M0012170C

SANMOTION

AC SERVO SYSTEMS

R

3E Model

TYPE S

模拟/脉冲　输入型

旋转电机用/AC400V 输入/800A

使用说明书

SANYO DENKI

第二版(C)

■ P3-4
- 变更了单元间距：10mm→ 5mm。

■ P5-30
- 变更了：ID03 / Bit3 / 适应陷波滤波器 E 频率 → ---
  变更了：ID04 / Bit1 / 速度反馈警告。

■ P5-42,5-64
- 变更了：ID80 / 0～1000 → 0～300 。

■ P5-114
- GroupA / ID10 / ◆ 输出警告信号时
  ・删除了：适应陷波滤波器 E 频率警告状态中
  ・追加了：速度反馈警告状态中/ A0:VFBWNG_ON / A1: VFBWNG_OFF

■ P5-116
- 修正了过载检测温度达到率监视器的数值。
  0.5V/% → 50mV%
- GroupA / ID12 /
  追加了：37: 速度监视, 38: 速度指令监视

■ P5-120
- 修正了：强制停止操作[ACTEMR]/ ID02 解说中 / （型号的选项 2 是 0 → 2）

■ P5-122
- 追加了注释。
  选择“00：Disabled”时，不检出速度反馈警告。

■ P5-134
- 追加了：GroupD/ ID3A/ ID21/ WRG-VF/ 速度反馈警告中 。

■ P7-7
- 7.4.3 警告状态的显示 /
  ■ 变更了：电池电压过低 → 绝对编码器
  控制系统的警告状态 /
  ■ 删除了：适应陷波滤波器 E 频率
  ■ 追加了：速度反馈

■ P8-4
- 删除了：控制系统 / 适应陷波滤波器 E 频率警告
- 追加了：控制系统 / 速度反馈警告

■ P8-5
- 追加、修正了解说。

变更记录的详情

■ P8-41

- 追加了注释。
  ✔ 有关 EnDat Error message 的详细内容，请咨询海德汉株式会社。

■ P9-22

- 追加了双驱功能的参数设置。

■ P10-6,12-13

- 变更了选配用连接器。
  AL-00718251-01：2040978-1 → AL-00849548-02：1971153-2

■ P12-1

- 修正了海外规格表的最新信息。

■ P12-16,12-20

- 追加了单元间距 5.0mm 。

■ 附录 1

- 新建完成。

安全注意事项

安装、运转、维护、点检前，请务必熟读本使用说明书及其他附录，正确使用本产品。
请务必在充分掌握机器的相关知识、安全信息及注意事项之后再使用本产品。
本使用说明书中，安全注意事项分为“危险”、“警告”“注意”三个级别。

■ 警告标识

	操作失误时，可能会出现极度危险的状况、导致死亡或重伤。
	操作失误时，可能会出现危险的状况、导致死亡或重伤。
	操作失误时，可能会出现危险的状况、导致中等程度的受伤、轻伤或只造成财产损失。

此外，⚠ 注意 中记述的事项，根据实际情况不同也有可能会导致严重的后果。
所有记述的事项皆为重要内容，请务必遵守。

■ 禁止、强制的图形标识

	表示禁止（不可执行）。
	表示强制（必须执行）。

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。
否则有受伤、引起火灾的危险。

◆ 请勿在通电状态下进行接线、维护、点检等操作。请务必在切断电源 15 分钟以上并确定主电路电源充电 LED 灯灭灯后再进行作业。
否则有触电、损坏设备的危险。

◆ 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。
否则有触电的危险。

◆ 切勿用手触碰伺服驱动器内部。
否则有触电的危险。

◆ 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。
否则有触电的危险。

◆ 运转状态下，切勿触碰伺服电机的旋转部分。
否则有受伤的危险。

⚠注意

- ◆ 请按要求配套使用伺服电机和伺服驱动器。
  否则会引起火灾或故障。
- ◆ 搬运、安装、接线、运转、维护、点检等操作都必须由专业人士实施。
  否则有触电、受伤、引起火灾的危险。
- ◆ 请勿安装在湿水、易腐蚀、易燃环境中或可燃物附近。
  否则有引起火灾或故障的危险。
- ◆ 请注意伺服驱动器、伺服电机及周边设备的发热。
  否则有烫伤的危险。
- ◆ 通电状态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。
  否则有烫伤的危险。
- ◆ 设计使用安全转矩关断功能的安全系统时，需由具备相关安全规格知识的专业人士在充分理解本使用说明书所述事项的基础上进行。
  否则有受伤、引起故障的危险。
- ◆ 安装、运转、维护、点检前，请务必仔细阅读本使用说明书，并按要求进行操作。
  否则有触电、受伤、引起火灾的危险。
- ◆ 使用伺服驱动器及伺服电机时，不能超出其规格范围。
  否则有触电、受伤、损坏设备的危险。
- ◆ 由于再生电阻的线材有瞬时容许耐量，若由于惯量或转速过大导致瞬时再生功率过大，请咨询我司。

■ 保存

禁止

- ◆ 请勿保存在漏雨、漏水、有害气体、有害液体的环境中。
  否则会引起故障。

安全注意事项

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）。
  否则会引起故障。
- 需长期保存伺服驱动器（3 年以上）时，请咨询我司。长期保存会导致电解电容的容量降低，引起故障。
- 需长期保存伺服电机（3 年以上）时，请咨询我司。轴承、制动器等需要检查确认。

■ 搬运

注意

- 搬运时，请勿握住电缆、伺服电机轴或编码器部分。
  否则有引起故障、受伤的危险。
- 搬运时，请注意不要使产品掉落或翻倒，非常危险。
  否则有受伤的危险。

强制

- 产品超载会导致坍塌，请遵照外箱指示。
  否则有受伤的危险。
- 搬运伺服电机时，请使用伺服电机的吊环螺栓。搬运设备时请勿使用此吊环螺栓。
  否则有受伤、引起故障的危险。

■ 安装

⚠注意

◆ 请勿挂放重物或攀爬其上。
否则有受伤的危险。

◆ 请务必按正确的方向安装。
否则有引起火灾或故障的危险。

◆ 请勿使产品掉落或使其受到强烈撞击。
否则会引起故障。

◆ 请勿堵塞吸排气口并防止异物进入。
否则有引起火灾的危险。

◆ 将伺服驱动器安装在控制柜内时，请按使用说明书的要求隔开距离。
否则会引起火灾或故障。

◆ 请确认好上下方向后再打开包装。
否则有受伤的危险。

◆ 请确认产品是否为所订购货物。
否则有受伤、损坏设备的危险。

◆ 安装时需注意安全，若产品掉落或翻倒，非常危险。带有吊环螺栓的伺服电机请使用吊环螺栓。
否则有受伤的危险。

◆ 请安装在金属等非可燃物上。
否则有引起火灾的危险。

◆ 请确保防冲撞安全装置等必须能够承受系统的最大输出功率。
否则有受伤的危险。

安全注意事项

■ 接线

⚠注意

◆ 请务必正确接线。
否则有受伤的危险。

◆ 请按照接线图或使用说明书进行接线。
否则有触电、引起火灾的危险。

◆ 请按照电气设备技术规范及内部布线规范进行接线。
否则有烧损设备、引起火灾的危险。

◆ 请勿将伺服电机的 U、V、W 端子连接到工业电源。
否则会引起火灾或故障。

◆ 请安装断路器等安全装置，以防外部接线短路。
否则有引起火灾的危险。

◆ 请勿将伺服电机的动力电缆及输入/输出信号用电缆、编码器电缆捆扎在一起，请勿穿过同一导管。
否则会引起误动作。

◆ 接线时请注意，伺服驱动器的控制电源 DC24V 的极性必须正确。

◆ 将驱动器单元的控制输出信号与继电器等感性负载连接时，请务必连接二极管用于吸收浪涌。请注意二极管的极性，若接错会导致伺服驱动器发生故障。

◆ 请勿将伺服电机的 DC24V 制动器连接到 DC90V 或 AC 电源。
请勿将伺服电机的 AC200V 冷却风扇连接到 AC400V 电源。
否则有烧损设备、引起火灾的危险。

◆ 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迟时间，设计时序时需考虑保持延迟时间（2.1.5 保持制动器）。
否则有电机轴掉落、受伤的危险。

强制

◆ 请在外部设置紧急停止电路，以便随时停止运转、切断电源。
此外，请在伺服驱动器外部构建保护电路，以便发生报警时切断主电路电源。
否则有飞车、受伤、烧损设备、引起火灾、二次损坏的危险。

■ 操作及运转

⚠注意

◆ 极端的调整变更会使动作变得不稳定，切勿尝试。
否则有受伤的危险。

◆ 试运转时请将伺服电机固定好，并在与机械系统分离的状态下进行，进行动作确认后再安装到机械上。
否则有受伤的危险。

◆ 保持制动器不是用来确保机械安全的停止装置。
请在机械侧安装停止装置以确保安全。
否则有受伤的危险。

◆ 发生报警时，请排除原因并确保安全后，再进行报警复位、重新运转。
否则有受伤的危险。

◆ 请确认输入电源电压在规格范围内。
否则会引起故障。

◆ 伺服电机电压暂降恢复后，可能会突然重启。因此，请勿靠近机械。
(进行机械设计时请确认即使电机重启也能保证安全。)
否则有受伤的危险。

◆ 请勿继续使用故障、损坏及烧损的伺服驱动器或伺服电机。
否则有受伤、引起火灾的危险。

◆ 发生异常时请立即停止运转。
否则有触电、受伤、引起火灾的危险。

◆ 伺服电机用在垂直轴时，请安装安全装置以确保工件在报警状态等情况下不会掉落。
否则有受伤、损坏设备的危险。

安全注意事项

禁止

- 伺服电机内置的制动器用于保持电机轴不掉落，请勿用于一般制动。若用于制动会损坏制动器，会引起故障。
- 请勿向伺服电机的编码器用电缆施加静电或高电压等。
  否则会引起故障。
- 标准规格的伺服驱动器带动态制动电阻，伺服关闭时若外力使伺服电机连续旋转，会导致动态制动电阻发热，非常危险。因此，切勿进行此类操作。
  否则有引起火灾、烫伤的危险。
- 施加超出输入电压规定范围的过电压时，会导致零部件发生故障。因此，切勿使用超出规定范围的电压。
  否则有引起故障、受伤的危险。
- 请勿频繁开关电源。
  电源的开/关频率为 30 次/天，若每小时的开关频率超过 5 次，会导致内部零部件过早发生故障。

强制

- 请在外部设置紧急停止电路，以便随时停止运转、切断电源。
  此外，请在伺服驱动器外部构建保护电路，以便发生报警时切断主电路电源。
  否则有飞车、受伤、烧损设备、引起火灾、二次损坏的危险。
- 伺服电机未配备保护装置。请配备过电流保护装置、漏电断路器、过热保护装置、紧急停止装置等进行保护。
  否则有受伤、引起火灾的危险。
- 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）
  否则会烧损设备、引起故障。

■ 维护及点检

⚠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，请参考标准使用年数更换新部件。请联系我司。
  否则会引起故障。
- 通电状态下切勿触碰端子及连接器。
  否则有触电的危险。
- 伺服驱动器的外壳温度较高，维护点检时请注意。
  否则有烫伤的危险。
- 要修理时请联系我司。自行拆解有可能会导致无法动作，引起故障。

禁止

- 请勿自行拆解修理。
  否则会引起火灾、触电。
- 请勿进行绝缘电阻及绝缘耐压的测量。
  否则有损坏设备的危险。
- 切勿在通电状态下插拔连接器等（热插拔），否则，由此产生的浪涌电压可能会导致电子零部件发生故障，有触电、损坏设备的危险。
- 请勿拆卸铭牌。

■ 废弃

强制

- 要废弃伺服驱动器及伺服电机时，请将其当作工业废弃物进行处理。

目录

1. 前言

1.1 前言 ..... 1－1
1.1.1 产品概述 ..... 1－1
1.1.2 “SANMOTION R”3E Model 的特点 ..... 1－2
1.2 说明书的使用方法 ..... 1－3
1.2.1 章节结构 ..... 1－3
1.2.2 使用说明书的相关注意事项 ..... 1－4
1.3 系统构成图 ..... 1－5
1.4 型号的识别方法 ..... 1－6
1.4.1 伺服电机的型号 ..... 1－6
1.4.2 电源单元的型号 ..... 1－7
1.4.3 驱动器单元的型号 ..... 1－8
1.5 产品的各部分名称 ..... 1－10
1.5.1 电源单元 ..... 1－10
1.5.2 驱动器单元 ..... 1－11
1.5.3 伺服电机 ..... 1－13

2. 规格

2.1 伺服电机 ..... 2－1
2.1.1 共同规格 ..... 2－1
2.1.2 伺服电机的外观尺寸、规格、质量 ..... 2－1
2.1.3 冷却风扇的规格 ..... 2－1
2.1.4 机械规格、机械强度、加工精度 ..... 2－2
2.1.5 油封种类 ..... 2－3
2.1.6 保持制动器 ..... 2－3
2.2 电机编码器 ..... 2－4
2.2.1 增量编码器 ..... 2－4
2.3 电源单元及驱动器单元 ..... 2－5
2.3.1 共同规格 ..... 2－5
2.3.2 输入指令、位置信号输出、通用输入、通用输出 ..... 2－6
2.3.3 转矩限制输入 ..... 2－7
2.4 电源及发热量 ..... 2－8
2.4.1 主电路电源及控制电源容量 ..... 2－8
2.4.2 浪涌电流及漏电流 ..... 2－9
2.4.3 发热量 ..... 2－10
2.5 运转模式 ..... 2－11
2.5.1 加减速时间、允许反复切换频率、负载要求 ..... 2－11
2.6 位置信号输出 ..... 2－14
2.6.1 以脉冲信号输出位置信号 ..... 2－14
2.7 模拟监视器规格 ..... 2－15
2.7.1 监视器输出 ..... 2－15

2.7.2 速度、转矩、位置偏差的监视器 ..... 2－16
2.8 动态制动器的规格 ..... 2－17
2.8.1 动态制动器 ..... 2－17
2.9 再生处理 ..... 2－18
2.9.1 外置再生电阻的允许最小电阻值 ..... 2－18
2.9.2 允许再生功率 ..... 2－18

3. 安装
3.1 驱动器单元 ..... 3－1
3.1.1 注意事项 ..... 3－1
3.1.2 打开包装 ..... 3－2
3.1.3 安装方向及安装位置 ..... 3－3
3.1.4 控制柜内部的布局要求 ..... 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 安装方式 ..... 3－6
3.2.5 防水及防尘 ..... 3－6
3.2.6 防护罩的安装 ..... 3－7
3.2.7 减速机的安装、与机械的组装 ..... 3－7
3.2.8 轴承的允许负载 ..... 3－9
3.2.9 电缆的安装要求 ..... 3－9

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 名称及功能 ..... 4－1
4.1.2 电线 ..... 4－2
4.1.3 电线尺寸－允许电流 ..... 4－2
4.1.4 建议使用的电线尺寸 ..... 4－2
4.1.5 伺服电机的接线 ..... 4－3
4.1.6 接线示例 ..... 4－4
4.1.7 紧固转矩 ..... 4－6
4.2 与上位装置的接线 ..... 4－7
4.2.1 CN1 信号名称及引脚编号（与上位装置的接线） ..... 4－7
4.2.2 CN1 连接器的引脚排列 ..... 4－9
4.2.3 信号名称及功能 ..... 4－9
4.2.4 端子的连接电路 ..... 4－10
4.3 单元间连接用电缆及电机编码器的接线 ..... 4－21
4.3.1 CN10 信号名称及引脚编号 ..... 4－21
4.3.2 CN10 连接器的引脚排列 ..... 4－21
4.3.3 EN1、EN2 信号名称及引脚编号 ..... 4－22

目录

4.3.4 EN1、EN2 连接器的引脚排列 ..... 4－22
4.3.5 电机编码器用连接器型号 ..... 4－23
4.3.6 推荐的编码器电缆规格 ..... 4－23
4.3.7 编码器电缆长度 ..... 4－23
4.4 热敏电阻的接线 ..... 4－24
4.4.1 热敏电阻的连接器型号 ..... 4－24
4.5 动态制动器信号及热敏电阻的接线 ..... 4－25
4.5.1 动态制动器信号及热敏电阻的端子台引脚排列 ..... 4－25
4.5.2 动态制动器信号及外置电阻的热敏电阻接线 ..... 4－25
4.6 周边设备 ..... 4－26
4.6.1 电源容量及周边设备一览表 ..... 4－26

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 安装及接线的确认 ..... 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 驱动器单元的状态显示 ..... 5－22
5.3.1 正常显示 ..... 5－22
5.3.2 发生报警时的显示 ..... 5－22
5.4 运转时序 ..... 5－23
5.4.1 出厂时标准设置的上电～断电期间的运转时序 ..... 5－23
5.4.2 发生报警时的停止时序 ..... 5－25
5.4.3 报警复位的时序 ..... 5－27
5.4.4 动作状态（伺服使能状态）下切断主电路电源时的时序 ..... 5－28
5.5 监视功能 ..... 5－29
5.5.1 监视器一览表 ..... 5－29
5.5.2 各监视器的说明 ..... 5－30
5.6 模拟监视器与数字监视器 ..... 5－40
5.7 参数的设置 ..... 5－41
5.7.1 参数一览表 ..... 5－41
5.8 各参数的功能 ..... 5－52
5.9 控制方框图 ..... 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 数字操作面板的显示 ..... 5－140
5.10.4 使用注意事项 ..... 5－140

6. 伺服调谐

6.1 伺服调谐功能的种类及基本调整步骤 ..... 6－1
6.1.1 伺服调谐功能的种类 ..... 6－1
6.1.2 调谐方式的选择 ..... 6－3
6.2 自适应陷波滤波器功能 ..... 6－4
6.3 自动调谐功能 ..... 6－5
6.3.1 调谐方式的选择 ..... 6－5
6.3.2 执行自动调谐时自动调整的参数 ..... 6－10
6.3.3 执行自动调谐时可调整的主要参数 ..... 6－12
6.3.4 执行自动调谐时不能使用的功能 ..... 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器 ..... 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 伺服系统的构成与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 自动陷波滤波器调谐功能 ..... 6－27
6.8 抑制振动的功能 ..... 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 外部干扰观测功能 ..... 6－38
6.10 换向痕补偿功能 ..... 6－39

目录

7. 数字操作面板

7.1 数字操作面板的各部分名称及功能 ..... 7－1
7.2 模式 ..... 7－1
7.2.1 模式的变更 ..... 7－1
7.2.2 模式的内容 ..... 7－2
7.3 设置及显示范围 ..... 7－3
7.4 状态显示模式 ..... 7－6
7.4.1 驱动器单元状态的显示 ..... 7－6
7.4.2 超程状态的显示 ..... 7－6
7.4.3 警告状态的显示 ..... 7－7
7.4.4 发生报警时的报警代码及驱动器单元的状态代码 ..... 7－8
7.4.5 发生报警时的报警复位方法 ..... 7－8
7.4.6 驱动器单元的软件版本的确认方法 ..... 7－8
7.4.7 驱动器单元信息 1～3 的确认方法 ..... 7－9
7.4.8 参数的设置方法 ..... 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 基本参数及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 模拟速度/转矩指令偏移 ..... 7－17
7.9 模拟转矩加算指令偏移 ..... 7－18
7.10 速度 JOG 运转 ..... 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（不可用） ..... 7－22
7.15 报警记录的显示 ..... 7－23
7.16 报警记录的清零方法 ..... 7－24
7.17 监视显示 ..... 7－24
7.18 固定监视显示 ..... 7－25
7.19 所用伺服电机的电机编码设置 ..... 7－25

8. 维护

8.1 故障检修 ..... 8－1
8.2 警告及报警一览表 ..... 8－4
8.2.1 警告一览表 ..... 8－4
8.2.2 报警一览表 ..... 8－5
8.3 发生报警时的故障检修 ..... 8－10
8.3.1 发生报警时的显示 ..... 8－10
8.3.2 报警处理方法 ..... 8－11

8.3.3 EnDat Error message 与报警代码的对应表 ..... 8－41
8.4 点检 ..... 8－42
8.5 零部件维护 ..... 8－43
8.5.1 零部件点检 ..... 8－43

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 驱动器单元的内部方框图 ..... 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）的信号名称及引脚编号 ..... 9－4
9.1.4.2 CN2 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 伺服电机的旋转方向的设置 ..... 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 双轴运转 ..... 9－19
9.2.1 系统构成图 ..... 9－19
9.2.2 驱动器单元的内部方框图 ..... 9－21
9.2.3 接线 ..... 9－22
9.2.4 双轴运转功能的设置 ..... 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 关于安全转矩关断功能 ..... 10－2
10.2.1 概述 ..... 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

目录

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 端子的连接电路 ..... 10－5
10.3.3 接线示例 ..... 10－6
10.3.4 安全设备的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 安全转矩关断状态 ..... 10－9
10.4.2 从安全转矩关断状态恢复 ..... 10－10
10.4.3 伺服电机旋转中的安全转矩关断动作 ..... 10－11
10.4.4 伺服电机停止状态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 使用示例 ..... 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 確认步骤 ..... 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 制作运转模式 ..... 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 再生电阻的选型 ..... 11－6
11.2.1 水平轴驱动时的“再生有效功率（PM）”计算公式 ..... 11－6
11.2.2 垂直轴驱动时的“再生有效功率（PM）”计算公式 ..... 11－7
11.2.3 再生电阻的选型 ..... 11－8
11.2.4 外置再生电阻的选型 ..... 11－9
11.2.5 外置再生电阻的规格 ..... 11－9
11.2.6 外置再生电阻的连接 ..... 11－10
11.2.7 外置再生电阻的热敏电阻连接 ..... 11－12
11.2.8 再生电阻的保护功能 ..... 11－12

11.2.9 根据实际动作确认再生有效功率 [PM] 的方法 ..... 11－13
11.2.10 使用外置再生电阻时的注意事项 ..... 11－14

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、防护等级、污染等级 ..... 12－2
12.1.3 接线与安装 ..... 12－2
12.2 符合欧州指令 ..... 12－3
12.2.1 符合性验证试验 ..... 12－3
12.2.2 EMC 的安装要求 ..... 12－4
12.2.3 连接干扰滤波器时的注意事项 ..... 12－5
12.2.4 电机的过载特性 ..... 12－6
12.3 伺服电机的外形图 ..... 12－7
12.3.1 R2 电机 法兰尺寸 320mm 55kW ..... 12－7
12.4 伺服电机的数据表 ..... 12－8
12.4.1 特性表 ..... 12－8
12.4.2 速度-转矩特性 ..... 12－9
12.4.3 过载特性 ..... 12－9
12.5 电源单元的外形图 ..... 12－10
12.5.1 RS3PAC550 ..... 12－10
12.6 驱动器单元的外形图 ..... 12－11
12.6.1 RS3D80A□□M□ ..... 12－11
12.7 单元的安装图 ..... 12－12
12.8 选配件 ..... 12－13
12.8.1 驱动器单元的连接器 ..... 12－13
12.8.2 模拟监视器的相关事项 ..... 12－15
12.8.3 USB 通信电缆 ..... 12－16
12.8.4 双轴运转用驱动器间通信电缆 ..... 12－16
12.8.5 单元间连接用电缆（0.5m） ..... 12－16
12.8.6 铜条 ..... 12－16
12.8.7 伺服电机编码器电缆 ..... 12－16
12.8.8 伺服电机的风扇动力电缆 ..... 12－17
12.8.9 外置再生电阻 ..... 12－17
12.9 选配件的外形图 ..... 12－18
12.9.1 监视盒的外形图 ..... 12－18
12.9.2 专用电缆的外形图 ..... 12－18
12.9.3 USB 通信电缆的外形图 ..... 12－19
12.9.4 双轴运转用驱动器间通信电缆的外形图 ..... 12－19
12.9.5 单元间连接用电缆（0.5m） ..... 12－20
12.9.6 铜条的外形图(单元间距 5.0mm) ..... 12－20
12.9.7 再生电阻的外形图 ..... 12－20

No Text on This Page.

第1章

前言

本章将对电源单元及驱动器单元的概要、导入步骤、系统构成图、型号的识别方法以及电源单元、驱动器单元、伺服电机的各部分名称进行说明。

1.1 前言 ..... 1－1
1.1.1 产品概述 ..... 1－1
1.1.2 “SANMOTION R”3E Model 的特点 ..... 1－2
1.2 说明书的使用方法 ..... 1－3
1.2.1 章节结构 ..... 1－3
1.2.2 使用说明书的相关注意事项 ..... 1－4
1.3 系统构成图 ..... 1－5
1.4 型号的识别方法 ..... 1－6
1.4.1 伺服电机的型号 ..... 1－6
1.4.2 电源单元的型号 ..... 1－7
1.4.3 驱动器单元的型号 ..... 1－8
1.5 产品的各部分名称 ..... 1－10
1.5.1 电源单元 ..... 1－10
1.5.2 驱动器单元 ..... 1－11
1.5.3 伺服电机 ..... 1－13

第 1 章　前言

1.1 前言

1.1.1 产品概述

真诚感谢您购买使用我司 AC 伺服系统“SANMOTION R” 3E Model 产品。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，为了保证客户的安全，请遵守书中所述重要事项。为了正确安全地使用 AC 伺服系统，请务必在使用前先认真阅读本使用说明书。阅读后，请保管在方便随时取阅的位置。

AC 伺服驱动器“SANMOTION R”3E Model 的 AC400V 输入型 800A，是电源另设型的伺服驱动器，与 55kW 电源单元组合使用。由于单元另设，大大减小了安装时的负载。

支持旋转电机“R 系列”产品，电机编码器可使用增量编码器。还可支持全闭环系统用的外部增量编码器。

与设置软件（计算机）的通信，使用 USB（Full Speed）。

1.1.2 “SANMOTION R”3E Model 的特点

“SANMOTION R”3E Model 伺服驱动器秉承“Evolved （性能升级）”、“Eco-Efficient（节能）”、“Easy to use（便于使用）”的理念，具有以下特点。

(1) Evolved （性能升级）

■ 定位整定时间缩短
速度环频率响应提升、模型跟随抑振控制性能升级，有助于缩短定位整定时间。

■ 高精度控制
配备了控制系统相位特性补偿功能，使增益控制提高到以往产品的 1.2 倍。抗外部干扰性能强，实现高精度加工。

■ 加工设备的节拍时间缩短
使用轨迹控制（加工控制）与定位控制的实时切换功能，大幅缩短加工设备的节拍时间。

■ 适应性提高
配备了自适应陷波滤波器，可针对机械振动进行适当的抑振。
有效抑制机械系统的共振频率的偏差及波动，实现稳定动作。

■ 安全转矩关断（Safe Torque Off）的安全性提高
安全转矩关断（STO）的安全性提高，符合功能安全的国际标准“SIL3/IEC 61508”、“PL=e/ISO 13849-1”。可用于安全性要求高的设备。

(2) Eco-Efficient （节能）

■ 功耗降低
采用新一代的功率器件，最多可降低 10% 的损失。此外，可根据负载条件及环境温度控制风扇转速，从而减少不必要的能耗。
最多可降低 10% 的待机功耗（伺服关闭时），同时还可最多降低 1/10 的风扇噪音。

■ 功耗可视化
配备了功耗监视功能，实现了电量消耗情况的可视化。

(3) Easy to use （便于使用）

■ 安装设置简单
配备了虚拟电机运转功能，无需启动机械即可对电机、驱动器的动作进行模拟，参数编辑功能（设置软件）使运转所需参数可视化。这些功能使装置的安装设置简单易行。

■ 伺服调整简单
与设置软件“SANMOTION 电机设置”相结合，增加了根据机械及负载条件自动选择最佳调谐模式的功能、最多只需调整 2 个参数的基本调整模式、根据目的进行选择的应用调整模式等伺服调整支援功能，有助于大幅缩短伺服调整时间。

■ 故障排除简单易行
配备了以 1ms 为单位的时间戳、及记录电机与驱动器运转状态的运转记录功能。可在事后准确把握报警等异常的发生情况，故障排除简单易行。

第 1 章　前言

1.2 说明书的使用方法

本使用说明书将对 AC 伺服驱动器“SANMOTION R”3E Model 的“电源单元”、“驱动器单元”、“伺服电机”的规格、安装、接线、运转、功能、维护等内容按照以下顺序进行说明。

1.2.1 章节结构

■ “第 1 章 前言”
介绍了产品概况、型号的识别方法、各部分名称。

■ “第 2 章　规格”
介绍了“伺服电机”、“电机编码器”、“电源单元”及“驱动器单元”的详细规格。

■ “第 3 章 安装”
介绍了产品的安装方法。

■ “第 4 章 接线”
介绍了产品的接线方法。

■ “第 5 章 运转”
介绍了运转时序、试运转的方法以及对参数的说明。

■ “第 6 章 调整”
介绍了自动调谐、手动伺服调谐等有关伺服调整的方法。

■ “第 7 章 数字操作面板”
介绍了 LED 灯的显示、数字操作面板的使用方法。

■ “第 8 章 维护”
介绍了发生报警时的处理方法及维护点检方法。

■ “第 9 章 专用功能”
介绍了全闭环控制、双轴运转功能的使用方法。

■ “第 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。

■ “第 11 章 选型”
介绍了伺服电机容量、再生电阻容量的选定方法。

■ “第 12 章 附录”
介绍了海外规格、伺服电机数据表、外形图及选配件。

1.2.2 使用说明书的相关注意事项

为了充分发挥本产品的功能，请先认真通读使用说明书，然后再正确使用本产品。阅读后，请将使用说明书保管在方便取阅的位置。

请务必遵守使用说明书记述的相关安全指示事项。

请按使用说明书规定的产品使用方法进行操作，否则难于保证安全。

本使用说明书中的图示，部分为缩略图或抽象图。

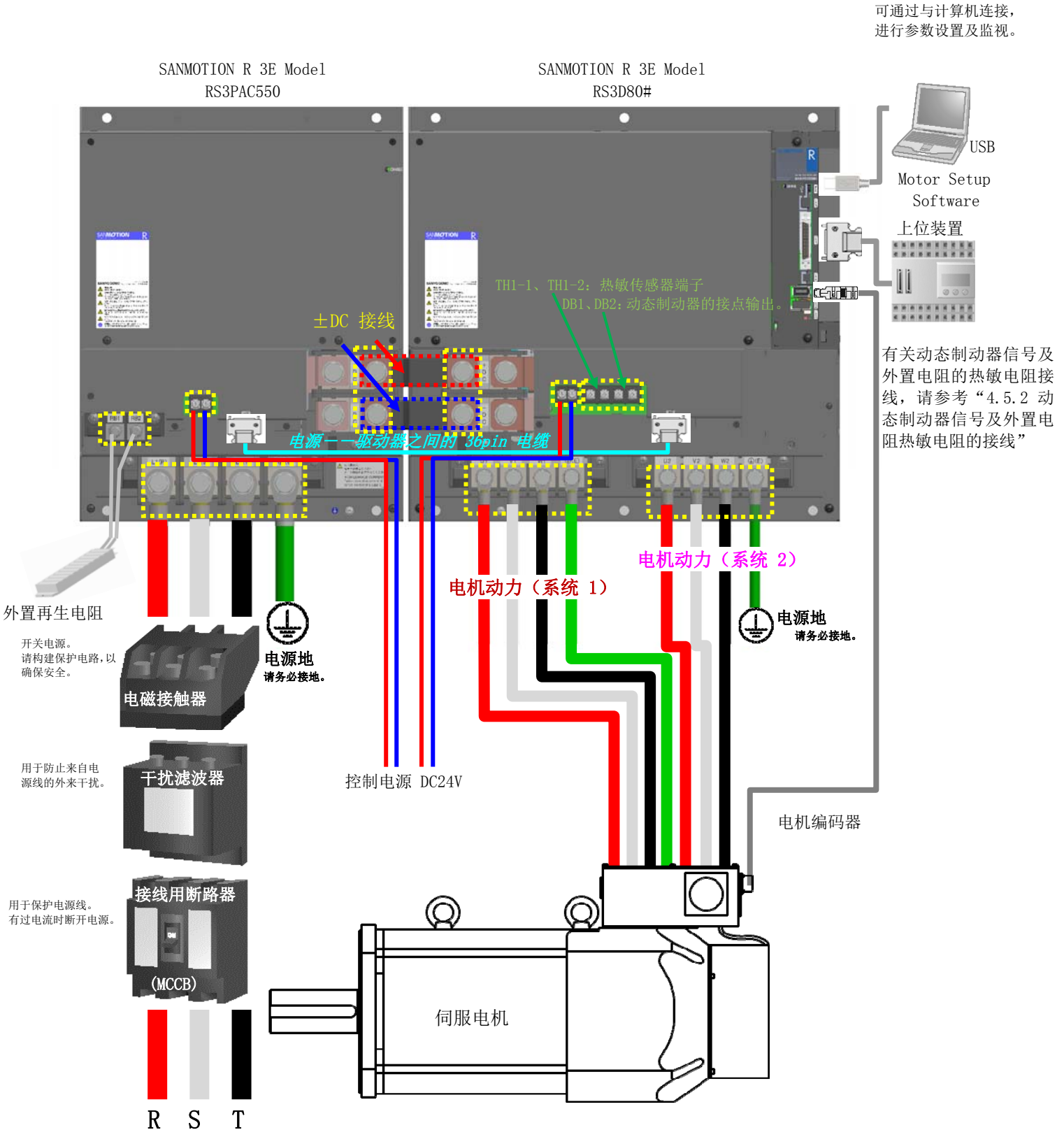
使用说明书中的内容因产品的版本升级或增加使用方法等发生变更时，恕不另行告知。变更情况会在本书的修订版进行说明。

本使用说明书的内容虽已经过多方确认，但仍可能存在错误、遗漏等问题。如您有所发现，请按照封底上的地址联系离您最近的分公司或总公司。

此外，本使用说明书的原文为日文。若其他语言的翻译文本与原文内容有所出入，请以原文为准。

第 1 章　前言

1.3 系统构成图



1.4 型号的识别方法

1.4.1 伺服电机的型号

■ R 电机

R 2 CA 32 55K B X S 00

伺服电机系列
R … 表示 R 系列

伺服电机种类
2 … R2 电机

电源电压
CA … AC400V

法兰尺寸
32 … 320mm

额定输出
55K … 55kW

最高转速
B … 2000min^{-1}

有无保持制动器/规格
X … 不带制动器

编码器的种类
S … 省配线增量编码器

规格识别
00 … 标准规格

◆ 增量编码器（标准规格）

名称（编码）	电机型号 编码器编码	脉冲数（分辨率）
省配线增量编码器 (PP062H)	S	5,000P/R（20,000 细分）

✔ 如所需电机型号非配置上表所列增量编码器，请另行咨询我司。

1.4.2 电源单元的型号

RS3　PA　C　□□□　XX

系列名称
RS3 … 表示“SANMOTION R”3E Model 系列

单元种类
PA … 电源单元（外置再生电阻）

输入电源电压
C … 主电路 AC400V / 控制 DC24V

电源容量
550 … 55kW
请根据所连接电机的额定输出容量使用专用的电源单元。

规格识别
不带 … 标准规格
用 2 位表示 … 特殊规格

- ✔ 上述型号为标准规格的型号。本使用说明书中没有记述的规格，型号不同。详情请咨询我司。
- ✔ 有关安全转矩关断功能，请参考“第 10 章　安全转矩关断功能”。

1.4.3 驱动器单元的型号

RS3 D ○○ A □ ◇ △ 0

系列名称

RS3 … 表示“SANMOTION R”3E Model 系列

输入电源电压

D … 主电路 DC560V / 控制 DC24V

伺服驱动器容量

80 … 800A

✔ 有关伺服驱动器容量及其配套电机，请参考第 1-9 页。

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）
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 … 模拟脉冲串，漏型通用输出

B … 模拟脉冲串，源型通用输出

✔ 有关漏型通用输出及源型通用输出的详情，请参考第 1-9 页。

选配件 1

M … 不带再生电阻/不带 DB 电阻

选配件 2

	带速度/转矩指令输入电路	安全转矩关断功能	双轴运转功能	功能安全模块
0	带	不带	不带	不带
2	带	带（不带延迟电路）	带	不带
4	带	带（带延迟电路）	带	不带
C	带	带（不带延迟电路）	带	带
E	带	带（带延迟电路）	带	带

✔ 有关功能安全模块，请参考“SANMOTION R3E Model Safety 使用说明书 MO011777”。

✔ 上述型号为标准规格的型号。本使用说明书中没有记述的规格，型号不同。
详情请咨询我司。

✔ 出厂时，将驱动器单元的设置值设为“标准设置值”。
需结合客户使用的“驱动器单元与伺服电机的组合”更改为适合客户的设备等规格的“系统参数”与“一般参数”。
请参考以下章节内容，设置适合您所用系统的参数。

◆ “5.1 系统的基本设置” ◆“5.8 各参数的功能”

✔ “编码器种类”为“0”或“8”时，其型号为“半闭环系统专用”。不能用在“全闭环系统”。
此外，全闭环系统用的驱动器单元，也可用作半闭环系统。

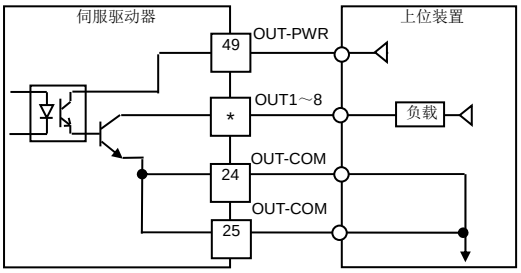
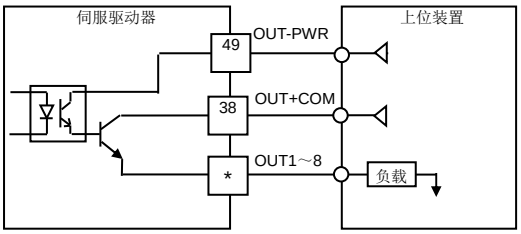
✔ 有关安全转矩关断功能，请参考“第 10 章 安全转矩关断功能”。

■ 与电源单元、驱动器单元相组合的伺服电机（AC400V）

＊：缩短型号的出厂设置值

输入电压	电源单元的型号	驱动器单元的型号	伺服电机的型号
AC400V	RS3PAC550	RS3D80#	R2CA3255KB

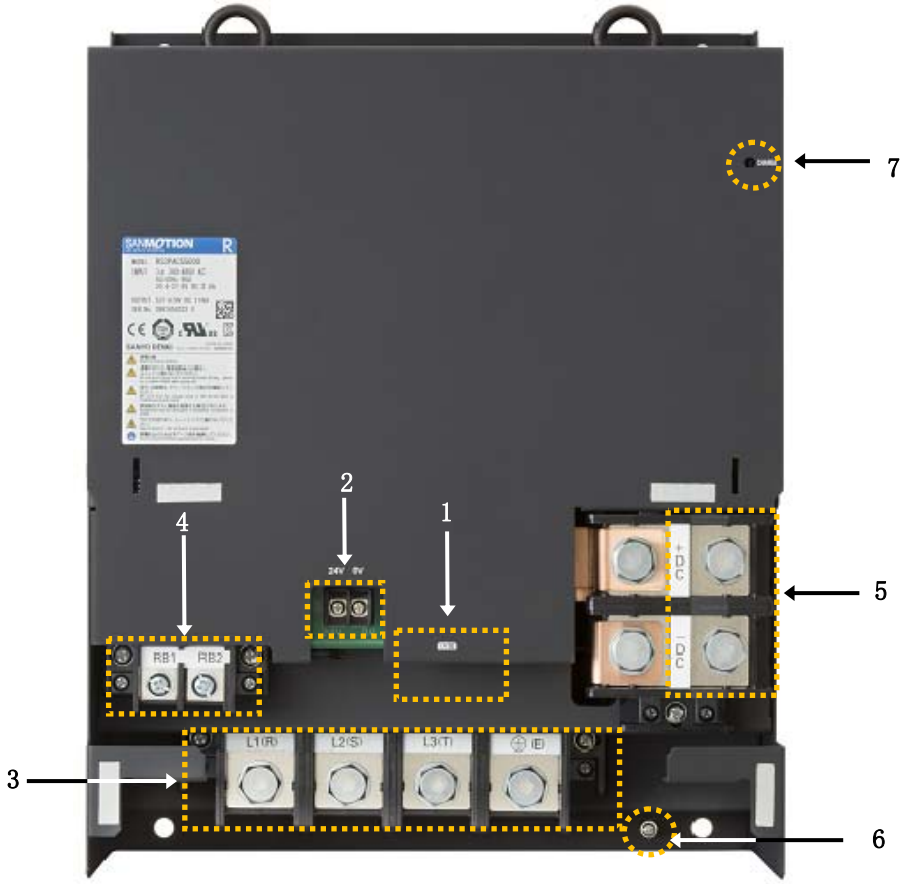
■ 漏型通用输出、源型通用输出

接口 种类编码	通用输出电路 方式	输出电流	电路
A	漏型 通用输出	输出接通时，电流从负载流入输出端子。	 *:39-46
B	源型 通用输出	输出接通时，电流从输出端子流入负载。	 *:39-46

1.5 产品的各部分名称

1.5.1 电源单元

■ RS3PAC550



编号	名称及用途
1	驱动器单元间连接用连接器（CN10） 请使用选配件单元间连接用电缆连接到驱动器单元的 CN10。
2	控制电源输入（24V、0V） 控制电源的输入端子。
3	主电路电源输入（R、S、T、E） 主电路电源的连接端子。 请务必将电源地连接到“E”端子。
4	再生电阻连接端子（RB1、RB2） 在 RB1 与 RB2 之间连接再生电阻。
5	主电路 DC 输入端子（+DC、-DC） 连接到驱动器单元的 +DC、-DC。
6	外壳地 连接到驱动器单元的外壳地。
7	主电路电源 LED 灯（红） 主电路电源接通时，亮灯。即使断开主电路电源，若内部电容中仍有残余电荷，也会亮灯。 亮灯时请勿触碰电源端子，否则有触电的危险。

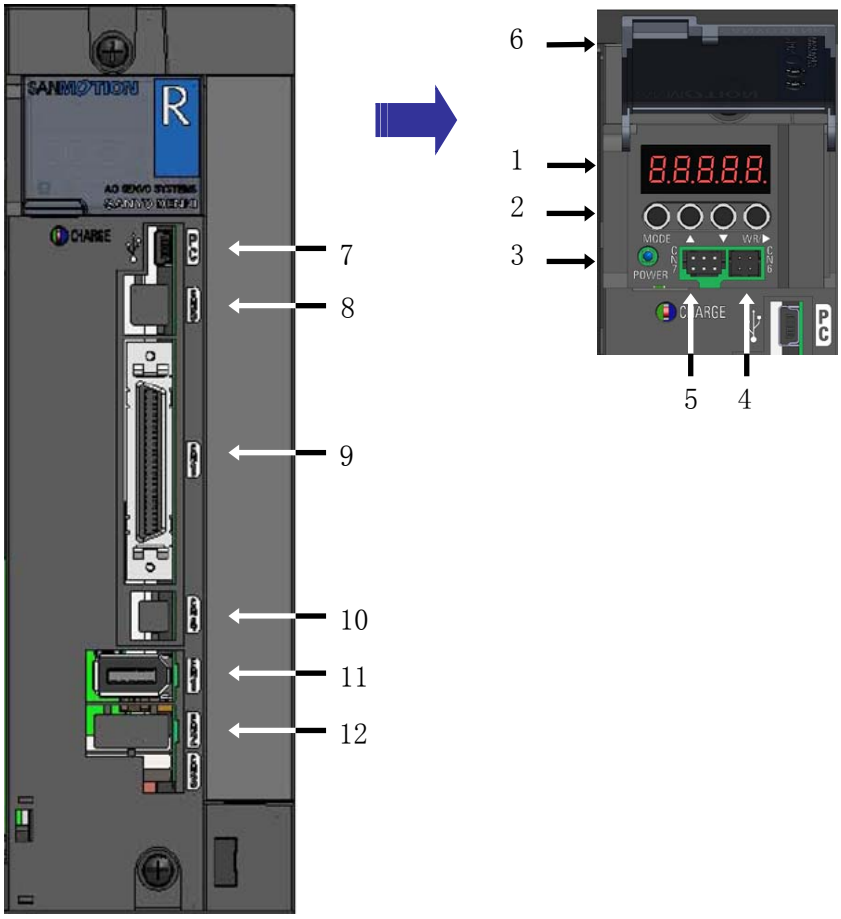
1.5.2 驱动器单元

■　RS3D80#　　端子台、连接器、本体显示部分



编号	名称及用途
1	电源单元间连接用连接器（CN10） 请使用选配件单元间连接用电缆连接到电源单元的 CN10。
2	控制电源输入（24V、0V） 控制电源的输入端子。
3	动态制动器用热敏传感器连接端子（TH1-1、TH1-2） 请用于检测动态制动器的过热。 ※不使用时，请将端子间短接。
4	动态制动器信号用端子（DB1、DB2） 动态制动器信号的时序输出接点（DC24V 输出）。请用于在外部构建动态制动电路。
5	主电路 DC 输入端子（+DC、-DC） 与电源单元的 +DC、-DC 相连接。
6	电机动力线（U1、V1、W1、E） 请连接到电机的端子台“U1、V1、W1”。请务必将电机地连接到“E”。
7	电机动力线（U2、V2、W2、E） 请连接到电机的端子台“U2、V2、W2”。请务必将电源地连接到“E”。
8	外壳地 连接到电源单元的外壳地。
9	主电路电源 LED 灯（红） 主电路电源接通时，亮灯。即使断开主电路电源，若内部电容中仍有残余电荷，也会亮灯。亮灯时请勿触碰电源端子，否则有触电的危险。

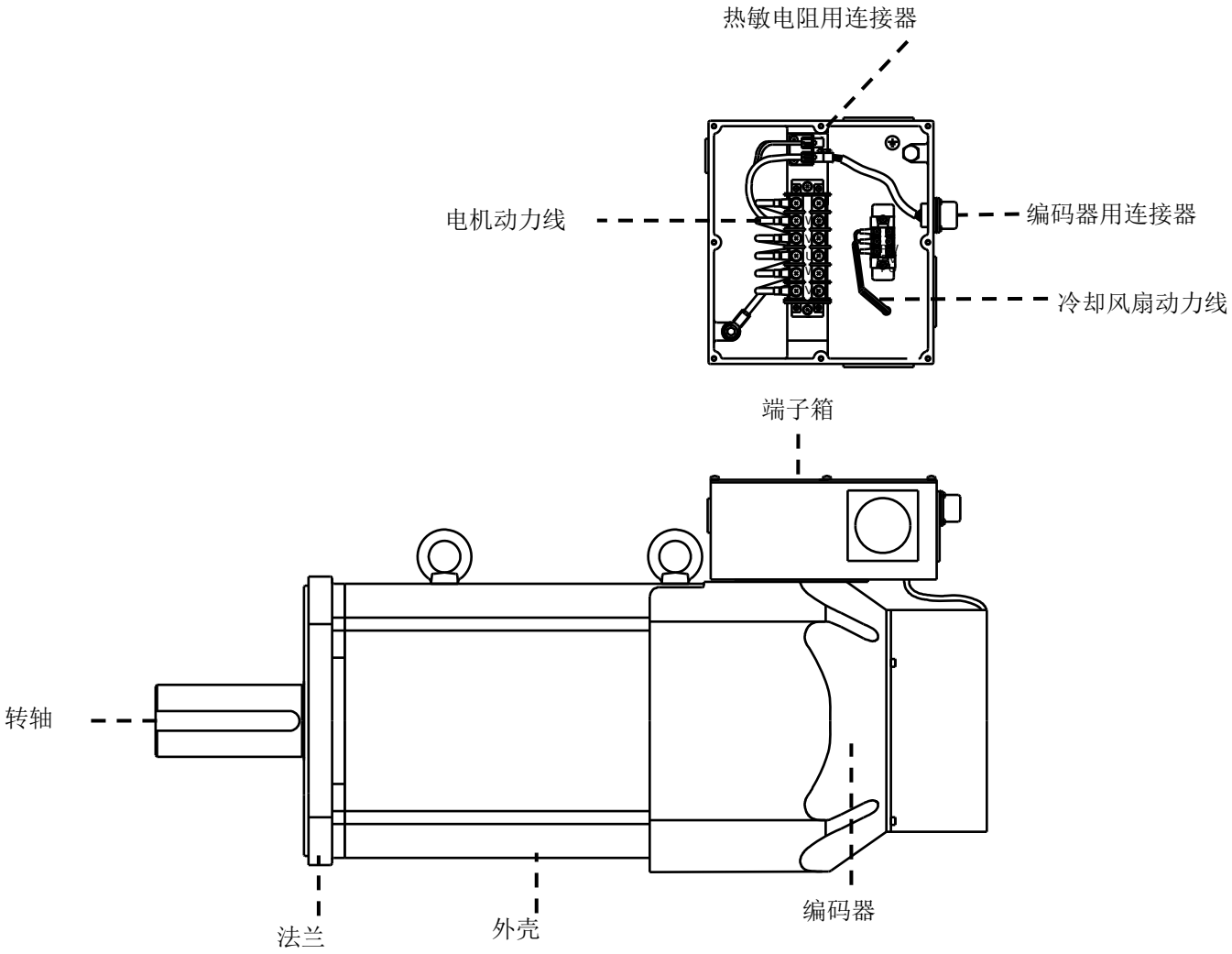
■ RS3D80# 与上位装置连接的接口部分。



编号	名称及用途
1	数字操作面板显示部分 用于显示驱动器单元的状态、报警代码及数据输入时的数据。
2	数字操作面板键 用于设置参数时。
3	控制电源接通 LED 灯（蓝）。 输入控制电源，驱动器单元内部的控制电路电源接通时亮灯。
4	模拟监视器用连接器（CN6） 可使用专用电缆监测速度及电流等模拟信号。
5	维护用（CN7）
6	操作面板保护盖
7	计算机通信用 USB 连接器（PC）。
8	轴间同步驱动器间通信用连接器（CN5） ※ 因驱动器单元的规格而异，有些未组装连接器。
9	上位装置输入输出信号用连接器（CN1）
10	安全设备连接用连接器（CN4）。 ※ 因驱动器单元的规格而异，有些未组装连接器。
11	电机编码器信号用连接器（EN1）
12	电机编码器或外部编码器连接用连接器（CN2） ※ 因驱动器单元的规格而异，有些未组装连接器。

1.5.3 伺服电机

■ R2 伺服电机　□320mm, 55kW
R2CA3255KB△□◇



第2章

规格

本章将对电源单元、驱动器单元、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 共同规格 ..... 2－1
2.1.2 伺服电机的外观尺寸、规格、质量 ..... 2－1
2.1.3 冷却风扇的规格 ..... 2－1
2.1.4 机械规格、机械强度、加工精度 ..... 2－2
2.1.5 油封种类 ..... 2－3
2.1.6 保持制动器 ..... 2－3
2.2 电机编码器 ..... 2－4
2.2.1 增量编码器 ..... 2－4
2.3 电源单元及驱动器单元 ..... 2－5
2.3.1 共同规格 ..... 2－5
2.3.2 输入指令、位置信号输出、通用输入、通用输出 ..... 2－6
2.3.3 转矩限制输入 ..... 2－7
2.4 电源及发热量 ..... 2－8
2.4.1 主电路电源及控制电源容量 ..... 2－8
2.4.2 浪涌电流及漏电流 ..... 2－9
2.4.3 发热量 ..... 2－10
2.5 运转模式 ..... 2－11
2.5.1 加减速时间、允许反复切换频率、负载要求 ..... 2－11
2.6 位置信号输出 ..... 2－14
2.6.1 以脉冲信号输出位置信号 ..... 2－14
2.7 模拟监视器规格 ..... 2－15
2.7.1 监视器输出 ..... 2－15
2.7.2 速度、转矩、位置偏差的监视器 ..... 2－16
2.8 动态制动器的规格 ..... 2－17
2.8.1 动态制动器 ..... 2－17
2.9 再生处理 ..... 2－18
2.9.1 外置再生电阻的允许最小电阻值 ..... 2－18
2.9.2 允许再生功率 ..... 2－18

第 2 章 规格

2.1 伺服电机

2.1.1 共同规格

型号	R2CA3255KB
耐热等级	F
绝缘耐压	AC2000V 1 分钟
绝缘电阻	DC500V，10MΩ 以上
冷却方式	全封闭、外力通风式
防护等级	IP55 冷却风扇及客户的端子箱处理部分除外。
有无油封	有
环境温度	0 ～ +40℃
保存温度	-20 ～ +65℃
环境湿度	20 ～ 90%（无结露）
海拔	海拔 1000m 以下
振动等级	V15
励磁方式	永磁铁型
安装方式	法兰式

2.1.2 伺服电机的外观尺寸、规格、质量

请参考“12.3 伺服电机的外形图”
请参考“12.4 伺服电机的数据表”

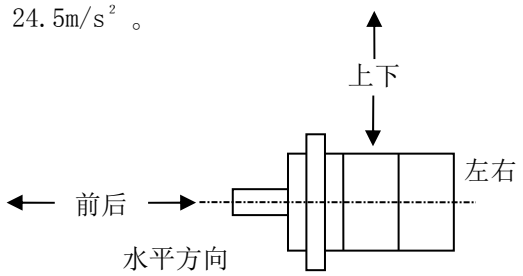
2.1.3 冷却风扇的规格

项目	单位	常数
电源电压	V	AC200V±10%(AC180V～AC220V)
频率	Hz	50/60 (NOM.)
相数	-	3 相
输入	W	150/195 (NOM.)
电流	A	0.9/0.9 (NOM.)

2.1.4 机械规格、机械强度、加工精度

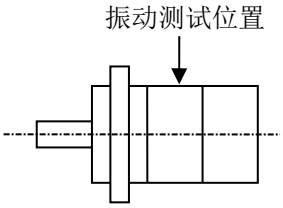
■ 耐振动性

如下图所示，将伺服电机的轴沿水平方向安装，向上下、左右、前后 3 个方向施加振动时，电机可承受的振动加速度为 24.5m/s^2 。



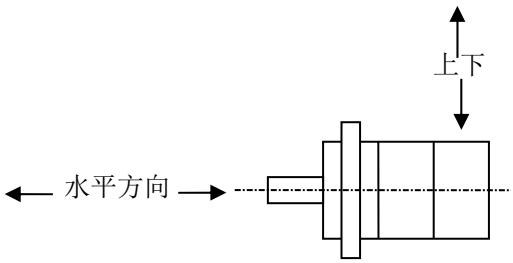
■ 振动等级

在伺服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，振动等级小于 V15。



■ 耐冲击性

如下图所示，将电机轴沿水平方向安装，沿上下方向施加冲击力进行测试，电机可承受 2 次冲击加速度为 98m/s^2 的冲击。但是，由于伺服电机的法兰相反侧安装有精密的电机编码器，若向轴施加冲击力，可能会损坏电机编码器。切勿向轴施加冲击力。

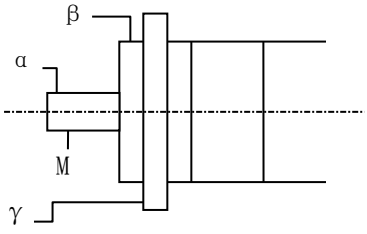


■ 机械强度

伺服电机的轴强度指可承受的瞬时最大失速转矩。

■ 加工精度

伺服电机的输出轴及周边部件的安装精度(Total Indicator Reading)如下表所示。

项目	T. I. R.	参考图
输出轴前端的圆跳动 α	0.04	
输出轴 M 相对于法兰嵌合外径的偏心 β	0.10	
法兰面与输出轴 M 的垂直度 γ	0.10	

2.1.5 油封种类

伺服电机输出轴部分安装的油封如下表所示。
油封由 NOK 株式会社制造或等同品。
如需更换油封，请联系我司。

伺服电机的型号	油封种类
R2CA3255KB	标准：带油封，S 型

✔ 非上表所列型号的产品规格，请咨询我司。

2.1.6 保持制动器

伺服电机 R2CA3255KB 中有带制动器的机型。

2.2 电机编码器

2.2.1 增量编码器

■ 省配线增量编码器的规格

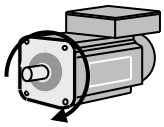
机型	电机型号 编码器编码	脉冲数（分辨率）
PP062H	S	5,000P/R（20,000 细分）

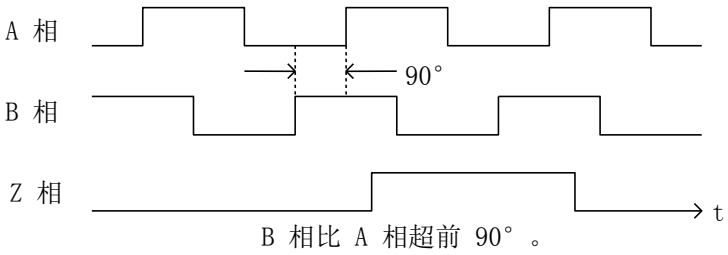
型号示例：R2CA3255KBXS00

✔ 如所需电机型号非配置上表所列增量编码器，请另行咨询我司。

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

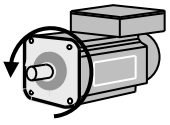
伺服电机的旋转方向“正转”

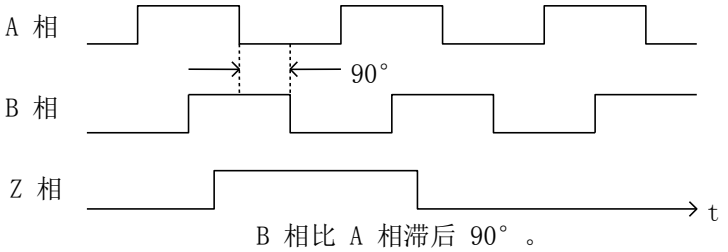




B 相比 A 相超前 90°。

伺服电机的旋转方向“反转”





B 相比 A 相滞后 90°。

✔ Z 相为高电平时，每转一圈一定有一次 A 相及 B 相均为低电平。
✔ 正转是指，从负载侧看伺服电机反时针旋转（CCW）。

第 2 章 规格

2.3 电源单元及驱动器单元

2.3.1 共同规格

■ 一般规格（电源单元与驱动器单元的组合）

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±15%	
保护方式		IP00	
环境	使用环境温度	0～55℃	
	保存温度	-20～+65℃	
	使用及保存湿度	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		壁挂型电源单元	壁挂型驱动器单元
单元型号		RS3PAC550	RS3D80#
外形尺寸	高　H　mm	380	380
	宽　W　mm	300	400
	深　D　mm	315	315
质量　　kg 以下		22.4	32.5

注 1）　电源电压必须在规格范围内。
规格电源范围：主电路电源为 AC323V～AC528V，控制电源为 DC20.4V～27.6V，电源单元及驱动器单元的“过电压类别”为“Ⅲ”(EN61800-5-1)。控制电源 DC24V 电源以及接口用的 DC 电源，请使用输入输出绝缘加强的 DC 电源。

■ 性能

速度控制范围	1：5000　注 2）
允许负载惯量	电机转子惯量的 10 倍　注 3）

注 2）　内部速度指令。
注 3）　超过允许负载惯量时，请咨询我司。

■ 内置功能

保护功能	过电流、电流检出异常、过载、再生异常、过热异常、外部异常、过电压、主电路电压过低、主电路电源缺相、控制电源电压过低、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、监视显示、报警显示、参数设置、试运转、调整模式	
动态制动器电路	非内置 注 4）	
再生处理电路	内置 注 5）	
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 4）　仅动态制动器的时序信号输出电路内置。
注 5）　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

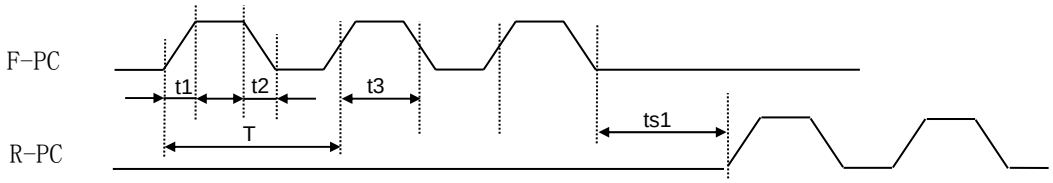
■ 输入指令

◆ 位置指令

位置指令	最大输入脉冲频率	4M Pulse/s（反转+正转脉冲，符号+脉冲） 1M Pulse/s （90° 相位差的二相脉冲）
	输入脉冲形式	正转+反转指令脉冲，符号+脉冲串指令 或 90° 相位差的二相脉冲串指令
	电子齿轮	N/D(N=1～2097152， D=1～2097152) 但，1/2097152 ≤ N/D ≤ 2097152

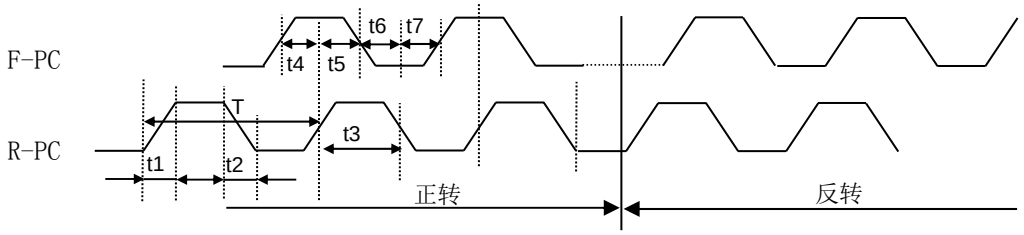
◆ 位置指令时序

正转脉冲串+反转脉冲串



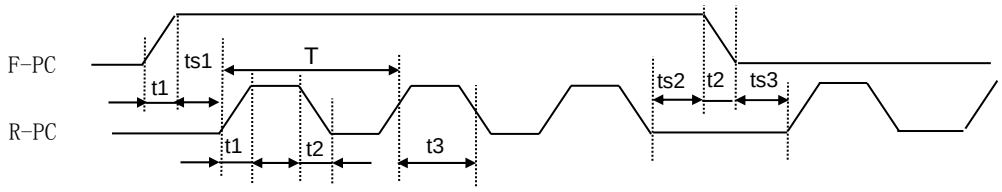
上升沿时间（t1）： ≤0.1μs	下降沿时间（t2）： ≤0.1μs
Duty[(t3/T)x100]： 50%	脉冲切换时间：ts1 ＞ 2μs

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%	
脉冲边沿之间的最小相位差（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，正指令时电机正转， 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，正指令时电机正转， 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 2/N(N=2～64)
编码器输出 串行信号	二进制代码输出、十进制 ASCII 码输出

■ 通用输入

时序输入	双向光耦（漏型、源型接线）：×8 输入
	外部供给电源：DC5V±5% / DC12V～DC24V±10%，100mA 以上（DC24V）
	伺服使能、报警复位、转矩限制、编码器清零、正转禁止、指令禁止、外部跳闸、强制放电、紧急停止、增益切换、内部速度设置等。 详情请参考“Group9 各功能有效条件的设置”（页码：5-102）。

■ 通用输出［漏型通用输出、源型通用输出］

时序输出	集电极开路输出型 ×8 点
	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、输出电流的规格： ・DC5V±5% ，最大输出电流 10mA（每个输出） ・DC12V～DC15V±10% ，最大输出电流 30mA（每个输出） ・DC24V±10% ，最大输出电流 50mA（每个输出）
	伺服就绪、电源接通、伺服使能、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、零速度、允许接收指令、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 详情请参考“GroupA 通用输出端子输出条件”（页码：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

2.4 电源及发热量

2.4.1 主电路电源及控制电源容量

■ AC400V 输入

输入电压	伺服电机型号	额定输出（kW）	单元型号	主电路电源容量(kVA)	控制电源容量(W)
AC400V	R2CA3255KB	55	RS3PAC550	90	61
			RS3D80#		83

✔ “#” 为任意英文字母。
✔ 上述电源容量为电机额定输出运转时的数值。
✔ 控制电源的电源容量为 FAN 最高转速时的数值。
✔ 主电路的电源容量是按“功率因数=75%”计算得出的额定输出时的数值。

2.4.2 浪涌电流及漏电流

■ 浪涌电流

输入电压	单元型号	控制电路 （通电后 1ms 内的最大值）	主电路 （通电后 1.2 秒内的最大值）
AC400V	RS3PAC550	56A(0-P)	135.8A(0-P)
	RS3D80#		

✔ “#” 为任意英文字母。
✔ 上述浪涌电流为常温状态下电源电压 AC480V 时的数值。

■ 漏电流

单元型号	每台电机的漏电流
RS3PAC550	13mA 以下
RS3D80#	

✔ “#” 为任意数字或英文字母。
✔ 上述漏电流为 Y 形接线（三相四线）中泄漏检测仪的滤波器设置为 700Hz 时测得的数值。
✔ 使用 2 台以上电机时，将各电机的漏电流加起来。
✔ 将 2m 的铠装电力电缆作为动力线使用时的数值。漏电流会因电缆长度的不同而有所增减，选型时请参考上表所列数值。
✔ 请务必对控制柜实施接地作业，以防万一漏电时机械本体及操作面板等产生危险电压。（建议 C 类以上的接地）
✔ 伺服电机的绕组、动力电缆或电源单元、驱动器单元的对地寄生电容产生的高频漏电流，可能会导致漏电断路器或漏电保护继电器误动作，因此，请使用“支持逆变负载”的漏电断路器。

2.4.3 发热量

输入电压	单元型号	伺服电机的型号	电源单元与驱动器单元的总发热量（W）
AC400V	RS3PAC550 RS3D80#	R2CA3255KB	1,600 以下

- ✔ “#” 为任意英文字母。
- ✔ 上述发热量为电机额定输出运转时的数值。不包含再生电阻的发热。

2.5 运转模式

2.5.1 加减速时间、允许反复切换频率、负载要求

在负载不变的情况下，电机的加速时间（t_a）、减速时间（t_b）利用以下公式计算得出。

■ 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)

✔ 此计算公式适用于忽略电机的粘性转矩及摩擦转矩，在额定转速以内运转时。

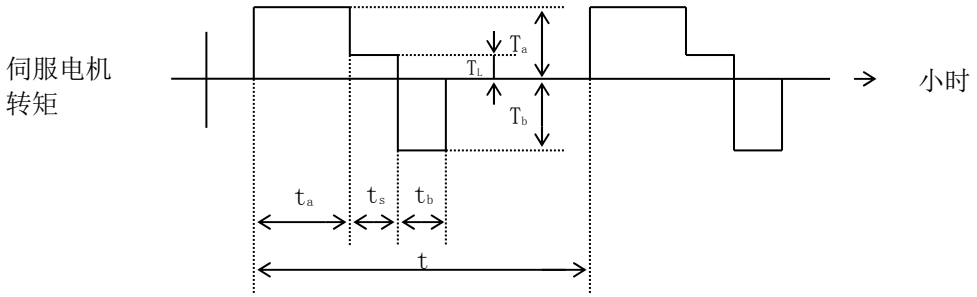
■ 负载要求
反复的起停操作会分别受伺服电机及驱动器单元的限制，因此，必须满足两方面的条件要求。

■ 驱动器单元的允许反复起停频率
用于起停频率高的用途时，请事先确认是否在允许频率范围内。
允许反复起停频率因配套电机的种类、容量、负载惯量、加减速转矩以及伺服电机的转速而异。
以负载惯量=电机惯量×m 倍为条件，最高转速下的反复起停频率超过下面公式计算得出的数值时，必须精确计算有效转矩及再生功率，请咨询我司。

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

■ 伺服电机的允许反复起停频率
允许反复起停频率因电机的使用条件（负载条件、运转时间）而异。

■ 电机在匀速运转与停止状态之间反复切换时
下述运转状态下，请在电机的有效转矩小于等于额定转矩 T_R 的范围内使用。



◆ 假设运转周期为 t,可使用范围的计算公式如下所示。

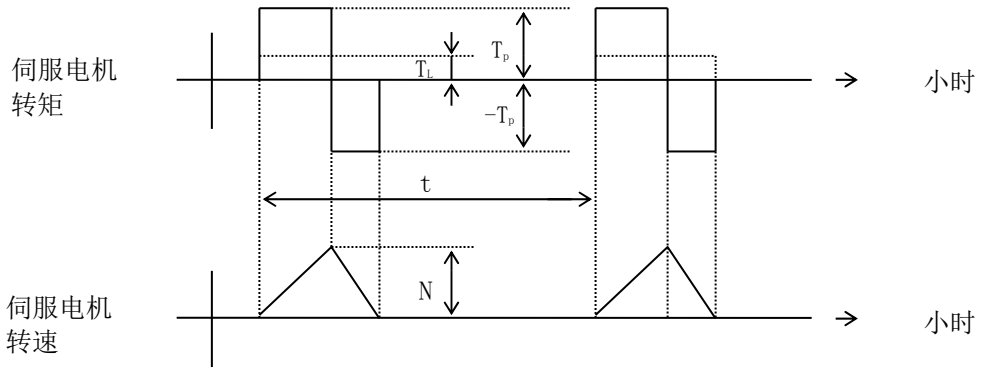
$$t \geqslant \frac{T_a^2 t_a + T_L^2 t_s + T_b^2 t_b}{T_R^2} \quad [s]$$

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

◆ 周期时间(t)已确定的情况下，可计算得出满足上述公式的 T_a、T_b、t_a、t_b 。

✔ 在实际决定系统的驱动模式时，考虑到负载余量等因素，建议控制在 $Trms<0.8T_R$ 的范围以内。

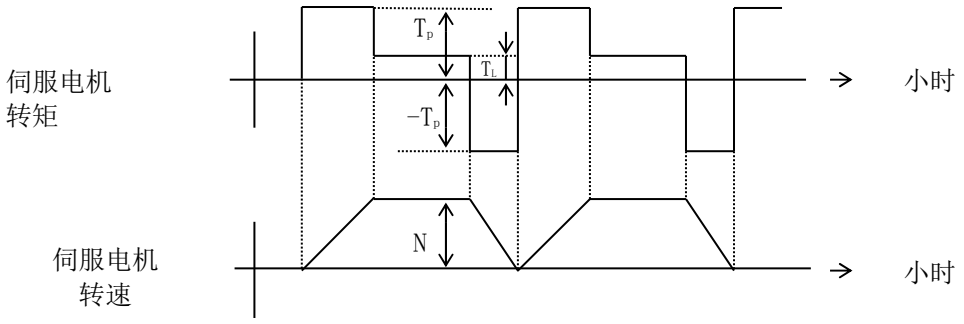
■ 电机在加速、减速、停止状态之间反复切换时
下述运转状态下，可通过以下公式计算得出反复切换频率的允许值 n（次/分钟）。



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

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：伺服电机惯量($kg・m^2$)
J_L：负载惯量($kg・m^2$)

■ 电机在加速-匀速运转-减速状态之间反复切换时
下述运转状态下，可通过以下公式计算得出反复切换频率的允许值 n（次/分钟）。



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

■ 负负载
驱动器单元不能进行产生负负载的持续运转。
用于负负载时，请咨询我司。

[例]
- 下降用电机驱动（无配重时）
- 用于类似卷绕机的放卷轴这样的发送器

■ 负载惯量(J_L)

“负载惯量”超过电机轴换算的“允许负载惯量”的情况下，减速时可能会发生“过电压”或“再生过载”的报警。
这时，需采取以下措施。详情请咨询我司。

- ◆ 降低转矩限制
- ◆ 延长加减速时间（降速）。
- ◆ 降低使用的最高转速
- ◆ 加大再生电阻容量。

2.6 位置信号输出

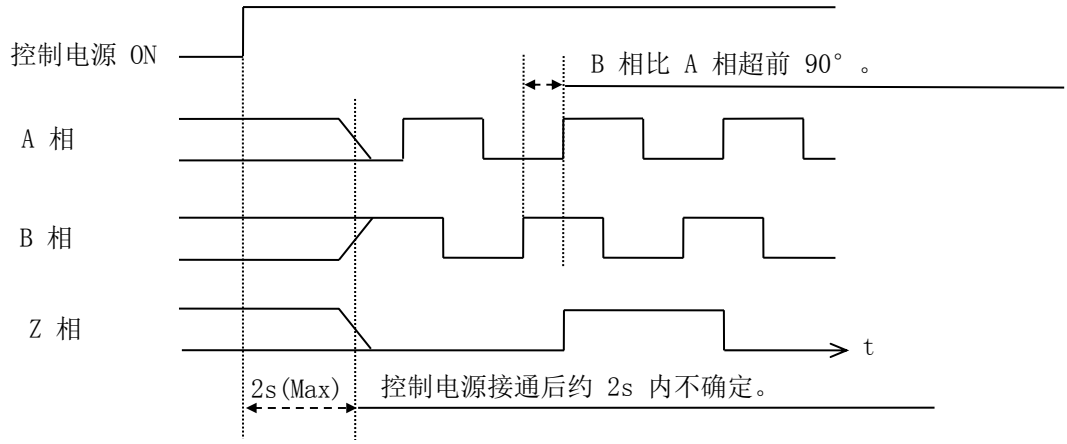
从驱动器单元输出“脉冲信号”形式的“位置信号”。

2.6.1 以脉冲信号输出位置信号

■ 从驱动器单元输出“90 °相位差的二相脉冲（A 相、B 相）、原点脉冲（Z 相）”。
脉冲输出可通过参数变更分频比。
请设置一般参数 GroupC IDO4“编码器输出脉冲分频[ENRAT]”。

✔ 输出信号“A 相输出（AO/AO）”从“CN1-3 引脚、4 引脚”输出。
✔ 输出信号“B 相输出（BO/BO）”从“CN1-5 引脚、6 引脚”输出。
✔ 输出信号“Z 相输出（ZO/ZO）”从“CN1-7 引脚、8 引脚”输出。通过集电极开路从“CN1-11 引脚”输出。

■ 正转时的输出信号



✔ EnDat（角度编码器、旋转编码器）
单圈分辨率×（1/N） ＜ 32768pulse/rev 时，分频比受限于 32768pulse/rev 以上的分辨率。

EnDat（直线编码器）
请以 0 位置为基准，在 2^{31}×分辨率 /（(1/N) ×4）的范围内使用。
（从范围内移动到范围外时，若重启电源，Z 相输出位置有可能会出现偏差）

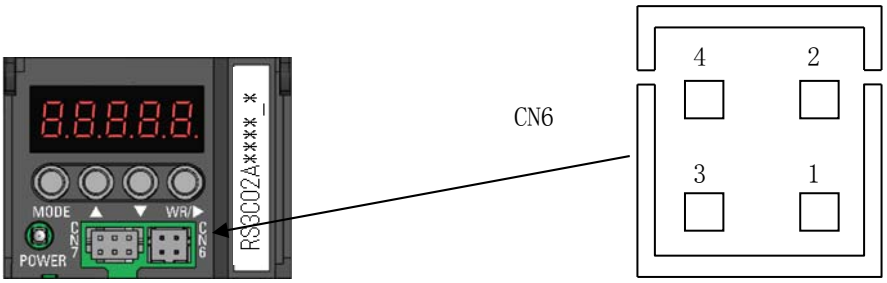
1/N：GroupC IDOC“外部编码器输出脉冲分频比选择”的选择值

控制电源通电后约 3s 内不确定。

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及信号名称



基板侧的连接器型号：DF11-4DP-2DSA(01)
接收侧的外壳型号：DF11-4DS-2C
接收侧的端子型号：DF11-2428SCA

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

2.7.2 速度、转矩、位置偏差的监视器

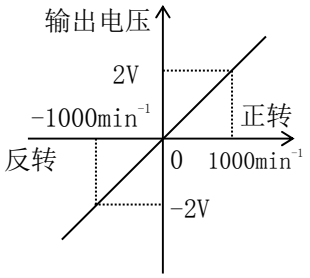
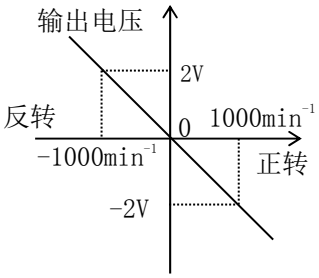
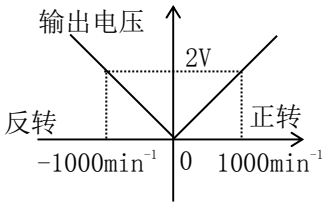
■ 电气规格

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

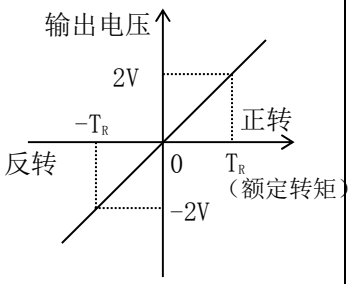
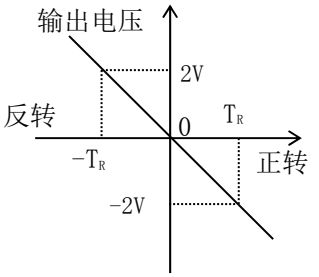
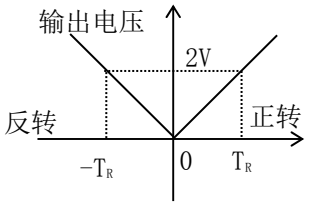
✔ 上电、断电时监视器的输出不确定，可能会输出 DC12V+10%。

✔ 监视器的输出极性，可任意设置为“+，极性不反转”、“-，极性反转”或“ABS，输出绝对值”。请“GroupA ID13：模拟监视器输出极性[MONPOL]”选择。

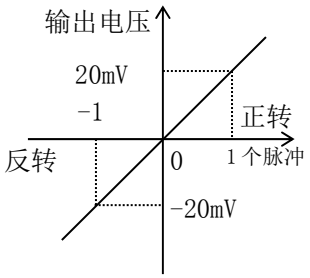
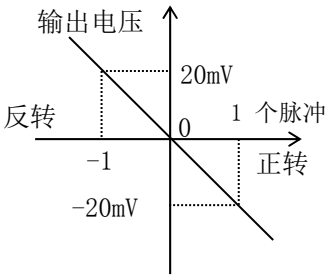
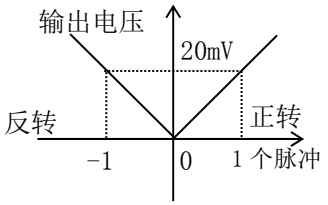
■ 速度指令及速度的监视器

速度指令及速度监视器输出		
		
+，极性不反转	-，极性反转	ABS，输出绝对值

■ 转矩指令及转矩的监视器

转矩指令及转矩监视器输出		
		
+，极性不反转	-，极性反转	ABS，输出绝对值

■ 位置偏差的监视器

位置偏差监视器输出		
		
+，极性不反转	-，极性反转	ABS，输出绝对值

2.8 动态制动器的规格

2.8.1 动态制动器

■ 驱动器单元 RS3D80 没有内置动态制动器电路。
选择外置动态制动器电阻时，请咨询我司。

2.9 再生处理

外置再生电阻的允许最小电阻值，以及电源单元的再生电路允许的再生功率。再生电阻的选型方法，请参考“11.2 再生电阻的选型”

2.9.1 外置再生电阻的允许最小电阻值

电源单元的型号	外置再生电阻的 允许最小电阻值
RS3PAC550	2.4Ω

✔ “#” 为任意数字或英文字母。

2.9.2 允许再生功率

电源单元的型号	使用外置再生电阻时 [PRO]
RS3PAC550	5000W

✔ “#” 为任意数字或英文字母。

No Text on This Page.

