M0011097D

SANMOTION

AC SERVO SYSTEMS

S

TYPE S

模拟量 / 脉冲　输入型

AC 主轴电机

使用说明书

SANYO DENKI

第三版(D)

- P12-1
  - 删除 “TÜV 认证”。
- P12-3
  - 审查测试标准编号。
- P12-5
  - 介绍了接地故障测试和电机过载特性。

安装、运行、维修、点检前，请务必熟读本说明书及其他附录，以确保正确使用本产品。
请务必确保是在已悉知机器的相关知识、安全信息及注意事项的基础上使用本产品。

在本说明书中，安全注意事项分为“危险”、“警告”、“注意”三个级别。

■ 警告标识

⚠危险	操作失误可能出现极度危险状况、导致死亡或重伤。
⚠警告	操作失误可能出现危险状况、导致死亡或重伤。
⚠注意	操作失误可能出现危险状况、导致中等程度的人身伤害和轻伤或只造成物理损坏。

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

■ 禁止、强制的图形标识

🚫	表示禁止（不可实施的内容）。
❗	表示强制（必须实施的内容）。

■ 使用注意事项

⚠ 警告

为避免触电及受伤，请务必遵守以下指示。

- ◆ 请勿在爆炸性气体环境中使用。
  易造成伤害或引起火灾。
- ◆ 请勿在通电状态下进行配线、维修、检查等操作。请务必在切断电源十分钟并确定主电路电源充电 LED 灯灭灯后再进行作业。
  易发生触电或造成产品损坏。
- ◆ 请务必将伺服驱动器的保护接地端子(⏚)连接到装置或控制柜接地。
  AC 主轴电机的接地端子必须连接到伺服驱动器的保护接地端子(⏚)上。
  易发生触电。
- ◆ 请勿用手触摸伺服驱动器内部部件。
  易发生触电。
- ◆ 请不要损伤电缆或向电缆施加过大压力，请勿在电缆上挂放重物或将其夹与重物之间。
  易发生触电。
- ◆ 运行状态下，请绝对不要触碰 AC 主轴电机的运转部位。
  易造成人身伤害。
- ◆ 发生报警自运行时，请关紧机械的闸门等，以确保安全。

⚠ 注意

- ◆ 请使用指定的配套 AC 主轴电机和伺服驱动器。
  易导致火灾、造成故障。
- ◆ 运输、设置、接线、运行、维修、点检等操作都必须由专业技术人员实施。
  易发生触电、伤害、火灾。
- ◆ 请勿将机器安装在潮湿，易腐蚀、易燃环境中或可燃物附近。
  易造成火灾、故障。
- ◆ 请注意伺服驱动器/AC 主轴电机及周边设备的发热。
  易被烫伤。
- ◆ 通电中或切断电源不久后伺服驱动器的散热片、再生电阻、AC 主轴电机等仍处在高温状态，请勿触碰。
  易被烫伤。
- ◆ 在安装、运行、维护点检前，请务必仔细阅读本说明书，并按说明书说明进行操作。
  易发生触电、伤害、火灾。
- ◆ 使用伺服驱动器、AC 主轴电机时，不能超出其规格范围。
  易发生触电、伤害、火灾。
- ◆ 再生电阻的线缆有瞬时容许承受值，若出现由于负载惯量或转速较大导致瞬时再生功率较大的情况，请与我公司联系。
- ◆ 使用前请确认再生电阻的热敏电阻能够正常使用。
  易造成部件烧损、火灾。

■ 保管

禁止

◆ 请勿保存在漏雨、有水、有害气体和有害液体的环境中。
易发生故障。

强制

◆ 保存时请避免阳光直射，温湿度范围控制在规定的“-20℃～+65℃，90%RH”以下（无结露）。
易发生故障。
◆ 需长期保存驱动器时（3 年以上）请联系我公司。电解电容的容量会降低，易导致故障发生。
易发生故障。
◆ 需长期存放 AC 主轴电机（3 年以上）请联系我公司。轴承等需要检查确认。

■ 搬运

注意

◆ 搬运时请不要握住电机电缆、AC 主轴电机出力轴或编码器部分。
易造成故障、人身伤害。
◆ 搬运时请注意不要使产品翻倒、坠落。
易造成人身伤害。

强制

◆ 产品的过度装载可能导致货物塌落，请按照外箱指示进行操作。
易造成人身伤害。
◆ 请在 AC 主轴电机的搬运中使用伺服电机的吊环螺栓。
易造成故障、人身伤害。

■ 安装

⚠ 注意

- ◆ 请勿在产品上安放重物或攀爬其上。
  易造成人身伤害。
- ◆ 请务必遵守正确的安装方向。
  易造成火灾或发生故障。
- ◆ 请勿使产品坠落或使其受到强烈撞击。
  易发生故障。
- ◆ 请不要堵塞换气口并做防异物处理。
  易造成火灾。
- ◆ 伺服驱动器安装时,请遵守使用说明书所推荐的间距。
  易造成火灾、故障
- ◆ 请先确认上下方向再打开包装。
  易造成人身伤害。
- ◆ 请确认产品是否与所定货物相同。
  易造成人身伤害、设备损坏。
- ◆ 安装时请注意安全,请勿使产品坠落、翻倒。带有吊环螺栓的产品请使用吊环螺栓。
  易导致人身伤害。
- ◆ 请将产品安装在金属等非可燃物上。
  易导致火灾。
- ◆ 所设置防冲撞安全装置等必须能够承受系统最大输出。
  易导致人身伤亡。

■ 接线

⚠ 注意

- ◆ 请务必保证正确进行接线。
  易导致人身伤害。
- ◆ 请按照接线图或使用说明书进行接线。
  易导致触电、造成火灾。
- ◆ 请遵守电气设备技术标准及扩充规定进行接线施工。
  易造成烧伤、火灾。
- ◆ 请勿将 AC 主轴电机的 U、V、W 端子连接到商用电源。
  易发生火灾、造成故障。
- ◆ 为预防外部接线短路,请安装断路器等安全设备。
  易造成火灾。
- ◆ 请勿将 AC 主轴电机的电源电缆、输入/输出信号电缆及编码器电缆一起置于同一导管中。
  易导致错误动作。
- ◆ 请勿将 AC 主轴电机的 AC200V 风扇接入 AC400V 电源。
  易导致设备烧损或火灾。

■ 操作·运行

注意

◆ 进行了极端的调整及设置时，电机的运转会变得不稳定，请勿尝试。
易导致人身伤害。

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

◆ 报警发生时，请在排除故障起因并确保安全后再清除报警、重新运行。
易造成人身伤害。

◆ 请确认输入电压是否在电源电压的规格范围内。
易造成故障。

◆ 电压瞬间降低恢复后，请勿靠近机器。机器可能突然重新启动。
（请确认机械的设计能够保证电机重启之后的安全性。）
易造成人身伤害。

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

◆ 发生异常时请立即停止运行机器。
易发生触电、导致人身伤害、造成火灾。

禁止

◆ 请勿向 AC 主轴电机的编码器用电缆施加静电或高电压。
易造成故障。

强制

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

◆ AC 主轴电机未配备保护装置。请配备过流保护装置、漏电开关、急停装置等对其进行保护。
易造成损坏、火灾。

◆ 请务必在规定的温度、湿度范围内运行。
伺服驱动器
温度 0℃～55℃
湿度 90%RH 以下（无结露）
AC 主轴电机
温度 0℃～40℃
湿度 20～90%RH（无结露）
易造成烧毁、故障。

■ 维修·点检

注意

- 伺服驱动器中使用的零部件(电解电容、冷却风扇、编码器用锂电池、保险丝)长期使用会老化。为确保安全,请参照标准使用期限更换新部件。如有需要请与本公司联系。
  易发生故障。
- 通电状态下严禁靠近、触碰端子或连接器。
  易导致触电。
- 伺服驱动器的外壳温度可能会很高,维护点检时请注意
  易造成烫伤。
- 请联系我公司进行产品修理操作。自行拆卸可能导致产品不能工作。
  易发生故障。
- 主轴电机的冷却风扇上附着尘屑后冷却性能将降低,可能导致温度过高。
  请在切削液或切削碎屑不会飞散到主轴电机附近的环境中使用,
  并定期检查清理冷却风扇周围的尘屑。

禁止

- 请勿自行拆卸修理。
  易造成火灾、导致触电。
- 请勿测试绝缘电阻及绝缘耐压。
  易造成产品损坏。
- 通电状态下请勿将端子、连接器等非可插拔零部件拔除。
  易导致触电、造成产品损坏。
- 请勿拆卸下铭牌。

■ 废弃

强制

- 请将要废弃的 AC 主轴电机和伺服驱动器作为工业废弃物进行处理。

目　录

1.　　前言

1.1　致初次使用者.....1-1
1.2　使用说明书的使用方法.....1-2
1）　构成.....1-2
2）　使用说明书相关注意事项.....1-2
1.3　导入顺序.....1-3
1）　步骤 1　打开包装时的确认事项.....1-3
2）　步骤 2　控制电源、主电源等的接线.....1-4
3）　步骤 3　电机动力线、冷却风扇的接线.....1-5
1）　步骤 4　编码器线的接线.....1-6
2）　步骤 5　设置参数.....1-7
3）　步骤 6　确认动作.....1-10
1.4　系统的构成图.....1-11
1.5　型号的构成.....1-12
1）　AC 主轴电机型号.....1-12
2）　伺服驱动器型号（11 位简略型号）.....1-13
1.6　产品的各部件名称.....1-14
1）　伺服驱动器.....1-14
2）　AC 主轴电机.....1-15

2.　　规格

2.1　AC 主轴电机.....2-1
1）　一般规格.....2-1
2）　AC 主轴电机外观尺寸、规格、质量.....2-1
3）　冷却风扇规格.....2-1
4）　机械规格、机械强度、加工精度.....2-1
2.2　电机编码器.....2-3
1）　脉冲编码器.....2-3
2.3　伺服驱动器.....2-4
1）　共通规格.....2-4
2）　指令输入、位置信号输出、通用输入、通用输出.....2-5
3）　转矩限制输入.....2-6
2.4　电源、发热量.....2-7
1）　主电路电源、控制电源容量.....2-7
2）　浪涌电流、漏泄电流.....2-7
3）　发热量.....2-7
2.5　运行模式.....2-8
1）　对加速、减速时间、容许反复操作的频率、负载的要求.....2-8
2.6　位置信号输出.....2-10
1）　以串行信号形式输出位置信号.....2-10
2）　二进制码的输出形式和传输周期.....2-10
3）　以脉冲信号形式输出位置信号.....2-11
2.7　模拟监视器规格.....2-12
1）　监视器输出.....2-12

2） 速度、转矩、位置偏差监视器.....2-13
2.8 再生处理.....2-14
1） 外接再生电阻的电阻值.....2-14

3. 安装

3.1 伺服驱动器.....3-1
1） 注意事项.....3-1
2） 打开包装.....3-2
3） 安装方向和安装位置.....3-3
4） 控制柜内的安装条件.....3-3
3.2 AC 主轴电机.....3-4
1） 注意事项.....3-4
2） 打开包装.....3-4
3） 安装.....3-4
4） 安装方法.....3-5
5） 防水、防尘.....3-5
6） 保护罩的安装.....3-6
7） 减速机的安装、与机械的配合.....3-7
8） 轴承的容许负载.....3-8
9） 端子盒的注意事项.....3-8

4. 接线

4.1 主电路电源、控制电源、再生电阻、AC 主轴电机、保护接地的接线.....4-1
1） 名称和功能.....4-1
2） 电缆.....4-1
3） 电缆直径－容许电流.....4-2
4） 推荐电缆直径.....4-2
5） AC 主轴电机的接线.....4-3
6） 接线实例.....4-4
7） 电缆的压接处理.....4-5
8） 高压电路端子的紧固转矩.....4-5
9） 电机端子台的紧固转矩.....4-5
4.2 与上位装置的接线.....4-6
1） CN1 信号名与引脚编号（与上位装置的接线）.....4-6
2） CN1 的端子排列.....4-7
3） 信号名称与功能.....4-7
4） 端子的连接电路.....4-8
4.3 电机编码器的接线.....4-15
1） EN1 信号名称与引脚编号.....4-15
2） EN1 连接器的端子排列.....4-15
3） 电机编码器信号名称与引脚编号.....4-16
4） 电机编码器连接器型号.....4-16
5） 电机热敏电阻信号名称及引脚编号.....4-16
6） 电机热敏电阻连接器型号.....4-16
7） 推荐编码器电缆规格.....4-17

8） 编码器电缆长度.....4-17
4.4 周边装置.....4-18
1） 电源容量·周边装置一览.....4-18

5. 运转

5.1 配套 AC 主轴电机的更改方法.....5-1
1） 通过“设置软件”进行确认、更改的方法。.....5-1
2） 通过“数字控制面板”进行确认、更改的方法.....5-2
5.2 系统参数.....5-3
1） 规格的确认.....5-3
2） 系统参数一览表.....5-5
3） 系统参数的确认与设置.....5-5
4） 系统参数的确认与设置(电机编码器规格的设置).....5-7
5） 出厂时的标准设置值.....5-8
5.3 试运转.....5-9
1） 安装、接线的确认.....5-9
2） 动作的确认.....5-9
3） 输入输出信号的确认.....5-10
4） 机械的动作确认.....5-11
5.4 伺服驱动器的状态显示.....5-12
1） 一般显示.....5-12
2） 报警发生时的显示.....5-12
5.5 运转时序.....5-13
1） 出厂时标准设置的电源接通～电源切断的运转时序.....5-13
2） 报警发生时的停止时序.....5-15
3） 报警复位的时序.....5-17
4） 运行中(伺服 ON 中)切断主电路电源后的时序.....5-18
5） 测出 Z 相前的定位时序.....5-19
6） 测出 Z 相后的由电机停止状态起的定位时序.....5-20
7） 测出 Z 相后的电机旋转状态(速度控制)中的定位时序.....5-21
5.6 监视器功能.....5-22
1） 监视器一览.....5-22
2） 各监视器的说明.....5-23
5.7 模拟量监视器与数字监视器.....5-28
5.8 参数的设置.....5-29
1） 参数一览.....5-29
5.9 各参数的功能.....5-37
5.10 控制模块图.....5-93
5.11 SEMI F47 辅助功能.....5-94
1） 设置参数.....5-94
2） 动作时序.....5-94
3） 注意事项.....5-94

6. 调整

6.1 伺服调谐功能的种类和基本调整顺序.....6-1
1） 伺服调谐功能的种类.....6-1
2） 调谐方法的选择.....6-2
6.2 自动调谐.....6-3
1） 自动调谐时使用的参数.....6-3
2） 自动调谐模式下自动调整的参数.....6-6
3） 自动调谐模式下可调整的参数.....6-6
4） 自动调谐模式下不能使用的功能.....6-7
5） 自动调谐特性的选择.....6-8
6） 自动调谐的调整方法.....6-9
7） 伺服增益调整参数的监视.....6-10
8） 使用自动调谐结果的手动调谐方法.....6-10
6.3 自动陷波滤波调谐.....6-11
1） 操作方法.....6-11
2） 设置参数.....6-11
6.4 手动调谐的使用方法.....6-12
1） 伺服系统构成和伺服调整参数的说明.....6-12
2） 速度控制的基本手动调谐方法.....6-14
3） 位置控制的基本手动调谐方法.....6-14
6.5 扰动观测功能的使用方法.....6-15
6.6 定位的使用方法.....6-16
1） 参数设定.....6-16
2） 定位运转.....6-16

7. 数字操作面板

7.1 数字操作面板各部分名称和功能.....7-1
7.2 模式.....7-1
1） 更改模式.....7-1
2） 模式内容.....7-2
7.3 设置、显示范围.....7-3
7.4 状态显示模式.....7-4
1） 伺服驱动器状态显示.....7-4
2） 限位状态显示.....7-4
3） 再生过载警告、过载警告、电机温度警告状态的显示.....7-4
4） 报警发生时报警代码与伺服驱动器状态代码.....7-4
5） 报警发生时的报警复位方法.....7-5
6） 伺服驱动器软件版本的确认方法.....7-5
7） 信息 1、信息 2(伺服驱动器信息)、信息 3(电机代码)的确认方法.....7-6
8） 密码的设置方法.....7-7
9） 密码的解除方法.....7-7
7.5 参数编辑.....7-8
1） 在此以基本参数编辑模式为例对设置方法进行说明。.....7-8
2） 一般参数的编辑方法.....7-9
7.6 自适应陷波频率调谐的方法.....7-11

7.7 自动 FF 抑振频率调谐的方法.....7-12
7.8 模拟量速度/转矩指令偏置.....7-13
7.9 模拟量转矩加算指令偏置.....7-14
7.10 速度 JOG 运行.....7-15
7.11 自动调谐结果写入.....7-16
7.12 电机参数自动设置(S 系列不具备此功能).....7-17
7.13 报警记录显示.....7-17
7.14 报警记录清零方法.....7-18
7.15 监视显示.....7-18
7.16 固定监视显示.....7-19
7.17 所使用 AC 主轴电机的电机代码设置.....7-19

8. 维护

8.1 故障检修.....8-1
8.2 警告、报警一览表.....8-3
1） 警告一览表.....8-3
2） 报警一览表.....8-4
8.3 报警发生时的故障检修.....8-6
1） 报警发生时的显示.....8-6
2） 报警处理方法.....8-6
8.4 点检.....8-24
1） 动作异常时的处理.....8-24
8.5 零部件维护.....8-25
1） 零部件点检.....8-25

11. 选定

11.1 AC 主轴电机容量选定.....11-1
1） 电机轴换算负载惯量(J_L)的计算公式.....11-1
2） 加速时间(t_a)的计算公式.....11-1
3） 减速时间(t_b)的计算公式.....11-1
11.2 再生电阻的容量选定.....11-2
1） 有效再生功率(PM)的计算公式.....11-2
2） 外置再生电阻的容量选定.....11-3
3） 外置再生电阻的容量和电阻型号.....11-3
4） 外置再生电阻的连接.....11-4
5） 外置再生电阻保护用热敏电阻的连接.....11-5
6） 再生电阻的保护功能.....11-5
7） 根据实际动作确认再生有效功率[PM]的方法.....11-6
8） 安装.....11-6

12. 附录

12.1 符合规格.....12-1
1） 符合规格.....12-1
2） 过电压类别、保护等级、污染等级.....12-1
3） 接线、安装.....12-2
4） UL 档案编号.....12-2

12.2 符合欧洲安规.....12-3
1） 适合性认证试验.....12-3
2） EMC 设置条件.....12-4
3） 接地试验.....12-5
4） 电机的过载特性.....12-6
12.3 AC 主轴电机外形图.....12-7
1） 法兰尺寸 160mm.....12-7
12.4 AC 主轴电机数据表.....12-8
1） 特性表.....12-8
2） 速度-输出·转矩特性.....12-9
3） 过载特性.....12-9
12.5 驱动器外形图.....12-10
1） SS1□15M□AM□.....12-10
12.6 可选配件.....12-11
1） 设置软件、串行通信相关.....12-13
2） 模拟量监视器相关.....12-13
3） AC 主轴电机用连接器.....12-14
12.7 设置软件用可选件外形图.....12-15
1） 电脑通信线 (型号:AL-00689703-01).....12-15
2） 驱动器间通信用电缆(0.2m) (型号:AL-00695974-01).....12-15
3） 驱动器间通信用电缆(3.0m) (型号:AL-00695974-02).....12-15
12.8 监视信号输出接线盒、专用电缆外形图.....12-16
1） 监视信号输出接线盒(型号:Q-MON-3).....12-16
2） 专用电缆 (型号:AL-00690525-01).....12-16
12.9 再生电阻外形图.....12-17

No Text on This Page.

1 章

1. 前言

1.1 致初次使用者 1-1

1.2 使用说明书的使用方法 1-2

1) 构成 1-2

2) 使用说明书相关注意事项 1-2

1.3 导入顺序 1-3

1) 步骤 1 打开包装时的注意事项 1-3

2) 步骤 2 控制电源、主电源等的接线 1-4

3) 步骤 3 电机动力线、冷却风扇的接线 1-5

1) 步骤 4 编码器线的接线 1-6

2) 步骤 5 设置参数 1-7

3) 步骤 6 确认动作 1-10

1.4 系统的构成图 1-11

1.5 型号的构成 1-12

1) AC 主轴电机型号 1-12

2) 伺服驱动器型号（11 位简略型号） 1-13

1.6 产品的各部件名称 1-14

1) 伺服驱动器 1-14

2) AC 主轴电机 1-15

1.1 致初次使用者

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

AC 伺服驱动器“SANMOTION S”为电源一体单轴型伺服驱动器,与 AC 主轴电机“S 系列”产品配套。

1.2 使用说明书的使用方法

本使用说明书中关于 AC 伺服驱动器“SANMOTION S”的规格、安装、接线、运转、功能、维护的说明顺序如下所示:

1） 构成

■ “1 章 前言”

记录了产品概要、型号的辨识方法、各部位的名称。

■ “2 章 规格”

记录了“AC 主轴电机”、“电机编码器”、“伺服驱动器”的详细规格。

■ “3 章 安装”

记录了产品的安装方法。

■ “4 章 接线”

记录了产品的接线方法。

■ “5 章 运转”

记录了运转时序、试运行的方法以及参数的说明。

■ “6 章 调整”

记录了自动调谐、手动调谐方法等的说明。

■ “7 章 数字操作面板”

记录了 LED 的显示、数字操作面板的使用方法。

■ “8 章 维护”

记录了报警发生时的处理方法、维护点检的说明。

■ “11 章 选定”

记录了 AC 主轴电机容量、再生电阻容量选定方法的说明。

■ “12 章 附录”

记录了海外规格、AC 主轴电机数据表、外形图。

2） 使用说明书相关注意事项

为了充分发挥本产品的性能,使用产品前请充分阅读本使用说明书。阅读后的使用说明书请存放至容易取阅的位置。

请务必遵守使用说明书中记录的安全相关的指示事项。

不按使用说明书规定的产品使用方法使用时,无法保证产品的安全性。

本使用说明书中记录的说明图,部分为略图或抽象图。

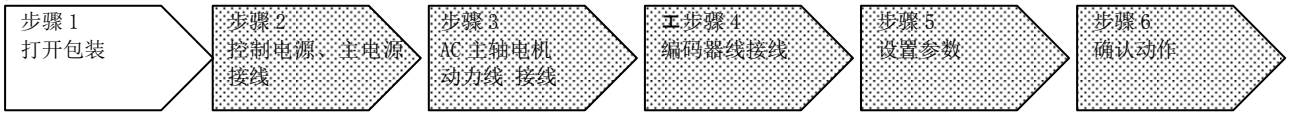
使用说明书的内容因产品版本升级以及增加使用方法等原因更改时,恕不另行通知。内容变更时将更改本使用说明书的版本。

本使用说明书的内容,虽然已经过多方确认,但仍有可能存在错误、遗漏等问题。如您有所发现或对部分内容存在异议,请联系离您最近的山洋电气办事处或山洋电气总公司。

1.3 导入顺序

针对初次使用我司伺服驱动器、AC 主轴电机的用户,就从打开包装到确认动作的流程做如下说明。

导入顺序



1） 步骤 1 打开包装时的确认事项

确认包装箱上标示的 AC 主轴电机的型号、伺服驱动器的型号是否与所订购产品一致。

✔ 详细内容请参照“打开包装(3-2),(3-4)”。

↓

确认所订购的 AC 主轴电机、伺服驱动器、可选配件型号的规格。

✔ 详细内容请参照“型号的构成(1-15～1-18)”“可选配件(12-27～12-42)”。

↓

确认所订购的配合 AC 主轴电机、伺服驱动器使用的外围设备。

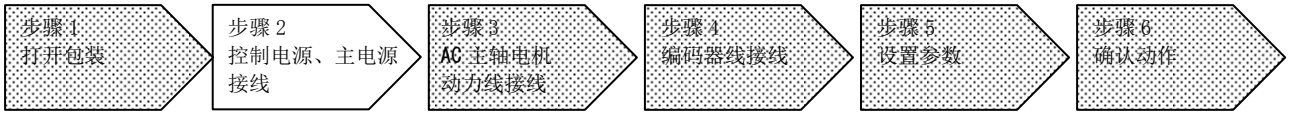
✔ 详细内容请参照“系统构成图 (1-12～1-14)”“外围设备(4-27)”。

↓

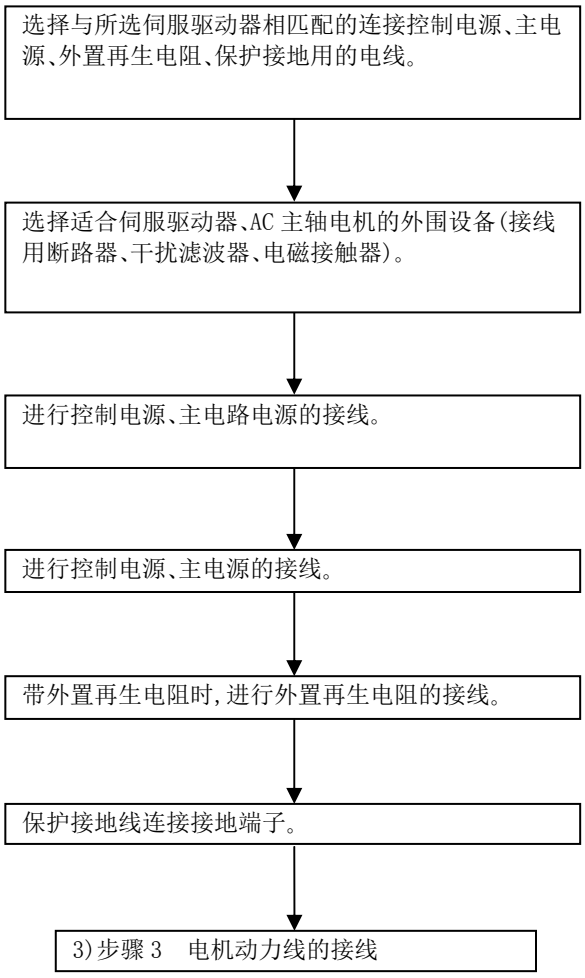
2)步骤 2 控制电源、主电源等的接线

✔ 以上内容如有异常,请联系我司。

导入顺序



2） 步骤2　控制电源、主电源等的接线



✔ 详细内容请参照“主电路电源、控制电源、再生电阻、AC主轴电机、保护接地的接线（4-1～4-11）”。

✔ 详细内容请参照“接线实例（4-7～4-10）”。

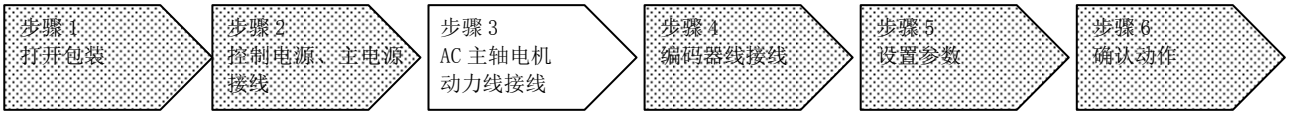
✔ 详细内容请参照“接线实例（4-7～4-10）”。

✔ 详细内容请参照“主电路电线的压接处理（4-11）”。

✔ 详细内容请参照“主电路电源、控制电源、再生电阻、AC主轴电机、保护接地的接线（4-1～4-11）”。

✔ 详细内容请参照“主电路电源、控制电源、再生电阻、AC主轴电机、保护接地的接线（4-1～4-11）”。

导入顺序



3） 步骤 3　电机动力线、冷却风扇的接线

选择适合所选用 AC 主轴电机的电机动力线。

✔ 详细内容请参照“主电路电源、控制电源、再生电阻、AC 主轴电机、保护接地的接线(4-1～4-11)”。

↓

进行 AC 主轴电机动力线、地线的接线。

✔ 详细内容请参考“AC 主轴电机的接线（4-4～4-6)”。

↓

请选择适合所选用 AC 主轴电机的冷却风扇动力线及连接器。

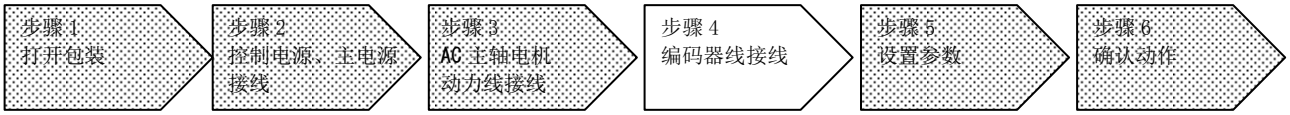
↓

进行 AC 主轴电机冷却风扇的接线。

↓

4)步骤 4　编码器线的接线

导入顺序



4） 步骤4　编码器线的接线

根据所选用AC主轴电机型号的“编码器类型”选择接线方式。

✔ 详细请参照“AC主轴电机型号

电机型号实例)S30V164K5WXE00时,
编码器类型为“E”,
因此按照脉冲编码器的接线方式进行接线。

✔ 详细内容请参照“接线（4-23～4-26)”。

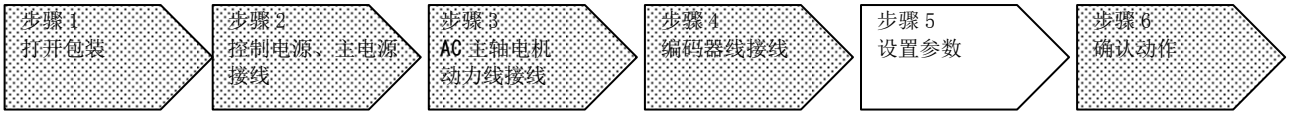
控制电源、主电路电源上电后,如果控制电源确认LED(蓝色)以及主电路电源LED(红色·CHARGE)未亮灯,请更正接线。

✔ 详细内容请参照“产品的各部位名称（1-19～1-21)”。

5)步骤5　　设置参数

✔ 未设置编码器类型时,数字操作面板将显示报警(AL□□□)。

导入顺序



5） 步骤5　设置参数

驱动AC主轴电机需要对伺服驱动器设置适当的参数。

设置方法有两种:1)通过设置软件进行设置。

2)通过数字操作面板进行设置。

通过设置软件进行设置

通过山洋电气主页
(http://www.sanyodenki.co.jp/products/software/index.html)下载设置软件
“SANMOTION R ADVANCED MODEL驱动器用设置软件”。

准备与电脑通信用电缆“AL-00689703-01”。

✔ 详细内容请参考
✔ 设置软件使用说明书M0008363。

使用与电脑通信用电缆连接
电脑与伺服驱动器。

将设置软件安装在电脑中。

启动设置软件。
与伺服驱动器建立通信。

✔ 详细内容请参照设置软件使用说明书
“系统概要(1章)”
“与伺服驱动器的通信(2章)”
“基本操作方法(3章)”。

设置与AC主轴电机相匹配的电机参数。

✔ 出厂时的电机编码为
0462(S30V164K5W)。

通过数字操作面板进行设置

使用内置于伺服驱动器本体的数字操作面板(7段LED,输入按键)

✔ 详细请参照“数字操作面板(7章)”。

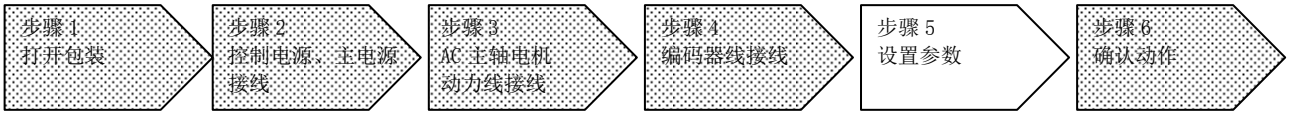
设置软件

✔ 详细内容请参照设置软件使用说明书
“电机参数的设置方法(4-4～4-6)”。

数字操作面板

✔ 详细内容请参照
“配套AC主轴电机的变更方法(5-2)”
“所用AC主轴电机的电机代码设置(7-19)”。

导入顺序



5) 步骤 5 设置参数 接上页

设置系统参数

设置软件

✔ 详细内容请参照
“系统参数(5-3～5-12)”。

数字操作面板

✔ 详细内容请参照
“系统参数（5-3～5-12)”
“参数编辑（7-8)”。

控制电源重新上电。

AL.85.* 或 AL.81.*
(伺服驱动器正面数字操作面板显示位)
闪烁显示如上报警。

是 → **更正**编码**器相**关**的接**线。
(**返回至**步骤 4)

8.8.8.8.8. 显示如左侧所示。

否 → 处理方法请参考“8. 维护”
“5.4 伺服驱动器的状态显示(5-16)”。

✔ 问题无法解决时，请咨询我司。

是

主电路电源上电。

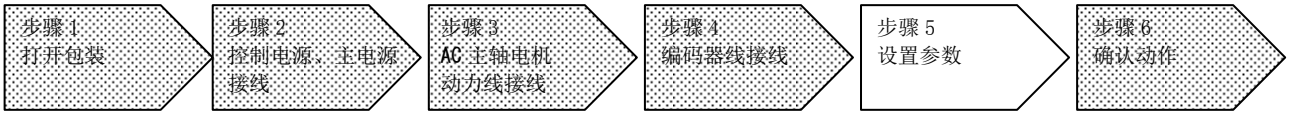
AL.43.* 显示左侧报警。

是 → 系统参数再生电阻选择设置为“02_使用外置再生电阻”时,
更改为“00_不接再生电阻”或连接外置再生电阻。

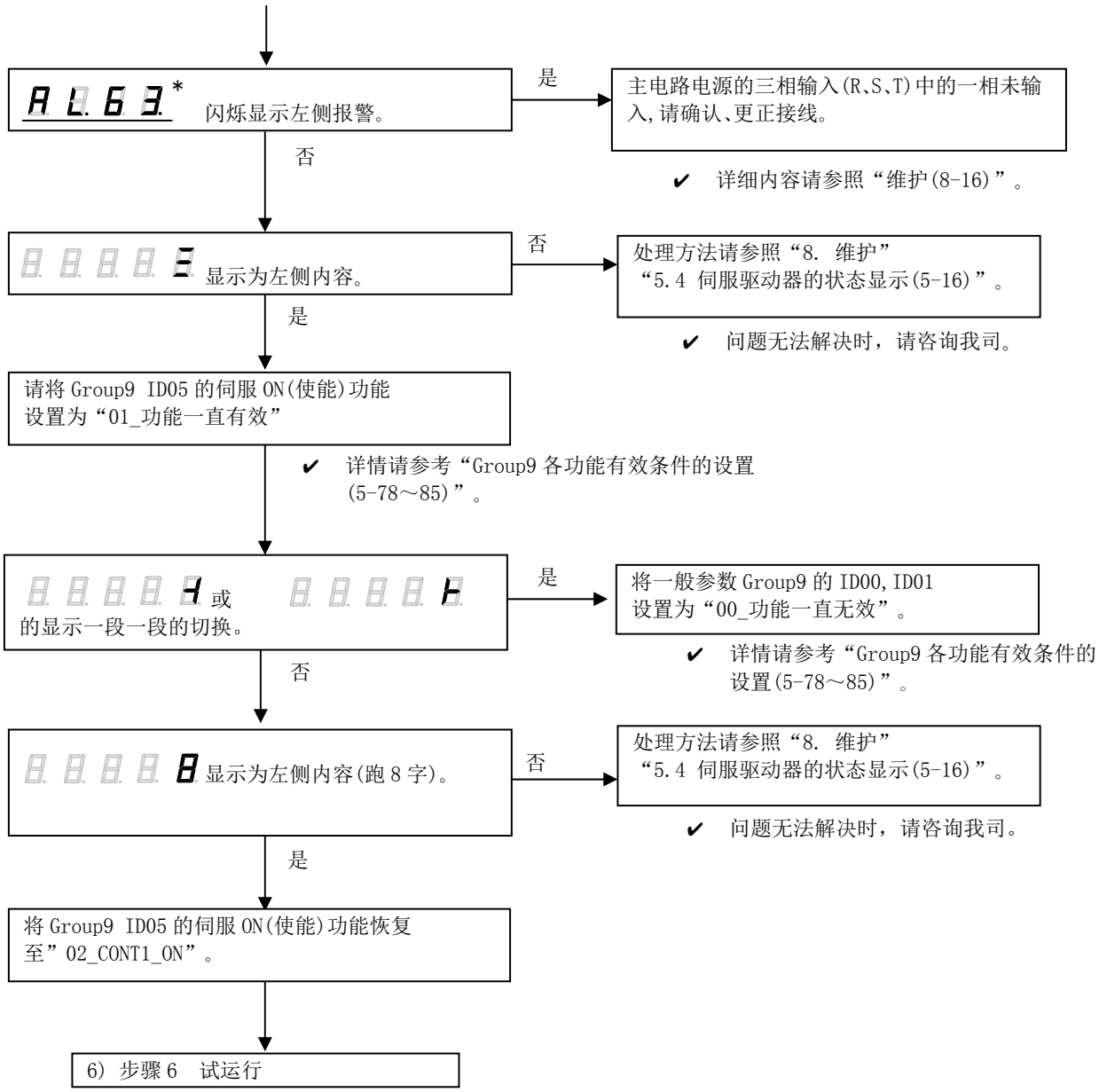
✔ 详细内容请参照“维护
(8-11)”。

否

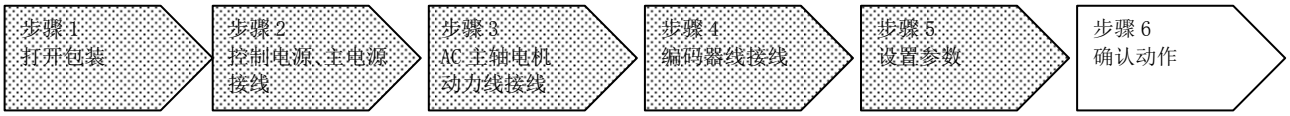
导入顺序



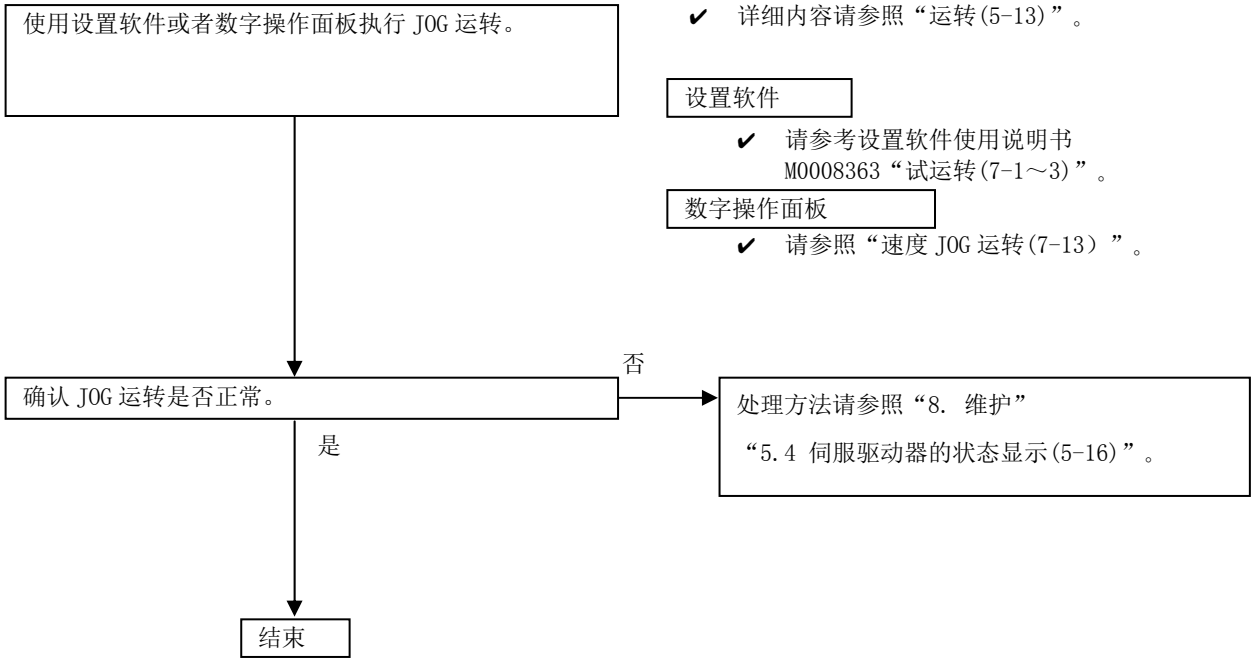
5) 步骤5 设置参数 接上页



导入顺序



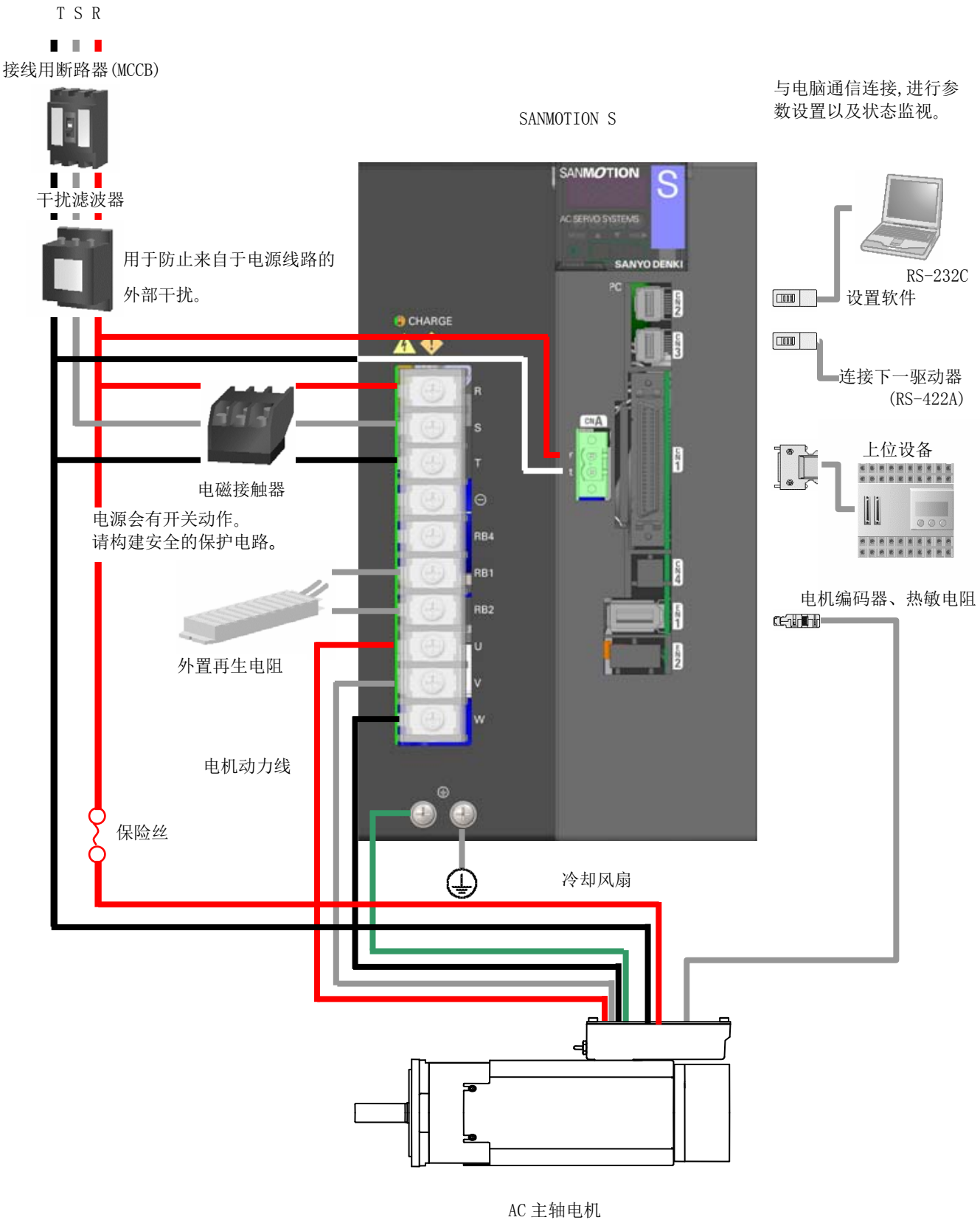
6） 步骤6　确认动作



✔ 以上为导入阶段的确认项目及方法的全部阐述。
✔ 另外,发生报警时请参照“8.维护”进行处理。
✔ 问题仍无法解决时,请咨询我司。

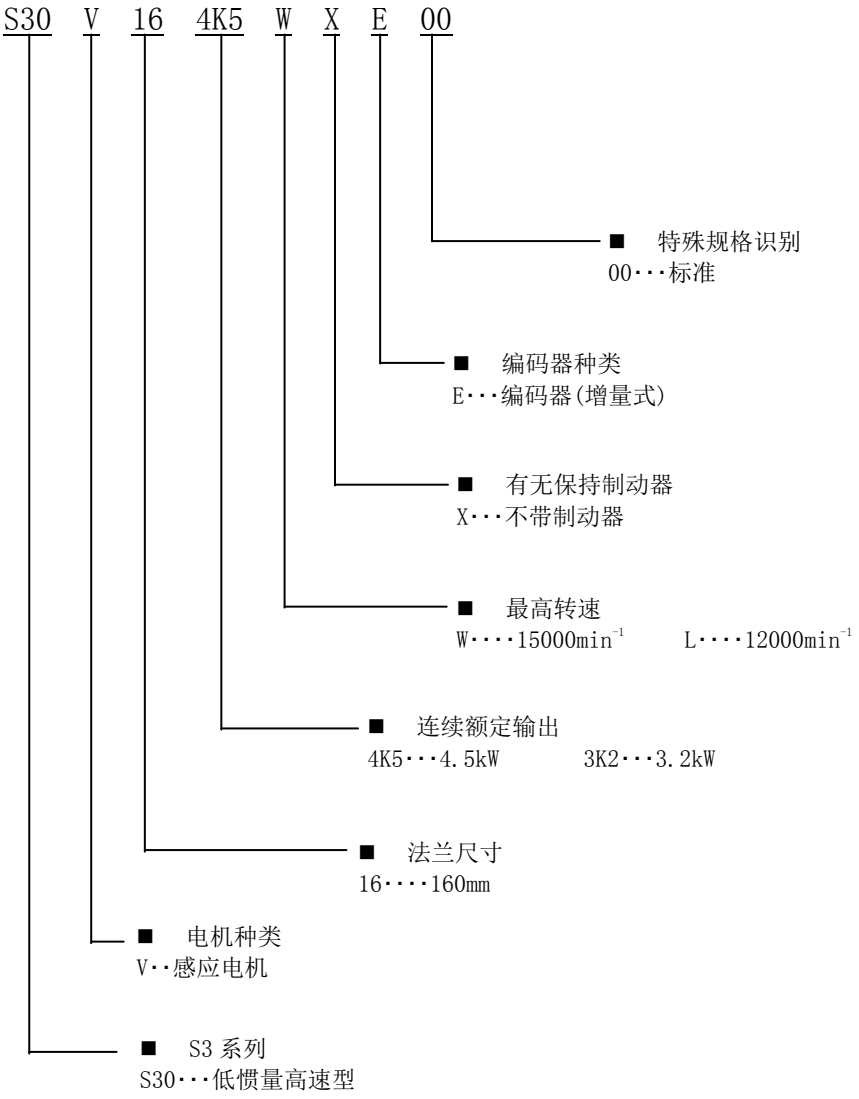
1.4 系统的构成图

■ SS1□15



1.5 型号的构成

1） AC 主轴电机型号



■ 电机编码器

◆ 脉冲编码器

型号	标准	名称
	分辨率(脉冲数)	
PP038H	16384(4096P/R)	增量式编码器

2） 伺服驱动器型号（11 位简略型号）

SS1 A 15 M 8 A M 0

■ 可选配件 2

	带速度 / 转矩指令输入电路
0	带

■ 可选配件 1
M····不带内置再生电阻

■ 接口种类
A····模拟脉冲串、NPN(漏极)输出

PNP

通用输出 ： PNP(源极)输出 ：
使用外部 DC24V 电源作为共通电源输入，
通用输出 ON 时，输出 DC24V。

■ 电机编码器种类

	EN1(电机编码器)	EN2(外部脉冲编码器)
8	脉冲编码器	–

■ AC 主轴电机种类
M···旋转电机

■ 伺服驱动器容量
15···150A

■ 输入电源电压
A····AC200V

■ S 系列

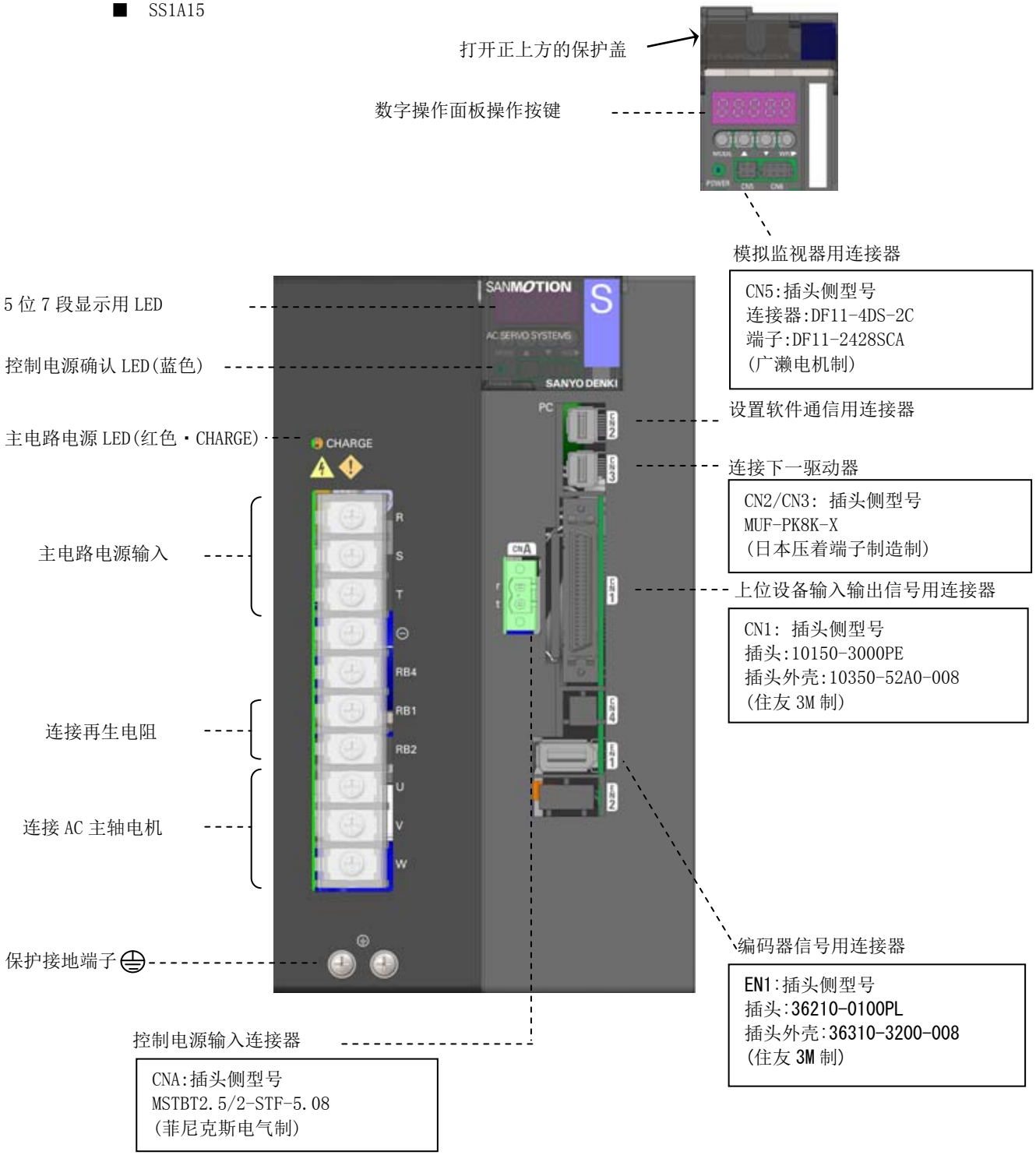
✔ 工厂出厂时伺服驱动器的设置值为“标准设置值”。
根据客户所使用的“伺服驱动器与 AC 主轴电机的组合”，需要结合客户设备的规格等对“系统参数”、“一般参数”进行变更。
请根据下述章节的说明，结合系统实际情况设置参数。

◆ “配套 AC 主轴电机的变更方法(5-1)”
◆ “系统参数(5-3)”
◆ “出厂时的标准设置值(5-12)”
◆ “参数的设置(5-29)”

1.6 产品的各部件名称

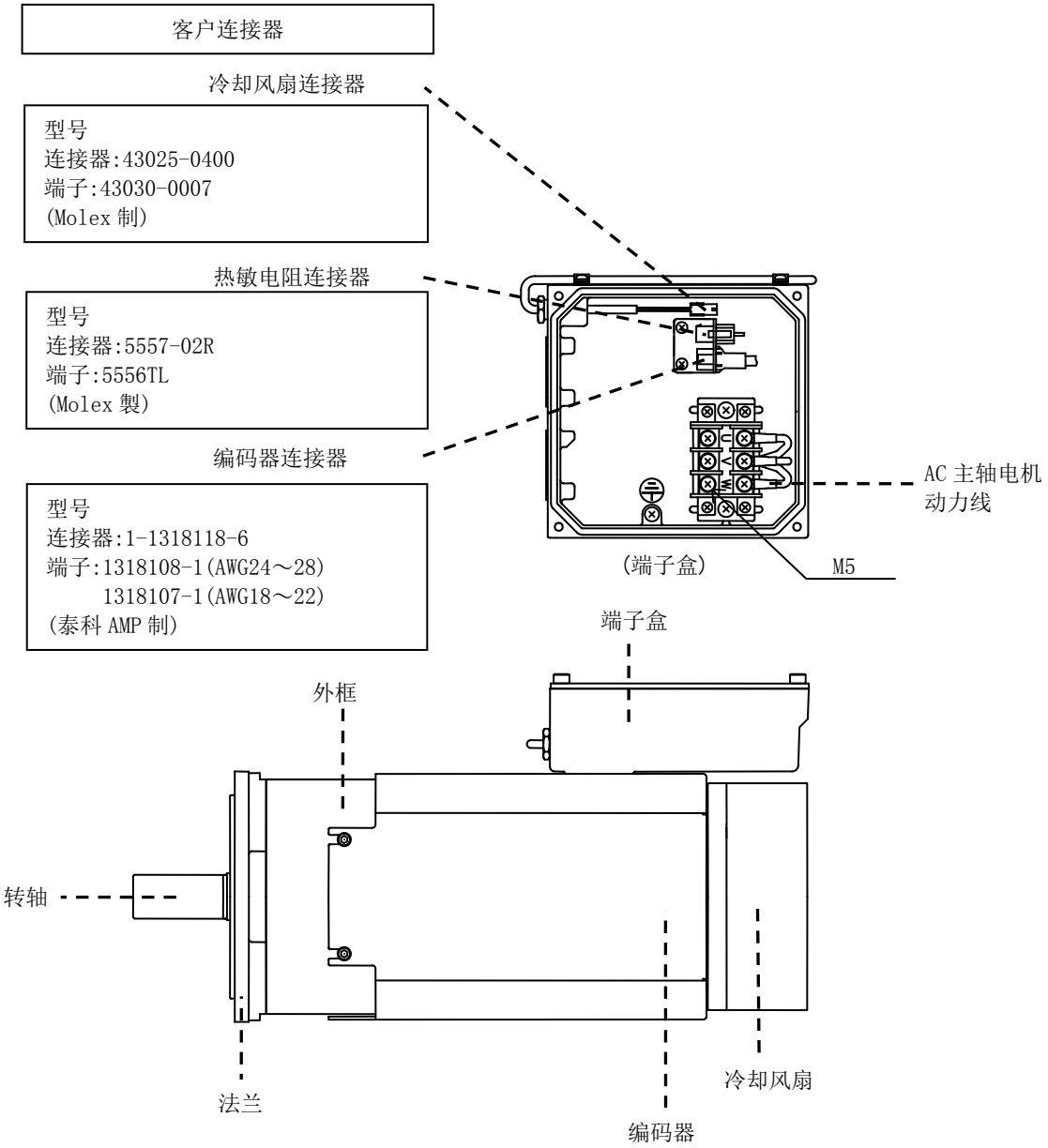
1） 伺服驱动器

■ SS1A15



2） AC 主轴电机

■ S30V164K5WXE00/S30V163K2LXE00



2 章

2. 规格

2.1 AC 主轴电机 2-1

1） 一般规格 2-1

2） AC 主轴电机外观尺寸、规格、质量 2-1

3） 冷却风扇规格 2-1

4） 机械规格、机械强度、加工精度 2-1

2.2 电机编码器 2-3

1） 脉冲编码器 2-3

2.3 伺服驱动器 2-4

1） 共通规格 2-4

2） 指令输入、位置信号输出、通用输入、通用输出 2-5

3） 转矩限制输入 2-6

2.4 电源、发热量 2-7

1） 主电路电源、控制电源容量 2-7

2） 浪涌电流、漏泄电流 2-7

3） 发热量 2-7

2.5 运行模式 2-8

1） 对加速、减速时间、容许反复操作的频率、负载的要求 2-8

2.6 位置信号输出 2-10

1） 以串行信号形式输出位置信号 2-10

2） 二进制码的输出形式和传输周期 2-10

3） 以脉冲信号形式输出位置信号 2-11

2.7 模拟监视器规格 2-12

1） 监视器输出 2-12

2） 速度、转矩、位置偏差监视器 2-13

2.8 再生处理 2-14

1） 外接再生电阻的电阻值 2-14

2.1 AC 主轴电机

1） 一般规格

系列	S3
额定时间	连 续
绝缘等级	F 类
绝缘耐压	AC1500V 1 分钟
绝缘电阻	DC500V ,10MΩ 以上
保护方式	全封闭 ， 外力通风型
	IP55(轴贯穿部分及冷却风扇除外)
油封	不带
环境温度	0 ～ +40℃
保存温度	-20 ～ +65℃
环境湿度	20 ～ 90%(无结露)
振动等级	V3
励磁方式	感应式
安装方式	法兰面安装

2） AC 主轴电机外观尺寸、规格、质量

参考“AC 主轴电机外形图(12-5)”。

参考“AC 主轴电机数据表(12-10)”。

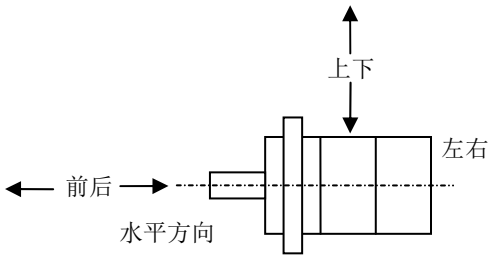
3） 冷却风扇规格

项目	单位	常数
电源电压	V	AC200V～AC230V+10%-10%
频率	Hz	50/60(NOM.)
相数		单相
输入	W	45/36(AC230V 时,NOM.)
电流	A	0.31/0.25(AC230V 時,NOM.)

