SANMOTION

AC SERVO SYSTEMS

R

3E Model

TYPE S

EtherCAT® 接口

旋转电机，直线电机用

使用说明书 本篇

SANYO DENKI

第五版(F)

■ 整体

- 追加了 R2AA10150H 电机。

■ P2-23

- 追加了注释。
  * RS3PAC550＋RS3D80#泄漏电流大。
    请务必在连接电源之前进行接地连接。。

■ P3-4,12-63,12-81

- 追加了单元间隔 5.0mm。

■ P4-1

- 追加了注释。
  * 请注意 RB1、RB2 以外的端子连接再生电阻的时会导致伺服驱动器的破损。

■ P4-14

- N/MS3106（8）B20-15S 用的“E”和“F”端子追加了“Br”。

■ P4-30

- 端子编号 16～19/说明中追加了注释。
  * 50mA 时，导通电压最大为 1.75V。 将多轴的输出串联连接，构建上位侧输入电路时，设计时应考虑轴数的电压下降。

■ P4-28，10-6

- 变更了协商检测监控/输出电源的说明。
  ON 时最大电压下降(8-7pin 之间):Max1.5V (50ma 电流时)

■ P8-4

- 在警告一览/控制系统中追加了以下内容。
  速度反馈警告电机振动（振荡）中

■ P8-5

- 变更了部分解说内容。
- 表中/53/Bit 3/动态制动器电阻加热检测时的动作/SB→FR 进行了修正。

■ P10-7

追加了注释。
*故障检测监控电路中流过 50mA 电流时的 ON 时最大电压降为 1.2V。将多轴输出串联连接到安全单元的反馈输入时，设计时应考虑轴数的电压下降。

■ P11-15

- RS3PAC550## / 2kW 以下修正为 XII，4kW 以下 XⅡ修改为 XIII。

■ P11-19

- 将 8 个电阻串联、并联→删除了串联。
- 追加了 16 个电阻的串联、并联连接。

■ P11-20

- 将连接编号XⅡ变更为ＸＩＩＩ。
- 将 32 个电阻串联、并联→删除了串联。

■ P12-2
- 修改了认证编号。

■ 12.2.4 章
- 追加了接地测试。

■ 12.2.5 章
- 追加了电机过载特性。

■ P12-29
- 删除了 RS3W60 用连接器组件的本公司型号（具有安全扭矩切断功能）表中/AL-00892852。

■ P12-35
- 删除 RS3W60 用/CAN、CNB、CN4。

■ P12-52
- 修改了电缆型号。
  AL-00965257 → AL-00918635
  AL-00965258 → AL-00918636

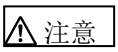
■ 附件 1
- 追加了新规。

安全注意事项

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

■ 警告标识

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

此外，  中记述的事项，有些情况下可能会导致严重的后果。
所有记述的事项皆为重要内容，请务必遵守。

■ 禁止、强制的图形标识

	表示禁止（不可执行）。
	表示强制（必须执行）。

安全注意事项

■ 使用注意事项

⚠警告

◆ 请勿在爆炸性气体环境中使用。
　否则有受伤、引起火灾的危险。

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

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

◆ 切勿用手触碰伺服驱动器内部。
　否则有触电的危险。

◆ 请勿损伤、强力扭弯拉扯电缆或在电缆上挂放重物，请勿将电缆夹在物体间。
　否则有触电的危险。

◆ 运转状态下，切勿触碰伺服电机的旋转部分。
　否则有受伤的危险。

⚠注意

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

■ 保存

禁止

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

强制

- 保存时请避免阳光直射，温湿度范围要控制在“-20℃～+65℃，90%RH”以下（无结露）。
  否则会引起故障。
- 需长期保存伺服驱动器（3 年以上）时，请咨询我司。长期保存会导致电解电容的容量降低，引起故障。
- 需长期保存伺服电机（3 年以上）时，请咨询我司。轴承、制动器等需要检查确认。

■ 搬运

注意

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

强制

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

■ 安装

⚠注意

◆ 请勿挂放重物或攀爬其上。
否则有受伤的危险。

◆ 请务必按正确的方向安装。
否则会引起火灾或故障。

◆ 请勿使产品掉落或使其受到强烈撞击。
否则会引起故障。

◆ 请勿堵塞吸排气口并防止异物进入。
否则有引起火灾的危险。

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

◆ 请确认好上下方向后再打开包装。
否则有受伤的危险。

◆ 请确认产品是否为所订购货物。
否则有受伤、损坏产品的危险。

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

◆ 请安装在金属等非可燃物上。
否则有引起火灾的危险。

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

■ 接线

⚠注意

◆ 请务必正确接线。
否则有受伤的危险。

◆ 请按照接线图或使用说明书进行接线。
否则有触电、引起火灾的危险。

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

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

◆ 请安装断路器等安全装置，以防外部接线短路。
否则有引起火灾的危险。

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

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

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

◆ 由于伺服电机保持制动器用继电器中的浪涌吸收元件会延长制动延迟时间，设计时序时需考虑保持延迟时间（2.1.5 保持制动器）。
否则有工件掉落、受伤的危险。

强制

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

■ 操作及运转

⚠注意

◆ 极端的调整变更会使动作变得不稳定，切勿尝试。
否则有受伤的危险。

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

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

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

◆ 请确认输入电源的电压在规格范围内。
否则会引起故障。

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

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

◆ 发生异常时，请立即停止运转。
否则有触电、受伤、引起火灾的危险。

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

安全注意事项

禁止

- 伺服电机内置的制动器用于保持工件不掉落，请勿用于一般制动。若用于制动会损坏制动器，会引起故障。

- 请勿向伺服电机的编码器用电缆施加静电或高电压等。
  否则会引起故障。
- 标准规格的伺服驱动器带动态制动电阻，伺服关闭时若外力使伺服电机连续旋转，会导致动态制动电阻发热，非常危险。因此，切勿进行此类操作。
  否则有引起火灾、烫伤的危险。
- 若施加超出输入电压规定范围的过电压，会导致零部件发生故障。因此，切勿使用超出规定范围的电压。
  否则有引起故障、受伤的危险。
- 请勿频繁开关电源。
  电源的开/关频率若超过 30 次/天或 5 次/小时，会导致内部零部件过早发生故障。

强制

- 请在外部设置紧急停止电路，以便随时停止运转、切断电源。
  此外，请在伺服驱动器外部构建保护电路，以便发生报警时切断主电路电源。
  否则有飞车、受伤、烧损设备、引起火灾、二次损坏的危险。
- 伺服电机未配备保护装置。请配备过电流保护装置、漏电断路器、过热保护装置、紧急停止装置等进行保护。
  否则有受伤、引起火灾的危险。
- 请务必在规定的温度、湿度范围内运转。
  伺服驱动器
  温度 0℃～55℃
  湿度 90%RH 以下(无结露)
  伺服电机
  温度 0℃～40℃
  湿度 90%RH 以下（无结露）
  否则会烧损设备、引起故障。

■ 维护及点检

⚠注意

- 伺服驱动器中使用的零部件（电解电容、冷却风扇、编码器用锂电池、保险丝、继电器类）会年久老化。为确保安全，请参考标准使用年限更换为新部件。请联系我司。
  否则会引起故障。
- 通电状态下，切勿触碰端子及连接器。
  否则有触电的危险。
- 伺服驱动器的外壳温度较高，维护及点检时请注意。
  否则有烫伤的危险。
- 要修理时，请联系我司。自行拆解有可能会导致无法动作，引起故障。

禁止

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

■ 废弃

强制

- 要废弃伺服驱动器及伺服电机时，请将其当作工业废弃物进行处理。

目录

1. 前言

1.1 前言 ..... 1－1
1.1.1 产品概述 ..... 1－1
1.1.2 “SANMOTION R”3E Model 的特点 ..... 1－2
1.1.3 替换“SANMOTION R”ADVANCED MODEL 时的注意事项 ..... 1－3
1.2 说明书的使用方法 ..... 1－4
1.2.1 章节结构 ..... 1－4
1.2.2 使用说明书的相关注意事项 ..... 1－5
1.3 系统构成图 ..... 1－6
1.4 型号的识别方法 ..... 1－15
1.4.1 伺服电机的型号 ..... 1－15
1.4.2 直线电机的型号（DS、DD 系列） ..... 1－17
1.4.3 直线电机的型号（DS、DD 系列小型） ..... 1－18
1.4.4 直线电机的型号（DT 系列） ..... 1－19
1.4.5 电源单元的型号 ..... 1－20
1.4.6 伺服驱动器的型号 ..... 1－21
1.5 产品的各部分名称 ..... 1－24
1.5.1 伺服驱动器 ..... 1－24
1.5.2 电源单元 ..... 1－33
1.5.3 驱动器单元 ..... 1－34
1.5.4 伺服电机 ..... 1－36
1.5.5 直线电机 ..... 1－43

2. 规格

2.1 伺服电机 ..... 2－1
2.1.1 共同规格 ..... 2－1
2.1.2 伺服电机的外观尺寸、规格、质量 ..... 2－1
2.1.3 冷却风扇的规格 ..... 2－1
2.1.4 机械规格、机械强度、加工精度 ..... 2－2
2.1.5 油封的种类 ..... 2－3
2.1.6 保持制动器 ..... 2－5
2.1.7 R1□A、R2□A 电机带油封、带制动器时的降额率 ..... 2－8
2.2 直线电机 ..... 2－9
2.2.1 共同规格 ..... 2－9
2.2.2 直线电机的外观尺寸、规格、质量 ..... 2－9
2.2.3 机械规格 ..... 2－9
2.2.4 直线电机的移动方向（DD、DS、DT 系列） ..... 2－10
2.3 电机编码器 ..... 2－12
2.3.1 绝对编码器 ..... 2－12
2.3.2 增量编码器 ..... 2－13
2.3.3 电池规格 ..... 2－13

2.4 直线编码器.....2－14
2.4.1 适用的直线编码器.....2－14
2.5 伺服驱动器.....2-15
2.5.1 共同规格.....2-15
2.5.2 通用输入、通用输出.....2-18
2.6 电源及发热量.....2－19
2.6.1 主电路电源及控制电源的容量.....2－19
2.6.2 浪涌电流及漏电流.....2－22
2.6.3 热量.....2－24
2.7 运转模式.....2－28
2.7.1 加减速时间、允许反复切换频率、负载要求.....2－28
2.8 模拟监视器的规格.....2－31
2.8.1 监视器输出.....2－31
2.8.2 速度、转矩、位置偏差的监视.....2－32
2.9 动态制动器的规格.....2－33
2.9.1 动态制动器的允许频率、瞬时耐量、惯性旋转角度.....2－33
2.10 再生处理.....2－39
2.10.1 内置再生电阻与外置再生电阻的允许最小电阻值.....2－39
2.10.2 允许再生功率.....2－39

3. 安装

3.1 伺服驱动器.....3－1
3.1.1 注意事项.....3－1
3.1.2 打开包装.....3－2
3.1.3 安装方向及安装位置.....3－3
3.1.4 控制柜内部的布局要求.....3－4
3.2 旋转电机.....3－5
3.2.1 注意事项.....3－5
3.2.2 打开包装.....3－5
3.2.3 安装.....3－5
3.2.4 安装方式.....3－6
3.2.5 防水及防尘.....3－6
3.2.6 防护罩的安装.....3－7
3.2.7 减速机的安装、与机械的组装.....3－7
3.2.8 轴承的允许负载.....3－9
3.2.9 电缆的安装要求.....3－12
3.3 直线电机.....3－13
3.3.1 直线电机的安装注意事项.....3－13
3.3.2 打开包装.....3－16
3.3.3 带铁芯单排型直线电机的安装.....3－17
3.3.4 带铁芯双排型直线电机的安装.....3－21

目录

3.3.5 带铁芯中心磁铁型直线电机的安装 ..... 3－26
3.3.6 缸型直线电机的安装 ..... 3－29

4. 接线

4.1 主电路电源、控制电源、再生电阻、伺服电机、保护接地的接线..... 4－1
4.1.1 名称及功能 ..... 4－1
4.1.2 电线 ..... 4－4
4.1.3 电线尺寸－允许电流 ..... 4－4
4.1.4 建议使用的电线尺寸（旋转电机） ..... 4－5
4.1.5 建议使用的电线尺寸（直线电机） ..... 4－9
4.1.6 伺服电机的接线 ..... 4－11
4.1.7 接线示例 ..... 4－15
4.1.8 电线的压接处理 ..... 4－22
4.1.9 高压电路端子的紧固扭矩 ..... 4－23
4.1.10 法兰螺丝的建议紧固扭矩 ..... 4－25
4.2 与上位装置的接线..... 4－26
4.2.1 控制信号及引脚编号（与上位装置的接线）..... 4－26
4.2.2 IN、OUT 连接器的引脚排列 ..... 4－27
4.2.3 CN4 连接器的引脚排列 ..... 4－29
4.2.4 CN2 通用输入输出连接器的引脚排列 ..... 4－30
4.3 电机编码器的接线..... 4－32
4.3.1 EN1、EN2 信号名称及引脚编号 ..... 4－32
4.3.2 EN1、EN2 连接器的引脚排列 ..... 4－34
4.3.3 电机编码器用连接器型号 ..... 4－35
4.3.4 推荐的编码器电缆规格 ..... 4－37
4.3.5 编码器电缆长度 ..... 4－37
4.4 伺服电机风扇用热敏电阻的接线（AC400V）..... 4－38
4.4.1 伺服电机风扇用热敏电阻的连接器型号..... 4－38
4.5 外部报警输入、动态制动器信号及热敏电阻的接线..... 4－39
4.5.1 外部报警输入（CN8）的引脚排列（RS3W60#）..... 4－39
4.5.2 外部报警输入（CN8）的接线（RS3W60#）..... 4－39
4.5.3 动态制动器信号及热敏电阻的端子台排列 （AC400V）..... 4－40
4.5.4 动态制动器信号及热敏电阻的接线（RS3C30#）..... 4－40
4.5.5 动态制动器信号及热敏电阻的接线（RS3D80#）..... 4－41
4.6 周边设备..... 4－42
4.6.1 电源容量及周边设备一览表（旋转电机）..... 4－42
4.6.2 电源容量及周边设备一览表（直线电机）..... 4－45

5. 直线电机

5.1 系统构成图..... 5－1
5.2 直线编码器的接线..... 5－2
5.2.1 EN1、EN2 信号名称及引脚编号 ..... 5－2
5.2.2 EN1、EN2 连接器的引脚排列 ..... 5－4
5.2.3 推荐的编码器电缆规格 ..... 5－5
5.2.4 编码器的电缆长度 ..... 5－5
5.3 直线电机控制的相关参数..... 5－6
5.3.1 系统参数的设置 ..... 5－6
5.3.2 直线编码器的设置 ..... 5－7
5.3.3 磁极位置参数的设置 ..... 5－8
5.3.4 移动方向的设置 ..... 5－10
5.4 试运转 ..... 5－11
5.4.1 安装及接线的确认 ..... 5－11
5.4.2 运转前的准备 ..... 5－12
5.4.3 磁极位置推定 ..... 5－13
5.4.4 动作的确认 ..... 5－14
5.5 注意事项..... 5－15
5.5.1 与非我司制造的“直线电机”组合使用时..... 5－15
5.5.2 配套参数的设置 ..... 5－15
5.5.3 自动磁极位置推定功能 ..... 5－16

6. 伺服调谐

6.1 伺服调谐功能的种类及基本调整步骤..... 6－1
6.1.1 伺服调谐功能的种类 ..... 6－1
6.1.2 调谐方式的选择 ..... 6－3
6.2 自适应陷波滤波功能..... 6－4
6.3 自动调谐功能..... 6－5
6.3.1 调谐方式的选择 ..... 6－5
6.3.2 执行自动调谐时自动调整的参数 ..... 6－10
6.3.3 执行自动调谐时可调整的主要参数 ..... 6－12
6.3.4 执行自动调谐时不能使用的功能 ..... 6－13
6.3.5 自动调谐特性的选择 ..... 6－14
6.3.6 自动调谐的调整方法 ..... 6－15
6.3.7 伺服增益调整参数的监视器 ..... 6－15
6.3.8 使用自动调谐结果的手动调谐方法 ..... 6－16
6.4 手动调谐功能..... 6－17
6.4.1 伺服系统的构成与伺服调整参数的说明..... 6－17
6.4.2 速度控制的基本手动调谐方法 ..... 6－19
6.4.3 位置控制的基本手动调谐方法 ..... 6－19

目录

6.5 提高伺服增益的功能.....6－20
6.5.1 速度环相位超前补偿.....6－20
6.5.2 位置环相位超前补偿.....6－21
6.5.3 转矩前馈补偿.....6－22
6.6 模型跟随控制功能.....6－23
6.6.1 模型跟随控制的手动调谐方法.....6－24
6.6.2 反馈控制与模型跟随（抑振）控制的切换.....6－25
6.6.3 模型速度前馈微分补偿.....6－26
6.7 自动陷波滤波器调谐功能.....6－27
6.8 抑制振动的功能.....6－29
6.8.1 模型跟随抑振控制.....6－29
6.8.2 自动 FF 抑振频率调谐.....6－32
6.8.3 FF 抑振控制.....6－33
6.8.4 CP 抑振控制.....6－35
6.8.5 微振动抑制.....6－36
6.9 抑制外部干扰影响的功能.....6－37
6.9.1 高积分控制.....6－37
6.9.2 外部干扰观测功能.....6－38
6.10 换向痕补偿功能.....6－39

7. 数字操作面板

7.1 EtherCAT 指示器.....7－1
7.1.1 IN/OUT 连接/活动指示器“符号：IN L/A、OUT L/A”.....7－1
7.1.2 RUN 指示器“符号：RUN”.....7－2
7.1.3 错误指示器“符号：ERR”.....7－3
7.2 伺服驱动器指示器.....7－4
7.2.1 主电路电源充电指示器“符号：CHARGE”.....7－4
7.2.2 控制电源通电指示器“符号：POW”.....7－4
7.3 数字操作面板指示器.....7－5
7.3.1 数字操作面板的各部分名称及功能.....7－5
7.3.2 模式的变更.....7－5
7.4 数字操作面板的显示方式.....7－6
7.5 状态显示模式.....7－9
7.5.1 伺服驱动器状态的显示.....7－9
7.5.2 正反方向限制状态的显示.....7－9
7.5.3 直线电机磁极位置检测处理显示.....7-10
7.5.4 警告状态的显示.....7-10
7.5.5 报警显示.....7－11
7.5.6 发生报警时的报警复位方式.....7－11

7.6 试运转模式.....7－12
7.6.1 速度 JOG 运转.....7－12
7.6.2 编码器清零.....7－13
7.6.3 自动调谐结果写入.....7－13
7.7 保持制动器控制（不可用）.....7－14
7.8 报警记录模式.....7－15
7.8.1 报警记录显示模式.....7－15
7.8.2 报警记录的清零.....7－15
7.9 监视显示模式.....7－16
7.9.1 监视器一览表.....7－17
7.9.2 监视器详情.....7－18
7.10 模拟监视器.....7－28
7.11 固定监视显示.....7－28

8. 保守
8.1 故障检修.....8－1
8.2 警告及报警一览表.....8－4
8.2.1 警告一览表.....8－4
8.2.2 报警一览表.....8－5
8.3 发生报警时的故障检修.....8－9
8.3.1 发生报警时的显示.....8－9
8.3.2 报警处理方法.....8－10
8.3.3 EnDat Error message 与报警代码对应表.....8－58
8.4 编码器清零及报警复位的方法.....8－59
8.5 点检.....8－60
8.6 零部件维护.....8－61
8.6.1 零部件点检.....8－61
8.6.2 电机编码器用电池的更换方法.....8－63

9. 专用功能
9.1 全闭环.....9－1
9.1.1 系统构成图.....9－1
9.1.2 内部方框图.....9－2
9.1.3 配套编码器.....9－3
9.1.4 接线.....9－4
9.1.4.1 外部编码器（EN2）的信号名称及引脚编号.....9－4
9.1.4.2 CN2 连接器的引脚排列.....9－5
9.1.5 全闭环系统的基本设置.....9－6
9.1.5.1 规格的确认.....9－6
9.1.5.2 系统参数的设置.....9－7
9.1.5.3 全闭环编码器的选择.....9－8

目录

9.1.5.4 反馈脉冲的设置 ..... 9－9
9.1.5.5 伺服电机的旋转方向设置 ..... 9－12
9.1.5.6 双重位置反馈补偿的设置 ..... 9－13
9.1.5.7 报警检测的设置 ..... 9－14
9.1.5.8 外部编码器信号输出等待功能的设置..... 9－15
9.1.6 注意事项 ..... 9－16
9.1.6.1 外部编码器用电源 ..... 9－16
9.1.6.2 外部编码器的动作 ..... 9－16
9.2 双轴运转..... 9－17
9.2.1 系统构成图 ..... 9－17
9.2.2 内部方框图 ..... 9－19
9.2.3 接线 ..... 9－20
9.2.4 双轴运转功能的设置 ..... 9－20
9.2.5 使用方法 ..... 9－22
9.2.6 异常检出 ..... 9－23
9.2.7 转矩辅助功能 ..... 9－24
9.2.8 速度辅助功能 ..... 9－25
9.2.9 注意事项 ..... 9－27

10. 安全转矩关断功能
10.1 系统构成图..... 10－1
10.2 关于安全转矩关断功能..... 10－2
10.2.1 概述 ..... 10－2
10.2.2 符合规格 ..... 10－3
10.2.3 风险评估 ..... 10－3
10.2.4 残余风险 ..... 10－3
10.2.5 延迟电路 ..... 10－4
10.3 接线 ..... 10－5
10.3.1 CN4 连接器的引脚排列 ..... 10－5
10.3.2 CN4 端子的连接电路 ..... 10－5
10.3.3 接线示例 ..... 10－6
10.3.4 安全设备的自我诊断用瞬断脉冲 ..... 10－8
10.4 安全转矩关断动作..... 10－9
10.4.1 安全转矩关断状态 ..... 10－9
10.4.2 从安全转矩关断状态恢复 ..... 10－10
10.4.3 伺服电机旋转中的安全转矩关断动作 ..... 10－11
10.4.4 伺服电机停止状态的安全转矩关断动作..... 10－13
10.4.5 偏差清零 ..... 10－14
10.4.6 安全输入信号的异常检测 ..... 10－14

10.5 故障检测监视器（EDM）..... 10－15
10.5.1 规格..... 10－15
10.5.2 使用示例..... 10－15
10.5.3 故障检测方法..... 10－16
10.6 确认试验..... 10－17
10.6.1 准备..... 10－17
10.6.2 確认步骤..... 10－17
10.6.3 合格标准..... 10－17
10.7 安全注意事项..... 10－18

11. 选型

11.1 伺服电机的容量选定..... 11－1
11.1.1 伺服电机的容量选定流程图..... 11－1
11.1.2 制作运转模式..... 11－2
11.1.3 电机轴换算负载惯量（JL）的计算公式..... 11－2
11.1.4 电机轴换算负载转矩（TL）的计算公式..... 11－3
11.1.5 加速转矩（Ta）的计算公式..... 11－5
11.1.6 减速转矩（Tb）的计算公式..... 11－5
11.1.7 有效转矩（Trms）的计算公式..... 11－5
11.1.8 判断条件..... 11－5
11.2 直线电机的容量选定..... 11－6
11.2.1 直线电机的容量选定流程..... 11－6
11.2.2 所需最大推力及所需有效推力..... 11－7
11.2.3 选定磁轨..... 11－8
11.2.4 负载条件的注意事项..... 11－9
11.3 再生电阻的选型..... 11－10
11.3.1 水平轴驱动时的“再生有效功率（PM)”计算公式..... 11－10
11.3.2 垂直轴驱动时的“再生有效功率（PM)”计算公式..... 11－11
11.3.3 再生电阻的选型..... 11－12
11.3.4 外置再生电阻的选定..... 11－14
11.3.5 外置再生电阻的规格..... 11－16
11.3.6 外置再生电阻的连接..... 11－17
11.3.7 外置再生电阻的热敏电阻连接..... 11－21
11.3.8 再生电阻的保护功能..... 11－21
11.3.9 根据实际动作确认再生有效功率 [PM] 的方法..... 11－22
11.3.10 使用外置再生电阻时的注意事项..... 11－23

12. 附录

12.1 符合规格..... 12－1
12.1.1 符合规格..... 12－1

目录

12.1.2 过电压类别、防护等级、污染等级 ..... 12－2
12.1.3 接线与安装 ..... 12－2
12.1.4 UL 证书编号 ..... 12－2
12.2 符合欧州指令..... 12－3
12.2.1 符合性验证试验 ..... 12－3
12.2.2 EMC 的安装要求 ..... 12－4
12.2.3 连接干扰滤波器时的注意事项 ..... 12－8
12.2.4 接地试验 ..... 12－9
12.2.5 电机的过载特性 ..... 12－14
12.3 伺服电机的外形图..... 12－15
12.4 伺服电机的数据表..... 12－16
12.5 伺服驱动器的外形图..... 12－17
12.5.1 RS3□01A□HL□ ..... 12－17
12.5.2 RS3□02A□HL□ ..... 12－17
12.5.3 RS3□03A□HL□ ..... 12－18
12.5.4 RS3A05A□HL□ ..... 12－18
12.5.5 RS3A07A□HL□ ..... 12－19
12.5.6 RS3A10A□HA□ ..... 12－19
12.5.7 RS3A15A□HA□ ..... 12－20
12.5.8 RS3A30A□HL□ ..... 12－20
12.5.9 电源单元：RS3PAA270 ..... 12－21
12.5.10 驱动器单元：RS3W60 ..... 12－21
12.5.11 单元的安装图（600A） ..... 12－22
12.5.12 单元的安装图（800A） ..... 12－23
12.5.13 RS3C02A□HA□ ..... 12－24
12.5.14 RS3C05A□HA□ ..... 12－24
12.5.15 RS3C10A□HA□ ..... 12－25
12.5.16 RS3C15A□HL□ ..... 12－25
12.5.17 RS3C30A□HM□ ..... 12－26
12.6 电源单元的外形图..... 12－27
12.6.1 RS3D80A□HM□ ..... 12－27
12.7 驱动器单元的外形图..... 12－28
12.7.1 RS3D80A□□M□ ..... 12－28
12.8 选配件 ..... 12－29
12.8.1 伺服驱动器的连接器 ..... 12－29
12.8.2 安装卡具 ..... 12－43
12.8.3 电池备份绝对编码器（编码器编码 P）用电池的相关事项..... 12－46
12.8.4 模拟监视器的相关事项 ..... 12－46
12.8.5 伺服电机用中继电缆 ..... 12－47
12.8.6 伺服电机用动力电缆 ..... 12－49
12.8.7 伺服电机的风扇用动力电缆 ..... 12－59

12.8.8 伺服电机的制动器用电缆 ..... 12－60
12.8.9 伺服电机的风扇用热敏电阻电缆 ..... 12－60
12.8.10 伺服电机的风扇用动力电缆 ..... 12－61
12.8.11 外置再生电阻 ..... 12－62
12.8.12 单元间的连接用电缆 ..... 12－62
12.8.13 铜条 ..... 12－63
12.9 选配件的外形图..... 12－64
12.9.1 电池相关的外形图 ..... 12－64
12.9.2 监视盒的外形图 ..... 12－66
12.9.3 专用电缆的外形图 ..... 12－66
12.9.4 USB 通信电缆的外形图 ..... 12－67
12.9.5 伺服电机用动力电缆的外形图 ..... 12－68
12.9.6 伺服电机的编码器用电缆外形图 ..... 12－72
12.9.7 伺服电机的风扇用动力电缆外形图 ..... 12－73
12.9.8 伺服电机的制动器用电缆外形图 ..... 12－74
12.9.9 伺服电机的风扇用热敏电阻电缆外形图..... 12－74
12.9.10 再生电阻的外形图 ..... 12－75
12.9.11 铜条的外形图（单元间距 5.0mm） ..... 12－78

No Text on This Page.

第1章

前言

本章将对伺服驱动器的概要、导入步骤、系统构成图、型号的识别方法以及伺服驱动器、伺服电机的各部分名称进行说明。

1.1 前言 ..... 1－1

1.1.1 产品概述 ..... 1－1

1.1.2 “SANMOTION R”3E Model 的特点 ..... 1－2

1.1.3 替换“SANMOTION R”ADVANCED MODEL 时的注意事项 ..... 1－3

1.2 说明书的使用方法 ..... 1－4

1.2.1 章节结构 ..... 1－4

1.2.2 使用说明书的相关注意事项 ..... 1－5

1.3 系统构成图 ..... 1－6

1.4 型号的识别方法 ..... 1－15

1.4.1 伺服电机的型号 ..... 1－15

1.4.2 直线电机的型号（DS、DD 系列） ..... 1－17

1.4.3 直线电机的型号（DS、DD 系列小型） ..... 1－18

1.4.4 直线电机的型号（DT 系列） ..... 1－19

1.4.5 电源单元的型号 ..... 1－20

1.4.6 伺服驱动器的型号 ..... 1－21

1.5 产品的各部分名称 ..... 1－24

1.5.1 伺服驱动器 ..... 1－24

1.5.2 电源单元 ..... 1－33

1.5.3 驱动器单元 ..... 1－34

1.5.4 伺服电机 ..... 1－36

1.5.5 直线电机 ..... 1－43

第 1 章 前言

1.1 前言

1.1.1 产品概述

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

AC 伺服驱动器“SANMOTION R”3E Model 共有 10 种不同容量的机型，其中电源一体单轴型伺服驱动器有 8 种，另设电源型有 2 种。

本产品支持旋转电机“R 系列”，电机编码器可使用绝对编码器及增量编码器。此外，全闭环系统用的外部编码器中，支持增量编码器与海德汉公司制造的绝对编码器（EnDat2.2）。电机编码器用的电池，可装配在电池盒（选配件）中。电池盒有 2 种类型：“安装到驱动器型”及“连接到编码器电缆型”。

外形、安装尺寸、各种连接器，均与“SANMOTION R” ADVANCED MODEL 伺服驱动器兼容。此外，与设置软件（计算机）的通信，支持 USB（Full Speed）。

1.1.2 “SANMOTION R”3E Model 的特点

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

(1) Evolved （性能升级）

■ 定位整定时间缩短
提高了速度环响应频率（2.2KHz）及模型跟随抑振控制性能，定位整定时间可比以往机型缩短1/3。

■ 高精度控制
配备了控制系统的相位特性补偿功能，使增益控制达到以往机型的 1.2 倍。抗外部干扰性能好，可进行高精度的加工。

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

■ 适应性提高
装备了自适应陷波滤波器，能够针对机械振动适当地抑制振动。
可抑制机械系统的共振频率的波动与变化，实现稳定动作。

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

(2) Eco-Efficient （节省能耗）

■ 能耗降低
使用了新一代的功率器件，最多可降低 10% 的损失。此外，可根据负载条件及环境温度控制风扇的转速，减少不必要的能耗。
特别是待机功率（伺服关闭时）最多可减少 10%，同时风扇的噪音最多可降低到 1/10。

■ 能耗的可视化
配备了能耗监视功能，实现了机械耗电量的可视化。
※仅本书登载的 AC200V 输入的 R2 电机支持能耗监视功能。其他电机不支持此功能。

(3) Easy to use （便于使用）

■ 便捷的安装设置
配备了虚拟电机运转功能，无需启动机械即可模拟电机及驱动器的动作。还具备参数编辑功能（设置软件），使运转所需参数可视化。这些功能使设备的设置简单易行。

■ 便捷的伺服调整
与设置软件“SANMOTION motor setup”结合使用，可实现根据机械及负载条件自动选择最佳调谐模式的“自动选择功能”、最多只需更改 2 个参数的“基本调整模式”及根据用途进行选择的应用调整模式等伺服调整支援功能。可大幅度缩短伺服调整所需的时间。

■ 便捷的故障排除
利用以 1ms 为单位的时间戳、记录电机与驱动器运转状态的运转记录功能，报警等异常情况发生后，能够准确地查看此前的异常情况，便捷地进行故障排除。

1.1.3 替换“SANMOTION R”ADVANCED MODEL 时的注意事项

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

■ 伺服驱动器的容量

100A 以下的伺服驱动器容量由原来的 4 种（15A、30A、50A、100A）细分为 6 种（10A、20A、30A、50A、75A、100A）。因此，伺服驱动器的容量与配套电机的关系也改变了。

详情请在“1.4.2 伺服驱动器的型号”中确认。

■ 设置软件

AC 伺服驱动器“SANMOTION R”3E Model 的设置软件为“SANMOTION Motor Setup”。不能使用“SANMOTION R ADVANCED MODEL SETUP SOFTWARE”。

请通过我司主页下载“SANMOTION Motor Setup”。

连接设置软件的通信电缆，可使用市面上出售的 USB 电缆（伺服驱动器上装有 Mini USB 连接器）。

1.2 说明书的使用方法

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

若无特别规定，对伺服驱动器的说明也适用于电源单元以及驱动器单元。

1.2.1 章节结构

■ “第 1 章 前言”
介绍了产品概况、型号的识别方法、各部分名称。

■ “第 2 章 规格”
介绍了“伺服电机”、“电机编码器”、“伺服驱动器”的详细规格。

■ “第 3 章 安装”
介绍了产品的安装方法。

■ “第 4 章 接线”
介绍了产品的接线方法。

■ “第 5 章 直线电机”
介绍了直线电机的连接方法。

■ “第 6 章 伺服调谐”
介绍了自动调谐、手动调谐等伺服调整的相关内容。

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

■ “第 8 章 维护”
介绍了发生报警时的处理方法及维护点检方法。

■ “第 9 章 专用功能”
介绍了全闭环控制、双轴运转功能的使用方法。

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

■ “第 11 章 选型”
介绍了伺服电机容量、再生电阻容量的选定方法。

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

1.2.2 使用说明书的相关注意事项

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

请务必遵守使用说明书记述的相关安全指示事项。

请按使用说明书规定的产品使用方法进行操作，否则难于保证安全。

本使用说明书中的图示，部分为缩略图或抽象图。

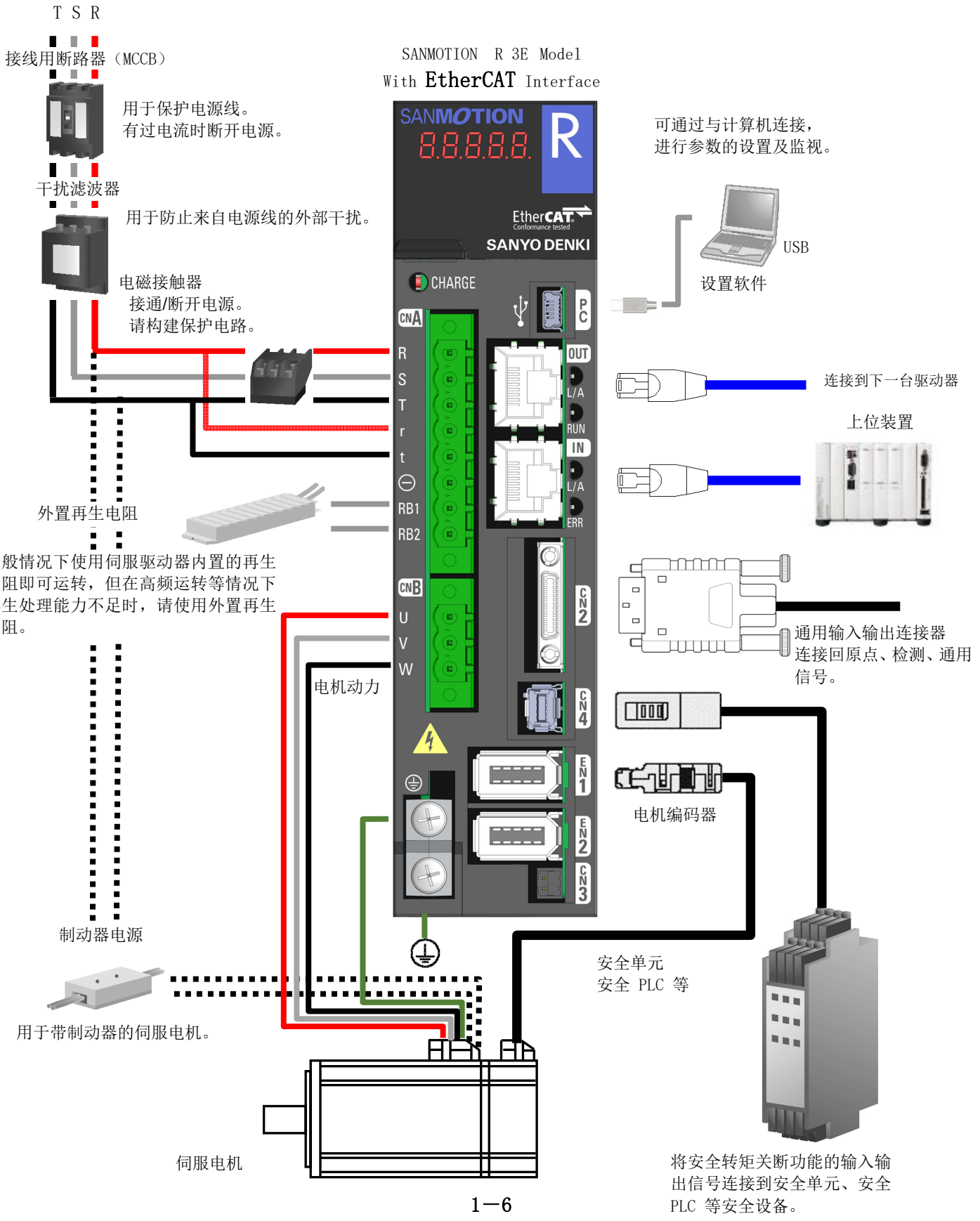
使用说明书中的内容因产品的版本升级或使用方法增加等发生变更时，恕不另行告知。变更情况会在本书的修订版进行说明。

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

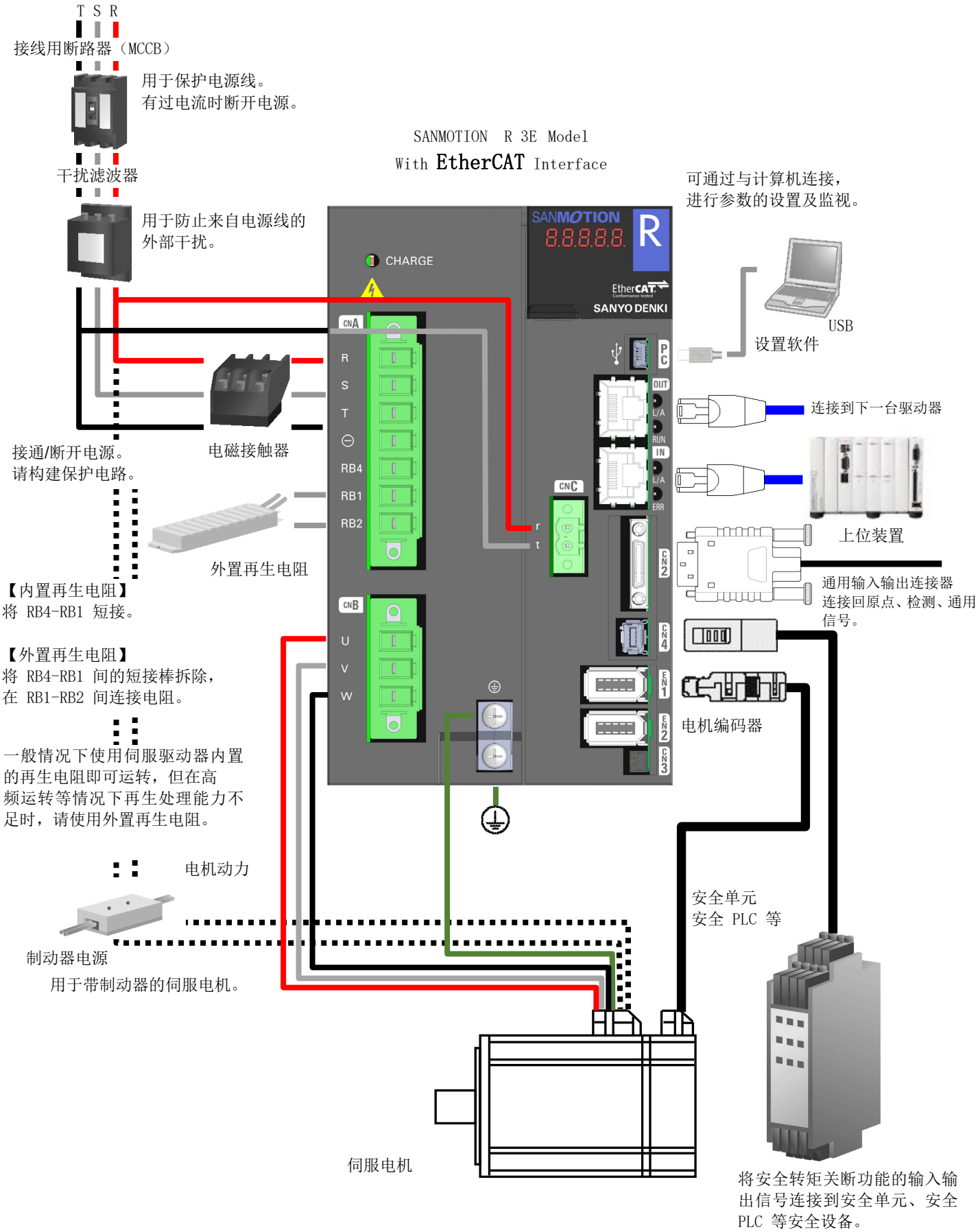
此外，本使用说明书的原文为日文。若其他语言的翻译文本与原文内容有所出入，请以原文为准。

1.3 系统构成图

■ RS3□01/02/03/05 （旋转电机）

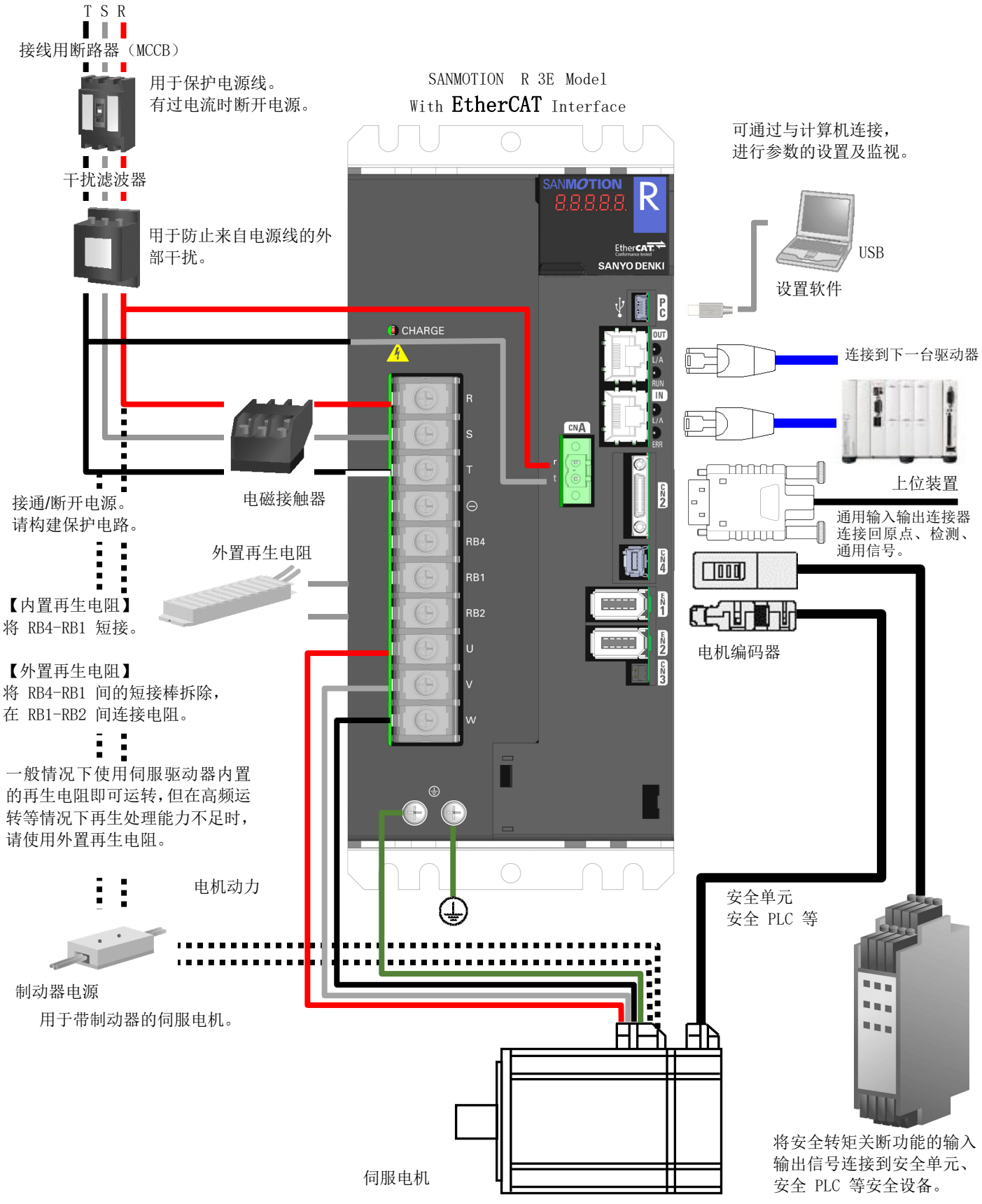


■ RS3□07 （旋转电机）

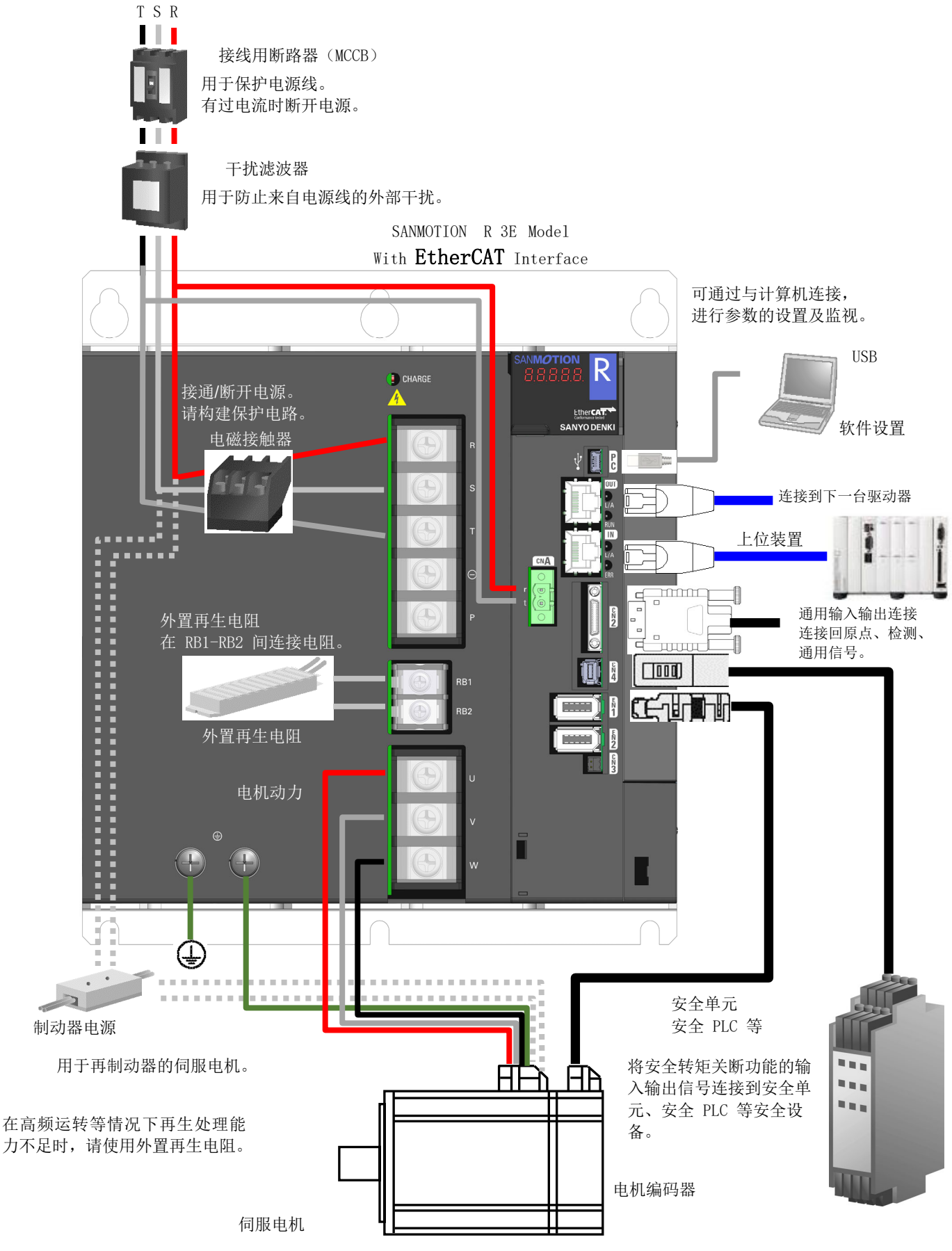

T S R
接线用断路器（MCCB）
用于保护电源线。
有过电流时断开电源。
干扰滤波器
用于防止来自电源线的
外部干扰。
接通/断开电源。
请构建保护电路。
电磁接触器
外置再生电阻
【内置再生电阻】
将 RB4-RB1 短接。
【外置再生电阻】
将 RB4-RB1 间的短接棒拆除，
在 RB1-RB2 间连接电阻。
一般情况下使用伺服驱动器内置
的再生电阻即可运转，但在高
频运转等情况下再生处理能力不
足时，请使用外置再生电阻。
电机动力
制动器电源
用于带制动器的伺服电机。
SANMOTION R 3E Model
With EtherCAT Interface
CHARGE
SANMOTION
SANYO DENKI
CNA
R
S
T
RB4
RB1
RB2
CNB
U
V
W
CNC
r
t
可通过与计算机连接，
进行参数的设置及监视。
USB
设置软件
连接到下一台驱动器
上位装置
通用输入输出连接器
连接回原点、检测、通用
信号。
电机编码器
安全单元
安全 PLC 等
伺服电机
将安全转矩关断功能的输入输
出信号连接到安全单元、安全
PLC 等安全设备。

1.3 系统构成图

■ RS3□10/15 （旋转电机）

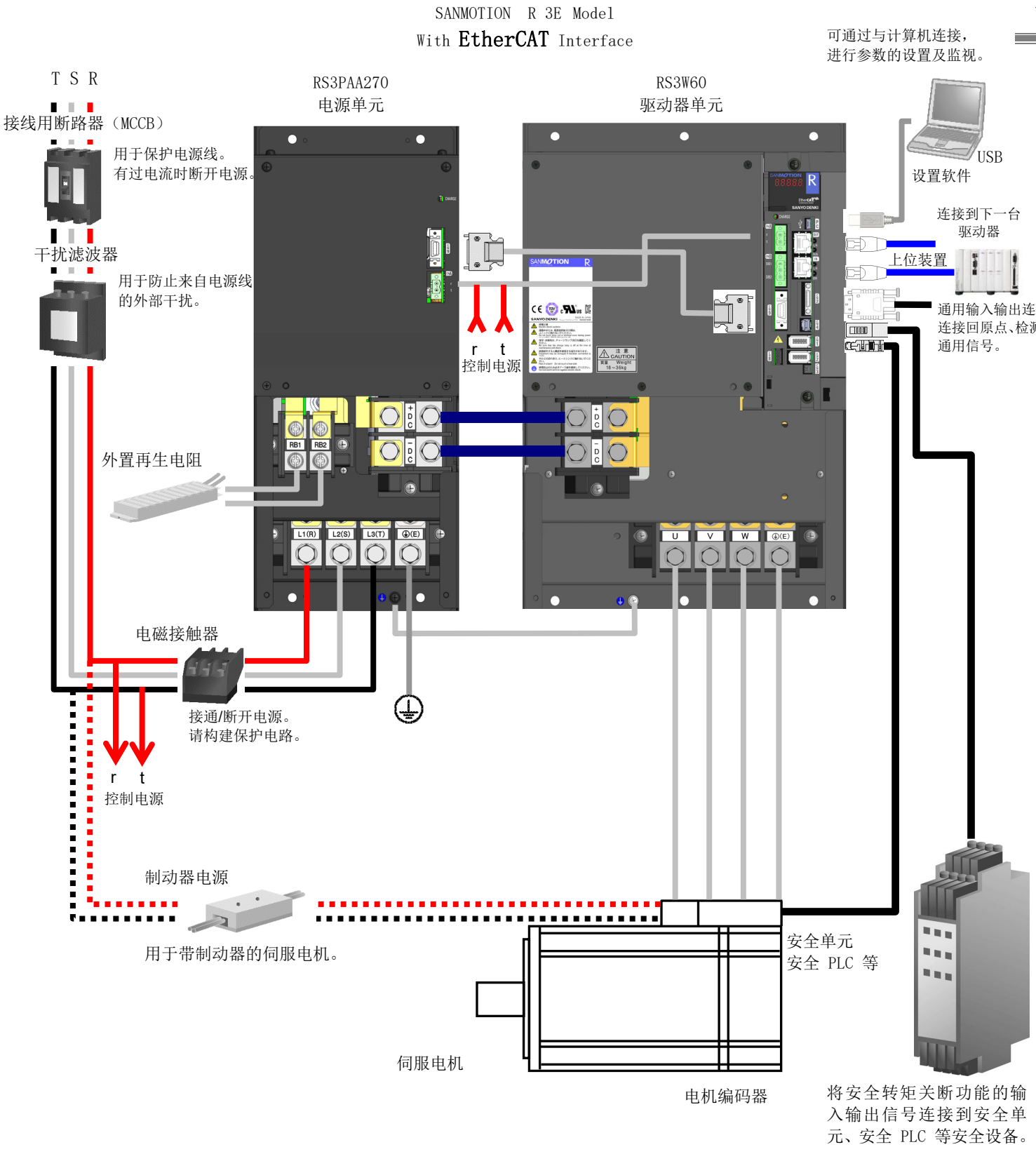


■ RS3□30 （旋转电机）

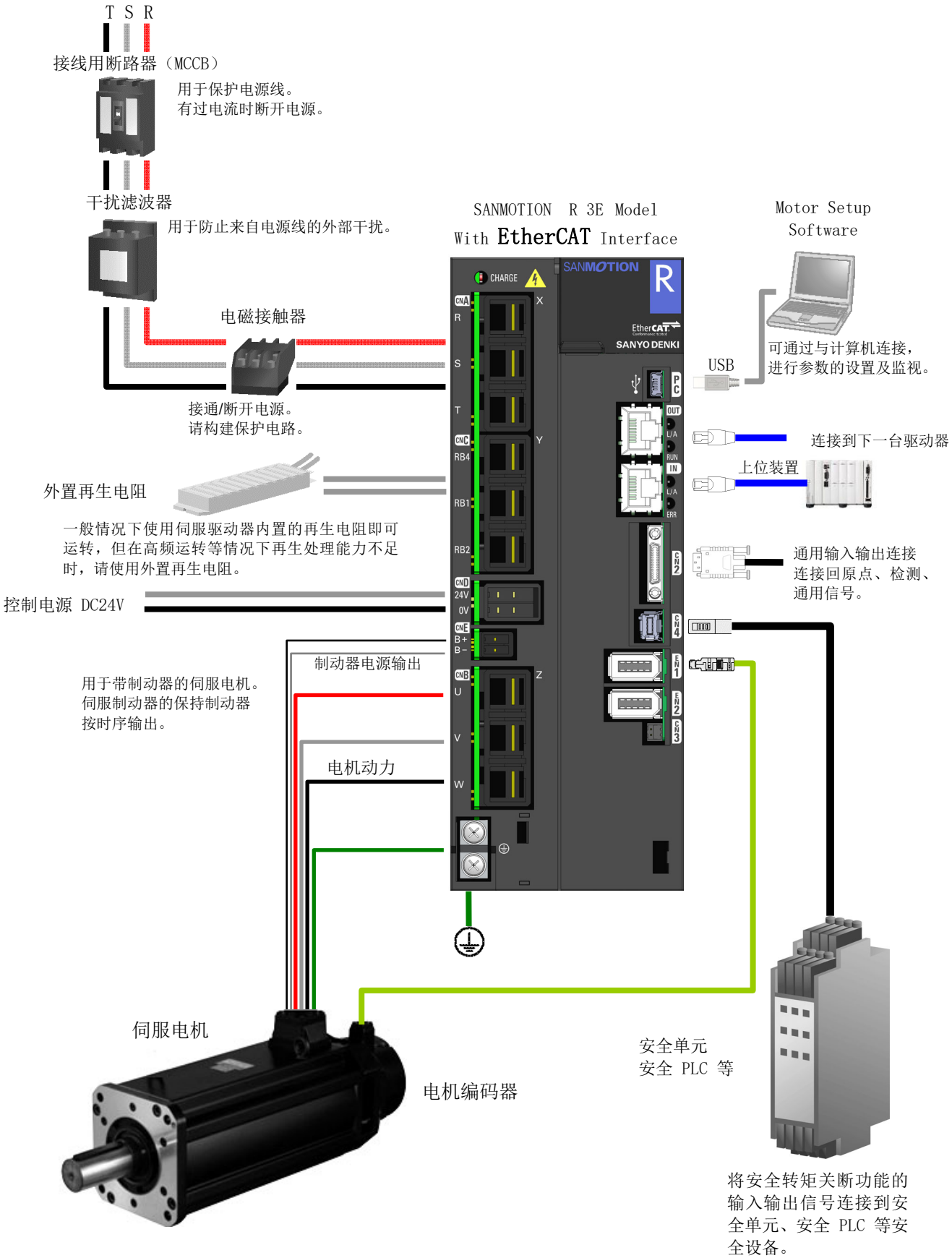

T S R
接线用断路器（MCCB）
用于保护电源线。
有过电流时断开电源。
干扰滤波器
用于防止来自电源线的外部干扰。
SANMOTION R 3E Model
With EtherCAT Interface
可通过与计算机连接，
进行参数的设置及监视。
USB
软件设置
接通/断开电源。
请构建保护电路。
电磁接触器
CHARGE
SANMOTION
SANYO DENKI
连接到下一台驱动器
上位装置
外置再生电阻
在 RB1-RB2 间连接电阻。
外置再生电阻
通用输入输出连接
连接回原点、检测、
通用信号。
电机动力
R
S
T
P
RB1
RB2
U
V
W
制动器电源
安全单元
安全 PLC 等
用于再制动器的伺服电机。
将安全转矩关断功能的输
入输出信号连接到安全单
元、安全 PLC 等安全设
备。
在高频运转等情况下再生处理能
力不足时，请使用外置再生电阻。
电机编码器
伺服电机

1.3 系统构成图

■ RS3W60

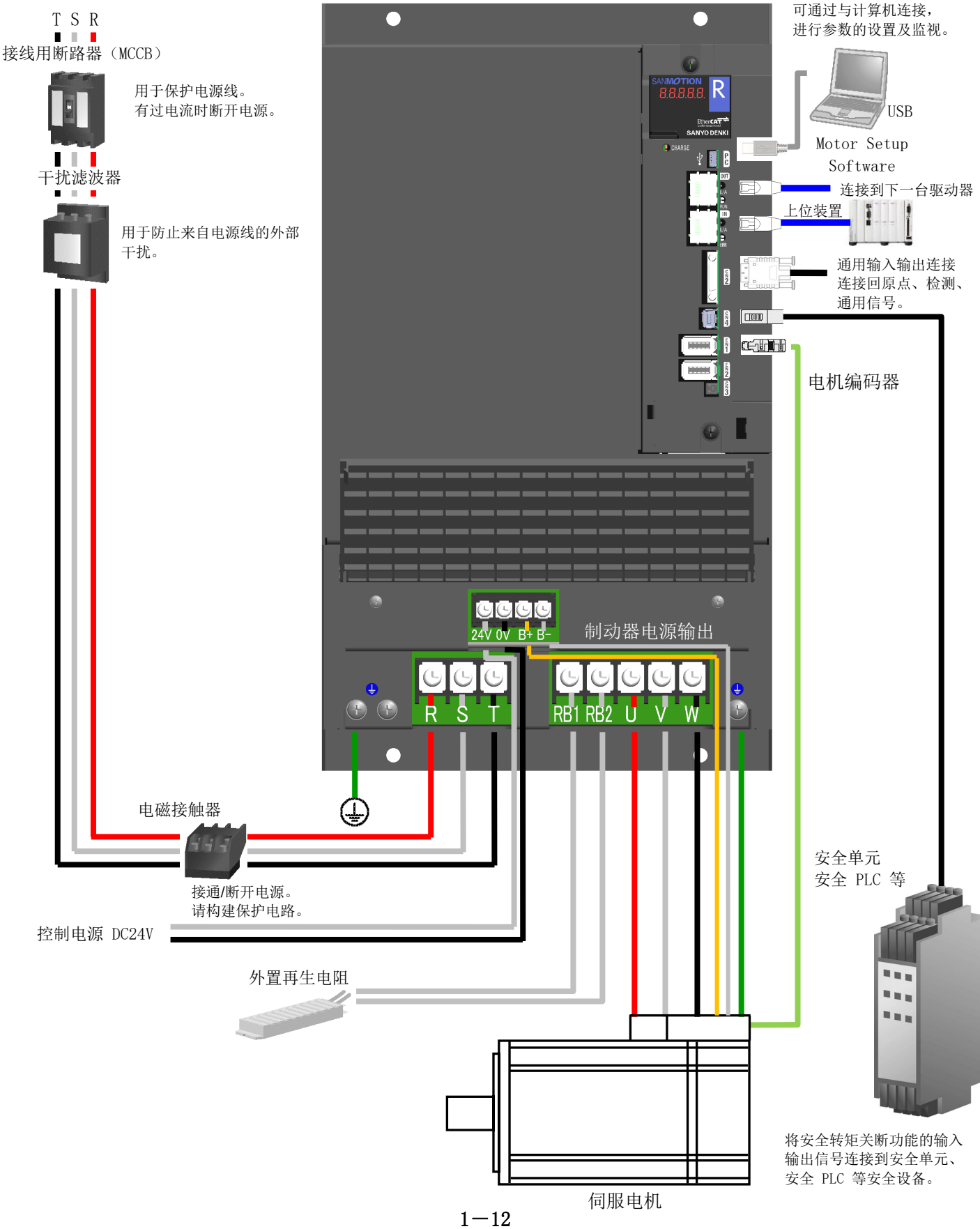


■ RS3C02/05/10

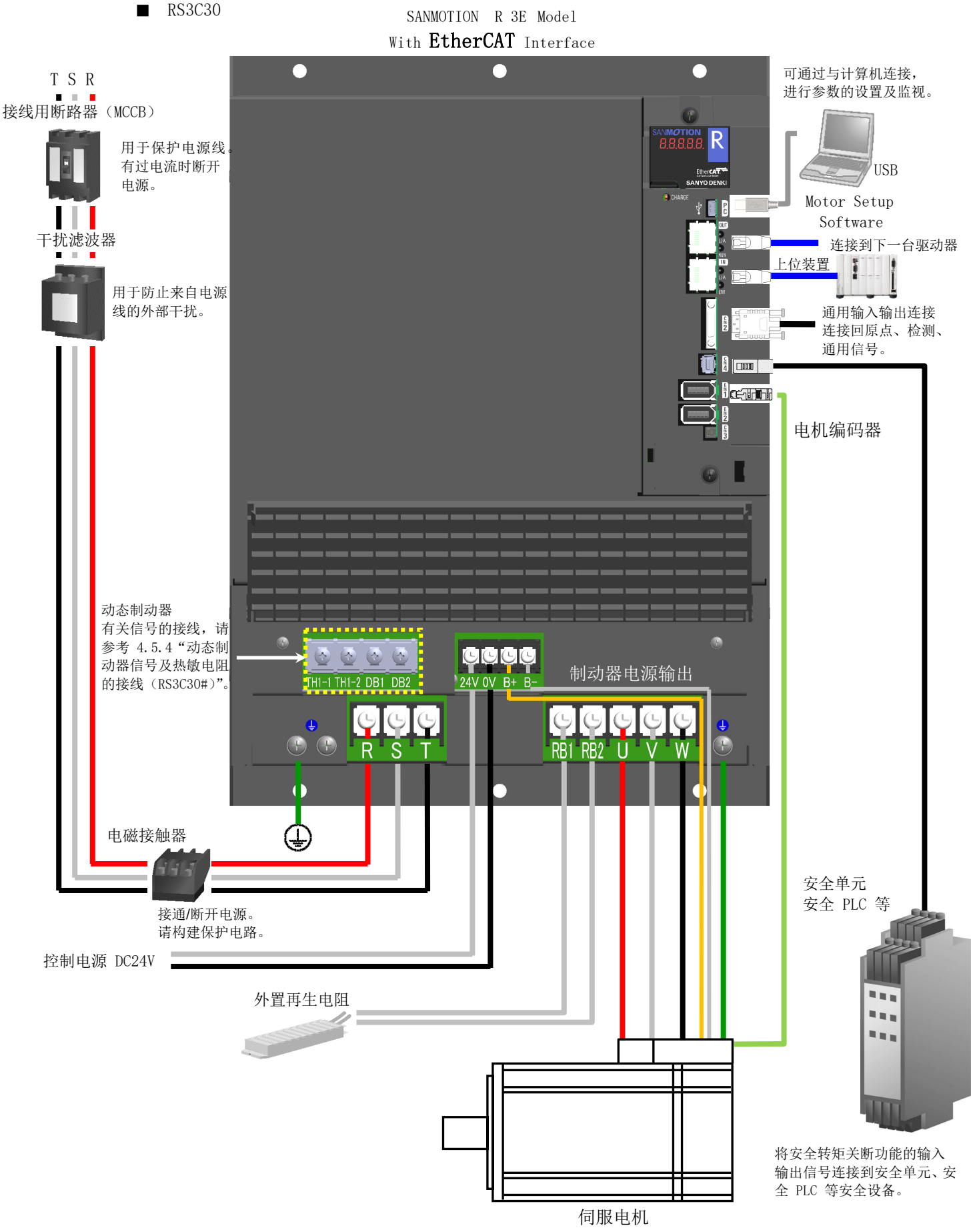

T S R
接线用断路器（MCCB）
用于保护电源线。
有过电流时断开电源。
干扰滤波器
用于防止来自电源线的外部干扰。
电磁接触器
接通/断开电源。
请构建保护电路。
外置再生电阻
一般情况下使用伺服驱动器内置的再生电阻即可运转，但在高频运转等情况下再生处理能力不足时，请使用外置再生电阻。
控制电源 DC24V
SANMOTION R 3E Model
With EtherCAT Interface
Motor Setup Software
可通过与计算机连接，进行参数的设置及监视。
USB
连接到下一台驱动器
上位装置
通用输入输出连接
连接回原点、检测、通用信号。
制动器电源输出
用于带制动器的伺服电机。
伺服制动器的保持制动器按时序输出。
电机动力
伺服电机
电机编码器
安全单元
安全 PLC 等
将安全转矩关断功能的输入输出信号连接到安全单元、安全 PLC 等安全设备。

■ RS3C15

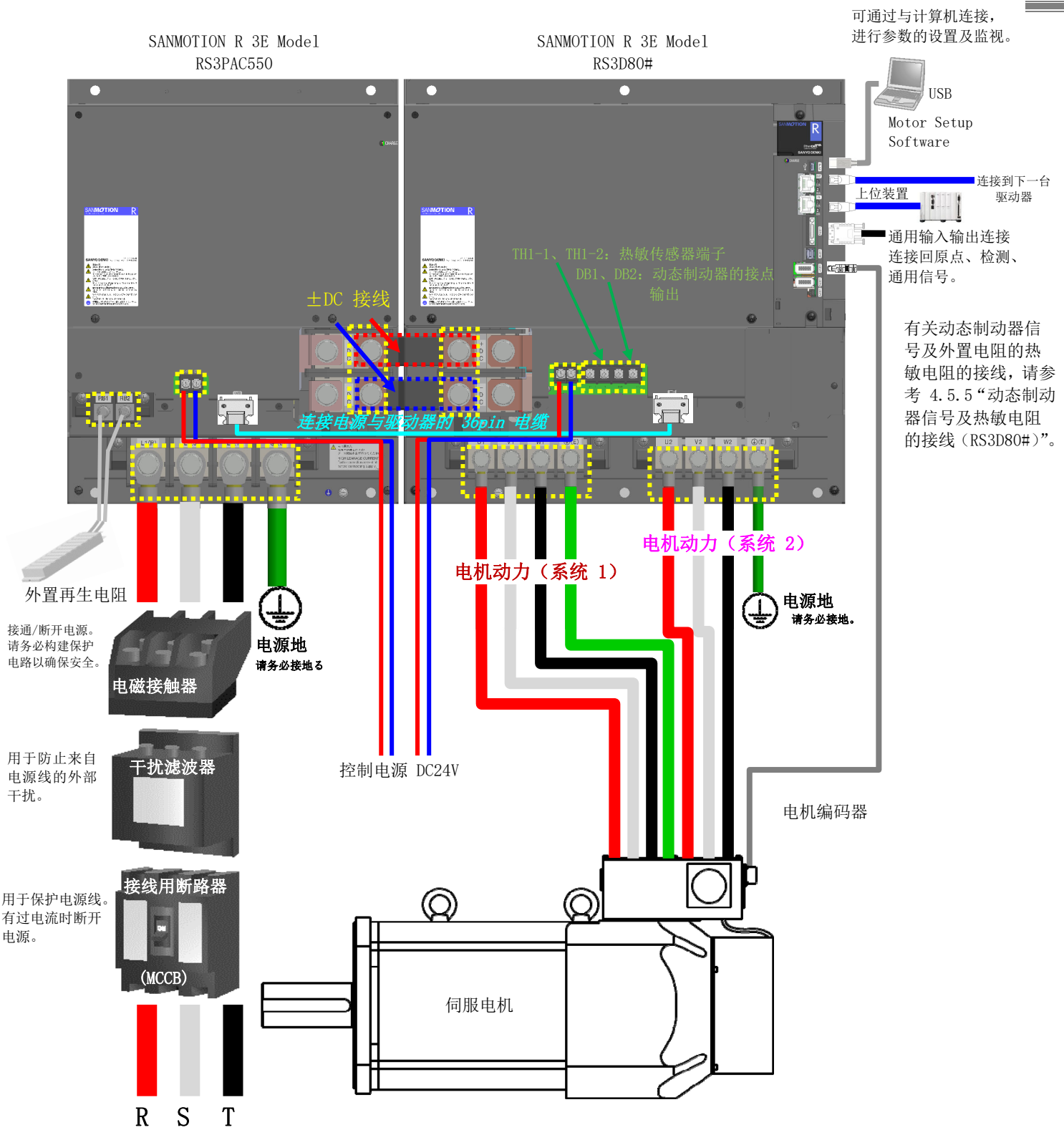
SANMOTION R 3E Model
With EtherCAT Interface



■ RS3C30


SANMOTION R 3E Model
With EtherCAT Interface
T S R
接线用断路器（MCCB）
用于保护电源线。
有过电流时断开
电源。
干扰滤波器
用于防止来自电源
线的外部干扰。
可通过与计算机连接，
进行参数的设置及监视。
USB
Motor Setup
Software
连接到下一台驱动器
上位装置
通用输入输出连接
连接回原点、检测、
通用信号。
电机编码器
动态制动器
有关信号的接线，请
参考 4.5.4“动态制
动器信号及热敏电阻
的接线（RS3C30#）”。
TH1-1 TH1-2 DB1 DB2
24V 0V B+ B-
制动器电源输出
R S T
RB1 RB2 U V W
电磁接触器
接通/断开电源。
请构建保护电路。
控制电源 DC24V
外置再生电阻
安全单元
安全 PLC 等
将安全转矩关断功能的输入
输出信号连接到安全单元、安
全 PLC 等安全设备。
伺服电机

■ 电源单元：RS3PAC550，驱动器单元：RS3D80



1.4 型号的识别方法

1.4.1 伺服电机的型号

■ R 电机

R 2 AA ○○ ○○○ △ □ ◇ ○○ △ □

伺服电机系列

R…表示 R 系列

伺服电机的种类

1…R1 电机　2…R2 电机　5…R5 电机

电源电压

AA…AC200V　EA…AC100V　CA…AC400V

法兰尺寸

04…40mm　06…60mm　08…80mm
B8…86mm　10…100mm　13…130mm
18…180mm　22…220mm　32…320mm

额定输出

003…30W　005…50W　008…80W　010…100W
020…200W　040…400W　050…500/550W　075…750W
100…1.0kW　120…1.2kW　150…1.5kW　180…1.8kW
200…2.0kW　250…2.5kW　300…3.0kW　350…3.5kW
400…4.0kW　450…4.5kW　500…5.0kW　550…5.5kW
700…7.0kW　750…7.5kW　11K…11kW　15K…15kW
20K…20k/21kW　30K…30kW　55K…55kW

最高转速

S…1000 min^{-1}　B…2000min^{-1}　R…2500/3000min^{-1}
L…3000/4000min^{-1}　H…3000/3500min^{-1}　V…2500/3000min^{-1}
C…4000/4500/5000min^{-1}　F…6000min^{-1}

有无保持制动器/规格

X…不带制动器　B…带制动器（DC90V）　C…带制动器（DC24V）

编码器的种类

H…单圈绝对编码器
P…电池备份绝对编码器
R…无电池绝对编码器
W…旋转式无电池绝对编码器
S…省配线增量编码器

✔ 适用的电机编码器种类，请参考 1-15 页的内容。

规格识别

00…标准规格

附加规格识别

M…CE 标识＋UL 标准　0…无适用标准、带减速机

附加规格识别

表示带减速机的电机规格

符号	减速机的种类	减速比
A	行星齿轮	1/3
B		1/5
C		1/9
D		1/15
E		1/33

符号	减速机的种类	减速比
S	无背隙行星齿轮	1/5
T		1/11
U		1/21
V		1/33

✔ 适用于法兰尺寸为 86mm 以下时。

◆ 绝对编码器（标准规格）

名称（编码）	电机型号 编码器编码	单圈分辨率	多圈总圈数	传输方式
单圈 绝对编码器 (PA035S)	H	131072(17bit)	—	半双工异步 2.5Mbps
电池备份 绝对编码器 (PA035C)	P	131072(17bit)	65536(16bit)	半双工异步 2.5Mbps
无电池 绝对编码器 (HA035)	R	131072(17bit)	65536(16bit)	半双工异步 2.5Mbps
旋转式无电池 绝对编码器 (RA035C)	W	131072(17bit)	65536(16bit)	半双工异步 2.5Mbps

✔ 如需配置非上表所述绝对编码器的电机型号，请另行咨询我司。

◆ 增量编码器（标准规格）

名称（编码）	电机型号 编码器编码	分辨率（脉冲数）
省配线增量编码器 （PP031H、PP031T、PP062）	S	8000(2000P/R) 注 1）

✔ 如需配置非上表所述增量编码器的电机型号，请另行咨询我司。

注 1） 请注意，R2CA3255KB 电机的编码器分辨率（脉冲数）为 20000(5000P/R)。

1.4.2 直线电机的型号（DS、DD 系列）

■ 线圈型号

DS 030 C 1 N2 E C 1 00

直线电机系列
DS…带铁芯单排型　　DD…带铁芯双排型

磁铁宽度
030…30mm　　050…50mm　　075…75mm
100…100mm　　050…50mm

种类
C…线圈

线圈长度

	带铁芯单排型（DS）	带铁芯双排型（DD）
1	200mm	226mm
2	376mm	402mm
3	552mm	578mm
4	-	754mm（仅 DD075）

冷却选配件
N2…标准线圈　Y2…标准线圈（DD050，DD075）　Y4…标准线圈（DD030）

霍尔传感器的规格
E…线路驱动器（标准规格）　　B…集电极开路　　A…无

热敏传感器的规格
A…不带　　C…带热敏传感器

电缆长度
1…300mm　　2…600mm

规格识别
00…DS 标准　　02…DD 标准

■ 磁轨型号

DS 030 M 512 A 00

直线电机系列
DS…带铁芯单排型　　DD…带铁芯双排型

磁铁宽度
030…30mm　　050…50mm　　075…75mm
100…100mm　　150…150mm

种类
M…磁轨

磁轨长度
064…64mm　　128…128mm　　256…256mm　　512…512mm

防护罩规格
A…不带　　B…带防护罩

霍尔传感器的规格
00…DS 标准　　02…DD 标准

1.4.3 直线电机的型号（DS、DD 系列小型）

■ 线圈型号

DS 045 C C1 A N E A 1 00

直线电机系列
DS…带铁芯单排型　　DD…带铁芯双排型

磁铁宽度
045…45mm（DS 型、DD 型，仅线圈长度 B4）
035…35mm（DD 型，仅线圈长度 C2）

种类
C…线圈

线圈长度

	带铁芯单排型（DS）	带铁芯双排型（DD）
C1	130mm	-
B4	-	349mm
C2	-	253mm

电源电压
A…200V

线圈规格
N…标准线圈

霍尔传感器的规格
E…线路驱动器（标准规格）　　A…无

热敏传感器的规格
A…不带

电缆长度
1…300mm　　2…600mm

规格识别
00…标准

■ 磁轨型号

DS 045 M C512 A 00

直线电机系列
DS…带铁芯单排型　　DD…带铁芯双排型

磁铁宽度
045…45mm　　035…35mm

种类
M…磁轨

磁轨长度

DS 型	C064…64mm	C128…128mm	C256…256mm	C288…288mm
	C512…512mm			
DD 型	B064…64mm	B128…128mm	B256…256mm	B512…512mm

防护罩规格
A…不带防护罩　　B…带防护罩

规格识别
00…标准

1.4.4 直线电机的型号（DT 系列）

■ 线圈型号

DT 030 C D1 A N E A 1 00

直线电机系列
DT…中心磁铁型

磁铁宽度
030…30mm

线圈

线圈长度
D1…145mm

电源电压
A…200V

线圈规格
N…标准线圈

霍尔传感器的规格
E…线路驱动器（标准规格）　A…无

热敏传感器的规格
A…不带

电缆长度
1…300mm　2…600mm

规格识别
00…标准

■ 磁轨型号

DT 030 M 512 B 00

直线电机系列
DT…中心磁铁型

磁铁宽度
030…30mm

磁轨

轨道长度
128…128mm　256…256mm　288…288mm　512…512mm

磁铁保护套
A…不带保护套　B…带保护套

规格识别
00…标准

1.4.5 电源单元的型号

RS3　PA　△　□□□　XX

系列名称

RS3…表示“SANMOTION　R”3E Model 系列

单元种类

PA…电源单元（外置再生电阻）

输入电源电压

A…主电路 AC200V / 控制 AC200V

C…主电路 AC400V / 控制 DC24V

电源的容量

270…27kW，550…55kW

请根据所连电机的额定输出容量使用专用的电源单元。

规格识别

无…标准规格

用 2 位表示…特殊规格

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

1.4.6 伺服驱动器的型号

RS3 △ ○○ A □ ◇ △ 0

伺服驱动器系列

RS3…表示“SANMOTION R”3E Model 系列

输入电源电压

A…主电路 AC200V/控制 AC200V　　E…主电路 AC100V/控制 AC100V
C…主电路 AC400V/控制 DC24V　　D…主电路 DC560V/控制 DC24V
W…主电路 DC280V/ 控制 AC200V

伺服驱动器的容量

01…10A　02…20A(AC100、200V)、25A(AC400V)　03…30A　05…50A
07…75A　10…100A　15…150A　30…300A　60…600A　80…800A

✔ 有关伺服驱动器的容量及其配套电机，请参考 1-20 页的内容。

伺服电机的种类

A…旋转电机/直线电机/直驱电机

编码器的种类（旋转电机）

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

编码器的种类（直线电机）

	EN1 （直线编码器）	EN2 （霍尔传感器）
A	增量编码器	线路驱动器
B	增量编码器	集电极开路

接口的种类

H…EtherCAT

选配件 1

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

选配件 2

	安全转矩关断功能	功能安全模块
4	有（有延迟电路）	无
E	有（有延迟电路）	有

✔ 有关功能安全模块，请参考“SANMOTION R3E Model Safety 使用说明书 MOO11777”。
✔ 上述型号为标准规格的型号。本使用说明书中没有记述的规格，型号不同。详情请咨询我司。
✔ 工厂出货时，将伺服驱动器的设置值设为“标准设置值”。
需结合客户使用的“伺服驱动器与伺服电机的组合”更改为适合客户的设备等规格的“系统参数”与“一般参数”。
请务必参考使用说明书 MOO11695（EtherCAT 通信编），根据您使用的系统进行设置。
✔ 全闭环系统用的伺服驱动器也可用作半闭环系统。
✔ “编码器的种类”型号为“2”的电机编码器，可使用绝对编码器及增量编码器。使用“绝对编码器”时请连接到“EN1”，使用“增量编码器”时请连接到“EN2”。
✔ 有关安全转矩关断功能，请参考“第 10 章 安全转矩关断功能”。

■ 伺服驱动器的容量与配套伺服电机（AC200V）

输入电压	伺服驱动器型号	伺服电机型号
AC200V	RS3A01#	R1AA04005F
		R1AA04010F
		R2AA04003F
		R2AA04005F
		R2AA04010F
		R2AA06010F
		R5AA06020H
	RS3A02#	R1AA06020F
		R1AA06040F
		R2AA06020F
		R2AA06040F
		R2AA06040H
		R2AA08020F
		R2AA08040F
		R5AA06020F
		R5AA06040F
		R5AA06040H
	RS3A03#	R1AA08075V
		R1AA10100H
		R1AA10150H
		R2AA08075F
		R2AAB8100H
		R2AA10075F
		R2AA13050D
		R2AA13050H
		R2AA13120B
		R5AA08075D
		R5AA08075F
	RS3A05#	R1AA08075F
		R1AA10100F
		R1AA10150F
		R1AA10200H
		R1AA10250H
		R2AAB8075F
		R2AAB8100F
		R2AA10100F
		R2AA10150H
		R2AA13120D
		R2AA13120L
		R2AA13180H
		R2AA13200L

输入电压	伺服驱动器型号	伺服电机型号
AC200V	RS3A07#	R1AA10200F
		R1AA10250F
		R1AA13300H
		R2AA13180D
		R2AA13200D
		R2AA18350V
	RS3A10#	R1AA13300F
		R1AA13400H
		R1AA13500H
		R2AA13180D
		R2AA13200D
		R2AA18350L
	RS3A15#	R1AA13400F
		R1AA13500F
		R2AA18350D
		R2AA18450H
		R2AA18550R
		R2AA22500L
		R2AA22700S
	RS3A30#	R1AA18550H
		R1AA18750L
		R1AA1811KR
		R1AA1815KB
		R2AA18550H
		R2AA18750H
		R2AA1811KR
		R2AA2211KB
		R2AA2215KB
	RS3W60#	R1AA2220KV
		R2AA2220KB
		R2AA2225KB
		R2AA2830KV

✔ R2AA13180D 与 R2AA13200D 可与 RS3A07 或 RS3A10 配套使用。

■ 伺服驱动器的容量与配套伺服电机（AC100V）

输入电压	伺服驱动器型号	伺服电机型号
AC100V	RS3E01#	R2EA04003F
	RS3E02#	R1EA04005F
		R1EA04010F
		R2EA04005F
		R2EA04008F
		R2EA06010F
	RS3E03#	R1EA06020F
		R2EA06020F

■ 伺服驱动器的容量与配套伺服电机（AC400V）

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

■ 伺服驱动器的容量与配套伺服电机（AC400V）

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

■ 伺服驱动器的容量与配套伺服电机（AC200V）

输入电压	伺服驱动器的容量	直线电机的型号
200V	RS3A03#	DS030C1N2
		DS050C1N2
		DS075C1N2
		DS045CC1AN
		DT030CD1AN
	RS3A05#	DS030C2N2
		DS050C2N2
		DS075C2N2
		DS100C1N2
		DS150C1N2
		DD030C1Y4
	RS3A07#	DS030C3N2
		DS050C3N2
		DS075C3N2
		DD030C2Y4
		DD050C1Y2
		DD075C1Y2
		DD045CB4AN
		DD035CC2AN

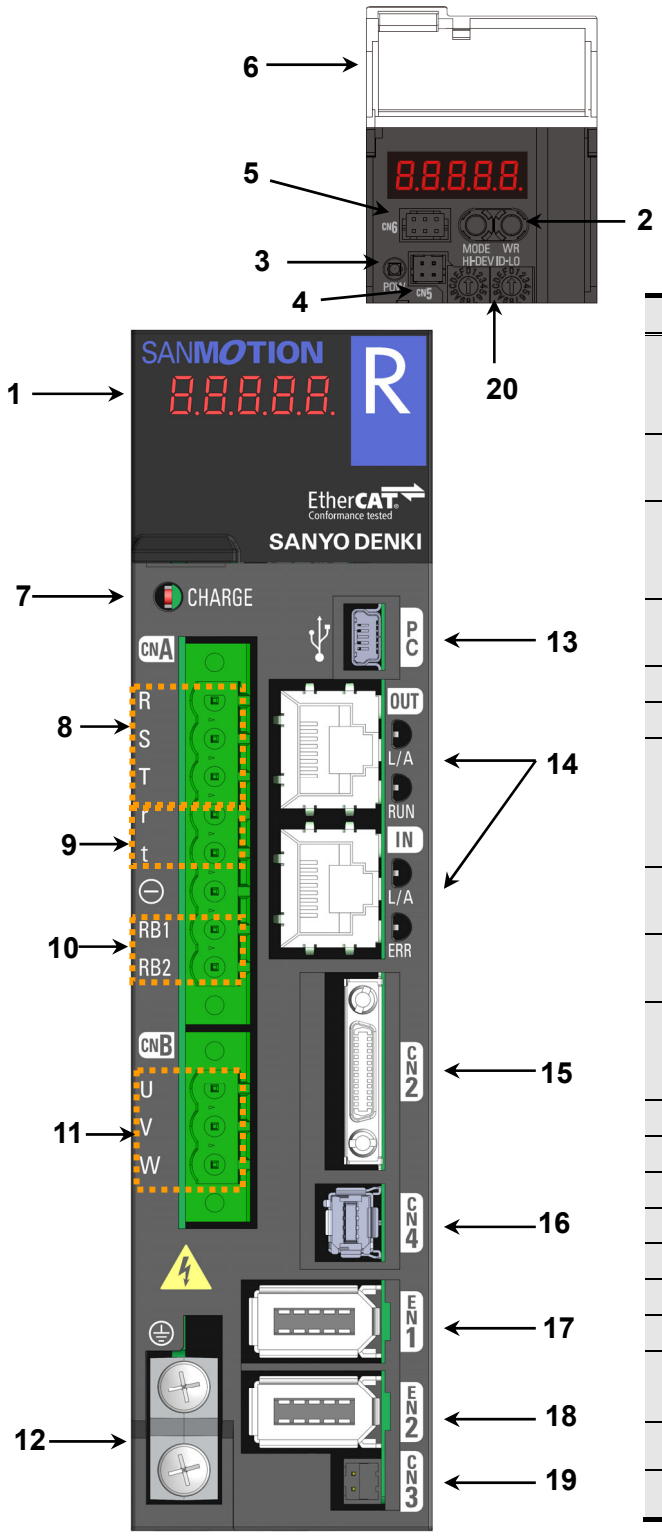
输入电压	伺服驱动器的容量	直线电机的型号
200V	RS3A10#	DS030C3N2
		DS050C3N2
		DS075C3N2
		DS100C2N2
		DS150C2N2
		DD030C2Y4
		DD030C3Y4
		DD050C1Y2
		DD075C1Y2
		DD045CB4AN
	RS3A15#	DS100C3N2
		DS150C3N2
		DD050C2Y2
		DD075C2Y2
	RS3A30#	DD050C3Y2
		DD075C3Y2
		DD075C4Y2

✔ DS030C3N2、DS050C3N2、DS075C3N2、DD030C2Y4、DD050C1Y2、DD075C1Y2、DD045CB4AN 可与 RS3A07 或 RS3A10 配套使用。

1.5 产品的各部分名称

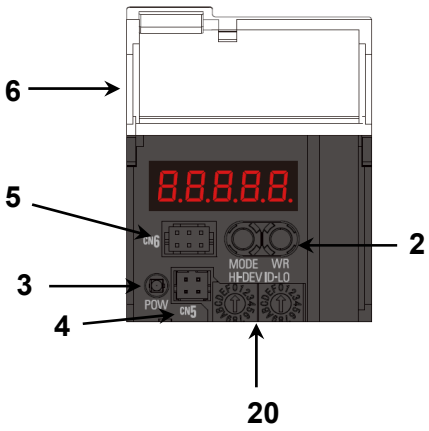
1.5.1 伺服驱动器

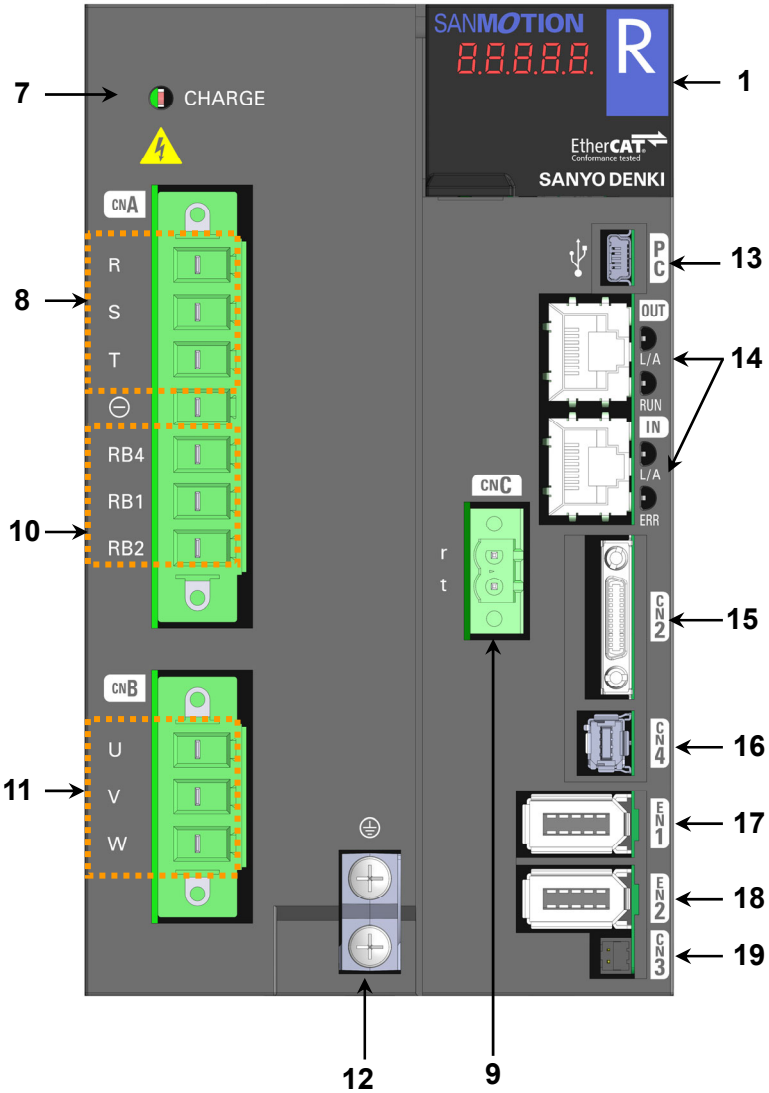
■ RS3□01/ RS3□02/ RS3□03/ RS3□05



编号	名称及用途
1	数字操作面板的显示部分 用于显示伺服驱动器的状态、报警代码及输入数据时的数据。
2	数字操作面板的按键 用于监视器的设置及试运转等情况时。
3	控制电源接通 LED（蓝） 输入控制电源，伺服驱动器内部的控制电路电源接通时亮灯。
4	模拟监视器用连接器（CN5） 可使用专用电缆监测速度及电流等模拟信号。
5	维护用（CN6）
6	操作面板的保护盖
7	主电路电源 LED （红） 主电路电源接通时亮灯。即使断开主电路电源，若内部电容中仍有残余电荷，也会亮灯。亮灯时请勿触碰电源端子。否则有触电的危险。
8	主电路电源输入（CNA） 主电路电源的输入端子。
9	控制电源输入（CNA） 控制电源的输入端子。
10	再生电阻的连接端子（CNA） RB1-RB2 间连接再生电阻。再生电阻有 2 种，内置或外置于伺服驱动器。
11	电机动力线（CNB）
12	接地端子
13	计算机通信用 USB 连接器（PC）
14	EtherCAT 通信用连接器（IN/OUT）
15	通用输入输出信号用连接器（CN2）
16	安全设备连接用连接器（CN4）
17	电机编码器信号用连接器（EN1）
18	电机编码器或外部编码器连接用连接器（EN2）
19	电池连接用连接器（CN3）
20	站别名设置用旋转开关

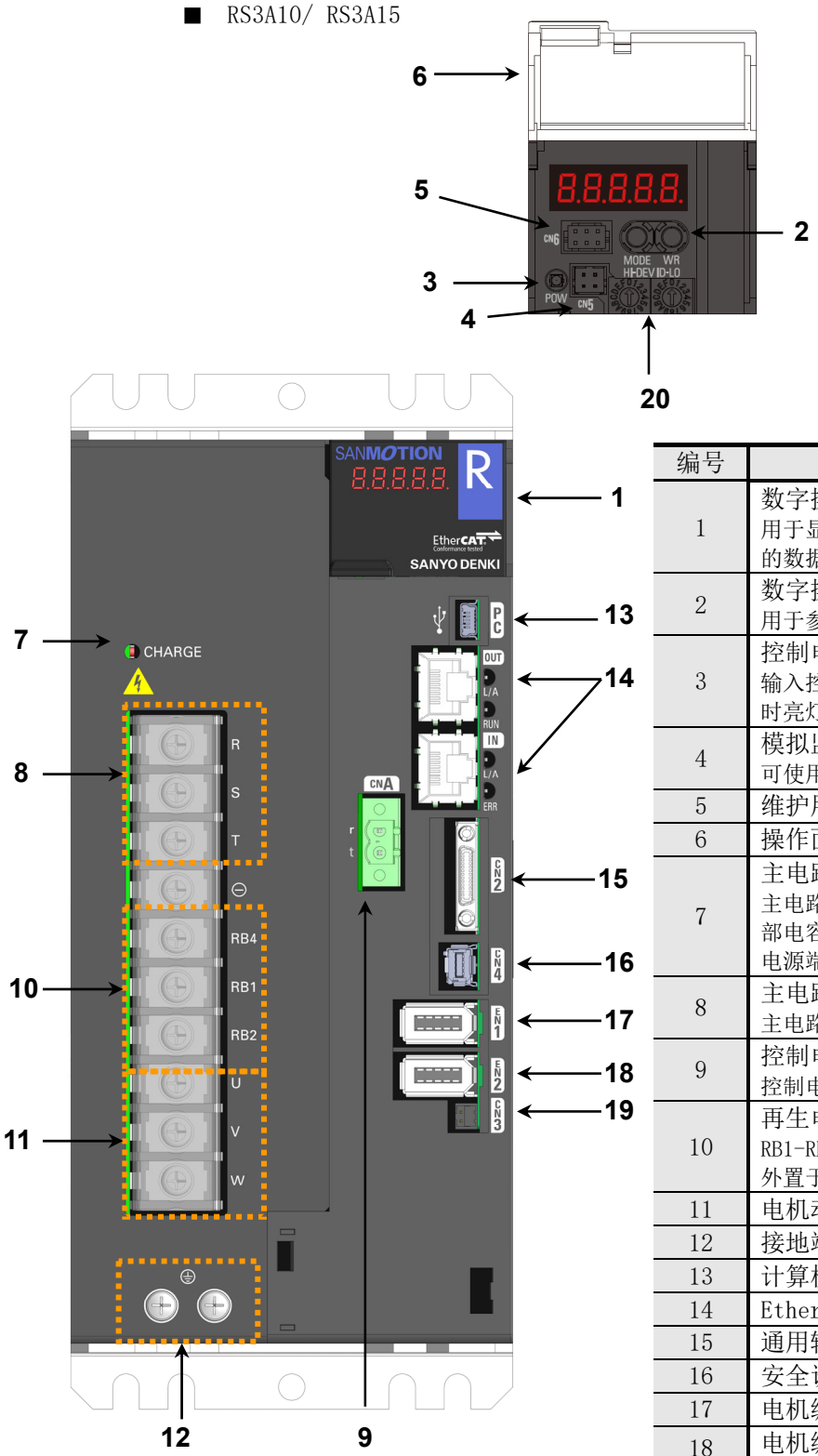
■ RS3A07





编号	名称及用途
1	数字操作面板的显示部分 用于显示伺服驱动器的状态、报警代码及输入数据时的数据。
2	数字操作面板的按键 用于参数设置及试运转等情况时。
3	控制电源接通 LED（蓝） 输入控制电源，伺服驱动器内部的控制电路电源接通时亮灯。
4	模拟监视器用连接器（CN5） 可使用专用电缆监测速度及电流等模拟信号。
5	维护用（CN6）
6	操作面板的保护盖
7	主电路电源 LED（红） 主电路电源接通时亮灯。即使断开主电路电源，若内部电容中仍有残余电荷，也会亮灯。亮灯时请勿触碰电源端子。否则有触电的危险。
8	主电路电源输入（CNA） 主电路电源的输入端子。
9	控制电源输入（CNC） 控制电源的输入端子。
10	再生电阻的连接端子（CNA） RB1-RB2 间连接再生电阻。再生电阻有 2 种，内置或外置于伺服驱动器。
11	电机动力线（CNB）
12	接地端子
13	计算机通信用 USB 连接器（PC）
14	EtherCAT 通信用连接器（IN/OUT）
15	通用输入输出信号用连接器（CN2）
16	安全设备连接用连接器（CN4）
17	电机编码器信号用连接器（EN1）
18	电机编码器或外部编码器连接用连接器（CN2）
19	电池连接用连接器（CN3）
20	站别名设置用旋转开关

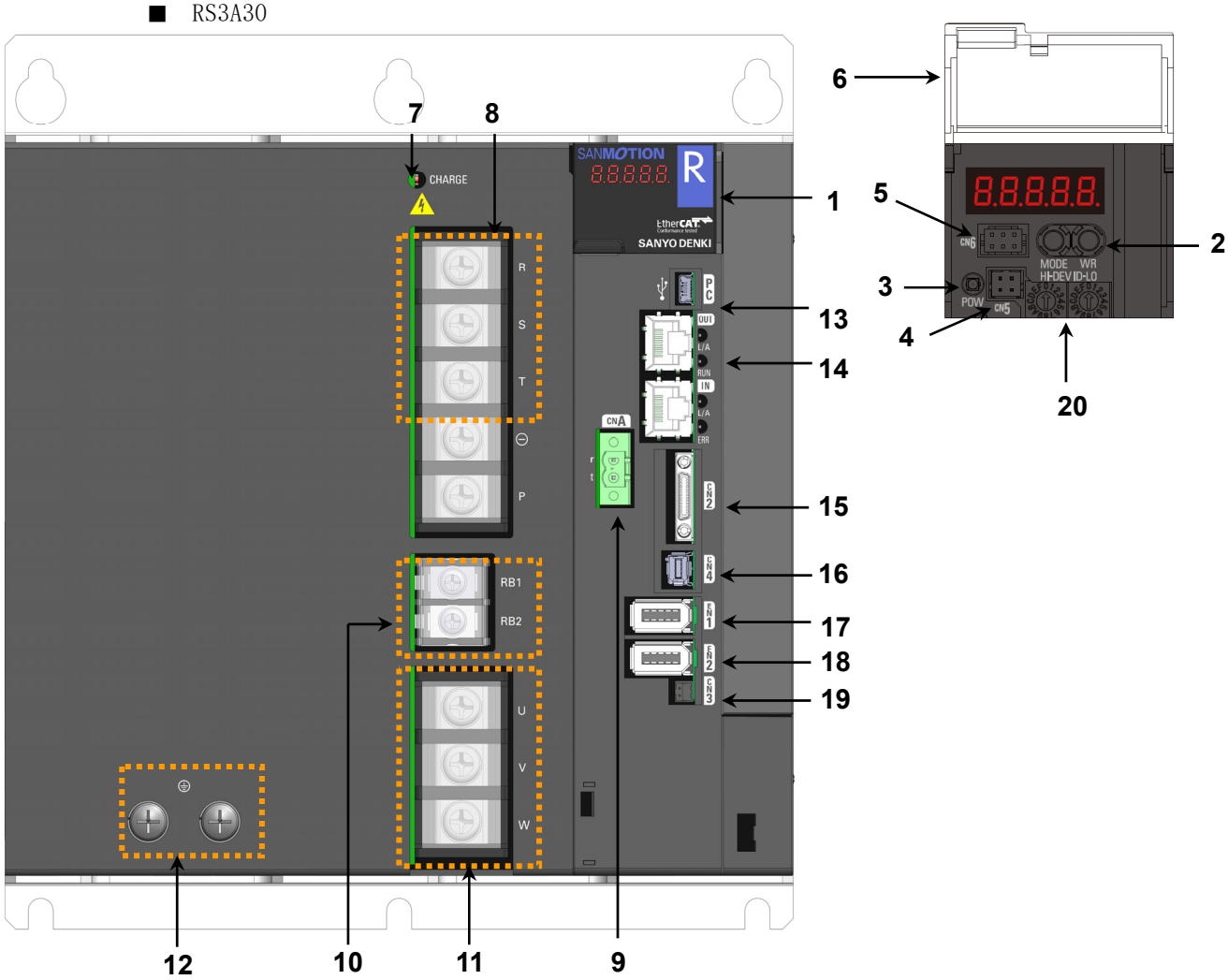
■ RS3A10/ RS3A15



编号	名称及用途
1	数字操作面板的显示部分 用于显示伺服驱动器的状态、报警代码及输入数据时的数据。
2	数字操作面板的按键 用于参数设置及试运转等情况时。
3	控制电源接通 LED（蓝） 输入控制电源，伺服驱动器内部的控制电路电源接通时亮灯。
4	模拟监视器用连接器（CN5） 可使用专用电缆监测速度及电流等模拟信号。
5	维护用（CN6）
6	操作面板的保护盖
7	主电路电源 LED（红） 主电路电源接通时亮灯。即使断开主电路电源，若内部电容中仍有残余电荷，也会亮灯。亮灯时请勿触碰电源端子。否则有触电的危险。
8	主电路电源的输入端子 主电路电源的输入端子。
9	控制电源输入（CNA） 控制电源的输入端子。
10	再生电阻的连接端子 RB1-RB2 间连接再生电阻。再生电阻有 2 种，内置或外置于伺服驱动器。
11	电机动力线的端子
12	接地端子
13	计算机通信用 USB 连接器（PC）
14	EtherCAT 通信用连接器（IN/OUT）
15	通用输入输出信号用连接器（CN2）
16	安全设备连接用连接器（CN4）
17	电机编码器信号用连接器（EN1）
18	电机编码器或外部编码器连接用连接器（CN2）
19	电池连接用连接器（CN3）
20	站别名设置用旋转开关

第 1 章 前言

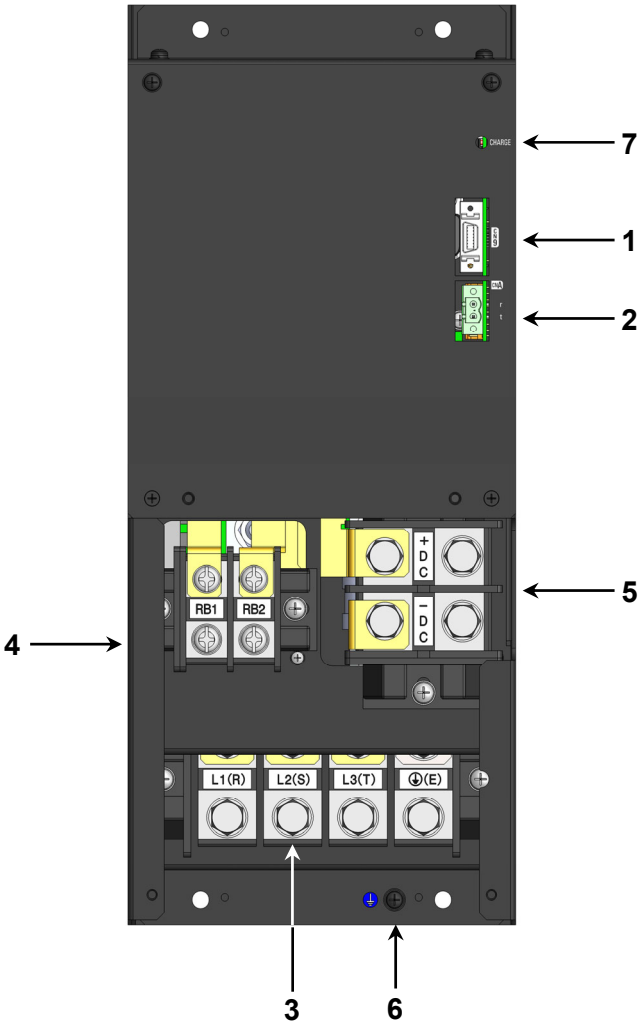
■ RS3A30



编号	名称及用途
1	数字操作面板的显示部分 用于显示伺服驱动器的状态、报警代码及输入数据时的数据。
2	数字操作面板的按键 用于参数设置及试运转等情况时。
3	控制电源接通 LED（蓝） 输入控制电源，伺服驱动器内部的控制电路电源接通时亮灯。
4	模拟监视器用连接器（CN5） 可使用专用电缆监测速度及电流等模拟信号。
5	维护用（CN6）
6	操作面板的保护盖
7	主电路电源 LED（红） 主电路电源接通时亮灯。即使断开主电路电源，若内部电容中仍有残余电荷，也会亮灯。亮灯时请勿触碰电源端子。否则有触电的危险。

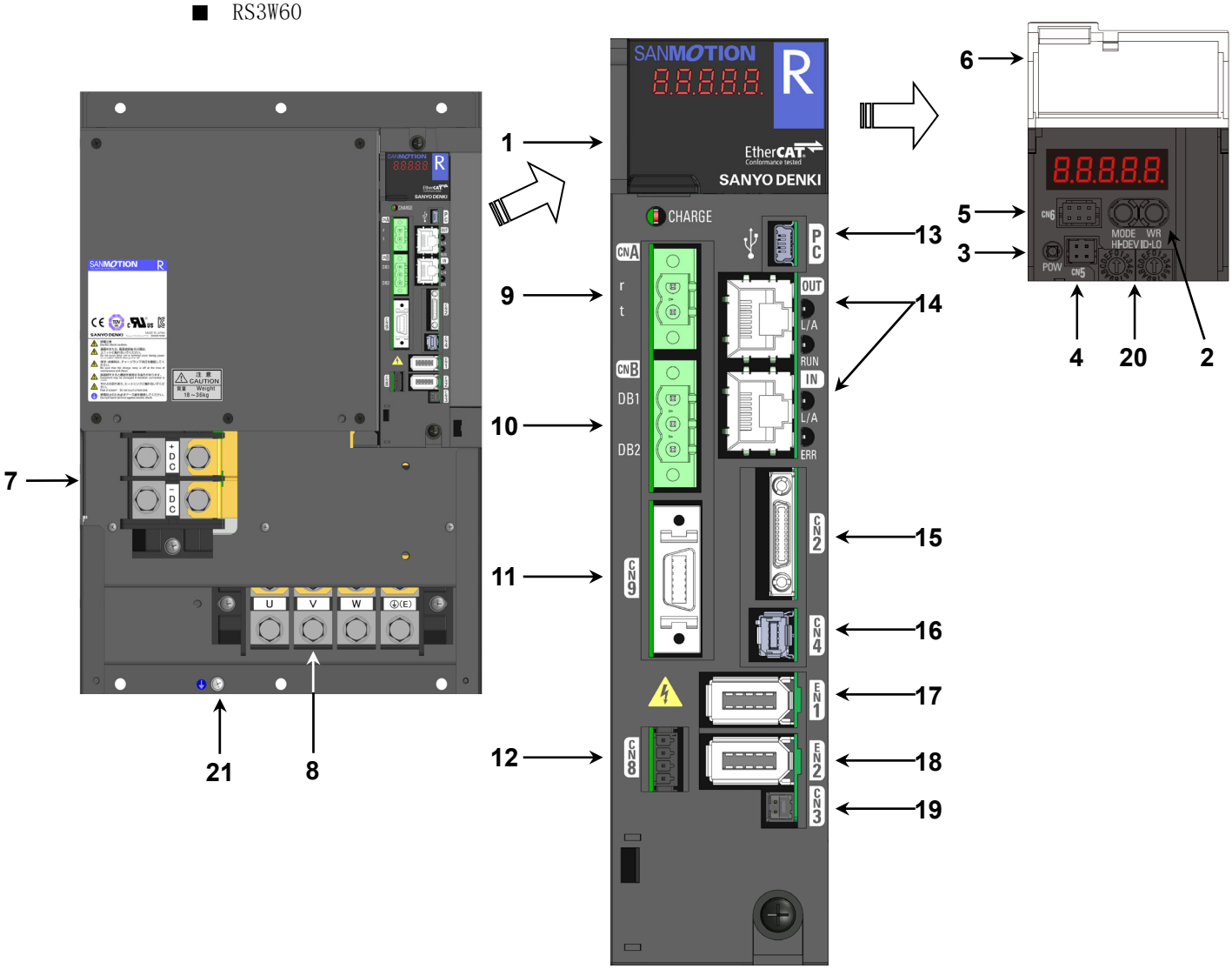
编号	名称及用途
8	主电路电源的输入端子 主电路电源的输入端子。
9	控制电源输入（CNA） 控制电源的输入端子。
10	再生电阻的连接端子 RB1-RB2 间连接外置再生电阻。
11	电机动力线的端子
12	接地端子
13	计算机通信用 USB 连接器（PC）
14	EtherCAT 通信用连接器（IN/OUT）
15	通用输入输出信号用连接器（CN2）
16	安全设备连接用连接器（CN4）
17	电机编码器信号用连接器（EN1）
18	电机编码器或外部编码器连接用连接器(CN2)
19	电池连接用连接器（CN3）
20	站别名设置用旋转开关