第3章

安装

本章将对电源单元、驱动器单元及伺服电机的安装进行说明。

3.1 驱动器单元 ..... 3－1
3.1.1 注意事项 ..... 3－1
3.1.2 打开包装 ..... 3－2
3.1.3 安装方向及安装位置 ..... 3－3
3.1.4 控制柜内部的布局要求 ..... 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 安装方式 ..... 3－6
3.2.5 防水及防尘 ..... 3－6
3.2.6 防护罩的安装 ..... 3－7
3.2.7 减速机的安装、与机械的组装 ..... 3－7
3.2.8 轴承的允许负载 ..... 3－9
3.2.9 电缆的安装要求 ..... 3－9

第 3 章　安装

3.1 驱动器单元

3.1.1 注意事项

安装时，请务必遵守以下注意事项。

■　各注意事项

请勿安装在可燃物上或其附近，否则会引起火灾。
请勿挂放重物或攀爬其上。
请在规定的环境条件范围内使用。
请勿使产品掉落或使其受到强烈撞击。
请勿使螺丝、金属片等导电物质以及可燃物混入电源单元及驱动器单元内部。
请勿堵塞吸排气口。请务必按正确的方向安装。
需长期保存电源单元及驱动器单元（3 年以上）时，请咨询我司。长期保存会导致电解电容的容量降低。
产品或零部件损坏时，请及时返送我司修理。

■　安装在机柜内时

由于机柜内部机器的功率损失及机柜尺寸大小等因素的影响，机柜内部的温度会比外界高。请充分考虑机柜的尺寸大小、冷却以及机柜内部的布局，确保电源单元及驱动器单元的环境温度在 55℃ 以下。为了确保产品的长寿命及高可靠性，建议在温度 40℃ 以下的环境中使用。

■　附近有振动源时

请在产品与底座之间安装减震器，以确保振动不会直接传给电源单元及驱动器单元。

■　附近有发热体时

请注意对流及辐射等会导致温度上升，确保电源单元及驱动器单元的环境温度在 55℃ 以下。

■　有腐蚀性气体时

长时间使用会导致连接器等连接部件接触不良。切勿在有腐蚀性气体的环境中使用。

■　有爆炸性气体或易燃气体时

切勿在有爆炸性气体或易燃气体的环境中使用。 机柜内会产生电弧（火花）的继电器、接触器以及再生电阻等部件会成为火源，引起火灾或发生爆炸事故。

■　有粉尘或油雾时

不能在有粉尘或油雾的环境中使用。 粉尘或油雾的附着和堆积，会导致产品的绝缘性能下降或零部件的导电部分漏电，致使电源单元及驱动器单元损坏。

■　有强干扰源时

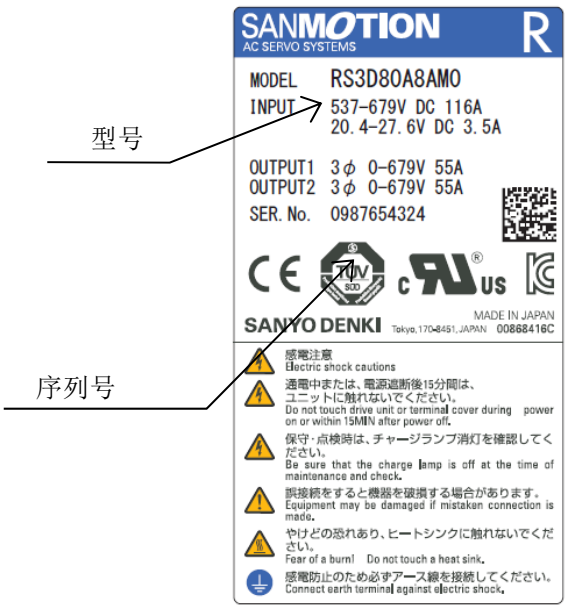
感应干扰混入到输入信号或电源电路时，会导致误动作。 可能会有干扰混入时，请优化接线，采取抗干扰措施。此外，请在电源单元的前端加装干扰滤波器。

3.1.2 打开包装

到货后，请对以下几项进行确认。
如有异常，请联系我司。

- ■ 请确认电源单元及驱动器单元的型号是否为所订购的产品。
  型号标示在各产品主铭牌上的“MODEL”后面。
- ■ 请确认电源单元及驱动器单元的外观是否完好。
- ■ 请确认电源单元及驱动器单元的螺丝是否松动。

驱动器单元的主铭牌示例

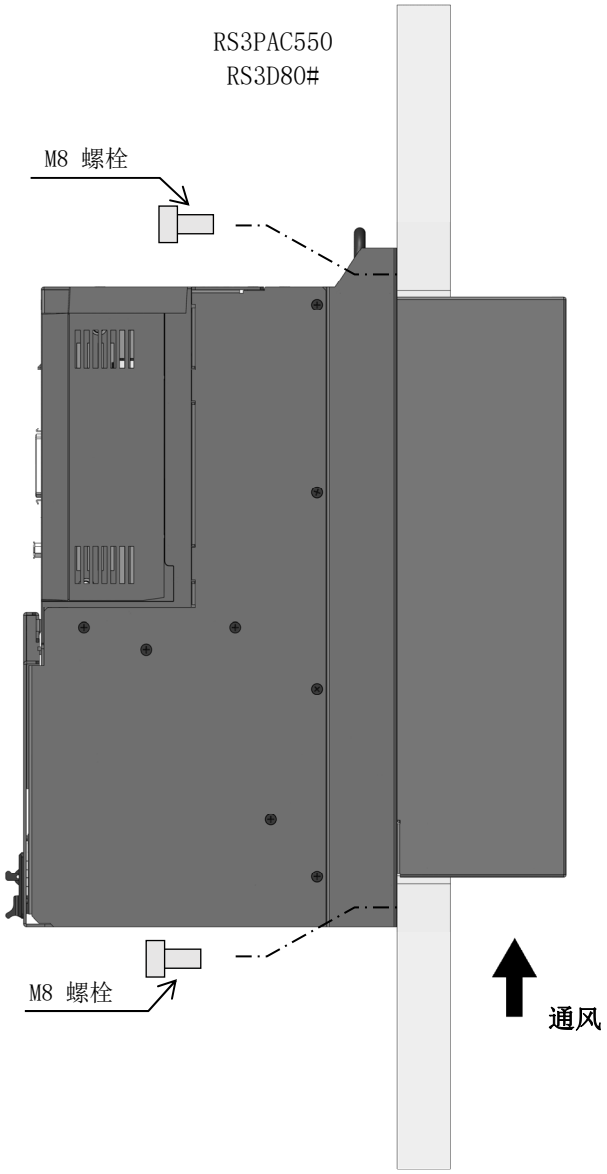


驱动器单元



序列号的识别方法
生产日期中的月（2 位）+年（西历末尾 2 位）+日（2 位）+序列号（4 位）+版本（省略为“A”版本）

3.1.3 安装方向及安装位置



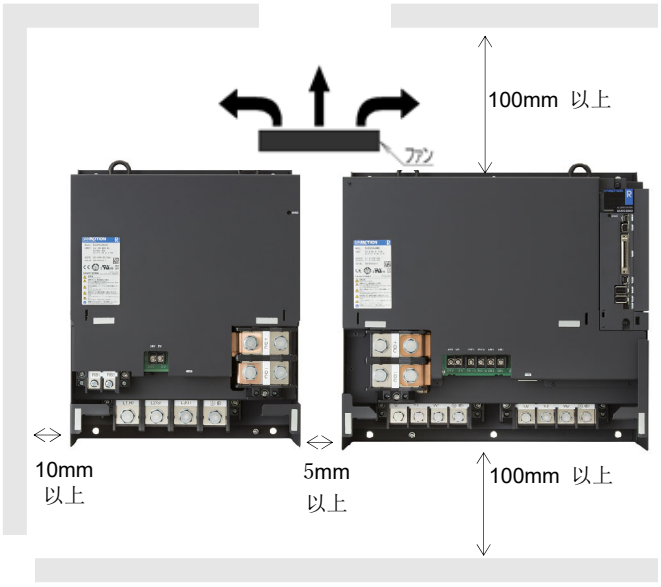
3.1.4 控制柜内部的布局要求

- 为了不妨碍散热器、电源单元及驱动器单元内部的空气流通，请在电源单元及驱动器单元的上下侧各留 100mm 以上的空间。电源单元及驱动器单元的周围有热量滞留时，请使用冷却风扇使空气流通。

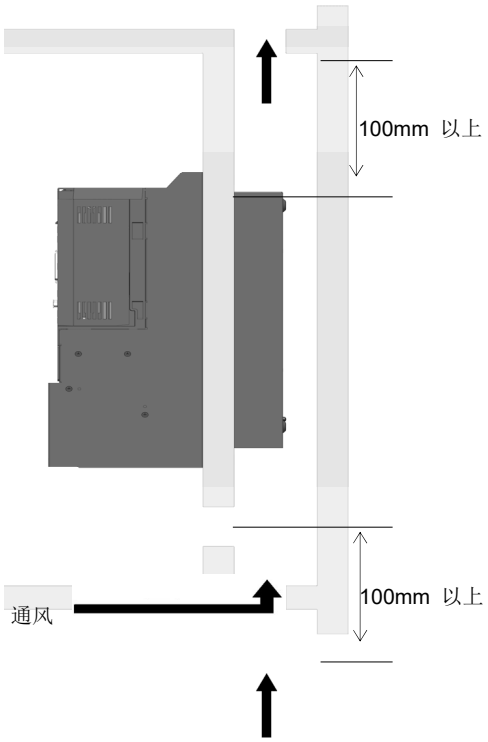
- 请务必确保电源单元及驱动器单元的环境温度在 55℃ 以下。为了确保产品的长寿命及高可靠性，建议在温度 40℃ 以下的环境中使用。

- 为了不妨碍侧面散热器的散热、电源单元及驱动器单元内部的空气流通，请在电源单元及驱动器单元的两侧各留 10mm 以上的空间。

正视图



侧视图



✔ 上图中，按左往右的顺序依次是 RS3PAC550、RS3D80#。

第 3 章　安装

3.2 伺服电机

3.2.1 注意事项

■　各注意事项

请勿安装在可燃物上或其附近，否则会引起火灾。
请勿挂放重物或攀爬其上。
请在规定的环境条件范围内使用。
请勿使产品掉落或使其受到强烈撞击。
请务必遵守安装方式的规定。
产品或零部件损坏时，请及时返送我司修理。
长期保存（3 年以上）时，请咨询我司。

3.2.2 打开包装

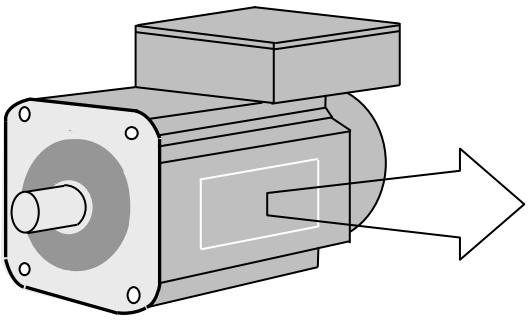
到货后，请对以下几项进行确认。如有异常，
请联系我司。

■　请确认伺服电机的型号是否为所订购产品。
　　型号标示在各产品主铭牌上的“MODEL”后面。

■　请确认伺服电机的外观是否完好。

■　请确认伺服电机的螺丝是否松动。

伺服电机



伺服电机的主铭牌示例



3.2.3 安装

有关产品的安装位置及安装方式，需注意以下几项。

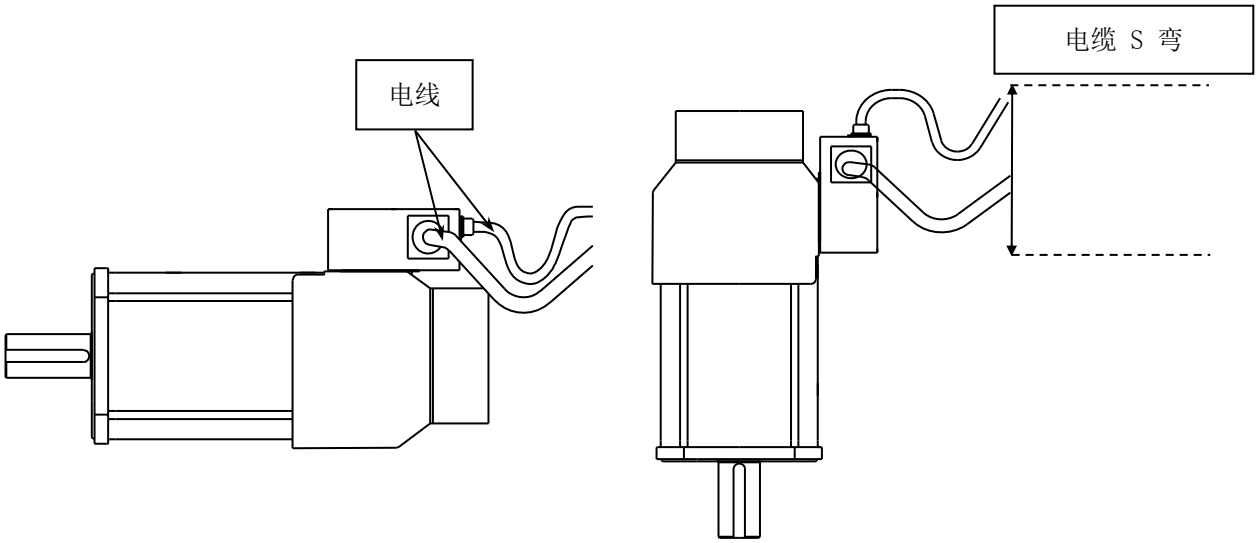
伺服电机为室内使用产品。请安装在室内。	
请勿用于油封的唇口经常会碰到油或有大量水滴、油滴、切削液滴落的用途。电机采取了一些防护措施，少量飞沫不会对其造成影响。	
环境温度：0～40℃ 保存温度：-20～65℃ 环境湿度：20～90%	通风良好、无腐蚀性气体、无爆炸性气体的地方。 无粉尘、无垃圾的地方。 易点检、易清洁的地方。

3.2.4 安装方式

■ 可以采用水平、轴端朝下的安装方式。

■ 输出轴装有带润滑油、油等润滑剂的减速机，或有液体滴落的结构中，建议尽可能采用输出轴水平或朝下的安装方式。虽然输出轴带油封，但若采用轴朝上的安装方式，油封的唇口部分经常碰到油时，油封的磨损及呼吸作用可能会导致油渗入电机内部，引起故障。这种情况下，建议在负载侧也安装油封。类似应用时，请联系我司。

■ 安装时，请设置电缆 S 弯以防油或水进入电机。



3.2.5 防水及防尘

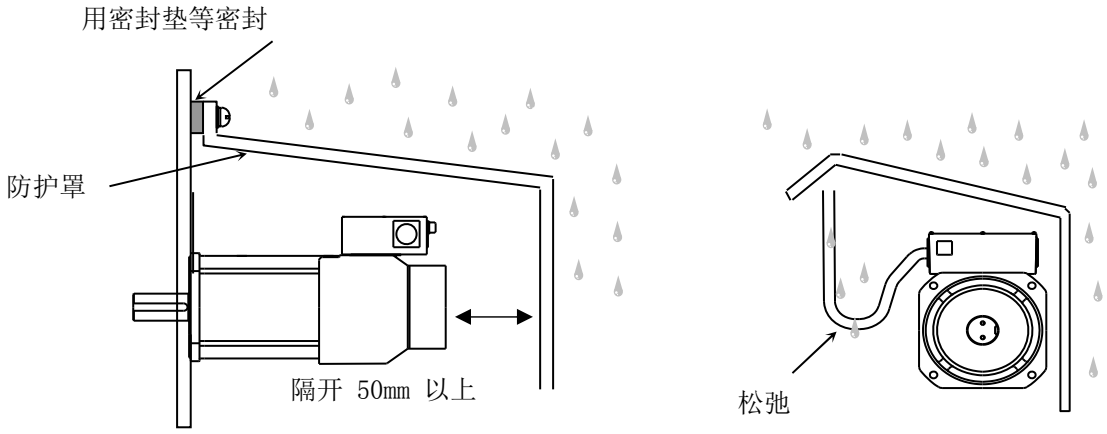
■ 电机单体的防护措施符合 IEC 标准(IEC60034-5)。但由于此标准为短时间的性能标准，实际使用时需采取防漏措施。连接器的表皮（涂层）损坏时会降低电机的防水性能，使用时需特别注意。

■ 端子箱处理部分，请客户按需要采取防水及防尘措施。

■ 有些种类（特别是水溶性）的冷却剂，可能会腐蚀涂层、密封剂，因此请安装防护罩。

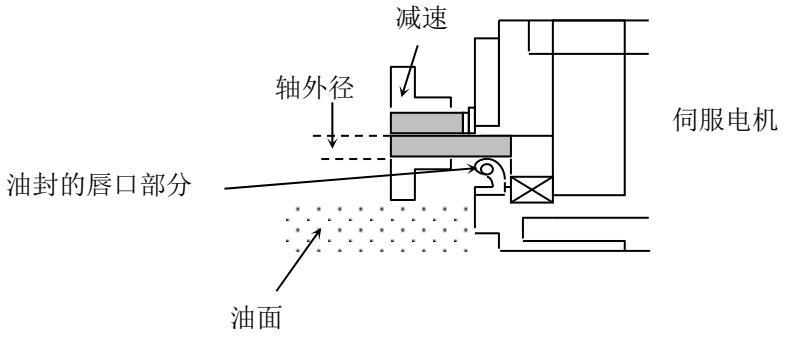
3.2.6 防护罩的安装

- 电机安装在经常有液体滴落的环境中时，请按以下要求安装防护罩。
- 请将防护罩安装在水或油飞溅出来的那一侧。
- 请将防护罩倾斜安装，以防积水或积油。
- 请勿将电缆浸泡在水或油中。
- 防护盖外侧的电缆要留有一定的松弛度，以防水或油侵入电机。
- 导线出口朝上或横向安装时，电缆要留有一定的松弛度，以防水或油侵入电机。
- 防护罩必须与风扇保持 50mm 以上的距离。

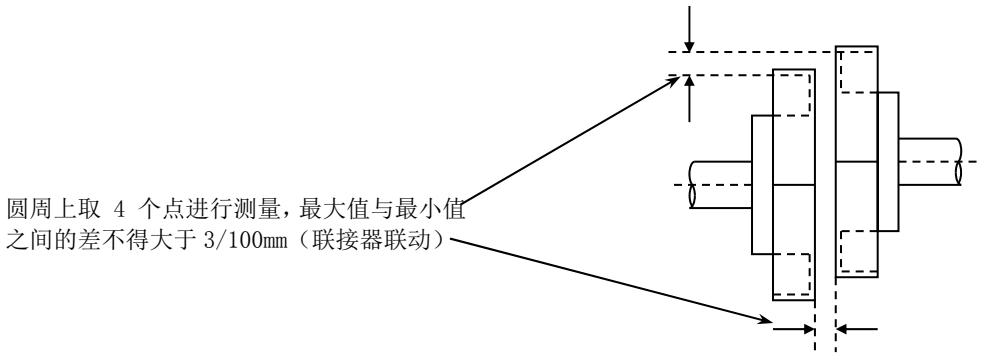


3.2.7 减速机的安装、与机械的组装

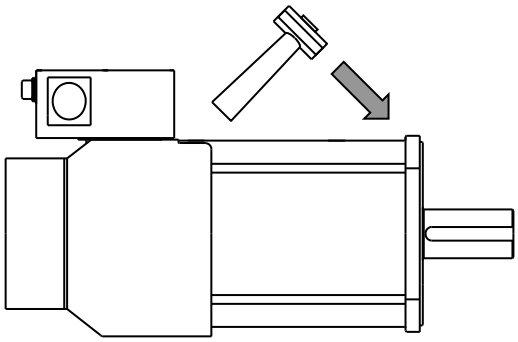
- 齿轮箱的油面要低于油封的唇口部分，确保飞沫只能溅到油封的唇口部分。
- 请设置拔出孔以防齿轮箱的内压升高，否则水或油可能会通过油封侵入电机内部。
- 若将电机轴朝上安装，建议在减速机侧也安装油封。
  并设置一个排出口，以排出通过油封进入的水或油。



■ 电机轴与机械的定心，请按下图所示正确操作。请注意，使用刚体联接器时，即使微小的偏心也会损坏输出轴。

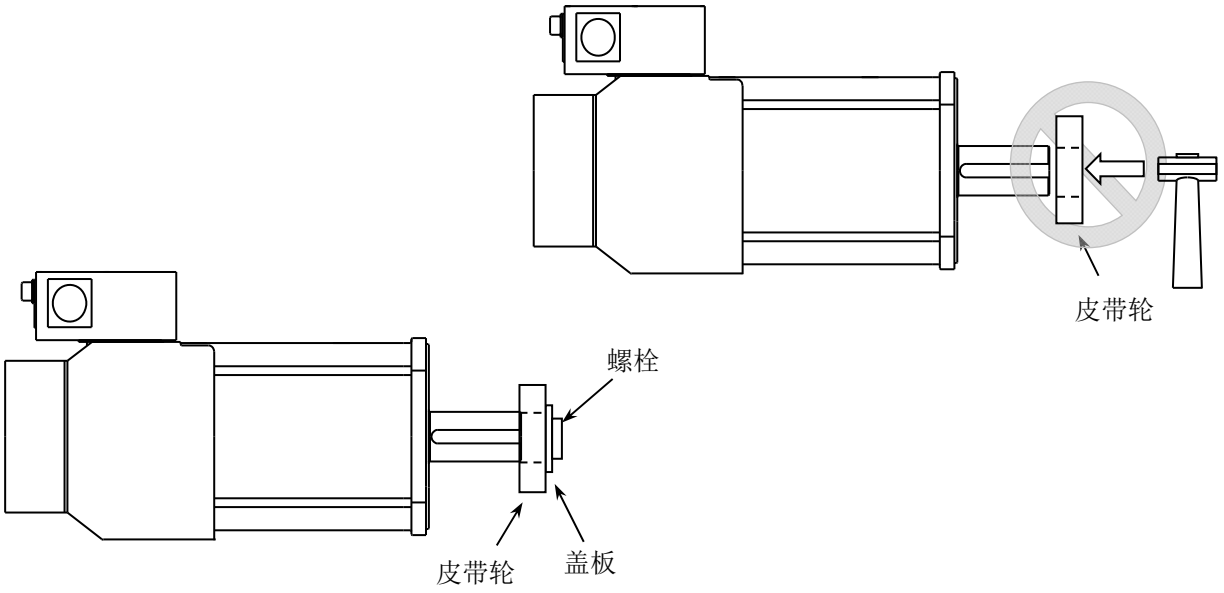


■ 由于精密的伺服编码器直接与伺服电机的转轴相连，请勿给伺服的转轴施加冲击力。需进行位置调整等操作，万不得已要敲击伺服电机时，请使用橡胶锤或塑料锤等敲打法兰的边缘部分。

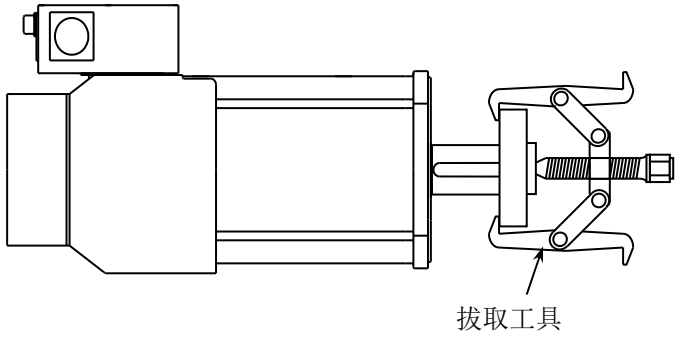


■ 要安装到机械上时，请事先加工好安装孔，要求其精度必须能与伺服电机的凸缘很好地接合。此外，请确保安装面的平面度。若其平面度不好，可能会损坏轴或轴承。

■ 安装减速机、皮带轮、联接器等部件时，请使用轴端的螺丝，不能施加冲击力。



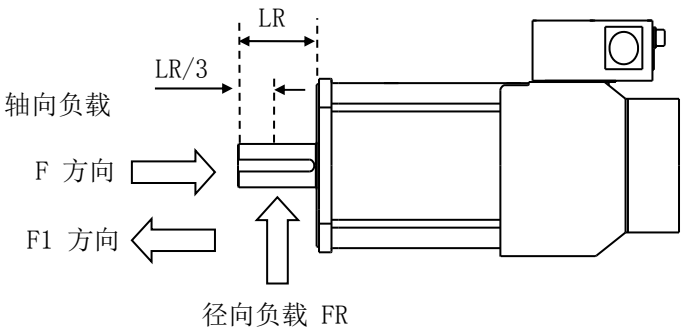
■ 要取出减速机、皮带轮时，请使用专用的拔取工具。



3.2.8 轴承的允许负载

■ 伺服电机的允许负载，如下表所示。请勿施加过大的轴向负载、径向负载。进行皮带驱动时，皮带张力的轴换算值不能超过下表的允许值。表中的轴向负载、径向负载为分别单独加在转轴的允许负载。

允许径向负载为可加在输出轴总长的 1/3 处(从输出轴前端算起)的最大负载。



伺服电机的型号	组装时			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
R2CA3255KB	8500	3400	3400	5900	2000	2000

3.2.9 电缆的安装要求

■ 请勿让电缆承受压力或损伤电缆。

■ 将伺服电机安装在需移动的位置上时，请加大电缆的弯曲半径，以免使其承受过大的压力。

■ 电缆周围不能有锋利的切削屑等易碰伤电缆表皮的东西。此外，请勿将电缆布置在会碰到机械边角、可能被人踩踏或被机械压到的地方。

■ 请采取措施使电缆在机械等物体上固定好，勿让电缆连接处承受弯曲压力以及自重压力。电机以及电缆使用保护拖链等移动时，电缆的弯曲半径请根据所需弯曲寿命以及电缆种类决定。

■ 可动部分的电缆，建议采用可定期更换的结构。此外，要将推荐的电缆用于可动部分时，请咨询我司。

第4章

接线

本章将对电源单元、驱动器单元、伺服电机以及周边设备的接线进行说明。

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 名称及功能 ..... 4－1

4.1.2 电线 ..... 4－2

4.1.3 电线尺寸－允许电流 ..... 4－2

4.1.4 建议使用的电线尺寸 ..... 4－2

4.1.5 伺服电机的接线 ..... 4－3

4.1.6 接线示例 ..... 4－4

4.1.7 紧固转矩 ..... 4－6

4.2 与上位装置的接线 ..... 4－7

4.2.1 CN1 信号名称及引脚编号（与上位装置的接线） ..... 4－7

4.2.2 CN1 连接器的引脚排列 ..... 4－9

4.2.3 信号名称及功能 ..... 4－9

4.2.4 端子的连接电路 ..... 4－10

4.3 单元间连接用电缆及电机编码器的接线 ..... 4－21

4.3.1 CN10 信号名称及引脚编号 ..... 4－21

4.3.2 CN10 连接器的引脚排列 ..... 4－21

4.3.3 EN1、EN2 信号名称及引脚编号 ..... 4－22

4.3.4 EN1、EN2 连接器的引脚排列 ..... 4－22

4.3.5 电机编码器用连接器型号 ..... 4－23

4.3.6 推荐的编码器电缆规格 ..... 4－23

4.3.7 编码器电缆长度 ..... 4－23

4.4 热敏电阻的接线 ..... 4－24

4.4.1 热敏电阻的连接器型号 ..... 4－24

4.5 动态制动器信号及热敏电阻的接线 ..... 4－25

4.5.1 动态制动器信号及热敏电阻的端子台引脚排列 ..... 4－25

4.5.2 动态制动器信号及外置电阻的热敏电阻接线 ..... 4－25

4.6 周边设备 ..... 4－26

4.6.1 电源容量及周边设备一览表 ..... 4－26

第 4 章 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

4.1.1 名称及功能

端子名称	端子符号	搭载单元	备注
三相主电路 电源输入端子	R、S、T	电源单元	三相　AC380～480V +10%, -15% 50/60Hz±3Hz
直流主电路 电源端子	+DC、-DC	电源单元 驱动器单元	DC457～747V 将电源单元的输出连接到驱动器单元。
伺服电机 连接端子	U1、V1、W1 U2、V2、W2	驱动器单元	将 2 个系统的输出连接到伺服电机。
保护接地端子	⏚	电源单元 驱动器单元	与电源的地线、伺服电机的地线相连接。
再生电阻连接端子	RB1、RB2	电源单元	将外置再生电阻连接到 RB1、RB2 端子。
控制电源端子	24V、0V	电源单元 驱动器单元	DC24V±15%
热敏电阻 连接端子	TH1-1、TH1-2	驱动器单元	连接外置动态制动器电阻的热敏电阻（b 接点）。
动态制动器 接点输出端子	DB1、DB2	驱动器单元	外置动态制动器的磁铁开关用接点输出端子。 接点的额定规格：5A，AC250V/DC30V（电阻负载） 机械寿命：200 万次 电气寿命：10 万次（接点的额定负载、电阻负载）

- ✔ 若将电线捆扎后穿过硬聚乙烯管或金属管等导管，请注意电线的允许电流降低率。
- ✔ 环境温度较高时，电线会因热老化而寿命缩短。
  这种情况下，建议使用特殊耐热聚乙烯电线（HIV）。

4.1.2 电线

■ 电源单元及驱动器单元的主电路使用的电缆如下所示。
电线的种类

电线种类		导体允许温度[℃]
符号	名称	
PVC	普通聚乙烯电线	—
IV	600V 聚乙烯电线	60
HIV	特殊耐热聚乙烯电线	75

✔ 以上为环境温度 40℃，3 根导线束中流过额定电流时的数值。
请使用耐压 600V 以上的电线。

4.1.3 电线尺寸－允许电流

公称横截面积[mm^2]	AWG 尺寸	不同环境温度下的允许电流[A]		
		30℃	40℃	55℃
14.0	AWG6	79.0	70.0	52.5
22.0	AWG4	98.0	86.2	65.7
38.0	AWG1	138.0	121.4	92.5
60.0	AWG2/0	185.0	162.8	124.0

✔ 使用特殊耐热聚乙烯电线（HIV）时的参考值。
✔ 上表所示为 3 根电线捆扎使用时的电线尺寸及允许电流间的关系。
✔ 请在上表所示的允许电流以下使用。

4.1.4 建议使用的电线尺寸

■ 电源单元、驱动器单元、伺服电机使用的电线尺寸，建议如下。

伺服电机型号	电机动力（U、V、W 、⏚）		配套电源单元 驱动器单元	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
R2CA3255KB	22	4	RS3PAC550 RS3D80#	60	2/0	1.25	16	22	4	50	0

✔ 以上为环境温度 40℃，3 根导线束中流过额定电流时的数值。
✔ 若将电线捆扎后穿过导管，请注意电线的允许电流降低率。
✔ 环境温度较高时，电线会因热老化而寿命缩短。
建议使用特殊耐热聚乙烯电线（HIV）。
✔ 主电路电源端子的尺寸可以比上表的小，取决于伺服电机的容量。

4.1.5 伺服电机的接线

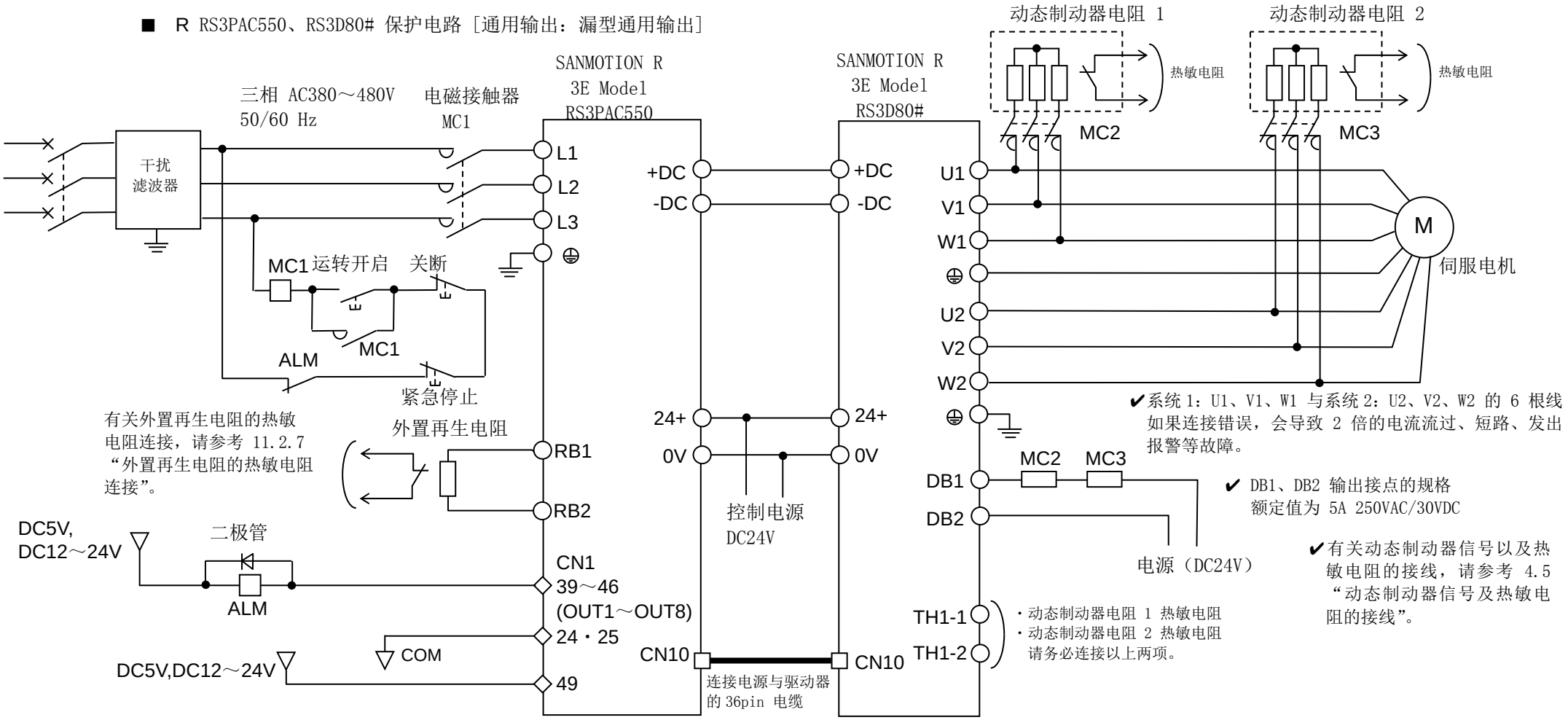
■ R2CA3255KB 的动力电缆连接需用端子台。
注） 没有带制动器的机型。

✔ 冷却风扇的电源，请使用 AC200V。
冷却风扇用的电线尺寸，建议使用 1.25mm^2（AWG16）。
✔ 有关风扇电源不为 AC200V 的机型，请咨询我司。

4.1.6 接线示例

即使切断了电源，电源单元及驱动器单元内也可能还有高电压残余。在电源断开后的 15 分钟以内，请勿触摸电源端子，以防触电。
放电完成后，CHARGE 灯会熄灭。请先确认灭灯后，再进行连接点检作业。

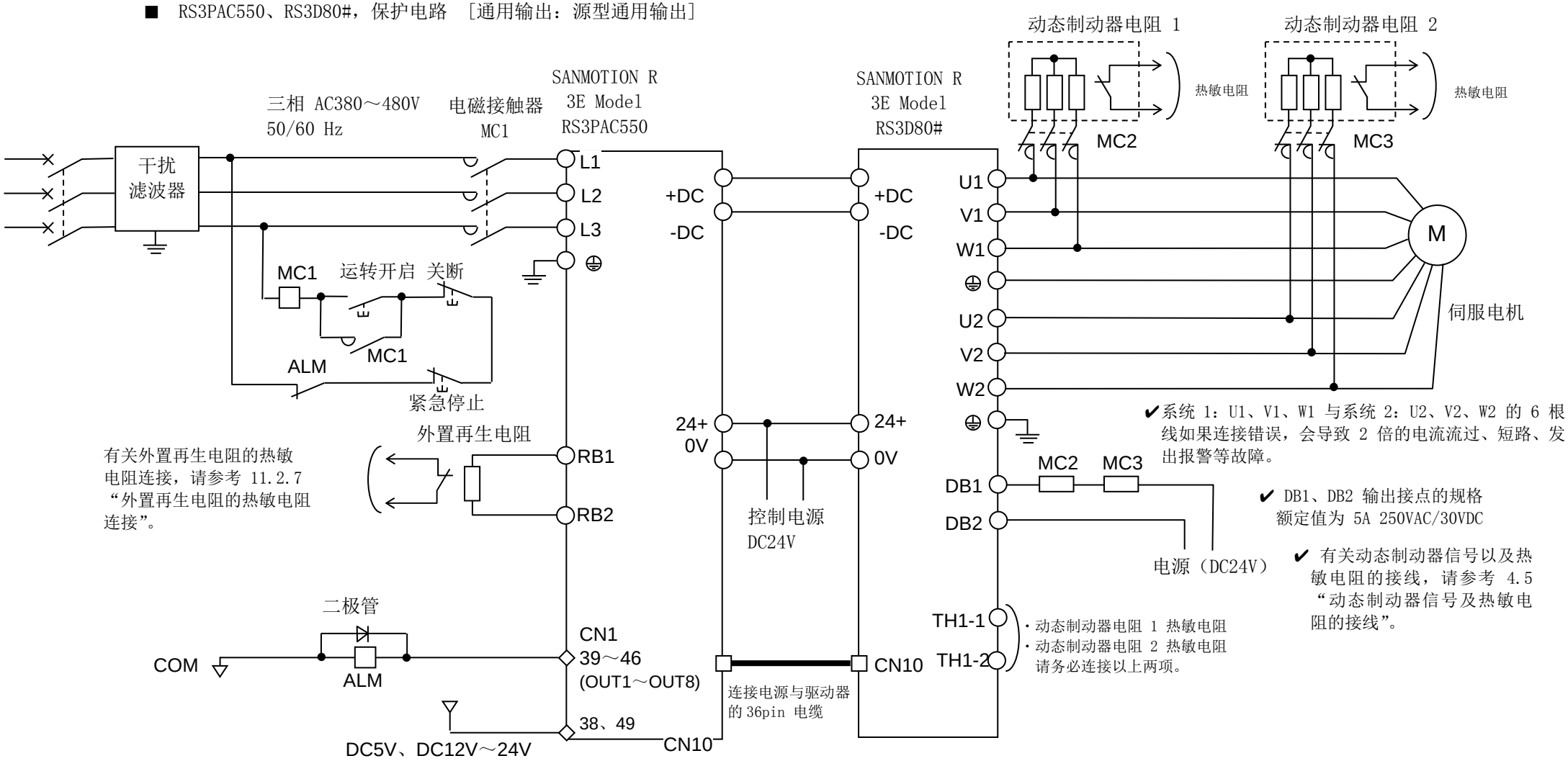
■ R RS3PAC550、RS3D80# 保护电路［通用输出：漏型通用输出］



✔ 保护电路的 ALM 接点，使用 CN1 的 39～46(OUT1～OUT8) 中的任意一个通用输出，将“Group A 通用输出端子输出条件”（页码：5-113）设置为“ALM 状态中_输出 ON” 或“ALM 状态中_输出 OFF”。

✔ 将继电器等感性负载连接到 CN1 的 39～46(OUT1～OUT8) 的输出时，请务必连接二极管用于吸收浪涌。
请注意二极管的极性，若接错会导致各单元发生故障。

■ RS3PAC550、RS3D80#，保护电路 ［通用输出：源型通用输出］



有关外置再生电阻的热敏电阻连接，请参考 11.2.7 “外置再生电阻的热敏电阻连接”。

✔系统 1：U1、V1、W1 与系统 2：U2、V2、W2 的 6 根线如果连接错误，会导致 2 倍的电流流过、短路、发出报警等故障。

✔ DB1、DB2 输出接点的规格额定值为 5A 250VAC/30VDC

✔ 有关动态制动器信号以及热敏电阻的接线，请参考 4.5 “动态制动器信号及热敏电阻的接线”。

・动态制动器电阻 1 热敏电阻
・动态制动器电阻 2 热敏电阻
请务必连接以上两项。

✔ 保护电路的 ALM 接点，使用 CN1 的 39～46(OUT1～OUT8)中的任意一个通用输出，将“Group A 通用输出端子输出条件”（页码：5-113）设置为“ALM 状态中_输出 ON” 或“ALM 状态中_输出 OFF”。

✔ 将继电器等感性负载连接到 CN1 的 39～46(OUT1～OUT8) 的输出时，请务必连接二极管用于吸收浪涌。
请注意二极管的极性，若接错会导致各驱动器单元发生故障。

4.1.7 紧固转矩

	端子符号									
单元型号	U1	V1	W1	U2	V2	W2	⏚	FU	FV	FW
R2CA3255KB	电机端子台[4.9N·m] M6（螺丝尺寸）						地[23N·m] M10 （螺栓尺寸）	风扇端子台[1.2 N·m] M4（螺丝尺寸）		

	端子符号							
单元型号	R	S	T	⏚	RB1	RB2	24V	0V
RS3PAC550	[12.0 N·m] M10（螺栓尺寸）				[3.0 N·m] M6（螺丝尺寸）		[1.2 N·m] M4（螺丝尺寸）	

	端子符号													
单元型号	U1	V1	W1	⏚	U2	V2	W2	⏚	24V	0V	TH1-1	TH1-2	DB1	DB2
RS3D80#	[9.0 N·m] M8（螺栓尺寸）							[1.2 N·m] M4（螺丝尺寸）						

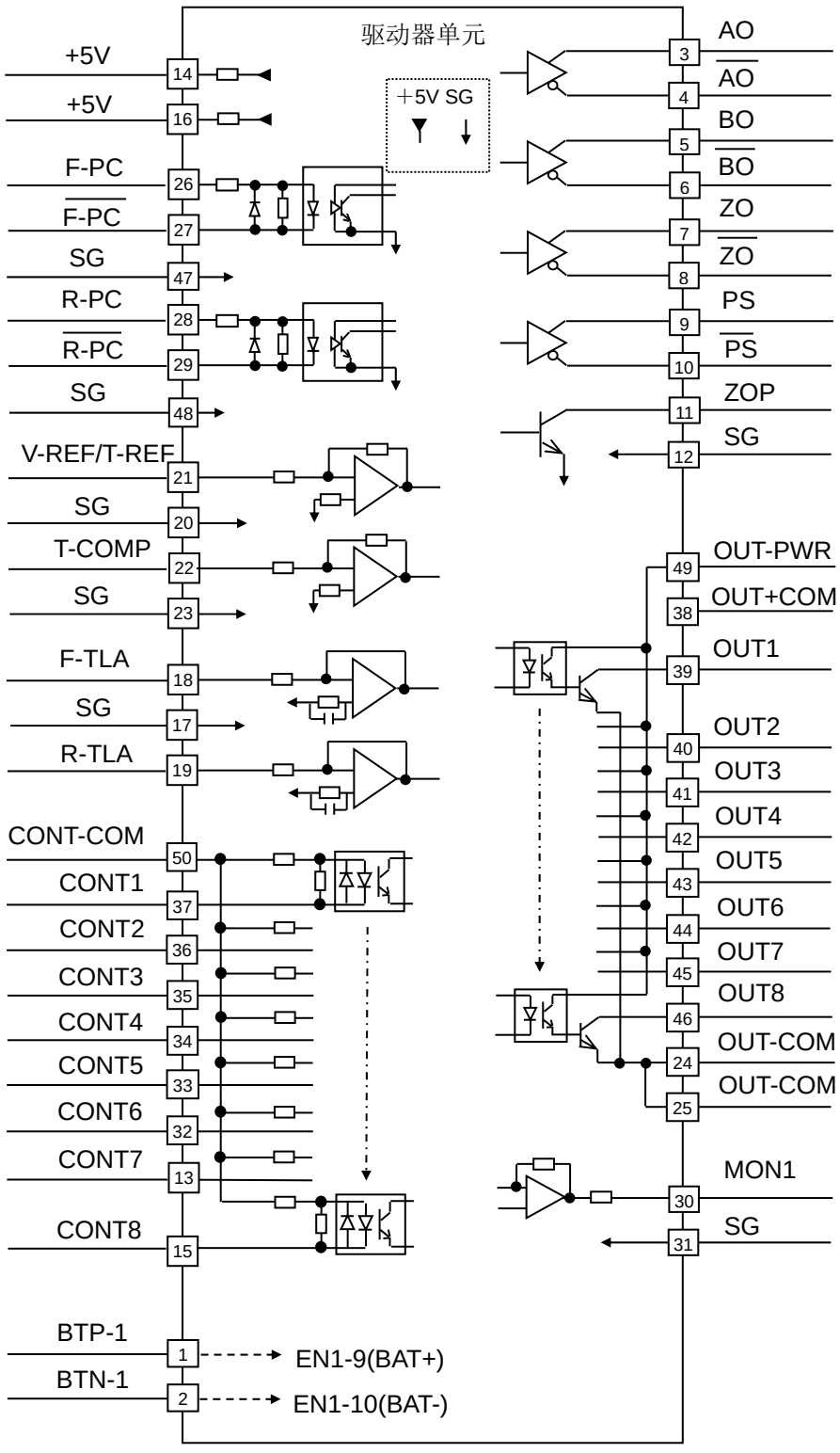
✔ “#” 为任意数字或英文字母。

第 4 章 接线

4.2 与上位装置的接线

4.2.1 CN1 信号名称及引脚编号（与上位装置的接线）

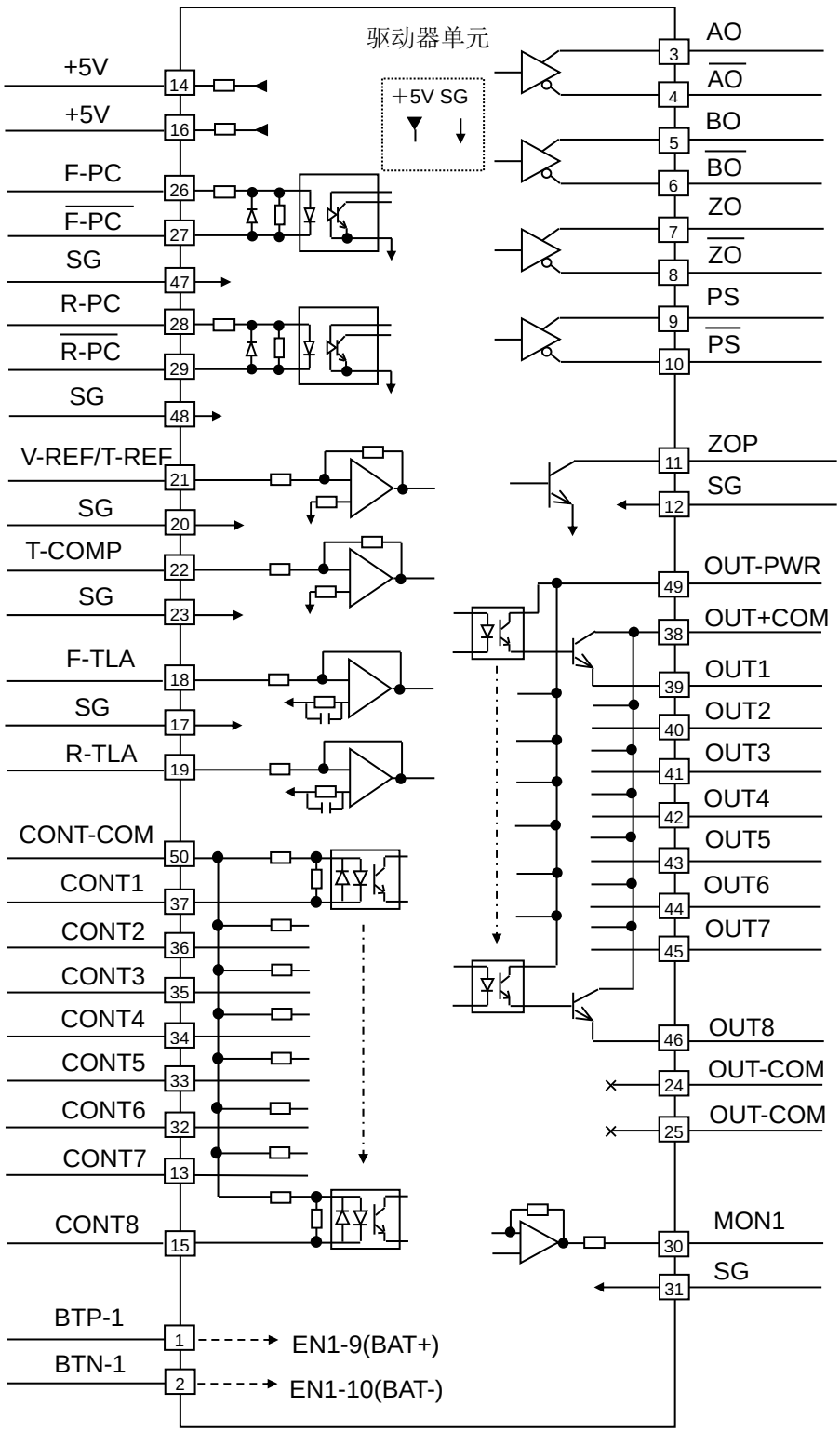
■ CN1 的端子排列 ［通用输出：漏型通用输出］



✔ 要替换我司以往机型（RS1）的客户，请务必仔细阅读“1.1.3 替换 SANMOTION R 的注意事项”。

✔ CN1 的接线，请使用屏蔽双绞线。

■ CN1 的端子排列［通用输出：源型通用输出］



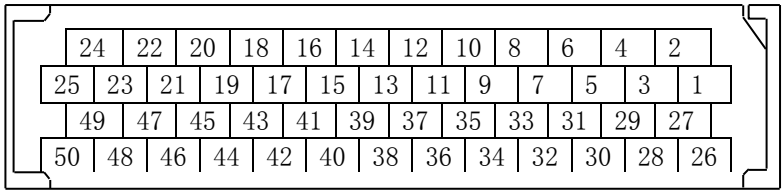
✔ 要替换我司以往机型（RS1）的客户，请务必仔细阅读“1.1.3 替换 SANMOTION R 的注意事项”。

✔ CN1 的接线，请使用屏蔽双绞线。

✔ 使用源型通用输出时，仅 ZOP 信号是漏型输出。

4.2.2 CN1 连接器的引脚排列

■ CN1 10150-3000PE（焊接侧）



4.2.3 信号名称及功能

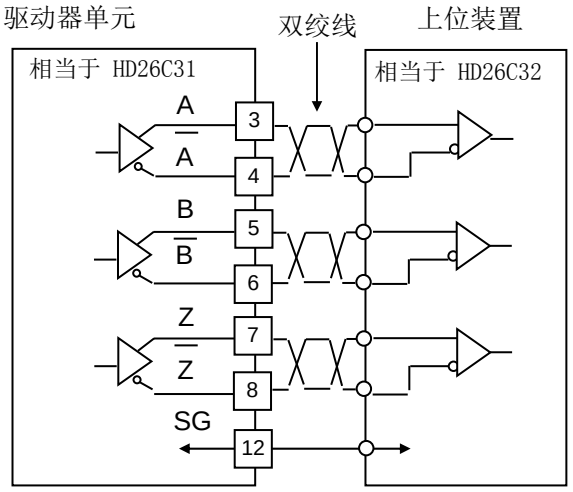
端子编号	信号名称	说明
1	BTP-1	电池正极
2	BTN-1	电池负极
3	AO	A 相脉冲输出
4	$\overline{AO}$	/A 相脉冲输出
5	BO	B 相脉冲输出
6	$\overline{BO}$	/B 相脉冲输出
7	ZO	Z 相脉冲输出
8	$\overline{ZO}$	/Z 相脉冲输出
9	PS	编码器信号输出
10	$\overline{PS}$	/编码器信号输出
11	ZOP	Z 相脉冲输出
12	SG	3～11 引脚用公共端
17	SG	18、19 引脚用公共端
18	F-TLA	正转侧转矩限制输入
19	R-TLA	反转侧转矩限制输入
20	SG	21 引脚用公共端
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	$\overline{F\text{-}PC}$	指令脉冲输入
28	R-PC	指令脉冲输入
29	$\overline{R\text{-}PC}$	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	通用输入电源用
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. 使用漏型通用输出时，38:OUT+COM 不连接。
注 2. 使用源型通用输出时，24:OUT-COM、25:OUT-COM 不连接。

4.2.4 端子的连接电路

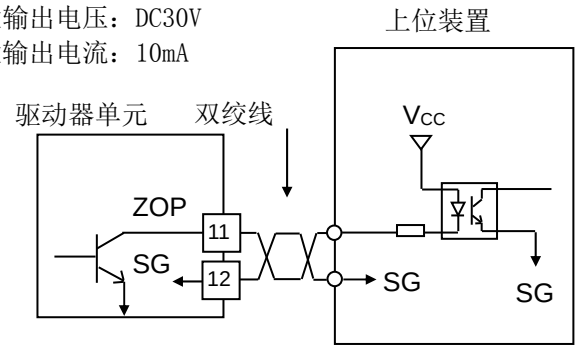
■ 编码器 A、B、Z 信号输出
输出电机编码器或外部编码器的 A 相及 B 相脉冲、原点 Z 相脉冲的信号。请与线路接收器相连接。

端子编号	标记	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。

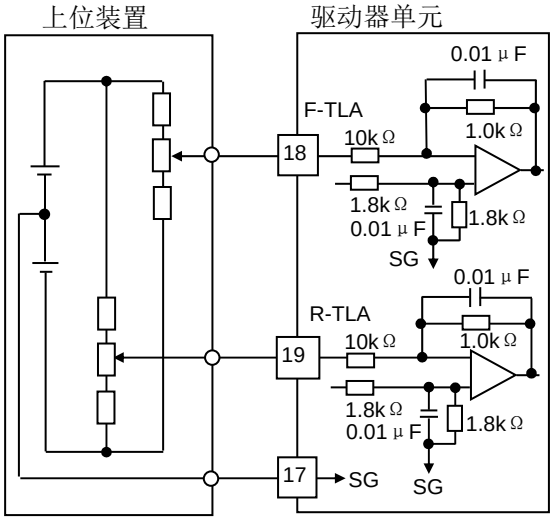
■ Z 相脉冲集电极开路输出
通过集电极开路输出电机编码器的原点 Z 相脉冲。

◆ 漏型集电极开路输出

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

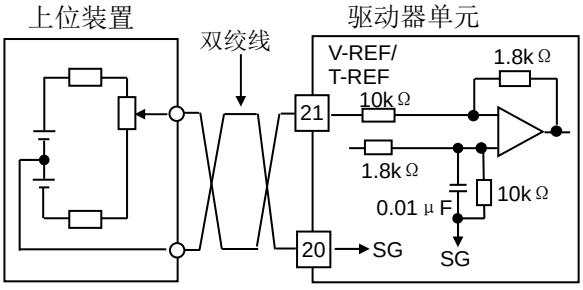
✔ 请务必连接 SG。
✔ 不支持源型集电极开路输出。

■ 转矩限制输入
利用外部模拟电压限制正转及反转的转矩。

端子编号	标记	名称	连接电路
18	F-TLA	正转侧转矩限制输入	[输入电路的规格] ・输入电压范围：-10V～+10V ・输入阻抗：约 10kΩ 
19	R-TLA	反转侧转矩限制输入	
17	SG	18、19 引脚用公共端	

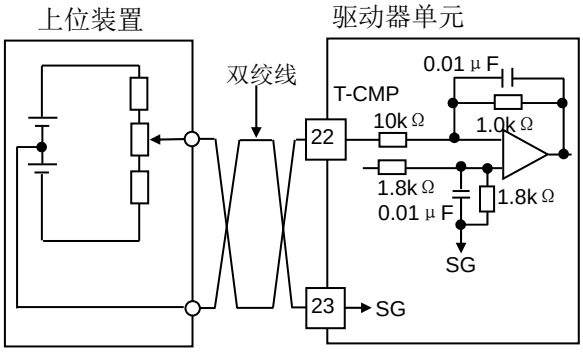
✔ 请务必连接 SG。

■ 模拟指令输入
以模拟电压输入位置控制模式的速度加算指令、速度控制模式的速度指令以及转矩控制模式的转矩指令。

端子编号	控制模式	标记	名称	连接电路
21	位置	V-REF	速度加算 指令输入	[输入电路的规格] ・最大允许输入电压：±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
以模拟电压输入转矩加算补偿量（仅位置控制模式及速度控制模式）。

端子编号	标记	名称	连接电路
22	T-COMP	转矩加算补偿输入	[输入电路的规格] ・最大允许输入电压：±10V ・输入阻抗：约 10kΩ 
23	SG	22 引脚用公共端	

✔ 请务必连接 SG。

■ 指令脉冲输入

输入位置控制模式的位置指令脉冲。

[指令脉冲输入形式]

有 3 种指令脉冲形式可供选择，如下表所示。

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

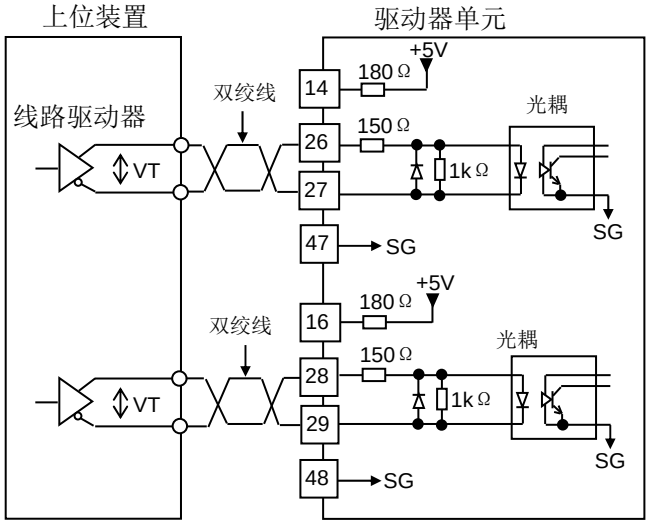
✔ 使用符号＋脉冲串时，请将符号连接到 F-PC，将脉冲串连接到 R-PC。

有关指令脉冲输入的详情，请参考“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]

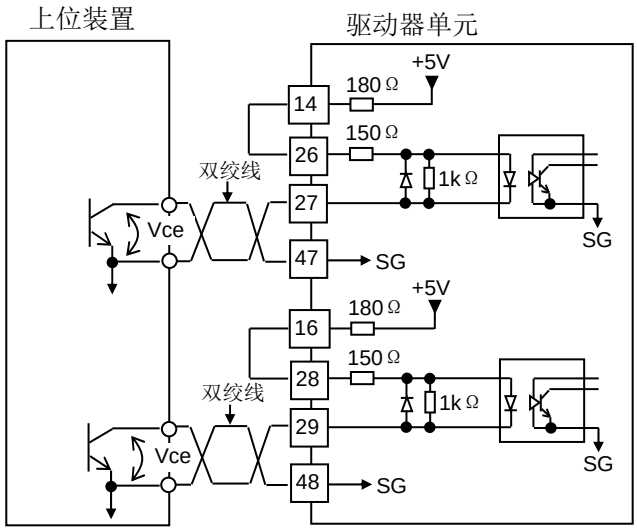
从上位装置输出的指令脉冲，可使用以下 3 种：差分线路驱动器输出、漏型集电极开路输出、源型集电极开路输出。

◆ 使用差分线路驱动器输出时

端子编号	标记	名称	连接电路
26	F-PC	指令脉冲输入	[差分线路驱动器的规格] 上位装置的差分线路驱动器，请使用 2.5～3.8V 的差分电压差（VT）。 
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	

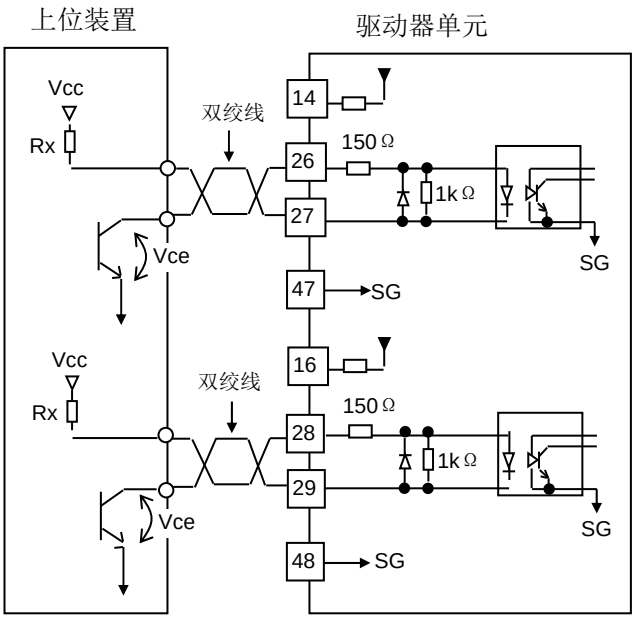
✔ 差分电压差（VT）低于 2.5V 或超过 3.8V 时，会引起脉冲丢失等，导致误动作或电路故障。

◆ 使用漏型集电极开路输出（使用内部电源时）时

端子编号	标记	名称	连接电路
26	F-PC	指令脉冲输入	[输出晶体管的规格] 上位装置的晶体管，请使用 1.5V 以下的导通电压（V_{CE}）。 
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	

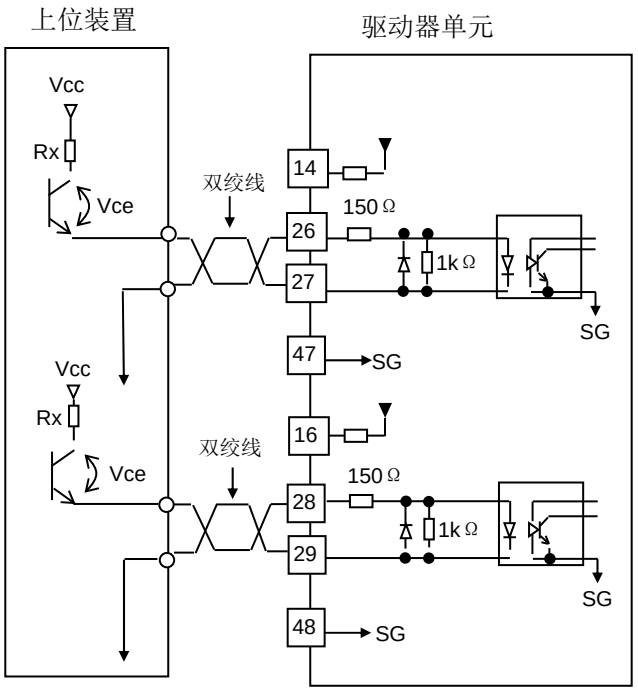
✔ 上位装置的晶体管导通电压（V_{CE}）超过 1.5V 时，会引起脉冲丢失等，导致误动作。
✔ 请务必连接 SG。

◆ 使用漏型集电极开路输出（使用外部电源时）时

端子编号	标记	名称	连接电路
26	F-PC	指令脉冲输入	[上拉电阻的规格] 上拉电阻（Rx）可根据电源电压（V_{CC}）从下表选择，输入驱动器单元的电流请使用 3.8mA～15mA。 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 [输出晶体管的规格] 上位装置的晶体管，请使用 1.5V 以下的导通电压（V_{CE}）。 
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	

✔ 输入驱动器单元的电流 3.8mA 或超过 15mA 时，会引起脉冲丢失等，导致误动作或电路故障。
✔ 上位装置的晶体管导通电压（V_{CE}）超过 1.5V 时，会引起脉冲丢失等，导致误动作。

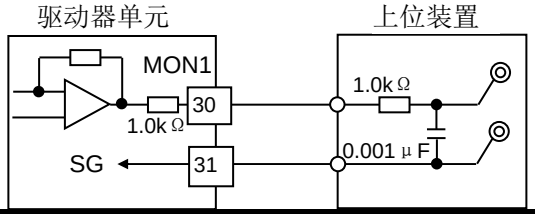
◆ 使用源型集电极开路输出（仅外部电源）时

<table>
<tr><th>端子编号</th><th>标记</th><th>名称</th><th>连接电路</th></tr>
<tr><td>26</td><td>F-PC</td><td>指令脉冲输入</td><td rowspan="6">[上拉电阻的规格]
上拉电阻（Rx）可根据电源电压（V_{CC}）从下表选择，输入驱动器单元的电流请使用 3.8mA～15mA。
<table><tr><th>外部电源电压（V_{CC}）</th><th>上拉电阻值(Rx)</th></tr><tr><td>5V±5%</td><td>100～180Ω</td></tr><tr><td>12V±5%</td><td>590～1.5kΩ</td></tr><tr><td>24±5%</td><td>1.8k～3.9kΩ</td></tr></table>
[输出晶体管的规格]
上位装置的晶体管，请使用 1.5V 以下的导通电压（V_{CE}）。
 
</td></tr>
<tr><td>27</td><td>$\overline{\text{F-PC}}$</td><td>指令脉冲输入</td></tr>
<tr><td>47</td><td>SG</td><td>26、27 引脚用公共端</td></tr>
<tr><td>28</td><td>R-PC</td><td>指令脉冲输入</td></tr>
<tr><td>29</td><td>$\overline{\text{R-PC}}$</td><td>指令脉冲输入</td></tr>
<tr><td>48</td><td>SG</td><td>28、29 引脚用公共端</td></tr>
</table>

✔ 输入驱动器单元的电流 3.8mA 或超过 15mA 时，会引起脉冲丢失等，导致误动作或电路故障。
✔ 上位装置的晶体管导通电压（V_{CE}）超过 1.5V 时，会引起脉冲丢失等，导致误动作。

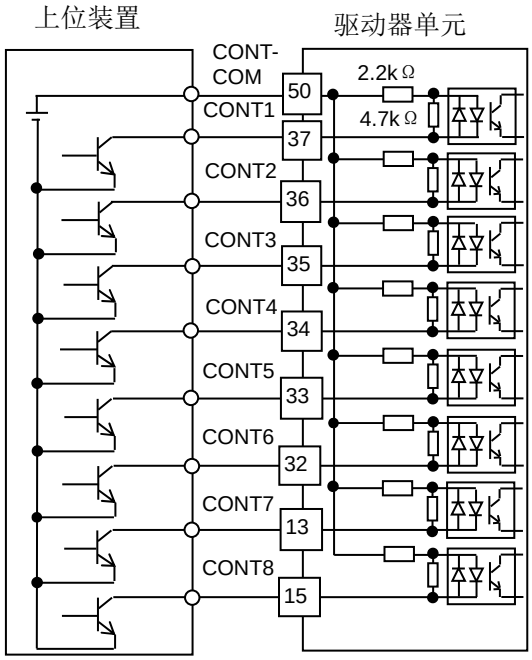
■ 模拟监视器输出

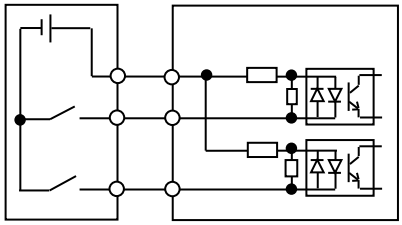
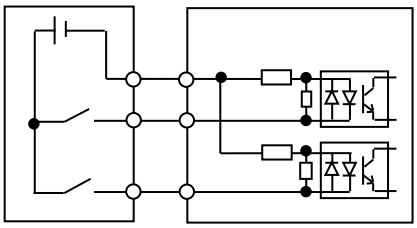
输出模拟监视器输出 1 的选择内容。

端子编号	标记	名称	连接电路
30	MON1	模拟监视器输出	[输出电路的规格] ・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

输入来自继电器开关、集电极开路型（漏型、源型)的晶体管输出等的信号。

端子编号	标记	名称	连接电路
37	CONT1	通用输入	[外部电源的规格] ・电源电压范围：DC5V±5% / DC12V～DC24V±10% ・电流容量：100mA 以上(DC24V) [漏型电路示例] 
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	

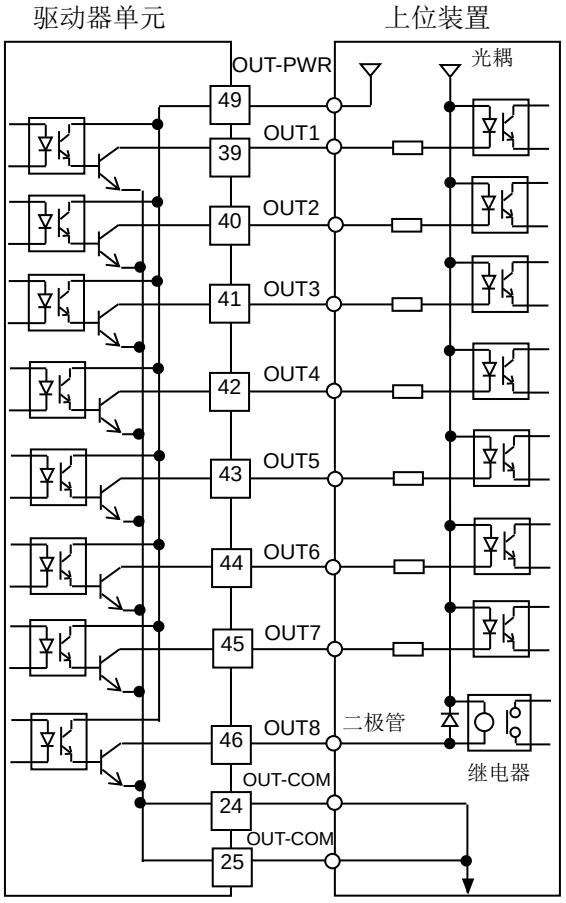
漏型电路	源型电路
	

■ 通用输出
驱动继电器开关、光耦等的负载。

◆ 使用漏型通用输出时
输出导通时，此通用输出会使电流从负载流向输出端子。

端子编号	标记	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、输出电流的规格]
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

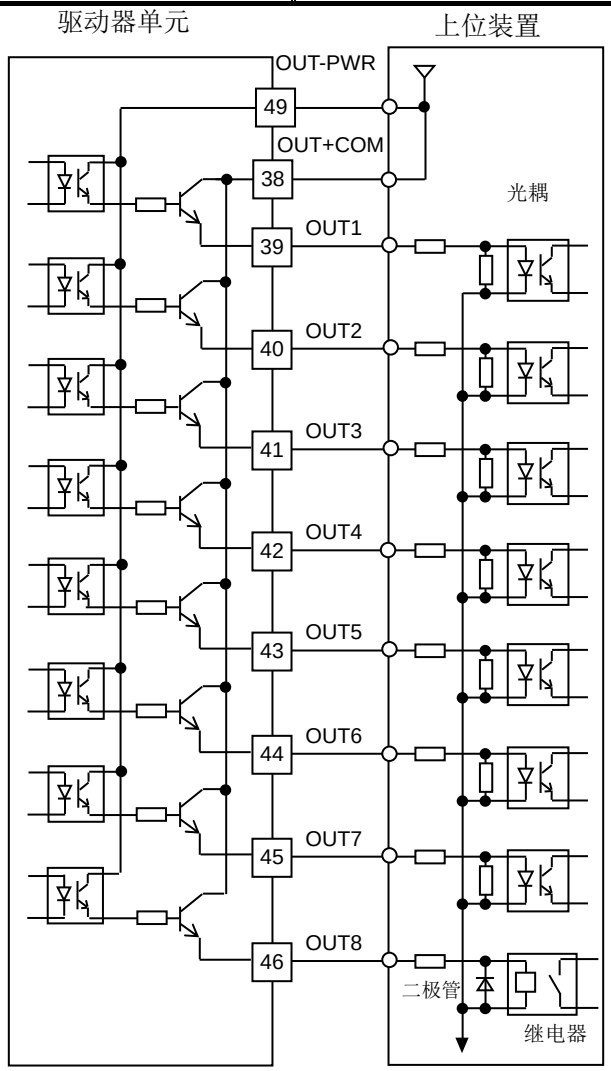


✔ 将继电器等感性负载连接到通用输出时，请务必连接二极管用于吸收浪涌。请注意二极管的极性，若接错会导致驱动器单元发生故障。

◆ 使用源型通用输出时
输出导通时，此通用输出会使电流从输出端子流向负载。

端子编号	标记	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、输出电流的规格]
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



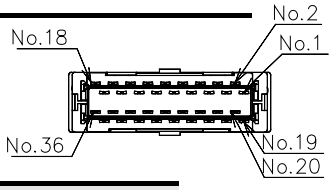
✔ 将继电器等感性负载连接到通用输出时，请务必连接二极管用于吸收浪涌。请注意二极管的极性，若接错会导致驱动器单元发生故障。

4.3 单元间连接用电缆及电机编码器的接线

4.3.1 CN10 信号名称及引脚编号

电源单元 CN10 端子编号	信号名称	驱动器单元 CN10 端子编号	备注
1	PON/FP+	1	双绞线 （推荐）
2	PON/FP-	2	
3	REGMON+	3	双绞线 （推荐）
4	REGMON-	4	
5	0V+	5	双绞线 （推荐）
6	0V-	6	
7	CPE_PS+	7	双绞线 （推荐）
8	CPE_PS-	8	
9	FANMON_PS+	9	双绞线 （推荐）
10	FANMON_PS-	10	
11	RSRYON+	11	双绞线 （推荐）
12	RSRYON-	12	
13	REGTRON+	13	双绞线 （推荐）
14	REGTRON-	14	
15	FANCONT+	15	双绞线 （推荐）
16	FANCONT-	16	
17	5G	17	双绞线 （推荐）
18	5G	18	
19	RRSOH	19	双绞线 （推荐）
20	PSOH	20	
21	5G	21	双绞线 （推荐）
22	+5V	22	
23	+5V	23	双绞线 （推荐）
24	+5V	24	
25	+5V	25	双绞线 （推荐）
26	+5V	26	
27	+5V	27	双绞线 （推荐）
28	+5V	28	
29	+3.3V	29	双绞线 （推荐）
30	5G	30	
31	5G	31	双绞线 （推荐）
32	5G	32	
33	5G	33	双绞线 （推荐）
34	5G	34	
35	+12V	35	双绞线 （推荐）
36	-12V	36	
外壳（屏蔽）	地	外壳（屏蔽）	—

4.3.2 CN10 连接器的引脚排列



■ 连接器型号（日本航空电子（株）制造）

	型号	适用电线尺寸	适用电缆外径
连接器	DF02D036A22	AWG22～30	φ15.0～16.0
外壳套件	DF02P036F22A1		

4.3 单元间连接用电缆及电机编码器的接线

4.3.3 EN1、EN2 信号名称及引脚编号

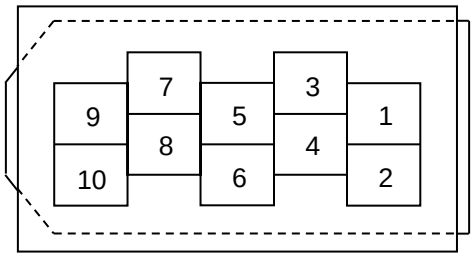
■ 省配线增量编码器（编码器编码 S）

驱动器单元 EN1、EN2 端子编号	信号名称	伺服电机 插头引脚编号	说明	备注 注 1）
1	5V	7（红）	电源	双绞线（推荐）
2	SG	8（黑）	电源公共端	
3	5V	—	未连接 注 3）	—
4	SG	—	未连接 注 3）	—
5	B	3（绿）	B 相脉冲输出	双绞线
6	/B	4（紫）		
7	A	1（蓝）	A 相脉冲输出	双绞线
8	/A	2（棕）		
9	Z	5（白）	Z 相脉冲输出	双绞线
10	/Z	6（黄）		
注 1）	地	10（屏蔽）	屏蔽	—

注 1）请使用屏蔽双绞线进行接线。
注 2）请将外层屏蔽线分别连接到驱动器单元的编码器连接器（EN1 或 EN2）的金属外壳（地）与电机编码器的地。
注 3）切勿连接 3～4 引脚。

4.3.4 EN1、EN2 连接器的引脚排列

■ EN1、EN2 36210-0100PL(焊接侧)



✔ 连接的编码器种类不同，接线也不同，请勿接错。

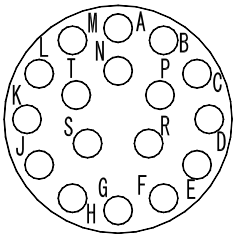
■ 连接器型号（3M Japan（株）制造）

	型号	适用电线尺寸	适用电缆外径
连接器	36210-0100PL	AWG30～AWG18	—
外壳套件	36310-3200-008	—	φ7～φ9

4.3.5 电机编码器用连接器型号

■ R2CA3255KBXS00 用编码器（省配线增量系统用）
连接器型号（日本航空电子工业（株）制造）

电机型号	电机编码器插头型号	连接器的类型	备注
R2CA3255KB	N/MS3106B20-29S	直头	—



编码器航空插头
引脚排列（电机侧视图）

4.3.6 推荐的编码器电缆规格

多芯屏蔽电缆
电缆额定规格 80℃ 30V
导体电阻值 1Ω以下
导体尺寸 AWG 尺寸 26～18
SQ（mm^2） 0.15～0.75
使用长度对应的导体电阻值。

4.3.7 编码器电缆长度

电源（5V,SG）线的导体尺寸及相应的最大电缆长度

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

✔ 使用一对电源（5V,SG）线进行接线时的数值。
✔ 导体电阻因导体规格而异。

4.4 热敏电阻的接线

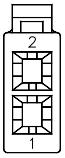
4.4.1 热敏电阻的连接器型号

■ 连接器型号（日本莫雷克斯合同会社制造）

电机型号	型号	适用电线尺寸
R2CA3255K	5557-02R	AWG22～AWG28

■ 连接器型号（日本莫雷克斯合同会社制造）

类型	型号	适用电线尺寸
手动压接	5556T2L	AWG22～AWG28



法兰尺寸：320mm
伺服电机的风扇用
热敏电阻连接器
引脚排列（电机侧视图）

4.5 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引脚排列

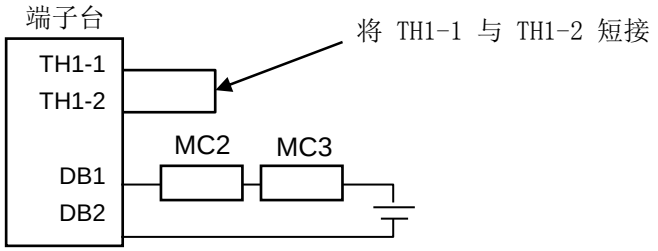
端子名称	信号名称
TH1-1	外置动态制动器电阻的热敏电阻接线端子
TH1-2	
DB1	外置动态制动器用接点的控制端子+
DB2	外置动态制动器用接点的控制端子-

✔ “外置动态制动器电阻的热敏电阻接线端子”，可根据需要用于电机的热敏电阻及风扇用热敏电阻的接线。

4.5.2 动态制动器信号及外置电阻的热敏电阻接线

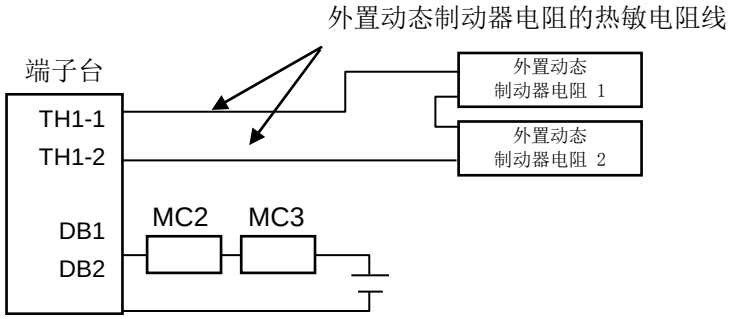
外置动态制动器信号与外置电阻的热敏电阻接线，示例如下。
若想了解其他使用方法，请咨询我司。

■ 仅连接动态制动器信号时



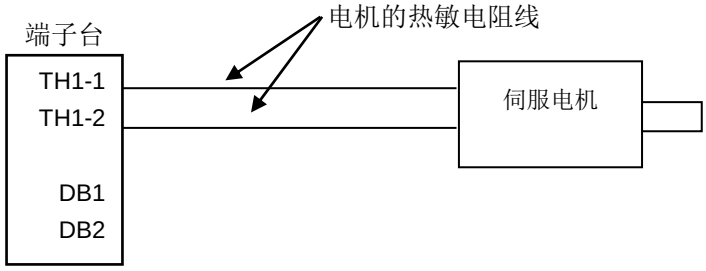
✔ 外置动态制动器电路用的电磁接触器，请使用 b 接点型的。

■ 连接动态制动器信号与外置动态制动器电阻的热敏电阻时



✔ 外置动态制动器电路用的电磁接触器，请使用 b 接点型的。

■ 连接伺服电机的热敏电阻时



■ 什么都不使用时

✔ 请将 TH1-1、TH1-2 短接。

4.6 周边设备

4.6.1 电源容量及周边设备一览表

■ AC400V 输入

输入电压	电源单元 驱动器单元 型号	伺服电机 型号	主电路电源 额定（kVA）	接线用断路器 （MCCB）	干扰 滤波器	电磁 接触器	浪涌 吸收器
AC400V	RS3PAC550 RS3D80#	R2CA3255KB	90	EW400EAG-3P250 (30mA)100/200/500/ 1000mA，动作时间切换 0.1/0.2/0.4/1/2s 富士电机	HF3200C-SZB 双信电机	H400C 日立产机	LV480DI-U4 冈谷电机

✔ “#” 为任意数字或英文字母。

✔ 电源单元及驱动器单元有可能被施加像雷电浪涌这样的过电压时，请在电源单元输入部分装配浪涌吸收器。

✔ 接线用断路器、干扰滤波器、电磁接触器，列出了每一轴所需的电流容量。

No Text on This Page.

第5章

运转

本章将对运转伺服电机的各事项进行说明。

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 安装及接线的确认 ..... 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 驱动器单元的状态显示 ..... 5－22
5.3.1 正常显示 ..... 5－22
5.3.2 发生报警时的显示 ..... 5－22
5.4 运转时序 ..... 5－23
5.4.1 出厂时标准设置的上电～断电期间的运转时序 ..... 5－23
5.4.2 发生报警时的停止时序 ..... 5－25
5.4.3 报警复位的时序 ..... 5－27
5.4.4 动作状态（伺服使能状态）下切断主电路电源时的时序 ..... 5－28
5.5 监视功能 ..... 5－29
5.5.1 监视器一览表 ..... 5－29
5.5.2 各监视器的说明 ..... 5－30
5.6 模拟监视器与数字监视器 ..... 5－40
5.7 参数的设置 ..... 5－41
5.7.1 参数一览表 ..... 5－41
5.8 各参数的功能 ..... 5－52
5.9 控制方框图 ..... 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 数字操作面板的显示 ..... 5－140
5.10.4 使用注意事项 ..... 5－140

第 5 章 运转

5.1 系统的基本设置

运转所需的系统基本设置说明如下。

5.1.1 规格的确认

使用设置软件“SANMOTION 电机设置”（以下简称为设置软件），或数字操作面板，确认驱动器单元的规格。

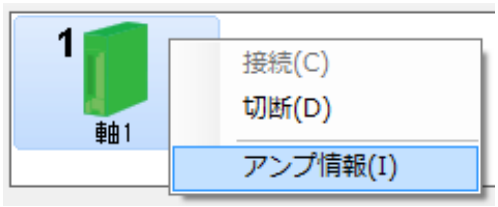
[步骤 1：驱动器单元的规格确认方法]

请按以下 4 项信息确认您购买的驱动器单元是否适合您使用的系统规格。

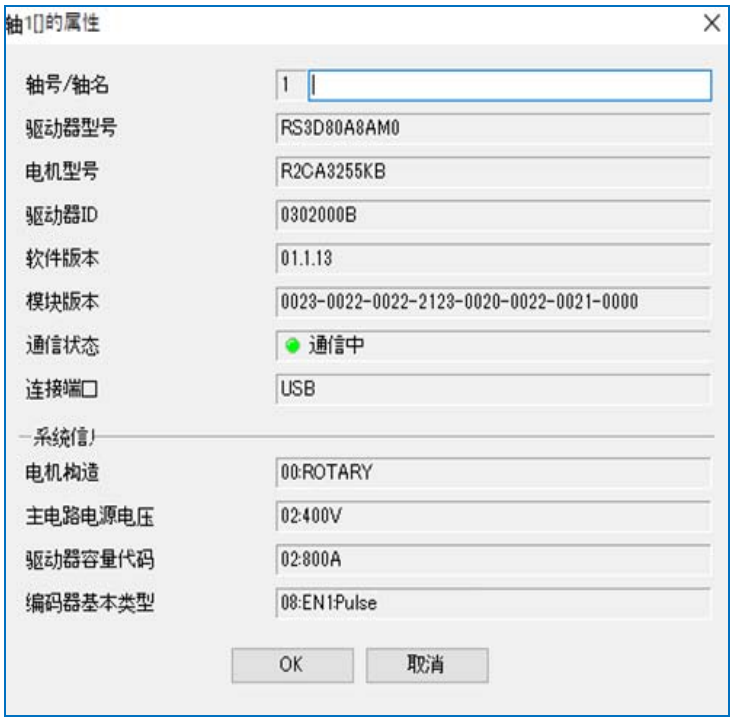
- ◆ 电机结构
- ◆ 主电路电源电压
- ◆ 驱动器容量
- ◆ 编码器种类

1) 通过设置软件进行确认的方法

- ■ 请将驱动器单元与安装了设置软件的 PC 相连接（使用 USB 电缆），接通控制电源（r，t）。
- ■ 启动设置软件，开始与驱动器单元通信。
- ■ 从主窗口上方的轴图标选择要确认的轴，点击右键会出现弹出式菜单。



■ 选择弹出式菜单中的“驱动器信息（I）”，会出现“轴的属性窗口”。
系统信息会显示“电机结构”、“主电路电源电压”、“驱动器容量”、“编码器种类”的编码。（如下图所示）



■ 请按步骤 2 以后的内容确认上述各项。

✔ 有关设置软件“SANMOTION 电机设置”的详细操作方法，请参考使用说明书 MOO10763。

2）通过数字操作面板进行确认的方法

■ 根据驱动器单元信息编码显示（InFo.1～3）进行确认。

✔ 有关驱动器单元信息编码的显示方法，请参考“7.4.7 驱动器单元信息 1～3 的确认方法”。

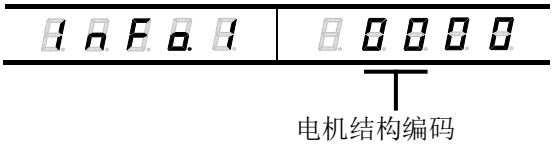
[步骤 2：电机结构的确认]

本驱动器单元可使用的电机结构类型。请确认电机结构编码是否为 00（旋转电机）。

电机结构编码	电机结构
00	旋转

1) 使用设置软件时
电机结构编码显示在系统信息的电机结构处。

2) 使用数字操作面板时
电机结构编码显示在信息 1（InFo.1）的高位字节处。



电机结构编码

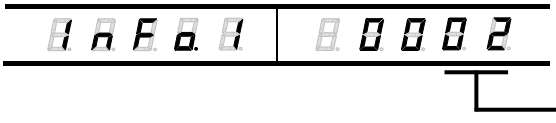
[步骤 3：主电路电源电压的确认]

本驱动器单元可使用的主电路电源电压（输入端子台中 R、S、T 端子的电压）。
请确认主电路电源电压编码与所使用的电源电压是否一致。

主电路电源电压编码	主电路电源电压
02	400V

1) 使用设置软件时
主电路电源电压编码显示在系统信息的主电路电源电压处。

2) 使用数字操作面板时
主电路电源电压编码显示在信息 1（InFo.1）的低位字节处。



主电路电源电压编码

[步骤 4：驱动器容量的确认]

本驱动器单元的容量。
请确认驱动器容量是否适合所要组合的伺服电机。

驱动器容量编码	驱动器容量	驱动器单元的型号
02	800A	RS3D80A####

1) 使用设置软件时
驱动器容量编码显示在系统信息的驱动器容量处。

2) 使用数字操作面板时
驱动器容量编码显示在信息 2（InFo.2）的低位字节处。



驱动器容量编码

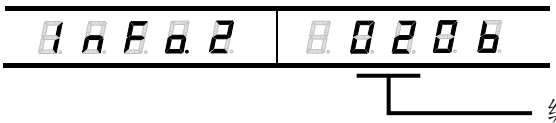
[步骤 5：编码器种类的确认]

本驱动器单元支持的编码器种类。请确认要组合的电机编码器或外部编码器是否可用。

驱动器单元 型号	编码器种类 代码	可连接到 EN1 的 电机编码器	可连接到 EN2 的 外部编码器
RS3###A8##	08	增量编码器	不可用
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

1) 使用设置软件时
编码器种类编码显示在系统信息的编码器种类处。

2) 使用数字操作面板时
驱动器种类编码显示在信息 2（InFo.2）的高位字节处。



编码器种类编码

5.1.2 系统参数

系统参数是用来选择伺服电机的设置方法、电机编码器、主电路电源规格、控制方式等，决定系统的基本规格及功能的参数。
有关各参数的详情，请在下表指示的参考页面进行确认。

1) 系统参数一览表

ID	参数名称	内容	参考
00	控制周期	选择速度控制与转矩控制的控制周期。	5-16
01	主电路电源输入种类	选择主电路电源的输入规格。	5-15
02	运转模式选择	选择电机运转的模式。	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	选择主电路电源的放电。	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	选择位置控制的方式。	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是否有效。	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	选择所用电机编码器的连接器。	5-11，5-13
11	EN1 编码器类型	选择连接到 EN1 连接器的编码器类型。	5-11，5-13
12	EN2 编码器类型	选择连接到 EN2 连接器的编码器类型。	5-13
13	EN1 绝对编码器 波特率选择	选择连接到 EN1 的绝对编码器的通信速率。	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	绝对编码器的分辨率	选择绝对编码器的分辨率。	5-12
16	绝对编码器的多圈数据	选择绝对编码器的多圈数据。	5-12
17	增量编码器的分辨率	设置增量编码器的分辨率。	5-13
20	位置环控制与位置环编码器的选择	选择位置控制使用的编码器。	9-7
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率。	9-8
22	外部编码器的分辨率	设置外部编码器的分辨率。	9-9
24	反馈脉冲电子齿轮比 分子	设置电子齿轮比，用于将电机编码器的分辨率换算成外部编码器的分辨率。	9-11
25	反馈脉冲电子齿轮比 分母		
26	外部绝对编码器的分辨率	设置外部绝对编码器的分辨率。	9-10

2) 出厂时的参数设置值
有些系统参数的出厂设置值，会因产品型号而异。

RS3 D 80 A □ # M #

输入电源电压
C … 主电路 DC560V
/ 控制 DC24V

选配件 1
M … 不带再生电阻 / 不带 DB 电阻

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）
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

✔ “#” 为任意数字或英文字母。
✔ 可使用参数备份功能，将“系统参数”、“一般参数”、“电机参数”保存在驱动器单元内部的备份存储区，需要时可恢复参数。

■ 所有型号通用的系统参数
下表所列的系统参数设置值，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

■ 主电路电源输入种类
主电路电源输入种类的设置值，因主电路电源电压而异。

ID	名称	输入电源电压符号
		D
01	主电路电源输入种类	00:AC_3-phase

■ 再生电阻选择
再生电阻选择的设置值，因选配件 1 而异。

ID	名称	选配件 1 的符号
		M
03	再生电阻选择	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，因选配件 1 而异。

ID	名称	选配件 1 的符号
		M
04	主电路电源放电选择	00:Not_Discharge

■ 编码器的相关系统参数
编码器的相关系统参数设置值，因编码器种类而异。

ID	名称	编码器种类符号（□）		
		8	9	A
09	电机参数 自动设置功能选择	-		
11	EN1 编码器类型	80:Pulse		
12	EN2 编码器类型	-	22:EnDat _ABS	82:Pulse_ without _CS
13	EN 绝对编码器 波特率选择	-		
14	电池备份绝对编码器功能选择	-		
15	绝对编码器的分辨率	-		
16	绝对编码器的多圈数据	-		
17	增量编码器的分辨率	5000		
20	位置环控制与位置环编码器的选择	-	01:External_Enc	
21	EN2 绝对编码器 波特率选择	-	01:2Mbps	-
22	外部编码器的分辨率	-	-	2000
24	反馈脉冲电子齿轮比的分子	-	1/1	1/1
25	反馈脉冲电子齿轮比的分母			
26	外部绝对编码器的分辨率	-	10000	-

✔ 标记为“-”的系统参数，不属于产品规格内容，在设置软件及数字操作面板中均不显示。

5.1.3 伺服电机的设置

可按以下 3 种方式对所组合的伺服电机进行设置。

- ◆ 上电时，对所连接的伺服电机进行自动设置。（电机自动设置）
- ◆ 通过数字操作面板对所使用的伺服电机进行设置。
- ◆ 通过设置软件对所使用的伺服电机进行设置。

■ 伺服电机设置方法的可使用条件

伺服电机及电机编码器的规格不同，可使用的设置方法也不同，如下表所示。
请根据使用要求，选择恰当的设置方法。

伺服电机	电机编码器	设置方法		
		电机自动设置	通过数字操作面板进行设置	通过设置软件进行设置
适用电机	绝对编码器	○	○	○
	增量编码器	×	○	○
非适用电机	绝对编码器	×	×	○
	增量编码器	×	×	○

✔ ○：可用，×：不可用

✔ 有关适用电机，请在下一项的“适用电机一览表”进行确认。

✔ 所使用的伺服电机及电机编码器，即使上表显示支持电机自动设置功能，但仍然有一些日期生产的伺服电机，无法使用电机自动设置功能。这种情况下，请通过数字操作面板或设置软件对电机进行设置。

■ 适用电机一览表

可通过电机自动设置或数字操作面板进行设置的伺服电机型号及电机编码，如下表所示。

配套驱动器	伺服电机的型号	电机代码
RS3D80#	R2CA3255KB	056B

1) 电机自动设置的使用方法

[步骤 1：连接电机编码器]

请将所使用的电机编码器连接到驱动器单元，接通控制电源。

[步骤 2：使电机自动设置功能有效]

请使用设置软件或数字操作面板，确认系统参数 ID09 设置为“00:Enabled”。

- ◆ 若为“00:Enabled”，无需更改设置，直接操作步骤 3。
- ◆ 若为“01:DIsabled”，请更改设置为“00:Enabled”，重启控制电源后操作步骤 3。

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

R2CA3255KB 电机的编码器为增量编码器，因此，请将电机参数自动设置功能选择设置为“01:DIsabled”。

[步骤 3：确认是否发生报警]

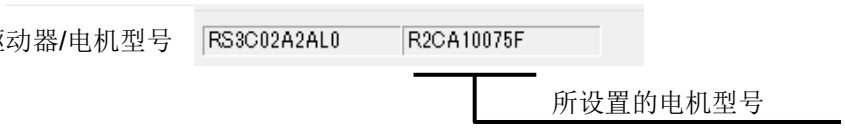
请确认没有发生“电机参数设置异常 1（AL.EE）”及“电机参数设置异常 2（AL.EF）”的报警。
若发生上述报警，请按下表的电机设置方法对电机进行设置。

报警	原因	电机的设置方法
电机参数设置异常 1 (AL.EE)	所连接的伺服电机不支持电机自动设置。	通过数字操作面板或设置软件对电机进行设置。
电机参数设置异常 2 (AL.EF)	驱动器单元不支持所连接的伺服电机。	使用设置软件对电机进行设置。
	驱动器单元与伺服电机不匹配。	确认驱动器单元及伺服电机的型号，并更换为匹配的组合。

[步骤 4：确认所设置的伺服电机]

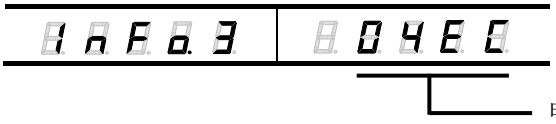
请通过设置软件或数字操作面板对所设置的伺服电机进行确认。

■ 通过设置软件进行确认
所设置的伺服电机型号会显示在各功能窗口的上方。



✔ 有关设置软件的操作方法，请参考使用说明书 MO010763。

■ 通过数字操作面板进行确认
所设置的伺服电机编码会显示在“信息 3（InFo.3）”处。



✔ 有关信息 3（InFo.3）的显示方法，请参考“7.4.7 驱动器单元信息 1～3 的确认方法”。

2) 通过数字操作面板进行电机设置的方法

[步骤 1：使电机自动设置功能无效]

由于要通过数字操作面板对电机进行设置，请确认系统参数 ID09 设置为“0 1 :Disbaled”。若为“00:Enabled”，请更改为“01:Disabled”，再重启控制电源。

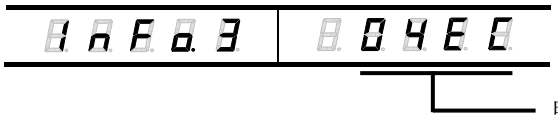
[步骤 2：选择电机]

请根据“7.18 所用伺服电机的电机编码设置”的步骤选择所用伺服电机的电机编码。设置完成后，请重启控制电源。

- ✔ 有关伺服电机的电机编码，请确认“适用电机一览表（页码：5-8）。
- ✔ “适用电机一览表”中没有列出的伺服电机，请通过设置软件进行设置。

[步骤 3：确认所设置的伺服电机]

重新上电后，请确认“信息 3（InFo.3）”显示的电机编码是否正确。



- ✔ 有关信息 3（InFo.3）的显示方法，请参考“7.4.7 驱动器单元信息 1～3 的确认方法”。

3) 通过设置软件进行电机设置的方法

[步骤 1：使电机自动设置功能无效]

由于要通过设置软件对电机进行设置，请确认系统参数 ID09 设置为“0 1 :Disbaled”。若为“00:Enabled”，请更改为“01:Disabled”，再重启控制电源。

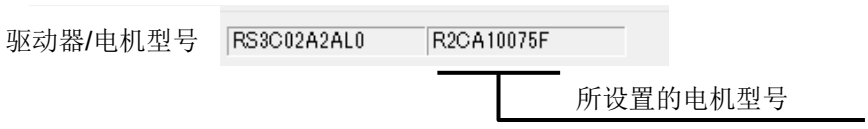
[步骤 2：选择电机]

请根据设置软件使用说明书（MOO10763）中的“4.2.3 电机参数的设置方法-（B）手动设置电机时”的步骤，选择所使用的伺服电机。

设置完成后，请重启控制电源。

[步骤 3：确认所设置的伺服电机]

重新上电后，请确认通过设置软件设置的伺服电机型号是否显示在各功能窗口的上方。



5.1.4 电机编码器的设置

设置所使用的电机编码器。驱动器单元的编码器种类不同，可使用的电机编码器也不同。请参照下表所示的相应项目，设置电机编码器的相关系统参数。

所使用的电机编码器	各驱动器单元型号的可使用编码器种类				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） 绝对编码器（适用的驱动器型号：RS3xxxx0xxx，RS3xxxx2xxx）

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

Group	ID	选择值		内容
系统	10	00	EN1	将 EN1 用作电机编码器输入连接器。
		01	EN2	将 EN2 用作电机编码器输入连接器。

✔ 使用 RS3xxxx0xxx 时，只能选择“00:EN1”。

■ EN1 编码器类型
选择连接到 EN1 连接器的编码器类型。
请选择所用绝对编码器的类型。

Group	ID	选择值		内容
系统	11	10	PA S-ABS	单圈绝对编码器（编码器编码 H）
		11	PA C-ABS	电池备份绝对编码器（编码器编码 P）
		12	RA C-ABS	无电池绝对编码器（编码器编码 R、W）

