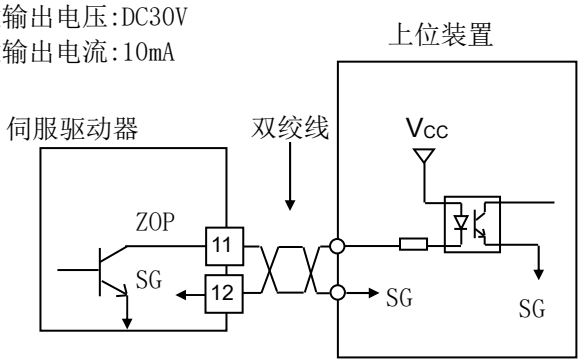
■ 绝对编码器的绝对位置数据输出信号

端子编号	符号	名称	连接电路
9	PS	编码器信号输出	绝对编码器的绝对位置数据输出信号。 
10	$\overline{PS}$	编码器信号输出	
12	SG	3～11 引脚用公共端	

✔ 请务必连接 SG。

■ Z 相脉冲集电极开路输出
以集电极开路形式输出编码器 Z 相原点脉冲信号。

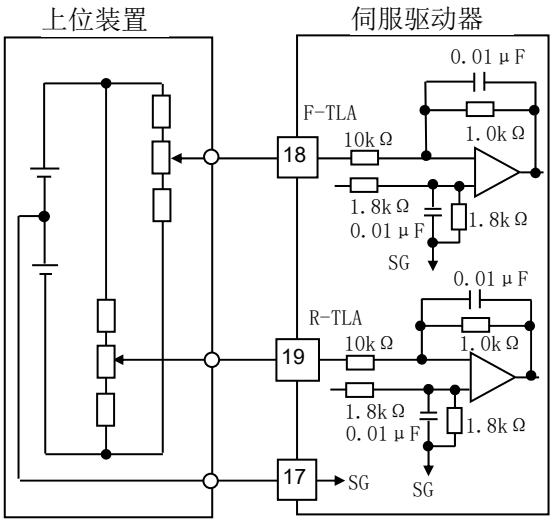
◆ 漏极型集电极开路输出

端子编号	符号	名称	连接电路
11	ZOP	Z 相脉冲输出	[输出电路规格] ·最大输出电压:DC30V ·最大输出电流:10mA 
12	SG	3～11 引脚用公共端	

✔ 请务必连接 SG。
✔ 不支持源极式集电极开路输出。

■ 转矩限制输入

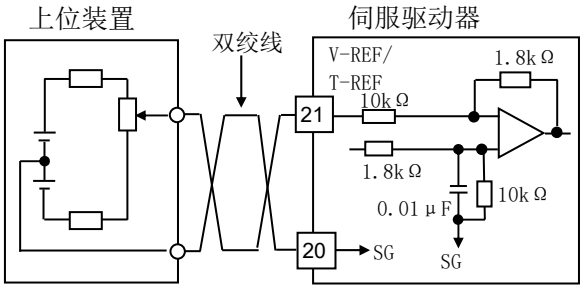
通过外部模拟量电压限制正转、反转的转矩。

端子编号	符号	名称	连接电路
18	F-TLA	正转转矩限制输入	[输入电路规格] ·输入电压范围: -10V～+10V ·输入阻抗:约 10kΩ 
19	R-TLA	反转转矩限制输入	
17	SG	18,19 引脚用公共端	

✔ 请务必连接 SG。

■ 模拟量指令输入

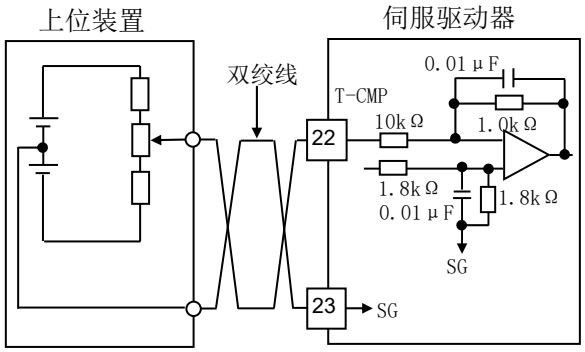
位置控制模式时的速度加算指令、速度控制模式的速度指令、以及转矩控制模式的转矩指令均以模拟量电压形式输入。

端子编号	控制模式	符号	名称	连接电路
21	位置	V-REF	速度加算 指令输入	[输入电路规格] ·最大容许输入电压:±10V ·输入阻抗:约 10kΩ 
	速度	V-REF	速度指令输入	
	转矩	T-REF	转矩指令输入	
20	位置 速度 转矩	SG	21 引脚用公共端	

✔ 请务必连接 SG。

■ 转矩加算补偿输入

通过模拟量电压输入转矩加算补偿量(仅限位置控制模式及速度控制模式)。

端子番号	符号	名称	连接电路
22	T-COMP	转矩加算补偿输入	[输入电路规格] ·最大容许输入电压:±10V ·入力阻抗:约 10kΩ 
23	SG	22 引脚用公共端	

✔ 请务必连接 SG。

■ 指令脉冲输入
位置控制模式的位置指令脉冲输入。

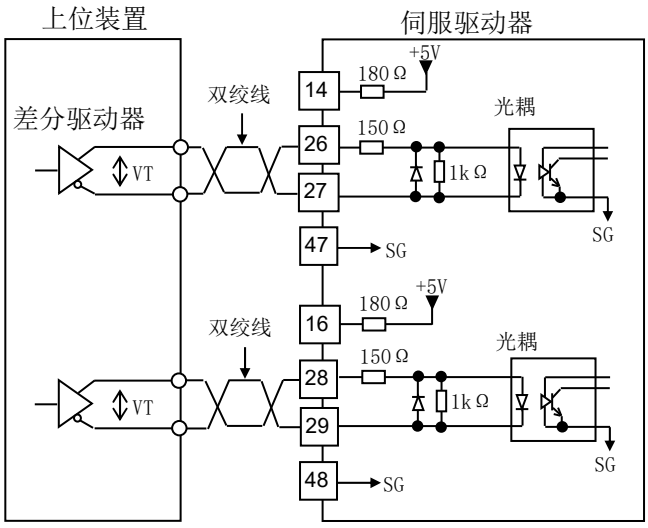
[指令脉冲输入形态]
指令脉冲输入可在下表的 3 种形态中进行选择:

指令脉冲输入形态	最大输入脉冲频率
正转脉冲+反转脉冲	4M Pulse/s
方向+脉冲串	4M Pulse/s
90° 相位差脉冲	1M Pulse/s

✔ 通过方向+脉冲串使用时,请将方向连接到 F-PC,脉冲串连接到 R-PC。
指令脉冲输入的详情请参照“2.3.2 输入指令、位置信号输出、通用输入、通用输出”。

[指令脉冲输出电路]
上位输出的信号可使用差分输出、漏极型集电极开路输出,以及源极型集电极开路输出等三种输出方式。

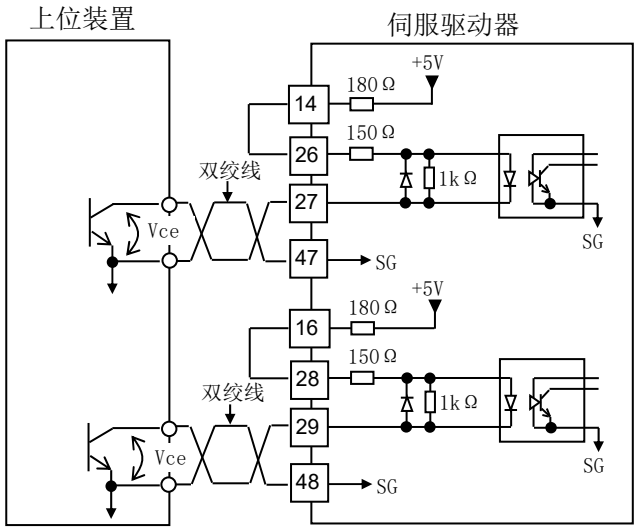
◆ 差分驱动器输出时

端子编号	符号	名称	连接电路
26	F-PC	指令脉冲输入	[差分驱动器的规格] 对于上位装置侧的差分输出器,请使用差分电压差(VT)在 2.5～3.8V 的范围内的产品。 
27	$\overline{\text{F-PC}}$	指令脉冲输入	
47	SG	26,27 引脚用公共端	
28	R-PC	指令脉冲输入	
29	$\overline{\text{R-PC}}$	指令脉冲输入	
48	SG	28,29 引脚用公共端	

✔ 差分电压差(VT)低于 2.5V 或者高于 3.8V 时,可能会发生脉冲失真等误动作,也可能引起电路故障。

◆ 漏极型集电极开路输出(使用内部电源时)时

端子编号	符号	名称	连接电路
26	F-PC	指令脉冲输入	[输出晶体管的规格] 上位装置侧晶体管的导通电压(V_{CE})必须在 1.5[V]以下。
27	$\overline{\text{F-PC}}$	指令脉冲输入	
14	PC-PWR	指令脉冲用 内部电源	
47	SG	26,27 引脚用公共端	
28	R-PC	指令脉冲输入	
29	$\overline{\text{R-PC}}$	指令脉冲输入	
16	PC-PWR	指令脉冲用 内部电源	
48	SG	28,29 引脚用公共端	



✔ 上位装置侧晶体管的导通电压(V_{CE})超过 1.5[V]时,可能会发生脉冲失真等误动作,也可能引起电路故障。

✔ 请务必连接 SG。

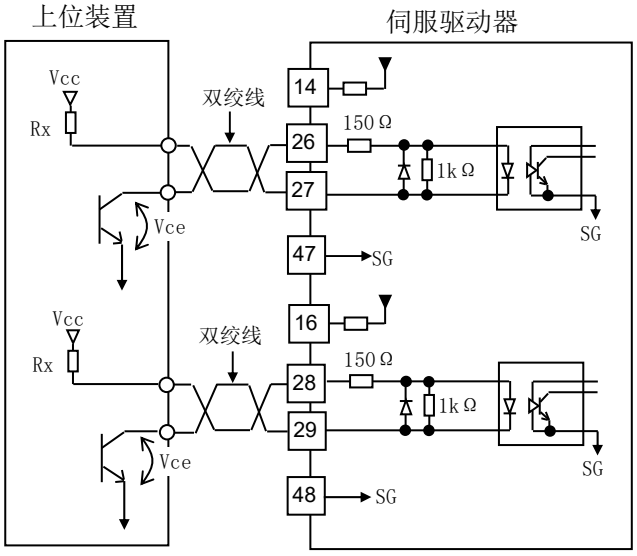
✔ 如果主机设备具有集电极开路输出，则信号逻辑与 RS2 相反。
向 F-PC 和 R-PC 输入与 RS2 相同规格的信号时，Group8 ID11 位置指令需设定为脉冲计数极性的设定值＝03:Type4。
主机设备有集电极开路输出时，当 Group8 ID11 位置指令脉冲计数极性＝00:Type1 时，与 RS2 操作不同。
根据 Group8 ID10 位置指令脉冲选择的设定值，与 RS2 有以下不同点。

选择值		内容
00	F-PC_R-PC	输入脉冲的下降沿计数。
01	PC-A_PC-B	操作不变。
02	SIGN_PULS	旋转方向（符号）的指令相反，输入脉冲的下降沿计数。

◆ 漏极型集电极开路输出(使用外部电源时)时

端子编号	符号	名称	连接电路
26	F-PC	指令脉冲输入	[上拉电阻的规格] 请按下表根据电源电压(V_{CC})的值选择对应上拉电阻(Rx),伺服驱动器的输入电流必须保持在 3.8mA～15mA 的范围内。
27	$\overline{\text{F-PC}}$	指令脉冲输入	
47	SG	26,27 引脚用公共端	[输出晶体管的规格] 上位装置侧晶体管的通电电压(V_{CE})必须在 1.5[V]以下。
28	R-PC	指令脉冲输入	
29	$\overline{\text{R-PC}}$	指令脉冲输入	
48	SG	28,29 引脚用公共端	

外部电源电压(V_{CC})	上拉电阻值(Rx)
5V±5%	100～180Ω
12V±5%	590～1.5kΩ
24V±5%	1.8k～3.9kΩ



✔ 如果伺服驱动器的输入电流低于3.8mA或者高于15mA,可能会发生脉冲失真等误动作,也可能引起电路故障。

✔ 上位装置侧晶体管的导通电压(V_{CE})超过 1.5[V]时,可能会发生脉冲失真等误动作。

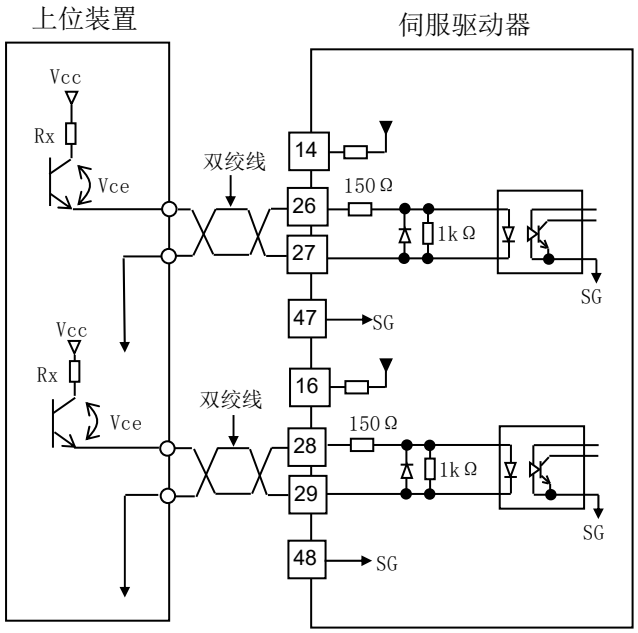
✔ 如果主机设备具有集电极开路输出，则信号逻辑与 RS2 相反。
向 F-PC 和 R-PC 输入与 RS2 相同规格的信号时，Group8 ID11 位置指令需设定为脉冲计数极性的设定值＝03:Type4。
主机设备有集电极开路输出时，当 Group8 ID11 位置指令脉冲计数极性＝00:Type1 时，与 RS2 操作不同。
根据 Group8 ID10 位置指令脉冲选择的设定值，与 RS2 有以下不同点。

选择值		内容
00	F-PC_R-PC	输入脉冲的下降沿计数。
01	PC-A_PC-B	操作不变。
02	SIGN_PULS	旋转方向（符号）的指令相反，输入脉冲的下降沿计数。

◆ 源极型集电极开路输出(仅限外部电源)时

端子编号	符号	名称	连接电路
26	F-PC	指令脉冲输入	[上拉电阻的规格] 请按下表根据电源电压(V_{CC})的值选择对应上拉电阻(Rx),伺服驱动器的输入电流必须保持在 3.8mA～15mA 的范围内。
27	$\overline{\text{F-PC}}$	指令脉冲输入	
47	SG	26,27 引脚用公共端	[输出晶体管的规格] 上位装置侧晶体管的导通电压(V_{CE})必须在 1.5[V]以下。
28	R-PC	指令脉冲输入	
29	$\overline{\text{R-PC}}$	指令脉冲输入	
48	SG	28,29 引脚用公共端	

外部电源电压(V_{CC})	上拉电阻值(Rx)
5V±5%	100～180Ω
12V±5%	590～1.5kΩ
24±5%	1.8k～3.9kΩ



✔ 如果伺服驱动器的输入电流低于3.8mA或者高于15mA,可能会发生脉冲失真等误动作,也可能引起电路故障。

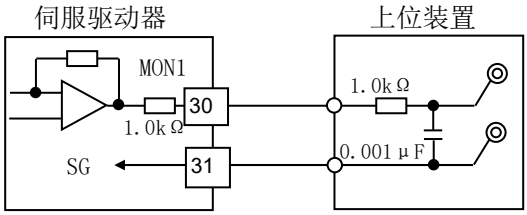
✔ 上位装置侧晶体管的导通电压(V_{CE})超过 1.5[V]时,可能会发生脉冲失真等误动作。

✔ 如果主机设备具有集电极开路输出，则信号逻辑与 RS2 相反。
向 F-PC 和 R-PC 输入与 RS2 相同规格的信号时，Group8 ID11 位置指令需设定为脉冲计数极性的设定值＝03:Type4。
主机设备有集电极开路输出时，当 Group8 ID11 位置指令脉冲计数极性＝00:Type1 时，与 RS2 操作不同。
根据 Group8 ID10 位置指令脉冲选择的设定值，与 RS2 有以下不同点。

选择值		内容
00	F-PC_R-PC	输入脉冲的下降沿计数。
01	PC-A_PC-B	操作不变。
02	SIGN_PULS	旋转方向（符号）的指令相反，输入脉冲的下降沿计数。

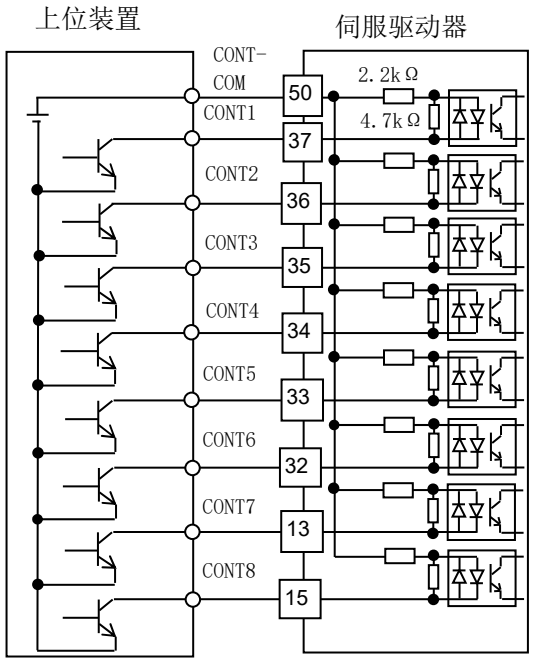
■ 模拟量监视输出

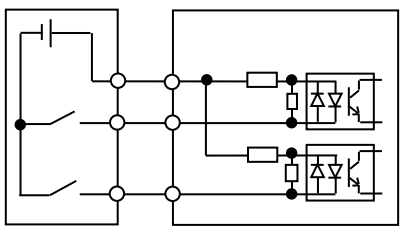
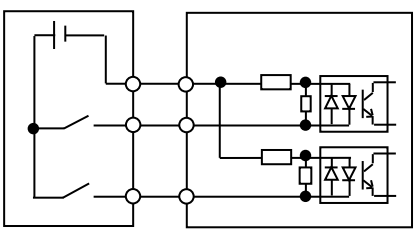
输出模拟量监视输出 1 所选的内容。

端子编号	符号	名称	连接电路
30	MON1	模拟量监视输出	[输出电路规格] ·负载:低于 2mA ·输出电阻:1kΩ ·输出电压范围:±8V 
31	SG	30 引脚用公共端	

■ 通用输入

输入由继电器开关,集电极开路(漏极型,源极型)三极管等输出的信号。

端子编号	符号	名称	连接电路
37	CONT1	通用输入	[外部电源规格] ·电源电压范围:DC5V±5% / DC12V～DC24V±10% ·电流容量:100mA 以上(DC24V) [漏极电路例] 
36	CONT2	通用输入	
35	CONT3	通用输入	
34	CONT4	通用输入	
33	CONT5	通用输入	
32	CONT6	通用输入	
13	CONT7	通用输入	
15	CONT8	通用输入	
50	CONT-COM	通用输入电源用	

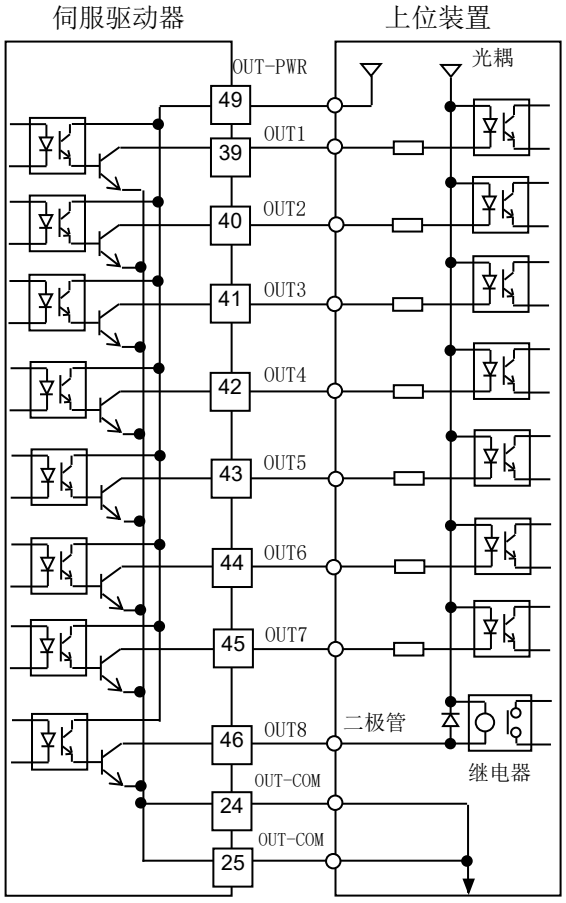
漏极电路	源极电路
	

■ 通用输出
驱动继电器开关、光耦等负载。

◆ 漏极型通用输出时
此通用输出在输出 ON 时,从负载向输出端子输出电流。

端子编号	符号	名称	连接电路
39	OUT1	通用输出	[通用输出电路电源(OUT-PWR)的规格] ·电源电压范围:DC5V ±5%,DC12V～24V ±10% ·电流容量:20mA 以上 [通用输出(OUT-1～OUT-8)的电源,输出电流规格]
40	OUT2	通用输出	
41	OUT3	通用输出	
42	OUT4	通用输出	
43	OUT5	通用输出	
44	OUT6	通用输出	
45	OUT7	通用输出	
46	OUT8	通用输出	
49	OUT-PWR	通用输出电路电源	
24	OUT-COM	通用输出负公共端	
25	OUT-COM	通用输出负公共端	

电源电压范围	最大输出电流 (每个输出端子)
DC5V±5%	10mA
DC12～15V±10%	30mA
DC24V±10%	50mA



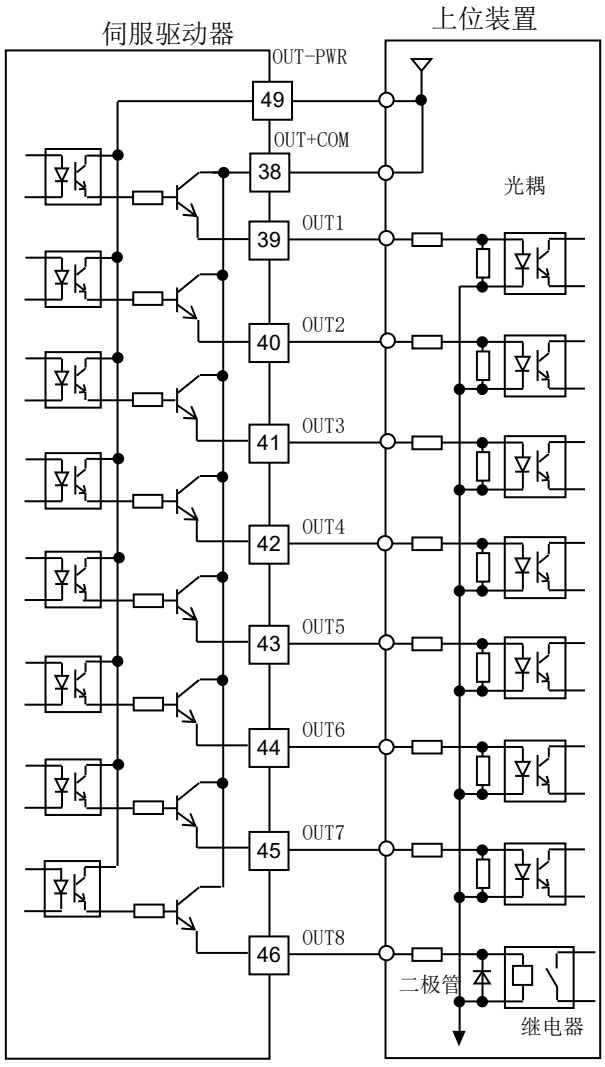
✔ 通用输出连接继电器等感应负载时,请务必连接吸收浪涌的二极管。并且,注意不要弄错二极管的极性,否则可能造成伺服驱动器的故障。

◆ 源极型通用输出

此通用输出在输出 ON 时,从输出端子向负载输出电流。

端子编号	符号	名称	说明
39	OUT1	通用输出	[通用输出电路电源(OUT-PWR)的规格] ·电源电压范围:DC5V ±5%,DC12V～24V ±10% ·电流容量:20mA 以上 [通用输出(OUT-1～OUT-8)的电源,输出电流规格]
40	OUT2	通用输出	
41	OUT3	通用输出	
42	OUT4	通用输出	
43	OUT5	通用输出	
44	OUT6	通用输出	
45	OUT7	通用输出	
46	OUT8	通用输出	
49	OUT-PWR	通用输出电源用	
38	COT+COM	通用输出正公共端	

电源电压范围	最大输出电流 (每个输出端子)
DC5V±5%	10mA
DC12～15V±10%	30mA
DC24V±10%	50mA



✔ 通用输出连接继电器等感应负载时,请务必连接吸收浪涌的二极管。并且,注意不要弄错二极管的极性,否则可能造成伺服驱动器的故障。

4.3 与电机编码器的接线

4.3.1 EN1,EN2 信号名称与引脚编号

■ 电池备份绝对编码器(编码器代码 P)

伺服驱动器 EN1 端子编号	信号名	法兰尺寸 220mm 以下 伺服电机 插头引脚编号 (导线规格)	法兰尺寸 275mm 伺服电机 插头引脚编号	说明	备注 注 1)
1	5V	9 (红)	7	电源	双绞线 (推荐)
2	SG	10 (黑)	8	电源公共端	
3	5V	-	—	未连接 注 3)	-
4	SG	-	—	未连接 注 3)	-
5	(NC)	-	—	未连接 注 3)	-
6	(NC)	-	—	未连接 注 3)	-
7	ES+	1 (棕)	1	串行数据 信号	双绞线
8	ES-	2 (蓝)	2		
9	BAT+	8 (粉)	5	电池	双绞线
10	BAT-	4 (紫)	9		
注 2)	地	7(屏蔽线)	10	屏蔽线	-

注 1) 请使用带屏蔽的双绞线。

注 2) 请将伺服驱动器侧的编码器连接器 EN1 连接器的金属外壳与屏蔽线(地)连接。伺服电机侧的屏蔽线,如果出厂时是带电缆的伺服电机的话,请与电缆的屏蔽线连接,如果是航空插头型的伺服电机的话,则请将屏蔽延续至电机附近。
采用本款编码器的电机内部,编码器电路未与屏蔽线连接。

注 3)请勿连接 3～6 引脚。

■ 单圈绝对编码器(编码器代码 H)

伺服驱动器 EN1 端子编号	信号名	法兰尺寸 220mm 以下 伺服电机 插头引脚编号 (导线规格)	法兰尺寸 275mm 伺服电机 插头引脚编号	说明	备注 注 1)
1	5V	9 (红)	7	电源	双绞线 (推荐)
2	SG	10 (黑)	8	电源公共端	
3	5V	-	—	未连接 注 3)	-
4	SG	-	—	未连接 注 3)	-
5	(NC)	-	—	未连接 注 3)	-
6	(NC)	-	—	未连接 注 3)	-
7	ES+	1 (棕)	1	串行数据 信号	双绞线
8	ES-	2 (蓝)	2		
9	(NC)	-	—	未连接 注 3)	-
10	(NC)	-	—	未连接 注 3)	-
注 2)	地	7(屏蔽线)	10	屏蔽线	-

注 1) 请使用带屏蔽的双绞线。

注 2) 请将伺服驱动器侧的编码器连接器 EN1 连接器的金属外壳与屏蔽线(地)连接。伺服电机侧的屏蔽线,如果出厂时是带电缆的伺服电机的话,请与电缆的屏蔽线连接;如果是航空插头型的伺服电机的话,则请将屏蔽延续至电机附近。
采用本款编码器的电机内部,编码器电路未与屏蔽线连接。

注 3) 请勿连接 3～6 引脚以及 9、10 引脚。

■ 无电池绝对编码器 (编码器代码 R)

■ 旋转式无电池绝对编码器(编码器代码 W)

伺服驱动器 EN1 端子编号	信号名	法兰尺寸 220mm 以下 伺服电机 插头引脚编号 (导线规格)	法兰尺寸 275mm 伺服电机 插头引脚编号	说明	备注 注 1)
1	5V	9 (红)	7	电源	双绞线 (推荐)
2	SG	10 (黑)	8	电源公共端	
3	5V	-	—	未连接 注 3)	-
4	SG	-	—	未连接 注 3)	-
5	(NC)	-	—	未连接 注 3)	-
6	(NC)	-	—	未连接 注 3)	-
7	ES+	1 (棕)	1	串行数据 信号	双绞线
8	ES-	2 (蓝)	2		
9	(NC)	-	—	未连接 注 3)	-
10	(NC)	-	—	未连接 注 3)	-
注 2)	地	7(屏蔽线)	10	屏蔽线	-

注 1) 请使用带屏蔽的双绞线。

注 2) 屏蔽线分别连接到伺服驱动器侧的编码器连接器(EN1)的金属外壳(地)和电机编码器的地。

注 3) 请勿连接 3～6 引脚以及 9、10 引脚。

■ 省配线增量编码器(编码器代码 S)

伺服驱动器 EN1,EN2 端子编号	信号名	法兰尺寸 220mm 以下 伺服电机 插头引脚编号 (导线规格)	法兰尺寸 275mm 伺服电机 插头引脚编号	说明	备注 注 1)
1	5V	9 (红)	7	电源	双绞线 (推荐)
2	SG	10 (黑)	8	电源公共端	
3	5V	-	—	未连接 注 4)	-
4	SG	-	—	未连接 注 4)	-
5	B	2 (绿)	3	B 相脉冲输出	双绞线
6	/B	5 (紫)	4		
7	A	1 (蓝)	1	A 相脉冲输出	双绞线
8	/A	4 (棕)	2		
9	Z	3 (白)	5	Z 相脉冲输出	双绞线
10	/Z	6 (黄)	6		
注 2)	地	7(屏蔽线)	10	屏蔽线	-

注 1) 驱动器型号为“RS3****2***”时,EN2 可用作电机编码器的输入。

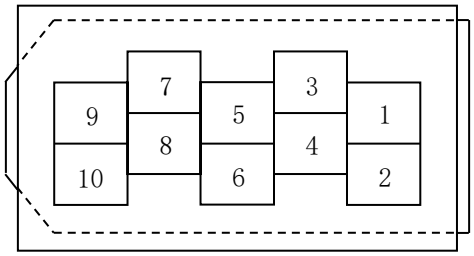
注 2) 请使用带屏蔽的双绞线。

注 3) 屏蔽线分别连接到伺服驱动器侧的编码器连接器(EN1 或 EN2)的金属外壳(地)和电机编码器的地。

注 4) 请勿连接 3～4 引脚。

4.3.2 EN1,EN2 连接器的引脚排列

■ EN1,EN2 36210-0100PL(从焊接侧看)



✔ 根据连接的编码器种类不同,配线方法也不同,请注意不要接错线。

■ 连接器型号(3M Japan 制造)

	型号	适用电缆尺寸	适用线径
连接器	36210-0100PL	AWG30～AWG18	-
外壳套件	36310-3200-008	-	φ7~φ9

4.3.3 电机编码器用连接器型号

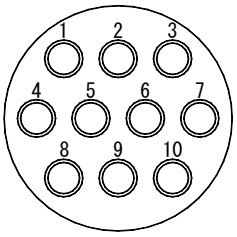
■ R 系列伺服电机编码器
连接器型号(日本航空电子工业株式会社 制造)

电机型号	电机编码器插头型号	连接器类型	适用线径
R1CA10150 R1CA10200 R1CA13300 R1CA18550 R1CA18750 R1CA1811K R1CA1815K	JN2DS10SL1-R	直头	φ5.7～φ7.3
	JN2FS10SL1-R	弯头	
R1CA2220K R2CA10075 R2CA10100 R2CA13050 R2CA13120 R2CA13180 R2CA13200	JN2DS10SL2-R	直头	φ6.5～φ8.0
	JN2FS10SL2-R	弯头	
R2CA18350 R2CA18450 R2CA18550 R2CA18750 R2CA2211K R2CA2215K R2CA2220K	JN2DS10SL3-R	直头	φ3.5～φ5.0
	JN2FS10SL3-R	弯头	
R2CA2830K	5557-10R	—	—

■ 端子型号(日本航空电子工业株式会社 制造)

电机型号	类型	型号	数量	适用电缆尺寸
R2CA2830K 除外	手动压接	JN1-22-20S-R-PKG100	注 1	AWG20
		JN1-22-22S-PKG100	注 1	AWG21～AWG25
		JN1-22-26S-PKG100	注 1	AWG26～AWG28
	焊接	JN1-22-22F-PKG100	注 1	Max. AWG20

注 1) 由我司提供时,订购最小单位为 1 个。
从接头生产厂家直接购买时,最小订购单位为 1 包(100 个)。

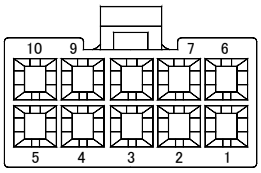


法兰尺寸 220mm 以下
伺服电机
编码器航空插头
引脚配置(从电机侧观看图)

■ 端子型号（日本莫莱克斯合同会社 制造）

电机型号	类型	型号	适用电缆尺寸
R2CA2830K	手动压接	5556T2L	AWG22～AWG28
		5556GS2 注 1	

注 1） 镀金规格。用于电池备份绝对编码器（编码器代码 P）。



法兰尺寸 275mm
伺服电机
编码器航空插头
引脚配置(从电机侧观看图)

4.3.4 推荐编码器电缆规格

带屏蔽多芯双绞线
电缆额定规格 80℃ 30V
导体电阻 1Ω 以下
导体尺寸 AWG 尺寸 26～18
SQ(mm^2) 0.15～0.75
导体阻值取决于电缆长度。

4.3.5 编码器电缆长度

不同电源(5V,SG)线导体尺寸下电缆长度的最大值

导体尺寸		导体电阻 Ω/km(20℃)	长度 (m)
AWG	26	150 以下	5
	24	100 以下	10
	22	60 以下	15
	20	40 以下	25
	18	25 以下	40
SQ(mm^2)	0.15	150 以下	5
	0.2	100 以下	10
	0.3	65 以下	15
	0.5	40 以下	25
	0.75	28 以下	35

✔ 以上参数为使用 1 组电源(5V,SG)线时的数值。
✔ 导体电阻因导体规格而异。

4.4　与伺服电机 FAN 用热敏电阻的接线

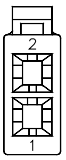
4.4.1　伺服电机 FAN 用热敏电阻连接器型号

■　法兰尺寸 275mm 伺服电机 FAN 用热敏电阻
连接器型号（日本莫莱克斯合同会社　制造）

电机型号	型号	适用电缆尺寸
R2CA2830K	5557-02R	AWG22～AWG28

■　端子型号（日本莫莱克斯合同会社　制造）

类型	型号	适用电缆尺寸
手动压接	5556T2L	AWG22～AWG28



法兰尺寸 275mm
伺服电机 FAN 用
热敏电阻连接器
引脚配置(从电机侧观看图)

4.5 与动态制动器信号及热敏电阻的接线

4.5.1 动态制动器信号及热敏电阻的端子台配置

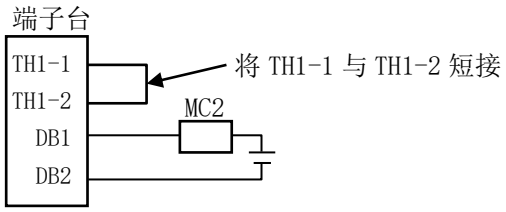
端子名称	信号名
TH1-1	外置动态制动器电阻用热敏电阻接线端子
TH1-2	
DB1	外置动态制动器用接点的控制端子＋
DB2	外置动态制动器用接点的控制端子－

✔ RS3C02/05/10/15 由于动态制动器电路内置，无端子台。
✔ “外置动态制动器热敏电阻的接线端子”可根据需要用作风扇用热敏电阻接线。

4.5.2 与动态制动器信号及热敏电阻的接线

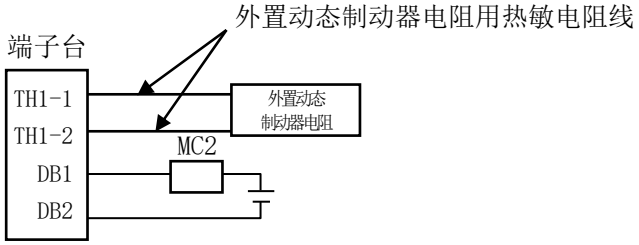
外置动态制动器信号及热敏电阻的接线如下所示。
除此以外的**使用方法**，请咨询我司。

■ 只连接动态制动器信号时



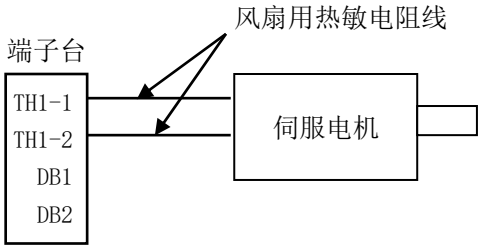
✔ 外置动态制动器电路用的电磁接触器，请使用 b 接点的。

■ 使用动态制动器信号与动态制动器电阻用热敏电阻时



✔ 外置动态制动器电路用的电磁接触器，请使用 b 接点的。

■ 连接风扇用热敏电阻时



■ 什么都不使用时
✔ 请将 TH1-1 与 TH1-2 短接。

4.6 周边装置

4.6.1 电源容量·周边装置一览

■ AC400V 输入

输入电压	伺服驱动器型号	伺服电机型号	主电路电源额定(kVA)	配线用断路器(MCCB)	干扰滤波器	电磁接触器	浪涌吸收器
AC400V	RS3C02#	R1CA10150V	2.5	BW125JAGU-3P020 富士电机	HF3010C-SZA 双信电机	HS10 日立产机	LV480DI-U4 岡谷电机
		R2CA10075F	1.3				
		R2CA13050D	1.0				
		R2CA13120R	2.0				
		R2CA13180H	2.9				
		R2CA13200L	3.3				
	RS3C05#	R1CA10200V	3.7		HF3020C-SZA 双信电机	HS20 日立产机	
		R1CA13300V	5.2				
		R2CA10100F	1.8				
		R2CA13120F	2.3				
		R2CA13180D	3.3				
		R2CA13200D	3.7				
		R2CA18350L	6.0				
	RS3C10#	R2CA18350D	6.0	BW125JAGU-3P030 富士电机	HF3030C-SZA 双信电机		
		R2CA18450H	7.6				
		R2CA18550R	9.5				
	RS3C15#	R1CA18550H	7.0	BW125JAGU-3P050 富士电机	HF3100C-SZC 双信电机	HS50 日立产机	
		R1CA18750L	9.5				
		R1CA1811KR	13.8				
		R1CA1815KB	18.2				
		R2CA18550H	7.0				
		R2CA18750H	9.4				
		R2CA2211KB	13.6				
		R2CA2215KV	18.4				
	RS3C30#	R1CA2220KV	24.2	BW125JAGU-3P100 富士电机		H100C 日立产机	
		R2CA2220KV	27.5				
		R2CA2230KV	36.2				

- ✔ “#”为任意数字或英文字母。
- ✔ 当伺服驱动器有可能被施加雷电浪涌性质的过电压时,请在伺服驱动器输入部分配备浪涌吸收器。
- ✔ 接线用断路器、干扰滤波器、电磁接触器表示每个轴所需电流容量。

No Text on This Page.

第5章 运转

本章介绍了伺服电机运转的相关内容。

5.1 系统的基本设置 ..... 5－1
5.1.1 规格的确认 ..... 5－1
5.1.2 系统参数 ..... 5－5
5.1.3 伺服电机的设置 ..... 5－8
5.1.4 电机编码器的设置 ..... 5－11
5.1.5 主电路电源的设置 ..... 5－15
5.1.6 再生电阻的设置 ..... 5－15
5.1.7 控制方式的选择 ..... 5－16
5.2 试运转 ..... 5－18
5.2.1 安装、接线的确认 ..... 5－18
5.2.2 动作的确认 ..... 5－18
5.2.3 输入输出信号的设置 ..... 5－19
5.2.4 机械的动作确认 ..... 5－21
5.3 伺服驱动器的状态显示 ..... 5－22
5.3.1 一般显示 ..... 5－22
5.3.2 报警发生时的显示 ..... 5－22
5.4 运转时序 ..... 5－23
5.4.1 出厂时标准设置的电源接通～电源切断的运转时序 ..... 5－23
5.4.2 报警发生时的停止时序 ..... 5－25
5.4.3 报警复位的时序 ..... 5－27
5.4.4 运行中(伺服 ON 中)切断主电路电源后的时序 ..... 5－28
5.5 监视器功能 ..... 5－29
5.5.1 监视器一览 ..... 5－29
5.5.2 各监视器的说明 ..... 5－30
5.6 模拟量监视器与数字监视器 ..... 5－40
5.7 参数的设置 ..... 5－41
5.7.1 参数一览 ..... 5－41
5.8 各参数的功能 ..... 5－52
5.9 控制模块图 ..... 5－135
5.10 虚拟电机运转功能 ..... 5－138
5.10.1 设置 ..... 5－138
5.10.2 限制事项 ..... 5－139
5.10.3 数字操作面板显示 ..... 5－140
5.10.4 使用时的注意事项 ..... 5－140

第 5 章 运转

5.1 系统的基本设置

本章将介绍运转所需的系统基本设置。

5.1.1 规格的确认

使用设置软件“SANMOTION Motor Setup”(后文简称为设置软件)或数字操作面板,确认伺服驱动器的规格。

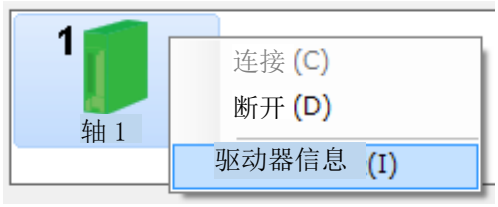
[步骤 1:伺服驱动器的规格确认方法]

您购买的伺服驱动器是否适合您使用的系统,可通过以下四项信息进行确认。

- ◆ 电机结构
- ◆ 主电路电源电压
- ◆ 驱动器容量
- ◆ 编码器类别

1) 通过设置软件进行确认的方法

- ■ 请将伺服驱动器连接(USB 电缆)到安装了设置软件的电脑上,然后接通控制电源(r,t)。
- ■ 启动设置软件,开始与伺服驱动器进行通信。
- ■ 在主屏幕上的轴图标选择要确认的轴,显示在弹出的菜单(点击右键)上。



■ 选择弹出菜单上的“驱动器信息(I)”,显示“轴的属性窗口”。
系统信息中显示了“电机结构”、“主电路电源电压”、“驱动器容量”、“编码器类别”的代码。(下图)



■ 请依照步骤 2 以后的内容确认上述各项。

✔ 设置软件“SANMOTION Motor Setup”的操作方法的详细内容请参照软件使用说明 MO010763。

2) 通过数字操作面板确认的方法

■ 通过显示伺服驱动器信息代码显示(InFo.1～3)进行确认。

✔ 关于伺服驱动器信息代码的显示方法,请参照“7.4.7 伺服驱动器信息 1～3 的确认方法”。

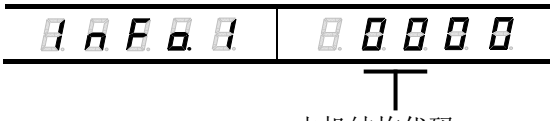
[步骤 2:电机结构的确认]

本伺服驱动器可使用的电机结构类型。电机结构代码请确认为 00(旋转电机)。

电机结构代码	电机结构
00	旋转

1) 通过设置软件确认时
电机结构代码显示在系统信息中的电机结构处。

2) 通过数字操作面板确认时
电机结构代码显示在信息 1(InFo.1)的上位字节。



电机结构代码

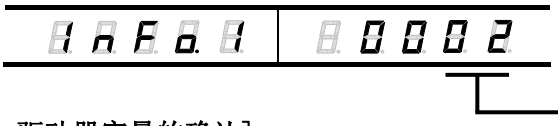
[步骤 3:主电路电源电压的确认]

本伺服驱动器可使用的主电路电源电压(对连接器 CNA 或端子台的 R,S,T 端子输入的电压)。
请确认主电路电源电压代码与您使用的电源电压一致。

主电路电源电压代码	主电路电源电压
02	400V

1) 通过设置软件确认时
主电路电源电压代码显示在系统信息中的主电路电源电压处。

2) 通过数字操作面板确认时
主电路电源电压代码显示在信息 1(InFo.1)的下位字节。



主电路电源电压代码

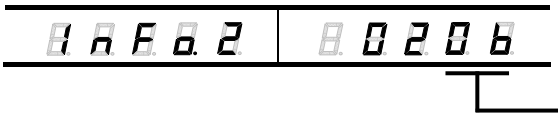
[步骤 4:驱动器容量的确认]

本伺服驱动器的容量。
请确认驱动器容量是否与配套伺服电机匹配。

驱动器容量代码	驱动器容量	伺服驱动器型号
0B	25A	RS3C02A####
09	50A	RS3C05A####
07	100A	RS3C10A####
06	150A	RS3C15A####
04	300A	RS3C30A####

1) 通过设置软件确认时
驱动器容量代码显示在系统信息的驱动器容量处。

2) 通过数字操作面板确认时
驱动器容量代码显示在信息 2(InFo.2)的下位字节。



驱动器容量代码

[步骤 5:编码器类别的确认]

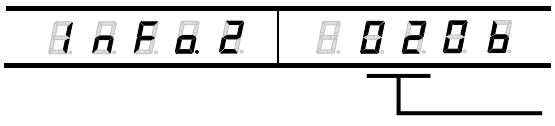
本伺服驱动器对应的编码器类别。确认是否可以使用配套的电机编码器、外部编码器。

伺服驱动器型号	编码器类别代码	可连接 EN1 的电机编码器	可连接 EN2 的外部编码器
RS3###A0##	00	绝对编码器	不可使用
RS3###A1##	01	绝对编码器	绝对编码器
RS3###A2##	02	绝对编码器	增量编码器
RS3###A8##	08	增量编码器	不可使用
RS3###A9##	09	增量编码器	绝对编码器
RS3###AA##	0A	增量编码器	增量编码器

✔ 编码器类别代码为 02 时,电机编码器为增量编码器也可连接 EN2 来使用。

1) 通过设置软件确认时
编码器类别代码显示在系统信息的编码器类别处。

2) 通过数字操作面板确认时
编码器类别代码显示在信息 2(InFo.2)的上位字节。



编码器类别代码

5.1.2 系统参数

系统参数是指伺服电机的设置方法,电机编码器,主电路电源规格,控制方式的选择等决定系统的基本规格、功能的参数。
关于各参数的详细内容,请参照下表确认。

1) 系统参数一览

ID	参数名称	内容	参照页码
00	控制周期	选择速度控制与转矩控制的控制周期。	5-16
01	主电路电源输入类别	选择主电路电源输入规格。	5-15
02	运转模式选择	选择电机的运转模式。	5-138
03	再生电阻选择	选择再生电阻。	5-6，5-15
04	主电路电源放电选择	选择主电路电源放电。	5-6，5-15
06	控制模式选择	选择控制模式。	5-16
07	位置控制选择	选择位置控制方式。	5-17
08	驱动器通信功能	选择 RS422 通信功能(CN5 连接器)的用途。	9-22
09	电机参数自动设置功能选择	选择电机的自动设置功能为有效·无效。	5-8
0B	外置再生电阻的电阻值	设置外置再生电阻的电阻值。	5-15
10	电机编码器输入选择	选择所使用的电机编码器的连接器。	5-11，5-13
11	EN1 编码器类型	选择可与 EN1 连接器连接的编码器类型。	5-11，5-13
12	EN2 编码器类型	选择可与 EN2 连接器连接的编码器类型。	5-13
13	EN1 绝对编码器波特率选择	选择可与 EN1 连接的绝对编码器的通信速度。	5-11
14	电池备份绝对编码器功能选择	选择电池备份绝对编码器的功能。	5-12
15	绝对编码器分辨率	选择绝对编码器的分辨率。	5-12
16	绝对编码器多圈旋转圈数	选择绝对编码器多圈旋转圈数。	5-12
17	增量编码器分辨率	设置增量编码器分辨率。	5-13
20	位置环控制·位置环编码器选择	选择位置控制使用的编码器。	9-5
21	EN2 绝对编码器 波特率选择	选择连接到 EN2 的绝对编码器的通信速度。	9-8
22	外部编码器细分辨率	设置外部编码器细分辨率。	9-6
24	反馈脉冲电子齿轮比分子	设置将电机编码器分辨率换算为外部编码器分辨率的电子齿轮比。	9-11
25	反馈脉冲电子齿轮比分母		
26	外部绝对值编码器分辨率	设置外部绝对值编码器的分辨率。	9-10

2) 出厂设置值
一部分系统参数因型号不同,出厂设置值也有所不同。

RS3 △ ## A □ # ◇ #

输入电源电压
C···AC400V

可选件 1
A···内置再生电阻/内置 DB 电阻
L···不带再生电阻/内置 DB 电阻
M···不带再生电阻/ 不带 DB 电阻

编码器类别

	EN1 (电机编码器专用)	EN2 (电机编码器或外部编码器)
0	绝对编码器	-
1	绝对编码器	绝对编码器
2	绝对编码器	增量编码器
8	增量编码器	-
9	增量编码器	绝对编码器
A	增量编码器	增量编码器

✔ “#”为任意数字或字母。
✔ 执行参数备份功能,将“系统参数”、“一般参数”、“电机参数”保存在伺服驱动器内部的备份内存区域,必要时可恢复已备份的参数。

■ 所有型号通用的系统参数
下表的系统参数的设置值为所有型号通用。

ID	名称	通用
00	控制周期	00:Standard_Sampling
02	运转模式	00:Normal
06	控制模式选择	02:Position
07	位置控制选择	00:Standard
10	电机编码器输入选择	00:EN1

■ 主电路电源输入类别
主电路电源输入类别的设置值因主电路电源电压而异。

ID	名称	输入电源电压标记(△)
		C
01	主电路电源输入类别	00:AC_3-phase

■ 再生电阻选择
再生电阻选择的设置值因可选件 1 而异。

ID	名称	可选件 1 标记(◇)	
		A	L
03	再生电阻选择	01:Built-in_R	00:Not_connect

■ 主电路电源放电选择
主电路电源放电选择的设置值因可选件 1 而异。

ID	名称	可选件 1 标记(◇)	
		A	L
04	主电路电源放电选择	01:Discharge	00:Not_Discharge

■ 编码器相关的系统参数
编码器相关的系统参数的设置值因编码器类别而异。

ID	名称	编码器类别标记(□)					
		0	1	2	8	9	A
09	电机参数 自动设置功能选择	00:Enabled			-		
11	EN1 编码器类型	11:PA_C-ABS			80:Pulse		
12	EN2 编码器类型	-	22:EnDat _ABS	82:Pulse _ without _CS	-	22:EnDat _ABS	82:Pulse _ without _CS
13	EN1 绝对编码器 波特率选择	02:2.5Mbps			-		
14	电池备份 绝对编码器功能选择	00:Absolute_System			-		
15	绝对编码器分辨率	06:131072_FMT			-		
16	绝对编码器多圈旋转圈数	06:65536_ROT			-		
17	增量编码器分辨率	-		2000	2000		
20	位置环控制· 位置环编码器选择	-	01:External_Enc		-	01:External_Enc	
21	EN2 绝对编码器 波特率选择	-	01:2Mbps	-	-	01:2Mbps	-
22	外部编码器分辨率	-	-	2000	-	-	2000
24	反馈脉冲电子齿轮比分子	-	1/1	1/1	-	1/1	1/1
25	反馈脉冲电子齿轮比分母						
26	外部绝对编码器分辨率	-	10000	-	-	10000	-

✔ 上表符号为“-”的系统参数不在产品规格的范围内,将不显示在设置软件及数字操作面板上。

5.1.3 伺服电机的设置

配套伺服电机可按照以下 3 种方法设置。

- ◆ 电源接通时,自动设置配套伺服电机。(电机自动设置)
- ◆ 通过数字操作面板设置配套伺服电机。
- ◆ 通过设置软件设置配套伺服电机。

■ 伺服电机设置方法的使用条件

伺服电机的设置方法如下表所示,因伺服电机、电机编码器规格的不同而有所不同。
应根据使用条件选择相应的设置方法。

伺服电机	电机编码器	设置方法		
		电机自动设置	通过数字操作面板设置	通过设置软件设置
对应电机	绝对编码器	○	○	○
	增量编码器	×	○	○
其他电机	绝对编码器	×	×	○
	增量编码器	×	×	○

✔ ○:可以使用,×:不可使用

✔ 关于相应电机,请参照下一项的“对应电机表”进行确认。

✔ 您使用的伺服电机,电机编码器即使满足电机自动设置功能的使用条件,也有可能因生产时间的不同而无法使用。此时,请使用数字操作面板或设置软件进行设置。

■ 对应电机表

下表为可用电机自动设置和数字操作面板设置的伺服电机的型号、电机代码。

配套驱动器	伺服电机型号	电机代码
RS3C02	R1CA10150V	04BC
	R2CA10075F	04EC
	R2CA13050D	012D
	R2CA13120R	012F
	R2CA13180H	0130
	R2CA13200L	0133
RS3C05	R1CA10200V	04BD
	R1CA13300V	04E7
	R2CA10100F	04ED
	R2CA13120F	012E
	R2CA13180D	0521
	R2CA13200H	0135
	R2CA18350L	051E
RS3C10	R2CA18350D	013C
	R2CA18450H	0138
	R2CA18550R	0522
RS3C15	R1CA18550H	053F
	R1CA18750L	0540
	R1CA1811KR	0561
	R1CA1815KB	0562
	R2CA18550H	053C
	R2CA18750H	013F
	R2CA2211KB	04E4
	R2CA2215KV	0140
RS3C30	R1CA2220KV	056D
	R2CA2220KV	056E
	R2CA2830KV	056A

1) 电机自动设置的使用方法

[步骤 1:连接电机编码器]

将电机编码器连接到伺服驱动器上,然后接通控制电源。

[步骤 2:将电机自动设置功能设为有效]

使用设置软件或数字操作面板,确认已将系统参数 ID09 设为“00:Enabled”。

- ◆ 如果已经设置为“00:Enabled”,则直接进行步骤 3 的操作。
- ◆ 如果设置为“01:Disabled”,将设置改为“00:Enabled”后重启控制电源,再进行步骤 3 的操作。

Group	ID	名称	值	含义
系统	09	电机参数自动设置功能选择	00:Enabled	电机自动设置功能有效

[步骤 3:确认是否发生报警]

请确认未发生“电机参数设置异常 1(AL.EE)”、“电机参数设置异常 2(AL.EF)”。

如发生了以上报警,请按照下表的电机设置方法设置电机。

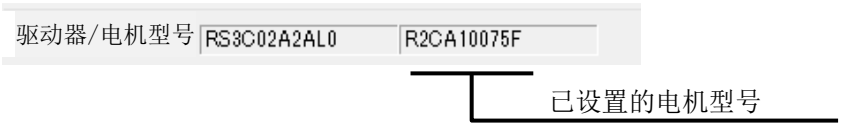
报警	原因	电机设置方法
电机参数设置异常 1 (AL.EE)	连接的伺服电机不可使用电机自动设置功能。	使用数字操作面板或设置软件来设置电机。
电机参数设置异常 2 (AL.EF)	伺服驱动器不支持连接的伺服电机。	使用设置软件来设置电机。
	伺服驱动器与伺服电机不匹配。	确认伺服电机、伺服驱动器型号,修改为正确的匹配型号。

[步骤 4:确认已设置的伺服电机]

通过设置软件或数字操作面板,确认已设置的伺服电机。

■ 通过设置软件确认

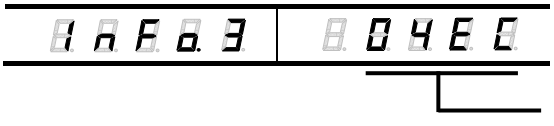
已设置的伺服电机的型号将显示在各功能画面的上方。



✔ 通过设置软件确认的操作方法,请参照设置软件使用说明书 MO010763。

■ 通过数字操作面板确认

已设置的伺服电机的代码将显示在“信息 3(InFo.3)”处。



✔ 信息 3(Info.3)的显示方法请参照“7.4.7 伺服驱动器信息 1～3 的确认方法”。

2) 通过数字操作面板设置电机的方法

[步骤 1:将电机自动设置功能设为无效]

通过数字操作面板设置电机时,需先确认系统参数参数 ID09 已设置为“01:Disbaled”。该参数设置为“00:Enabled”时,请将参数改为“01:Disabled”后重启控制电源。

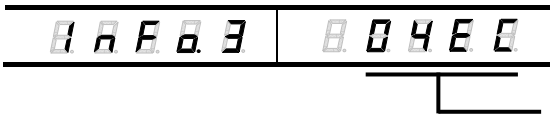
[步骤 2:选择电机]

按照“7.18 使用的伺服电机的电机代码设置”的步骤,选择要使用的伺服电机的电机代码。设置结束后,请重启控制电源。

- ✔ 伺服电机的电机代码,请参照“对应电机表(5-8)”进行确认。
- ✔ “对应电机表”中没有记载的伺服电机,请使用设置软件进行设置。

[步骤 3:确认设置好的伺服电机]

电源再次接通后,确认“信息 3(InFo.3)”中显示的电机代码是否正确认。



- ✔ 信息 3(Info.3)的显示方法,请参照“7.4.7 伺服驱动器信息 1～3 的确认方法”进行确认。

3) 通过设置软件设置电机的方法

[步骤 1:电机自动设置功能设为无效]

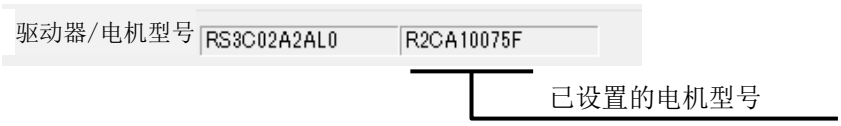
通过设置软件设置电机时,需先确认系统参数参数 ID09 已设置为“01:Disbaled”。该参数设置为“00:Enabled”时, 请将参数改为“01:Disabled”后重启控制电源。

[步骤 2:选择电机]

按照设置软件使用说明书(MOO10763)“4.2.3) 电机参数的设置方法-(B)电机手动设置时”的步骤,选择要使用的伺服电机。
设置结束后,请重启控制电源。

[步骤 3:确认已设置的伺服电机]

重启电源后,请确认通过设置软件设置的伺服电机型号显示在各功能画面的上方。



5.1.4 电机编码器的设置

接下来设置要使用的电机编码器。伺服驱动器的编码器类别因能够与其搭配使用的电机编码器而异。请参照下表所示各项,设置电机编码器相关系统参数。

要使用的电机编码器	伺服驱动器型号的编码器分类				参考
	RS3xxxx0xxx	RS3xxxx2xxx	RS3xxxx8xxx	RS3xxxxAxxx	
绝对编码器	○	○	×	×	1)
增量编码器	×	○	○	○	2)

✔ ○:可配套使用,×:不可配套使用

1) 绝对值编码器(适用驱动器型号:RS3xxxx0xxx,RS3xxxx2xxx)

■ 电机编码器输入选择
选择电机编码器上使用的连接器,请务必设置为“00:EN1”。

Group	ID	选项		内容
系统	10	00	EN1	使用 EN1 当作电机编码器输入连接器。
		01	EN2	使用 EN2 当作电机编码器输入连接器。

✔ 驱动器型号为 RS3xxxx0xxx 时,只能选择“00:EN1”。

■ EN1 编码器类型
选择连接到 EN1 连接器的编码器的类型。
选择要使用的绝对编码器的类型。

Group	ID	选项		内容
系统	11	10	PA S-ABS	单圈绝对编码器 (编码器代码 H)
		11	PA C-ABS	电池备份绝对编码器 (编码器代码 P)
		12	RA C-ABS	无电池绝对编码器 (编码器代码 R,W)

✔ 使用电机自动设置功能时,该参数将被自动设置。

■ EN1 绝对编码器波特率选择
选择要使用的绝对编码器的通信速度。

Group	ID	选项		内容
系统	13	02	2.5Mbps	2.5Mbps
		03	4Mbps	4Mbps

✔ 使用电机自动设置功能时,该参数将被自动设置。

■ 电池备份绝对编码器功能选择
选择是使用电池备份绝对编码器及可备份多圈数据的绝对系统,
还是使用不能备份多圈数据的增量系统。

◆ 使用绝对系统时,请务必连接电池。
◆ 使用增量系统时,不需要电池,但不能备份多圈数据。

Group	ID	选项		内容
系统	14	00	Absolute_System	绝对系统
		01	Incremental_System	增量系统

■ 绝对编码器分辨率
选择电机单圈的分辨率。

Group	ID	选项		内容	选项		内容
系统	15	00	2048_FMT	2048 细分	07	262144_FMT	262144 细分
		01	4096_FMT	4096 细分	08	524288_FMT	524288 细分
		02	8192_FMT	8192 细分	09	1048576_FMT	1048576 细分
		03	16384_FMT	16384 细分	0A	2097152_FMT	2097152 细分
		04	32768_FMT	32768 细分	0B	4194304_FMT	4194304 细分
		05	65536_FMT	65536 细分	0C	8388608_FMT	8388608 细分
		06	131072_FMT	131072 细分			

✔ 使用电机自动设置功能时,该参数将被自动设置。

■ 绝对编码器多圈数据
选择绝对编码器的多圈数据量。

Group	ID	选项		内容	选项		内容
系统	16	00	1_ROT	1 圈	07	131072_ROT	131072 圈
		01	2048_ROT	2048 圈	08	262144_ROT	262144 圈
		02	4096_ROT	4096 圈	09	524288_ROT	524288 圈
		03	8192_ROT	8192 圈	0A	1048576_ROT	1048576 圈
		04	16384_ROT	16384 圈	0B	2097152_ROT	2097152 圈
		05	32768_ROT	32768 圈	0C	4194304_ROT	4194304 圈
		06	65536_ROT	65536 圈			

✔ 使用电机自动设置功能时,该参数将被自动设置。

2) 增量编码器(适用驱动器型号:RS3xxxx2xxx,RS3xxxx8xxx,RS3xxxxAxxx)

■ 电机编码器输入选择
选择作为电机编码器使用的连接器。
◆ RS3xxxx2xxx 时:请选择“01:EN2”。
◆ RS3xxxx8xxx,RS3xxxxAxxx 时:请选择“00:EN1”。

Group	ID	选项		内容
系统	10	00	EN1	将 EN1 作为电机编码器输入连接器使用。
		01	EN2	将 EN2 作为电机编码器输入连接器使用。

✔ RS3xxxx8xxx,RS3xxxxAxx 时,只能选择“00:EN1”。

■ EN1 编码器类型
选择连接 EN1 连接器的编码器类型。
选择要使用的增量编码器的类型。
◆ RS3xxxx2xxx 时:在“EN2 编码器类型”处选择编码器的类型。
◆ RS3xxxx8xxx,RS3xxxxAxxx 时:通过本参数选择编码器的类型。

Group	ID	选项		内容
系统	11	80	Pulse	省配线增量编码器

■ EN2 编码器类型
选择连接 EN2 连接器的编码器类型。
选择要使用的增量编码器的类型。
◆ RS3xxxx2xxx 时:通过本参数选择编码器的类型。
◆ RS3xxxx8xxx,RS3xxxxAxxx 时:无需设置本参数,不显示。

Group	ID	选项		内容
系统	12	80	Pulse	省配线增量编码器

■ ■ 增量编码器分辨率
设置要使用的电机编码器的细分数。设置 1 倍频的值。

Group	ID	设置范围	单位
系统	17	500～65,535(1 倍频)	P/R

1) 各种编码器的电机编码器相关系统参数的设置一览表

ID	系统参数	电机型号			
		RxxxxxxxxxxHxx	RxxxxxxxxxxPxx	RxxxxxxxxxxRxx	RxxxxxxxxxxSxx
10	电机编码器 输入选择	00：EN1	00：EN1	00：EN1	00：EN1 或 01:EN2 注1)
11	EN1 编码器类型	10:PA S-ABS	11:PA C-ABS	12:RA C-ABS	80:Pulse 注2)
12	EN2 编码器类型	仅在全闭环系统中使用时需要设置。			80:Pulse 注2) 注3)
13	EN1 绝对编码器 波特率选择	请根据所用编码器的规格进行设置。			无需设置
14	电池备份 绝对编码器 功能选择	无需设置	00: Absolute_ System 或 01: Incremental_ System 注4)	无需设置	无需设置
15	绝对编码器 分辨率	请根据所用编码器的规格进行设置。			无需设置
16	绝对编码器 多圈旋转圈数	请根据所用编码器的规格进行设置。			无需设置
17	增量编码器 分辨率	无需设置			请根据所用编码器的规格进行设置。

注 1) 伺服驱动器型号为 RS3□□□A2□□□(第 8 位为 2)时,可从 EN1、EN2 选择电机编码器的输入连接器。
使用绝对编码器时请选择 00：EN1,使用增量编码器时请选择 01：EN2。

注 2) 伺服驱动器型号为 RS3□□□A8□□□(第 8 位为 8)时,请将 EN1 编码器类型设置为 80:Pulse。
伺服驱动器型号为 RS3□□□A2□□□(第 8 位为 2),电机编码器输入选择设置为 01:EN1 时，请将 EN2 编码器类型设置为 80:Pulse。

注 3) 伺服驱动器型号为 RS3□□□A○□□□(第 8 位为(○)或 8 或 A)时,因无需设置,所以不显示。

注 4) 电池备份绝对编码器作为无多圈旋转增量系统使用时,请选择 01:Incremental_System。
此时,无需连接电池。

5.1.5 主电路电源的设置

接下来设置主电路电源相关参数。

■ 主电路电源输入类别选择
设置连接到伺服驱动器的主电路电源端子(CNA 的 RST 接口)的主电路电源输入的类别。

Group	ID	选项		内容
系统	01	00	AC_3-phase	为主电路电源提供三相 AC 电源。

■ 主电路电源放电选择
主电路电源切断时,选择是否通过再生电阻释放主电路电解电容内充的电。

Group	ID	选项		内容
系统	04	00	Not_Discharge	不放电。
		01	Discharge	放电。

✔ 选择“01:Discharge”(放电)时,必须连接好再生电阻才会放电。
✔ 选择“00:Not_Discharge”(不放电)时,切断控制电源后主电路电源放电。

5.1.6 再生电阻的设置

进行再生电阻的相关设置。

■ 再生电阻选择
选择连接伺服驱动器再生电阻端子(CNC 的 RB1、RB2、RB4)的再生电阻。

Group	ID	选项		内容
系统	03	00	Not_Connect	不连接再生电阻。
		01	Built-in_R	使用内置再生电阻。
		02	External_R	使用外置再生电阻。

■ 内置再生电阻的电阻值
选择“01:Built-in_R” (使用内置再生电阻)时,请务必将 CNC 的 RB1、RB4 短路。

驱动器容量	25A	50A	100A
电阻值(ohm)	80	40	20

■ 外置再生电阻的电阻值

Group	ID	选择范围	单位
系统	0B	1.0 ～ 100.0	ohm

✔ 再生电阻值选择中选择了“02:External_R”(使用外置再生电阻)时,请务必设置再生电阻的电阻值。未选择“02:External_R”时,此设置无效。
✔ 未正确设置电阻值时,无法计算出平均功率监视器中的正确数值。

5.1.7 控制方式的选择

设置要使用的基本的控制方式。

■ 控制周期
选择速度控制、转矩控制的控制周期。
选择“01:High-freq_Sampling”,可以提高速度控制系的响应频率。
通常请选择“00:Standard_Sampling”。

Group	ID	选项		内容
系统	00	00	Standard_Sampling	标准采样模式
		01	High-freq_Sampling	高速采样模式

选择“01:High-freq_Sampling”(高速采样模式)时,不能使用下表显示的功能。
使用高速采样功能时,请务必使用下表中的设置值设置受限的功能参数。

不可使用的功能	受限的功能参数设置值			
	Group	ID	名称	选项
模型跟随(抑振)控制	系统	07	位置控制选择	00:Standard
全闭环控制	系统	20	位置环控制、位置环编码器选择	00:Motor_Enc

✔ 在全闭环系统中使用时,请选择“00:Standard_sampling”(标准采样模式)。

■ 控制模式选择
设置要使用的伺服系统的控制模式。

Group	ID	选项		内容	说明
系统	06	00	Torque	转矩控制型	控制电机的转矩。 根据上位装置下达的“模拟量电压的转矩指令”运转。
		01	Velocity	速度控制型	控制电机的速度。 根据上位装置下达的“模拟量电压的速度指令”,或伺服驱动器中设置的“内部速度指令”运转。
		02	Position	位置控制型	控制电机的位置。 根据上位装置下达的“脉冲串位置指令”运转。
		03	Velo-Torq	速度控制- 转矩控制切换型	“速度控制”与“转矩控制”相互切换进行运转。 切换条件在 Group9 ID10 的“控制模式切换功能”中进行设置。
		04	Posi-Torq	位置控制- 转矩控制切换型	“位置控制”与“转矩控制”相互切换进行运转。 切换条件在 Group9 ID10 的“控制模式切换功能”中进行设置。
		05	Posi-Velo	位置控制- 速度控制切换型	“位置控制”与“速度控制”相互切换进行运转。 切换条件在 Group9 ID10 的“控制模式切换功能”中进行设置。

■ 位置控制选择
选择位置控制的方式。

Group	ID	选项		内容
系统	07	00	Standard	标准位置控制
		01	Model1	模型跟随控制
		02	Model2	模型跟随抑振控制
		03	Model3	模型跟随控制/标准位置控制切换
		04	Model4	模型跟随抑振控制/标准位置控制切换

✔ 在系统参数 ID00 中选择“01:High-freq_Sampling”(控制周期:高速采样模式)时,位置控制选择只能选“00:Standard”(标准位置控制)。

5.2 试运转

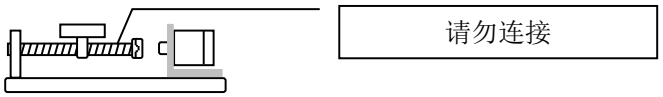
5.2.1 安装、接线的确认

确认伺服驱动器和伺服电机的安装、接线。

[步骤 1:安装]

■ 依照“3. 安装”的内容,设置伺服驱动器和伺服电机。

■ 请确保伺服电机的转轴处于空载的状态,并勿连接机械。



[步骤 2:接线·连接 → 重启电源]

■ 依照“4. 接线”的内容,为电源、伺服电机、上位装置进行接线。
接线后,请勿将 CN1 接口连接到伺服驱动器上。

■ 上电。请确认伺服驱动器正面上方的显示部分是否显示了报警代码。如显示报警代码,请根据“8.3 报警发生时的故障排除”的内容进行处理。

■ 即便已接通主电路电源,7 段 LED 灯处“═”未亮灯时,请根据“8.1 故障排除”的内容进行处理。

■ 电池备份绝对编码器的伺服电机与伺服驱动器接线后,初次上电时,可能会发生“绝对编码器内部异常 1”(AL.A1)」报警。
这是因超过规定的电池的备份时间范围,编码器内部的绝对位置为不确定值而发生的报警。

5.2.2 动作的确认

[步骤 1:JOG 运转]

■ 在确保伺服电机的输出轴未连接机械,空载的状态下进行 JOG 运转。

■ 确认伺服电机正向和反向的旋转。

◆ “设置软件”的操作方法
请选择菜单里试运转中的 JOG 运转。设置软件的操作方法请参考设置软件说明书 MOO10763 的“7.1 JOG 运转” 进行确认。

◆ “数字操作面板”的操作方法
数字操作面板的操作方法请参考“7.10 速度 JOG 运转”进行确认。

5.2.3 输入输出信号的设置

设置输入输出信号,以及根据上位装置的指令进行动作确认。

[步骤 1:输入信号的设置]

■ 从参数 Group9 中选择要使用的功能，将这些功能分配到 CONT1～CONT8。此外,出厂设置如下表所示。

输入信号	CN1 引脚编号	出厂设置值	
		从一般参数 Group9 选择的功能	设置值
CONT1	37	伺服 ON 功能	02:CONT1_ON
CONT2	36	速度环比例控制切换功能	04:CONT2_ON
CONT3	35	编码器清零功能	06:CONT3_ON
CONT4	34	偏差清零功能	08:CONT4_ON
CONT5	33	反转限位功能	0B:CONT5_OFF
CONT6	32	正转限位功能	0D:CONT6_OFF
CONT7	13	转矩限制功能	0E:CONT7_ON
CONT8	15	报警复位功能	10:CONT8_ON

[步骤 2:输出信号的设置]

■ 从参数 GroupA 中选择要使用的功能，将这些功能分配到 OUT1～OUT8。
此外,出厂设置如下表所示。

输出信号	CN1 引脚编号	出厂设置值
OUT1	39	18:INP_ON
OUT2	40	0C:TLC_ON
OUT3	41	02:S-RDY_ON
OUT4	42	0A:MBR-ON_ON
OUT5	43	33:ALM5_OFF
OUT6	44	35:ALM6_OFF
OUT7	45	37:ALM7_OFF
OUT8	46	39:ALM_OFF

[步骤 3:输入输出信号的设置]

■ 请通过监视器确认设置的输入输出信号能否正常工作。
监视器的说明请参照“5.5 监视器功能”。

◆ 设置软件的确认方法
通过菜单中的的监视器选项进行确认。

◆ 数字操作面板的确认方法
数字操作面板的操作方法请参照“7.17 监视器显示”进行确认。

[步骤 4:输入伺服 ON]

输入伺服 ON 信号后,请确认伺服电机正在励磁,伺服驱动器正面部分的数字操作面板显示部分在走“8”字。

■ 数字操作面板显示为以下的状态时,为限位状态。
不使用限位功能时,请将参数 Group9 ID00 的“正转限位功能”,ID01“反转限位功能”的设置变更为“00:Always_Disable”。

	正转限位状态。 位置、速度控制模式时的正转侧限位状态。
	反转限位状态。 位置、速度控制模式时的反转侧限位状态。

[步骤 5:输入指令]

■ 请从上位装置输入与设置好的控制模式(系统参数 ID06“控制模式选择”的设置值)相对应的指令。
- ◆ “位置控制型”····位置指令脉冲
- ◆ “速度控制型”····模拟量电压
- ◆ “转矩控制型”····模拟量电压

✔ 空载的状态下进行转矩控制运转,电机可能将发生高速旋转。请务必通过上位装置端监控速度和位置,以避免发生危险。

■ 请确认伺服电机的转轴旋转方向正确。

■ 输入上位装置的指令后,伺服电机的轴不转时,请使用监视器功能确认是否已输入指令。

控制模式	输入指令类型	监视器		
		ID	名称	内容
位置控制型	位置指令脉冲	30	位置指令脉冲 频率监视器	显示输入的指令脉冲频率。
速度控制型	模拟量速度指令	31	模拟量速度指令/ 模拟量转矩指令 输入电压监视器	显示输入的指令电压。
转矩控制型	模拟量转矩指令			

■ 伺服驱动器未收到上位装置的指令时,监视器的值不变。
因接线错误而导致故障的情况很多,所以请再次确认接线。

■ 请在接收到伺服驱动器输出指令接收许可信号后输入指令。
详细内容请参照“5.4 运转时序”。

[步骤 5:切断电源]

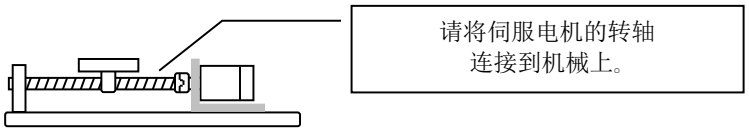
■ 将伺服 ON 信号改为 OFF,切断电源。

5.2.4 机械的动作确认

将伺服电机的转轴连接到机械上,确认动作。

[步骤 1:连接到机械]

■ 将伺服电机的转轴连接到机械上,确认动作。



■ 输入低速指令,请确认移动方向、移动距离、急停、限位(F-OT·R-OT)等是否正常动作。

■ 如有异常动作,请立即停止。

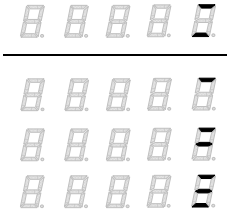
[步骤 2:运转]

■ 输入实际运转模式指令,令机械动作。

■ 出厂时,已将实时自动调谐(伺服增益、滤波器等的自动调整)设置为有效。
动作、特性如没有问题,就无需进行手动调谐。
伺服调谐的方法请参照“6.伺服调谐”。

5.3 伺服驱动器的状态显示

5.3.1 一般显示

显示	说明	状态代码
	控制电源接通状态。 控制电源(r、t)接通,驱动器 Ready(RDY)为“ON”状态。	1
	主电路电源接通状态。 主电路电源(R、S、T)接通,运转准备结束信号为“OFF”状态。	2
	安全转矩关断状态。 主电路电源(R、S、T)接通,安全转矩关断输入 1 或者 2 为“OFF” 状态。 “ → → ” 按顺序变化。	2
	运转准备结束状态。 主电路电源(R、S、T)接通,运转准备结束信号为“ON”状态。	3
	伺服 ON 状态。 循环跑“8”字。	4

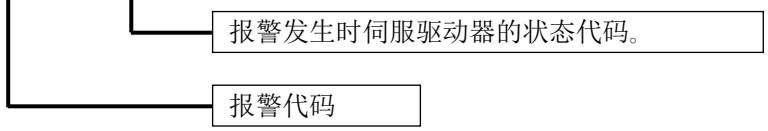
显示	说明
	正转侧限位状态。 位置、速度控制型的正转侧限位状态。
	反转侧限位状态。 位置、速度控制型的反转侧限位状态。

✔ 关于警告状态的显示请参照“7.4.3 警告状态的显示”。

5.3.2 报警发生时的显示

报警发生时,将显示报警代码和伺服驱动器的状态代码。

显示	说明
	报警发生时,请根据“8.维护”的内容进行处理。

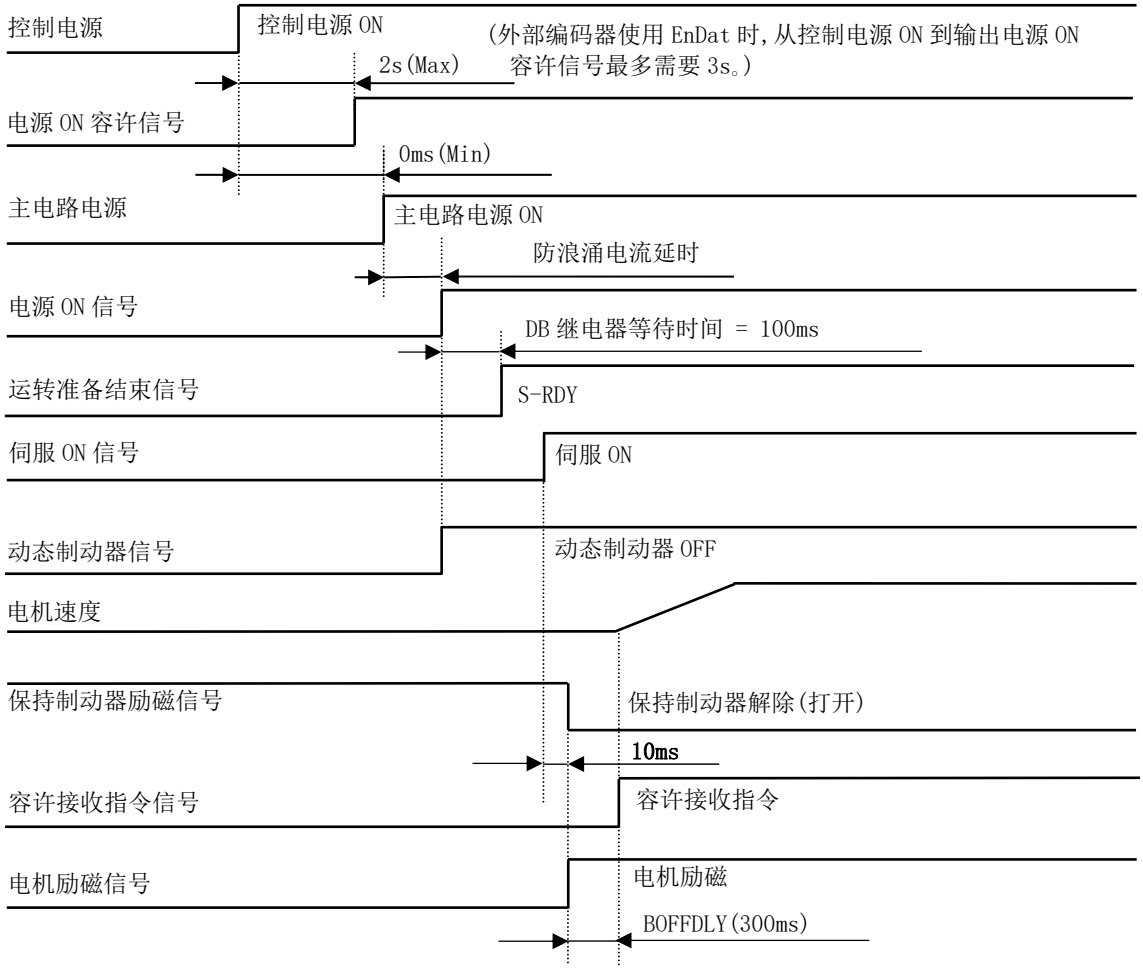


代码	状态	
1	电源切断状态	(P-OFF)
2	电源接通状态	(P-ON)
3	伺服准备状态	(S-RDY)
4	伺服 ON 状态	(S-ON)
5	伺服 OFF 停止时	(S-OFF)
6	急停状态	(EMR)
F	初始化状态	

5.4 运转时序

5.4.1 出厂时标准设置的电源接通～电源切断的运转时序

电源接通 → 伺服 ON

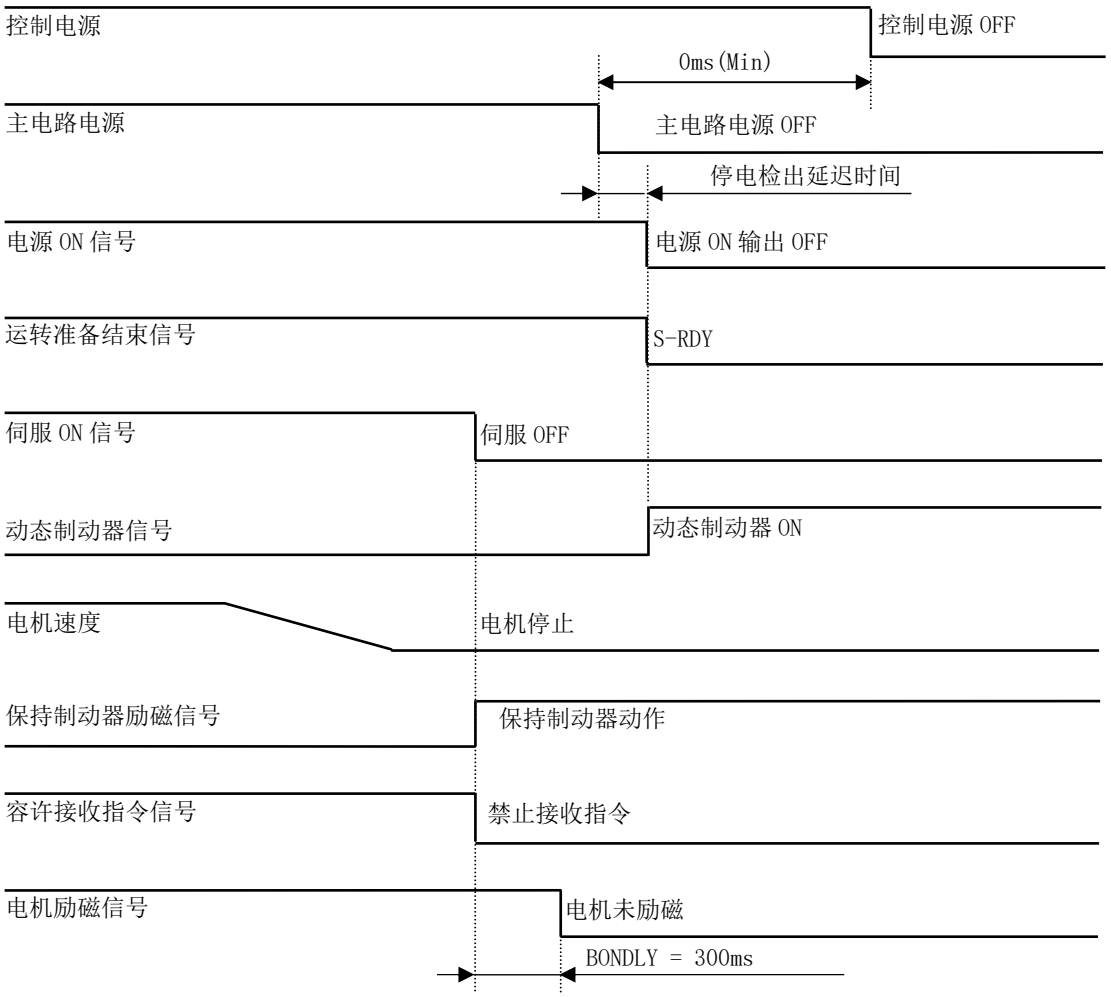


- ✔ 外部编码器上电时请在伺服驱动器控制电源上电前或同时进行。
- ✔ 伺服驱动器的上电、断电频率,需控制在 5 次/小时以下,30 次/日以下。
  此外,电源开、关的间隔需控制在 10 分钟以上。
- ✔ 各伺服驱动器容量的防浪涌电流延时如下。

■ AC400V 输入

伺服驱动器容量	防浪涌电流延时
	三相
RS3C02#	1200 [ms]
RS3C05#	1200 [ms]
RS3C10#	1200 [ms]
RS3C15#	1200 [ms]
RS3C30#	1200 [ms]

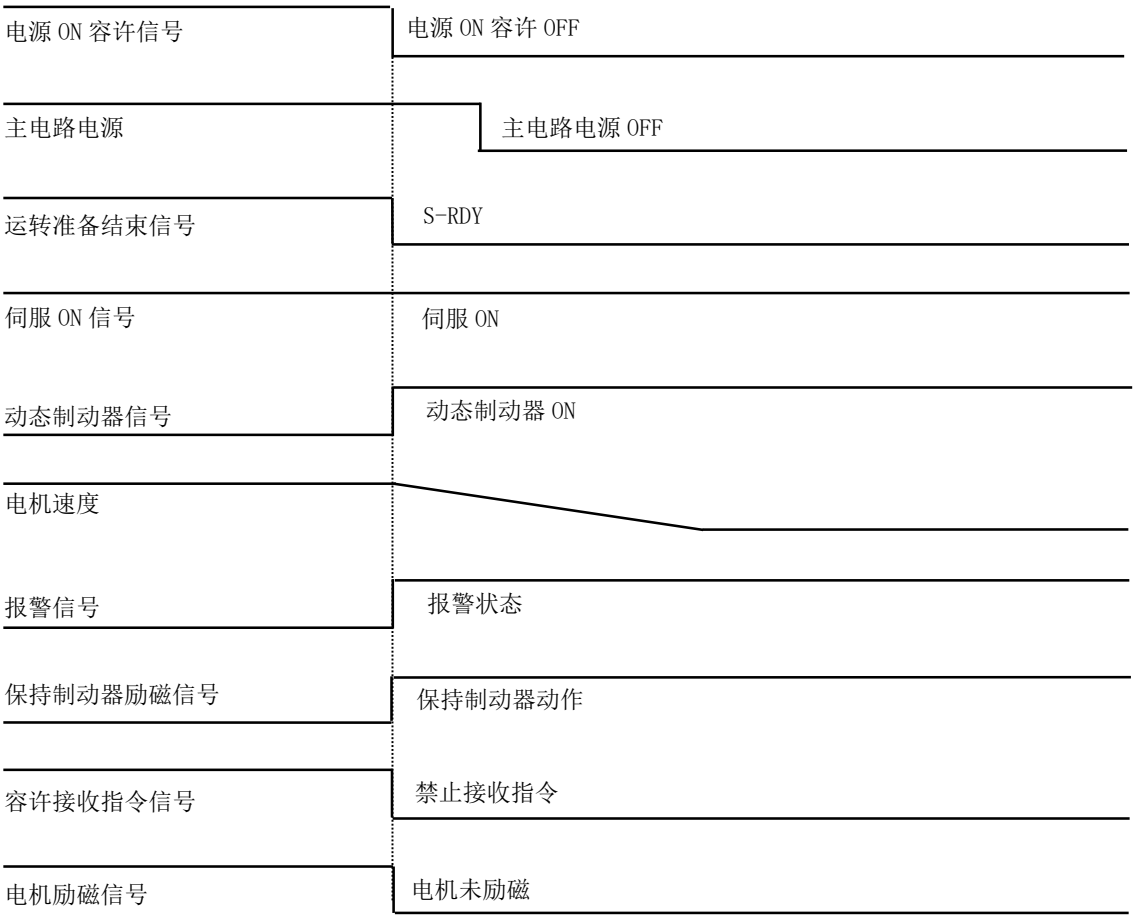
伺服 OFF → 电源切断


控制电源
控制电源 OFF
0ms(Min)
主电路电源
主电路电源 OFF
停电检出延迟时间
电源 ON 信号
电源 ON 输出 OFF
运转准备结束信号
S-RDY
伺服 ON 信号
伺服 OFF
动态制动器信号
动态制动器 ON
电机速度
电机停止
保持制动器励磁信号
保持制动器动作
容许接收指令信号
禁止接收指令
电机励磁信号
电机未励磁
BONDLY = 300ms

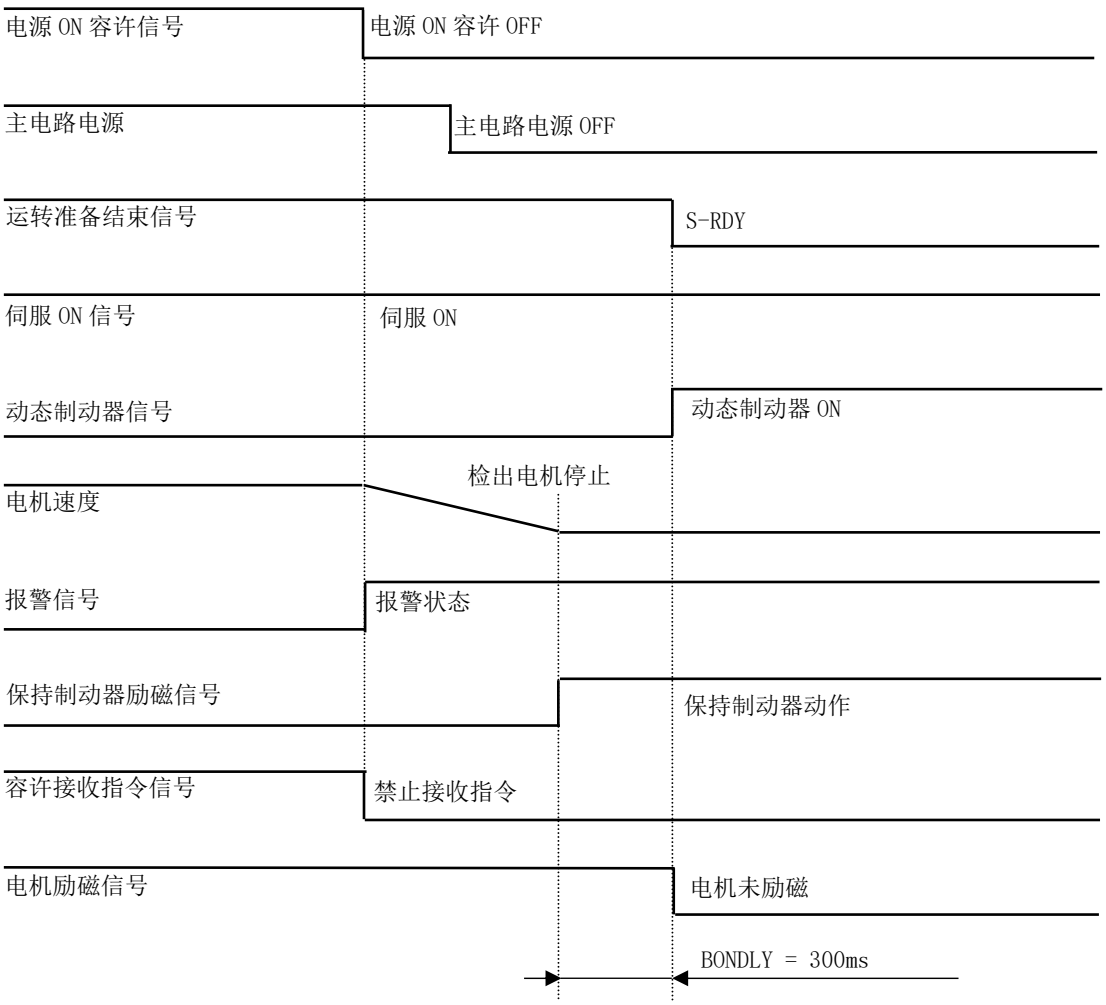
5.4.2 报警发生时的停止时序

报警发生时,由动态制动器或伺服制动器停止伺服电机。由动态制动器,还是由伺服制动器来制动,将根据发生的报警编码而异。请参考“8.2 警告、报警一览”。

报警发生时、由动态制动器停止电机时



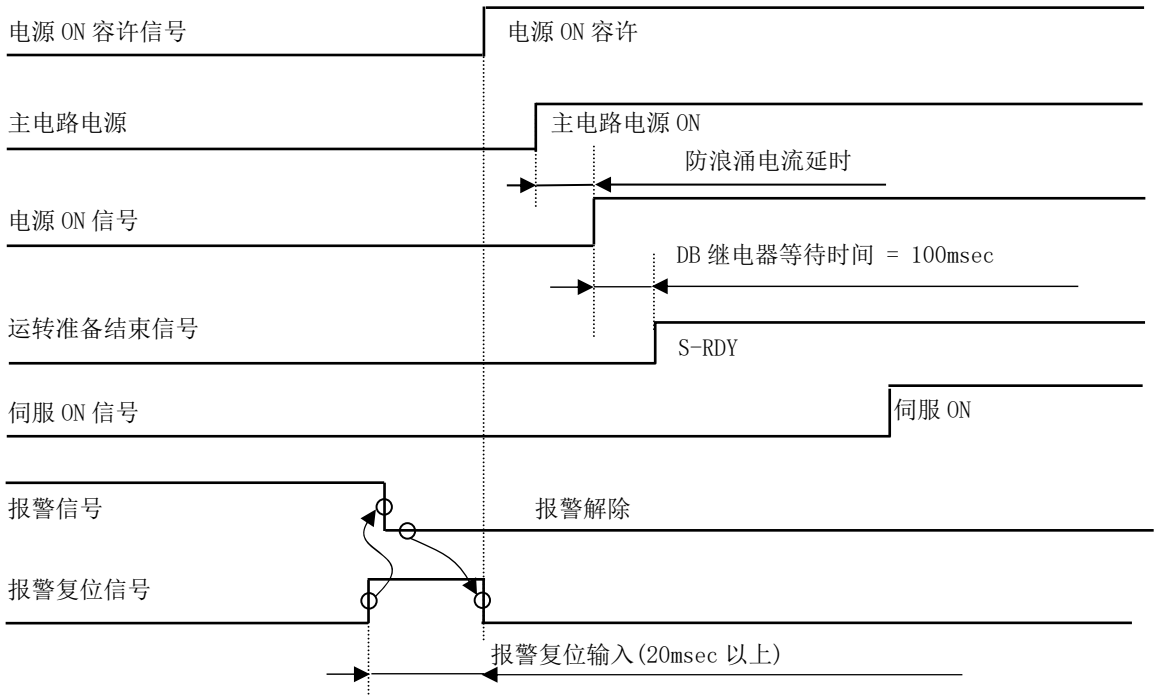
报警发生,由伺服制动器停止电机时



✔ 上述时序为安装了安全电路时的时序。
请参照“4.1.6 接线实例”构建安全电路。

5.4.3 报警复位的时序

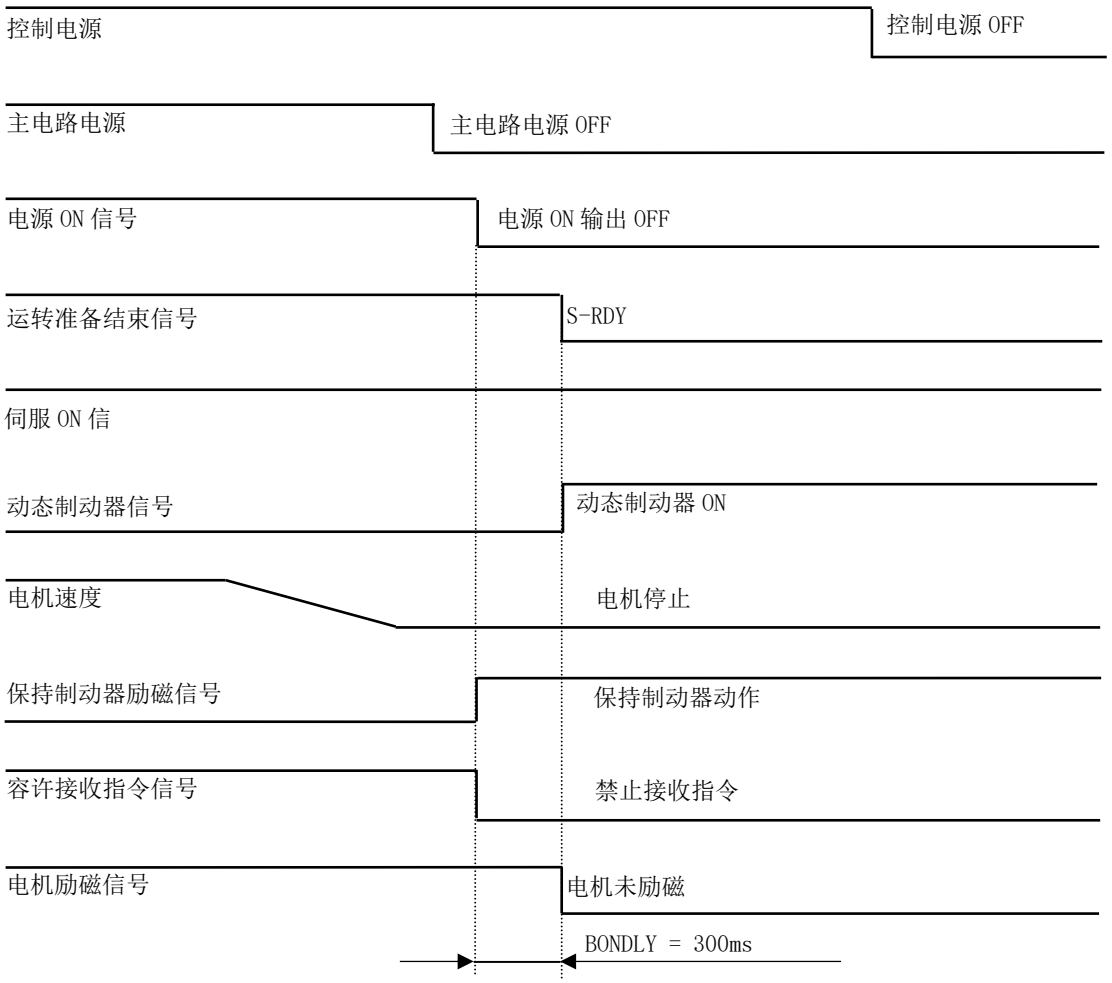
可以通过通用输入端口输入报警复位信号进行报警复位。



- ✔ 根据报警种类不同,部分报警必须执行电源重启(控制电源重新上电)或者编码器清零,否则不能复位。
  请参照“8.2 警告、报警一览”。
- ✔ 观察报警信号,确认无报警后解除报警复位信号。
  如果继续报警则是因为报警信号没有解除。因此需要设置 20ms 以上的超时时间,超过此时间后自动解除报警复位。
  此外,不确认报警信号就输入报警复位信号时,信号输入需控制在 20ms 以上。

5.4.4 运行中(伺服 ON 中)切断主电路电源后的时序

伺服制动器停止时



✔ 在 GroupB ID02:“强制停止动作[ACTEMR]”中选择“00:SERVO-BRAKE”时的动作。

第 5 章 运转

5.5 监视器功能

5.5.1 监视器一览

ID	符号	名称		单位
00	STATUS	伺服驱动器状态监视器		---
01	WARNING1	警告状态 1 监视器		---
02	WARNING2	警告状态 2 监视器		---
03	WARNING3	警告状态 3 监视器		---
04	WARNING4	警告状态 4 监视器		---
05	CONT8-1	通用输入 CONT8～1 监视器		---
06	OUT8-1	通用输出 OUT8～1 监视器		---
07	INC-E MON	增量编码器信号监视器		---
10	APMON	当前位置监视器 (电机编码器)	数字操作面板:显示高位数据	$\times 2^{32}$ Pulse
11			数字操作面板:显示低位数据	Pulse
12	CPMON	指令位置监视器	数字操作面板:显示高位数据	$\times 2^{32}$ Pulse
13			数字操作面板:显示低位数据	Pulse
14	PMON	位置偏差监视器		Pulse
15	VMON	速度监视器		min^{-1}
16	VCMON	速度指令监视器		min^{-1}
17	TMON	转矩监视器		%
18	TCMON	转矩指令监视器		%
19	ACCMON	加速度监视器		rad/s^2
1A	MTLMON-EST	负载转矩监视器(推算值)		%
30	FMON1	位置指令脉冲频率监视器		k Pulse/s
31	VC/TC-IN	模拟量速度指令/模拟量转矩指令输入电压监视器		mV
32	MTCOMP	模拟量转矩加算指令输入电压监视器		mV
33	ABSPS	绝对编码器 PS 数据监视器	数字操作面板:显示上位数据	$\times 2^{32}$ Pulse
34			数字操作面板:显示下位数据	Pulse
35	MMOENCF	电机编码器频率监视器		kPulse/s
36	CSU	U 相电气角监视器		degree
40	RegP	再生电阻动作率监视器		%
41	TRMS	实效转矩监视器		%
42	ETRMS	实效转矩监视器(推算值)		%
44	VBUS	主电路直流电压监视器		V
45	ENTMP	编码器温度监视器		degreeC
46	MATEMP	驱动器内部温度监视器		degreeC
47	RUNTIM	驱动器运转時間		h:mm:ss.ms
4A	MAVEPOW1	平均功率监视器		W
4B	MAVEPOW2	平均功率监视器		kW
4C	RegPOW	再生功率监视器		W
50	JRAT MON	负载惯量比监视器		%
51	MKP MON	模型控制增益监视器		1/s
52	KP MON	位置环比例增益监视器		1/s
53	TPI MON	位置环积分时间常数监视器		ms
54	KVP MON	速度环比例增益监视器		Hz
55	TVI MON	速度环积分时间常数监视器		ms
56	TCFIL MON	转矩指令滤波器监视器		Hz
58	ADNFE MON	自适应陷波滤波器频率监视器 E		Hz
60	DFERR-MON	双重位置误差监视器		Pulse
61	EX-APMON	当前位置监视器 (外部编码器)	数字操作面板:显示上位数据	$\times 2^{32}$ Pulse
62			数字操作面板:显示下位数据	Pulse
63	EX-ABSPS	外部绝对编码器 PS 数据监视器	数字操作面板:显示上位数据	$\times 2^{32}$ Pulse
64			数字操作面板:显示下位数据	Pulse
65	MEXENCF	外部编码器频率监视器		kPulse/s
66	SYNERR	轴同步误差监视器		Pulse
70	RSRLYLF	防止浪涌电流用继电器寿命		%
71	DBRLYLF	动态制动器用继电器寿命		%
72	HBRLYLF	**保持**制动器输出用继电器**寿命**		**%**
73	MOTE-ERRAT	电机编码器通信误率		---
74	EXTE-ERRAT	外部编码器通信错误率		---
77	HBLF	保持制动器寿命		%

5.5.2 各监视器的说明

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>伺服驱动器状态监视器[STATUS]
<table>
<tr><th>代码</th><th colspan="2">状态</th></tr>
<tr><td>1</td><td>电源 OFF 状态</td><td>(P-OFF)</td></tr>
<tr><td>2</td><td>电源 ON 状态</td><td>(P-ON)</td></tr>
<tr><td>3</td><td>伺服 Ready 状态</td><td>(S-RDY)</td></tr>
<tr><td>4</td><td>伺服 ON 状态</td><td>(S-ON)</td></tr>
<tr><td>5</td><td>伺服 OFF 停止状态</td><td>(S-OFF)</td></tr>
<tr><td>6</td><td>急停状态</td><td>(EMR)</td></tr>
<tr><td>11</td><td>报警状态 且 电源 OFF 状态</td><td>(ALARM_P-OFF)</td></tr>
<tr><td>12</td><td>报警状态 且 电源 ON 状态</td><td>(ALARM_P-ON)</td></tr>
<tr><td>16</td><td>报警状态 且 急停状态</td><td>(ALARM_EMR)</td></tr>
<tr><td>22</td><td>关门状态 且 电源 ON 状态</td><td>(GATE OFF_P-ON)</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>01</td><td>警告状态 1 监视器[WARNING1]
■ 显示警告状态。“1”或者“ON”时表示警告状态。
<table>
<tr><th>Bit</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th><th>0</th></tr>
<tr><td>功能</td><td>再生过载</td><td>过载</td><td>---</td><td>伺服驱动器温度</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th>Bit</th><th>7</th><th>6</th><th>5</th><th>4</th></tr>
<tr><td>功能</td><td>偏差过大</td><td>---</td><td>速度指令限制中</td><td>转矩指令限制中</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>02</td><td>警告状态 2 监视器[WARNING2]
■ 显示警告状态。“1”或者“ON”时有效。
<table>
<tr><th>Bit</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th><th>0</th></tr>
<tr><td>功能</td><td>反转侧限位</td><td>正转侧限位</td><td>---</td><td>主电路电源
充电中</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th>Bit</th><th>7</th><th>6</th><th>5</th><th>4</th></tr>
<tr><td>功能</td><td>---</td><td>绝对编码器
警告</td><td>---</td><td>---</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>03</td><td>警告状态 3 监视器[WARNING3]
■ 显示警告状态。“1”或者“ON”时表示警告状态。
<table>
<tr><th>Bit</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th><th>0</th></tr>
<tr><td>功能</td><td>---</td><td>---</td><td>双重位置
误差过大</td><td>轴同步
误差过大</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th>Bit</th><th>7</th><th>6</th><th>5</th><th>4</th></tr>
<tr><td>功能</td><td>---</td><td>---</td><td>外部编码器
警告</td><td>---</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>04</td><td>警告状态 4 监视器[WARNING4]
■ 显示警告状态。“1”或者“ON”时表示警告状态。
<table>
<tr><th>Bit</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th><th>0</th></tr>
<tr><td>功能</td><td>---</td><td>---</td><td>速度反馈警告</td><td>---</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th>Bit</th><th>7</th><th>6</th><th>5</th><th>4</th></tr>
<tr><td>功能</td><td>---</td><td>---</td><td>---</td><td>---</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>05</td><td>通用输入 CONT8～1 监视器[CONT8-1]
■ 显示通用输入的输入状态。1 或者 ON 时表示光耦通电状态。
<table>
<tr><td>Bit</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>功能</td><td>CONT4</td><td>CONT3</td><td>CONT2</td><td>CONT1</td></tr>
</table>
<table>
<tr><td>Bit</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td></tr>
<tr><td>功能</td><td>CONT8</td><td>CONT7</td><td>CONT6</td><td>CONT5</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>06</td><td>通用输出 OUT8～1 监视器[OUT8-1]
■ 显示通用输出的输出状态。1 或者 ON 时表示三极管通电状态。
<table>
<tr><td>Bit</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>功能</td><td>OUT4</td><td>OUT3</td><td>OUT2</td><td>OUT1</td></tr>
</table>
<table>
<tr><td>Bit</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td></tr>
<tr><td>功能</td><td>OUT8</td><td>OUT7</td><td>OUT6</td><td>OUT5</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>07</td><td>增量编码器信号监视器[INC-E MON]
■ 显示增量编码器的信号状态。1 或者 ON 时表示输入信号为高电平状态。
<table>
<tr><td>Bit</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>功能</td><td>---</td><td>EN1 编码器
Z 相信号</td><td>EN1 编码器
B 相信号</td><td>EN1 编码器
A 相信号</td></tr>
</table>
<table>
<tr><td>Bit</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td></tr>
<tr><td>功能</td><td>---</td><td>EN2 编码器
Z 相信号</td><td>EN2 编码器
B 相信号</td><td>EN2 编码器
A 相信号</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

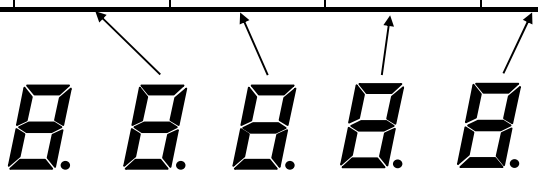
“设置软件”和“数字操作面板”中 ID01～07 的显示形式不同,请参照下述说明。

■ 设置软件的显示

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
0 or 1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1

■ 数字操作面板的显示

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
ON	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.
OFF	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.
-	LED4		LED3		LED2		LED1	



伺服驱动器正面“数字操作面板”