■ RS3PAA270



编号	名称及用途
1	驱动器单元间连接用连接器 请与驱动器单元的 CN9 相连接。
2	控制电源输入（CNA） 控制电源的输入端子。
3	主电路电源输入 主电路电源的输入端子。 要连接电源的地。
4	再生电阻的连接端子 RB1-RB2 间连接再生电阻。
5	主电路 DC 的输出端子 连接到驱动器单元的 +DC、-DC。
6	外壳地 连接到驱动器单元的外壳地及控制柜的地。
7	主电路电源 LED（红） 主电路电源接通时亮灯。即使断开主电路电源，若内部电容中仍有残余电荷，也会亮灯。亮灯时请勿触碰电源端子。否则有触电的危险。

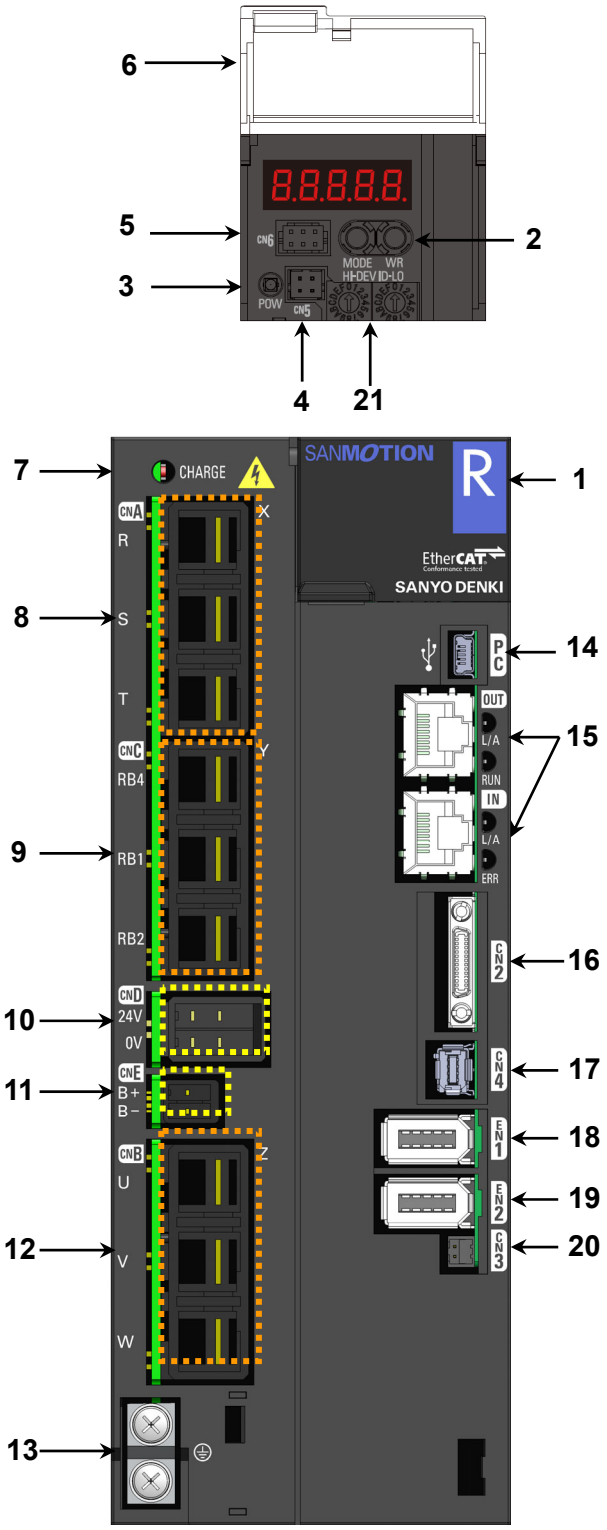
■ RS3W60



编号	名称及用途
1	数字操作面板的显示部分 用于显示驱动器单元的状态、报警代码及输入数据时的数据。
2	数字操作面板的按键 用于参数设置时。
3	控制电源接通 LED（蓝） 输入控制电源，伺服驱动器内部的控制电路电源接通时亮灯。
4	模拟监视器用连接器（CN5） 可使用专用电缆监测速度及电流等模拟信号。
5	维护用（CN6）
6	操作面板的保护盖
7	主电路 DC 输入 连接到电源单元的 +DC、-DC。
8	电机动力线

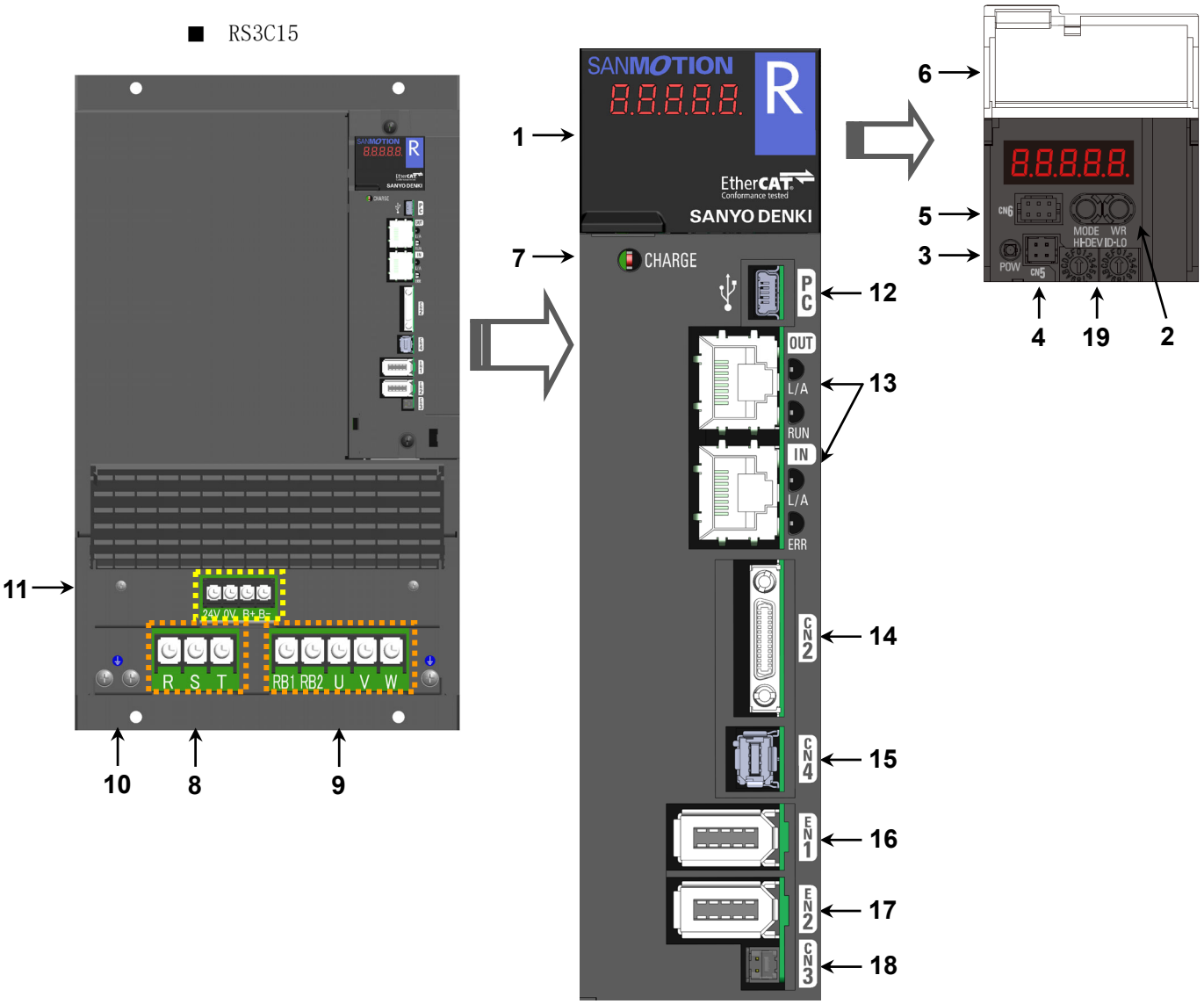
编号	名称及用途
9	控制电源输入（CNA） 控制电源的输入端子。
10	动态制动器信号用连接器（CNB）
11	电源单元间连接用连接器（CN9） 请与电源单元的 CN9 相连接。
12	外部报警输出（CN8）
13	计算机通信用 USB 连接器（PC）
14	EtherCAT 通信用连接器（IN/OUT）
15	通用输入输出信号用连接器（CN2）
16	安全设备连接用连接器（CN4）
17	电机编码器信号用连接器（EN1）
18	电机编码器或外部编码器连接用连接器（CN2）
19	电池连接用连接器（CN3）※
20	站别名设置用旋转开关
21	外壳地 请连接到电源单元的外壳地。

■ RS3C02/05/10



编号	名称及用途
1	数字操作面板的显示部分 用于显示伺服驱动器的状态、报警代码及输入数据时的数据。
2	数字操作面板的按键 用于参数设置及试运转等情况时。
3	控制电源接通 LED（蓝） 输入控制电源，伺服驱动器内部的控制电路电源接通时亮灯。
4	模拟监视器用连接器（CN5） 可使用专用电缆监测速度及电流等模拟信号。
5	维护用（CN6）
6	操作面板的保护盖
7	主电路电源 LED（红） 主电路电源接通时亮灯。即使断开主电路电源，若内部电容中仍有残余电荷，也会亮灯。亮灯时请勿触碰电源端子。否则有触电的危险。
8	主电路电源输入（CNA） 主电路电源的输入端子。
9	再生电阻的连接端子（CNC） 使用内置再生电阻时，在 RB4-RB1 间连接短接电缆。 将短接电缆拆下，在 RB1-RB2 间连接外置再生电阻。 注）请勿在 RB1 端子与 RB2 端子之间连接短接线。
10	控制电源输入（CND） 控制电源的输入端子。
11	保持制动器输出（CNE） 电机的保持制动器电源的输出端子。
12	电机动力线（CNB）
13	接地端子
14	计算机通信用 USB 连接器（PC）
15	EtherCAT 通信用连接器（IN/OUT）
16	通用输入输出信号用连接器（CN2）
17	安全设备连接用连接器（CN4）
18	电机编码器信号用连接器（EN1）
19	电机编码器或外部编码器连接用连接器（CN2）
20	电池连接用连接器（CN3）
21	站别名设置用旋转开关

■ RS3C15

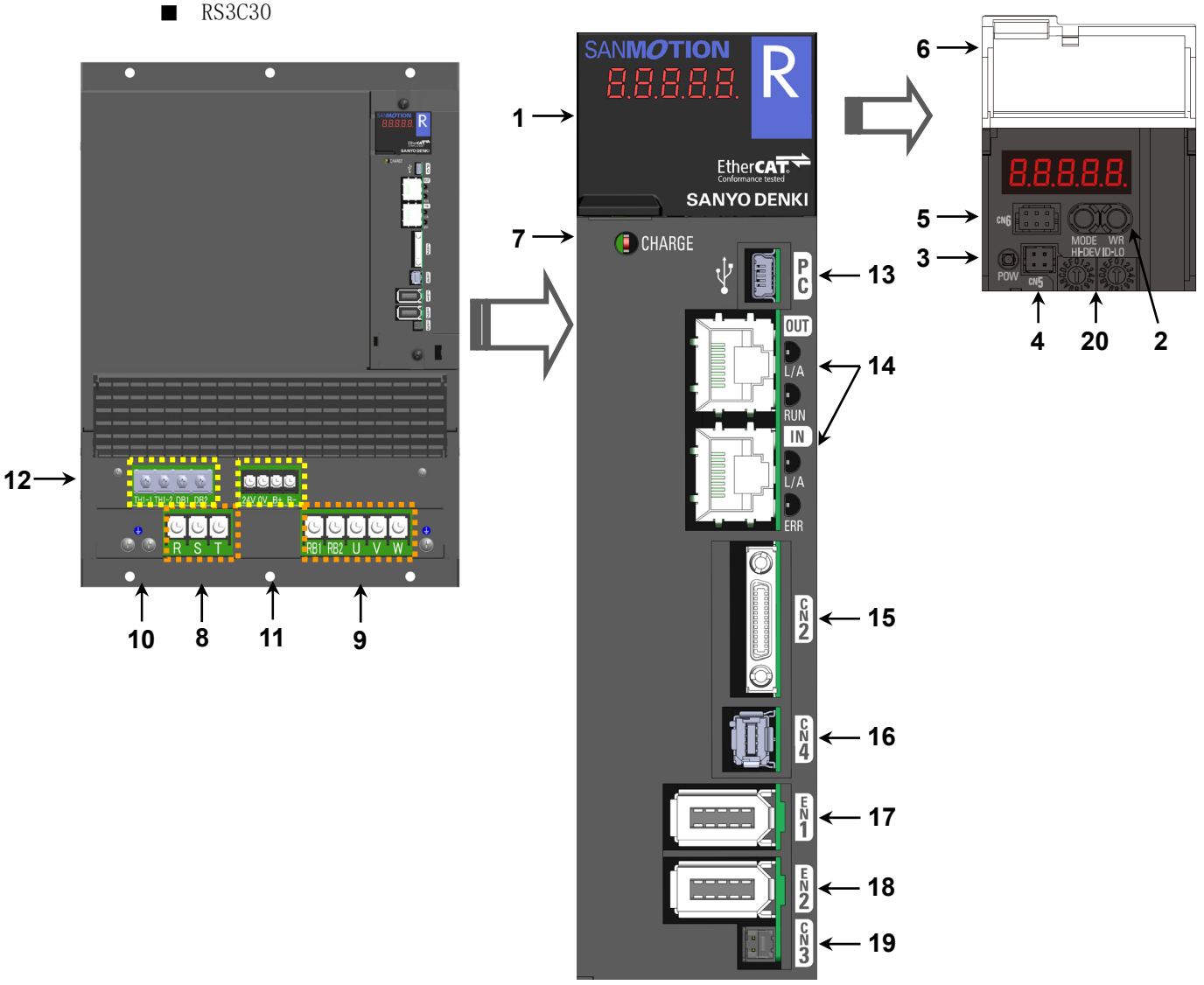


编号	名称及用途
1	数字操作面板的显示部分 用于显示伺服驱动器的状态、报警代码及输入数据时的数据。
2	数字操作面板的按键 用于参数设置及试运转等情况时。
3	控制电源接通 LED（蓝） 输入控制电源，伺服驱动器内部的控制电路电源接通时亮灯。
4	模拟监视器用连接器（CN5） 可使用专用电缆监测速度及电流等模拟信号。
5	维护用（CN6）
6	操作面板的保护盖
7	主电路电源 LED（红） 主电路电源接通时亮灯。即使断开主电路电源，若内部电容中仍有残余电荷，也会亮灯。亮灯时请勿触碰电源端子。否则有触电的危险。

编号	名称及用途
8	主电路电源用端子台 主电路电源的输入端子。
9	外置再生电阻、电机动力线用端子台
10	接地端子
11	控制电源输入、保持制动器输出 控制电源的输入端子与电机的保持制动器电源的输出端子。
12	计算机通信用 USB 连接器（PC）
13	EtherCAT 通信用连接器（IN/OUT）
14	通用输入输出信号用连接器（CN2）
15	安全设备连接用连接器（CN4）
16	电机编码器信号用连接器（EN1）
17	电机编码器或外部编码器连接用连接器（CN2）
18	电池连接用连接器（CN3）
19	站别名设置用旋转开关

1.5 产品的各部分名称

■ RS3C30

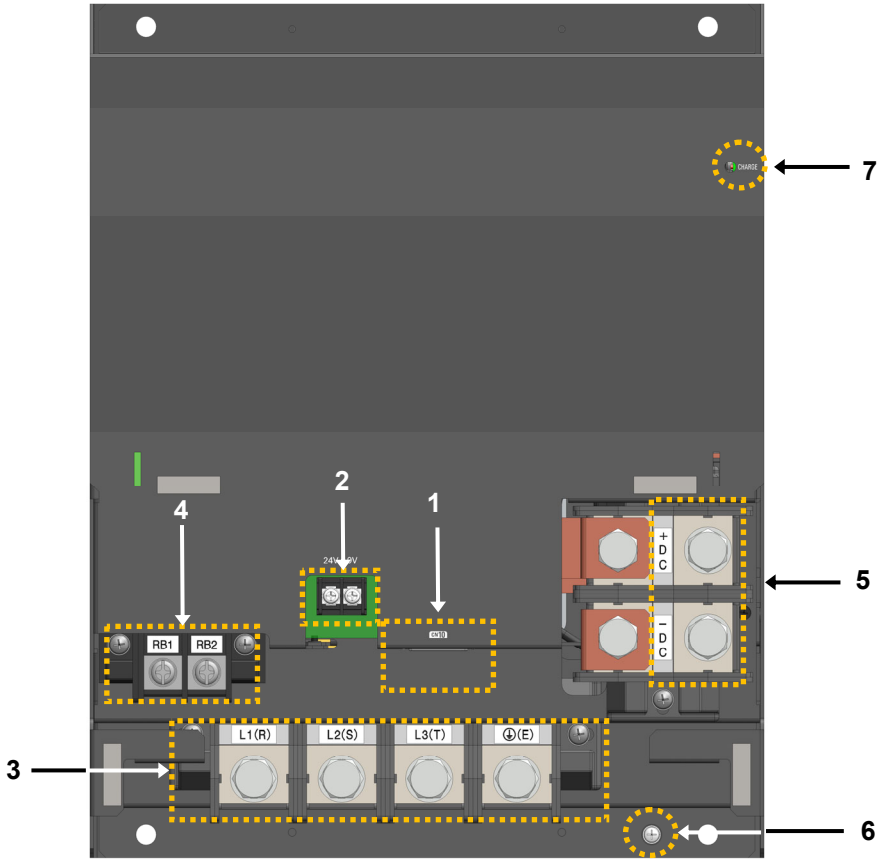


编号	名称及用途
1	数字操作面板的显示部分 用于显示伺服驱动器的状态、报警代码及输入数据时的数据。
2	数字操作面板的按键 用于参数设置及试运转等情况时。
3	控制电源接通 LED（蓝） 输入控制电源，伺服驱动器内部的控制电路电源接通时亮灯。
4	模拟监视器用连接器（CN5） 可使用专用电缆监测速度及电流等模拟信号。
5	维护用（CN6）
6	操作面板的保护盖
7	主电路电源 LED（红） 主电路电源接通时亮灯。即使断开主电路电源，若内部电容中仍有残余电荷，也会亮灯。亮灯时请勿触碰电源端子。否则有触电的危险。

编号	名称及用途
8	主电路电源用端子台 主电路电源的输入端子。
9	外置再生电阻、电机动力线用端子台
10	接地端子
11	控制电源输入、保持制动器输出 控制电源的输入端子与电机的保持制动器电源的输出端子。
12	动态制动器用信号、热敏传感器连接端子台
13	计算机通信用 USB 连接器（PC）
14	EtherCAT 通信用连接器（IN/OUT）
15	通用输入输出信号用连接器（CN2）
16	安全设备连接用连接器（CN4）
17	电机编码器信号用连接器（EN1）
18	电机编码器或外部编码器连接用连接器（CN2）
19	电池连接用连接器（CN3）
20	站别名设置用旋转开关

1.5.2 电源单元

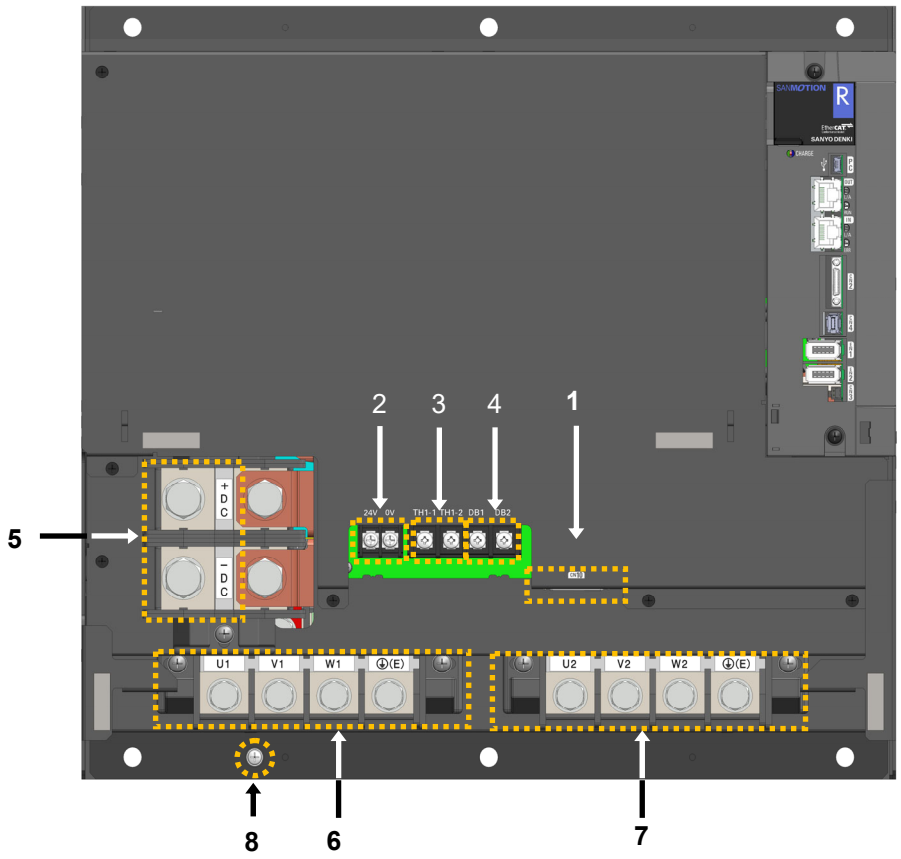
■ RS3PAC550



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

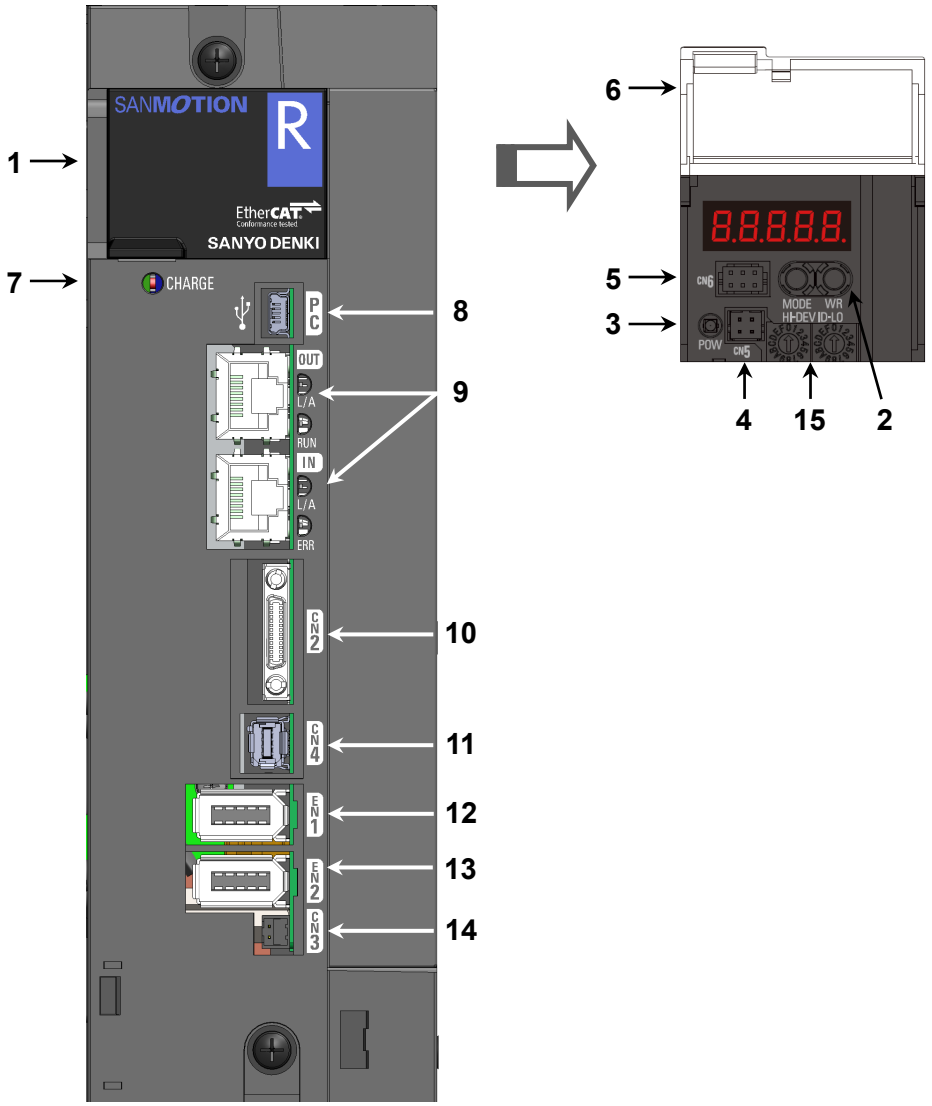
1.5.3 驱动器单元

■ RS3D80# 端子台、连接器



编号	名称及用途
1	电源单元间连接用连接器（CN10） 请使用选配件中的单元间连接用电缆连接到电源单元的 CN10。
2	控制电源输入（24V、0V） 控制电源的输入端子。
3	动态制动器用热敏传感器的连接端子（TH1-1、TH1-2） 请用于检测动态制动器的过热。 ※未使用时，请将端子间短接。
4	动态制动器信号用端子（DB1、DB2） 动态制动器信号的时序输出接点（DC24V 输出）。请用于外部构建动态制动器电路。
5	主电路 DC 的输入端子（+DC、-DC） 与电源单元的 +DC、-DC 相连接。
6	电机动力线（U1、V1、W1、E） 请连接到电机的端子台“U1、V1、W1”。请务必将电机地连接到“E”。
7	电机动力线（U2、V2、W2、E） 请连接到电机的端子台“U2、V2、W2”。请务必将电源地连接到“E”。
8	外壳地 连接到电源单元的外壳地。

■ RS3D80# 与上位装置连接的接口部分



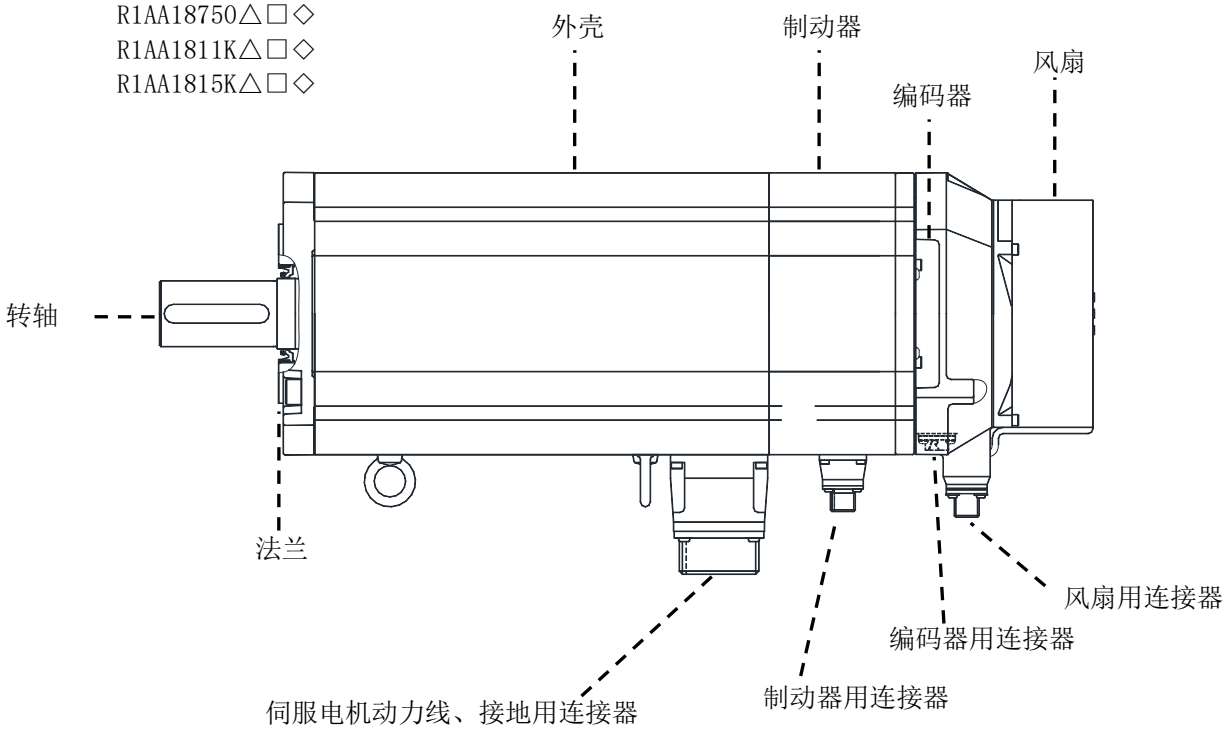
编号	名称及用途
1	数字操作面板的显示部分 用于显示伺服驱动器的状态、报警代码及输入数据时的数据。
2	数字操作面板的按键 用于参数设置及试运转等情况时。
3	控制电源接通 LED（蓝） 输入控制电源，伺服驱动器内部的控制电路电源接通时亮灯。
4	模拟监视器用连接器（CN5） 可使用专用电缆监测速度及电流等模拟信号。
5	维护用（CN6）
6	操作面板的保护盖
7	主电路电源 LED（红） 主电路电源接通时亮灯。即使断开主电路电源，若内部电容中仍有残余电荷，也会亮灯。亮灯时请勿触碰电源端子。否则有触电的危险。

编号	名称及用途
8	计算机通信用 USB 连接器（PC）
9	EtherCAT 通信用连接器（IN/OUT）
10	通用输入输出信号用连接器（CN2）
11	安全设备连接用连接器（CN4）
12	电机编码器信号用连接器（EN1）
13	电机编码器或外部编码器连接用连接器（CN2）
14	电池连接用连接器（CN3）
15	站别名设置用旋转开关

1.5.4 伺服电机

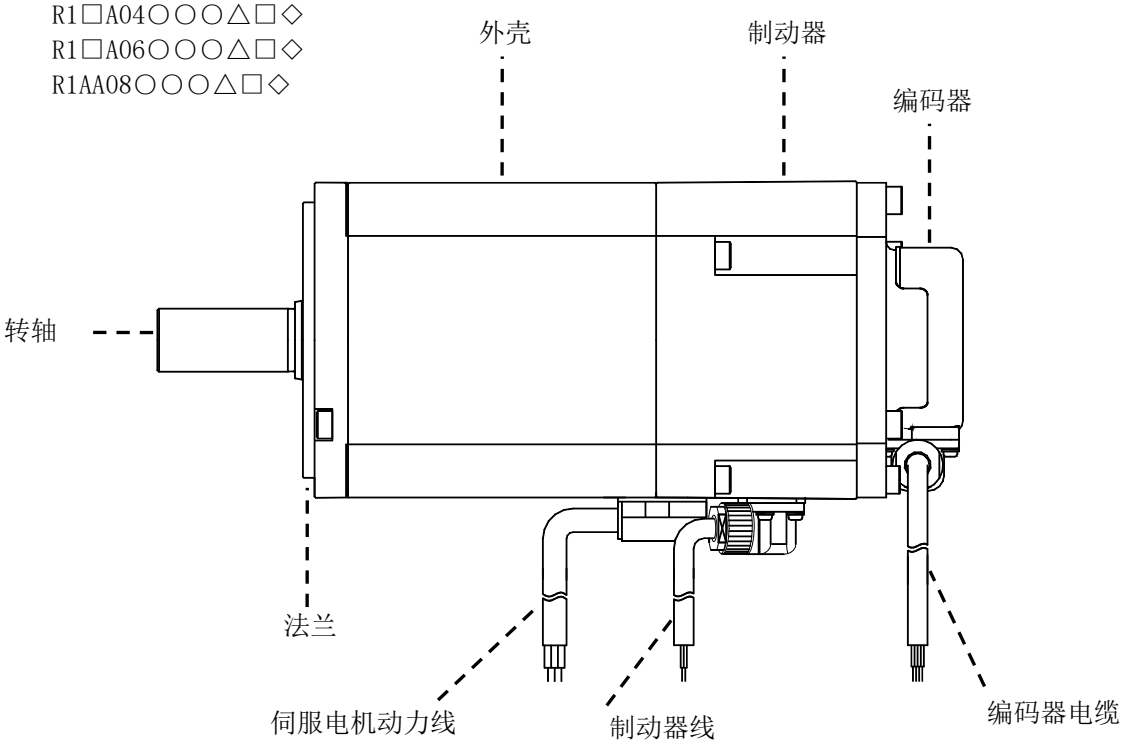
■ R1 伺服电机 □180mm，5.5kW～15kW

R1AA18550△□◇
R1AA18750△□◇
R1AA1811K△□◇
R1AA1815K△□◇



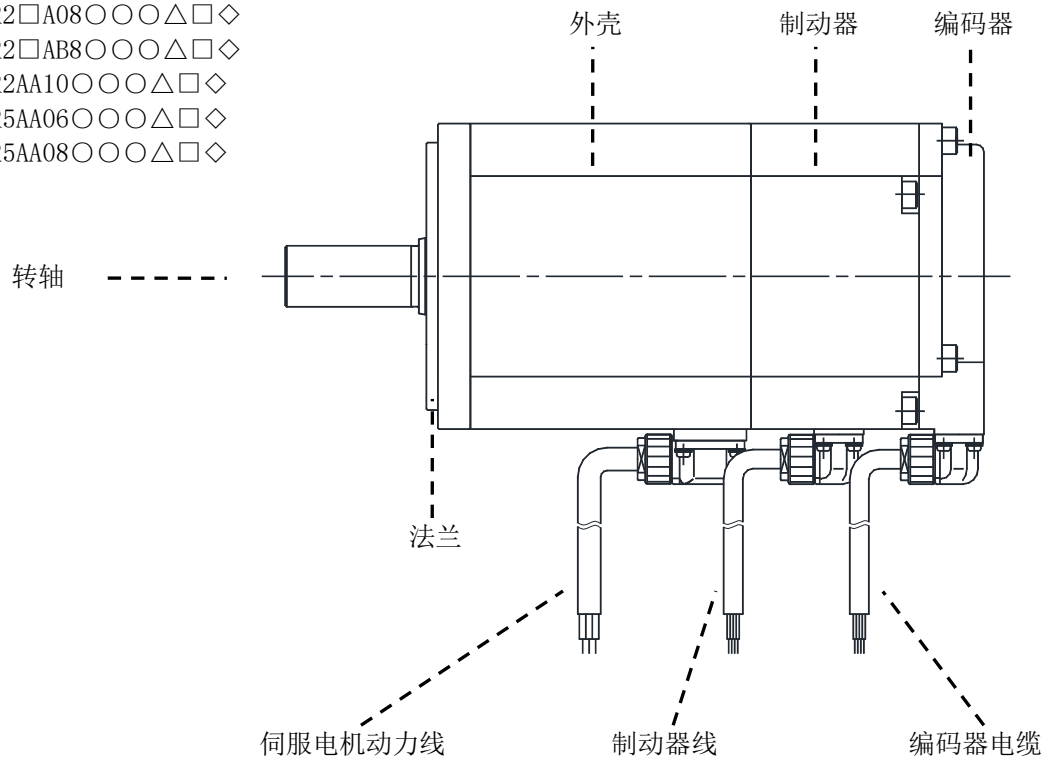
■ R1 伺服电机 □40mm～□80mm

R1□A04○○○△□◇
R1□A06○○○△□◇
R1AA08○○○△□◇



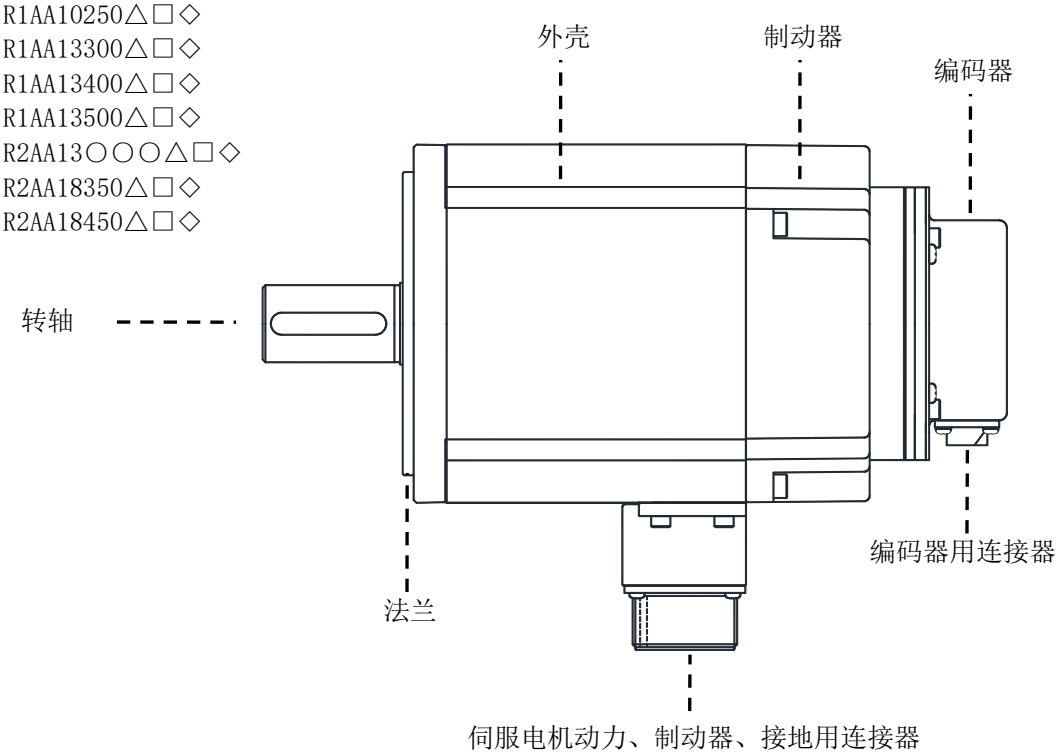
■ R2、R5 伺服电机 □40mm ～□100mm，30W～1.0kW

R2□A04○○○△□◇
R2□A06○○○△□◇
R2□A08○○○△□◇
R2□AB8○○○△□◇
R2AA10○○○△□◇
R5AA06○○○△□◇
R5AA08○○○△□◇

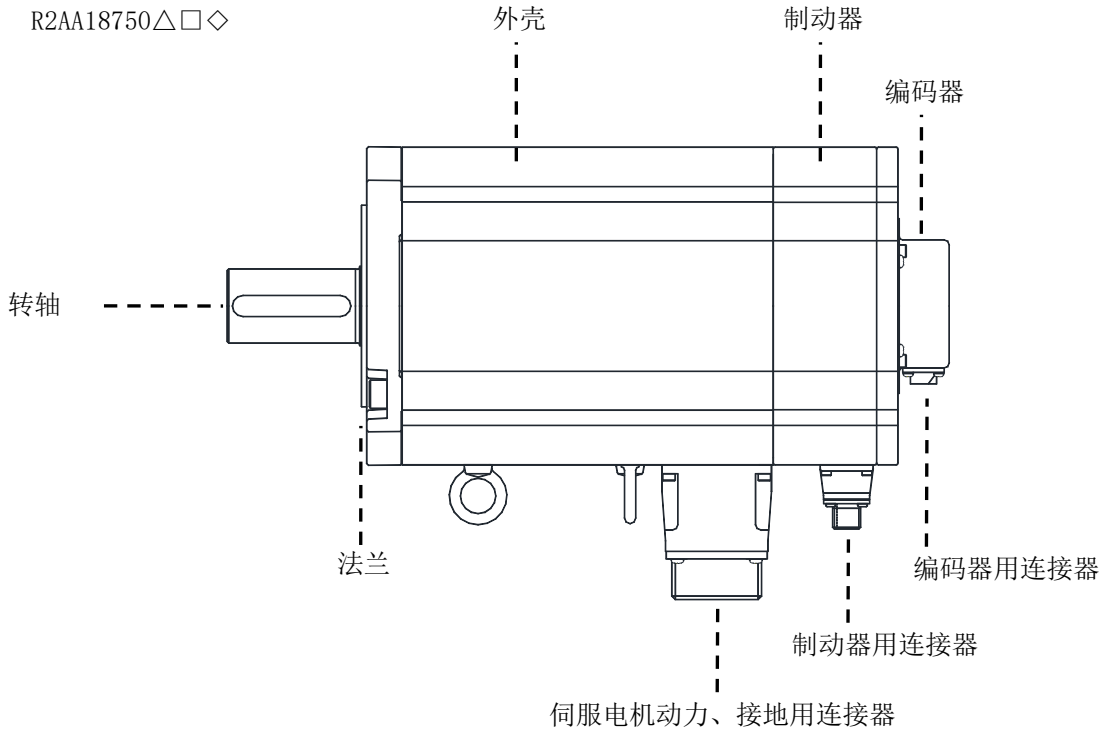


■ R1 伺服电机 □100mm，1.0kW～2.5kW，□130mm，3kW～5kW
R2 伺服电机 □100mm，□130mm，0.5kW～2kW，□180mm，3.5kW～4.5kW

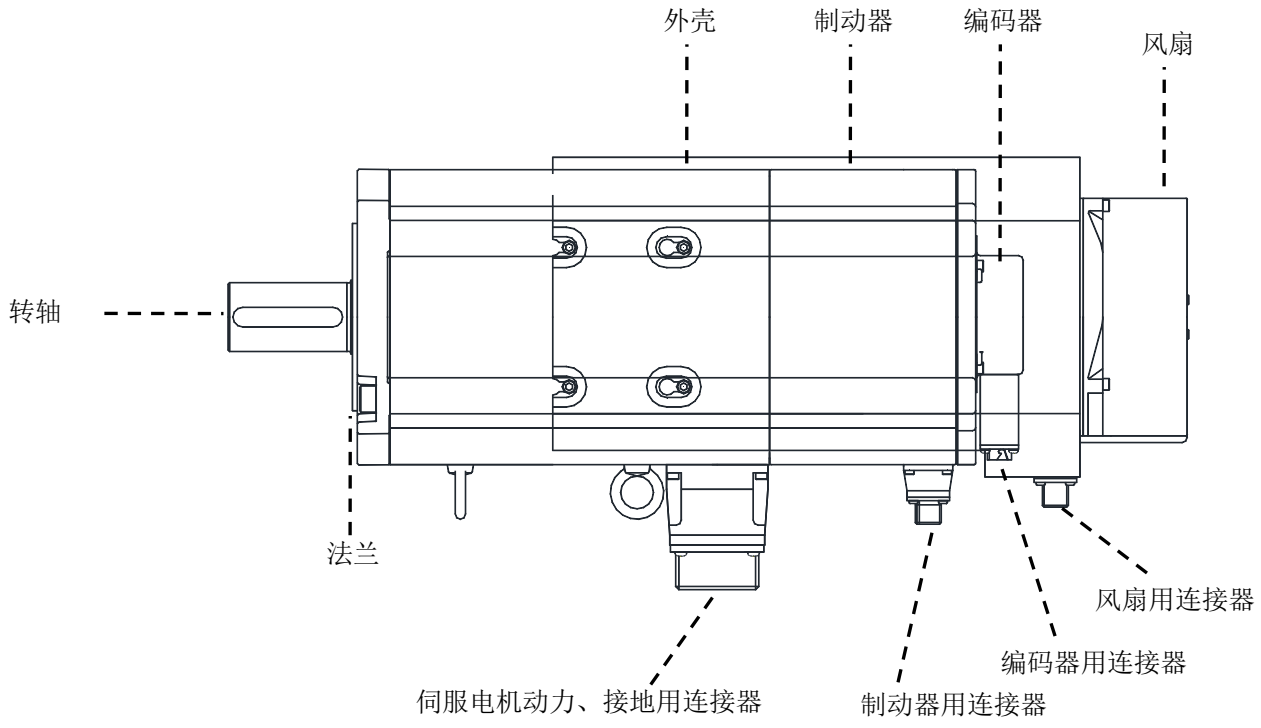
R1AA10100△□◇
R1AA10150△□◇
R1AA10200△□◇
R1AA10250△□◇
R1AA13300△□◇
R1AA13400△□◇
R1AA13500△□◇
R2AA13○○○△□◇
R2AA18350△□◇
R2AA18450△□◇



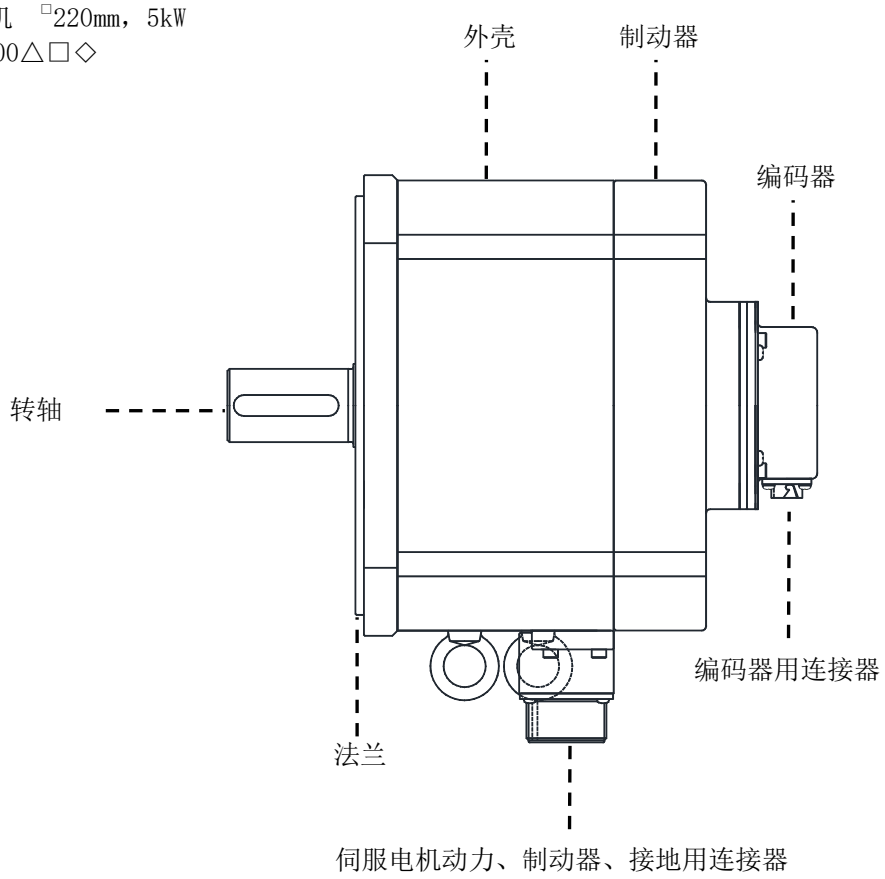
■ R2 伺服电机 □180mm，5.5kW～7.5kW
R2AA18550△□◇
R2AA18750△□◇



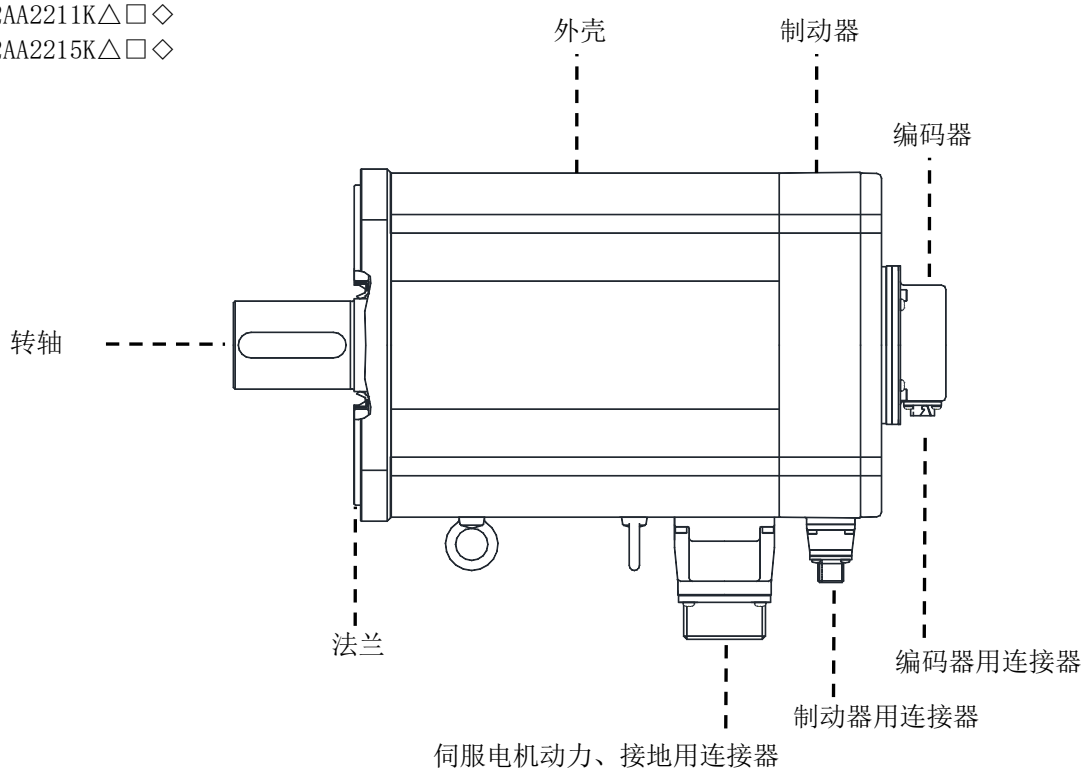
■ R2 伺服电机 □180mm，11kW
R2AA1811K△□◇



■ R2 伺服电机 □220mm，5kW
R2AA22500△□◇

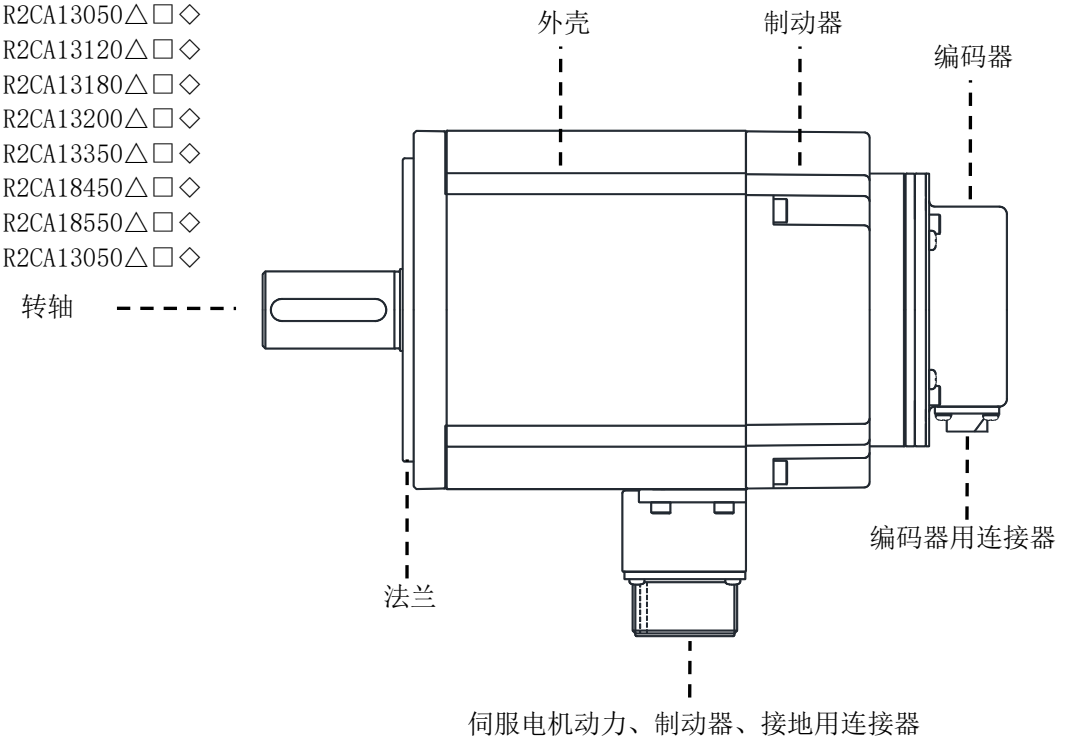


■ R2 伺服电机 □220mm，7kW～15kW
R2AA22700△□◇
R2AA2211K△□◇
R2AA2215K△□◇



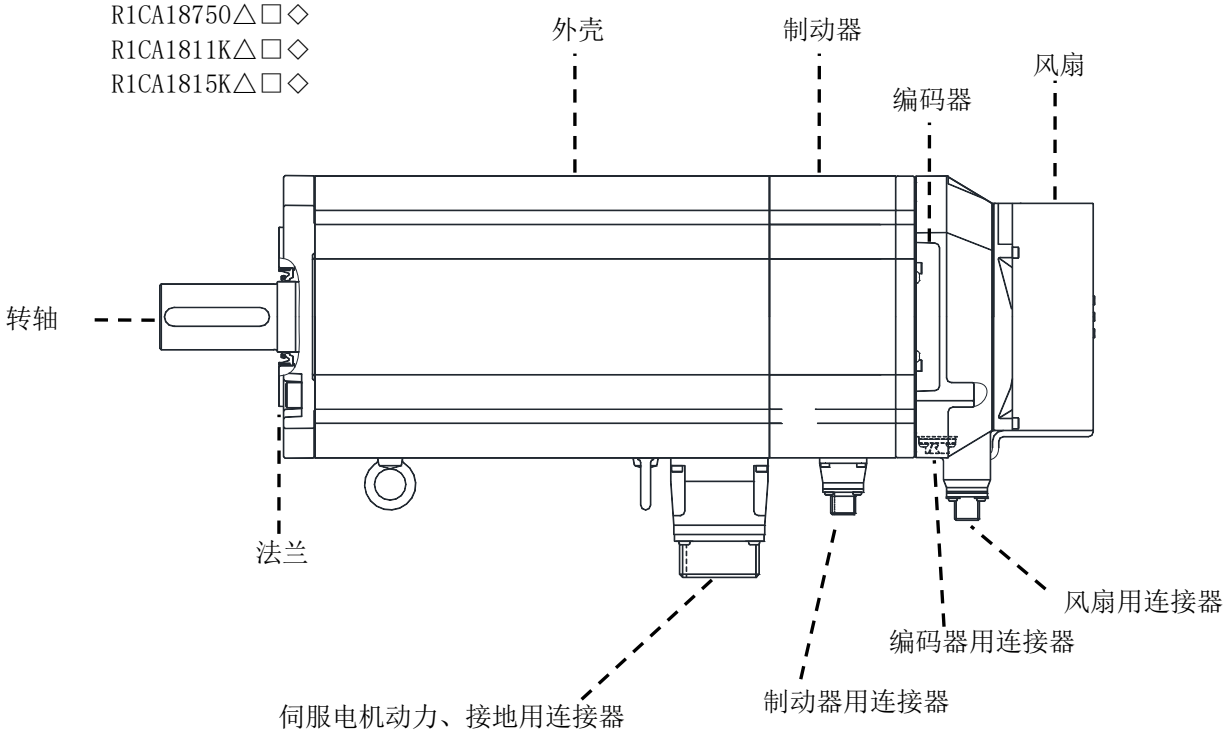
■ R1 伺服电机 □100mm, 1.5kW～2.0kW, □130mm, 3.0kW,
R2 伺服电机 □100mm, 0.75kW～1.0kW, □130mm, 0.5kW～2.0kW, □180mm, 5.5kW

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

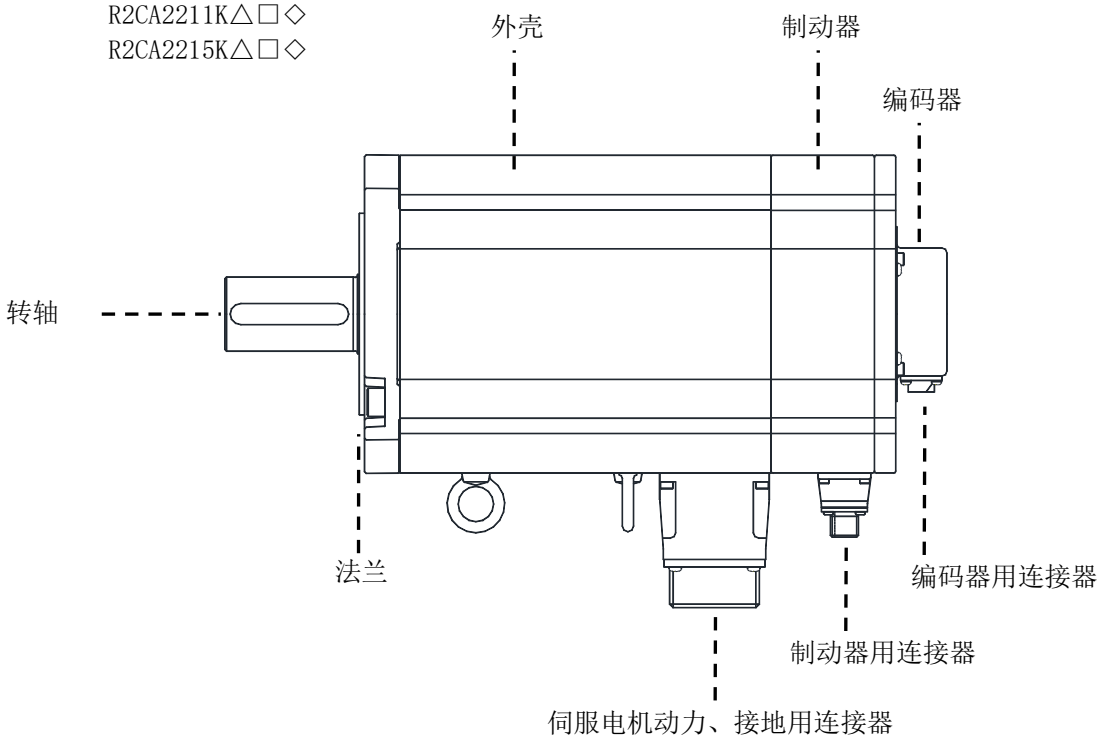


■ R1 伺服电机 □180mm, 5.5kW～15kW

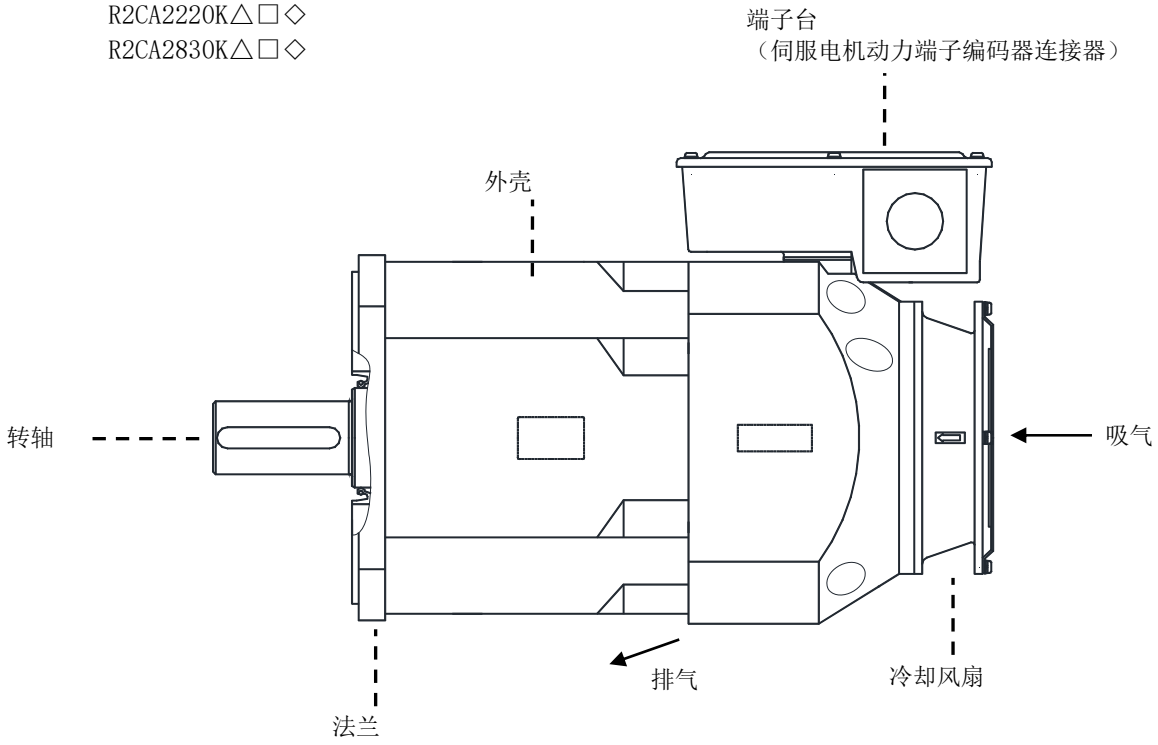
R1CA18550△□◇
R1CA18750△□◇
R1CA1811K△□◇
R1CA1815K△□◇



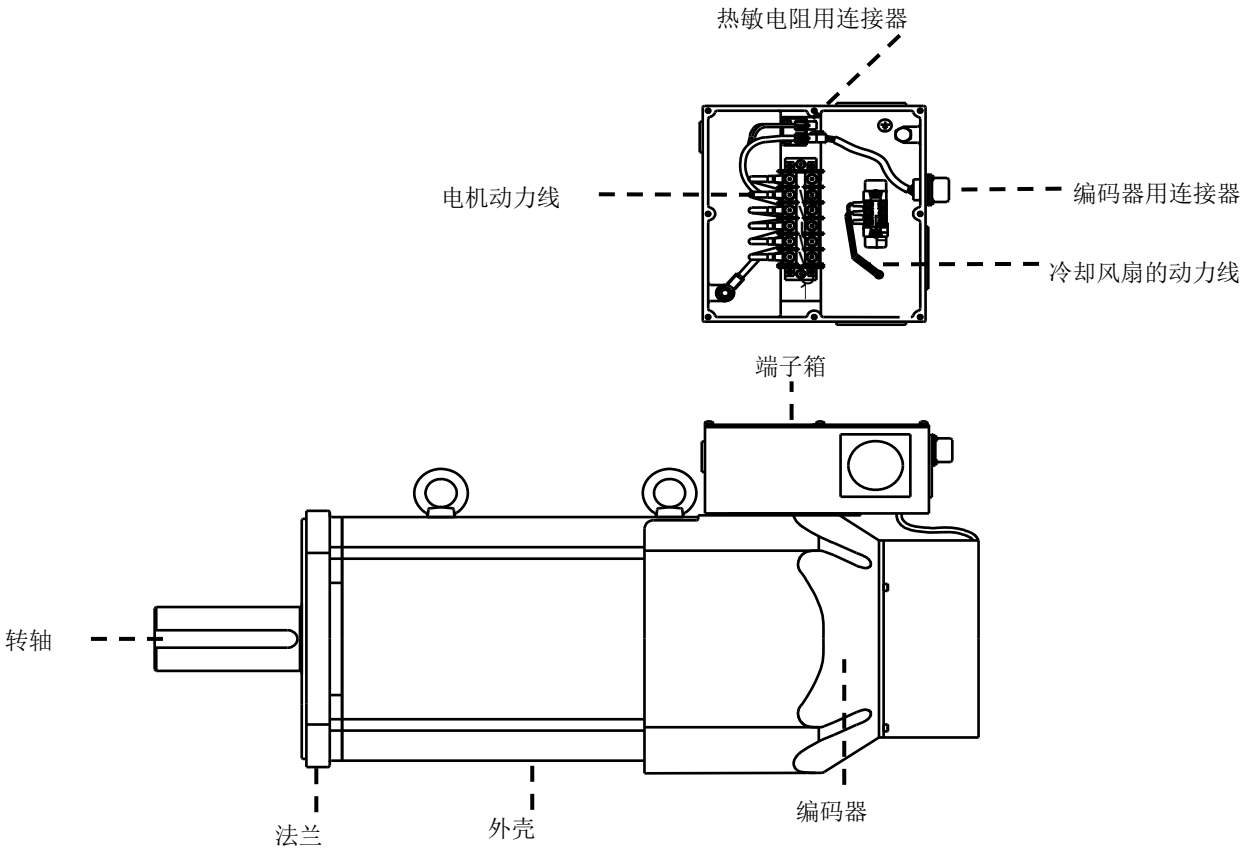
■ R2 伺服电机 □180mm, 7.5kW, □220mm, 11kW～15kW
R2CA18750△□◇
R2CA2211K△□◇
R2CA2215K△□◇



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



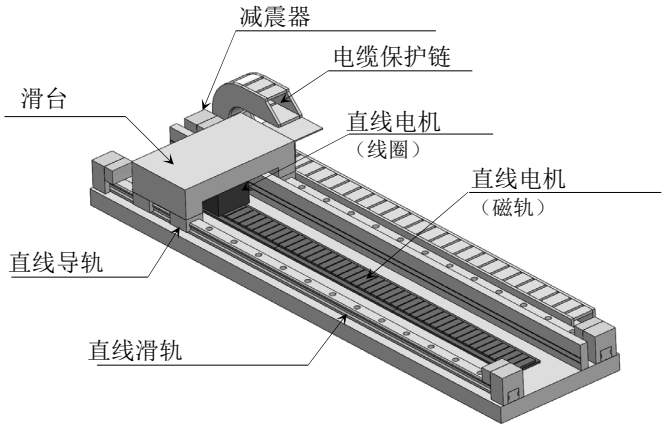
■ R2 伺服电机 □320mm, 55kW
R2CA3255K△□◇



1.5.5 直线电机

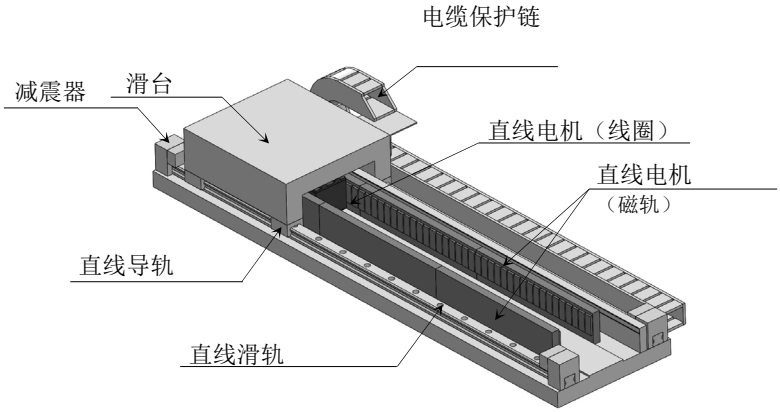
■ 带铁芯单排型

DS030□△○○
DS045□△△○◇
DS050□△○○
DS075□△○○
DS100□△○○
DS150□△○○



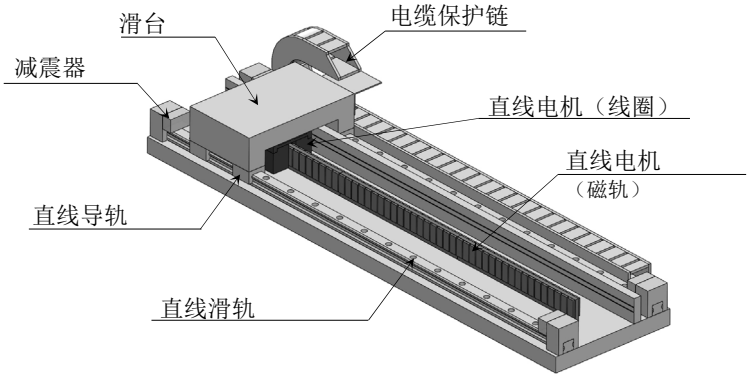
■ 带铁芯双排型

DD030□△○○
DD035□△△○◇
DD045□△△○◇
DD050□△○○
DD075□△○○



■ 带铁芯中心磁铁型

DT030□△△○◇



第2章

规格

本章将对伺服驱动器、伺服电机、再生电阻的规格进行说明。

2.1 伺服电机 ..... 2－1
2.1.1 共同规格 ..... 2－1
2.1.2 伺服电机的外观尺寸、规格、质量 ..... 2－1
2.1.3 冷却风扇的规格 ..... 2－1
2.1.4 机械规格、机械强度、加工精度 ..... 2－2
2.1.5 油封的种类 ..... 2－3
2.1.6 保持制动器 ..... 2－5
2.1.7 R1□A、R2□A 电机带油封、带制动器时的降额率 ..... 2－8
2.2 直线电机 ..... 2－9
2.2.1 共同规格 ..... 2－9
2.2.2 直线电机的外观尺寸、规格、质量 ..... 2－9
2.2.3 机械规格 ..... 2－9
2.2.4 直线电机的移动方向（DD、DS、DT 系列） ..... 2－10
2.3 电机编码器 ..... 2－12
2.3.1 绝对编码器 ..... 2－12
2.3.2 增量编码器 ..... 2－13
2.3.3 电池规格 ..... 2－13
2.4 直线编码器 ..... 2－14
2.4.1 适用的直线编码器 ..... 2－14
2.5 伺服驱动器 2-15
2.5.1 共同规格 2-15
2.5.2 通用输入、通用输出 2-18
2.6 电源及发热量 ..... 2－19
2.6.1 主电路电源及控制电源的容量 ..... 2－19
2.6.2 浪涌电流及漏电流 ..... 2－22
2.6.3 热量 ..... 2－24
2.7 运转模式 ..... 2－28
2.7.1 加减速时间、允许反复切换频率、负载要求 ..... 2－28
2.8 模拟监视器的规格 ..... 2－31
2.8.1 监视器输出 ..... 2－31
2.8.2 速度、转矩、位置偏差的监视 ..... 2－32
2.9 动态制动器的规格 ..... 2－33
2.9.1 动态制动器的允许频率、瞬时耐量、惯性旋转角度 ..... 2－33
2.10 再生处理 ..... 2－39
2.10.1 内置再生电阻与外置再生电阻的允许最小电阻值 ..... 2－39
2.10.2 允许再生功率 ..... 2－39

第 2 章 规格

2.1 伺服电机

2.1.1 共同规格

系列名称	R1、R2、R5	R2CA3255KB
额定时间	连续	
绝缘等级	F 级	
绝缘耐压	AC1500V（AC2000V※） 1 分钟　　※（）内为 AC400V R2 电机	
绝缘电阻	DC500V，10MΩ 以上	
保护方式	密闭，自冷式	全闭，外力通风式
	电机法兰尺寸小于等于 100：IP65、IP67 电机法兰尺寸大于等于 130：IP65 （轴贯通部分与电缆接入部分除外）	IP55 风扇与客户的端子箱处理部分除外
有无油封	电机法兰尺寸小于等于 100：无 （可选配，R1 电机法兰尺寸 100：有 ） 电机法兰尺寸大于等于 130：有	
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	V15	
励磁方式	永磁铁型	
安装方式	法兰式	

2.1.2 伺服电机的外观尺寸、规格、质量

请参考“使用说明书 MO011791”。

2.1.3 冷却风扇的规格

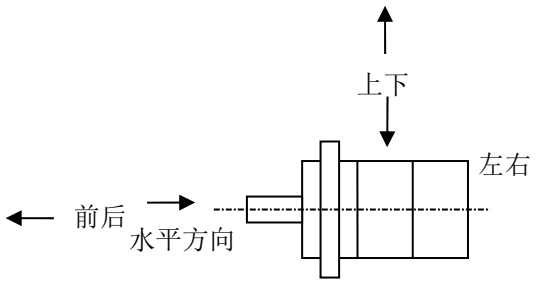
项目	单位	常数
电源电压	V	AC200V±10%(AC180V～AC220V)
频率	Hz	50/60
相数	-	3 相
输入	W	150/195
电流	A	0.9/0.9

2.1.4 机械规格、机械强度、加工精度

■ 耐振动性

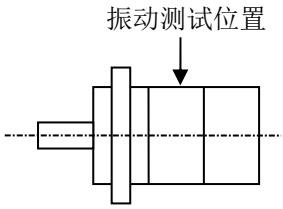
如下图所示，将伺服电机的轴沿水平方向安装，朝上下、左右、前后 3 个方向施加振动时，电机可承受的振动加速度为 24.5m/s^2。

此外，R1 伺服电机 □ 100mm、□ 130mm 可承受的振动加速度，旋转时为 49m/s^2，停止时为 24.5m/s^2。



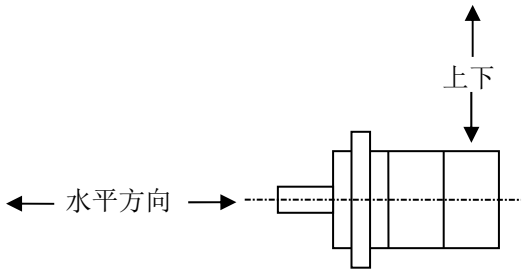
■ 振动等级

在伺服电机最高转速状态下对下图所示的伺服电机单体进行测试，振动等级在 V15 以下。



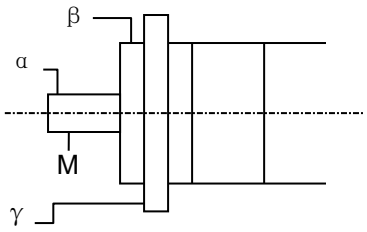
■ 耐冲击性

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



■ 机械强度
伺服电机的轴强度指可承受的瞬时最大失速转矩。

■ 加工精度
伺服电机的输出轴及相关的安装精度（Total Indicator Reading）如下表所示。

项目	T. I. R.	参考图
输出轴前端的圆跳动 α	0.02 0.03(220) 0.04(280，320)	
输出轴 M 相对于法兰嵌合外径的偏心 β	0.06(80 以下)	
	0.08(100 以上) 0.10(280，320)	
法兰面与输出轴 M 的垂直度 γ	0.07(80 以下)	
	0.08(100 以上) 0.10(220 以上)	

✔ （ ）内的数值为电机法兰尺寸。

2.1.5 油封的种类

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

伺服电机的型号	油封的种类
R1□A04○○○□	标准：不带油封，可选配件：G 型
R1□A06○○○□	标准：不带油封，可选配件：S 型
R1□A08○○○□	标准：不带油封，可选配件：S 型
R1AA10○○○□	标准：双唇型
R1AA13○○○□	标准：S 型
R1AA18○○○□	标准：S 型
R2□A04○○○□	标准：不带油封，可选配件：S 型
R2□A06○○○□/R2□A□8○○○□	标准：不带油封，可选配件：S 型
R2AA10○○○□(R2AA10150H 以外)	标准：不带油封，可选配件：S 型
R2AA10150H	标准：S 型
R2AA13○○○□/R2AA22500L	标准：双唇型
R2AA18○○○□/R2AA22○○○□	标准：S 型
R5AA06○○○□	标准：不带油封，可选配件：S 型
R5AA08○○○□	标准：不带油封，可选配件：S 型

伺服电机的型号	油封的种类
R1AA2220KV	标准：带油封，S 型
R2AA2220KB	标准：带油封，S 型
R2AA2225KB	标准：带油封，S 型
R2AA2830KV	标准：带油封，S 型
R1CA10○○○□	标准：双唇型
R1CA13○○○□	标准：S 型
R1CA18○○○□	标准：S 型
R1CA22○○○□	标准：带油封，S 型
R2CA10○○○□	标准：不带油封，可选配件：S 型
R2CA13○○○□	标准：双唇型
R2CA18○○○□	标准：S 型
R2CA22○○○□	标准：S 型
R2CA28○○○□	标准：带油封，S 型
R2CA3255KB	标准：带油封，S 型

✔ 非上表所列型号的产品规格，请咨询我司。

2.1.6 保持制动器

伺服电机上安装有选配件保持制动器。此制动器用于保持工件不掉落，除紧急情况外不能用于制动。

■ 吸收浪涌用元件

为抑制保持制动器励磁关闭时产生的浪涌干扰，请务必在制动器端子间连接可变电阻或二极管等浪涌吸收元件。

保持制动器的动作延迟时间因所用伺服电机及浪涌吸收元件而异，详情请参考下表。

■ 保持制动器的控制

请使用伺服驱动器的保持制动器励磁信号控制制动器的励磁。

使用此信号时，请参考下表所列时间对 Index 0x2025“保持制动器动作解除延迟时间（保持制动器放开延迟时间）[BOFFDLY]”，以及 Index 0x2024“保持制动器动作延迟时间（保持制动器保持延迟时间)[BONDLY]”进行适当设置。

使用其他机器控制保持制动器的励磁时，请考虑上述延迟时间进行控制。

可变电阻与二极管的放开延迟时间相同。

伺服电机的型号		静止摩擦转矩 N·m	放开延迟时间 msec	保持延迟时间 msec	
				可变电阻	二极管
R1	R1AA04005□	0.32	25	15	100
	R1AA04010□				
	R1AA06020□	1.37	30	20	120
	R1AA06040□				
	R1AA08075□	2.55	40	20	200
	R1AA10100□	9.3	100	30	140
	R1AA10150□				
	R1AA10200□				
	R1AA10250□				
	R1AA13300□	12	100	30	140
	R1AA13400□	16	150	50	300
	R1AA13500□				
	R1AA18550H	54.9	300	140	400
	R1AA18750L				
	R1AA1811KR	75			
	R1AA1815KB	120		60	600
	R1AA2220KV	170	250	—	350
	R1EA04005□	0.32	25	15	100
	R1EA04010□				
	R1EA06020□	1.37	30	20	120

✔ 非上表所列型号的产品规格，请咨询我司。

伺服电机的型号		静止摩擦转矩 N·m	放开延迟时间 msec	保持延迟时间 msec	
				可变电阻	二极管
R2	R2AA04003F	0.32	25	15	100
	R2AA04005F				
	R2AA04010F				
	R2AA06010F	0.36	30	20	120
	R2AA06020F	1.37			
	R2AA06040□	1.37			
	R2AA08020F	2.55	40		200
	R2AA08040F				
	R2AA08075F				
	R2AAB8075F	3.92			
	R2AAB8100□				
	R2AA10075F				
	R2AA10100F				
	R2AA10150H	9.3	100	30	140
	R2AA13050□	3.50	40		120
	R2AA13120□	9.0	100		130
	R2AA13180□				
	R2AA13200□	12.0			140
	R2AA18350□	22.0	120	50	150
	R2AA18450H	32.0	150	60	250
	R2AA18550□	42.0	150	60	250
	R2AA18750H	54.9	300	140	400
	R2AA1811KR	100	300	140	400
	R2AA22500L	42	150	60	250
	R2AA22700S	90	300	140	400
	R2AA2211KB				
	R2AA2215KB				
	R2AA2220KB	170	250	—	350
	R2AA2225KB	—	—	—	—
	R2AA2830KV	—	—	—	—
	R2EA04003F	0.32	25	15	100
	R2EA04005F				
	R2EA04008F				
	R2EA06010F	0.36	30	20	120
	R2EA06020F	1.37			
R5	R5AA06020□				
	R5AA06040□				
	R5AA08075□	2.55	40		200

✔ 非上表所列型号的产品规格，请咨询我司。

第 2 章 规格

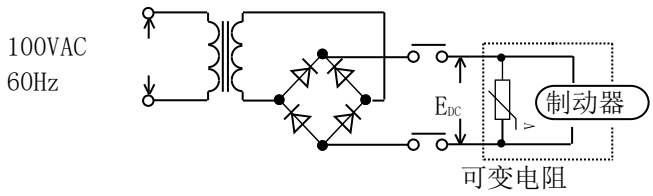
下表的延迟时间不包含继电器等的动作延迟时间。
使用伺服驱动器的 CNE 的制动器输出时，包括内部动作延迟时间的数值，写在（）里。
可变电阻与二极管的放开延迟时间相同。

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

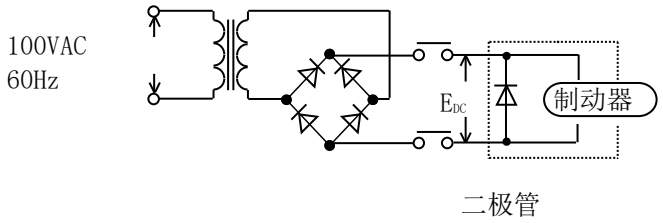
✔ 非上表所列型号的产品规格，请咨询我司。
✔ R2CA32550KB 中没有带制动器的机型。

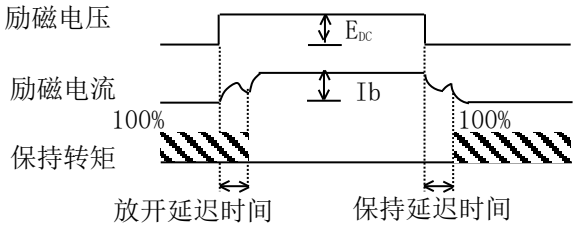
■ 放开延迟时间及保持延迟时间的测量
制动器的放开延迟时间及保持延迟时间，是通过以下电路测得的数值。

◆ 使用可变电阻的电路

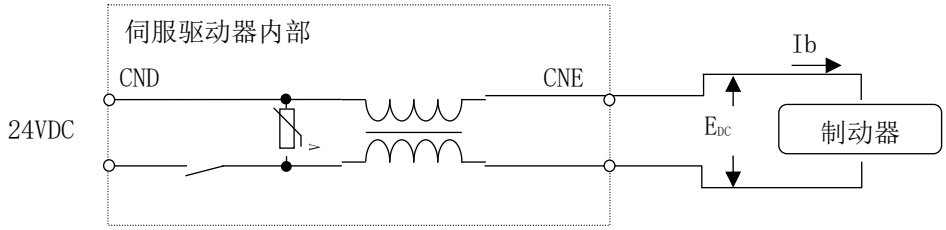


◆ 使用二极管的电路





◆ 使用伺服驱动器内置的保持制动器输出 CNE 时（AC400V）



✔ 使用伺服驱动器内置的保持制动电源时，由于电缆阻抗的影响，制动器的电源电压可能会降低。请务必确认电机动力插头端的电压是否在 DC21.6V 以上。低于 DC21.6V 时，请将控制电源的电压调整到 DC26.4V。

2.1.7 R1□A、R2□A 电机带油封、带制动器时的降额率

伺服电机带油封、带制动器时，转矩特性的连续区域需要参考以下降额率。

油封 / 制动器	不带油封	带油封
不带制动器	—	降额率 2
带制动器	降额率 1	降额率 2

	R1AA06040F	R1AA08075□	R1EA04005F	R1EA04010F	R1EA06020F
降额率 1	90%	-	-	80%	-
降额率 2	80%	90%	90%	80%	90%

	R2AA04005F	R2AA04010F	R2AA06040□	R2AA08075F	R2EA04005F
降额率 1	-	90%	90%	-	-
降额率 2	90%	85%	80%	90%	90%

第 2 章 规格

2.2 直线电机

2.2.1 共同规格

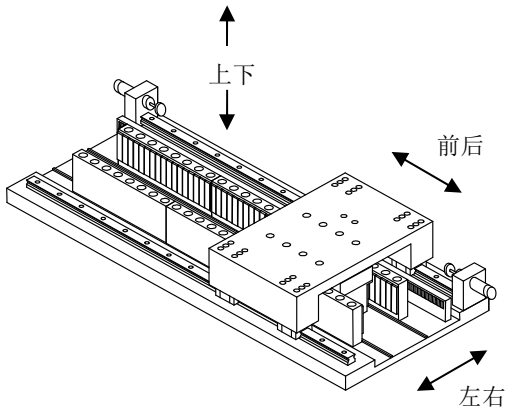
系列名称	DS、DD、DT
额定时间	连续
绝缘等级	F 级
绝缘耐压	AC1500V 1 分钟
绝缘电阻	DC500V，10MΩ 以上
保护方式	自冷式或水冷式（IP00）
环境温度	0 ～ +40℃
保存温度	-20 ～ +65℃
环境湿度	20 ～ 90%（无结露）
励磁方式	永磁铁型
动作高度范围	海拔 1000m 以下

2.2.2 直线电机的外观尺寸、规格、质量

请参考“使用说明书 MO011791”。

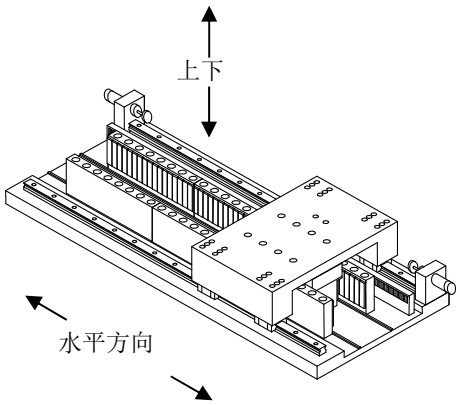
2.2.3 机械规格

■ 耐振动性
如下图所示，将直线电机沿水平方向安装，朝上下、左右、前后 3 个方向施加振动时，电机可承受的振动加速度为 24.5m/s^2 。



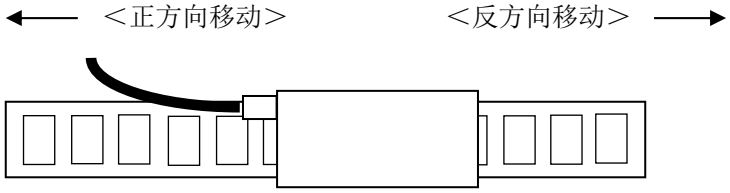
■ 耐冲击性

如下图所示，将直线电机沿水平方向安装，沿上下方向施加冲击力进行测试，电机可承受 2 次冲击加速度为 98m/s² 的冲击。

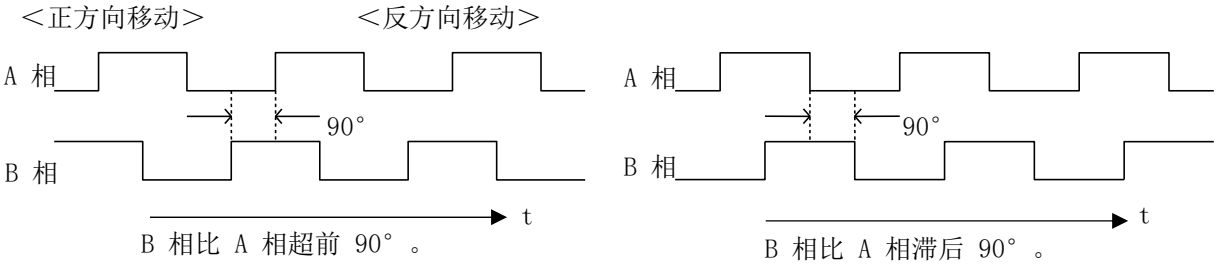


2.2.4 直线电机的移动方向（DD、DS、DT 系列）

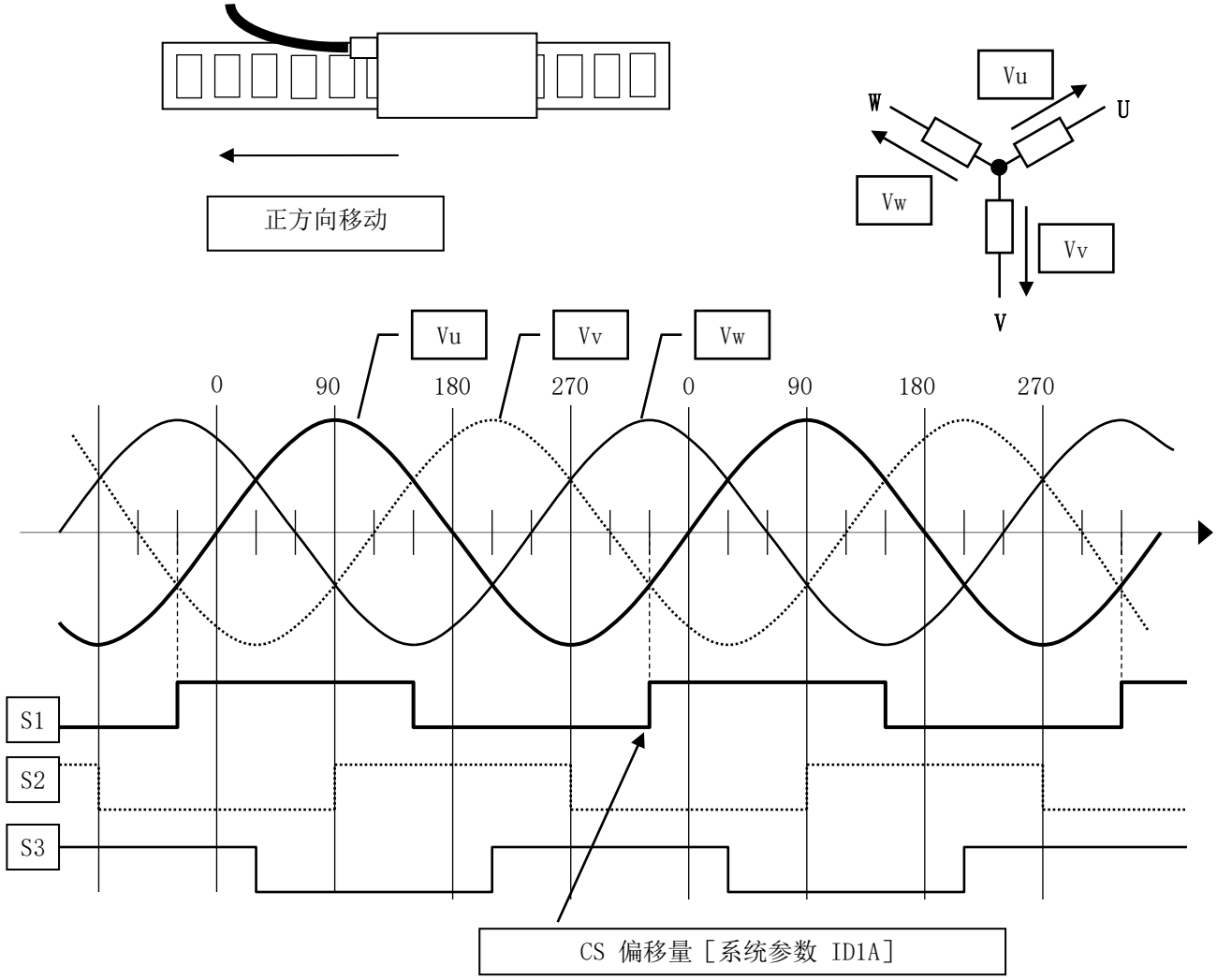
■ 直线电机的正方向为输入位置指令增加的指令时，动力线引出的方向。



■ 直线编码器信号的相位



■ 正方向移动时直线电机的电压相位顺序与霍尔传感器的相位顺序



✔ 各直线电机的相应 CS 偏移量如下所示。
使用我司制造的霍尔传感器时，运转前请务必按下表设置 CS 偏移量。

配套驱动器	直线电机的型号	CS 偏移量
RS3A03	DS030C1N2	330
	DS050C1N2	330
	DS075C1N2	330
	DS045CC1AN	155
	DT030C01AN	240
RS3A05	DS030C2N2	330
	DS050C2N2	330
	DS075C2N2	330
	DS100C1N2	330
	DS150C1N2	330
	DD030C1Y4	330
RS3A07	DS030C3N2	330
	DS050C3N2	330
	DS075C3N2	330
	DD030C2Y4	330
	DD050C1Y2	330
	DD075C1Y2	330
	DD045CB4AN	290
	DD035CC2AN	230

配套驱动器	直线电机的型号	CS 偏移量
RS3A10	DS030C3N2	330
	DS050C3N2	330
	DS075C3N2	330
	DS100C2N2	330
	DS150C2N2	330
	DD030C2Y4	330
	DD030C3Y4	330
	DD050C1Y2	330
	DD075C1Y2	330
	DD045CB4AN	290
RS3A15	DS100C3N2	330
	DS150C3N2	330
	DD050C2Y2	330
	DD075C2Y2	330
RS3A30	DD050C3Y2	330
	DD075C3Y2	330
	DD075C4Y2	330

2.3 电机编码器

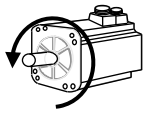
2.3.1 绝对编码器

■ 绝对编码器的规格

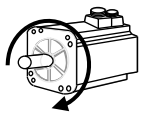
名称（编码）	电机型号 编码器编码	单圈分辨率 （单圈）	多圈总圈数 （多圈）	传输方式
无电池 绝对编码器 (HA035)	R	131,072(17bit) 1,048,576(20bit) 8,388,608(23bit)	65536(16bit)	半双工异步 2.5Mbps / 4Mbps
单圈 绝对编码器 (PA035S)	H	131,072(17bit) 1,048,576(20bit)	-	半双工异步 2.5Mbps / 4Mbps
电池备份 绝对编码器 (PA035C)	P	131,072(17bit) 1,048,576(20bit)	65536(16bit)	半双工异步 2.5Mbps / 4Mbps
旋转式无电池 绝对编码器 (RA035C)	W	131,072(17bit)	65536(16bit)	半双工异步 2.5Mbps / 4Mbps

■ 伺服电机的旋转方向与绝对位置数据（PS 数据）的关系
伺服电机的旋转方向与绝对位置数据（PS 数据）的关系如下所示。

伺服电机的旋转方向[CCW]···位置信号输出（PS 数据）增加



伺服电机的旋转方向[CW]···位置信号输出（PS 数据）减少



✔ “PS 数据”，可在“7.8 监视显示模式”的 ABSPS 确认。

2.3.2 增量编码器

■ 省配线增量编码器的规格

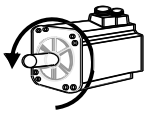
机型	电机型号 编码器编码	分辨率	适合的电机法兰尺寸
PP031H PP031T	S	1000/2000/2048/4096/5000/6000/8192/10000 P/R	40mm 以上
PP062	S	1000/2000/2048/4096/5000/6000/8192/10000 P/R	80mm 以上
PP062H	S	5000P/R （注 1）	320mm 以上

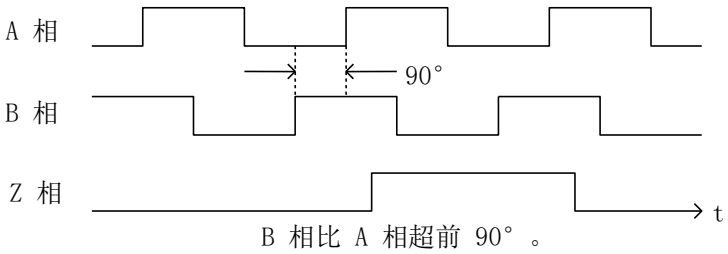
型号示例：R2 系列，法兰尺寸 60mm，200W 的产品
R2AA06020FCS00

注 1）如需配置非上表所述增量编码器的电机型号，请另行咨询我司。

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

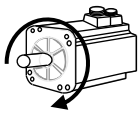
伺服电机的旋转方向“CCW”

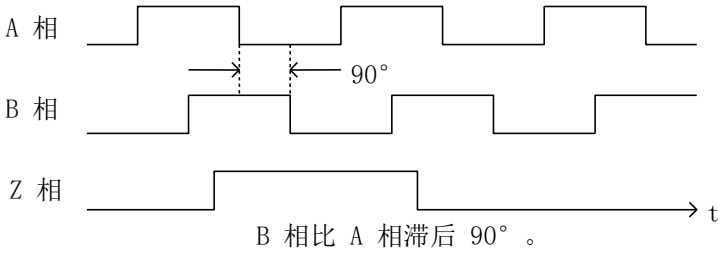




B 相比 A 相超前 90°。

伺服电机的旋转方向“CW”





B 相比 A 相滞后 90°。

✔ Z 相为高电平时，每转一圈一定有一次 A 相及 B 相均为低电平。

2.3.3 电池规格

型号：ER3VLY（东芝 Lifestyle（株）制造）
电压：3.6V

2.4 直线编码器

2.4.1 适用的直线编码器

可配套以下直线编码器。

■ 增量编码器

制造商	系列名称	输出信号	电源电压	最小分辨率
雷尼绍株式会社	RGH22	RS422 标准 90° 相位差脉冲串	5V±5%	0.1～5μm
海德汉株式会社	LIDA400			0.05～1μm
	LIDA200			0.5～5μm

✔ 输出信号仅支持 RS422 标准的 90° 相位差脉冲串。（LIDA47、LIDA27）
不支持模拟正弦波输出（LIDA48、LIDA28）及串行信号输出。

✔ 有关直线编码器的性能、规格、保修、安装方法等的详情，

请咨询各直线编码器的制造商。

■ 绝对编码器

仅支持 EnDat2.2 接口。

制造商	系列名称	电源电压	分辨率	最大速度	有效测量长度（最大）
海德汉 株式会社	LIC4100	5V±5%	0.01μm 0.005μm 0.001μm	6m/s	28440mm
	LIC2100		0.1μm 0.05μm	6m/s	6020mm
	LC400		0.01μm 0.001μm	3m/s	2040mm

✔ 上表为与我司的伺服驱动器配套的规格。
可能会与制造商的规格不同。

✔ 有效测量长度为制造商的规格值。

✔ 有关直线编码器的性能、规格、保修、安装方法等的详情，请咨询各直线编码器的制造商。

✔ 仅支持 EnDat2.2 接口，其他规格不支持。

✔ 要与非上述推荐编码器组合使用时，请咨询我司。

第 2 章 规格

2.5 伺服驱动器

2.5.1 共同规格

■ 一般规格（AC100V/200V）

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：AC200～240V+10，－15%，50/60Hz±3Hz 单相：AC200～240V+10，－15%，50/60Hz±3Hz　注 2） 单相：AC100～120V+10，－15%，50/60Hz±3Hz　注 3）							
控制电源 注 1）		单相：AC200～240V+10，－15%，50/60Hz±3Hz 单相：AC100～120V+10，－15%，50/60Hz±3Hz　注 3）							
环境		使用环境温度	0～55℃						
		保存温度	-20～+65℃						
		使用及保存湿度	90%RH 以下(无结露)						
		海拔	1000m 以下						
		振动	4.9m/s^2						
		冲击	19.6m/s^2						
结构		内置托盘型电源							
伺服驱动器的型号		RS3#01A#HA# RS3#01A#HL#	RS3#02A#HA# RS3#02A#HL#	RS3#03A#HA# RS3#03A#HL#	RS3A05A#HA# RS3A05A#HL#	RS3A07A#HA# RS3A07A#HL#	RS3A10A#HA# RS3A10A#HL#	RS3A15A#HA# RS3A15A#HL#	RS3A30A#HL#
外形尺寸 (H×W×D) (mm)		160×40× 130	160×40× 130	160×50× 130	160×85× 130	160×95× 190	205(235) ×100×220	205(235) ×120×220	205(235) ×220×220
质量 (kg)	不带内置 再生电阻	0.7	0.7	0.8	1.5	2.3	4.2	4.8	9.8
	带内置 再生电阻	0.8	0.8	0.9	1.6	2.5	4.2	5.0	无

注 1）　电源电压必须在规格范围内。
AC200V 电源输入型的规格电源范围 = AC170V ～ AC264V
AC100V 电源输入型的规格电源范围 = AC85V ～ AC132V
注 2）　AC200V 单相输入，仅有 RS3□01/RS3□02/RS3□03/RS3A05 的机型。
注 3）　AC100V 单相输入，仅有 RS3□01/RS3□02/RS3□03 的机型。

■ 一般规格（AC200V，600A　电源单元与驱动器单元组合）

控制功能		位置控制/速度控制/转矩控制（参数切换）
控制方式		IGBT：PWM 控制　正弦波驱动
主电路电源　　注 1)		三相：AC200～240V+10，－15%，50/60Hz±3Hz
控制电源　　注 1)		单相：AC200～240V+10，－15%，50/60Hz±3Hz
环境	使用环境温度	0～55℃
	保存温度	-20～+65℃
	使用及保存湿度	90%RH 以下(无结露)
	海拔	1000m 以下
	振动	4.9m/s^2
	冲击	19.6m/s^2
结构		另设壁挂型电源
电源单元的型号/ 驱动器单元的型号		RS3PAA270# / RS3W60#
外形尺寸(H×W×D)		380x160x292 / 380x250x292
质量（kg）		12 / 18

注 1）　电源电压必须在规格范围内。
AC200V 电源输入型的规格电源范围 = AC170V ～ AC264V

■ 一般规格（AC400V）

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

注 1）电源电压必须在规格范围内。
规格电源范围：主电路电源为 AC323V～747V，控制电源为 DC21.6V～26.4V，伺服驱动器的“过电压类别”为“Ⅲ”(EN61800-5-1)。控制电源 DC24V 电源以及接口用的 DC 电源，请使 用输入输出绝缘加强的 DC 电源。

■ 一般规格（AC400V，800A　电源单元与驱动器单元组合）

控制功能		位置控制/速度控制/转矩控制（参数切换）	
控制方式		IGBT：PWM 控制　正弦波驱动	
主电路电源　注 1）		三相：AC380～480V+10，－15%，50/60Hz±3Hz	
控制电源　注 1）		DC24V±15%	
保护方式		IP00	
环境	使用环境温度	0～55℃	
	保存温度	-20～+65℃	
	使用及保存湿度	90%RH 以下(无结露)	
	海拔	1000m 以下	
	振动	4.9m/s^2	
	冲击	19.6m/s^2	
结构		壁挂型电源单元	壁挂型驱动器单元
单元型号		RS3PAC550	RS3D80#
外形尺寸	高　H　mm	380	380
	宽　W　mm	300	400
	深　D　mm	315	315
质量　kg 以下		22.4	32.5

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

第 2 章 规格

■ 性能

速度控制范围	1:5000　注 2）
频率特性	2000Hz　注 3）
允许负载惯量	电机转子惯量的 10 倍　注 4）

注 2）内部速度指令。
注 3）使用高速采样模式时。
注 4）超过允许负载惯量时，请咨询我司。

■ 内置功能（AC100V/200V，AC400V）

保护功能	过电流、电流检出异常、过载、再生异常、过热异常、过电压、主电路电压过低、主电路电源缺相、控制电源电压过低、编码器异常、超速、速度控制异常、速度反馈异常、位置偏差过大、位置指令脉冲异常、内置存储器异常、参数异常、冷却风扇异常	
数字操作面板	状态显示、监视显示、报警显示、试运转	
动态制动器电路	内置 注 5）	
再生处理电路	内置 注 6）	
监视器	速度监视器（VMON）	2.0V±10%(at 1000min^{-1} or mm/s)
	转矩（推力）指令监视器（TCMON）	2.0V±10%(at 100%)

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

■ 一般规格（AC200V-600A，600A　电源单元与驱动器单元组合）

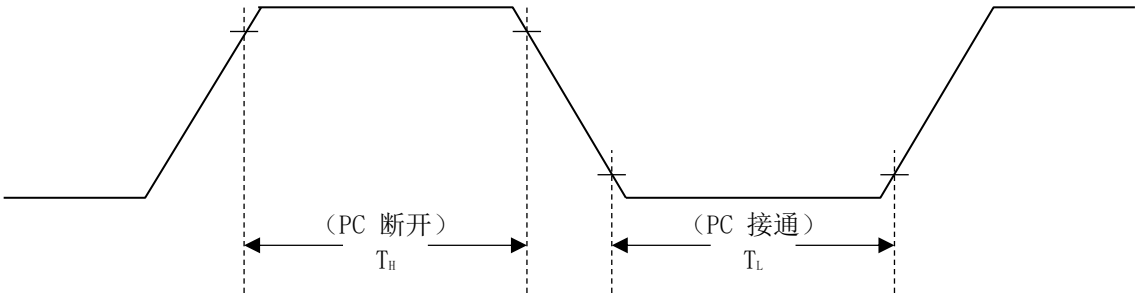
保护功能	过电流、电流检出异常、过载、再生异常、过热异常、外部异常、过电压、主电路电压过低、主电路电源缺相、控制电源电压过低、编码器异常、超速、速度控制异常、速度反馈异常、位置偏差过大、位置指令脉冲异常、内置存储器异常、参数异常、冷却风扇异常	
数字操作面板	状态显示、监视显示、报警显示、参数设置、试运转、调整模式	
动态制动器电路	非内置 注 7）	
再生处理电路	内置 注 8）	
监视器	速度监视器（VMON）	2.0V±10%(at 1000min^{-1})
	转矩（推力）指令监视器（TCMON）	2.0V±10%(at 100%)

注 7）只内置了动态制动器的时序信号输出电路。
注 8）再生电阻外置。

2.5.2 通用输入、通用输出

■ 通用输入信号

时序 输入信号	双向光耦（漏型、源型接线）：×7 输入
	外部供给电源：DC5V±5% / DC12V～DC24V±10%，100mA 以上（DC24V）
	正方向限制开关、反方向限制开关、外部跳闸、强制放电、紧急停止。 有关所有功能的说明，请参考“Index：0x20F8 通用输入功能选择（M0011695）”。



✔ T_H 为输入信号的高电平必须保持的最低限度时间，T_L 为输入信号的低电平必须保持的最低限度时间。

✔ 通用输入信号根据各功能有效条件的选择进行设置，所设置的功能不同，AC 特性也不同。

✔ 表示各功能的 AC 特性。

通用输入功能	光耦接通 保持时间（T_L）	光耦断开 保持时间（T_H）
紧急停止功能（紧急停止）	Min.250μsec	Min.250μsec
正方向限制开关 反方向限制开关 强制放电输入 外部跳闸输入	Min.8msec	Min.8msec

✔ 通用输出为所设置的功能在伺服驱动器内部保持 125μsec 以上时输出。

■ 通用输出信号

时序 输出信号	光电继电器输出（漏型、源型接线）：×2 输出
	外部供给电源：DC5V±5% / DC12V～DC24V±10%，20mA 以上
	输出信号用电路电源：DC12V～DC15V±10% / 最大电流值 50mA（每个输出） 输出信号用电路电源：DC12V～DC15V±10% / 最大电流值 50mA（每个输出） 输出信号用电路电源：DC24V±10% / 最大电流值 50mA（每个输出）
	伺服就绪、电源接通、伺服使能、保持制动器时序、转矩限制中、速度限制中、低速、速度到达、速度一致、零速、允许接受指令、增益切换状态、速度环比例控制状态、控制模式切换状态、正方向限制、反方向限制、警告、报警代码（3bit）等。 有关所有信号的名称，请参考“Index：0x20F9（M0011695）”。

第 2 章 规格

2.6 电源及发热量

2.6.1 主电路电源及控制电源的容量

■ AC200V 输入

输入电压	伺服驱动器的容量	伺服电机的型号	额定输出（W）	主电路电源的容量(kVA)	控制电源的容量 (VA)
AC200V	RS3A01#	R1AA04005F	50	0.2	40
		R1AA04010F	100	0.3	
		R2AA04003F	30	0.2	
		R2AA04005F	50	0.2	
		R2AA04010F	100	0.3	
		R2AA06010F	100	0.3	
		R5AA06020H	200	0.6	
	RS3A02#	R1AA06020F	200	0.6	
		R1AA06040F	400	1.0	
		R2AA06020F	200	0.6	
		R2AA06040F	400	1.0	
		R2AA06040H	400	1.0	
		R2AA08020F	200	0.6	
		R2AA08040F	400	1.0	
		R5AA06020F	200	0.6	
		R5AA06040F	400	1.0	
		R5AA06040H	400	1.0	
	RS3A03#	R1AA08075V	750	1.6	
		R1AA10100H	1000	2.3	
		R1AA10150H	1500	3.0	
		R2AA08075F	750	1.6	
		R2AAB8100H	1000	2.0	
		R2AA10075F	750	1.7	
		R2AA13050D	550	1.2	
		R2AA13050H	550	1.2	
		R2AA13120B	1200	2.2	
		R5AA08075D	750	1.6	
		R5AA08075F	750	1.6	
	RS3A05#	R1AA08075F	750	1.6	
		R1AA10100F	1000	2.3	
		R1AA10150F	1500	3.0	
		R1AA10200H	2000	4.0	
		R1AA10250H	2500	5.0	
		R2AAB8075F	750	1.6	
		R2AAB8100F	1000	2.3	
		R2AA10100F	1000	2.3	
		R2AA10150H	1500	2.8	
		R2AA13120D	1200	2.8	
		R2AA13120L	1200	2.8	
		R2AA13180H	1800	3.6	
		R2AA13200L	2000	4.0	
	RS3A07#	R1AA10200F	2000	4.0	
		R1AA10250F	2500	5.0	
		R1AA13300H	3000	6.0	
		R2AA13180D	1800	4.0	
		R2AA13200D	2000	4.0	
		R2AA18350V	3500	6.0	

✔ “#” 为任意英文字母。

✔ 上述电源容量为电机额定输出运转时的数值。

■ AC200V 输入

输入电压	伺服驱动器的容量	伺服电机的型号	额定输出（W）	主电路电源的容量(kVA)	控制电源的容量 (VA)
AC200V	RS3A10#	R1AA13300F	3000	6.0	40
		R1AA13400H	4000	6.7	
		R1AA13500H	5000	8.3	
		R2AA13180D	1800	4.0	
		R2AA13200D	2000	5.0	
		R2AA18350L	3500	6.0	
	RS3A15#	R1AA13400F	4000	6.7	
		R1AA13500F	5000	8.3	
		R2AA18350D	3500	7.0	
		R2AA18450H	4500	7.4	
		R2AA18550R	5500	8.4	
		R2AA22500L	5000	9.6	
		R2AA22700S	7000	12.2	
	RS3A30#	R1AA18550H	5500	9.3	
		R1AA18750L	7500	11.6	
		R1AA1811KR	11000	16.0	
		R1AA1815KB	15000	21.4	
		R2AA18550H	5500	9.3	
		R2AA18750H	7500	11.6	
		R2AA1811KR	11000	16.0	
		R2AA2211KB	11000	16.0	
		R2AA2215KB	15000	21.4	
	RS3PAA270 RS3W60#	R1AA2220KV	21K	28	80 注 1）
		R2AA2220KB	20K	28	
		R2AA2830KV	30K	42	