4） 机械规格、机械强度、加工精度

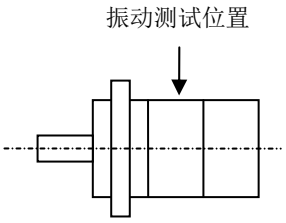
■ 耐振动特性

如下图所示,AC 主轴电机的输出轴按水平方向安装。上下、左右、前后 3 个方向可以承受 24.5m/S^2 加速度的振动。



■ 抗振等级

AC 主轴电机抗振等级是在电机最高转速下对如下图所示的 AC 主轴电机单体进行的测试,测得等级为 V3。

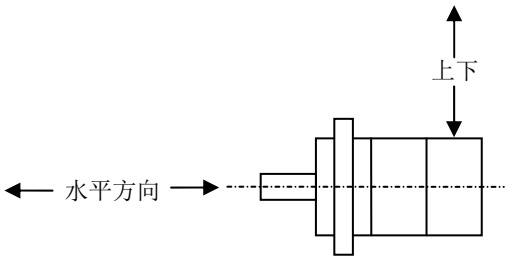


■ 耐冲击性

如下图所示,电机输出轴水平方向安装。上下方向可以承受冲击加速度为 98m/S^2 的 2 次冲击。

但是 AC 主轴电机法兰对侧装有精密器件编码器,对输出轴的冲击可能会造成编码器的破损。

请确保输出轴不要受到外力冲击。

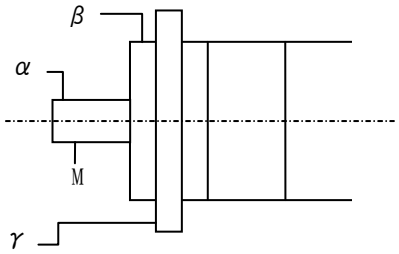


■ 机械强度

AC 主轴电机输出轴的强度,可以承受瞬时最大转矩。

■ 加工精度

AC 主轴电机输出轴与周围安装的精度(Total Indicator Reading)如下图所示。

项目	T.I.R.	参考图
输出轴端的圆跳动 α	0.01	
输出轴 M 相对于法兰嵌合外径的偏心 β	0.03	
法兰面和输出轴 M 的垂直度 γ	0.03	

2.2 电机编码器

1） 脉冲编码器

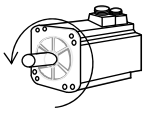
■ 省配线增量式编码器规格

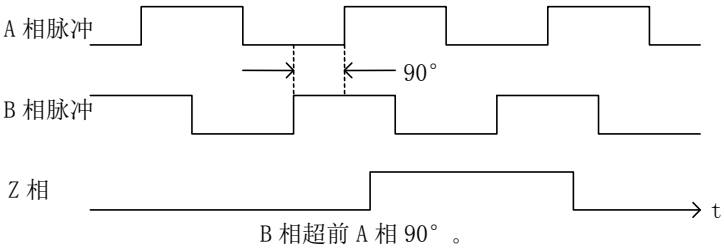
型号	分辨率
PP038H	4096 P/R

■ 脉冲编码器中 AC 主轴电机旋转方向与电机编码器信号的相位

AC 主轴电机的旋转方向与电机编码器信号的相位的关系如下图所示。

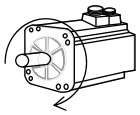
AC 主轴电机旋转方向“正转”

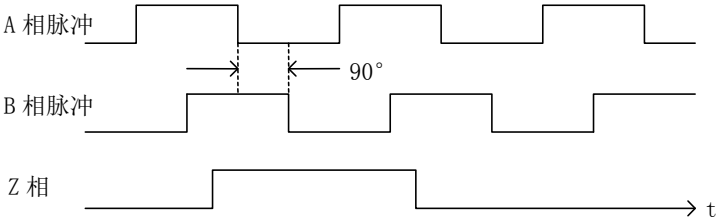




B 相超前 A 相 90°。

AC 主轴电机旋转方向“反转”





B 相滞后 A 相 90°。

✔ 每转中肯定存在一处为“Z 相处于高电平时,A 相、B 相均为低电平”的相位关系。

2.3 伺服驱动器

1） 共通规格

■ 一般规格

控制功能	位置控制/速度控制/转矩控制(参数切换)	
控制方式	IGBT:PWM 控制 正弦波驱动	
主电路电源 注 1)	三相:AC200～230V+10,-15% ,50/60Hz±3Hz	
控制电源 注 1)	单相:AC200～230V+10,-15% ,50/60Hz±3Hz	
环境	使用环境温度	0～55℃
	保存温度	-20～+65℃
	使用、保存湿度	90%RH 以下(无结露)
	海拔	1000m 以下
	振动	$5m/s^2$
	冲击	$20m/s^2$
伺服驱动器型号	SS1A15M	
外形尺寸(H×W×D)	205(235)×120×220	
质量(kg)	4.9	

注1) 电源电压必须在规定的范围内。
AC200V 电源输入类型要求范围 = AC170V ～ AC253V
注2) 外形尺寸( )中,数据包括安装部分。

■ 性能

速度控制范围	1:5000 注 3)
频率特性	200Hz

注3) 内部速度指令。

■ 内置功能

保护机能	过电流、电流异常检测、过载、再生异常、驱动器过热、外部异常、过电压、主电路电压不足、主电路电源缺相、控制电源电压不足、编码器异常、超速、速度控制异常、速度反馈异常、位置偏差过大、位置指令脉冲异常、内置存储器异常、参数异常、电源过电压、主轴速度过低	
数字操作面板	状态显示、监视器显示、报警显示、参数设定、试运行、调整模式	
动态制动电路	无	
再生处理电路	内置	
监视器	速度监视器(VMON)	2.0V±10%(at $5000min^{-1}$)
	转矩指令监视器(TCMON)	2.0V±10%(at 100%)

2） 指令输入、位置信号输出、通用输入、通用输出

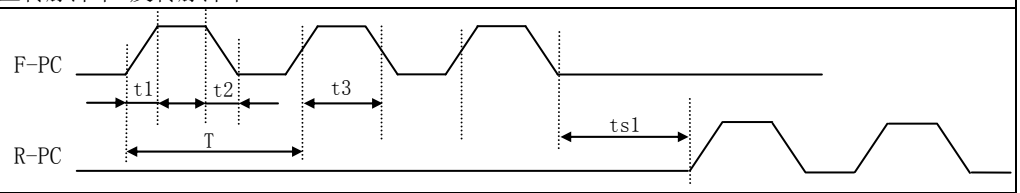
■ 指令输入

◆ 位置指令

位置指令	最大输入脉冲频率	5Mpps(正转脉冲+反转脉冲、方向+脉冲) 1.25Mpps(90° 相位差二相脉冲)
	输入脉冲形态	正转+反转指令脉冲、方向+脉冲串指令 或 90° 相位差二相脉冲串指令
	电子齿轮比	N/D(N=1～2097152, D=1～2097152) 但是,1/2097152 ≦ N/D ≦ 2097152

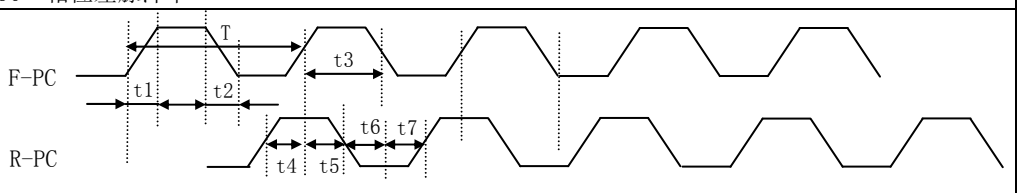
● 位置指令时序

正转脉冲串+反转脉冲串



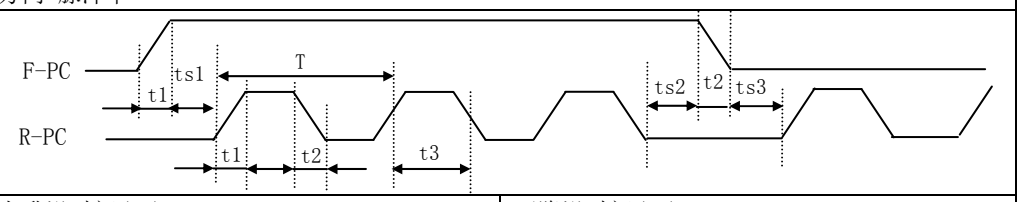
上升沿时间(t1): ≦0.1μs	下降沿时间(t2): ≦0.1μs
Duty[(t3/T)x100]: 50%	脉冲切换时间: ts1 > 2μs

90° 相位差脉冲串



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

方向+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 5000min^{-1}指令、正指令电机正转、 最大输入电压±10V
	输入阻抗	约 10kΩ

◆ 转矩指令

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

■　位置信号输出

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

■　通用输入

时序输入	双向光耦(漏极、源极接线):6 组输入
	差分接收器:×2 输入
	外部供电电源:DC5V±5% / DC12V～DC24V±10%、100mA 以上(DC24V)
	伺服 ON、报警复位、转矩限制、编码器清零、正转禁止、反转禁止、指令禁止、外部触发、强制放电、急停、增益切换、内部速度设置等。 全部功能、功能生效的输入时间请参照“各种功能有效条件的设置(5-78)”。

■　通用输出［NPN 输出］

时序输出	集电极开路输出:8 组输出
	外部供电电源(OUT-PWR):DC5V±5% / DC12V～DC24V±10%、20mA 以上
	输出信号用电路电源:DC5V±5% / 最大电流值 10mA(每组) 输出信号用电路电源:DC12V～DC15V±10% /最大电流值 30mA(每组) 输出信号用电路电源:DC24V～DC15V±10% /最大电流值 50mA(每组)
	伺服准备就绪、电源 ON、伺服 ON、保持制动器时序、转矩限制中、速度限制中 低速、速度到达、速度一致、零速、容许接受指令、增益切换状态、速度环比例控制状态、控制模式切换状态、正转 OT、反转 OT、警告、报警代码(3bit)等。 所有的信号名请参照“GroupA 通用输出条件的设置(5-86)”。

3）　转矩限制输入

转矩限制输入	DC±2.0V±15%(at 100%转矩) 输入阻抗:约 10kΩ

注1）转矩指令、转矩限制输入的 100%转矩表示为连续额定转矩 T_R。

2.4 电源、发热量

1） 主电路电源、控制电源容量

■ AC200V 输入

输入电压	伺服驱动器容量	AC 主轴电机型号	额定输出(W)	主电路电源额定容量(KVA)	控制电源(VA)
AC200V	SS1A15M	S30V163K2LXE00	3.2	6.5	40
		S30V164K5WXE00	4.5	8.5	

✔ 为额定转速、连续额定转矩时的数值。

2） 浪涌电流、漏泄电流

■ 浪涌电流

输入电压	伺服驱动器容量	控制电路(上电 1ms 之内的最大值)	主电路(上电 1.2 秒之内的最大值)
AC200V	SS1A15M	40A(0-P)	17A(0-P)

✔ 控制电源使用热敏电阻构成防浪涌电路。上表为 AC230V 供电时,常温下的最大电流值。
✔ 以上浪涌电流值为 AC230V 供电时的值。
✔ 电源断开后立即重新上电、短时间内反复通断电、环境温度过高等因素造成热敏电阻的温度过高时,浪涌电流可能会超过上表里的数值。

■ 漏电流

伺服驱动器容量	每台电机的漏电流
SS1A15M	3.0 mA

✔ 使用 2 台以上的电机时、需累加每台电机的漏电流。
✔ 上表是在使用了 2m 的橡胶绝缘动力电缆时测得的数值。因电缆的长度变化实际的漏泄电流的数值也会相应变化。上表数值请作为参考标准进行使用。
✔ 控制柜必须接地,确保万一漏电时机械本体、操作面板不会带有危险电压(推荐接地等级在 D 类以上)。
✔ 漏泄电流值是通过设定 700Hz 滤波器的漏泄测试仪测得的。伺服电机的绕组、动力电缆或者伺服驱动器的对地寄生电容的影响产生高频的漏泄电流,有时会引起电源侧电路上的漏泄切断装置、漏泄保护继电器误动作。因此请使用带“支持变频负载”的漏电开关。

3） 发热量

输入电压	伺服驱动器容量	AC 主轴电机型号	伺服驱动器总发热量(W)
AC200V	SS1A15M	S30V163K2LXE00	180
		S30V164K5WXE00	210

✔ 安装时要严格按照“安装(3-1)”的安装方法。
✔ 上表为额定转速、额定转矩输出时的数值。

2.5 运行模式

1） 对加速、减速时间、容许反复操作的频率、负载的要求

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

■ 加速时间

$$t_a = \frac{2\pi(N_R)\times(J_L+J_M)}{60\times(0.8\times T_P-T_L)} + \int_{N_R}^{N_2} \frac{2\pi\times(J_L+J_M)}{60\times(0.8\times T_{PN}-T_L)}\,dN \quad [\mathrm{sec}]$$

N_R:额定转速[min^{-1}]

N_2:加速后的转速[min^{-1}]

T_L:负载转矩[N·m]

T_{PN}:转速 N 时的最大转矩 [N·m]

T_P:最大转矩[N·m]

J_L:负载惯量[kg·m^2]

J_M:AC 主轴电机转子惯量[kg·m^2]

■ 减速时间

$$t_b = \frac{2\pi(N_R)\times(J_L+J_M)}{60\times(0.8\times T_P+T_L)} + \int_{N_R}^{N_2} \frac{2\pi(J_L+J_M)}{60\times(0.8\times T_{PN}+T_L)}\,dN \quad [\mathrm{N\cdot m}]$$

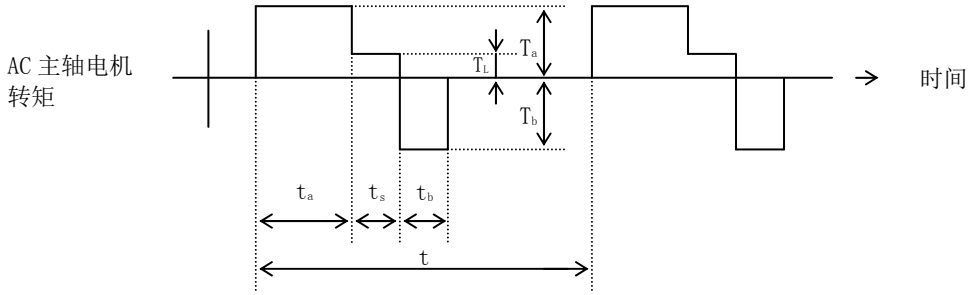
✔ 以上公式为忽略了电机的摩擦转矩和粘滞转矩时的计算公式。

■ 容许反复起停的频率

运转、停止时的反复起停频率因电机使用条件(负载条件、运行时间)等而不同。

■ 电机匀速状态与停止状态重复切换时

采用以下的运动模式时，请在电机的实效转矩小于额定转矩 T_R 的频率范围内使用。



◆ 假设运动周期为 t，可以使用范围的计算公式如下所示。

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

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

◆ 周期(t)意志的情况下，根据上式求出 T_a, T_b, t_a, t_b。

✔ 在决定系统的运动模式时，考虑到负载余量及励磁电流导致的温升等因素，推荐控制 Trms<0.8T_R的范围内。

■ 负负载

伺服驱动器不支持负负载状态下的持续运转。

用于负负载应用时,请咨询我司。

［例］

- 电机驱动负载下降的运动(无负载配重时)
- 像卷取机的卷绕输出轴一样,类似发电机的用途

■ 负载惯量(J_L)

请勿应用于“负载惯量”超过计算得出的电机轴“容许负载惯量”的用途上。

2.6 位置信号输出

伺服驱动器可分别输出“串行信号”和“脉冲信号”两种“位置信号”。

1） 以串行信号形式输出位置信号

以二进制码的形式输出当前位置监视器数值。

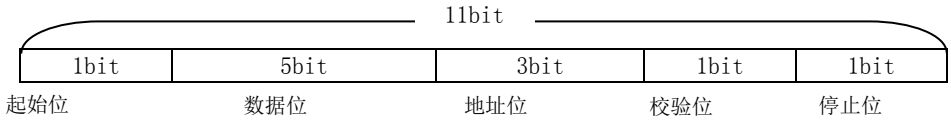
选择值	00:二进制码输出
传输方式	异步
波特率	9600bps
格式	11bit
传输校验	1bit 偶校验
传输时间(Typ)	9.2ms
传输周期	月 11ms
增加方式	正转时增加

✔ 正转是指从电机的输出轴看逆时针旋转的方向。
此外,绝对值增加到最大值后,返回到最小值 0。

2） 二进制码的输出形式和传输周期

■ 形式

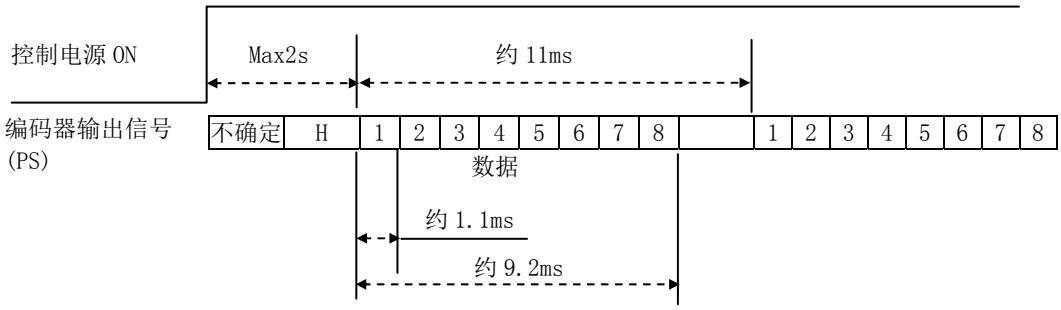
◆ 数据结构



◆ 传输格式

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

■ 传输周期



✔ 控制电源上电后约 2sec 内状态不确定。此外,2sec 后未限制通信开始帧位。

3） 以脉冲信号形式输出位置信号

■ 由伺服驱动器输出“90° 相位差两相脉冲(A 相脉冲、B 相脉冲)、原点脉冲(Z 相)”。

脉冲输出时,可以通过参数更改输出分频比。

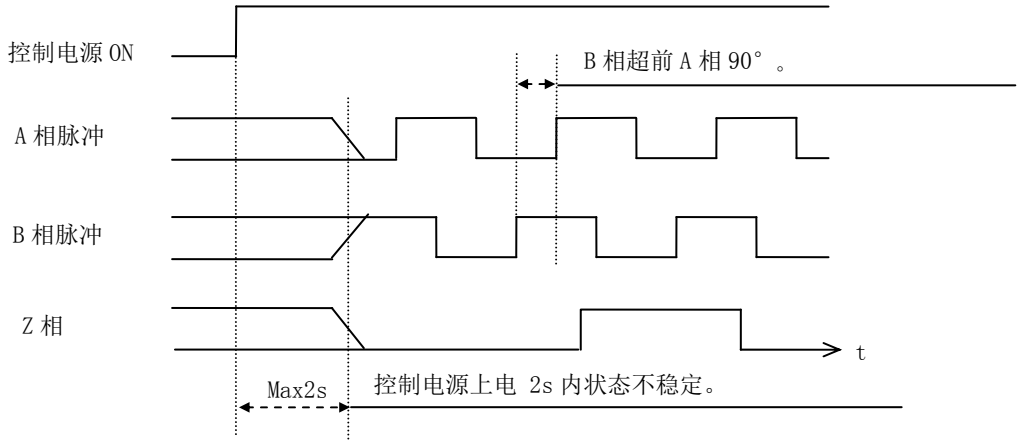
通过一般参数“GroupC ID04:编码器输出脉冲分频[ENRAT]”进行设置。

✔ A 相脉冲(A0/$\overline{A0}$)由“CN1-3 引脚、4 引脚”输出。

✔ B 相脉冲(B0/$\overline{B0}$)由“CN1-5 引脚、6 引脚”输出。

✔ Z 相脉冲(Z0/$\overline{Z0}$)由“CN1-7 引脚、8 引脚”输出。

■ 正转时的输出信号

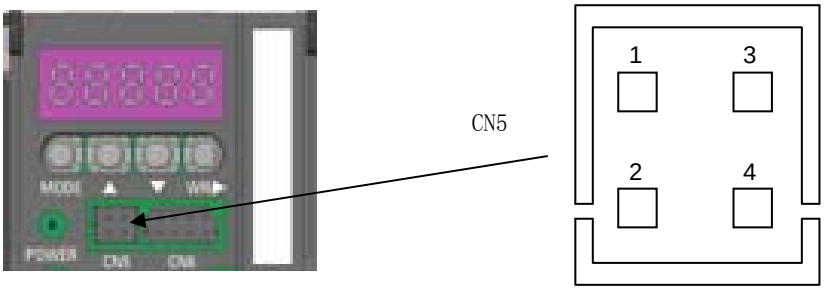


✔ “编码器输出脉冲分频”设置不为 1/1 时,“A 相脉冲、B 脉冲相”以分频形式输出,Z 相不会分频输出。这时 Z 相和 A 相脉冲、B 脉冲的相位关系不确定。

2.7 模拟监视器规格

1） 监视器输出

■ 监视器输出的引脚编号、信号名称



基板侧连机器型号:DF11-4DP-2DSA(01)

接受测外壳型号:DF11-4DS-2C

接收侧端子型号:DF11-2428SCA

	通用输入输出用连接器 CN1	CN5
模拟监视器输出 1(MON1)	CN1-30	CN5-3
模拟监视器输出 2(MON2)	-	CN5-4
数字监视器输出(DMON)	-	CN5-2
GND	CN1-31	CN5-1

2） 速度、转矩、位置偏差监视器

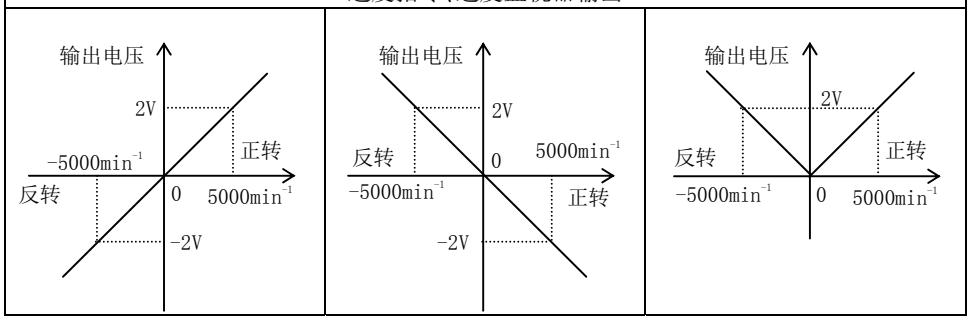
■ 电气规格

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

✔ 上电、断电时监视器的输出不确定,可能输出 DC12V+10%的电压。

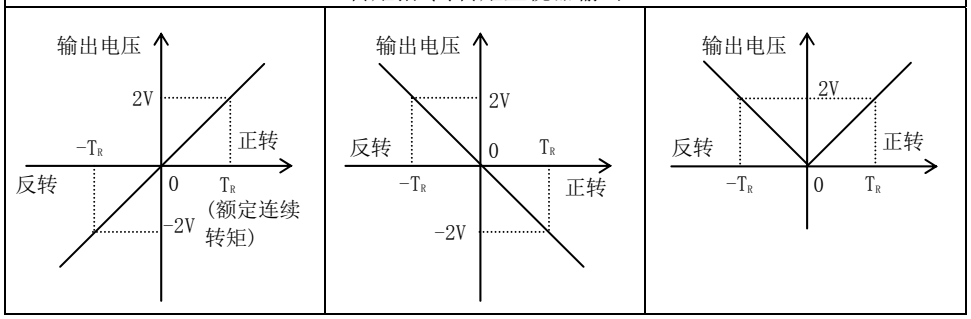
■ 速度指令,速度监视器

速度指令、速度监视器输出



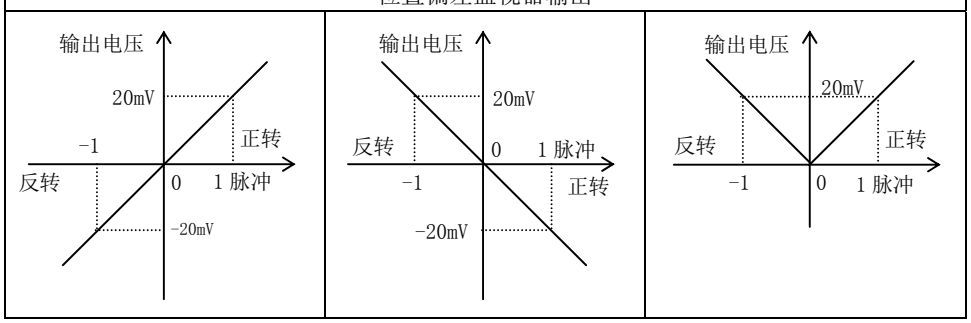
■ 转矩指令、转矩监视器

转矩指令、转矩监视器输出



■ 位置偏差监视器

位置偏差监视器输出



2.8 再生处理

容许再生功率指伺服驱动器再生电路中容许的再生电阻功率值。

再生电阻的选定方法请参考“再生电阻的容量选定（11-6）”。

1） 外接再生电阻的电阻值

伺服驱动器型号	电阻值
SS1A15M	6～7Ω

■ 再生电阻的容许功率

伺服驱动器型号	外接再生电阻 容许再生电阻功率[PR0]
SS1A15M	1000W

■ 再生电阻的瞬时耐压

伺服驱动器型号	外接再生电阻 瞬时许容量
SS1A15M	14000J

No Text on This Page.

3 章

3. 安装

3.1 伺服驱动器.....3-1

1） 注意事项.....3-1

2） 打开包装.....3-2

3） 安装方向和安装位置.....3-3

4） 控制柜内的安装条件.....3-3

3.2 AC 主轴电机.....3-4

1） 注意事项.....3-4

2） 打开包装.....3-4

3） 安装.....3-4

4） 安装方法.....3-5

5） 防水、防尘.....3-5

6） 保护罩的安装.....3-6

7） 减速机的安装、与机械的配合.....3-7

8） 轴承的容许负载.....3-8

9） 端子盒的注意事项.....3-8

3.1 伺服驱动器

1） 注意事项

安装伺服驱动器时必须遵守以下注意事项。

■ 注意事项

安装在可燃物上,以及安装在可燃物的附近易发生火灾。
不要踩踏伺服驱动器或是在驱动器上放置重物。
在规定的环境内使用。
防止驱动器坠落或用重物击打。
安装时不要使螺丝、金属片等导电物质以及可燃性物质混入到驱动器的内部。
不要堵塞吸气和排气口,并按规定的方向安装。
需要长时间保存驱动器时(3 年以上)请咨询我司。长时间保存时电解电容的容量会降低。
驱动器出现损伤或者部品有破损时请及时联系我司,返回修理。

■ 安装在机柜内时

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

■ 附近有振动源的场合

伺服驱动器同底座间安放减震器,确保振动不会直接传递给伺服驱动器。

■ 附近有发热源的场合

考虑对流、辐射等温度因素,确保伺服驱动器周围的温度控制在 55℃以下。

■ 有腐蚀性气体的场合

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

■ 有爆炸性或者易燃性气体的场合

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

■ 有粉尘或油雾的场合

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

■ 有强干扰的场合

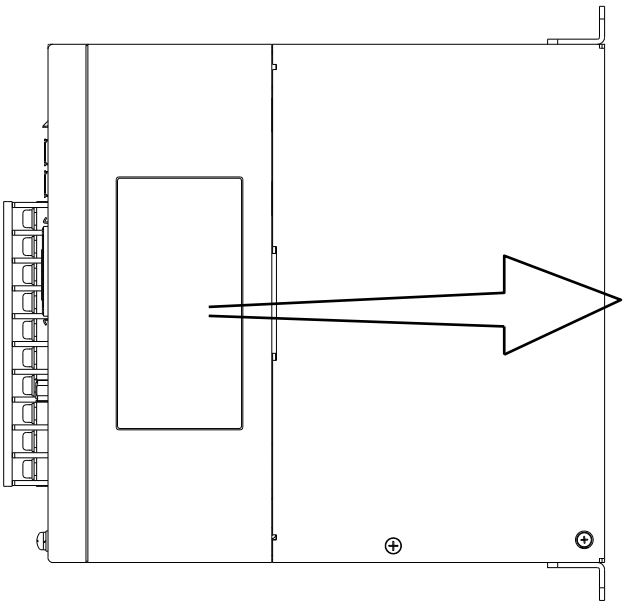
当有干扰混入到输入信号或者电源回路时,会导致驱动器的误动作。 有可能混入干扰的场合,请采用相应的抗干扰措施。如驱动器前段加装干扰滤波器、优化接线和改善干扰源等措施。

2） 打开包装

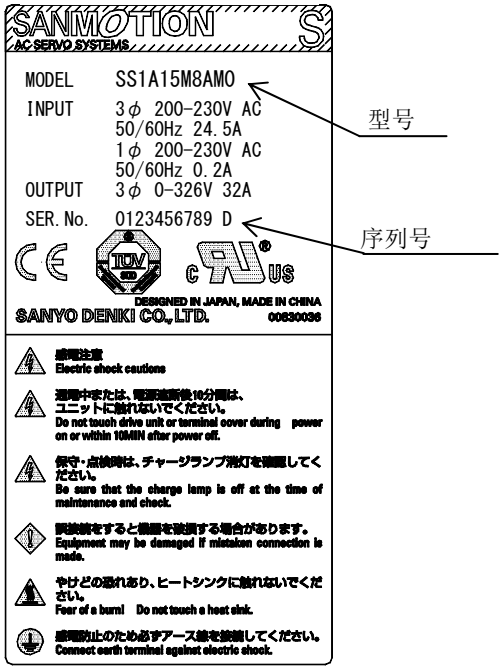
到货后,请确认产品是否有以下异常,如有异常请与我公司联系。

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

伺服驱动器

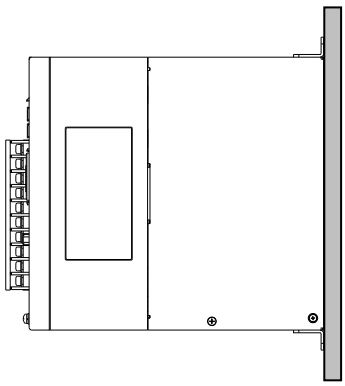


伺服驱动器主标签示例

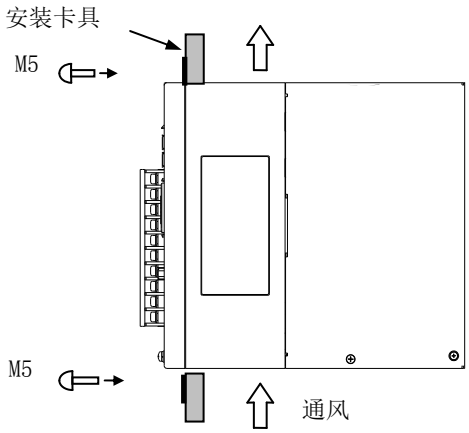


3） 安装方向和安装位置

背面安装



前面安装



4） 控制柜内的安装条件

- 为了不妨碍散热器、伺服驱动器内部空气的流通，请在伺服驱动器的上下侧各留 50mm 以上的空间。如果伺服驱动器的周围有热量滞留时，需要使用冷却风扇保持空气流通。
- 伺服驱动器周围的温度必须控制在 55℃以下。为了确保驱动器的可靠性、长寿命，建议在温度 40℃以下的环境中使用。
- 为了不妨碍驱动器侧面散热片的散热和驱动器内部空气的流通，请在伺服驱动器的两侧各留 10mm 以上的空间。
- 伺服驱动器需要横向紧贴安装时，驱动器周围的温度必须控制在 50℃以下，并在背面安装在铁板上。
  SS1A15 ： 推荐铁板厚度 5mm 以上。

3.2 AC 主轴电机

1） 注意事项

■ 注意事项

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

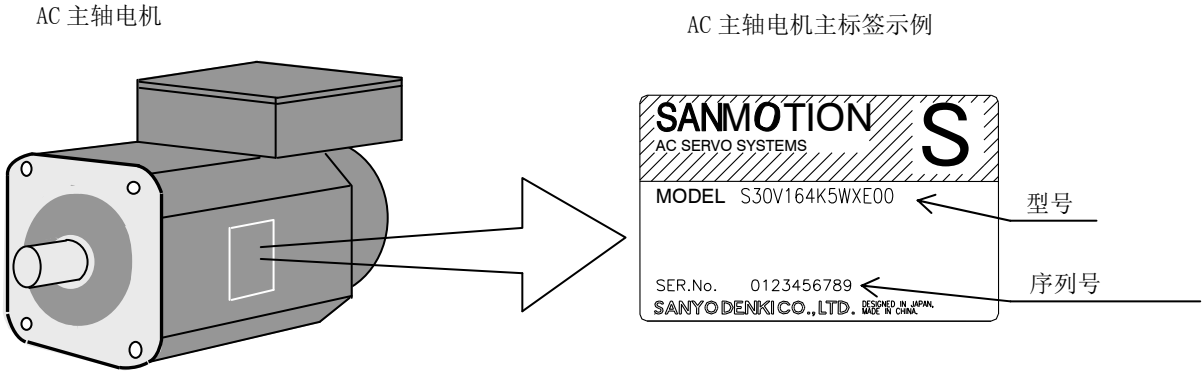
2） 打开包装

到货后,请确认产品是否有以下异常,如有异常请与我公司联系。

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

■ 确认 AC 主轴电机外观是否有损坏。

■ 确认 AC 主轴电机的螺丝是否有松动。



3） 安装

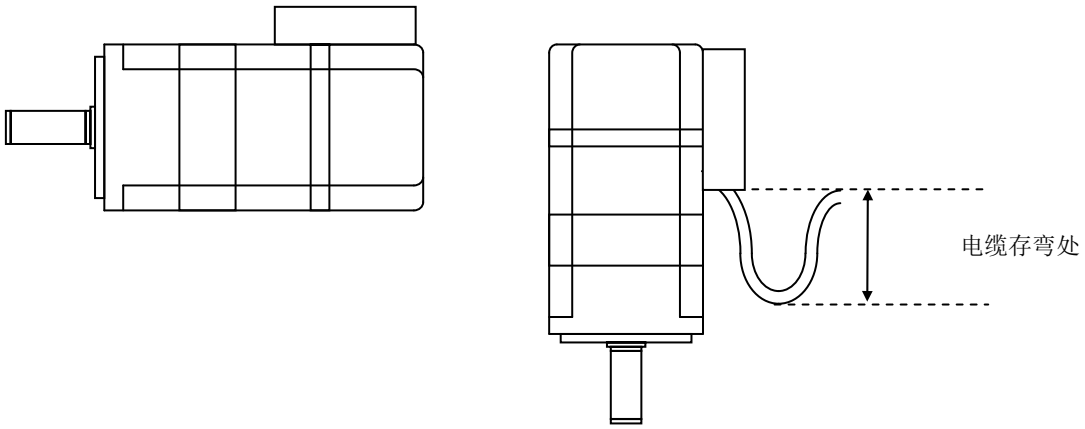
电机的安装场所及安装的方法需要注意以下几个方面。

AC 主轴电机电机为室内使用产品。请将其安装在室内。	
环境温度:0～40℃ 保存温度:-20～65℃ 环境湿度:20～90%	通风良好、无腐蚀性气体、爆炸性气体的地方。 无粉尘和碎片的地方。 易检查易清洁的地方。

4） 安装方法

■ 可以采用水平、轴端向下的方式安装。

■ 垂直安装时,可以设置电缆存弯处来防止油、水等进入电机。



5） 防水、防尘

■ 电机单体的保护方式符合 IEC 规格(IEC34-5)IP55(除输出轴贯通部及冷却风扇外)。
但由于此规格为短时间内的性能规格,实际使用时有必要采取防漏措施。
连接器的表皮(涂层)损坏时会降低电机的防水性。使用时需要特别注意。

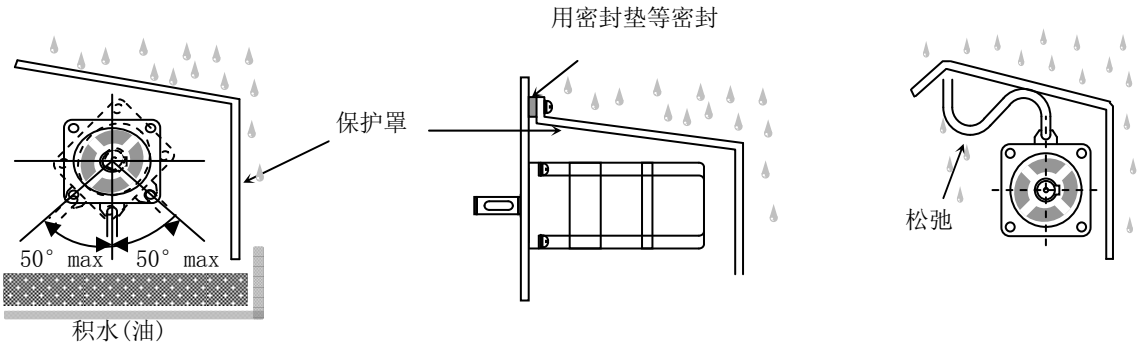
■ 请注意,输出轴贯通部未进行防水、防尘处理。

■ 由于有些冷却液(特别是水溶性的)可能会腐蚀涂层、保护膜,请设置保护罩进行防护。

6） 保护罩的安装

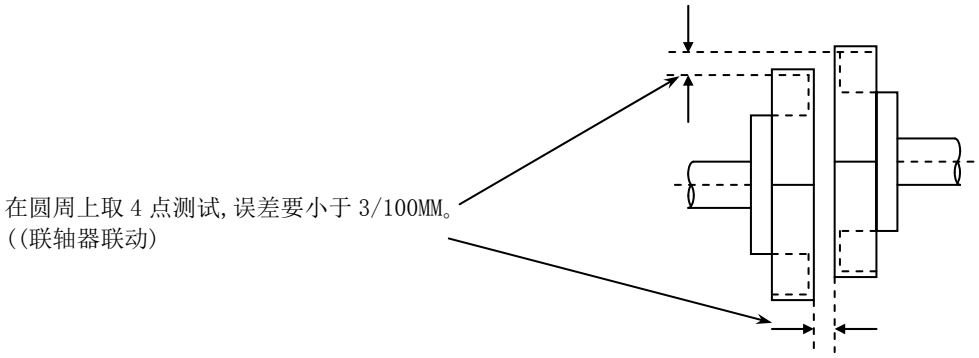
- 伺服电机安装在液体环境中时,请按下面的要领安装防护罩。
- 请将连接器(电缆接口)朝下,安装角度的范围请参考下图。
- 保护罩请安装在水和油溅出的一侧。
- 为了防止积水或积油,请将保护罩倾斜安装。
- 请不要将电缆侵在水或者油中。
- 为了防止水或油侵入到电机内,保护罩外侧的布线也要保有松弛度。

  不得已要将连接器(电缆接口)向上安装时,为了防止水或油的侵入,电缆请保有一定的松弛度。

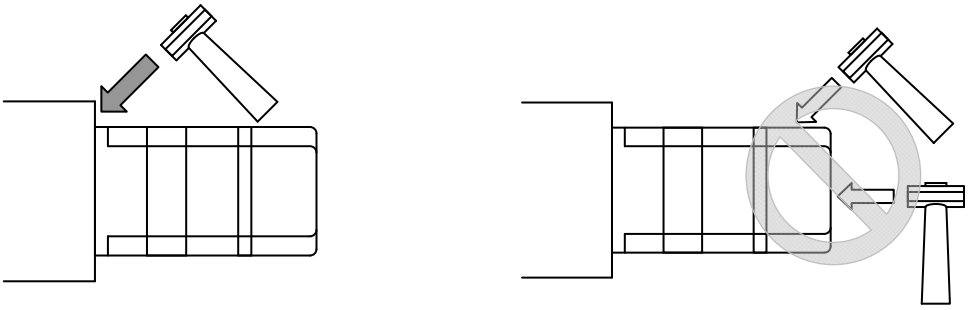


7） 减速机的安装、与机械的配合

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

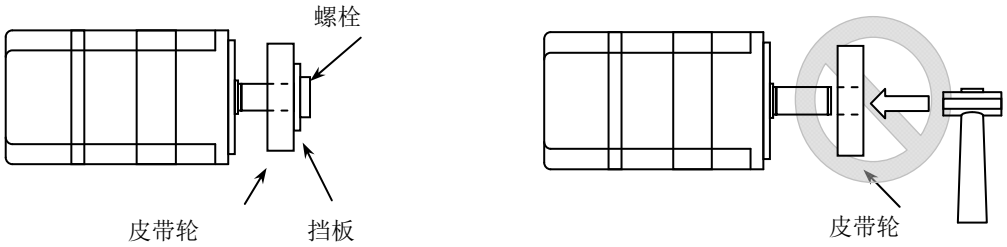


■ 由于AC主轴电机的转轴直接与精密部件编码器相连接，因此请勿敲击AC主轴电机的输出轴。出于位置调整等原因，无论如何都要敲击电机的话，可以用橡胶或是塑料锤子敲打法兰盘的前端。

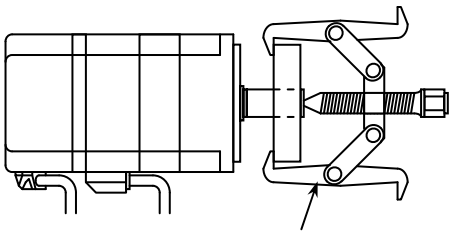


■ 安装到机械上时，事先加工可以使 AC 主轴电机凸缘平稳连接的安装孔。另外，请确保安装面的平整度，如果安装面的平整度达不到要求的话，可能会损坏到电机的输出轴或轴承。

■ 安装减速机、皮带轮和联轴器时，请使用轴端的螺栓。不要敲击输出轴。



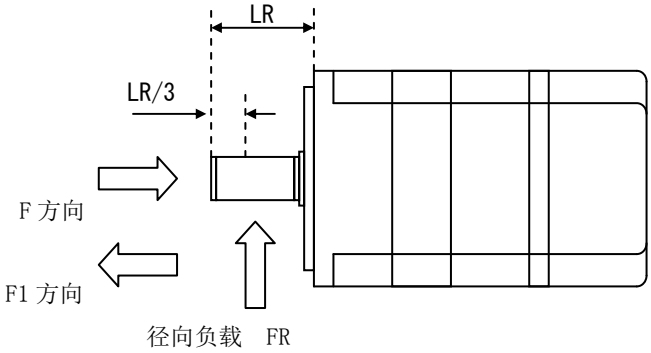
■ 取出减速机、皮带轮时,请使用专用的拔取工具。



8） 轴承的容许负载

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

容许径向负载为加在电机输出轴 1/3 处（输出轴前段算起）的最大负载



	AC 主轴电机型号	安装时			运转时		
		径向负载(N)	轴向负载(N)		径向负载(N)	轴向负载(N)	
		FR	F 方向	F1 方向	FR	F 方向	F1 方向
S3	S30V163K2L	300	350	350	150	150	150
	S30V164K5W	300	350	350	150	150	150

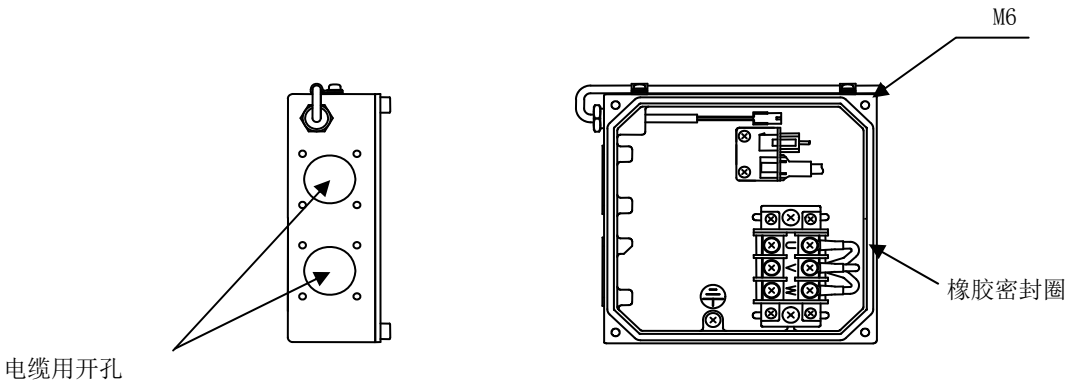
9） 端子盒的注意事项

为符合 IEC 规格(IEC34-5)IP55 的要求,请遵守以下事项:

■ 确认端子盒与盒盖间带有橡胶密封圈后,盖上盒盖。

■ 请使用 5.4N·m(M6)的紧固转矩安装端子盒盒盖的螺栓。

■ 请客户对电缆用开孔进行防水处理。



No Text on This Page.

4 章

4. 接线

4.1 主电路电源、控制电源、再生电阻、AC 主轴电机、保护接地的接线 4-1

1） 名称和功能 4-1

2） 电缆 4-1

3） 电缆直径－容许电流 4-2

4） 推荐电缆直径 4-2

5） AC 主轴电机的接线 4-3

6） 接线实例 4-4

7） 电缆的压接处理 4-5

8） 高压电路端子的紧固转矩 4-5

9） 电机端子台的紧固转矩 4-5

4.2 与上位装置的接线 4-6

1） CN1 信号名与引脚编号（与上位装置的接线） 4-6

2） CN1 的端子排列 4-7

3） 信号名称与功能 4-7

4） 端子的连接电路 4-8

4.3 电机编码器的接线 4-15

1） EN1 信号名称与引脚编号 4-15

2） EN1 连接器的端子排列 4-15

3） 电机编码器信号名称与引脚编号 4-16

4） 电机编码器连接器型号 4-16

5） 电机热敏电阻信号名称及引脚编号 4-16

6） 电机热敏电阻连接器型号 4-16

7） 推荐编码器电缆规格 4-17

8） 编码器电缆长度 4-17

4.4 周边装置 4-18

1） 电源容量·周边装置一览 4-18

4.1　主电路电源、控制电源、再生电阻、AC 主轴电机、保护接地的接线

1） 名称和功能

端子名称	端子标记	备注	
主电路电源端子	R·S·T	三相 AC200～230V +10%,-15% 50/60Hz±3%	
控制电源端子	r·t	单相 AC200～230V +10%,-15% 50/60Hz±3%	
AC 主轴电机连接端子	U·V·W	与 AC 主轴电机连接	
保护接地端子	⏚	与电源地线·AC 主轴电机的地线相连接。	
再生电阻连接端子	RB1·RB2	SS1A15	在 RB1·RB2 端子间连接外置再生电阻。
制造商维护用端子	RB4·⊖	制造商维护用端子。请不要连接。	

2） 电缆

伺服驱动器主电路使用电缆如下表所示。

■　电缆的种类

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

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

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

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

3） 电缆直径－容许电流

AWG 尺寸	截面积 [mm²]	导体电阻 [Ω/km]	不同环境温度下的容许电流 [A]		
			30℃	40℃	55℃
20	0.5	39.5	6.6	5.6	4.2
19	0.75	26.0	8.8	7.0	5.4
18	0.9	24.4	9.0	7.7	5.8
16	1.25	15.6	12.0	11.0	8.3
14	2.0	9.53	23.0	20.0	15.0
12	3.5	5.41	33.0	29.0	21.8
10	5.5	3.47	43.0	38.0	28.5
8	8.0	2.41	55.0	49.0	36.8

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

4） 推荐电缆直径

伺服驱动器、AC 主轴电机用电缆的推荐直径值如下表所示。

■ 输入电压 AC200V

AC 主轴电机型号	电机动力线 (U·V·W·⏚)		冷却风扇		配套伺服驱动器	主电路电源 (R·S·T)		控制电源		再生电阻		⏚	
	mm²	AWG No	mm²	AWG No		mm²	AWG No	mm²	AWG No	mm²	AWG No	mm²	AWG No
S30V163K2LXE00	5.5	10	0.5	20	SS1A15#	5.5	10	1.25	16	5.5	10	5.5	10
S30V164K5WXE00													

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

5） AC 主轴电机的接线

■ 冷却风扇用连接器型号

(Molex 制)

AC 主轴电机型号	冷却风扇插头型号	引脚标记 AC200V±10% 单相 50/60Hz
S30V163K2LXE00	43025-0400	1、2、3、4
S30V164K5WXE00		

✔ 无极性。

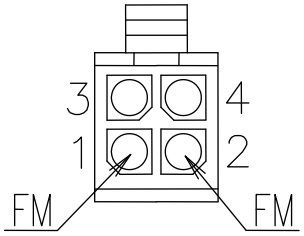
■ 端子型号

(Molex 制)

类型	型号	适合电缆尺寸
手动压接	43030-0007	AWG20～24

■ 连接器引脚排列

冷却风扇用连接器的引脚排列如下

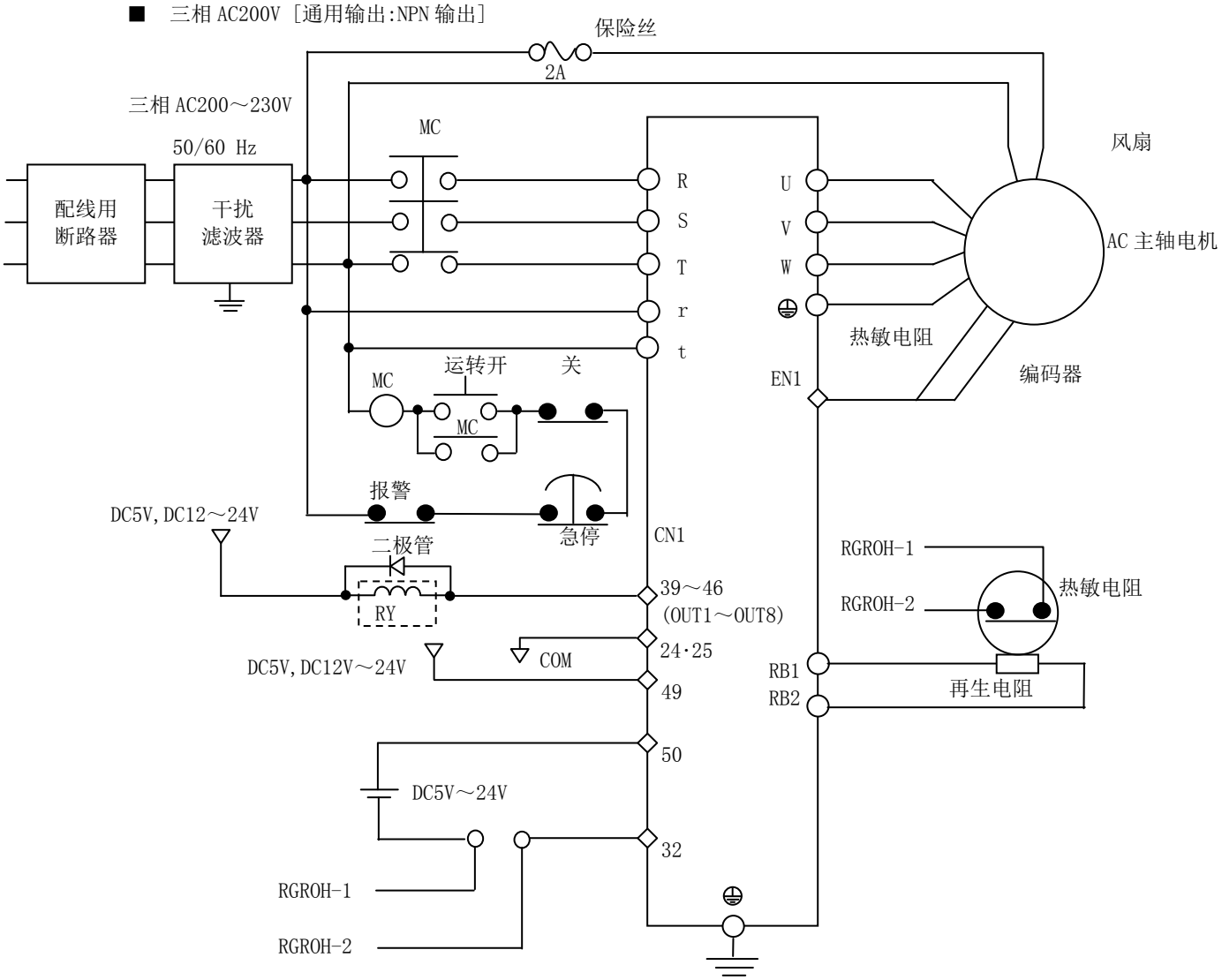


S 系列 AC 主轴电机
冷却风扇用连接器引脚排列
(电机侧视图)

6） 接线实例

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

■ 三相 AC200V［通用输出:NPN 输出］



✔ 为避免再生电阻烧损,请事先确认热敏电阻正常工作。

✔ 将 CN1 中 39～46(OUT1～OUT8)的引脚中其中一个作为输出使用,将[参数 GroupA]设置为 ALM 状态时_输出 ON 或 ALM 状态时_输出 OFF。

✔ 将 CN1 中 39～46(OUT1～OUT8)的输出与继电器等电感性负载连接时,请务必连接用于吸收浪涌的二极管。此外,请确认二极管的极性是否正确。错误时可能导致伺服驱动器发生故障。

✔ 风扇的接线中使用的保险丝须由客户准备。
请使用额定电流为 2A、额定电压为 AC250V 的产品。

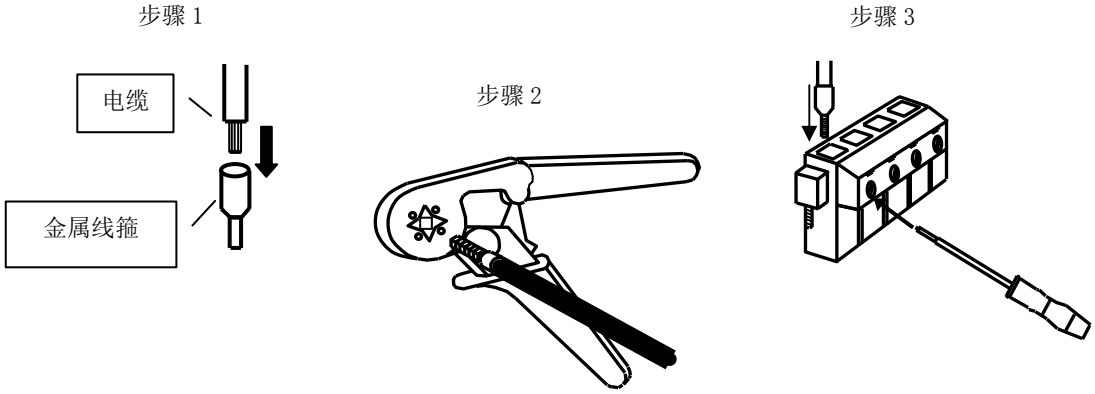
推奨保险丝管

制造商	产品名称
大东通信机株式会社	ES5-2000

7） 电缆的压接处理

首先请将电缆放入金属线箍,使用专用的压接工具进行压接。

再将金属线箍插入连接器内部,使用专用的一字螺丝刀进行紧固。推荐紧固转矩值为:0.5～0.6N·m。



■ 不同电缆尺寸所推荐的金属线箍以及压接工具的型号如下所示

mm^2	AWG	型　　号		
		1Pcs/Pkt	1000Pcs/Pkt	卷带式连载组件
0.75 mm^2	19	AI0.75-8GY	AI0.75-8GY-1000	AI0.75-8GY-B (1000Pcs/Pkt)
1.0 mm^2	18	AI1-8RD	AI1-8RD-1000	AI1-8RD-B (1000Pcs/Pkt)
1.5 mm^2	16	AI1.5-8BK	AI1.5-8BK-1000	AI1.5-8BK-B (1000Pcs/Pkt)
2.5 mm^2	14	AI2.5-8BU	AI2.5-8BU-1000	AI2.5-8BU-B (500Pcs/Pkt)

✔ GY : 灰色, RD : 红色, BK : 黑色, BU : 蓝色

✔ 压接工具型号: 0.25mm^2～6mm^2 : CRIMPFOX UD 6-4, 0.75mm^2～10mm^2: CRIMPFOX UD 10-4GY

✔ 菲尼克斯电气(株)

8） 高压电路端子的紧固转矩

	端子编辑											
伺服驱动器容量	R	S	T	⊖	RB4	RB1	RB2	U	V	W	⏚	CNA
SS1A15#	[1.18 N·m] M4(螺丝尺寸)											[0.5～0.6 N·m]

✔ “#”为任意数字或英文字母。

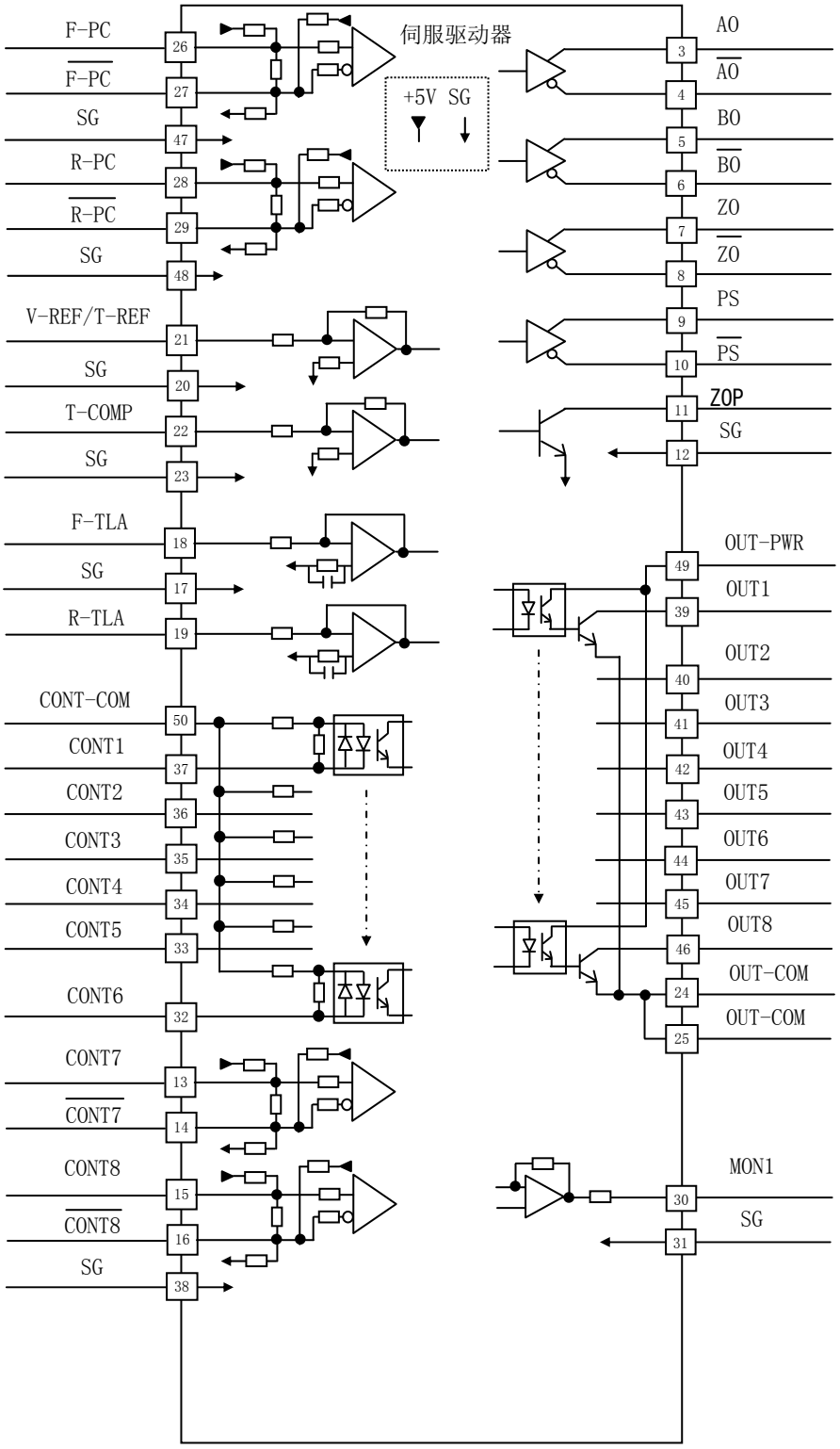
9） 电机端子台的紧固转矩

AC 主轴电机型号	端子台(U,V,W)	地线(黄铜)
S30V163K2LXE00	[2.94 N·m] M5(螺丝尺寸)	[1.96 N·m] M5(螺丝尺寸)
S30V164K5WXE00		

4.2 与上位装置的接线

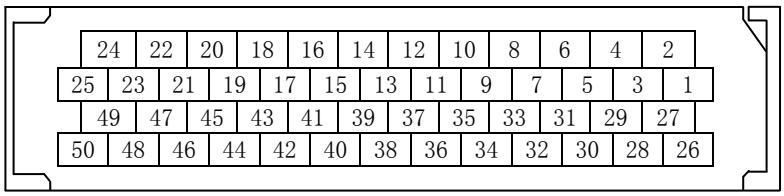
1） CN1 信号名与引脚编号（与上位装置的接线）

■ CN1 的端子排列 ［通用输出:NPN 输出］



2） CN1 的端子排列

■ CN1 10150-3000PE(锡焊侧)

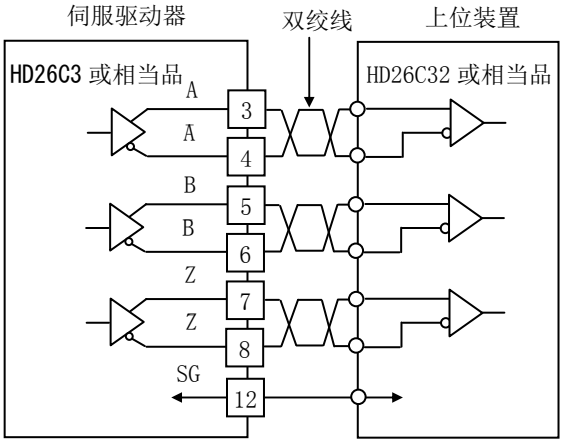
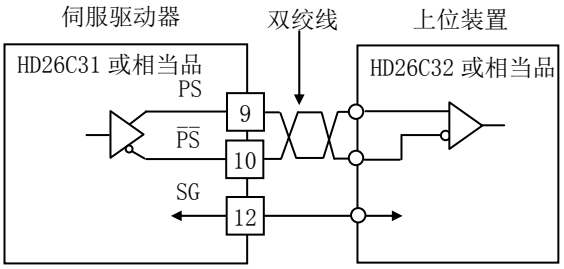


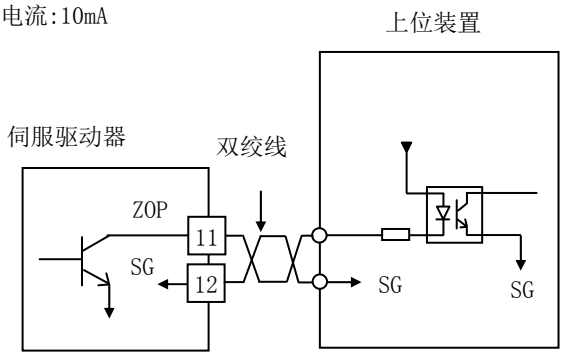
3） 信号名称与功能

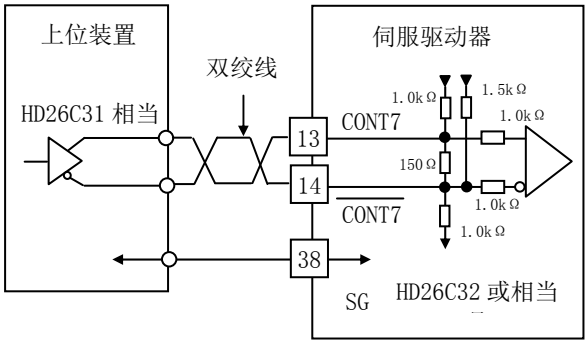
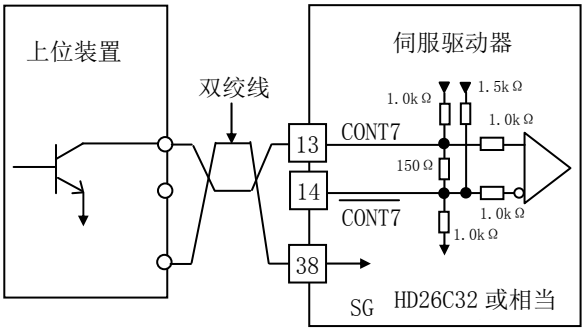
端子编号	信号名称	说明
1	—	—
2	—	—
3	A0	A 相脉冲输出
4	$\overline{A0}$	/A 相脉冲输出
5	B0	B 相脉冲输出
6	$\overline{B0}$	/B 相脉冲输出
7	Z0	Z 相脉冲输出
8	$\overline{Z0}$	/Z 相脉冲输出
9	PS	编码器信号输出
10	$\overline{PS}$	/编码器信号输出
11	ZOP	Z 相脉冲输出
12	SG	3～11 引脚用公共端
17	SG	18･19 引脚用公共端
18	F-TLA	模拟电流限制输入
19	R-TLA	模拟电流限制输入
20	SG	21 引脚用公共端
21	V-REF	速度指令输入
	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
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