✔ 使用电机自动设置功能时，此项参数会被自动设置。

■ EN1 绝对编码器波特率选择
请选择所用绝对编码器的通信速率。

Group	ID	选择值		内容
系统	13	02	2.5Mbps	2.5Mbps
		03	4Mbps	4Mbps

✔ 使用电机自动设置功能时，此项参数会被自动设置。

■ 电池备份绝对编码器功能选择

选择将电池备份绝对编码器用作包含多圈数据的绝对系统，还是用作没有多圈数据的增量系统。

◆ 用作绝对系统时，必须连接电池。

◆ 用作增量系统时，无需电池。但不备份多圈数据。

Group	ID	选择值		内容
系统	14	00	Absolute_Systme	绝对系统
		01	Incremental_System	增量系统

■ 绝对编码器的分辨率

选择电机的单圈分辨率。

Group	ID	选择值		内容	选择值		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，此项参数会被自动设置。

■ 绝对编码器的多圈数据

选择绝对编码器的多圈数据。

Group	ID	选择值		内容	选择值		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，此项参数会被自动设置。

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

■ 电机编码器输入选择
选择电机编码器用的连接器。
◆ 使用 Rs3xxxx2xxx 时，请选择“01:EN2”。
◆ 使用 RS3xxxx8xxx、RS3xxxxAxxx 时，请选择“00:EN1”。

Group	ID	选择值		内容
系统	10	00	EN1	将 EN1 用作电机编码器输入连接器。
		01	EN2	将 EN2 用作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
选择连接到 EN1 连接器的编码器类型。
请选择所用增量编码器的类型。
◆ 使用 RS3xxxx2xxx 时，请在“EN2 编码器类型”选择编码器的类型。
◆ 使用 RS3xxxx8xxx、RS3xxxxAxxx 时，请通过本参数选择编码器的类型。

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

■ EN2 编码器类型
选择连接到 EN2 连接器的编码器类型。
请选择所用增量编码器的类型。
◆ 使用 RS3xxxx2xxx 时，请通过本参数选择编码器的类型。
◆ 使用 RS3xxxx8xxx、RS3xxxxAxxx 时，无需设置本参数，所以不显示。

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

■ 增量编码器的分辨率
设置所用电机编码器的分辨率。请设置 1 倍频的数值。

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

3) 各种编码器的电机编码器相关系统参数设置一览表

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	仅用于全闭环系统时需设置。			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 的分辨率	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 的多圈数据	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 的分辨率	无需设置			请根据所用编码器的规格进行设置。

注 1）驱动器单元的型号为 RS3□□□A2□□□（第 8 位为 2）时，可选择 EN1 或 EN2 作为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)驱动器单元的型号为 RS3□□□A8□□□(第 8 位为 8)时,请将 EN1 编码器类型设置为 80:Pulse。
驱动器单元的型号为 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）驱动器单元的型号为 RS3□□□A○□□□（第 8 位为 A）时，无需设置，所以不显示。

注 4）将电池备份绝对编码器用作无多圈数据的增量系统时，请选择 01:Incremental_System。这种情况下，无需连接电池。

5.1.5 主电路电源的设置

进行主电路电源的相关设置。

■ 主电路电源输入种类选择
设置电源单元的主电路电源端子（R，S，T）所连接的主电路电源输入的种类。

Group	ID	选择值		内容
系统	01	00	AC_3-phase	从电源单元的 DC 输出端子输出电源向主电路电源供电。

■ 主电路电源放电选择
选择主电路电源断开时，是否通过再生电阻释放主电路电解电容内充的电。

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

✔ 即使选择了“01:Discharge”（放电），若没有连接再生电阻，也不会放电。
✔ 即使选择了“00:Not_Discharge”（不放电），若断开控制电源，主电路电源也会被放电。

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
选择连接到电源单元的再生电阻端子（RB1、RB2）的再生电阻。

Group	ID	选择值		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。

✓ 没有内置再生电阻，所以请勿设置为“01：Built-in_R”。

■ 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

✔ 最小外置再生电阻值为 2.4Ω。连接外置再生电阻时，请设置为 2.4Ω 以上。
✔ 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。
✔ 若设置的电阻值错误，则平均功率监视器无法计算出正确值。

5.1.7 控制方式的选择

设置要使用的基本控制方式。

■ 控制周期
选择速度控制、转矩控制的控制周期。
若选择“01：High-freq_Sampling”，可提高速度控制系统的响应频率。
一般情况下，请选择“00:Standard_Sampling”。

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

选择了“01:High-freq_Sampling”（高速采样模式）时，下表所列功能无法使用。
使用高速采样功能时，请务必使用下表的数值设置受限功能的参数。

不可用的功能	受限功能的参数设置值			
	Group	ID	名称	选择值
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	位置环控制与位置环编码器的选择	00:Motor_Enc

✔ 用于全闭环系统时，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	选择值		内容	说明
系统	06	00	Torque	转矩控制模式	控制电机的转矩。 按照上位装置发出的“模拟电压的转矩指令”运转。
		01	Velocity	速度控制模式	控制电机的速度。 按照上位装置发出的“模拟电压的速度指令”或驱动器单元中设置的“内部速度指令”运转。
		02	Position	位置控制模式	控制电机的位置。 按照上位装置发出的“脉冲串位置指令”运转。
		03	Velo-Torq	速度控制－转矩控制切换模式	“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”进行设置。
		04	Posi-Torq	位置控制－转矩控制切换模式	“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”进行设置。
		05	Posi-Velo	位置控制－速度控制切换模式	“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”进行设置。

■ 位置控制选择
选择位置控制的方式。

Group	ID	选择值		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

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

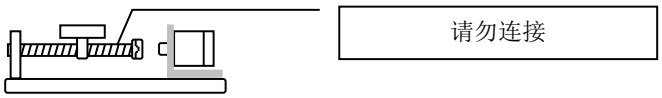
5.2 试运转

5.2.1 安装及接线的确认

确认驱动器单元与伺服电机的安装及接线。

[步骤 1：安装]

- 按照“第 3 章 安装”的相关内容，设置电源单元、驱动器单元、伺服电机。
- 务必使伺服电机的转轴处于无负载状态，请勿将转轴与机械相连接。



[步骤 2：接线、连接→ 重新上电]

- 请按照“第 4 章 接线”的相关内容对电源、伺服电机、上位装置进行接线。
  需注意，接线后请勿将 CN1 连接到驱动器单元。
- 接通电源。确认驱动器单元正面上方的显示器没有显示报警代码。若显示报警代码，请按“8.3 发生报警时的故障检修”进行处理。
- 接通主电路电源后，若 7 段 LED 灯未亮灯显示“≡”，请按“8.1 故障检修”的相关内容进行处理。
- 连接带电池备份绝对编码器的伺服电机与驱动器单元后，首次上电时，可能会闪烁显示“绝对编码器内部异常 1（AL.A1）”的报警。
  这是由于超过了电池的可备份时间，编码器内部的绝对位置不确定，所以发生报警。

5.2.2 动作的确认

[步骤 1：JOG 运转]

- 请在伺服电机的转轴未与机械相连接的无负载状态下进行 JOG 运转。
- 确认伺服电机可沿正转、反转两个方向旋转。
  - 通过“设置软件”进行操作的方法
    从试运转菜单选择 JOG 运转。有关设置软件的操作方法，
    请参考使用说明书 MOO10763 中的“7.1 JOG 运转”
  - 通过“数字操作面板”进行操作的方法
    有关数字操作面板的操作方法，请参考“7.10 速度 JOG 运转”。

5.2.3 输入输出信号的设置

设置输入输出信号、确认根据上位装置发出的指令进行的动作。

[步骤 1：输入信号的设置]

■ 请从参数 Group9 选择要使用的功能，并分配给 CONT1～CONT8。出厂时的设置，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	伺服使能功能	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	反转超程功能	0B:CONT5_OFF
CONT6	32	正转超程功能	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]

■ 请从参数 GroupA 选择要使用的输出信号，并分配给 OUT1～OUT8。
出厂时的设置，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]

■ 请通过监视器确认已设置的输入输出信号是否正常发挥作用。
有关监视器的说明，请参考“5.5 监视功能”。

◆ 通过设置软件进行确认的方法
请通过菜单中的监视器进行确认。

◆ 通过数字操作面板进行确认的方法
有关数字操作面板的操作方法，请参考“7.17 监视器显示”。

[步骤 4：输入伺服使能]

输入伺服使能信号。请确认伺服电机处于励磁状态，驱动器单元正面的数字操作面板上的显示器亮灯并画“8”字。

■ 数字操作面板如下显示时，表示处于超程状态。
若未使用超程功能，请将参数 Group9 ID00 的“正转超程功能”及 ID01 “反转超程功能”的设置变更为“00:Always_Disable”。

	正转超程状态。 位置、速度控制模式下处于正转超程状态。
	反转超程状态。 位置、速度控制模式下处于反转超程状态。

[步骤 5：输入指令]

■ 请从上位装置输入指令，该指令必须适用于所设置的控制模式（系统参数 ID06“控制模式选择”的设置值）。
- ◆ “位置控制模式”… 位置指令脉冲
- ◆ “速度控制模式”… 模拟电压
- ◆ “转矩控制模式”… 模拟电压

✔ 若在无负载的状态下进行转矩控制运转，电机可能会高速旋转。必须通过上位装置监视速度或位置，以防发生危险。

■ 请确认伺服电机的转轴是否沿着正确的方向旋转。

■ 从上位装置输入了指令，但伺服电机的转轴没有旋转时，请通过监视功能确认是否有指令输入。

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

■ 驱动器单元未接收到上位装置发来的指令时，监视器的数值不变。
大多是由于接线错误，所以请重新确认接线。

■ 接收到驱动器单元发来的允许接收指令信号后，请输入指令。
详情请参考“5.4 运转时序”。

[步骤 6：断开电源]

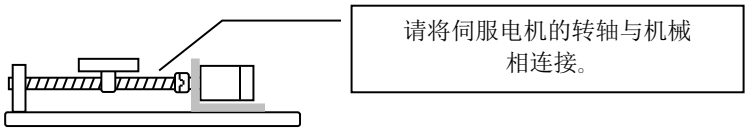
■ 关闭伺服使能信号后，切断电源。

5.2.4 机械的动作确认

将伺服电机的转轴与机械相连接，确认动作。

[步骤 1：连接到机械]

■ 将伺服电机的转轴与机械相连接，确认动作。



■ 输入低速指令，确认移动方向、移动距离、紧急停止、超程（F-OT、R-OT）等功能是否正常动作。

■ 必须确保异常动作时能够立即停止。

[步骤 2：运转]

■ 输入实际的运转模式指令，使机械动作。

■ 出厂时将实时自动调谐（伺服增益、滤波器等的自动调整）设置为有效，因此，动作及特性没有问题时，无需进行手动调谐。
有关伺服调谐的方法，请参考“第 6 章 伺服调谐”。

5.3 驱动器单元的状态显示

5.3.1 正常显示

显示	说明	状态代码
	控制电源接通状态。 控制电源（r，t）接通，驱动器就绪（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，运转准备完成信号为“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 2 为“OFF”状态。 依次亮灯显示“ → → ”。	2
	运转准备完成状态。 主电路电源（R，S，T）接通，运转准备完成信号为“ON”状态。	3
	伺服使能状态。 画“8”字并旋转。	4

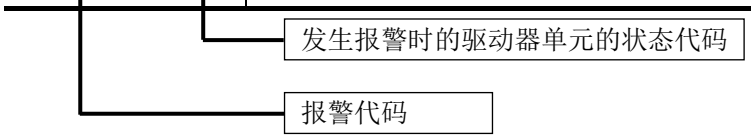
显示	说明
	正转超程状态。 位置、速度控制模式下处于正转超程状态。
	反转超程状态。 位置、速度控制模式下处于反转超程状态。

✔ 有关警告状态的显示，请参考“7.4.3 警告状态的显示”。

5.3.2 发生报警时的显示

发生报警时，会显示报警代码及驱动器单元的状态代码。

显示	说明
	发生报警时，请按“第 8 章 维护”中的相关措施进行处理。

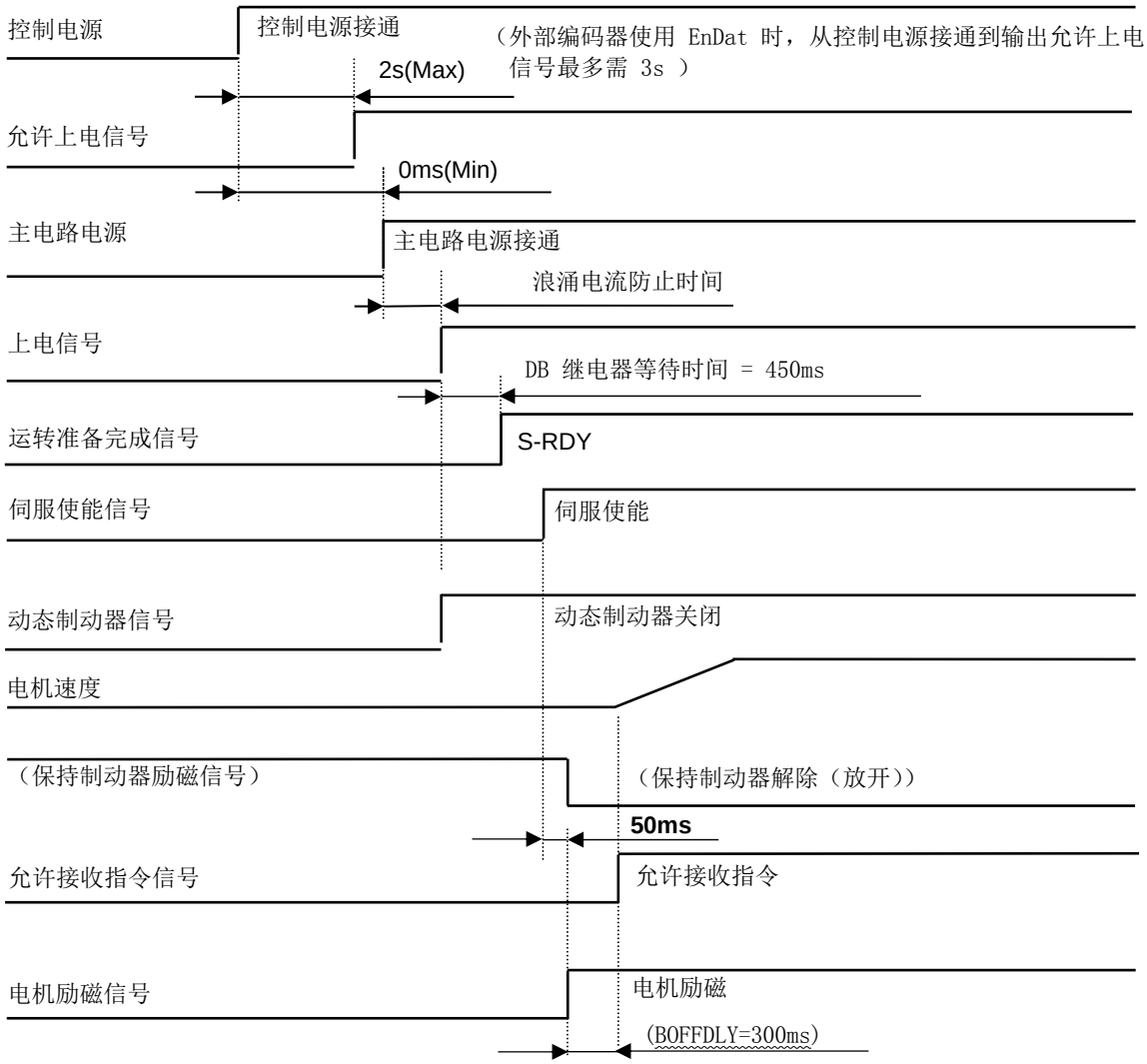


代码	状态
1	电源断开状态 (P-OFF)
2	电源接通状态 (P-ON)
3	伺服就绪状态 (S-RDY)
4	伺服使能状态 (S-ON)
5	伺服关闭停止状态 (S-OFF)
6	紧急停止状态 (EMR)
F	初始化状态

5.4 运转时序

5.4.1 出厂时标准设置的上电～断电期间的运转时序

上电 → 伺服使能

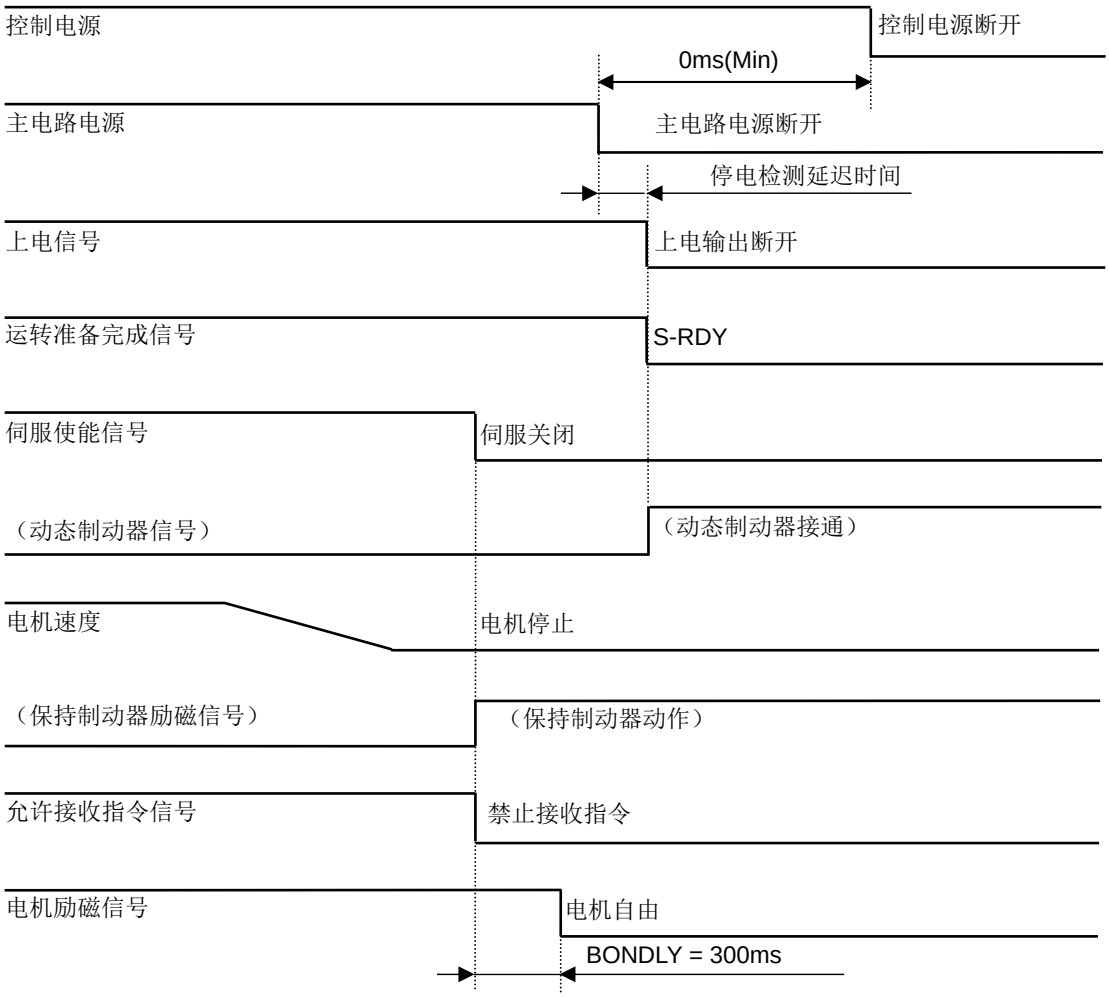


- ✔ 请在驱动器单元的控制电源接通的同时或之前接通外部编码器的电源。
- ✔ 驱动器单元的上电/断电的频率为 5 次/H 以下、30 次/日以下。
  此外，上电/断电的时间间隔必须在 10 分钟以上。
- ✔ 各电源单元与驱动器单元的浪涌电流防止时间如下所示。

单元容量	浪涌电流防止时间
	三相
RS3PAC550、RS3D80#	1200 [ms]

- ✔ 伺服电机 R2CA3255KB 中，没有带制动器的规格。
- ✔ 驱动器单元 RS3D80# 中，没有内置动态制动器。仅接点输出。

伺服关闭 → 断电



- ✔ 伺服电机 R2CA3255KB 中，没有带制动器的规格。
- ✔ 驱动器单元 RS3D80# 中，没有内置动态制动器。仅接点输出。

5.4.2 发生报警时的停止时序

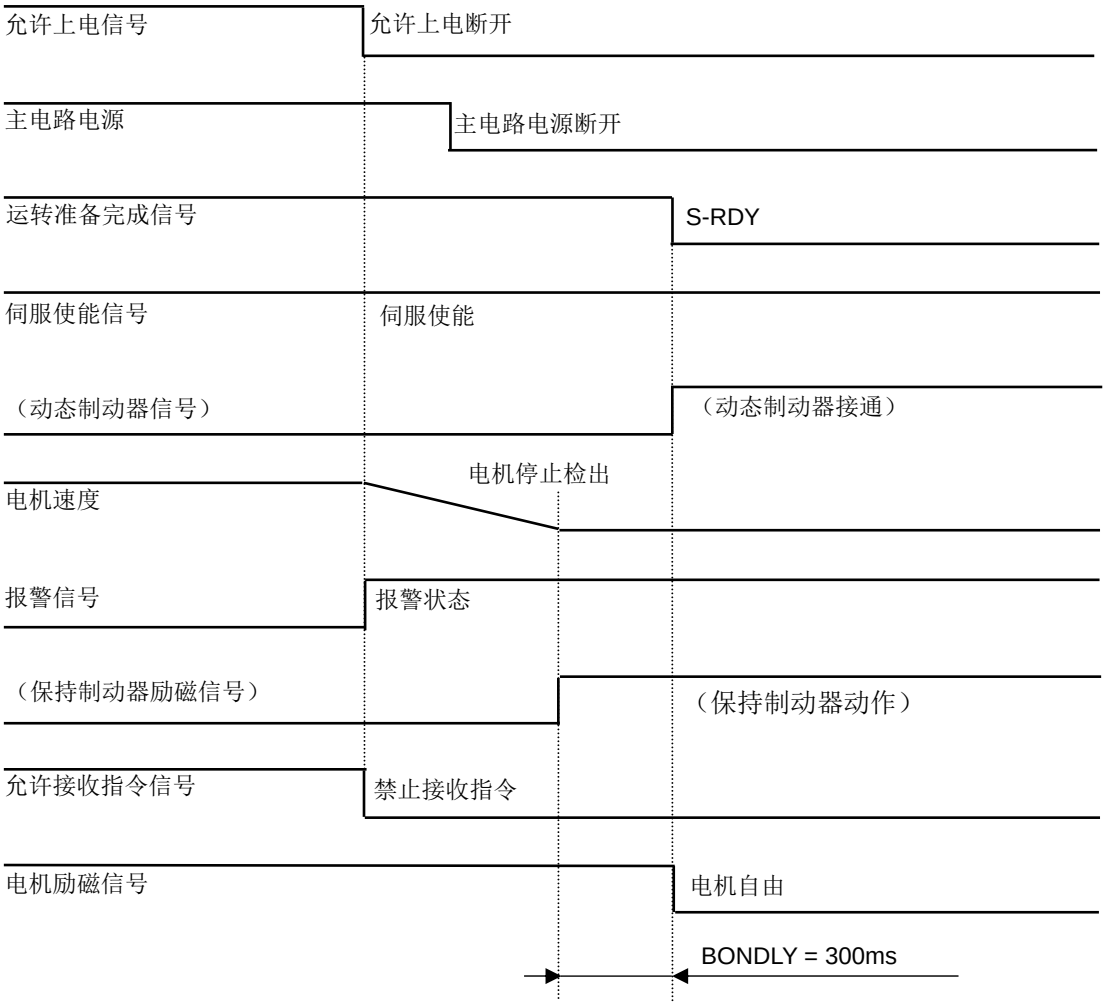
发生报警时，由动态制动器或伺服制动器使伺服电机停止。是由动态制动器还是由伺服制动器使电机停止，取决于发生的报警类型。详情请参考“8.2 警告及报警一览表”。

发生报警时由动态制动器使电机停止



- ✔ 伺服电机 R2CA3255KB 中，没有带制动器的机型。
- ✔ 驱动器单元 RS3D80# 中，没有内置动态制动器。仅接点输出。

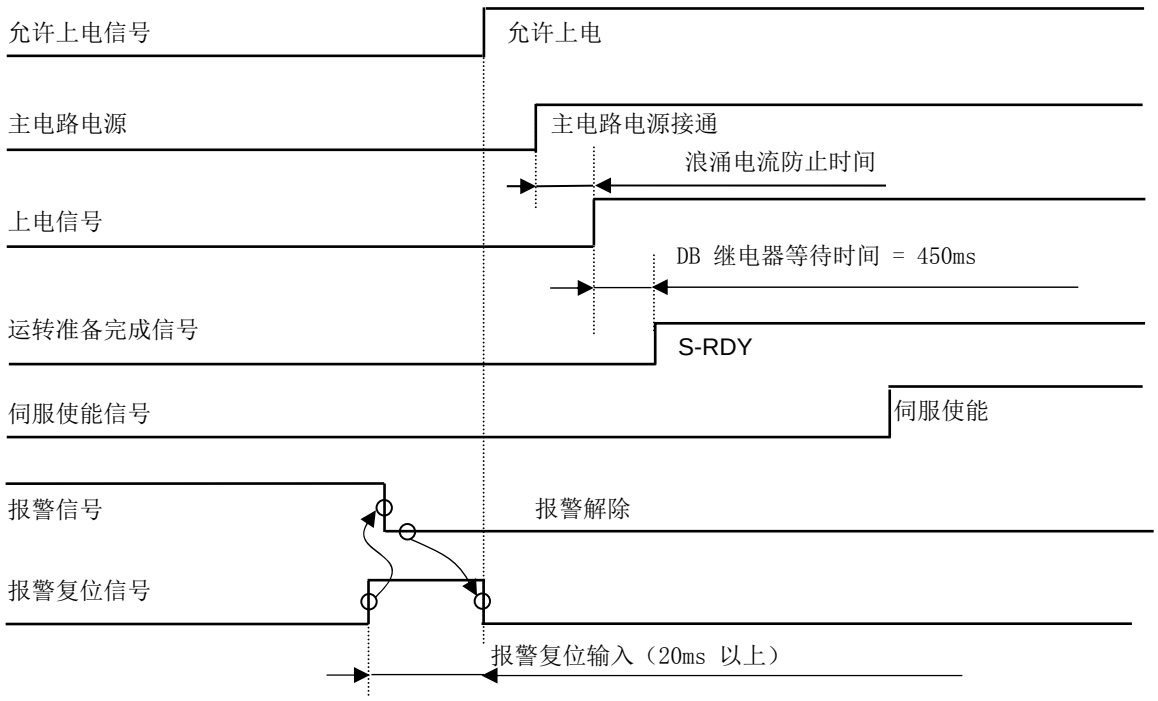
发生报警时由伺服制动器使电机停止



- ✔ 上述时序为设置了保护电路时的时序。
  请参考“4.1.6 接线示例”设置保护电路。
- ✔ 伺服电机 R2CA3255KB 中，没有带制动器的规格。
- ✔ 驱动器单元 RS3D80# 中，没有内置动态制动器。仅接点输出。

5.4.3 报警复位的时序

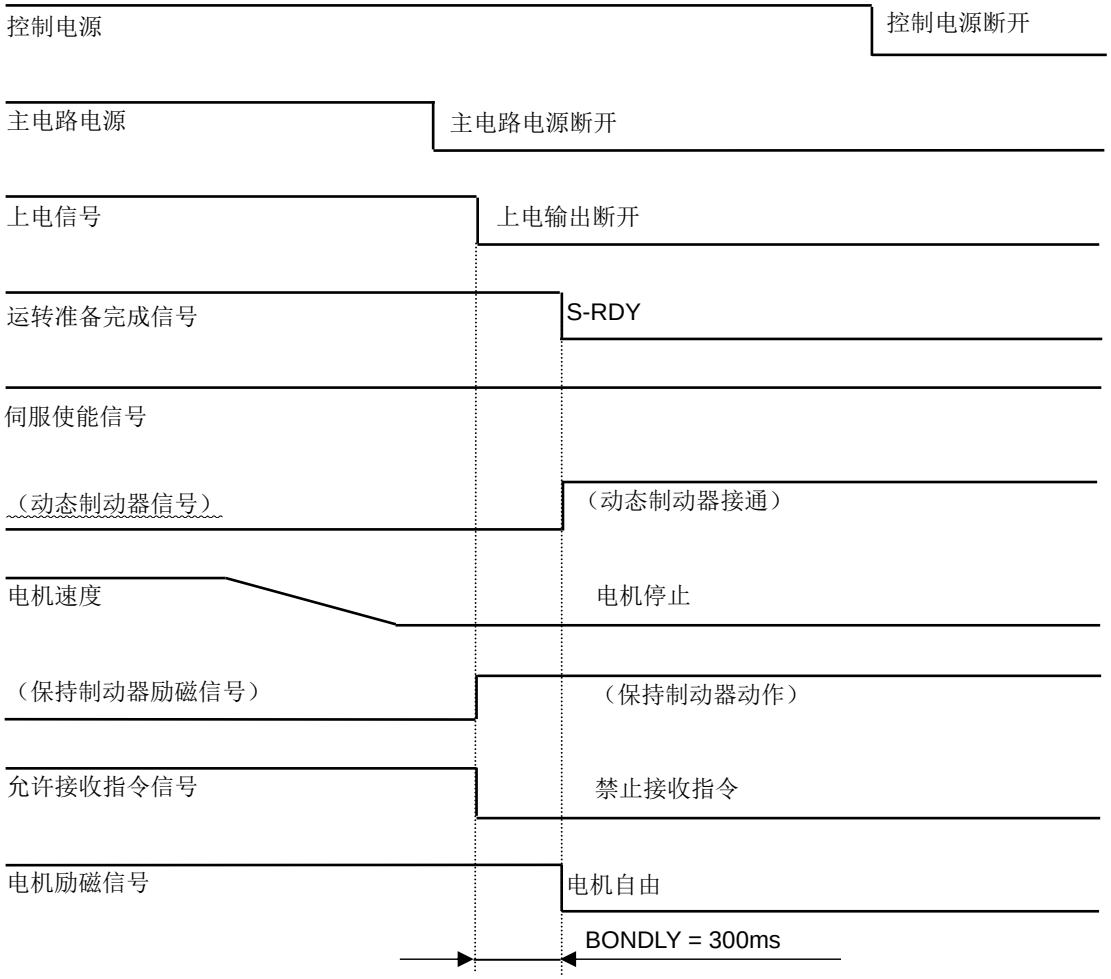
可从“通用输入”输入报警复位信号，复位报警。



- ✔ 有些报警类型，需要重启电源（先断开控制电源，再重新接通）或进行编码器清零才能复位报警。
  详情请参考“8.2 警告及报警一览表”。
- ✔ 请查看报警信号，确认没有报警后再解除报警复位信号。
  报警状态持续的情况下无法解除报警信号，需将超时时间设置为 20ms 以上恢复原状。若不确认报警信号就输入报警复位信号，则必须输入 20ms 以上。

5.4.4 动作状态（伺服使能状态）下切断主电路电源时的时序

由伺服制动器使电机停止时



- ✔ 在 GroupB ID02：“强制停止动作 [ACTEMR]”选择了“00：SERVO-BRAKE”时的动作。
- ✔ 伺服电机 R2CA3255KB 中，没有带制动器的规格。
- ✔ 驱动器单元 RS3D80# 中，没有内置动态制动器。仅接点输出。

5.5 监视功能

5.5.1 监视器一览表

ID	标记	名称		单位
00	STATUS	驱动器单元状态监视器		---
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（推定值）		%
30	FMON1	位置指令脉冲频率监视器		k Pulse/s
31	VC/TC-IN	模拟速度指令/模拟转矩指令输入电压监视器		mV
32	MTCOMP	模拟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：显示高位数据	$\times 2^{32}$ Pulse
34			数字操作面板：显示低位数据	Pulse
35	MMOENCF	电机编码器频率监视器		kPulse/s
36	CSU	U 相电角度监视器		degree
40	RegP	再生电阻动作率监视器		%
41	TRMS	有效转矩监视器		%
42	ETRMS	有效转矩监视器（推定值）		%
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	驱动器运转时间		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
4D	PSTMP	电源单元内部温度监视器		degreeC
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：显示高位数据	$\times 2^{32}$ Pulse
62			数字操作面板：显示低位数据	Pulse
63	EX-ABSPS	外部绝对编码器 PS 数据监视器	数字操作面板：显示高位数据	$\times 2^{32}$ Pulse
64			数字操作面板：显示低位数据	Pulse
65	MEXENCF	外部编码器频率监视器		kPulse/s
66	SYNERR	轴间同步误差监视器		Pulse
70	RSRLYLF	浪涌电流防止用继电器寿命		%
71	DBRLYLF	动态制动器用继电器寿命		%
73	MOTE-ERRAT	电机编码器通信错误率		---
74	EXTE-ERRAT	外部编码器通信错误率		---
77	HBLF	保持制动器寿命		%
78	IPMEL	功率模块异常发生系统		---

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>驱动器单元状态监视器 [STATUS]
<table>
<tr><th>代码</th><th>状态</th></tr>
<tr><td>1</td><td>电源断开状态 (P-OFF)</td></tr>
<tr><td>2</td><td>电源接通状态 (P-ON)</td></tr>
<tr><td>3</td><td>伺服就绪状态 (S-RDY)</td></tr>
<tr><td>4</td><td>伺服使能状态 (S-ON)</td></tr>
<tr><td>5</td><td>伺服关闭停止状态 (S-OFF)</td></tr>
<tr><td>6</td><td>紧急停止状态 (EMR)</td></tr>
<tr><td>11</td><td>报警状态兼电源断开状态 (ALARM_P-OFF)</td></tr>
<tr><td>12</td><td>报警状态兼电源接通状态 (ALARM_P-ON)</td></tr>
<tr><td>16</td><td>报警状态兼紧急停止状态 (ALARM_EMR)</td></tr>
<tr><td>22</td><td>门关断状态兼电源接通状态 (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。以“1”或“ON”显示正处于警告状态。
<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>电源、驱动器单元温度</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>速度指令限制状态</td><td>转矩指令限制状态</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“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>反转超程</td><td>正转超程</td><td>---</td><td>主电路电源充电状态</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。以“1”或“ON”显示正处于警告状态。
<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>轴间同步误差过大</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。以“1”或“ON”显示正处于警告状态。
<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“ON”时为光耦通电状态。
<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“ON”时为晶体管通电状态。
<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。以“1”或“ON”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>

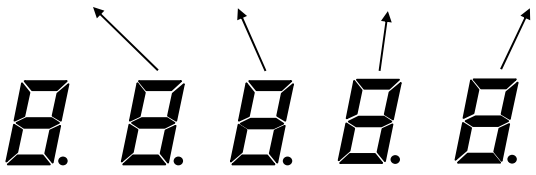
显示方式 ID01～07，在“设置软件”与“数字操作面板”的显示不同，请参考下表。

■ 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	



驱动器单元正面的“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为原点的电机编码器的当前位置。
由于是自由运行计数器，所以当前位置超出显示范围时，会显示相反极性的最大值。
◆ 在设置软件中，显示在 ID10。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>-9223372036854775808～9223372036854775807</td><td>Pulse</td></tr>
</table>
◆ 在数字操作面板中，以 16 进制数（32bit 数据）显示在 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>×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为原点的脉冲指令的当前位置。
由于是自由运行计数器，所以当前位置超出显示范围时，会显示相反极性的最大值。
◆ 在设置软件中，显示在 ID12。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>-9223372036854775808～9223372036854775807</td><td>Pulse</td></tr>
</table>
◆ 在数字操作面板中，以 16 进制数（32bit 数据）显示在 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>×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。
◆ 在设置软件中，以十进制数显示。
<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 进制数显示。
<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]
■ 显示伺服电机的转速。
◆ 在设置软件中，以十进制数显示。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>-2147483648～2147483647</td><td>min^{-1}</td></tr>
</table>
◆ 在数字操作面板中，以 16 进制数显示。
<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。
◆ 在设置软件中，以十进制数显示。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>-2147483648～2147483647</td><td>min^{-1}</td></tr>
</table>
◆ 在数字操作面板中，以 16 进制数显示。
<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。
◆ 在设置软件中，以十进制数显示。
<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>
◆ 在数字操作面板中，以 16 进制数显示。
<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>

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>1A</td><td>
负载转矩监视器（推定值）[MTLMON-EST]
■ 显示负载转矩推定值。
<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>30</td><td>
位置指令脉冲频率监视器 [FMON1]
■ 显示所输入的指令脉冲频率。
◆ 在设置软件中，以十进制数显示。
<table>
<tr><th colspan="2">显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td colspan="2">-2147483648～2147483647</td><td>kPulse/s</td></tr>
</table>
◆ 在数字操作面板中，以 16 进制数显示。
<table>
<tr><th>ID</th><th>数据范围</th><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>30</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>31</td><td>
模拟速度指令/模拟转矩指令输入电压监视器 [VC/TC-IN]
■ 显示所输入的指令电压。
◆ 在设置软件中，以 mV 为单位显示。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>-12000～12000</td><td>mV</td></tr>
</table>
◆ 在数字操作面板中，以 10mV 为单位显示。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>-1200～1200</td><td>×10mV</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>32</td><td>
模拟转矩加算指令输入电压监视器 [MTCOMP]
■ 显示所输入的指令电压。
◆ 在设置软件中，以 mV 为单位显示。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>-12000～12000</td><td>mV</td></tr>
</table>
◆ 在数字操作面板中，以 10mV 为单位显示。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>-1200～1200</td><td>×10mV</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>33
34</td><td>
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。
<table>
<tr><th colspan="2">显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td colspan="2">0～FFFFFFFFFFFFFFFF</td><td>Pulse</td></tr>
</table>
（实际的显示范围，因编码器的规格而异）
◆ 在数字操作面板中，以 16 进制数（32bit 数据）显示在 ID33、ID34。
<table>
<tr><th>ID</th><th>数据范围</th><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>33</td><td>Bit63 ～ Bit32</td><td>H.0000 L.0000 ～ H.FFFF L.FFFF</td><td>×2^{32} Pulse</td></tr>
<tr><td>34</td><td>Bit31 ～ Bit0</td><td>H.0000 L.0000 ～ H.FFFF L.FFFF</td><td>Pulse</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<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。
◆ 在设置软件中，以十进制数显示。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>-2147483648～2147483647</td><td>kPulse/s</td></tr>
</table>
◆ 在数字操作面板中，以 16 进制数显示。
<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 相电角度监视器 [CSU]
■ 显示 U 相电角度。除非编码器异常，否则一直显示。
<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>
有效转矩监视器 [TRMS]
■ 显示有效转矩。有些运转模式下，需要经过几个小时后数值才能稳定。
<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>
有效转矩监视器（推定值）[ETRMS]
■ 显示有效转矩的推定值。根据短时间内的动作进行推定。
在较短时间内重复同一运转模式时，可快速确认。
<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 [ETEMP]
■ 显示编码器的内部温度。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>-40～127</td><td>degreeC</td></tr>
</table>
✔ 在增量编码器中不显示。
</td></tr>
</table>

✔ 要将“有效转矩监视器”以及“有效转矩监视器（推定值）”的数值换算成 QS1 及 RS1 驱动器中显示的“电机使用率监视器”的数值时，请使用以下换算公式。
电机使用率监视器 [%] =（有效转矩监视器显示值 [%] / 100）^{2}×100

s

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>46</td><td>
驱动器单元内部监视器 [MATEMP]
■ 显示驱动器的内部温度。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>-15～150</td><td>degreeC</td></tr>
</table>
◆ 驱动器单元的内部温度为功率器件附近的温度。
</td></tr>
<tr><td>47</td><td>
驱动器运转时间 [RUNTIM]
■ 显示控制电源的累计通电时间。
<table>
<tr><th>显示格式</th></tr>
<tr><td>小时(h) : 分(mm) : 秒(ss) . 微秒(ms)</td></tr>
</table>
◆ 有关数字操作面板的显示，请参考“7.3 设置及显示范围”。
</td></tr>
<tr><td>4A</td><td>
平均功率监视器
[MAVEPOW1]
■ 平均功率监视器显示每隔一分钟的测量结果。
<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>
◆ 有关数字操作面板的显示，请参考“7.3 设置及显示范围”。
✔ 仅 R 电机的标准规格才显示。
✔ AC400V 输入规格中，精度为 ±30%（以有效转矩 100% 的加减速运转时）。
✔ 使用外置再生电阻时，必须将正确的再生电阻的电阻值设置到系统参数 ID_0B。若设置值错误，则无法正确显示。
✔ （多用于速度－转矩特性的瞬时区域时，有可能会导致精度变差。）
</td></tr>
<tr><td>4B</td><td>
平均功率监视器
[MAVEPOW2]
■ 平均功率监视器显示每隔一分钟的测量结果。
<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>
✔ 仅 R 电机的标准规格才显示。
✔ AC400V 输入规格中，精度为 ±30%（以有效转矩 100% 的加减速运转时）。
✔ 使用外置再生电阻时，必须将正确的再生电阻的电阻值设置到系统参数 ID_0B。若设置值错误，则无法正确显示。
✔ （多用于速度－转矩特性的瞬时区域时，有可能会导致精度变差。）
</td></tr>
<tr><td>4C</td><td>
再生功率监视器 [RegPOW]
■ 显示再生电阻的功耗。
<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>
<tr><td>4D</td><td>
电源单元内部温度监视器 [PSTMP]
■ 显示电源单元的内部温度。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>-15～150</td><td>degreeC</td></tr>
</table>
◆ 电源单元的内部温度为功率器件附近的温度。
</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，可确认数值。</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，可确认数值。</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，可确认数值。</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，可确认数值。</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，可确认数值。</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，可确认数值。</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，可确认数值。</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]
■ 显示外部编码器与经过反馈脉冲电子齿轮后的电机编码器的当前位置差。
使用全闭环控制时，可确认数值。
◆ 在设置软件中，以十进制数显示。
<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 进制数显示。
<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>

ID	内容
61 62	当前位置监视器（外部编码器）[EX-APMON] ■ 显示以控制电源接通时的位置为原点的外部编码器的当前位置。 由于是自由运行计数器，所以当前位置超出显示范围时，会显示相反极性的最大值。 ◆ 在设置软件中，显示在 ID61。 显示范围：-9223372036854775808～9223372036854775807　单位：Pulse ◆ 在数字操作面板中，以 16 进制数（32bit 数据）显示在 ID61、ID62。 ID61：数据范围 Bit63 ～ Bit32；显示范围 H.8000 L.0000 ～ H.7FFF L.FFFF；单位 ×2^{32} Pulse ID62：数据范围 Bit31 ～ Bit0；显示范围 H.0000 L.0000 ～ H.FFFF L.FFFF；单位 Pulse
63 64	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。 ◆ 在设置软件中，显示在 ID63。 显示范围：0～FFFFFFFFFFFFFFFF　单位：Pulse （实际的显示范围，因编码器的规格而异） ◆ 在数字操作面板中，以 16 进制数（32bit 数据）显示在 ID63、ID64。 ID63：数据范围 Bit63 ～ Bit32；显示范围 H.0000 L.0000 ～ H.FFFF L.FFFF；单位 ×2^{32} Pulse ID64：数据范围 Bit31 ～ Bit0；显示范围 H.0000 L.0000 ～ H.FFFF L.FFFF；单位 Pulse
65	外部编码器频率监视器 [MEXENCF] ■ 显示使用增量编码器时的外部编码器频率。 ◆ 在设置软件中，以十进制数显示。 显示范围：-2147483648～2147483647　单位：kPulse/s ◆ 在数字操作面板中，以 16 进制数（32bit 数据）显示。 ID65：数据范围 Bit31 ～ Bit0；显示范围 H.8000 L.0000 ～ H.7FFF L.FFFF；单位 kPulse/s
66	轴间同步误差监视器 [SYNERR] ■ 显示当前轴与相对轴的位置偏差的误差。 ◆ 在设置软件中，以十进制数显示。 显示范围：-2147483648～2147483647　单位：Pulse ◆ 在数字操作面板中，以 16 进制数（32bit 数据）显示。 ID66：数据范围 Bit31 ～ Bit0；显示范围 H.8000 L.0000 ～ H.7FFF L.FFFF；单位 Pulse

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>70</td><td>浪涌电流防止用继电器寿命 [RSRLYLF]
■ 显示浪涌电流防止电阻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>✔ RS3D80＃ 不支持此功能。</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。
显示一秒内发生错误的次数与通信次数的比值。
<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。
显示一秒内发生错误的次数与通信次数的比值。
<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>
<tr><td>78</td><td>功率模块异常发生系统 [IPMEL]
■ 显示驱动器单元内部功率模块的异常发生系统信息。以“1”或“ON”显示正处于异常状态。
<table><tr><th>Bit</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th><th>0</th></tr><tr><td>系统</td><td>---</td><td>系统 2 - U 相</td><td>系统 2 - V 相</td><td>系统 2 - W 相</td></tr></table><table><tr><th>Bit</th><th>7</th><th>6</th><th>5</th><th>4</th></tr><tr><td>系统</td><td>---</td><td>系统 1 - U 相</td><td>系统 1 - V 相</td><td>系统 1 - W 相</td></tr></table></td></tr>
</table>

5.6 模拟监视器与数字监视器

可使用专用的监视盒与电缆监视驱动器单元的各种信号及内部状态。有关监视盒及专用监视电缆的详情，请参考“12.6 选配件”。
模拟监视器输出 1 也从“CN1-30pin”输出。

■ 输出信号的选择
可从下列参数选择变更要使用的输出信号。

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

第 5 章 运转

5.7 参数的设置

5.7.1 参数一览表

按 Group 分类，以 ID 顺序排列的参数一览表如下所示。通过执行参数备份功能，将“系统参数”、“一般参数”、“电机参数”保存在驱动器单元内部，可在需要时恢复参数。
有关设置软件的操作方法，请参考使用说明书 MO010763。

■ 一般参数 Group 一览表

Group	该 Group 包含的参数类别
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 / 外部干扰观测器的设置
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	控制系统的设置
Group9	各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/报警的相关设置
GroupC	编码器的相关设置
GroupD	支援功能的相关设置

✔ 所用的驱动器单元不同，可使用的参数也不同。
✔ 在设置软件中，不能使用的参数不显示。
在数字操作面板中，不能变更设置值。

■ 一般参数 Group0 “自动调谐的设置”

ID	标记	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	自动陷波滤波器调谐的转矩指令值	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	标记	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	速度检测滤波器	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	转矩前馈输出端选择	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	转矩指令滤波器阶数	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	双重位置反馈滤波器	M,P	0.0	ms	0.0～2000.0
80	KSCPGN	轴间同步补正比例增益	P	0	%	0～300
81	TSCIGN	轴间同步补正积分时间常数	P	1000.0	ms	0.5～1000.0
82	SCFIL	轴间同步补正滤波器	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

※ 选择模型跟随控制 / 标准位置控制、模型跟随抑振控制 / 标准位置控制时，无法使用。

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

ID	标记	名称	控制模式	标准设置值	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 抑振控制级别选择 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 低频相位延迟改善	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	观测器特性	M,P,V	00:Low	—	00～02
31	OBG	观测器补偿增益	M,P,V	0	%	0～100
32	OBLPF	观测器输出低通滤波器	M,P,V	50	Hz	1～4000
33	OBNFIL	观测器输出陷波滤波器	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 抑振控制级别选择	P,V	00	—	00～03
52	CPVSCR	CP 抑振控制特性选择	P,V	01	—	00～02
60	FBHPLS	微振动抑制脉冲补正量	M,P,V,T	1	Pulse	1～100
61	FBHTIM	微振动抑制脉冲补正次数	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	标记	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	标记	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	标记	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	速度指令阈值	P	20	min^{-1}	0～65535
02	ACCC0	加速补偿量	P	0	×50 Pulse	-9999～9999
03	DECC0	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	标记	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 的分子	M,P	1	—	1～2097152
14	A-GER1	电子齿轮比 1 的分母	M,P	1	—	1～2097152
15	B-GER2	电子齿轮比 2 的分子	M,P	1	—	1～2097152
16	A-GER2	电子齿轮比 2 的分母	M,P	1	—	1～2097152
17	EDGEPOS	定位方式	M,P	00:Pulse_Interval	—	00～01
18	PDEVMON	定位完成信号/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	位置指令分配完成判定时间	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	模拟转矩指令比例	T	50.0	%/V	0.0～500.0
34	T-COMPGN	模拟转矩加算指令比例	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	定位完成范围	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	速度一致宽度单位选择	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	轴间同步补正输入极性选择	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“各功能有效条件的设置”

ID	标记	名称	控制模式	标准设置值	设置范围
00	F-OT	正转超程功能	M,P,V,T	0D:CONT6_OFF	00～29
01	R-OT	反转超程功能	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	伺服使能功能	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	外部干扰观测功能	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	微振动抑制功能	M,P,V,T	00:Always_Disable	00～29
40	EXT-E	外部跳闸输入功能	M,P,V,T	00:Always_Disable	00～29
41	EMR	紧急停止功能	M,P,V,T	00:Always_Disable	00～29
80	SYNCEN	轴间同步补正功能	P	00:Always_Disable	00～11
81	SYNPCNEN	轴间同步补正比例控制切换功能	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	标记	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	—	00～81
01	OUT2	通用输出 2	M,P,V,T	0C:TLC_ON	—	00～81
02	OUT3	通用输出 3	M,P,V,T	02:S-RDY_ON	—	00～81
03	OUT4	通用输出 4	M,P,V,T	0A:MBR-ON_ON	—	00～81
04	OUT5	通用输出 5	M,P,V,T	33:ALM5_OFF	—	00～81
05	OUT6	通用输出 6	M,P,V,T	35:ALM6_OFF	—	00～81
06	OUT7	通用输出 7	M,P,V,T	37:ALM7_OFF	—	00～81
07	OUT8	通用输出 8	M,P,V,T	39:ALM_OFF	—	00～81
10	DMON	数字监视器输出选择	M,P,V,T	00:Always_OFF	—	00～81
11	MON1	模拟监视器输出 1 选择	M,P,V,T	05:VMON_2mV/min^{-1}	—	00～36
12	MON2	模拟监视器输出 2 选择	M,P,V,T	02:TCMON_2V/TR	—	00～36
13	MONPOL	模拟监视器输出极性	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/报警的相关设置”

ID	标记	名称	控制模式	标准设置值	单位	设置范围
00	DBOPE	伺服关闭时的停止动作	M,P,V,T	04:SB_Free	—	00～07
01	ACTOT	超程动作	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（保持制动器放开延迟时间）	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	停电检测延迟时间	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）检测	M,P,V,T	00:Disabled	—	00～01
15	SOFDEC	伺服关闭停止时的减速时间常数	M,P,V,T	0	ms	0～16000
16	EMRDEC	紧急停止时的减速时间常数	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	双重位置误差警告级别	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	轴间同步误差警告级别	P	2147483647	Pulse	1～2147483647
81	PSDEVA	轴间同步误差过大值	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 “编码器的相关设置”

ID	标记	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	外部绝对编码器极性选择	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 “支援功能的相关设置”

ID	标记	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	支援功能转矩限制值	M,P,V,T	120.0	%	10.0～500.0
10	COMAXIS	PC 通信轴编号	M,P,V,T	01:#1	—	01～0F
11	MONDISP	监视器显示选择	M,P,V,T	00:STATUS	—	00～77
20	SAMPDIV	运转记录采样周期	M,P,V,T	20	—	0～65535
21	SAMPNUM	运转记录采样点数	M,P,V,T	00:256point	—	00～02
22	TRGCHSEL	运转记录触发通道选择	M,P,V,T	83:DIGITAL_4	—	00～83
23	TRGEDGSEL	运转记录触发沿选择	M,P,V,T	00:POS_EDGE	—	00～02
24	TRGHPOS	运转记录触发水平位置	M,P,V,T	80	%	0～100
25	TRGLVL	运转记录触发条件	M,P,V,T	1	—	-9223372036854775808～9223372036854775807
31	CH1SEL	运转记录模拟 CH1 选择	M,P,V,T	08:PCMDF1	—	00～23,FF
32	CH2SEL	运转记录模拟 CH2 选择	M,P,V,T	01:VCMON	—	00～23,FF
33	CH3SEL	运转记录模拟 CH3 选择	M,P,V,T	03:TCMON	—	00～23,FF
34	CH4SEL	运转记录模拟 CH4 选择	M,P,V,T	15:VBUS	—	00～23,FF
35	CH5SEL	运转记录模拟 CH5 选择	M,P,V,T	05:POSITION	—	00～23,FF
36	CH6SEL	运转记录模拟 CH6 选择	M,P,V,T	00:VMON	—	00～23,FF
37	DCH1SEL	运转记录数字 CH1 选择	M,P,V,T	16:SRDY	—	00～20,FF
38	DCH2SEL	运转记录数字 CH2 选择	M,P,V,T	15:SACT	—	00～20,FF
39	DCH3SEL	运转记录数字 CH3 选择	M,P,V,T	1B:WRG-DF	—	00～20,FF
3A	DCH4SEL	运转记录数字 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	标记	名称	控制模式	备注	
00	COMAXIS	PC 通信轴编号	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 的分子	M,P	同 Group8 ID13	
06	A-GER1	电子齿轮比 1 的分母	M,P	同 Group8 ID14	
07	INP	定位完成范围	M,P	同 Group8 ID41	
08	F-OT	正转超程功能	M,P,V,T	同 Group9 ID00	
09	R-OT	反转超程功能	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	伺服使能功能	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		模拟、速度/转矩指令偏移	P,V,T	设置范围	-9999～9999
12		模拟转矩加算指令偏移	P,V	设置范围	-9999～9999

✔ 可通过数字操作面板使用“基本参数”。

✔ 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

下面对各参数的功能进行说明。

■ Group0“自动调谐的设置”

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

■ 设置自动调谐的有效/无效及负载惯量比推定的有效/无效。

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

◆ 低速运转时、低加速度运转时及加减速转矩较小时，无法准确推定负载惯量比。
在这样的运转模式下，请设置“自动调谐[手动设置 JRAT]”，并在 JRAT1 设置合适的数值。

◆ 对于受较大的外部干扰转矩影响的机械、背隙较大的机械、可动部分有振动的机械，无法准确推定负载惯量比。
对于这样的机械，请设置“自动调谐[手动设置 JRAT]”，并在 JRAT1 设置合适的数值。

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

－Group0－

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

■ 可根据伺服系统的用途设置最合适的伺服特性。

选择值		内容
00	Positioning1	定位控制 1（通用）
01	Positioning2	定位控制 2（高响应用）
02	Positioning3	定位控制 3（高响应用、手动设置 FFGN）
03	Positioning4	定位控制 4（高响应用、仅限水平轴）
04	Positioning5	定位控制 5（高响应用、仅限水平轴、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）

◆ “定位控制 1”
- 用于通用的定位时，请选择此项。
- 用于“速度控制模式”或“转矩控制模式”时，请使用此项设置。
- 也可用于重力轴或承受外力的轴。

◆ “定位控制 2”
- 请用于“位置控制模式”。
- 用于定位时，可抑制过冲，缩短定位整定时间。
- 也可用于重力轴或承受外力的轴。

◆ “定位控制 3”
- 要手动调整 FFGN 时，请选择此项。

◆ “定位控制 4”
- 机械在水平轴上动作、不受外力影响时，请选择此项。
- 与定位控制 2 相比较，有可能会缩短定位整定时间。
- 请用于“位置控制模式”。
- 请勿用于重力轴或承受外力的轴。
- 否则可能会对机械造成冲击。

◆ “定位控制 5”
- 机械在水平轴上动作、不受外力影响，要手动调整 FFGN 时，请选择此项。
- 与定位控制 3 相比较，有可能会缩短定位整定时间。
- 否则可能会对机械造成冲击。

◆ “轨迹控制 1”
- 此设置用于切削动作等，对位置指令发出的位置指令进行跟踪。
- 请用于“位置控制模式”。
- 也可用于重力轴或承受外力的轴。
- 用于单轴时或无需统一各轴的响应时，选择此项。
- 要与其他轴相协调时，请选择“轨迹控制 2”。
- 推定惯量改变会引起位置环增益改变，进而导致定位特性改变。要想避免这种情况发生，请使用轨迹控制 2 或手动调谐。

◆ “轨迹控制 2”
- 此项设置用于与其他轴协调等统一各轴的位置环响应。
- 请用于“位置控制模式”。
- 也可用于重力轴或承受外力的轴。

✔ 用于轨迹控制时，请勿将系统参数“ID07 位置控制选择”设置为“模型跟随抑振控制”。用于“模型跟随抑振控制”时，轨迹会出现偏差。

－Group0－

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>02</td><td>
<table>
<tr><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>
</table>
■ 设置自动调谐的响应性。
◆ 设置值越大，响应性越高。
◆ 请注意，若过度提高响应性，机械有可能会发生振动。
◆ 请结合设备的刚性进行设置。
■ 下列情况下，即使设置为 31～40，也会变为 30。
◆ Group0 ID01“自动调谐特性 [ATRES]”设置为“00:Positioning1 定位控制 1（通用）”时。
◆ 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>03</td><td>
<table>
<tr><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>
</table>
■ 选择驱动器单元利用“自动调谐”功能推定出的“负载惯量比”自动保存在 Group1 ID14 “负载惯量比 1 [JRAT1]”的功能是否有效。
◆ Group0 ID00“调谐模式 [TUNMOD]”为“00: AutoTun 自动调谐”时，该项设置有效。
◆ 每 30 分钟自动保存一次。
<table>
<tr><th colspan="2">选择值</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>04</td><td>
<table>
<tr><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>
</table>
■ 自动调谐特性与 RS2 驱动器兼容时，请设置为“01:Enable 有效（与 RS2 兼容）。这种情况下，即使响应性设置为 31～40，仍为响应性 30 的增益参数。
<table>
<tr><th colspan="2">选择值</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>10</td><td>
<table>
<tr><td>自动陷波滤波器调谐的转矩指令值
[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>
</table>
■ 设置执行“自动陷波滤波器调谐”时激振机械系统的转矩大小。
✔ 请注意，数值越大调谐精度越高，但机械晃动也会变大。</td></tr>
<tr><td>20</td><td>
<table>
<tr><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>
</table>
■ 设置执行“自动 FF 抑振频率调谐”时激振机械系统的转矩大小。
✔ 请注意，数值越大调谐精度越高，但机械晃动也会变大。</td></tr>
<tr><td>21</td><td>
<table>
<tr><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>
</table>
■ 设置摩擦转矩补偿量，此补偿量加算到执行“自动 FF 抑振频率调谐”时激振机械系统的转矩上。
◆ 设置值与实际的摩擦转矩接近时，能提高自动 FF 抑振频率调谐的精度。
✔ 若设置值过低，有可能会无法检测出机械系统的振动频率，或检测出的频率与实际不符。请增大设置值，直至检测出的值趋于稳定。</td></tr>
</table>

－Group0－

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>34</td><td>
<table>
<tr><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>标准设置值
00: Adp_Filter Disable</td></tr>
</table>
■ 此参数用于选择转矩指令陷波滤波器 E 的功能。
将自适应陷波滤波器功能 E 设置为“01：Adp_Filter Enable 始终自适应”时，转矩指令陷波滤波器 E 将会自动调整到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">选择值</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>Adp_Filter Disable</td><td>自适应无效（手动设置 TCNFILE）</td></tr>
<tr><td>01</td><td>Adp_Filter Enable</td><td>始终自适应</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>35</td><td>
<table>
<tr><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>
</table>
■ 设置自适应陷波滤波器频率的上限值。
设置机械变动的上限。
请设置为比自适应陷波滤波器频率下限 E 大的数值。
</td></tr>
<tr><td>36</td><td>
<table>
<tr><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>
</table>
■ 设置自适应陷波滤波器的下限值。
设置机械变动的下限。
请设置为比自适应陷波滤波器频率上限 E 小的数值。
</td></tr>
<tr><td>37</td><td>
<table>
<tr><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>
</table>
■ 自适应陷波滤波器功能中，选择将驱动器单元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 设置值的功能是否有效。
◆ Group0 ID34“自适应陷波滤波器功能 E [ADNFE]”为“01:Adp_Filter_Enable 始终自适应”时，此设置有效。
◆ 推定结果会每 30 分钟一次自动保存到转矩指令陷波滤波器 E。
<table>
<tr><th colspan="2">选择值</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>
</table>

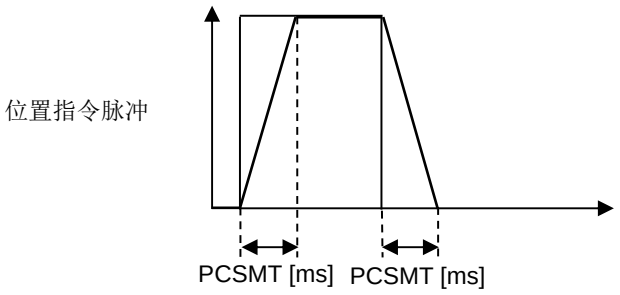
■ Group1“基本控制参数的设置”

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

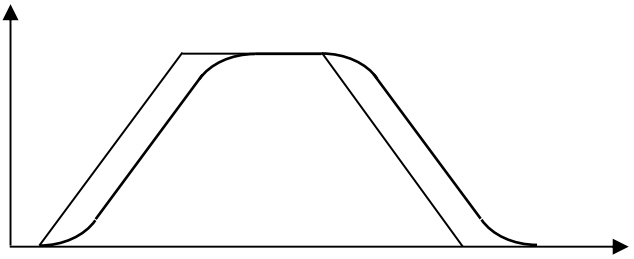
■ 对位置指令脉冲进行平滑处理的滑动平均滤波器。

◆ 设置时间常数。
◆ 使阶跃状的位置指令脉冲倾斜。
◆ 使灯罩状的位置指令脉冲带 S 形曲线。
◆ 电子齿轮比比较大时，或位置指令脉冲比较粗时，使位置指令变平滑。（此设置，有时可减小伺服电机的动作声音。）
◆ 请将数值设置在“0.3ms 以上”。
◆ 设置值为“0.0ms～0.2ms”时，滤波器无效。
◆ 请以“0.5ms”为单位进行设置。（设置单位“小于 0.5ms”时，设置值有可能不会反映到动作中。）

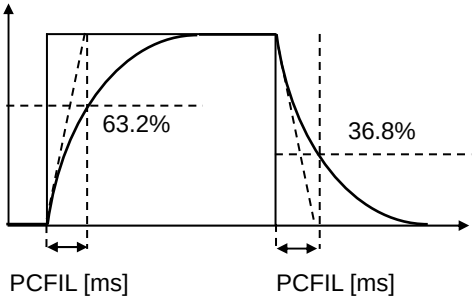
● 位置指令脉冲为阶跃状时



● 位置指令脉冲为灯罩状时



－Group1－

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>01</td><td>
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
■ 此一阶低通滤波器用于抑制位置指令脉冲的急剧变化。
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，此参数的设置值有效。
◆ “高跟随控制位置补偿增益”设置为 0% 时，若此项设置值为 0.0ms，则滤波器无效。
◆ 若提高前馈补偿增益时出现过冲，可使用此滤波器进行抑制。


</td></tr>
<tr><td>02</td><td>
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。
◆ 保存自动调谐结果时，此项设置值将被覆盖。
◆ 自动调谐功能有效时，此项设置值无效。
◆ 增益切换功能有效时，若选择增益 1，则按此项设置值动作。
◆ 增益切换功能无效时，则按此项设置值动作。
</td></tr>
<tr><td>03</td><td>
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，此项设置有效。
◆ 设置值为 1000ms 时，积分项无效（比例控制）。
◆ 增益切换功能有效时，若选择增益 1，则按此项设置值动作。
◆ 增益切换功能无效时，则按此项设置值动作。
</td></tr>
<tr><td>04</td><td>
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。
◆ 位置环具备相位超前功能，设置为 50% 时相当于相位超前补偿频率 17deg，设置为 100% 时相当于超前 35deg。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。
◆ 设置值为 0% 时，功能无效。
</td></tr>
<tr><td>05</td><td>
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
■ 设置要改善位置环相位的频率。
◆ 设置值为 1000Hz 以上时，以 1000Hz 进行限制。
◆ 可以 1Hz 为单位进行设置，但在驱动器内部以 10Hz 为单位，不足 10Hz 的部分舍去。
✔ 要变更设置值时，请先停止伺服电机。
</td></tr>
</table>

－Group1－

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，所以此设置值无效。

◆ “高跟随控制位置补偿增益”的设置值为 0% 时，有效。

◆ 保存自动调谐结果时，此项设置值将被覆盖。

◆ 使用以下自动调谐特性时，此设置值无效。

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

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

■ 此一阶低通滤波器用于去除前馈指令中包含的位置指令脉冲导致的脉冲状波动。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，所以此设置值无效。

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

ID	内容			
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。

数值越大，越能提高指令跟随性。

◆ 设置值不为 0% 时，会在驱动器单元内部自动设置“位置指令滤波器”与“速度前馈增益”。

◆ 保存自动调谐结果时，此项设置值将被覆盖。

◆ 自动调谐功能有效时，此项设置值无效。

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

■ 此一阶低通滤波器用于抑制速度指令的急剧变化。

设置截止频率。

要去除模拟速度指令的干扰成分时，请使用外部速度指令滤波器。

◆ 系统参数 ID00“控制周期”的设置不同，设置范围也不同。

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>速度检测滤波器
[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">■ 此一阶低通滤波器用于去除速度控制系统的反馈中包含的编码器脉冲导致的波动。
设置截止频率。
◆ 编码器的分辨率较低时，有时可通过减小此项设置抑制波动、降低电机的驱动声音。
此外，编码器的分辨率较高时，有时可通过增大此项设置值提高速度控制系统的响应性。
一般情况下，请使用标准设置值。
◆ 系统参数 ID00“控制周期”的设置不同，设置范围也不同。
<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 与实际的负载惯量相一致时，则按此项设置值的响应性动作。
◆ 保存自动调谐结果时，此项设置值将被覆盖。
◆ 自动调谐功能有效时，此项设置值无效。
◆ 增益切换功能有效时，若选择增益 1，则按此项设置值动作。
◆ 即使自动调谐有效，执行系统分析功能时，也会使用此项设置值。</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，此项设置有效。
◆ 设置值为 1000ms 时，积分项无效（比例控制）。
◆ 保存自动调谐结果时，此项设置值将被覆盖。
◆ 自动调谐功能有效时，此项设置值无效。
◆ 增益切换功能有效时，若选择增益 1，则按此项设置值动作。
◆ 即使自动调谐有效，执行系统分析功能时，也会使用此项设置值。</td></tr>
</table>

－Group1－

ID	内容			
14	负载惯量比 1 [JRAT1]	设置范围 0～15000	单位 %	标准设置值 100

■ 设置相对于伺服电机惯量的负载装置惯量。
- ◆ 设置值 =JL/JM×100%
  - ● J_L：负载惯量
  - ● J_M：电机惯量
- ◆ 保存自动调谐结果时，此项设置值将被覆盖。
- ◆ 此项数值与实际的机械系统相一致时，KVP 的设置值即为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，此项参数将被推定结果所覆盖。
- ◆ 自动调谐功能有效时，此项设置值无效。
- ◆ 模型跟随抑振控制模式下动作时，使用范围请控制在 100～3000% 内。
- ◆ 增益切换功能有效时，若选择增益 1，则按此项设置值动作。
- ◆ 即使自动调谐有效，执行系统分析功能时，也会使用此项设置值。

ID	内容			
15	速度环相位超前补偿增益 [VLPHLK]	设置范围 0～100	单位 %	标准设置值 0

■ 设置速度环相位超前补偿的相位改善量。
- ◆ 速度环具备相位超前功能，设置为 50% 时相当于相位超前补偿频率 17deg，设置为 100% 时相当于超前 35deg。但是请注意，频率高于速度环相位超前补偿频率的部分，增益会增加。
- ◆ 设置值为 0% 时，功能无效。

ID	内容			
16	速度环相位超前补偿频率 [VLPHLF]	设置范围 10～4000	单位 Hz	标准设置值 500

■ 设置要改善速度环相位的频率。
- ◆ 可以 1Hz 为单位进行设置，但在驱动器内部以 10Hz 为单位，不足 10Hz 的部分舍去。
  - ✔ 要变更设置值时，请先停止伺服电机。

控制周期		设置值	补偿频率
00	Standard_Sampling 标准采样模式	1～1000Hz	设置值有效
		1001～4000Hz	1000Hz
01	High-freq_Sampling 高速采样模式	1～2000Hz	设置值有效
		2001～4000Hz	2000Hz

ID	内容			
17	高积分控制增益 [HKVIK]	设置范围 0～100	单位 %	标准设置值 0

■ 设置速度积分控制的相位改善量。
- ◆ 增大设置值，可以缩短速度环积分时间常数。
- ◆ 设置值为 0% 时，功能无效。

ID	内容			
18	高积分控制频率 [HKVIF]	设置范围 10～4000	单位 Hz	标准设置值 500

■ 要缩短速度环积分时间常数时，请设置此项参数。设置要改善相位的频率。
- ✔ 可以 1Hz 为单位进行设置，但在驱动器单元内部以 10Hz 为单位，不足 10Hz 的部分舍去。
- ✔ 要变更设置值时，请先停止伺服电机。

控制周期		设置值	补偿频率
00	Standard_Sampling 标准采样模式	1～1000Hz	设置值有效
		1001～4000Hz	1000Hz
01	High-freq_Sampling 高速采样模式	1～2000Hz	设置值有效
		2001～4000Hz	2000Hz

－Group1－

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="3">19</td><td>转矩前馈增益
[TFFK]</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，此参数无效。</td></tr>
<tr><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">1A</td><td>转矩前馈平均化
[TFFAVE]</td><td>设置范围
00～01</td><td>单位
—</td><td>标准设置值
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">选择值</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 colspan="4"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">1B</td><td>转矩前馈输出端选择
[TFFOUT]</td><td>设置范围
00～01</td><td>单位
—</td><td>标准设置值
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">选择值</th><th>内容</th></tr><tr><td>00</td><td>Before_filter</td><td>经过转矩指令滤波器前</td></tr><tr><td>01</td><td>After_filter</td><td>经过转矩指令滤波器后</td></tr></table></td></tr>
<tr><td colspan="4"></td></tr>
</table>

－Group1－

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">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">■ 设置加速度反馈补偿的增益，以确保速度环的稳定性。
在检测出的加速度上叠加此增益，补偿转矩指令。
◆ 保存自动调谐结果时，此项设置值将被覆盖。
◆ 自动调谐功能有效时，此项设置值无效。
◆ 若数值过大，电机会发生振动。一般情况下，请设置在 ±15.0% 范围以内。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">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">■ 此一阶低通滤波器用于去除加速度反馈补偿中包含的编码器脉冲导致的波动。设置截止频率。
◆ 编码器的分辨率较低时，请减小此项设置值。
◆ 系统参数 ID00“控制周期”的设置不同，设置范围也不同。
<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">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。
◆ 数值越大，越能提高指令跟随性。
◆ 使用速度环比例控制切换功能时，请设置为 0%。
◆ 与其他轴同步时，请设置为 0%。
◆ 要达到与 Q 系列驱动器单元相当的效果时，请设置为 100%。
◆ 保存自动调谐结果时，此项设置值将被覆盖。
◆ 自动调谐功能有效时，此项设置值无效。
◆ “模型跟随控制”或“模型跟随抑振控制”中，此设置值无效。</td></tr>
</table>

－Group1－

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="3">20</td><td rowspan="2">转矩指令滤波器 1
[TCFIL1]</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 colspan="4">■ 此低通滤波器用于去除转矩指令中包含的高频成分。
设置截止频率。
◆ 保存自动调谐结果时，此项设置值将被覆盖。
◆ 自动调谐功能有效时，此项设置值无效。
◆ 增益切换功能有效时，若选择增益 1，则按此项设置值动作。
◆ 即使自动调谐有效，执行系统分析功能时，也会使用此项设置值。
◆ 系统参数 ID00“控制周期”的设置不同，设置范围也不同。
（转矩指令滤波器不能设置为无效。）
<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>
模型跟随控制模式下，使用范围请控制在 1～1000Hz 内。
模型跟随抑振控制模式下，使用范围请控制在 100～1000Hz 内。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">21</td><td rowspan="2">转矩指令滤波器阶数
[TCFILOR]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>1～3</td><td>Order</td><td>2</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 设置转矩指令滤波器的阶数。
即使通过增益切换选择转矩指令滤波器的截止频率，阶数仍然固定为此设置值不变。</td></tr>
</table>

－Group1－

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
	■ 设置双重位置反馈补偿增益。数值越大，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。数值越大，过度状态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	轴间同步补正比例增益 [KSCPGN]	设置范围 0～300	单位 %	标准设置值 0
	■ 设置轴间同步补正量的比率。 ◆ 设置为 100% 时，直接将轴间同步误差脉冲量加算到位置偏差。 ◆ 设置值过大时，可能会发生振动。			
81	轴间同步补正积分时间常数 [TSCIGN]	设置范围 0.5～1000.0	单位 ms	标准设置值 1000.0
	■ 设置轴间同步补正用的积分时间常数。 ◆ 轴间同步补正比例控制功能无效时，此项设置有效。 ◆ 设置值为 1000ms 时，积分项无效（比例控制）。			
82	轴间同步补正滤波器 [SCFIL]	设置范围 0.0～1000.0	单位 ms	标准设置值 0.0
	■ 此一阶低通滤波器用于抑制轴间同步补正量的急剧变化。 ◆ 设置值为 0.0ms 时，滤波器无效。			

■ Group2“FF（前馈）抑振控制 / 陷波滤波器 / 外部干扰观测器的设置”

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>
<table>
<tr><td>FF 抑振频率 A1
[SUPFRQA1]</td><td>设置范围
1.0～500.0</td><td>单位
0.1Hz</td><td>标准设置值
500.0</td></tr>
</table>
■ 设置要通过 FF 抑振控制功能抑制的机械振动的频率。
执行自动 FF 抑振频率调谐后，此项参数将被覆盖。
◆ 请在伺服电机停止时变更设置。
◆ 调谐结果会自动保存到此项参数中。
◆ FF 抑振频率选择输入 A1 有效时，按此设置值动作。
◆ 在切削动作等进行 XY 工作台轨迹控制，与其他轴同步时，请勿使用此参数。
<table>
<tr><th>设置范围</th><th>驱动器单元内部的单位与处理</th></tr>
<tr><td>1.0～9.9Hz</td><td>以 0.1Hz 为有效单位。</td></tr>
<tr><td>10.0～99.9Hz</td><td>以 0.5Hz 为单位，不足部分舍去。</td></tr>
<tr><td>100.0～499.9Hz</td><td>以 5Hz 为单位，不足部分舍去。</td></tr>
<tr><td>500.0Hz</td><td>FF 抑振控制无效。</td></tr>
</table>
✔ 变更了频率设置值时，FF 抑振控制无效，内部残留的位置指令脉冲全部输出后，以变更后的频率进行 FF 抑振控制。
✔ 变更后的频率设置值的生效所需时间因变更前的频率而异，如下表所示。
<table>
<tr><th>变更前的频率</th><th>变更后的设置值的生效所需时间</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>01</td><td>
<table>
<tr><td>FF 抑振控制级别选择 A
[SUPLVA]</td><td>设置范围
00～03</td><td>单位
—</td><td>标准设置值
00</td></tr>
</table>
■ 此参数用于设置 FF 抑振控制的效果大小。
◆ 请在伺服电机停止时变更设置。
◆ 设置值越大抑振效果越差，但可以改善位置指令的延迟。
◆ 不受 FF 抑振频率切换功能的影响。
</td></tr>
<tr><td>02</td><td>
<table>
<tr><td>FF 抑振频率 B1
[SUPFRQB1]</td><td>设置范围
1.0～500.0</td><td>单位
0.1Hz</td><td>标准设置值
500.0</td></tr>
</table>
■ 请参考 FF 抑振频率 A1。
✔ 不通过自动 FF 抑振频率调谐自动设置。
</td></tr>
<tr><td>03</td><td>
<table>
<tr><td>FF 抑振控制特性选择 B
[SUPCRB]</td><td>设置范围
00～01</td><td>单位
—</td><td>标准设置值
00</td></tr>
</table>
■ 设置为 01 时，设置频率的振动抑制频率范围会变窄。
</td></tr>
</table>

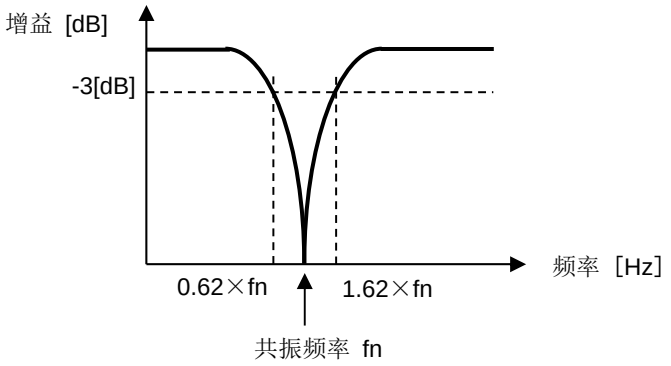
－Group2－

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

■ 此陷波滤波器用于去除速度指令中的任意频率成分。
设置共振频率。

◆ 速度控制系统出现共振时，可设置共振频率提高增益。
◆ 在切削动作等进行 XY 工作台轨迹控制，与其他轴同步时，请勿使用此参数。
◆ 系统参数 ID00“控制周期”的设置不同，无效的设置值也不同。设置值可以 1Hz 为单位输入，但在驱动器单元内部会按以下单位进行处理。

控制周期		设置值	驱动器单元内部的单位与处理
00	Standard_Sampling 标准采样模式	50～99Hz	以 1Hz 为有效单位。
		100～499Hz	以 5Hz 为单位，不足部分舍去。
		500～1000Hz	滤波器无效
01	High-freq_Sampling 高速采样模式	50～199Hz	以 1Hz 为有效单位。
		200～999Hz	以 10Hz 为单位，不足部分舍去。
		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 100～4000	单位 Hz	标准设置值 4000

■ 此陷波滤波器用于去除转矩指令中包含的共振成分。
设置共振频率。

◆ 系统参数 ID00“控制周期”的设置不同，无效的设置值也不同。

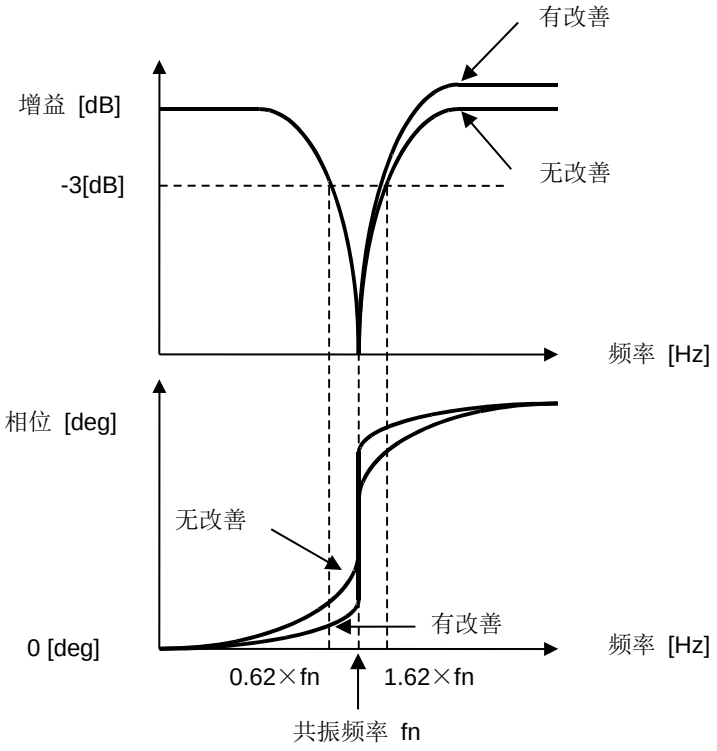
控制周期		设置值	驱动器单元内部的单位与处理
00	Standard_Sampling 标准采样模式	100～1999Hz	以 1Hz 为有效单位。
		2000～4000Hz	滤波器无效
01	High-freq_Sampling 高速采样模式	100～3999Hz	以 1Hz 为有效单位。
		4000Hz	滤波器无效

执行自动陷波滤波器调谐后，此项参数的设置值将被覆盖。

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

■ 改善比转矩指令陷波滤波器 A 的共振频率低的频率相位延迟。

◆ 设置值越大，改善效果越好。
◆ 设置值为 0 时，特性与标准的陷波滤波器相同。
◆ 请注意，设置值不为 0 时，会放大比共振频率高的频率成分。



－Group2－

D	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

■ 此陷波滤波器用于去除转矩指令中包含的共振成分。
设置共振频率。

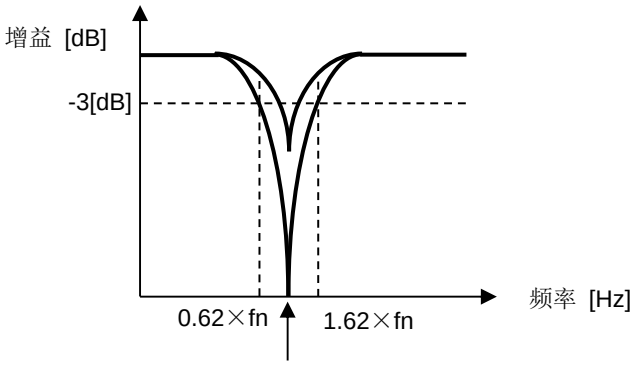
◆ 系统参数 ID00“控制周期”的设置不同，“转矩指令陷波滤波器*”的无效设置值也不同。

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

◆ 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，转矩指令陷波滤波器 E 中设置的值有效。

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

■ 此参数用于设置相应转矩指令陷波滤波器（TCNFILB～E）的滤波器深度。设置值越大，深度越浅。



◆ 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，转矩指令陷波滤波器 E 的深度选择中设置的值有效。

－Group2－

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">30</td><td>观测器特性
[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="4">■ 选择外部干扰观测器的频率特性。
<table>
<tr><th colspan="2">选择值</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>Low</td><td>“低频外部干扰抑制用”</td></tr>
<tr><td>01</td><td>Middle</td><td>“中频外部干扰抑制用”</td></tr>
<tr><td>02</td><td>High</td><td>“高频外部干扰抑制用”</td></tr>
</table>
◆ 使用推定负载转矩监视器时，请使用“00 Low 低频外部干扰抑制用”。
◆ 编码器的分辨率大于 1048576P/R 时，请使用“02:High 高频外部干扰抑制用”。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">31</td><td>观测器补偿增益
[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="4">■ 外部干扰观测器的补偿增益。
设置值越大，外部干扰抑制特性越好，但数值过大可能会发生振动。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">32</td><td>观测器输出低通滤波器
[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="4">■ 此一阶低通滤波器用于去除观测器补偿中包含的高频成分。
设置截止频率。
◆ 设置值越大，外部干扰抑制的响应越快，但有可能会因外部干扰观测器输出中包含的波动成分，导致电机的动作声音变大。
◆ 设置值大于等于 2000Hz 时，滤波器无效。
◆ 观测器特性为“01：Middle 中频外部干扰抑制用”或“02：High 高频外部干扰抑制用”时，不管设置为什么值，滤波器都无效。</td></tr>
</table>

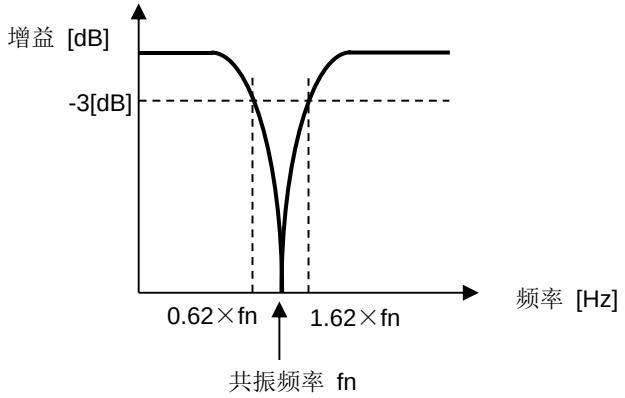
－Group2－

ID	内容			
33	观测器输出陷波滤波器 [OBNFIL]	设置范围 100～4000	单位 Hz	标准设置值 4000

■ 此陷波滤波器用于去除来自观测器补偿的任意频率成分。
设置共振频率。
外部干扰观测器输出中出现机械系统共振等引起的振动时，有时可通过此陷波滤波器进行抑制。

◆ 设置值可以 1Hz 为单位输入，但在驱动器单元内部会按以下单位进行处理。

设置值	驱动器单元内部的单位与处理
100～1999Hz	以 10Hz 为单位，不足部分舍去。
2000～4000Hz	滤波器无效



40	换向痕补偿有效速度 [STV]	设置范围 0.1～128.0	单位 min^{-1}	标准设置值 10.0

■ 设置换向痕补偿生效时的速度。
◆ 驱动器单元内部的速度指令小于等于此设置值时，进行换向痕补偿。
◆ Group9 ID34“换向痕补偿功能”的有效条件成立时，换向痕补偿有效。

41	换向痕补偿保持时间 [STHLD]	设置范围 1～500	单位 ms	标准设置值 20

■ 设置换向痕补偿的持续时间。
◆ 即使驱动器单元内部的速度指令超过换向痕补偿有效速度，只要还在此设置时间范围内，就会继续进行换向痕补偿。
◆ 速度环响应过低时，请增大此时间。
◆ Group9 ID34“换向痕补偿功能”的有效条件成立时，换向痕补偿有效。

42	换向痕补偿速度环积分时间常数 [STTVI]	设置范围 0.3～1000	单位 ms	标准设置值 3.0

■ 设置换向痕补偿的速度环积分时间常数。
◆ 进行换向痕补偿期间，此设置值用作速度环积分时间常数。
◆ 换向痕补偿速度环积分时间常数，应设置为比通常使用的速度环积分时间常数 1～4 小的值。设置值太大时，达不到换向痕补偿的效果。
◆ 速度环在比例控制状态下时，换向痕补偿无效。速度控制系统中使用 P-PI 控制切换时，请注意设置 Group9 ID27“速度环比例控制切换功能”的有效条件。
◆ Group9 ID34“换向痕补偿功能”的有效条件成立时，换向痕补偿有效。

－Group2－

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">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。
◆ 设置值为 100.0Hz 时，滤波器无效。
◆ 在以下的任一情况下，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
✔ 要变更设置值时，请先停止伺服电机。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">51</td><td>CP 抑振控制级别选择
[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">■ 此参数用于设置 CP 抑振控制的效果大小。
◆ 设置值越大，CP 抑振控制的效果越好。
✔ 要变更设置值时，请先停止伺服电机。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">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。
◆ 设置值越大，CP 抑振控制的有效频率范围越窄。
✔ 要变更设置值时，请先停止伺服电机。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">60</td><td>微振动抑制脉冲补正量
[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正量。设置值的单位为编码器的的 1 个脉冲。
✔ 请以微振动抑制脉冲补正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正次数会与所设置的微振动抑制脉冲补正次数不同。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">61</td><td>微振动抑制脉冲补正次数
[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">■ 设置抑制微振动的次数。
✔ 微振动抑制功能有效时，此项设置值有效。</td></tr>
</table>

■ Group3“模型跟随控制的设置”

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="3">00</td><td>模型控制增益 1
[KM1]</td><td>设置范围
1～3000</td><td>单位
1/s</td><td>标准设置值
30</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 模型位置控制器的比例增益。
◆ 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。
◆ 保存自动调谐结果时，此项设置值将被覆盖。
◆ 自动调谐功能有效时，此项设置值无效。
◆ 增益切换功能有效时，若选择增益 1，则按此项设置值动作。
◆ 请在伺服电机停止时变更设置。</td></tr>
<tr><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">01</td><td>模型控制衰减系数
[MZETA]</td><td>设置范围
0～100</td><td>单位
%</td><td>标准设置值
100</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 此参数用于变更模型跟随控制的速度比例增益。
◆ 设置值为 0% 时 ζ=0.866，设置值为 100% 时 ζ=1.0。</td></tr>
<tr><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">02</td><td>模型速度前馈增益
[MFFGN]</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">■ 对模型位置控制系统的前馈补偿增益。
◆ 保存自动调谐结果时，此项设置值将被覆盖。
◆ 自动调谐功能有效时，此项设置值无效。</td></tr>
<tr><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">03</td><td>模型速度前馈微分时间常数
[MTFFD]</td><td>设置范围
0.00～10.00</td><td>单位
ms</td><td>标准设置值
0.00</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 此参数用于提高模型位置控制系统的指令跟随性。
设置值为 0.00ms 时，功能无效。</td></tr>
<tr><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">04</td><td>模型速度前馈滤波器
[MFFFIL]</td><td>设置范围
1～4000</td><td>单位
Hz</td><td>标准设置值
4000</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 此一阶低通滤波器用于去除前馈指令中包含的位置指令脉冲引起的脉冲状波动。设置截止频率。
◆ 设置值大于等于 1000Hz 时，滤波器无效。</td></tr>
<tr><td colspan="4"></td></tr>
</table>