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>10
11</td><td>
当前位置监视器 (电机编码器) [APMON]
■ 显示以控制电源接通时的位置作为原点的电机编码器的当前位置。
因为是自由运行的计数器,当前位置超过显示范围时,变为反极性的最大值。
◆ 设置软件中显示于 ID10。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>-9223372036854775808～9223372036854775807</td><td>Pulse</td></tr>
</table>
◆ 数字操作面板以 16 进制编码(32bit 数据)形式显示于 ID10,ID11。
<table>
<tr><th>ID</th><th>数据范围</th><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>10</td><td>Bit63～Bit32</td><td>H.8000 L.0000 ～ H.7FFF L.FFFF</td><td>$\times 2^{32}$ Pulse</td></tr>
<tr><td>11</td><td>Bit31～Bit0</td><td>H.0000 L.0000 ～ H.FFFF L.FFFF</td><td>Pulse</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>12
13</td><td>
指令位置监视器[CPMON]
■ 显示以控制电源接通时的位置作为原点的脉冲指令的当前位置。
因为是自由运行的计数器,当前位置超过显示范围时,变为反极性的最大值。
◆ 设置软件中显示于 ID12。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>-9223372036854775808～9223372036854775807</td><td>Pulse</td></tr>
</table>
◆ 数字操作面板以 16 进制编码(32bit 数据)形式显示于 ID12,ID13。
<table>
<tr><th>ID</th><th>数据范围</th><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>12</td><td>Bit63～Bit32</td><td>H.8000 L.0000 ～ H.7FFF L.FFFF</td><td>$\times 2^{32}$ Pulse</td></tr>
<tr><td>13</td><td>Bit31～Bit0</td><td>H.0000 L.0000 ～ H.FFFF L.FFFF</td><td>Pulse</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>14</td><td>
位置偏差监视器[PMON]
■ 显示位置偏差值。
◆ 设置软件中以 10 进制编码显示。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>-2147483648～2147483647</td><td>Pulse</td></tr>
</table>
◆ 数字操作面板中以 16 进制编码显示。
<table>
<tr><th>ID</th><th>数据范围</th><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>14</td><td>Bit31 ～ Bit0</td><td>H.8000 L.0000 ～ H.7FFF L.FFFF</td><td>Pulse</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>15</td><td>
速度监视器[VMON]
■ 显示伺服电机转速。
◆ 设置软件中以 10 进制编码显示。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>-2147483648～2147483647</td><td>min^{-1}</td></tr>
</table>
◆ 数字操作面板中以 16 进制编码显示。
<table>
<tr><th>ID</th><th>数据范围</th><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>15</td><td>Bit31 ～ Bit0</td><td>H.8000 L.0000 ～ H.7FFF L.FFFF</td><td>min^{-1}</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>16</td><td>
速度指令监视器[VCMON]
■ 显示速度指令值。
◆ 设置软件中以 10 进制编码显示。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>-2147483648～2147483647</td><td>min^{-1}</td></tr>
</table>
◆ 数字操作面板中以 16 进制编码显示。
<table>
<tr><th>ID</th><th>数据范围</th><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>16</td><td>Bit31 ～ Bit0</td><td>H.8000 L.0000 ～ H.7FFF L.FFFF</td><td>min^{-1}</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>17</td><td>
转矩监视器[TMON]
■ 显示伺服电机的输出转矩。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>-499.9～499.9</td><td>%</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>18</td><td>
转矩指令监视器 [TCMON]
■ 显示转矩指令值。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>-499.9～499.9</td><td>%</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>19</td><td>
加速度监视器[ACCMON]
■ 显示伺服电机的加速度。
◆ 设置软件中以 10 进制编码显示。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>-2147483648～2147483647</td><td>rad/s^2</td></tr>
</table>
◆ 数字操作面板中以 16 进制编码显示。
<table>
<tr><th>ID</th><th>数据范围</th><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>19</td><td>Bit31 ～ Bit0</td><td>H.8000 L.0000 ～ H.7FFF L.FFFF</td><td>rad/s^2</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

ID	内容
1A	负载转矩监视器(推定值)[MTLMON-EST] ■ 显示负载转矩推定值。 显示范围：-499.9～499.9　单位：%
30	位置指令脉冲频率监视器[FMON1] ■ 显示输入的指令脉冲频率。 ◆ 设置软件中以 10 进制编码显示。 显示范围：-2147483648～2147483647　单位：kPulse/s ◆ 数字操作面板中以 16 进制编码显示。 ID：30　数据范围：Bit31 ～ Bit0　显示范围：H.8000 L.0000 ～ H.7FFF L.FFFF　单位：kPulse/s
31	模拟量速度指令/模拟量转矩指令输入电压监视器[VC/TC-IN] ■ 显示输入的指令电压。 ◆ 在设置软件中以 mV 为单位显示。 显示范围：-12000～12000　单位：mV ◆ 在数字操作面板中以 10mV 为单位显示。 显示范围：-1200～1200　单位：×10mV
32	模拟量转矩加算指令输入电压监视器[MTCOMP] ■ 显示输入的指令电压。 ◆ 在设置软件中以 mV 为单位显示。 显示范围：-12000～12000　单位：mV ◆ 在数字操作面板中以 10mV 为单位显示。 显示范围：-1200～1200　单位：×10mV
33 34	绝对编码器 PS 数据监视器(电机编码器) [ABSPS] ■ 显示绝对编码器的位置数据。 ◆ 在设置软件中显示在 ID33。 显示范围：0～FFFFFFFFFFFFFFFF　单位：Pulse (实际的显示范围因编码器规格而异。) ◆ 在数字操作面板中,以 16 进制编码(32bit 数据)显示于 ID33、ID34。 ID：33　数据范围：Bit63～Bit32　显示范围：H.0000 L.0000 ～ H.FFFF L.FFFF　单位：$\times 2^{32}$ Pulse ID：34　数据范围：Bit31～Bit0　显示范围：H.0000 L.0000 ～ H.FFFF L.FFFF　单位：Pulse

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>35</td><td>
电机编码器频率监视器[MMOENCF]
■ 显示使用增量编码器时的电机编码器频率。
◆ 设置软件中以 10 进制编码显示。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>-2147483648～2147483647</td><td>kPulse/s</td></tr>
</table>
◆ 数字操作面板中以 16 进制编码显示。
<table>
<tr><th>ID</th><th>数据范围</th><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>35</td><td>Bit31 ～ Bit0</td><td>H.8000 L.0000 ～ H.7FFF L.FFFF</td><td>kPulse/s</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>36</td><td>
U 相电气角监视器[CSU]
■ 显示 U 相电气角。编码器未发生异常时会显示。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>0～359</td><td>deg</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>40</td><td>
再生电阻动作率监视器[RegP]
■ 显示再生电阻的动作状态。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>0.00～99.99</td><td>%</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>41</td><td>
实效转矩监视器[TRMS]
■ 显示实效转矩。根据运动模式,到稳定运动状态可能需要几小时。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>0～499</td><td>%</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>42</td><td>
实效转矩监视器(推定值) [ETRMS]
■ 显示实效转矩的推算值。通过短时间内的动作进行推算。
可通过较短时间同一运动模式反复动作进行确认。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>0～499</td><td>%</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>44</td><td>
主电路直流电压监视器[VBUS]
■ 显示主电路的直流电压(DC)值。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>0～1000</td><td>V</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>45</td><td>
编码器温度监视器[ENTMP]
■ 显示编码器内部温度。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>-40～127</td><td>degreeC</td></tr>
</table>
✔ 增量式编码器时不显示。
</td></tr>
</table>

✔ 需要将“实效转矩监视器”及“实效转矩监视器(推算值)”的值换算成 QS1 及 RS1 驱动器中显示的“电机使用率监视器”的值时,请使用以下公式。
电机使用率监视器[%] = (实效转矩显示值[%]/100)^2×100

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>46</td><td>
驱动器内部监视器[MATEMP]
■ 显示驱动器内部温度。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>-15～150</td><td>degreeC</td></tr>
</table>
◆ 驱动器内部温度指功率元件的周边温度。
</td></tr>
<tr><td>47</td><td>
驱动器运转时间[RUNTIM]
■ 显示累计的控制电源上电时间。
<table>
<tr><th>显示形式</th></tr>
<tr><td>时间(h) : 分(mm) : 秒(ss) . 毫秒(ms)</td></tr>
</table>
◆ 数字操作面板的显示请参照,“7.3 设置、显示范围”。
</td></tr>
<tr><td>4A</td><td>
平均功率监视器
[MAVEPOW1]
■ 平均功率监视器会显示每分钟的测定结果。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>-999,999.9 ～ 999,999.9</td><td>[W]</td></tr>
</table>
◆ 数字操作面板的显示请参照“7.3 设置、显示范围”。
✔ R 电机标准规格以外的产品不显示此参数。
✔ 输入规格为 AC400V 时,
精度为±30%(实效转矩 100%的加减速运转时)。
✔ 使用外置再生电阻时,请务必在系统参数 ID_0B 中正确设置再生电阻的电阻值。
设置不正确时将无法正确显示。
✔ (在速度-转矩特性的瞬时领域中的应用较多时,精度有可能会降低。)
</td></tr>
<tr><td>4B</td><td>
平均功率监视器
[MAVEPOW2]
■ 平均功率监视器会显示每分钟的测定结果。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>-999.9 ～ 999.9</td><td>[kW]</td></tr>
</table>
✔ R 电机标准规格以外的产品不显示此参数。
✔ 输入规格为 AC400V 时,
精度为±30%(实效转矩 100%的加减速运转时)。
✔ 使用外置再生电阻时,请务必在系统参数 ID_0B 中正确设置再生电阻的电阻值。
设置不正确时将无法正确显示。
✔ (在速度-转矩特性的瞬时领域中的应用较多时,精度有可能会降低。)
</td></tr>
<tr><td>4C</td><td>
再生功率监视器
[RegPOW]
■ 显示再生电阻的消耗功率。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>0～4294967.295</td><td>W</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>50</td><td>负载惯量比监视器[JRAT MON]
■ 显示当前的负载惯量比。
使用增益切换,自动调谐功能时可确认。</td></tr>
<tr><td>51</td><td>模型控制增益监视器[MKP MON]
■ 显示当前的模型控制增益。
使用增益切换,自动调谐功能时可确认。</td></tr>
<tr><td>52</td><td>位置环比例增益监视器[KP MON]
■ 显示当前的位置环比例增益。
使用增益切换,自动调谐功能时可确认。</td></tr>
<tr><td>53</td><td>位置环积分时间常数监视器[TPI MON]
■ 显示当前的位置环积分时间常数。
使用增益切换功能时可确认。</td></tr>
<tr><td>54</td><td>速度环比例增益监视器[KVP MON]
■ 显示当前的速度环比例增益。
使用增益切换,自动调谐功能时可确认。</td></tr>
<tr><td>55</td><td>速度环积分时间常数监视器[TVI MON]
■ 显示当前的速度环积分时间常数。
使用增益切换,自动调谐功能时可确认。</td></tr>
<tr><td>56</td><td>转矩指令滤波器监视器[TCFIL MON]
■ 显示当前的转矩指令滤波器。
使用增益切换,自动调谐功能时可确认。</td></tr>
<tr><td>58</td><td>自适应陷波滤波器频率监视器 E [ADNFE MON]
■ 显示自适应陷波滤波器频率。
<table><tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr><tr><td>100～1000,4000</td><td>Hz</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>60</td><td>双重位置误差监视器[DFERR-MON]
■ 显示外部编码器与反馈脉冲电子齿轮换算后的电机编码器当前位置的偏差。
使用全闭环控制时可确认此数值。
◆ 在设置软件中,以 10 进制显示。
<table><tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr><tr><td>-2147483648～2147483647</td><td>Pulse</td></tr></table>
◆ 在数字操作面板中,以 16 进制显示。
<table><tr><th>ID</th><th>数据范围</th><th>显示范围</th><th>单位</th></tr><tr><td>60</td><td>Bit31 ～ Bit0</td><td>H.8000 L.0000 ～ H.7FFF L.FFFF</td><td>Pulse</td></tr></table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>61
62</td><td>
当前位置监视器 (外部编码器)[EX-APMON]
■ 显示以控制电源上电时的位置为原点的外部编码器的当前位置。
当前位置超过显示范围时,因有自由运行计数器,显示为反极性的最大值。
◆ 设置软件中,显示在 ID61。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>-9223372036854775808～9223372036854775807</td><td>Pulse</td></tr>
</table>
◆ 数字操作面板中,以 16 进制编码(32bit 数据)显示在 ID61,ID6。
<table>
<tr><th>ID</th><th>数据范围</th><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>61</td><td>Bit63～Bit32</td><td>H.8000 L.0000 ～ H.7FFF L.FFFF</td><td>×2^{32} Pulse</td></tr>
<tr><td>62</td><td>Bit31～Bit0</td><td>H.0000 L.0000 ～ H.FFFF L.FFFF</td><td>Pulse</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>63
64</td><td>
外部绝对编码器 PS 数据监视器[EX-ABSPS]
■ 显示外部绝对编码器的位置数据。
◆ 设置软件中,显示在 ID63。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>0～FFFFFFFFFFFFFFFF</td><td>Pulse</td></tr>
</table>
(实际显示范围因编码器规格而异。)
◆ 数字操作面板中,以 16 进制编码(32bit 数据)显示于 ID63、ID64。
<table>
<tr><th>ID</th><th>数据范围</th><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>63</td><td>Bit63～Bit32</td><td>H.0000 L.0000 ～ H.FFFF L.FFFF</td><td>×2^{32} Pulse</td></tr>
<tr><td>64</td><td>Bit31～Bit0</td><td>H.0000 L.0000 ～ H.FFFF L.FFFF</td><td>Pulse</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>65</td><td>
外部编码器频率监视器[MEXENCF]
■ 显示使用增量编码器时外部编码器的频率。
◆ 设置软件中,以 10 进制显示。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>-2147483648～2147483647</td><td>kPulse/s</td></tr>
</table>
◆ 数字操作面板中,以 16 进制(32bit 数据)显示。
<table>
<tr><th>ID</th><th>数据范围</th><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>65</td><td>Bit31 ～ Bit0</td><td>H.8000 L.0000 ～ H.7FFF L.FFFF</td><td>kPulse/s</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>66</td><td>
轴同步误差监视器[SYNERR]
■ 显示本轴对相对轴的位置偏差。
◆ 设置软件中,以 10 进制显示。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>-2147483648～2147483647</td><td>Pulse</td></tr>
</table>
◆ 数字操作面板中,以 16 进制(32bit 数据)显示。
<table>
<tr><th>ID</th><th>数据范围</th><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>66</td><td>Bit31 ～ Bit0</td><td>H.8000 L.0000 ～ H.7FFF L.FFFF</td><td>Pulse</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>70</td><td>
防止浪涌电流用继电器寿命 [RSRLYLF]
■ 显示防止浪涌电流用继电器的剩余寿命。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>0～100.00</td><td>%</td></tr>
</table>
✔ 不支持本功能的伺服驱动器不显示。
<table>
<tr><th>伺服驱动器的容量</th><th>监视显示</th></tr>
<tr><td>RS3C02#</td><td>○</td></tr>
<tr><td>RS3C05#</td><td>○</td></tr>
<tr><td>RS3C10#</td><td>○</td></tr>
<tr><td>RS3C15#</td><td>×</td></tr>
<tr><td>RS3C30#</td><td>×</td></tr>
</table>
○= 显示 ×= 不显示
</td></tr>
<tr><td>71</td><td>
动态制动器用继电器寿命 [DBRLYLF]
■ 显示动态制动器用继电器的剩余寿命。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>0～100.00</td><td>%</td></tr>
</table>
✔ 不带动态制动器的机型不显示。
</td></tr>
<tr><td>73</td><td>
电机编码器通信错误率 [MOTE-ERRAT]
■ 显示电机编码器的通信错误率。
显示 1 秒内错误发生次数与通信次数的比率。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>0.000000～1.000000</td><td>---</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>74</td><td>
外部编码器通信错误率 [EXTE-ERRAT]
■ 显示外部编码器的通信错误率。
显示 1 秒内错误发生次数与通信次数的比率。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>0.000000～1.000000</td><td>---</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>77</td><td>
保持制动器寿命 [HBLF]
■ 显示保持制动器的剩余寿命。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>0～100.00</td><td>%</td></tr>
</table>
✔ 仅使用带保持制动器的伺服电机时显示。
✔ 与不支持本功能的伺服电机组合使用时不显示。
</td></tr>
</table>

5.6 模拟量监视器与数字监视器

使用专用的监视信号接线盒与线缆,可监视伺服驱动器的各种信号和内部状态。监视信号接线盒、专用监视器用线缆的详细内容,请参照“12.6 可选件”。
此外,模拟量监视器输出 1 可从“CN1-30Pin”进行输出。

■ 输出信号的选择
需要使用的输出信号,可以在下列参数中进行选择、修改。

一般参数 GroupA ID10	DMON:数字监视器输出选择
一般参数 GroupA ID11	MON1:模拟量监视器输出 1 选择
一般参数 GroupA ID12	MON2:模拟量监视器输出 2 选择

第 5 章 运转

5.7 参数的设置

5.7.1 参数一览

按 Group 分类,以 ID 的顺序记载在下述一览表中。使用参数备份功能,可以在伺服驱动器内保存“系统参数”、“一般参数”、“电机参数”,必要时可以恢复参数设置。
设置软件的操作方法请在软件使用说明书 MO010763 中确认。

■ 一般参数 Group 一览表

Group	该 Group 中所包含参数的分类
Group0	自动调谐的设置
Group1	基本控制参数的设置
Group2	FF(前馈)抑振控制/陷波滤波器/干扰观测的设置
Group3	模型跟随控制的设置
Group4	增益切换控制/抑振频率的设置
Group5	高整定控制的设置
Group8	控制系统的设置
Group9	各种功能有效条件的设置
GroupA	通用输出端子输出条件/监视器输出选择
GroupB	时序/报警关系的设置
GroupC	编码器相关设置
GroupD	辅助功能相关的设置

✔ 可以使用的参数因伺服驱动器型号而异。
✔ 不显示设置软件中不能使用的参数。
且此类参数在数字操作面板上也不能更改。

■ 一般参数 Group0“自动调谐的设置”

ID	符号	名称	控制模式	标准设置值	单位	设置范围
00	TUNMODE	调谐模式	M,P,V,T	00:AutoTun	—	00～02
01	ATCHA	自动调谐特性	M,P,V,T	00:Positioning1	—	00～06
02	ATRES	自动调谐响应性	M,P,V,T	5	—	1～40
03	ATSAVE	自动调谐参数 自动保存	M,P,V,T	00:Auto_Saving	—	00～01
04	ATCSEL	自动调谐特性兼容模式	M,P,V,T	00:Disable	—	00～01
10	ANFILTC	自动陷波滤波调谐的 转矩指令值	M,P,V,T	50.0	%	10.0～100.0
20	ASUPTC	自动 FF 抑振频率调谐的 转矩指令值	M,P	25.0	%	10.0～100.0
21	ASUPFC	自动 FF 抑振频率调谐时的 摩擦转矩补偿量	M,P	5.0	%	0.0～50.0
34	ADNFE	自适应陷波滤波器功能 E	M,P,V	00:Adp_Filter Disable	—	00～01
35	ADNFUE	自适应陷波滤波器频率上限 E	M,P,V	1000	Hz	100～1000
36	ADNFLE	自适应陷波滤波器频率下限 E	M,P,V	100	Hz	100～1000
37	ADNSVE	自适应陷波滤波器 E 自动保存	M,P,V	00:Auto_Saving	—	00～01

✔ M=模型跟随控制模式　　P =位置控制模式　　V =速度控制模式　　T =转矩控制模式

■ 一般参数 Group1“基本控制参数的设置”

ID	符号	名称	控制模式	标准设置值	单位	设置范围
00	PCSMT	位置指令平滑时间常数	M,P	0.0	ms	0.0～500.0
01	PCFIL	位置指令滤波器	M,P	0.0	ms	0.0～2000.0
02	KP1	位置环比例增益 1	M,P	30	1/s	1～3000
03	TPI1	位置环积分时间常数 1	M,P	1000.0	ms	0.3～1000.0
04	PLPHLK	位置环相位超前补偿增益	M,P	0	%	0～100
05	PLPHLF	位置环相位超前补偿频率	M,P	500	Hz	10～4000
06	FFGN	速度前馈增益	P	0	%	0～100
07	FFFIL	速度前馈滤波器	P	4000	Hz	1～4000
08	TRCPGN	高跟随控制位置补偿增益	M(※),P	0	%	0～100
10	VCFIL	速度指令滤波器	M,P,V	4000	Hz	1～4000
11	VDFIL	速度检出滤波器	M,P,V	1500	Hz	1～4000
12	KVP1	速度环比例增益 1	M,P,V	50	Hz	1～2000
13	TVI1	速度环积分时间常数 1	M,P,V	20.0	ms	0.3～1000.0
14	JRAT1	负载惯量比 1	M,P,V	100	%	0～15000
15	VLPHLK	速度环相位超前补偿增益	M,P,V	0	%	0～100
16	VLPHLF	速度环相位超前补偿频率	M,P,V	500	Hz	10～4000
17	HKVIK	高积分控制增益	M,P,V	0	%	0～100
18	HKVIF	高积分控制频率	M,P,V	500	Hz	10～4000
19	TFFK	转矩前馈增益	P,V	0	%	0～100
1A	TFFAVE	转矩前馈平均化	P,V	01:4timesAverage	—	00～01
1B	TFFOUT	转矩前馈输出对象选择	P,V	00:Before_Filter	—	00～01
1C	AFBK	加速度反馈增益	M,P,V	0.0	%	-100.0～100.0
1D	AFBFIL	加速度反馈滤波器	M,P,V	500	Hz	1～4000
1E	TRCVGN	高跟随控制速度补偿增益	P,V	0	%	0～100
20	TCFIL1	转矩指令滤波器 1	M,P,V,T	600	Hz	1～4000
21	TCFILOR	转矩指令滤波器次数	M,P,V,T	2	Order	1～3
30	DFBCG	双重位置反馈增益	M,P	0	%	0～100
31	DFBFIL	双重位置反馈监视器	M,P	0.0	ms	0.0～2000.0
80	KSCPGN	轴同步补偿正比例增益	P	0	%	0～300
81	TSCIGN	轴同步补偿积分时间常数	P	1000.0	ms	0.5～1000.0
82	SCFIL	轴同步补偿滤波器	P	0.0	ms	0.0～1000.0

✔ M=模型跟随控制模式　　P =位置控制模式　　V =速度控制模式　　T =转矩控制模式

※模型跟随控制/标准位置控制,模型跟随抑振控制/标准位置控制选择时不可使用。

■ 一般参数 Group2 “FF(前馈)抑振控制/
陷波滤波器/干扰观测的设置”

ID	符号	名称	控制模式	标准值设置	单位	设置范围
00	SUPFRQA1	FF 抑振频率 A1	M,P	500.0	Hz	1.0～500.0
01	SUPLVA	FF 抑振控制等级选择 A	M,P	00	—	00～03
02	SUPFRQB1	FF 抑振频率 B1	M,P	500.0	Hz	1.0～500.0
03	SUPCRB	FF 抑振控制特性选择 B	M,P	00	-	00～01
10	VCNFIL	速度指令陷波滤波器	M,P,V	1000	Hz	50～1000
20	TCNFILA	转矩指令陷波滤波器 A	M,P,V,T	4000	Hz	100～4000
21	TCNFPA	转矩指令陷波滤波器 A 低频相位滞后改善	M,P,V,T	0	—	0～2
22	TCNFILB	转矩指令陷波滤波器 B	M,P,V,T	4000	Hz	100～4000
23	TCNFDB	转矩指令陷波滤波器 B 深度选择	M,P,V,T	0	—	0～15
24	TCNFILC	转矩指令陷波滤波器 C	M,P,V,T	4000	Hz	100～4000
25	TCNFDC	转矩指令陷波滤波器 C 深度选择	M,P,V,T	0	—	0～15
26	TCNFILD	转矩指令陷波滤波器 D	M,P,V,T	4000	Hz	100～4000
27	TCNFDD	转矩指令陷波滤波器 D 深度选择	M,P,V,T	0	—	0～15
28	TCNFILE	转矩指令陷波滤波器 E	M,P,V,T	4000	Hz	100～4000
29	TCNFDE	转矩指令陷波滤波器 E 深度选择	M,P,V,T	0	—	0～15
30	OBCHA	干扰观测特性	M,P,V	00:Low	—	00～02
31	OBG	干扰观测补偿增益	M,P,V	0	%	0～100
32	OBLPF	干扰观测输出低通滤波器	M,P,V	50	Hz	1～4000
33	OBNFIL	干扰观测输出陷波滤波器	M,P,V	4000	Hz	100～4000
40	STV	换向痕补偿有效速度	M,P,V,T	10.0	min^{-1}	0.1～128.0
41	STHLD	换向痕补偿保持时间	M,P,V,T	20	ms	1～500
42	STTVI	换向痕补偿速度环积分时间常数	M,P,V,T	3.0	ms	0.3～1000
50	CPVSFQ	CP 抑振控制频率	P,V	100.0	Hz	10.0～100.0
51	CPVSLV	CP 抑振控制等级选择	P,V	00	—	00～03
52	CPVSCR	CP 抑振控制特性选择	P,V	01	—	00～02
60	FBHPLS	微振动抑制脉冲补偿量	M,P,V,T	1	Pulse	1～100
61	FBHTIM	微振动抑制脉冲补偿次数	M,P,V,T	1	times	1～100

✔ M=模型跟随控制模式 P =位置控制模式 V =速度控制模式 T =转矩控制模式

■ 一般参数 Group3“模型跟随控制的设置”

ID	符号	名称	控制模式	标准设置值	单位	设置范围
00	KM1	模型控制增益 1	M	30	1/s	1～3000
01	MZETA	模型控制衰减系数	M	100	%	0～100
02	MFFGN	模型速度前馈增益	M	0	%	0～100
03	MTFFD	模型速度前馈 微分时间常数	M	0.00	ms	0.00～10.00
04	MFFFIL	模型速度前馈滤波器	M	4000	Hz	1～4000
05	OSSFIL	过冲抑制滤波器	M	1500	Hz	1～4000
06	ANRFRQ1	模型控制反共振频率 1	M	80.0	Hz	10.0～80.0
07	RESFRQ1	模型控制共振频率 1	M	80.0	Hz	10.0～80.0

✔ M =模型跟随控制模式　　P =位置控制模式　　V =速度控制模式　　T =转矩控制模式

■ 一般参数 Group4“增益切换控制/抑振频率切换的设置”

ID	符号	名称	控制模式	标准设置值	单位	设置范围
00	KM2	模型控制增益 2	M	30	1/s	1～3000
01	KP2	位置环比例增益 2	M,P	30	1/s	1～3000
02	TPI2	位置环积分时间常数 2	M,P	1000.0	ms	0.3～1000.0
03	KVP2	速度环比例增益 2	M,P,V	50	Hz	1～2000
04	TVI2	速度环积分时间常数 2	M,P,V	20.0	ms	0.3～1000.0
05	JRAT2	负载惯量比 2	M,P,V	100	%	0～15000
06	TCFIL2	转矩指令滤波器 2	M,P,V,T	600	Hz	1～4000
10	KM3	模型控制增益 3	M	30	1/s	1～3000
11	KP3	位置环比例增益 3	M,P	30	1/s	1～3000
12	TPI3	位置环积分时间常数 3	M,P	1000.0	ms	0.3～1000.0
13	KVP3	速度环比例增益 3	M,P,V	50	Hz	1～2000
14	TVI3	速度环积分时间常数 3	M,P,V	20.0	ms	0.3～1000.0
15	JRAT3	负载惯量比 3	M,P,V	100	%	0～15000
16	TCFIL3	转矩指令滤波器 3	M,P,V,T	600	Hz	1～4000
20	KM4	模型控制增益 4	M	30	1/s	1～3000
21	KP4	位置环比例增益 4	M,P	30	1/s	1～3000
22	TPI4	位置环积分时间常数 4	M,P	1000.0	ms	0.3～1000.0
23	KVP4	速度环比例增益 4	M,P,V	50	Hz	1～2000
24	TVI4	速度环积分时间常数 4	M,P,V	20.0	ms	0.3～1000.0
25	JRAT4	负载惯量比 4	M,P,V	100	%	0～15000
26	TCFIL4	转矩指令滤波器 4	M,P,V,T	600	Hz	1～4000
30	GCFIL	增益切换滤波器	M,P,V	0	ms	0～100
40	SUPFRQA2	FF 抑振频率 A2	M,P	500.0	Hz	1.0～500.0
41	SUPFRQA3	FF 抑振频率 A3	M,P	500.0	Hz	1.0～500.0
42	SUPFRQA4	FF 抑振频率 A4	M,P	500.0	Hz	1.0～500.0
43	SUPFRQB2	FF 抑振频率 B2	M,P	500.0	Hz	1.0～500.0
44	SUPFRQB3	FF 抑振频率 B3	M,P	500.0	Hz	1.0～500.0
45	SUPFRQB4	FF 抑振频率 B4	M,P	500.0	Hz	1.0～500.0
50	ANRFRQ2	模型控制反共振频率 2	M	80.0	Hz	10.0～80.0
51	RESFRQ2	模型控制共振频率 2	M	80.0	Hz	10.0～80.0
52	ANRFRQ3	模型控制反共振频率 3	M	80.0	Hz	10.0～80.0
53	RESFRQ3	模型控制共振频率 3	M	80.0	Hz	10.0～80.0
54	ANRFRQ4	模型控制反共振频率 4	M	80.0	Hz	10.0～80.0
55	RESFRQ4	模型控制共振频率 4	M	80.0	Hz	10.0～80.0

✔ M=模型跟随控制模式 P =位置控制模式 V =速度控制模式 T =转矩控制模式

■ 一般参数 Group5“高整定控制的设置”

ID	符号	名称	控制模式	标准设置值	单位	设置范围
00	CVFIL	指令速度算出低通滤波器	P	1000	Hz	1～4000
01	CVTH	指令速度阈值	P	20	min^{-1}	0～65535
02	ACCCO	加速补偿量	P	0	×50 Pulse	-9999～9999
03	DECCO	减速补偿量	P	0	×50 Pulse	-9999～9999

✔ P =位置控制模式

■ 一般参数 Group8“控制系统的设置”

ID	符号	名称	控制模式	标准设置值	单位	设置范围
00	CMDPOL	位置、速度、转矩指令输入极性	M,P,V,T	00:PC+_VC+_TC+	—	00～07
01	VC/TC-DW	模拟量速度、转矩指令输入死区宽度	P,V,T	0.0	mV	0.0～6553.5
10	PMOD	位置指令脉冲选择	M,P	00:F-PC_R-PC	—	00～02
11	PCPPOL	位置指令脉冲计数极性	M,P	00:Type1	—	00～03
12	PCPFIL	位置指令脉冲数字滤波器	M,P	00:850ns	—	00～07
13	B-GER1	电子齿轮比 1 分子	M,P	1	—	1～2097152
14	A-GER1	电子齿轮比 1 分母	M,P	1	—	1～2097152
15	B-GER2	电子齿轮比 2 分子	M,P	1	—	1～2097152
16	A-GER2	电子齿轮比 2 分母	M,P	1	—	1～2097152
17	EDGEPOS	定位方式	M,P	00:Pulse_Interval	—	00～01
18	PDEVMON	定位结束信号/位置偏差监视器	P	00:After_Filter	—	00～01
19	CLR	偏差清零选择	M,P	00:Type1	—	00～03
1A	PCDLY	位置指令分配结束判定时间	M,P	0.0	ms	0.0～1000.0
20	VC1	内部速度指令 1	V	100	min^{-1}	0～32767
21	VC2	内部速度指令 2	V	200	min^{-1}	0～32767
22	VC3	内部速度指令 3	V	300	min^{-1}	0～32767
23	VC4	内部速度指令 4	V	400	min^{-1}	0～32767
24	VC5	内部速度指令 5	V	500	min^{-1}	0～32767
25	VC6	内部速度指令 6	V	600	min^{-1}	0～32767
26	VC7	内部速度指令 7	V	700	min^{-1}	0～32767
27	VCOMSEL	速度加算指令输入选择	P	02:V-COMP	—	01～02
28	V-COMP	内部速度加算指令	P	0	min^{-1}	-9999～9999
29	VCGN	模拟量速度(加算)指令比例	P,V	500	min^{-1}/V	0～4000
2A	EX-VCFIL	外部速度指令滤波器	P,V	4000	Hz	1～4000
2B	TVCACC	速度指令加速时间常数	V	0	ms	0～16000
2C	TVCDEC	速度指令减速时间常数	V	0	ms	0～16000
2D	VCLM	速度限制指令	P,V	65535	min^{-1}	1～65535
30	TCOMSEL	转矩加算指令输入选择	P,V	02:T-COMP	—	01～02
31	T-COMP1	内部转矩加算指令 1	P,V	0.0	%	-500.0～500.0
32	T-COMP2	内部转矩加算指令 2	P,V	0.0	%	-500.0～500.0
33	TCGN	模拟量转矩指令比例	T	50.0	%/V	0.0～500.0
34	T-COMPGN	模拟量转矩加算指令比例	P,V	50.0	%/V	0.0～500.0
35	EX-TCFIL	外部转矩指令滤波器	P,V,T	4000	Hz	1～4000
36	TLSEL	转矩限制输入选择	M,P,V,T	00:TCLM	—	00～02
37	TCLM-F	正转内部转矩限制值	M,P,V,T	100.0	%	10.0～500.0
38	TCLM-R	反转内部转矩限制值	M,P,V,T	100.0	%	10.0～500.0
39	SQTCLM	时序动作转矩限制值	M,P,V,T	120.0	%	10.0～500.0
3B	TASEL	转矩到达功能选择	M,P,V,T	00:TA/TR	—	00～01
3C	TA	转矩到达设置	M,P,V,T	100.0	%	0.0～500.0
3E	BDLY_TCMP	保持制动器动作解除延迟时间中的转矩加算指令	M,P,V	0.0	%	-100.0～100.0
40	NEAR	接近范围	M,P	500	Pulse	1～2147483647
41	INP	定位结束范围	M,P	100	Pulse	1～2147483647
42	ZV	零速范围	M,P,V,T	50	min^{-1}	50～500
43	LOWV	低速范围	M,P,V,T	50	min^{-1}	0～65535
44	VA	速度到达设置 (高速设置)	M,P,V,T	1000	min^{-1}	0～65535
45	VCMPUS	速度一致幅度单位选择	M,P,V	00:min^{-1}	—	00～01
46	VCMP	速度一致范围	M,P,V	50	min^{-1}	0～65535
47	VCMPR	速度一致范围比率	M,P,V	5.0	%	0.0～100.0
80	SYNCDIR	轴同步补偿输入极性选择	P	00:Not_Reversed	---	00～01

✔ M=模型跟随控制模式　　P =位置控制模式　　V =速度控制模式　　T =转矩控制模式

■ 一般参数 Group9“各种功能有效条件的设置”

ID	符号	名称	控制模式	标准设置值	设置范围
00	F-OT	正转限位功能	M,P,V,T	0D:CONT6_OFF	00～29
01	R-OT	反转限位功能	M,P,V,T	0B:CONT5_OFF	00～29
02	AL-RST	报警复位功能	M,P,V,T	10:CONT8_ON	00～29
03	ECLR	编码器清零功能	M,P,V,T	06:CONT3_ON	00～29
04	CLR	偏差清零功能	M,P	08:CONT4_ON	00～29
05	S-ON	伺服 ON 功能	M,P,V,T	02:CONT1_ON	00～29
10	MS	控制模式切换功能	P,V,T	00:Always_Disable	00～29
11	INH/Z-STP	位置指令脉冲禁止功能· 速度零停止功能	M,P,V	00:Always_Disable	00～29
12	GERS	电子齿轮切换功能	M,P	00:Always_Disable	00～29
13	GC1	增益切换条件 1	M,P,V,T	00:Always_Disable	00～29
14	GC2	增益切换条件 2	M,P,V,T	00:Always_Disable	00～29
15	SUPFSELA1	FF 抑振频率选择输入 A1	M,P	00:Always_Disable	00～29
16	SUPFSELA2	FF 抑振频率选择输入 A2	M,P	00:Always_Disable	00～29
17	SUPFSELB1	FF 抑振频率选择输入 B1	M,P	00:Always_Disable	00～29
18	SUPFSELB2	FF 抑振频率选择输入 B2	M,P	00:Always_Disable	00～29
19	PLPCON	位置环比例控制切换功能	P	01:Always_Enable	00～29
1A	MODEL	模型跟随(抑振)控制/ 标准位置控制切换功能	M	00:Always_ Disable	00～11
1B	MDLFSEL1	模型抑振频率选择输入 1	M	00:Always_Disable	00～29
1C	MDLFSEL2	模型抑振频率选择输入 2	M	00:Always_Disable	00～29
20	SP1	内部速度设置选择输入 1	V	00:Always_Disable	00～29
21	SP2	内部速度设置选择输入 2	V	00:Always_Disable	00～29
22	SP3	内部速度设置选择输入 3	V	00:Always_Disable	00～29
23	DIR	内部速度运转方向选择输入	V	00:Always_Disable	00～29
24	RUN	内部速度运转开始信号输入	V	00:Always_Disable	00～29
25	RUN-F	内部速度正转(正方向)开始信号输入	V	00:Always_Disable	00～29
26	RUN-R	内部速度反转(反方向)开始信号输入	V	00:Always_Disable	00～29
27	VLPCON	速度环比例控制切换功能	P,V	04:CONT2_ON	00～29
28	V-COMPS	速度加算功能	P	00:Always_Disable	00～29
30	T-COMPS1	转矩加算功能 1	P,V	00:Always_Disable	00～29
31	T-COMPS2	转矩加算功能 2	P,V	00:Always_Disable	00～29
32	TL	转矩限制功能	M,P,V,T	0E:CONT7_ON	00～29
33	OBS	干扰观测功能	M,P,V	00:Always_Disable	00～29
34	STC	换向痕补偿功能	M,P,V,T	00:Always_Disable	00～29
35	FBHYST	微振抑制功能	M,P,V,T	00:Always_Disable	00～29
40	EXT-E	外部触发输入功能	M,P,V,T	00:Always_Disable	00～29
41	EMR	急停功能	M,P,V,T	00:Always_Disable	00～29
80	SYNCEN	轴同步补偿功能	P	00:Always_Disable	00～11
81	SYNPCNEN	轴同步补偿比例控制切换功能	P	00:Always_Disable	00～29

✔ M=模型跟随控制模式　　P =位置控制模式　　V =速度控制模式　　T =转矩控制模式

■ 一般参数 GroupA“通用输出端子输出条件/监视器输出选择”

ID	符号	名称	控制模式	标准设置值	单位	设置范围
00	OUT1	通用输出 1	M,P,V,T	18:INP_ON	—	00～A1
01	OUT2	通用输出 2	M,P,V,T	0C:TLC_ON	—	00～A1
02	OUT3	通用输出 3	M,P,V,T	02:S-RDY_ON	—	00～A1
03	OUT4	通用输出 4	M,P,V,T	0A:MBR-ON_ON	—	00～A1
04	OUT5	通用输出 5	M,P,V,T	33:ALM5_OFF	—	00～A1
05	OUT6	通用输出 6	M,P,V,T	35:ALM6_OFF	—	00～A1
06	OUT7	通用输出 7	M,P,V,T	37:ALM7_OFF	—	00～A1
07	OUT8	通用输出 8	M,P,V,T	39:ALM_OFF	—	00～A1
10	DMON	数字监视器输出选择	M,P,V,T	00:Always_OFF	—	00～A1
11	MON1	模拟量监视器输出 1 选择	M,P,V,T	05:VMON_2mV/min^{-1}	—	00～38
12	MON2	模拟量监视器输出 2 选择	M,P,V,T	02:TCMON_2V/TR	—	00～38
13	MONPOL	模拟量监视器输出极性	M,P,V,T	00:MON1+_MON2+	—	00～08

✔ M =模型跟随控制模式　　P =位置控制模式　　V =速度控制模式　　T =转矩控制模式

■ 一般参数 GroupB “时序/报警相关的设置”

ID	符号	名称	控制模式	标准设置值	单位	设置范围
00	DBOPE	伺服 OFF 时的停止动作	M,P,V,T	04:SB_Free	—	00～07
01	ACTOT	限位动作	M,P,V,T	00:CMDINH_SB_SON	—	00～08
02	ACTEMR	强制停止动作	M,P,V	00:SERVO-BRAKE	—	00～02
03	BONDLY	保持制动器动作延迟时间 (保持制动器保持延迟时间)	M,P,V,T	300	ms	0～1000
04	BOFFDLY	保持制动器动作解除延迟时间 (保持制动器打开延迟时间)	M,P,V,T	300	ms	0～1000
05	BONBGN	制动器动作开始时间	M,P,V,T	10000	ms	0～65535
06	PFDDLY	停电检出延迟时间	M,P,V,T	10	ms	10～1000
07	INTTIM	初始化超时等待时间	M,P,V,T	00:Disabled	—	00～07
10	OFWLV	偏差过大警告级别	M,P	2147483647	Pulse	1～2147483647
11	OFLV	偏差计数器溢出值	M,P	5000000	Pulse	1～2147483647
12	OLWLV	过载警告级别	M,P,V,T	90	%	20～100
13	VFBALM	速度反馈异常 (ALM_C3)检出	M,P,V,T	01:Enabled	—	00～01
14	VCALM	速度控制异常 (ALM_C2)检出	M,P,V,T	00:Disabled	—	00～01
15	SOFDEC	伺服 OFF 停止时的减速时间常数	M,P,V,T	0	ms	0～16000
16	EMRDEC	急停时的减速时间常数	M,P,V,T	0	ms	0～16000
17	SONFALL	保持制动器动作解除延迟时间中的外部指令有效选择	M,P,V	00:Disabled	—	00～01
18	SOFFFALL	保持制动器动作延迟时间中的外部指令有效选择	M,P,V	00:Disabled	—	00～01
19	DFOFWLV	双重位置误差警告等级	M,P	2147483647	Pulse	0～2147483647
1A	DFOFLV	双重位置误差过大值	M,P	5000000	Pulse	0～2147483647
80	PSDEVW	轴同步误差警告等级	P	2147483647	Pulse	1～2147483647
81	PSDEVA	轴同步误差过大值	P	5000000	Pulse	1～2147483647

✔ M=模型跟随控制模式 P =位置控制模式 V =速度控制模式 T =转矩控制模式

■ 一般参数 GroupC “编码器相关的设置”

ID	符号	名称	控制模式	标准设置值	单位	设置范围
00	ENFIL	电机增量编码器数字滤波器	M,P,V,T	01:220ns	—	00～07
01	EX-ENFIL	外部增量编码器数字滤波器	M,P,V,T	01:220ns	—	00～07
02	EX-ENPOL	外部编码器极性选择	M,P,V,T	00:Type1	—	00～07
03	PULOUTSEL	编码器输出脉冲分频选择	M,P,V,T	00:Motor_Enc	—	00～01
04	ENRAT	编码器输出脉冲分频	M,P,V,T	1/1	—	1/32768～1/1
05	PULOUTPOL	编码器输出脉冲分频极性	M,P,V,T	00:Type1	—	00～03
06	PULOUTRES	编码器输出脉冲分频分辨率选择	M,P,V,T	00:32768P/R	—	00～01
07	PSOFORM	编码器信号输出(PS)格式	M,P,V,T	00:MOT_Binary	—	00～04
08	ECLRFUNC	编码器清零功能选择	M,P,V,T	00:Status_MultiTurn	—	00～01
0B	EX-SENPOL	外部编码器极性选择	M,P,V,T	00:Standard	—	00～01
0C	EX-PULDIV	外部编码器输出脉冲分频比选择	M,P,V,T	00:1/4(R)_1/4(L)	—	00～0B
10	DE1MSKLVL	编码器连接器 1 断线屏蔽等级	M,P,V,T	0	kHz	0～65535
11	DE3MSKLVL	编码器连接器 2 断线屏蔽等级	M,P,V,T	0	kHz	0～65535

✔ M=模型跟随控制模式 P =位置控制模式 V =速度控制模式 T =转矩控制模式

■ 一般参数 GroupD“辅助功能相关的设置”

ID	符号	名称	控制模式	标准设置值	单位	设置范围
00	JOGVC	JOG 速度指令	M,P,V,T	50	min^{-1}	0～32767
02	TSTTCLM	辅助功能转矩限制值	M,P,V,T	120.0	%	10.0～500.0
10	COMAXIS	PC 通信轴号	M,P,V,T	01:#1	—	01～0F
11	MONDISP	电机显示选择	M,P,V,T	00:STATUS	—	00～77
20	SAMPDIV	驱动记录仪采样周期	M,P,V,T	20	—	0～65535
21	SAMPNUM	驱动记录仪采样点数	M,P,V,T	00:256point	—	00～02
22	TRGCHSEL	驱动记录仪触发通道选择	M,P,V,T	83:DIGITAL_4	—	00～83
23	TRGEDGSEL	驱动记录仪触发沿选择	M,P,V,T	00:POS_EDGE	—	00～02
24	TRGHPOS	驱动记录仪触发水平位置	M,P,V,T	80	%	0～100
25	TRGLVL	驱动记录仪触发等级	M,P,V,T	1	—	-9223372036854775808 ～ 9223372036854775807
31	CH1SEL	驱动记录仪模拟量 CH1 选择	M,P,V,T	08:PCMDF1	—	00～23,FF
32	CH2SEL	驱动记录仪模拟量 CH2 选择	M,P,V,T	01:VCMON	—	00～23,FF
33	CH3SEL	驱动记录仪模拟量 CH3 选择	M,P,V,T	03:TCMON	—	00～23,FF
34	CH4SEL	驱动记录仪模拟量 CH4 选择	M,P,V,T	15:VBUS	—	00～23,FF
35	CH5SEL	驱动记录仪模拟量 CH5 选择	M,P,V,T	05:POSITION	—	00～23,FF
36	CH6SEL	驱动记录仪模拟量 CH6 选择	M,P,V,T	00:VMON	—	00～23,FF
37	DCH1SEL	驱动记录仪数字 CH1 选择	M,P,V,T	16:SRDY	—	00～20,FF
38	DCH2SEL	驱动记录仪数字 CH2 选择	M,P,V,T	15:SACT	—	00～20,FF
39	DCH3SEL	驱动记录仪数字 CH3 选择	M,P,V,T	1B:WRG-DF	—	00～20,FF
3A	DCH4SEL	驱动记录仪数字 CH4 选择	M,P,V,T	1C:ALM	—	00～20,FF

✔ M=模型跟随控制模式　　P =位置控制模式　　V =速度控制模式　　T =转矩控制模式

■ 基本参数

ID	符号	名称	控制模式	备考	
00	COMAXIS	PC 通信轴号	M,P,V,T	同 GroupD ID10	
01	TUNMODE	调谐模式	M,P,V,T	同 Group0 ID00	
02	ATRES	自动调谐响应性	M,P,V,T	同 Group0 ID02	
03	PCSMT	位置指令平滑时间常数	M,P	同 Group1 ID00	
04	PCFIL	位置指令滤波器	M,P	同 Group1 ID01	
05	B-GER1	电子齿轮比 1 分子	M,P	同 Group8 ID13	
06	A-GER1	电子齿轮比 1 分母	M,P	同 Group8 ID14	
07	INP	定位结束范围	M,P	同 Group8 ID41	
08	F-OT	正转限位功能	M,P,V,T	同 Group9 ID00	
09	R-OT	反转限位功能	M,P,V,T	同 Group9 ID01	
0A	AL-RST	报警复位功能	M,P,V,T	同 Group9 ID02	
0B	ECLR	编码器清零功能	M,P,V,T	同 Group9 ID03	
0C	CLR	偏差清零功能	M,P	同 Group9 ID04	
0D	S-ON	伺服 ON 功能	M,P,V,T	同 Group9 ID05	
0E	TL	转矩限制功能	M,P,V,T	同 Group9 ID32	
0F	JOGVC	JOG 速度指令	M,P,V,T	同 GroupD ID00	
10	ENRAT	编码器输出脉冲分频	M,P,V,T	同 GroupC ID04	
11		拟量量、速度/转矩指令偏置	P,V,T	设置范围	-9999～9999
12		模拟量转矩加算指令偏置	P,V	设置范围	-9999～9999

✔ “基本参数”可以通过数字操作面板进行设置。

✔ M=模型跟随控制模式　　P =位置控制模式　　V =速度控制模式　　T =转矩控制模式

5.8 各参数的功能

各参数的功能的说明。

■ Group0“自动调谐的设置”

ID	内容			
00	调谐模式 [TUNMODE]	设置范围	单位	标准设置值
		00～02	—	00:AutoTun

■ 设置自动调谐的有效、无效以及负载惯量比推算的有效、无效。

选项		内容
00	AutoTun	自动调谐
01	AutoTun_JRAT-Fix	自动调谐[JRAT 手动设置]
02	ManualTun	手动调谐

◆ 低速运转时、低加速度运转时、以及加减速转矩很小时,不能准确的推算出负载惯量比。
类似应用时,请使用“自动调谐[手动设置 JRAT]”手动设置较为准确的 JRAT1

◆ 对于有很大干扰转矩的机械、间隙大的机械、或者运动部位有局部振动的机械,驱动器不能准确推算负载惯量。
类似应用时,请使用“自动调谐[手动设置 JRAT]”手动设置较为准确的 JRAT1

✔ 系统参数[ID07 位置控制选择]设置为“模型跟随抑振控制”时,请使用“02:手动调谐”。

-Group0-

ID	内容			
01	自动调谐特性 [ATCHA]	设置范围 00～06	单位 —	标准设置值 00:Positioning1

■ 按照伺服系统的用途设置最适合的伺服特性。

选项		内容
00	Positioning1	定位控制 1(通用)
01	Positioning2	定位控制 2(高响应应用)
02	Positioning3	定位控制 3(高响应应用,FFGN 手动设置)
03	Positioning4	定位控制 4(高响应应用,仅限于水平轴)
04	Positioning5	定位控制 5(高响应应用,仅限于水平轴,FFGN 手动设置)
05	Trajectory1	轨迹控制 1
06	Trajectory2	轨迹控制 2(KP,FFGN 手动设置)

◆ “定位控制 1”
- 在通用的定位用途时选择此设置。
- “速度控制模式]或者“转矩控制模式”时使用此设置。
- 也可用于重力轴和承受外力的轴。

◆ “定位控制 2”
- 请在“位置控制模式”下使用。
- 使用在定位用途时可以抑制过冲,缩短定位整定时间。
- 也可用于重力轴和承受外力的轴。

◆ “定位控制 3”
- 希望手动调整 FFGN 时选择此控制方式。

◆ “定位控制 4”
- 机械为水平动作、无外力影响时选择使用。
- 与定位控制 2 相比,可以缩短定位整定时间。
- 请在“位置控制模式”下使用。
- 请勿使用在重力轴和承受外力的轴。
- 可能会对机械产生冲击。

◆ “定位控制 5”
- 机械为水平轴动作、无外力影响、并且希望手动调整 FFGN 时请选择。
- 与定位控制 3 相比,可以缩短定位整定时间。
- 可能会对机械产生冲击。

◆ “轨迹控制 1”
- 切削动作等跟随上位装置的位置指令时使用。
- 请在“位置控制模式”下使用。
- 也可用于重力轴和承受外力的轴。
- 单轴使用时,或每轴的响应性可以不同的情况时使用。
- 和其它轴协调合作时请选择“轨迹控制 2”。
- 推算惯量变化或者改变位置环增益都会使定位特性发生变化。
  希望避免这种情况时请采用轨迹控制 2 或手动调谐。

◆ “轨迹控制 2”
- 和其他轴协调等,统一各轴的位置环响应时使用。
- 请在“位置控制模式”下使用。
- 也可用于重力轴和承受外力的轴。

✔ 使用轨迹控制时,系统参数“ID7 位置控制选择”请不要设置为“模型跟随抑振控制”。使用“模型跟随抑振控制”功能,轨迹会偏离。

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="3">02</td><td>自动调谐响应性
[ATRES]</td><td>设置范围
1～40</td><td>单位
—</td><td>标准设置值
5</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 设置自动调谐的响应性。
◆ 设置的值越大,响应性越高。
◆ 请注意如果响应等级过高,机械可能会发生振动。
◆ 结合设备的刚性情况进行设置。
■ 以下情况下,即使设置为 31～40,实际仍为 30。
◆ 将 Group0 ID01 “自动调谐特性[ATRES]”设置为“00: Positioning1 定位控制 1(通用)”时。
◆ 将 Group0 ID04 “自动调谐特性兼容模式[ATCSEL]”设置为“01: Enable 有效(与 RS2 兼容)”时。</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 伺服驱动器利用“自动调谐”功能推算出“负载惯量比”,可以选择将其自动保存到“Group1 ID14: 负载惯量比 1[JRAT1]”,此参数设置自动保存功能是否有效。
◆ Group0 ID00 “调谐模式[TUNMOD]”为 “00 AutoTun 自动调谐”时,本设置有效。
◆ 每 30 分钟自动保存一次。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">03</td><td>自动调谐参数自动保存
[ATSAVE]</td><td>设置范围
00～01</td><td>单位
—</td><td>标准设置值
00:Auto_Saving</td></tr>
<tr><td colspan="4"><table><tr><th colspan="2">选项</th><th>内容</th></tr><tr><td>00</td><td>Auto_Saving</td><td>自动保存到 JRAT1</td></tr><tr><td>01</td><td>No_Saving</td><td>不自动保存</td></tr></table></td></tr>
<tr><td rowspan="3">04</td><td>自动调谐特性兼容模式
[ATCSEL]</td><td>设置范围
00～01</td><td>单位
—</td><td>标准设置值
00:Disable</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 自动调谐特性与RS1,RS2驱动器兼容时,请设置为“1:Enable 有效(与RS2兼容)”。此时,即便响应性设置为 31～40,实际上仍为响应性 30 的增益、参数。<table><tr><th colspan="2">选项</th><th>内容</th></tr><tr><td>00</td><td>Disable</td><td>无效</td></tr><tr><td>01</td><td>Enable</td><td>有效(与 RS2 兼容)</td></tr></table></td></tr>
<tr><td rowspan="3">10</td><td>自动陷波滤波调谐的转矩指令值
[ANFILTC]</td><td>设置范围
10.0～100.0</td><td>单位
%</td><td>标准设置值
50.0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 执行“自动陷波滤波调谐”时,设置对机械系统进行激振的转矩值。
✔ 请注意虽然设置更大的值可以提高调谐的精度,但是机械的动作也会变大。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">20</td><td>自动 FF 抑振频率调谐的转矩指令值
[ASUPTC]</td><td>设置范围
10.0～100.0</td><td>单位
%</td><td>标准设置值
25.0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 执行“自动 FF 抑振频率调谐”时,设置对机械系统进行激振的转矩值。
✔ 请注意虽然设置更大的值可以提高调谐的精度,但是机械的动作也会变大。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">21</td><td>自动 FF 抑振频率调谐时的摩擦转矩补偿量
[ASUPFC]</td><td>设置范围
0.0～50.0</td><td>单位
%</td><td>标准设置值
5.0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 执行“自动 FF 抑振频率调谐”时, 在对机械系统的激振转矩基础上,设置加算的摩擦转矩补偿量。
◆ 设置的值与实际的摩擦转矩值越接近,自动 FF 抑振频率调谐的精度越高。
✔ 设置值过低,无法检测出机械系统的振动频率,或者说检测出的值可能与实际不符。请增大设置值直到检测值趋于稳定。</td></tr>
</table>

-Group0-

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="5">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="3">34</td><td>自适应陷波滤波器功能 E
[ADNFE]</td><td>设置范围
00～01</td><td>单位
—</td><td colspan="2">标准设置值
00: Adp_Filter Disable</td></tr>
<tr><td colspan="5">■ 选择转矩指令陷波滤波器 E 功能的参数。
自适应陷波滤波器功能 E 设置为“01:Adp_Filter Enable 不间断自适应”时,转矩指令陷波滤波器 E 自动适应机械系统的共振频率。
自适应陷波滤波器功能有效时,Group2 ID29 “转矩指令陷波滤波器 E 的深度选择”固定为 0。 自适应陷波滤波器以 Group2 ID28 “转矩指令陷波滤波器 E”的值为初始值进行动作。

<table><tr><th colspan="2">选项</th><th>内容</th></tr><tr><td>00</td><td>Adp_Filter Disable</td><td>自适应无效(TCNFILE 手动设置)</td></tr><tr><td>01</td><td>Adp_Filter Enable</td><td>不间断自适应</td></tr></table></td></tr>
<tr><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">35</td><td>自适应陷波滤波器频率上限 E
[ADNFUE]</td><td>设置范围
100～1000</td><td>单位
Hz</td><td>标准设置值
1000</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 设置自适应陷波滤波器频率的上限值。
设置机械偏差的上限。
请设置比自适应陷波滤波器频率频率下限 E 高的值。</td></tr>
<tr><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">36</td><td>自适应陷波滤波器频率下限 E
[ADNFLE]</td><td>设置范围
100～1000</td><td>单位
Hz</td><td>标准设置值
100</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 设置自适应陷波滤波器频率的下限值。
设置机械偏差的下限。
请设置值比自适应陷波滤波器频率上限 E 低的值。</td></tr>
<tr><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">37</td><td>自适应陷波滤波器 E 自动保存
[ADNSVE]</td><td>设置范围
00～01</td><td>单位
—</td><td>标准设置值
00:Auto_Saving</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 自适应陷波滤波器功能中,选择将伺服驱动器推算的机械系统的共振频率自动保存为转矩指令陷波滤波器 E 设置值功能是否有效。
◆ 当参数 Group0 ID34 “自适应陷波滤波器功能 E[ADNFE]”为“01: Adp_Filter_Enable 不间断自适应”时,该设置有效。
◆ 推算结果每 30 分钟在转矩指令陷波滤波器 E 中自动保存一次。

<table><tr><th colspan="2">选项</th><th>内容</th></tr><tr><td>00</td><td>Auto_Saving</td><td>自动保存</td></tr><tr><td>01</td><td>No_Saving</td><td>不保存</td></tr></table></td></tr>
<tr><td colspan="4"></td></tr>
</table>

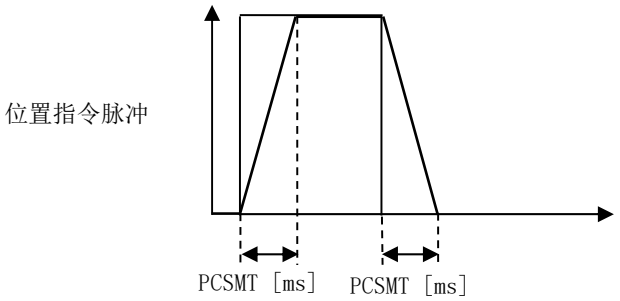
■ Group1“基本控制参数的设置”

ID	内容			
00	位置指令平滑时间常数 [PCSMT]	设置范围	单位	标准设置值
		0.0～500.0	ms	0.0

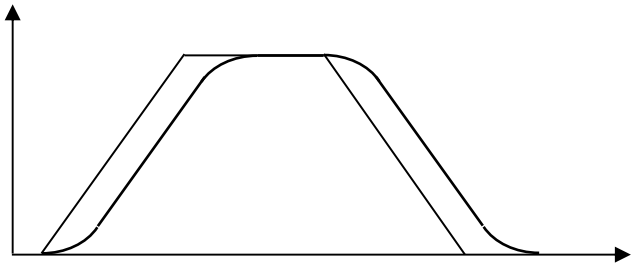
■ 将位置指令脉冲进行平滑处理的移动平均滤波器。

◆ 设置时间常数。
◆ 将阶梯形位置指令脉冲斜坡化。
◆ 将斜坡形位置指令脉冲 S 形曲线化。
◆ 电子齿轮比较大或者位置指令脉冲较粗糙时,使位置指令变得平滑。(这可能会减轻伺服电机动作时的声音。)
◆ 请设置为“0.3ms 以上”。
◆ 设置值为“0.0ms～0.2ms”时,滤波器无效。
◆ 以“0.5ms”为单位进行设置。(设置幅度小于 0.5ms 时,该设置值可能不会反映到动作上。)

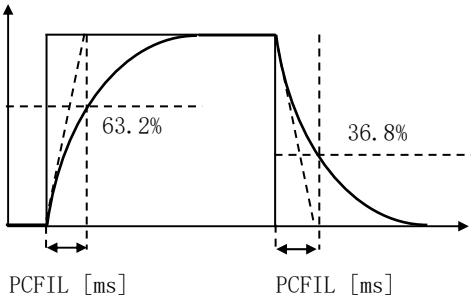
● 位置指令脉冲为阶梯状时



● 位置指令脉冲为斜坡状时



-Group1-

ID	内容			
01	位置指令滤波器 [PCFIL]	设置范围 0.0～2000.0	单位 ms	标准设置值 0.0
	■ 抑制位置指令脉冲急骤变化的一阶低通滤波器。 设置时间常数。 ◆ Group1 ID08“高跟随控制位置补偿增益” 的设置值为 0%时,本参数设置值有效。 ◆ “高跟随控制位置补偿增益” 为 0%,本参数值设置为 0.0ms 时滤波器无效。 ◆ 可以抑制因提高前馈补偿增益而出现的过冲。  			
02	位置环比例增益 1 [KP1]	设置范围 1～3000	单位 1/s	标准设置值 30
	■ 位置控制器的比例增益。 ◆ 执行自动调谐结果保存后,本参数值被覆盖。 ◆ 自动调谐功能有效时本参数设置值无效。 ◆ 增益切换功能有效时,增益 1 状态下,以本参数值进行动作。 ◆ 增益切换功能无效时,以本参数值动作。			
03	位置环积分时间常数 1 [TPI1]	设置范围 0.3～1000.0	单位 ms	标准设置值 1000.0
	■ 位置控制器的积分时间常数。 位置环比例控制切换功能无效时,本设置有效。 ◆ 设置值为 1000.0ms 时积分项无效(比例控制)。 ◆ 增益切换功能有效时,增益 1 状态下,以本参数值进行动作。 ◆ 增益切换功能无效时,以本参数值动作。			
04	位置环相位超前补偿增益 [PLPHLK]	设置范围 0～100	单位 %	标准设置值 0
	■ 设置位置环相位超前补偿的相位改善量。 ◆ 在位置环增加了相位超前功能,超前 50%相当于相位超前约 17deg,超前 100%相当于约超前了 35deg 的相位。但是请注意频率高于位置环相位超前补偿频率的部分,增益会增加。 ◆ 设置为 0%时,功能无效。			
05	位置环相位超前补偿频率 [PLPHLF]	设置范围 10～4000	单位 Hz	标准设置值 500
	■ 设置想要改善的位置环相位的频率值。 ◆ 设置值为 1000Hz 以上时,自动限制为 1000Hz。 ◆ 可以以 1Hz 为单位进行设置,但驱动器内部以 10Hz 为单位,不足 10Hz 舍去。 ✔ 变更设置值时,请停止伺服电机。			

ID	内容			
06	速度前馈增益 [FFGN]	设置范围	单位	标准设置值
		0～100	%	0

■ 设置位置控制系统的前馈补偿增益。

■ 模型跟随控制有效时,模型速度前馈增益有效,因此该设置值无效。

◆ “高跟随控制位置补偿增益”设置为 0%时,本参数有效。

◆ 被自动调谐保存结果覆盖。

◆ 使用下列自动调谐特性时,本参数设置值无效。

Positioning1	定位控制 1(通用)
Positioning2	定位控制 2(高响应应用)
Positioning4	定位控制 4(高响应应用,仅限水平轴)
Trajectory1	轨迹控制 1

07	速度前馈滤波器 [FFFIL]	设置范围	单位	标准设置值
		1～4000	Hz	4000

■ 一阶低通滤波器,消除由前馈指令中所含位置指令脉冲所引起的脉冲形纹波。设置截止频率。

■ 模型跟随控制有效时,模型速度前馈滤波器有效,因此该设置值无效。

控制周期		设置值	有效/无效
00	Standard_Sampling 标准采样模式	1～1999Hz	设置值有效
		2000～4000Hz	滤波器无效
01	High-freq_Sampling 高速采样模式	1～1999Hz	设置值有效
		2000～4000Hz	滤波器无效

08	高跟随控制位置补偿增益 [TRCPGN]	设置范围	单位	标准设置值
		0～100	%	0

■ 调整位置控制系统的指令跟随性。
值越大指令跟随性越好。

◆ 设置为 0%以外的值时,驱动器内部自动设置“位置指令滤波器”和“速度前馈增益”。

◆ 被自动调谐保存结果覆盖。

◆ 自动调谐功能有效时本参数设置值无效。

10	速度指令滤波器 [VCFIL]	设置范围	单位	标准设置值
		1～4000	Hz	4000

■ 抑制速度指令急骤变化的一阶低通滤波器。
设置截止频率。
消除模拟量速度指令的干扰成分时,请使用外部速度指令滤波器。

◆ 本参数的设置范围因系统参数 “ID00 控制周期”的设置而异。

控制周期		设置值	有效/无效
00	Standard_Sampling 标准采样模式	1～1999Hz	设置值有效
		2000～4000Hz	滤波器无效
01	High-freq_Sampling 高速采样模式	1～3999Hz	设置值有效
		4000Hz	滤波器无效

-Group1-

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="3">11</td><td>速度检出滤波器
[VDFIL]</td><td>设置范围
1～4000</td><td>单位
Hz</td><td>标准设置值
1500</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 一阶低通滤波器,消除由速度控制系统反馈中所含编码器脉冲所引起的纹波。设置截止频率。
◆ 编码器分辨率较低时,降低本设置值可以抑制纹波,也可以抑制电机驱动的声音。编码器分辨率高时,增大设置值,可以提高速度控制系统的响应性。通常情况下请使用标准设置值。
◆ 本参数的设置范围因系统参数 ID00“控制周期”的设置而异。</td></tr>
<tr><td colspan="4">
<table>
<tr><th colspan="2">控制周期</th><th>设置值</th><th>有效/无效</th></tr>
<tr><td rowspan="2">00</td><td rowspan="2">Standard_Sampling
标准采样模式</td><td>1～1999Hz</td><td>设置值有效</td></tr>
<tr><td>2000～4000Hz</td><td>滤波器无效</td></tr>
<tr><td rowspan="2">01</td><td rowspan="2">High-freq_Sampling
高速采样模式</td><td>1～3999Hz</td><td>设置值有效</td></tr>
<tr><td>4000Hz</td><td>滤波器无效</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td rowspan="2">12</td><td>速度环比例增益 1
[KVP1]</td><td>设置范围
1～2000</td><td>单位
Hz</td><td>标准设置值
50</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 速度控制器的比例增益。
负载惯量比 1 与实际负载惯量一致时,伺服的响应性即为此参数设置值的响应性。
◆ 执行自动调谐结果保存后,本参数值被覆盖。
◆ 自动调谐功能有效时本参数设置无效。
◆ 增益切换功能有效时,增益 1 状态下,以本参数值进行动作。
◆ 即使自动调谐功能有效,执行系统分析时仍使用本设置值。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">13</td><td>速度环积分时间常数 1
[TVI1]</td><td>设置范围
0.3～1000.0</td><td>单位
ms</td><td>标准设置值
20.0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 速度控制器的积分时间常数。
速度环比例控制切换功能无效时,本设置有效。
◆ 设置为 1000.0ms 时,积分项无效(比例控制)。
◆ 执行自动调谐结果保存后,本参数值被覆盖。
◆ 自动调谐功能有效时本参数设置值无效。
◆ 增益切换功能有效时,增益 1 状态下,以本参数值进行动作。
◆ 即使自动调谐功能有效,执行系统分析时仍使用本设置值。</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">14</td><td>负载惯量比 1
[JRAT1]</td><td>设置范围
0～15000</td><td>单位
%</td><td>标准设置值
100</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 针对伺服电机的惯量设置负载装置的惯量。
◆ 设置值=J_L/J_M×100%
● J_L:负载惯量
● J_M:电机惯量
◆ 执行自动调谐结果保存后,本参数值被覆盖。
◆ 如果本设置值同实际机械条件一致,KVP 的设置值就是速度控制系统的响应频率。
◆ 自动调谐参数自动保存功能有效时,该参数设置值会根据推算结果被覆盖。
◆ 自动调谐功能有效时本参数设置值无效。
◆ 在模型跟随抑振控制下运行时,请在 100～3000%的范围内使用。
◆ 增益切换功能有效时,增益 1 状态下,以本参数值进行动作。
◆ 即使自动调谐功能有效,执行系统分析时仍使用本设置值。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">15</td><td>速度环相位超前补偿增益
[VLPHLK]</td><td>设置范围
0～100</td><td>单位
%</td><td>标准设置值
0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 设置速度环相位超前补偿的相位改善量。
◆ 在速度环增加了相位超前功能,超前 50%相当于相位超前约 17deg,超前 100%相当于约超前了 35deg 的相位。但是请注意实际频率高于速度环相位超前补偿频率的部分,增益会增加。
◆ 设置为 0%时,功能无效。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">16</td><td>速度环相位超前补偿频率
[VLPHLF]</td><td>设置范围
10～4000</td><td>单位
Hz</td><td>标准设置值
500</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 设置想要改善的速度环相位的频率值。
◆ 可以以 1Hz 为单位进行设置,但驱动器内部以 10Hz 为单位,不足时舍去。
✔ 变更设置值时,请停止伺服电机。
<table>
<tr><th colspan="2">控制周期</th><th>设置值</th><th>补偿频率</th></tr>
<tr><td rowspan="2">00</td><td rowspan="2">Standard_Sampling
标准采样模式</td><td>1～1000Hz</td><td>设置值有效</td></tr>
<tr><td>1001～4000Hz</td><td>1000Hz</td></tr>
<tr><td rowspan="2">01</td><td rowspan="2">High-freq_Sampling
高速采样模式</td><td>1～2000Hz</td><td>设置值有效</td></tr>
<tr><td>2001～4000Hz</td><td>2000Hz</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td rowspan="2">17</td><td>高积分控制增益
[HKVIK]</td><td>设置范围
0～100</td><td>单位
%</td><td>标准设置值
0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 设置速度积分控制的相位改善量。
◆ 设置值越大,速度环积分常数可缩的越短。
◆ 设置为 0%时功能无效。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">18</td><td>高積分制御周波数
[HKVIF]</td><td>设置范围
10～4000</td><td>单位
Hz</td><td>标准设置值
500</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 在想要缩短速度环积分时间常数时设置。设置想要改善的相位的频率值。
✔ 可以以 1Hz 为单位进行设置,但驱动器内部以 10Hz 为单位,不足时舍去。
✔ 变更设置值时,请停止伺服电机。
<table>
<tr><th colspan="2">控制周期</th><th>设置值</th><th>补偿频率</th></tr>
<tr><td rowspan="2">00</td><td rowspan="2">Standard_Sampling
标准采样模式</td><td>1～1000Hz</td><td>设置值有效</td></tr>
<tr><td>1001～4000Hz</td><td>1000Hz</td></tr>
<tr><td rowspan="2">01</td><td rowspan="2">High-freq_Sampling
高速采样模式</td><td>1～2000Hz</td><td>设置值有效</td></tr>
<tr><td>2001～4000Hz</td><td>2000Hz</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

-Group1-

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="3">19</td><td rowspan="2">转矩前馈增益
[TFFK]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>0～100</td><td>%</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 设置对速度控制系统的前馈补偿增益。
◆ “位置控制选择”为“模型跟随控制”或“模型跟随抑振控制”时,参数无效。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">1A</td><td rowspan="2">转矩前馈平均化
[TFFAVE]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>00～01</td><td>—</td><td>01: 4timesAverage</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 选择转矩前馈补偿的平均次数。
<table><tr><th colspan="2">选项</th><th>内容</th></tr><tr><td>00</td><td>2timesAverage</td><td>平均 2 次</td></tr><tr><td>01</td><td>4timesAverage</td><td>平均 4 次</td></tr></table></td></tr>
<tr><td rowspan="3">1B</td><td rowspan="2">转矩前馈输出点选择
[TFFOUT]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>00～01</td><td>—</td><td>00:Before_filter</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 选择转矩前馈补偿的加算点。
<table><tr><th colspan="2">选项</th><th>内容</th></tr><tr><td>00</td><td>Before_filter</td><td>转矩指令滤波器前</td></tr><tr><td>01</td><td>After_filter</td><td>转矩指令滤波器后</td></tr></table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="3">1C</td><td>加速度反馈增益
[AFBK]</td><td>设置范围
-100.0～100.0</td><td>单位
%</td><td>标准设置值
0.0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 设置维持速度环稳定性的加速度反馈补偿增益。
在检测出的加速度上搭载本增益,补偿转矩指令。
◆ 执行自动调谐结果保存后本参数被覆盖。
◆ 自动调谐功能有效时本参数设置值无效。
◆ 值过大会导致电机发生振动。通常的设置范围:±15.0%以内。</td></tr>
<tr><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">1D</td><td>加速度反馈滤波器
[AFBFIL]</td><td>设置范围
1～4000</td><td>单位
Hz</td><td>标准设置值
500</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 一阶低通滤波器,消除由加速度反馈补偿中所含编码器脉冲所引起的纹波。设置截止频率。
◆ 编码器分辨率较低时,减小此设置值。
◆ 设置范围因系统参数 ID00“控制周期”的设置而异。
<table><tr><th colspan="2">控制周期</th><th>设置值</th><th>有效/无效</th></tr><tr><td rowspan="2">00</td><td rowspan="2">Standard_Sampling
标准采样模式</td><td>1～1999Hz</td><td>设置值有效</td></tr><tr><td>2000～4000Hz</td><td>滤波器无效</td></tr><tr><td rowspan="2">01</td><td rowspan="2">High-freq_Sampling
高速采样模式</td><td>1～3999Hz</td><td>设置值有效</td></tr><tr><td>4000Hz</td><td>滤波器无效</td></tr></table></td></tr>
<tr><td rowspan="3">1E</td><td>高跟随控制速度补偿增益
[TRCVGN]</td><td>设置范围
0～100</td><td>单位
%</td><td>标准设置值
0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 调整速度控制系统的指令跟随性。
◆ 值越大指令跟随性越高。
◆ 使用速度环比例控制切换功能时,请设置为 0%。
◆ 和其他轴进行同步配合时,请设置为 0%。
◆ 希望使用 Q 系列伺服驱动器同等效果时,请设置为 100%。
◆ 执行自动调谐结果保存后本参数被覆盖。
◆ 自动调谐功能有效时本参数设置值无效。
◆ 使用“模型跟随控制”或者“模型跟随抑振控制”模式时,本参数设置值无效。</td></tr>
<tr><td colspan="4"></td></tr>
</table>

-Group1-

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">20</td><td>
<table>
<tr><td>转矩指令滤波器 1
[TCFIL1]</td><td>设置范围
1～4000</td><td>单位
Hz</td><td>标准设置值
600</td></tr>
</table>
■ 低通滤波器,消除转矩指令中所含的高频成分。
设置截止频率。
◆ 执行自动调谐结果保存后,本参数值被覆盖。
◆ 自动调谐功能有效时本参数设置值无效。
◆ 增益切换功能有效时,增益 1 状态下,以本参数值进行动作。
◆ 即使自动调谐功能有效,执行系统分析时仍使用本设置值。
◆ 设置范围因系统参数 ID00“控制周期”的设置而异。
(转矩指令滤波器始终有效。)
<table>
<tr><th colspan="2">控制周期</th><th>设置值</th><th>截止频率</th></tr>
<tr><td rowspan="2">00</td><td rowspan="2">Standard_Sampling
标准采样模式</td><td>1～2000Hz</td><td>设置值有效</td></tr>
<tr><td>2001～4000Hz</td><td>2000Hz</td></tr>
<tr><td>01</td><td>High-freq_Sampling
高速采样模式</td><td>1～4000Hz</td><td>设置值有效</td></tr>
</table>
使用模型跟随控制模式时的设置范围:1～1000Hz。
使用模型跟随抑振控制模式时的设置范围:100～1000Hz。
</td></tr>
<tr><td>21</td><td>
<table>
<tr><td>转矩指令滤波器阶数
[TCFILOR]</td><td>设置范围
1～3</td><td>单位
Order</td><td>标准设置值
2</td></tr>
</table>
■ 设置转矩指令滤波器的阶数。
即使在增益切换模式中切换转矩指令滤波器的截止频率,阶数仍然固定为本设置值。
</td></tr>
</table>

ID	内容			
30	双重位置反馈增益 [DFBCG]	设置范围 0～100	单位 %	标准设置值 0
	■ 设置双重位置反馈增益补偿增益。值越大,双重位置反馈补偿的影响越大。 ◆ 设置为 0%时,双重位置反馈补偿功能无效。			
31	双重位置反馈滤波器 [DFBFIL]	设置范围 0.0～2000.0	单位 ms	标准设置值 0.0
	■ 设置双重位置反馈补偿的带宽。值越大,对于偏差过大的响应性越接近半闭环控制。 ◆ 设置为 0ms 时,双重位置反馈补偿功能无效。			
80	轴同步补偿正比例增益 [KSCPGN]	设置范围 0～300	单位 %	标准设置值 0
	■ 设置轴同步补偿量比例。 ◆ 设置为 100%时,直接将轴同步误差脉冲量加算到位置偏差。 ◆ 设置值过大可能引起振动。			
81	轴同步补偿积分时间常数 [TSCIGN]	设置范围 0.5～1000.0	单位 ms	标准设置值 1000.0
	■ 设置轴同步补偿用积分时间常数。 ◆ 轴同步补偿正比例控制功能无效时,本设置值有效。 ◆ 设置为 1000.0ms 时积分项无效(比例控制)。			
82	轴同步补偿滤波器 [SCFIL]	设置范围 0.0～1000.0	单位 ms	标准设置值 0.0
	■ 抑制轴同步补偿量急剧变化的一阶低通滤波器。 ◆ 设置为 0.0ms 时滤波器无效。			

■ Group2”FF(前馈)抑振控制/陷波滤波器/干扰观测的设置”

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">00</td><td rowspan="2">FF 抑振频率 A1
[SUPFRQA1]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>1.0～500.0</td><td>0.1Hz</td><td>500.0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 设置希望使用 FF 抑振控制功能抑制机械振动的频率。
执行自动 FF 抑振频率调谐后,本参数被覆盖。
◆ 在伺服电机停止时更改设置值。
◆ 调谐结果自动保存在此参数中。
◆ FF 抑振频率选择输入 A1 有效时,按照此设置值动作。
◆ 切削动作等需要 XY 工作台进行轨迹控制、与其他轴进行同步配合时,不要使用此参数。

<table>
<tr><th>设置范围</th><th>伺服驱动器内部的单位与处理</th></tr>
<tr><td>1.0～9.9Hz</td><td>以 0.1Hz 为单位</td></tr>
<tr><td>10.0～99.9Hz</td><td>以 0.5Hz 为单位,不足时舍去</td></tr>
<tr><td>100.0～499.9Hz</td><td>以 5Hz 为单位,不足时舍去</td></tr>
<tr><td>500.0Hz</td><td>FFF 抑振控制无效</td></tr>
</table>

✔ 变更频率设置值时,FF 抑振控制无效,FF 抑振控制功能内部停滞的位置指令脉冲全部排出后,变更后的频率生效。
✔ FF 抑振频率变更时,到变更后的设置有效为止的时间与变更前频率设置值的关系如下表所示。

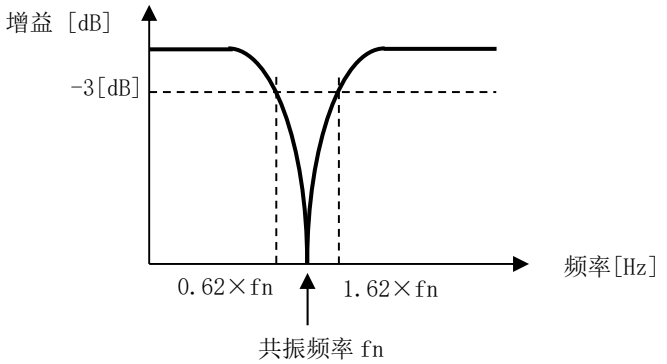
<table>
<tr><th>变更前的频率</th><th>到变更后值有效的时间</th></tr>
<tr><td>5.0Hz 以上</td><td>1s</td></tr>
<tr><td>3.0Hz</td><td>3s</td></tr>
<tr><td>1.0Hz</td><td>7s</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td rowspan="2">01</td><td rowspan="2">FF 抑振控制等级选择 A
[SUPLVA]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>00～03</td><td>—</td><td>00</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 设置 FF 抑振控制效果大小的参数。
◆ 在伺服电机停止时更改设置值。
◆ 值越大抑振效果越差,但可以改善位置指令延迟。
◆ 不受 FF 抑振频率切换功能的影响。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">02</td><td rowspan="2">FF 抑振频率 B1
[SUPFRQB1]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>1.0～500.0</td><td>0.1Hz</td><td>500.0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 请参照 FF 抑振频率 A1。
✔ 自动 FF 抑振频率不可通过调谐自动设置。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">03</td><td rowspan="2">FF 抑振控制特性选择 B
[SUPCRB]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>00～01</td><td>-</td><td>00</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 设置为 01 时,抑制振动的频率范围变窄。</td></tr>
</table>

ID	内容			
10	速度指令陷波滤波器 [VCNFIL]	设置范围	单位	标准设置值
		50～1000	Hz	1000

■ 去除速度指令的任意频率成分的陷波滤波器。
设置共振频率。

◆ 速度控制系统出现共振时,设置共振频率后增益可以继续升高。
◆ 切削动作等需要 XY 工作台进行轨迹控制、与其他轴进行同步配合时,不要使用此参数。
◆ 本参数的无效设置因系统参数 ID00 “控制周期”的设置而异。设置值虽然可以以 1Hz 为单位输入,但伺服驱动器内部以以下单位进行处理。

控制周期		设置值	伺服驱动器内部的单位与处理
00	Standard_Sampling 标准采样模式	50～99Hz	以 1Hz 为单位。
		100～499Hz	以 5Hz 为单位,不足舍去。
		500～1000Hz	滤波器无效
01	High-freq_Sampling 高速采样模式	50～199Hz	以 1Hz 为单位。
		200～999Hz	以 10Hz 为单位,不足舍去。
		1000Hz	滤波器无效



-Group2-

ID	内容			
20	转矩指令陷波滤波器 A [TCNFILA]	设置范围	单位	标准设置值
		100～4000	Hz	4000

■ 去除转矩指令中包含的共振成分的陷波滤波器。
设置共振频率。

◆ 无效设置值因系统参数 ID00 “控制周期”的设置而异。

控制周期		设置值	伺服驱动器内部的单位和处理
00	Standard_Sampling 标准采样模式	100～1999Hz	以 1Hz 为单位。
		2000～4000Hz	滤波器无效
01	High-freq_Sampling 高速采样模式	100～3999Hz	以 1Hz 为单位。
		4000Hz	滤波器无效

执行自动陷波滤波调谐时,此参数被覆盖。

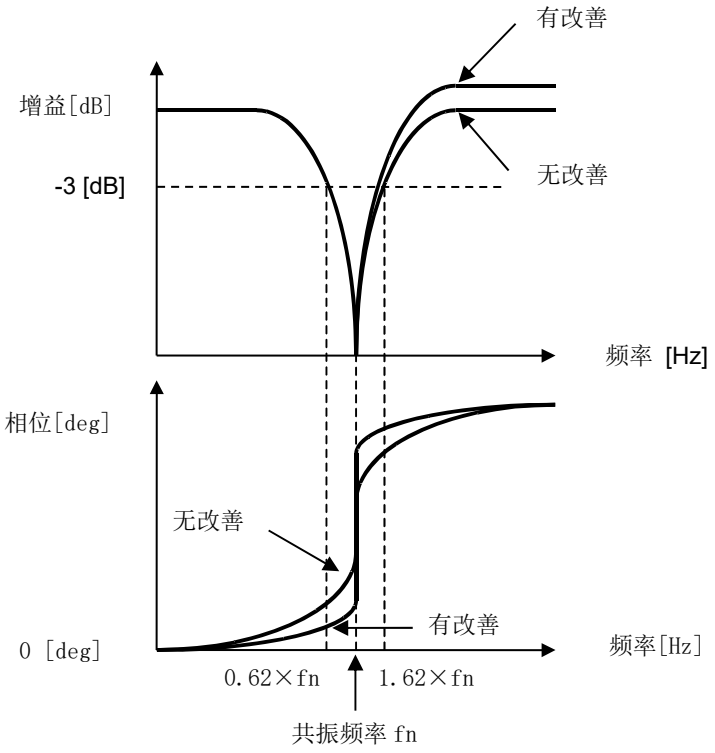
21	转矩指令陷波滤波器 A 低频相位延迟改善 [TCNFPA]	设置范围	单位	标准设置值
		00～02	—	00

■ 改善比转矩指令陷波滤波器 A 的共振频率更低频率的相位延迟。

◆ 值越大改善效果越大。

◆ 设置值为 0 时,特性与标准陷波滤波器相同。

◆ 请注意设置值不为 0 时,对高于共振频率的区域的成分有放大作用。



-Group2-

ID	内容			
22	转矩指令陷波滤波器 B [TCNFILB]	设置范围	单位	标准设置值
		100～4000	Hz	4000
24	转矩指令陷波滤波器 C [TCNFILC]	设置范围	单位	标准设置值
		100～4000	Hz	4000
26	转矩指令陷波滤波器 D [TCNFILD]	设置范围	单位	标准设置值
		100～4000	Hz	4000
28	转矩指令陷波滤波器 E [TCNFILE]	设置范围	单位	标准设置值
		100～4000	Hz	4000

■ 去除转矩指令中包含的共振成分的滤波器。
设置共振频率。

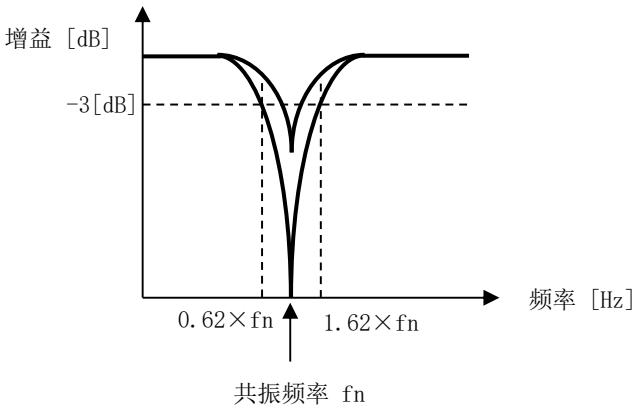
◆ “转矩指令陷波滤波器*”无效的设置值因系统参数 ID00 “控制周期”的设置而异。

控制周期		设置值	伺服驱动器内部的单位与处理
00	Standard_Sampling 标准采样模式	100～1999Hz	以 1Hz 为单位。
		2000～4000Hz	滤波器无效
01	High-freq_Sampling 高速采样模式	100～3999Hz	以 1Hz 为单位。
		4000Hz	滤波器无效

◆ 转矩指令陷波滤波器 E 中设置的值,在参数 Group0 ID34 “自适应陷波滤波器功能 E”设置为“00: Adp_Filter Disable 自适应无效”时有效。

ID	内容			
23	转矩指令陷波滤波器 B 深度选择 [TCNFDB]	设置范围	单位	标准设置值
		0～15	—	0
25	转矩指令陷波滤波器 C 深度选择 [TCNFDC]	设置范围	单位	标准设置值
		0～15	—	0
27	转矩指令陷波滤波器 D 深度选择 [TCNFDD]	设置范围	单位	标准设置值
		0～15	—	0
29	转矩指令陷波滤波器 E 深度选择 [TCNFDE]	设置范围	单位	标准设置值
		0～15	—	0

■ 设置所对应转矩指令陷波滤波器 (TCNFILB～E)的滤波深度的参数。值越大深度越浅。

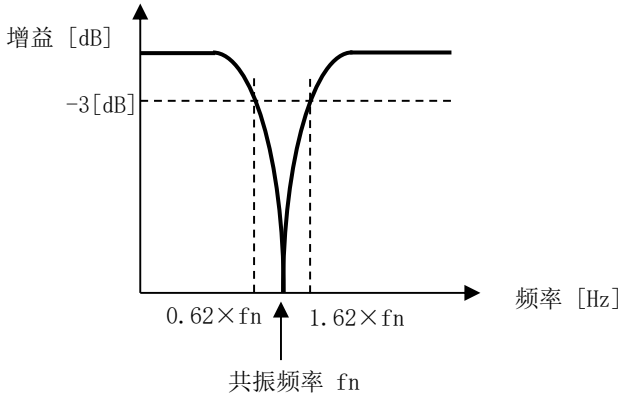


◆ 转矩指令陷波滤波器 E 的深度选择中设置的值,在参数 Group0 ID34“自适应陷波滤波器功能 E”设置为“00: Adp_Filter Disable 自适应无效”时有效。

-Group2-

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="5">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">30</td><td colspan="3">干扰观测特性
[OBCHA]</td><td>设置范围
00～02</td><td>单位
—</td><td>标准设置值
00:Low</td></tr>
<tr><td colspan="6">■ 选择干扰观测的频率特性。
<table><tr><th colspan="2">选项</th><th>内容</th></tr><tr><td>00</td><td>Low</td><td>抗低频干扰用</td></tr><tr><td>01</td><td>Middle</td><td>抗中频干扰用</td></tr><tr><td>02</td><td>High</td><td>抗高频干扰用</td></tr></table>◆ 使用推算负载转矩监视时,请使用“00 Low 抗低频干扰用”。
◆ “02 High 抗高频干扰用”请在编码器分辨率为 1048576P/R 以上时使用。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">31</td><td colspan="3">干扰观测的补偿增益
[OBG]</td><td>设置范围
0～100</td><td>单位
%</td><td>标准设置值
0</td></tr>
<tr><td colspan="6">■ 干扰观测的补偿增益。
值越大抗干扰特性越强,但是过大会导致振动。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">32</td><td colspan="3">干扰观测输出低通滤波器
[OBLPF]</td><td>设置范围
1～4000</td><td>单位
Hz</td><td>标准设置值
50</td></tr>
<tr><td colspan="6">■ 阶低通滤波器,去除干扰观测补偿中包含的高频区域成分。
设置截止频率。
◆ 设置值越大抗扰动的响应越快。但是由于干扰观测输出中包含纹波成分, 电机的动作声音可能会增大。
◆ 设置值为 2000Hz 以上时,滤波器无效。
◆ 干扰观测特性为“01:Middle 抗中频干扰用”或者“2:High 抗高频干扰用”时,滤波器无效。</td></tr>
</table>

-Group2-

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>33</td><td>
<table>
<tr><td>干扰观测输出陷波滤波器
[OBNFIL]</td><td>设置范围
100～4000</td><td>单位
Hz</td><td>标准设置值
4000</td></tr>
</table>
■ 去除干扰观测补偿中任意频率成分的陷波滤波器。
设置共振频率。
干扰观测输出中出现了机械共振等导致的振动时,可使用本陷波滤波器进行抑振。
◆ 设置值可以以 1Hz 为单位输入,但在伺服驱动器内部以下列单位进行处理。
<table>
<tr><th>设置值</th><th>伺服驱动器内部的单位和处理</th></tr>
<tr><td>100～1999Hz</td><td>以 10Hz 为单位舍去。</td></tr>
<tr><td>2000～4000Hz</td><td>滤波器无效</td></tr>
</table>


</td></tr>
<tr><td>40</td><td>
<table>
<tr><td>换向痕补偿有效速度
[STV]</td><td>设置范围
0.1～128.0</td><td>单位
min^{-1}</td><td>标准设置值
10.0</td></tr>
</table>
■ 设置换向痕补偿的工作速度。
◆ 伺服驱动器内部的速度指令低于此设置值时换向痕补偿有效。
◆ 换向痕补偿在 Group9 ID34“换向痕补偿功能”的有效条件成立时有效。
</td></tr>
<tr><td>41</td><td>
<table>
<tr><td>换向痕补偿保持时间
[STHLD]</td><td>设置范围
1～500</td><td>单位
ms</td><td>标准设置值
20</td></tr>
</table>
■ 设置换向痕补偿的持续时间。
◆ 即使伺服驱动器内部的速度指令超过换向痕补偿有效速度,换向痕补偿仍将持续到该设置时间结束时。
◆ 速度环的响应性较低时,请提高该时间的设置值。
◆ 换向痕补偿在 Group9 ID34“换向痕补偿功能”的有效条件成立时有效。
</td></tr>
<tr><td>42</td><td>
<table>
<tr><td>换向痕补偿速度环积分时间常数
[STTVI]</td><td>设置范围
0.3～1000</td><td>单位
ms</td><td>标准设置值
3.0</td></tr>
</table>
■ 设置换向痕补偿的速度环积分时间常数。
◆ 执行换向痕补偿期间,该设置值适用于速度环积分时间常数。
◆ 换向痕补偿速度环积分时间常数需设置为比通常使用的速度环积分时间常数 1-4 小的值。反之,会失去换向痕补偿的效果。
◆ 速度环在比例控制状态下,换向痕补偿无效。对于速度控制系统,当适用 P-PI 控制切换时,请注意 Group9 ID27“速度环比例控制切换功能”的有效条件的设置。
◆ 换向痕补偿在 Group9 ID34“换向痕补偿功能”的有效条件成立时有效。
</td></tr>
</table>

-Group2-

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="3">50</td><td>CP 抑振控制频率
[CPVSFQ]</td><td>设置范围
10.0～100.0</td><td>单位
0.1Hz</td><td>标准设置值
100.0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 设置机台的振动频率。
◆ 设置值超过 100.0Hz 时滤波器无效。
◆ 在以下的任一条件下本功能有效。
·标准位置控制时
·设置为模型跟随控制/标准位置控制(Model 3)并且标准位置控制有效时
·设置为模型跟随抑振控制/标准位置控制(Model 4)并且标准位置控制有效时
✔ 变更设置值时,请停止伺服电机。</td></tr>
<tr><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">51</td><td>CP 抑振控制等级选择
[CPVSLV]</td><td>设置范围
00～03</td><td>单位
—</td><td>标准设置值
00</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 设置 CP 抑振控制效果大小时的参数。
◆ 值越大 CP 抑振控制的效果越好。
✔ 变更设置值时,请停止伺服电机。</td></tr>
<tr><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">52</td><td>CP 抑振控制特性选择
[CPVSCR]</td><td>设置范围
00～02</td><td>单位
—</td><td>标准设置值
01</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 设置 CP 抑振控制的有效频率范围。
◆ 值越大 CP 抑振控制的有效频率范围越小。
✔ 变更设置值时,请停止伺服电机。</td></tr>
<tr><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">60</td><td>微振动抑制脉冲补偿量
[FBHPLS]</td><td>设置范围
1～100</td><td>单位
Pulse</td><td>标准设置值
1</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 设置针对速度反馈的微振动抑制功能的补偿量。设置值的单位为编码器的的 1 个脉冲。
✔ 请按照微振动抑制脉冲补偿次数设置值的倍数进行设置。否则,实际的微振动抑制脉冲补偿次数会与设置的微振动抑制脉冲补偿次数发生偏差。</td></tr>
<tr><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">61</td><td>微振动抑制脉冲补偿次数
[FBHTIM]</td><td>设置范围
1～100</td><td>单位
times</td><td>标准设置值
1</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 设置微振动抑振次数。
✔ 微振抑制功能有效时,此设置值有效。</td></tr>
<tr><td colspan="4"></td></tr>
</table>

■ Group3“模型跟随控制的设置”

ID	内容			
00	模型控制增益 1 [KM1]	设置范围 1～3000	单位 1/s	标准设置值 30
	■ 模型位置控制器的比例增益。 ◆ 在模型跟随抑振控制模式下动作时,使用范围请控制在 15～315(1/s)内。 ◆ 执行自动调谐结果保存后本参数被覆盖。 ◆ 自动调谐功能有效时，本参数无效。 ◆ 增益切换功能有效时,增益 1 状态下,以此参数值进行动作。 ◆ 请在伺服电机停止时更改设置。			
01	模型控制衰减系数 [MZETA]	设置范围 0～100	单位 %	标准设置值 100
	■ 变更模型追踪控制的速度比例增益的参数。 ◆ 设置值为 0%时 ζ=0.866,设置为 100%时 ζ=1.0。			
02	模型速度前馈增益 [MFFGN]	设置范围 0～100	单位 %	标准设置值 0
	■ 相对于模型位置控制系统的前馈补偿增益。 ◆ 执行自动调谐结果保存后本参数被覆盖。 ◆ 自动调谐功能有效时，本参数无效。			
03	模型速度前馈微分时间常数 [MTFFD]	设置范围 0.00～10.00	单位 ms	标准设置值 0.00
	■ 提高模型位置控制系统的指令跟随性的参数。 设置值为 0.00ms 时,功能无效。			
04	模型速度前馈滤波器 [MFFFIL]	设置范围 1～4000	单位 Hz	标准设置值 4000
	■ 一阶低通滤波器,用以去除因包含前馈指令的位置指令脉冲引起的脉冲纹波。设置截止频率。 ◆ 设置为 1000Hz 以上时,功能无效。			

✔ 使用增益切换功能时,请停止伺服电机。
✔ 使用模型抑振频率切换时,请停止伺服电机。
✔ 运动中发生“模型跟随抑振控制异常(AL.C5)”报警时,降低“模型控制增益(KM)”或更改运动模式,缓和加减速。
✔ JOG 模式下,模型跟随抑振控制功能无效。

-Group3-

ID	内容			
05	过冲抑制滤波器 [OSSFIL]	设置范围 1～4000	单位 Hz	标准设置值 1500
	■ 抑制模型跟随控制或者模型跟随抑振控制模式下产生的过冲的滤波器。 设置截止频率。 ◆ 位置偏差发生过冲时,降低设置值。 ◆ 设置为 2000Hz 以上时滤波器无效。			
06	模型控制反共振频率 1 [ANRFRQ1]	设置范围 10.0～80.0	单位 Hz	标准设置值 80.0
	■ 设置在模型跟随抑振控制时所使用的机械模型的反共振频率。 使用设置软件的“系统分析”功能,设置实际测得的机械反共振频率。 ◆ “模型跟随控制”时本设置无效。 ◆ 设置值大于“模型控制共振频率”时,抑振控制无效。 ◆ 请在伺服电机停止时更改设置。			
07	模型控制共振频率 1 [RESFRQ1]	设置范围 10.0～80.0	单位 Hz	标准设置值 80.0
	■ 设置在模型跟随抑振控制时使用的机械模型的共振频率。 使用设置软件的“系统分析”功能,设置实际测得的机械共振频率。 ◆ “模型跟随控制”时本设置无效。 ◆ 设置值小于“模型控制共振频率”时,设置为 80.0Hz 时抑振控制无效。 ◆ 请在伺服电机停止时更改设置。			

✔ 使用增益切换功能时,请停止伺服电机。
✔ 使用模型抑振频率切换时,请停止伺服电机。
✔ 运动中发生“模型跟随抑振控制异常(AL.C5)”报警时,降低“模型控制增益(KM)”或更改运动模式,缓和加减速。
✔ JOG 模式下,模型跟随抑振控制功能无效。

■ Group4“增益切换控制/抑振频率切换的设置”

ID	内容			
00	模型控制增益 2 [KM2]	设置范围	单位	标准设置值
		1～3000	1/s	30
10	模型控制增益 3 [KM3]	设置范围	单位	标准设置值
		1～3000	1/s	30
20	模型控制增益 4 [KM4]	设置范围	单位	标准设置值
		1～3000	1/s	30
	■ 使用增益切换功能 1、2 来选择的模型位置控制器的比例增益。 ◆ 该参数不是自动调谐结果保存的对象。 ◆ 请在伺服电机停止时更改设置。			
01	位置环比例增益 2 [KP2]	设置范围	单位	标准设置值
		1～3000	1/s	30
11	位置环比例增益 3 [KP3]	设置范围	单位	标准设置值
		1～3000	1/s	30
21	位置环比例增益 4 [KP4]	设置范围	单位	标准设置值
		1～3000	1/s	30
	■ 使用增益切换功能 1,2 来选择的位置控制器的比例增益。 ◆ 该参数不是自动调谐结果保存的对象。			
02	位置环积分时间常数 2 [TPI2]	设置范围	单位	标准设置值
		0.3～1000.0	ms	1000.0
12	位置环积分时间常数 3 [TPI3]	设置范围	单位	标准设置值
		0.3～1000.0	ms	1000.0
22	位置环积分时间常数 4 [TPI4]	设置范围	单位	标准设置值
		0.3～1000.0	ms	1000.0
	■ 使用增益切换功能 1,2 来选择的位置控制器的积分时间常数。 ◆ 该参数不是自动调谐结果保存的对象。 ◆ 设置为 1000.0ms 时,积分项无效(比例控制)。 ◆ 位置环比例控制切换功能无效时,该设置有效。			
03	速度环比例增益 2 [KVP2]	设置范围	单位	标准设置值
		0.3～1000.0	Hz	50
13	速度环比例增益 3 [KVP3]	设置范围	单位	标准设置值
		0.3～1000.0	Hz	50
23	速度环比例增益 4 [KVP4]	设置范围	单位	标准设置值
		0.3～1000.0	Hz	50
	■ 使用增益切换功能 1,2 来选择的速度控制器的比例增益。 ◆ 该参数不是自动调谐结果保存的对象。 ◆ 负载惯量比 (JRAT2,JRAT3,JRAT4)与实际负载惯量一致时, 伺服的响应性即为此参数设置值的响应性。			

-Group4-

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">04</td><td rowspan="2">速度环积分时间常数 2
[TVI2]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>0.3～1000.0</td><td>ms</td><td>20.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">14</td><td rowspan="2">速度环积分时间常数 3
[TVI3]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>0.3～1000.0</td><td>ms</td><td>20.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">24</td><td rowspan="2">速度环积分时间常数 4
[TVI4]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>0.3～1000.0</td><td>ms</td><td>20.0</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4">■ 使用增益切换功能 1,2 来选择的速度控制器的积分时间常数。
◆ 该参数不是自动调谐结果保存的对象。
◆ 速度环比例控制切换功能无效时,该设置有效。
◆ 设置为 1000.0ms 时,积分项无效(比例控制)。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">05</td><td rowspan="2">负载惯量比 2
[JRAT2]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>0～15000</td><td>%</td><td>100</td></tr>
<tr><td rowspan="2">15</td><td rowspan="2">负载惯量比 3
[JRAT3]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>0～15000</td><td>%</td><td>100</td></tr>
<tr><td rowspan="2">25</td><td rowspan="2">负载惯量比 4
[JRAT4]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>0～15000</td><td>%</td><td>100</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4">■ 使用增益切换功能 1,2 来选择,针对伺服电机的惯量设置负载装置的惯量。
◆ 该值与实际的机械系统状况一致时,速度环比例增益 (KVP2,KVP3, KVP4)的设置值
即为速度控制系统的响应频率。
◆ 该参数不是自动调谐结果保存的对象。
◆ 设置值=J_L/J_M×100%
● J_L:负载惯量
● J_M:电机惯量</td></tr>
<tr><td rowspan="2">06</td><td rowspan="2">转矩指令滤波器 2
[TCFIL2]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>1～4000</td><td>Hz</td><td>600</td></tr>
<tr><td rowspan="2">16</td><td rowspan="2">转矩指令滤波器 3
[TCFIL3]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>1～4000</td><td>Hz</td><td>600</td></tr>
<tr><td rowspan="2">26</td><td rowspan="2">转矩指令滤波器 4
[TCFIL4]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>1～4000</td><td>Hz</td><td>600</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4">■ 低通滤波器,使用增益切换功能 1,2 来选择。用以去除转矩指令中包含的高频成分。
设置截止频率。
◆ 该参数不是自动调谐结果保存的对象。
◆ 设置范围因系统参数 ID00 “控制周期”的设置而异。
(转矩指令滤波器始终有效。)</td></tr>
</table>

控制周期		设置值	截止频率
00	Standard_Sampling 标准采样模式	1～2000Hz	设置值有效
		2001～4000Hz	2000Hz
01	High-freq_Sampling 高速采样模式	1～4000Hz	设置值有效

ID	内容			
30	增益切换滤波器 [GCFIL]	设置范围	单位	标准设置值
		0～100	ms	0
	■ 一阶低通滤波器,用于增益切换时缓和增益的变化。 设置时间常数。 ◆ 由增益切换而产生的增益变化,可能会对机械产生冲击。本参数可以使增益变化平缓,进而可以缓和冲击。 ◆ 设置值越大增益变化越平缓。			
40	FF 抑振频率 A2 [SUPFRQA2]	设置范围	单位	标准设置值
		1.0～500.0	Hz	500.0
41	FF 抑振频率 A3 [SUPFRQA3]	设置范围	单位	标准设置值
		1.0～500.0	Hz	500.0
42	FF 抑振频率 A4 [SUPFRQA4]	设置范围	单位	标准设置值
		1.0～500.0	Hz	500.0

■ 设置 FF 抑振控制功能时希望抑制的机械振动频率。使用 FF 抑振频率选择输入 1、2 进行选择。

◆ 请在伺服电机停止时更改设置。

◆ 该参数不是自动 FF 抑振频率调谐的对象。

◆ 设置值可以以 0.1Hz 为单位输入,但在伺服驱动器内部以以下单位进行处理。

设置范围	伺服驱动器内部的单位与处理
1.0～9.9Hz	以 0.1Hz 为单位。
10.0～99.9Hz	以 0.5Hz 为单位,不足时舍去。
100.0～499.9Hz	以 5Hz 为单位,不足时舍去。
500.0Hz	FF 抑振控制无效。

✔ 频率设置值变更时,FF 抑振控制无效,FF 抑振控制功能的内部残留的位置指令脉冲完全除尽后,变更后的频率下的功能有效。

✔ 到变更后的设置值有效为止的时间与变更前设置的频率间的变化关系如下表所示。

变更前的频率	到变更后的设置值有效为止的时间
5.0Hz 以上	1s
3.0Hz	3s
1.0Hz	7s

43	FF 抑振频率 B2 [SUPFRQB2]	设置范围	单位	标准设置值
		1.0～500.0	Hz	500.0
44	FF 抑振频率 B3 [SUPFRQB3]	设置范围	单位	标准设置值
		1.0～500.0	Hz	500.0
45	FF 抑振频率 B4 [SUPFRQB4]	设置范围	单位	标准设置值
		1.0～500.0	Hz	500.0
	■ 请参照 FF 抑振频率 A2～A4。在 FF 抑振频率选择输入 B1,B2 中进行选择。			

-Group4-

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">50</td><td rowspan="2">模型控制反共振频率 2
[ANRFRQ2]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>10.0～80.0</td><td>Hz</td><td>80.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">52</td><td rowspan="2">模型控制反共振频率 3
[ANRFRQ3]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>10.0～80.0</td><td>Hz</td><td>80.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">54</td><td rowspan="2">模型控制反共振频率 4
[ANRFRQ4]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>10.0～80.0</td><td>Hz</td><td>80.0</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4">■ 设置模型跟随抑振控制模式时所使用机械模型的反共振频率。使用模型抑振频率选择输入 1、2 进行选择。
◆ “模型跟随控制”时,该设置值无效。
◆ 设置值大于“模型控制共振频率”时,抑振控制无效。
◆ 使用“系统分析”功能时无法设置该参数。
◆ 请在伺服电机停止时更改设置。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">51</td><td rowspan="2">模型控制共振频率 2
[RESFRQ2]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>10.0～80.0</td><td>Hz</td><td>80.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">53</td><td rowspan="2">模型控制共振频率 3
[RESFRQ3]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>10.0～80.0</td><td>Hz</td><td>80.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">55</td><td rowspan="2">模型控制共振频率 4
[RESFRQ4]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>10.0～80.0</td><td>Hz</td><td>80.0</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4">■ 设置模型跟随抑振控制模式时所使用机械模型的共振频率。使用模型抑振频率选择输入 1、2 进行选择。
◆ “模型跟随控制”时,该设置值无效。
◆ 设置为“模型控制反共振频率”以下的值时,设置为 80.0Hz 时抑振控制无效。
◆ 使用“系统分析”功能时无法设置该参数。
◆ 请在伺服电机停止时更改设置。</td></tr>
</table>

■ Group5“高整定控制的设置”

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="3">00</td><td rowspan="2">指令速度算出低通滤波器
[CVFIL]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>1～4000</td><td>Hz</td><td>1000</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 一阶低通滤波器,去除高整定控制内部位置指令脉冲换算的速度(指令速度)中包含的纹波等高频成分。设置截止频率。
◆ 编码器的分辨率较低时,请降低截止频率。
◆ 设置值大于 2000Hz 时,滤波器无效。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">01</td><td rowspan="2">指令速度阈值
[CVTH]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>0～65535</td><td>min^{-1}</td><td>20</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 设置使高整定控制的补偿(加速补偿和减速补偿)有效的速度的阈值。
◆ 位置指令脉冲换算的速度(指令速度)大于该阈值时,进行加速补偿或者减速补偿。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">02</td><td rowspan="2">加速补偿量
[ACCCO]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>-9999～9999</td><td>×50 Pulse</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 设置高整定控制模式下,加速时的补偿量。
◆ 以位置偏差脉冲的单位进行设置 (增量编码器时,为 4 倍频之后的编码器分辨率的单位)。
◆ 针对位置偏差执行补偿。
◆ 设置值越大,补偿量越多。
◆ 从位置指令脉冲换算的加速度越大,补偿量越多。
◆ 负载惯量越大,补偿量越多。
◆ 高整定控制可以减少位置偏差。
◆ “模型跟随控制”、或者“模型跟随抑振控制”模式下本设置无效。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">03</td><td rowspan="2">减速补偿量
[DECCO]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>-9999～9999</td><td>×50 Pulse</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 设置高整定控制模式下,减速时的补偿量。
◆ 以位置偏差脉冲的单位进行设置(增量编码器时,为 4 倍频之后的编码器分辨率的单位)。
◆ 针对位置偏差执行补偿。
◆ 设置值越大,补偿量越多。
◆ 从位置指令脉冲换算的加速度越大,补偿量越多。
◆ 负载惯量越大,补偿量越多。
◆ 高整定控制可以减少位置偏差。
◆ “模型跟随控制”、或者“模型跟随抑振控制”模式下本设置无效。</td></tr>
</table>

■ Group8“控制系的设置”

ID	内容			
00	位置、速度、转矩指令输入极性 [CMDPOL]	设置范围 00～07	单位 —	标准设置值 00:PC+_VC+_TC+

■ 位置指令脉冲、模拟量速度指令、模拟量转矩指令输入等各指令极性的组合关系,如下所述。

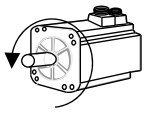
◆ 可以在不更改指令接线的情况下改变伺服电机的转动方向。

◆ 发正(+)极性指令时,根据所选项确定下述转动方向。

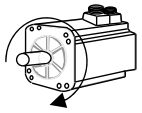
选项		指令极性	位置指令 脉冲 (PCMD)	模拟量 速度指令 (VCMD)	模拟量 转矩指令 (TCMD)
00	PC+_VC+_TC+	+	正转	正转	正转
01	PC+_VC+_TC-	+	正转	正转	反转
02	PC+_VC-_TC+	+	正转	反转	正转
03	PC+_VC-_TC-	+	正转	反转	反转
04	PC-_VC+_TC+	+	反转	正转	正转
05	PC-_VC+_TC-	+	反转	正转	反转
06	PC-_VC-_TC+	+	反转	反转	正转
07	PC-_VC-_TC-	+	反转	反转	反转