✔ “#” 为任意英文字母。

✔ 上述电源容量为电机额定输出运转时的数值。

注 1） 控制电源的容量为电源单元（40VA）与驱动器单元（40VA）的合计。

■ AC100V 输入

输入电压	伺服驱动器的容量	伺服电机的型号	额定输出(W)	主电路电源的容量(kVA)	控制电源的容量(VA)
AC100V	RS3E01#	R2EA04003F	30	0.2	40
	RS3E02#	R1EA04005F	50	0.2	
		R1EA04010F	100	0.4	
		R2EA04005F	50	0.2	
		R2EA04008F	80	0.4	
		R2EA06010F	100	0.5	
	RS3E03#	R1EA06020F	200	0.6	
		R2EA06020F	200	0.6	

✔ “#” 为任意英文字母。
✔ 上述电源容量为电机额定输出运转时的数值。

■ AC400V 输入

输入电压	伺服驱动器的容量	伺服电机的型号	额定输出（W）	主电路电源的容量(kVA)	控制电源的容量(VA)
AC400V	RS3C02#	R1CA10150V	1500	2.5	55
		R2CA10075F	750	1.3	45
		R2CA13050D	550	1.0	48
		R2CA13120R	1200	2.0	50
		R2CA13180H	1800	2.9	50
		R2CA13200L	2000	3.3	54
	RS3C05#	R1CA10200V	2000	3.7	59
		R1CA13300V	3000	5.2	58
		R2CA10100F	1000	1.8	49
		R2CA13120F	1200	2.3	54
		R2CA13180D	1800	3.3	54
		R2CA13200H	2000	3.7	58
		R2CA18350L	3500	6.0	71
	RS3C10#	R2CA18350D	3500	6.0	77
		R2CA18450H	4500	7.6	72
		R2CA18550R	5500	9.5	72
	RS3C15#	R1CA18550H	5500	7.0	98
		R1CA18750L	7500	9.5	98
		R1CA1811KR	11000	13.8	100
		R1CA1815KB	15000	18.2	110
		R2CA18550H	5500	7.0	88
		R2CA18750H	7500	9.4	96
		R2CA2211KB	11000	13.6	105
		R2CA2215KV	15000	18.4	105
	RS3C30#	R1CA2220KV	21000	24.2	120
		R2CA2220KV	20000	27.5	120
		R2CA2830KV	30000	36.2	147
	RS3PAC550	R2CA3255KB	55000	90	61
	RS3D80#				83

✔ “#” 为任意英文字母。
✔ 上述电源容量为电机额定输出运转时的数值。
✔ 控制电源的电源容量为使用保持制动器输出且风扇最高转速时的数值。
✔ RS3D80# 的控制电源的电源容量为风扇最高转速时的数值。
主电路的电源容量是按“功率因数＝75%”算出的额定输出时的数值。

2.6.2 浪涌电流及漏电流

当接通控制・主电路电源时，会产生浪涌电流，因此请检查客户装置是否存在问题。

■ 浪涌电流（AC100V/200V 输入）

输入电压	伺服驱动器的容量	控制电路（通电后 1ms 内的最大值）	主电路（通电后 1.2 秒内的最大值）
AC200V	RS3A01#	40A(0-P)	22A(0-P)
	RS3A02#		
	RS3A03#		
	RS3A05#		17A(0-P)
	RS3A07#		
	RS3A10#		
	RS3A15#		
	RS3A30#		
AC100V	RS3E01#	20A(0-P)	11A(0-P)
	RS3E02#		
	RS3E03#		

■ RS3W60#/ 控制电路的浪涌电流

输入电压	单元名称	控制电路（通电后 1ms 内的最大值）	主电路（通电后 1.2 秒内的最大值）
AC200V	RS3PAA270#	43A(0-P)	68A(0-P)
	RS3W60#		

✔ “#” 为任意英文字母。
✔ 上述浪涌电流值，为元件偏差的 Typ 值，常温 25℃时，电源电压 AC240V 或 AC120V 的参考值。峰值可能因为输入时的电压相位而变动。
✔ 如需了解初始波动及内置原件的温度特性，请与我司联系。
✔ 控制电源的防浪涌电流电路中使用了热敏电阻。短时间内反复通断电时、环境温度较高时，可能会出现超过上表所示数值的浪涌电流。

■ 浪涌电流（AC400V 输入）

输入电压	伺服驱动器的容量	控制电路（通电后 1ms 内的最大值）	主电路（通电后 1.2 秒内的最大值）
AC400V	RS3C02#	56A(0-P)	22.6A(0-P)
	RS3C05#		
	RS3C10#		45.3A(0-P)
	RS3C15#		
	RS3C30#		

■ RS3D80#/ 控制电路及主电路的浪涌电流

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

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

■ 漏电流

伺服驱动器的容量	每台电机的漏电流
RS3#01#	0.8 mA 以下
RS3#02#	0.8 mA 以下
RS3#03#	0.8 mA 以下
RS3#05#	1.5 mA 以下
RS3#07#	3.0mA 以下
RS3#10#	3.0mA 以下
RS3#15#	3.0mA 以下
RS3#30#	3.0mA 以下
RS3PAA270+RS3W60A#	3.5 mA 以下
RS3C02#	1.0 mA 以下
RS3C05#	1.0 mA 以下
RS3C10#	3.0 mA 以下
RS3C15#	3.0 mA 以下
RS3C30#	3.0 mA 以下
RS3PAC550+ RS3D80#	13.0mA 以下

- ✔ “#” 为任意数字或英文字母。
- ✔ 上述漏电流为泄漏检测仪的滤波器设置为 700Hz 时测得的数值。
- ✔ 使用 2 台以上电机时，要将每台电机的漏电流加算在一起。
- ✔ 将 2m 的铠装电力电缆作为动力线使用时的数值。漏电流会因电缆长度的不同而有所增减，选型时请参考上表所列数值。
- ✔ 请务必对控制柜实施接地作业，以防万一漏电时机械本体及操作面板等产生危险电压。（建议进行 D 类以上的接地。）
- ✔ 伺服电机的线圈、动力电缆或伺服驱动器、电源单元、驱动器单元的对地寄生电容产生的高频漏电流，可能会导致漏电断路器或漏电保护继电器误动作。因此，请使用“支持逆变负载”的漏电断路器。
- ✔ RS3PAC550+RS3D80#泄漏电流较大。请务必在连接电源之前进行接地连接。

2.6.3 热量

■ AC200V

输入电压	伺服驱动器的容量	伺服电机的型号	伺服驱动器的总发热量（W）
AC200V	RS3A01#	R1AA04005F	14
		R1AA04010F	15
		R2AA04003F	13
		R2AA04005F	14
		R2AA04010F	15
		R2AA06010F	15
		R5AA06020H	20
	RS3A02#	R1AA06020F	20
		R1AA06040F	32
		R2AA06020F	20
		R2AA06040F	31
		R2AA06040H	22
		R2AA08020F	20
		R2AA08040F	30
		R5AA06020F	20
		R5AA06040F	31
		R5AA06040H	22
	RS3A03#	R1AA08075V	43
		R1AA10100H	45
		R1AA10150H	60
		R2AA08075F	43
		R2AAB8100H	45
		R2AA10075F	43
		R2AA13050D	44
		R2AA13050H	40
		R2AA13120B	50
		R5AA08075D	43
		R5AA08075F	43
	RS3A05#	R1AA08075F	45
		R1AA10100F	60
		R1AA10150F	70
		R1AA10200H	70
		R1AA10250H	80
		R2AAB8075F	45
		R2AAB8100F	52
		R2AA10100F	50
		R2AA10150H	70
		R2AA13120D	68
		R2AA13120L	60
		R2AA13180H	87
		R2AA13200L	87
	RS3A07#	R1AA10200F	100
		R1AA10250F	115
		R1AA13300H	120
		R2AA13180D	110
		R2AA13200D	100
		R2AA18350V	135

✔ “#” 为任意英文字母。

✔ 上述发热量为电机额定输出运转时的数值。不包含再生电阻的发热。

■ AC200V（接上表）

输入电压	伺服驱动器的容量	伺服电机的型号	伺服驱动器的总发热量（W）
AC200V	RS3A10#	R1AA13300F	135
		R1AA13400H	157
		R1AA13500H	170
		R2AA13180D	110
		R2AA13200D	100
		R2AA18350L	148
	RS3A15#	R1AA13400F	157
		R1AA13500F	180
		R2AA18350D	148
		R2AA18450H	163
		R2AA18550R	213
		R2AA22500L	164
		R2AA22700S	235
	RS3A30#	R1AA18550H	315
		R1AA18750L	365
		R1AA1811KR	430
		R1AA1815KB	450
		R2AA18550H	315
		R2AA18750H	365
		R2AA1811KR	430
		R2AA2211KB	440
		R2AA2215KB	450

■ RS3W60#

输入电压	电源单元/ 驱动器单元	伺服电机的型号	电源单元/驱动器单元 总发热量（W）
AC200V	RS3PAA270#/ RS3W60#	R1AA2220KV	890
		R2AA2220KB	890
		R2AA2830KV	960

■ AC100V

输入电压	伺服驱动器的容量	伺服电机的型号	伺服驱动器的总发热量（W）
AC100V	RS3E01#	R2EA04003F	13
	RS3E02#	R1EA04005F	15
		R1EA04010F	17
		R2EA04005F	15
		R2EA04008F	16
		R2EA06010F	17
	RS3E03#	R1EA06020F	26
		R2EA06020F	26

✔ “#” 为任意英文字母。

✔ 上述发热量为电机额定输出运转时的数值。不包含再生电阻的发热。

■ AC400V

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

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

■ RS3D80#

输入电压	单元型号	伺服电机的型号	电源单元、驱动器单元的总发热量（W）
AC400V	RS3PAC550 RS3D80#	R2CA3255KB	2,500 以下

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

■ 直线电机

输入电压	伺服驱动器的容量	直线电机的型号	伺服驱动器的总发热量（W）
AC200V	RS3A03#	DS030C1N2	41
		DS050C1N2	41
		DS075C1N2	42
		DS045CC1AN	41
		DT030CD1AN	41
	RS3A05#	DS030C2N2	68
		DS050C2N2	68
		DS075C2N2	69
		DS100C1N2	70
		DS150C1N2	70
		DD030C1Y4	65
	RS3A07#	DS030C3N2	91
		DS050C3N2	91
		DS075C3N2	93
		DD030C2Y4	110
		DD050C1Y2	110
		DD075C1Y2	110
		DD045CB4AN	75
		DD035CC2AN	70
	RS3A10＃	DS030C3N2	91
		DS050C3N2	91
		DS075C3N2	93
		DS100C2N2	135
		DS150C2N2	135
		DD030C2Y4	110
		DD030C3Y4	138
		DD050C1Y2	110
		DD075C1Y2	110
		DD045CB4AN	75
	RS3A15＃	DS100C3N2	185
		DS150C3N2	185
		DD050C2Y2	210
		DD075C2Y2	210
	RS3A30＃	DD050C3Y2	270
		DD075C3Y2	275
		DD075C4Y2	380

✔ “#” 为任意英文字母。

✔ 上述发热量为电机以额定速度、额定推力运转时的数值。不包含再生电阻的发热。

2.7 运转模式

2.7.1 加减速时间、允许反复切换频率、负载要求

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

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

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

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

✔ 此计算公式适用于忽略电机的粘性转矩及摩擦转矩，在额定转速以内运转时。

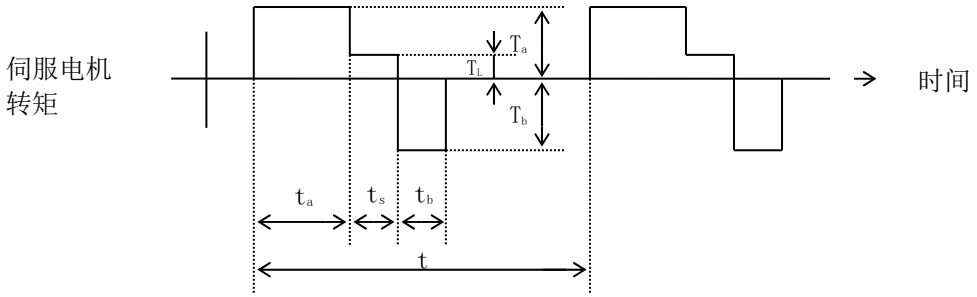
■ 负载要求
反复的起停操作会分别受伺服电机及伺服驱动器的限制，因此，必须满足两方面的条件要求。

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

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

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

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



◆ 假设运转周期为 t，可使用范围的计算公式如下所示。

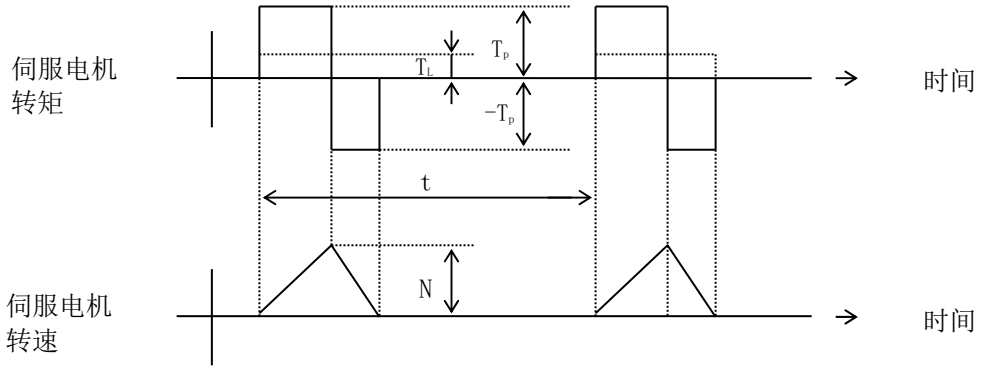
$$t \geqslant \frac{T_a^2 t_a + T_L^2 t_s + T_b^2 t_b}{T_R^2} \quad [s]$$

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

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

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

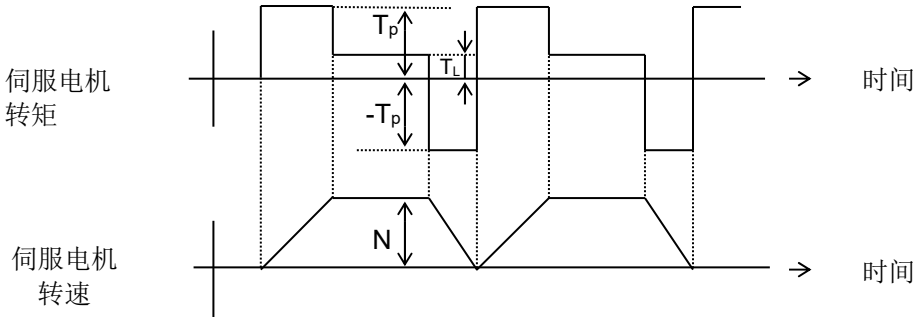
■ 电机在加速、减速、停止状态之间反复切换时
下述运转状态下，可通过以下公式计算得出反复切换频率的允许值 n（次/分钟）。



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

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

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



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

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

[例]

- 下降用电机驱动（无配重时）
- 用于类似卷绕机的放卷轴这样的发送器

■ 负载惯量(J_L)

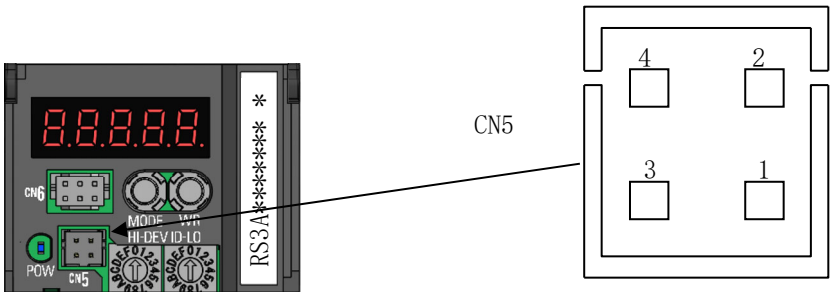
“负载惯量”超过电机轴换算的“允许负载惯量”的情况下，减速时可能会发生“过电压”或“再生过载”的报警。
这时，需采取以下措施。详情请咨询我司。

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

2.8 模拟监视器的规格

2.8.1 监视器输出

■ 监视器输出的引脚编号及信号名称



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

	模拟监视器用连接器（CN5）
模拟监视器输出 1（MON1）	CN5-3
模拟监视器输出 2（MON2）	CN5-4
GND	CN5-1

2.8.2 速度、转矩、位置偏差的监视

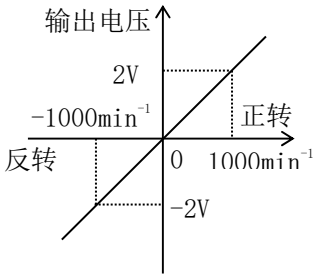
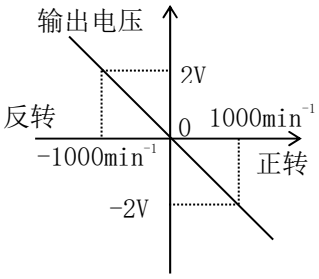
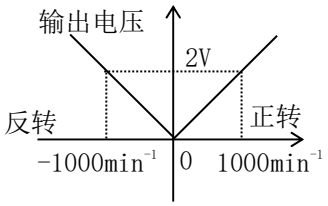
■ 电气规格

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

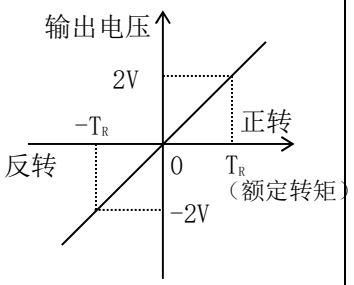
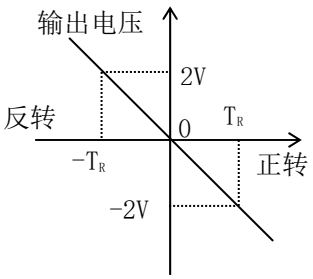
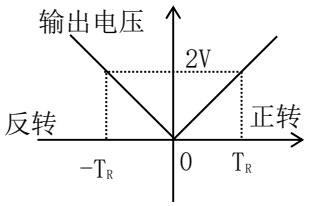
✔ 上电、断电时的监视输出不确定，可能会输出 DC12V+10%。

✔ 监视输出极性可以任意设置为“+，极性不反转”、“-，极性反转”或“ABS，绝对值输出”。请从 Index 0x2023-3“模拟监视输出极性 [MONPOL]”选择。

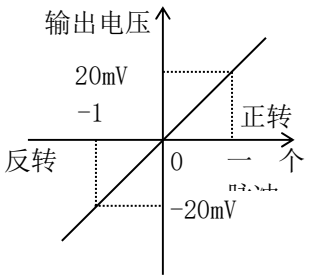
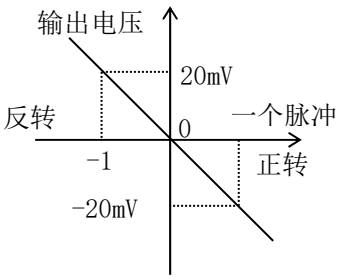
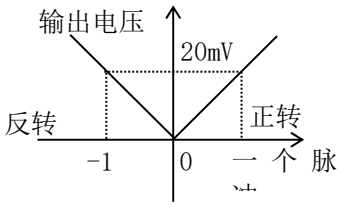
■ 速度指令及速度的监视

速度指令及速度监视输出		
		
+，极性不反转	+，极性反转	ABS，绝对值输出

■ 转矩指令及转矩的监视

转矩指令及转矩监视输出		
		
+，极性不反转	+，极性反转	ABS，绝对值输出

■ 位置偏差的监视

位置偏差的监视输出		
		
+，极性不反转	+，极性反转	ABS，绝对值输出

2.9 动态制动器的规格

2.9.1 动态制动器的允许频率、瞬时耐量、惯性旋转角度

■ 动态制动器的允许频率

在允许负载惯量以内，最高转速时为[10 次以下/1H，30 次以下/1 日]。

■ 动态制动器的动作间隔
允许的动作间隔时间为 6 分钟。有可能高于此频度时，请充分降低转速。允许值的计算公式如下所示。

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

✔ 请注意，负载惯量(J_L)大幅超过允许负载惯量时，动态制动器电阻会异常发热，发出“动态制动器电阻过热报警”或损坏动态制动器电阻。类似应用时，请咨询我司。
伺服驱动器 RS3C30# 与驱动器单元 RS3D80# 中，没有内置动态制动器。有关外置动态制动电阻的选型，请咨询我公司。

■ 动态制动器电阻的瞬时耐受量

伺服驱动器的型号	ERD (J)
RS3#02A##A#/RS3#02A##L#	218
RS3#03A##A#/RS3#03A##L#	
RS3#05A##A#/RS3#05A##L#	912
RS3#07A##A#/RS3#07A##L#	2000
RS3#10A##A#/RS3#10A##L#	2450
RS3#15A##A#/RS3#15A##L#	
RS3#30A##L#	9384
RS3C02A##A#	1100
RS3C05A##A#	2100
RS3C10A##A#	13000
RS3C15A##L#	13000

✔ “#” 为任意数字或英文字母。
✔ RS3#01A 不带动态制动器电阻。将电机线圈间短接使动态制动器动作。

■ 使用旋转电机时

◆ 动态制动器动作一次，动态制动器电阻消耗的能量 E_{RD} 按如下公式计算。请勿超过上表所列数值。

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

$R\Phi$：伺服电机的相线圈电阻(Ω)
J_M：伺服电机的惯量(kg・m^2)
J_L：负载惯量（电机轴换算）(kg・m^2)
N：进给速度 V 对应的伺服电机转速(min^{-1})
I：综合惯性旋转角度(rad)
T_L：负载转矩(N・m)

■ 使用直线电机时

◆ 动态制动器动作一次，动态制动器电阻消耗的能量 E_{RD} 按如下公式计算。请勿超过上表所列数值。

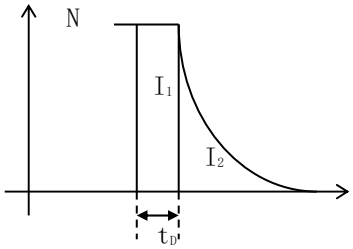
$$E_{RD}= \frac{2.5}{R\Phi+2.5} \times \frac{1}{2} M \times V^2 \quad [J]$$

$R\Phi$：直线电机的相线圈电阻(Ω)
M ：可动部分的质量[kg]
可动部分的质量 $M = M_C + M_L$
（M_C：动子质量[kg]，M_L：负载质量[kg]）
V ：减速前的速度[m/s]

■ 动态制动器的惯性旋转角度，按以下公式计算。

◆ 使用旋转电机时

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



J_M：伺服电机的惯量($kg\cdot m^2$)
J_L：负载惯量（电机轴换算）($kg\cdot m^2$)
N：伺服电机的转速(min^{-1})
I_1：伺服驱动器的内部处理时间 t_D 引起的惯性旋转角度(rad)
I_2：动态制动器动作引起的惯性旋转角度(rad)
t_D：10×10^{-3}(s)
α、β：如下表所示。

◆ AC100V/200V 输入

伺服驱动器的容量	伺服电机的型号	α	β	$J_M(kg\cdot m^2)$
RS3A01	R1AA04005F	111	6.15×10^{-6}	0.0146×10^{-4}
	R1AA04010F	49.4	3.88×10^{-6}	0.0242×10^{-4}
	R2AA04003F	187	5.18×10^{-6}	0.0247×10^{-4}
	R2AA04005F	93.2	3.78×10^{-6}	0.0376×10^{-4}
	R2AA04010F	32.5	1.98×10^{-6}	0.0627×10^{-4}
	R2AA06010F	21.4	7.67×10^{-6}	0.117×10^{-4}
	R5AA06020H	11.7	3.76×10^{-6}	0.2×10^{-4}
RS3A02	R1AA06020F	14.7	3.39×10^{-6}	0.122×10^{-4}
	R1AA06040F	9.25	1.37×10^{-6}	0.203×10^{-4}
	R2AA06020F	14.5	2.46×10^{-6}	0.219×10^{-4}
	R2AA06040F	8.82	1.00×10^{-6}	0.412×10^{-4}
	R2AA06040H	5.47	1.61×10^{-6}	0.412×10^{-4}
	R2AA08020F	11.3	1.13×10^{-6}	0.52×10^{-4}
	R2AA08040F	6.91	4.25×10^{-6}	1.04×10^{-4}
	R5AA06020F	15.36	2.92×10^{-6}	0.2×10^{-4}
	R5AA06040F	10.11	1.55×10^{-6}	0.416×10^{-4}
	R5AA06040H	6.09	2.3×10^{-6}	0.416×10^{-4}
RS3A03	R1AA08075V	4.35	6.57×10^{-7}	0.719×10^{-4}
	R1AA10100H	2.6	1.21×10^{-6}	1.4×10^{-4}
	R1AA10150H	1.31	6.87×10^{-7}	2.0×10^{-4}
	R2AA08075F	5.84	9.10×10^{-8}	1.82×10^{-4}
	R2AAB8100H	3.09	3.83×10^{-7}	2.38×10^{-4}
	R2AA10075F	6.04	1.2×10^{-6}	2.0×10^{-4}
	R2AA13050D	6.46	2.14×10^{-6}	3.1×10^{-4}
	R2AA13050H	4.37	3.55×10^{-6}	3.1×10^{-4}
	R2AA13120B	1.68	1.56×10^{-6}	6×10^{-4}
	R5AA08075D	4.67	1.67×10^{-6}	1.65×10^{-4}
	R5AA08075F	6.45	2.75×10^{-6}	1.65×10^{-4}
RS3A05	R1AA08075F	7.44	3.75×10^{-7}	0.719×10^{-4}
	R1AA10100F	8.39	3.24×10^{-7}	1.4×10^{-4}
	R1AA10150F	4.21	1.82×10^{-7}	2.0×10^{-4}
	R1AA10200H	1.71	3.88×10^{-7}	2.3×10^{-4}
	R1AA10250H	1.26	2.80×10^{-7}	2.8×10^{-4}
	R2AAB8075F	6.55	4.16×10^{-7}	1.64×10^{-4}
	R2AAB8100F	5.46	2.08×10^{-7}	2.38×10^{-4}
	R2AA10100F	5.35	4.86×10^{-7}	3.5×10^{-4}
	R2AA10150H	1.91	1.07×10^{-4}	7.4×10^{-4}
	R2AA13120D	4.06	6.45×10^{-7}	6.3×10^{-4}
	R2AA13120L	2.99	1.21×10^{-6}	6×10^{-4}
	R2AA13180H	2.17	4.66×10^{-7}	9.0×10^{-4}
	R2AA13200L	1.83	3.1×10^{-7}	12.2×10^{-4}

✔ α 及 β 是以动力线的电阻值为 0Ω 计算得出的数值。如配置非上表所列的伺服驱动器，常数不同，如有需要请咨询我司。

伺服驱动器的容量	伺服电机的型号	α	β	$J_M(kg\cdot m^2)$
RS3A07	R1AA10200F	3.17	5.00×10^{-8}	2.3×10^{-4}
	R1AA10250F	2.15	4.70×10^{-8}	2.8×10^{-4}
	R1AA13300H	1.00	5.60×10^{-8}	7.0×10^{-4}
	R2AA13180D	2.12	1.23×10^{-7}	9.0×10^{-4}
	R2AA13200D	1.69	0.91×10^{-7}	12.2×10^{-4}
	R2AA18350V	0.56	2.5×10^{-8}	40×10^{-4}
RS3A10	R1AA13300F	3.08	4.20×10^{-8}	7.0×10^{-4}
	R1AA13400H	0.8	3.40×10^{-8}	8.8×10^{-4}
	R1AA13500H	0.57	3.00×10^{-8}	$10.\ 6\times10^{-4}$
	R2AA13180D	2.12	1.23×10^{-7}	9.0×10^{-4}
	R2AA13200D	1.69	0.91×10^{-7}	12.2×10^{-4}
	R2AA18350L	0.82	1.6×10^{-8}	40×10^{-4}
RS3A15	R1AA13400F	2.06	1.40×10^{-8}	8.8×10^{-4}
	R1AA13500F	1.88	9.00×10^{-9}	$10.\ 6\times10^{-4}$
	R2AA18350D	1.05	1.3×10^{-8}	40×10^{-4}
	R2AA18450H	0.67	1.2×10^{-8}	50×10^{-4}
	R2AA18550R	0.53	7×10^{-9}	68×10^{-4}
	R2AA22500L	0.8	0.41×10^{-7}	55×10^{-4}
	R2AA22700S	0.16	7×10^{-9}	136×10^{-4}
RS3A30	R1AA18550H	1.08	4×10^{-9}	33×10^{-4}
	R1AA18750L	0.67	2×10^{-9}	42×10^{-4}
	R1AA1811KR	0.41	2×10^{-9}	64×10^{-4}
	R1AA1815KB	0.26	2×10^{-9}	86×10^{-4}
	R2AA18550H	1.13	4×10^{-9}	68×10^{-4}
	R2AA18750H	0.72	2×10^{-9}	98×10^{-4}
	R2AA1811KR	0.51	3×10^{-9}	110×10^{-4}
	R2AA2211KB	0.42	1×10^{-9}	178×10^{-4}
	R2AA2215KB	0.35	1×10^{-9}	237×10^{-4}
RS3E01	R2EA04003F	187	5.18×10^{-6}	0.0247×10^{-4}
RS3E02	R1EA04005F	166	4.03×10^{-6}	0.0146×10^{-4}
	R1EA04010F	75.1	2.56×10^{-6}	0.0242×10^{-4}
	R2EA04005F	171	2.06×10^{-6}	0.0376×10^{-4}
	R2EA04008F	69.7	1.06×10^{-6}	0.0627×10^{-4}
	R2EA06010F	59.1	2.84×10^{-6}	0.117×10^{-4}
RS3E03	R1EA06020F	47.8	1.3×10^{-6}	0.122×10^{-4}
	R2EA06020F	38.8	9.10×10^{-7}	0.219×10^{-4}

✔ α 及 β 是以动力线的电阻值为 0Ω 计算得出的数值。如配置非上表所列的伺服驱动器，常数不同，如有需要请咨询我司。

◆ AC400V 输入

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

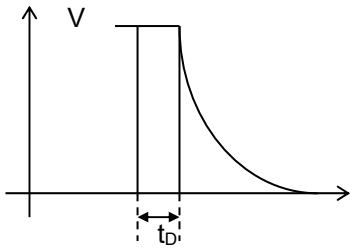
✔ α 及 β 是以动力线的电阻值为 0Ω 计算得出的数值。如配置非上表所列的伺服驱动器，常数不同，如有需要请咨询我司。

✔ 有关 R2CA3255KB 电机的 α 及 β 的数值，请咨询我司。

◆ 使用直线电机时

■ 在水平轴上，不考虑摩擦的情况下，动态制动器动作时可动滑台的惯性移动距离，按以下公式计算得出。

惯性移动距离 = $V \cdot t_D + M \cdot (\alpha V + \beta V^3)$ [m]



V ：直线电机的速度[m/s]
t_D：10×10^{-3}(s)
M：可动部分的质量[kg]
可动部分的质量 $M = M_C + M_L$
（MC：动子质量[kg]，M_L：负载质量[kg]）

α、β：如下表所示。

伺服驱动器的容量	直线电机的型号	α	β	M_C[kg]
RS3A03	DS030C1N2	6.88E-3	1.59E-3	2.8
	DS050C1N2	3.05E-3	1.27E-3	3.8
	DS075C1N2	1.75E-3	1.03E-3	5.2
	DS045CC1AN	4.16E-3	3.62E-3	1.8
	DT030CD1AN	2.85E-3	1.06E-3	2.4
RS3A05	DS030C2N2	5.42E-3	5.04E-4	5.4
	DS050C2N2	2.27E-3	4.26E-4	7.4
	DS075C2N2	1.23E-3	3.64E-4	10
	DS100C1N2	2.65E-3	4.05E-4	6.6
	DS150C1N2	1.30E-3	3.49E-4	9.4
	DD030C1Y4	3.98E-3	1.08E-3	8.3
RS3A07	DS030C3N2	4.46E-3	6.83E-5	7.8
	DS050C3N2	1.74E-3	6.15E-5	10.9
	DS075C3N2	8.91E-4	5.59E-5	14.8
	DD030C2Y4	2.21E-3	1.22E-4	15.0
	DD050C1Y2	3.25E-3	1.09E-4	11.2
	DD075C1Y2	1.63E-3	9.95E-5	14.7
	DD045CB4AN	2.30E-3	1.62E-4	8.6
	DD035CC2AN	2.30E-3	1.62E-4	5.0
RS3A10	DS030C3N2	4.46E-3	6.83E-5	7.8
	DS050C3N2	1.74E-3	6.15E-5	10.9
	DS075C3N2	8.91E-4	5.59E-5	14.8
	DS100C2N2	2.09E-3	3.21E-5	12.6
	DS150C2N2	9.60E-4	2.96E-5	17.8
	DD030C2Y4	2.21E-3	1.22E-4	15.0
	DD030C3Y4	2.02E-3	5.92E-5	21.6
	DD050C1Y2	3.25E-3	1.09E-4	11.2
	DD075C1Y2	1.63E-3	9.95E-5	14.7
	DD045CB4AN	2.30E-3	1.62E-4	8.6
RS3A15	DS100C3N2	2.03E-3	1.47E-5	18.6
	DS150C3N2	9.23E-4	1.37E-5	26.2
	DD050C2Y2	2.93E-3	3.01E-5	21.2
	DD075C2Y2	1.43E-3	2.83E-5	26.5
RS3A30	DD050C3Y2	2.83E-3	1.39E-5	29.0
	DD075C3Y2	1.37E-3	1.32E-5	38.1
	DD075C4Y2	1.33E-3	7.60E-6	49.5

✔ α 及 β 是以动力线的电阻值为 0Ω 计算得出的数值。如配置非上表所列的伺服驱动器，常数不同，如有需要请咨询我司。

第 2 章 规格

2.10 再生处理

内置再生电阻与外置再生电阻的允许最小电阻值、以及伺服驱动器的再生电路允许的再生功率。
再生电阻的选型方法，请参考“11.3 再生电阻的选型”。

2.10.1 内置再生电阻与外置再生电阻的允许最小电阻值

伺服驱动器的型号	内置再生电阻值	外置再生电阻的 允许最小电阻值
RS3#01A##A#/RS3#01A##L#	50Ω	35Ω
RS3#02A##A#/RS3#02A##L#	50Ω	35Ω
RS3#03A##A#/RS3#03A##L#	50Ω	35Ω
RS3#05A##A#/RS3#05A##L#	17Ω	17Ω
RS3A07A##A#/RS3A07A##L#	10Ω	10Ω
RS3A10A##A#/RS3A10A##L#	10Ω	10Ω
RS3A15A##A#/RS3A15A##L#	6Ω	6Ω
RS3A30A##L#	无内置再生电阻	2.5Ω
RS3PAA270#	无内置再生电阻	2.5Ω

■ 输入电压 AC400V

伺服驱动器的型号	内置再生电阻值	外置再生电阻的 允许最小电阻值
RS3C02A##A#	80Ω	80Ω
RS3C05A##A#	40Ω	40Ω
RS3C10A##A#	20Ω	20Ω
RS3C15A##L#	无内置再生电阻	13Ω
RS3C30A##M#	无内置再生电阻	6.5Ω
RS3PAC550	无内置再生电阻	2.4Ω

✔ “#” 为任意数字或英文字母。

2.10.2 允许再生功率

伺服驱动器的型号	使用内置再生电阻时 [PRI]	使用外置再生电阻时 [PRO]
RS3#01A##A#/RS3#01A##L#	5W	125W
RS3#02A##A#/RS3#02A##L#	5W	125W
RS3#03A##A#/RS3#03A##L#	5W	125W
RS3#05A##A#/RS3#05A##L#	20W	250W
RS3A07A##A#/RS3A07A##L#	60W	500W
RS3A10A##A#/RS3A10A##L#	90W	500W
RS3A15A##A#/RS3A15A##L#	120W	500W
RS3A30A##L#	-	500W

■ 输入电压 AC400V

伺服驱动器的型号	使用内置再生电阻时 [PRI]	使用外置再生电阻时 [PRO]
RS3C02A##A#	15W	125W
RS3C05A##A#	28W	250W
RS3C10A##A#	40W	500W
RS3C15A##L#	无内置再生电阻	1000W
RS3C30A##M#	无内置再生电阻	2000W
RS3PAC550	无内置再生电阻	5000W

✔ “#” 为任意数字或英文字母。

第3章

安装

本章将对伺服驱动器单元及伺服电机的安装进行说明。

3.1 伺服驱动器 ..... 3－1
3.1.1 注意事项 ..... 3－1
3.1.2 打开包装 ..... 3－2
3.1.3 安装方向及安装位置 ..... 3－3
3.1.4 控制柜内部的布局要求 ..... 3－4
3.2 旋转电机 ..... 3－5
3.2.1 注意事项 ..... 3－5
3.2.2 打开包装 ..... 3－5
3.2.3 安装 ..... 3－5
3.2.4 安装方式 ..... 3－6
3.2.5 防水及防尘 ..... 3－6
3.2.6 防护罩的安装 ..... 3－7
3.2.7 减速机的安装、与机械的组装 ..... 3－7
3.2.8 轴承的允许负载 ..... 3－9
3.2.9 电缆的安装要求 ..... 3－12
3.3 直线电机 ..... 3－13
3.3.1 直线电机的安装注意事项 ..... 3－13
3.3.2 打开包装 ..... 3－16
3.3.3 带铁芯单排型直线电机的安装 ..... 3－17
3.3.4 带铁芯双排型直线电机的安装 ..... 3－21
3.3.5 带铁芯中心磁铁型直线电机的安装 ..... 3－26
3.3.6 缸型直线电机的安装 ..... 3－29

第 3 章 安装

3.1 伺服驱动器

3.1.1 注意事项

安装时，请务必遵守以下注意事项。

■ 各注意事项

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

■ 安装在机柜内时

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

■ 附近有振动源时

请在产品与底座之间安装减震器，以确保振动不会直接传给伺服驱动器。

■ 附近有发热体时

请注意对流及辐射等会导致温度上升，确保伺服驱动器的环境温度在 55℃ 以下。

■ 有腐蚀性气体时

长时间使用会导致连接器等连接部件接触不良。切勿在有腐蚀性气体的环境中使用。

■ 有爆炸性气体或易燃气体时

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

■ 有粉尘或油雾时

不能在有粉尘或油雾的环境中使用。 粉尘或油雾的附着和堆积，可能会导致产品的绝缘性能下降或零部件的导电部分漏电，致使伺服驱动器损坏。

■ 有强干扰源时

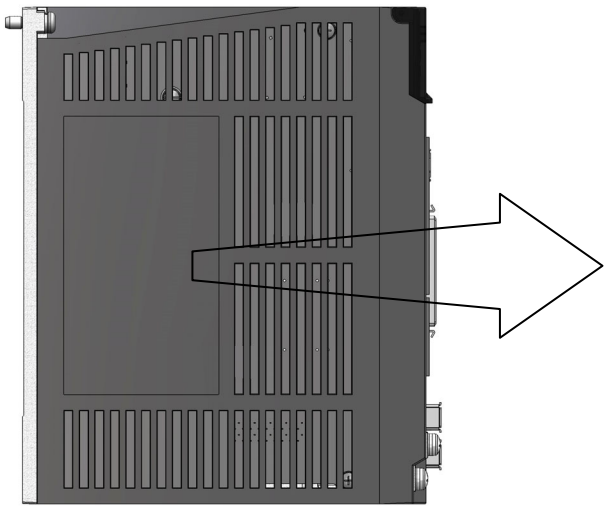
感应干扰混入到输入信号或电源电路时，会导致误动作。 可能会有干扰混入时，请优化接线，采取抗干扰等措施。此外，请在伺服驱动器的前端加装干扰滤波器。

3.1.2 打开包装

到货后，请对以下几项进行确认。如有异常，请联系我司。

- 请确认伺服驱动器的型号是否为所订购产品。型号标示在各产品主铭牌上的“MODEL”后面。
- 请确认伺服驱动器的外观是否完好。
- 请确认伺服驱动器的螺丝是否松动。

伺服驱动器



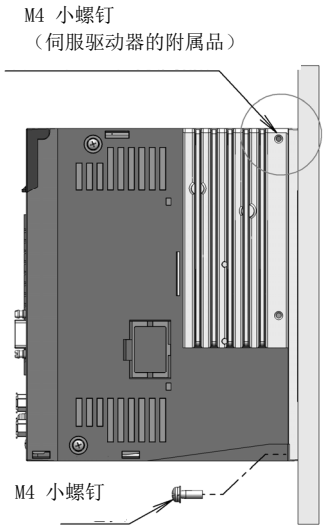
伺服驱动器的主铭牌



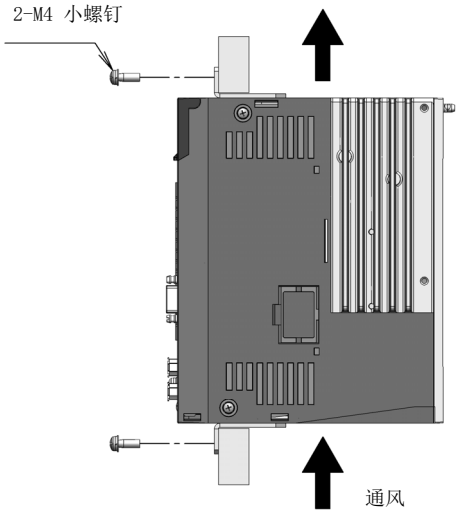
序列号的识别方法
生产日期中的月(2 位)+年(西历末尾 2 位)+日(2 位)+序列号(4 位)+版本(省略为“A”版本)

3.1.3 安装方向及安装位置

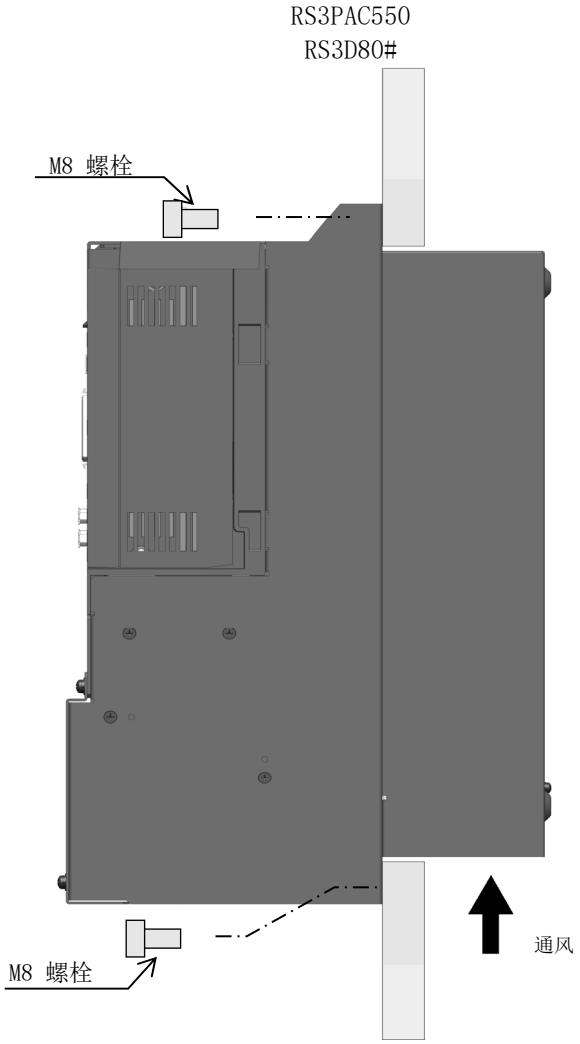
背面安装时



正面安装时



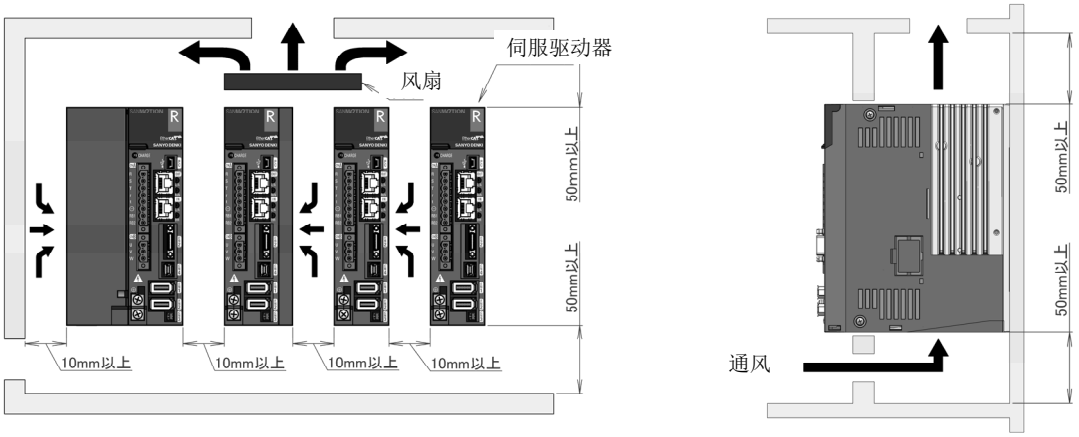
✔ 正面安装用卡具，请参考“12.6 选配件”。



3.1.4 控制柜内部的布局要求

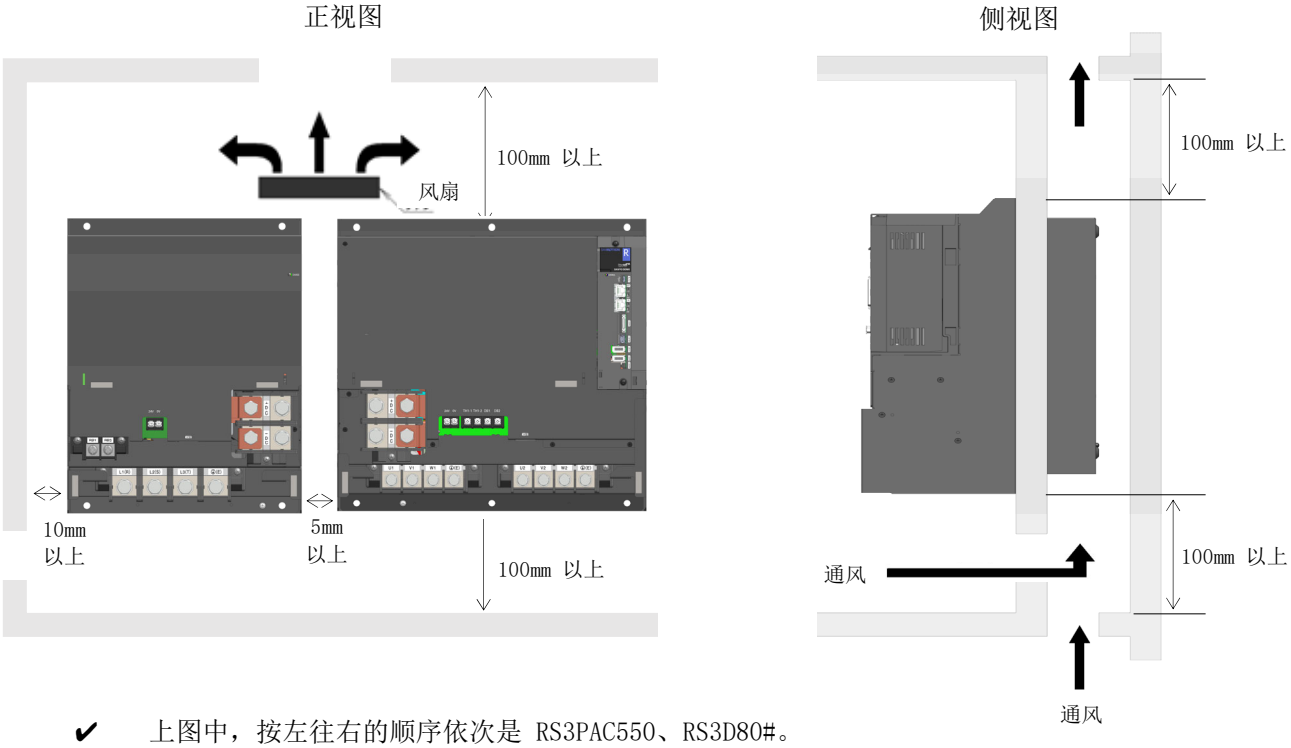
- 为了不妨碍散热器、伺服驱动器内部的空气流通，请在伺服驱动器的上下侧各留 50mm 以上的空间（RS3D80# 需 100mm）。伺服驱动器的周围有热量滞留时，请使用冷却风扇使空气流通。
- 务必确保伺服驱动器的环境温度在 55℃ 以下。为了确保产品的长寿命及高可靠性，建议在温度 40℃ 以下的环境中使用。
- 为了不妨碍侧面散热器的散热以及伺服驱动器内部的空气流通，请在伺服驱动器的两侧各留 10mm 以上的空间。
- RS3□02、RS3□03、RS3□05 的侧面安装了冷却风扇，因此建议按下图所示排列安装伺服驱动器。

正视图　　侧视图



✔ 上图左起依次是 RS3□05、RS3□03、RS3□02、RS3□01。

正视图　　侧视图



✔ 上图中，按左往右的顺序依次是 RS3PAC550、RS3D80#。

第 3 章 安装

3.2 旋转电机

3.2.1 注意事项

■ 各注意事项

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

3.2.2 打开包装

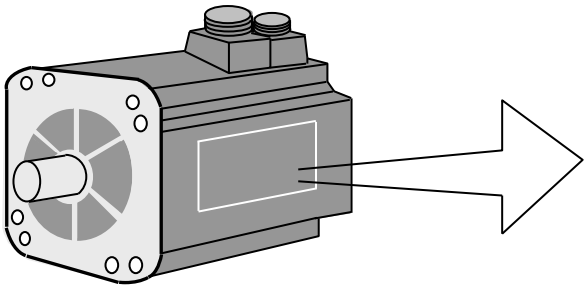
到货后，请对以下几项进行确认。如有异常，请联系我司。

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

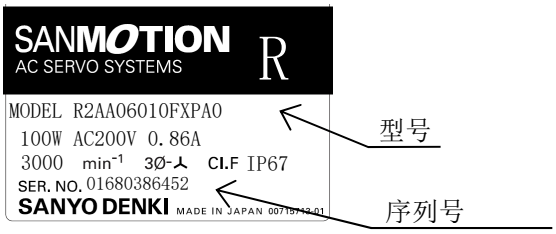
■ 请确认伺服电机的外观是否完好。

■ 请确认伺服电机的螺丝是否松动。

伺服电机



伺服电机的主铭牌示例



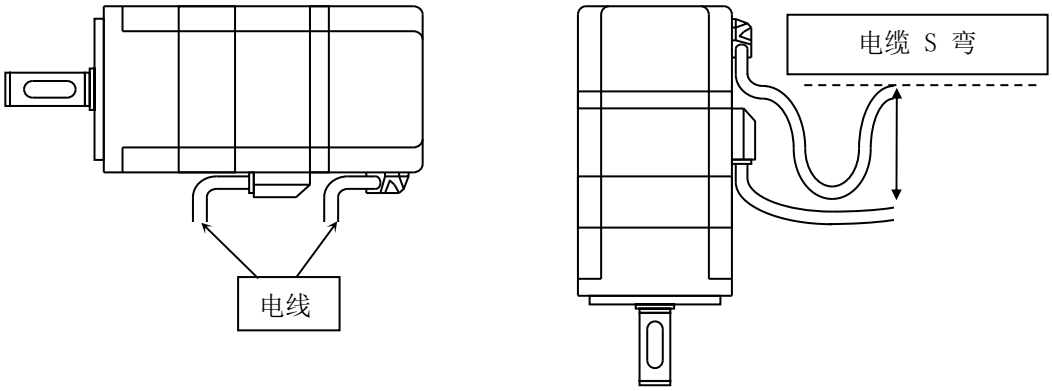
3.2.3 安装

有关产品的安装位置及安装方式，需注意以下几项。

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

3.2.4 安装方式

- 可以采用水平、轴端朝上或朝下的安装方式。
- 输出轴装有带润滑油、油等润滑剂的减速机，或有液体滴落的结构中，建议尽可能采用输出轴水平或朝下的安装方式。虽然输出轴带油封（有些机型不带），但若采用轴朝上的安装方式，油封的唇口部分经常碰到油时，油封的磨损及呼吸作用可能会导致油渗入电机内部，引起故障。这种情况下，建议在负载侧也安装油封。类似应用时，请联系我司。
- 安装时，请尽可能使电机的连接器及电缆出口朝下。
- 垂直安装时，请设置电缆 S 弯以防油或水进入电机。

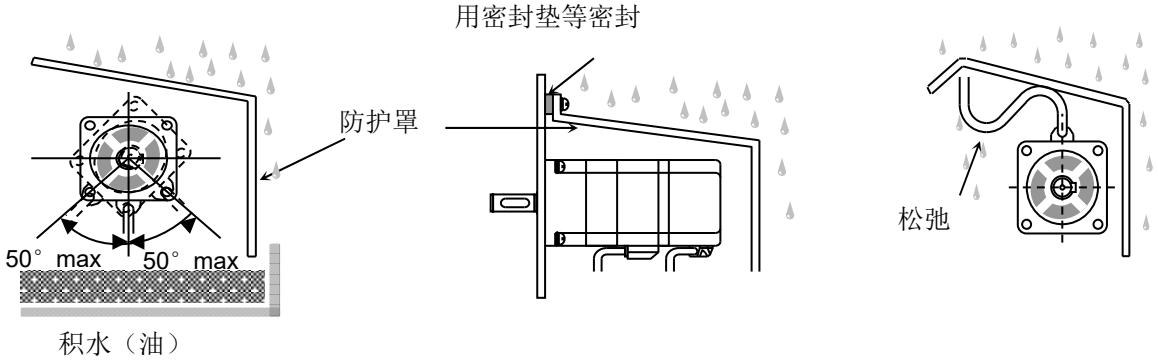


3.2.5 防水及防尘

- 电机单体的防护措施符合 IEC 标准（IEC60034-5）。但由于此标准为短时间的性能标准，实际使用时需采取防漏措施。连接器的表皮（涂层）损坏时会降低电机的防水性能，使用时需特别注意。
- 尽管本产品对液体的防护等级为 IPX7，但如果经常处于潮湿状态的话，由于电机的呼吸作用，液体有可能会渗入到电机内部。使用时需特别注意。
- 有些种类（特别是水溶性）的冷却剂，可能会腐蚀涂层、密封剂，因此请安装防护罩。
- 航空插头型的伺服电机，请使用防水插头。

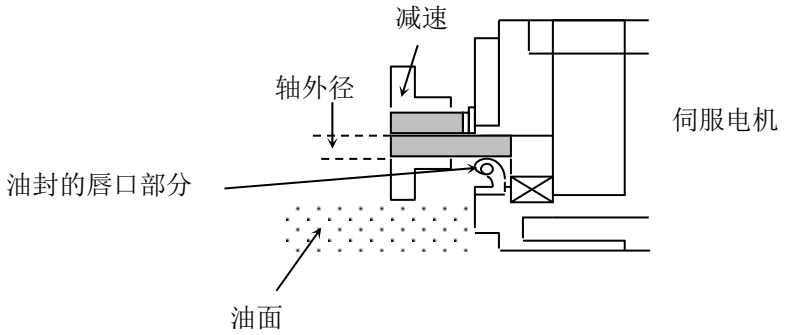
3.2.6 防护罩的安装

- 电机安装在经常有液体滴落的环境中时，请按以下要求安装防护罩。
- 请将连接器（导线出口）朝下，朝向必须在图中所示的角度范围内。
- 请将防护罩安装在水或油飞溅出来的那一侧。
- 请将防护罩倾斜安装，以防积水或积油。
- 请勿将电缆浸泡在水或油中。
- 防护罩外侧的电缆要留有一定的松弛度，以防水或油侵入电机。
- 万不得已不能将连接器（导线出口）朝下安装时，电缆要留有一定的松弛度，以防水或油侵入电机。

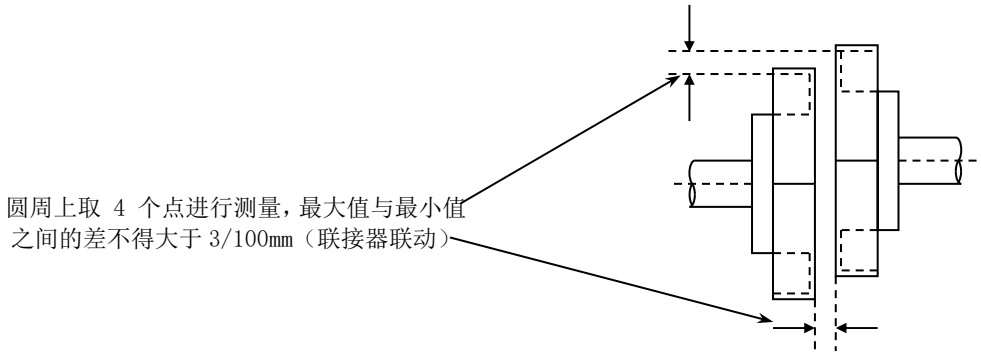


3.2.7 减速机的安装、与机械的组装

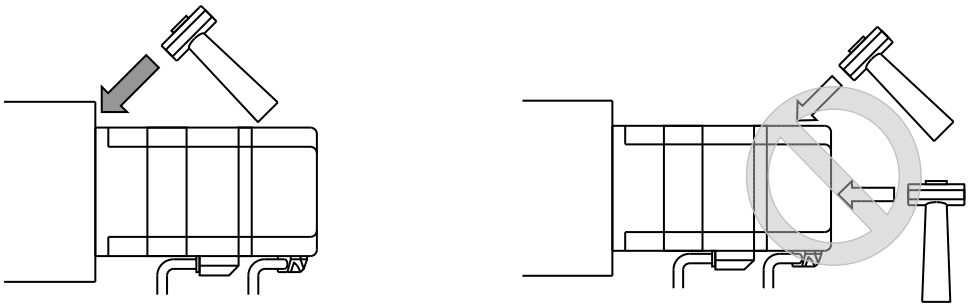
- 齿轮箱的油面要低于油封的唇口部分，确保飞沫只能溅到油封的唇口部分。
- 请设置拔出孔以防齿轮箱的内压升高，否则水或油可能会通过油封侵入电机内部。
- 若将电机轴朝上安装，建议在减速机侧也安装油封。
  并设置一个排出口，以排出通过油封进入的水或油。



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

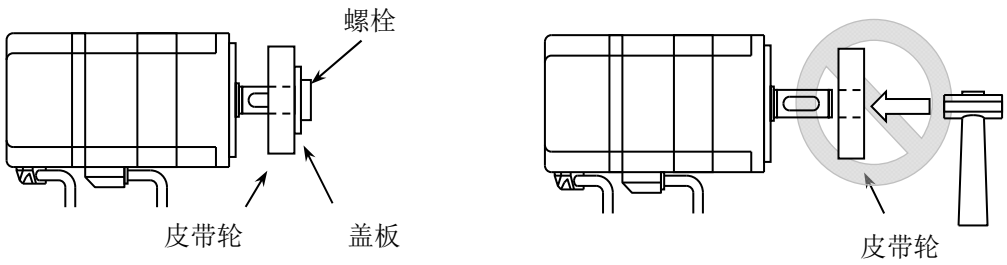


■ 由于精密的电机编码器直接与伺服电机的转轴相连，请勿给伺服电机的转轴施加冲击力。需进行位置调整等操作，万不得已要敲击伺服电机时，请使用橡胶锤或塑料锤等敲打法兰的边缘部分。



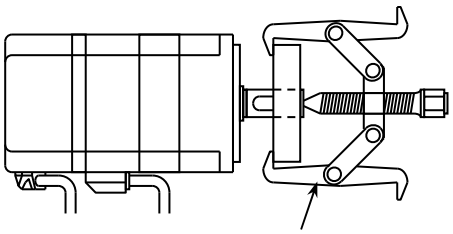
■ 要安装到机械上时，请事先加工好安装孔，要求其精度必须能与伺服电机的凸缘很好地接合。此外，请确保安装面的平面度。若其平面度不好，可能会损坏轴或轴承。

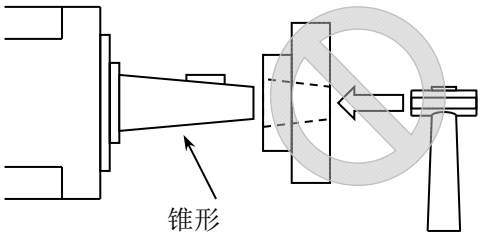
■ 安装减速机、皮带轮、联接器等部件时，请使用轴端的螺丝，不能施加冲击力。



■ 伺服电机的转轴加工成锥形时，转矩会沿锥面传导，因此将键嵌入槽口时请勿敲击。此外，进行孔的加工时必须确保锥形接触面不小于 70%。

■ 要取出减速机、皮带轮时，请使用专用的拔取工具。

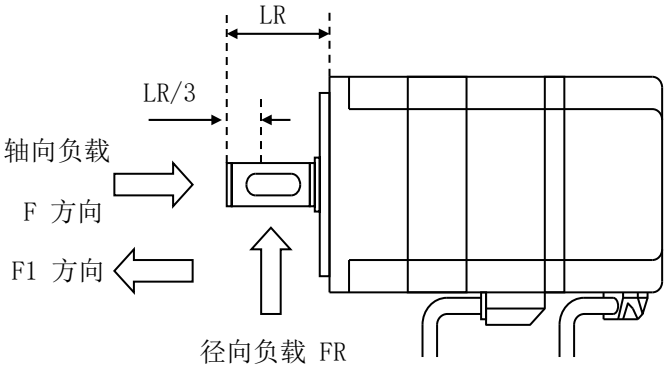




3.2.8 轴承的允许负载

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

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



■ 输入电压 AC100V、200V (10～300A)

	伺服电机的型号	组装时			运转时		
		径向负载(N)	轴向负载(N)		径向负载(N)	轴向负载(N)	
		FR	F 方向	F1 方向	FR	F 方向	F1 方向
R1	R1□A04005	150	98	98	98	29	29
	R1□A04010	150	98	98	98	29	29
	R1□A06020	390	200	200	200	68	68
	R1AA06040	390	200	200	200	68	68
	R1AA08075	590	390	390	340	200	200
	R1AA10100	980	290	290	690	290	290
	R1AA10150	980	290	290	690	290	290
	R1AA10200	980	290	290	690	290	290
	R1AA10250	980	290	290	690	290	290
	R1AA13300	2000	390	390	980	390	390
	R1AA13400	2000	390	390	980	390	390
	R1AA13500	2000	390	390	1200	390	390
	R1AA18550	3900	2000	2000	1800	590	590
	R1AA18750	3900	2000	2000	1800	590	590
	R1AA1811K	3900	2000	2000	1800	590	590
	R1AA1815K	3900	2000	2000	2700	1500	1500

■ 输入电压 AC100V、200V (10～300A) 接上表

	伺服电机的型号	组装时			运转时		
		径向负载(N)	轴向负载(N)		径向负载(N)	轴向负载(N)	
		FR	F 方向	F1 方向	FR	F 方向	F1 方向
R2	R2□A04003	98	78	78	49	29	29
	R2□A04005	150	98	98	98	29	29
	R2EA04008	150	98	98	98	29	29
	R2AA04010	150	98	98	98	29	29
	R2□A06010	150	98	98	98	29	29
	R2□A06020	390	200	200	200	68	68
	R2AA06040	390	200	200	250	68	68
	R2AA08020	390	200	200	200	98	98
	R2AA08040	390	200	200	250	98	98
	R2AA08075	590	390	390	340	200	200
	R2AAB8075	590	780	290	340	200	200
	R2AAB8100	590	780	290	340	200	200
	R2AA10075	590	780	290	340	200	200
	R2AA10100	590	780	290	340	200	200
	R2AA10150	980	290	290	690	290	290
	R2AA13050	980	1400	1400	640	490	490
	R2AA13120	1700	1900	1900	640	490	490
	R2AA13180	1700	1900	1900	640	490	490
	R2AA13200	1700	1900	1900	640	490	490
	R2AA18350	2300	1900	1900	1500	290	290
	R2AA18450	2300	1900	1900	1500	290	290
	R2AA18550	3900	2000	2000	1800	590	590
	R2AA18750	3900	2000	2000	1800	590	590
	R2AA1811K	3900	2000	2000	1800	590	590
	R2AA22500	2300	1900	1900	1500	490	490
	R2AA22700	3900	2000	2000	2500	1100	1100
	R2AA2211K	3900	2000	2000	2700	1500	1500
	R2AA2215K	3900	2000	2000	2700	1500	1500
R5	R5AA06020	390	200	200	200	68	68
	R5AA06040	390	200	200	250	68	68
	R5AA08075	390	390	390	340	200	200

■ 输入电压 AC100V、200V (600A)

	伺服电机的型号	组装时			运转时		
		径向负载(N)	轴向负载(N)		径向负载(N)	轴向负载(N)	
		FR	F 方向	F1 方向	FR	F 方向	F1 方向
R1	R1AA2220KV	3900	2000	2000	2700	1500	1500
R2	R2AA2220KB	3900	2000	2000	2700	1500	1500
	R2AA2225KB						
	R2AA2830KV	4700	2000	2000	3300	1500	1500

■ 输入电压 AC400V

	伺服电机的型号	组装时			运转时		
		径向负载(N)	轴向负载(N)		径向负载(N)	轴向负载(N)	
		FR	F 方向	F1 方向	FR	F 方向	F1 方向
R1	R1CA10150	980	290	290	690	290	290
	R1CA10200	980	290	290	690	290	290
	R1CA13300	2000	390	390	980	390	390
	R1CA18550	3900	2000	2000	1800	590	590
	R1CA18750	3900	2000	2000	1800	590	590
	R1CA1811K	3900	2000	2000	1800	590	590
	R1CA1815K	3900	2000	2000	2700	1500	1500
	R1CA2220K	3900	2000	2000	2700	1500	1500
R2	R2CA10075	590	780	290	340	200	200
	R2CA10100	590	780	290	340	200	200
	R2CA13050	980	1400	1400	640	490	490
	R2CA13120	1700	1900	1900	640	490	490
	R2CA13180	1700	1900	1900	640	490	490
	R2CA13200	1700	1900	1900	640	490	490
	R2CA18350	2300	1900	1900	1500	290	290
	R2CA18450	2300	1900	1900	1500	290	290
	R2CA18550	3900	2000	2000	1800	590	590
	R2CA18750	3900	2000	2000	1800	590	590
	R2CA2211K	3900	2000	2000	2700	1500	1500
	R2CA2215K	3900	2000	2000	2700	1500	1500
	R2CA2220K	3900	2000	2000	2700	1500	1500
	R2CA2830K	4700	2000	2000	3300	1500	1500
	R2CA3255KB	8500	3400	3400	5900	2000	2000

3.2.9 电缆的安装要求

- 请勿让电缆承受压力或损伤电缆。
- 将伺服电机安装在需移动的位置上时，请加大电缆的弯曲半径，以免使其承受过大的压力。
- 电缆周围不能有切削屑等易碰伤电缆表皮的东西。此外，请勿将电缆布置在会碰到机械边角、可能被人踩踏或被机械压到的地方。
- 请采取措施使电缆在机械等物体上固定好，勿让电缆连接处承受弯曲压力以及自重压力。电机以及电缆使用保护拖链等移动时，电缆的弯曲半径请根据所需弯曲寿命以及电缆种类决定。
- 可动部分的电缆，建议采用可定期更换的结构。此外，要将推荐的电缆用于可动部分时，请咨询我司。

第 3 章 安装

3.3 直线电机

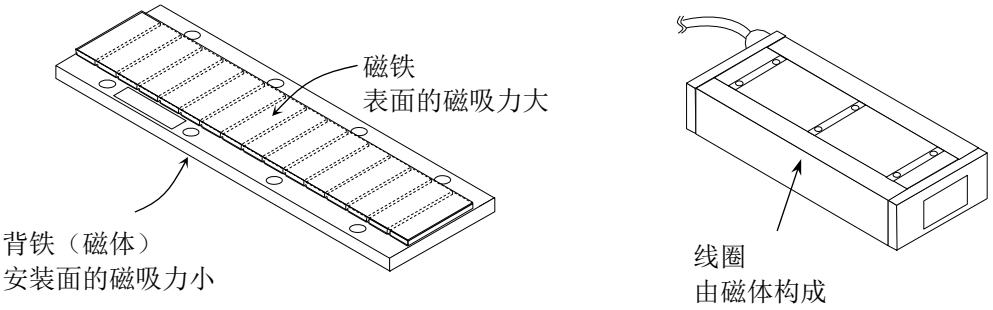
3.3.1 直线电机的安装注意事项

安装时，请务必遵守以下注意事项。

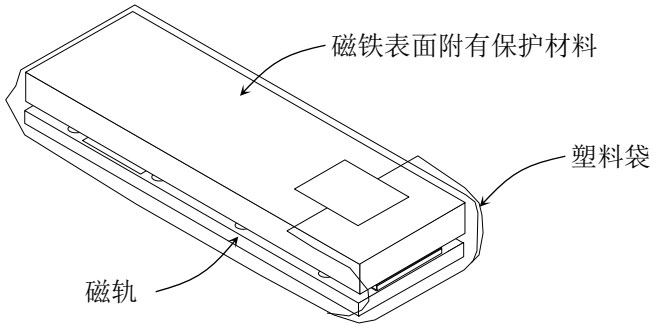
■ 关于故障的防止

磁轨上安装了强力磁铁，所以装有心脏起搏器等医用电子仪器或体内装有磁性金属的人员请与直线电机保持 0.5m 以上的距离，切勿打开包装。
否则会引起仪器动作不良、或对磁性金属产生强吸力等，严重伤害身体。不仅是作业人员，周围的人也必须十分注意。

磁轨是磁体背铁表面粘贴了磁铁。背铁的安装面几乎没有磁场，磁吸力小（自重的 1/10 以下）。但是，磁铁表面会产生强磁场，与磁体之间产生强大的磁吸力，务请注意。另外，线圈里虽然没有安装磁铁，但却是由磁体构成的。



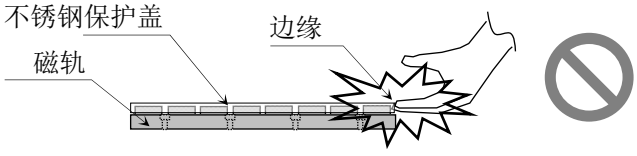
磁轨单体用塑料袋包装，为减小磁吸力，磁铁侧附有厚约 20mm 的保护材料（泡沫塑料）。请注意只有到组装时，才能将保护材料拆开。



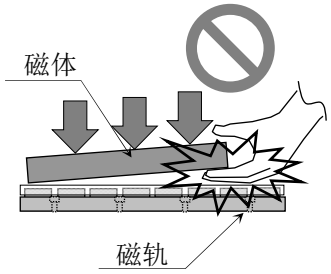
磁轨单体的包装情况

作业人员身上不能有戒指、手表、磁卡等物。
若磁卡等磁性存储介质、计算机等电子产品靠近磁轨，可能会损坏其内部数据或引起故障。

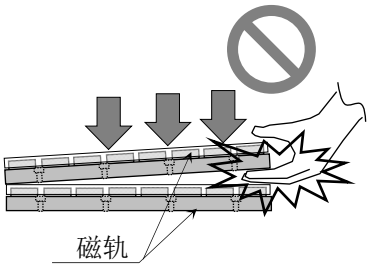
请勿徒手触摸磁轨的不锈钢保护盖及线圈的边缘部分，否则有受伤的危险。
安装时，为了安全请戴上手套等进行操作。但在电机运转时，请勿戴手套，以防手套被卷入。



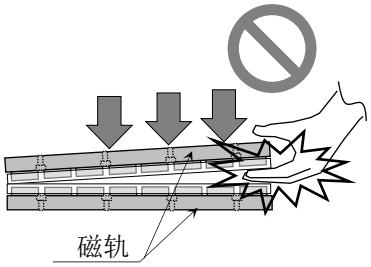
必要的工具除外，必须十分注意勿让其他磁体靠近磁轨。磁轨上安装了强力磁铁，所以与磁铁、铁片、铁制工具等磁体之间会产生强吸力，可能会发生夹手等严重事故。
磁铁表面与磁体之间的磁吸力是空隙越小吸力越大，与正对面积成比例。正对面积每 100cm^2（边长 100mm）最大能产生约为 4000N（(400kgf）的强吸力，非常危险。



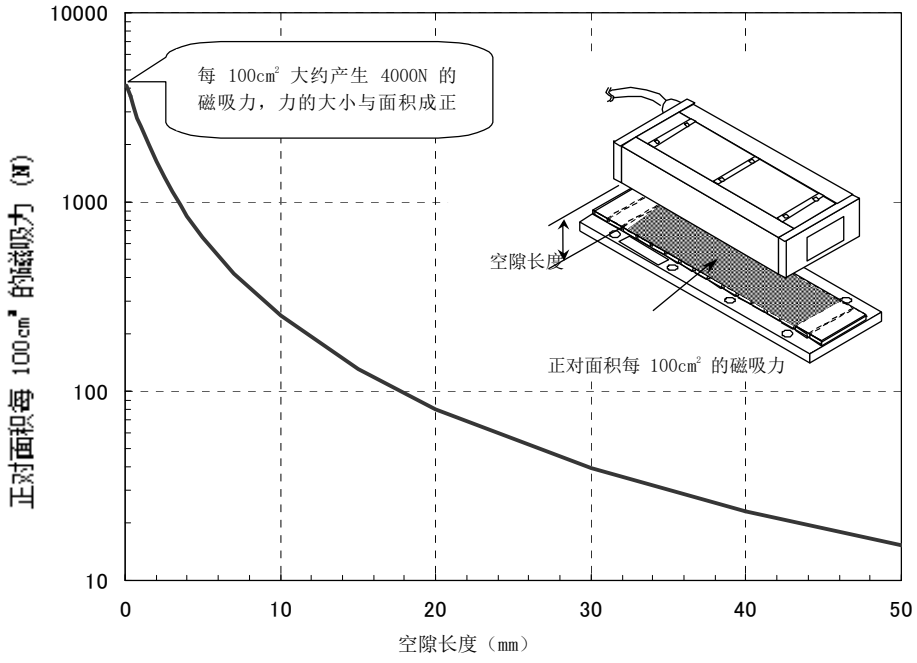
磁铁面+磁体



磁铁面+背铁面



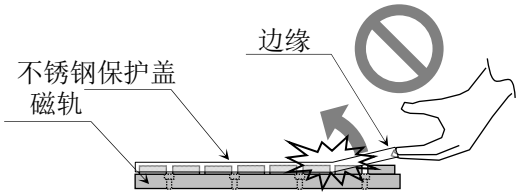
磁铁面+磁铁面



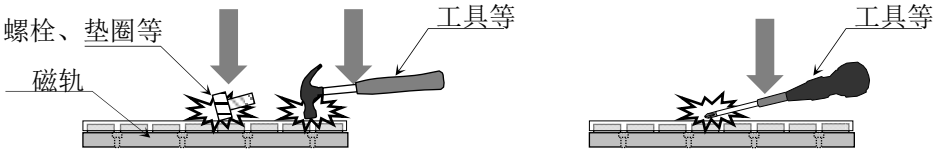
要中断打开包装作业时，请将包装恢复原状。
放置磁轨后，磁体之间会产生强吸力，可能会发生夹手等的严重事故，要小心防范。

■ 关于防止产品的损坏

请勿用手触摸磁轨的不锈钢保护盖的边缘部分。
若对边缘部分用力，可能会使其变形或剥落，损坏产品。



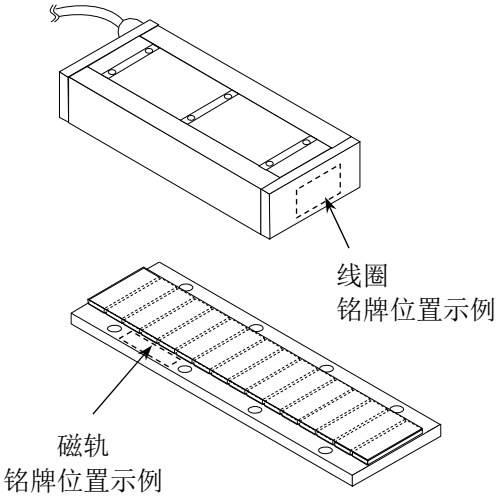
请勿将工具或螺栓等物品（特别是磁体）掉落在磁轨表面，否则会引起保护盖变形或损坏、磁铁裂开或破损，损坏产品。



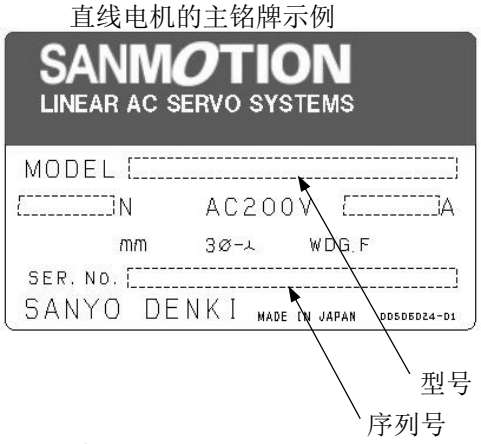
3.3.2 打开包装

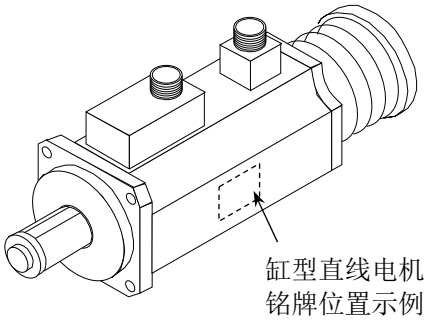
到货后，请对以下几项进行确认。如有异常，请联系我司。

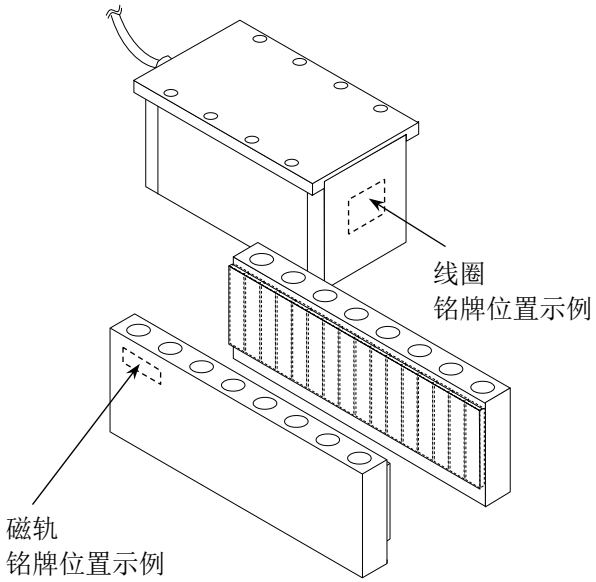
- ■ 请确认好上下方向后再打开包装。否则有受伤的危险。
- ■ 请确认直线电机的型号是否为所订购产品。
  型号标示在各产品主铭牌上的“MODEL”后面。
  铭牌分别贴在在线圈和磁轨上。
  铭牌位置因直线电机的机型而异。
  若安装了错误的产品，有人员受伤、产品损坏的危险。
- ■ 请确认直线电机的外观是否完好。
- ■ 请确认直线电机的螺丝是否松动。



直线电机的主铭牌示例

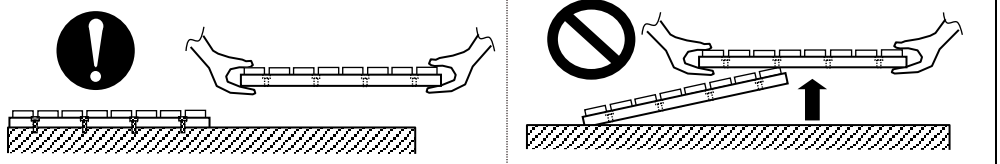
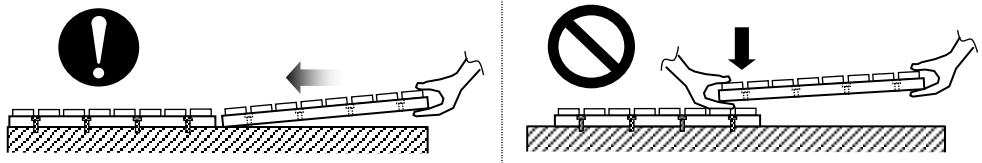




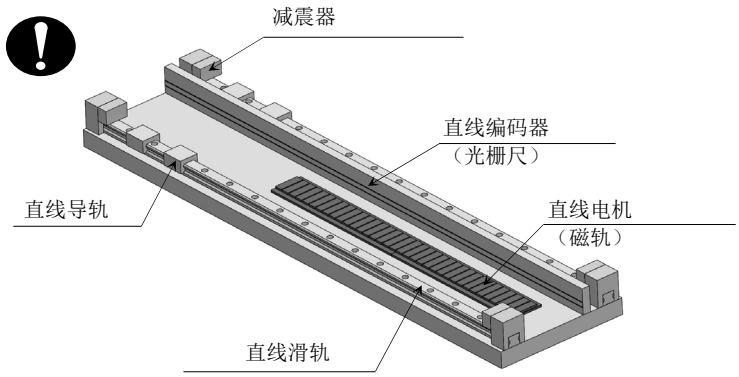
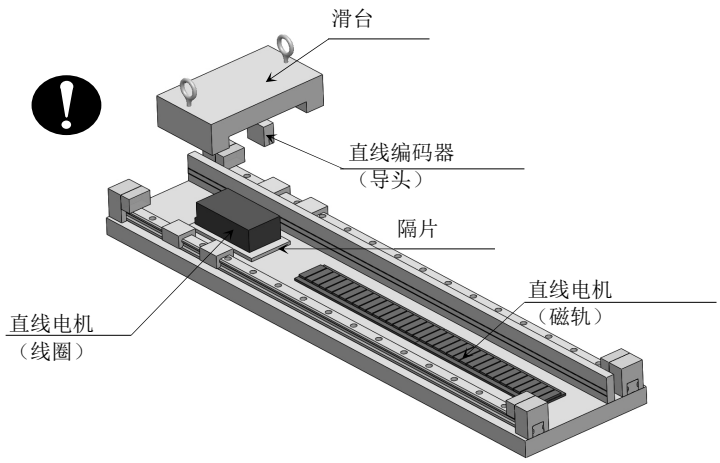
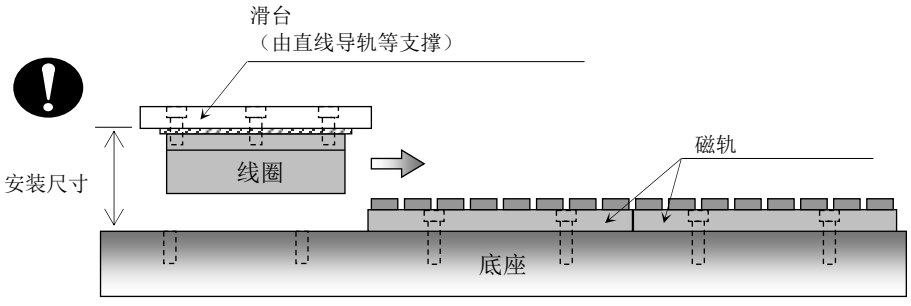


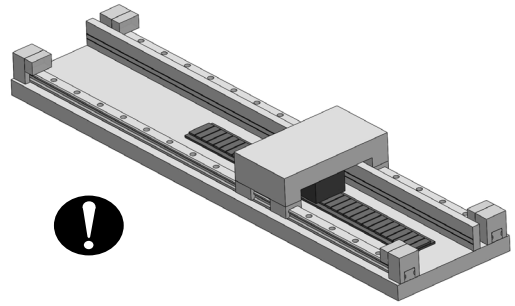
3.3.3 带铁芯单排型直线电机的安装

■ 磁轨的安装

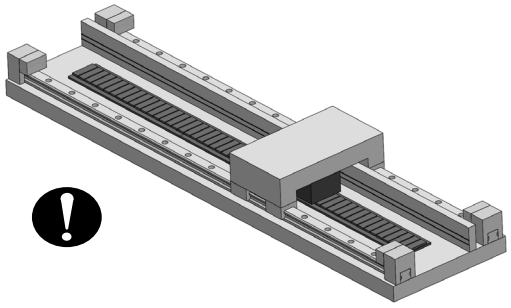
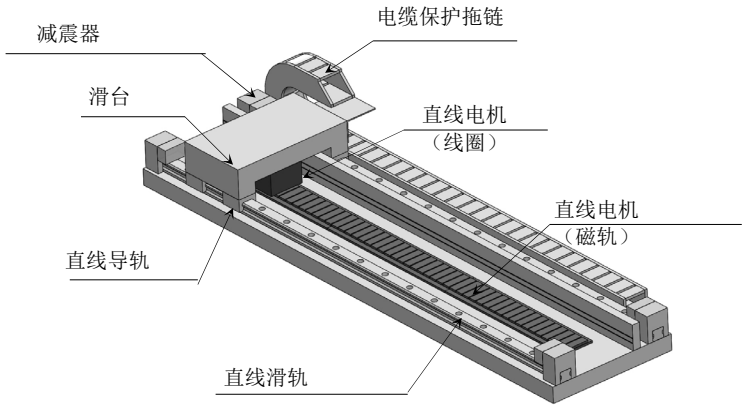
步骤	说　明
1	磁轨表面装有强力永磁铁。 磁轨之间、磁轨与电机线圈及其他铁制工具等磁体靠近时，会产生强磁力。所以要十分注意，以防发生夹手等事故。
2	磁轨与电机线圈之间会产生磁吸力。 该力会始终保存不变，即使电机没有接通电源也在起作用。 为此，装置的结构必须有足够的刚性，以支撑磁吸力、确保精度。
3	若在磁轨表面吸附有磁粉、磁性金属、污垢等异物的状态下驱动的话，这些物质可能会被卷入可动部分，引起故障。需根据动作环境安装风箱或滑盖等，防止异物附着。磁轨表面要保持清洁。
4	磁轨的铭牌必须全部统一朝向。
5	安装磁轨时，必须将背面（无凹凸的面）作为安装面。将表面靠近安装面时会产生磁吸力，可能会使人员受伤或损坏产品。
6	安装磁轨时，定位针孔必须全部在同一侧。 相邻磁轨的定位针孔若在相反侧，则会导致磁铁的极性顺序不恰当，有发生飞车的危险，务请注意。
7	每片磁轨都必须用安装螺丝固定。安装螺丝的紧固扭矩、拧入长度及螺丝强度等级，请参照磁轨外形图上标记的值。并且要与防松胶一起使用。未用螺丝固定的磁轨，与其他磁轨或磁性金属靠近时会产生吸力，可能会使人员受伤或损坏产品。 
8	安装磁轨时要从某一端起依次进行，在已固定的磁轨旁安装磁轨时，请从侧面靠近，不要从上面靠近。否则会产生磁吸力，致使人员受伤或损坏产品。 

■ 线圈的安装＜安装在没有磁轨的位置＞

步骤	说　明
1	只安装在磁轨一侧全行程一半的位置上，磁轨长度与没有部分的长度必须分别比线圈的长度长 50mm 以上。 
2	请在无磁轨的行程部分的底座与线圈之间放置隔片。 隔片请使用不会损伤底座和线圈的材质。注意不要让手指夹在线圈和底座之间。隔片要比磁轨薄 2mm。 
3	请使用全部线圈安装用螺丝固定。 所用螺丝的强度等级必须在 10.9 以上，并要使用防松胶。紧固扭矩及拧入长度，请按照线圈外形图上标记的值。 磁轨与线圈之间的安装尺寸，请按照线圈外形图上标记的推荐值。 

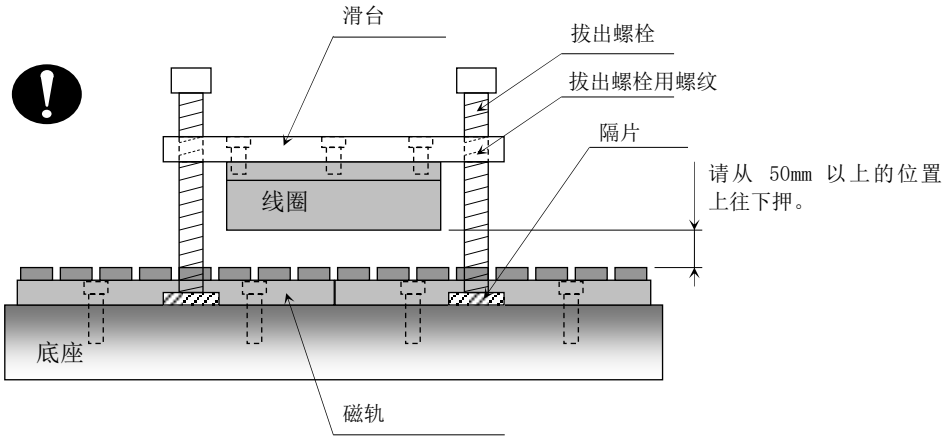
步骤	说　明
4	将安装了线圈的可动滑台用螺丝安装在磁轨上，并使其滑动。 此时将线圈吸附在磁铁上面的力如下表所示。若线圈完全嵌入磁轨，则吸力消失。  安装时的吸力：以大约 16mm 为周期产生±值。

系列名称	吸力
DS030C####	约 ±60N
DS045C####	约 ±100N
DS050C####	约 ±100N
DS075C####	约 ±150N
DS100C####	约 ±200N
DS150C####	约 ±300N

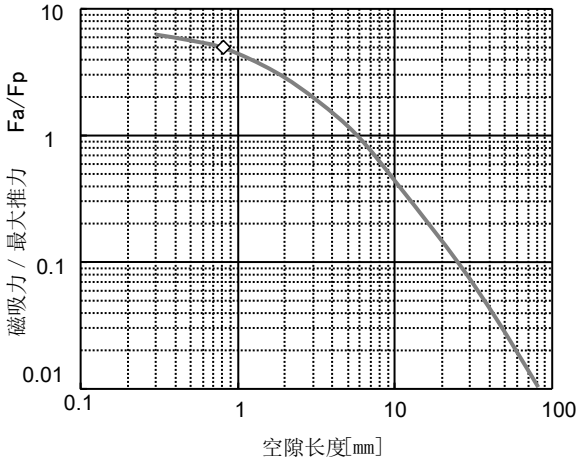
5	请安装余下的磁轨。 
6	安装完电机后，组装完毕。 请接线。 

■ 线圈的安装＜安装在有磁轨的位置＞

步骤	说　明
1	安装好全部磁轨后，将线圈置于厚 50㎜ 以上的非磁性隔片之上，再安装在磁轨上面。非磁性隔片，要使用不会因线圈的重量而被压缩的材质。
2	滑台上有拔出螺栓用的螺纹，可通过螺栓使滑台平行地上下调整。拔出螺栓的前端与底座相接触，即可顶起滑台。 请使用树脂隔片，以防拔出螺栓与底座接触时将其刮伤。螺纹形状、螺纹数量、隔片，要根据磁吸力来决定。
3	将滑台安装在线圈上面后，在滑台上的拔出螺栓用螺纹上使用拔出螺栓，将线圈连同滑台顶起，使线圈与非磁性隔片分离，再将非磁性隔片取出。
4	将多个拔出螺栓按顺序往下押，使滑台平行下降，直至被导块支撑住。然后取出拔出螺栓。进行滑台的位置调整时，请在线圈与磁铁之间的距离大，磁吸力较小的位置进行。



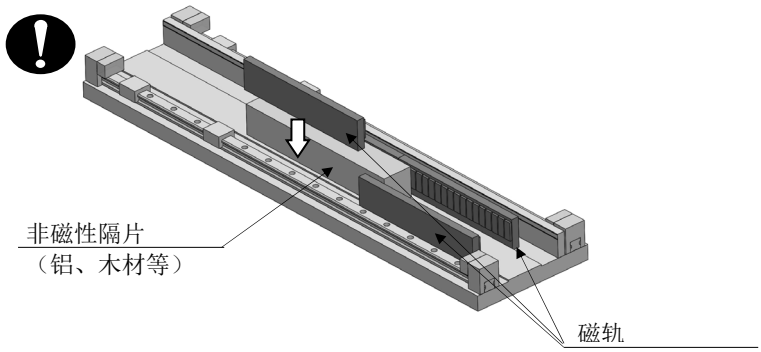
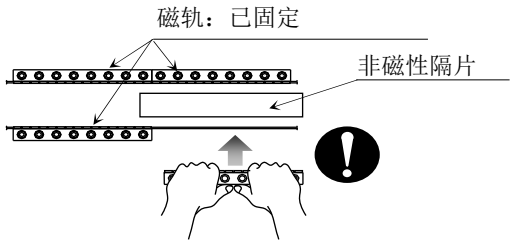
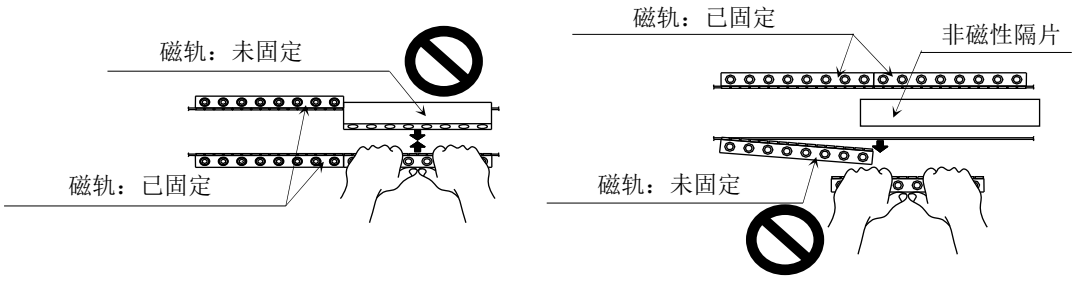
磁吸力-空隙长度特性

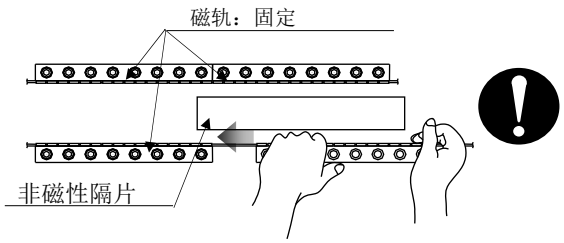
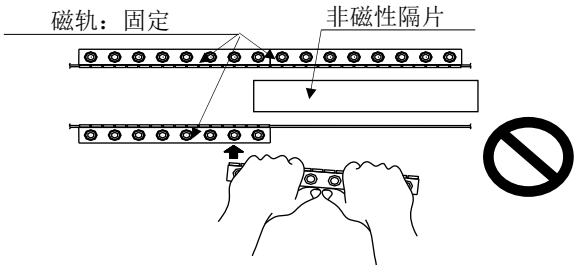


✔ 为保证安全，请在线圈与磁轨的距离在 50㎜ 以上的位置上操作。

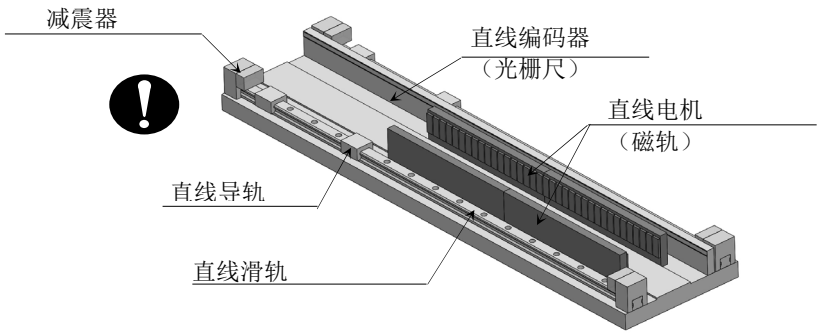
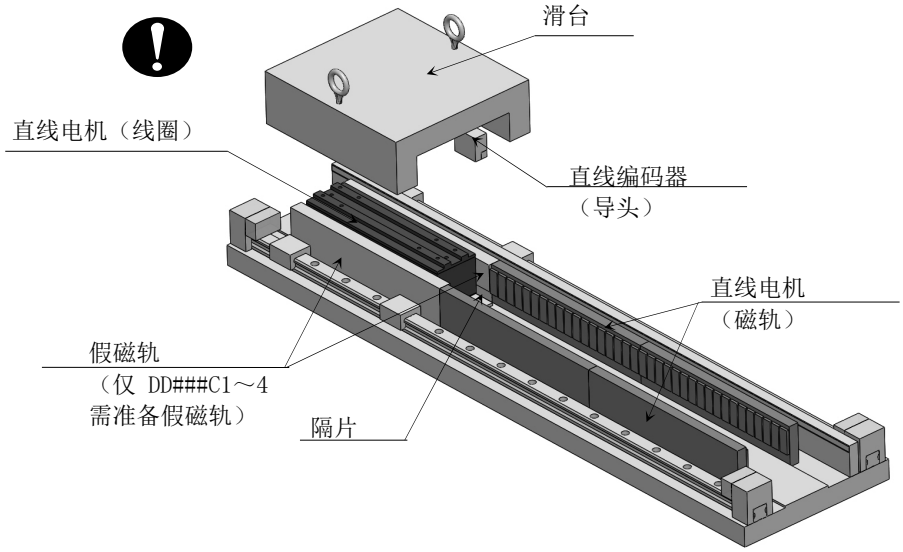
3.3.4 带铁芯双排型直线电机的安装

■ 磁轨的安装与注意事项

步骤	说 明
1	磁轨表面装有强力永磁铁。磁轨之间、磁轨与电机线圈及其他铁制工具等磁体靠近时，会产生强磁力。所以要十分注意，以免发生夹手等事故。
2	磁轨与电机线圈之间会产生磁吸力。该力会始终保持不变,即使电机没有接通电源也在起作用。为此，装置的结构必须有足够的刚性，以支撑磁吸力、确保精度。
3	若在磁轨表面吸附有磁粉、磁性金属、污垢等异物的状态下驱动，这些物质可能会被卷入可动部分，引起故障。需根据动作环境安装风箱或滑盖等，防止异物附着。磁轨表面要保持清洁。
4	安装磁轨时，两者的磁铁面（凸面）要相向。此时，为安全起见，两个相向的磁轨之间要夹一块宽 30～80mm、高 100mm 以上的非磁性隔片，以免两者因磁吸力而相吸。 
5	安装磁轨时，请将安装孔上有沉孔的一面向上。 相反安装的话，安装螺栓的头部会与电机线圈及底座干涉，可能会损坏产品。
6	安装磁轨时，每片都必须用安装螺栓固定。安装螺栓的紧固扭矩、拧入长度及螺栓强度等级，请参照磁轨外形图上标记的数值。并且要与防松胶一起使用。未用螺栓固定的磁轨，其他磁轨或磁性金属靠近时会产生吸力，可能会导致人员受伤或损坏产品。  

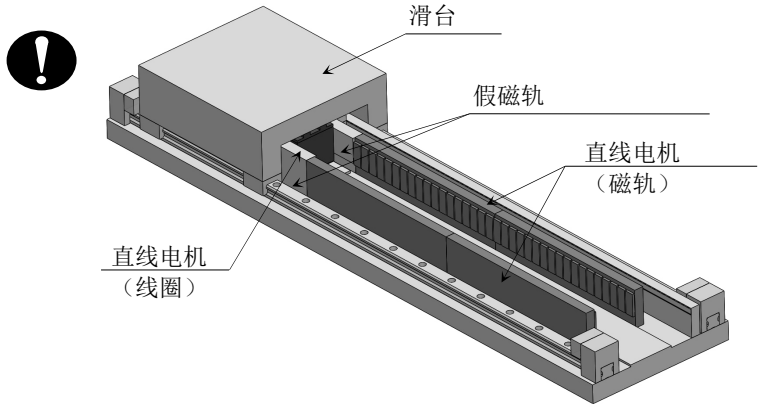
7	安装磁轨时要从某一端起依次进行，在已固定的磁轨旁安装磁轨时，请从行程方向靠近，不要从侧面（磁铁面）靠近。否则会产生磁吸力，导致人员受伤或损坏产品。  

■ 线圈的安装

1	只安装磁轨一侧全行程的一半，磁轨长度与没有磁轨的长度必须分别比线圈长度长 50mm 以上。 
2	请将假磁轨安装在没有磁轨的行程部分，将电机线圈插入假磁轨部分。注意不要让手指夹在电机线圈与底座之间。 （仅 DD###C1～4 需准备假磁轨，形状请参考外形图。） 

3

先用安装螺栓将电机线圈与滑台暂时固定，将假磁轨与线圈之间的间隙调整到适当长度（间隙长度请参照线圈外形图）。建议假磁轨与电机线圈之间的两处间隙差在 0.1mm 以下。
调整好间隙后，请将电机线圈与滑台的安装螺栓拧紧。电机线圈安装用螺栓要全部使用。所用螺栓的强度等级必须在 10.9 以上，并且要使用防松胶。紧固扭矩及拧入长度，请参照线圈外形图上标记的数值。

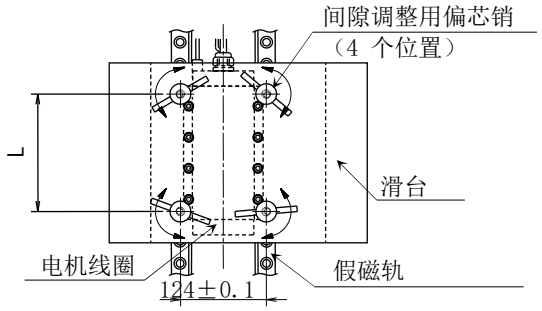


【间隙的调整方法】

间隙的调整，必须在电机线圈与假磁轨相向的区域内进行。因磁轨区域会对电机线圈产生很强的磁吸力，可能会导致人员受伤或损坏产品。切勿在磁轨区域进行间隙的调整。

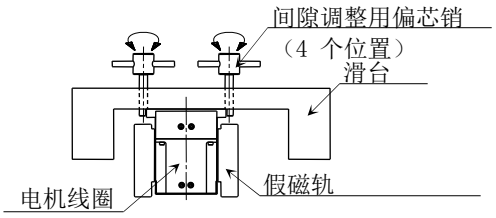
使用偏芯销时 （DD###C1～4）

使用偏芯销时，请在滑台上方进行间隙调整。
请在滑台上设置 4 个偏芯销的专用孔。请将孔设置在偏芯销的偏芯部分与电机线圈顶部相接触的位置。若顶部以外的位置承受偏芯销的应力，可能会损坏电机线圈。偏芯销的专用孔位置，请参照下图中的推荐值。有关偏芯销的推荐形状，请参照外形图。
将偏芯销插入滑台上偏芯销的专用孔，左右旋转调整间隙。建议假磁轨与电机线圈之间的两处间隙差在 0.2mm 以下。



（间隙调整用偏芯销的专用孔位置 推荐尺寸）

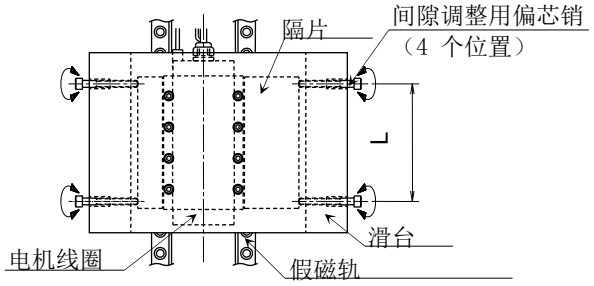
线圈型号	L [mm]
DD###C1	170±5
DD###C2	345±5
DD###C3	520±5
DD###C4	670±5
DD###CB4	300±5



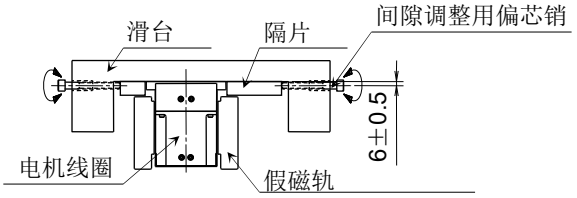
3

使用螺栓时 （DD###C1～4）

使用螺栓时，请从滑台侧面进行间隙调整。
请在滑台侧面设置 4 个间隙调整螺栓专用的螺纹孔。请将孔设置在间隙调整螺栓的前端与电机线圈顶部相接触的位置。若顶部以外的位置承受螺栓的应力，可能会损坏电机线圈。螺栓专用的螺纹孔位置，请参照下图中的推荐值。螺纹孔直径，建议 M8 或 M10。
将间隙调整螺栓拧入滑台侧面的螺纹孔，左右旋转调整间隙。若螺栓太短，其前端够不着线圈顶部，请在螺栓前端与线圈顶部之间夹一块隔片。建议假磁轨与电机线圈之间的两处间隙差在 0.2mm 以下。

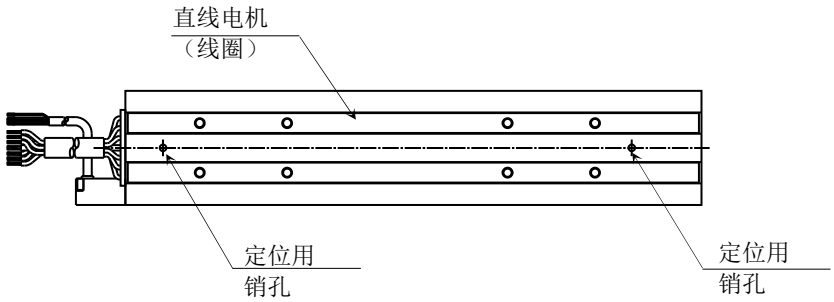


线圈型号	L［mm］
DD###C1	170±5
DD###C2	345±5
DD###C3	520±5
DD###C4	670±5
DD###CB4	300±5



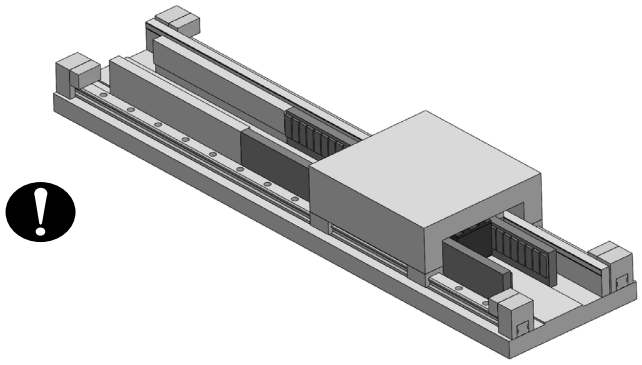
使用定位销时 （DD###CB、DD###CC）

DD###CB、DD###CC 的线圈安装面设置有定位用销孔。
使用定位销时，装置侧的滑台上设置有定位销。有关定位销的直径、长度、位置、数量，请参照线圈外形图中标记的内容。



4

请将安装了电机线圈的可动滑台用螺丝安装在磁轨上，并使其滑动。此时，磁轨对电机线圈的吸力，如下表所示。若电机线圈完全嵌入磁轨，则吸力消失。

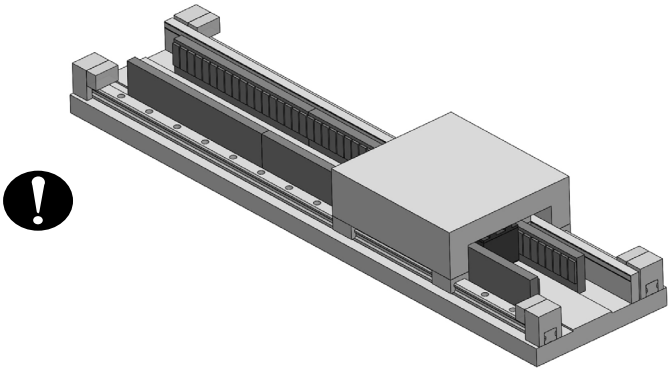


安装时的吸力：以大约 16mm 为周期产生±值。

系列名称	吸力
DD030C####	约 ±120N
DD035C####	约 ±160N
DD045C####	约 ±200N
DD050C####	约 ±200N
DD075C####	约 ±300N