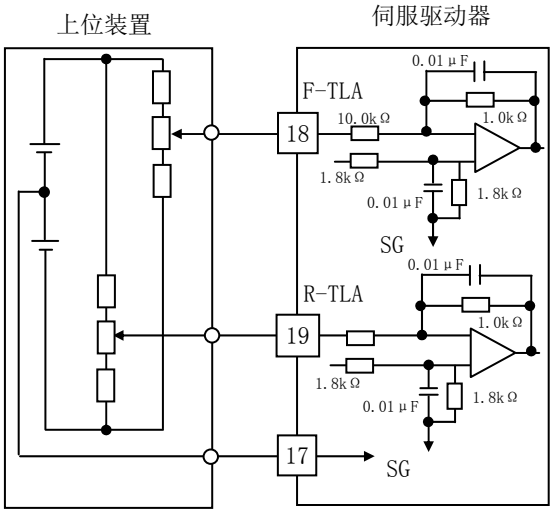
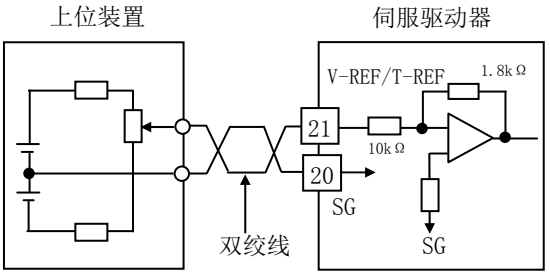
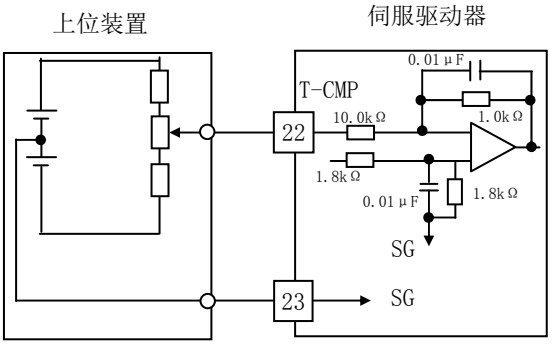
端子编号	信号名称	说明
30	MON1	模拟量监视输出
31	SG	30 引脚用公共端
13	CONT7	通用输入
14	$\overline{CONT7}$	通用输入
15	CONT8	通用输入
16	$\overline{CONT8}$	通用输入
38	SG	13～16 引脚用公共端
32	CONT6	通用输入
33	CONT5	通用输入
34	CONT4	通用输入
35	CONT3	通用输入
36	CONT2	通用输入
37	CONT1	通用输入
50	CONT-COM	通用输入用电源
39	OUT1	通用输出
40	OUT2	通用输出
41	OUT3	通用输出
42	OUT4	通用输出
43	OUT5	通用输出
44	OUT6	通用输出
45	OUT7	通用输出
46	OUT8	通用输出
49	OUT-PWR	通用输出用电源
24	OUT-COM*	通用输出用公共端/NC
25	OUT-COM*	通用输出用公共端/NC

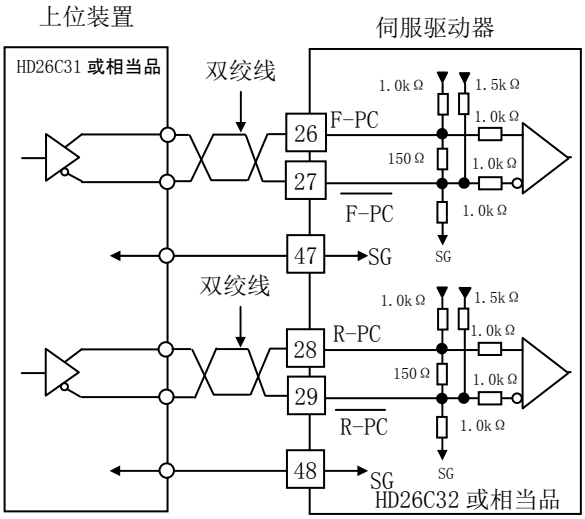
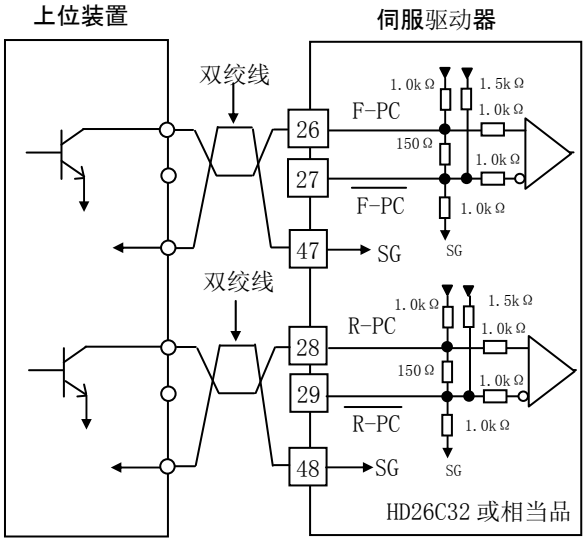
4） 端子的连接电路

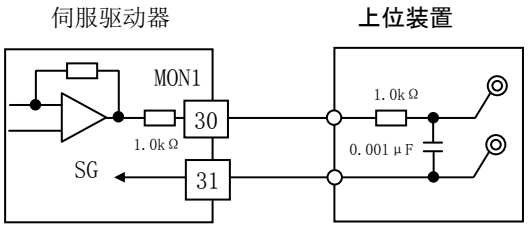
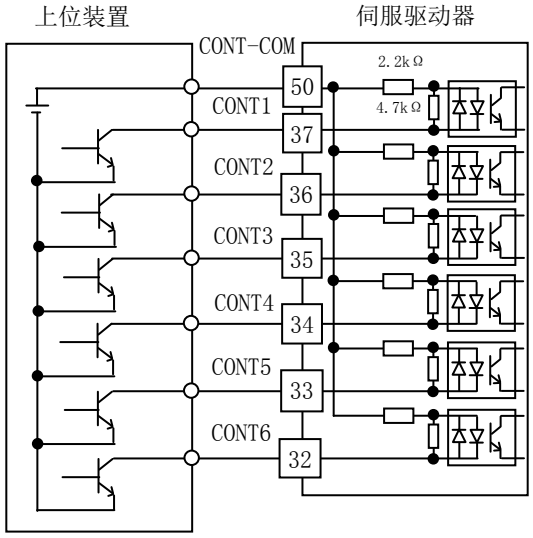
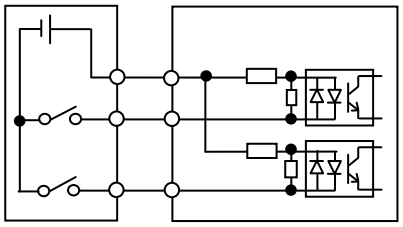
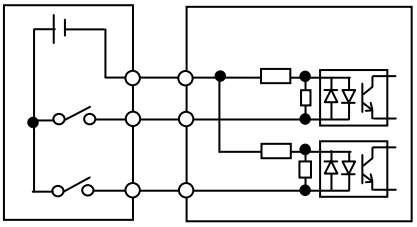
端子编号	标记	名称	说明
1	—	—	
2	—	—	
3	A0	A 相脉冲输出	驱动器输出的编码器的 A 相、B 相脉冲，原点 Z 相脉冲信号。请与线性接收器相连接。  请务必接好 SG 引脚。
4	$\overline{A0}$	/A 相脉冲输出	
5	B0	B 相脉冲输出	
6	$\overline{B0}$	/B 相脉冲输出	
7	Z0	Z 相脉冲输出	
8	$\overline{Z0}$	/Z 相脉冲输出	
9	PS	编码器信号输出	串行编码器的绝对位置数据输出信号。  请务必接好 SG 引脚。
10	$\overline{PS}$	编码器信号输出	

端子编号	标记	名称	说明
11	ZOP	Z 相脉冲输出	以集电极开路形式输出编码器 Z 相原点脉冲信号。 [NPN 输出] 最大电压:DC30V 最大电流:10mA  请务必接好 SG 引脚。

端子编号	标记	名称	说明
13	CONT7	通用输入	通过线性接收器接收。差分信号、集电极开路信号均可接收。 上位输出信号为差分形式时的接线  上位输出信号为集电极开路形式时的接线  请务必接好 SG 引脚。
14	$\overline{\text{CONT7}}$	通用输入	
15	CONT8	通用输入	
16	$\overline{\text{CONT8}}$	通用输入	

端子编号	标记	名称	说明
18	F-TLA	正转转矩限制输入	通过外部模拟量电压限制正转、反转的转矩。 正转转矩限制输入(F-TLA): CN1-18 输入电压范围 -10V～+10V 反转转矩限制输入(R-TLA): CN1-19 输入电压范围 -10V～+10V 输入阻抗:约 10kΩ 
19	R-TLA	反转转矩限制输入	
21	V-REF	速度指令输入	速度指令与转矩指令的输入形式均为模拟量信号输入。 输入速度指令 → 速度控制型 输入转矩指令 → 转矩控制型 输入阻抗:约 10kΩ。 最大容许输入电压:±12V。 
	T-REF	转矩指令输入	
22	T-COMP	转矩补偿输入	

端子编号	标记	名称	说明
26	F-PC	指令脉冲输入	位置指令输入为脉冲输入。 脉冲指令输入 → 位置控制型 脉冲指令输入有三种形态。 [正转脉冲+反转脉冲] 最大 5M PPS [符号+脉冲] 最大 5M PPS [90° 相位差的两相脉冲] 最大 1.25M PPS 上位输出信号为差分形式时的接线  请务必接好 SG 引脚。 上位输出信号为集电极开路形式时的接线 
27	$\overline{\text{F-PC}}$	指令脉冲输入	
28	R-PC	指令脉冲输入	
29	$\overline{\text{R-PC}}$	指令脉冲输入	

端子编号	标记	名称	说明
30	MON1	模拟量监视输出	输出模拟量监视输出 1 所选择的内容。 负载电流：小于 2mA 输出电阻：1kΩ 输出电压范围：±8V 
32	CONT6	通用输入	通用输入电路连接继电器或集电极开路的三极管电路。 外部电源规格 电源电压范围:DC5V±5% / DC12V～DC24V±10% 电流容量:100mA 以上(DC24V) [漏极接法实例] 
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	
漏极电路			漏极电路
			

端子编号	标记	名称	说明
39	OUT1	通用输出	通用输出电路连接光耦或继电器。 [NPN 输出] OUT-PWR(外部电源)规格 电源电压范围:DC5V ±5%,DC12V～24V ±10% 电流容量:20mA 以上 OUT-1～OUT-8(输出电路)电源规格 电源电压范围:DC5V ±5% 电源电压范围:DC12V～15V ±10% 电源电压范围:DC24V ±10% 最大电流值 :DC5V·····10mA 最大电流值 :DC12V～15V····30mA 最大电流值 :DC24V·····50mA NPN 伺服驱动器 上位装置 OUT-PWR 光耦 49 OUT1 39 OUT2 40 OUT3 41 OUT4 42 OUT5 43 OUT6 44 OUT7 45 继电器 OUT8 二极管 46 OUT-COM 24 OUT-COM 25
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	通用输出電源用	
24	OUT-COM	通用输出公共端	
25	OUT-COM	通用输出公共端	

✔ 将通用输出与继电器等电感性负载连接时,请务必连接用于吸收浪涌的二极管。此外,请确认二极管的极性是否正确。错误时可能导致伺服驱动器发生故障。

4.3 电机编码器的接线

1） EN1 信号名称与引脚编号

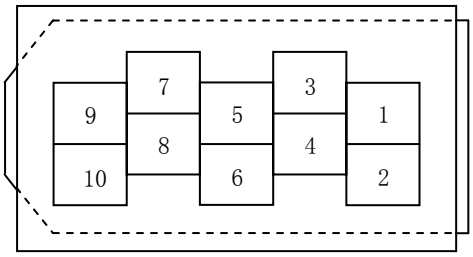
■ 脉冲编码器

伺服驱动器 EN1 端子编号	信号名称	说明	备注 注 1)
1	5V	电源	双绞线 (推荐)
2	SG	电源公共端	
3	THM1	热敏电阻	双绞线
4	THM2		
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	屏蔽线	-

注1） 请使用带屏蔽的双绞线
注2） 请将屏蔽线连接到 EN1 的金属外壳（地）。

2） EN1 连接器的端子排列

■ EN1 36210-0100PL(锡焊侧视图)



✔ 根据连接的编码器种类不同,配线方法也不同,请注意不要接错线。

■ 连接器型号[住友 3M 制(株)制]

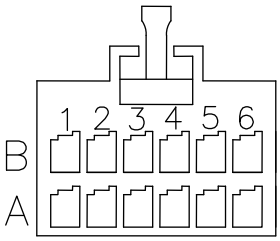
	型号	使用电缆尺寸	使用线径
连接器	36210-0100PL	AWG30～AWG18	-
外壳	36310-3200-008	-	φ7～φ9

3） 电机编码器信号名称与引脚编号

■ S 系列 AC 主轴电机编码器

S 系列 AC 主轴电机 编码器引脚编号	信号名称	说明	备注
A1(青)	A	A 相脉冲输出	双绞线
B1(茶)	/A		
A2(绿)	B	B 相脉冲输出	双绞线
B2(紫)	/B		
A3(白)	Z	Z 相脉冲输出	双绞线
B3(黄)	/Z		
A4(赤)	5V	电源	双绞线 (推荐)
B4(黑)	SG		
A5	-	-	-
B5	SG	-	-
A6(屏蔽)	地	屏蔽线	注 1)
B6	-	-	-

注1） 请将屏蔽线線与 A6 连接。



S 系列 AC 主轴电机
编码器连接器
引脚排列(电机侧视图)

4） 电机编码器连接器型号

■ 连接器型号(泰科 AMP 制)

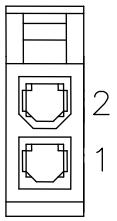
电机型号	电机编码器连接器型号
S30V163K2LXE00	1-1318118-6
S30V164K5WXE00	

■ 端子型号(泰科 AMP 制)

类型	型号	适用电缆尺寸
手动压接	1318108-1	AWG24～28
	1318107-1	AWG18～22

5） 电机热敏电阻信号名称及引脚编号

S 系列 AC 主轴电机 热敏电阻引脚编号	信号名称	说明	备注 注 1)
1(黑)	THM1	热敏电阻	双绞线
2(黑)	THM2		



S 系列 AC 主轴电机
热敏电阻连接器
引脚排列(电机侧视图)

6） 电机热敏电阻连接器型号

■ 热敏电阻连接器型号(Molex 制)

电机型号	电机热敏电阻连接器型号
S30V163K2LXE00	5557-02R
S30V164K5WXE00	

✔ 无极性。

■ 端子型号(Molex 制)

类型	型号	适用电缆尺寸
手动压接	5556TL	AWG18～24

7） 推荐编码器电缆规格

带屏蔽多芯双绞线

电缆额定规格 80℃ 30V

导体电阻 1Ω以下

导体尺寸 AWG 尺寸 24～18

SQ(mm^2) 0.2～0.8

导体阻值取决于电缆长度。

8） 编码器电缆长度

不同电源(5V,SG)线导体尺寸下电缆长度的最大值。

导体尺寸		导体电阻 Ω/km(20℃)	长度 (m)
AWG	22	60 以下	10
	20	40 以下	20
SQ(mm^2)	0.3	65 以下	10
	0.5	40 以下	20

✔ 以上参数为使用 1 组电源(5V,SG)线时的数值。

✔ 导体电阻因导体规格而异。

4.4 周边装置

1） 电源容量·周边装置一览

■ AC200V 输入

输入电压	伺服驱动器容量	AC 主轴电机型号	主电路电源额定(KVA)	配线用断路器(MCCB)	干扰滤波器	电磁接触器	浪涌吸收器
AC200V	SS1A15#	S30V163K2LXE00	6.5	NF50-SVFU-50A 三菱电机	HF3030C-UQA 双信电机	S-N35 三菱电机	LT-C32G801WS 双信电机
		S30V164K5WXE00	8.5				

✔ “#”为任意数字或英文字母。

✔ 在伺服驱动器可能受雷击浪涌等过电压影响时,请将浪涌吸收器安装在伺服驱动器输入部件中。

No Text on This Page.

5 章

5. 运转

5.1 配套 AC 主轴电机的更改方法 5-1

1) 通过“设置软件”进行确认、更改的方法 5-1

2) 通过“数字控制面板”进行确认、更改的方法 5-2

5.2 系统参数 5-3

1) 规格的确认 5-3

2) 系统参数一览表 5-5

3) 系统参数的确认与设置 5-5

4) 系统参数的确认与设置(电机编码器规格的设置) 5-7

5) 出厂时的标准设置值 5-8

5.3 试运转 5-9

1) 安装、接线的确认 5-9

2) 动作的确认 5-9

3) 输入输出信号的确认 5-10

4) 机械的动作确认 5-11

5.4 伺服驱动器的状态显示 5-12

1) 一般显示 5-12

2) 报警发生时的显示 5-12

5.5 运转时序 5-13

1) 出厂时标准设置的电源接通~电源切断的运转时序 5-13

2) 报警发生时的停止时序 5-15

3) 报警复位的时序 5-17

4) 运行中(伺服 ON 中)切断主电路电源后的时序 5-18

5) 测出 Z 相前的定位时序 5-19

6) 测出 Z 相后的由电机停止状态起的定位时序 5-20

7) 测出 Z 相后的电机旋转状态(速度控制)中的定位时序 5-21

5.6 监视器功能 5-22

1) 监视器一览 5-22

2) 各监视器的说明 5-23

5.7 模拟量监视器与数字监视器 5-28

5.8 参数的设置 5-29

1) 参数一览 5-29

5.9 各参数的功能 5-37

5.10 控制模块图 5-93

5.11 SEMI F47 辅助功能 5-94

1) 设置参数 5-94

2) 动作时序 5-94

3) 注意事项 5-94

5.1 配套 AC 主轴电机的更改方法

使用 AC 伺服系统工具“设置软件”或“数字操作面板”,确认、更改所使用的伺服驱动器与其配套 AC 主轴电机。“设置软件”的操作方法请参照软件使用说明书 M0008363,“数字操作面板”的操作方法请参考“数字操作面板 7”。

1） 通过“设置软件”进行确认、更改的方法

步骤	项目与内容
1	确认 AC 主轴电机的型号
	■ 确认在伺服驱动器中设置好的 AC 主轴电机的型号。 确认所使用的 AC 主轴电机的型号(前 10 位)与“设置软件”中显示的“配套电机型号”是否一致。如果显示的“配套电机型号”所使用的 AC 主轴电机的型号与一致,则设置无需更改。如果不一致,则需将其更改为您所使用的 AC 主轴电机。 ■ 接通伺服驱动器的控制电源 (r,t)后启动“设置软件”。打开“参数设置(P)”中的“系统参数”选项,画面左上方的“配套电机”、“当前设置值”的前 10 位显示 AC 主轴电机的型号。
2	更改 AC 主轴电机的型号
	■ 与伺服驱动器配套的 AC 主轴电机的更改方法是使用“设置软件”中的“从一览表表中选择”进行更改。 ◆ 控制电源上电后(r,t),启动“设置软件”。 ◆ 打开“参数设定(P)”中的“系统参数”选项,接下来打开画面左上方的“配套电机”中的“从列表中选择(M)”,选择符合所使用的 AC 主轴电机型号(前 10 位)的文件名(扩展名.mtl)。
3	■ 控制电源重新上电后,更改设置生效。

2） 通过“数字控制面板”进行确认、更改的方法

<table>
<tr><th>步骤</th><th>项目与内容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td>确认 AC 主轴电机的型号</td></tr>
<tr><td>■ 确认伺服驱动力中设置的 AC 主轴电机型号。
数字控制面板上显示 AC 主轴电机的型号对应的电机代码。
确认所使用的 AC 主轴电机的型号(前 10 位)与下表中的 AC 主轴电机型号对应的“电机代码”是否一致。
显示的“电机代码”对应的 AC 主轴电机的型号如果与所使用的 AC 主轴电机型号一致,则不需要进行设置更改。
如果不一致,则请更改为所使用的主轴电机型号。

AC 主轴电机型号对应的“电机代码”
<table><tr><th>伺服
驱动器容量</th><th>AC 主轴电机型号</th><th>电机
编码</th><th>AC 主轴电机型号</th><th>电机
代码</th></tr><tr><td>SS1A15</td><td>RESERVE</td><td>0461</td><td>RESERVE</td><td>0462</td></tr><tr><td>SS1A15</td><td>S30V163K2L</td><td>0461</td><td>S30V164K5W</td><td>0462</td></tr></table>
◆ 确认方法
通过“信息 3(电机代码)”确认主轴电机型号对应的“电机代码”。操作方法请参照“状态显示模式(7-4)”。
<table><tr><th>信息 3</th><th>电机代码</th></tr><tr><td>InFo.3</td><td>0185</td></tr></table></td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td>更改 AC 主轴电机的型号</td></tr>
<tr><td>■ 更改伺服驱动器所配套的 AC 主轴电机(电机参数)的方法有“选择电机代码”与“自动设置”两种。

◆ “选择电机代码”
数字操作面板的操作方法请参照”AC 主轴电机的电机代码设置(7-17)”。
◆ “自动设置”
数字面板的操作方法请才参照“电机参数的自动设置(7-15)”。</td></tr>
<tr><td>3</td><td>■ 控制电源重新上电后,更改设置生效。</td></tr>
</table>

✔ “选择电机代码”所对应的“AC 主轴电机”因伺服驱动器软件版本而异。
✔ 工厂出厂时的电机代码为 0462(S30V164K5W)。

5.2 系统参数

1） 规格的确认

使用 AC 伺服系统的辅助工具“设置软件”或者“数字操作面板”,确认伺服驱动器、电机编码器的规格与组合。

<table>
<tr><th>步骤</th><th>项目与内容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td>伺服驱动器规格的确认</td></tr>
<tr><td>■ 请对照以下 4 项显示或代码,确认您购买的产品规格与您使用的机械规格有无差异。

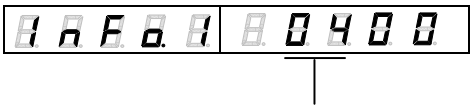
◆ 电机构造
◆ 主电路电源电压
◆ 驱动器容量代码
◆ 控制基板(电子线路板)代码

■ 显示内容,代码可通过 AC 伺服系统的辅助工具“设置软件”或者“数字操作面板”进行确认。

◆ 使用“设置软件”的确认方法
控制电源(r,t)上电后,启动“设置软件”。
点开“参数设定(P)”中的“系统参数”选项,画面右上方的“系统信息”显示上述各项。
请按照步骤 2 以后的内容进行确认。设置软件的操作方法,请参照设置软件使用说明书 M0008363。

◆ 使用“数字操作面板”的确认方法
“信息 1(伺服驱动器)”,“信息 2(伺服驱动器)”以代码的形式显示。数字操作面板的操作方法请参照“状态显示模式 (7-4)”。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td>电机构造</td></tr>
<tr><td>
<table>
<tr><th>代码</th><th>电机构造显示</th></tr>
<tr><td>04</td><td>IM</td></tr>
</table>
■ 使用“设置软件”,确认电机构造是否显示“IM”。

■ 使用“数字操作面板”,在“信息 1(伺服驱动器信息)”确认所显示的电机构造代码。

电机结构代码
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>步骤</th><th>项目与内容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">3</td><td>主电路电源电压</td></tr>
<tr><td>
<table>
<tr><th>代码</th><th>主电路电源的电压值显示</th></tr>
<tr><td>00</td><td>200V</td></tr>
</table>
■ 使用”设置软件”,确认与连接器 CNA 或端子台的 RST 连接的主电路电源的电压值。
■ 使用”数字操作面板”,确认连接器 CNA 或端子台的 RST 所连接的主电路电源在”信息 1(伺服驱动器信息)”中显示的电压值的代码。

主电路电源代码
</td></tr>
<tr><td rowspan="2">4</td><td>驱动器容量</td></tr>
<tr><td>
<table>
<tr><th>代码</th><th>驱动器容量显示</th><th>伺服驱动器型号</th></tr>
<tr><td>06</td><td>150A</td><td>SS1A15M8AM0</td></tr>
</table>
■ 使用“设置软件”,确认所使用的伺服驱动器型号的容量。
■ 使用“数字操作面板”,确认您使用的伺服驱动器在“信息 2(伺服驱动器信息)”中已显示的驱动器容量代码。

驱动器容量代码
</td></tr>
<tr><td rowspan="2">5</td><td>控制基板代码</td></tr>
<tr><td>
<table>
<tr><th>代码</th><th>连接 EN1 的
电机编码器型号</th><th>连接 EN2 的
外部编码器</th></tr>
<tr><td>#8</td><td>PP038H</td><td>不使用</td></tr>
</table>
■ 确认所使用的 AC 主轴电机的电机编码器的种类所对应的代码。
<table>
<tr><th>型号</th><th>名称</th></tr>
<tr><td>PP038H</td><td>脉冲编码器</td></tr>
</table>
■ 使用“设置软件”,确认显示的代码。
■ 使用“数字操作面板”,确“信息 2(伺服驱动器信息)”的显示内容。

控制基板代码
</td></tr>
</table>

2） 系统参数一览表

系统参数一览表显示如下。参数会根据实际使用情况而异,请确认 3)、4)项以后,准确设置。

ID	内容
00	控制周期
01	主电路电源输入类模式
02	再生电阻选择
07	脉冲编码器功能选择
08	脉冲编码器分辨率
09	控制模式选择

3） 系统参数的确认与设置

使用 AC 伺服系统工具“设置软件”以及“数字操作面板”,确认与设置伺服驱动器、电机编码器的规格与组合。设置软件的操作方法,请参照设置软件使用说明书 M0008363。数字操作面板的操作方法请参照“数字操作面板 7”。

系统参数(伺服驱动器的设置)

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">00</td><td>控制周期</td></tr>
<tr><td>■ 选择速度控制,转矩控制的控制周期。
确认设置为“00:Standard_Sampling”。
<table>
<tr><th colspan="2">选择值</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>Standard_Sampling</td><td>标准采样模式</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">01</td><td>主电路电源输入类模式</td></tr>
<tr><td>■ 确认连接伺服驱动器 CNA 或者端子台 R、S、T 的主电路电源输入类模式。
<table>
<tr><th colspan="2">选择值</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>AC_3-phase</td><td>三相交流电源供主电路电源。</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td rowspan="2">02</td><td>选择再生电阻</td></tr>
<tr><td>■ 确认连接伺服驱动器 CNA 或者端子台 RB1、RB2 的再生电阻的安装规格。
<table>
<tr><th colspan="2">选择值</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>02</td><td>External_R</td><td>使用外置再生电阻</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

ID	内容
09	控制模式选择

■ 设置伺服驱动器的控制模式。

选择值		内容
00	Torque	转矩控制模式
01	Velocity	速度控制模式
02	Position	位置控制模式
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

■ 如下所示,请根据实际使用的上位装置的规格进行设置。

◆ 上位装置输入“位置指令脉冲”,使用“位置控制模式”模式时。

当前设置	内容
02:Position	位置控制模式

◆ 上位装置输入“模拟量电压”,或者使用伺服驱动器的“内部速度指令”,使用“速度控制模式”时。

当前设置	内容
01:Velocity	速度控制模式

◆ 上位装置输入“模拟量电压”,使用“转矩控制模式”时。

当前设置	内容
00:Torque	转矩控制模式

◆ 使用“控制模式选择”中的“速度控制模式”与“转矩控制模式”的切换模式。

当前设置值	内容
03:Velo - Torq	速度控制－转矩控制切换模式

◆ 使用:“控制模式选择”中的“位置控制模式”与“转矩控制模式”的切换模式。

当前设置	内容
04:Posi - Torq	位置控制－转矩控制切换模式

◆ 使用“控制模式选择”中的“位置控制模式”与“转矩控制模式”的切换模式。

当前设置	内容
05:Posi - Velo	位置控制－速度控制切换模式

4） 系统参数的确认与设置(电机编码器规格的设置)

设置所使用的电机编码器

需要设置的参数如下。

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">07</td><td>脉冲编码器功能选择</td></tr>
<tr><td>■ 确认所使用的电机编码器。
<table>
<tr><th colspan="2">选择值</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>Standard</td><td>增量式编码器</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td rowspan="2">08</td><td>脉冲编码器分辨率</td></tr>
<tr><td>■ 确认电机输出轴一转的脉冲数为 4096。
<table>
<tr><th>设定范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>500～65535(1 倍频)</td><td>P/R</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

5） 出厂时的标准设置值

出厂时系统参数的标准设置值如下表所示。

■ 伺服驱动器型号:SS1A15M8AM0

ID	名称	设置值
00	控制周期	00:_ Standard_Sampling
01	主电路电源输入类模式	00:_AC_3-Phase
02	再生电阻选择	02:_External_R
07	脉冲编码器选择	00: Standard
08	脉冲编码器分辨率	4096P/R
09	控制模式选择	01:Velocity

✔ 使用参数备份功能,可以在伺服驱动器内部保持“系统参数”、“一般参数”、“电机参数”,在必要时可恢复参数设置。

✔ 设置软件的操作方法,请参照软件设置使用说明书 M0008363。

5.3 试运转

1） 安装、接线的确认

确认伺服驱动器与 AC 主轴电机的安装、接线。

步骤	项目与内容
1	安装
	■ 按照“安装(3-1)”的内容,安装伺服驱动器与 AC 主轴电机。 AC 主轴电机的输出轴不要连接机械,使电机处于空载的状态。
2	接线·连接→接通电源
	■ 按照“接线(4)”的内容,为电源、AC 主轴电机,上位装置接线, 但是,接线后,请不要连接 CN1 端口与伺服驱动器。 ■ 接通电源。请确认伺服驱动器正面上部的显示部无报警代码显示。如果显示报警代码,请按照“报警发生时的故障诊断(8-7)”的内容进行处理。 ■ 主电路电源上电后, 7 段 LED 不显示“≡”时,请参照“故障诊断(8-1)”的内容进行处理。

2） 动作的确认

使用设置软件或者数字控制面板实施 JOG 运转。

步骤	项目与内容
1	JOG 运转
	■ AC 主轴电机的输出轴不要连接机械,确保电机在空载状态下实施 JOG 运转。 ■ 确认 AC 主轴电机可以正反转。 ◆ 使用“设置软件”的操作方法 在菜单的“试运转”中选择“JOG 运转”,设置软件的操作方法,请参照设置软件使用说明书 M0008363。 ◆ 使用“数字操作面板”的确认,设置方法 数字操作面板的操作方法,请参照“数字操作面板(7)”。

3） 输入输出信号的确认

通用输入输出信号的设置为出厂时的标准设置值。

<table>
<tr><th>步骤</th><th>项目与内容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td>输入信号的确认</td></tr>
<tr><td>■ 在一般参数 Group9 中选择所要使用的功能,并定义到 CONT1～CONT8。
<table>
<tr><th></th><th></th><th>出厂设置</th><th></th></tr>
<tr><th>输入信号</th><th>CN1 引脚编号</th><th>在一般参数 Group9 中选择的功能</th><th>设置值</th></tr>
<tr><td>CONT1</td><td>37</td><td>伺服 ON 功能</td><td>02:_CONT1_ON</td></tr>
<tr><td>CONT2</td><td>36</td><td>定位运转模式</td><td>04:_CONT2_ON</td></tr>
<tr><td>CONT3</td><td>35</td><td>定位停止位置选择 1</td><td>06:_CONT3_ON</td></tr>
<tr><td>CONT4</td><td>34</td><td>控制模式切换功能</td><td>08:_CONT4_ON</td></tr>
<tr><td>CONT5</td><td>33</td><td>急停功能</td><td>0B:_CONT5_OFF</td></tr>
<tr><td>CONT6</td><td>32</td><td>外部触发功能</td><td>0D:_CONT6_OFF</td></tr>
<tr><td>CONT7</td><td>13,14</td><td>转矩限制功能</td><td>0E:_CONT7_ON</td></tr>
<tr><td>CONT8</td><td>15,16</td><td>报警复位功能</td><td>10:_CONT8_ON</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td>输出信号的确认</td></tr>
<tr><td>■ 在一般参数 GroupA 中选择所要使用的功能,并定义到 OUT1～OUT8。
<table>
<tr><th></th><th></th><th>出厂设置</th><th></th><th></th><th>出厂设置</th></tr>
<tr><th>输出信号</th><th>CN1
引脚编号</th><th>设置值</th><th>输出信号</th><th>CN1
引脚编号</th><th>设置值</th></tr>
<tr><td>OUT1</td><td>39</td><td>18:_INP_ON</td><td>OUT5</td><td>43</td><td>33:_ALM5_OFF</td></tr>
<tr><td>OUT2</td><td>40</td><td>86:_ORISTP_ON</td><td>OUT6</td><td>44</td><td>35:_ALM6_OFF</td></tr>
<tr><td>OUT3</td><td>41</td><td>02:_S-RDY_ON</td><td>OUT7</td><td>45</td><td>37:_ALM7_OFF</td></tr>
<tr><td>OUT4</td><td>42</td><td>88:_ORIMOV_ON</td><td>OUT8</td><td>46</td><td>39:_ALM_OFF</td></tr>
</table>■</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3</td><td>输入输出信号的确认</td></tr>
<tr><td>■ 通过监视器确认所设置的输入输出信号是否正常有效。
监视器的说明请参照“监视器功能 (5-23)”。

◆ 使用[设置软件]的确认方法
通过菜单中的“监视器”进行确认。
设置软件的操作方法,请参照设置软件使用说明书 M0008487。

◆ 使用[数字操作面板]的确认方法
数字操作面板的操作方法请参照[数字操作面板(7)]。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">4</td><td>输入伺服 ON 信号</td></tr>
<tr><td>■ 输入伺服 ON 信号。确认 AC 主轴电机是否励磁,以及伺服驱动器正面的数字操作面板的显示是否在跑“8”字。</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>步骤</th><th colspan="2">项目与内容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">5</td><td colspan="2">指令输入</td></tr>
<tr><td colspan="2">■ 根据设置的控制模式(系统参数 ID09[控制模式选择]的设置值)输入相应指令。

◆ [位置控制模式]----位置指令脉冲
◆ [速度控制模式]----模拟量电压
◆ [转矩控制模式]----模拟量电压

■ 确认 AC 主轴电机输出轴旋转方向是否正确。

■ 上位装置输入指令但是 AC 主轴电机不转时,使用监视器功能确认是否确实有输入指令。

◆ [位置控制模式]----位置指令脉冲
监视器 ID13
<table><tr><td>位置指令脉冲频率监视器</td><td>显示输入指令脉冲的频率。</td></tr></table>
◆ [速度控制模式][转矩控制模式]----模拟量电压
监视器 ID12
<table><tr><td>模拟量速度指令/
模拟量转矩指令输入电压监视器</td><td>显示输入指令电压。</td></tr></table>
■ 伺服驱动器没有接收到上位装置的指令时,监视器的值不变。
此情况大多的原因是接线错误,所以请再次检查接线。</td></tr>
<tr><td>6</td><td>切断电源</td><td>关闭伺服 ON 信号后切断电源。</td></tr>
</table>

4） 机械的动作确认

将 AC 主轴电机的轴与机械连接,确认其动作。

<table>
<tr><th>步骤</th><th>项目与内容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td>连接机械</td></tr>
<tr><td>■ 将 AC 主轴电机的输出轴连接到机械。

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

■ 动作异常时,请立即停止。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td>运转</td></tr>
<tr><td>■ 输入实际的运转模式指令,运行伺服。

■ 出厂设置值为实时自动调谐 (伺服增益、滤波器等的自动调整)有效。
如果动作和特性没有问题,则不需要进行手动调谐。伺服调谐的方法请参照[调整(6)]。</td></tr>
</table>

5.4 伺服驱动器的状态显示

1） 一般显示

显示	说明	状态代码
	控制电源接通状态。 控制电源(r、t)接通,驱动器 Ready(RDY)为“ON”状态。	0
	主电路电源接通状态。 主电路电源(R、S、T)接通,运转准备结束信号为“OFF”状态。	2
	安全转矩切断状态。 主电路电源(R、S、T)接通,安全转矩切断输入 1 或者 2 为“OFF”状态。按照 → → 的顺序变化。	2
	运转准备结束状态。 主电路电源(R、S、T)接通,运转准备结束信号为“ON”状态。	4
	伺服 ON(使能)状态。 循环跑“8” 字。	8

表示	説明
	正向限位状态。 位置、速度控制模式的正向限位状态。
	反向限位状态。 位置、速度控制模式的反向限位状态。

表示	説明
	电池警告状态。 请更换电池。
	再生过载警告状态。 继续运行可能报警。
	过载警告状态。 继续运行可能报警。

2） 报警发生时的显示

报警发生时,显示报警代码和伺服驱动器的状态代码。

显示	说明
AL.85.0	报警发生时,根据[保养(8)]的内容进行处理。

报警发生时的伺服驱动器的状态代码

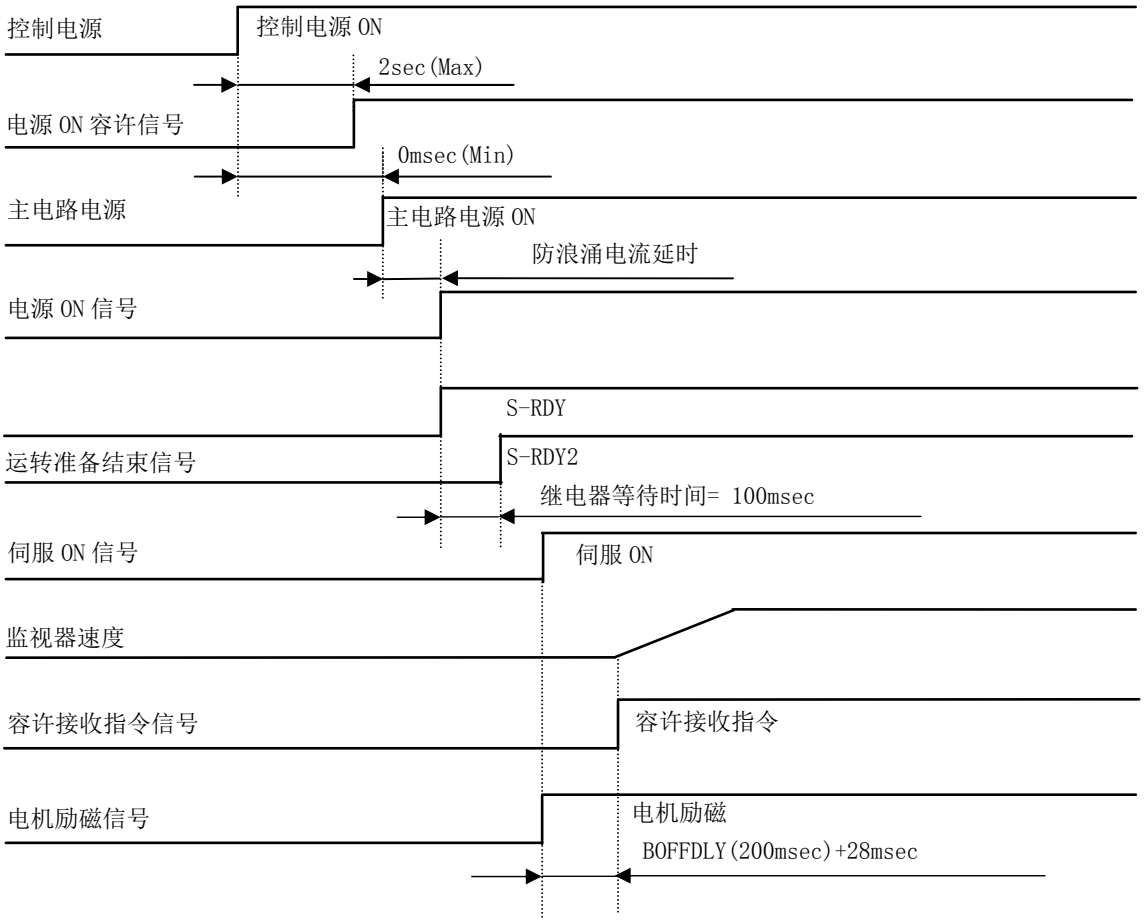
报警代码

代码	状态	
0	电源切断状态	(P-OFF)
2	电源接通状态	(P-ON)
4	伺服 ready 状态	(S-RDY)
8	伺服 ON 状态	(S-ON)
A	急停状态	(EMR)
F	初始化状态	

5.5 运转时序

1） 出厂时标准设置的电源接通～电源切断的运转时序

电源接通 → 伺服 ON

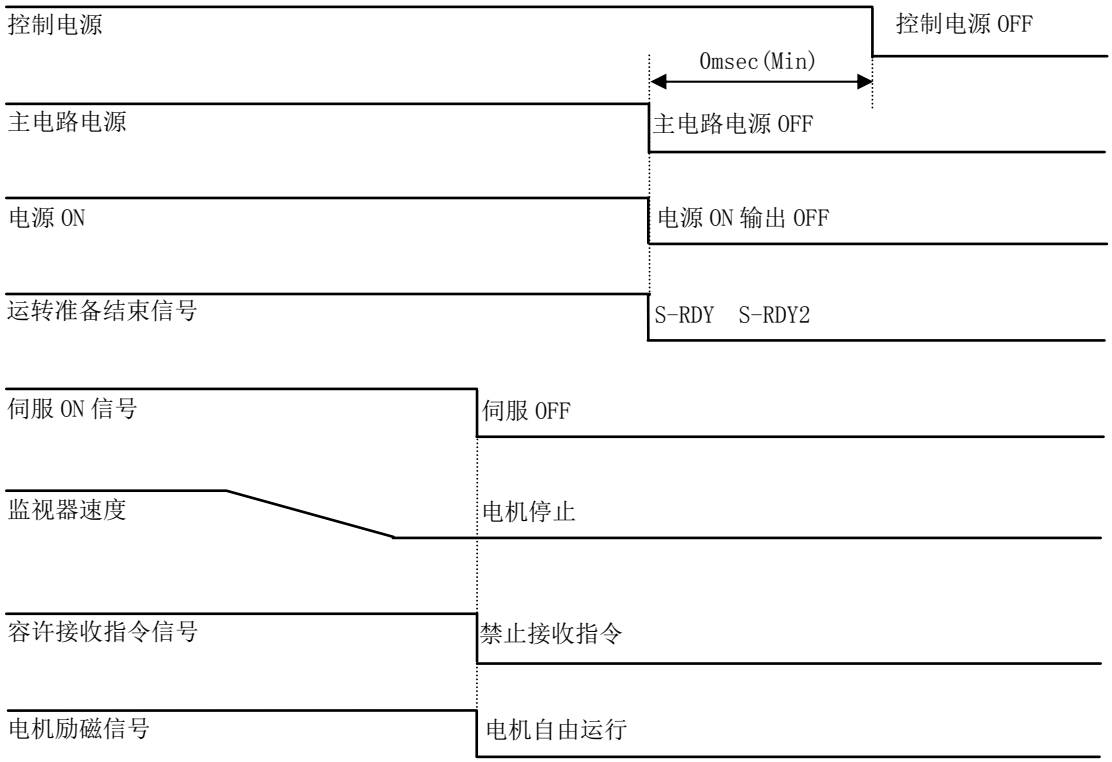


✔ 伺服驱动器的开(上电)、关(断电)频率,需控制在 5 次/小时以下,30 次/日以下。
另外,电源开、关的间隔,需控制在 10 分钟以上。

✔ 各容量伺服驱动器的防浪涌电流延时如下。

伺服驱动器容量	防浪涌电路延时
SS1A15M	1400[ms]

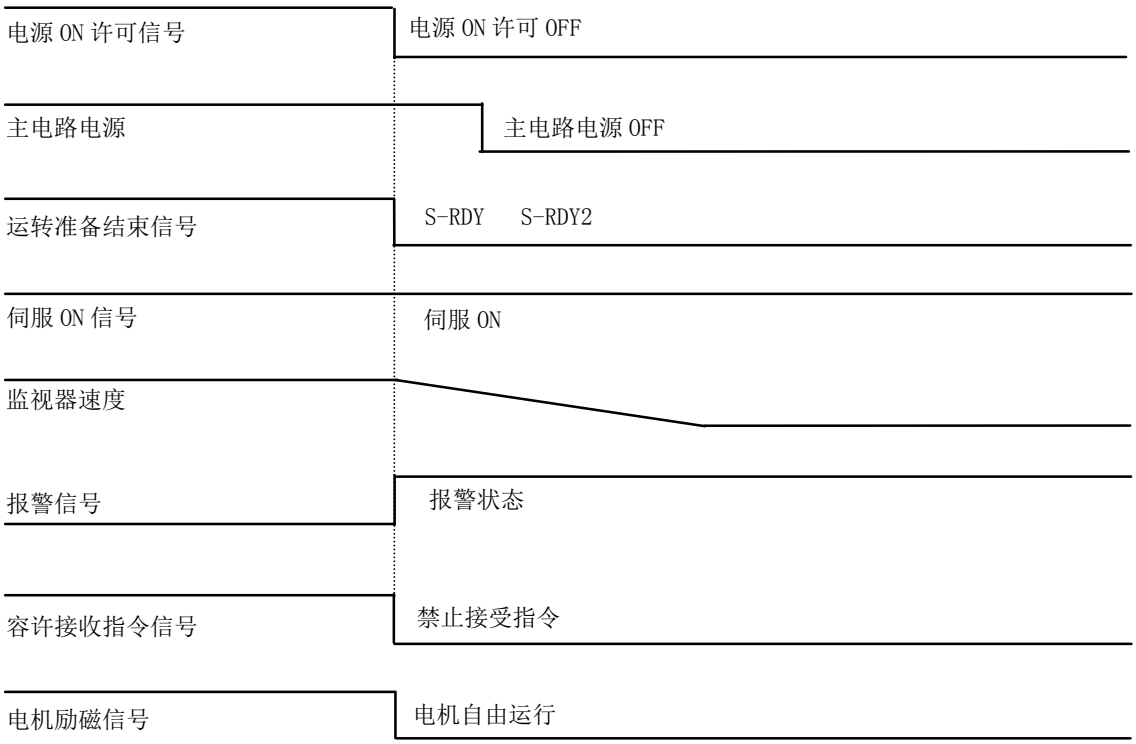
伺服 OFF → 电源切断


控制电源
控制电源 OFF
0msec(Min)
主电路电源
主电路电源 OFF
电源 ON
电源 ON 输出 OFF
运转准备结束信号
S-RDY S-RDY2
伺服 ON 信号
伺服 OFF
监视器速度
电机停止
容许接收指令信号
禁止接收指令
电机励磁信号
电机自由运行

2） 报警发生时的停止时序

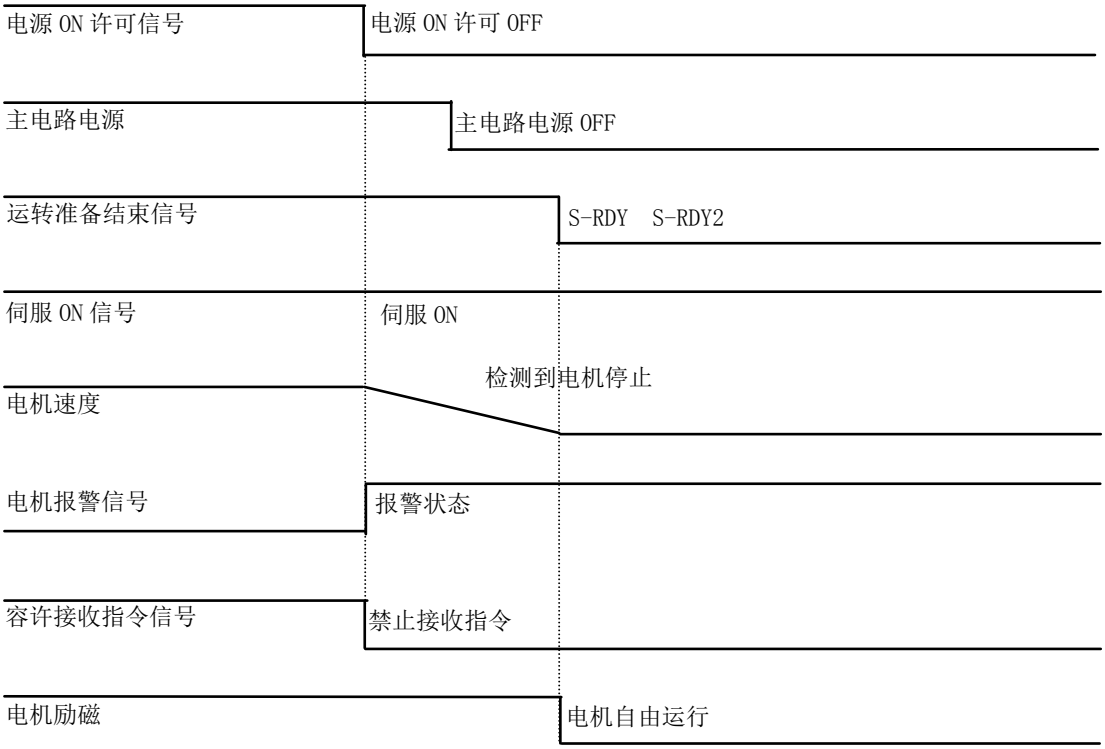
报警发生时,自由运行停止或由伺服制动器停止 AC 主轴电机。至于自由运行停止还是由伺服制动器来制动,根据发生的报警编码而异。请参照[警告、报警一览(8-3)]。

报警发生,自由运行停止电机时



✔ 报警发生后自由运行时,请将机械的门上锁,确保安全。

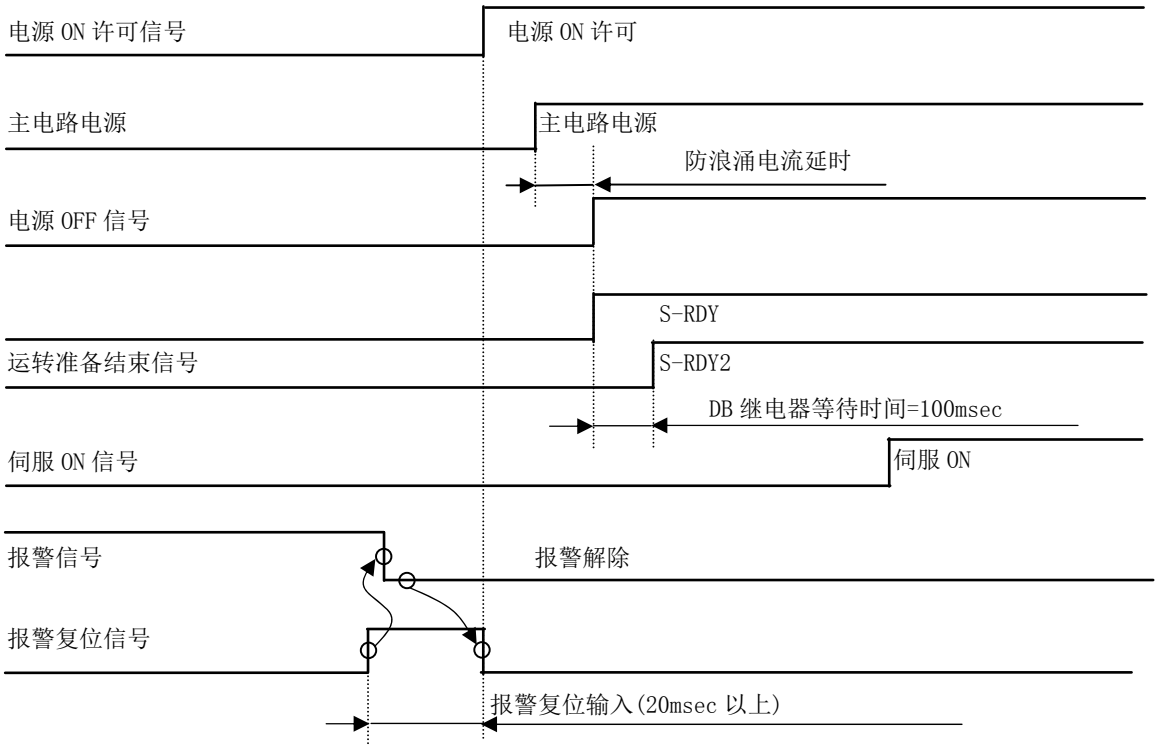
报警发生,由伺服制动器停止时



✔ 上述时序为安装了安全电路时的时序。请参照[接线实例 (4-7)]构建安全电路。

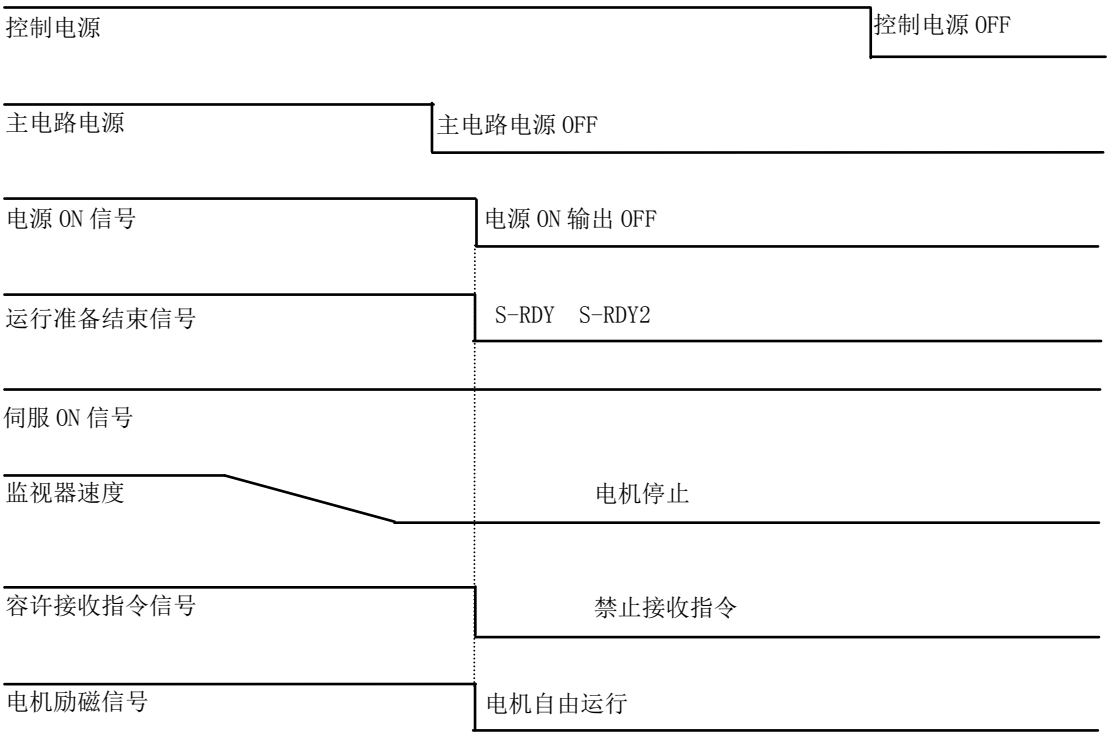
3） 报警复位的时序

可以通过通用输入端口输入报警复位信号进行报警复位。

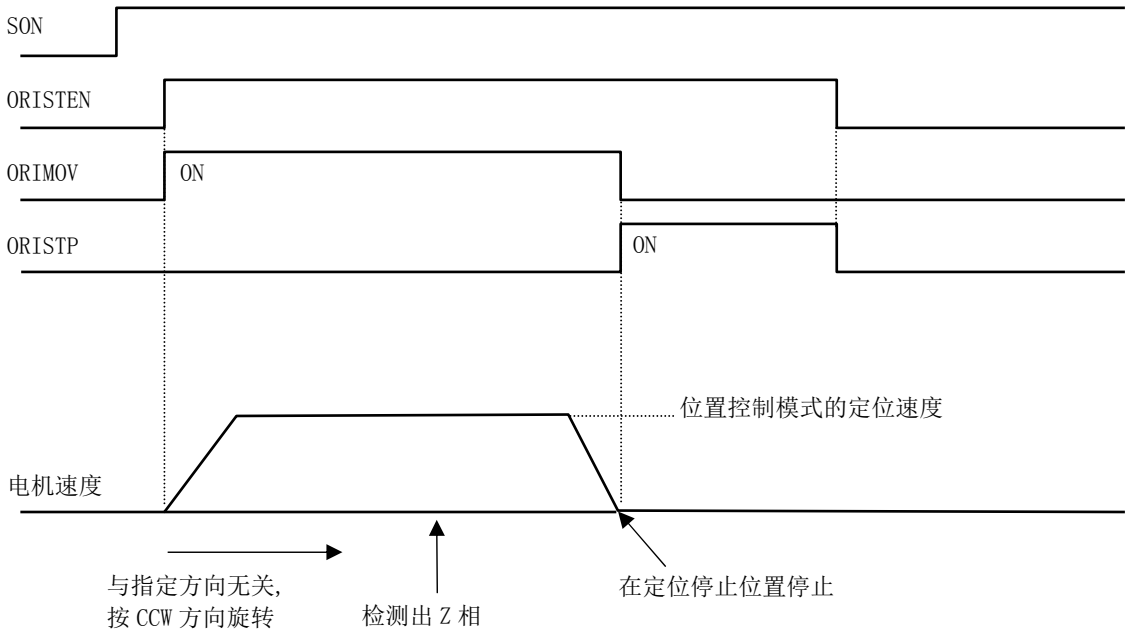


- ✔ 根据报警种类不同,有部分报警必须执行电源重启(控制电源重新上电)或者编码器清零,否则不能复位。请参照[警告、报警一览(8-3)]。
- ✔ 观察报警信号,确认无报警后解除报警复位信号。
  但是,如果继续报警,则是因为报警信号没有解除。因此需要设置 20msec 以上的超时时间,超过此时间后自动解除报警复位。
  此外,不确认报警信号就输入报警复位信号时,信号输入需控制在 20msec 以上。
- ✔ 过负载 1 发生时,报警复位后,不能连续驱动电机。需间隔 10 分钟左右。

4） 运行中(伺服 ON 中)切断主电路电源后的时序

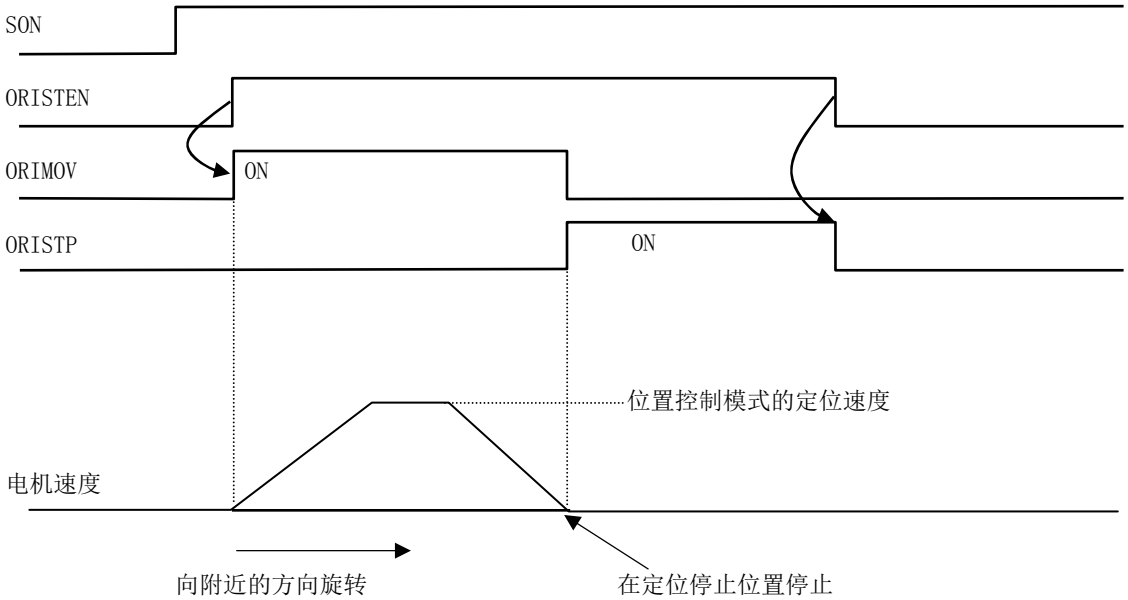


5） 测出 Z 相前的定位时序



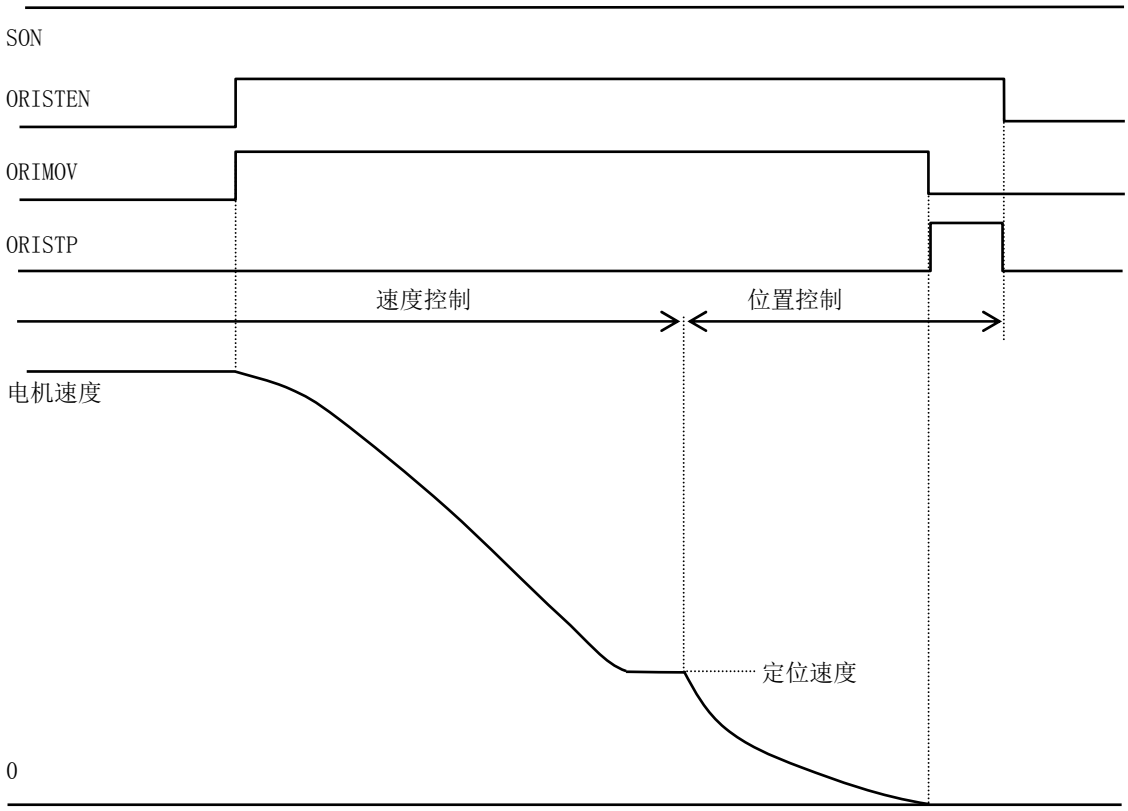
✔ 定位停止位置设置为 Z 相位置到 Z 相位置附近的位置时,有可能在已经旋转一周后才停止。