◆ 指令输入极性为标准设置值“00:PC+_VC+_TC+”

指令极性+为正转(CCW)

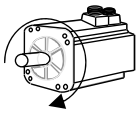


指令极性-为反转(CW)

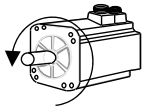


◆ 指令输入极性变更“07:PC-_VC-_TC-”

指令极性+为反转(CW)



指令极性-为正转(CCW)

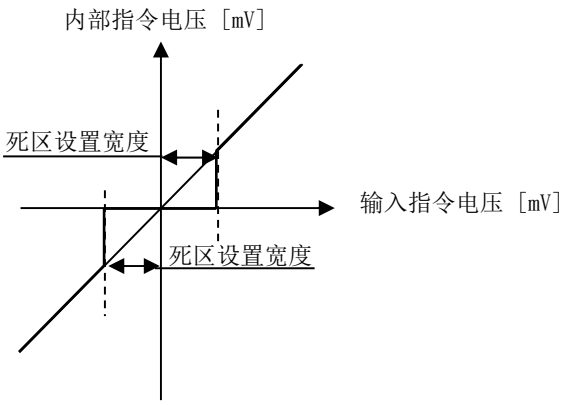


ID	内容			
01	模拟量速度、转矩指令输入死区宽度 [VC/TC-DW]	设置范围	单位	标准设置值
		0.0～6553.5	mV	0.0

■ 设置为模拟量速度指令输入、模拟量转矩指令输入死区的电压。

◆ 在伺服驱动器内部,死区设置宽度内的指令电压被视作 0V。

◆ 可以改善模拟量速度指令输入、模拟量转矩指令输入的干扰以及漂移等的影响。



10	位置指令脉冲选择 [PMOD]　“设置后控制电源需重新上电”	设置范围	单位	标准设置值
		00～02	—	00:F-PC_R-PC

■ 设置位置控制指令脉冲的形态。

◆ 结合上位装置的规格,从以下 3 种形态中进行选择。

选项		内容
00	F-PC_R-PC	正转(正向)脉冲+反转(反向)脉冲
01	PC-A_PC-B	90° 相位差二相脉冲串
02	SIGN_PULS	方向+脉冲串

◆ 位置指令脉冲时,请按下表所示 CN1 引脚进行接线。

正转	反转
正转脉冲(F-PC):CN1-26	反转脉冲(R-PC):CN1-28
正转脉冲($\overline{\text{F-PC}}$):CN1-27	反转脉冲($\overline{\text{R-PC}}$):CN1-29
正转脉冲 SG:CN1-47	反转脉冲 SG:CN1-48

◆ 支持上位装置的两种输出形态:“差分输出”、“集电极开路输出”。请务必接好 SG。

-Group8-

ID	内容

11

位置指令脉冲计数器极性 [PCPPOL] “设置后控制电源需重新上电”	设置范围	单位	标准设置值
	00～03	—	00:Type1

■ 位置指令脉冲计数器极性的选项如下。

◆ 选择符合上位装置的形态。

选项		内容
00	Type1	F-PC：不反转 R-PC：不反转
01	Type2	F-PC：反转 R-PC：不反转
02	Type3	F-PC：不反转 R-PC：反转
03	Type4	F-PC：反转 R-PC：反转

✔ 如果主机设备具有集电极开路输出，则信号逻辑与 RS2 相反。
向 F-PC 和 R-PC 输入与 RS2 相同规格的信号时，Group8 ID11 位置指令需设定为脉冲计数极性的设定值＝03:Type4。
主机设备有集电极开路输出时，当 Group8 ID11 位置指令脉冲计数极性＝00:Type1 时，与 RS2 操作不同。
根据 Group8 ID10 位置指令脉冲选择的设定值，与 RS2 有以下不同点。

选择值		内容
00	F-PC_R-PC	输入脉冲的下降沿计数。
01	PC-A_PC-B	操作不变。
02	SIGN_PULS	旋转方向（符号）的指令相反，输入脉冲的下降沿计数。

12

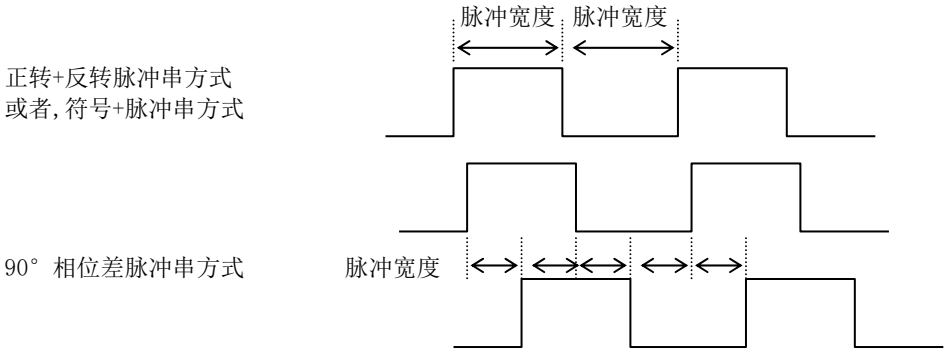
位置指令脉冲数字滤波器 [PCPFIL]	设置范围	单位	标准设置值
	00～07	—	00:850ns

■ 去除混入位置指令脉冲中的干扰成分的滤波器。

◆ 根据使用的脉冲指令条件,选择内容如下。

选项		内容
00	850ns	最小脉冲宽度=850ns
01	250ns	最小脉冲宽度=250ns
02	500ns	最小脉冲宽度=500ns
03	1.8us	最小脉冲宽度=1.8μs

选项		内容
04	3.6us	最小脉冲宽度=3.6μs
05	7.2us	最小脉冲宽度=7.2μs
06	200ns	最小脉冲宽度=200ns
07	125ns	最小脉冲宽度=125ns



■ 位置指令脉冲的脉冲宽度小于数字滤波器的设置值时,有可能会发生“位置指令脉冲频率异常 1(AL.D2) ” 报警。
数字滤波器的设置值须小于最大指令频率的脉冲宽度值。

■ 指令脉冲的规格,请参照“2.3.2 输入指令、位置信号输出、通用输入、通用输出”。

ID	内容			
13	电子齿轮比 1 分子 [B-GER1]	设置范围	单位	标准设置值
		1～2097152	—	1
14	电子齿轮比 1 分母 [A-GER1]	设置范围	单位	标准设置值
		1～2097152	—	1
15	电子齿轮比 2 分子 [B-GER2]	设置范围	单位	标准设置值
		1～2097152	—	1
16	电子齿轮比 2 分母 [A-GER2]	设置范围	单位	标准设置值
		1～2097152	—	1

■ 设置位置指令脉冲的电子齿轮比。

◆ 可以设置两个电子齿轮比,通过电子齿轮比切换功能来选择电子齿轮比 1 或者电子齿轮比 2。

✔ 必须在未输入位置指令的状态下进行电子齿轮比的切换。

◆ 位置指令脉冲不变的情况下,改变电子齿轮比,转速和移动量也相应变化。

$$f1 \longrightarrow \boxed{\frac{B(1 \sim 2097152)}{A(1 \sim 2097152)} \quad 1/2^{21} \leqq B/A \leqq 2^{21}} \longrightarrow f2 \ (\ f2 = f1 \times B/A)$$

■ 例 1.滚珠丝杆结构的进给轴的位置指令脉冲的单位变换

使用 131072[P/R]的绝对值编码器,螺距为 10[mm]的滚珠丝杆,希望进行精度为 1μm 的定位时,电子齿轮比的分子、分母的计算如下。

◆ 编码器的位置分辨率 $= \dfrac{131072[P/R]}{10 \times 10^{-3}\ [m]} = 13107200[P/m]$

◆ 上位控制器的位置分辨率 = 1000000[P/m]

● 电子齿轮比 $= \dfrac{13107200[P/m]}{1000000[P/m]} = \dfrac{131072}{10000} = \dfrac{8192}{625}$

于是可以得出,电子齿轮比分子=8192,电子齿轮比分母=625。
(因为在电子齿轮比的设置范围内,所以即使设置分子=131072,分母=10000 也没有问题。)

■ 例 2. 由于更换电机,编码器分辨率发生变化时

上位装置的位置分辨率不变。增量编码器分辨率为 2000[P/R]的伺服电机,更换为绝对编码器分辨率为 1048576[P/R]的伺服电机,电子齿轮比的分子、分母的计算如下。

◆ 电机更换前的分辨率 = 2000×4[P/R] = 8000[P/R]
(增量编码器器的位置控制分辨率为编码器分辨率的 4 倍频值)

● 电子齿轮比 = $\frac{1048576[P/m]}{8000[P/m]} = \frac{16384}{125}$

于是可以得出,电子齿轮比分子=16384,电子齿轮比分母=125。
(因为在电子齿轮比的设置范围内,所以即使设置分子=1048576,分母=8000 也没有问题。)
(如果您在电机更换前已经设置了电子齿轮比,请设置为乘以此处得到的电子齿轮比后得到的值。)

■ **例 3.** 希望避免被位置指令脉冲频率所限制时

使用了最高频率为 600[kPulse/s] (1 秒发 60 万脉冲)的控制器,增量编码器分辨率为 131072[P/R]的伺服电机以 6000[min^{-1}]运转时,电子齿轮比的分子、分母的计算如下。

◆ 基于编码器分辨率的位置指令脉冲频率
= 131072[P/R]×6000[min^{-1}]/60 = 13107.2[kPulse/s]

● 电子齿轮比 = $\frac{13107.2\ [kPulse/s]}{600[kPulse/s]} = \frac{8192}{375}$

于是可以得出,电子齿轮比分子=8192,电子齿轮比分母=375。
(因为在电子齿轮比的设置范围内,所以即使设置分子=131072,分母=6000 也没有问题。)
设置为此电子齿轮比后,位置指令脉冲频率为 600[kPulse/s]的时候电机转速为 6000[min^{-1}]。

-Group8-

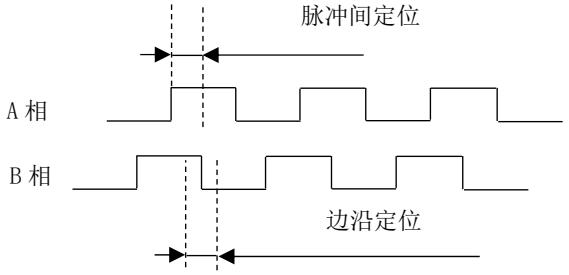
ID	内容			
17	定位方式 [EDGEPOS]　“设置后控制电源需重新上电”	设置范围 00～01	单位 —	标准设置值 00:Pulse_Interval

■ 选择编码器脉冲的定位方式。

◆ 编码器分辨率较粗糙时,选择边沿定位可以改善定位精度。但是,因为会以这个边沿为中心不断振动,可以能会加大机械部分的声音。

◆ 一般情况下请使用标准设置值。

选项		内容
00	Pulse_Interval	指定脉冲间定位
01	Pulse_Edge	指定边沿定位



ID	内容			
18	定位结束信号/位置偏差监视器 [PDEVMON]	设置范围 00～01	单位 —	标准设置值 00:After_Filter

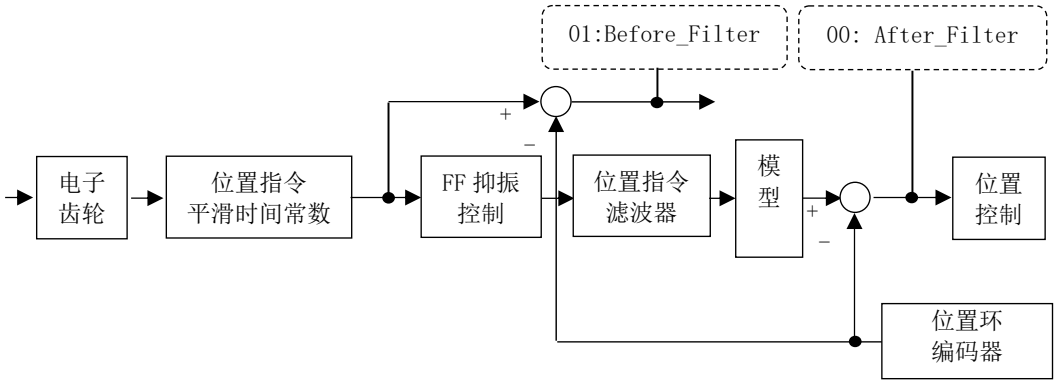
■ 可以选择在通过位置指令滤波器之前或之后输出定位结束信号(INP)以及位置偏差监视器输出。

◆ “00 After_Filter”时,使用位置控制器内部的位置偏差值。

◆ “01 Before_Filter”时,使用以 FF 抑振控制前的位置指令为基准的位置偏差值。

◆ 系统参数设置为 ID07 “位置控制选择”时,为“01: Model1 模型跟随控制”,或者“02: Model2 模型跟随抑振控制”时,与参数设置无关,均会以“01:Before_Filter”进行动作。

选项		内容
00	After_Filter	比较通过滤波器后的“位置指令值”和“反馈值”。
01	Before_Filter	比较通过滤波器前的“位置指令值”和“反馈值”。



-Group8-

ID	内容			
19	偏差清零选择 [CLR]	设置范围 00～03	单位 —	标准设置值 00:Type1

■ 设置伺服 OFF 时有无位置偏差清零,以及对偏差清零信号的处理。

◆ 选择伺服 OFF 时的动作。“偏差清零”/“偏差不清零”

◆ 选择偏差清零信号的处理。“电平检出”/“边沿检出”

◆ 上述组合的设置如下所述。

选项		内容	
00	Type1	伺服 OFF 时 → 偏差清零。 偏差清零输入=电平检出	伺服 OFF 中,一直执行偏差清零。 偏差清零输入 ON 时,执行偏差清零。
01	Type2	伺服 OFF 时 → 偏差清零。 偏差清零输入=边沿检出	检测到偏差清零输入 OFF→ON 的切换边沿时,执行偏差清零。
02	Type3	伺服 OFF 时 → 偏差不清零。 偏差清零输入=电平检出	伺服 OFF 中,偏差不清零。 (伺服 ON 后,电机可能会突然动作。)
03	Type4	伺服 OFF 时 → 偏差不清零。 偏差清零输入=边沿检出	伺服 OFF 中,偏差不清零。 (伺服 ON 后,电机可能会突然动作。)

ID	内容			
1A	位置指令分配结束判定时间 [PCDLY]	设置范围 0.0～1000.0	单位 ms	标准设置值 0.0

■ 设置判断位置指令分配结束的时间。

◆ 经过此时间后,指令位置不发生变化时(前次和此次指令位置相同),即判定位置指令分配结束。

◆ 位置指令分配结束过程中,输入新的新指令位置时,与此设置时间无关,立即进入新的位置指令分配。

ID	内容			
20	内部速度指令 1 [VC1]	设置范围	单位	标准设置值
		0～32767	min^{-1}	100
21	内部速度指令 2 [VC2]	设置范围	单位	标准设置值
		0～32767	min^{-1}	200
22	内部速度指令 3 [VC3]	设置范围	单位	标准设置值
		0～32767	min^{-1}	300
23	内部速度指令 4 [VC4]	设置范围	单位	标准设置值
		0～32767	min^{-1}	400
24	内部速度指令 5 [VC5]	设置范围	单位	标准设置值
		0～32767	min^{-1}	500
25	内部速度指令 6 [VC6]	设置范围	单位	标准设置值
		0～32767	min^{-1}	600
26	内部速度指令 7 [VC7]	设置范围	单位	标准设置值
		0～32767	min^{-1}	700

■ 设置使用内部速度运转时的速度指令。

◆ 最多可以设置 7 种内部速度。

◆ 使用“一般参数 Group9 ID20～26”，启用所设置的内部速度指令。

ID	符号	内容
20	SP1	内部速度设置选择输入 1
21	SP2	内部速度设置选择输入 2
22	SP3	内部速度设置选择输入 3
23	DIR	内部速度运转方向选择输入
24	RUN	内部速度运转开始信号输入
25	RUN-F	内部速度正转(正向)开始信号输入
26	RUN-R	内部速度反转(反向)开始信号输入

◆

	VC1	VC2	VC3	VC4	VC5	VC6	VC7	模拟量速度指令
SP3	0	0	0	1	1	1	1	0
SP2	0	1	1	0	0	1	1	0
SP1	1	0	1	0	1	0	1	0

0=OFF, 1=ON

例: SP1=OFF、SP2=ON、SP3=OFF 时 VC2 生效

◆

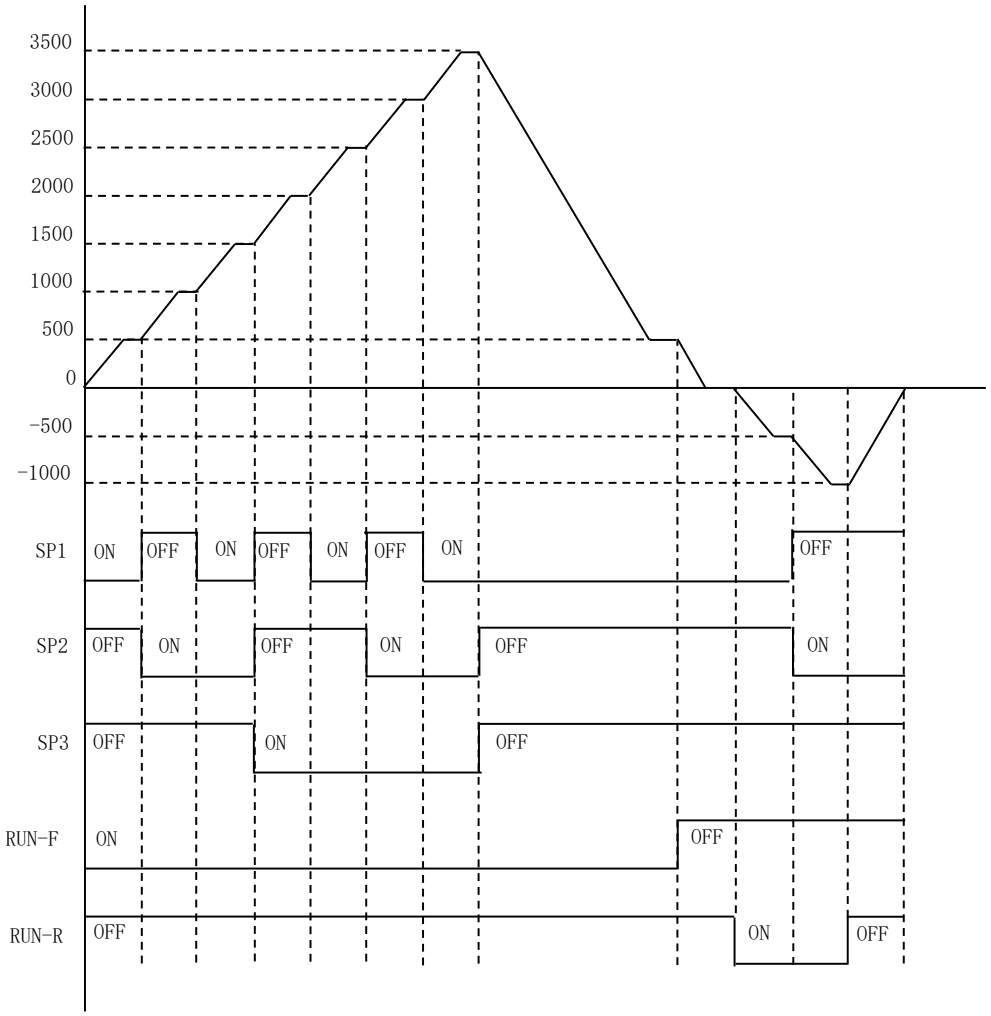
RUN:内部速度的运转开始信号输入	ON	伺服电机正转
DIR:内部速度的运转方向选择输入	OFF	
RUN:内部速度的运转开始信号输入	ON	伺服电机反转
DIR:内部速度的运转方向选择输入	ON	

RUN-F:内部速度的正转开始信号输入有效	ON	伺服电机正转
RUN-R:内部速度的反转开始信号输入有效	ON	伺服电机反转

ID	内容

■ 内部速度指令运转时的设置以及运转模式的举例

VC1 内部速度指令 1	500[min^{-1}]
VC2 内部速度指令 2	1000[min^{-1}]
VC3 内部速度指令 3	1500[min^{-1}]
VC4 内部速度指令 4	2000[min^{-1}]
VC5 内部速度指令 5	2500[min^{-1}]
VC6 内部速度指令 6	3000[min^{-1}]
VC7 内部速度指令 7	3500[min^{-1}]



◆ 使用外部触点输入切换内部速度时,请确保 SP1～SP3 同时变化。

◆ RUN-F 和 RUN-R 同时 ON 的情况下,作为零速指令处理。

ID	内容			
27	速度加算指令输入选择 [VCOMSEL]	设置范围 01～02	单位 —	标准设置值 02:V-COMP

■ 选择速度加算功能的指令系统。

选项		内容
01	Analog_Input	速度加算功能有效时,使用模拟量速度加算指令值。
02	V-COMP	速度加算功能有效时,使用内部速度加算指令值。

ID	内容			
28	内部速度加算指令 [V-COMP]	设置范围 -9999～9999	单位 min^{-1}	标准设置值 0

■ 使用速度加算功能时,速度加算指令使用固定值时设置此参数。

ID	内容			
29	模拟量速度(加算)指令比例 [VCGN]	设置范围 0～4000	单位 min^{-1}/V	标准设置值 500

■ 设置模拟量速度(加算)指令的比例。
◆ 设置模拟量速度(加算)指令输入的信号电压 1[V]所对应的速度。

ID	内容			
2A	外部速度指令滤波器 [EX-VCFIL]	设置范围 1～4000	单位 Hz	标准设置值 4000

■ 一阶滤波器,去除模拟量速度(加算)指令中的干扰成分。
◆ 设置截止频率。
◆ 对于内部速度指令,此滤波器同样起作用。
◆ 设置范围因系统参数 IDOO “控制周期”的设置而异。

控制周期		设置值	滤波器的有效/无效
00	Standard_Sampling 标准采样模式	1～1999Hz	设置值有效
		2000～4000Hz	滤波器无效
01	High-freq_Sampling 高速采样模式	1～3999Hz	设置值有效
		4000Hz	滤波器无效

ID	内容
	■ 关于速度加算功能 速度加算功能,是对速度控制系统的反馈功能。速度加算指令输入功能中,有内部速度加算指令、模拟量速度加算指令两种设置。 速度加算指令值使用固定值时,使用内部速度加算指令。 设置为上位装置速度加算指令输入值时,使用模拟量速度加算指令。

◆ 设置内部速度加算指令值。

Group	ID	符号	内容
8	28	V-COMP	内部速度加算指令

◆ 选择速度加算指令输入方法。

Group	ID	符号	内容
8	27	VCOMSEL	速度加算指令输入选择

◆ 选择设置速度加算功能的有效条件。

Group	ID	符号	内容
9	28	VCOMPS	速度加算功能

◆ 设置模拟量速度加算指令比例。

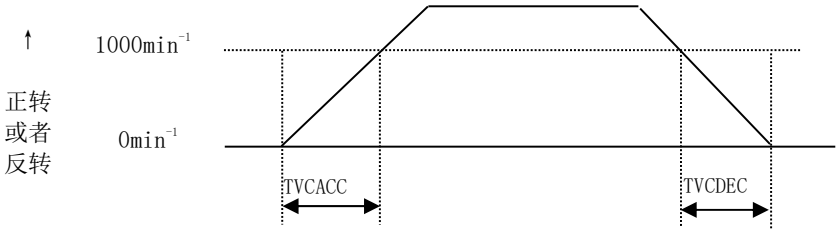
Group	ID	符号	内容
8	29	VCGN	模拟量速度指令比例

◆ 模拟量速度加算指令使用的输入,与“模拟量速度指令/模拟量转矩指令输入”相同。CN1-21:
输入电压范围 -10V～＋10V

ID	内容			
2B	速度指令加速时间常数 [TVCACC]	设置范围	单位	标准设置值
		0～16000	ms	0
2C	速度指令减速时间常数 [TVCDEC]	设置范围	单位	标准设置值
		0～16000	ms	0

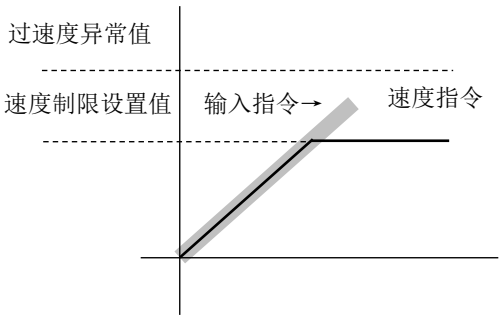
■ 对于模拟量速度指令输入、内部速度指令、模拟量速度加算输入、内部速度加算、JOG 运转等， 限制指令加减速的参数。
加速:0 min^{-1} →正转,反转
减速:正转,反转→ 0 min^{-1}
设置 1000 min^{-1}对应的加减速时间。

■ 使用速度指令加减速时间常数,可以给输入的阶梯状速度指令分配加速、减速。



2D	速度制限指令 [VCLM]	设置范围	单位	标准设置值
		1～65535	min^{-1}	65535

■ 以任意值来限制速度指令时设置。
- ◆ 设置速度指令的上限值。
- ◆ 位置控制模式或者速度控制模式中以此设置值来限制速度指令。
- ◆ 设置值大于 50000 时,以配套电机的最高转速×1.1 倍来限制速度指令。
  需要将电机转速限制在电机的最高转速×1.1 倍以下时设置此参数。
  一般情况下请使用标准设置值。



ID 30

转矩加算指令输入选择 [TCOMSEL]

设置范围	单位	标准设置值
01～02	—	02:T-COMP

■ 从下述内容中选择转矩加算指令输入。

位置控制选择		滤波器无效的设置值
01	Analog_Input	转矩加算功能有效时,使用模拟量转矩加算指令值。
02	T-COMP	转矩加算功能有效时,使用内部转矩加算指令 1、2。

ID 31

内部转矩加算指令 1 [T-COMP1]

设置范围	单位	标准设置值
-500.0～＋500.0	%	0.0

■ 转矩加算功能 1(T-COMPS1)有效时,转矩加算指令使用固定值时设置此参数。

◆ 转矩加算指令输入选择设置为“02:T-COMP”时,此设置值被加算到转矩指令。

ID 32

内部转矩加算指令 2 [T-COMP2]

设置范围	单位	标准设置值
-500.0～＋500.0	%	0.0

■ 转矩加算功能 2(T-COMPS2)有效时, 转矩加算指令使用固定值时设置此参数。

◆ 转矩加算指令输入选择设置为“02:T-COMP”时,此设置值被加算到转矩指令。

ID 33

模拟量转矩指令比例 [TCGN]

设置范围	单位	标准设置值
0.0～500.0	%/V	50.0

■ 设置模拟量转矩指令的比例。

◆ 设置模拟量转矩指令输入信号电压 1[V]对应的转矩。

ID 34

模拟量转矩加算指令比例 [T-COMPGN]

设置范围	单位	标准设置值
0.0～500.0	%/V	50.0

■ 设置模拟量转矩加算指令的比例。

◆ 设置模拟量转矩加算指令输入信号电压 1[V]对应的转矩。

ID 35

外部转矩指令滤波器 [EX-TCFIL]

设置范围	单位	标准设置值
1～4000	Hz	4000

■ 一阶低通滤波器,去除模拟量转矩(加算)指令中的干扰成分。

◆ 设置截止频率。

◆ 设置范围因系统参数 ID00 “控制周期”的设置而异。

控制周期		设置值	滤波器有效/无效
00	Standard_Sampling 标准采样模式	1～1999Hz	设置值有效
		2000～4000Hz	滤波器无效
01	High-freq_Sampling 高速采样模式	1～3999Hz	设置值有效
		4000Hz	滤波器无效

ID	内容

■ 关于转矩加算功能

转矩加算功能是对转矩控制系统的前馈功能。转矩加算指令输入功能有内部转矩加算指令和模拟量转矩加算指令两种设置。转矩加算指令值作为固定值使用时,可以使用内部转矩加算指令。设置为从上位装置输入转矩加算指令输入值时,可以使用模拟量转矩加算指令。

◆ 设置内部转矩加算指令值

Group	ID	符号	内容
8	31	T-COMP1	内部转矩加算指令 1
8	32	T-COMP2	内部转矩加算指令 2

◆ 选择转矩加算指令输入方法。

Group	ID	符号	内容
8	30	TCOMSEL	转矩加算指令输入选择

◆ 设置转矩加算功能的有效条件。

Group	ID	符号	内容
9	30	T-COMPS1	转矩加算功能 1
9	31	T-COMPS2	转矩加算功能 2

◆ 设置模拟量转矩加算指令比例

Group	ID	符号	内容
8	34	T-COMPGN	模拟量转矩加算指令比例

◆ 模拟量转矩加算指令的输入

CN1-22:输入电压范围 -10V～＋10V

36

转矩限制输入选择 [TLSEL]	设置范围	单位	标准设置值
	00～02	—	00:TCLM

■ 从以下内容选择转矩指令限制功能有效时的限制值输入方式。

选项		内容	
00	TCLM	使用内部转矩限制值 正转方向/TCLM-F 反转方向/TCLM-R	正转(正向): 受正转方向内部转矩限制值的设置值限制。 反转(反向): 受反转方向内部转矩限制值的设置值限制。
01	Analog_1	使用外部转矩限制输入 正转方向/F-TLA 反转方向/R-TLA	正转(正向): 受 F-TLA 的输入电压限制。 反转(反向): 受 R-TLA 的输入电压限制。
02	Analog_2	使用外部转矩限制输入 正转方向/F-TLA 反转方向/F-TLA	正转 (正向): 受 F-TLA 的输入电压限制。 反转 (反向): 受 F-TLA 的输入电压限制。

ID	内容			
37	正转侧内部转矩限制值 [TCLM-F]	设置范围	单位	标准设置值
		10.0～500.0	%	100.0
38	反转侧内部转矩限制值 [TCLM-R]	设置范围	单位	标准设置值
		10.0～500.0	%	100.0

■ 内部转矩限制值有效时,输出转矩受此设置值限制。

◆ 限制转矩设置为相对于额定转矩的比例。(100.0%=额定转矩)

◆ 转矩限制功能(TL)有效时,输出转矩受对应于转矩指令极性的内部转矩限制设置值的限制。

◆ 设置以下某一条件时,配套伺服电机将受限于

“瞬时最大失速转矩(T_P)/额定电流(IR) ”的比值。

＊ 设置值超过配套伺服电机的“瞬时最大失速转矩(Tp)”时

＊ 设置值超过配套伺服电机的“瞬时最大失速转矩(T_P)/额定电流(IR) ”的比值时。

■ 关于转矩限制功能

转矩限制功能有内部转矩限制和外部转矩限制 2 种输入方式。

◆ 使用内部转矩限制时

● 使用内部转矩限制,限制最大输出转矩。

Group	ID	符号	内容
8	36	TLSEL	转矩限制输入选择

选项		内容
00	TCLM	使用内部转矩限制值 正转侧/TCLM-F 反转侧/TCLM-R

● 设置转矩限制值。

Group	ID	符号	内容
8	37	TCLM-F	正转侧内部转矩限制值
8	38	TCLM-R	反转侧内部转矩限制值

● 启用转矩限制功能(有效条件)。

Group	ID	符号	内容
9	32	TL	转矩限制功能

选择转矩限制功能的有效条件。
转矩限制功能有效时执行转矩限制。

✔ 需考虑加减速时间进行设置。如果设置值过低,将导致加减速转矩不足,不能正常控制。

✔ 须设置为:内部转矩限制值>“加减速转矩”。

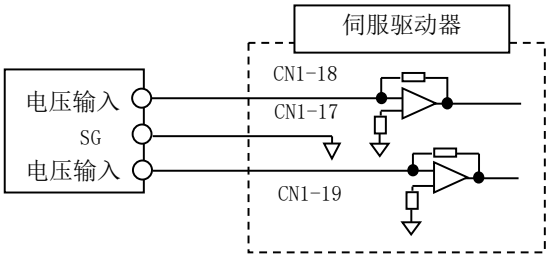
✔ 内部转矩限制值可以独立设置正转、反转的限制值。

ID	内容

◆ 使用外部转矩限制时

- 通过 CN1 输入外部模拟量电压对正反转的转矩进行限制。

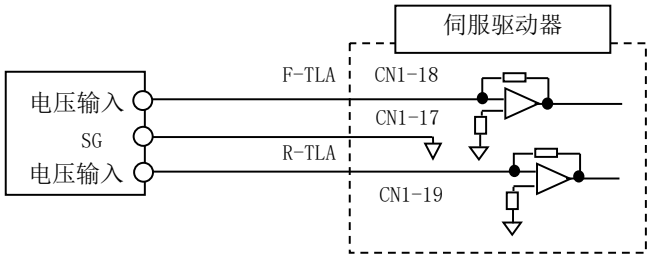
✔ 正转侧转矩限制输入(F-TLA):CN1-18　输入电压范围 -10V～＋10V
✔ 反转侧转矩限制输入(R-TLA):CN1-19　输入电压范围 -10V～＋10V



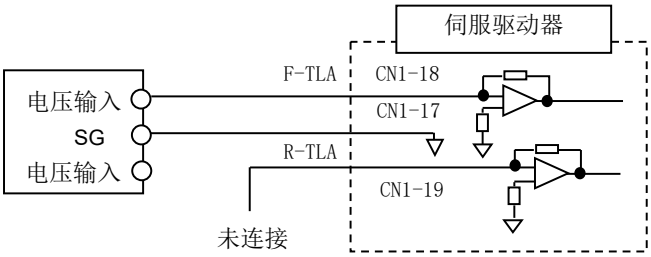
- 输入电压规格、输入信号规格,有 2 种使用方法。

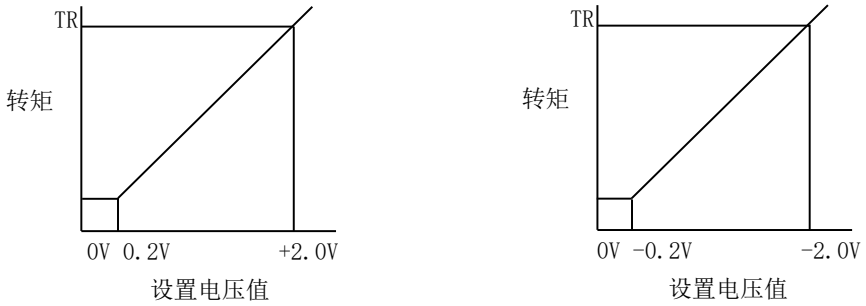
Group	ID	符号	内容
8	36	TLSEL	转矩限制输入选择

选项		内容
01	Analog_1	使用外部转矩限制输入 正转侧/F-TLA 反转侧/R-TLA



选项		内容
02	Analog_2	使用外部转矩限制输入 正转侧/F-TLA 反转侧/F-TLA



<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td></td><td>
◆ 输入对应转矩限制的电压。


● 启动转矩限制功能(有效条件)。
<table>
<tr><th>Group</th><th>ID</th><th>符号</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>9</td><td>32</td><td>TL</td><td>转矩限制功能</td></tr>
</table>
● 选择转矩限制功能的有效条件。
● 转矩限制功能有效时执行转矩限制。
</td></tr>
<tr><td>39</td><td>
<table>
<tr><th>时序动作转矩限制值
[SQTCLM]</th><th>设置范围</th><th>单位</th><th>标准设置值</th></tr>
<tr><td></td><td>10.0～500.0</td><td>%</td><td>120.0</td></tr>
</table>
■ 限制时序动作时的输出转矩。
◆ 限制转矩设置为相对于额定输出转矩的比例。(100.0%=额定转矩)
◆ 设置以下某一条件时,配套伺服电机将受限于
“瞬时最大失速电流(IP)/额定电流(IR) ”的比值。
＊ 设置值超过配套伺服电机的“瞬时最大失速转矩(Tp) ”时
＊ 设置值超过配套伺服电机的“瞬时最大失速电流(IP)/额定电流(IR) ”的比值时。
◆ 所谓时序动作转矩限制,即是在“JOG 运转”、“限位动作”、“保持制动器动作等待时间”、“伺服制动器动作”时动作。
</td></tr>
</table>

ID	内容

3B

转矩到达功能选择 [TASEL]	设置范围	单位	标准设置值
	00～01	-	00

■ 选择转矩到达设置的设置方法。

选项		内容
00	TA/TR	设置相对于额定转矩的比例。 (100% = 额定转矩)
01	TA/TCLM	设置相对于转矩限制值的比例

3C

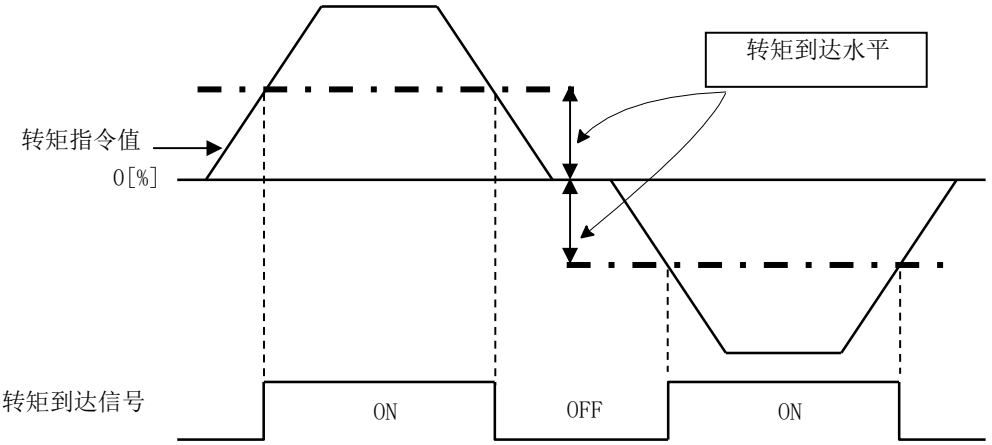
转矩到达设置 [TA]	设置范围	单位	标准设置值
	0.0～500.0	%	100.0

■ 设置转矩到达比率。

此参数设置值的比例对象因转矩到达功能选择 Group8 ID3B “转矩到达功能选择”而异。

◆ “转矩到达功能选择: 00”

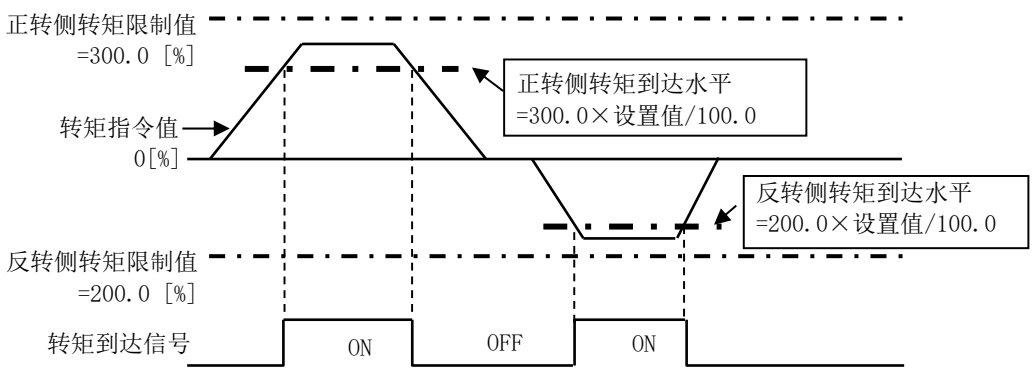
● 设置相对于额定转矩 100[%]的比率。
转矩指令值超过设置值时,输出转矩到达信号。



◆ “转矩到达功能选择 : 01”

● 设置相对于转矩限制值的比率。
转矩到达水平可以用下面的公式计算求出。
转矩到达水平 = 转矩限制值×设置值/100.0 [%]

转矩指令值超过了从上述计算公式求出的转矩到达水平时,输出转矩到达信号。
设置值超过 100.0 [%]时,受限于 100.0[%]。
正反转两侧的转矩限制值不同时,转矩到达水平分别受限与两侧的转矩限制值。



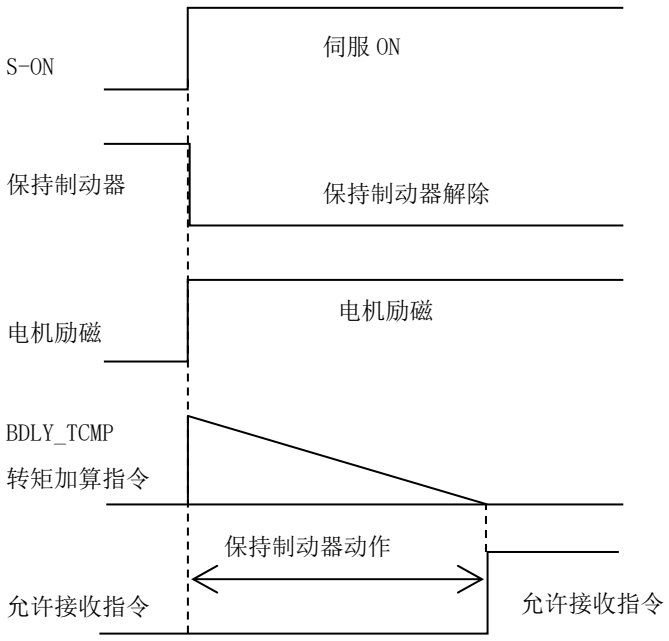
-Group8-

ID	内容			
3E	保持制动器动作解除延迟时的转矩加算指令 [BDLY_TCMP]	设置范围 -100～100	单位 %	标准设置值 0.0

■ 为抑制伺服 OFF→ON 时因自身重力下落,设置保持制动器动作解除延迟时间过程中的转矩加算指令。

◆ 将转矩加算值设置为与重力负载以及外力负载相当的值,可抑制伺服 ON 时因自身重力而下落。

◆ 为使经过 GroupB ID04 “保持制动器解除延迟时间”后转矩加算指令变为 0[%],进行直线插补。



ID	内容

40

接近范围 [NEAR]	设置范围	单位	标准设置值
	1～2147483647	Pulse	500

■ 设置输出接近范围 (定位结束附近)信号的范围。
- ◆ 位置偏差计数器的值小于此设置值时,输出接近范围信号。
- ◆ 与电子齿轮功能无关,按编码器分辨率的脉冲数进行设置。
  (不是位置指令脉冲的分辨率。)

■ 接近范围信号,一般被用于定位结束信号的辅助用途。例如,设置值比定位结束范围的设置值大时,上位装置在收到定位结束信号(INP)之前, 先收到 NEAR 信号,可以使其预先准备定位结束时需要做的动作的状态。

- ◆ 接近范围信号输出的设置

Group	ID	符号	内容
A	0*	OUT*	通用输出*

选项		内容
1A	NEAR_ON	接近范围状态中,输出 ON
1B	NEAR_OFF	接近范围状态中,输出 OFF

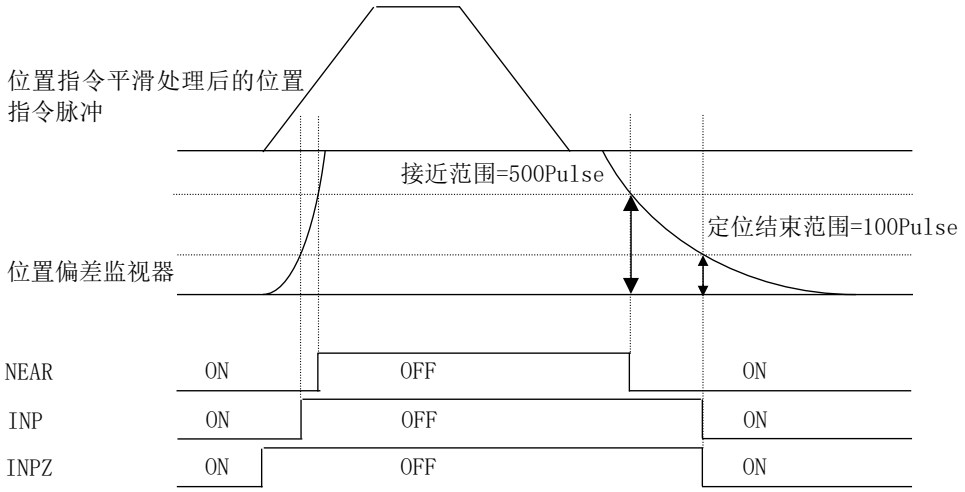
41

定位结束范围 [INP]	设置范围	单位	标准设置值
	1～2147483647	Pulse	100

■ 设置输出定位结束信号的范围。
- ◆ 位置偏差计数器值小于此设置值时,输出定位结束信号。
- ◆ 与电子齿轮功能无关,按编码器分辨率的脉冲数进行设置。
  (不是位置指令脉冲的分辨率。)
- ◆ 位置控制模式下伺服电机的位置偏差低于此设置值时,会通过定位结束信号选择的输出端子输出。
- ◆ 定位结束信号输出的设置

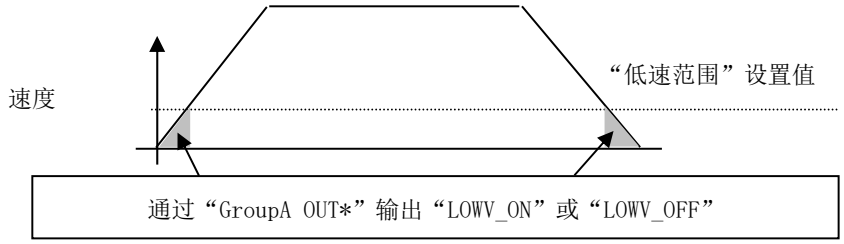
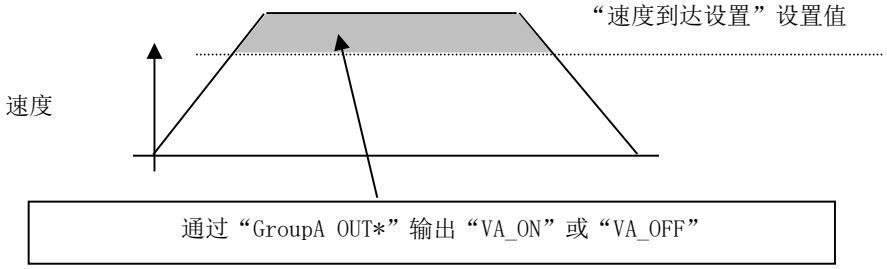
Group	ID	符号	内容
A	0*	OUT*	通用输出*

选项		内容
18	INP_ON	定位结束状态中,输出 ON
19	INP_OFF	定位结束状态中,输出 OFF



- ◆ INPZ 在位置指令平滑处理后的位置指令脉冲为 0 后,且位置偏差计数器值小于定位结束范围的设置值时切换为 ON 的状态信号。

-Group8-

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">42</td><td>零速范围
[ZV]</td><td>设置范围
50～500</td><td>单位
min^{-1}</td><td>标准设置值
50</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 设置检测出零速状态(电机停止)的设置值。
◆ 速度小于此设置值时,输出零速度状态。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">43</td><td>低速范围
[LOWV]</td><td>设置范围
0～65535</td><td>单位
min^{-1}</td><td>标准设置值
50</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 设置低速输出范围的参数。
◆ 速度小于此设置值时,输出低速度状态。
 
◆ 执行自动调谐结果保存后本参数被覆盖。
◆ 自动调谐功能有效时,本参数设置值无效。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">44</td><td>速度到达设置 (高速设置)
[VA]</td><td>设置范围
0～65535</td><td>单位
min^{-1}</td><td>标准设置值
1000</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 设置速度到达输出标准的参数。
◆ 速度大于此设置值时,输出速度到达。
◆ 在使用控制模式切换功能,切换到转矩控制模式(系统参数 ID06“控制模式选择”,控制模式,设置为“03:Velo-Torq”或者“04:Posi-Torq”的前提下,当“控制模式切换功能(MS)”有效)时,通过此参数实行简单的速度限制。但是电机速度大于此设置值时,转矩指令被强制更改为 0,因此不能进行匀速控制。请避免使用持续这种状态的使用方法。
  </td></tr>
</table>

ID	内容			
45	速度一致幅度的单位选择 [VCMPUS]　“设置后控制电源需重新上电”	设置范围 00～01	单位 —	标准设置值 00:min^{-1}

■ 选择速度一致范围的设置方法。

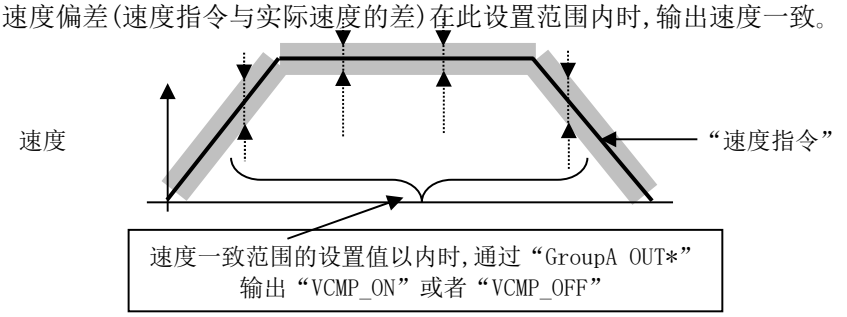
选项		内容
00	min^{-1}	以[min^{-1}]为单位进行设置。 使用 ID46“[VCMP] 速度一致范围”的设置值。
01	Percent	对比速度指令以[%]为单位设置比率。 使用 ID47“[VCMPR] 速度一致范围比率”的设置值。

ID	内容			
46	速度一致范围 [VCMP]	设置范围 0～65535	单位 min^{-1}	标准设置值 50

■ 以[min^{-1}]为单位设置速度一致的认定范围。

◆ ID45“[VCMPUS] 速度一致单位选择”为“00:min^{-1}”时,使用此设置值。

◆ 速度偏差(速度指令与实际速度的差)在此设置范围内时,输出速度一致。



ID	内容			
47	速度一致范围比率 [VCMPR]	设置范围 0.0～100.0	单位 %	标准设置值 5.0

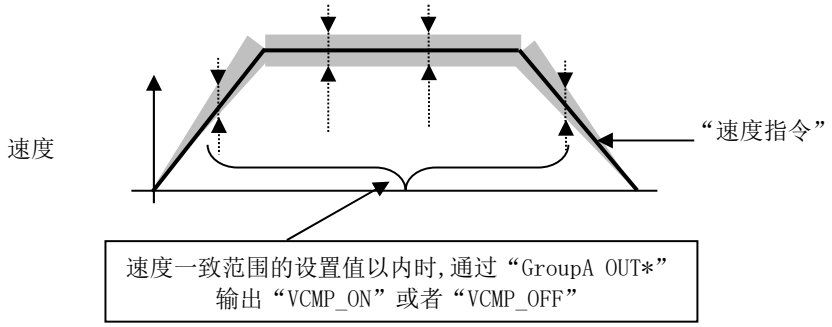
■ 对比速度指令以[%]的形式设置速度一致的认定范围。

◆ ID45“[VCMPUS] 速度一致单位选择”为“01 Percent”时,使用此设置值。

◆ 将速度指令乘以此设置值即为速度一致范围。

◆ 速度偏差(速度指令与实际速度的差)在此设置范围内时,输出速度一致。

◆ 设置值不足 1.0 [%]时,速度一致范围被视作 1min^{-1} 处理。



ID	内容

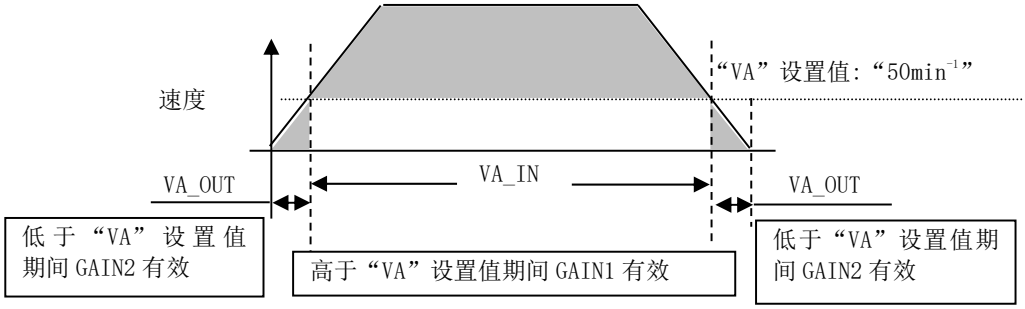
■ ID42～ID47 参数与“Group9 功能有效条件”配合使用,这些参数可以作为,“Group9 的功能”的有效条件使用。

选项		内容
12	LOWV_IN	低速度状态(速度低于 LOWV 设置值)期间, 该功能有效。
13	LOWV_OUT	非低速度状态(速度低于 LOWV 设置值)时, 该功能有效。
14	VA_IN	速度到达状态(速度高于 VA 设置值)期间, 该功能有效。
15	VA_OUT	非速度到达状态(速度高于 VA 设置值)时, 该功能有效。
16	VCMP_IN	速度一致状态(速度一致范围内)期间,该功能有效。
17	VCMP_OUT	非速度一致状态(速度一致范围内)时,该功能有效。
18	ZV_IN	零速度状态(速度低于 ZV 设置值)期间,该功能有效。
19	ZV_OUT	非零速度状态(速度低于 ZV 设置值)时,该功能有效。

✔ 速度一致范围根据“Group8 ID45～ID47”的设置而定。

◆ 例:不使用上位装置的输入信号,伺服驱动器本身执行 GAIN1 与 GAIN2 的增益切换设置。

- Group9 ID13“增益切换条件 1[GC1]”设置为“15:VA_OUT”。
- Group9 ID14“增益切换条件 2[GC2]”设为“00:Always_Disable”。
- Group8 ID44“速度到达设置(高速设置)[VA]”设置为“50min^{-1}”(任意值)。



80

轴同步补偿输入极性选择 [SYNCDIR]	设置范围	单位	标准设置值
	00～01	—	00:Not_Reversed

■ 相互位置偏差极性相吻合。

◆ 2 轴的旋转方向不同时,选择“01:Reversed”。

选项		内容
00	Not_Reversed	不反转
01	Reversed	反转

■ Group9“各种功能有效条件的设置”

ID	名称	设置范围	标准设置值	启动功能的最大输入时间
00	正转限位功能 [F-OT]	00～29	0D:CONT6_OFF	20ms
01	反转限位功能 [R-OT]	00～29	0B:CONT5_OFF	20ms
02	报警复位功能 [AL-RST]	00～29	10:CONT8_ON	20ms
03	编码器清零功能 [ECLR]	00～29	06:CONT3_ON	200ms
04	偏差清零功能 [CLR]	00～29	08:CONT4_ON	2ms
05	伺服 ON 功能 [S-ON]	00～29	02:CONT1_ON	20ms
10	控制模式切换功能 [MS]	00～29	00:Always_Disable	5ms
11	位置指令脉冲禁止功能、速度零停止功能 [INH/Z-STP]	00～29	00:Always_Disable	20ms
12	电子齿轮比切换功能 [GERS]	00～29	00:Always_Disable	20ms
13	增益切换条件 1 [GC1]	00～29	00:Always_Disable	2ms
14	增益切换条件 2 [GC2]	00～29	00:Always_Disable	2ms
15	FF 抑振频率选择输入 A1 [SUPFSELA1]	00～29	00:Always_Disable	20ms
16	FF 抑振频率选择输入 A2 [SUPFSELA2]	00～29	00:Always_Disable	20ms
17	FF 抑振频率选择输入 B1 [SUPFSELB1]	00～29	00:Always_Disable	20ms
18	FF 抑振频率选择输入 B2 [SUPFSELB2]	00～29	00:Always_Disable	20ms
19	位置环比例控制切换功能 [PLPCON]	00～29	01:Always_Enable	20ms
1A	模型跟随(抑振)控制/标准位置控制切换功能 [MODEL]	00～11	00:Always_Disable	2ms
1B	模型抑振频率选择输入 1 [MDLFSEL1]	00～29	00:Always_Disable	20ms
1C	模型抑振频率选择输入 2 [MDLFSEL2]	00～29	00:Always_Disable	20ms
20	内部速度设置选择输入 1 [SP1]	00～29	00:Always_Disable	20ms
21	内部速度设置选择输入 2 [SP2]	00～29	00:Always_Disable	20ms
22	内部速度设置选择输入 3 [SP3]	00～29	00:Always_Disable	20ms
23	内部速度运转方向选择输入 [DIR]	00～29	00:Always_Disable	20ms
24	内部速度运转开始信号输入 [RUN]	00～29	00:Always_Disable	20ms
25	内部速度正转(正向)开始信号输入 [RUN-F]	00～29	00:Always_Disable	20ms
26	内部速度反转(反向)开始信号输入 [RUN-R]	00～29	00:Always_Disable	20ms
27	速度环比例控制切换功能 [VLPCON]	00～29	04:CONT2_ON	2ms
28	速度加算功能 [V-COMPS]	00～29	00:Always_Disable	2ms
30	转矩加算功能 1 [T-COMPS1]	00～29	00:Always_Disable	2ms
31	转矩加算功能 2 [T-COMPS2]	00～29	00:Always_Disable	2ms
32	转矩限制功能 [TL]	00～29	0E:CONT7_ON	20ms
33	干扰观测功能 [OBS]	00～29	00:Always_Disable	20ms
34	换向痕补偿功能[STC]	00～29	00:Always_Disable	20ms
35	微振动抑制功能[FBHYST]	00～29	00:Always_Disable	20ms
40	外部触发输入功能 [EXT-E]	00～29	00:Always_Disable	20ms
41	急停功能 [EMR]	00～29	00:Always_Disable	20ms
80	轴同步补偿功能 [SYNCEN]	00～11	00:Always_Disable	20ms
81	轴同步补偿比例控制切换功能 [SYNPCNEN]	00～29	00:Always_Disable	20ms

Group9 设置选择内容一览

■ 设置某功能一直有效,或无效时

选项		内容
00	Always_Disable	功能一直无效。
01	Always_Enable	功能一直有效。

■ 使用通用输入信号设置功能时

选项		内容
02	CONT1_ON	通用输入 CONT1 为 ON 时,该功能有效。
03	CONT1_OFF	通用输入 CONT1 为 OFF 时,该功能有效。
04	CONT2_ON	通用输入 CONT2 为 ON 时,该功能有效。
05	CONT2_OFF	通用输入 CONT2 为 OFF 时,该功能有效。
06	CONT3_ON	通用输入 CONT3 为 ON 时,该功能有效。
07	CONT3_OFF	通用输入 CONT3 为 OFF 时,该功能有效。
08	CONT4_ON	通用输入 CONT4 为 ON 时,该功能有效。
09	CONT4_OFF	通用输入 CONT4 为 OFF 时,该功能有效。
0A	CONT5_ON	通用输入 CONT5 为 ON 时,该功能有效。
0B	CONT5_OFF	通用输入 CONT5 为 OFF 时,该功能有效。
0C	CONT6_ON	通用输入 CONT6 为 ON 时,该功能有效。
0D	CONT6_OFF	通用输入 CONT6 为 OFF 时,该功能有效。
0E	CONT7_ON	通用输入 CONT7 为 ON 时,该功能有效。
0F	CONT7_OFF	通用输入 CONT7 为 OFF 时,该功能有效。
10	CONT8_ON	通用输入 CONT8 为 ON 时,该功能有效。
11	CONT8_OFF	通用输入 CONT8 为 OFF 时,该功能有效。

■ 以伺服电机的转速为条件设置功能时

选项		内容
12	LOWV_IN	低速度状态(速度低于 LOWV 设置值)期间,该功能有效。
13	LOWV_OUT	非低速度状态(速度低于 LOWV 设置值)时,该功能有效。
14	VA_IN	速度到达状态(速度低于 VA 设置值)期间,该功能有效。
15	VA_OUT	非速度到达状态(速度低于 VA 设置值)时,该功能有效。
16	VCMP_IN	速度一致状态(速度偏差在速度一致范围内)期间, 该功能有效。
17	VCMP_OUT	非速度一致状态(速度偏差在速度一致范围内)时, 该功能有效。
18	ZV_IN	零速度状态(速度低于 ZV 设置值)期间,该功能有效。
19	ZV_OUT	非零速度状态(速度低于 ZV 设置值)时,该功能有效。

■ 以定位信号为条件设置功能时

选项		内容
20	NEAR_IN	接近范围状态期间,该功能有效。
21	NEAR_OUT	非接近范围状态时,该功能有效。
1A	INP_IN	定位结束状态(位置偏差低于 INP 设置值)期间, 该功能有效。
1B	INP_OUT	非定位结束状态(位置偏差高于 INP 设置值)时, 该功能有效。
26	INPZ_IN	位置指令为 0,定位结束状态(位置偏差低于 INP 设置值)期间, 该功能有效。
27	INPZ_OUT	位置指令不为 0,非定位结束状态(位置偏差高于 INP 设置值)时, 该功能有效。
28	TRJCMP_IN	位置指令分配结束过程中(含延迟时间),该功能有效。
29	TRJCMP_OUT	非位置指令分配结束过程中(含延迟时间),该功能有效。

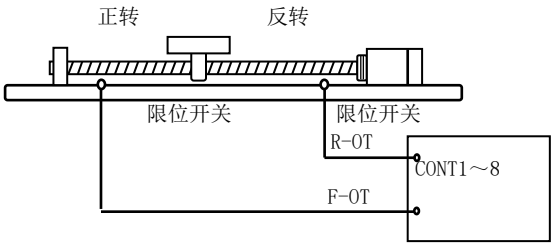
■ 以转矩/速度限制为条件设置功能时

选项		内容
1C	TLC_IN	转矩限制动作状态期间,该功能有效。
1D	TLC_OUT	非转矩限制动作状态时,该功能有效。
1E	VLC_IN	速度限制动作状态期间,该功能有效。
1F	VLC_OUT	非速度限制动作状态时,该功能有效。

■ 以伺服电机的旋转方向、停止状态为条件设置功能时

选项		内容
22	VMON_>_+LV	转动方向为正转期间,该功能有效。 (VMON>+LOWV)
23	VMON_<=_+LV	转动方向不是正转时,该功能有效。 (VMON≦+LOWV)
24	VMON_<_-LV	转动方向为反转期间,该功能有效。 (VMON<-LOWV)
25	VMON_>=_-LV	转动方向不是反转时,该功能有效。 (VMON≧-LOWV)

-Group9-

ID	内容
00 01	正转限位功能 [F-OT] 反转限位功能 [R-OT] ■ 限位功能是指超过装置可动部分的移动范围时,使用限位开关强制停止,以预防装置的故障或破损的功能。 ◆ 限位的输入信号分为 CONT1～CONT8。  ◆ 使用限位功能时,请选择限位发生时的“位置指令输入·伺服电机停止动作·伺服 ON 信号”的动作条件。

Group	ID	符号	内容
B	01	ACTOT	限位动作

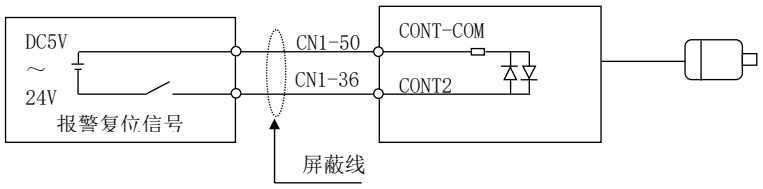
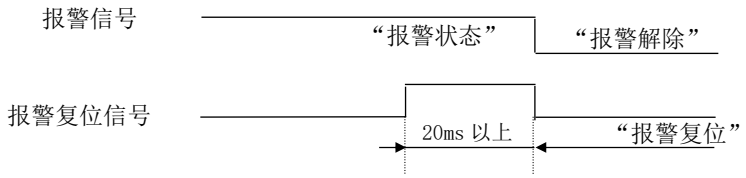
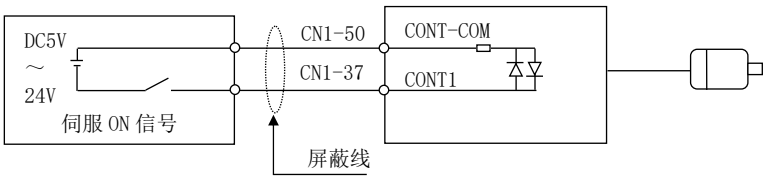
00
01

选项		内容
00	CMDINH_SB_SON	OT 发生时,指令输入无效,通过伺服制动器动作(峰值转矩)停止电机。 电机停止后,伺服 ON。 (OT 发生方向的指令无效=速度限制指令=0) (OT 方向的转矩指令通过时序转矩限制进行限制。)
01	CMDINH_DB_SON	OT 发生时,指令输入无效,通过动态制动器动作停止电机。 电机停止后,伺服 ON。 (OT 发生方向的指令无效=速度限制指令=0)
02	CMDINH_Free_SON	OT 发生时,指令输入无效,自由运行动作。 电机停止后,伺服 ON。 (OT 发生方向的指令无效=速度限制指令=0)
03	CMDINH_SB_SOFF	OT 发生时,指令输入无效,通过伺服制动器动作停止电机。 电机停止后,伺服 OFF。 (两方的转矩指令通过时序转矩限制进行限制。)
04	CMDINH_DB_SOFF	OT 发生时,指令输入无效,通过动态制动器动作停止电机。 电机停止后,伺服 OFF。
05	CMDINH_Free_SOFF	OT 发生时,指令输入无效,自由运行动作。 电机停止后,伺服 OFF。
06	CMDACK_VCLM=0	OT 发生时,对 OT 发生方向的速度限制指令为 0。
08	CMDINH_SB_SON2	OT 发生时,指令输入无效,通过伺服制动器动作(时序转矩限制)停止电机。 电机停止后,伺服 ON。 (OT 发生方向的指令无效=速度限制指令=0) (两方的转矩指令通过时序转矩限制进行限制。)

◆ 通过伺服制动器动作停止电机时的转矩限制值因选择代码而异。
“00”:峰值转矩
“03”“08”:时序转矩限制
◆ 速度控制模式时请在“00”～“05”“08”中进行选择。
◆ 转矩控制模式时进行如下动作。
- “00”～“02”“08”时,通过时序转矩限制限制转矩指令,保持伺服ON状态。
- “03”～“04”时,伺服 OFF,通过动态制动器进行制动。伺服电机停止后保持伺服 OFF 状态。
- “05”时,伺服 OFF,自由运行动作。伺服电机停止后保持伺服 OFF 状态。

◆ 限位发生时,[通过伺服制动器动作停止电机]。
选择“08: CMDINH_SB_SON2”时,可在时序动作转矩限制值中设置伺服制动器动作时的转矩。

Group	ID	符号	内容
8	39	SQTCLM	时序动作转矩限制值

ID	内容
02	报警复位功能 [AL-RST] ■ 输入上位装置发出的报警复位信号的功能。报警复位功能(AL-RST)设置为有效时,报警会被清零。 ◆ 配置报警复位功能的有效条件。AL-RST 信号有效时,报警会被清零。 ✔ 必须切断控制电源后重新上电才能清零的报警,不能用报警复位信号清零。 ◆ 有效条件设置为 CONT2 时,接线如下。 逻辑可根据有效条件的分配选择而改变。 上位装置 伺服驱动器  
05	伺服 ON 功能 [S-ON] ■ 输入上位装置发出的伺服 ON 信号的功能。伺服 ON 功能(SON)设置为有效时,伺服电机可设置为通电状态。 ◆ 配置伺服 ON 功能的有效条件。SON 信号有效时,伺服电机将处于通电状态。 ◆ 有效条件设置为 CONT1 时,接线如下。逻辑可根据有效条件的分配选择而改变。 上位装置 伺服驱动器 

-Group9-

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>10</td><td>
控制模式切换功能
[MS]
■ 可用于 2 种控制模式的切换。
配套控制模式可在系统参数中进行选择，通过控制模式切换功能进行切换。
◆ 从系统参数 ID06 “控制模式选择”选择控制模式。
<table>
<tr><th>ID</th><th>名称</th><th>设置范围</th></tr>
<tr><td>06</td><td>控制模式</td><td>6 种</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th>设置</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>03: Velo-Torq</td><td>速度控制 － 转矩控制切换模式</td></tr>
<tr><td>04: Posi-Torq</td><td>位置控制 － 转矩控制切换模式</td></tr>
<tr><td>05: Posi-Velo</td><td>位置制御 － 速度制御切換形</td></tr>
</table>
✔ 设置变更后 → 控制电源重新上电后有效。
◆ 配置控制模式切换功能有效的条件。MS 信号有效时，控制模式可切换。
◆ 使用控制模式切换功能时，“自动陷波频率调谐”、“自动抑振频率调谐”、“JOG 运转” 在某些情况下不可使用。使用“自动陷波频率调谐”、“自动抑振频率调谐”、“JOG运转”时，先将控制模式切换为初始一方(将 MS 置为无效)再使用。
</td></tr>
<tr><td>11</td><td>
位置指令脉冲禁止功能·速度零停止功能
[INH/Z-STP]
■ 位置控制模式下可使用位置指令脉冲禁止功能(INHIBIT 功能)，速度控制模式下可使用速度零停止功能。
◆ 若在伺服电机动作时将功能设为有效，输入指令禁止，伺服电机将在伺服电机励磁状态下停止。
✔ 位置控制模式下，即便输入位置指令脉冲，伺服驱动器内部也不会对输入的脉冲计数。
◆ 配置位置指令脉冲禁止/速度零停止功能的有效条件。INH/Z-STP 信号有效时，功能有效。
</td></tr>
<tr><td>13
14</td><td>
增益切换条件 1
[GC1]
增益切换条件 2
[GC2]
■ 4 种增益可切换使用。
◆ 配置增益切换条件有效的条件。可根据 GC1 与 GC2 组合，切换 GAIN1～4。
<table>
<tr><td>GC1:增益切换条件 1</td><td>无效</td><td>有效</td><td>无效</td><td>有效</td></tr>
<tr><td>GC2:增益切换条件 2</td><td>无效</td><td>无效</td><td>有效</td><td>有效</td></tr>
<tr><td></td><td>↓</td><td>↓</td><td>↓</td><td>↓</td></tr>
<tr><td>有效的增益</td><td>GAIN1</td><td>GAIN2</td><td>GAIN3</td><td>GAIN4</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

-Group9-

ID	内容
15 16	FF 抑振频率选择输入 A1 [SUPFSELA1] FF 抑振频率选择输入 A2 [SUPFSELA2]

■ 4 种 FF 抑振频率可切换使用。

◆ 配置 FF 抑振频率选择输入的有效条件。
可根据 SUPFSELA1 与 SUPFSELA2 的组合,切换 FF 抑振频率 A1～A4。

SUPFSELA1: FF 抑振频率选择输入 A1	无效	有效	无效	有效
SUPFSELA2: FF 抑振频率选择输入 A2	无效	无效	有效	有效
	↓	↓	↓	↓
有效的抑振频率	FF 抑振频率 A1 Group 2 ID00	FF 抑振频率 A2 Group 4 ID40	FF 抑振频率 A3 Group 4 ID41	FF 抑振频率 A4 Group 4 ID42

ID	内容
17 18	FF 抑振频率选择输入 B1 [SUPFSELB1] FF 抑振频率选择输入 B2 [SUPFSELB2]

■ 4 种 FF 抑振频率可切换使用。

◆ 配置 FF 抑振频率选择输入的有效条件。
可根据 SUPFSELB1 与 SUPFSELB2 的组合,切换 FF 抑振频率 B1～B4。

SUPFSELB1: FF 抑振频率选择输入力 B1	无效	有效	无效	有效
SUPFSELB2: FF 抑振频率选择输入 B2	无效	无效	有效	有效
	↓	↓	↓	↓
有效的抑振频率	FF 抑振频率 B1 Group 2 ID02	FF 抑振频率 B2 Group 4 ID43	FF 抑振频率 B3 Group 4 ID44	FF 抑振频率 B4 Group 4 ID45

ID	内容
19	位置环比例控制切换功能 [PLPCON] ■ 位置环 PI 控制←→P 控制可切换使用。位置环比例控制切换功能(PLPCON)设置为有效时,可进行切换。 ◆ 配置位置环比例控制切换功能的有效条件。PLPCON 信号有效时,可切换比例控制。 ● PI 控制(比例·积分控制)···位置环比例增益(KP)·积分时间常数(TPI) ● P 控制 (比例控制) ···位置环比例增益(KP) ✔ 标准设置中,位置环积分时间常数(TPI)为 1000.0ms,所以积分功能无效。 ◆ 执行自动调谐结果保存后本参数被覆盖。 ◆ 自动调谐功能有效时,本参数设置值无效。
1A	模型跟随(抑振)控制/标准位置控制切换功能 [MODEL] ■ 可将模型跟随(抑振)控制设置为有效。 ◆ 仅当位置控制选择设置为“03:模型跟随控制/标准位置控制切换”或“04:模型跟随抑振控制/标准位置控制切换”时,该设置值有效。 ✔ 有效条件限制在 00～11 的范围内。 ✔ 伺服电机动作中请勿切换模型跟随(抑振)控制与标准位置控制。电机动作中切换模式有可能发生报警“模型跟随抑振控制异常(AL.C5)”。
1B 1C	模型抑振频率选择输入 1 [MDLFSEL1] 模型抑振频率选择输入 2 [MDLFSEL2] ■ 4 种模型抑振频率可切换使用。 ◆ 配置模型抑振频率选择输入的有效条件。可根据 MDLFSEL1 与 MDLFSEL2 的组合,切换模型控制反共振频率 1～4/模型控制共振频率 1～4。

MDLFSEL1: 模型抑振频率 选择输入 1	无效	有效	无效	有效
MDLFSEL2: 模型抑振频率 选择输入 2	无效	无效	有效	有效
	↓	↓	↓	↓
有效的 抑振频率	模型控制反共振频率 1 Group 3 ID06 模型控制反共振频率 1 Group 3 ID07	模型控制反共振频率 2 Group 4 ID50 模型控制反共振频率 2 Group 4 ID51	模型控制反共振频率 3 Group 4 ID52 模型控制反共振频率 3 Group 4 ID53	模型控制反共振频率 4 Group 4 ID54 模型控制反共振频率 4 Group 4 ID55

-Group9-

ID	内容
27	速度环比例控制切换功能 [VLPCON] ■ 速度环 PI 控制←→P 控制可切换使用。 ◆ 速度环比例控制切换功能(VLPCON)设置为有效时,可进行切换。 ◆ 配置速度环比例控制切换功能的有效条件。VLPCON 信号有效时,可切换比例控制。 ● PI 控制(比例·积分控制)··速度环比例增益(KVP)· 速度环积分时间常数(TVI) ● P 控制 (比例控制) ···速度环比例增益(KVP) ✔ 比例控制时,伺服增益下降,伺服系统更易稳定下来。 ✔ 标准设置中,速度环积分时间常数(TVI)设置为 1000.0ms,积分功能无效。 ◆ 执行自动调谐结果保存后本参数被覆盖。 ◆ 自动调谐功能有效时,本参数设置值无效。
34	换向痕补偿功能 [STC] ■ 机床等圆弧或曲面加工等用途,用于将补偿电机换向时发生的轨迹误差的换向痕补偿功能设置为有效。 ◆ 配置换向痕补偿功能的有效条件。STC 信号有效时,换向痕补偿有效。
35	微振抑振功能 [FBHYST] ■ 电机停止时,可将用于抑制由编码器脉冲的的变化造成机械系统的振动的微振动抑制功能设置为有效。 ◆ 配置微振动抑制功能的有效条件。FBHYST 信号有效时,微振动抑制功能有效。
40	外部触发输入功能 [EXT-E] ■ 可通过将外部热敏电阻等的接点输入引入至伺服驱动器,触发报警(AL 55)。 ◆ 配置外部触发功能的有效条件。EXT-E 信号有效时,发生报警(AL55)。
41	急停功能 [EMR] ■ 将上位装置的急停信号引入至伺服驱动器使伺服电机急停的功能。 ◆ 配置装置急停信号的有效条件。EMR 信号有效时,装置会急停。

ID	内容
80	轴同步补偿功能 [SYNCEN] ■ 在系统参数 ID08 “驱动器间的通信功能”中选择“01:Tandem”,本功能有效后,完全同步运转功能开始有效。 ✔ 有效条件限制在 00～11 的范围内。
81	轴同步补偿比例控制切换功能 [SYNPCNEN] ■ 轴同步补偿功能的 PI 控制←→P 控制切换后,可使用本功能。 ◆ 轴同步补偿比例控制切换功能(SYNPCNEN)有效时可进行切换。 ◆ 区分轴同步补偿比例控制切换功能有效的条件。SYNPCNEN 信号有效时,切换为比例控制。 ● PI 控制(比例·积分控制)··轴同步补偿比例增益(KSCPGN)· 轴同步补偿积分时间常数(TSCIGN) ● P 控制 (比例控制) ···轴同步补偿比例增益(KSCPGN) ✔ 经过比例控制,轴同步补偿量下降,伺服系统更易变的稳定。 ✔ 标准设置中,轴同步补偿积分时间常数(TSCIGN)为 1000.0ms,因此积分功能无效。

■ GroupA“通用输出端子输出条件/监视器输出选择”

ID	内容	设置范围	单位	标准设置值
00	通用输出 1 [OUT1]	00～A1	—	18:INP_ON
01	通用输出 2 [OUT2]	00～A1	—	0C:TLC_ON
02	通用输出 3 [OUT3]	00～A1	—	02:S-RDY_ON
03	通用输出 4 [OUT4]	00～A1	—	0A:MBR-ON_ON
04	通用输出 5 [OUT5]	00～A1	—	33:ALM5_OFF
05	通用输出 6 [OUT6]	00～A1	—	35:ALM6_OFF
06	通用输出 7 [OUT7]	00～A1	—	37:ALM7_OFF
07	通用输出 8 [OUT8]	00～A1	—	39:ALM_OFF
10	数字监视器输出选择 [DMON]	00～A1	—	00:Always_OFF

■ 选择数字监视器输出的输出信号。

◆ 数字监视器中,逻辑是相反的。

◆ 输出电压,在 OFF 时约为 5[V],ON 时为 0[V]。

■ “通用输出 OUT1”～“通用输出 OUT8”、“数字监视器输出选择”的设置选择内容一览

◆ 固定输出某一状态。

01:Always_ON	00:Always_OFF

◆ 希望输出通用输入状态时

通用输入 CONT1 为 ON 时	3A:CONT1_ON	3B:CONT1_OFF
通用输入 CONT2 为 ON 时	3C:CONT2_ON	3D:CONT2_OFF
通用输入 CONT3 为 ON 时	3E:CONT3_ON	3F:CONT3_OFF
通用输入 CONT4 为 ON 时	40:CONT4_ON	41:CONT4_OFF
通用输入 CONT5 为 ON 时	42:CONT5_ON	43:CONT5_OFF
通用输入 CONT6 为 ON 时	44:CONT6_ON	45:CONT6_OFF
通用输入 CONT7 为 ON 时	46:CONT7_ON	47:CONT7_OFF
通用输入 CONT8 为 ON 时	48:CONT8_ON	49:CONT8_OFF

◆ 希望输出伺服驱动器内部状态时

运转准备结束时	02:S-RDY_ON	03:S-RDY_OFF
电源接通时	04:P-ON_ON	05:P-ON_OFF
容许电源接通时	06:A-RDY_ON	07:A-RDY_OFF
电机励磁时	08:S-ON_ON	09:S-ON_OFF
保持制动器励磁信号输出时	0A:MBR-ON_ON	0B:MBR-ON_OFF
转矩限制动作时	0C:TLC_ON	0D:TLC_OFF
速度限制动作时	0E:VLC_ON	0F:VLC_OFF
低速状态时	10:LOWV_ON	11:LOWV_OFF
速度到达状态时	12:VA_ON	13:VA_OFF
速度一致状态时	14:VCMP_ON	15:VCMP_OFF
零速状态时	16:ZV_ON	17:ZV_OFF
容许接收指令状态时	1C:CMD-ACK_ON	1D:CMD-ACK_OFF
增益切换状态时	1E:GC-ACK_ON	1F:GC-ACK_OFF
速度环比例控制切换状态时	20:PCON-ACK_ON	21:PCON-ACK_OFF
电子齿轮比切换状态时	22:GERS-ACK_ON	23:GERS-ACK_OFF
控制模式切换状态时	24:MS-ACK_ON	25:MS-ACK_OFF
正转限位状态时	26:F-OT_ON	27:F-OT_OFF
反转限位状态时	28:R-OT_ON	29:R-OT_OFF
主电路电源充电时	4A:CHARGE_ON	4B:CHARGE_OFF
动态制动器工作时	4C:DB_OFF	4D:DB_ON
转矩到达状态时	5E:TA_ON	5F:TA_OFF
模型控制 / 模型抑振控制时	68:MODLCH_ON	69:MODLCH_OFF
速度指令零速状态时	6A:VCZV_ON	6B:VCZV_OFF

◆ 希望输出定位信号时

定位结束状态时	18:INP_ON	19:INP_OFF
接近范围状态时	1A:NEAR_ON	1B:NEAR_OFF
位置指令为 0,定位结束状态时	5A:INPZ_ON	5B:INPZ_OFF
位置指令分配结束时	60:TRJCMP_ON	61: TRJCMP_OFF

◆ 希望输出警告信号时

偏差过大警告状态时	2A:WNG-OFW_ON	2B:WNG-OFW_OFF
过载警告状态时	2C:WNG-OLW_ON	2D:WNG-OLW_OFF
再生过载警告状态时	2E:WNG-ROLW_ON	2F:WNG-ROLW_OFF
编码器警告状态时	30:WNG-BAT_ON	31:WNG-BAT_OFF
电源电压过低警告状态时	5C:PEWNG_ON	5D:PEWNG_OFF
双重位置误差过大警告状态时	66:DFWNG_ON	67:DFWNG_OFF
轴同步误差警告状态时	80:SYNCEWNG_ON	81:SYNCEWNG_OFF
速度反馈警告状态时	A0:VFBWNG_ON	A1:VFBWNG_OFF

◆ 希望输出报警信号时

报警代码 Bit 5	32:ALM5_ON	33:ALM5_OFF
报警代码 Bit 6	34:ALM6_ON	35:ALM6_OFF
报警代码 Bit 7	36:ALM7_ON	37:ALM7_OFF
报警状态时	38:ALM_ON	39:ALM_OFF

◆ 希望输出与以往 PY 系列驱动器相兼容报警信号时

PY 互换报警代码 1	50:PYALM1_ON	51:PYALM1_OFF
PY 互换报警代码 2	52:PYALM2_ON	53:PYALM2_OFF
PY 互换报警代码 4	54:PYALM4_ON	55:PYALM4_OFF
PY 互换报警代码 8	56:PYALM8_ON	57:PYALM8_OFF

✔ RS3 伺服驱动器搭载转矩 FF 补偿功能,在“转矩指令滤波器的前端”与“转矩指令滤波器和转矩 FF 补偿转矩(转矩 FF 补偿加算)的后端”两处进行转矩限制处理,其中某一处处理成功时将输出转矩限制动作中。因此,需确认转矩限制中状态时请分别确认“转矩指令监视器”与“转矩指令监视器(滤波器前)”的状态。

ID	内容	设置范围	单位	标准设置值
11	模拟量监视器输出 1 选择 [MON1]	00～38	—	05:VMON_2mV/min^{-1}
12	模拟量监视器输出 2 选择 [MON2]	00～38	—	02:TCMON_2V/TR

■ 从以下内容选择模拟量监视器输出 1、2 的输出信号。

00:RESERVE	制造商专用监视器模式	—
01:TMON_2V/TR	转矩监视器	2V/定格转矩
02:TCMON_2V/TR	转矩指令监视器	2V/定格转矩
03:VMON_0.2mV/ min^{-1}	速度监视器	0.2mV/min^{-1}
04:VMON_1mV/ min^{-1}	速度监视器	1mV/min^{-1}
05:VMON_2mV/ min^{-1}	速度监视器	2mV/min^{-1}
06:VMON_3mV/ min^{-1}	速度监视器	3mV/min^{-1}
07:VCMON_0.2mV/ min^{-1}	速度指令监视器	0.2mV/min^{-1}
08:VCMON_1mV/ min^{-1}	速度指令监视器	1mV/min^{-1}
09:VCMON_2mV/ min^{-1}	速度指令监视器	2mV/min^{-1}
0A:VCMON_3mV/ min^{-1}	速度指令监视器	3mV/min^{-1}
0B:PMON_0.01mV/P	位置偏差计数器监视器	0.01mV/Pulse
0C:PMON_0.1mV/P	位置偏差计数器监视器	0.1mV/Pulse
0D:PMON_1mV/P	位置偏差计数器监视器	1mV/Pulse
0E:PMON_10mV/P	位置偏差计数器监视器	10mV/Pulse
0F:PMON_20mV/P	位置偏差计数器监视器	20mV/Pulse
10:PMON_50mV/P	位置偏差计数器监视器	50mV/Pulse
11:FMON1_2mV/kP/s	位置指令脉冲频率监视器 1 (位置指令脉冲输入频率)	2mV/kPulse/s
12:FMON1_10mV/kP/s	位置指令脉冲频率监视器 1 (位置指令脉冲输入频率)	10mV/kPulse/s
13:FMON2_0.05mV/kP/s	位置指令脉冲频率监视器 2 (位置控制器的位置指令脉冲频率)	0.05mV/kPulse/s
14:FMON2_0.5mV/kP/s	位置指令脉冲频率监视器 2 (位置控制器的位置指令脉冲频率)	0.5mV/kPulse/s
15:FMON2_2mV/kP/s	位置指令脉冲频率监视器 2 (位置控制器的位置指令脉冲频率)	2mV/kPulse/s
16:FMON2_10mV/kP/s	位置指令脉冲频率监视器 2 (位置控制器的位置指令脉冲频率)	10mV/kPulse/s
17:TLMON_EST_2V/TR	负载转矩监视器(推算值)	2V/定格转矩
18:Sine-U	U 相电气角的 Sin	8Vpeak
19:ACMON_0.01mV/rad/s^2	加速度监视器	0.01mV/rad/s^2

1A:ACMON_0.1mV/rad/s^2	加速度监视器	0.1mV/rad/s^2
1B:ACMON_1mV/rad/s^2	加速度监视器	1mV/rad/s^2
1C:ACMON_10mV/rad/s^2	加速度监视器	10mV/rad/s^2
1D:VBUS_ 1V/DC100V	总线电压监视器	1V/DC100V
1E:VBUS_ 1V/DC10V	总线电压监视器	1V/DC10V
1F:DFERR_10mV/P	双重位置误差监视器	10mV/Pulse
20:DFERR_0.1mV/P	双重位置误差监视器	0.1mV/Pulse
21:SYNERR_10mV/P	轴同步误差监视器	10mV/Pulse
22:SYNERR_0.1mV/P	轴同步误差监视器	0.1mV/Pulse
23:OLRAT_0.5V/%	过负载检测温度到达率监视器	0.5V/%
24:FMON1_0.01mV/kP/s	位置指令脉冲频率监视器 1 (位置指令脉冲输入频率)	0.01mV/kPulse/s
25:FMON1_0.05mV/kP/s	位置指令脉冲频率监视器 1 (位置指令脉冲输入频率)	0.05mV/kPulse/s
26:FMON1_0.5mV/kP/s	位置指令脉冲频率监视器 1 (位置指令脉冲输入频率)	0.5mV/kPulse/s
27:FMON2_0.01mV/kP/s	位位置指令脉冲频率监视器 2 (位置控制器的位置指令脉冲频率)	0.01mV/kPulse/s
28:MAVEPOW_1V/ 10W	平均功率监视器	1V/ 10W
29:MAVEPOW _1V/ 100W	平均功率监视器	1V/ 100W
2A:MAVEPOW _1V/ 1kW	平均功率监视器	1V/ 1kW
2B:MAVEPOW _1V/ 10kW	平均功率监视器	1V/ 10kW
2C:MAVEPOW _1V/ 100kW	平均功率监视器	1V/ 100kW
2D:TMON2_2V/TR	转矩指令监视器(滤波器前)	2V/额定转矩
34:JRAT_10mV/%	负载惯量比监视器	10mV/%
35:JRAT_5mV/%	负载惯量比监视器	5mV/%
36:JRAT_0.5mV/%	负载惯量比监视器	0.5mV/%
37:VMON_0.5mV/ min^{-1}	速度监视器	0.5mV/ min^{-1}
38:VCMON_0.5mV/ min^{-1}	速度指令监视器	0.5mV/ min^{-1}

◆ 位置指令脉冲频率监视器 1 监视通过电子齿轮前的位置指令脉冲。
◆ 位置指令脉冲频率监视器 2 监视经过电子齿轮和位置指令平滑之后的位置指令脉冲。

✔ 位置指令脉冲频率监视器 1、2 在指令脉冲频率低于 10kHz 时,以脉冲形状输出。换算到位置指令频率时,请使用平均值。

◆ 转矩监视器、速度监视器、负载转矩监视器中预先设置了下列低通滤波器。

转矩监视器	250Hz
速度监视器	250Hz
负载转矩监视器	50Hz

◆ 由于转矩指令监视器(滤波器前)输出滤波器前的状态,也将会输出转矩指令的波纹的状态。但是,电机通过滤波器后的转矩指令进行驱动,与此转矩指令的动作不同。

-GroupA-

ID	内容			
13	模拟量监视器输出极性 [MONPOL]	设置范围 00～08	单位 —	标准设置值 00:MON1+_MON2+

■ 从下列内容选择模拟量监视器输出 MON1、MON2 的输出极性。

◆ MON1、MON2 都可以任意设置为“+、极性不反转”、“-、极性反转”、“ABS、绝对值输出”。

选项	内容
00:MON1+_MON2+	MON1:正转(正向)时输出正电压。 输出正负电压。 MON2:正转(正向)时输出正电压。 输出正负电压。
01:MON1-_MON2+	MON1:正转(正向)时输出负电压。 输出正负电压。 MON2:正转(正向)时输出正电压。 输出正负电压。
02:MON1+_MON2-	MON1:正转(正向)时输出正电压。 输出正负电压。 MON2:正转(正向)时输出负电压。 输出正负电压。
03:MON1-_MON2-	MON1:正转(正向)时输出负电压。 输出正负电压。 MON2:正转(正向)时输出负电压。 输出正负电压。
04:MON1ABS_MON2+	MON1:正转(正向)时·反转(反向)时 均输出正电压。 MON2:正转(正向)时输出正电压。 输出正负电压。
05:MON1ABS_MON2-	MON1:正转(正向)时·反转(反向)时 均输出正电压。 MON2:正转(正向)时输出负电压。 输出正负电压。
06:MON1+_MON2ABS	MON1:正转(正向)时输出正电压。 输出正负电压。 MON2:正转(正向)时·反转(反向)时 均输出正电压。
07:MON1-_MON2ABS	MON1:正转(正向)时输出负电压。 输出正负电压。 MON2:正转(正向)时·反转(反向)时 均输出正电压。
08:MON1ABS_MON2ABS	MON1:正转(正向)时·反转(反向)时 均输出正电压。 MON2:正转(正向)时·反转(反向)时 均输出正电压。

■ GroupB“时序/报警相关的设置”

ID	内容			
00	伺服 OFF 时的停止动作 [DBOPE]	设置范围 00～07	单位 —	标准设置值 04:SB_Free

■ 设置伺服 ON 切换到伺服 OFF 时的停止动作,以及伺服 OFF 期间的动态制动器的动作。

选项		内容
00	Free_Free	伺服 OFF 时,自由运转动作。 电机停止后,电机自由动作。
01	Free_DB	伺服 OFF 时,自由运转动作。 电机停止后,动态制动器动作。
02	DB_Free	伺服 OFF 时,动态制动器动作。 电机停止后,电机自由动作。
03	DB_DB	伺服 OFF 时,动态制动器动作。 电机停止后,动态制动器动作。
04	SB_Free	伺服 OFF 时,伺服制动器动作。 电机停止后,电机自由动作。
05	SB_DB	伺服 OFF 时,伺服制动器动作。 电机停止后,动态制动器动作。
06	Dec_Free	伺服 OFF 时,减速停止动作。 电机停止后,电机自由动作。
07	Dec_DB	伺服 OFF 时,减速停止动作。 电机停止后,动态制动器动作。

◆ 请在 GroupB ID15 中设置减速停止动作时的减速时间常数。

✔ 切断主电路电源时,以 GroupB ID02 “强制停止动作[ACTEMR]”中设置的动作进行强制停止,停止后,动态制动器工作。但是,如果停止动作时检测出“主电路电源过低”,“BONBGN 经过”则会以动态制动器进行制动。

-GroupB-

ID	内容			
01	限位动作 [ACTOT]	设置范围 00～08	单位 —	标准设置值 00:CMDINH_SB_SON

■ 设置发生限位(OT)时的动作。

选项		内容
00	CMDINH_SB_SON	OT 发生时,指令输入无效,以伺服制动器(峰值转矩)进行制动。 伺服电机停止后,伺服 ON。 (OT 发生方向的指令无效=速度限制指令=0) (OT 方向的转矩指令通过时序转矩限制进行限制。)
01	CMDINH_DB_SON	OT 发生时,指令输入无效,以动态制动器进行制动。 伺服电机停止后,伺服 ON。 (OT 发生方向的指令无效=速度限制指令=0)
02	CMDINH_Free_SON	OT 发生时,指令输入无效,自由运转。 伺服电机停止后,伺服 ON。 (OT 发生方向的指令无效=速度限制指令=0)
03	CMDINH_SB_SOFF	OT 发生时,指令输入无效,以伺服制动器进行制动。 伺服电机停止后,伺服 OFF。 (两方的转矩指令通过时序转矩限制进行限制。)
04	CMDINH_DB_SOFF	OT 发生时,指令输入无效,以动态制动器进行制动。 伺服电机停止后,伺服 OFF。
05	CMDINH_Free_SOFF	OT 发生时,指令输入无效,自由运转。 伺服电机停止后伺服 OFF。
06	CMDACK_VCLM=0	OT 发生时, OT 发生方向的速度限制指令变为 0。
08	CMDINH_SB_SON2	OT 发生时,指令输入无效,以伺服制动器(时序转矩限制)进行制动。 伺服电机停止后,伺服 ON。 (OT 发生方向的指令无效=速度限制指令=0) (两方的转矩指令通过时序转矩限制进行限制。)

◆ 通过伺服制动器动作停止电机时的转矩限制值因选择代码而异。
“00”:峰值转矩
“03”“08”:时序转矩限制

◆ 速度控制模式时请在“00”～“05”“08”中进行选择。

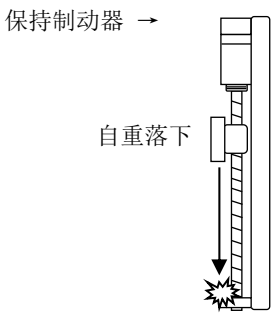
◆ 转矩控制模式时进行如下动作。

- “00”～“02”“08”时,以时序转矩限制来限制转矩指令,持续伺服 ON 状态。
- “03”～“04”时,伺服 OFF,以动态制动器来制动。伺服电机停止后持续伺服 OFF 状态。
- “05”时,伺服 OFF,电机自由运转动作。伺服电机停止后也持续伺服 OFF 状态。

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>02</td><td>
<table>
<tr><td>强制停止动作
[ACTEMR]</td><td>设置范围
00～02</td><td>单位
—</td><td>标准设置值
00:SERVO-BRAKE</td></tr>
</table>
■ 设置强制停止时的动作。
◆ 选择强制停止时的动作。
应用于垂直轴时,请使用标准设置值“00:_SERVO-BRAKE”。
<table>
<tr><th colspan="2">选项</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>SERVO-BRAKE</td><td>强制停止时,以伺服制动器进行制动。</td></tr>
<tr><td>01</td><td>DYNAMIC-BRAKE</td><td>强制停止时,以动态制动器进行制动。</td></tr>
<tr><td>02</td><td>DEC-STOP</td><td>强制停止时,以减速停止动作进行制动。</td></tr>
</table>
◆ 转矩控制模式时,与设置值无关,以动态制动器进行制动。
◆ “8.2.2 报警一览”中的“检出时的停止动作”为 DB 的报警,以及安全转矩关断的无延迟电路(型号可选件 2 为 2)时,与本设置无关,仍然以动态制动器进行制动。
◆ 请在 GroupB ID16 中修改减速停止动作时的减速时间常数。
✔ 所谓强制停止动作,是指“急停功能有效”、“主电路电源切断”、“发生报警”、“安全转矩切断动作”等情况下强制停止伺服电机。
</td></tr>
<tr><td>03</td><td>
<table>
<tr><td>保持制动器动作延迟时间
(保持制动器保持延迟时间) [BONDLY]</td><td>设置范围
0～1000</td><td>单位
ms</td><td>标准设置值
300</td></tr>
</table>
■ 设置关断保持制动器电源到产生保持转矩之间的保持制动器动作延迟时间。
◆ 由伺服 ON 切换至伺服 OFF 时,在此设置时间内,指令为零,伺服电机持续励磁。(即使为伺服 OFF,在这段时间之前,仍然持续向伺服电机供电。)
因此,到保持制动器起作用为止,伺服电机持续产生保持转矩。
◆ 设置单位为 4ms。设置值为 0ms 时,伺服 OFF 后约 4ms 以内,指令无效(指令为 0) 。
◆ 本设置在 GroupB ID00 “伺服 OFF 时的停止动作 [DBOPR]”的设置为“在伺服 OFF 时伺服制动器动作”时(“04: SB_Free”或“05: SB_DB”)有效。
(动态制动器动作和自由运转动作时无效。)
</td></tr>
<tr><td>04</td><td>
<table>
<tr><td>保持制动器动作解除延迟时间
(保持制动器放开延迟时间) [BOFFDLY]</td><td>设置范围
0～1000</td><td>单位
ms</td><td>标准设置值
300</td></tr>
</table>
■ 设置从向保持制动器通电开始到保持转矩消失之间的保持制动器动作解除延迟时间。
◆ 由伺服 OFF 切换至伺服 ON 时,在此设置时间内,指令为零,伺服电机持续励磁。(即使伺服电机使能,在这段时间之前也不容许接收指令。)
因此,直到保持制动器放开,伺服电机都不动作。
◆ 设置单位为 4ms。设置值为 0ms 时,伺服 ON 后约 4ms 内,指令无效(指令为 0) 。
</td></tr>
<tr><td>05</td><td>
<table>
<tr><td>制动器动作开始时间
[BONBGN]</td><td>设置范围
0～65535</td><td>单位
ms</td><td>标准设置值
10000</td></tr>
</table>
■ 设置从伺服 OFF 到伺服电机停止的容许时间。
◆ 由伺服 ON 切换为伺服 OFF 时开始,经过设置时间后伺服电机仍没有停止时, 由保持制动器和动态制动器进行强制制动。
◆ 在设置时间内伺服电机停止,则该功能不工作。
◆ 在垂直重力轴等伺服 OFF 后伺服电机不能停止的情况下,使用本参数设置。
◆ 以保持制动器强制制动时,可能会导致保持制动器破损。
所以在使用此功能时,请充分考虑到装置的规格以及时序。
</td></tr>
</table>

■ 关于保持制动器

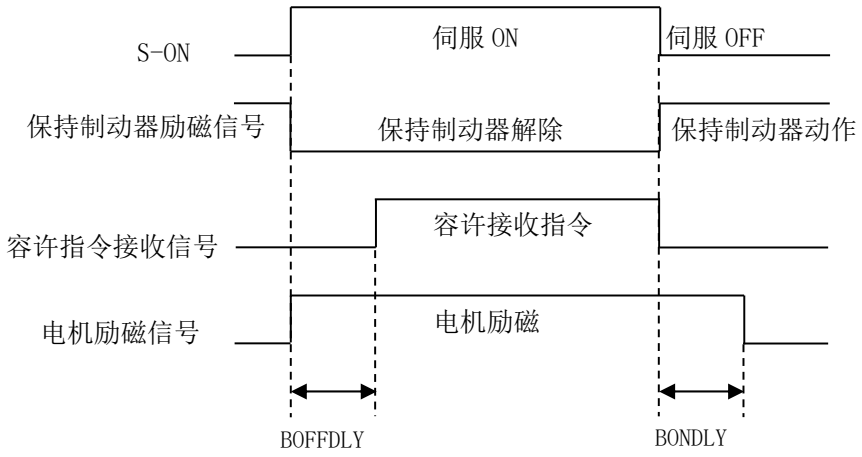
受重力或者其他外力影响的轴,未接通主电路电源状态或伺服 OFF 状态时,为防止由于运动部分的自重引起的自重落下,通常使用带保持制动器的伺服电机。保持制动器是指帮助停止中的运动部位不受重力等外力影响,静止停止的机构。请不要用于对运动中的机械进行制动。



◆ 保持制动器励磁信号输出的设置

Group	ID	符号	内容
A	0*	OUT*	通用输出*

选项		内容
0A	MBR-ON_ON	保持制动器励磁信号输出时,输出 ON
0B	MBR-ON_OFF	保持制动器励磁信号输出时,输出 OFF



-GroupB-

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>06</td><td>
<table>
<tr><td>停电检出延迟时间
[PFDDLY] “设置后控制电源需重新上电”</td><td>设置范围
10～1000</td><td>单位
ms</td><td>标准设置值
10</td></tr>
</table>
■ 设置从切断控制电源到检测出控制电源异常的延迟时间。
设置值越大,瞬间停电的检出越迟缓。
(控制电源的保持时间约为 23.4ms。因此,即使设置值很大,也只是延迟异常检出时间。内部逻辑电路的电源消失时,与控制电源重启同样动作。另外,主电路电源的能量不足时,可能检测出主电路电源不足等其他异常。)
实际的异常检出延迟时间与设置值会有-12ms～+6ms 的偏差。
</td></tr>
<tr><td>07</td><td>
<table>
<tr><td>初始化超时等待时间
[INTTIM] “设置后控制电源需重新上电”</td><td>设置范围
00～07</td><td>单位
-</td><td>标准设置值
00:Disabled</td></tr>
</table>
■ 选择完成初始化处理时间。
<table>
<tr><th colspan="2">选项</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>Disabled</td><td>无等待时间</td></tr>
<tr><td>01</td><td>1000ms</td><td>1000ms 等待插入</td></tr>
<tr><td>02</td><td>1400ms</td><td>1400ms 等待插入</td></tr>
<tr><td>03</td><td>1800ms</td><td>1800ms 等待插入</td></tr>
<tr><td>04</td><td>2000ms</td><td>2000ms 等待插入</td></tr>
<tr><td>05</td><td>3000ms</td><td>3000ms 等待插入</td></tr>
<tr><td>06</td><td>5000ms</td><td>5000ms 等待插入</td></tr>
<tr><td>07</td><td>10000ms</td><td>10000ms 等待插入</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>10</td><td>
<table>
<tr><td>偏差过大警告标准
[OFWLV]</td><td>设置范围
1～2147483647</td><td>单位
Pulse</td><td>标准设置值
2147483647</td></tr>
</table>
■ 设置位置偏差过大报警输出前输出警告的标准。
◆ 与电子齿轮无关,按编码器分辨率的脉冲数进行设置。
✔ 设置值超过 1073741823[Pulse] 时将以 1073741823[Pulse] 进行限制。
</td></tr>
<tr><td>11</td><td>
<table>
<tr><td>偏差计数器溢出值
[OFLV]</td><td>设置范围
1～2147483647</td><td>单位
Pulse</td><td>标准设置值
5000000</td></tr>
</table>
■ 设置视作位置偏差过大报警的位置偏差值。
◆ 与电子齿轮无关,按编码器分辨率的脉冲数进行设置。
✔ 设置值超过 1073741823[Pulse] 时将以 1073741823[Pulse] 进行限制。
</td></tr>
<tr><td>12</td><td>
<table>
<tr><td>过载警告标准
[OLWLV] “设置后控制电源需重新上电”</td><td>设置范围
20～100</td><td>单位
%</td><td>标准设置值
90</td></tr>
</table>
■ 设置过载报警输出前输出警告的标准。
◆ 设置标准是将过载报警标准视为 100%时的比例关系。设置范围为 20%～99%。设置为 100%时,过载警告和过载报警同时输出。
◆ 过载检测处理已设想控制电源上电时为额定负载的 75%(热启动)。因此,控制电源上电状态下,也可能会输出过载警告。
</td></tr>
<tr><td>13</td><td>
<table>
<tr><td>速度反馈异常(ALM_C3)检出
[VFBALM]</td><td>设置范围
00～01</td><td>单位
—</td><td>标准设置值
01:Enabled</td></tr>
</table>
■ 选择速度反馈异常检出是否有效。
<table>
<tr><th colspan="2">选项</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>Disabled</td><td>无效</td></tr>
<tr><td>01</td><td>Enabled</td><td>有效</td></tr>
</table>
✔ 选择“00：Disabled”时，不检出速度反馈警告。
</td></tr>
</table>

-GroupB-

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>14</td><td>
速度控制异常(ALM_C2)检出 [VCALM]

设置范围	单位	标准设置值
00～01	—	00:Disabled

■ 选择速度控制异常检出是否有效。

选项		内容
00	Disabled	无效
01	Enabled	有效

◆ 关于指令,当设置了导致伺服电机过冲的动作模式时,也可能会错误检测出速度控制异常。这种情况下,请设置为“无效”。
</td></tr>
<tr><td>15</td><td>
伺服 OFF 停止时的减速时间常数 [SOFDEC]

设置范围	单位	标准设置值
0～16000	ms	0

■ 设置伺服电机旋转时伺服 OFF 的情况下的减速时间常数的参数。
减速时间设置为 1000 min^{-1}左右。
GroupB ID00 设置为 06 或者 07(伺服 OFF 时,减速停止动作)时有效。
</td></tr>
<tr><td>16</td><td>
急停时的减速时间常数 [EMRDEC]

设置范围	单位	标准设置值
0～16000	ms	0

■ 设置伺服电机旋转时急停(急停功能有效,主电路电源切断,发生报警,安全转矩关断动作)时的减速时间常数的参数。
设置转速为 1000 min^{-1}左右的减速时间。
GroupB ID02 设置为 02(强制停止时,减速停止动作)时有效。

◆ 减速停止时,如发生主电路电源过低、超出安全转矩关断的延迟时间等场合下将切换为动态制动器停止。
</td></tr>
<tr><td>17</td><td>
保持制动器动作解除延迟时间中的外部指令有效选择[SONFALL]

设置范围	单位	标准设置值
00～01	—	00:Disabled

■ 选择保持制动器動作动作解除延迟时间中的外部位置/速度指令的有效/无效。
通过设置与重力负载部分,或外力负载部分相当的位置指令·速度指令,可抑制伺服 ON 时的自重落下。

选项		内容
00	Disabled	无效
01	Enabled	有效

◆ 下达的指令超过重力负载部分,或者外力负载部分时,伺服电机会开始旋转,造成保持制动器发生故障。
</td></tr>
<tr><td>18</td><td>
保持制动器动作延迟时间中的外部指令有效选择 [SOFFFALL]

设置范围	单位	标准设置值
00～01	—	00:Disabled

■ 选择保持制动器动作延迟时间中的外部位置/速度指令的有效/无效。
通过设置与重力负载部分,或外力负载部分相当的位置指令·速度指令,可抑制伺服 OFF 时的自重落下。

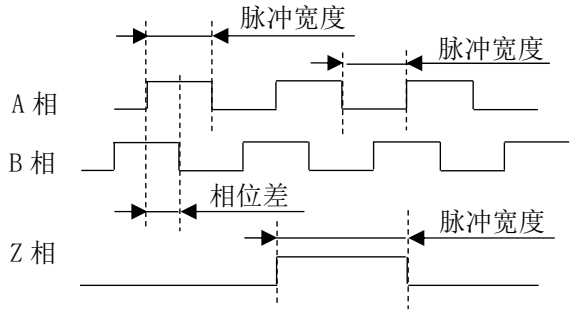
选项		内容
00	Disabled	无效
01	Enabled	有效

◆ 下达的指令超过重力负载部分,或者外力负载部分时,伺服电机会开始旋转,造成保持制动器发生故障。
</td></tr>
</table>

ID	内容			
19	双重位置误差警告等级 [DFOFWLV]	设置范围 0～2147483647	单位 Pulse	标准设置值 2147483647
	■ 外部编码器与电机编码器当前位置的偏差超过该设置值时,输出警告。作为双重位置误差过大报警输出前的警告输出使用。 ✔ 以外部编码器的分辨率×4 倍频的值为基准进行设置。 ✔ 设置为 0 时,检测不出双重位置误差过大警告。			
1A	双重位置误差过大值 [DFOFLV]	设置范围 0～2147483647	单位 Pulse	标准设置值 5000000
	■ 外部编码器与电机编码器当前位置的偏差超过该设置值时,输出双重位置误差过大报警。 ✔ 以外部编码器的分辨率×4 倍频的值为基准进行设置。 ✔ 设置为 0 时,检测不出双重位置误差过大报警。			
80	轴间同步误差警告级别 [PSDEVW]	设置范围 1～2147483647	单位 Pulse	标准设置值 2147483647
	■ 电机轴与同步对方轴的位置偏差的误差超过此设置值时将会输出警告。 在输出轴间同步误差过大报警前作为警告输出使用。			
81	轴间同步误差过大值 [PSDEVA]	设置范围 1～2147483647	单位 Pulse	标准设置值 5000000
	■ 电机轴与同步对方轴的位置偏差的误差超过此设置值时将输出轴间同步误差过大。			

■ GroupC“编码器相关的设置”

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="3">00</td><td>电机增量编码器数字滤波器
[ENFIL]</td><td>设置范围
00～07</td><td>单位
—</td><td>标准设置值
01:220ns</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 只有在使用增量编码器时才可以设置本参数。
设置电机增量编码器的数字滤波器。
编码器信号中有重叠干扰时,会将小于设置值的脉冲当做干扰去除。请综合考虑所用编码器的分辨率以及动作时的伺服电机最高转速。设置基准:小于最高转速下编码器脉冲宽度的 1/4。

<table>
<tr><th colspan="2">选项</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>110ns</td><td>最小脉冲宽度=110ns（最小相位差=37.5ns）</td></tr>
<tr><td>01</td><td>220ns</td><td>最小脉冲宽度=220ns</td></tr>
<tr><td>02</td><td>440ns</td><td>最小脉冲宽度=440ns</td></tr>
<tr><td>03</td><td>880ns</td><td>最小脉冲宽度=880ns</td></tr>
<tr><td>04</td><td>75ns</td><td>最小脉冲宽度=75ns（最小相位差=37.5ns）</td></tr>
<tr><td>05</td><td>150ns</td><td>最小脉冲宽度=150ns</td></tr>
<tr><td>06</td><td>300ns</td><td>最小脉冲宽度=300ns</td></tr>
<tr><td>07</td><td>600ns</td><td>最小脉冲宽度=600ns</td></tr>
</table>


</td></tr>
<tr><td rowspan="3">01</td><td>外部增量编码器数字滤波器
[EX-ENFIL]</td><td>设置范围
00～07</td><td>单位
—</td><td>标准设置值
01:220ns</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 只有在使用全闭环功能时才可以设置本参数。
设置外部增量编码器的数字滤波器。
编码器信号中有重叠干扰时,会将小于设置值的脉冲当做干扰去除。请综合考虑所用编码器的分辨率以及动作时的伺服电机最高转速。设置基准:小于最高转速下编码器脉冲宽度的 1/4。

<table>
<tr><th colspan="2">选项</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>110ns</td><td>最小脉冲宽度=110ns（最小相位差=37.5ns）</td></tr>
<tr><td>01</td><td>220ns</td><td>最小脉冲宽度=220ns</td></tr>
<tr><td>02</td><td>440ns</td><td>最小脉冲宽度=440ns</td></tr>
<tr><td>03</td><td>880ns</td><td>最小脉冲宽度=880ns</td></tr>
<tr><td>04</td><td>75ns</td><td>最小脉冲宽度=75ns（最小相位差=37.5ns）</td></tr>
<tr><td>05</td><td>150ns</td><td>最小脉冲宽度=150ns</td></tr>
<tr><td>06</td><td>300ns</td><td>最小脉冲宽度=300ns</td></tr>
<tr><td>07</td><td>600ns</td><td>最小脉冲宽度=600ns</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

ID	内容			
02	外部编码器极性选择 [EX-ENPOL]　“设置后控制电源需重新上电”	设置范围	单位	标准设置值
		00～07	—	00:Type1

■ 只有在使用全闭环功能时才可以设置本参数。

◆ 设置外部编码器的信号极性。

选项		内容		
00	Type1	EX-Z/不反转。	EX-B/不反转。	EX-A/不反转。
01	Type2	EX-Z/不反转。	EX-B/不反转。	EX-A/反转。
02	Type3	EX-Z/不反转。	EX-B/反转。	EX-A/不反转。
03	Type4	EX-Z/不反转。	EX-B/反转。	EX-A/反转。
04	Type5	EX-Z/反转。	EX-B/不反转。	EX-A/不反转。
05	Type6	EX-Z/反转。	EX-B/不反转。	EX-A/反转。
06	Type7	EX-Z/反转。	EX-B/反转。	EX-A/不反转。
07	Type8	EX-Z/反转。	EX-B/反转。	EX-A/反转。

ID				
03	编码器输出脉冲分频选择 [PULOUTSEL]　“设置后控制电源需重新上电”	设置范围	单位	标准设置值
		00～01	—	00:Motor_Enc.