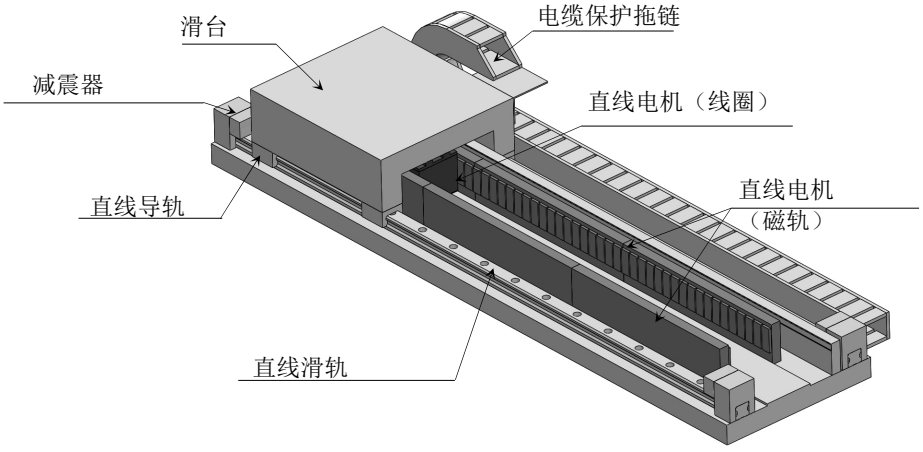
5

请将假磁轨拆下，安装余下的磁轨。



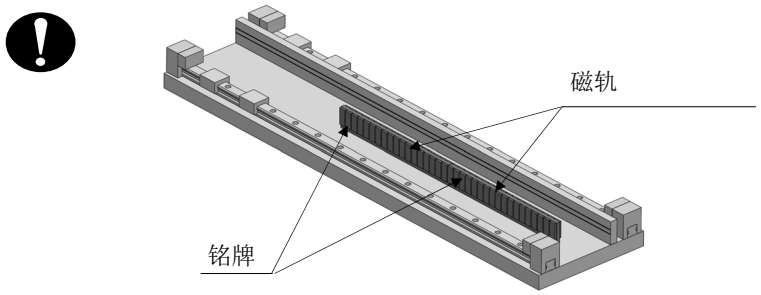
6

安装好电机后，请接线。

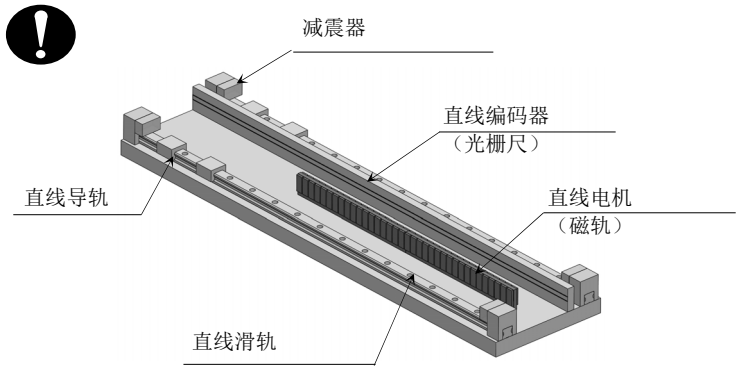
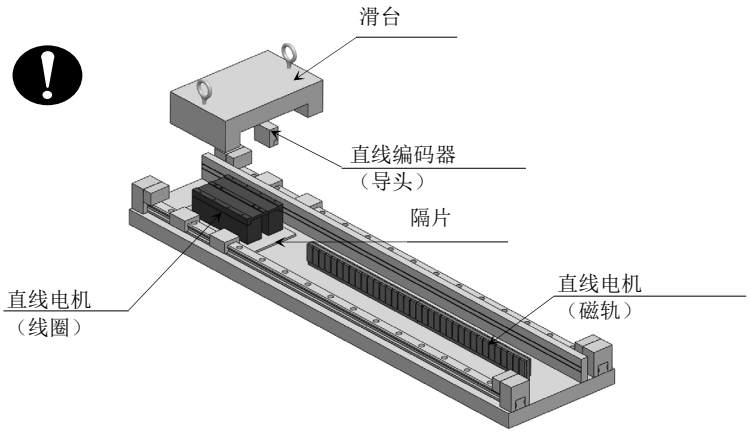
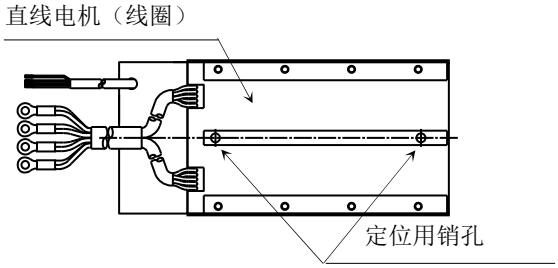


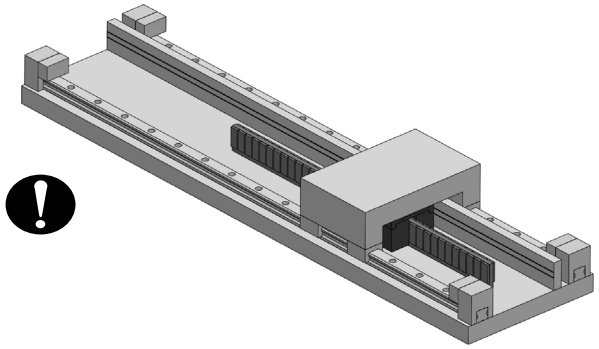
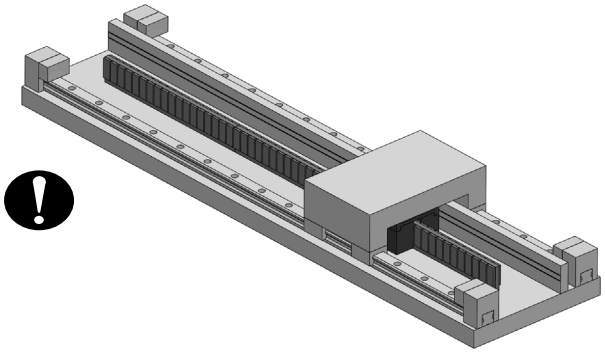
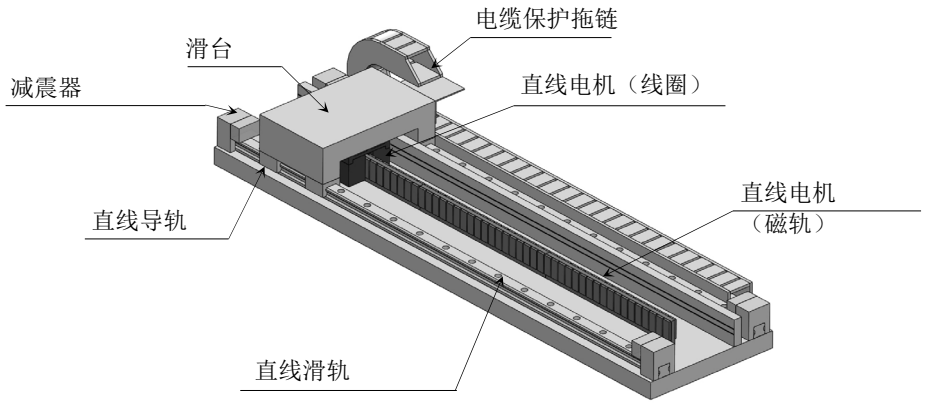
3.3.5 带铁芯中心磁铁型直线电机的安装

■ 磁轨的安装与注意事项

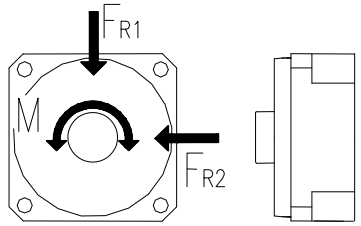
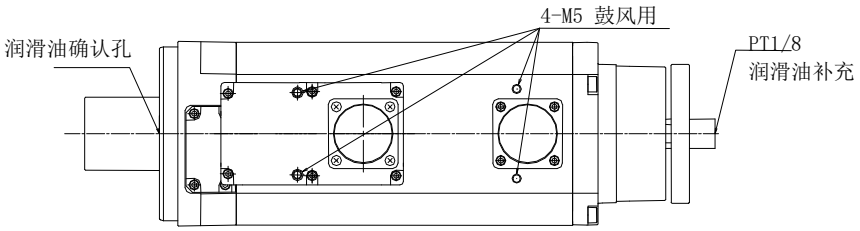
步骤	说　明
1	磁轨表面（两面）装有强力永磁铁。磁轨之间、磁轨与电机线圈及其他铁制工具等磁体靠近时，会产生强磁力。所以要十分注意，以免发生夹手等事故。
2	磁轨与电机线圈之间会产生磁吸力。该力会始终保持不变，即使电机没有接通电源也在起作用。为此，装置的结构必须有足够的刚性，以支撑磁吸力、确保精度。
3	若在磁轨表面吸附有磁粉、磁性金属、污垢等异物的状态下驱动，这些物质可 能会被卷入可动部分，引起故障。需根据动作环境安装风箱或滑盖等，防止异物附着。磁轨表面要保持清洁。
4	磁轨的铭牌必须全部在同一方向。 
5	磁轨请安装在铭牌的下方（安装面）。 相反安装的话，磁轨与安装面会因磁吸力而吸附在一起，可能会导致人员受伤或损坏产品。而且，还可能会导致电机产生的推力变小、驱动特性降低、发热异常。
6	安装磁轨时，每片都必须用全部安装螺栓固定。安装螺栓的紧固扭矩及拧入长度，请参照磁轨外形图上标记的数值。请使用强度等级在 10.9 以上的螺栓，并且要使用防松胶。未用螺栓固定的磁轨，其他磁轨或磁性金属靠近时会产生吸力，可能会导致人员受伤或损坏产品。
7	安装磁轨时要从某一端起依次进行，在已固定的磁轨旁安装磁轨时，请从行程方向靠近，不要从侧面（磁铁面）靠近。否则会产生磁吸力，导致人员受伤或损坏产品。

■ 线圈的安装

步骤	说　明
1	只安装磁轨一侧全行程的一半，磁轨长度与没有部分的长度必须分别比线圈长度长 50mm 以上。 
2	请在无磁轨的行程部分的底座与线圈之间放置隔片。 隔片要使用不会损伤底座和线圈的材质。注意不要让手指夹在线圈与底座之间。 
3	请使用全部线圈安装用螺丝固定。 所用螺丝的强度等级必须在 10.9 以上，并且要使用防松胶。紧固扭矩及拧入长度，请按照线圈外形图上标记的数值。 磁轨与线圈之间的安装尺寸，请按照线圈外形图上标记的推荐值。 【间隙的调整方法】 间隙的调整，必须在电机线圈没有与磁轨相向的区域内进行。因磁轨区域会对电机线圈产生很强的磁吸力，可能会导致人员受伤或损坏产品。 DDT###C 的线圈安装面设置有定位用销孔。 使用定位销时，装置侧的滑台上设置有定位销。有关定位销的直径、长度、位置、数量，请参照线圈外形图上标记的内容。 

4	请将安装了电机线圈的可动滑台用螺丝安装在磁轨上，并使其滑动。此时，磁轨对电机线圈的吸力，如下表所示。若电机线圈完全嵌入磁轨，则吸力消失。
	 安装时的吸力：以大约 16mm 为周期产生±值。 系列名称 | 吸力 DT030CD### | 约 ±250N
5	请安装余下的磁轨。
	
6	安装好电机后，请接线。
	

3.3.6 缸型直线电机的安装

<table>
<tr><th>步骤</th><th>说　明</th></tr>
<tr><td>1</td><td>作用于安装在输出轴侧的负载安装板的转矩，会全部施加到输出轴相反侧的止动块上。因此，若转矩负载过大，可能会损坏电机或缩短电机的寿命。
安装负载时，要固定好动子，运转时不得超过下表所示允许负载，以免转矩作用在输出轴上。
<table><tr><td rowspan="3">最大允许转矩负载
最大允许径向负载</td><td>M 方向</td><td>0.8</td><td>(N·m)</td></tr><tr><td>F_{R1} 方向</td><td>70</td><td>(N)</td></tr><tr><td>F_{R2} 方向</td><td>70</td><td>(N)</td></tr></table> 
</td></tr>
<tr><td>2</td><td>为了防尘，在上面 4 个位置设置了鼓风用的 M5 螺纹孔。本电机的法兰面上有贯通到内部的缝隙。若用在粉尘飞扬的环境中，为了防止粉尘的侵入要向里面鼓风，增加内压。
要鼓风时，需向螺纹孔插入气管以注入空气，不使用的螺纹孔，请用 M5 螺丝塞住。嵌入深度要在 8mm 以下。</td></tr>
<tr><td>3</td><td>为了防止本电机轴承部分的油膜耗尽，需定期补充润滑油。若润滑油补充得过多，可能会溢出到电机内部。润滑油的推荐补充间隔时间为行走距离 1500～1700km 或 8～10 个月。润滑油的补充方法：通过输出轴相反侧的 PT1/8 润滑油补充孔进行，建议每次补充使用加油枪量喷 2 次以下（每喷一次 0.7cc）。若润滑油从输出轴侧的确认孔溢出，请将溢出的润滑油擦拭干净。补充润滑油时，电机的动子位置应该是输出轴从整体可动范围的中央位置伸出的状态。电机出厂时，已填充 THK（株）制造的 AFC 润滑油。所以补充时建议使用 THK（株）的 AFC 润滑油。
 
</td></tr>
<tr><td>4</td><td>作为控制电源接通后的回原点时的动作，至少需要进行 1 次横穿 Z 相信号的驱动。若不横穿 Z 相信号就使用，可能产生的推力会下降到只有规定值的一半。</td></tr>
<tr><td>5</td><td>若连续驱动行程短于 10mm，则无法给轴承部分的滚珠提供润滑油，可能会因油膜耗尽而出现微动损伤。所以短行程运转时，需想办法在连续驱动模式的中途增加全行程运转。关于驱动模式的详细设置，若有不明之处，请咨询我司。</td></tr>
</table>

第4章

接线

本章将对伺服驱动器、伺服电机以及周边设备的接线进行说明。

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

4.1.1 名称及功能 ..... 4－1

4.1.2 电线 ..... 4－4

4.1.3 电线尺寸－允许电流 ..... 4－4

4.1.4 建议使用的电线尺寸（旋转电机） ..... 4－5

4.1.5 建议使用的电线尺寸（直线电机） ..... 4－9

4.1.6 伺服电机的接线 ..... 4－11

4.1.7 接线示例 ..... 4－15

4.1.8 电线的压接处理 ..... 4－22

4.1.9 高压电路端子的紧固扭矩 ..... 4－23

4.1.10 法兰螺丝的建议紧固扭矩 ..... 4－25

4.2 与上位装置的接线 ..... 4－26

4.2.1 控制信号及引脚编号（与上位装置的接线） ..... 4－26

4.2.2 IN、OUT 连接器的引脚排列 ..... 4－27

4.2.3 CN4 连接器的引脚排列 ..... 4－29

4.2.4 CN2 通用输入输出连接器的引脚排列 ..... 4－30

4.3 电机编码器的接线 ..... 4－32

4.3.1 EN1、EN2 信号名称及引脚编号 ..... 4－32

4.3.2 EN1、EN2 连接器的引脚排列 ..... 4－34

4.3.3 电机编码器用连接器型号 ..... 4－35

4.3.4 推荐的编码器电缆规格 ..... 4－37

4.3.5 编码器电缆长度 ..... 4－37

4.4 伺服电机风扇用热敏电阻的接线（AC400V） ..... 4－38

4.4.1 伺服电机风扇用热敏电阻的连接器型号 ..... 4－38

4.5 外部报警输入、动态制动器信号及热敏电阻的接线 ..... 4－39

4.5.1 外部报警输入（CN8）的引脚排列（RS3W60#） ..... 4－39

4.5.2 外部报警输入（CN8）的接线（RS3W60#） ..... 4－39

4.5.3 动态制动器信号及热敏电阻的端子台排列 （AC400V） ..... 4－40

4.5.4 动态制动器信号及热敏电阻的接线（RS3C30#） ..... 4－40

4.5.5 动态制动器信号及热敏电阻的接线（RS3D80#） ..... 4－41

4.6 周边设备 ..... 4－42

4.6.1 电源容量及周边设备一览表（旋转电机） ..... 4－42

4.6.2 电源容量及周边设备一览表（直线电机） ..... 4－45

第 4 章 接线

4.1 主电路电源、控制电源、再生电阻、伺服电机、保护接地的接线

4.1.1 名称及功能

■ 输入电压 AC200V

端子名称	端子符号	备注	
主电路电源端子	R、T 或 R、S、T	单相 AC100～120V +10%, -15% 50/60Hz±3%	
		单相 AC200～240V +10%, -15% 50/60Hz±3%	
		三相 AC200～240V +10%, -15% 50/60Hz±3%	
控制电源端子	r、t	单相 AC100～120V +10%, -15% 50/60Hz±3%	
		单相 AC200～240V +10%, -15% 50/60Hz±3%	
伺服电机连接端子	U、V、W	与伺服电机相连接。	
保护接地端子	⏚	与电源的地线、伺服电机的地线相连接。	
再生电阻连接端子	RB1、RB2 RB4	RS3□01 RS3□02 RS3□03 RS3A05 RS3A30 RS3W60	将再生电阻连接到 RB1、RB2 端子。使用内置再生电阻时，出厂时已连接。再生能力不足时，将外置再生电阻连接到 RB1、RB2 端子。 无 RB4 端子。
		RS3A07 RS3A10 RS3A15	再生电阻内置时，RB1、RB4 在出厂时已用短接棒短接。再生能力不足时，请将 RB1、RB4 端子上的短接棒拆下（断开），将外置再生电阻连接到 RB1、RB2 端子。
制造商维护用端子	P、⊖	制造商维护用端子。请勿连接。	

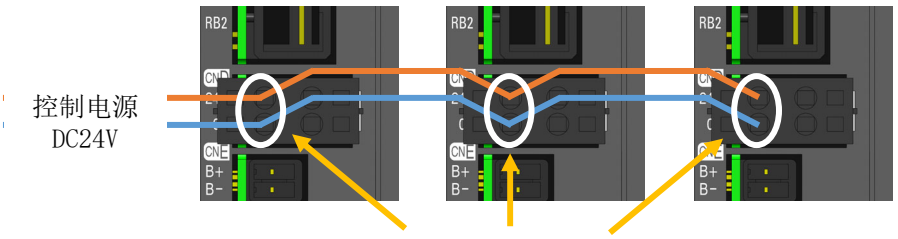
✔ 请注意，若将再生电阻连接到非 RB1、RB2 端子，有可能会损坏伺服驱动器。

4.1 主电路电源、控制电源、再生电阻、伺服电机、保护接地的接线

■ 输入电压 AC400V

端子名称	端子符号	备注	
主电路电源端子	R、S、T	三相 AC380～480V +10%, -15% 50/60Hz±3Hz	
控制电源端子	24V、0V	DC24V±10%	
伺服电机连接端子	U、V、W	与伺服电机相连接。	
保护接地端子	⏚	与电源的地线、伺服电机的地线相连接。	
再生电阻连接端子	RB1、RB2 RB4	RS3C02 RS3C05 RS3C10	RB1、RB4 在出厂时已用短接线短接。再生能力不足时，请将 RB1、RB4 端子上的短接线拆下（断开），将外置再生电阻连接到 RB1、RB2 端子。 注）请勿在 RB1 端子与 RB2 端子之间连接短接线。
		RS3C15 RS3C30	无 RB4。 将外置再生电阻连接到 RB1、RB2 端子。
保持制动器输出端子	B+、 B-	连接到伺服电机保持制动器。	

✔ RS3C02、05、10 的控制电源 DC24V 连接到下图连接器（CND）的左侧及右侧。
使用多轴时，若以菊花链式连接到其他伺服驱动器，所有轴的电流都会流过第一个连接器，连接器的接点容量可能会不够。用于菊花链式时，请将 24V、0V 连接到左侧（圆圈部分），接线时请勿经过连接器接点。



仅连接到左侧

将 RS3C15、30 的控制电源 DC24V 连接到端子台。

✔ 使用伺服驱动器内置的保持制动电源时，由于电缆阻抗的影响，制动器的电源电压可能会降低。请务必确认电机动力插头端的电压是否在 DC21.6V 以上。低于 DC21.6V 时，请将控制电源的电压调整到 DC26.4V。

✔ 若将电线捆扎后穿过硬聚乙烯管或金属管等导管，请注意电线的允许电流降低率。

✔ 环境温度较高时，电线会因热老化而寿命缩短。这种情况下，建议使用特殊耐热聚乙烯电线(HIV)。

第 4 章 接线

■ 输入电压 AC400V/800A（电源单元与驱动器单元组合）

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

✔ 若将电线捆扎后穿过硬聚乙烯管或金属管等导管，请注意电线的允许电流降低率。

✔ 环境温度较高时，电线会因热老化而寿命缩短。这种情况下，建议使用特殊耐热聚乙烯电线(HIV)。

4.1.2 电线

伺服驱动器主电路使用的电缆，如下所示。

■ 电线的种类

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

✔ 以上为环境温度 40℃，3 根导线束中流过额定电流时的数值。
请使用耐压 600V 以上的电线。
✔ 若将电线捆扎后穿过硬聚乙烯管或金属管等导管，请注意电线的允许电流降低率。
✔ 环境温度较高时，电线会因热老化而寿命缩短。这种情况下，建议使用特殊耐热聚乙烯电线(HIV)。

4.1.3 电线尺寸－允许电流

AWG 尺寸	公称横截面积[mm²]	导体电阻[Ω/km]	不同环境温度下的允许电流[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
6	14.0	1.35	79.0	70.0	52.5

公称横截面积[mm²]	AWG 尺寸	不同环境温度下的允许电流[A]		
		30℃	40℃	55℃
14.0	AWG6	79.0	70.0	52.5
22.0	AWG4	98.0	86.2	65.7
38.0	AWG1	138.0	121.4	92.5
60.0	AWG2/0	185.0	162.8	124.0

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

4.1.4 建议使用的电线尺寸（旋转电机）

建议伺服驱动器及伺服电机使用的电线尺寸，如下所示。

■ 输入电压 AC200V

伺服电机型号	电机动力（U、V、W、⏚）		配套伺服驱动器	主电路电源（R、S、T）		控制电源		再生电阻		⏚	
	mm^2	AWG No		mm^2	AWG No	mm^2	AWG No	mm^2	AWG No	mm^2	AWG No
R1AA04005F	0.5	20	RS3#01#	1.25	16	1.25	16	2.0	14	2.0	14
R1AA04010F											
R2AA04003F											
R2AA04005F											
R2AA04010F											
R2AA06010F											
R5AA06020H											
R1AA06020F	0.75	19	RS3#02#	2.0	14						
R1AA06040F											
R2AA06020F											
R2AA06040F											
R2AA06040H											
R2AA08020F											
R2AA08040F											
R5AA06020F											
R5AA06040F											
R5AA06040H											
R1AA08075V	0.75	19	RS3#03#								
R1AA10100H											
R1AA10150H											
R2AA08075F											
R2AAB8100H											
R2AA10075F											
R2AA13050D											
R2AA13050H											
R2AA13120B											
R5AA08075D											
R5AA08075F											
R1AA08075F	2.0	14	RS3A05#								
R1AA10100F											
R1AA10150F											
R1AA10200H											
R1AA10250H											
R2AAB8075F											
R2AAB8100F											
R2AA10100F											
R2AA10150H											
R2AA13120D											
R2AA13120L											
R2AA13180H											
R2AA13200L											

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

4.1 主电路电源、控制电源、再生电阻、伺服电机、保护接地的接线

■ 输入电压 AC200V 接上表

伺服电机型号	电机动力（U、V、W、⏚）		配套伺服驱动器	主电路电源（R、S、T）		控制电源		再生电阻		⏚	
	mm^2	AWG No		mm^2	AWG No	mm^2	AWG No	mm^2	AWG No	mm^2	AWG No
R1AA10200F	3.5	12	RS3A07#	5.5	10	1.25	16	3.5	12	5.5	10
R1AA10250F											
R1AA13300H	5.5	10									
R2AA13180D											
R2AA13200D											
R2AA18350V											
R1AA13300F			RS3A10#					5.5	10		
R1AA13400H											
R1AA13500H											
R2AA13200D											
R2AA13180D											
R2AA18350L											
R1AA13400F	5.5	10	RS3A15#	8.0	8			8.0	8	8.0	8
R1AA13500F											
R2AA18350D											
R2AA18450H											
R2AA22500L											
R2AA18550R	8.0	8									
R2AA22700S	5.5	10									
R1AA18550H	14.0	6	RS3A30#	14.0	6			8.0	8	14.0	6
R1AA18750L											
R1AA1811KR											
R1AA1815KB											
R2AA18550H											
R2AA18750H											
R2AA1811KR											
R2AA2211KB											
R2AA2215KB											

■ 输入电压 AC100V

伺服电机型号	电机动力（U、V、W、⏚）		配套伺服驱动器	主电路电源（R、S、T）		控制电源		再生电阻		⏚	
	mm^2	AWG No		mm^2	AWG No	mm^2	AWG No	mm^2	AWG No	mm^2	AWG No
R2EA04003F	0.5	20	RS3#01#	1.25	16	1.25	16	1.25	16	2.0	14
R1EA04005F			RS3#02#								
R1EA04010F											
R2EA04005F											
R2EA04008F											
R2EA06010F											
R1EA06020F	0.75	19	RS3#03#	2.0	14			2.0	14		
R2EA06020F											

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

■ 输入电压 AC200V(600A)

配套 电源单元	主电路电源 （R、S、T、E）		控制电源		再生电阻		⏚	
	mm^2	AWG No	mm^2	AWG No	mm^2	AWG No	mm^2	AWG No
RS3PAA270	38	2	1.25	16	8	8	5.5	10

伺服电机 型号	电机动力 （U、V、W、E）		配套 驱动器 单元	控制电源		⏚	
	mm^2	AWG No		mm^2	AWG No	mm^2	AWG No
R1AA2220KV	38	2	RS3#60#	1.25	16	5.5	10
R2AA2220KB							
R2AA2225KB							
R2AA2830KV							

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

4.1 主电路电源、控制电源、再生电阻、伺服电机、保护接地的接线

■ 输入电压 AC400V

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

■ 输入电压 AC400V(800A)

伺服电机型号	电机动力（U、V、W、⏚）		配套电源单元驱动器单元	主电路电源（R、S、T）		控制电源		再生电阻		⏚	
	mm^2	AWG No		mm^2	AWG No	mm^2	AWG No	mm^2	AWG No	mm^2	AWG No
R2CA3255KB	22	4	RS3PAC550 RS3D80#	60	2/0	1.25	16	22	4	50	0

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

4.1.5 建议使用的电线尺寸（直线电机）

■ 输入电压 AC200V（DS 系列：带铁芯单排型直线电机）

直线电机型号	电机动力（U、V、W、⏚）		配套伺服驱动器	主电路电源（R、S、T）		控制电源		再生电阻		⏚	
	mm^2	AWG No		mm^2	AWG No	mm^2	AWG No	mm^2	AWG No	mm^2	AWG No
DS030C1N2	0.75	19	RS3A03L	2.0	14	1.25	16	2.0	14	2.0	14
DS050C1N2											
DS075C1N2											
DS045CC1AN											
DS030C2N2	2.0	14	RS3A05L								
DS050C2N2											
DS075C2N2											
DS100C1N2											
DS150C1N2											
DS030C3N2	5.5	10	RS3A07L	5.5	10			3.5	12	5.5	10
DS050C3N2											
DS075C3N2											
DS030C3N2	5.5	10	RS3A10L	5.5	10			5.5	10	5.5	10
DS050C3N2											
DS075C3N2											
DS100C2N2											
DS150C2N2											
DS100C3N2	8.0	8	RS3A15L	8.0	8			8.0	8	8.0	8
DS150C3N2											

4.1 主电路电源、控制电源、再生电阻、伺服电机、保护接地的接线

■ 输入电压 AC200V（DD 系列：带铁芯双排型直线电机）

直线电机型号	电机动力（U、V、W、⏚）		配套伺服驱动器	主电路电源（R、S、T）		控制电源		再生电阻		⏚	
	mm^2	AWG No		mm^2	AWG No	mm^2	AWG No	mm^2	AWG No	mm^2	AWG No
DD030C1Y4	2.0	14	RS3A05L	2.0	14	1.25	16	2.0	14	2.0	14
DD030C2Y4	5.5	10	RS3A07L	5.5	10			3.5	12	5.5	10
DD050C1Y2											
DD075C1Y2											
DD045CB4AN											
DD030C2Y4	5.5	10	RS3A10L	5.5	10			5.5	10	5.5	10
DD030C3Y4											
DD050C1Y2											
DD075C1Y2											
DD045CB4AN											
DD050C2Y2	8.0	8	RS3A15L	8.0	8			8.0	8	8.0	8
DD075C2Y2											
DD050C3Y2	14.0	6	RS3A30L	14.0	6			8.0	8	14.0	6
DD075C3Y2											
DD075C4Y2											

■ 输入电压 AC200V（DT 系列：中心磁铁型直线电机）

直线电机型号	电机动力（U、V、W、⏚）		配套伺服驱动器	主电路电源（R、S、T）		控制电源		再生电阻		⏚	
	mm^2	AWG No		mm^2	AWG No	mm^2	AWG No	mm^2	AWG No	mm^2	AWG No
DT030CD1AN	0.75	19	RS3A03L	2.0	14	1.25	16	2.0	14	2.0	14

■ 输入电压 AC200V（DD 系列：双排型直线电机）

直线电机型号	电机动力（U、V、W、⏚）		配套伺服驱动器	主电路电源（R、S、T）		控制电源		再生电阻		⏚	
	mm^2	AWG No		mm^2	AWG No	mm^2	AWG No	mm^2	AWG No	mm^2	AWG No
DD035CC2AN	3.5	12	RS3A07L	3.5	12	1.25	16	3.5	12	3.5	12

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

4.1.6 伺服电机的接线

■ R 系列伺服电机　导线规格　引脚排列

伺服电机的型号

R1#A04***、 R1#A06***、R1AA08***、R2#A04***、R2#A06***、R2AA08***、R2AAB8***、R2AA10***、R5AA06***、R5AA08***

导线颜色	名称	备注
黄	黑	制动器电源（DC24V）
黄	黑	制动器电源（DC24V 的 GND）
红	U	U 相
白	V	V 相
黑	W	W 相
绿/黄	⏚	保护接地端子

✔ 制动器电源端子没有极性。
有关制动器电源 90V 的规格，请咨询我司。

✔ 制动器电源用的电线尺寸，建议使用 1.25mm^2（AWG16）。

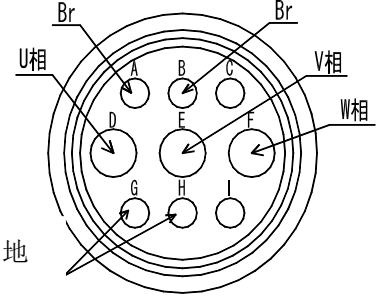
■ R 系列伺服电机的航空插头规格、动力线及制动器的插头型号
（日本航空电子工业（株）制造）

伺服电机型号	动力线及制动器用插头 （电缆夹）【插头＋电缆夹型号】		制动器用插头 （电缆夹）【插头＋电缆夹型号】	
	直头	弯头	直头	弯头
R1AA10100	N/MS3106B20-15S（N/MS3057-12A）【MS06B20-15S-12】	N/MS3108B20-15S（N/MS3057-12A）【MS08B20-15S-12】	注 1）	注 1）
R1AA10150				
R1AA10200				
R1AA10250				
R2AA10150				
R1AA13300	N/MS3106B24-11S（N/MS3057-16A）【MS06B24-11S-16】	N/MS3108B24-11S（N/MS3057-16A）【MS08B24-11S-16】		
R1AA13400				
R1AA13500				
R2AA13050				
R2AA13120				
R2AA13180				
R2AA13200				
R2AA18350				
R2AA18450				
R2AA22500				
R2AA22700			JL04V-6A10SL-3SE-EB-R（JL04-1012CK（05）-R）【332706X1】	JL04V-8A10SL-3SE-EB-R（JL04-1012CK（05）-R）【332707X1】
R1AA18550	N/MS3106B32-17S（N/MS3057-20A）【MS06B32-17S-20】	N/MS3108B32-17S（N/MS3057-20A）【MS08B32-17S-20】		
R1AA18750				
R1AA1811K				
R1AA1815K				
R2AA18550				
R2AA18750				
R2AA1811K				
R2AA2211K				
R2AA2215K				

注 1） 制动器与动力线共用同一插头。

✔ 有关防水规格、符合 TÜV 规格的产品，请咨询我司。
【插头＋电缆夹型号】为我司使用的型号。

■ 航空插头的引脚排列



动力线航空插头
（N/MS3106(8)B24-11S 用）
引脚排列（电机侧视图）

4.1 主电路电源、控制电源、再生电阻、伺服电机、保护接地的接线

■ R 系列伺服电机的航空插头规格、动力线及制动器的插头型号
（日本航空电子工业（株）制造）

伺服电机型号	动力线及制动器用插头 ①插头（制造商型号） ②电缆夹（制造商型号） ③插头＋电缆夹（我司使用的型号）		制动器用插头 ①插头（制造商型号） ②电缆夹（制造商型号） ③插头＋电缆夹（我司使用的型号）	
	直头	弯头	直头	弯头
R1CA10150V R1CA10200V R2CA10075F R2CA10100F	①N/MS3106B20-15S ②N/MS3057A-12A ③MS06B20-15S-12	①N/MS3108B20-15S ②N/MS3057A-12A ③MS08B20-15S-12	注 1）	注 1）
R1CA13300V R2CA13050D R2CA13120R R2CA13120F R2CA13180H R2CA13180D R2CA13200L R2CA13200H R2CA18350L R2CA18350D R2CA18450H R2CA18550R R2CA18550H	①N/MS3106B24-11S ②N/MS3057-16A ③MS06B24-11S-16	①N/MS3108B24-11S ②N/MS3057-16A ③MS08B24-11S-16		
R1CA18550H R1CA18750L R1CA1811KR R1CA1815KB R2CA18750H R2CA2211KB R2CA2215KV	①N/MS3106B32-17S ②N/MS3057-20A ③MS06B32-17S-20	①N/MS3108B32-17S ②N/MS3057-20A ③MS08B32-17S-20	①JL04V-6A10SL-3SE-EB-R ②JL04-1012CK（05）-R ③332706X1	①JL04V-8A10SL-3SE-EB-R ②JL04-1012CK（05）-R ③332707X1
R2CA2220KV R1CA2220KV R2CA2230KV R2CA3255KB	端子台		注 2） 端子台 注 2）	

注 1） 制动器与动力线共用同一插头。
注 2） 没有带制动器的机型。

✔ 有关防水规格、符合 TÜV 规格的产品，请咨询我司。

■ 电机连接用冷却风扇的插头型号
（日本航空电子工业（株）制造）

电机型号	冷却风扇的插头型号 （电缆夹型号） 【插头＋电缆夹型号】	连接器的类型	引脚排列的符号 AC200V±10% 单相 50/60Hz
R1 所有机型 R2AA1811K	N/MS3106B10SL-4S （N/MS3057-4A） 【MS06B10SL-4S-4】	直头	A、B
	N/MS3108B10SL-4S （N/MS3057-4A） 【MS08B10SL-4S-4】	弯头	A、B

✔ 无极性。
【插头＋电缆夹型号】为我司使用的型号。
✔ 冷却风扇用的电线尺寸，建议使用 1.25mm²（AWG16）。

■ R 系列伺服电机的航空插头规格、冷却风扇的插头型号
（日本航空电子工业（株）制造）

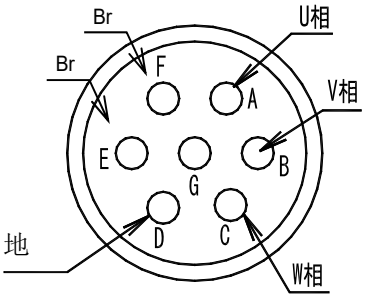
伺服电机 型号	冷却风扇用插头 ①插头（制造商型号） ②电缆夹（制造商型号） ③插头＋电缆夹（我司使用的型号）		冷却风扇的规格
	直头	弯头	
R1CA18750L R1CA1811KR R1CA1815KB R1CA2220KV	①N/MS3106B10SL-4S ②N/MS3057-4A ③MS06B10SL-4S-4	①N/MS3108B10SL-4S ②N/MS3057-4A ③MS08B10SL-4S-4	电源：单相 热敏电阻：无
R2CA2220KV	①JL04V-6A18-12SE-EB-R ②JL04-18CK（13）-R ③332706X3	①JL04V-8A18-12SE-EB-R ②JL04-18CK（13）-R ③332707X3	电源：三相 热敏电阻：有
R2CA3255KB	端子台（注 1）		电源：三相 热敏电阻：无

注 1）冷却风扇的电源，请使用 AC200V。
冷却风扇用的电线尺寸，建议使用 1.25mm²（AWG16）。
有关风扇电源不为 AC200V 的机型，请咨询我司。

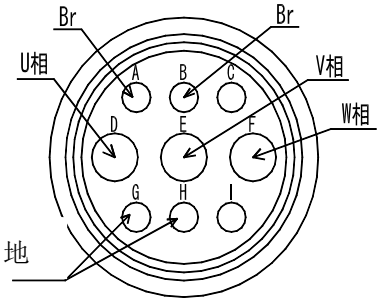
✔ 冷却风扇的电源，请使用 AC200V。
✔ 冷却风扇用的电线尺寸，建议使用 1.25mm²（AWG16）。
✔ 有关防水规格、符合 TÜV 规格的产品，请咨询我司。

■ 航空插头的引脚排列

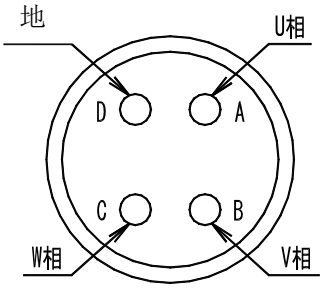
动力用、制动器用、冷却风扇用的插头型号不同，引脚排列也不同，如下所示。



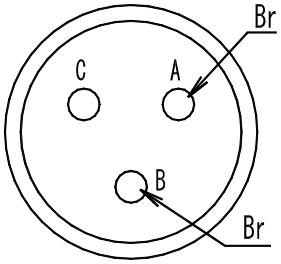
动力线航空插头
（N/MS3106(8)B20-15S 用）
引脚排列（电机侧视图）



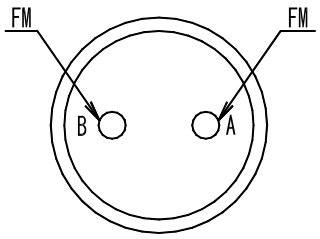
动力线航空插头
（N/MS3106(8)B24-11S 用）
引脚排列（电机侧视图）



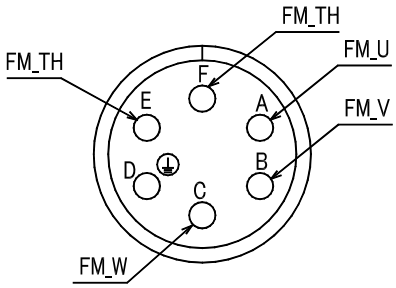
动力线航空插头
（N/MS3106(8)B32-17S 用）
引脚排列（电机侧视图）



制动器航空插头
(JL04V-6(8)A10SL-3SE-EB 用)
引脚排列（电机侧视图）



冷却风扇用插头
（N/MS3106(8)B10SL-4S 用）
引脚排列（电机侧视图）



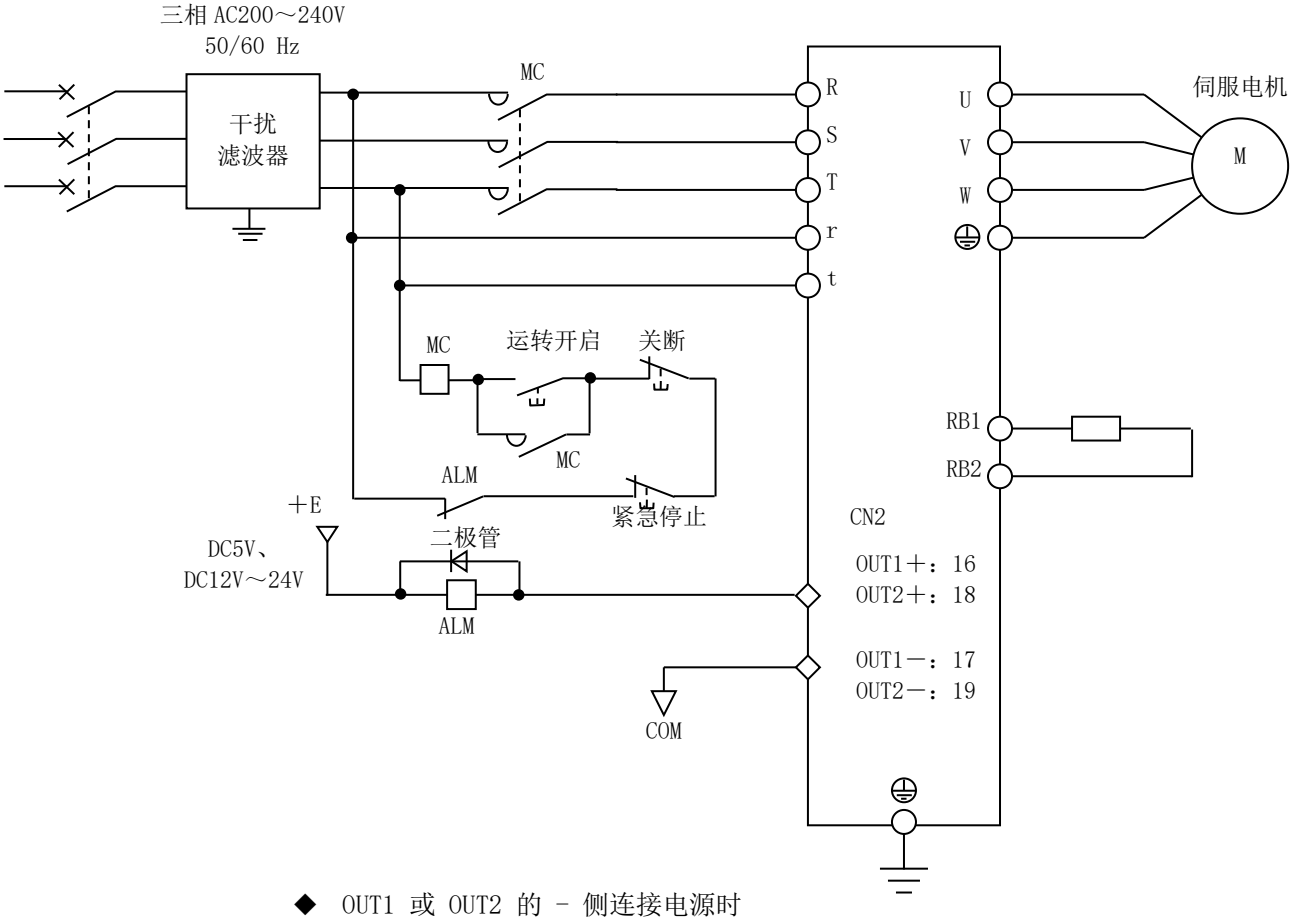
冷却风扇用插头
(JL04V-6A(8)18-12SE-EB-R 用)
引脚排列（电机侧视图）

4.1.7 接线示例

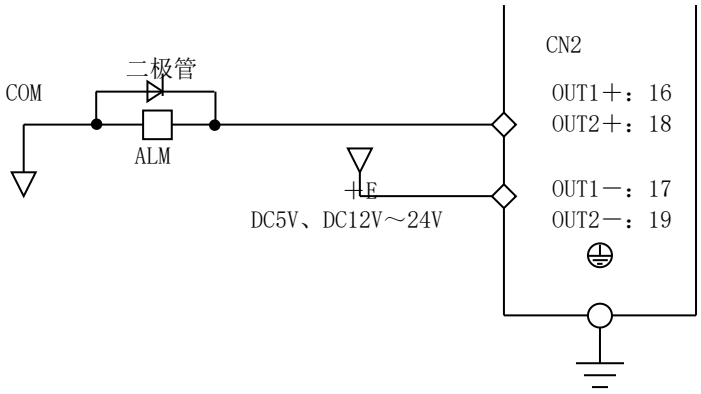
即使切断了电源，伺服驱动器内也可能还有高电压残余。在电源断开后的 15 分钟以内，请勿触摸电源端子，以防触电。放电完成后，CHARGE 灯会熄灭。请先确认灭灯后，再进行连接点检作业。

■ 三相 AC200V

◆ OUT1S 或 OUT2 的 ＋ 侧连接电源时



◆ OUT1 或 OUT2 的 － 侧连接电源时

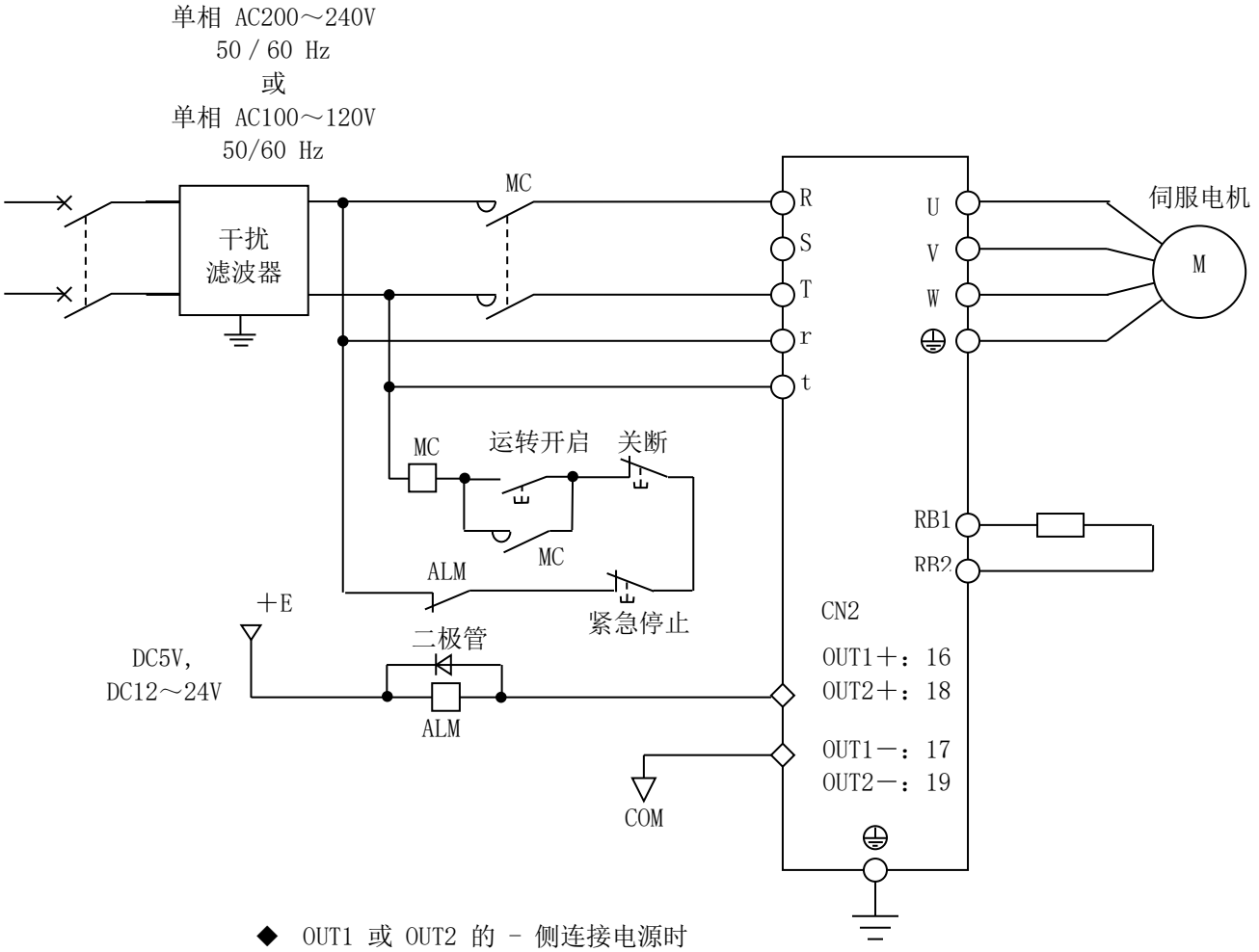


✔ 使用 CN2 的 16～19（OUT1、OUT2）中的任意一个输出，通过［Index：0x20F9 通用输出功能选择］的选择设置，设置为“ALM 状态中_输出 ON” 或“ALM 状态中_输出 OFF”。

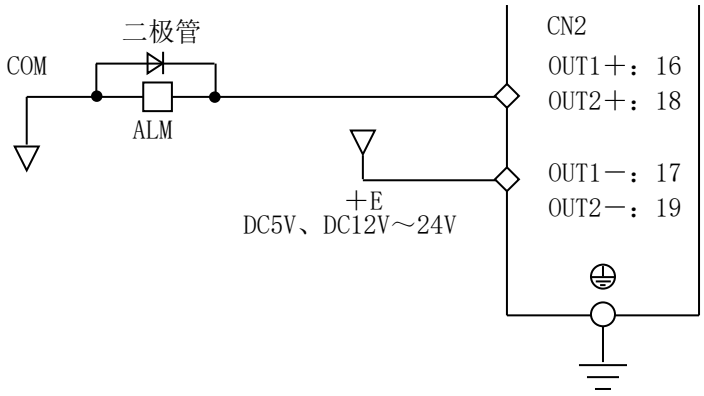
✔ 此外，将继电器等感性负载连接到 CN2 的 16～19（OUT1～OUT2）的输出时，请务必连接二极管用于吸收浪涌。请注意二极管的极性，若接错会导致伺服驱动器发生故障。

■ 单相 AC200V、单相 AC100V

◆ OUT1 或 OUT2 的 ＋ 侧连接电源时



◆ OUT1 或 OUT2 的 － 侧连接电源时

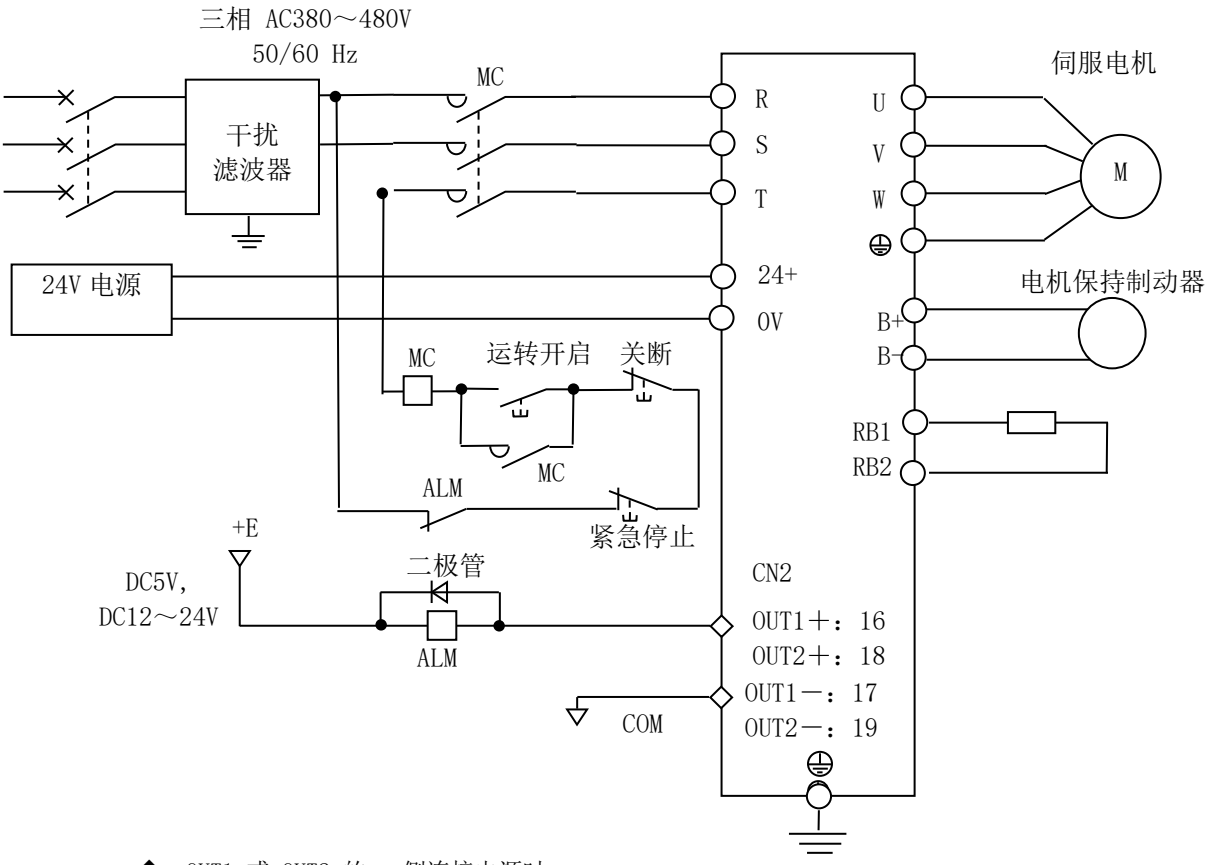


✔ 使用 CN2 的 16～19（OUT1、OUT2）中的任意一个输出，通过［Index：0x20F9 通用输出功能选择］的选择设置，设置为“ALM 状态中_输出 ON” 或“ALM 状态中_输出 OFF”。

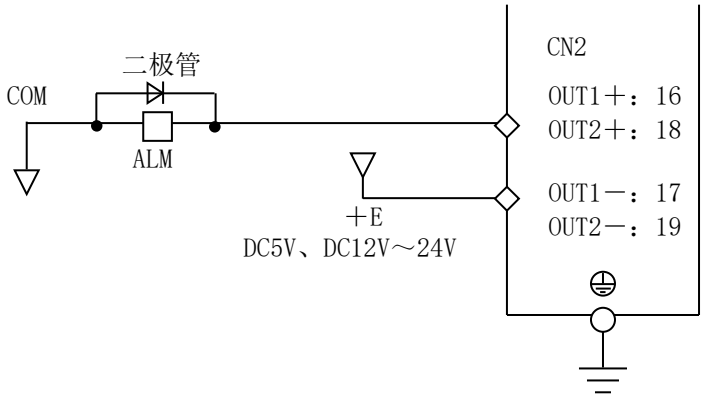
✔ 此外，将继电器等感性负载连接到 CN2 的 16～19（OUT1～OUT2）的输出时，请务必连接二极管用于吸收浪涌。请注意二极管的极性，若接错会导致伺服驱动器发生故障。

■ RS3C02 / 05 / 10 / 15

◆ OUT1 或 OUT2 的 ＋ 侧连接电源时



◆ OUT1 或 OUT2 的 － 侧连接电源时

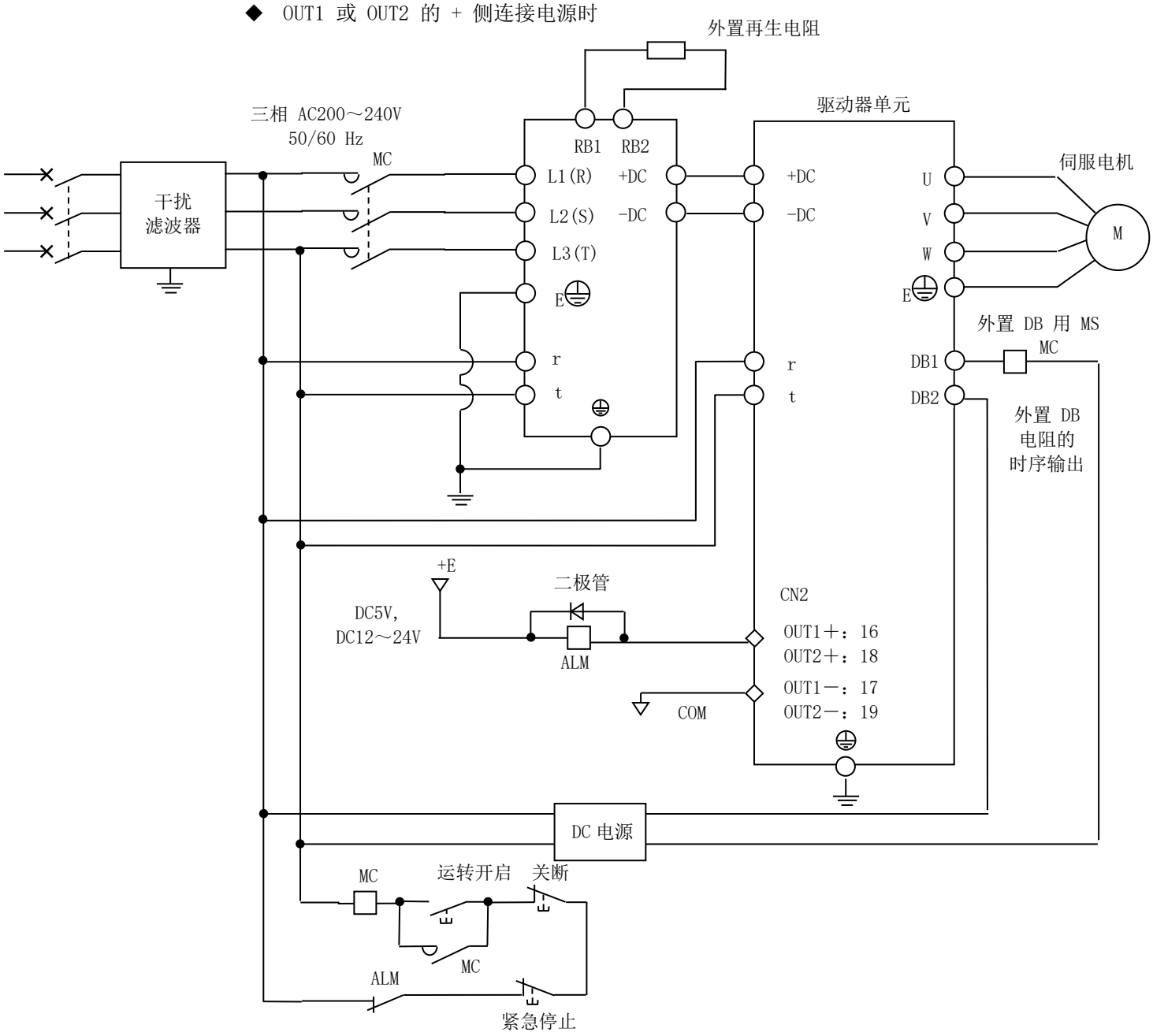


✔ 使用 CN2 的 16～19（OUT1、OUT2）中的任意一个输出，通过［Index：0x20F9 通用输出功能选择］的选择设置，设置为“ALM 状态中_输出 ON” 或“ALM 状态中_输出 OFF”。

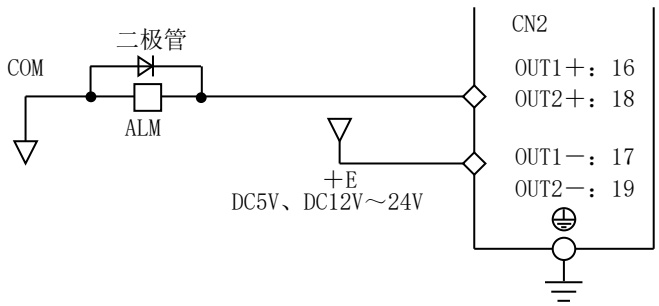
✔ 此外，将继电器等感性负载连接到 CN2 的 16～19（OUT1～OUT2）的输出时，请务必连接二极管用于吸收浪涌。请注意二极管的极性，若接错会导致伺服驱动器发生故障。

■ 三相 AC200V 600A

◆ OUT1 或 OUT2 的 + 侧连接电源时



◆ OUT1 或 OUT2 的 - 侧连接电源时

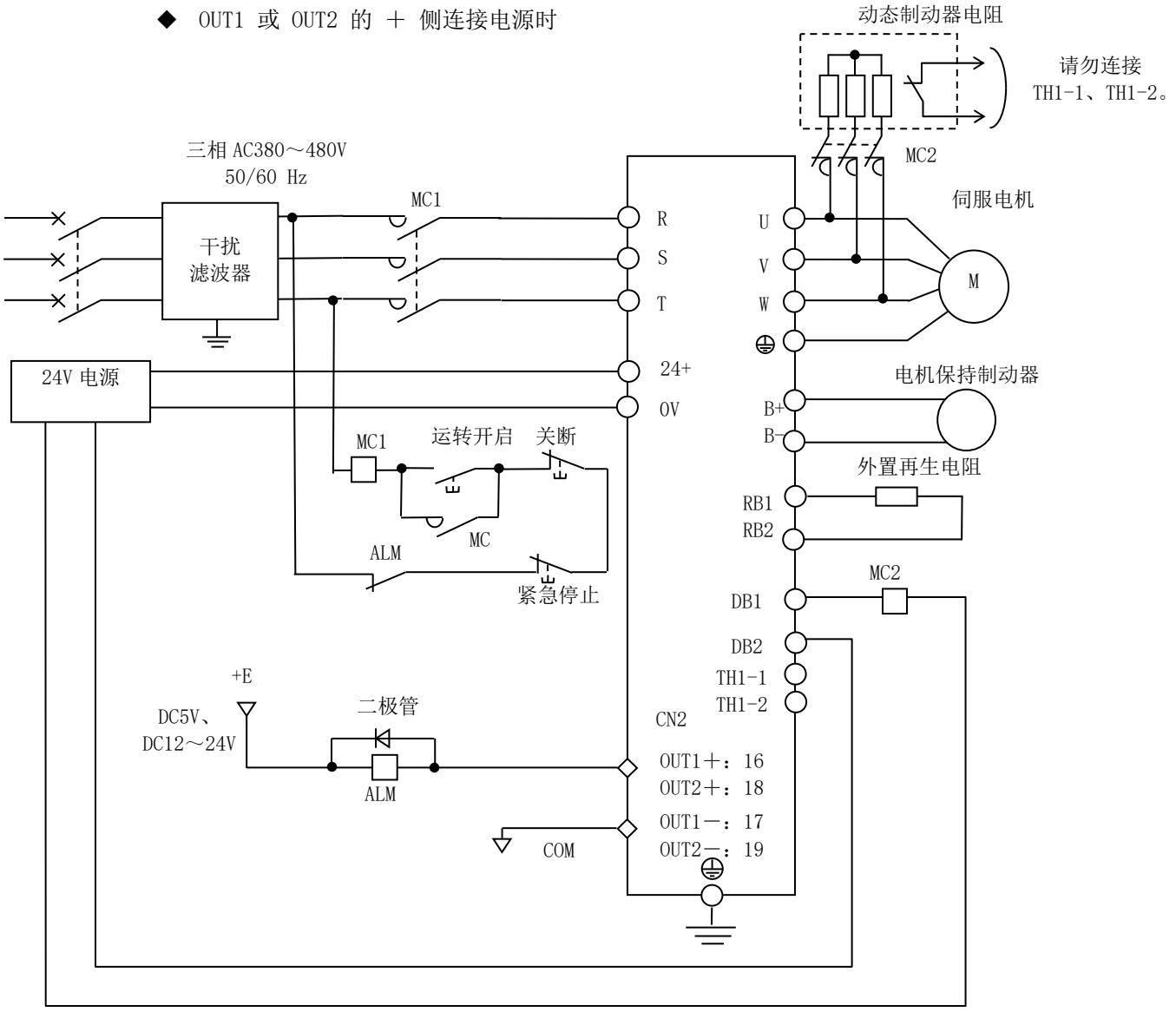


✔ 使用 CN2 的 16～19（OUT1、OUT2）中的任意一个输出，通过［Index：0x20F9 通用输出功能选择］的选择设置，设置为“ALM 状态中_输出 ON” 或“ALM 状态中_输出 OFF”。

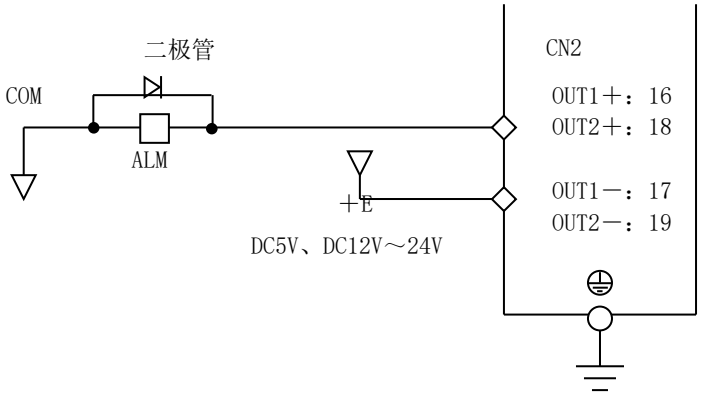
✔ 此外，将继电器等感性负载连接到 CN2 的 16～19（OUT1～OUT2）的输出时，请务必连接二极管用于吸收浪涌。请注意二极管的极性，若接错会导致伺服驱动器发生故障。

■ RS3C30

◆ OUT1 或 OUT2 的 ＋ 侧连接电源时



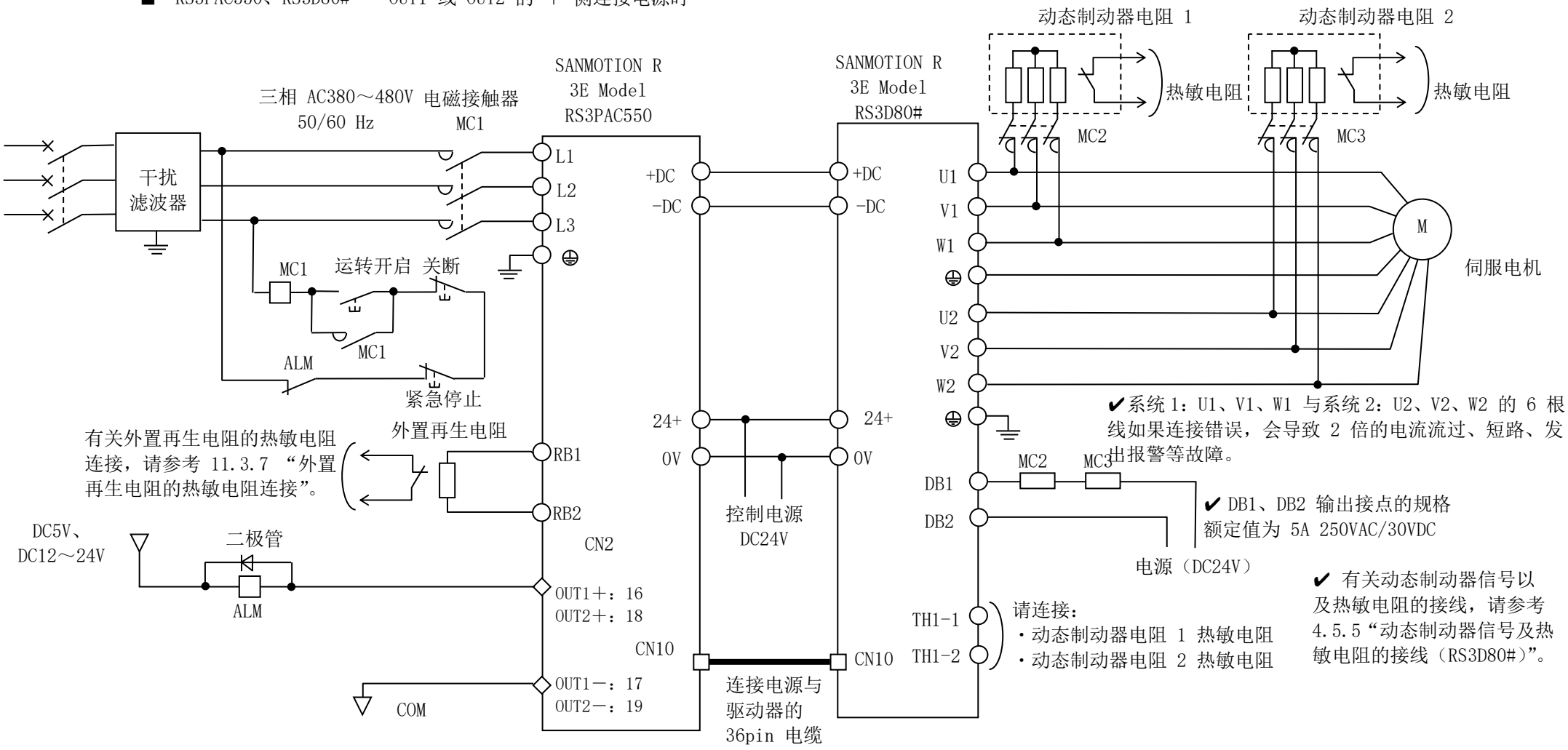
◆ OUT1 或 OUT2 的 － 侧连接电源时



✔ 使用 CN2 的 16～19（OUT1、OUT2）中的任意一个输出，通过［Index：0x20F9 通用输出功能选择］的选择设置，设置为“ALM 状态中_输出 ON” 或“ALM 状态中_输出 OFF”。

✔ 此外，将继电器等感性负载连接到 CN2 的 16～19（OUT1～OUT2）的输出时，请务必连接二极管用于吸收浪涌。请注意二极管的极性，若接错会导致伺服驱动器发生故障。

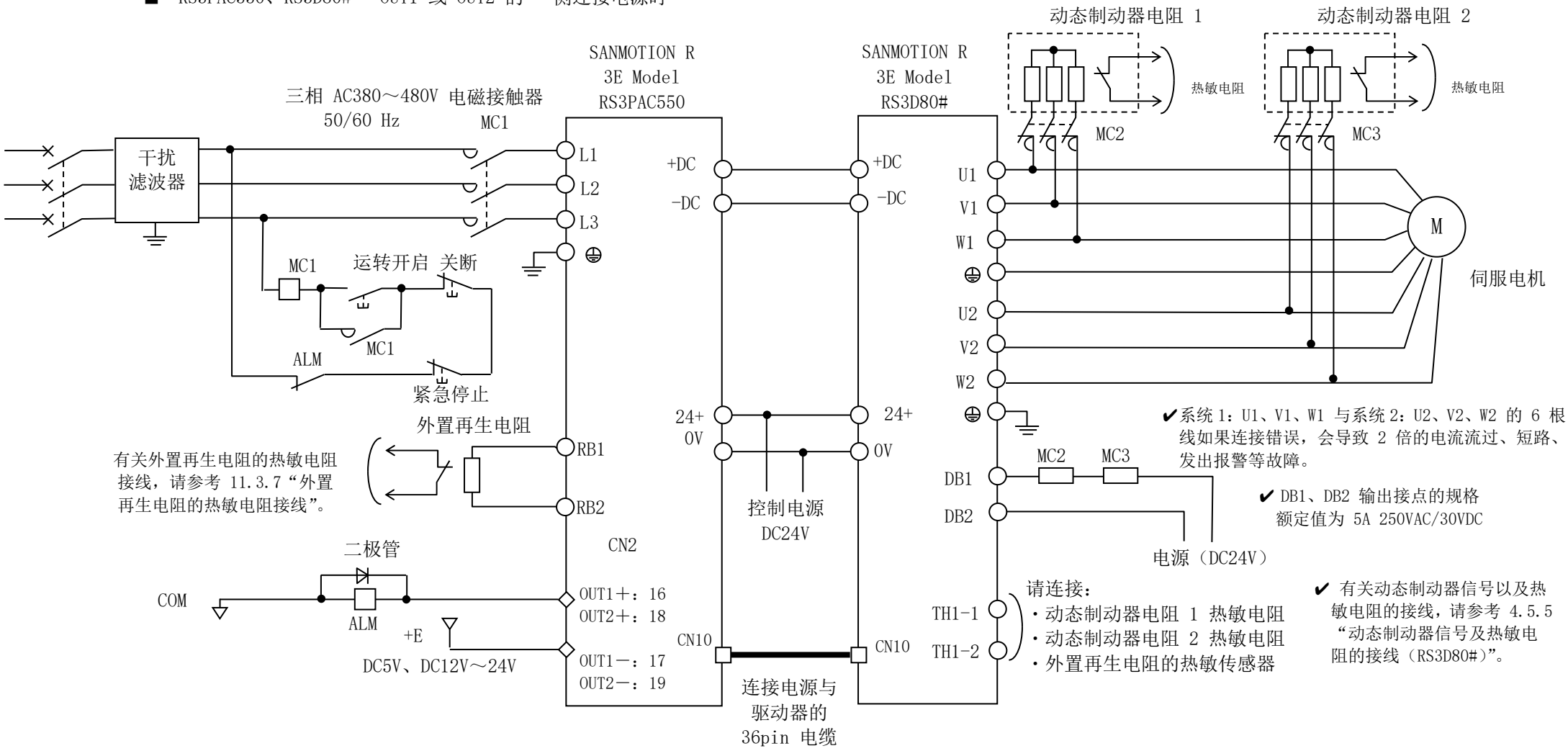
■ RS3PAC550、RS3D80# OUT1 或 OUT2 的 ＋ 侧连接电源时



✔ 使用 CN2 的 16～19（OUT1、OUT2）中的任意一个输出，通过［Index：0x20F9 通用输出功能选择］的选择设置，设置为“ALM 状态中_输出 ON” 或“ALM 状态中_输出 OFF”。

✔ 此外，将继电器等感性负载连接到 CN2 的 16～19（OUT1～OUT2）的输出时，请务必连接二极管用于吸收浪涌。
请注意二极管的极性，若接错会导致伺服驱动器发生故障。

■ RS3PAC550、RS3D80# OUT1 或 OUT2 的 - 侧连接电源时

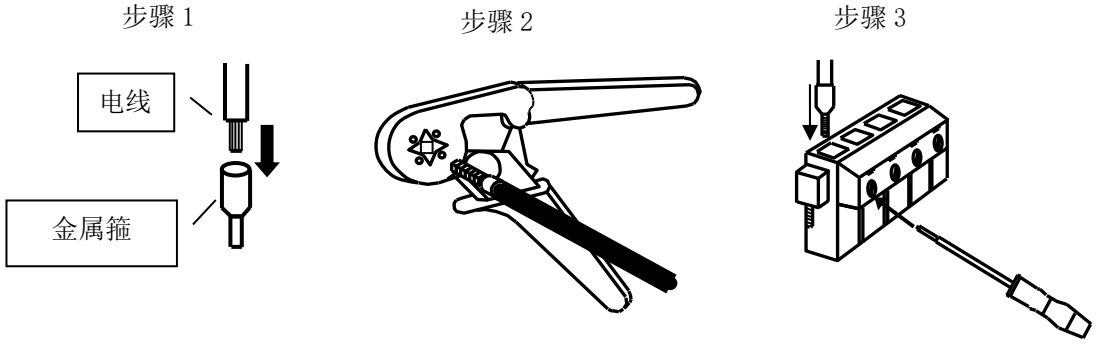


✔ 使用 CN2 的 16～19（OUT1、OUT2）中的任意一个输出，通过［Index：0x20F9 通用输出功能选择］的选择设置，设置为“ALM 状态中_输出 ON” 或“ALM 状态中_输出 OFF”。

✔ 此外，将继电器等感性负载连接到 CN2 的 16～19（OUT1～OUT2）的输出时，请务必连接二极管用于吸收浪涌。
请注意二极管的极性，若接错会导致伺服驱动器发生故障。

4.1.8 电线的压接处理

请将电线放进金属箍，利用专用压接工具进行压接。
将金属箍的前端插进连接器的最深处，再使用专用的一字螺丝刀等工具拧紧。
推荐的紧固扭矩，请参照“4.1.9 高压电路端子的紧固扭矩”。



■ 不同电线尺寸对应的推荐金属箍及压接工具的型号（菲尼克斯电气（株）制造）

mm^2	AWG	型　　号		
		1Pcs/Pkt	1000Pcs/Pkt	编带品
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)
4.0 mm^2	12	AI4-10GY 注 1)	-	-
5.5 mm^2	10	A6-10 注 1) 注 2)	-	-

注 1）　仅 RS3A07# 的 CNA、CNB 可使用
注 2）　不带塑料套管

✔ GY：灰， RD：红， BK：黑， BU：蓝
✔ 压接工具的型号：0.14mm^2～10mm^2： CRIMPFOX 10S

4.1.9 高压电路端子的紧固扭矩

伺服驱动器的型号	端子符号		
	CNA	CNB	⏚
RS3#01#	[0.5～0.6 N·m]		[1.18 N·m] M4（螺丝尺寸）
RS3#02#			
RS3#03#			
RS3A05#			

伺服驱动器的型号	端子符号			
	CNA	CNB	CNC	⏚
RS3A07#	电线直径在 4mm² 以下 [0.5～0.6 N·m] 电线直径超过 4mm² [0.7～0.8 N·m]		[0.5～0.6 N·m]	[1.18 N·m] M4（螺丝尺寸）

伺服驱动器的型号	端子符号											
	R	S	T	⊖	RB4	RB1	RB2	U	V	W	⏚	CNA
RS3A10#	[1.18 N·m] M4（螺丝尺寸）											[0.5～0.6 N·m]
RS3A15#												

伺服驱动器的型号	端子符号											
	R	S	T	⊖	P	U	V	W	⏚	RB1	RB2	CNA
RS3A30#	[3.73 N·m] M6（螺丝尺寸）									[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。

■ RS3W60#

单元型号	端子符号		
	CNA	CNB	⏚
RS3PAA270	[0.5～0.6 N·m]		[1.18 N·m] M4（螺丝尺寸）
RS3W60A			

4.1 主电路电源、控制电源、再生电阻、伺服电机、保护接地的接线

■ AC400V 输入

	端子符号
伺服驱动器的型号	⏚
RS3C02#	[1.18 N·m] M4（螺丝尺寸）
RS3C05#	
RS3C10#	

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

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

	端子符号			
伺服驱动器的型号	TH1-1	TH1-2	DB1	DB2
RS3C30#	[1.2 N·m] M4（螺丝尺寸）			

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

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

✔ “#” 为任意数字或英文字母。

4.1.10 法兰螺丝的建议紧固扭矩

菲尼克斯・端子社连接器两端的法兰螺丝紧固扭矩

	端子符号	
伺服驱动器的型号	CNA	CNB
RS3#01#	[0.2～0.3 N·m]	
RS3#02#		
RS3#03#		
RS3A05#		

	端子符号		
伺服驱动器的型号	CNA	CNB	CNC
RS3#07#	[0.4～0.5 N·m]		[0.2～0.3 N·m]

	端子符号
伺服驱动器的型号	CNA
RS3#10#	[0.2～0.3 N·m]
RS3#15#	
RS3A30#	

✔ “#” 为任意数字或英文字母。

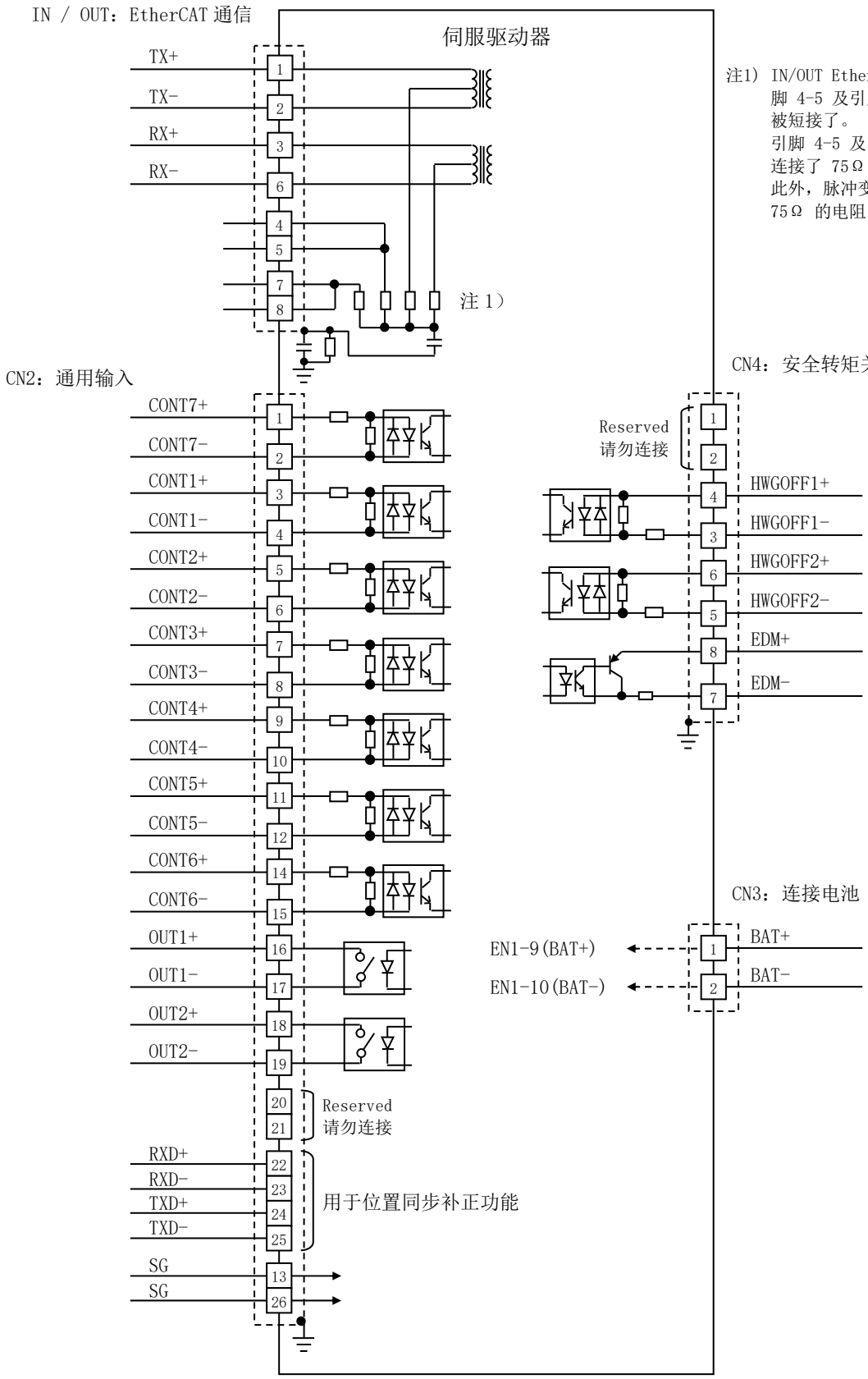
■ RS3W60#

	端子符号	
单元型号	CNA	CNB
RS3PAA270	[0.2～0.3 N·m]	-
RS3W60A		

4.2 与上位装置的接线

4.2.1 控制信号及引脚编号（与上位装置的接线）

■ 4.2.1 控制信号及引脚编号（与上位装置的接线）



注1）IN/OUT EtherCAT 通信连接器的引脚 4-5 及引脚 7-8 在驱动器内部被短接了。
引脚 4-5 及引脚 7-8 如左图所示连接了 75Ω 的电阻。
此外，脉冲变压器的中点也连接了 75Ω 的电阻。

4.2.2 IN、OUT 连接器的引脚排列

■ 引脚排列

R 3E Model EtherCAT 驱动器上安装了 2 个 RJ-45 模块化连接器作为 IN 与 OUT 端口，用于连接上位装置进行 EtherCAT 通信。两个连接器的引脚排列相同（相同信号），支持菊花链拓扑结构。

请将 IN（端口 0）连接到上位装置，将 OUT 连接到下一个从站。

请务必使用级别为“CAT-5e”以上的双绞线电缆进行连接。

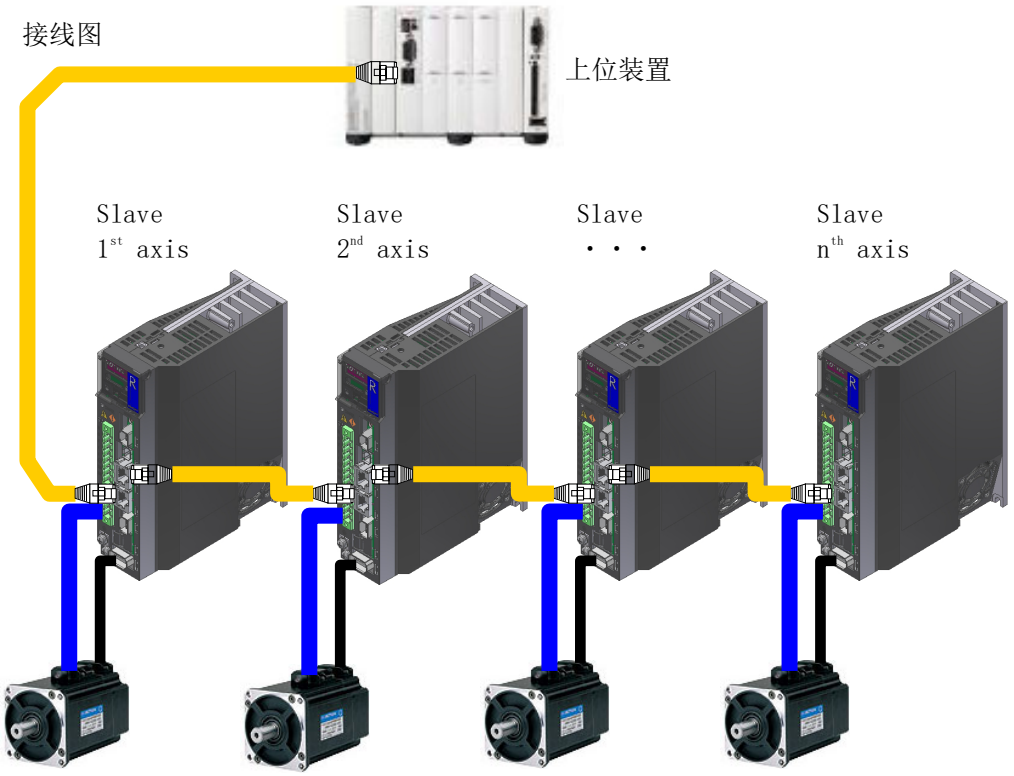
使用专用工具制作电缆时，请使用屏蔽双绞线电缆（STP:Shielded twisted pair cable）及 RJ-45 屏蔽型模块化插头。

此外，由于端口连接具备自动跨接功能（称为 AutoMDI/MDI-X 的 MDI 与 MDI-X 的自动判别功能），所以可使用直连或交叉中的任意一种电缆。

IN（Port0）、OUT（Port1）	端子编号	信号（Ethernet 连接）	说明
	1	TX＋	发信信号+
	2	TX-	发信信号－
	3	RX＋	收信信号+
	4	—	连接 75Ω
	5	—	连接 75Ω
	6	RX-	收信信号-
	7	—	连接 75Ω
	8	—	连接 75Ω

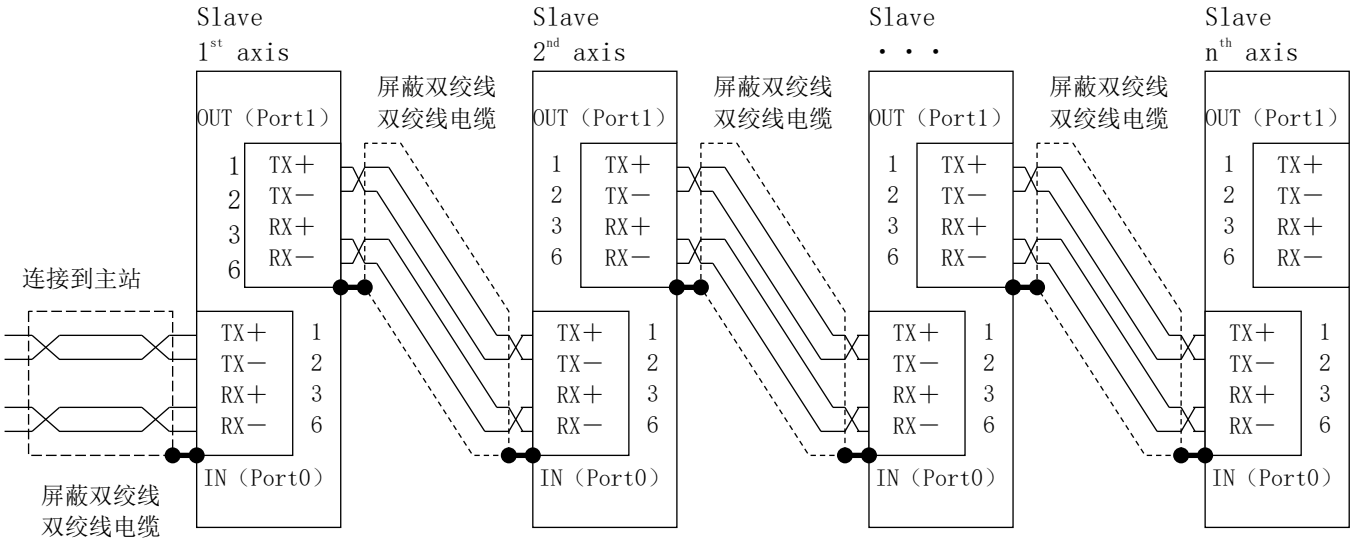
✔ 有关 IN、OUT 的电气连接，请参考上一页的控制信号及引脚编号（与上位装置的接线）。

■ 接线图



✔ 请将主站（上位侧）的电缆连接到下侧的连接器 IN（Port0），将上侧的连接器 OUT（Port1）引出的电缆连接到下一个从站。

■ 接线图

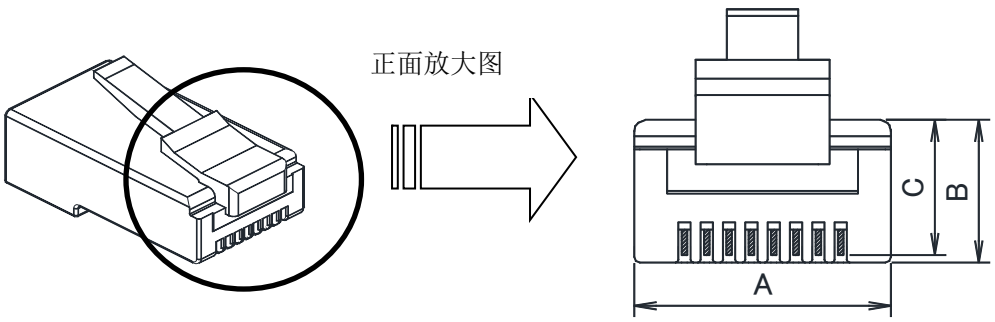


✔ R3E Model EtherCAT 驱动器使用双绞线电缆进行菊花链拓扑结构的连接，端口 0（IN）/1（OUT）是 Ethernet 的连接。

✔ 由于从站驱动器具备自动跨接功能，所以 Ethernet 端口间的连接可以使用直连或交叉中的任意一种电缆。请务必使用级别为“CAT-5e”以上的电缆进行连接。

■ RJ-45 模块化连接器的选型注意事项

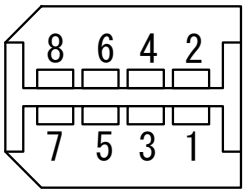
- 进行模块化连接器的选型和加工时，请确认是否符合下图所示的规格尺寸（规格：TIA-968-A）。
- 若使用 C 尺寸（从树脂连接器的上端到端子的下端）超出规格尺寸范围的连接器（成品及加工品），插拔连接器时会给驱动器接收侧连接器的各接触端子施加过大压力，可能会损坏端子或连接器，因接触不良导致通信异常。



规格尺寸：
A：11.58 ～ 11.78 mm
B：6.49 ～ 6.70 mm
C：5.89 ～ 6.15 mm

4.2.3 CN4 连接器的引脚排列

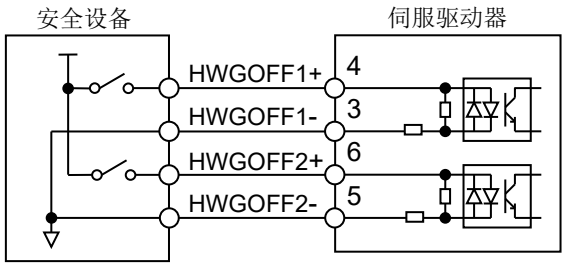
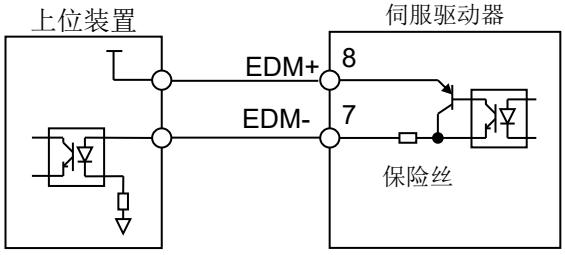
■ 2013595－3（※连接器焊接侧视图。）



◆ 信号名称及功能

端子编号	信号名称	说明
1	Reserve	请勿使用。
2	Reserve	请勿使用。
3	HWGOFF1－	安全功能用信号输入 1（-）
4	HWGOFF1＋	安全功能用信号输入 1（+）
5	HWGOFF2－	安全功能用信号输入 2（-）
6	HWGOFF2＋	安全功能用信号输入 2（+）
7	EDM －	安全功能用监视器 1（-）
8	EDM ＋	安全功能用监视器 1（+）

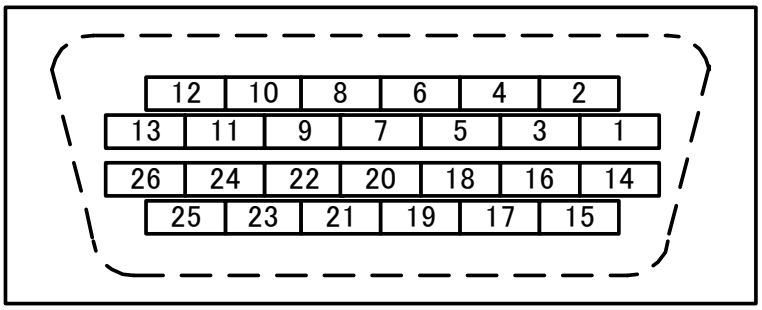
◆ 信号名称及功能

信号名称	端子编号	标记	说明
Reserved	1	维护用端子	未使用该功能时用的连接端子。 请勿使用此端子。
Reserved	2		
安全输入 1	3	HWGOFF1-	控制安全转矩关断状态的输入信号。 连接电路 与继电器或集电极开路的晶体管电路相连接。 电源电压范围 ：DC24V±10% 内部阻抗 ：2.2kΩ 
	4	HWGOFF1+	
安全输入 2	5	HWGOFF2-	
	6	HWGOFF2+	
故障检测 监视器	7	EDM-	监视安全转矩关断功能故障的信号。 连接电路 与光耦或继电器电路相连接。 电源电压范围（Uext） ：DC24V±10% 最大电流值 ：50mA ON 时最大电压降（8-7pin 间）： Max1.2V（电流为 50mA 时） 
	8	EDM+	

不使用此功能时，请插入产品附带的安全设备短接插头。
若需追加 CN4 用安全设备短接插头，请使用我司型号为“AL-00849548-02”的插头。
此外，使用 2013595-3 而不使用此功能时，请将编号为 1、3、5 与 2、4、6 的端子短接。

4.2.4 CN2 通用输入输出连接器的引脚排列

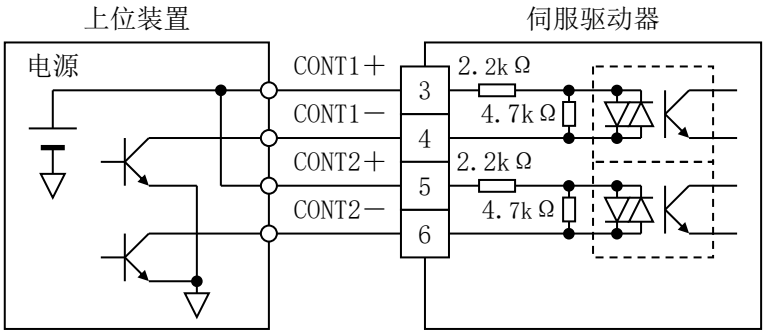
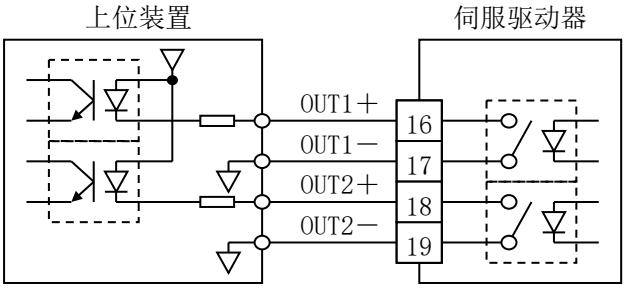
■ HDR-E26MSG1+（※连接器焊接侧视图。）



◆ 信号名称及功能

端子编号	信号名称	说明
1	CONT7＋	通用输入 7（＋）
2	CONT7－	通用输入 7（-）
3	CONT1＋	通用输入 1（+）
4	CONT1－	通用输入 1（-）
5	CONT2＋	通用输入 2（+）
6	CONT2－	通用输入 2（-）
7	CONT3＋	通用输入 3（+）
8	CONT3－	通用输入 3（-）
9	CONT4＋	通用输入 4（+）
10	CONT4－	通用输入 4（-）
11	CONT5＋	通用输入 5（+）
12	CONT5－	通用输入 5（-）
13	SG	信号接地
14	CONT6＋	通用输入 6（+）
15	CONT6－	通用输入 6（-）
16	OUT1＋	通用输出 1（+）
17	OUT1－	通用输出 1（-）
18	OUT2＋	通用输入 2（+）
19	OUT2－	通用输出 2（-）
20	预留	请勿连接任何东西
21	预留	请勿连接任何东西
22	RXD+	用于位置同步补正功能通信
23	RXD-	用于位置同步补正功能通信
24	TXD+	用于位置同步补正功能通信
25	TXD-	用于位置同步补正功能通信
26	SG	信号接地

◆ 端子的连接电路

端子编号	标记	名称	说明
1	CONT7＋	通用输入 7（+）	■ 通用输入电路与继电器或集电极开路的晶体管电路相连接。 电源电压范围 ：DC5V±5% / DC12V～24V±10% 上位装置的电流容量 ：100mA 以上（DC24V） 
2	CONT7－	通用输入 7（-）	
3	CONT1＋	通用输入 1（+）	
4	CONT1－	通用输入 1（-）	
5	CONT2＋	通用输入 2（+）	
6	CONT2－	通用输入 2（-）	
7	CONT3＋	通用输入 3（+）	
8	CONT3－	通用输入 3（-）	
9	CONT4＋	通用输入 4（+）	
10	CONT4－	通用输入 4（-）	
11	CONT5＋	通用输入 5（+）	
12	CONT5－	通用输入 5（-）	
14	CONT6＋	通用输入 6（+）	
15	CONT6－	通用输入 6（-）	
16	OUT1＋	通用输出 1（+）	■ 通用输出电路与光耦、继电器电路相连接。 电源电压范围：DC5V±5% 最大电流值：50mA 电源电压范围：DC12V～15V±10% 最大电流值：50mA 电源电压范围：DC24V±10% 最大电流值：50mA ✔ 上位装置的输入电路为 TTL 或 CMOS 输入时，需确保最大电流值在 20mA 以下。 ✔ 50mA 时，导通电压最大为 1.75V。将多轴的输出串联连接，构建上位侧输入电路时，设计时请考虑轴数的电压降。 
17	OUT1－	通用输出 1（-）	
18	OUT2＋	通用输出 2（+）	
19	OUT2－	通用输出 2（-）	
20,21	—	预留	请勿连接任何东西。
22	RXD+	用于位置同步补正功能通信	■ 此通信接口用于执行位置同步补正功能，该功能的目的是使 2 台伺服驱动器的位置偏差量相同。与相应的驱动器连接。通信规格为 RS-422。 ■ 有关 2 台驱动器间的连接方法，请参考 9.2.3 的接线方法。
23	RXD -		
24	TXD+		
25	TXD -		
13,26	SG	信号接地	连接了伺服驱动器的信号接地。

4.3 电机编码器的接线

4.3.1 EN1、EN2 信号名称及引脚编号

■ 电池备份绝对编码器（编码器编码 P）

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

注 1）请使用屏蔽双绞线电缆进行接线。

注 2）请将伺服驱动器侧的外层屏蔽线连接到伺服驱动器的编码器用连接器（EN1）的金属外壳（地）。若伺服电机带导线，请将伺服电机侧的外层屏蔽线与导线的屏蔽线相连接；若伺服电机带航空插头，请尽量缩短与伺服电机的接线。装配了此编码器的伺服电机，其内部没有将编码器与外层屏蔽线相连接。

注 3）切勿连接 3～6 引脚。

■ 单圈绝对编码器（编码器编码 H）

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

注 1）请使用屏蔽双绞线电缆进行接线。

注 2）请将伺服驱动器侧的外层屏蔽线连接到伺服驱动器的编码器用连接器（EN1）的金属外壳（地）。若伺服电机带导线，请将伺服电机侧的外层屏蔽线与导线的屏蔽线相连接；若伺服电机带航空插头，请尽量缩短与伺服电机的接线。装配了此编码器的伺服电机，其内部没有将编码器与外层屏蔽线相连接。

注 3）切勿连接 3～6 引脚及 9、10 引脚。

■ 无电池绝对编码器（编码器编码 R）

■ 旋转式无电池绝对编码器（编码器编码 W）

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

注 1）请使用屏蔽双绞线电缆进行接线。

注 2）请将外层屏蔽线分别连接到伺服驱动器的编码器用连接器（EN1）的金属外壳（地）及电机编码器的地。

注 3）切勿连接 3～6 引脚及 9、10 引脚。

■ 省配线增量编码器（编码器编码 S）

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

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

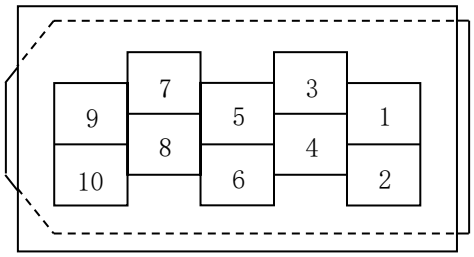
注 2）请使用屏蔽双绞线电缆进行接线。

注 3）请将外层屏蔽线分别连接到伺服驱动器的编码器用连接器（EN1 或 EN2）的金属外壳（地）及电机编码器的地。

注 3）切勿连接 3～4 引脚。

4.3.2 EN1、EN2 连接器的引脚排列

■ EN1、EN2 54593-1019（焊接侧）



✔ 连接的编码器种类不同，接线也不同，请勿接错。

■ 连接器的型号（莫雷克斯合同会社制造）

	型号	适用的电线尺寸	适用的电缆外径
插头连接器	54593-1019	AWG30～AWG18	—
插头电缆 防护罩套件	54599-1019	—	φ7～φ9

4.3.3 电机编码器用连接器型号

■ R 系列伺服电机编码器
连接器型号（日本航空电子工业（株）制造）

电机型号	电机编码器的插头型号	连接器的类型	适用的电缆外径
R1#A04005 R1#A04010 R1#A06020 R1AA06040 R1AA08075 R2#A04003 R2#A04005 R2EA04008 R2#A04010 R2#A06010 R2#A06020 R2AA08020 R2AA06040 R2AA08040 R2AA08075 R2AAB8075 R2AAB8100 R2AA10075 R2AA10100 R5AA06020 R5AA06040 R5AA08075	（导线规格）	—	—
R1AA10100 R1AA10150 R1AA10200 R1AA10250	JN2DS10SL1-R	直头	φ5.7～φ7.3
R1AA13300 R1AA13400 R1AA13500	JN2FS10SL1-R	弯头	
R1AA18550 R1AA18750 R1AA1811K R1AA1815K	JN2DS10SL2-R	直头	φ6.5～φ8.0
R2AA10150 R2AA13050 R2AA13120	JN2FS10SL2-R	弯头	
R2AA13180 R2AA13200 R2AA18350 R2AA18450	JN2DS10SL3-R	直头	φ3.5～φ5.0
R2AA18550 R2AA18750 R2AA1811K R2AA22500 R2AA22700 R2AA2211K R2AA2215K	JN2FS10SL3-R	弯头	

“#” 为任意数字或英文字母。

■ R 系列伺服电机编码器

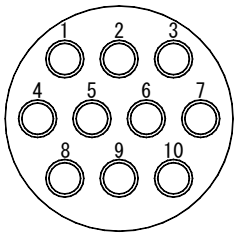
连接器型号（日本航空电子工业（株）制造） 接上表

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

■ 端子型号（日本航空电子工业（株）制造）

电机型号	类型	型号	数量	适用的电线尺寸
R2CA2830K 除外	手动压接	JN1-22-20S-R-PKG100	注 1	AWG20
		JN1-22-22S-PKG100	注 1	AWG21～AWG25
		JN1-22-26S-PKG100	注 1	AWG26～AWG28
	锡焊	JN1-22-22F-PKG100	注 1	Max. AWG20

注 1） 若向我司购买，订购单位为“个”。
若直接向端子的制造商购买，订购单位为“包（100 个）”。

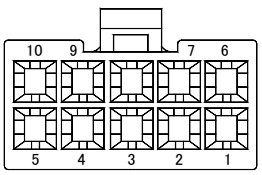


法兰尺寸在 220mm 以下
R 系列伺服电机
编码器的航空插头
引脚排列（电机侧视图）

■ 连接器型号（日本莫雷克斯合同会社制造）

电机型号	类型	型号	适用的电线尺寸
R2CA2830K	手动压接	5556T2L	AWG22～AWG28
		5556GS2 注 1	

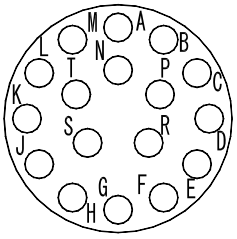
注 1） 镀金规格。用于电池备份绝对编码器（编码器编码 P）。



法兰尺寸为 280mm
伺服电机
编码器用连接器
引脚排列（电机侧视图）

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

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



编码器的航空插头
引脚排列（电机侧视图）

4.3.4 推荐的编码器电缆规格

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

4.3.5 编码器电缆长度

电源（5V,SG）线的导体尺寸及相应的最大电缆长度

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

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

4.4 伺服电机风扇用热敏电阻的接线（AC400V）

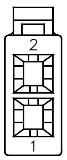
4.4.1 伺服电机风扇用热敏电阻的连接器型号

■ 法兰尺寸为 280mm、320mm 的伺服电机风扇用热敏电阻的连接器型号（日本雷克斯合同会社制造）

电机型号	型号	适用的电线尺寸
R2CA2830K R2CA3255K	5557-02R	AWG22～AWG28

■ 连接器型号（日本莫雷克斯合同会社制造）

类型	型号	适用的电线尺寸
手动压接	5556T2L	AWG22～AWG28



法兰尺寸为 280mm、320mm
伺服电机风扇用
热敏电阻连接器
引脚排列（电机侧视图）

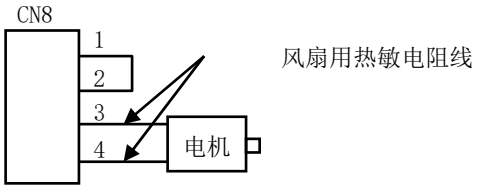
4.5 外部报警输入、动态制动器信号及热敏电阻的接线

4.5.1 外部报警输入（CN8）的引脚排列（RS3W60#）

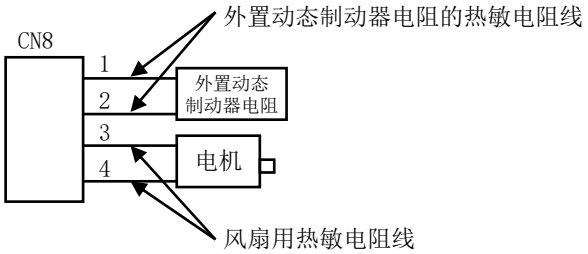
引脚编号	信号名称
1	外置动态制动器电阻的热敏电阻接线
2	
3	电机热敏电阻及风扇用热敏电阻的接线
4	

4.5.2 外部报警输入（CN8）的接线（RS3W60#）

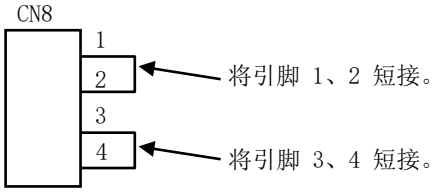
■ 连接风扇用热敏电阻时



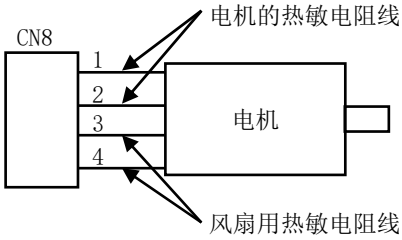
■ 连接外置动态制动器电阻的热敏电阻与风扇用热敏电阻时



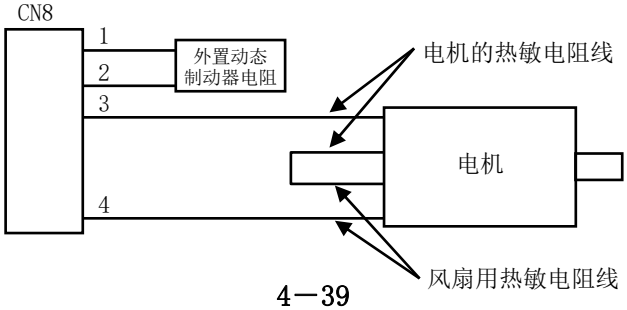
■ CN8 不连接任何东西时



■ 连接电机热敏电阻与风扇用热敏电阻时



■ 连接外置动态制动器电阻的热敏电阻、电机热敏电阻及风扇用热敏电阻时



4.5.3 动态制动器信号及热敏电阻的端子台排列 （AC400V）

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

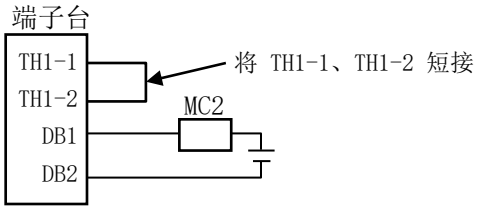
✔ RS3C02、05、10、15 有内置动态制动器电路，所以没有端子台。

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

4.5.4 动态制动器信号及热敏电阻的接线（RS3C30#）

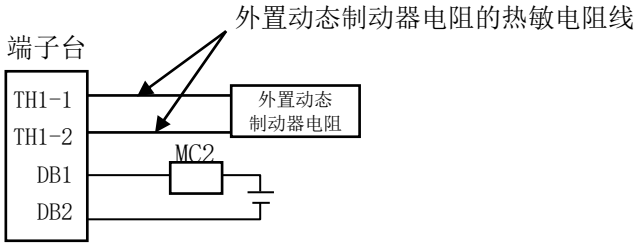
外置动态制动器信号及热敏电阻的接线，示例如下。
若想了解其他使用方法，请咨询我司。