6） 测出 Z 相后的由电机停止状态起的定位时序



- ✔ 定位过程中(ORIMOV=ON 时)更改定位停止位置/定位功能选择[ORFUNC]时,ORISTEN 位为 1 时的指令有效,因此,ORISTEN 位为 0 时,更改后的值可以忽略。想要使更改后的值有效,请再次将 ORISTEN 位从“0”改变为“1”。
- ✔ ORISTP 为“1”的条件为(ORISTEN=ON)AND(INP_ON)的状态。
- ✔ 位置控制模式中的定位运转,请在电机停止的状态下实行。

7） 测出 Z 相后的电机旋转状态(速度控制)中的定位时序



5.6 监视器功能

1） 监视器一览

ID	符号	名称		单位
00	STATUS	伺服驱动器状态监视器		---
01	WARNING1	警告状态 1 监视器		---
02	WARNING2	警告状态 2 监视器		---
03	CONT8-1	通用输入 CONT8～1 监视器		---
04	OUT8-1	通用输出 OUT8～1 监视器		---
05	INC-E MON	脉冲编码器信号监视器		---
06	VMON	速度监视器		min^{-1}
07	VCMON	速度指令监视器		min^{-1}
08	TMON	转矩监视器		%
09	TCMON	转矩指令监视器		%
0A	PMON	位置偏差监视器		Pulse
0C	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
0D			数字操作面板:显示低位数据	Pulse
0E	-	-	-	-
0F			-	-
10	CPMON	指令位置监视器	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	VC/TC-IN	模拟量速度指令/模拟量转矩指令输入电压监视器		mV
13	FMON1	位置指令脉冲频率监视器		k Pulse/s
14	CSU	U 相电气角监视器		deg
16	-	-	-	-
17			-	-
1A	RegP	再生电阻动作率监视器		%
1D	JRAT MON	负载惯量比监视器		%
1E	KP MON	位置环比例增益监视器		1/s
1F	TPI MON	位置环积分时间常数监视器		ms
20	KVP MON	速度环比例增益监视器		Hz
21	TVI MON	速度环积分时间常数监视器		ms
22	TCFIL MON	转矩指令滤波器监视器		Hz
23	-	-		-
24	MTLMON -EST	负载转矩监视器(推算值)		%
25	OPE-TIM	驱动器运转时间监视器		×2 hour
26	ACCMON	加速度监视器		rad/s^2
27	MOTTEMP	电机温度检测监视器		deg C
28	IMON	电流监视器		%
29	MOTRAT	电机使用率监视器		%

✔ 电流监视器监视电机电流的大小。

2） 各监视器的说明

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>伺服驱动器状态监视器 [STATUS]
<table>
<tr><th>代码</th><th>状态</th></tr>
<tr><td>0</td><td>电源 OFF 状态 (P-OFF)</td></tr>
<tr><td>2</td><td>电源 ON 状态 (P-ON)</td></tr>
<tr><td>4</td><td>伺服 Ready 状态 (S-RDY)</td></tr>
<tr><td>8</td><td>伺服 ON(使能)状态 (S-ON)</td></tr>
<tr><td>A</td><td>急停状态 (EMR)</td></tr>
<tr><td>10</td><td>报警状态 电源 OFF 状态 (ALARM_P-OFF)</td></tr>
<tr><td>12</td><td>报警状态 且 电源 ON 状态 (ALARM_P-ON)</td></tr>
<tr><td>1A</td><td>报警状态 且 急停状态 (ALARM_EMR)</td></tr>
<tr><td>22</td><td>关门状态 且 电源 ON 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。“1”或者“ON”时表示警告状态。
<table>
<tr><td>Bit</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>功能</td><td>再生过载</td><td>过载</td><td>电机温度</td><td>驱动器内部温度</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>偏差过大</td><td>-</td><td>速度限制中</td><td>转矩限制中</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>02</td><td>警告状态 2 监视器[WARNING2]
■ 显示警告状态。“1”或者“ON”时有效。
<table>
<tr><td>Bit</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>功能</td><td>反向限位</td><td>正向限位</td><td>-</td><td>主电路电源
充电中</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>电源电压过低</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>03</td><td>通用输入 CONT8～1 监视器 [CONT8-1]
■ 显示通用输入的输入状态。1 或者 ON 时表示光耦通电状态。
<table>
<tr><td>Bit</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>功能</td><td>CONT4</td><td>CONT3</td><td>CONT2</td><td>CONT1</td></tr>
</table>
<table>
<tr><td>Bit</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td></tr>
<tr><td>功能</td><td>CONT8</td><td>CONT7</td><td>CONT6</td><td>CONT5</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>04</td><td>通用输出 OUT8～1 监视器 [OUT8-1]
■ 显示通用输出的输出状态。1 或者 ON 时表示三极管通电状态。
<table>
<tr><td>Bit</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>功能</td><td>OUT4</td><td>OUT3</td><td>OUT2</td><td>OUT1</td></tr>
</table>
<table>
<tr><td>Bit</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td></tr>
<tr><td>功能</td><td>OUT8</td><td>OUT7</td><td>OUT6</td><td>OUT5</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

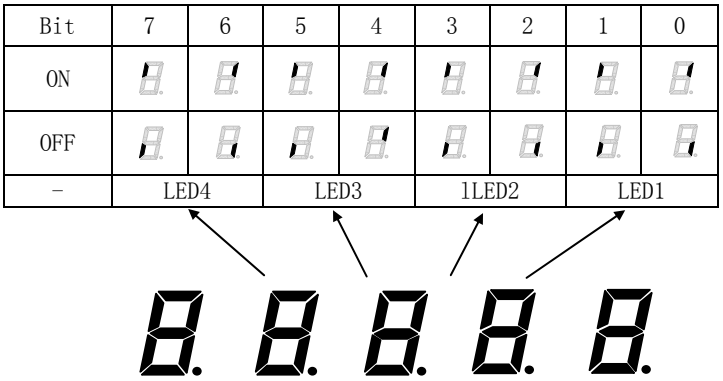
<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">05</td><td>脉冲编码器信号监视器 [INC-E MON]</td></tr>
<tr><td>■ 显示脉冲编码器的信号状态。1 或者 ON 时表示输入信号为高电平状态。
<table>
<tr><td>Bit</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>功能</td><td>-</td><td>电机编码器
Z 相信号</td><td>电机编码器
B 相信号</td><td>电机编码器
A 相信号</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>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

[设置软件]和[数字操作面板]中 ID01～05 的显示形式不同,请参照下述说明:

■ 设置软件的显示

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

■ 数字操作面板的显示



伺服驱动器正面[数字操作面板]

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">06</td><td>速度监视器 [VMON]</td></tr>
<tr><td>■ 显示 AC 主轴电机转速的绝对值
<table>
<tr><td>显示范围</td><td>单位</td></tr>
<tr><td>0～99999</td><td>min^{-1}</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td rowspan="2">07</td><td>速度指令监视器 [VCMON]</td></tr>
<tr><td>■ 显示速度指令值
<table>
<tr><td>显示范围</td><td>单位</td></tr>
<tr><td>0～99999</td><td>min^{-1}</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td rowspan="2">08</td><td>转矩监视器 [TMON]</td></tr>
<tr><td>■ 显示 AC 主轴电机的输出转矩。
<table>
<tr><td>显示范围</td><td>单位</td></tr>
<tr><td>-499.9～499.9</td><td>%</td></tr>
</table>
◆ 显示的是 100%连续额定转矩。</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>09</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>
◆ 显示的是 100%连续额定转矩。
</td></tr>
<tr><td>0A</td><td>
位置偏差监视器[PMON]
■ 显示位置偏差值。
◆ 设置软件中以 10 进制编码显示。
<table><tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr><tr><td>-2147483648～2147483647</td><td>Pulse</td></tr></table>
◆ 数字操作面板中以 16 进制编码显示。
<table><tr><th>ID</th><th>数据范围</th><th>显示范围</th><th>单位</th></tr><tr><td>0A</td><td>Bit31 ～ Bit0</td><td>H.FFFF L.FFFF ～ H.0000 L.0000</td><td>Pulse</td></tr></table>
</td></tr>
<tr><td>0C
0D</td><td>
当前位置监视器 (电机编码器)[APMON]
■ 以控制电源接通时的位置作为原点显示电机编码器的当前位置。
因为是自由运行的计数器,当前位置超过显示范围时,变为反极性的最大值。
◆ 设置软件中显示于 ID0C。
<table><tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr><tr><td>-9223372036854775808～9223372036854775807</td><td>Pulse</td></tr></table>
◆ 数字操作面板以 16 进制编码(32bit 数据)形式显示于 ID0C,ID0D。
<table><tr><th>ID</th><th>数据范围</th><th>显示范围</th><th>单位</th></tr><tr><td>0C</td><td>Bit63 ～ Bit32</td><td>H.FFFF L.FFFF ～ H.0000 L.0000</td><td>×2^{32} Pulse</td></tr><tr><td>0D</td><td>Bit31 ～ Bit0</td><td>H.FFFF L.FFFF ～ H.0000 L.0000</td><td>Pulse</td></tr></table>
</td></tr>
<tr><td>10
11</td><td>
指令位置监视器 [CPMON]
■ 以控制电源接通时的位置作为原点显示脉冲指令的当前位置。
因为是自由运行的计数器,当前位置超过显示范围时,变为反极性的最大值。
◆ 设置软件中显示于 ID10。
<table><tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr><tr><td>-9223372036854775808～9223372036854775807</td><td>Pulse</td></tr></table>
◆ 数字操作面板以 16 进制编码(32bit 数据)形式显示于 ID10,ID11。
<table><tr><th>ID</th><th>数据范围</th><th>显示范围</th><th>单位</th></tr><tr><td>10</td><td>Bit63 ～ Bit32</td><td>H.FFFF L.FFFF ～ H.0000 L.0000</td><td>×2^{32} Pulse</td></tr><tr><td>11</td><td>Bit31 ～ Bit0</td><td>H.FFFF L.FFFF ～ H.0000 L.0000</td><td>Pulse</td></tr></table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">12</td><td>模拟量速度指令/模拟量转矩指令输入电压监视器[VC/TC-IN]</td></tr>
<tr><td>■ 显示输入的指令电压。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>-12000～12000</td><td>mV</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td rowspan="2">13</td><td>位置指令脉冲频率监视器[FMON1]</td></tr>
<tr><td>■ 显示输入的指令脉冲频率。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>-6000～6000</td><td>kPulse/s</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td rowspan="2">14</td><td>U 相电气角监视器[CSU]</td></tr>
<tr><td>■ 显示 U 相电气角。一直显示除非编码器异常。
<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 rowspan="2">1A</td><td>再生电阻动作监视器 [RegP]</td></tr>
<tr><td>■ 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>0.00～99.9</td><td>%</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td rowspan="2">1D</td><td>负载惯量比监视器 [JRAT MON]</td></tr>
<tr><td>■ 显示当前的负载惯量比。
使用增益切换、自动调谐功能时可以确认此数值。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">1E</td><td>位置环比例增益监视 [KP MON]</td></tr>
<tr><td>■ 显示当前的位置环比例增益。
使用增益切换、自动调谐功能时可以确认此数值。</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1F</td><td>位置环积分时间常数监视器 [TPI MON]</td></tr>
<tr><td>■ 显示当前位置环积分时间常数。
使用增益切换功能时,可以确认此数值。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">20</td><td>速度环比例增益监视器[KVP MON]</td></tr>
<tr><td>■ 显示当前速度环比例增益。
使用增益切换、自动调谐功能时可以确认此数值。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">21</td><td>速度环积分时间常数监视器 [TVI MON]</td></tr>
<tr><td>■ 显示当前速度环积分时间常数。
使用增益切换、自动调谐功能时可以确认此数值。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">22</td><td>转矩指令滤波监视器 [TCFIL MON]</td></tr>
<tr><td>■ 显示当前的转矩指令滤波。
使用增益切换、自动调谐功能时可以确认此数值。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">24</td><td>负载转矩监视 (推算值)[MTLMON-EST]</td></tr>
<tr><td>■ 显示负载转矩推算值。
<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 rowspan="2">25</td><td>驱动器运转时间监视器 [OPE-TIM]</td></tr>
<tr><td>■ 控制电源接通时计数。运转时间为所显示值×2 小时。
<table>
<tr><th>单位</th></tr>
<tr><td>×2 hour</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td rowspan="2">26</td><td>加速度监视 [ACCMON]</td></tr>
<tr><td>■ 显示 AC 主轴电机的加速度。
◆ 设置软件中以 10 进制编码显示。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>-2147483648～2147483647</td><td>rad/s^2</td></tr>
</table>
◆ 数字操作面板中以 16 进制编码显示。
<table>
<tr><th>ID</th><th>数据范围</th><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>26</td><td>Bit31 ～ Bit0</td><td>H.FFFF L.FFFF ～ H.0000 L.0000</td><td>rad/s^2</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td rowspan="2">27</td><td>电机温度检测监视器[MOTTEMP]</td></tr>
<tr><td>■ 显示 AC 主轴电机的温度
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>-100～250</td><td>deg C</td></tr>
</table>
◆ 显示数值在 200degC 以上时,电机内伺服开始将变为 OFF,或者电机温度检测监视器可能已发生断线。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">28</td><td>电流监视器[IMON]</td></tr>
<tr><td>■ 显示电机的电流值
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>0.0～400.0</td><td>%</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td rowspan="2">29</td><td>电机使用率监视器 [MOTRAT]</td></tr>
<tr><td>■ 显示相对电机的连续额定温升的百分比。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>0～999</td><td>%</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

5.7 模拟量监视器与数字监视器

使用专用的模拟量监视输出接线盒和电缆,可以监视伺服驱动器的各种信号以及内部状态。模拟量监视器输出接线盒、专用监视电缆的详细请参照[可选配件(12-39)]。

另外,模拟量监视器输出 1 也可通过[CN1-30 引脚]输出。

■ 输出信号的选择

需要使用的输出信号,可以在下列参数中进行选择、更改

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

5.8 参数的设置

1） 参数一览

参数按 Group 分类,以 ID 顺序记载在下述一览表中。

使用参数备份功能,可以在伺服驱动器内部保存[系统参数]、[一般参数]、[电机参数],必要时可以恢复参数设置。

设置软件的操作方法请参照设置软件使用说明书 M0008487。

■ 一般参数 Group 一览表

Group	该 Group 中所包含参数的分类
Group0	自动调谐的设置
Group1	基本控制参数的设置
Group2	FF(前馈)抑振控制/陷波滤波器/扰动观测的设置
Group4	增益切换控制/抑振频率的设置
Group8	控制系统参数的设置
Group9	各种功能有效条件的设置
GroupA	通用输出端子输出条件/监视器输出选择/串行通信设置
GroupB	时序/报警关系的设置
GroupC	编码器相关设置
GroupE	主轴相关设定

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

■ 一般参数 Group0[自动调谐的设置]

ID	符号	名称	控制模式	标准设置值	单位	设置范围
00	TUNMODE	调谐模式	P,V,T	01:AutoTun_JRAT-Fix	—	00～02
01	ATCHA	自动调谐特性	P,V,T	00:Positioning1	—	00～06
02	ATRES	自动调谐响应等级	P,V,T	5	—	1～30
03	ATSAVE	自动调谐参数自动保存	P,V,T	00:Auto_Saving	—	00～01
10	ANFILTC	自动陷波滤波调谐的转矩指令值	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	P,V,T	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	P,V,T	5.0	%	0.0～50.0

✔ P = 位置控制模式 V = 速度控制模式 T = 转矩控制模式

■ 一般参数 Group1[基本控制参数的设置]

ID	符号	名称	控制模式	标准设置值	单位	设置范围
00	PCSMT	位置指令平滑时间常数	P	0.0	ms	0.0～500.0
01	PCFIL	位置指令滤波器	P	0.0	ms	0.0～2000.0
02	KP1	位置环比列增益 1	P	30	1/s	1～3000
03	TPI1	位置环积分时间常数 1	P	1000.0	ms	0.3～1000.0
04	TRCPGN	高跟随控制位置补偿增益	P	0	%	0～100
05	FFGN	前馈增益	P	0	%	0～100
06	FFFIL	前馈滤波器	P	4000	Hz	1～4000
10	VCFIL	速度指令滤波器	P,V	4000	Hz	1～4000
11	VDFIL	速度检测滤波器	P,V	1500	Hz	1～4000
12	KVP1	速度环比例增益 1	P,V	50	Hz	1～2000
13	TVI1	速度环积分时间常数 1	P,V	20.0	ms	0.3～1000.0
14	JRAT1	负载惯量比 1	P,V	100	%	0～15000
15	TRCVGN	高跟随控制速度补偿增益	P,V	0	%	0～100
16	AFBK	加速度反馈增益	P,V	0.0	%	-100.0～100.0
17	AFBFIL	加速度反馈滤波器	P,V	500	Hz	1～4000
20	TCFIL1	转矩指令滤波器 1	P,V,T	600	Hz	1～4000
21	TCFILOR	转矩指令滤波器阶数	P,V,T	2	Order	1～3

✔ 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 Group2[FF 前馈)抑振控制/陷波滤波器/扰动观测的设置]

ID	符号	名称	控制模式	标准设置值	单位	设置范围
00	SUPFRQ1	FF 抑振频率 1	P	500	Hz	5～500
01	SUPLV	FF 抑振控制等级选择	P	00	—	00～03
10	VCNFIL	速度指令陷波滤波器	P,V	1000	Hz	50～1000
20	TCNFILA	转矩指令陷波滤波器 A	P,V,T	4000	Hz	100～4000
21	TCNFPA	转矩指令陷波滤波器 A 改善低频相位滞后	P,V,T	00	—	00～02
22	TCNFILB	转矩指令陷波滤波器 B	P,V,T	4000	Hz	100～4000
23	TCNFDB	转矩指令陷波滤波器 B 深度选	P,V,T	00	—	00～03
24	TCNFILC	转矩指令陷波滤波器 C	P,V,T	4000	Hz	100～4000
25	TCNFDC	转矩指令陷波滤波器 C 深度选	P,V,T	00	—	00～03
26	TCNFILD	转矩指令陷波滤波器 D	P,V,T	4000	Hz	100～4000
27	TCNFDD	转矩指令陷波滤波器 D 深度选	P,V,T	00	—	00～03
30	OBCHA	扰动观测特性	P,V	00:Low	—	00～02
31	OBG	扰动观测补偿增益	P,V	0	%	0～100
32	OBLPF	扰动观测输出低通滤波器	P,V	50	Hz	1～4000
33	OBNFIL	扰动观测输出陷波滤波器	P,V	4000	Hz	100～4000

✔ 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/抑振频率切换的设置]

ID	符号	名称	控制模式	标准设置值	单位	设置范围
01	KP2	模型控制增益 2	P	30	1/s	1～3000
02	TPI2	位置环比例增益 2	P	1000.0	ms	0.3～1000.0
03	KVP2	位置环积分时间常数 2	P,V	50	Hz	1～2000
04	TVI2	速度环比例增益 2	P,V	20.0	ms	0.3～1000.0
05	JRAT2	速度环积分时间常数 2	P,V	100	%	0～15000
06	TCFIL2	负载惯量比 2	P,V,T	600	Hz	1～4000
11	KP3	转矩指令滤波器 2	P	30	1/s	1～3000
12	TPI3	模型控制增益 3	P	1000.0	ms	0.3～1000.0
13	KVP3	位置环比例增益 3	P,V	50	Hz	1～2000
14	TVI3	位置环积分时间常数 3	P,V	20.0	ms	0.3～1000.0
15	JRAT3	速度环比例增益 3	P,V	100	%	0～15000
16	TCFIL3	速度环积分时间常数 3	P,V,T	600	Hz	1～4000
21	KP4	负载惯量比 3	P	30	1/s	1～3000
22	TPI4	转矩指令滤波器 3	P	1000.0	ms	0.3～1000.0
23	KVP4	模型控制增益 4	P,V	50	Hz	1～2000
24	TVI4	位置环比例增益 4	P,V	20.0	ms	0.3～1000.0
25	JRAT4	位置环积分时间常数 4	P,V	100	%	0～15000
26	TCFIL4	速度环比例增益 4	P,V,T	600	Hz	1～4000
30	GCFIL	速度环积分时间常数 4	P,V	0	ms	0～100
40	SUPFRQ2	负载惯量比 4	P	500	Hz	5～500
41	SUPFRQ3	转矩指令滤波器 4	P	500	Hz	5～500
42	SUPFRQ4	增益切换滤波器	P	500	Hz	5～500

✔ 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 Group8[控制系统参数的设置]

ID	符号	名称	控制模式	标准设置值	单位	设置范围
00	CMDPOL	位置、速度、转矩指令输入极性	P,V,T	00:PC+_VC+_TC+	—	00～07
01	VC/TC-DW	模拟量速度、转矩指令输入死区宽度	P,V,T	0.0	mV	0.0～6553.5
10	PMOD	位置指令脉冲选择	P	00:F-PC_R-PC	—	00～02
11	PCPPOL	位置指令脉冲计数极性	P	00:Type1	—	00～03
12	PCPFIL	位置指令脉冲数字滤波器	P	00:834nsec	—	00～07
13	B-GER1	电子齿轮比 1 分子	P	1	—	1～2097152
14	A-GER1	电子齿轮比 1 分母	P	1	—	1～2097152
15	B-GER2	电子齿轮比 2 分子	P	1	—	1～2097152
16	A-GER2	电子齿轮比 2 分母	P	1	—	1～2097152
17	EDGEPOS	定位方式	P	00:Pulse_Interval	—	00～01
18	PDEVMON	定位结束信号/位置偏差监视器	P	00:After_Filter	—	00～01
19	CLR	偏差清零选择	P	00:Type1	—	00～03
20	VC1	内部速度指令 1	V	100	min^{-1}	0～32767
21	VC2	内部速度指令 2	V	200	min^{-1}	0～32767
22	VC3	内部速度指令 3	V	300	min^{-1}	0～32767
23	VC4	内部速度指令 4	V	400	min^{-1}	0～32767
24	VC5	内部速度指令 5	V	500	min^{-1}	0～32767
25	VC6	内部速度指令 6	V	600	min^{-1}	0～32767
26	VC7	内部速度指令 7	V	700	min^{-1}	0～32767
27	VCOMSEL	速度加算指令输入选择	P	02:V-COMP	—	01～02
28	V-COMP	内部速度加算指令	P	0	min^{-1}	-9999～9999
29	VCGN	模拟量速度(加算)指令比例	P,V	2000	min^{-1}/V	0～4000
2A	EX-VCFIL	外部速度指令滤波器	P,V	1000	Hz	1～4000
2B	TVCACC	速度指令加速时间常数	V	0	ms	0～16000
2C	TVCDEC	速度指令减速时间常数	V	0	ms	0～16000
2D	VCLM	速度限制指令	P,V	65535	min^{-1}	1～65535
30	TCOMSEL	转矩加算指令输入选择	P,V	02:T-COMP	—	01～02
31	T-COMP1	内部转矩加算指令 1	P,V	0.0	%	-500.0～500.0
32	T-COMP2	内部转矩加算指令 2	P,V	0.0	%	-500.0～500.0
33	TCGN	模拟量转矩指令比例	T	50.0	%/V	0.0～500.0
34	T-COMPGN	模拟量转矩加算指令比例	P,V	50.0	%/V	0.0～500.0
35	EX-TCFIL	外部转矩指令滤波器	P,V,T	4000	Hz	1～4000
36	TLSEL	转矩限制输入选择	P,V,T	00:TCLM	—	00～02
37	TCLM-F	正转内部转矩限制值	P,V,T	100.0	%	10.0～500.0
38	TCLM-R	反转内部转矩限制值	P,V,T	100.0	%	10.0～500.0
39	SQTCLM	时序动作转矩限制值	P,V,T	120.0	%	10.0～500.0
3A	CPETLSEL	电源低下时的转矩限制输入选择	P,V,T	00:No_Limit	—	00～03
3B	TASEL	转矩到达功能选择	P,V,T	00:TA/TR	—	00～01
3C	TA	转矩到达设置	P,V,T	100.0	%	0.0～500.0
3D	TLMREST	复电时的转矩限制值复原量	P,V,T	10.0	%	0.0～500.0
40	NEAR	接近范围	P	500	Pulse	1～2147483647
41	INP	定位结束范围	P	100	Pulse	1～2147483647
42	ZV	零速范围	P,V,T	100	min^{-1}	50～500
43	LOWV	低速范围	P,V,T	100	min^{-1}	0～65535
44	VA	速度到达设置 (高速设置)	P,V,T	1000	min^{-1}	0～65535
45	VCMPUS	速度一致幅度单位选择	P,V	00:min^{-1}	—	00～01
46	VCMP	速度一致范围	P,V	100	min^{-1}	0～65535
47	VCMPR	速度一致范围比例	P,V	5.0	%	0.0～100.0

✔ P = 位置控制模式　V = 速度控制模式　T = 转矩控制模式

■ 一般参数 Group9[各种功能有效条件的设置]

ID	符号	名称	控制模式	标准设置值	设置范围
00	F-OT	正向限位功能	P,V,T	00:Always_Disable	00～27
01	R-OT	反向限位功能	P,V,T	00:Always_Disable	00～27
02	AL-RST	报警复位功能	P,V,T	10:CONT8_ON	00～27
03	ECLR	编码器清零功能	P,V,T	00:Always_Disable	00～27
04	CLR	偏差清零功能	P	00:Always_Disable	00～27
05	S-ON	伺服 ON(使能)功能	P,V,T	02:CONT1_ON	00～27
10	MS	控制模式切换功能	P,V,T	08:CONT4_ON	00～27
11	INH/Z-STP	位置指令脉冲禁止功能、 速度零停止功能	P,V	00:Always_Disable	00～27
12	GERS	电子齿轮比切换功能	P	00:Always_Disable	00～27
13	GC1	增益切换条件 1	P,V,T	00:Always_Disable	00～27
14	GC2	增益切换条件 2	P,V,T	00:Always_Disable	00～27
15	SUPFSEL1	FF 抑振频率选择输入 1	P	00:Always_Disable	00～27
16	SUPFSEL2	FF 抑振频率选择输入 2	P	00:Always_Disable	00～27
17	PLPCON	位置环比例控制切换功能	P	01:Always_Enable	00～27
20	SP1	内部速度设置选择输入 1	V	00:Always_Disable	00～27
21	SP2	内部速度设置选择输入 2	V	00:Always_Disable	00～27
22	SP3	内部速度设置选择输入 3	V	00:Always_Disable	00～27
23	DIR	内部速度运转方向选择输入	V	00:Always_Disable	00～27
24	RUN	内部速度运转开始信号输入	V	00:Always_Disable	00～27
25	RUN-F	内部速度正转(正向)开始信号输入	V	00:Always_Disable	00～27
26	RUN-R	内部速度反转(反向)开始信号输入	V	00:Always_Disable	00～27
27	VLPCON	速度环比例控制切换功能	P,V	00:Always_Disable	00～27
28	V-COMPS	速度加算功能	P	00:Always_Disable	00～27
30	T-COMPS1	转矩加算功能 1	P,V	00:Always_Disable	00～27
31	T-COMPS2	转矩加算功能 2	P,V	00:Always_Disable	00～27
32	TL	转矩限制功能	P,V,T	0E:CONT7_ON	00～27
33	OBS	扰动观测功能	P,V	00:Always_Disable	00～27
35	FBHYST	微振动抑制功能	P,V	00:Always_Disable	00～27
40	EXT-E	外部触发功能	P,V,T	0D:CONT6_OFF	00～27
41	DISCHARG	强制放电功能	P,V,T	01:Always_Enable	00～27
42	EMR	急停功能	P,V,T	0B:CONT5_OFF	00～27
43	ORISTEN	定位运转模式	P,V	04:CONT2_ON	00～27
44	ORPOSEN1	定位停止位置选择输入 1	P,V	06:CONT3_ON	00～27
45	ORPOSEN2	定位停止位置选择输入 2	P,V	00:Always_Disable	00～27
46	VCZDEN	模拟量速度/转矩指令死区功能	P,V	01:Always_Enable	00～27

✔ 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/串行通信的设置]

ID	符号	名称	控制模式	标准设置值	单位	设置范围
00	OUT1	通用输出 1	P,V,T	18:INP_ON	—	00～8D
01	OUT2	通用输出 2	P,V,T	86:ORISTP_ON	—	00～8D
02	OUT3	通用输出 3	P,V,T	02:S-RDY_ON	—	00～8D
03	OUT4	通用输出 4	P,V,T	88:ORIMOV_ON	—	00～8D
04	OUT5	通用输出 5	P,V,T	33:ALM5_OFF	—	00～8D
05	OUT6	通用输出 6	P,V,T	35:ALM6_OFF	—	00～8D
06	OUT7	通用输出 7	P,V,T	37:ALM7_OFF	—	00～8D
07	OUT8	通用输出 8	P,V,T	39:ALM_OFF	—	00～8D
10	DMON	数字监视器输出选择	P,V,T	00:Always_OFF	—	00～8D
11	MON1	模拟量监视器输出 1 选择	P,V,T	05:VMON_0.4mV/min^{-1}	—	00～1D
12	MON2	模拟量监视器输出 2 选择	P,V,T	02:TCMON_2V/TR	—	00～1D
13	MONPOL	模拟量监视器输出极性	P,V,T	00:MON1+_MON2+	—	00～08
20	COMAXIS	串行通信轴号	P,V,T	01:#1	—	01～0F
21	COMBAUD	串行通信波特率	P,V,T	05:38400bps	—	03～06
22	RSPWAIT	响应消息发送开始等待时间	P,V,T	0	ms	0～500
30	MONDISP	监视器显示选择	P,V,T	00:STATUS	—	00～26

✔ 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/报警关系的设置]

ID	符号	名称	控制模式	标准设置值	单位	设置范围
00	JOGVC	JOG 速度指令	P,V,T	50	min^{-1}	0～32767
11	ACTOT	动态制动器动作	P,V,T	00:CMDINH_SB_SON	—	00～06
14	MMDLY	电机励磁等待时间	P,V,T	200	ms	0～1000
16	PFDDLY	限位动作	P,V,T	32	ms	20～1000
20	OFWLV	强制停止动作	P	2147483647	pulse	1～2147483647
21	OFLV	保持制动器动作延迟时间 (保持制动器保持延迟时间)	P	5000000	pulse	1～2147483647
22	OLWLV	保持制动器动作解除延迟时间 (保持制动器打开延迟时间)	P,V,T	90	%	20～100
23	VFBALM	制动器动作开始时间	P,V,T	01:Enabled	—	00～01
24	VCALM	停电检测延迟时间	P,V,T	00:Disabled	—	00～01
30	MTMPWLV	偏差过大警告标准	P,V,T	135	deg C	0～145

✔ P = 位置控制模式 V = 速度控制模式 T = 转矩控制模式

■ 一般参数 GroupC[编码器相关设置]

ID	符号	名称	控制模式	标准设置值	单位	设置范围
00	ENFIL	电机脉冲编码器 数字滤波器	P,V,T	01:220nsec	—	00～07
04	ENRAT	编码器输出脉冲分频	P,V,T	1/1	—	1/32768～1/1
05	PULOUTPOL	编码器输出脉冲分频极性	P,V,T	00:Type1	—	00～03
07	PSOFORM	编码器信号输出(PS)格式	P,V,T	00:MOT_Binary	—	00

✔ 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 GroupE“主轴相关设定”

ID	符号	名称	控制模式	标准设置值	单位	设置范围
00	ORIOFS	定位坐标补偿	P,V	0	Pulse	-2147483648 ～ 2147483647
01	ORGVEL	定位速度	P,V	1500	min^{-1}	0～65535
02	ORGVPM	位置控制模式定位速度	P,V	500	min^{-1}	0～65535
03	ORFUNC	定线功能选择	P,V	00:ORI_Dir_CCW	-	00～02
04	ORIPOS1	定位停止位置 1	P,V	0	Pulse	0～ 2147483647
05	ORIPOS2	定位停止位置 2	P,V	0	Pulse	0～ 2147483647
06	ORIPOS3	定位停止位置 3	P,V	0	Pulse	0～ 2147483647
07	ORIPOS4	定位停止位置 4	P,V	0	Pulse	0～ 2147483647
10	LSERAT	主轴速度过低检测水平	P,V	50	%	0～100
11	LSEWAT	主轴速度过低检测开始等待时间	P,V	32	ms	0～64
12	LSECON	主轴速度过低检测 速度指令变动容许范围	P,V	20	min^{-1}	0～065535

■ 基本参数

ID	符号	名称	控制模式	备考	
00	COMAXIS	串行通信轴号	P,V,T	同 GroupA ID20	
01	COMBAUD	串行通信波特率	P,V,T	同 GroupA ID21	
02	TUNMODE	调谐模式	P,V,T	同 Group0 ID00	
03	ATRES	自动调谐响应等级	P,V,T	同 Group0 ID02	
04	PCSMT	位置指令平滑时间常数	P	同 Group1 ID00	
05	PCFIL	位置指令滤波器	P	同 Group1 ID01	
06	B-GER1	电子齿轮比 1 分子	P	同 Group8 ID13	
07	A-GER1	电子齿轮比 1 分母	P	同 Group8 ID14	
08	INP	定位结束范围	P	同 Group8 ID41	
09	ORIPOS1	正向限位功能	P	同 Group9 ID00	
0A	ORIPOS2	反向限位功能	P	同 Group9 ID01	
0B	AL-RST	报警复位功能	P,V,T	同 Group9 ID02	
0C	FBHYST	编码器清零功能	P,V,T	同 Group9 ID03	
0D	CLR	偏差清零功能	P	同 Group9 ID04	
0E	S-ON	伺服 ON(使能)功能	P,V,T	同 Group9 ID05	
0F	TL	转矩限制功能	P,V,T	同 Group9 ID32	
10	JOGVC	JOG 速度指令	P,V,T	同 GroupB ID00	
11	ENRAT	编码器输出脉冲分频	P,V,T	同 GroupC ID06	
12		模拟量速度/转矩指令偏置	P,V,T	设置范围	设置范围
13		模拟量转矩加算指令偏置	P,V	设置范围	设置范围

✔ [基本参数]可以通过数字操作面板进行设置。

✔ P = 位置控制模式 V = 速度控制模式 T = 转矩控制模式

5.9 各参数的功能

各参数功能的说明。

■ Group0[自动调谐的设置]

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">00</td><td>调谐模式
[TUNMODE]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td></td><td>00～02</td><td>－</td><td>01:AutoTun_JRAT-Fix</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4">■ 设置自动调谐的有效、无效以及负载惯量比推算的有效、无效。

<table>
<tr><th colspan="2">选项</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>AutoTun</td><td>自动调谐</td></tr>
<tr><td>01</td><td>AutoTun_JRAT-Fix</td><td>自动调谐[手动设置 JRAT]</td></tr>
<tr><td>02</td><td>ManualTun</td><td>手动调谐</td></tr>
</table>
◆ 低速运转时、低加速度运转时、以及加减速转矩很小时,不能准确的推算出负载惯量比。
类似应用时,请使用[自动调谐[手动设置 JRAT]],手动设置较为准确的 JRAT1。

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

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

■ 按照伺服系统的用途设置最适合的伺服特性。

选项		内容
00	Positioning1	定位控制 1(通用)
01	Potitioning2	定位控制 2(高响应应用)
02	Positioning3	定位控制 3(高响应应用,手动设置 FFGN)
03	Positioning4	定位控制 4(高响应应用,只限于水平轴)
04	Positioning5	定位控制 5(高响应应用,只限于水平轴,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]
- 在通用的定位用途时选择此设置。
- [速度控制模式]或者[转矩控制模式]时使用此设置。
- 也可用于垂直重力轴和受外力干扰的机构。

◆ [定位控制 2]
- 只能在[位置控制模式]下使用。
- 使用在定位用途时可以抑制过冲,缩短定位整定时间。
- 也可用于垂直重力轴和受外力干扰的机构。

◆ [定位控制 3]
- 在定位控制 2 的基础上希望手动调整 FFGN 时选择此控制方式。

◆ [定位控制 4]
- 机械为水平动作、无外力影响时选择使用。
- 与定位控制 2 相比,可以缩短定位整定时间。
- 在[位置控制模式]下使用。
- 可能会对机械产生冲击。

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

◆ [轨迹控制 1]
- 切削动作等跟随位置指令脉冲时使用。
- 在[位置控制模式]下使用。
- 也可用于垂直重力轴和受外力干扰的机构。
- 单轴使用时或者多轴使用但是响应性可以不同的情况时使用。
- 和其它轴协调合作时请选择[轨迹控制 2]。
- 推算惯量变化或者改变位置环增益都会使定位特性发生变化。
  希望避免这种情况时请采用轨迹控制 2 或手动调谐。

◆ [轨迹控制 2]
- 和其他轴协调等,统一各轴的位置环响应时使用。
- 在[位置控制模式]下使用。
- 也可用于垂直重力轴和受外力干扰的机构
- 在攻丝机等使用位置控制-速度控制切换模式时,请使用本控制模式。

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="3">02</td><td rowspan="2">自动调谐响应等级
[ATRES]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>1～30</td><td>－</td><td>5</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 设置自动调谐的响应等级。
◆ 设置的值越大,响应性越高。
◆ 注意:如果响应等级过高,机械可能会发生振动。
◆ 结合设备的刚性情况进行设置。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">03</td><td rowspan="2">自动调谐参数自动保存
[ATSAVE]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>00～01</td><td>－</td><td>00:Auto_Saving</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 伺服驱动器利用[自动调谐]功能推算出[负载惯量比],可以选择将其自动保存到[Group1 ID14:负载惯量比 1[JRAT1]],此参数设置自动保存功能是否有效。
◆ [Group0 ID00:调谐模式[TUNMOD]为[00 AutoTun 自动调谐]时,本设置有效。
◆ 第一次自动保存在上电 1 小时后执行,此后每隔 2 小时自动保存一次。
<table>
<tr><th colspan="2">选项</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>Auto_Saving</td><td>自动保存到 JRAT1</td></tr>
<tr><td>01</td><td>No_Saving</td><td>不保存</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td rowspan="3">10</td><td rowspan="2">自动陷波滤波调谐的转矩指令值 [ANFILTC]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>10.0～100.0</td><td>%</td><td>50.0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 执行[自动陷波滤波调谐]时,设置对机械系统进行激振的转矩值。
✔ 注意:虽然设置更大的值可以提高调谐的精度,但是机械的动作也会变大。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">20</td><td rowspan="2">自动 FF 抑振频率调谐的转矩指令值 [ASUPTC]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>10.0～100.0</td><td>%</td><td>25.0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 执行[自动 FF 抑振频率调谐]时,设置对机械系统进行激振的转矩值。
✔ 注意:虽然设置更大的值可以提高调谐的精度,但是机械的动作也会变大。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">21</td><td rowspan="2">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</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>0.0～50.0</td><td>%</td><td>5.0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 执行[自动 FF 抑振频率调谐]时,在对机械系统的激振转矩基础上,设置加算的摩擦转矩补偿量。
◆ 设置的值与实际的摩擦转矩值越接近,自动 FF 抑振频率调谐的精度越高。
✔ 设置值过低,无法检测出机械系统的振动频率,或者说检测出的值可能与实际不符。请增大设置值直到检测值趋于稳定。</td></tr>
</table>

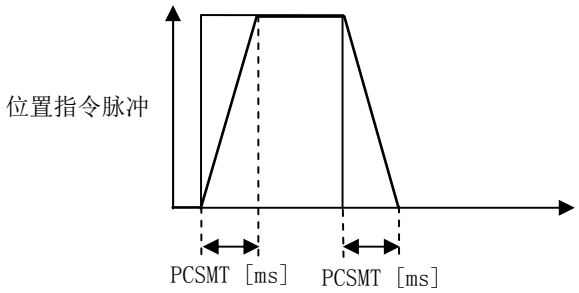
■ Group1[基本控制参数的设置]

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

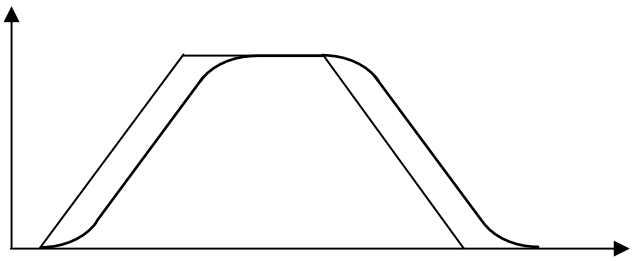
■ 将位置指令脉冲进行平滑处理的移动平均滤波器。

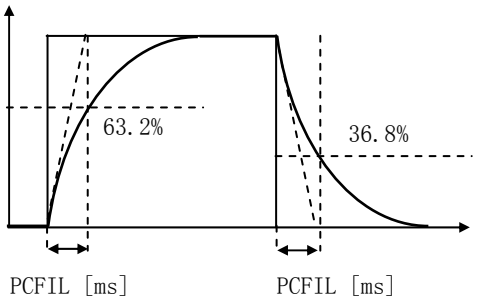
◆ 设置时间常数。
◆ 将阶梯形位置指令脉冲斜坡化。
◆ 将斜坡形位置指令脉冲 S 形曲线化。
◆ 电子齿轮比较大或者位置指令脉冲较粗糙时,使位置指令变得平滑。
(这可能会减轻 AC 主轴电机动作时的声音。)
◆ 设置值为[0.0ms～0.2ms]时,滤波器无效。
◆ 以[0.5ms]为单位进行设置。
(设置幅度小于 0.5ms 时,该设置值可能不会反映到动作上。)

● 位置指令脉冲为阶梯状时



● 位置指令脉冲为斜坡形时



<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="3">01</td><td rowspan="2">位置指令滤波器
[PCFIL]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>0.0～2000.0</td><td>ms</td><td>0.0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 抑制位置指令脉冲急骤变化的一阶低通滤波器。
设置时间常数。
◆ ID04[高跟随控制位置补偿增益]的设置值为 0%时,本参数设置值有效。
◆ [高跟随控制位置补偿增益]为 0%,本参数值设置为 0.0ms 时滤波器无效。
◆ 可以抑制因提高前馈补偿增益而出现的过冲。
 
</td></tr>
<tr><td rowspan="3">02</td><td rowspan="2">位置环比例增益 1
[KP1]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>1～3000</td><td>1/s</td><td>30</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 位置控制器的比例增益。
◆ 执行自动调谐结果保存后,本参数值被覆盖。
◆ 自动调谐功能有效时本参数设置值无效。
◆ 增益切换功能有效时,增益 1 状态下,以本参数值进行动作。
◆ 增益切换功能无效时,以本参数值动作。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">03</td><td rowspan="2">位置环积分时间常数 1
[TPI1]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>0.3～1000.0</td><td>ms</td><td>1000.0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 位置控制器的积分时间常数。
位置环比例控制切换功能无效时,本设置有效。
◆ 设置值为 1000.0ms 时积分项无效(比例控制)。
◆ 自动调谐功能有效时本参数设置值无效。
◆ 增益切换功能有效时,增益 1 状态下,以本参数值进行动作。
◆ 增益切换功能无效时,以本参数值动作。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">04</td><td rowspan="2">高跟随控制位置补偿增益
[TRCPGN]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>0～100</td><td>%</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 调整位置控制系统的指令跟随性。
值越大指令跟随性越好。
◆ 设置为除 0%以外的值时,伺服驱动器内部自动设置[位置指令滤波器]和[前馈增益]。
◆ 自动调谐功能有效时本参数设置值无效。</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">05</td><td>前馈增益
[FFGN]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td></td><td>0～100</td><td>%</td><td>0</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4">■ 设置位置控制系统的前馈补偿增益。
[位置控制选择]设置为[模型跟随控制]时,为模型控制系统的位置控制用前馈补偿。
◆ [高跟随控制位置补偿增益]设置为 0%时,本参数有效。
◆ 使用下列自动调谐特性时,本参数设置值无效。
<table>
<tr><td>Positioning1</td><td>定位控制 1(通用)</td></tr>
<tr><td>Positioning2</td><td>定位控制 2(高响应应用)</td></tr>
<tr><td>Positioning4</td><td>定位控制 4(高响应应用,只限于水平轴)</td></tr>
<tr><td>Trajectory1</td><td>轨迹控制 1</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td rowspan="2">06</td><td>前馈滤波器
[FFFIL]</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></td><td colspan="4">■ 一阶低通滤波器,消除由前馈指令中所含位置指令脉冲所引起的脉冲形纹波。
设置截止频率。
<table>
<tr><th colspan="2">位置控制选择</th><th>滤波器无效的设置值</th></tr>
<tr><td>00</td><td>Standard 标准</td><td>2000Hz 以上</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td rowspan="2">10</td><td>速度指令滤波器
[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></td><td colspan="4">■ 抑制速度指令急骤变化的一阶低通滤波器。
设置截止频率。
消除模拟量速度指令的干扰成分时,请使用外部速度指令滤波器。
<table>
<tr><th colspan="2">控制周期选择</th><th>设置值</th><th>有效/无效</th></tr>
<tr><td rowspan="3">00</td><td rowspan="3">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>4000Hz</td><td>滤波器无效</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

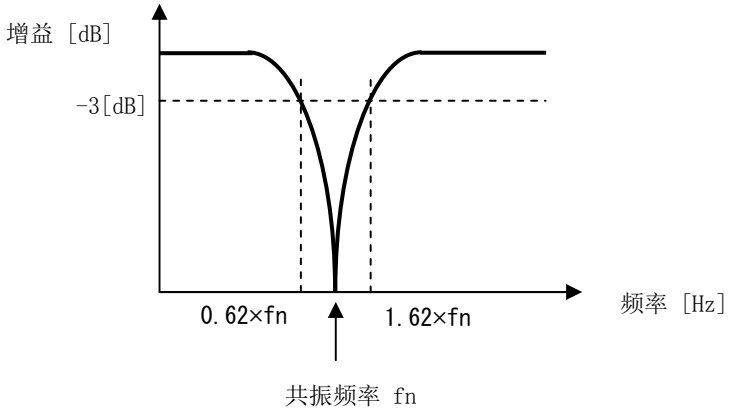
<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">11</td><td>速度检测滤波器
[VDFIL]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td></td><td>1～4000</td><td>Hz</td><td>1500</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4">■ 一阶低通滤波器,消除由速度控制系统反馈中所含编码器脉冲所引起的纹波。
设置截止频率。
◆ 编码器分辨率较低时,降低本设置值可以抑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

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">14</td><td>负载惯量比 1
[JRAT1]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td></td><td>0～15000</td><td>%</td><td>100</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4">■ 针对 AC 主轴电机的转动惯量设置负载装置的转动惯量。
◆ 设置值=J_L/J_M×100%
● J_L:负载转动惯量
● J_M:电机转动惯量
◆ 执行自动调谐结果保存后,本参数值被覆盖。
◆ 如果本设置值同实际机械条件一致,KVP 的设置值就是速度控制系统的响应频率。
◆ 自动调谐参数自动保存功能有效时,该参数设置值会根据推算结果被覆盖。
◆ 自动调谐功能有效时本参数设置值无效。
◆ 在模型跟随抑振控制下运行时,请在 100～3000%的范围内使用。
◆ 增益切换功能有效时,增益 1 状态下,以本参数值进行动作。
◆ 即使自动调谐功能有效,执行系统分析时仍使用本设置值。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">15</td><td>高跟随控制速度补偿增益
[TRCVGN]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td></td><td>0～100</td><td>%</td><td>0</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4">■ 调整速度控制系统的指令跟随性。
◆ 值越大指令跟随性越高。
◆ 使用速度环比例控制切换功能时,请设置为 0%。
◆ 和其他轴进行同步配合时,请设置为 0%。
◆ 希望使用 Q 系列伺服驱动器同等效果时,请设置为 100%。
◆ 自动调谐功能有效时本参数设置值无效。
◆ 使用[模型跟随控制]或者[模型跟随抑振控制]模式时,本参数设置值无效。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">16</td><td>加速度反馈增益
[AFBK]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td></td><td>-100.0～100.0</td><td>%</td><td>0.0</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4">■ 设置维持速度环稳定性的加速度反馈补偿增益。
在检测出的加速度上搭载本增益,补偿转矩指令。
◆ 自动调谐功能有效时本参数设置值无效。
◆ 值过大会导致电机发生振动。通常的设置范围:±15.0%以内。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">17</td><td>加速度反馈滤波器
[AFBFIL]</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>500</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4">■ 一阶低通滤波器,消除由加速度反馈补偿中所含编码器脉冲所引起的纹波。
设置截止频率。
◆ 编码器分辨率较低时,减小此设置值。
<table><tr><th colspan="2">控制周期选择</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></table></td></tr>
</table>

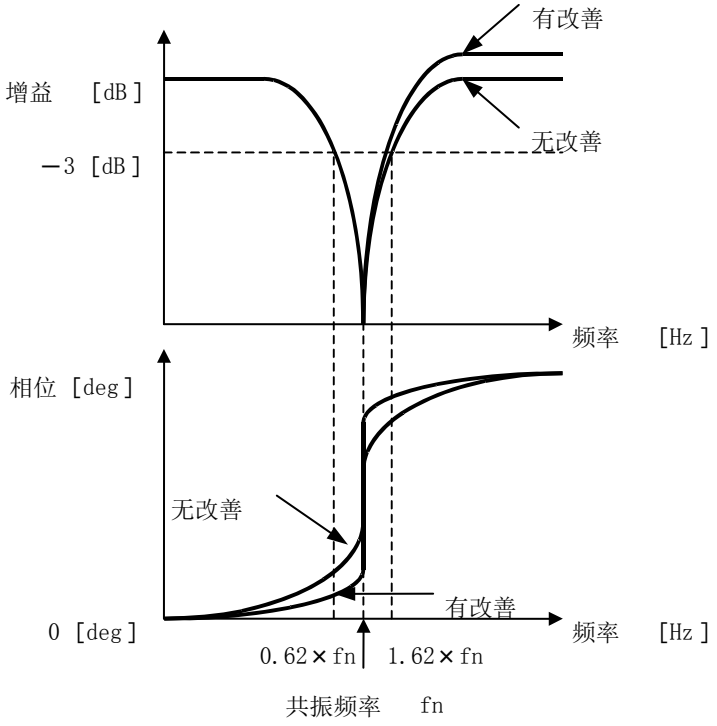
<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="3">20</td><td rowspan="2">转矩指令滤波器 1
[TCFIL1]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>1～4000</td><td>Hz</td><td>600</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 低通滤波器,消除转矩指令中所含的高频成分。
设置截止频率。
◆ 执行自动调谐结果保存后,本参数值被覆盖。
◆ 自动调谐功能有效时本参数设置值无效。
◆ 增益切换功能有效时,增益 1 状态下,以本参数值进行动作。
◆ 即使自动调谐功能有效,执行系统分析时仍使用本设置值。

(转矩指令滤波器始终有效)
<table>
<tr><th colspan="2">控制周期选择</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>1～1999Hz</td><td>设置值有效</td></tr>
<tr><td>2000～4000Hz</td><td>2000Hz</td></tr>
</table>
◆ 高速运转时,驱动器内部 JRAT 的相应值将会受限。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">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。
即使在增益切换模式中切换转矩指令滤波器的截止频率,阶数仍然固定为本设置值。</td></tr>
</table>

■ Group2[FF(前馈)抑振控制/陷波滤波器/扰动观测的设置]

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">00</td><td>
<table>
<tr><td rowspan="2">FF 抑振频率 1
[SUPFRQ1]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>5～500</td><td>Hz</td><td>500</td></tr>
</table>
■ 设置希望使用 FF 抑振控制功能抑制的机械振动频率。
◆ 在 AC 主轴电机电机停止时更改设置值。
◆ 切削动作等需要 XY 工作台进行轨迹控制、与其他轴进行同步配合时,不要使用此参数。
◆ 设置值虽然可以以 1Hz 为单位输入,但伺服驱动器内部以以下单位进行处理。
<table>
<tr><th>设置范围</th><th>伺服驱动器内部的单位与处理</th></tr>
<tr><td>5～99Hz</td><td>以 1Hz 为单位。</td></tr>
<tr><td>100～499Hz</td><td>以 5Hz 为单位舍去。</td></tr>
<tr><td>500Hz</td><td>FF 抑振控制无效。</td></tr>
</table>
执行自动 FF 抑振频率调谐后,本参数被覆盖。
可以通过 FF 抑振频率切换功能切换到 FF 抑振频率 2～4。
</td></tr>
<tr><td rowspan="2">01</td><td>
<table>
<tr><td rowspan="2">FF 抑振控制等级选择
[SUPLV]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>00～03</td><td>—</td><td>00</td></tr>
</table>
■ 设置 FF 抑振控制效果的大小。
◆ 在 AC 主轴电机停止时更改设置值。
◆ 值越小效果越明显。
◆ 不受 FF 抑振频率切换功能的影响。
</td></tr>
<tr><td rowspan="2">10</td><td>
<table>
<tr><td rowspan="2">速度指令陷波滤波器
[VCNFIL]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>50～1000</td><td>Hz</td><td>1000</td></tr>
</table>
■ 去除速度指令的任意频率成分的陷波滤波器。
设置共振频率
◆ 速度控制系统出现共振时,设置共振频率后增益可以继续升高。
◆ 切削动作等需要 XY 工作台进行轨迹控制、与其他轴进行同步配合时,不要使用此参数。
◆ 设置值虽然可以以 1Hz 为单位输入,但伺服驱动器内部以以下单位进行处理。
<table>
<tr><th colspan="2">控制周期选择</th><th>设置值</th><th>伺服驱动器内部的单位与处理</th></tr>
<tr><td rowspan="3">00</td><td rowspan="3">Standard_Sampling
标准采样模式</td><td>50～99Hz</td><td>以 1Hz 为单位。</td></tr>
<tr><td>100～499Hz</td><td>以 5Hz 为单位舍去。</td></tr>
<tr><td>500～1000Hz</td><td>滤波器无效</td></tr>
</table>
◆


</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>20</td><td>
<table>
<tr><td rowspan="2">转矩指令陷波滤波器 A
[TCNFILA]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>100～4000</td><td>Hz</td><td>4000</td></tr>
</table>
■ 去除转矩指令中包含的共振成分的陷波滤波器。
设置共振频率。
◆ 设置值可以以 1Hz 为单位输入,但在伺服驱动器内部以下列单位进行处理。
<table>
<tr><th colspan="2">控制周期選択</th><th>設定値</th><th>伺服驱动器内部での单位と处理</th></tr>
<tr><td rowspan="2">00</td><td rowspan="2">Standard_Sampling
标准采样模式</td><td>100～1999Hz</td><td>以 10Hz 为单位舍去。</td></tr>
<tr><td>2000～4000Hz</td><td>滤波器无效</td></tr>
</table>
执行自动陷波滤波调谐时,此参数被覆盖。
</td></tr>
<tr><td>21</td><td>
<table>
<tr><td rowspan="2">转矩指令陷波滤波器 A 低频相位延迟改善
[TCNFPA]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>00～02</td><td>—</td><td>00</td></tr>
</table>
■ 改善比转矩指令陷波滤波器 A 的共振频率更低频率的相位延迟。
◆ 值越大改善效果越大。
◆ 设置值为 0 时,特性与标准陷波滤波器相同。
◆ 注意:设置值不为 0 时,对高于共振频率的区域的成分有放大作用。


</td></tr>
</table>

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

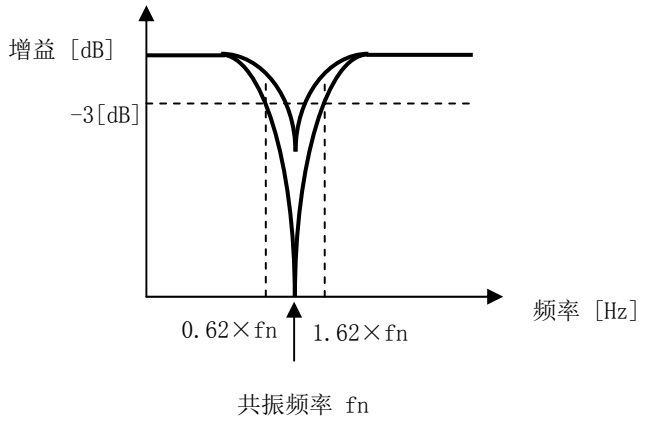
■ 去除转矩指令中包含的共振成分的滤波器。
设置共振频率。

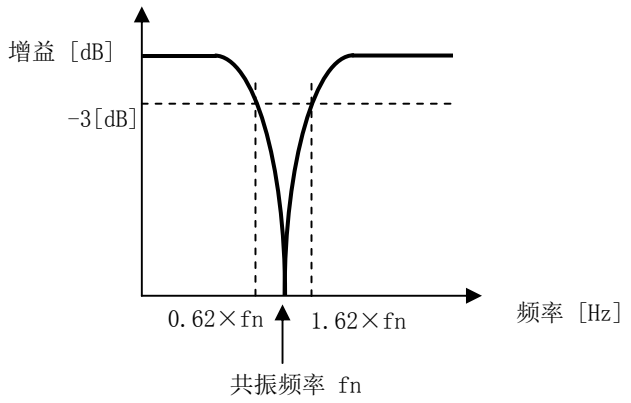
◆ 设置值可以以 1Hz 为单位输入,但在伺服驱动器内部以下列单位进行处理。

控制周期选择		设置值	伺服驱动器内部的单位与处理
00	Standard_Sampling 标准采样模式	100～1999Hz	以 10Hz 倍数输入(不足 10Hz 时舍去)
		2000～4000Hz	滤波器无效

ID	内容			
23	转矩指令陷波滤波器 B 深度选择 [TCNFDB]	设置范围	单位	标准设置值
		00～03	—	00
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
		00～03	—	00
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
		00～03	—	00

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



<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">30</td><td>
<table>
<tr><td rowspan="2">扰动观测特性
[OBCHA]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>00～02</td><td>－</td><td>00:Low</td></tr>
</table>
■ 选择扰动观测的频率特性。
<table>
<tr><th colspan="2">选项</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>Low</td><td>抗低频扰动用</td></tr>
<tr><td>01</td><td>Middle</td><td>抗中频扰动用</td></tr>
<tr><td>02</td><td>High</td><td>抗高频扰动用</td></tr>
</table>
◆ 使用推算负载转矩监视时,请用[00 Low 抗低频扰动用]。
◆ [02 High 抗高频扰动用] 请在编码器分辨率为 1048576P/R 以上时使用。
</td></tr>
<tr><td rowspan="2">31</td><td>
<table>
<tr><td rowspan="2">扰动观测补偿增益
[OBG]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>0～100</td><td>%</td><td>0</td></tr>
</table>
■ 扰动观测的补偿增益。
值越大抗扰动特性越强,但是过大会导致振动。
</td></tr>
<tr><td rowspan="2">32</td><td>
<table>
<tr><td rowspan="2">扰动观测输出低通滤波器
[OBLPF]</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>50</td></tr>
</table>
■ 一阶低通滤波器,去除扰动观测补偿中包含的高频区域成分。
设置截止频率。
◆ 设置值越大抗扰动的响应越快。但是由于扰动观测输出中包含纹波成分,
电机的动作声音可能会增大。
◆ 设置值为 2000Hz 以上时,滤波器无效。
◆ 扰动观测特性为[01 Middle 抗中频扰动用]或者[02 High 抗高频扰动用]时,滤波器无效。
</td></tr>
<tr><td rowspan="2">33</td><td>
<table>
<tr><td rowspan="2">扰动观测输出陷波滤波器
[OBNFIL]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>100～4000</td><td>Hz</td><td>4000</td></tr>
</table>
■ 去除扰动观测补偿中任意频率成分的陷波滤波器。
设置共振频率。
扰动观测输出中出现了机械共振等导致的振动时,可使用本陷波滤波器进行抑振。
◆ 设置值可以以 1Hz 为单位输入,但在伺服驱动器内部以下列单位进行处理。
<table>
<tr><th>设置值</th><th>伺服驱动器内部的单位与处理</th></tr>
<tr><td>100～1999Hz</td><td>以 10Hz 倍数输入(不足 10Hz 时舍去)</td></tr>
<tr><td>2000～4000Hz</td><td>滤波器无效</td></tr>
</table>


</td></tr>
</table>

■ Group4[增益切换控制/抑振频率切换的设置]

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

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
	■ 使用增益切换功能 1,2 来选择的速度控制器的积分时间常数。 ◆ 该参数不是自动调谐结果保存的对象。 ◆ 速度环比例控制切换功能无效时,该设置有效。 ◆ 设置为 1000.0ms 时,积分项无效(比例控制)。			
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
	■ 使用增益切换功能 1,2 来选择,针对 AC 主轴电机的转动惯量设置负载装置的转动惯量。 ◆ 该值与实际的机械系统状况一致时,速度环比例增益 (KVP2,KVP3, KVP4)的设置值即为速度控制系统的响应频率。 ◆ 该参数不是自动调谐结果保存的对象。 ◆ 设置值=J_L/J_M×100% ● J_L:负载转动惯量 ● J_M:电机转动惯量			
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	%	600
26	转矩指令滤波器 4 [TCFIL4]	设置范围	单位	标准设置值
		1～4000	%	600
	■ 低通滤波器,使用增益切换功能 1,2 来选择。用以去除转矩指令中包含的高频成分。 设置截止频率。 ◆ 该参数不是自动调谐结果保存的对象。 (转矩指令滤波器始终有效。)			