■ 设置编码器输出脉冲分频的信号。

上位装置需要读取“编码器脉冲信号”时,选择读取对象是“电机编码器”还是“外部编码器”。

选项		
00	Motor_Enc	电机编码器
01	External_Enc	外部编码器

✔ 在系统参数 ID20“位置环控制·位置环编码器选择”中选择了“00:Motor_Enc”时,无论设置为何值将输出电机编码器侧信号。

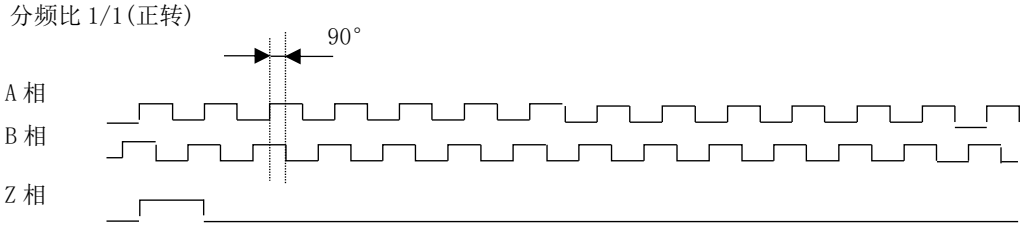
-GroupC-

ID	内容			
04	编码器输出脉冲分频 [ENRAT]	设置范围 1/1～1/64 2/3～2/64 1/32768～32767/32768	单位 —	标准设置值 1/1

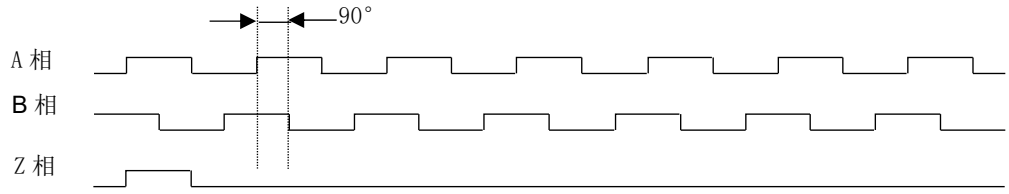
■ 设置编码器输出脉冲分频的分频比。

- ◆ 分频比的分子为 1 时,分母的设置范围为 1(不分频)、2～64、以及 32768。
- ◆ 分频比的分子为 2 时,分母的设置范围为 3～64、以及 32768。
- ◆ 分频比的分母为 32768 时,分子的设置范围为 1～32767。
- ◆ Z 相输出不分频。
- ◆ 控制电源上电后,有最长 2s 的不确定状态。

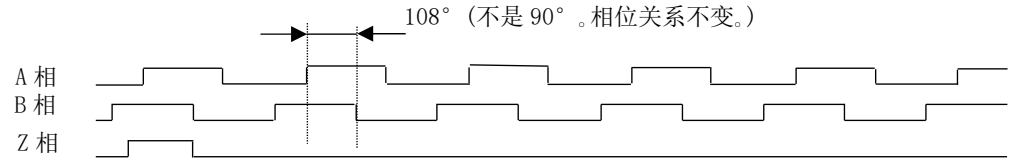
分频比 1/1(正转)



分频比 1/2(正转)



分频比 2/5(正转)



05	编码器输出脉冲分频极性 [PULOUTPOL]	设置范围 00～03	单位 —	标准设置值 00:Type1

■ 设置编码器输出脉冲分频的极性。

选项		内容
00	Type1	A 相信号/不反转。 Z 相信号逻辑/高电平有效。
01	Type2	A 相信号/反转。 Z 相信号逻辑/高电平有效。
02	Type3	A 相信号/不反转。 Z 相信号逻辑/低电平有效。
03	Type4	A 相信号/反转。 Z 相信号逻辑/低电平有效。

-GroupC-

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="4">06</td><td>编码器输出脉冲分频分辨率选择
[PULOUTRES]　“设置后控制电源需重新上电”</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td></td><td>00～01</td><td>—</td><td>00:32768P/R</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 只有在使用绝对编码器时才可以设置本参数。
◆ 设置编码器输出脉冲分频时输出脉冲的分辨率。
◆ 要输出与 RS1 系列伺服驱动器相同的脉冲时,请设置为 8192P/R。
◆ 输出脉冲的频率超过了上位装置的规格时,请设置为 8192P/R。
◆ 伺服电机的使用转速大于 4000min^{-1} 时,请设置为 8192P/R。
◆ 这里选择的分辨率,可以通过 ID04“编码器输出脉冲分频”的设置进行分频输出。
<table><tr><th colspan="2">选项</th><th>内容</th></tr><tr><td>00</td><td>32768P/R</td><td>电机每转输出脉冲 32768</td></tr><tr><td>01</td><td>8192P/R</td><td>电机每转输出脉冲 8192</td></tr></table></td></tr>
<tr><td rowspan="4">07</td><td>编码器信号输出(PS)格式
[PSOFORM]　“设置后控制电源需重新上电”</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td></td><td>00～04</td><td>—</td><td>00:MOT_Binary</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 设置编码器信号输出(PS)的信号格式。
<table><tr><th colspan="2">选项</th><th>内容</th></tr><tr><td>00</td><td>MOT_Binary</td><td>电机编码器二进制码输出</td></tr><tr><td>01</td><td>MOT_ASCII</td><td>电机编码器十进制 ASCII 码输出</td></tr><tr><td>02</td><td>MOT_Direct</td><td>电机编码器信号直接输出</td></tr><tr><td>03</td><td>EXT_Binary</td><td>外部编码器二进制码输出</td></tr><tr><td>04</td><td>EXT_Direct</td><td>外部编码器信号直接输出</td></tr></table>
◆ 选择“02:Mot_Direct”,需要专用的接收电路。
◆ 只有在全闭环控制有效时才能选择“03: EXT_Binary”、“04: EXT_Direct”。</td></tr>
<tr><td rowspan="4">08</td><td>编码器清零功能选择
[ECLRFUNC]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td></td><td>00～01</td><td>—</td><td>00:Status_MultiTurn</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 只有在使用绝对编码器时才可以设置本参数。
◆ 使用电池备份绝对编码器(编码器代码 P)、无电池绝对编码器时有效。
◆ 使用单圈绝对编码器(编码器代码 H)时,即使选择了[00:_Status_MultiTurn],
也会执行[只对编码器状态进行清零]。
◆ 使用有多圈旋转计数功能的绝对编码器时,即便执行了编码器清零, 绝对编码器单圈以内无法清零。
<table><tr><th colspan="2">选项</th><th>内容</th></tr><tr><td>00</td><td>Status_MultiTurn</td><td>对编码器状态(异常、警告)和多圈转数数据进行清零</td></tr><tr><td>01</td><td>Status</td><td>只对编码器状态(异常、警告)进行清零</td></tr></table></td></tr>
</table>

ID	内容			
0B	外部绝对编码器极性选择 [EX-SENPOL] “设置完成后重启控制电源”	设置范围 00～01	单位 —	标准设置值 00:Standard

■ 选择与电机旋转方向相对的外部编码器的计数极性。

◆ 选择使监视器 ID61/62“当前位置监视器(外部编码器)[EX-APMON]”的增减与监视器 ID10/11“当前位置监视器(电机编码器)[APMON]”一致的极性。
重启控制电源后生效。

◆ 外部编码器使用绝对编码器时有效。

选项		内容
00	Standard	不反转编码器的动作方向
01	Reversed	反转编码器的动作方向

ID	内容			
0C	外部编码器输出脉冲分频比选择 [EX-PULDIV] “设置完成后重启控制电源”	设置范围 00～0B	单位 —	标准设置值 00: 1/4(R)_1/4(L)

■ 选择外部编码器使用绝对编码器时的编码器输出脉冲分频比。

◆ 选择外部编码器使用 EnDat 时的编码器输出脉冲分频信号的分频比(1/N)。

◆ 外部编码器为角度编码器或旋转编码器时,请在 1/4(R）～1/8192(R)的范围中进行选择。

◆ 外部编码器为直线编码器时,请在 1/4(L）～1/2000(L)的范围中进行选择。

选项		内容
00	1/4(R)_1/4(L)	根据编码器的类别,通过下列公式输出。
01	1/8(R)_1/20(L)	
02	1/16(R)_1/40(L)	
03	1/32(R)_1/80(L)	角度编码器或旋转编码器时 输出单圈分辨率×(1/N)的脉冲。 (使用 1/4(R）～1/8192(R)。)
04	1/64(R)_1/120(L)	
05	1/128(R)_1/160(L)	
06	1/256(R)_1/200(L)	
07	1/512(R)_1/400(L)	直线编码器 输出分辨率/(1/N)的脉冲。 (使用 1/4(L）～1/2000(L)。)
08	1/1024(R)_1/800(L)	
09	1/2048(R)_1/1200(L)	
0A	1/4096(R)_1/1600(L)	
0B	1/8192(R)_1/2000(L)	

✔ 周可输出到 2Mpulse/s(1 倍频)为止的频率。
请在不超过上述频率的范围内选择分频比。

EnDat(角度编码器、旋转编码器)
单圈分辨率×(1/N) < 32768pulse/rev 时,为达到 32768pulse/rev 以上的分辨率分频比将被限制。

EnDat(直线编码器)
请在以 0 位置为基准,2^{31}×分辨率/((1/N)×4)的范围内使用。
(从范围内移动到范围外后,重启电源时 Z 相输出位置有可能发生偏差。)

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">10</td><td>编码器连接器 1 断线屏蔽等级
[DE1MSKLVL]</td><td>设置范围
0～65535</td><td>单位
kHz</td><td>标准设置值
0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 电机编码器为增量编码器,连接到编码器连接器 1(EN1)时,设置屏蔽检测出[编码器连接器 1 断线(AL.81)]的编码器脉冲频率(1 倍频)。
◆ 使用高分辨率的增量编码器时,根据编码器的规格的不同,编码器脉冲频率变高,即有可能检测出“编码器连接器 1 断线(AL.81)”。此时请改变设置值。
◆ 编码器频率超过设置值时,检测不出“编码器连接器 1 断线(AL.81)”。
◆ 设置为 0[kHz]时,所有频率都可检测出“编码器连接器 1 断线(AL.81)”。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">11</td><td>编码器连接器 2 断线屏蔽等级
[DE3MSKLVL]</td><td>设置范围
0～65535</td><td>单位
kHz</td><td>标准设置值
0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 电机编码器为增量编码器,或者外部编码器,连接到编码器连接器 2(EN2)时,设置屏蔽检测出“编码器连接器 2 断线(AL.83)”的编码器脉冲频率(1 倍频)。
◆ 使用高分辨率的增量编码器时,根据编码器的规格的不同,编码器脉冲频率变高,即有可能检测出“编码器连接器 2 断线(AL.83)”。此时请改变设置值。
◆ 编码器频率超过设置值时,检测不出“编码器连接器 2 断线(AL.83)”。
◆ 设置为 0[kHz]时,所有频率都可检测出“编码器连接器 2 断线(AL.83)”。</td></tr>
</table>

■ GroupD“支持功能相关的设置”

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="3">00</td><td>JOG 速度指令
[JOGVC]</td><td>设置范围
0～32767</td><td>单位
min^{-1}</td><td>标准设置值
50</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 设置 JOG 运转的速度指令值。
◆ 使用设置软件时,该值将用作 JOG 速度指令的初始设置值。</td></tr>
<tr><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">02</td><td>辅助功能转矩限制值
[TSTTCLM]</td><td>设置范围
10.0～500.0</td><td>单位
%</td><td>标准设置值
120.0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 设置执行辅助功能(JOG 运转、定位运转、电机找原点)时的转矩指令限制值。
◆ 在使用设置软件时,使用该值为执行辅助功能时的转矩指令限制的初始设置值。</td></tr>
<tr><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">10</td><td>PC 通信轴编号
[COMAXIS]　　“设置后控制电源需重新上电”</td><td>设置范围
01～0F</td><td>单位
—</td><td>标准设置值
01:#1</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 选择与设置软件通信时的轴编号。
◆ 设置软件通过此编号识别伺服驱动器的轴编号,所以在同时连接多台驱动器时,请勿分配给不同的驱动器同一个编号。
<table>
<tr><th colspan="2">选项</th><th colspan="2">选项</th><th colspan="2">选项</th><th colspan="2">选项</th><th colspan="2">选项</th></tr>
<tr><td>01</td><td>#1</td><td>04</td><td>#4</td><td>07</td><td>#7</td><td>0A</td><td>#A</td><td>0D</td><td>#D</td></tr>
<tr><td>02</td><td>#2</td><td>05</td><td>#5</td><td>08</td><td>#8</td><td>0B</td><td>#B</td><td>0E</td><td>#E</td></tr>
<tr><td>03</td><td>#3</td><td>06</td><td>#6</td><td>09</td><td>#9</td><td>0C</td><td>#C</td><td>0F</td><td>#F</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td rowspan="3">11</td><td>监视器显示选择
[MONDISP]</td><td>设置范围
00～77</td><td>单位
—</td><td>标准设置值
00:STATUS</td></tr>
<tr><td colspan="4">选择数字操作面板的状态显示内容。
<table>
<tr><th colspan="2">选项</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>STATUS</td><td>显示伺服驱动器的状态。
显示内容的详细介绍,请参照“5.3 伺服驱动器的状态显示”。</td></tr>
<tr><td>01
～
77</td><td>WARNING1
～
HBLF</td><td>选择在监视器功能中显示的监视器数据。
监视器数据的详细介绍,请参照“5.5 监视器功能”。</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td colspan="4"></td></tr>
</table>

20

运转记录仪采样周期 [SAMPDIV]	设置范围	单位	标准设置值
	0～65535	—	20

■ 设置运转记录仪的采样间隔。

◆ 采样最小间隔(Ts)固定为 112 μs。

◆ 设置采样间隔(T)公式中 T=Ts*n 中的 n。

◆ 设置为 0 时,运转记录仪停止。

21

运转记录仪采样点数 [SAMPNUM]	设置范围	单位	标准设置值
	00～02	—	00:256point

■ 选择运转记录仪中记录的 1 通道的所包含的数据总量。

◆ 数据数量较多时,可记录的通道数量会受到限制。

选项		最大可同时记录的通道数量
00	256point	6 通道
01	512point	3 通道
02	1024point	1 通道

22

运转记录仪触发通道选择 [TRGCHSEL]	设置范围	单位	标准设置值
	00～83	—	83:DIGITAL_4

■ 选择运转记录仪中作为触发条件的通道。

◆ 除模拟量 ch 之外,还可设置数字 ch。

选项		设置值	选项		设置值
00	ANALOG_1	模拟量 CH1	05	ANALOG_6	模拟量 CH6
01	ANALOG_2	模拟量 CH2	80	DIGITAL_1	数字 CH1
02	ANALOG_3	模拟量 CH3	81	DIGITAL_2	数字 CH2
03	ANALOG_4	模拟量 CH4	82	DIGITAL_3	数字 CH3
04	ANALOG_5	模拟量 CH5	83	DIGITAL_4	数字 CH4

23

运转记录仪触发沿选择 [TRGEDGSEL]	设置范围	单位	标准设置值
	00～02	—	00:POS_EDGE

■ 设置运转记录仪上的触发沿条件。

选项		设置值
00	POS_EDGE	↑沿
01	NEG_EDGE	↓沿
02	BOTH_EDGE	↑沿 or ↓沿

24

运转记录仪触发水平位置 [TRGHPOS]	设置范围	单位	标准设置值
	0～100	%	80

■ 设置运转记录仪上的触发水平位置。

◆ 由采样开始后的时间与总采样时间相对的比率[0-100%]进行设置。

25

运转记录仪触发等级 [TRGLVL]	设置范围	单位	标准设置值
	-9223372036854775808 ～ 9223372036854775807	—	1

■ 设置运转记录仪上的触发等级。

◆ 数字操作面板中,在 ID25、ID26 中以 16 进制(32bit 数据)显示。

ID	数据范围	显示范围
25	Bit63 ～Bit32	H.8000 L.0000 ～ H.7FFF L.FFFF
26	Bit31 ～ Bit0	H.0000 L.0000 ～ H.FFFF L.FFFF

ID	内容			
31	运转记录仪模拟量 CH1 选择 [CH1SEL]	设置范围	单位	标准设置值
		00～23,FF	—	08:PCMDF1
32	运转记录仪模拟量 CH2 选择 [CH2SEL]	设置范围	单位	标准设置值
		00～23,FF	—	01:VCMON
33	运转记录仪模拟量 CH3 选择 [CH3SEL]	设置范围	单位	标准设置值
		00～23,FF	—	03:TCMON
34	运转记录仪模拟量 CH4 选择 [CH4SEL]	设置范围	单位	标准设置值
		00～23,FF	—	15:VBUS
35	运转记录仪模拟量 CH5 选择 [CH5SEL]	设置范围	单位	标准设置值
		00～23,FF	—	05:POSITION
36	运转记录仪模拟量 CH6 选择 [CH6SEL]	设置范围	单位	标准设置值
		00～23,FF	—	00:VMON

■ 选择运转记录仪上模拟量通道测量的数据。

◆ 设置为以下数据时,将占有 2ch 的数据。

- 当前位置监视器(电机编码器·外部编码器都可)
- 指令位置监视器
- PS 数据监视器(电机编码器·外部编码器都可)

✔ 例如,编码器 PS 数据设置为 ch1 时,ch2 的设置无效。
采样数量设置为 1024 点时,即使选择了上述数据,依然无效。

◆ 设置值 FF 为制造商特别设置,请勿设置

ID		设置值	ID		设置值
00	VMON	速度监视器	0F	JRAT	负载惯量比 监视器
01	VCMON	速度指令监视器	10	MTL-EST	负载转矩监视器 (推算值)
02	TMON	转矩监视器	11	SINEU	U 相电气角监视器
03	TCMON	转矩指令监视器	12	DFERR	双重位置误差监视器
04	PMON	位置偏差监视器	13	ACCMON	加速度监视器
05	POSITION	当前位置监视器 (电机编码器)	14	ENTEMP	编码器温度监视器
06	POSITION-EXT	当前位置监视器 (外部编码器)	15	VBUS	主电路直流电压监视器
07	PCMDSUM	指令位置估算值	16	OLRAT	电机温升推算值的 OL 检出级别达成率
08	PCMDF1	位置指令脉冲 频率监视器 1	17	MAVEPOW1	平均功率监视器
09	PCMDF2	位置指令脉冲 频率监视器 2	18	TCMON2	转矩指令监视器 (滤波器前)
0A	PS_MOT	绝对编码器 PS 数据监视器 (电机编码器)	19	SYNERR	轴间同步误差监视器
0B	PS_EXT	外部绝对编码器 PS 数据监视器	21	RegPOW	再生功率监视器
0C	RegR	再生电阻动作率率 监视器	22	MOTE-ERRAT	电机编码器 通信错误率
0D	TRMS	实效转矩监视器	23	EXTE-ERRAT	外部编码器 通信错误率
0E	ETRMS	实效转矩监视器 (推算值)	FF	RESERVE	制造商专用监视器模式

-GroupD-

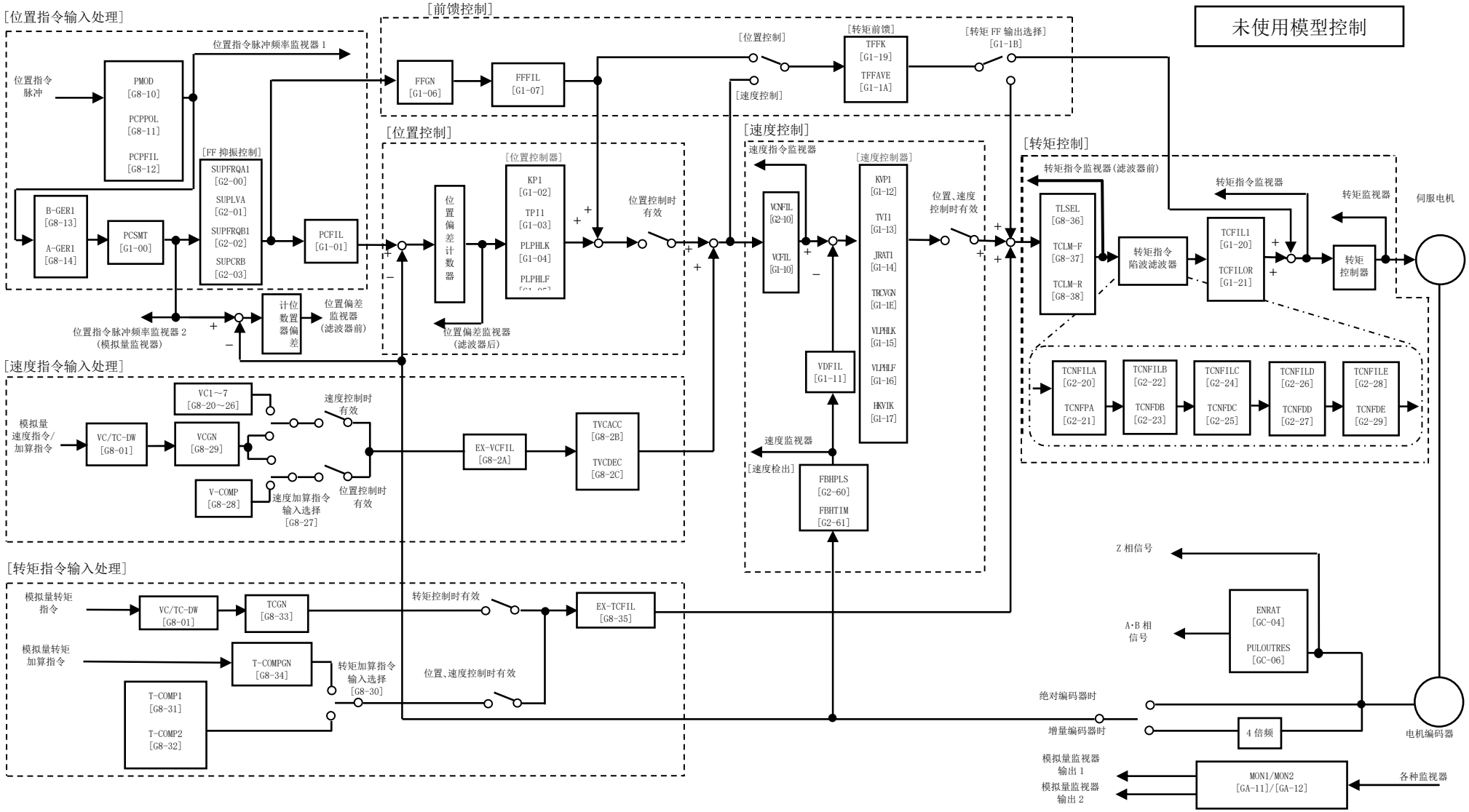
ID	内容			
37	运转记录仪数字 CH1 选择 [DCH1SEL]	设置范围	单位	标准设置值
		00～20,FF	—	16:SRDY
38	运转记录仪数字 CH2 选择 [DCH2SEL]	设置范围	单位	标准设置值
		00～20,FF	—	15:SACT
39	运转记录仪数字 CH3 选择 [DCH3SEL]	设置范围	单位	标准设置值
		00～20,FF	—	1B:WRG-OL
3A	运转记录仪数字 CH4 选择 [DCH4SEL]	设置范围	单位	标准设置值
		00～20,FF	—	1C:ALM

■ 选择运转记录仪上数字通道测量的数据。

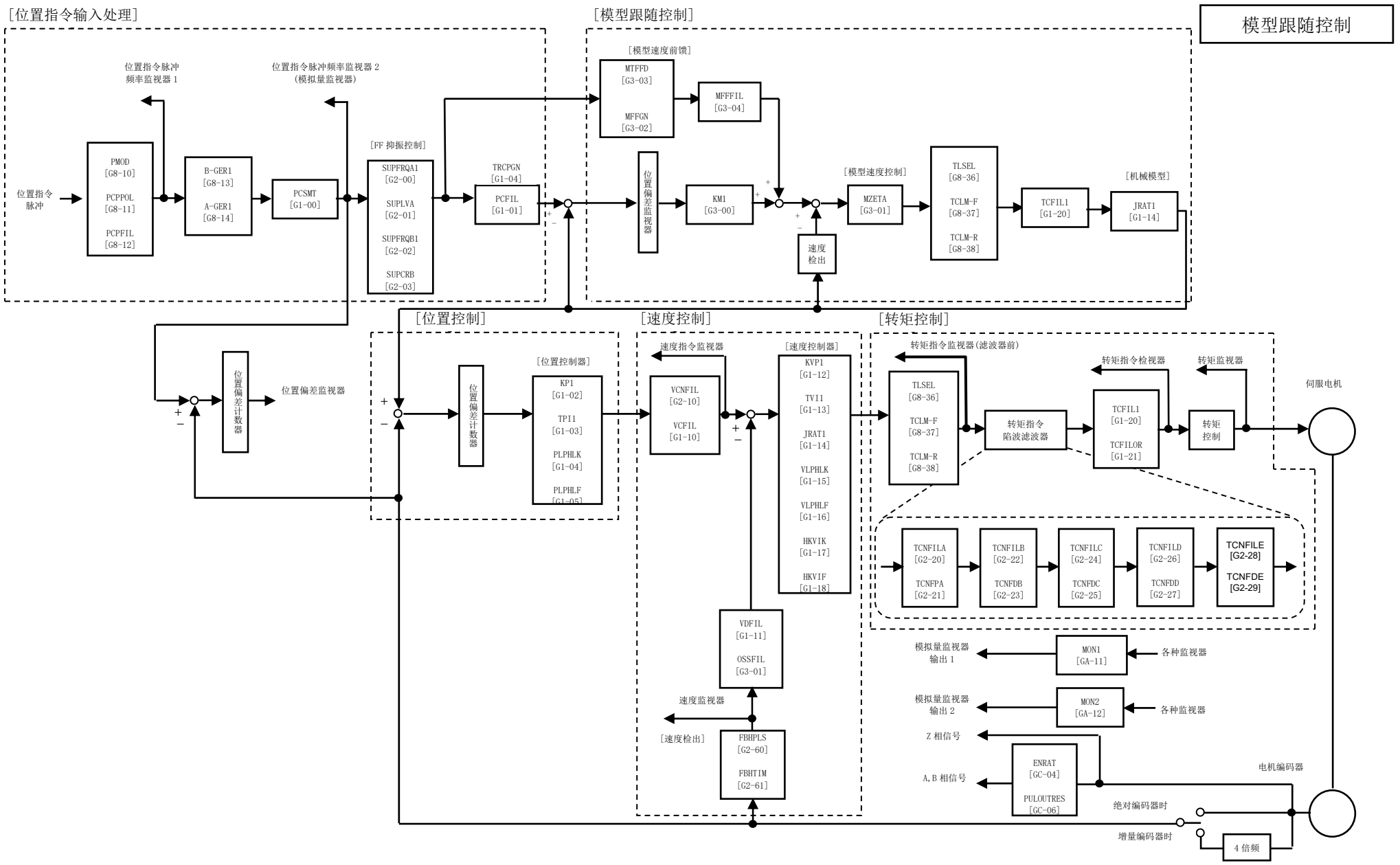
◆ 设置值 FF 为制造商特别设置,请勿自行设置

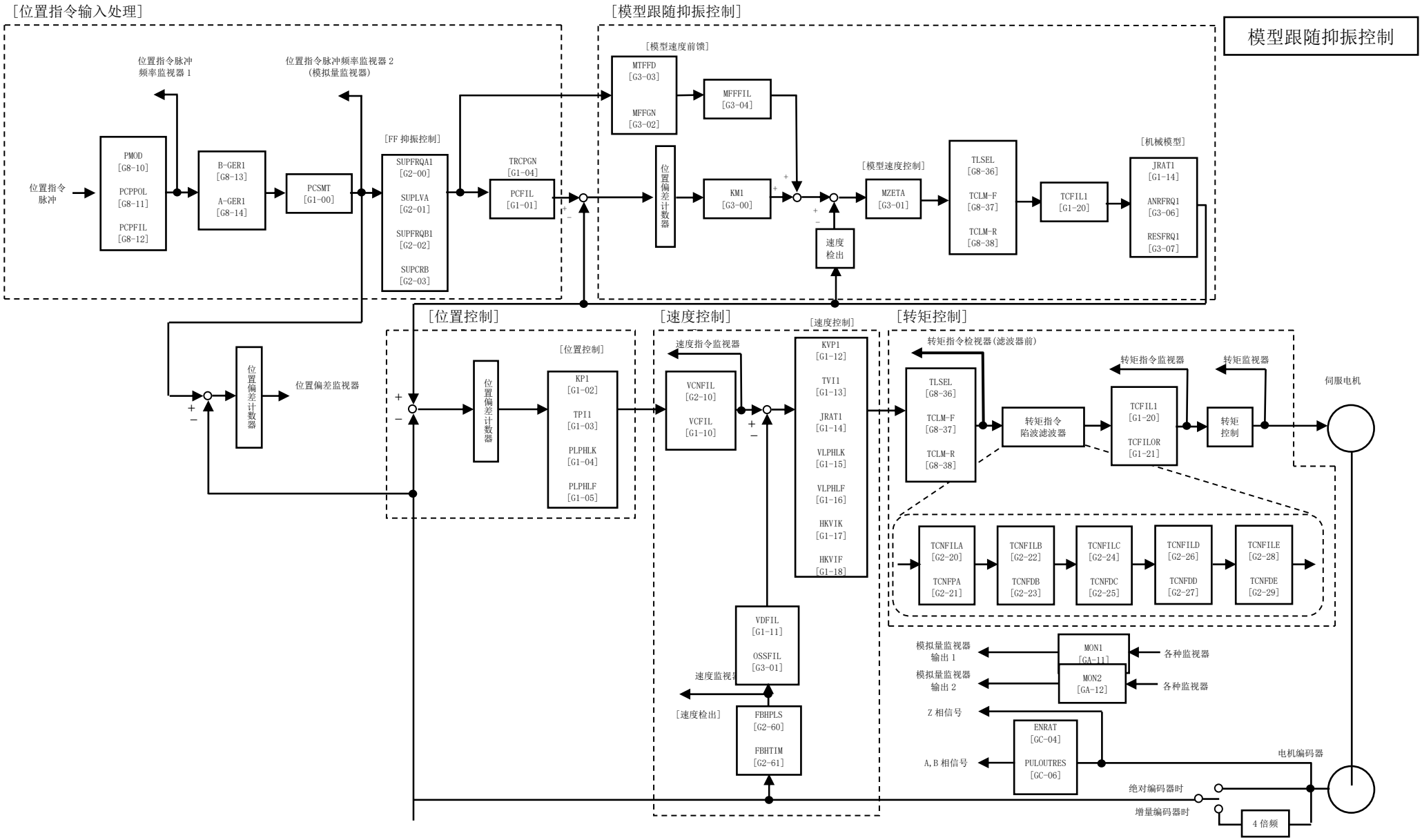
ID		設定值	ID		設定值
00	GIN1	通用输入 1	11	NEAR	接近范围中
01	GIN2	通用输入 2	12	VCMP	速度一致中
02	GIN3	通用输入 3	13	TLIM	转矩限制中
03	GIN4	通用输入 4	14	VLIM	速度限制中
04	GIN5	通用输入 5	15	SACT	电机励磁中
05	GIN6	通用输入 6	16	SRDY	伺服准备中
06	GIN7	通用输入 7	17	CMD-ACK	容许接收指令中
07	GIN8	通用输入 8	18	PCON-ACK	速度比例控制中
08	GOUT1	通用输出 1	19	GC-ACK	电子齿轮切换中
09	GOUT2	通用输出 2	1A	WRG-OVF	偏差过大警告中
0A	GOUT3	通用输出 3	1B	WRG-OL	过载警告中
0B	GOUT4	通用输出 4	1C	ALM	报警状态中
0C	GOUT5	通用输出 5	1D	WRG-DF	双重位置误差过大警告中
0D	GOUT6	通用输出 6	1E	TRJCMP	位置指令分配结束 （含延迟时间）
0E	GOUT7	通用输出 7	20	WRG-SY	轴间同步误差过大警告中
0F	GOUT8	通用输出 8	21	WRG-VF	速度反馈警告中
10	INP	定位结束中	FF	RESERVE	制造商专用监视器模式

5.9 控制模块图


未使用模型控制
[位置指令输入处理]
[前馈控制]
[位置控制]
[速度控制]
[转矩控制]
[速度指令输入处理]
[转矩指令输入处理]
位置指令脉冲
PMOD [G8-10]
PCPPOL [G8-11]
PCPFIL [G8-12]
位置指令脉冲频率监视器 1
[FF 抑振控制]
SUPFRQA1 [G2-00]
SUPLVA [G2-01]
SUPFRQB1 [G2-02]
SUPCRB [G2-03]
B-GER1 [G8-13]
A-GER1 [G8-14]
PCSMT [G1-00]
PCFIL [G1-01]
FFGN [G1-06]
FFFIL [G1-07]
[位置控制]
[速度控制]
[转矩前馈]
TFFK [G1-19]
TFFAVE [G1-1A]
[转矩 FF 输出选择] [G1-1B]
位置偏差计数器
[位置控制器]
KP1 [G1-02]
TPI1 [G1-03]
PLPHLK [G1-04]
PLPHLF [G1-05]
位置控制时有效
位置偏差监视器 (滤波器后)
计位数置器偏差
位置偏差监视器 (滤波器前)
位置指令脉冲频率监视器 2 (模拟量监视器)
速度指令监视器
VCNFIL [G2-10]
VCFIL [G1-10]
VDFIL [G1-11]
[速度控制器]
KVP1 [G1-12]
TVI1 [G1-13]
JRAT1 [G1-14]
TRCVGN [G1-1E]
VLPHLK [G1-15]
VLPHLF [G1-16]
HKVTK [G1-17]
位置、速度控制时有效
速度监视器
[速度检出]
FBHPLS [G2-60]
FBHTIM [G2-61]
转矩指令监视器(滤波器前)
TLSEL [G8-36]
TCLM-F [G8-37]
TCLM-R [G8-38]
转矩指令陷波滤波器
转矩指令监视器
TCFIL1 [G1-20]
TCFILOR [G1-21]
转矩监视器
转矩控制器
伺服电机
TCNFILA [G2-20]
TCNFPA [G2-21]
TCNFILB [G2-22]
TCNFDB [G2-23]
TCNFILC [G2-24]
TCNFDC [G2-25]
TCNFILD [G2-26]
TCNFDD [G2-27]
TCNFILE [G2-28]
TCNFDE [G2-29]
模拟量速度指令/加算指令
VC/TC-DW [G8-01]
VCGN [G8-29]
VC1～7 [G8-20～26]
速度控制时有效
V-COMP [G8-28]
速度加算指令输入选择 [G8-27]
位置控制时有效
EX-VCFIL [G8-2A]
TVCACC [G8-2B]
TVCDEC [G8-2C]
模拟量转矩指令
TCGN [G8-33]
转矩控制时有效
EX-TCFIL [G8-35]
模拟量转矩加算指令
T-COMPGN [G8-34]
转矩加算指令输入选择 [G8-30]
位置、速度控制时有效
T-COMP1 [G8-31]
T-COMP2 [G8-32]
Z 相信号
A·B 相信号
ENRAT [GC-04]
PULOUTRES [GC-06]
绝对编码器时
增量编码器时
4 倍频
电机编码器
模拟量监视器输出 1
模拟量监视器输出 2
MON1/MON2 [GA-11]/[GA-12]
各种监视器

5.9 控制模块图


模型跟随控制
[位置指令输入处理]
[模型跟随控制]
[位置控制]
[速度控制]
[转矩控制]
位置指令脉冲
PMOD [G8-10]
PCPPOL [G8-11]
PCPFIL [G8-12]
位置指令脉冲频率监视器 1
B-GER1 [G8-13]
A-GER1 [G8-14]
位置指令脉冲频率监视器 2 (模拟量监视器)
PCSMT [G1-00]
[FF 抑振控制]
SUPFRQA1 [G2-00]
SUPLVA [G2-01]
SUPFRQB1 [G2-02]
SUPCRB [G2-03]
TRCPGN [G1-04]
PCFIL [G1-01]
[模型速度前馈]
MTFFD [G3-03]
MFFGN [G3-02]
MFFFIL [G3-04]
位置偏差监视器
KM1 [G3-00]
速度检出
[模型速度控制]
MZETA [G3-01]
TLSEL [G8-36]
TCLM-F [G8-37]
TCLM-R [G8-38]
TCFIL1 [G1-20]
[机械模型]
JRAT1 [G1-14]
位置偏差计数器
位置偏差监视器
[位置控制器]
KP1 [G1-02]
TPI1 [G1-03]
PLPHLK [G1-04]
PLPHLF [G1-05]
速度指令监视器
VCNFIL [G2-10]
VCFIL [G1-10]
[速度控制器]
KVP1 [G1-12]
TVI1 [G1-13]
JRAT1 [G1-14]
VLPHLK [G1-15]
VLPHLF [G1-16]
HKVIK [G1-17]
HKVIF [G1-18]
VDFIL [G1-11]
OSSFIL [G3-01]
速度监视器
[速度检出]
FBHPLS [G2-60]
FBHTIM [G2-61]
转矩指令监视器(滤波器前)
TLSEL [G8-36]
TCLM-F [G8-37]
TCLM-R [G8-38]
转矩指令 陷波滤波器
转矩指令检视器
TCFIL1 [G1-20]
TCFILOR [G1-21]
转矩监视器
转矩 控制
伺服电机
TCNFILA [G2-20]
TCNFPA [G2-21]
TCNFILB [G2-22]
TCNFDB [G2-23]
TCNFILC [G2-24]
TCNFDC [G2-25]
TCNFILD [G2-26]
TCNFDD [G2-27]
TCNFILE [G2-28]
TCNFDE [G2-29]
模拟量监视器 输出 1
MON1 [GA-11]
各种监视器
模拟量监视器 输出 2
MON2 [GA-12]
各种监视器
Z 相信号
A,B 相信号
ENRAT [GC-04]
PULOUTRES [GC-06]
电机编码器
绝对编码器时
增量编码器时
4 倍频


模型跟随抑振控制
[位置指令输入处理]
[模型跟随抑振控制]
位置指令脉冲
位置指令脉冲频率监视器 1
位置指令脉冲频率监视器 2
(模拟量监视器)
PMOD
[G8-10]
PCPPOL
[G8-11]
PCPFIL
[G8-12]
B-GER1
[G8-13]
A-GER1
[G8-14]
PCSMT
[G1-00]
[FF 抑振控制]
SUPFRQA1
[G2-00]
SUPLVA
[G2-01]
SUPFRQB1
[G2-02]
SUPCRB
[G2-03]
TRCPGN
[G1-04]
PCFIL
[G1-01]
[模型速度前馈]
MTFFD
[G3-03]
MFFGN
[G3-02]
MFFFIL
[G3-04]
位置偏差计数器
KM1
[G3-00]
速度检出
[模型速度控制]
MZETA
[G3-01]
TLSEL
[G8-36]
TCLM-F
[G8-37]
TCLM-R
[G8-38]
TCFIL1
[G1-20]
[机械模型]
JRAT1
[G1-14]
ANRFRQ1
[G3-06]
RESFRQ1
[G3-07]
[位置控制]
[速度控制]
[速度控制]
[转矩控制]
位置偏差监视器
位置偏差计数器
[位置控制]
KP1
[G1-02]
TPI1
[G1-03]
PLPHLK
[G1-04]
PLPHLF
[G1-05]
速度指令监视器
VCNFIL
[G2-10]
VCFIL
[G1-10]
KVP1
[G1-12]
TVI1
[G1-13]
JRAT1
[G1-14]
VLPHLK
[G1-15]
VLPHLF
[G1-16]
HKVIK
[G1-17]
HKVIF
[G1-18]
VDFIL
[G1-11]
OSSFIL
[G3-01]
速度监视器
[速度检出]
FBHPLS
[G2-60]
FBHTIM
[G2-61]
转矩指令检视器(滤波器前)
TLSEL
[G8-36]
TCLM-F
[G8-37]
TCLM-R
[G8-38]
转矩指令
陷波滤波器
转矩指令监视器
TCFIL1
[G1-20]
TCFILOR
[G1-21]
转矩监视器
转矩
控制
伺服电机
TCNFILA
[G2-20]
TCNFPA
[G2-21]
TCNFILB
[G2-22]
TCNFDB
[G2-23]
TCNFILC
[G2-24]
TCNFDC
[G2-25]
TCNFILD
[G2-26]
TCNFDD
[G2-27]
TCNFILE
[G2-28]
TCNFDE
[G2-29]
模拟量监视器
输出 1
模拟量监视器
输出 2
MON1
[GA-11]
MON2
[GA-12]
各种监视器
各种监视器
Z 相信号
A, B 相信号
ENRAT
[GC-04]
PULOUTRES
[GC-06]
电机编码器
绝对编码器时
增量编码器时
4 倍频

5.10 虚拟电机运转功能

这是一个可在伺服驱动器内部模拟伺服电机动作以及驱动器状态的功能。无需让伺服电机实际动作,即可确认与上位装置、周边机器的接线、输出信号的时序。该功能可实现装置的安全且迅速的安装设置。
此外,在使用本功能时,请勿连接伺服电机和编码器。

5.10.1 设置

使用本功能时,请设置下述系统参数。

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>02</td><td>
运转模式的选择
■ 选择运转模式。
<table>
<tr><th colspan="2">选项</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>Normal</td><td>正常运转模式</td></tr>
<tr><td>01</td><td>Virtual1</td><td>虚拟运转模式(虚拟 P_ON 有效)</td></tr>
<tr><td>02</td><td>Virtual2</td><td>虚拟运转模式(虚拟 P_ON 无效)</td></tr>
</table>
✔ 设置后,控制电源需重新上电。

■ 运转模式的动作

◆ 01:Virtual1 虚拟运转模式(虚拟 P_ON 有效)
只需控制电源的接线即可虚拟伺服电机动作的模式。
控制电源上电后,主电源电路自动切换到通电状态。

◆ 02:Virtual2 虚拟运转模式(虚拟 P_ON 无效)
主电路电源通电后,可虚拟伺服电机动作的模式。
控制电源上电后,还需使主电路电源通电。
</td></tr>
</table>

5.10.2 限制事项

本功能有以下限制事项。

■ 虚拟电机运转用的负载模型是负载惯量的刚体系统。

项目	条件
负载转矩	0[N·m]
负载惯量	负载惯量比×伺服电机惯量比
机械刚性	刚体

✔ 负载惯量比使用 Group1 ID14 中设置的值。
使用增益切换功能时,根据增益切换条件使用以下参数的设置值。

选择增益	使用的负载惯量比		
	Group	ID	名称
1	1	14	负载惯量比 1
2	4	05	负载惯量比 2
3	4	15	负载惯量比 3
4	4	25	负载惯量比 4

■ 不备份编码器位置数据。电源接通时数据为 0。

■ 即使执行了编码器清零功能,编码器位置数据的多圈部分将不被清零。

■ 检测不出编码器相关的报警、警告。

■ 使用增量编码器时,与编码器分辨率的设置值无关,伺服驱动器的输出脉冲分辨率为 8192[P/R]。可根据 GroupC ID04“编码器输出脉冲分频”的设置对该分辨率进行分频。

■ 使用增量编码器,U 相电气角监视器可能无法正确输出。

■ 伺服电机的位置、速度、转矩是依据虚拟电机运转专用负载模型模拟的控制系统的响应。

■ 伺服 OFF 情况下,伺服电机以及负载模型的动作停止。伺服 OFF 状态下的自由运转动作无法模拟。

■ 运转模式选择的设置为“01:Virtual1(虚拟 P_ON 有效)”时,疑似接通主电路电源,视作输入与额定电源相当的电压。但是,无法模拟与主电路电源相关的报警以及再生动作。

■ 动态制动器不动作。伺服 OFF,急停时动态制动器的制动效果无法模拟。但可以输出通用输出的动态制动器动作中信号。

■ 外部编码器为绝对编码器(EnDat)时,作为角度编码器(分辨率 28bit)动作。

5.10.3 数字操作面板显示

虚拟电机运转时,数字操作面板的显示将进行切换。

显示	说明
	切换至虚拟电机运转模式时,右数第 2 个 LED 灯亮 t 字。 其他的 LED 灯与正常状态显示相同。 此外,非状态显示模式时,为正常显示。

5.10.4 使用时的注意事项

■ 即使在虚拟电机运转时,保持制动器解除信号同正常运转时一样进行输出。在垂直重力轴上使用本功能时,被分配至通用输出的保持制动器解除信号将动作,以及切断保持制动器电源等,因此请对防止保持制动器被解除作出相应对策。

No Text on This Page.

第6章

伺服调谐

本章将介绍伺服驱动器调整的相关内容。

6.1 伺服调谐功能的种类和基本调整顺序 ..... 6－1
6.1.1 伺服调谐功能的种类 ..... 6－1
6.1.2 调谐方法的选择 ..... 6－3
6.2 自适应陷波滤波功能 ..... 6－4
6.3 自动调谐功能 ..... 6－5
6.3.1 调谐方法的选择 ..... 6－5
6.3.2 自动调谐模式下自动调整的参数 ..... 6－10
6.3.3 自动调谐模式下可调整的主要参数 ..... 6－12
6.3.4 自动调谐模式下不能使用的功能 ..... 6－13
6.3.5 自动调谐特性的选择 ..... 6－14
6.3.6 自动调谐的调整方法 ..... 6－15
6.3.7 伺服增益调整参数的监视 ..... 6－15
6.3.8 使用自动调谐结果的手动调谐方法 ..... 6－16
6.4 手动调谐功能 ..... 6－17
6.4.1 伺服系统构成和伺服调整参数的说明 ..... 6－17
6.4.2 速度控制的基本手动调谐方法 ..... 6－19
6.4.3 位置控制的基本手动调谐方法 ..... 6－19
6.5 提高伺服增益的功能 ..... 6－20
6.5.1 速度环相位超前补偿 ..... 6－20
6.5.2 位置环相位超前补偿 ..... 6－21
6.5.3 转矩前馈补偿 ..... 6－22
6.6 模型跟随控制功能 ..... 6－23
6.6.1 模型跟随控制的手动调谐方法 ..... 6－24
6.6.2 反馈控制与模型跟随(抑振)控制的切换 ..... 6－25
6.6.3 模型速度前馈微分补偿 ..... 6－26
6.7 自动陷波滤波调谐功能 ..... 6－27
6.8 抑制振动的伺服调谐 ..... 6－29
6.8.1 模型跟随抑振控制 ..... 6－29
6.8.2 自动 FF 抑振频率调谐 ..... 6－32
6.8.3 FF 抑振控制 ..... 6－33
6.8.4 CP 抑振控制 ..... 6－35
6.8.5 微振动抑制 ..... 6－36
6.9 抑制外部干扰影响的功能 ..... 6－37
6.9.1 高积分控制 ..... 6－37
6.9.2 扰动观测功能 ..... 6－38
6.10 换向痕补偿功能 ..... 6－39

第 6 章 伺服调谐

6.1 伺服调谐功能的种类和基本调整顺序

通过伺服驱动器运转伺服电机和机械时,需要调整伺服增益以及控制系统的功能。一般情况下提高伺服增益可以增强机械的响应性,但是对于刚性较低的机械,伺服增益过高会发生振动并有可能无法增强响应性。因此需要对伺服增益以及控制系统的构成进行符合机械结构实际情况的调谐。这种调试操作本书称作为“伺服调谐”。
接下来,对伺服调谐的顺序进行如下说明。

6.1.1 伺服调谐功能的种类

■ 自适应陷波滤波功能
通过在驱动伺服电机时推算机械结构的共振频率,并反映到控制系统中,从而执行能够适应机械振动频率变化的抑振动作。

■ 自动调谐功能
◆ 自动调谐
运行中伺服驱动器对负载惯量比进行推算,自动实时调整伺服增益、滤波器频率。是最基本的调节方法。

◆ 自动调谐 (手动设置 JRAT)
不会对负载惯量比进行推算,伺服增益、滤波器频率根据设置的负载惯量比和响应性自动调整。通过自动调谐无法推算负载惯量比的场合,或者已计算出负载机械的惯量比且运行中负载惯量比无变化或变化较小的情况下使用。

■ 手动调谐
负载惯量比、伺服增益、滤波器频率等,所有参数都通过手动设置。在自动调谐结果未能满足要求时使用。

■ 提高伺服增益功能
◆ 速度环相位超前补偿
为了进一步提高速度环比例增益，补偿速度环相位延迟的功能。

◆ 位置环相位超前补偿
为了进一步提高位置环比例增益，补偿位置环相位延迟的功能。

◆ 转矩前馈补偿
适用于转矩控制系统中的前馈补偿，用于改善对控制系统指令响应性的功能。

■ 模型跟随控制
模型跟随控制是指在伺服驱动器内部构建包含了机械系统的模型控制系统,应用时追随模型控制系统驱动实际的伺服电机,从而提高响应性的功能。

■ 自动陷波滤波调谐功能
陷波滤波器可抑制由于机械系统的连接等刚性原因导致的高频共振。
使用“自动陷波滤波调谐”时，可通过短时间运转伺服电机，便捷的检测出机械结构的共振频率。

■ 抑振功能

◆ 模型跟随抑振控制
使用模型控制系统抑振机台的振动,从而改善机械的定位整定时间和响应性。

◆ 自动 FF 抑振频率调谐·FF 抑振控制
FF(前馈)抑振控制可用语抑振机械前端的振动等低频振动。使用自动 FF 抑振频率调谐时,可通过短时间运转伺服电机,便捷的设置 FF 抑振频率。

◆ CP 抑振控制
在类似机床切削加工时的 CP(Continuous Path)控制过程中,抑振机台振动的功能。

◆ 微振动抑制
抑制在伺服电机停止时因速度反馈产生的微振动的功能。

■ 抑制外部干扰影响的功能

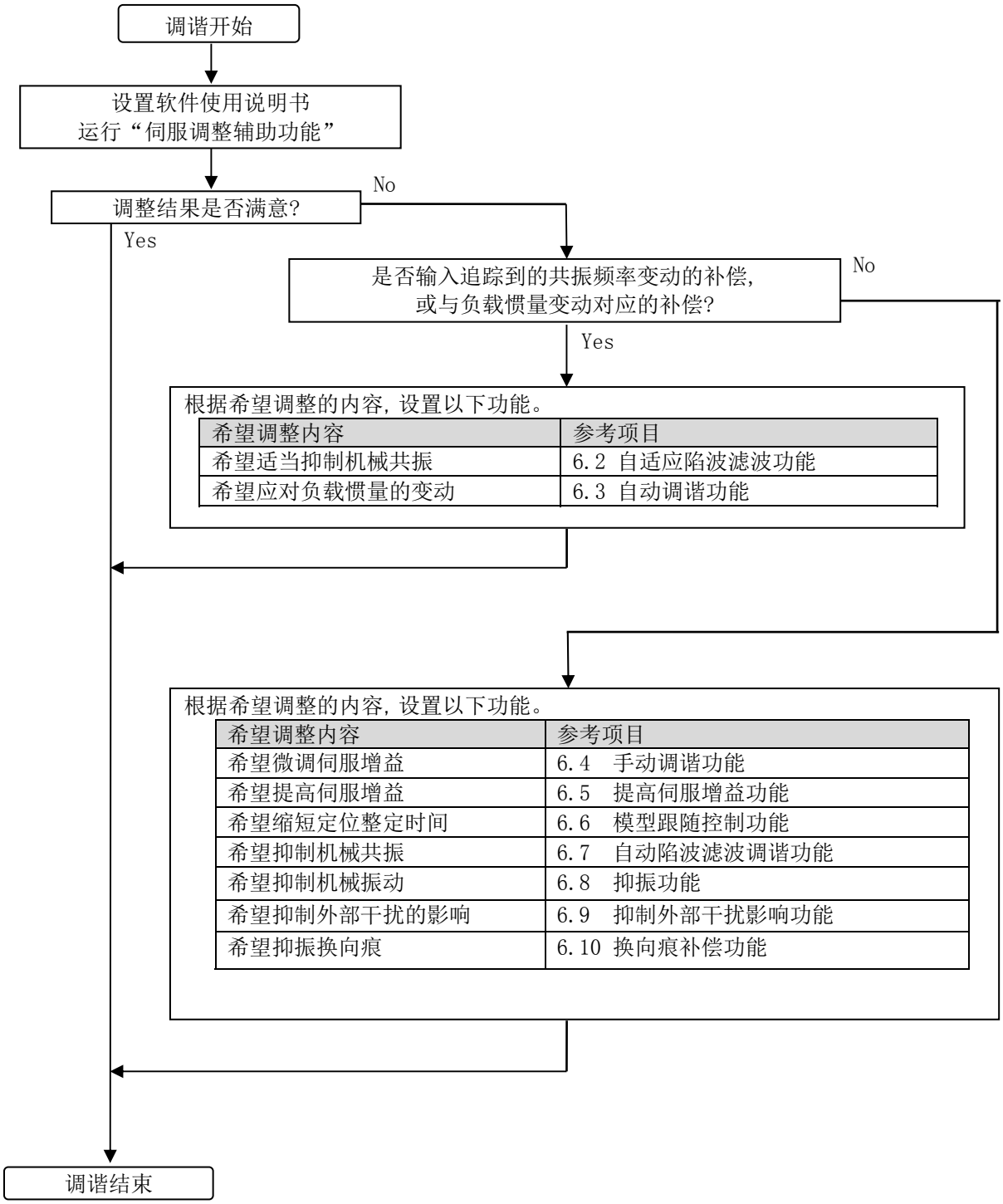
◆ 高积分控制
用于进一步降低速度环积分时间常数,从而抑制外部干扰对控制系统的影响。是对速度积分控制系统反馈的相位延迟补偿功能。

◆ 扰动观测功能
在伺服电机受外部负载转矩影响时,通过使用扰动观测功能可在伺服驱动器内部推算负载转矩,对转矩指令加算负载转矩补偿,从而抑制负载转矩影响。

■ 换向痕补偿功能
抑制因机械系统摩擦等导致产生换向痕的功能。

6.1.2 调谐方法的选择

调谐方法的选择顺序如下图所示。



✔ 根据使用的功能的实际情况，部分功能不可同时使用。

6.2 自适应陷波滤波功能

通过在驱动伺服电机时推算机械系统的共振频率,并反映到控制系统上,对机械振动执行适当的抑振动作。
可抑制机械系统共振频率的波动和变动。

■ 使用方法

◆ 请确认机械结构的共振频率。(使用系统分析时,请参考设置软件使用说明书 MO010843 中的[10.3 系统分析]。)

◆ 请根据由系统分析的结果得知的机械共振频率的波动和变动设置 Group0 ID35,36 “自适应陷波滤波器频率上限 E”,“自适应陷波滤波器频率下限 E”, 并留够余量。自适应陷波滤波器在频率为设置值的上限值与下限值间动作。

◆ Group0 ID34 “自适应陷波滤波功能 E[ADNFE]”中选择“01:Adp_Filter Enable 一直有效”时,功能有效。

◆ 自适应陷波滤波器将 Group2 ID28 “转矩指令滤波器 E[TCNFILE]”的值作为初始值开始动作。

◆ 自适应陷波滤波器的调谐结果将每 30 分钟自动保存到“转矩指令陷波滤波器 E[TCNFILE]”中 1 次。

◆ 不执行自动保存时,请将 Group0_37“自适应陷波滤波器 E 自动保存[ADNSVE]”设置为“01:No_Saving 不保存”。

✔ 在以下条件下无法正确推算共振频率。
(处理方法:由于无法使用陷波滤波器,因此请将滤波器设为固定值后再使用。)

◆ 共振频率为“速度环比例增益 KVP]”的 3 倍以下时

◆ 共振振幅较小或“速度环比例增益[KVP]”过低、未显示共振对伺服电机速度产生影响时。

◆ 机械结构有多个共振时。

◆ 位置指令分辨率较低时
(处理方法:设置 Group1 ID00“位置指令平滑时间常数[PCSMT]

✔ 不可与完全同步运转同时使用。

第 6 章 伺服调谐

6.3 自动调谐功能

6.3.1 调谐方法的选择

■ 参数一览
自动调谐时使用以下参数。

◆ 调谐模式

Group	ID	选择值		内容
0	00	00	AutoTun	自动调谐
		01	AutoTun_JRAT-Fix	自动调谐[JRAT 手动设置]
		02	ManualTun	手动调谐

◆ 自动调谐特性

Group	ID	选择值		内容
0	01	00	Positioning1	定位 1(通用)
		01	Positioning2	定位 2(高响应应用)
		02	Positioning3	定位 3(高响应应用,手动设置 FFGN)
		03	Positioning4	定位 4(高响应应用,只限水平轴)
		04	Positioning5	定位 5(高响应应用,只限水平轴,手动设置 FFGN)
		05	Trajectory1	轨迹控制 1
		06	Trajectory2	轨迹控制 2(手动设置 KP,FFGN)

◆ 自动调谐响应性

Group	ID	设置范围	单位
0	02	1～40	—

◆ 自动调谐参数自动保存

Group	ID	选择值		内容
0	03	00	Auto_Saving	自动保存在 JRAT1
		01	No_Saving	不自动保存

◆ 自动调谐特性兼容模式

Group	ID	选择值		内容
0	04	00	Disable	无效
		01	Enable	有效(与 RS2 兼容)

■ 各参数的说明
各参数的详细说明如下

◆ 一般参数 Group0 自动调谐

ID	内容
00	调谐模式[TUNMODE]

选择值	内容
00:AutoTun	自动调谐

◆ 伺服驱动器对机械·装置的负载惯量比进行实时推算,自动调整伺服增益。
◆ 伺服驱动器自动调整参数根据 Group0 ID00“自动调谐特性[ATCHA]”的选择值而有所不。
◆ 伺服驱动器在加减速时对负载惯量比进行推算。因此, 在加减速时间很长的运行,以及只在低速低转矩运行的应用时此模式不可使用。并且,在有较大外部干扰转矩的场合或机械系统的间隙过大的应用时也不可使用此模式。此类应用时请使用“01:_AutoTun_JRAT-Fix 自动调谐 [JRAT 手动设置]”。

选择值	内容
01:AutoTun_JRAT-Fix	自动调谐[手动设置 JRAT]

◆ 基于设置的 Group1 ID14“负载惯量比 [JRAT1]”伺服驱动器会自动调整最适合的伺服增益。
◆ 伺服驱动器自动调整的参数根据 Group0 ID00“自动调谐特性[ATCHA]”的选择值而有所不同。

选择值	内容
02:ManualTun	手动调谐

◆ 希望调整最适合机械、装置的伺服增益,确保最高响应性的场合,或者自动调谐结果未能满足要求时使用。

ID	内容
01	自动调谐特性[ATCHA]

■ 自动调谐模式下,预置了多种不同机械条件、动作的自动调谐特性。自动调谐特性不同可调整的参数亦有差异,请结合实际应用进行选择。

■ [定位控制(Positioning)]
定位控制是未考虑当前位置和目标位置间的轨迹,使伺服电机尽快由当前位置到达目标位置的控制方式。PTP(Point To Point)定位应用时选择使用。

■ [轨迹控制(Trajectory)]
轨迹控制是既要考虑当前位置和目标位置间的轨迹,同时又使伺服电机从当前位置移动到目标位置的控制方式。按位置指令进行轨迹控制的加工作业等应用时选择使用。

选择值		内容
00	Positioning1	定位控制 1(通用)

◆ 用于通用的定位用途时选择使用。
◆ 6.3.2 表中的参数不能手动调整。

选择值		内容
01	Positioning2	定位控制 2(高响应应用)

◆ 高响应定位用途使用时请选择。
◆ 6.3.2 表中的参数不能手动调整。

选择值		内容
02	Positioning2	定位控制 3(高响应应用,手动设置 FFGN)

◆ 希望通过手动调整 Group1 ID06“速度前馈增益[FFGN]”的场合选择使用。
◆ 未使用模型跟随(抑振)控制时,以下参数可手动调整。

Group	ID	符号	内容
1	06	FFGN	速度前馈增益

◆ 使用模型跟随(抑振)控制时,以下参数可手动调整。

Group	ID	符号	内容
3	02	MFFGN	模型速度前馈增益

选择值		内容
03	Positioning4	定位控制 4(高响应应用,只限水平轴)

◆ 机械水平方向动作,不受外力影响的场合选择使用。
◆ 同定位控制 2 相比,可缩短定位整定时间。
◆ 6.3.2 表中的参数不能手动调整。

ID	内容
01	自动调谐特性[ATCHA]

选择值		内容
04	Positioning5	定位控制 5(高响应应用,只限水平轴, 手动设置 FFGN)

- ◆ 机械水平方向动作,不受外力影响的场合,且希望通过手动调整 Group1 ID06“速度前馈增益[FFGN]”的场合选择使用。
- ◆ 同定位控制 3 相比,可缩短定位整定时间。
- ◆ 未使用模型跟随(抑振)控制时,以下的参数可通过手动调整。

Group	ID	符号	内容
1	06	FFGN	速度前馈增益

- ◆ 使用模型跟随(抑振)控制时,以下参数可手动调整。

Group	ID	符号	内容
3	02	MFFGN	模型速度前馈增益

选择值		内容
05	Trajectory1	轨迹控制 1

- ◆ 单轴使用或各轴响应性不需要一致的场合选择使用。
- ◆ 6.3.2 表中参数不可通过手动调整。

选择值		内容
06	Trajectory2	轨迹控制 2(手动设置 KP FFGN)

- ◆ 使用多轴且各轴响应性需保持一致的场合选择使用,请手动调整Group1 ID02“位置环比例增益 1[KP1]”、Group1 ID06“速度前馈增益[FFGN]”。
- ◆ 未使用模型跟随(抑振)控制时,以下的参数可通过手动调整。

Group	ID	符号	名称
1	02	KP1	位置环比例增益 1
1	06	FFGN	速度前馈增益

- ◆ 使用模型跟随(抑振)控制时,以下参数可手动调整。

Group	ID	符号	内容
1	02	KP1	位置环比例增益 1
3	02	MFFGN	模型速度前馈增益

02	自动调谐响应性[ATRES] ■ Group00 ID00 “调谐模式[TUNMODE]”中选择“00:AutoTun 自动调谐”或“01:AutoTun_JRAT-Fix 自动调谐[JRAT 手动设置]”时设置此参数。 ■ 设置值越大响应性越高。请结合设备装置的刚性进行设置。 ■ 手动调谐模式下此功能无效。
03	自动调谐参数自动保存[ATSAVE] ■ 由自动调谐结果得到的 Group1 ID14“负载惯量比[JRAT1]”每 30 分钟自动保存到参数 JRAT1 一次。 ■ 使用自动调谐时此设置值有效。 Group00 ID00“调谐模式[TUNMODE]」”中选择“01:AutoTun_JRAT-Fix 自动调谐[JRAT 手动设置]”时,此功能无效。

6.3.2 自动调谐模式下自动调整的参数

自动调谐模式下自动调整的参数如下所示。
自动调整的参数,在自动模式下即使改变此参数的设置值也不会影响伺服电机的动作。
但是因选择的 Group0 ID00“调谐模式[TUNMODE]”,Group0 ID01“自动调谐特性[ATCHA]”选择值不同,也有部分参数可以通过手动调整。

■ 标准位置控制时,自动调整下列参数。

◆ 一般参数 Group1“基本控制参数的设置”。

ID	符号	名称	备注
02	KP1	位置环比例增益 1	注 1)
06	FFGN	速度前馈增益	注 1), 注 2)
08	TRCPGN	高跟随控制位置补偿增益	
12	KVP1	速度环比例增益 1	
13	TVI1	速度环积分时间常数 1	
14	JRAT1	负载惯量比 1	注 3)
1C	AFBK	加速度反馈增益	
1E	TRCVGN	高跟随控制速度补偿增益	
20	TCFIL1	转矩指令滤波器 1	

◆ 一般参数 Group8“控制系统的设置”

ID	符号	名称	备注
43	LOWV	低速范围	注 4)

◆ 一般参数 Group9“各种功能有效的设置”

ID	符号	名称
19	PLPCON	位置环比例控制切换功能
27	VLPCON	速度环比例控制切换功能

注 1) 在“自动调谐特性[ATCHA]”中选择“06:Trajectory2 轨迹控制 2(KP、FFGN 手动设置)”时,可手动设置。
注 2) 在“自动调谐特性[ATCHA]”中选择“02:Positioning3 定位控制 3(高响应应用, 手动设置 FFGN)”或“04:Positioning5 定位控制 5(高响应应用,仅限水平轴,手动设置 FFGN)”时,可手动设置。
注 3) 在“自动调谐特性[ATCHA]”中选择“01:AutoTun_JRAT-Fix 自动调谐 JRAT 手动设置]”时,可手动设置。
注 4) 在“自动调谐特性[ATCHA]”中选择“00: Positioning1 定位控制 1(通用)”,“01: Positioning2 定位控制 2(高响应应用)”,“02: Positioning3 定位控制 3(高响应应用,手动设置 FFGN)”,“05: Trajectory1 轨迹控制 1”或“06:Trajectory2 轨迹控制 2(KP,FFGN 手动设置)”时,可手动设置。

■ 模型跟随控制时,自动调整下列参数。

◆ 一般参数 Group1“基本控制参数的设置”。

ID	符号	名称	备注
02	KP1	位置环比例增益 1	注 1)
08	TRCPGN	高跟随控制位置补偿增益	
12	KVP1	速度环比例增益 1	
13	TVI1	速度环积分时间常数 1	
14	JRAT1	负载惯量比 1	注 3)
1C	AFBK	加速度反馈增益	
1E	TRCVGN	高跟随控制速度补偿增益	
20	TCFIL1	转矩指令滤波器 1	

◆ 一般参数 Group3“模型追踪控制的设置”

ID	符号	名称	备注
00	KM1	模型控制增益 1	
02	MFFGN	模型速度前馈增益	注 1),注 2)

◆ 一般参数 Group8“控制系统的设置”

ID	符号	名称	备注
43	LOWV	低速范围	注 4)

◆ 一般参数 Group9“各种功能有效的设置”

ID	符号	名称
19	PLPCON	位置环比例控制切换功能
27	VLPCON	速度环比例控制切换功能

注1) 在“自动调谐特性[ATCHA]”中选择“06:Trajectory2 轨迹控制 2(KP、FFGN 手动设置)”时,可手动设置。

注2) “自动调谐特性[ATCHA]”中选择“02:Positioning3 定位控制 3(高响应用,FFGN 手动设置)”和“04:Positioning5 定位控制 5(高响应用,仅限水平轴,FFGN 手动设置)”时,可手动设置。

注3) 在“自动调谐特性[ATCHA]”中选择“01:AutoTun_JRAT-Fix 自动调谐 JRAT 手动设置]”时,可手动设置。

注4) 在“自动调谐特性[ATCHA]”中选择“00: Positioning1 定位控制 1(通用)”,“01: Positioning2 定位控制 2(高响应应用)”,“02: Positioning3 定位控制 3(高响应应用, 手动设置 FFGN)”,“05: Trajectory1 轨迹控制 1”,或“06:Trajectory2 轨迹控制 2(KP,FFGN 手动设置)”时,可手动设置。

6.3.3 自动调谐模式下可调整的主要参数

■ 自动调谐模式下可调整的主要参数如下所示。

◆ 一般参数 Group1“基本控制参数的设置”

ID	符号	名称
00	PCSMT	位置指令平滑时间常数
01	PCFIL	位置指令滤波器
07	FFFIL	速度前馈滤波器
10	VCFIL	速度指令滤波器
11	VDFIL	速度检测滤波器
19	TFFK	转矩前馈增益
1A	TFFAVE	转矩前馈平均化
1B	TFFOUT	转矩前馈输出选择
21	TCFILOR	转矩指令滤波器阶数
30	DFBCG	双重位置反馈增益
31	DFBFIL	双重位置反馈滤波器

◆ 一般参数 Group2“FF(前馈)抑振控制/陷波滤波器/扰动观测的设置”

ID	符号	名称
00	SUPFRQA1	FF 抑振频率 A1
01	SUPLVA	FF 抑振控制等级选择 A
02	SUPFREQB1	FF 抑振频率 B1
03	SUPCRB	FF 抑振控制等级选择 B
10	VCNFIL	速度指令陷波滤波器
20	TCNFILA	转矩指令陷波滤波器 A
21	TCNFPA	转矩指令陷波滤波器 A 改善低频相位滞后
22	TCNFILB	转矩指令陷波滤波器 B
23	TCNFDB	转矩指令陷波滤波器 B 深度选择
24	TCNFILC	转矩指令陷波滤波器 C
25	TCNFDC	转矩指令陷波滤波器 C 深度选择
26	TCNFILD	转矩指令陷波滤波器 D
27	TCNFDD	转矩指令陷波滤波器 D 深度选择
28	TCNFILE	转矩指令陷波滤波器 E
29	TCNFDE	转矩指令陷波滤波器 E 深度选择
50	CPVSFQ	CP 抑振控制频率
51	CPVSLV	CP 抑振控制等级
52	CPVSSH	CP 抑振控制特性选择
60	FBHPLS	微振动抑制脉冲补偿量
61	FBHTIM	微振动抑制脉冲补偿次数

◆ 一般参数 Group4“增益切换/抑振频率切换的设置”

ID	符号	名称
40	SUPFRQA2	FF 抑振频率 A2
41	SUPFRQA3	FF 抑振频率 A3
42	SUPFRQA4	FF 抑振频率 A4
43	SUPFRQB2	FF 抑振频率 B2
44	SUPFRQB3	FF 抑振频率 B3
45	SUPFRQB4	FF 抑振频率 B4

◆ 一般参数 Group5“高整定控制的设置”

ID	符号	名称
00	CVFIL	指令速度算出低通滤波器
01	CVTH	指令速度阈值
02	ACCC0	加速补偿量
03	DECC0	减速补偿量

6.3.4 自动调谐模式下不能使用的功能

自动调谐模式下不能使用的功能如下所示。

■ 一般参数 Group9“各种功能有效条件的设置”

ID	符号	名称
13	GC1	增益切换条件 1
14	GC2	增益切换条件 2
19	PLPCON	位置环比例控制切换功能
27	VLPCON	速度环比例控制切换功能
33	OBS	扰动观测功能
80	SYNCEN	轴间同步补偿功能
81	SYNPCNEN	轴间同步补偿比例控制切换功能

✔“扰动观测”不可和自动调谐同时使用。使用自动调谐时，请设置 Group9 ID 33“扰动观测功能[OBS]”为“无效”。

✔仅在 Group0 ID00“调谐模式[TUNMODE]”中选择“01: AutoTun_JRAT-Fix(自动调谐[JRAT 手动设置])”时可使用“轴间同步补偿功能[SYNCEN]”及“轴间同步补偿比例控制切换功能[SYNPCNEN]”。在 Group0 ID00“调谐模式[TUNMODE]”中选择“00: AutoTun(自动调谐)”时,请将 Group9 ID 80 “轴间同步补偿功能[SYNCEN]”及 Group9 ID 81 “轴间同步补偿比例控制切换功能[SYNPCNEN]”设置为“无效”。

◆ 一般参数 Group1“基本控制参数的设置”

ID	符号	名称
08	TRCPGN	高跟随控制位置补偿增益
1C	AFBK	加速度反馈增益
1E	TRCVGN	高跟随控制速度补偿增益

◆ 一般参数 Group8“控制系统的设置”

ID	符号	名称
43	LOWV	低速范围

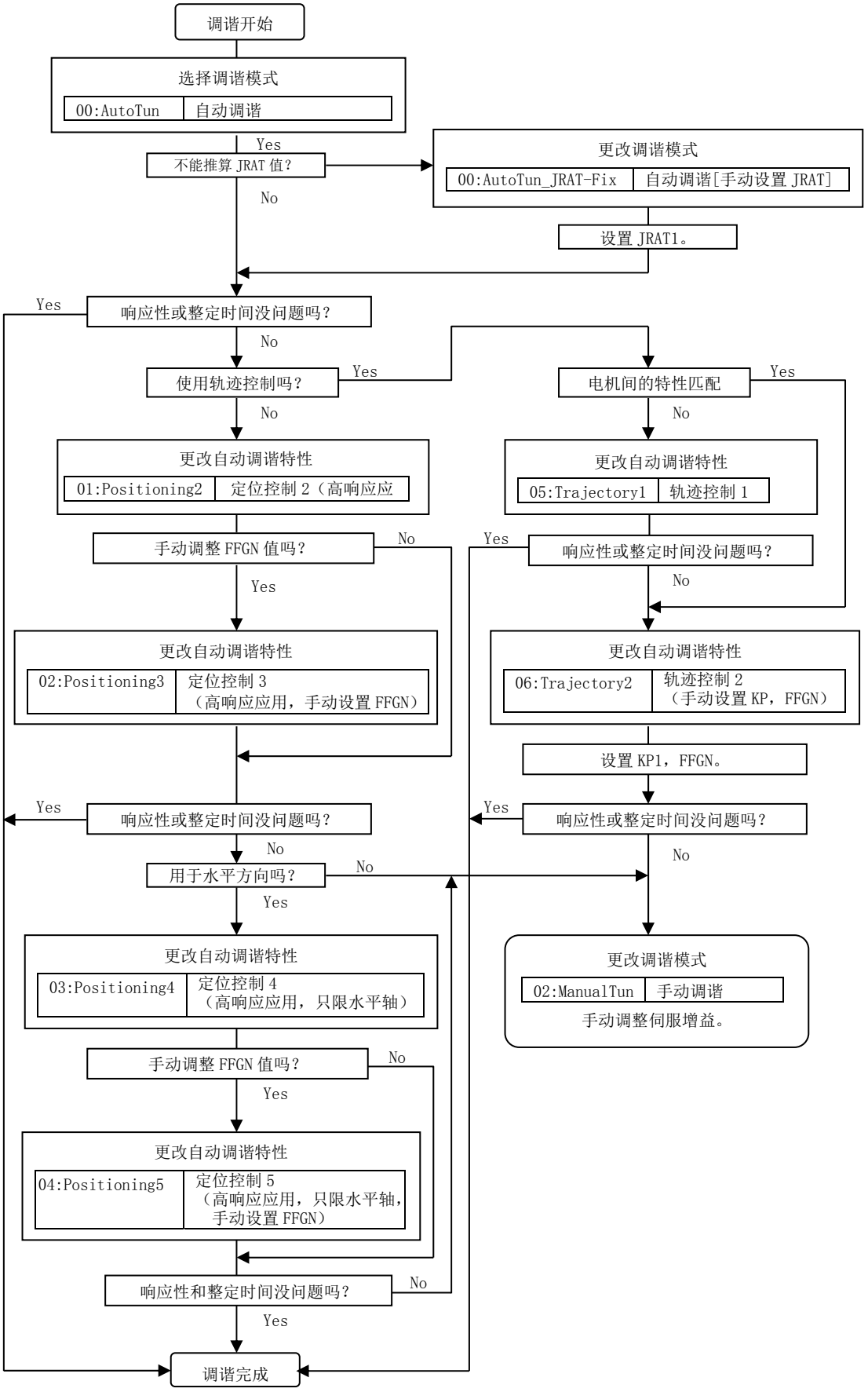
✔ “低速范围[LOWV]”仅在 Group0 ID01“自动调谐特性[ATCHA]”选择“00:Positioning1 定位控制 1(通用)”,“01: Positioning2 定位控制 2(高响应应用)」”,“02: Positioning3 定位控制 3(高响应应用,FFGN 手动置)”,“05:Trajectory1 轨迹控制 1”或“06: Trajectory2 轨迹控制 2(KP,FFGN 手动设置)”的场合下可使用。

◆ 一般参数 Group3“模型跟随抑振控”

ID	符号	名称
06	ANRFRQ1	模型控制反共振频率 1
07	RESFRQ1	模型控制共振频率 1

✔ 自动调谐功能与完全同步运转同时使用时，请在 Group0 ID00“自动调谐模式”中选择“自动调谐[JRAT 手动设置]”。

6.3.5 自动调谐特性的选择



6.3.6 自动调谐的调整方法

自动调谐是伺服驱动器实时自动调整最佳伺服增益的功能。

顺序 1	■ 伺服驱动器实时推算负载惯量比、自动调整伺服增益时,在 Group0 ID00“调谐模式[TUNMODE]”中选择“00: AutoTun 自动调谐”。 根据 Group1 ID14“负载惯量比 1 [JRAT1]”的手动设置值自动调整最佳伺服增益时,在 Group0 ID00 “调谐模式[TUNMODE]”中选择“01:AutoTun_JRAT-Fix 自动调谐 [手动设置 JRAT]”。
顺序 2	■ 设置“调谐模式[TUNMODE]”后,选择与机械、设备匹配的 Group0 ID01 “自动调谐特性[ATCHA]”。
顺序 3	■ 随后发指令使伺服电机转动,结合设备的刚性调整 Group0 ID02“自动调谐响应性[ATRES]”。 ◆ “自动调谐响应性[ATRES]”最初设置较低的值,由上位发指令使设备动作 10 次左右。 ◆ 设备运转后如果感觉响应性较低、定位整定时间较长时,可以逐步提高“自动调谐响应性[ATRES]”,以改善响应性以及整定时间。 ◆ 提高“自动调谐响应性[ATRES]”时,如果机械产生振动的话,可稍微降低“自动调谐响应性[ATRES]”的设置值。 ✔ 机械产生振动时,可以通过设置陷波滤波器或 FF 抑振频率抑制振动。使用[6.7 自动陷波滤波调谐功能]或[6.8.2 自动 FF 抑振频率调谐],设置抑制机械系统振动的滤波器频率。 ✔ 以上的调谐方法也适用于“01:_AutoTun_JRAT-Fix 自动调谐 [手动设置 JRAT]”模式。

6.3.7 伺服增益调整参数的监视

使用自动调谐时,自动调整的参数可通过“数字操作面板”,“设置软件” 进行监视。“数字操作面板”的操作方法请参照“数字操作面板(7)”。

ID	符号	名称	单位
50	JRAT MON	负载惯量比监视	%
51	MKP MON	模型控制增益监视	1/s
52	KP MON	位置环比例增益监视	1/s
54	KVP MON	速度环比例增益监视	Hz
55	TVI MON	速度环积分时间常数监视	ms
56	TCFIL MON	转矩指令滤波器监视	Hz

6.3.8 使用自动调谐结果的手动调谐方法

进行手动调谐时,可以使用已保存的自动调谐的结果。
“数字操作面板”的操作方法请参照“数字操作面板(7)”。
使用“设置软件”时,执行“自动调谐”→“自动调谐结果保存”。

■ 保存的参数

◆ 一般参数 Group1“基本控制参数的设置”。

ID	符号	名称	单位
02	KP1	位置环比例增益 1	1/s
06	FFGN	速度前馈增益	%
08	TRCPGN	高跟随控制位置补偿增益	%
12	KVP1	速度环比例增益 1	%
13	TVI1	速度环积分时间常数 1	Hz
14	JRAT1	负载惯量比 1	ms
1C	AFBK	加速度反馈增益	%
1E	TRCVGN	高跟随控制速度补偿增益	%
20	TCFIL1	转矩指令滤波器 1	Hz

◆ 一般参数 Group3“模型追踪控制的设置”

ID	符号	名称	单位
00	KM1	模型控制增益 1	1/s
02	MFFGN	模型速度前馈增益	%

◆ 一般参数 Group8“控制系统的设置”

ID	符号	名称	单位
43	LOWV	低速范围	min^{-1}

◆ 一般参数 Group9“各种功能有效的设置”

ID	符号	名称	单位
19	PLPCON	位置环比例控制切换功能	-
27	VLPCON	速度环比例控制切换功能	-

6.4 手动调谐功能

通过自动调谐调整无法满足要求时,可以使用手动调谐模式对所有增益进行手动调整。调谐模式设请在 Group0 ID00“调谐模式[TUNMODE]”中选择“02:ManualTun 手动调谐”。

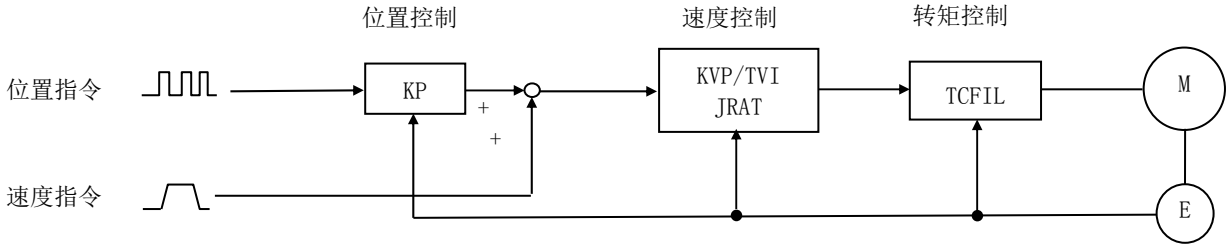
■ 设置参数

◆ 一般参数 Group0 ID00“调谐模式[TUNMODE]”

选择值		内容
02	ManualTun	手动调谐

6.4.1 伺服系统构成和伺服调整参数的说明

伺服系统由[位置环·速度环·转矩控制]构成,控制系统的响应性需要按照“位置控制<速度控制<转矩控制”进行设置。此关系一旦瓦解整个系统将变得不稳定,会使响应性变低、产生振动。



各伺服参数的说明如下所示。

■ Group1 ID00“位置指令平滑时间常数[PCSMT]”
将位置指令脉冲平滑处理的移动平均滤波器。电子齿轮比较大或者位置指令脉冲较稀疏时,可通过设置此参数使位置指令脉冲变平滑。

■ Group1 ID01“位置指令滤波器 [PCFIL]”
位置指令分辨率较低时,可设置此参数抑制位置指令中包含的波动成分。设置值越大波动抑制效果越明显,但是延迟也会随之增大。

◆ Group1 ID1E“高跟随控制位置补偿增益[TRCPGN]”设置只要不为 0%,此参数将自动设置。

■ Group1 ID02 “位置环比例增益 1[KP1]”
设置位置控制的响应性。以 KP1[1/S]=KVP1[Hz]/4·2π 为基准进行设置。

■ Group1 ID06“速度前馈增益 [FFGN]”
加大此增益,可以提高对位置指令的跟随性。
在定位控制模式下,基准设置值为 30~40%。

◆ Group1 ID1E“高跟随控制位置补偿增益[TRCPGN]”设置只要不为 0%,此参数将自动设置。

■ Group1 ID07“速度前馈滤波器[FFFIL]”
位置指令分辨率较低时,设置此参数抑制波动成分。

■ Group1 ID08 “高跟随控制位置补偿增益 [TRCPGN]”
位置指令的分辨率较高的应用,希望提高跟随性时,在高跟随控制速度补偿增益调整后,增大此参数可改善跟随性。

■ Group1 ID12“速度环比例增益 1[KVP1]”
设置速度控制的响应性。机械系统在无振动稳定动作的范围内,尽可能的设高此参数。Group1 ID14 “负载惯量比 1[JRAT1]”设置正确时,“速度环比例增益 1 [KVP1]”的设置值为速度控制的响应带宽。

■ Group1 ID13“速度环积分时间常数 1[TVI1]”
以 TVI1[ms]=1000/(KVP1[Hz])为基准进行设置。

■ Group1 ID14“负载惯量比 1[JRAT1]”
通过以下的计算值进行设置。

$$JRAT=\frac{\text{电机轴换算负载惯量比(JL)}}{\text{伺服电机转子的惯量比(JM)}}\times 100\%$$

■ Group1 ID1E“高跟随控制速度补偿增益 [TRCVGN]”
通过加大补偿增益可以提高跟随性能。参考定位整定时间缩短状况进行调整。

◆ 使用本功能时请准确设置“负载惯量比 1[JRAT1]”。

◆ 动作中使用 Group9 ID27“速度环比例控制切换功能[VLPCON]”时,将此参数设为 0%。

◆ 需要使用 Q 系列伺服驱动器相同性能时,请将此参数设置为 100%。

■ Group1 ID20 “转矩指令滤波器 1 [TCFIL1]”
机械系统刚性较高时,可以通过加大此参数设置值提高“速度环比例增益 1[KVP1]”。机械系统刚性较低时,可以通过降低此设置值,抑制高频领域的共振、异音。一般情况下请设置为 1200Hz 以下。

6.4.2 速度控制的基本手动调谐方法

- 在无振动稳定动作的情况下,请尽量增大 Group1 ID12“速度环比例增益 1[KVP1]”的设置值,如发生振动请降低设置值。
- Group1 ID13“速度环积分时间常数 1[TVI1]”以 TVI[ms]=1000/KVP[Hz]为基准进行设置。
  - 由于机械系统的共振,增益无法提高或无法得到满意的响应性时,使用转矩指令陷波滤波器抑制共振后再度执行参数调整。

6.4.3 位置控制的基本手动调谐方法

- Group1 ID12“速度环比例增益 1[KVP1]”在无振动稳定动作的情况下,尽可能的提高。如发生振动则降低设置值。
- Group1 ID13“速度环积分时间常数 1[TVI1]”以 TVI[ms]=1000/KVP[Hz]为基准进行设置。
- Group1 ID02“位置环比例增益 1[KP1]”以 KP1[1/S]=KVP1[Hz]/4·2π 为基准进行设置。
  如发生振动则降低设置值。
  - 由于机械系统的共振,增益无法提高或无法得到满意的响应性时,使用转矩指令陷波滤波器、FF 抑振频率抑制共振后再度执行参数调整。

6.5 提高伺服增益的功能

本节将对提高位置控制系统、速度控制系统、转矩控制系统各自的响应性的功能进行说明。

6.5.1 速度环相位超前补偿

为进一步提高 Group1 ID12“速度环比例增益 1[KVP1]”,补偿速度控制系统的相位延迟的功能。请在没有增益余量·相位余量,无法提高“速度环比例增益 1[KVP1]」的情况下使用。

■ 使用方法

◆ 取得机械的频率特性。(使用系统分析时,请参考设置 M0010843 的“10.3 系统参数”。)

◆ 将 Group1 ID16“速度环相位超前补偿频率 VLPHLF]”设置为“速度环比例增益 1[KVP1]”3 倍左右的值,将 Group1 ID15“速度环相位超前补偿[VLPHLK]”设置为 30%左右,确认高域的相位余量有所增加。

◆ 可在高域相位余量允许范围内尽量提高 Group1 ID15“速度环相位超前补偿增益[VLPHLK]”。

◆ 可在“速度环比例增益 1[KVP1]”附近的相位余量允许范围内尽量提高“速度环比例增益 1[KVP1]”。

■ 速度环相位超前补偿增益
设置速度环相位超前补偿的补偿量。

◆ 一般参数 Group1“基本控制参数”

ID	符号	名称	单位	设置范围
15	VLPHLK	速度环相位超前补偿增益	%	0～100

✔ 设置为 0%时,功能无效。

■ 速度环相位超前补偿频率
设置速度环相位超前补偿的补偿频率。

◆ 一般参数 Group1“基本控制参数”

ID	符号	名称	单位	设置范围
16	VLPHLF	速度环相位超前补偿频率	Hz	10～4000

✔ 标准采样模式下,设置值≤1000Hz 时有效。
✔ 高速采样模式下,设置值≤2000Hz 时有效。

6.5.2 位置环相位超前补偿

为进一步提高 Group1 ID02“位置环增益 1[KP1]”,补偿位置控制系统的相位延迟的功能。
请在发生过冲,无法提高“位置环比例增益 1[KP1]”的情况下使用。

■ 使用方法

◆ 将 Group1 ID05“位置环相位超前补偿频率[PLPHLF]”设置为“位置环比例增益 1[KP1]”的 4 倍左右(KP[1/s]/2π×4[Hz])的值,将 Group1 ID04“位置环相位超前补偿增益[PLPHLK]”设置为 30%驱动伺服电机。

◆ 尽可能提高“位置环相位超前补偿增益[PLPHLK]”,直到过冲消失。

◆ 可在过冲量允许值范围内提高“位置环比例增益 1[KP1]”。

■ 位置环相位超前补偿增益
设置位置环相位超前补偿的补偿量。

◆ 一般参数 Group1“基本控制参数”

ID	符号	名称	单位	设置范围
04	PLPHLK	位置环相位超前补偿增益	%	0～100

✔ 设置为 0%时,功能无效。

■ 位置环相位超前补偿频率
设置位置环相位超前补偿的补偿频率。

◆ 一般参数 Group1“基本控制参数”

ID	符号	名称	单位	设置范围
05	PLPHLF	位置环相位超前补偿频率	Hz	10～4000

✔ 标准采样模式下,设置值为 1000Hz 以下时有效。

6.5.3 转矩前馈补偿

以下将介绍通过在转矩控制系统中适当使用前馈补偿,改善控制系统指令响应性的功能。此功能可在圆弧切削动作等指令响应性差的情况下使用。

■ 使用方法

◆ Group1 ID06“速度前馈增益[FFGN]”设置为 0%以外的值时,提高 Group1 ID19“转矩前馈增益[TFFK]”,改善响应性。

◆ 提高“转矩前馈增益[TFFK]”后仍无改善效果时,变更 Group1 ID1A“转矩前馈平均化[TFFAVE]”或 Group1 ID1B “转矩前馈输出选择[TFFOUT]”的值,确认效果。

■ 转矩前馈增益
设置转矩前馈的补偿量。

◆ 一般参数 Group1“基本控制参数”

ID	符号	名称	单位	设置范围
19	TFFK	转矩前馈增益	%	0～100

✔ 设置为 0%时,功能无效。
✔ 可在位置控制模式和速度控制模式下使用。
✔ 位置控制模式下,Group1 ID06“速度前馈增益[FFGN]”设置为 0%时,功能无效。
✔ 转矩控制模式下,功能无效。
✔ 模型跟随(抑振)控制模式下,功能无效。
✔ Gropu0 ID01“自动调谐特性[ATCHA]”设置为”00:Positioning1 定位控制 1(通用)”以外的情况下,可与自动调谐同时使用。

■ 转矩前馈增益平均化
选择转矩前馈输入的平均化次数。

◆ 一般参数 Group1“基本控制参数”

ID	符号	名称	单位	设置范围
1A	TFFAVE	转矩前馈增益平均化	-	00～01

选择值	内容
00:2timesAverage	2 次平均
01:4timesAverage	4 次平均

■ 转矩前馈输出端选择
选择转矩前馈补偿量输出的加算点。

◆ 一般参数 Group1“基本控制参数”

ID	符号	名称	单位	设置范围
1B	TFFOUT	转矩前馈输出端选择	-	00～01

选择值	内容
00: Before_Filter	转矩指令滤波器前
01: After_Filter	转矩指令滤波器后

6.6 模型跟随控制功能

模型跟随控制是指在伺服驱动器内部构建包含了机械系统的模型控制系统,应用时追随模型控制系统驱动实际使用的伺服电机,提高指令响应性的控制方式。
在系统参数 ID06“控制模式选择”中选择“02:Position 位置控制模式”,在系统参数 ID07“位置控制选择”中选择“01:Model1 模型跟随控制”。

■ 使用方法

◆ 与自动调谐同时使用时,请参照“6.3.6 自动调谐的调整方法”。

◆ 不与自动调谐同时使用,手动设置参数时,请参照“6.6.1 模型跟随控制的手动调谐方法”。

◆ 使用自动调谐或者手动调谐进行调谐时,如希望提高指令的跟随性,请参照“6.6.3 模型速度前馈微分补偿”。

■ 设置参数

◆ 系统参数

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>06</td><td>控制模式选择
<table><tr><th>选择值</th><th>内容</th></tr><tr><td>02:_Position</td><td>位置控制模式</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>07</td><td>位置控制选择
<table><tr><th>选择值</th><th>内容</th></tr><tr><td>01:_Model1</td><td>模型跟随控制</td></tr></table></td></tr>
</table>

✔ 速度控制模式或转矩控制模式状态时,不可使用模型跟随控制。

✔ 模型跟随控制可以和自动调谐同时使用。

✔ 模型跟随控制可以和全闭环控制同时使用。

6.6.1 模型跟随控制的手动调谐方法

■ Group1 ID12“速度环比例增益 1[KVP1]”在无振动稳定动作的情况下,尽可能的提高。如发生振动则降低设置值。

■ Group1 ID13“速度环积分时间常数 1[TVI1]”以 TVI1[ms]=1000/KVP1[Hz]为基准进行设置。

■ Group1 ID02“位置环比例增益 1[KP1]”以 KP1[1/S]=KVP1[Hz]/4·2π 为基准进行设置。

■ Group3 ID03“模型控制增益 1[KM1]”以 KM1≒KP1 为基准进行设置。
如发生振动则降低设置值。

■ 响应性较低时,请将”模型控制增益 1[KM1]”提高到 1.1~1.2 倍。

◆ 由于机械系统的共振,增益无法提高或无法得到满意的定位整定时间、响应性时,使用转矩指令陷波滤波器、FF 抑振频率抑制共振后再度执行参数调整。

■ 模型跟随控制模式下可调整的参数
在模型跟随控制模式下,标准位置控制调整的参数以外还可以调整以下参数。

◆ 一般参数 Group3“模型跟随控制的设置”

ID	符号	名称
00	KM1	模型控制增益 1
01	MZETA	模型控制衰减系数
05	OSSFIL	过冲抑制滤波器

◆ 模型控制增益 1[KM1]
模型跟随控制位置控制器的比例增益。以 KM≒KP 为基准进行调整。

◆ 模型控制衰减系数[MZETR]
变更模型跟随控制的速度比例增益的参数。
设置为 0%时 ζ=0.866,设置为 100%时 ζ=1.0。

◆ 过冲抑制滤波器“OSSFIL”
模型跟随控制时抑制过冲的滤波器。设置截止频率。
位置偏差发生过冲时,降低设置值。

6.6.2 反馈控制与模型跟随(抑振)控制的切换

以下将介绍标准位置控制与模型跟随控制、模型跟随抑振控制间实时切换的功能。
在系统参数 ID06“控制模式选择”中选择“02:Position 位置控制模式”,在系统参数 ID07“位置控制选择”中选择“03:Model3 模型跟随控制/标准位置控制切换”或者“04:Model4 模型跟随抑振控制/标准位置控制切换”。

■ 使用方法
- ◆ 满足 Group9 ID1A“模型跟随(抑振)控制/标准位置控制切换功能”中的选择条件时,功能有效。
- ◆ “模型跟随(抑振)控制/标准位置控制切换功能”除“00:Always_Disable 一直无效”,“01:Always_Enable 一直有效”外,由“通用输入 CONT1～CONT8”对应。

■ 设置参数
- ◆ 系统参数

ID	内容
06	控制模式选择 选择值: 02:_Position — 内容: 位置控制模式
07	位置控制选择 选择值: 03:_Model3 — 内容: 模型跟随控制 / 标准位置控制切换 选择值: 04:_Model4 — 内容: 模型跟随抑振控制 / 标准位置控制切换

✔ 速度控制模式或者转矩控制模式下,不能使用模型跟随控制。
✔ 模型跟随控制可以和自动调谐同时使用。
✔ 模型跟随控制、模型跟随抑振控制可以和全闭环控制同时使用。。

■ 模型跟随(抑振)控制/标准位置控制切换功能
选择模型跟随(抑振)控制的有效条件。

- ◆ 一般参数 Group9“各种功能有效条件”

ID	符号	名称	单位	设置范围
1A	MODEL	模型跟随(抑振)控制/ 标准位置控制切换功能	-	00～11

✔ 功能有效时,控制模式为模型跟随(抑振)控制。
✔ 只有当位置控制选择为“03:模型跟随控制/标准位置控制切换”,或“04:模型跟随抑振控制/标准位置控制切换”时,此设置值有效。
✔ 伺服电机动作中请勿对模型跟随(抑振)控制和标准位置控制进行切换。电机动作中进行切换有可能发生“模型跟随抑振控制异常(AL.C5)”报警。

6.6.3 模型速度前馈微分补偿

在模型控制系统的速度前馈执行微分补偿,提高模型控制系统的指令跟随性的功能。

■ 使用方法

◆ 模型跟随控制模式、模型跟随抑振控制模式下,提高 Group3 ID02“模型速度前馈增益[MFFGN]”可改善指令跟随性。

◆ 提高 Group3 ID03“模型速度前馈微分时间常数[MTFFD]”可进一步提高指令跟随性。

■ 模型速度前馈增益
设置模型速度前馈的补偿量。

◆ 一般参数 Group3“模型跟随控制”

ID	符号	名称	单位	设置范围
02	MFFGN	模型速度前馈增益	%	0～100

✔ 设置为 0%时,功能无效。

■ 模型速度前馈微分时间常数
设置模型速度前馈微分补偿的时间常数。

◆ 一般参数 Group3“模型跟随控制”

ID	符号	名称	单位	设置范围
03	MTFFD	模型速度前馈微分时间常数	ms	0.00～10.00

✔ 设置为 0.00ms 时,功能无效。
✔ “模型速度前馈增益[MFFGN]”不设置为 0%时,功能有效。

■ 模型速度前馈增益滤波器
设置模型速度前馈滤波器的截止频率。

◆ 一般参数 Group3“模型跟随控制”

ID	符号	名称	单位	设置范围
04	MFFFIL	模型速度前馈滤波器	Hz	1～4000

✔ 设置为 1000Hz 以上的值时,功能无效。

6.7 自动陷波滤波调谐功能

陷波滤波器可抑制机械系统中的由联轴器的刚性等引起的高频共振。使用“自动陷波滤波调谐”时,短时间运转伺服电机,便可以简单的检测到机械系统的共振频率。

■ 使用方法

◆ 可通过“设置软件”或“数字操作面板”的“自动调谐模式”进行操作。

◆ 调谐结果自动保存至 Group2 ID20 “转矩指令陷波滤波器 A “TCNFILA”。

◆ 使用自动陷波滤波调谐未能完全抑制机械系统的共振时,可能存在多个共振点。此时,需使用系统分析功能检测机械系统的共振频率,使用陷波滤波器 B,C,D(手动设置)抑制各个共振点。如此还未能完全抑制共振时,则可能是 Group0 ID02“自动调谐响应性[ATRES]”或者 Group1 ID12“速度环比例增益 1 [KVP1]”过高。需降低“自动调谐响应性[ATRES]”或“速度环比例增益 1 [KVP1]”后再使用。

✔ 转矩指令陷波滤波功能可以和自动调谐同时使用。

✔ 自动陷波滤波调谐执行中保持转矩会有所降低,所以请不要用于垂直重力轴等应用。

■ 自动陷波滤波调谐的转矩指令值
自动陷波滤波调谐执行时,设置给伺服电机的转矩指令值。

◆ 一般参数 Group0 “自动调谐的设置”

ID	符号	名称	单位	设置范围
10	ANFILTC	自动陷波滤波调谐的转矩指令值	%	10.0～100.0

✔值越大调谐精度越高,但是机械的动作会变大。请注意使用。

■ 通过自动陷波滤波调谐自动保存的参数

◆ 一般参数 Group2“FF(前馈)抑振控制/陷波滤波器/扰动观测的设置”

ID	符号	名称	单位	设置范围
20	TCNFILA	转矩指令陷波滤波器 A	Hz	100～4000

✔ 使用自动陷波滤波调谐时,其结果自动保存至上面所示参数中。

■ 自适应陷波滤波功能 E
选择自适应陷波滤波器的功能有效/无效。
◆ 一般参数 Group0“自动调谐”

ID	符号	名称	单位	设置范围
34	ADNFE	自适应陷波滤波器功能 E	-	00～01

选择值	内容
00:Adp_Filter Disable	自适应无效(手动设置 TCNFILE)
01:Adp_Filter Enable	不间断自适应

✔ 自适应陷波滤波功能有效时,Group2 ID29“转矩指令陷波滤波器 E”的深度选择固定为 0。

■ 自适应陷波滤波器频率上限 E
设置自适应陷波滤波器频率的上限值。
◆ 一般参数 Group0“自动调谐”

ID	符号	名称	单位	设置范围
35	ADNFUE	自适应陷波滤波器频率上限 E	Hz	100～1000

✔ 设置机械振动引起的共振频率的上限值
✔ 设置值须高于自适应陷波滤波器频率的下限值。

■ 自适应陷波滤波器频率下限 E
设置自适应陷波滤波器频率的下限值。
◆ 一般参数 Group0“自动调谐”

ID	符号	名称	单位	設定範囲
36	ADNFLE	自适应陷波滤波器频率下限 E	Hz	100～1000

✔ 设置机械振动引起的共振频率的下限值
✔ 设置值须低于自适应陷波滤波器频率的上限值。

■ 自适应陷波滤波器 E 自动保存
选择是否自动保存自适应陷波滤波器的调谐结果。
◆ 一般参数 Group0“自动调谐”

ID	符号	名称	单位	设置范围
37	ADNSVE	自适应陷波滤波器 E 自动保存	-	00～01

选择值	内容
00:Auto_Saving	自动保存
01:No_Saving	不自动保存

第 6 章 伺服调谐

6.8 抑制振动的伺服调谐

6.8.1 模型跟随抑振控制

在机台上使用伺服电机驱动工作台等应用时,伺服电机动作的反作用力施加于机台,有时机台自身会产生振动。机台一旦振动,在它上面运动的工作台的定位整定将会受到影响。通过“模型跟随抑振控制”可抑制这种机台振动,从而改善机械定位整定时间、响应性。

■ 使用方法

◆ 首先将系统参数 ID07“位置控制选择”设置为“01:Model1 模型跟随控制”,在“模型跟随控制”模式下对机械的伺服增益进行最优化调整,调谐方法请参考“6.3.6 自动调谐方法”。

◆ 伺服增益的调谐完成,执行自动调谐结果保存功能后,请将 Group00 ID00“调谐模式”切换到“02:ManualTun 手动调谐”

◆ 系统参数“位置控制选择”设置为“02:Model2 模型跟随抑振控制”。再设置机械系统的反共振频率和共振频率。如已知反共振及共振频率,则仅需设置该值。如反共振及共振频率未知,可通过系统分析测量设置反共振、共振频率。

- 使用系统分析测量反共振和共振频率时,将“频率范围选择”设置为低频范围后进行测量。如果设置为高频范围的话,在模型跟随抑振控制模式下有可能测量不出能够抑制范围的反共振和共振频率。“频率范围选择”推荐选择 1～125“Hz”。
  （系统分析的操作方法请参照 MO010843“10.3 系统分析”。）

- 相比机台部分的质量,伺服电机驱动部分质量较小时,系统分析有可能无法测量出反共振、共振频率。另外，在使用完全同步运转时，不可使用系统分析。这种情况时,测量定位时机械的振动周期,然后求其倒数计算出振动频率(模型反共振频率),模型共振频率请设置为反共振频率的 1.05～1.2 倍左右。

◆ Group1 ID12“速度环比例增益 1[KVP1]”在无振动稳定动作的范围内,尽可能的设高。如发生振动则降低设置值。

◆ Group1 ID13“速度环积分时间常数 1[TVI1]”以 TVI1[ms]=1000/KVP1[Hz]为基准进行设置。

◆ Group1 ID02“位置环比例增益 1[KP1]”以 KP1[1/S]=KVP1[Hz]/4·2π 为基准进行设置。

◆ Group3 ID00“模型控制增益 1[KM1]”以 KM1≒KP1 为基准进行设置。
如发生振动则降低设置值。

◆ 响应性较低时,请将“模型控制增益 1[KM]”提高到 1.1～1.2 倍。

◆ 因机械系统构造的原因,可能会存在除所设置的反共振、共振频率以外的频率的振动。这时,可以同时使用 FF 抑振控制抑制振动。请根据振动周期计算出振动频率,并将该振动频率设置到 Group2 ID00“抑振频率 A1[SUPFRQA1]”。

◆ 由于机械系统的共振,增益无法提高或无法得到满意的响应性时,使用转矩指令陷波滤波器、FF 抑振频率抑制共振后再度执行参数调整。

✔ 自动调谐功能仅用于自动调谐[JRAT 手动设置]。

✔ 模型跟随抑振控制不可使用于全闭环控制。

✔ 速度控制模式或转矩控制模式下,不可使用“模型跟随(抑振)控制”。

■ 设置参数

◆ 一般参数 Group3“模型跟随控制的设置”

ID	符号	名称	单位	设置范围
00	KM1	模型控制增益 1	1/s	15～315
01	MZETA	模型控制衰减系数	%	0～100
05	OSSFIL	过冲抑制滤波器	Hz	1～4000
06	ANRFRQ1	模型控制反共振频率 1	Hz	10.0～80.0
07	RESFRQ1	模型控制共振频率 1	Hz	10.0～80.0

✔ 伺服电机动作时,请勿变更设置值。

■ 模型控制增益 1“KM1”
模型跟随控制位置控制器的比例增益。
设置模型控制系统响应性以 KM≒KP 为基准进行调整。

■ 模型控制衰减系数“MZETA”
变更模型跟随控制的速度比例增益的参数。
设置为 0%时 ζ=0.866,设置为 100%时 ζ=1.0。

■ 过冲抑制滤波器“OSSFIL”
模型跟随控制时抑制过冲的滤波器。设置截止频率。位置偏差发生过冲时,降低设置值。

■ 模型控制反共振频率 1“ANRFRQ1”
设置模型跟随抑振控制模式下所使用的机械模型的反共振频率。
设置值大于模型控制共振频率值时,抑振控制无效。

■ 模型控制共振频率 1“RESFRQ1”
设置模型跟随抑振控制模式下所使用的机械模型的共振频率。
设置为 80.0Hz 时抑振控制无效。

■ 模型跟随抑振控制模式的参数设置范围
模型跟随抑振控制模式下,以下参数的设置范围限制如下。

◆ 一般参数 Group1“基本控制参数的设置”

ID	符号	名称	单位	设置范围
14	JRAT1	负载惯量比 1	%	100～3000
20	TCFIL1	转矩指令滤波器 1	Hz	100～1000

◆ 一般参数 Group3“模型跟随控制的设置”

ID	符号	名称	单位	设置范围
00	KM1	模型控制增益 1	1/s	15～315

6.8.2 自动 FF 抑振频率调谐

可以通过设置 FF 抑振频率数值抑制机械前端振动等低频振动。使用自动 FF 抑振频率调谐时,短时间运转伺服电机,可以简单的设置 FF 抑振频率。

■ 使用方法

◆ 可通过“设置软件”或“数字操作面板”的“自动调谐模式”进行操作。设置软件的操作方法请参照 M0010843 中的“9.2 自动 FF 抑振频率调谐”。数字操作面板的操作方法请参考“7.7 自动 FF 抑振频率调谐”

◆ 调谐结果自动保存至 Group2 ID00 “FF 抑振频率 A1[SUPFRQA1]”。

◆ FF 抑振频率在执行自动 FF 抑振频率调谐或定位时,通过测算机械振动周期设置抑振频率。

✔ 即使设置 FF 抑振仍未能完全抑制振动时,可能是 Group1 ID02“位置环比例增益 1[KP1]”或 Group1 ID12“速度环比例增益 1[KVP1]”过高。此时请降低“位置环比例增益 1[KP1]”或“速度环比例增益 1[KVP1]”。

✔ 和 Group1 ID1E“高跟随控制速度补偿增益[TRCVGN]”同时使用可改善振动抑制效果。

✔ FF 抑振控制功能可以和自动调谐同时使用。

✔ 自动 FF 抑振频率调谐执行中保持转矩会有所降低,所以请不要用于垂直重力轴等应用。

■ 自动 FF 抑振频率调谐的转矩指令值
自动 FF 抑振频率调谐执行时,设置给伺服电机的转矩指令值。

◆ 一般参数 Group0“自动调谐的设置”