■ 仅连接动态制动器信号时



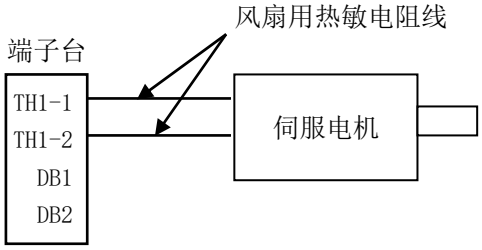
✔ 外置动态制动器电路用的电磁接触器，请使用 b 接点型的。

■ 连接动态制动器信号与动态制动器电阻用热敏电阻时



✔ 外置动态制动器电路用的电磁接触器，请使用 b 接点型的。

■ 连接风扇用热敏电阻时



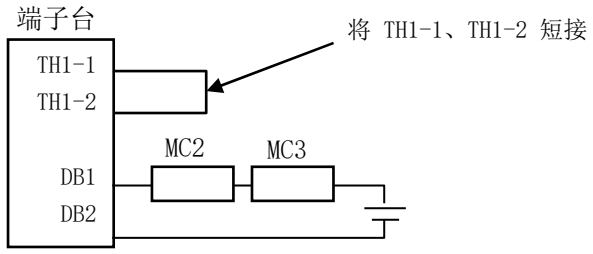
■ 不连接任何东西时

✔ 请勿将 TH1-1、TH1-2 短接。

4.5.5 动态制动器信号及热敏电阻的接线（RS3D80#）

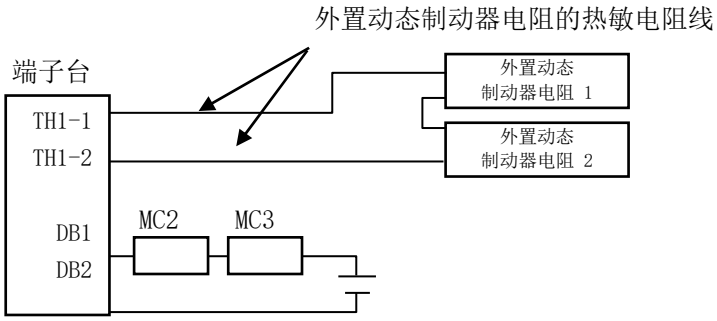
外置动态制动器信号及热敏电阻的接线，示例如下。
若想了解其他使用方法，请咨询我司。

■ 仅连接动态制动器信号时



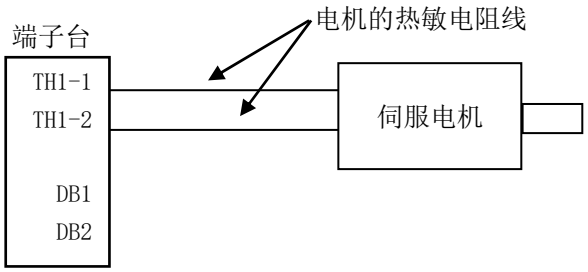
✔ 外置动态制动器电路用的电磁接触器，请使用 b 接点型的。

■ 连接动态制动器信号与外置动态制动器电阻的热敏电阻时



✔ 外置动态制动器电路用的电磁接触器，请使用 b 接点型的。

■ 连接伺服电机的热敏电阻时



■ 什么都不使用时

✔ 请将 TH1-1、TH1-2 短接。

4.6 周边设备

4.6.1 电源容量及周边设备一览表（旋转电机）

■ AC200V 输入

输入电压	伺服驱动器型号	伺服电机型号	主电路电源额定值（kVA）	接线用断路器（MCCB）	干扰滤波器	电磁接触器	浪涌吸收器
AC200V	RS3#01#	R1AA04005F	0.2	NF32 型 10A 三菱电机	HF3030C-SZA 双信电机	S-T10 三菱电机	LV275DI-U4 冈谷电机
		R1AA04010F	0.3				
		R2AA04003F	0.2				
		R2AA04005F	0.2				
		R2AA04010F	0.3				
		R2AA06010F	0.3				
		R5AA06020H	0.6				
	RS3#02#	R1AA06020F	0.6				
		R1AA06040F	1.0				
		R2AA06020F	0.6				
		R2AA06040F	1.0				
		R2AA06040H	1.0				
		R2AA08020F	0.6				
		R2AA08040F	1.0				
		R5AA06020F	0.6				
		R5AA06040F	1.0				
		R5AA06040H	1.0				
	RS3#03#	R1AA08075V	1.6				
		R1AA10100H	2.3				
		R1AA10150H	3.0				
		R2AA08075F	1.6				
		R2AAB8100H	2.0				
		R2AA10075F	1.7				
		R2AA13050D	1.2				
		R2AA13050H	1.2				
		R2AA13120B	2.2				
		R5AA08075D	1.6				
		R5AA08075F	1.6				
	RS3A05#	R1AA08075F	1.6	NF32 型 15A 三菱电机			
		R1AA10100F	2.3				
		R1AA10150F	3.0				
		R1AA10200H	4.0				
		R1AA10250H	5.0				
		R2AAB8075F	1.6				
		R2AAB8100F	2.3				
		R2AA10100F	2.3				
		R2AA10150H	2.8				
		R2AA13120D	2.8				
		R2AA13120L	2.8				
		R2AA13180H	3.6				
		R2AA13200L	4.0				
	RS3A07#	R1AA10200F	4.0	NF63 型 30A 三菱电机		S-T21 三菱电机	
		R1AA10250F	5.0				
		R1AA13300H	6.0				
		R2AA13180D	4.0				
		R2AA13200D	4.0				
		R2AA18350V	6.0				

✔ “#” 为任意数字或英文字母。

✔ 伺服驱动器有可能被施加像雷电浪涌这样的过电压时，请在伺服驱动器的输入部分安装浪涌吸收器。

✔ 接线用断路器、干扰滤波器、电磁接触器，列出了每一轴所需的电流容量。

第 4 章 接线

■ AC200V 输入

输入电压	伺服驱动器型号	伺服电机型号	主电路电源额定值（kVA）	接线用断路器（MCCB）	干扰滤波器	电磁接触器	浪涌吸收器
AC200V	RS3A10#	R1AA13300F	6.0	NF63 型 30A 三菱电机	3SUPF-CH40M-F 冈谷电机	S-T21 三菱电机	LV275DI-U4 冈谷电机
		R1AA13400H	6.7				
		R1AA13500H	8.3				
		R2AA13180D	4.0				
		R2AA13200D	5.0				
		R2AA18350L	6.0				
	RS3A15#	R1AA13400F	6.7	NF63 型 50A 三菱电机		S-T35 三菱电机	
		R1AA13500F	8.3				
		R2AA18350D	7.0				
		R2AA18450H	7.4				
		R2AA18550R	8.4				
		R2AA22500L	9.6				
		R2AA22700S	12.2	NF125 型 75A 三菱电机		S-T50 三菱电机	
	RS3A30#	R1AA18550H	9.3	NF125 型 100A 三菱电机	3SUPF-CH80M-F 冈谷电机	S-T65 三菱电机	
		R1AA18750L	11.6				
		R1AA1811KR	16.0				
		R1AA1815KB	21.4				
		R2AA18550H	9.3				
		R2AA18750H	11.6				
		R2AA1811KR	16.0				
		R2AA2211KB	16.0				
		R2AA2215KB	21.4				

■ RS3W60#/ AC200V 输入

输入电压	电源单元驱动器单元	伺服电机型号	主电路电源额定值(kVA)	接线用断路器（MCCB）	干扰滤波器	电磁接触器	浪涌吸收器
AC200V	RS3PAA270# RS3W60#	R1AA2220KV	28	NF125 型 100A 三菱电机	3SUPF-CH150MF-F 冈谷电机	S-T65 三菱电机	LV275DI-U4 冈谷电机
		R2AA2220KB	28				
		R2AA2225KB	35				
		R2AA2830KV	42	NF225 型 150A 三菱电机		S-T80 三菱电机	

■ AC100V 输入

输入电压	伺服驱动器型号	伺服电机型号	主电路电源额定值(kVA)	接线用断路器（MCCB）	干扰滤波器	电磁接触器	浪涌吸收器
AC100V	RS3#01#	R2EA04003F	0.2	NF32 型 10A 三菱电机	HF3030C-SZA 双信电机	S-T10 三菱电机	LV275DI-U4 冈谷电机
	RS3#02#	R1EA04005F	0.2				
		R1EA04010F	0.4				
		R2EA04005F	0.2				
		R2EA04008F	0.4				
		R2EA06010F	0.5				
	RS3#03#	R1EA06020F	0.6				
		R2EA06020F	0.6				

✔ “#” 为任意数字或英文字母。

✔ 伺服驱动器有可能被施加像雷电浪涌这样的过电压时，请在伺服驱动器的输入部分安装浪涌吸收器。

✔ 接线用断路器、干扰滤波器、电磁接触器，列出了每一轴所需的电流容量。

■ AC400V 输入

输入电压	伺服驱动器型号	伺服电机型号	主电路电源额定值（kVA）	接线用断路器（MCCB）	干扰滤波器	电磁接触器	浪涌吸收器
AC400V	RS3C02#	R1CA10150V	2.5	BW125JAGU-3P020 富士电机	HF3010C-SZA 双信电机	HS10 日立产机	LV480DI-U4 冈谷电机
		R2CA10075F	1.3				
		R2CA13050D	1.0				
		R2CA13120R	2.0				
		R2CA13180H	2.9				
		R2CA13200L	3.3				
	RS3C05#	R1CA10200V	3.7		HF3020C-SZA 双信电机	HS20 日立产机	
		R1CA13300V	5.2				
		R2C4A10100F	1.8				
		R2CA13120F	2.3				
		R2CA13180D	3.3				
		R2CA13200D	3.7				
		R2CA18350L	6.0				
	RS3C10#	R2CA18350D	6.0	BW125JAGU-3P030 富士电机	HF3030C-SZA 双信电机		
		R2CA18450H	7.6				
		R2CA18550R	9.5				
	RS3C15#	R1CA18550H	7.0	BW125JAGU-3P050 富士电机	HF3100C-SZC 双信电机	HS50 日立产机	
		R1CA18750L	9.5				
		R1CA1811KR	13.8				
		R1CA1815KB	18.2				
		R2CA18550H	7.0				
		R2CA18750H	9.4				
		R2CA2211KB	13.6				
		R2CA2215KV	18.4				
	RS3C30#	R1CA2220KV	24.2	BW125JAGU-3P100 富士电机		H100C 日立产机	
		R2CA2220KV	27.5				
		R2CA2230KV	36.2				

输入电压	电源单元 驱动器单元 型号	伺服电机型号	主电路电源额定值(kVA)	接线用断路器（MCCB）	干扰滤波器	电磁接触器	浪涌吸收器
AC400V	RS3PAC550 RS3D80#	R2CA3255KB	90	EW400EAG-3P250 30mA 富士电机 NV400-CW 3P 250A 30mA 三菱电机	HF3200C-SZB-4DEDE 双信电机	H400C 日立产机	LV480DI-U4 冈谷电机

- ✔ “#” 为任意数字或英文字母。
- ✔ 伺服驱动器有可能被施加像雷电浪涌这样的过电压时，请在伺服驱动器的输入部分安装浪涌吸收器。
- ✔ 接线用断路器、干扰滤波器、电磁接触器，列出了每一轴所需的电流容量。

4.6.2 电源容量及周边设备一览表（直线电机）

■ AC200V 输入

输入电压	伺服驱动器型号	直线电机型号	主电路电源额定值（kVA）	接线用断路器（MCCB）	干扰滤波器	电磁接触器	浪涌吸收器
AC200V	RS3A03L	DS030C1N2	1.4	NF32 型 10A 三菱电机	HF3030C-SZA 双信电机	S-T10 三菱电机	LV275DI-U4 冈谷电机
		DS050C1N2	1.4				
		DS075C1N2	1.5				
		DS045CC1AN	1.4				
		DT030CD1AN	1.4				
	RS3A05L	DS030C2N2	2.7	NF32 型 15A 三菱电机			
		DS050C2N2	2.7				
		DS075C2N2	3.0				
		DS100C1N2	3.2				
		DS150C1N2	3.2				
		DD030C1Y4	2.7				
	RS3A07L	DS030C3N2	3.5	NF63 型 30A 三菱电机	3SUPF-CH40M-F 冈谷电机	S-T21 三菱电机	
		DS050C3N2	3.5				
		DS075C3N2	3.8				
		DD030C2Y4	4.5				
		DD050C1Y2	4.4				
		DD075C1Y2	4.8				
		DD045CB4AN	3.2				
		DD035CC2AN	3.0				
	RS3A10L	DS030C3N2	3.5				
		DS050C3N2	3.5				
		DS075C3N2	3.8				
		DS100C2N2	5.5				
		DS150C2N2	5.5				
		DD030C2Y4	4.5				
		DD030C3Y4	6.8	NF63 型 50A 三菱电机		S-T35 三菱电机	
		DD050C1Y2	4.4	NF63 型 30A 三菱电机		S-T21 三菱电机	
		DD075C1Y2	4.8				
		DD045CB4AN	3.2	NF63 型 50A 三菱电机		S-T35 三菱电机	
	RS3A15L	DS100C3N2	8.2				
		DS150C3N2	8.2				
		DD050C2Y2	8.8				
		DD075C2Y2	9.5				
	RS3A30L	DD050C3Y2	12.2	NF125 型 75A 三菱电机	3SUPF-CH80M-F 冈谷电机	S-T65 三菱电机	
		DD075C3Y2	13.2				
		DD075C4Y2	17.5	NF125 型 100A 三菱电机			

✔ 伺服驱动器有可能被施加像雷电浪涌这样的过电压时，请在伺服驱动器的输入部分安装浪涌吸收器。

✔ 接线用断路器、干扰滤波器、电磁接触器，列出了每一轴所需的电流容量。

第5章

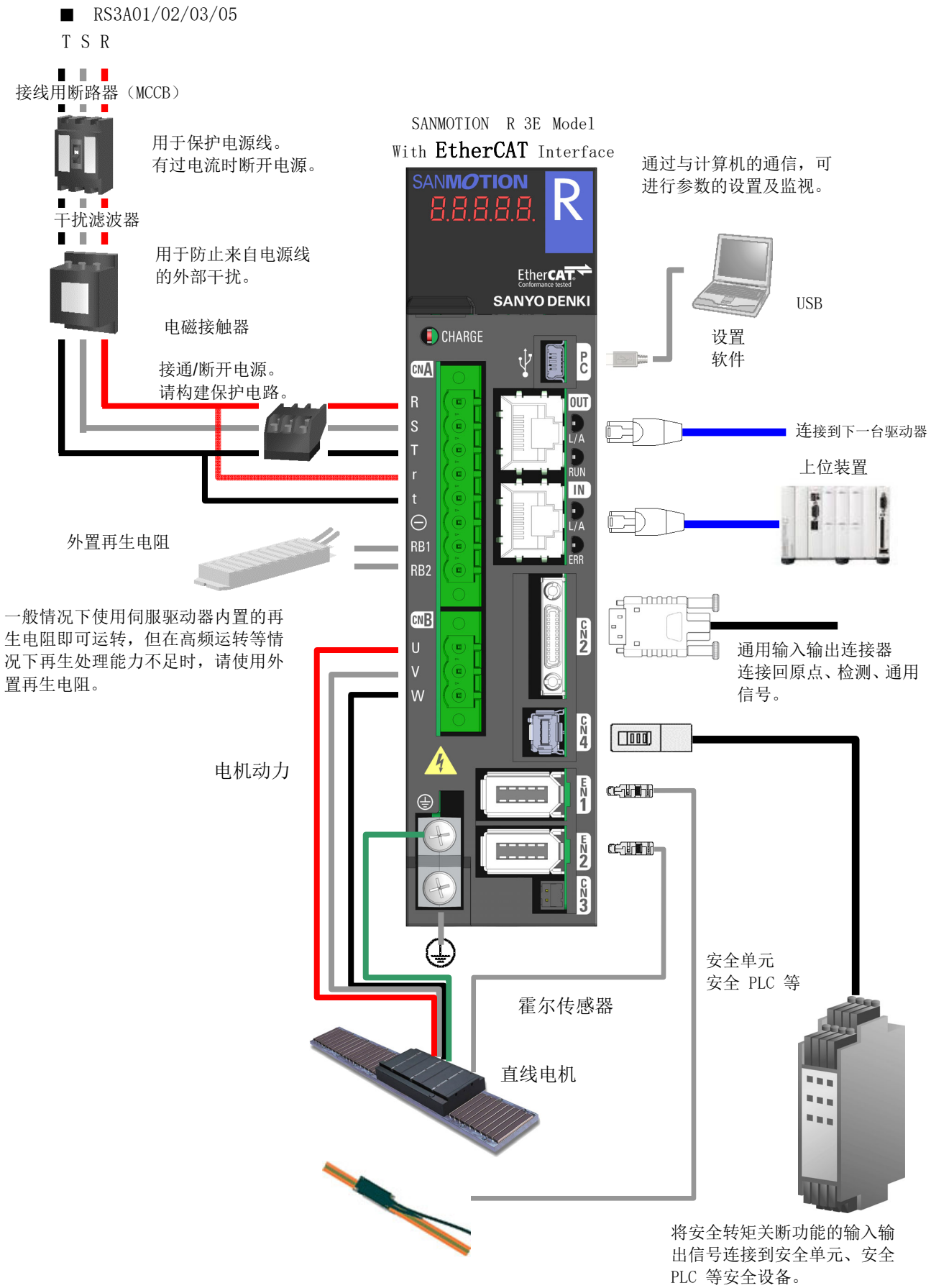
直线电机

本章将对运转直线电机的各事项进行说明。

5.1 系统构成图 ..... 5－1
5.2 直线编码器的接线 ..... 5－2
5.2.1 EN1、EN2 信号名称及引脚编号 ..... 5－2
5.2.2 EN1、EN2 连接器的引脚排列 ..... 5－4
5.2.3 推荐的编码器电缆规格 ..... 5－5
5.2.4 编码器的电缆长度 ..... 5－5
5.3 直线电机控制的相关参数 ..... 5－6
5.3.1 系统参数的设置 ..... 5－6
5.3.2 直线编码器的设置 ..... 5－7
5.3.3 磁极位置参数的设置 ..... 5－8
5.3.4 移动方向的设置 ..... 5－10
5.4 试运转 ..... 5－11
5.4.1 安装及接线的确认 ..... 5－11
5.4.2 运转前的准备 ..... 5－12
5.4.3 磁极位置推定 ..... 5－13
5.4.4 动作的确认 ..... 5－14
5.5 注意事项 ..... 5－15
5.5.1 与非我司制造的“直线电机”组合使用时 ..... 5－15
5.5.2 配套参数的设置 ..... 5－15
5.5.3 自动磁极位置推定功能 ..... 5－16

第 5 章 直线电机

5.1 系统构成图



5.2 直线编码器的接线

5.2.1 EN1、EN2 信号名称及引脚编号

■ EN1 直线编码器（增量差分输出）

伺服驱动器 EN1 端子编号	信号名称	DS、DD 系列 直线电机	说明	备注 注 1）
1	5V	请根据直线编码器的规格进行接线。 直线编码器，请客户自行准备。	电源　注 3）	双绞线
2	SG		电源公共端　注 4）	
3	5V		电源　注 3）	双绞线
4	SG		电源公共端　注 4）	
5	B		B 相位置信号输出	双绞线
6	/B			
7	A		A 相位置信号输出	双绞线
8	/A			
9	Z		Z 相位置信号输出	双绞线
10	/Z			
注 2）	地		屏蔽	—

注 1）请使用屏蔽双绞线电缆进行接线。
注 2）请将外层屏蔽线分别连接到伺服驱动器的编码器用连接器（EN1）的金属外壳（地）及直线编码器的地。
注 3）伺服驱动器的直线编码器用电源，可提供 DC5.1～5.5V，300mA 的电源。
直线编码器所需的电源规格不同时，请客户自行准备外部电源。
注 4）请务必连接电源公共端。
注 5）驱动器型号为“RS3****2***”时，可将 EN2 用作直线编码器输入。
不能使用霍尔传感器 CS 决定方法的选择，请使用“磁极位置推定”或“强制设置”。

■ EN1 绝对编码器（EnDat2.2）

伺服驱动器 EN1 端子编号	信号名称	DS、DD 系列 直线电机	说明	备注 注 1）
1	5V	请根据直线编码器的规格进行接线。 直线编码器，请客户自行准备。	电源　注 3）	双绞线
2	SG		电源公共端　注 4）	
3	5V		电源　注 3）	双绞线
4	SG		电源公共端　注 4）	
5	CLOCK+		串行时钟信号	双绞线
6	CLOCK-			
7	DATA+		串行数据信号	双绞线
8	DATA-			
9	—		—	—
10	—			
注 2）	地		屏蔽	—

注 1）请使用屏蔽双绞线电缆进行接线。
注 2）请将外层屏蔽线分别连接到伺服驱动器的编码器用连接器（EN1）的金属外壳（地）及直线编码器的地。
注 3）伺服驱动器的直线编码器用电源，可提供 DC5.1～5.5V，300mA 的电源。
直线编码器所需的电源规格不同时，请客户自行准备外部电源。
注 4）请务必连接电源公共端。

■ EN2 霍尔传感器（线路驱动器输出）

伺服驱动器 EN2 端子编号	信号名称	DS、DD 系列 直线电机 导线规格	说明	备注 注 1）
1	5V	红	电源	双绞线
2	SG	黑	电源公共端　注 3)	
3	5V	—	电源	双绞线
4	SG	—	电源公共端　注 3)	
5	S2	绿	V 相信号输出	双绞线
6	/S2	紫		
7	S1	蓝	U 相信号输出	双绞线
8	/S1	棕		
9	S3	白	W 相信号输出	双绞线
10	/S3	黄		
注 2）	地	地	屏蔽	—

注 1）请使用屏蔽双绞线电缆进行接线。
注 2）请将外层屏蔽线分别连接到伺服驱动器的编码器用连接器（EN2）的金属外壳（地）及霍尔传感器的地。
注 3）请务必连接电源公共端。

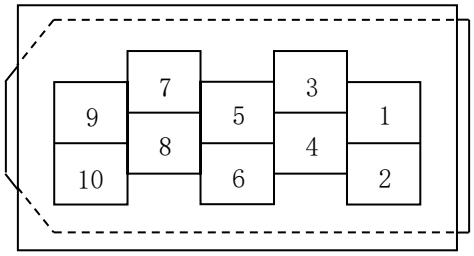
■ EN2 霍尔传感器（线路驱动器输出）

伺服驱动器 EN2 端子编号	信号名称	DS、DD 系列 直线电机 导线规格	说明	备注 注 1）
1	5V	灰	电源　注 3)	双绞线
2	SG	白	电源公共端　注 4)	
3	5V	—	电源　注 3)	双绞线
4	SG	—	电源公共端　注 4)	
5	S2	黄	V 相位置信号输出	—
6	—	—	—	NC
7	S1	绿	U 相位置信号输出	—
8	—	—	—	NC
9	S3	棕	W 相位置信号输出	—
10	—	—	—	NC
注 2）	地	地	屏蔽	—

注 1）请使用屏蔽双绞线电缆进行接线。
注 2）请将外层屏蔽线分别连接到伺服驱动器的编码器用连接器（EN2）的金属外壳（地）及霍尔传感器的地。
注 3）请务必连接电源公共端。

5.2.2 EN1、EN2 连接器的引脚排列

■ EN1、EN2 54593-1019（焊接侧）



✔ 连接的编码器种类不同，接线也不同，请勿接错。

■ 连接器的型号（莫雷克斯合同会社制造）

	型号	适用的电线尺寸	适用的电缆外径
插头连接器	54593-1019	AWG30～AWG18	—
插头电缆 防护罩套件	54599-1019	—	φ7～φ9

5.2.3 推荐的编码器电缆规格

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

5.2.4 编码器的电缆长度

电源（5V,SG）线的导体尺寸及相应的最大电缆长度

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

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

5.3 直线电机控制的相关参数

5.3.1 系统参数的设置

<table>
<tr><th>Group
ID</th><th>CoE
对象 ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>System
ID30</td><td>0x20FE，0x00
MOCODE</td><td>电机编码
■ 设置所用配套电机的编码。
有关配套电机的编码，请参考 Index 0x20FE“电机编码”设置所用直线电机的编码。
✔ 电机编码较特殊为 0xFFFF 时，请务必从设置软件下载电机参数。
✍ 系统参数在重启控制电源后有效。</td></tr>
<tr><td>System
ID31</td><td>0x20FF，0x01
ENCODE</td><td>编码器的分辨率编码
■ 设置所用直线编码器的分辨率。
增量编码器
0x0000 ： 5μm [200P/mm]
0x0001 ： 2.5μm [400P/mm]
0x0002 ： 2μm [500P/mm]
0x0003 ： 1.25μm [800P/mm]
0x0004 ： 1μm [1,000P/mm]
0x0005 ： 0.5μm [2,000P/mm]
0x0006 ： 0.25μm [4,000P/mm]
0x0007 ： 0.125μm [8,000P/mm]
0x0008 ： 0.1μm [10,000P/mm]
0x0009 ： 0.05μm [20,000P/mm]
绝对编码器
0x0080 ： 100nm [10,000P/mm]
0x0081 ： 50nm [20,000P/mm]
0x0082 ： 10nm [100,000P/mm]
0x0083 ： 5nm [200,000P/mm]
0x0084 ： 1nm [1,000,000P/mm]
✍ 系统参数在重启控制电源后有效。</td></tr>
<tr><td>System
ID32</td><td>0x20FF，0x02
ENTYPE</td><td>编码器种类编码
■ 设置所用直线编码器与 CS 标准化方式。
增量编码器
0x0800：带 CS 的增量编码器 CS 确定方法：霍尔传感器/CS 标准化：U 相
0x0810：带 CS 的增量编码器 CS 确定方法：霍尔传感器/CS 标准化：Z 相
0x0820：带 CS 的增量编码器 CS 确定方法：霍尔传感器/CS 标准化：无
0x0830：省配线增量编码器 CS 确定方法：霍尔传感器/CS 标准化：Z 相
0x0840：省配线增量编码器 CS 确定方法：霍尔传感器/CS 标准化：无
0x0850：增量编码器 CS 确定方法：磁极位置推定/CS 标准化：无
0x0860：增量编码器 CS 确定方法：强制设置/CS 标准化：无
绝对编码器
0x0900：EnDat 2Mbps CS 确定方法：编码器绝对位置
0x0910：EnDat 2Mbps CS 确定方法：软件设置（磁极位置推定）
0x0920：EnDat 4Mbps CS 确定方法：编码器绝对位置
0x0930：EnDat 4Mbps CS 确定方法：软件设置（磁极位置推定）
✍ 系统参数在重启控制电源后有效。</td></tr>
<tr><td>GroupA
ID10</td><td>0x6060，0x00
OPMODE</td><td>操作模式
■ 设置所用伺服驱动器的动作模式。
设置如下：
<table><tr><th colspan="2">选择值</th><th>内容</th></tr><tr><td>01</td><td>PP</td><td>行规位置模式</td></tr><tr><td>· · ·</td><td>· · ·</td><td>· · ·</td></tr><tr><td>0A</td><td>CST</td><td>周期同步转矩模式</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>System
ID20</td><td>0x20F3，0x02
PLMODE</td><td>位置环控制编码器选择
■ 请确认设置值如下所示。
<table><tr><th>当前设置值</th><th>内容</th></tr><tr><td>00：Motor-Enc</td><td>半闭环控制/电机编码器</td></tr></table></td></tr>
</table>

5.3.2 直线编码器的设置

直线电机中，系统参数 System ID31 或 Index 0x20FF-1“传感器的分辨率编码”不同，设置也不同。请确认以下参数的设置。

<table>
<tr><th>Group
ID</th><th>CoE
对象 ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>GroupC
ID00</td><td>0x20F1，0x02
ENFIL</td><td>编码器的数字滤波器选择（EN1）
■ 设置搭载了脉冲输出编码器的电机脉冲编码器脉冲信号对应的数字滤波器。可设置所用直线编码器的增量脉冲的数字滤波器的值。增量编码器中有干扰叠加时，会将设置值以下的脉冲当作干扰去除。
设置时需考虑所用编码器的分辨率及动作时伺服电机的最高转速。请设置为最高转速时的编码器脉冲宽度的 1/4 以下。
<table>
<tr><th colspan="2">选择值</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00：</td><td>_110nsec</td><td>最小脉冲宽度 =110ns（最小相位差 37.5ns）</td></tr>
<tr><td>01：</td><td>_220nsec</td><td>最小脉冲宽度 =220ns（最小相位差 75ns）</td></tr>
<tr><td>02：</td><td>_440nsec</td><td>最小脉冲宽度 =440ns（最小相位差 150ns）</td></tr>
<tr><td>03：</td><td>_880nsec</td><td>最小脉冲宽度 =880ns（最小相位差 300ns）</td></tr>
<tr><td>04：</td><td>_ 75nsec</td><td>最小脉冲宽度 =75ns （最小相位差 37.5ns）</td></tr>
<tr><td>05：</td><td>_150nsec</td><td>最小脉冲宽度 =150ns（最小相位差 75ns）</td></tr>
<tr><td>06：</td><td>_300nsec</td><td>最小脉冲宽度 =300ns（最小相位差 150ns）</td></tr>
<tr><td>07：</td><td>_600nsec</td><td>最小脉冲宽度 =600ns（最小相位差 300ns）</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>GroupC
ID09</td><td>0x20F1，0x07
ENCDIR</td><td>直线编码器的极性选择（EN1）
■ 选择直线编码器（EN1）的信号极性。可选择 A 相与 B 相的信号极性。
<table>
<tr><th colspan="2">选择值</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>Standard</td><td>正方向动作时，B 相信号先上升</td></tr>
<tr><td>01</td><td>Reversed</td><td>正方向动作时，A 相信号先上升</td></tr>
</table>
✍ 重启控制电源后，功能有效。</td></tr>
</table>

5.3.3 磁极位置参数的设置

直线电机中，系统参数 System ID32 或 Index 0x20FF-2“传感器的种类编码”不同，CS 检测方式也不同。请确认以下参数的设置。

<table>
<tr><th>Group
ID</th><th>CoE
对象 ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>GroupC
ID01</td><td>0x20F1，0x03
EX-ENFIL</td><td>霍尔传感器的数字滤波器选择（外部编码器的数字滤波器选择）
■ 设置霍尔传感器输入信号的数字滤波器。
霍尔传感器信号中有干扰叠加时，会将设置值以下的脉冲当作干扰去除。
<table>
<tr><th>选择值</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00：_110nsec</td><td>最小脉冲宽度 =110ns（最小相位差 37.5ns）</td></tr>
<tr><td>01：_220nsec</td><td>最小脉冲宽度 =220ns（最小相位差 75ns）</td></tr>
<tr><td>02：_440nsec</td><td>最小脉冲宽度 =440ns（最小相位差 150ns）</td></tr>
<tr><td>03：_880nsec</td><td>最小脉冲宽度 =880ns（最小相位差 300ns）</td></tr>
<tr><td>04：_ 75nsec</td><td>最小脉冲宽度 =75ns （最小相位差 37.5ns）</td></tr>
<tr><td>05：_150nsec</td><td>最小脉冲宽度 =150ns（最小相位差 75ns）</td></tr>
<tr><td>06：_300nsec</td><td>最小脉冲宽度 =300ns（最小相位差 150ns）</td></tr>
<tr><td>07：_600nsec</td><td>最小脉冲宽度 =600ns（最小相位差 300ns）</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>GroupC
ID02</td><td>0x20F1，0x04
EX-ENPOL</td><td>霍尔传感器的极性选择（外部编码器的极性选择）
■ 设置霍尔传感器输入信号的极性。
<table>
<tr><th colspan="2">选择值</th><th colspan="3">内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>Type1</td><td>S3/不反转</td><td>S2/不反转</td><td>S1/不反转</td></tr>
<tr><td>01</td><td>Type2</td><td>S3/不反转</td><td>S2/不反转</td><td>S1/反转</td></tr>
<tr><td>02</td><td>Type3</td><td>S3/不反转</td><td>S2/反转</td><td>S1/不反转</td></tr>
<tr><td>03</td><td>Type4</td><td>S3/不反转</td><td>S2/反转</td><td>S1/反转</td></tr>
<tr><td>04</td><td>Type5</td><td>S3/反转</td><td>S2/不反转</td><td>S1/不反转</td></tr>
<tr><td>05</td><td>Type6</td><td>S3/反转</td><td>S2/不反转</td><td>S1/反转</td></tr>
<tr><td>06</td><td>Type7</td><td>S3/反转</td><td>S2/反转</td><td>S1/不反转</td></tr>
<tr><td>07</td><td>Type8</td><td>S3/反转</td><td>S2/反转</td><td>S1/反转</td></tr>
</table>
编码器的种类编码：0x20FF，02＝0x0800，0x0810，0x0820 需设置。
✍ 重启控制电源后，功能有效。</td></tr>
<tr><td>System
ID1A</td><td>0x20F1，0x05
CSHIFT</td><td>CS 偏移
■ 设置电机的电角度。
【增量编码器】
带霍尔传感器时，将 U 相电角度 0deg 到 U 相霍尔传感器输出沿的偏移量换算成电角度后再进行设置。
【绝对编码器】
将磁极位置与绝对编码器的绝对位置的偏移量换算成电角度后再设置。
设置范围 :0～359deg
初始值 :0deg
✔ 编码器的种类编码：0x20FF，02 的全部都需设置。
✍ 重启控制电源后，功能有效。</td></tr>
<tr><td>System
ID1B</td><td>0x20F1，0x06
CSCNOF</td><td>Z 相 CS 标准化偏移
■ 设置相对于电机电角度的 Z 相信号的偏移量。通过 Z 相信号进行 CS 标准化时有效。将 U 相电角度 0deg 到 Z 相信号输出位置的偏移量换算成电角度后再进行设置。
设置范围 :0～359deg
初始值 :0deg
✔ 编码器的种类编码：0x20FF，02＝0x0810，0x0830 需设置。
✍ 重启控制电源后，功能有效。</td></tr>
</table>

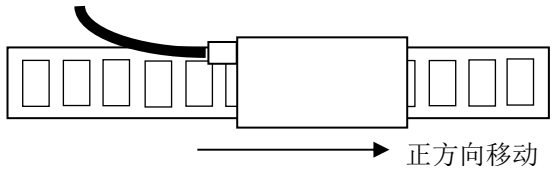
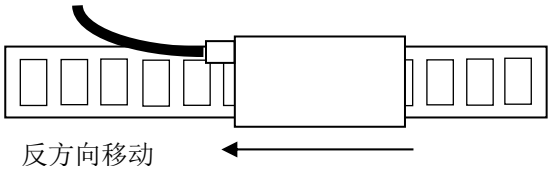
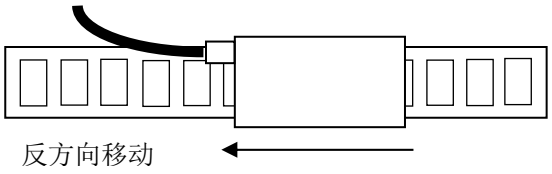
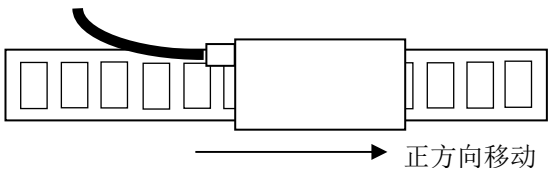
第 5 章 直线电机

<table>
<tr><th>Group
ID</th><th>CoE
对象 ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>GroupD
ID01</td><td>0x20F1，0x08
EMPFREQ</td><td>磁极位置推定频率
■ 设置磁极位置推定时施加的转矩（推力）指令的频率。
设置范围 :5～100Hz
初始值 :50Hz
✔ 进行驱动器硬件的磁极位置推定时，若因设备的共振点等导致检测无法顺利完成，请变更励磁频率。
✍ 重启控制电源后，功能有效。</td></tr>
<tr><td>GroupC
ID0A</td><td>0x20F1，0x09
CSETMD</td><td>磁极位置推定的模式选择
■ 设置磁极位置推定的执行模式。
<table><tr><th>选择值</th><th>内容</th></tr><tr><td>00</td><td>按照磁极位置指示功能的有效条件设置执行。</td></tr><tr><td>01</td><td>主电源接通后会自动执行一次磁极位置推定。</td></tr></table>✔ 编码器的种类编码：0x20FF，02＝0x0850，0x910，0x930 设置后有效。
✍ 重启控制电源后，功能有效。</td></tr>
<tr><td>Group9
ID1D</td><td>0x20F8，0x06
CSET</td><td>磁极位置指示功能
■ 设置不带霍尔传感器输出的直线电机中的磁极位置推定操作输入的有效条件。
<table><tr><th>选择值</th><th>内容</th></tr><tr><td>02：_CONT1_ON</td><td>通用输入 CONT1 为 ON 时功能有效</td></tr><tr><td>03：_CONT1_OFF</td><td>通用输入 CONT1 为 OFF 时功能有效</td></tr><tr><td>04：_CONT2_ON</td><td>通用输入 CONT2 为 ON 时功能有效</td></tr><tr><td>05：_CONT2_OFF</td><td>通用输入 CONT2 为 OFF 时功能有效</td></tr><tr><td>06：_CONT3_ON</td><td>通用输入 CONT3 为 ON 时功能有效</td></tr><tr><td>07：_CONT3_OFF</td><td>通用输入 CONT3 为 OFF 时功能有效</td></tr><tr><td>08：_CONT4_ON</td><td>通用输入 CONT4 为 ON 时功能有效</td></tr><tr><td>09：_CONT4_OFF</td><td>通用输入 CONT4 为 OFF 时功能有效</td></tr><tr><td>0A：_CONT5_ON</td><td>通用输入 CONT5 为 ON 时功能有效</td></tr><tr><td>0B：_CONT5_OFF</td><td>通用输入 CONT5 为 OFF 时功能有效</td></tr><tr><td>0C：_CONT6_ON</td><td>通用输入 CONT6 为 ON 时功能有效</td></tr><tr><td>0D：_CONT6_OFF</td><td>通用输入 CONT6 为 OFF 时功能有效</td></tr></table>✔ 各项功能在功能有效前都需要 8ms 的输入时间。</td></tr>
<tr><td>Group9
ID40</td><td>0x20F8，0x03
EXT-E</td><td>外部跳闸输入功能
■ 设置使用直线电机的热敏传感器时跳闸输入的有效条件。
设置内容与上面的磁极位置指示功能相同。
✔ 各项功能在功能有效前都需要 8ms 的输入时间。</td></tr>
</table>

5.3.4 移动方向的设置

直线电机的移动方向由指令的极性与直线传感器的极性决定。

■ 指令输入极性的设置

<table>
<tr><th>Group
ID</th><th>CoE
对象 ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">GroupA
ID11</td><td rowspan="2">0x607E，0x00
CMDPOL</td><td>极性
■ 从以下内容中选择位置指令的指令极性。
可在不改变指令接线的情况下改变伺服电机的移动方向。
指令极性设置为正时，电机的移动方向如下所示。</td></tr>
<tr><td>
<table>
<tr><th colspan="2">选择值</th><th>位置指令为正</th></tr>
<tr><td>00</td><td>PC+_VC+_TC+</td><td rowspan="5"> 
</td></tr>
<tr><td>20</td><td>PC+_VC+_TC-</td></tr>
<tr><td>40</td><td>PC+_VC-_TC+</td></tr>
<tr><td>60</td><td>PC+_VC-_TC-</td></tr>
<tr><td colspan="2">“APMON”</td><td>当前位置的监视值减小</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th colspan="2">选择值</th><th>位置指令为负</th></tr>
<tr><td>00</td><td>PC+_VC+_TC+</td><td rowspan="5"> 
</td></tr>
<tr><td>20</td><td>PC+_VC+_TC-</td></tr>
<tr><td>40</td><td>PC+_VC-_TC+</td></tr>
<tr><td>60</td><td>PC+_VC-_TC-</td></tr>
<tr><td colspan="2">“APMON”</td><td>当前位置的监视值增大</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th colspan="2">选择值</th><th>位置指令为正</th></tr>
<tr><td>80</td><td>PC-_VC+_TC+</td><td rowspan="5"> 
</td></tr>
<tr><td>A0</td><td>PC-_VC+_TC-</td></tr>
<tr><td>C0</td><td>PC-_VC-_TC+</td></tr>
<tr><td>E0</td><td>PC-_VC-_TC-</td></tr>
<tr><td colspan="2">“APMON”</td><td>当前位置的监视值增大</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th colspan="2">选择值</th><th>位置指令为负</th></tr>
<tr><td>80</td><td>PC-_VC+_TC+</td><td rowspan="5"> 
</td></tr>
<tr><td>A0</td><td>PC-_VC+_TC-</td></tr>
<tr><td>C0</td><td>PC-_VC-_TC+</td></tr>
<tr><td>E0</td><td>PC-_VC-_TC-</td></tr>
<tr><td colspan="2">“APMON”</td><td>当前位置的监视值减小</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

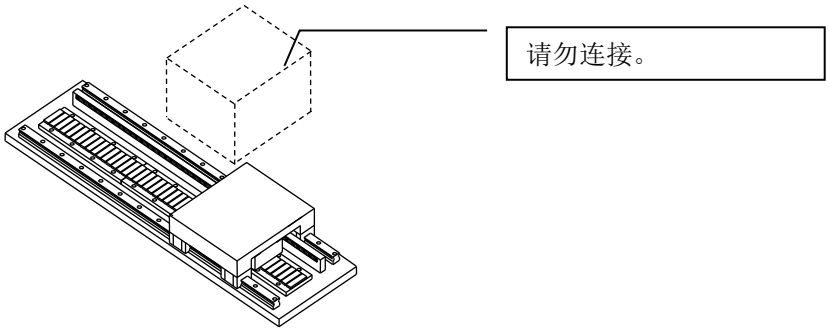
5.4 试运转

5.4.1 安装及接线的确认

确认伺服驱动器与直线电机的安装及接线。

[步骤 1：安装]

- 根据“第 3 章 安装”的内容，设置伺服驱动器与直线电机。
- 请将滑台上的负载拆除，使电机处于无负载状态。



[步骤 2：接线、连接→ 重新上电]

- 请按照“第 4 章 接线”的内容对电源、直线电机、上位装置进行接线。
  需注意，接线后请勿将 CN1 连接到伺服驱动器。
- 接通电源。确认伺服驱动器正面上方的显示灯处未显示报警代码。若显示报警代码，请按“8.3 发生报警时的故障检修”进行处理。
- 接通主电路电源后，若 7 段 LED 灯未亮灯显示“═”，请按“8.1 故障检修”的相关内容进行处理。

5.4.2 运转前的准备

开始运转前，必须先调整移动方向与编码器极性的关系、以及极性的位置。

1) 使用绝对编码器时

[步骤 1：移动方向的确认]

■ 对监视显示 ID4B“绝对编码器 PS 数据监视器”进行监视的同时，朝动力线的引出方向手动移动直线电机。
此时，若监视数据减少，请将 Index 0x20F1-7“直线编码器的极性选择”设置为“01：Reversed”。

[步骤 2：CS 偏移值的设置]

■ 在 Index 0x20FF-2“编码器的种类编码”设置 0x0910，0x0930（CS 确定方法：磁极位置推定）后，请重启控制电源。

■ 主电路电源接通后，请执行磁极位置推定。

✔ 有关磁极位置推定的方法，请参考“5.4.3 磁极位置推定”。

■ 请确认监视显示 ID4E“CS 偏移监视器”，并将显示数据设置到 Index 0x20F1-5“CS 偏移值”。

✔ 请在包括直线电机的行程两端和中心在内的 3 个以上位置进行磁极位置推定，并从推定结果得出“CS 偏移值监视器”的平均值，设置到“CS 偏移值”。

■ 在 Index 0x20FF-2“编码器的种类编码”设置 0x0900，0x0920（CS 确定方法：编码器的绝对位置）后，请重启控制电源。

2) 使用增量编码器时

[步骤 1：移动方向的确认]

■ 对监视显示 ID42“当前位置监视器”进行监视的同时，朝动力线的引出方向手动移动直线电机。
此时，若监视数据减少，请将 Index 0x20F1-7“直线编码器的极性选择”设置为“01：Reversed”。

【步骤 2：磁极位置推定】

■ 主电路电源接通后，请执行磁极位置推定。

✔ 只能在 Index 0x20FF-2“编码器的种类编码”设置 0x0850（CS 确定方法：磁极位置推定）后执行。

✔ 有关磁极位置推定的方法，请参考“5.4.3 磁极位置推定”。

5.4.3 磁极位置推定

可按以下方法进行磁极位置推定。

1) 通过通用输入的操作执行的方法
   - ◆ 请将 Index 0x20F1-9“磁极位置推定模式”设置为“0x00:Normal”。
   - ◆ 请在 Index 0x20F8-6“磁极位置推定功能”设置功能的有效条件。
   - ◆ 主电路电源接通后，请将所选条件设置为有效。

2) 主电路电源接通时自动执行的方法
   - ◆ 请将 Index 0x20F1-9“磁极位置推定模式”设置为“01：Auto”。
   - ◆ 请接通主电路电源。
     自动执行磁极位置推定操作。
     - ✔ 请注意，主电路电源接通后，直线电机会自动动作。
     - ✔ 即使自动执行已结束，如果磁极位置推定功能的有效条件成立，或者从数字操作面板或设置软件执行了磁极位置推定功能时，也会再次执行磁极位置推定操作。

3) 从设置软件进行操作的方法
   请从菜单栏中的试运行选择磁极位置推定。有关从设置软件进行操作的方法，请参考使用说明书 MOO10763 中的“7.4 磁极位置推定”。

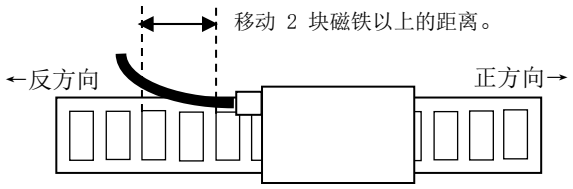
- ✔ 在磁极位置推定中，施加正反推力指令并检测此时的加速度、推定磁极位置。如果加速度很小，则会自动增大推力指令。
- ✔ 执行时电机会有微动，请注意电机的动作。
- ✔ 检测磁极位置所需的时间最长为 5s。
- ✔ 如果动作出现问题，请立即停止磁极位置推定。
- ✔ Index 0x20F1-8“励磁指令频率设定值”接近机械系统的共振频率时，无法正确检测磁极位置。在这种情况下，请降低励磁指令频率的设定值。
- ✔ 不能用于有重力轴和大外力作用的机械上。
- ✔ 如果是在双轴运转这种多轴连接的机械上，若在多个轴上同时执行磁极位置推定，则可能无法检测出磁极位置。必须一轴一轴逐个执行磁极位置推定。此外，不执行磁极位置推定的轴要伺服关闭。

5.4.4 动作的确认

[步骤 1：JOG 运转]

■ 请将滑台上的负载拆除，使电机处于无负载状态进行 JOG 运转。

■ 确认直线电机可沿正、反两个方向全行程移动。



✔ 正方向是指电机动力线引出的方向。
✔ 请以安全的速度进行运转。

◆ 从“设置软件”进行操作的方法
请从菜单栏中的试运行选择 JOG 运转。有关设置软件的操作方法，请参考使用说明书 M0010763 中的“7.1 JOG 运转”。

◆ 通过“数字操作面板”进行操作的方法
有关数字操作面板的操作方法，请参考“7.6.1 速度 JOG 运转”。

第 5 章 直线电机

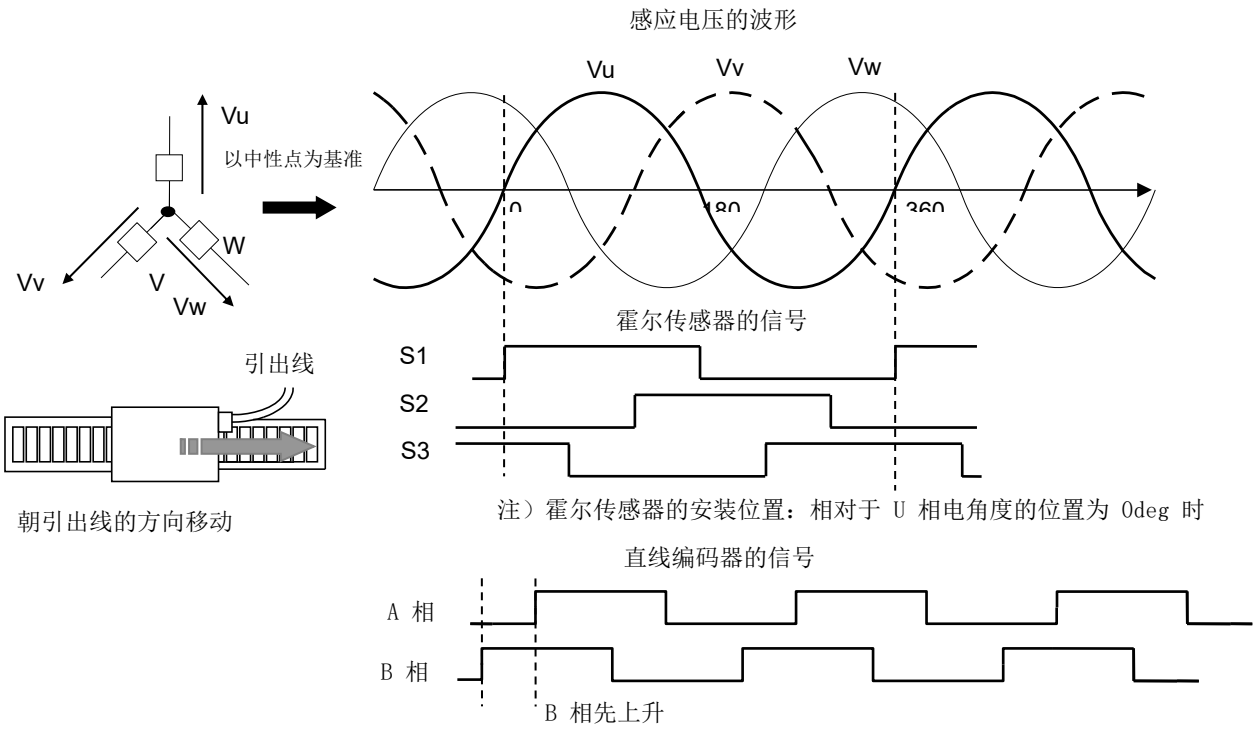
5.5 注意事项

5.5.1 与非我司制造的“直线电机”组合使用时

- 将我司制造的“伺服驱动器”与非我司制造的“直线电机”组合使用时，我们可根据客户提供的电机常数，制作驱动该电机所需的“伺服驱动器”的参数（电机参数文件）提供给客户。这种情况下，由于我司没有进行“伺服驱动器”与“直线电机”的组合试验，所以有关这些产品的组合动作以及组合特性，我司一概不负责任。
  此外，这种情况下，若出现由“直线电机”引发的故障，我司也一概不负责任。

5.5.2 配套参数的设置

- 设置所用“直线电机”的“电机参数”。
- 电机的最高移动速度受所用“直线编码器”的分辨率限制。在最高移动速度下使用时，请将 Index 0x20F1-2 [ENFIL]“电机增量编码器的数字滤波器设置值”（出厂时为标准设置值[最小脉冲宽度=220nsec]）设置在最小脉冲宽度以下。
- 电机动力线、直线编码器信号线、霍尔传感器信号线（使用时）的连接相序或极性不正确时，有飞车的危险。若要让直线电机沿从直线电机铁芯引出的动力线方向移动，接线时请确认电机感应电压的各相位与各信号的关系如下图所示。



- 工厂出货时“直线编码器的分辨率”设置为 1μm（4 倍频后）1000P/mm。请在“System ID31 或 Index 0x20FF-1 ENCODE”设置所用“直线编码器”的分辨率。
- 使用“电机热敏传感器”时，请将电机热敏传感器线与“COMT1～CON7”中的任意一个相连接，并将连接的“CONT*”的设置条件“Group9 的 ID40 或 Index 0x20F8-3 EXT-E”设置为“外部跳闸功能”。
- 使用霍尔传感器时，请将相对于 U 相电角度的霍尔传感器安装位置设置到“System ID1A 或 Index 0x20F1-5 CSOF”的“CS 偏移”。

5.5.3 自动磁极位置推定功能

- PON 后，因报警、紧急停止等原因无法转换到磁极位置推定的准备状态（7 段 LED 灯的 3 根闪烁）时，报警、紧急停止等解除后会开始自动执行。
- 转换到磁极位置推定准备状态时，若非自动模式下磁极位置推定功能有效，则不会开始自动执行。若要开始自动执行，需暂时关闭非自动模式的磁极位置推定请求。
- 磁极位置推定无法顺利结束时，会输出报警 44 或 DF。
- 自动执行结束后，可通过磁极位置指示功能的有效条件或支援功能的磁极位置推定功能进行磁极位置推定操作。

No Text on This Page.

第6章

伺服调谐

本章将对伺服驱动器的调试进行说明。

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

第 6 章 伺服调谐

6.1 伺服调谐功能的种类及基本调整步骤

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

下面对伺服调谐的步骤进行说明。

6.1.1 伺服调谐功能的种类

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

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

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

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

■ 提高伺服增益的功能
◆ 速度环相位超前补偿
此功能用于补偿速度控制系统的相位延迟，以进一步增大速度环比例增益。

◆ 位置环相位超前补偿
此功能用于补偿位置控制系统的相位延迟，以进一步增大位置环比例增益。

◆ 转矩前馈补偿
此功能用于对转矩控制系统进行前馈补偿，改善对控制系统指令的响应性。

■ 模型跟随控制
模型控制是指，在伺服驱动器内部构建包括机械系统在内的模型控制系统，驱动实际的伺服电机以跟随模型控制系统，可提高响应性。

■ 自动陷波滤波器调谐功能
陷波滤波器可抑制因机械系统的连接、刚性原因引起的高频共振。“自动陷波滤波器调谐”中，可短时间运转伺服电机，便捷地找出机械系统的共振频率。

6.1 伺服调谐功能的种类及基本调整步骤

■ 抑制振动的功能

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

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

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

◆ 微振动抑制
此功能用于抑制伺服电机停止时对于速度反馈的微振动。

■ 抑制外部干扰影响的功能

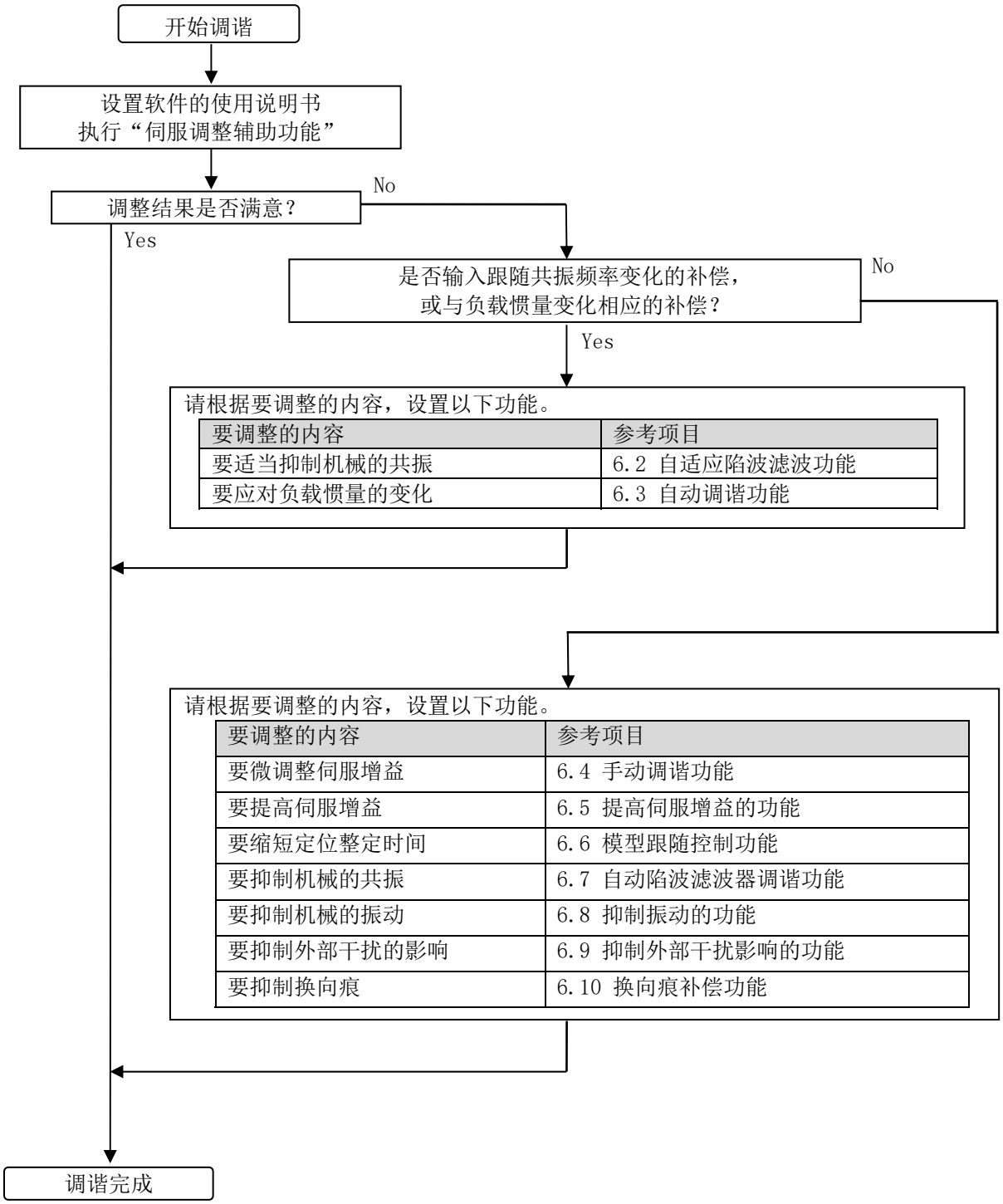
◆ 高积分抑制
用于进一步降低速度环积分时间常数，抑制外部干扰对控制系统的影响。此功能用于对速度积分控制系统反馈的相位延迟进行补偿。

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

■ 换向痕补偿功能
此功能用于抑制因机械系统的摩擦等产生的换向痕。

6.1.2 调谐方式的选择

调谐方式的选择步骤如下所示。



✔ 有些功能不能组合同时使用。

6.2 自适应陷波滤波功能

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

可抑制机械系统共振频率的波动与变化。

■ 使用方法

◆ 请确认机械系统的共振频率。（要使用系统分析时，请参考设置软件的使用说明书 MO010763 中的“10.3 系统分析”。）

◆ 请根据由系统分析的结果得出的机械系统共振频率的波动和变化，设置 Index 0x2060-2“自适应陷波滤波器频率上限 E [ADNFUE]”及 Index 0x2060-3“滤波器频率下限 E [ADNFLE]”，要留足余量。自适应陷波滤波器在所设置的频率上限值与下限值之间动作。

◆ 选择了 Index 0x2060-1“自适应陷波滤波功能 E [ADNFE]”时，功能有效。

◆ 自适应陷波滤波器以 Index 0x2014-05“转矩（推力）指令陷波滤波器 E [TCNFILE]”的数值为初始值开始动作。

◆ 自适应陷波滤波器的调谐结果，每 30 分钟一次自动保存到“转矩指令陷波滤波器 E [TCNFILE]”。

◆ 不执行自动保存时，请将 Index 0x2060-1“自适应陷波滤波功能 E [ADNFE]”设置为“x01:No_Saving 不保存”。

✔ 以下情况无法正确推定共振频率

（处理方法：因无法使用自适应陷波滤波器，所以请将陷波滤波器设置为固定值后再使用。）

◆ 共振频率为“速度环比例增益 [KVP]”的 3 倍以下时

◆ 共振的振幅较小或“速度环比例增益 [KVP]”过低，对伺服电机的速度未产生共振影响时

◆ 机械系统中有多个共振时

◆ 位置指令的分辨率过低时

（处理方法：请设置 Index 0x2003-0“位置指令平滑时间常数 [PCSMT]”）

✔ 不可与双轴运转同时使用。

第 6 章 伺服调谐

6.3 自动调谐功能

6.3.1 调谐方式的选择

■ 参数一览表
使用自动调谐时，要使用以下参数。

◆ 调谐模式

Index	Sub-Idx	选择值		内容
0x2002	0x01	0x00	AutoTun	自动调谐
		0x01	AutoTun_JRAT-Fix	自动调谐［手动设置 JRAT］
		0x02	ManualTun	手动调谐

◆ 自动调谐特性

Index	Sub-Idx	选择值		内容
0x2002	0x02	0x00	Positioning1	定位控制 1（通用）
		0x01	Positioning2	定位控制 2（高响应用）
		0x02	Positioning3	定位控制 3（高响应用、手动设置 FFGN）
		0x03	Positioning4	定位控制 4（高响应用、仅限水平轴）
		0x04	Positioning5	定位控制 5(高响应用、仅限水平轴、手动设置 FFGN)
		0x05	Trajectory1	轨迹控制 1
		0x06	Trajectory2	轨迹控制 2（手动设置 KP、FFGN）

◆ 自动调谐响应性

Index	Sub-Idx	设置范围	单位
0x2002	0x03	1～40	—

◆ 自动调谐参数自动保存

Group	ID	选择值		内容
0	03	00	Auto_Saving	自动保存到 JRAT1
		01	No_Saving	不自动保存

◆ 自动调谐特性兼容模式

Index	Sub-Idx	选择值		内容
0x2002	0x0A	00	Disable	无效
		01	Enable	有效（与 RS2 兼容）

■ 各项参数的说明
下面对各项参数进行详细说明。

◆ 一般参数 Group0 自动调谐

<table>
<tr><th>Index/
Sub-Idx</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>0x2002/
0x01</td><td>
调谐模式 [TUNMODE]
<table>
<tr><th>选择值</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00:AutoTun</td><td>自动调谐</td></tr>
</table>
◆ 伺服驱动器对机械、设备的负载惯量比进行实时推定，并自动调整伺服增益。
◆ 伺服驱动器自动调整的参数因 Index 0x2002-2“自动调谐特性 [ATCHA]”中所选的数值而异。
◆ 伺服驱动器在加减速时对负载惯量比进行推定。因此，加减速时间常数非常大的运转以及只进行低速小转矩运转时，不能使用此模式。此外，外部干扰转矩较大、机械系统的间隙较大时，也不能使用此模式。请使用“01:_AutoTun_JRAT-Fix 自动调谐 [手动设置 JRAT]”。
<table>
<tr><th>选择值</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>01:AutoTun_JRAT-Fix</td><td>自动调谐 [手动设置 JRAT]</td></tr>
</table>
◆ 伺服驱动器会在已设置的 Index 0x200D-1“负载惯量比 1 [JRAT1]）”的基础上，自动调整出最合适的伺服增益。
◆ 伺服驱动器自动调整的参数因“自动调谐特性 [ATCHA]”中所选的数值而异。
<table>
<tr><th>选择值</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>02:ManualTun</td><td>手动调谐</td></tr>
</table>
◆ 想要调整出最适合机械、设备的伺服增益，确保达到最佳响应性，以及通过自动调谐无法实现预期的特性时，请使用此方式。
</td></tr>
</table>

Index/ Sub-Idx	内容
0x2002/ 0x02	自动调谐特性 [ATCHA] ■ 自动调谐中，会提供适合机械条件及动作的自动调谐特性。自动调谐特性不同，可调整的参数也不同，请根据实际用途进行选择。 ■ “定位控制（Positioning)” 定位控制是不考虑当前位置与目标位置之间的轨迹，使伺服电机尽快从当前位置到达目标位置的控制方式。需使用 PTP(Point to Point) 定位时，请选择此项。 ■ “轨迹控制（Trajectory)” 轨迹控制是在考虑当前位置与目标位置之间的轨迹的同时，使伺服电机从当前位置移动到目标位置的控制方式。加工作业等需要根据位置指令控制轨迹时，请选择此项。

选择值		内容
00	Positioning1	定位控制 1（通用）

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

选择值		内容
01	Positioning2	定位控制 2（高响应用）

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

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

◆ 要手动调整 Index 0x2008-1“前馈增益 [FFGN]” 时，请选择此项。
◆ 未使用模型跟随（抑振）控制时，以下参数可手动调整。

Index	Sub-Idx	标记	内容
0x2008	0x01	FFGN	速度前馈增益

◆ 使用模型跟随（抑振）控制时，以下参数可手动调整。

Index	Sub-Idx	标记	内容
0x2068	0x02	MFFGN	模型速度前馈增益

选择值		内容
03	Positioning4	定位控制 4（高响应用、仅限水平轴）

◆ 机械在水平轴上动作、不受外力影响时，请选择此项。
◆ 与定位控制 2 相比较，有可能会缩短定位整定时间。
◆ 6.3.2 的表中列出的参数，不能手动调整。

Index/ Sub-Idx	内容
0x2002/ 0x02	自动调谐特性 [ATCHA]

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

- ◆ 机械在水平轴上动作，不受外力影响，且要手动调整 Index 0x2008-1“前馈增益 [FFGN]” 时，请选择此项。
- ◆ 与定位控制 3 相比较，有可能会缩短定位整定时间。
- ◆ 未使用模型跟随（抑振）控制时，以下参数可手动调整。

Index	Sub-Idx	标记	内容
0x2008	0x01	FFGN	速度前馈增益

- ◆ 使用模型跟随（抑振）控制时，以下参数可手动调整。

Index	Sub-Idx	标记	内容
0x2068	0x02	MFFGN	模型速度前馈增益

选择值		内容
05	Trajectory1	轨迹控制 1

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

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

- ◆ 要使多轴中各个轴的响应性相同时，请选择此项，请调整 Index 0x2005-1“位置环比例增益 1（KP1）”及 Index 0x2008-1 “前馈增益 [FFGN]”。
- ◆ 未使用模型跟随（抑振）控制时，以下参数可手动调整。

Index	Sub-Idx	标记	内容
0x2005	0x01	KP1	位置环比例增益 1
0x2008	0x01	FFGN	速度前馈增益

- ◆ 使用模型跟随（抑振）控制时，以下参数可手动调整。

Index	Sub-Idx	标记	内容
0x2005	0x01	KP1	位置环比例增益 1
0x2068	0x02	MFFGN	模型速度前馈增益

Index/ Sub-Idx	内容
0x2002/ 0x03	自动调谐响应性 [ATRES] ■ 在 Index 0x2002-1“自动调谐模式 [TUNEMODE]”选择了“0x00:AutoTun 自动调谐”或“01:AutoTun_JRAT-Fix 自动调谐 [手动设置 JRAT]”时，请设置此项参数。 ■ 设置值越大，响应性越高。请结合设备的刚性进行设置。 ■ 在“调谐模式 [TUNMODE]”选择了“02:ManualTun 手动调谐”时，此项参数无效。
Group0 /ID03	自动调谐参数自动保存 [ATSAVE] 以每 30 分钟一次的频率自动将通过自动调谐得到的“负载惯量比”保存到 Index 0x200D-1“负载惯量比 [JRAT1]”。 ■ 使用自动调谐时，此项选择值有效。 在“调谐模式 [TUNEMODE]”选择了“01:AutoTun_JRAT-Fix 自动调谐 [手动设置 JRAT]”时，此项参数无效。

6.3.2 执行自动调谐时自动调整的参数

自动调谐模式下自动调整的参数如下所示。
自动调整的参数，即使变更其设置值也不会影响伺服电机的动作。
但是，根据 Index 0x2002-1“自动调谐模式 [TUNEMODE]”以及 Index 0x2002-2“自动调谐特性 [ATCHA]”中选择的值，有些参数可手动调整。

■ 标准位置控制中，以下参数会自动调整。

◆ 一般参数 Group1“基本控制参数的设置”

Index/Sub-Idx	标记	名称	备注
0x2005/0x01	KP1	位置环比例增益 1	注 1）
0x2008/0x01	FFGN	速度前馈增益	注 1）、注 2）
0x200E/0x00	TRCPGN	高跟随控制位置补偿增益	
0x200B/0x01	KVP1	速度环比例增益 1	
0x200C/0x01	TVI1	速度环积分时间常数 1	
0x200D/0x01	JRAT1	负载惯量比 1	注 3）
0x200F/0x01	AFBK	加速度反馈增益	
0x200E/0x00	TRCVGN	高跟随控制速度补偿增益	
0x2011/0x01	TCFIL1	转矩指令滤波器 1	

◆ 一般参数 Group8“控制系统的设置”

Index/Sub-Idx	标记	名称	备注
0x2021/0x00	LOWV	低速范围	注 4）

◆ 一般参数 Group7“通信/功能选择的设置”

Index/bit	标记	名称
0x2000/bit1	PLPCON	位置环比例控制有效
0x2000/bit2	VLPCON	速度环比例控制有效

注 1） 在“自动调谐特性 [ATCHA]”选择了“06:Trajectory2 轨迹控制 2（手动设置 KP、FFGN）时，可手动设置。
注 2） 在“自动调谐特性 [ATCHA]”选择了“02:Positioning3 定位控制 3（高响应用、手动设置 FFGN）或“04:Positioning5 定位控制 5（高响应用、仅限水平轴、手动设置 FFGN）时，可手动设置。
注 3）在“调谐模式 [TUNMODE]”选择了“01:_AutoTun_JRAT-Fix 自动调谐 [手动设置 JRAT]”时，可手动设置。
注 4） 在”自动调谐特性 [ATCHA]”选择了“00:Positioning1 定位控制 1（通用）”、“01：Positioning2 定位控制 2（高响应用）”、“02：Positioning3 定位控制 3（高响应用、手动设置 FFGN）”、“05:Trajectory1 轨迹控制 1”或“06:Trajectory2 轨迹控制 2（手动设置 KP、FFGN）”时，可手动设置。

■ 模型跟随控制中，以下参数会自动调整。

◆ 一般参数 Group1“基本控制参数的设置”

Index/Sub-Idx	标记	名称	备注
0x2005/0x01	KP1	位置环比例增益 1	注 1）
0x2007/0x00	TRCPGN	高跟随控制位置补偿增益	
0x200B/0x01	KVP1	速度环比例增益 1	
0x200C/0x01	TVI1	速度环积分时间常数 1	
0x200D/0x01	JRAT1	负载惯量比 1	注 3）
0x200F/0x01	AFBK	加速度反馈增益	
0x200E/0x00	TRCVGN	高跟随控制速度补偿增益	
0x2011/0x01	TCFIL1	转矩指令滤波器 1	

◆ 一般参数 Group3“模型跟随控制的设置”

Index/Sub-Idx	标记	名称	备注
0x2017/0x01	KM1	模型控制增益 1	
0x2068/0x02	MFFGN	模型速度前馈增益	注 1)、注 2）

◆ 一般参数 Group8“控制系统的设置”

Index/Sub-Idx	标记	名称	备注
0x2021/0x00	LOWV	低速范围	注 4）

◆ 一般参数 Group7“通信/功能选择的设置”

Index/bit	标记	名称
0x2000/bit1	PLPCON	位置环比例控制有效
0x2000/bit2	VLPCON	速度环比例控制有效

注 1）在“自动调谐特性 [ATCHA]”选择了“06:Trajectory2 轨迹控制 2（手动设置 KP、FFGN)”时，可手动设置。

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

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

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

6.3.3 执行自动调谐时可调整的主要参数

■ 自动调谐模式下可调整的主要参数如下所示。

◆ 一般参数 Group1“基本控制参数的设置”

Index/Sub-Idx	标记	名称
0x2003/0x00	PCSMT	位置指令平滑时间常数
0x2004/0x00	PCFIL	位置指令滤波器
0x2068/0x04	FFFIL	速度前馈滤波器
0x2009/0x00	VCFIL	速度指令滤波器
0x200A/0x00	VDFIL	速度检测滤波器
0x2064/0x01	TFFK	转矩前馈增益
0x2004/0x02	TFFAVE	转矩前馈平均化
0x2064/0x03	TFFOUT	转矩前馈输出选择
0x202B/0x00	TCFILOR	转矩指令滤波器阶数
0x2066/0x01	DFBCG	双重位置反馈增益
0x2066/0x02	DFBFIL	双重位置反馈滤波器

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

Index/Sub-Idx	标记	名称
0x2012/0x01	SUPFRQA1	FF 抑振频率 A1
0x202C/0x00	SUPLVA	FF 抑振控制级别选择 A
0x2012/0x06	SUPFRQB1	FF 抑振频率 B1
0x2012/0x05	SUPCRB	FF 抑振控制特性选择 B
0x2013/0x00	VCNFIL	速度指令陷波滤波器
0x2014/0x01	TCNFILA	转矩指令陷波滤波器 A
0x202D/0x01	TCNFPA	转矩指令陷波滤波器 A 低频相位延迟改善
0x2014/0x02	TCNFILB	转矩指令陷波滤波器 B
0x202D/0x02	TCNFDB	转矩指令陷波滤波器 B 深度选择
0x2014/0x03	TCNFILC	转矩指令陷波滤波器 C
0x202D/0x03	TCNFDC	转矩指令陷波滤波器 C 深度选择
0x2014/0x04	TCNFILD	转矩指令陷波滤波器 D
0x202D/0x04	TCNFDD	转矩指令陷波滤波器 D 深度选择
0x2014/0x05	TCNFILE	转矩指令陷波滤波器 E
0x202D/0x05	TCNFDE	转矩指令陷波滤波器 E 深度选择
0x2067/0x01	CPVSFQ	CP 抑振控制频率
0x2067/0x02	CPVSLV	CP 抑振控制级别
0x2067/0x03	CPVSSH	CP 抑振控制特性选择
0x2051/0x02	FBHPLS	微振动抑制脉冲补偿量
0x2051/0x03	FBHTIM	微振动抑制脉冲补偿次数

◆ 一般参数 Group4“增益切换控制/抑振频率切换的设置”

Index/Sub-Idx	标记	名称
0x2012/0x02	SUPFRQA2	FF 抑振频率 A2
0x2012/0x03	SUPFRQA3	FF 抑振频率 A3
0x2012/0x04	SUPFRQA4	FF 抑振频率 A4
0x2012/0x07	SUPFRQB2	FF 抑振频率 B2
0x2012/0x08	SUPFRQB3	FF 抑振频率 B3
0x2012/0x09	SUPFRQB4	FF 抑振频率 B4

◆ 一般参数 Group5“高整定控制的设置”

Index/Sub-Idx	标记	名称
0x2015/0x03	CVFIL	指令速度算出低通滤波器
0x2015/0x04	CVTH	指令速度阈值
0x2015/0x01	ACCCO	加速补偿量
0x2015/0x02	DECCO	减速补偿量

6.3.4 执行自动调谐时不能使用的功能

■ 以下功能，在自动调谐模式下不能使用。

◆ 一般参数 Group9“各功能有效条件的设置”

Index/Sub-Idx	标记	名称
0x2001/0x00	GC	增益切换选择
0x2000/0x00	PLPCON	位置环比例控制切换功能
0x2000/0x00	VLPCON	速度环比例控制切换功能
0x2000/0x00	OBS	外部干扰观测功能
0x2035/0x07	SYNCEN	轴间同步补正功能
0x2035/0x08	SYNPCNEN	轴间同步补正比例控制切换功能

✔ “外部干扰观测器”不能与自动调谐同时使用。使用自动调谐时，请将 Index 0x2000-bit11“外部干扰观测功能 [OBS]”设置为“无效”。

✔ 只有在 Index 0x2002-1“自动调谐模式 [TUNEMODE]”选择了“0x01:AutoTun_JRAT-Fix（自动调谐 [手动设置 JRAT])”时，才可以使用“轴间同步补正功能 [SYNCEN]”以及“轴间同步补正比例控制切换功能 [SYNPCNEN]”。Index 0x2002-1“自动调谐模式 [TUNEMODE]”选择了“0x00:AutoTun（自动调谐）”时，请将 Index 0x2035-7“轴间同步补正功能 [SYNCEN]”以及 Index 0x2035-8“轴间同步补正比例控制切换功能 [SYNPCNEN]”设置为“无效”。

◆ 一般参数 Group1“基本控制参数的设置”

Index/Sub-Idx	标记	名称
0x2007/0x00	TRCPGN	高跟随控制位置补偿增益
0x200F/0x01	AFBK	加速度反馈增益
0x200E/0x00	TRCVGN	高跟随控制速度补偿增益

◆ 一般参数 Group8“控制系统的设置”

Index/Sub-Idx	标记	名称
0x2021/0x00	LOWV	低速范围

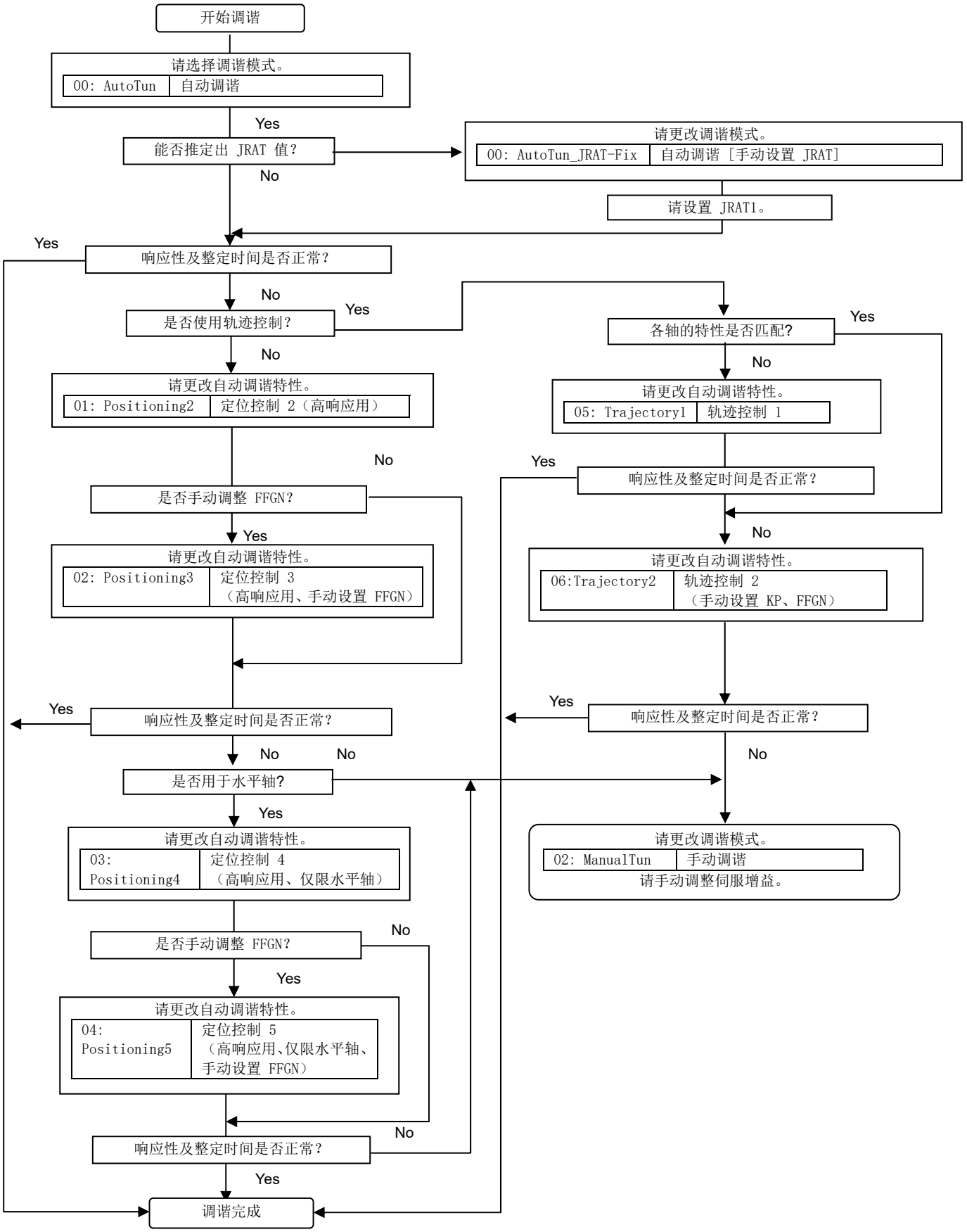
✔ 只有在 Index 0x2002-2“自动调谐特性 [ATCHA]”选择了“00:Positioning1 定位控制 1（通用)”、“01：Positioning2 定位控制 2（高响应)”、“02：Positioning3 定位控制 3（高响应用、手动设置 FFGN)”、“05：Trajectory1 轨迹控制 1”或“06：Trajectory2 轨迹控制 2（手动设置 KP、FFGN)”时，才可以使用“低速范围 [LOWV]”。

◆ 一般参数 Group3“模型跟随抑振控制”

Index/Sub-Idx	标记	名称
0x2019/0x01	ANRFRQ1	模型控制反共振频率 1
0x201A/0x01	RESFRQ1	模型控制共振频率 1

✔ 只有在 Index 0x2002-1“自动调谐模式 [TUNEMODE]”选择了“0x01:AutoTun_JRAT-Fix（自动调谐 [手动设置 JRAT])”时，才可以使用“模型跟随抑振控制”。在 Index 0x2002-1“自动调谐模式 [TUNEMODE])”选择了“0x00:AutoTun（自动调谐)”时，请在 Index 0x20F3-1“位置控制选择 [PCNTSEL]”选择“00:Standard（标准位置控制)”或“01:Model1（模型跟随控制)”。

6.3.5 自动调谐特性的选择



6.3.6 自动调谐的调整方法

自动调谐是伺服驱动器实时地自动调整出最合适的伺服增益的功能。

步骤 1	■ 伺服驱动器实时地推定负载惯量比，自动调整伺服增益时，请在 Index 0x2002-1“自动调谐模式 [TUNEMODE]”选择“00：AutoTun 自动调谐”。 要以 Index 0x200D-01“负载惯量比 1 [JRAT1]”中手动设置的数值为基础，自动调整出最合适的伺服增益时，请在“调谐模式 [TUNMODE]”中选择“01:AutoTun_JRAT-Fix 自动调谐 [手动设置 JRAT]”。
步骤 2	■ 设置“调谐模式 [TUNMODE]”后，选择适合机械或设备的 Index 0x2002-1“自动调谐特性 [ATCHA]”。
步骤 3	■ 发送指令使伺服电机动作，结合设备的刚性调整 Index 0x2002-3“自动调谐响应性设置 [ATRES]”。 ◆ 先将“自动调谐响应性 [ATRES]”设置为较低值，从上位装置发出指令使机械动作 10 次左右。 ◆ 机械动作后，若感觉响应性太低、定位整定时间过长，请逐渐增大“自动调谐响应性 [ATRES]”，再使机械动作，改善响应性及整定时间。 ◆ 增大“自动调谐响应性 [ATRES]”后，若机械发生振动，请稍微减小“自动调谐响应性 [ATRES]”的设置值。 ✔ 机械发生振动时，可通过设置陷波滤波器及 FF 抑振频率抑制振动。请按照“6.7 自动陷波滤波器调谐功能”及“6.8.2 自动 FF 抑振频率调谐”，设置抑制机械系统振动的滤波器频率。 ✔ 上述调谐方法也适用于“01:_AutoTun_JRAT-Fix 自动调谐 [手动设置 JRAT]”。

6.3.7 伺服增益调整参数的监视器

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

Index/Sub-Idx	标记	名称	单位
0x2104/0x05	JRAT MON	负载惯量比监视器	%
0x2104/0x07	MKP MON	模型控制增益监视器	1/s
0x2104/0x01	KP MON	位置环比例增益监视器	1/s
0x2104/0x03	KVP MON	速度环比例增益监视器	Hz
0x2104/0x04	TVI MON	速度环积分时间常数监视器	ms
0x2104/0x06	TCFIL MON	转矩指令滤波器监视器	Hz

6.3.8 使用自动调谐结果的手动调谐方法

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

■ 保存的参数

◆ 一般参数 Group1“基本控制参数的设置”

Index/Sub-Idx	标记	名称	单位
0x2005/0x01	KP1	位置环比例增益 1	1/s
0x2008/0x01	FFGN	速度前馈增益	%
0x200E/0x00	TRCPGN	高跟随控制位置补偿增益	%
0x200B/0x01	KVP1	速度环比例增益 1	Hz
0x200C/0x01	TVI1	速度环积分时间常数 1	ms
0x200D/0x01	JRAT1	负载惯量比 1	%
0x200F/0x01	AFBK	加速度反馈增益	%
0x200E/0x00	TRCVGN	高跟随控制速度补偿增益	%
0x2011/0x01	TCFIL1	转矩指令滤波器 1	Hz

◆ 一般参数 Group3“模型跟随控制的设置”

Index/Sub-Idx	标记	名称	单位
0x2017/0x01	KM1	模型控制增益 1	1/s
0x2068/0x02	MFFGN	模型速度前馈增益	%

◆ 一般参数 Group8“控制系统的设置”

Index/Sub-Idx	标记	名称	单位
0x2021/0x00	LOWV	低速范围	min^{-1}

◆ 一般参数 Group7“通信/功能选择的设置”

Index/bit	标记	名称	单位
0x2000/bit1	PLPCON	位置环比例控制有效	—
0x2000/bit2	VLPCON	速度环比例控制有效	—

6.4 手动调谐功能

使用自动调谐无法取得满意的效果时，可使用手动调谐模式手动调整所有的增益。
请在 Index 0x2002-1“自动调谐模式 [TUNEMODE]”选择“0x02:ManualTun 手动调谐”。

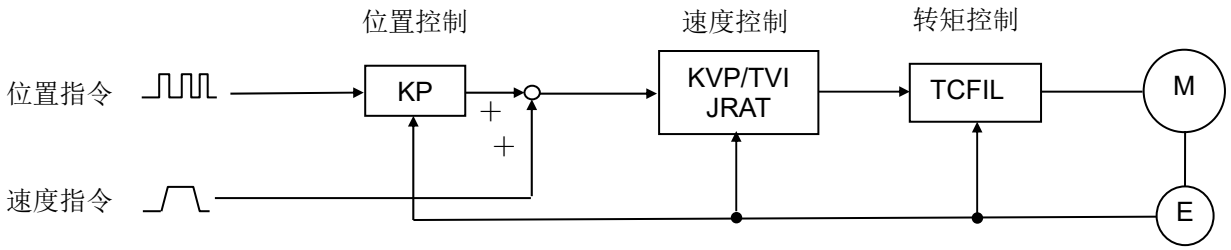
■ 设置的参数

◆ 一般参数 Group0 ID00“调谐模式 [TUNMODE]”

选择值		内容
0x2002/0x01	ManualTun	手动调谐

6.4.1 伺服系统的构成与伺服调整参数的说明

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



下面对各伺服参数进行说明。

■ Index 0x2003-0“位置指令平滑时间常数 [PCSMT]”
对位置指令脉冲进行平滑处理的滑动平均滤波器。电子齿轮比太大时，或位置指令脉冲太粗时，可设置此参数使位置指令变平滑。

■ Index 0x2004-0“位置指令滤波器时间常数 [PCFIL]”
位置指令的分辨率过低时，请设置此参数抑制位置指令中含有的波动成分。设置值越大波动抑制效果越明显，但是延迟也会随之增大。

◆ 若 Index 0x2007-0“高跟随控制位置补偿增益 [TRCPGN]”的设置值不为 0%，则会自动设置此参数。

■ Index 0x2005-1“位置环比例增益 1（KP1）”
设置位置控制的响应性。请以 KP1[1/s]=KVP1[Hz]/4・2π 为基准进行设置。

■ Index 0x2008-1“前馈增益 [FFGN]”
可通过增大此增益提高对位置指令的跟随性。
定位控制中，请以 30～40% 为基准进行设置。

◆ 若 Index 0x2007-0“高跟随控制位置补偿增益 [TRCPGN]”的设置值不为 0%，则会自动设置此参数。

■ Index 0x2008-2“前馈滤波器 [FFFIL]”
位置指令的分辨率过低时，请设置此参数抑制波动成分。

■ Index 0x2007-0“高跟随控制位置补偿增益 [TRCPGN]”
要在位置指令的分辨率较高的情况下提高跟随性时，调整高跟随控制速度补偿增益后增大此参数，可改善跟随性。

■ Index 0x200B-1“速度环比例增益 1（KVP1）”
设置速度控制的响应性。在机械系统不发生振动、稳定动作的情况下，请尽量增大此项设置值。
若 Index 0x200D-1“负载惯量比 1 [JRAT1]”设置正确，则所设的“速度环比例增益 1（KVP1）”即为速度控制的响应范围。

■ Index 0x200C-1“速度环积分时间常数 1（TVI1）”
请以 TVI1[ms]=1000/(KVP1[Hz]) 为基准进行设置。

■ Index 0x200D-1“负载惯量比 1 [JRAT1]”
请使用以下公式计算得出的数值进行设置。

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

■ Index 0x200E-0“高跟随控制速度补偿增益 [TRCVGN]”
可通过增大补偿增益提高跟随性。请调整缩短定位整定时间。

◆ 使用本功能时，请适当设置“负载惯量比 1 [JRAT1]”。

◆ 若动作过程中使用 Index 0x2000-bit2“速度环比例控制切换功能 [VLPCON]”，请将此项参数设置为 0%。

◆ 要达到与 Q 系列伺服驱动器相当的效果时，请设置为 100%。

■ Index 0x2011-1“转矩指令滤波器 1 [TCFIL1]”
机械系统的刚性较高时，可增大此项设置值提高“速度环比例增益 1[KVP1]”。机械系统的刚性较低时，可减小此项设置值抑制高频领域的共振及噪音。一般情况下，请设置在 1200Hz 以下。

6.4.2 速度控制的基本手动调谐方法

- 在机械系统不发生振动、稳定动作的情况下，请尽量增大 Index 0x200B-1“速度环比例增益 1 [KVP1]”的设置值。若发生振动，请减小设置值。

- Index 0x200C-1“速度环积分时间常数 1（TVI1）”，
  请以 TVI1[ms]=1000/KVP1[Hz] 为基准进行设置。

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

6.4.3 位置控制的基本手动调谐方法

- 在机械系统不发生振动、稳定动作的情况下，请尽量增大 Index 0x200B-1“速度环比例增益 1 [KVP1]”的设置值。若发生振动，请减小设置值。

- Index 0x200C-1“速度环积分时间常数 1（TVI1）”，请以 TVI1[ms]=1000/KVP1[Hz] 为基准进行设置。

- Index 0x2005-1“位置环比例增益 1（KP1）”，请以 KP1[1/s]=KVP1[Hz]/4・2π 为基准进行设置。若发生振动，请减小设置值。

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

6.5 提高伺服增益的功能

下面对提高位置控制系统、速度控制系统、转矩控制系统各自的响应性的功能进行说明。

6.5.1 速度环相位超前补偿

此功能用于补偿速度控制系统的相位延迟，以进一步增大 Index 0x200B-1“速度环比例增益 1（KVP1）”。

请在没有增益余量或相位余量，无法增大“速度环比例增益 1 [KVP1]”时使用。

■ 使用方法

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

◆ 以“速度环比例增益 1 [KVP1]”的 3 倍左右的数值设置 Index 0x2062-2“速度环相位超前补偿频率 [VLPHLF]”，以 30% 左右的数值设置 Index 0x2062-1“速度环相位超前补偿增益 [VLPHLK]”，增大高频的相位余量。

◆ 可在高频相位余量的允许范围内，尽量增大 Index 0x2062-1“速度环相位超前补偿增益 [VLPHLK]”。

◆ 可在“速度环比例增益 1 [KVP1]”附近相位余量的允许范围内，尽量增大“速度环比例增益 1 [KVP1]”。

■ 速度环相位超前补偿增益

设置速度环相位超前补偿的补偿量。

◆ 一般参数 Group1“基本控制参数”

Index/Sub-Idx	标记	名称	单位	设置范围
0x2062/0x01	VLPHLK	速度环相位超前补偿增益	%	0～100

✔ 设置为 0% 时，功能无效。

■ 速度环相位超前补偿频率

设置速度环相位超前补偿的补偿频率。

◆ 一般参数 Group1“基本控制参数”

Index/Sub-Idx	标记	名称	单位	设置范围
0x2062/0x02	VLPHLF	速度环相位超前补偿频率	Hz	10～4000

✔ 标准采样模式下，设置值 ≤1000Hz 时有效。
✔ 高速采样模式下，设置值 ≤2000Hz 时有效。

6.5.2 位置环相位超前补偿

此功能用于补偿位置控制系统的相位延迟，以进一步增大 Index 0x2005-1“位置环比例增益 1（KP1）”。

请在发生过冲，无法增大“位置环比例增益 1 [KP1]”时使用。

■ 使用方法

◆ 以“位置环比例增益 1 [KP1]”的 4 倍左右（KP[1/s]/2π×4[Hz]）的数值设置 Index 0x2061-2“位置环相位超前补偿频率 [PLPHLF]”，以 30% 左右的数值设置 Index 0x2061-1“位置环相位超前补偿增益 [PLPHLK]”，驱动伺服电机。

◆ 请增大“位置环相位超前补偿增益 [PLPHLK]”，直到不发生过冲。

◆ 可在过冲量的允许范围内，尽量增大“位置环比例增益 1 [KP1]”。

■ 位置环相位超前补偿增益

设置位置环相位超前补偿的补偿量。

◆ 一般参数 Group1“基本控制参数”

Index/Sub-Idx	标记	名称	单位	设置范围
0x2061/0x01	PLPHLK	位置环相位超前补偿增益	%	0～100

✔ 设置为 0% 时，功能无效。

■ 位置环相位超前补偿频率

设置位置环相位超前补偿的补偿频率。

◆ 一般参数 Group1“基本控制参数”

Index/Sub-Idx	标记	名称	单位	设置范围
0x2061/0x02	PLPHLF	位置环相位超前补偿频率	Hz	10～4000

✔ 标准采样模式下，设置值 ≤1000Hz 时有效。

6.5.3 转矩前馈补偿

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

■ 使用方法

◆ Index 0x2008-1“前馈增益 [FFGN]”的设置值不为 0% 时，请增大 Index 0x2064-1“转矩前馈增益 [TFFK]”，改善响应性。

◆ 增大“转矩前馈增益 [TFFK]”后仍无改善时，请变更 Index 0x2064-2“转矩前馈平均化 [TFFAVE]”或 Index 0x2064-3“转矩前馈输出选择 [TFFOUT]”的数值，并确认效果。

■ 转矩前馈增益
设置转矩前馈的补偿量。

◆ 一般参数 Group1“基本控制参数”

Index/Sub-Idx	标记	名称	单位	设置范围
0x2064/0x01	TFFK	转矩前馈增益	%	0～100

✔ 设置为 0% 时，功能无效。
✔ 位置控制模式及速度控制模式下，可使用此参数。
✔ 位置控制模式下，Index 0x2008-1“速度前馈增益 [FFGN]”设置为 0% 时，功能无效。
✔ 转矩控制模式下，功能无效。
✔ 模型跟随（抑振）控制模式下，功能无效。
✔ Index 0x2002-2“自动调谐特性 [ATCHA]”设置为非“00:Positioning1 定位控制 1（通用）”时，可与自动调谐同时使用。

■ 转矩前馈增益平均化
选择转矩前馈输入的平均化次数。

◆ 一般参数 Group1“基本控制参数”

Index/Sub-Idx	标记	名称	单位	设置范围
0x2064/0x02	TFFAVE	转矩前馈平均化	-	00～01

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

■ 转矩前馈增益输出端选择
选择要加算转矩前馈补偿量输出的点。

◆ 一般参数 Group1“基本控制参数”

Index/Sub-Idx	标记	名称	单位	设置范围
0x2064/0x03	TFFOUT	转矩前馈输出选择	-	00～01

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

6.6 模型跟随控制功能

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

请在 Index 0x6060“操作模式”选择“0x01：行规位置模式”或“0x08：周期同步位置模式”，在 Index 0x20F3-1“位置控制选择”选择“0x01:Model1 模型跟随控制”。

■ 使用方法

◆ 要与自动调谐同时使用时，请参考“6.3.6 自动调谐的调整方法”。

◆ 不与自动调谐同时使用，手动设置参数时，请参考“6.6.1 模型跟随控制的手动调谐方法”。

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

■ 设置的参数

◆ 系统参数

Index/Sub-Idx	内容
0x20F3/0x01	位置控制选择 选择值 01 Model1：模型跟随控制

✔ 速度控制模式或转矩控制模式下，不能使用模型跟随控制。

✔ 模型跟随控制可与自动调谐同时使用。

✔ 模型跟随控制可与全闭环控制同时使用。

6.6.1 模型跟随控制的手动调谐方法

■ 在机械系统不发生振动、稳定动作的情况下，请尽量增大 Index 0x200B-1“速度环比例增益 1 [KVP1]”的设置值。若发生振动，请减小设置值。

■ Index 0x200C-1“速度环积分时间常数 1（TVI1）”，请以 TVI1[ms]=1000/KVP1[Hz] 为基准进行设置。

■ Index 0x2005-1“位置环比例增益 1（KP1）”，请以 KP1[1/s]=KVP1[Hz]/4・2π 为基准进行设置。

■ Index 0x2017-1“模型控制增益 1（KM1）”，请以 KM1≈KP1 为基准进行设置。
若发生振动，请减小设置值。

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

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

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

◆ 一般参数 Group3“模型跟随控制的设置”

Index/Sub-Idx	标记	名称
0x2017/0x01	KM1	模型控制增益 1
0x2068/0x01	MZETA	模型控制衰减系数
0x2018/0x00	OSSFIL	过冲抑制滤波器

◆ 模型控制增益 1 [KM1]
模型跟随控制位置控制器的比例增益。请以 KM1≈KP1 为基准进行调整。

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

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

6.6.2 反馈控制与模型跟随（抑振）控制的切换

下面介绍标准位置控制与模型跟随控制、模型跟随抑振控制实时切换的功能。

请在 Index 0x6060“操作模式”选择“0x01：行规位置模式”或“0x08：周期同步位置模式”，在 Index 0x20F3-1“位置控制选择”选择“0x03:Model3 模型跟随控制/标准位置控制切换”或“0x04:Model4 模型跟随抑振控制/标准位置控制切换”。

■ 使用方法

◆ 满足在 Index 0x206A-1“模型跟随（抑振）控制/标准位置控制切换功能”选择的条件时，功能有效。

◆ “模型跟随（抑振）控制/标准位置控制切换功能”支持“00:Always_Disable 始终无效”、“01:Always_Enable 始终有效”以及通用输入信号（ CONT1～CONT7）。

■ 设置的参数

◆ 系统参数

Index/Sub-Idx	内容
0x20F3/0x01	位置控制选择 选择值 | 内容 03 Model3 | 模型跟随控制/标准位置控制切换 04 Model4 | 模型跟随抑振控制/标准位置控制切换

✔ 速度控制模式或转矩控制模式下，不能使用模型跟随控制。
✔ 模型跟随控制可与自动调谐同时使用。
✔ 模型跟随控制及模型跟随抑振控制，可与全闭环控制同时使用。

■ 模型跟随（抑振）控制/标准位置控制切换功能
选择模型跟随（抑振）控制的有效条件。

◆ 一般参数 Group9“各功能的有效条件”

Index/Sub-Idx	标记	名称	单位	设置范围
0x206A/0x01	MODEL	模型跟随（抑振）控制 / 标准位置控制切换功能	-	00～11

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

6.6.3 模型速度前馈微分补偿

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

■ 使用方法

◆ 模型跟随控制模式、模型跟随抑振控制模式下，增大 Index 0x2068-2“模型速度前馈增益 [MFFGN]”可改善指令跟随性。

◆ 增大 Index 0x2068-3“模型速度前馈微分时间常数 [MTFFD]”可进一步提高指令跟随性。

■ 模型速度前馈增益
设置模型速度前馈的补偿量。

◆ 一般参数 Group3“模型跟随控制”

Index/Sub-Idx	标记	名称	单位	设置范围
0x2068/0x02	MFFGN	模型速度前馈增益	%	0～100

✔ 设置为 0% 时，功能无效。

■ 模型速度前馈微分时间常数
设置模型速度前馈微分补偿的时间常数。

◆ 一般参数 Group3“模型跟随控制”

Index/Sub-Idx	标记	名称	单位	设置范围
0x2068/0x03	MTFFD	模型速度前馈微分时间常数	ms	0.00～10.00

✔ 设置为 0.00ms 时，功能无效。
✔ “模型速度前馈增益 [MFFGN]”的设置值不为 0% 时，功能有效。

■ 模型速度前馈滤波器
设置模型速度前馈滤波器的截止频率。

◆ 一般参数 Group3“模型跟随控制”

Index/Sub-Idx	标记	名称	单位	设置范围
0x2068/0x04	MFFFIL	模型速度前馈滤波器	Hz	1～4000

✔ 设置值为 1000Hz 以上时，功能无效。

6.7 自动陷波滤波器调谐功能

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

■ 使用方法

◆ 可通过“设置软件”、“数字操作面板”中的“自动调谐模式”进行操作。

◆ 调谐结果会自动保存到 Index 0x2014-1“转矩指令陷波滤波器 A [TCNFILA]”。

◆ 若使用自动陷波滤波器调谐也无法完全抑制机械系统的共振，则可能是有多个共振点。这种情况下，请使用系统分析功能检测机械系统的共振频率，使用陷波滤波器 B、C、D（手动设置）抑制各个共振点。若这些操作仍未能完全抑制共振，则有可能是 Index 0x2002-3“自动调谐响应性 [ATRES]”或 Index 0x200B-1“速度环比例增益 1（KVP1）”太大。请降低“自动调谐响应性 [ATRES]”或“速度环比例增益 1（KVP1）”。

✔ 转矩指令陷波滤波功能可与自动调谐同时使用。

✔ 执行自动陷波滤波器调谐时，保持转矩会降低。请勿用于重力轴等。

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

◆ 一般参数 Group0 “自动调谐的设置”

Index/Sub-Idx	标记	名称	单位	设置范围
0x2002/0x07	ANFILTC	自动陷波滤波器调谐的 转矩指令值	%	10.0～100.0

✔ 请注意，数值越大调谐精度越高，但机械晃动也会变大。

■ 通过自动陷波滤波器调谐自动保存的参数

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

Index/Sub-Idx	标记	名称	单位	设置范围
0x2013/0x01	TCNFILA	转矩指令陷波滤波器 A	Hz	100～4000

✔ 使用自动陷波滤波器调谐时，调谐结果会自动保存到上述参数中。

■ 自适应陷波滤波功能 E
选择设置自适应陷波滤波器的功能是否有效。

◆ 一般参数 Group0“自动调谐”

Index/Sub-Idx	标记	名称	单位	设置范围
0x2060/0x01	ADNFE	自适应陷波滤波功能 E	-	00～01

选择值		内容
00	Adp_Filter Disable	自适应无效（手动设置 TCNFILE）
01	Adp_Filter Enable	始终自适应

✔ 自适应陷波滤波功能有效时，Index 0x202D-5“转矩指令陷波滤波器 E 的深度选择”固定为 0。

■ 自适应陷波滤波器频率上限 E
设置自适应陷波滤波器频率的上限值。

◆ 一般参数 Group0“自动调谐”

Index/Sub-Idx	标记	名称	单位	设置范围
0x2060/0x02	ADNFUE	自适应陷波滤波器频率上限 E	Hz	100～1000

✔ 设置机械波动产生的共振频率上限值。
✔ 设置值必须大于自适应陷波滤波器的频率下限值。

■ 自适应陷波滤波器频率下限 E
设置自适应陷波滤波器频率的下限值。

◆ 一般参数 Group0“自动调谐”

Index/Sub-Idx	标记	名称	单位	设置范围
0x2060/0x03	ADNFLE	自适应陷波滤波器频率下限 E	Hz	100～1000

✔ 设置机械波动产生的共振频率下限值。
✔ 设置值必须小于自适应陷波滤波器的频率上限值。

■ 自适应陷波滤波器 E 自动保存
选择设置是否自动保存自适应陷波滤波器的调谐结果。

◆ 一般参数 Group0“自动调谐”

Index/Sub-Idx	标记	名称	单位	设置范围
0x2060/0x04	ADNSVE	自适应陷波滤波器 E 自动保存	-	00～01

选择值		内容
00	Auto_Saving	自动保存
01	No_Saving	不自动保存

6.8 抑制振动的功能

6.8.1 模型跟随抑振控制

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

■ 使用方法

◆ 先在 Index 0x20F3-1“位置控制选择”选择“0x01:Model1 模型跟随控制”，执行自动调谐，将伺服增益调谐为最适合机械的数值。有关调谐方法，请参考“6.3.6 自动调谐的调整方法”。

◆ 伺服增益的调谐完成后，执行自动调谐结果保存功能，然后请将 Index 0x2002-1“调谐模式”切换为“0x02:ManualTun 手动调谐”。

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

- 使用系统分析测量反共振频率及共振频率时，请先将“频率范围选择”设置为低频范围后再进行测量。若设置为高频范围，则有可能无法测得可通过“模型追随抑制控制”抑制的反共振频率及共振频率。建议将“频率范围选择”设置为 1～125[Hz]。
（有关系统分析的操作方法，请参考使用说明书 MOO10763 中的“10.3 系统分析”。）

- 伺服电机驱动的部分比机台部分的质量小时，有可能无法通过系统分析测量反共振频率及共振频率。双轴运转时，无法使用系统分析。这种情况下，请测量定位时机械的振动周期，然后求其倒数计算出振动频率（模型反共振频率），再将模型共振频率设置为反共振频率的 1.05～1.2 倍左右。

◆ 在机械系统不发生振动、稳定动作的情况下，请尽量增大 Index 0x200B-1“速度环比例增益 1 [KVP1]”的设置值。若发生振动，请减小设置值。

◆ Index 0x200C-1“速度环积分时间常数 1（TVI1）”，请以 TVI1[ms]=1000/KVP1[Hz] 为基准进行设置。

◆ Index 0x2005-1“位置环比例增益 1（KP1）”，请以 KP1[1/s]=KVP1[Hz]/4・2π 为基准进行设置。

◆ Index 0x2017-1“模型控制增益 1（KM1）”，请以 KM1≈KP1 为基准进行设置。
若发生振动，请减小设置值。

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

◆ 机械系统的结构原因可能会导致出现其他频率（非所设反共振频率或共振频率）的振动。这种情况下，可同时使用“FF 抑振控制”抑制振动。请通过振动周期计算出振动频率，并将其设置到 Index 0x2012-1“前馈抑振频率 A1 [SUPFRQA1]”。

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

✔ 自动调谐功能，只能在自动调谐 [手动设置 JRAT] 时使用。

✔ 即使在模型跟随抑振控制中，也无法使用全闭环控制。

✔ 速度控制模式或转矩控制模式下，无法使用模型跟随（抑振）控制。

■ 设置的参数

◆ 一般参数 Group3“模型跟随控制的设置”

Index/Sub-Idx	标记	名称	单位	设置范围
0x2017/0x01	KM1	模型控制增益 1	1/s	15～315
0x2068/0x01	MZETA	模型控制衰减系数	%	0～100
0x2018/0x00	OSSFIL	过冲抑制滤波器	Hz	1～4000
0x2019/0x01	ANRFRQ1	模型控制反共振频率 1	Hz	10.0～80.0
0x201A/0x01	RESFRQ1	模型控制共振频率 1	Hz	10.0～80.0

✔ 请勿在伺服电机动作过程中更改设置值。

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

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

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

■ 模型控制反共振频率 1 [ANRFRQ1]
设置模型跟随抑振控制中使用的机械模型的反共振频率。
设置值大于模型控制共振频率时，抑振控制无效。

■ 模型控制共振频率 1 [RESFRQ1]
设置模型跟随抑振控制中使用的机械模型的共振频率。
设置值为 80.0Hz 时，抑振控制无效。

■ 模型跟随抑振控制中的参数设置范围
模型跟随抑振控制中各项参数的设置范围限制如下。

◆ 一般参数 Group1“基本控制参数的设置”

Index/Sub-Idx	标记	名称	单位	设置范围
0x2007/0x01	JRAT1	负载惯量比 1	%	100～3000
0x2011/0x01	TCFIL1	转矩指令滤波器 1	Hz	100～1000

◆ 一般参数 Group3“模型跟随控制的设置”

Index/Sub-Idx	标记	名称	单位	设置范围
0x2017/0x01	KM1	模型控制增益 1	1/s	15～315

6.8.2 自动 FF 抑振频率调谐

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

■ 使用方法

◆ 可通过“设置软件”、“数字操作面板”中的“自动调谐模式”进行操作。有关设置软件的操作方法，请参考使用说明书 MOO10763 中的“9.2 自动 FF 抑振频率调谐”。有关数字操作面板的操作方法，请参考“7.7 自动 FF 抑振频率调谐”。

◆ 调谐结果会自动保存到 Index 0x2012“前馈抑振频率 A1 [SUPFRQA1]”。

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

✔ 若设置 FF 抑振频率后仍未能完全抑制振动，则有可能是 Index 0x2005-1“位置环比例增益 1（KP1）”或 Index 0x200B-1“速度环比例增益 1（KVP1）”太大。这种情况下，请减小“位置环比例增益 1 [KP1]”或“速度环比例增益 1 [KVP1]”。

✔ 与 Index 0x200E-0“高跟随控制速度补偿增益 [TRCVGN]”同时使用时，有时能够改善抑振效果。

✔ FF 抑振控制功能可与自动调谐同时使用。

✔ 执行自动 FF 抑振频率调谐时，保持转矩会降低。请勿用于重力轴等。

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

◆ 一般参数 Group0 “自动调谐的设置”

Index/Sub-Idx	标记	名称	单位	设置范围
0x2002/0x08	ASUPTC	自动 FF 抑振频率调谐的转矩指令值	%	10.0～100.0

✔ 请注意，数值越大调谐精度越高，但机械晃动也会变大。

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

◆ 一般参数 Group0 “自动调谐的设置”

Index/Sub-Idx	标记	名称	单位	设置范围
0x2002/0x09	ASUPFC	自动 FF 抑振频率调谐的 摩擦转矩补偿量	%	0.0～50.0

■ 通过自动 FF 抑振频率调谐自动保存的参数

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

Index/Sub-Idx	标记	名称	单位	设置范围
0x2012/0x01	SUPFRQA1	FF 抑振频率 A1	Hz	1.0～500.0

6.8.3 FF 抑振控制

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

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

■ 使用方法

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

◆ 只有一个振动频率时，请使用 FF 抑振控制 A 或 FF 抑振控制 B。执行“自动 FF 抑振频率调谐”，将振动频率设置到 FF 抑振控制 A（Index 0x2012“前馈抑振频率 A1 [SUPFRQA1]”。

◆ 有 2 个振动频率时，请将较低的振动频率设置到 FF 抑振控制 A（“FF 抑振频率 A1 [SUPFRQA1]”），将较高的振动频率设置到 FF 抑振控制 B（Index 0x2012-6“前馈抑振频率 B1 [SUPFRQB1]”。