控制周期选择		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

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="3">30</td><td rowspan="2">增益切换滤波器
[GCFIL]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>0～100</td><td>ms</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 一阶低通滤波器,用于增益切换时缓和增益的变化。
设置时间常数。
◆ 由增益切换而产生的增益变化,可能会对机械产生冲击。
本参数可以使增益变化平缓,进而可以缓和冲击。
◆ 设置值越大增益变化越平缓。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">40</td><td rowspan="2">FF 抑振频率 2
[SUPFRQ2]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>5～500</td><td>Hz</td><td>500</td></tr>
<tr><td rowspan="2">41</td><td rowspan="2">FF 抑振频率 3
[SUPFRQ3]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>5～500</td><td>Hz</td><td>500</td></tr>
<tr><td rowspan="2">42</td><td rowspan="2">FF 抑振频率 4
[SUPFRQ4]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>5～500</td><td>Hz</td><td>500</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4">■ 设置 FF 抑振控制功能时希望抑制的机械振动频率。
使用 FF 抑振频率选择输入 1、2 进行选择。
◆ 请在 AC 主轴电机停止时更改设置。
◆ 该参数不是自动 FF 抑振频率调谐的对象。
◆ 设置值可以以 1Hz 为单位输入,但在伺服驱动器内部以以下单位进行处理。
<table>
<tr><th>设置范围</th><th>伺服驱动器内部的单位与处理</th></tr>
<tr><td>5～99Hz</td><td>最小有效输入单位 1Hz。</td></tr>
<tr><td>100～499Hz</td><td>以 5Hz 的倍数输入(不足 5Hz 时舍去)。</td></tr>
<tr><td>500Hz</td><td>FF 抑振控制无效。</td></tr>
</table></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	单位	标准设置值
		00～07	—	00:PC+_VC+_TC+

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

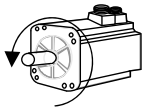
◆ 可以在不更改指令接线的情况下改变 AC 主轴电机的转动方向。

◆ 发正(+)极性指令时,根据所选项确定下述转动方向。

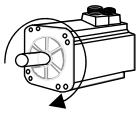
选项		指令极性	位置指令 脉冲 (PCMD)	模拟量 速度指令 (VCMD)	模拟量 转矩指令 (TCMD)
00	PC+_VC+_TC+	+	正转	正转	正转
01	PC+_VC+_TC-	+	正转	正转	反转
02	PC+_VC-_TC+	+	正转	反转	正转
03	PC+_VC-_TC-	+	正转	反转	反转
04	PC-_VC+_TC+	+	反转	正转	正转
05	PC-_VC+_TC-	+	反转	正转	反转
06	PC-_VC-_TC+	+	反转	反转	正转
07	PC-_VC-_TC-	+	反转	反转	反转

◆ 指令输入极性为标准设置值[00:PC+_VC+_TC+]时

指令极性＋为正转(CCW)

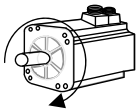


指令极性－为反转(CW)

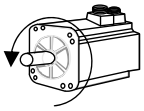


◆ 更改指令输入极性为[07:PC-_VC-_TC-]时

指令极性＋为反转(CW)



指令极性－为正转(CCW)

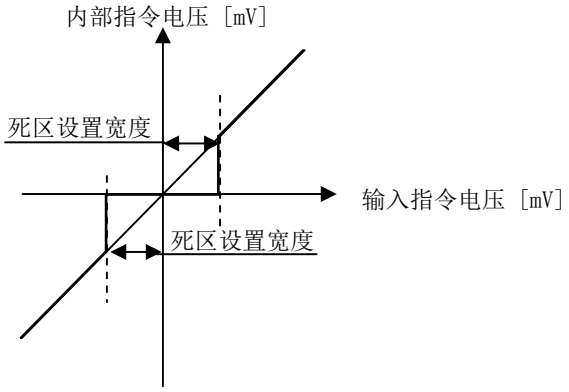


ID	内容			
01	模拟量速度、转矩指令输入死区宽度 [VC/TC-DW]	设置范围	单位	标准设置值
		0.0～6553.5	mV	0.0

■ 设置模拟量速度指令输入、模拟量转矩指令输入死区的电压。

◆ 在伺服驱动器内部,死区设置宽度内的指令电压被视作 0V。

◆ 可以改善模拟量速度指令输入、模拟量转矩指令输入的干扰以及零漂等的影响。



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

■ 设置位置控制指令脉冲的形态。

◆ 结合上位装置的规格,选择以下 3 种形态中所使用的类型。

选项		内容
00	F-PC_R-PC	正转(正向)脉冲+反转(反向)脉冲
01	PC-A_PC-B	90° 相位差双向脉冲
02	SIGN_PULS	方向+脉冲

◆ 位置指令脉冲时,请按下表所示 CN1 引脚进行接线。

正转	反转
正转脉冲(F-PC):CN1-26	反转脉冲(R-PC):CN1-28
正转脉冲(F-PC):CN1-27	反转脉冲(R-PC):CN1-29
正转脉冲 SG:CN1-47	反转脉冲 SG:CN1-48

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

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">11</td><td>
<table>
<tr><td rowspan="2">位置指令脉冲计数器极性
[PCPPOL] “设置后控制电源需重新上电”</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>00～03</td><td>－</td><td>00:Type1</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>
■ 位置指令脉冲计数器极性的选项如下。
◆ 选择符合上位装置的形态。
<table>
<tr><th colspan="2">选项</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>Type1</td><td>F-PC:不反转
R-PC:不反转</td></tr>
<tr><td>01</td><td>Type2</td><td>F-PC:反转
R-PC:不反转</td></tr>
<tr><td>02</td><td>Type3</td><td>F-PC:不反转
R-PC:反转</td></tr>
<tr><td>03</td><td>Type4</td><td>F-PC:反转
R-PC:反转</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td rowspan="2">12</td><td>
<table>
<tr><td rowspan="2">位置指令脉冲数字滤波器
[PCPFIL]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>00～07</td><td>－</td><td>00:834nsec</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>
■ 去除混入位置指令脉冲中的干扰成分的滤波器。
◆ 选择内容如下。
<table>
<tr><th colspan="2">选项</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>834nsec</td><td>最小脉冲宽度=834nsec</td></tr>
<tr><td>01</td><td>250nsec</td><td>最小脉冲宽度=250nsec</td></tr>
<tr><td>02</td><td>500nsec</td><td>最小脉冲宽度=500nsec</td></tr>
<tr><td>03</td><td>1.8usec</td><td>最小脉冲宽度=1.8μsec</td></tr>
<tr><td>04</td><td>3.6usec</td><td>最小脉冲宽度=3.6μsec</td></tr>
<tr><td>05</td><td>7.2usec</td><td>最小脉冲宽度=7.2μsec</td></tr>
<tr><td>06</td><td>125nsec</td><td>最小脉冲宽度=125nsec</td></tr>
<tr><td>07</td><td>83.4nsec</td><td>最小脉冲宽度=83.4nsec</td></tr>
</table>
■ 位置指令脉冲的脉冲宽度小于数字滤波器的设置值时,报警。
[报警代码 D2(位置指令脉冲频率异常 1)]。
数字滤波器的设置值须小于最大指令频率的脉冲宽度值。

■ 指令脉冲的规格,请参照[输入指令、位置信号输出、通用输入、通用输出(2-8)]。
</td></tr>
</table>

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

■ 设置位置指令脉冲的电子齿轮比。

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

◆ 位置指令脉冲不变的情况下,改变电子齿轮比,转速和移动量也相应变化。

$$f1 \longrightarrow \boxed{\begin{array}{c} \dfrac{B(1 \sim 2097152)}{A(1 \sim 2097152)} \\ 1/2^{21} \leqq B/A \leqq 2^{21} \end{array}} \longrightarrow f2(\ f2 = f1 \cdot B/A)$$

■ 例 1. 希望避免被位置指令脉冲频率所限制时

使用了最高频率为 600[kpps](1 秒发 60 万脉冲)的控制器,编码器分辨率为 4096×4[P/R]的 AC 主轴电机以 15000[min^{-1}]运转时,电子齿轮比的分子,分母计算如下:

◆ 基于编码器分辨率的位置指令脉冲频率

= 4096×4[P/R]×15000[min^{-1}]/60 =4096000[kpps]

● 电子齿轮比 $= \dfrac{4096000\ [kpps]}{600[kpps]} = \dfrac{20480}{3}$

于是可以得出,电子齿轮比分子=20480,电子齿轮比分母=3。

(因为在电子齿轮比的设置范围内,所以即使设置分子=16384,分母=15000 也没有问题。)

设置为此电子齿轮比后,位置指令脉冲频率为 600[kPPS]的时候电机转速为 15000[min^{-1}]。

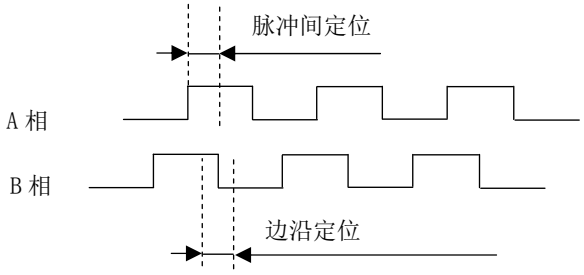
ID	内容			
17	定位方式 [EDGEPOS]“设置后控制电源需重新上电”	设置范围	单位	标准设置值
		00～01	—	00:Pulse_Interval

■ 选择编码器脉冲的定位方式。

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

◆ 一般情况下请使用标准设置值。

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



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

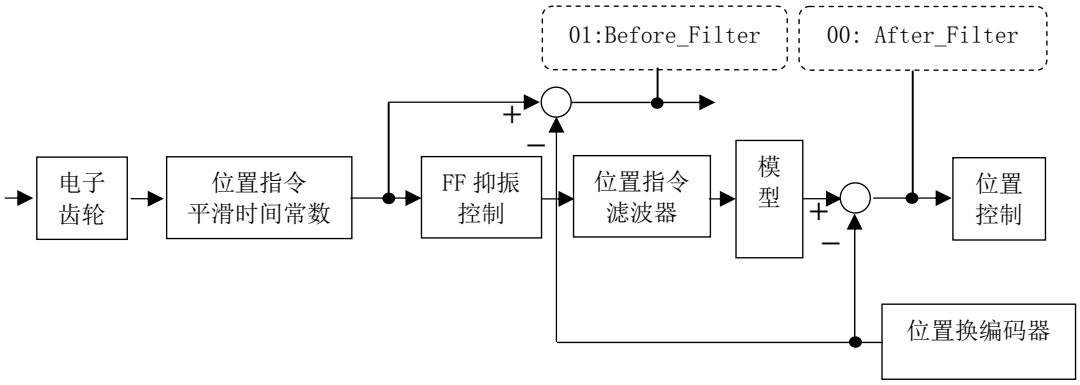
■ 可以选择在通过位置指令滤波器之前或之后输出定位结束信号(INP)以及位置偏差监视器输出。

◆ [00 After_Filter]时,使用位置控制器内部的位置偏差值。

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

◆ 系统参数设置为[0A 位置控制选择]为[01 Model1 模型跟随控制]、
或者[02 Model2 模型跟随抑振控制]时,与参数设置无关,
均会以[01:Before_Filter]进行动作。

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



<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">19</td><td rowspan="2">偏差清零选择
[CLR]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>00～03</td><td>－</td><td>00:Type1</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4">■ 设置伺服 OFF 时有无位置偏差清零,以及对偏差清零信号的处理。
◆ 选择伺服 OFF 时的动作。[偏差清零]/[偏差不清零]
◆ 选择偏差清零信号的处理。[电平检测]/[边沿检测]
◆ 上述组合的设置如下所述。
<table>
<tr><th colspan="2">选项</th><th colspan="2">内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>Type1</td><td>伺服 OFF 时 → 偏差清零。
偏差清零输入=电平检测</td><td>伺服 OFF 中,一直执行偏差清零。
偏差清零输入 ON 时,执行偏差清零。</td></tr>
<tr><td>01</td><td>Type2</td><td>伺服 OFF 时 → 偏差清零。
偏差清零输入=边沿检测</td><td>伺服 OFF 中,一直执行偏差清零。
检测到偏差清零输入 OFF→ON 的切换边沿时,执行偏差清零。</td></tr>
<tr><td>02</td><td>Type3</td><td>伺服 OFF 时 → 偏差不清零。
偏差清零输入=电平检测</td><td>伺服 OFF 中,偏差不清零。
(伺服 ON 后,电机可能会突然动作。)</td></tr>
<tr><td>03</td><td>Type4</td><td>伺服 OFF 时 → 偏差不清零。
偏差清零输入=边沿检测</td><td>伺服 OFF 中,偏差不清零。
(伺服 ON 后,电机可能会突然动作。)</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

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

■ 设置使用内部速度运转时的速度指令。

◆ 最多可以设置 7 种内部速度。

◆ 使用[一般参数 Group9 ID20～26](有效条件),启用所设置的内部速度指令。

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

◆ 使用内部速度选择,选择内部速度指令。

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

0=OFF,1=ON

例: SP1=OFF、SP2=ON、SP3=OFF 时 VC2 生效。

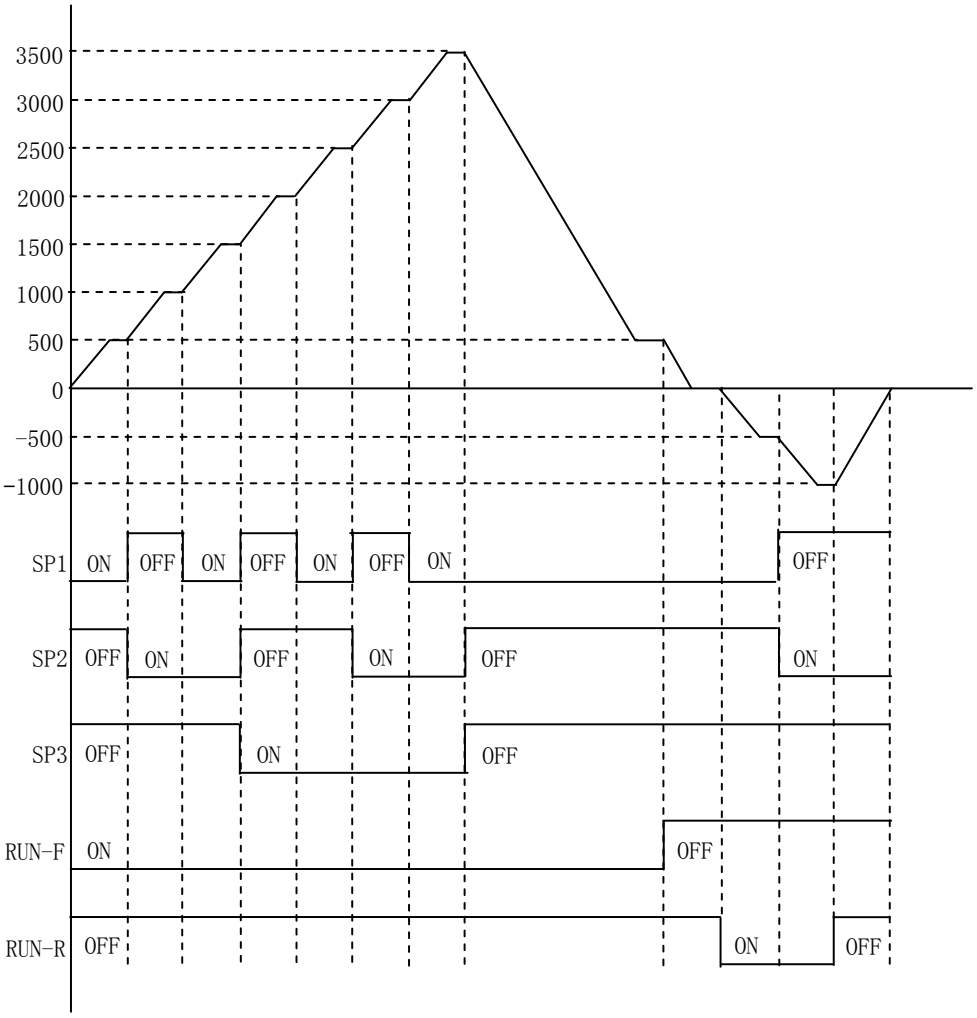
◆ 运转 AC 主轴电机。

RUN:内部速度的运转开始信号输入	ON	AC 主轴电机正转
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	AC 主轴电机反转
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	AC 主轴电机正转
RUN-R:内部速度的反转开始信号输入有效	ON	AC 主轴电机反转

■ 内部速度指令运转时的设置以及运转模式的举例

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



◆ 使用外部触点输入切换内部速度时,请确保 SP1～SP3 同时变化。
◆ RUN-F 和 RUN-R 同时 ON 的情况下,作为 0 速指令处理。

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

■ 选择速度加算功能的指令系统。

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

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

■ 使用速度加算功能时,速度加算指令使用固定值时设置此参数。

ID	内容			
29	模拟量速度(加算)指令比例 [VCGN]	设置范围	单位	标准设置值
		0～4000	min^{-1}/V	2000

■ 设置模拟量速度(加算)指令的比例。

◆ 设置模拟量速度(加算)指令输入的信号电压 1[V]所对应的速度。

ID	内容			
2A	外部速度指令滤波器 [EX-VCFIL]	设置范围	单位	标准设置值
		1～4000	Hz	1000

■ 一阶滤波器,去除模拟量速度(加算)指令中的干扰成分。

◆ 设置截止频率。

◆ 对于内部速度指令,此滤波器同样起作用。

控制周期选择		设置值	滤波器的有效/无效
00	Standard_Sampling 标准采样模式	1～1999Hz	设置值有效
		2000～4000Hz	滤波器无效

■ 关于速度加算功能

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

◆ 设置内部速度加算指令值。

Group	ID	符号	内容
8	28	V-COMP	内部速度加算指令

◆ 选择速度加算指令输入方法。

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

◆ 选择并设置速度加算功能的有效条件。

Group	ID	符号	内容
9	28	VCOMPS	速度加算功能

◆ 设置模拟量速度加算指令比例。

Group	ID	符号	内容
8	29	VCGN	模拟量速度指令比例

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

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

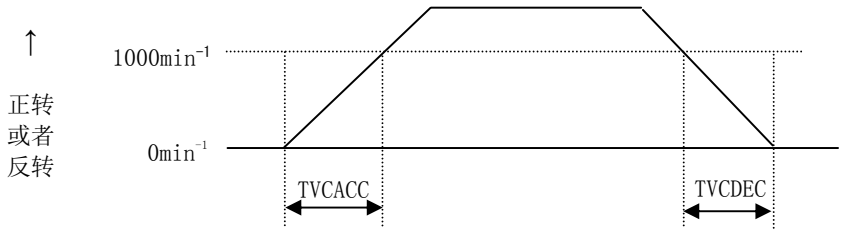
■ 对于模拟量速度指令输入、内部速度指令、模拟量速度加算输入、内部速度加算、JOG 运转等，限制指令加减速的参数。

加速:0 min^{-1} → 正转,反转

减速:正转,反转 → 0 min^{-1}

设置 1000 min^{-1} 对应的加减速时间。

■ 使用速度指令加减速时间常数,可以给输入的阶梯状速度指令分配加速、减速。



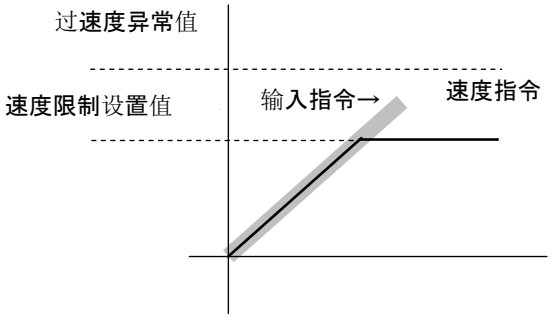
2D	速度限制指令	设置范围	单位	标准设置值
	[VCLM]	1～65535	min^{-1}	65535

■ 以任意值来限制速度指令时设置。

◆ 设置速度指令的上限值。

◆ 位置控制模式或者速度控制模式中以此设置值来限制速度指令。

◆ 设置值大于 50000 时,以配套电机的最高转速×1.1 倍来限制速度指令。
需要将电机转速限制为电机的最高转速×1.1 倍以下时设置此参数。
一般情况下请使用标准设置值。



ID	内容			
30	转矩加算指令输入选择 [TCOMSEL]	设置范围	单位	标准设置值
		01～02	—	02:T-COMP

■ 从下述内容中选择转矩加算指令输入。

选项		设置值
01	Analog_Input	转矩加算功能有效时,使用模拟量转矩加算指令值。
02	T-COMP	转矩加算功能有效时,使用内部转矩加算指令 1、2。

ID				
31	内部转矩加算指令 1 [T-COMP1]	设置范围	单位	标准设置值
		-500.0～+500.0	%	0.0

■ 转矩加算功能 1(T-COMPS1)有效时,转矩加算指令使用固定值时设置此参数。
◆ 转矩加算指令输入选择设置为[02:T-COMP]时,此设置值被加算到转矩指令。

ID				
32	内部转矩加算指令 2 [T-COMP2]	设置范围	单位	标准设置值
		-500.0～+500.0	%	0.0

■ 转矩加算功能 2(T-COMPS2)有效时, 转矩加算指令使用固定值时设置此参数。
◆ 转矩加算指令输入选择设置为[02:T-COMP]时,此设置值被加算到转矩指令。

ID				
33	模拟量转矩指令比例 [TCGN]	设置范围	单位	标准设置值
		0.0～500.0	%/V	50.0

■ 设置模拟量转矩指令的比例。
◆ 设置模拟量转矩指令输入信号电压 1[V]对应的转矩。

ID				
34	模拟量转矩加算指令比例 [T-COMPGN]	设置范围	单位	标准设置值
		0.0～500.0	%/V	50.0

■ 设置模拟量转矩加算指令的比例。
◆ 设置模拟量转矩加算指令输入信号电压 1[V]对应的转矩。

ID				
35	外部转矩指令滤波器 [EX-TCFIL]	设置范围	单位	标准设置值
		1～4000	Hz	4000

■ 一阶低通滤波器,去除模拟量转矩(加算)指令中的干扰成分。
◆ 设置截止频率。

控制周期选择		设置值	滤波器有效/无效
00	Standard_Sampling 标准采样模式	1～1999Hz	设置值有效
		2000～4000Hz	滤波器无效

■ 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。
矩加算指令输入功能有内部转矩加算指令和模拟量转矩加算指令两种设置。
转矩加算指令值作为固定值使用时,可以使用内部转矩加算指令。
设置为从上位装置输入转矩加算指令输入值时,可以使用模拟量转矩加算指令。

◆ 设置内部转矩加算指令值。

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

◆ 选择转矩加算指令输入方法。

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

◆ 设置转矩加算功能的有效条件。

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

◆ 设置模拟量转矩加算指令比例。

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

◆ 模拟量转矩加算指令的输入
CN1-22:输入电压范围 -10V～+10V

36

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

■ 从以下内容选择转矩指令限制功能有效时的限制值输入方式。

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

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

■ 内部转矩限制值有效时,输出转矩受此设置值限制。

◆ 限制转矩设置为相对于额定转矩的比例。(100.0%=额定转矩)

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

◆ 设置超出配套 AC 主轴电机的[瞬时最大失速转矩(T_P)]时,受限于配套 AC 主轴电机的[瞬时最大失速转矩(T_P)]。

■ 关于转矩限制功能

转矩限制功能有内部转矩限制和外部转矩限制 2 种输入方式。

◆ 使用内部转矩限制时

● 使用内部转矩限制,限制最大输出转矩。

Group	ID	符号	内容
8	36	TLSEL	转矩限制输入选择

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

● 设置转矩限制值。

Group	ID	符号	内容
8	37	TCLM-F	正转方向内部转矩限制值
8	38	TCLM-R	反转方向内部转矩限制值

● 启用转矩限制功能(有效条件)。

Group	ID	符号	内容
9	32	TL	转矩限制功能

选择转**矩限制功能的有效条件。**
转**矩限制功能有效**时执**行**转**矩限制。**

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

✔ 须设置为:内部转矩限制值>|加减速转矩|。

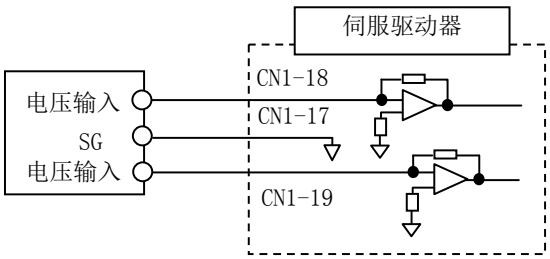
✔ 内部转矩限制值可以独立设置正转、反转的限制值。

◆ 使用外部转矩限制时

● 通过 CN1 输入外部模拟量电压对正反转的转矩进行限制。

✔ 正转方向转矩限制输入(F-TLA):CN1-18 输入电压范围 -10V～+10V

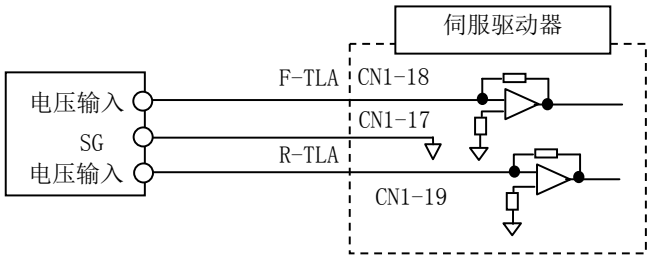
✔ 反转方向转矩限制输入(R-TLA):CN1-19 输入电压范围 -10V～+10V



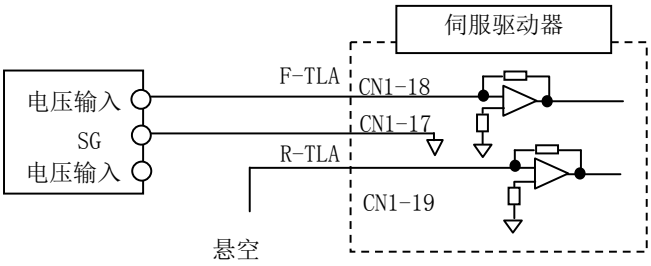
● 输入电压规格、输入信号规格,有 2 种使用方法。

Group	ID	符号	内容
8	36	TLSEL	转矩限制输入选择

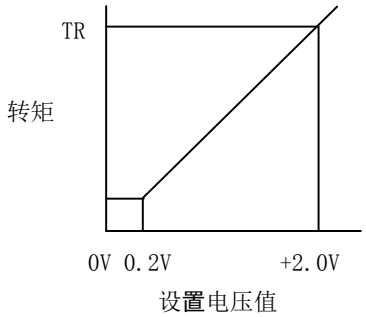
选项		
01	Analog_1	使用外部转矩限制输入 正转方向/F-TLA 反转方向/R-TLA

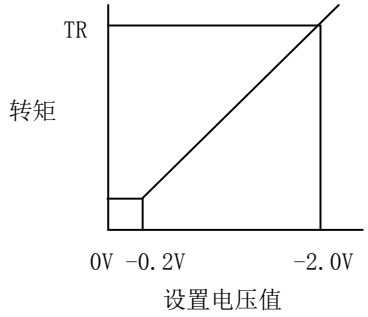


选项		
02	Analog_2	使用外部转矩限制输入 正转方向/F-TLA 反转方向/F-TLA



◆ 输入对应转矩限制的电压。





● 启动转矩限制功能(有效条件)。

Group	ID	符号	内容
9	32	TL	转矩限制功能

● 选择转矩限制功能的有效条件。
● 转矩限制功能有效时执行转矩限制。

39

时序动作转矩限制值 [SQTCLM]	设置范围	单位	标准设置值
	10.0～500.0	%	120.0

■ 限制时序动作时的输出转矩。
◆ 限制转矩设置为相对于额定输出转矩的比例。(100.0%=额定转矩)
◆ 设置超出配套 AC 主轴电机的[瞬时最大失速转矩(T_P)]时,
受限于配套 AC 主轴电机的[瞬时最大失速转矩(T_P)]。
◆ 所谓时序动作转矩限制,即是在[JOG 运转]、[限位动作]、
[保持制动器动作等待时间]、[伺服制动器动作]时动作。

3A

电源低下时的转矩限制输入选择 [CPETLSEL]	设置范围	单位	标准设置值
	00～03	—	00:No_Limit

■ 从下列内容选择电源低下时的转矩指令限制值输入方式。

选项			内容
00	No_Limit	不限制转矩。	
01	Analog_1	使用外部转矩限制输入正转方向/F-TLA 反转方向/R-TLA	正转方向(正向): 受 F-TLA 的输入电压限制。 反转方向(反向): 受 R-TLA 的输入电压限制。
02	Analog_2	使用外部转矩限制输入正转方向/F-TLA 反转方向/F-TLA	正转方向(正向): 受 F-TLA 的输入电压限制。 反转 方向(反向) : 受 F-TLA 的输入电压限制。
03	SQTCLM	使用时序动作转矩限制值	使用时序动作转矩限制值进行限制。

✔ 选择 00(No_Limit)时,如果转矩限制功能(Group9 ID32)有效,则按照转矩限制输入选择(Group8 ID36)限制转矩。

ID	内容			
3B	转矩到达功能选择 [TASEL]	转矩到达功能	转矩	转矩到达功能选择
		00～01	—	00

■ 选择转矩到达设置的设置方法。

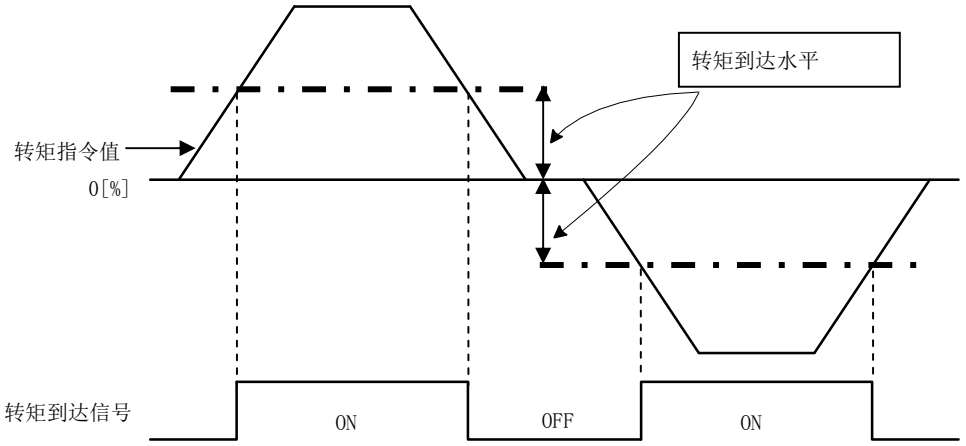
选项		内容
00	TA/TR	设置相对于额定转矩的比例。 (100% = 额定转矩)
01	TA/TCLM	设置相对于转矩限制值的比例。

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

■ 设置转矩到达比率。
此参数设置值的比例对象因转矩到达功能选择(Group8-3B)而异。

◆ [转矩到达功能选择 : 00]

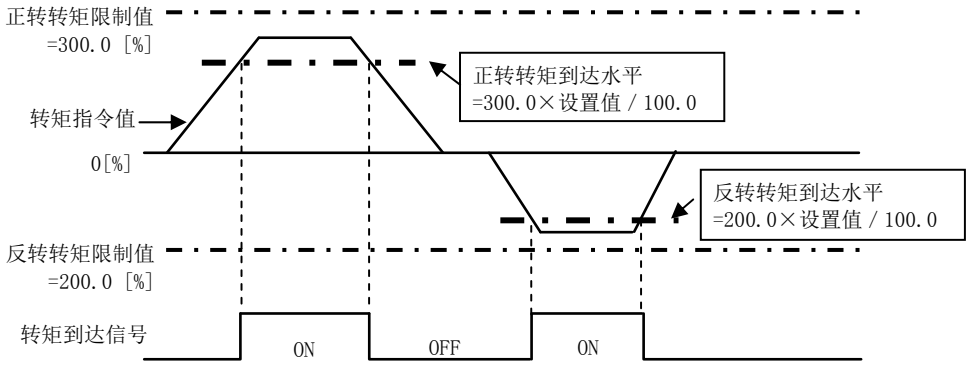
● 相对于额定转矩 100[%]的设置比率。
转矩指令值超过设置值时,输出转矩到达信号。



◆ [转矩到达功能选择 : 01]

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

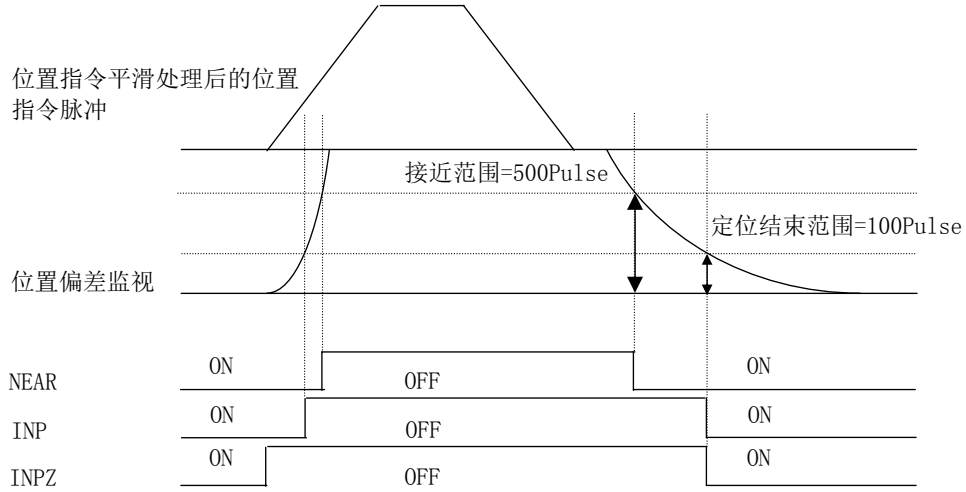
转矩指令值超过了从上述计算公式求出的转矩到达水平时,输出转矩到达信号。
设置值超过 100.0 [%]时,受限于 100.0[%]。
正反转两侧的转矩限制值不同时,转矩到达水平分别受限与两侧的转矩限制值。

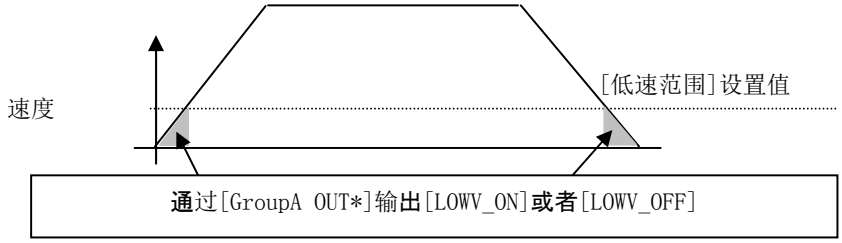
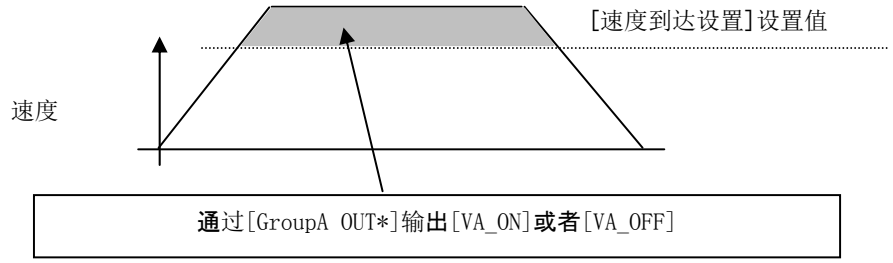


<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>3D</td><td>
<table>
<tr><td rowspan="2">电源恢复时的转矩限制值复原量
[TLMREST]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>0.0～500.0</td><td>%</td><td>10.0</td></tr>
</table>
■ 当电源从低下状态恢复时,由转矩限制值起每 1ms 的转矩复原量。
◆ 设置相对于额定转矩的比例。
(100.0% = 额定转矩)
◆ 设置为 0.0%时,以 10.0%动作。
</td></tr>
<tr><td>40</td><td>
<table>
<tr><td rowspan="2">接近范围
[NEAR]</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>500</td></tr>
</table>
■ 设置输出接近范围 (定位结束附近)信号的范围。
◆ 位置偏差计数器的值小于此设置值时,输出接近范围信号。
◆ 与电子齿轮功能无关,按编码器分辨率的脉冲数进行设置。
(不是位置指令脉冲的分辨率。)

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

◆ 接近范围信号输出的设置
<table>
<tr><th>Group</th><th>ID</th><th>符号</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>A</td><td>0*</td><td>OUT*</td><td>通用输出*</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th colspan="2">选项</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>1A</td><td>NEAR_ON</td><td>接近范围状态中,输出 ON</td></tr>
<tr><td>1B</td><td>NEAR_OFF</td><td>接近范围状态中,输出 OFF</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>41</td><td>
<table>
<tr><td rowspan="2">定位结束范围
[INP]</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>100</td></tr>
</table>
■ 设置输出定位结束信号的范围。
◆ 位置偏差计数器值小于此设置值时,输出定位结束信号。
◆ 与电子齿轮功能无关,按编码器分辨率的脉冲数进行设置。
(不是位置指令脉冲的分辨率。)
◆ 定位结束信号输出的设置
<table>
<tr><th colspan="2">Group</th><th>ID
符号</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>A</td><td>0*</td><td>OUT*</td><td>通用输出*</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th colspan="2">选项</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>18</td><td>INP_ON</td><td>定位结束状态中,输出 ON</td></tr>
<tr><td>19</td><td>INP_OFF</td><td>定位结束状态中,输出 OFF</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

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

ID	内容			
42	零速范围 [ZV]	设置范围	单位	标准设置值
		50～500	min^{-1}	50
	■ 设置检测出零速状态(电机停止)范围的参数。 ◆ 速度小于此设置值时,输出零速度状态。			
43	低速范围 [LOWV]	设置范围	单位	标准设置值
		0～65535	min^{-1}	50
	■ 设置低速输出范围的参数。 ◆ 速度小于此设置值时,输出低速度状态。  			
44	速度到达设置 (高速设置) [VA]	设置范围	单位	标准设置值
		0～65535	min^{-1}	1000
	■ 设置速度到达输出标准的参数。 ◆ 速度大于此设置值时,输出速度到达。 ◆ 在使用控制模式切换功能,切换到转矩控制模式(系统参数 ID09[控制模式选择],控制模式设置为[03:Velo-Torq]或者[04:Posi-Torq]的前提下,当[控制模式切换功能(MS)]有效)时,通过此参数实行简单的速度限制。但是电机速度大于此设置值时,转矩指令被强制更改为 0,因此不能进行匀速控制。不适应于持续这种状态的使用方法。  			

ID	内容			
45	速度一致幅度的单位选择 [VCMPUS]	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法。

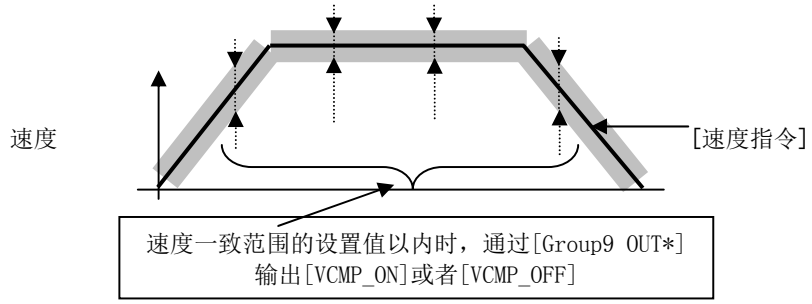
选项		内容
00	min^{-1}	以[min^{-1}]为单位进行设置。 使用 ID46[[VCMP] 速度一致范围]的设置值。
01	Percent	对比速度指令以[%]为单位设置比率。 使用 ID47[[VCMPR] 速度一致范围比率]的设置值。

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

■ 以[min^{-1}]为单位设置速度一致的认定范围。

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

◆ 速度偏差(速度指令与实际速度的差)在此设置范围内时,输出速度一致。



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

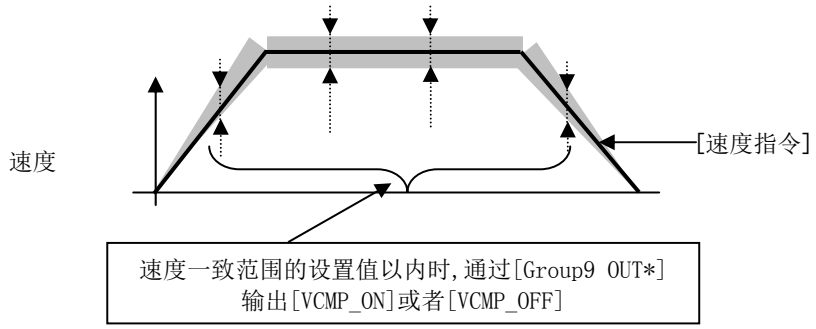
■ 对比速度指令以”%”的形式设置速度一致的认定范围。

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

◆ 将速度指令乘以此设置值即为速度一致范围。

◆ 速度偏差(速度指令与实际速度的差)在此设置范围内时,输出速度一致。

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



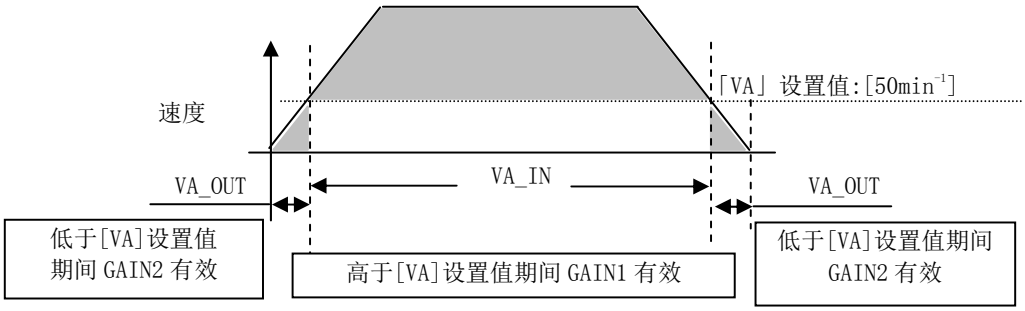
■ ID42～ID47 参数与[Group9 功能有效条件]配合使用,这些参数可以作为[Group9 的功能]的有效条件使用。

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

✔ 速度一致范围根据[Group8 ID45～ID47]的设置而定。

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

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



■ Group9[各种功能有效条件的设置]

ID	内容	设置范围	标准设置值	启动功能的最大输入时间
00	正向限位功能 [F-OT]	00～27	0D:CONT6_OFF	20ms
01	反向限位功能 [R-OT]	00～27	0B:CONT5_OFF	20ms
02	报警复位功能 [AL-RST]	00～27	10:CONT8_ON	20ms
03	编码器清零功能 [ECLR]	00～27	06:CONT3_ON	200ms
04	偏差清零功能 [CLR]	00～27	08:CONT4_ON	1ms
05	伺服 ON(使能)功能 [S-ON]	00～27	02:CONT1_ON	20ms
10	控制模式切换功能 [MS]	00～27	00:Always_Disable	4ms
11	位置指令脉冲禁止功能、速度零停止功能 [INH/Z-STP]	00～27	00:Always_Disable	20ms
12	电子齿轮比切换功能 [GERS]	00～27	00:Always_Disable	20ms
13	增益切换条件 1 [GC1]	00～27	00:Always_Disable	1ms
14	增益切换条件 2 [GC2]	00～27	00:Always_Disable	1ms
15	FF 抑振频率选择输入 1 [SUPFSEL1]	00～27	00:Always_Disable	20ms
16	FF 抑振频率选择输入 2 [SUPFSEL2]	00～27	00:Always_Disable	20ms
17	位置环比例控制切换功能 [PLPCON]	00～27	01:Always_Enable	20ms
20	内部速度设置选择输入 1 [SP1]	00～27	00:Always_Disable	20ms
21	内部速度设置选择输入 2 [SP2]	00～27	00:Always_Disable	20ms
22	内部速度设置选择输入 3 [SP3]	00～27	00:Always_Disable	20ms
23	内部速度运转方向选择输入 [DIR]	00～27	00:Always_Disable	20ms
24	内部速度运转开始信号输入 [RUN]	00～27	00:Always_Disable	20ms
25	内部速度正转(正向)开始信号输入 [RUN-F]	00～27	00:Always_Disable	20ms
26	内部速度反转(反向)开始信号输入 [RUN-R]	00～27	00:Always_Disable	20ms
27	速度环比例控制切换功能 [VLPCON]	00～27	04:CONT2_ON	1ms
28	速度加算功能 [V-COMPS]	00～27	00:Always_Disable	1ms
30	转矩加算功能 1 [T-COMPS1]	00～27	00:Always_Disable	1ms
31	转矩加算功能 2 [T-COMPS2]	00～27	00:Always_Disable	1ms
32	转矩限制功能 [TL]	00～27	0E:CONT7_ON	20ms
33	扰动观测功能 [OBS]	00～27	00:Always_Disable	20ms
35	微振动动抑制功能 [FBHYST]	00～27	00:Always_Disable	20ms
40	外部触发功能 [EXT-E]	00～27	00:Always_Disable	20ms
41	强制放电功能 [DISCHARG]	00～27	01:Always_Enable	20ms
42	急停功能 [EMR]	00～27	00:Always_Disable	20ms
43	定位运转模式[ORISTEN]	00～27	04:CONT2_ON	1ms
44	定位停止位置选择输入 1[ORPOSEN1]	00～27	06:CONT3_ON	20ms
45	定位停止位置选择输入 2[ORPOSEN2]	00～27	00:Always_Disable	20ms
46	模拟量速度/转矩指令死区功能	00～27	01:Always_Enable	20ms

Group9 设置选择内容一览

■ 设置某功能一直有效,或无效时

选项		内容
00	Always_Disable	00
01	Always_Enable	01

■ 使用通用输入信号设置功能时

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

■ 以 AC 主轴电机的转速为条件设置功能时

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

■ 以定位信号为条件设置功能时

选项		内容
20	NEAR_IN	接近范围状态期间,该功能有效。
21	NEAR_OUT	非接近范围状态时,该功能有效。
1A	INP_IN	定位结束状态(位置偏差低于 INP 设置值)期间, 该功能有效。
1B	INP_OUT	非定位结束状态(位置偏差高于 INP 设置值)时, 该功能有效。
26	INPZ_IN	位置指令为 0,定位结束状态(位置偏差低于 INP 设置值)期间, 该功能有效。
27	INPZ_OUT	位置指令不为 0,不在定位结束状态(位置偏差高于 INP 设置值)期间时,该功能有效。

■ 以转矩/速度限制为条件设置功能时

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

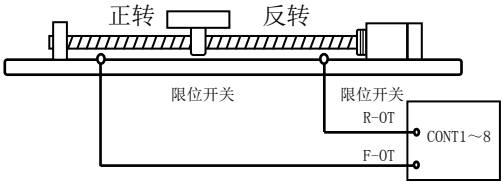
■ 以 AC 主轴电机的转动方向、停止状态为条件设置功能时

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

ID	内容
00 01	正向限位功能 [F-OT] 反向限位功能 [R-OT]

■ 使用限位功能与限位开关,可在超过装置可动部的移动范围时强制停止动作,防止设备发生故障或破损。

◆ 限位输入信号分别定义为 CONT1～CONT8 进行使用。



◆ 使用限位功能时,选择限位发生时的『位置指令输入·AC 主轴电机停止动作·伺服 ON 信号』的动作条件。

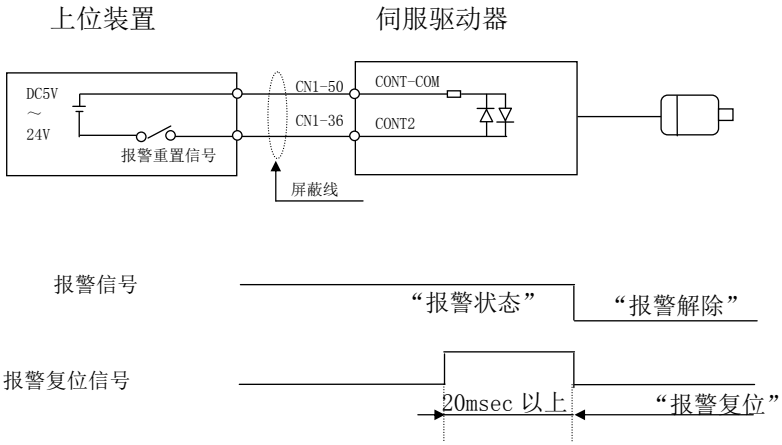
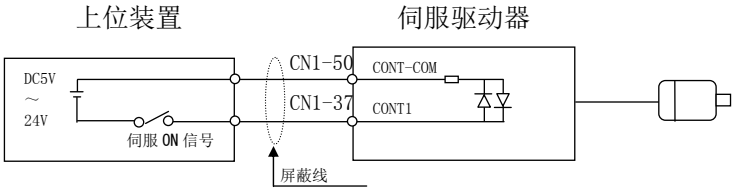
Group	ID	符号	内容
B	11	ACTOT	限位动作

选项		内容
00	CMDINH_SB_SON	OT 发生时,指令输入无效,伺服制动器使电机停止动作。 电机停止后,伺服 ON。 (OT 发生侧的指令无效=速度限制指令=0)
01	CMDINH_DB_SON	OT 发生时,指令输入无效,电机自由运行。 电机停止后,伺服 ON。 (OT 发生侧的指令无效=速度限制指令=0)
02	CMDINH_Free_SON	OT 发生时,指令输入无效,电机自由运行。 电机停止后,伺服 ON。 (OT 发生侧的指令无效=速度限制指令=0)
03	CMDINH_SB_SOFF	OT 发生时,指令输入无效,伺服制动器使电机停止动作。 电机停止后,伺服 OFF。
04	CMDINH_DB_SOFF	OT 发生时,指令输入无效,电机自由运行。 电机停止后,伺服 OFF。
05	CMDINH_Free_SOFF	OT 发生时,指令输入无效,电机自由运行。 电机停止后,伺服 OFF。
06	CMDACK_VCLM=0	OT 发生时,对于 OT 发生侧的速度指令限制为 0。

◆ 限位发生时,『伺服制动器使电机停止动作』。
选择[00:_CMDINH_SB_SON]或者[03:_CMDINH_SB_SOFF]时,伺服制动器动作时的转矩可在时序动作转矩限制值中进行设置。

Group	ID	符号	内容
8	39	SQTCLM	时序动作转矩限制值

✔ 设置值高于配套 AC 主轴电机的最大输出转矩(T_P)值时,
限制为配套 AC 主轴电机的最大输出转矩(T_P)值。

ID	内容
02	报警复位功能 [AL-RST] ■ 从上位装置输入报警复位的功能。报警复位功能(AL-RST)有效时,解除报警。 ◆ 定义报警复位功能的条件。AL-RST 信号有效时,解除报警。 ✔ 控制电源关闭后不再上电就无法解除的报警,报警复位信号无法解除。 ◆ 有效条件的定义设置为 CONT2 时,接线如下。逻辑上有效条件的定义可选择进行更改。 
05	伺服 ON 功能 [S-ON] ■ 从上位装置输入伺服 ON 信号的功能。伺服 ON 功能有效时,AC 主轴电机可处于通电状态。 ◆ 定义伺服 ON 功能的条件。SON 信号有效时,AC 主轴电机可处于通电状态。 ◆ 有效条件的定义设置为 CONT1 时,接线如下。逻辑上有效条件的定义可选择进行更改。 

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>10</td><td>
控制模式切换功能 [MS]
■ 可用作 2 中控制模式的切换。配套的控制模式可在系统参数中进行选择控制模式切换功能进行切换。

◆ 从系统参数 ID09 中选择选择控制模式。

<table>
<tr><th>页码</th><th>名 称</th><th>设置范围</th></tr>
<tr><td>08</td><td>控制模式</td><td>6 种</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th>设置</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>03:_Velo-Torq</td><td>速度控制 — 转矩控制切换模式</td></tr>
<tr><td>04:_Posi-Torq</td><td>位置控制 — 转矩控制切换模式</td></tr>
<tr><td>05:_Posi-Velo</td><td>位置控制 — 速度控制切换模式</td></tr>
</table>
✔ 设置变更后 → 重新上电后,变更有效。

◆ 定义控制模式切换功能的有效条件。MS 信号有效时,控制模式可切换。

◆ 使用控制模式切换的模式时,可能无法使用”自动陷波频率调谐”,”自动控制频率调谐”,“JOG 运转”。在使用”自适应陷波滤波调谐”,”自动控制频率调谐”,”JOG 运转”时,请先将控制模式切换为初始侧后再使用。
</td></tr>
<tr><td>11</td><td>
位置指令脉冲禁止功能·速度 0 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 0 停止功能。

◆ AC 主轴电机动作时,功能设置为有效时,禁止输入指令,
AC 主轴电机在励磁状态下停止。
✔ 位置控制模式下,即使输入位置指令脉冲,在伺服驱动器内部也不会计算输入的脉冲数。

◆ 定义位置指令脉冲禁止功能/速度 0 停止功能的有效条件。INH/Z-STP 信号有效时,功能生效。
</td></tr>
<tr><td>13
14</td><td>
增益切换条件 1 [GC1]
增益切换条件 2 [GC2]
■ 有 4 种增益可进行切换,使用。

◆ 定义增益切换条件。GC1 与 GC2 配套,进行 GAIN1～4 的切换。

<table>
<tr><td>GC1:增益切换条件 1</td><td>无效</td><td>有效</td><td>无效</td><td>有效</td></tr>
<tr><td>GC2:增益切换条件 2</td><td>无效</td><td>无效</td><td>有效</td><td>有效</td></tr>
<tr><td></td><td>↓</td><td>↓</td><td>↓</td><td>↓</td></tr>
<tr><td>有效增益</td><td>GAIN1</td><td>GAIN2</td><td>GAIN3</td><td>GAIN4</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">15
16</td><td>FF 抑振频率选择输入 1 [SUPFSEL1]
FF 抑振频率选择输入 2 [SUPFSEL2]</td></tr>
<tr><td>■ 有 4 种 FF 抑振频率可进行切换,使用。

◆ 定义 FF 抑振频率选择输入的有效条件。
SUPFSEL1 与 SUPFSEL2 配套,进行 FF 抑振频率选择输入 1～4 的切换

<table>
<tr><td>SUPFSEL1:
FF 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>SUPFSEL2:
FF 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>有效的抑振频率</td><td>FF 抑振频率 1
Group2 ID00</td><td>FF 抑振频率 2
Group 4 ID40</td><td>FF 抑振频率 3
Group P4 ID41</td><td>FF 抑振频率 4
Group 4 ID42</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td rowspan="2">17</td><td>位置环比例控制切换功能 [PLPCON]</td></tr>
<tr><td>■ 位置环 PI 控制←→P 控制可进行切换,使用。
将位置环比例控制切换功能设置为有效,即可进行切换。

◆ 定义位置环比例控制切换功能。PLPCON 信号有效时,比例控制可进行切换。

● 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。</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">27</td><td>速度环比例控制切换功能 [VLPCON]</td></tr>
<tr><td>■ 速度环 PI 控制←→P 控制可进行切换,使用。

◆ 速度环比例控制切换功能(VLPCON)有效时,可进行上述切换。

◆ 定义速度环比例控制切换功能的有效条件。VLPCON 信号有效时,
比例控制可进行切换。

● 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)

✔ 设置比例控制后,伺服增益下降,使伺服系统更稳定。
✔ 速度环积分时间常数(TVI)设置为 1000.0ms 时,积分功能无效(比例控制), 无使用该功能的必要。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">40</td><td>外部触发功能 [EXT-E]</td></tr>
<tr><td>■ 外置再生电阻的外部热敏电阻的接点输入,在伺服驱动器内设为报警(AL 55)输出。

◆ 定义外部触发功能的有效条件。EXT-E 信号有效时,报警(AL55)。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">41</td><td>强制放电功能 [DISCHARG]</td></tr>
<tr><td>■ 主电路电源切断时,向伺服驱动器内部的主电路电源用电容器充电的电压强制释放的功能。但在主电路电源接通的状态下不能放电。

◆ 定义强制放电功能的有效条件。DISCHARGE 信号有效时,强制放电。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">42</td><td>急停功能 [EMR]</td></tr>
<tr><td>■ 伺服驱动器在获取装置的急停信号后,可使 AC 主轴电机急停的功能。

◆ 定义急停功能的有效条件。EMR 信号有效时,装置急停。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">43</td><td>定位运转模式 [ORISTEN]</td></tr>
<tr><td>■ 使定位运转有效的参数。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">44
45</td><td>定位停止位置选择输入 1 [ORPOSEN1]
定位停止位置选择输入 2 [ORPOSEN2]</td></tr>
<tr><td>■ 有 4 种定位停止位置选择输入可供选择,使用。
◆ 定义停止位置的选择条件。ORPOSEN1 と ORPOSEN2 配套,选择
ORIPOS1～4 中的一个。

<table>
<tr><td>ORPOSEN1:
定位停止位置选择输入 1</td><td>无效</td><td>有效</td><td>有效</td><td>有效</td></tr>
<tr><td>ORPOSEN2:
定位停止位置选择输入 2</td><td>无效</td><td>无效</td><td>无效</td><td>无效</td></tr>
<tr><td></td><td>↓</td><td>↓</td><td>↓</td><td>↓</td></tr>
<tr><td>有效的定位停止位置</td><td>ORIPOS1</td><td>ORIPOS2</td><td>ORIPOS3</td><td>ORIPOS4</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td rowspan="2">46</td><td>模拟量速度/转矩指令死区功能 [VCZDEN]</td></tr>
<tr><td>■ 模拟量速度,转矩指令输入死区宽度(Group8-ID01)有效条件的参数设置。</td></tr>
</table>

■　GroupA[通用输出端子输出条件/监视器输出选择/串行通信的设置]

ID	内容	设置范围	单位	标准设置值
00	通用输出 1 [OUT1]	00～8D	—	18:INP_ON
01	通用输出 2 [OUT2]	00～8D	—	86:TLC_ON
02	通用输出 3 [OUT3]	00～8D	—	02:S-RDY_ON
03	通用输出 4 [OUT4]	00～8D	—	88:MBR_ON
04	通用输出 5 [OUT5]	00～8D	—	33:ALM5_OFF
05	通用输出 6 [OUT6]	00～8D	—	35:ALM6_OFF
06	通用输出 7 [OUT7]	00～8D	—	37:ALM7_OFF
07	通用输出 8 [OUT8]	00～8D	—	39:ALM_OFF
10	数字监视器输出选择 [DMON]	00～8D	—	00:Always_OFF

■　选择数字监视器输出的输出信号。
- ◆　数字监视器中,逻辑是相反的。
- ◆　输出电压,在 OFF 时约为 5[V],ON 时为 0[V]。

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

◆　固定输出某一状态

01:Always_ON	00:Always_OFF

◆　希望输出通用输入状态时

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

◆　希望输出伺服驱动器内部状态时

运转准备结束时	02:S-RDY_ON	03:S-RDY_OFF
	58:S-RDY2_ON	59:S-RDY2_OFF
电源接通时	04:P-ON_ON	05:P-ON_OFF
电源接通许可时	06:A-RDY_ON	07:A-RDY_OFF
电机励磁(伺服 ON)时	08:S-ON_ON	09:S-ON_OFF
保持制动器励磁信号输出时	0A:MBR-ON_ON	0B:MBR-ON_OFF
转矩限制动作时	0C:TLC_ON	0D:TLC_OFF
速度限制动作时	0E:VLC_ON	0F:VLC_OFF
低速状态时	10:LOWV_ON	11:LOWV_OFF
速度到达状态时	12:VA_ON	13:VA_OFF
速度一致状态时	14:VCMP_ON	15:VCMP_OFF
零速状态时	16:ZV_ON	17:ZV_OFF
容许接收指令状态时	1C:CMD-ACK_ON	1D:CMD-ACK_OFF
增益切换状态时	1E:GC-ACK_ON	1F:GC-ACK_OFF
速度环比例控制切换状态时	20:PCON-ACK_ON	21:PCON-ACK_OFF
电子齿轮比切换状态时	22:GERS-ACK_ON	23:GERS-ACK_OFF
控制模式切换状态时	24:MS-ACK_ON	25:MS-ACK_OFF
正向限位状态时	26:F-OT_ON	27:F-OT_OFF
反向限位状态时	28:R-OT_ON	29:R-OT_OFF
主电路电源充电时	4A:CHARGE_ON	4B:CHARGE_OFF
动态制动器工作时	4C:DB_OFF	4D:DB_ON
转矩到达状态时	5E:TA_ON	5F:TA_OFF
定位结束时	86:ORISTP_ON	87:ORISTP_OFF
定位动作时	88:ORIMOV_ON	89:ORIMOV_OFF
已检测出 Z 相	8A:Zch_ON	8B:Zch_OFF

◆ 希望输出定位信号时

定位结束状态时	18:INP_ON	19:INP_OFF
接近范围状态时	1A:NEAR_ON	1B:NEAR_OFF
位置指令为 0,定位结束状态时	5A:INPZ_ON	5B:INPZ_OFF

◆ 希望输出警告信号时

位置偏差过大警告状态时	2A:WNG-OFW_ON	2B:WNG-OFW_OFF
过载警告状态时	2C:WNG-OLW_ON	2D:WNG-OLW_OFF
再生过载警告状态时	2E:WNG-ROLW_ON	2F:WNG-ROLW_OFF
电源电压过低警告状态时	5C:PEWNG_ON	5D:PEWNG_OFF
电机温度警告状态时	8C:WNG-MTMP_ON	8D:WNG-MTMP_OFF

◆ 希望输出报警信号时

报警代码 Bit5	32:ALM5_ON	33:ALM5_OFF
报警代码 Bit6	34:ALM6_ON	35:ALM6_OFF
报警代码 Bit7	36:ALM7_ON	37:ALM7_OFF
报警状态时	38:ALM_ON	39:ALM_OFF