ID	符号	名称	单位	设置范围
20	ASUPTC	自动 FF 抑振频率调谐的转矩指令值	%	10.0～100.0

✔ 值越大调谐精度越高,但是机械的动作会变大。请注意使用。

■ 自动 FF 抑振频率调谐时摩擦转矩补偿量
自动 FF 抑振频率调谐执行时,设置给伺服电机转矩的加算摩擦转矩补偿量。设置值与实际摩擦转矩值相近时,会提高 FF 抑振频率调谐的精度。

◆ 一般参数 Group0“自动调谐的设置”

ID	符号	名称	单位	设置范围
21	ASUPFC	自动 FF 抑振频率调谐的转矩指令值	%	0.0～50.0

■ 通过自动 FF 抑振频率调谐自动保存的参数

◆ 一般参数 Group2“FF(前馈)抑振控制/陷波滤波器/扰动观测的设置”

ID	符号	名称	单位	设置范围
00	SUPFRQA1	FF 抑振频率 A1	Hz	1.0～500.0

6.8.3 FF 抑振控制

可以使用“FF 抑振控制”抑制机械末端的振动。
有以下两种特性不同的 FF 抑振控制。

名称	可调整的特性
FF 抑振控制 A	抑振效果
FF 抑振控制 B	位置控制的响应性

■ 使用方法

◆ 检测机械振动频率。(使用系统分析时,请参考 MO010843 中的“10.3 系统分析”。)

◆ 有 1 个振动频率时,请使用 FF 抑振控制 A 或 FF 抑振控制 B。(通过执行“自动 FF 抑振频率调谐”,在 FF 抑振控制 A(Group2 ID00「FF 抑振频率 A1 [SUPFRQA1]」)中设置振动频率。)

◆ 有 2 个振动频率时,频率较低的在 FF 抑振控制 A(“FF 抑振频率 A1 [SUPFRQA1]”)中设置振动频率,频率较高的在 FF 抑振控制 B(Group2 ID02 “FF 制抑振频率 B1 [SUPFRQB1]”)中设置振动频率。

✔ 以上方法依然无法消除机械前端的振动时,有可能是 Group1 ID02“位置环比例增益 1[KP1]”或 Group1 ID12“速度环比例增益 1[KVP1]”过高。此时请降低“位置环比例增益 1[KP1]”或“速度环比例增益 1[KVP1]”。

■ 设置参数。

一般参数 Group2“FF 抑振控制/陷波滤波器/扰动观测的设置”

ID	符号	名称	单位	设置范围
00	SUPFRQA1	FF 制振周波数 A1	Hz	1.0～500.0
01	SUPLVA	FF 抑振等级选择 A	—	00～03
02	SUPFRQB1	FF 抑振频率 B1	Hz	1.0～500.0
03	SUPCRB	FF 抑振控制特性选择 B	—	00～01

✔ 伺服电机动作时请勿更改设置值。

■ 一般参数 Group4“增益切换控制/抑振频率切换的设置”

ID	符号	名称
40	SUPFRQA2	FF 抑振频率 A2
41	SUPFRQA3	FF 抑振频率 A3
42	SUPFRQA4	FF 抑振频率 A4
43	SUPFRQB2	FF 抑振频率 B2
44	SUPFRQB3	FF 抑振频率 B3
45	SUPFRQB4	FF 抑振频率 B4

◆ 一般参数 Group9“各种切换功能的有效条件”

ID	符号	名称	单位	设置范围
15	SUPFSELA1	FF 抑振频率选择输入 A1	-	00～29
16	SUPFSELA2	FF 抑振频率选择输入 A2	-	00～29
17	SUPFSELB1	FF 抑振频率选择输入 B1	-	00～29
18	SUPFSELB2	FF 抑振频率选择输入 B2	-	00～29

✔ 抑振频率切换时,FF 抑振控制功能的内部残留的位置指令脉冲全部清除前,FF 抑振控制无效,伺服电机动作。

✔ 伺服电机动作时,请勿切换抑振频率。

6.8.4 CP 抑振控制

在类似机床的切削加工那样的 CP 控制时,抑制机台振动的功能。

■ 使用方法
- ◆ 因机械刚性较低而出现振动时,由位置偏差监视器的振动计算出振动频率,在“CP 抑振频率[CPVSFQ]”中进行设置。
- ◆ CP 抑振效果较差时,通过加大“CP 抑振等级选择 CPVSLV]”的设置值增强 CP 抑振的效果。

■ CP 抑振频率
设置机台的振动频率。

- ◆ 一般参数 Group2“FF(前馈抑振控制/陷波滤波器/扰动观测)”

ID	符号	名称	单位	设置范围
50	CPVSFQ	CP 抑振控制频率	Hz	10.0～100.0

✔ 设置时请停止伺服电机。
✔ 标准位置控制模式驱动时,功能有效。

■ CP 抑振控制等级
设置 CP 抑振控制的效果的参数。

- ◆ 一般参数 Group2“FF(前馈抑振控制/陷波滤波器/扰动观测)”

ID	符号	名称	单位	设置范围
51	CPVSLV	CP 抑振控制等级选择	-	00～03

✔ 选择值值越大 CP 抑振控制效果越好。
✔ 选择选择值时请停止伺服电机。

■ CP 抑振控制特性选择
机台 CP 抑振控制的有效频率范围。

- ◆ 一般参数 Group2“FF(前馈抑振控制/陷波滤波器/扰动观测)”

ID	符号	名称	单位	设置范围
52	CPVSSH	CP 抑振控制特性选择	-	00～03

✔ 选择值值越大,CP 抑振控制的频率范围越窄。
✔ 选择选择值时请停止伺服电机。

6.8.5 微振动抑制

以下将介绍对伺服电机停止时的速度反馈中的微振动抑制功能。

■ 使用方法

◆ 满足 Group9 ID35“微振动抑制功能”中选择条件时,功能有效。
例：选择“01:Always_Enable”时,功能一直有效。

◆ 伺服 ON 中伺服电机停止的状态下,速度反馈中存在微振动时,将微振动抑制功能设置为有效,设置微振动抑制脉冲补偿量和微振动抑制脉冲补偿次数。

◆ 根据微振动抑制脉冲补偿次数的倍数，按照如下表所示的对应关系，设置微振动抑制脉冲补偿量。未按照倍数设置时,实际的微振动抑制脉冲补偿次数会与设置值相异。

◆ 下表为微振动抑制脉冲补偿量与微振动抑制脉冲补偿次数的倍数之间的示例。

微振动抑制脉冲补偿量	微振动抑制脉冲补偿次数的倍数
10	1
10	10
50	1
50	10
50	50

■ 微振动抑制功能
选择微振动抑制功能有效/无效的条件。

◆ 一般参数 Group9“各种功能有效条件”

ID	符号	名称	单位	设置范围
35	FBHYST	微振动抑制功能	-	00～29

■ 微振动抑制脉冲补偿量
设置速度反馈中的微振动抑制的补偿量。

◆ 一般参数 Group2“FF(前馈抑振控制/陷波滤波器/扰动观测)”

ID	符号	名称	单位	设置范围
60	FBHPLS	微振动抑制脉冲补偿量	pulse	1～100

✔ 请将微振动抑制脉冲补偿量设置为微振动抑制脉冲补偿次数的整数倍。

■ 微振动抑制脉冲补偿次数
设置抑制微振的次数。

一般参数 Group2“FF(前馈抑振控制/陷波滤波器/扰动观测)”

ID	符号	名称	单位	设置范围
61	FBHTIM	微振动抑制脉冲补偿次数	times	1～100

✔ 设置值越大,微振动抑制的时间越长。
✔ 设置值低于微振动抑制脉冲补偿量。

6.9 抑制外部干扰影响的功能

对正在运转的机械受施加外力时,可能会对控制系统产生不好的影响。此节将介绍抑制外部干扰影响的功能。

6.9.1 高积分控制

进一步降低 Group1 ID13“速度环积分时间常数 1[TVI1]”,从而抑制外部干扰对控制系统的影响。
该功能是对速度积分控制系统的反馈补偿相位延迟的功能。
请在降低“速度环积分时间常数 1[TVI1]”时出现振动或过冲时使用。

■ 使用方法

◆ 将 Group1 ID18“高积分控制频率[HKVIF]”设置为 Group1 ID12“速度环比例增益 1[KVP1]”的 1～2 倍左右的值。

◆ 将 Group1 ID17“高积分控制增益[HKVIK]”设置为 30%,确认“速度环比例增益 1[KVP1]”附近的相位余量变大。

◆ 在高位的相位余量允许范围内,尽可能提高“高积分控制增益[HKVIK]”。

◆ 在“速度环比例增益 1[KVP1]”附近的相位余量允许范围内,尽可能降低“速度环积分时间 1[TVI1]”。

✔ 高积分控制无法与高跟随控制同时使用。使用高积分控制时,请将 Group1 ID1E “高跟随速度补偿增益[TRCVGN]」设置为 0%。

■ 高积分控制增益

◆ 一般参数 Group1“基本控制参数”

ID	符号	名称	单位	设置范围
17	HKVIK	高积分控制增益	%	0～100

✔ 设置为 0%时,功能无效。

■ 高积分控制频率

◆ 一般参数 Group1“基本控制参数”

ID	符号	名称	单位	设置范围
18	HKVIF	高积分控制频率	Hz	10～4000

✔ 标准采样模式下,设置值为 1000Hz 以下时有效。
✔ 高速采样模式下,设置值为 2000Hz 以下时有效。

6.9.2 扰动观测功能

所谓扰动观测功能,即伺服电机受到外加负载转矩时,在伺服驱动器内部推算负载转矩,将对负载转矩的补偿加算到转矩指令,从而达到抑制负载转矩影响的功能。

■ 使用方法

◆ 符合 Group9 ID33“扰动观测功能”的选择条件时,功能有效。
例:“01:Always_Enable“,功能一直有效。

◆ 根据希望抑制的外部干扰频率选择合适的扰动观测特性。

◆ 请勿在初始时就将 Group2 ID31“扰动观测补偿增益[OBG]”的值设置的过大,应慢慢提高设置值。越提高“扰动观测补偿增益[OBG]”,就越能改善抑制外部干扰的特性。但是,设置的过高会产生振动,因此请在不产生振动的前提下使用。

◆ 可在编码器分辨率较高或者负载惯量比较低时,通过提高 Group2 ID32“扰动观测输出低通滤波器[OBLPF]”设置值,改善扰动观测特性。

◆ 请在高频驱动共振发生变化时,使用扰动观测输出陷波滤波器抑制振动。

■ 扰动观测所使用的参数

◆ Group9“各种功能有效条件的设置”

ID	符号	名称	设置范围
33	OBS	扰动观测功能	00～29

◆ 一般参数 Group2“FF 抑振控制/陷波滤波器/扰动观测的设置”

ID	符号	名称	单位	设置范围
30	OBCHA	扰动观测特性	—	00～02
31	OBG	扰动观测补偿增益	%	0～100
32	OBLPF	扰动观测输出低通滤波器	Hz	1～4000
33	OBNFIL	扰动观测输出陷波滤波器	Hz	100～4000

■ 扰动观测所使用参数的说明

◆ 扰动观测特性包括“00_Low 抗低频扰动用”,“01_Middle 抗中频扰动用”,“02_High 抗高频扰动用”。

频率	选择值		内容
10～40[Hz]	00	Low	抗低频扰动用
40～80[Hz]	01	Middle	抗中频干扰用
80～200[Hz]	02	High	抗高频干扰用

✔ 扰动观测不能和自动调谐同时使用。

✔ “02_High 抗高频扰动用”请在编码器分辨率为 1048576P/R 以上时使用。

✔ 扰动观测输出低通滤波器的截止频率设置值过高的情况下,切换 Group9 ID33“扰动观测功能[OBS]”有效/无效时,转矩指令可能会出现变动。

6.10 换向痕补偿功能

以下将介绍用于抑制因机械系统摩擦产生的换向痕的功能。

■ 使用方法

◆ 符合选择 Group9 ID34“换向痕补偿”的选择条件时,功能有效。
例 : 选择 “01:Always_Enable”时,功能一直有效。

◆ 请在 Group2 ID42“换向痕补偿速度环积分时间常数[STTVI]”设置为 Group1 ID13“速度环积分时间常数 1[TVI1]」的 70%时,确认换向痕是否变小。

◆ 不发生振动时,可降低“换向痕补偿速度环积分时间常数[STTVI]”。发生振动时,请提高“换向痕补偿速度环积分时间常数[STTVI]”并留有一定余量以避免发生振动。

■ 换向痕补偿功能中可使用的参数

◆ 一般参数 Group9“各种功能有效条件”

ID	符号	名称	单位	设置范围
34	STC	换向痕补偿功能	-	00～29

◆ 一般参数 Group2“FF(前馈抑振控制/陷波滤波器/扰动观测)”

ID	符号	名称	单位	设置范围
40	STV	换向痕补偿有效速度	min-1	0.1～128.0
41	STHLD	换向痕补偿持续时间	ms	1～500
42	STTVI	换向痕补偿速度环积分时间常数	ms	0.3～1000.0

◆ 换向痕补偿有效速度[STV]
伺服驱动器内部的速度指令为以下设置值时,换向痕补偿有效。

◆ 换向痕补偿持续时间[STHLD]
即使伺服驱动器内部的速度指令超过换向痕补偿有效速度,在此设置时间内会持续执行换向痕补偿。速度环的的响应过低时,提高此时间的设置值。

◆ 换向痕补偿速度环积分时间常数[STTVI]
执行换向痕补偿期间,此设置值适用于速度环积分控制系统。

第7章

数字操作面板

本章将介绍数字操作面板的相关内容。

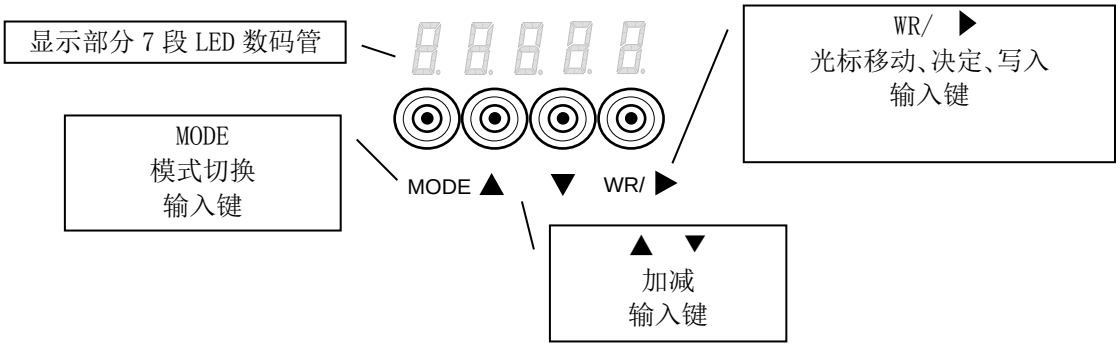
7.1 数字操作面板各部分名称和功能 ..... 7－1
7.2 模式 ..... 7－1
7.2.1 更改模式 ..... 7－1
7.2.2 模式内容 ..... 7－2
7.3 设置、显示范围 ..... 7－3
7.4 状态显示模式 ..... 7－6
7.4.1 伺服驱动器状态显示 ..... 7－6
7.4.2 限位状态显示 ..... 7－6
7.4.3 警告状态的显示 ..... 7－7
7.4.4 报警发生时报警代码与伺服驱动器状态代码 ..... 7－8
7.4.5 报警发生时的报警复位方法 ..... 7－8
7.4.6 伺服驱动器软件版本的确认方法 ..... 7－8
7.4.7 伺服驱动器信息 1～3 的确认方法 ..... 7－9
7.4.8 密码的设置方法 ..... 7－10
7.4.9 密码的解除方法 ..... 7－11
7.5 参数编辑 ..... 7－12
7.5.1 基本参数、系统参数的编辑方法 ..... 7－12
7.5.2 一般参数的编辑方法 ..... 7－13
7.6 自动陷波频率调谐的方法 ..... 7－15
7.7 自动 FF 抑振频率调谐的方法 ..... 7－16
7.8 模拟量速度/转矩指令偏置 ..... 7－17
7.9 模拟量转矩加算指令偏置 ..... 7－18
7.10 速度 JOG 运行 ..... 7－19
7.11 编码器清零 ..... 7－20
7.12 自动调谐结果写入 ..... 7－20
7.13 电机找原点 ..... 7－21
7.14 保持制动器控制 ..... 7－22
7.15 报警记录显示 ..... 7－23
7.16 报警记录清零方法 ..... 7－24
7.17 监视显示 ..... 7－24
7.18 固定监视显示 ..... 7－25
7.19 所使用伺服电机的电机代码设置 ..... 7－25

第 7 章 数字操作面板

7.1 数字操作面板各部分名称和功能

使用机体内置的数字操作面板可以进行参数更改及设置、状态显示、监视、试运行、确认报警记录等。

■ 各部分名称



◆ 各部分功能

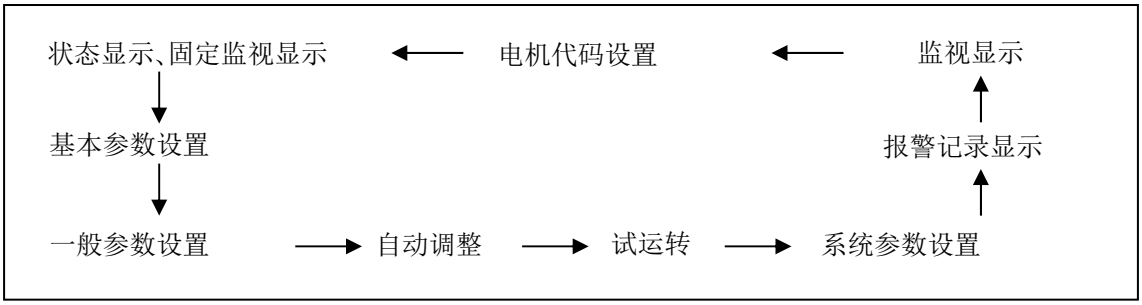
显示标志	功能	输入时间
WR	决定模式，写入编辑数据。	1 秒以上
MODE	切换模式。	1 秒以内
▶	光标编集时移动光标。	1 秒以内
▲ ▼	数值的加减变更。	1 秒以内
7 段 LED 数码管	以 5 位数显示监视值、参数的设置值等。	-

7.2 模式

使用机体内置的数字操作面板可以进行状态显示、参数更改及设置、陷波滤波器自动设置、试运行、报警记录、监视值确认、更改电机代码等。

7.2.1 更改模式

按“MODE 键”更改模式。模式按下图顺序切换。



7.2.2 模式内容

模式种类	内容
状态显示	■ 显示控制电源及主电源通电、伺服 ON、限位、警告、发生报警的状态。
基本参数 bA.000	■ 基于 JOG 动作的试运行以及自动调节时需要使用的参数。这些参数也可在一般参数模式下设置。
一般参数 CF.000	■ 可配合机械及装置的情况,对伺服增益相关参数进行调整。 根据功能不同共划分了 12 组。
自动调整 AJ.000	■ 可以调整转矩指令陷波滤波器 A、抑振频率 1、模拟量速度/转矩/转矩加算指令的偏置。
试运转 Ad.000	■ 可执行 JOG 运行、编码器清零、自动调谐结果的写入、电机找原点。
系统参数 SY.000	■ 设置伺服驱动器、电机编码器规格的相关参数。
报警记录 ALH.01	■ 可以查询确认最近 15 次的报警记录。
监视 b6.000	■ 可以监视速度、速度指令、转矩、转矩指令、位置偏差、使用自动调谐时伺服调整的增益值等驱动器内部状态。
编码器设置 EoSEt	■ 可以设置伺服电机相对应的电机代码,更改伺服电机。

Group	Group 说明
Group0	自动调谐的设置
Group1	基本控制参数的设置
Group2	FF(前馈)抑振控制/陷波滤波器/干扰观测的设置
Group3	模型跟随控制的设置
Group4	增益切换控制/抑振频率切换的设置
Group5	高整定控制的设置
Group8	控制类参数的设置
Group9	各种功能有效条件的设置
GroupA	通用输出端子输出条件/监视输出选择
GroupB	时序/报警关系的设置
GroupC	编码器相关设置
GroupD	辅助功能相关的设置

第 7 章 数字操作面板

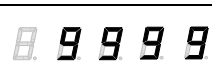
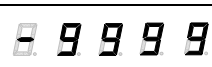
7.3 设置、显示范围

数字操作面板显示数据的形式如下。

■ 0～＋65535 数据

符号	数字操作面板显示	各数字位显示范围	
正		1 位的显示	0～9
正		10 位的显示	10～99
正		100 位的显示	100～999
正		1000 位的显示	1000～9999
正		10000 位的显示	10000～99999

■ -9999～＋9999 数据

符号	数字操作面板显示	各数字位显示范围	
正		1 位的显示	0～9
正		10 位的显示	10～99
正		100 位的显示	100～999
正		1000 位的显示	1000～9999
负		1000 位的显示	1000～9999

✔ 左端的-表示为负数。

■ 0～＋4199999999 数据

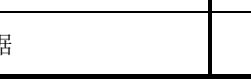
符号	数字操作面板显示	各数字位显示范围	
正		低位 1～1000 位的显示	0～9999
正		中位 10000～10000000 位的显示	0～9999
正		高位 100000000～1000000000 位的显示	0～41

✔ 左端的 LED 是显示低位、中位、高位。按住 MODE1 秒以上进行切换。

■ 16 进制的数据

数据大小	数字操作面板的显示	各数字位显示范围
1 字节		00～FF
2 字节		0000～FFFF
4 字节低位		显示 0000～FFFF (Bit15～Bit0)
4 字节高位		显示 0000～FFFF (Bit31～Bit16)

■ 小数点显示

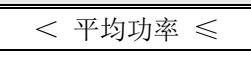
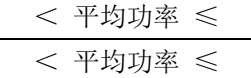
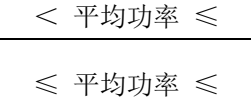
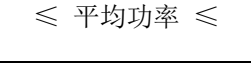
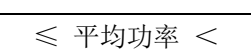
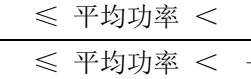
1 位小数点的数据	
2 位小数点的数据	

■ 驱动器运转时间数据

数据的数位	数字操作面板的显示	各数字位显示范围
以毫秒为单位的数位		0～999
以秒为单位的数位		0～59
以分为单位的数位		0～59
以小时为单位的 低位 4 位		0～9999
以小时为单位的 高位 4 位		0～9999

✔ 左端的 LED 是显示数据的数位。按住 MODE1 秒以上进行切换。

■ 平均功率监视器显示(监视器 ID: 4A)
平均功率为在适当的范围显示于数字操作面板,将根据平均功率自动切换显示范围。
平均功率超过 1000W 时,显示单位将切换为 kW,最高位显示为“H”。
此外,将根据平均功率切换小数点位置。

平均功率范围			显示例	单位
-999999.9 W	＜ 平均功率 ≦	-99950.0 W		[kW]
-99950.0 W	＜ 平均功率 ≦	-9995.0 W		[kW]
-9995.0 W	＜ 平均功率 ≦	-1000.0 W		[kW]
-999.9 W	≦ 平均功率 ≦	+999.9 W	 	[W]
1000.0 W	≦ 平均功率 ＜	+9995.0 W		[kW]
9995.0 W	≦ 平均功率 ＜	+99950.0 W		[kW]
99950.0 W	≦ 平均功率 ＜	+999999.9 W		[kW]

■ 再生功率监视器显示（监视器 ID: 4C ）
再生功率会以最合适的范围显示在数字操作面板,所以会根据平均功率自动切换显示范围。

再生功率范围			显示例	单位
0.000 W	≦ 再生功率 ≦	99.999 W	9 9.9 9 9	[W]
100.000 W	≦ 再生功率 ＜	999.995 W	9 9 9.9 9	[W]
999.995 W	≦ 再生功率 ＜	9,999.950 W	9 9 9 9.9	[W]
9,999.950 W	≦ 再生功率		9 9 9 9 9	[W]

7.4 状态显示模式

在此模式下可确认伺服驱动器的状态以及报警发生时的报警代码。此外还可进行报警代码显示时的报警复位、驱动器软件版本确认、密码设置。

7.4.1 伺服驱动器状态显示

显示	说明	说明
	控制电源通电状态。 控制电源通电,驱动器准备(RDY)为 “ON”状态。	1
	主电源通电状态。 主电源(R,S,T)通电,运行准备完毕信号为 “OFF”状态。	2
	安全转矩关断状态。 主电源(R,S,T)通电、安全转矩关断输入 1 或 2 为 “OFF”状态。 “ → → ” 顺序亮灯。	2
	运行准备完毕状态。 主电源(R,S,T)通电、运行准备完毕信号为“ON”状态。	3
	伺服 ON 状态。 旋转显示“8 字”。	4

7.4.2 限位状态显示

显示	说明
	正转限位状态。 位置、速度控制时正转限位的状态。
	反转限位状态。 位置、速度控制时反转限位的状态。

7.4.3 警告状态的显示

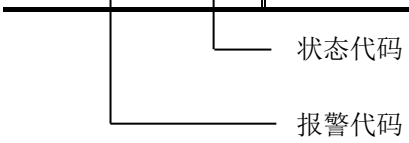
显示	说明
	编码器相关的警告状态 发生以下警告 ■ 绝对编码器
	负载相关的警告状态 发生以下任意一个警告 ■ 再生过载 ■ 过载 ■ 驱动器内部温度
	电源相关的警告状态 发生以下警告 ■ 控制电源过低时
	控制系统的警告状态 发生以下任意一个警告 ■ 转矩限制时 ■ 速度限制时 ■ 位置偏差过大 ■ 双重位置误差过大 ■ 同步误差过大 ■ 速度反馈

✔ “8.2.1 警告一览”中记载了各警告的相关内容。

✔ 发生的警告,请在数字操作面板“7.17 监视器显示”或设置软件的警告信息中确认。设置软件的操作方法请另行参考 MO010763。

7.4.4 报警发生时报警代码与伺服驱动器状态代码

显示	说明
AL.85.F	报警发生时请参照“8. 维护”内容的相关措施进行处理。



7.4.5 报警发生时的报警复位方法

可以通过数字操作面板进行报警复位操作。但是需要电源重启的报警是不可以通过数字操作面板进行复位操作的。需要进行电源重启的报警请参照“8.2 警告、报警一览”。

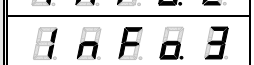
步骤	显示内容 文字、数值、符号	输入键				操作方法说明
1	AL.55.4					显示报警代码的状态。
2		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按 MODE 键 1 秒以上。
3	AL.FSE					切换为左侧显示状态。
4		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/►	按 WR 键 1 秒以上。
5	.r.U.n.					切换为左侧显示状态 2 秒左右。
6	3					报警解除后显示伺服驱动器的状态。

7.4.6 伺服驱动器软件版本的确认方法

可以通过数字操作面板确认伺服驱动器的软件版本。

步骤	显示内容 文字、数值、符号	输入键				操作方法说明
1	3					选择伺服驱动器的状态或者显示报警的状态。
2		○ MODE	○ ▲	● ▼	○ WR/►	按减键 1 秒以上。
3	CPU.no					切换为左侧显示状态。
4		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/►	按 WR 键 1 秒以上。
5						显示当前的软件版本。
6		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按 MODE 键 1 次。
7	CPU.no					切换为左侧显示状态。
8		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按 MODE 键 1 次。
9	3					返回到步骤 1 的显示状态。

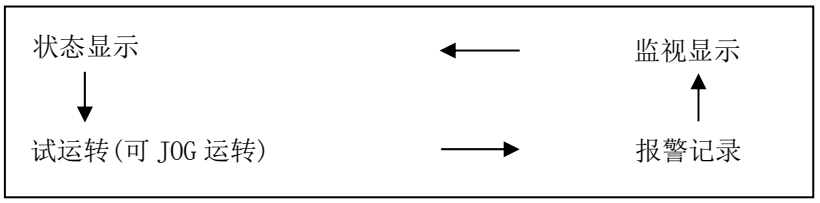
7.4.7 伺服驱动器信息 1～3 的确认方法

步骤	显示内容 文字、数值、符号	输入键				操作方法说明
1						选择伺服驱动器的状态或者显示报警的状态。
2		MODE	▲	● ▼	WR/►	按减键 1 秒以上。
3						切换为左侧显示状态。
4		MODE	● ▲	● ▼	WR/►	按加减键。
5	  					切换为左侧显示状态。
6		MODE	▲	▼	● WR/►	按 WR 键 1 秒以上。
7						显示选择的信息。
8		● MODE	▲	▼	WR/►	按 MODE 键 1 次。
9	  					返回到步骤 5 的显示。
10		● MODE	▲	▼	WR/►	按 MODE 键 1 次。
11						返回到步骤 1 的显示。

✔ 信息 1、信息 2、信息 3 的显示内容请参照“5.1.1 规格的确认”。

7.4.8 密码的设置方法

可以通过数字操作面板设置密码以限制功能的使用、禁止参数更改等。可使用的功能、设置方法如下。



步骤	显示内容 文字、数值、符号	输入键				操作方法说明
1						选择伺服驱动器的状态或者显示报警的状态。
2		MODE	▲	▼	WR/►	按加键 1 秒以上。
3	-PAS-					切换为左侧显示状态,整体显示为闪烁状态。 密码设置完成时,显示不闪烁。
4	0000	MODE	▲	▼	WR/►	按 WR 键 1 秒以上。
5						切换为左侧显示状态,右端的 LED 开始闪烁。
6	1234	MODE	▲	▼	WR/►	按加减键、右移键显示任意数值。 不可以设置为 0000 和 FFFF。
7		MODE	▲	▼	WR/►	按 WR 键 1 秒以上。
8	1234					显示闪烁 3 次,闪烁停止后密码设置完成。
9		MODE	▲	▼	WR/►	按 MODE 键 1 次。
10						返回到步骤 1 的显示状态。
11						重新上电后密码生效。

7.4.9 密码的解除方法

步骤	显示内容 文字、数值、符号	输入键				操作方法说明
3	-PAS-					表切换为左侧显示状态，显示为整体亮灯。 显示为闪烁状态的话，则未设置密码。
4	0000	○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/►	按 WR 键 1 秒以上。
5						切换为左侧显示状态，右端的 LED 开始闪烁。
6	1234	○ MODE	● ▲	● ▼	● WR/►	按加减键、右移键显示已设置的密码。
7		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/►	按 WR 键 1 秒以上。
8	1234					显示闪烁 3 次，闪烁停止后密码解除完成。
9		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按 MODE 键 1 次，返回到步骤 1 的显示状态。
10						密码解除后，不需要重新上电。

7.5 参数编辑

在基本参数编辑模式、一般参数编辑模式、系统参数编辑模式下,根据使用的装置和机械所设置的参数对伺服驱动器内部参数进行更改。

7.5.1 基本参数、系统参数的编辑方法

步骤	显示内容 文字、数值、符号	输入键				操作方法说明
1	bA	● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按 MODE 键显示左侧状态。
2	bA 00					显示切换,右端 LED 开始闪烁。
3	bA 10	○ MODE	● ▲	● ▼	● WR/►	按加减键、右移键,显示要更改参数的 ID。
4		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/►	按 WR 键 1 秒以上。
5	0E					显示设置的数据。
6	0A	○ MODE	● ▲	● ▼	● WR/►	按加减键、右移键显示希望设置的值。
7		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/►	按 WR 键 1 秒以上。
8	0A					显示闪烁 3 次,闪烁停止设置完成。 设置值超出设置范围时,显示不会闪烁 3 次,会显示步骤 5 的设置值。
9		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按 MODE 键。
10	bA 10					切换为左侧显示状态。要继续设置其它参数时请从步骤 3 开始重复操作。
11		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按 MODE 键。
12	Cr					切换为左侧显示状态。

5	non	设置无法设置的保留参数时，在步骤 5 时显示左侧状态。

✔ 系统参数编辑模式下,步骤 1 的显示文字为 SY。

7.5.2 一般参数的编辑方法

以一般参数的编辑方法为例,说明将 Group9 ID01“反转限位功能[R-OT]”0B 变更为 00 的方法。随后说明一般参数 GroupC ID04“编码器输出分频[ENRAT]”的编辑方法。

步骤	显示内容 文字、数值、符号	输入键				操作方法说明
1	0 r	● MODE	▲	▼	WR/►	按 MODE 键显示左侧状态。
2	0 r 0.0 0					显示切换,右端 LED 开始闪烁。
3	0 r 9.0 1	MODE	● ▲	● ▼	● WR/►	按加减键、右移键,显示要更改参数的 Group、ID。
4	0 r 9.0 1	MODE	▲	▼	● WR/►	按 WR 键 1 秒以上。
5	0.0 b					显示 0b。
6	0.0 0	MODE	● ▲	● ▼	● WR/►	按加减键、右移键设置为数字“00”。
7		MODE	▲	▼	● WR/►	按 WR 键 1 秒以上。
8		● MODE	▲	▼	WR/►	按 MODE 键。
9	0 r 9.0 1					切换为左侧显示状态。

以一般参数 GroupC ID04“编码器输出分频[ENRAT]”的编辑方法为例,说明从 1/1 变更为 2/64 的方法。

步骤	显示内容 文字、数值、符号	输入键				操作方法说明
1	0 r	● MODE	▲	▼	WR/►	按 MODE 键显示左侧状态。
2	0 r 0.0 0					显示切换,右端 LED 开始闪烁。
3	0 r C.0 4	MODE	● ▲	● ▼	● WR/►	按加减键、右移键,显示要更改参数的 Group、ID。
4	0 r C.0 4	MODE	▲	▼	● WR/►	按 WR 键 1 秒以上。
5	0 r n.u.					显示 Gr nu。
6	0 r dE	● MODE	▲	▼	WR/►	按 MODE 键 1 秒以上,变更为 Gr dE。 nu 表示分子,dE 表示分母,nu 与 dE 的切换,需按 MODE 键 1 秒以上。 先从 Gr dE(分母)开始设置。
7		MODE	▲	▼	● WR/►	按 WR 键 1 秒以上。
8	1					显示切换,右端 LED 开始闪烁。 从 nu 按到 WR 时,显示分子。 从 dE 按到 WR 时,显示分母。 从 dE 开始的变更,显示分母为“1”。
9	6 4	MODE	● ▲	● ▼	● WR/►	按加减键、右移键设置为“64”(分母)。
10		MODE	▲	▼	● WR/►	按 WR 键 1 秒以上。

步骤	显示内容 文字、数值、符号	输入键				操作方法说明
11	0.0.0.64					显示闪烁 3 次,闪烁停止,分母设置完成。 设置值超出设置范围时,显示不会闪烁 3 次,会显示步骤 6 的设置值。 分子为“1”时,分母可设置为 1～64 或 32768。
12		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按 MODE 键。
13	GrC.04					显示 GrC.04。
14		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/►	按 WR 键 1 秒以上。
15	Gr.0.nu.	● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	显示 Gr nu。
16		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/►	按 WR 键 1 秒以上。
17	0.0.0.0.1					显示切换,右端 LED 开始闪烁。 显示设置好的数据。从 nu 开始的变更,分子显示为“1”。
18	0.0.0.0.2	○ MODE	● ▲	● ▼	● WR/►	按加减键、右移键显示设置为“2”(分子)。
19		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/►	按 WR 键 1 秒以上。
20	0.0.0.0.2					显示闪烁 3 次,闪烁停止设置完成。 设置值超出设置范围时,显示不会闪烁 3 次,会显示步骤 13 的设置值。
21	GrC.04	● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按 MODE 键。
22						切换为左侧显示状态。

✔ 由于分频输出设置范围为 1/1 到 1/64、2/3 到 2/64、1/32768 到 32767/32768,不在此设置范围内时,会闪烁设置前的数字。
设置分子时,分母为当前确定的数字。
例如,1/1 变更为2/64时,从分子开始设置时,分母确定为 “1”,但 “2/1”又不在设置范围内,因此必须从分母开始设置。

✔ nu 为英语单词 numerator(分子)的前 2 个字母,dE 为英语单词 denominator(分母)。

7.6 自动陷波频率调谐的方法

步骤	显示内容 文字、数值、符号	输入键				操作方法说明
1	AU	● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/▶	按 MODE 键显示左侧状态。
2	AU 00					显示切换,右端 LED 开始闪烁。
3	AU 00	○ MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按加减键、右移键显示左侧的状态。
4		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/▶	按 WR 键 1 秒以上。
5	AbtCH					切换为左侧显示状态。
6		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/▶	按 WR 键 1 秒以上。
7	8					旋转显示 8 字,伺服 ON。
8		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/▶	按 WR 键 1 秒以上。
9	.run.					显示切换为左侧状态开始执行。
10	8					正常结束后切换为左侧状态。
11		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/▶	按 MODE 键。
12	AbtCH					伺服 OFF,切换为左侧显示状态。
13		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/▶	按 MODE 键。
14	AL.dF.4					结束,切换为左侧显示状态。

■ 操作过程中按 MODE 键可中止操作。

在步骤 2 状态下按 MODE 键。	
Ad	切换为左侧显示状态。
在步骤 5 状态下按 MODE 键。	
AU 00	切换为左侧显示状态,返回到步骤 2 的显示状态。
在步骤 7 状态下按 MODE 键。	
AbtCH	切换为左侧显示状态,返回到步骤 5 的显示状态。
再次按 MODE 键。	
AL.dF.4	结束,切换为左侧显示状态。
在步骤 9 状态下按 MODE 键。	
AL.dF.4	结束,切换为左侧显示状态。

■ 无法正常结束时显示错误。

Err	切换为左侧显示状态。
按 MODE 键结束。	
AL.dF.4	结束,切换为左侧显示状态。

7.7 自动 FF 抑振频率调谐的方法

步骤	显示内容 文字、数值、符号	输入键				操作方法说明
1	AU	●MODE	○▲	○▼	○WR/►	按 MODE 键显示左侧状态。
2	AU 00					显示切换,右端的 LED 开始闪烁。
3	AU 01	○MODE	●▲	●▼	●WR/►	按加减键、右移键显示左侧状态。
4		○MODE	○▲	○▼	●WR/►	按 WR 键 1 秒以上。
5	SUPF					切换为左侧显示状态。
6		○MODE	○▲	○▼	●WR/►	按 WR 键 1 秒以上。
7	8					旋转显示 8 字伺服 ON(使能)。
8		○MODE	○▲	○▼	●WR/►	按 WR 键 1 秒以上。
9	.r.u.n.					切换为左侧显示状态开始执行。
10	8					正常结束后,切换为左侧显示状态。
11		●MODE	○▲	○▼	○WR/►	按 MODE 键。
12	SUPF					伺服 OFF,切换为左侧显示状态。
13		●MODE	○▲	○▼	○WR/►	按 MODE 键。
14	AL.dF.4					结束,切换为左侧显示状态。

■ 操作过程中按 MODE 键可中止操作。

在步骤 2 状态下按 MODE 键。	
Ad	切换为左侧显示状态。
在步骤 5 状态下按 MODE 键。	
AU 01	切换为左侧显示状态,返回到步骤 2 的显示状态。
在步骤 7 状态下按 MODE 键。	
SUPF	切换为左侧显示状态,返回到步骤 5 的显示状态。
再次按 MODE 键。	
AL.dF.4	结束,切换为左侧显示状态。
在步骤 9 状态下按 MODE 键。	
AL.dF.4	结束,切换为左侧显示状态。

■ 无法正常结束时显示错误。

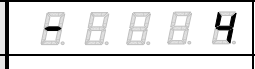
E.rr	切换为左侧显示状态。
按 MODE 键,结束。	
AL.dF.4	结束,切换为左侧显示状态。

7.8 模拟量速度/转矩指令偏置

■ 自动偏置方法

步骤	显示内容 文字、数值、符号	输入键				操作方法说明
1		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按 MODE 键显示左侧状态。
2						显示切换，右端的 LED 开始闪烁。
3		○ MODE	● ▲	● ▼	● WR/►	按加减键、右移键显示左侧状态。
4		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/►	按 WR 键 1 秒以上。
5						切换为左侧显示状态。
6		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/►	按 WR 键 1 秒以上。
7						切换为左侧显示状态。
8		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/►	按 WR 键 1 秒以上。
9						切换为左侧显示状态开始执行。
10						正常结束后，切换为左侧显示状态。
						无法正常结束时显示错误。
11		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按 MODE 键结束。
12						切换为左侧显示状态。
13		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按 MODE 键。
14						切换为左侧显示状态。

■ 手动偏置方法

到步骤 7 为止和上述自动偏置一样。						
7						切换为左侧显示状态。
8		○ MODE	○ ▲	● ▼	○ WR/►	按减键。
9						切换为左侧显示状态。
10		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/►	按 WR 键 1 秒以上。
11						显示设置的数据。
12		○ MODE	● ▲	● ▼	○ WR/►	按加减键调整偏置值。
13		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按 MODE 键。
14						切换为左侧显示状态。
15		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按 MODE 键结束。
16						切换为左侧显示状态。
17		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按 MODE 键。
18						切换为左侧显示状态。

7.9 模拟量转矩加算指令偏置

■ 自动偏置方法

步骤	显示内容 文字、数值、符号	输入键				操作方法说明
1	AU	● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按 MODE 键显示左侧状态。
2	AU 00					显示切换,右端的 LED 开始闪烁。
3	AU 03	○ MODE	● ▲	● ▼	● WR/►	按加减键、右移键显示左侧的状态。
4		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/►	按 WR 键 1 秒以上。
5	AddoF					切换为左侧显示状态。
6		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/►	按 WR 键 1 秒以上。
7	AUtoB					切换为左侧显示状态。
8		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/►	按 WR 键 1 秒以上。
9	.FUnB.					切换为左侧显示状态开始执行。
10	AddoF					正常结束后,切换为左侧显示状态。
	BErrB					无法正常结束时显示错误。
11		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按 MODE 键结束。
12	AU 03					切换为左侧显示状态。
13		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按 MODE 键。
14	Ad					切换为左侧显示状态。

■ 手动偏置方法

到步骤 7 为止和上述自动偏置一样。						
7	AUtoB					切换为左侧显示状态。
8		○ MODE	○ ▲	● ▼	○ WR/►	按减键。
9	HAnd					切换为左侧显示状态。
10		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/►	按 WR 键 1 秒以上。
11	-4					显示设置的数据。
12		○ MODE	● ▲	● ▼	○ WR/►	按加减键调整偏置值。
13		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按 MODE 键。
14	AddoF					切换为左侧显示状态。
15		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按 MODE 键结束。
16	AU 03					切换为左侧显示状态。
17		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按 MODE 键。
18	Ad					切换为左侧显示状态。

第 7 章 数字操作面板

7.10 速度 JOG 运行

步骤	显示内容 文字、数值、符号	输入键				操作方法说明
1	AdBBB	● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按 MODE 键显示左侧状态。
2	Ad00					显示切换,右端的 LED 开始闪烁。
3	Ad00	○ MODE	● ▲	● ▼	● WR/►	按加减键、右移键显示左侧状态。
4		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/►	按 WR 键 1 秒以上。
5	JoGBB					切换为左侧显示状态。
6		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/►	按 WR 键 1 秒以上。
7	BBBB8					旋转显示 8 字,伺服 ON。
8	BBBB8	○ MODE	● ▲	○ ▼	○ WR/►	持续按加键电机轴向 CCW 方向转动。停止按加键则转动停止。
9	BBBB8	○ MODE	○ ▲	● ▼	○ WR/►	持续按减键电机轴向 CW 方向转动。停止按减键则转动停止。
10		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按 MODE 键。
11	JoGBB					伺服 OFF,切换为左侧显示状态。
12		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按 MODE 键。
13	ALdF.4					结束,切换为左侧显示状态。

■ 操作过程中可按 MODE 键可中止操作。

在步骤 2 状态下按 MODE 键。	
SYBBB	切换为左侧显示状态，进入到系统参数。
在步骤 5 状态下按 MODE 键。	
AdB00	切换为左侧显示状态。返回到步骤 2 的显示状态。
在步骤 7 状态下按 MODE 键。	
JoGBB	切换为左侧显示状态。返回到步骤 5 的显示状态。
再次按 MODE 键。	
AL.dF.4	结束，切换为左侧显示状态。

■ 限位状态时显示如下。

BBBB4	正转限位状态 位置、速度控制模式时的正转限位状态
BBBBF	反转限位状态 位置、速度控制模式时的反转限位状态

✔ 限位功能可在一般参数 Group9 ID00“正转限位功能[F-OT]”、ID01“反转限位功能[R-OT]”中更改设置。
详情请参照“5.8 各参数的功能”中的 Group9“各种功能有效条件的设置”。

7.11 编码器清零

步骤	显示内容 文字、数值、符号	输入键				操作方法说明
1	Ad	● MODE	▲	▼	WR/►	按 MODE 键显示左侧状态。
2						显示切换,右端的 LED 开始闪烁。
3	Ad 00	MODE	● ▲	● ▼	● WR/►	按加减键、右移键显示左侧状态。
4	Ad 01	MODE	▲	▼	● WR/►	按 WR 键 1 秒以上。
5	EnCLr					切换为左侧显示状态。
8		MODE	▲	▼	● WR/►	按 WR 键 1 秒以上。
9	.r.u.n.					切换为左侧显示状态开始执行。
10	EnCLr					正常结束后,切换为左侧显示状态。
11		● MODE	▲	▼	WR/►	按 MODE 键。
12	Ad 01					切换为左侧显示状态。
13		● MODE	▲	▼	WR/►	按 MODE 键。
14	SY					切换为左侧显示状态。

7.12 自动调谐结果写入

步骤	显示内容 文字、数值、符号	输入键				操作方法说明
1	Ad	● MODE	▲	▼	WR/►	按 MODE 键显示左侧状态。
2	Ad 00					显示切换,右端的 LED 开始闪烁。
3	Ad 02	MODE	● ▲	● ▼	● WR/►	按加减键、右移键显示左侧状态。
4		MODE	▲	▼	● WR/►	按 WR 键 1 秒以上。
5	tunSL					切换为左侧显示状态。
8		MODE	▲	▼	● WR/►	按 WR 键 1 秒以上。
9	.r.u.n.					切换为左侧显示状态开始执行。
10	tunSL					正常结束后,切换为左侧显示状态。
11		● MODE	▲	▼	WR/►	按 MODE 键。
12	Ad 02					切换为左侧显示状态。
13		● MODE	▲	▼	WR/►	按 MODE 键。
14	SY					切换为左侧显示状态。

7.13 电机找原点

步骤	显示内容 文字、数值、符号	输入键				操作方法说明
1	Ad	● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/▶	按 MODE 键显示左侧状态。
2	Ad 00					显示切换,右端的 LED 开始闪烁。
3	Ad 03	○ MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按加减键、右移键显示左侧状态。
4		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/▶	按 WR 键 1 秒以上。
5	orGPo					切换为左侧显示状态。
6		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/▶	按 WR 键 1 秒以上。
7	8					旋转显示 8 字,伺服 ON。
8	.r.U.n.	○ MODE	● ▲	● ▼	○ WR/▶	按加键 1 秒以上,向 CCW 方向, 减键 1 秒以上向 CW 方向开始找原点。 开始找原点时,切换为左侧显示状态。
9	orGPo					正常结束后,切换为左侧显示状态。
10		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/▶	按 MODE 键。
11	AL.dF.4					切换为左侧显示状态。

■ 操作过程中可按 MODE 键可中止操作。

在步骤 2 状态下按 MODE 键。	
SY	切换为左侧显示状态,进入到系统参数。
在步骤 5 状态下按 MODE 键。	
Ad 00	切换为左侧显示状态。返回到步骤 2 的显示状态。
在步骤 7 状态下按 MODE 键。	
orGPo	切换为左侧显示状态。返回到步骤 5 的显示状态。
再次按 MODE 键。	
AL.dF.4	结束,切换为左侧显示状态。

■ 限位状态时显示如下。

4	正转限位状态 位置、速度控制模式时的正转限位状态
F	反转限位状态 位置、速度控制模式时的反转限位状态

✔ 限位功能可在一般参数 Group9 ID00 “正转限位功能[F-OT]”、ID01 “反转限位功能[R-OT]” 中更改设置。
详情请参照 “5.8 各参数的功能” 中的 Group9 “各种功能有效条件的设置”。

7.14 保持制动器控制

步骤	显示内容 文字、数值、符号	输入键				操作方法说明
1	Ad	● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按 MODE 键显示左侧状态。
2	Ad00					显示切换,右端的 LED 开始闪烁。
3	Ad04	○ MODE	● ▲	● ▼	● WR/►	按加减键、右移键显示左侧状态。
4		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/►	按 WR 键 1 秒以上。
5	-Hbr-					切换为左侧显示状态。
6		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/►	按 WR 键 1 秒以上。
7	FrEE	○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/►	持续按 WR 键电机的保持制动器将被解除,并切换为左侧显示状态。
8	LocK	○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/►	停止按 WR 键电机保持制动器将被锁住,并切换为左侧显示状态。
9		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按 MODE 键。
10	Ad04					切换为左侧显示状态。
11		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按 MODE 键。
	Ad					切换为左侧显示状态。

注)	non	不能使用的伺服驱动器通过步骤 4 显示为左侧状态。按 MODE 键返回至步骤 3。

■ 操作过程中可按 MODE 键可中止操作。

在步骤 2 状态下按 MODE 键。	
Ad	切换为左侧显示状态,进入到系统参数。
在步骤 3 状态下按 MODE 键。	
Ad00	切换为左侧显示状态。返回到步骤 2 的显示状态。
在步骤 5 状态下按 MODE 键。	
Ad04	切换为左侧显示状态。返回到步骤 3 的显示状态。

■ 无法正常结束时显示错误。

Err	切换为左侧显示状态。
按 MODE 键,结束。	
Ad04	结束,切换为左侧显示状态。

7.15 报警记录显示

步骤	显示内容 文字、数值、符号	输入键				操作方法说明
1	AL.H	● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按 MODE 键显示左侧状态。
2	AL.H.1					显示切换,右端的 LED 开始闪烁。
3	AL.H.3	○ MODE	● ▲	● ▼	○ WR/►	通过加减键显示希望确认的报警记录。可以显示最近 15 次的报警记录。
4		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/►	按 WR 键 1 秒以上。
5	AL.85.F					显示前 3 次的报警。
6		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/►	按 WR 键 1 秒以上。
7	802					显示报警发生时间。以毫秒为单位。
8		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按 MODE 键 1 秒以上。
9	29					显示报警发生时间。以秒为单位。
10		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按 MODE 键 1 秒以上。
11	1					显示报警发生时间。以分为单位。
12		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按 MODE 键 1 秒以上。
13	0					显示报警发生时间。时间单位的低位 4 位。
14		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按 MODE 键 1 秒以上。
15	0					显示报警发生时间。时间单位的高位 4 位。
16		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按 MODE 键。
17	AL.85.F					返回步骤 5。
18		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按 MODE 键。
19	AL.H.3					返回步骤 3。
20	ob					切换为左侧显示状态。

7.16 报警记录清零方法

步骤	显示内容 文字、数值、符号	输入键				操作方法说明
1	ALH	● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按 MODE 键显示左侧状态。
2	ALH 1					显示切换,右端的 LED 开始闪烁。
3	ALH.CL	○ MODE	● ▲	● ▼	○ WR/►	按加减键显示左侧状态。
4		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/►	按 WR 键 1 秒以上。
5	rdy					切换为左侧显示状态开始闪烁。
7		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/►	按 WR 键 1 秒以上。
8	.r.U.n.					切换为左侧显示状态开始执行。
9	ALH 1					正常结束后,切换为左侧显示状态。
10		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按 MODE 键。
11	ob					切换为左侧显示状态。

7.17 监视显示

步骤	显示内容 文字、数值、符号	输入键				操作方法说明
1	ob	● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按 MODE 键显示左侧状态。
2	ob 00					显示切换,右端的 LED 开始闪烁。
3	ob 08	○ MODE	● ▲	● ▼	● WR/►	按加减键、右移键显示监视数据的 ID。
4		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/►	按 WR 键 1 秒以上。
5	0.3					显示数据。
6		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按 MODE 键。
7	ob 08					切换为左侧显示状态。要继续监视其他数据请从步骤 3 开始重复操作。
8		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按 MODE 键。
9	Co					切换为左侧显示状态。

注)	non	监视无法显示的情况，在步骤 5 时显示左侧状态。

✔ 监视器项目的 ID 请参照“5.5.1 监视器一览”。

第 7 章 数字操作面板

7.18 固定监视显示

控制电源上电约 2 秒左右后,即可显示监视值。
通过状态显示模式显示 GroupD ID11“监视显示选择[MONDISP]”中设置的监视值。
所显示的“监视”和监视显示模式的参数 ID 一致,但是设置值为“00 STATUS 伺服驱动器状态监视”时,监视模式的代码显示不同。驱动器状态以一或者三进行显示。在报警发生时、需要安全功能输入时以及要求检测磁极以及执行时,相关内容均优先显示。

7.19 所使用伺服电机的电机代码设置

步骤	显示内容 文字、数值、符号	输入键				操作方法说明
1	Cb	● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/▶	按 MODE 键显示左侧状态。
2	CbSEt					显示切换,右端的 LED 开始闪烁。
3		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/▶	按 WR 键 1 秒以上。
4	3001	○ MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按加减键、右移键显示所使用伺服电机的电机代码。
5		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/▶	按 WR 键 1 秒以上。
6	.run.					切换为左侧显示状态开始执行。
7	bFF					正常结束后,切换为左侧显示状态。
8						重新上电。

注)	non	当连接无法匹配以及无法使用的伺服电机时,在步骤 5 时显示左侧状态。 在此情况下请用“设置软件”进行设置或者更换匹配的电机。

✔ 可支持的伺服驱动器和电机代码,请参照“5.1.3 伺服电机的设置”中的对应电机表。

第8章

维护

本章将介绍故障检修、点检以及零部件维护等相关内容。

8.1 故障检修 ..... 8－1
8.2 警告、报警一览表 ..... 8－4
8.2.1 警告一览表 ..... 8－4
8.2.2 报警一览表 ..... 8－5
8.3 报警发生时的故障检修 ..... 8－10
8.3.1 报警发生时的显示 ..... 8－10
8.3.2 报警处理方法 ..... 8－10
8.3.3 EnDat Error message 与报警代码对应表 ..... 8－40
8.4 编码器清零、报警复位方法 ..... 8－41
8.5 点检 ..... 8－42
8.6 零部件维护 ..... 8－43
8.6.1 零部件点检 ..... 8－43
8.6.2 电机编码器用电池的更换方法 ..... 8－45

第 8 章 维护

8.1 故障检修

电机不能正常运转但未报警时请参照以下内容调查原因并做更正处理。有报警时,请按[8.3 报警故障检修] 进行处理。

■ 主电路电源上电后,7 段 LED 不显示“═”。

确认	原因检查和处理方法
确认电源输入端子的电压。	■ 如果电压过低,则更正电源。 ■ 更正接线、拧紧螺丝。
红色的“CHARGE”LED 灯熄灭	■ 驱动器内部电源电路不良,更换驱动器。
限位(OT)状态或者急停状态	■ 没有限位(OT)或者急停信号输入。。 ■ 确认参数 [功能有效条件设置]的设置。
安全转矩关断状态	■ /HWGOFF1 和/HWGOFF2 的输入处于 ON 状态。

■ 7 段 LED 显示沿“8”字旋转,但电机不运转。

确认	原因检查和处理方法
通过数字操作面板的监视器确认指令输入。 Page16: 速度指令监视器 Page18: 转矩指令监视器 Page30: 位置指令脉冲频率监视器	■ 如果监视器的值为零,则需输入指令。
确认电机是否锁轴。	■ 伺服没有处于锁轴状态时,确认是否已连接电机的动力线。
确认转矩限制输入信号的状态。	■ 输入转矩限制值,但转矩限制的设置值低于负载转矩,由于电机不能输出比负载转矩更大的转矩,所以不运转。 ■ 确认参数 [功能有效条件的设置]。。
确认偏差清零输入信号的状态。	■ 偏差清零有效时,解除偏差清零信号。 ■ 确认参数 [功能有效条件的设置]。
确认编码器清零输入信号的状态。	■ 编码器清零有效时,解除编码器清零信号。 ■ 确认参数 [功能有效条件的设置]。

✔ 请务必在断电的状态下,进行接线相关检查及更正处理。

■ 电机的运转不稳定,实际速度比指令速度低。

确认	原因检查和处理方法
确认比例控制切换输入信号的状态。	■ 比例控制切换有效时,解除比例控制输入信号。 ■ 确认参数［功能有效条件的设置］。
确认转矩限制输入信号的状态。	■ 转矩限制有效时,解除转矩限制输入信号。 ■ 确认参数［功能有效条件的设置］。

■ 电机转一下之后停止。

确认	原因检查和处理方法
确认电机的动力线。	■ 电机的动力线没有连接好。
确认配套电机的设置。 确认编码器分辨率的设置。 (系统参数)	■ 更改设置后,重新上电。

✔ 请务必在断电的状态下,进行接线相关检查及更正处理。

■ 电机失控飞车。

确认	原因检查和处理方法
确认电机的动力线	■ 电机动力线的相序错误
确认编码器的接线	■ 编码器的接线错误

✔ 请务必在断电的状态下,进行接线相关检查及更正处理。

■ 电机振动。

确认	原因检查和处理方法
确认电机的振动频率是否在 200HZ 以上。	■ 降低速度环增益、设置转矩指令低通滤波器、转矩指令陷波滤波器。

■ 起动/停止时,发生过冲(OVERSHOOT)、下冲(UNDERSHOOT)。

原因检查和处理方法
■ 调节自动调节的“响应性”。 ■ 降低速度环增益。 ■ 增大速度积分时间常数。 ■ 减缓指令加减速模式。 ■ 试用位置指令低通滤波器。

■ 发出异常噪音。

确认	原因检查和处理方法
确认机械结构等的安装。	■ 做电机单体运转测试。 ■ 确认是否是因为联轴器偏离轴心,造成的不平衡。
确认低速运动时,异常噪音是否有规律。	■ 确认编码器信号线是否为双绞屏蔽线。 ■ 确认编码器线和电机动力线的接线是否在同一管路内。 ■ 确认电源电压是否过低。

■ 使用有多圈部分的绝对编码器时,即使执行编码器清零,绝对编码器的多圈部分也无法被清零。

确认	原因检查和处理方法
确认系统参数的设置值。	■ 确认系统参数[ID11 EN1 编码器类型]的设置值是否为[11:PA_C-ABS]、[12:RA_C-ABS 中]的一项。

8.2 警告、报警一览表

警告和报警的名称、内容、检测时的动作停止方式、报警复位方法如下述一览表所示。

8.2.1 警告一览表

	警告名称	警告内容
负载相关	过载警告	■ 实效转矩超过[过负载水平]的设置值
	再生过载警告	■ 再生电阻处于过载状态
	驱动器温度警告	■ 驱动器的环境温度超出规格范围
外部输入相关	正向限位	■ 正向限位输入中
	反向限位	■ 反向限位输入中
编码器相关	绝对编码器警告	■ 电池电压低于 3.2V(typ.)。(电池备份) ■ 检测出 LED 灯已坏状态。(无电池)
	外部绝对编码器警告	■ 外部绝对编码器(EnDat)的警告发生中
控制相关	转矩指令限制中	■ 转矩指令受到转矩限制值的限制
	速度指令限制中	■ 速度指令受到速度限制值的限制
	位置偏差过大	■ 位置偏差超过设置的警告值
	双重位置误差过大	■ 电机位置与负载位置的差超过了设置的警告值
	轴同步误差过大	■ 当前轴与对应轴的位置偏差超过了警告设置值时
	速度反馈警告	■ 电机振动（发振）

8.2.2 报警一览表

报警时的动作:“DB”为报警发生时电机在动态制动器的作用下减速停止。
（但是，若在动态制动器停止状态发出报警 53H（DB 电阻过热），则自由运行动作。）
报警时的动作:“SB”为报警发生时电机在时序电流限制的作用下减速停止。
强制停止动作选择设置为动态制动器时,与报警发生时电机的动作状态无关,均会使用动态制动器减速停止
(但是,当发生 53H 报警<DB 电阻过热>时,电机会使用自由运行动作停止。)
报警时的动作： “FR”为通过自由运行动作停止。（但是，若使用带保持制动器的电机，则通过保持制动器动作停止。）

	报警代码							报警名称	报警内容	报警时的动作	报警复位
	显示	3bit 输出			PY 互换代码						
		Bit7	Bit6	Bit5	ALM8	ALM4	ALM2	ALM1				
驱动系统异常	21	0	0	1	0	0	0	1	主电路电源模块异常 (过电流)	■ 驱动模块过电流 ■ 驱动电流异常 ■ 驱动模块过热	DB	可
	22				0	0	0	1	电流检测异常 0	■ 电流检测值异常	DB	可
	23				0	0	0	1	电流检测异常 1	■ 电流检测电路异常	DB	可
	24				0	0	0	1	电流检测异常 2	■ 与电流检测电路的通信异常	DB	可
	25				1	1	1	0	安全转矩关断异常 1	■ 安全转矩关断的输入逻辑不一致	DB	不可
	26				1	1	1	0	安全转矩关断异常 2	■ 安全转矩关断电路故障	DB	不可
	27				0	0	0	1	风扇停止	■ 冷却风扇旋转圈数不够	DB	不可
负载相关异常	41	0	1	0	0	0	1	0	过载 1	■ 实效转矩过大	SB	可
	43				0	1	0	1	再生过载	■ 再生负载率过大	DB	可
	45				0	0	1	0	连续转速过大	■ 超过平均转速	SB	可
	52				0	0	1	1	防浪涌电阻过热	■ 防浪涌电阻过热	SB	可
	53				0	0	1	1	动态制动器电阻过热	■ 防浪涌电阻过热 ■ 外部热敏电阻动作	FR	可
	54				0	1	0	1	内置再生电阻过热	■ 内置再生电阻过热	DB	可
	55				0	0	1	1	外部异常	■ 外置再生电阻过热	DB	可
	56				0	0	1	1	伺服驱动器温度异常	■ 检测出驱动模块过热	DB	可
电源相关异常	61	0	1	1	0	1	0	1	过电压	■ 主电路的 DC 电压过高	DB	可
	62				1	0	0	1	主电路电压不足 注 1)	■ 主电路的 DC 电压过低	DB	可
	63				1	0	1	0	主电路电源缺相 注 1)	■ 三相主电路电源的一相断线	SB	可
	68				0	1	0	1	主电路电压检测异常	■ VBUS 检测电路的故障	DB	不可
	71				0	1	1	1	控制电源电压不足 注 2)	■ 控制电源的电压过低	DB	可 注 3)
	72				0	1	1	1	控制电路电压不足 1	■ ±12V 的电压过低	SB	可
	73				0	1	1	1	控制电路电压不足 2	■ +5V 的电压过低	DB	不可

	报警代码							报警名称	报警内容	报警时的动作	报警复位
	显示	3bit 输出			PY 互换代码						
		Bit7	Bit6	Bit5	ALM8	ALM4	ALM2	ALM1				
编码器接线异常	81	1	0	0	1	0	0	0	编码器连接器 1 断线	■ 增量编码器(A、B、Z)信号线断线 ■ 电源线断线	DB	不可
	83				1	0	0	0	编码器连接器 2 断线　　注 7)	■ 增量编码器(A、B、Z)信号线断线 ■ 电源线断线	DB	不可/可
	84				1	0	0	0	绝对编码器通信异常	■ 编码器串行信号通信超时 ■ 串行通信数据异常	DB	不可
	85				1	0	0	0	编码器初始化异常	■ 增量编码器的 CS 数据读取失败 ■ 绝对编码器的初始化异常	-	不可
	87				1	0	0	0	CS 断线	■ CS 信号线断线	DB	不可
	88				1	0	0	0	外部绝对编码器通信异常	■ 编码器串行信号超时 ■ 串行通信数据异常	DB	不可
	89				1	0	0	0	外部编码器初始处理异常	■ 绝对编码器初始处理异常	-	不可
	8D				1	0	0	0	外部编码器(EnDat)配套异常	■ 外部编码器(EnDat)在适用范围外	-	不可
编码器本体异常	A0	1	0	1	1	0	0	0	绝对编码器内部异常 0	■ 编码器故障	DB	不可
	A1				1	0	0	0	绝对编码器内部异常 1	■ 编码器内部异常	DB	注 4)
	A2				1	0	0	0	绝对编码器内部异常 2	■ 编码器内部异常	DB	注 4)
	A3				1	0	0	0	绝对编码器内部异常 3	■ 编码器内部异常	DB	注 4)
	A4				1	0	0	0	绝对编码器内部异常 4	■ 编码器内部异常	DB	注 4)
	A5				1	0	0	0	绝对编码器内部异常 5	■ 编码器内部异常	DB	注 4)
	A6				1	0	0	0	绝对编码器内部异常 6	■ 编码器内部异常	DB	注 4)
	A9				1	0	0	0	绝对编码器内部异常 9	■ 编码器内部异常	DB	注 4)
	AA				1	0	0	0	绝对编码器内部异常 10	■ 编码器内部异常	DB	注 4)
	AC				1	0	0	0	绝对编码器内部异常 12	■ 编码器内部异常	DB	注 4)
	AD				1	0	0	0	绝对编码器内部异常 13	■ 编码器内部异常	DB	注 4)
	AF				1	0	0	0	绝对编码器内部异常 15	■ 编码器内部异常	DB	注 4)

	报警代码							报警名称	报警内容	报警时的动作	报警复位
	显示	3bit 输出			PY 互换代码						
		Bit7	Bit6	Bit5	ALM8	ALM4	ALM2	ALM1					
外部编码器本体异常	B0	1	0	1	1	0	0	0	外部绝对编码器内部异常 0	■ 编码器故障	DB	不可
	B1				1	0	0	0	外部绝对编码器内部异常 1	■ 编码器内部异常	DB	注 4)
	B2				1	0	0	0	外部绝对编码器内部异常 2	■ 编码器内部异常	DB	注 4)
	B3				1	0	0	0	外部绝对编码器内部异常 3	■ 编码器内部异常	DB	注 4)
	B4				1	0	0	0	外部绝对编码器内部异常 4	■ 编码器内部异常	DB	注 4)
	B5				1	0	0	0	外部绝对编码器内部异常 5	■ 编码器内部异常	DB	注 4)
	B6				1	0	0	0	外部绝对编码器内部异常 6	■ 编码器内部异常	DB	注 4)
	B7				1	0	0	0	外部绝对编码器内部异常 7	■ 编码器内部异常	DB	注 4)
	B8				1	0	0	0	外部绝对编码器内部异常 8	■ 编码器内部异常	DB	注 4)
	B9				1	0	0	0	外部绝对编码器内部异常 9	■ 编码器内部异常	DB	注 4)
	BA				1	0	0	0	外部绝对编码器内部异常 10	■ 编码器内部异常	DB	注 4)
	BB				1	0	0	0	外部绝对编码器内部异常 11	■ 编码器内部异常	DB	注 4)
	BC				1	0	0	0	外部绝对编码器内部异常 12	■ 编码器内部异常	DB	注 4)
	BD				1	0	0	0	外部绝对编码器内部异常 13	■ 编码器内部异常	DB	注 4)
	BE				1	0	0	0	外部绝对编码器内部异常 14	■ 编码器内部异常	DB	注 4)
	BF				1	0	0	0	外部绝对编码器内部异常 15	■ 编码器内部异常	DB	注 4)

	报警代码							报警名称	报警内容	报警时的动作	报警复位
	显示	3bit 输出			PY 互换代码						
		Bit7	Bit6	Bit5	ALM8	ALM4	ALM2	ALM1				
控制系统异常	C1	1	1	0	0	1	1	0	超速	■ 电机的转速超过最高速度的 120%	DB	可
	C2				1	1	0	0	速度控制异常	■ 转矩指令和加速度的方向不匹配	DB	可
	C3				1	1	0	0	速度反馈异常	■ 电机动力线断线 注 5)	DB	可
	C5				1	1	0	0	模型跟随抑振控制异常	■ 动作模式不适用于模型跟随抑振控制	DB	可
	D1				1	1	0	1	位置偏差过大	■ 位置偏差计数器超过设置值	DB	可
	D2				1	1	0	1	位置指令脉冲频率异常 1	■ 输入的位置指令脉冲的频率过高	SB	可
	D3				1	1	0	1	位置指令脉冲频率异常 2	■ 经电子齿轮后的位置指令频率过高	SB	可
	D4				1	1	0	1	轴间同步误差过大	■ 当前轴与对应轴的位置偏差超过设置值	DB	可
	D5				1	1	0	1	双重位置误差过大	■ 电机位置与负载位置的偏差超过设置值	DB	可
	D6				1	1	0	1	双重位置反馈异常	■ 反馈电子齿轮后的电机编码器频率过高	DB	可
	D7				1	1	0	1	驱动器间通信异常	■ 轴同步运转中的驱动器通信异常	DB	不可
	DF				1	1	0	1	退出测试模式 注 6)	■ 退出测试模式时检出	DB	可
控制装置、储存器异常	E1	1	1	1	1	1	1	1	储存器异常 1	■ 驱动器内置的非易失性存储器异常	DB	不可
	E2				1	1	1	1	储存器异常 2	■ 非易失性存储器全区域的检验和异常	-	不可
	E3				1	1	1	1	CPU 异常 1	■ CPU 内置 RAM 的连接异常	-	不可
	E4				1	1	1	1	CPU 异常 2	■ CPU 内置 FLASH 储存器的检验和异常	-	不可
	E5				1	1	1	1	系统参数异常 1	■ 系统参数超出设置范围	-	不可
	E6				1	1	1	1	系统参数异常 2	■ 系统参数匹配异常	-	不可
	E7				1	1	1	1	电机参数异常	■ 电机参数设置异常	-	不可
	E8				1	1	1	1	控制电路异常 1	■ CPU～ASIC 间的链接异常	-	不可
	E9				1	1	1	1	控制电路异常 2	■ 控制电路的异常	-	不可
	EA				1	1	1	1	存储器异常 3	■ 伺服电机内置闪存卡的异常	SB	不可
	EB				1	1	1	1	控制电路异常 3	■ 控制电路的异常	-	不可
	EE				1	1	1	1	电机参数自动设置异常 1	■ 不能自动设置电机参数	-	不可
	EF				1	1	1	1	电机参数自动设置异常 2	■ 电机参数自动设置的结果异常	-	不可
	F1				1	1	1	1	任务处理异常	■ CPU 的中断处理异常	DB	不可
	F2				1	1	1	1	初始化超时	■ 初始化处理超出规定时间	-	不可
	F3				1	1	1	1	CPU 异常 3	■ CPU 设置异常	-	不可

注 1) 主电路电源的电压缓慢倾斜上升、下降时;电压瞬间断开时,会检测出主电路电压不足或主电路电源缺相报警。
注 2) 控制电源的瞬间断开过长时,会认为是电源的切断或重新上电。不会产生控制电源电压不足的报警记录。(瞬间断电时间超过 1s 时,认为电源被完全切断。)
注 3) 编码器本体异常,需要编码器清零。
使用的编码器的不同,[编码器清零、报警复位]的操作也不同。
具体方法请参照[8.4 编码器清零、报警复位方法]。
注 4) 伺服 ON 的同时电机急速掉落时,可能检测不到电机动力线断线。
注 5) 退出测试模式的报警,不会产生报警记录。
注 6) 编码器连接用连接器 EN2 作为电机编码器输入使用时“不可报警复位”,作为外部编码器输入使用时“可报警复位”。
注 7) 带功能安全模块的伺服驱动器会将所有的报警当作诊断功能进行处理，因此，报警的同时启动安全转矩关断功能。
所以报警复位后仍然处于安全转矩关断状态。再次运转时，请先暂时关断伺服使能输入，恢复为伺服准备就绪的状态。

8.3 报警发生时的故障检修

8.3.1 报警发生时的显示

报警发生时,显示报警代码和伺服驱动器的状态代码。

显示	说明
AL.85 *	报警发生时请按照[8.3.2 报警的处理方法]的内容进行处理。

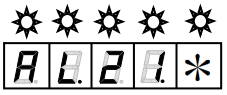
报警发生时的伺服驱动器的状态代码

报警代码

■ 状态代码

代码	状态	
1	断电状态	(P-OFF)
2	通电状态	(P-ON)
3	伺服准备状态	(S-RDY)
4	伺服 ON 状态	(S-ON)
5	伺服 OFF 停止时	(S-OFF)
6	急停状态	(EMR)
F	初始化状态	

8.3.2 报警处理方法



■ 报警代码 21 (主电路电源模块异常)

- 驱动模块过电流
- 驱动电流异常
- 驱动模块过热

报警发生时的状况	原因			
	1	2	3	4
控制电源上电时发生。	✔		✔	✔
伺服 ON 输入时发生。	✔	✔	✔	
电机起动、停止时发生。	✔	✔	✔	
电机运转一段时间后发生。	✔	✔	✔	✔

◆ 更正处理

	原因	调查与处理
1	■ 驱动器的 U、V、W 相在驱动器与电机间的接线发生短路。或者 U、V、W 相接地。	■ 确认接线,有误则需更正。
2	■ 电机侧 U、V、W 相短路或接地。	■ 更换电机。
3	■ 驱动器内部电路不良。	■ 更换驱动器。
4	■ 检测到主电路电源模块过热。	■ 确认控制柜内的温度(驱动器的环境温度)。温度需保持在 55℃以下,有必要时需采用冷却措施。

■ 报警代码 22（电流检测异常 0）

● 电流检测值异常



报警发生时的状况	原因	
	1	2
伺服 ON 输入时发生。	✔	✔

◆ 更正处理

	原因	调查与处理
1	■ 驱动器内部电路不良。	■ 更换驱动器。
2	■ 驱动器和电机不匹配。	■ 确认电机代码是否与安装的电机相符,不相符则更换为正确的电机。

■ 报警代码 23（电流检测异常 1）

● 电流检测电路异常



■ 报警代码 24（电流检测异常 2）

● 与电流检测电路的通信异常



报警发生时的状况	原因	
	1	2
运转中发生。	✔	✔

◆ 更正处理

	原因	调查与处理
1	■ 驱动器内部电路不良。	■ 更换驱动器。
2	■ 干扰引起的误动作。	■ 确认驱动器的地线是否正确。 ■ 采取抗干扰措施,如加装磁环等。

■ 报警代码 25（安全转矩关断异常 1）

● 安全转矩关断的输入逻辑不一致



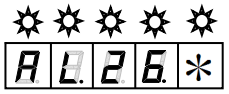
报警发生时的状况	原因	
	1	2
控制电源上电约 10s 后发生。	✔	✔
运转中发生。	✔	

◆ 更正处理

	原因	调查与处理
1	■ /HWGOFF1 和/HWGOFF2 的输入逻辑不匹配。	■ 统一/HWGOFF1 和/HWGOFF2 的输入逻辑。 ■ 确认/HWGOFF1、/HWGOFF2 信号的接线,有误则需更正。 ■ /HWGOFF1 和/HWGOFF2 信号的任一路切换逻辑后,必须在 10s 内切换另一路逻辑
2	■ 驱动器内部电路不良。	■ 更换驱动器。

■ 报警代码 26（安全转矩关断异常 2）

● 安全转矩关断电路故障



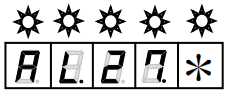
报警发生时的状况	原因	
	1	2
控制电源上电时发生。	✔	✔
运转中发生。		✔

◆ 更正处理

	原因	调查与处理
1	■ 驱动器内部电路不良。	■ 更换驱动器。
2	■ 干扰引起的误动作。	■ 确认驱动器的地线是否正确接地。 ■ 采取抗干扰措施，如加装磁环等。

■ 报警代码 27（风扇停止）

● 冷却风扇旋转圈数不够



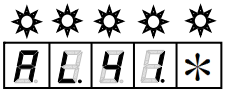
报警发生时的状况	原因	
	1	2
运转中发生。	✔	✔

◆ **更正**处理

	原因	调查与处理
1	■ 驱动器内部电路不良。	■ 更换驱动器。
2	■ 冷却风扇使用寿命已到。	■ 需要更换冷却风扇。

■ 编码器代码 41 (过载 1)

● 实效转矩过大



报警发生时的状况	原因								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
伺服 ON 输入时发生。	✔	✔							✔
指令输入后,电机不运转发生报警。		✔			✔	✔	✔		✔
指令输入后,运转一段时间后发生。			✔	✔	✔		✔	✔	

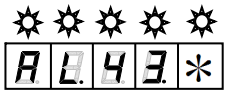
◆ 更正处理

	原因	调查与处理
1	■ 驱动器内部不良。	■ 更换驱动器。
2	■ 编码器内部电路不良。	■ 更换电机。
3	■ 有效转矩超过额定转矩。	■ 通过监视器 ID41[实效转矩监视器 (TRMS)]监视负载状态,确认有效转矩是否超过额定转矩。或者根据负载条件、运行条件计算电机的实效转矩。超过额定转矩时更改运动模式或负载条件,或是更换更大容量的电机。
4	■ 驱动器与电机不匹配。	■ 确认电机参数是否与实际电机一致,有误则需修正。
5	■ 电机的保持制动器未解除。	■ 确认保持制动器的接线以及外加电压是否正确,有误则需修正。以上都正确的话,更换电机。
6	■ 驱动器与电机间的 U、V、W 相的接线不正确。	■ 确认接线,有误则需更正。
7	■ 驱动器与电机间的 U、V、W 相接线中的一相或者全部断开。	■ 确认接线,有误则需更正。
8	■ 机械干涉。	■ 更改运转条件和限位开关。
9	■ 编码器分辨率的设置与实际不符。	■ 根据伺服电机编码器,正确设置系统参数 ID15[绝对编码器分辨率]或系统参数 ID17[增量编码器的分辨率]。

✔ 发生报警的原因为第 3 项时,如控制电源短时间内重复断上电的话,有可能会烧坏电机。所以关断电源后,需待电机充分冷却(30 分钟以上)后再上电运转。

■ 报警代码 43（再生过载）

● 再生负载率过大



报警发生时的状况	原因							
	1	2	3	4	5	6	7	8
控制电源上电时发生。							✔	
主电路电源上电时发生。		✔	✔	✔		✔	✔	✔
运转中发生。	✔			✔	✔		✔	

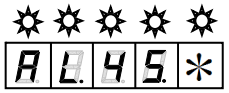
◆ 更正处理

	原因	调查与处理
1	■ 再生功率超过内置再生电阻容许值。 ■ 负载惯量过大或节拍时间过短。	■ 更改负载条件、运行条件。 ■ 使用外置再生电阻。 ■ 负载惯量控制在规格范围内。 ■ 延长减速时间。 ■ 延长节拍时间。
2	■ 使用不带再生电阻的规格却连接了再生电阻。	■ 取下再生电阻。
3	■ 内置再生电阻或外置再生电阻的接线错误。	■ 确认接线，有误则需更正。
4	■ 再生电阻断线。	■ 内置再生电阻时，更换驱动器。 ■ 外置再生电阻时，直接更换电阻。
5	■ 外置再生电阻阻值过大。	■ 更换符合规格的电阻。
6	■ 驱动器主电路电源输入电压超出规格范围。	■ 更正输入电压。
7	■ 驱动器内部电路不良。	■ 更换驱动器。
8	■ 在系统参数 ID03“再生电阻选择”中，选择“02:Extemal”时，未安装外置再生电阻。	■ 安装外置再生电阻。 ■ 将系统参数 ID03“再生电阻选择”中的设置变更为“00:Not_connect”。

✔ 系统参数 ID03[再生电阻选择]未正确设置时，不能正确的检测出再生过载报警。因此可能会损坏、烧毁驱动器以及周边电路。

■ 报警代码 45（连续转速过大）

● 超过平均转速



报警发生时的状况	原因
	1
运转中发生。	✔

◆ 更正处理

	原因	调查与处理
1	■ 平均转速超过连续领域的最高转速。	■ 更改运行条件。 ■ 重新选定电机。

■ 报警代码 52（防浪涌电阻过热）

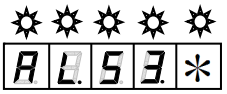
● 防浪涌电阻过热



报警发生时的状况	原因		
	1	2	3
控制电源上电时发生。	✔		
主电路电源上电时发生。		✔	
运转中发生。			✔

◆ 更正处理

	原因	调查与处理
1	■ 驱动器内部电路不良。	■ 更换驱动器。
2	■ 动态制动器的动作频率过高。	■ 降低电源开关的频率。
3	■ 环境温度过高。	■ 确认控制柜内部温度(驱动器的环境温度)。更改驱动器的安装方式、采取冷却措施使环境温度控制在 55℃以下。



■ 报警代码 53（动态制动器电阻过热）

● 防浪涌电阻过热

报警发生时的状况	原因					
	1	2	3	4	5	6
控制电源上电时发生。	✔			✔		✔
运转中发生。	✔	✔	✔		✔	✔

◆ 更正处理

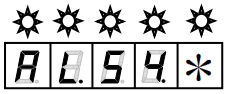
	原因	调查与处理
1	■ 驱动器内部电路不良。	■ 更换驱动器。
2	■ 动态制动器的动作频率过高。	■ 在动态制动器容许的工作频率范围内使用。
3	■ 外置动态制动器电阻的热敏电阻动作。	■ 加大外置动态制动器电阻的容量。
4	■ 没有连接动态制动器用热敏电阻的接线端子（TH1-1、TH1-2）。	■ 连接动态制动器用热敏电阻的接线端子（TH1-1、TH1-2）。（请参考“4.5 与动态制动器信号及热敏电阻的接线”）
5	■ 伺服电机的环境温度过高（注 1）	■ 确认伺服电机的环境温度，修改安装方式，确保环境温度在 40℃ 以下。
6	■ 风扇故障（注 1）	■ 更换伺服电机。

注 1） 将动态制动器用热敏电阻接线端子（TH1-1、TH1-2）连接到伺服电机的热敏电阻时。

✔ 第 3～6 项，仅外置动态制动器电路规格的 RS3C30 有可能会发生。

■ 报警代码 54（内置再生电阻过热）

● 内置再生电阻过热



报警发生时的状况	原因	
	1	2
控制电源上电时发生。	✔	
运转中发生。	✔	✔

◆ 更正处理

	原因	调查与处理
1	■ 驱动器内部电路不良。	■ 更换驱动器。
2	■ 再生功率过大。	■ 确认内置再生电阻的功率消耗能力。 ■ 更改运转条件，确保再生功率在电阻容许消耗功率的范围内。 ■ 使用外置再生电阻。

✔ 使用驱动器内置再生电阻时，系统参数 ID03[再生电阻选择]选择须设置为[01:Built-in_R]。正确设置时，驱动器会判断内置再生电阻的过热保护处理有效/无效。

✔ 选择[02:External_R]时，驱动器不会检测内置再生电阻过热。因此内置再生电阻有烧毁、冒烟的危险。

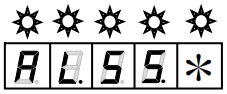
✔ 内置再生电阻过热状态下，会让冷却风扇高速旋转。

■ 报警代码 55 (外部异常)

● 外置再生电阻过热

未连接外置再生电阻的热感应信号或上位装置的输出信号时

报警发生时的状况	原因	
	1	2
控制电源上电时发生。	✔	✔



◆ 更正处理

	原因	调查与处理
1	■ 外部触发功能设置为有效。	■ 未使用时将 Group9 ID40[外部触发输入功能(EXT-E)]设置为[00:_Always_Disable]。
2	■ 驱动器内部电路不良。	■ 更换驱动器。

连接外置再生电阻的热感应信号时

报警发生时的状况	原因		
	1	2	3
控制电源上电时发生。	✔		✔
电机运转一段时间后发生。		✔	✔

◆ 更正处理

	原因	调查与处理
1	■ 外置再生电阻的接线错误。	■ 确认接线,有误则需更正。
2	■ 外部热敏电阻端子(外置再生电阻)动作。	■ 更改运转条件。 ■ 增加外置再生电阻容量。
3	■ 驱动器内部电路不良。	■ 更换驱动器。

✔ 连接上位装置的输出端子时,请排除上位装置侧的报警因素。

■ 报警代码 56（伺服驱动器温度异常）

● 检测出驱动模块过热



报警发生时的状况	原因			
	1	2	3	4
控制电源上电时发生。	✔		✔	✔
伺服 ON 输入时发生。	✔	✔	✔	
电机起动、停止时发生。	✔	✔	✔	
电机运转一段时间后发生。	✔	✔	✔	✔

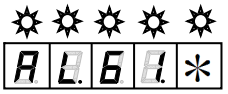
◆ 更正处理

	原因	调查与处理
1	■ 驱动器的 U、V、W 相在驱动器与电机间的接线发生短路。或者 U、V、W 相接地。	■ 确认接线，有误则需更正。
2	■ 电机侧 U、V、W 相短路或接地。	■ 更换电机。
3	■ 驱动器内部电路不良。	■ 更换驱动器。
4	■ 环境温度过高。	■ 确认控制柜内部温度（驱动器的环境温度）。更改驱动器的安装方式、采取冷却措施使环境温度控制在 55℃以下。

✔ 温度为靠近驱动模块测得的数值。
与 R ADVANCED MODEL 的温度监视器测量位置（控制板的控制 IC 附近温度）不同。

■ 报警代码 61（过电压）

● 主电路的 DC 电压过高



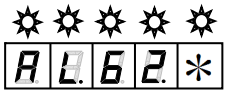
报警发生时的状况	原因			
	1	2	3	4
控制电源上电时发生。	✔			
主电路电源上电时发生。	✔	✔		
电机起动、停止时发生。		✔	✔	✔

◆ 更正处理

	原因	调查与处理
1	■ 驱动器内部电路不良	■ 更换驱动器。
2	■ 主电路电源电压超过规定范围。	■ 确保电源电压控制在规定范围内。
3	■ 负载惯量过大。	■ 确保负载惯量控制在规定范围内。
4	■ 再生电阻接线错误。 ■ 再生电路不动作。	■ 确认再生电阻的接线，有误则需更正。 ■ 使用外置再生电阻时，要使用符合规格的电阻。 ■ 以上处理后，故障仍未解除时更换驱动器。

■ 报警代码 62（主电路电压不足）

● 主电路的 DC 电压过低



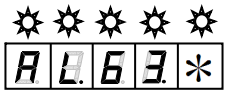
报警发生时的状况	原因				
	1	2	3	4	5
控制电源上电时发生。				✔	✔
主电路电源通电后发生。	✔	✔	✔		
运转中发生。		✔	✔		

◆ 更正处理

	原因	调查与处理
1	■ 输入电源电压低于规定范围。	■ 更改电源确保电压控制在规定的范围内。
2	■ 主电路的整流器破损。	■ 更换驱动器。
3	■ 输入电源电压下降。或者发生瞬间停止。	■ 确认电源，确保电源无瞬间停止、无电压降低等异常现象。
4	■ 主电路电源电压(R、S、T)低于规定范围。	■ 确认主电路电压，确保主电路 OFF 时，无其它电源向 R、S、T 供电。
5	■ 驱动器内部电路不良。	■ 更换驱动器。

■ 报警代码 63（主电路电源缺相）

● 三相主电路电源的一相断线



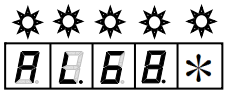
报警发生时的状况	原因	
	1	2
控制电源上电时发生。		✔
主电路电源上电时发生。	✔	✔
运转中发生。	✔	✔

◆ 更正处理

	原因	调查与处理
1	■ 三相输入(R、S、T)中的某一相无输入。	■ 确认接线，有误则需更正。
2	■ 驱动器内部电路不良。	■ 更换驱动器。

■ 报警代码 68（主电路电压检测异常）

● VBUS 检测电路的故障



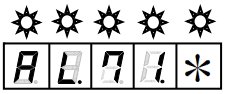
报警发生时的状况	原因
	1
控制电源上电时发生的。	✔

◆ 更正处理

	原因	调查与处理
1	■ 伺服驱动器内部电路不良	■ 更换伺服驱动器。

■ 报警代码 71（控制电源电压不足）

● 控制电源的电压过低



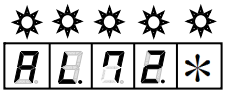
报警发生时的状况	原因		
	1	2	3
控制电源上电时发生。	✔	✔	
运转中发生。	✔		✔

◆ 更正处理

	原因	调查与处理
1	■ 驱动器内部电路不良	■ 更换驱动器。
2	■ 输入电源电压在规定范围外。	■ 更改电源，确保电压控制在规定范围 DC21.6～26.4V 内。
3	■ 输入电源电压不稳或者发生瞬间停止。	■ 确认电源，确保电源无瞬间停止、无电压降低、上升等异常现象。

■ 报警代码 72（控制电源电压不足 1）

● ±12V 的电压过低



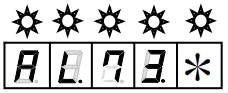
报警发生时的状况	原因	
	1	2
控制电源上电时发生。	✔	✔

◆ 更正处理

	原因	调查与处理
1	■ 驱动器内部电路不良	■ 更换驱动器。
2	■ 外部电路不良	■ 拔掉连接器 CN1 重新上电，若不报警，则需确认外部电路。

■ 报警代码 73（控制电源电压不足 2）

● +5V 的电压过低

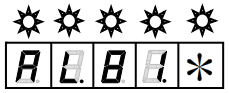


报警发生时的状况	原因	
	1	2
控制电源上电时发生。	✔	✔

◆ 更正处理

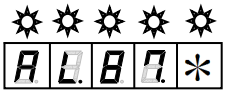
	原因	调查与处理
1	■ 驱动器内部电路不良	■ 更换驱动器。
2	■ 外部电路不良。	■ 拔掉 CN1 连接器重新上电，若不报警，则需确认外部电路。 ■ 更换电机重新上电，若不报警，则为编码器内部电路不良。

■ 报警代码 81（编码器连接器 1 断线）



- 增量编码器(A、B、Z)信号线断线
- 电源线断线

■ 报警代码 87（CS 断线）



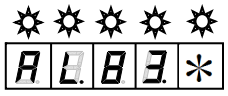
- CS 信号线断线

报警发生时的状况	原因			
	1	2	3	4
控制电源上电时发生。	✔	✔	✔	✔
运转中发生。	✔		✔	✔

◆ 更正处理

	原因	调查与处理
1	■ 电机编码器接线， ◆ 接线错误。 ◆ 连接器脱落。 ◆ 连接器接触不良。 ◆ 编码器线过长。 ◆ 编码器线过细。	■ 确认接线，有误则需更正。 ■ 确认电机侧的编码器电源电压是否在 4.75V 以上，不足 4.75V 时则需更正。
2	■ 驱动器与电机编码器不匹配。	■ 更换搭载了相匹配编码器的伺服电机。
3	■ 驱动器内部电路不良	■ 更换驱动器。
4	■ 电机编码器内部电路不良	■ 更换电机。

■ 报警代码 83（编码器连接器 2 断线）



- 增量编码器(A、B、Z)信号线断线
- 电源线断线

【将 EN1 作为电机编码器，在半闭环系统中使用时】

报警发生时的状况	原因	
	1	2
控制电源上电时发生。	✔	✔

◆ 更正处理

	原因	调查与处理
1	■ 参数的设置为全闭环系统。	■ 将系统参数 ID20“位置环控制、位置环编码器选择”变更为“00:Motor_Enc”。
2	■ 选择 EN2 作为编码器连接器。(伺服驱动器型号第 8 位(编码器类型)为“2”时)	■ 将系统参数 ID10“电机编码器输入选择” 变更为“00:EN1”。

【将 EN2 作为电机编码器,在半闭环系统中使用时】

报警发生时的状况	原因			
	1	2	3	4
控制电源上电时发生。	✔	✔	✔	✔
运转中发生。	✔		✔	✔

◆ 更正处理

	原因	调查与处理
1	■ 电机编码器接线: ◆ 接线错误。 ◆ 连接器脱落。 ◆ 连接器接触不良。 ◆ 编码器线过长。 ◆ 编码器线过细。	■ 确认接线,有误则需更正。 ■ 确认电机侧的编码器电源电压是否在 4.75V 以上,不足 4.75V 时则需更正。
2	■ 驱动器与电机编码器不匹配。	■ 更换搭载了相匹配编码器的伺服电机。
3	■ 驱动器内部电路不良	■ 更换驱动器。
4	■ 电机编码器内部电路不良	■ 更换伺服电机。

【将 EN2 作为外部编码器使用时】

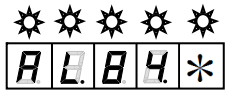
报警发生时的状况	原因			
	1	2	3	4
控制电源上电时发生。	✔	✔	✔	✔
运转中发生。	✔		✔	✔

◆ 更正处理

	原因	调查与处理
1	■ 外部编码器接线: ◆ 接线错误。 ◆ 连接器脱落。 ◆ 连接器接触不良。 ◆ 编码器线过长。 ◆ 编码器线过细。	■ 确认接线,有误则需更正。 ■ 确认外部编码器电源电压是否在 4.75V 以上,不足 4.75V 时则需更正。
2	■ 外部编码器用电源的上电时间延迟。	■ 确认控制电源上电后的外部编码器电源电压,若电源未确立提前接通外部编码器用电源。
3	■ 驱动器内部电路不良	■ 更换驱动器。
4	■ 外部编码器内部电路不良	■ 更换外部编码器。

■ 报警代码 84（绝对编码器通信异常）

● 编码器串行信号通信超时
● 串行通信数据异常



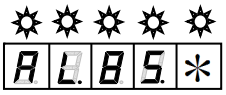
报警发生时的状况	原因		
	1	2	3
控制电源上电时发生。	✔	✔	✔
运转中发生。		✔	

◆ 更正处理

	原因	调查与处理
1	■ 电机编码器内部电路不良	■ 更换电机。
2	■ 干扰引起的误动作	■ 确认驱动器的地线是否正确连接。 ■ 确认编码器线的屏蔽处理。 ■ 采取抗干扰措施，如加装磁环等。
3	■ 电机编码器接线异常。	■ 确认接线，有误则需更正。

■ 报警代码 85（编码器初始处理异常）

● 增量编码器的 CS 数据读取失败
● 绝对编码器的初始化异常

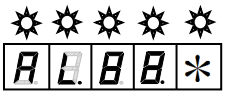


报警发生时的状况原因					
	1	2	3	4	5
控制电源上电时发生。	✔	✔	✔	✔	✔

◆ 更正处理

	原因	调查与处理
1	■ 电机编码器接线： ◆ 接线错误。 ◆ 连接器脱落。 ◆ 连接器接触不良。 ◆ 编码器线过长。 ◆ 编码器线过细。	■ 确认接线，有误则需更正。 ■ 确认电机侧的编码器电源电压是否在 4.75V 以上，不足 4.75V 时则需更正。
2	■ 驱动器与电机编码器不匹配。	■ 更换搭载了相匹配编码器的伺服电机。
3	■ 驱动器内部电路不良	■ 更换驱动器。
4	■ 电机编码器内部电路不良	■ 更换电机。
5	■ 由于电源上电时电机在以 250min^{-1} 以上的转速运转，导致数据的初始化设置未能完成。	■ 电机停止后，重新上电。(仅限使用绝对编码器时)

■ 报警代码 88（外部绝对编码器通信异常）
- 编码器串行信号超时
- 串行通信数据异常

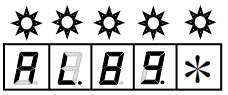


报警发生时的状况原因	原因			
	1	2	3	4
控制电源上电时发生。	✔	✔	✔	
运转中发生。		✔		✔

◆ 更正处理

	原因	调查与处理
1	■ 外部编码器内部电路不良	■ 更换外部编码器。
2	■ 干扰引起的误动作	■ 确认驱动器的地线是否正确连接。 ■ 确认编码器线的屏蔽处理。 ■ 采取抗干扰措施,如加装磁环等。
3	■ 外部编码器接线异常。	■ 确认接线,有误则需更正。
4	■ 外部编码器用电源电压降低。	■ 确认外部编码器电源电压是否在 4.75V 以上,不足 4.75V 时则需更正。

■ 报警代码 89（外部编码器初始处理异常）
- 绝对编码器初始处理异常



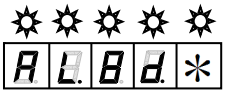
报警发生时的状况原因	原因			
	1	2	3	4
控制电源上电时发生。	✔	✔	✔	✔

◆ 更正处理

	原因	调查与处理
1	■ 外部编码器接线: ◆ 接线错误。 ◆ 连接器脱落。 ◆ 连接器接触不良。 ◆ 编码器线过长。 ◆ 编码器线过细。	■ 确认接线,有误则需更正。 ■ 确认外部编码器电源电压是否在 4.75V 以上,不足 4.75V 时则需更正。
2	■ 外部编码器用电源的上电时间延迟。	■ 确认控制电源上电后的外部编码器电源电压,若电源未确立提前接通外部编码器用电源。
3	■ 驱动器内部电路不良	■ 更换驱动器。
4	■ 外部编码器内部电路不良	■ 更换外部编码器。

■ 报警代码 8D (外部编码器(EnDat)配套异常)

● 外部编码器(EnDat)在适用范围外



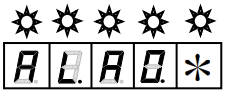
报警发生时的状况原因	原因
	1
控制电源上电时发生。	✔

◆ 更正处理

	原因	调查与处理
1	■ 伺服驱动器不支持配套外部编码器。	■ 更换为我司推荐的编码器。(参照“9.1.3 外部编码器”)

■ 报警代码 A0 (绝对编码器内部异常 0)

● 编码器故障



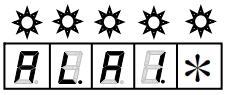
报警发生时的状况	原因	
	1	2
控制电源上电时发生。	✔	✔
运转中发生。	✔	✔

◆ 更正处理

	原因	调查与处理
1	■ 电机编码器内部电路不良	■ 重新上电后,不能复位时更换电机。
2	■ 干扰引起的误动作	■ 确认驱动器的地线是否正确连接。 ■ 确认编码器线的屏蔽处理。 ■ 采取抗干扰措施,如加装磁环等。

■ 报警代码 A1 (绝对编码器内部异常 1)

● 编码器内部异常



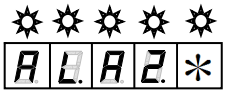
报警发生时的状况	原因			
	1	2	3	4
控制电源上电时发生。	✔	✔		
运转中发生。			✔	✔

◆ 更正处理

	原因	调查与处理
1	■ 电池导线接触不良	■ 检查编码器线附属的电池连接器。
2	■ 电池电压过低	■ 确认电池电压。
3	■ 编码器连接器接触不良。	■ 确认接线,有误则需更正。
4	■ 电机编码器内部电路不良	■ 重新上电后,不能复位时更换电机。

✔ [编码器清零、报警清除方法]因编码器类型而异。
具体方法请参照[8.4 编码器清零、报警复位方法]。

■ 报警代码 A2 (绝对编码器内部异常 2)



报警发生时的状况	原因		
	1	2	3
电机停止时发生。	✔	✔	
电机旋转时发生。	✔	✔	✔

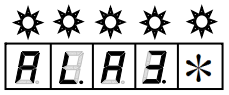
◆ 是正处置

	原因	调查与处理
1	■ 编码器内部电路不良。	■ 重新上电后,不能复位时更换电机。
2	■ 干扰引起的误动作。	■ 确认驱动器的地线是否正确连接。 ■ 确认编码器线的屏蔽处理。 ■ 采取抗干扰措施,如加装磁环等。
3	■ 伺服电机的加速度超过允许加速度。	■ 更改运转条件,延长加减速时间。

✔ [编码器清零、报警清除方法]因编码器类型而异。
具体方法请参照[8.4 编码器清零、报警复位方法]。

■ 报警代码 A3 (绝对编码器内部异常 3)

● 编码器内部异常



报警发生时的状况	原因		
	1	2	3
控制电源上电时发生。	✔		✔
电机停止时发生。	✔	✔	
电机旋转时发生。	✔	✔	✔

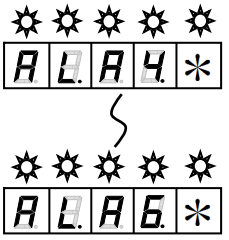
◆ 更正处理

	原因	调查与处理
1	■ 电机编码器内部电路不良	■ 重新上电后,不能复位时更换电机。
2	■ 干扰引起的误动作	■ 确认驱动器的地线是否正确连接。 ■ 确认编码器线的屏蔽处理。 ■ 采取抗干扰措施,如加装磁环等。
3	■ 电机加速度超过了容许加速度范围。	■ 更改运转条件,延长加减速时间。

✔ [编码器清零、报警清除方法]因编码器类型而异。
具体方法请参照[8.4 编码器清零、报警复位方法]。

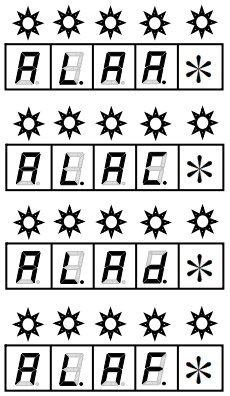
■ 报警代码 A4～A6 (绝对编码器内部异常 4～6)

● 编码器内部异常



■ 报警代码 AA, AC, AD, AF (绝对编码器内部异常 10, 12, 13, 15)

● 编码器内部异常



报警发生时的状况	原因	
	1	2
控制电源上电时发生。	✔	
运转中发生。	✔	✔

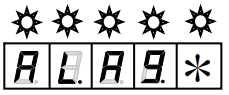
◆ 更正处理

	原因	调查与处理
1	■ 电机编码器内部电路不良	■ 重新上电后,不能复位时更换电机。
2	■ 干扰引起的误动作	■ 确认驱动器的地线是否正确连接。 ■ 确认编码器线的屏蔽处理。 ■ 采取抗干扰措施,如加装磁环等采取抗干扰措施,如加装磁环等。

✔ [编码器清零、报警清除方法]因编码器类型而异。
具体方法请参照[8.4 编码器清零、报警复位方法]。

■ 报警代码 A9 (绝对编码器内部异常 9)

● 编码器内部异常



报警发生时的状况	原因		
	1	2	3
控制电源上电时发生。	✔	✔	
电机停止时发生。	✔	✔	
电机旋转时发生。		✔	✔

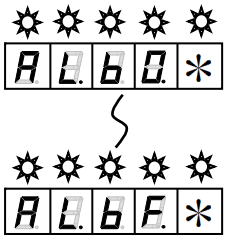
◆ 更正处理

	原因	调查与处理
1	■ 电机编码器内部电路不良	■ 重新上电后,不能复位时更换电机。
2	■ 电机没有发热,但是编码器环境温度过高。	■ 更改冷却方法,确保电机编码器周围的温度在 80℃以下。
3	■ 电机过热。	■ 更改电机的冷却方法。

✔ [编码器清零、报警清除方法]因编码器类型而异。
具体方法请参照[8.4 编码器清零、报警复位方法]。

■ 报警代码 B0～BF （外部绝对编码器内部异常 0～15）

报警发生时的状况	原因	
	1	2
控制电源上电时发生。	✔	
运转中发生。	✔	✔



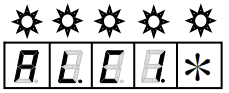
◆ 是正处置

	原因	调查与处理
1	■ 外部编码器内部电路不良	■ 再通电不能复位时，更换外部编码器。
2	■ 干扰引起误动作。	■ 确认伺服驱动器及伺服驱动器与伺服电机之间的地线是否正确连接。 ■ 确认编码器缆线的屏蔽处理。 ■ 采取抗干扰措施,如加装磁环等。

■ 报警代码 C1 (超速)

● 电机的转速超过最高速度的 120%

报警发生时的状况	原因				
	1	2	3	4	5
伺服 ON 状态,输入指令后发生。	✔	✔			
电机起动时发生。			✔	✔	✔
运转中、非起动时发生。		✔	✔		

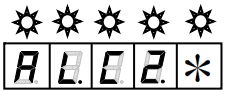


◆ 更正处理

	原因	调查与处理
1	■ 驱动器内部电路不良	■ 更换伺服驱动器。
2	■ 电机编码器内部电路不良	■ 更换电机。
3	■ 起动时的过冲过大。	■ 调整伺服参数。 ■ 减缓指令的加减速模式。 ■ 减小负载惯量,或者更改电机容量。
4	■ 驱动器与电机间的 U·V·W 相的接线不正确。	■ 确认接线,有误则需更正。
5	■ 增量式编码器的 A、B 相接线不正确。	■ 确认接线,有误则需更正。

■ 报警代码 C2 (速度控制异常)

● 转矩指令和加速度的方向不匹配



报警发生时的状况	原因			
	1	2	3	4
伺服 ON 输入时发生。	✔		✔	
输入指令后发生。	✔	✔	✔	
电机起动、停止时发生。				✔

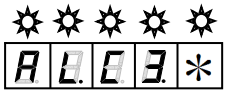
◆ 更正处理

	原因	调查与处理
1	■ 驱动器与电机间的U·V·W相的接线不正确。	■ 确认接线,有误则需更正。
2	■ 增量编码器的 A,B 相接线不正确。	■ 确认接线,有误则需更正。
3	■ 电机在振动(发振)。	■ 调整参数,去除振动(发振)。
4	■ 过冲、下冲过大。	■ 调整参数,减小过冲及下冲。 ■ 减缓指令的加减速模式。 ■ 将 Group B ID14[速度控制异常(ALM_C2)检测(VCALM)]设置为[00:Disabled]。

✔ 速度控制异常报警在负载惯量较大或重力轴等应用上,起动、停止时有可能会发生。因此出厂标准设置为[00:Disabled](无效)。如需检测报警时,请咨询我司。

■ 报警代码 C3（速度反馈异常）

● 电机动力线断线



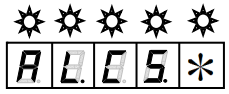
报警发生时的状况	原因		
	1	2	3
输入指令后发生。	✔	✔	✔
控制电源上电时发生。		✔	

◆ 更正处理

	原因	调查与处理
1	■ 电机不转。	■ 确认电机动力线的接线，有错则需更正。 ■ 更换电机。
2	■ 驱动器内部电路不良	■ 更换伺服驱动器。
3	■ 电机振动(发振)。	■ 调整参数，去除电机振动(发振)。

■ 报警代码 C5（模型跟随抑振控制异常）

● 动作模式不适用于模型跟随抑振控制



报警发生时的状况	原因			
	1	2	3	4
位置指令脉冲输入后发生。	✔	✔	✔	✔

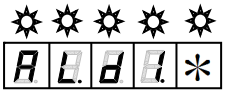
◆ 更正处理

	原因	调查与处理
1	■ 模型控制增益设置过高。	■ 降低模型控制增益。
2	■ 位置指令的加减速时间过短。	■ 减缓指令的加减速模式。
3	■ 转矩控制值过低。	■ 加大转矩限制值。或将转矩限制设置为无效。
4	■ 从标准位置控制切换到模型跟随抑振控制。	■ 在伺服电机停止状态下切换。

✔ 发生其他报警后，在使用伺服制动器进行减速的过程中，进行报警复位操作的话，有可能发生此报警。

■ 报警代码 D1 (位置偏差过大)

● 位置偏差计数器超过设置值



报警发生时的状况	原因													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
在控制电源上电时发生。												✔		
伺服 ON,电机停止时发生。						✔							✔	
指令输入开始后立即发生。	✔	✔	✔	✔	✔		✔	✔	✔	✔	✔		✔	
高速起动、停止时发生。	✔	✔					✔	✔	✔				✔	✔
执行较长指令运转时发生。		✔					✔	✔					✔	

◆ 更正处理

	原因	调查与处理
1	■ 位置指令的频率过高。	■ 更改控制器的位置指令。
2	■ 负载惯量过大, 或电机容量过小。	■ 更改负载条件,或更换更大容量的电机。
3	■ 未解除保持制动器。	■ 确认接线,有误则需更改。如果接线正确(输入额定电压的情况下),则须更换电机。
4	■ 由于机械原因电机被锁轴,或机械干涉。	■ 更改机械结构。
5	■ 驱动器与电机间的 U·V·W 相的接线中的一相,或全部脱落。	■ 确认接线,有误则需更改。
6	■ 停止时(定位完成时)电机受外力(重力等)影响运转。	■ 更改负载,或更换更大容量的电机。
7	■ 上位控制器输入转矩限制有效的指令,且转矩限制的设置值过小。 ■ 速度限制指令的设置值过小。 ■ 电机编码器分辨率设置与实际不符。	■ 加大转矩限制值。或将转矩限制设置为无效。 ■ 加大速度限制指令的设置值。 ■ 根据伺服电机编码器,正确设置系统参数 ID15[绝对编码器分辨率]或系统参数 ID17[增量编码器的分辨率]。
8	■ 伺服参数设置不当(位置环增益等)。	■ 调整伺服参数(增大位置环增益等)。
9	■ 位置偏差过大参数的设置值过小。	■ 增大 GroupB ID11[偏差计数器溢出值]的设置。
10	■ 使用完全同步运转时,2 个轴的旋转方向不同。	■ 将 Group8 ID00“位置,速度,转矩指令极性选择”设置为“04:PC-_VC+_TC+” Group8 ID80“轴同步补偿输入极性选择”变更为“01: Reversed”。
11	■ 使用完全同步运转时,伺服电机与编码的接线不匹配。	■ 确认接线,有误则需更正。
12	■ 驱动器内部电路不良	■ 更换伺服驱动器。
13	■ 电机编码器内部电路不良	■ 更换电机。
14	■ 主电路电源电压过低	■ 确保主电路电源电压在规格范围内。

■ 报警代码 D2 (位置指令脉冲频率异常 1)

● 输入的位置指令脉冲的频率过高



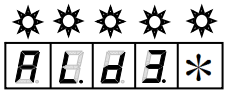
报警发生时的状况	原因
	1
位置指令脉冲输入后发生。	✔

◆ 更正处理

	原因	调查与处理
1	■ 输入了高于设置的数字滤波器频率的指令。	■ 降低指令脉冲的频率。 ■ 降低 Group8 ID12[位置指令脉冲数字滤波器(PCPFIL)]的最小脉冲宽度。

■ 报警代码 D3 (位置指令脉冲频率异常 2)