✔ 若上述操作后机械末端的振动仍未能完全抑制，则有可能是 Index 0x2005-1“位置环比例增益 1（KP1）”或 Index 0x200B-1“速度环比例增益 1（KVP1）”太大。这种情况下，请减小“位置环比例增益 1 [KP1]”或“速度环比例增益 1 [KVP1]”。

■ 设置的参数

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

Index/Sub-Idx	标记	名称	单位	设置范围
0x2012/0x01	SUPFRQA1	FF 抑振频率 A1	Hz	1.0～500.0
0x202C/0x00	SUPLVA	FF 抑振控制级别选择 A	—	00～03
0x2012/0x06	SUPFRQB1	FF 抑振频率 B1	Hz	1.0～500.0
0x2012/0x05	SUPCRB	FF 抑振控制特性选择 B	—	00～01

✔ 请勿在伺服电机动作过程中更改设置值。

◆ 一般参数 Group4“增益切换控制/抑振频率切换的设置”

Index/Sub-Idx	标记	名称
0x2012/0x02	SUPFRQA2	FF 抑振频率 A2
0x2012/0x03	SUPFRQA3	FF 抑振频率 A3
0x2012/0x04	SUPFRQA4	FF 抑振频率 A4
0x2012/0x07	SUPFRQB2	FF 抑振频率 B2
0x2012/0x08	SUPFRQB3	FF 抑振频率 B3
0x2012/0x09	SUPFRQB4	FF 抑振频率 B4

◆ 一般参数 Group9“各切换功能的有效条件”

Index/Sub-Idx	标记	名称	单位	设置范围
0x2010/0x01	SUPFSELA1	FF 抑振频率选择输入 A1	-	00～29
0x2010/0x02	SUPFSELA2	FF 抑振频率选择输入 A2	-	00～29
0x2010/0x03	SUPFSELB1	FF 抑振频率选择输入 B1	-	00～29
0x2010/0x04	SUPFSELB2	FF 抑振频率选择输入 B2	-	00～29

✔ 切换抑振频率后，FF 抑振控制功能内部累积的位置指令脉冲完全输出之前，FF 抑振控制无效，伺服电机动作。

✔ 伺服电机动作过程中，请勿切换抑振频率。

6.8.4 CP 抑振控制

使用此功能，即使在类似机床切削加工时的 CP 控制中，也能抑制机台振动。

■ 使用方法

◆ 由于机械刚性太低导致出现振动时，请根据位置偏差监视的振动计算出振动频率，并将其设置到 Index 0x2067-1“CP 抑振控制频率 [CPVSFQ]]”。

◆ CP 抑振的效果太小时，可通过增大 Index 0x2067-2“CP 抑振控制级别选择 [CPVSLV]”的设置值，增大 CP 抑振的效果。

■ CP 抑振频率
设置机台的振动频率。

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

Index/Sub-Idx	标记	名称	单位	设置范围
0x2067/0x01	CPVSFQ	CP 抑振控制频率	Hz	10.0～100.0

✔ 要设置设置值时，请先停止伺服电机。
✔ 标准位置控制模式下驱动电机时，功能有效。

■ CP 抑振控制级别
此参数用于设置 CP 抑振控制的效果大小。

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

Index/Sub-Idx	标记	名称	单位	设置范围
0x2067/0x02	CPVSLV	CP 抑振控制级别选择	-	00～03

✔ 设置值越大，CP 抑振控制的效果越大。
✔ 要选择设置值时，请先停止伺服电机。

■ CP 抑振控制特性选择
设置 CP 抑振控制生效的频率范围。

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

Index/Sub-Idx	标记	名称	单位	设置范围
0x2067/0x03	CPVSSH	CP 抑振控制特性选择	-	00～03

✔ 设置值越大，CP 抑振控制的频率范围越窄。
✔ 要选择设置值时，请先停止伺服电机。

6.8.5 微振动抑制

下面介绍抑制伺服电机停止时速度反馈的微振动的功能。

■ 使用方法

◆ 满足在 Index 0x2051-1“微振动抑制的有效条件选择”中选择的条件时，功能有效。
例：选择了“01:_Always_Enable”时，功能一直有效。

◆ 伺服使能中伺服电机停止状态下，速度反馈中存在微振动时，请将微振动抑制功能设置为有效，并设置微振动抑制脉冲补正量与微振动抑制脉冲补正次数。

◆ 请按微振动抑制脉冲补正次数的倍数，设置微振动抑制脉冲补正量，示例如下。若不按倍数设置，则实际的微振动抑制脉冲补正次数会与设置值不同。

◆ 微振动抑制脉冲补正量与微振动抑制脉冲补正次数的关系，示例如下。

微振动抑制脉冲补正量	微振动抑制脉冲补正次数
10	1
10	10
50	1
50	10
50	50

■ 微振动抑制功能
选择微振动抑制功能的有效/无效条件。

◆ 一般参数 Group9“各功能的有效条件”

Index/Sub-Idx	标记	名称	单位	设置范围
0x2051/0x01	FBHYST	微振动抑制功能	-	00～29

■ 微振动抑制脉冲补正量
设置对速度反馈的微振动抑制的补正量。

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

Index/Sub-Idx	标记	名称	单位	设置范围
0x2051/0x02	FBHPLS	微振动抑制脉冲补正量	pulse	1～100

✔ 请按微振动抑制脉冲补正次数的整数倍，设置微振动抑制脉冲补正量。

■ 微振动抑制脉冲补正次数
设置抑制微振动的次数。

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

Index/Sub-Idx	标记	名称	单位	设置范围
0x2051/0x03	FBHTIM	微振动抑制脉冲补正次数	times	1～100

✔ 设置值越大，抑制微振动的时间越长。
✔ 请设置为微振动抑制脉冲补正量以下的数值。

6.9 抑制外部干扰影响的功能

有外力施加到伺服电机时，可能会对控制系统产生不好的影响。下面介绍抑制外部干扰影响的功能。

6.9.1 高积分控制

用于进一步减小 Index 0x200C-1“速度环积分时间常数 1 [TVI1]”，抑制外部干扰对控制系统的影响。此功能用于对速度积分控制系统反馈的相位延迟进行补偿。

若减小“速度环积分时间常数 1（TVI1）”时发生振动或过冲，请使用此参数。

■ 使用方法

◆ 请将 Index 0x2063-2“高积分控制频率 [HKVIF]”设置为 Index 0x200B-1“速度环比例增益 1 [KVP1]”的 1～2 倍左右。

◆ 请将 Index 0x2063-1“高积分控制增益 [HKVIK]”设置为 30%，增大“速度环比例增益 1 [KVP1]”附近的相位余量。

◆ 可在高频相位余量的允许范围内，尽量增大“高积分控制增益 [HKVIK]”。

◆ 可在“速度环比例增益 1 [KVP1]”附近相位余量的允许范围内，尽量减小“速度环积分时间常数 1（TVI1）”。

✔ 高积分控制不能与高跟随控制同时使用。使用高积分控制时，请将 Index 0x200E-0“高跟随控制速度补偿增益 [TRCVGN] 设置为 0%。

■ 高积分控制增益

◆ 一般参数 Group1“基本控制参数”

Index/Sub-Idx	标记	名称	单位	设置范围
0x2063/0x01	HKVIK	高积分控制增益	%	0～100

✔ 设置为 0% 时，功能无效。

■ 高积分控制频率

◆ 一般参数 Group1“基本控制参数”

Index/Sub-Idx	标记	名称	单位	设置范围
0x2063/0x02	HKVIF	高积分控制频率	Hz	10～4000

✔ 标准采样模式下，设置值 ≤1000Hz 时有效。
✔ 高速采样模式下，设置值 ≤2000Hz 时有效。

6.9.2 外部干扰观测功能

外部干扰观测器的功能是伺服电机受到外加负载转矩的影响时，伺服驱动器内部推定出负载转矩，将对负载转矩的补偿加算到转矩指令，以抑制负载转矩的影响。

■ 使用方法

◆ Index 0x2000-bit11“外部干扰观测器补偿有效 [OBS]”有效时，功能有效。

◆ 请根据要抑制的外部干扰频率，选择合适的观测器特性。

◆ 设置 Index 0x2016-2“外部干扰抑制观测器补偿增益 [OBG]”时，请勿直接设置过大的数值，应从较小数值开始逐渐增大设置值。“观测器补偿增益 [OBG]”越大，对外部干扰的抑制效果越好。但是，数值过大有可能会发生振动，因此，请将设置值控制在不发生振动的适当范围内。

◆ 编码器的分辨率比较高或负载惯量比比较低等情况下，增大 Index 0x2016-3“外部干扰抑制观测器输出低通滤波器 [OBLPF]”的频率能够改善观测器特性。

◆ 若高频区域的共振发生变化，请使用观测器输出陷波滤波器抑制振动。

■ 外部干扰观测器中使用的参数

◆ Group9“各功能有效条件的设置”

Index/Sub-Idx	标记	名称	设置范围
0x2000/0x00	OBS	外部干扰观测器补偿有效	0～1

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

Index/Sub-Idx	标记	名称	单位	设置范围
0x2016/0x01	OBCHA	观测器特性	—	00～02
0x2016/0x02	OBG	观测器补偿增益	%	0～100
0x2016/0x03	OBLPF	观测器输出低通滤波器	Hz	1～4000
0x2016/0x04	OBNFIL	观测器输出陷波滤波器	Hz	100～4000

◆ 观测器特性包括“00_Low 低频外部干扰抑制用”、“01_Middle 中频外部干扰抑制用”及“02_High 高频外部干扰抑制用”三种。

频率	选择值		内容
10～40 Hz	00	Low	低频外部干扰抑制用
40～80 Hz	01	Middle	中频外部干扰抑制用
80～200 Hz	02	High	高频外部干扰抑制用

✔ 使用外部干扰观测器时，请勿同时使用自动调谐。
✔ 编码器的分辨率在 1048576 细分以上时，请使用“02_High 高频外部干扰抑制用”。
✔ 若观测器输出低通滤波器的截止频率设置得过高，切换 Index 0x2000-bit11“外部干扰观测器补偿有效 [OBS]”的有效/无效时，转矩指令可能会出现变化。

6.10 换向痕补偿功能

下面介绍抑制因机械系统的摩擦等产生的换向痕的功能。

■ 使用方法

◆ 满足在 Index 0x2050-1“换向痕补偿功能有效设置”中选择的条件时，功能有效。
例：选择了“0x01:_Always_Enable”时，功能一直有效。

◆ 请将 Index 0x2050-4“换向痕补偿速度环积分时间常数 [STTVI]”设置为 Index 0x200C-1“速度环积分时间常数 1 [TVI1]”的 70%，减小换向痕。

◆ 不发生振动的情况下，可减小“换向痕补偿速度环积分时间常数 [STTVI]”。若发生振动，请增大“换向痕补偿速度环积分时间常数 [STTVI]”，以免发生振动。

■ 可在换向痕补偿功能使用的参数

◆ 一般参数 Group9“各功能的有效条件”

Index/Sub-Idx	标记	名称	单位	设置范围
0x2050/0x01	STC	换向痕补偿功能	-	00～29

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

Index/Sub-Idx	标记	名称	单位	设置范围
0x2050/0x02	STV	换向痕补偿有效速度	min^{-1}	0.1～128.0
0x2050/0x03	STHLD	换向痕补偿保持时间	ms	1～500
0x2050/0x04	STTVI	换向痕补偿速度环积分时间常数	ms	0.3～1000.0

◆ 换向痕补偿有效速度 [STV]
伺服驱动器内部的速度指令小于等于此设置值时，进行换向痕补偿。

◆ 换向痕补偿保持时间 [STHLD]
伺服驱动器内部的速度指令超过换向痕补偿有效速度时，在此设置时间内，会持续进行换向痕补偿。速度控制的响应过低时，请增大此时间。

◆ 换向痕补偿速度环积分时间常数 [STTVI]
进行换向痕补偿期间，此设置值用于速度积分控制系统。

第7章

数字操作面板

本章将对数字操作面板进行说明。

7.1 EtherCAT 指示器 ..... 7－1
7.1.1 IN/OUT 连接/活动指示器 “符号：IN L/A、OUT L/A” ..... 7－1
7.1.2 RUN 指示器“符号：RUN” ..... 7－2
7.1.3 错误指示器“符号：ERR” ..... 7－3
7.2 伺服驱动器指示器 ..... 7－4
7.2.1 主电路电源充电指示器“符号：CHARGE” ..... 7－4
7.2.2 控制电源通电指示器“符号：POW” ..... 7－4
7.3 数字操作面板指示器 ..... 7－5
7.3.1 数字操作面板的各部分名称及功能 ..... 7－5
7.3.2 模式的变更 ..... 7－5
7.4 数字操作面板的显示方式 ..... 7－6
7.5 状态显示模式 ..... 7－9
7.5.1 伺服驱动器状态的显示 ..... 7－9
7.5.2 正反方向限制状态的显示 ..... 7－9
7.5.3 直线电机磁极位置检测处理显示 7-10
7.5.4 警告状态的显示 7-10
7.5.5 报警显示 ..... 7－11
7.5.6 发生报警时的报警复位方式 ..... 7－11
7.6 试运转模式 ..... 7－12
7.6.1 速度 JOG 运转 ..... 7－12
7.6.2 编码器清零 ..... 7－13
7.6.3 自动调谐结果写入 ..... 7－13
7.7 保持制动器控制（不可用） ..... 7－14
7.8 报警记录模式 ..... 7－15
7.8.1 报警记录显示模式 ..... 7－15
7.8.2 报警记录的清零 ..... 7－15
7.9 监视显示模式 ..... 7－16
7.9.1 监视器一览表 ..... 7－17
7.9.2 监视器详情 ..... 7－18
7.10 模拟监视器 ..... 7－28
7.11 固定监视显示 ..... 7－28

第 7 章 数字操作面板

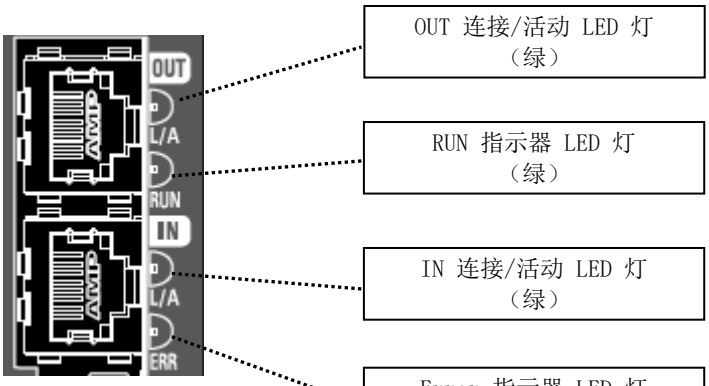
7.1 EtherCAT 指示器

本伺服驱动器上安装有 EtherCAT 规格中规定的 4 种及 R 3E MODEL 特有的 3 种、一共 7 种指示器。

其中，4 种 EtherCAT 指示器包括 3 个绿色 LED 灯及 1 个红色 LED 灯。

·IN Link / Activity 指示器 ： 绿色 LED 灯（GREEN）
·OUT Link / Activity 指示器 ： 绿色 LED 灯（GREEN）
·RUN 指示器 ： 绿色 LED 灯（GREEN）
·ERR 指示器 ： 红色 LED 灯（RED）

■ 各部分名称



EtherCAT 状态 LED 灯

7.1.1 IN/OUT 连接/活动指示器 “符号：IN L/A、OUT L/A”

可通过连接/活动指示器（绿色 LED 灯）的状态（亮灯/灭灯/闪烁），确认各端口的物理连接状态及动作情况。连接/活动指示器的状态说明如下所示。

连接/活动指示器的说明

Link	Activity	Link / Activity 指示器 LED 灯的状态
Yes	No	ON （亮灯）
Yes	Yes	Flickering （闪烁）
No	—	OFF （灭灯）

7.1.2 RUN 指示器“符号：RUN”

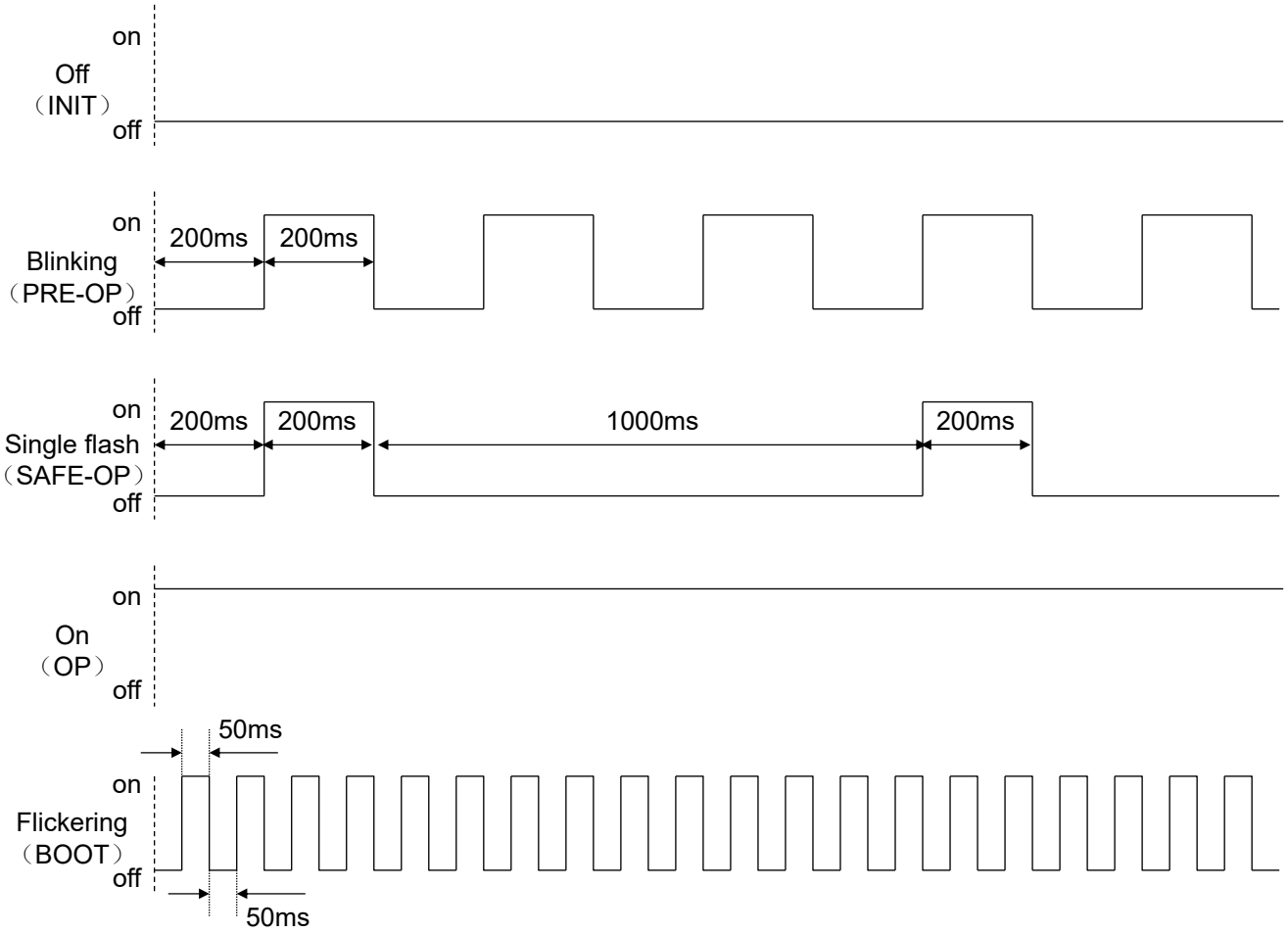
通过 RUN 指示器（绿色 LED 灯）的状态（亮灯/灭灯/闪烁），表示 EtherCAT 通信的状态机（ESM）的状态。RUN 指示器的状态说明如下所示。

RUN 指示器的说明

RUN 状态	ESM	状态说明
Off（灭灯）	INIT	“INIT” 状态
Blinking（闪烁）	PRE-OPERATIONAL	“PRE-OPERATIONAL”状态
Single flash（闪烁一次）	SAFE-OPERATIONAL	“SAFE-OPERATIONAL”状态
On（亮灯）	OPERATIONAL	“OPERATIONAL”状态
Flickering（快闪）	INITIALISATION or BOOTSTRAP	初始化状态，还未到“INIT”状态，或“BOOTSTRAP”状态（固件下载操作中）

有关“Blinking”、“Single flash”及“Flickering”的显示及闪烁周期的详情，请参考“ERR / RUN LED 灯的显示状态与闪烁周期”。

RUN LED 灯的显示状态与闪烁周期



7.1.3 错误指示器“符号：ERR”

通过错误指示器（红色 LED 灯）的状态（亮灯/灭灯/闪烁），表示无效的状态机（ESM）变更及看门狗错误。

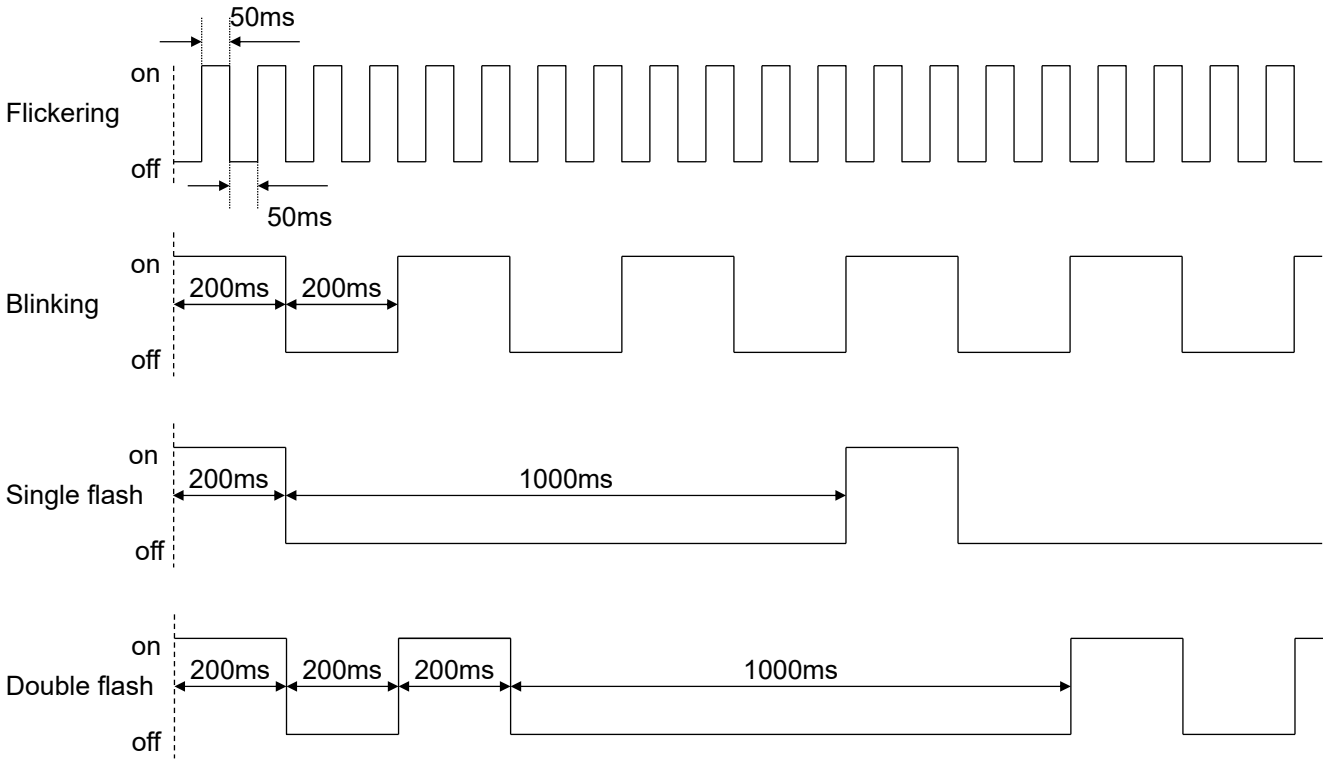
错误指示器的状态说明如下所示。

错误指示器的说明

Error 状态	状态	状态说明
Off （灭灯）	无错误	EtherCAT 通信正常动作
Flickering （快闪）	引导错误	发生引导错误 · 已转换到 INIT 状态，但错误被设置到 AL 状态寄存器。
Blinking （闪烁）	无效的配置	常规的配置错误 · 主站发出的 ESM 转换命令因寄存器或对象的设置原因无效。
Single flash （闪烁一次）	无效的 ESM 变更	由于从站自主变更了 ESM，错误被设置到 AL 状态寄存器。 · 同步错误等状态下，自动转换到 Safe-Operational 等情况。
Double flash （闪烁两次）	应用程序看门狗超时	发生应用程序看门狗超时 ·发生 SyncManager 看门狗超时
On （亮灯）	PDI 看门狗超时	发生 PDI 看门狗超时 · CPU 应用程序控制器未动作。

表示“Blinking”、“Single flash”及“Flickering”的显示、闪烁周期，RUN 指示器“RUN”与错误指示器“ERR”的显示方式。

RUN LED 灯的显示状态与闪烁周期



7.2 伺服驱动器指示器

除了 EtherCAT 指示器，本伺服驱动器上还安装有 R 3E MODEL 特有的 3 种指示器。

·主电路电源充电指示器　　：　红色 LED 灯（RED）
·控制电源通电指示器　　：　蓝色 LED 灯（BLUE）
·数字操作面板指示器　　：　7 段红色 LED 灯×5（RED）

数字操作面板指示器的详情会在 7.3 中进行详细说明。

7.2.1 主电路电源充电指示器“符号：CHARGE”

主电路电源充电指示器（红色 LED 灯）亮灯时，表示已接通主电路电源（R，S，T）并对主电路电源平滑电容器进行充电。

注意，指示器会在主电路电源断开后仍然亮灯，直至放完电。

✔ 切勿在此 LED 灯亮着时触碰伺服驱动器，否则会有触电的危险。

7.2.2 控制电源通电指示器“符号：POW”

控制电源通电指示器（蓝色 LED 灯）亮灯时，表示已接通控制电源（r,t 或 DC24V），驱动器内部的开关电源动作，控制用 5V 电源已通电。

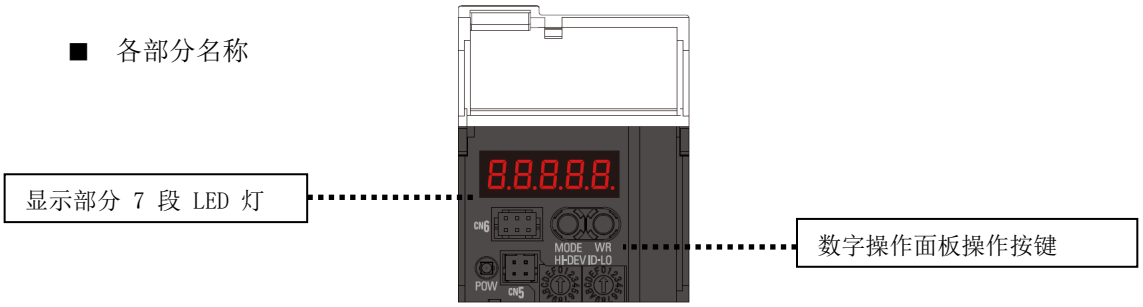
第 7 章 数字操作面板

7.3 数字操作面板指示器

7.3.1 数字操作面板的各部分名称及功能

可通过伺服驱动器正面上方的 5 位 7 段红色 LED 灯，确认状态显示、报警记录、监视器。

■ 各部分名称



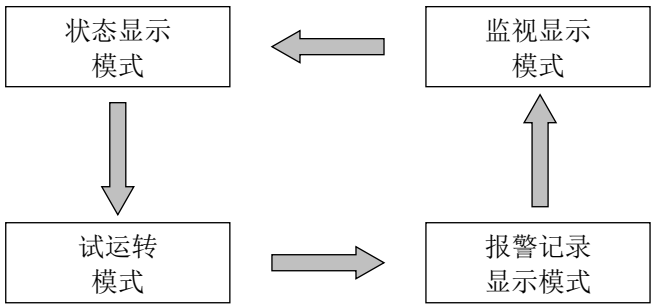
■ 各部分功能

功能	说明	操作方法
①［MODE］	模式切换 / 取消	按 MODE 键一次：将开关开启 100ms 以上短于 1s 后，关断。
②［WR］	模式 / 页码数据确定	按 WR 键一次：将开关开启 100ms 以上短于 1s 后，关断。
③［INC］	增大数值	长按 MODE 键一次：按 1 秒以上，页码会递增。
④［DEC］	减小数值	长按 MODE 键一次：按 1 秒以上，页码会递减。

7.3.2 模式的变更

按“MODE”键更改模式。

模式的切换顺序，如下所示。



模式切换顺序

■ 状态显示模式
显示控制电源及主电源的接通情况、伺服使能、超程、警告、发生报警的状态。
进行报警复位。

■ 试运转模式
可进行 JOG 运转、自动调谐结果写入、编码器清零。

■ 报警记录模式
可确认前 15 次的报警记录及清除报警记录。

■ 监视显示模式
可监视速度、速度指令、转矩、转矩指令、位置偏差、使用自动调谐时的伺服调整增益值等伺服驱动器的内部状态。

7.4 数字操作面板的显示方式

数字操作面板显示的数据，有以下格式。

■ 0～+65535 的数据

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

■ -9999～+9999 的数据

符号	数字操作面板的显示	数字的显示范围	
正		1 位的显示	0～9
正		10 位的显示	10～99
正		100 位的显示	100～999
正		1000 位的显示	1000～9999
负		1000 位的显示	1000～9999

✔ 左端的“-”表示负。

■ 0～+4199999999 的数据

符号	数字操作面板的显示	数字的显示范围	
正		低位 1～1000 位的显示	0～9999
正		中位 10000～10000000 位的显示	0～9999
正		高位 100000000～1000000000 位的表示	0～41

✔ 左端的 LED 灯表示低位、中位、高位。将 MODE 按住 1 秒以上进行切换。

■ 16 进制的数据

数据大小	数字操作面板的显示	数字的显示范围
1 字节		00～FF
2 字节		0000～FFFF
4 字节 低位		0000～FFFF (Bit15～Bit0)
4 字节 高位		0000～FFFF (Bit31～Bit16)

■ 小数点显示

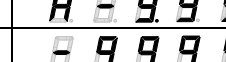
1 位小数的数据	
2 位小数的数据	

■ 驱动器运转时间数据

数据的位	数字操作面板的显示	数字的显示范围
以毫秒为单位的位		0～999
以秒为单位的位		0～59
以分为单位的位		0～59
以小时为单位的低位 4 位		0～9999
以小时为单位的高位 4 位		0～9999

✔ 左端的 LED 灯表示数据的位。将 MODE 按住 1 秒以上进行切换。

■ 平均功率监视显示（监视器 ID：4A）
平均功率会根据数值自动切换显示范围，在数字操作面板以最合适的范围显示。
平均功率超过 1000W 时，显示单位会切换为 kW，最高位显示“H”。
此外，还会根据平均功率切换小数点位置。

平均功率范围			显示示例	单位
-999999.9 W	＜ 平均功率 ≦	-99950.0 W		[kW]
-99950.0 W	＜ 平均功率 ≦	-9995.0 W		[kW]
-9995.0 W	＜ 平均功率 ≦	-1000.0 W		[kW]
-999.9 W	≦ 平均功率 ≦	+999.9 W	 	[W]
1000.0 W	≦ 平均功率 ＜	+9995.0 W		[kW]
9995.0 W	≦ 平均功率 ＜	+99950.0 W		[kW]
99950.0 W	≦ 平均功率 ＜	+999999.9 W		[kW]

■ 再生功率监视显示（监视器 ID：4C）
再生功率会根据数值自动切换显示范围，在数字操作面板以最合适的范围显示。

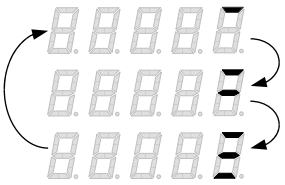
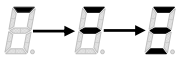
再生功率范围			显示示例	单位
0.000 W	≤ 再生功率 ≤	99.999 W	99.999	[W]
100.000 W	≤ 再生功率 <	999.995 W	999.99	[W]
999.995 W	≤ 再生功率 <	9,999.950 W	9999.9	[W]
9,999.950 W	≤ 再生功率		99999	[W]

第 7 章 数字操作面板

7.5 状态显示模式

普通显示：此模式下，可确认伺服驱动器的状态。

7.5.1 伺服驱动器状态的显示

显示	伺服驱动器的状态
	·控制电源通电状态。 控制电源（r，t）通电，驱动器就绪（RDY）为 ON 状态。 · EtherCAT FSA 为“开关开启无效”或“从就绪到开关开启”状态。
	·主电路电源通电状态 主电路电源（R，S，T）通电，运转准备完成信号为 OFF 状态。 · EtherCAT FSA 为“开关开启无效”或“从就绪到开关开启”状态。
	·安全转矩关断状态 主电路电源（R，S，T）通电，安全转矩关断输入 1 与 2 中的其中一个或两个为 OFF 状态。 · EtherCAT FSA 为“开关开启无效”、“从就绪到开关开启”或“开关开启”状态。 ·右图所示按“  ”的顺序依次亮灯。
	· 运转准备完成状态。 主电路电源（R，S，T）通电，运转准备完成信号为 ON 状态。 · EtherCAT FSA 为“开关开启无效”、“从就绪到开关开启”或“开关开启”状态。
	伺服使能状态 连续亮灯画“ 8 ”字。 · EtherCAT FSA 为“操作有效”状态。
	·固件重写状态 显示固件正在向显示驱动器 CPU 的闪存 ROM 重写数据的状态，该固件通过 EtherCAT FoE（引导模式）下载。 （请勿将控制电源断开。）
	·固件重写完成状态 显示驱动器 CPU 的固件被重写为通过 EtherCAT FoE 下载的固件完成的状态。 （请断开控制电源重新启动驱动器。）

7.5.2 正反方向限制状态的显示

显示	伺服驱动器的状态
	·正方向限制状态 正方向限制开关输入使正方向的指令输入为禁止状态。
	·负方向限制状态 负方向限制开关输入使负方向的指令输入为禁止状态。

7.5.3 直线电机磁极位置检测处理显示

显示	伺服驱动器的状态
	・磁极位置未检测状态（闪烁） 未使用霍尔传感器进行磁极位置检测时，需要进行直线电机的 CS 位置设置操作。 通过 CS 位置设置操作完成磁极位置检测后，指示器由闪烁变为亮灯，变为运转准备完成状态。
	・磁极位置未检测状态（CS 位置设置操作中） 显示 CS 位置设置操作中未检测磁极位置的状态。
	・磁极位置检测完成状态（CS 位置设置操作中） 显示 CS 位置设置操作中未检测磁极位置的状态。

7.5.4 警告状态的显示

显示	说明
	编码器系统的警告状态 会发生以下警告 ■ 电池电压过低
	负载系统的警告状态 会发生以下某些警告 ■ 再生过载 ■ 过载 ■ 驱动器的内部温度 （注 1）
	电源系统的警告状态 会发生以下警告 ■ 控制电源电压过低
	控制系统的警告状态 会发生以下某些警告 ■ 转矩限制状态 ■ 速度限制状态 ■ 位置偏差过大 ■ 双重位置误差过大 ■ 同步误差过大 ■ 自适应陷波滤波器 E 频率 ■ 位置偏差差异过大警告

✔ 有关各警告的内容，请参考“8.2.1 警告一览表”。

✔ 对于发生的警告，请通过数字操作面板的“7.16 监视显示”或设置软件的警告信息进行确认。有关设置软件的操作方法，请参考使用说明书 MO010763。

注1） 若使用 RS3D80#，电源单元或驱动器单元的任一方发生警告时都会显示。

7.5.5 报警显示

可确认发生报警时的报警代码。

显示	伺服驱动器的状态
	“AL.”后的报警代码为“2 位”，其后的“1 位”显示报警发生时的状态代码。 发生报警时，请按“维护”中的相关措施进行处理。



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

7.5.6 发生报警时的报警复位方式

可通过数字操作面板复位报警。但是，需重启电源的报警，无法通过数字操作面板复位。

步骤	显示的 文字、数字、符号	MODE 键 输入操作	操作方法的说明
1		[MODE]	切换为显示报警代码的状态（状态显示）。
2		[WR]	将 MODE 键按 1sec 以上后，显示切换为左边所示内容。 按 WR 键进行报警清零。
3		—	显示切换为左边所示内容 2 秒左右。
4		—	消除报警原因后，会显示伺服驱动器的状态。
—		[MODE]	若在 2 的状态下按 [MODE]，则会取消，返回 1。

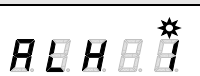
7.6 试运转模式

7.6.1 速度 JOG 运转

步骤	显示的 文字、数字、符号	按键输入操作	操作方法的说明
1		[MODE]	按 MODE 键，直到显示左边所示内容。 显示切换，右端的 LED 灯闪烁。
2		[INC]	将 MODE 键按 1sec 以上后，显示为左边所示内容。
3		[WR]	按 WR 键一次，则会显示“JOG”模式。
4		[WR]	按 WR 键一次，则会亮灯画“ 8 ”字，伺服使能。
5		[INC]	长按 MODE 键，则会朝 CCW 方向旋转。 默认值为 50min^{-1} 注 1
6		[MODE]	按 MODE 键一次，则会返回步骤 3。
7		[MODE]	按 MODE 键一次，则会结束，显示切换为左边所示内容。

注 1) 可通过设置软件 GroupD 的 ID00，变更为任意圈数。

若要在操作过程中中止，请按 MODE 键。

在步骤 2 按 MODE。	
	显示切换为左边所示内容，切换为报警记录显示。
在步骤 3 按 MODE。	
	显示切换为左边所示内容。返回步骤 2
在步骤 4 按 MODE。	
	显示切换为左边所示内容。返回步骤 3
再次按 MODE。	
	结束后，显示切换为左边所示内容。

7.6.2 编码器清零

步骤	显示的 文字、数字、符号	按键输入操作	操作方法的说明
1		[MODE]	按 MODE 键，直到显示左边所示内容。 显示切换，右端的 LED 灯闪烁。
2		[INC]	将 MODE 键按 1sec 以上，则会显示左边所示的“Ad 01”。
3		[WR]	按 WR 键，则会显示“EnCLr”模式。
4		[WR]	按 WR 键，显示会切换为左边所示内容，执行编码器清零。
5			正常结束后 显示切换为左边所示的“EnCLr”。
6		[MODE]	按 MODE 键，则会返回步骤 2。
7		[MODE]	按 MODE 键，则会显示报警记录模式。

7.6.3 自动调谐结果写入

步骤	显示的 文字、数字、符号	按键输入操作	操作方法的说明
1		[MODE]	按 MODE 键，直到显示左边所示内容。 显示切换，右端的 LED 灯闪烁。
2		[INC]	将 MODE 键按 1sec 以上，则会显示左边所示的“Ad 02”。
3		[WR]	按 WR 键，则会显示“turSL”模式。
4		[WR]	按 WR 键，显示会切换为左边所示内容，执行自动调谐结果写入。
5			正常结束后， 显示切换为左边所示的“turSL”。
6		[MODE]	按 MODE 键，则会返回步骤 2。
7		[MODE]	按 WR 键，则会显示报警记录模式。

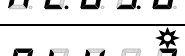
7.7 保持制动器控制（不可用）

- ✔ 伺服电机 R2CA3255KB 中，没有带制动器的机型。
- ✔ 驱动器单元 RS3D80# 中，没有保持制动器励磁输出。

第 7 章 数字操作面板

7.8 报警记录模式

7.8.1 报警记录显示模式

步骤	显示的 文字、数字、符号	按键输入操作	操作方法的说明
1		[MODE]	按 MODE 键，直到显示左边所示内容。 显示切换，右端的 LED 灯闪烁。
2		[INC]	显示要确认的报警记录编号。 可显示前 7 次的记录。
3		[WR]	按 WR 键，则会显示前 3 次的报警。
4		[WR]	按 WR 键，则会显示发生报警前所经过的时间。 以毫秒为单位的位。
5		[INC]	长按 MODE 键，则会显示发生报警前所经过的时间。以秒为单位的位。
6		[INC]	长按 MODE 键，则会显示发生报警前所经过的时间。以分为单位的位。
7		[INC]	长按 MODE 键，则会显示发生报警前所经过的时间。以小时为单位的低位 4 位。
8		[INC]	长按 MODE 键，则会显示发生报警前所经过的时间。以小时为单位的高位 4 位。
9		[MODE]	按 MODE 键一次，则会返回步骤 3。
10		[MODE]	返回步骤 3。
11		[MODE]	切换为下一个监视显示模式。

7.8.2 报警记录的清零

步骤	显示的 文字、数字、符号	按键输入操作	操作方法的说明
1		[MODE]	按 MODE 键，则会显示确认报警记录编号 7 后的清零模式。
2		[WR]	按 WR 键直到显示切换，会显示左边所示的清零准备窗口。
3		[WR]	按 WR 键直到显示切换，会切换为左边所示内容，执行报警记录清零。
4		—	正常结束后，会自动返回记录选择窗口。
5		[MODE]	若在 3 的状态下按 MODE 键，则会取消，返回 1。
7		[MODE]	切换为下一个监视显示模式。

7.9 监视显示模式

步骤	显示的 文字、数字、符号	按键输入操作	操作方法的说明
1		[MODE]	按 MODE 键，直到显示切换为左边所示内容。 显示切换为左边所示内容，右端的 LED 灯闪烁。
2		[INC]，[DEC]	显示要监视的 ID。
3		[WR]	显示所设置的数据及状态。
4		[WR]	显示切换为左边所示内容。要继续设置其他参数时，从步骤 2 开始重复操作。
5		[MODE]	切换为下一个状态显示模式。
—		如果是不可显示的预留参数，会在步骤 3 显示左边所示内容。	

7.9.1 监视器一览表

ID	标记	名称		单位
00	STATUS	伺服驱动器的状态监视器		---
01	WARNING1	警告状态 1 监视器		---
02	WARNING2	警告状态 2 监视器		---
03	WARNING3	警告状态 3 监视器		---
04	WARNING4	警告状态 4 监视器		---
05	CONT7-1	通用输入 CONT7～1 监视器		---
06	OUT2-1	通用输出 OUT2～1 监视器		---
07	INC-E MON	增量编码器的信号监视器		---
10	APMON	当前位置监视器（电机编码器）	数字操作面板：显示高位数据	$\times 2^{32}$ Pulse
11			数字操作面板：显示低位数据	Pulse
12	CPMON	指令位置监视器	数字操作面板：显示高位数据	$\times 2^{32}$ Pulse
13			数字操作面板：显示低位数据	Pulse
14	PMON	位置偏差监视器		Pulse
15	VMON	速度监视器		min^{-1}
16	VCMON	速度指令监视器		min^{-1}
17	TMON	转矩监视器		%
18	TCMON	转矩指令监视器		%
19	ACCMON	加速度监视器		rad/s^2
1A	MTLMON-EST	负载转矩监视器（推定值）		%
30	FMON1	位置指令脉冲频率监视器		k Pulse/s
31	VC/TC-IN	模拟速度指令/模拟转矩指令输入电压监视器		mV
32	MTCOMP	模拟转矩加算指令输入电压监视器		mV
33	ABSPS	绝对编码器 PS 数据监视器	数字操作面板：显示高位数据	$\times 2^{32}$ Pulse
34			数字操作面板：显示低位数据	Pulse
35	MMOENCF	电机编码器的频率监视器		kPulse/s
36	CSU	U 相电角度监视器		degree
40	RegP	再生电阻的动作率监视器		%
41	TRMS	有效转矩监视器		%
42	ETRMS	有效转矩监视器（推定值）		%
44	VBUS	主电路的直流电压监视器		V
45	ENTMP	编码器的温度监视器		degreeC
46	MATEMP	驱动器的内部温度监视器		degreeC
47	RUNTIM	驱动器的运转时间		h:mm:ss.ms
4A	MAVEPOW1	平均功率监视器		W
4B	MAVEPOW2	平均功率监视器		kW
4C	RegPOW	再生功率监视器		W
50	JRAT MON	负载惯量比监视器		%
51	MKP MON	模型控制的增益监视器		1/s
52	KP MON	位置环比例增益监视器		1/s
53	TPI MON	位置环积分时间常数监视器		ms
54	KVP MON	速度环比例增益监视器		Hz
55	TVI MON	速度环积分时间常数监视器		ms
56	TCFIL MON	转矩指令滤波器监视器		Hz
58	ADNFE MON	自适应陷波滤波器频率监视器 E		Hz
60	DFERR-MON	双重位置误差监视器		Pulse
61	EX-APMON	当前位置监视器（外部编码器）	数字操作面板：显示高位数据	$\times 2^{32}$ Pulse
62			数字操作面板：显示低位数据	Pulse
63	EX-ABSPS	外部绝对编码器 PS 数据监视器	数字操作面板：显示高位数据	$\times 2^{32}$ Pulse
64			数字操作面板：显示低位数据	Pulse
65	MEXENCF	外部编码器的频率监视器		kPulse/s
66	SYNERR	轴间同步误差监视器		Pulse
70	RSRLYLF	浪涌电流防止用继电器的寿命		%
71	DBRLYLF	动态制动器用继电器的寿命		%
72	HBRLYLF	保持制动器输出用继电器的寿命		%
73	MOTE-ERRAT	电机编码器的通信错误率		---
74	EXTE-ERRAT	外部编码器的通信错误率		---
77	HBLF	保持制动器的寿命		%

7.9.2 监视器详情

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>伺服驱动器的状态监视器 [STATUS]
<table>
<tr><th>代码</th><th colspan="2">状态</th></tr>
<tr><td>1</td><td>电源断开状态</td><td>(P-OFF)</td></tr>
<tr><td>2</td><td>电源接通状态</td><td>(P-ON)</td></tr>
<tr><td>3</td><td>伺服就绪状态</td><td>(S-RDY)</td></tr>
<tr><td>4</td><td>伺服使能状态</td><td>(S-ON)</td></tr>
<tr><td>5</td><td>伺服关闭停止状态</td><td>(S-OFF)</td></tr>
<tr><td>6</td><td>紧急停止状态</td><td>(EMR)</td></tr>
<tr><td>11</td><td>报警状态兼电源断开状态</td><td>(ALARM_P-OFF)</td></tr>
<tr><td>12</td><td>报警状态兼电源接通状态</td><td>(ALARM_P-ON)</td></tr>
<tr><td>16</td><td>报警状态兼紧急停止状态</td><td>(ALARM_EMR)</td></tr>
<tr><td>22</td><td>门关断状态兼电源接通状态</td><td>(GATE OFF_P-ON)</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>01</td><td>警告状态 1 监视器 [WARNING1]
■ 显示警告状态。以“1”或“ON”显示正处于警告状态。
<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>---</td><td>伺服驱动器的温度</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>控制电源电压过低</td><td>速度指令限制状态</td><td>转矩指令限制状态</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>02</td><td>警告状态 2 监视器 [WARNING2]
■ 显示警告状态。“1”或“ON”时，有效。
<table>
<tr><td>Bit</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>功能</td><td>反转超程</td><td>正转超程</td><td>---</td><td>主电路电源充电状态</td></tr>
</table>
<table>
<tr><td>Bit</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td></tr>
<tr><td>功能</td><td>---</td><td>绝对编码器警告</td><td>---</td><td>---</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>03</td><td>警告状态 3 监视器 [WARNING3]
■ 显示警告状态。以“1”或“ON”显示正处于警告状态。
<table>
<tr><td>Bit</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>功能</td><td>自适应陷波
滤波器 E 频率</td><td>---</td><td>双重位置
误差过大</td><td>轴间同步
误差过大</td></tr>
</table>
<table>
<tr><td>Bit</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td></tr>
<tr><td>功能</td><td>---</td><td>位置偏差差异
过大警告</td><td>外部编码器
警告</td><td>---</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>04</td><td>警告状态 4 监视器 [WARNING4]
■ 显示警告状态。以“1”或“ON”显示正处于警告状态。
<table>
<tr><td>Bit</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>功能</td><td>---</td><td>---</td><td>---</td><td>---</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>

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>05</td><td>通用输入 CONT7～1 监视器 [CONT7-1]
■ 显示通用输入的输入状态。“1”或“ON”时，为光耦通电状态。
<table>
<tr><td>Bit</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>功能</td><td>CONT4</td><td>CONT3</td><td>CONT2</td><td>CONT1</td></tr>
</table>
<table>
<tr><td>Bit</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td></tr>
<tr><td>功能</td><td>---</td><td>CONT7</td><td>CONT6</td><td>CONT5</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>06</td><td>通用输出 OUT2～1 监视器 [OUT2-1]
■ 显示通用输出的输出状态。“1”或“ON”时，为晶体管通电状态。
<table>
<tr><td>Bit</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>功能</td><td>---</td><td>---</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>---</td><td>---</td><td>---</td><td>---</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>07</td><td>增量编码器的信号监视器 [INC-E MON]
■ 显示增量编码器的信号状态。以“1”或“ON”表示输入信号为高电平状态。
<table>
<tr><td>Bit</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>功能</td><td>---</td><td>EN1 编码器
Z 相信号</td><td>EN1 编码器
B 相信号</td><td>EN1 编码器
A 相信号</td></tr>
</table>
<table>
<tr><td>Bit</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td></tr>
<tr><td>功能</td><td>---</td><td>EN2 编码器
Z 相信号</td><td>EN2 编码器
B 相信号</td><td>EN2 编码器
A 相信号</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

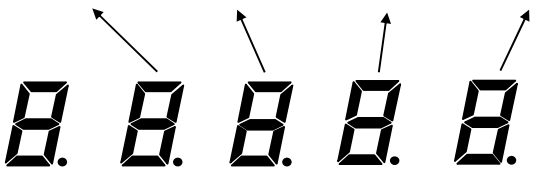
ID01～07 在“设置软件”与“数字操作面板”的显示方式不同，请参考下表。

■ 设置软件的显示

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

■ 数字操作面板的显示

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



伺服驱动器正面的“数字操作面板”

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>10
11</td><td>
当前位置监视器（电机编码器）[APMON]
■ 显示以控制电源接通时的位置为原点的电机编码器的当前位置。
由于是自由运行计数器，所以当前位置超出显示范围时，会显示相反极性的最大值。
◆ 在设置软件中，显示在 ID10。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>-9223372036854775808～9223372036854775807</td><td>Pulse</td></tr>
</table>
◆ 在数字操作面板中，以 16 进制数（32bit 数据）显示在 ID10、ID11。
<table>
<tr><th>ID</th><th>数据范围</th><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>10</td><td>Bit63 ～ Bit32</td><td>H.8000 L.0000 ～ H.7FFF L.FFFF</td><td>×2^{32} Pulse</td></tr>
<tr><td>11</td><td>Bit31 ～ Bit0</td><td>H.0000 L.0000 ～ H.FFFF L.FFFF</td><td>Pulse</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>12
13</td><td>
指令位置监视器 [CPMON]
■ 显示以控制电源接通时的位置为原点的脉冲指令的当前位置。
由于是自由运行计数器，所以当前位置超出显示范围时，会显示相反极性的最大值。
◆ 在设置软件中，显示在 ID12。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>-9223372036854775808～9223372036854775807</td><td>Pulse</td></tr>
</table>
◆ 在数字操作面板中，以 16 进制数（32bit 数据）显示在 ID12、ID13。
<table>
<tr><th>ID</th><th>数据范围</th><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>12</td><td>Bit63 ～ Bit32</td><td>H.8000 L.0000 ～ H.7FFF L.FFFF</td><td>×2^{32} Pulse</td></tr>
<tr><td>13</td><td>Bit31 ～ Bit0</td><td>H.0000 L.0000 ～ H.FFFF L.FFFF</td><td>Pulse</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>14</td><td>
位置偏差监视器 [PMON]
■ 显示位置偏差值。
◆ 在设置软件中，以十进制数显示。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>-2147483648～2147483647</td><td>Pulse</td></tr>
</table>
◆ 在数字操作面板中，以 16 进制数显示。
<table>
<tr><th>ID</th><th>数据范围</th><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>14</td><td>Bit31 ～ Bit0</td><td>H.8000 L.0000 ～ H.7FFF L.FFFF</td><td>Pulse</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>15</td><td>
速度监视器 [VMON]
■ 显示伺服电机的转速。
◆ 在设置软件中，以十进制数显示。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>-2147483648～2147483647</td><td>min^{-1}</td></tr>
</table>
◆ 在数字操作面板中，以 16 进制数显示。
<table>
<tr><th>ID</th><th>数据范围</th><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>15</td><td>Bit31 ～ Bit0</td><td>H.8000 L.0000 ～ H.7FFF L.FFFF</td><td>min^{-1}</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>16</td><td>
速度指令监视器 [VCMON]
■ 显示速度指令值。
◆ 在设置软件中，以十进制数显示。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>-2147483648～2147483647</td><td>min^{-1}</td></tr>
</table>
◆ 在数字操作面板中，以 16 进制数显示。
<table>
<tr><th>ID</th><th>数据范围</th><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>16</td><td>Bit31 ～ Bit0</td><td>H.8000 L.0000 ～ H.7FFF L.FFFF</td><td>min^{-1}</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>17</td><td>
转矩监视器 [TMON]
■ 显示伺服电机的输出转矩。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>-499.9～499.9</td><td>%</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>18</td><td>
转矩指令监视器 [TCMON]
■ 显示转矩指令值。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>-499.9～499.9</td><td>%</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>19</td><td>
加速度监视器 [ACCMON]
■ 显示伺服电机的加速度。
◆ 在设置软件中，以十进制数显示。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>-2147483648～2147483647</td><td>rad/s^2</td></tr>
</table>
◆ 在数字操作面板中，以 16 进制数显示。
<table>
<tr><th>ID</th><th>数据范围</th><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>19</td><td>Bit31 ～ Bit0</td><td>H.8000 L.0000 ～ H.7FFF L.FFFF</td><td>rad/s^2</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>1A</td><td>
负载转矩监视器（推定值）[MTLMON-EST]
■ 显示负载转矩推定值。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>-499.9～499.9</td><td>%</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>30</td><td>
位置指令脉冲频率监视器 [FMON1]
■ 显示所输入的指令脉冲频率。
◆ 在设置软件中，以十进制数显示。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>-2147483648～2147483647</td><td>kPulse/s</td></tr>
</table>
◆ 在数字操作面板中，以 16 进制数显示。
<table>
<tr><th>ID</th><th>数据范围</th><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>30</td><td>Bit31 ～ Bit0</td><td>H.8000 L.0000 ～ H.7FFF L.FFFF</td><td>kPulse/s</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>31</td><td>
模拟速度指令/模拟转矩指令输入电压监视器 [VC/TC-IN]
■ 显示所输入的指令电压。
◆ 在设置软件中，以 mV 为单位显示。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>-12000～12000</td><td>mV</td></tr>
</table>
◆ 在数字操作面板中，以 10mV 为单位显示。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>-1200～1200</td><td>×10mV</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>32</td><td>
模拟转矩加算指令输入电压监视器 [MTCOMP]
■ 显示所输入的指令电压。
◆ 在设置软件中，以 mV 为单位显示。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>-12000～12000</td><td>mV</td></tr>
</table>
◆ 在数字操作面板中，以 10mV 为单位显示。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>-1200～1200</td><td>×10mV</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>33
34</td><td>
绝对编码器 PS 数据监视器（电机编码器）[ABSPS]
■ 显示绝对编码器的位置数据。
◆ 在设置软件中，显示在 ID33。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>0～FFFFFFFFFFFFFFFF</td><td>Pulse</td></tr>
</table>
（实际的显示范围，因编码器规格而异）
◆ 在数字操作面板中，以 16 进制数（32bit 数据）显示在 ID33、ID34。
<table>
<tr><th>ID</th><th>数据范围</th><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>33</td><td>Bit63 ～ Bit32</td><td>H.0000 L.0000 ～ H.FFFF L.FFFF</td><td>$\times 2^{32}$ Pulse</td></tr>
<tr><td>34</td><td>Bit31 ～ Bit0</td><td>H.0000 L.0000 ～ H.FFFF L.FFFF</td><td>Pulse</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>35</td><td>
电机编码器频率监视器 [MMOENCF]
■ 显示使用增量编码器时的电机编码器频率。
◆ 在设置软件中，以十进制数显示。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>-2147483648～2147483647</td><td>kPulse/s</td></tr>
</table>
◆ 在数字操作面板中，以 16 进制数显示。
<table>
<tr><th>ID</th><th>数据范围</th><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>35</td><td>Bit31 ～ Bit0</td><td>H.8000 L.0000 ～ H.7FFF L.FFFF</td><td>kPulse/s</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>36</td><td>
U 相电角度监视器 [CSU]
■ 显示 U 相电角度。除非编码器异常，否则一直显示。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>0～359</td><td>deg</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>40</td><td>
再生电阻的动作率监视器 [RegP]
■ 显示再生电阻的动作状态。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>0.00～99.99</td><td>%</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>41</td><td>
有效转矩监视器 [TRMS]
■ 显示有效转矩。有些运转模式下，需要经过几个小时后数值才能稳定。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>0～499</td><td>%</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>42</td><td>
有效转矩监视器（推定值）[ETRMS]
■ 显示有效转矩的推定值。根据短时间内的动作进行推定。
在较短时间内重复同一运转模式时，可快速确认。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>0～499</td><td>%</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>44</td><td>
主电路的直流电压监视器 [VBUS]
■ 显示主电路的直流电压（DC）值。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>0～1000</td><td>V</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>45</td><td>
编码器的温度监视器 [ETEMP]
■ 显示编码器的内部温度。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>-40～127</td><td>degreeC</td></tr>
</table>
✔ 在增量编码器中不显示。
</td></tr>
</table>

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

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>46</td><td>驱动器的内部监视器 [MATEMP]
■ 显示驱动器的内部温度。
<table><tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr><tr><td>-15～150</td><td>degreeC</td></tr></table>
◆ 驱动器的内部温度为功率器件附近的温度。</td></tr>
<tr><td>47</td><td>驱动器的运转时间 [RUNTIM]
■ 显示控制电源的累计通电时间。
<table><tr><th>显示格式</th></tr><tr><td>小时(h) : 分(mm) : 秒(ss) . 微秒(ms)</td></tr></table>
◆ 有关数字操作面板的显示，请参考“7.3 设置及显示范围”。</td></tr>
<tr><td>4A</td><td>平均功率监视器
[MAVEPOW1]
■ 平均功率监视器显示每分钟的测量结果。
<table><tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr><tr><td>-999,999.9 ～ 999,999.9</td><td>[W]</td></tr></table>
◆ 有关数字操作面板的显示，请参考“7.3 设置及显示范围”。
✔ 仅 R 电机的标准规格才显示。
✔ AC200V 输入规格中，使用 AC200V 三相的输入电源时，精度为±25%（以有效转矩 100% 的加减速运转时）。
✔ AC200V 输入规格中，使用 AC200V 单相的输入电源时，精度为±30%（以有效转矩 100% 的加减速运转时）。
✔ AC100V 输入规格中，精度为±30%（以有效转矩 100% 的加减速运转时）。
（多用于速度－转矩特性的瞬时区域时，有可能会导致精度变差。）</td></tr>
<tr><td>4B</td><td>平均功率监视器
[MAVEPOW2]
■ 平均功率监视器显示每分钟的测量结果。
<table><tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr><tr><td>-999.9 ～ 999.9</td><td>[kW]</td></tr></table>
✔ 仅 R 电机的标准规格才显示。
✔ AC200V 输入规格中，使用 AC200V 三相的输入电源时，精度为±25%（以有效转矩 100% 的加减速运转时）。
✔ AC200V 输入规格中，使用 AC200V 单相的输入电源时，精度为±30%（以有效转矩 100% 的加减速运转时）。
✔ AC100V 输入规格中，精度为±30%（以有效转矩 100% 的加减速运转时）。
（多用于速度－转矩特性的瞬时区域时，有可能会导致精度变差。）</td></tr>
<tr><td>4C</td><td>再生功率监视器 [RegPOW]
■ 显示再生电阻的功耗。
<table><tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr><tr><td>0～4294967.295</td><td>W</td></tr></table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>50</td><td>负载惯量比监视器 [JRAT MON]
■ 显示当前的负载惯量比。
使用增益切换、自动调谐功能时，可确认数值。</td></tr>
<tr><td>51</td><td>模型控制增益监视器 [MKP MON]
■ 显示当前的模型控制增益。
使用增益切换、自动调谐功能时，可确认数值。</td></tr>
<tr><td>52</td><td>位置环比例增益监视器 [KP MON]
■ 显示当前的位置环比例增益。
使用增益切换、自动调谐功能时，可确认数值。</td></tr>
<tr><td>53</td><td>位置环积分时间常数监视器 [TPI MON]
■ 显示当前的位置环积分时间常数。
使用增益切换功能时，可确认数值。</td></tr>
<tr><td>54</td><td>速度环比例增益监视器 [KVP MON]
■ 显示当前的速度环比例增益。
使用增益切换、自动调谐功能时，可确认数值。</td></tr>
<tr><td>55</td><td>速度环积分时间常数监视器 [TVI MON]
■ 显示当前的速度环积分时间常数。
使用增益切换、自动调谐功能时，可确认数值。</td></tr>
<tr><td>56</td><td>转矩指令滤波器监视器 [TCFIL MON]
■ 显示当前的转矩指令滤波器。
使用增益切换、自动调谐功能时，可确认数值。</td></tr>
<tr><td>58</td><td>自适应陷波滤波器频率监视器 E [ADNFE MON]
■ 显示自适应陷波滤波器频率。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>100～1000,4000</td><td>Hz</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>60</td><td>双重位置误差监视器 [DFERR-MON]
■ 显示外部编码器与经过反馈脉冲电子齿轮后的电机编码器的当前位置差。
使用全闭环控制时，可确认数值。
◆ 在设置软件中，以十进制数显示。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>-2147483648～2147483647</td><td>Pulse</td></tr>
</table>
◆ 在数字操作面板中，以 16 进制数显示。
<table>
<tr><th>ID</th><th>数据范围</th><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>60</td><td>Bit31 ～ Bit0</td><td>H.8000 L.0000 ～ H.7FFF L.FFFF</td><td>Pulse</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

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

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>70</td><td>
浪涌电流防止用继电器的寿命 [RSRLYLF]
■ 显示浪涌电流防止电阻用继电器的剩余寿命。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>0～100.00</td><td>%</td></tr>
</table>
✔ 不支持本功能的伺服驱动器不显示。
AC100V/ 200V 输入型
<table>
<tr><th>伺服驱动器容量</th><th>监视显示</th></tr>
<tr><td>RS3#01#</td><td>○</td></tr>
<tr><td>RS3#02#</td><td>○</td></tr>
<tr><td>RS3#03#</td><td>○</td></tr>
<tr><td>RS3#05#</td><td>○</td></tr>
<tr><td>RS3#07#</td><td>○</td></tr>
<tr><td>RS3#10#</td><td>○</td></tr>
<tr><td>RS3#15#</td><td>○</td></tr>
<tr><td>RS3#30#</td><td>○</td></tr>
<tr><td>RS3#60#</td><td>×</td></tr>
</table>
AC400V 输入型
<table>
<tr><th>伺服驱动器容量</th><th>监视显示</th></tr>
<tr><td>RS3#02#</td><td>○</td></tr>
<tr><td>RS3#05#</td><td>○</td></tr>
<tr><td>RS3#10#</td><td>○</td></tr>
<tr><td>RS3#15#</td><td>×</td></tr>
<tr><td>RS3#30#</td><td>×</td></tr>
<tr><td>RS3#80#</td><td>×</td></tr>
</table>
○= 显示 ×= 不显示
</td></tr>
<tr><td>71</td><td>
动态制动器用继电器的寿命 [DBRLYLF]
■ 显示动态制动器电阻用继电器的剩余寿命。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>0～100.00</td><td>%</td></tr>
</table>
✔ 不带动态制动器的机型不显示。
</td></tr>
<tr><td>72</td><td>
保持制动器输出用继电器的寿命 [HBRLYLF]
■ 显示保持制动器输出用继电器的剩余寿命。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>0～100.00</td><td>%</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>73</td><td>
电机编码器的通信错误率 [MOTE-ERRAT]
■ 显示电机编码器的通信错误率。
显示一秒内发生错误的次数与通信次数的比值。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>0.000000～1.000000</td><td>---</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>74</td><td>
外部编码器的通信错误率 [EXTE-ERRAT]
■ 显示外部编码器的通信错误率。
显示一秒内发生错误的次数与通信次数的比值。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>0.000000～1.000000</td><td>---</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>77</td><td>
保持制动器的寿命 [HBLF]
■ 显示保持制动器的剩余寿命。
<table>
<tr><th>显示范围</th><th>单位</th></tr>
<tr><td>0～100.00</td><td>%</td></tr>
</table>
✔ 仅使用带保持制动器的伺服电机时显示。
✔ 与不支持本功能的伺服电机组合使用时，不显示。
</td></tr>
</table>

7.10 模拟监视器

可使用专用的监视盒与电缆监视伺服驱动器的各种信号及内部状态。有关监视盒及专用监视电缆的详情，请参考“12.6 选配件”。

■ 输出信号的选择

可从下列参数选择变更要使用的输出信号。

数字监视器	无法使用。	无法使用。
模拟监视器 1［MON1］	0x2023，0x01：模拟监视器输出 1 选择	一般参数 Group9 ID61
模拟监视器 2［MON2］	0x2023，0x02：模拟监视器输出 2 选择	一般参数 Group9 ID62

7.11 固定监视显示

初始化处理结束后，即可显示监视值。

在状态显示模式显示设置软件的 GroupA ID11“监视显示选择 [MONDISP]”中设置的监视值。请参考“7.8.1 监视器一览表”进行设置。

要显示的“监视器”与监视显示模式的参数 ID 相同，但设置为“00 STATUS 伺服驱动器的状态监视器”时，则与监视模式的编码显示不同，会以状态显示（一 或 三）显示驱动器的状态。发生报警时、要求安全功能输入时、要求及执行磁极检测时，优先显示这些内容。

数字操作面板设置为“状态模式”时，通过设置软件设置了 GroupD ID11“监视显示选择 [MONDISP]”后，请重启电源或在数字操作面板上按 “MODE”再次显示“状态模式”。

No Text on This Page.

第8章

维护

本章将对故障检修、点检以及零部件维护进行说明。

8.1 故障检修 ..... 8－1
8.2 警告及报警一览表 ..... 8－4
8.2.1 警告一览表 ..... 8－4
8.2.2 报警一览表 ..... 8－5
8.3 发生报警时的故障检修 ..... 8－9
8.3.1 发生报警时的显示 ..... 8－9
8.3.2 报警处理方法 ..... 8－10
8.3.3 EnDat Error message 与报警代码对应表 ..... 8－58
8.4 编码器清零及报警复位的方法 ..... 8－59
8.5 点检 ..... 8－60
8.6 零部件维护 ..... 8－61
8.6.1 零部件点检 ..... 8－61
8.6.2 电机编码器用电池的更换方法 ..... 8－63

第 8 章 维护

8.1 故障检修

电机不能正确运转却没有发生报警时，请参照以下项目进行原因调查及更正处理。发生报警时，请按“8.3 发生报警时的故障检修”进行处理。

■ 虽已接通主电路电源，但 7 段 LED 灯仍未亮灯显示“═”。

检查	原因推测及更正处理
确认电源输入端子的电压。	■ 若电压过低，则需更正电源。 ■ 更正接线、拧紧小螺钉。
红色的“CHARGE”LED 灯灭。	■ 伺服驱动器的内部功率电路不良，更换伺服驱动器。
OT 状态或紧急停止状态。	■ 解除 OT 或紧急停止功能。 ■ 确认参数“功能有效条件的设置”。
安全转矩关断状态	■ 开启 /HWGOFF1 及 /HWGOFF2 输入。

■ 7 段 LED 灯画“8”字，但伺服电机不旋转。

检查	原因推测及更正处理
通过通信参数确认是否有指令输入。 0x2106：内部速度指令监视器 0x2107：内部转矩指令监视器 0x60FC：内部位置指令监视器	■ 若监视器的数值为零，则需输入指令。
确认是否伺服锁定。	■ 非伺服锁定时，确认是否已连接伺服电机的动力线。
确认转矩限制的输入信号状态。	■ 输入转矩限制后，转矩限制的设置值低于负载转矩的设置值时，伺服电机不能输出负载转矩以上的转矩。 ■ 确认参数“功能有效条件的设置”。
确认偏差清零的输入信号状态。	■ 若有偏差清零输入，请停止该输入。 ■ 确认参数“功能有效条件的设置”。
确认编码器清零的输入信号状态。	■ 若有编码器清零输入，请停止该输入。 ■ 确认参数“功能有效条件的设置”。

✔ 必须先断开电源后再进行接线检查以及更正处理。

■ 伺服电机的动作不稳定，实际速度低于指令速度。

检查	原因推测及更正处理
确认比例控制的输入信号状态。	■ 若有比例控制输入，请停止该输入。 ■ 确认参数“功能有效条件的设置”。
确认转矩限制的输入信号状态。	■ 若有转矩限制输入，请停止该输入。 ■ 确认参数“功能有效条件的设置”。

■ 伺服电机转一下后停止。

检查	原因推测及更正处理
确认伺服电机的动力线。	■ 有些伺服电机的动力线未连接。
确认配套电机的设置。 确认编码器的分辨率设置。 （系统参数）	■ 更改设置后重新上电。

✔ 必须先断开电源后再进行接线检查以及更正处理。

■ 伺服电机飞车。

检查	原因推测及更正处理
确认伺服电机的动力线。	■ 伺服电机动力线的相序错误。
确认编码器的电缆接线。	■ 编码器的接线错误。

✔ 必须先断开电源后再进行接线检查以及更正处理。

■ 伺服电机振动。

检查	原因推测及更正处理
确认伺服电机的振动频率是否在 200Hz 以上。	■ 减小速度环增益，设置转矩指令低通滤波器及转矩指令陷波滤波器。

■ 启动/停止时发生过冲、下冲。

原因推测及更正处理
■ 调整自动调谐的“响应性”。 ■ 减小速度环增益。 ■ 增大速度积分时间常数。 ■ 减缓指令的加减速。 ■ 试用位置指令低通滤波器。

■ 发出异响。

检查	原因推测及更正处理
确认机械等的安装。	■ 试运转伺服电机单体。 ■ 确认连接是否偏心、或不平衡。
确认低速运转时，异响是否有规律。	■ 确认电机编码器的信号线是否为双绞线并已进行屏蔽处理。 ■ 确认电机编码器线与伺服电机动力线是否在同一导管内。 ■ 确认电源电压是否过低。

■ 使用有多圈数据的绝对编码器时，即使执行了编码器清零，绝对编码器的多圈数据也不会被清零。

检查	原因推测及更正处理
确认系统参数的设置值。	■ 确认系统参数 0x20FF-2：编码器的种类编码是“电池备份绝对编码器”（0x300 或 0 x 400）中的哪一种。 ■ 确认 0x20F1-1：编码器清零功能选择是否设置为多圈数据清零。

8.2 警告及报警一览表

表中列出了警告及报警的名称、内容、检出时的停止动作、报警复位方法。

8.2.1 警告一览表

	警告名称	警告内容
负载系统	过载警告	有效转矩超过“过载警告级别”
	再生过载警告	再生电阻处于过载状态
	伺服驱动器的温度警告	伺服驱动器的环境温度超出规格范围 （注 1）
电源系统	控制电源电压过低的警告	控制电源的电压比 AC152V（AC200V 输入型）或 AC76V（AC100V 输入型）低时
	主电路充电状态	主电路电源接通
外部输入系统	正转超程	正转超程输入状态
	反转超程	反转超程输入状态
编码器系统	绝对编码器警告	电池的电压低于 3.2V（typ.）（电池备份） 检测出 LED 劣化（无电池）
	外部绝对编码器警告	发生外部绝对编码器（EnDat）警告
控制系统	转矩指令限制状态	转矩指令受转矩限制值的限制
	速度指令限制状态	速度指令受速度限制值的限制
	位置偏差过大	位置偏差超过警告设置值
	双重位置误差过大	电机位置与负载位置的偏差超过警告设置值
	自适应陷波滤波器 E 频率警告	自适应陷波滤波器 E 的推定频率超出设置范围
	轴间同步误差过大	当前轴与相对轴的位置偏差误差超过警告设置值
	位置偏差差异过大警告	位置偏差差异超过警告设置值
	速度反馈警告	电机振动（振荡）中
	最小位置限制	位置指令超过软件位置限制的最小值
	最大位置限制	位置指令超过软件位置限制的最大值
	模初始化处理警告	保存的模位置与实际位置的偏差超过警告设置值
	间距误差表设置警告	间距误差表的项目数为 1 间距误差表的补正位置未按从小到大的顺序排列

注1） 若使用 RS3D80#，电源单元或驱动器单元的任一方发生警告时都会显示。

8.2.2 报警一览表

发出报警时的动作：“DB”是发生报警时通过动态制动器动作使伺服电机减速停止。（但是，在动态制动器停止状态下发出报警 53H（DB 电阻过热）时，电机将自由运行。）

发出报警时的动作：“SB”是通过时序电流限制值使伺服电机减速停止。

但是，若强制停止动作设置为动态制动器，不管将发出报警时的动作设置为哪种，都将通过动态制动器动作使伺服电机减速停止。（但是，发出报警 53H（DB 电阻过热）时，将通过伺服制动器动作使伺服电机停止。）

有关 RS3D80# 的“驱动系统异常”、“负载系统异常”、“电源系统异常”的处理方法，请参考 8-47 页面的内容。其他报警，与其他容量的机型相同。

	报警代码 0x2101 0x2102	错误寄存器 0x1001	错误代码 0x603F	报警名称	报警内容	发出报警时的动作	报警复位
通信系统异常	10	Bit4	0x7510	IN Rx 无效数据帧错误	■ 端口 0 连续接收无效数据帧	SB	可
	11	Bit4	0x7510	OUT Rx 无效数据帧错误	■ 端口 1 连续接收无效数据帧	SB	可
	12	Bit4	0x7510	IN Rx CRC 错误	■ 端口 0 连续发生 Rx 错误	SB	可
	13	Bit4	0x7510	OUT Rx CRC 错误	■ 端口 1 连续发生 Rx 错误	SB	可
	14	Bit4	0x7510	IN Tx 错误	■ 端口 0 连续发生 Tx 错误	SB	可
	15	Bit4	0x7510	OUT Tx 错误	■ 端口 1 连续发生 Tx 错误	SB	可
	18	Bit4	0x7520	IN 丢失链路	■ 伺服使能状态下端口 0/1 的电缆断线或被拔出。上位电源被断开	SB	可
	19	Bit4	0x7520	OUT 丢失链路		SB	可
	1A	Bit4	0x7510	通信超时	■ 未在规定的周期时间内接收到 Output 数据	SB	可
驱动系统异常	21	Bit1	0x5400	主电路功率器件异常（过电流）	■ 驱动模块的过电流 ■ 驱动电源异常 ■ 驱动模块过热	DB	可
	22	Bit1	0x5210	电流检测出异常 0	■ 电流检测值异常	DB	可
	23	Bit1	0x5210	电流检测出异常 1	■ 电流检测电路异常	DB	可
	24	Bit1	0x5210	电流检测出异常 2	■ 与电流检测电路的通信异常	DB	可
	25	Bit1	0x8312	安全转矩关断异常 1	■ 安全转矩关断输入的逻辑不一致	DB	不可
	26	Bit1	0x8312	安全转矩关断异常 2	■ 安全转矩关断电路故障	DB	不可
	27	Bit0	0x5200	风扇停止	■ 冷却风扇的转速降低	DB	不可
负载系统异常	41	Bit1	0x8311	过载 1	■ 有效转矩过大	SB	可
	42	Bit1	0x2220	过载 2	■ 失速过载	DB	可
	43	Bit1	0x3212	再生过载	■ 再生负载率过大	DB	可
	44	Bit1	0x7300	磁极位置推定异常	■ 磁极位置推定失败	DB	可
	45	Bit1	0x8400	连续转速过大	■ 平均转速过大	SB	可
	52	Bit3	0x4210	防浪涌电阻过热	■ 防浪涌电阻过热	SB	可
	53	Bit3	0x4210	动态制动器电阻过热	■ 动态制动器电阻过热 ■ 外部热敏电阻的动作	SB	可
	54	Bit3	0x4310	内置再生电阻过热	■ 内置再生电阻过热	DB	可
	55	Bit3	0x4310	外部异常	■ 外置再生电阻过热	DB	可
	56	Bit3	0x4210	伺服驱动器的温度异常	■ 驱动模块过热 （注 9）	DB	可
电源系统异常	61	Bit2	0x3211	过电压	■ 主电路的 DC 电压过高	DB	可
	62	Bit2	0x3220	主电路的电压过低 注 1）	■ 主电路的 DC 电压过低	DB	可
	63	Bit2	0x3130	主电路电源缺相 注 1）	■ 三相主电路电源的其中一相断线	SB	可
	68	Bit2	0x3220	主电路电压检测出异常	■ VBUS 检测电路故障	DB	不可
	71	Bit2	0x5114	控制电源的电压过低 注 2）	■ 控制电源的电压过低	DB	可 注 3）
	72	Bit2	0x5115	控制电路的电压过低 1	■ ±12V 的电压过低	SB	可
	73	Bit2	0x5113	控制电路的电压过低 2	■ +5V 的电压过低	DB	不可

8.2 警告及报警一览表

	报警代码 0x2101 0x2102	错误寄存器 0x1001	错误代码 0x603F	报警名称	报警内容	发出报警时的动作	报警复位
编码器的接线系统异常	81	Bit0	0x7305	编码器的连接器 1 断线	■ 增量编码器的（ A、B、Z ）信号线断线 ■ 电源线断线	DB	不可
	83	Bit0	0x7306	编码器的连接器 2 断线　注 7）	■ 增量编码器的（ A、B、Z ）信号线断线 ■ 电源线断线	DB	不可／可
	84	Bit0	0x7300	绝对编码器通信异常	■ 编码器的串行信号超时 ■ 串行通信数据异常	DB	不可
	85	Bit0	0x7300	编码器初始化处理异常	■ 增量编码器的 CS 数据读取失败 ■ 绝对编码器初始化处理异常	—	不可
	86	Bit0	0x7300	CS 异常	■ CS 数据的位置跳变	DB	不可
	87	Bit0	0x7300	CS 断线	■ CS 信号线断线	DB	不可
	88	Bit0	0x7300	外部绝对编码器通信异常	■ 编码器的串行信号超时 ■ 串行通信数据异常	DB	不可
	89	Bit0	0x7300	外部编码器初始化处理异常	■ 绝对编码器初始化处理异常	—	不可
	8C	Bit0	0x7300	电机编码器（EnDat）不配套	■ 电机编码器（EnDat）不适用	—	不可
	8D	Bit0	0x7300	外部编码器（EnDat）不配套	■ 外部编码器（EnDat）不适用	—	不可
编码器本体异常	A0	Bit0	0x7300	绝对编码器的内部异常 0	■ 编码器故障	DB	不可
	A1	Bit0	0x7300	绝对编码器的内部异常 1	■ 编码器的内部异常	DB	注 4）
	A2	Bit0	0x7300	绝对编码器的内部异常 2	■ 编码器的内部异常	DB	注 4）
	A3	Bit0	0x7310	绝对编码器的内部异常 3	■ 编码器的内部异常	DB	注 4）
	A4	Bit0	0x7300	绝对编码器的内部异常 4	■ 编码器的内部异常	DB	注 4）
	A5	Bit0	0x7300	绝对编码器的内部异常 5	■ 编码器的内部异常	DB	注 4）
	A6	Bit0	0x7300	绝对编码器的内部异常 6	■ 编码器的内部异常	DB	注 4）
	A9	Bit0	0x7300	绝对编码器的内部异常 9	■ 编码器的内部异常	DB	注 4）
	AA	Bit0	0x7320	绝对编码器的内部异常 10	■ 编码器的内部异常	DB	注 4）
	AC	Bit0	0x7320	绝对编码器的内部异常 12	■ 编码器的内部异常	DB	注 4）
	AD	Bit0	0x7320	绝对编码器的内部异常 13	■ 编码器的内部异常	DB	注 4）
	AF	Bit0	0x7304	绝对编码器的内部异常 15	■ 编码器的内部异常	DB	注 4）
外部编码器的本体异常	B0	Bit0	0x7300	外部绝对编码器的内部异常 0	■ 编码器故障	DB	不可
	B1	Bit0	0x7300	外部绝对编码器的内部异常 1	■ 编码器的内部异常	DB	注 4）
	B2	Bit0	0x7300	外部绝对编码器的内部异常 2	■ 编码器的内部异常	DB	注 4）
	B3	Bit0	0x7300	外部绝对编码器的内部异常 3	■ 编码器的内部异常	DB	注 4）
	B4	Bit0	0x7300	外部绝对编码器的内部异常 4	■ 编码器的内部异常	DB	注 4）
	B5	Bit0	0x7300	外部绝对编码器的内部异常 5	■ 编码器的内部异常	DB	注 4）
	B6	Bit0	0x7300	外部绝对编码器的内部异常 6	■ 编码器的内部异常	DB	注 4）
	B7	Bit0	0x7300	外部绝对编码器的内部异常 7	■ 编码器的内部异常	DB	注 4）
	B8	Bit0	0x7300	外部绝对编码器的内部异常 8	■ 编码器的内部异常	DB	注 4）
	B9	Bit0	0x7300	外部绝对编码器的内部异常 9	■ 编码器的内部异常	DB	注 4）
	BA	Bit0	0x7300	外部绝对编码器的内部异常 10	■ 编码器的内部异常	DB	注 4）
	BB	Bit0	0x7300	外部绝对编码器的内部异常 11	■ 编码器的内部异常	DB	注 4）
	BC	Bit0	0x7300	外部绝对编码器的内部异常 12	■ 编码器的内部异常	DB	注 4）
	BD	Bit0	0x7300	外部绝对编码器的内部异常 13	■ 编码器的内部异常	DB	注 4）
	BE	Bit0	0x7300	外部绝对编码器的内部异常 14	■ 编码器的内部异常	DB	注 4）
	BF	Bit0	0x7300	外部绝对编码器的内部异常 15	■ 编码器的内部异常	DB	注 4）

	报警代码 0x2101 0x2102	错误寄存器 0x1001	错误代码 0x603F	报警名称	报警内容	发出报警时的动作	报警复位
控制系统异常	C1	Bit0	0x8400	超速	■ 伺服电机的转速超过最高速度的 120%	DB	可
	C2	Bit0	0x8400	速度控制异常	■ 转矩指令与加速度的方向不相符	DB	可
	C3	Bit0	0x7122	速度反馈异常	■ 伺服电机的动力线断线 注 5）	DB	可
	C5	Bit0	0x8500	模型跟随抑振控制异常	■ 动作模式不适用于模型跟随抑振控制	DB	可
	D1	Bit0	0x8611	位置偏差过大	■ 位置偏差计数值大于设置值	DB	可
	D2	Bit0	0x8500	位置指令异常 1	■ 输入的位置指令脉冲频率过高	SB	可
	D3	Bit0	0x8500	位置指令异常 2	■ 经过电子齿轮后的位置指令频率过高	SB	可
	D4	Bit0	0x8611	轴间同步误差过大	■ 当前轴与相对轴的位置偏差的误差超过设置值	DB	可
	D5	Bit0	0x8611	双重位置误差过大	■ 电机位置与负载位置的偏差超过设置值	DB	可
	D6	Bit0	0x8500	双重位置反馈异常	■ 经过反馈电子齿轮后的电机编码器的频率过高	DB	可
	D7	Bit4	0x7500	驱动器之间的通信异常	■ 轴间同步运转时驱动器之间的通信异常	DB	不可
	D8	Bit4	0x8611	位置偏差的差异过大	■ 位置偏差的差异超过位置偏差的差异过大值	DB	可
	DE	Bit0	0xFF01	参数变更完成	■ 电机、编码器编码的参数变更完成	—	不可
	DF	Bit0	0xFF00	测试模式结束 注 6）	■ 测试模式结束时发出报警	DB	可
控制元件、存储系统异常	E1	Bit7	0x5530	存储器异常 1	■ 伺服驱动器内置的非易失性存储器异常	DB	不可
	E2	Bit7	0x6310	存储器异常 2	■ 非易失性存储器整个区域的校验和异常	—	不可
	E3	Bit7	0x5510	CPU 异常 1	■ 访问 CPU 内置的 RAM 异常	—	不可
	E4	Bit7	—	CPU 异常 2	■ CPU 内置闪存的校验和异常	—	不可
	E5	Bit7	0x6320	系统参数异常 1	■ 系统参数超出设置范围	—	不可
	E6	Bit7	0x6320	系统参数异常 2	■ 系统参数间的组合异常	—	不可
	E7	Bit7	0x6320	电机参数异常	■ 电机参数的设置异常	—	不可
	E8	Bit7	0x5220	控制电路异常 1	■ CPU～ASIC 之间的访问异常	—	不可
	E9	Bit7	0x5220	控制电路异常 2	■ 控制电路异常	—	不可
	EA	Bit7	0x6320	存储器异常 3	■ 伺服驱动器内置的闪存异常	SB	不可
	EB	Bit7	0x6320	控制电路异常 3	■ 控制电路异常	—	不可
	EE	Bit7	0x6320	电机参数自动设置异常 1	■ 无法执行电机参数自动设置功能	—	不可
	EF	Bit7	0x6320	电机参数自动设置异常 2	■ 电机参数自动设置的结果异常	—	不可
	F1	Bit7	0x8700	任务处理异常	■ CPU 的中断处理异常	DB	不可
	F2	Bit7	0x6010	初始化超时	■ 初始化处理未在规定时间内结束	—	不可
	F3	Bit7	0x6320	CPU 异常 3	■ CPU 设置异常	—	不可

注 1）主电路电源的电压缓慢倾斜上升、下降时，或发生电压暂降时，可能会检测出主电路电压过低或主电路电源缺相。

注 2）电压暂降的 1.5～2 个周期内会进行控制电源电压过低检测以及伺服就绪关闭操作。
可通过增大 Index 0x2027-0“停电检测延迟时间 [PFDDLY]”的设置值，延迟控制电源电压过低检测以及伺服就绪关闭操作。

注 3）控制电源的电压暂降时间较长时，会被视为电源切断或重启，因此，不会留下控制电源电压过低的报警记录。
（电压暂降超过 1 秒时，会被判断为确实已断开电源。）

注 4） 有可能会因编码器本体的异常而需要清零编码器。
“编码器清零及报警复位的方法”因所用电机编码器而异。
请参考“8.4 编码器清零及报警复位的方法”。

注 5）伺服使能的同时伺服电机急速落下的情况下，可能无法检测出伺服电机的动力线断线。

注 6）测试模式结束时发生的报警不会留下报警记录。

注 7）编码器连接用连接器 EN2 作为电机编码器输入使用时“不可报警复位”，作为外部编码器输入使用时“可报警复位”。

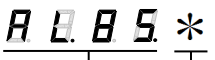
注 8）带功能安全模块的伺服驱动器会将所有的报警当作诊断功能进行处理，因此，报警的同时会执行安全转矩关断功能。
因此，报警复位后仍然处于安全转矩关断状态。
再次运转时，请先暂时关断伺服使能输入，恢复为伺服就绪状态。

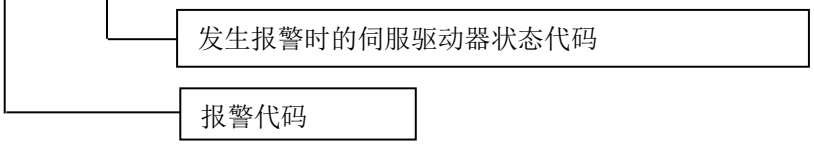
注 9）若使用 RS3D80#，电源单元或驱动器单元的任一单元内部模块过热时都会发出警告。

8.3 发生报警时的故障检修

8.3.1 发生报警时的显示

发生报警时，显示报警代码与伺服驱动器的状态代码。

显示	说明
	发生报警时，请按“8.3.2 报警处理方法”中的相关措施进行处理。



■ 状态代码

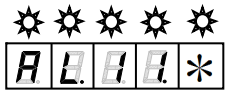
代码	状态	
1	电源断开状态	(P-OFF)
2	电源接通状态	(P-ON)
3	伺服就绪状态	(S-RDY)
4	伺服使能状态	(S-ON)
5	伺服关闭停止状态	(S-OFF)
6	紧急停止状态	(EMR)
F	初始化状态	

8.3.2 报警处理方法

■ 报警代码 10（IN Rx 无效数据帧错误）
- 端口 0 连续接收无效数据帧



■ 报警代码 11（OUT Rx 无效数据帧错误）
- 端口 1 连续接收无效数据帧



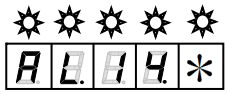
■ 报警代码 12（IN Rx CRC 错误）
- 端口 0 连续发生 Rx 错误



■ 报警代码 13（OUT Rx CRC 错误）
- 端口 1 连续发生 Rx 错误



■ 报警代码 14（IN Tx 错误）
- 端口 0 连续发生 Tx 错误



■ 报警代码 15（OUT Tx 错误）
- 端口 1 连续发生 Tx 错误

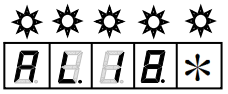


发生报警时的状况	原因		
	1	2	3
控制电源接通时发生报警。	✓	✓	✓
伺服电机运转时发生报警。	✓	✓	✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 通信电缆不良。	■ 确认通信电缆的接线是否接触不良。
2	■ 干扰引起的误动作。	■ 确认伺服驱动器的地线是否正确接地。 ■ 确认编码器电缆的屏蔽处理。 ■ 追加铁氧体磁芯等，采取抗干扰对策。
3	■ 控制印刷电路板不良。	■ 更换伺服驱动器。

■ 报警代码 18 （IN 丢失链路）
■ 报警代码 19 （OUT 丢失链路）
- 伺服使能状态下端口 0/1 的电缆断线或被拔出。
  上位电源被断开。



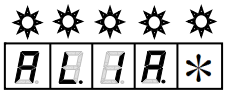


发生报警时的状况	原因	
	1	2
电缆被拔出。	✓	
伺服电机运转时发生报警。		✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 电机动作时电缆被拔出。	■ 请在伺服关闭时或 Pre-OP 以下插拔电缆。
2	■ 通信电缆断线。 ■ 连接器与端子接触不良。	■ 确认电机编码器与伺服驱动器之间的接线并更正。

■ 报警代码 1A（通信超时）



● 未在规定的周期时间内接收到 Output 数据

发生报警时的状况	原因	
	1	2
Safe-OP 或 OP 状态下发生报警。	✓	
伺服电机运转时发生报警。	✓	✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 未在通信超时设置值规定的时间范围内接收到指令。（SM2 事件：不能接收 PDO 的 output 数据）	■ 确认控制器的通信时序是否有 Output 数据输出。
2	■ 干扰引起的误动作。	■ 确认伺服驱动器的地线是否正确接地。 ■ 确认编码器电缆的屏蔽处理。 ■ 追加铁氧体磁芯等，采取抗干扰对策。

■ 报警代码 21（主电路的功率器件异常）



● 驱动模块的过电流
● 驱动电源异常
● 驱动模块过热

发生报警时的状况	原因			
	1	2	3	4
控制电源接通时发生报警。	✓		✓	✓
伺服使能输入时发生报警。	✓	✓	✓	
启动、停止伺服电机时发生报警。	✓	✓	✓	
运转一段时间后发生报警。	✓	✓	✓	✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 伺服驱动器的 U、V、W 相由于伺服驱动器与伺服电机之间的接线错误发生短路，或 U、V、W 相接地。	■ 确认接线并更正。
2	■ 伺服电机侧的 U、V、W 相短路或接地。	■ 更换伺服电机。
3	■ 伺服驱动器的内部电路不良。	■ 更换伺服驱动器。
4	■ 主电路的功率器件过热检出动作。（仅 50A 以上检出）	■ 确认控制柜内的温度（伺服驱动器的环境温度），更改伺服驱动器的安装方法和控制柜的冷却方法，确保环境温度在 55℃ 以下。

■ 报警代码 22（电流检测出异常 0）



● 电流检测值异常

发生报警时的状况	原因	
	1	2
伺服使能输入时发生报警。	✓	✓

◆ 更正处理

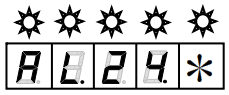
	原因	检查与处理
1	■ 伺服驱动器的内部电路不良。	■ 更换伺服驱动器。
2	■ 伺服驱动器与伺服电机不匹配。	■ 确认安装的伺服电机是否与电机编码一致，若不同请更换为正确的伺服电机。

■ 报警代码 23（电流检测出异常 1）



● 电流检测电路异常

■ 报警代码 24（电流检测出异常 2）



● 与电流检测电路的通信异常

发生报警时的状况	原因	
	1	2
伺服电机运转时发生报警。	✓	✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 伺服驱动器的内部电路不良。	■ 更换伺服驱动器。
2	■ 干扰引起的误动作。	■ 确认伺服驱动器的地线是否正确接地。 ■ 追加铁氧体磁芯等，采取抗干扰对策。

■ 报警代码 1（安全转矩关断异常 1）



● 安全转矩关断输入的逻辑不一致

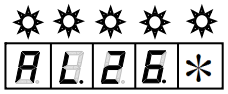
发生报警时的状况	原因	
	1	2
控制电源接通约 10s 后发生报警。	✓	✓
伺服电机运转时发生报警。	✓	

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ /HWGOFF1 与 /HWGOFF2 的输入逻辑不一致。	■ 统一 /HWGOFF1 与 /HWGOFF2 的输入逻辑。 ■ 确认 /HWGOFF1 与 /HWGOFF2 这两个信号的接线并更正。 ■ /HWGOFF1 或 /HWGOFF2 信号中的任一路切换逻辑后，必须在 10 秒内切换另一路逻辑。
2	■ 伺服驱动器的内部电路不良。	■ 更换伺服驱动器。

■ 报警代码 26（安全转矩关断异常 2）

● 安全转矩关断电路故障



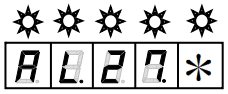
发生报警时的状况	原因	
	1	2
控制电源接通时发生报警。	✓	✓
伺服电机运转时发生报警。		✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 伺服驱动器的内部电路不良。	■ 更换伺服驱动器。
2	■ 干扰引起的误动作。	■ 确认伺服驱动器的地线是否正确接地。 ■ 追加铁氧体磁芯等，采取抗干扰对策。

■ 报警代码 27（风扇停止）

● 冷却风扇的转速降低



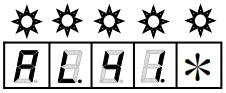
发生报警时的状况	原因	
	1	2
伺服电机运转时发生报警。	✓	✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 伺服驱动器的内部电路不良。	■ 更换伺服驱动器。
2	■ 冷却风扇的寿命已尽。	■ 需更换冷却风扇。

■ 报警代码 41 （过载 1）

● 有效转矩过大



发生报警时的状况	原因								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
伺服使能输入时发生报警。	✓	✓							✓
指令输入后，伺服电机不运转发生报警。		✓			✓	✓	✓		✓
指令输入后，运转一段时间后发生报警。			✓	✓	✓		✓	✓	

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 伺服驱动器的内部电路不良。	■ 更换伺服驱动器。
2	■ 电机编码器的内部电路不良。	■ 更换伺服电机。
3	■ 有效转矩超过额定转矩。	■ 通过 Index 0x2108-1“电机使用率监视器（有效转矩推定值）[TRMS]”监视负载状态，确认有效转矩是否超过额定值。或根据负载条件及运转条件计算伺服电机的有效转矩，超过额定转矩时，请修改运转或负载条件，或更换为更大容量的伺服电机。
4	■ 伺服驱动器与伺服电机不匹配。	■ 确认电机型号的设置与实际使用的伺服电机是否一致并更正。
5	■ 伺服电机的保持制动器未解除。	■ 确认保持制动器的接线与外加电压是否正确并更正。若两者均正确，则需更换伺服电机。
6	■ 伺服驱动器与伺服电机之间的 U、V、W 相接线错误。	■ 确认接线并更正。
7	■ 伺服驱动器与伺服电机之间的 U、V、W 相接线中，其中一相或全部断开。	■ 确认接线并更正。
8	■ 机械干涉。	■ 修改运转条件及限制开关。
9	■ 电机编码器的分辨率设置错误。	■ 根据伺服电机的编码器正确设置 Index 0x20FF-1“编码器的分辨率编码 [ENCODE]”。

✔ 发生报警的原因为第 3 项时，若反复开关控制电源，可能会烧损伺服电机。因此，请在电源断开后经过充足的冷却时间（30 分钟以上）再重新运转。

■ 报警代码 42 （过载 2）

● 失速过载



发生报警时的状况	原因										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
伺服使能输入时发生报警。	✓	✓							✓		
指令输入后，伺服电机不运转发生报警。		✓			✓	✓	✓		✓	✓	✓
指令输入后，运转一段时间后发生报警。			✓	✓	✓		✓	✓			

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 伺服驱动器的内部电路不良。	■ 更换伺服驱动器。
2	■ 电机编码器的内部电路不良。	■ 更换伺服电机。
3	■ 转速小于 50min^{-1} 且转矩指令超过额定转矩的 2 倍。	■ 通过 Index 0x2107-0“转矩（推力）指令监视器 [TCMON]”确认转矩指令是否超过额定值的 2 倍。停止时的负载条件、低速运转时的运转条件或负载条件超过额定转矩的 2 倍时，请修改运转模式或负载条件。或更换为更大容量的伺服电机。
4	■ 伺服驱动器与伺服电机不匹配。	■ 确认电机型号的设置与实际使用的伺服电机是否一致并更正。
5	■ 伺服电机的保持制动器未解除。	■ 确认保持制动器的接线与外加电压是否正确并更正。若两者均正确，则需更换伺服电机。
6	■ 伺服驱动器与伺服电机之间的 U、V、W 相接线错误。	■ 确认接线并更正。
7	■ 伺服驱动器与伺服电机之间的 U、V、W 相接线中，其中一相或全部断开。	■ 确认接线并更正。
8	■ 机械干涉。	■ 修改运转条件及限制开关。
9	■ 电机编码器的分辨率设置错误。	■ 根据伺服电机的编码器正确设置 Index 0x20FF-1“编码器的分辨率编码 [ENCODE]”。
10	■ 使用双轴运转时，两个轴的运转方向不同。	■ 将 Index 0x2035-6“位置偏差极性选择 [SDEVPOR]”变更为“1：位置偏差极性有反转”。
11	■ 使用双轴运转时，伺服电机与编码器的接线错误。	■ 确认接线并更正。

■ 报警代码 43 （再生过载）

● 再生负载率过大



发生报警时的状况	原因							
	1	2	3	4	5	6	7	8
控制电源接通时发生报警。							✓	
主电路电源接通时发生报警。		✓	✓	✓		✓	✓	✓
伺服电机运转时发生报警。	✓			✓	✓		✓	

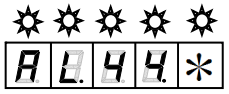
◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 超过内置再生电阻机型的再生功率允许值。 ■ 负载惯量过大，或节拍时间过短。	■ 更改负载条件、运转条件。 ■ 使用外置再生电阻。 ■ 将负载惯量控制在规格范围内。 ■ 延长减速时间。 ■ 延长节拍时间。
2	■ 在不带再生电阻的机型中连接了再生电阻。	■ 拆除再生电阻。
3	■ 使用内置再生电阻或外置再生电阻时，再生电阻的接线错误。	■ 确认接线并更正。
4	■ 再生电阻断线。	■ 使用内置再生电阻时，更换伺服驱动器。 ■ 使用外置再生电阻时，更换再生电阻。
5	■ 外置再生电阻的电阻值过大。	■ 更换为电阻值符合规格要求的电阻。
6	■ 输入电源的电压超出规格范围。	■ 更改输入电源的电压。
7	■ 伺服驱动器的内部电路不良。	■ 更换伺服驱动器。
8	■ 在 Index 0x20FD-2“再生电阻选择”中选择了“02:External_R”时，没有连接外置再生电阻。	■ 连接外置再生电阻。 ■ 将 Index 0x20FD-2“再生电阻选择”变更为“00:Not_connect”。

✔ Index 0x20FD-2“再生电阻选择”设置不正确时，由于无法正确检测再生过载，可能会损坏或烧毁伺服驱动器及周边电路。

■ 报警代码 44 （磁极位置推定异常）

● 磁极位置推定失败



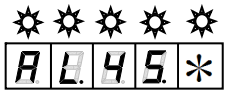
发生报警时的状况	原因							
	1	2	3	4	5	6	7	8
控制电源接通时发生报警。				✓				
检测磁极位置时发生报警。	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 磁极位置检测频率与机械共振点相一致。 ■ 电机碰撞到行程终点。	■ 更改 Index 0x20F1-8“励磁指令频率设置值”。 ■ 确保到行程终点的距离。
2	■ 负载质量过大。	■ 重新选用直线电机。
3	■ 推力限制指令过小。	■ 增大 Index 0x20E0“正方向推力限制值”、Index 0x20E1“反方向推力限制值”的设置值。
4	■ 伺服驱动器的控制电路不良。	■ 更换伺服驱动器。
5	■ 伺服驱动器与直线电机之间的 U、V、W 相接线错误。	■ 确认接线并更正。
6	■ 直线编码器的 A、B 相接线错误。	■ 确认接线并更正。
7	■ 直线编码器的分辨率设置错误。	■ 正确设置 Index 0x20FF-1“编码器的分辨率编码 [ENCODE]”。
8	■ 直线编码器的动作方向错误。	■ 正确设置 Index 0x20F1-7“直线编码器极性选择”。

■ 报警代码 45 （连续转速过大）

● 平均转速过大



发生报警时的状况	原因
	1
伺服电机运转时发生报警。	✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 平均转速超过连续区域的最高转速。	■ 更改运转条件。 ■ 重新选用伺服电机。

■ 报警代码 52 （防浪涌电阻过热）

● 防浪涌电阻过热



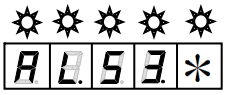
发生报警时的状况	原因		
	1	2	3
控制电源接通时发生报警。	✓		
主电路电源接通时发生报警。		✓	
伺服电机运转时发生报警。			✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 伺服驱动器的内部电路不良。	■ 更换伺服驱动器。
2	■ 电源的开/关频率过高。	■ 降低电源的开/关频率。
3	■ 环境温度过高。	■ 确认控制柜内的温度（伺服驱动器的环境温度），更改伺服驱动器的安装方法和控制柜的冷却方法，确保环境温度在 55℃ 以下。

■ 报警代码 53 （动态制动器电阻过热）

● 动态制动器电阻过热



发生报警时的状况	原因				
	1	2	3	4	5
控制电源接通时发生报警。	✓		✓		✓
伺服电机运转时发生报警。	✓	✓		✓	✓

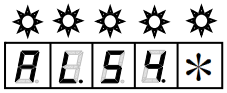
◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 驱动器单元的内部电路不良。	■ 更换驱动器单元。
2	■ 外置动态制动器电阻的热敏电阻动作。	■ 增大外置动态制动器电阻的容量。
3	■ 动态制动器用热敏电阻的接线端子（CN8 或 TH1-1、TH1-2）未接线。	■ 使用 RS3W60# 时 连接外部报警输入（CN8）。 ■ 使用 RS3C30# 时 连接动态制动器用热敏电阻的接线端子（TH1-1、TH1-2）。 → 请参考“4.5 外部报警输入、动态制动器信号及热敏电阻的接线”。
4	■ 伺服电机的环境温度过高。 注 1）	■ 确认伺服电机的环境温度，更改安装方法，确保环境温度在 40℃ 以下。
5	■ 风扇故障 注 1）	■ 更换伺服电机。

注1） → 将电机的热敏电阻或风扇的热敏电阻连接到了外部报警输入（CN8）、动态制动器用热敏电阻的接线端子（TH1-1、TH1-2）”的情况下。

✔ 驱动器单元中，没有内置动态制动器电阻。

■ 报警代码 54（内置再生电阻过热）



● 内置再生电阻过热

发生报警时的状况	原因		
	1	2	3
控制电源接通时发生报警。	✓		✓
伺服电机运转时发生报警。	✓	✓	✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 伺服驱动器的内部电路不良。	■ 更换伺服驱动器。
2	■ 再生功率过大。	■ 确认内置再生电阻的吸收功率。 ■ 更改运转条件，确保再生功率在电阻允许吸收功率的范围内。 ■ 使用外置再生电阻。
3	■ 内置再生电阻的接线错误。	■ 确认接线并更正。

✔ 使用伺服驱动器内置的再生电阻时，请务必将 Index 0x20FD-2“再生电阻选择”设置为“0x01：Built-in_R”。设置后驱动器会对内置再生电阻器的过热保护检测处理的有效/无效进行判断。

✔ 选择设置为“0x02：External_R”时，驱动器不会对内置再生电阻进行过热检测，由此可能会导致内置再生电阻烧毁或冒烟。

■ 报警代码 55 （外部异常）

● 外置再生电阻过热



未连接外置再生电阻的热信号或上位装置的输出信号时

发生报警时的状况	原因	
	1	2
控制电源接通时发生报警。	✓	✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 外部跳闸功能设置为有效。	■ 不使用时，请将 Index 0x20F8-3“外部跳闸输入功能 [EXT-E]”设置为“0x00：_Always_Disable”。
2	■ 伺服驱动器的内部电路不良。	■ 更换伺服驱动器。

连接了外置再生电阻的热信号时

发生报警时的状况	原因		
	1	2	3
控制电源接通时发生报警。	✓		✓
运转一段时间后发生报警。		✓	✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 外置再生电阻的接线错误。	■ 确认接线并更正。
2	■ 外部热敏传感器端子（外置再生电阻）动作。	■ 更改运转条件。 ■ 增大外置再生电阻的容量。
3	■ 伺服驱动器的内部电路不良。	■ 更换伺服驱动器。

✔ 若连接了上位装置的输出端子，请排除上位装置内的报警原因。

■ 报警代码 56 （伺服驱动器的温度异常）



● 驱动模块过热

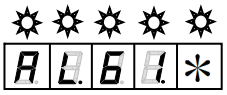
发生报警时的状况	原因			
	1	2	3	4
控制电源接通时发生报警。	✓		✓	✓
伺服使能输入时发生报警。	✓	✓	✓	
启动、停止伺服电机时发生报警。	✓	✓	✓	
运转一段时间后发生报警。	✓	✓	✓	✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 伺服驱动器的 U、V、W 相由于伺服驱动器与伺服电机之间的接线错误发生短路，或 U、V、W 相接地。	■ 确认接线并更正。
2	■ 伺服电机侧的 U、V、W 相短路或接地。	■ 更换伺服电机。
3	■ 伺服驱动器的内部电路不良。	■ 更换伺服驱动器。
4	■ 环境温度过高。	■ 确认控制柜内的温度（伺服驱动器的环境温度），更改伺服驱动器的安装方法和控制柜的冷却方法，确保环境温度在 55℃ 以下。

✔ 温度是在驱动模块的附近测量的数值。
与 R ADVANCED MODEL 的温度监视器的测量位置（控制板的控制 IC 附近的温度）不同。

■ 报警代码 61 （过电压）



● 主电路的 DC 电压过高

发生报警时的状况	原因			
	1	2	3	4
控制电源接通时发生报警。	✓			
主电路电源接通时发生报警。	✓	✓		
启动、停止伺服电机时发生报警。		✓	✓	✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 伺服驱动器的内部电路不良。	■ 更换伺服驱动器。
2	■ 主电路电源的电压超出规格范围。	■ 确保电源电压控制在规格范围内。
3	■ 负载惯量过大。	■ 确保负载惯量控制在规格范围内。
4	■ 再生电阻接线错误。 ■ 再生电路不动作。	■ 确认再生电阻的接线并更正。 ■ 使用外置再生电阻时，更换为电阻值符合规格要求的电阻。 ■ 进行以上处理后，故障仍未排除时请更换伺服驱动器。

■ 报警代码 62 （主电路的电压过低）



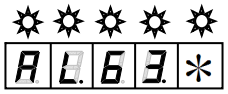
● 主电路的 DC 电压过低

发生报警时的状况	原因				
	1	2	3	4	5
控制电源接通时发生报警。				✓	✓
主电路电源接通时发生报警。	✓	✓	✓		
伺服电机运转时发生报警。		✓	✓		

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 输入电源的电压低于规格范围。	■ 更改电源，确保电压在规格范围内。
2	■ 主电路的整流器损坏。	■ 更换伺服驱动器。
3	■ 输入电源的电压过低，或发生电压暂降。	■ 确认电源，确保电源无电压暂降、无电压过低等异常。
4	■ 主电路电源（R、S、T）的电压低于规格范围。	■ 确认主电路的电压，确保主电路断开时，无其他电源向（R、S、T）供电。
5	■ 伺服驱动器的内部电路不良。	■ 更换伺服驱动器。

■ 报警代码 63 （主电路电源缺相）



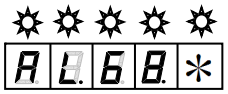
● 三相主电路电源的其中一相断线

发生报警时的状况	原因		
	1	2	3
控制电源接通时发生报警。		✓	
主电路电源接通时发生报警。	✓	✓	✓
伺服电机运转时发生报警。	✓	✓	

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 三相输入（R、S、T）中的其中一相无输入。	■ 确认接线并更正。
2	■ 伺服驱动器的内部电路不良。	■ 更换伺服驱动器。
3	■ 单相规格中，主电路电源输入种类的设置错误。	■ 将 Index 0x20FD-1“主电路电源输入类型 [MPWRIN]”更改为“0x01：1ΦAC”。

■ 报警代码 68（主电路的电压检测出异常）



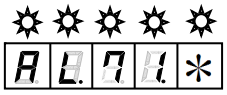
● VBUS 检测电路故障

发生报警时的状况	原因
	1
控制电源接通时发生报警。	✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 伺服驱动器的内部电路不良。	■ 更换伺服驱动器。