◆ 希望输出与以往 PY 系列驱动器相兼容的报警信号时

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

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

■ 从以下内容选择模拟量监视器输出 1、2 的输出信号。

01:TMON_2V/TR	转矩监视器	2V/连续额定转矩
02:TCMON_2V/TR	转矩指令监视器	2V/连续额定转矩
03:VMON_0.16mV/ min^{-1}	速度监视器	0.16mV/min^{-1}
04:VMON_0.25mV/ min^{-1}	速度监视器	0.25mV/min^{-1}
05:VMON_0.4mV/ min^{-1}	速度监视器	0.4mV/min^{-1}
06:VMON_0.8mV/ min^{-1}	速度监视器	0.8mV/min^{-1}
07:VCMON_0.16mV/ min^{-1}	速度指令监视器	0.16mV/min^{-1}
08:VCMON_0.25mV/ min^{-1}	速度指令监视器	0.25mV/min^{-1}
09:VCMON_0.4mV/ min^{-1}	速度指令监视器	0.4mV/min^{-1}
0A:VCMON_0.8mV/ min^{-1}	速度指令监视器	0.8mV/min^{-1}
0B:PMON_0.01mV/P	位置偏差计数器监视器	0.01mV/Pulse
0C:PMON_0.1mV/P	位置偏差计数器监视器	0.1mV/Pulse
0D:PMON_1mV/P	位置偏差计数器监视器	1mV/Pulse
0E:PMON_10mV/P	位置偏差计数器监视器	10mV/Pulse
0F:PMON_20mV/P	位置偏差计数器监视器	20mV/Pulse
10:PMON_50mV/P	位置偏差计数器监视器	50mV/Pulse
11:FMON1_2mV/kP/s	位置指令脉冲频率监视器 1 (位置指令脉冲输入频率)	2mV/kPulse/s
12:FMON1_10mV/kP/s	位置指令脉冲频率监视器 1 (位置指令脉冲输入频率)	10mV/kPulse/s
13:FMON2_0.05mV/kP/s	位置指令脉冲频率监视器 2 (位置控制器的位置指令脉冲频率)	0.05mV/kPulse/s
14:FMON2_0.5mV/kP/s	位置指令脉冲频率监视器 2 (位置控制器的位置指令脉冲频率)	0.5mV/kPulse/s
15:FMON2_2mV/kP/s	位置指令脉冲频率监视器 2 (位置控制器的位置指令脉冲频率)	2mV/kPulse/s
16:FMON2_10mV/kP/s	位置指令脉冲频率监视器 2 (位置控制器的位置指令脉冲频率)	10mV/kPulse/s
17:TLMON_EST_2V/TR	负载转矩监视器(推算值)	2V/连续额定转矩
18:Sine-U	U 相电气角的 Sin	8Vpeak
19:ACMON_0.01mV/rad/s^2	加速度监视器	0.01mV/rad/s^2
1A:ACMON_0.1mV/rad/s^2	加速度监视器	0.1mV/rad/s^2
1B:ACMON_1mV/rad/s^2	加速度监视器	1mV/rad/s^2
1C:ACMON_10mV/rad/s^2	加速度监视器	10mV/rad/s^2
1D:IMON_2V/I_R	電流监视器	2V/连续额定电流

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

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

◆ 转矩(推力)监视器、速度监视器、负载转矩监视器、电流监视器中预先设置了下列低通滤波器。

转矩(推力)监视器	250Hz
速度监视器	250Hz
负载转矩监视器	20Hz
电流监视器	250Hz

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

■ 从下列内容选择模拟量监视器输出 MON1、MON2 的输出极性。

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

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

ID	内容			
20	串行通信轴号 [COMAXIS]“设置后控制电源需重新上电”	设置范围	单位	标准设置值
		01～0F	—	01:#1

■　选择通过串行通信(RS-232C/RS-422A)方式与PC或者上位装置通信的伺服驱动器的轴号。

◆　因为通过轴号来识别伺服驱动器,所以请为连接在PC或者上位装置的多台伺服驱动器分配不重复的号码。

选项		选项		选项		选项		选项	
01	#1	04	#4	07	#7	0A	#A	0D	#D
02	#2	05	#5	08	#8	0B	#B	0E	#E
03	#3	06	#6	09	#9	0C	#C	0F	#F

21	串行通信波特率 [COMBAUD]“设置后控制电源需重新上电”	设置范围	单位	标准设置值
		03～06	—	05:38400bps

■　选择与PC或者上位装置通信时的通信速度(波特率)。

选项	
03	9600bps
04	19200bps
05	38400bps
06	57600bps

22	响应消息发送开始的等待时间 [RSPWAIT]“设置后控制电源需重新上电”	设置范围	单位	标准设置值
		0～500	ms	0

■　对以RS-422通信方式进行控制器与伺服驱动器间的通信时,伺服驱动器从收到要求消息后到开始发送响应消息之间的最小等待时间进行设置。

◆　实际的等待时间与此设置值会有0～+3ms的偏差。

✔　与设置软件通信时,必须设置为0。

30	监视器显示选择 [MONDISP]	设置范围	单位	标准设置值
		00～26	—	00:STATUS

■　选择数字操作面板的状态显示内容。

选项		内容
00	STATUS	显示伺服驱动器的状态。 显示内容的详细说明请参照伺服驱动器的状态显示(5-16)。
01 ～ 26	WARNING1 ～ ACCMON	选择监视器功能中显示的监视数据。 监视数据的详细请参照监视器功能(5-23)。

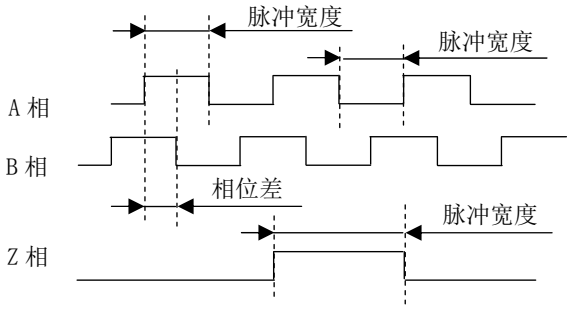
■ GroupB[时序/报警关系的设置]

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="3">00</td><td rowspan="2">JOG 速度指令
[JOGVC]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>0～32767</td><td>min^{-1}</td><td>50</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 设置 JOG 运转时的速度指令值。
◆ 使用设置软件时,此值作为 JOG 速度指令的初期设置值使用。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">11</td><td rowspan="2">限位动作
[ACTOT]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>00～06</td><td>—</td><td>00:CMDINH_SB_SON</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 设置发生限位时的动作。
<table>
<tr><th colspan="2">选项</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>CMDINH_SB_SON</td><td>OT 发生时,指令输入无效,以伺服制动器进行制动。
AC 主轴电机停止后,伺服 ON(使能)。
(OT 发生方向的指令无效=速度限制指令=0)</td></tr>
<tr><td>01</td><td>CMDINH_DB_SON</td><td>OT 发生时,指令输入无效,自由运转。
AC 主轴电机停止后,伺服 ON(使能)。
(OT 发生方向的指令无效=速度限制指令=0)</td></tr>
<tr><td>02</td><td>CMDINH_Free_SON</td><td>OT 发生时,指令输入无效,自由运转。
AC 主轴电机停止后,伺服 ON(使能)。
(OT 发生方向的指令无效=速度限制指令=0)</td></tr>
<tr><td>03</td><td>CMDINH_SB_SOFF</td><td>OT 发生时,指令输入无效,以伺服制动器进行制动。
AC 主轴电机停止后,伺服 OFF(使能关闭)。</td></tr>
<tr><td>04</td><td>CMDINH_DB_SOFF</td><td>OT 发生时,指令输入无效,自由运转。
AC 主轴电机停止后,伺服 OFF(使能关闭)。</td></tr>
<tr><td>05</td><td>CMDINH_Free_SOFF</td><td>OT 发生时,指令输入无效,自由运转。
AC 主轴电机停止后伺服 OFF(使能关闭)。</td></tr>
<tr><td>06</td><td>CMDACK_VCLM=0</td><td>OT 发生时, OT 发生方向的速度限制指令变为 0.</td></tr>
</table>
◆ 以伺服制动器进行制动时的转矩限制值,使用时序转矩限制的设置值。
◆ 速度控制模式时请使用[00]～[05]选项。
◆ 转矩控制模式时,如下动作。
● [00]～[02]时,以时序转矩限制来限制转矩指令,持续伺服 ON 状态。
● [03]～[05]时,伺服 OFF,伺服 OFF,电机自由运转动作。AC 主轴电机停止后也持续伺服 OFF 状态。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">14</td><td rowspan="2">电机励磁等待时间
[MMDLY]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>0～1000</td><td>ms</td><td>200</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 设置由伺服 OFF 切换到伺服 ON 后,电机产生磁通量前的等待时间。
◆ 请注意,该时间小于标准设置值时,产生磁通量前输出的转矩较小。</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="3">16</td><td rowspan="2">停电检测延迟时间
[PFDDLY] 设置后控制电源需重新上电</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>20～1000</td><td>ms</td><td>32</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 设置从切断控制电源到检测出控制电源异常的延迟时间。
设置值越大,瞬间停电的检测越迟缓。
(控制电源的保持时间约为 100ms。因此,即使设置值很大,也只是延迟异常检测时间。内部逻辑电路的电源消失时,与控制电源重启同样动作。另外,主电路电源的能量不足时,可能检测出主电路电源不足等其他异常。)
实际的异常检测延迟时间与设置值会有-12ms～+6ms 的偏差。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">20</td><td rowspan="2">偏差过大警告标准
[OFWLV]</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">■ 置位置偏差过大报警输出前输出警告的标准。
◆ 与电子齿轮无关,按编码器分辨率的脉冲数进行设置。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">21</td><td rowspan="2">偏差计数器溢出值
[OFLV]</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">■ 设置视作位置偏差过大报警的位置偏差值。
◆ 与电子齿轮无关,按编码器分辨率的脉冲数进行设置。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">22</td><td rowspan="2">过载警告标准
[OLWLV] 设置后控制电源需重新上电</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>20～100</td><td>%</td><td>90</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 设置过载报警输出前输出警告的标准。
◆ 设置标准是将过载报警标准视为 100%时的比例关系。设置范围为 20%～99%。
设置为 100%时,过载警告和过载报警同时输出。
◆ 过载检测处理已设想控制电源上电时为额定负载的 75%(热启动)。
因此,控制电源上电状态下,也可能会输出过载警告。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">23</td><td rowspan="2">检测速度反馈异常 (ALM_C3)
[VFBALM]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>00～01</td><td>—</td><td>01:Enabled</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 选择速度反馈异常检测是否有效。
<table><tr><th colspan="2">选项</th><th>内容</th></tr><tr><td>00</td><td>Disabled</td><td>无效</td></tr><tr><td>01</td><td>Enabled</td><td>有效</td></tr></table></td></tr>
<tr><td rowspan="3">24</td><td rowspan="2">检测速度控制异常 (ALM_C2)
[VCALM]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>00～01</td><td>—</td><td>00:Disabled</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 选择速度控制异常检测是否有效。
<table><tr><th colspan="2">选项</th><th>内容</th></tr><tr><td>00</td><td>Disabled</td><td>无效</td></tr><tr><td>01</td><td>Enabled</td><td>有效</td></tr></table>◆ 关于指令,当设置了导致伺服电机过冲的动作模式时,也可能会错误检测出速度控制异常。
这种情况下,请设置为[无效]。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">30</td><td rowspan="2">电机温度警告标准
[MTMPWLV]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>0～145</td><td>deg C</td><td>135</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 设置电机温度报警测出前输出警告的标准。</td></tr>
</table>

■ GroupC[编码器相关设置]

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="3">00</td><td rowspan="2">电机脉冲编码器数字滤波器
[ENFIL]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>00～07</td><td>—</td><td>01:220nsec</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 只有在使用脉冲编码器时才可以设置本参数。
设置电机脉冲编码器的数字滤波器。
编码器信号中有重叠干扰时,会将小于设置值的脉冲当做干扰去除。
请综合考虑所用编码器的分辨率以及动作时的 AC 主轴电机最高转速。
设置基准:小于最高转速下编码器脉冲宽度的 1/4。

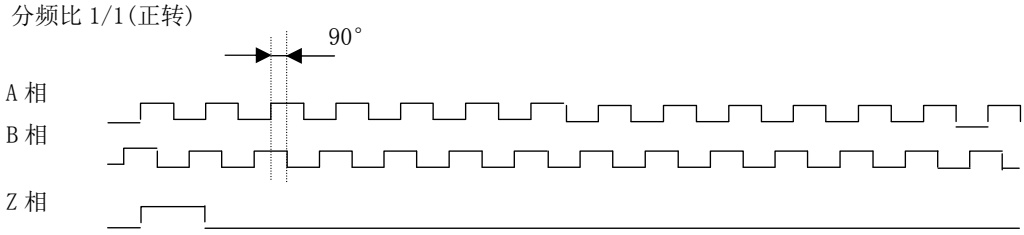
<table>
<tr><th colspan="2">选项</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>110nsec</td><td>最小脉冲宽度=110nsec(最小相位差=37.5nsec)</td></tr>
<tr><td>01</td><td>220nsec</td><td>最小脉冲宽度=220nsec</td></tr>
<tr><td>02</td><td>440nsec</td><td>最小脉冲宽度=440nsec</td></tr>
<tr><td>03</td><td>880nsec</td><td>最小脉冲宽度=880nsec</td></tr>
<tr><td>04</td><td>75nsec</td><td>最小脉冲宽度=75nsec(最小相位差=37.5nsec)</td></tr>
<tr><td>05</td><td>150nsec</td><td>最小脉冲宽度=150nsec</td></tr>
<tr><td>06</td><td>300nsec</td><td>最小脉冲宽度=300nsec</td></tr>
<tr><td>07</td><td>600nsec</td><td>最小脉冲宽度=600nsec</td></tr>
</table>

</td></tr>
</table>

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

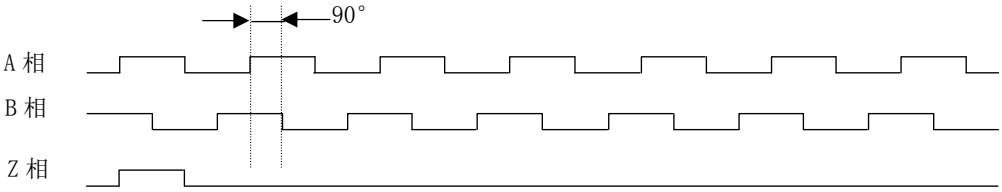
■ 设置编码器输出脉冲分频的分频比。

- ◆ 分频比的分子为 1 时,分母的设置范围为 1(不分频)、2～64、以及 32768。
- ◆ 分频比的分子为 2 时,分母的设置范围为 3～64、以及 32768。
- ◆ 分频比的分母为 32768 时,分子的设置范围为 1～32767。
- ◆ Z 相输出不分频。
- ◆ 控制电源上电后,有最长 2s 的不确定状态。

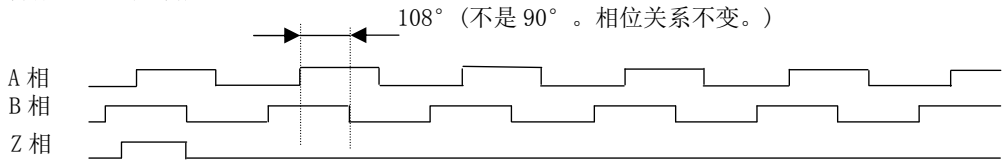
分频比 1/1(正转)



分频比 1/2(正转)



分频比 2/5(正转)



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

■ 设置编码器输出脉冲分频的极性。

选项		内容
00	Type1	A 相信号/不反转。 Z 相信号逻辑/高电平有效。
01	Type2	A 相信号/反转。 Z 相信号逻辑/高电平有效。
02	Type3	A 相信号/不反转。 Z 相信号逻辑/低电平有效。
03	Type4	A 相信号/反转。 Z 相信号逻辑/低电平有效。

07	编码器信号输出(PS)格式 [PSOFORM]“设置后控制电源需重新上电”	设置范围	单位	标准设置值
		00	—	00:MOT_Binary

■ 设置编码器信号输出(PS)的信号格式。

选项		内容
00	MOT_Binary	电机编码器二进制码输出。

■ GroupE“主轴相关设置”

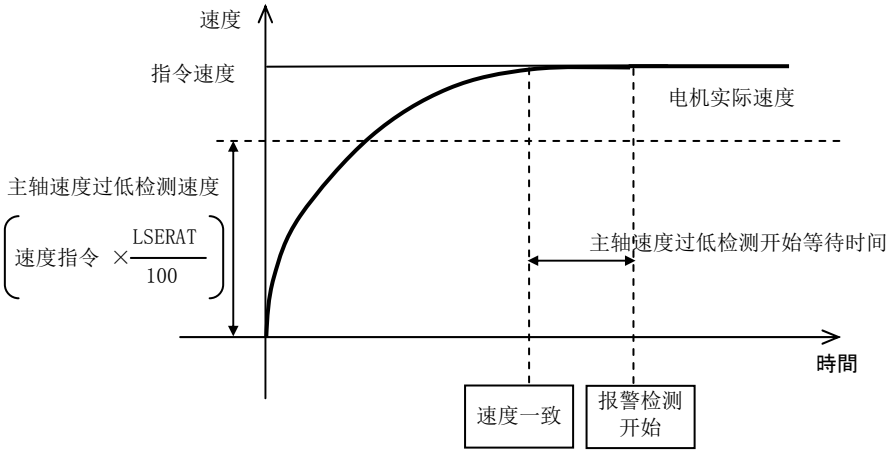
ID	内容			
00	定位坐标补偿 [ORIOFS]	设置范围	单位	标准设置值
		-2147483648～2147483647	Pulse	0
	■ 设置定位坐标补偿的参数。 ◆ 定位停止位置为驱动器内部以 Z 相为基准的坐标上的位置。 设置此参数后,坐标位置会变为对之前所述坐标补偿后的坐标系统上的位置。 ◆ 即使定位停止位置的数值相同,也会由于设置此参数值,停止位置会有所变化。			
01	定位速度 [ORGVEL]	设置范围	单位	标准设置值
		300～65535	min^{-1}	1500
	■ 设置定位动作时的速度控制向位置控制的切换速度。			
02	位置控制模式的定位速度 [ORGVPM]	设置范围	单位	标准设置值
		300～65535	min^{-1}	500
	■ 设置在位置控制模式下,定位动作速度的参数。 ◆ 在 Z 相测出前,按照此速度进行定位动作。			
03	定位功能选择 [ORFUNC]	设置范围	单位	标准设置值
		00～02	—	00:ORI_Dir_CCW
	■ 设置定位动作时的旋转方向。			

选项		内容
00	ORI_Dir_CCW	指定定位方向反转(CCW)
01	ORI_Near	指定定位方向附近
02	ORI_Dir_CW	指定定位方向正转(CW)

04	定位停止位置 1 [ORIPOS1]	设置范围	单位	标准设置值
05	定位停止位置 2 [ORIPOS2]	0～2147483647	Pulse	0
06	定位停止位置 3 [ORIPOS3]			
07	定位停止位置 4 [ORIPOS4]			

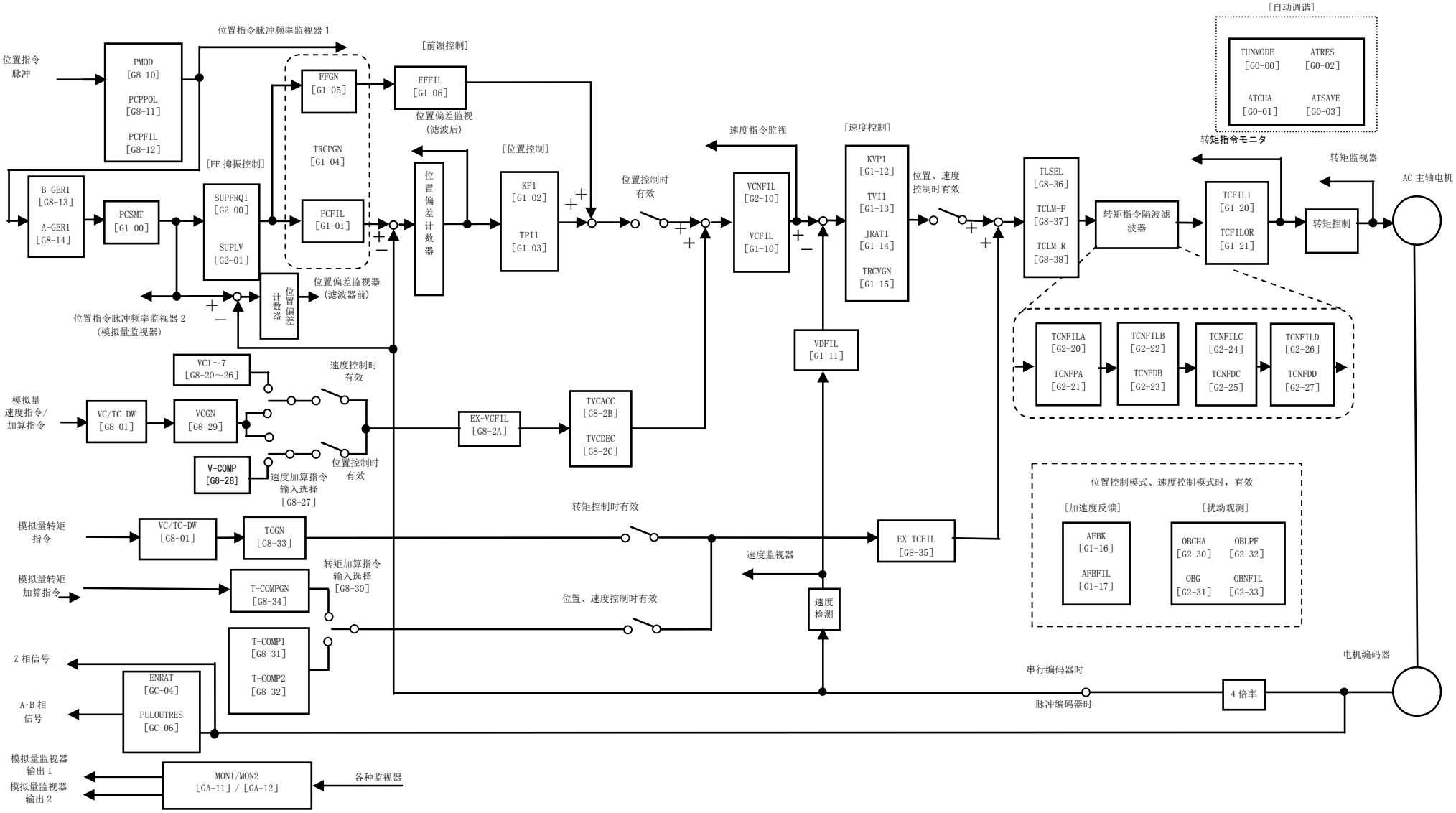
■ 设置定位动作的目标停止位置的参数。
- ◆ 以 Z 相+定位坐标补偿值为基准的位置。
- ◆ 设置旋转±1 圈以上的值时,在伺服驱动器内部会进行旋转 1 圈内的数值的换算,然后进行处理。
- ◆ 有 1～4 共 4 种参数可供设置。根据定位停止位置选择输入 1,2
  (一般参数 Group9 ID:44,45)在其中选择 1 个目标停止位置。

ORPOSEN1: 定位停止位置选择输入 1	无效	有效	无效	有效
ORPOSEN2: 定位停止位置选择输入 2	无效	无效	有效	有效
	↓	↓	↓	↓
有效的定位停止位置	ORIPOS1	ORIPOS2	ORIPOS3	ORIPOS4

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">10</td><td rowspan="2">主轴速度过低检测标准
[LSERAT]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>0～100</td><td>%</td><td>50</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4">■ 决定主轴速度过低异常的检测条件的参数。
◆ 上位装置设置的速度指令,乘以此处设置的比率后的值,为报警检测速度。
◆ 设置值越大,越容易检测出来。
请在设置时对于速度变动留有余量。
◆ 设定值为 0 时检测不出。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">11</td><td rowspan="2">主轴速度过低检测开始等待时间
[LSEWAT]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>0～64</td><td>ms</td><td>32</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4">■ 决定主轴速度过低异常的检测条件的参数
◆ 从达到速度一致状态开始,经过了在此设置的时间后,开始检测主轴速度过低异常。
 

注意事项
①只能在速度控制模式下动作。
但是速度指令在 300min^{-1}以下时,在定位运转模式下检测不出。
②速度指令发生变更,切换为位置控制模式后,定位运转模式有效时,检测中断。
③设置加减速时间常数时,仅在加速转矩为连续额定转矩的 50%以上条件下,可使用加减速时间常数。
比此时间常数慢的加减速时间常数无法正确测出异常。
④速度指令,速度反馈总共平均需要约 32ms 进行检测。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">12</td><td rowspan="2">主轴速度过低检测速度指令变化允许范围
[LSECON]</td><td>设置范围</td><td>单位</td><td>标准设置值</td></tr>
<tr><td>0～65535</td><td>min^{-1}</td><td>20</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4">■ 决定主轴速度过低异常的检测条件的参数。
◆ 模拟量速度指令中包含因干扰造成的大幅变化时,请提高设置值。</td></tr>
</table>

5.10 控制模块图


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]
[前馈控制]
FFGN [G1-05]
FFFIL [G1-06]
TRCPGN [G1-04]
位置偏差监视 (滤波后)
[位置控制]
[FF 抑振控制]
B-GER1 [G8-13]
A-GER1 [G8-14]
PCSMT [G1-00]
SUPFRQ1 [G2-00]
SUPLV [G2-01]
PCFIL [G1-01]
位置偏差计数器
KP1 [G1-02]
TPI1 [G1-03]
位置控制时有效
速度指令监视
VCNFIL [G2-10]
VCFIL [G1-10]
[速度控制]
KVP1 [G1-12]
TVI1 [G1-13]
JRAT1 [G1-14]
TRCVGN [G1-15]
位置、速度控制时有效
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
转矩监视器
转矩指令モニタ
AC 主轴电机
[自动调谐]
TUNMODE [G0-00]
ATRES [G0-02]
ATCHA [G0-01]
ATSAVE [G0-03]
位置偏差监视器 (滤波器前)
计数器
位置偏差
位置指令脉冲频率监视器 2 (模拟量监视器)
VC1～7 [G8-20～26]
速度控制时有效
模拟量速度指令/加算指令
VC/TC-DW [G8-01]
VCGN [G8-29]
EX-VCFIL [G8-2A]
TVCACC [G8-2B]
TVCDEC [G8-2C]
VDFIL [G1-11]
TCNFILA [G2-20]
TCNFPA [G2-21]
TCNFILB [G2-22]
TCNFDB [G2-23]
TCNFILC [G2-24]
TCNFDC [G2-25]
TCNFILD [G2-26]
TCNFDD [G2-27]
V-COMP [G8-28]
速度加算指令输入选择 [G8-27]
位置控制时有效
位置控制模式、速度控制模式时，有效
[加速度反馈]
AFBK [G1-16]
AFBFIL [G1-17]
[扰动观测]
OBCHA [G2-30]
OBLPF [G2-32]
OBG [G2-31]
OBNFIL [G2-33]
模拟量转矩指令
VC/TC-DW [G8-01]
TCGN [G8-33]
转矩控制时有效
EX-TCFIL [G8-35]
速度监视器
模拟量转矩加算指令
T-COMPGN [G8-34]
转矩加算指令输入选择 [G8-30]
位置、速度控制时有效
速度检测
T-COMP1 [G8-31]
T-COMP2 [G8-32]
Z 相信号
A·B 相信号
ENRAT [GC-04]
PULOUTRES [GC-06]
串行编码器时
脉冲编码器时
4 倍率
电机编码器
模拟量监视器输出 1
模拟量监视器输出 2
MON1/MON2 [GA-11] / [GA-12]
各种监视器

5.11 SEMI F47 辅助功能

本功能是在检测到控制电源电压暂降(低至 AC135V～AC152V)时,检测出控制电源过低警告并限制电机输出电流的功能。

为半导体制造装置取得[SEMI F47 规格]提供支持。

和停电检测延迟时间[GroupB ID16]配合使用,可以在控制电源电压暂降时规避报警引起的停止,实现继续运转。

1） 设置参数

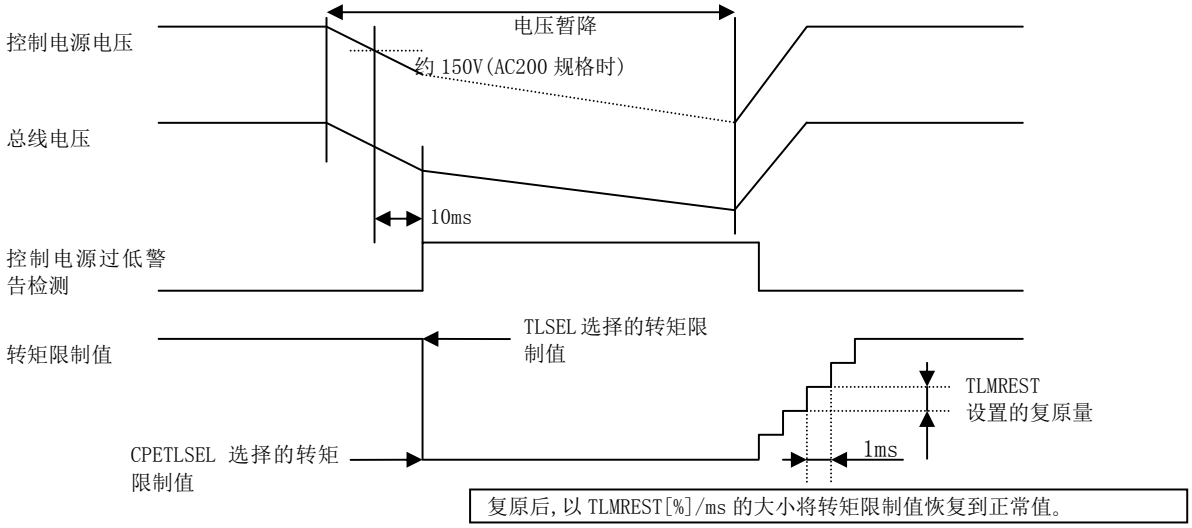
■ 一般参数 Group8 [控制系统]

ID	符号	名称	标准设置值	范围	设置范围
3A	CPETLSEL	电源低下时的转矩限制输入选择	00	—	00～03
3D	TLMREST	恢复通电时的转矩限制值复原量	0.0	%	0.0～500.0

✔ TLMREST 设置为 0.0%时,以 10.0%动作。

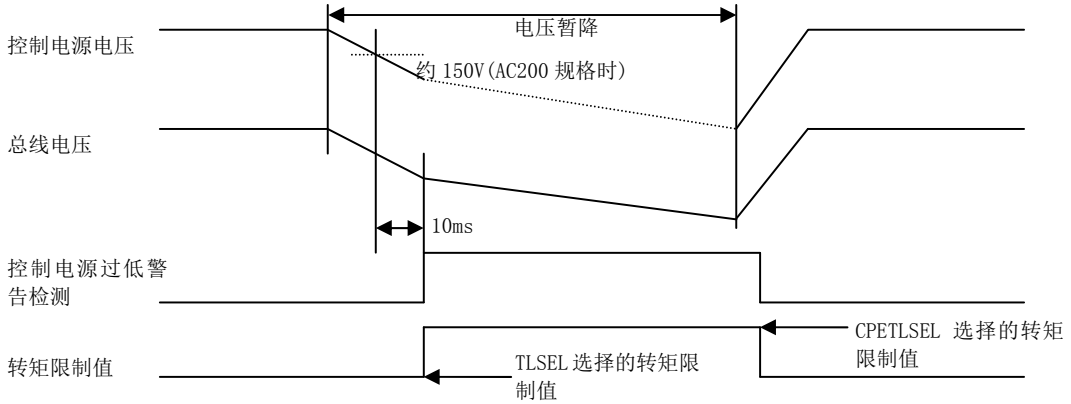
2） 动作时序

检测出控制电源过低警告后,到控制电源恢复为止的动作时序如下。



3） 注意事项

控制电源过低警告时的转矩限制值,请设置为小于正常动作中的转矩限制值。即使控制电源过低时的转矩限制值较大,控制电源过低时也会以正常动作中的转矩限制值来限制转矩(即,执行两方中的最低方设置)。恢复后,马上还原到正常动作中的转矩限制值。



✔ 本功能是基于停电状态下的限制转矩功能,并不能对应其他所有的负载条件或者运转条件。
使用前,必须在实际装置上进行动作确认。

No Text on This Page.

6 章

6. 调整

6.1 伺服调谐功能的种类和基本调整顺序.....6-1

1） 伺服调谐功能的种类.....6-1

2） 调谐方法的选择.....6-2

6.2 自动调谐.....6-3

1） 自动调谐时使用的参数.....6-3

2） 自动调谐模式下自动调整的参数.....6-6

3） 自动调谐模式下可调整的参数.....6-6

4） 自动调谐模式下不能使用的功能.....6-7

5） 自动调谐特性的选择.....6-8

6） 自动调谐的调整方法.....6-9

7） 伺服增益调整参数的监视.....6-10

8） 使用自动调谐结果的手动调谐方法.....6-10

6.3 自动陷波滤波调谐.....6-11

1） 操作方法.....6-11

2） 设置参数.....6-11

6.4 手动调谐的使用方法.....6-12

1） 伺服系统构成和伺服调整参数的说明.....6-12

2） 速度控制的基本手动调谐方法.....6-14

3） 位置控制的基本手动调谐方法.....6-14

6.5 扰动观测功能的使用方法.....6-15

6.6 定位的使用方法.....6-16

1） 参数设定.....6-16

2） 定位运转.....6-16

6.1 伺服调谐功能的种类和基本调整顺序

通过伺服驱动器使 AC 主轴电机和机械运转时,需要调整伺服增益以及控制系统的构成。一般情况下提高伺服增益可以增强机械的响应性,但是对于刚性较低的机械,伺服增益过高会发生振动并有可能无法增强响应性。伺服增益以及控制系统构成的调谐需要符合电机以及机械结构的实际情况。这种调试操作本书称作为“伺服调谐”。接下来,对伺服调谐的顺序进行如下说明。

1） 伺服调谐功能的种类

■ 伺服增益的调谐

通过自动调谐,进行多次反复加减速运转,推算好负载惯量后,在自动调谐(人工设置JRAT)中,调整自动调谐的响应性,来使用伺服增益的调谐。若不能达到满意的效果,请使用人工调谐。

另外,通过工具对负载惯量比做2倍以上的变动时,请使用人工调谐中的增益(负载惯量)切换控制。

◆ 自动调谐

运行中伺服驱动器对负载惯量比进行推算,自动实时调整伺服增益、滤波器频率。

◆ 自动调谐 (手动设置 JRAT)

不会对负载惯量比进行推算,伺服增益、滤波器频率根据设置的负载惯量比和响应性自动调整。通过自动调谐无法推算负载惯量比的场合,或者已计算出负载机械的惯量比且运行中负载惯量比无变化或变化较小的情况下使用。

◆ 手动调谐

负载惯量比、伺服增益、滤波器频率等,所有参数都通过手动设置。在自动调谐结果未能满足要求时使用。

■ 机械系统的振动抑制

◆ 自动 FF 抑振频率调谐

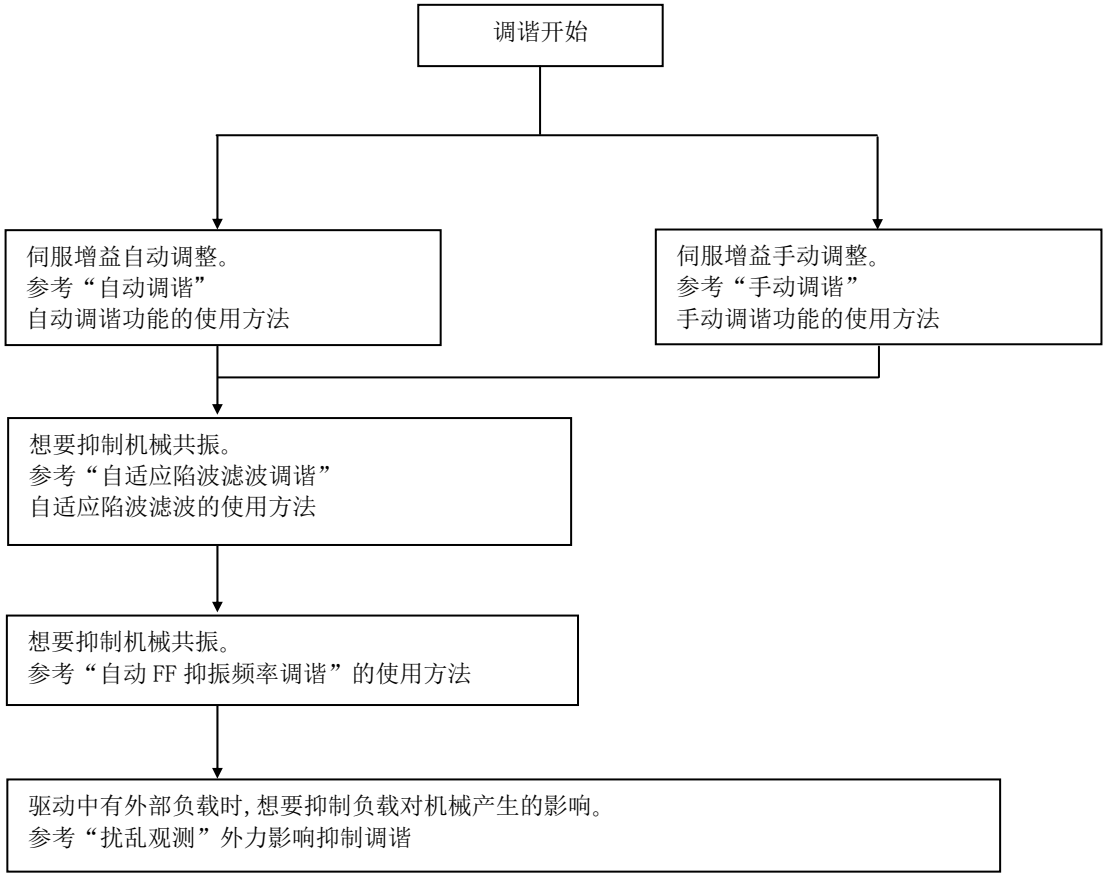
求 FF 抑振控制时的振动频率时使用。

◆ 自动陷波滤波调谐

通过陷波滤波器抑制由于机械系统的联轴器等的刚性原因所产生的高频共振时使用。

2） 调谐方法的选择

调谐方法的选择顺序如下图所示。



✔ 根据功能组合也有不可同时使用的场合。

6.2 自动调谐

1） 自动调谐时使用的参数

■ 参数一览

自动调谐时使用以下参数。

◆ Group0 ID00:调谐模式[TUNMODE]

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

◆ Group0 ID01:自动调谐特性[ATCHA]

00:_Positioning1	定位控制 1(通用)
01:_Positioning2	定位控制 2(高响应应用)
02:_Positioning3	定位控制 3(高响应应用,手动设置 FFGN)
03:_Positioning4	定位控制 4(高响应应用,只限水平轴)
04:_Positioning5	定位控制 5(高响应应用,只限水平轴,手动设置 FFGN)
05:_Trajectory1	轨迹控制 1
06:_Trajectory2	轨迹控制 2(手动设置 KP,FFGN)

◆ Group0 ID02:自动调谐响应性[ATRES]

1～30	自动调谐响应性

◆ Group0 ID03:自动调谐参数自动保存[ATSAVE]

00:_Auto_Saving	自动保存至 JRAT1
01:_No_Saving	不自动保存

■ 各参数的说明

各参数的详细说明如下。

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">00</td><td>调谐模式 [TUNMODE]</td></tr>
<tr><td>
<table>
<tr><th colspan="2">选择值</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>AutoTun</td><td>自动调谐</td></tr>
</table>
◆ 伺服驱动器对机械·装置的负载惯量比进行实时推算,自动调整伺服增益。
◆ 伺服驱动器自动调整参数根据所选的自动调谐特性而有所不同。
◆ 伺服驱动器在加减速时对负载惯量比进行推算。因此,在加减速时间很长的运行的场合,以及只在低速低转矩运行的应用时此模式不可使用。并且,在有较大外部干扰转矩的场合或机械系统的间隙过大的应用时也不可使用此模式。此类应用时请使用“01:_AutoTun_JRAT-Fix 自动调谐 [手动设置 JRAT]”。

<table>
<tr><th colspan="2">选择值</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>01</td><td>AutoTun_JRAT-Fix</td><td>自动调谐[手动设置 JRAT]</td></tr>
</table>
◆ 基于设置的“负载惯量比 (Group1 ID14:[JRAT1])”伺服驱动器会自动调整最适合的伺服增益。
◆ 伺服驱动器自动调整的参数根据所选的自动调谐特性而有所不同。

<table>
<tr><th colspan="2">选择值</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>02</td><td>ManualTun</td><td>手动调谐</td></tr>
</table>
◆ 希望调整最适合机械、装置的伺服增益,确保最高响应性的场合,或者自动调谐结果未能满足要求时使用。
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">01</td><td>自动调谐特性[ATCHA]</td></tr>
<tr><td>

■ 自动调谐模式下,预置了多种不同机械条件、动作的自动调节特性。自动调谐特性不同可调整的参数亦有差异,请结合实际应用进行设置。

■ “定位控制(Positioning)”
定位控制是未考虑当前位置和目标位置间的轨迹,使 AC 主轴电机尽快由当前位置到达目标位置的控制方式。点对点定位应用时选择使用。

■ “轨迹控制(Trajectory)”
轨迹控制是既要考虑当前位置和目标位置间的轨迹,同时又使 AC 主轴电机从当前位置移动到目标位置的控制方式。按位置指令进行轨迹控制的加工作业等应用时选择使用。

<table>
<tr><th colspan="2">选择值</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>Positioning1</td><td>定位控制 1(通用)</td></tr>
</table>

◆ 用于通用的定位用途时选择使用。
◆ 后记 2)表中的参数在不能手动调整。

<table>
<tr><th colspan="2">选择值</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>01</td><td>Positioning2</td><td>定位控制 2(高响应应用)</td></tr>
</table>

◆ 高响应定位用途使用时请选择。
◆ 后记 2)表中的参数在不能手动调整。

<table>
<tr><th colspan="2">选择值</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>02</td><td>Positioning3</td><td>定位控制 3(高响应应用, 手动设置 FFGN)</td></tr>
</table>

◆ 希望通过手动调整 FFGN 的场合选择使用。
◆ 以下参数可手动调整。
一般参数 Group1 [基本控制参数的设置]

<table>
<tr><th>ID</th><th>符号</th><th>名称</th></tr>
<tr><td>05</td><td>FFGN</td><td>前馈增益</td></tr>
</table>

</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="2">01</td><td>自动调谐特性[ATCHA]</td></tr>
<tr><td>

选择值		内容
03	Positioning4	定位控制 4(高响应应用,只限水平轴)

◆ 机械水平方向动作,不受外力影响的场合选择使用。
◆ 同定位控制 2 相比,可缩短定位整定时间。
◆ 后记 2)表中的参数不可通过手动调整。

选择值		内容
04	Positioning5	定位控制 5(高响应应用,只限水平轴, 手动设置 FFGN)

◆ 机械水平方向动作,不受外力影响的场合,且希望通过手动调整 FFGN 的场合选择使用。
◆ 同定位控制 3 相比,可缩短定位整定时间。
◆ 以下的参数可通过手动调整。
一般参数 Group1 [基本控制参数的设置]

ID	符号	名称
05	FFGN	前馈增益

选择值		内容
05	Trajectory1	轨迹控制 1

◆ 单轴使用或各轴响应性不需要一致的场合选择使用。
◆ 后记 2)表中参数不可通过手动调整。

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

◆ 使用多轴且各轴响应性需保持一致的场合选择使用,手动调整 KP,FFGN。
◆ 以下的参数可通过手动调整。
一般参数 Group1 [基本控制参数的设置]

ID	符号	名称
02	KP1	位置环比例增益 1
05	FFGN	前馈增益

</td></tr>
<tr><td rowspan="2">02</td><td>自动调谐响应性[ATRES]</td></tr>
<tr><td>■ 使用自动调谐、自动调谐[手动设置 JRAT]时设置此参数。
■ 设置值越大响应性会越高。请结合设备装置的刚性进行设置。
■ 手动调谐模式下此功能无效。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">03</td><td>自动调谐参数自动保存[ATSAVE]</td></tr>
<tr><td>■ 由自动调谐结果得到的[负载惯量比]每 2 小时自动保存到参数 JRAT1 一次。
■ 使用自动调谐时此设置值有效。
自动调谐[手动设置 JRAT]模式下此功能无效。</td></tr>
</table>

2） 自动调谐模式下自动调整的参数

自动调谐模式下自动调整的参数如下所示。

自动调整的参数,在自动模式下即使改变此参数的设置值也不会影响电机的动作。

但是因选择的“自动调谐模式”、“自动调谐特性”不同,也有部分参数可以通过手动调整。

■ 一般参数 Group1“基本控制参数的设置”

ID	符号	名称	备注
02	KP1	位置环比例增益 1	注 1)
05	FFGN	前馈增益	注 1),注 2)
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)
15	TRCVGN	高跟随控制速度补偿增益	
20	TCFIL1	转矩指令滤波器 1	

注1） 轨迹控制 2(手动设置 KP, 手动设置 FFGN)状态下,可手动设置。
注2） 定位控制 3(高响应应用, 手动设置 FFGN)状态下,可手动设置。
定位控制 5(高响应应用,只限于水平轴, 手动设置 FFGN)状态下,可手动设置。
注3） 自动调谐[手动设置 JRAT] 状态下,可手动设置。

3） 自动调谐模式下可调整的参数

自动调谐模式下可调整的参数如下所示。

■ 一般参数 Group1“基本控制参数的设置”

ID	符号	名称
00	PCSMT	位置指令平滑时间常数
01	PCFIL	位置指令滤波器
06	FFFIL	前馈滤波器
10	VCFIL	速度指令滤波器
11	VDFIL	速度检测滤波器
21	TCFILOR	转矩指令滤波器阶数

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

ID	符号	名称
00	SUPFRQ1	FF 抑振频率 1
01	SUPLV	FF 抑振控制等级选择
10	VCNFIL	速度指令陷波滤波器
20	TCNFILA	转矩指令陷波滤波器 A
21	TCNFPA	转矩指令陷波滤波器 A 改善低频相位滞后
22	TCNFILB	转矩指令陷波滤波器 B
23	TCNFDB	转矩指令陷波滤波器 B 深度选择
24	TCNFILC	转矩指令陷波滤波器 C
25	TCNFDC	转矩指令陷波滤波器 C 深度选择
26	TCNFILD	转矩指令陷波滤波器 D
27	TCNFDD	转矩指令陷波滤波器 D 深度选择
30	OBCHA	扰动观测特性
31	OBG	扰动观测补偿增益
32	OBLPF	扰动观测输出低通滤波器
33	OBNFIL	扰动观测输出陷波滤波器

■ 一般参数 Group4“增益切换/抑振频率切换的设置”

ID	符号	名称
40	SUPFRQ2	FF 抑振频率 2
41	SUPFRQ3	FF 抑振频率 3
42	SUPFRQ4	FF 抑振频率 4

4） 自动调谐模式下不能使用的功能

自动调谐模式下不能使用的功能如下所示。

■ 一般参数 Group9“各种功能有效条件的设置”

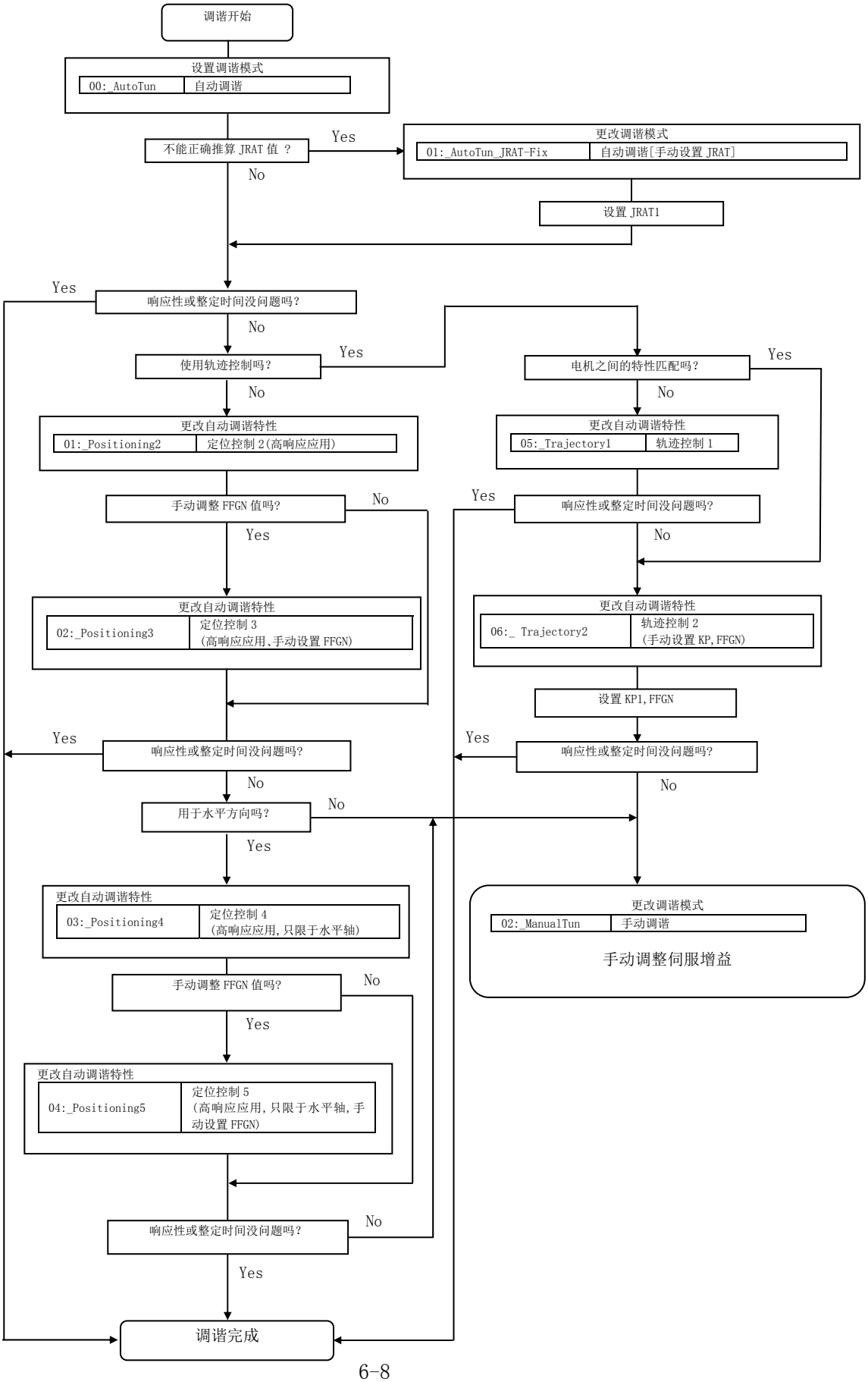
ID	符号	名称
13	GC1	增益切换条件 1
14	GC2	增益切换条件 2
17	PLPCON	位置环比例控制切换功能
26	VLPCON	速度环比例控制切换功能

■ 一般参数 Group1“基本控制参数的设置”

ID	符号	名称
04	TRCPGN	高跟随控制位置补偿增益
16	AFBK	加速度反馈增益

✔ “扰动观测”不可和自动调谐同时使用。使用自动调谐时，“扰动观测”功能请设置为“无效”。

5） 自动调谐特性的选择


调谐开始
设置调谐模式
00: AutoTun
自动调谐
不能正确推算 JRAT 值 ？
Yes
No
更改调谐模式
01:_AutoTun_JRAT-Fix
自动调谐[手动设置 JRAT]
设置 JRAT1
Yes
响应性或整定时间没问题吗？
No
使用轨迹控制吗？
Yes
No
电机之间的特性匹配吗？
Yes
No
更改自动调谐特性
01:_Positioning2
定位控制 2(高响应应用)
更改自动调谐特性
05:_Trajectory1
轨迹控制 1
手动调整 FFGN 值吗?
No
Yes
Yes
响应性或整定时间没问题吗?
No
更改自动调谐特性
02:_Positioning3
定位控制 3
(高响应应用、手动设置 FFGN)
更改自动调谐特性
06:_ Trajectory2
轨迹控制 2
(手动设置 KP,FFGN)
设置 KP1,FFGN
Yes
响应性或整定时间没问题吗?
Yes
响应性或整定时间没问题吗?
No
No
用于水平方向吗？
No
Yes
更改自动调谐特性
03:_Positioning4
定位控制 4
(高响应应用,只限于水平轴)
更改调谐模式
02:_ManualTun
手动调谐
手动调整伺服增益
手动调整 FFGN 值吗?
No
Yes
更改自动调谐特性
04:_Positioning5
定位控制 5
(高响应应用,只限于水平轴,手动设置 FFGN)
响应性或整定时间没问题吗？
No
Yes
调谐完成

6） 自动调谐的调整方法

自动调谐是伺服驱动器实时自动调整最佳伺服增益的功能。

顺序 1	■ 伺服驱动器实时推算负载惯量比、自动调整伺服增益时，设置“调谐模式”为“00:_AutoTun 自动调谐”。 手动设置负载惯量比 1(JRAT1)、自动调整最佳伺服增益时，设置“调谐模式”为“01:_AutoTun_JRAT-Fix 自动调谐［手动设置 JRAT］”。
顺序 2	■ 设置“调谐模式”后，选择与机械、设备匹配的“自动调谐特性”。
顺序 3	■ 发指令使 AC 主轴电机转动，结合设备的刚性调整“自动调谐响应性”。 ◆ “自动调谐响应性”最初设置较低的值，由上位发指令使设备动作 10 次左右。 ◆ 设备运转后如果感觉响应性较低、定位整定时间较长时，可以逐步提高“自动调谐响应性”，以改善响应性以及整定时间。 ◆ 提高“自动调谐响应性”时，如果机械产生振动的话，可稍微降低“自动调谐响应性”的设置值。 ✔ 机械产生振动时，可以通过设置陷波滤波器或 FF 抑振频率抑制振动。使用“自动陷波滤波调谐”或“自动 FF 抑振频率调谐”，设置抑制机械系统振动的滤波器频率。 ✔ 以上的调谐方法也适用于“01:_AutoTun_JRAT-Fix 自动调谐［手动设置 JRAT］”模式。

7） 伺服增益调整参数的监视

使用自动调谐时,自动调整的参数可通过“数字操作面板”或者“设置软件”进行监视。“数字操作面板”的操作方法请参照“数字操作面板(7)”。

ID	符号	名称	单位
1D	JRAT MON	负载惯量比监视	%
1E	KP MON	位置环比例增益监视	1/s
20	KVP MON	速度环比例增益监视	Hz
21	TVI MON	速度环积分时间常数监视	ms
22	TCFIL MON	转矩指令滤波器监视	Hz

8） 使用自动调谐结果的手动调谐方法

进行手动调谐时,可以使用已保存的自动调谐的结果。

“数字操作面板”的操作方法请参照”数字操作面板(7)”。

使用“设置软件”时,执行。“自动调谐”→“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	符号	名称	单位
02	KP1	位置环比例增益1	1/s
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	%
20	TCFIL1	转矩指令滤波器1	Hz

6.3 自动陷波滤波调谐

陷波滤波器可抑制机械系统中由联轴器的刚性等引起的高频共振。使用“自动陷波滤波调谐”时,短时间运转伺服驱动器和AC主轴电机,便可以简单的检测到机械系统的共振频率。

1） 操作方法

■ 通过“设置软件”或“数字操作面板”的“自动调谐模式”进行操作。

■ 调谐结果自动保存至“Group2 ID20:转矩指令陷波滤波器A[TCNFILA]”。

✔ 转矩指令陷波滤波器功能可以和自动调谐同时使用。

✔ 自动陷波滤波调谐执行中保持转矩会有所降低,所以请不要用于垂直重力轴等应用。

■ 使用自动陷波滤波调谐未能完全抑制机械系统的共振时,可能存在多个共振点。此时,需使用系统分析功能检测机械系统的共振频率,使用陷波滤波器B,C,D(手动设置)抑制各个共振点。如此还未能完全抑制共振时,则可能是自动调谐响应性或者控制增益过高。需降低自动调谐响应性或控制增益后再使用。

2） 设置参数

■ 自动陷波滤波调谐的转矩指令值

自动陷波滤波调谐执行时,设置给AC主轴电机的转矩指令值。

◆ 一般参数Group0“自动调谐的设置”

ID	符号	名称	单位	设置范围
10	ANFILTC	自动陷波滤波调谐的转矩指令值	%	10.0～100.0

✔ 值越大调谐精度越高,但是机械的动作会变大。请注意使用。

■ 通过自动陷波滤波调谐自动保存的参数

◆ 一般参数Group2“FF(前馈)抑振控制/陷波滤波器/扰动观测的设置”

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

✔ 使用自动陷波滤波调谐时,其结果自动保存至上面所示参数中。

6.4 手动调谐的使用方法

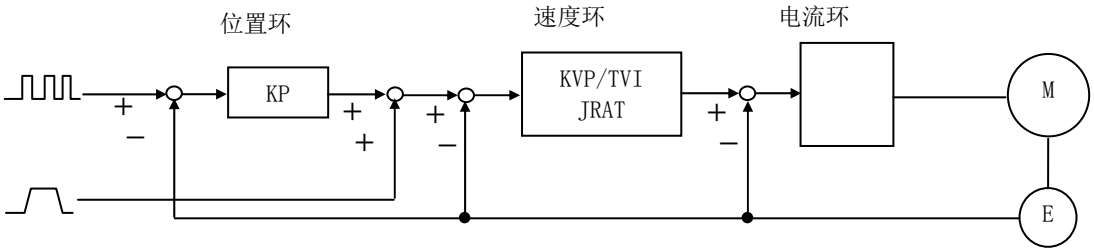
通过自动调谐调整无法满足要求时,可以使用手动调谐模式对所有增益进行手动调整。调谐模式设置为手动调谐。

■ 一般参数“Group0 ID00:调谐模式[TUNMOD]”

02:_ManualTun	手动调谐

1） 伺服系统构成和伺服调整参数的说明

伺服系统由“位置环·速度环·电流环”构成,越是内侧环越需要提高响应性。此关系一旦瓦解整个系统将变得不稳定,会使响应性变低、产生振动。



各伺服参数的说明(Group1)如下所示。

■ 位置指令平滑时间常数[PCSMT]

将位置指令脉冲平滑处理的移动平均滤波器。电子齿轮比较大或者位置指令脉冲较稀疏时,可通过设置此参数使位置指令脉冲变平滑。

■ 位置指令滤波器 [PCFIL]

位置指令分辨率较低时,可设置此参数抑制位置指令中包含的波动成分。设置值越大波动抑制效果越明显,但是延迟也会随之增大。

✔ 高跟随控制位置补偿增益设置只要不为 0%,此参数将自动设置。

■ 位置环比例增益 [KP]

设置位置控制的响应性。以 $KP_{[1/S]}=KVP_{[Hz]}/4\cdot 2\pi$ 为基准进行设置。

■ 高跟随控制位置补偿增益 [TRCPGN]

位置指令的分辨率较高的应用,希望提高跟随性时,在高跟随控制速度补偿增益调整后,增大此参数可改善跟随性。

■ 前馈增益 [FFGN]

加大此增益,可以提高对位置指令的跟随性。

在定位控制模式下,基准设置值为30～40%。

✔ 高跟随控制位置补偿增益设置只要不为 0%,此参数将自动设置。

■ 前馈滤波器 [FFFIL]

位置指令分辨率较低时,设置此参数抑制波动成分。

■ 速度环比例增益 [KVP]

设置速度控制的响应性。机械系统在无振动稳定动作的范围内,尽可能的设高此参数。JRAT 正确设置的话 KVP 设置的值就为速度环的响应带宽。

■ 速度环积分时间常数[TVI]

以 $TVI_{[ms]}=1000/(KVP_{[Hz]})$ 为基准进行设置。

■ 负载惯量比[JRAT]

通过以下的计算值进行设置。

$$JRAT=\frac{\text{电机轴换算负载惯量比}\ (J_L)}{\text{电机惯量比}\ (J_M)}\times 100\%$$

■ 高跟随控制速度补偿增益 [TRCVGN]

通过加大补偿增益可以提高跟随性能。参考定位整定时间缩短状况进行调整。

✔ 使用本功能时请准确设置 JRAT 值。

✔ 动作中使用”速度环比例控制切换功能(Group9 ID27)”时,将此参数设为 0%。

■ 转矩指令滤波器 1 [TCFIL1]

机械系统刚性较高时,可以通过加大此参数设置值提高速度环比例增益。机械系统刚性较低时,可以通过降低此设置值,抑制高频领域的共振、异音。一般情况下请设置在 1200Hz 以下。

2） 速度控制的基本手动调谐方法

■ 速度环比例增益[KVP1]在无振动稳定动作的情况下,尽可能的提高。如发生振动则降低设置值。

■ 速度环积分时间常数[TVI1]以 $TVI_{[ms]}=1000/KVP_{[Hz]}$为基准进行设置。

✔ 由于机械系统的共振,增益无法提高或无法得到满意的响应性时,使用转矩指令陷波滤波器抑制共振后再度执行参数调整。

3） 位置控制的基本手动调谐方法

■ 速度环比例增益[KVP1]在无振动稳定动作的情况下,尽可能的提高。如发生振动则降低设置值。

■ 速度环积分时间常数[TVI1]以 $TVI_{[ms]}=1000/KVP_{[Hz]}$为基准进行设置。

■ 位置环比例增益[KP1]以 $KP_{[1/S]}=KVP_{[Hz]}/4\cdot 2\pi$ 为基准进行设置。

如发生振动则降低设置值。

✔ 由于机械系统的共振,增益无法提高或无法得到满意的响应性时,使用转矩指令陷波滤波器、FF 抑振频率抑制共振后再度执行参数调整。

6.5 扰动观测功能的使用方法

当运动中的机械受到外力干扰时,AC主轴电机的转速对于指令发生变化,有可能对机械带来影响。所谓扰动观测功能,即AC主轴电机受到外加负载转矩时,在伺服驱动器内部推算负载转矩,将相对于负载转矩的补偿加算到转矩指令,从而达到抑制外部负载转矩影响的功能。要使用扰动扰动观测,需要先设置“Group9 ID33:扰动观测功能[OBS]”为“功能有效”。然后调整“Group2 ID30～33”的扰动观测相关参数,抑制外部干扰的影响。

■ 扰动观测所使用的参数

◆ Group9“各种功能有效条件的设置”

ID	符号	内容	设置范围
33	OBS	扰动观测功能	00～27

◆ 一般参数Group2“FF(前馈)抑振控制/陷波滤波器/扰动观测的设置”

ID	符号	名称	单位	设置范围
30	OBCHA	扰动观测特性	—	00～02
31	OBG	扰动观测补偿增益	%	0～100
32	OBLPF	扰动观测输出低通滤波器	Hz	1～4000
33	OBNFIL	扰动观测输出陷波滤波器	Hz	100～4000

■ 扰动观测所使用参数的说明

◆ 扰动观测特性包括“00_Low抗低频扰动用”,“01_Middle抗中频扰动用”,“02_High抗高频扰动用”。

根据要抑制干扰的频率,选择适当的特性参数。

频率	类型
10～40[Hz]	00_Low : 抗低频扰动用
40～80[Hz]	01_Middle : 抗中频扰动用
80～200[Hz]	02_High : 抗高频扰动用

◆ 在设置扰动观测补偿增益时,请逐渐升高设置值,不要开始就设置较大数值。扰动观测补偿增益的值越大,对干扰的抑制改善越明显。但是如果设置值过高则会引发振动,请在不发生振动的范围内使用。

✔ 扰动观测不能和自动调谐同时使用。

✔ 编码器分辨率较高或者负载惯量比较低时,将扰动观测输出低通滤波器的频率设高,可以改善扰动观测特性。

✔ 高频领域的共振发生变化时,使用扰动观测输出陷波滤波器抑制振动。

✔ “02_High抗高频扰动用”请在编码器分辨率为1048576P/R以上时使用。

6.6 定位的使用方法

定位是指 AC 主轴电机在旋转 1 圈内的特定位置的定位功能。

定位停止位置是指以将编码器的 Z 相坐标补偿加算后的位置为基准的旋转坐标上的位置。

1） 参数设定

- 向定位坐标给予补偿时,在一般参数 GroupE,ID00 定位坐标补偿中设置。
- 定位中的停止位置,在一般参数 GroupE,ID04～07 定位停止位置 1～4 中设置。
- 标准设置时,将根据通用输入信号 CONT2,CONT 选择的位置作为停止位置进行动作。在驱动器内选择停止位置时,在伺服驱动器内定义可选择的定位停止输入 1、2(一般参数 Group9 ID:44、45)。

2） 定位运转

- 在速度控制模式下,高速旋转时,输入 ORISTEN 信号(一般参数 Group9、ID43),通过速度控制减速到定位速度[ORGVEL] (一般参数 GroupE,ID01)后,以定位速度进行旋转,切换到位置控制模式,使 AC 主轴电机在目标位置停止。
- 在速度控制模式下,低速旋转时,输入 ORISTEN 信号,通过速度控制减速到定位速度[ORGVEL] (一般参数 GroupE、ID01)后,以定位速度进行旋转,切换到位置控制模式、使 AC 主轴电机在目标位置停止。
- 在速度控制模式下,AC 主轴电机停止时输入 ORISTEN 信号后,再输入速度指令时,以定位速度[ORGVEL] 旋转至目标位置停止。旋转方向根据定位功能选择[ORFUNC](Group E、ID03)的设置而定。
- 在位置控制模式下,AC 主轴电机停止时输入 ORISTEN 信号,加速到位置控制模式定位速度[ORGVPM](一般参数 GroupE、ID02)后,以位置控制模式定位速度旋转,到 AC 主轴电机的目标位置后停止。(AC 主轴电机停止位置在目标位置附近时,加速后立即定位停止。)
- 标准设置时,在通用输出 4 [OUT4]中输出定位动作时信号。
- 标准设置时,与目标位置相对的 A 主轴电机位置输入在定位结束范围[INP](Group8、ID41)中设置的范围后,将从通用输出 2 [OUT2]中输出定位完了信号。
- 在定位动作过程中从定位动作脱离时,照当时的控制模式进行动作。(请注意在速度控制模式下输入了速度指令的场合下,将按照此速度指令旋转。)
- 已测出 Z 相 OFF 时,根据定位动作而定的 AC 主轴电机旋转方向,不会根据定位选择功能[ORFUNC](Group E、ID03)的设置,而是反转(CCW)。
- 定位动作过程中启动了急停功能时,速度指令将变为 0,使 AC 主轴电机停止。输入的 ORISTEN 信号不变,待急停功能解除后,再次实行定位。

No Text on This Page.