✔ 要使用增益切换功能时，请先停止伺服电机。
✔ 使用模型抑振频率切换时，请先停止伺服电机。
✔ 动作过程中发生“模型跟随抑振控制异常 AL.C5”报警时，请降低“模型控制增益（KM)”或变更运转模式，放缓加速与减速。
✔ JOG 运转中，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
	■ 此滤波器用于抑制模型跟随控制或模型跟随抑振控制中的过冲。 设置截止频率。 ◆ 位置偏差发生过冲时，请降低设置值。 ◆ 设置值大于等于 2000Hz 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
	■ 设置模型跟随抑振控制使用的机械模型的反共振频率。 可通过设置软件的“系统分析”功能，设置机械系统的反共振频率实测值。 ◆ “模型跟踪控制”中，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。 ◆ 请在伺服电机停止时变更设置。			
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
	■ 设置模型跟随抑振控制使用的机械模型的共振频率。 可通过设置软件的“系统分析”功能，设置机械系统的共振频率实测值。 ◆ “模型跟随控制”中，此设置值无效。 ◆ 设置值小于“模型控制反共振频率”时，或设置值为 80.0Hz 时，抑振控制无效。 ◆ 请在伺服电机停止时变更设置。			

✔ 要使用增益切换功能时，请先停止伺服电机。
✔ 使用模型抑振频率切换时，请先停止伺服电机。
✔ 动作过程中发生“模型跟随抑振控制异常 AL.C5”报警时，请降低“模型控制增益（KM）”或变更运转模式，放缓加速与减速。
✔ JOG 运转中，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
	■ 在增益切换功能 1、2 选择的模型位置控制器的比例增益。 ◆ 此参数不保存自动调谐结果。 ◆ 请在伺服电机停止时变更设置。			
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
	■ 在增益切换功能 1、2 选择的位置控制器的比例增益。 ◆ 此参数不保存自动调谐结果。			
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
	■ 在增益切换功能 1、2 选择的位置控制器的积分时间常数。 ◆ 此参数不保存自动调谐结果。 ◆ 设置值为 1000ms 时，积分项无效（比例控制）。 ◆ 位置环比例控制切换功能无效时，此项设置有效。			
03	速度环比例增益 2 [KVP2]	设置范围	单位	标准设置值
		1～2000	Hz	50
13	速度环比例增益 3 [KVP3]	设置范围	单位	标准设置值
		1～2000	Hz	50
23	速度环比例增益 4 [KVP4]	设置范围	单位	标准设置值
		1～2000	Hz	50
	■ 在增益切换功能 1、2 选择的速度控制器的比例增益。 ◆ 此参数不保存自动调谐结果。 ◆ 相应的负载惯量比（JRAT2、JRAT3、JRAT4）与实际的负载惯量相一致时，则按设置值进行响应。			

－Group4－

ID	内容			
04	速度环积分时间常数 2 [TVI2]	设置范围	单位	标准设置值
		0.3～1000.0	ms	20.0
14	速度环积分时间常数 3 [TVI3]	设置范围	单位	标准设置值
		0.3～1000.0	ms	20.0
24	速度环积分时间常数 4 [TVI4]	设置范围	单位	标准设置值
		0.3～1000.0	ms	20.0
	■ 在增益切换功能 1、2 选择的速度控制器的积分时间常数。 ◆ 此参数不保存自动调谐结果。 ◆ 速度环比例控制切换功能无效时，此项设置有效。 ◆ 设置值为 1000ms 时，积分项无效（比例控制）。			
05	负载惯量比 2 [JRAT2]	设置范围	单位	标准设置值
		0～15000	%	100
15	负载惯量比 3 [JRAT3]	设置范围	单位	标准设置值
		0～15000	%	100
25	负载惯量比 4 [JRAT4]	设置范围	单位	标准设置值
		0～15000	%	100
	■ 设置相对于在增益切换功能 1、2 选择的伺服电机惯量的负载装置惯量。 ◆ 此值与实际的机械系统相一致时，相应的速度环比例增益（KVP2、KVP3、KVP4）的设置值即为速度控制系统的响应频率。 ◆ 此参数不保存自动调谐结果。 ◆ 设置值 =JL/JM×100% ● J_L：负载惯量 ● J_M：电机惯量			
06	转矩指令滤波器 2 [TCFIL2]	设置范围	单位	标准设置值
		1～4000	Hz	600
16	转矩指令滤波器 3 [TCFIL3]	设置范围	单位	标准设置值
		1～4000	Hz	600
26	转矩指令滤波器 4 [TCFIL4]	设置范围	单位	标准设置值
		1～4000	Hz	600

■ 此低通滤波器用于去除在增益切换功能 1、2 选择的转矩指令中包含的高频成分。
设置截止频率。

◆ 此参数不保存自动调谐结果。

◆ 系统参数 ID00“控制周期”的设置不同，设置范围也不同。
（转矩指令滤波器不能设置为无效。）

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

－Group4－

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

■ 此一阶低通滤波器用于增益切换时，能使增益平缓变化。
设置时间常数。
◆ 增益切换引起的增益变化，对机械产生冲击时，可将增益的变化平缓化以减小冲击。
◆ 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

■ 设置要通过 FF 抑振控制功能抑制的机械振动的频率。在 FF 抑振频率选择输入 1、2 中选择。
◆ 请在伺服电机停止时变更设置。
◆ 此参数不是自动 FF 抑振频率调谐。
◆ 设置值可以 0.1Hz 为单位输入，但在驱动器单元内部会按以下单位进行处理。

设置范围	驱动器单元内部的单位与处理
1.0～9.9Hz	以 0.1Hz 为有效单位。
10.0～99.9Hz	以 0.5Hz 为单位，不足部分舍去。
100.0～499.9Hz	以 5Hz 为单位，不足部分舍去。
500.0Hz	FF 抑振控制无效。

✔ 变更了频率设置值时，FF 抑振控制无效，内部残留的位置指令脉冲全部输出后，以变更后的频率进行 FF 抑振控制。
✔ 变更后的频率设置值的生效所需时间因变更前的频率而异，如下表所示。

变更前的频率	变更后的设置值的生效所需时间
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

■ 请参考 FF 抑振频率 A2～A4。在 FF 抑振频率选择输入 B1、B2 选择。

－Group4－

ID	内容			
50	模型控制反共振频率 2 [ANRFRQ2]	设置范围 10.0～80.0	单位 Hz	标准设置值 80.0
52	模型控制反共振频率 3 [ANRFRQ3]	设置范围 10.0～80.0	单位 Hz	标准设置值 80.0
54	模型控制反共振频率 4 [ANRFRQ4]	设置范围 10.0～80.0	单位 Hz	标准设置值 80.0
	■ 设置模型跟随抑振控制使用的机械模型的反共振频率。在模型抑振频率选择输入 1、2 选择。 ◆ “模型跟随控制”中，此设置值无效。 ◆ 设置值大于“模型控制共振频率”时，抑振控制无效。 ◆ 无法使用“系统分析”功能设置。 ◆ 请在伺服电机停止时变更设置。			
51	模型控制共振频率 2 [RESFRQ2]	设置范围 10.0～80.0	单位 Hz	标准设置值 80.0
53	模型控制共振频率 3 [RESFRQ3]	设置范围 10.0～80.0	单位 Hz	标准设置值 80.0
55	模型控制共振频率 4 [RESFRQ4]	设置范围 10.0～80.0	单位 Hz	标准设置值 80.0
	■ 设置模型跟随抑振控制使用的机械模型的共振频率。在模型抑振频率选择输入 1、2 选择。 ◆ “模型跟随控制”中，此设置值无效。 ◆ 设置值小于“模型控制反共振频率”时，或设置值为 80.0Hz 时，抑振控制无效。 ◆ 无法使用“系统分析”功能设置。 ◆ 请在伺服电机停止时变更设置。			

■ Group5“高整定控制的设置”

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">00</td><td>指令速度算出低通滤波器
[CVFIL]</td><td>设置范围
1～4000</td><td>单位
Hz</td><td>标准设置值
1000</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 此一阶低通滤波器用于去除高整定控制内部中由位置指令换算得出的速度（指令速度）中包含的波动等高频成分。设置截止频率。
◆ 编码器的分辨率较低时，请降低截止频率。
◆ 设置值大于等于 2000Hz 时，滤波器无效。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">01</td><td>速度指令阈值
[CVTH]</td><td>设置范围
0～65535</td><td>单位
min^{-1}</td><td>标准设置值
20</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 设置使高整定控制的补偿（加速补偿与减速补偿）有效的速度阈值。
◆ 由位置指令换算得出的速度（指令速度）超过此阈值时，进行加速补偿或减速补偿。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">02</td><td>加速补偿量
[ACCCO]</td><td>设置范围
-9999～9999</td><td>单位
×50 Pulse</td><td>标准设置值
0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 设置高整定控制的加速补偿量。
◆ 以位置偏差脉冲的单位（使用增量编码器时，4 倍频后的编码器分辨率的单位）进行设置。
◆ 对位置偏差进行补偿。
◆ 设置值越大，补偿量越大。
◆ 由位置指令脉冲换算得出的加速度越大，补偿量越大。
◆ 负载惯量越大，补偿量越大。
◆ 通过高整定控制减小位置偏差。
◆ “模型跟随控制”或“模型跟随抑振控制”中，此设置值无效。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">03</td><td>减速补偿量
[DECCO]</td><td>设置范围
-9999～9999</td><td>单位
×50 Pulse</td><td>标准设置值
0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 设置高整定控制的减速补偿量。
◆ 以位置偏差脉冲的单位（使用增量编码器时，4 倍频后的编码器分辨率的单位）进行设置。
◆ 对位置偏差进行补偿。
◆ 设置值越大，补偿量越大。
◆ 由位置指令脉冲换算得出的加速度越大，补偿量越大。
◆ 负载惯量越大，补偿量越大。
◆ 通过高整定控制减小位置偏差。
◆ “模型跟随控制”或“模型跟随抑振控制”中，此设置值无效。</td></tr>
</table>

■ Group8“控制系统的设置”

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+

■ 针对位置指令脉冲、模拟速度指令、模拟转矩指令输入的各指令极性的组合，可从下表选择。

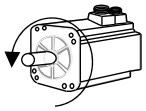
◆ 可在不改变指令接线的情况下改变伺服电机的旋转方向。

◆ 发出正（+）极性的指令时，根据选择值，旋转方向如下所示。

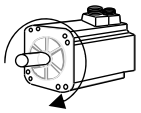
选择值		指令极性	位置指令 脉冲 (PCMD)	模拟 速度指令 (VCMD)	模拟 转矩指令 (TCMD)
00	PC+_VC+_TC+	＋	正转	正转	正转
01	PC+_VC+_TC-	＋	正转	正转	反转
02	PC+_VC-_TC+	＋	正转	反转	正转
03	PC+_VC-_TC-	＋	正转	反转	反转
04	PC-_VC+_TC+	＋	反转	正转	正转
05	PC-_VC+_TC-	＋	反转	正转	反转
06	PC-_VC-_TC+	＋	反转	反转	正转
07	PC-_VC-_TC-	＋	反转	反转	反转

◆ 指令输入极性为标准设置值“00：PC＋_VC＋_TC＋”时

指令极性为 + 时，正转（CCW）

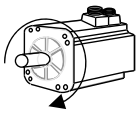


指令极性为 - 时，反转（CW）

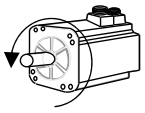


◆ 指令输入极性变更为“07：PC-_VC-_TC-”时

指令极性为 + 时，反转（CW）



指令极性为 - 时，正转（CCW）



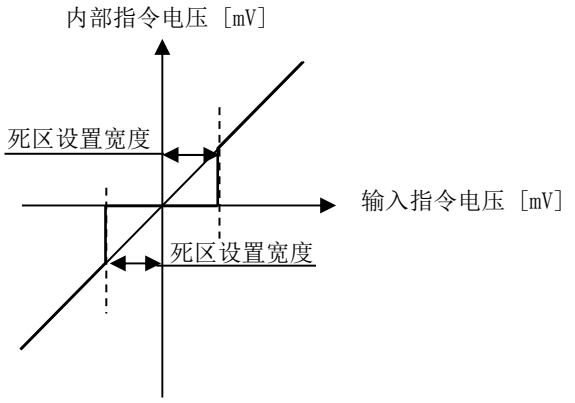
－Group8－

ID	内容			
01	模拟速度、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

■ 设置模拟速度指令输入、模拟转矩指令输入的死区电压。

◆ 驱动器单元内部会将死区设置宽度内的指令电压当作 0。

◆ 可改善模拟速度指令输入、模拟转矩指令输入的干扰及漂移等带来的影响。



ID	内容			
10	位置指令脉冲选择 [PMOD] “设置后重启控制电源”	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类型。

◆ 请结合上位装置的规格，从以下 3 种类型中选择。

选择值		内容
00	F-PC_R-PC	正转（正方向）脉冲＋反转（反方向）脉冲
01	PC-A_PC-B	90° 相位差的二相脉冲串
02	SIGN_PULS	符号＋脉冲串

◆ 请按下表将位置指令脉冲连接到 CN1 引脚。

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方式：“差分输出”、“集电极开路输出”。请务必连接 SG。

－Group8－

ID	内容			
11	位置指令脉冲计数极性 [PCPPOL] “设置后重启控制电源”	设置范围	单位	标准设置值
		00～03	－	00:Type1

■ 从以下内容中选择位置指令脉冲计数的极性。

◆ 请结合上位装置进行选择。

选择值		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

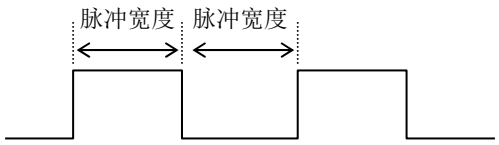
12	位置指令脉冲数字滤波器 [PCPFIL]	设置范围	单位	标准设置值
		00～07	－	00:850ns

■ 此滤波器用于去除位置指令脉冲中夹杂的干扰成分。

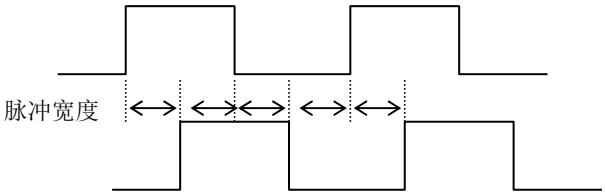
◆ 请根据所使用的脉冲指令条件，从以下选项中选择一项。

选择值		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
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

正转+反转脉冲串方式
或符号＋脉冲串方式



90° 相位差脉冲方式



■ 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） ”的报警。
数字滤波器的设置值必须小于最大指令频率的脉冲宽度。

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

－Group8－

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

◆ 可设置 2 种电子齿轮比，可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。

✔ 电子齿轮比的切换，必须在未输入位置指令的状态下进行。

◆ 位置指令脉冲不变的情况下，改变电子齿轮比，转速和移动量也会相应变化。

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

■ 例 1.滚珠丝杠的进给轴位置指令脉冲的单位转换

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

◆ 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 $= \dfrac{13107200[P/m]}{1000000[P/m]} = \dfrac{131072}{10000} = \dfrac{8192}{625}$

由此，电子齿轮比的分子 =8192，电子齿轮比的分母 =625。
（只要在电子齿轮比的设置值范围内，即使设置为分子=131072，分母=10000 也没有问题。）

■ 例 2.由于更换电机，编码器的分辨率发生变化时

上位控制器的位置分辨率不变，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] 的伺服电机时,电子齿轮比的分子、分母的计算如下所示。

◆ （使用增量编码器时，位置控制的分辨率是将编码器分辨率 4 倍频后的值）

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

由此，电子齿轮比的分子 =16384，电子齿轮比的分母 =125。
（只要在电子齿轮比的设置值范围内，即使设置为分子=1048576，分母=8000 也没有问题。）
（如果在电机更换前已经设置了电子齿轮，请乘以此处计算得出的电子齿轮比。）

■ 例 3. 不想受限于位置指令脉冲频率时

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

◆ 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 $= \dfrac{13107.2\ [kPulse/s]}{600[kPulse/s]} = \dfrac{8192}{375}$

由此，电子齿轮比的分子 =8192，电子齿轮比的分母 =375。
（只要在电子齿轮比的设置值范围内，即使设置为分子=131072，分母=6000 也没有问题。）
设置为此电子齿轮比的分子、分母后，位置指令脉冲频率为 600[kPulse/s] 时，电机转速为 6000[min^{-1}]。

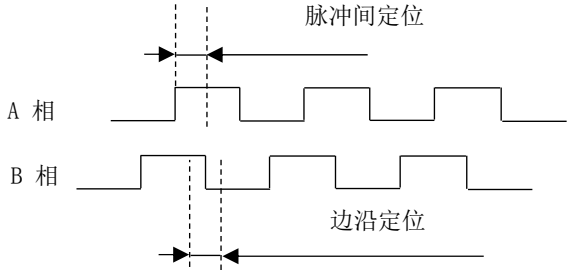
ID	内容			
17	定位方式 [EDGEPOS] “设置后重启控制电源”	设置范围 00～01	单位 —	标准设置值 00:Pulse_Interval

■ 选择编码器脉冲的定位方式。

◆ 编码器的分辨率较低时，有时可通过选择使用边沿定位改善定位精度。但是，由于边沿周围通常会发生振动，可能会导致机械系统发出的声音变大。

◆ 一般情况下，请使用标准设置值。

选择值		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	定位完成信号/位置偏差监视器 [PDEVMON]	设置范围 00～01	单位 —	标准设置值 00:After_Filter

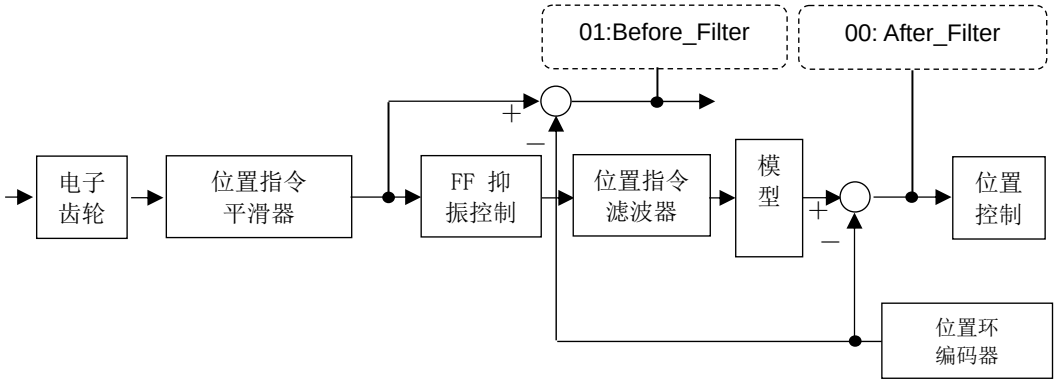
■ 可选择经过位置指令滤波器前或后，输出定位完成信号（INP）及位置偏差监视器。

◆ 设置为“00 After_Filter”时，使用位置控制器内的位置偏差值。

◆ 设置为“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 ID07“位置控制选择”设置为“01: Model1 模型跟随控制”,或“02: Model2 模型跟随抑振控制”时，不管设置为什么值，都按“01:Before_Filter”进行动作。

选择值		内容
00	After_Filter	对经过滤波器后的“位置指令值”与“反馈值”进行比较。
01	Before_Filter	对经过滤波器前的“位置指令值”与“反馈值”进行比较。



－Group8－

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

■ 设置伺服关闭时是否进行位置偏差清零，以及对偏差清零信号的处理。

◆ 选择伺服关闭时的动作。“进行偏差清零”/“不进行偏差清零”。

◆ 选择对偏差清零信号的处理。“电平检测”/“边沿检测”。

◆ 请从下表选择上述组合对应的设置值。

选择值		内容	
00	Type1	伺服关闭时 → 进行偏差清零。 偏差清零输入=电平检测	伺服关闭时，始终进行偏差清零。 偏差清零输入接通期间， 始终进行偏差清零。
01	Type2	伺服关闭时 → 进行偏差清零。 偏差清零输入=边沿检测	在偏差清零输入 OFF→ON 的 边沿进行偏差清零。
02	Type3	伺服关闭时 → 不进行偏差清零。 偏差清零输入=电平检测	伺服关闭时，不进行偏差清零。 （伺服使能后，电机可能会急剧动作。）
03	Type4	伺服关闭时 → 不进行偏差清零。 偏差清零输入=边沿检测	伺服关闭时，不进行偏差清零。 （伺服使能后，电机可能会急剧动作。）

1A	位置指令分配完成判定时间 [PCDLY]	设置范围	单位	标准设置值
		0.0～1000.0	ms	0.0

■ 设置到判定为位置指令分配完成的时间。

◆ 经过设置的时间后，指令位置不发生变化时（前次和此次指令位置相同），即判定为位置指令分配完成。

◆ 位置指令分配完成状态下，若输入新的指令位置时，无论此项设置的时间多长，都立即进行新的位置指令分配。

－Group8－

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

■ 设置内部速度运转使用的速度指令。

◆ 可设置 7 种内部速度。

◆ 要使所设置的内部速度指令有效，需使用以下“一般参数 Group9 ID20～26”。

ID	标记	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（正方向）开始信号输入
26	RUN-R	内部速度反转（反方向）开始信号输入

◆ 利用“内部速度选择”选择内部速度指令。

	VC1	VC2	VC3	VC4	VC5	VC6	VC7	模拟速度指令
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：要使 VC2 有效，需设置为 SP1=OFF、SP2=ON、SP3=OFF。

◆ 运转伺服电机。

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	

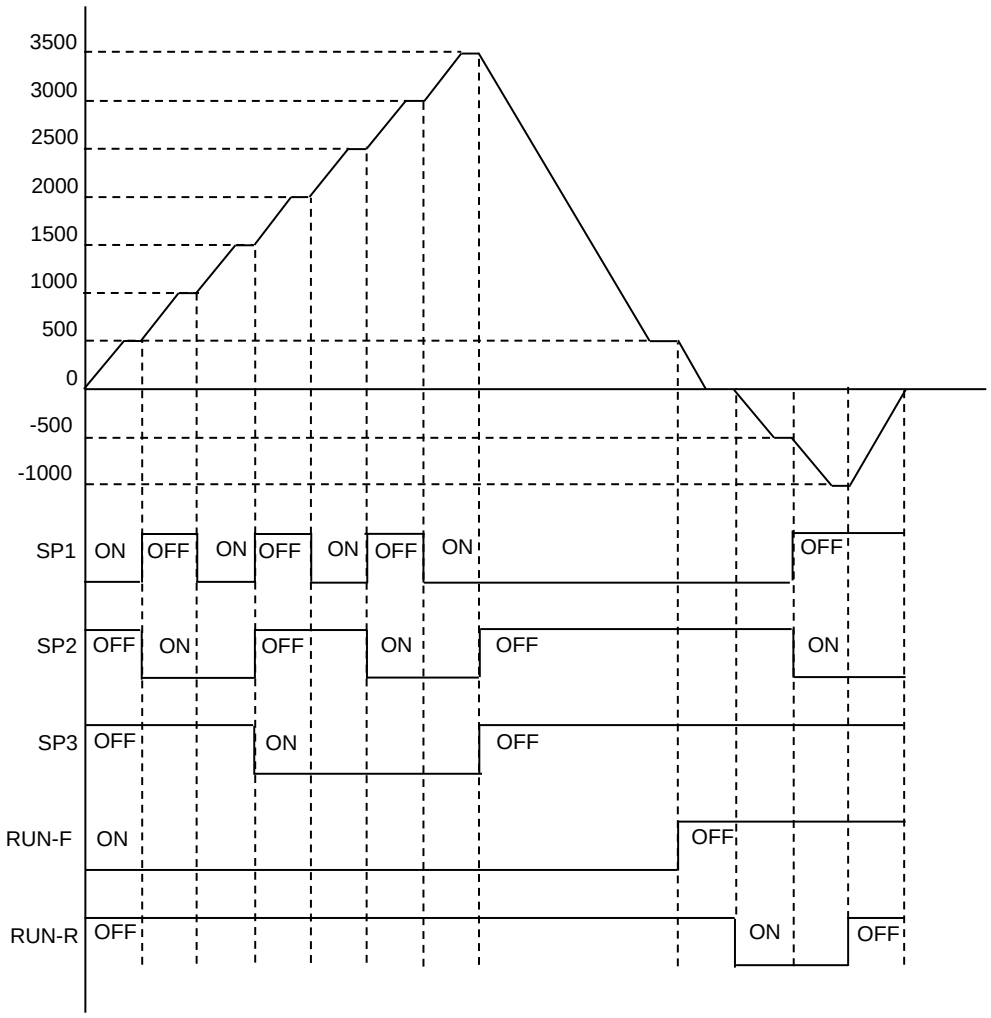
RUN-F：内部速度的正转开始信号输入有效	ON	伺服电机正转
RUN-R：内部速度的反转开始信号输入有效	ON	伺服电机反转

－Group8－

ID	内容

■ 内部速度指令运转时的设置及运转模式示例

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}]



◆ 利用外部接点输入切换内部速度时，SP1～SP3 也要同时变更。

◆ RUN-F 及 RUN-R 同时 ON 时，当作速度指令零进行处理。

－Group8－

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="3">27</td><td>速度加算指令输入选择
[VCOMSEL]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td></td><td>01～02</td><td>－</td><td>02:V-COMP</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 选择速度加算功能的指令系统。
<table>
<tr><th colspan="2">选择值</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>01</td><td>Analog_Input</td><td>速度加算功能有效时，使用模拟速度指令值。</td></tr>
<tr><td>02</td><td>V-COMP</td><td>速度加算功能有效时，使用内部速度加算指令值。</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td rowspan="3">28</td><td>内部速度加算指令
[V-COMP]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td></td><td>-9999～9999</td><td>min^{-1}</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 设置速度加算功能中使用固定的速度加算指令时的速度。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">29</td><td>模拟速度（加算）指令比例
[VCGN]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td></td><td>0～4000</td><td>min^{-1}/V</td><td>500</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 设置模拟速度（加算）指令的比例。
◆ 设置模拟速度（加算）指令输入信号电压 1[V] 对应的速度。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">2A</td><td>外部速度指令滤波器
[EX-VCFIL]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td></td><td>1～4000</td><td>Hz</td><td>4000</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 此一阶低通滤波器用于去除模拟速度（加算）指令的干扰成分。
◆ 设置截止频率。
◆ 此滤波器对内部速度指令也有效。
◆ 系统参数 ID00“控制周期”的设置不同，设置范围也不同。
<table>
<tr><th colspan="2">控制周期</th><th>设置值</th><th>滤波器的有效/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>
</table>

－Group8－

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前馈功能。速度加算指令输入功能有内部速度加算指令和模拟速度加算指令两种设置。 要使用固定的速度加算指令值时，需使用内部速度加算指令。 要从上位装置设置速度加算指令输入值时，需使用模拟速度加算指令。

◆ 设置内部速度加算指令值。

Group	ID	标记	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式。

Group	ID	标记	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	标记	内容
9	28	VCOMPS	速度加算功能

◆ 设置模拟速度加算指令比例。

Group	ID	标记	内容
8	29	VCGN	模拟速度指令比例

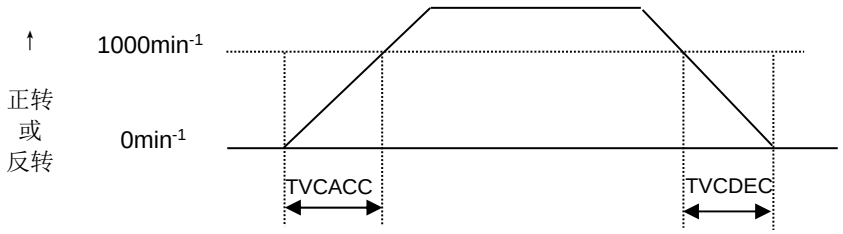
◆ 模拟速度加算指令使用的输入，与“模拟速度指令/模拟转矩指令输入”共用。CN1-21：输入电压范围为 -10V～+10V。

－Group8－

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

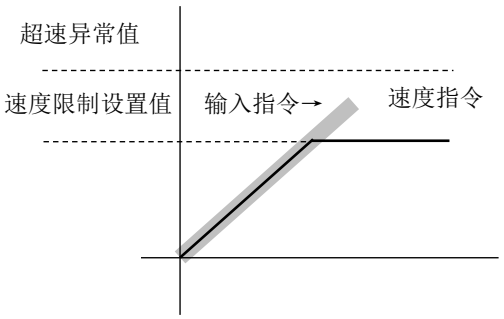
■ 此参数用于限制模拟速度指令输入、内部速度指令、模拟速度加算输入、内部速度加算、JOG 运转指令的加速及减速。
加速：0 min^{-1} → 正转、反转
减速：正转、反转 → 0 min^{-1}
设置每 1000 min^{-1} 的加速、减速时间。

■ 可使用速度指令加速、减速时间常数，对步进输入的速度指令进行加速、减速。



2D	速度限制指令 [VCLM]	设置范围	单位	标准设置值
		1～65535	min^{-1}	65535

■ 此参数用于限制速度指令。
- ◆ 设置速度指令的上限值。
- ◆ 位置控制模式下或速度控制模式下，以此项设置值对速度指令进行限制。
- ◆ 设置值为 50000 以上时，会以配套电机的最高转速 ×1.1 倍的数值，对速度指令进行限制。
  要将电机转速限制在电机的最高转速 ×1.1 倍以下时，请设置此参数。
  一般情况下，请使用标准设置值。



－Group8－

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="3">30</td><td>转矩加算指令输入选择
[TCOMSEL]</td><td>设置范围
01～02</td><td>单位
—</td><td>标准设置值
02:T-COMP</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 从下表选择转矩加算指令输入方式。
<table>
<tr><th colspan="2">位置控制选择</th><th>使滤波器无效的设置值</th></tr>
<tr><td>01</td><td>Analog_Input</td><td>转矩加算功能有效时，使用模拟转矩加算指令值。</td></tr>
<tr><td>02</td><td>T-COMP</td><td>转矩加算功能有效时，使用内部转矩加算指令 1、2。</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">31</td><td>内部转矩加算指令 1
[T-COMP1]</td><td>设置范围
-500.0～+500.0</td><td>单位
%</td><td>标准设置值
0.0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 转矩加算功能 1(T-COMPS1)有效时，要将转矩加算指令作为固定值使用时的参数。
◆ 转矩加算指令输入选择设置为“02：T-COMP”时，会将此项设置值加算到转矩指令。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">32</td><td>内部转矩加算指令 2
[T-COMP2]</td><td>设置范围
-500.0～+500.0</td><td>单位
%</td><td>标准设置值
0.0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 转矩加算功能 2（T-COMPS2）有效时，要将转矩加算指令作为固定值使用时的参数。
◆ 转矩加算指令输入选择设置为“02：T-COMP”时，会将此项设置值加算到转矩指令。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">33</td><td>模拟转矩指令比例
[TCGN]</td><td>设置范围
0.0～500.0</td><td>单位
%/V</td><td>标准设置值
50.0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 设置模拟转矩指令的比例。
◆ 设置模拟转矩指令输入信号电压 1[V] 对应的转矩。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">34</td><td>模拟转矩加算指令比例
[T-COMPGN]</td><td>设置范围
0.0～500.0</td><td>单位
%/V</td><td>标准设置值
50.0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 设置模拟转矩加算指令的比例。
◆ 设置模拟转加算矩指令输入信号电压 1[V] 对应的转矩。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">35</td><td>外部转矩指令滤波器
[EX-TCFIL]</td><td>设置范围
1～4000</td><td>单位
Hz</td><td>标准设置值
4000</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 此一阶低通滤波器用于去除模拟转矩（加算）指令的干扰成分。
◆ 设置截止频率。
◆ 系统参数 ID00“控制周期”的设置不同，设置范围也不同。
<table>
<tr><th colspan="2">控制周期</th><th>设置值</th><th>滤波器有效/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>
</table>

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，可使用内部转矩加算指令。从上位装置设置转矩加算指令输入值时，可使用模拟转矩加算指令。

◆ 设置内部转矩加算指令值。

Group	ID	标记	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式。

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

◆ 设置模拟转矩加算指令比例。

Group	ID	标记	内容
8	34	T-COMPGN	模拟转矩加算指令比例

◆ 模拟转矩加算指令的输入

CN1-22：输入电压范围为 -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

■ 转矩指令限制功能有效时的限制值输入系统，请从下表选择。

选择值		内容	
00	TCLM	使用内部转矩限制值 正转/TCLM-F 反转/TCLM-R	正转（正方向）： 以正转内部转矩限制值的设置值进行限制。 反转（反方向）： 以反转内部转矩限制值的设置值进行限制。
01	Analog_1	使用外部转矩限制输入 正转/F-TLA 反转/R-TLA	正转（正方向）： 以输入 F-TLA 的电压进行限制。 反转（反方向）： 以输入 R-TLA 的电压进行限制。
02	Analog_2	使用外部转矩限制输入 正转/F-TLA 反转/F-TLA	正转（正方向）： 以输入 F-TLA 的电压进行限制。 反转（反方向）： 以输入 F-TLA 的电压进行限制。

－Group8－

ID	内容			
37	正转内部转矩限制值 [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，以此项设置值对输出转矩进行限制。

◆ 按限制转矩与额定转矩的比值进行设置。(100.0%=额定转矩)

◆ 转矩限制功能（TL）有效时，以转矩指令的极性相应的内部转矩限制值的设置值对输出转矩进行限制。

◆ 设置了以下条件中的任意一个时，以配套伺服电机的“瞬时最大失速电流(IP)/额定电流(IR)”比值进行限制。

＊ 设置值超过配套伺服电机的“瞬时最大失速转矩（Tp)”

＊ 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)”比值

■ 关于转矩限制功能

转矩限制功能中，有内部转矩限制及外部转矩限制这两种输入系统。

◆ 使用内部转矩限制时

● 使用内部转矩限制，对最大输出转矩进行限制。

Group	ID	标记	内容
8	36	TLSEL	转矩限制输入选择

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

● 设置转矩限制值。

Group	ID	标记	内容
8	37	TCLM-F	正转内部转矩限制值
8	38	TCLM-R	反转内部转矩限制值

● 使转矩限制功能有效。

Group	ID	标记	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进行转矩限制。

✔ 设置时需考虑到加减速时间。若设置值太小，会因加减速转矩不足导致无法正常控制。

✔ 请设置为：内部转矩限制值>|加减速转矩|

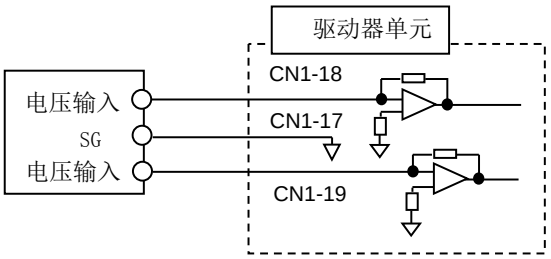
✔ 内部转矩限制值可设置为只限制正转或只限制反转。

ID	内容

◆ 使用外部转矩限制时

- 从 CN1 输入外部模拟电压，限制正转、反转的转矩。

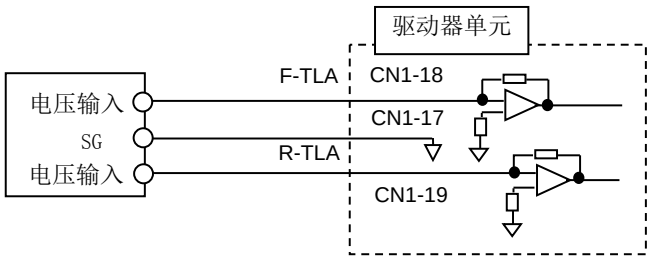
✔ 正转侧转矩限制输入（F-TLA）：CN1-18 输入电压范围 -10V～＋10V
✔ 反转侧转矩限制输入（R-TLA）：CN1-19 输入电压范围 -10V～＋10V



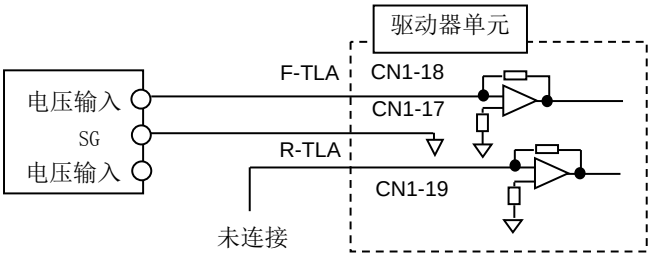
- 输入电压规格、输入信号规格有两种使用方法。

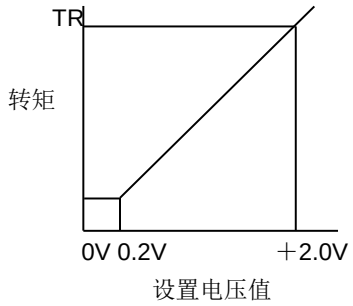
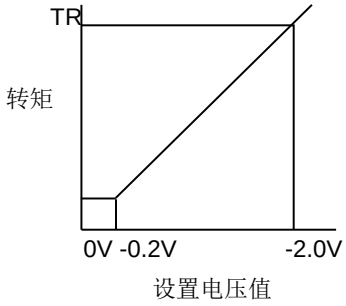
Group	ID	标记	内容
8	36	TLSEL	转矩限制输入选择

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



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



ID	内容
	◆ 请输入转矩限制对应的电压。   ● 使转矩限制功能有效。 Group / ID / 标记 / 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进行转矩限制。
39	时序动作转矩限制值 [SQTCLM] 设置范围：10.0～500.0　单位：%　标准设置值：120.0 ■ 时序动作时限制输出转矩。 ◆ 以限制转矩与额定输出转矩的比值进行设置。(100.0%=额定转矩) ◆ 设置了以下条件中的任意一个时,以配套伺服电机的“瞬时最大失速电流(IP)/额定电流(IR)”比值进行限制。 ＊ 设置值超过配套伺服电机的“瞬时最大失速转矩（Tp)” ＊ 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)”比值 ◆ “JOG 运转”、“超程动作”、“保持制动器动作等待时间”、“伺服制动器动作”时，时序动作转矩限制有效。

－Group8－

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式。

选择值		内容
00	TA/TR	以占额定转矩的比率进行设置。 （100%=额定转矩）
01	TA/TCLM	以占转矩限制值的比率进行设置。

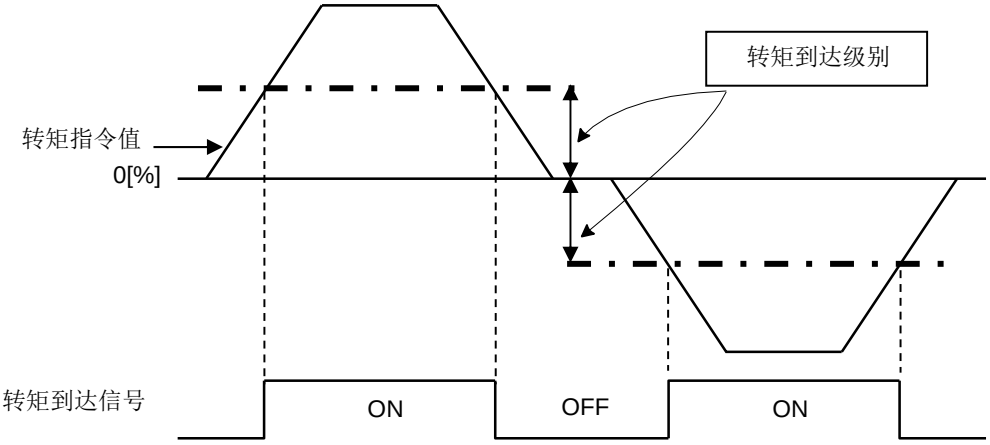
3C	转矩到达设置 [TA]	设置范围	单位	标准设置值
		0.0～500.0	%	100.0

■ 设置转矩到达比率。

Group8 ID3B “转矩到达功能选择”不同，此参数中设置的比率的对象数据也不同。

◆ [转矩到达功能选择：00]

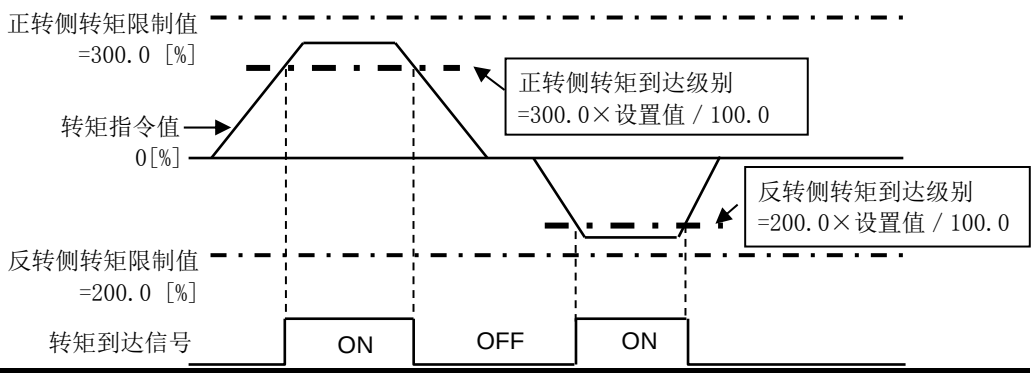
- 以占额定转矩 100[%] 的比率进行设置。
  转矩指令值超过设置值时，输出转矩到达信号。



◆ [转矩到达功能选择：01]

- 以占转矩限制值的比率进行设置。
  转矩到达级别的计算公式如下所示。
  转矩到达级别 = 转矩限制值×设置值/100.0 [%]

  转矩指令值超过按上述公式计算得出的转矩到达级别时，输出转矩到达信号。
  所设置的值超过 100.0[%] 时，以 100.0[%] 进行限制。
  正转与反转的转矩限制值不同时，转矩到达级别分别设置为两个不同的转矩限制值。



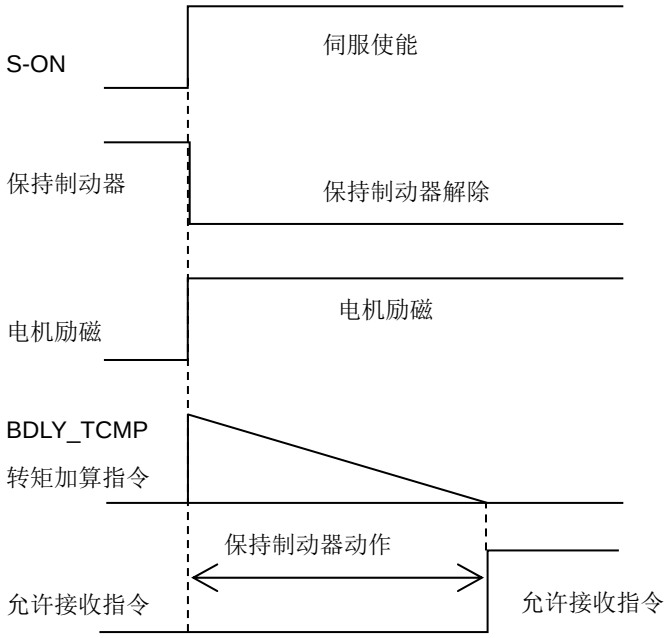
－Group8－

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	单位	标准设置值
		-100～100	%	0.0

■ 为了抑制伺服从关闭转变为使能时因自身重力而下落，要设置保持制动器动作解除延迟时的转矩加算指令。

◆ 将转矩加算值设置为与重力负载或外力负载相当的数值，可抑制伺服使能时因自身重力而下落。

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



－Group8－

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（定位完成附近）信号的范围。
- ◆ 位置偏差计数器的数值小于等于此设置值时，输出接近范围信号。
- ◆ 与电子齿轮比无关，按编码器脉冲的分辨率进行设置。
  （不是位置指令脉冲的分辨率。）

■ 接近范围信号，一般用于定位完成信号的辅助用途。例如，设置值比定位完成范围的设置值大时，上位装置在收到定位完成信号(INP)之前，会先收到 NEAR 信号，以便定位完成时顺利进行所需动作。

◆ 接近范围信号输出的设置

Group	ID	标记	内容
A	0*	OUT*	通用输出*

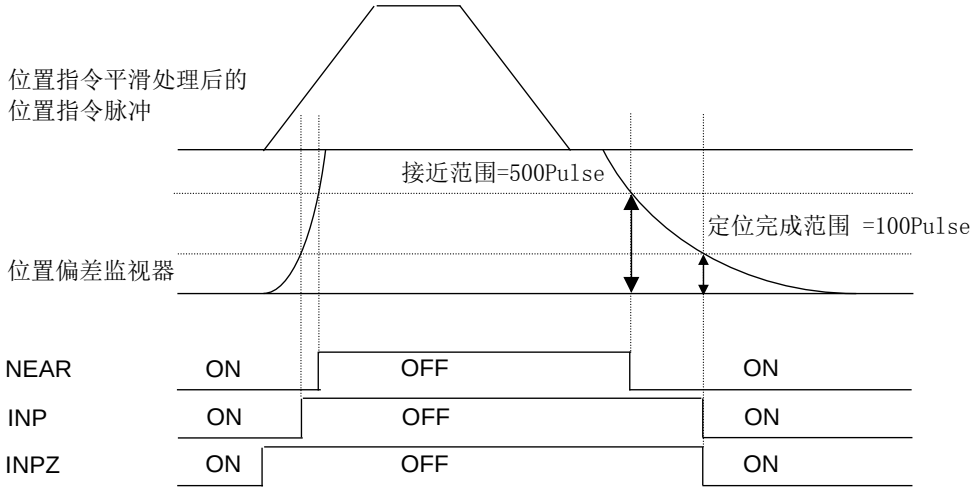
选择值		内容
1A	NEAR_ON	接近范围状态，输出接通
1B	NEAR_OFF	接近范围状态，输出断开

ID	内容			
41	定位完成范围 [INP]	设置范围	单位	标准设置值
		1～2147483647	Pulse	100

■ 设置输出定位完成信号的范围。
- ◆ 位置偏差计数值小于等于此设置值时，输出定位完成信号。
- ◆ 与电子齿轮比无关，按编码器脉冲的分辨率进行设置。
  （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小于等于此设置值时，从所选的输出端子输出定位完成信号。
- ◆ 定位完成信号输出的设置

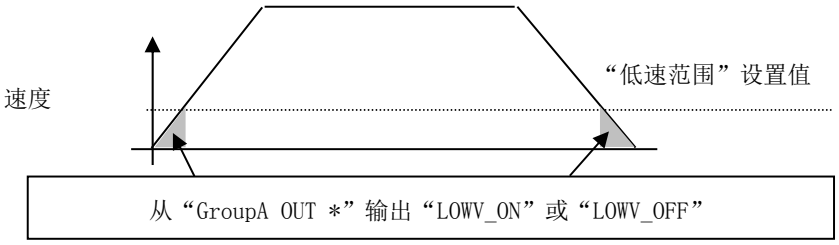
Group	ID	标记	内容
A	0*	OUT*	通用输出*

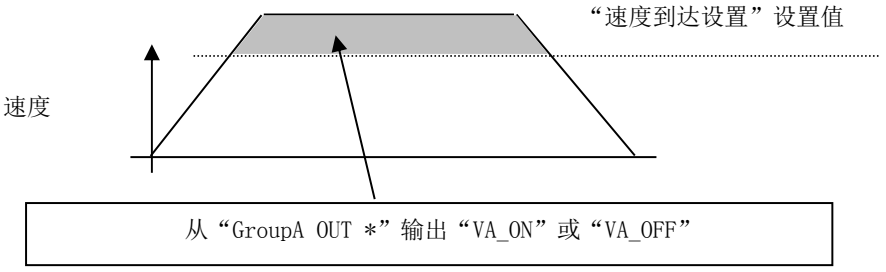
选择值		内容
18	INP_ON	定位完成状态，输出接通
19	INP_OFF	定位完成状态，输出断开



◆ INPZ 是状态信号。经过位置指令平滑处理后的位置指令脉冲变为 0 ，且位置偏差计数值小于等于定位完成范围的设置值时，INPZ 接通。

－Group8－

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>42</td><td>
<table>
<tr><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>
</table>
■ 此设置值用于检测零速状态（电机停止）。
◆ 速度小于等于此设置值时，输出零速状态。
</td></tr>
<tr><td>43</td><td>
<table>
<tr><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>
</table>
■ 此参数用于设置低速输出的范围。
◆ 速度小于等于此设置值时，输出低速状态。
 

◆ 保存自动调谐结果时，此项设置值将被覆盖。
◆ 自动调谐功能有效时，此项设置值无效。
</td></tr>
<tr><td>44</td><td>
<table>
<tr><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>
</table>
■ 此参数用于设置速度到达输出的数值。
◆ 速度大于等于此设置值时，输出速度到达。
◆ 通过控制模式切换功能切换为转矩控制模式（将系统参数 ID06“控制模式选择”设置为“03：Velo-Torq”或“04：Posi-Torq”使“控制模式切换功能（MS）”有效）时，以此项参数进行简单的速度限制。但是，若电机速度大于等于此设置值，则转矩指令会被强制更改为零，因此无法进行匀速控制。请勿让此种状态持续。
 
</td></tr>
</table>

－Group8－

ID	内容			
45	速度一致宽度单位选择 [VCMPUS] “设置后重启控制电源”	设置范围	单位	标准设置值
		00～01	—	00:min^{-1}

■ 选择速度一致范围的设置方式。

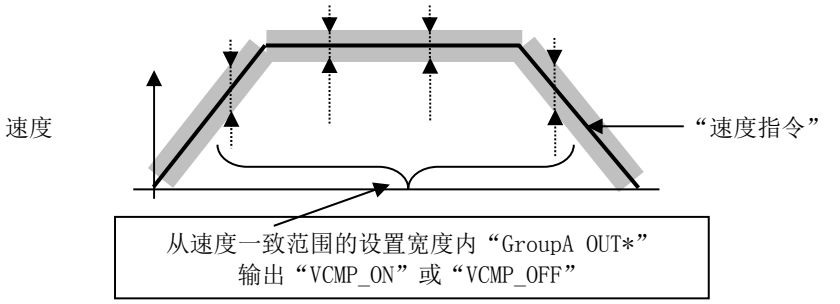
选择值		内容
00	min^{-1}	以 [min^{-1}] 为单位进行设置。 使用 ID46“[VCMP] 速度一致范围”的设置值。
01	Percent	以 [%] 为单位设置占速度指令的比率。 使用 ID47“[VCMP] 速度一致范围比率”的设置值。

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

■ 以 [min^{-1}] 为单位对视为速度一致的范围进行设置。

◆ 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）在此设置范围以内时，输出速度一致。



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

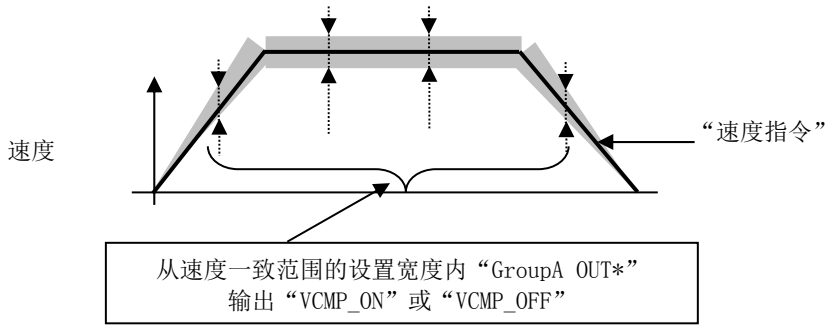
■ 以视为速度一致的范围占速度指令的比率 [%] 进行设置。

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

◆ 将设置值与速度指令的乘积作为速度一致范围。

◆ 速度偏差（速度指令与实际速度的差）在此设置范围以内时，输出速度一致。

◆ 此设置值小于 1.0[%] 时，将速度一致范围当作 1[min^{-1}] 进行处理。



－Group8－

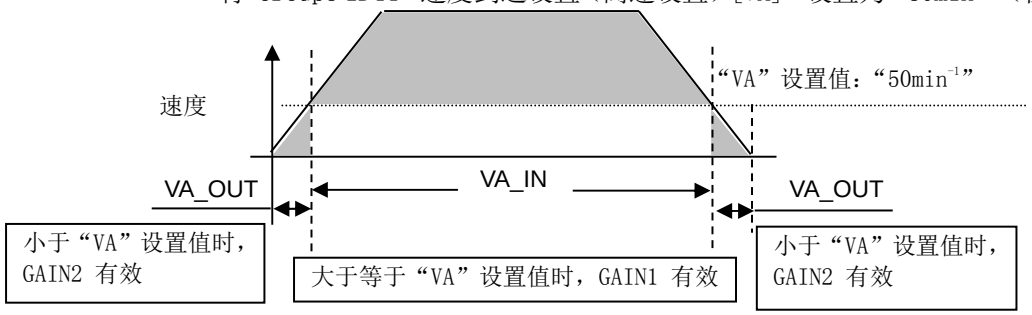
ID	内容
	■ 与“Group9 功能有效条件”相结合，ID42～ID47 可将“Group9 功能”设置为有效。

选择值		内容
12	LOWV_IN	低速状态（速度小于等于 LOWV 设置值）下，功能有效。
13	LOWV_OUT	非低速状态（速度大于 LOWV 设置值）下，功能有效。
14	VA_IN	速度到达状态（速度大于等于 VA 设置值）下，功能有效。
15	VA_OUT	非速度到达状态（速度小于 VA 设置值）下，功能有效。
16	VCMP_IN	速度一致状态（速度一致范围以内）下，功能有效。
17	VCMP_OUT	非速度一致状态（速度一致范围以外）下，功能有效。
18	ZV_IN	零速状态（速度小于等于 ZV 设置值）下，功能有效。
19	ZV_OUT	非零速状态（速度大小 ZV 设置值）下，功能有效。

✔ 速度一致范围取决于“Group8 ID45～ID47”的设置。

◆ 例：不使用来自上位装置的输入信号，由驱动器单元设置 GAIN1 与 GAIN2 的切换。

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



80	轴间同步补正输入极性选择 [SYNCDIR]	设置范围	单位	标准设置值
		00～01	—	00:Not_Reversed

■ 使各位置偏差的极性互相匹配。

◆ 2 轴的旋转方向不同时，选择“01:Reversed”。

选择值		内容
00	Not_Reversed	不反转
01	Reversed	反转

■ Group9“各功能有效条件的设置”

ID	名称	设置范围	标准设置值	功能有效 最长输入时间
00	正转超程功能 [F-OT]	00～29	0D:CONT6_OFF	20ms
01	反转超程功能 [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	伺服使能功能 [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(正方向)开始信号输入 [RUN-F]	00～29	00:Always_Disable	20ms
26	内部速度反转(反方向)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	外部干扰观测功能 [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	外部跳闸输入功能 [EXT-E]	00～29	00:Always_Disable	20ms
41	紧急停止功能 [EMR]	00～29	00:Always_Disable	20ms
80	轴间同步补正功能 [SYNCEN]	00～11	00:Always_Disable	20ms
81	轴间同步补正比例控制切换功能 [SYNPCNEN]	00～29	00:Always_Disable	20ms

Group9 设置选择内容一览表

■ 将该功能设置为始终有效，或始终无效

选择值		内容
00	Always_Disable	该功能始终无效。
01	Always_Enable	该功能始终有效。

■ 使用通用输入信号激活该功能

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

■ 以伺服电机的转速为条件激活该功能

选择值		内容
12	LOWV_IN	低速状态（速度小于等于 LOWV 设置值）下， 功能有效。
13	LOWV_OUT	非低速状态（速度大于 LOWV 设置值）下， 功能有效。
14	VA_IN	速度到达状态（速度大于等于 VA 设置值）下， 功能有效。
15	VA_OUT	非速度到达状态（速度小于 VA 设置值）下， 功能有效。
16	VCMP_IN	速度一致状态（速度偏差在速度一致范围以内）下， 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以外）下， 功能有效。
18	ZV_IN	零速状态（速度小于等于 ZV 设置值）下， 功能有效。
19	ZV_OUT	非零速状态（速度大小 ZV 设置值）下， 功能有效。

■ 以定位信号为条件激活该功能

选择值		内容
20	NEAR_IN	接近范围状态下，功能有效。
21	NEAR_OUT	非接近范围状态下，功能有效。
1A	INP_IN	定位完成状态（位置偏差小于等于 INP 设置值）下， 功能有效。
1B	INP_OUT	非定位完成状态（位置偏差大于 INP 设置值）下， 功能有效。
26	INPZ_IN	位置指令为零，定位完成状态（位置偏差小于等于 INP 设置值）下， 功能有效。
27	INPZ_OUT	位置指令不为零，非定位完成状态（位置偏差大于 INP 设置值）下， 功能有效。
28	TRJCMP_IN	位置指令分配完成（含延迟时间）状态下，功能有效。
29	TRJCMP_OUT	非位置指令分配完成（含延迟时间）状态下，功能有效。

■ 以转矩/速度限制为条件激活该功能

选择值		内容
1C	TLC_IN	转矩限制动作状态下，功能有效。
1D	TLC_OUT	非转矩限制动作状态下，功能有效。
1E	VLC_IN	速度限制动作状态下，功能有效。
1F	VLC_OUT	非速度限制动作状态下，功能有效。

■ 以伺服电机的旋转方向、停止状态为条件激活该功能

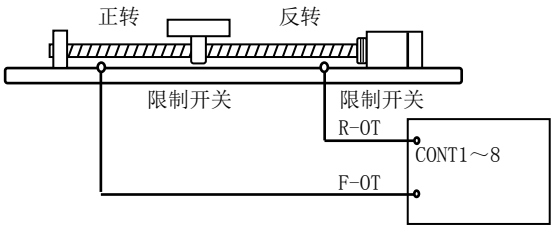
选择值		内容
22	VMON_>_+LV	旋转方向为正转时，功能有效。 (VMON＞＋LOWV)
23	VMON_<=_+LV	旋转方向不为正转时，功能有效。 (VMON≤＋LOWV)
24	VMON_<_-LV	旋转方向为反转时，功能有效。 (VMON＜-LOWV)
25	VMON_>=_-LV	旋转方向不为反转时，功能有效。 (VMON≥-LOWV)

－Group9－

ID	内容
00 01	正转超程功能 [F-OT] 反转超程功能 [R-OT]

■ 超程功能是指，使用限制开关，超过设备可动部分的移动范围时，强行使电机停止，防止设备发生故障或损坏的功能。

◆ 请将超程的输入信号分配给 CONT1～CONT8 使用。



◆ 使用超程功能时，请选择发生超程时的“位置指令输入、伺服电机停止动作、伺服使能信号”的动作条件。

Group	ID	标记	内容
B	01	ACTOT	超程动作

00
01

选择值		内容
00	CMDINH_SB_SON	发生 OT 时，指令输入无效，由伺服制动器动作（峰值转矩）使电机停止。 电机停止后，伺服使能。 （OT 发生侧的指令无效＝速度限制指令＝0） （OT 方向的转矩指令受时序转矩限制的限制。）
01	CMDINH_DB_SON	发生 OT 时，指令输入无效，由动态制动器动作使电机停止。 电机停止后，伺服使能。 （OT 发生侧的指令无效＝速度限制指令＝0）
02	CMDINH_Free_SON	发生 OT 时，指令输入无效，自由运行。 电机停止后，伺服使能。 （OT 发生侧的指令无效＝速度限制指令＝0）
03	CMDINH_SB_SOFF	发生 OT 时，指令输入无效，由伺服制动器动作使电机停止。 电机停止后，伺服关闭。 （两个方向的转矩指令均受时序转矩限制的限制。）
04	CMDINH_DB_SOFF	发生 OT 时，指令输入无效，由动态制动器动作使电机停止。 电机停止后，伺服关闭。
05	CMDINH_Free_SOFF	发生 OT 时，指令输入无效，自由运行。 电机停止后，伺服关闭。
06	CMDACK_VCLM=0	发生 OT 时，OT 发生侧的速度限制指令为零。
08	CMDINH_SB_SON2	发生 OT 时，指令输入无效，由伺服制动器动作（时序转矩限制）使电机停止。 电机停止后，伺服使能。 （OT 发生侧的指令无效＝速度限制指令＝0） （两个方向的转矩指令均受时序转矩限制的限制。）

◆ 由伺服制动器动作使伺服电机停止时的转矩限制值，因选择代码而异。
“00”：峰值转矩
“03”、“08”：时序转矩限制

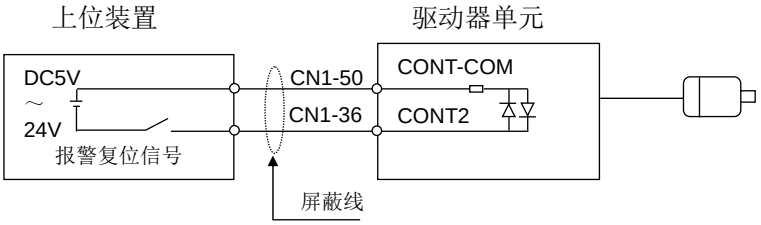
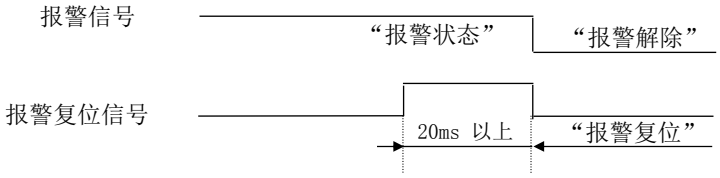
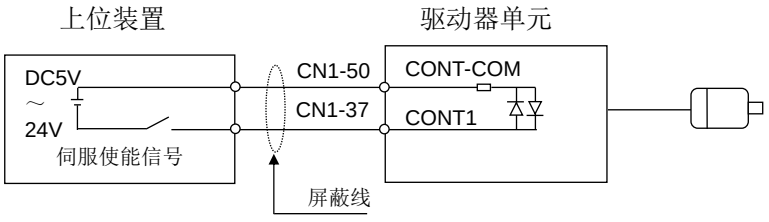
◆ 速度控制模式下，请从“00”～“05”、“08”选择。

◆ 转矩控制模式下，动作如下所示。
- “00”～“02”、“08”时，保持通过时序转矩限制对转矩指令进行限制后的伺服使能状态。
- “03”～“04”时，伺服关闭，由动态制动器使电机停止。伺服电机停止后，仍然保持伺服关闭状态。
- “05”时，伺服关闭，自由运行。伺服电机停止后，仍然保持伺服关闭状态。

◆ 发生超程时，“由伺服制动器动作使电机停止。”
选择了“08：CMDINH_SB_SON2”时，可通过时序动作转矩限制值设置伺服制动器动作时的转矩。

Group	ID	标记	内容
8	39	SQTCLM	时序动作转矩限制值

－Group9－

ID	内容
02	报警复位功能 [AL-RST] ■ 此功能用于从上位装置输入报警复位信号。将报警复位功能（AL-RST）设置为有效时，会清零报警。 ◆ 分配使报警复位功能有效的条件。AL-RST 信号有效时，进行报警清零。 ✔ 必须重启控制电源才能清零的报警，无法使用报警复位信号进行清零。 ◆ 将有效条件分配设置在 CONT2 时，接线如下所示。 不能通过有效条件的分配选择来更改逻辑。  
05	伺服使能功能 [S-ON] ■ 此功能用于从上位装置输入伺服使能信号。将伺服使能功能（SON）设置为有效时，可使伺服电机处于通电状态。 ◆ 分配使伺服使能功能有效的条件。SON 信号有效时，使伺服电机处于通电状态。 ◆ 将有效条件分配设置在 CONT1 时，接线如下所示。不能通过有效条件的分配选择来更改逻辑。 

ID：10

控制模式切换功能
[MS]

■ 可切换使用两种控制模式。
可在系统参数中选择组合控制模式，并利用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。

ID	名称	设置范围
06	控制模式	6 种

设置	内容
03: Velo－Torq	速度控制 - 转矩控制切换模式
04: Posi－Torq	位置控制 - 转矩控制切换模式
05: Posi－Velo	位置控制 - 速度控制切换模式

✔ 设置变更后 → 重启控制电源后有效。

◆ 分配使控制模式切换功能有效的条件。MS 信号有效时，切换控制模式。

◆ 使用控制模式切换时，有可能无法使用“自动陷波频率调谐”、“自动抑振频率调谐”、“JOG 运转”。要使用“自动陷波频率调谐”、“自动抑振频率调谐”、“JOG 运转”时，请先将控制模式切换为基本型（将 MS 设置为无效）。

ID：11

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。

◆ 若在伺服电机动作状态下将该功能设置为有效，则会禁止输入指令，伺服电机会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，驱动器单元内部也不会对输入的脉冲进行计数。

◆ 分配位置指令脉冲禁止/速度零停止功能的有效条件。INH/Z-STP 信号有效时，功能有效。

ID：13
ID：14

增益切换条件 1
[GC1]
增益切换条件 2
[GC2]

■ 可切换使用 4 种增益。

◆ 分配使增益切换条件有效的条件。通过 GC1 与 GC2 的组合，切换 GAIN1～4。

GC1：增益切换条件 1	无效	有效	无效	有效
GC2：增益切换条件 2	无效	无效	有效	有效
	↓	↓	↓	↓
有效的增益	GAIN1	GAIN2	GAIN3	GAIN4

－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] ■ 可切换使用 4 种 FF 抑振频率。 ◆ 分配使 FF 抑振频率选择输入有效的条件。 通过 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
	↓	↓	↓	↓
生效的振频率	FF 抑振频率 A1 Group2 ID00	FF 抑振频率 A2 Group4 ID40	FF 抑振频率 A3 Group4 ID41	FF 抑振频率 A4 Group4 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] ■ 可切换使用 4 种 FF 抑振频率。 ◆ 分配使 FF 抑振频率选择输入有效的条件。 通过 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 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
	↓	↓	↓	↓
生效的振频率	FF 抑振频率 B1 Group2 ID02	FF 抑振频率 B2 Group4 ID43	FF 抑振频率 B3 Group4 ID44	FF 抑振频率 B4 Group4 ID45

－Group9－

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>19</td><td>位置环比例控制切换功能
[PLPCON]
■ 可切换使用位置环 PI 控制←→P 控制。位置环比例控制切换功能（PLPCON）有效时，可切换。

◆ 分配使位置环比例控制切换功能有效的条件。PLPCON 信号有效时，切换为比例控制。

● 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。

◆ 保存自动调谐结果时，此项设置值将被覆盖。
◆ 自动调谐功能有效时，此项设置值无效。</td></tr>
<tr><td>1A</td><td>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。
◆ 仅在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，此设置值有效。
✔ 有效条件限制在 00～11 范围内。
✔ 伺服电机动作过程中，请勿进行模型跟随（抑振）控制与标准位置控制的切换。若在电机动作过程中切换模式，有可能会发生报警“模型跟随抑振控制异常(AL.C5)”。</td></tr>
<tr><td>1B
1C</td><td>模型抑振频率选择输入 1
[MDLFSEL1]
模型抑振频率选择输入 2
[MDLFSEL2]
■ 可切换使用 4 种 模型抑振频率。

◆ 分配使模型抑振频率选择输入有效的条件。通过 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。
<table>
<tr><td>MDLFSEL1:
模型抑振频率
选择输入 1</td><td>无效</td><td>有效</td><td>无效</td><td>有效</td></tr>
<tr><td>MDLFSEL2:
模型抑振频率
选择输入 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>生效的
抑振频率</td><td>模型控制反共振频率 1
Group3 ID06
模型控制共振频率 1
Group3 ID07</td><td>模型控制反共振频率 2
Group4 ID50
模型控制共振频率 2
Group4 ID51</td><td>模型控制反共振频率 3
Group4 ID52
模型控制共振频率 3
Group4 ID53</td><td>模型控制反共振频率 4
Group4 ID54
模型控制共振频率 4
Group4 ID55</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

－Group9－

ID	内容
27	速度环比例控制切换功能 [VLPCON] ■ 可切换使用速度环 PI 控制←→P 控制。 ◆ 速度环比例控制切换功能（VLPCON）有效时，可切换。 ◆ 设置使位置环比例控制切换功能有效的条件。VLPCON 信号有效时，切换为比例控制。 ● 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） ✔ 若切换为比例控制，则伺服增益下降，伺服系统易于稳定。 ✔ 标准设置中，速度环积分时间常数（TVI）为 1000.0ms，所以积分功能无效。 ◆ 保存自动调谐结果时，此项设置值将被覆盖。 ◆ 自动调谐功能有效时，此项设置值无效。
34	换向痕补偿功能 [STC] ■ 要用于机床等进行圆弧、曲面加工，补偿象限切换时产生的轨迹误差，可将换向痕补偿功能设置为有效。 ◆ 分配使换向痕补偿功能有效的条件。STC 信号有效时，换向痕补偿有效。
35	微振动抑制功能 [FBHYST] ■ 要抑制电机停止时编码器的脉冲变动引起的机械系统振动时，可将微振动抑制功能设置为有效。 ◆ 分配使微振动抑制功能有效的条件。FBHYST 信号有效时，微振动抑制功能有效。
40	外部跳闸输入功能 [EXT-E] ■ 可将外部热敏传感器等的接点输入传输到驱动器单元，再作为报警（AL.55）输出。 ◆ 分配使外部跳闸功能有效的条件。EXT-E 信号有效时，发出报警（AL.55）。
41	紧急停止功能 [EMR] ■ 此功能可将设备紧急停止信号传输到驱动器单元，使伺服电机紧急停止。 ◆ 分配使设备紧急停止信号有效的条件。EMR 信号有效时，设备紧急停止。

ID	内容
80	轴间同步补正功能 [SYNCEN] ■ 在系统参数 ID08“驱动器间通信功能”选择“01：Tandem”，使本功能有效时，双轴运转功能有效。 ✔ 有效条件限制在 00～11 范围内。
81	轴间同步补正比例控制切换功能 [SYNPCNEN] ■ 可切换使用轴间同步补正功能的 PI 控制←→P 控制。 ◆ 轴间同步补正比例控制切换功能（SYNPCNEN）有效时，可切换。 ◆ 分配使轴间同步补正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）… 轴间同步补正比例增益（KSCPGN）、轴间同步 补正积分时间常数（TSCIGN） ● P 控制（比例控制） … 轴间同步补正比例增益（KSCPGN） ✔ 若切换为比例控制，则轴间同步补偿量下降，伺服系统易于稳定。 ✔ 标准设置中，轴间同步补正积分时间常数（TSCIGN）为 1000.0ms，所以积分功能无效。

■ 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]	00～81	—	18:INP_ON
01	通用输出 2 [OUT2]	00～81	—	0C:TLC_ON
02	通用输出 3 [OUT3]	00～81	—	02:S-RDY_ON
03	通用输出 4 [OUT4]	00～81	—	0A:MBR-ON_ON
04	通用输出 5 [OUT5]	00～81	—	33:ALM5_OFF
05	通用输出 6 [OUT6]	00～81	—	35:ALM6_OFF
06	通用输出 7 [OUT7]	00～81	—	37:ALM7_OFF
07	通用输出 8 [OUT8]	00～81	—	39:ALM_OFF
10	数字监视器输出选择 [DMON]	00～81	—	00:Always_OFF

■ 选择输出到数字监视器输出的信号。

◆ 在数字监视器中，逻辑相反。

◆ 输出电压在 OFF 时约为 5[V]，在 ON 时约为 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表

◆ 将输出固定为某种状态。

01:Always_ON	00:Always_OFF

◆ 要输出通用输入的状态时

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

◆ 要输出驱动器单元内部的状态时

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

◆ 要输出定位信号时

定位完成状态	18:INP_ON	19:INP_OFF
接近范围状态	1A:NEAR_ON	1B:NEAR_OFF
通过位置指令零达到 定位完成状态	5A:INPZ_ON	5B:INPZ_OFF
位置指令分配完成状态	60:TRJCMP_ON	61: TRJCMP_OFF

◆ 要输出警告信号时

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

◆ 要输出报警信号时

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

◆ 要输出 PY 兼容报警信号时

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

✔ RS3 驱动器单元搭载了转矩 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 FF 补偿加算）的后端”两处进行转矩限制处理，其中任一处条件成立时即输出转矩限制动作状态。因此，要确认转矩限制状态时，请分别确认“转矩指令监视器”与“转矩指令监视器（滤波前)”的状态。

第 5 章 运转

－GroupA－

ID	内容	设置范围	单位	标准设置值
11	模拟监视器输出 1 选择 [MON1]	00～36	－	05:VMON_2mV/min^{-1}
12	模拟监视器输出 2 选择 [MON2]	00～36	－	02:TCMON_2V/TR

■ 从下表选择输出到模拟监视器 1、2 的信号。

00:RESERVE	制造商专用监视模式	－
01:TMON_2V/TR	转矩监视器	2V/额定转矩
02:TCMON_2V/TR	转矩指令监视器	2V/额定转矩
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	位置偏差计数监视器	0.01mV/Pulse
0C:PMON_0.1mV/P	位置偏差计数监视器	0.1mV/Pulse
0D:PMON_1mV/P	位置偏差计数监视器	1mV/Pulse
0E:PMON_10mV/P	位置偏差计数监视器	10mV/Pulse
0F:PMON_20mV/P	位置偏差计数监视器	20mV/Pulse
10:PMON_50mV/P	位置偏差计数监视器	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（推定值）	2V/额定转矩
18:Sine-U	U 相电角度的 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	轴间同步误差监视器	10mV/Pulse
22:SYNERR_0.1mV/P	轴间同步误差监视器	0.1mV/Pulse
23:OLRAT_50mV/%	过载检测温度到达率监视器	50mV/%
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 用于监视电子齿轮前面的位置指令脉冲。
◆ 位置指令脉冲监视器 2 用于监视经过电子齿轮与位置指令平滑器后的位置指令脉冲。

✔ 指令脉冲频率小于等于 10kHz 时，会以脉冲形式输出位置指令脉冲频率监视器 1、2。换算为位置指令频率时，请使用平均值。

◆ 转矩监视器、速度监视器、负载转矩监视器中配置了以下低通滤波器。
转矩监视器 250Hz
速度监视器 250Hz
负载转矩监视器 50Hz

◆ 因转矩指令监视器（滤波前）输出滤波前的状态，所以转矩指令的波动状态会被原样输出。但是，电机由滤波后的转矩指令驱动，所以与此转矩指令的动作不同。

－GroupA－

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

■ 从下表选择模拟监视器输出 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”或“ABS，绝对值输出”。

选择值	内容
00:MON1+_MON2+	MON1：正转（正方向）时输出正电压。 输出正负电压。 MON2：正转（正方向）时输出正电压。 输出正负电压。
01:MON1-_MON2+	MON1：正转（正方向）时输出负电压。 输出正负电压。 MON2：正转（正方向）时输出正电压。 输出正负电压。
02:MON1+_MON2-	MON1：正转（正方向）时输出正电压。 输出正负电压。 MON2：正转（正方向）时输出负电压。 输出正负电压。
03:MON1-_MON2-	MON1：正转（正方向）时输出负电压。 输出正负电压。 MON2：正转（正方向）时输出负电压。 输出正负电压。
04:MON1ABS_MON2+	MON1：正转（正方向）时及反转（负方向）时均 输出正电压。 MON2：正转（正方向）时输出正电压。 输出正负电压。
05:MON1ABS_MON2-	MON1：正转（正方向）时及反转（负方向）时均 输出正电压。 MON2：正转（正方向）时输出负电压。 输出正负电压。
06:MON1+_MON2ABS	MON1：正转（正方向）时输出正电压。 输出正负电压。 MON2：正转（正方向）时及反转（负方向）时均 输出正电压。
07:MON1-_MON2ABS	MON1：正转（正方向）时输出负电压。 输出正负电压。 MON2：正转（正方向）时及反转（负方向）时均 输出正电压。
08:MON1ABS_MON2ABS	MON1：正转（正方向）时及反转（负方向）时均 输出正电压。 MON2：正转（正方向）时及反转（负方向）时均 输出正电压。

■ GroupB “时序/报警的相关设置”

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

■ 设置伺服使能向伺服关闭转换时的停止动作，以及伺服关闭状态下的动态制动器动作。

选择值		内容
00	Free_Free	伺服关闭时，自由运行。 电机停止后，电机自由动作。
01	Free_DB	伺服关闭时，自由运行。 电机停止后，动态制动器动作。
02	DB_Free	伺服关闭时，动态制动器动作。 电机停止后，电机自由动作。
03	DB_DB	伺服关闭时，动态制动器动作。 电机停止后，动态制动器动作。
04	SB_Free	伺服关闭时，伺服制动器动作。 电机停止后，电机自由动作。
05	SB_DB	伺服关闭时，伺服制动器动作。 电机停止后，动态制动器动作。
06	Dec_Free	伺服关闭时，减速停止动作。 电机停止后，电机自由动作。
07	Dec_DB	伺服关闭时，减速停止动作。 电机停止后，动态制动器动作。

◆ 请在 GroupB ID15 设置减速停止动作时的减速时间常数。

✔ 断开主电路电源时，以 GroupB ID02“强制停止动作 [ACTEMR]”中设置的动作停止，停止后，动态制动器动作。但是，停止动作过程中，若检测出“主电路电源电压过低”、“BONBGN 经过”，则由动态制动器动作使电机停止。

－GroupB－

ID	内容			
01	超程动作 [ACTOT]	设置范围	单位	标准设置值
		00～08	－	00:CMDINH_SB_SON

■ 设置发生超程（OT）时的动作。

选择值		内容
00	CMDINH_SB_SON	发生 OT 时，指令输入无效，由伺服制动器动作（峰值转矩）使电机停止。 电机停止后，伺服使能。 （OT 发生侧的指令无效＝速度限制指令＝0） （OT 方向的转矩指令受时序转矩限制的限制。）
01	CMDINH_DB_SON	发生 OT 时，指令输入无效，由动态制动器动作使电机停止。 电机停止后，伺服使能。 （OT 发生侧的指令无效＝速度限制指令＝0）
02	CMDINH_Free_SON	发生 OT 时，指令输入无效，自由运行。 电机停止后，伺服使能。 （OT 发生侧的指令无效＝速度限制指令＝0）
03	CMDINH_SB_SOFF	发生 OT 时，指令输入无效，由伺服制动器动作使电机停止。 电机停止后，伺服关闭。 （两个方向的转矩指令均受时序转矩限制的限制。）
04	CMDINH_DB_SOFF	发生 OT 时，指令输入无效，由动态制动器动作使电机停止。 电机停止后，伺服关闭。
05	CMDINH_Free_SOFF	发生 OT 时，指令输入无效，自由运行。 电机停止后，伺服关闭。
06	CMDACK_VCLM=0	发生 OT 时，OT 发生侧的速度限制指令为零。
08	CMDINH_SB_SON2	发生 OT 时，指令输入无效，由伺服制动器动作（时序转矩限制）使电机停止。 电机停止后，伺服使能。 （OT 发生侧的指令无效＝速度限制指令＝0） （两个方向的转矩指令均受时序转矩限制的限制。）

◆ 由伺服制动器动作使伺服电机停止时的转矩限制值，因选择代码而异。
“00”：峰值转矩
“03”、“08”：时序转矩限制

◆ 速度控制模式下，请从“00”～“05”、“08”选择。

◆ 转矩控制模式下，动作如下所示。

- “00”～“02”、“08”时，保持通过时序转矩限制对转矩指令进行限制后的伺服使能状态。
- “03”～“04”时，伺服关闭，由动态制动器使电机停止。伺服电机停止后，仍然保持伺服关闭状态。
- “05”时，伺服关闭，自由运行。伺服电机停止后，仍然保持伺服关闭状态。

－GroupB－

ID 02

强制停止动作 [ACTEMR]	设置范围	单位	标准设置值
	00～02	—	00:SERVO-BRAKE

■ 设置强制停止时的动作。

◆ 选择强制停止时的动作。
用于垂直轴时，请使用为标准设置值“00:SERVO-BRAKE”。

选择值		内容
00	SERVO-BRAKE	强制停止时，由伺服制动器动作使电机停止。
01	DYNAMIC-BRAKE	强制停止时，由动态制动器动作使电机停止。
02	DEC-STOP	强制停止时，由减速停止动作使电机停止。

◆ 转矩控制模式下，不管设置为什么值，均由动态制动器动作使伺服电机停止。

◆ “8.2.2 报警一览表”中所列的“检出时的停止动作”为 DB 的报警，以及无安全转矩关断的延迟电路（型号中的选配件 2 为 2）时，不管此项设置为什么值，均由动态制动器动作使伺服电机停止。

◆ 减速停止动作时的减速时间常数，请在 GroupB ID16 设置。

✔ 强制停止动作是指，“紧急停止功能有效”、“主电路电源断开”、“发生报警”、“安全转矩关断动作”。

ID 03

保持制动器动作延迟时间 （保持制动器保持延迟时间）[BONDLY]	设置范围	单位	标准设置值
	0～1000	ms	300

■ 设置从停止向保持制动器通电，到产生保持转矩为止的保持制动器动作延迟时间。

◆ 伺服使能向伺服关闭转换时，在此设置时间内，指令为零并对伺服电机励磁。（即使伺服关闭，在此设置时间范围内仍然继续向电机通电。）
因此，在保持制动器动作之前，伺服电机仍然产生保持转矩。

◆ 设置单位为 4ms。设置值为 0ms 时，伺服关闭后约 4ms 内指令无效（指令为零）。

◆ 在 GroupB ID00“伺服关闭时的停止动作 [DBOPR]”设置为“伺服关闭时伺服制动器动作”时，“04:SB_Free”或“05:SB_DB”有效。
（动态制动器动作与自由运行时，此项设置无效。）

ID 04

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]	设置范围	单位	标准设置值
	0～1000	ms	300

■ 设置从开始向保持制动器通电，到保持转矩消失为止的保持制动器动作解除延迟时间。

◆ 伺服关闭向伺服使能转换时，在此设置时间内，指令为零并对伺服电机励磁。（即使伺服使能，在此设置时间范围内，也不允许接收指令。）
因此，在保持制动器解除之前，伺服电机不动作。

◆ 设置单位为 4ms。设置值为 0ms 时，伺服使能后约 4ms 内指令无效（指令为零）。

ID 05

制动器动作开始时间 [BONBGN]	设置范围	单位	标准设置值
	0～65535	ms	10000

■ 设置从伺服关闭到伺服电机停止为止的允许时间。

◆ 从伺服使能转换到伺服关闭后，经过设置时间伺服电机仍未停止时，保持制动器与动态制动器动作，强行制动。

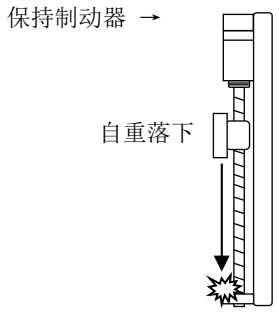
◆ 若在此设置时间内伺服电机停止，则此功能无效。

◆ 若在重力轴等，伺服关闭后伺服电机仍未停止，请设置此参数。

◆ 若由保持制动器强行制动，有可能会损坏保持制动器。
使用此项功能时，要考虑设备的规格及时序。

■ 关于保持制动器

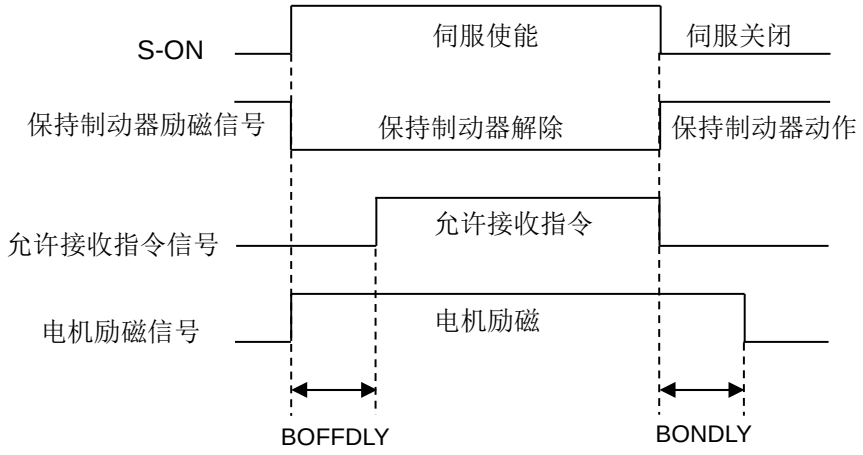
受重力或外力影响的轴，在主电路电源未接通状态或伺服关闭状态下，为了防止可动部分因自身重力而落下，通常使用带保持制动器的伺服电机。
保持制动器用于帮助处于静止状态的可动部分对抗重力等外力，因此，请勿将其用于制动正在动作的机械。



◆ 保持制动器励磁信号输出的设置

Group	ID	标记	内容
A	0*	OUT*	通用输出*

选择值		内容
0A	MBR-ON_ON	保持制动器励磁信号输出状态，输出 ON
0B	MBR-ON_OFF	保持制动器励磁信号输出状态，输出 OFF



－GroupB－

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>06</td><td>
停电检测延迟时间 [PFDDLY]“设置后重启控制电源”
设置范围：10～1000　单位：ms　标准设置值：10
■ 设置从控制电源断开到检测出控制电源异常为止的延迟时间。
设置值越大，电压暂降的检出越慢。
（控制电源的保持时间约为 23.4ms。因此，即使增大设置值，也只是延迟异常检出。内部逻辑电路的电源断开时，动作与重启控制电源时相同。此外，主电路电源侧的供电不足时，有可能会检测出主电路电源电压过低等其他异常。）
实际的异常检出延迟时间与设置值之间有 -12ms～+6ms 的偏差。
</td></tr>
<tr><td>07</td><td>
初始化超时等待时间 [INTTIM] “设置后重启控制电源”
设置范围：00～07　单位：－　标准设置值：00:Disabled
■ 选择到初始化处理完成为止的时间。
<table>
<tr><th colspan="2">选择值</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>插入 1000ms 等待</td></tr>
<tr><td>02</td><td>1400ms</td><td>插入 1400ms 等待</td></tr>
<tr><td>03</td><td>1800ms</td><td>插入 1800ms 等待</td></tr>
<tr><td>04</td><td>2000ms</td><td>插入 2000ms 等待</td></tr>
<tr><td>05</td><td>3000ms</td><td>插入 3000ms 等待</td></tr>
<tr><td>06</td><td>5000ms</td><td>插入 5000ms 等待</td></tr>
<tr><td>07</td><td>10000ms</td><td>插入 10000ms 等待</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>10</td><td>
偏差过大警告级别 [OFWLV]
设置范围：1～2147483647　单位：Pulse　标准设置值：2147483647
■ 设置输出位置偏差过大报警前的警告输出级别。
◆ 与电子齿轮无关，按编码器脉冲的分辨率进行设置。
✔ 所设置的值超过 1073741823[Pulse] 时，以 1073741823[Pulse] 进行限制。
</td></tr>
<tr><td>11</td><td>
偏差计数器溢出值 [OFLV]
设置范围：1～2147483647　单位：Pulse　标准设置值：5000000
■ 设置当作位置偏差过大报警的位置偏差值。
◆ 与电子齿轮无关，按编码器脉冲的分辨率进行设置。
✔ 所设置的值超过 1073741823[Pulse] 时，以 1073741823[Pulse] 进行限制。
</td></tr>
<tr><td>12</td><td>
过载警告级别 [OLWLV] “设置后重启控制电源”
设置范围：20～100　单位：%　标准设置值：90
■ 设置输出过载报警前的警告输出级别。
◆ 将过载报警级别当作 100% 时，可设置的级别范围为 20%～99%。设置值为 100% 时，会同时输出过载警告与过载报警。
◆ 过载检测处理中，接通控制电源时，默认负载率为额定负载的 75%（热启动）。因此，接通控制电源时，可能会输出过载警告。
</td></tr>
<tr><td>13</td><td>
速度反馈异常（ALM_C3）检测 [VFBALM]
设置范围：00～01　单位：－　标准设置值：01:Enabled
■ 选择速度反馈异常检测的有效/无效。
<table>
<tr><th colspan="2">选择值</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>
✔ 选择值为“00：Disabled”时，不检出速度反馈警告。
</td></tr>
</table>

－GroupB－

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="3">14</td><td>速度控制异常（ALM_C2）检测
[VCALM]</td><td>设置范围
00～01</td><td>单位
—</td><td>标准设置值
00:Disabled</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 选择速度控制异常检测的有效/无效。
<table><tr><th colspan="2">选择值</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>
◆ 在伺服电机响应指令时发生过冲的动作模式下，可能会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 colspan="4"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">15</td><td>伺服关闭停止时的减速时间常数
[SOFDEC]</td><td>设置范围
0～16000</td><td>单位
ms</td><td>标准设置值
0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 此参数用于设置伺服电机旋转状态下伺服关闭时的减速时间常数。
设置每 1000 min^{-1} 的减速时间。
GroupB ID00 设置为 06 或 07（伺服关闭时，减速停止动作）时，有效。</td></tr>
<tr><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">16</td><td>紧急停止时的减速时间常数
[EMRDEC]</td><td>设置范围
0～16000</td><td>单位
ms</td><td>标准设置值
0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 此参数用于设置伺服电机旋转状态下紧急停止（紧急停止功能有效、主电路电源断开、发生报警、安全转矩关断）时的减速时间常数。
设置每 1000 min^{-1} 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。