■ 报警代码 71（控制电源的电压过低）



● 控制电源的电压过低

发生报警时的状况	原因		
	1	2	3
控制电源接通时发生报警。	✓	✓	
伺服电机运转时发生报警。	✓		✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 伺服驱动器的内部电路不良。	■ 更换伺服驱动器。
2	■ 输入电源的电压低于规格范围。	■ 更改电源，确保电压在规格范围内。
3	■ 输入电源的电压不稳或发生电压暂降。	■ 确认电源，确保电源无电压暂降、无电压过低等异常。

■ 报警代码 72 （控制电路的电压过低 1）



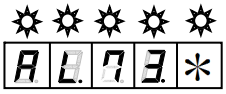
● ±12V 的电压过低

发生报警时的状况	原因	
	1	2
控制电源接通时发生报警。	✓	✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 伺服驱动器的内部电路不良。	■ 更换伺服驱动器。
2	■ 外部电路不良。	■ 拔出连接器再重新上电，若未发生报警则请确认外部电路。

■ 报警代码 73 （控制电路的电压过低 2）



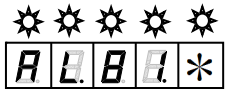
● +5V 的电压过低

发生报警时的状况	原因	
	1	2
控制电源接通时发生报警。	✓	✓

◆ 更正处理

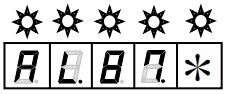
	原因	检查与处理
1	■ 伺服驱动器的内部电路不良。	■ 更换伺服驱动器。
2	■ 外部电路不良。	■ 拔出连接器再重新上电，若未发生报警则请确认外部电路。 ■ 更换伺服电机后重新上电，若未发生报警即为电机编码器的内部电路不良。请更换伺服电机。

■ 报警代码 81 （编码器的连接器 1 断线）



- 增量编码器的（ A、B、Z ）信号线断线
- 电源线断线

■ 报警代码 87 （CS 断线）



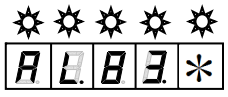
- CS 信号线断线

发生报警时的状况	原因			
	1	2	3	4
控制电源接通时发生报警。	✓	✓	✓	✓
伺服电机运转时发生报警。	✓		✓	✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 与电机编码器的接线相关 ◆ 接线错误。 ◆ 连接器被拔出。 ◆ 连接器接触不良。 ◆ 编码器的电缆过长。 ◆ 编码器的电缆过细。	■ 确认接线并更正。 ■ 确认伺服电机侧的编码器电源电压是否在 4.75V 以上，不足 4.75V 时请更正。
2	■ 伺服驱动器与电机编码器不匹配。	■ 更换为装配了正确编码器的伺服电机。
3	■ 伺服驱动器的内部电路不良。	■ 更换伺服驱动器。
4	■ 电机编码器的内部电路不良。	■ 更换伺服电机。

■ 报警代码 83 （编码器的连接器 2 断线）



- 增量编码器的（ A、B、Z ）信号线断线
- 电源线断线

【将电机编码器连接到 EN1，用于半闭环系统时】

发生报警时的状况	原因	
	1	2
控制电源接通时发生报警。	✓	✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 参数设置为全闭环伺服系统。	■ 将 Index 0x20F3-2“位置环控制编码器选择 [PLMODE]”更改为“0x00：半闭环控制”。
2	■ 选择 EN2 作为编码器用连接器。(伺服驱动器的型号第 8 位（编码器的种类）为“2”)	■ 将 Index 0x20FF-8“电机编码器输入选择 [MOTESEL]”更改为“0x00：EN1”。

【将电机编码器连接到 EN2，用于半闭环系统时】

发生报警时的状况	原因			
	1	2	3	4
控制电源接通时发生报警。	✓	✓	✓	✓
伺服电机运转时发生报警。	✓		✓	✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 与电机编码器的接线相关 ◆ 接线错误。 ◆ 连接器被拔出。 ◆ 连接器接触不良。 ◆ 编码器的电缆过长。 ◆ 编码器的电缆过细。	■ 确认接线并更正。 ■ 确认伺服电机侧的编码器电源电压是否在 4.75V 以上，不足 4.75V 时请更正。
2	■ 伺服驱动器与电机编码器不匹配。	■ 更换为装配了正确编码器的伺服电机。
3	■ 伺服驱动器的内部电路不良。	■ 更换伺服驱动器。
4	■ 电机编码器的内部电路不良。	■ 更换伺服电机。

【将外部编码器连接到 EN2 时】

发生报警时的状况	原因			
	1	2	3	4
控制电源接通时发生报警。	✓	✓	✓	✓
伺服电机运转时发生报警。	✓		✓	✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 与外部编码器的接线相关 ◆ 接线错误。 ◆ 连接器被拔出。 ◆ 连接器接触不良。 ◆ 编码器的电缆过长。 ◆ 编码器的电缆过细。	■ 确认接线并更正。 ■ 确认外部编码器的电源电压是否在 4.75V 以上，不足 4.75V 时请更正。
2	■ 外部编码器用电源的上电时间太迟。	■ 确认控制电源接通后的外部编码器电源电压，若电源未确立，请将外部编码器用电源的上电时间提早。
3	■ 伺服驱动器的内部电路不良。	■ 更换伺服驱动器。
4	■ 外部编码器的内部电路不良。	■ 更换外部编码器。

■ 报警代码 84 （绝对编码器的通信异常）

- 编码器的串行信号超时
- 串行通信数据异常



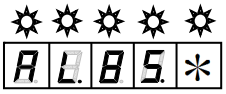
发生报警时的状况	原因		
	1	2	3
控制电源接通时发生报警。	✓	✓	✓
伺服电机运转时发生报警。		✓	

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 电机编码器的内部电路不良。	■ 更换伺服电机。
2	■ 干扰引起的误动作。	■ 确认伺服驱动器的地线是否正确接地。 ■ 确认编码器电缆的屏蔽处理。 ■ 追加铁氧体磁芯等，采取抗干扰对策。
3	■ 电机编码器接线异常。	■ 确认接线并更正。

■ 报警代码 85 （编码器初始化处理异常）

- 增量编码器的 CS 数据读取失败
- 绝对编码器初始化处理异常

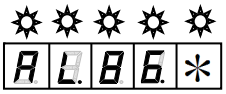


发生报警时的状况					
	1	2	3	4	5
控制电源接通时发生报警。	✓	✓	✓	✓	✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 与电机编码器的接线相关 ◆ 接线错误。 ◆ 连接器被拔出。 ◆ 连接器接触不良。 ◆ 编码器的电缆过长。 ◆ 编码器的电缆过细。	■ 确认接线并更正。 ■ 确认伺服电机侧的编码器电源电压是否在 4.75V 以上，不足 4.75V 时请更正。
2	■ 伺服驱动器与电机编码器不匹配。	■ 更换为装配了正确编码器的伺服电机。
3	■ 伺服驱动器的内部电路不良。	■ 更换伺服驱动器。
4	■ 电机编码器的内部电路不良。	■ 更换伺服电机。
5	■ 由于上电时伺服电机以大于 $250min^{-1}$ 的转速运转，无法进行位置数据的初始化设置。	■ 伺服电机停止后重启电源。（仅限使用绝对编码器时）

■ 报警代码 86（CS 异常 ）



● CS 数据的位置跳变

发生报警时的状况	原因
	1
伺服电机运转时发生报警。	✓

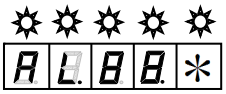
◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 直线编码器接线中的干扰引起的误动作。	■ 确认伺服驱动器的地线是否正确接地。 ■ 确认编码器电缆的屏蔽处理。 ■ 追加铁氧体磁芯等，采取抗干扰对策。

■ 报警代码 88 （外部绝对编码器的通信异常）

● 编码器的串行信号超时

● 串行通信数据异常



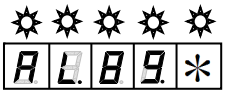
发生报警时的状况	原因			
	1	2	3	4
控制电源接通时发生报警。	✓	✓	✓	
伺服电机运转时发生报警。		✓		✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 外部编码器的内部电路不良。	■ 更换外部编码器。
2	■ 干扰引起的误动作。	■ 确认伺服驱动器的地线是否正确接地。 ■ 确认编码器电缆的屏蔽处理。 ■ 追加铁氧体磁芯等，采取抗干扰对策。
3	■ 外部编码器的接线异常。	■ 确认接线并更正。
4	■ 外部编码器用电源的电压过低。	■ 确认外部编码器的电源电压是否在 4.75V 以上，不足 4.75V 时请更正。

■ 报警代码 89（外部编码器初始化处理异常）

● 绝对编码器初始化处理异常



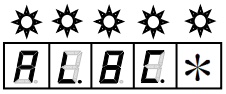
发生报警时的状况	原因			
	1	2	3	4
控制电源接通时发生报警。	✓	✓	✓	✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 与外部编码器的接线相关 ◆ 接线错误。 ◆ 连接器被拔出。 ◆ 连接器接触不良。 ◆ 编码器的电缆过长。 ◆ 编码器的电缆过细。	■ 确认接线并更正。 ■ 确认外部编码器的电源电压是否在 4.75V 以上，不足 4.75V 时请更正。
2	■ 外部编码器用电源的上电时间太迟。	■ 确认控制电源接通后的外部编码器电源电压，若电源未确立，请将外部编码器用电源的上电时间提早。
3	■ 伺服驱动器的内部电路不良。	■ 更换伺服驱动器。
4	■ 外部编码器的内部电路不良。	■ 更换外部编码器。

■ 报警代码 8C （电机编码器（EnDat）不匹配）

● 电机编码器（EnDat）不适用



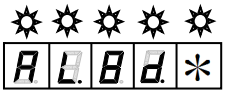
发生报警时的状况	原因
	1
控制电源接通时发生报警。	✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 伺服驱动器不支持所组装的直线编码器。	■ 更换为我司推荐的直线编码器。（请参考“2.4 直线编码器”）

■ 报警代码 8D （外部编码器（EnDat）不匹配）

● 外部编码器（EnDat）不适用



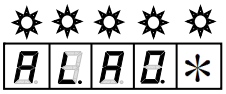
发生报警时的状况	原因
	1
控制电源接通时发生报警。	✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 伺服驱动器不支持所组装的外部编码器。	■ 更换为我司推荐的编码器。（请参考“9.1.3 外部编码器”）

■ 报警代码 A0（绝对编码器的内部异常 0）

● 编码器故障

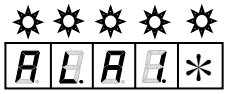


发生报警时的状况	原因	
	1	2
控制电源接通时发生报警。	✓	✓
伺服电机运转时发生报警。	✓	✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 电机编码器的内部电路不良。	■ 重启电源，若不能恢复，则需更换伺服电机。
2	■ 干扰引起的误动作。	■ 确认伺服驱动器的地线是否正确接地。 ■ 确认编码器电缆的屏蔽处理。 ■ 追加铁氧体磁芯等，采取抗干扰对策。

■ 报警代码 A1（绝对编码器的内部异常 1）



● 编码器的内部异常

发生报警时的状况	原因			
	1	2	3	4
控制电源接通时发生报警。	✓	✓		
伺服电机运转时发生报警。			✓	✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 电池的电缆接触不良。	■ 确认编码器电缆附带的电池连接器。
2	■ 电池的电压过低。	■ 确认电池的电压。
3	■ 编码器的连接器接触不良。	■ 确认接线并更正。
4	■ 电机编码器的内部电路不良。	■ 重启电源，若不能恢复，则需更换伺服电机。

✔ “编码器清零及报警复位的方法”因所用电机编码器而异。
详情请参考“8.4 编码器清零及报警复位的方法”。

■ 报警代码 A2（绝对编码器的内部异常 2）



● 编码器的内部异常

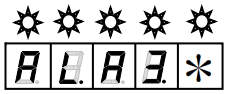
发生报警时的状况	原因		
	1	2	3
伺服电机停止运转时发生报警。	✓	✓	
伺服电机运转时发生报警。	✓	✓	✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 电机编码器的内部电路不良。	■ 重启电源，若不能恢复，则需更换伺服电机。
2	■ 干扰引起的误动作。	■ 确认伺服驱动器的地线是否正确接地。 ■ 确认编码器电缆的屏蔽处理。 ■ 追加铁氧体磁芯等，采取抗干扰对策。
3	■ 伺服电机的加速度超过容许加速度。	■ 更改运转条件，延长加减速时间。

✔ “编码器清零及报警复位的方法”因所用电机编码器而异。
详情请参考“8.4 编码器清零及报警复位的方法”。

■ 报警代码 A3（绝对编码器的内部异常 3）



● 编码器的内部异常

发生报警时的状况	原因		
	1	2	3
控制电源接通时发生报警。	✓		✓
伺服电机停止运转时发生报警。	✓	✓	
伺服电机运转时发生报警。	✓	✓	✓

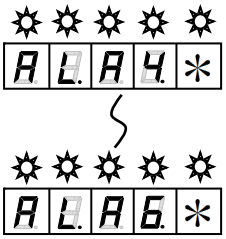
◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 电机编码器的内部电路不良。	■ 重启电源，若不能恢复，则需更换伺服电机。
2	■ 干扰引起的误动作。	■ 确认伺服驱动器的地线是否正确接地。 ■ 确认编码器电缆的屏蔽处理。 ■ 追加铁氧体磁芯等，采取抗干扰对策。
3	■ 伺服电机的转速超过允容许速度。	■ 更改运转条件，降低最高转速。

✔ “编码器清零及报警复位的方法”因所用电机编码器而异。
详情请参考“8.4 编码器清零及报警复位的方法”。

■ 报警代码 A4～A6（绝对编码器的内部异常 4～6）

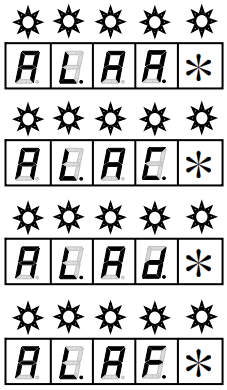
● 编码器的内部异常



■ 报警代码 AA、AC、AD、AF（绝对编码器的内部异常 10、12、13、15）

● 编码器的内部异常

发生报警时的状况	原因	
	1	2
控制电源接通时发生报警。	✓	
伺服电机运转时发生报警。	✓	✓



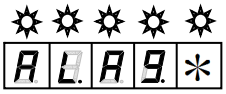
◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 电机编码器的内部电路不良。	■ 重启电源，若不能恢复，则需更换伺服电机。
2	■ 干扰引起的误动作。	■ 确认伺服驱动器、伺服驱动器与伺服电机之间的地线是否正确接地。 ■ 确认编码器电缆的屏蔽处理。 ■ 追加铁氧体磁芯等，采取抗干扰对策。

✔ “编码器清零及报警复位的方法”因所用电机编码器而异。
详情请参考“8.4 编码器清零及报警复位的方法”。

■ 报警代码 A9（绝对编码器的内部异常 9）

● 编码器的内部异常



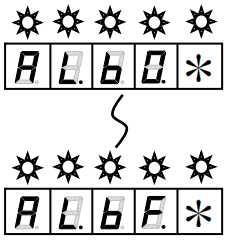
发生报警时的状况	原因		
	1	2	3
控制电源接通时发生报警。	✓	✓	
伺服电机停止运转时发生报警。	✓	✓	
伺服电机运转时发生报警。		✓	✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 电机编码器的内部电路不良。	■ 重启电源，若不能恢复，则需更换伺服电机。
2	■ 伺服电机未发热，但编码器的环境温度过高。	■ 改变周围环境，确保电机编码器的表面温度在 80℃ 以下。
3	■ 伺服电机过热。	■ 更改伺服电机的冷却方式。

✔ “编码器清零及报警复位的方法”因所用电机编码器而异。
详情请参考“8.4 编码器清零及报警复位的方法”。

■ 报警代码 B0～BF（外部绝对编码器的内部异常 0～15）



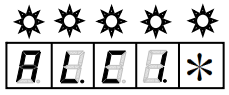
发生报警时的状况	原因	
	1	2
控制电源接通时发生报警。	✓	
伺服电机运转时发生报警。	✓	✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 外部编码器的内部电路不良。	■ 重启电源，若不能恢复请更换外部编码器。
2	■ 干扰引起的误动作。	■ 确认伺服驱动器、伺服驱动器与伺服电机之间的地线是否正确接地。 ■ 确认编码器电缆的屏蔽处理。 ■ 追加铁氧体磁芯等，采取抗干扰对策。

■ 报警代码 C1（超速）

● 伺服电机的转速超过最高速度的 120%



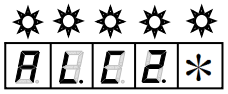
发生报警时的状况	原因				
	1	2	3	4	5
伺服使能后，输入指令即发生报警。	✓	✓			
启动伺服电机时发生报警。			✓	✓	✓
非运转、非启动时发生报警。		✓	✓		

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 伺服驱动器的内部电路不良。	■ 更换伺服驱动器。
2	■ 电机编码器的内部电路不良。	■ 更换伺服电机。
3	■ 启动时的过冲太大。	■ 调整伺服参数。 ■ 减缓指令的加减速。 ■ 降低负载惯量或更换为更大容量的电机。
4	■ 伺服驱动器与伺服电机之间的 U、V、W 相接线错误。	■ 确认接线并更正。
5	■ 增量编码器的 A、B 相接线错误。	■ 确认接线并更正。

■ 报警代码 C2（速度控制异常）

● 转矩指令与加速度的方向不相符



发生报警时的状况	原因			
	1	2	3	4
伺服使能输入时发生报警。	✓		✓	
输入指令则发生报警。	✓	✓	✓	
启动、停止伺服电机时发生报警。				✓

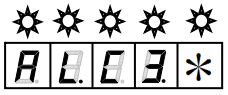
◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 伺服驱动器与伺服电机之间的 U、V、W 相接线错误。	■ 确认接线并更正。
2	■ 增量编码器的 A、B 相接线错误。	■ 确认接线并更正。
3	■ 伺服电机振动（发振）。	■ 调整伺服参数，确保不振动（不发振）。
4	■ 过冲、下冲太大。	■ 调整伺服参数，减小过冲、下冲。 ■ 减缓指令的加减速。 ■ 将 Index 0x20F2-2“速度控制异常（ALM_C2）检测 [VCALM]”设置为“0x00：无效”。

✔ 由于在负载惯量较大或应用于重力轴时，启动、停止时可能会检测出速度控制异常报警，所以，出厂时标准设置为“00：Disabled”（无效）”。如需检测，请咨询我司。

■ 报警代码 C3（速度反馈异常）

● 伺服电机的动力线断线



发生报警时的状况	原因		
	1	2	3
输入指令则发生报警。	✓	✓	✓
控制电源接通时发生报警。		✓	

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 伺服电机不运转。	■ 确认伺服电机动力线的接线并更正。 ■ 更换伺服电机。
2	■ 伺服驱动器的内部电路不良。	■ 更换伺服驱动器。
3	■ 伺服电机振动（发振）。	■ 调整伺服参数，确保不振动（不发振）。

■ 报警代码 C5（模型跟随抑振控制异常）

● 动作模式不适用于模型跟随抑振控制



发生报警时的状况	原因			
	1	2	3	4
输入位置指令脉冲后发生报警。	✓	✓	✓	✓

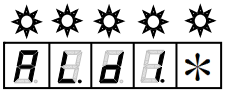
◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 模型控制增益设置得过大。	■ 减小模型控制增益。
2	■ 位置指令的加减速时间过短。	■ 减缓指令的加减速。
3	■ 转矩限制值过低。	■ 加大转矩限制值或将转矩限制设置为无效。
4	■ 由标准位置控制切换为模型跟随抑振控制。	■ 在伺服电机停止状态切换。

✔ 发生其他报警后，若在使用伺服制动器进行减速的过程中进行报警复位，有可能会发生此报警。

■ 报警代码 D1（位置偏差过大）

● 位置偏差计数值超过设置值

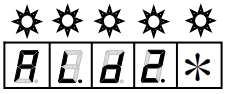


发生报警时的状况	原因													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
控制电源接通时发生报警。												✓		
伺服使能、电机停止时发生报警。						✓							✓	
开始指令输入后立即发生报警。	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		✓	
高速启动、停止电机时发生报警。	✓	✓					✓	✓	✓				✓	✓
按较长指令运转时发生报警。		✓					✓	✓					✓	

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 位置指令的频率过高。	■ 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为更大容量的伺服电机。
3	■ 未解除保持制动器。	■ 确认接线并更正。若接线正确（外加规定电压的情况下）则需更换伺服电机。
4	■ 由于机械原因伺服电机被锁定或发生机械干涉。	■ 更改机械系统。
5	■ 伺服驱动器与伺服电机之间的 U、V、W 相接线中，其中一相或全部断开。	■ 确认接线并更正。
6	■ 停止时（定位完成时）伺服电机受外力（重力等）影响而运转。	■ 更改负载或更换为更大容量的伺服电机。
7	■ 控制器输入转矩限制有效的指令，且转矩限制的设置值过小。 ■ 速度限制指令的设置值过小。 ■ 电机编码器的脉冲数设置与伺服电机不相符。	■ 加大转矩限制值或将转矩限制设置为无效。 ■ 增大速度限制指令的设置值。 ■ 根据伺服电机的编码器正确设置 Index 0x20FF-1“编码器的分辨率编码 [ENCODE]”。
8	■ 伺服参数（位置环增益等）设置不当。	■ 调整伺服参数。（增大位置环增益等）
9	■ 偏差过大的设置值过小。	■ 增大 Index 0x6065-0“偏差计数器溢出值”的设置值。
10	■ 使用双轴运转时，两个轴的运转方向不同。	■ 将 Index 0x2035-6“位置偏差极性选择 [SDEVPOR]”变更为“1：位置偏差极性有反转”。
11	■ 使用双轴运转时，伺服电机与编码器的接线错误。	■ 确认接线并更正。
12	■ 伺服驱动器的内部电路不良。	■ 更换伺服驱动器。
13	■ 电机编码器的内部电路不良。	■ 更换伺服电机。
14	■ 主电路电源的电压过低。	■ 更改主电路电源的电压。

■ 报警代码 D2 （位置指令异常 1）



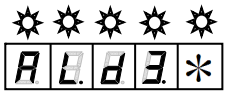
● 输入的位置指令脉冲频率过高

发生报警时的状况	原因	
	1	2
输入位置指令后发生报警。	✓	✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 位置指令的速度换算值超过内部位置指令的异常阈值。 ■ CSP：上次与本次的位置指令的速度换算值超过内部异常阈值。 ■ PP：轨道生成的位置指令的速度换算值超过内部异常阈值。	■ 减小指令输入移动量。
2	■ 有时会由于发生 CRC 错误导致无法接收位置指令。	■ 追加铁氧体磁芯等，采取抗干扰对策。

■ 报警代码 D3 （位置指令异常 2）



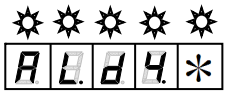
● 经过电子齿轮后的位置指令频率过高

发生报警时的状况	原因	
	1	2
输入位置指令后发生报警。	✓	✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 本次的位置指令与上次的位置指令相差过大。	■ 减小指令输入移动量。
2	■ 有时会由于发生 CRC 错误导致无法接收位置指令。	■ 追加铁氧体磁芯等，采取抗干扰对策。

■ 报警代码 D4（轴间同步误差过大）



● 当前轴与相对轴的位置偏差的误差超过设置值

发生报警时的状况	原因				
	1	2	3	4	5
开始指令输入后立即发生报警。	✓	✓	✓	✓	✓
高速启动、停止电机时发生报警。	✓		✓	✓	✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 两个轴的参数设置不相同。	■ 根据 9.2.5 的内容设置参数。
2	■ 未向两个轴输入共通的位置指令。	■ 确认接线并更正。
3	■ 轴间同步误差异常的设置值过小。	■ 增大 Index 0x2035-4“位置同步偏差过大级别 [PSDEVAL]”的设置值。
4	■ 伺服驱动器的内部电路故障。	■ 更换伺服驱动器。
5	■ 电机编码器的内部电路故障。	■ 更换伺服电机。

■ 报警代码 D5（双重位置误差过大）

● 电机位置与负载位置的偏差超过设置值

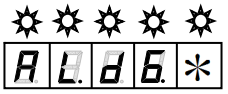
发生报警时的状况	原因									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
开始指令输入后立即发生报警。	✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
高速启动、停止电机时发生报警。	✓	✓					✓	✓	✓	✓
按较长指令运转时发生报警。						✓				

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 电机与负载（外部编码器）未连接到机械，或连接的刚性太低。	■ 更正机械的连接状态。
2	■ 伺服参数（位置环增益、双重位置反馈增益等）的设置不当。	■ 根据“9.1.5.6 双重位置反馈补偿”调整伺服参数。
3	■ 电机编码器的脉冲数设置与伺服电机不相符。	■ 结合实际更正伺服电机的编码器脉冲数设置。
4	■ 外部编码器的分辨率设置错误。	■ 根据“9.1.5.4 反馈脉冲的设置”更正 Index 0x20FF-3“外部编码器的分辨率”的设置值。
5	■ 外部编码器与电机编码器的极性不相符。	■ 确认外部编码器的接线并更正。 ■ 根据“9.1.5.5 伺服电机的旋转方向设置”设置 Index 0x20F1-4“外部编码器极性选择 [EX-ENPOL]”。
6	■ 设置系统参数 ID24、25“反馈电子齿轮比的分子/分母”时余数被四舍五入。	■ 将 Index 0x206C-2“双重位置误差过大值 [DFOFLV]”设置为 0Pulse，报警设置为无效。
7	■ 双重位置误差异常的设置值过小。	■ 增大 Index 0x206C-2“双重位置误差过大值 [DFOFLV]”的设置值。
8	■ 伺服驱动器的内部电路故障。	■ 更换伺服驱动器。
9	■ 电机编码器的内部电路故障。	■ 更换伺服电机。
10	■ 外部编码器的内部电路故障。	■ 更换外部编码器。

■ 报警代码 D6 （双重位置反馈异常）

● 经过反馈电子齿轮后的电机编码器的频率过高



发生报警时的状况	原因		
	1	2	3
输入位置指令后发生报警。	✓	✓	✓

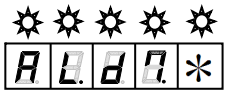
◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 电机的转速过高。	■ 降低指令脉冲输入的频率。
2	■ 电机编码器的脉冲数设置与伺服电机不相符。	■ 结合实际更正伺服电机的编码器脉冲数设置。
3	■ 反馈脉冲电子齿轮比过大。	■ 更改系统参数 ID24、25“反馈电子齿轮比的分子/分母”的设置值。

✔ 电机编码器的分辨率大，且反馈电子齿轮比大的系统中，电机的最高转速受限。

■ 报警代码 D7 （驱动器之间的通信异常）

● 轴间同步运转时驱动器之间的通信异常

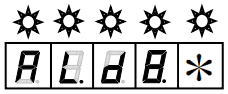


发生报警时的状况	原因				
	1	2	3	4	5
控制电源接通时发生报警。	✓	✓	✓	✓	
伺服电机运转时发生报警。					✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 与驱动器间的接线相关 ◆ 接线错误。 ◆ 连接器被拔出。 ◆ 连接器接触不良。 ◆ 电缆过长。	■ 确认接线并更正。
2	■ 使用双轴运转功能时 相对轴的参数设置中未设置双轴运转。	■ 将相对轴的 Index 0x2035-A“驱动器的通信功能选择 [AMPIF]”变更为“0x01：Tandem”。
3	■ 不使用双轴运转功能时 当前轴的参数设置中设置了双轴运转。	■ 将当前轴的 Index 0x2035-A“驱动器的通信功能选择 [AMPIF]”变更为“0x00：Disable”。
4	■ 伺服驱动器的内部电路不良。	■ 更换伺服驱动器。
5	■ 干扰引起的误动作。	■ 确认伺服驱动器的地线是否正确接地。 ■ 追加铁氧体磁芯等，采取抗干扰对策。

■ 报警代码 D8（位置偏差差异过大）



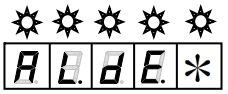
● 位置偏差的差异超过位置偏差的差异过大值。

发生报警时的状况	原因															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
控制电源接通时发生报警。														✓		
伺服使能、电机停止时发生报警。								✓							✓	
开始指令输入后立即发生报警。	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		✓	
高速启动、停止电机时发生报警。	✓	✓	✓						✓	✓	✓				✓	✓
按较长指令运转时发生报警。	✓		✓						✓	✓					✓	

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 模型跟随控制模式或模型跟随抑振控制模式中，位置偏差的差异过大值不为 0。	■ 切换为标准位置控制模式，或将 Index 0x2052-2“位置偏差差异过大值”设置为 0。
2	■ 位置指令的频率过高。	■ 更改控制器的位置指令。
3	■ 负载惯量过大或电机容量过小。	■ 更改负载条件或更换为更大容量的伺服电机。
4	■ 未解除保持制动器。	■ 确认接线并更正。若接线正确（外加规定电压的情况下）则需更换伺服电机。
5	■ 由于机械原因伺服电机被锁定或发生机械干涉。	■ 更改机械系统。
6	■ 伺服驱动器与伺服电机之间的 U、V、W 相接线中，其中一相或全部断开。或接线错误。	■ 确认接线并更正。
7	■ 确认编码器的接线是否被拔出或错误，并更正。	■ 确认接线并更正。
8	■ 停止时（定位完成时）伺服电机受外力（重力等）影响而运转。	■ 更改负载或更换为更大容量的伺服电机。
9	■ 控制器输入转矩限制有效的指令，且转矩限制的设置值过小。 ■ 速度限制指令的设置值过小。 ■ 电机编码器的脉冲数设置与伺服电机不相符。	■ 加大转矩限制值或将转矩限制设置为无效。 ■ 增大速度限制指令的设置值。 ■ 根据伺服电机的编码器正确设置 Index 0x20FF-1“编码器的分辨率编码”。
10	■ 伺服参数（位置环增益等）设置不当。	■ 调整伺服参数。（增大位置环增益等）
11	■ 位置偏差差异过大的设置参数（位置偏差差异过大值、位置偏差差异过大检测低通滤波器、位置偏差差异检测持续时间）的设置值不恰当。	■ 增大 Index 0x2052-2“位置偏差差异过大值”的设置值。 ■ 调整 Index 0x2052-3“位置偏差差异过大检测低通滤波器”的设置值。 ■ 增大 Index 0x2052-4“位置偏差差异检测持续时间”的设置值。
12	■ 使用双轴运转时，两个轴的运转方向不同。	■ 将 Index 0x607E“极性”设置为“0x80：PC-_VC+_TC+”。将 Index 0x2035-6“轴间同步补正输入极性选择”设置为“01: Reversed”。
13	■ 使用双轴运转时，伺服电机与编码器的接线错误。	■ 确认接线并更正。
14	■ 伺服驱动器的内部电路不良。	■ 更换伺服驱动器。
15	■ 电机编码器的内部电路不良。	■ 更换伺服电机。
16	■ 主电路电源的电压过低。	■ 更改主电路电源的电压。

■ 报警代码 DE （参数变更完成）



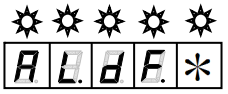
● 电机、编码器编码的参数变更完成

发生报警时的状况	原因
	1
初始化处理（0x20FE、0x20FF）设置后发生报警。	✓
变更系统参数时发生报警。	✓
参数下载结束时发生报警。	✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 检测出电机编码、编码器编码、系统参数发生了变更而报警，属于正常动作。（设置值在重启控制电源后才有效，故当作异常。）	■ 切断控制电源，重新启动伺服驱动器。

■ 报警代码 DF（测试模式结束）



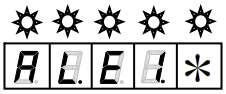
● 测试模式结束时发生报警

发生报警时的状况	原因
	1
执行完测试模式后发生报警。	✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 正常动作。	■ 进行报警复位使其恢复。+（考虑到执行测试模式后，控制器侧有偏差残留的现象，故当作异常。）

■ 报警代码 E1（存储器异常 1）



● 伺服驱动器内置的非易失性存储器异常

发生报警时的状况	原因
	1
操作显示按键或设置软件时发生报警。	✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 伺服驱动器的内部电路不良。	■ 更换伺服驱动器。

■ 报警代码 E2（存储器异常 2）



● 非易失性存储器整个区域的校验和异常

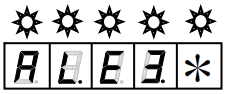
发生报警时的状况	原因		
	1	2	3
控制电源接通时发生报警。	✓	✓	
参数下载时发生报警。			✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 伺服驱动器内置的非易失性存储器未向 CPU 传输正确的数值。	■ 更换伺服驱动器。
2	■ 上次电源断开时向非易失性存储器写入数据失败。	■ 更换伺服驱动器。
3	■ 通过 FoE 参数下载读取参数失败。	■ 更换伺服驱动器。 ■ 切断控制电源，重启伺服驱动器。

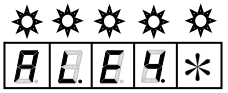
■ 报警代码 E3（CPU 异常 1）

● 访问 CPU 内置的 RAM 异常



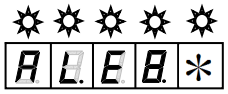
■ 报警代码 E8（控制电路异常 1）

● CPU～ASIC 之间的访问异常



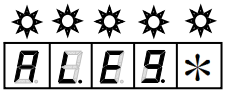
■ 报警代码 E9（控制电路异常 2）

● 控制电路异常

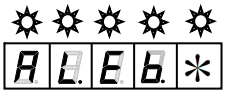


■ 报警代码 EB（控制电路异常 3）

● 控制电路异常



发生报警时的状况	原因
	1
控制电源接通时发生报警。	✓



◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 伺服驱动器的内部电路不良。	■ 更换伺服驱动器。

■ 报警代码 E4（CPU 异常 2）

● CPU 内置闪存的校验和异常

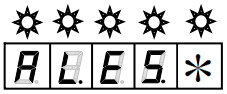
发生报警时的状况	原因	
	1	2
控制电源接通时发生报警。	✓	
自动编制程序时发生报警。		✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 伺服驱动器的内部电路不良。	■ 更换伺服驱动器。
2	■ 自动编制程序失败。	■ 更换伺服驱动器。

■ 报警代码 E5（系统参数异常 1）

● 系统参数超出设置范围



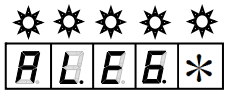
发生报警时的状况	原因		
	1	2	3
控制电源接通时发生报警。	✓	✓	
操作转换时发生报警。			✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 系统参数的值超出设置范围。 ■ 设置的比例使内部坐标超过允许范围。	■ 确认伺服驱动器的型号。 确认系统参数的设置值并更正。重启控制电源，确认不再发生报警。
2	■ 伺服驱动器的内部电路不良。	■ 更换伺服驱动器。
3	■ 设置的通信周期使比例设置无法使用。	■ 确认并修改通信周期与比例设置。

■ 报警代码 E6（系统参数异常 2）

● 系统参数不匹配。



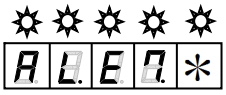
发生报警时的状况	原因	
	1	2
控制电源接通时发生报警。	✓	✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 系统参数的设置值与实际硬件不匹配。 ■ 电机参数与伺服驱动器不匹配。 ■ 系统参数的设置不匹配。	■ 确认伺服驱动器的型号。 ■ 将电机参数设置为符合伺服驱动器容量的数值。 ■ 确认系统参数的设置值并更正。重启控制电源，确认不再发生报警。
2	■ 伺服驱动器的内部电路不良。	■ 更换伺服驱动器。

■ 报警代码 E7（电机参数异常）

● 电机参数的设置异常



发生报警时的状况	原因	
	1	2
控制电源接通时发生报警。	✓	✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 伺服驱动器内置的非易失性存储器未向 CPU 传输正确的数值。	■ 更改电机参数后重启控制电源，若仍发生报警则需更换伺服驱动器。
2	■ 电机参数变更后向非易失性存储器写入数据失败。	■ 更改电机参数后重启控制电源，若仍发生报警则需更换伺服驱动器。

■ 报警代码 EA（存储器异常 3 ）

● 伺服驱动器内置的闪存异常

发生报警时的状况	原因
	1
操作显示按键或设置软件时发生报警。	✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 伺服驱动器的内部电路不良。	■ 更换伺服驱动器。

■ 报警代码 EE（电机参数自动设置异常 1）



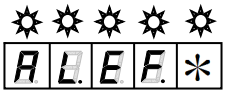
● 无法执行电机参数自动设置功能

发生报警时的状况	原因		
	1	2	3
控制电源接通时发生报警。	✓	✓	✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 伺服驱动器连接的编码器不适用。	■ 更换为装配了适用编码器的伺服电机。
2	■ 连接的编码器不支持电机参数自动设置功能。	■ 将 Index 0x20FE-1“电机编码 [MOCODE]”设置为“0xFFFF”，从设置软件下载电机参数。
3	■ 电机编码器的内部电路不良。	■ 更换伺服电机。

■ 报警代码 EF（电机参数自动设置异常 2）



● 电机参数自动设置的结果异常

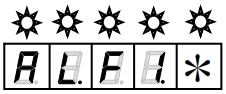
发生报警时的状况	原因		
	1	2	3
控制电源接通时发生报警。	✓	✓	✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 伺服电机与伺服驱动器不匹配。	■ 确认伺服驱动器与伺服电机的型号，更改为正确的组合。
2	■ 伺服驱动器连接的电机不适用。	■ 将 Index 0x20FE-1“电机编码 [MOCODE]”设置为“0xFFFF”，从设置软件下载电机参数。
3	■ 电机编码器的内部电路不良。	■ 更换伺服电机。

■ 报警代码 F1（任务处理异常）

● CPU 的中断处理异常



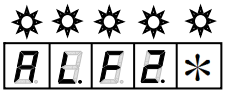
发生报警时的状况	原因
	1
伺服电机运转时发生报警。	✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 伺服驱动器的内部电路不良。	■ 更换伺服驱动器。

■ 报警代码 F2（初始化超时）

● 初始化处理未在规定时间内结束



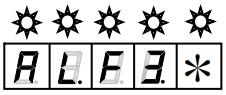
发生报警时的状况	原因		
	1	2	3
控制电源接通时发生报警。	✓	✓	✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 伺服驱动器的内部电路不良。 ■ 通信 ASIC 异常。	■ 更换伺服驱动器。
2	■ 干扰引起的误动作。	■ 确认伺服驱动器的地线是否正确接地。 ■ 追加铁氧体磁芯等，采取抗干扰对策。
3	■ ESI 文件异常。	■ 写入 ESI 文件。

■ 报警代码 F3 （CPU 异常 3）

● CPU 设置异常



发生报警时的状况	原因
	1
固件重写后发生报警。	✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 固件重写时 CPU 设置异常。	■ 修改固件重写工具的 CPU 设置。

以下是 RS3D80# 的报警内容。

■ 报警代码 21（主电路的功率器件异常）



- 驱动模块的过电流
- 驱动电源异常
- 驱动模块过热

发生报警时的状况	原因				
	1	2	3	4	5
控制电源接通时发生报警。	✓		✓	✓	✓
伺服使能输入时发生报警。	✓	✓	✓		✓
启动、停止伺服电机时发生报警。	✓	✓	✓		✓
运转一段时间后发生报警。	✓	✓	✓	✓	✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 驱动器单元的 U1、V1、W1 或 U2、V2、W2 相由于驱动器单元与伺服电机之间的接线错误发生短路。或者是 U1、V1、W1 或 U2、V2、W2 相接地。	■ 确认接线并更正。
2	■ 伺服电机侧的 U1、V1、W1 或 U2、V2、W2 相短路或接地。	■ 更换伺服电机。
3	■ 驱动器单元的内部电路不良。	■ 更换驱动器单元。
4	■ 主电路的功率器件过热检出动作。	■ 确认控制柜内的温度（驱动器单元的环境温度），更改驱动器单元的安装方法和控制柜的冷却方式，确保环境温度在 55℃ 以下。
5	■ U1、V1、W1 的系统 1 与 U2、V2、W2 的系统 2 接线中，有一个系统的接线处于开路状态，另一个系统流过 2 倍的电流。	■ 确认接线并更正。

■ 报警代码 22（电流检测出异常 0）

● 电流检测值异常



发生报警时的状况	原因	
	1	2
伺服使能输入时发生报警。	✓	✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 驱动器单元的内部电路不良。	■ 更换驱动器单元。
2	■ 驱动器单元与伺服电机不匹配。	■ 确认安装的伺服电机是否与电机编码一致，若不同请更换为正确的伺服电机。

■ 报警代码 23（电流检测出异常 1）

● 电流检测电路异常



■ 报警代码 24（电流检测出异常 2）

● 与电流检测电路的通信异常



发生报警时的状况	原因	
	1	2
伺服电机运转时发生报警。	✓	✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 驱动器单元的内部电路不良。	■ 更换驱动器单元。
2	■ 干扰引起的误动作。	■ 确认驱动器单元的地线是否正确接地。 ■ 追加铁氧体磁芯等，采取抗干扰对策。

■ 报警代码 1（安全转矩关断异常 1）

● 安全转矩关断输入的逻辑不一致



发生报警时的状况	原因	
	1	2
控制电源接通约 10s 后发生报警。	✓	✓
伺服电机运转时发生报警。	✓	

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ /HWGOFF1 与 /HWGOFF2 的输入逻辑不一致。	■ 统一 /HWGOFF1 与 /HWGOFF2 的输入逻辑。 ■ 确认 /HWGOFF1 与 /HWGOFF2 这两个信号的接线并更正。 ■ /HWGOFF1 或 /HWGOFF2 信号中的任一路切换逻辑后，必须在 10 秒内切换另一路逻辑。
2	■ 驱动器单元的内部电路不良。	■ 更换驱动器单元。

■ 报警代码 26（安全转矩关断异常 2）



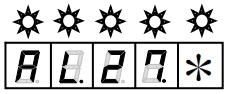
● 安全转矩关断电路故障

发生报警时的状况	原因	
	1	2
控制电源接通时发生报警。	✓	✓
伺服电机运转时发生报警。		✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 驱动器单元的内部电路不良。	■ 更换驱动器单元。
2	■ 干扰引起的误动作。	■ 确认驱动器单元的地线是否正确接地。 ■ 追加铁氧体磁芯等，采取抗干扰对策。

■ 报警代码 27 （风扇停止）

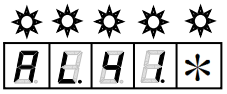


● 冷却风扇的转速降低

发生报警时的状况	原因	
	1	2
伺服电机运转时发生报警。	✓	✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 电源单元或驱动器单元的内部电路不良。	■ 更换电源单元或驱动器单元。
2	■ 冷却风扇的寿命已尽。	■ 需更换冷却风扇。



■ 报警代码 41 （过载 1）

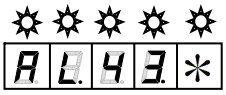
● 有效转矩过大

发生报警时的状况	原因								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
伺服使能输入时发生报警。	✓	✓							✓
指令输入后，伺服电机不运转发生报警。		✓			✓	✓	✓		✓
指令输入后，运转一段时间后发生报警。			✓	✓	✓		✓	✓	

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 驱动器单元的内部电路不良。	■ 更换驱动器单元。
2	■ 电机编码器的内部电路不良。	■ 更换伺服电机。
3	■ 有效转矩超过额定转矩。	■ 通过监视器 ID41 “有效转矩监视器（TRMS）”监视负载状态，确认有效转矩是否超过额定值。或者根据负载条件及运转条件计算伺服电机的有效转矩，超过额定转矩时，请更改运转或负载条件，或更换为更大容量的伺服电机。
4	■ 驱动器单元与伺服电机不匹配。	■ 确认电机型号的设置与实际使用的伺服电机是否一致并更正。
5	■ 伺服电机的保持制动器未解除。	■ 确认保持制动器的接线与外加电压是否正确并更正。若两者均正确，则需更换伺服电机。
6	■ 驱动器单元与伺服电机之间的 U、V、W 相接线错误。	■ 确认接线并更正。
7	■ 驱动器单元与伺服电机之间的 U、V、W 相接线中，其中一相或全部断开。	■ 确认接线并更正。
8	■ 发生机械干涉。	■ 更改运转条件及限制开关。
9	■ 电机编码器的分辨率设置错误。	■ 根据伺服电机的编码器正确设置系统参数 ID15“绝对编码器的分辨率”或系统参数 ID17 “增量编码器的分辨率”。

✔ 发生报警的原因为第 3 项时，若反复开关控制电源，可能会烧损伺服电机。因此，请在电源断开后经过充足的冷却时间（30 分钟以上）再重新运转。



■ 报警代码 43 （再生过载）

● 再生负载率过大

发生报警时的状况	原因							
	1	2	3	4	5	6	7	8
控制电源接通时发生报警。						✓		✓
主电路电源接通时发生报警。		✓	✓		✓	✓	✓	✓
伺服电机运转时发生报警。	✓		✓	✓		✓		✓

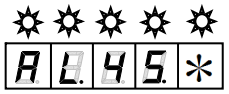
◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 再生功率超过允许值。 ■ 负载惯量过大，或节拍时间过短。	■ 更改负载条件、运转条件。 ■ 将负载惯量控制在规格范围内。 ■ 延长减速时间。 ■ 延长节拍时间。
2	■ 在不带再生电阻的机型中连接了再生电阻。	■ 拆除再生电阻。
3	■ 再生电阻断线。	■ 更换再生电阻。
4	■ 外置再生电阻的电阻值过大。	■ 更换为电阻值符合规格要求的电阻。
5	■ 输入电源的电压超出规格范围。	■ 更改输入电源的电压。
6	■ 电源单元或驱动器单元的内部电路不良。	■ 更换电源单元或驱动器单元。
7	■ 在系统参数 ID03 “再生电阻选择”选择了“02:External_R”时，没有连接外置再生电阻。	■ 连接外置再生电阻。 ■ 将系统参数 ID03 “再生电阻选择”更改为“00: Not_connect”。
8	■ 电源单元与驱动器单元之间的连接电缆断线。	■ 更换电源单元与驱动器单元之间的连接电缆。

✔ 系统参数 ID03“再生电阻选择”的设置不正确时，由于无法正确检测再生过载，可能会损坏或烧毁驱动器单元及周边电路。

■ 报警代码 45 （连续转速过大）

● 平均转速过大



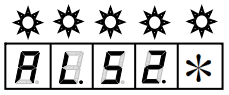
发生报警时的状况	原因
	1
伺服电机运转时发生报警。	✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 平均转速超过连续区域的最高转速。	■ 更改运转条件。 ■ 重新选用伺服电机。

■ 报警代码 52 （防浪涌电阻过热）

● 防浪涌电阻过热



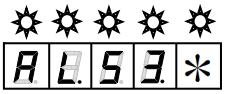
发生报警时的状况	原因		
	1	2	3
控制电源接通时发生报警。	✓		
主电路电源接通时发生报警。		✓	
伺服电机运转时发生报警。			✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 电源单元或驱动器单元的内部电路不良。	■ 更换电源单元或驱动器单元。
2	■ 电源的开/关频率过高。	■ 降低电源的开/关频率。
3	■ 环境温度过高。	■ 确认控制柜内的温度（电源单元的环境温度），更改单元的安装方法和控制柜的冷却方法，确保环境温度在 55℃ 以下。

■ 报警代码 53 （动态制动器电阻过热）

● 动态制动器电阻过热



发生报警时的状况	原因				
	1	2	3	4	5
控制电源接通时发生报警。	✓		✓		✓
伺服电机运转时发生报警。	✓	✓		✓	✓

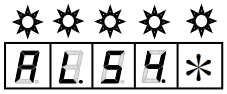
◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 驱动器单元的内部电路不良。	■ 更换驱动器单元。
2	■ 外置动态制动器电阻的热敏电阻动作。	■ 增大外置动态制动器电阻的容量。
3	■ 动态制动器用热敏电阻的接线端子（TH1-1、TH1-2）未接线。	■ 连接动态制动器用热敏电阻的接线端子（TH1-1、TH1-2）。（请参考“4.5.5 动态制动器信号及热敏电阻的接线（RS3D80#）”。
4	■ 伺服电机的环境温度过高。（注 1）	■ 确认伺服电机的环境温度，更改安装方法，确保环境温度在 40℃ 以下。
5	■ 风扇故障。（注 1）	■ 更换伺服电机。

注 1）将电机的热敏电阻连接到动态制动器用热敏电阻的接线端子（TH1-1、TH1-2）时。

✔ 驱动器单元中，没有内置动态制动器电阻。

■ 报警代码 54（内置再生电阻过热）

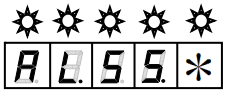


✔ 本驱动器单元不检测 AL-54 内置再生电阻过热。

■ 报警代码 55 （外部异常）

● 外置再生电阻过热

未连接外置再生电阻的热信号或上位装置的输出信号时



发生报警时的状况	原因	
	1	2
控制电源接通时发生报警。	✓	✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 外部跳闸功能设置为有效。	■ 不使用时，请将 Group9 ID40“外部跳闸输入功能 [EXT-E]”设置为“0x00：_Always_Disable”。
2	■ 驱动器单元的内部电路不良。	■ 更换驱动器单元。

连接了外置再生电阻的热信号时

发生报警时的状况	原因		
	1	2	3
控制电源接通时发生报警。	✓		✓
运转一段时间后发生报警。		✓	✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 外置再生电阻的接线错误。	■ 确认接线并更正。
2	■ 外部热敏传感器端子（外置再生电阻）动作。	■ 更改运转条件。 ■ 增大外置再生电阻的容量。
3	■ 驱动器单元的内部电路不良。	■ 更换驱动器单元。

✔ 若连接了上位装置的输出端子，请排除上位装置内的报警原因。

■ 报警代码 56 （伺服驱动器的温度异常）

● 电源单元或驱动器单元的内部功率模块过热。



发生报警时的状况	原因			
	1	2	3	4
控制电源接通时发生报警。	✓		✓	✓
伺服使能输入时发生报警。	✓	✓	✓	
启动、停止伺服电机时发生报警。	✓	✓	✓	
运转一段时间后发生报警。	✓	✓	✓	✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 电源单元或驱动器单元的温度检测元件不良。	■ 更换电源单元或驱动器单元。
2	■ 电源单元或驱动器单元的内部功率模块过热。	
3	■ 电源单元或驱动器单元的内部电路故障。	
4	■ 环境温度过高。	■ 确认控制柜内的温度（电源单元及驱动器单元的环境温度），更改电源单元及驱动器单元的安装方法和控制柜的冷却方法，确保环境温度在 55℃ 以下。

■ 报警代码 61 （过电压）

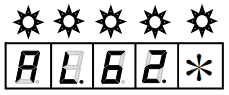
● 主电路的 DC 电压过高



发生报警时的状况	原因			
	1	2	3	4
控制电源接通时发生报警。	✓			
主电路电源接通时发生报警。	✓	✓		
启动、停止伺服电机时发生报警。		✓	✓	✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 电源单元或驱动器单元的内部电路不良。	■ 更换电源单元或驱动器单元。
2	■ 主电路电源的电压超出规格范围。	■ 确保电源电压控制在规格范围内。
3	■ 负载惯量过大。	■ 确保负载惯量控制在规格范围内。
4	■ 再生电阻接线错误。 ■ 再生电路不动作。	■ 确认再生电阻的接线并更正。 ■ 使用外置再生电阻时，更换为电阻值符合规格要求的电阻。 ■ 进行以上处理后，若故障仍未排除，则需更换电源单元或驱动器单元。



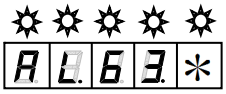
■ 报警代码 62 （主电路的电压过低）

● 主电路的 DC 电压过低

发生报警时的状况	原因				
	1	2	3	4	5
控制电源接通时发生报警。				✓	✓
主电路电源接通时发生报警。	✓	✓	✓		
伺服电机运转时发生报警。		✓	✓		

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 输入电源的电压低于规格范围。	■ 更改电源，确保电压在规格范围内。
2	■ 主电路的整流器损坏。	■ 更换电源单元。
3	■ 输入电源的电压过低，或发生电压暂降。	■ 确认电源，确保电源无电压暂降、无电压过低等异常。
4	■ 主电路电源（R、S、T）的电压低于规格范围。	■ 确认主电路的电压，确保主电路断开时，无其他电源向（R、S、T）供电。
5	■ 电源单元或驱动器单元的内部电路不良。	■ 更换电源单元或驱动器单元。



■ 报警代码 63 （主电路电源缺相）

● 三相主电路电源的其中一相断线

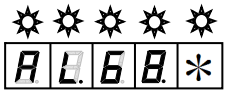
发生报警时的状况	原因	
	1	2
控制电源接通时发生报警。		✓
主电路电源接通时发生报警。	✓	✓
伺服电机运转时发生报警。	✓	✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 三相输入（R、S、T）中的其中一相无输入。	■ 确认接线并更正。
2	■ 电源单元或驱动器单元的内部电路不良。	■ 更换电源单元或驱动器单元。

■ 报警代码 68（主电路的电压检测出异常）

● VBUS 检测电路故障



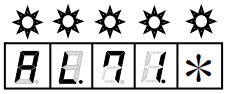
发生报警时的状况	原因
	1
控制电源接通时发生报警。	✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 电源单元或驱动器单元的内部电路不良。	■ 更换电源单元或驱动器单元。

■ 报警代码 71 （控制电源的电压异常）

● 控制电源的电压异常



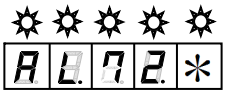
发生报警时的状况	原因		
	1	2	3
控制电源接通时发生报警。	✓	✓	
伺服电机运转时发生报警。	✓		✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 电源单元或驱动器单元的内部电路不良。	■ 更换电源单元或驱动器单元。
2	■ 输入电源的电压超出规格范围。	■ 更改电源，确保在 DC20.4～27.6V 规格范围内。
3	■ 输入电源的电压不稳或发生电压暂降。	■ 确认电源，确保电源无电压暂降、无电压过高或过低等异常。

■ 报警代码 72 （控制电路的电压过低 1）

● ±12V 的电压过低

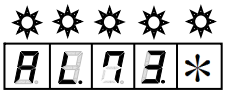


发生报警时的状况	原因	
	1	2
控制电源接通时发生报警。	✓	✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 电源单元或驱动器单元的内部电路不良。	■ 更换电源单元或驱动器单元。
2	■ 外部电路不良。 ■ 电源单元与驱动器单元之间的连接电缆断线。	■ 拔出 CN1 连接器再重新上电，若未发生报警则请确认外部电路。 ■ 更换电源单元与驱动器单元之间的连接电缆。

■ 报警代码 73 （控制电路的电压过低 2）



● +5V 的电压过低

发生报警时的状况	原因	
	1	2
控制电源接通时发生报警。	✓	✓

◆ 更正处理

	原因	检查与处理
1	■ 电源单元与驱动器单元的内部电路不良。	■ 更换电源单元与驱动器单元。
2	■ 外部电路不良。	■ 拔出 CN1 连接器再重新上电，若未发生报警则请确认外部电路。 ■ 更换伺服电机后重新上电，若未发生报警即为电机编码器的内部电路不良。请更换伺服电机。

8.3.3 EnDat Error message 与报警代码对应表

EnDat Error message		RS3 Servo Amplifier		
Bit		Alarm Code		Priority
		External	Linear	
0	Light Source	B0	A0	1
1	Signal amplitude	B1	A1	2
2	Position	B2	A2	3
3	Overvoltage	B3	A3	4
4	Undervoltage	B4	A4	5
5	Overcurrent	B5	A5	6
6	Battery	B6	A6	7
7	Currently not allocated Extension planned	B7	A7	8
8		B8	A8	9
9		B9	A9	10
10		B10	A10	11
11		B11	A11	12
12		B12	A12	13
13		B13	A13	14
14		B14	A14	15
15		B15	A15	16

✔ Error message 表示 EnDat 的 Operation Status Word0。

✔ Alarm Code 是指针对该 Error Message 伺服驱动器输出的 Alarm Code。

✔ Priority 是指同时接收到多个 Error Message 时输出 Alarm Code 的优先顺序。即使接收到多个 Error Message，伺服驱动器也只输出一个（优先级别最高的）Alarm Code。

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

第 8 章 维护

8.4 编码器清零及报警复位的方法

“编码器清零及报警复位的方法”因使用的电机编码器而异。

请参照下表，并按照所用“电机编码器”相应的“报警复位”方法，进行报警复位操作。此外，请在已排除“报警”发生的原因后再进行“报警复位”操作。

报警复位的方法

报警代码	单圈绝对编码器（编码器编码 H）	电池备份绝对编码器（编码器编码 P）	无电池绝对编码器（编码器编码 R）	旋转式无电池绝对编码器（ 编码器编码 W）
A1	—	• 编码器清零后报警复位	• 编码器清零后报警复位 • 重启电源	• 编码器清零后报警复位 • 重启电源
A2	—	—	—	• 编码器清零后报警复位 • 重启电源
A3	• 编码器清零后报警复位 • 重启电源	• 编码器清零后报警复位 • 重启电源	• 编码器清零后报警复位 • 重启电源	• 编码器清零后报警复位 • 重启电源
A4	• 编码器清零后报警复位 • 重启电源	• 编码器清零后报警复位 • 重启电源	• 编码器清零后报警复位 • 重启电源	• 编码器清零后报警复位 • 重启电源
A5	• 重启电源	• 重启电源	• 编码器清零后报警复位 • 重启电源	• 编码器清零后报警复位 • 重启电源
A6	• 重启电源	• 重启电源	• 重启电源 编码器清零后 报警复位	• 重启电源
A9	• 报警复位	• 报警复位	• 报警复位	• 报警复位
AA	—	—	• 编码器清零后报警复位 • 重启电源	• 编码器清零后报警复位 • 重启电源
AC	—	—	—	• 重启电源
AD	—	—	—	• 重启电源
AF	—	—	• 编码器清零后报警复位 • 重启电源	• 重启电源

✔ 执行编码器清零时，编码器位置数据的多圈部分会被清零。
请调整好编码器位置数据与机械坐标的相对关系后，再进行运转。

✔ 可按以下方式进行编码器清零。

1）设置软件的“试运转”模式的“绝对编码器清零”功能。
有关设置软件的操作方法，请参考使用说明书 MO010763。

2）伺服驱动器的“编码器清零功能”。
“编码器清零功能”，可通过 Index 0x6040“控制字”执行。
控制字的 bit12：编码器清零有效为“1”时，执行编码器清零。有关编码器清零的时序，请参考使用说明书 MO011695 中的“4.对象字典”。

8.5 点检

因伺服驱动器及伺服电机没有使用易磨损部件，维护时只需进行日常的简单点检即可。
请参照以下内容进行点检。

点检对象	点检条件			点检项目	点检方法	异常时的处理方法
	时间	运转时	停止时			
伺服电机	平时	✓		振动	振动是否比平时大。	请联系我司。
	平时	✓		声音	与平时相比声音是否异常。	
	平时	✓		冷却风扇的动作确认	与平时相比动作是否异常。	请联系我司。
	定期		✓	清洁	外观是否污浊、或沾有灰尘。	使用布或气枪进行清洁。注 1）
	每年一次		✓	测量绝缘电阻值	请联系我司。	
	5000小时注 2）		✓	更换油封		
伺服驱动器（驱动器单元、电源单元）	定期		✓	清洁	零部件上是否有灰尘堆积。	用气枪清洁。注 1）
	每年一次		✓	螺丝松紧	连接器是否松动。	拧紧。
绝对编码器用的电池	经常注 3）		✓	电池电压	电池的电压是否在DC3.6V 以上。	请更换电池。
温度	定期	✓		检测温度	环境温度 电机外壳的温度	确保环境温度在规格范围内。 更改负载条件。

注 1）确认气枪喷出的气体中不含油、水等物质后，再进行清洁处理。

注 2) 表示需要防水、放油功能时的点检及更换时间。

注 3　电池备份状态下的电池预测寿命约为 3 年。
　　更换时，建议使用东芝 Lifestyle（株）制造的锂电池（ER3VLY:3.6V，1000mAh）。

8.6 零部件维护

8.6.1 零部件点检

零部件会年久老化。
为确保安全，请参考以下标准使用年限委托我司检修。

No.	部件名称	标准使用年限	处理方法及使用条件
1	主电路用平滑电解电容	5 年	需更换为新品。 负载率：驱动器额定输出电流的 50% 使用条件：年平均气温 40℃
2	冷却风扇	5 年	需更换为新品。 使用条件：年平均气温 40℃
3	绝对编码器用锂电池 [ER3VLY]	3 年	需更换为新品。
4	主电路用平滑电解电容除外的电解电容	5 年	需更换为新品。 使用条件：年平均气温 40℃ 每年使用 4800 小时
5	保险丝	10 年	需更换为新品。
6	继电器类部件	上电 约 10 万次	需更换为新品。

■ 主电路用平滑电解电容及继电器类部件

◆ 需长期保存伺服驱动器、电源单元及驱动器单元（3 年以上）时需点检保养，请咨询我司。

◆ 若年平均气温为 40℃ 以上，实际使用过程中伺服驱动器或驱动器单元的平均输出电流达到额定值的 50% 以上，更换为新品的时间要小于标准使用年限的 5 年。

◆ 若主电路电源开/关的频率超过 30 次/日、5 次/小时，可能会造成主电路用平滑电解电容的容量过低或者继电器类部件过早发生故障，因此，需提早更换为新品。

■ 冷却风扇

◆ 本伺服驱动器以污染等级 2（EN61800-5-1 或 IEC 664-1）为标准进行设计，没有特别针对防油、防尘等进行设计。因此，请在不高于污染等级 2（污染等级 1 或 2）的环境中使用本产品。

◆ RS3□02、RS3□03、RS3A05、RS3A07、RS3A10、RS3A15、RS3A30、RS3C## 没有内置冷却风扇。因此安装时，请务必在伺服驱动器的上、下方分别留出 50mm 的空间。以避免因空间过于狭小而导致冷却风扇的静压过低,致使电子零部件劣化引发故障。发出异响或有油、粉尘附着时，需更换。年平均气温为 40℃ 时，预测寿命为 5 年。

◆ RS3CPAC550、RS3D80 内置有冷却风扇。
请务必在驱动器单元的上、下方分别留出 100mm 的空间。以避免因间隔过窄而导致冷却风扇的静压过低，致使电子零部件劣化引发故障。发出异响或有油、粉尘附着时，需更换。年平均气温为 40℃ 时，预测寿命为 5 年。

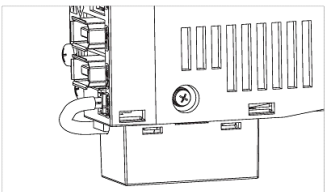
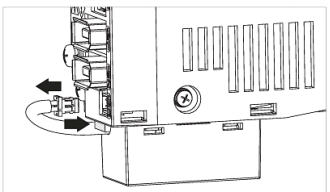
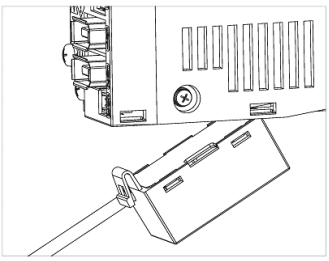
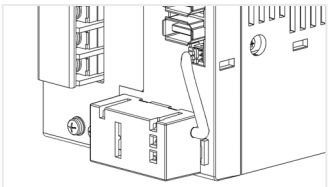
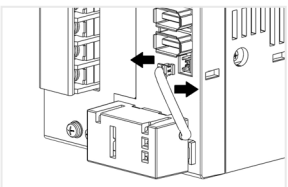
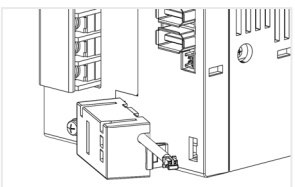
■ 绝对编码器用锂电池

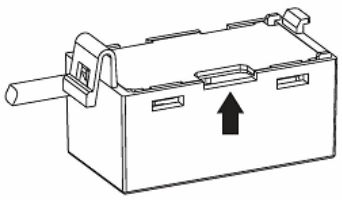
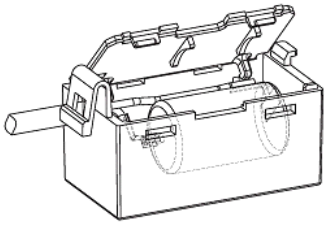
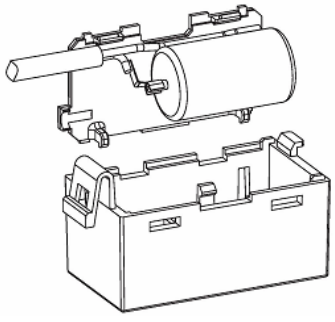
◆ 我司建议的锂电池标准使用年限为预测寿命。长时间不使用电机时，锂电池的寿命会缩短。因此，点检时若发现电池的电压低于 3.6V，需更换为新品。

8.6.2 电机编码器用电池的更换方法

■ 将电池盒安装到驱动器

步骤	说明
1	接通伺服驱动器的控制电源。
2	准备好更换用的锂电池。[我司型号：AL-00879511-01]
3	拔出电池用连接器。
4	从驱动器拆下电池盒。
5	打开电池盒。
6	取出旧锂电池，将准备好的更换用锂电池装入电池盒。
7	合上电池盒。
8	将电池盒安装到驱动器。
9	安装连接器，注意连接器的方向。

	电池盒的位置	步骤 3 与 步骤 9	步骤 4 与 步骤 8
RS3□01 RS3□02 RS3□03 RS3A05 RS3A07	 驱动器的下方		
RS3A10 RS3A15 RS3A30 RS3W60 RS3C##	 驱动器的正面		

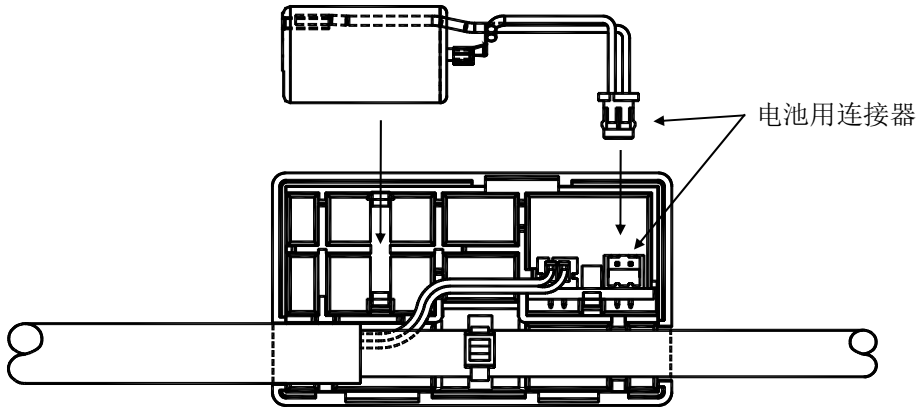
	步骤 5 与 步骤 7	步骤 6
共通	 	

✔ 如果在控制电源断开的状态下“更换电池”，电机编码器的多圈计数值（位置数据）可能会不稳定。若在这种状态下接通驱动器的控制电源，会发生报警（AL_A1：绝对编码器的内部异常 1）。此时，请执行编码器清零以及报警复位，解除报警状态。此外，绝对编码器的位置数据有可能会不稳定，请确认并调整位置数据与机械坐标系统的相对关系后再运转。

■ 通过中继电缆连接电池单元

步骤	说明
1	接通伺服驱动器的控制电源。
2	准备好更换用的锂电池。[我司型号：AL-00697958-01]
3	打开电池单元。
4	拔出电池用连接器。
5	取出旧锂电池，安装准备好的更换用锂电池。
6	安装连接器，注意连接器的方向。
7	合上电池单元。

锂电池 [AL-00697958-01]



电池单元

No Text on This Page.

第9章

专用功能

本章将对专用功能的各有关事项进行说明。

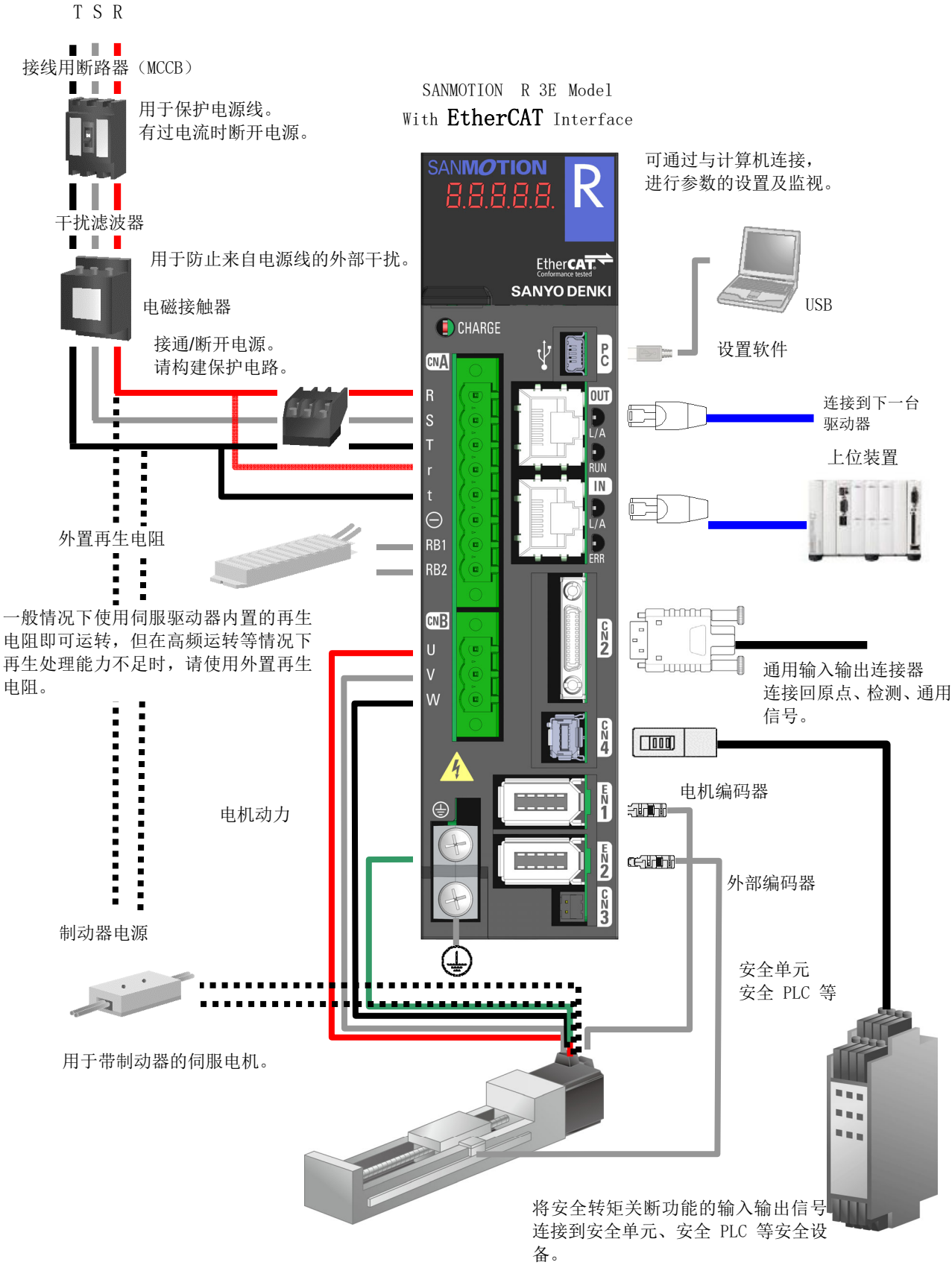
9.1 全闭环 ..... 9－1
9.1.1 系统构成图 ..... 9－1
9.1.2 内部方框图 ..... 9－2
9.1.3 配套编码器 ..... 9－3
9.1.4 接线 ..... 9－4
9.1.4.1 外部编码器（EN2）的信号名称及引脚编号 ..... 9－4
9.1.4.2 CN2 连接器的引脚排列 ..... 9－5
9.1.5 全闭环系统的基本设置 ..... 9－6
9.1.5.1 规格的确认 ..... 9－6
9.1.5.2 系统参数的设置 ..... 9－7
9.1.5.3 全闭环编码器的选择 ..... 9－8
9.1.5.4 反馈脉冲的设置 ..... 9－9
9.1.5.5 伺服电机的旋转方向设置 ..... 9－12
9.1.5.6 双重位置反馈补偿的设置 ..... 9－13
9.1.5.7 报警检测的设置 ..... 9－14
9.1.5.8 外部编码器信号输出等待功能的设置 ..... 9－15
9.1.6 注意事项 ..... 9－16
9.1.6.1 外部编码器用电源 ..... 9－16
9.1.6.2 外部编码器的动作 ..... 9－16
9.2 双轴运转 ..... 9－17
9.2.1 系统构成图 ..... 9－17
9.2.2 内部方框图 ..... 9－19
9.2.3 接线 ..... 9－20
9.2.4 双轴运转功能的设置 ..... 9－20
9.2.5 使用方法 ..... 9－22
9.2.6 异常检出 ..... 9－23
9.2.7 转矩辅助功能 ..... 9－24
9.2.8 速度辅助功能 ..... 9－25
9.2.9 注意事项 ..... 9－27

第 9 章 专用功能

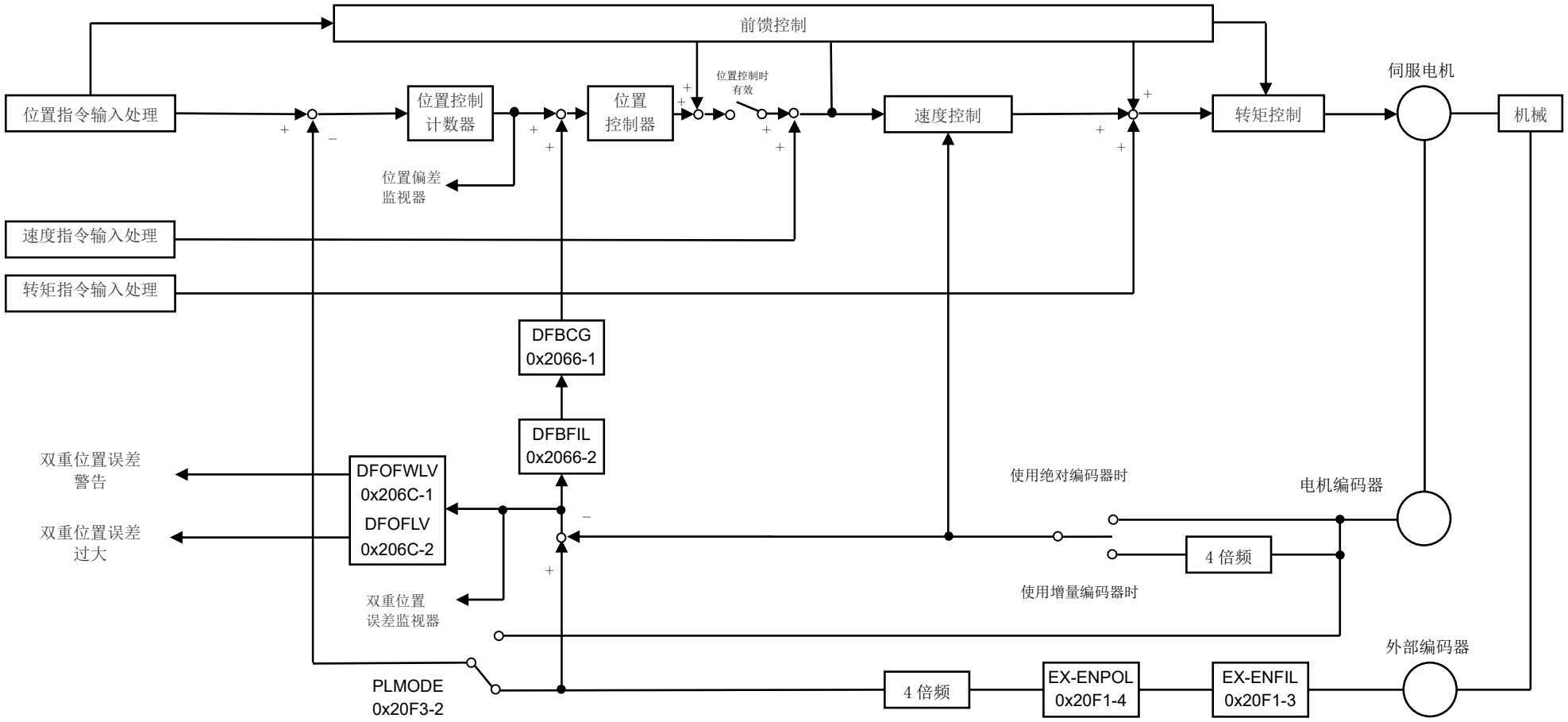
9.1 全闭环

9.1.1 系统构成图

■ RS3□01/02/03/05



9.1.2 内部方框图


前馈控制
位置指令输入处理
位置控制
计数器
位置
控制器
位置控制时
有效
速度控制
转矩控制
伺服电机
机械
位置偏差
监视器
速度指令输入处理
转矩指令输入处理
DFBCG
0x2066-1
DFBFIL
0x2066-2
双重位置误差
警告
双重位置误差
过大
DFOFWLV
0x206C-1
DFOFLV
0x206C-2
双重位置
误差监视器
使用绝对编码器时
电机编码器
4 倍频
使用增量编码器时
外部编码器
PLMODE
0x20F3-2
4 倍频
EX-ENPOL
0x20F1-4
EX-ENFIL
0x20F1-3

9.1.3 配套编码器

可配套以下外部编码器。

■ 增量编码器

制造商	系列名称	输出信号	电源电压	最小分辨率
雷尼绍株式会社	RGH22	RS422 标准 90° 相位差脉冲串	5V±5%	0.1～5μm
海德汉株式会社	LIDA400			0.05～1μm
	LIDA200			0.5～5μm

✔ 输出信号仅支持 RS422 标准的 90° 相位差脉冲串。（LIDA47、LIDA27）
不支持模拟正弦波输出（LIDA48、LIDA28）及串行信号输出。
✔ 有关直线编码器的性能、规格、保修、安装方法等的详情，请咨询各直线编码器的制造商。
✔ 要与非上述推荐编码器组合使用时，请咨询我司。

■ 绝对编码器

仅支持 EnDat2.2 接口。

制造商	类型	系列名称	电源电压	分辨率
海德汉株式会社	直线编码器	LIC4100	5V±5%	0.01μm 0.005μm 0.001μm
		LIC2100		0.1μm 0.05μm
		LC400		0.01μm 0.001μm
	角度编码器	RCN2000		26,28bit
		RCN5000		26,28bit
		RCN8000		29bit
	旋转编码器	ECN/ENQ1100		单圈分辨率 23bit 多圈总圈数 －/12bit
		ECN/ENQ1300		单圈分辨率 25bit 多圈总圈数 －/12bit

✔ 上表为与我司的伺服驱动器配套的规格。
可能会与制造商的规格不同。
✔ 有关各编码器的性能、规格、维保、安装方法等的详情，请咨询编码器的制造商。
✔ 仅支持 EnDat2.2 接口，其他规格不支持。
✔ 要与非上述推荐编码器组合使用时，请咨询我司。
✔ 换算为电机轴单圈的分辨率超过 23bit（8388608）时，不能使用。

9.1.4 接线

用作全闭环系统时，请将外部编码器连接到 EN2。此外，电机编码器（EN1 连接器）的接线，请参考“4.3 电机编码器的接线”。

9.1.4.1 外部编码器（EN2）的信号名称及引脚编号

■ 增量编码器

EN2 端子编号	信号名称	说明	备注 注 1）
1	-	注 3）	—
2	SG	电源公共端　注 4）	
3	-	注 3）	—
4	SG	电源公共端　注 4）	
5	B	B 相脉冲输出	双绞线
6	/B		
7	A	A 相脉冲输出	双绞线
8	/A		
9	Z	Z 相脉冲输出	双绞线
10	/Z		
注 2）	地	屏蔽	—

注 1）请使用屏蔽双绞线电缆进行接线。
注 2）请将外层屏蔽线连接到 EN2 侧的金属外壳（地），在外部编码器侧接地。
注 3）外部编码器用的电源，请客户自行准备。
　　请勿将 EN2 的 1、3 引脚连接到外部编码器用电源。
注 4）请务必连接电源公共端。

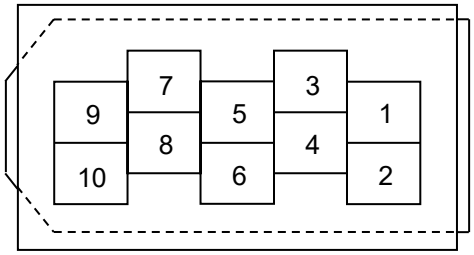
■ 绝对编码器（EnDat2.2）

EN2 端子编号	信号名称	说明	备注 注 1）
1	-	注 3）	—
2	SG	电源公共端　注 4）	
3	-	注 3）	—
4	SG	电源公共端　注 4）	
5	CLOCK+	串行时钟信号	双绞线
6	CLOCK-		
7	DATA+	串行数据信号	双绞线
8	DATA-		
9	—	—	—
10	—		
注 2）	地	屏蔽	—

注 1）请使用屏蔽双绞线电缆进行接线。
注 2）请将外层屏蔽线连接到 EN2 侧的金属外壳（地），在外部编码器侧接地。
注 3）外部编码器用的电源，请客户自行准备。
　　请勿将 EN2 的 1、3 引脚连接到外部编码器用电源。
注 4）请务必连接电源公共端。

9.1.4.2 CN2 连接器的引脚排列

■ EN2 54593-1019（焊接侧）



■ 连接器的型号（莫雷克斯合同会社制造）

	型号	适用的电线尺寸	适用的电缆外径
插头连接器	54593-1019	AWG30～AWG18	—
插头电缆 外壳套件	54599-1019	—	φ7～φ9

9.1.5 全闭环系统的基本设置

下面对全闭环系统运转所需的系统基本设置进行说明。

9.1.5.1 规格的确认

使用设置软件确认伺服驱动器的规格。

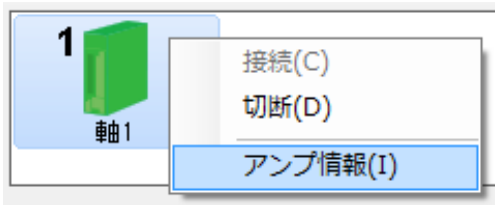
[步骤 1：伺服驱动器的规格确认方法]

请按以下信息确认您购买的伺服驱动器是否适合全闭环系统的规格。

◆ 编码器的种类

1）利用设置软件进行确认的方法

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



[步骤 2：编码器种类的确认]

本伺服驱动器支持的编码器种类。请确认外部编码器是否可用。

伺服驱动器的型号	编码器的种类 编码	可连接到 EN1 的 电机编码器	可连接到 EN2 的 外部编码器
RS3###A1##	01	绝对编码器	绝对编码器
RS3###A2##	02	绝对编码器	增量编码器
RS3###A9##	09	增量编码器	绝对编码器
RS3###AA##	0A	增量编码器	增量编码器

✔ 仅编码器的种类编码为 01、02、09、0A 的机型可用于全闭环系统。

1）使用设置软件时

编码器的种类编码显示在系统信息的编码器种类处。

9.1.5.2 系统参数的设置

用于全闭环控制时，请对参数进行如下设置。

■ 控制周期
选择速度控制、转矩控制的控制周期。用于全闭环系统时，请务必选择“00:Standard_Sampling”。

Index	Sub-Idx	选择值		内容
0x20FD	0x08	00	Standard_Sampling	标准采样模式

■ 操作模式选择
选择控制模式。用于全闭环系统时，控制模式选择中设置为“位置控制模式”时有效。设置为其他控制模式时，无法在全闭环控制下运转。

Index	Sub-Idx	选择值		内容
0x6060	0x00	0x01	PP	行规位置模式
		0x08	CSP	周期同步位置模式

■ 电机编码器输入选择
选择用于连接电机编码器的连接器。用于全闭环系统时，请务必选择“00:EN1”。

Index	Sub-Idx	选择值		内容
0x20FF	0x08	0x00	EN1	将电机编码器连接到 EN1。

■ 位置环控制与位置环编码器的选择
选择位置环的控制模式及位置控制使用的编码器。用于全闭环系统时，请务必选择“0x01：External_Enc”。

Index	Sub-Idx	选择值		内容
0x20F3	0x02	0x01	External_Enc	全闭环控制/外部编码器

9.1.5.3 全闭环编码器的选择

■ 外部编码器的种类编码
选择连接到 EN2 的外部编码器的类型。请根据编码器的类型进行如下选择。

Index	Sub-Idx	选择值		内容
0x20FF	0x04	0x0002	Pulse_without_CS	增量编码器
		0x0900	EnDat_ABS	EnDat2.2 2Mbps
		0x0920	EnDat_ABS	EnDat2.2 4Mbps

9.1.5.4 反馈脉冲的设置

■ 外部编码器的分辨率

Index	Sub-Idx	设置范围	单位
0x20FF	0x03	500～8388608（1 倍频）	P/R

增量编码器

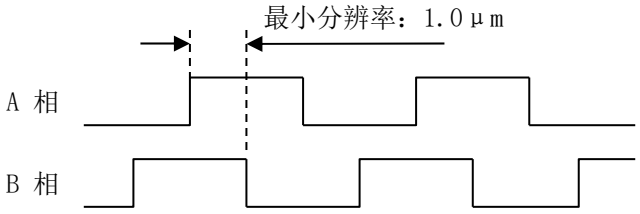
设置电机轴旋转一圈对应的外部编码器的脉冲数（1 倍频）。

重启控制电源后有效。

◆ 设置示例

【使用条件】

- 电机轴旋转一圈对应的工件移动量：10mm
- 外部编码器的最小分辨率（4 倍频）：1.0×10^{-3} mm (=1.0μm)



【设置值】

电机轴旋转一圈对应的工件移动距离为 10mm，外部编码器的最小分辨率为 1.0μm，因此

$$\text{电机轴旋转一圈对应的外部编码器的脉冲数} = \frac{\text{电机轴旋转一圈对应的工件移动量 [mm]}}{\text{外部编码器的最小分辨率 [mm]}}$$

= 10mm / （1.0×10^{-3} mm）

= 10000P/R（4 倍频的值）

Index 0x20FF-3“外部编码器的分辨率”为 1 倍频（A 相或 B 相的脉冲数）后的数值，因此设置为

外部编码器的分辨率= 10000/4 = 2500P/R

✔ 请将小数点后的数值四舍五入。

绝对编码器

设置电机轴旋转一圈对应的外部编码器的脉冲数。

重启控制电源后有效。

◆ 设置示例

【使用条件】

- 电机轴旋转一圈对应的工件移动量：10mm
- 外部编码器（直线编码器）的最小分辨率：0.01×10^{-3} mm (=0.01μm)

【设置值】

电机轴旋转一圈对应的工件移动距离为 10mm，外部编码器的最小分辨率为 0.01μm。

因此

$$\text{电机轴旋转一圈对应的外部编码器的脉冲数} = \frac{\text{电机轴旋转一圈对应的工件移动量 [mm]}}{\text{外部编码器的最小分辨率 [mm]}}$$

$= 10\text{mm} / (0.01\times10^{-3}\text{ mm})$

$= 1000000\text{P/R}$

◆ 设置示例

【使用条件】

- 电机旋转一圈对应的工件旋转量：1/32 圈
- 外部编码器（角度编码器）的分辨率：26bit（67108864 细分）

【设置值】

电机轴旋转一圈对应的工件旋转量为 1/32 圈，外部编码器的分辨率为 67108864 细分。

因此

电机轴旋转一圈对应的外部编码器的脉冲数

= 电机轴旋转一圈对应的工作旋转量[圈] × 外部编码器的分辨率[细分]

=（1/32 圈） ×（67108864 细分）

= 2097152P/R

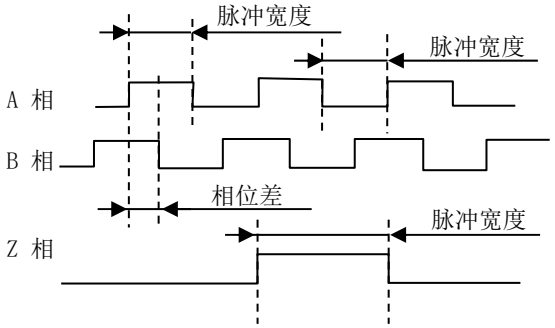
✔ 请将小数点后的数值四舍五入。

■ 外部编码器的数字滤波器

设置外部编码器的数字滤波器。

外部增量编码器出现叠加干扰时，设置值以下的脉冲将被当作干扰去除。设置时需考虑所用编码器的分辨率、动作时伺服电机的最高转速。请设置为最高转速运转时的编码器脉冲宽度的 1/4 以下。

Index	Sub-Idx	选择值		内容
0x20F1	0x03	0x00	110nsec	最小脉冲宽度=110nsec（最小相位差=37.5nsec）
		0x01	220nsec	最小脉冲宽度=220nsec
		0x02	440nsec	最小脉冲宽度=440nsec
		0x03	880nsec	最小脉冲宽度=880nsec
		0x04	75nsec	最小脉冲宽度=75nsec（最小相位差=37.5nsec）
		0x05	150nsec	最小脉冲宽度=150nsec
		0x06	300nsec	最小脉冲宽度=300nsec
		0x07	600nsec	最小脉冲宽度=600nsec

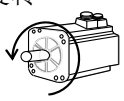
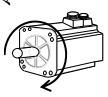
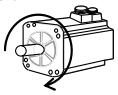
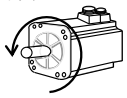


✔ 仅使用外部增量编码器时有效。

9.1.5.5 伺服电机的旋转方向设置

全闭环控制中，伺服电机的旋转方向由指令的极性及外部增量编码器的极性决定。

■ 位置、速度、转矩指令输入极性
选择位置指令的指令极性。可反转伺服电机的旋转方向。
重启控制电源后有效。

Index	Sub-Idx	选择值		位置指令为负	位置指令为正
0x607E	0x00	0x00	PC+_VC+_TC+	CCW 旋转 	CW 旋转 
		0x20	PC+_VC+_TC-		
		0x40	PC+_VC-_TC+		
		0x60	PC+_VC-_TC-		
		0x80	PC-_VC+_TC+	CW 旋转 	CCW 旋转 
		0xA0	PC-_VC+_TC-		
		0xC0	PC-_VC-_TC+		
		0xE0	PC-_VC-_TC-		

■ 外部编码器极性选择
选择外部增量编码器的信号极性。
选择极性，使“当前位置监视器（外部编码器）[EX-APMON]”的增减与“当前位置监视器（电机编码器）[APMON]”一致。
重启控制电源后有效。

Index	Sub-Idx	选择值		内容		
0x20F1	0x04	0x00	Type1	EX-Z/不反转	EX-B/不反转	EX-A/不反转
		0x01	Type2	EX-Z/不反转	EX-B/不反转	EX-A/反转

✔ 电机编码器与外部增量编码器的计数方向（增加/减少）不一致时，可能会飞车。

■ 外部绝对编码器极性选择
选择外部绝对编码器的计数极性。
选择极性，使“当前位置监视器（外部编码器）[EX-APMON]”的增减与“当前位置监视器（电机编码器）[APMON]”一致。
重启控制电源后有效。

Index	Sub-Idx	选择值		内容
0x2074	0x00	0x00	Standard	不反转编码器的动作方向
		0x01	Reversed	反转编码器的动作方向

✔ 电机编码器与外部绝对编码器的计数方向（增加/减少）不一致时，可能会飞车。

9.1.5.6 双重位置反馈补偿的设置

双重位置反馈补偿，通过设置双重位置反馈滤波器，同时使用外部编码器反馈与电机编码器反馈进行全闭环控制。使用此功能，伺服电机匀速运转时及停止时为全闭环控制，加减速时为半闭环控制，使系统兼备全闭环控制的精度及半闭环控制响应性。

■ 双重位置反馈增益

设置半闭环控制（电机编码器反馈）的比率。数值越大，补偿的影响越大。

设置为 0% 时，双重位置反馈补偿功能无效。

Index	Sub-Idx	设置范围	单位
0x2066	0x01	0～100	%

■ 双重位置反馈滤波器

设置双重位置反馈补偿的带宽。数值越大，过渡响应的响应性越接近半闭环控制。

设置为 0ms 时，双重位置反馈补偿功能无效。

Index	Sub-Idx	设置范围	单位
0x2066	0x02	0.0～2000.0	ms

■ 使用方法

- ◆ 请将“双重位置反馈增益”设置为 100[%]，并使用以下公式进行计算，将其结果作为设置“双重位置反馈滤波器”的基准。

  双重位置反馈滤波器 [ms]=3÷KP[1/s]×1000
- ◆ 请在位置偏差不产生振动（不超出定位完成范围）的条件下，尽量增大位置环比例增益。
- ◆ 请增大双重位置反馈滤波器的设置值，直至位置偏差的振动降至最小。
- ◆ 若振动无法抑制在定位完成范围内，请稍微减小位置环比例增益再进行调整。

9.1.5.7 报警检测的设置

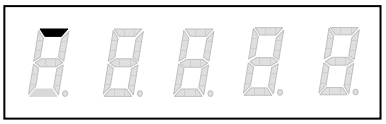
可检测出外部编码器与电机编码器的位置误差，并输出警告、报警。以便某些原因导致外部编码器的信号保持不变或与电机的实际旋转方向相反时，防止电机继续运转。

■ 双重位置误差警告级别

外部编码器与电机编码器的当前位置的误差大于此项设置值时，会输出警告。以外部编码器分辨率的 4 倍频数值为基准进行设置。
设置为 0Pulse 时，不输出双重位置误差警告。

Index	Sub-Idx	设置范围	单位
0x206C	0x01	0～2147483647	Pulse

✔ 警告的状态，可通过监视显示及正面的 LED 灯进行确认。也可从“通用输出”输出。



■ 双重位置误差过大值

外部编码器与电机编码器的当前位置的误差大于此项设置值时，会输出报警“双重位置误差过大（AL.D5）”。以外部编码器分辨率的 4 倍频数值为基准进行设置。
设置为 0Pulse 时，不会检测出双重位置误差过大报警。

Index	Sub-Idx	设置范围	单位
0x206C	0x02	0～2147483647	Pulse

✔ 双重位置误差（外部编码器与电机编码器的位置差），可通过“双重位置误差监视器 [DFERR-MON]”进行确认。
✔ 双重位置误差由偏差清零进行清零。

9.1.5.8 外部编码器信号输出等待功能的设置

有些外部编码器，若从外部编码器通电到输出编码器信号有延迟时间，可根据开始输出时间延迟伺服驱动器的启动时间。

■ 初始化超时等待时间

设置为从外部编码器通电到开始输出编码器信号的时间 +α 的时间。

Index	Sub-Idx	选择值	内容
0x2071	0x00	0x00	无效
		0x01	1000ms
		0x02	1400ms
		0x03	1800ms
		0x04	2000ms
		0x05	3000ms
		0x06	5000ms
		0x07	10000ms

✔ 请在伺服驱动器的控制电源接通的同时或之前接通外部编码器的电源。
✔ 设置时间小于从上电到开始输出编码器信号的时间时，会输出“编码器连接器 2 断线报警（AL.83）”。
✔ 外部编码器使用 EnDat 时，从外部编码器的电源接通到由串行通信开始访问需 1.3s。因此，即使设置值为 0、1，启动时间也需 1.3s 以上。

9.1.6 注意事项

9.1.6.1 外部编码器用电源

■ 外部编码器用的电源，请客户自行准备。

✔ 请在伺服驱动器的控制电源接通的同时或之前接通外部编码器的电源。

9.1.6.2 外部编码器的动作

■ 以下状态，伺服电机可能会飞车。请在伺服使能（伺服电机励磁）前确认外部编码器没有问题。

◆ 若“APMON：当前位置监视器（电机编码器）”与“EX-APMON：当前位置监视器（外部编码器）”的计数方向（增加/减少）相反，外部编码器为增量编码器时请变更 Index 0x20F1-4“外部增量编码器极性选择”，外部编码器为绝对编码器时请变更 Index 0x2074-0“外部绝对编码器极性选择”，使两者的计数方向（增加/减少）一致。

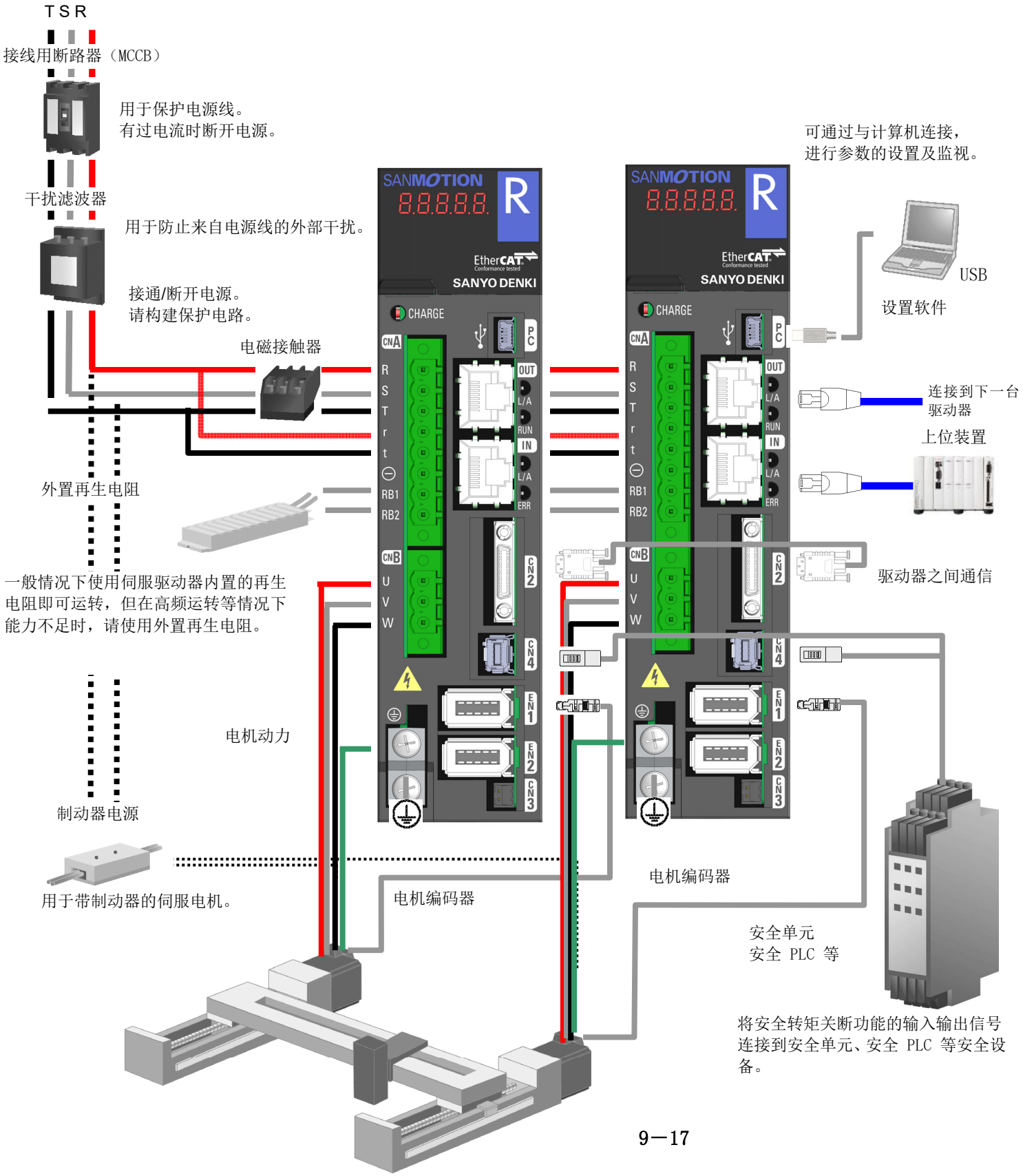
◆ 外部编码器的动作分离时
请在外部编码器与机械装置相连接的状态下使用。

第 9 章 专用功能

9.2 双轴运转

通过伺服驱动器内置的本地通信功能互相确认两台伺服驱动器之间的位置误差，一边补正偏差量一边运转的功能。

9.2.1 系统构成图

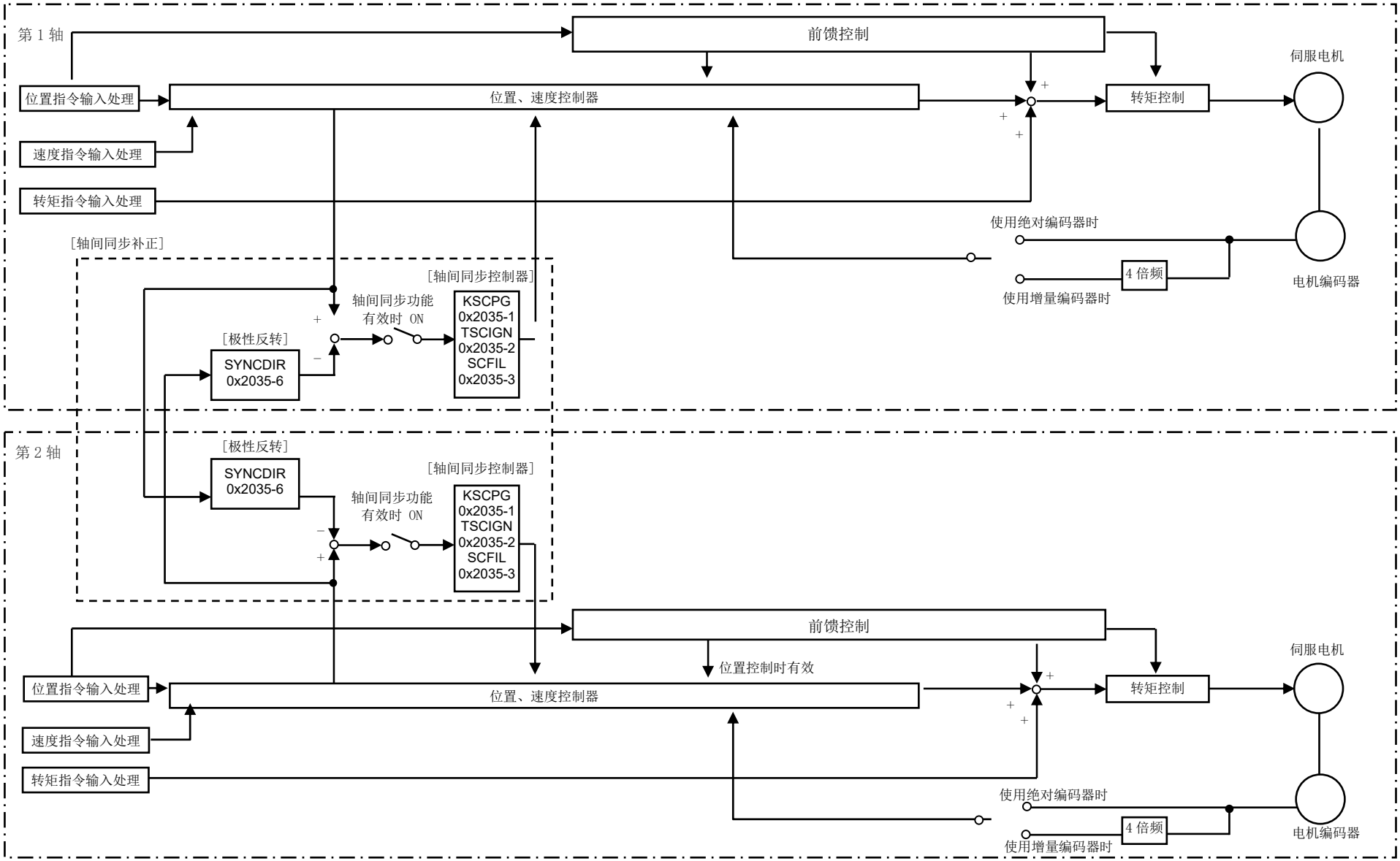


9.2.1 系统构成图

■ 系统构成的注意事项

- ✔ 构建系统时，要使两轴的机械系统平衡（负载惯量、摩擦、负载转矩）相同。两轴的机械系统平衡不相同时，可能只有其中一轴发生过载报警。
- ✔ 双轴运转使用的伺服电机及伺服驱动器，两轴必须使用相同型号的产品。
- ✔ 请构建保护电路以保证其中一轴发生报警时，两轴能够同时停止（断开电源等）。
- ✔ 构建的系统，必须能够实现：若使用超程功能，各轴的超程信号向上位装置输入时，可将任一轴的超程状态同时输入到两轴。
- ✔ 将通用输入信号分配给紧急停止功能使用时，构建的系统能够将紧急停止信号输入两轴。

9.2.2 内部方框图


第 1 轴
前馈控制
伺服电机
位置指令输入处理
位置、速度控制器
转矩控制
速度指令输入处理
转矩指令输入处理
使用绝对编码器时
[轴间同步补正]
[轴间同步控制器]
4 倍频
电机编码器
使用增量编码器时
轴间同步功能
有效时 ON
KSCPG
0x2035-1
TSCIGN
0x2035-2
SCFIL
0x2035-3
[极性反转]
SYNCDIR
0x2035-6
第 2 轴
位置控制时有效

9.2.3 接线

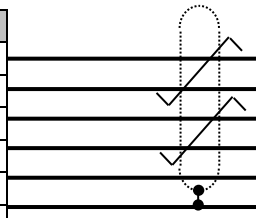
使用双轴运转功能时，请连接以下 CN2 连接器。

第 1 轴
CN2 连接器

端子编号	信号名称
22	RXD+
23	RXD-
24	TXD+
25	TXD-
26	SG
外壳	地

第 2 轴
CN2 连接器

端子编号	信号名称
24	TXD+
25	TXD-
22	RXD+
23	RXD-
26	SG
外壳	地



屏蔽

✔ 使用安全转矩关断功能时，请对两轴间的 CN4（安全设备连接用连接器）进行接线。

9.2.4 双轴运转功能的设置

使用双轴运转功能时，请设置以下参数。

■ 驱动器的通信功能选择
选择通信功能（CN2 连接器）的用途。
使用本功能时，请务必选择“01：Tandem”。
重启控制电源后有效。

Index	Sub-Idx	设置范围		内容
0x2035	0x0A	01	Tandem	用作双轴运转功能。

■ 轴间同步补正比例增益
设置轴间同步补正量的比率。
设置为 100% 时，直接将轴间同步误差脉冲量加算到位置偏差。
设置值过大时，可能会发生振动。

Index	Sub-Idx	设置范围	标准设置值	单位
0x2035	0x01	0～300	0	%

■ 轴间同步补正积分时间常数
设置轴间同步补正用的积分时间常数。
轴间同步补正比例控制功能无效时，此项设置值有效。
设置值为 1000ms 时，积分项无效（比例控制）。

Index	Sub-Idx	设置范围	标准设置值	单位
0x2035	0x02	0.5～1000.0	1000.0	ms

■ 轴间同步补正滤波器
此一阶低通滤波器用于抑制轴间同步补正量的急剧变化。
设置值为 0.0ms 时，滤波器无效。

Index	Sub-Idx	设置范围	标准设置值	单位
0x2035	0x03	0.0～1000.0	0.0	ms

■ 轴间同步补正输入极性选择
使相互的位置偏差极性相匹配。
两轴的旋转方向不同时，选择“01：Reverse”。

Index	Sub-Idx	选择值	标准设置值	内容
0x2035	0x06	00:Not_Reversed	00:Not_Reversed	不反转
		01:Reversed		反转

■ 位置同步补正有效
选择使轴间同步补正功能有效的输入条件。
在 Index 0x2035-A“驱动器间的通信功能”选择“01：Tandem”，使本功能有效时，双轴运转功能有效。

Index	Bit	选择范围	标准设置值	内容
0x2000	15	0:Disabled	0:Disabled	无效
		1:Enabled		有效

■ 轴间同步补正比例控制切换功能
选择使轴间同步补正比例控制切换功能有效的输入条件。

Index	Sub-Idx	选择范围	标准设置值	内容
0x2035	0x0B	00:Disabled	00:Disabled	无效
		01:Enabled		有效

9.2.5 使用方法

■ 双轴运转共有两种方式：相互补正方式及 Master-Slave 方式。

◆ 相互补正方式：两轴均确认相互的位置误差，补正偏差量。
要使两轴进行相同的动作时，请使用此方式。

◆ Master-Slave 方式：只有其中一轴（Slave 侧）对另一轴（Master 侧）的位置误差进行确认，补正偏差量。以其中一轴（Master 侧）为中心，使另一轴（Slave 侧）跟随 Master 侧时，请使用此方式。

■ 使用相互补正方式时

◆ 两轴的旋转方向相同时，请将两轴的所有参数设置为相同值。

◆ 两轴的旋转方向不同时，请将其中一轴的 Index 0x607E-0“极性 [CMDPOL]”设置为“0x80:PCMD:－反转 / VCMD：＋正转 / TCMD：＋正转”。并将两轴的 Index 0x2035-6“位置偏差极性选择 [SDEVPOR]”设置为“0x01:Reversed”。请将两轴的其他参数设置为相同值。

◆ 开始调整时的参数，建议如下设置。
轴间同步补正比例增益：30%，轴间同步补正积分时间常数：1000ms（无效），轴间同步补正滤波器：0.0ms。

◆ 请一边确认轴间同步误差监视器一边调整轴间同步补正比例增益及轴间同步补正滤波器的值，使误差最小化。

◆ 请进行伺服增益的调谐。有关调谐的步骤，请参考“第 6 章 伺服调谐”。但有部分功能无法使用。有关无法使用的功能，请参考“9.2.7 注意事项”。

■ 使用 Master-Slave 方式时

◆ 使用 Master-Slave 方式时，请将 Maste 轴的 Index 0x2000 bit15“位置同步补正有效 [PSCE]”设置为无效，仅将 Slave 轴的 Index 0x2000 bit15“位置同步补正功能有效 [PSCE]”设置为有效。