7 章

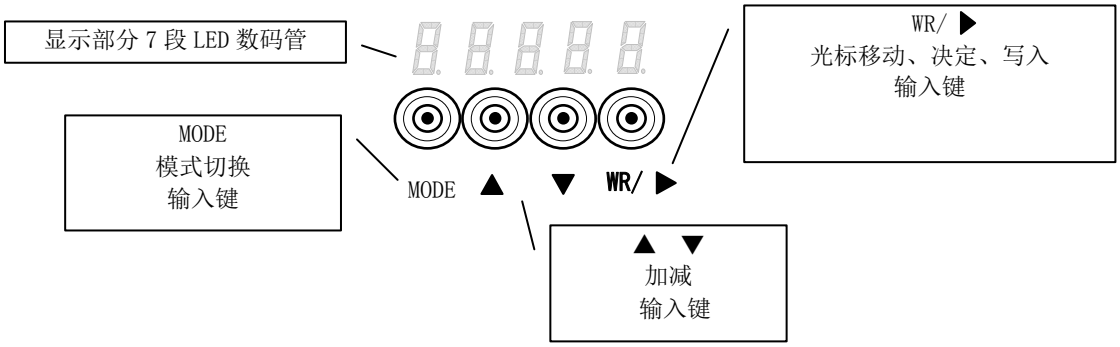
7. 数字操作面板

7.1 数字操作面板各部分名称和功能.....7-1
7.2 模式.....7-1
1） 更改模式.....7-1
2） 模式内容.....7-2
7.3 设置、显示范围.....7-3
7.4 状态显示模式.....7-4
1） 伺服驱动器状态显示.....7-4
2） 限位状态显示.....7-4
3） 再生过载警告、过载警告、电机温度警告状态的显示.....7-4
4） 报警发生时报警代码与伺服驱动器状态代码.....7-4
5） 报警发生时的报警复位方法.....7-5
6） 伺服驱动器软件版本的确认方法.....7-5
7） 信息 1、信息 2(伺服驱动器信息)、信息 3(电机代码)的确认方法.....7-6
8） 密码的设置方法.....7-7
9） 密码的解除方法.....7-7
7.5 参数编辑.....7-8
1） 在此以基本参数编辑模式为例对设置方法进行说明。.....7-8
2） 一般参数的编辑方法.....7-9
7.6 自适应陷波频率调谐的方法.....7-11
7.7 自动 FF 抑振频率调谐的方法.....7-12
7.8 模拟量速度/转矩指令偏置.....7-13
7.9 模拟量转矩加算指令偏置.....7-14
7.10 速度 JOG 运行.....7-15
7.11 自动调谐结果写入.....7-16
7.12 电机参数自动设置(S 系列不具备此功能).....7-17
7.13 报警记录显示.....7-17
7.14 报警记录清零方法.....7-18
7.15 监视显示.....7-18
7.16 固定监视显示.....7-19
7.17 所使用 AC 主轴电机的电机代码设置.....7-19

7.1 数字操作面板各部分名称和功能

使用机体内置的数字操作面板可以进行参数更改及设置、状态显示、监视、试运行、确认报警记录等。

■ 各部分名称



◆ 各部分功能

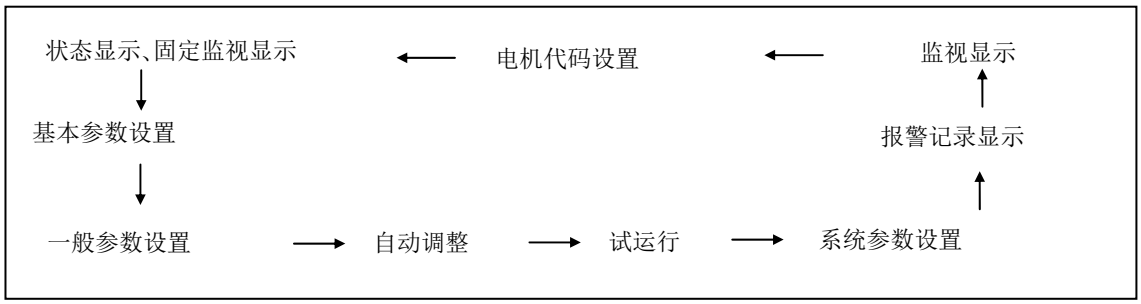
显示标志	功能	输入时间
WR	决定模式，写入编辑数据。	1 秒以上
MODE	切换模式。	1 秒以内
▶	光标编集时移动光标。	1 秒以内
▲ ▼	数值的加减变更。	1 秒以内
7 段 LED 数码管	以 5 位数显示监视值、参数的设置值等。	-

7.2 模式

使用机体内置的数字操作面板可以进行状态显示、参数更改及设置、陷波滤波器自动设置、试运行、报警记录、监视值确认、更改 AC 主轴电机代码等。

1） 更改模式

按“MODE 键”更改模式。模式按下图顺序切换。



2） 模式内容

<table>
<tr><th>模式种类</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>状态显示</td><td>■ 显示控制电源及主电源通电、伺服 ON(使能)、动作限位、警告、发生报警的状态。</td></tr>
<tr><td>基本参数
bA 00</td><td>■ 基于 JOG 动作的试运行以及自动调节时需要使用的参数。这些参数也可在一般参数模式下设置。</td></tr>
<tr><td>一般参数
GP 000</td><td>■ 可配合机械及装置的情况,对伺服增益相关参数进行调整。
根据功能不同共划分了 10 组。
<table>
<tr><th>Group</th><th>Group 说明</th></tr>
<tr><td>Group0</td><td>自动调谐的设置</td></tr>
<tr><td>Group1</td><td>基本控制参数的设置</td></tr>
<tr><td>Group2</td><td>FF(前馈)抑振控制/陷波滤波器/扰动观测的设置</td></tr>
<tr><td>Group4</td><td>增益切换控制/抑振频率的设置</td></tr>
<tr><td>Group8</td><td>控制类参数的设置</td></tr>
<tr><td>Group9</td><td>各种功能有效条件的设置</td></tr>
<tr><td>GroupA</td><td>通用输出端子输出条件/监视输出选择/串行通信设置</td></tr>
<tr><td>GroupB</td><td>时序/报警关系的设置</td></tr>
<tr><td>GroupC</td><td>编码器相关设置</td></tr>
<tr><td>GroupE</td><td>主轴相关设定</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>自动调谐
AU 00</td><td>■ 可以调整转矩指令陷波滤波器 A,制振频率 1,模拟量速度/转矩/转矩加算指令的偏置。</td></tr>
<tr><td>试运转
Ad 00</td><td>■ 可执行 JOG运行、报警复位、自动调谐结果的覆盖保存、编码器清零、报警记录清除。</td></tr>
<tr><td>系统参数
SY 00</td><td>■ 设置伺服驱动器、电机编码器规格的相关参数。</td></tr>
<tr><td>报警记录
AL H 1</td><td>■ 可以查询确认最近 7 次的报警记录。</td></tr>
<tr><td>监视
ob 00</td><td>■ 可以监视速度、速度指令、转矩、转矩指令、位置偏差、使用自动调谐时伺服调整的增益值等驱动器内部状态。</td></tr>
<tr><td>电机代码设置
CoSEt</td><td>■ 可以设置 AC 主轴相对应的电机代码,更改 AC 主轴。</td></tr>
</table>

7.3 设置、显示范围

数字操作面板显示数据的形式如下。

■ 0～+65535 数据

符号	数字操作面板显示	各数字位显示范围	
正	0	1 位的显示	0～9
正	10	10 位的显示	10～99
正	100	100 位的显示	100～999
正	1000	1000 位的显示	1000～9999
正	10000	10000 位的显示	10000～99999

■ -9999～+9999 数据

符号	数字操作面板显示	各数字位显示范围	
正	0	1 位的显示	0～9
正	10	10 位的显示	10～99
正	100	100 位的显示	100～999
正	9999	1000 位的显示	1000～9999
负	-9999	1000 位的显示	1000～9999

✔ 左端的-表示为负数。

■ 0～+41999999999 数据

符号	数字操作面板显示	各数字位显示范围	
正	L 1000	下位 1～1000 的显示	0～9999
正	E 1000	中位 10000～10000000 的显示	0～9999
正	H 419	上位 100000000～10000000000 的显示	0～419

✔ 左端的 LED 是表示下位,中位,上位。按住 MODE1 秒以上进行切换。

■ 16 进制的数据

数据大小	数字操作面板显示	各数字位显示范围
1 字节	F0	00～FF
2 字节	F000	0000～FFFF
8 字节低位	L.F000	显示 0000～FFFF（字节 31～字节 0）
8 字节高位	H.F000	显示 0000～FFFF（字节 63～字节 32）

■ 小数点显示

1 位小数点的数据	10000
2 位小数点的数据	10000

7.4 状态显示模式

在此模式下可确认伺服驱动器的状态以及报警发生时的报警代码。除此以外还可进行报警代码显示时的报警复位、驱动器软件版本确认、密码设置。

1） 伺服驱动器状态显示

显示	说明	状态代码
0	控制电源通电状态。 控制电源(r,t)通电、驱动器准备(RDY)为 “ON”状态。	0
2	主电源通电状态。 主电源(R,S,T)通电、运行准备完毕信号为“OFF”状态。	2
7 7 7	安全转矩切断状态。 主电源(R,S,T)通电、安全转矩切断输入 1 或者 2 为“OFF”状态。 “ → → ”顺序亮灯。	2
4	运行准备完毕状态。 主电源(R,S,T)通电、运行准备完毕信号为“ON”状态。	4
8	伺服 ON(使能)状态。 旋转显示“8 字”。	8

2） 限位状态显示

显示	说明
A	正向限位状态。 位置、速度控制时正向限位的状态。
b	反向限位状态。 位置、速度控制时反向限位的状态。

3） 再生过载警告、过载警告、电机温度警告状态的显示

显示	说明
-	再生过载警告状态。 如再继续动作会发生报警。
-	过载警告状态。 如再继续动作会发生报警。
-	电机温度警告状态。 如再继续动作会发生报警。

4） 报警发生时报警代码与伺服驱动器状态代码

显示	说明
AL.85.0	报警发生时请参照“维护”内容的相关措施进行处理。

状态代码

报警代码

5） 报警发生时的报警复位方法

可以通过数字操作面板进行报警复位操作。但是需要电源重启的报警是不可以通过数字操作面板进行复位操作的。需要进行电源重启的报警请参照“警告、报警一览(8-3)”。

步骤	显示内容 文字、数值、符号	输入键	操作方法说明
1	AL.55.4		显示报警代码的状态。
2		MODE	按 MODE 键 1 秒以上。
3	AL.rSt		切换为左侧显示状态。
4		WR	按 WR 键 1 秒以上。
5	.r.u.n.		切换为左侧显示状态 2 秒左右。
6	3		报警解除后显示为伺服 ON(使能)状态。

6） 伺服驱动器软件版本的确认方法

可以通过数字操作面板确认伺服驱动器的软件版本。

步骤	显示 文字、数值、符号	输入键	操作方法说明
1	3		选择伺服驱动器的状态或者显示报警的状态。
2		▼	按下键 1 秒以上。
3	CPu.no		切换为左侧显示状态。
4		WR	按 WR 键 1 秒以上。
5			显示当前的软件版本。
6		MODE	按 MODE 键 1 次。
7	CPu.no		切换为左侧显示状态。
8		MODE	按 MODE 键 1 次。
9	3		返回到步骤 1 的显示状态。

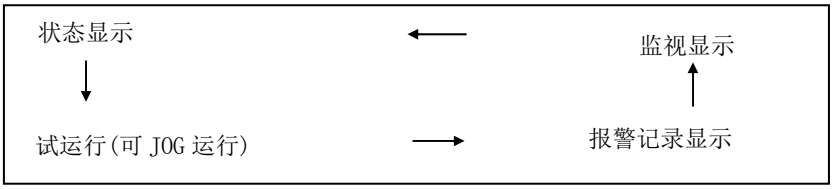
7） 信息 1、信息 2(伺服驱动器信息)、信息 3(电机代码)的确认方法

步骤	显示内容 文字、数值、符号	输入键	操作方法说明
1	E		选择伺服驱动器的状态或者显示报警的状态。
2		▼	按下键 1 秒以上。
3	CPU.no		切换为左侧显示状态。
4		▲▼	按加减键。
5	1nFo.1 1nFo.2 1nFo.3		切换为左侧显示状态。
6		WR	按 WR 键 1 秒以上。
7			显示选择的信息。
8		MODE	按 MODE 键 1 次。
9	1nFo.1 1nFo.2 1nFo.3		返回到步骤 5 的显示。
10		MODE	按 MODE 键 1 次。
11	E		返回到步骤 1 的显示。

✔ 信息 1、信息 2、信息 3 的显示内容请参照“匹配电机的变更方法(5-1)”，“系统参数 (5-3)”。

8） 密码的设置方法

可以通过数字操作面板设置密码以限制功能的使用、禁止参数更改等。可使用的功能、设置方法如下。



步骤	显示内容 文字、数值、符号	输入键	操作方法说明
1	E		选择伺服驱动器的状态或者显示报警的状态。
2		▲	按上键 1 秒以上。
3	-PAS-		切换为左侧显示状态，整体显示为闪烁状态。 密码设置完成时，显示不闪烁。
4	0000	WR	按 WR 键 1 秒以上。
5			切换为左侧显示状态，右端的 LED 开始闪烁。
6	1234	▲▼ ▶	按上下按键、右移键显示任意数值。 不可以设置为 0000 和 FFFF。
7		WR	按 WR 键 1 秒以上。
8	1234		显示闪烁 3 次，闪烁停止后密码设置完成。
9		MODE	按 MODE 键 1 次。
10			返回到步骤 1 的显示状态。
11	E		重新上电后密码生效。

9） 密码的解除方法

步骤	显示内容 文字、数值、符号	输入键	操作方法说明
3	-PAS-		切换为左侧显示状态，显示为整体亮灯。 显示为闪烁状态的话，则未设置密码。
4	0000	WR	按 WR 键 1 秒以上。
5			切换为左侧显示状态，右端的 LED 开始闪烁。
6	1234	▲▼ ▶	按上下按键、右移键显示已设置的密码。
7		WR	按 WR 键 1 秒以上。
8	1234		显示闪烁 3 次，闪烁停止后密码解除完成。
9		MODE	按 MODE 键 1 次，返回到步骤 1 的显示状态。
10			密码解除后，不需要重新上电。

7.5 参数编辑

在基本参数编辑模式、一般参数编辑模式、系统参数编辑模式下,根据使用的装置和机械所设置的参数对伺服驱动器内部参数进行更改。

1） 在此以基本参数编辑模式为例对设置方法进行说明。

步骤	显示内容 文字、数值、符号	输入键	操作方法说明
1	bA	MODE	按 MODE 键显示左侧状态。
2	bA 00		显示切换,右端 LED 开始闪烁。
3	bA 10	▲▼ ▶	按加减键、右移键,显示要更改参数的 ID。
4		WR	按 WR 键 1 秒以上。
5	0E		显示设置的数据。
6	0A	▲▼ ▶	按加减键、右移键显示希望设置的值。
7		WR	按 WR 键 1 秒以上。
8	0A		显示闪烁 3 次,闪烁停止设置完成。 设置值超出设置范围时,显示不会闪烁 3 次,会显示步骤 5 的设置值。
9		MODE	按 MODE 键。
10	bA 10		切换为左侧显示状态。要继续设置其它参数时请从步骤 3 开始重复操作。
11		MODE	按 MODE 键。
12	Cr		切换为左侧显示状态。

5	non	设置无法设置的参数时,在步骤 5 时显示左侧状态。

✔ 编辑系统参数模式时,步骤 1 的显示文字为 SY。

2） 一般参数的编辑方法

·以除一般参数 Group C ID04 编码器输出脉冲分频以外的编集方法为实例,

显示 Group9 ID01 反向限位功能从 0B 变更为 00 的方法。

步骤	显示内容 文字、数值、符号	输入键	操作方法说明
1	Gr	MODE	按 MODE 键显示左侧状态。
2	Gr 0.00		显示切换,右端 LED 开始闪烁。
3	Gr 9.01	▲▼ ▶	按加减键、右移键,显示要更改参数的 ID
4	Gr 9.01	WR	按 WR 键 1 秒以上。
5	0b		显示 0B。
6	00	▲▼ ▶	按加减键、右移键显示希望设置的值。
7		WR	按 WR 键 1 秒以上。
8		MODE	按 MODE 键。
9	Gr 9.01		切换为左侧显示状态。

·以除一般参数 Group C ID04 编码器输出脉冲分频以外的编集方法为实例,

显示从 1/1 变更为 2/64 的方法。

步骤	显示内容 文字、数值、符号	输入键	操作方法说明
1	Gr	MODE	按 MODE 键显示左侧状态。
2	Gr 0.00		显示切换,右端 LED 开始闪烁。
3	Gr C.04	▲▼ ▶	按加减键、右移键,显示要更改参数的 ID
4	Gr C.04	WR	按 WR 键 1 秒以上。
5	Gr nu		显示 Gr nu。
6	Gr dE	MODE	按 MODE 键 1 秒以上,变更为 Gr dE。 显示 nu 为分子,dE 为分母,nu 与 dE 的切换,需按 MODE 键 1 秒以上。 先从 Gr dE(分母)开始设置。
7		WR	按 WR 键 1 秒以上。
8	1		显示切换,右端 LED 开始闪烁。 从 nu 按 WR 键时,显示分子。 从 dE 按 WR 键时,显示分母。 dE 的变更,因此分母显示为 1。
9	64	▲▼ ▶	按加减键、右移键,设置为数字“64”(分母)。
10		WR	按 WR 键 1 秒以上。
11	64		显示闪 3 次后,闪烁停止,分母设置结束。 如果设置值在设置范围以外,显示不会闪烁三次,而会显示步骤 6 的设置值。分子为“1”时,分母は,分母可设置为 1～64 以及 32768。
12		MODE	按 MODE 键。

13	GrC.04		显示 GrC.04。
14		WR	按 WR 键 1 秒以上。
15	Gr nu	MODE	显示 Gr nu。
16		WR	按 WR 键 1 秒以上。
17	1		显示切换,右端 LED 开始闪烁。显示设置数值。nu 的变更,因此分子显示为“1”。
18	2	▲▼ ▶	按加减键、右移键,显示希望设置的数值 “2”(分子)。
19		WR	按 WR 键 1 秒以上。
20	2		显示闪 3 次后,闪烁停止,设置结束。如果设置值在设置范围以外,显示不会闪烁三次,而会显示步骤 13 的设置值。
21		MODE	按 MODE 键。
22	GrC.04		切换为左侧显示状态。

✔ 由于分频输出的设置范围为, 1/1 到 1/64,2/3 到 2/64,1/32768 到 32767/32768,因此如果不在此设置范围内,设置前的数字会闪烁。设置分子时,分母即为当前确定的数字。1/1 变更为 2/64 时,设定分子时分母确定为 1,, 此时数值变更为“2/1”,不在设置范围内,所以此时必须先设置分母。

✔ nu 用英語 numerator(分子)的开头 2 个字母,dE 用英語 denominator(分母)的开头两个字母来表示。

7.6 自适应陷波频率调谐的方法

步骤	显示内容 文字、数值、符号	输入键	操作方法说明
1	Au	MODE	按 MODE 键显示左侧状态。
2	Au 00		显示切换,右端 LED 开始闪烁。
3	Au 00	▲▼ ▶	按加减键、右移键显示左侧的状态。
4		WR	按 WR 键 1 秒以上。
5	noteH		切换为左侧显示状态。
6		WR	按 WR 键 1 秒以上。
7	8		旋转显示 8 字,伺服 ON(使能)。
8		WR	按 WR 键 1 秒以上。
9	.FuA.		显示切换为左侧状态开始执行。
10	8		正常结束后切换为左侧状态。
11		MODE	按 MODE 键。
12	noteH		伺服 OFF(使能关闭),切换为左侧显示状态。
13		MODE	按 MODE 键。
14	AL.dF.4		结束,切换为左侧显示状态。

■ 操作过程中按 MODE 键可中止操作。

在步骤 2 状态下按 MODE 键。	
Ad	切换为左侧显示状态。
在步骤 5 状态下按 MODE 键。	
Au 00	切换为左侧显示状态,返回到步骤 2 的显示状态。
在步骤 7 状态下按 MODE 键。	
noteH	切换为左侧显示状态,返回到步骤 5 的显示状态。
再次按 MODE 键。	
AL.dF.4	结束,切换为左侧显示状态。
在步骤 9 状态下按 MODE 键。	
AL.dF.4	结束,切换为左侧显示状态。

无法正常结束时显示错误。

-Err-	切换为左侧显示状态。
按 MODE 键结束。	
AL.dF.4	结束,切换为左侧显示状态。

7.7 自动 FF 抑振频率调谐的方法

步骤	显示内容 文字、数值、符号	输入键	操作方法说明
1	Au	MODE	按 MODE 键显示左侧状态。
2	Au 00		显示切换,右端的 LED 开始闪烁。
3	Au 01	▲▼ ▶	按加减键、右移键显示左侧状态。
4		WR	按 WR 键 1 秒以上。
5	SuPr		切换为左侧显示状态。
6		WR	按 WR 键 1 秒以上。
7	8		旋转显示 8 字伺服 ON(使能)。
8		WR	按 WR 键 1 秒以上。
9	.run.		切换为左侧显示状态开始执行。
10	8		正常结束后,切换为左侧显示状态。
11		MODE	按 MODE 键。
12	SuPr		伺服 OFF(使能关闭),切换为左侧显示状态。
13		MODE	按 MODE 键。
14	AL.dF.4		结束,切换为左侧显示状态。

■ 操作过程中按 MODE 键可中止操作。

在步骤 2 状态下按 MODE 键。	
Ad	切换为左侧显示状态。
在步骤 5 状态下按 MODE 键。	
Au 01	切换为左侧显示状态,返回到步骤 2 的显示状态。
在步骤 7 状态下按 MODE 键。	
SuPr	切换为左侧显示状态,返回到步骤 5 的显示状态。
再次按 MODE 键。	
AL.dF.4	结束,切换为左侧显示状态。
在步骤 9 状态下按 MODE 键。	
AL.dF.4	结束,切换为左侧显示状态。

无法正常结束时显示错误。

-Err-	切换为左侧显示状态。
按 MODE 键。	
AL.dF.4	结束,切换为左侧显示状态。

7.8 模拟量速度/转矩指令偏置

■ 自动偏置方法

步骤	显示内容 文字、数值、符号	输入键	操作方法说明
1	Au	MODE	按 MODE 键显示左侧状态。
2	Au 00		显示切换,右端的 LED 开始闪烁。
3	Au 02	▲▼ ▶	按加减键、右移键显示左侧状态。
4		WR	按 WR 键 1 秒以上。
5	Cd oF		切换为左侧显示状态。
6		WR	按 WR 键 1 秒以上。
7	Auto		切换为左侧显示状态。
8		WR	按 WR 键 1 秒以上。
9	.run.		切换为左侧显示状态开始执行。
10	Cd oF		正常结束后,切换为左侧显示状态。
	-Err-		无法正常结束时显示错误。
11		MODE	按 MODE 键结束。
12	Au 02		切换为左侧显示状态。
13		MODE	按 MODE 键。
14	Ad		切换为左侧显示状态。

■ 手动偏置方法

到步骤 7 为止和上述自动偏置一样。			
7	Auto		切换为左侧显示状态。
8		▼	按减键。
9	HAnd		切换为左侧显示状态。
10		WR	按 WR 键 1 秒以上。
11	-4		显示设置的数据。
12		▲▼	按加减键调整偏置值。
13		MODE	按 MODE 键。
14	Cd oF		切换为左侧显示状态。
15		MODE	按 MODE 键结束。
16	Au 02		切换为左侧显示状态。
17		MODE	按 MODE 键。
18	Ad		切换为左侧显示状态。

7.9 模拟量转矩加算指令偏置

■ 自动偏置方法

步骤	显示内容 文字、数值、符号	输入键	操作方法说明
1	A u	MODE	按 MODE 键显示左侧状态。
2	A u 0 0		显示切换,右端的 LED 开始闪烁。
3	A u 0 3	▲▼ ▶	按加减键、右移键显示左侧的状态。
4		WR	按 WR 键 1 秒以上。
5	A d d o F		切换为左侧显示状态。
6		WR	按 WR 键 1 秒以上。
7	A u t o		切换为左侧显示状态。
8		WR	按 WR 键 1 秒以上。
9	r u n		切换为左侧显示状态开始执行。
10	A d d o F		正常结束后,切换为左侧显示状态。
	- E r r -		无法正常结束时显示错误。
11		MODE	按 MODE 键结束。
12	A u 0 3		切换为左侧显示状态。
13		MODE	按 MODE 键。
14	A d		切换为左侧显示状态。

■ 手动偏置方法

到步骤 7 为止和上述自动偏置方法一样。			
7	A u t o		切换为左侧显示状态。
8		▼	按减键。
9	H A n d		切换为左侧显示状态。
10		WR	按 WR 键 1 秒以上。
11	- 4		显示设置的数据。
12		▲▼	按加减键调整偏置值。
13		MODE	按 MODE 键。
14	A d d o F		切换为左侧显示状态。
15		MODE	按 MODE 键结束。
16	A u 0 3		切换为左侧显示状态。
17		MODE	按 MODE 键。
18	A d		切换为左侧显示状态。

7.10 速度 JOG 运行

步骤	显示内容 文字、数值、符号	输入键	操作方法说明
1	Ad	MODE	按 MODE 键显示左侧状态。
2	Ad 00		显示切换,右端的 LED 开始闪烁。
3	Ad 00	▲▼ ▶	按加减键、右移键显示左侧状态。
4		WR	按 WR 键 1 秒以上。
5	JoG		切换为左侧显示状态。
6		WR	按 WR 键 1 秒以上。
7	8		旋转显示 8 字伺服 ON(使能)。
8	8	▲	持续按加键电机轴向 CCW 方向转动。 停止按加键则转动停止。
9	8	▼	持续按减键电机轴向 CW 方向转动。 停止按减键则转动停止。
10		MODE	按 MODE 键。
11	JoG		伺服 OFF(使能关闭),切换为左侧显示状态。
12		MODE	按 MODE 键。
13	AL.dF.4		结束,切换为左侧显示状态。

操作过程中可按 MODE 键可中止操作。

在步骤 2 状态下按 MODE 键	
SY	在步骤 5 状态下按 MODE 键。
在步骤 5 状态下按 MODE 键。	
Ad 00	切换为左侧显示状态。返回到步骤 2 的显示状态。
在步骤 7 状态下按 MODE 键。	
JoG	切换为左侧显示状态。返回到步骤 5 的显示的状态。
再次按 MODE 键	
AL.dF.4	结束,切换为左侧显示状态。

7.11 自动调谐结果写入

步骤	显示内容 文字、数值、符号	输入键	操作方法说明
1	Ad	MODE	按 MODE 键显示左侧状态。
2	Ad 00		显示切换,右端的 LED 开始闪烁。
3	Ad 02	▲▼ ▶	按加减键、右移键显示左侧状态。
4		WR	按 WR 键 1 秒以上。
5	tur SL		切换为左侧显示状态。
8		WR	按 WR 键 1 秒以上。
9	.run.		切换为左侧显示状态开始执行。
10	tur SL		正常结束后,切换为左侧显示状态。
11		MODE	按 MODE 键。
12	Ad 02		切换为左侧显示状态。
13		MODE	按 MODE 键。
14	SY		切换为左侧显示状态。

7.12 电机参数自动设置(S 系列不具备此功能)

步骤	显示内容 文字、数值、符号	输入键	操作方法说明
1	Ad	MODE	按 MODE 键显示左侧状态。
2	Ad 00		显示切换,右端的 LED 开始闪烁。
3	Ad 03	▲▼ ▶	按加减键、右移键显示左侧状态。
4		WR	按 WR 键 1 秒以上。
5	PASEt		切换为左侧显示状态。
8		WR	按 WR 键 1 秒以上。
9	.run.		切换为左侧显示状态开始执行。
10	PASEt		正常结束后,切换为左侧显示状态。
11		MODE	按 MODE 键。
12	.oFF.		切换为左侧显示状态,闪烁显示。
13			重新上电。

✔ 在步骤 10 状态下约 10 秒左右会自动强制切换到步骤 12 的显示状态。

✔ 以下情况,无法使用电机参数自动设置功能。
- ·报警状态,伺服 ON(使能)状态,编码器清零执行中。
- ·连接无法对应自动设置功能的电机。
- ·连接和驱动器无法匹配(电机容量,编码器波特率等)的电机。

7.13 报警记录显示

步骤	显示内容 文字、数值、符号	输入键	操作方法说明
1	AlH	MODE	按 MODE 键显示左侧状态。
2	AlH 1		显示切换,右端的 LED 开始闪烁。
3	AlH 3	▲▼	通过加减键显示希望确认的报警记录。 可以显示最近 7 次的报警记录。
4		WR	按 WR 键 1 秒以上。
5	AL.85.0		显示前 3 次的报警。
6		WR	按 WR 键 1 秒以上。
7	1802		下位,显示报警发生时间(控制电源上电状态的累积时间)。
8		MODE	按 MODE 键 1 秒以上。
9	- 0		中位,显示报警发生时间(控制电源上电状态的累积时间)。
10		MODE	按 MODE 键 1 秒以上。
11	E 0		上位,显示报警发生时间(控制电源上电状态的累积时间)。
12		MODE	按 MODE 键。
13	AL.85.0		返回到步骤 5 的显示状态。
14		MODE	按 MODE 键。
15	AlH 3		返回到步骤 3 的显示状态。
16	ob		切换为左侧显示状态。

7.14 报警记录清零方法

步骤	显示内容 文字、数值、符号	输入键	操作方法说明
1	ALH	MODE	按 MODE 键显示左侧状态。
2	AL H 1		显示切换,右端的 LED 开始闪烁。
3	AL HCL	▲▼	按加减键显示左侧状态。
4		WR	按 WR 键 1 秒以上。
5	rdy		切换为左侧显示状态开始闪烁。
7		WR	按 WR 键 1 秒以上。
8	run		切换为左侧显示状态开始执行。
9	AL H 1		正常结束后,切换为左侧显示状态。
10		MODE	按 MODE 键。
11	ob		切换为左侧显示状态。

7.15 监视显示

步骤	显示内容 文字、数值、符号	输入键	操作方法说明
1	ob	MODE	按 MODE 键显示左侧状态。
2	ob 00		显示切换,右端的 LED 开始闪烁。
3	ob 08	▲▼ ▶	按加减键、右移键显示监视数据的 ID。
4		WR	按 WR 键 1 秒以上。
5	03		显示数据。
6		MODE	按 MODE 键。
7	ob 08		切换为左侧显示状态。要继续监视其他数据请从步骤3开始重复操作。
8		MODE	按 MODE 键。
9	Co		切换为左侧显示状态。

注)	non	监视无法显示的情况,在步骤 5 时显示左侧状态。

7.16　固定监视显示

控制电源上电约 1 秒左右后,即可显示监视值。

通过状态显示模式显示“GroupA ID30:监视显示选择[MONDISP]”中设置的监视值。

所显示的“监视”和监视显示模式的参数 ID 一致,但是设置值为“00 STATUS 伺服驱动器状态监视”时,监视模式的代码显示不同。驱动器状态以一或者三进行显示。

在报警发生时,优先显示报警内容。

数字操作面板在“状态模式”下,通过设置软件设置“GroupA ID30:监视显示选择[MONDISP]”,需重新上电或者按数字操作面板的[MODE],再度进入“状态模式”。

7.17　所使用 AC 主轴电机的电机代码设置

步骤	显示内容 文字、数值、符号	输入键	操作方法说明
1	Co	MODE	按 MODE 键显示左侧状态。
2	CoSEt		显示切换,右端的 LED 开始闪烁。
3		WR	按 WR 键 1 秒以上。
4	3001	▲▼ ▶	按加减键、右移键显示所使用 AC 主轴的电机代码。
5		WR	按 WR 键 1 秒以上。
6	.run.		切换为左侧显示状态开始执行。
7	oFF		正常结束后,切换为左侧显示状态。
8			重新上电。

注)	non	当连接无法匹配以及无法使用的 AC 主轴电机时,在步骤 5 时显示左侧状态。在此情况下请用“设置软件”进行设置或者更换匹配的电机。

✔　可支持的“AC 主轴电机”因“伺服驱动器”的“软件版本”而异。

8 章

8. 维护

8.1 故障检修 …… 8-1

8.2 警告、报警一览表 …… 8-3

1) 警告一览表 …… 8-3

2) 报警一览表 …… 8-4

8.3 报警发生时的故障检修 …… 8-6

1) 报警发生时的显示 …… 8-6

2) 报警处理方法 …… 8-6

8.4 点检 …… 8-24

1) 动作异常时的处理 …… 8-24

8.5 零部件维护 …… 8-25

1) 零部件点检 …… 8-25

8.1 故障检修

发生故障但不报警时,请参照以下内容调查原因并做更正处理。有报警时,请按[报警故障检修]进行处理。

■ 主电路电源上电后,7 段 LED 不显示“≡”。

确认	原因检查和处理方法
确认电源输入端子的电压。	■ 如果电压过低,则更正电源。 ■ 更正接线、拧紧螺丝。
红色的“CHARGE”LED 灯熄灭。	■ 驱动器内部电源电路不良,更换驱动器。

■ 伺服 ON 后,7 段 LED 不“8”字旋转。

确认	原因检查和处理方法
限位(OT)状态或者急停状态。	■ 没有限位(OT)或者急停信号输入。 ■ 确认参数［功能有效条件设置]的设置。

■ 7 段 LED 显示沿“8”字旋转,但电机不运转。

确认	原因检查和处理方法
通过数字操作面板的监视器确认指令输入。 Page07: 速度指令监视器 Page09: 转矩指令监视器 Page13: 位置指令脉冲频率监视器	■ 如果监视器的值为零,则需输入指令。
确认电机是否锁轴。	■ 伺服没有处于锁轴状态时,确认是否有连接电机的动力线。
确认转矩限制输入信号的状态。	■ 输入转矩限制值,但转矩限制的设置值低于负载转矩。由于电机不能输出比负载转矩更大的转矩,所以不运转。 ■ 确认参数［功能有效条件的设置]。
确认偏差清零输入信号的状态。	■ 偏差清零有效时,没有输入偏差清零信号。 ■ 确认参数［功能有效条件的设置]。
确认编码器清零输入信号的状态。	■ 编码器清零有效时,没有输入编码器清零信号。 ■ 确认参数［功能有效条件的设置]。

✔ 请务必在断电的状态下,进行更正处理。

■ 电机的运转不稳定,实际速度比指令速度低。

确认	原因检查和处理方法
确认比例控制切换输入信号的状态。	■ 比例控制切换有效时,解除比例控制输入信号。 ■ 确认参数［功能有效条件的设置]。
确认转矩限制输入信号的状态。	■ 转矩限制有效时,解除转矩限制输入信号。 ■ 确认参数［功能有效条件的设置]。

■ 电机转一下之后停止。

确认	原因检查和处理方法
确认电机的动力线。	■ 电机的动力线没有连接好。
确认配套电机的设置。 确认编码器分辨率的设置。(系统参数)	■ 更改设置后,重新上电。

✔ 请务必在断电的状态下,进行更正处理。

■ AC 主轴电机失控飞车。

确认	原因检查和处理方法
确认电机的动力线。	■ 电机动力线的相序错误。
确认编码器的接线。	■ 编码器的接线错误。

✔ 请务必在断电的状态下,进行更正处理。

■ 电机振动。

确认	原因检查和处理方法
确认电机的振动频率是否在 200HZ 以上。	■ 降低速度环增益、设置转矩指令低通滤波器、转矩指令陷波滤波器。

■ 起动/停止时,发生 T 过冲(OVERSHOOT)、下冲(UNDERSHOOT)。

原因检查和处理方法
■ 调节自动调节的“响应性”。 ■ 降低速度环增益。 ■ 增大速度积分时间常数。 ■ 减缓指令加减速模式。 ■ 试用位置指令低通滤波器。

■ 发出异常噪音。

确认	原因检查和处理方法
确认机械结构等的安装。	■ 做电机单体运转测试。 ■ 确认是否是因为联轴器偏离轴心,造成的不平衡。
确认低速运动时,异常噪音是否有规律。	■ 确认编码器信号线是否为双绞屏蔽线。 ■ 确认编码器线和电机动力线的接线是否在同一管路内。 ■ 确认电源电压是否过低。

8.2 警告、报警一览表

警告和报警的名称、内容、检出时的动作停止方式、报警复位方法如下述一览表所示。

1） 警告一览表

	警告名称	警告内容
负载相关	过载警告	■ 实效转矩超过[过负载水平]的设置值。
	再生过载警告	■ 再生电阻处于过载状态。
	驱动器温度警告	■ 驱动器的环境温度超出规定范围。
	电机温度警告	■ 电机温度不在规定范围内。
电源相关	主电路充电中	■ 主电路的电压值在 DC105V 以上。
	电源电压过低警告	■ 控制电源的电压值在 AC152V 以下。(AC200V 输入型)
外部输入相关	正向限位	■ 正向限位输入中。
	反向限位	■ 反向限位输入中。
控制相关	转矩指令限制中	■ 转矩指令受到转矩限制值的限制。
	速度指令限制中	■ 速度指令受到速度限制值的限制。
	位置偏差过大警告	■ 位置偏差超过设置的警告值。

2） 报警一览表

报警时的动作:“FR”为报警发生生电机自由运转。

报警时的动作:“SB”为报警发生时电机在时序电流限制的作用下减速停止。

	报警代码								报警名称	报警内容	报警时的停止方式	报警复位
	显示	3bit 输出			PY 互换代码							
		Bit7	Bit6	Bit5	ALM8	ALM4	ALM2	ALM1				
驱动系统异常	21	0	0	1	0	0	0	1	主电路电源模块异常(过电流)	■ 驱动模块过电流。 ■ 驱动电流异常。 ■ 驱动模块过热。	FR	可
	22				0	0	0	1	电流检测异常 0	■ 电流检测值异常。	FR	可
	23				0	0	0	1	电流检测异常 1	■ 电流检测电路异常。	FR	可
	24				0	0	0	1	电流检测异常 2	■ 与电流检测电路的通信异常。	FR	可
负载相关异常	41	0	1	0	0	0	1	0	过载 1	■ 实效转矩过大。	SB	可
	43				0	1	0	1	再生过载	■ 再生负载率过大。	FR	可
	45				0	0	1	0	连续转速过大	■ 超过平均转速。	SB	可
	51				0	0	1	1	驱动器温度异常	■ 检测出驱动器环境温度过高。	SB	可
	52				0	0	1	1	防浪涌电阻过热	■ 防浪涌电阻过热。	SB	可
	55				0	0	1	1	外部异常	■ 外置再生电阻过热。	FR	可
	56				0	0	1	1	主电路电源模块过热	■ 检测出驱动模块过热。	FR	可
	58				0	0	1	1	电机温度异常	■ 检测出 AC 主轴电机过热。	FR	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。	FR	可
	62				1	0	0	1	主电路电压不足 注 1)	■ 主电路的 DC 电压过低。	FR	可
	63				1	0	1	0	主电路电源缺相 注 1)	■ 三相主电路电源的一相断线。	SB	可
	67				0	1	0	1	电源过电压	■ 主电路的 AC 电压过大。	FR	可
	71				0	1	1	1	控制电源电压不足 注 2)	■ 控制电源的电压过低。	FR	可 注 3)
	72				0	1	1	1	控制电路电压不足 1	■ ±12V 的电压过低。	SB	可
	73				0	1	1	1	控制电路电压不足 2	■ +5V 的电压过低。	FR	不可
编码器接线异常	81	1	0	0	1	0	0	0	编码器连接器 1 断线	■ 脉冲编码器(A、B、Z)信号线断线。 ■ 电源线断线。	FR	不可
	85				1	0	0	0	编码器初始化异常	■ 脉冲编码器的 CS 数据读取失败。	—	不可

	报警代码								报警名称	报警内容	报警时的停止方式	报警复位
	显示	3bit 输出			PY 互换代码							
		Bit7	Bit6	Bit5	ALM8	ALM4	ALM2	ALM1				
控制系统异常	C1	1	1	0	0	1	1	0	超速	■ 电机的转速超过最高速度的 120%。	FR	可
	C2				1	1	0	0	速度控制异常	■ 转矩指令和加速度的方向不匹配。	FR	可
	C3				1	1	0	0	速度反馈异常	■ 电机动力线断线。注 5)	FR	可
	C6				1	1	0	0	主轴速度过低异常	■ 速度反馈未达到可检测的最低标准。	SB	可
	D1				1	1	0	1	位置偏差过大	■ 位置偏差计数器超过设置值。	FR	可
	D2				1	1	0	1	位置指令脉冲频率异常 1	■ 输入的位置指令脉冲的频率过高。	SB	可
	D3				1	1	0	1	位置指令脉冲频率异常 2	■ 经电子齿轮后的位置指令频率过高。	SB	可
	DF				1	1	0	1	退出测试模式 注 4)	■ 退出测试模式时的检测。	FR	可
控制装置/储存器异常	E1	1	1	1	1	1	1	1	EEPROM 异常	■ 驱动器内置的 EEPROM 异常。	FR	不可
	E2				1	1	1	1	EEPROM 检验异常	■ EEPROM 全区域的检验异常。	-	不可
	E3				1	1	1	1	储存器异常 1	■ CPU 内置 RAM 的连接异常。	-	不可
	E4				1	1	1	1	储存器异常 2	■ CPU 内置 FlASH 储存器的检验异常。	-	不可
	E5				1	1	1	1	系统参数异常 1	■ 系统参数超出设置范围。	-	不可
	E6				1	1	1	1	系统参数异常 2	■ 系统参数匹配异常。	-	不可
	E7				1	1	1	1	电机参数异常	■ 电机参数设置异常。	-	不可
	E8				1	1	1	1	CPU 周边电路异常	■ CPU～ASIC 间的链接异常。	-	不可
	E9				1	1	1	1	系统代码错误	■ 控制电路异常。	-	不可
	F1				1	1	1	1	任务处理异常	■ CPU 的中断处理异常。	FR	不可
	F2				1	1	1	1	初始化超时	■ 初始化处理超出规定时间。	-	不可

注1) 主电路电源的电压缓慢倾斜上升、下降时;电压瞬间断开时,会检测出主电路电压不足或主电路电源缺相报警。

注2) 控制电源电压不足的检测、伺服准备(S-RDY)的关闭会在 1.5～2 个周期内进行。通过增大 PFDDLY(GroupB ID16)的设置值就可以延缓控制电源电压不足的检测及伺服准备关闭的时间。

注3) 控制电源的瞬间断开过长时,会认为是电源的切断或重新上电。不会产生控制电源电压不足的报警记录。(瞬间断电时间超过 1s 时,认为电源被完全切断。)

注4) 退出测试模式的报警,不会产生报警记录。

8.3 报警发生时的故障检修

1） 报警发生时的显示

报警发生时,会显示报警代码和驱动器的状态代码。

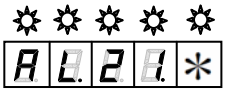
显示	说明
AL.85 *	报警发生时请依照[2)报警处理方法]的内容进行处理。

报警发生时的驱动器状态代码

报警代码

状态代码	状态	
0	通电状态	(P-OFF)
2	断电状态	(P-ON)
4	伺服准备状态	(S-RDY)
8	伺服 ON 状态	(S-ON)
A	急停状态	(EMR)
F	初始化状态	

2） 报警处理方法



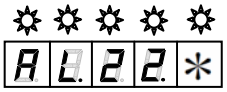
■ 报警代码 21（主电路电源模块异常）

报警发生时的状况	原因			
	1	2	3	4
控制电源上电时发生。	✔		✔	✔
伺服 ON 输入时发生。	✔	✔	✔	
电机起动、停止时发生。	✔	✔	✔	
电机运转一段时间后发生。	✔	✔	✔	✔

◆ 更正处理

原因		調査と処置
1	■ 驱动器的 U、V、W 相在驱动器与 AC 主轴电机间的接线发生短路。或者 U、V、W 相接地。	■ 确认接线,有误则需更正。
2	■ 电机侧 U、V、W 相短路或接地。	■ 更换电机。
3	■ 驱动器内部电路不良。	■ 更换驱动器。
4	■ 检测到主电路电源模块过热。	■ 驱动器带冷却风扇时,检查风扇是否工作。如果风扇未正常工作则更换驱动器。 ■ 确认控制柜内的温度(驱动器的环境温度）。温度需保持在 55℃以下,必要时需采用冷却措施。

■ 报警代码 22（电流检测异常 0）



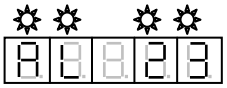
报警发生时的状况	原因	
	1	2
伺服 ON 输入时发生。	✔	✔

◆ 更正处理

原因		调查与处理
1	■ 驱动器内部电路不良。	■ 更换驱动器。
2	■ 驱动器和电机不匹配。	■ 确认电机代码是否与安装的电机相符，不相符则更换为正确的电机。

■ 报警代码 23（电流检测异常 1）

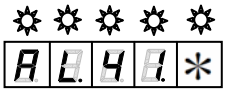
■ 报警代码 24（电流检测异常 2）



报警发生时的状况	原因	
	1	2
运转中发生。	✔	✔

◆ 更正处理

原因		調査と処置
1	■ 驱动器内部电路不良。	■ 更换驱动器。
2	■ 干扰引起的误动作。	■ 确认驱动器的地线是否正确。 ■ 采取抗干扰措施，如加装磁环等。



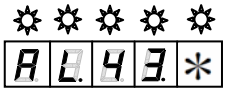
■ 报警代码 41 (过载 1)

报警发生时的状况	原因							
	1	2	3	4	5	6	7	8
伺服 ON 输入时发生。	✔	✔						✔
指令输入后,电机不运转发生报警。		✔			✔	✔		✔
指令输入后,运转一段时间后发生。			✔	✔		✔	✔	

◆ 更正处理

原因		调查与处理
1	■ 驱动器内部不良。	■ 更换驱动器。
2	■ 编码器内部电路不良。	■ 更换电机。
3	■ 有效转矩超过额定转矩。	■ 通过有效转矩监视器(TRMS)监视负载状态,确认有效转矩是否超过额定转矩。或者根据负载条件、运行条件计算电机的实效转矩。超过额定转矩时更改运动模式或负载条件,或是更换更大容量的电机。
4	■ 驱动器与电机不匹配。	■ 确认电机参数是否与实际电机一致,有误则需修正。
5	■ 驱动器与电机间的 U、V、W 相的接线不正确。	■ 确认接线,有误则需更正。
6	■ 驱动器与电机间的 U、V、W 相接线中的一相或者全部断开。	■ 确认接线,有误则需更正。
7	■ 机械干涉。	■ 更改运转条件和限位开关。
8	■ 编码器分辨率的设置与实际不符。	■ 结合实际更正电机编码器分辨率的设置。

✔ 发生报警的原因为第 3 项时,如控制电源短时间内重复断上电的话,有可能会烧坏电机。所以关断电源后,需待电机充分冷却(30 分钟以上)后再上电运转。



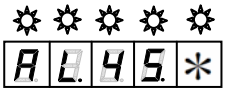
■ 报警代码 43（再生过载）

报警发生时的状况	原因					
	1	2	3	4	5	6
控制电源上电时发生。					✔	
主电路电源上电时发生。		✔	✔		✔	✔
运转中发生。	✔		✔	✔	✔	

◆ 更正处理

原因		调查与处理
1	■ 再生功率超过内置再生电阻容许值。 ■ 负载惯量过大或节拍时间过短。	■ 更改负载条件、运行条件。 ■ 负载惯量控制在规定范围内。 ■ 延长减速时间。 ■ 延长节拍时间。
2	■ 外置再生电阻的接线错误。	■ 确认接线，有误则需更正。
3	■ 再生电阻断线。	■ 更换外置再生电阻
4	■ 外置再生电阻阻值过大。	■ 更换符合规格的电阻。
5	■ 驱动器内部电路不良。	■ 更换驱动器。
6	■ 未安装外置再生电阻。	■ 安装外置再生电阻

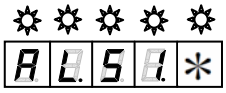
■ 报警代码 45（连续转速过大）



报警发生时的状况	原因
	1
运转中发生。	✔

◆ 更正处理

原因		调查与处理
1	■ 平均转速超过连续领域的最高转速。	■ 更改运行条件。 ■ 重新选定电机。



■ 报警代码 51（驱动器温度异常）

报警发生时的状况	原因		
	1	2	3
控制电源上电时发生。	✔	✔	✔
运转中发生。	✔	✔	✔
急停后发生。			

◆ 更正处理

原因		调查与处理
1	■ 驱动器内部电路不良。	■ 更换驱动器。
2	■ 驱动器的环境温度超出规定范围。	■ 确认控制柜内部温度(驱动器的环境温度)。更改驱动器的安装方式、采取冷却措施使环境温度控制在 55℃以下。
3	■ 驱动器内置冷却风扇停止运转。	■ 驱动器带冷却风扇时,确认冷却风扇是否运转,不转则需更换驱动器。

✔ 与环境的温度无关,报警检测的是驱动器内部的温度。检测出驱动器温度报警后,请务必更改控制柜的冷却方法。

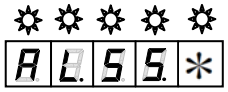
■ 报警代码 52（防浪涌电阻过热）

报警发生时的状况	原因		
	1	2	3
控制电源上电时发生。	✔		
主电路电源上电时发生。		✔	
运转中发生。			✔

◆ 更正处理

原因		调查与处理
1	■ 驱动器内部电路不良。	■ 更换驱动器。
2	■ 电源开关频率过高。	■ 降低电源开关的频率。
3	■ 环境温度过高。	■ 驱动器带冷却风扇时,确认冷却风扇是否运转,不转则需更换驱动器。 ■ 确认控制柜内部温度(驱动器的环境温度)。更改驱动器的安装方式、采取冷却措施使环境温度控制在 55℃以下。

■ 报警代码 55（外部异常）



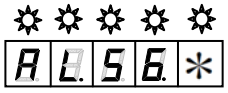
未连接外置再生电阻的热感应信号或上位装置的输出信号时

报警发生时的状况	原因		
	1	2	3
控制电源上电时发生。	✔		✔
运行一段时间后发生。		✔	✔

◆ 更正处理

原因		调查与处理
1	■ 外置再生电阻接线错误。	■ 确认接线,有误则需更正。
2	■ 外部热敏电阻端子(外置再生电阻)动作。	■ 更正运转条件。 ■ 增加外置再生电阻容量。
3	■ 驱动器内部电路不良。	■ 更换驱动器。

■ 报警代码 56（主电路功率模块过热）

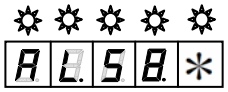


报警发生时的状况	原因			
	1	2	3	4
控制电源上电时发生。	✔		✔	✔
伺服 ON 输入时发生。	✔	✔	✔	
电机起动、停止时发生。	✔	✔	✔	
运转一段时间后发生。	✔	✔	✔	✔

◆ 更正处理

原因		调查与处理
1	■ 驱动器的 U、V、W 相在驱动器与 AC 主轴电机间的接线发生短路。或者 U、V、W 相接地。	■ 确认接线,有误则需更正。
2	■ 电机侧 U、V、W 相短路或接地。	■ 更换电机。
3	■ 驱动器内部电路不良。	■ 更换驱动器。
4	■ 环境温度过高。	■ 驱动器带冷却风扇时,确认冷却风扇是否运转,不转则需更换驱动器。 ■ 确认控制柜内部温度(驱动器的环境温度)。更改驱动器的安装方式、采取冷却措施使环境温度控制在 55℃以下。

■ 报警 58（电机温度异常）

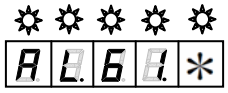


报警发生时的状况	原因						
	1	2	3	4	5	6	7
电机温度检测值未达到-25℃。	✔	✔			✔		
电机温度检测值超过 200℃。			✔	✔	✔		
电机温度超过 145℃。					✔	✔	✔

◆ 更正处理

原因		调查与处理
1	■ 确认电机温度检测信号是否短路。	■ 短路则需正确接线。
2	■ 电机内的热敏电阻短路。	■ 更换电机。
3	■ 确认电机温度检测信号是否未连接。	■ 若未连接,则需连接上。
4	■ 电机内部的热敏电阻开启	■ 更换电机。
5	■ 驱动器内部电路不良。	■ 更换驱动器。
6	■ 电机的风扇停转。	■ 确认电机风尚是否在转,若停转,则需更换风扇。
7	■ 电机温度超过容许值。	■ 更改负载条件,运转条件。

■ 报警代码 61（过电压）

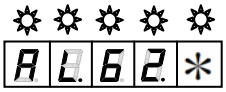


报警发生时的状况	原因				
	1	2	3	4	5
控制电源上电时发生。	✔				
主电路电源上电时发生。	✔	✔			
电机起动、停止时发生。		✔	✔	✔	✔

◆ 更正处理

原因		调查与处理
1	■ 驱动器内部电路不良。	■ 更换驱动器。
2	■ 主电路电源电压超过规定范围。	■ 确保电源电压控制在规定范围内。
3	■ 负载惯量过大。	■ 确保负载惯量控制在规定范围内。
4	■ 再生电阻接线错误。 ■ 再生电路不动作。	■ 确认再生电阻的接线,有误则需更正。 ■ 使用外置再生电阻时,要使用符合规格的电阻。 ■ 以上处理后,故障仍未解除时更换驱动器。
5	■ 再生电阻阻值过高。	■ 更换阻值规格合适的再生电阻。

■ 报警代码 62（主电路电压不足）

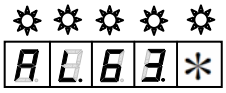


报警发生时的状况	原因				
	1	2	3	4	5
控制电源上电时发生。				✔	✔
主电路电源上电后发生。	✔	✔	✔		
运转中发生。		✔	✔		

◆ 更正处理

原因		调查与处理
1	■ 输入电源电压低于规定范围。	■ 更改电源确保电压控制在规定范围内。
2	■ 主电路的整流器破损。	■ 更换驱动器。
3	■ 输入电源电压下降，或者发生瞬间停止。	■ 确认电源，确保电源无瞬间停止、无电压降低等异常现象。
4	■ 主电路电源电压(R、S、T)低于规定范围	■ 确认主电路电压，确保主电路 OFF 时，无其它电源向 R、S、T 供电。
5	■ 驱动器内部电路不良。	■ 更换驱动器。

■ 报警代码 63（主电路电源缺相）

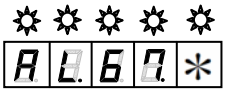


报警发生时的状况	原因	
	1	2
控制电源上电时发生。		✔
主电路电源上电时发生。	✔	
运转中发生。	✔	
按照单相电源规格进行供电时。		

◆ 更正处理

原因		调查与处理
1	■ 三相输入(R、S、T)中的某一相无输入。	■ 确认接线，有误则需更正。
2	■ 驱动器内部电路不良。	■ 更换驱动器。

■ 报警代码 67 （电源过电压）

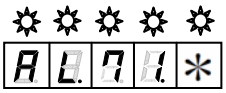


报警发生时的状况	原因
	1
运转中发生。	✔

◆ 更正处理

原因		调查与处理
1	■ 主电路的输入电源电压超过了规定范围。	■ 更改电源，确保电压控制在规定范围内。

■ 报警代码 71 (控制电源电压不足)

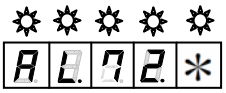


报警发生时的状况	原因		
	1	2	3
控制电源上电时发生。	✔	✔	
运转中发生。	✔		✔

◆ 更正处理

原因		调查与处理
1	■ 驱动器内部电路不良。	■ 更换驱动器。
2	■ 输入电源电压低于规定范围。	■ 更改电源,确保电压控制在规定范围内。
3	■ 输入电源电压不稳或者发生瞬间停止。	■ 确认电源,确保电源无瞬间停止、无电压降低等异常现象。

■ 报警代码 72 (控制电路电压不足 1)

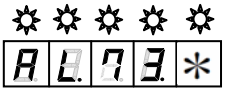


报警发生时的状况	原因	
	1	2
控制电源上电时发生。	✔	✔

◆ 更正处理

原因		调查与处理
1	■ 驱动器内部电路不良。	■ 更换驱动器。
2	■ 外部电路不良。	■ 拔掉连接器重新上电,若不报警,则需确认外部电路。 ■ 更换电机重新上电,若不报警,则为编码器内部电路不良。

■ 报警代码 73 (控制电路电压不足 2)

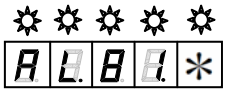


报警发生时的状况	原因	
	1	2
控制电源上电时发生。	✔	✔

◆ 更正处理

原因		调查与处理
1	■ 驱动器内部电路不良。	■ 更换驱动器。
2	■ 外部电路不良。	■ 拔掉连接器再次上电,若不报警,则需确认外部电路。

■ 报警代码 81 (编码器连接器 1 断线)

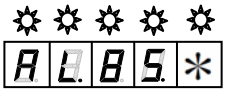


报警发生时的状况	原因			
	1	2	3	4
在控制电源上电时发生。	✔	✔	✔	✔
运转中发生。	✔		✔	✔

◆ 更正处理

原因		调查与处理
1	■ 电机编码器接线: ◆ 接线错误。 ◆ 连接器脱落。 ◆ 连接器接触不良。 ◆ 编码器线过长。 ◆ 编码器线过细。	■ 确认接线,有误则需更正。 ■ 确认电机侧的编码器电源电压是否在 4.75V 以上,不足 4.75V 时则需更正。
2	■ 驱动器与电机编码器的不匹配	■ 更换搭载了相匹配编码器的 AC 主轴电机
3	■ 驱动器内部电路不良。	■ 更换驱动器。
4	■ 电机编码器内部电路不良。	■ 更换电机。

■ 报警代码 85（编码器初始化异常）

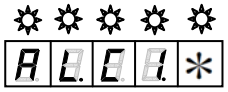


报警发生时的状况	原因			
	1	2	3	4
在控制电源上电时发生。	✔	✔	✔	✔

◆ 更正处理

原因		调查与处理
1	■ 电机编码器接线: ◆ 接线错误。 ◆ 连接器脱落。 ◆ 连接器接触不良。 ◆ 编码器线过长。 ◆ 编码器线过细。	■ 确认接线,有误则需更正。 ■ 确认电机侧的编码器电源电压是否在4.75V 以上,不足 4.75V 时则需更正。
2	■ 驱动器与电机编码器不匹配。	■ 更换搭载了相匹配编码器的AC主轴电机
3	■ 驱动器内部电路不良。	■ 更换驱动器。
4	■ 电机编码器内部电路不良。	■ 更换电机。