◆ 减速停止过程中主电路电源电压过低，或安全转矩关断的延迟时间过后，转变为由动态制动器使电机停止。</td></tr>
<tr><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">17</td><td>保持制动器动作解除延迟时的外部指令有效选择 [SONFALL]</td><td>设置范围
00～01</td><td>单位
—</td><td>标准设置值
00:Disabled</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 选择保持制动器动作解除延迟时的外部位置/速度指令是否有效。
将位置指令、速度指令设置为与重力负载或外力负载相当的值，可抑制伺服使能时因自身重力而落下。
<table><tr><th colspan="2">选择值</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>
◆ 若发出的指令超过重力负载或外力负载，伺服电机会旋转，导致保持制动器发生故障。</td></tr>
<tr><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">18</td><td>保持制动器动作延迟时的外部指令有效选择
[SOFFFALL]</td><td>设置范围
00～01</td><td>单位
—</td><td>标准设置值
00:Disabled</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 选择保持制动器动作延迟时的外部位置/速度指令是否有效。
将位置指令、速度指令设置为与重力负载或外力负载相当的值，可抑制伺服关闭时因自身重力而落下。
<table><tr><th colspan="2">选择值</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>
◆ 若发出的指令超过重力负载或外力负载，伺服电机会旋转，导致保持制动器发生故障。</td></tr>
</table>

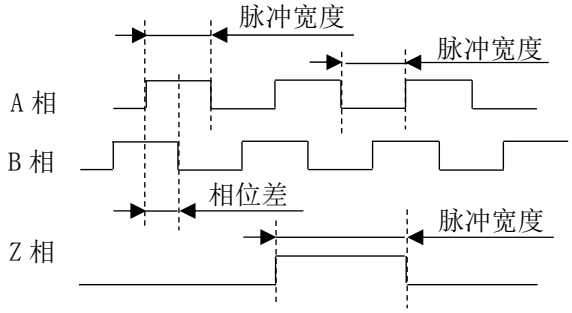
－GroupB－

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="3">19</td><td rowspan="2">双重位置误差警告级别
[DFOFWLV]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>0～2147483647</td><td>Pulse</td><td>2147483647</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 外部编码器与电机编码器的当前位置差超过此项设置值时，输出警告。在输出双重位置误差过大报警之前用作警告输出。

✔ 以外部编码器分辨率 ×4 倍频的值为基准进行设置。
✔ 设置为 0 时，不会检出双重位置误差过大警告。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">1A</td><td rowspan="2">双重位置误差过大值
[DFOFLV]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>0～2147483647</td><td>Pulse</td><td>5000000</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 外部编码器与电机编码器当前位置的差超过此项设置值时，会发出双重位置误差过大报警。

✔ 以外部编码器分辨率 ×4 倍频的值为基准进行设置。
✔ 设置为 0 时，不会检出双重位置误差过大报警。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">80</td><td rowspan="2">轴间同步误差警告级别
[PSDEVW]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>1～2147483647</td><td>Pulse</td><td>2147483647</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 当前轴与相对轴的位置偏差的误差超过此项设置值时，会发出警告。
输出轴间同步误差过大报警前用作警告输出。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">81</td><td rowspan="2">轴间同步误差过大值
[PSDEVA]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>1～2147483647</td><td>Pulse</td><td>5000000</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 当前轴与相对轴的位置偏差的误差超过此项设置值时，会发出轴间同步误差过大报警。</td></tr>
</table>

■ GroupC “编码器的相关设置”

<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">■ 此参数仅在使用增量编码器时才可设置。
设置电机增量编码器的数字滤波器。
编码器信号出现叠加干扰时，设置值以下的脉冲将会被当作干扰去除。设置时，需考虑到所使编码器的分辨率、动作时的伺服电机最高转速。请设置为最高转速下编码器脉冲宽度的 1/4 以下。
<table>
<tr><th colspan="2">选择值</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">■ 此参数仅在使用全闭环功能时才可设置。
设置外部增量编码器的数字滤波器。
编码器信号出现叠加干扰时，设置值以下的脉冲将会被当作干扰去除。设置时，需考虑到所使编码器的分辨率、动作时的伺服电机最高转速。请设置为最高转速下编码器脉冲宽度的 1/4 以下。
<table>
<tr><th colspan="2">选择值</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>

－GroupC－

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="5">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">02</td><td>外部编码器极性选择
[EX-ENPOL] “设置后重启控制电源”</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td></td><td>00～07</td><td>－</td><td>00:Type1</td></tr>
<tr><td colspan="5">■ 此参数仅在使用全闭环功能时才可设置。
◆ 设置外部编码器的信号极性。
<table>
<tr><th colspan="2">选择值</th><th colspan="3">内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>Type1</td><td>EX-Z/不反转。</td><td>EX-B/不反转。</td><td>EX-A/不反转。</td></tr>
<tr><td>01</td><td>Type2</td><td>EX-Z/不反转。</td><td>EX-B/不反转。</td><td>EX-A/反转。</td></tr>
<tr><td>02</td><td>Type3</td><td>EX-Z/不反转。</td><td>EX-B/反转。</td><td>EX-A/不反转。</td></tr>
<tr><td>03</td><td>Type4</td><td>EX-Z/不反转。</td><td>EX-B/反转。</td><td>EX-A/反转。</td></tr>
<tr><td>04</td><td>Type5</td><td>EX-Z/反转。</td><td>EX-B/不反转。</td><td>EX-A/不反转。</td></tr>
<tr><td>05</td><td>Type6</td><td>EX-Z/反转。</td><td>EX-B/不反转。</td><td>EX-A/反转。</td></tr>
<tr><td>06</td><td>Type7</td><td>EX-Z/反转。</td><td>EX-B/反转。</td><td>EX-A/不反转。</td></tr>
<tr><td>07</td><td>Type8</td><td>EX-Z/反转。</td><td>EX-B/反转。</td><td>EX-A/反转。</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td rowspan="2">03</td><td>编码器输出脉冲分频选择
[PULOUTSEL] “设置后重启控制电源”</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:Motor_Enc.</td></tr>
<tr><td colspan="5">■ 设置编码器输出脉冲分频的信号。
选择是由“电机编码器”还是由“外部编码器”，将“编码器脉冲信号”传输到上位装置。
<table>
<tr><th colspan="3">选择值</th></tr>
<tr><td>00</td><td>Motor_Enc</td><td>电机编码器</td></tr>
<tr><td>01</td><td>External_Enc</td><td>外部编码器</td></tr>
</table>
✔ 在系统参数 ID20“位置环控制、位置环编码器选择”选择了“「00：Motor_Enc”时，无论设置为什么值，都从电机编码器输出。</td></tr>
</table>

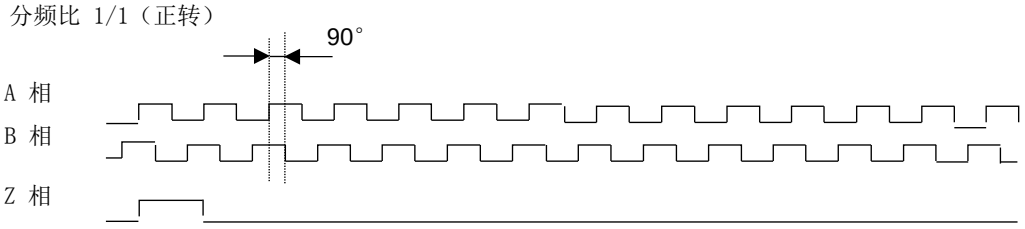
－GroupC－

ID	内容			
04	编码器输出脉冲分频 [ENRAT]	设置范围	单位	标准设置值
		1/1～1/64 2/3～2/64 1/32768～32767/32768	－	1/1

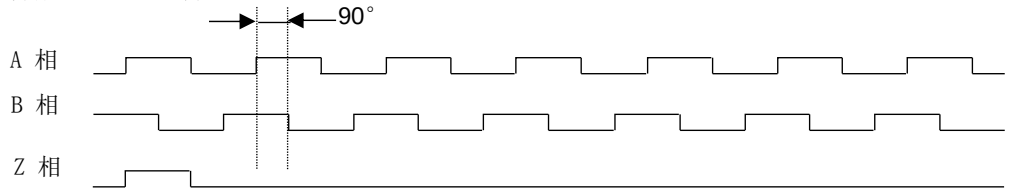
■ 设置编码器输出脉冲分频的分频比。

- ◆ 分频比的分子为 1 时，分母的设置范围为 1（不分频）、2～64 、32768。
- ◆ 分频比的分子为 2 时，分母的设置范围为 3～64、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。
- ◆ 接通控制电源后，最长 2s 内不确定。

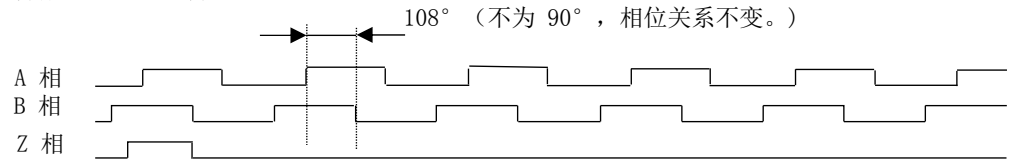
分频比 1/1（正转）



分频比 1/2（正转）



分频比 2/5（正转）



ID	编码器输出脉冲分频极性 [PULOUTPOL]	设置范围	单位	标准设置值
05		00～03	－	00:Type1

■ 设置编码器输出脉冲分频的极性。

选择值		内容
00	Type1	A 相信号 / 不反转。 Z 相信号逻辑 / High 有效。
01	Type2	A 相信号 / 反转。 Z 相信号逻辑 / High 有效。
02	Type3	A 相信号 / 不反转。 Z 相信号逻辑 / Low 有效。
03	Type4	A 相信号 / 反转。 Z 相信号逻辑 / Low 有效。

－GroupC－

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">06</td><td>编码器输出脉冲分频分辨率选择
[PULOUTRES] “设置后重启控制电源”</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></td><td colspan="4">■ 此参数仅在使用绝对编码器时才可设置。
◆ 设置以编码器输出脉冲分频输出的脉冲分辨率。
◆ 要使输出脉冲与 RS1 系列的驱动器单元相同时，请设置为 8192P/R。
◆ 输出脉冲的频率超过上位控制器的规格时，请设置为 8192P/R。
◆ 以转速 4000min^{-1} 以上使用伺服电机时，请设置为 8192P/R。
◆ 根据在这选择的分辨率，可按 ID04“编码器输出脉冲分频”的设置进行分频输出。
<table><tr><th colspan="2">选择值</th><th>内容</th></tr><tr><td>00</td><td>32768P/R</td><td>电机每旋转一圈，输出 32768 个脉冲</td></tr><tr><td>01</td><td>8192P/R</td><td>电机每旋转一圈，输出 8192 个脉冲</td></tr></table></td></tr>
<tr><td rowspan="2">07</td><td>编码器信号输出（PS）格式
[PSOFORM] “设置后重启控制电源”</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></td><td colspan="4">■ 设置编码器信号输出（PS）的信号格式。
<table><tr><th colspan="2">选择值</th><th>内容</th></tr><tr><td>00</td><td>MOT_Binary</td><td>电机编码器二进制代码输出</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>外部编码器二进制代码输出</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”时，需专用的接收电路。
◆ 全闭环有效时，可选择“03：EXT_Binary”或“04：EXT_Direct”。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">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></td><td colspan="4">■ 此参数仅在使用绝对编码器时才可设置。
◆ 使用电池备份绝对编码器（编码器编码 P）、无电池绝对编码器时，有效。
◆ 使用单圈绝对编码器（编码器编码 H）时，即使选择了“00：Status_MultiTurn”，仍然“仅清零编码器状态”。
◆ 使用有多圈数据的绝对编码器时，即使执行编码器清零，绝对编码器的单圈数据也不会被清零。
<table><tr><th colspan="2">选择值</th><th>内容</th></tr><tr><td>00</td><td>Status_MultiTurn</td><td>清零编码器状态（异常、警告）及多圈数据</td></tr><tr><td>01</td><td>Status</td><td>仅清零编码器状态（异常、警告）</td></tr></table></td></tr>
</table>

－GroupC－

ID	内容			
0B	外部绝对编码器极性选择 [EX-SENPOL] “设置后重启控制电源”	设置范围 00～01	单位 －	标准设置值 00:Standard

■ 选择与电机旋转方向对应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。
重启控制电源后有效。

◆ 外部编码器使用绝对编码器时有效。

选择值		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) 范围内进行选择。

◆ 外部编码器为直线编码器时，请在 1/4(L）～1/2000(L) 范围内进行选择。

选择值		内容
00	1/4(R)_1/4(L)	根据编码器的种类，输出按以下公式计算得出的结果。
01	1/8(R)_1/20(L)	使用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)。）
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)	使用直线编码器时， 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)	

✔ 可输出频率最高为 2Mpulse/s（1 倍频）。
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，分频比受到限制。

EnDat（直线编码器）
请以 0 位置为基准，在 2^{31} ×分辨率/((1/N)×4) 范围内使用。
（从范围内移动到范围外后，重启电源时 Z 相输出位置有会可能出现偏差。）

－GroupC－

ID	内容			
10	编码器连接器 1 断线屏蔽等级 [DE1MSKLVL]	设置范围	单位	标准设置值
		0～65535	kHz	0
	■ 设置编码器脉冲频率（1 倍频），用于电机编码器为增量编码器，连接到编码器连接器 1（EN1）时，屏蔽“编码器连接器 1 断线（AL.81）”的检出。 ◆ 使用高分辨率的增量编码器时，有些编码器的规格，在编码器脉冲频率变高时可能会检测出“编码器连接器 1 断线（AL.81）”。这种情况下，请变更设置值。 ◆ 编码器频率超过设置值时，不会检出“编码器连接器 1 断线（AL.81）”。 ◆ 设置为 0[kHz]时，所有频率都会检出“编码器连接器 1 断线（AL.81）”。			
11	编码器连接器 2 断线屏蔽等级 [DE3MSKLVL]	设置范围	单位	标准设置值
		0～65535	kHz	0
	■ 设置编码器脉冲频率（1 倍频），用于电机编码器为增量编码器或外部编码器，连接到编码器连接器 2（EN2）时，屏蔽“编码器连接器 2 断线（AL.83）”的检出。 ◆ 使用高分辨率的增量编码器时，有些编码器的规格，在编码器脉冲频率变高时可能会检测出“编码器连接器 2 断线（AL.83）”。这种情况下，请变更设置值。 ◆ 编码器频率超过设置值时，不会检出“编码器连接器 2 断线（AL.83）”。 ◆ 设置为 0[kHz] 时，所有频率都会检出“编码器连接器 2 断线（AL.83）”。			

■ GroupD “支援功能的相关设置”

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="5">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><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">■ 设置进行 JOG 运转时的速度指令值。
◆ 使用设置软件时，此值用作 JOG 速度指令的初始设置值。</td></tr>
<tr><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">02</td><td>支援功能转矩限制值
[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><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">■ 设置执行支援功能（JOG 运转、定位运转、电机找原点)时的转矩指令限制值。
◆ 使用设置软件时，此值用作执行支援功能时的转矩指令限制初始设置值。</td></tr>
<tr><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">10</td><td>PC 通信轴编号
[COMAXIS]“设置后重启控制电源”</td><td>设置范围
01～0F</td><td>单位
—</td><td>标准设置值
01:#1</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">■ 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驱动器单元的轴编号，所以同时连接多台驱动器单元时，请注意分配给驱动器单元的编号不能重复。
<table>
<tr><th colspan="2">选择值</th><th colspan="2">选择值</th><th colspan="2">选择值</th><th colspan="2">选择值</th><th colspan="2">选择值</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></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><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">■ 选择数字操作面板的状态显示内容。
<table>
<tr><th colspan="2">选择值</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>STATUS</td><td>显示驱动器单元的状态。
有关显示内容的详情，请参考“5.3 驱动器单元的状态显示”。</td></tr>
<tr><td>01
～
77</td><td>WARNING1
～
HBLF</td><td>选择监视功能显示的监视数据。
有关监视数据的详情，请参考“5.5 监视功能”。</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td></td></tr>
</table>

—GroupD—

ID 20

运转记录采样周期 [SAMPDIV]	设置范围	单位	标准设置值
	0～65535	—	20

■ 设置运转记录的采样间隔。

◆ 采样最小间隔（Ts）固定为 12μs。

◆ 设置采样间隔（T））公式 T=Ts*n 中 n 的值。

◆ 设置为 0 时，运转记录停止。

ID 21

运转记录采样点数 [SAMPNUM]	设置范围	单位	标准设置值
	00～02	—	00:256point

■ 选择运转记录中记录的一个通道的数据总量。

◆ 数据数量增加时，可记录的通道数量会受到限制。

选择值		最大可同时记录的通道数量
00	256point	6 个通道
01	512point	3 个通道
02	1024point	1 个通道

ID 22

运转记录触发通道选择 [TRGCHSEL]	设置范围	单位	标准设置值
	00～83	—	83:DIGITAL_4

■ 选择运转记录中作为触发条件的通道。

◆ 可设置模拟通道，也可设置数字通道。

选择值		设置值	选择值		设置值
00	ANALOG_1	模拟 CH1	05	ANALOG_6	模拟 CH6
01	ANALOG_2	模拟 CH2	80	DIGITAL_1	数字 CH1
02	ANALOG_3	模拟 CH3	81	DIGITAL_2	数字 CH2
03	ANALOG_4	模拟 CH4	82	DIGITAL_3	数字 CH3
04	ANALOG_5	模拟 CH5	83	DIGITAL_4	数字 CH4

ID 23

运转记录触发沿选择 [TRGEDGSEL]	设置范围	单位	标准设置值
	00～02	—	00:POS_EDGE

■ 设置运转记录的触发沿条件。

选择值		设置值
00	POS_EDGE	↑ 沿
01	NEG_EDGE	↓ 沿
02	BOTH_EDGE	↑沿 or ↓沿

ID 24

运转记录触发水平位置 [TRGHPOS]	设置范围	单位	标准设置值
	0～100	%	80

■ 设置运转记录的触发水平位置。

◆ 按从采样开始的时间占总采样时间的比率[0-100%]进行设置。

ID 25

运转记录触发条件 [TRGLVL]	设置范围	单位	标准设置值
	-9223372036854775808 ～ 9223372036854775807	—	1

■ 设置运转记录的触发条件。

◆ 在数字操作面板中，以 16 进制数（32bit 数据）显示在 ID25、ID26。

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

－GroupD－

ID	内容			
31	运转记录模拟 CH1 选择 [CH1SEL]	设置范围	单位	标准设置值
		00～23,FF	—	08:PCMDF1
32	运转记录模拟 CH2 选择 [CH2SEL]	设置范围	单位	标准设置值
		00～23,FF	—	01:VCMON
33	运转记录模拟 CH3 选择 [CH3SEL]	设置范围	单位	标准设置值
		00～23,FF	—	03:TCMON
34	运转记录模拟 CH4 选择 [CH4SEL]	设置范围	单位	标准设置值
		00～23,FF	—	15:VBUS
35	运转记录模拟 CH5 选择 [CH5SEL]	设置范围	单位	标准设置值
		00～23,FF	—	05:POSITION
36	运转记录模拟 CH6 选择 [CH6SEL]	设置范围	单位	标准设置值
		00～23,FF	—	00:VMON

■ 选择运转记录中作为模拟通道测量的数量。

◆ 设置为以下数据时，将占用 2 个通道的数据。

- 当前位置监视器（电机编码器及外部编码器）
- 指令位置监视器
- PS 数据监视器（电机编码器及外部编码器）

✔ 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，也仍然无效。

◆ 设置值 FF 属制造商专用，所以请勿设置为 FF。

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（推定值）
02	TMON	转矩监视器	11	SINEU	U 相电角度监视器
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	指令位置累积值	16	OLRAT	电机温升推定值的 OL 检出级别到达率
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	再生电阻动作率监视器	22	MOTE-ERRAT	电机编码器通信错误率
0D	TRMS	有效转矩监视器	23	EXTE-ERRAT	外部编码器通信错误率
0E	ETRMS	有效转矩监视器（推定值）	FF	RESERVE	制造商专用监视模式

－GroupD－

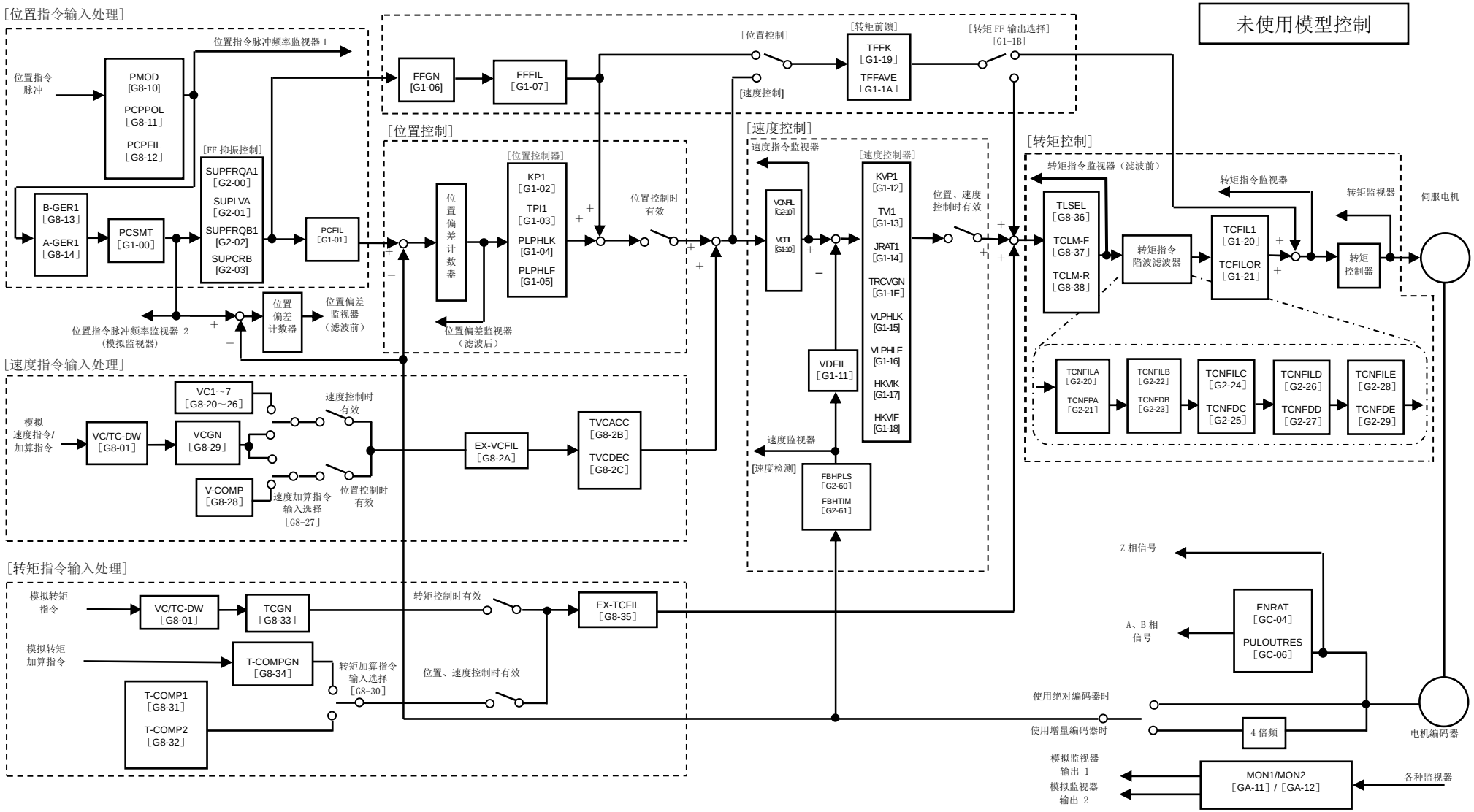
ID	内容			
37	运转记录数字 CH1 选择 [DCH1SEL]	设置范围	单位	标准设置值
		00～20,FF	—	16:SRDY
38	运转记录数字 CH2 选择 [DCH2SEL]	设置范围	单位	标准设置值
		00～20,FF	—	15:SACT
39	运转记录数字 CH3 选择 [DCH3SEL]	设置范围	单位	标准设置值
		00～20,FF	—	1B:WRG-OL
3A	运转记录数字 CH4 选择 [DCH4SEL]	设置范围	单位	标准设置值
		00～20,FF	—	1C:ALM

■ 选择运转记录中作为数字通道测量的数据。

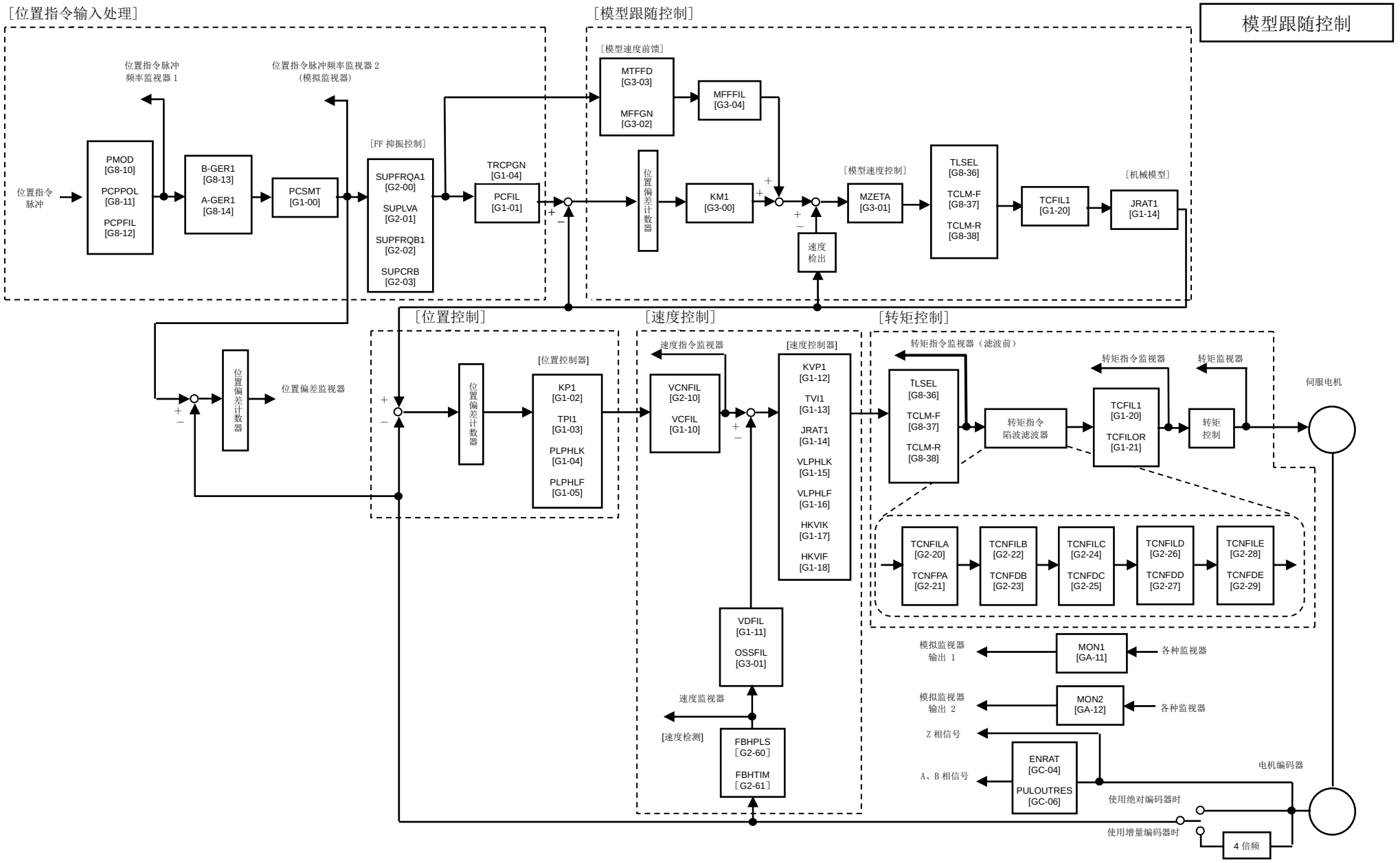
◆ 设置值 FF 属制造商专用，所以请勿设置为 FF。

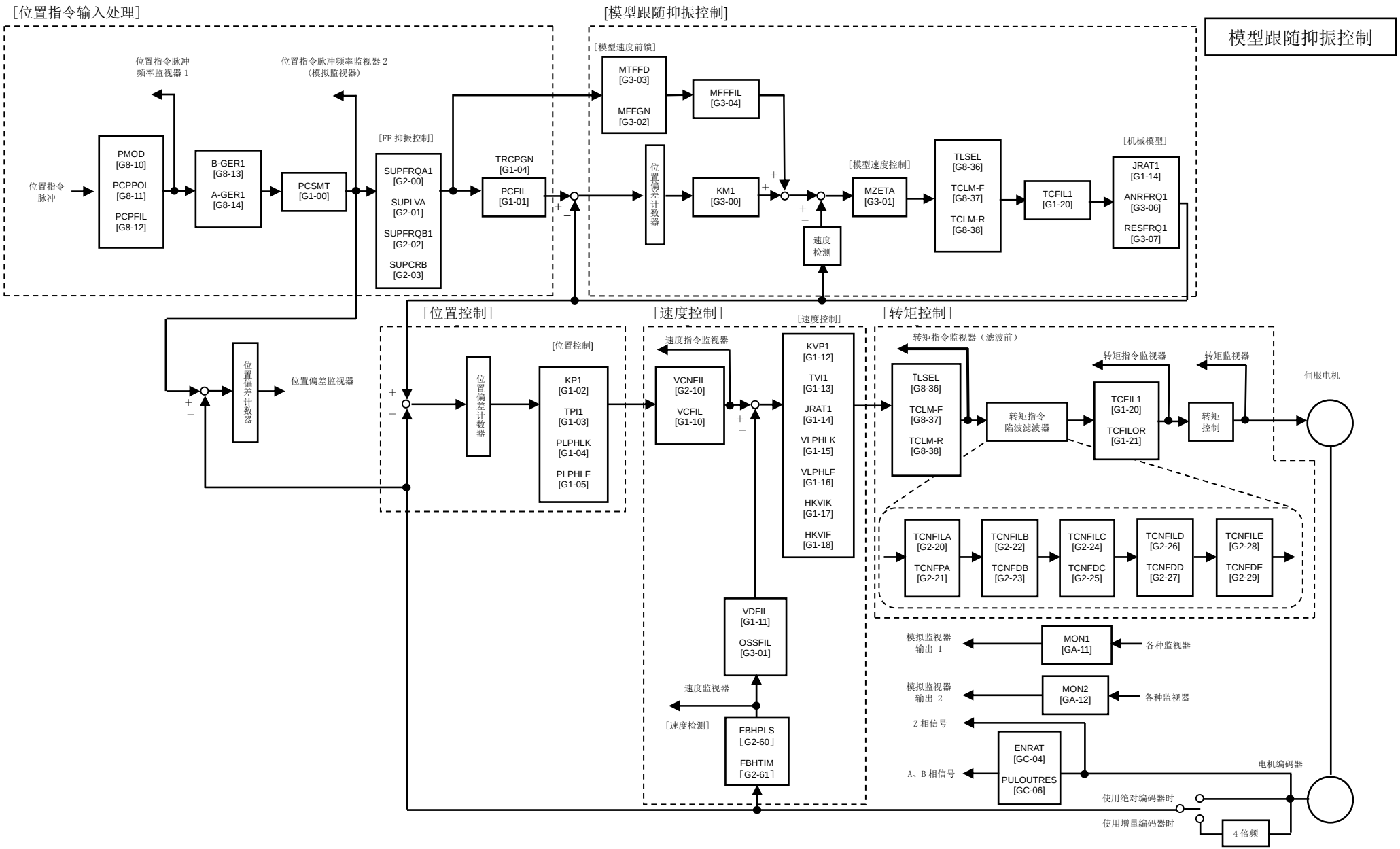
ID		设置值	ID		设置值
00	GIN1	通用输入 1	11	NEAR	接近范围状态
01	GIN2	通用输入 2	12	VCMP	速度一致状态
02	GIN3	通用输入 3	13	TLIM	转矩限制状态
03	GIN4	通用输入 4	14	VLIM	速度限制状态
04	GIN5	通用输入 5	15	SACT	电机励磁状态
05	GIN6	通用输入 6	16	SRDY	伺服就绪状态
06	GIN7	通用输入 7	17	CMD-ACK	允许接收指令状态
07	GIN8	通用输入 8	18	PCON-ACK	速度比例控制状态
08	GOUT1	通用输出 1	19	GC-ACK	电子齿轮切换状态
09	GOUT2	通用输出 2	1A	WRG-OVF	偏差过大警告状态
0A	GOUT3	通用输出 3	1B	WRG-OL	过载警告状态
0B	GOUT4	通用输出 4	1C	ALM	报警状态
0C	GOUT5	通用输出 5	1D	WRG-DF	双重位置误差过大警告状态
0D	GOUT6	通用输出 6	1E	TRJCMP	位置指令分配完成（含延迟时间）
0E	GOUT7	通用输出 7	20	WRG-SY	轴间同步误差警告状态
0F	GOUT8	通用输出 8	21	WRG-VF	速度反馈警告中
10	INP	定位完成状态	FF	RESERVE	制造商专用监视模式

5.9 控制方框图


未使用模型控制
[位置指令输入处理]
位置指令脉冲频率监视器 1
位置指令脉冲
PMOD [G8-10]
PCPPOL [G8-11]
PCPFIL [G8-12]
[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]
位置指令脉冲频率监视器 2 (模拟监视器)
位置偏差计数器
位置偏差监视器 (滤波前)
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]
[位置控制]
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 (滤波后)
[速度控制]
速度指令监视器
VCFIL [G2-10]
VCFIL [G1-10]
[速度控制器]
KVP1 [G1-12]
TVI1 [G1-13]
JRAT1 [G1-14]
TRCVGN [G1-1E]
VLPHLK [G1-15]
VLPHLF [G1-16]
HKVIK [G1-17]
HKVIF [G1-18]
位置、速度控制时有效
VDFIL [G1-11]
速度监视器
[速度检测]
FBHPLS [G2-60]
FBHTIM [G2-61]
[转矩控制]
转矩指令监视器 (滤波前)
转矩指令监视器
转矩监视器
伺服电机
TLSEL [G8-36]
TCLM-F [G8-37]
TCLM-R [G8-38]
转矩指令陷波滤波器
TCFIL1 [G1-20]
TCFILOR [G1-21]
转矩控制器
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]
[速度指令输入处理]
模拟速度指令/加算指令
VC/TC-DW [G8-01]
VC1~7 [G8-20~26]
VCGN [G8-29]
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]
[转矩指令输入处理]
模拟转矩指令
VC/TC-DW [G8-01]
TCGN [G8-33]
转矩控制时有效
EX-TCFIL [G8-35]
模拟转矩加算指令
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]
使用绝对编码器时
使用增量编码器时
4 倍频
电机编码器
模拟监视器输出 1
模拟监视器输出 2
MON1/MON2 [GA-11] / [GA-12]
各种监视器

5.9 控制方框图


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]
位置偏差监视器
位置偏差计数器
［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
［速度检测］
FBHPLS ［G2-60］
FBHTIM ［G2-61］
转矩指令监视器（滤波前）
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]
模拟监视器输出 1
MON1 [GA-11]
各种监视器
模拟监视器输出 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
使用绝对编码器时
使用增量编码器时
4 倍频


［位置指令输入处理］
[模型跟随抑振控制]
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]
速度检测
［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］
［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]
［速度控制］
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
［速度检测］
FBHPLS
［G2-60］
FBHTIM
［G2-61］
转矩指令监视器（滤波前）
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]
模拟监视器
输出 1
MON1
[GA-11]
各种监视器
模拟监视器
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
使用绝对编码器时
使用增量编码器时
4 倍频

5.10 虚拟电机运转功能

本功能用于模拟驱动器单元内部的伺服电机动作以及驱动器单元的状态。无需让电机实际动作，即可确认与上位装置及周边设备的接线、输出信号的时序。使用本功能可使设备的安装设置安全且快速地进行。
此外，在使用本功能时，请勿连接伺服电机及编码器。

5.10.1 设置

使用本功能时，请设置下列系统参数。

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>02</td><td>
运转模式选择
■ 选择运转模式。
<table>
<tr><th colspan="2">选择值</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，请重启控制电源。

■ 运转模式的动作

◆ 01:Virtual1 虚拟运转模式（虚拟 P_ON 有效）

使用此模式，只需接通控制电源即可模拟伺服电机的动作。
控制电源接通后，自动切换到主电路电源通电状态。

◆ 02:Virtual2 虚拟运转模式（虚拟 P_ON 无效）

使用此模式，主电路电源接通后，即可模拟伺服电机的动作。
控制电源接通后，还需接通主电路电源。
</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
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。上电时变为 0。

■ 即使执行编码器清零功能，编码器位置数据的多圈数据也不会被清零。

■ 不检出编码器相关的报警、警告。

■ 使用增量式编码器时，与编码器分辨率的设置值无关，驱动器单元的输出脉冲分辨率固定为 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。

■ 使用增量编码器时，可能无法正确输出 U 相电角度监视器。

■ 伺服电机的位置、速度、转矩对虚拟电机运转用负载模型的控制系统的响应进行模拟。

■ 伺服关闭时，伺服电机以及负载模型的动作停止。伺服关闭状态下的自由运行动作无法模拟。

■ 运转模式选择的设置为“01:Virtual1（虚拟 P_ON 有效）”时，模拟主电路电源接通，视为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。伺服关闭及紧急停止时的动态制动器的制动，无法模拟。但会输出来自通用输出的动态制动器动作状态信号。

■ 外部编码器为绝对编码器（EnDat）时，作为角度编码器（分辨率为 28bit）动作。

5.10.3 数字操作面板的显示

虚拟电机运转状态下，会切换数字操作面板的显示。

显示	说明
	向虚拟电机运转模式切换过程中，右起第 2 个 LED 亮灯显示“t”字符。 其他的 LED 灯与正常的状态显示相同。 此外，非状态显示模式时，也正常显示。

5.10.4 使用注意事项

■ 即使在虚拟电机运转状态下，也会跟正常运转时一样输出保持制动器解除信号。本功能用于垂直轴时，请采取措施以防保持制动器被解除（例如：解除通用输出的保持制动器解除信号分配、切断保持制动器电源等）。

No Text on This Page.

第6章

伺服调谐

本章将对驱动器单元的调试进行说明。

6.1 伺服调谐功能的种类及基本调整步骤 ..... 6－1
6.1.1 伺服调谐功能的种类 ..... 6－1
6.1.2 调谐方式的选择 ..... 6－3
6.2 自适应陷波滤波器功能 ..... 6－4
6.3 自动调谐功能 ..... 6－5
6.3.1 调谐方式的选择 ..... 6－5
6.3.2 执行自动调谐时自动调整的参数 ..... 6－10
6.3.3 执行自动调谐时可调整的主要参数 ..... 6－12
6.3.4 执行自动调谐时不能使用的功能 ..... 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器 ..... 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 伺服系统的构成与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 自动陷波滤波器调谐功能 ..... 6－27
6.8 抑制振动的功能 ..... 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 外部干扰观测功能 ..... 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及基本调整步骤

由驱动器单元驱动伺服电机及机械时，需设置伺服增益及控制系统的功能。一般情况下提高伺服增益可以提升机械的响应性，但是刚性较低的机械，如果过度提高伺服增益，则有可能会发生振动，导致无法提高响应性。伺服增益及控制系统的构成，需根据机械系统进行调整，这种调整作业称为“伺服调谐”。

下面对伺服调谐的步骤进行说明。

6.1.1 伺服调谐功能的种类

■ 自适应陷波滤波器

在伺服电机驱动过程中，推定机械系统的共振频率，反映到控制系统，进行适应机械振动频率变化的振动抑制。

■ 自动调谐功能

◆ 自动调谐

运转过程中,驱动器单元对负载惯量比进行推定,并自动实时调整伺服增益及滤波器频率。是最基本的调谐方式。

◆ 自动调谐（手动设置 JRAT）

不对负载惯量比进行推定。根据设置的负载惯量比及响应性自动调整伺服增益及滤波器频率。无法通过自动调谐准确推定出负载惯量比、所要驱动的机械的负载惯量比已知、运转过程中负载惯量比保持不变或变化极小的情况下，使用此方式。

■ 手动调谐

手动设置负载惯量比、伺服增益、滤波器频率等所有参数。使用自动调谐未取得理想的效果时，使用此方式。

■ 提高伺服增益的功能

◆ 速度环相位超前补偿

此功能用于补偿速度控制系统的相位延迟，以进一步提高速度环比例增益。

◆ 位置环相位超前补偿

此功能用于补偿位置控制系统的相位延迟，以进一步提高位置环比例增益。

◆ 转矩前馈补偿

此功能用于对转矩控制系统进行前馈补偿，改善对控制系统指令的响应性。

■ 模型跟随控制

模型控制是指，在驱动器单元内部构建包括机械系统在内的模型控制系统，驱动实际的伺服电机以跟随模型控制系统，可提高响应性。

■ 自动陷波滤波器调谐功能

陷波滤波器可抑制机械系统中因连接、刚性原因产生的高频共振。“自动陷波滤波器调谐”中，可短时间运转伺服电机，便捷地找出机械系统的共振频率。

6.1 伺服调谐功能的种类及基本调整步骤

■ 抑制振动的功能

◆ 模型跟随抑振控制
使用模型控制系统，可抑制机台的振动、改善机械的定位整定时间及响应性。

◆ 自动 FF 抑振频率调谐及 FF 抑振控制
FF（前馈）抑振控制可抑制设备末端振动等低频振动。自动 FF 抑振频率调谐中，可短时间运转伺服电机，便捷地设置 FF 抑振频率。

◆ CP 抑振控制
使用此功能，即使在类似机床切削加工时的 CP （Continuous Path）控制中，也能抑制机台振动。

◆ 微振动抑制
此功能用于抑制伺服电机停止时因速度反馈产生的微振动。

■ 抑制外部干扰影响的功能

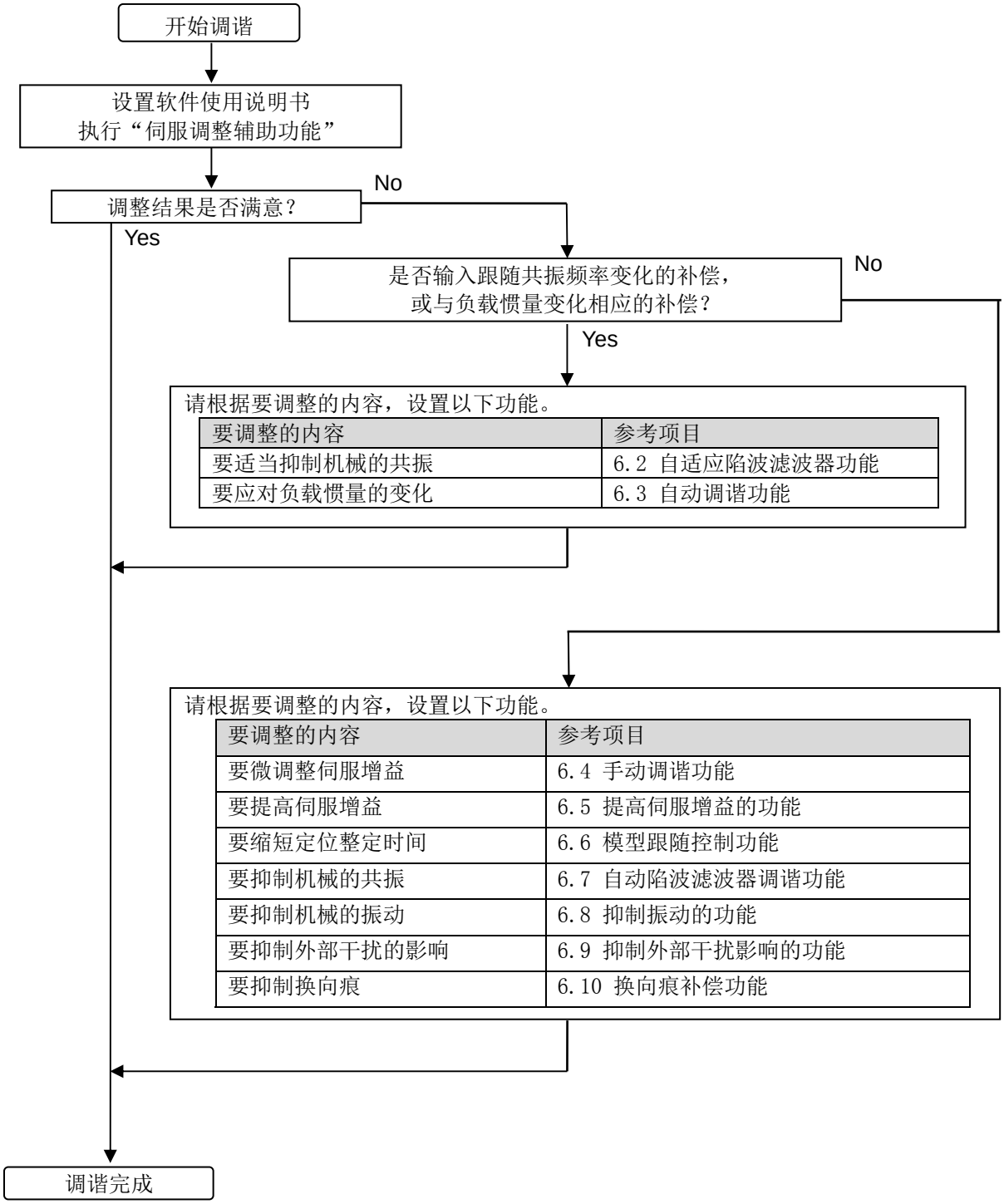
◆ 高积分抑制
用于进一步降低速度环积分时间常数，抑制外部干扰对控制系统的影响。此功能用于对速度积分控制系统反馈的相位延迟进行补偿。

◆ 外部干扰观测功能
外部干扰观测器是伺服电机受到外加负载转矩影响时，驱动器单元内部推定出负载转矩，将对负载转矩的补偿加算到转矩指令，抑制负载转矩影响的功能。

■ 换向痕补偿功能
此功能用于抑制因机械系统的摩擦等产生的换向痕。

6.1.2 调谐方式的选择

调谐方式的选择步骤如下所示。



✔ 有些功能不能组合同时使用。

6.2 自适应陷波滤波器功能

在伺服电机驱动过程中，推定机械系统的共振频率，反映到控制系统，进行适应机械振动频率变化的振动抑制。
可抑制机械系统共振频率的波动与变化。

■ 使用方法

- ◆ 请确认机械系统的共振频率。(要使用系统分析时，请参考设置软件使用说明书 MO010763 的“10.3 系统分析”。
- ◆ 请根据由系统分析的结果得出的机械系统共振频率的波动和变化设置 Group0 ID35、36 “自适应陷波滤波器频率上限 E”及“自适应陷波滤波器频率下限 E”，并留足余量。自适应陷波滤波器在所设置的频率上限值与下限值之间动作。
- ◆ 在 Group0 ID34 “自适应陷波滤波功能 E[ADNFE]”选择了“01:Adp_Filter Enable 始终有效”时，功能有效。
- ◆ 自适应滤波器以 Group2 ID28“转矩指令陷波滤波器 E [TCNFILE]”的数值为初始值开始动作。
- ◆ 自适应滤波器的调谐结果，每 30 分钟一次自动保存到“转矩指令陷波滤波器 E [TCNFILE]”。
- ◆ 不执行自动保存时，请将 Group0 ID37“自适应陷波滤波器 E 自动保存 [ADNSVE]”设置为“01:No_Saving 不保存”。

✔ 以下情况中无法正确推定共振频率

（处理方法：因无法使用陷波滤波器，所以请将滤波器设置为固定值后再使用。）

- ◆ 共振频率为“速度环比例增益 [KVP]”的 3 倍以下时
- ◆ 共振的振幅较小或“速度环比例增益 [KVP]”过低，对伺服电机的速度未产生共振影响时
- ◆ 机械系统中有多个共振时
- ◆ 位置指令的分辨率较低时

(处理方法：请设置 Group1 ID00“位置指令平滑时间常数 [PCSMT]”)

✔ 不可与双轴运转同时使用。

第 6 章 伺服调谐

6.3 自动调谐功能

6.3.1 调谐方式的选择

■ 参数一览表
使用自动调谐时，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［手动设置 JRAT］
		02	ManualTun	手动调谐

◆ 自动调谐特性

Group	ID	选择值		内容
0	01	00	Positioning1	定位控制 1（通用）
		01	Positioning2	定位控制 2（高响应用）
		02	Positioning3	定位控制 3（高响应用、手动设置 FFGN）
		03	Positioning4	定位控制 4（高响应用、仅限水平轴）
		04	Positioning5	定位控制 5（高响应用、仅限水平轴、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	—

◆ 自动保存自动调谐参数

Group	ID	选择值		内容
0	03	00	Auto_Saving	自动保存到 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）

■ 各项参数的说明
下面对各项参数进行详细说明。

◆ 一般参数 Group0 自动调谐

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>
调谐模式 [TUNMODE]
<table>
<tr><th>选择值</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00:AutoTun</td><td>自动调谐</td></tr>
</table>
◆ 驱动器单元对机械、设备的负载惯量比进行实时推定，并自动调整伺服增益。
◆ 驱动器单元自动调整的参数因 Group0 ID00“自动调谐特性 [ATCHA]”中所选的数值而异。
◆ 驱动器单元在加减速时对负载惯量比进行推定。因此，加减速时间常数非常大的运转以及只进行低速小转矩运转时，不能使用此模式。此外，外部干扰转矩较大、机械系统的间隙较大时，也不能使用此模式。请使用“01:_AutoTun_JRAT-Fix 自动调谐 [手动设置 JRAT]”。
<table>
<tr><th>选择值</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>01:AutoTun_JRAT-Fix</td><td>自动调谐 [手动设置 JRAT]</td></tr>
</table>
◆ 驱动器单元会在已设置的 Group1 ID14“负载惯量比 [JRAT1]”的基础上，自动调整出最合适的伺服增益。
◆ 驱动器单元自动调整的参数因“自动调谐特性 [ATCHA]”中所选的数值而异。
<table>
<tr><th>选择值</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>02:ManualTun</td><td>手动调谐</td></tr>
</table>
◆ 想要调整出最适合机械、设备的伺服增益，确保达到最佳响应性，以及通过自动调谐无法实现预期的特性时，使用此方式。
</td></tr>
</table>

ID	内容
01	自动调谐特性 [ATCHA] ■ 自动调谐中，会提供适合机械条件及动作的自动调谐特性。自动调谐特性不同，可调整的参数也不同，请根据实际用途进行选择。 ■ “定位控制（Positioning)” 定位控制是不考虑当前位置与目标位置之间的轨迹，使伺服电机尽快从当前位置到达目标位置的控制方式。需使用 PTP(Point to Point) 定位时，请选择此项。 ■ “轨迹控制（Trajectory)” 轨迹控制是在考虑当前位置与目标位置之间的轨迹的同时，使伺服电机从当前位置移动到目标位置的控制方式。加工作业等需要根据位置指令控制轨迹时，请选择此项。

选择值		内容
00	Positioning1	定位控制 1（通用）

◆ 进行通用的定位时，请选择此项。
◆ 6.3.2 的表中列出的参数，不能手动调整。

选择值		内容
01	Positioning2	定位控制 2（高响应用）

◆ 进行高响应的定位时，请选择此项。
◆ 6.3.2 的表中列出的参数，不能手动调整。

选择值		内容
02	Positioning3	定位控制 3（高响应用、手动设置 FFGN）

◆ 要手动调整 Group1 ID06“速度前馈增益 [FFGN]” 时，请选择此项。
◆ 未使用模型跟随（抑振）控制时，以下参数可手动调整。

Group	ID	标记	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	标记	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（高响应用、仅限水平轴）

◆ 机械在水平轴上动作、不受外力影响时，请选择此项。
◆ 与定位控制 2 相比较，有可能会缩短定位整定时间。
◆ 6.3.2 的表中列出的参数，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（高响应用、仅限水平轴、手动设置 FFGN）

◆ 机械在水平轴上动作、不受外力影响，且需手动调整 Group1 ID06 “速度前馈增益 [FFGN]” 时，请选择此项。
◆ 与定位控制 3 相比较，有可能会缩短定位整定时间。
◆ 未使用模型跟随（抑振）控制时，以下参数可手动调整。

Group	ID	标记	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	标记	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

◆ 用于单轴时或无需统一各轴的响应时，请选择此项。
◆ 6.3.2 的表中列出的参数，不能手动调整。

选择值		内容
06	Trajectory2	轨迹控制 2（手动设置 KP、FFGN）

◆ 多轴中，要使各轴的响应性相同时，请选择此项，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，以下参数可手动调整。

Group	ID	标记	内容
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	标记	内容
1	02	KP1	位置环比例增益 1
3	02	MFFGN	模型速度前馈增益

ID	内容
02	自动调谐响应性 [ATRES] ■ 在 Group00 ID00“调谐模式 [TUNMODE]”选择了“00:AutoTun 自动调谐”或“01:_AutoTun_JRAT-Fix 自动调谐 [手动设置 JRAT]”时，请设置此项参数。 ■ 设置值越大，响应性越高。请结合设备的刚性进行设置。 ■ 在“调谐模式 [TUNMODE]”选择了“02:ManualTun 手动调谐”时，此项参数无效。
03	自动保存自动调谐参数 [ATSAVE] ■ 以每 30 分钟一次的频率自动将通过自动调谐得到的“负载惯量比”保存到 Group1 ID14“负载惯量比 [JRAT1]”。 ■ 使用自动调谐时，此项选择值有效。 在 Group00 ID00“调谐模式 [TUNMODE]”选择了“01:_AutoTun_JRAT-Fix 自动调谐 [手动设置 JRAT]”时，此项参数无效。

6.3.2 执行自动调谐时自动调整的参数

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，即使变更其设置值也不会影响伺服电机的动作。
但是，根据 Group0 ID00“调谐模式 [TUNMODE]”以及 Group0 ID01“自动调谐特性 [ATCHA]”中选择值的不同，有些参数可手动调整。

■ 标准位置控制中，以下参数会自动调整。

◆ 一般参数 Group1“基本控制参数的设置”

ID	标记	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	标记	名称	备注
43	LOWV	低速范围	注 4）

◆ 一般参数 Group9“各功能有效条件的设置”

ID	标记	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]”选择了“06:Trajectory2 轨迹控制 2（手动设置 KP、FFGN）时，可手动设置。

注 2） 在“自动调谐特性 [ATCHA]”选择了“02:Positioning3 定位控制 3（高响应用、手动设置 FFGN）或“04:Positioning5 定位控制 5（高响应用、仅限水平轴、手动设置 FFGN）时，可手动设置。

注 3）在“调谐模式 [TUNMODE]”选择了“01:_AutoTun_JRAT-Fix 自动调谐 [手动设置 JRAT]”时，可手动设置。

注 4） 在”自动调谐特性 [ATCHA]”选择了“00:Positioning1 定位控制 1（通用）”、“01：Positioning2 定位控制 2（高响应用）”、“02：Positioning3 定位控制 3（高响应用、手动设置 FFGN）”、“05:Trajectory1 轨迹控制 1”或“06:Trajectory2 轨迹控制 2（手动设置 KP、FFGN）”时，可手动设置。

■ 模型跟随控制中，以下参数会自动调整。

◆ 一般参数 Group1“基本控制参数的设置”

ID	标记	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“模型跟随控制的设置”

ID	标记	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	标记	名称	备注
43	LOWV	低速范围	注 4）

◆ 一般参数 Group9“各功能有效条件的设置”

ID	标记	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]”选择了“06:Trajectory2 轨迹控制 2（手动设置 KP、FFGN)”时，可手动设置。

注 2） 在“自动调谐特性 [ATCHA]”选择了“02:Positioning3 定位控制 3（高响应用、手动设置 FFGN)或“04:Positioning5 定位控制 5（高响应用、仅限水平轴、手动设置 FFGN)时，可手动设置。

注 3）在“调谐模式 [TUNMODE]”选择了“01:_AutoTun_JRAT-Fix 自动调谐 [手动设置 JRAT]”时，可手动设置。

注 4） 在”自动调谐特性 [ATCHA]”选择了“00:Positioning1 定位控制 1（通用)”、“01：Positioning2 定位控制 2（高响应用)”、“02：Positioning3 定位控制 3（高响应用、手动设置 FFGN)”、“05:Trajectory1 轨迹控制 1”或“06:Trajectory2 轨迹控制 2（手动设置 KP、FFGN)”时，可手动设置。

6.3.3 执行自动调谐时可调整的主要参数

■ 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	标记	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 抑振控制/陷波滤波器/外部干扰观测器的设置”

ID	标记	名称
00	SUPFRQA1	FF 抑振频率 A1
01	SUPLVA	FF 抑振控制级别选择 A
02	SUPFRQB1	FF 抑振频率 B1
03	SUPCRB	FF 抑振控制特性选择 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 低频相位延迟改善
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 抑振控制级别
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“增益切换控制/抑振频率切换的设置”

ID	标记	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	标记	名称
00	CVFIL	指令速度算出低通滤波器
01	CVTH	指令速度阈值
02	ACCCO	加速补偿量
03	DECCO	减速补偿量

6.3.4 执行自动调谐时不能使用的功能

■ 以下功能，在自动调谐模式下不能使用。

◆ 一般参数 Group9“各功能有效条件的设置”

ID	标记	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	外部干扰观测功能
80	SYNCEN	轴间同步补正功能
81	SYNPCNEN	轴间同步补正比例控制切换功能

✔ “外部干扰观测器”不能与自动调谐同时使用。使用自动调谐时，请将 Group9 ID33“外部干扰观测功能 [OBS]”设置为“无效”。

✔ 只有在 Group0 ID00“调谐模式 [TUNMODE]”选择了“01：AutoTun_JRAT-Fix（自动调谐 [手动设置 JRAT])”时，才可以使用“轴间同步补正功能 [SYNCEN]”及“轴间同步补正比例控制切换功能 [SYNPCNEN]”。在 Group0 ID00“调谐模式 [TUNMODE]”选择了“00：AutoTun(自动调谐)”时，请将 Group9 ID80“轴间同步补正功能 [SYNCEN]”及 Group9 ID81“轴间同步补正比例控制切换功能 [SYNPCNEN]”设置为“无效”。

◆ 一般参数 Group1“基本控制参数的设置”

ID	标记	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	标记	名称
43	LOWV	低速范围

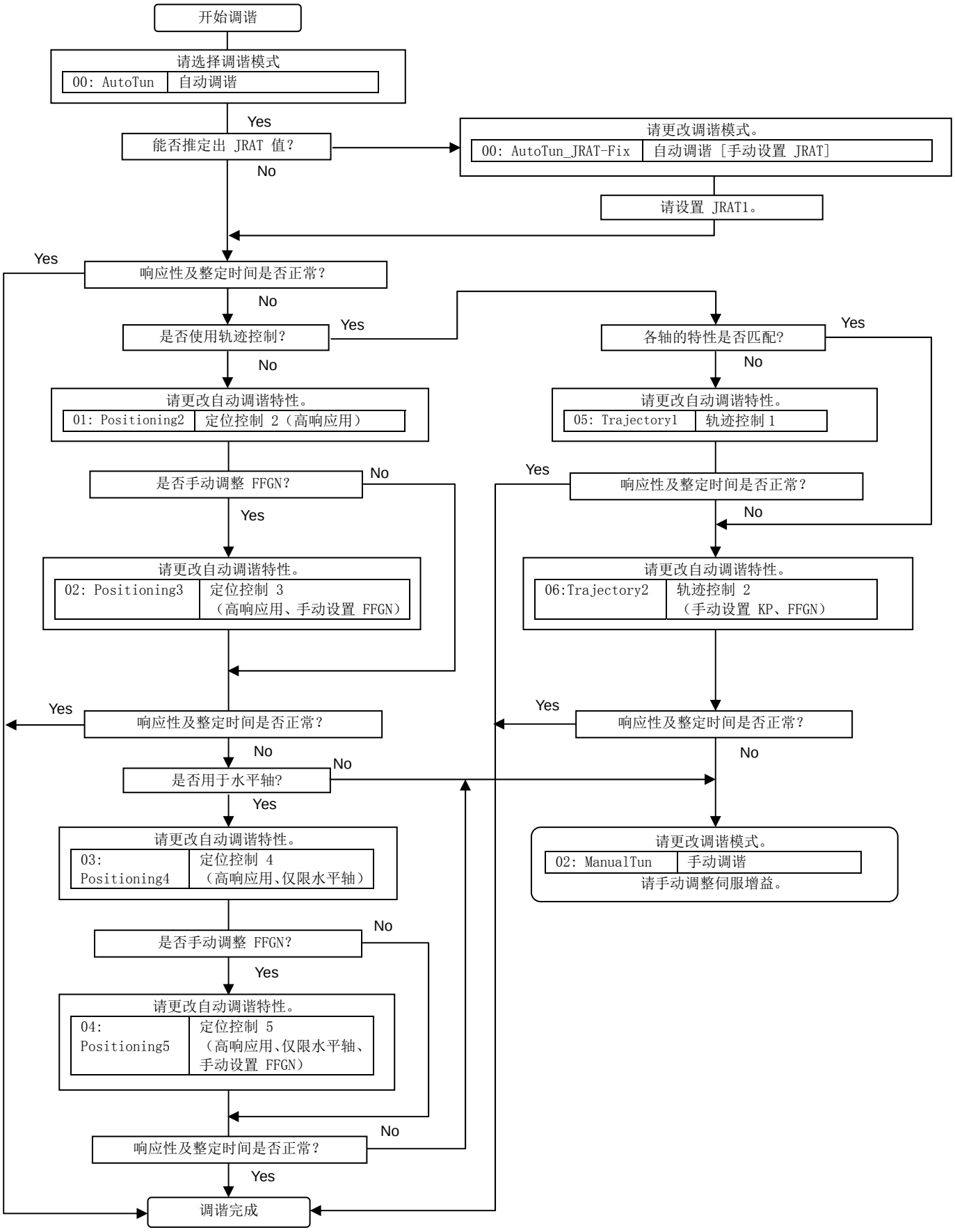
✔ 只有在 Group0 ID01“自动调谐特性 [ATRES]”选择了“00:Positioning1 定位控制 1（通用)”、“01：Positioning2 定位控制 2（高响应用)”、“02：Positioning3 定位控制 3（高响应用、手动设置 FFGN)”、“05:Trajectory1 轨迹控制 1”或“06:Trajectory2 轨迹控制 2（手动设置 KP、FFGN)”时，才可以使用“低速范围 [LOWV]”。

◆ 一般参数 Group3“模型跟随抑振控制”

ID	标记	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

✔ 只有在 Group0 ID00“调谐模式 [TUNMODE]”选择了“01：AutoTun_JRAT-Fix（自动调谐 [手动设置 JRAT])”时，才可以使用“模型跟随抑振控制”。在 Group0 ID00“调谐模式 [TUNMODE]”选择了“00:AutoTun（自动调谐)”时，请在系统参数 ID07“位置控制选择”选择“00:Standard（标准位置控制)”或“01:Model1（模型跟随控制)”。

6.3.5 自动调谐特性的选择



6.3.6 自动调谐的调整方法

自动调谐是驱动器单元实时地将伺服增益自动调整到最佳状态的功能。

步骤 1	■ 通过驱动器单元实时推定负载惯量比，自动调整伺服增益时，请在 Group0 ID00 “调谐模式 [TUNMODE]”选择“00:_AutoTun 自动调谐”。 要以手动设置的 Group1 ID14“负载惯量比 1（JRAT1)”为基础将伺服增益自动调整到最佳状态时，请在“调谐模式 [TUNMODE]”选择“01:_AutoTun_JRAT-Fix 自动调谐 [手动设置 JRAT]”。
步骤 2	■ 设置“调谐模式 [TUNMODE]”后，选择适合机械或设备的 Group0 ID01“自动调谐特性 [ATCHA]”。
步骤 3	■ 发送指令使伺服电机动作，结合设备的刚性调整 Group0 ID02“自动调谐响应性 [ATRES]”。 ◆ 先将“自动调谐响应性”设置为较低值，从上位装置发出指令使机械动作 10 次左右。 ◆ 机械动作后，若感觉响应性太低、定位整定时间过长，请逐渐提高“自动调谐响应性 [ATRES]”，改善响应性及整定时间。 ◆ 提高“自动调谐响应性 [ATRES]”后，若机械发生振动，请稍微降低“自动调谐响应性 [ATRES]”的设置值。 ✔ 机械发生振动时，可通过设置陷波滤波器或 FF 抑振频率抑制振动。请按照“6.7 自动陷波滤波器调谐功能”及“6.8.2 自动 FF 抑振频率调谐”，设置抑制机械系统振动的陷波滤波器频率。 ✔ 上述调谐方法也适用于“01:_AutoTun_JRAT-Fix 自动调谐 [手动设置 JRAT]”。

6.3.7 伺服增益调整参数的监视器

使用自动调谐时，可通过“数字操作面板”、“设置软件”对自动调整的各项参数进行监视。有关“数字操作面板”的操作方法，请参考“第 7 章 数字操作面板”。

ID	标记	名称	单位
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
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

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，可批量保存及使用自动调谐的结果。
有关“数字操作面板”的操作方法，请参考“第 7 章 数字操作面板”。
请在“设置软件”执行“自动调谐”→“保存自动调谐结果”。

■ 保存的参数

◆ 一般参数 Group1“基本控制参数的设置”

ID	标记	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	Hz
13	TVI1	速度环积分时间常数 1	ms
14	JRAT1	负载惯量比 1	%
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“模型跟随控制的设置”

ID	标记	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	标记	名称	单位
43	LOWV	低速范围	min^{-1}

◆ 一般参数 Group9“各功能有效条件的设置”

ID	标记	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

使用自动调谐无法取得满意的效果时，可使用手动调谐模式手动调整所有的增益。请在 Group0 ID00“调谐模式 [TUNMODE]”选择了“02:ManualTun 手动调谐”。

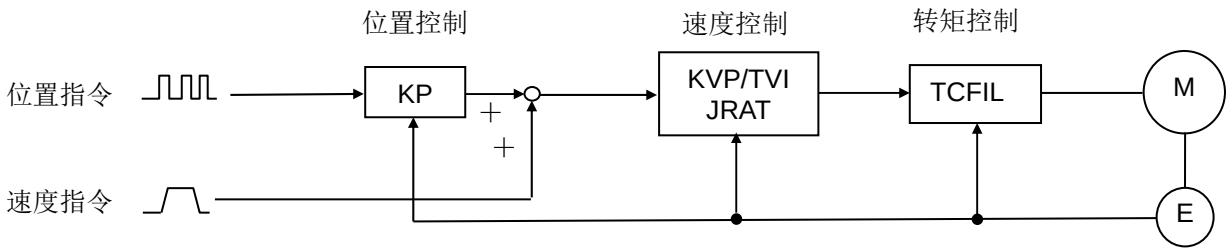
■ 设置的参数

◆ 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 伺服系统的构成与伺服调整参数的说明

伺服系统由“位置控制、速度控制、转矩控制”构成，控制系统的响应性应符合“位置控制＜速度控制＜转矩控制”这一要求。不符合此要求时，可能会导致系统不稳定、响应性变低、发生振动。



下面对各伺服参数进行说明。

■ Group1 ID00“位置指令平滑时间常数 [PCSMT]”
对位置指令脉冲进行平滑处理的滑动平均滤波器。电子齿轮比比较大时，或位置指令脉冲比较粗时，可设置此参数使位置指令变平滑。

■ Group1 ID01“位置指令滤波器 [PCFIL]”
位置指令的分辨率较低时，请设置此参数抑制位置指令含有的波动成分。设置值越大波动抑制效果越明显，但是延迟也会随之增大。

◆ 若 Group1 ID1E“高跟随控制位置补偿增益 [TRCPGN]”的设置值不为 0%，则自动设置此参数。

■ Group1 ID02“位置环比例增益 1（KP1）”
设置速度控制的响应性。请以 KP1[1/s]=KVP1[Hz]/4・2π 为基准进行设置。

■ Group1 Id06“速度前馈增益 [FFGN]”
可通过增大此增益提高对位置指令的跟随性。
定位控制中，请以 30～40% 为基准进行设置。

◆ 若 Group1 ID1E“高跟随控制位置补偿增益 [TRCPGN]”的设置值不为 0%，则自动设置此参数。

■ Group1 ID07“速度前馈滤波器 [FFFIL]”
位置指令的分辨率较低时，请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]”
要在位置指令精度较高的情况下提高跟随性时，调整高跟随控制速度补偿增益后增大此参数，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。在机械系统不发生振动、稳定动作的情况下，请尽量增大此项设置值。
若 Group1 Id14“负载惯量比 1 [JRAT1]”设置正确，则所设的“速度环比例增益 1（KVP1）”即为速度环的响应范围。

■ Group1 ID13“速度环积分时间常数 1 [TVI1]”
请以 TVI1[ms]=1000/(KVP1[Hz]) 为基准进行设置。

■ Group1 ID14“负载惯量比 1 [JRAT1]”
请使用以下公式计算得出的数值进行设置。

$$JRAT=\frac{\text{电机轴换算负载惯量（}J_L\text{）}}{\text{伺服电机的转子惯量（}J_M\text{）}}\times 100\%$$

■ Group1 ID1E“高跟随控制速度补偿增益 [TRCVGN]”
可通过增大补偿增益提高跟随性。请调整缩短定位整定时间。

◆ 使用本功能时，请适当设置“负载惯量比 1 [JRAT1]”。

◆ 若动作过程中使用 Group9 ID27“速度环比例控制切换功能 [VLPCON]”，请将此项参数设置为 0%。

◆ 要达到与 Q 系列产品相当的效果时，请设置为 100%。

■ Group1 ID20“转矩指令滤波器 1 [TCFIL1]”
机械系统的刚性较高时，可增大此项设置值提高“速度环比例增益 1[KVP1]”。机械系统的刚性较低时，可降低此项设置值抑制高频领域的共振及噪音。一般情况下，请设置在 1200Hz 以下。

6.4.2 速度控制的基本手动调谐方法

■ 在机械系统不发生振动、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。若发生振动，请降低设置值。

■ Group1 ID13“速度环积分时间常数 1 [TVI1]”
请以 TVI1[ms]=1000/KVP1[Hz] 为基准进行设置。

◆ 由于机械系统的共振等原因无法提高增益，不能达到理想的响应性时，请先使用转矩指令陷波滤波器抑制共振，然后再进行参数调整。

6.4.3 位置控制的基本手动调谐方法

■ 在机械系统不发生振动、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。若发生振动，请降低设置值。

■ Group1 ID13“速度环积分时间常数 1 [TVI1]”
请以 TVI1[ms]=1000/KVP1[Hz] 为基准进行设置。

■ Group1 ID02“位置环比例增益 1[KP1]”
请以 KP1[1/s]=KVP1[Hz]/4・2π 为基准进行设置。若发生振动，请降低设置值。

◆ 由于机械系统的共振等原因无法提高增益，不能达到理想的响应性时，请先使用转矩指令陷波滤波器、FF 抑振频率抑制共振后，然后再进行参数调整。

6.5 提高伺服增益的功能

下面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

此功能用于补偿速度控制系统的相位延迟，以进一步提高 Group1 ID12“速度环比例增益 1[KVP1]”。
请在没有增益余量或相位余量，无法提高“速度环比例增益 1 [KVP1]”时使用。

■ 使用方法

◆ 请获取机械的频率特性。(要使用系统分析时，请参考使用说明书 MOO10763 中的“10.3 系统分析”。)

◆ 以“速度环比例增益 1[KVP1]”的 3 倍左右的数值设置 Group1 ID16“速度环相位超前补偿频率 [VLPHLF]”，以 30% 左右的数值设置 Group1 ID15“速度环相位超前补偿增益 [VLPHLK]”，增大高频的相位余量。

◆ 可在高频相位余量的允许范围内，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]”附近相位余量的允许范围内，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	标记	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	标记	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

此功能用于补偿位置控制系统的相位延迟，以进一步提高 Group1 ID02“位置环比例增益 1[KP1]”。请在发生过冲，无法提高“位置环比例增益 1 [KP1]”时使用。

■ 使用方法

◆ 请以“位置环比例增益 1 [KP1]”的 4 倍左右(KP[1/s]/2π×4[Hz])的数值设置 Group1 ID05“位置环相位超前补偿频率 [PLPHLF]”，以 30% 左右的数值设置 Group1 ID04“位置环相位超前补偿增益 [PLPHLK]”，驱动伺服电机。

◆ 请提高“位置环相位超前补偿增益 [PLPHLK]”，直到不发生过冲。

◆ 可在过冲量的允许范围内，尽量提高“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	标记	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	标记	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 ≤1000Hz 时有效。

6.5.3 转矩前馈补偿

在转矩控制系统中适当使用前馈补偿，改善对控制系统指令的响应性的功能说明如下。请在圆弧切削等动作中，对指令的响应性较差时使用。

■ 使用方法

◆ Group1 ID06“速度前馈增益 [FFGN]”的设置值不为 0% 时，请提高 Group1 ID19“转矩前馈增益 [TFFK]”,改善响应性。

◆ 提高“转矩前馈增益 [TFFK]”后仍无改善时，请变更 Group1 ID1A“转矩前馈平均化 [TFFAVE]”或 Group1 ID1B “转矩前馈输出选择 [TFFOUT]”的数值，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	标记	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。
✔ 位置控制模式及速度控制模式下，可使用此参数。
✔ 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]”设置为非“00:Positioning1 定位控制 1（通用）”时，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	标记	名称	单位	设置范围
1A	TFFAVE	转矩前馈平均化	-	00～01

选择值		内容
00	2timesAverage	平均 2 次
01	4timesAverage	平均 4 次

■ 转矩前馈增益输出端选择
选择要加算转矩前馈补偿量输出的点。

◆ 一般参数 Group1“基本控制参数”

ID	标记	名称	单位	设置范围
1B	TFFOUT	转矩前馈输出选择	-	00～01

选择值		内容
00	Before_Filter	经过转矩指令滤波器前
01	After_Filter	经过转矩指令滤波器后

6.6 模型跟随控制功能

模型控制是指，在驱动器单元内部构建包括机械系统在内的模型控制系统，驱动实际的伺服电机以跟随模型控制系统，提高响应性的控制方式。
请在系统参数 ID06“控制模式选择”选择“02:Position 位置控制模式”，在系统参数 ID07“位置控制选择”选择“01:Model1 模型跟随控制”。

■ 使用方法

◆ 要与自动调谐同时使用时，请参考“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，请参考“6.6.1 模型跟随控制的手动调谐方法”。

◆ 使用自动调谐或手动调谐时，若要提高指令跟随性，请参考“6.6.3 模型速度前馈微分补偿”。

■ 设置的参数

◆ 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 colspan="2">选择值</th><th>内容</th></tr><tr><td>02</td><td>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 colspan="2">选择值</th><th>内容</th></tr><tr><td>01</td><td>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下，不能使用模型跟随控制。

✔ 模型跟随控制可与自动调谐同时使用。

✔ 模型跟随控制可与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

■ 在机械系统不发生振动、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。若发生振动，请降低设置值。

■ Group1 ID13“速度环积分时间常数 1 [TVI1]”
请以 TVI1[ms]=1000/KVP1[Hz] 为基准进行设置。

■ Group1 ID02“位置环比例增益 1 [KP1]”
请以 KP1[1/s]=KVP1[Hz]/4・2π 为基准设置 。

■ Group3 ID03 “模型控制增益 1 [KM1]”
请以 KM1≈KP1 为基准进行设置。
若发生振动，请降低设置值。

■ 若响应性过低，请将“模型控制增益 1 [KM1]”提高到 1.1～1.2 倍左右。

◆ 由于机械系统的共振等原因无法提高增益，不能达到理想的定位整定时间或响应性时，请先使用转矩指令陷波滤波器或 FF 抑振频率抑制共振，然后再进行参数调整。

■ 模型跟随控制中可调整的参数
模型跟随控制模式下，除标准位置控制中可调整的参数外，还可调整以下参数。

◆ 一般参数 Group3“模型跟随控制的设置”

ID	标记	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。请以 KM1≈KP1 为基准进行调整。

◆ 模型控制衰减系数 [MZETR]
此参数用于变更模型跟随控制的速度比例增益。
设置值为 0% 时ζ=0.866，设置值为 100% 时 ζ=1.0。

◆ 过冲抑制滤波器 [OSSFIL]
设置模型跟随控制模式下抑制过冲的滤波器截止频率。
位置偏差发生过冲时，请降低设置值。

6.6.2 反馈控制与模型跟随（抑振）控制的切换

下面介绍标准位置控制与模型跟随控制、模型跟随抑振控制实时切换的功能。

请在系统参数 ID06“控制模式选择”选择“02:Position 位置控制模式”，在系统参数 ID07“位置控制选择”选择“03:Model3 模型跟随控制/标准位置控制切换”或“04:Model4 模型跟随抑振控制/标准位置控制切换”。

■ 使用方法

◆ 满足在 Group9 ID1A“模型跟随（抑振）控制/标准位置控制切换功能”选择的条件时，功能有效。

◆ “模型跟随（抑振）控制/标准位置控制切换功能”支持“00:Always_Disable 始终无效”、“01:Always_Enable 始终有效”以及通用输入信号（ CONT1～CONT8）。

■ 设置的参数

◆ 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

✔ 速度控制模式或转矩控制模式下，不能使用模型跟随控制。
✔ 模型跟随控制可与自动调谐同时使用。
✔ 模型跟随控制及模型跟随抑振控制，可与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“各功能的有效条件”

ID	标记	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。
✔ 只有在“位置控制选择”设置为“03:Model3 模型跟随控制/标准位置控制切换”或“04:Model4 模型跟随抑振控制/标准位置控制切换”时，此设置值才有效。
✔ 伺服电机动作过程中，请勿进行模型跟随（抑振）控制与标准位置控制的切换。若在电机动作过程中切换模式，有可能会发生报警“模型跟随抑振控制异常（AL.C5)”。

6.6.3 模型速度前馈微分补偿

此功能用于在模型控制系统的速度前馈进行微分补偿，提高模型控制系统的指令跟随性。

■ 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。

◆ 增大 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	标记	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	标记	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]”的设置值非 0% 时，功能有效。

■ 模型速度前馈滤波器
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	标记	名称	单位	设置范围
04	MFFFIL	模型速度前馈滤波器	Hz	1～4000

✔ 设置值为 1000Hz 以上时，功能无效。

6.7 自动陷波滤波器调谐功能

陷波滤波器可抑制机械系统中因连接、刚性原因产生的高频共振。“自动陷波滤波器调谐”中，可短时间运转伺服电机，便捷地找出机械系统的共振频率。

■ 使用方法

◆ 可通过“设置软件”、“数字操作面板”中的“自动调谐模式”进行操作。

◆ 调谐结果会自动保存到 Group2 ID20“转矩指令陷波滤波器 A [TCNFILA]”。

◆ 若使用自动陷波滤波器调谐也无法完全抑制机械系统的共振，则可能是有多个共振点。这种情况下，请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。若这些操作仍未能完全抑制共振，则有可能是 Group0 ID02“自动调谐响应性 [ATRES]”或 Group1 ID12“速度环比例增益 1（KVP1）”过高。请降低“自动调谐响应性 [ATRES]”或“速度环比例增益 1（KVP1）”。

✔ 转矩指令陷波滤波器功能可与自动调谐同时使用。

✔ 执行自动陷波滤波器调谐模式时，保持转矩会下降。请勿用于重力轴等。

■ 自动陷波滤波器调谐的转矩指令值
设置执行自动陷波滤波器调谐时施加给伺服电机的转矩指令值。

◆ 一般参数 Group0 “自动调谐的设置”

ID	标记	名称	单位	设置范围
10	ANFILTC	自动陷波滤波器调谐的 转矩指令值	%	10.0～100.0

✔ 请注意，数值越大调谐精度越高，但机械晃动也会变大。

■ 通过自动陷波滤波器调谐自动保存的参数

◆ 一般参数 Group2“FF 抑振控制/陷波滤波器/外部干扰观测器的设置”

ID	标记	名称	单位	设置范围
20	TCNFILA	转矩指令陷波滤波器 A	Hz	100～4000

✔ 使用自动陷波滤波器调谐时，调谐结果会自动保存到上述参数中。

■ 自适应陷波滤波器功能 E
选择设置自适应陷波滤波器的功能是否有效。

◆ 一般参数 Group0“自动调谐”

ID	标记	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	始终自适应

✔ 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	标记	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

✔ 设置机械偏差产生的共振频率上限值。
✔ 请设置为比自适应陷波滤波器频率下限值大的数值。

■ 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	标记	名称	单位	设置范围
36	ADNFLE	自适应陷波滤波器频率下限 E	Hz	100～1000

✔ 设置机械偏差产生的共振频率下限值。
✔ 请设置为比自适应陷波滤波器频率上限值小的数值。

■ 自适应陷波滤波器 E 自动保存
选择设置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	标记	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

6.8 抑制振动的功能

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装置时，伺服电机的动作可能会给机台施加一个反作用力，导致机台发生振动。机台振动可能会影响其上面正在动作的工作台的定位整定。使用“模型跟随抑振控制”可抑制这类机台振动，改善机械的定位整定时间及响应性。

■ 使用方法

◆ 先在系统参数 ID07“位置控制选择”选择“01:Model1 模型跟随控制”，执行自动调谐，将伺服增益调整为最适合机械的数值。有关调谐方法，请参考“6.3.6 自动调谐的调整方法”。

◆ 伺服增益的调谐完成后，执行自动调谐结果保存功能。然后请将 Group00 ID00“调谐模式”切换为“02:ManualTun 手动调谐”。

◆ 请在“位置控制选择”选择“02:Model2 模型跟随抑振控制”，设置机械系统的反共振频率及共振频率。反共振频率及共振频率已知的情况下，请直接设置该数值，未知时可使用系统分析进行测量。

- 使用系统分析测量反共振频率及共振频率时，请先将“频率范围选择”设置为低频范围后再进行测量。若设置为高频范围，则有可能无法测得可通过“模型追随抑制控制”抑制的反共振频率及共振频率。建议将“频率范围选择”设置为 1～125[Hz]。
（有关系统分析的操作方法，请参考使用说明书 M0010763 中的“10.3 系统分析”。）

- 伺服电机驱动的部分比机台部分的质量小时，有可能无法通过系统分析测量反共振频率及共振频率。双轴运转时，无法使用系统分析。这种情况下，请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），再将模型共振频率设置为反共振频率的 1.05～1.2 倍左右。

◆ 在机械系统不发生振动、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。若发生振动，请降低设置值。

◆ Group1 ID13“速度环积分时间常数 1 [TVI1]”
请以 TVI1[ms]=1000/KVP1[Hz] 为基准进行设置。

◆ Group1 ID02“位置环比例增益 1[KP1]”
请以 KP1[1/s]=KVP1[Hz]/4・2π 为基准进行设置。

◆ Group3 ID00 “模型控制增益 1 [KM1]”
请以 KM1≈KP1 为基准进行设置。
若发生振动，请降低设置值。

◆ 若响应性过低，请将“模型控制增益 1 [KM1]”提高到 1.1～1.2 倍左右。

◆ 机械系统的结构原因可能会导致出现其他频率（非所设反共振频率或共振频率）的振动。这种情况下，可同时使用“FF 抑振控制”抑制振动。请通过振动周期计算出振动频率，并将其设置到 Group2 ID00“抑振频率 A1 [SUPFRQA1]”。

◆ 由于机械系统的共振等原因无法提高增益，不能达到理想的响应性时，请先使用转矩指令陷波滤波器、FF 抑振频率抑制共振后，然后再进行参数调整。

✔ 自动调谐功能，只能在自动调谐［手动设置 JRAT］时使用。

✔ 即使在模型跟随抑振控制中，也无法使用全闭环控制。

✔ 速度控制模式或转矩控制模式下，无法使用模型跟随（抑振）控制。

■ 设置的参数

◆ 一般参数 Group3“模型跟随控制的设置”

ID	标记	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

✔ 请勿在伺服电机动作过程中更改设置值。

■ 模型控制增益 1 [KM1]
模型跟随控制位置控制器的比例增益。设置模型控制系统的响应性。请以 KM1≈KP1 为基准进行调整。

■ 模型控制衰减系数 [MZETR]
此参数用于变更模型跟随控制的速度比例增益。
设置值为 0% 时 ζ=0.866，设置值为 100% 时 ζ=1.0。

■ 过冲抑制滤波器 [OSSFIL]
设置模型跟随抑振控制中抑制过冲的滤波器截止频率。位置偏差发生过冲时，请降低设置值。

■ 模型控制反共振频率 1 [ANRFRQ1]
设置模型跟随抑振控制中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中使用的机械模型的共振频率。
设置值为 80.0Hz 时，抑振控制无效。

■ 模型跟随抑振控制中的参数设置范围
模型跟随抑振控制中各项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	标记	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	标记	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

可通过设置 FF 抑振频率数值抑制机械末端振动等低频振动。自动 FF 抑振频率调谐中，可短时间运转伺服电机，便捷地设置 FF 抑振频率。

■ 使用方法

◆ 可通过“设置软件”、“数字操作面板”中的“自动调谐模式”进行操作。有关设置软件的操作方法，请参考使用说明书 MOO10763 中的“9.2 自动 FF 抑振频率调谐”有关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”。

◆ 调谐结果会自动保存到 Group2 ID00“FF 抑振频率 A1 [SUPFRQA1]”。

◆ FF 抑振频率可通过执行自动调谐 FF 抑振频率调谐、或在定位时通过机械振动周期推算出频率来进行设置。

✔ 若设置 FF 抑振频率后仍然无法完全抑制振动，则有可能是 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。这种情况下，请降低“位置环比例增益 1 [KP1]”或“速度环比例增益 1 [KVP1]”。

✔ 与 Group1 ID1E“高跟随控制速度补偿增益 [TRCVGN]”同时使用时，有时能够改善抑振效果。

✔ FF 抑振控制功能可与自动调谐同时使用。

✔ 执行自动 FF 抑振频率调谐时，保持转矩会下降。请勿用于重力轴等。

■ 自动 FF 抑振频率调谐的转矩指令值
设置执行自动 FF 抑振频率调谐时施加给伺服电机的转矩指令值。

◆ 一般参数 Group0 “自动调谐的设置”

ID	标记	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

✔ 请注意，数值越大调谐精度越高，但机械晃动也会变大。

■ 自动 FF 抑振频率调谐时的摩擦转矩补偿量
设置摩擦转矩补偿量，此补偿量会在执行“自动 FF 抑振频率调谐”时加算到施加给伺服电机的转矩上。设置值与实际的摩擦转矩接近时，能提高自动 FF 抑振频率调谐的精度。

◆ 一般参数 Group0 “自动调谐的设置”

ID	标记	名称	单位	设置范围
21	ASUPFC	自动 FF 抑振频率调谐的 摩擦转矩补偿量	%	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 抑振控制/陷波滤波器/外部干扰观测器的设置”

ID	标记	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

可使用“FF 抑振控制”抑制机械末端的振动。
有如下 2 种不同特性的 FF 抑振控制。

名称	可调整的特性
FF 抑振控制 A	振动抑制效果
FF 抑振控制 B	位置控制的响应性

■ 使用方法

◆ 请检测机械的振动频率。(要使用系统分析时，请参考使用说明书 MOO10763 中的“10.3 系统分析”。)

◆ 只有一个振动频率时，请使用 FF 抑振控制 A 或 FF 抑振控制 B。(执行“自动 FF 抑振频率调谐”，将振动频率设置到 FF 抑振控制 A (Group2 IDOO“FF 抑振频率 A1 [SUPFRQA1]”。)

◆ 有 2 个振动频率时，请将较低的振动频率设置到 FF 抑振控制 A (FF 抑振频率 A1 [SUPFRQA1])，将较高的振动频率设置到 FF 抑振控制 B (Group2 ID02“FF 抑振频率 B1 [SUPFRQB1])。

✔ 采用上述方法也无法完全抑制机械末端的振动时，有可能是 Group1 IDO2 “位置环比例增益 1 [KP1]”或 Group1 ID12“速度环比例增益 1 [KVP1]”过高。这种情况下，请降低“位置环比例增益 1 [KP1]”或“速度环比例增益 1 [KVP1]”。

■ 设置的参数

◆ 一般参数 Group2“FF 抑振控制/陷波滤波器/外部干扰观测器的设置”

ID	标记	名称	单位	设置范围
00	SUPFRQA1	FF 抑振频率 A1	Hz	1.0～500.0
01	SUPLVA	FF 抑振控制级别选择 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

✔ 请勿在伺服电机动作过程中更改设置值。

■ 一般参数 Group4“增益切换控制/抑振频率切换的设置”

ID	标记	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“各切换功能的有效条件”

ID	标记	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

✔ 切换抑振频率后，FF 抑振控制功能内部累积的位置指令脉冲完全输出之前，FF 抑振控制无效，伺服电机动作。

✔ 伺服电机动作过程中，请勿进行抑振频率的切换。

6.8.4 CP 抑振控制

使用此功能，即使在类似机床切削加工时的 CP 控制中，也能抑制机台振动。

■ 使用方法

◆ 由于机械刚性过低出现振动时，请根据位置偏差监视器的振动计算出振动频率，并将其设置到 Group2 ID50“CP 抑振频率 [CPVSFQ]”。

◆ CP 抑振的效果太小时，可通过增大 Group2 ID51”CP 控制级别选择 [CPVSLV]”的设置值，加大 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 / 外部干扰观测器”