● 经电子齿轮后的位置指令频率过高



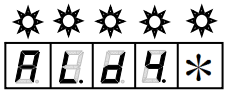
报警发生时的状况	原因	
	1	2
位置指令脉冲输入后发生。	✔	✔

◆ 更正处理

	原因	调查与处理
1	■ 输入指令脉冲的频率过高。	■ 降低指令脉冲的频率。
2	■ 电子齿轮比的设置值过大。	■ 降低 Group 8 中的 ID13～16[电子齿轮比]的设置。

■ 报警代码 D4 (轴间同步误差过大)

● 当前轴与对应轴的位置偏差超过设置值



报警发生时的状况	原因				
	1	2	3	4	5
指令输入开始后立即发生。	✔	✔	✔	✔	✔
高速起停时发生。	✔		✔	✔	✔

◆ 更正处理

	原因	调查与处理
1	■ 2 轴的参数设置不同。	■ 根据 9.2.5 设置参数。
2	■ 未输入 2 轴通用的位置指令。	■ 确认接线,有误则需更正。
3	■ 轴同步误差异常的设置值过小。	■ 将 GroupB ID81“轴同步误差”设置值提高。
4	■ 伺服驱动器内部电路故障	■ 更换伺服驱动器。
5	■ 电机编码器内部故障	■ 更换伺服电机。

■ 报警代码 D5 (双重位置误差过大)

● 电机位置与负载位置的偏差超过设置值

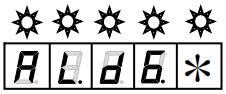
报警发生时的状况	原因									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
指令输入开始后马上发生。	✔		✔	✔	✔		✔	✔	✔	✔
高速的起动·停止时发生	✔	✔					✔	✔	✔	✔
长指令的运转中发生。						✔				

◆ 更正处理

	原因	调查与处理
1	■ 电机与负载(外部编码器)未进行机械安装,或者安装刚性较低。	■ 更正机械的连接状态。
2	■ 未能正确设置伺服参数(位置环增益,双重位置反馈增益等)。	■ 根据[9.1.5.7 双重位置反馈补偿],调整伺服参数。
3	■ 电机编码器脉冲数设置与伺服电机不匹配。	■ 设置为与伺服电机编码器脉冲数相匹配的脉冲数。
4	■ 外部编码器与反馈电子齿轮比换算后的电机编码器分辨率不匹配。	■ 根据[9.1.5.4 反馈脉冲的设置],更正系统参数 ID22[外部编码器分辨率],ID24、25[反馈电子齿轮比分子/分母]的设置值。
5	■ 外部编码器与电机编码器的极性不匹配。	■ 确认外部编码器的接线,有误请更正。 ■ 根据[9.1.5.5 电机编码器旋转方向的设置],设置 GroupC ID02[外部编码器极性选择]。
6	■ 设置系统参数 ID24,25[反馈电子齿轮比分子/分母]时,余数四舍五入。	■ 将 GroupB ID1A[双重位置误差过大值]设置为 0,报警无效。
7	■ 双重位置误差的设置值过小。	■ 将 GroupB ID1A[双重位置误差过大值」]设置为更大的值。
8	■ 伺服驱动器内部电路的故障	■ 更换伺服驱动器。
9	■ 电机编码器内部电路的故障	■ 更换伺服电机。
10	■ 外部编码器内部电路的故障	■ 更换外部编码器。

■ 报警代码 D6（双重位置反馈异常）

● 反馈电子齿轮后的电机编码器频率过高



报警发生时的状况	原因		
	1	2	3
位置指令输入后发生。	✔	✔	✔

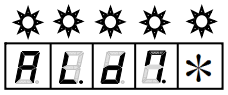
◆ 更正处理

	原因	调查与处理
1	■ 电机的转速过快。	■ 降低指令脉冲输入的频率。
2	■ 电机编码器的脉冲数与伺服电机不匹配。	■ 设置为与伺服电机的编码器相匹配的脉冲数。
3	■ 反馈电子齿轮比过大。	■ 更正系统参数 ID24,25[反馈电子齿轮比分子/分母]的设置值。

✔ 电机编码器的分辨率较大,且反馈电子齿轮比较大的系统,电机的最高转速会受限。

■ 报警代码 D7（驱动器间通信异常）

● 轴同步运转中的驱动器通信异常



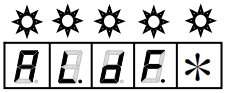
报警发生时的状况	原因				
	1	2	3	4	5
控制电源上电后发生	✔	✔	✔	✔	
运转时发生。					✔

◆ 更正处理

	原因	调查与处理
1	■ 关于驱动器间的接线 ◆ 接线错误。 ◆ 未插好连接器。 ◆ 连接器接触不良。 ◆ 电缆过长。	■ 确认接线,有误则需更正。 ■ 使用我司推荐的电缆。
2	■ 使用完全同步运转功能时 未在相对轴的参数设置中设置完全同步运转。	■ 相对轴的系统参数 ID08“驱动器通信功能”变更为“01:完全同步运转”。
3	■ 未使用完全同步运转时,未在当前轴的参数设置中设置完全同步运转。	■ 当前轴的系统参数 ID08“驱动器通信功能”变更为“00:无效”。
4	■ 伺服驱动器内部电路不良	■ 更换伺服驱动器。
5	■ 干扰导致的误动作	■ 确认伺服驱动器的地线是否正确接地。 ■ 追加磁环,实施防干扰对策。

■ 报警代码 DF（测试模式结束）

● 退出测试模式时检出



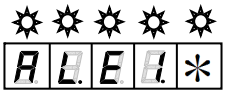
报警发生时的状况	原因
	1
在执行测试模式后发生。	✔

◆ 更正处理

	原因	调查与处理
1	■ 属正常动作。	■ 执行报警复位。(考虑到测试模式执行后,控制器侧存在偏差残留的现象,故作为异常进行处理。)

■ 报警代码 E1 (存储器异常 1)

● 驱动器内置的非易失性存储器异常



报警发生时的状况	原因
	1
正在操作数字操作面板按键或操作设置软件时发生。	✔

◆ 更正处理

	原因	调查与处理
1	■ 驱动器内部电路不良	■ 更换伺服驱动器。

■ 报警代码 E2 (存储器异常 2)

● 非易失性存储器全区域的检验和异常



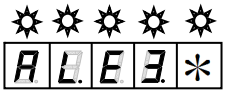
报警发生时的状况	原因	
	1	2
控制电源上电时发生。	✔	✔

◆ 更正处理

	原因	调查与处理
1	■ CPU 不能从驱动器内置的非易失性存储器中读取正确的数据。	■ 更换伺服驱动器。
2	■ 前次断电时非易失性存储器数据写入失败。	■ 更换伺服驱动器。

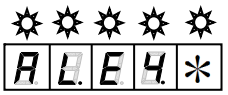
■ 报警代码 E3 (CPU 异常 1)

● CPU 内置 RAM 的连接异常



■ 报警代码 E4 (CPU 异常 2)

● CPU 内置 FLASH 储存器的检验和异常



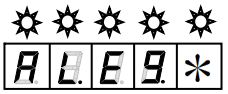
■ 报警代码 E8 (控制电路异常 1)

● CPU～ASIC 间的链接异常



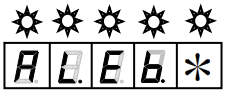
■ 报警代码 E9 (控制电路异常 2)

● 控制电路的异常



■ 报警代码 EB (控制电路异常 3)

● 控制电路的异常



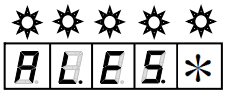
报警发生时的状况	原因
	1
控制电源上电时发生。	✔

◆ 更正处理

	原因	调查与处理
1	■ 驱动器内部电路不良	■ 更换伺服驱动器。

■ 报警代码 E5（系统参数异常 1）

● 系统参数超出设置范围



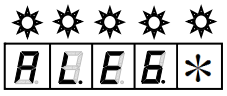
报警发生时的状况	原因	
	1	2
控制电源上电时发生。	✔	✔

◆ 更正处理

	原因	调查与处理
1	■ 系统参数设置值超出了容许设置范围。	■ 确认驱动器的型号。 确认系统参数的设置值，更正错误项目。控制电源重新上电后，确认有无报警。
2	■ 驱动器内部电路不良	■ 更换伺服驱动器。

■ 报警代码 E6（系统参数异常 2）

● 系统参数匹配异常



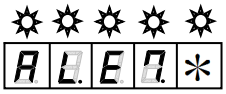
报警发生时的状况	原因	
	1	2
控制电源上电时发生。	✔	✔

◆ 更正处理

	原因	调查与处理
1	■ 系统参数的设置与实际的硬件不匹配。 ■ 电机参数与伺服驱动器不匹配。 ■ 设置的系统参数组合错误。	■ 确认驱动器型号。 ■ 设置与伺服驱动器容量相匹配的电机参数。 ■ 确认系统参数设置值，更正错误项目。控制电源重新上电后，确认有无报警。
2	■ 驱动器内部电路不良	■ 更换伺服驱动器。

■ 报警代码 E7（电机参数异常）

● 电机参数设置异常



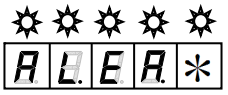
报警发生时的状况	原因	
	1	2
控制电源上电时发生。	✔	✔

◆ 更正处理

	原因	调查与处理
1	■ CPU 不能从驱动器内置的非易失性存储器中读取正确的数据。	■ 重新设置电机参数后，控制电源重新上电。如果仍继续报警，则需更换驱动器。
2	■ 更改电机参数时，非易失性存储器写入失败。	■ 重新设置电机参数后，控制电源重新上电。如果仍继续报警，则需更换驱动器。

■ 报警代码 EA（存储器异常 3）

● 伺服电机内置闪存卡的异常



报警发生时的状况	原因
	1
正在操作数字操作面板按键或操作设置软件时发生。	✔

◆ 更正处理

	原因	调查与处理
1	■ 驱动器内部电路不良	■ 更换伺服驱动器。

■ 报警代码 EE（电机参数自动设置错误 1）

● 不能自动设置电机参数



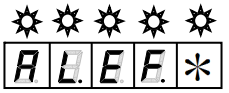
报警发生时的状况	原因		
	1	2	3
控制电源上电时发生。	✔	✔	✔

◆ 更正处理

	原因	调查与处理
1	■ 驱动器与使用的编码器不匹配。	■ 更换搭载了与驱动器匹配的编码器的电机。
2	■ 使用的编码器不支持电机参数自动设置功能。	■ 由于系统参数 ID09[电机参数自动设置功能选择]为[01:Disabled],请使用设置软件下载电机参数。
3	■ 电机编码器内部电路不良	■ 更换电机。

■ 报警代码 EF（电机参数自动设置错误 2）

● 电机参数自动设置的结果异常



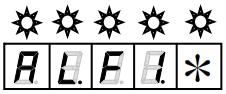
报警发生时的状况	原因		
	1	2	3
控制电源上电时发生。	✔	✔	✔

◆ 更正处理

	原因	调查与处理
1	■ 电机与驱动器不匹配。	■ 确认驱动器、电机型号,使用正确配置。
2	■ 驱动器无法对应连接的电机。	■ 由于系统参数 ID09[电机参数自动设置功能选择]为[01:Disabled],请使用设置软件下载电机参数。
3	■ 电机编码器内部电路不良	■ 更换电机。

■ 报警代码 F1 (任务处理异常)

● CPU 的中断处理异常



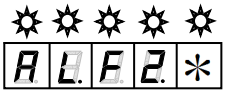
报警发生时的状况	原因
	1
运转中发生。	✔

◆ 更正处理

	原因	调查与处理
1	■ 驱动器内部电路不良	■ 更换伺服驱动器。

■ 报警代码 F2 (初始化超时)

● 初始化处理超出规定时间



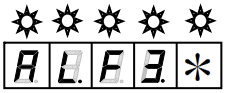
报警发生时的状况	原因	
	1	2
控制电源上电时发生。	✔	✔

◆ 更正处理

	原因	调查与处理
1	■ 驱动器内部电路不良	■ 更换伺服驱动器。
2	■ 干扰引起的误动作	■ 确认驱动器的地线是否正确连接。 ■ 采取抗干扰措施,如加装磁环等。

■ 报警代码 F3 (CPU 异常 3)

● CPU 设置异常



报警发生时的状况	原因
	1
固件重写后发生。	✔

◆ 更正处理

	原因	调查与处理
1	■ 固件重写时的 CPU 设置异常	■ 更正固件重写工具的设置。

8.3.3 EnDat Error message 与报警代码对应表

EnDat Error message		RS3 Servo Amplifier	
Bit		Alarm Code	Priority
0	Light Source	B0	1
1	Signal amplitude	B1	2
2	Position	B2	3
3	Overvoltage	B3	4
4	Undervoltage	B4	5
5	Overcurrent	B5	6
6	Battery	B6	7
7	Currently not allocated Extension planned	B7	8
8		B8	9
9		B9	10
10		B10	11
11		B11	12
12		B12	13
13		B13	14
14		B14	15
15		B15	16

- ✔ Error message 表示 EnDat Operation Status Word0 。
- ✔ Alarm Code 意为对于相应的 Error Message 伺服驱动器输出的 Alarm Code 。
- ✔ Priority 以为同时接收到复数 Error Message 时输出 Alarm Code 的优先顺序。并且，即使接收到复数的 Error Message ，伺服驱动器输出的 Alarm Code 也只有一个（优先顺序最高的那个）。
- ✔ 有关 EnDat Error message 的详细内容，请咨询海德汉株式会社。

8.4 编码器清零、报警复位方法

[编码器清零、报警复位方法]因编码器型号而异。
参照下表,根据使用的[电机编码器]对应的[报警复位]方法,将报警状态恢复到正常状态。另外请在排除[报警]发生诱因后执行[报警复位]。

报警代码	单圈 绝对编码器 (编码器代码 H)	电池备份 绝对编码器 (编码器代码 P)	无电池 绝对编码器 (编码器代码 R)	旋转式无电池 绝对编码器 (编码器代码 W)
A1	-	• 编码器清零后 执行报警复位	• 编码器清零后 执行报警复位 • 电源重新上电	• 编码器清零后 执行报警复位 • 电源重新上电
A2	-	-	-	• 编码器清零后 执行报警复位 • 电源重新上电
A3	• 编码器清零后 执行报警复位 • 电源重新上电	• 编码器清零后 执行报警复位 • 电源重新上电	• 编码器清零后 执行报警复位 • 电源重新上电	• 编码器清零后 执行报警复位 • 电源重新上电
A4	• 编码器清零后 执行报警复位 • 电源重新上电	• 编码器清零后 执行报警复位 • 电源重新上电	• 编码器清零后 执行报警复位 • 电源重新上电	• 编码器清零后 执行报警复位 • 电源重新上电
A5	• 电源重新上电	• 电源重新上电	• 编码器清零后 执行报警复位 • 电源重新上电	• 编码器清零后 执行报警复位 • 电源重新上电
A6	• 电源重新上电	• 电源重新上电	• 电源重新上电 编码器清零后 执行报警复位	• 电源重新上电
A9	• 执行报警复位	• 执行报警复位	• 执行报警复位	• 执行报警复位
AA	-	-	• 编码器清零后 执行报警复位 • 电源重新上电	• 编码器清零后 执行报警复位 • 电源重新上电
AC	-	-	-	• 电源重新上电
AD	-	-	-	• 电源重新上电
AF	-	-	• 编码器清零后 执行报警复位 • 电源重新上电	• 电源重新上电

✔ 执行编码器清零后，编码器位置数据的多圈部分清零。
请考虑编码器位置数据与机械坐标的相对关系后再运转电机。

✔ 编码器清零可通过以下方法执行。

1) 设置软件“试运转”模式的“绝对编码器清零”功能。
设置软件的操作方法请参照另册 MO010763。

2) 伺服驱动器的“编码器清零功能”。
“编码器清零功能”可从通用输入执行。请对 Group9 ID03“编码器清零功能”设置功能有效条件。此外，出厂设置为“CONT3_ON：通用输入 CONT3 为 ON 时功能有效”。

8.5 点检

伺服驱动器及电机没有使用容易磨损消耗的配件,维护时只需日常的简单的点检即可。
请参照以下内容进行点检。

点检位置	点检条件			点检项目	点检方法	异常处理方法
	时间	运转中	停止中			
伺服电机	日常	✔		振动	与平时相比是否振动较大。	请联系我司。
	日常	✔		声音	与平时相比声音是否异常。	
	适时		✔	清洁	表面是否污浊,沾有灰尘。	使用布或气枪进行清扫。注 1)
	年度		✔	检测绝缘电阻值	请联系我司。	
	5000小时注 2)		✔	更换油封		
伺服驱动器	适时		✔	清洁	零部件上是否有灰尘堆积。	请用气枪清扫。注 1)
	年度		✔	螺丝松紧	连接器是否松动。	拧紧螺丝。
绝对编码器用电池	时常注 3)		✔	电池电压	电池电压是否在DC3.6V以上	更换电池。
温度	适时	✔		温度检测	环境温度 电机外壳温度	确保环境温度控制在规格范围内。 更改负载条件。

注 1) 确认气枪喷出的气体中不含油、水等物质后,再进行清洁处理。
注 2) 表示为需要进行防水、防油对策时,进行点检、更换的时间。

注 3) 电池的估算寿命,处于备用状态时约 3 年。更换时,推荐使用东芝 Lifestyle(股份)有限公司制造的锂电池(ER3VLY:3.6V,1000mAh)。

第 8 章 维护

8.6 零部件维护

8.6.1 零部件点检

一般来说零部件都有年久老化情况。
为了保证安全,请以下表的标准更换年限为基准委托我司进行检修。

No.	部品名	标准更换年限	处理方法、使用条件
1	主电路用平滑电解电容	5 年	有必要更换新品。 负载率:驱动器额定输出电流的 50% 使用条件:年平均温度 40℃
2	冷却风扇	5 年	有必要更换新品。 使用条件:年平均温度 40℃
3	绝对编码器用锂电池 [ER3VLY]	3 年	有必要更换新品。
4	除主电路用平滑电容以外的电解电容	5 年	有必要更换新品。 使用条件:年平均温度 40℃ 使用时间 4800 小时/年
5	保险丝	10 年	有必要更换新品。
6	继电器类配件	电源上电次数 约 10 万次	有必要更换新品。

■ 主电路用平滑电解电容,继电器类配件

- ◆ 驱动器存放 3 年以上时需要进行点检保养,请咨询我司。
- ◆ 当年均气温在 40℃以上,驱动器的平均输出电流值达到额定值的 50%以上时,更换新品的时间要小于标准更换基准年数的 5 年。
- ◆ 使用在主电路电源开关的频率超过 30 次/日,1 小时 5 次的应用时,可能造成主电路用平滑电解电容的容量过低或者继电器类配件的过快故障,需要提早更换新品。

■ 冷却风扇

◆ 伺服驱动器是按照污染度为 2(EN61800-5-1 或 IEC 664-1)的环境标准设计的,并没有针对防油、防尘等环境进行设计,请在污染度 2 以上(污染度 1,2)的环境下使用。

◆ RS3C02,RS3C05,RS3C10,RS3C15,RS3C30 内置有冷却风扇。
驱动器的上侧、下侧需预留 50mm 的空间。如果空间过于狭小,会导致冷却风扇的静压降低、电子部件的老化,成为导致故障的原因。在有异常噪音或油、粉尘附着时,需更换冷却风扇。常年平均气温 40℃时的估算寿命为 5 年。

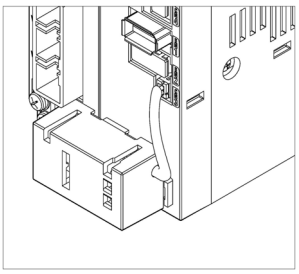
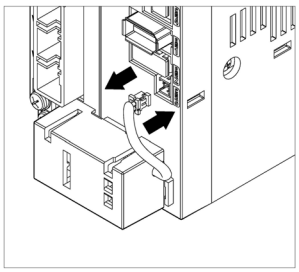
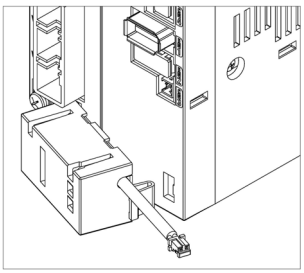
■ 绝对编码器用锂电池

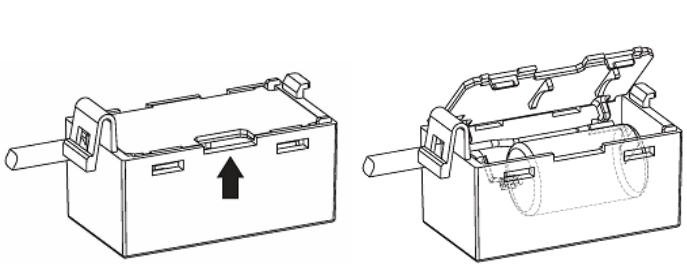
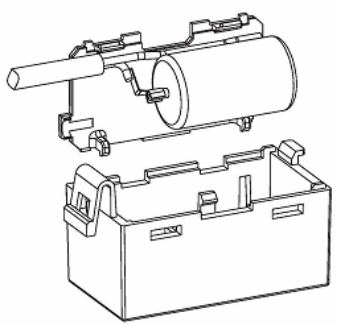
◆ 我司推荐的锂电池的标准更换年限为估算寿命。长时间不使用电机时,锂电池的寿命会衰减。点检时如发现电池电压低于 3.6V,则请更换电池。

8.6.2 电机编码器用电池的更换方法

■ 驱动器安装的电池盒时

步骤	说明
1	驱动器的控制电源上电。
2	准备更换用锂电池。[我司型号:AL-00879511-01]
3	拆除电池连接用连接器。
4	将电池盒从驱动器上拆下。
5	打开电池盒。
6	取出旧锂电池,更换上准备好的锂电池。
7	盖上电池盒。
8	将电池盒装回到驱动器上。
9	按照连接器的方向安装连接器。

	电池盒位置	步骤 3、步骤 9	步骤 4、步骤 8
通用			

	步骤 5、步骤 7	步骤 6
通用		

✔ 如果在控制电源关闭时进行[更换电池]操作的话,电机编码器的多圈计数值(位置信息)有可能变为不定值。这种状态下驱动器的控制电源上电后会产生报警(AL_A1: 绝对编码器内部异常 1)。此时,请执行编码器清零以及报警复位操作,解除报警。另外由于绝对编码器的位置数据有可能变化,因此请确认位置数据与机械坐标的相对关系后再运转电机。

第9章

专用功能

本章将介绍专用功能的相关事项。

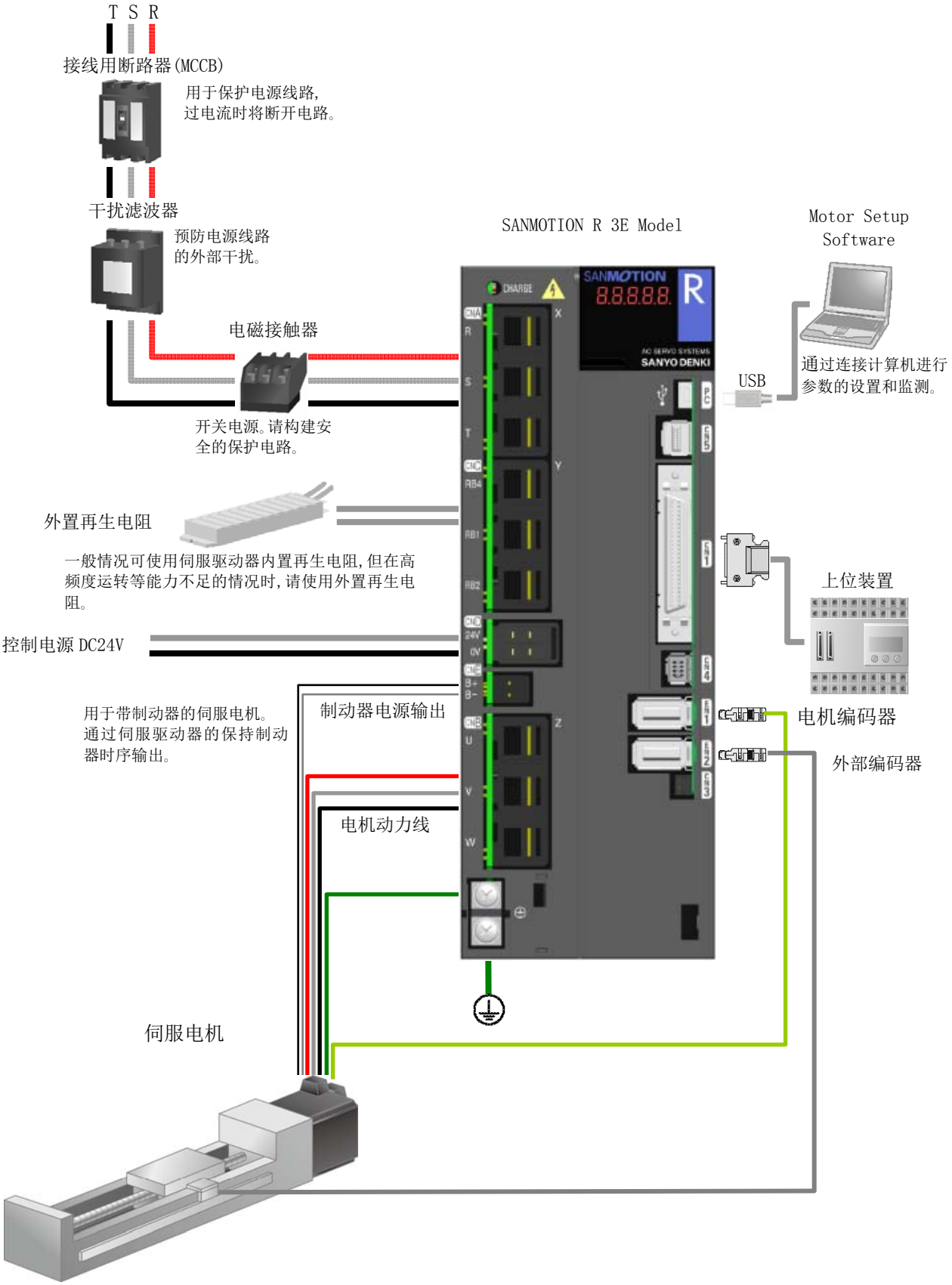
9.1 全闭环 ..... 9－1
9.1.1 系统构成图 ..... 9－1
9.1.2 内部模块图 ..... 9－2
9.1.3 配套编码器 ..... 9－3
9.1.4 接线 ..... 9－4
9.1.4.1 外部编码器(EN2)信号名称与引脚编号 ..... 9－4
9.1.4.2 EN2 连接器的引脚排列 ..... 9－5
9.1.5 全闭环系统的基本设置 ..... 9－6
9.1.5.1 规格的确认 ..... 9－6
9.1.5.2 系统参数的设置 ..... 9－7
9.1.5.3 全闭环编码器的选择 ..... 9－8
9.1.5.4 反馈脉冲的设置 ..... 9－9
9.1.5.5 伺服电机旋转方向的设置 ..... 9－13
9.1.5.6 编码器输出脉冲信号的设置 ..... 9－14
9.1.5.7 双重位置反馈补偿的设置 ..... 9－15
9.1.5.8 报警检测的设置 ..... 9－16
9.1.5.9 外部编码器信号输出等待功能的设置 ..... 9－17
9.1.6 注意事项 ..... 9－18
9.1.6.1 外部编码器用电源 ..... 9－18
9.1.6.2 外部编码器的动作 ..... 9－18
9.2 完全同步运转 ..... 9－19
9.2.1 系统构成图 ..... 9－19
9.2.2 内部模块图 ..... 9－21
9.2.3 接线 ..... 9－22
9.2.4 完全同步运转功能的设置 ..... 9－22
9.2.5 使用方法 ..... 9－24
9.2.6 异常检出 ..... 9－25
9.2.7 注意事项 ..... 9－26

第 9 章 专用功能

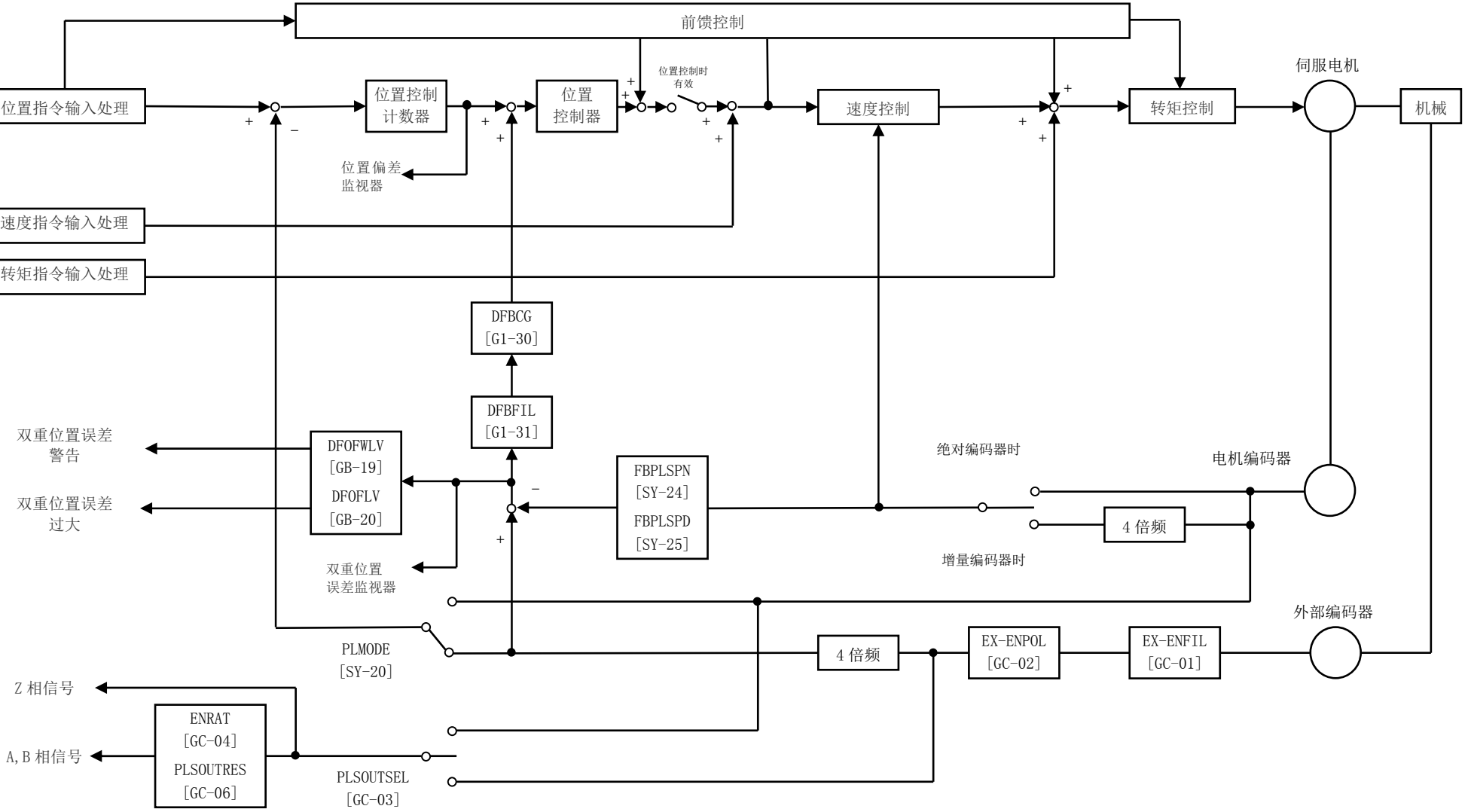
9.1 全闭环

9.1.1 系统构成图

■ RS3C02/05/10/15/30



9.1.2 内部模块图


前馈控制
位置指令输入处理
位置控制
计数器
位置
控制器
位置控制时
有效
速度控制
转矩控制
伺服电机
机械
位置偏差
监视器
速度指令输入处理
转矩指令输入处理
DFBCG
[G1-30]
DFBFIL
[G1-31]
双重位置误差
警告
双重位置误差
过大
DFOFWLV
[GB-19]
DFOFLV
[GB-20]
双重位置
误差监视器
FBPLSPN
[SY-24]
FBPLSPD
[SY-25]
绝对编码器时
电机编码器
4 倍频
增量编码器时
外部编码器
PLMODE
[SY-20]
4 倍频
EX-ENPOL
[GC-02]
EX-ENFIL
[GC-01]
Z 相信号
A,B 相信号
ENRAT
[GC-04]
PLSOUTRES
[GC-06]
PLSOUTSEL
[GC-03]

9.1.3 配套编码器

配套外部编码器有以下产品。

■ 增量编码器

制造商	系列名称	输出信号	电源电压	最小分辨率
雷尼绍股份有限公司	RGH22	RS422 标准 90° 位相差脉冲串	5V±5%	0.1 ～5μm
海德汉股份有限公司	LIDA400			0.05 ～1μm
	LIDA200			0.5 ～5μm

- ✔ 输出信号仅支持 RS422 标准 90° 位相差脉冲串。(LIDA47,LIDA27)
  不支持模拟量正弦波输出(LIDA48,LIDA28)或串行信号输出。
- ✔ 关于直线编码器的性能、规格、保证、安装方法等详情,
  请咨询各直线编码器制造商。
- ✔ 使用上述推荐编码器以外的组合时请咨询我司。

■ 绝对编码器

接口仅支持 EnDat2.2。

制造商	类型	系列名称	电源电压	分辨率
海德汉股份有限公司	直线 编码器	LIC4100	5V±5%	0.01μm 0.005μm 0.001μm
		LIC2100		0.1μm 0.05μm
		LC400		0.01μm 0.001μm
	角度 编码器	RCN2000		26,28bit
		RCN5000		26,28bit
		RCN8000		29bit
	旋转 编码器	ECN/ENQ1100		1 圈分辨率 23bit 多圈总转数 -/12bit
		ECN/ENQ1300		1 圈分辨率 25bit 多圈总转数 -/12bit

- ✔ 上表为与我司伺服驱动器配套的规格。
  有可能与制造商的规格不同。
- ✔ 关于各编码器的性能、规格、保证、安装方法等详情,
  请咨询各编码器制造商。
- ✔ 不支持接口 EnDat2.2,划分 EnDat22 以外的规格。
- ✔ 使用上述推荐编码器以外的组合时请咨询我司。
- ✔ 换算为电机轴单圈的分辨率超过 23bit (8388608)时不能使用。

9.1.4 接线

作为全闭环系统使用时,请将外部编码器连接到 EN2。此外,电机编码器(EN1 连接器)的接线请参考[4.3 与电机编码器的接线]。

9.1.4.1 外部编码器(EN2)信号名称与引脚编号

■ 增量编码器

EN2 引脚编号	信号名称	说明	备注 注 1)
1	-	注 3)	-
2	SG	电源公共端 注 4)	
3	-	注 3)	-
4	SG	电源公共端 注 4)	
5	B	B 相脉冲输出	双绞线
6	/B		
7	A	A 相脉冲输出	双绞线
8	/A		
9	Z	Z 相脉冲输出	双绞线
10	/Z		
注 2)	地线	屏蔽线	-

注 1)请使用双绞线进行接线,并使用屏蔽电缆。
注 2)请将外包屏蔽线与 EN2 侧的金属壳(地线)连接,
外部编码器侧与地线连接。
注 3)外部编码器用电源需由客户自行准备。
请勿将 EN2 的 1、3 引脚连接到外部编码器用电源。
注 4)请务必连接电源公共端。

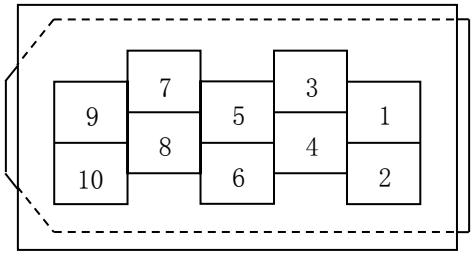
■ 绝对编码器(EnDat2.2)

EN2 引脚编号	信号名称	说明	备注 注 1)
1	-	注 3)	-
2	SG	电源公共端 注 4)	
3	-	注 3)	-
4	SG	电源公共端 注 4)	
5	CLOCK+	串行时钟 信号	双绞线
6	CLOCK-		
7	DATA+	串行数据 信号	双绞线
8	DATA-		
9	-	-	-
10	-		
注 2)	地线	屏蔽线	-

注 1)请使用双绞线进行接线,并使用屏蔽电缆。
注 2)请将外包屏蔽线与 EN2 侧的金属壳(地线)连接,
外部编码器侧与地线连接。
注 3)外部编码器用电源需由客户自行准备。
请勿将 EN2 的 1、3 引脚连接到外部编码器用电源。
注 4)请务必连接电源公共端。

9.1.4.2 EN2 连接器的引脚排列

■ EN2 36210-0100PL(焊接侧视图)



■ 连接器型号(3M Japan(股份)制)

	型号	对应电缆尺寸	对应电缆外径
连接器	36210-0100PL	AWG30～AWG18	-

9.1.5 全闭环系统的基本设置

对在全闭环系统中运转时必要的系统基本设置进行说明。

9.1.5.1 规格的确认

通过设置软件或数字操作面板对伺服驱动器的规格进行确认。

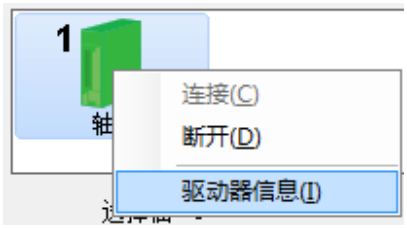
[步骤 1:伺服驱动器的规格确认方法]

可通过以下信息确认您所购买的伺服驱动器是否为适用于全闭环系统的规格。

◆ 编码器种类

1) 通过设置软件进行确认

■ 将伺服驱动器与安装了设置软件的 PC 相连接(USB 线),接通控制电源(r,t)。
■ 启动设置软件,开始与伺服驱动器通信。
■ 通过主窗口上方的轴图标,选择需要确认信息的轴,右击显示右键菜单。



[步骤 2:编码器种类的确定]

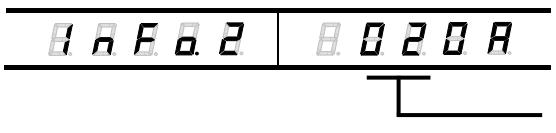
本伺服驱动器对应编码器的种类。请确认是否可以使用外部编码器。

伺服驱动器型号	编码器种类 代码	可连接 EN1 的 电机编码器	可连接 EN2 的 外部编码器
RS3###A1##	01	绝对编码器	绝对编码器
RS3###A2##	02	绝对编码器	增量编码器
RS3###A9##	09	增量编码器	绝对编码器
RS3###AA##	0A	增量编码器	增量编码器

✔ 编码器种类代码不是 01、02、09、0A 时,不能用于全闭环系统中。

1) 通过设置软件确认
编码器种类代码通过系统信息中的编码器种类表示。

2) 通过数字操作面板确认
编码器种类代码通过信息 2(InFo.2)的高位字节表示。



9.1.5.2 系统参数的设置

用于全闭环控制时,请按以下内容设置参数。

■ 控制周期
选择速度控制、转矩控制的控制周期。用于全闭环系统中时,请务必选择[00: Standard_Sampling]。

Group	ID	选择值		内容
系统	00	00	Standard_Sampling	标准采样模式

■ 控制模式选择
选择控制模式。用于全闭环系统中时,请务必选择[02: Position]。

Group	ID	选择值		内容
系统	06	02	Position	位置控制形

■ 电机编码器输入选择
选择用于连接电机编码器的连接器。用于全闭环系统中时,请务必选择 [00: EN1]。

Group	ID	选择值		内容
系统	10	00	EN1	将 EN1 作为电机编码器。

■ 位置环控制·位置环编码器选择
选择位置环的控制方式及位置控制中使用的编码器。用于全闭环系统中时,请务必选择[01: External_Enc]。

Group	ID	选择值		内容
系统	20	01	External_Enc	全闭环控制/外部编码器

9.1.5.3 全闭环编码器的选择

■ EN2 编码器类型
选择连接到 EN2 的外部编码器类型。请根据编码器类型进行如下选择。
伺服驱动器型号第 8 位为 1,9(绝对编码器)时 : “22: EnDat_ABS”
伺服驱动器型号第 8 位为 2,A(增量编码器)时 : “82: Pulse_without_CS”

Group	ID	选项		内容
系统	12	22	EnDat_ABS	EnDat2.2
		80	Pulse	省配线增量编码器
		82	Pulse_without_CS	增量编码器(无 CS)

■ EN2 绝对编码器波特率选择
在 EN2 选择 22:EnDat_ABS 时进行设置。

Group	ID	选项		内容
系统	21	01	2Mbps	2Mbps
		03	4Mbps	4Mbps

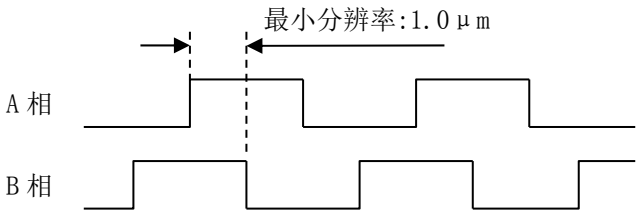
✔ 一般情况下请使用初始设置(01:2Mbps)。

9.1.5.4 反馈脉冲的设置

■ 外部编码器分辨率(增量编码器用)
设置电机轴旋转 1 周时的外部编码器的脉冲数(1 倍频)。
重启控制电源后生效。

Group	ID	设置范围	单位
系统	22	500～500,000(1 倍频)	P/R

◆ 设置实例
【使用条件】
- 电机转 1 圈的工件移动量:10㎜
- 外部编码器的最小分辨率(4 倍频):1.0×10^{-3} ㎜ (=1.0μm)



【设置值】
电机转 1 圈工件的移动距离为 10㎜,外部编码器的最小分辨率为 1.0μm,因此

$$\text{电机转 1 圈的外部编码器脉冲数} = \frac{\text{电机转 1 圈的工件移动量[㎜]}}{\text{外部编码器最小分辨率[㎜]}}$$

$$= 10㎜ / (1.0\times10^{-3}㎜)$$

$$= 10000P/R\ (4\text{ 倍频的值})$$

系统参数 ID22[外部编码器分辨率]为 1 倍频(A 相或 B 相脉冲数)后的数值,因此外部编码器分辨率设置为

外部编码器分辨率= 10000/4 = 2500P/R

✔ 请四舍五入小数点后的数值。

■ 外部绝对编码器分辨率(绝对编码器)
设置电机轴旋转 1 周时外部编码器的分辨率。
重启控制电源后生效。

Group	ID	设置范围	单位
系统	26	2048～8388608	P/R

◆ 设置实例
【使用条件】
· 电机转 1 圈的工件移动量:10㎜
· 外部编码器(直线编码器)的最小分辨率:0.01×10^{-3} ㎜ (=0.01μm)

【设置值】
电机转 1 圈工件的移动距离为 10㎜,外部编码器的最小分辨率为 0.01μm,因此,

$$\text{电机转 1 圈的外部编码器脉冲数} = \frac{\text{电机转 1 圈的工件移动量[mm]}}{\text{外部编码器最小分辨率[㎜]}}$$
$$= 10㎜ / (0.01\times10^{-3}㎜)$$
$$= 1000000P/R$$

◆ 设置实例
【使用条件】
· 电机转 1 圈的工件旋转量:1/32 转
· 外部编码器(角度编码器)的分辨率:26bit (67108864 细分)

【设置值】
电机转 1 圈工件的旋转量为 1/32 转,外部编码器的分辨率为 67108864

电机转 1 圈的外部编码器的脉冲数
=电机转 1 圈的工件旋转量[转] × 外部编码器分辨率[细分]
= (1/32 转) × (67108864 分辨率)
= 2097152P/R

✔ 请四舍五入小数点后的数值。

■ 反馈脉冲电子齿轮
设置用于将电机编码器分辨率换算为外部编码器分辨率的电子齿轮比。
此参数用于计算双重位置误差(电机编码器与外部编码器的位置误差)。
参数在重启电源后生效。

Group	ID	Symbol	名称	设置范围	单位
系统	24	FBPLSPN	反馈脉冲电子齿轮分子	1～2,097,152	Pulse
系统	25	FBPLSPD	反馈脉冲电子齿轮分母	1～2,097,152	Pulse

电子齿轮比的计算公式如下:

$$\frac{\text{FBPLSPN [SY-24]}}{\text{FBPLSPD [SY-25]}} = \frac{\text{电机旋转 1 圈时反馈的外部编码器脉冲数}}{\text{电机编码器分辨率}}$$

✔ 增量编码器时为编码器分辨率的 4 倍频

◆ 设置实例 1(电机编码器为绝对编码器时)
【使用条件】
- 电机旋转 1 圈时工件的移动量:10mm
- 外部编码器的最小分辨率:1.0×10^{-3}mm(=1.0μm)
- 系统参数 ID15[绝对编码器辨率]::131072 细分

【设置值】
- FBPLSPN = 10mm/(1.0×10^{-3}) = 10000 Pulse
- FBPLSPD = 绝对编码器分辨率 = 131072 Pulse

◆ 设置实例 2(电机编码器为增量编码器时)
【使用条件】
- 电机旋转 1 圈时工件的移动量:10mm
- 外部编码器的最小分辨率:1.0×10^{-3}mm(=1.0μm)
- 系统参数 ID17“增量编码器分辨率”:2000P/R

【设置值】
- FBPLSPN = 10mm/(1.0×10^{-3}) = 10000 = 10000 Pulse
- FBPLSPD =增量编码器分辨率×4 = 2000×4 = 8000 Pulse

◆ 设置实例 3(电机编码器为绝对编码器时)
【使用条件】
- 电机旋转 1 圈时工件的移动量:10/3 mm (电机旋转 3 圈工件移动 10mm 移動)
- 外部编码器的最小分辨率:1.0×10^{-3}mm(=1.0μm)
- 系统参数 ID15「绝对编码器分辨率」:131072 细分

【设置值】
- FBPLSPN = (10/3) /(1.0×10^{-3}) = 10000 / 3 = 3333 .333··· = 3333 Pulse
  除不尽,因此按如下进行设置:

- FBPLSPN = 10/(1.0×10^{-3}) = 10000 Pulse
- FBPLSPD =绝对编码器分辨率×3 = 131072×3 = 393216 Pulse

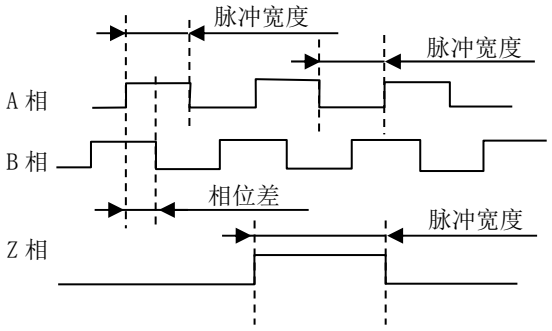
✔ 反馈电子齿轮的分子或分母的计算值中含有小数时,请四舍五入小数点后面的数值后再进行设置。但四舍五入数值后可能无法计算出精确的双重位置误差,导致检测出[双重位置误差过大(AL.D5)]报警。
因此,在设置此类装置时请将 GroupB ID19[双重位置误差过大警告等级]GroupB ID1A[双重位置误差过大值]设置为 0,以便不检测出警告或报警。

■ 外部编码器数字滤波器

设置外部编码器的数字滤波器。

外部增量编码器叠加了干扰时,设置值以下的脉冲将被当作干扰去除。设置时需要考虑使用的编码器分辨率、动作时伺服电机的最高转速。最高转速下运行时以脉冲宽度的 1/4 为基准进行设置

Group	ID	选择值		内容
C	01	00	110nsec	最小脉冲宽度=110nsec(最小相位差=37.5nsec)
		01	220nsec	最小脉冲宽度=220nsec
		02	440nsec	最小脉冲宽度=440nsec
		03	880nsec	最小脉冲宽度=880nsec
		04	75nsec	最小脉冲宽度=75nsec(最小相位差=37.5nsec)
		05	150nsec	最小脉冲宽度=150nsec
		06	300nsec	最小脉冲宽度=300nsec
		07	600nsec	最小脉冲宽度=600nsec

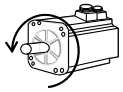
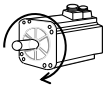
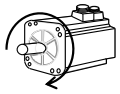
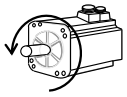


✔ 仅外部增量编码器时有效。

9.1.5.5 伺服电机旋转方向的设置

在全闭环控制中,伺服电机的旋转方向由指令的极性及外部增量编码器的极性决定。

■ 位置、速度、转矩指令输入极性
选择位置指令脉冲的指令极性。
无需更改指令的接线也可改变伺服电机的旋转方向。
重启控制电源后设置生效。

Group	ID	选择值		位置指令脉冲 正方向(PCMD)	位置指令脉冲 反方向(PCMD)
8	00	00	PC+_VC+_TC+	CCW 旋转 	CW 旋转 
		01	PC+_VC+_TC-		
		02	PC+_VC-_TC+		
		03	PC+_VC-_TC-		
		04	PC-_VC+_TC+	CW 旋转 	CCW 旋转 
		05	PC-_VC+_TC-		
		06	PC-_VC-_TC+		
		07	PC-_VC-_TC-		

■ 外部编码器极性选择
选择外部增量编码器的信号极性。
选择极性时,请注意使监视器 ID61/62[当前位置监视器(外部编码器)[EX-APMON]]的数值增减与监视 ID10/11[当前位置监视器(电机编码器)[APMON]]一致。
重启控制电源后设置生效。

Group	ID	选择值		内容		
C	02	00	Type1	EX-Z/不反转	EX-B/不反转	EX-A/不反转
		01	Type2	EX-Z/不反转	EX-B/不反转	EX-A/反转

✔ 电机编码器与外部增量编码器的计数方向(增加/减少)不一致时可能飞车。

■ 外部绝对编码器极性选择
选择外部绝对编码器的计数极性。
请选择监视器 ID61/62“当前位置监视器(外部编码器)[EX-APMON]”的增减与监视器 ID10/11“当前位置监视器(电机编码器)[APMON]”一致的极性。
重启控制电源后生效。

Group	ID	选项		内容
C	0B	00	Standard	不反转编码器的动作方向
		01	Reversed	反转编码器的动作方向

✔ 电机编码器与外部绝对编码器的计数方向(增加/减少)不一致时有可能飞车。

9.1.5.6 编码器输出脉冲信号的设置

■ 编码器输出脉冲分频选择
选择编码器输出脉冲分频信号。
请选择上位装置读取编码器脉冲信号时所需要的信号。
重启控制电源后设置生效。

Group	ID	选择值		内容
C	03	00	Motor_Enc	电机编码器
		01	External_Enc	外部编码器

■ 外部编码器输出脉冲分频比选择
选择外部编码器使用 EnDat 时的编码器输出脉冲分频信号的分频比(1/N)。
外部编码器为角度编码器或旋转编码器时,请在 1/4(R)～1/8192(R)的范围内进行选择。
外部编码器为角度编码器或旋转编码器时,请在 1/4(R)～1/8192(R)的范围内进行选择。

重启控制电源后生效。

选项		内容
00	1/4(R)_1/4(L)	根据编码器的类别,通过下列公式输出。
01	1/8(R)_1/20(L)	角度编码器或旋转编码器时 输出单圈分辨率×(1/N)的脉冲。 (使用 1/4(R)～1/8192(R)。) 直线编码器 输出分辨率/(1/N)的脉冲。 (使用 1/4(L)～1/2000(L)。)
02	1/16(R)_1/40(L)	
03	1/32(R)_1/80(L)	
04	1/64(R)_1/120(L)	
05	1/128(R)_1/160(L)	
06	1/256(R)_1/200(L)	
07	1/512(R)_1/400(L)	
08	1/1024(R)_1/800(L)	
09	1/2048(R)_1/1200(L)	
0A	1/4096(R)_1/1600(L)	
0B	1/8192(R)_1/2000(L)	

✔ 可输出到 2Mpulse/s(1 倍频)为止的频率。
请在不超过上述频率的范围内选择分频比。

EnDat(角度编码器、旋转编码器)
单圈分辨率×(1/N) < 32768pulse/rev 时,为达到 32768pulse/rev 以上的分辨率分频比将被限制。

EnDat(直线编码器)
请在以 0 位置为基准,2^{31}×分辨率/((1/N)×4)的范围内使用。
(从范围内移动到范围外后,重启电源时 Z 相输出位置有可能发生偏差。)

9.1.5.7 双重位置反馈补偿的设置

双重位置反馈补偿是指通过设置双重位置反馈滤波器,同时使用外部编码器反馈与电机编码器反馈进行全闭环控制的功能。通过使用该功能,电机匀速运转、停止运转时为全闭环控制,加减速运转时为半闭环控制,从而使系统既有全闭环控制的精度又可保持半闭环控制响应性。

■ 双重位置反馈增益
设置半闭环控制(电机编码器的反馈)的百分比。数值越大补偿的效果越明显。
设置为 0%时,双重位置反馈补偿功能无效。

Group	ID	设置范围	单位
1	30	0～100	%

■ 双重位置反馈滤波器
设置位置反馈补偿的带宽。数值越大瞬态响应时的响应性越接近半闭环控制。
设置为 0ms 时,双重位置反馈补偿功能无效。

Group	ID	设置范围	单位
1	31	0.0～2000.0	ms

■ 使用方法
- ◆ 请将[双重位置反馈增益]的设置值设置为 100[%]、[双重位置反馈滤波器]的设置值按以下算式的计算结果为基准进行设置。

  双重位置反馈滤波器[ms]=3÷KP[1/s]×1000
- ◆ 在产生的振动所造成的位置偏差未超出定位结束范围的条件下,尽量增大位置环比例增益。
- ◆ 请增大双重位置反馈滤波器的设置值直至位置偏差的振动降至最小。
- ◆ 振动无法抑制在定位结束范围内时,请稍微降低位置环比例增益再进行调整。

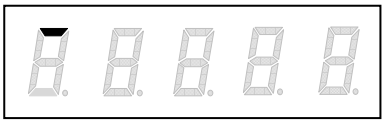
9.1.5.8 报警检测的设置

可检测出外部编码器与电机编码器的位置误差,并输出警告、报警。以便在出现由于某些原因导致外部编码器数值一直无变化或数值变化与电机实际旋转方向相反等异常时,防止电机不停运转。

■ 双重位置误差警告等级
外部编码器与设置反馈脉冲电子齿轮后的电机编码器间的当前位置误差大于此项设置值时,将输出警告。以外部编码器分辨率 4 倍频的数值为基准进行设置。
设置为 0Pulse 时不输出双重位置误差警告。

Group	ID	设置范围	单位
B	1	0～2147483647	Pulse

✔ 可通过监视显示器及正面的 LED 灯确认警告状态。也可通过通用输出输出信息。



■ 双重位置误差过大值
外部编码器与设置反馈脉冲电子齿轮后的电机编码器间的当前位置误差大于此项设置值时,将输出[双重位置误差过大(AL.D5)报警]。以外部编码器分辨率 4 倍频的数值为基准进行设置。
设置为 0Pulse 时不再检测双重位置误差过大报警。

Group	ID	设置范围	单位
B	1A	0～2147483647	Pulse

✔ 双重位置误差(外部编码器与电机编码器的位置差)可通过监视器 ID60[双重位置误差监视器[DFERR-MON]]进行确认。
✔ 双重位置误差通过偏差清零进行清零。

9.1.5.9 外部编码器信号输出等待功能的设置

根据外部编码器规格不同,从外部编码器上电开始到输出编码器信号期间若有延迟,可结合开始输出时间延迟伺服驱动器的启动时间。

■ 初始化超时等待时间
设置为从外部编码器通电到开始输出编码器信号的时间+α 的时间。

Group	ID	选择值	内容
B	0B	0	无效
		1	1000ms
		2	1400ms
		3	1800ms
		4	2000ms
		5	3000ms
		6	5000ms
		7	10000ms

✔ 请在接通伺服驱动器控制电源之前或与之同时接通外部编码器电源。
✔ 设置时间短于从上电开始到开始输出编码器信号的时间时,将输出 “编码器连接器 2 断线报警(AL.83)]”。
✔ 外部编码器使用 EnDat 时,从外部编码器的电源确立到通过串行通信开始访问间隔 1.3s。为此设置值为 0、1 时启动时间需花费 1.3s 以上的时间。

9.1.6 注意事项

9.1.6.1 外部编码器用电源

■ 外部编码器用电源需由客户自备。

✔ 请在伺服驱动器的控制电源上电之前,或同时接通外部编码器用电源。

9.1.6.2 外部编码器的动作

■ 以下状态下伺服电机可能飞车。伺服 ON(伺服电机励磁)前请确认外部编码器处于正常状态。

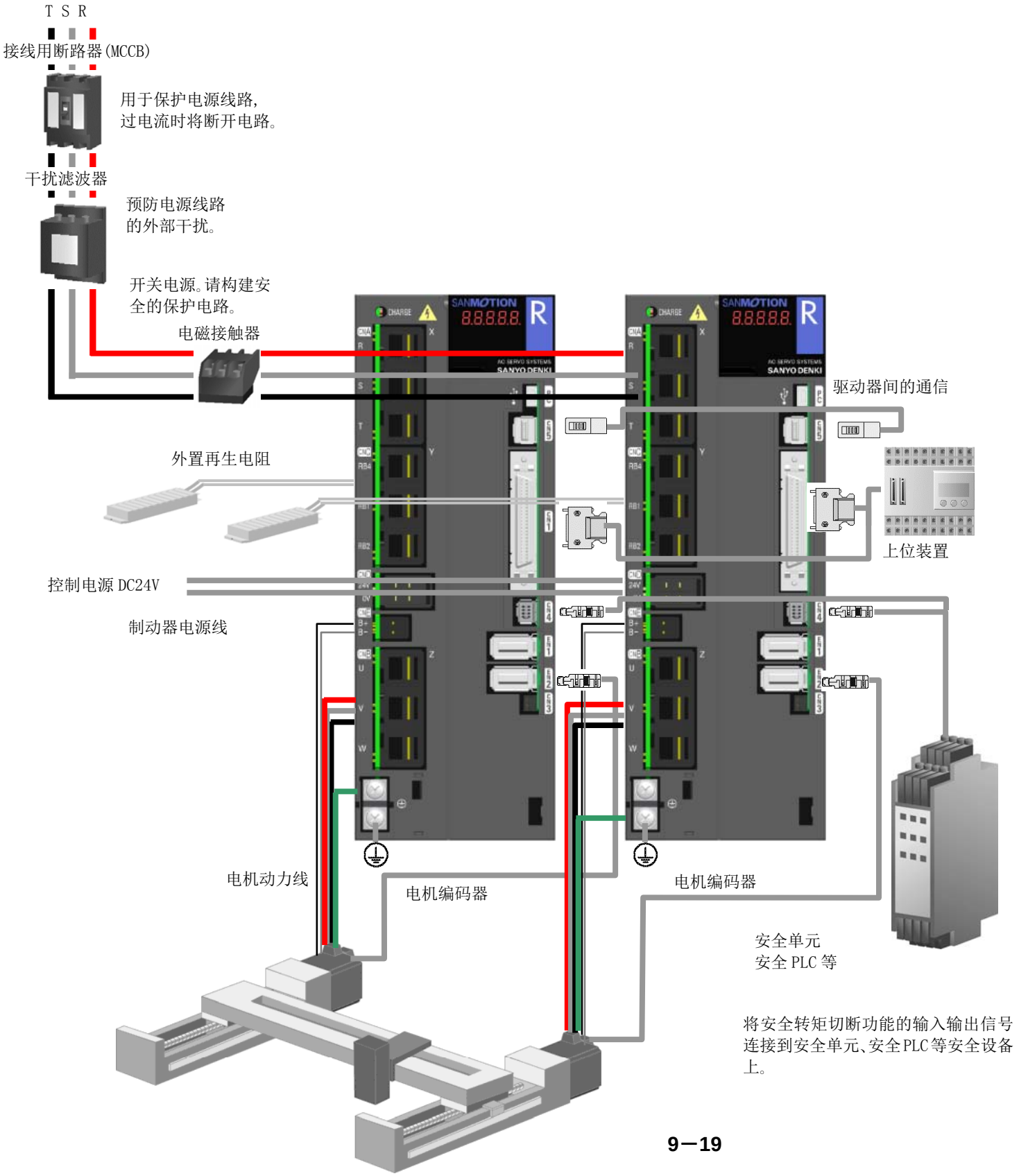
◆ 监视器 ID10/11“APMON:当前位置监视器(电机编码器)”与监视器 ID61/62“EX-APMON:当前位置监视器(外部编码器)”的计数方向(增加/减少)相反时,外部编码器为增量编码器时,请变更 GroupC ID02“外部增量编码器极性选择”,外部编码器为绝对编码器时,请变更 GroupC ID0B“外部绝对编码器极性选择”使两项计数方向(增加/减少)一致。

◆ 外部编码器的动作分离时
请在确认外部编码器为机械连接状态后再使用。

9.2 完全同步运转

本功能指通过伺服驱动器内置的本地通信功能互相确认两轴伺服驱动器间的位置误差，运行时同时补偿误差量，从而实现两轴同步运转的功能。

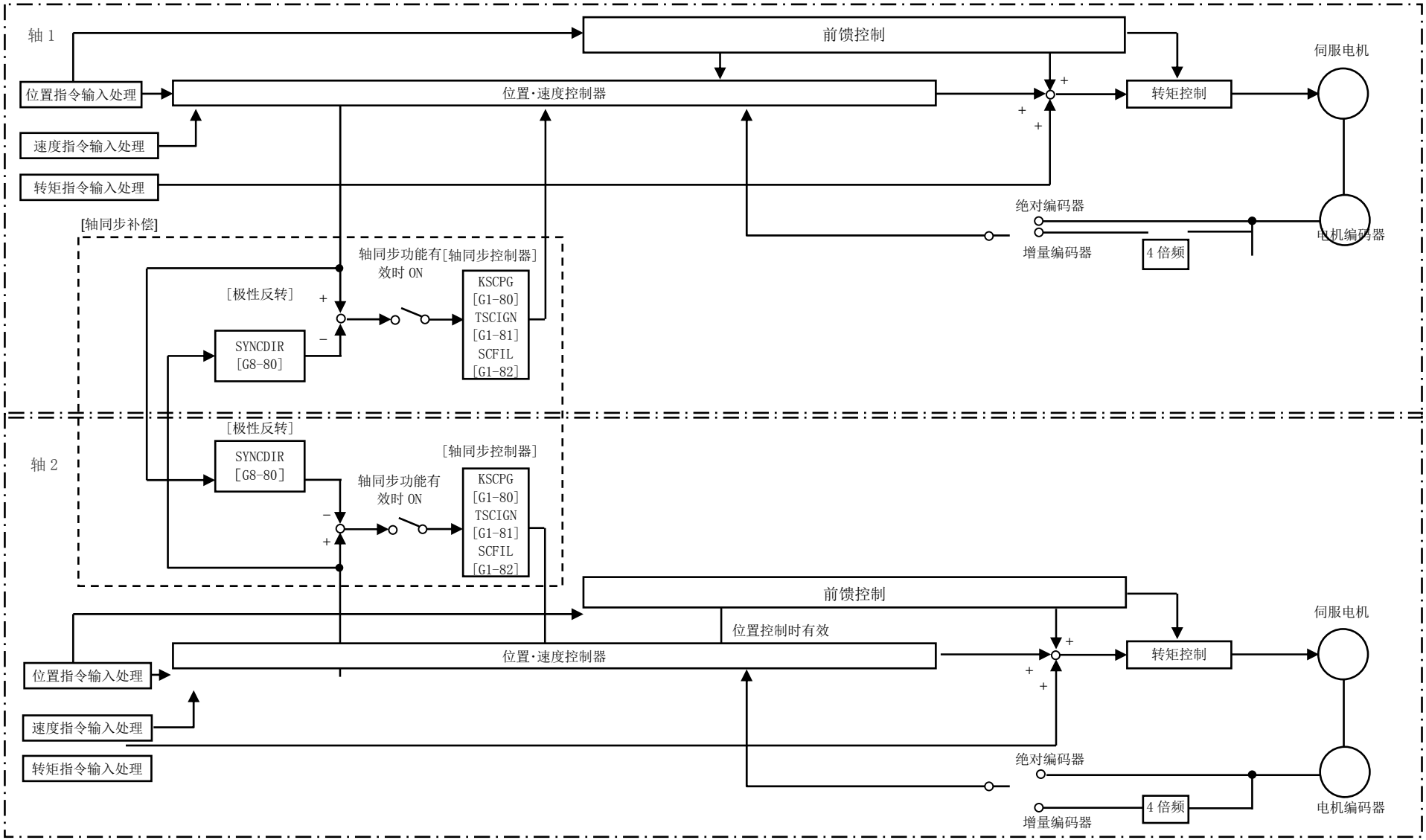
9.2.1 系统构成图



■ 系统构成上的注意事项

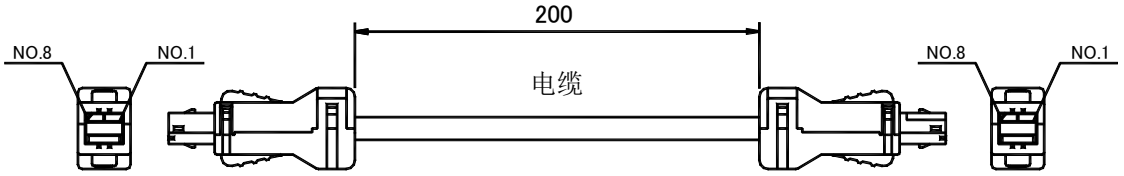
- ✔ 请构建机械系统各项条件(负载质量、摩擦、负载转矩)相同的系统。两轴的机械系统各项条件不一致时,可能发生单轴的过载报警。
- ✔ 请在完全同步运转中使用两套相同的直线电机及伺服驱动器。
- ✔ 请构建安全电路以保证其中一轴发生报警时,两轴将同时停止(断开电源等)。
- ✔ 使用限位功能时,请将系统构建为任一轴限位信号输入上位后,能立即同时向两轴输入该轴限位状态的系统。
- ✔ 要给紧急停止功能分配通用输入信号时，请构建可给两轴输入紧急停止信号的系统。

9.2.2 内部模块图


轴 1
前馈控制
伺服电机
位置指令输入处理
位置·速度控制器
转矩控制
速度指令输入处理
转矩指令输入处理
绝对编码器
[轴同步补偿]
增量编码器
4 倍频
电机编码器
轴同步功能有效时 ON
[轴同步控制器]
[极性反转]
KSCPG
[G1-80]
TSCIGN
[G1-81]
SCFIL
[G1-82]
SYNCDIR
[G8-80]
轴 2
位置控制时有效

9.2.3 接线

使用完全同步运转功能时请使用通信用电缆连接 CN5。



✔ 使用安全转矩切断功能时,请对两轴间的 CN4(连接安全机器用连接器)接线。
✔ 关于通信电缆的详情,请参考 12.6.6[驱动器间通信电缆]的内容。

9.2.4 完全同步运转功能的设置

使用完全同步运转功能时,请设置以下参数。

■ 驱动器通信功能选择
选择 RS422 通信功能(CN5)的用途。
使用本功能时,请选择“01: Tandem”。
重启控制电源后生效。

Group	ID	选项		内容
系统	08	01	Tandem	用于完全同步运转功能。

✔ 请将两轴都设置为[01: Tandem]。
只设置 1 轴时,将输出驱动器间間通信异常报警[AL.D7]。

■ 轴间同步补偿比例增益
设置轴间同步补偿量的比例。
设置值为 100%时,将轴间同步误差脉冲量 1:1 加算到位置偏差中。
设置值过大时可能产生振动。

Group	ID	设置范围	标准设置值	单位
1	80	0～300	0	%

■ 轴间同步补偿积分时间常数
设置轴间同步补偿用的积分时间常数。
轴间同步补偿比例控制功能无效时此设置值生效。
设置值为 1000.0ms 时积分项无效(比例控制)。

Group	ID	设置范围	标准设置值	单位
1	81	0.5～1000.0	1000.0	ms

■ 轴间同步补偿滤波器
抑制轴间同步补偿量急剧变化的 1 阶低通滤波器。
设置值为 0.0ms 时滤波器无效。

Group	ID	设置范围	标准设置值	单位
1	82	0.0～1000.0	0.0	ms

■ 轴间同步补偿输入极性选择
统一两轴位置偏差的极性。
两轴移动方向不同时选择[01:Reverse]。

Group	ID	设置范围	标准设置值	内容
8	80	00:Not_Reversed	00:Not_Reversed	不反转
		01:Reversed		反转

■ 轴间同步补偿功能
选择使轴间同步补偿功能生效的输入条件。
在[系统参数 08:驱动器间通信功能选择]中选择[01:Tandem],本功能生效后可完全同步运转功能动作。

Group	ID	设置范围	标准设置值	单位
9	80	00～11	00	--

✔ 选择值的详情请参考 [5.8 各参数的功能]中 Group9[各种功能有效条件的设置]。

■ 轴间同步补偿比例控制切换功能
选择使轴间同步补偿比例控制切换功能生效的输入条件。

Group	ID	选择范围	标准设置值	单位
9	81	00～29	00	--

✔ 选择值的详情请参考 [5.8 各参数的功能]中 Group9[各种功能有效条件的设置]。

9.2.5 使用方法

■ 完全同步运转包括互相补偿方式及 Master-Slave(主轴-从轴)方式两种方式。

◆ 互相补偿方式:两轴互相确认位置误差,对误差量进行补偿的方式。使两轴同步动作时请使用此方式。

◆ Master-Slave 方式:其中一轴(从轴侧)对另一轴(主轴)侧的位置误差进行确认,对误差量进行补偿的方式。在将其中一轴(主轴)作为参考,另一轴跟随主轴动作时使用此方式。

■ 互相补偿方式

◆ 两轴的移动方向相同时,请对两轴设置完全相同的参数值。

◆ 两轴的移动方向不同时,请将其中一轴的 Group8 ID00[位置、速度推力指令极限选择]设置为[04: PCMD:-反方向/VCMD:+正方向/TCMD:+正方向],并将两轴的 Group8 ID80 [轴间同步补偿输入极性选择]设置为[01: Reversed]。两轴的其他参数设置值一致。

◆ 开始调整时的参数建议按如下设置:
轴间同步补偿比例增益:30%,轴间同步补偿积分时间常数:1000ms(无效),轴间同步补偿滤波器:0.0ms

◆ 确认轴间同步误差监视器并调整轴间同步补偿比例增益、轴间同步补偿滤波器的值以使误差最小。

◆ 进行伺服增益的调谐。调谐步骤请参考[6 章 伺服调谐]。注意,部分功能无法使用。关于无法使用的功能请参考[9.2.7 注意事项]。

■ Master-Slave 方式

◆ Master-Slave 方式下,使主轴(Maste 轴)轴间同步补偿功能无效,仅使从轴(Slave 轴)的轴间同步补偿功能有效。

◆ 两轴的移动方向相同时,请将 Group8 ID00[位置、速度推力指令极性选择]设置为相同的设置值。请将从轴的轴间同步补偿输入极性选择设置为[00:Not_Reversed]。

◆ 两轴的移动方向不同时,请将从轴 Group8 ID00[位置、速度推力指令极性选择]设置为[04: PCMD:-反方向/VCMD:+正方向/TCMD:+正方向], Group8 ID80 [轴间同步补偿输入极性选择]设置为[01:Reversed]。

◆ 请将主轴侧的参数按如下设置:
轴间同步补偿比例增益:0%(无效),轴间同步补偿积分时间常数:1000ms(无效),轴间同步补偿滤波器:0.0ms

◆ 开始调整时的从轴参数建议按如下设置:
轴间同步补偿比例增益:30%,轴间同步补偿积分时间常数:1000ms(无效),轴间同步补偿滤波器:0.0ms

◆ 确认轴间同步误差监视器并调整从轴的轴间同步补偿比例增益、轴间同步补偿积分时间常数、轴间同步补偿滤波器的数值。

◆ 进行伺服增益的调谐。调谐步骤请参考[6 章 伺服调谐]。注意,部分功能无法使用。关于无法使用的功能请参考[9.2.7 注意事项]。

◆ 除上述参数以外，其他参数一般设置为相同值。

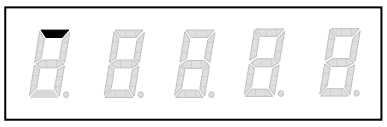
9.2.6 异常检出

检出当前轴与相应轴的位置偏差误差并输出警告及报警,从而防止在两轴动作出现偏差时直线电机仍然继续移动的情况。

■ 轴间同步偏差警告级别
当前轴与相应轴位置偏差的误差值大于该设置值时输出警告。

Group	ID	设置范围	单位
B	80	1～2147483647	Pulse

✔ 可通过监视显示及驱动器正面的 LED 确认警告状态。同时,也可通过 I/O 输出警告状态。



■ 轴间同步偏差过大值
当前轴与相应轴位置偏差的误差大于该设置值时输出轴间同步误差过大报警(报警代码 D4)。

Group	ID	设置范围	单位
B	81	1～2147483647	Pulse

✔ 轴间同步误差脉冲可通过监视显示中的[ID:66 轴间同步误差监视器]进行确认。
✔ 轴间同步误差脉冲可通过位置偏差清零进行清除。

9.2.7 注意事项

◆ 在完全同步运转中,两轴不能使用不同的负载质量比。(使用通过负载质量比推测中推算出的数值时,请将两轴设置为相同的负载质量比。)

◆ 请勿在完全同步运转中使用以下功能。

✔ 自适应陷波功能
✔ 模型控制切换功能
✔ 模型抑振控制切换功能
✔ 自动调谐功能(可使用 自动调谐[JRAT 手动设置])
✔ 自动陷波滤波调谐功能
✔ 自动 FF 抑振频率调谐
✔ CP 抑振控制
✔ 微振动抑制
✔ 扰动观测功能
✔ 增益切换功能(设置为恒常有效及通过通用输入信号运转功能时可使用)
✔ 全闭环功能
✔ 系统分析功能
✔ 伺服调整辅助功能

◆ 在相互补偿方式下使用时,请同时对分配在两轴各通用输入中的各项功能进行控制。

◆ 发生报警时,两轴间可能产生位置偏差。
此时请调整两轴机械的位置。

◆ 只驱动单轴时,请将两轴 Group9 ID80 [轴间同步补偿功能]设置为无效,并将对应轴切换到伺服 OFF 状态。

✔ 请避免高速运转。(可能烧坏对应轴的动态制动器。)

No Text on This Page.

第10章

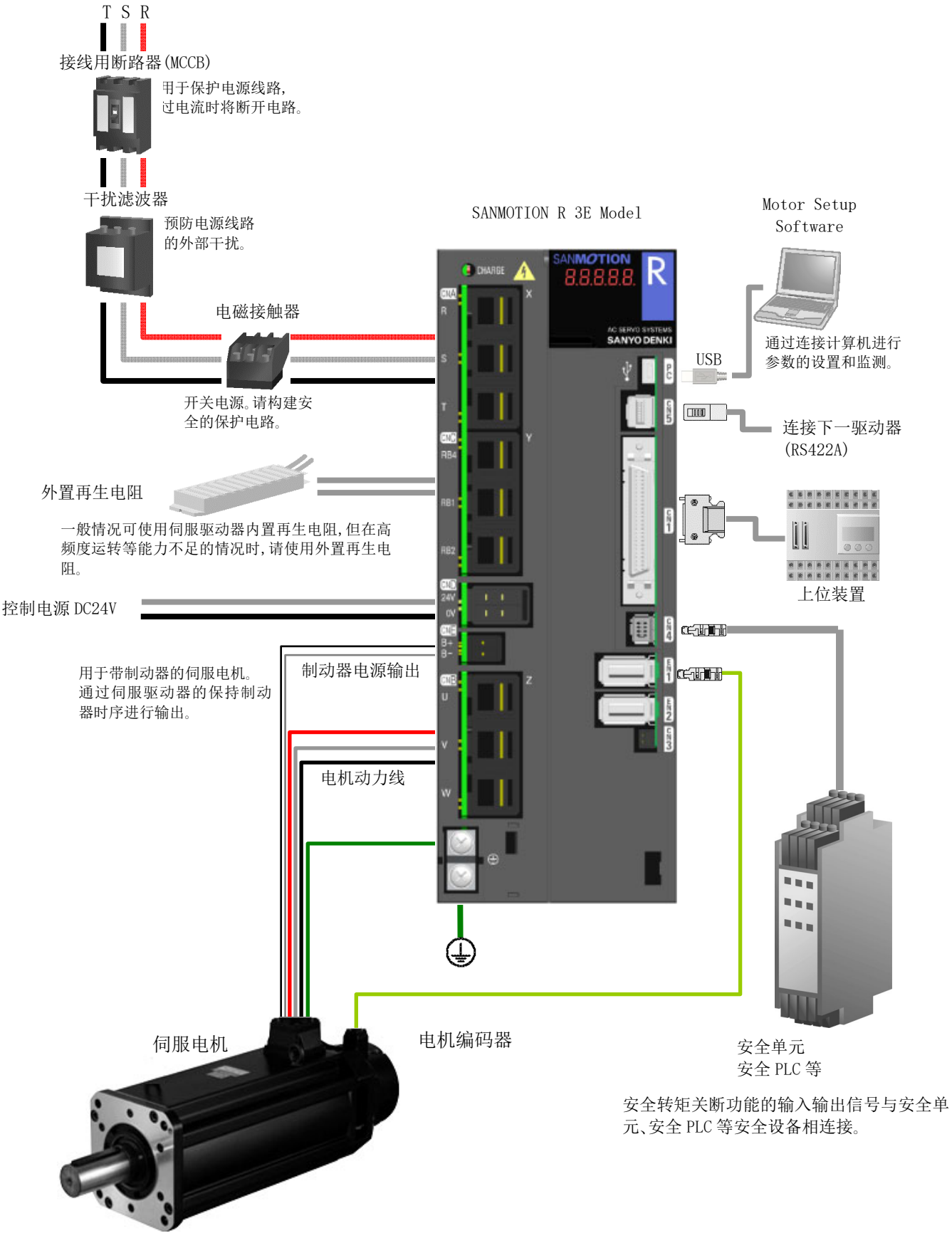
安全转矩关断功能

本章将介绍安全转矩关断功能相关的内容。

10.1 系统构成图 ..... 10－1
10.2 安全转矩关断功能 ..... 10－2
10.2.1 概要 ..... 10－2
10.2.2 符合规格 ..... 10－3
10.2.3 风险评估 ..... 10－3
10.2.4 残余风险 ..... 10－3
10.2.5 延迟电路 ..... 10－4
10.3 接线 ..... 10－5
10.3.1 CN4 连接器的引脚排列 ..... 10－5
10.3.2 CN4 连接器的连接电路 ..... 10－5
10.3.3 接线实例 ..... 10－6
10.3.4 安全设备自我诊断用瞬断脉冲 ..... 10－8
10.4 安全转矩关断动作 ..... 10－9
10.4.1 安全转矩关断动作 ..... 10－9
10.4.2 由安全转矩关断状态复位 ..... 10－10
10.4.3 伺服电机运转时的安全转矩关断动作 ..... 10－11
10.4.4 伺服电机停止时的安全转矩关断动作 ..... 10－14
10.4.5 偏差清零 ..... 10－15
10.4.6 安全输入信号的异常检测 ..... 10－15
10.5 故障检测监视器(EDM) ..... 10－16
10.5.1 规格 ..... 10－16
10.5.2 使用实例 ..... 10－16
10.5.3 故障检测方法 ..... 10－17
10.6 确认试验 ..... 10－18
10.6.1 准备 ..... 10－18
10.6.2 确认顺序 ..... 10－18
10.6.3 合格标准 ..... 10－18
10.7 安全注意事项 ..... 10－19

第 10 章 安全转矩关断功能

10.1 系统构成图

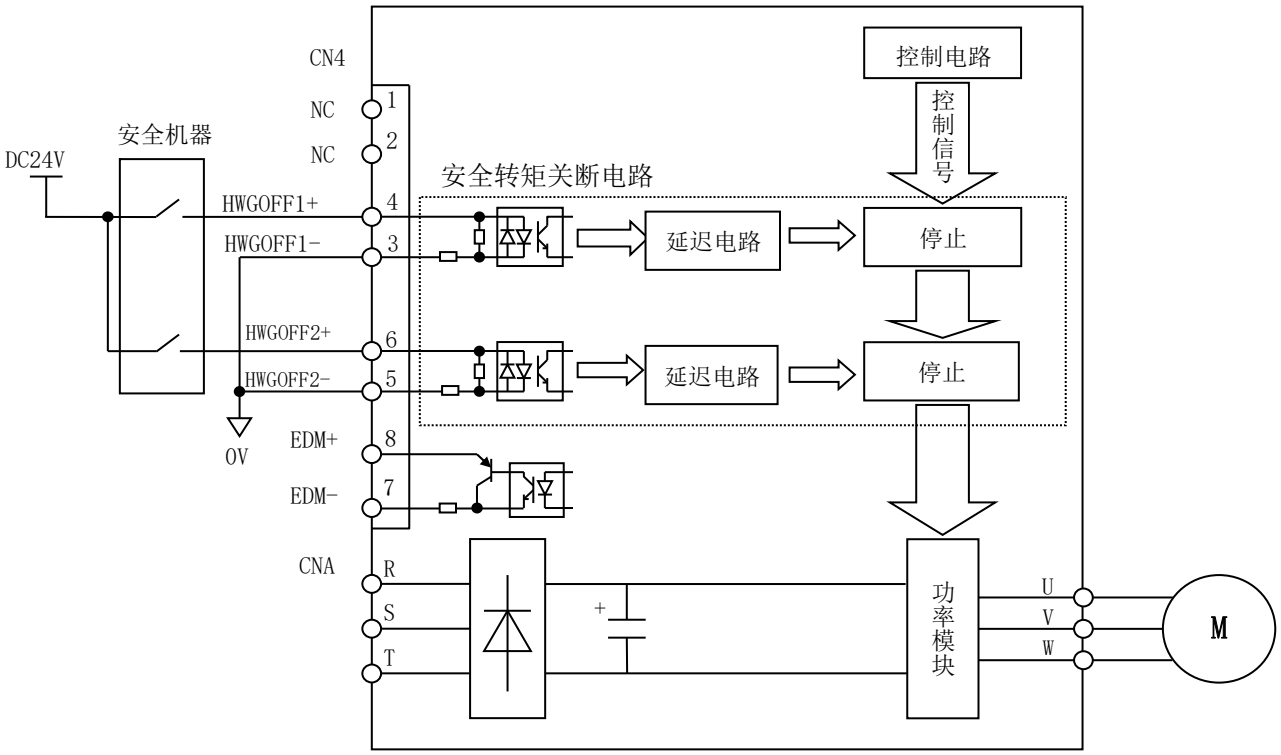


10.2 安全转矩关断功能

安全转矩关断功能是用于保障安全性的功能,可降低机械运动部分旁的工作人员的危险。安全转矩关断功能通过两组输入信号来控制电机电流的切断。
过去一般通过使用电磁接触器等切断驱动器的输入电源,从而确保机械的安全。但通过使用安全转矩关断功能,即使在如机械保养等需要在危险区域进行作业时,也可以在不切断电源的情况下确保安全。此外,由于没有切断电源,工作效率也有所提高。

10.2.1 概要

安全转矩关断功能两组安全输入信号(HWGOFF1,HWGOFF2)的任意一路导通后,将停止控制电路所生成的伺服电机电流控制信号,切断功率模块供给电机的电流。



10.2.2 符合规格

本功能符合以下的安全机能、安全规格以及各安全参数的规定。

项目	规格
安全功能	■ IEC61800-5-2, 安全转矩关断(STO) / EN61800-5-2
安全规格	■ IEC61508(2nd), SIL3, HFT=1, type B / EN61508 ■ IEC62061 ed.2.0:2021, SILCL3, HFT=1, type B / EN IEC 62061:2021 ■ ISO13849-1:2015, Cat3, PL = e (使用 EDM 检出故障时) / EN ISO 13849-1 / 2015 ■ ISO13849-1:2015, PL = c (不检测故障时) / EN ISO 13849-1 / 2015

- ✔ 本功能(安全转矩关断电路)单位时间内的危险故障率(PFH)比 SIL3 规定的要求等级低 25%,比 SIL2 规定的要求等级低 3%。
- ✔ 为达到 ISO13849-1:2015, Cat3, PL = e 的要求时,请务必使用故障检出监视器(EDM),并在满足能够检测出 STO 电路故障要求的基础上设计机械的安全系统。
- ✔ 本功能的系统平均无危险故障时间(MTTFd)为 100 年。
  使用故障检测监视器(EDM)时的故障诊断率(DC)为 92%。
- ✔ 关于安全功能及安全规格以外的符合规格,详情请参照 12 章。
- ✔ 不执行使用 EDM 检出故障时,请咨询我司。

10.2.3 风险评估

即使驱动器自身已满足前述安全规格,在使用本功能时也必须对机械整体的风险进行评估,以充分确保安全。

10.2.4 残余风险

即使使用了安全转矩关断功能,也仍可能存在以下危险。请进行风险评估以确保即使在此类状况下也能保证安全。

■ 在伺服电机运转时运行此功能,虽然伺服电机的电源已被切断,但由于惯性电机还会继续旋转一段时间。请设计安全系统以保障伺服电机完全停止前不会发生危险。

■ 应用于垂直重力轴等情况下,受重力影响电机将动作,请预先设置机械式制动器使电机停止的措施。此外,请注意伺服驱动器的伺服制动器电路、动态制动器电路、保持制动器励磁信号、伺服电机的保持制动器并非安全保护措施。

■ 若功率模块发生故障并引发伺服电机相间短路,伺服电机可在最大 180 度电气角的范围内动作并继续保持励磁状态。请务必在确保不会引发危险的前提下使用此动作。此外,这种情况下 R 系列电机的移动量如下所示。
R 系列电机的移动量 = 电机轴的 1/10 转

■ 机械安装及更换驱动器时,请务必进行本功能的确认试验。若出现输入输出信号接线错误等情况,可能影响本功能的正常使用,导致危险发生。

■ 本功能动作时,并未切断驱动器的输入电源。对驱动器进行保养、点检时,为防止触电请在断电后再进行作业。

10.2.5 延迟电路

安全转矩关断功能的输入电路 1(HWGOFF1)和输入电路 2(HWGOFF2)与电机电流控制信号阻止电路之间可选用带延迟电路或不带延迟电路的产品。
在应用于如垂直轴等时,请使用带延迟电路类型的驱动器。安全转矩关断功能动作时,保持制动器的动作会延迟,从而有效的防止电机掉轴。

伺服驱动器型号	延迟电路 (最大延迟时间)
RS3C######2	不带 (Max.20ms)
RS3C######4	带 (Max.700ms)

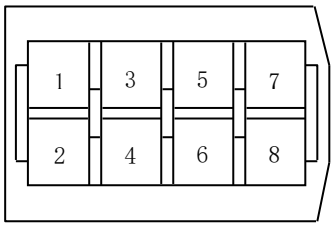
✔ 带延迟电路的产品,由于输入电路的延迟,从命令开始发送到执行安全转矩关断功能最大有 20ms 的延迟。

✔ 保持制动器励磁信号、伺服电机保持制动器并非安全保护措施。

10.3 接线

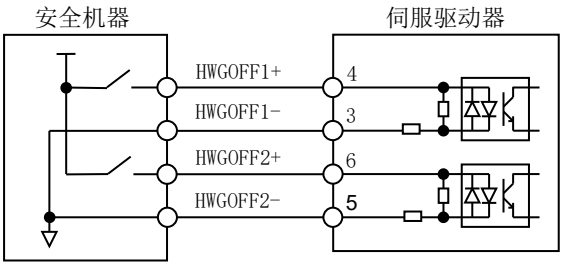
10.3.1 CN4 连接器的引脚排列

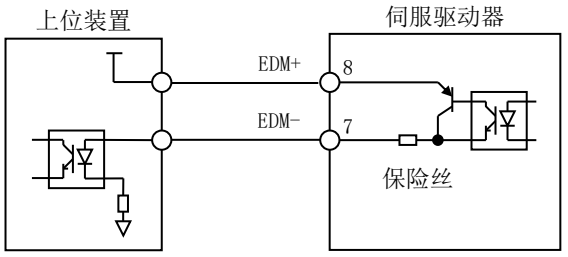
■ CN4 2013595-3(焊接侧视图)



10.3.2 CN4 连接器的连接电路

CN4 各引脚的功能及连接电缆如下所示。

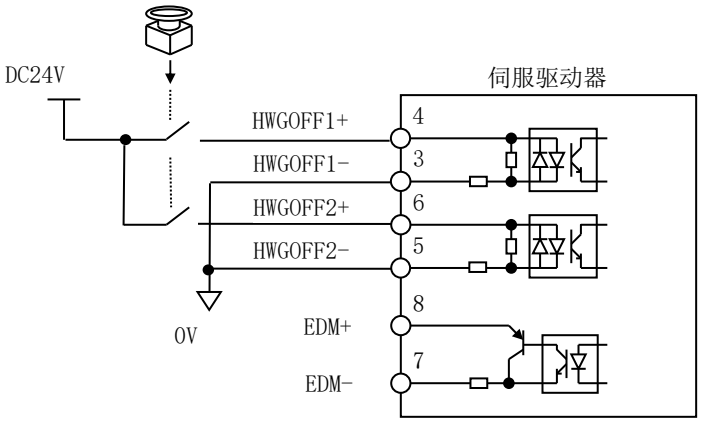
信号名称	端子番号	标记	说明
	1		未使用此功能时的连接端子。 请勿使用此端子。
	2		
安全输入 1	3	HWGOFF1-	控制安全转矩关断状态的输入信号。 连接电路 与继电器或集电极开路的晶体管电路相连接。 电源电压范围 : DC24V±10% 内部阻抗 : 2.2 kΩ 
	4	HWGOFF1+	
安全输入 2	5	HWGOFF2-	
	6	HWGOFF2+	

信号名称	引脚编号	标记	说明
故障检测监视器	7	EDM-	监视安全转矩关断功能故障的信号。 连接电缆 与光电耦合器或继电器电路连接。 电源电压范围(Uext) ：DC24V±10% 最大电流值 ：50mA ON 时最大电压降（8-7pin 间)： Max1.2V（电流为 50mA 时)
	8	EDM+	

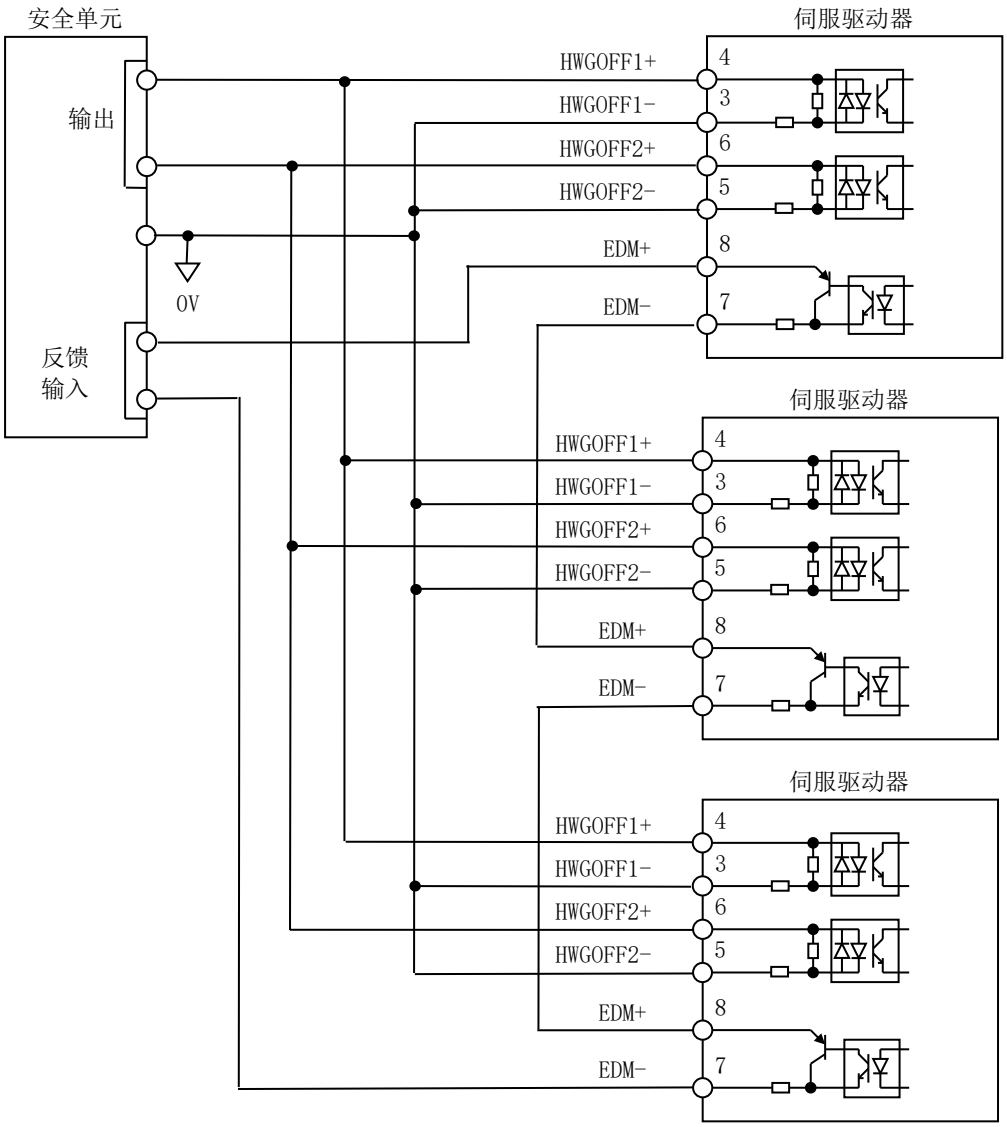
✔ 未使用此功能时,请将 1 号端子与 3 号、5 号引脚短路,将 2 号引脚与 4 号、6 号引脚短路。此外,我司备有可选配件短路用端子[AL-00849548-02]。

10.3.3 接线实例

与安全开关的接线实例(单轴)



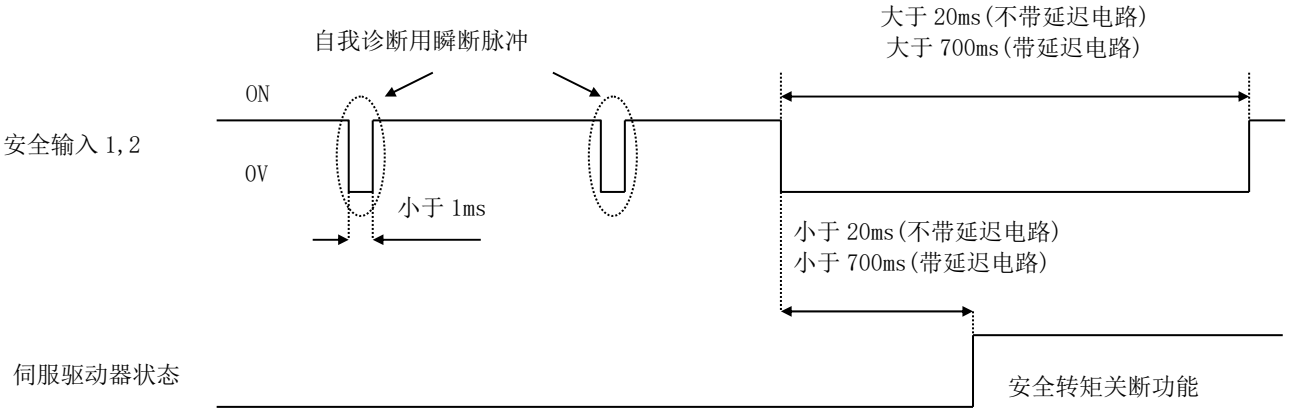
与安全单元的接线实例(多轴)



✔ 50mA 时，导通电压最大为 1.2V。将多轴输出串联连接到安全单元的反馈输入时，请设计为考虑轴数的电压下降。

10.3.4 安全设备自我诊断用瞬断脉冲

采用安全输出信号中带自我诊断用瞬断脉冲信号的安全设备(安全单元、安全传感器等)时,请使用瞬断信号脉冲宽度小于 1ms 的安全设备。安全输入信号(HWGOFF1,HWGOFF2)的关闭时间小于 1ms 时,安全转矩关断功能无效。
另外,为了保证安全转矩关断功能能够可靠的运行,安全输入信号的关闭时间必须要大于 20ms(不带延迟电路)或大于 700ms(带延迟电路)。



✔ 输入脉冲大于 1ms、小于 8ms 时,可能会导致转矩瞬断。

10.4 安全转矩关断动作

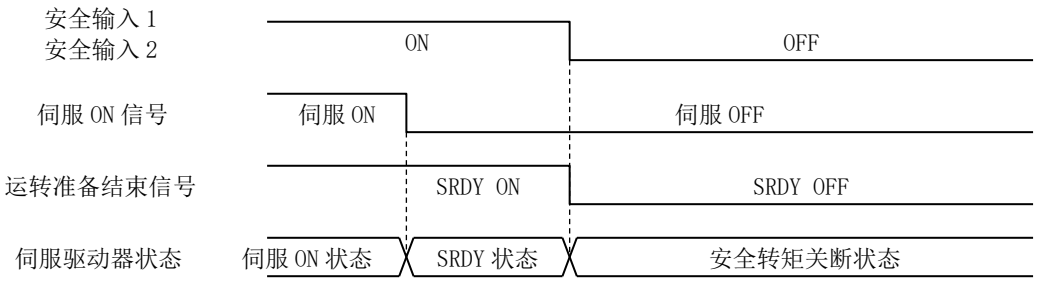
10.4.1 安全转矩关断动作

安全输入 1(HWGOFF1)或安全输入 2(HWGOFF2)信号为 OFF(如下表)时,安全转矩关断功能启动。
在安全转矩关断功能有效状态下,伺服准备(SRDY)信号关闭,并停止接收伺服 ON 信号。

信号	输入状态	伺服驱动器状态
安全输入 1 (HWGOFF1)	ON	正常状态
	OFF	安全转矩关断状态
安全输入 2 (HWGOFF2)	ON	正常状态
	OFF	安全转矩关断状态

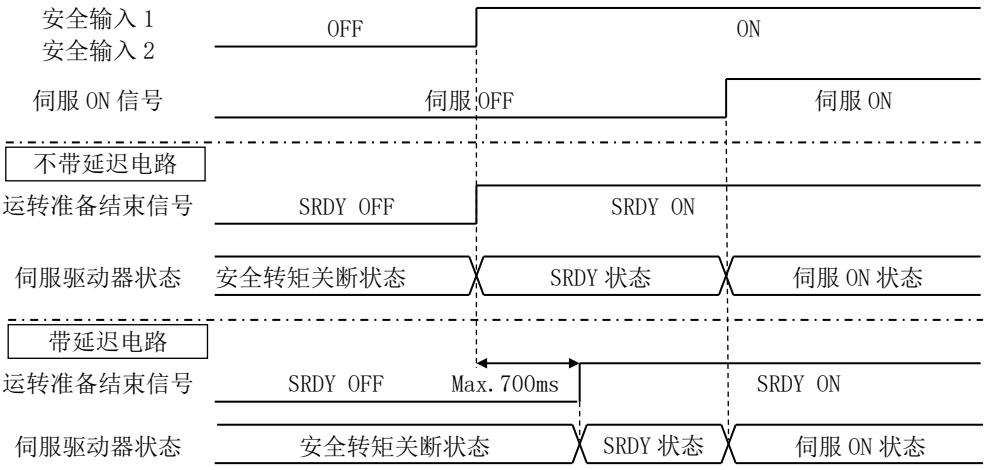
✔ OFF:电流不流通的状态。(节点断开)

✔ ON:电流流通状态。(节点闭合)

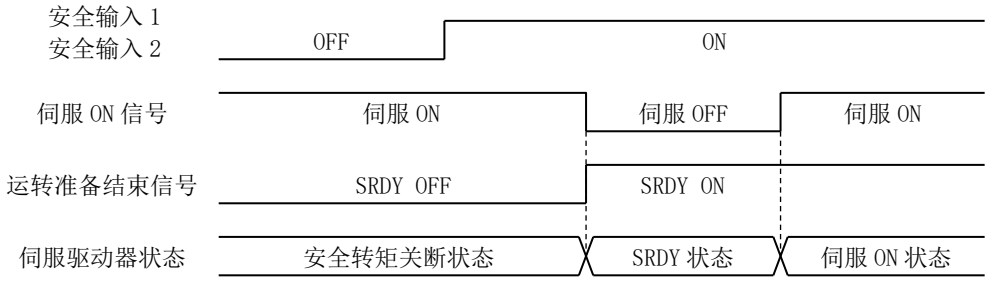


10.4.2 由安全转矩关断状态复位

在10.4.1所述的伺服OFF信号无输入状态下,安全输入1、2信号变为ON时,伺服驱动器切换到SRDY状态,此时输入伺服ON信号,重新开始运转。(带延迟电路时,切换到SRDY状态最多需要700ms。)



输入伺服ON信号状态下,即使安全输入1、2处于ON状态,驱动器仍将持续保持安全转矩关断状态。要重新开始动作时,需先关闭伺服ON信号,切换到SRDY状态,然后再重新输入伺服信号。



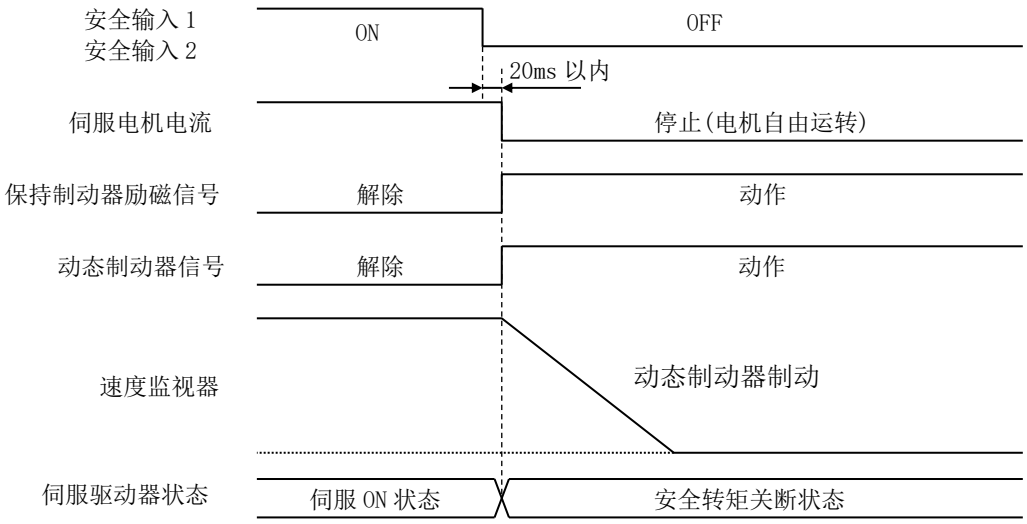
✔ 设置Group9 ID05[伺服ON功能(S-ON)] 为[01: Always_Enable]时,将无法从安全转矩关断状态进行复位。使用安全转矩关断功能时,请勿使用此项设置。

10.4.3 伺服电机运转时的安全转矩关断动作

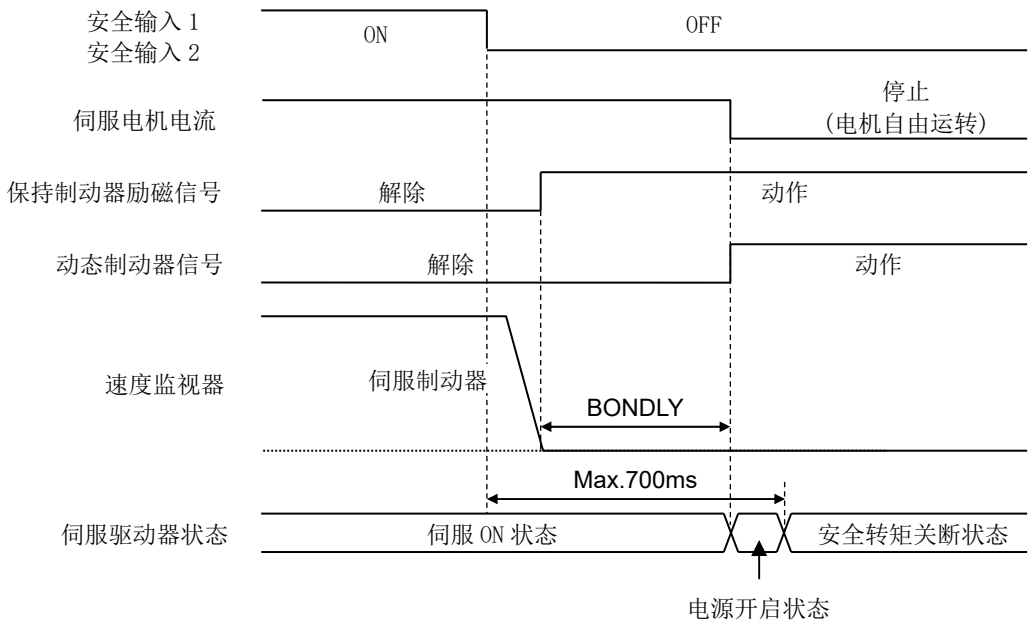
强制停止动作选择(ACTEMR GroupB IDO2)的设置不同,停止动作不同。

■ GroupB IDO2[强制停止动作选择(ACTEMR)]的设置值为[00: SERVO-BRAKE]时
停止动作根据驱动器型号不同而不同。

◆ RS3########2(不带安全转矩关断延迟电路)时
安全输入 1 或安全输入 2 处于 OFF 状态时,伺服电机电流会被切断,因此不能使用伺服制动器进行制动。此时请使用动态制动器及保持制动器进行制动。



◆ RS3########4(带安全转矩关断延迟电路)时
安全输入 1 或安全输入 2 处于 OFF 状态时,通过伺服制动器进行制动。



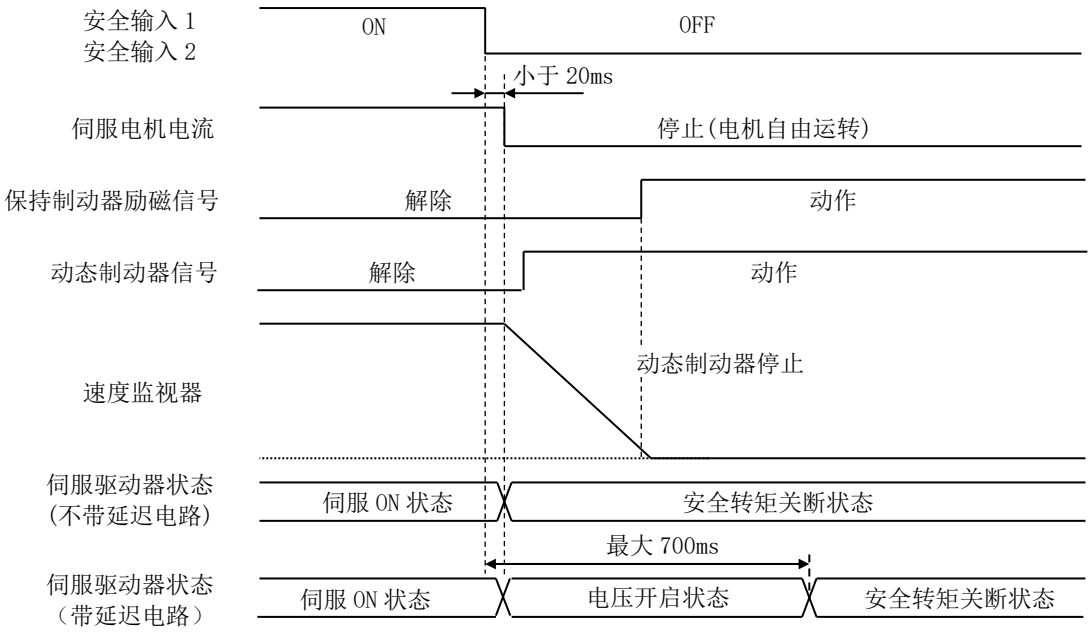
✔ GroupB ID03[保持制动器动作延迟时间(BONDLY)]的设置值大于安全转矩关断的延迟时间(最大 700ms)时,安全转矩延迟时间过后电机处于自由运行状态。
此外,BONDLY 的推荐设置值为小于 300ms。

✔ 伺服制动器电路、动态制动器电路、保持制动器励磁信号并非安全保护措施。

■ GroupB ID02[强制停止动作(ACTEMR)]的设置值为[01: DYNAMIC-BRAKE]时
安全输入 1 全输入 2 为 OFF 的状态下,伺服电机电流被切断,通过动态制动器停止伺服电机。
安全转矩关断状态的切换因伺服驱动器型号而异。

◆ RS3########2(不带安全转矩关断延迟电路)时
安全输入信号处于 OFF 状态时,动态制动器动作的同时切换到安全转矩关断状态。

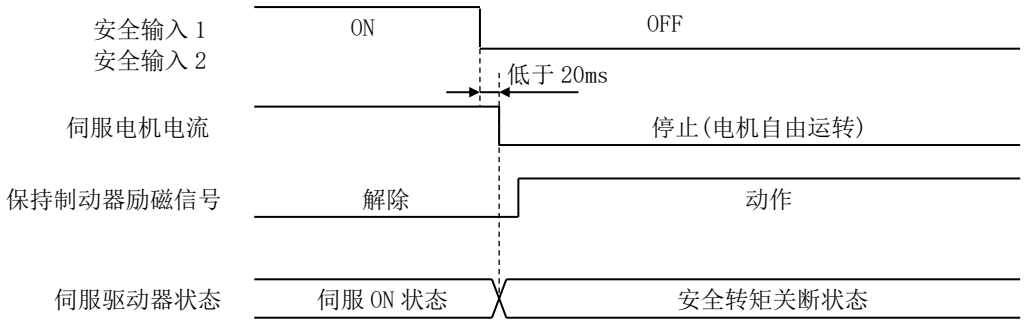
◆ RS3########4(带安全转矩关断延迟电路)时
安全输入信号处于 OFF 时,经过最大 700ms 的延迟时间后切换为安全转矩关断状态。
此外,动态制动器在安全输入处于 OFF 状态后开始动作。