■ 报警代码 C1(超速)

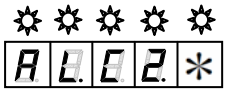


报警发生时的状况	原因			
	1	2	3	4
伺服 ON 状态,输入指令后发生。	✔	✔		
电机起动时发生。			✔	✔
运转中、非起动时发生。		✔	✔	

◆ 更正处理

原因		调查与处理
1	■ 驱动器内部电路不良。	■ 更换伺服驱动器。
2	■ 电机编码器内部电路不良。	■ 更换电机。
3	■ 起动时的过冲过大。	■ 调整伺服参数。 ■ 减缓指令的加减速模式。 ■ 减小负载惯量。
4	■ 驱动器与电机间的 U·V·W 相的接线不正确。	■ 确认接线,有误则需更正。

■ 报警代码 C2(速度控制异常)



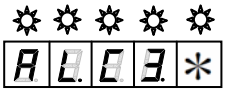
报警发生时的状况	原因			
	1	2	3	4
输入伺服 ON 后发生。	✔		✔	
输入指令后发生。	✔	✔	✔	
AC 主轴电机起动、停止时发生。				✔

◆ 更正处理

原因		调查与处理
1	■ 驱动器与电机间的 U·V·W 相的接线不正确。	■ 确认接线,有误则需更正。
2	■ 脉冲编码器的 A,B 相接线不正确。	■ 确认接线,有误则需更正。
3	■ 电机在振动(发振)。	■ 调整参数,去除振动(发振)。
4	■ 过冲、下冲过大。	■ 使用模拟量监视器监视运转速度。 ■ 调整参数,减小过冲及下冲。 ■ 减缓指令的加减速模式。 ■ 屏蔽报警。

✔ 速度控制异常报警在负载惯量较大或重力轴等应用上,起动、停止时有可能会发生。因此出厂标准设置为「不检测」报警。如需检测报警时,请咨询我司。

■ 报警代码 C3(速度反馈异常)

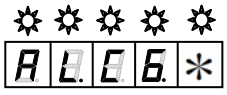


报警发生时的状况	原因		
	1	2	3
指令输入后发生。	✔	✔	✔
控制电源上电时发生。		✔	

◆ 更正处理

原因		调查与处理
1	■ 电机不转。	■ 确认电机动力线的接线,有错则需更正。 ■ 更换电机。
2	■ 驱动器内部电路不良。	■ 更换伺服驱动器。
3	■ 电机振动(发振) 。	■ 调整参数,去除电机振动(发振)。

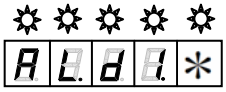
■ 报警代码 C6(主轴速度过低异常)



报警发生时的状况	原因	
	1	2
运转中发生。	✔	✔

◆ 更正处理

原因		调查与处理
1	■ 增加了负载转矩。	■ 更改负载条件。
2	■ 转矩限制值过低。	■ 增大转矩限制值,或者将转矩限制设置为无效。



■ 报警代码 D1(位置偏差过大)

报警发生时的状况	原因										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
在控制电源上电时发生。									✔		
伺服 ON,电机停止时发生。					✔					✔	
指令输入开始后立即发生。	✔	✔	✔	✔		✔	✔	✔		✔	
高速起动、停止时发生。	✔	✔				✔	✔	✔		✔	✔
执行较长指令运转时发生。		✔				✔	✔			✔	

◆ 更正处理

原因		调查与处理
1	■ 位置指令的频率过高, 或加减速时间过短。	■ 更改控制器的位置指令。
2	■ 负载惯量过大, 或电机容量过小。	■ 更改负载条件,或更换更大容量的电机。
3	■ 由于机械原因电机被锁轴,或机械干涉。	■ 更改机械结构。
4	■ 驱动器与电机间的 U·V·W 相的接线中的一相,或全部脱落。	■ 确认接线,有误则需更改。
5	■ 停止时(定位完成时)电机受外力(重力等)影响运转。	■ 更改负载,或更换更大容量的电机
6	■ 上位控制器输入转矩限制有效的指令,且转矩限制的设置值过小。 ■ 速度限制指令的设置值过小。 ■ 电机编码器分辨率设置与实际不符。	■ 加大转矩限制值。或将转矩限制设置为无效。 ■ 加大速度限制指令的设置值。 ■ 结合实际更正电机编码器分辨率的设置。。
7	■ 伺服参数设置不当(位置环增益等)。	■ 调整伺服参数。(增大位置环增益等)。
8	■ 位置偏差过大参数的设置值过小。	■ 加大位置偏差过大参数的设置。
9	■ 驱动器内部电路不良。	■ 更换伺服驱动器。
10	■ 电机编码器内部电路不良。	■ 更换电机。
11	■ 主电路电源电压过低。	■ 确保主电路电源电压在规格范围内。

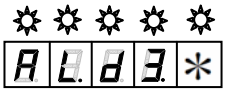
■ 报警代码 D2(位置指令脉冲频率异常 1)

报警发生时的状况	原因
	1
位置指令脉冲输入后发生。	✔

◆ 更正处理

原因		调查与处理
1	■ 输入了高于设置的数字滤波器频率的指令。	■ 降低指令脉冲的频率。 ■ 提高数字滤波器的频率。

■ 报警代码 D3(位置指令脉冲频率异常 2)

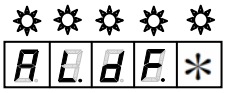


报警发生时的状况	原因	
	1	2
位置指令脉冲输入后发生。	✔	✔

◆ 更正处理

原因		调查与处理
1	■ 输入指令脉冲的频率过高。	■ 降低指令脉冲的频率。
2	■ 电子齿轮比的设置值过大。	■ 降低电子齿轮比的设置值。

■ 报警代码 D(测试模式结束)

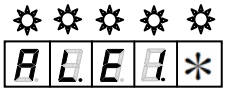


报警发生时的状况	原因
	1
在执行测试模式后发生。	✔

◆ 更正处理

原因		调查与处理
1	■ 属正常动作。	■ 执行报警复位。(考虑到测试模式执行后,控制器侧存在偏差残留的现象,故做为异常进行处理。)

■ 报警代码 E1(EEPROM 异常)

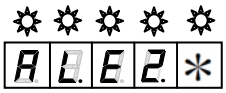


报警发生时的状况	原因
	1
正在操作数字操作面板按键或操作设置软件时发生。	✔

◆ 更正处理

原因		调查与处理
1	■ 驱动器内部电路不良。	■ 更换伺服驱动器。

■ 报警代码 E2(EEPROM 校验异常)



报警发生时的状况	原因	
	1	2
在控制电源上电时发生。	✔	✔

◆ 更正处理

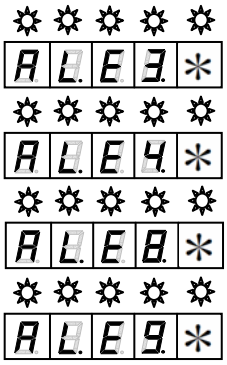
原因		调查与处理
1	■ CPU 不能从驱动器内置的 EEPROM 中读取正确的数据。	■ 更换伺服驱动器。
2	■ 前次断电时 EEPROM 数据写入失败。	■ 更换伺服驱动器。

■ 报警代码 E3(存储器异常 1)

■ 报警代码 E4(存储器异常 2)

■ 报警代码 E8(CPU 周边电路异常)

■ 报警代码 E9(系统编码异常)

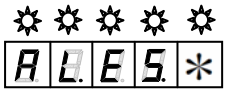


报警发生时的状况	原因
	1
在控制电源上电时发生。	✔

◆ 更正处理

原因		调查与处理
1	■ 驱动器内部电路不良。	■ 更换伺服驱动器。

■ 报警代码 E5(系统参数异常 1)

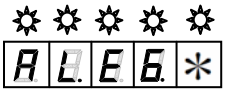


报警发生时的状况	原因	
	1	2
在控制电源上电时发生。	✔	✔

◆ 更正处理

原因		调查与处理
1	■ 系统参数设置值超出了容许设置范围。	■ 确认驱动器的型号。 ■ 确认系统参数的设置值,更正错误项目。 ■ 控制电源重新上电后,确认有无报警。
2	■ 驱动器内部电路不良。	■ 更换伺服驱动器。

■ 报警代码 E6(系统参数异常 2)

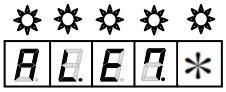


报警发生时的状况	原因	
	1	2
在控制电源上电时发生。	✔	✔

◆ 更正处理

原因		调查与处理
1	■ 系统参数的设置与实际的硬件不匹配。 ■ 设置的系统参数组合错误。	■ 确认驱动器型号。 ■ 确认系统参数设置值,更正错误项目。 控制电源重新上电后,确认有无报警。
2	■ 驱动器内部电路不良。	■ 更换伺服驱动器。

■ 报警代码 E7(电机参数异常)

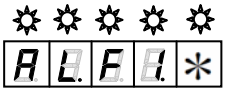


报警发生时的状况	原因	
	1	2
在控制电源上电时发生。	✔	✔

◆ 更正处理

原因		调查与处理
1	■ CPU 不能从驱动器内置的 EEPROM 中读取正确的数据。	■ 重新设置电机参数后,控制电源重新上电。如果仍继续报警,则需更换驱动器。
2	■ 更改电机参数时,EEPROM 写入失败。	■ 重新设置电机参数后,控制电源重新上电。如果仍继续报警,则需更换驱动器。

■ 报警代码 F1(任务处理异常)

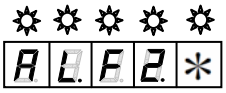


报警发生时的状况	原因
	1
运转中发生。	✔

◆ 更正处理

原因		调查与处理
1	■ 驱动器内部电路不良。	■ 更换伺服驱动器。

■ 报警代码 F2(初始化超时)



报警发生时的状况	原因	
	1	2
在控制电源上电时发生。	✔	✔

◆ 更正处理

原因		调查与处理
1	■ 驱动器内部电路不良。	■ 更换伺服驱动器。
2	■ 干扰引起的误动作。	■ 确认驱动器的地线是否正确连接。 ■ 采取抗干扰措施,如加装磁环等。

8.4 点检

1） 动作异常时的处理

伺服驱动器及电机没有使用容易磨损消耗的配件,维护时只需日常的简单的点检即可。请参照以下内容进行点检。

点检位置	点检条件			点检项目	点检方法	异常处理方法
	时间	运转中	停止中			时间
AC 主轴电机	日常	✔		振动	与平时相比是否振动较大。	请联系我司。
	日常	✔		声音	与平时相比声音是否异常。	
	适时		✔	清洁	表面是否污浊，沾有灰尘。	使用布或气枪进行清扫。 注 1)
	年度		✔	检测绝缘电阻值	请联系我司。	
伺服驱动器	适时		✔	清洁	零部件上是否有灰尘堆积。	请用气枪清扫。 注 1)
	年次		✔	螺丝松紧	连接器是否松动。	拧紧螺丝。
温度	适时	✔		温度检测	环境温度 电机外壳温度。	确保环境温度控制在规格范围内。 更改负载条件。

注1) 确认气枪喷出的气体中不含油、水等物质后,再进行清洁处理。

8.5 零部件维护

1） 零部件点检

一般来说零部件都有年久老化情况。为了确保机械的正常使用,请定期进行点检。

No.	部品名	标准更换年限	处理方法、使用条件
1	主电路用平滑电容	5 年	有必要更换新品。 负载率:驱动器额定输出电流的 50% 使用条件:年平均温度 40℃
2	冷却风扇电机	5 年	有必要更换新品。 使用条件:年平均温度 40℃
3	除主电路用平滑电容以外的电解电容	5 年	有必要更换新品、 使用条件:年平均温度 40℃ 使用时间 4800 小时/年
4	保险丝	10 年	有必要更换新品。

■ 主电路用平滑电容

- ◆ 驱动器存放 3 年以上时,请咨询我司。主电路用平滑电容容量降低后,电机的输出电流和主电路电源的开关频度过高时,可能会导致故障。
- ◆ 当年均气温在 40℃以下,驱动器的平均输出电流值达到额定值的 50%以上时,大约五年后更换新品。
- ◆ 主电路电源开关的频率超过 30 次/日的应用时,请咨询我司。

■ 冷却风扇

- ◆ SS1 驱动器是按污染度为 2(EN50178 或 IEC 664-1)的环境标准进行设计的。并没有针对防油、防尘等环境进行设计,请在污染度 2 以上(污染度 1,2)的环境下使用。
- ◆ SS1 伺服驱动器内置了冷却风扇。设计时,请务必在驱动器上下各留 50mm 的空间。若间隔过小,冷却风扇的静压过低,电子零部件易老化,可能发生故障。如有异常噪音或油,粉尘附着时,需更换新品。此外,常年平均气温 40℃时的预计寿命为 5 年。
- ◆ AC 主轴电机搭载了冷却风扇。
  设计时,冷却风扇的出风侧请务必预留 50mm 的空间。
  若间隔过小,冷却风扇可能会由于静压过低而发生故障。
  如有异常噪音或油,粉尘附着时,需更换新品。
  此外,常年平均气温 40℃时的预计寿命为 5 年。
  该冷却风扇为防止烧坏,搭载了热敏电阻。
  热敏电阻动作时,风扇停转。请确认扇叶周围是否有异常。
  风扇的绕线冷却后会恢复转动。

■ 经过我司维修的驱动器的参数,维修后会将参数返回到维修前的状态。但为了以防万一,使用前请再次确认参数设置是否正确。

11 章

11. 选定

11.1 AC 主轴电机容量选定 …… 11-1

1) 电机轴换算负载惯量(J_L)的计算公式 …… 11-1

2) 加速时间(t_a)的计算公式 …… 11-1

3) 减速时间(t_b)的计算公式 …… 11-1

11.2 再生电阻的容量选定 …… 11-2

1) 再生有效功率(PM)的计算公式 …… 11-2

2) 外置再生电阻的容量选定 …… 11-3

3) 外置再生电阻的容量和电阻型号 …… 11-3

4) 外置再生电阻的连接 …… 11-4

5) 外置再生电阻保护用热敏电阻的连接 …… 11-5

6) 再生电阻的保护功能 …… 11-5

7) 根据实际动作确认再生有效功率[PM]的方法 …… 11-6

8) 安装 …… 11-6

11.1 AC主轴电机容量选定

1） 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 :运动部分密度 [kg/m^3]

D :运动部分直径 [m]

L :运动部分长度 [m]

2） 加速时间(t_a)的计算公式

$$t_a = \frac{2\pi (N_R) \times (J_L + J_M)}{60 \times (T_P - T_L)} + \int_{N_R}^{N_2} \frac{2\pi \times (J_L + J_M)}{60 \times (T_{PN} - T_L)} dN \quad [sec]$$

N_R:基础转速[min^{-1}]

N_2:加速后的转速[min^{-1}]

T_L:负载转矩[N·m]

T_{PN}:转速N时的最大转矩[N·m]

J_L:负载惯量[$kg \cdot m^2$]

J_M:AC主轴电机的转子惯量[$kg \cdot m^2$]

3） 减速时间(t_b)的计算公式

$$t_b = t_{b1} + t_{b2} = \frac{2\pi (N_R) \times (J_L + J_M)}{60 \times (T_P + T_L)} + \int_{N_R}^{N_2} \frac{2\pi (J_L + J_M)}{60 \times (T_{PN} + T_L)} dN \quad [N \cdot m]$$

11.2 再生电阻的容量选定

计算有效再生功率(PM),选择再生电阻的容量。根据此计算结果判断可否使用内置再生电阻。

1） 有效再生功率(PM)的计算公式

■ 求再生能量。

■ $$EM = \frac{1}{2} \times 0.1047 \times N_R \times T_P \times t_{b1} + 0.1047 \int_{N_R}^{N_2} \times T_{PN}\, dN \times t_{b2}$$

EM :减速时的再生能量[J]

N_2 :电机转速[min^{-1}]

t_{b1} :从基本速度开始的减速时间[s]

t_{b2} :N_2到N_R的减速时间[s]

T_{PN} :转速N时的最大转矩[N·m]

■ 根据再生能量求“再生有效功率”。

$$PM = \frac{EM}{to}$$

PM :再生有效功率[W]

EM :再生能量[J]

to :周期时间[s]

2） 外置再生电阻的容量选定

根据计算求出再生有效功率“PM”,在下表中选择适合的外置再生电阻。

驱动器型号	[PM]	250W 以下	500W 以下	不到 750W	750W 以上
SS1A15M	电阻标记	K×2 本	J×4 本	I×6 本	请咨询我司。
	连接编号	V	Ⅵ	Ⅶ	

✔ 外置再生电阻的电阻编号、连接号码,请参照下页说明。
✔ 外置再生电阻容许有效功率在自然冷却条件下使用时,可使用到外置再生电阻额定功率的 25%。
✔ 使用风扇强制制冷,再生电阻的使用率最大可提升到 50%。

3） 外置再生电阻的容量和电阻型号

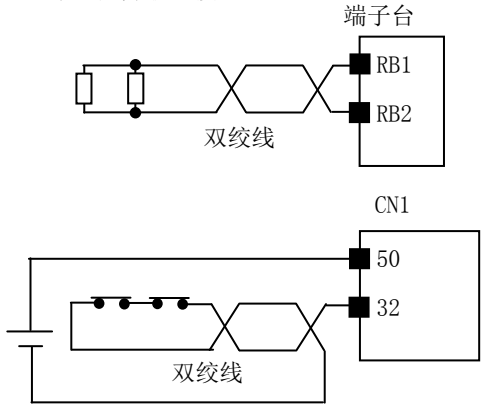
电阻型号与前述中(第 4 项)所选定的外置再生电阻的编号相对应。

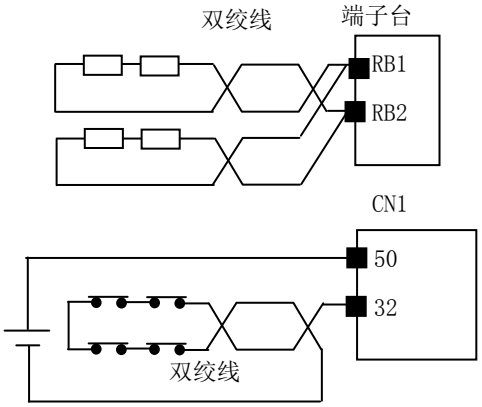
电阻编号	电阻型号	电阻值	热敏电阻检测温度(接点规格)	容许有效功率[PM]	容许瞬时能量[JI]	质量	外形图
I	REGIST-500CW10B	10Ω	100℃±5℃(b 接点)	125W	9300J	1.4kg	“再生电阻外形图(12-40)”
J	REGIST-500CW7B	7Ω		125W	7500J		
K	REGIST-500CW14B	14Ω		125W	13000J		

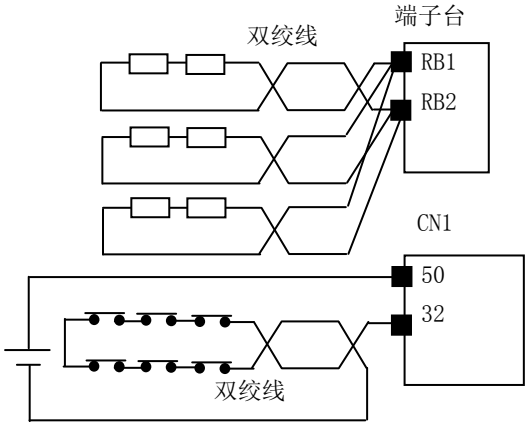
4） 外置再生电阻的连接

电阻型号与前述中(第 4 项)所选定的外置再生电阻的编号相对应。

■ 外置再生电阻的连接

<table>
<tr><th>连接编号Ⅴ</th><th>连接编号Ⅵ</th></tr>
<tr><td>■ 2 个电阻并联连接
 

热敏电阻连接到 CN1 的通用输入端口。</td><td>■ 4 个电阻先串联后并联连接
 

热敏电阻连接到 CN1 的通用输入端口。</td></tr>
<tr><th>连接编号Ⅶ</th><th></th></tr>
<tr><td>■ 抵抗 6 个电阻先串联后并联连接
 

热敏电阻连接到 CN1 的通用输入端口。</td><td></td></tr>
</table>

✔ 外置再生电阻必须使用双绞线连接。线长须在 5m 以下,尽量减小接线长度。

✔ 连接线必须使用耐燃电缆或者已做抗燃处理的线(如使用硅材料套管等),且布线时注意不要接触到外置再生电阻。

5） 外置再生电阻保护用热敏电阻的连接

热敏电阻连接到[通用输入 CONT6]。

■ 当 CONT6 OFF 时,“外部断开功能”生效。再生电阻的热敏电阻发热时,接点断开(回路接点打开),此时驱动器会输出 ALM_55 报警。接线方法请参照[与上位装置的连线(4-12)]

✔ 加热热敏电阻,确认在规定的温度下保护功能生效。

6） 再生电阻的保护功能

■ 保护功能可以分为以下 2 大类。

◆ 对短时间内的高负载率现象进行保护。
再生电阻的吸收功率能力过高时,在短时间(数百毫秒到数十秒)内检测到异常。这种情况下输出再生电阻过载报警 ALM_43。

◆ 外置再生电阻热敏电阻动作时的保护
外部触发功能动作时会检测到异常。此时输出外部异常、外部断开(报警 ALM_55)。

7） 根据实际动作确认再生有效功率[PM]的方法

可以通过数字操作面板或者设置软件确认再生有效功率[PM]。

■ 数字操作面板……监视模式 ID1A、再生电阻动作率监视

■ 设置软件……监视显示 ID1A、RegP、再生电阻动作率监视

✔ 数值为再生处理电路的动作率
✔ 显示范围 0.1%～99.9%

■ 使用监视值计算实际的再生有效功率 PM。

◆ 电源输入电压:AC200V 时

$$\text{再生有效功率[PM](W)} = \frac{385(\text{V}) \times 385(\text{V})}{\text{再生电阻值}(\Omega)} \times \frac{\text{再生电阻动作率}(\%)}{100(\%)}$$

✔ 根据监视值计算出的再生功率只是一个参考值。再生功率会随着输入电源电压的波动、伺服驱动器以及负载设备的老化而变化。
✔ 选择再生电阻时,必须以动作模式和再生功率计算所得的再生有效功率“PM”为基准。
✔ 安装外置再生电阻后,以产生最大再生有效功率的运动模式测量外置再生电阻的温度,请充分确认设备有无报警等异常。外置再生电阻的温度饱和需要 1～2 个小时。

8） 安装

■ 在含有腐蚀性气体、灰尘多的应用场合,可能会出现绝缘层氧化、腐蚀等情况,请注意安装环境。

■ 安装外置再生电阻的时,注意隔绝其他元器件带来的热传递影响。

No Text on This Page.

12 章

12. 附录

12. 附录 12

12.1 符合规格 12-1

1) 符合规格 12-1

2) 过电压类别、保护等级、污染等级 12-1

3) 接线、安装 12-2

4) UL 档案编号 12-2

12.2 符合欧洲安规 12-3

1) 适合性认证试验 12-3

2) EMC 设置条件 12-4

3) 接地试验 12-5

4) 电机的过载特性 12-6

12.3 AC 主轴电机外形图 12-7

1) 法兰尺寸 160mm 12-7

12.4 AC 主轴电机数据表 12-8

1) 特性表 12-8

2) 速度-输出·转矩特性 12-9

3) 过载特性 12-9

12.5 驱动器外形图 12-10

1) SS1□15M□AM□ 12-10

12.6 可选配件 12-11

1) 设置软件、串行通信相关 12-13

2) 模拟量监视器相关 12-13

3) AC 主轴电机用连接器 12-14

12.7 设置软件用可选件外形图 12-15

1) 电脑通信线 (型号:AL-00689703-01) 12-15

2) 驱动器间通信用电缆(0.2m) (型号:AL-00695974-01) 12-15

3) 驱动器间通信用电缆(3.0m) (型号:AL-00695974-02) 12-15

12.8 监视信号输出接线盒、专用电缆外形图 12-16

1) 监视信号输出接线盒(型号:Q-MON-3) 12-16

2) 专用电缆 (型号:AL-00690525-01) 12-16

12.9 再生电阻外形图 12-17

12.1 符合规格

我司的海外规格试验由相关认证机构进行,按认证机构发行的证书制定认证标识。

1） 符合规格

■ 伺服驱动器进行了以下的海外规格试验。

产品型号	适用法规等	规格编号	认证机关／标徽
SS1#######	UL/c-UL 规格	UL508C	UL (Underwriters Laboratories inc.)
	低电压指令:LVD (Low Voltage Directive)	EN61800-5-1	
	EMC 指令:EMC (Electromagnetic Compatibility)	EN55011 G1 Class A EN61000-6-2 EN61800-3	
	RoHS Directive (2011/65/EU as amended by (EU)2015/863)	EN 63000:2018	
	韩国电波法 (KC 标识)	KS C 9610-6-2 KS C 9610-6-4	韩国国立电波研究院
	UKCA 标识 (UK Conformity Assessed Marking)	EN 61800-5-1 EN 55011 G1 Class A EN 61000-6-2 EN 61800-3 EN 63000:2018	

2） 过电压类别、保护等级、污染等级

■ 伺服驱动器的【过电压类别】为[III] (EN61800-5-1)。接口的 DC 电源请使用输入输出加强绝缘的 DC 电源。

■ 伺服驱动器必须安装在控制柜内,遵守 EN61800-5-1 与 IEC664 的相关规定。且在污染等级 2(污染等级 1,2)以上。驱动器的保护等级为 IP1X。控制柜须进行防水、防油、防尘的结构设计(IP54)。

3） 接线、安装

接线、安装时须注意以下几个方面。

- ✔ 伺服驱动器的保护接地端子必须连接到电源的地。
- ✔ 保护接地端子不能跟电源的地线扭在一起接到一个端子上,必须要一个端子接一根电线。
- ✔ 漏电短路器的保护接地端子必须连接到电源的地。
- ✔ 为了让与驱动器相连的电线不与其他端子相互接触,需使用带绝缘管的压着端子进行绝缘处理。
- ✔ 电线延长时,请使用固定的接线头。不要线同线直接连接。
- ✔ 驱动器主电源、控制电源前端须接入 EMC 滤波器。
- ✔ 请使用 EN 标准或 IEC 标准的无熔丝断路器、电磁接触器。

4） UL 档案编号

伺服驱动器和伺服电机的 UL 档案编号如下所示。也可以到 UL 的网站上进行查询。

网址:http://www.ul.com/database/

■ 伺服驱动器的 UL 档案编号:E179775

12.2 符合欧洲安规

我司为了客户更容易取得 CE 认证,已通过认证机构的[低电压指令]和[EMC 指令]适合性认证试验,并取得认证证书。在驱动器上明确标有 CE 认证的标志。

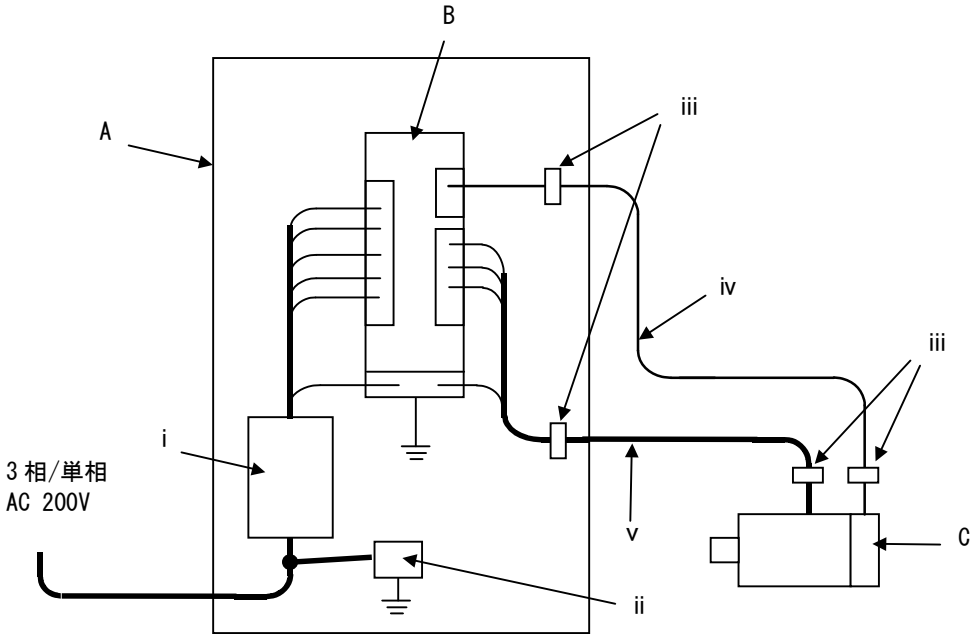
1） 适合性认证试验

通过了以下的适合性认证试验。

指令分类	分类	试验名称	试验规格
低电压指令 (驱动器)	-	-	EN61800-5-1
EMC 指令 (驱动器)	Emission	Conducted emission	EN55011
		Radiated emission	EN55011
	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

2） EMC 设置条件

安装方式因客户的机械、设备的构成不同而各不相同。我司是按以下的安装及测试方法实施的确认试验。我司根据确认试验的结果,按照认证机构颁发的认证书,在伺服驱动器上粘贴了 CE 标识。如果客户的机械、设备整体需要通过 CE 认证的话,最终还要对客户设备进行适合性认证试验。



No	名称	备考
A	控制柜	-
B	伺服驱动器	-
C	AC 主轴电机	-
i	干扰滤波器 (推荐使用)	HF3030C-UQA:双信电机 (额定电压 / 额定电流:Line-Line 480V AC / 30A) HF3050C-UQA:双信电机 (额定电压 / 额定电流:Line-Line 480V AC / 50A) HF3080C-UQA:双信电机 (额定电压 / 额定电流:Line-Line 480V AC / 80A)
ii	浪涌吸收器 (推荐使用)	LT-C32G801WS:双信电机
iii	接地线夹	-
iv	编码器线	屏蔽电缆
v	电机动力线	屏蔽电缆

- ✔ 门、控制柜本体请使用金属材质。
- ✔ 门与控制柜间的间隙用请使用 EMI 垫片密封。EMI 垫片应均匀的安装在控制柜与门的接触面,并确认是否导通。
- ✔ 干扰滤波器的外壳连接控制柜的地。
- ✔ 编码器线、电机动力线请使用屏蔽线。屏蔽线用接地线夹接在控制柜和设备的外壳上。
- ✔ 屏蔽线的接地线夹应使用 P 形和 U 形导电金属夹子,并使用金属螺钉进行固定。请不要将屏蔽线焊接接地。
- ✔ 干扰滤波器的 2 次侧到驱动器的接线距离要尽可能的短,干扰滤波器的 1 次侧接线必须与 2 次侧接线分开。

3） 接地试验

SS1 系列的电源单元以及驱动器单元符合以下标准。

IEC 60364-4-41:2005/AMD1:2016（HD 60364-4-41:2007），Clause 411

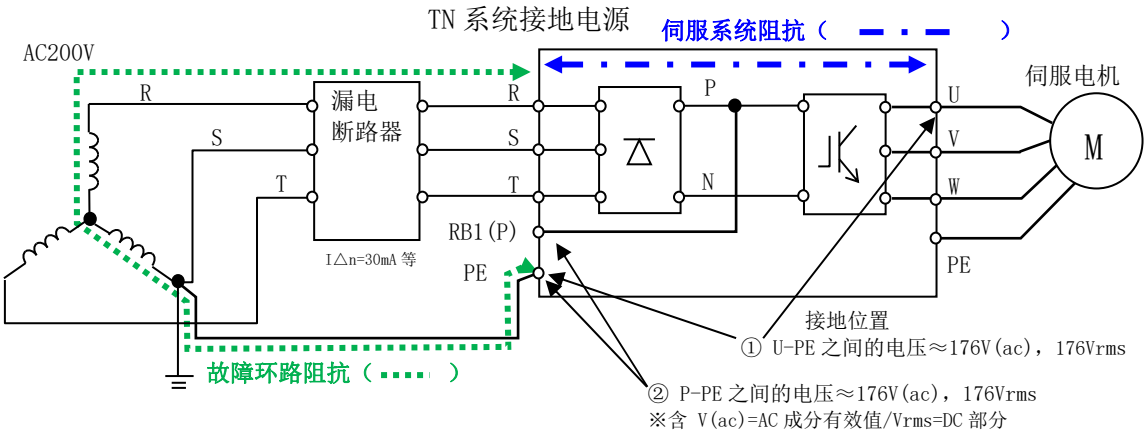
■ 注意事项

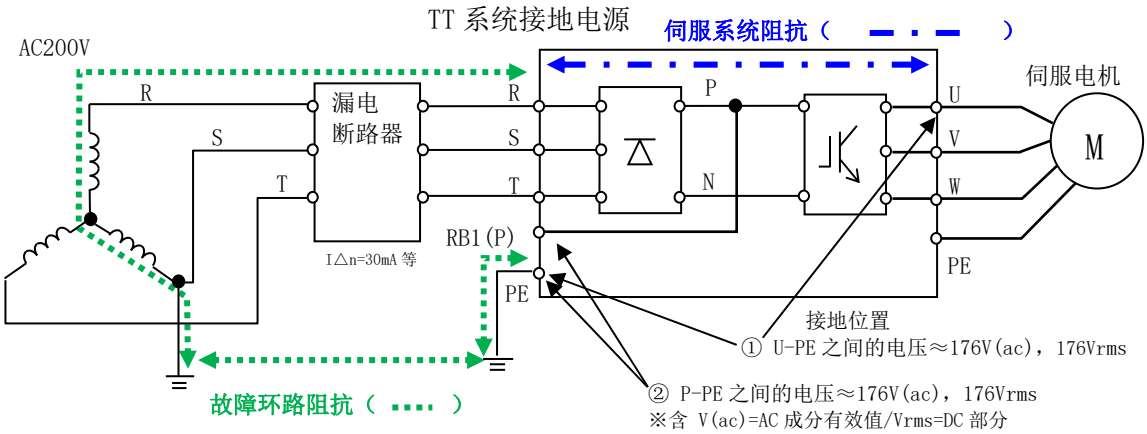
✔ 使用 TN 接地系统时
输入接线必须在指定的直径及长度范围内，并设置在表 12-1 的故障环路阻抗以下。

✔ 使用 TT 接地系统时
请将输入接线连接到 30mA 的漏电断路器，确保在指定的直径及长度范围内，并设置在表 12-1 的故障环路阻抗以下。

✔ 使用 TT 接地系统时
我司的伺服驱动器用于 IT 系统时，无法检测接地。
有关包括漏电断路器在内的周边设备以及电线尺寸，使用时请遵照电源容量、周边设备列表以及推荐电缆尺寸。

■ 接地保护试验的接线（AC200V 时）





■ 故障环路阻抗与伺服系统内部阻抗

FLI：Fault Loop Impedance
SSI：Servo System Impedance

表 12-1

型号	电源电压	额定电流	电源系统	断开时间	断开方式	对地电压 AC 部分	断开电流	SSI	FLI
SS1A15	AC200V	37.8A	TN	5.0s	驱动器内置的 FUSE	176V(ac)	220A	114mΩ	0.6857Ω
			TT	1.0s	30mA 漏电断路器		0.03A	114mΩ	5866.6Ω

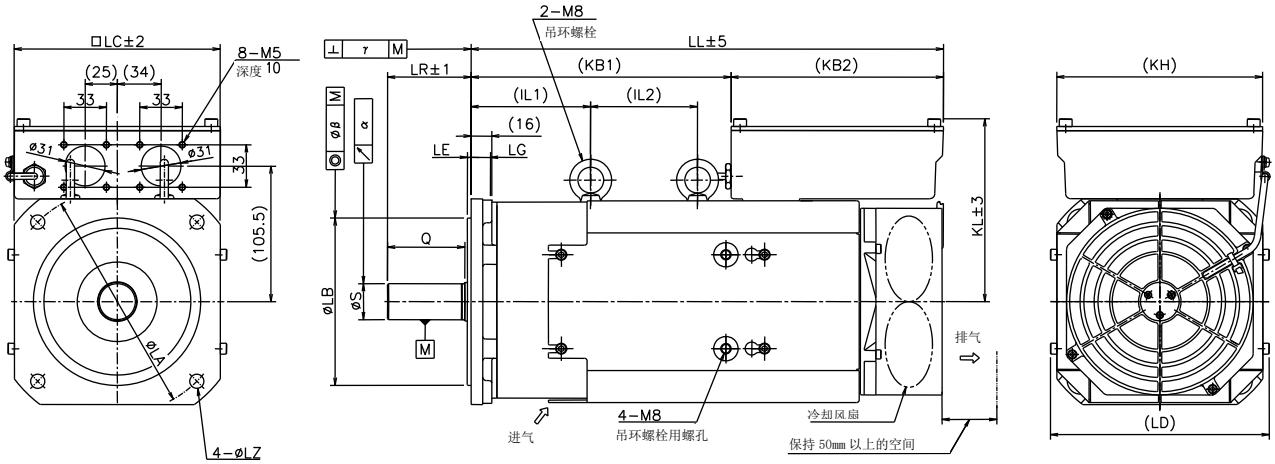
4） 电机的过载特性

■ 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 AC 主轴电机外形图

1） 法兰尺寸 160mm



AC 主轴电机型号	LL	KB2	KL	KH	LG	LA	LB	LE	LC	LZ	LR	LD	S	Q	KB1	IL1	IL2
S30V164K5WXE00	367	165	142	160	15	175	0 130-0.040	3	160	11	65	170	0 28-0.013	60	202	93	83
S30V163K2LXE00	432														267		148

AC 主轴电机型号	α	β	γ
S30V164K5WXE00	0.01	0.03	0.03
S30V163K2LXE00			

12.4 AC 主轴电机数据表

1） 特性表

■ S 系列 AC 主轴电机 AC200V 规格

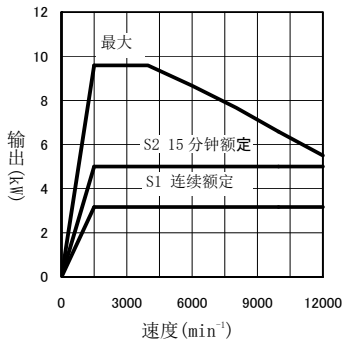
AC 主轴电机型号 S30V			163K2L	164K5W
配套驱动器型号			SS1A15	
*S1 连续额定输出	P_R	kW	3.2	4.5
*S2 15 分钟额定输出	P_{15}	kW	5.0	6.5
*最大输出	P_p	kW	9.6	13.5
基础转速	N_R	min^{-1}	1500	3000
最高转速	N_{max}	min^{-1}	12000	15000
*S1 连续额定转矩	T_R	N·m	20.4	14.3
*S2 15 分钟额定转矩	T_{15}	N·m	31.8	20.7
*最大转矩	T_p	N·m	61.1	43.0
*S1 连续额定电流	I_R	Arms	27	32
*S2 15 分钟连续额定电流	I_{15}	Arms	39	41
*最大电流	I_p	Arms	78	79
相电枢电阻	R_ϕ	Ω	0.429	0.225
*额定功率比	Q_R	kW/s	57	38
转子惯量($GD^2/4$)	J_M	$kg·m^2$	0.00683	0.00483
重量	WE	kg	36	29
容许负载惯量	J_L		转子惯量的 1 倍(0～Nmax) 转子惯量的 2 倍(0～8000min^{-1})	
热敏电阻		kΩ	约为 6	约为 6

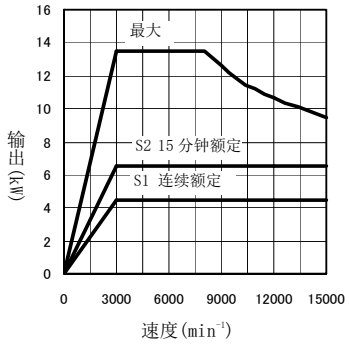
✔ 标注“*”的项目以及速度-转矩特性均为温度饱和时的数值。其他项目为环境温度 20℃时的数值。
✔ 上表中数值均为 TYP(平均值)值

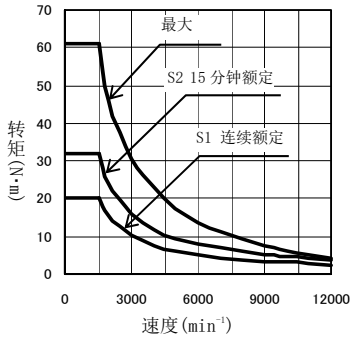
2） 速度-输出·转矩特性

S30V 电机的速度-输出·转矩特性是在输入电源为三相和单相 AC200V 时的数值。

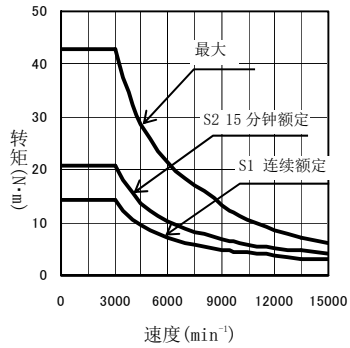
电源电压小于 200V 时,速度-转矩特性在瞬时区域所有下降。





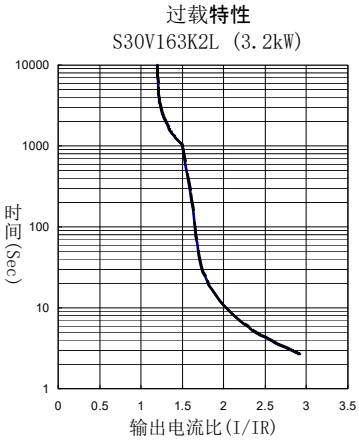


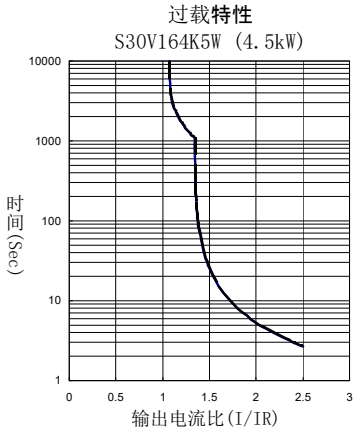
S30V163K2LXE00(3.2kW)



S30V164K5WXE00(4.5kW)

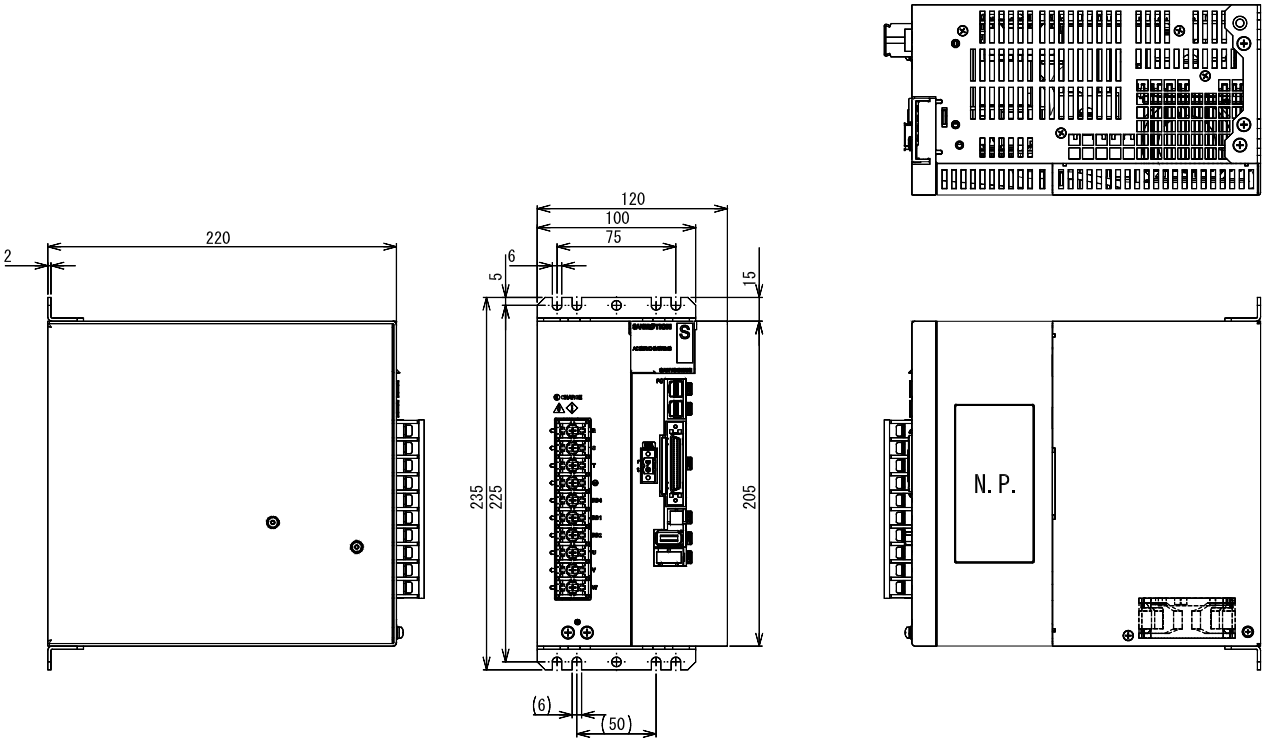
3） 过载特性





12.5 驱动器外形图

1） SS1□15M□AM□



12.6 可选配件

我司可提供以下配件。

■ SS1□15M 用连接器的型号

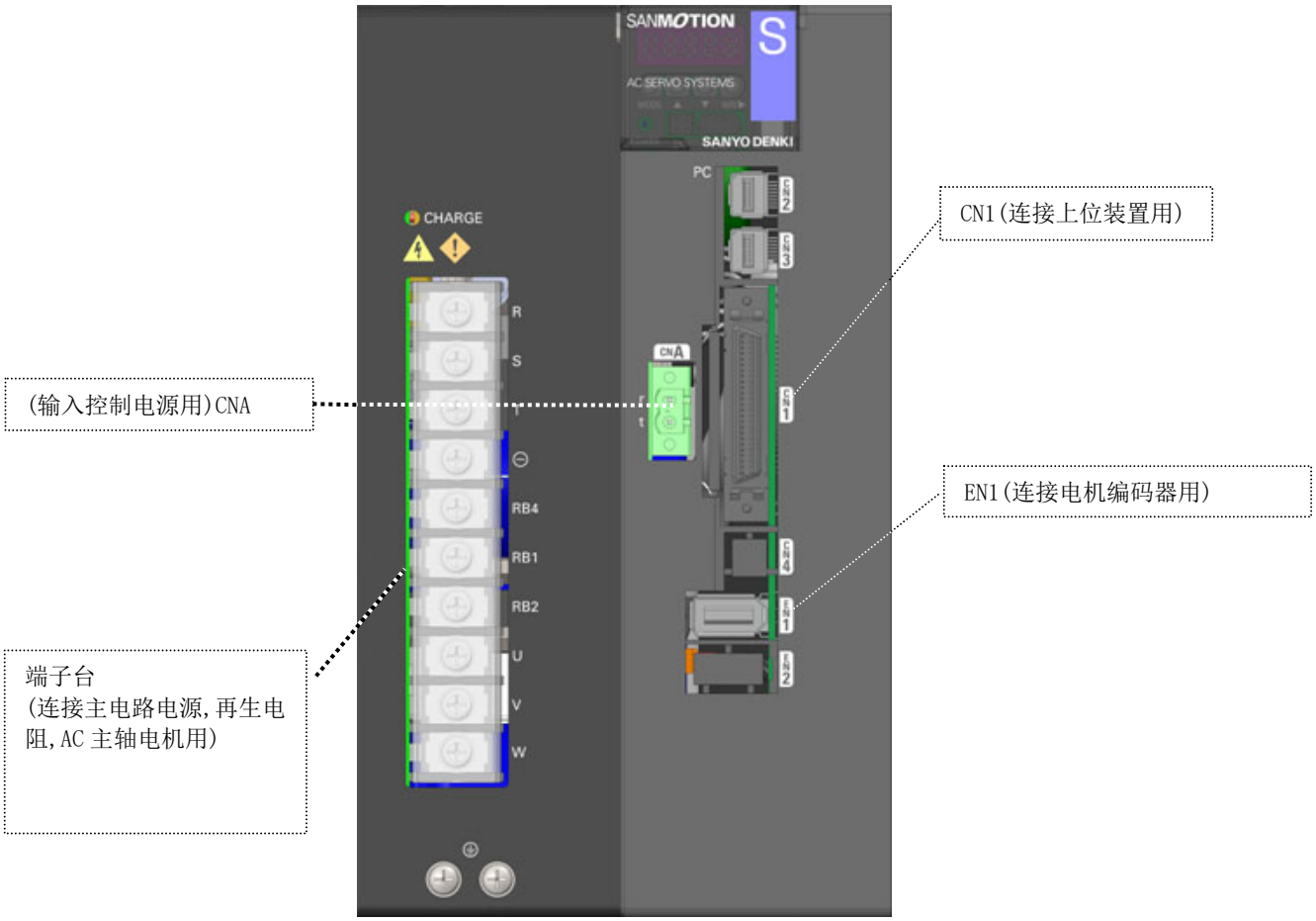
连接器编码	内容	山洋型号	制造商型号	制造商名称
CN1	连接上位装置用	AL-00385594	10150-3000PE+ 10350-52A0-008	住友 3M
EN1	连接编码器用	AL-00632607	36210-0100PL+ 36310-3200-008	
CNA	连接输入电源用	AL-Y0005159-01	MSTBT2.5/2-STF-5.08	Phoenix Contact

■ SS1□15M 用连接器套件的型号

连接器编码	内容	山洋型号	对应驱动器型号
CN1,EN1,CNA	标准	AL-00751448	SS1□15M
CN1,EN1	低压套件	AL-00723290	SS1□15M

SS1□15M

SS1□15 的正面图



1） 设置软件、串行通信相关

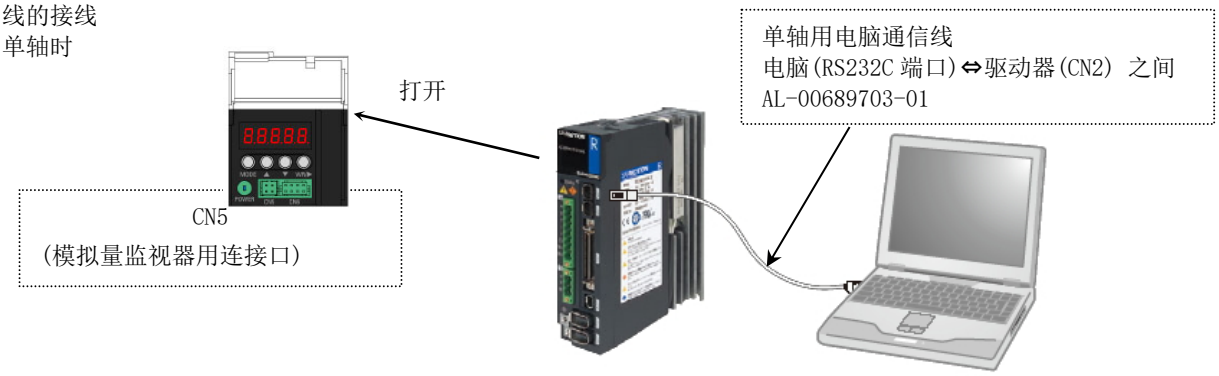
名称	内容	山洋型号
电脑通信线	电脑⇔驱动器间(CN2)	AL-00689703-01
驱动器间通信用电缆 (0.2m)	驱动器(CN2)⇔驱动器(CN3)间	AL-00695974-01
驱动器间通信用电缆(3.0m)		AL-00695974-02
通信转换器	RS232C⇔RS-422	SAU-024-01
终端电阻连接器	RS-422 通信用终端电阻	AL-00695977-01

2） 模拟量监视器相关

名称	内容	山洋型号
监视盒	监视盒本体 专用电缆 2 根	Q-MON-3
专用电缆	专用电缆 2 根	AL-00690525-01

通信线的接线

1.单轴时



3） AC 主轴电机用连接器

■ S30V 用连接器的型号

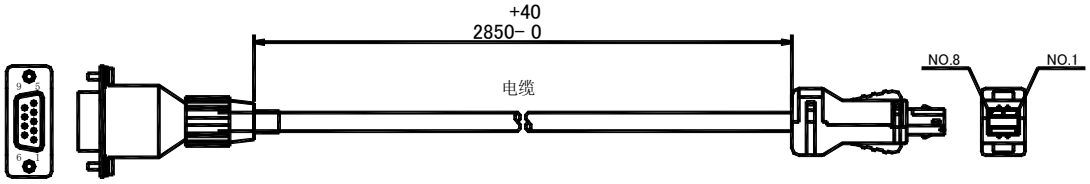
连接器编码	内容	山洋型号	制造商名称
编码器用连接器	AL-00861942-01	外壳:1-1318118-6 端子:1318108-1 AWG24～28	Tyco Electronics Amplifier
	AL-00861942-02	外壳:1-1318118-6 端子:1318107-1 AWG18～22	Tyco Electronics Amplifier
热敏电阻用连接器	AL-00861943	外壳:5557-02R 端子:5556TL AWG18～24	Molex
冷却风扇用连接器	AL-00861944	外壳:43025-0400 端子:43030-0007 AWG20～24	Molex

■ S30V 用连接器套件的型号

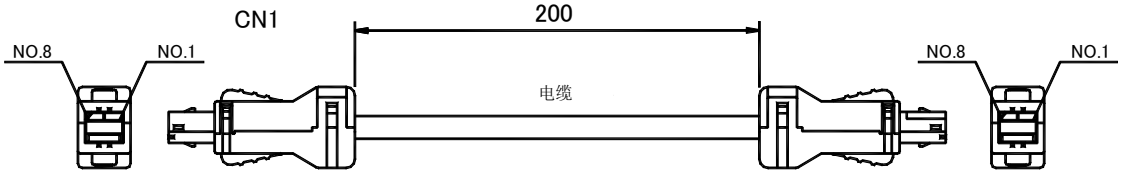
内容	山洋型号	制造商型号	对应 AC 主轴电机
连接器套件	AL-00861945-01	外壳:1-1318118-6 端子:1318108-1 AWG24～28	S30V164K5WXE, S30V163K2LXE
		外壳:5557-02R 端子:5556TL AWG18～24	
		外壳:43025-0400 端子:43030-0007 AWG20～24	
	AL-00861945-02	外壳:1-1318118-6 端子:1318107-1 AWG18～22	
		外壳:5557-02R 端子:5556TL AWG18～24	
		外壳:43025-0400 端子:43030-0007 AWG20～24	

12.7 设置软件用可选件外形图

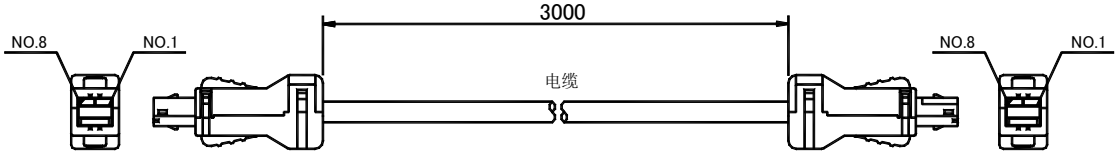
1） 电脑通信线（型号:AL-00689703-01）



2） 驱动器间通信用电缆(0.2m)（型号:AL-00695974-01）

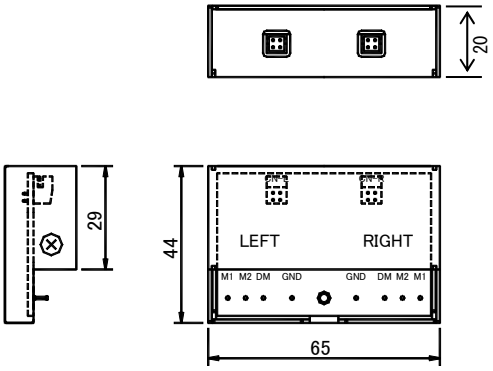


3） 驱动器间通信用电缆(3.0m)（型号:AL-00695974-02）

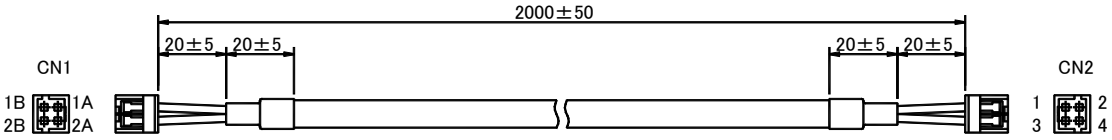


12.8 监视信号输出接线盒、专用电缆外形图

1） 监视信号输出接线盒(型号:Q-MON-3)



2） 专用电缆 (型号:AL-00690525-01)



注1) 连接监视信号输出接线盒(型号:Q-MON-3)时需要 2 根 2)所示的专用电缆(型号:AL-00690525-01)。

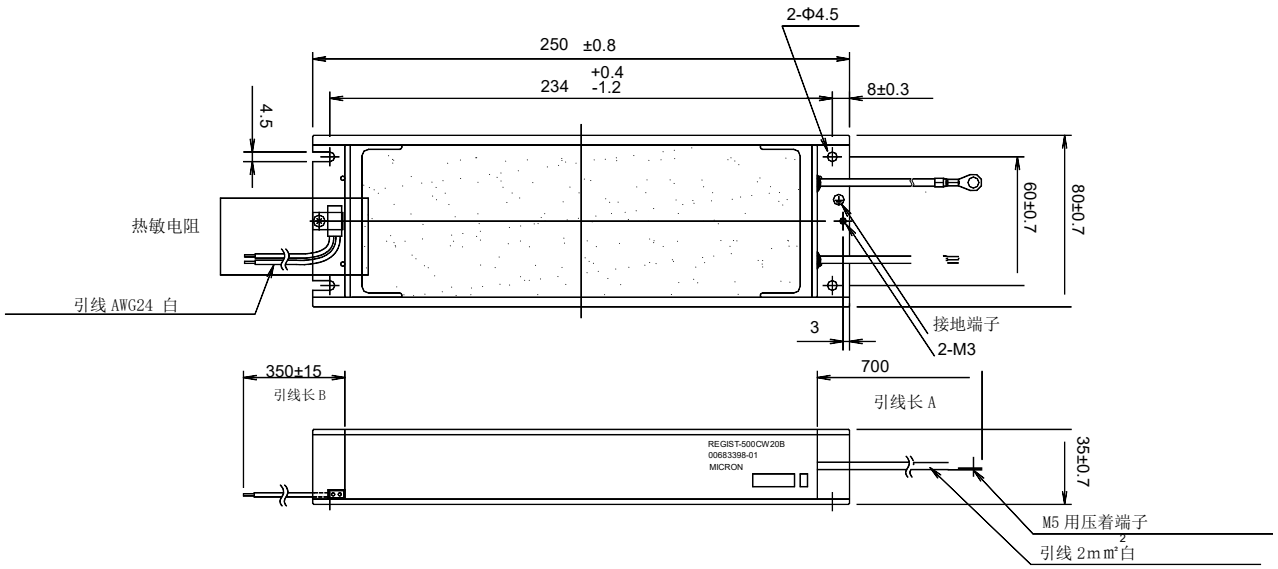
CN1 端子号	信号名称	CN2 端子号
1A	模拟量监视器 1	3
1B	模拟量监视器 2	4
2A	GND	1
2B	数字监视器	2

CN1	制造商型号	制造商名称
连接器	LY10-DC4BR	日本航空电子工业
端子	LY10-C1-A1-1000	日本航空电子工业

CN2	制造商型号	制造商名称
连接器	DF11-4DS-2C	HIROSE ELECTRIC
端子	DF11-2428SCA	HIROSE ELECTRIC

12.9 再生电阻外形图

■ REGIST-500CW



改版时间		
第一版	2015 年	3 月
第二版	2022 年	11 月
第三版	2025 年	1 月

ECO PRODUCTS

■ECO PRODUCTS 简介
致力开发以环境考量为依归的产品，制定符合环境要求的标准，将满足该条件的产品视为符合环境设计的产品即“ECO PRODUCTS”。
符合此标准的产品以右图标志标识。

■使用注意事项

若不遵守右边所述注意事项，有可能造成中度伤害，轻伤或财物损失；甚至还有可能造成更严重的后果。请务必遵守！

⚠ 注意

- ●在使用本产品之前请务必阅读说明书。
- ●在应用于关系到生命的医疗仪器等设备中时，请事先与我公司联系，采取充分的安全措施。
- ●在应用于会对社会、公共环境产生严重影响的设备时，请事先与我公司联系。
- ●不可在车、船等振动的环境中使用。
- ●请不要对设备进行改装、加工。
- ●本产品目录中的驱动器仅适用于普通产业，若需要应用于航空、航天、原子能、电力、海底中继设备等特殊用途时，请事先与我公司联系。

※若您对上述内容有不明或疑问之处，请与我公司联系。

SANYO DENKI CO., LTD.
3-33-1 Minami-Otsuka, Toshima-ku, Tokyo 170-8451, Japan

https://www.sanyodenki.com/
TEL:+81 3 5927 1020
FAX:+81 3 5952 1600

山洋电气(上海)贸易有限公司	上海市长宁区仙霞路 319 号远东国际广场 A 栋 2106-2110 室	TEL:+86 21 6235 1107 FAX:+86 21 6278 8289
山洋电气贸易(深圳)有限公司	深圳市福田区华富路 1018 号中航中心 11 楼 04B-07 单元	TEL:+86 755 3337 3868 FAX:+86 755 2583 2321
山洋电气(成都)贸易有限公司	四川省成都市锦江区总府路 2 号时代广场 A 座 2105B	TEL:+86 28 8661 6901 FAX:+86 28 8661 6761
山洋电气(天津)贸易有限公司	天津市河西区解放南路 256 号泰达大厦 16 层 AB 座	TEL:+86 22 2320 1186 FAX:+86 22 2320 1058
山洋电气(天津)贸易有限公司 北京分公司	北京市朝阳区东三环南路 98 号高和蓝峰大厦 1 幢 15 层 1807 室	TEL:+86 10 5861 1508 FAX:+86 10 5861 1008

本使用说明书中记载的公司名称和商品名称分别是各公司的商号、商标或注册商标。
“SANMOTION”是山洋电气株式会社的注册商标。
本使用说明书中所述内容如有变更，恕不另行通知，敬请谅解。