ID	标记	名称	单位	设置范围
50	CPVSFQ	CP 抑振控制频率	Hz	10.0～100.0

✔ 要设置设置值时，请先停止伺服电机。
✔ 标准位置控制模式下驱动电机时，功能有效。

■ CP 抑振控制级别
此参数用于设置 CP 抑振控制的效果大小。

◆ 一般参数 Group2“FF（前馈）抑振控制 / 陷波滤波器 / 外部干扰观测器”

ID	标记	名称	单位	设置范围
51	CPVSLV	CP 抑振控制级别选择	-	00～03

✔ 设置值越大，CP 抑振控制的效果越大。
✔ 要选择设置值时，请先停止伺服电机。

■ CP 抑振控制特性选择
设置 CP 抑振控制生效的频率范围。

◆ 一般参数 Group2“FF（前馈）抑振控制 / 陷波滤波器 / 外部干扰观测器”

ID	标记	名称	单位	设置范围
52	CPVSSH	CP 抑振控制特性选择	-	00～03

✔ 设置值越大，CP 抑振控制的频率范围越窄。
✔ 要选择设置值时，请先停止伺服电机。

6.8.5 微振动抑制

下面介绍抑制伺服电机停止时速度反馈的微振动的功能。

■ 使用方法

◆ 满足在 Group9 ID35“微振动抑制功能”选择的条件时，功能有效。
例：选择了“01:_Always_Enable”时，功能始终有效。

◆ 伺服使能中伺服电机停止状态下，速度反馈中存在微振动时，请将微振动抑制功能设置为有效，并设置微振动抑制脉冲补正量与微振动抑制脉冲补正次数。

◆ 请按微振动抑制脉冲补正次数的倍数，设置微振动抑制脉冲补正量。示例如下。若不按倍数设置，则实际的微振动抑制脉冲补正次数会与设置值不同。

◆ 微振动抑制脉冲补正量与微振动抑制脉冲补正次数的关系，示例如下。

微振动抑制脉冲补正量	微振动抑制脉冲补正次数
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的有效/无效条件。

◆ 一般参数 Group9“各功能的有效条件”

ID	标记	名称	单位	设置范围
35	FBHYST	微振动抑制功能	-	00～29

■ 微振动抑制脉冲补正量
设置对速度反馈的微振动抑制的补正量。

◆ 一般参数 Group2“FF（前馈）抑振控制 / 陷波滤波器 / 外部干扰观测器”

ID	标记	名称	单位	设置范围
60	FBHPLS	微振动抑制脉冲补正量	pulse	1～100

✔ 请按微振动抑制脉冲补正次数的整数倍，设置微振动抑制脉冲补正量。

■ 微振动抑制脉冲补正次数
设置抑制微振动的次数。

◆ 一般参数 Group2“FF（前馈）抑振控制 / 陷波滤波器 / 外部干扰观测器”

ID	标记	名称	单位	设置范围
61	FBHTIM	微振动抑制脉冲补正次数	times	1～100

✔ 设置值越大，抑制微振动的时间越长。
✔ 请设置为微振动抑制脉冲补正量以下的数值。

6.9 抑制外部干扰影响的功能

有外力施加到伺服电机时，可能会对控制系统产生不好的影响。下面介绍抑制外部干扰影响的功能。

6.9.1 高积分控制

用于进一步降低 Group1 ID13“速度环积分时间常数 1 [TVI1]”，抑制外部干扰对控制系统的影响。此功能用于对速度积分控制系统反馈的相位延迟进行补偿。
若减小“速度环积分时间常数 1（TVI1）”时发生振动或过冲，请使用此参数。

■ 使用方法

◆ 请将 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。

◆ 请将 Group1 ID17“高积分控制增益 [HKVIK]”设置为 30%，增大“速度环比例增益 1 [KVP1]”附近的相位余量。

◆ 可在高频相位余量的允许范围内，尽量提高“高积分控制增益 [HKVIK]”。

◆ 可在“速度环比例增益 1 [KVP1]”附近相位余量的允许范围内，尽量降低“速度环积分时间常数 1（TVI1）”。

✔ 高积分控制不能与高跟随控制同时使用。使用高积分控制时，请将 Group1 ID1E“高跟随控制速度补偿增益 [TRCVGN] 设置为 0%。

■ 高积分控制增益

◆ 一般参数 Group1“基本控制参数”

ID	标记	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	标记	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 ≤1000Hz 时有效。
✔ 高速采样模式下，设置值 ≤2000Hz 时有效。

6.9.2 外部干扰观测功能

外部干扰观测器是伺服电机受外加负载转矩影响时，驱动器单元内部推定出负载转矩，将对负载转矩的补偿加算到转矩指令，抑制负载转矩影响的功能。

■ 使用方法

◆ 满足在 Group9 ID33“外部干扰观测功能”选择的条件时，功能有效。
例：选择了“01:_Always_Enable”时，功能始终有效。

◆ 请根据要抑制的外部干扰频率，选择合适的观测器特性。

◆ 设置 Group2 ID31“观测器补偿增益 [OBG]”时，请勿直接设置过大的数值，应从较小数值开始逐渐增大设置值。“观测器补偿增益 [OBG]”越大，对外部干扰的抑制效果越好。但是，数值过大有可能会发生振动，因此，请将设置值控制在不发生振动的适当范围内。

◆ 编码器的分辨率比较高或负载惯量比比较低时，增大 Group2 ID32“观测器输出低通滤波器 [OBLPF]”的频率能够改善观测器特性。

◆ 若高频区域的共振发生变化，请使用观测器输出陷波滤波器抑制振动。

■ 外部干扰观测器中使用的参数

◆ Group9“各功能有效条件的设置”

ID	标记	名称	设置范围
33	OBS	外部干扰观测功能	00～29

◆ 一般参数 Group2“FF 抑振控制/陷波滤波器/外部干扰观测器的设置”

ID	标记	名称	单位	设置范围
30	OBCHA	观测器特性	—	00～02
31	OBG	观测器补偿增益	%	0～100
32	OBLPF	观测器输出低通滤波器	Hz	1～4000
33	OBNFIL	观测器输出陷波滤波器	Hz	100～4000

◆ 观测器特性包括“00_Low 低频外部干扰抑制用”、“01_Middle 中频外部干扰抑制用”及“02_High 高频外部干扰抑制用”三种，

频率	选择值		内容
10～40 Hz	00	Low	低频外部干扰抑制用
40～80 Hz	01	Middle	中频外部干扰抑制用
80～200 Hz	02	High	高频外部干扰抑制用

✔ 使用外部干扰观测器时，请勿同时使用自动调谐。

✔ 编码器的分辨率在 1048576 细分以上时，请使用“02_High 高频外部干扰抑制用”。

✔ 若观测器输出低通滤波器的截止频率设置得过高，切换 Group9 ID33“外部干扰观测功能 [OBS]”的有效/无效时，转矩指令可能会出现变化。

6.10 换向痕补偿功能

下面介绍抑制因机械系统的摩擦等产生的换向痕的功能。

■ 使用方法

◆ 满足在 Group9 ID34“换向痕补偿功能”选择的条件时，功能有效。
例：选择了“01:_Always_Enable”时，功能始终有效。

◆ 请将 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%，减小换向痕。

◆ 不发生振动的情况下，可降低“换向痕补偿速度环积分时间常数 [STTVI]”。若发生振动，请提高“换向痕补偿速度环积分时间常数 [STTVI]”，以免发生振动。

■ 可在换向痕补偿功能使用的参数

◆ 一般参数 Group9“各功能的有效条件”

ID	标记	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 / 外部干扰观测器”

ID	标记	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	换向痕补偿保持时间	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]
驱动器单元内部的速度指令小于等于此设置值时，进行换向痕补偿。

◆ 换向痕补偿保持时间 [STHLD]
即使驱动器单元内部的速度指令超过换向痕补偿有效速度，只要还在此设置时间范围内，就会继续进行换向痕补偿。速度控制的响应过低时，请增大此时间。

◆ 换向痕补偿速度环积分时间常数 [STTVI]
进行换向痕补偿期间，此设置值用于速度积分控制系统。

第7章

数字操作面板

本章将对数字操作面板进行说明。

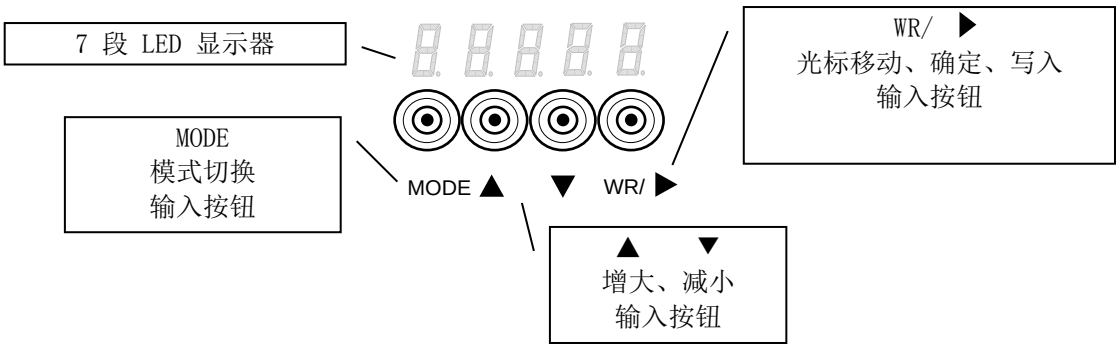
7.1 数字操作面板的各部分名称及功能 ..... 7－1
7.2 模式 ..... 7－1
7.2.1 模式的变更 ..... 7－1
7.2.2 模式的内容 ..... 7－2
7.3 设置及显示范围 ..... 7－3
7.4 状态显示模式 ..... 7－6
7.4.1 驱动器单元状态的显示 ..... 7－6
7.4.2 超程状态的显示 ..... 7－6
7.4.3 警告状态的显示 ..... 7－7
7.4.4 发生报警时的报警代码及驱动器单元的状态代码 ..... 7－8
7.4.5 发生报警时的报警复位方法 ..... 7－8
7.4.6 驱动器单元的软件版本的确认方法 ..... 7－8
7.4.7 驱动器单元信息 1～3 的确认方法 ..... 7－9
7.4.8 参数的设置方法 ..... 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 基本参数及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 模拟速度/转矩指令偏移 ..... 7－17
7.9 模拟转矩加算指令偏移 ..... 7－18
7.10 速度 JOG 运转 ..... 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（不可用） ..... 7－22
7.15 报警记录的显示 ..... 7－23
7.16 报警记录的清零方法 ..... 7－24
7.17 监视显示 ..... 7－24
7.18 固定监视显示 ..... 7－25
7.19 所用伺服电机的电机编码设置 ..... 7－25

第 7 章 数字操作面板

7.1 数字操作面板的各部分名称及功能

可通过本体内置的数字操作面板，确认参数的变更及设置、状态显示、监视器、试运转、报警记录等。

■ 各部分名称



◆ 各部分功能

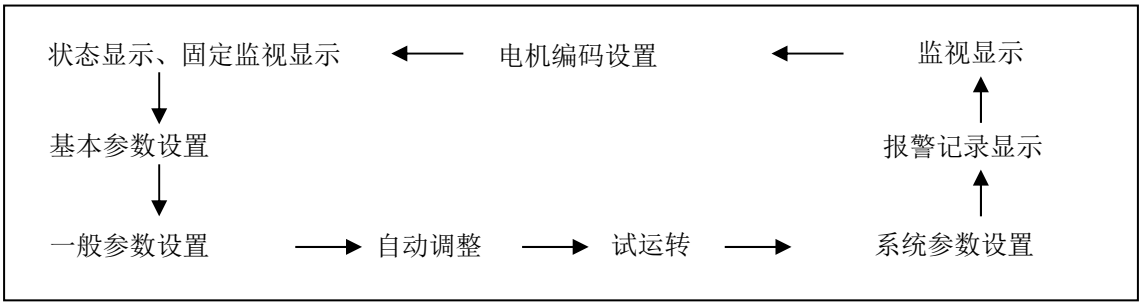
显示标识	功能	输入时间
WR	确定模式、写入编辑的数据。	1 秒以上
MODE	切换模式。	1 秒以内
▶	光标，编辑时移动光标。	1 秒以内
▲ ▼	增大、减小数值。	1 秒以内
7 段 LED 显示器	以 5 位显示监视值、参数的设置值。	—

7.2 模式

可通过本体内置的数字操作面板，确认状态显示、参数的变更及设置、陷波滤波器自动设置、试运转、报警记录、监视值，变更伺服电机等。

7.2.1 模式的变更

要变更模式时，请按“MODE 键”。模式的切换顺序，如下图所示。



7.2.2 模式的内容

模式的种类	内容
状态显示	■ 显示控制电源及主电路电源的接通情况、伺服使能、超程、警告、发生报警的状态。
基本参数 bA.00	■ JOG 动作的试运转、自动调谐时必需的参数。可在一般参数模式下设置。
一般参数 CA.000	■ 可设置适合机械、设备的参数，可变更伺服增益调整的参数。 分为以下 12 组功能。
自动调整 AU.00	■ 可调整转矩指令陷波滤波器 A、抑振频率 1、模拟速度/转矩/转矩加算指令的偏移。
试运转 Ad.00	■ 可进行 JOG 运转、编码器清零、自动调谐结果的写入、电机找原点。
系统参数 Sy.00	■ 设置电源单元、驱动器单元、电机编码器规格的相关参数。
报警记录 ALH.1	■ 可确认前 15 次的报警记录。
监视器 Ob.00	■ 可监视速度、速度指令、转矩、转矩指令、位置偏差、使用自动调谐时的伺服调整增益值等驱动器单元的内部状态。
电机编码设置 CoSEt	■ 可设置符合伺服电机实际的电机编码、变更所使用的伺服电机。

Group	Group 的说明
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/ 外部干扰观测器的设置
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	控制系统的设置
Group9	各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/报警的相关设置
GroupC	编码器的相关设置
GroupD	支援功能的相关设置

第 7 章 数字操作面板

7.3 设置及显示范围

数字操作面板显示的数据，有以下格式。

■ 0～+65535 的数据

符号	数字操作面板的显示	数字的显示范围	
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 的数据

符号	数字操作面板的显示	数字的显示范围	
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 - 表示负。

■ 0～+4199999999 的数据

符号	数字操作面板的显示	数字的显示范围	
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 位的表示	0～41

✔ 左端的 LED 灯表示低位、中位、高位。将 MODE 按住 1 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	数字的显示范围
1 字节		00～FF
2 字节		0000～FFFF
4 字节 低位		0000～FFFF (Bit15～Bit0)
4 字节 高位		0000～FFFF (Bit31～Bit16)

■ 小数点显示

1 位小数的数据	
2 位小数的数据	

■ 驱动器运转时间的数据

数据的位	数字操作面板的显示	数字的显示范围
毫秒单位的数字		0～999
秒单位的数字		0～59
分单位的数字		0～59
小时单位的低位 4 位数字		0～9999
小时单位的高位 4 位数字		0～9999

✔ 左端的 LED 灯表示数据的位。将 MODE 按住 1 秒以上进行切换。

■ 平均功率监视器显示（监视器 ID:4A） 平均功率会根据数值自动切换显示范围，在数字操作面板以最合适的范围显示。
平均功率超过 1000W 时，显示单位切换为 kW，最上位显示“H”。
还会根据平均功率的数值切换小数点的位置。

平均功率范围	显示举例	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）
再生功率会根据数值自动切换显示范围，在数字操作面板以最合适的范围显示。

再生功率范围			显示举例	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

此模式下，可确认驱动器单元的状态、发生报警时的报警代码。除此之外，还可进行显示报警代码时的报警复位、驱动器单元的软件版本确认、密码的设置。

7.4.1 驱动器单元状态的显示

显示	说明	状态代码
	控制电源接通状态 控制电源接通，驱动器就绪（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，运转准备完成信号为“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 2 为“OFF”状态。 依次亮灯显示“ → → ”。	2
	运转准备完成状态 主电路电源（R，S，T）接通，运转准备完成信号为“ON”状态。	3
	伺服使能状态 画“8”字并旋转。	4

7.4.2 超程状态的显示

显示	说明
	正转超程状态 位置、速度控制模式下处于正转超程状态。
	反转超程状态 位置、速度控制模式下处于反转超程状态。

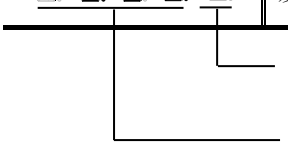
7.4.3 警告状态的显示

显示	说明
	编码器系统的警告状态 发生以下警告 ■ 绝对编码器
	负载系统的警告状态 发生以下任一警告 ■ 再生过载 ■ 过载 ■ 驱动器的内部温度（注 1）
	电源系统的警告状态 发生以下警告 ■ 控制电源电压过低状态
	控制系统的警告状态 发生以下任一警告 ■ 转矩限制状态 ■ 速度限制状态 ■ 位置偏差过大 ■ 双重位置误差过大 ■ 同步误差过大 ■ 速度反馈

- ✔ 有关各警告的内容，请参考“8.2.1 警告一览表”。
- ✔ 出现警告时，请参考数字操作面板中的“7.17 监视显示”或设置软件中的警告信息进行确认。有关设置软件的操作方法，请参考使用说明书 MO010843。
- ✔ 在电源单元或驱动器单元出现警告时显示。

7.4.4 发生报警时的报警代码及驱动器单元的状态代码

显示	说明
A L. 8 5. F	发生报警时，请按“第 8 章 维护”中的相关措施进行处理。



7.4.5 发生报警时的报警复位方法

可通过数字操作面板复位报警。但是，需重启电源的报警，无法通过数字操作面板复位。有关需重启电源的报警，请参考“8.2 警告及报警一览表”。

步骤	显示的 文字、数字、符号	输入按钮				操作方法的说明
1	A L. 5 5. 4					切换为显示报警代码的状态。
2		● MOD	▲	▼	WR/►	将 MODE 按住 1 秒以上。
3	A L. F 5 E					显示切换为左边所示内容。
4		MOD	▲	▼	● WR/►	将 WR 按住 1 秒以上。
5	. F. U. n. .					显示切换为左边所示内容持续 2 秒。
6	3					消除报警原因后，会显示驱动器单元的状态。

7.4.6 驱动器单元的软件版本的确认方法

可通过数字操作面板确认驱动器单元的软件版本。

步骤	显示的 文字、数字、符号	输入按钮				操作方法的说明
1	3					切换为驱动器单元的状态，或显示报警的状态。
2		MOD	▲	● ▼	WR/►	将减小按钮按住 1 秒以上。
3	C P U. n 0					显示切换为左边所示内容。
4		MOD	▲	▼	● WR/►	将 WR 按住 1 秒以上。
5						显示当前的软件版本。
6		● MOD	▲	▼	WR/►	按一次 MODE。
7	C P U. n 0					显示切换为左边所示内容。
8		● MOD	▲	▼	WR/►	按一次 MODE。
9	3					返回步骤 1。

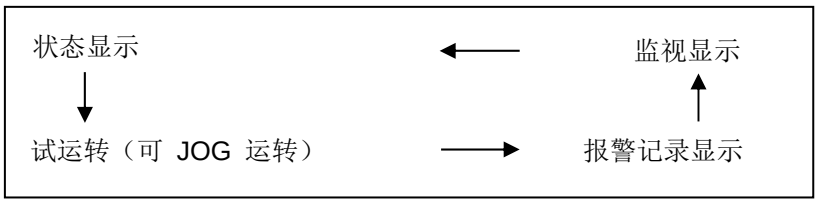
7.4.7 驱动器单元信息 1～3 的确认方法

步骤	显示的 文字、数字、符号	输入按钮				操作方法的说明
1	8 8 8 8 8					切换为驱动器单元的状态， 或显示报警的状态。
2		○ MODE	○ ▲	● ▼	○ WR/►	将减小按钮按住 1 秒以上。
3	C P U n o					显示切换为左边所示内容。
4		○ MODE	● ▲	● ▼	○ WR/►	按增大、减小按钮。
5	1 n F o 1 1 n F o 2 1 n F o 3					显示切换为左边所示内容。
6		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/►	将 WR 按住 1 秒以上。
7	8 8 8 8 8					显示所选择的信息。
8		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按一次 MODE。
9	1 n F o 1 1 n F o 2 1 n F o 3					返回步骤 5。
10		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按一次 MODE。
11	8 8 8 8 8					返回步骤 1。

✔ 有关信息 1、信息 2、信息 3 的显示内容，请参考“5.1.1 规格的确认”。

7.4.8 参数的设置方法

可限制通过数字操作面板设置密码的功能，可禁止参数变更等。可使用的功能及设置方法如下所示。



步骤	显示的 文字、数字、符号	输入按钮				操作方法的说明
1						切换为驱动器单元的状态， 或显示报警的状态。
2		MODE	▲	▼	WR/►	将增大按钮按住 1 秒以上。
3	-PAS-					显示切换为左边所示内容，闪烁显示。 密码设置完成后，显示不闪烁。
4	0000	MODE	▲	▼	WR/►	将 WR 按住 1 秒以上。
5						显示切换为左边所示内容， 右端的 LED 灯闪烁。
6	1234	MODE	▲	▼	WR/►	通过增减及光标按钮显示任意数字。 不能设置为 0000 及 FFFF。
7		MODE	▲	▼	WR/►	将 WR 按住 1 秒以上。
8	1234					闪烁显示 3 次， 停止闪烁后表示设置完成。
9		MODE	▲	▼	WR/►	按一次 MODE。
10						返回步骤 1。
11						重启电源后，密码有效。

7.4.9 密码的解除方法

步骤	显示的 文字、数字、符号	输入按钮				操作方法的说明
3	- PAS -					显示切换为左边所示内容，亮灯显示。 显示闪烁时，表示未设置密码。
4	0000	○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/►	将 WR 按住 1 秒以上。
5						显示切换为左边所示内容， 右端的 LED 灯闪烁。
6	1234	○ MODE	● ▲	● ▼	● WR/►	通过增减及光标按钮显示 已设置完成的密码。
7		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/►	将 WR 按住 1 秒以上。
8	1234					闪烁显示 3 次， 停止闪烁后表示解除完成。
9		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按一次 MODE。返回步骤 1。
10						解除后，无需重启电源。

7.5 参数编辑

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，可将驱动器单元内部的参数变更为适合所用机械、设备的设置值。

7.5.1 基本参数及系统参数的编辑方法

步骤	显示的 文字、数字、符号	输入按钮				操作方法的说明
1	bA	● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按 MODE，直到显示切换为左边所示内容。
2	bA 00					显示切换为左边所示内容， 右端的 LED 灯闪烁。
3	bA 10	○ MODE	● ▲	● ▼	● WR/►	通过增减及光标按钮显示 要变更的参数 ID。
4		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/►	将 WR 按住 1 秒以上。
5	0E					显示所设置的数据。
6	0A	○ MODE	● ▲	● ▼	● WR/►	通过增减及光标按钮显示 要设置的数值。
7		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/►	将 WR 按住 1 秒以上。
8	0A					闪烁显示 3 次，停止闪烁后表示设置完成。 所设置的数值超出设置范围时， 不会闪烁显示 3 次， 而是显示步骤 5 中的设置值。
9		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按 MODE。
10	bA 10					显示切换为左边所示内容。要继续设置其他参数时，从步骤 3 开始重复操作。
11		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按 MODE。
12	CP					显示切换为左边所示内容。

5	noA	如果是不可设置的预留参数， 在步骤 5 会显示左边所示内容。

✔ 系统参数编辑模式下，在步骤 1 会显示文字 SY。

7.5.2 一般参数的编辑方法

下面以一般参数的编辑方法为例，对 Group9 ID01“反转超程功能 [R-OT]”由 0B 变更为 00 的方法进行说明。GroupC ID04“编码器输出脉冲分频 [ENRAT]”，请参考下表内容。

步骤	显示的 文字、数字、符号	输入按钮				操作方法的说明
1	0 r	● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按 MODE，直到显示切换为左边所示内容。
2	0 r 0.0 0					显示切换为左边所示内容， 右端的 LED 灯闪烁。
3	0 r 9.0 1	○ MODE	● ▲	● ▼	● WR/►	通过增减及光标按钮显示 要变更的参数 Group 及 ID。
4	0 r 9.0 1	○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/►	将 WR 按住 1 秒以上。
5	0 b					显示 0b。
6	0 0	○ MODE	● ▲	● ▼	● WR/►	通过增减及光标按钮设置数字“00”。
7		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/►	将 WR 按住 1 秒以上。
8		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按 MODE。
9	0 r 9.0 1					显示切换为左边所示内容。

下面以一般参数 GroupC ID04“编码器输出脉冲分频 [ENRAT]”的编辑方法为例，对从 1/1 变更为 2/64 的方法进行说明。

步骤	显示的 文字、数字、符号	输入按钮				操作方法的说明
1	0 r	● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按 MODE，直到显示切换为左边所示内容。
2	0 r 0.0 0					显示切换为左边所示内容， 右端的 LED 灯闪烁。
3	0 r C.0 4	○ MODE	● ▲	● ▼	● WR/►	通过增减及光标按钮显示 要变更的参数 Group 及 ID。
4	0 r C.0 4	○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/►	将 WR 按住 1 秒以上。
5	0 r n u.					显示 Gr nu。
6	0 r dE	● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	将 MODE 按住 1 秒以上，变更为 Gr dE。 nu 表示分子,dE 表示分母,要切换 nu 与 dE 时， 请将 MODE 按住 1 秒以上。 从 Gr dE（分母）开始设置。
7		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/►	将 WR 按住 1 秒以上。
8	1					显示切换，右端的 LED 灯闪烁。 显示 nu 时，按 WR 则显示分子。 显示 dE 时，按 WR 则显示分母。 从 dE 开始变更时，显示分母“1”。
9	6 4	○ MODE	● ▲	● ▼	● WR/►	通过增减及光标按钮 设置数字“64”（分母）。
10		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/►	将 WR 按住 1 秒以上。

步骤	显示的 文字、数字、符号	输入按钮				操作方法的说明
11	64					闪烁显示 3 次， 停止闪烁后表示分母设置完成。 所设置的数值超出设置范围时， 不会闪烁显示 3 次， 而是显示步骤 6 中的设置值。 分子为“1”时，分母可设置为 1～64 或 32768。
12		● MODE	▲	▼	WR/▶	按 MODE。
13	GrC.04					显示 GrC.04。
14		MODE	▲	▼	● WR/▶	将 WR 按住 1 秒以上。
15	Gr nu	● MODE	▲	▼	WR/▶	显示 Gr nu。
16		MODE	▲	▼	● WR/▶	将 WR 按住 1 秒以上。
17	1					显示切换，右端的 LED 灯闪烁。 显示所设置的数据。 从 nu 开始变更时，显示分子“1”。
18	2	MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	通过增减及光标按钮显示 要设置的数值“2”（分子）。
19		MODE	▲	▼	● WR/▶	将 WR 按住 1 秒以上。
20	2					闪烁显示 3 次，停止闪烁后表示设置完成。 所设置的数值超出设置范围时， 不会闪烁显示 3 次， 而是显示步骤 13 中的设置值。
21	GrC.04	● MODE	▲	▼	WR/▶	按 MODE。
22						显示切换为左边所示内容。

✔ 分频输出的设置范围为：1/1～1/64、2/3～2/64、1/32768～32768/32768，超出设置范围时，设置前的数字会闪烁显示。
设置分子时，分母的数字为当前确定的数字。
例如，从 1/1 变更为 2/64 时，若从分子开始设置，则分母确定为“1”，“2/1”超出设置范围，所以必须从分母开始设置。

✔ nu 是英语 numerator（分子）的开头 2 个字母，dE 是英语 denominator（分母）的开头 2 个字母。

第 7 章 数字操作面板

7.6 自动陷波频率调谐的方法

步骤	显示的 文字、数字、符号	输入按钮				操作方法的说明
1	AU	● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按 MODE，直到显示切换为左边所示内容。
2	AU00					显示切换，右端的 LED 灯闪烁。
3	AU00	○ MODE	● ▲	● ▼	● WR/►	通过增减及光标按钮显示左边所示内容。
4		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/►	将 WR 按住 1 秒以上。
5	noEtH					显示切换为左边所示内容。
6		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/►	将 WR 按住 1 秒以上。
7	8					画“ 8 ”字，伺服使能。
8		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/►	将 WR 按住 1 秒以上。
9	.run.					显示切换为左边所示内容，执行操作。
10	8					正常结束后，显示切换为左边所示内容。
11		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按 MODE。
12	noEtH					伺服关闭，显示切换为左边所示内容。
13		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按 MODE。
14	ALdF4					结束后，显示切换为左边所示内容。

■ 若要在操作过程中中止，请按 MODE 按钮。

在步骤 2 按 MODE。	
Ad	显示切换为左边所示内容。
在步骤 5 按 MODE。	
AU00	显示切换为左边所示内容，返回步骤 2。
在步骤 7 按 MODE。	
noEtH	显示切换为左边所示内容，返回步骤 5。
再次按 MODE。	
ALdF4	结束后，显示切换为左边所示内容。
在步骤 9 按 MODE。	
ALdF4	结束后，显示切换为左边所示内容。

■ 不能正常结束时，会出现错误提示。

Err	显示切换为左边所示内容。
按 MODE 结束。	
ALdF4	结束后，显示切换为左边所示内容。

7.7 自动 FF 抑振频率调谐的方法

步骤	显示的 文字、数字、符号	输入按钮				操作方法的说明
1	AU	● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/▶	按 MODE，直到显示切换为左边所示内容。
2	AU 00					显示切换，右端的 LED 灯闪烁。
3	AU 01	○ MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	通过增减及光标按钮显示左边所示内容。
4		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/▶	将 WR 按住 1 秒以上。
5	SUPr					显示切换为左边所示内容。
6		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/▶	将 WR 按住 1 秒以上。
7	8					画“ 8 ”字，伺服使能。
8		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/▶	将 WR 按住 1 秒以上。
9	.FUn.					显示切换为左边所示内容，执行操作。
10	8					正常结束后，显示切换为左边所示内容。
11		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/▶	按 MODE。
12	SUPr					伺服关闭，显示切换为左边所示内容。
13		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/▶	按 MODE。
14	ALdF4					结束后，显示切换为左边所示内容。

■ 若要在操作过程中中止，请按 MODE 按钮。

在步骤 2 按 MODE。	
Ad	显示切换为左边所示内容。
在步骤 5 按 MODE。	
AU 01	显示切换为左边所示内容，返回步骤 2。
在步骤 7 按 MODE。	
SUPr	显示切换为左边所示内容，返回步骤 5。
再次按 MODE。	
ALdF4	结束后，显示切换为左边所示内容。
在步骤 9 按 MODE。	
ALdF4	结束后，显示切换为左边所示内容。

■ 不能正常结束时，会出现错误提示。

Err	显示切换为左边所示内容。
按 MODE 结束。	
ALdF4	结束后，显示切换为左边所示内容。

7.8 模拟速度/转矩指令偏移

■ 自动偏置的方法

步骤	显示的 文字、数字、符号	输入按钮				操作方法的说明
1	AU	● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/▶	按 MODE，直到显示切换为左边所示内容。
2	AU 00					显示切换，右端的 LED 灯闪烁。
3	AU 02	○ MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	通过增减及光标按钮显示左边所示内容。
4		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/▶	将 WR 按住 1 秒以上。
5	Cd oF					显示切换为左边所示内容。
6		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/▶	将 WR 按住 1 秒以上。
7	AUto					显示切换为左边所示内容。
8		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/▶	将 WR 按住 1 秒以上。
9	.r.u.n.					显示切换为左边所示内容，执行操作。
10	Cd oF					正常结束后，显示切换为左边所示内容。
	Err					不能正常结束时，会出现错误提示。
11		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/▶	按 MODE 结束。
12	AU 02					显示切换为左边所示内容。
13		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/▶	按 MODE。
14	Ad					显示切换为左边所示内容。

■ 手动偏置的方法

步骤 1 至 步骤 7，与自动偏置相同。						
7	AUto					显示切换为左边所示内容。
8		○ MODE	○ ▲	● ▼	○ WR/▶	按减小按钮。
9	HAnd					显示切换为左边所示内容。
10		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/▶	将 WR 按住 1 秒以上。
11	-0004					显示所设置的数据。
12		○ MODE	● ▲	● ▼	○ WR/▶	通过增减按钮调整偏移量。
13		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/▶	按 MODE。
14	Cd oF					显示切换为左边所示内容。
15		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/▶	按 MODE 结束。
16	AU 02					显示切换为左边所示内容。
17		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/▶	按 MODE。
18	Ad					显示切换为左边所示内容。

7.9 模拟转矩加算指令偏移

■ 自动偏置的方法

步骤	显示的 文字、数字、符号	输入按钮				操作方法的说明
1	AU	● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/▶	按 MODE，直到显示切换为左边所示内容。
2	AU 00					显示切换，右端的 LED 灯闪烁。
3	AU 03	○ MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	通过增减及光标按钮显示左边所示内容。
4		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/▶	将 WR 按住 1 秒以上。
5	AddoF					显示切换为左边所示内容。
6		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/▶	将 WR 按住 1 秒以上。
7	AUtoB					显示切换为左边所示内容。
8		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/▶	将 WR 按住 1 秒以上。
9	.run.					显示切换为左边所示内容，执行操作。
10	AddoF					正常结束后，显示切换为左边所示内容。
	Err					不能正常结束时，会出现错误提示。
11		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/▶	按 MODE 结束。
12	AU 03					显示切换为左边所示内容。
13		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/▶	按 MODE。
14	Ad					显示切换为左边所示内容。

■ 手动偏置的方法

步骤 1 至 步骤 7，与自动偏置相同。						
7	AUtoB					显示切换为左边所示内容。
8		○ MODE	○ ▲	● ▼	○ WR/▶	按减小按钮。
9	HAnd					显示切换为左边所示内容。
10		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/▶	将 WR 按住 1 秒以上。
11	-4					显示所设置的数据。
12		○ MODE	● ▲	● ▼	○ WR/▶	通过增减按钮调整偏移量。
13		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/▶	按 MODE。
14	AddoF					显示切换为左边所示内容。
15		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/▶	按 MODE 结束。
16	AU 03					显示切换为左边所示内容。
17		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/▶	按 MODE。
18	Ad					显示切换为左边所示内容。

7.10 速度 JOG 运转

步骤	显示的 文字、数字、符号	输入按钮				操作方法的说明
1	Ad	● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/▶	按 MODE，直到显示切换为左边所示内容。
2	Ad 00					显示切换，右端的 LED 灯闪烁。
3	Ad 00	○ MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	通过增减及光标按钮显示左边所示内容。
4		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/▶	将 WR 按住 1 秒以上。
5	JoG					显示切换为左边所示内容。
6		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/▶	将 WR 按住 1 秒以上。
7	8					画“ 8 ”字，伺服使能。
8	8	○ MODE	● ▲	○ ▼	○ WR/▶	若持续按增大按钮，电机转轴会沿 CCW 方向旋转。 松开增大按钮，则停止旋转。
9	8	○ MODE	○ ▲	● ▼	○ WR/▶	若持续按减小按钮，电机转轴会沿 CW 方向旋转。 松开减小按钮，则停止旋转。
10		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/▶	按 MODE。
11	JoG					伺服关闭，显示切换为左边所示内容。
12		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/▶	按 MODE。
13	ALdF4					结束后，显示切换为左边所示内容。

■ 若要在操作过程中中止，请按 MODE 按钮。

在步骤 2 按 MODE。	
Sy	显示切换为左边所示内容，转换到系统参数。
在步骤 5 按 MODE。	
Ad 00	显示切换为左边所示内容。返回步骤 2。
在步骤 7 按 MODE。	
JoG	显示切换为左边所示内容。返回步骤 5。
再次按 MODE。	
ALdF4	结束后，显示切换为左边所示内容。

■ 如下显示时，表示处于超程状态。

4	正转超程状态 位置、速度控制模式下处于正转超程状态
F	反转超程状态 位置、速度控制模式下处于反转超程状态

✔ 可在一般参数 Group9 ID00“正转超程功能 [F-OT]”、ID01“反转超程功能 [R-OT]” 变更超程功能的设置。
详情请参考“5.8 各参数的功能”中的 Group9“各功能有效条件的设置”。

7.11 编码器清零

步骤	显示的 文字、数字、符号	输入按钮				操作方法的说明
1	Ad	● MODE	▲	▼	WR/►	按 MODE，直到显示切换为左边所示内容。
2						显示切换，右端的 LED 灯闪烁。
3	Ad00	MODE	● ▲	● ▼	● WR/►	通过增减及光标按钮显示左边所示内容。
4	Ad01	MODE	▲	▼	● WR/►	将 WR 按住 1 秒以上。
5	EnCLr					显示切换为左边所示内容。
8		MODE	▲	▼	● WR/►	将 WR 按住 1 秒以上。
9	.rUn.					显示切换为左边所示内容，执行操作。
10	EnCLr					正常结束后，显示切换为左边所示内容。
11		● MODE	▲	▼	WR/►	按 MODE。
12	Ad01					显示切换为左边所示内容。
13		● MODE	▲	▼	WR/►	按 MODE。
14	SY					显示切换为左边所示内容。

7.12 自动调谐结果写入

步骤	显示的 文字、数字、符号	输入按钮				操作方法的说明
1	Ad	● MODE	▲	▼	WR/►	按 MODE，直到显示切换为左边所示内容。
2	Ad00					显示切换，右端的 LED 灯闪烁。
3	Ad02	MODE	● ▲	● ▼	● WR/►	通过增减及光标按钮显示左边所示内容。
4		MODE	▲	▼	● WR/►	将 WR 按住 1 秒以上。
5	tunSL					显示切换为左边所示内容。
8		MODE	▲	▼	● WR/►	将 WR 按住 1 秒以上。
9	.rUn.					显示切换为左边所示内容，执行操作。
10	tunSL					正常结束后，显示切换为左边所示内容。
11		● MODE	▲	▼	WR/►	按 MODE。
12	Ad02					显示切换为左边所示内容。
13		● MODE	▲	▼	WR/►	按 MODE。
14	SY					显示切换为左边所示内容。

第 7 章 数字操作面板

7.13 电机找原点

步骤	显示的 文字、数字、符号	输入按钮				操作方法的说明
1	Ad	● MODE	▲	▼	WR/►	按 MODE，直到显示切换为左边所示内容。
2	Ad00					显示切换，右端的 LED 灯闪烁。
3	Ad03	MODE	● ▲	● ▼	● WR/►	通过增减及光标按钮显示左边所示内容。
4		MODE	▲	▼	● WR/►	将 WR 按住 1 秒以上。
5	orGPo					显示切换为左边所示内容。
6		MODE	▲	▼	● WR/►	将 WR 按住 1 秒以上。
7	8					画“ 8 ”字，伺服使能。
8	.r.u.n.	MODE	● ▲	● ▼	WR/►	若将增大按钮按住 1 秒以上则沿 CCW 方向开始找原点，若将减小按钮按住 1 秒以上则沿 CW 方向开始找原点。 开始找原点时，显示切换为左边所示内容。
9	orGPo					正常结束后，显示切换为左边所示内容。
10		● MODE	▲	▼	WR/►	按 MODE。
11	ALdF4					结束后，显示切换为左边所示内容。

■ 若要在操作过程中中止，请按 MODE 按钮。

在步骤 2 按 MODE。	
S4	显示切换为左边所示内容，转换到系统参数。
在步骤 5 按 MODE。	
Ad00	显示切换为左边所示内容。返回步骤 2。
在步骤 7 按 MODE。	
orGPo	显示切换为左边所示内容。返回步骤 5。
再次按 MODE。	
ALdF4	结束后，显示切换为左边所示内容。

■ 如下显示时，表示处于超程状态。

1	正转超程状态 位置、速度控制模式下处于正转超程状态
F	反转超程状态 位置、速度控制模式下处于反转超程状态

✔ 可在一般参数 Group9 ID00“正转超程功能 [F-OT]”、ID01“反转超程功能 [R-OT]” 变更超程功能的设置。
详情请参考“5.8 各参数的功能”中的 Group9“各功能有效条件的设置”。

7.14 保持制动器控制（不可用）

- ✔ 伺服电机 R2CA3255KB 中，没有带制动器的规格。
- ✔ 驱动器单元 RS3D80# 中，没有保持制动器励磁输出。

第 7 章 数字操作面板

7.15 报警记录的显示

步骤	显示的 文字、数字、符号	输入按钮				操作方法的说明
1	AL.H	● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按 MODE，直到显示切换为左边所示内容。
2	AL.H.1					显示切换，右端的 LED 灯闪烁。
3	AL.H.3	○ MODE	● ▲	● ▼	○ WR/►	通过增减按钮显示要确认的报警记录编号。 可显示前 15 次的记录。
4		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/►	将 WR 按住 1 秒以上。
5	AL.05.F					显示前 3 次的报警。
6		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/►	将 WR 按住 1 秒以上。
7	..802					显示到发生报警为止所经过的时间。 毫秒单位的数字
8		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	将 MODE 按住 1 秒以上。
9	...29					显示到发生报警为止所经过的时间。 秒单位的数字
10		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	将 MODE 按住 1 秒以上。
11	=....1					显示到发生报警为止所经过的时间。 分单位的数字
12		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	将 MODE 按住 1 秒以上。
13	=....0					显示到发生报警为止所经过的时间。 小时单位的低位 4 位数字
14		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	将 MODE 按住 1 秒以上。
15	=....0					显示到发生报警为止所经过的时间。 小时单位的高位 4 位数字
16		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按 MODE。
17	AL.05.F					返回步骤 5。
18		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按 MODE。
19	AL.H.3					返回步骤 3。
20	bb					显示切换为左边所示内容。

7.16 报警记录的清零方法

步骤	显示的 文字、数字、符号	输入按钮				操作方法的说明
1	ALH 1	● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按 MODE，直到显示切换为左边所示内容。
2	ALH 1					显示切换，右端的 LED 灯闪烁。
3	ALH.CL	○ MODE	● ▲	● ▼	○ WR/►	通过增减按钮显示左边所示内容。
4		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/►	将 WR 按住 1 秒以上。
5	rdy					显示切换为左边所示内容，闪烁显示。
7		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/►	将 WR 按住 1 秒以上。
8	run					显示切换为左边所示内容，执行操作。
9	ALH 1					正常结束后，显示切换为左边所示内容。
10		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按 MODE。
11	ob					显示切换为左边所示内容。

7.17 监视显示

步骤	显示的 文字、数字、符号	输入按钮				操作方法的说明
1	ob	● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按 MODE，直到显示切换为左边所示内容。
2	ob 00					显示切换，右端的 LED 灯闪烁。
3	ob 08	○ MODE	● ▲	● ▼	● WR/►	通过增减及光标按钮 显示监视数据的 ID。
4		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/►	将 WR 按住 1 秒以上。
5	0.3					显示数据。
6		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按 MODE。
7	ob 08					显示切换为左边所示内容。要继续监视其他数据时，请从步骤 3 开始重复操作。
8		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	按 MODE。
9	Co					显示切换为左边所示内容。

注）	non	如果是不可显示的监视器，在步骤 5 会显示左边所示内容。

✔ 有关监视器项目的 ID，请参考“5.5.1 监视器一览表”。

第 7 章 数字操作面板

7.18 固定监视显示

控制电源接通约 2 秒后，即能显示监视值。
在状态显示模式下，显示 GroupD ID11“监视显示选择 [MONDISP]”中设置的监视值。
所显示的“监视器”与监视显示模式的参数 ID 相同，但设置值为“00 STATUS 驱动器单元状态监视器”时，则与监视模式的代码显示不同，会以状态显示（一 或 三）显示驱动器的状态。发生报警时、要求输出安全功能时、要求检测磁极时、执行时，优先显示这些内容。

7.19 所用伺服电机的电机编码设置

步骤	显示的 文字、数字、符号	输入按钮				操作方法的说明
1	Co	● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/▶	按 MODE，直到显示切换为左边所示内容。
2	CoSEt					显示切换，右端的 LED 灯闪烁。
3		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/▶	将 WR 按住 1 秒以上。
4	3001	○ MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	通过增减及光标按钮显示所用伺服电机的电机编码。
5		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/▶	将 WR 按住 1 秒以上。
6	.FUn.					显示切换为左边所示内容，执行操作。
7	oFF					正常结束后，显示切换为左边所示内容。
8						请重启电源。

注）		
	nonn	如果是不匹配或无法使用的伺服电机，会在步骤 5 显示左边所示内容。 这类显示，请通过“设置软件”进行设置。

✔ 有关适用的伺服电机及电机编码，请在“5.1.3 伺服电机的设置”中的适用电机一览表中进行确认。

第8章

维护

本章将对故障检修、点检以及零部件维护进行说明。

8.1 故障检修 ..... 8－1
8.2 警告及报警一览表 ..... 8－4
8.2.1 警告一览表 ..... 8－4
8.2.2 报警一览表 ..... 8－5
8.3 发生报警时的故障检修 ..... 8－10
8.3.1 发生报警时的显示 ..... 8－10
8.3.2 报警处理方法 ..... 8－11
8.3.3 EnDat Error message 与报警代码的对应表 ..... 8－41
8.4 点检 ..... 8－42
8.5 零部件维护 ..... 8－43
8.5.1 零部件点检 ..... 8－43

第 8 章 维护

8.1 故障检修

电机不能正确运转却没有发生报警时，请参照以下项目进行原因调查及更正处理。发生报警时，请按“8.3 发生报警时的故障检修”进行处理。

■ 虽已接通主电路电源，但 7 段 LED 灯仍未亮灯显示“═”。

检查	原因推测及更正处理
确认电源输入端子的电压。	■ 若电压过低，则需更正电源。 ■ 更正接线、拧紧小螺钉。
红色的“CHARGE”LED 灯灭。	■ 电源单元或驱动器单元的内部电源电路不良，请更换故障单元。
OT 状态或紧急停止状态。	■ 解除 OT 或紧急停止功能。 ■ 确认参数的“功能有效条件的设置”。
安全转矩关断功能	■ 接通 /HWGOFF1 及 /HWGOFF2 输入。

■ 7 段 LED 灯画“8”字，但伺服电机不旋转。

检查	原因推测及更正处理
通过数字操作面板的监视器确认是否有指令输入。 页码 16: 速度指令监视器 页码 18: 转矩指令监视器 页码 30: 位置指令脉冲频率监视器	■ 若监视器的数值为零，则需输入指令。
确认是否伺服锁定。	■ 非伺服锁定时，确认是否已连接伺服电机的动力线。
确认转矩限制的输入信号状态。	■ 输入转矩限制后，转矩限制的设置值低于负载转矩的设置值时，伺服电机不能输出负载转矩以上的转矩。 ■ 确认参数的“功能有效条件的设置”。
确认偏差清零的输入信号状态。	■ 若有偏差清零输入，请停止该输入。 ■ 确认参数的“功能有效条件的设置”。
确认编码器清零的输入信号状态。	■ 若有编码器清零输入，请停止该输入。 ■ 确认参数的“功能有效条件的设置”。

✔ 必须先断开电源后再进行接线检查以及更正处理。

■ 伺服电机的动作不稳定，实际速度低于指令速度。

检查	原因推测及更正处理
确认比例控制的输入信号状态。	■ 若有比例控制输入，请停止该输入。 ■ 确认参数的“功能有效条件的设置”。
确认转矩限制的输入信号状态。	■ 若有转矩限制输入，请停止该输入。 ■ 确认参数的“功能有效条件的设置”。

■ 伺服电机转一下后停止。

检查	原因推测及更正处理
确认伺服电机动力线。	■ 有些伺服电机动力线未连接。
确认配套电机的设置。	■ 更改设置后重新上电。
确认编码器分辨率的设置。（系统参数）	

✔ 必须先断开电源后再进行接线检查以及更正处理。

■ 伺服电机飞车。

检查	原因推测及更正处理
确认伺服电机动力线。	■ 伺服电机动力线的相序错误。
确认编码器电缆的接线。	■ 编码器的接线错误。

✔ 必须先断开电源后再进行接线检查以及更正处理。

■ 伺服电机振动。

检查	原因推测及更正处理
确认伺服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及转矩指令陷波滤波器。

■ 启动/停止时发生过冲、下冲。

原因推测及更正处理
■ 调整自动调谐的“响应性”。 ■ 降低速度环增益。 ■ 增大速度积分时间常数。 ■ 减缓指令的加减速。 ■ 试用位置指令低通滤波器。

■ 发出异响。

检查	原因推测及更正处理
确认机械等的安装。	■ 试运转伺服电机单体。 ■ 确认连接是否偏心、或不平衡。
确认低速运转时，异响是否有规律。	■ 确认电机编码器的信号线是否为双绞线并已进行屏蔽处理。 ■ 确认电机编码器线与伺服电机动力线是否在同一导管内。 ■ 确认电源电压是否过低。

8.2 警告及报警一览表

表中列出了警告及报警的名称、内容、检出时的停止动作、报警复位方法。

8.2.1 警告一览表

	警告名称	警告内容
负载系统	过载警告	■ 有效转矩超过“过载警告级别”
	再生过载警告	■ 再生电阻处于过载状态
	电源单元及驱动器单元温度警告	■ 电源单元或驱动器单元的周围温度超出规格范围
外部输入系统	正转超程	■ 正转超程输入状态
	反转超程	■ 反转超程输入状态
编码器系统	绝对编码器警告	■ 电池电压低于 3.2V(typ.)（电池备份） ■ 检测出 LED 劣化（无电池）
	外部绝对编码器警告	■ 发生外部绝对编码器（EnDat）的警告
控制系统	转矩指令限制状态	■ 转矩指令受转矩限制值的限制
	速度指令限制状态	■ 速度指令受速度限制值的限制
	位置偏差过大	■ 位置偏差超过警告设置值
	双重位置误差过大	■ 电机位置与负载位置的差超过警告设置值
	轴间同步误差过大	■ 当前轴与相对轴的位置偏差的误差超过警告设置值
	速度反馈警告	■ 电机振动（发振）

8.2.2 报警一览表

发出报警时的动作：“DB”是发生报警时通过动态制动器动作使伺服电机减速停止。
发出报警时的动作：“SB”是通过时序电流限制值使伺服电机减速停止。
但是，若强制停止动作设置为动态制动器，不管将发出报警时的动作设置为哪种，都将通过动态制动器动作使伺服电机减速停止。(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	发出报警时的动作	报警复位
	显示	3bit 输出			PY 兼容代码							
		Bit7	Bit6	Bit5	ALM8	ALM4	ALM2	ALM1				
驱动系统异常	21	0	0	1	0	0	0	1	主电路功率器件异常（过电流）	■ 驱动模块的过电流 ■ 驱动电源异常 ■ 驱动模块过热	DB	可
	22				0	0	0	1	电流检测出异常 0	■ 电流检测值异常	DB	可
	23				0	0	0	1	电流检测出异常 1	■ 电流检测电路异常	DB	可
	24				0	0	0	1	电流检测出异常 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	■ 安全转矩关断输入的逻辑不一致	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	■ 冷却风扇的转速过低	DB	不可
负载系统异常	41	0	1	0	0	0	1	0	过载 1	■ 有效转矩过大	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	■ 平均转速过大	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	■ 动态制动器电阻过热	FR	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	■ 电源单元或驱动器单元过热	DB	可
电源系统异常	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	主电路的电压过低 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）	■ 三相主电路电源的其中一相断线	SB	可
	68				0	1	0	1	主电路电压检测出异常	■ VBUS 检测电路故障	DB	不可
	71				0	1	1	1	控制电源的电压异常 注 2）	■ 控制电源的电压异常	DB	可 注 3）
	72				0	1	1	1	控制电路的电压过低 1	■ ±12V 的电压过低	SB	可
	73				0	1	1	1	控制电路的电压过低 2	■ +5V 的电压过低	DB	不可

	报警代码							报警名称	报警内容	发出报警时的动作	报警复位
	显示	3bit 输出			PY 兼容代码						
		Bit7	Bit6	Bit5	ALM8	ALM4	ALM2	ALM1				
编码器接线系统异常	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	■ 编码器的串行信号超时 ■ 串行通信数据异常	DB	不可
	85				1	0	0	0	编码器初始化处理异常	■ 增量编码器的 CS 数据读取失败 ■ 绝对编码器初始化处理异常	—	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	■ 编码器的串行信号超时 ■ 串行通信数据异常	DB	不可
	89				1	0	0	0	外部编码器初始化处理异常	■ 绝对编码器初始化处理异常	—	不可
	8D				1	0	0	0	外部编码器（EnDat）组合异常	■ 外部编码器（EnDat）超出适用范围	—	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	发出报警时的动作	报警复位
	显示	3bit 输出			PY 兼容代码						
		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	发出报警时的动作	报警复位
	显示	3bit 输出			PY 兼容代码						
		Bit7	Bit6	Bit5	ALM8	ALM4	ALM2	ALM1				
控制系统异常	C1	1	1	0	0	1	1	0	超速	■ 伺服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	■ 转矩指令与加速度的方向不相符	DB	可
	C3				1	1	0	0	速度反馈异常	■ 伺服电机动力线断线 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	■ 经过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	■ 当前轴与相对轴的位置偏差的误差超过设置值	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差超过设置值	DB	可
	D6				1	1	0	1	双重位置反馈异常	■ 经过反馈电子齿轮后的电机编码器频率过高	DB	可
	D7				1	1	0	1	驱动器之间通信异常	■ 轴间同步运转时驱动器之间通信异常	DB	不可
	DF				1	1	0	1	测试模式结束 注 6）	■ 测试模式结束时发出报警	DB	可
控制元件、存储系统异常	E1	1	1	1	1	1	1	1	存储器异常 1	■ 驱动器单元内置的非易失性存储器异常	DB	不可
	E2				1	1	1	1	存储器异常 2	■ 非易失性存储器整个区域的校验和异常	—	不可
	E3				1	1	1	1	CPU 异常 1	■ 访问 CPU 内置的 RAM 异常	—	不可
	E4				1	1	1	1	CPU 异常 2	■ CPU 内置闪存的校验和异常	—	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	■ 系统参数间的组合异常	—	不可
	E7				1	1	1	1	电机参数异常	■ 电机参数的设置异常	—	不可
	E8				1	1	1	1	控制电路异常 1	■ CPU～ASIC 之间的访问异常	—	不可
	E9				1	1	1	1	控制电路异常 2	■ 控制电路异常	—	不可
	EA				1	1	1	1	存储器异常 3	■ 驱动器单元内置的闪存异常	SB	不可
	EB				1	1	1	1	控制电路异常 3	■ 控制电路异常	—	不可
	EE				1	1	1	1	电机参数自动设置异常 1	■ 无法执行电机参数自动设置功能	—	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	■ 初始化处理未在规定时间内结束	—	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，或发生电压暂降时，可能会检测出主电路电压过低或主电路电源缺相。
注 2）控制电源的电压暂降时间较长时，会被视为电源切断或重启，因此，不会留下控制电源电压过低的报警记录。
（电压暂降超过 1 秒时，会被判断为确实已断开电源。）
注 3）有可能会因编码器本体的异常而需要清零编码器。
“编码器清零及报警复位的方法”因所用电机编码器而异。
请参考“8.4 编码器清零及报警复位的方法”。
注 4）伺服使能的同时伺服电机急速落下的情况下，可能无法检测出伺服电机动力线断线。
注 5）测试模式结束时发生的报警不会留下报警记录。
注 6）将编码器连接用连接器 EN2 用作电机编码器输入时“不可复位报警”，用作外部编码器输入时“可复位报警”。
注 7）使用带功能安全模块的驱动器单元时，会将所有报警当作诊断功能进行处理，所以，若发生报警会同时执行安全转矩关断功能。
因此，复位报警后仍然保持安全转矩关断状态。要重启运转时，请先断开伺服使能输入，恢复为伺服就绪状态。

8.3 发生报警时的故障检修

8.3.1 发生报警时的显示

发生报警时，会显示报警代码与驱动器单元的状态代码。

显示	说明
	发生报警时，请按“8.3.2 报警处理方法”中的相关措施进行处理。

发生报警时的驱动器单元的状态代码

报警代码

■ 状态代码

代码	状态	
1	电源断开状态	(P-OFF)
2	电源接通状态	(P-ON)
3	伺服就绪状态	(S-RDY)
4	伺服使能状态	(S-ON)
5	伺服关闭停止状态	(S-OFF)
6	紧急停止状态	(EMR)
F	初始化状态	

8.3.2 报警处理方法



■ 报警代码 21（主电路功率器件异常）
- 驱动模块的过电流
- 驱动电源异常
- 驱动模块过热

发生报警时的状况	原因				
	1	2	3	4	5
控制电源接通时发生报警。	✔		✔	✔	✔
伺服使能输入时发生报警。	✔	✔	✔		✔
启动、停止伺服电机时发生报警。	✔	✔	✔		✔
运转一段时间后发生报警。	✔	✔	✔	✔	✔

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 驱动器单元的 U1・V1・W1/U2・V2・W2 相在驱动器单元与伺服电机之间的接线发生短路。或 U1・V1・W1/U2・V2・W2 相接地。	■ 确认接线并更正。
2	■ 伺服电机侧的 U1・V1・W1/U2・V2・W2 相短路或接地。	■ 更换伺服电机。
3	■ 驱动器单元的内部电路不良。	■ 更换驱动器单元。
4	■ 主电路功率器件过热检出动作。	■ 确认控制柜内的温度（驱动器单元的环境温度），更改驱动器单元的安装方法和控制柜的冷却方式，确保环境温度在 55℃ 以下。
5	■ U1・V1・W1 的系统 1 与 U2・V2・W2 的系统 2 的接线中，其中一个系统的接线处于开路状态，另一系统流过 2 倍的电流。	■ 确认接线并更正。

■ 报警代码 22（电流检测出异常 0）

● 电流检测值异常



发生报警时的状况	原因	
	1	2
伺服使能输入时发生报警。	✔	✔

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 驱动器单元的内部电路不良	■ 更换驱动器单元。
2	■ 驱动器单元与伺服电机不匹配。	■ 确认安装的伺服电机是否与电机编码一致，若不同请更换为正确的伺服电机。

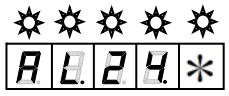
■ 报警代码 23（电流检测出异常 1）

● 电流检测电路异常



■ 报警代码 24（电流检测出异常 2）

● 与电流检测电路的通信异常



发生报警时的状况	原因	
	1	2
伺服电机运转时发生报警。	✔	✔

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 驱动器单元的内部电路不良。	■ 更换驱动器单元。
2	■ 干扰引起的误动作。	■ 确认驱动器单元的地线是否正确接地。 ■ 追加铁氧体磁芯等，采取抗干扰对策。

■ 报警代码 25 （安全转矩关断异常 1）

● 安全转矩关断输入的逻辑不一致



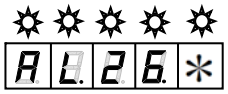
发生报警时的状况	原因	
	1	2
控制电源接通约 10s 后发生报警。	✔	✔
伺服电机运转时发生报警。	✔	

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ /HWGOFF1 与 /HWGOFF2 的输入逻辑不一致。	■ 统一 /HWGOFF1 与 /HWGOFF2 的输入逻辑。 ■ 确认 /HWGOFF1 与 /HWGOFF2 两信号的接线并更正。 ■ /HWGOFF1 或 /HWGOFF2 信号中的任一路切换逻辑后，必须在 10 秒内切换另一路逻辑。
2	■ 驱动器单元的内部电路不良。	■ 更换驱动器单元。

■ 报警代码 26 （安全转矩关断异常 2）

● 安全转矩关断电路故障



发生报警时的状况	原因	
	1	2
控制电源接通时发生报警。	✔	✔
伺服电机运转时发生报警。		✔

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 驱动器单元的内部电路不良	■ 更换驱动器单元。
2	■ 干扰引起的误动作	■ 确认驱动器单元的地线是否正确接地。 ■ 追加铁氧体磁芯等，采取抗干扰对策。

■ 报警代码 27（风扇停止）

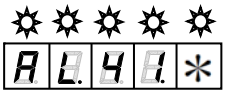
● 冷却风扇的转速过低



发生报警时的状况	原因		
	1	2	3
伺服电机运转时发生报警。	✔	✔	✔

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 电源单元或驱动器单元的内部电路不良。	■ 更换电源单元或驱动器单元。
2	■ 冷却风扇的寿命已尽。	■ 需更换冷却风扇。
3	■ 电源单元与驱动器单元之间的连接电缆断线。	■ 更换电源单元与驱动器单元之间的连接电缆。



■ 报警代码 41 （过载 1）

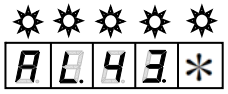
● 有效转矩过大

发生报警时的状况	原因								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
伺服使能输入时发生报警。	✔	✔							✔
指令输入后，伺服电机不运转发生报警。		✔			✔	✔	✔		✔
指令输入后，运转一段时间后发生报警。			✔	✔	✔		✔	✔	

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 驱动器单元的内部电路不良	■ 更换驱动器单元。
2	■ 电机编码器的内部电路不良。	■ 更换伺服电机。
3	■ 有效转矩超过额定转矩。	■ 通过监视器 ID41 “有效转矩监视器（TRMS）”监视负载状态，确认有效转矩是否超过额定值。或根据负载条件及运转条件计算伺服电机的有效转矩，超过额定转矩时，请修改运转或负载条件，或更换为更大容量的伺服电机。
4	■ 驱动器单元与伺服电机不匹配。	■ 确认电机型号设置与实际使用的伺服电机是否一致并更正。
5	■ 伺服电机的保持制动器未解除。	■ 确认保持制动器的接线与外加电压是否正确并更正。若两者均正确，则需更换伺服电机。
6	■ 驱动器单元与伺服电机之间的 U、V、W 相接线错误。	■ 确认接线并更正。
7	■ 驱动器单元与伺服电机之间的 U、V、W 相接线中的其中一相或全部断开。	■ 确认接线并更正。
8	■ 机械干涉。	■ 修改运转条件及限制开关。
9	■ 电机编码器的分辨率设置错误。	■ 根据伺服电机的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 “增量编码器分辨率”。

✔ 发生报警的原因为第 3 项时，若反复开关控制电源，可能会烧损伺服电机。因此，请在电源断开后经过充足的冷却时间（30 分钟以上）再重新运转。



■ 报警代码 43 （再生过载）

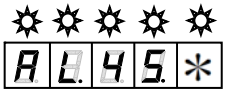
● 再生负载率过大

发生报警时的状况	原因							
	1	2	3	4	5	6	7	8
控制电源接通时发生报警。						✔		
主电路电源接通时发生报警。		✔	✔		✔	✔	✔	✔
伺服电机运转时发生报警。	✔		✔	✔		✔		✔

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 再生功率超过允许值。 ■ 负载惯量过大，或节拍时间过短。	■ 修改负载条件、运转条件。 ■ 将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	■ 在无再生电阻的规格中连接了再生电阻。	■ 取出再生电阻。
3	■ 再生电阻断线。	■ 更换再生电阻。
4	■ 外置再生电阻的电阻值过大。	■ 更换为电阻值符合规格要求的电阻。
5	■ 输入电源电压超出规格范围。	■ 更改输入电源电压。
6	■ 电源单元或驱动器单元的内部电路不良	■ 更换电源单元或驱动器单元。
7	■ 在系统参数 ID03 “再生电阻选择”选择了“02：External_R”，却没有安装外置再生电阻。	■ 安装外置再生电阻。 ■ 将系统参数 ID03 “再生电阻选择”更改为“00：Not_connect”。
8	■ 电源单元与驱动器单元之间的连接电缆断线。	■ 更换电源单元与驱动器单元之间的连接电缆。

✔ 系统参数 ID03“再生电阻选择”设置不正确时，由于无法正确检测再生过载，可能会损坏或烧毁驱动器单元以及周边电路。



■ 报警代码 45 （连续转速过大）

● 平均转速过大

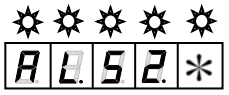
发生报警时的状况	原因
	1
伺服电机运转时发生报警。	✔

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 平均转速超过连续区域的最高转速。	■ 修改运转条件。 ■ 重新选用伺服电机。

■ 报警代码 52 （防浪涌电阻过热）

● 防浪涌电阻过热



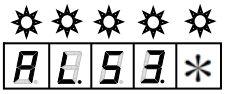
发生报警时的状况	原因		
	1	2	3
控制电源接通时发生报警。	✔		
主电路电源接通时发生报警。		✔	
伺服电机运转时发生报警。			✔

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 电源单元或驱动器单元的内部电路不良。	■ 更换电源单元或驱动器单元。
2	■ 电源的开/关频率过高。	■ 降低电源的开/关频率。
3	■ 环境温度过高。	■ 确认控制柜内的温度（电源单元的环境温度），更改单元的安装方法和控制柜的冷却方式，确保环境温度在 55℃ 以下。

■ 报警代码 53 （动态制动器电阻过热）

● 动态制动器电阻过热



发生报警时的状况	原因				
	1	2	3	4	5
控制电源接通时发生报警。	✔		✔		✔
伺服电机运转时发生报警。	✔	✔		✔	✔

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 驱动器单元的内部电路不良。	■ 更换驱动器单元。
2	■ 外置动态制动器电阻的热敏电阻动作。	■ 增大外置动态制动器电阻的容量。
3	■ 动态制动器用热敏电阻接线端子（TH1-1、TH1-2）没有接线。	■ 对动态制动器用热敏电阻接线端子（TH1-1、TH1-2）进行接线。（请参考“4.5 动态制动器信号及热敏电阻的接线”）
4	■ 伺服电机的环境温度过高。（注 1）	■ 确认伺服电机的环境温度，更改安装方式，确保环境温度在 40℃ 以下。
5	■ 风扇故障。（注 1）	■ 更换伺服电机。

注1） 动态制动器用热敏电阻接线（TH1-1、TH1-2）连接了伺服电机的热敏电阻时。

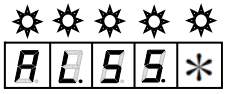
✔ 驱动器单元没有内置动态制动器电阻。

■ 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敏信号或上位装置的输出信号时

发生报警时的状况	原因	
	1	2
控制电源接通时发生报警。	✔	✔



◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 外部跳闸功能设置为有效。	■ 不使用时，请将 Group9 ID40“外部跳闸输入功能 [EXT-E] 设置为“00:_Always_Disable”。
2	■ 驱动器单元的内部电路不良	■ 更换驱动器单元。

连接外置再生电阻的热敏传感器信号时

发生报警时的状况	原因		
	1	2	3
控制电源接通时发生报警。	✔		✔
运转一段时间后发生报警。		✔	✔

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 外置再生电阻的接线错误。	■ 确认接线并更正。
2	■ 外部热敏传感器端子（外置再生电阻）动作。	■ 修改运转条件。 ■ 增大外置再生电阻的容量。
3	■ 驱动器单元的内部电路不良	■ 更换驱动器单元。

✔ 若连接了上位装置的输出端子，请排除上位装置内的报警原因。

■ 报警代码 56 （伺服驱动器温度异常）

● 电源单元或驱动器单元的内部功率模块过热



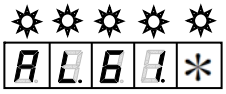
发生报警时的状况	原因			
	1	2	3	4
控制电源接通时发生报警。	✔		✔	✔
伺服使能输入时发生报警。	✔	✔	✔	
启动、停止伺服电机时发生报警。	✔	✔	✔	
运转一段时间后发生报警。	✔	✔	✔	✔

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 电源单元或驱动器元件的温度检测元件不良。	■ 更换电源单元或驱动器单元。
2	■ 电源单元或驱动器单元的内部功率模块异常发热。	
3	■ 电源单元或驱动器单元的内部电路故障。	
4	■ 电源单元或驱动器单元的环境温度过高。	■ 确认控制柜内的温度（电源单元、驱动器单元的环境温度），更改电源单元、驱动器单元的安装方法和控制柜的冷却方式，确保环境温度在 55℃以下。

■ 报警代码 61 （过电压）

● 主电路的 DC 电压过高



发生报警时的状况	原因				
	1	2	3	4	5
控制电源接通时发生报警。	✔				
主电路电源接通时发生报警。	✔	✔			
启动、停止伺服电机时发生报警。		✔	✔	✔	✔

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 电源单元或驱动器单元的内部电路不良。	■ 更换电源单元或驱动器单元。
2	■ 主电路电源电压超出规格范围。	■ 确保电源电压控制在规格范围内。
3	■ 负载惯量过大。	■ 确保负载惯量控制在规格范围内。
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并更正。 ■ 使用外置再生电阻时，更换为电阻值符合规格要求的电阻。 ■ 进行以上处理后，若故障仍未排除，则需更换电源单元或驱动器单元。
5	■ 电源单元与驱动器单元之间的连接电缆断线。	■ 更换电源单元与驱动器单元之间的连接电缆。



■ 报警代码 62 （主电路电压过低）

● 主电路的 DC 电压过低

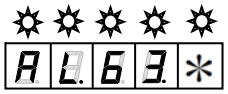
发生报警时的状况	原因				
	1	2	3	4	5
控制电源接通时发生报警。				✔	✔
主电路电源接通时发生报警。	✔	✔	✔		
伺服电机运转时发生报警。		✔	✔		

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 输入电源电压低于规格范围。	■ 更改电源，确保电压在规格范围内。
2	■ 主电路的整流器损坏。	■ 更换电源单元。
3	■ 输入电源电压过低或发生电压暂降。	■ 确认电源，确保电源无电压暂降、无电压过低等异常。
4	■ 主电路电源（R、S、T）的电压低于规格范围。	■ 确认主电路电压，确保主电路断开时，无其他电源向（R、S、T）供电。
5	■ 电源单元或驱动器单元的内部电路不良。	■ 更换电源单元或驱动器单元。

■ 报警代码 63 （主电路电源缺相）

● 三相主电路电源的其中一相断线



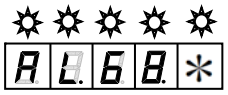
发生报警时的状况	原因		
	1	2	3
控制电源接通时发生报警。		✔	
主电路电源接通时发生报警。	✔	✔	✔
伺服电机运转时发生报警。	✔	✔	

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 三相输入（R、S、T）中的其中一相无输入。	■ 确认接线并更正。
2	■ 电源单元或驱动器单元的内部电路不良	■ 更换电源单元或驱动器单元。
3	■ 电源单元与驱动器单元之间的连接电缆断线。	■ 更换电源单元与驱动器单元之间的连接电缆。

■ 报警代码 68（主电路电压检测出异常）

● VBUS 检测电路故障



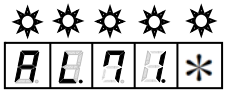
发生报警时的状况	原因
	1
控制电源接通时发生报警。	✔

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 电源单元或驱动器单元的内部电路不良。	■ 更换电源单元或驱动器单元。

■ 报警代码 71 （控制电源的电压异常）

● 控制电源的电压异常



发生报警时的状况	原因		
	1	2	3
控制电源接通时发生报警。	✔	✔	
伺服电机运转时发生报警。	✔		✔

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 电源单元或驱动器单元的内部电路不良。	■ 更换电源单元或驱动器单元。
2	■ 输入电源电压超出规格范围。	■ 更改电源，确保在 DC20.4～27.6V 规格范围内。
3	■ 输入电源的电压不稳或发生电压暂降。	■ 确认电源，确保电源无电压暂降、无电压过低或过高等异常。

■ 报警代码 72 （控制电路的电压过低 1）

● ±12V 的电压过低



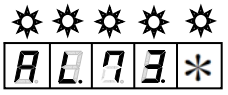
发生报警时的状况	原因		
	1	2	3
控制电源接通时发生报警。	✔	✔	✔

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 电源单元或驱动器单元的内部电路不良。	■ 更换电源单元或驱动器单元。
2	■ 外部电路不良。	■ 先拔出 CN1 连接器然后再重新上电，若未发生报警，请确认外部电路。
	■ 电源单元与驱动器单元之间的连接电缆断线。	■ 更换电源单元与驱动器单元之间的连接电缆。

■ 报警代码 73 （控制电路的电压过低 2）

● +5V 的电压过低

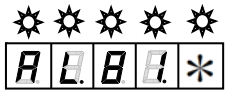


发生报警时的状况	原因	
	1	2
控制电源接通时发生报警。	✔	✔

◆ 更正处理

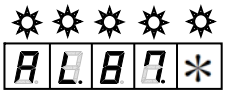
	原因	检查与处理
1	■ 电源单元、驱动器单元的内部电路不良。	■ 更换电源单元、驱动器单元。
2	■ 外部电路不良。	■ 先拔出 CN1 连接器然后再重新上电，若未发生报警，请确认外部电路。 ■ 更换伺服电机后重新上电，若未发生报警，即可判断是电机编码器的内部电路不良，请更换伺服电机。

■ 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）



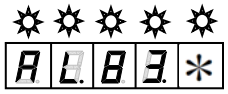
- CS 信号线断线

发生报警时的状况	原因			
	1	2	3	4
控制电源接通时发生报警。	✔	✔	✔	✔
伺服电机运转时发生报警。	✔		✔	✔

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 与电机编码器的接线相关 ◆ 接线错误。 ◆ 连接器被拔出。 ◆ 连接器接触不良。 ◆ 编码器电缆过长。 ◆ 编码器电缆过细。	■ 确认接线并更正。 ■ 确认伺服电机侧的编码器电源电压是否在 4.75V 以上，不足 4.75V 时请更正。
2	■ 驱动器单元与电机编码器不匹配。	■ 更换为装配了正确编码器的伺服电机。
3	■ 驱动器单元的内部电路不良。	■ 更换驱动器单元。
4	■ 电机编码器的内部电路不良。	■ 更换伺服电机。

■ 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 作为电机编码器用于半闭环系统时】

发生报警时的状况	原因	
	1	2
控制电源接通时发生报警。	✔	✔

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 参数设置为全闭环系统。	■ 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。（驱动器单元型号中的第 8 位（编码器种类）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 作为电机编码器用于半闭环系统时】

发生报警时的状况	原因			
	1	2	3	4
控制电源接通时发生报警。	✔	✔	✔	✔
伺服电机运转时发生报警。	✔		✔	✔

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 与电机编码器的接线相关 ◆ 接线错误。 ◆ 连接器被拔出。 ◆ 连接器接触不良。 ◆ 编码器电缆过长。 ◆ 编码器电缆过细。	■ 确认接线并更正。 ■ 确认伺服电机侧的编码器电源电压是否在 4.75V 以上，不足 4.75V 时请更正。
2	■ 驱动器单元与电机编码器不匹配。	■ 更换为装配了正确编码器的伺服电机。
3	■ 驱动器单元的内部电路不良	■ 更换驱动器单元。
4	■ 电机编码器的内部电路不良。	■ 更换伺服电机。

【将 EN2 用作外部编码器时】

发生报警时的状况	原因			
	1	2	3	4
控制电源接通时发生报警。	✔	✔	✔	✔
伺服电机运转时发生报警。	✔		✔	✔

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 与外部编码器的接线相关 ◆ 接线错误。 ◆ 连接器被拔出。 ◆ 连接器接触不良。 ◆ 编码器电缆过长。 ◆ 编码器电缆过细。	■ 确认接线并更正。 ■ 确认外部编码器的电源电压是否在 4.75V 以上，不足 4.75V 时请更正。
2	■ 外部编码器用电源的上电时间太晚。	■ 确认接通控制电源后外部编码器的电源电压，如果该电源未接通，请将外部编码器用电源的上电时间提前。
3	■ 驱动器单元的内部电路不良。	■ 更换驱动器单元。
4	■ 外部编码器的内部电路不良。	■ 更换外部编码器。

■ 报警代码 84 （绝对编码器通信异常）

● 编码器的串行信号超时

● 串行通信数据异常



发生报警时的状况	原因		
	1	2	3
控制电源接通时发生报警。	✔	✔	✔
伺服电机运转时发生报警。		✔	

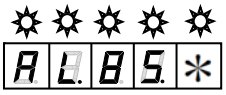
◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 电机编码器的内部电路不良。	■ 更换伺服电机。
2	■ 干扰引起的误动作。	■ 确认电源单元及驱动器单元的地线是否正确接地。 ■ 确认编码器电缆的屏蔽处理。 ■ 追加铁氧体磁芯等，采取抗干扰对策。
3	■ 电机编码器接线异常。	■ 确认接线并更正。

■ 报警代码 85 （编码器初始化处理异常）

● 增量编码器的 CS 数据读取失败

● 绝对编码器初始化处理异常



发生报警时的状况					
	1	2	3	4	5
控制电源接通时发生报警。	✔	✔	✔	✔	✔

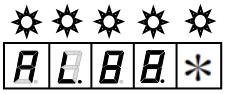
◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 与电机编码器的接线相关 ◆ 接线错误。 ◆ 连接器被拔出。 ◆ 连接器接触不良。 ◆ 编码器电缆过长。 ◆ 编码器电缆过细。	■ 确认接线并更正。 ■ 确认伺服电机侧的编码器电源电压是否在 4.75V 以上，不足 4.75V 时请更正。
2	■ 驱动器单元与电机编码器不匹配。	■ 更换为装配了正确编码器的伺服电机。
3	■ 驱动器单元的内部电路不良。	■ 更换驱动器单元。
4	■ 电机编码器的内部电路不良。	■ 更换伺服电机。
5	■ 由于上电时伺服电机以大于 250min^{-1} 的转速运转，无法进行位置数据的初始化设置。	■ 伺服电机停止后重启电源。(仅限于使用绝对编码器时)

■ 报警代码 88 （外部绝对编码器通信异常）

● 编码器的串行信号超时

● 串行通信数据异常



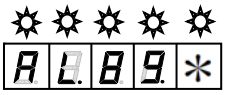
发生报警时的状况	原因			
	1	2	3	4
控制电源接通时发生报警。	✔	✔	✔	
伺服电机运转时发生报警。		✔		✔

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 外部编码器的内部电路不良。	■ 更换外部编码器。
2	■ 干扰引起的误动作。	■ 确认电源单元及驱动器单元的地线是否正确接地。 ■ 确认编码器电缆的屏蔽处理。 ■ 追加铁氧体磁芯等，采取抗干扰对策。
3	■ 外部编码器接线异常。	■ 确认接线并更正。
4	■ 外部编码器用的电源电压过低。	■ 确认外部编码器的电源电压是否在 4.75V 以上，不足 4.75V 时请更正。

■ 报警代码 89 （外部编码器初始化处理异常）

● 绝对编码器初始化处理异常



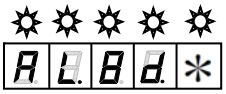
发生报警时的状况	原因			
	1	2	3	4
控制电源接通时发生报警。	✔	✔	✔	✔

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 与外部编码器的接线相关 ◆ 接线错误。 ◆ 连接器被拔出。 ◆ 连接器接触不良。 ◆ 编码器电缆过长。 ◆ 编码器电缆过细。	■ 确认接线并更正。 ■ 确认外部编码器的电源电压是否在 4.75V 以上，不足 4.75V 时请更正。
2	■ 外部编码器用电源的上电时间太晚。	■ 确认接通控制电源后外部编码器的电源电压，如果该电源未接通，请将外部编码器用电源的上电时间提前。
3	■ 驱动器单元的内部电路不良。	■ 更换驱动器单元。
4	■ 外部编码器的内部电路不良。	■ 更换外部编码器。

■ 报警代码 8D （外部编码器（EnDat）组合异常）

● 外部编码器（EnDat）超出适用范围



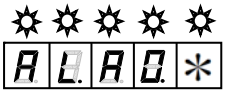
发生报警时的状况	原因
	1
控制电源接通时发生报警。	✔

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 驱动器单元不支持所组合的外部编码器。	■ 更换为我司推荐的编码器。（请参考“9.1.3 配套编码器”）

■ 报警代码 A0（绝对编码器内部异常 0）

● 编码器故障



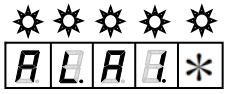
发生报警时的状况	原因	
	1	2
控制电源接通时发生报警。	✔	✔
伺服电机运转时发生报警。	✔	✔

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 电机编码器的内部电路不良。	■ 重启电源，若不能恢复，则需更换伺服电机。
2	■ 干扰引起的误动作。	■ 确认电源单元及驱动器单元的地线是否正确接地。 ■ 确认编码器电缆的屏蔽处理。 ■ 追加铁氧体磁芯等，采取抗干扰对策。

■ 报警代码 A1（绝对编码器内部异常 1）

● 编码器内部异常



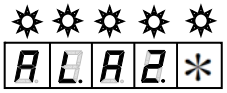
发生报警时的状况	原因			
	1	2	3	4
控制电源接通时发生报警。	✔	✔		
伺服电机运转时发生报警。			✔	✔

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 电池电缆接触不良。	■ 确认编码器电缆附带的电池连接器。
2	■ 电池的电压过低。	■ 确认电池的电压。
3	■ 编码器连接器接触不良。	■ 确认接线并更正。
4	■ 电机编码器的内部电路不良。	■ 重启电源，若不能恢复，则需更换伺服电机。

✔ “编码器清零及报警复位的方法”因所用电机编码器而异。
详情请参考“8.4 编码器清零及报警复位的方法”。

■ 报警代码 A2（绝对编码器内部异常 2）



发生报警时的状况	原因		
	1	2	3
伺服电机停止运转时发生报警。	✔	✔	
伺服电机运转时发生报警。	✔	✔	✔

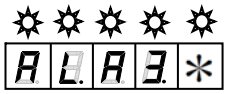
◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 电机编码器的内部电路不良。	■ 重启电源，若不能恢复，则需更换伺服电机。
2	■ 干扰引起的误动作。	■ 确认电源单元及驱动器单元的地线是否正确接地。 ■ 确认编码器电缆的屏蔽处理。 ■ 追加铁氧体磁芯等，采取抗干扰对策。
3	■ 伺服电机的加速度超过容许加速度。	■ 更改运转条件，延长加减速时间。

✔ “编码器清零及报警复位的方法”因所用电机编码器而异。
详情请参考“8.4 编码器清零及报警复位的方法”。

■ 报警代码 A3（绝对编码器内部异常 3）

● 编码器内部异常



发生报警时的状况	原因		
	1	2	3
控制电源接通时发生报警。	✔		✔
伺服电机停止运转时发生报警。	✔	✔	
伺服电机运转时发生报警。	✔	✔	✔

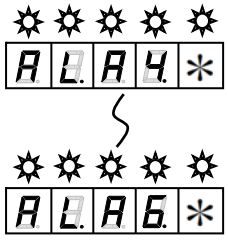
◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 电机编码器的内部电路不良。	■ 重启电源，若不能恢复，则需更换伺服电机。
2	■ 干扰引起的误动作。	■ 确认电源单元及驱动器单元的地线是否正确接地。 ■ 确认编码器电缆的屏蔽处理。 ■ 追加铁氧体磁芯等，采取抗干扰对策。
3	■ 伺服电机的转速超过允容许速度。	■ 修改运转条件，降低最高转速。

✔ “编码器清零及报警复位的方法”因所用电机编码器而异。
详情请参考“8.4 编码器清零及报警复位的方法”。

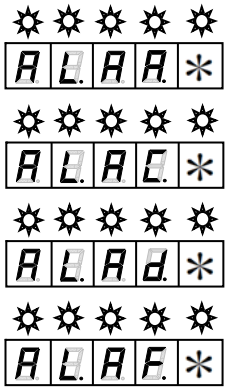
■ 报警代码 A4～A6（绝对编码器内部异常 4～6）

● 编码器内部异常



■ 报警代码 AA、AC、AD、AF（绝对编码器的内部异常 10、12、13、15）

● 编码器内部异常



发生报警时的状况	原因	
	1	2
控制电源接通时发生报警。	✔	
伺服电机运转时发生报警。	✔	✔

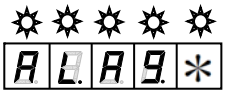
◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 电机编码器的内部电路不良。	■ 重启电源，若不能恢复，则需更换伺服电机。
2	■ 干扰引起的误动作。	■ 确认驱动器单元、驱动器单元与伺服电机之间的地线是否正确接地。 ■ 确认编码器电缆的屏蔽处理。 ■ 追加铁氧体磁芯等，采取抗干扰对策。

✔ “编码器清零及报警复位的方法”因所用电机编码器而异。
详情请参考“8.4 编码器清零及报警复位的方法”。

■ 报警代码 A9（绝对编码器内部异常 9）

● 编码器内部异常



发生报警时的状况	原因		
	1	2	3
控制电源接通时发生报警。	✔	✔	
伺服电机停止运转时发生报警。	✔	✔	
伺服电机运转时发生报警。		✔	✔

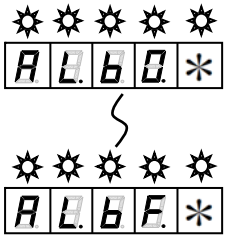
◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 电机编码器的内部电路不良。	■ 重启电源，若不能恢复，则需更换伺服电机。
2	■ 伺服电机未发热，但编码器的环境温度过高。	■ 改变周围环境，确保电机编码器的表面温度在 80℃ 以下。
3	■ 伺服电机过热。	■ 更改伺服电机的冷却方式。

✔ “编码器清零及报警复位的方法”因所用电机编码器而异。
详情请参考“8.4 编码器清零及报警复位的方法”。

■ 报警代码 B0～BF（外部绝对编码器内部异常 0～15）

发生报警时的状况	原因	
	1	2
控制电源接通时发生报警。	✔	
伺服电机运转时发生报警。	✔	✔

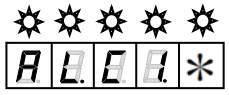


◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 外部编码器的内部电路不良。	■ 重启电源，若不能恢复，则请更换外部编码器。
2	■ 干扰引起的误动作。	■ 确认驱动器单元、驱动器单元与伺服电机之间的地线是否正确接地。 ■ 确认编码器电缆的屏蔽处理。 ■ 追加铁氧体磁芯等，采取抗干扰对策。

■ 报警代码 C1（超速）

● 伺服电机的转速超过最高速度的 120%



发生报警时的状况	原因				
	1	2	3	4	5
伺服使能后，输入指令即发生报警。	✔	✔			
启动伺服电机时发生报警。			✔	✔	✔
非运转、非启动时发生报警。		✔	✔		

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 驱动器单元的内部电路不良。	■ 更换驱动器单元。
2	■ 电机编码器的内部电路不良。	■ 更换伺服电机。
3	■ 启动时的过冲太大。	■ 调整伺服参数。 ■ 减缓指令的加减速。 ■ 降低负载惯量或更换为更大容量的电机。
4	■ 驱动器单元与伺服电机之间的 U、V、W 相接线错误。	■ 确认接线并更正。
5	■ 增量编码器的 A、B 相接线错误。	■ 确认接线并更正。

■ 报警代码 C2（速度控制异常）

● 转矩指令与加速度的方向不相符



发生报警时的状况	原因			
	1	2	3	4
伺服使能输入时发生报警。	✔		✔	
输入指令即发生报警。	✔	✔	✔	
启动、停止伺服电机时发生报警。				✔

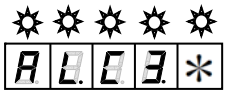
◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 驱动器单元与伺服电机之间的 U、V、W 相接线错误。	■ 确认接线并更正。
2	■ 增量编码器的 A、B 相接线错误。	■ 确认接线并更正。
3	■ 伺服电机振动（发振）。	■ 调整伺服参数，确保不振动（不发振）。
4	■ 过冲、下冲太大。	■ 调整伺服参数，减小过冲、下冲。 ■ 减缓指令的加减速。 ■ 将 GroupB ID14“速度控制异常(ALM_C2)检测 [VCALM]”设置为“00：Disabled”。

✔ 由于在负载惯量较大或应用于重力轴时，启动、停止时可能会检测出速度控制异常报警，所以，出厂时标准设置为“00：Disabled”（无效）”。如需检测，请咨询我司。

■ 报警代码 C3（速度反馈异常）

● 伺服电机动力线断线



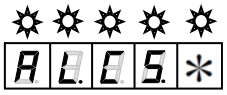
发生报警时的状况	原因		
	1	2	3
输入指令即发生报警。	✔	✔	✔
控制电源接通时发生报警。		✔	

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 伺服电机不运转。	■ 确认伺服电机动力线的接线并更正。 ■ 更换伺服电机。
2	■ 驱动器单元的内部电路不良。	■ 更换驱动器单元。
3	■ 伺服电机振动（发振）。	■ 调整伺服参数，确保不振动(不发振)。

■ 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



发生报警时的状况	原因			
	1	2	3	4
输入位置指令脉冲后发生报警。	✔	✔	✔	✔

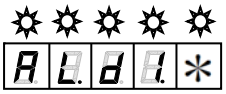
◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 模型控制增益的设置过高。	■ 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。
3	■ 转矩限制值过低。	■ 加大转矩限制值，或将转矩限制设置为无效。
4	■ 由标准位置控制切换为模型跟随抑振控制。	■ 在伺服电机停止状态切换。

✔ 发生其他报警后，若在使用伺服制动器进行减速的过程中进行报警复位，有可能会再次发生此报警。

■ 报警代码 D1（位置偏差过大）

● 位置偏差计数超过设置值



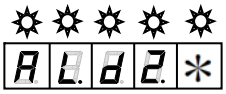
发生报警时的状况	原因													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
控制电源接通时发生报警。												✔		
伺服使能、电机停止时发生报警。						✔							✔	
开始指令输入后立即发生报警。	✔	✔	✔	✔	✔		✔	✔	✔	✔	✔		✔	
高速启动、停止电机时发生报警。	✔	✔					✔	✔	✔				✔	✔
按较长指令运转时发生报警。		✔					✔	✔					✔	