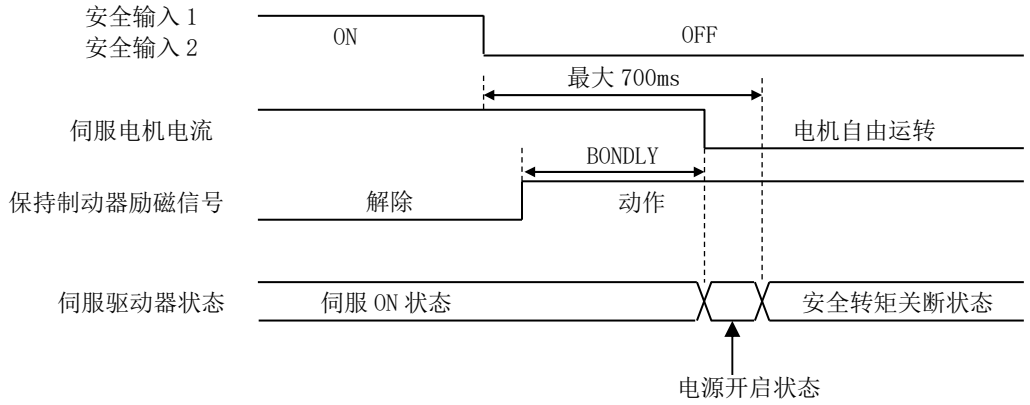
✔ 动态制动器电路、保持制动器励磁信号并非安全保护措施。

10.4.4 伺服电机停止时的安全转矩关断动作

安全输入 1 或安全输入 2 处于 OFF 状态下,保持制动器信号输出动作状态,但由于伺服电机电流被切断,[保持制动器动作延迟时间]变为无效。因此,从保持制动器动作信号输出到保持制动器实际动作之间,电机可能会在外力作用下动作。



但是,驱动器型号为 RS3########4(带安全转矩延迟电路)时,从安全输入 1 或安全输入 2 为 OFF 状态开始到安全转矩关断功能动作之间,最大有 700ms 的延迟时间,因此能够确保制动器的动作时间。应用于垂直重力轴等用途时,请选择型号为 RS3########4 的驱动器。



✔ 请将 GroupB ID03[保持制动器动作延迟时间(BONDLY)]设置为小于 700ms。

✔ 请将 GroupB ID02“强制停止动作[ACTEMR]”设置为“00:SERVO-BRAKE”。

10.4.5 偏差清零

Group8 ID19[偏差清零选择(CLR)]设置为[02: Type3]或[03: Type4(伺服 OFF 时不执行偏差清零)时,需要注意以下事项。
位置控制时,在位置指令输入的状态下使用安全转矩关断功能时,会因电机的位置偏差累积导致位置偏差过大(报警D1)。此外,报警发生前再次伺服ON时,电机会执行累积的偏差位置。为避免出现此种情况,在安全转矩关断功能动作时,请同时停止位置指令的发送,并执行偏差清零处理。
Group8 ID19[偏差清零选择(CLR)]设置为[00: Type1]或[01: Type2(伺服 OFF 时清零偏差)时,伺服 OFF 时将自动执行偏差清零操作。

10.4.6 安全输入信号的异常检测

■ 安全转矩关断功能异常 1(报警 25)
安全输入 1 或安全输入 2 中的一路切换为 OFF 后,10 秒内另一项未关闭时(切换为 OFF)时报警。通过此报警可检测安全输入信号断线等异常。
内部电路出现故障时,需要 10s 时间,但对安全电路无影响。

■ 安全转矩关断功能异常 2(报警 26)
此报警是由安全输入的状态及内部状态检测内部电路故障的报警。通过此报警可以检测出功率模块控制信号关闭电路内发生的故障。

10.5 故障检测监视器(EDM)

10.5.1 规格

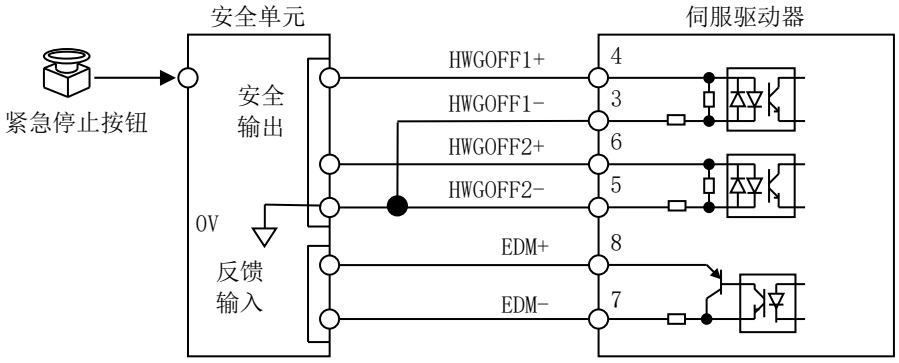
故障检测监视器(EDM)输出是用于监视安全转矩关断电路或安全装置与安全输入间的接线故障的信号。安全输入(HWGOFF1、HWGOFF2)与故障监视器(EDM)输出的关系如下表所示。

信号	状态			
安全输入 1 (HWGOFF1)	ON	ON	OFF	OFF
安全输入 2 (HWGOFF2)	ON	OFF	ON	OFF
故障检测监视器 (EDM)	OFF	OFF	OFF	ON

✔ 上述关系不成立时,安全转矩关断电路或者 EDM 输出电路出现故障。

10.5.2 使用实例

使用安全单元、在按下紧急停止按钮时使安全转矩关断功能动作的接线实例如下。



安全单元的输出信号分别与安全输入 1(HWGOFF1)、安全输入 2(HWGOFF2)连接,伺服驱动器的故障检测监视器(EDM)输出信号与安全单元的反馈输入连接。
正常工作时,按下紧急停止按钮后安全输入同时切换为 OFF, EDM 输出为 ON。打开(解除)紧急停止按钮后, 由于 EDM 输出为 ON,因此安全单元的反馈电路复位后,安全输入信号同时切换为 ON。此时电机可以重新开始工作。

✔ 因故障 EDM 不能切换为 ON 时,即使两组安全输入同时为 OFF,输出反馈电路也不能复位。因此即使打开(解除)紧急停止按钮,电机也无法恢复正常工作(保持安全转矩关断状态)。

10.5.3 故障检测方法

发生伺服驱动器内部的任意一路安全输入保持为 ON 无法切换的故障时,EDM 输出无法切换为 ON,即使按下紧急停止开关,EDM 信号也将保持 OFF 状态无法切换为 ON。
这样,通过使用能够检测出安全输入与 EDM 输出未能成立如上表所述关系的安全单元构建系统,便能够检测出系统障。

- ✔ 必须满足 ISO13849-1 中 PL=e 的应用时,一个月必须进行一次以上的 EDM 输出故障确认试验。
- ✔ 安全单元的接线方法以及使用方法请参照安全单元的操作说明书。
- ✔ EDM 信号并非安全输出信号。请勿用于故障监视以外的其他用途。

10.6 确认试验

使用安全转矩关断功能时,在组装机械、更换伺服驱动器及试运转时,请务必对安全转矩关断功能是否能正常动作进行确认。
此外，强烈建议至少每间隔 3 个月对功能动作确认 1 次,即使不符合上述条件。

10.6.1 准备

进行确认试验前,请事先进行试运行,确认伺服驱动器与伺服电机的安装、接线无误,并正常运行。
安装、接线、试运行请参考[3 章 安装]～[5.2 试运行]的相关内容。

10.6.2 确认顺序

请按以下顺序执行转矩切断功能的确认试验。

步骤 1. 接通控制电源、主电路电源。
步骤 2. 将安全输入 1、安全输入 2 的输入信号均切换为 ON。
步骤 3. 输入伺服 ON 信号、电机励磁。
步骤 4. 将安全输入 1、安全输入 2 的输入信号均切换为 OFF。

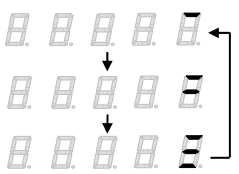
10.6.3 合格标准

执行步骤 2～4,确认以下状态、显示。

步骤 1. 执行步骤 2 后,EDM 输出及 LED 显示状态如下:

确认项目	状态
EDM 输出	OFF 状态
LED 显示	

手顺 2. 执行步骤 3 后,电机励磁。
手顺 3. 执行步骤 4 后,EDM 输出及 LED 显示状态如下。
且伺服电机解除励磁。

确认项目	状态
EDM 输出	ON 状态
LED 显示	

第 10 章 安全转矩关断功能

10.7 安全注意事项

使用安全转矩关断功能时,请严格遵守以下安全注意事项。错误使用时,可能会造成人身伤害。

- ✔ 设计使用安全转矩关断功能的安全系统时,需要由有相关安全标准知识的专业人士在充分理解本书记载事项的基础上进行。
- ✔ 设计使用安全转矩关断功能的安全系统时,请务必对系统进行风险评估。
- ✔ 伺服电机运转过程中使用了安全转矩关断功能时,虽已断开伺服电机的电力供给,但电机还会在惯性作用下继续旋转一段时间。请构建安全系统,以保证在伺服电机完全停止前不会发生危险。
- ✔ 电机应用在垂直轴等场合时,电机会在重力的作用下动作。请预先安装机械式制动器等停止措施。此外,伺服驱动器的动态制动器、保持制动器励磁信号及伺服电机的保持制动器并非安全保护措施。
- ✔ 若功率模块发生故障并引发伺服电机相间短路,伺服电机可在最大 180 度电气角的范围内动作并继续保持励磁状态。请务必在确保不会引发危险的前提下使用此动作。
- ✔ 组装机械或更换伺服驱动器等时,请务必进行本功能的确认试验。由于输入输出的错误接线等因素导致错误使用时,会影响本功能的正常使用,可能存在危险。
- ✔ 有关 STO 功能起动的时间、原因等详情,建议用户使用装置等作为错误日志记录下来。
- ✔ 点检、维护伺服驱动器时,建议记录并保管好点检、维护的详细内容。

第11章 选型

本章将介绍选型相关的各项内容。

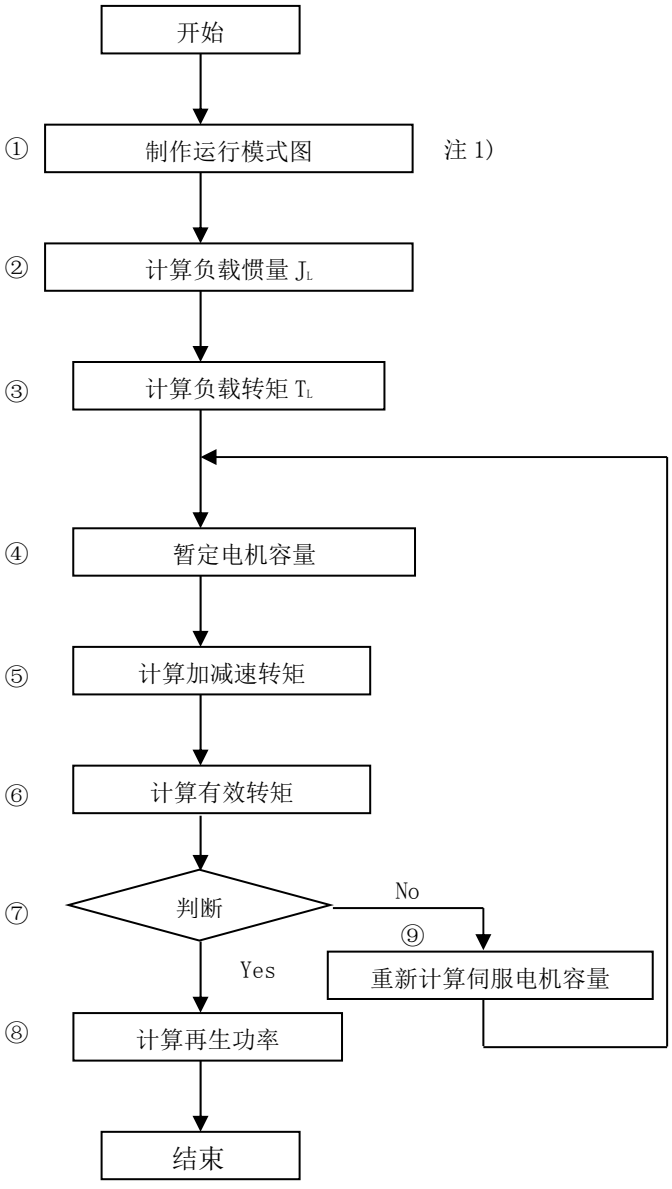
11.1 伺服电机容量选定 ..... 11－1
11.1.1 伺服电机容量选定流程图 ..... 11－1
11.1.2 制作运行模式图 ..... 11－2
11.1.3 电机轴换算负载惯量(J_L)的计算公式 ..... 11－2
11.1.4 电机轴换算负载转矩(T_L)的计算公式 ..... 11－3
11.1.5 加速转矩(T_a)的计算公式 ..... 11－5
11.1.6 减速转矩(T_b)的计算公式 ..... 11－5
11.1.7 有效转矩(Trms)的计算公式 ..... 11－5
11.1.8 判断条件 ..... 11－5
11.2 再生电阻的容量选定 ..... 11－6
11.2.1 水平轴驱动时的“再生有效功率(PM)”的计算公式 ..... 11－6
11.2.2 垂直轴驱动时的“再生有效功率(PM)”的计算公式 ..... 11－7
11.2.3 再生电阻的容量选定 ..... 11－8
11.2.4 外置再生电阻的容量选定 ..... 11－9
11.2.5 外置再生电阻的规格 ..... 11－10
11.2.6 外置再生电阻的连接 ..... 11－11
11.2.7 外置再生电阻热敏电阻的连接 ..... 11－13
11.2.8 再生电阻的保护功能 ..... 11－13
11.2.9 根据实际动作确认再生有效功率“PM”的方法 ..... 11－14
11.2.10 使用外置再生电阻时的注意事项 ..... 11－15

第 11 章 调整

11.1 伺服电机容量选定

伺服电机容量选定就是根据机械规格(构成)计算出所需的伺服电机容量。
我司官网免费提供“伺服电机选型软件”。请下载此软件进行电机容量的选定。
下面是基本计算公式。

11.1.1 伺服电机容量选定流程图



①制作运行模式图。
②根据机械结构计算负载惯量。
③根据机械结构计算负载转矩。
④暂定电机的规格要满足以下条件：负载惯量(J_L)要在伺服电机转子惯量(J_M)的 10 倍以内,负载转矩(T_L)小于等于该电机的额定转矩(T_R)的 80%。

$J_L \leqslant J_M \times 10$

$T_L \leqslant T_R \times 0.8$

⑤根据运行模式计算所需的加减速转矩。
⑥根据转矩模式计算有效转矩。
⑦判断加减速转矩(T_a, T_b)是否小于等于伺服电机瞬时最大转矩(T_p)的 80%,且有效转矩(Trms)是否小于等于伺服电机额定转矩(T_R)的 80%。

$T_a \leqslant T_p \times 0.8$

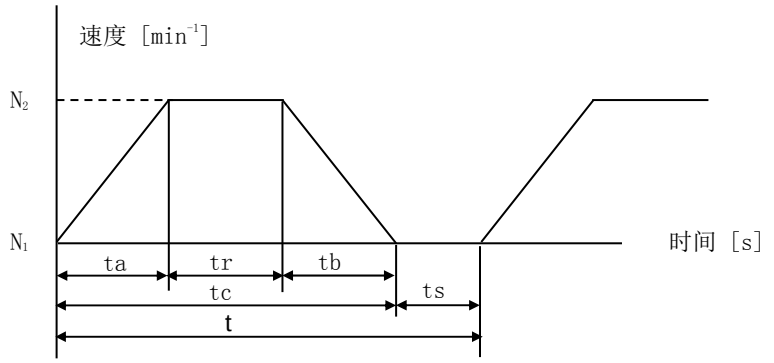
$T_b \leqslant T_p \times 0.8$

$Trms \leqslant T_R \times 0.8$

⑧计算再生电阻,必要时选用外置再生电阻。
⑨增大伺服电机容量,重新选择伺服电机。

注 1) 电机的平均速度不能超过连续领域的最高转速。

11.1.2 制作运行模式图



ta=加速时间
tb=减速时间
tr=均速时间
ts=停止时间
t=1 周期

11.1.3 电机轴换算负载惯量(J_L)的计算公式

■ 运动部分的惯量

$$J_L=\left(\frac{1}{G}\right)^2\times\frac{\pi\times\rho\times D^4\times L}{32}\quad[kg\cdot m^2]$$

G :减速比
ρ :运动部分比重 “kg/m^3”
D :运动部分直径 “m”
L :运动部分长度 “m”

■ 工件负载惯量

$$J_L=\left(\frac{1}{G}\right)^2\times W\times\left(\frac{P}{2\pi}\right)^2\quad[kg\cdot m^2]$$

G :减速比
W :运动部分质量 “kg”
P : 滚珠丝杆结构时,滚珠丝杆螺距“m”
皮带轮结构时,皮带轮周长“m”
($P=\pi D$)

11.1.4 电机轴换算负载转矩(T_L)的计算公式

■ 滚珠丝杆(水平)

$$T_L = \frac{(F + \mu W)}{\eta} \times \frac{P}{2\pi} \times \frac{1}{G} \times 9.8 \quad [N \cdot m]$$

■ 滚珠丝杆(垂直)

上升时

$$T_L = \frac{(F + (\mu + 1)W)}{\eta} \times \frac{P}{2\pi} \times \frac{1}{G} \times 9.8 \quad [N \cdot m]$$

下降时

$$T_L = \frac{(F + (\mu - 1)W)}{\eta} \times \frac{P}{2\pi} \times \frac{1}{G} \times 9.8 \quad [N \cdot m]$$

■ 滚珠丝杆停止时(水平)

$$T_L = \frac{F}{\eta} \times \frac{P}{2\pi} \times \frac{1}{G} \times 9.8 \quad [N \cdot m]$$

■ 滚珠丝杆停止时(垂直)

$$T_L = \frac{(F+W)}{\eta} \times \frac{P}{2\pi} \times \frac{1}{G} \times 9.8 \quad [N \cdot m]$$

F : 外力 “kg”
η : 传动效率
μ : 摩擦系数
W : 运动部分质量 “kg”
P : 滚珠丝杆螺距 “m”
G : 减速比

■ 皮带轮(水平)

$$T_L = \frac{(F+\mu W)}{\eta} \times \frac{D}{2} \times \frac{1}{G} \times 9.8 \quad [N \cdot m]$$

■ 皮带轮(垂直)

上升时

$$T_L = \frac{(F+(\mu+1)W)}{\eta} \times \frac{D}{2} \times \frac{1}{G} \times 9.8 \quad [N \cdot m]$$

下降时

$$T_L = \frac{(F+(\mu-1)W)}{\eta} \times \frac{D}{2} \times \frac{1}{G} \times 9.8 \quad [N \cdot m]$$

■ 皮带轮停止时(水平)

$$T_L = \frac{F}{\eta} \times \frac{D}{2} \times \frac{1}{G} \times 9.8 \quad [N \cdot m]$$

■ 皮带轮停止时(垂直)

$$T_L = \frac{(F+W)}{\eta} \times \frac{D}{2} \times \frac{1}{G} \times 9.8 \quad [N \cdot m]$$

F : 外力 “kg”
η : 传动效率
μ : 摩擦系数
W : 运动部分质量 “kg”
P : 皮带轮直径 “m”
G : 减速比

11.1.5 加速转矩(T_a)的计算公式

$$T_a = \frac{2\pi \times (N_2 - N_1) \times (J_L + J_M)}{60 \times ta} + T_L \quad [N \cdot m]$$

N_2:加速后的伺服电机转速“min^{-1}”

N_1:加速前的伺服电机转速“min^{-1}”

J_L:负载惯量“$kg \cdot m^2$”

J_M:伺服电机转子惯量“$kg \cdot m^2$”

11.1.6 减速转矩(T_b)的计算公式

$$T_b = \frac{2\pi \times (N_2 - N_1) \times (J_L + J_M)}{60 \times tb} - T_L \quad [N \cdot m]$$

N_2:减速前的伺服电机转速“min^{-1}”

N_1:减速后的伺服电机转速“min^{-1}”

J_L:负载惯量“$kg \cdot m^2$”

J_M:伺服电机转子惯量“$kg \cdot m^2$”

11.1.7 有效转矩(Trms)的计算公式

$$Trms = \sqrt{\frac{(T_a^2 \times ta) + (T_L^2 \times tr) + (T_b^2 \times tb)}{t}} \quad [N \cdot m]$$

11.1.8 判断条件

■ 我司采用以下判断标准。

◆ 负载转矩负载率 $T_L \leqslant T_R \times 0.8$(负载转矩不大于额定转矩的 80%)

◆ 加速转矩负载率 $T_a \leqslant T_P \times 0.8$(加速转矩不大于瞬时最大失速转矩的 80%)

✔ T_P:瞬时最大失速转矩

◆ 减速转矩负载率 $T_b \leqslant T_P \times 0.8$(减速转矩不大于瞬時最大失速转矩的 80%)

✔ T_P:瞬時最大失速转矩

◆ 有效转矩负载率 $Trms \leqslant T_R \times 0.8$(有效转矩不大于额定转矩的 80%)

◆ 惯量比 $J_L \leqslant J_M \times 10$(负载惯量小于电机转子惯量的 10 倍)

再有,转矩负载率的余量越大,对电机温升的抑制越明显。另外,负载运行平缓时,负载惯量比有时达到 10 倍以上也无问题。具体能否使用还需实机测试。

11.2 再生电阻的容量选定

计算“有效再生功率(PM)”,选择再生电阻的容量。根据此计算结果判断可否使用内置再生电阻。

11.2.1 水平轴驱动时的“再生有效功率(PM)”的计算公式

■ 求再生能量。

$$EM = Ehb = \frac{1}{2} \times N \times 3 \times Ke\Phi \times \frac{Tb}{KT} \times tb - \left[\frac{Tb}{KT}\right]^2 \times 3 \times R\Phi \times tb$$

EM :水平轴驱动时的再生能量“J”
Ehb :减速时的再生能量“J”
KeΦ :每相电压常数“$Vrms/min^{-1}$”(电机常数)
KT :转矩常数“N·m/Arms”(电机常数)
N :电机转速“min^{-1}”
RΦ :相电阻“Ω”(电机常数)
tb :减速时间“s”
Tb :减速时转矩“N·m”

■ 根据再生能量求“再生有效功率”。

$$PM = \frac{EM}{to}$$

PM :再生有效功率“W”
EM :再生能量“J”
to :周期时间“s”

11.2.2 垂直轴驱动时的“再生有效功率(PM)”的计算公式

■ 求再生能量。

$$EM = EVUb + EVD + EVDb$$

$$= \frac{1}{2} \times N \times 3 \cdot Ke\Phi \times \frac{TUb}{KT} \times tUb - \left[\frac{TUb}{KT}\right]^2 \times 3 \cdot R\Phi \times tUb$$

$$+ N \times 3 \cdot Ke\Phi \times \frac{TD}{KT} \times tD - \left[\frac{TD}{KT}\right]^2 \times 3 \cdot R\Phi \times tD$$

$$+ \frac{1}{2} \times N \times 3 \cdot Ke\Phi \times \frac{TDb}{KT} \times tDb - \left[\frac{TDb}{KT}\right]^2 \times 3 \cdot R\Phi \times tDb$$

EM :垂直轴驱动时的再生能量“J”
EVUb :上升减速时的再生能量“J”
EVD :下降运行时的再生能量“J”
EVDb :下降减速时的再生能量“J”
KeΦ :每相电压常数“$Vrms/min^{-1}$”(电机常数)
KT :转矩常数“N·m/Arms”(电机常数)
N :电机转速“min^{-1}”
RΦ :相电阻“Ω”(电机常数)
Tub :上升减速时的转矩“N·m”
tUb :上升减速时间“s”
TD :下降运行时的转矩“N·m”
tD :下降运行时间“s”
TDb :下降减速时的转矩“N·m”
tDb :下降减速时间“s”

✔ EVUb、EVD、EVDb 的任一计算结果是负值时,在 EM 的计算中按 0 计算。

■ 根据再生能量求“再生有效功率”。

$$PM = \frac{EM}{to}$$

PM :再生有效功率“W”
EM :减速时的再生能量“J”
to :周期“s”

11.2.3 再生电阻的容量选定

根据计算结果判断可否使用内置再生电阻。不能使用内置再生电阻时,选用外置再生电阻。

■ 内置再生电阻的容许功率
计算结果的再生有效功率值{PM}符合下表的“PRI”值时,可以使用内置再生电阻。以下范围以外时,需选择外置再生电阻。

伺服驱动器型号	内置再生电阻容许使用的再生功率[PRI]	瞬时耐量	内置再生电阻值
RS3C02A##A#	15W 以下	500J	80Ω
RS3C05A##A#	28W 以下	2100J	40Ω
RS3C10A##A#	40W 以下	10100J	20Ω

■ 外置再生电阻的容许功率
再生有效功率“PM”大于驱动器内置再生电阻容许功率“PRI”时,可连接 11.2.4 中所示外置再生电阻(可选件)进行运转。此外,可使用的外置再生电阻的容许再生功率和最小电阻值如下表所示。

伺服驱动器型号	外置再生电阻容许使用的再生功率[PRO]	外置再生电阻容许的最小电阻值
RS3C02A##A#	125W 以下	80Ω
RS3C05A##A#	220W 以下	40Ω
RS3C10A##A#	500W 以下	20Ω
RS3C15A##L#	1000W 以下	13Ω
RS3C30A##M#	2000W 以下	6.5Ω

✔ 再生有效功率“PM”超过再生电阻最大容许功率“PRO”时,请修改加减速时间常数、负载惯量等条件。

✔ 使用外置再生电阻时,请务必在系统参数 ID_0B 正确设置再生电阻值。
若设置错误将无法正确显示平均功率监视器。

11.2.4 外置再生电阻的容量选定

根据计算求出再生有效功率“PM”,在下表中选择适合的外置再生电阻。

伺服驱动器型号	[PM]	125W 以下
RS3C02A##A#	电阻编号	A×1 个
	连接编号	III

伺服驱动器型号	[PM]	125W 以下	250W 以下
RS3C05A##A#	电阻编号	B×1 个	A×2 个
	连接编号	III	IV

伺服驱动器型号	[PM]	125W 以下	250W 以下	500W 以下
RS3C10A##A#	电阻编号	C×1 个	B×2 个	C×4 个
	连接编号	III	IV	V

伺服驱动器型号	[PM]	125W 以下	250W 以下	500W 以下	1kW 以下
RS3C15A##L#	电阻编号	D×1 个	E×2 个	D×4 个	E×8 个
	连接编号	III	VI	V	VII

伺服驱动器型号	[PM]	125W 以下	250W 以下	500W 以下	1kW 以下	2kW 以下
RS3C30A##M#	电阻编号	E×1 个	D×2 个	E×4 个	D×8 个	E×16 个
	连接编号	III	IV	V	VIII	IX

- ✔ 外置再生电阻的电阻编号、连接编号,请参照下页说明。
- ✔ 外置再生电阻容许有效功率在自然冷却条件下使用时,可使用到外置再生电阻额定功率的 25%。
- ✔ 使用风扇强制制冷,再生电阻的使用率最大可提升到 50%。

11.2.5 外置再生电阻的规格

电阻型号与上述选定的外置再生电阻的编号相对应。

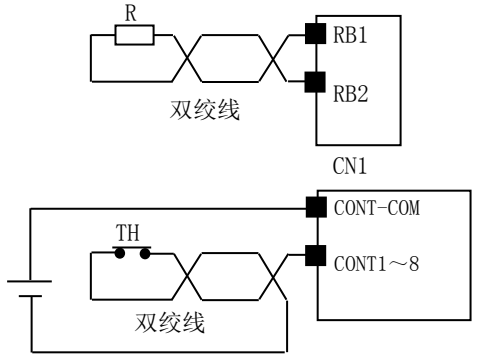
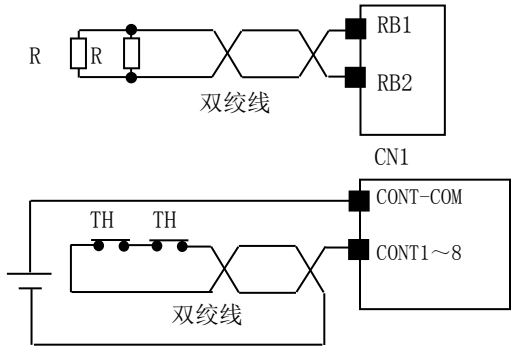
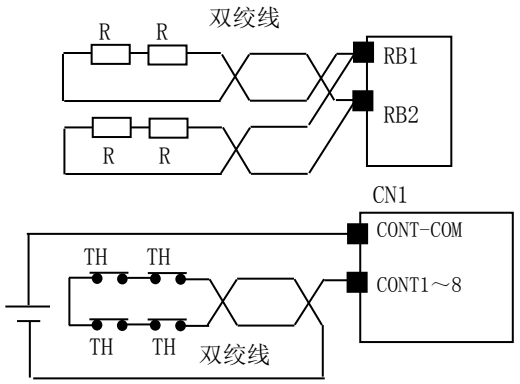
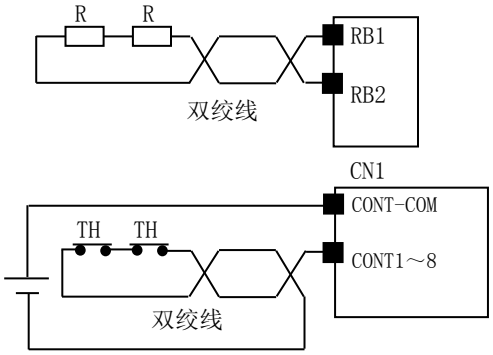
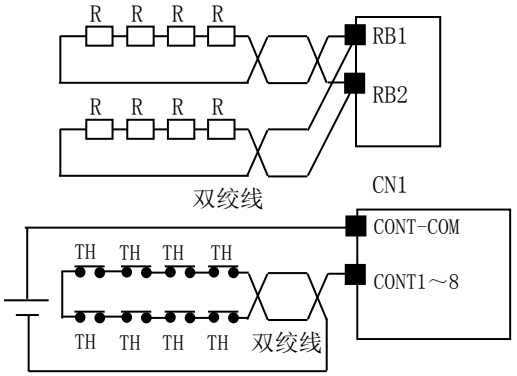
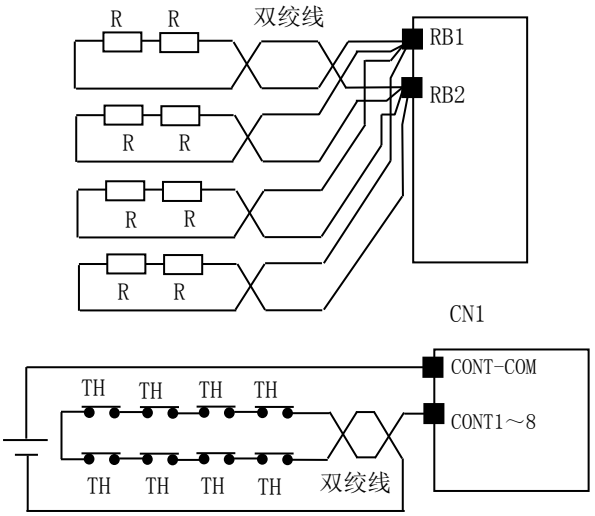
电阻编号	电阻型号	额定功率[PR]	电阻值	恒温器检测温度(接点规格)	容许有效功率[PM]	容许瞬时能量[JI]	质量
A	REGIST-500CW80B	500W	80Ω	100℃±5℃(b 接点)	125W	4200J	1.4kg
B	REGIST-500CW40B	500W	40Ω		125W	6400J	
C	REGIST-500CW20B	500W	20Ω		125W	9700J	
D	REGIST-500CW14B	500W	14Ω		125W	13000J	
E	REGIST-500CW7B	500W	7Ω		125W	7500J	

- ✔ 电阻的外形图请参考[12.7.11 再生电阻外形图]。
- ✔ 容许有效功率为自然冷却时的值。

11.2.6 外置再生电阻的连接

下表记录了 11.2.4 中与外置再生电阻连接编号相对应的连接方法。

■ 外置再生电阻的连接

连接编号Ⅲ	连接编号Ⅳ
■ 1 个电阻的连接 	■ 2 个电阻串联 
连接编号Ⅴ	**连接编号Ⅵ**
■ 4 个电阻先串联后并联连接 	■ 串联 2 个电阻 
连接编号Ⅶ	**连接编号Ⅷ**
■ 8 个电阻先串联后并联连接 	■ 8 个电阻先串联后并联连接 

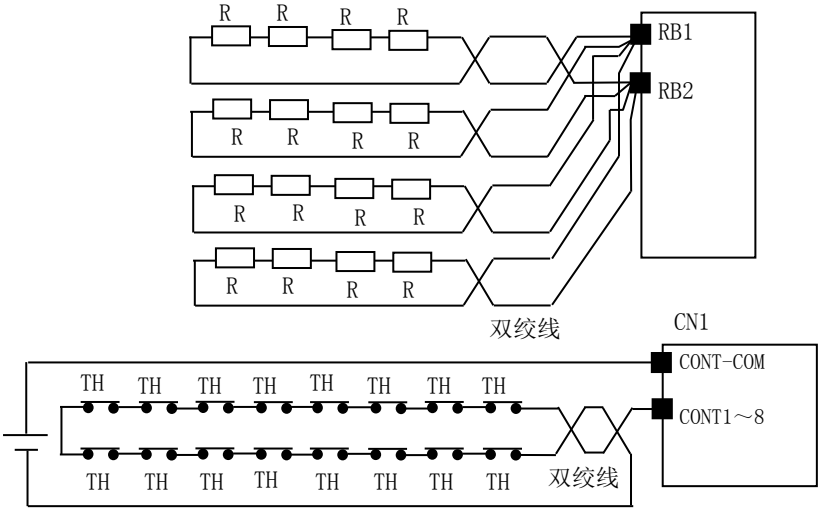
✔ 热敏电阻连接到 CN1 的通用输入端口。

✔ RS3C02/05/10,请取下 RB1 端子-RB4 端子间的短路棒,在 RB1 端子-RB2 子间连接外置再生电阻。

✔ 请勿在 RB1 端子-RB2 端子间连接短接线。

连接编号IX

■ 连接 16 个电阻



✔ 热敏电阻连接到 CN1 的通用输入端口。
✔ RS3C02/05/10,请取下 RB1 端子-RB4 端子间的短路棒,在 RB1 端子-RB2 子间连接外置再生电阻。
✔ 请勿在 RB1 端子-RB2 端子间连接短接线。

11.2.7 外置再生电阻热敏电阻的连接

热敏电阻连接到“通用输入 CONT1～CONT8”的任意一组。
接入的通用输入信号请定义在 Group9 ID40“外部触发输入功能[EXT-E]”。

■ **例**:热热敏电阻连接到 CONT6
将 Group9 ID40“外部触发输入功能[EXT-E]”设置为“0DH:CONT6_OFF”后,CONT6 为 OFF 时,“外部触发功能”有效。再生电阻的热敏电阻发热时,接点断开(回路接点打开),此时驱动器会输出“外部异常:AL.55”。接线方法请参照配[4.2 与上位装置的接线]。

11.2.8 再生电阻的保护功能

再生电阻的保护功能可以通过参数选择。结合实际设置正确的再生电阻相关参数,伺服驱动器将对再生电阻进行保护。设置详细如下参数。

■ 以下两组参数为必须设置参数。

- 系统参数 “ID03:再生电阻选择”
- 使用内置再生电阻时,必须设置为“01: Built-in_R”。
- 使用外置再生电阻时,必须设置为“02: External_R”。

- Group9 “ID40:外部触发输入功能”
- 热敏电阻连接到伺服驱动器时,根据连接的通用输入端子定义Group9 “ID40:外部触发输入功能[EXT-E]”。

■ 保护功能可以分为以下 3 大类。

◆ 对短时间内的高负载率现象进行保护。(内置再生电阻、外置再生电阻)
再生电阻(内置、外置)的吸收功率能力过高时,在短时间(数百毫秒到数十秒)内检测到异常。这种情况下输出“再生电阻过载报警:AL.43”。

◆ 长时间超过容许吸收功率时的保护(内置再生电阻)
内置再生电阻吸收功率长时间(几秒到几十秒)超过容许值时测出异常。在这种情况时,输出内置“内置再生电阻过热报警:AL.54”。

◆ 外置再生电阻热敏电阻动作时的保护
外部触发功能动作时会检测到异常。此时检测出外部异常、输出“外部异常报警:AL.55”。

11.2.9 根据实际动作确认再生有效功率“PM”的方法

可以通过数字操作面板或者设置软件确认再生有效功率“PM”

■ 数字操作面板·····监视模式 ID40“再生电阻动作率监视”

■ 设置软件····· 监视显示 ID40“再生电阻动作率监视”

✔ 数值为再生处理电路的动作率。

✔ 显示范围 0.00%～99.9%。

■ 使用监视值计算实际的再生有效功率 PM。

◆ 电源输入电压:AC400V 时

$$\text{再生有效功率[PM](W)} = \frac{800(\text{V}) \times 800(\text{V})}{\text{再生电阻值}(\Omega)} \times \frac{\text{再生电阻动作率}(\%)}{100(\%)}$$

■ 计算实例
电源输入电压:AC400V 规格
再生电阻值:80Ω“内置再生电阻”
监视值(RegP):0.12%

$$\text{再生有效功率[PM](W)} = \frac{800(\text{V}) \times 800(\text{V})}{\text{再生电阻值}(\Omega)} \times \frac{0.12(\%)}{100(\%)} = 9.6\ (\text{W})$$

✔ 根据监视值计算出的再生功率只是一个参考值。再生功率会随着输入电源电压的波动、伺服驱动器以及负载设备的老化而变化。

✔ 选择再生电阻时,必须以动作模式和再生功率计算所得的再生有效功率“PM”为基准。

✔ 安装外置再生电阻后,以产生最大再生有效功率“PM”的运动模式测量外置再生电阻的温度,请充分确认设备有无报警等异常。外置再生电阻的温度饱和需要 1～2 个小时。

✔ 监视器 ID4C“再生功率监视器”显示的值可代替上述计算值。

11.2.10 使用外置再生电阻时的注意事项

- 请注意安装环境,勿安装在易产生腐蚀性气体和多灰尘的场所,防止发生腐蚀和绝缘性退化。
- 外置再生电阻和其他零部件间留足空间,防止受到其他零部件发热的影响。
- 外置再生电阻必须配置双绞线。接线长度 5 米以下,并尽量缩短接线。
- 电缆方便,使用耐火电缆或进行耐火处理(硅管等),并注意接线时勿与再生电阻接触。

第12章

附录

本章将介绍符合规格、伺服电机的外形图·各特性、伺服驱动器外形图以及可选件相关内容。

12.1 符合规格 ..... 12－1

12.1.1 符合规格 ..... 12－1

12.1.2 过电压类别、保护等级、污染等级 ..... 12－2

12.1.3 接线、安装 ..... 12－2

12.1.4 UL 档案编号 ..... 12－2

12.2 符合欧洲安规 ..... 12－3

12.2.1 适合性认证试验 ..... 12－3

12.2.2 EMC 设置条件 ..... 12－4

12.2.3 干扰滤波器连接上的注意事项 ..... 12－5

12.2.4 接地试验 ..... 12－6

12.2.5 电机的过载特性 ..... 12－8

12.3 电机外形图 ..... 12－9

12.3.1 R2 电机 法兰尺寸 100mm ..... 12－9

12.3.2 R2 电机 法兰尺寸 130mm 0.5kW ～ 1.8kW ..... 12－10

12.3.3 R2 电机 法兰尺寸 130mm 2kW ..... 12－10

12.3.4 R2 电机 法兰尺寸 180mm 3.5kW ～ 5.5kW ..... 12－11

12.3.5 R2 电机 法兰尺寸 180mm 7.5kW ..... 12－11

12.3.6 R2 电机 法兰尺寸 220mm 11kW ～ 15kW ..... 12－12

12.3.7 R2 电机 法兰尺寸 220mm 20kW ..... 12－12

12.3.8 R2 电机 法兰尺寸 275mm 30kW ..... 12－13

12.3.9 R1 电机 法兰尺寸 100mm 1.5kW ～ 2.0kW ..... 12－13

12.3.10 R1 电机 法兰尺寸 130mm 3.0kW ..... 12－14

12.3.11 R1 电机 法兰尺寸 180mm 5.5kW ～ 15kW ..... 12－14

12.3.12 R1 电机 法兰尺寸 220mm 21kW ..... 12－15

12.4 电机数据表 ..... 12－16

12.4.1 特性表 ..... 12－16

12.4.2 速度-转矩特性 ..... 12－19

12.4.3 过载特性 ..... 12－22

12.5 驱动器外形图 ..... 12－25

12.5.1 RS3C02A□□A□ ..... 12－25

12.5.2 RS3C05A□□A□ ..... 12－25
12.5.3 RS3C10A□□A□ ..... 12－26
12.5.4 RS3C15A□□L□ ..... 12－26
12.5.5 RS3C30A□□M□ ..... 12－27
12.6 可选配件 ..... 12－28
12.6.1 驱动器的连接器 ..... 12－28
12.6.2 安装卡具 ..... 12－32
12.6.3 电池备份绝对编码器用电池相关(编码器代码 P) ..... 12－33
12.6.4 模拟量监视器相关 ..... 12－33
12.6.5 USB 通信电缆 ..... 12－34
12.6.6 完全同步运转用驱动器间通信电缆 ..... 12－34
12.6.7 电机延长线 ..... 12－34
12.6.8 伺服电机编码器电缆 ..... 12－37
12.6.9 伺服电机 FAN 动力电缆 ..... 12－38
12.6.10 伺服电机制动器电缆 ..... 12－39
12.6.11 伺服电机 FAN 用热敏电阻电缆 ..... 12－40
12.6.12 外置再生电阻 ..... 12－40
12.7 可选配件外形图 ..... 12－41
12.7.1 电池相关外形图 ..... 12－41
12.7.2 监视信号输出接线盒外形图 ..... 12－42
12.7.3 专用电缆外形图 ..... 12－42
12.7.4 USB 通信电缆外形图 ..... 12－43
12.7.5 完全同步运转用驱动器间通信电缆外形图 ..... 12－43
12.7.6 可选电缆外形图 ..... 12－44
12.7.7 伺服电机编码器电缆外形图 ..... 12－48
12.7.8 伺服电机 FAN 动力电缆外形图 ..... 12－49
12.7.9 伺服电机制动器电缆外形图 ..... 12－50
12.7.10 伺服电机 FAN 用热敏电阻电缆外形图 ..... 12－50
12.7.11 再生电阻外形图 ..... 12－51

12.1 符合规格

我司的海外规格试验由相关认证机构进行,按认证机构发行的证书制定认证标识。

12.1.1 符合规格

■ 伺服驱动器进行了以下的海外规格试验。

产品型号	适用法规等		规格编号	认证机构
	区分	详细分类		
RS3#02A### # RS3#05A### # RS3#10A### # RS3#15A### # RS3#30A### #	UL/c-UL 规格	---	UL61800-5-1	UL (Underwriters Laboratories inc.)
RS3###A### 0 (未搭载安全转矩关断功能的机种)	电气安全	低电压指令:LVD (Low Voltage Directive) (2014/35/EU)	IEC61800-5-1 EN61800-5-1	TÜV (TÜV SÜD Japan, Ltd.)
	EMC	EMC 指令:EMC (2014/30/EU)	EN61000-6-2 IEC61800-3 (注 1) EN61800-3 (注 1)	TÜV (TÜV SÜD Japan, Ltd.)
RS3###A### 2 RS3###A### 4 (搭载安全转矩关断功能的机种)	电气安全	低电压指令:LVD (Low Voltage Directive) (2014/35/EU)	IEC61800-5-1 EN61800-5-1	TÜV (TÜV SÜD Japan, Ltd.) (蓝色八角形。)
	功能安全	一般機能安全	IEC61508 EN61508 (SIL3)	
		功能安全规格:FS (2006/42/EC)	IEC62061 ed.2.0:2021 EN IEC 62061:2021 (SILCL3)	
		功能安全规格:FS (2006/42/EC)	EN ISO13849-1/ 2015(Cat.3, PL=e)	
		功能安全规格:FS (2006/42/EC)	IEC61800-5-2 EN61800-5-2	
	EMC	EMC 指令: EMC (2014/30/EU)	EN 61000-6-2 IEC61800-3 (注 1) EN61800-3 (注 1)	
		功能安全 EMC	EN 61000-6-7 IEC61326-3-1 EN61326-3-1	
RS3###A### #	KC 标识:(KC Mark)		KS C 9610-6-2 KS C 9610-6-4	Ministry of Science, ICT & Future Planning
RS3###A### #	RoHS Directive (2011/65/EUas amended by (EU)2015/863)		IEC 63000:2018 EN 63000:2018	—

注 1.此规格的范畴属于 C2。

警告:电波干扰的原因有可能与室内环境相关。此种情况需采取相应措施。

■ 伺服电机进行了以下规格的认证试验。

规格或指令	规格编号	认证机关
UL 规格	UL1004-1 UL1004-6	UL (UL LLC)
EN 规格	EN60034-1	TÜV (TÜV SÜD Japan, Ltd.)
	EN60034-5	TÜV (TÜV SÜD Japan, Ltd.) 或 UL (UL LLC)

✔ 符合规格的伺服电机都满足规格取得的条件,但部分产品和标准品的规格有所差异,详细情况请咨询我司。

12.1.2 过电压类别、保护等级、污染等级

■ 伺服驱动器的【过电压类别】为[III] (EN61800-5-1)。DC24V 控制电源接口的 DC 电源请使用输入输出加强绝缘的 DC 电源。

■ 伺服驱动器必须安装在控制柜内,遵守 EN61800-5-1 与 IEC664 的相关规定。且在污染等级 2(污染等级 1,2)以上。驱动器的保护等级为 100A 以下:IP2X,150A 以上:IP1X。控制柜须进行防水、防油、防尘的结构设计(IP54)。

12.1.3 接线、安装

接线、安装时须注意以下几个方面。

✔ 伺服驱动器的保护接地端子必须连接到电源的地。

✔ 保护接地端子不能跟电源的地线扭在一起接到一个端子上,必须要一个端子接一根电线。

✔ 漏电短路器的保护接地端子必须连接到电源的地。

✔ 为了让与驱动器相连的电线不与其他端子相互接触,需使用带绝缘管的压着端子进行绝缘处理。

✔ 需延长电线时,请使用固定的接线头。不要线同线直接连接。

✔ 伺服驱动器输入电源前端须接入 EMC 滤波器。

✔ 请使用 EN 标准或 IEC 标准的无熔丝断路器、电磁接触器。

✔ 为能够在报警时被切断,主电路电源的接线请务必按照“4.1.6 接线实例”所记载的相关内容构建安全电路。

12.1.4 UL 档案编号

伺服驱动器和伺服电机的 UL 档案编号如下所示。也可以到 UL 的网站上进行查询。
网址:http://www.ul.com/database/

■ 伺服驱动器的 UL 档案编号:E179775
■ 伺服电机的 UL 档案编号:E179832

12.2 符合欧洲安规

我司为了客户更容易取得 CE 认证,已通过认证机构的[低电压指令]和[EMC 指令]适合性认证试验,并取得认证证书。在驱动器上明确标有 CE 认证的标志。

12.2.1 适合性认证试验

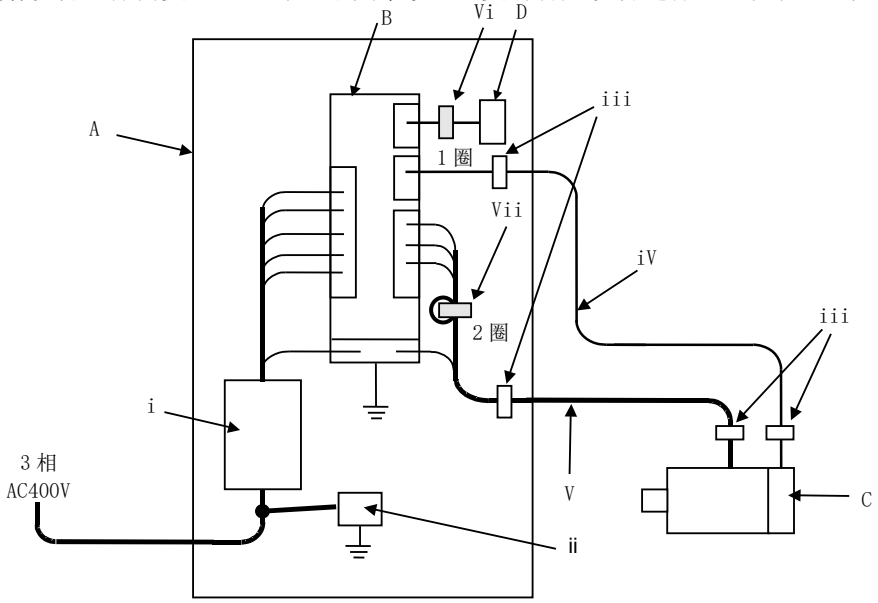
通过了以下的适合性认证试验。

指令分类	分类	试验名称	试验规格
低电压指令 (伺服驱动器)	-	-	EN61800-5-1
低电压指令 (伺服电机)	-	Rotating electrical machines- Part1: Rating and performance	EN60034-1
		Rotating electrical machines-Part5: Classification of degrees of protection provided by enclosures of rotating electrical machines (IP code)	EN60034-5
EMC 指令 (伺服驱动器、 伺服电机)	Emission	Conducted emission	EN61800-3
		Radiated emission	EN61800-3
	Immunity	Electrostatic discharge immunity	EN61000-4-2
		Radiated electromagnetic field immunity	EN61000-4-3
		Electrical first transient/ burst immunity	EN61000-4-4
		Conducted disturbance immunity	EN61000-4-6
		Surge immunity	EN61000-4-5
		Voltage Dips & Interruptions immunity	EN61000-4-11
		Adjustable speed electrical power drive system	EN61800-3
		Safety of machinery	EN IEC 62061:2021 注 1)

注 1) 仅带安全转矩切断功能的产品适用此规格。

12.2.2 EMC 设置条件

安装方式因客户的机械、设备的构成不同而各不相同。我司是按以下的安装及测试方法实施的确认试验。我司根据确认试验的结果,按照认证机构颁发的认证书,在伺服驱动器上粘贴了 CE 标识。如果客户的机械、设备整体需要通过 CE 认证的话,最终还要对客户设备进行适合性认证试验。



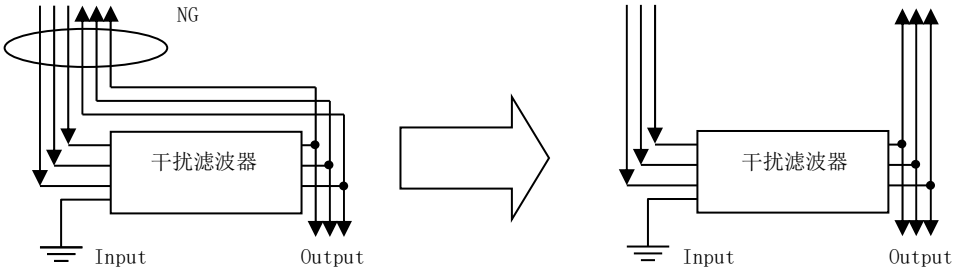
No.	名称	备注
A	控制柜	-
B	伺服驱动器	-
C	伺服电机	-
D	上位装置	-
i	干扰滤波器 (推荐使用)	RS3C02:HF3010C-SZA:双信电机株式会社 额定电压/额定电流:Line-Line 500V AC / 10A RS3C05:HF3020C-SZA:双信电机株式会社 额定电压/额定电流:Line-Line 500V AC / 20A RS3C10:HF3030C-SZA:双信电机株式会社 额定电压/额定电流:Line-Line 500V AC / 30A RS3C15/30: HF3100C-SZC:双信电机株式会社 额定电压/额定电流:Line-Line 500V AC / 100A
ii	浪涌吸收器 (推荐使用)	LV480DI-U4:冈谷电机产业株式会社
iii	接地卡箍	-
iv	编码器线	屏蔽电缆
v	电机动力线	屏蔽电缆
vi	套筒型夹扣磁环	RS3C02/05/10:GRFC-13:北川工业株式会社
vii	分割型铁氧体磁环	RS3C02:E04SR401938:星和电机株式会社
viii	环形铁芯	RS3C15/30：RC5075Y：双信电机株式会社

- ✔ 门、控制柜本体请使用金属材质。
- ✔ 门与控制柜间的间隙请使用 EMI 垫片密封。EMI 垫片应均匀的安装在控制柜与门的接触面,并确认是否导通。
- ✔ 干扰滤波器的外壳连接控制柜的地。
- ✔ 编码器线、电机动力线请使用屏蔽线。屏蔽线用接地卡箍接在控制柜和设备的外壳上。
- ✔ 屏蔽线的接地卡箍应使用 P 形和 U 形导电金属夹子,并使用金属螺钉进行固定。请不要将屏蔽线焊接接地。
- ✔ 干扰滤波器的输出侧到驱动器的接线距离要尽可能的短,干扰滤波器的电源侧接线必须与输出接线分开。
- ✔ 柜内各缆线不能过长。

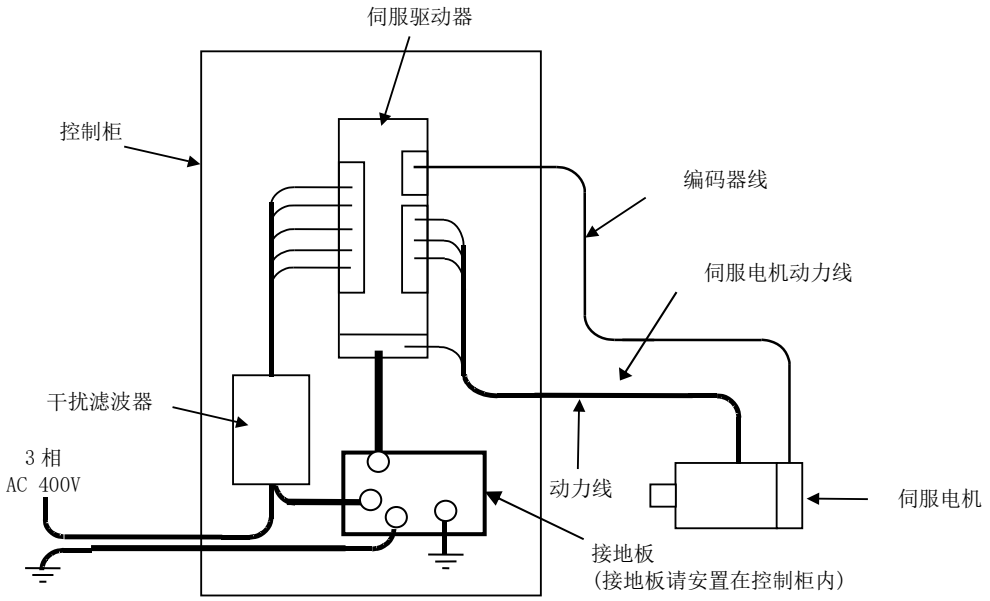
12.2.3 干扰滤波器连接上的注意事项

干扰滤波器安装·接线时的注意事项
使用干扰滤波器时,请遵守以下注意事项进行安装和接线。

■ 请勿将干扰滤波器的输入线和输出线绑在一起。(地线同样)
也要避免在同一电线管内接通。(降低滤波器效果,干扰也可能由此绕过。)



■ 各地线连接到控制柜内的接地板上的某一点接地。
控制柜内有多轴结构也同样是在同一点接地。



12.2.4 接地试验

RS3E 系列在下述条件下符合 IEC 60364-4-41:2005/AMD1:2016（HD 60364-4-41:2007），Clause 411 的要求。

■ 注意事项

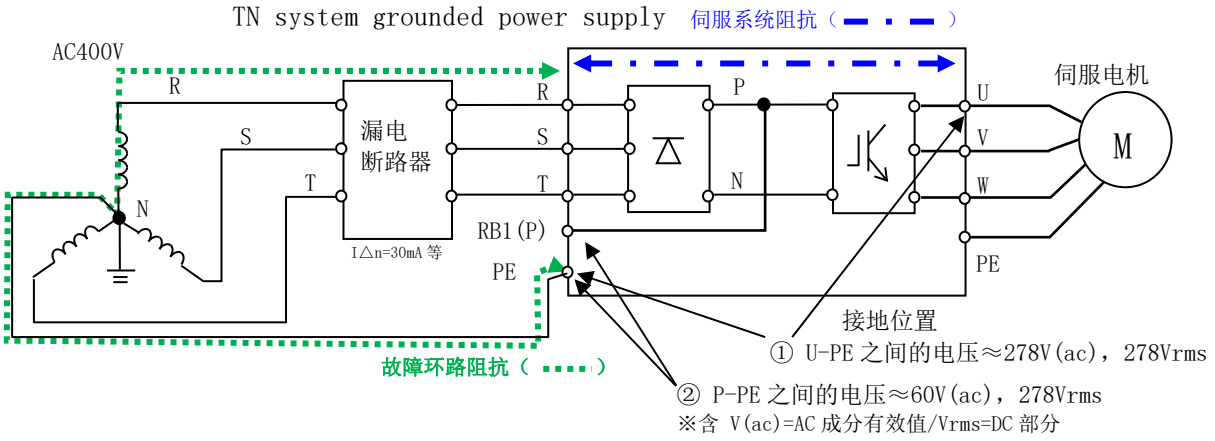
✔ 使用 TN 接地系统时
输入接线必须在指定的直径及长度范围内，并设置在表 12-1 的故障环路阻抗以下。

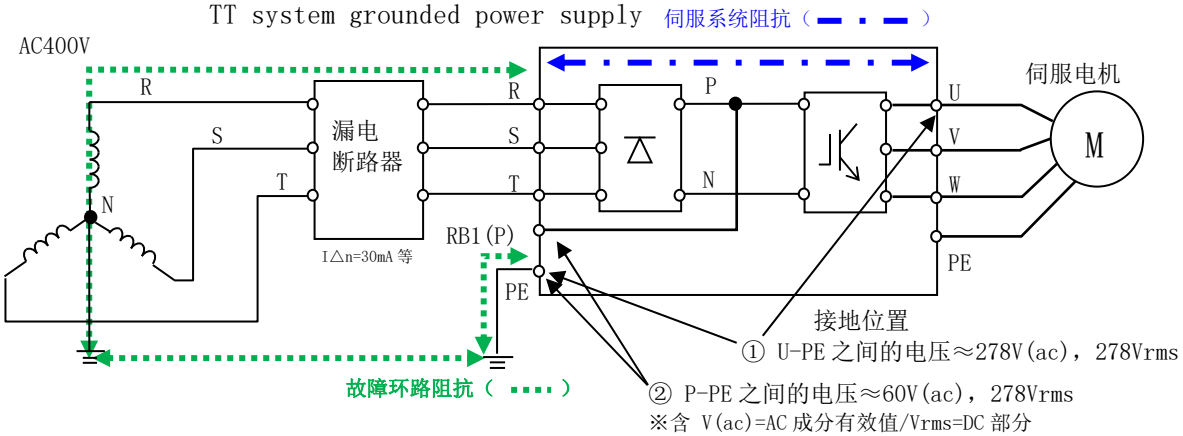
✔ 使用 TT 接地系统时
请将输入接线连接到 30mA 的漏电断路器，确保在指定的直径及长度范围内，并设置在表 12-1 的故障环路阻抗以下。

✔ 使用 TT 接地系统时
我司的伺服驱动器用于 IT 系统时，无法检测接地。

✔ 有关包括漏电断路器在内的周边设备以及电线尺寸，使用时请遵照电源容量、周边设备列表以及推荐电缆尺寸。

■ 接地保护试验的接线（AC400V 时）





故障环路阻抗与伺服系统内部阻抗

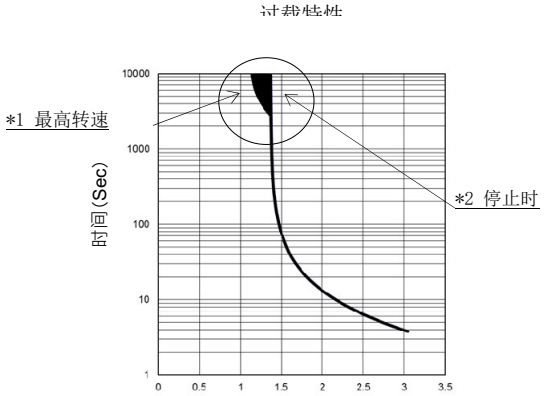
FLI：Fault Loop Impedance
SSI：Servo System Impedance

表 12-1

型号	电源电压	额定电流	电源系统	断开时间	断开方式	对地电压 AC 部分	断开电流	SSI	FLI
RS3C02	AC400V	4.8A	TN	0.2s	驱动器输入 FUSE	278V(ac)	90A	241mΩ	2.8482Ω
			TT	0.07s	30mA 漏电断路器	60V(ac)	0.0525A	241mΩ	1142.6Ω
RS3C05		8.7A	TN	0.2s	驱动器输入 FUSE	278V(ac)	110A	235mΩ	2.2927Ω
			TT	0.07s	30mA 漏电断路器	60V(ac)	0.0525A	235mΩ	1142.6Ω
RS3C10		13.7A	TN	0.2s	驱动器输入 FUSE	278V(ac)	200A	133mΩ	1.2565Ω
			TT	0.07s	30mA 漏电断路器	60V(ac)	0.03A	133mΩ	1999.9Ω
RS3C15		26.6A	TN	0.2s	驱动器输入 FUSE	278V(ac)	500A	40.6mΩ	0.5154Ω
			TT	0.07s	30mA 漏电断路器	60V(ac)	0.0525A	40.6mΩ	1142.8Ω
RS3C30		66A	TN	5s	驱动器输入 FUSE	278V(ac)	240A	5.40mΩ	1.1529Ω
			TT	1s	30mA 漏电断路器	60V(ac)	0.03A	5.40mΩ	2000.0Ω

12.2.5 电机的过载特性

■ 过载特性



✔ 上图所示电机的过载特性图中，电机的最高转速附近的特性宽度变宽，电机的转速不同，过载检测时间也不同。
（上述特性图中用 ○ 圈住的部分）

✔ 以最高转速旋转时，在最左侧线条所示输出电流比对应的时间内检测出过载报警。（※1）

✔ 最右侧线条所示输出电流比对应的是电机完全锁定（设置了转矩限制，电机停止）时的过载报警检测时间。（※2）

■ 热记忆功能
我司驱动器单元的热记忆功能，有 thermal memory(shut down) 功能，但没有 thermal memory(loss of power) 功能及 speed sensitivity 功能。

✔ 有关过载报警，在驱动器单元内部计算出输出电流比，在过载特性所示时间内发出报警，但若在发出过载报警后立即复位，可能会在比上述检测时间短的时间内检测出报警，这是因为驱动器单元内部计算出的输出电流比变高。

✔ 若切断/接通控制电源，上述的驱动器单元内部计算出的输出电流比会恢复为初始状态，因此，没有断开电源时的热记忆功能。

✔ 有关 R2CA3255KB 的电机过载特性，请参考“12.4.3 过载特性”。

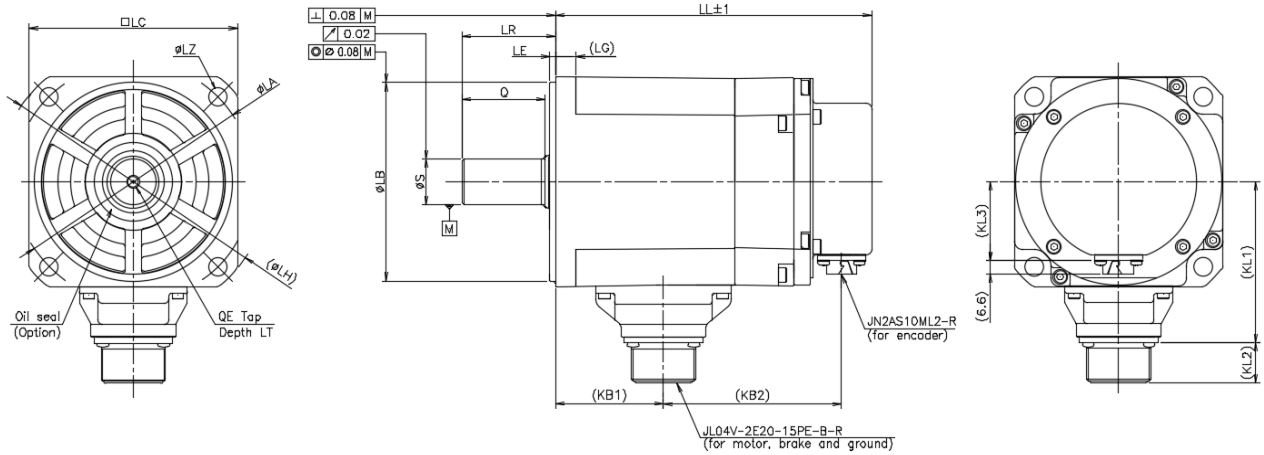
12.3　电机外形图

搭载了无电池绝对编码器和单圈绝对编码器的电机外形图以及各部分的尺寸如下所示。

- ✔ 搭载了电池备份编码器“PA035C”的电机尺寸,与搭载了单圈绝对编码器时相同。
- ✔ 搭载了旋转式无电池绝对编码器“RA035C”、 省配线增量编码器的电机尺寸,请咨询本司。

12.3.1　R2 电机　法兰尺寸 100mm

- ■ 无电池绝对编码器(编码器代码 R)
- ■ 单圈绝对编码器(编码器代码 H)

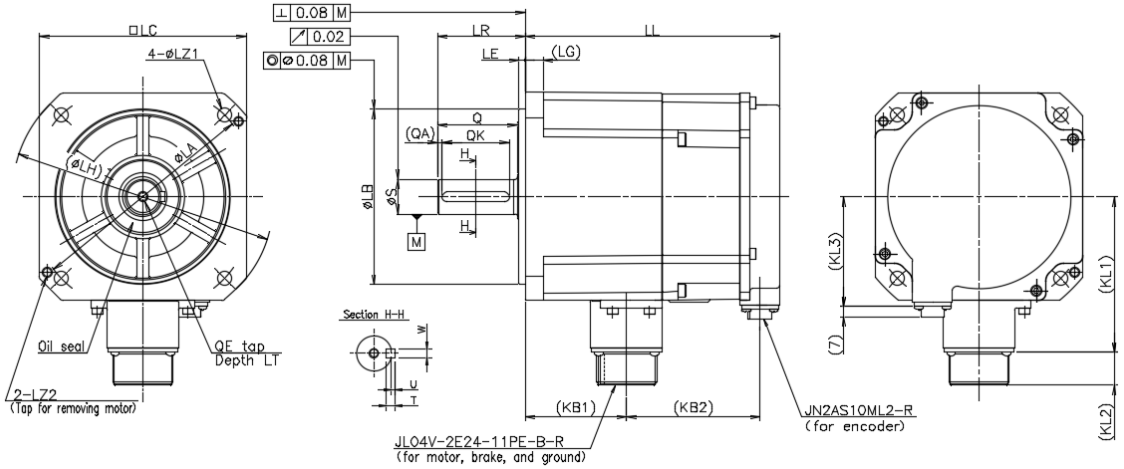


	不带制动器			带制动器						
电机型号	LL	KB2	KL3	LL	KB2	KL3	LG	KL1	KL2	LA
R2CA10075△□◇	134.8	68.3	37.6	152.3	85.8	37.6	10	77.8	19.1	115
R2CA10100△□◇	151.8			169.3						

电机型号	LB	LE	LH	LC	LZ	LR	S	Q	KB1	QE	LT
R2CA10075△□◇	0 95-0.035	3	130	100	4-Φ9	45	0 22-0.013	40	52	M6	20
R2CA10100△□◇									69		

12.3.2 R2 电机 法兰尺寸 130mm 0.5kW ～ 1.8kW

- 无电池绝对编码器(编码器代码 R)
- 单圈绝对值编码器(编码器代码 H)

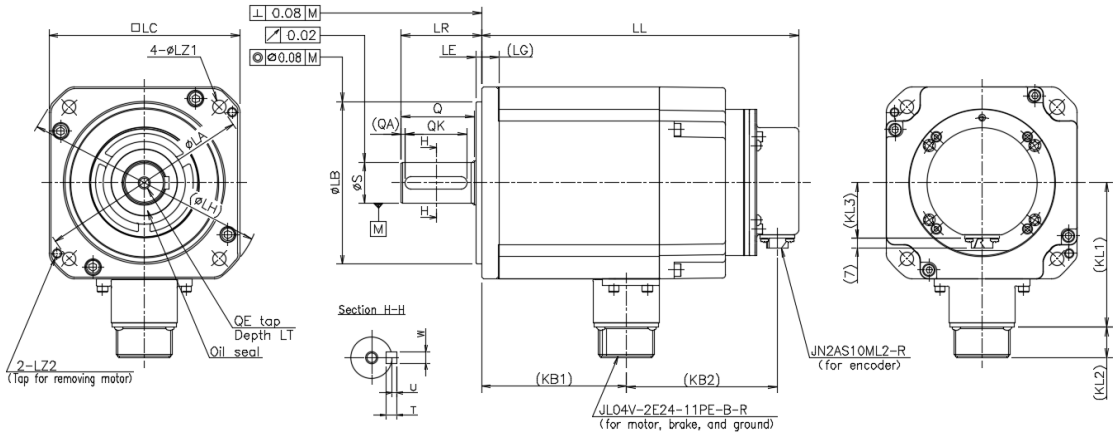


	不带制动器			带制动器						
电机型号	LL	KB2	KL3	LL	KB2	KL3	LG	KL1	KL2	LA
R2CA13050△□◇	103	44	69	139.5	81	69	12	98	21	145
R2CA13120△□◇	120.5			160	84					
R2CA13180△□◇	138			179	86					

电机型号	LB	LE	LH	LC	LZ1	LZ2	LR	S	Q	QA	QK	W	T	U	KB1	QE	LT
R2CA13050△□◇	0 110-0.035	4	165	130	9	M6	55	0 22-0.013	50	3	42	0 6-0.030	6	2.5	46	M6	20
R2CA13120△□◇															64		
R2CA13180△□◇															81		

12.3.3 R2 电机 法兰尺寸 130mm 2kW

- 无电池绝对编码器(编码器代码 R)
- 单圈绝对编码器(编码器代码 H)

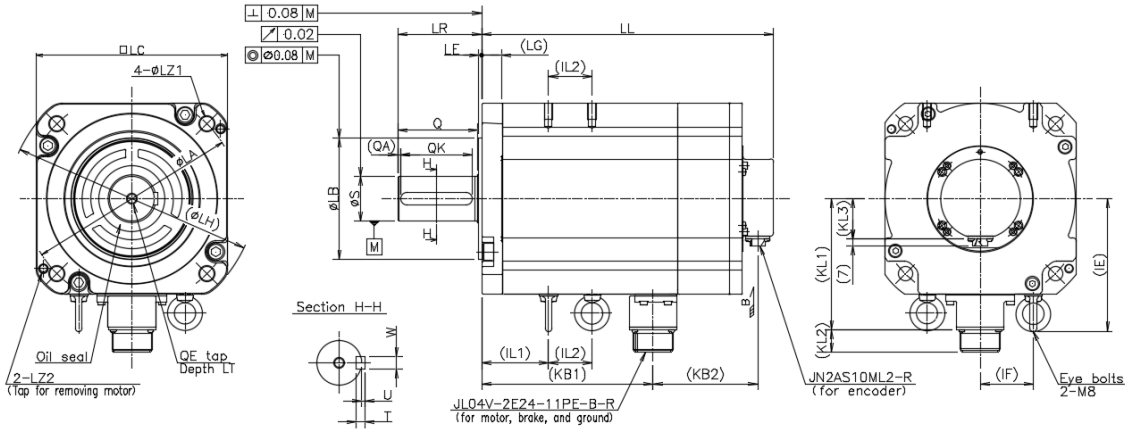


	不带制动器			带制动器						
电机型号	LL	KB2	KL3	LL	KB2	KL3	LG	KL1	KL2	LA
R2CA13200△□◇	171	57	38	216	103	38	12	98	21	145

电机型号	LB	LE	LH	LC	LZ1	LZ2	LR	S	Q	QA	QK	W	T	U	KB1	QE	LT
R2CA13200△□◇	0 110-0.035	4	165	130	9	M6	55	0 28-0.013	50	3	42	0 8-0.036	7	3	99	M8	25

12.3.4 R2 电机 法兰尺寸 180mm 3.5kW ～ 5.5kW

- 无电池绝对编码器(编码器代码 R)
- 单圈绝对编码器(编码器代码 H)

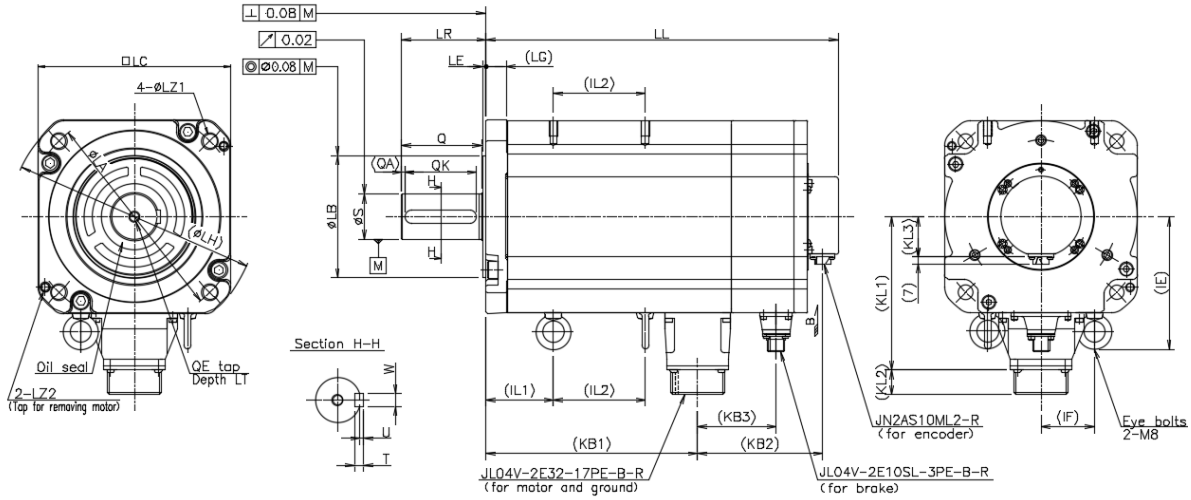


电机型号	不带制动器			带制动器			LG	KL1	KL2	LA	LB	LE	LH
	LL	KB2	KL3	LL	KB2	KL3							
R2CA18350△□◇	159	52	38	206	99	38	16	123	21	200	0 114.3-0.035	3	230
R2CA18450△□◇	176			223									
R2CA18550△□◇	228			274	98		19						

电机型号	LC	LZ1	LZ2	LR	S	Q	QA	QK	W	T	U	KB1	QE	LT	IE	IF	IL1	IL2
R2CA18350△□◇	180	13.5	M8	65	0 35-0.016	60	3	50	0 10-0.036	8	3	92	M8	25	123	50	47	20
R2CA18450△□◇												109					57	
R2CA18550△□◇				79	0 42-0.016	75		67	0 12-0.043			161	M10				63	41

12.3.5 R2 电机 法兰尺寸 180mm 7.5kW

- 无电池绝对编码器(编码器代码 R)
- 单圈绝对编码器(编码器代码 H)

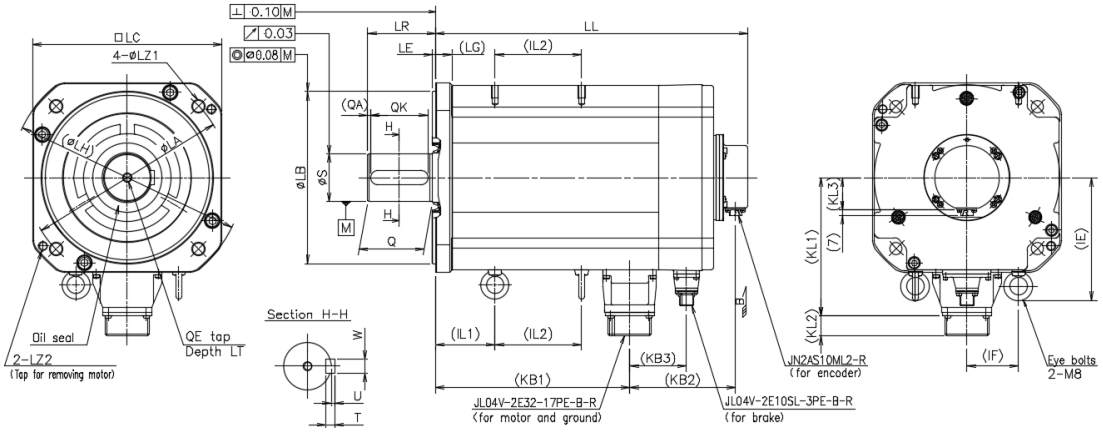


电机型号	不带制动器				带制动器				LG	KL1	KL2	LA	LB	LE	LH
	LL	KB2	KB3	KL3	LL	KB2	KB3	KL3							
R2CA18750△□◇	273	59	—	38	329	117	74	38	19	144	22	200	0 114.3-0.035	3	230

电机型号	LC	LZ1	LZ2	LR	S	Q	QA	QK	W	T	U	KB1	QE	LT	IE	IF	IL1	IL2
R2CA18750△□◇	180	13.5	M8	79	0 42-0.016	75	3	67	0 12-0.036	8	3	198	M10	25	123	50	63	86

12.3.6 R2 电机 法兰尺寸 220mm 11kW ～ 15kW

- 无电池绝对编码器(编码器代码 R)
- 单圈绝对编码器(编码器代码 H)

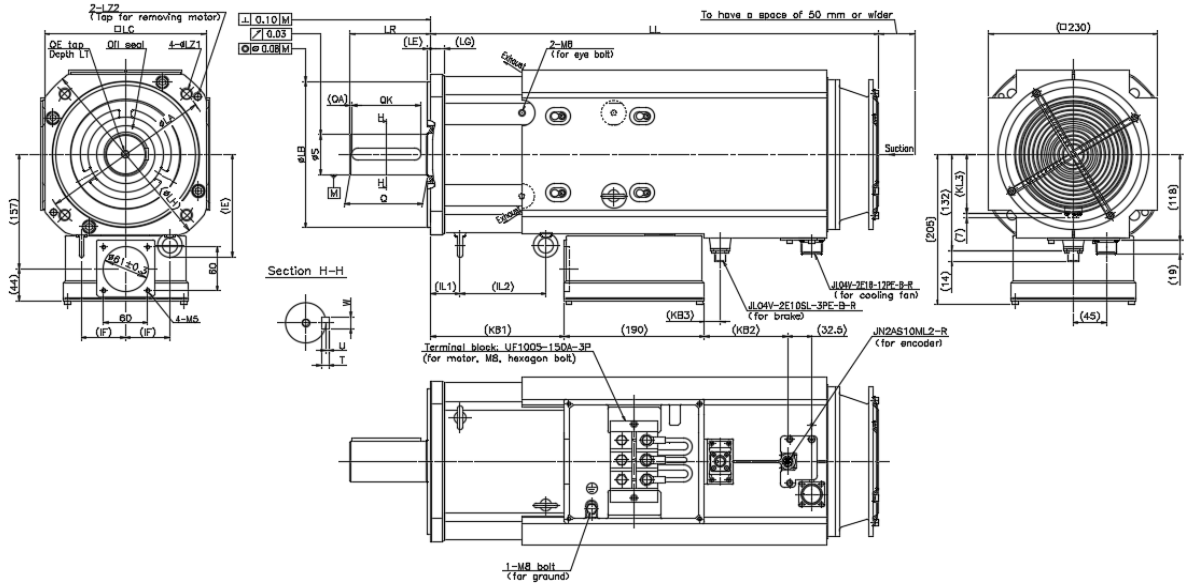


电机型号	不带制动器				带制动器										
	LL	KB2	KB3	KL3	LL	KB2	KB3	KL3	LG	KL1	KL2	LA	LB	LE	LH
R2CA2211K△□◇	304	63	—	38	364	123	66	38	19	162	22	235	0 200-0.046	4	270
R2CA2215K△□◇	397	78	—		501	182	90								

电机型号	LC	LZ1	LZ2	LR	S	Q	QA	QK	W	T	U	KB1	QE	LT	IE	IF	IL1	IL2
R2CA2211K△□◇	220	13.5	M10	79	0 55-0.019	75	3	67	0 16-0.043	10	4	226	M10	25	142	60	69	101
R2CA2215K△□◇												304					98	150

12.3.7 R2 电机 法兰尺寸 220mm 20kW

- 无电池绝对编码器(编码器代码 R)
- 单圈绝对编码器(编码器代码 H)

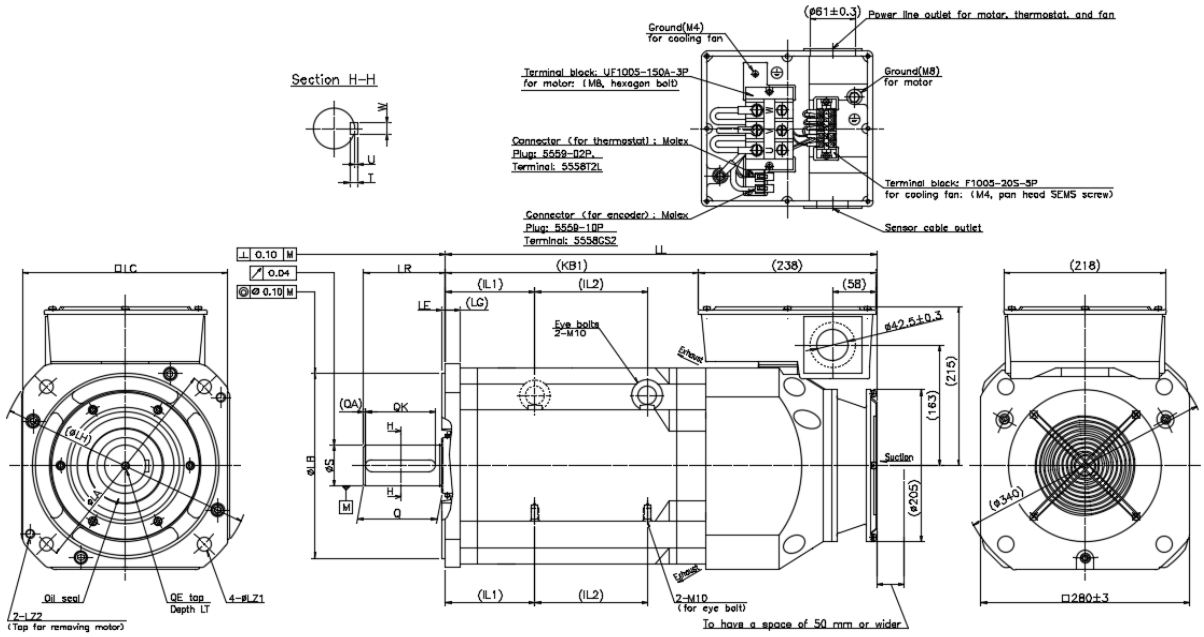


电机型号	不带制动器				带制动器								
	LL	KB2	KB3	KL1	LL	KB2	KB3	KL1	LG	LA	LB	LE	LH
R2CA2220K△□◇	505	10	—	81	609	114	22	81	19	235	0 200-0.046	4	270

电机型号	LC	LZ1	LZ2	LR	S	Q	QA	QK	W	T	U	KB1	QE	LT	IE	IF	IL1	IL2
R2CA2220K△□◇	220	13.5	M10	110	0 55-0.019	106	3	93	0 16-0.043	10	4	182	M10	25	142	60	40	117

12.3.8 R2 电机 法兰尺寸 275mm 30kW

- 无电池绝对编码器(编码器代码 R)
- 单圈绝对编码器(编码器代码 H)

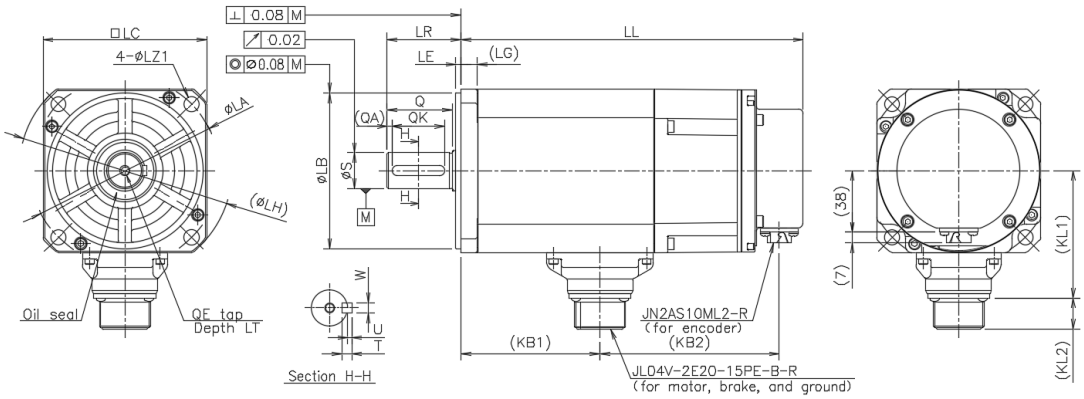


电机型号	不带制动器			带制动器			LG	LA	LB	LE	LH
	LL	KB1	IL2	LL	KB1	IL2					
R2CA2830K△□◇	479	240	50	579	340	151	20	300	0 250-0.052	5	345

电机型号	LC	LZ1	LZ2	LR	S	Q	QA	QK	W	T	U	QE	LT	IL1
R2CA2830K△□◇	275	18.5	M12	110	0 55-0.019	105	3	93	0 16-0.043	10	4	M10	25	120

12.3.9 R1 电机 法兰尺寸 100mm 1.5kW ～ 2.0kW

- 无电池绝对编码器(编码器代码 R)
- 单圈绝对编码器(编码器代码 H)

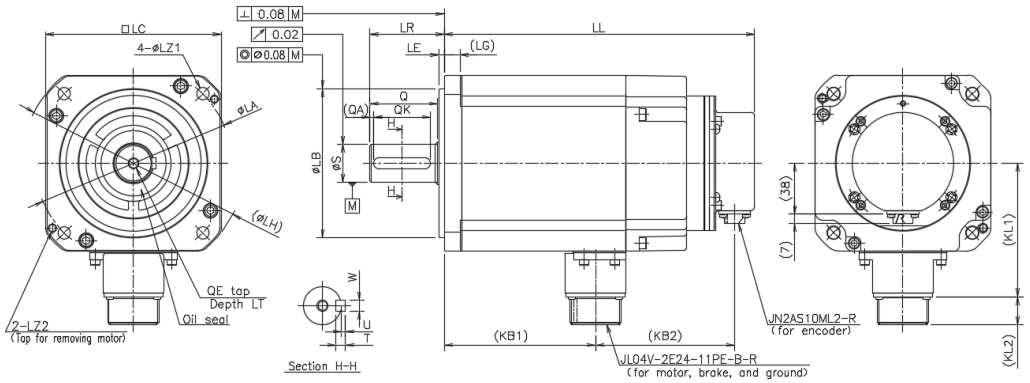


电机型号	不带制动器			带制动器			LG	KL1	KL2	LA	LB	LE	LH	LC	LZ1
	LL	KB2	KL3	LL	KB2	KL3									
R1CA10150△□◇	168	68	38	209	109	38	10	78	19	115	0 95-0.035	3	130	100	9
R1CA10200△□◇	179			220											

电机型号	LR	S	Q	QA	QK	W	T	U	KB1	QE	LT
R1CA10150△□◇	45	0 22-0.013	40	3	32	0 6-0.03	6	2.5	85	M6	20
R1CA10200△□◇									96		

12.3.10 R1 电机 法兰尺寸 130mm 3.0kW

- 无电池绝对编码器(编码器代码 R)
- 单圈绝对编码器(编码器代码 H)

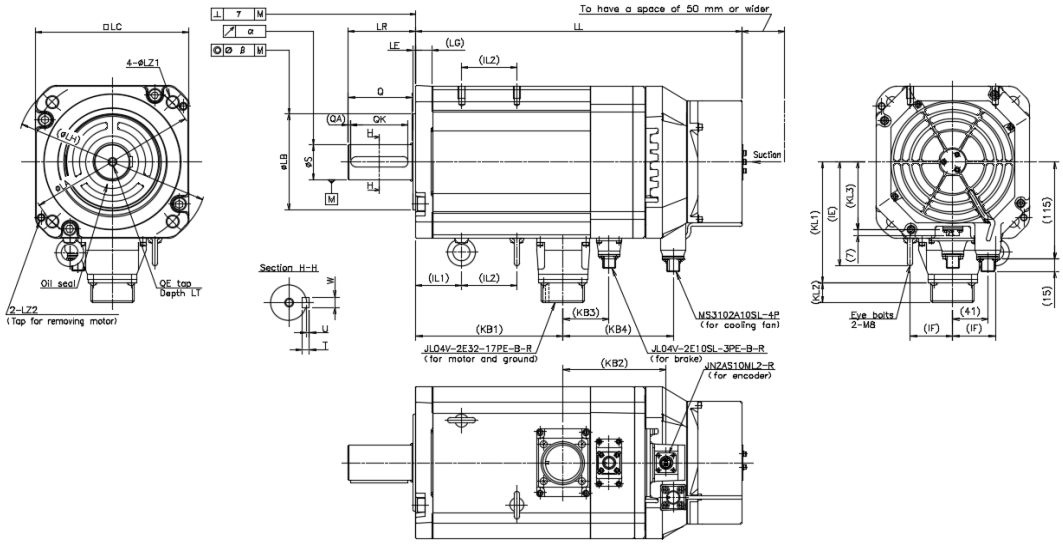


	不带制动器			带制动器												
电机型号	LL	KB2	KL3	LL	KB2	KL3	LG	KL1	KL2	LA	LB	LE	LH	LC	LZ1	LZ2
R1CA13300△□◇	184	57	38	230	103	38	12	98	21	145	0 110-0.035	4	165	130	9	M6

电机型号	LR	S	Q	QA	QK	W	T	U	KB1	QE	LT
R1CA13300△□◇	55	0 28-0.013	50	3	42	0 8-0.036	7	3	112	M8	25

12.3.11 R1 电机 法兰尺寸 180mm 5.5kW ～ 15kW

- 无电池绝对编码器(编码器代码 R)
- 单圈绝对编码器(编码器代码 H)



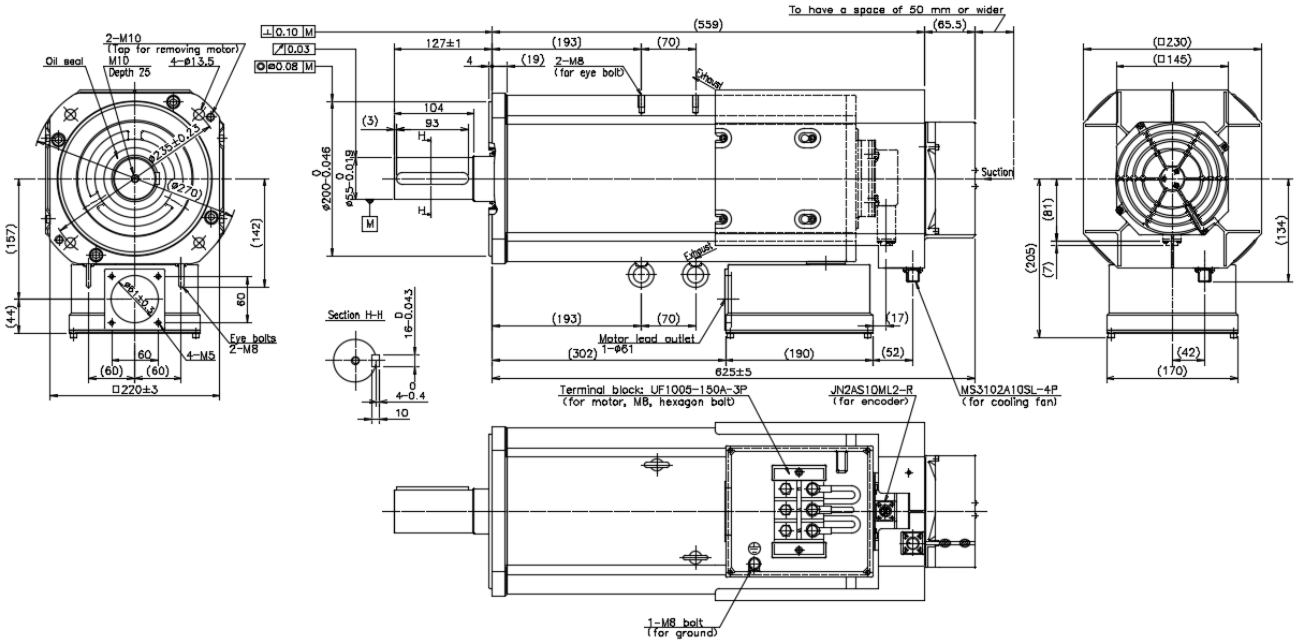
	不带制动器					带制动器													
电机型号	LL	KB2	KB3	KB4	KL3	LL	KB2	KB3	KB4	KL3	LG	KL1	KL2	LA	LB	LE	LH	LC	LZ1	LZ2
R1CA18550△□◇	333	80.5	–	79.5	81	383	130.5	54	129.5	81	19.5	143	23	200	0 114.3-0.035	3	230	180	13.5	M8
R1CA18750△□◇	368					418														
R1CA1811K△□◇	438					517	149	79	158											
R1CA1815K△□◇	516					628	182	110	191		19									

电机型号	LR	S	Q	QA	QK	W	T	U	KB1	α	β	γ	QE	LT	IE	IF	IL1	IL2
R1CA18550△□◇	79	0 42-0.016	75	3	67	0 12-0.043	8	3	173	0.02	0.08	0.08	M10	25	124	50	54	65
R1CA18750△□◇									208								68	85
R1CA1811K△□◇									278	0.03	0.08	0.10					68	163
R1CA1815K△□◇		0 55-0.019				0 16-0.043	10	4	356								92	210

12.3.12 R1 电机 法兰尺寸 220mm 21kW

无带制动器的设置。

- 无电池绝对编码器(编码器代码 R)
- 单圈绝对编码器(编码器代码 H)



第 12 章 附录

12.4 电机数据表

12.4.1 特性表

■ R2 电机 AC400V 规格

伺服电机型号 R2CA			10075F	10100F	13050D	13120R	13120F	13180H	13180D
配套伺服驱动器的容量			RS3C02	RS3C05	RS3C02	RS3C02	RS3C05	RS3C02	RS3C05
*额定功率	P_R	kW	0.75	1.0	0.55	1.2	1.2	1.8	1.8
*额定转速	N_R	min^{-1}	3000	3000	2000	2000	2000	2000	2000
*最高转速	N_{max}	min^{-1}	6000	6000	5000	3000	5000	3500	5000
*额定转矩	T_R	N·m	2.39	3.18	2.6	5.7	5.7	8.6	8.6
*连续失速转矩	T_S	N·m	2.55	3.92	3.0	6.0	6.0	9.2	10.0
*瞬时最大失速转矩	T_P	N·m	8.6	14.3	9.0	20.0	20.0	24.0	25.0
*额定电枢电流	I_R	Arms	3.1	5.7	3.2	3.6	7.5	4.8	10.2
*连续失速电枢电流	I_S	Arms	3.2	6.8	3.5	3.7	7.8	4.8	11.0
*瞬时最大电枢电流	I_P	Arms	11.3	25.7	12.0	12.9	27.7	12.9	29.2
转矩常数	K_T	N·m/ Arms	0.868	0.584	0.89	1.69	0.77	2.10	0.94
相电压常数	$K_{E\phi}$	mV/min^{-1}	30.3	20.4	31.0	59.1	27.0	73.2	32.8
相电阻	R_ϕ	Ω	1.55	0.35	1.2	1.5	0.38	1.35	0.27
*额定功率比	Q_R	kW/s	23	25.9	22	54	54	82	82
惯量	J_M	$\times10^{-4}Kg\cdot m^2(GD^2/4)$	2.5	3.9	3.1	6.0	6.0	9.0	9.0
质量 注 1)	WE	kg	3.9	4.7	4.5	6.1	6.1	8.0	8.0
制动器质量	W	kg	0.9	1.1	1.5	1.9	1.9	1.2	1.2
铝板		mm	t12×305	t12×305	t20×305	t20×400	t20×400	t20×470	t20×470

伺服电机型号 R2CA			13200L	13200H	18350L	18350D	18450H	18550R	18550H
配套伺服驱动器的容量			RS3C02	RS3C05	RS3C05	RS3C10	RS3C10	RS3C10	RS3C15
*额定功率	P_R	kW	2.0	2.0	3.5	3.5	4.5	5.5	5.5
*额定转速	N_R	min^{-1}	2000	2000	2000	2000	2000	1500	1500
*最高转速	N_{max}	min^{-1}	3000	5000	3000	4000	3500	3000	3000
*额定转矩	T_R	N·m	9.5	9.5	17.0	17.0	21.5	35.0	35.0
*连续失速转矩	T_S	N·m	12.0	12.0	22.0	22.0	30.0	37.3	37.5
*瞬时最大失速转矩	T_P	N·m	30.0	30.0	49.0	60.0	75.0	90.0	107
*额定电枢电流	I_R	Arms	4.2	8.0	9.6	14.8	12.8	18.3	23.6
*连续失速电枢电流	I_S	Arms	4.6	9.6	12.0	18.2	17.0	19.5	24.7
*瞬时最大电枢电流	I_P	Arms	12.0	26.5	29.2	52.8	48.0	52.8	77.5
转矩常数	K_T	N·m/ Arms	2.83	1.34	1.96	1.42	1.89	2.01	1.67
相电压常数	$K_{E\phi}$	mV/min^{-1}	98.7	46.8	68.4	49.7	65.8	70.0	58.4
相电阻	R_ϕ	Ω	1.70	0.44	0.35	0.17	0.23	0.19	0.125
*额定功率比	Q_R	kW/s	74	74	72	72	92	180	180
惯量	J_M	$\times10^{-4}Kg\cdot m^2(GD^2/4)$	12.2	12.2	40	40	50	68	68
质量 注 1)	WE	kg	10.0	10.0	15.5	15.5	20.0	26.0	26.0
制动器质量	W	kg	2.0	2.0	4.5	4.5	4.0	5.0	5.0
铝板		mm	t20×470	t20×470	t20×470	t20×470	t20×470	t20×540	t20×540

注 1)含无电池绝对编码器(编码器代码 R)。

- ✔ 常数是指电机安装在上表中散热铝板时测得的数值。
  铝板规格为厚度×正方形的边长。
- ✔ 标注“*”的项目以及速度-转矩特性均为温度饱和时的数值。其他项目为环境温度 20℃时的数值。
- ✔ 上表中数值均为 TYP(平均值)值。

伺服电机型号 R2CA			18750H	2211KB	2215KV	2220KV	2830KV
配套伺服驱动器的容量			RS3C15	RS3C15	RS3C15	RS3C30	RS3C30
*额定功率	P_R	kW	7.5	11.0	15.0	20.0	30.0
*额定转速	N_R	min^{-1}	1500	1500	1500	1500	1500
*最高转速	N_{max}	min^{-1}	3000	2500	2000	2300	2000
*额定转矩	T_R	N·m	48.0	70.0	95.0	125.0	191.1
*连续失速转矩	T_S	N·m	54.9	80.0	95.0	125.0	191.1
*瞬时最大失速转矩	T_P	N·m	140	176	215	280	480
*额定电枢电流	I_R	Arms	27.5	32.0	34.0	63.8	57.3
*连续失速电枢电流	I_S	Arms	30.6	34.0	34.0	61.2	55.8
*瞬时最大电枢电流	I_P	Arms	83.0	83.0	83..0	155.0	155.0
转矩常数	K_T	N·m/ Arms	1.97	2.63	3.10	2.28	3.80
相电压常数	$K_{E\phi}$	mV/min^{-1}	68.8	91.7	108.1	79.5	132.7
相电阻	R_ϕ	Ω	0.116	0.078	0.065	0.037	0.057
*额定功率比	Q_R	kW/s	235	275	313	543	865
惯量	J_M	$\times10^{-4}Kg\cdot m^2(GD^2/4)$	98	178	288	288	422
质量 注 1)	WE	kg	34	55	74	80	110
制动器质量	W	kg	4	10	10	17	17
铝板		mm	t20×540	t30×610	t30×610	t30×610	t30×610

注 1)含无电池绝对编码器(编码器代码 R)。

- ✔ 常数是指电机安装在上表中散热铝板时测得的数值。
  铝板规格为厚度×正方形的边长。
- ✔ 标注“*”的项目以及速度-转矩特性均为温度饱和时的数值。其他项目为环境温度 20℃时的数值。
- ✔ 上表中数值均为 TYP(平均值)值。

■ R1 电机 AC400V 规格

伺服电机型号 R1CA			10150V	10200V	13300V	18550H	18750L	1811KR	1815KB
配套伺服驱动器的容量			RS3C02	RS3C05	RS3C05	RS3C15	RS3C15	RS3C15	RS3C15
*额定功率	P_R	kW	1.5	2.0	3.0	5.5	7.5	11.0	15.0
*额定转速	N_R	min^{-1}	3000	3000	3000	1500	1500	1500	1500
*最高转速	N_{max}	min^{-1}	5000	5000	5000	3000	3000	2500	2000
*额定转矩	T_R	N · m	4.77	6.37	9.55	35.0	48.0	70.0	95.5
*连续失速转矩	T_S	N · m	4.77	6.37	9.55	37.0	48.0	70.0	95.5
*瞬时最大失速转矩	T_P	N · m	14.3	20.0	29.0	110	135	195	230
*额定电枢电流	I_R	Arms	4.5	6.3	8.7	23.0	26.3	28.3	31.3
*连续失速电枢电流	I_S	Arms	4.3	6.1	8.3	23.2	25.1	27.5	30.2
*瞬时最大电枢电流	I_P	Arms	14.1	20.7	28.0	83.0	83.0	83.0	83.0
转矩常数	K_T	N · m/ Arms	1.17	1.15	1.23	1.75	2.10	2.82	3.37
相电压常数	$K_{E\phi}$	mV/min^{-1}	40.8	40.1	42.8	61.0	73.3	98.5	117.8
相电阻	R_ϕ	Ω	1.25	0.95	0.36	0.125	0.117	0.145	0.150
*额定功率比	Q_R	kW/s	108	169	134	371	549	766	1060
惯量	J_M	$\times10^{-4}Kg\cdot m^2(GD^2/4)$	2.1	2.4	6.8	33	42	64	86
质量 注 1)	WE	kg	5.0	5.7	9.7	33	39	52	64
制动器质量	W	kg	1.6	1.6	2.1	5	5	7	9
铝板		mm	t20×400	t20×400	t20×470	t20×540	t20×540	t30×610	t30×610

注 1)含无电池绝对编码器(编码器代码 R)。

- ✔ 常数是指电机安装在上表中散热铝板时测得的数值。
  铝板规格为厚度×正方形的边长。
- ✔ 标注“*”的项目以及速度-转矩特性均为温度饱和时的数值。其他项目为环境温度 20℃时的数值。
- ✔ 上表中数值均为 TYP(平均值)值。

第 12 章 附录

伺服电机型号 R1CA			2220KV
配套伺服驱动器的容量			RS3C30
*额定功率	P_R	kW	21.0
*额定转速	N_R	min^{-1}	1500
*最高转速	N_{max}	min^{-1}	2000
*额定转矩	T_R	N・m	135
*连续失速转矩	T_S	N・m	135
*瞬时最大失速转矩	T_P	N・m	380
*额定电枢电流	I_R	Arms	51.0
*连续失速电枢电流	I_S	Arms	49.0
*瞬时最大电枢电流	I_P	Arms	152.0
转矩常数	K_T	N・m/ Arms	2.98
相电压常数	$K_{E\phi}$	mV/min^{-1}	104.0
相电阻	R_ϕ	Ω	0.060
*额定功率比	Q_R	kW/s	1736
惯量	J_M	$\times 10^{-4}Kg \cdot m^2 (GD^2/4)$	105
质量 注 1)	WE	kg	107
制动器质量	W	kg	请联系我们
铝板		mm	t30×610

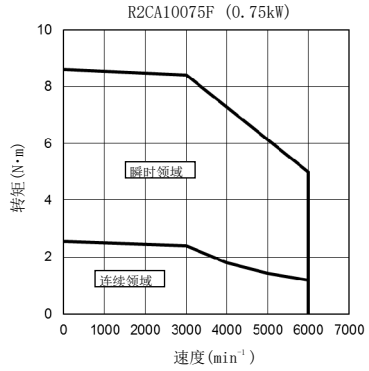
注 1)含无电池绝对编码器(编码器代码 R)。

- ✔ 常数是指电机安装在上表中散热铝板时测得的数值。
  铝板规格为厚度×正方形的边长。
- ✔ 标注“*”的项目以及速度-转矩特性均为温度饱和时的数值。其他项目为环境温度 20℃时的数值。
- ✔ 上表中数值均为 TYP(平均值)值。

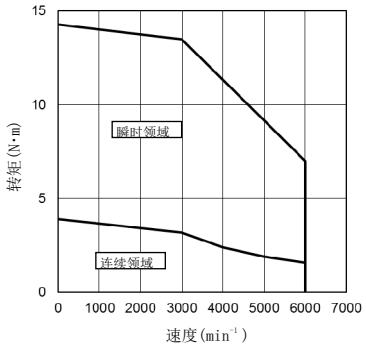
12.4.2 速度-转矩特性

下面所述 R2CA 电机的速度-转矩特性是在输入电源为 AC400V 三相时的数值。
电源电压小于 AC400V 时,速度-转矩特性在瞬时区域所有下降。

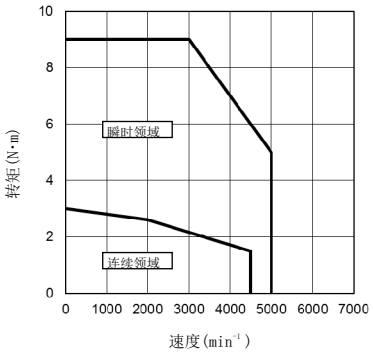
速度-转矩特性
R2CA10075F (0.75kW)



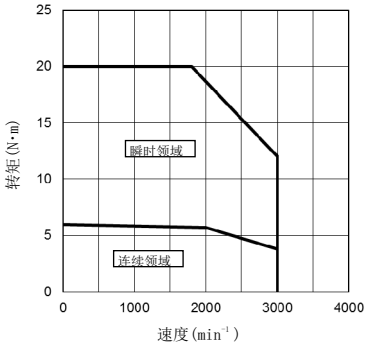
速度-转矩特性
R2CA10100F (1.0kW)



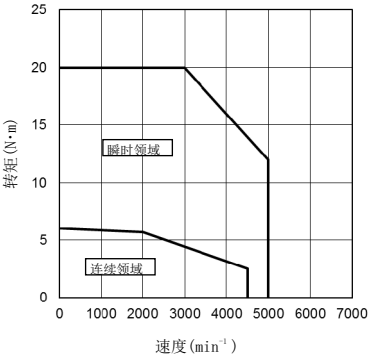
速度-转矩特性 注 1)
R2CA13050D (0.55kW)



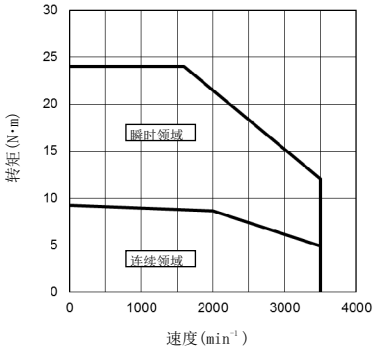
速度-转矩特性
R2CA13120R (1.2kW)



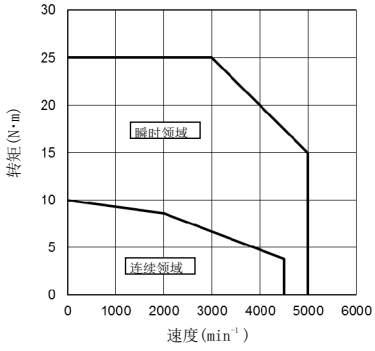
速度-转矩特性 注 1)
R2CA13120F (1.2kW)



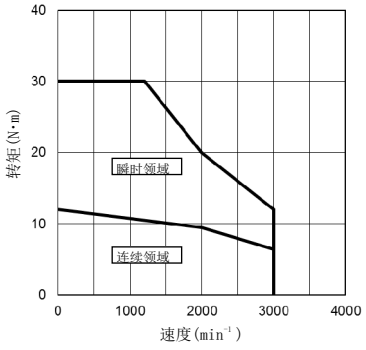
速度-转矩特性
R2CA13180H (1.8kW)



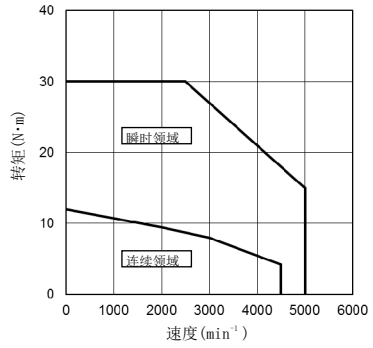
速度-转矩特性 注 1)
R2CA13180D (1.8kW)



速度-转矩特性
R2CA13200L (2.0kW)

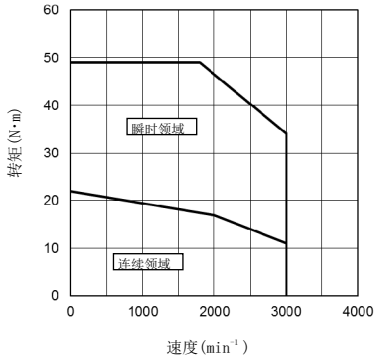


速度-转矩特性 注 1)
R2CA13200H (2.0kW)

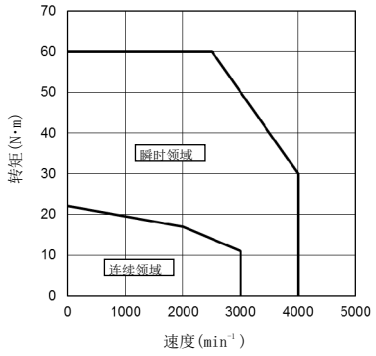


注 1) 出现电机(R2CA13050D, R2CA13120F, R2CA13180D, R2CA13200H, R2CA18350D, R2CA18450H, R2CA2211KB, R1CA1811KR)的最高转速 Nmax 和速度-转矩的连续区域的最高转速不一致的情况时,电机的平均转速不能超过连续区域的最高转速。