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 位置指令的频率过高。	■ 修改控制器的位置指令。
2	■ 负载惯量过大或电机容量过小。	■ 修改负载条件或更换为更大容量的伺服电机。
3	■ 未解除保持制动器。	■ 确认接线并更正。若接线正确（外加规定电压的情况下），则需更换伺服电机。
4	■ 由于机械原因伺服电机被锁定或机械干涉。	■ 修改机械系统。
5	■ 驱动器单元与伺服电机之间的 U、V、W 相接线中的其中一相或全部断开。	■ 确认接线并更正。
6	■ 停止时（定位完成时）伺服电机受外力（重力等）影响而运转。	■ 修改负载或更换为更大容量的伺服电机。
7	■ 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。 ■ 电机编码器的脉冲数设置与伺服电机不相符。	■ 加大转矩限制值，或将转矩限制设置为无效。 ■ 增大速度限制指令的设置值。 ■ 根据伺服电机的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 “增量编码器分辨率”。
8	■ 伺服参数（位置环增益等）设置不当。	■ 调整伺服参数。（增大位置环增益等）
9	■ 偏差过大的设置值过小。	■ 增大 Group B ID11“偏差计数器溢出值”的设置。
10	■ 使用双轴运转时，两轴的旋转方向不同。	■ 将 Group8 ID00“位置、速度、转矩指令极性选择”设置为“04：PC-_VC+_TC+”。将 Group8 ID80“轴间同步补正输入极性选择”变更为“01：Reversed”。
11	■ 使用双轴运转时，伺服电机与编码器的接线错误。	■ 确认接线并更正。
12	■ 驱动器单元的内部电路不良	■ 更换驱动器单元。
13	■ 电机编码器的内部电路不良。	■ 更换伺服电机。
14	■ 主电路电源的电压过低。	■ 更改主电路电源的电压。

■ 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



发生报警时的状况	原因
	1
输入位置指令脉冲后发生报警。	✔

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 输入的指令超过指令脉冲输入的数字滤波器设置值。	■ 降低指令脉冲输入的频率。 ■ 减小 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）

● 经过电子齿轮后的位置指令频率过高



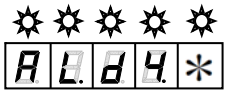
发生报警时的状况	原因	
	1	2
输入位置指令脉冲后发生报警。	✔	✔

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 指令脉冲输入的频率过高。	■ 降低指令脉冲输入的频率。
2	■ 电子齿轮比的设置值过大。	■ 减小 Group8 ID13～16“电子齿轮比”的设置值。

■ 报警代码 D4（轴间同步误差过大）

● 当前轴与相对轴的位置偏差的误差超过设置值



发生报警时的状况	原因				
	1	2	3	4	5
开始指令输入后立即发生报警。	✔	✔	✔	✔	✔
高速启动、停止电机时发生报警。	✔		✔	✔	✔

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 两轴的参数设置不同。	■ 请根据 9.2.5 中的内容设置参数。
2	■ 两轴没有输入共用的位置指令。	■ 确认接线并更正。
3	■ 轴间同步误差异常的设置值过小。	■ 增大 GroupB ID81“轴间同步误差过大值”的设置。
4	■ 驱动器单元的内部电路故障。	■ 更换驱动器单元。
5	■ 电机编码器的内部电路故障。	■ 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差超过设置值

发生报警时的状况	原因									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
开始输入指令后立即发生报警。	✔		✔	✔	✔		✔	✔	✔	✔
高速启动、停止电机时发生报警。	✔	✔					✔	✔	✔	✔
按较长指令运转时发生报警。						✔				

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 电机与负载（外部编码器）没有连接到机械，或连接的刚性过低。	■ 改正机械的连接状态。
2	■ 伺服参数（位置环增益、双重位置反馈增益等）的设置不当。	■ 根据“9.1.5.7 双重位置反馈补偿”调整伺服参数。
3	■ 电机编码器的脉冲数设置与伺服电机不相符。	■ 结合实际更正伺服电机的编码器脉冲数设置。
4	■ 外部编码器的分辨率与经过反馈电子齿轮后的电机编码器的当分辨率不一致。	■ 根据“9.1.5.4 反馈脉冲的设置”更正系统参数 ID22“外部编码器的分辨率”、ID24、25“反馈电子齿轮比的分子/分母”的设置值。
5	■ 外部编码器与电机编码器的极性不相符。	■ 确认外部编码器的接线并更正。 ■ 根据“9.1.5.5 伺服电机的旋转方向设置”设置 GroupC ID02“外部编码器极性选择”。
6	■ 设置系统参数 ID24、25“反馈电子齿轮比的分子/分母”时，将余数四舍五入了。	■ 将 GroupB ID1A“双重位置误差过大值”设置为 0Pulse，使报警无效。
7	■ 双重位置误差异常的设置值过小。	■ 增大 GroupB ID1A“双重位置误差过大值”的设置。
8	■ 驱动器单元的内部电路故障。	■ 更换驱动器单元。
9	■ 电机编码器的内部电路故障。	■ 更换伺服电机。
10	■ 外部编码器的内部电路故障。	■ 更换外部编码器。

■ 报警代码 D6（双重位置反馈异常）

● 经过反馈电子齿轮后的电机编码器频率过高



发生报警时的状况	原因		
	1	2	3
输入位置指令后发生报警。	✔	✔	✔

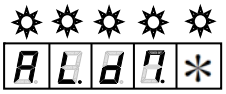
◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 电机的转速过高。	■ 降低指令脉冲输入的频率。
2	■ 电机编码器的脉冲数设置与伺服电机不相符。	■ 结合实际更正伺服电机的编码器脉冲数设置。
3	■ 反馈电子齿轮比过大。	■ 更正系统参数 ID24、25“反馈电子齿轮比的分子/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比较大的系统中，电机的最高转速受到限制。

■ 报警代码 D7（驱动器之间通信异常）

● 轴间同步运转时驱动器之间通信异常



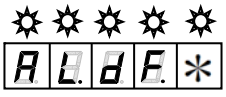
发生报警时的状况	原因				
	1	2	3	4	5
控制电源接通时发生报警。	✔	✔	✔	✔	
伺服电机运转时发生报警。					✔

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 与驱动器间的接线相关 ◆ 接线错误。 ◆ 连接器被拔出。 ◆ 连接器接触不良。 ◆ 电缆过长。	■ 确认接线并更正。 ■ 使用我司推荐的电缆。
2	■ 使用双轴运转功能时 相对轴的参数设置中没有设置双轴运转。	■ 将相对轴的系统参数 ID08“驱动器通信功能”变更为“01：双轴运转”。
3	■ 不使用双轴运转功能时 当前轴的参数设置中设置了双轴运转。	■ 将当前轴的系统参数 ID08“驱动器通信功能”变更为“00：无效”。
4	■ 驱动器单元的内部电路不良。	■ 更换驱动器单元。
5	■ 干扰引起的误动作。	■ 确认电源单元及驱动器单元的地线是否正确接地。 ■ 追加铁氧体磁芯等，采取抗干扰对策。

■ 报警代码 DF（测试模式结束）

● 测试模式结束时发出报警



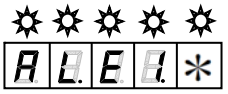
发生报警时的状况	原因
	1
执行完测试模式后发生报警。	✔

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 正常动作。	■ 进行报警复位使其恢复。+（考虑到执行测试模式后，控制器侧有偏差残留的现象，故当作异常。）

■ 报警代码 E1（存储器异常 1）

● 驱动器单元内置的非易失性存储器异常



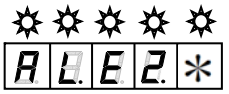
发生报警时的状况	原因
	1
操作显示键或设置软件时发生报警。	✔

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 驱动器单元的内部电路不良。	■ 更换驱动器单元。

■ 报警代码 E2（存储器异常 2）

● 非易失性存储器整个区域的校验和异常



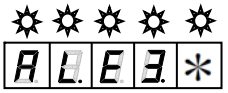
发生报警时的状况	原因	
	1	2
控制电源接通时发生报警。	✔	✔

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ CPU 未能从驱动器单元内置的非易失性存储器读取正确的数据。	■ 更换驱动器单元。
2	■ 上次电源断开时向非易失性存储器写入数据失败。	■ 更换驱动器单元。

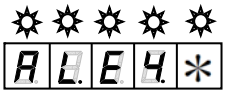
■ 报警代码 E3（CPU 异常 1）

● 访问 CPU 内置的 RAM 异常



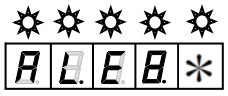
■ 报警代码 E4（CPU 异常 2）

● CPU 内置闪存的校验和异常



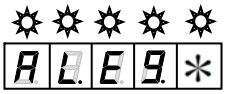
■ 报警代码 E8（控制电路异常 1）

● CPU～ASIC 之间的访问异常



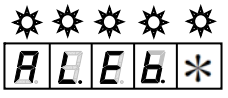
■ 报警代码 E9（控制电路异常 2）

● 控制电路异常



■ 报警代码 EB（控制电路异常 3）

● 控制电路异常



发生报警时的状况	原因
	1
控制电源接通时发生报警。	✔

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 驱动器单元的内部电路不良。	■ 更换驱动器单元。

■ 报警代码 E5（系统参数异常 1）

● 系统参数超出设置范围



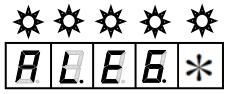
发生报警时的状况	原因	
	1	2
控制电源接通时发生报警。	✔	✔

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 系统参数的值超出设置范围。	■ 确认驱动器单元的型号。 确认系统参数的设置值并更正。重启控制电源，确认不再发生报警。
2	■ 驱动器单元的内部电路不良。	■ 更换驱动器单元。

■ 报警代码 E6（系统参数异常 2）

● 系统参数间的组合异常



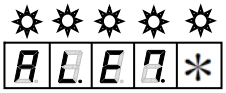
发生报警时的状况	原因	
	1	2
控制电源接通时发生报警。	✔	✔

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 系统参数的设置值与实际硬件不匹配。 ■ 电机参数与驱动器单元不匹配。 ■ 系统参数的设置不匹配。	■ 确认驱动器单元的型号。 ■ 将电机参数设置为符合驱动器单元容量的数值。 ■ 确认系统参数的设置值并更正。重启控制电源，确认不再发生报警。
2	■ 驱动器单元的内部电路不良。	■ 更换驱动器单元。

■ 报警代码 E7（电机参数异常）

● 电机参数的设置异常



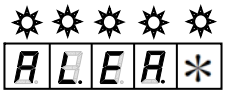
发生报警时的状况	原因	
	1	2
控制电源接通时发生报警。	✔	✔

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ CPU 未能从驱动器单元内置的非易失性存储器读取正确的数据。	■ 重设电机参数后重启控制电源，若仍发生报警，则需更换驱动器单元。
2	■ 电机参数变更后向非易失性存储器写入数据失败。	■ 重设电机参数后重启控制电源，若仍发生报警，则需更换驱动器单元。

■ 报警代码 EA（存储器异常 3）

● 驱动器单元内置的闪存异常



发生报警时的状况	原因
	1
操作显示键或设置软件时发生报警。	✔

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 驱动器单元的内部电路不良。	■ 更换驱动器单元。

■ 报警代码 EE（电机参数自动设置异常 1）

● 无法执行电机参数自动设置功能



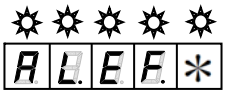
发生报警时的状况	原因		
	1	2	3
控制电源接通时发生报警。	✔	✔	✔

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 不支持驱动器单元连接的编码器。	■ 更换为装配了适用编码器的伺服电机。
2	■ 连接的编码器不支持电机参数自动设置功能。	■ 将系统参数 ID09“电机参数自动设置功能选择”设置为“01:Disabled”，从设置软件下载电机参数。
3	■ 电机编码器的内部电路不良。	■ 更换伺服电机。

■ 报警代码 EF（电机参数自动设置异常 2）

● 电机参数自动设置的结果异常



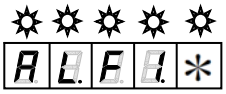
发生报警时的状况	原因		
	1	2	3
控制电源接通时发生报警。	✔	✔	✔

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 伺服电机与驱动器单元不匹配。	■ 确认驱动器单元及伺服电机的型号，并更换为匹配的组合。
2	■ 不支持驱动器单元连接的电机。	■ 将系统参数 ID09“电机参数自动设置功能选择”设置为“01:Disabled”，从设置软件下载电机参数。
3	■ 电机编码器的内部电路不良。	■ 更换伺服电机。

■ 报警代码 F1（任务处理异常）

● CPU 的中断处理异常



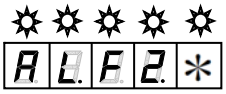
发生报警时的状况	原因
	1
伺服电机运转时发生报警。	✔

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 驱动器单元的内部电路不良。	■ 更换驱动器单元。

■ 报警代码 F2（初始化超时）

● 初始化处理未在规定时间内结束



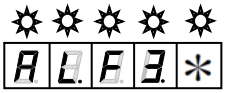
发生报警时的状况	原因	
	1	2
控制电源接通时发生报警。	✔	✔

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 驱动器单元的内部电路不良。	■ 更换驱动器单元。
2	■ 干扰引起的误动作。	■ 确认电源单元及驱动器单元的地线是否正确接地。 ■ 追加铁氧体磁芯等，采取抗干扰对策。

■ 报警代码 F3（CPU 异常 3）

● CPU 设置异常



发生报警时的状况	原因
	1
固件重写后发生报警。	✔

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 固件重写时 CPU 设置异常。	■ 修改固件重写工具的 CPU 设置。

8.3.3 EnDat Error message 与报警代码的对应表

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 是指 EnDat 的 Operation Status Word0。
- ✔ Alarm Code 是指，针对该 Error Message，驱动器单元输出的 Alarm Code。
- ✔ Priority 是指，同时接收到多个 Error Message 时输出的 Alarm Code 的优先顺序。此外，即使接收到多个 Error Message，驱动器单元输出的 Alarm Code 也只有一个（最优先）。
- ✔ 有关 EnDat Error message 的详细内容，请咨询海德汉株式会社。

8.4 点检

由于电源单元、驱动器单元及伺服电机没有使用易磨损部件，维护时只需进行日常的简单点检即可。请参照以下内容进行点检。

点检对象	点检条件			点检项目	点检方法	异常处理方法
	时间	运转时	停止时			
伺服电机	平时	✔		振动	振动是否比平时大。	请联系我司。
	平时	✔		声音	与平时相比声音是否异常。	
	平时	✔		冷却风扇的动作确认	与平时相比，动作是否正常。	请联系我司。
	定期		✔	清洁	外观是否污浊、或沾有灰尘。	使用布或气枪进行清洁。注 1）
	每年		✔	绝缘电阻值的测量	请联系我司。	
	5000小时注 2）		✔	油封的更换		
电源单元 驱动器单元	定期		✔	清洁	零部件上是否有灰尘堆积。	用气枪清洁。 注 1）
	每年		✔	螺丝松紧	连接器是否松动。	拧紧。
温度	定期	✔		检测温度	环境温度 电机外壳温度	确保环境温度在规格范围内。 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）表示需要防水、放油功能时的点检及更换时间。

注 3）电池备份状态下的电池预测寿命约为 3 年。
更换时，建议使用东芝 Lifestyle（株）制造的锂电池（ER3VLY:3.6V，1000mAh）。

8.5 零部件维护

8.5.1 零部件点检

零部件会年久老化。
为确保安全，请参考以下标准使用年限委托我司检修。

No.	部件名称	标准使用年限	处理方法及使用条件
1	主电路用平滑电解电容	5 年	需更换为新品。 负载率：驱动器额定输出电流的 50% 使用条件：年平均气温 40℃
2	冷却风扇	5 年	需更换为新品。 使用条件：年平均气温 40℃
3	主电路用平滑电解电容除外的电解电容	5 年	需更换为新品。 使用条件：年平均气温 40℃ 每年使用 4800 小时
4	保险丝	10 年	需更换为新品。
5	继电器类部件	上电约 10 万次	需更换为新品。

■ 主电路用平滑电解电容及继电器类部件

◆ 长期保存电源单元、驱动器单元（3 年以上）时需点检保养，请咨询我司。

◆ 若年平均气温为 40℃ 以上，实际使用过程中驱动器单元的平均输出电流达到额定值的 50% 以上，更换为新品的时间要小于标准使用年限的 5 年。

◆ 若主电路电源开/关的频率超过 30 次/日、5 次/小时,可能会造成主电路用平滑电解电容的容量过低或继电器类部件过早发生故障，因此，需提早更换为新品。

■ 冷却风扇

◆ 电源单元、驱动器单元在设计时以污染等级 2（EN61800-5-1 或 IEC 664-1）为标准，本产品没有特别针对防油、防尘等进行设计，因此，请在污染等级不高于污染等级 2（污染等级 1 或 2）的环境中使用。

◆ 电源单元及驱动器单元内置有冷却风扇。
安装时务必在电源单元、驱动器单元的上、下方各留出 100mm 的空间，以避免因间隔过窄而导致冷却风扇的静压过低，致使电子零部件劣化引发故障。发出异响或有油、粉尘附着时，需更换。年平均气温为 40℃ 时，预测寿命为 5 年。

No Text on This Page.

第9章

专用功能

本章将对专用功能的各有关事项进行说明。

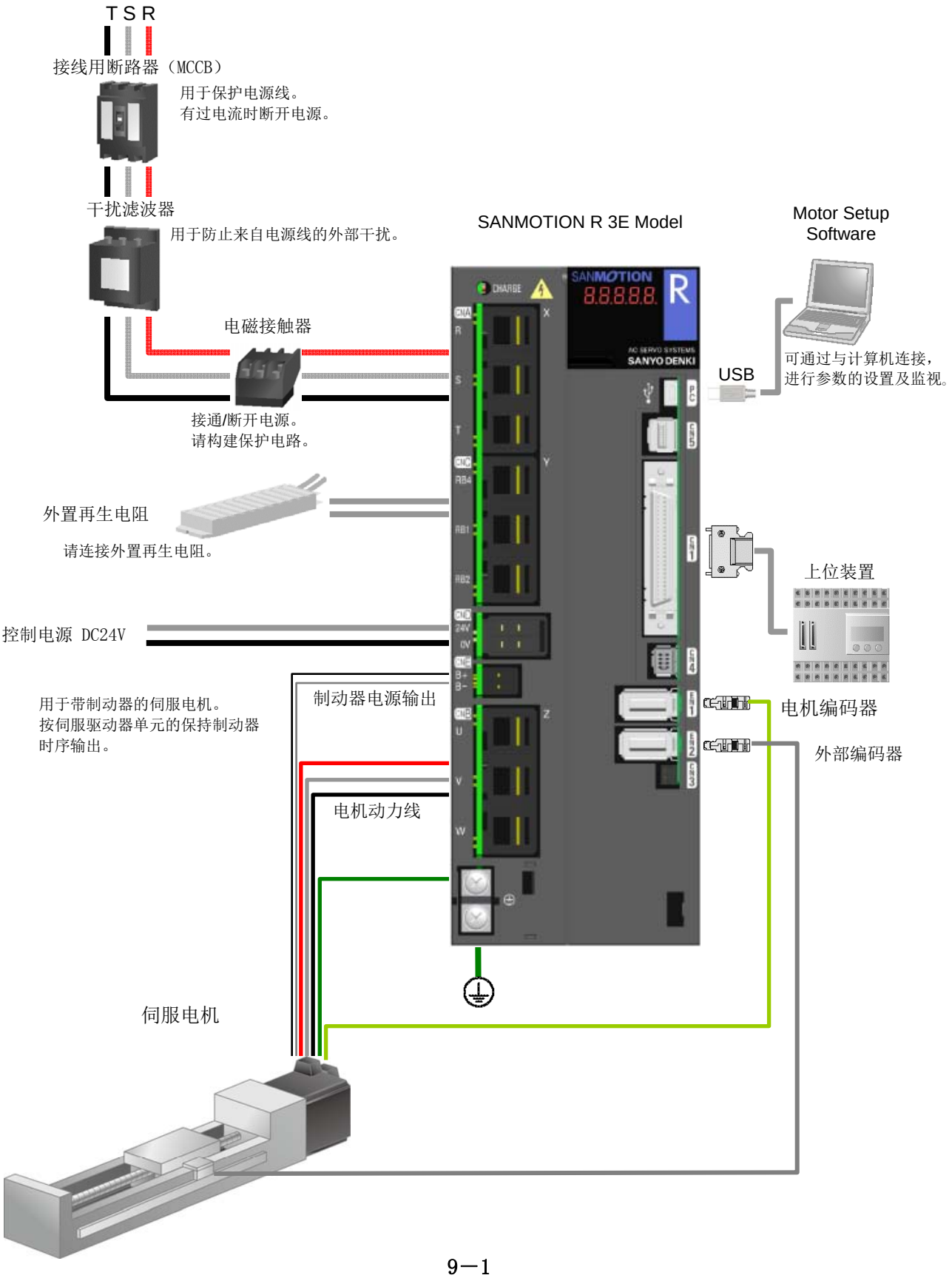
9.1 全闭环 ..... 9－1
9.1.1 系统构成图 ..... 9－1
9.1.2 驱动器单元的内部方框图 ..... 9－2
9.1.3 配套编码器 ..... 9－3
9.1.4 接线 ..... 9－4
9.1.4.1 外部编码器（EN2）的信号名称及引脚编号 ..... 9－4
9.1.4.2 CN2 连接器的引脚排列 ..... 9－5
9.1.5 全闭环系统的基本设置 ..... 9－6
9.1.5.1 规格的确认 ..... 9－6
9.1.5.2 系统参数的设置 ..... 9－7
9.1.5.3 全闭环编码器的选择 ..... 9－8
9.1.5.4 反馈脉冲的设置 ..... 9－9
9.1.5.5 伺服电机的旋转方向的设置 ..... 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 双轴运转 ..... 9－19
9.2.1 系统构成图 ..... 9－19
9.2.2 驱动器单元的内部方框图 ..... 9－21
9.2.3 接线 ..... 9－22
9.2.4 双轴运转功能的设置 ..... 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

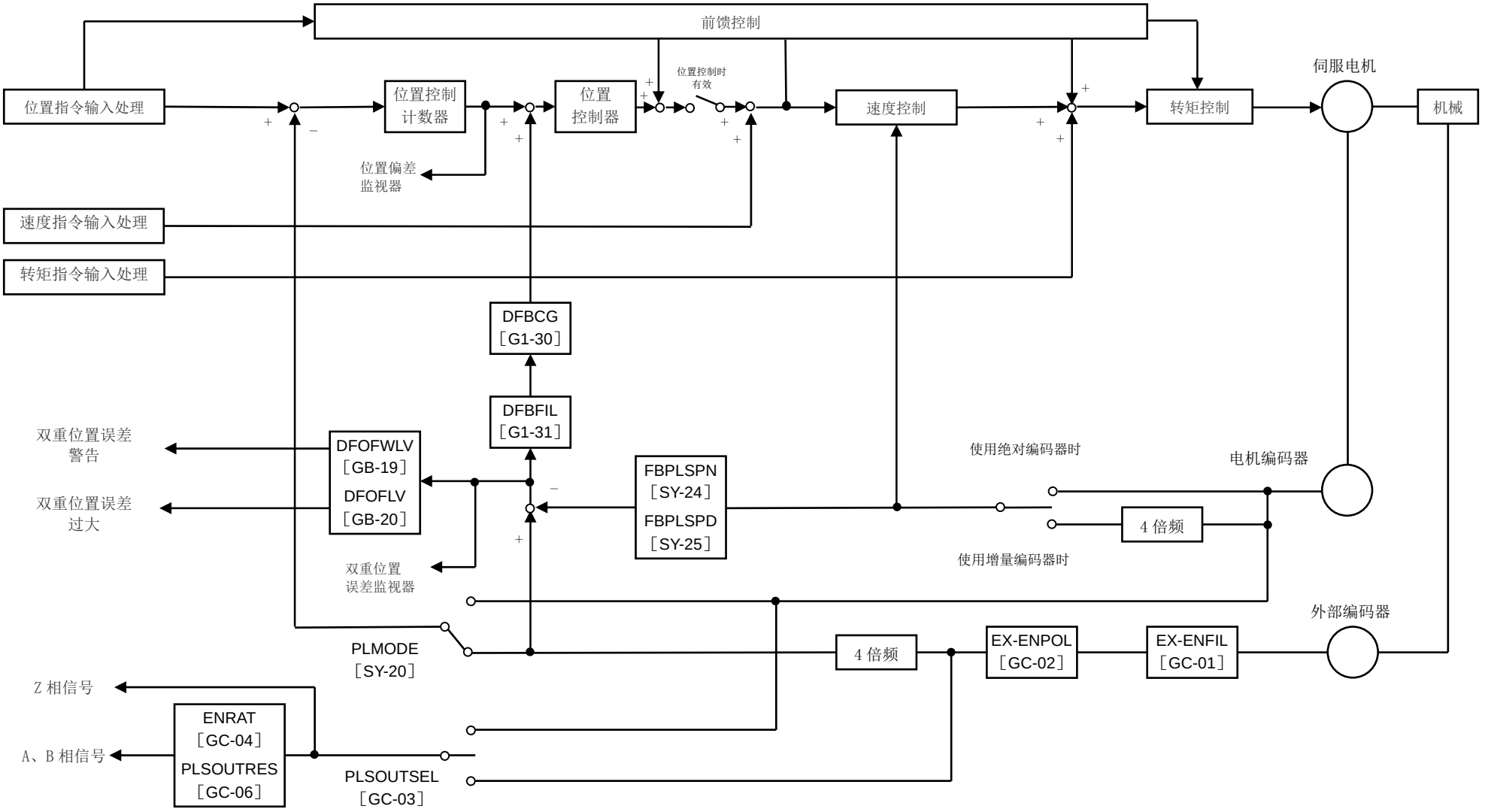
9.1 全闭环

9.1.1 系统构成图

■ 下图所示为 RS3C02 机型。



9.1.2 驱动器单元的内部方框图



9.1.3 配套编码器

支持以下配套外部编码器。

■ 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
雷尼绍株式会社	RGH22	RS422 标准 90° 相位差脉冲串	5V±5%	0.1～5μm
海德汉株式会社	LIDA400			0.05～1μm
	LIDA200			0.5～5μm

✔ 输出信号仅支持 RS422 标准的 90° 相位差脉冲串。（LIDA47、LIDA27）
不支持模拟正弦波输出（LIDA48、LIDA28）及串行信号输出。
✔ 有关直线编码器的性能、规格、保修、安装方法等的详情，请咨询各直线编码器的制造商。
✔ 要与非上述推荐编码器组合使用时，请咨询我司。

■ 绝对编码器

仅支持 EnDat2.2 接口。

制造商	类型	系列名称	电源电压	分辨率
海德汉株式会社	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		单圈分辨率 23bit 多圈总圈数 －/12bit
		ECN/ENQ1300		单圈分辨率 25bit 多圈总圈数 －/12bit

✔ 上表为与我司驱动器单元配套的规格。
可能会与制造商的规格不同。
✔ 有关各编码器的性能、规格、维保、安装方法等的详情，请咨询编码器的制造商。
✔ 仅支持 EnDat2.2 接口，其他规格不支持。
✔ 要与非上述推荐编码器组合使用时，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

用作全闭环系统时，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 电机编码器的接线”。

9.1.4.1 外部编码器（EN2）的信号名称及引脚编号

■ 增量编码器

EN2 端子编号	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	屏蔽	—

注 1）请使用屏蔽双绞线进行接线。
注 2）请将外层屏蔽线连接到 EN2 侧的金属外壳（地），在外部编码器侧接地。
注 3）外部编码器用的电源，请客户自行准备。
　　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。

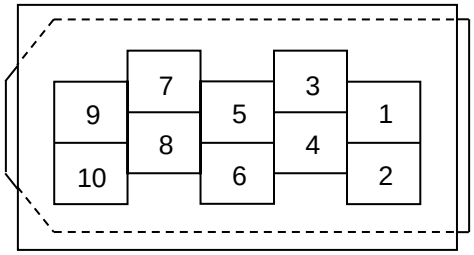
■ 绝对编码器（EnDat2.2）

EN2 端子编号	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	屏蔽	—

注 1）请使用屏蔽双绞线进行接线。
注 2）请将外层屏蔽线连接到 EN2 侧的金属外壳（地），在外部编码器侧接地。
注 3）外部编码器用的电源，请客户自行准备。
　　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 CN2 连接器的引脚排列

■ EN2 36210-0100PL（焊接侧）



■ 连接器的型号（3M Japan（株）制造）

	型号	适用电线尺寸	适用电缆外径
连接器	36210-0100PL	AWG30～AWG18	—

9.1.5 全闭环系统的基本设置

下面对全闭环系统运转所需的系统基本设置进行说明。

9.1.5.1 规格的确认

使用设置软件或数字操作面板，确认驱动器单元的规格。

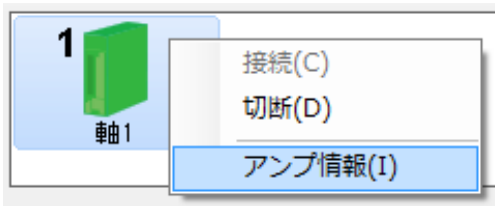
[步骤 1：驱动器单元的规格确认方法]

请按以下信息确认您购买的驱动器单元是否适合全闭环系统的规格。

◆ 编码器种类

1）利用设置软件进行确认的方法

■ 请将驱动器单元与安装了设置软件的 PC 相连接（使用 USB 电缆），接通控制电源（r，t）。
■ 启动设置软件，开始与驱动器单元通信。
■ 从主窗口上方的轴图标选择要确认的轴，点击右键会出现弹出式菜单。



[步骤 2：编码器种类的确认]

本驱动器单元支持的编码器种类。请确认外部编码器是否可用。

驱动器单元的型号	编码器种类 编码	可连接到 EN1 的 电机编码器	可连接到 EN2 的 外部编码器
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

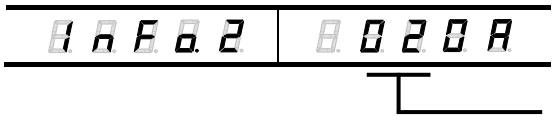
✔ 仅编码器种类编码为 01、02、09、0A 的机型可用于全闭环系统。

1）使用设置软件时

编码器种类编码显示在系统信息的编码器种类处。

2）使用数字操作面板时

驱动器种类编码显示在信息 2（InFo.2）的高位字节处。



9.1.5.2 系统参数的设置

用于全闭环控制时，请对参数进行如下设置。

■ 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。使用全闭环系统时，请务必选择 “02:Position”。

Group	ID	选择值		内容
系统	06	02	Position	位置控制模式

■ 电机编码器输入选择
选择用作电机编码器的连接器。用于全闭环系统时，请务必选择 “00:EN1”。

Group	ID	选择值		内容
系统	10	00	EN1	将 EN1 用作电机编码器。

■ 位置环控制与位置环编码器的选择
选择位置环的控制模式及位置控制使用的编码器。用于全闭环系统时，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 的外部编码器的类型。请根据编码器的类型进行如下选择。

驱动器单元型号的第 8 位为 1、9（绝对编码器）时：“22: EnDat_ABS”驱动器单元型号的第 8 位为 2、A（增量编码器）时：“82:Pulse_without_CS”。

Group	ID	选择值		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 选择了 22:EnDat_ABS 时进行设置。

Group	ID	选择值		内容
系统	21	01	2Mbps	2Mbps
		03	4Mbps	4Mbps

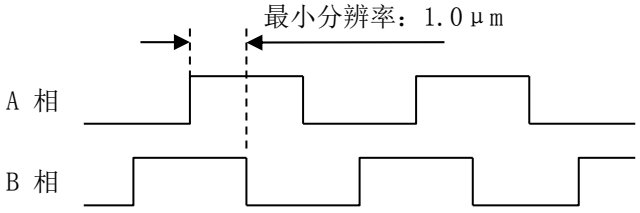
✔ 一般情况下，请使用初始设置（01:2Mbps）。

9.1.5.4 反馈脉冲的设置

■ 外部编码器的分辨率（增量编码器用）
设置电机轴旋转一圈对应的外部编码器的脉冲数（1 倍频）。
重启控制电源后有效。

Group	ID	设置范围	单位
系统	22	500～500,000（1 倍频）	P/R

◆ 设置示例
【使用条件】
- 电机轴旋转一圈对应的工件移动量：10mm
- 外部编码器的最小分辨率（4 倍频）：1.0×10^{-3} mm (=1.0μm)



【设置值】
电机轴旋转一圈对应的工件移动距离为 10mm，外部编码器的最小分辨率为 1.0μm，因此

$$\text{电机轴旋转一圈对应的外部编码器的脉冲数} = \frac{\text{电机轴旋转一圈对应的工件移动量}}{[\text{mm}]}$$

$$= 10\text{mm} / (1.0\times10^{-3}\ \text{mm})$$

$$= 10000\text{P/R}（4\ 倍频的值）$$

系统参数 ID22“外部编码器的分辨率”为 1 倍频（A 相或 B 相的脉冲数）后的数值，因此设置为

外部编码器的分辨率= 10000/4 = 2500P/R

✔ 请将小数点后的数值四舍五入。

■ 外部绝对编码器的分辨率（绝对编码器用）
选择电机轴旋转一圈对应的外部编码器的分辨率。
重启控制电源后有效。

Group	ID	设置范围	单位
系统	26	2048～8388608	P/R

◆ 设置示例

【使用条件】

- 电机轴旋转一圈对应的工件移动量：10mm
- 外部编码器（直线编码器）的最小分辨率：0.01×10^{-3} mm (=0.01μm)

【设置值】

电机轴旋转一圈对应的工件移动距离为 10mm，外部编码器的最小分辨率为 0.01μm。
因此

$$\text{电机轴旋转一圈对应的外部编码器的脉冲数} = \frac{\text{电机轴旋转一圈对应的工件移动量}}{\text{最小分辨率}\ [\text{mm}]}$$

$$= 10\text{mm} \ / \ (0.01\times10^{-3}\text{mm})$$
$$= 1000000\text{P/R}$$

◆ 设置示例

【使用条件】

- 电机旋转一圈对应的工件旋转量：1/32 圈
- 外部编码器（角度编码器）的分辨率：26bit（67108864 细分）

【设置值】

电机轴旋转一圈对应的工件旋转量为 1/32 圈，外部编码器的分辨率为 67108864 细分。
因此

电机轴旋转一圈对应的外部编码器的脉冲数

= 电机轴旋转一圈对应的工作旋转量[圈] × 外部编码器的分辨率[细分]
=（1/32 圈） ×（67108864 细分）
= 2097152P/R

✔ 请将小数点后的数值四舍五入。

■ 反馈脉冲电子齿轮

设置电子齿轮比，用于将电机编码器的分辨率换算成外部编码器的分辨率。
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）。
重启控制电源后有效。

Group	ID	Symbol	名称	设置范围	单位
系统	24	FBPLSPN	反馈脉冲电子齿轮比的分子	1～2,097,152	Pulse
系统	25	FBPLSPD	反馈脉冲电子齿轮比的分母	1～2,097,152	Pulse

电子齿轮比的计算公式如下所示：

$$\frac{\text{FBPLSPN [SY-24]}}{\text{FBPLSPD [SY-25]}} = \frac{\text{电机轴旋转一圈时反馈的外部编码器的脉冲数}}{\text{电机编码器的分辨率}}$$

✔ 使用增量编码器时，为编码器分辨率的 4 倍频。

◆ 设置示例 1（电机编码器为绝对编码器时）

【使用条件】
- 电机轴旋转一圈对应的工件移动量:10mm
- 外部编码器的最小分辨率:1.0×10^{-3} mm(=1.0μm)
- 系统参数 ID15“绝对编码器的分辨率”:131072 细分

【设置值】
- FBPLSPN = $10mm/(1.0\times10^{-3})$ = 10000 Pulse
- FBPLSPD = 绝对编码器的分辨率 = 131072 Pulse

◆ 设置示例 2（电机编码器为增量编码器时）

【使用条件】
- 电机轴旋转一圈对应的工件移动量：10mm
- 外部编码器的最小分辨率：1.0×10^{-3} mm(=1.0μm)
- 系统参数 ID17“增量编码器的分辨率”：2000P/R

【设置值】
- FBPLSPN = $10mm/(1.0\times10^{-3})$ = 10000 = 10000 Pulse
- FBPLSPD = 增量编码器的分辨率×4 = 2000×4 = 8000 Pulse

◆ 设置示例 3（电机编码器为绝对编码器时）

【使用条件】
- 电机轴旋转一圈对应的工件移动量:10/3 mm （电机轴旋转 3 圈时工件移动 10mm ）
- 外部编码器的最小分辨率:1.0×10^{-3} mm(=1.0μm)
- 系统参数 ID15“绝对编码器的分辨率”:131072 细分

【设置值】
- FBPLSPN = $(10/3)/(1.0\times10^{-3})$ = 10000 / 3 = 3333 .333··· = 3333 Pulse
  除不尽，这种情况下设置如下。
- FBPLSPN = $10/(1.0\times10^{-3})$ = 10000 Pulse
- FBPLSPD = 绝对编码器的分辨率×3 = 131072×3 = 393216 Pulse

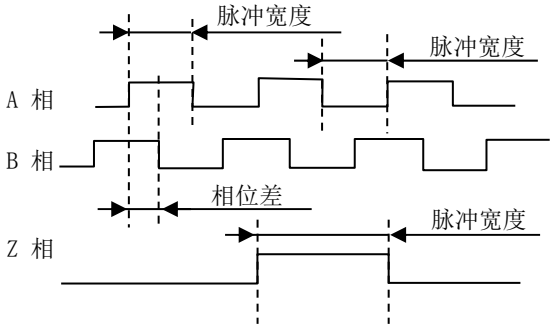
✔ 反馈电子齿轮比的分子或分母的计算值中含有小数时，请将小数点后面的数值四舍五入后再进行设置。但根据四舍五入后的数值可能无法计算出准确的双重位置误差，发出“双重位置误差过大（AL.D5）”报警。
因此，为了不产生警告及报警，请在此类装置将 GroupB ID19“双重位置误差过大警告级别”、GroupB ID1A“双重位置误差过大值”设置为 0。

■ 外部编码器的数字滤波器

设置外部编码器的数字滤波器。

外部增量编码器出现叠加干扰时，设置值以下的脉冲将被当作干扰去除。设置时需考虑所用编码器的分辨率、动作时伺服电机的最高转速。请设置为最高转速运转时的编码器脉冲宽度的 1/4 以下。

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

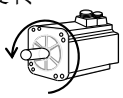
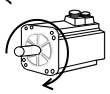
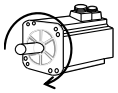
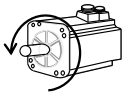


✔ 仅使用外部增量编码器时有效。

9.1.5.5 伺服电机的旋转方向的设置

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。
可在不改变指令接线的情况下改变伺服电机的旋转方向。
重启控制电源后有效。

Group	ID	选择值		位置指令脉冲 正（PCMD）	位置指令脉冲 负（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，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。
重启控制电源后有效。

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，可能会飞车。

■ 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。
选择极性，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。
重启控制电源后有效。

Group	ID	选择值		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，可能会飞车。

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
设置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的信号。
重启控制电源后有效。

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) 范围内进行选择。
外部编码器为直线编码器时，请在 1/4(L) ～1/2000(L) 范围内进行选择。

重启控制电源后有效。

选择值		内容
00	1/4(R)_1/4(L)	根据编码器的种类，输出按以下公式计算得出的结果。
01	1/8(R)_1/20(L)	使用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)。） 使用直线编码器时， 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)	

✔ 可输出频率最高为 2Mpulse/s（1 倍频)。
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，分频比受到限制。

EnDat（直线编码器）
请以 0 位置为基准，在 2^{31} ×分辨率/((1/N)×4) 范围内使用。
（从范围内移动到范围外后，重启电源时 Z 相输出位置可能会出现偏差。）

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。使用此功能，伺服电机匀速运转时及停止时为全闭环控制，加减速时为半闭环控制，使系统兼备全闭环控制的精度及半闭环控制响应性。

■ 双重位置反馈增益

设置半闭环控制（电机编码器的反馈）的比率。数值越大，补偿的影响越大。
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

设置双重位置反馈补偿的带宽。数值越大，过渡响应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”设置为 100[%]，并使用以下公式进行计算，将其结果作为设置“双重位置反馈滤波器”的基准。

  双重位置反馈滤波器 [ms]=3÷KP[1/s]×1000
- ◆ 请在位置偏差不超出定位完成范围（不产生振动）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。
- ◆ 若振动无法抑制在定位完成范围内，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

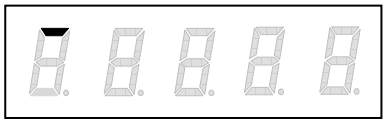
可检测出外部编码器与电机编码器的位置误差，并输出警告、报警。以便某些原因导致外部编码器的信号保持不变或与电机的实际旋转方向相反时，防止电机继续运转。

■ 双重位置误差警告级别

外部编码器与经过反馈脉冲电子齿轮后的电机编码器的当前位置的误差大于此项设置值时，会输出警告。以外部编码器分辨率的 4 倍频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

✔ 警告的状态，可通过监视显示及正面的 LED 灯进行确认。也可从“通用输出”输出。



■ 双重位置误差过大值

外部编码器与经过反馈脉冲电子齿轮后的电机编码器的当前位置的误差大于此项设置值时，会输出“双重位置误差过大（AL.D5）”报警。以外部编码器分辨率的 4 倍频数值为基准进行设置。
设置为 0Pulse 时，不会检测出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。
✔ 双重位置误差由偏差清零进行清零。

9.1.5.9 外部编码器信号输出等待功能的设置

有些外部编码器规格，若从外部编码器通电到输出编码器信号有延迟时间，可根据开始输出时间延迟驱动器单元的启动时间。

■ 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

- ✔ 请在电源单元、驱动器单元的控制电源接通的同时或之前接通外部编码器的电源。
- ✔ 设置时间小于从上电到开始输出编码器信号的时间时，会输出“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接通到由串行通信开始访问需 1.3s。因此，设置值为 0、1 时，启动时间也需 1.3s 以上。

9.1.6 注意事项

9.1.6.1 外部编码器用电源

■ 外部编码器用的电源，请客户自行准备。

✔ 请在电源单元、驱动器单元的控制电源接通的同时或之前接通外部编码器的电源。

9.1.6.2 外部编码器的动作

■ 以下状态，伺服电机可能会飞车。请在伺服使能（伺服电机励磁）前确认外部编码器没有问题。

◆ 若监视器 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，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”，使两者的计数方向（增加/减少）一致。

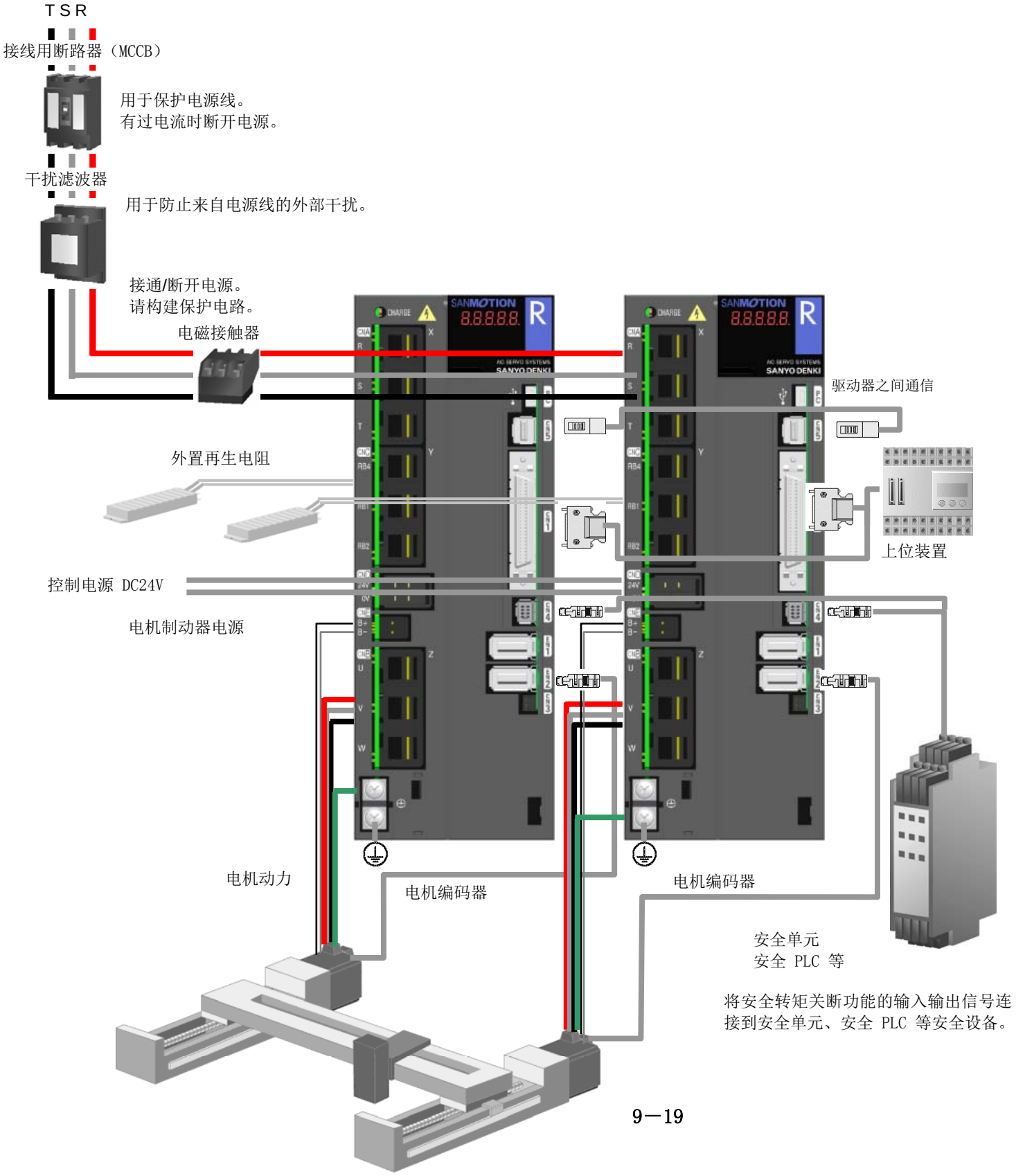
◆ 外部编码器的动作分离时
请在外部编码器与机械装置相连接的状态下使用。

第 9 章 专用功能

9.2 双轴运转

通过驱动器单元内置的本地通信功能互相确认两轴驱动器单元之间的位置误差，一边补正偏差量一边运转的功能。
（下图所示为 RS3C02 机型）

9.2.1 系统构成图

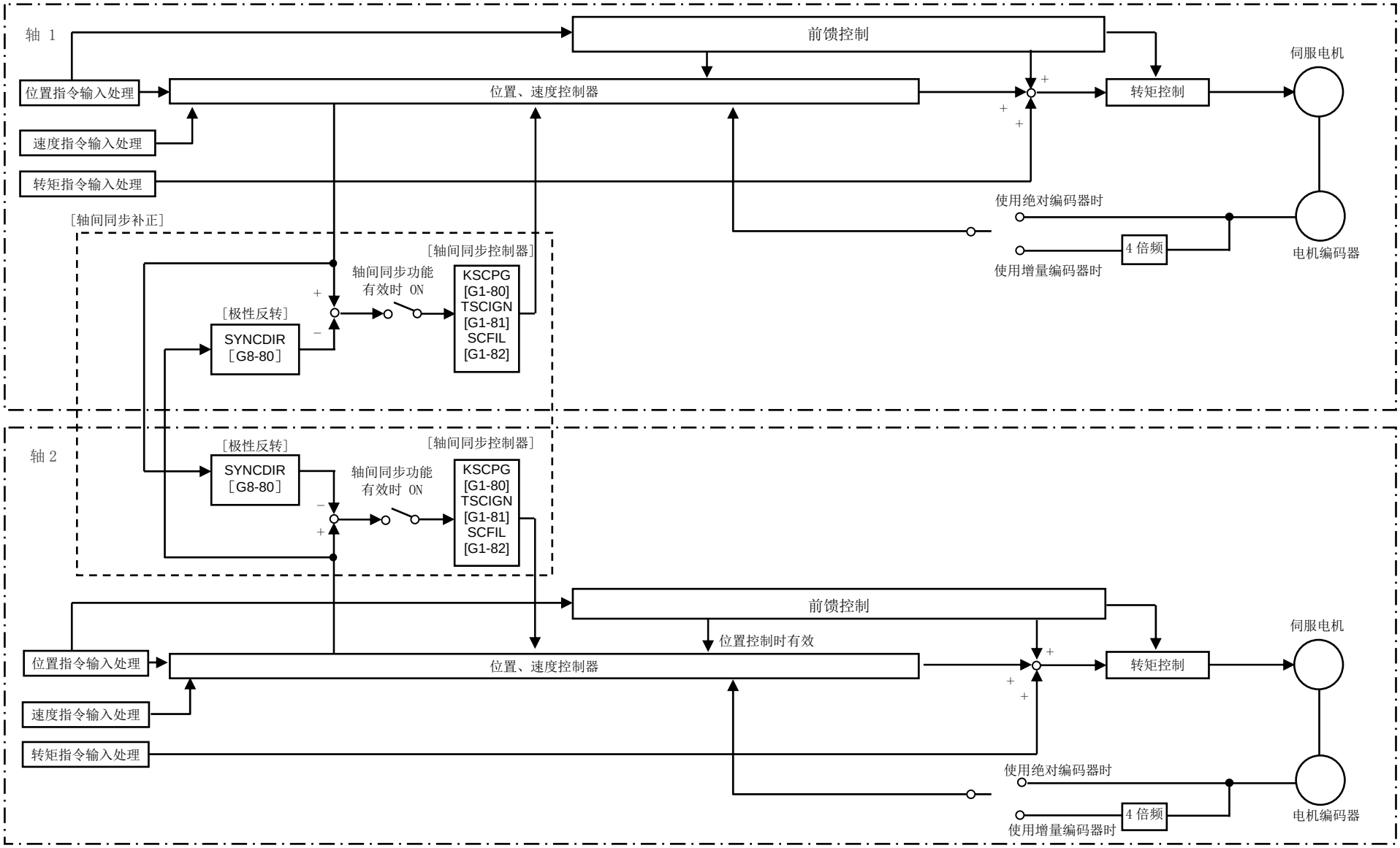


9.2.1 系统构成图

■ 系统构成的注意事项

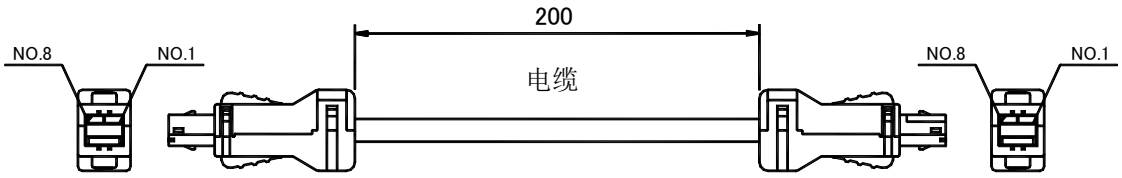
- ✔ 构建系统时，要使两轴的机械系统平衡（负载惯量、摩擦、负载转矩）相同。两轴的机械系统平衡不相同时，可能只有其中一轴发生过载报警。
- ✔ 双轴运转使用的伺服电机及驱动器单元，两轴必须使用相同型号的产品。
- ✔ 请构建保护电路以保证其中一轴发生报警时，两轴能够同时停止（断开电源等）。
- ✔ 构建的系统，必须能够实现：若使用超程功能，各轴的超程信号向上位装置输入时，可将任一轴的超程状态同时输入到两轴。
- ✔ 将通用输入信号分配给紧急停止功能使用时，构建的系统能够将紧急停止信号输入两轴。

9.2.2 驱动器单元的内部方框图



9.2.3 接线

使用双轴运转功能时，请将通信用电缆连接到 CN5。



- ✔ 使用安全转矩关断功能时，请对两轴间的 CN4（安全设备连接用连接器）进行接线。
- ✔ 有关通信电缆的详情，请参考 12.6.5“驱动器间通信电缆”。

9.2.4 双轴运转功能的设置

使用双轴运转功能时，请设置以下参数。

■ 控制周期
选择速度控制，扭矩控制的控制周期。
使用此功能时，请务必选择“00: Standard_Sampling”。
重启电源后生效。

Group	ID	选择值		内容
系统	00	00	Standard_Sampling	标准采样模式

■ 选择控制模式
选择控制模式。
使用此功能时，请务必选择“02: Position”。
重启电源后生效。

Group	ID	选择值		内容
系统	06	02	Position	位置控制模式

■ 选择位置控制
选择位置控制的方式。
使用此功能时，请选择“00: Standard”“01: Model1”“02: Model2”任意一种。
重启电源后生效。

Group	ID	选择值		内容
系统	07	00	Standard	标准位置控制
		01	Model1	模式追踪控制
		02	Model2	模式追踪振动控制

■ 轴间同步补正输入极性选择
使相互的位置偏差的极性匹配。
两轴的旋转方向不同时，选择“01:Reversed”。

Group	ID	选择值	标准设置值	内容
8	80	00:Not_Reversed	00:Not_Reversed	不反转
		01:Reversed		反转

■ 轴间同步补正功能
选择使轴间同步补正功能有效的输入条件。
在系统参数 ID08“驱动器间通信功能选择”选择“01：Tandem”，将本功能设置为有效时，双轴运转功能有效。

Group	ID	选择范围	标准设置值	单位
9	80	00～11	00	--

✔ 有关选择值的详情，请参考“5.8 各参数的功能”中的 Group9“各功能有效条件的设置”。

■ 轴间同步补正比例控制切换功能
选择使轴间同步补正比例控制切换功能有效的输入条件。

Group	ID	选择范围	标准设置值	单位
9	81	00～29	00	--

✔ 有关选择值的详情，请参考“5.8 各参数的功能”中的 Group9“各功能有效条件的设置”。

9.2.5 使用方法

■ 双轴运转共有两种方式：相互补正方式及 Master-Slave 方式。

◆ 相互补正方式：两轴均确认相互的位置误差，补正偏差量。要使两轴进行相同的动作时，请使用此方式。

◆ Master-Slave 方式：只有其中一轴（Slave 侧）对另一轴（Master 侧）的位置误差进行确认，补正偏差量。以其中一轴(Master 侧)为中心，使另一轴(Slave 侧)跟随 Master 侧时，请使用此方式。

■ 使用相互补正方式时

◆ 两轴的旋转方向相同时，请将两轴的所有参数设置为相同值。

◆ 两轴的旋转方向不同时，请将其中一轴的 Group8 ID00“位置、速度转矩指令极性选择”设置为“04: PCMD:-反转/VCMD:+正转/TCMD:+正转”。并将两轴的 Group8 ID80“轴间同步补正输入极性选择”设置为“01: Reversed”。请将两轴的其他参数设置为相同值。

◆ 开始调整时的参数，建议如下设置。
轴间同步补正比例增益：30%，轴间同步补正积分时间常数：1000ms（无效），轴间同步补正滤波器：0.0ms。

◆ 请一边确认轴间同步误差监视器一边调整轴间同步补正比例增益及轴间同步补正滤波器的值，使误差最小化。

◆ 请进行伺服增益的调谐。有关调谐的步骤，请参考“第 6 章 伺服调谐”。但有部分功能无法使用。有关无法使用的功能，请参考“9.2.7 注意事项”。

■ 使用 Master-Slave 方式时

◆ 使用 Master-Slave 方式时，请将 Maste 轴的轴间同步补正功能设置为无效，仅使 Slave 轴的轴间同步补正功能有效。

◆ 两轴的旋转方向相同时，请将两轴的 Group8 ID00“位置、速度转矩指令极性选择”设置为相同值。请将 Slave 轴的轴间同步补正输入极性选择设置为“00:Not_Reversed”。

◆ 两轴的旋转方向不同时，请仅将 Slave 轴的 Group8 ID00“位置、速度转矩指令极性选择”设置为“04:PCMD:-反转/VCMD:+正转/TCMD:+正转”,将 Group8 ID80“轴间同步补正输入极性选择”设置为“01:Reversed”。

◆ Master 侧的参数，请如下设置。
轴间同步补正比例增益：0%（无效），轴间同步补正积分时间常数：1000ms（无效），轴间同步补正滤波器：0.0ms。

◆ Slave 侧的调整开始参数，建议如下设置。
轴间同步补正比例增益：30%，轴间同步补正积分时间常数：1000ms（无效），轴间同步补正滤波器：0.0ms。

◆ 请一边确认轴间同步误差监视器一边调整 Slave 侧的轴间同步补正比例增益、轴间同步补正积分时间常数、轴间同步补正滤波器的值，使误差最小化。

◆ 请进行伺服增益的调谐。有关调谐的步骤，请参考“第 6 章 伺服调谐”。但有部分功能无法使用。有关无法使用的功能，请参考“9.2.7 注意事项”。

◆ 除上述参数外，请将两轴的其他参数设置为相同值。

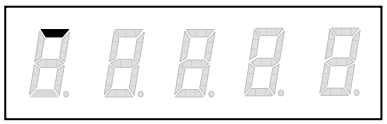
9.2.6 异常检出

可检测出当前轴与相对轴的位置偏差的误差，并输出警告、报警。以便某些原因导致两轴的动作出现偏差时，防止伺服电机继续运转。

■ 轴间同步偏差警告级别
当前轴与相对轴的位置偏差的误差超过此项设置值时，会输出警告。

Group	ID	设置范围	单位
B	80	1～2147483647	Pulse

✔ 警告的状态，可通过监视显示及正面的 LED 灯进行确认。也可从“通用输出”输出。



■ 轴间同步偏差过大值
当前轴与相对轴的位置偏差的误差超过此项设置值时，会输出轴间同步误差过大（报警代码为 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，可由位置偏差清零进行清零。

9.2.7 注意事项

◆ 双轴运转可使用两轴不同的负载惯量比。（使用由“负载惯量比推定”推定出的数值时，请将两轴的负载惯量比设置为相同值。）

◆ 双轴运转中，请勿使用以下功能。

✔ 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 [手动设置 JRAT]）
✔ 自动陷波滤波器调谐功能
✔ 自动 FF 抑振频率调谐
✔ CP 抑振控制
✔ 微振动抑制
✔ 外部干扰观测功能
✔ 增益切换功能（设置为始终有效时，以及使用通用输入信号激活该功能时，可使用）
✔ 全闭环功能
✔ 系统分析功能
✔ 伺服调整辅助功能

◆ 使用相互补正方式时，请同时控制两轴分配给通用输入的各功能有效状态。

◆ 发生报警时，有可能是两轴之间产生了位置偏差。
这种情况下，请调整两轴的机械位置。

◆ 只让其中一轴动作时，请将两轴的 Group9 ID80“轴间同步补正功能”设置为无效，使相对轴处于伺服关闭状态。

✔ 请勿高速运转。（否则，可能会烧损相对轴的动态制动器。）

No Text on This Page.

第10章

安全转矩关断功能

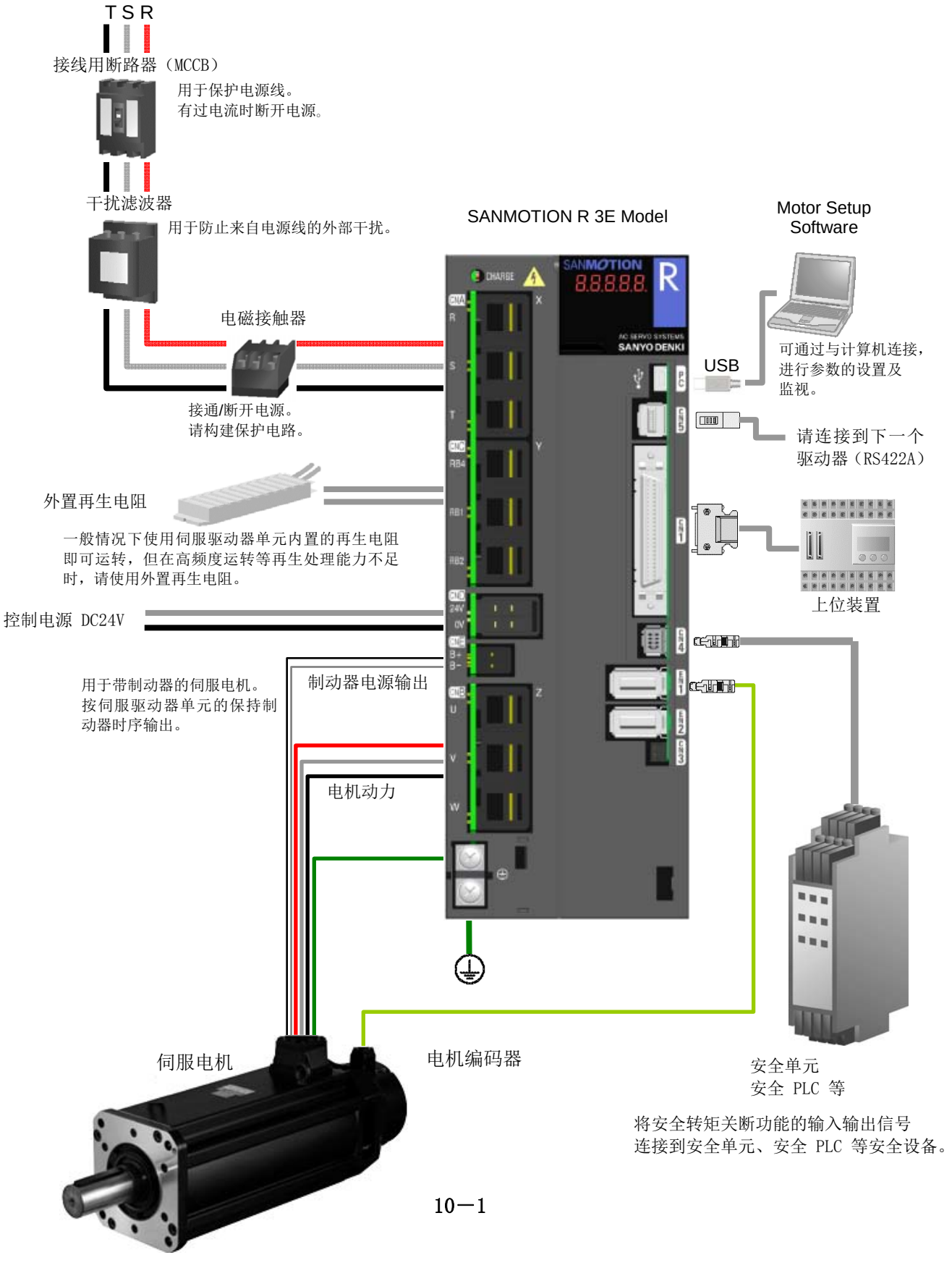
本章将对安全转矩关断功能进行说明。

10.1 系统构成图 ..... 10－1
10.2 关于安全转矩关断功能 ..... 10－2
10.2.1 概述 ..... 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 端子的连接电路 ..... 10－5
10.3.3 接线示例 ..... 10－6
10.3.4 安全设备的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 安全转矩关断状态 ..... 10－9
10.4.2 从安全转矩关断状态恢复 ..... 10－10
10.4.3 伺服电机旋转中的安全转矩关断动作 ..... 10－11
10.4.4 伺服电机停止状态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 使用示例 ..... 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 確认步骤 ..... 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

■ 下图所示为 RS3C02 机型。



10.2 关于安全转矩关断功能

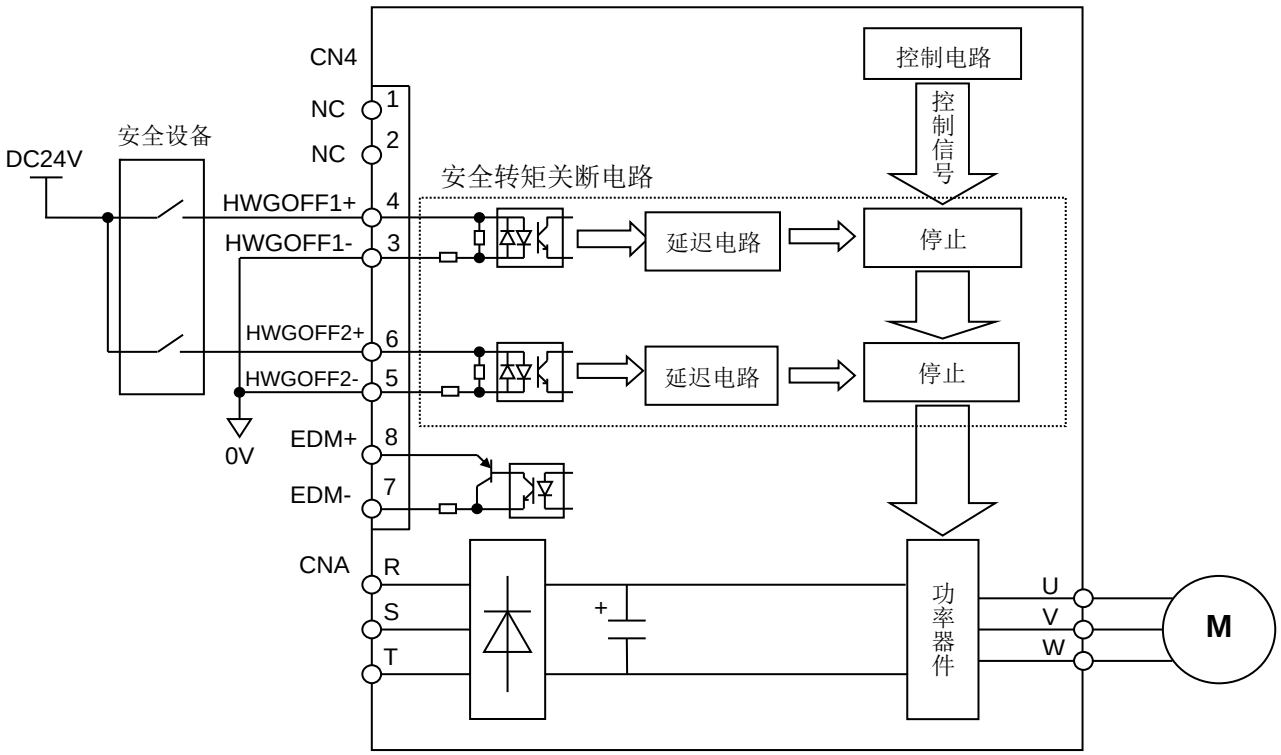
安全转矩关断功能是降低机械可动部分附近的工作人员作业时的风险，确保安全的功能。通过两个通道的输入信号切断流向伺服电机的电流。

以前，通常使用电磁接触器等切断电源单元及驱动器单元的输入电源，从而确保机械的安全。但使用本功能，即使进行机械维护等需在危险区域作业时，也可在不切断电源的情况下确保机械安全。

此外，由于没有切断电源，工作效率也有望得到提高。

10.2.1 概述

与两个通道的安全输入信号（HWGOFF1、HWGOFF2）分别连接的线路中，任意一路导通，都会停止控制电路产生的的伺服电机电流控制信号，切断功率器件供给伺服电机的电流。



10.2.2 符合规格

本功能符合以下的安全功能、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, SILCL3, HFT=1, type B / EN62061 ■ ISO13849-1:2015, Cat3, PL = e （使用 EDM 检测故障时）/ 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 规定的要求等级小 25%，比 SIL2 规定的要求等级小 3%。
- ✔ 为满足 ISO13849-1:2015，Cat3，PL = e 的要求，请务必使用故障检测监视器（EDM）设计机械的安全系统，以便能够检测出 STO 电路的故障。
- ✔ 本功能的系统平均无危险故障时间 S（MTTFd）为 100 年。
  使用故障检测监视器（EDM）时的故障诊断率（DC）为 92%。
- ✔ 有关安全功能及安全规格除外的符合规格，请参考第 12 章。
- ✔ 不使用 EDM 进行故障检测时，详情请咨询我司。

10.2.3 风险评估

本驱动器单元本身满足上述安全规格要求，但使用本功能时也必须对机械整体的风险进行评估，以确保安全。

10.2.4 残余风险

即使使用了本功能，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态下仍然安全。

- ■ 若伺服电机运转时本功能动作，虽然通入伺服电机的电源会被切断，但由于惯性伺服电机还会继续旋转一段时间。请设置安全系统确保伺服电机完全停止前不会发生危险。

- ■ 若用于垂直轴等，伺服电机会因重力而动作。请采取机械式制动器等使电机停止的措施。此外，驱动器单元的伺服制动器电路、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用于安全保护。

- ■ 若功率器件等的故障导致伺服电机相间短路，伺服电机可能会在电角度最大 180 度的范围内动作并保持励磁状态。请务必在确保不会引发危险的前提下使用此动作。此外，这种情况下的 R 电机的移动量如下所示。
  R 电机的移动量：电机轴转 1/10 圈。

- ■ 安装机械或更换电源单元、驱动器单元时，请务必进行本功能的确认试验。若输入输出信号接线错误等使用错误，可能会导致本功能无法正确动作，带来危险。

- ■ 即使本功能动作，也并未切断电源单元及驱动器单元的输入电源。对各单元进行维护、点检等会有触电的危险，请切断输入电源后再进行作业。

10.2.5 延迟电路

本产品有两种类型可供选择，即安全输入 1（HWGOFF1）、安全输入 2（HWGOFF2）的输入电路与伺服电机的电流控制信号阻止电路之间，有延迟电路或没有延迟电路。

用于垂直轴等时，请使用带延迟电路的产品，安全转矩关断功能动作时，可防止保持制动器动作延迟导致的电机轴落下。

驱动器单元的型号	延迟电路 （最长延迟时间）
RS3########2	带 (Max.20ms)
RS3########4	不带 (Max.700ms)

✔ 不带延迟电路的产品，由于输入电路的延迟，到安全转矩关断功能动作为止最多会延迟 20ms。

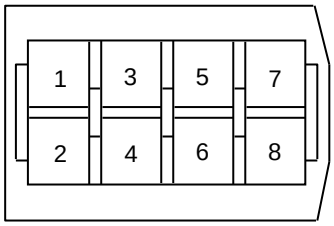
✔ 保持制动器励磁信号、伺服电机的保持制动器并非用于安全保护。

第 10 章 安全转矩关断功能

10.3 接线

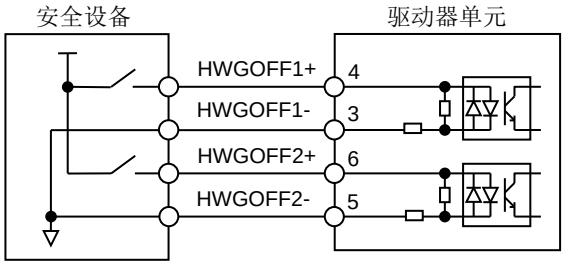
10.3.1 CN4 连接器的引脚排列

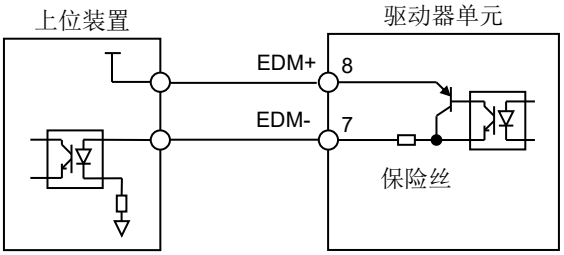
■ CN4 2013595-3（焊接侧）



10.3.2 CN4 端子的连接电路

CN4 各端子的功能以及连接电路如下所示。

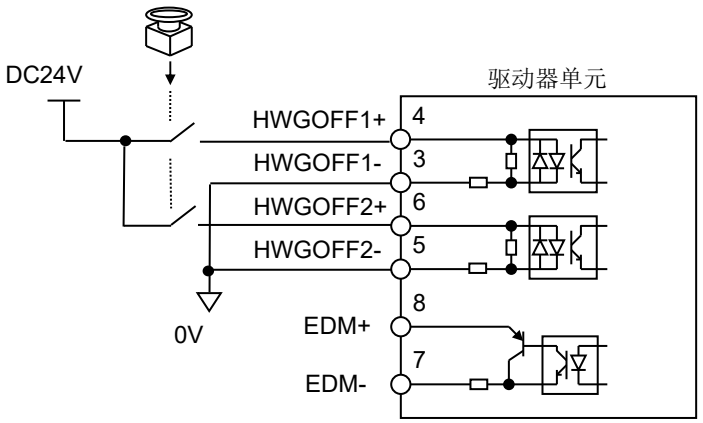
信号名称	端子编号	标记	说明
	1		未使用该功能时用的连接端子。 请勿使用此端子。
	2		
安全输入 1	3	HWGOFF1-	此输入信号用于控制安全转矩关断状态。 连接电路 与继电器或集电极开路的晶体管电路相连接。 电源电压范围 ：DC24V±10% 内部阻抗 ：2.2kΩ 
	4	HWGOFF1+	
安全输入 2	5	HWGOFF2-	
	6	HWGOFF2+	

信号名称	端子编号	标记	说明
故障检测监视器	7	EDM-	此信号用于监视安全转矩关断功能的故障。 连接电路 与光耦或继电器电路相连接。 电源电压范围 (Uext) ：DC24V±10% 最大电流值 ：50mA 输出电压 ：Uext-0.5～Uext 
	8	EDM+	

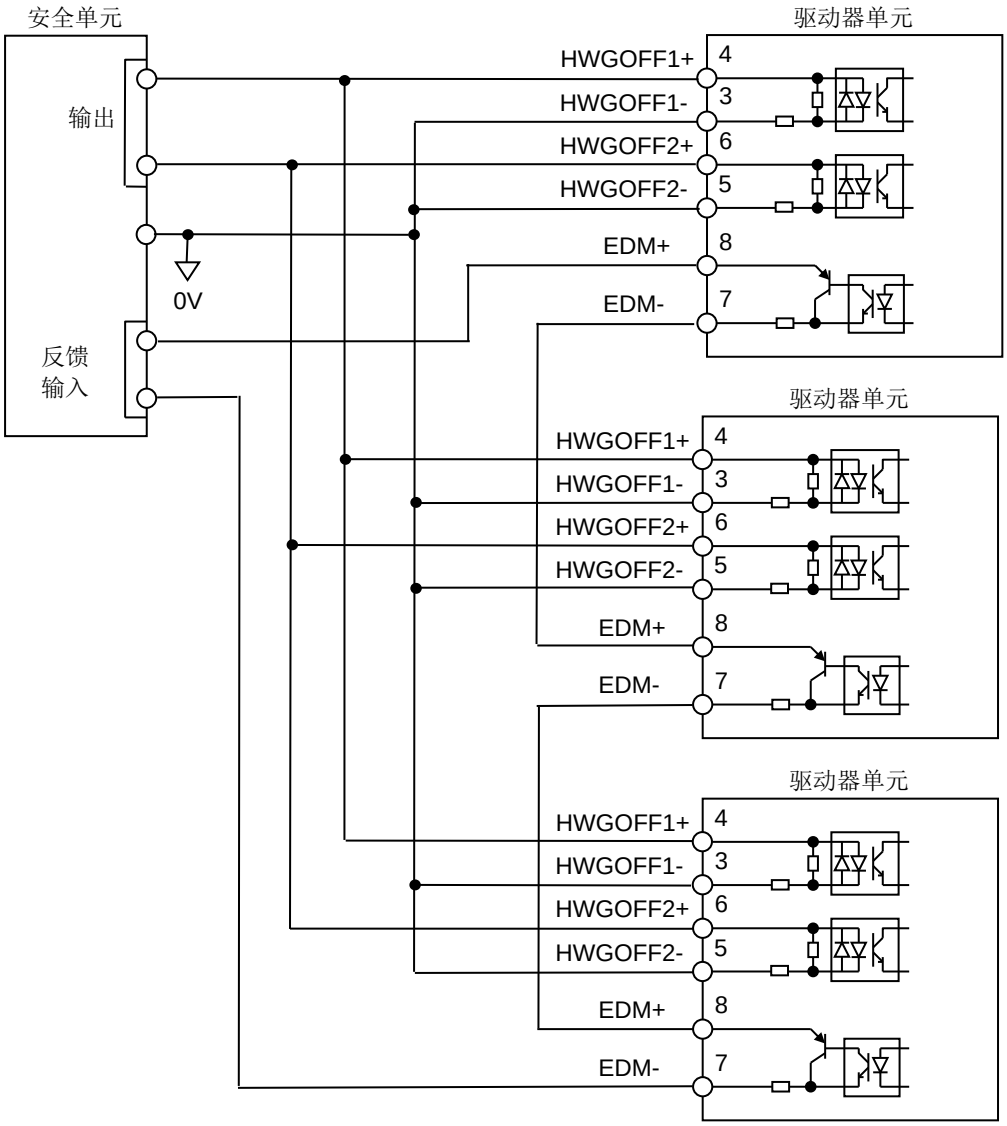
✔ 不使用此功能时，请将端子 1 号与 3 号、5 号短接，将端子 2 号与 4 号、6 号短接。此外，我司备有选配件短路用端子“AL-00849548-02”。

10.3.3 接线示例

与安全开关的接线示例（使用单轴时）



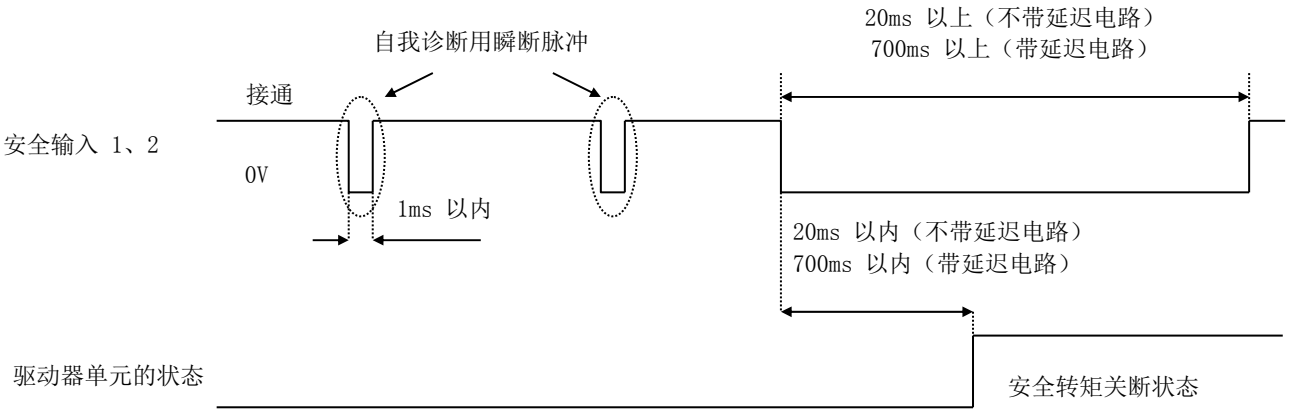
与安全单元的接线示例（使用多轴时）



10.3.4 安全设备的自我诊断用瞬断脉冲

连接了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，请使用瞬断脉冲信号在 1ms 以下的安全设备。安全输入信号(HWGOFF1、HWGOFF2)的断开时间在 1ms 以下时，安全转矩关断功能不动作。

另外，为了保证安全转矩关断功能可靠动作，安全输入信号的断开时间必须在 20ms 以上（不带延迟电路）或 700ms 以上（带延迟电路）。



输入大于等于 1ms 小于 8ms 的脉冲时，有可能会导致转矩瞬断。

10.4 安全转矩关断动作

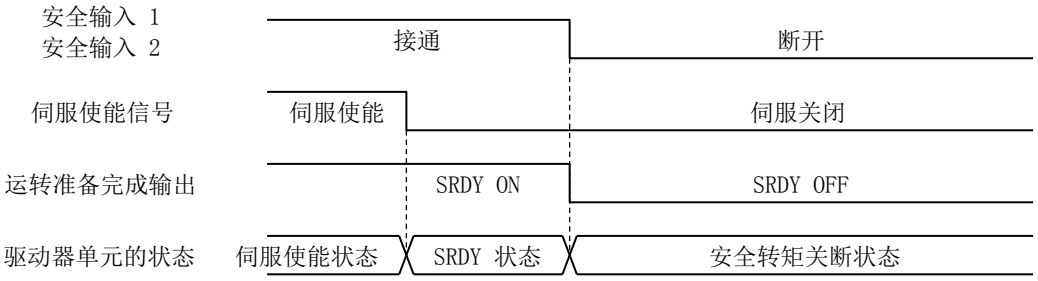
10.4.1 安全转矩关断状态

安全输入 1（HWGOFF1）或安全输入 2（HWGOFF2）信号断开（如下表）时，转换到安全转矩关断状态。此状态下，伺服就绪信号断开，禁止接收伺服使能信号。

信号	输入状态	驱动器单元的状态
安全输入 1 (HWGOFF1)	接通	正常状态
	断开	安全转矩关断状态
安全输入 2 (HWGOFF2)	接通	正常状态
	断开	安全转矩关断状态

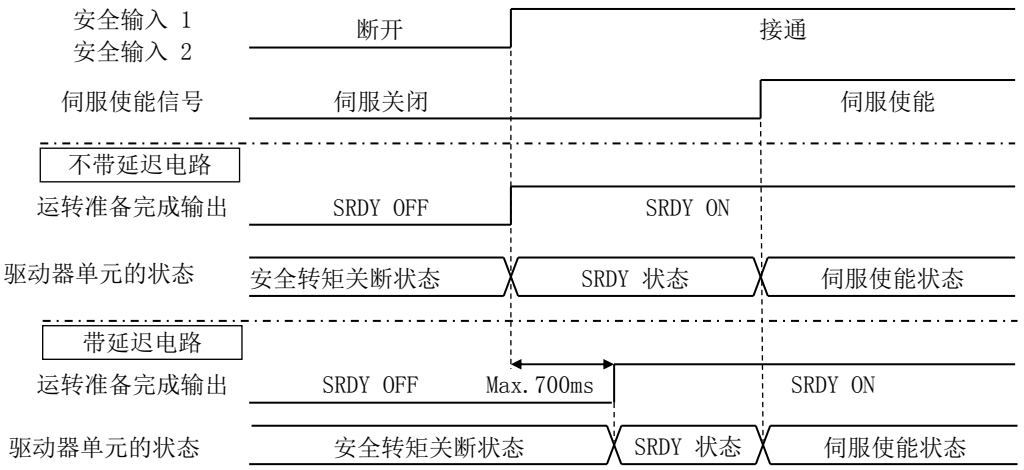
✔ 断开：表示电流不流通的状态。（接点断开）

✔ 接通：表示电流流通的状态。（接点闭合）

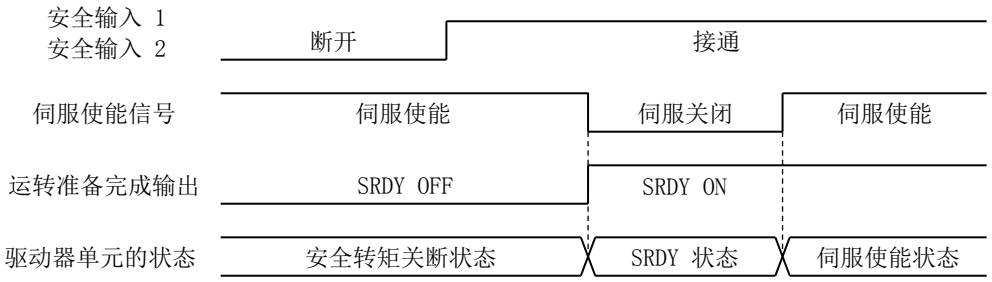


10.4.2 从安全转矩关断状态恢复

处于 10.4.1 所述的未输入伺服关闭信号状态时，若接通安全输入 1、2 则会转换到 SRDY 状态，输入伺服使能信号可重新运转。（带延迟电路时，转换到 SRDY 状态最多需要 700ms。）



输入伺服使能信号状态下，即使接通安全输入 1、2，也仍然保持安全转矩关断状态。要重新运转时，请先关闭伺服使能信号，转换到 SRDY 状态，然后再输入伺服使能信号。



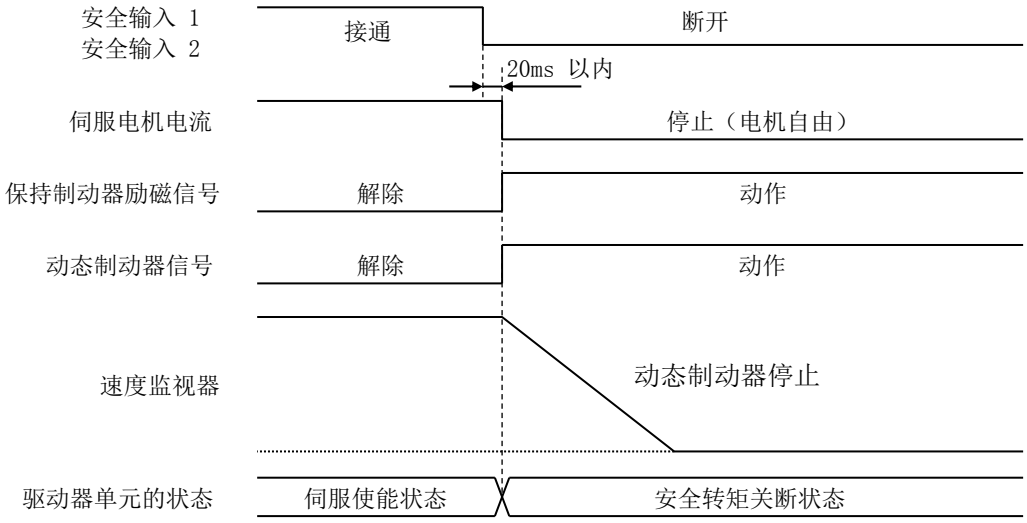
✔ 在 Group9 ID05“伺服使能功能 [S-ON]”选择了“01：Always_Enable”时，可从安全转矩关断状态恢复。使用安全转矩关断功能时，请勿使用此设置。

10.4.3 伺服电机旋转中的安全转矩关断动作

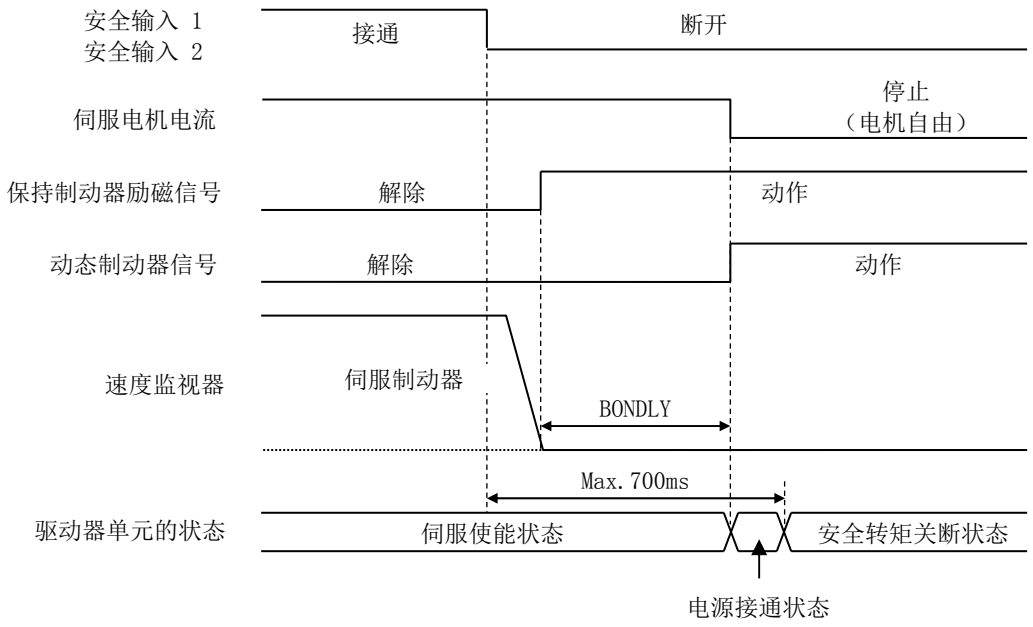
强制停止动作选择（ACTEMR GroupB ID02）中的设置不同，停止动作也会不同。

■ GroupB ID02“强制停止动作选择 [ACTEMR]”中的设置值为“00:SERVO-BRAKE”时，停止动作会因驱动器的型号而异。

◆ 使用 RS3#######2（不带安全转矩关断延迟电路）时
若安全输入 1 或安全输入 2 断开，伺服电机的电流会被切断，不能由伺服制动器使电机停止。因此，由动态制动器以及保持制动器使电机停止。



◆ 使用 RS3#######4（带安全转矩关断延迟电路）时
若安全输入 1 或安全输入 2 断开，由伺服制动器使电机停止。



✔ 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，经过安全转矩关断的延迟时间后电机自由。
此外，BONDLY 的推荐设置值为小于 300ms。

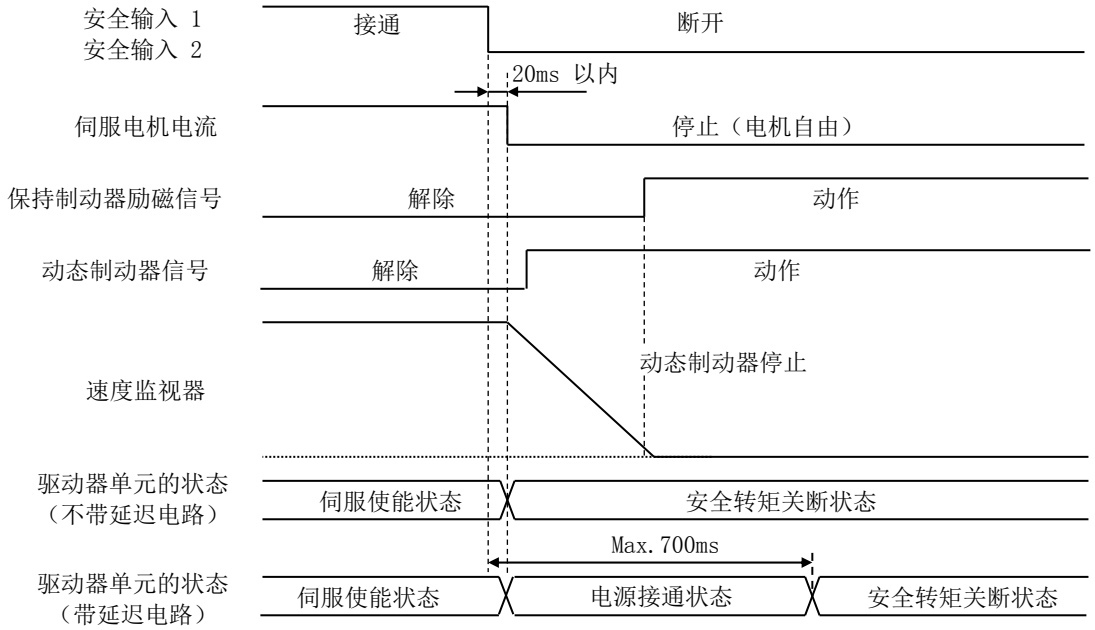
✔ 伺服制动器电路、动态制动器电路、保持制动器励磁信号并非用于安全保护。

■ GroupB ID02“强制停止动作 [ACTEMR]”中的设置值为“01：DYNAMIC-BRAKE”时

若安全输入 1 或安全输入 2 断开，会切断伺服电机的电流，由动态制动器使伺服电机停止。此外，向安全转矩关断状态的转换，因驱动器的型号而异。

◆ 使用 RS3#######2（不带安全转矩关断延迟电路）时
安全输入断开，动态制动器动作的同时转换到安全转矩关断状态。

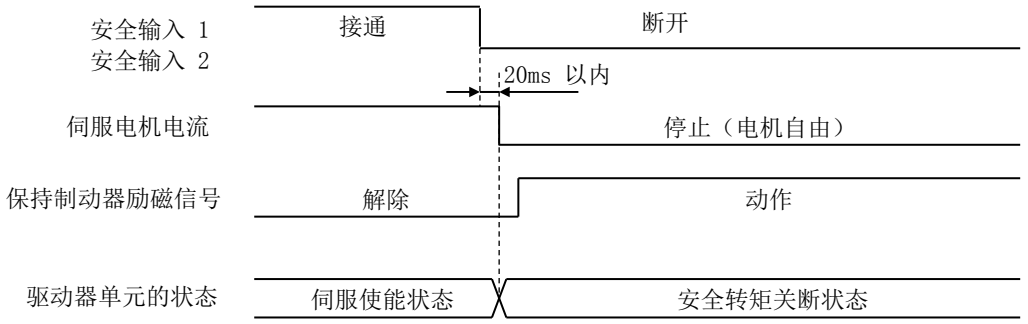
◆ 使用 RS3#######4（带安全转矩关断延迟电路）时
安全输入断开后，经过迟延时间后（Max.700ms），转换到安全转矩关断状态。
若安全输入断开，动态制动器动作。



✔ 动态制动器电路、保持制动器励磁信号并非用于安全保护。

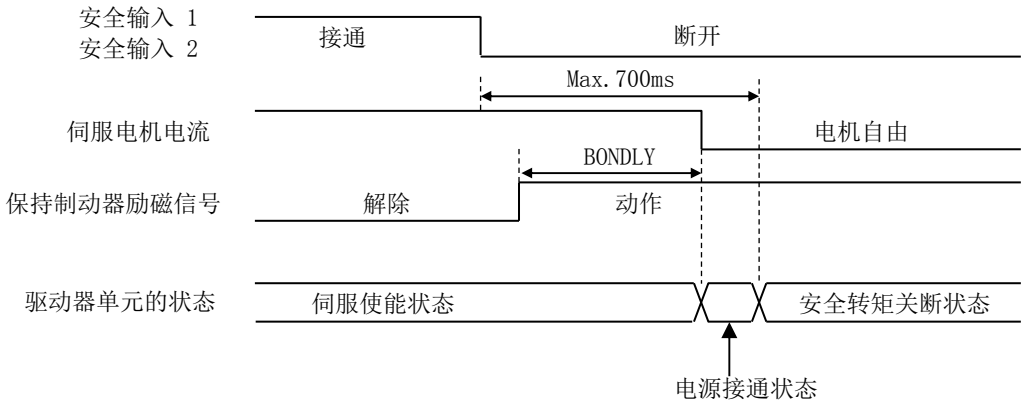
10.4.4 伺服电机停止状态的安全转矩关断动作

安全输入 1 或安全输入 2 断开时，由保持制动器信号输出动作状态，但伺服电机的电流会被断开，所以“保持制动器动作延迟时间”无效。因此，从保持制动器信号的动作状态输出到实际保持制动器动作期间，伺服电机有可能会因外力而动作。



但驱动器的型号为 RS3########4（带安全转矩关断延迟电路）时，从安全输入 1 或安全输入 2 断开到安全转矩关断功能动作，最长有 700ms 的延迟时间，所以可保证保持制动器的动作时间。

用于重力轴等时，请选用型号为 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

在 Group8 ID19“偏差清零选择 [CLR]”选择了“02:Type3”或“03:Type4（伺服关闭时不进行偏差清零)”时，需注意以下事项。

位置控制时，若在位置指令输入的状态下安全转矩关断功能动作，会因位置偏差累积导致位置偏差过大（报警 D1)。此外，若发生报警前再次伺服使能，伺服电机会按累积的位置偏差移动。为避免出现这种情况，安全转矩关断功能动作时，请同时停止位置指令，清零位置偏差。

在 Group8 ID19“偏差清零选择 [CLR]”选择了“00:Type1”或“01：Type2（伺服关闭时进行偏差清零)”时，伺服关闭会自动清零位置偏差。

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 中的任意一路断开后，若 10 秒内另一路不断开则会发出报警。由此，可检测出安全输入信号中断等异常。
  内部电路故障时，检出需 10s。但不会对安全电路产生影响。

- 安全转矩关断功能异常 2（报警 26）
  从安全输入状态及内部状态检测出内部电路故障时会发出报警。由此，可检测出将“从安全输入向功率模块发送控制信号”停止的电路发生的故障。

10.5 故障检测监视器（EDM）

10.5.1 规格

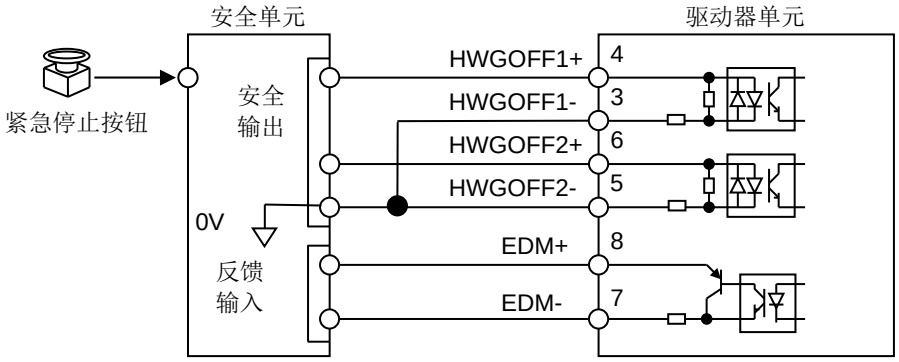
故障检测监视器（EDM）输出是监视安全转矩关断电路、或安全设备与安全输入之间的接线是否故障的信号。安全输入（HWGOFF1、HWGOFF2）与故障检测监视器（EDM）输出的关系如下表所示。

信号	状态			
安全输入 1 (HWGOFF1)	接通	接通	断开	断开
安全输入 2 (HWGOFF2)	接通	断开	接通	断开
故障检测监视器（EDM）	断开	断开	断开	接通

✔ 上述关系不成立时，安全转矩关断电路或者 EDM 输出电路故障。

10.5.2 使用示例

使用安全单元，按下紧急停止按钮时使安全转矩关断功能动作的接线示例如下。



将安全单元的安全输出信号分别连接到安全输入 1（HWGOFF1）、安全输入 2（HWGOFF2），将来自驱动器单元的故障检测监视器输出信号（EDM）连接到安全单元的反馈输入。

正常情况下，按下紧急停止按钮时安全输入也会断开，EDM 输出接通。解除紧急停止按钮后，EDM 输出接通，因此，安全单元的反馈电路会被复位，安全输入也接通，可重新运转。

✔ 出现 EDM 不接通的故障时，即使两组安全输入都断开，反馈电路也不会被复位。
因此，即使解除紧急停止按钮，电机也无法重新运转。（保持安全转矩关断状态。）

10.5.3 故障检测方法

驱动器单元内部的任意一路安全输入出现保持接通状态无法断开的故障时，EDM 输出不接通，即使按下紧急停止按钮，EDM 信号也将保持断开状态不变。

由此，通过使用安全单元构建的系统，便能够检测出故障。该安全单元能够检测出安全输入与 EDM 输出是否具有上表所述关系。

- ✔ 要求必须满足 ISO13849-1 中的 PL=e 时，一个月必须进行一次以上的使用 EDM 输出检测故障的确认试验。
- ✔ 安全单元的接线方法以及使用方法，请参考所用安全单元的使用说明书。
- ✔ EDM 信号并非安全输出。请勿用于故障监视以外的用途。

10.6 确认试验

若使用安全转矩关断功能，安装机械、更换电源单元或驱动器单元、及试运转时，请务必确认安全转矩关断功能是否能够正常动作。

此外，强烈建议功能的动作至少每间隔三个月要确认一次，即使不符合上述条件。

10.6.1 准备

进行确认试验前，请先试运转，确认驱动器单元与伺服电机的安装、接线等正确无误，并能正常动作。有关安装、接线、试运转，请参考“第 3 章 安装”～“5.2 试运转”。

10.6.2 確认步骤

请按以下步骤进行安全转矩关断功能的确认试验。

步骤 1. 请接通控制电源、主电路电源。
步骤 2. 请将安全输入 1、2 都接通。
步骤 3. 请输入伺服使能信号、对伺服电机励磁。
步骤 4. 请将安全输入 1 、2 都断开。

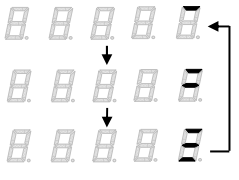
10.6.3 合格标准

在步骤 2～4，确认是否出现以下状态。

步骤 1. 在步骤 2，确认 EDM 输出以及 LED 灯显示是否为以下状态。

确认项目	状态
EDM 输出	断开状态
LED 灯显示	

步骤 2. 在步骤 3，确认伺服电机是否被励磁。
步骤 3. 在步骤 4，确认 EDM 输出以及 LED 灯显示是否为以下状态。
并且要确认对伺服电机的励磁是否已被解除。

确认项目	状态
EDM 输出	接通状态
LED 灯显示	

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。若错误使用，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，需由具备相关安全规格知识的专业人士在充分理解本使用说明书所述事项的基础上进行。
- ✔ 使用本功能设计安全系统时，请务必对系统进行风险评估。
- ✔ 若伺服电机运转中安全转矩关断功能动作，虽然通入伺服电机的电源会被切断，但由于惯性伺服电机还会继续旋转一段时间。请设置安全系统确保伺服电机完全停止前不会发生危险。
- ✔ 若用于垂直轴等，伺服电机会因重力而动作。请采取机械式制动器等使电机停止的措施。此外，驱动器单元的伺服制动器电路、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用于安全保护。
- ✔ 若功率模块等的故障导致伺服电机相间短路，伺服电机可能会在电角度最大 180 度的范围内动作并保持励磁状态。请务必在确保不会引发危险的前提下使用此动作。
- ✔ 安装机械或更换电源单元及驱动器单元等时，请务必进行本功能的确认试验。若输入输出信号接线错误等使用错误，可能会导致本功能无法正确动作，带来危险。
- ✔ 有关 STO 功能动作的时间及原因等信息，建议作为错误日志保存在用户的装置内等位置。
- ✔ 点检、维护电源单元及驱动器单元时，强烈建议记录并保管好点检、维护的详细内容。

第11章

选型

本章将对各种选型进行说明。

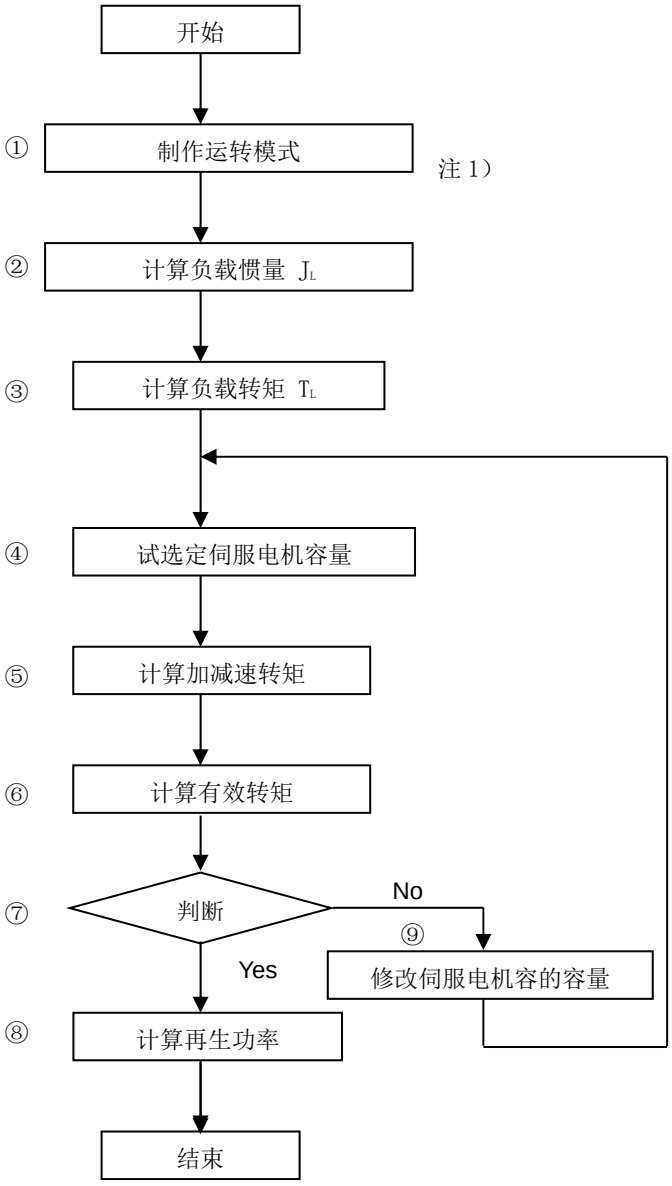
11.1 伺服电机容量选定 ..... 11－1
11.1.1 伺服电机容量选定流程图 ..... 11－1
11.1.2 制作运转模式 ..... 11－2
11.1.3 电机轴换算负载惯量（J_L）的计算公式 ..... 11－2
11.1.4 电机轴换算负载转矩（T_L）的计算公式 ..... 11－3
11.1.5 加速转矩（T_a）的计算公式 ..... 11－5
11.1.6 减速转矩（T_b）的计算公式 ..... 11－5
11.1.7 有效转矩（Trms）的计算公式 ..... 11－5
11.1.8 判断条件 ..... 11－5
11.2 再生电阻的选型 ..... 11－6
11.2.1 水平轴驱动时的“再生有效功率（PM）”计算公式 ..... 11－6
11.2.2 垂直轴驱动时的“再生有效功率（PM）”计算公式 ..... 11－7
11.2.3 再生电阻的选型 ..... 11－8
11.2.4 外置再生电阻的选型 ..... 11－9
11.2.5 外置再生电阻的规格 ..... 11－9
11.2.6 外置再生电阻的连接 ..... 11－10
11.2.7 外置再生电阻的热敏电阻连接 ..... 11－12
11.2.8 再生电阻的保护功能 ..... 11－12
11.2.9 根据实际动作确认再生有效功率 [PM] 的方法 ..... 11－13
11.2.10 使用外置再生电阻时的注意事项 ..... 11－14

第 11 章 选型

11.1 伺服电机容量选定

伺服电机容量的选定就是根据机械规格（结构）计算出所需的伺服电机容量。
我司官网免费提供“伺服电机容量选定软件”，请下载此软件进行伺服电机容量的选定。下面是基本计算公式。

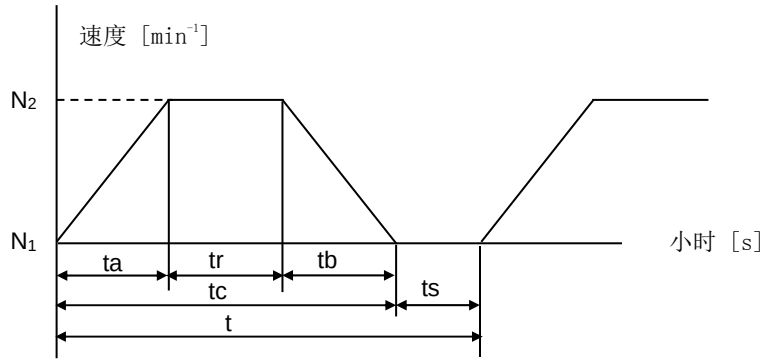
11.1.1 伺服电机容量选定流程图



①制作运转模式。
②根据机械结构计算出负载惯量。
③根据机械结构计算出负载转矩。
④按以下要求试选定电机： 负载惯量（J_L）在伺服电机转子惯量（J_M）的 10 倍以下，负载转矩（T_L）在该电机额定转矩（T_R）的 80%（T_R×0.8）以下。
$J_L \leqslant J_M \times 10$
$T_L \leqslant T_R \times 0.8$
⑤根据运转模式计算出所需的加减速转矩。
⑥根据转矩模式计算出有效转矩。
⑦判断加减速转矩（T_a、T_b）是否在伺服电机瞬时最大失速转矩（T_p）的 80% 以下，并且有效转矩(Trms)是否在伺服电机额定转矩(T_R)的 80%（T_R×0.8）以下。
$T_a \leqslant T_p \times 0.8$
$T_b \leqslant T_p \times 0.8$
$Trms \leqslant T_R \times 0.8$
⑧计算出再生功率，需要时选用外置再生电阻。
⑨修改伺服电机容量，如增大伺服电机的容量等。

注 1） 电机的平均转速不得超过连续最高转速。

11.1.2 制作运转模式



ta=加速时间
tb=减速时间
ts=匀速时间
ts=停止时间
t =1 个周期

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： 运动部分的密度 [kg/m³]
D ： 运动部分的直径 [m]
L ： 运动部分的长度 [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 ： 可动部分的质量 [kg]
P ： 在滚珠丝杠结构中为滚珠丝杠的螺距“m”
在皮带轮结构中为皮带轮的周长“m”
（P=πD）

11.1.4 电机轴换算负载转矩（T_L）的计算公式

■ 滚珠丝杠（水平）

$$T_L = \frac{(F + \mu W)}{\eta} \times \frac{P}{2\pi} \times \frac{1}{G} \times 9.8 \quad [N \cdot m]$$

■ 滚珠丝杠（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

$$T_L = \frac{(F + (\mu - 1) W)}{\eta} \times \frac{P}{2\pi} \times \frac{1}{G} \times 9.8 \quad [N \cdot m]$$

■ 滚珠丝杠停止时（水平）

$$T_L = \frac{F}{\eta} \times \frac{P}{2\pi} \times \frac{1}{G} \times 9.8 \quad [N \cdot m]$$

■ 滚珠丝杠停止时（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 ： 可动部分的质量 [kg]
P ： 滚珠丝杠的螺距 [m]
G ： 减速比

■ 皮带轮（水平）

$$T_L = \frac{(F+\mu W)}{\eta} \times \frac{P}{2\pi} \times \frac{1}{G} \times 9.8 \quad [N \cdot m]$$

■ 皮带轮（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

$$T_L = \frac{(F+(\mu-1)W)}{\eta} \times \frac{P}{2\pi} \times \frac{1}{G} \times 9.8 \quad [N \cdot m]$$

■ 皮带轮停止时（水平）

$$T_L = \frac{F}{\eta} \times \frac{P}{2\pi} \times \frac{1}{G} \times 9.8 \quad [N \cdot m]$$

■ 皮带轮停止时（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 ： 可动部分的质量 [kg]
P ： 皮带轮的直径 [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：伺服电机的转子惯量$[kg \cdot m^2]$

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：伺服电机的转子惯量 $[kg \cdot m^2]$

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 $T_L \leqslant T_R \times 0.8$（负载转矩在额定转矩的 80% 以下）

◆ 加速转矩负载率 $T_a \leqslant T_P \times 0.8$（加速转矩在瞬时最大失速转矩的 80% 以下）
✔ T_P：瞬时最大失速转矩

◆ 减速转矩负载率 $T_b \leqslant T_P \times 0.8$（减速转矩在瞬时最大失速转矩的 80% 以下）
✔ T_P：瞬时最大失速转矩

◆ 有效转矩负载率 $Trms \leqslant T_R \times 0.8$（有效转矩在额定转矩的 80% 以下）

◆ 惯量比 $J_L \leqslant J_M \times 10$（负载惯量在电机转子惯量的 10 倍以下）

转矩负载率的余量越大，对电机温升的抑制效果越明显。此外，在带动工作台结构缓慢旋转等情况下，有时负载惯量比达到 10 倍以上也能控制。建议在实际设备上进行确认。

11.2 再生电阻的选型

计算“再生有效功率（PM)”，决定要使用的再生电阻。根据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)”计算公式

■ 计算再生能量。

$$EM = Ehb = \frac{1}{2} \times N \times 3 \times Ke\phi \times \frac{Tb}{KT} \times tb - \left[\frac{Tb}{KT}\right]^2 \times 3 \times R\phi \times tb$$

EM ：水平轴驱动时的再生能量 [J]
Ehb ：减速时的再生能量 [J]
Keφ ：各相电压常数 [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 ：减速时的转矩 [N・m]

■ 根据再生能量计算“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)”计算公式

■ 计算再生能量。

$$EM = EVUb + EVD + EVDb$$

$$= \frac{1}{2} \times N \times 3 \cdot Ke\phi \times \frac{TUb}{KT} \times tUb - \left[\frac{TUb}{KT}\right]^2 \times 3 \cdot R\phi \times tUb$$

$$+ N \times 3 \cdot Ke\phi \times \frac{TD}{KT} \times tD - \left[\frac{TD}{KT}\right]^2 \times 3 \cdot R\phi \times tD$$

$$+ \frac{1}{2} \times N \times 3 \cdot Ke\phi \times \frac{TDb}{KT} \times tDb - \left[\frac{TDb}{KT}\right]^2 \times 3 \cdot R\phi \times tDb$$

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]
Ke Φ ：各相电压常数 [$Vrms/min^{-1}$] （电机常数）
KT ：转矩常数 [N・m/Arms] （电机常数）
N ：电机转速 [min^{-1}]
R Φ ：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]
Tb ：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 中的任一个计算结果为负值时，将该项当作 0 用于 EM 的计算。

■ 根据再生能量计算“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 ：周期时间 [s]

11.2.3 再生电阻的选型

RS3PAC550 电源单元没有内置再生电阻，所以请连接外置再生电阻。

■ 外置再生电阻的允许再生功率
连接 11.2.4 所示的外置再生电阻（选配件）后，可运转。可使用的外置再生电阻的允许再生功率以及最小电阻，如下表所示。

电源单元的型号	外置再生电阻可使用的 允许再生功率 [PRO]	有关外置再生电阻的 允许最小电阻值
RS3PAC550	5000W 以下	2.4Ω

✔ 再生有效功率“PM”超过外置再生电阻的允许再生功率[PRO]时，请修改加减速时间常数、负载惯量等数值。

✔ 使用外置再生电阻时，必须将正确的再生电阻的电阻值设置到系统参数 ID_0B。

11.2.4 外置再生电阻的选型

根据计算得出的再生有效功率（PM），从下表选择要使用的外置再生电阻。

单元型号	[PM]	250W 以下	500W 以下	1kW 以下	2kW 以下	4kW 以下
RS3PAC550	电阻编号	A×2 根	B×4 根	C×8 根	D×16 根	E×32 根
	连接编号	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ
	连接方式	并联 2 根电阻	并联 4 根电阻	并联 8 根电阻	并联 16 根电阻	并联 32 根电阻
	合成电阻值	2.5Ω	2.5Ω	2.5Ω	2.5Ω	2.5Ω

- ✔ 外置再生电阻的电阻符号及连接编号，请参考下页的说明。
- ✔ 自然空冷时，最大可使用外置再生电阻额定功率的 25%。
- ✔ 使用冷却风扇强制空冷时，最大可使用外置再生电阻额定功率的 50%。

11.2.5 外置再生电阻的规格

电阻型号与上述操作中选定的外置再生电阻符号的对应关系如下表所示。

电阻符号	电阻型号	额定功率 [PR]	电阻值	允许有效功率 [PM]	允许瞬时耐量 [JI]	热敏电阻检测温度（接点规格）	质量
A	REGIST-500CW5B	500W	5Ω	125W	8,000J	100℃±5℃（b 接点）	1.4kg
B	REGIST-500CW10B	500W	10Ω	125W	9,300J		
C	REGIST-500CW20B	500W	20Ω	125W	9,700J		
D	REGIST-500CW40B	500W	40Ω	125W	6,400J		
E	REGIST-500CW80B	500W	80Ω	125W	4,200J		

- ✔ 电阻的外形，请参考“12.7.11 再生电阻外形图”。
- ✔ 允许有效功率为自然空冷时的数值。
- ✔ 请安装外置再生电阻，在产生最大再生功率 PM 的运转条件下测量外置再生电阻的温度，确认是否会发生报警。

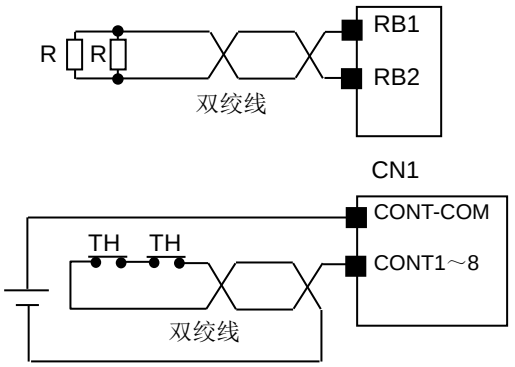
11.2.6 外置再生电阻的连接

11.2.4 项中选定的外置再生电阻连接编号对应的电阻连接方法如下表所示。

■ 外置再生电阻的连接

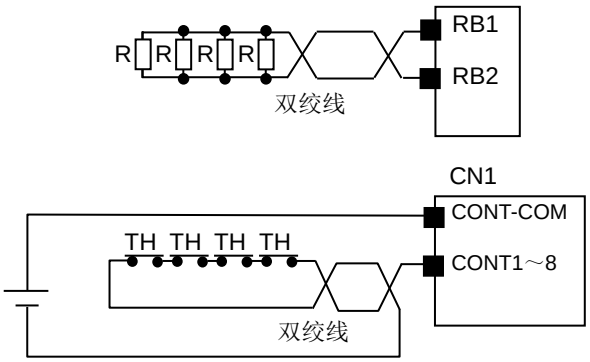
连接编号 Ⅰ

■ 并联 2 根电阻 A



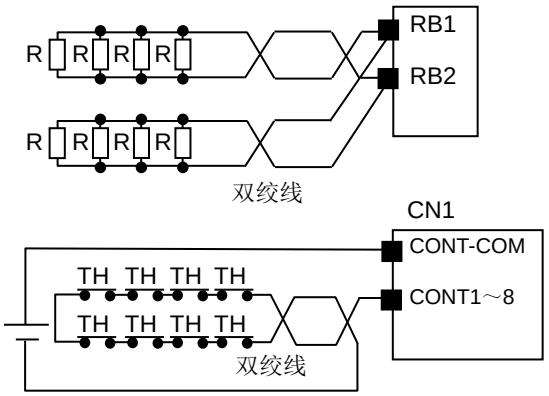
连接编号 Ⅱ

■ 并联 4 根电阻 B



连接编号 Ⅲ

■ 并联 8 根电阻 C

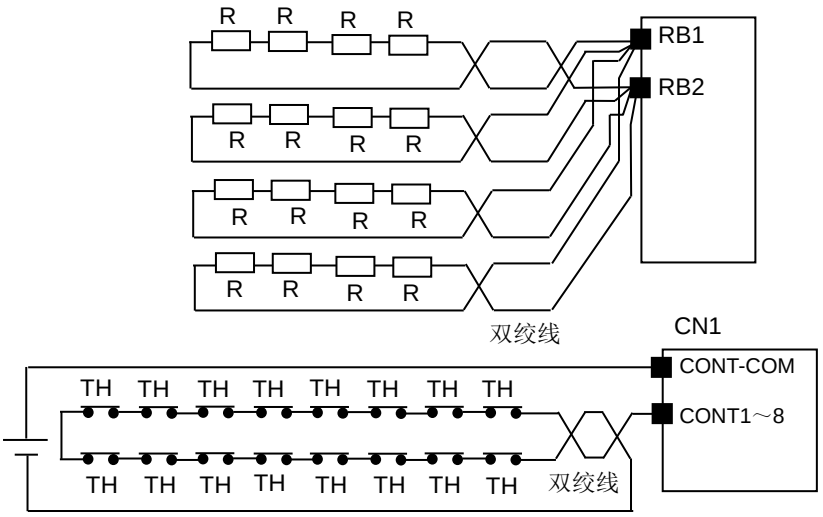


✔ 请将热敏电阻连接到驱动器单元的 CN1 通用输入。

✔ 请勿连接 RB1 端子与 RB2 端子之间的短接线。

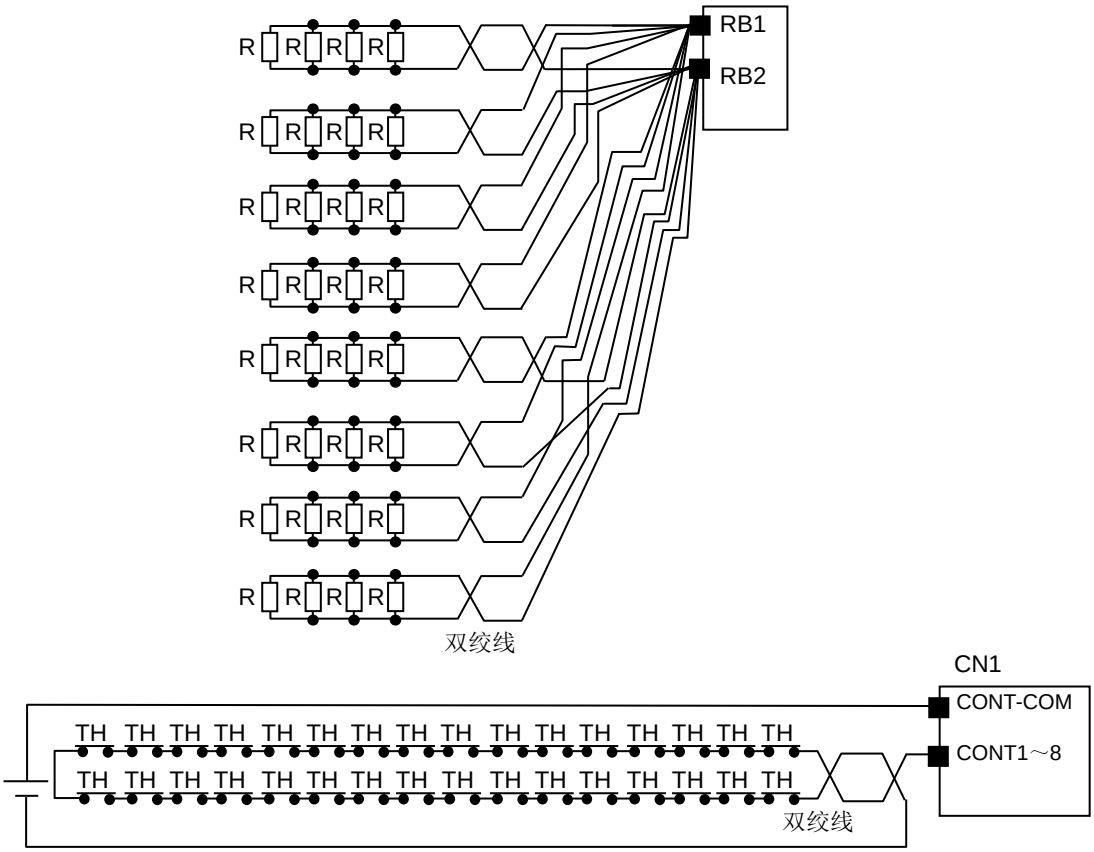
连接编号 Ⅳ

■ 并联 16 根电阻 D



连接编号 Ⅴ

■ 并联 32 根电阻 E



✔ 请将热敏电阻连接到驱动器单元的 CN1 通用输入。

✔ 请勿连接 RB1 端子与 RB2 端子之间的短接线。

11.2.7 外置再生电阻的热敏电阻连接

请将热敏电阻连接到驱动器单元的 CONT8 通用输入。请结合连接的通用输入端子，分配 Group9 ID40“外部跳闸输入功能 [EXT-E]”。

■ 例：将热敏电阻连接到 CONT6 时
若将 Group9 ID40“外部跳闸输入功能 [EXT-E]”设置为“0DH:CONT6_OFF”，CONT6 为“OFF”时，“外部跳闸功能”有效。再生电阻的热敏电阻发热导致“跳闸（接点分离）”时，驱动器单元会输出“外部异常：AL.55”。接线方法请参考“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，通过“参数”选择。根据要连接的再生电阻设置合适的参数后，可进行保护。请根据以下内容设置合适的参数。

■ 需设置以下 2 种参数。

◆ 系统参数 ID03“再生电阻选择”
- 使用外置再生电阻时，请务必设置为“02:External_R”。

◆ Group9 ID40“外部跳闸输入功能”
- 将热敏电阻连接到驱动器单元时，请结合连接的通用输入端子，分配 Group9 ID40“外部跳闸输入功能 [EXT-E]”。

■ 保护功能大致分为以下 3 种。

◆ 对短时间内的高负载率进行保护（外置再生电阻）
再生电阻（内置再生电阻、外置再生电阻）的吸收功率非常大时，会在短时间内（数百毫秒～数十秒）检测出异常。检测出这种异常时，会输出“再生过载报警：AL.43”。

◆ 外置再生电阻的热敏电阻动作时的保护
外部跳闸功能动作时检测出异常。检测出这种异常时，会输出“外部异常：AL55”。

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器”

■ 设置软件……监视显示 ID 40“再生电阻动作率监视器”

✔ 数值为再生处理电路的动作率。

✔ 显示范围为 0.00%～99.9%。

■ 使用监视值计算出实际的再生有效功率“PM”。

◆ 电源输入电压为 AC400V 规格时

$$\text{再生有效功率[PM]（W）} \quad \frac{800\text{（V）}\times 800\text{（V）}}{\text{再生电阻值（Ω）}} \times \frac{\text{再生电阻动作率（%）}}{100\text{（%）}}$$

■ 计算示例
电源输入电压：AC200V 规格
再生电阻值：80Ω [内置再生电阻]
监视值（RegP）：0.12%

$$\text{再生有效功率[PM]（W）} \quad \frac{800\text{（V）}\times 800\text{（V）}}{\text{再生电阻值（Ω）}} \times \frac{0.12\text{(%)}}{100\text{（%）}} = 9.6 \text{（W）}$$

✔ 请以按监视值计算得出的再生功率为基准。再生功率会因输入电源的电压波动，电源单元、驱动器单元以及负载装置的年久老化等因素发生变化。

✔ 选择再生电阻时，必须以根据动作模式及再生功率计算得出的再生有效功率“PM”为基准。

✔ 请安装外置再生电阻，在产生最大再生功率 PM 的运转条件下测量外置再生电阻的温度，确认是否会发生报警。需 1～2 个小时外置再生电阻才能达到温度饱和。

✔ 可将上面的计算结果用于监视器 ID4C“再生功率监视器”。

11.2.10 使用外置再生电阻时的注意事项

- 请注意安装环境，若安装在产生腐蚀性气体或灰尘多的场所，会出现绝缘劣化、腐蚀等现象。
- 外置再生电阻必须与其他零部件之间隔开足够的距离，以防受到其他零部件发热的影响。
- 外置再生电阻的接线必须使用双绞线。接线长度必须在 5m 以下，尽可能缩短接线。
- 必须使用阻燃电线，或对电线进行阻燃处理（硅管等），接线时请勿碰触到再生电阻。

No Text on This Page.

第12章

附录

本章将对符合规格、伺服电机的外形图及各特性、电源单元及驱动器单元的外形图、选配件的相关内容进行说明。

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、防护等级、污染等级 ..... 12－2

12.1.3 接线与安装 ..... 12－2

12.2 符合欧州指令 ..... 12－3

12.2.1 符合性验证试验 ..... 12－3

12.2.2 EMC 的安装要求 ..... 12－4

12.2.3 连接干扰滤波器时的注意事项 ..... 12－5

12.2.4 电机的过载特性 ..... 12－6

12.3 伺服电机的外形图 ..... 12－7

12.3.1 R2 电机 法兰尺寸 320mm 55kW ..... 12－7

12.4 伺服电机的数据表 ..... 12－8

12.4.1 特性表 ..... 12－8

12.4.2 速度-转矩特性 ..... 12－9

12.4.3 过载特性 ..... 12－9

12.5 电源单元的外形图 ..... 12－10

12.5.1 RS3PAC550 ..... 12－10

12.6 驱动器单元的外形图 ..... 12－11

12.6.1 RS3D80A□□M□ ..... 12－11

12.7 单元的安装图 ..... 12－12

12.8 选配件 ..... 12－13

12.8.1 驱动器单元的连接器 ..... 12－13

12.8.2 模拟监视器的相关事项 ..... 12－15

12.8.3 USB 通信电缆 ..... 12－16

12.8.4 双轴运转用驱动器间通信电缆 ..... 12－16

12.8.5 单元间连接用电缆（0.5m） ..... 12－16

12.8.6 铜条 ..... 12－16

12.8.7 伺服电机编码器电缆 ..... 12－16

12.8.8 伺服电机的风扇动力电缆 ..... 12－17

12.8.9 外置再生电阻 ..... 12－17

12.9 选配件的外形图.....12－18
12.9.1 监视盒的外形图.....12－18
12.9.2 专用电缆的外形图.....12－18
12.9.3 USB 通信电缆的外形图.....12－19
12.9.4 双轴运转用驱动器间通信电缆的外形图.....12－19
12.9.5 单元间连接用电缆（0.5m）.....12－20
12.9.6 铜条的外形图(单元间距 5.0mm).....12－20
12.9.7 再生电阻的外形图.....12－20

12.1 符合规格

我司根据相关法规及规格要求，在认证机构实施符合性试验，按照认证机构颁发的认证书将认证标识粘贴在产品上。

12.1.1 符合规格

■ 针对电源单元及驱动器单元，实施了以下规格试验。

产品型号	适用法规等		规格编号	认证机构
	分类	详细分类		
RS3###A### #	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型）	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 （搭载了安全转矩关断功能的机型）	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.） （八角形为蓝色。）
	功能安全	一般功能安全	IEC61508 EN61508(SIL3)	
		功能安全规格：FS （2006/42/EC）	IEC62061 EN62061(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	IEC61326-3-1 EN61326-3-1 IEC 61000-6-7 EN 61000-6-7	
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/EU as amended by (EU)2015/863)		IEC 63000:2018 EN 63000:2018	---

注 1.此规格属于类别 C2。

警告：电磁波干扰的原因可能与室内环境相关。这种情况需采取相应措施。

12.1.2 过电压类别、防护等级、污染等级

- 电源单元及驱动器单元的“过电压类别”为“Ⅲ”（EN61800-5-1）。控制电源 DC24V 电源以及接口用的 DC 电源，请使用输入输出绝缘加强的 DC 电源。

- 电源单元与驱动器单元必须安装在客户的控制柜内，使用环境符合 EN61800-5-1 或 IEC664 的相关规定，污染等级不得高于 2（污染等级 1 或 2）。
  电源单元及驱动器单元的防护等级为 IP00。请安装在控制柜内，控制柜的结构必须防水、防油、防碳、防尘（IP54）。

12.1.3 接线与安装

接线与安装时须注意以下事项。

- ✔ 电源单元及驱动器单元的保护接地端子必须连接到电源地。
- ✔ 保护接地端子不能与接地用电线拧在一起，一根电线必须单独连接一个端子。
- ✔ 漏电断路器的保护接地端子必须连接到电源地。
- ✔ 请使用带绝缘管的压着端子，以防连接到电源单元及驱动器单元的电线接触到其他端子。
- ✔ 接驳电线时，请使用固定的端子台。不能将电线与电线直接连接。
- ✔ 电源单元的输入电源前端必须连接 EMC 滤波器。
- ✔ 必须使用符合 EN 标准或 IEC 标准的无熔丝断路器、电磁接触器。
- ✔ 主电路电源的接线必须按照“4.1.6 接线示例”构建保护电路，以确保发生报警时能够断开电路。

12.2 符合欧州指令

为了能使客户更容易通过 CE 认证，我司在认证机构实施了[低电压指令]与[EMC 指令]的符合性验证试验，并按照认证机构颁发的认证书在产品上粘贴了 CE 标识。

12.2.1 符合性验证试验

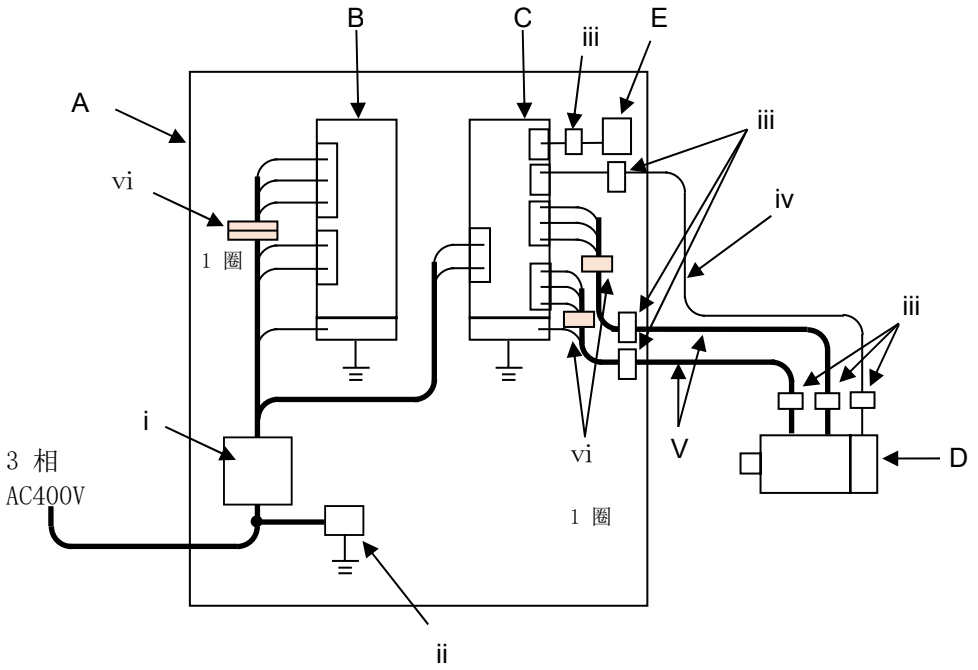
实施了以下符合性验证试验。

指令分类	分类	试验名称	试验规格
低电压指令（电源单元、驱动器单元）	—	—	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（电源单元、驱动器单元、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	EN62061 （Annex E） 注 1）

注 1） 仅搭载了安全转矩关断功能的机型适用于此规格。

12.2.2 EMC 的安装要求

安装要求因客户的机械或设备结构而异，我司采用以下安装及措施进行验证试验。根据符合性验证试验的结果，按照认证机构颁发的认证书，在电源单元及驱动器单元上粘贴了 CE 标识。如果客户的机械或设备需要通过 CE 认证，客户的设备必须实施最终的符合性验证试验。



No.	名称	备注
A	控制柜	—
B	电源单元	—
C	驱动器单元	—
D	伺服电机	—
E	上位装置	—
i	干扰滤波器 （推荐对策部件）	HF3200C-SZB-4DEDE：双信电机株式会社 额定电压 / 额定电流：Line-Line 500V AC / 200A
ii	浪涌吸收器 （推荐对策部件）	LV480DI-U4：冈谷电机产业株式会社
iii	接地夹	—
iv	编码器电缆	屏蔽电缆
v	伺服电机动力电缆	屏蔽电缆
vi	环形磁芯	RC1100Y：双信电机株式会社
vii	分体铁氧体磁芯	E04SR401938：星和电机株式会社

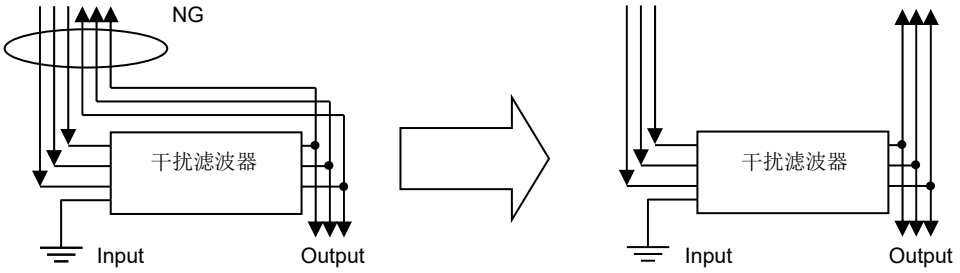
- ✔ 门及控制柜本体，请使用金属材质。
- ✔ 门及控制柜之间需使用 EMI 垫片，不得留有缝隙。EMI 垫片应均匀地安装在门与控制柜本体的接触面，并确认是否导通。
- ✔ 干扰滤波器的外壳必须连接控制柜的地。
- ✔ 编码器电缆及电机动力电缆，请使用屏蔽电缆。并使用接地夹将屏蔽层连接到控制柜与设备的外壳上进行接地。
- ✔ 屏蔽线的接地夹应使用 P 形或 U 形导电金属夹子，并使用金属螺丝直接固定。请勿使用电线等与屏蔽线焊接接地。
- ✔ 干扰滤波器的输出侧与电源单元之间的接线要尽可能短，接线时干扰滤波器的输入线与输出线必须分开。
- ✔ 柜内的电缆不得过长。

12.2.3 连接干扰滤波器时的注意事项

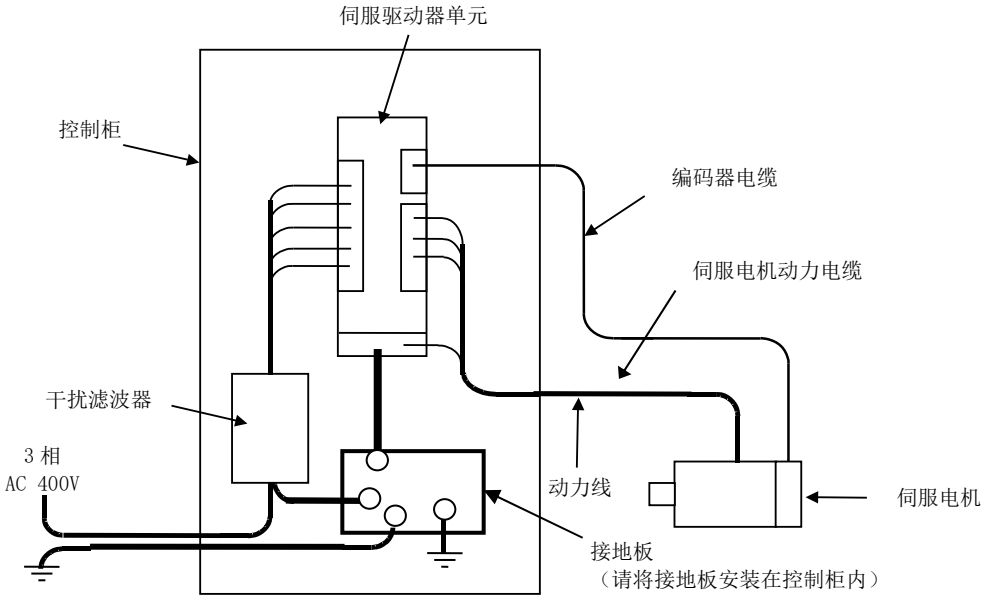
安装、连接干扰滤波器时的注意事项
使用干扰滤波器时，请遵守以下注意事项进行安装和接线。

■ 请勿将干扰滤波器的输入线与输出线捆扎在一起。（地线相同）
也不能穿过同一导管。（否则可能会降低滤波效果，干扰由此绕过没有被过滤掉。）

■



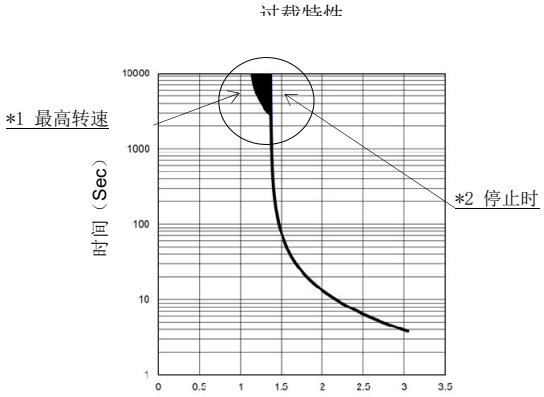
■ 请将各地线连接到控制柜内的接地板上进行单点接地。
控制柜内有多轴结构时也同样必须进行单点接地。



■

12.2.4 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。

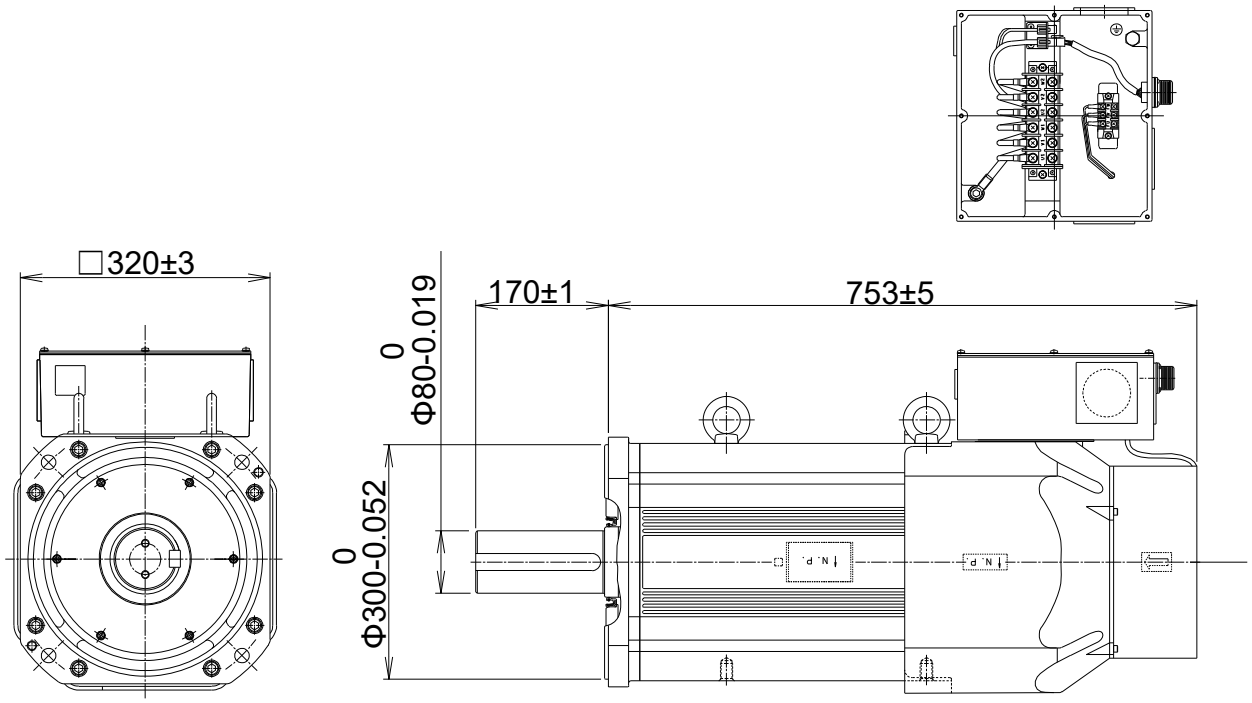
✔ 若切断/接通控制电源，上述的驱动器单元内部计算出的输出电流比会恢复为初始状态，因此，没有断开电源时的热记忆功能。

✔ 有关 R2CA3255KB 的电机过载特性，请参考“12.4.3 过载特性”。

12.3 伺服电机的外形图

电机的外形图以及各部分的尺寸如下所示。

12.3.1 R2 电机 法兰尺寸 320mm 55kW



第 12 章 附录

12.4 伺服电机的数据表

12.4.1 特性表

■ R1 电机 AC400V 规格

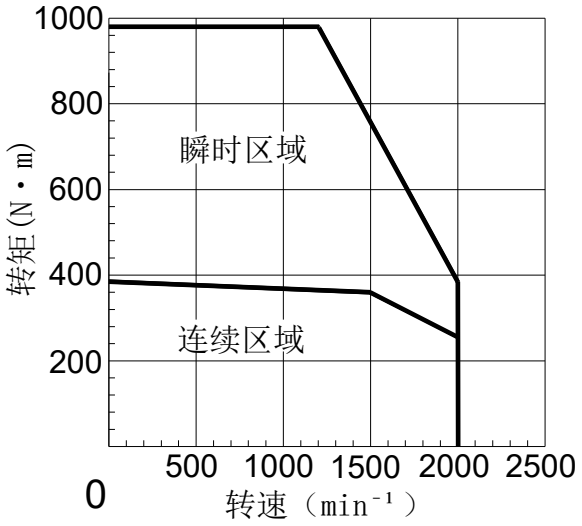
伺服电机的型号 R2CA			3255KB
配套驱动器单元的容量			RS3D80
* 额定输出	P_R	kW	55
* 额定转速	N_R	min^{-1}	1500
* 最高转速	N_{max}	min^{-1}	2000
* 额定转矩	T_R	N・m	350
* 连续失速转矩	T_S	N・m	385
* 瞬时最大失速转矩	T_P	N・m	980
* 额定电枢电流	I_R	Arms	110 〈55〉
* 连续失速电枢电流	I_S	Arms	118 〈59〉
* 瞬时最大电枢电流	I_P	Arms	330 〈165〉
转矩常数	K_T	N・m/ Arms	3.3±10%
各相电压常数	$K_{E\phi}$	mV/min^{-1}	105±10%
相电阻	R_ϕ	Ω	0.022 〈0.044〉
* 额定功率变化率	Q_R	kW/s	692
惯量	J_M	$\times 10^{-4}$Kg・m^2 ($GD^2/4$)	1770
质量	WE	kg	245
制动器质量	W	kg	-
铝板		mm	t40×690

✔ 常数是指电机安装在上表的散热铝板时测得的数值。
铝板规格表示为:(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 20℃ 时的数值。
✔ 各数值均为 TYP 值。
✔ 〈 〉内是一个系统的数值。

12.4.2 速度-转矩特性

以下 R2CA 电机的速度-转矩特性为使用 AC400V 三相输入电源时的数值。
电源电压低于 AC400V 时，瞬时区域会有所下降。

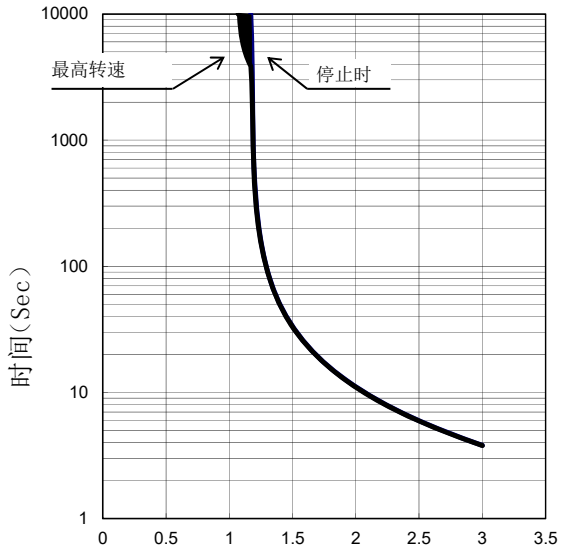
速度-转矩特性
R2CA3255KB（55kW）



12.4.3 过载特性

R2CA3255KB 电机的过载特性如下所示。

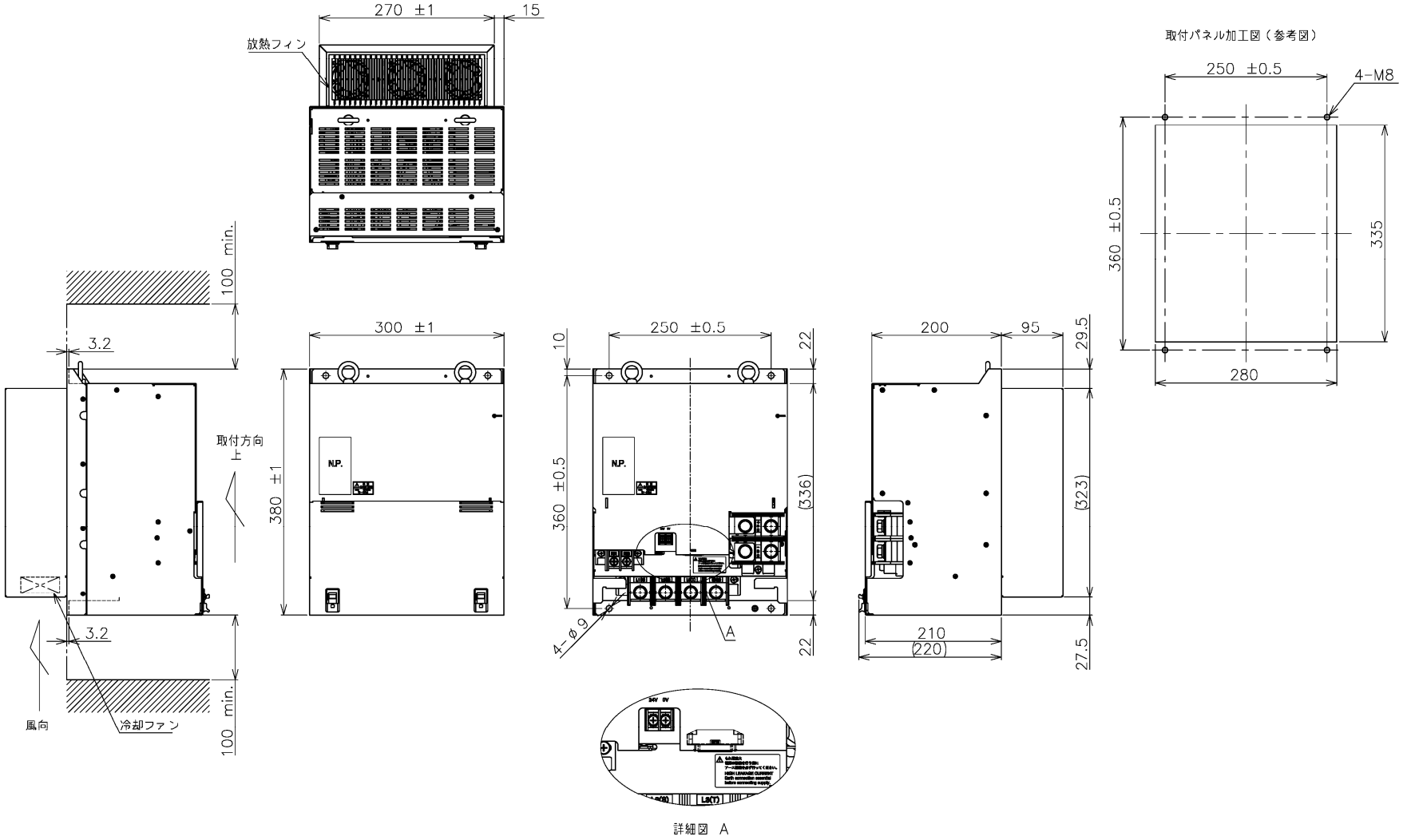
过载特性
R2CA3255KB（55kW）



第 12 章 附录

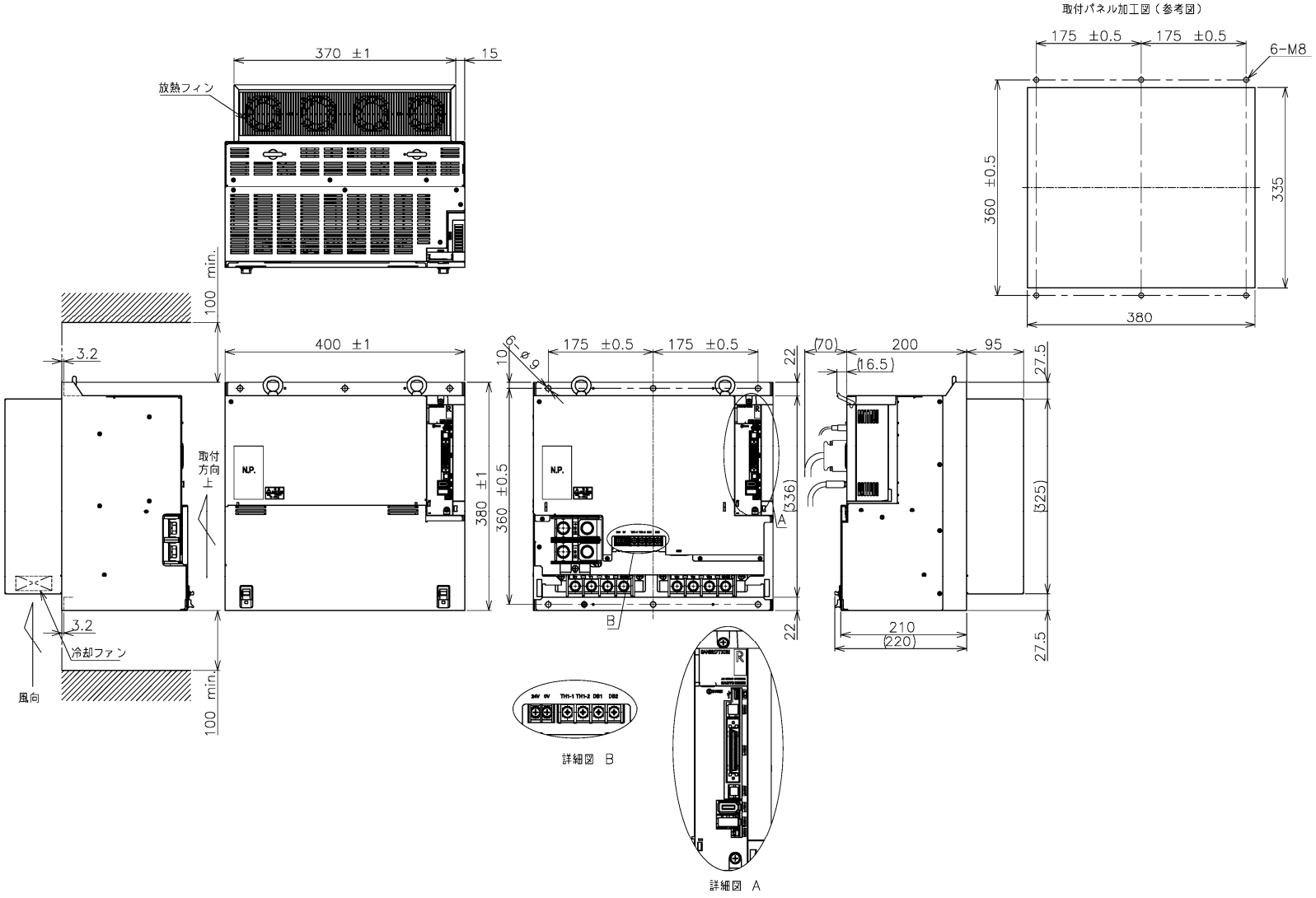
12.5 电源单元的外形图

12.5.1 RS3PAC550

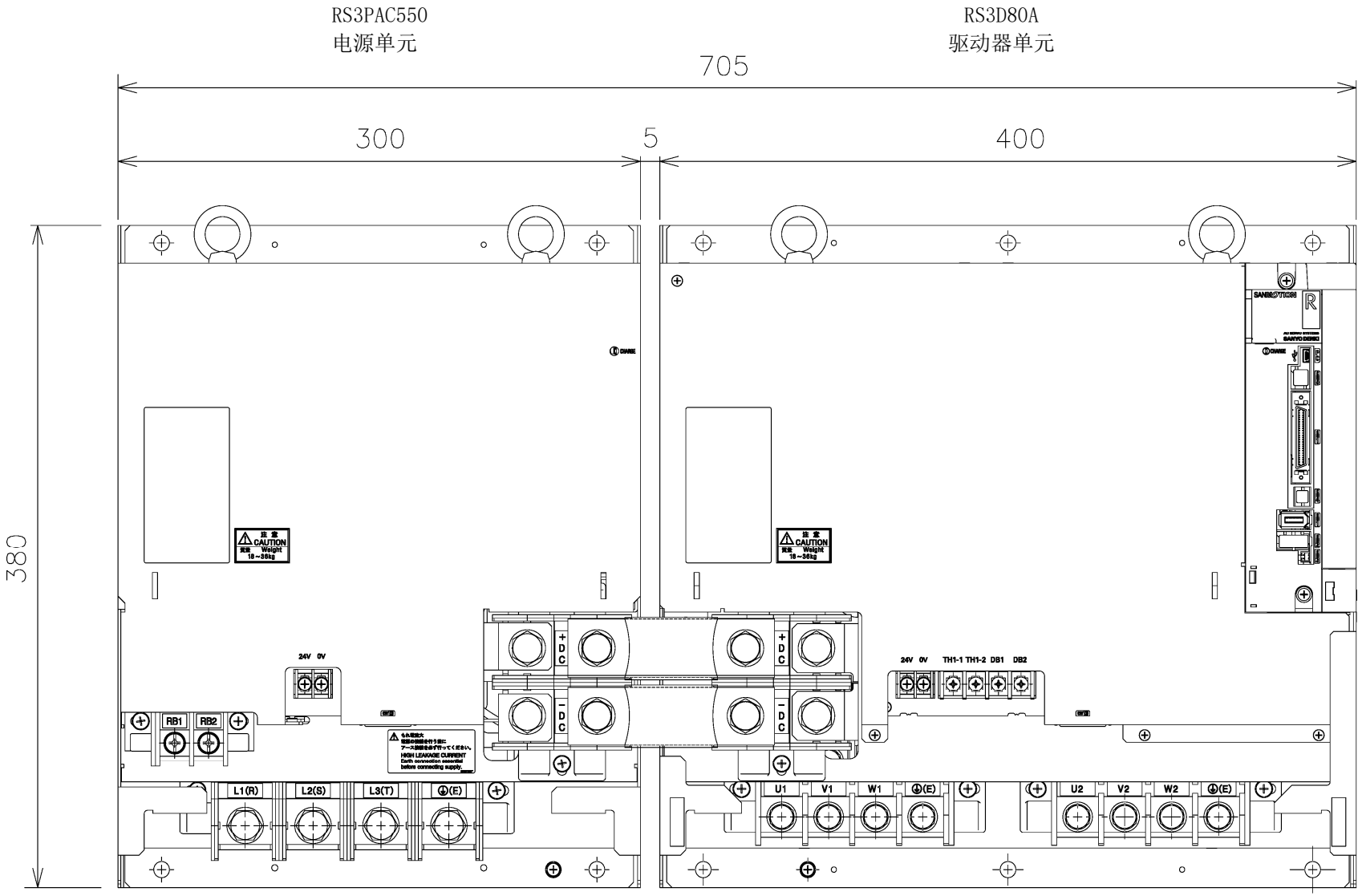


12.6　驱动器单元的外形图

12.6.1 RS3D80A□□M□



12.7 单元的安装图


RS3PAC550
电源单元
RS3D80A
驱动器单元
705
300
5
400
380
24V 0V
RB1
RB2
+DC
-DC
L1(R)
L2(S)
L3(T)
⏚(E)
24V 0V
TH1-1 TH1-2 DB1 DB2
U1
V1
W1
⏚(E)
U2
V2
W2
⏚(E)

12.8 选配件

我司可提供以下选配件。

12.8.1 驱动器单元的连接器

■ RS3D80A 用连接器单品的我司型号

连接器编号	内容	我司型号	制造商型号	制造商名称
CN1	上位装置连接用	AL-00385594	10150-3000PE 与 10350-52A0-008	3M Japan（株）
EN1,EN2	连接器连接用	AL-00632607	36210-0100PL 与 36310-3200-008	
CN4 注 1）	安全设备连接用（短接用）	AL-00849548-02	1971153-2	泰科电子日本合同会社
CN4	安全设备连接用（接线用）	AL-00718252-01	2013595-3	
CN10	电源单元连接用 注 2）	AL-01017659	DF02P036F22A1 与 DF02D036A22	日本航空电子工业

注1） 不连接 CN4 时，请务必将安全设备连接用（短接用）连接器插入驱动器的 CN4。
注2） CN10 的连接器一套 2 个，一个用于电源单元侧，一个用于驱动器单元侧。

■ RS3D80A 用连接器套件的我司型号（不带安全转矩关断功能）

连接器编号	内容	我司型号	适用的伺服驱动器单元型号
CN1,EN1	标准	AL-00723290	RS3D80A8#M0
CN1,EN1,EN2	全闭环系统用	AL-00966993	RS3D80AA#M0

✔ “#” 为任意数字或英文字母。

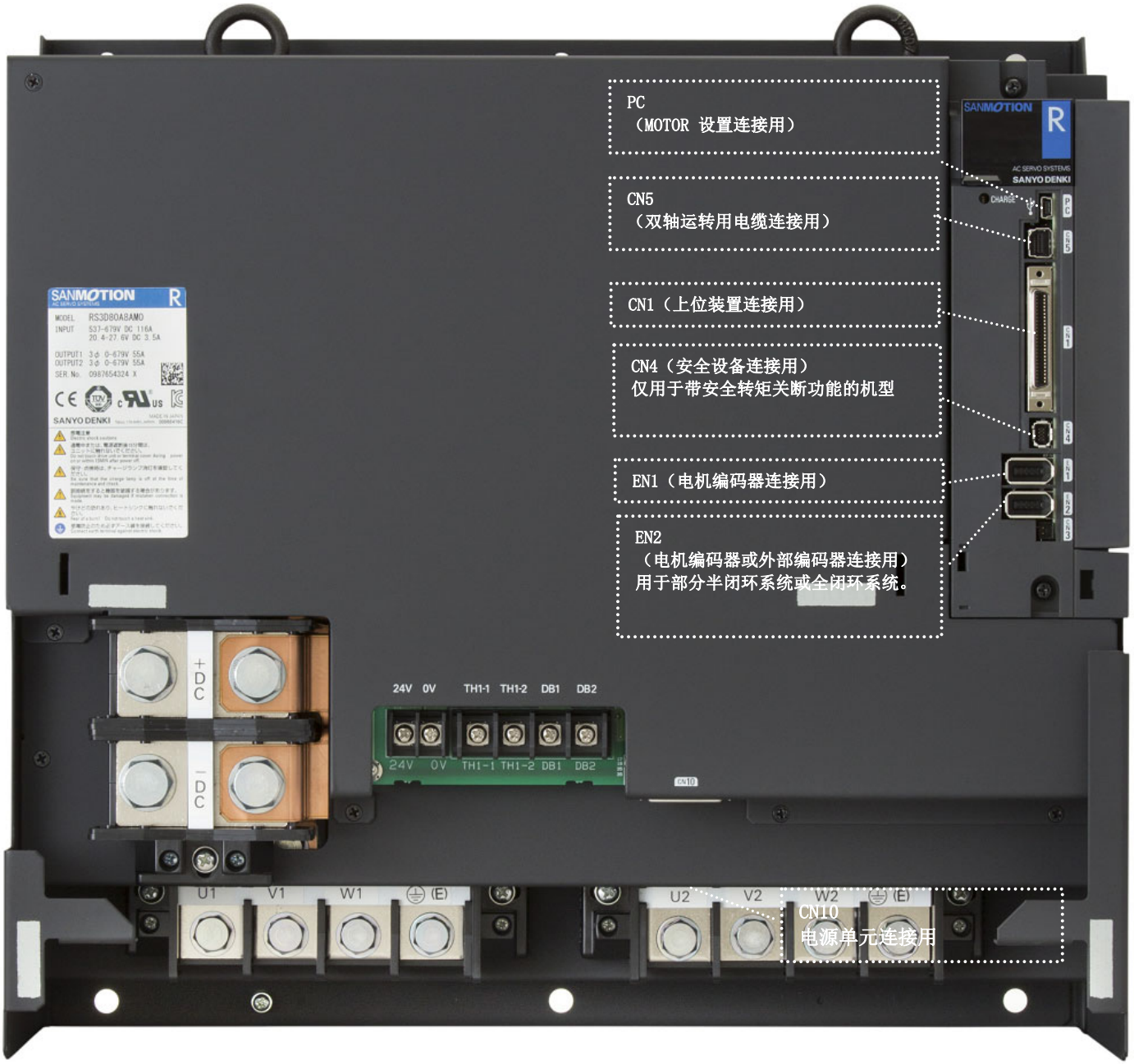
■ RS3D80A 用连接器套件的我司型号（带安全转矩关断功能）

连接器编号	内容	我司型号	适用的伺服驱动器单元型号	备注
CN1,EN1,CN4	标准	AL-00723159	RS3D80A8#M2(4)	不带保持制动器用连接器
CN1,EN1,EN2,CN4	全闭环系统用	AL-00967015	RS3D80AA#M2(4)	不带保持制动器用连接器

✔ “#” 为任意数字或英文字母。
✔ 有关连接器套件 CN4，安全设备连接用（接线用）的我司型号为 AL-00718252-01。

第 12 章 附录

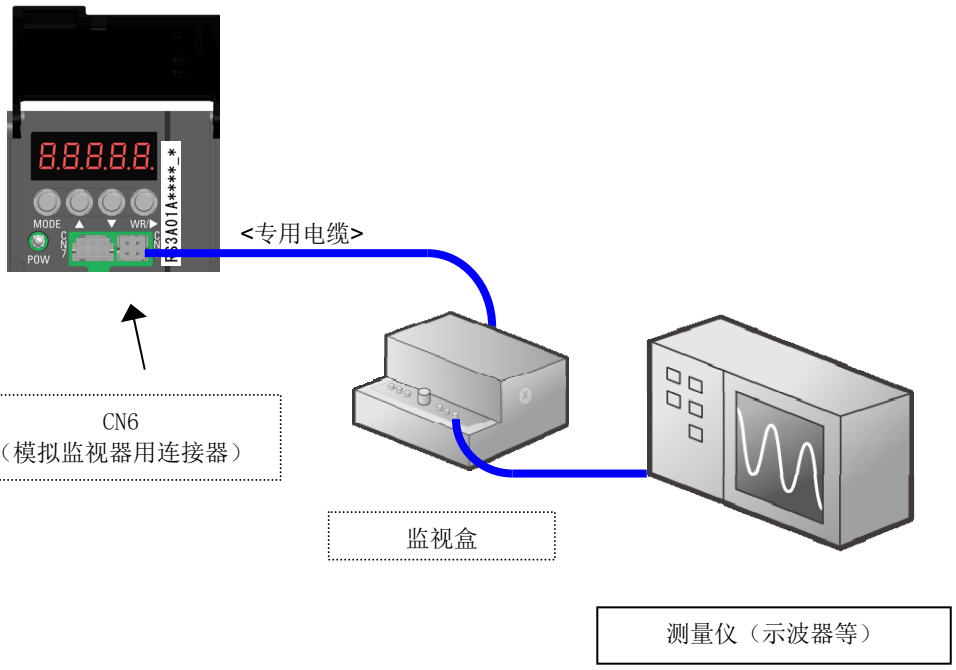
RS3D80A8AM0



12.8.2 模拟监视器的相关事项

名称	内容	我司型号
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

<打开正面上方的保护盖>



12.8.3 USB 通信电缆

名称	内容	我司型号
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

12.8.4 双轴运转用驱动器间通信电缆

名称	内容	我司型号
驱动器间通信用电缆（3.0m）	驱动器单元（CN10）⇔驱动器单元（CN10）	AL-00911582-02

12.8.5 单元间连接用电缆（0.5m）

名称	内容	我司型号
单元间连接用电缆（0.5m）	电源单元（CN10）⇔驱动器单元（CN10）	AL-01018354-01

12.8.6 铜条

适用	内容	型号
+DC、-DC 连接用 (单元间距 5.0mm)	1 套 2 根	AL-01020858-01

12.8.7 伺服电机编码器电缆

项目	连接器型号	备注
电机编码器连接器	插头：MS3106B20-29S	日本航空电子工业（株）
电机热敏电阻连接器	直插头：5557-02R_NARUEAL 端子：5556T2L_	日本莫雷克斯（株）

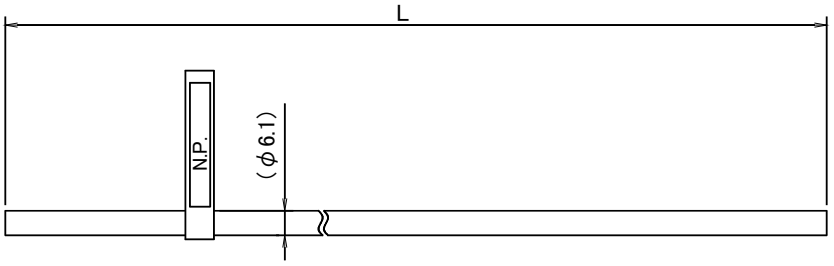
12.8.8 伺服电机的风扇动力电缆

型号 风扇动力用	电缆长度： L（mm）	适用电机
AL-00999241-01	1000	R2CA3255KB
AL-00999241-02	2000	
AL-00999241-03	3000	
AL-00999241-05	5000	
AL-00999241-10	10000	

项目	压着端子的型号	备注
电机侧的压着端子	—	未加工两端压着端子

■ 电缆规格

（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 护套厚度：0.5mm 电缆外径：约 6.1mm
电线规格 19 AWG 导体直径：约 1.24mm，绝缘体厚度：0.23mm，绝缘层外径：1.7mm



L(mm)：1000,2000,3000,5000,10000

12.8.9 外置再生电阻

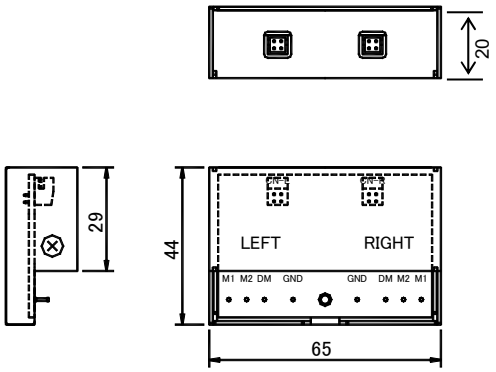
电阻型号	额定功率 [PR]	电阻值	热敏电阻检测温度 （接点规格）	质量
REGIST-500CW10B	500W	80Ω	100℃±5℃ （b 接点）	1.4kg
REGIST-500CW40B	500W	40Ω		
REGIST-500CW20B	500W	20Ω		
REGIST-500CW10B	500W	10Ω		
REGIST-500CW5B	500W	5Ω		

第 12 章 附录

12.9 选配件的外形图

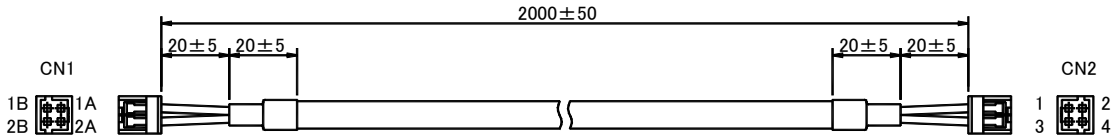
12.9.1 监视盒的外形图

■ 监视盒 （型号：Q-MON-3）



12.9.2 专用电缆的外形图

■ 专用电缆（型号：AL-00690525-01）



注 1） 监视盒（型号：Q-MON-3）附带有 2 根上图所示专用电缆（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。

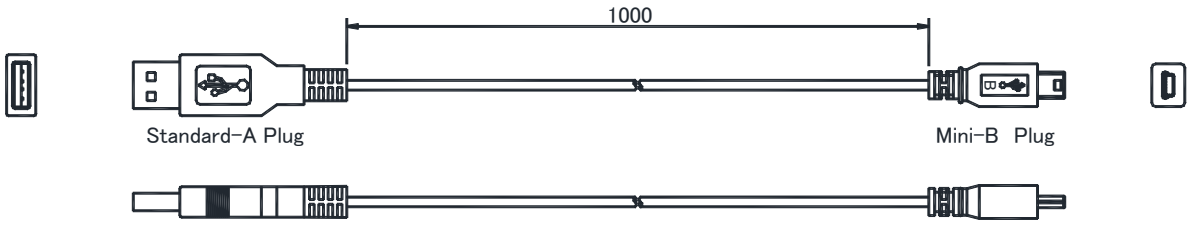
CN1 端子编号	信号名称	CN2 端子编号
1A	模拟监视器 1	3
1B	模拟监视器 2	4
2A	GND	1
2B	数字监视器	2

CN1	制造商型号	制造商名称
连接器	LY10-DC4BR	日本航空电子工业（株）
端子	LY10-C1-A1-1000	日本航空电子工业（株）

CN2	制造商型号	制造商名称
连接器	DF11-4DS-2C	广濑电机
端子	DF11-2428SCA	广濑电机

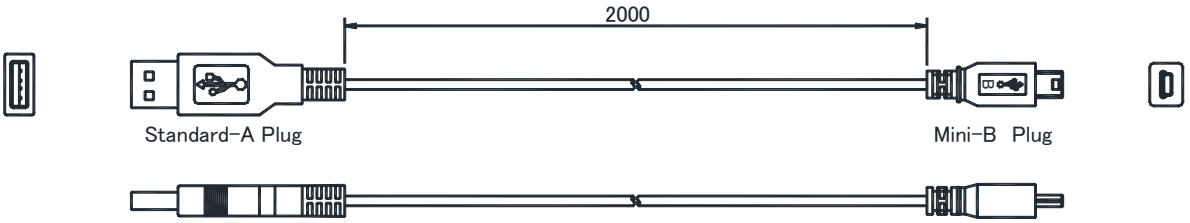
12.9.3 USB 通信电缆的外形图

■ USB 通信电缆（1.0m）（型号：AL-00896515-01）



✔ 外观及规格如有变更，恕不另行通知。

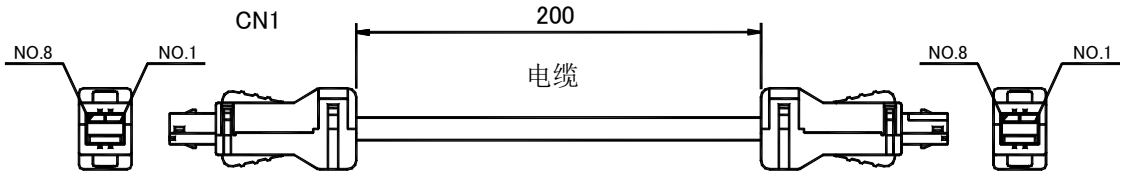
■ USB 通信电缆（2.0m）（型号：AL-00896515-02）



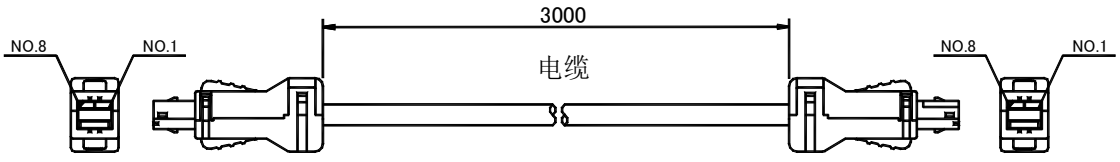
✔ 外观及规格如有变更，恕不另行通知。

12.9.4 双轴运转用驱动器间通信电缆的外形图

■ 双轴运转用驱动器间通信电缆（0.2m）（型号：AL-00911582-01）



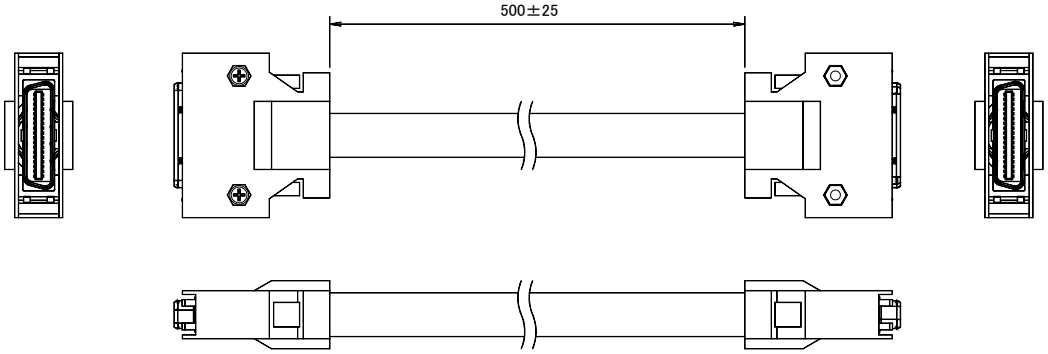
■ 双轴运转用驱动器间通信电缆（3.0m）（型号：AL-00911582-02）



✔ 请注意，与 R ADVANCED MODEL 用的驱动器间通信电缆（型号：AL-00695974-**）的接线不同。

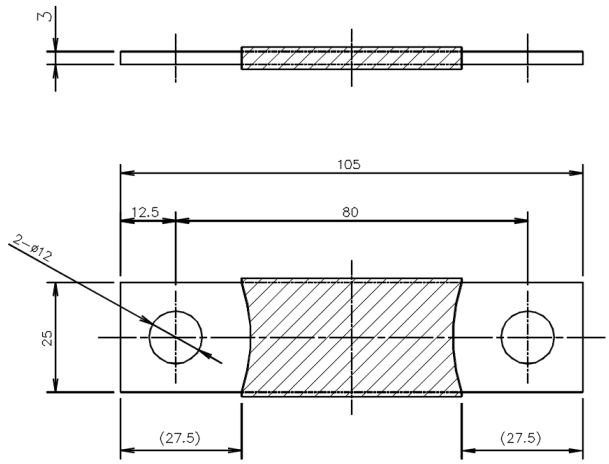
12.9.5 单元间连接用电缆（0.5m）

■ AL-01018354-01



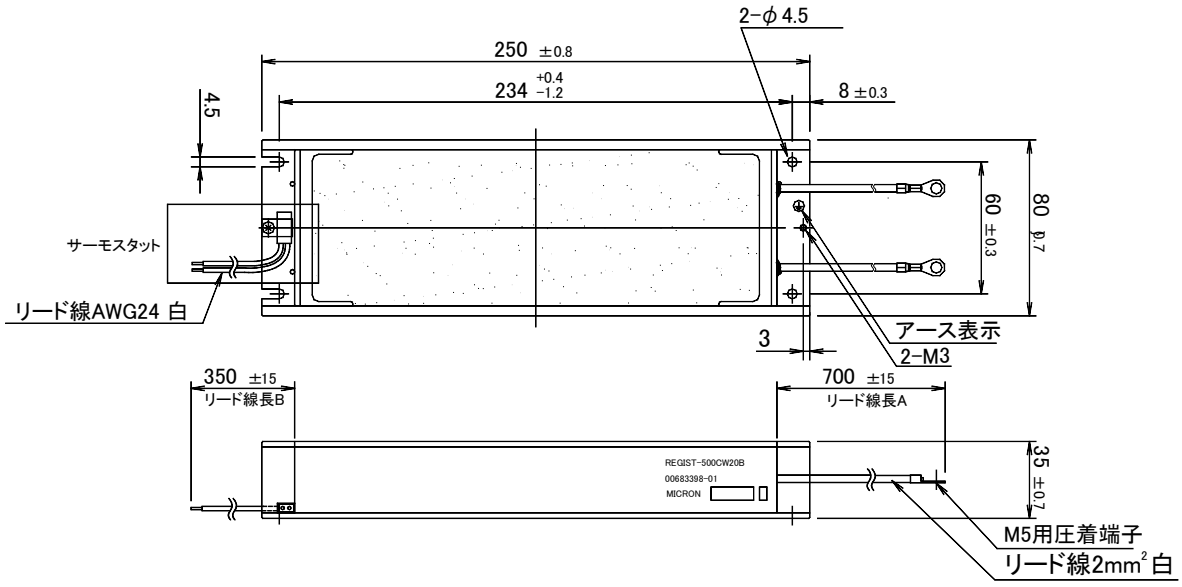
12.9.6 铜条的外形图(单元间距 5.0mm)

■ +DC、-DC（型号：AL-01020858-01）



12.9.7 再生电阻的外形图

■ 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	RS3D80#	无	A	01.1.13	伺服制动器 (SB)	B	01.1.14	Free run (FR)

No Text on This Page.

改定年月日
初版　　2019年　10月
第二版(C)　　2023年　5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
山洋电气贸易(深圳)有限公司 成都分公司	四川省成都市锦江区总府路 2 号时代广场 A 座 21 楼 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 室	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。