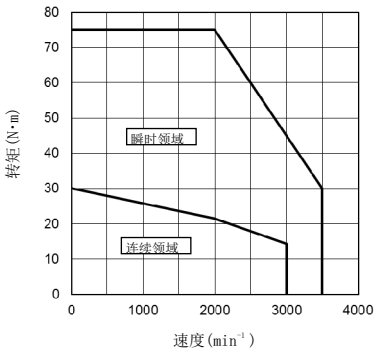
速度-转矩特性
R2CA18350L (3.5kW)



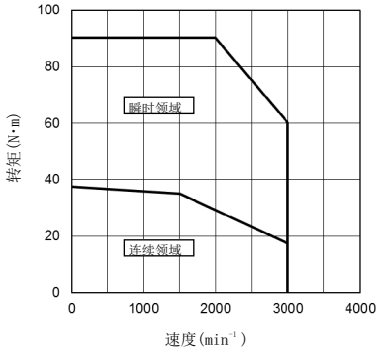
速度-转矩特性 注 1)
R2CA18350D (3.5kW)



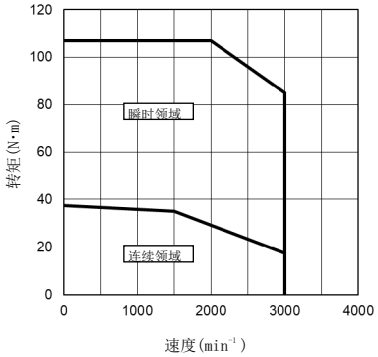
速度-转矩特性 注 1)
R2CA18450H (4.5kW)



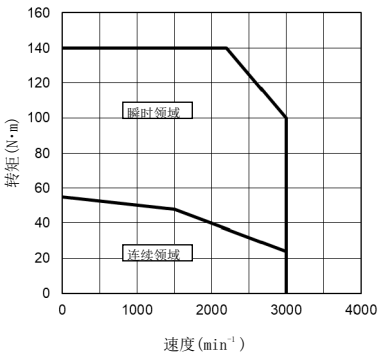
速度-转矩特性
R2CA18550R (5.5kW)



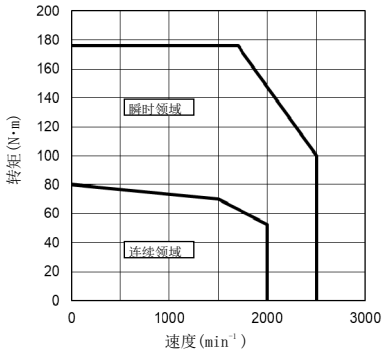
速度-转矩特性
R2CA18550H (5.5kW)



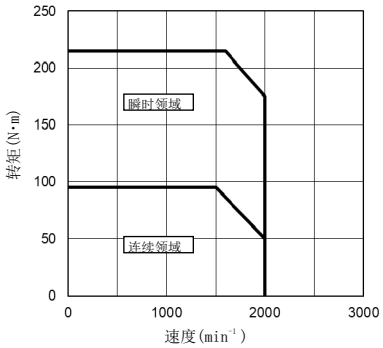
速度-转矩特性
R2CA18750H (7.5kW)



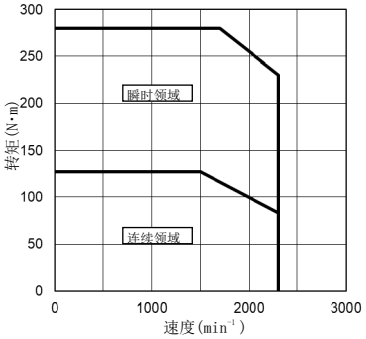
速度-转矩特性 注 1)
R2CA2211KB (11kW)



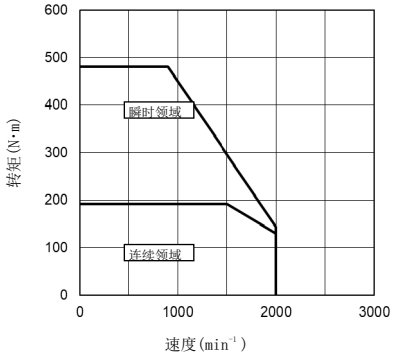
速度-转矩特性
R2CA2215KV (15kW)



速度-转矩特性
R2CA2220KV (20kW)



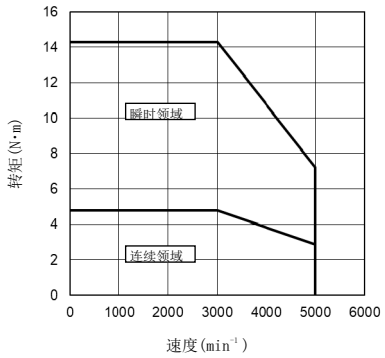
速度-转矩特性
R2CA2830KV (30kW)



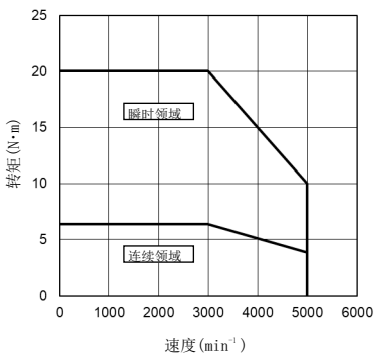
注 1) 出现电机(R2CA13050D, R2CA13120F, R2CA13180D, R2CA13200H, R2CA18350D, R2CA18450H, R2CA2211KB, R1CA1811KR)的最高转速 Nmax 和速度-转矩的连续区域的最高转速不一致的情况时,电机的平均转速不能超过连续区域的最高转速。

下面所述 R1CA 电机的速度-转矩特性是在输入电源为 AC400V 三相时的数值。
电源电压小于 AC400V 时,速度-转矩特性在瞬时区域所有下降。

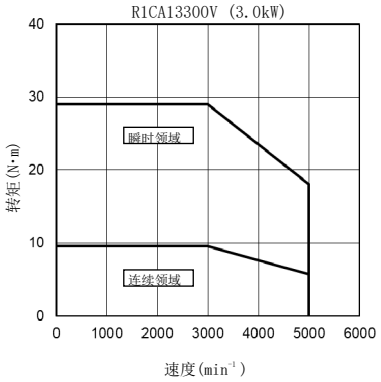
速度-转矩特性
R1CA10150V (1.5kW)



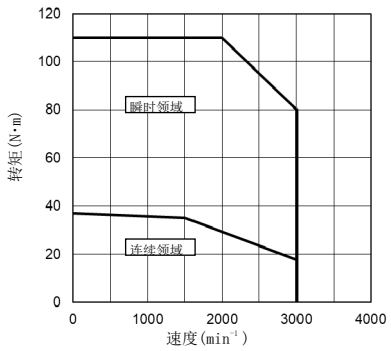
速度-转矩特性
R1CA10200V (2.0kW)



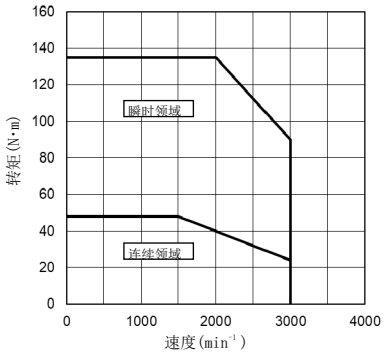
速度-转矩特性
R1CA13300V (3.0kW)



速度-转矩特性
R1CA18550H (5.5kW)

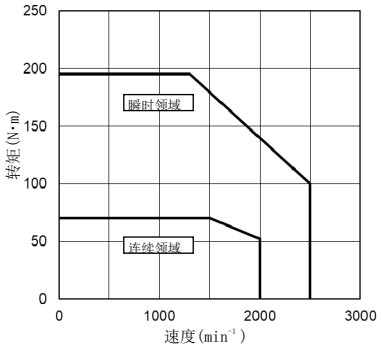


速度-转矩特性
R1CA18750L (7.5kW)

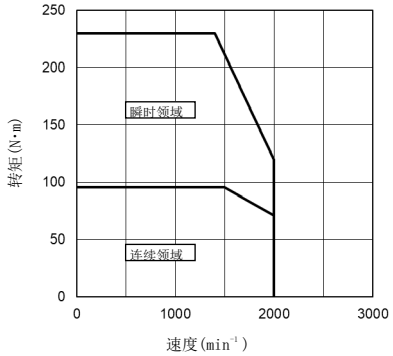


速度-转矩特性
R1CA1811KR (11kW)

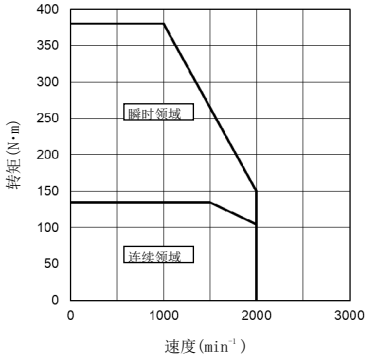
注 1)



速度-转矩特性
R1CA1815KB (15kW)



速度-转矩特性
R1CA2220KV (21kW)

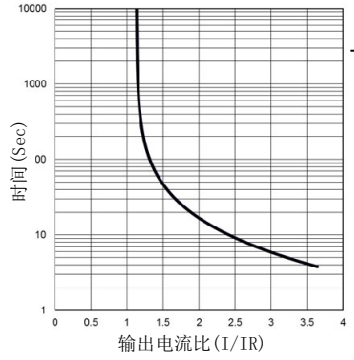


注 1) 出现电机(R2CA13050D, R2CA13120F, R2CA13180D, R2CA13200H, R2CA18350D, R2CA18450H, R2CA2211KB, R1CA1811KR)的最高转速 Nmax 和速度-转矩的连续区域的最高转速不一致的情况时,电机的平均转速不能超过连续区域的最高转速。

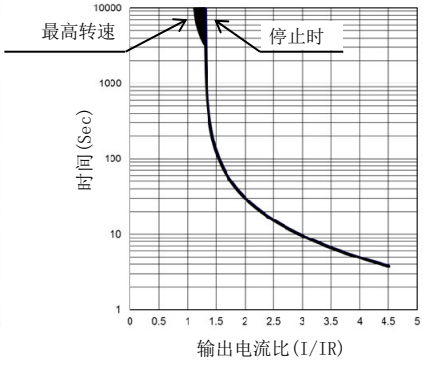
12.4.3 过载特性

R2CA 电机的过载特性如下。

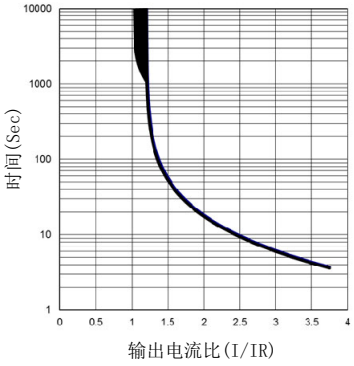
过载特性
R2CA10075F (0.75kW)



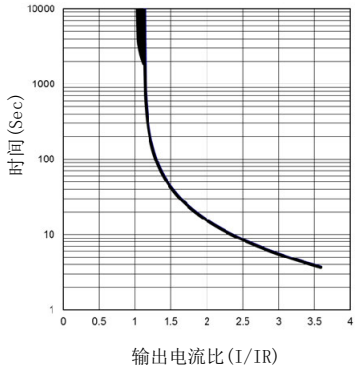
过载特性
R2CA10100F (1.0kW)



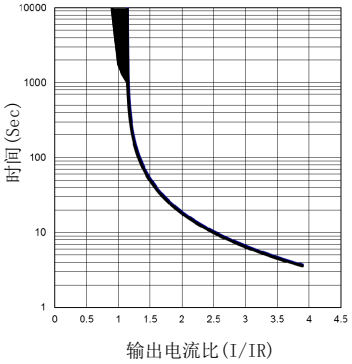
过载特性
R2CA13050D (0.55kW)



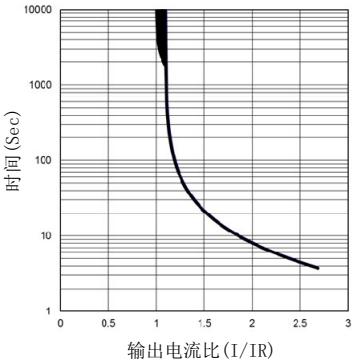
过载特性
R2CA13120R (1.2kW)



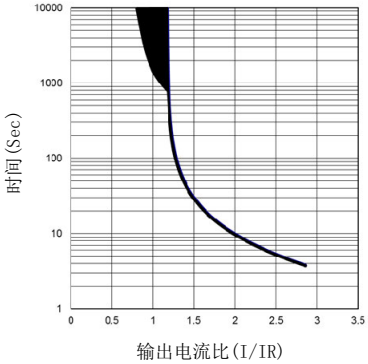
过载特性
R2CA13120F (1.2kW)



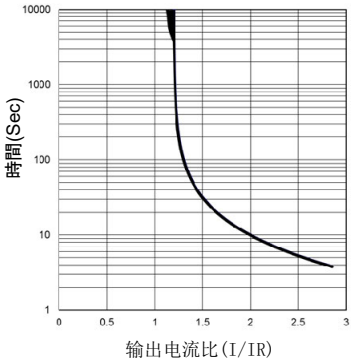
过载特性
R2CA13180H (1.8kW)



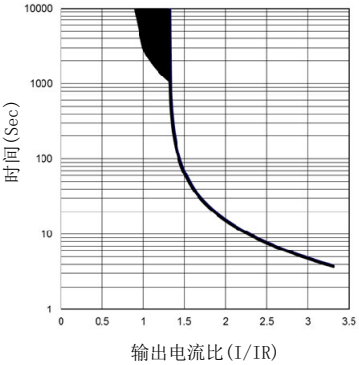
过载特性
R2CA13180D (1.8kW)



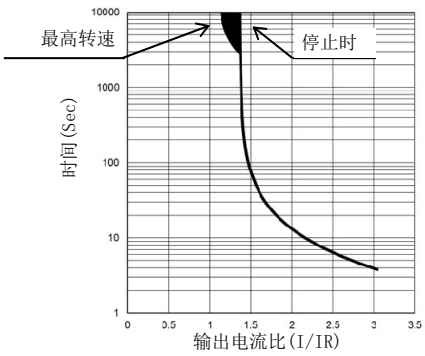
过载特性
R2CA13200L (2.0kW)



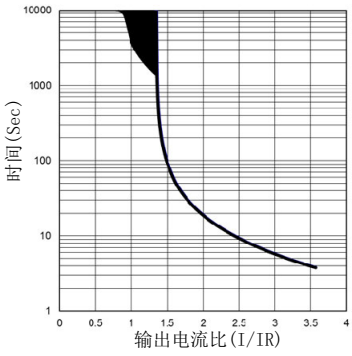
过载特性
R2CA13200H (2.0kW)



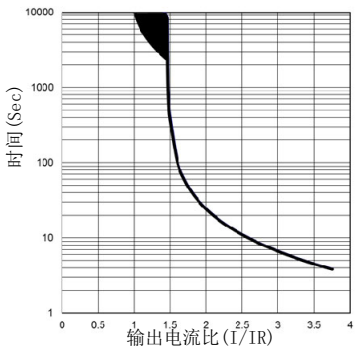
过载特性
R2CA18350L (3.5kW)



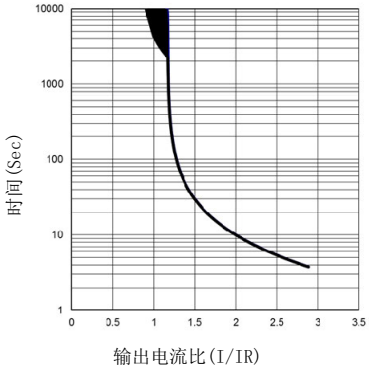
过载特性
R2CA18350D (3.5kW)



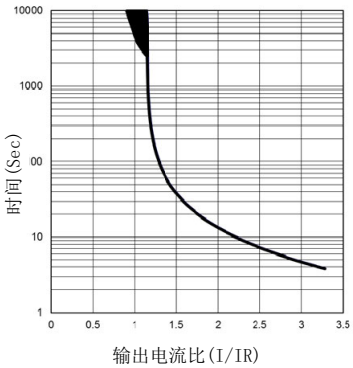
过载特性
R2CA18450H (4.5kW)



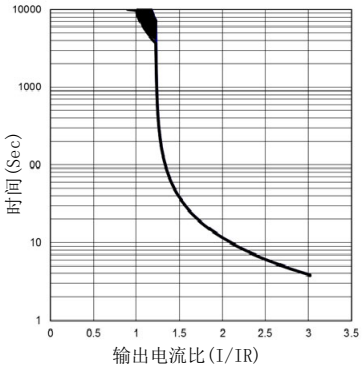
过载特性
R2CA18550R (5.5kW)



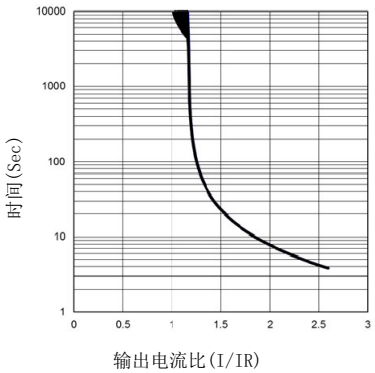
过载特性
R2CA18550H (5.5kW)



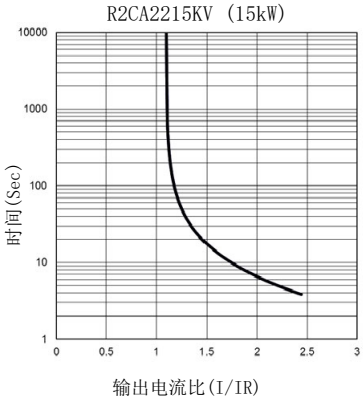
过载特性
R2CA18750H (7.5kW)



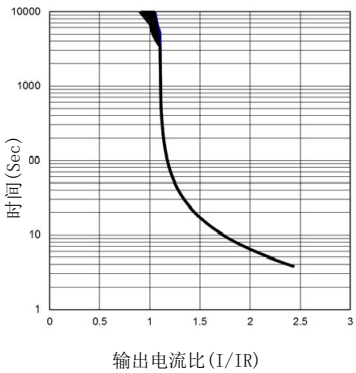
过载特性
R2CA2211KB (11kW)



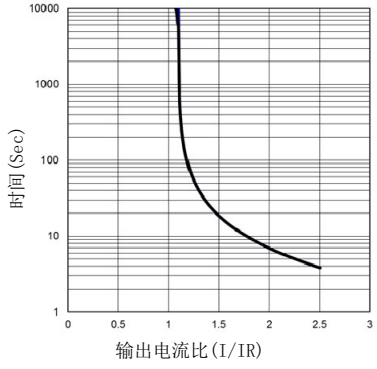
过载特性
R2CA2215KV (15kW)



过载特性
R2CA2220KV (20kW)



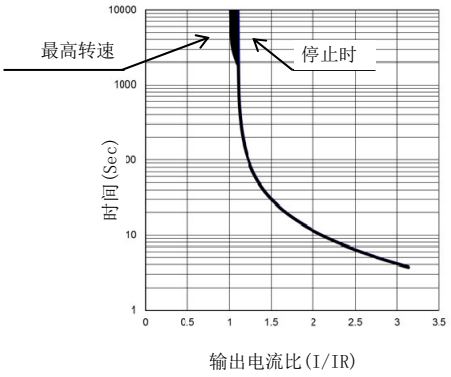
过载特性
R2CA2830KV (30kW)



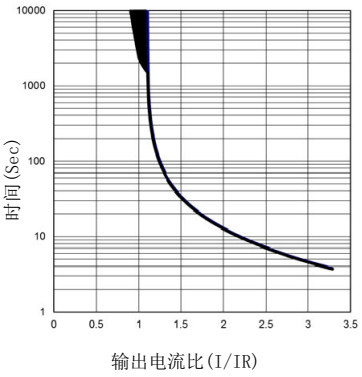
第 12 章 附录

R1CA 电机的过载特性如下。

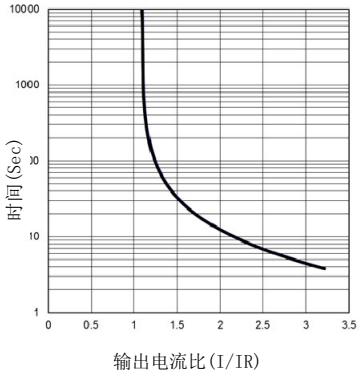
过载特性
R1CA10150V (1.5kW)



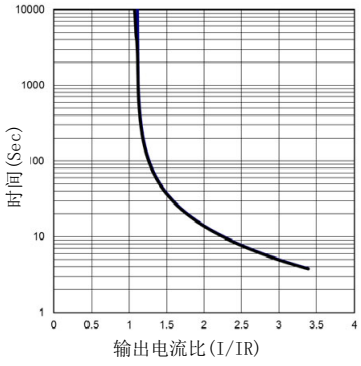
过载特性
R1CA10200V (2.0kW)



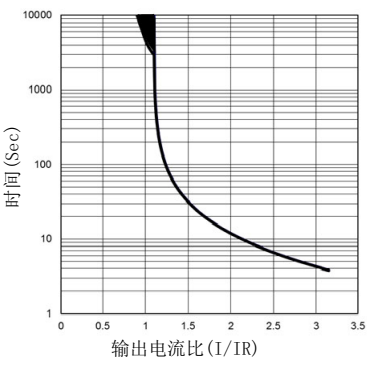
过载特性
R1CA13300V (3.0kW)



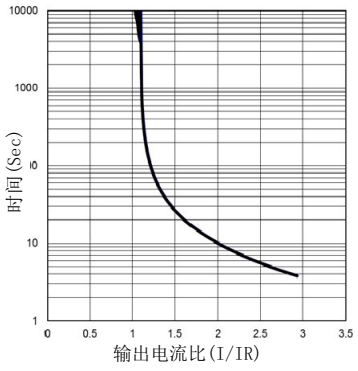
过载特性
R1CA18550H (5.5kW)



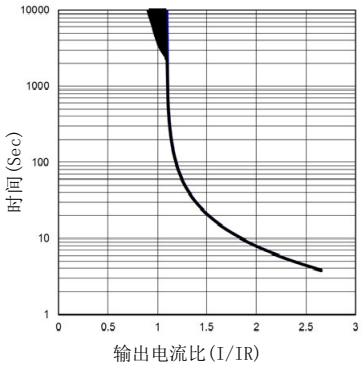
过载特性
R1CA18750L (7.5kW)



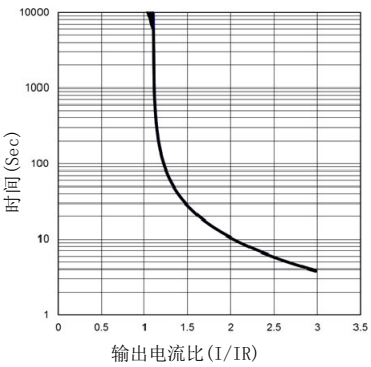
过载特性
R1CA1811KR (11kW)



过载特性
R1CA1815KB (15kW)

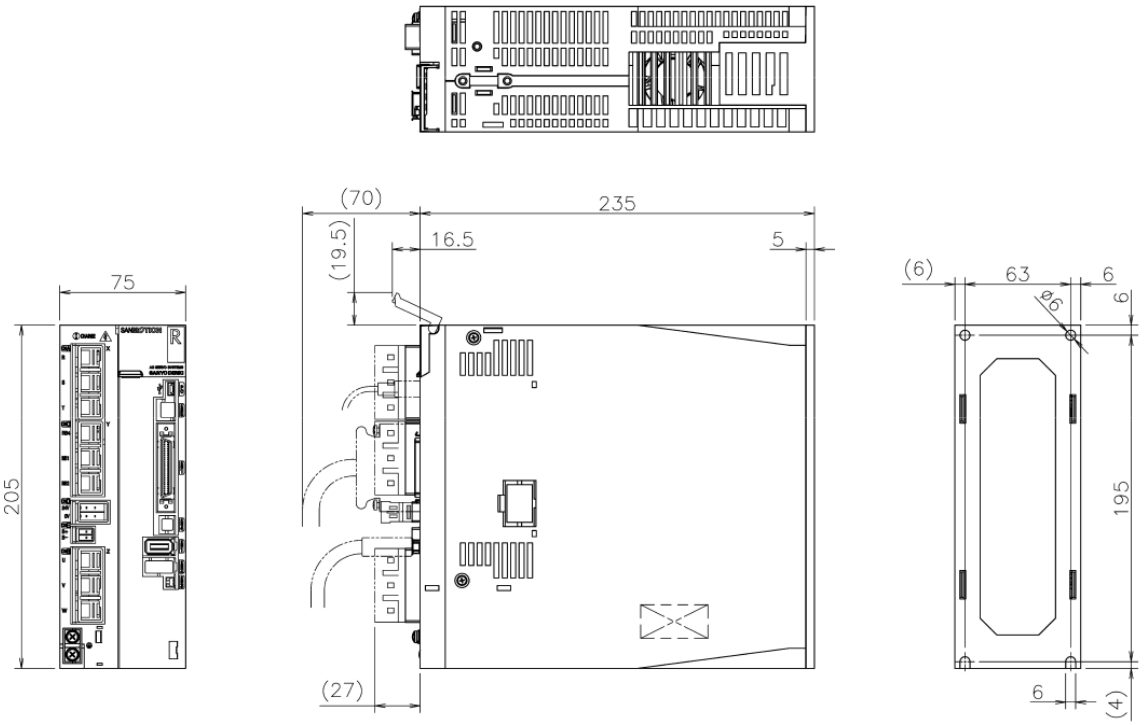


过载特性
R1CA2220KV (21kW)

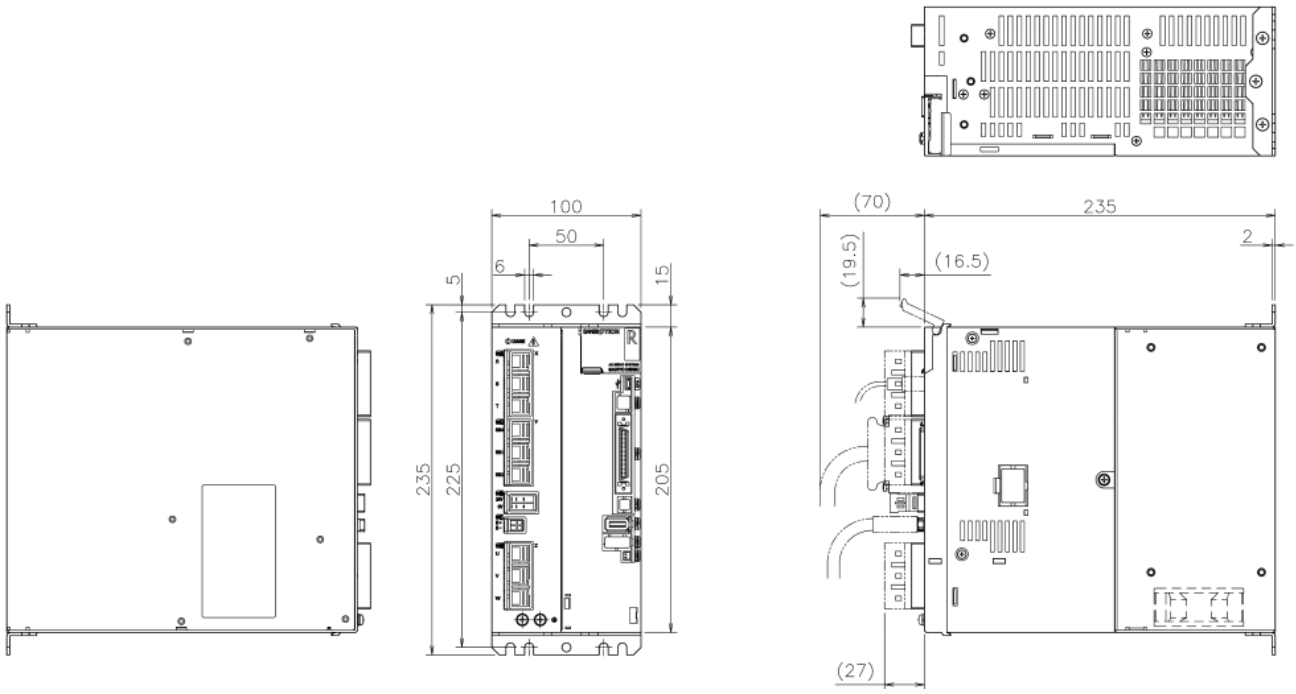


12.5 驱动器外形图

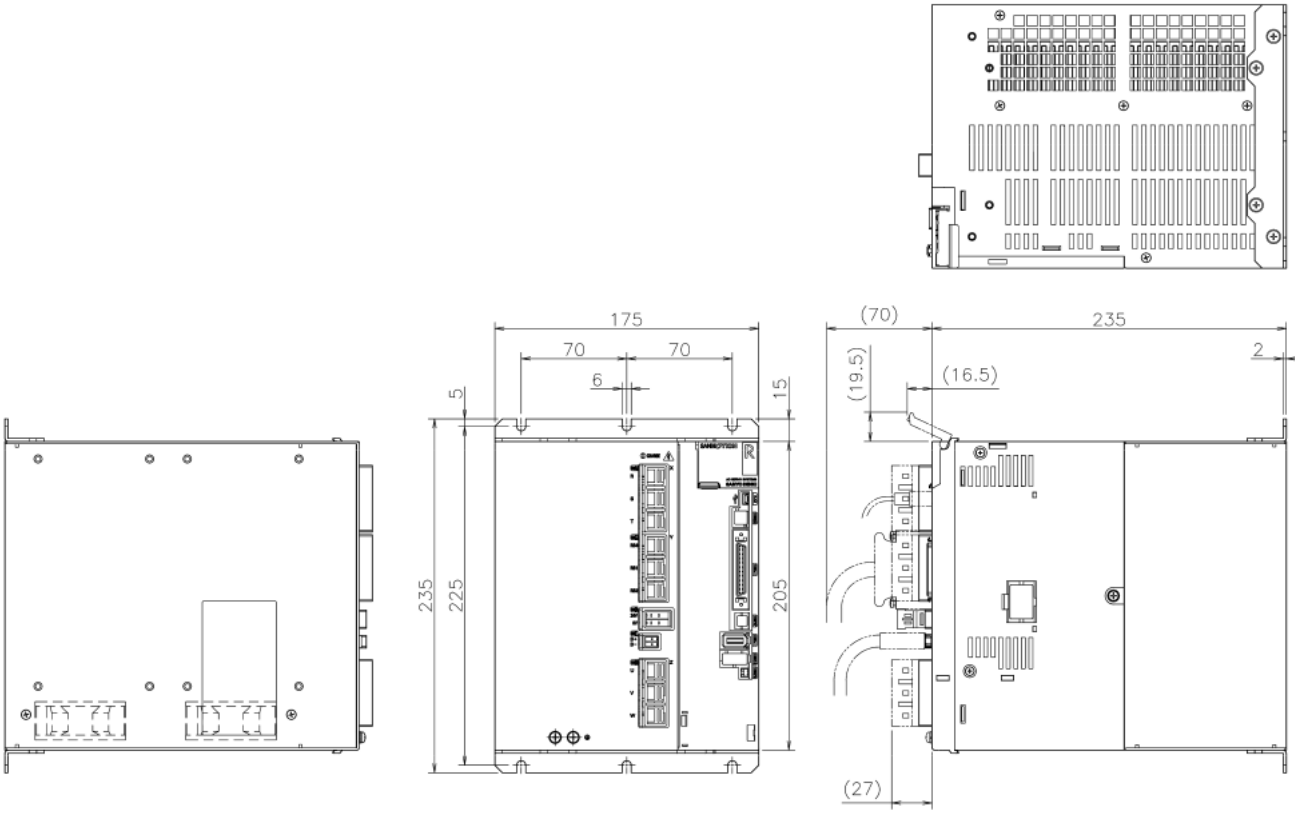
12.5.1 RS3C02A□□A□



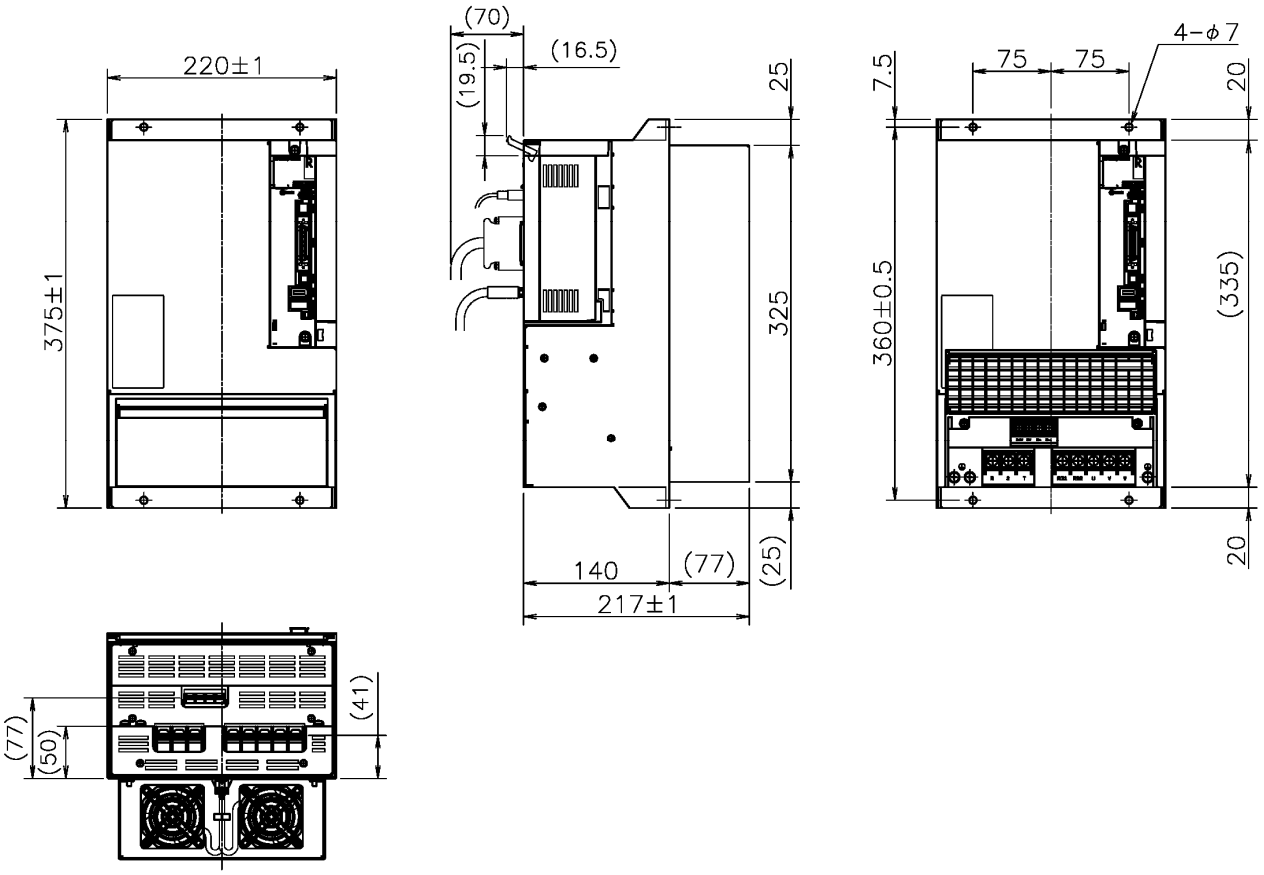
12.5.2 RS3C05A□□A□



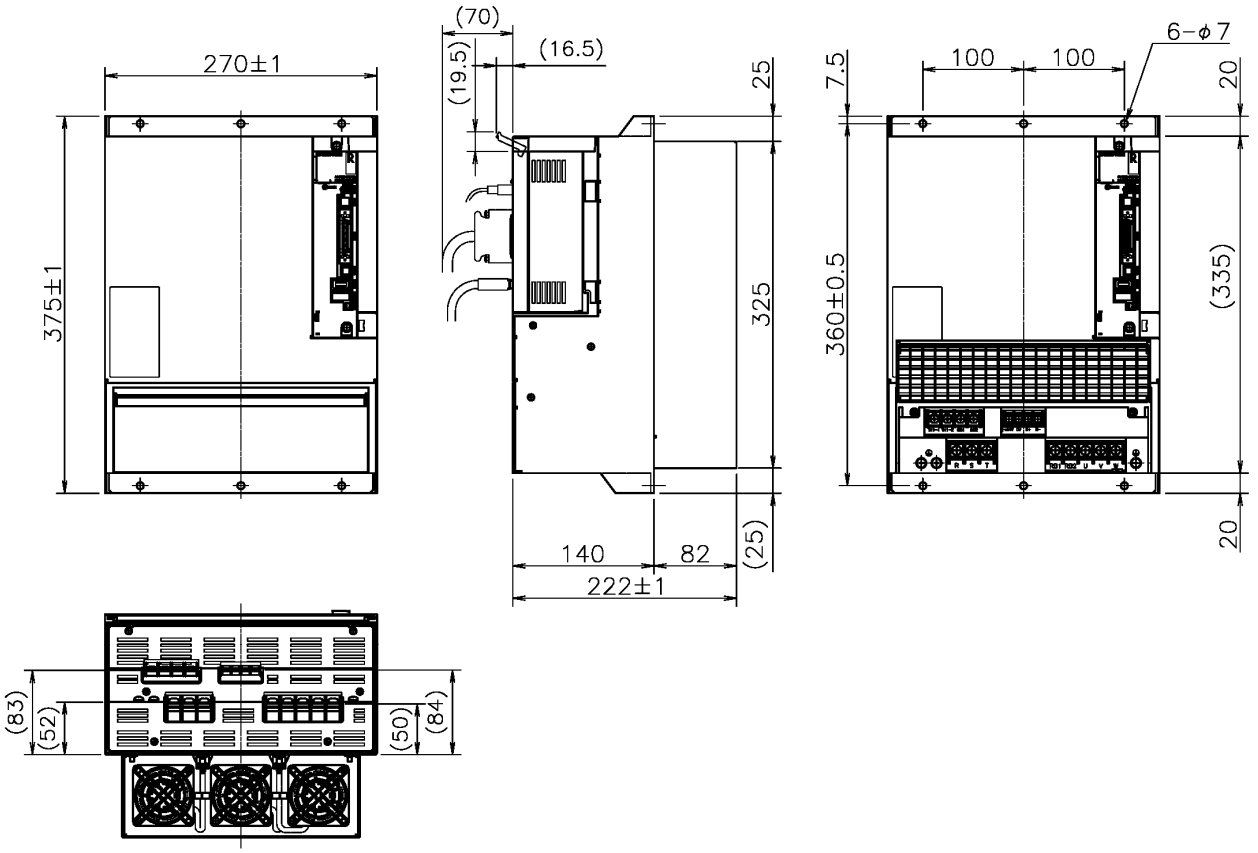
12.5.3 RS3C10A□□A□



12.5.4 RS3C15A□□L□



12.5.5 RS3C30A□□M□



第 12 章 附录

12.6 可选配件

我司可提供以下配件。

12.6.1 驱动器的连接器

■ RS3C02,RS3C05,RS3C10 用连接器单品的型号

连接器编码	内容	山洋型号	制造商型号	制造商名称
CN1	连接上位装置用	AL-00385594	10150-3000PE 与 10350-52A0-008	3M Japan 株式会社
EN1,EN2	连接编码器用	AL-00632607	36210-0100PL 与 36310-3200-008	
CN4 注 1)	连接安全设备用(短路用)	AL-00849548-02	1971153-2	Tyco Japan 合同公司
CN4	连接安全设备用(接线用)	AL-00718252-01	2013595-3	
CNA	连接主电路电源用	AL-00953863-01	03JFAT-SAXGDK-P15	日本压着端子制造株式会社
CNB	连接伺服电机用	AL-00953865-01	03JFAT-SAZGDK-P15	
CNC	连接再生电阻用	AL-00953864-01	03JFAT-SAYGDK-P15	
开启工具	CNA～CNC 用	AL-00953866-01	J-FAT-OT-P	
CND	连接控制电源用	AL-00961843-01	04JFAT-SAGG-G-KK	
开启工具	CND 用	AL-00961844-01	J-FAT-OT(N)	
CNE	保持制动器输出用	AL-00953867-01	02MJFAT-SAGF	
开启工具	CNE 用	AL-00953868-01	MJFAT-OT	

注 1) CN4 不接线时,必须把连接安全设备用(短路用)插头插入到驱动器的 CN4 端口。

■ RS3C02,RS3C05,RS3C10 用连接器套件的山洋型号(不带安全转矩关断功能)

连接器编号	内容	山洋型号	适用驱动器型号	备注
CN1,EN1	标准	AL-00723290	RS3C##A0#A0 RS3C##A8#A0	不带保持制动器用连接器
CN1,EN1, CNE 与开启工具		AL-00966991		带保持制动器用连接器
CN1,EN1,EN2,	全闭环系统用	AL-00966993	RS3C##A1#A0 RS3C##A2#A0 RS3C##A9#A0 RS3C##AA#A0	不带保持制动器用连接器
CN1,EN1,EN2, CNE 与开启工具		AL-00966995		带保持制动器用连接器

✔ “#”可为任意数字或任意英文字母。

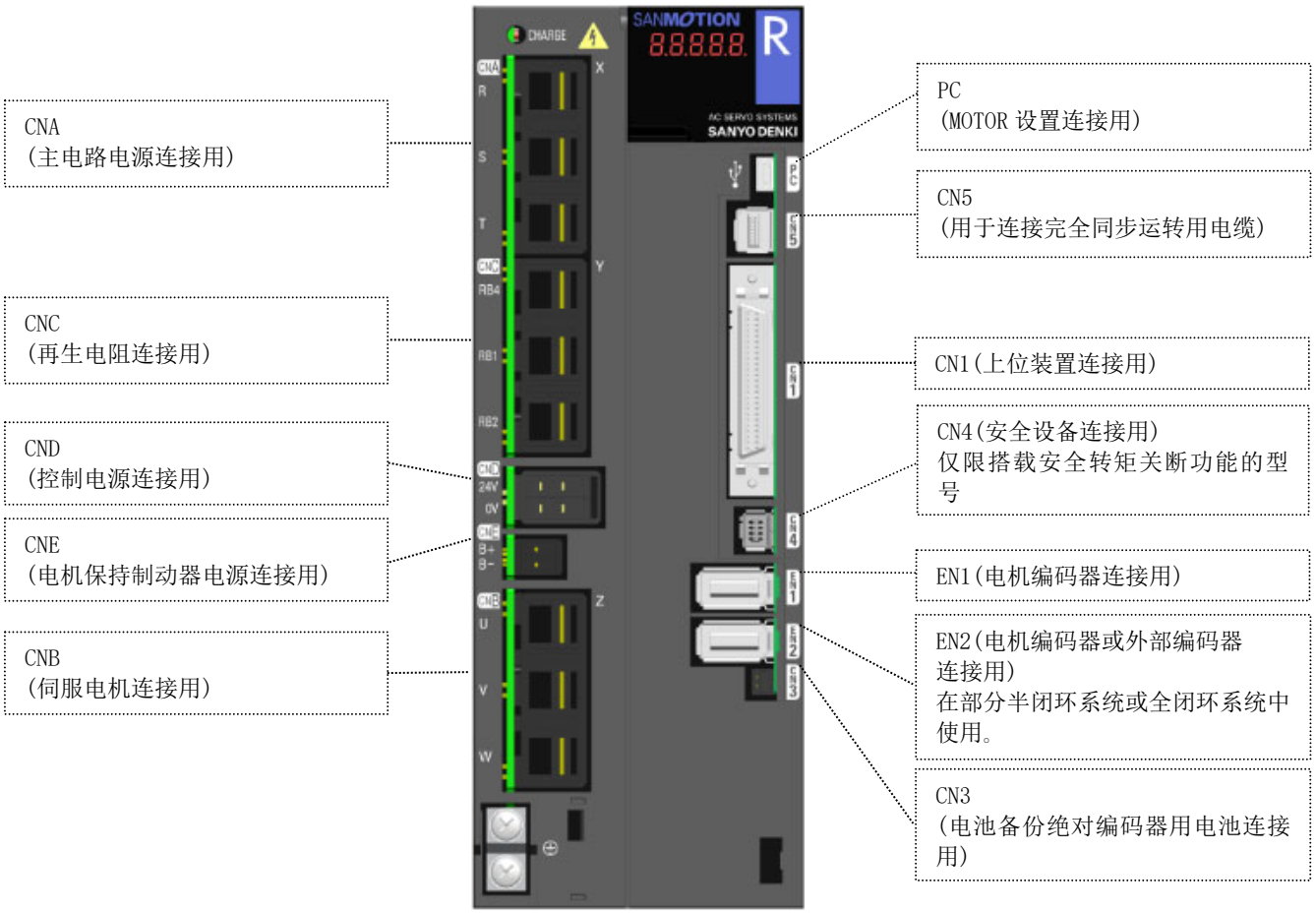
■ RS3C02,RS3C05,RS3C10 用连接器套件的型号(带安全转矩关断功能)

连接器编码	内容	山洋型号	配套驱动器型号	备注
CN1,EN1,CN4	标准	AL-00723159	RS3C#A0#A2(4) RS3C#A8#A2(4)	不带保持制动器用连接器
CN1,EN1,CN4, CNE 与开启工具		AL-00967013		带保持制动器用连接器
CN1,EN1,EN2,CN4	全闭环系统用	AL-00967015	RS3C##A1#A2(4) RS3C##A2#A2(4) RS3C##A9#A2(4) RS3C##AA#A2(4)	不带保持制动器用连接器
CN1,EN1,EN2,CN4, CNE 与开启工具		AL-00967017		带保持制动器用连接器

✔ “#”可为任意数字或任意英文字母。

✔ 连接器套件的 CN4 为连接安全设备(接线用)用插头,山洋型号为 AL-00718252-01。

RS3C02/05/10


CNA
（主电路电源连接用）
CNC
（再生电阻连接用）
CND
（控制电源连接用）
CNE
（电机保持制动器电源连接用）
CNB
（伺服电机连接用）
PC
（MOTOR 设置连接用）
CN5
（用于连接完全同步运转用电缆）
CN1（上位装置连接用）
CN4（安全设备连接用）
仅限搭载安全转矩关断功能的型号
EN1（电机编码器连接用）
EN2（电机编码器或外部编码器连接用）
在部分半闭环系统或全闭环系统中使用。
CN3
（电池备份绝对编码器用电池连接用）
CHARGE
SANMOTION
SANYO DENKI

■ RS3C15，RS3C30 用连接器单品的型号

连接器编码	内容	山洋型号	制造商型号	制造商名称
CN1	连接上位装置用	AL-00385594	10150-3000PE 与 10350-52A0-008	3M Japan 株式会社
EN1,EN2	连接编码器用	AL-00632607	36210-0100PL 与 36310-3200-008	
CN4 注 1）	连接安全设备用 (短路用)	AL-00849548-02	1971153-2	Tyco Japan 合同公司
CN4	连接安全设备用 (接线用)	AL-00718252-01	2013595-3	

注 1) CN4 不接线时,必须把连接安全设备用(短路用)插头插入到驱动器的 CN4 端口。

■ RS3C15，RS3C30 用连接器单品的型号（不带安全转矩关断功能）

连接器编号	内容	山洋型号	适用驱动器型号
CN1,EN1	标准	AL-00723290	RS3C##A0##0 RS3C##A8##0
CN1,EN1,EN2,	全闭环系统用	AL-00966993	RS3C##A1##0 RS3C##A2##0 RS3C##A9##0 RS3C##AA##0

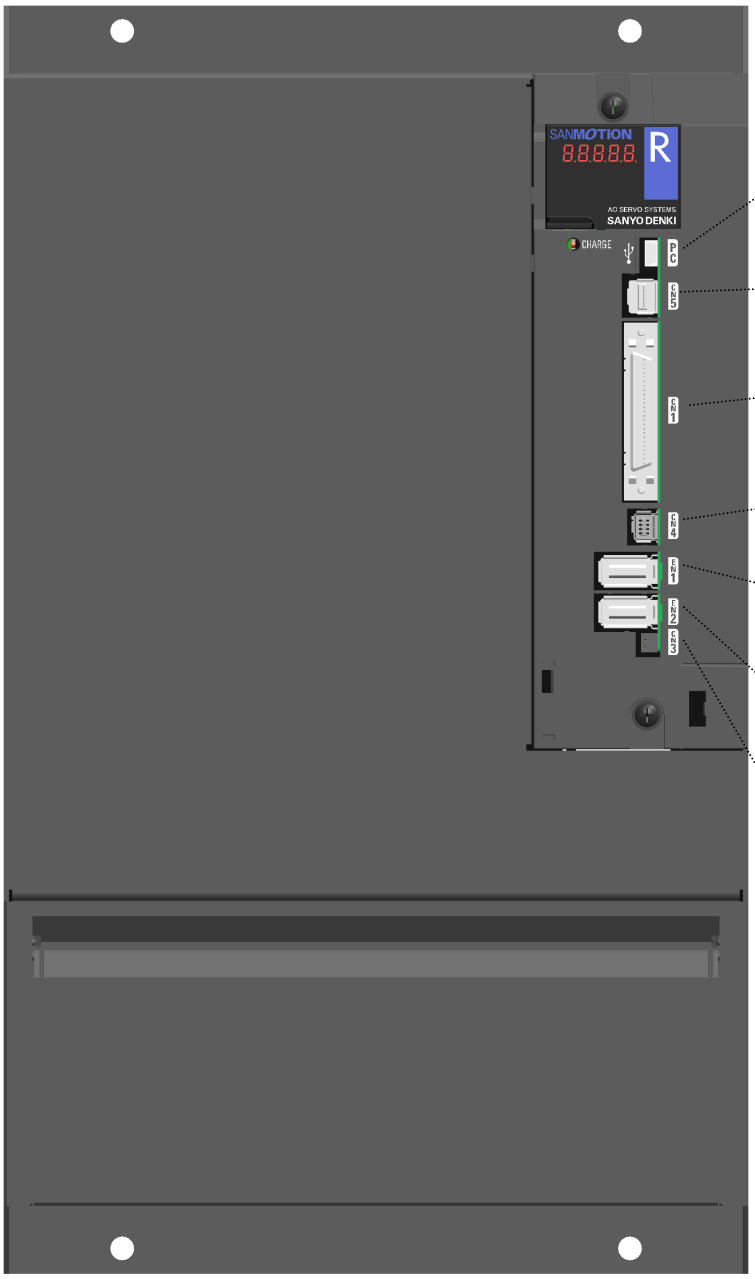
✔ “#”可为任意数字或任意英文字母。

■ RS3C15，RS3C30 用连接器套件的型号(带安全转矩关断功能)

连接器编号	内容	山洋型号	适用驱动器型号
CN1,EN1,CN4	标准	AL-00723159	RS3C##A0##2(4) RS3C##A8##2(4)
CN1,EN1,EN2, CN4	全闭环 系统用	AL-00967015	RS3C##A1##2(4) RS3C##A2##2(4) RS3C##A9##2(4) RS3C##AA##2(4)

✔ “#”可为任意数字或任意英文字母。
✔ 连接器套件的 CN4 为连接安全设备(接线用)用插头,山洋型号为 AL-00718252-01。

RS3C15/30



PC
(MOTOR 设置连接用)

CN5
(用于连接完全同步运转用电缆)

CN1(上位装置连接用)

CN4(安全设备连接用)
仅限搭载安全转矩关断功能的型号

EN1(电机编码器连接用)

EN2(电机编码器或外部编码器连接用)
在部分半闭环系统或全闭环系统中使用。

CN3
(电池备份绝对编码器用电池连接用)

12.6.2 安装卡具

我司备有用于前面安装伺服驱动器的安装卡具。

■ RS3C02 用安装卡具一览

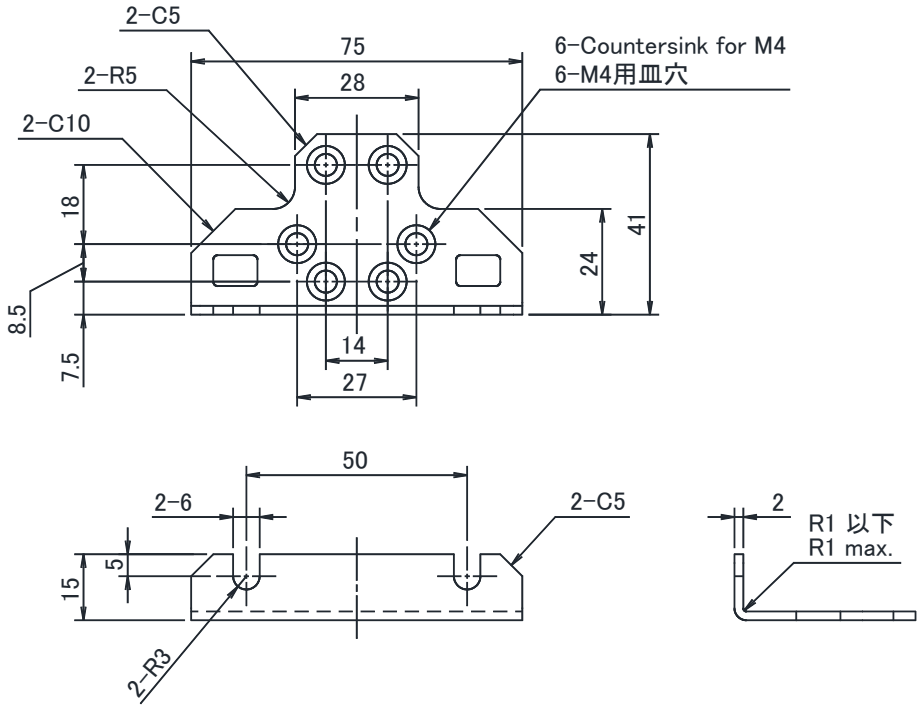
驱动器型号	卡具安装位置	型号	套件内容
RS3C02	前面	AL-00962547-01	安装卡具:上下各 1 个 紧固螺钉:6 个

安装卡具均采用了 3 价格电镀处理。
(表面颜色:银蓝色/与本体色不同。)

RS3C05/10 时可卸下背面安装卡具,并安装于驱动器前面。

RS3C02 用
AL-00962547-01

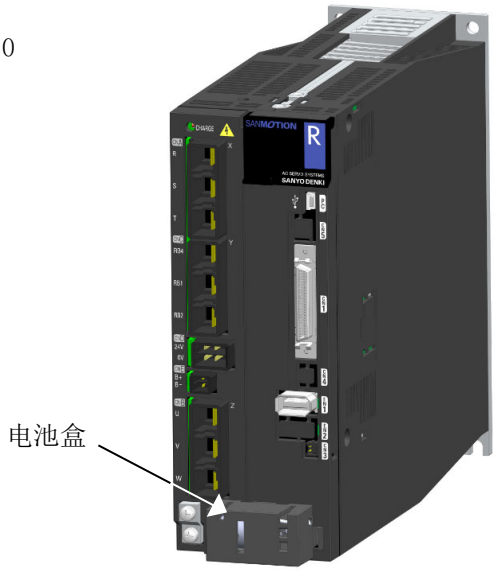
通用部件(上侧/下侧)
Common parts (Upper / Bottom)



12.6.3 电池备份绝对编码器用电池相关(编码器代码 P)

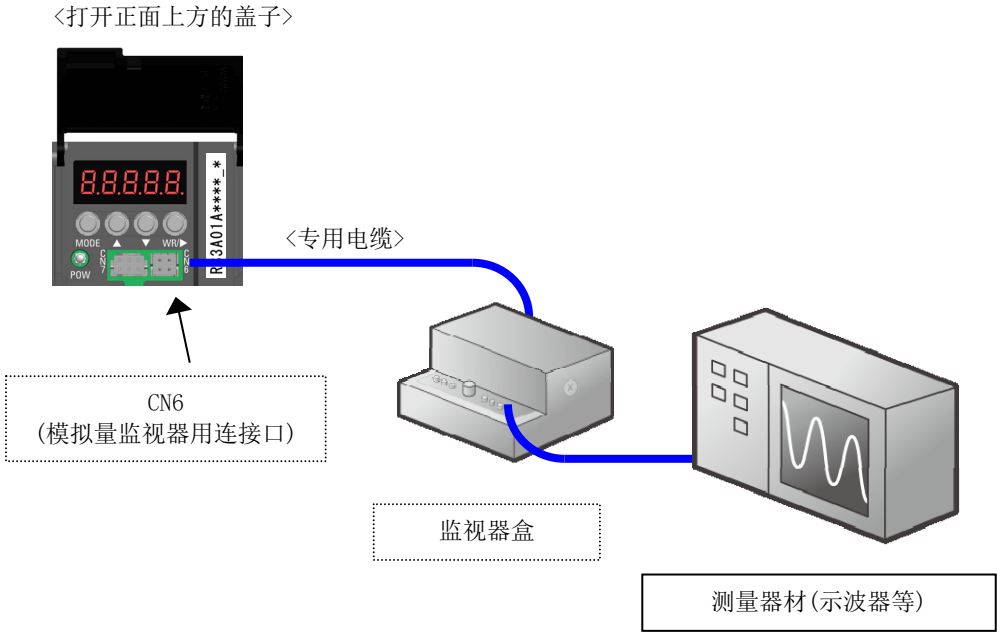
名称	内容	山洋型号
电池盒用电池本体 (锂电池)	锂电池:ER3VLY TOSHIBA LIFESTYLE 株式会社	AL-00879511-01
电池盒	锂电池:ER3VLY TOSHIBA LIFESTYLE 株式会社 与电池盒配套	AL-00880402-01

■ 电池盒安装位置
RS3C02, RS3C05, RS3C10



12.6.4 模拟量监视器相关

名称	内容	山洋型号
监视盒	监视盒本体 专用电缆 2 根	Q-MON-3
专用电缆	专用电缆 1 根	AL-00690525-01



12.6.5 USB 通信电缆

名称	内容	山洋型号
USB 通信电缆(1.0m)	Standard-A plug⇔Mini-B plug	AL-00896515-01
USB 通信电缆(2.0m)		AL-00896515-02

12.6.6 完全同步运转用驱动器间通信电缆

名称	内容	山洋型号
驱动器间通信电缆(0.2m)	伺服驱动器(CN5)⇔伺服驱动器(CN5)	AL-00911582-01
驱动器间通信电缆(3.0m)		AL-00911582-02

12.6.7 电机延长线

R2 □100mm 用

型号		电缆长: L(mm)	适用电机
动力延长线 AWG#16(1.25mm²)	动力·制动器延长线 #16(1.25mm²)·#20(0.5mm²)		
AL-00964811-01	AL-00964812-01	1,000	R2CA10075F R2CA10100F R1CA10150V R1CA10200V
AL-00964811-02	AL-00964812-02	2,000	
AL-00964811-03	AL-00964812-03	3,000	
AL-00964811-05	AL-00964812-05	5,000	
AL-00964811-10	AL-00964812-10	10,000	

项目	连接器型号	备注
电机侧连接器 带/不带制动器共用	直插头:JL04V-6A20-15SE-EB-R 卡箍: JL04-2022CK(12)-R	日本航空电子工业株式会社

R2 □130mm 用

型号		电缆长: L(mm)	适用电机
动力延长线 AWG#16(1.25mm²)	动力·制动器延长线 #16(1.25mm²)·#20(0.5mm²)		
AL-00965739-01	AL-00965740-01	1,000	R2CA13050D, R2CA13120R,R2CA13120F, R2CA13180H, R2CA13200L,R2CA13200H, R1CA13300V
AL-00965739-02	AL-00965740-02	2,000	
AL-00965739-03	AL-00965740-03	3,000	
AL-00965739-05	AL-00965740-05	5,000	
AL-00965739-10	AL-00965740-10	10,000	

项目	连接器型号	备注
电机侧连接器 带/不带制动器共用	直插头:JL04V-6A24-11SE-EB-R 卡箍: JL04-2428CK(11)-RK	日本航空电子工业株式会社

R2 □130/180mm 用

型号		电缆长: L(mm)	适用电机
动力延长线 AWG#14(2.0mm²)	动力·制动器延长线 #14(2.0mm²)·#20(0.5mm²)		
AL-00965741-01	AL-00965742-01	1,000	R2CA13180D R2CA18350L
AL-00965741-02	AL-00965742-02	2,000	
AL-00965741-03	AL-00965742-03	3,000	
AL-00965741-05	AL-00965742-05	5,000	
AL-00965741-10	AL-00965742-10	10,000	

项目	连接器型号	备注
电机侧连接器 带/不带制动器共用	直插头:JL04V-6A24-11SE-EB-R 卡箍:JL04-2428CK(17)-R	日本航空电子工业株式会社

R2 □180mm 用

型号		电缆长: L(mm)	适用电机
动力延长线 AWG#12(3.5mm²)	动力·制动器延长线 #12(3.5mm²)·#20(0.5mm²)		
AL-00965743-01	AL-00965744-01	1,000	R2CA18350D R2CA18450H R2CA18550R
AL-00965743-02	AL-00965744-02	2,000	
AL-00965743-03	AL-00965744-03	3,000	
AL-00965743-05	AL-00965744-05	5,000	
AL-00965743-10	AL-00965744-10	10,000	

项目	连接器型号	备注
电机侧连接器 带/不带制动器共用	直插头:JL04V-6A24-11SE-EB-R 卡箍:JL04-2428CK(17)-R	日本航空电子工业株式会社

R2 □180mm 用

型号		电缆长: L(mm)	适用电机
动力延长线 AWG#10（5.5mm²）	动力/制动器延长线 #10（5.5 mm²）·#20（0.5mm²）		
AL-00997919-01	AL-00997920-01	1,000	R2CA18550H
AL-00997919-02	AL-00997920-02	2,000	
AL-00997919-03	AL-00997920-03	3,000	
AL-00997919-05	AL-00997920-05	5,000	
AL-00997919-10	AL-00997920-10	10,000	

项目	连接器型号	备注
电机侧连接器 带/不带制动器共用	直插头:JL04V-6A24-11SE-EB-R 卡箍:JL04-2428CK(17)-R	日本航空电子工业株式会社

R2/R1 □180/220mm 用

型号	电缆长: L(mm)	适用电机
动力延长线 AWG#8（8mm²）		
AL-00997921-01	1,000	R2CA18750H R2CA2211KB，R2CA2215KV R1CA18550H，R1CA18750L R1CA1811KR，R1CA1815KB
AL-00997921-02	2,000	
AL-00997921-03	3,000	
AL-00997921-05	5,000	
AL-00997921-10	10,000	

项目	连接器型号	备注
电机侧连接器	插头：JL04V-6A32-17SE-EB-R 插座：N2KM2532 导管：NS25 套管：N2HBI2519	日本航空电子工业株式会社 三桂制作所

第 12 章 附录

R2/R1 □220/275mm 用

型号 动力延长线 AWG#5,6 相当（14 mm^2 相当）	电缆长： L(mm)	适用电机
AL-00999240-01	1,000	R2CA2220KV R2CA2830KV R1CA2220KV
AL-00999240-02	2,000	
AL-00999240-03	3,000	
AL-00999240-05	5,000	
AL-00999240-10	10,000	

项目	压接端子型号	备注
电机侧压接端子	—	无电机侧压接端子的加工

■ 电缆概略规格

（东京特殊电线）（使用温度范围：-20～105℃）		
V-8C-MP_NO.2	V-8C-MP_NO.1	V-8C-MP_NO.3
AL-00964811-01～10；1～10m 规格 AL-00964812-01～10；1～10m 规格 AL-00965739-01～10；1～10m 规格 AL-00965740-01～10；1～10m 规格	AL-00965741-01～10；1～10m 规格 AL-00965742-01～10；1～10m 规格	AL-00965743-01～10；1～10m 规格 AL-00965744-01～10；1～10m 规格
1.25sq × 4C + 0.5sq × 4C 护套厚：1.4mm 电缆外径：约 11.6mm	2sq × 4C + 0.5sq × 4C 护套厚：1.3mm 电缆外径：约 12.5mm	3.5sq × 4C + 0.5sq × 4C 护套厚：1.5mm 电缆外径：约 14mm
电线个别规格 3.5 sq 导体直径：2.47mm，绝缘体厚：0.8mm，绝缘被覆外径：4.07mm 2.0 sq 导体直径：1.8 mm，绝缘体厚：0.7mm，绝缘被覆外径：3.2 mm 1.25 sq 导体直径：1.47mm，绝缘体厚：0.7mm，绝缘被覆外径：2.87mm 0.5 sq 导体直径：1.0 mm，绝缘体厚：0.5mm，绝缘被覆外径：2.0 mm		

（坂东电线）（使用温度范围：～105℃）
2586 6 芯电缆
AL-00997919-01～10；1～10m 规格 AL-00997920-01～10；1～10m 规格
5.5sq × 4C + 0.5sq × 2C 护套厚：1.35mm 电缆外径：约 15mm
电线个别规格 5.5 sq 导体直径：3.1mm，绝缘体厚：0.85mm，绝缘被覆外径：4.8mm 0.5 sq 导体直径：0.95mm，绝缘体厚：0.59mm，绝缘被覆外径：2.13mm

（住电日立电缆）（使用温度范围：～90℃）	
600V_CV_4_8SQ	600V_CV_4_14SQ
AL-00997921-01～10；1～10m 规格	AL-00999240-01～10；1～10m 规格
8sq × 4C 护套厚：1.5mm 电缆外径：约 17mm	14sq × 4C 护套厚：1.5mm 电缆外径：约 19mm
电线个别规格 8 sq 导体直径：3.6mm，绝缘体厚：1.0mm，绝缘被覆外径：5.6mm 14 sq 导体直径：4.4mm，绝缘体厚：1.0mm，绝缘被覆外径：6.4mm	

12.6.8 伺服电机编码器电缆

型号 编码器用延长线	电缆长 :L(m)	适用电机
AL-00937694-01	1,000	R2CA2830KV 除外
AL-00937694-02	2,000	
AL-00937694-03	3,000	
AL-00937694-05	5,000	
AL-00937694-10	10,000	

项目	连接器型号	备注
电机侧连接器	直插头:JN2DS10SL2-R 端子:JN1-22-22F-PKG100	日本航空电子工业株式会社
驱动器侧连接器	连接器:36210-0100PL 外壳套件:36310-3200-008	3M Japan 株式会社

型号 编码器用	电缆长: L(mm)	适用电机
AL-00999243-01	1,000	R2CA2830KV
AL-00999243-02	2,000	
AL-00999243-03	3,000	
AL-00999243-05	5,000	
AL-00999243-10	10,000	

项目	连接器型号	备注
电机侧连接器	—	无电机侧连接器的加工 连接器型号及接线，请参考 4.3
驱动器侧连接器	连接器：36210-0100PL 外壳套件：36310-3200-008	3M Japan 株式会社

■ 电缆概略规格

高速可动部分用机器人电缆,UL-OREV30-SB,复合电线规格（冈野电线） ETFE(氟树脂）绝缘,聚乙烯护套,带编织屏蔽层
UL STYLE NO.20276（额定：80℃，30V）
AL-00937694-01～10；1～10m 规格 AL-00999243-01～10；1～10m 规格
22 AWG × 2C + 24 AWG × 2P 护套厚：1.0mm 电缆外径：φ6.7±0.5mm
电线个别规格 22 AWG 导体直径：φ0.77mm，绝缘体厚：0.25mm，绝缘被覆外径：φ1.27mm 24 AWG 导体直径：φ0.65mm，绝缘体厚：0.20mm，绝缘被覆外径：φ1.05mm

12.6.9 伺服电机 FAN 动力电缆

型号 FAN 动力用	电缆长： L(mm)	适用电机
AL-00997923-01	1,000	R1CA18750L，R1CA1811KR R1CA1815KB，R1CA2220KV
AL-00997923-02	2,000	
AL-00997923-03	3,000	
AL-00997923-05	5,000	
AL-00997923-10	10,000	

项目	连接器型号	备注
电机侧连接器	插头：N/MS3106B10SL-4S 卡箍：N/MS3057-4[a]	日本航空电子工业株式会社

型号 FAN 动力用	电缆长： L(mm)	适用电机
AL-00999241-01	1,000	R2CA2830KV
AL-00999241-02	2,000	
AL-00999241-03	3,000	
AL-00999241-05	5,000	
AL-00999241-10	10,000	

项目	压接端子型号	备注
电机侧压接端子	—	无两端压接端子的加工

■ 电缆概略规格

（KURABE）（使用温度范围：无规定）
FFR2C
AL-00997923-01～10；1～10m 规格
20AWG × 2C 护套厚：1.0mm 电缆外径：约 4.8mm
电线个别规格 20 AWG 导体直径：约 0.9mm，绝缘体厚： 0.25mm，绝缘被覆外径：1.4mm

（日星电气）（使用温度范围：～105℃）
2103_PVC_AWG#19X4C
AL-00999241 -01～10；1～10m 规格
19AWG × 4C 护套厚：0.5mm 电缆外径：约 6.1mm
电线个别规格 19 AWG 导体直径：约 1.24mm，绝缘体厚:0.23mm，绝缘被覆外径：1.7mm

12.6.10 伺服电机制动器电缆

型号 制动器用	电缆长： L(mm)	适用电机
AL-00918630-01	1,000	R2CA18750H，R2CA2211KB R2CA2215KV，R2CA2220KV R1CA18550H，R1CA18750L R1CA1811KR，R1CA1815KB
AL-00918630-02	2,000	
AL-00918630-03	3,000	
AL-00918630-05	5,000	
AL-00918630-10	10,000	

项目	压接端子型号	备注
Motor side connector	插头： JL04V-6A10SL-3SE-EB-R 卡箍：JL04-1012CK(05)-R	日本航空电子工业株式会社

型号 制动器用	电缆长： L(mm)	适用电机
AL-00999239-01	1,000	R2CA2830KV
AL-00999239-02	2,000	
AL-00999239-03	3,000	
AL-00999239-05	5,000	
AL-00999239-10	10,000	

项目	压接端子型号	备注
电机侧压接端子	—	无电机侧压接端子的加工

■ 电缆概略规格

（KURABE）（使用温度范围：无规定）
FFR2C
AL-00999239-01～10；1～10m 规格
20AWG × 2C 护套厚：1.0mm 电缆外径：约 4.8mm
电线个别规格 20 AWG 导体直径：约 0.9mm，绝缘体厚： 0.25mm，绝缘被覆外径：1.4mm

12.6.11 伺服电机 FAN 用热敏电阻电缆

型号 热敏电阻用	电缆长: L(mm)	适用电机
AL-00999242-01	1,000	R2CA2830KV
AL-00999242-02	2,000	
AL-00999242-03	3,000	
AL-00999242-05	5,000	
AL-00999242-10	10,000	

项目	连接器型号	备注
电机侧连接器	—	无电机侧连接器的加工 连接器型号及接线,请参考 4.4

■ 电缆概略规格

（KURABE）（使用温度范围：～150℃）
2 芯 FRW-ST 护套电缆
AL-00999242-01～10；1～10m 规格
22 相当 AWG × 2C 护套厚：1.2mm 电缆外径：约 5.0mm
电线个别规格 20,21 相当 AWG 导体直径：约 0.75mm，绝缘体厚： 0.275mm，绝缘被覆外径：1.3mm

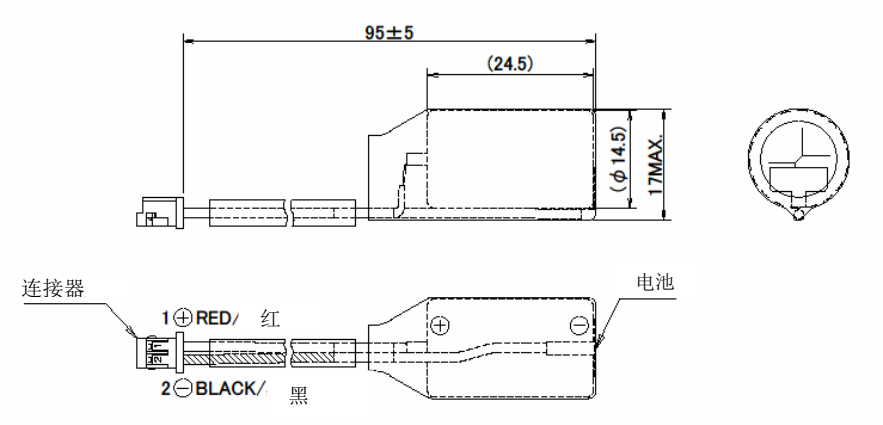
12.6.12 外置再生电阻

电阻型号	额定功率[PR]	电阻值	热敏电阻检测温度 (接点规格)	重量
REGIST-500CW80B	500W	80Ω	100℃±5℃ (b 接点)	1.4kg
REGIST-500CW40B	500W	40Ω		
REGIST-500CW20B	500W	20		
REGIST-500CW14B	500W	14Ω		
REGIST-500CW7B	500W	7Ω		

12.7　可选配件外形图

12.7.1　电池相关外形图

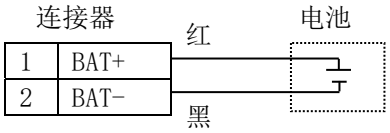
■　电池盒用电池本体(型号:AL-00879511-01)



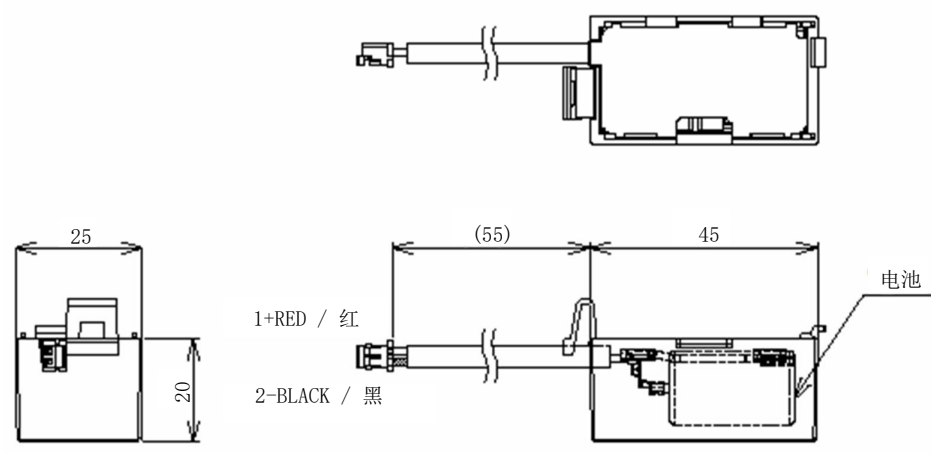
1. 电池与连接器规格

锂电池	亚硫酰氯化锂电池 ER3VLY(TOSHIBA LIFESTYLE(股份)) 标称电压:3.6V 标称容量:1000mAh 锂金属重量:0.31g
连接器	DF3-2S-2C;Socket Housing(HIROSS ELECTRIC) DF3-2428SCFC; Contact(HIROSS ELECTRIC)

2. 接线图



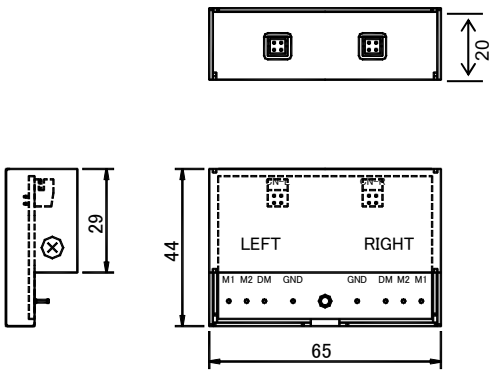
■　电池盒(型号:AL-00880402-01)



电池盒的更换方法请参照[8.6.2 电机编码器用电池的更换方法]。

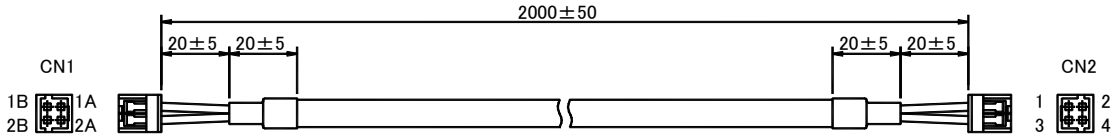
12.7.2 监视信号输出接线盒外形图

■ 监视信号输出接线(型号:Q-MON-3)



12.7.3 专用电缆外形图

■ 专用电缆外形图(型号:AL-00690525-01)



注 1) 连接监视信号输出接线盒(型号:Q-MON-3)时,需要 2 根上图中的专用电缆 (型号:AL-00690525-01)。

注 2) CN1 连接到监视盒，CN2 连接到伺服驱动器的 CN6。

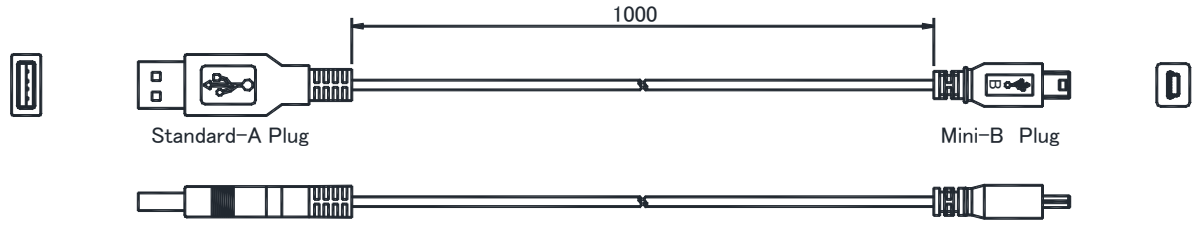
CN1 引脚编号	信号名	CN2 引脚编号
1A	模拟量监视器 1	3
1B	模拟量监视器 2	4
2A	GND	1
2B	数字监视器	2

CN1	制造商型号	制造商
连接器	LY10-DC4BR	日本航空电子工业株式会社
端子	LY10-C1-A1-1000	日本航空电子工业株式会社

CN2	制造商型号	制造商
连接器	DF11-4DS-2C	HIROSS ELECTRIC
端子	DF11-2428SCA	HIROSS ELECTRIC

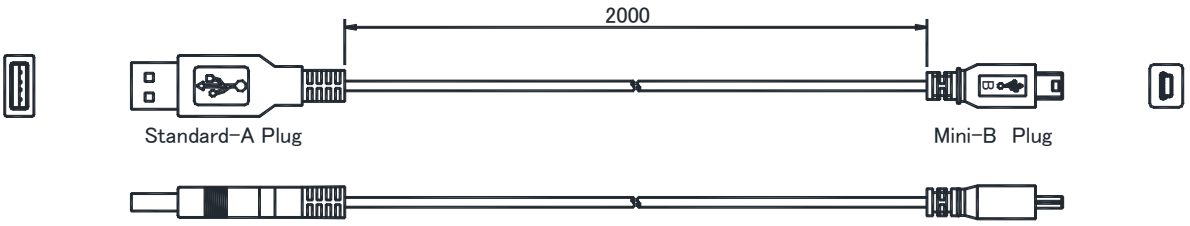
12.7.4 USB 通信电缆外形图

■ USB 通信电缆(1.0m)(型号:AL-00896515-01)



✔ 外观、规格可能有变。

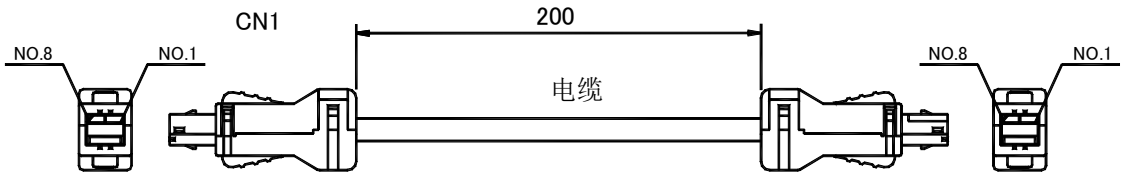
■ USB 通信电缆(2.0m)(型号:AL-00896515-02)



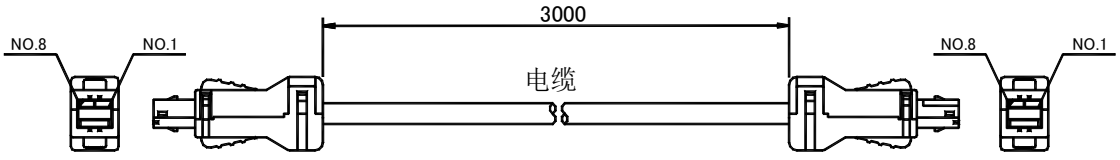
✔ 外观、规格可能有变。

12.7.5 完全同步运转用驱动器间通信电缆外形图

■ 完全同步运转用驱动器间通信电缆图(0.2m)(型号:AL-00911582-01)

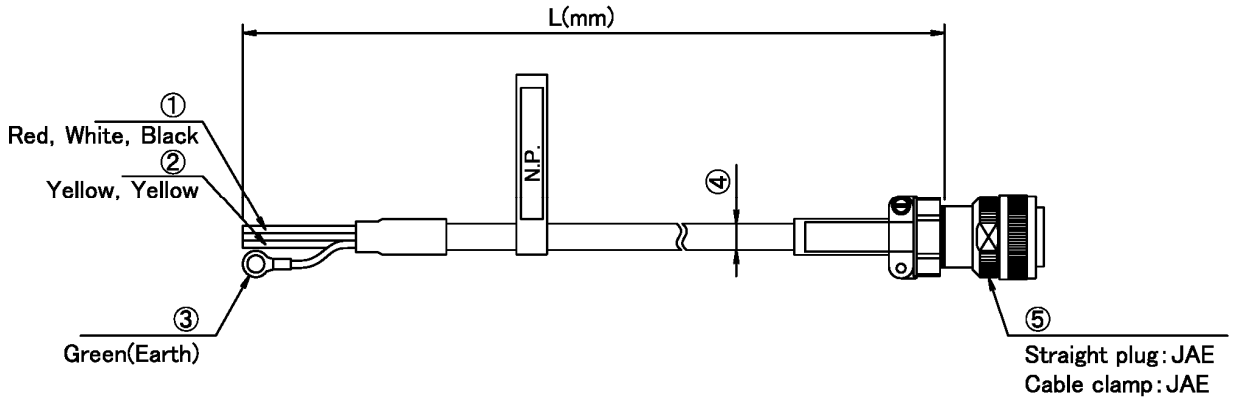


■ 完全同步运转用驱动器间通信电缆图(3.0m)(型号:AL-00911582-02)



✔ 请注意与 R ADVANCED MODEL 用驱动器间通信电缆(型号:AL-00695974-**)的接线不同。

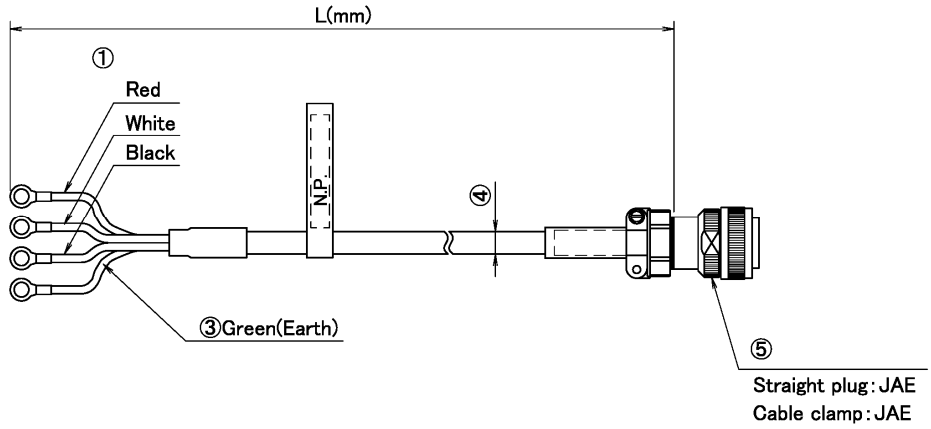
12.7.6 可选电缆外形图



L(mm):表示 1000, 2000, 3000, 5000, 10000。

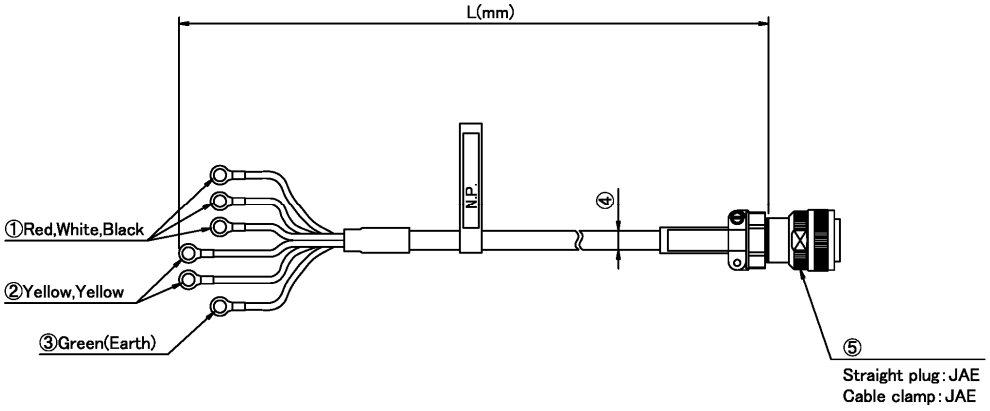
型号		AL-00964811-□□	AL-00964812-□□	AL-00965739-□□	AL-00965740-□□
①动力	线	AWG16	AWG16	AWG16	AWG16
	端子	—	—	—	—
②制动器	线	—	AWG20	—	AWG20
	端子	—	—	—	—
③地	线	AWG16	AWG16	AWG16	AWG16
	端子	N2-M4	N2-M4	N2-M4	N2-M4
④电缆线径		ϕ 11.6	ϕ 11.6	ϕ 11.6	ϕ 11.6
⑤插头/卡箍		JL04V-6A20-15SE-EB-R / JL04-2022CK(12)-R	JL04V-6A20-15SE-EB-R / JL04-2022CK(12)-R	JL04V-6A24-11SE-EB-R / JL04-2428CK(11)-RK	JL04V-6A24-11SE-EB-R / JL04-2428CK(11)-RK
连接		Lead wire: Red — Motor side name: U — Connector pin number: A Lead wire: White — V — B Lead wire: Black — W — C Lead wire: Green — Ground — D	Lead wire: Red — U — A Lead wire: White — V — B Lead wire: Black — W — C Lead wire: Green — Ground — D Lead wire: Yellow — Brake — E Lead wire: Yellow — Brake — F	Lead wire: Red — U — D Lead wire: White — V — E Lead wire: Black — W — F Lead wire: Green — Ground — G	Lead wire: Red — U — D Lead wire: White — V — E Lead wire: Black — W — F Lead wire: Green — Ground — G Lead wire: Yellow — Brake — A Lead wire: Yellow — Brake — B

型号		AL-00965741-□□	AL-00965742-□□	AL-00965743-□□	AL-00965744-□□
①动力	线	AWG14	AWG14	AWG12	AWG12
	端子	—	—	—	—
②制动器	线	—	AWG20	—	AWG20
	端子	—	—	—	—
③地	线	AWG14	AWG14	AWG12	AWG12
	端子	N2-M4	N2-M4	N5.5-S4	N5.5-S4
④电缆线径		ϕ 12.5	ϕ 12.5	ϕ 14.0	ϕ 14.0
⑤插头/卡箍		JL04V-6A24-11SE-EB-R / JL04-2428CK(17)-R	JL04V-6A24-11SE-EB-R / JL04-2428CK(17)-R	JL04V-6A24-11SE-EB-R / JL04-2428CK(17)-R	JL04V-6A24-11SE-EB-R / JL04-2428CK(17)-R
连接		Lead wire: Red — Motor side name: U — Connector pin number: D Lead wire: White — V — E Lead wire: Black — W — F Lead wire: Green — Ground — G	Lead wire: Red — U — D Lead wire: White — V — E Lead wire: Black — W — F Lead wire: Green — Ground — G Lead wire: Yellow — Brake — A Lead wire: Yellow — Brake — B	Lead wire: Red — U — D Lead wire: White — V — E Lead wire: Black — W — F Lead wire: Green — Ground — G	Lead wire: Red — U — D Lead wire: White — V — E Lead wire: Black — W — F Lead wire: Green — Ground — G Lead wire: Yellow — Brake — A Lead wire: Yellow — Brake — B



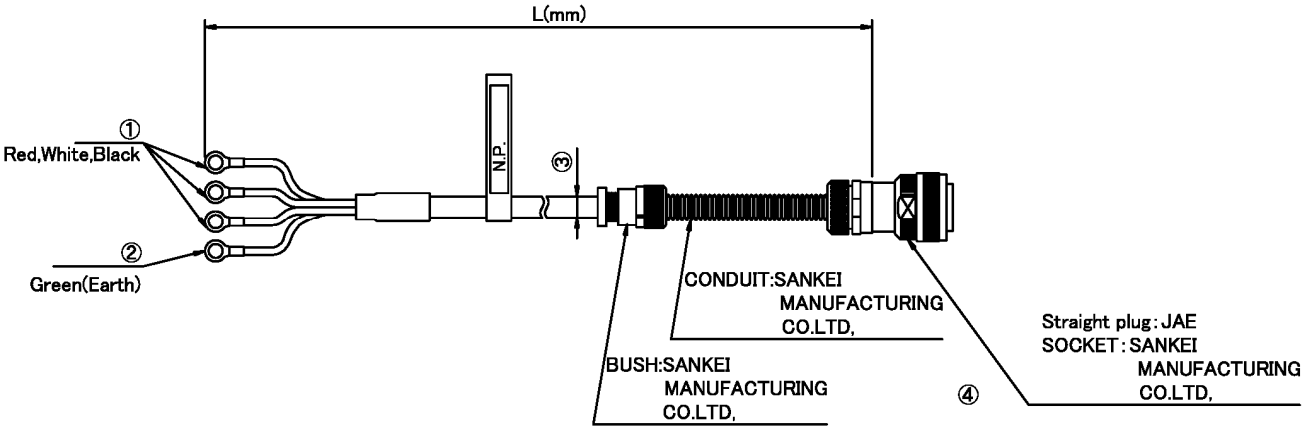
L(mm):表示 1000, 2000, 3000, 5000, 10000。

型号		AL-00997919-□□
①动力	线	AWG10
	端子	N5.5-5
②制动器	线	—
	端子	—
③地	线	AWG10
	端子	N5.5-5
④电缆线径		Φ15
⑤插头/卡箍		JL04V-6A24-11SE-EB-R / JL04-2428CK(17)-R
连接		Lead wire Red – Motor side signal name: U – Connector pin number: D Lead wire White – V – E Lead wire Black – W – F Lead wire Green – Earth – G



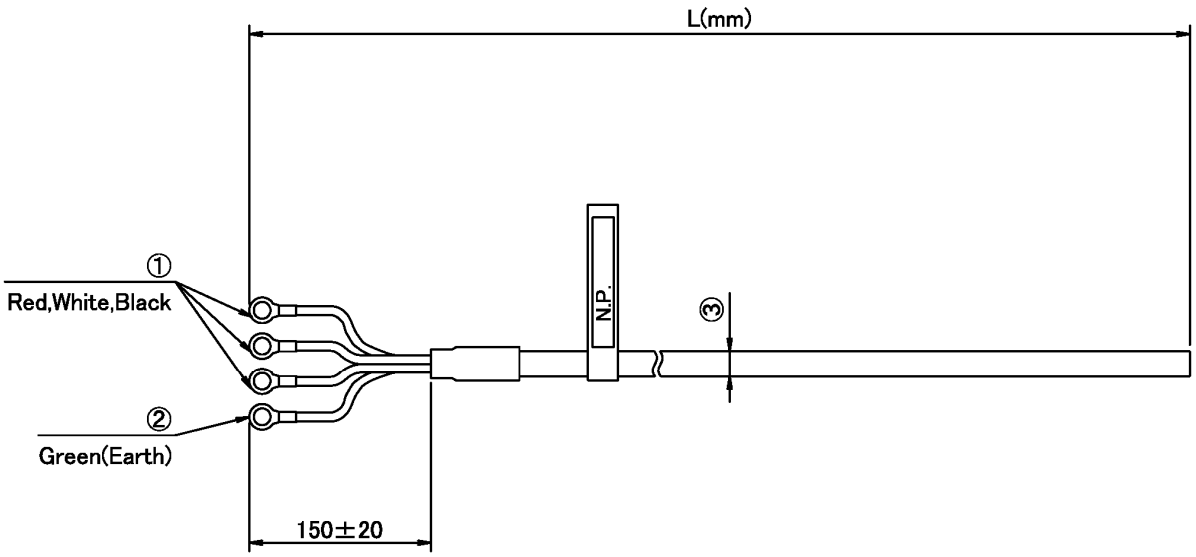
L(mm):表示 1000, 2000, 3000, 5000, 10000。

型号		AL-00997920-□□
①动力	线	AWG10
	端子	N5.5-5
②制动器	线	AWG20
	端子	N1.25-4
③地	线	AWG10
	端子	N5.5-5
④电缆线径		Φ15
⑤插头/卡箍		JL04V-6A24-11SE-EB-R / JL04-2428CK(17)-R
连接		Lead wire Red – Motor side signal name: U – Connector pin number: D Lead wire White – V – E Lead wire Black – W – F Lead wire Green – Earth – G Lead wire Yellow – Brake – A Lead wire Yellow – Brake – B



L(mm):表示 1000,2000,3000,5000,10000。

型号		AL-00997921-□□
①动力	线	AWG8
	端子	R8-5
②地	线	AWG8
	端子	R8-5
③电缆线径		Φ17
④插头/ 端口/ 导管/ 套管		JL04V-6A32-17SE-EB-R / N2KM2532 / NS25 / N2HBI2519
连接		Lead wire Red — Motor side signal name: U — Connector pin number: A Lead wire White — V — B Lead wire Black — W — C Lead wire Green — Earth — D

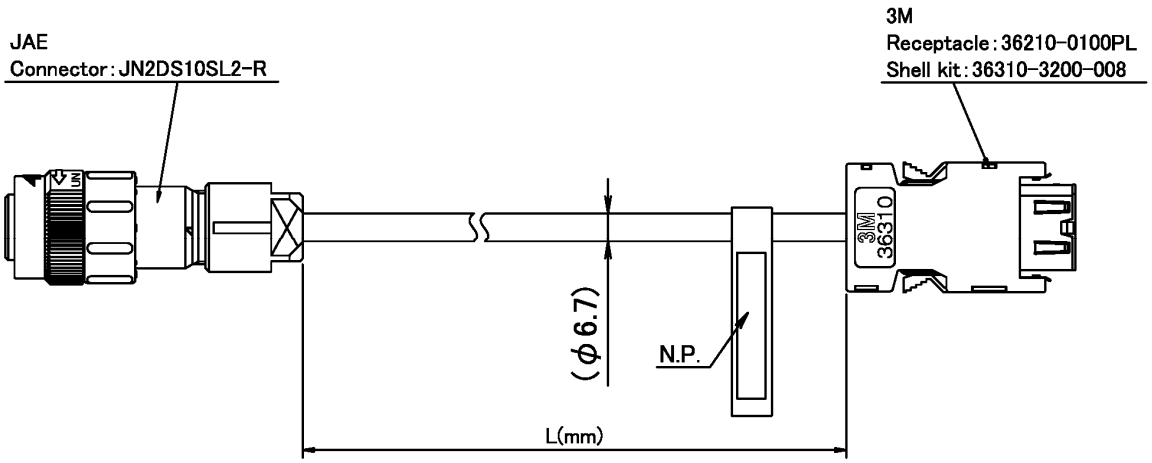


L(mm):表示 1000,2000,3000,5000,10000。

型号		AL-00999240-□□
①动力	线	AWG5.6 相当
	端子	R14-5
②地	线	AWG5.6 相当
	端子	R14-5
③电缆线直径		φ19
连接		Lead wire Red — Motor side signal name: U Lead wire White — V Lead wire Black — W Lead wire Green — Earth

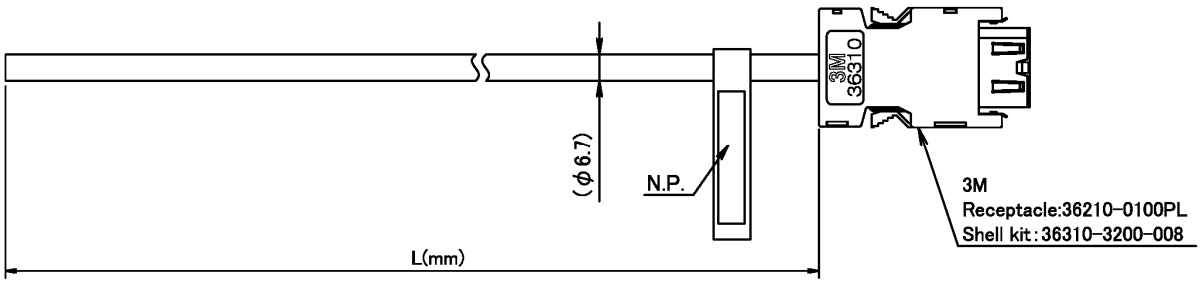
12.7.7 伺服电机编码器电缆外形图

AL-00937694-□□



L(mm):表示 1000,2000,3000,5000,10000。

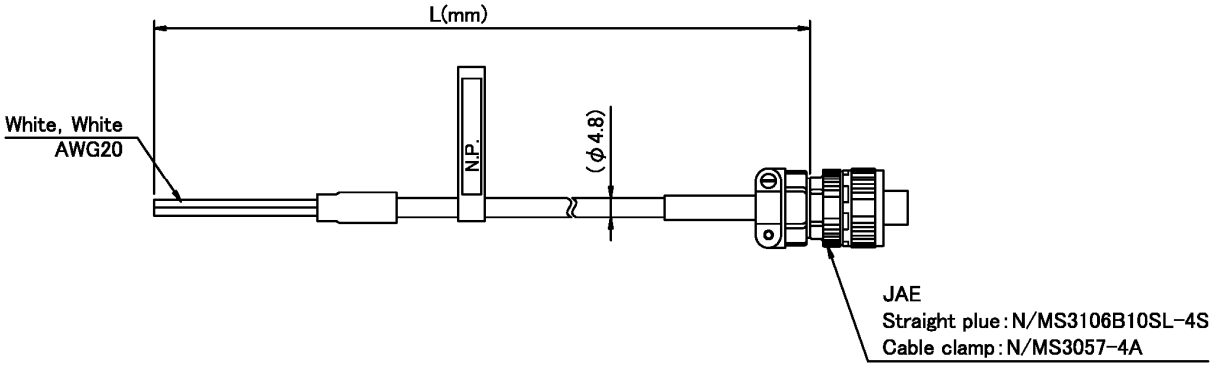
AL-00999243-□□



L(mm):表示 1000,2000,3000,5000,10000。

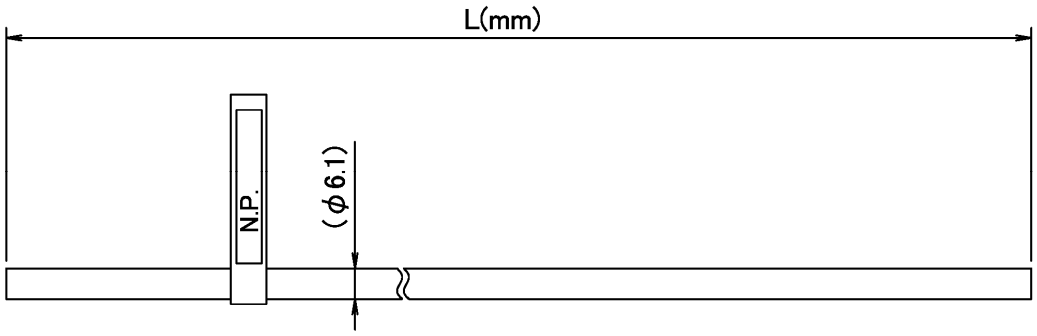
12.7.8 伺服电机 FAN 动力电缆外形图

AL-00997923-□□



L(mm):表示 1000,2000,3000,5000,10000。

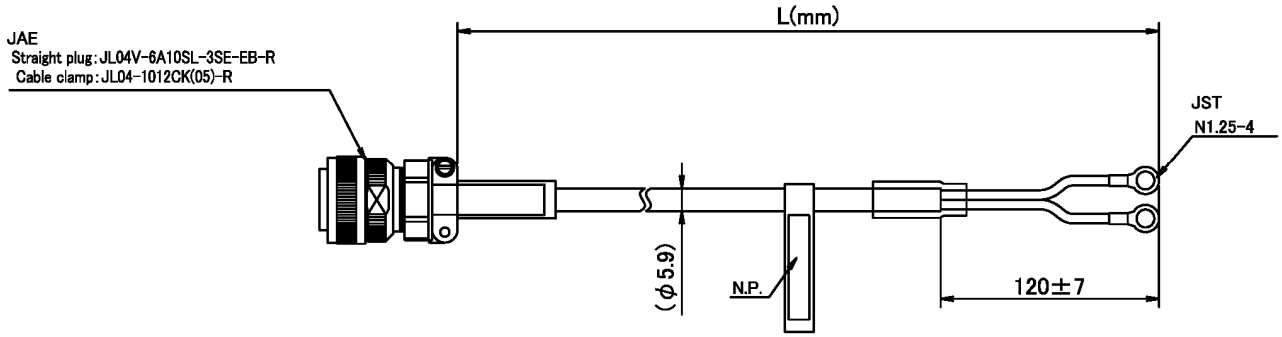
AL-00999241-□□



L(mm):表示 1000,2000,3000,5000,10000。

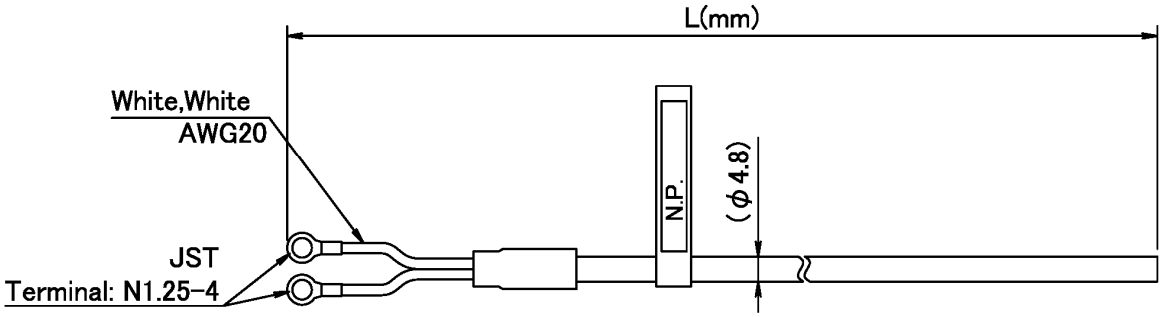
12.7.9 伺服电机制动器电缆外形图

AL-00918630-□□



L(mm):表示 1000,2000,3000,5000,10000。

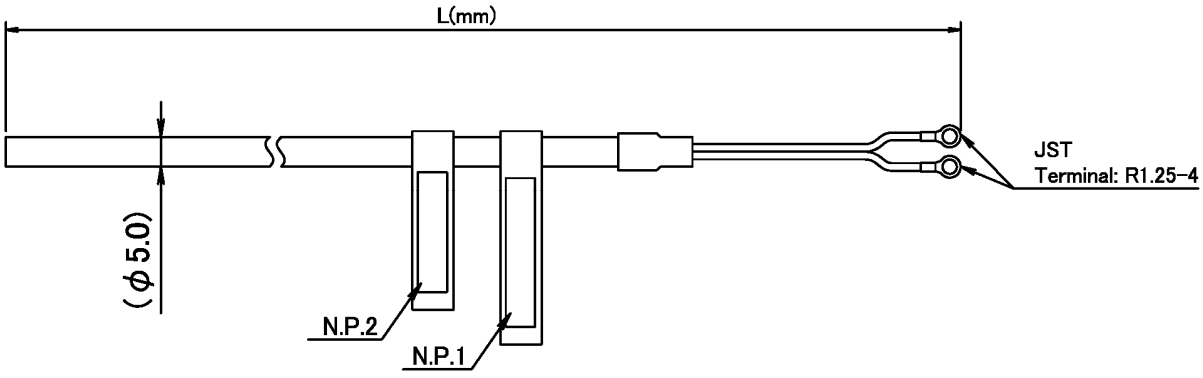
AL-00999239-□□



L(mm):表示 1000,2000,3000,5000,10000。

12.7.10 伺服电机 FAN 用热敏电阻电缆外形图

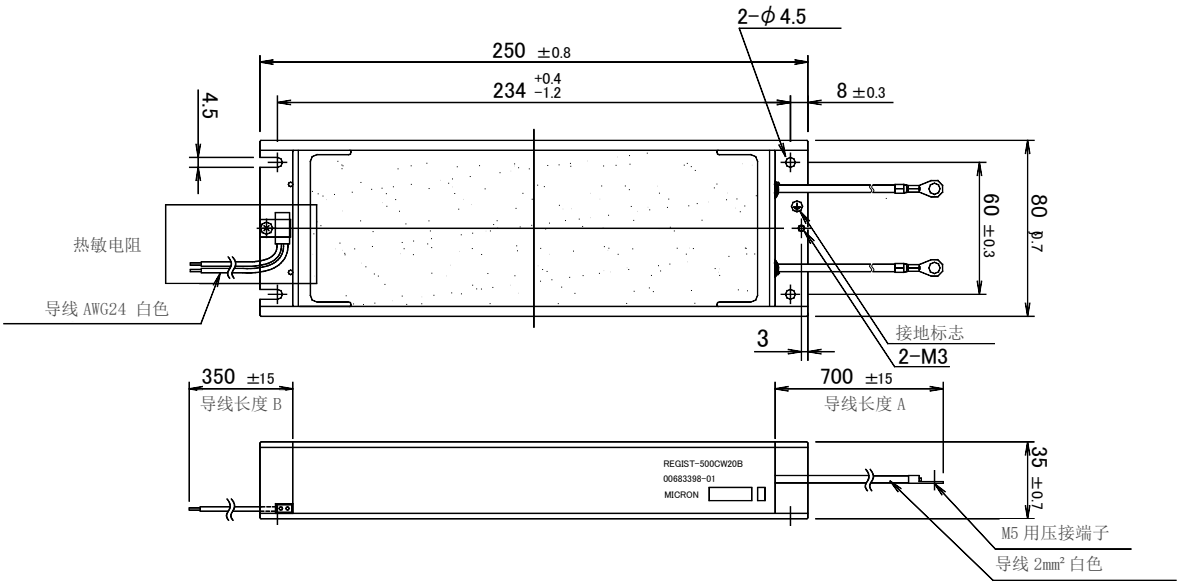
AL-00999242-□□



L(mm):表示 1000,2000,3000,5000,10000。

12.7.11 再生电阻外形图

■ REGIST-500CW



SANMOTION R 3E Model
检测出动态制动器电阻过热时的动作变更

检测出动态制动器电阻过热（报警代码 53）时的动作由伺服制动器动作变更为自由运行动作。因此，到伺服电机停止为止的时间比变更前长。

输入电压	驱动器容量	功能安全模块	变更前			变更后		
			产品 Rev.	软件版本	报警时的动作	产品 Rev.	软件版本	报警时的动作
AC400V	RS3C02	有	D	01.1.13	伺服制动器（SB）	E	01.1.14	自由运行（FR）
	RS3C05							
	RS3C10							
	RS3C15		C			D		
	RS3C30							
	RS3C02	无	E			F		
	RS3C05							
	RS3C10							
	RS3C15		D			E		
	RS3C30							

改订年月日		
初版	2017 年	3 月
第二版(B)	2017 年	7 月
第三版(C)	2018 年	6 月
第四版(D)	2019 年	3 月
第五版(E)	2019 年	11 月
第六版(G)	2024 年	2 月



■ECO PRODUCTS 简介
致力开发以环境考量为依归的产品，制定符合环境要求的标准，将满足该条件的产品视为符合环境设计的产品即“ECO PRODUCTS”。
符合此标准的产品以右图标志标识。

■使用注意事项

若不遵守右边所述注意事项，有可能造成中度伤害，轻伤或财物损失；甚至还有可能造成更严重的后果。请务必遵守！

⚠ 注意

- ●在使用本产品之前请务必阅读说明书。
- ●在应用于关系到生命的医疗仪器等设备中时，请事先与我公司联系，采取充分的安全措施。
- ●在应用于会对社会、公共环境产生严重影响的设备时，请事先与我公司联系。
- ●不可在车、船等振动的环境中使用。
- ●请不要对设备进行改装、加工。
- ●本产品目录中的驱动器仅适用于普通产业，若需要应用于航空、航天、原子能、电力、海底中继设备等特殊用途时，请事先与我公司联系。

※若您对上述内容有不明或疑问之处，请与我公司联系。

SANYO DENKI CO., LTD.
3-33-1 Minami-Otsuka, Toshima-ku, Tokyo 170-8451, Japan
https://www.sanyodenki.com/
TEL:+81 3 5927 1020
FAX:+81 3 5952 1600

山洋电气(上海)贸易有限公司	上海市长宁区仙霞路 319 号远东国际广场 A 栋 2106-2110 室	TEL:+86 21 6235 1107 FAX:+86 21 6278 8289
山洋电气贸易(深圳)有限公司	深圳市福田区华富路 1018 号中航中心 11 楼 04B-07 单元	TEL:+86 755 3337 3868 FAX:+86 755 2583 2321
山洋电气(成都)贸易有限公司	四川省成都市锦江区总府路 2 号时代广场 A 座 2105B	TEL:+86 28 8661 6901 FAX:+86 28 8661 6761
山洋电气(天津)贸易有限公司	天津市河西区解放南路 256 号泰达大厦 16 层 AB 座	TEL:+86 22 2320 1186 FAX:+86 22 2320 1058
山洋电气(天津)贸易有限公司 北京分公司	北京市朝阳区东三环南路 98 号高和蓝峰大厦 1 幢 15 层 1807 室	TEL:+86 10 5861 1508 FAX:+86 10 5861 1008

本使用说明书中记载的公司名称和商品名称分别是各公司的商号、商标或注册商标。
“SANMOTION”是山洋电气株式会社的注册商标。
本使用说明书中所述内容如有变更，恕不另行通知，敬请谅解。