◆ 两轴的旋转方向相同时，请将两轴的 Index 0x607E-0“极性 [CMDPOL]”设置为相同值。请将 Slave 轴的轴间同步补正输入极性选择设置为“00:Not_Reversed”。

◆ 两轴的旋转方向不同时，请仅将 Slave 轴的 Index 0x607E-0“极性 [CMDPOL]”设置为“0x80:PCMD:－反转 / VCMD：＋正转 / TCMD：＋正转”，将 Index 0x2035-6“位置偏差极性选择 [SDEVPOR]”设置为“0x01:Reversed”。

◆ Master 侧的参数，请如下设置。
轴间同步补正比例增益：0%（无效），轴间同步补正积分时间常数：1000ms（无效），轴间同步补正滤波器：0.0ms。

◆ Slave 侧的调整开始参数，建议如下设置。
轴间同步补正比例增益：30%，轴间同步补正积分时间常数：1000ms（无效），轴间同步补正滤波器：0.0ms。

◆ 请一边确认轴间同步误差监视器一边调整 Slave 侧的轴间同步补正比例增益、轴间同步补正积分时间常数、轴间同步补正滤波器的值，使误差最小化。

◆ 请进行伺服增益的调谐。有关调谐的步骤，请参考“第 6 章 伺服调谐”。但有部分功能无法使用。有关无法使用的功能，请参考“9.2.7 注意事项”。

◆ 除上述参数外，请将两轴的其他参数设置为相同值。

9.2.6 异常检出

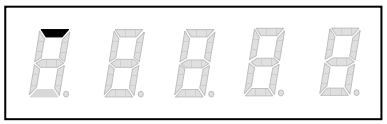
可检测出当前轴与相对轴的位置偏差的误差，并输出警告、报警。以便某些原因导致两轴的动作出现偏差时，防止伺服电机继续运转。

■ 轴间同步偏差警告级别

当前轴与相对轴的位置偏差的误差超过此项设置值时，会输出警告。

Index	Sub-Idx	设置范围	单位
0x2035	0x05	1～2147483647	Pulse

✔ 警告的状态，可通过监视显示及正面的 LED 灯进行确认。也可从“通用输出”输出。



■ 轴间同步偏差过大值

当前轴与相对轴的位置偏差的误差超过此项设置值时，会输出轴间同步误差过大（报警代码为 D4）。

Index	Sub-Idx	设置范围	单位
0x2035	0x04	1～2147483647	Pulse

✔ 轴间同步误差脉冲，可通过监视显示“ID：66 轴间同步误差监视器”进行确认。

✔ 轴间同步误差脉冲，可由位置偏差清零进行清零。

9.2.7 转矩辅助功能

转矩辅助功能是指，通过位置或速度控制主轴，向从轴发送转矩指令，按照从轴接收到的转矩指令执行转矩辅助的功能。

使用转矩辅助功能时，请设置以下参数。

■ 驱动器的通信功能选择

选择通信功能（CN2 连接器）的用途。

使用本功能时，请务必选择“01：Tandem”。

重启控制电源后有效。

Index	Sub-Idx	设置范围		内容
0x2035	0x0A	01	Tandem	用作双轴运转功能。

■ 轴间同步补正输入极性选择

使相互的转矩极性相匹配。

两轴的旋转方向不同时，选择“01：Reverse”。

Index	Sub-Idx	选择值	标准设置值	内容
0x2035	0x06	00:Not_Reversed	00:Not_Reversed	不反转
		01:Reversed		反转

■ 同步补正有效

选择使转矩辅助功能有效的输入条件。

在 Index 0x2035-A“驱动器间的通信功能”选择“01：Tandem”，使本功能有效时，转矩辅助功能有效。

Index	Bit	选择范围	标准设置值	内容
0x2000	15	0:Disabled	0:Disabled	无效
		1:Enabled		有效

■ 辅助功能选择

选择转矩辅助功能。

Index	Sub-Idx	选择范围	标准设置值	内容
0x2035	0x0C	01：转矩辅助功能	00：位置辅助功能	转矩辅助功能

■ 辅助比率

转矩辅助功能的设置值为 100% 时，加算转矩指令的 1 倍。设置值为 0% 时，转矩辅助无效。

Index	Sub-Idx	设置范围	标准设置值	单位
0x2035	0x0D	0～100	0	%

使用方法

■ 转矩辅助功能在 Master-Slave 方式中有效。

◆ Master-Slave 方式：只有其中一轴（Slave 侧）接收另一轴（Master 侧）的转矩指令，并按照接收到的转矩指令进行转矩控制的方式。

◆ 请将 Maste 轴的 Index 0x2000 bit15“位置同步补正有效 [PSCE]”设置为无效，仅将 Slave 轴的 Index 0x2000 bit15“位置同步补正功能有效 [PSCE]”设置为有效。

◆ 两轴的旋转方向相同时，请将两轴的 Index 0x607E-0“极性 [CMDPOL]”设置为相同值。请将 Slave 轴的轴间同步补正输入极性选择设置为“00:Not_Reversed”。

◆ 两轴的旋转方向不同时，请仅将 Slave 轴的 Index 0x607E-0“极性 [CMDPOL]”设置为“0x20:PCMD:＋正转 / VCMD：＋正转 / TCMD：－反转”，将 Index 0x2035-6“位置偏差极性选择 [SDEVPOR]”设置为“0x01:Reversed”。

◆ 请将主轴设置为位置控制（CSP，PP）或速度控制（CSV，PV），将从轴设置为转矩控制（CST，PT）。

9.2.8 速度辅助功能

速度辅助功能是指，主轴向从轴发送速度指令，按照从轴接收到的速度指令进行速度控制的功能。使用速度辅助功能时，请设置以下参数。

■ 驱动器的通信功能选择
选择通信功能（CN2 连接器）的用途。
使用本功能时，请选择“01：Tandem”。
重启控制电源后有效。

Index	Sub-Idx	设置范围		内容
0x2035	0x0A	01	Tandem	用作双轴运转功能。

■ 轴间同步补正输入极性选择
使相互的速度极性相匹配。
两轴的旋转方向不同时，选择“01：Reverse”。

Index	Sub-Idx	选择值	标准设置值	内容
0x2035	0x06	00:Not_Reversed	00:Not_Reversed	不反转
		01:Reversed		反转

■ 同步补正有效
选择使速度辅助功能有效的输入条件。
在 Index 0x2035-A“驱动器间的通信功能”选择“01：Tandem”，使本功能有效时，速度辅助功能有效。

Index	Bit	选择范围	标准设置值	内容
0x2000	15	0:Disabled	0:Disabled	无效
		1:Enabled		有效

■ 辅助功能选择
选择速度辅助功能。

Index	Sub-Idx	选择范围	标准设置值	内容
0x2035	0x0C	02：速度辅助功能	00：位置辅助功能	速度辅助功能

■ 辅助比率
速度辅助功能的设置值为 100% 时，加算速度指令的 1 倍。设置值为 0% 时，速度辅助无效。

Index	Sub-Idx	设置范围	标准设置值	单位
0x2035	0x0D	0～100	0	%

使用方法

■ 速度辅助功能在 Master-Slave 方式中有效。

◆ Master-Slave 方式：只有其中一轴（Slave 侧）接收另一轴（Master 侧）的速度指令，并按照接收到的速度指令进行速度控制的方式。

◆ 请将 Maste 轴的 Index 0x2000 bit15“位置同步补正有效 [PSCE]”设置为无效，仅将 Slave 轴的 Index 0x2000 bit15“位置同步补正功能有效 [PSCE]”设置为有效。

◆ 两轴的旋转方向相同时，请将两轴的 Index 0x607E-0“极性 [CMDPOL]”设置为相同值。请将 Slave 轴的轴间同步补正输入极性选择设置为“00:Not_Reversed”。

◆ 两轴的旋转方向不同时，请仅将 Slave 轴的 Index 0x607E-0“极性 [CMDPOL]”设置为“0x40:PCMD:＋正转 / VCMD：－反转 / TCMD：＋正转”，将 Index 0x2035-6“位置偏差极性选择 [SDEVPOR]”设置为“0x01:Reversed”。

◆ 请将主轴设置为位置控制（CSP，PP）或速度控制（CSV，PV），将从轴设置为速度控制（CVS，PV）。

9.2.9 注意事项

◆ 双轴运转可使用两轴不同的负载惯量比。（使用由“负载惯量比推定”推定出的数值时，请将两轴的负载惯量比设置为相同值。）

◆ 双轴运转中，请勿使用以下功能。

✔ 自适应陷波功能
✔ 模型控制切换功能
✔ 模型抑振控制切换功能
✔ 自动调谐功能（可使用自动调谐 [手动设置 JRAT]）
✔ 自动陷波滤波器调谐功能
✔ 自动 FF 抑振频率调谐
✔ CP 抑振控制
✔ 微振动抑制
✔ 外部干扰观测功能
✔ 增益切换功能（要设置为始终有效时，以及使用通用输入信号激活该功能时，可使用）
✔ 全闭环功能
✔ 系统分析功能
✔ 伺服调整辅助功能

◆ 使用相互补正方式时，请同时控制两轴分配给通用输入的各功能有效状态。

◆ 发生报警时，有可能是两轴之间产生了位置偏差。
这种情况下，请调整两轴的机械位置。

◆ 只让其中一轴动作时，请将两轴的 Index 0x2035-A“同步补正功能 [SYNCEN]”设置为无效，使相对轴处于伺服关闭状态。

✔ 请勿高速运转。（否则，可能会烧损相对轴的动态制动器。）

第10章

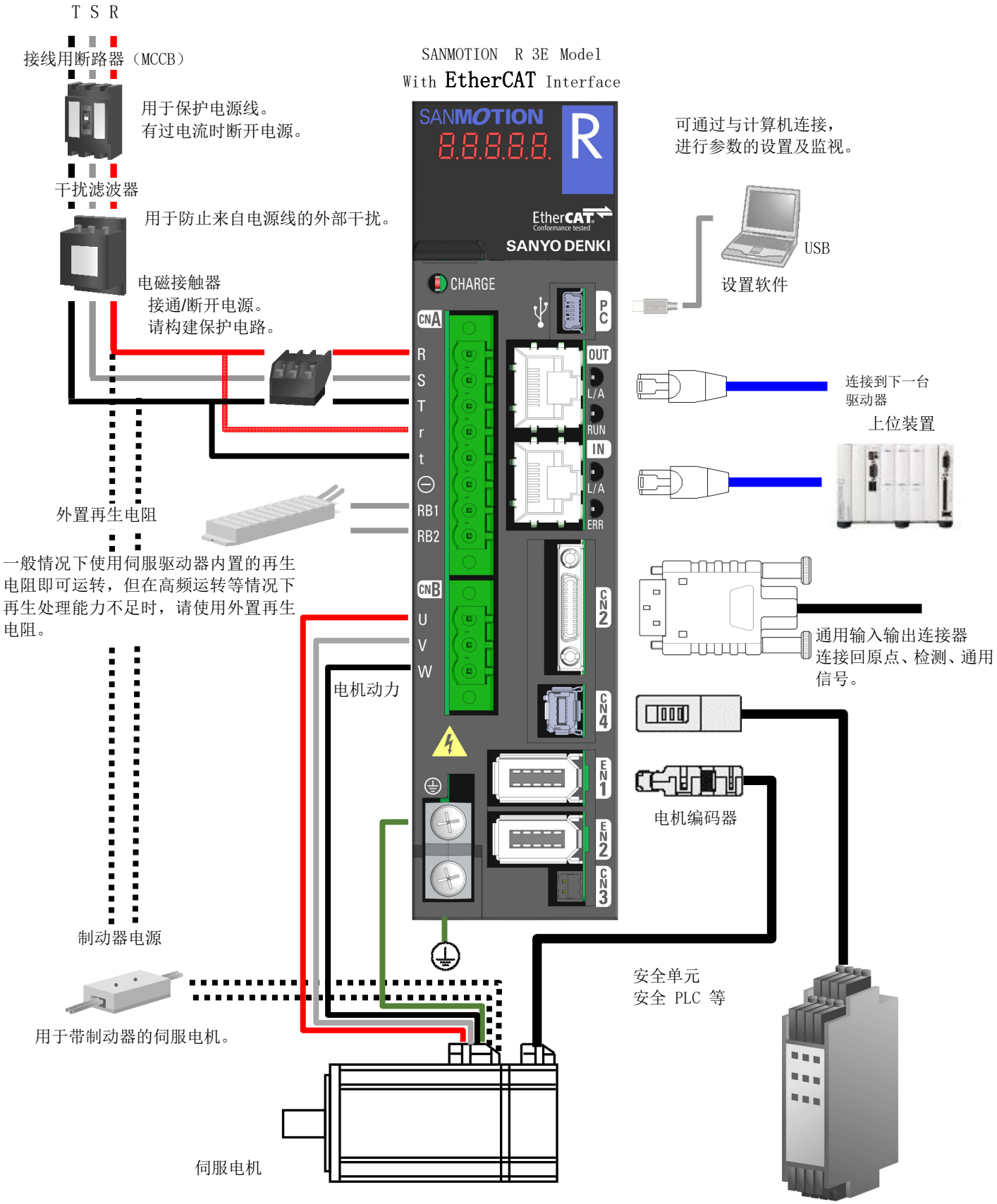
安全转矩关断功能

本章将对安全转矩关断功能进行说明。

10.1 系统构成图 ..... 10－1
10.2 关于安全转矩关断功能 ..... 10－2
10.2.1 概述 ..... 10－2
10.2.2 符合规格 ..... 10－3
10.2.3 风险评估 ..... 10－3
10.2.4 残余风险 ..... 10－3
10.2.5 延迟电路 ..... 10－4
10.3 接线 ..... 10－5
10.3.1 CN4 连接器的引脚排列 ..... 10－5
10.3.2 CN4 端子的连接电路 ..... 10－5
10.3.3 接线示例 ..... 10－6
10.3.4 安全设备的自我诊断用瞬断脉冲 ..... 10－8
10.4 安全转矩关断动作 ..... 10－9
10.4.1 安全转矩关断状态 ..... 10－9
10.4.2 从安全转矩关断状态恢复 ..... 10－10
10.4.3 伺服电机旋转中的安全转矩关断动作 ..... 10－11
10.4.4 伺服电机停止状态的安全转矩关断动作 ..... 10－13
10.4.5 偏差清零 ..... 10－14
10.4.6 安全输入信号的异常检测 ..... 10－14
10.5 故障检测监视器（EDM） ..... 10－15
10.5.1 规格 ..... 10－15
10.5.2 使用示例 ..... 10－15
10.5.3 故障检测方法 ..... 10－16
10.6 确认试验 ..... 10－17
10.6.1 准备 ..... 10－17
10.6.2 確认步骤 ..... 10－17
10.6.3 合格标准 ..... 10－17
10.7 安全注意事项 ..... 10－18

第 10 章 安全转矩关断功能

10.1 系统构成图



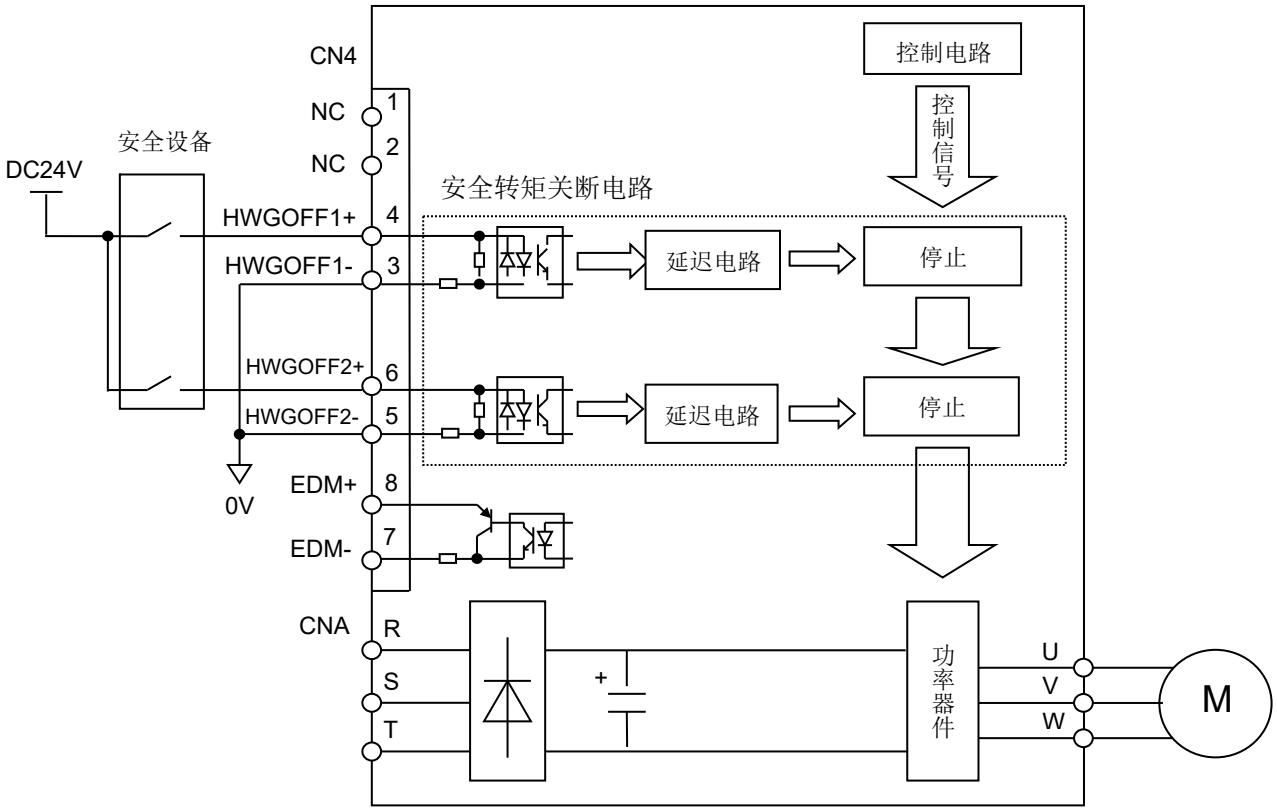
10.2 关于安全转矩关断功能

安全转矩关断功能是降低机械可动部分附近的工作人员作业时的风险，确保安全的功能。通过两个通道的输入信号切断流向伺服电机的电流。

以前是使用电磁接触器等切断伺服驱动器的输入电源，从而确保机械的安全。但使用本功能，即使进行机械维护等需在危险区域作业时，也可在不切断电源的情况下确保机械安全。此外，由于没有切断电源，工作效率也有望得到提高。

10.2.1 概述

与两个通道的安全输入信号（HWGOFF1、HWGOFF2）分别连接的线路中，任意一路导通，都会停止控制电路产生的的伺服电机电流控制信号，切断功率器件供给伺服电机的电流。



10.2.2 符合规格

本功能符合以下的安全功能、安全规格以及安全参数的要求。

项目	规格
安全功能	■ IEC61800-5-2, 安全转矩关断 (STO) / EN61800-5-2
安全规格	■ IEC61508(2nd), SIL3, HFT=1, type B / EN61508 ■ IEC62061 ed.2.0:2021, SILCL3, HFT=1, type B / EN IEC 62061:2021 ■ ISO13849-1:2015, Cat3, PL = e （使用 EDM 检测故障时）/ EN ISO 13849-1:2015 ■ ISO13849-1:2015, PL = c （不检测故障时）/ EN ISO 13849-1:2015

- ✔ 本功能（安全转矩关断电路）单位时间内的危险故障率（PFH）比 SIL3 规定的要求等级小 25%，比 SIL2 规定的要求等级小 3%。
- ✔ 为满足 ISO13849-1:2015，Cat3，PL = e 的要求，请务必使用故障检测监视器（EDM）设计机械的安全系统，以便能够检测出 STO 电路的故障。
- ✔ 本功能的平均无危险故障时间 S（MTTFd）为 100 年。
  使用故障检测监视器（EDM）时的故障诊断率（DC）为 92%。
- ✔ 有关安全功能及安全规格除外的符合规格，请参考第 12 章。
- ✔ 不使用 EDM 进行故障检测时，请咨询我司。

10.2.3 风险评估

本伺服驱动器本身满足上述安全规格要求，但使用本功能时也必须对机械整体的风险进行评估，以确保安全。

10.2.4 残余风险

即使使用了本功能，也仍可能存在以下危险。请进行风险评估以确保即使在此类状态下仍然安全。

- ■ 若伺服电机运转时本功能动作，虽然通入伺服电机的电源会被切断，但由于惯性伺服电机还会继续旋转一段时间。请设置安全系统确保伺服电机完全停止前不会发生危险。

- ■ 若用于垂直轴等，伺服电机会因重力而动作。请采取机械式制动器等使电机停止的措施。此外，伺服驱动器的伺服制动器电路、动态制动器电路、保持制动器的励磁信号、伺服电机的保持制动器并非用于安全保护。

- ■ 若功率器件等的故障导致伺服电机相间短路，伺服电机可能会在电角度最大 180 度的范围内动作并保持励磁状态。请务必在确保不会引发危险的前提下使用此动作。这种情况下 R 电机的移动量如下所示。
  R 电机的移动量：电机轴旋转 1/10 圈。

- ■ 安装机械或更换伺服驱动器等时，请务必进行本功能的确认试验。若输入输出信号接线错误等使用错误，可能会导致本功能无法正确动作，带来危险。

- ■ 本功能动作时，并未切断伺服驱动器的输入电源。对伺服驱动器进行维护、点检等会有触电的危险，请切断输入电源后再进行作业。

10.2.5 延迟电路

本产品有两种类型可供选择，即安全输入 1（HWGOFF1）、安全输入 2（HWGOFF2）的输入电路与伺服电机的电流控制信号阻止电路之间，有延迟电路或者没有延迟电路。

用于垂直轴等时，请使用带延迟电路的机型，安全转矩关断功能动作时，可防止保持制动器动作延迟导致的电机轴落下。

伺服驱动器的型号	延迟电路 （最长延迟时间）
RS3########2	无 (Max.20ms)
RS3########4	有 (Max.700ms)

✔ 不带延迟电路的机型，由于输入电路的延迟，到安全转矩关断功能动作为止最多会延迟 20ms。

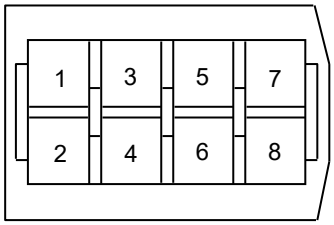
✔ 保持制动器的励磁信号、伺服电机的保持制动器并非用于安全保护。

第 10 章 安全转矩关断功能

10.3 接线

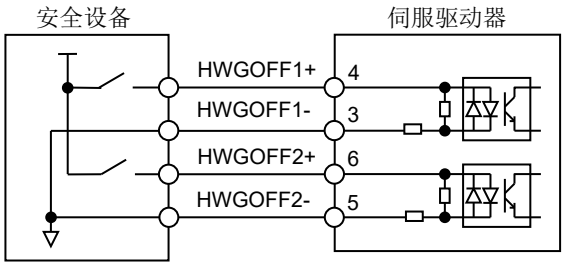
10.3.1 CN4 连接器的引脚排列

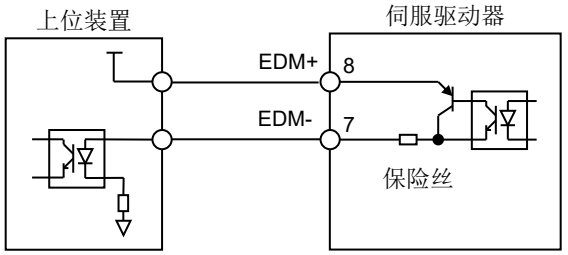
■ CN4 2013595-3（焊接侧）



10.3.2 CN4 端子的连接电路

CN4 各端子的功能以及连接电路如下所示。

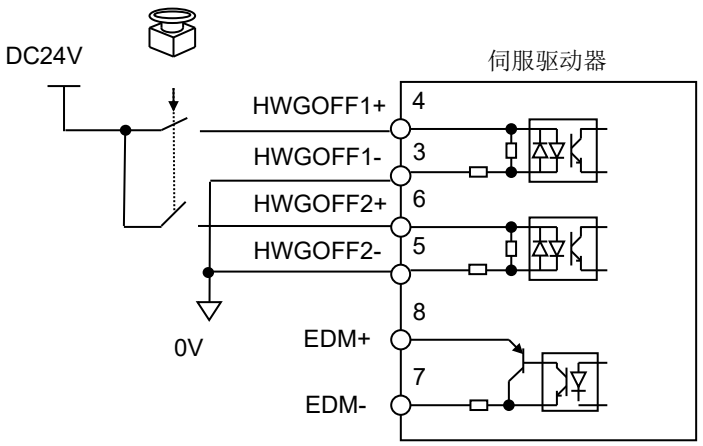
信号名称	端子编号	标记	说明
	1		未使用该功能时用的连接端子。 请勿使用此端子。
	2		
安全输入 1	3	HWGOFF1-	此输入信号用于控制安全转矩关断状态。 连接电路 与继电器或集电极开路的晶体管电路相连接。 电源电压范围 ： DC24V±10% 内部阻抗 ： 2.2kΩ 
	4	HWGOFF1+	
安全输入 2	5	HWGOFF2-	
	6	HWGOFF2+	

信号名称	端子编号	标记	说明
故障检测监视器	7	EDM-	此信号用于监视安全转矩关断功能的故障。 连接电路 与光耦或继电器电路相连接。 电源电压范围 (Uext) ：DC24V±10% 最大电流值 ：50mA ON 时最大电压降（8-7pin 间）： Max1.2V（电流为 50mA 时） 
	8	EDM+	

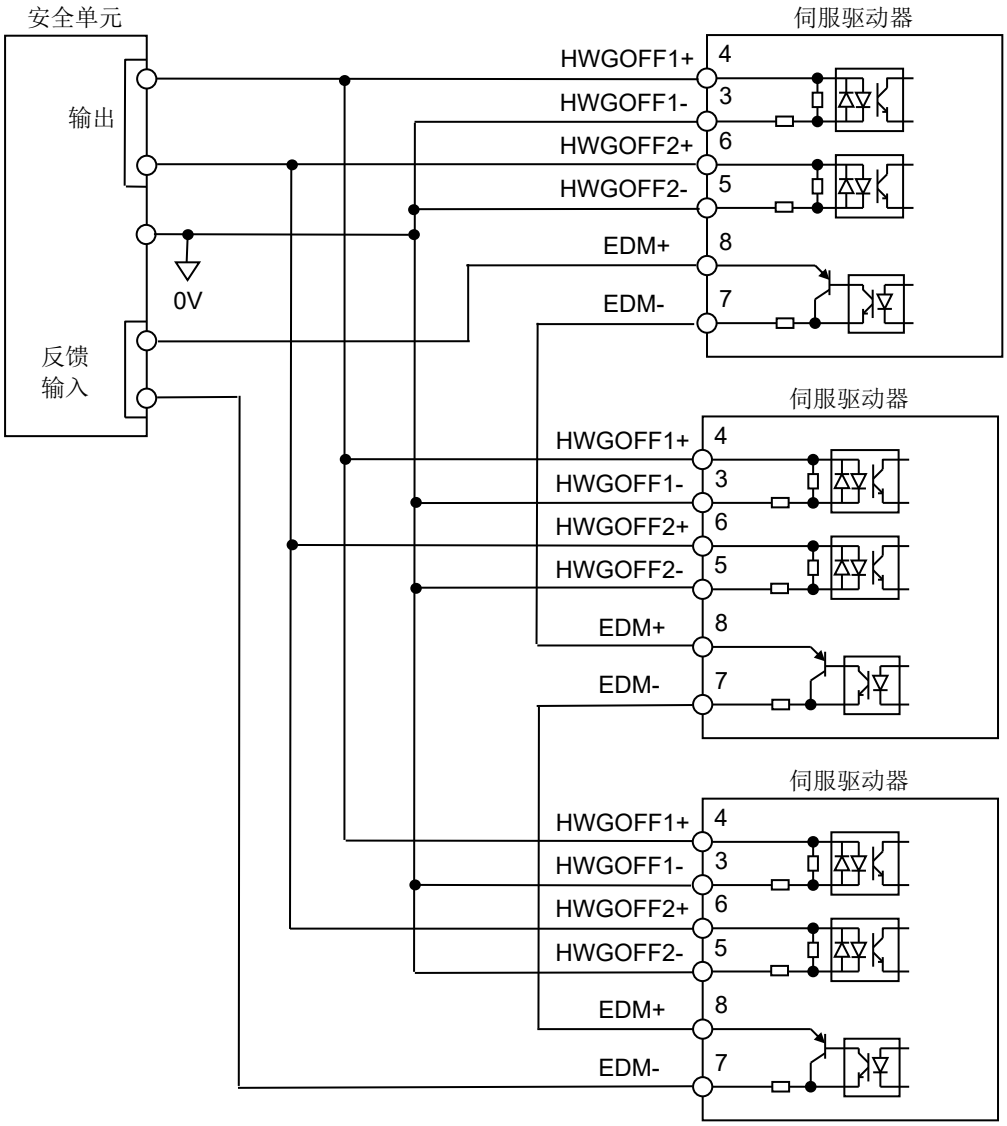
✔ 不使用此功能时，请将端子 1 号与 3 号、5 号短接，将端子 2 号与 4 号、6 号短接。此外，我司备有选配件短接用连接器“AL-00849548-02”。

10.3.3 接线示例

与安全开关的接线示例（使用单轴时）



与安全单元的接线示例（使用多轴时）

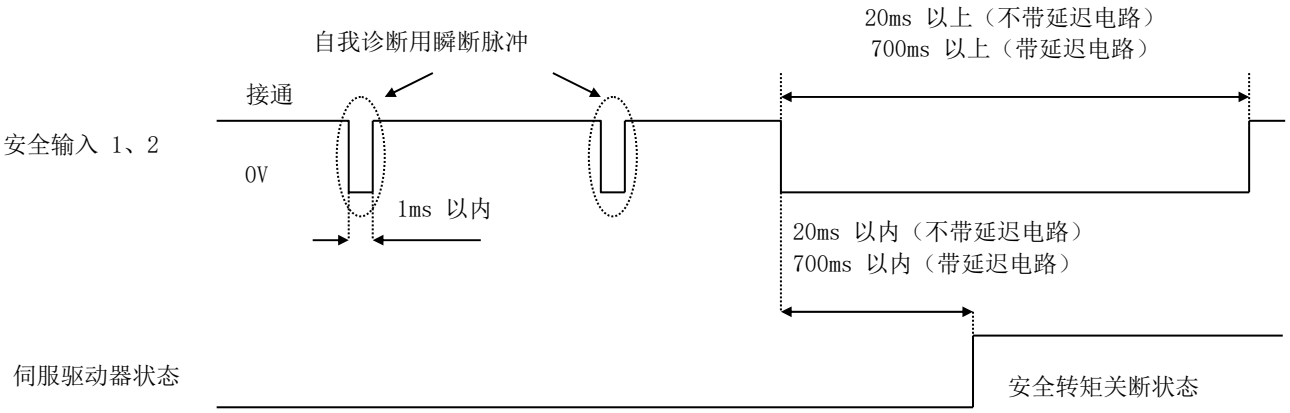


✔ 故障检测监控电路中流过 50mA 电流时的 ON 时最大电压降为 1.2V。将多轴输出串联连接到安全单元的反馈输入时，设计时请考虑轴数的电压降。

10.3.4 安全设备的自我诊断用瞬断脉冲

连接了安全输出信号中带自我诊断用瞬断脉冲信号的安全设备（安全单元、安全传感器等）时，请使用瞬断脉冲信号在 1ms 以下的安全设备。安全输入信号（HWGOFF1、HWGOFF2）的断开时间在 1ms 以下时，安全转矩关断功能不动作。

另外，为了保证安全转矩关断功能可靠动作，安全输入信号的断开时间必须在 20ms 以上（不带延迟电路）或 700ms 以上（带延迟电路）。



✔ 输入大于等于 1ms 小于 8ms 的脉冲时，有可能会导致转矩瞬断。

第 10 章 安全转矩关断功能

10.4 安全转矩关断动作

10.4.1 安全转矩关断状态

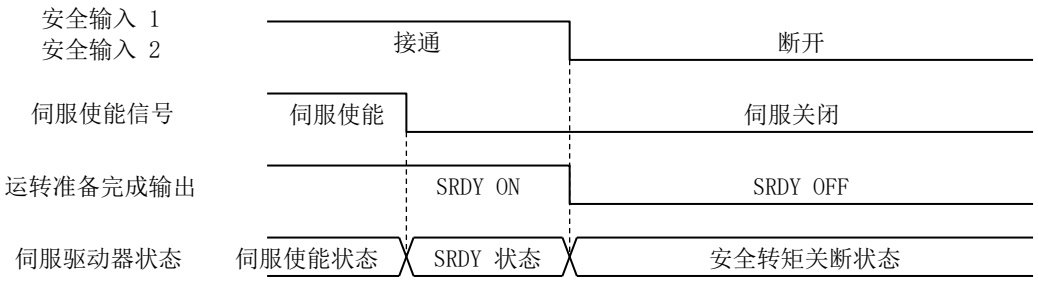
安全输入 1（HWGOFF1）或安全输入 2（HWGOFF2）信号断开（如下表）时，转换到安全转矩关断状态。

此状态下，伺服就绪信号断开，禁止接收伺服使能信号。

信号	输入状态	伺服驱动器状态
安全输入 1 (HWGOFF1)	接通	正常状态
	断开	安全转矩关断状态
安全输入 2 (HWGOFF2)	接通	正常状态
	断开	安全转矩关断状态

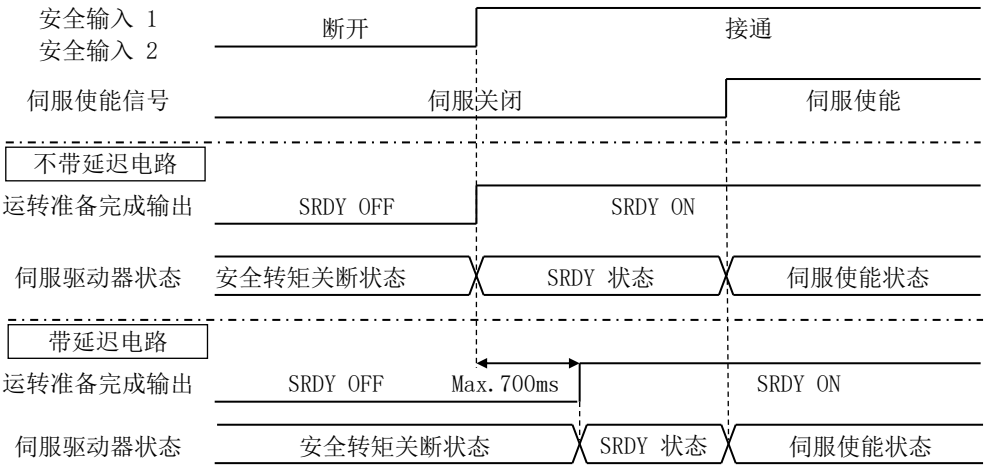
✔ 断开：表示电流不流通的状态。（接点断开）

✔ 接通：表示电流流通的状态。（接点闭合）

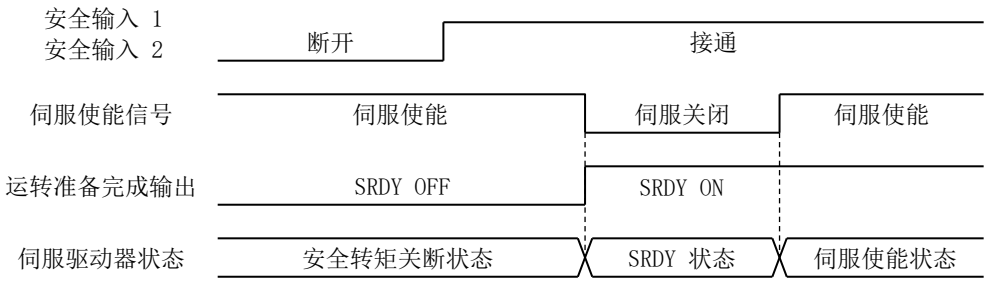


10.4.2 从安全转矩关断状态恢复

处于 10.4.1 所述的未输入伺服使能信号状态时，若接通安全输入 1、2 则会转换到 SRDY 状态，可输入伺服使能信号重新运转。（带延迟电路时，转换到 SRDY 状态最多需要 700ms。）



输入伺服使能信号状态下，即使接通安全输入 1、2，也仍然保持安全转矩关断状态。要重新运转时，请先关闭伺服使能信号，转换到 SRDY 状态，然后再输入伺服使能信号。

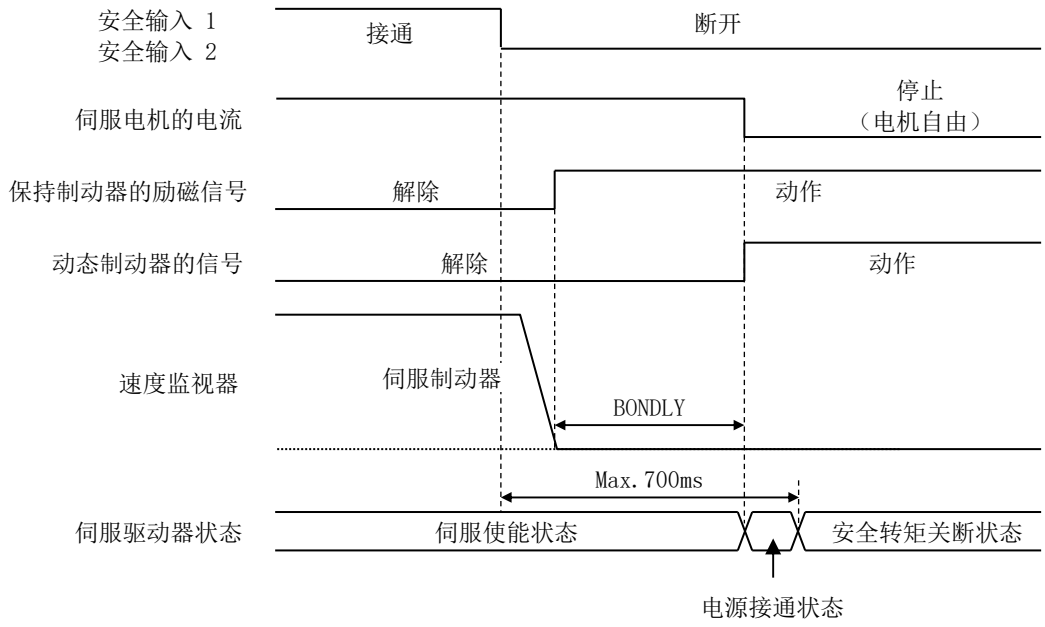


✔ 持续发送操作有效信号时，无法从安全转矩关断状态恢复。使用安全转矩关断功能时，请勿使用此设置。

10.4.3 伺服电机旋转中的安全转矩关断动作

快速停止选项代码（Index 0x605A-0[QSTOP]）的设置不同，停止动作也会不同。

◆ 安全输入 1 或安全输入 2 断开时，由伺服制动器使电机停止。



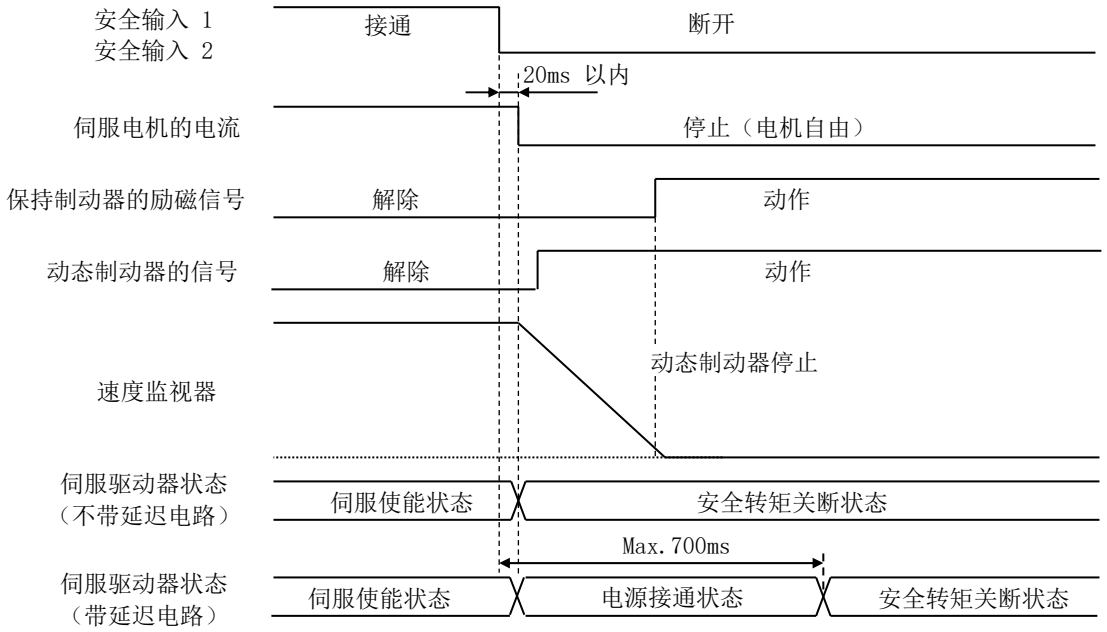
✔ Index 0x2024-0“保持制动器动作延迟时间 [BONDLY]”的设置值大于安全转矩关断的延迟时间（最大 700ms）时，经过安全转矩关断的延迟时间后电机自由。
此外，BONDLY 的推荐设置值为小于 300ms。

✔ 伺服制动器的电路、动态制动器的电路、保持制动器的励磁信号并非用于安全保护。

■ Index 0x605A-0“快速停止选项代码 [QSTOP]”的设置值为 0 时

若安全输入 1 或安全输入 2 断开，会切断伺服电机的电流，由动态制动器使伺服电机停止。

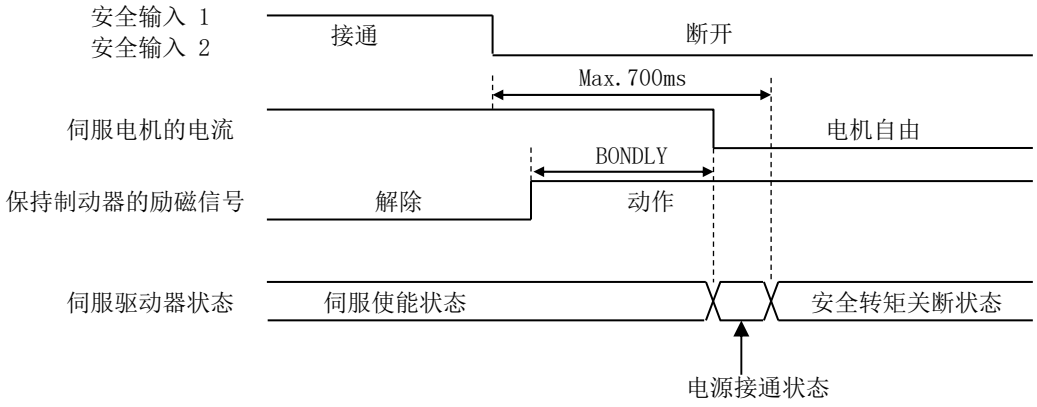
◆ 安全输入断开后，经过迟延时间后（Max.700ms）转换到安全转矩关断状态。
若安全输入断开，动态制动器动作。



✔ 动态制动器的电路、保持制动器的励磁信号并非用于安全保护。

10.4.4 伺服电机停止状态的安全转矩关断动作

安全输入 1 或安全输入 2 断开到安全转矩关断功能动作最多延迟 700ms，因此能够确保保持制动器的动作时间。



✔ 请将 Index 0x2024-0“保持制动器动作延迟时间 [BONDLY]”设置为小于 700ms。

✔ 请将 Index 0x605A-0“快速停止选项代码 [QSTOP]”设置为 “3”或“7”。

10.4.5 偏差清零

将 Index 0x20F0-5“偏差清零选择 [CLR]”设置为“02:Type3”或“03:Type4”（伺服关闭时不执行偏差清零）时，需注意以下事项。

位置控制时，若在位置指令输入的状态下安全转矩关断功能动作，会因位置偏差累积导致位置偏差过大（报警 D1）。此外，若发生报警前再次伺服使能，伺服电机会按累积的位置偏差移动。为避免出现这种情况，安全转矩关断功能动作时，请同时停止位置指令，清零位置偏差。

将 Index 0x20F0-5“偏差清零选择 [CLR]”设置为“00:Type1”或“01:Type2”（伺服关闭时执行偏差清零）时，伺服关闭时会自动清零位置偏差。

10.4.6 安全输入信号的异常检测

- 安全转矩关断功能异常 1（报警 25）
  安全输入 1 或安全输入 2 中的任意一路断开后，若 10 秒内另一路不断开则会发出报警。由此，可检测出安全输入信号断线等异常。
  内部电路故障时，检出需 10s。但不会对安全电路产生影响。

- 安全转矩关断功能异常 2（报警 26）
  从安全输入状态及内部状态检测出内部电路故障时会发出报警。由此，可检测出将“从安全输入向功率模块发送控制信号”停止的电路发生的故障。

10.5 故障检测监视器（EDM）

10.5.1 规格

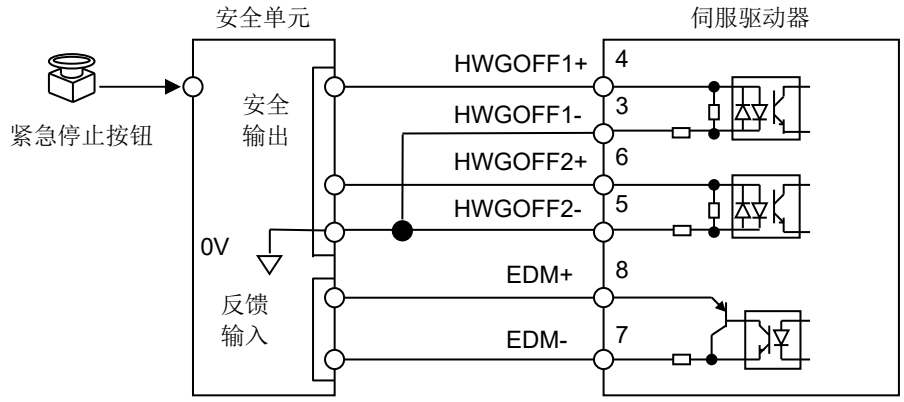
故障检测监视器（EDM）输出是监视安全转矩关断电路、或安全设备与安全输入之间的接线是否故障的信号。安全输入（HWGOFF1、HWGOFF2）与故障检测监视器（EDM）输出的关系如下表所示。

信号	状态			
安全输入 1 (HWGOFF1)	接通	接通	断开	断开
安全输入 2 (HWGOFF2)	接通	断开	接通	断开
故障检测监视器（EDM）	断开	断开	断开	接通

✔ 上述关系不成立时，安全转矩关断电路或者 EDM 输出电路故障。

10.5.2 使用示例

使用安全单元，按下紧急停止按钮时使安全转矩关断功能动作的接线示例如下。



将安全单元的安全输出信号分别连接到安全输入 1（HWGOFF1）、安全输入 2（HWGOFF2），将来自伺服驱动器的故障检测监视器输出信号（EDM）连接到安全单元的反馈输入。

正常情况下，按下紧急停止按钮时安全输入也会断开，EDM 输出接通。解除紧急停止按钮后，EDM 输出接通，因此，安全单元的反馈电路会被复位，安全输入也接通，可重新运转。

✔ 出现 EDM 不接通的故障时，即使两组安全输入都断开，反馈电路也不会被复位。因此，即使解除紧急停止按钮，电机也无法重新运转。（保持安全转矩关断状态。）

10.5.3 故障检测方法

伺服驱动器内部的任意一路安全输入出现保持接通状态无法断开的故障时，EDM 输出不接通，即使按下紧急停止按钮，EDM 信号也将保持断开状态不变。

由此，通过使用安全单元构建的系统，便能够检测出故障。该安全单元能够检测出安全输入与 EDM 输出是否具有上表所述关系。

- ✔ 要求必须满足 ISO13849-1 中的 PL=e 时，一个月必须进行一次以上的使用 EDM 输出检测故障的确认试验。
- ✔ 安全单元的接线方法以及使用方法，请参考所用安全单元的使用说明书。
- ✔ EDM 信号并非安全输出。请勿用于故障监视以外的用途。

10.6 确认试验

若使用安全转矩关断功能，安装机械、更换伺服驱动器及试运转时，请务必确认安全转矩关断功能是否能够正常动作。

此外，强烈建议功能的动作至少每间隔三个月要确认一次，即使不符合上述条件。

10.6.1 准备

确认试验前，请先试运转，确认伺服驱动器与伺服电机的安装、接线无误，并能正常动作。

有关安装、接线、试运转，请参考“第 3 章 安装”、“第 4 章 接线”及使用说明书 M1011695 中的“第 5 章 运转”。

10.6.2 確认步骤

请按以下步骤进行安全转矩关断功能的确认试验。

步骤 1. 请接通控制电源、主电路电源。
步骤 2. 请将安全输入 1、2 都接通。
步骤 3. 请输入伺服使能信号、对伺服电机励磁。
步骤 4. 请将安全输入 1 、2 都断开。

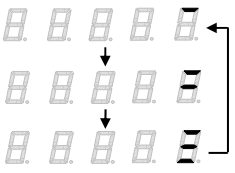
10.6.3 合格标准

在步骤 2～4，确认是否出现以下状态。

步骤 1. 在步骤 2，确认 EDM 输出以及 LED 灯显示是否为以下状态。

确认项目	状态
EDM 输出	断开状态
LED 灯显示	

步骤 2. 在步骤 3，确认伺服电机是否被励磁。
步骤 3. 在步骤 4，确认 EDM 输出以及 LED 灯显示是否为以下状态。
并且要确认对伺服电机的励磁是否已被解除。

确认项目	状态
EDM 输出	接通状态
LED 灯显示	

10.7 安全注意事项

使用安全转矩关断功能时，请严格遵守以下安全注意事项。若错误使用，可能会造成人身伤害。

- ✔ 设计使用安全转矩关断功能的安全系统时，需由具备相关安全规格知识的专业人士在充分理解本使用说明书所述事项的基础上进行。
- ✔ 使用本功能设计安全系统时，请务必对系统进行风险评估。
- ✔ 若伺服电机运转中安全转矩关断功能动作，虽然通入伺服电机的电源会被切断，但由于惯性伺服电机还会继续旋转一段时间。请设置安全系统确保伺服电机完全停止前不会发生危险。
- ✔ 若用于垂直轴等，伺服电机会因重力而动作。请采取机械式制动器等使电机停止的措施。此外，伺服驱动器的伺服制动器的电路、动态制动器的电路、保持制动器的励磁信号、伺服电机的保持制动器并非用于安全保护。
- ✔ 若功率模块等的故障导致伺服电机相间短路，伺服电机可能会在电角度最大 180 度的范围内动作并保持励磁状态。请务必在确保不会引发危险的前提下使用此动作。
- ✔ 安装机械或更换伺服驱动器等时，请务必进行本功能的确认试验。若输入输出信号接线错误等使用错误，可能会导致本功能无法正确动作，带来危险。
- ✔ 有关 STO 功能动作的时间及原因等信息，建议作为错误日志保存在用户的装置内等位置。
- ✔ 点检、维护伺服驱动器时，强烈建议记录并保管好点检、维护的详细内容。

No Text on This Page.

第11章

选型

本章将对各种选型进行说明。

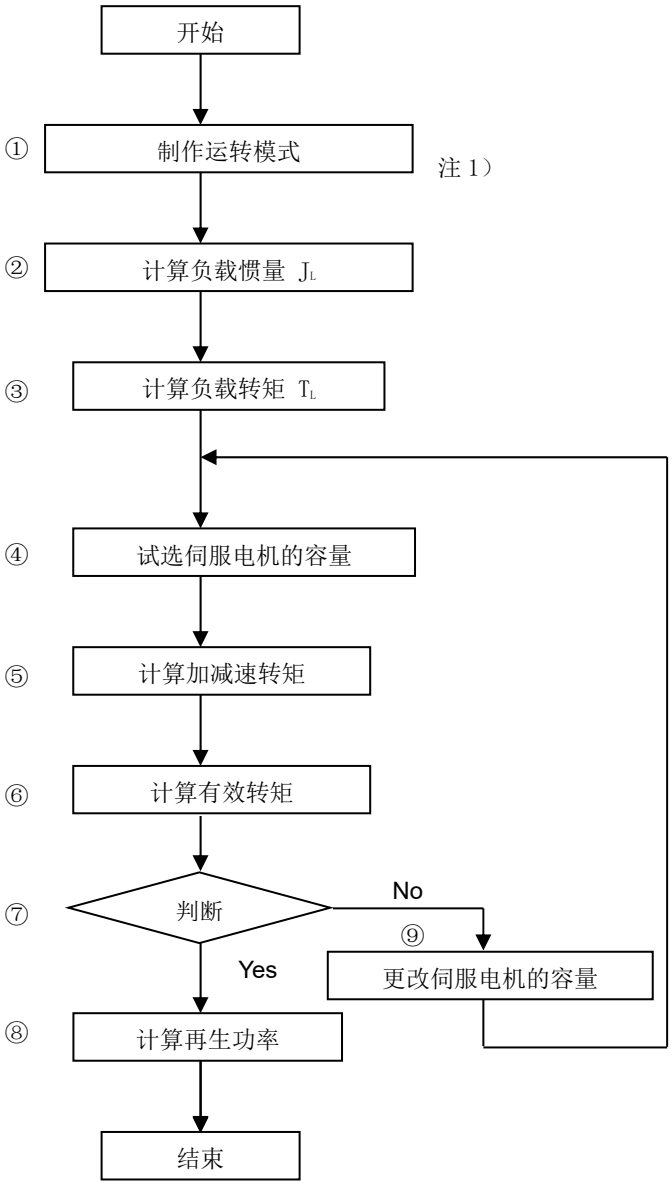
11.1 伺服电机的容量选定 ..... 11－1
11.1.1 伺服电机的容量选定流程图 ..... 11－1
11.1.2 制作运转模式 ..... 11－2
11.1.3 电机轴换算负载惯量（J_L）的计算公式 ..... 11－2
11.1.4 电机轴换算负载转矩（T_L）的计算公式 ..... 11－3
11.1.5 加速转矩（T_a）的计算公式 ..... 11－5
11.1.6 减速转矩（T_b）的计算公式 ..... 11－5
11.1.7 有效转矩（Trms）的计算公式 ..... 11－5
11.1.8 判断条件 ..... 11－5
11.2 直线电机的容量选定 ..... 11－6
11.2.1 直线电机的容量选定流程 ..... 11－6
11.2.2 所需最大推力及所需有效推力 ..... 11－7
11.2.3 选定磁轨 ..... 11－8
11.2.4 负载条件的注意事项 ..... 11－9
11.3 再生电阻的选型 ..... 11－10
11.3.1 水平轴驱动时的“再生有效功率（PM）”计算公式 ..... 11－10
11.3.2 垂直轴驱动时的“再生有效功率（PM）”计算公式 ..... 11－11
11.3.3 再生电阻的选型 ..... 11－12
11.3.4 外置再生电阻的选定 ..... 11－14
11.3.5 外置再生电阻的规格 ..... 11－16
11.3.6 外置再生电阻的连接 ..... 11－17
11.3.7 外置再生电阻的热敏电阻连接 ..... 11－21
11.3.8 再生电阻的保护功能 ..... 11－21
11.3.9 根据实际动作确认再生有效功率 [PM] 的方法 ..... 11－22
11.3.10 使用外置再生电阻时的注意事项 ..... 11－23

第 11 章 选型

11.1 伺服电机的容量选定

伺服电机的容量选定，就是根据机械规格（结构）计算出所需的伺服电机容量。
我司官网免费提供“伺服电机容量选定软件”，请下载此软件进行伺服电机的容量选定。
下面是基本计算公式。

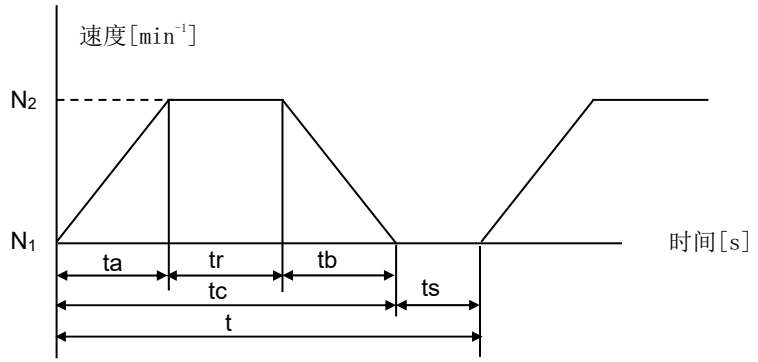
11.1.1 伺服电机的容量选定流程图



①制作运转模式。
②根据机械结构计算出负载惯量。
③根据机械结构计算出负载转矩。
④按以下要求试选电机：负载惯量（J_L）在伺服电机转子惯量（J_M）的 10 倍以下，负载转矩（T_L）在该电机额定转矩（T_R）的 80%（$T_R \times 0.8$）以下。
$J_L \leqslant J_M \times 10$
$T_L \leqslant T_R \times 0.8$
⑤根据运转模式计算出所需的加减速转矩。
⑥根据转矩模式计算出有效转矩。
⑦判断加减速转矩（T_a、T_b）是否在伺服电机瞬时最大失速转矩（T_p）的 80% 以下，并且有效转矩（Trms）是否在伺服电机额定转矩（T_R ）的 80%（$T_R \times 0.8$）以下。
$T_a \leqslant T_p \times 0.8$
$T_b \leqslant T_p \times 0.8$
$Trms \leqslant T_R \times 0.8$
⑧计算出再生功率，需要时选用外置再生电阻。
⑨更改伺服电机的容量，如增大伺服电机的容量等。

注 1）电机的平均转速不得超过连续最高转速。

11.1.2 制作运转模式



ta=加速时间
tb=减速时间
ts=匀速时间
ts=停止时间
t =1 个周期

11.1.3 电机轴换算负载惯量（J_L）的计算公式

■ 运动部分的惯量

$$J_L=\left(\frac{1}{G}\right)^2\times\frac{\pi\times\rho\times D^4\times L}{32}\quad[kg\cdot m^2]$$

G ： 减速比
ρ： 运动部分的密度 [kg/m³]
D ： 运动部分的直径 [m]
L ： 运动部分的长度 [m]

■ 工件负载惯量

$$J_L=\left(\frac{1}{G}\right)^2\times W\times\left(\frac{P}{2\pi}\right)^2\quad[kg\cdot m^2]$$

G ： 减速比
W ： 可动部分的质量 [kg]
P ： 在滚珠丝杠结构中为滚珠丝杠的螺距 [m]
在皮带轮结构中为皮带轮的周长 [m]
（P=πD）

11.1.4 电机轴换算负载转矩（T_L）的计算公式

■ 滚珠丝杠（水平）

$$T_L = \frac{(F + \mu W)}{\eta} \times \frac{P}{2\pi} \times \frac{1}{G} \times 9.8 \quad [N \cdot m]$$

■ 滚珠丝杠（垂直）

上升时

$$T_L = \frac{(F + (\mu + 1)W)}{\eta} \times \frac{P}{2\pi} \times \frac{1}{G} \times 9.8 \quad [N \cdot m]$$

下降时

$$T_L = \frac{(F + (\mu - 1)W)}{\eta} \times \frac{P}{2\pi} \times \frac{1}{G} \times 9.8 \quad [N \cdot m]$$

■ 滚珠丝杠停止时（水平）

$$T_L = \frac{F}{\eta} \times \frac{P}{2\pi} \times \frac{1}{G} \times 9.8 \quad [N \cdot m]$$

■ 滚珠丝杠停止时（垂直）

$$T_L = \frac{(F+W)}{\eta} \times \frac{P}{2\pi} \times \frac{1}{G} \times 9.8 \quad [N \cdot m]$$

F ： 外力 [kg]
η ： 传动效率
μ ： 摩擦系数
W ： 可动部分的质量 [kg]
P ： 滚珠丝杠的螺距 [m]
G ： 减速比

■ 皮带轮（水平）

$$T_L = \frac{(F+\mu W)}{\eta} \times \frac{D}{2} \times \frac{1}{G} \times 9.8 \quad [N \cdot m]$$

■ 皮带轮（垂直）

上升时

$$T_L = \frac{(F+(\mu+1)W}{\eta} \times \frac{D}{2} \times \frac{1}{G} \times 9.8 \quad [N \cdot m]$$

下降时

$$T_L = \frac{(F+(\mu-1)W)}{\eta} \times \frac{D}{2} \times \frac{1}{G} \times 9.8 \quad [N \cdot m]$$

■ 皮带轮停止时（水平）

$$T_L = \frac{F}{\eta} \times \frac{D}{2} \times \frac{1}{G} \times 9.8 \quad [N \cdot m]$$

■ 皮带轮停止时（垂直）

$$T_L = \frac{(F+W)}{\eta} \times \frac{D}{2} \times \frac{1}{G} \times 9.8 \quad [N \cdot m]$$

F ： 外力 [kg]
η ： 传动效率
μ ： 摩擦系数
W ： 可动部分的质量 [kg]
P ： 皮带轮的直径 [m]
G ： 减速比

11.1.5 加速转矩（T_a）的计算公式

$$T_b = \frac{2\pi\ (N_2-N_1)\ \times\ (J_L+J_M)}{60\times tb} - T_L \quad [N\cdot m]$$

N_2 ：加速后的伺服电机转速 $[min^{-1}]$
N_1 ：加速前的伺服电机转速 $[min^{-1}]$
J_L：负载惯量 $[kg\cdot m^2]$
J_M：伺服电机的转子惯量 $[kg\cdot m^2]$

11.1.6 减速转矩（T_b）的计算公式

$$T_b = \frac{2\pi\ (N_2-N_1)\ \times\ (J_L+J_M)}{60\times tb} - T_L \quad [N\cdot m]$$

N_2：减速前的伺服电机转速 $[min^{-1}]$
N_1：减速后的伺服电机转速 $[min^{-1}]$
J_L：负载惯量 $[kg\cdot m^2]$
J_M：伺服电机的转子惯量 $[kg\cdot m^2]$

11.1.7 有效转矩（Trms）的计算公式

$$Trms = \sqrt{\frac{(T_a^2\times ta) + (T_L^2\times tr) + (T_b^2\times tb)}{t}} \quad [N\cdot m]$$

11.1.8 判断条件

■ 我司采用以下判断标准。

◆ 负载转矩负载率 $T_L \leqslant T_R \times 0.8$（负载转矩在额定转矩的 80% 以下）

◆ 加速转矩负载率 $T_a \leqslant T_P \times 0.8$（加速转矩在瞬时最大失速转矩的 80% 以下）
✔ T_P：瞬时最大失速转矩

◆ 减速转矩负载率 $T_b \leqslant T_P \times 0.8$（减速转矩在瞬时最大失速转矩的 80% 以下）
✔ T_P：瞬时最大失速转矩

◆ 有效转矩负载率 $Trms \leqslant T_R \times 0.8$（有效转矩在额定转矩的 80% 以下）

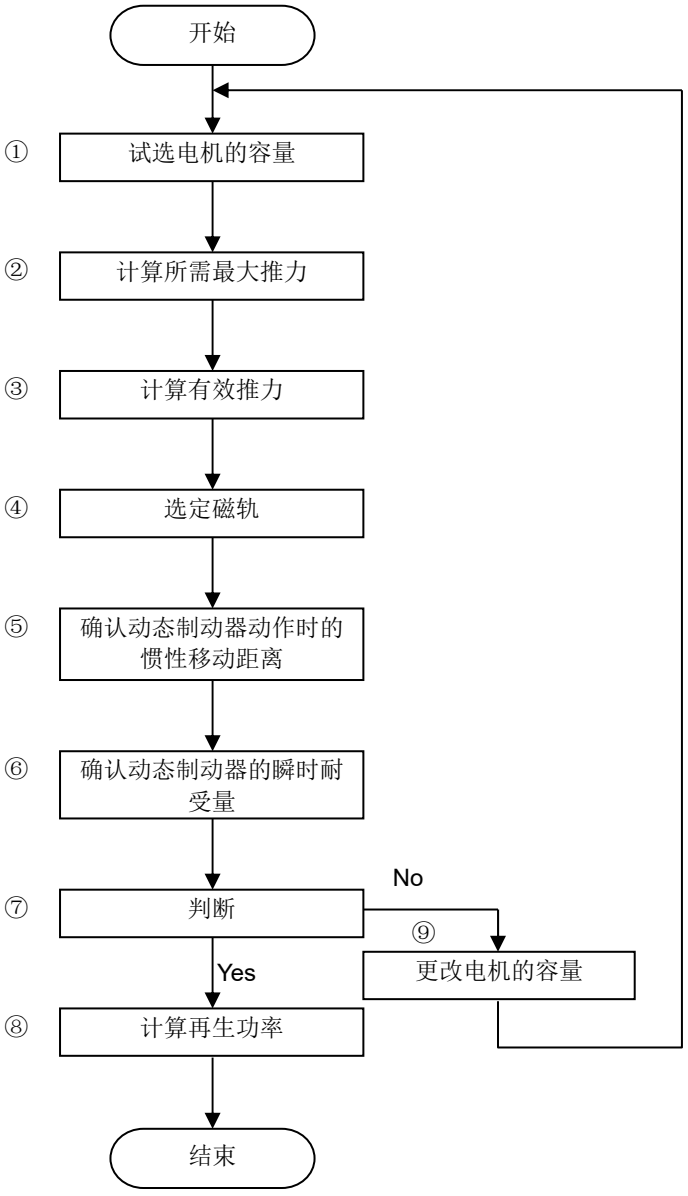
◆ 惯量比 $J_L \leqslant J_M \times 10$（负载惯量在电机转子惯量的 10 倍以下）

转矩负载率的余量越大，越能抑制电机温升。此外，在带动工作台结构缓慢旋转等情况下，有时负载惯量比达到 10 倍以上也能控制。建议在实际设备上进行确认。

11.2 直线电机的容量选定

直线电机的容量选定，就是根据机械规格（结构）计算出所需的直线电机容量。
下面是基本计算公式。

11.2.1 直线电机的容量选定流程



①试选电机
试选线圈，该线圈的最大推力必须能够满足使用时的所需推力要求。
（最小也要在“负载质量×最大加速度＋α”以上）

②所需最大推力
根据电机质量、摩擦、重力等计算出所需最大推力。确认试选电机的最大推力在所需最大推力以上。考虑到负载变动，建议留出 10% 以上的余量。

③有效推力
确认试选电机的连续额定推力大于所需有效推力。
考虑到负载变动，建议留出 10% 以上的余量。

④磁轨的选定
选定的磁轨，要满足试选电机所需的行程要求。

⑤动态制动器动作时的惯性移动距离
针对试选电机，计算动态制动器动作时的惯性移动距离，确认使用上没有问题。

⑥动态制动器的瞬时耐受量
计算试选电机的动态制动器动作一次其电阻消耗的能量，确认该值在驱动器的允许值以下。

⑧再生功率
计算试选电机的再生功率，确认该值在再生电阻的允许功率以下。

⑨更改直线电机的容量。

11.2.2 所需最大推力及所需有效推力

■ 计算摩擦力 Ff。

$Ff = (M \cdot g \cdot \cos\theta + Fatt) \cdot \mu + Fadd$ [N]

Mc	:	动子质量	[kg]
ML	:	负载质量	[kg]
M	:	可动部分的质量 ＝ Mc + ML	[kg]
g	:	重力加速度 ＝ 9.8	[m/s^2]
$\cos\theta$	:	相对于水平驱动面的角度	[rad] (水平时 $\cos\theta = 1$)
Fatt	:	磁吸力	[N]
μ	:	摩擦系数	
Fadd	:	密封阻力	[N] （包括动摩擦、盖板摩擦、电缆布线的阻力）

■ 计算施加给可动部分的重力。

计算施加给可动部分的重力。

$Fw = M \cdot g \cdot \sin\theta$ [N]

M	:	可动部分的质量 ＝ Mc + ML	[kg]
g	:	重力加速度 ＝ 9.8	[m/s^2]
$\cos\theta$	:	相对于水平驱动面的角度	[rad] (水平时 $\cos\theta = 0$)

■ 计算所需最大推力 Fmax，确认电机的最大推力 Fp ＞ 所需最大推力 Fmax 。

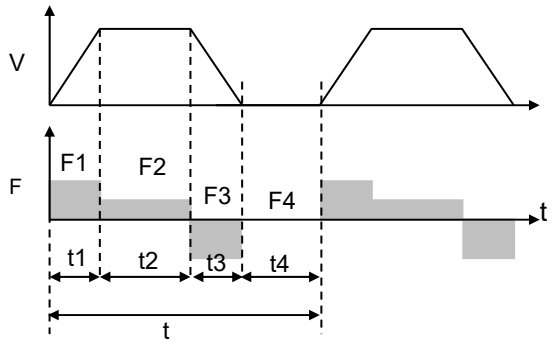
$Fmax = M \cdot amax + Ff + Fw + Fwork$ [N]

M	:	可动部分的质量 ＝ Mc + ML	[kg]
amax	:	最大加速度	[m/s^2]
Ff	:	摩擦力	[N]
Fw	:	重力	[N]
Fwork	:	加工反作用力	[N]

✔ 考虑到负载变动，建议留出 $0.9 \cdot Fp \geq Fmax$ 以上的余量。

■ 确认电机的连续额定推力 Fr ＞ 有效推力 Frms。

$$Frms = \sqrt{\frac{(F1^2 \cdot t1 + F2^2 \cdot t2 + F3^2 \cdot t3 + \cdots)}{t}} \quad [N]$$



✔ 考虑到负载变动，建议留出 0.9· Fr ≥ Frms 以上的余量。

11.2.3 选定磁轨

带芯与不带芯的磁轨，我司备有以下 4 种长度。

64、128、256、512 [mm]

要求：磁轨长≥线圈长+行程+余量。但是，为了便于将线圈安装到机械上，建议从全行程的其中一端起到一半的位置安装磁轨，在未安装磁轨的部分，将线圈安装在可动滑台上。

11.2.4 负载条件的注意事项

■ 负负载

伺服驱动器不能进行负负载（电机连续数秒受负载驱动）运转。

[例]
・下降用电机驱动（无配重时）
用于负负载时，请咨询我司。

■ 负载质量（ML）

若负载质量（ML）比动子质量大得多，减速时可能会检测出主电路电源过电压或再生异常。这时，需采取以下措施。详情请咨询我司。
① 降低推力限制
② 延长加减速时间（降速）
③ 降低使用的最高转速
④ 连接外置再生电阻（选配件）

11.3 再生电阻的选型

计算“再生有效功率（PM)”，决定要使用的再生电阻。根据计算结果判断可否使用内置再生电阻。

11.3.1 水平轴驱动时的“再生有效功率（PM)”计算公式

■ 计算再生能量。

$$EM = Ehb = \frac{1}{2} \times N \times 3 \times Ke\Phi \times \frac{Tb}{KT} \times tb - \left[\frac{Tb}{KT}\right]^2 \times 3 \times R\Phi \times tb$$

EM ：水平轴驱动时的再生能量 [J]
Ehb ：减速时的再生能量 [J]
KeΦ ：各相电压常数 [Vrms/min^{-1}] （电机常数）
KT ：转矩常数 [N・m/Arms] （电机常数）
N ：电机的转速 [min^{-1}]
RΦ ：相电阻 [Ω] （电机常数）
tb ：减速时间 [s]
Tb ：减速时的转矩 [N・m]

■ 根据再生能量计算“再生有效功率”。

PM ：再生有效功率 [W]
EM ：再生能量 [J]
to ：周期时间 [s]

11.3.2 垂直轴驱动时的“再生有效功率（PM)”计算公式

■ 计算再生能量。

$$EM = EVUb + EVD + EVDb$$

$$= \frac{1}{2} \times N \times 3 \cdot Ke\phi \times \frac{TUb}{KT} \times tUb - \left[\frac{TUb}{KT}\right]^2 \times 3 \cdot R\phi \times tUb$$

$$+ N \times 3 \cdot Ke\phi \times \frac{TD}{KT} \times tD - \left[\frac{TD}{KT}\right]^2 \times 3 \cdot R\phi \times tD$$

$$+ \frac{1}{2} \times N \times 3 \cdot Ke\phi \times \frac{TDb}{KT} \times tDb - \left[\frac{TDb}{KT}\right]^2 \times 3 \cdot R\phi \times tDb$$

EM ：垂直轴驱动时的再生能量 [J]
EVUb：上升减速时的再生能量 [J]
EVD ：下降运行时的再生能量 [J]
EVDb：下降减速时的再生能量 [J]
Keϕ：各相电压常数 [Vrms/min^{-1}] （电机常数）
KT ：转矩常数 [N・m/Arms] （电机常数）
N ：电机的转速 [min^{-1}]
Rϕ ：相电阻 [Ω] （电机常数）
Tub ：上升减速时的转矩 [N・m]
tUb ：上升减速时间 [s]
TD ：下降运行时的转矩 [N・m]
tD ：下降运行时间 [s]
TDb ：下降减速时的转矩 [N・m]
tDb ：下降减速时间 [s]

✔ EVUb、EVD、EVDb 中的任一个计算结果为负值时，将该项当作 0 用于 EM 的计算。

■ 根据再生能量计算“再生有效功率”。

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

PM ：再生有效功率 [W]
EM ：减速时的再生能量 [J]
to ：周期时间 [s]

11.3.3 再生电阻的选型

根据计算结果判断可否使用内置再生电阻。不能使用时，要选定外置再生电阻。

■ 内置再生电阻的允许再生功率
计算出来的再生有效功率“PM”在下表的允许再生功率“PRI”以下时，可使用内置再生电阻。否则，请使用外置再生电阻。

伺服驱动器的型号	内置再生电阻可使用的允许再生功率 [PRI]	瞬时耐受量	内置再生电阻值
RS3#01A##A#	5W 以下	408J	50Ω
RS3#02A##A#	5W 以下	408J	50Ω
RS3A03A##A#	5W 以下	408J	50Ω
RS3A05A##A#	20W 以下	743J	17Ω
RS3A07A##A#	60W 以下	2300J	10Ω
RS3A10A##A#	90W 以下	4400J	10Ω
RS3A15A##A#	120W 以下	6400J	6Ω

◆ AC400V 输入

伺服驱动器的型号	内置再生电阻可使用的允许再生功率 [PRI]	瞬时耐受量	内置再生电阻值
RS3C02A##A#	15W 以下	500J	80Ω
RS3C05A##A#	28W 以下	2100J	40Ω
RS3C10A##A#	40W 以下	10100J	20Ω

■ 外置再生电阻的允许再生功率

再生有效功率“PM”大于驱动器内置再生电阻的允许再生功率“PRI”时，可连接 11.3.4 中所示的外置再生电阻(可选件）进行运转。可使用的外置再生电阻的允许再生功率以及最小电阻，如下表所示。

伺服驱动器的型号 电源单元的型号	外置再生电阻可使用的 允许再生功率 [PRO]	外置再生电阻的 允许最小电阻值
RS3#01A##L#	125W 以下	35Ω
RS3#02A##L#	125W 以下	35Ω
RS3#03A##L#	125W 以下	35Ω
RS3A05A##L#	250W 以下	17Ω
RS3A07A##L#	500W 以下	10Ω
RS3A10A##L#	500W 以下	10Ω
RS3A15A##L#	500W 以下	6Ω
RS3A30A##L#	500W 以下	2.5Ω
RS3PAA270##	500W 以下	2.5Ω

◆ AC400V 输入

伺服驱动器的型号 电源单元的型号	外置再生电阻可使用的 允许再生功率 [PRO]	外置再生电阻的 允许最小电阻值
RS3C02A##A#	125W 以下	80Ω
RS3C05A##A#	220W 以下	40Ω
RS3C10A##A#	500W 以下	20Ω
RS3C15A##L#	1000W 以下	13Ω
RS3C30A##M#	2000W 以下	6.5Ω
RS3PAC550##	5000W 以下	2.4Ω

✔ 再生有效功率“PM”超过外置再生电阻的允许再生功率 [PRO]时，请更改加减速时间常数、负载惯量等数值。

✔ RS3PAA270 与 RS3PAC550 的电源单元没有内置再生电阻，请连接外置再生电阻后再使用。

✔ 使用外置再生电阻时，请务必在再生电阻值选择中选择“02:External_R”(使用外置再生电阻)，并正确设置再生电阻的电阻值。

详情请参考 11.3.8“再生电阻的保护功能”中的内容。

若设置值错误，会导致无法正确显示平均功率监视值。

11.3.4 外置再生电阻的选定

根据计算得出的再生有效功率“PM”，从下表选择要使用的外置再生电阻。

伺服驱动器的型号	[PM]	20W 以下	30W 以下	55W 以下	60W 以下	110W 以下	125W 以下
RS3#01A##L# RS3#02A##L# RS3#03A##L#	电阻符号	B×1 根	D×1 根	F×1 根	C×2 根	E×2 根	D×4 根
	连接编号	III	III	III	V	V	VI

伺服驱动器的型号	[PM]	55W 以下	125W 以下	250W 以下
RS3A05A##L#	电阻符号	G×1 根	H×1 根	I×2 根
	连接编号	III	III	IV

伺服驱动器的型号	[PM]	125W 以下	250W 以下	500W 以下
RS3A07A##L#	电阻编号	I×1 根	H×2 根	I×4 根
	连接编号	III	V	VI

伺服驱动器的型号	[PM]	125W 以下	250W 以下	500W 以下
RS3A10A##L#	电阻编号	I×1 根	H×2 根	I×4 根
	连接编号	III	V	VI

伺服驱动器的型号	[PM]	125W 以下	250W 以下	500W 以下
RS3A15A##L#	电阻编号	J×1 根	K×2 根	J×4 根
	连接编号	III	V	VI

伺服驱动器的型号	[PM]	125W 以下	250W 以下	500W 以下
RS3A30A##L#	电阻编号	J×1 根	M×1 根	M×2 根
	连接编号	III	III	V

电源单元的型号	[PM]	250W 以下	500W 以下
RS3PAA270##	电阻编号	L×2 根	I×4 根
	连接编号	V	X

- ✔ 外置再生电阻的电阻符号及连接编号，请参考下页的说明。
- ✔ 自然空冷时，最大可使用外置再生电阻额定功率的 25%。
- ✔ 使用冷却风扇强制空冷时，最大可使用外置再生电阻额定功率的 50%。

第 11 章 选型

◆ AC400V 输入

伺服驱动器的型号	[PM]	125W 以下		
RS3C02A##A#	电阻符号	A’ ×1 根		
	连接编号	Ⅲ		

伺服驱动器的型号	[PM]	125W 以下	250W 以下	
RS3C05A##A#	电阻编号	B’ ×1 根	A’ ×2 根	
	连接编号	Ⅲ	Ⅴ	

伺服驱动器的型号	[PM]	125W 以下	250W 以下	500W 以下
RS3C10A##A#	电阻编号	C’ ×1 根	B’ ×2 根	C’ ×4 根
	连接编号	Ⅲ	Ⅴ	Ⅵ

伺服驱动器的型号	[PM]	125W 以下	250W 以下	500W 以下	1kW 以下
RS3C15A##L#	电阻编号	D’ ×1 根	E’ ×2 根	D’ ×4 根	E’ ×8 根
	连接编号	Ⅲ	Ⅳ	Ⅵ	Ⅶ

伺服驱动器的型号	[PM]	125W 以下	250W 以下	500W 以下	1kW 以下	2kW 以下
RS3C30A##M#	电阻编号	E’ ×1 根	D’ ×2 根	E’ ×4 根	D’ ×8 根	E’ ×16 根
	连接编号	Ⅲ	Ⅴ	Ⅵ	Ⅷ	Ⅸ

电源单元的型号	[PM]	250W 以下	500W 以下	1kW 以下	2kW 以下	4kW 以下
RS3PAC550##	电阻编号	G’ ×2 根	F’ ×4 根	C’ ×8 根	B’ ×16 根	A’ ×32 根
	连接编号	Ⅴ	Ⅹ	Ⅺ	Ⅻ	Ⅷ

✔ 外置再生电阻的电阻符号及连接编号，请参考下页的说明。
✔ 自然空冷时，最大可使用外置再生电阻额定功率的 25%。
✔ 使用冷却风扇强制空冷时，最大可使用外置再生电阻额定功率的 50%。

11.3.5 外置再生电阻的规格

电阻型号与上述操作中选定的外置再生电阻符号的对应关系如下表所示。

◆ AC200V 输入

电阻符号	电阻型号	额定功率[PR]	电阻值	热敏电阻检测温度（接点规格）	允许有效功率[PM]	允许瞬时耐受量[JI]	质量
A	REGIST-080W100B	80W	100Ω	135℃±7℃（b 接点）	20W	35J	0.19kg
B	REGIST-080W50B	80W	50Ω		20W	35J	
C	REGIST-120W100B	120W	100Ω		30W	50J	0.24kg
D	REGIST-120W50B	120W	50Ω		30W	80J	
E	REGIST-220W100B	220W	100Ω		55W	90J	0.44kg
F	REGIST-220W50B	220W	50Ω		55W	125J	
G	REGIST-220W20B	220W	20Ω		55W	210J	
H	REGIST-500CW20B	500W	20Ω	100℃±5℃（b 接点）	125W	9300J	1.4kg
I	REGIST-500CW10B	500W	10Ω		125W	9300J	
J	REGIST-500CW7B	500W	7Ω		125W	7500J	
K	REGIST-500CW14B	500W	14Ω		125W	13000J	
L	REGIST-500CW5B	500W	5Ω		125W	8000J	
M	REGIST-1000W6R7B	1000W	6.7Ω	140℃±5℃（b 接点）	250W	26000J	3.0kg

◆ AC400V 输入

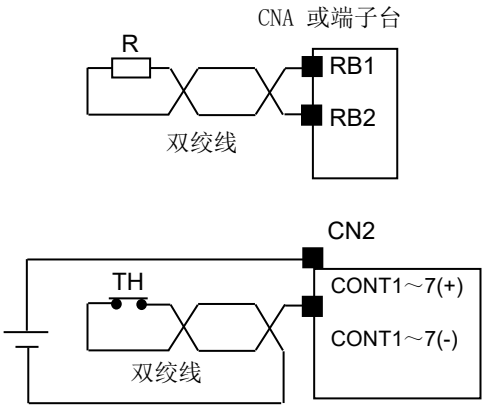
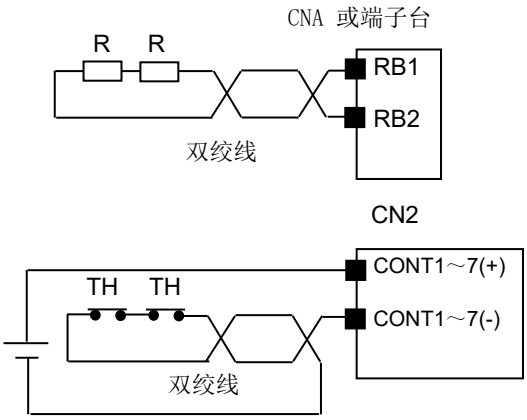
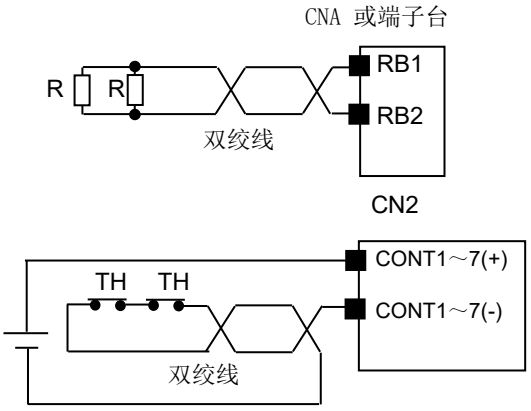
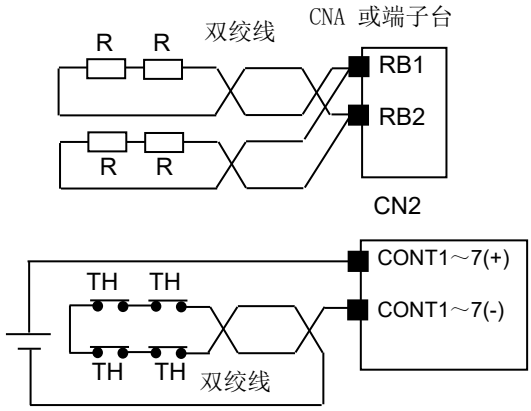
电阻符号	电阻型号	额定功率[PR]	电阻值	热敏电阻检测温度（接点规格）	允许有效功率[PM]	允许瞬时耐受量[JI]	质量
A’	REGIST-500CW80B	500W	80Ω	100℃±5℃（b 接点）	125W	4200J	1.4kg
B’	REGIST-500CW40B	500W	40Ω		125W	6400J	
C’	REGIST-500CW20B	500W	20Ω		125W	9300J	
D’	REGIST-500CW14B	500W	14Ω		125W	13000J	
E’	REGIST-500CW7B	500W	7Ω		125W	7500J	
F’	REGIST-500CW10B	500W	10Ω		125W	9,300J	
G’	REGIST-500CW5B	500W	5Ω		125W	8,000J	

✔ 电阻的外形，请参考“12.9.10 再生电阻的外形图”。
✔ 允许有效功率为自然空冷时的数值。

11.3.6 外置再生电阻的连接

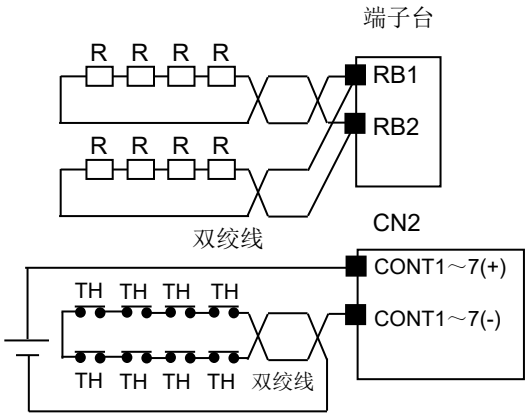
11.3.4 项中选定的外置再生电阻连接编号对应的电阻连接方法，如下表所示。

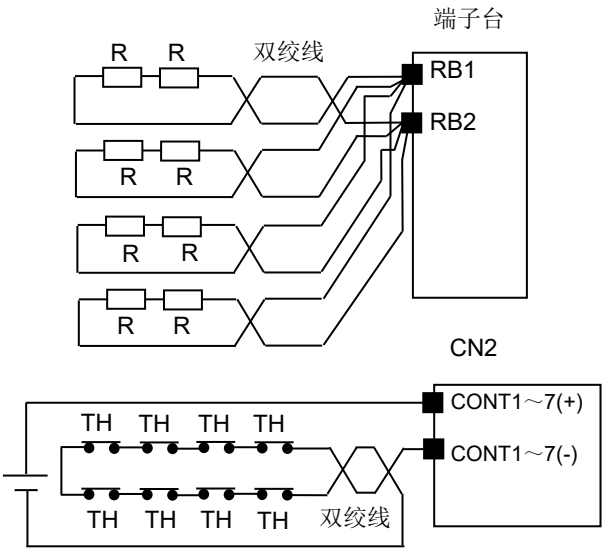
■ 外置再生电阻的连接

连接编号 III	连接编号 IV
■ 连接 1 根电阻	■ 串联 2 根电阻
	
连接编号 V	连接编号 VI
■ 并联 2 根电阻	■ 串联、并联 4 根电阻
	

- ✔ 请将热敏电阻连接到 CN2 通用输入。
- ✔ 驱动器的容量为 75A/100A/150A（AC200V 输入）时，请将端子 RB1-RB4 之间的短接棒拆除，再将外置再生电阻连接在端子 RB1-RB2 之间。
- ✔ 使用 S3C02/05/10 机型时，请将端子 RB1-RB4 之间的短接线拆除，再将外置再生电阻连接在端子 RB1-RB2 之间。
- ✔ 请勿在端子 RB1-RB2 之间连接短接线。

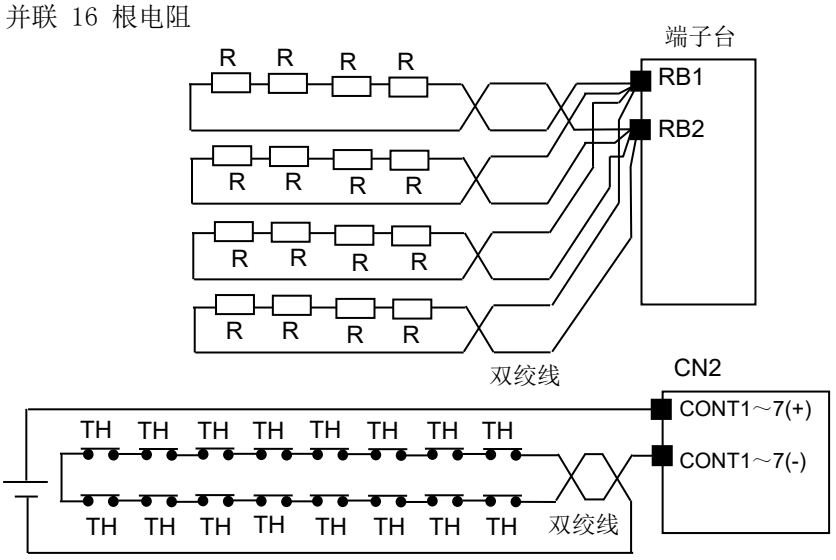
连接编号 Ⅶ	连接编号 Ⅶ
■ 串联、并联 8 根电阻	■ 串联、并联 8 根电阻





连接编号 Ⅸ

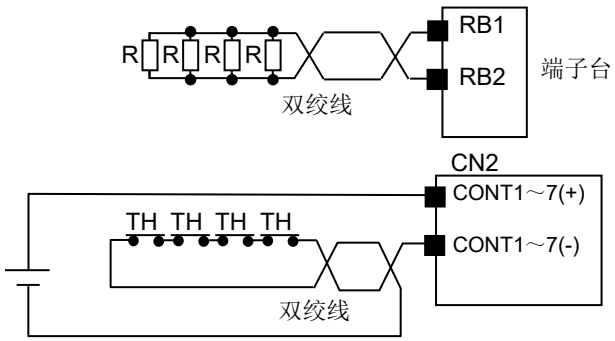
■ 串联、并联 16 根电阻



- ✔ 请将热敏电阻连接到 CN2 通用输入。
- ✔ 使用 S3C02/05/10 机型时，请将端子 RB1-RB4 之间的短接线拆除，再将外置再生电阻连接在端子 RB1-RB2 之间。
- ✔ 请勿在端子 RB1-RB2 之间连接短接线。

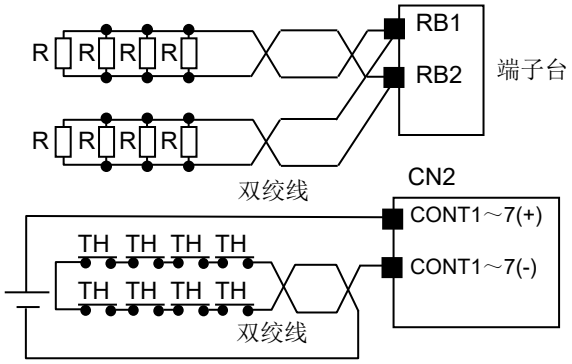
连接编号 X

■ 并联 4 根电阻



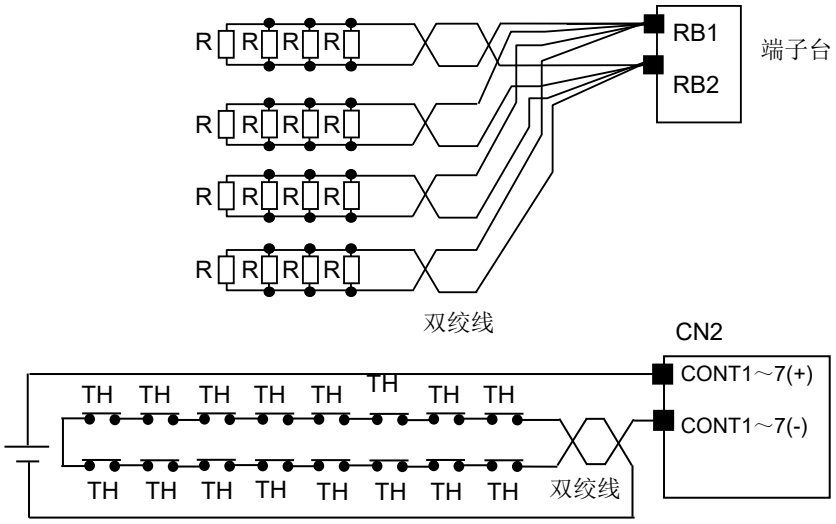
连接编号 XI

■ 并联 8 根电阻



连接编号 XII

■ 并联 16 根电阻

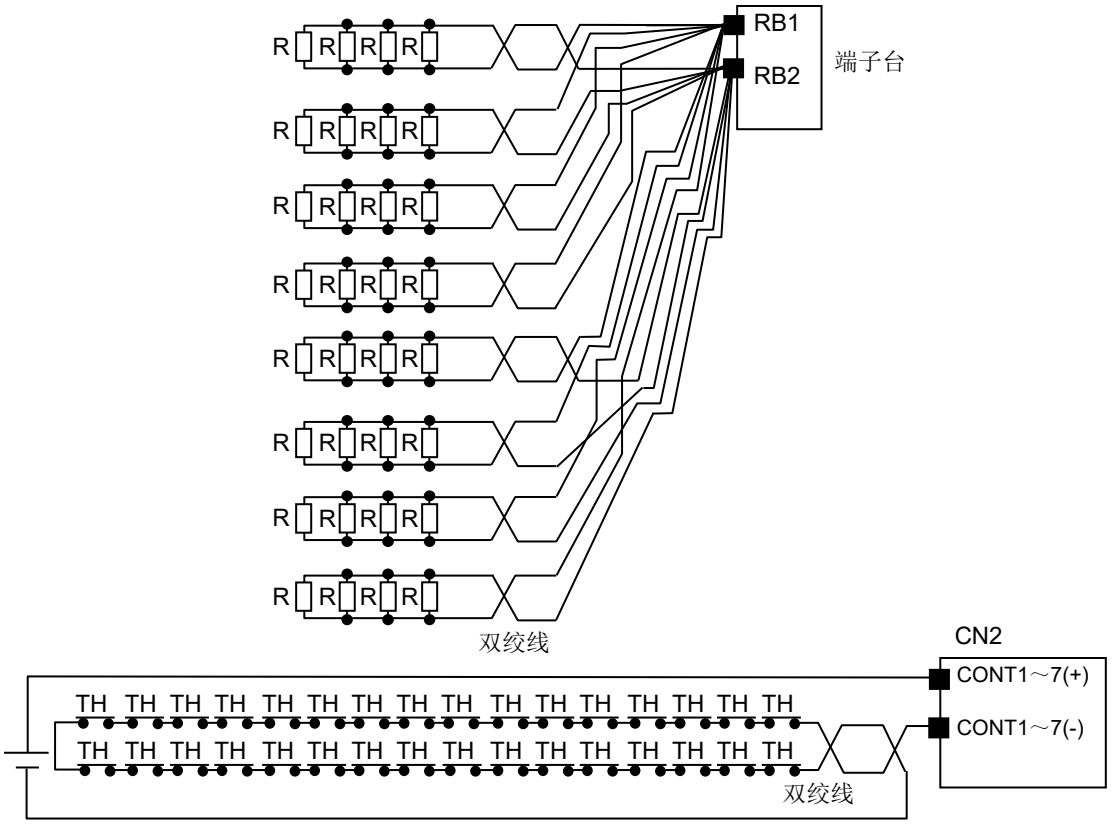


✔ 请将热敏电阻连接到 CN2 通用输入。

✔ 请勿在端子 RB1-RB2 之间连接短接线。

连接编号Ⅷ

■ 并联 32 根电阻



✔ 请将热敏电阻连接到 CN2 通用输入。

✔ 请勿在端子 RB1-RB2 之间连接短接线。

11.3.7 外置再生电阻的热敏电阻连接

请将热敏电阻连接到“通用输入 CONT1～CONT7”的任一个。请根据连接的通用输入端子，分配 Index 0x20F8-3“外部跳闸输入功能 [EXT-E]”。

■ 例：将热敏电阻连接到 CONT6 时
若将 Index 0x20F8-3“外部跳闸输入功能 [EXT-E]”设置为“0DH:CONT6_OFF”时，则 CONT6 为“OFF”时“外部跳闸功能”有效。再生电阻的热敏电阻发热导致“跳闸（接点分离）”时，伺服驱动器会输出“外部异常：AL.55”。接线方法请参考“4.2 与上位装置的接线”。

11.3.8 再生电阻的保护功能

再生电阻的保护功能，通过“参数”选择。根据要连接的再生电阻设置合适的参数后，可进行保护。请根据以下内容设置合适的参数。

■ 需设置以下 2 种参数。

◆ Index 0x20FD-2“再生电阻选择”
- 使用内置再生电阻时，请务必设置为“01:Built-in_R”。
- 使用外置再生电阻时，请务必设置为“02: External_R”。

◆ Index 0x20F8-3“外部跳闸输入功能 [EXT-E]”。
- 将热敏电阻连接到伺服驱动器时，请根据连接的通用输入端子，分配 Index 0x20F8-3“外部跳闸输入功能 [EXT-E]”。

■ 保护功能大致分为以下 3 种。

◆ 对短时间内的高负载率进行保护（内置再生电阻、外置再生电阻）
再生电阻（内置再生电阻、外置再生电阻）的吸收功率非常大时，会在短时间内（几百毫秒～几十秒）检测出异常。检测出这种异常时，会输出“再生过载报警：AL.43”。

◆ 长时间超过允许吸收功率时的保护（内置再生电阻）

内置再生电阻的吸收功率长时间（几秒～几分）超过允许值时检测出异常。检测出这种异常时，会输出“内置再生电阻过热报警：AL.54”。

◆ 外置再生电阻的热敏电阻动作时的保护
外部跳闸功能动作时检测出异常。检测出这种异常时，会输出“外部异常：AL55”。

◆ 显示器 ID4C“再生功率监视器”显示的值可代替上述计算值。

11.3.9 根据实际动作确认再生有效功率 [PM] 的方法

可以通过数字操作面板或设置软件确认再生有效功率“PM”。

■ 数字操作面板……监视模式 ID40“再生电阻动作率监视器”

■ 设置软件……监视显示 ID40“再生电阻动作率监视器”

✔ 数值为再生处理电路的动作率。

✔ 显示范围为 0.00%～99.9%。

■ 使用监视值计算出实际的再生有效功率“PM”。

◆ 电源输入电压为 AC200V 规格时

$$\text{再生有效功率[PM]（W）} \quad \frac{400\text{（V）}\times 400\text{（V）}}{\text{再生电阻值（Ω）}} \times \frac{\text{再生电阻动作率（%）}}{100\text{（%）}}$$

◆ 电源输入电压为 AC100V 规格时

$$\text{再生有效功率[PM]（W）} \quad \frac{200\text{（V）}\times 200\text{（V）}}{\text{再生电阻值（Ω）}} \times \frac{\text{再生电阻动作率（%）}}{100\text{（%）}}$$

◆ 电源输入电压为 AC400V 规格时

$$\text{再生有效功率 [PM]（W）} \quad \frac{800\text{（V）}\times 800\text{（V）}}{\text{再生电阻值（Ω）}} \times \frac{\text{再生电阻动作率（%）}}{100\text{（%）}}$$

■ 计算示例
电源输入电压：AC200V
再生电阻值：50Ω [内置再生电阻]
监视值（RegP）：0.12%

$$\text{再生有效功率 [PM]（W）} \quad \frac{400\text{（V）}\times 400\text{（V）}}{\text{再生电阻值（Ω）}} \times \frac{0.12\text{(%)}}{100\text{（%）}} = 3.84 \ \text{(W)}$$

✔ 请以按监视值计算得出的再生功率为基准。再生功率会因输入电源的电压波动、伺服驱动器及负载装置的年久老化等因素发生变化。

✔ 选择再生电阻时，必须以根据动作模式及再生功率计算得出的再生有效功率“PM”为基准。

✔ 将外置再生电阻安装到设备上，在产生最大再生有效功率“PM”的运转条件下测量外置再生电阻的温度。必须在实际设备上充分确认是否会发生报警等异常。
需 1～2 个小时外置再生电阻才能达到温度饱和。

✔ 可将上面的计算结果用于监视器 ID4C“再生功率监视器”。

11.3.10 使用外置再生电阻时的注意事项

- 请注意安装环境，若安装在产生腐蚀性气体或灰尘多的场所，可能会出现绝缘劣化、腐蚀等现象。
- 外置再生电阻必须与其他零部件之间隔开足够的距离，以防受到其他零部件发热的影响。
- 外置再生电阻的接线必须使用双绞线。接线长度必须在 5m 以下，尽可能缩短接线。
- 必须使用阻燃电线，或对电线进行阻燃处理（硅管等），接线时请勿触碰到再生电阻。

第12章

附录

本章将对符合规格、伺服驱动器的外形图及选配件的相关内容进行说明。

12.1 符合规格 ..... 12－1
12.1.1 符合规格 ..... 12－1
12.1.2 过电压类别、防护等级、污染等级 ..... 12－2
12.1.3 接线与安装 ..... 12－2
12.1.4 UL 证书编号 ..... 12－2
12.2 符合欧州指令 ..... 12－3
12.2.1 符合性验证试验 ..... 12－3
12.2.2 EMC 的安装要求 ..... 12－4
12.2.3 连接干扰滤波器时的注意事项 ..... 12－8
12.2.4 接地试验 ..... 12－9
12.2.5 电机的过载特性 ..... 12－14
12.3 伺服电机的外形图 ..... 12－15
12.4 伺服电机的数据表 ..... 12－16
12.5 伺服驱动器的外形图 ..... 12－17
12.5.1 RS3□01A□HL□ ..... 12－17
12.5.2 RS3□02A□HL□ ..... 12－17
12.5.3 RS3□03A□HL□ ..... 12－18
12.5.4 RS3A05A□HL□ ..... 12－18
12.5.5 RS3A07A□HL□ ..... 12－19
12.5.6 RS3A10A□HA□ ..... 12－19
12.5.7 RS3A15A□HA□ ..... 12－20
12.5.8 RS3A30A□HL□ ..... 12－20
12.5.9 电源单元：RS3PAA270 ..... 12－21
12.5.10 驱动器单元：RS3W60 ..... 12－21
12.5.11 单元的安装图（600A） ..... 12－22
12.5.12 单元的安装图（800A） ..... 12－23
12.5.13 RS3C02A□HA□ ..... 12－24
12.5.14 RS3C05A□HA□ ..... 12－24
12.5.15 RS3C10A□HA□ ..... 12－25
12.5.16 RS3C15A□HL□ ..... 12－25
12.5.17 RS3C30A□HM□ ..... 12－26
12.6 电源单元的外形图 ..... 12－27
12.6.1 RS3D80A□HM□ ..... 12－27
12.7 驱动器单元的外形图 ..... 12－28
12.7.1 RS3D80A□□M□ ..... 12－28
12.8 选配件 ..... 12－29
12.8.1 伺服驱动器的连接器 ..... 12－29
12.8.2 安装卡具 ..... 12－43

12.8.3 电池备份绝对编码器（编码器编码 P）用电池的相关事项 ..... 12－46
12.8.4 模拟监视器的相关事项 ..... 12－46
12.8.5 伺服电机用中继电缆 ..... 12－47
12.8.6 伺服电机用动力电缆 ..... 12－49
12.8.7 伺服电机的风扇用动力电缆 ..... 12－59
12.8.8 伺服电机的制动器用电缆 ..... 12－60
12.8.9 伺服电机的风扇用热敏电阻电缆 ..... 12－60
12.8.10 伺服电机的风扇用动力电缆 ..... 12－61
12.8.11 外置再生电阻 ..... 12－62
12.8.12 单元间的连接用电缆 ..... 12－62
12.8.13 铜条 ..... 12－63
12.9 选配件的外形图 ..... 12－64
12.9.1 电池相关的外形图 ..... 12－64
12.9.2 监视盒的外形图 ..... 12－66
12.9.3 专用电缆的外形图 ..... 12－66
12.9.4 USB 通信电缆的外形图 ..... 12－67
12.9.5 伺服电机用动力电缆的外形图 ..... 12－68
12.9.6 伺服电机的编码器用电缆外形图 ..... 12－72
12.9.7 伺服电机的风扇用动力电缆外形图 ..... 12－73
12.9.8 伺服电机的制动器用电缆外形图 ..... 12－74
12.9.9 伺服电机的风扇用热敏电阻电缆外形图 ..... 12－74
12.9.10 再生电阻的外形图 ..... 12－75
12.9.11 铜条的外形图（单元间距 5.0mm） ..... 12－78

12.1 符合规格

我司根据相关法规及规格要求，在认证机构实施符合性试验，按照认证机构颁发的认证书将认证标识粘贴在产品上。

12.1.1 符合规格

■ 针对伺服驱动器、电源单元及驱动器单元，实施了以下规格试验。

产品型号	适用法规等		规格编号	认证机构
	分类	详细分类		
RS3###A### #	UL/c-UL 规格	---	UL61800-5-1	UL （Underwriters Laboratories inc.）
RS3###A### 0 （未搭载安全转矩关断 功能的机型）	电气安全	低电压指令：LVD （Low Voltage Directive） （2014/35/EU）	IEC61800-5-1 EN61800-5-1	TÜV （TÜV SÜD Japan, Ltd.）
	EMC	EMC 指令：EMC （2014/30/EU）	EN61000-6-2 IEC61800-3 （注 1） EN61800-3 （注 1）	TÜV （TÜV SÜD Japan, Ltd.）
RS3###A### 2 RS3###A### 4 （未搭载安全转矩关断功能的机型）	电气安全	低电压指令：LVD （Low Voltage Directive） （2014/35/EU）	IEC61800-5-1 EN61800-5-1	TÜV （TÜV SÜD Japan, Ltd.） （八角形为蓝色。）
	功能安全	一般功能安全	IEC61508 EN61508（SIL3）	
		功能安全规格：FS （2006/42/EC）	IEC62061 ed.2.0:2021 EN IEC 62061:2021 EN62061(SILCL3)	
		功能安全规格：FS （2006/42/EC）	EN ISO13849-1/ 2015(Cat.3, PL=e)	
		功能安全规格：FS （2006/42/EC）	IEC61800-5-2 EN61800-5-2	
	EMC	EMC 指令：EMC （2014/30/EU）	EN61000-6-2 IEC61800-3 （注 1） EN61800-3 （注 1）	
		功能安全 EMC	EN61000-6-7 IEC61326-3-1 EN61326-3-1	
RS3###A### #	KC 标识：（KC Mark）		KS C 9610-6-2 KS C 9610-6-4	Ministry of Science, ICT & Future Planning
RS3###A### #	RoHS Directive (2011/65/EU as amended by (EU)2015/863))		IEC 63000:2018 EN 63000:2018	—

注 1.此规格属于类别 C2。

警告：电磁波干扰的原因可能与室内环境相关。这种情况需采取相应措施。

■ 伺服电机针对以下安全规格实施了认证试验。

规格	规格编号	认证机构
UL 规格	UL1004-1 UL1004-6	UL (UL LLC)
欧洲指令	EN60034-1	TÜV (TÜV SÜD Japan, Ltd.)
	EN60034-5	TÜV (TÜV SÜD Japan, Ltd.) 或 UL (UL LLC)

✔ 符合规格的伺服电机都满足规格取得条件，但部分产品与标准品的规格有所不同，详情请咨询我司。

12.1.2 过电压类别、防护等级、污染等级

■ 伺服驱动器的“过电压类别”为“Ⅲ”（EN61800-5-1）。控制电源 DC24V 电源以及接口用的 DC 电源，请使用输入输出绝缘加强的 DC 电源。

■ 伺服驱动器必须安装在客户的控制柜内，使用环境符合 EN61800-5-1 或 IEC664 的相关规定，污染等级不得高于 2（污染等级 1 或 2）。伺服驱动器的防护等级如下所示。AC100/200V 输入的机型，50A 以下：IP2X，100A～300A：IP1X，600A：IP0X；AC400V 输入的机型，100A 以下：IP2X，150A～300A：IP1X，800A：IP0X。控制柜的结构必须防水、防油、防碳、防尘（IP54）。

12.1.3 接线与安装

接线与安装时须注意以下事项。

✔ 伺服驱动器、电源单元及驱动器单元的保护接地端子必须连接到电源地。

✔ 保护接地端子不能与接地用电线拧在一起，一根电线必须单独连接一个端子。

✔ 漏电断路器的保护接地端子必须连接到电源地。

✔ 请使用带绝缘管的压着端子，以防连接到伺服驱动器、电源单元及驱动器单元的电线接触到其他端子。

✔ 接驳电线时，请使用固定的端子台。不能将电线与电线直接连接。

✔ 伺服驱动器及电源单元的输入电源前端必须连接 EMC 滤波器。

✔ 必须使用符合 EN 标准或 IEC 标准的无熔丝断路器、电磁接触器。

✔ 主电路电源的接线必须按照“4.1.6 接线示例”构建保护电路，以确保发生报警时能够断开电路。

12.1.4 UL 证书编号

伺服驱动器及伺服电机的 UL 证书编号，如下所示。也可在 UL 的官网进行查询。
http://www.ul.com/database/

■ 伺服驱动器的 UL 证书编号：E179775
■ 伺服电机的 UL 证书编号：E179832

12.2 符合欧州指令

为了能使客户更容易通过 CE 认证，我司在认证机构实施了“低电压指令”与“EMC 指令”的符合性验证试验，并按照认证机构颁发的认证书在产品上粘贴了 CE 标识。

12.2.1 符合性验证试验

实施了以下符合性验证试验。

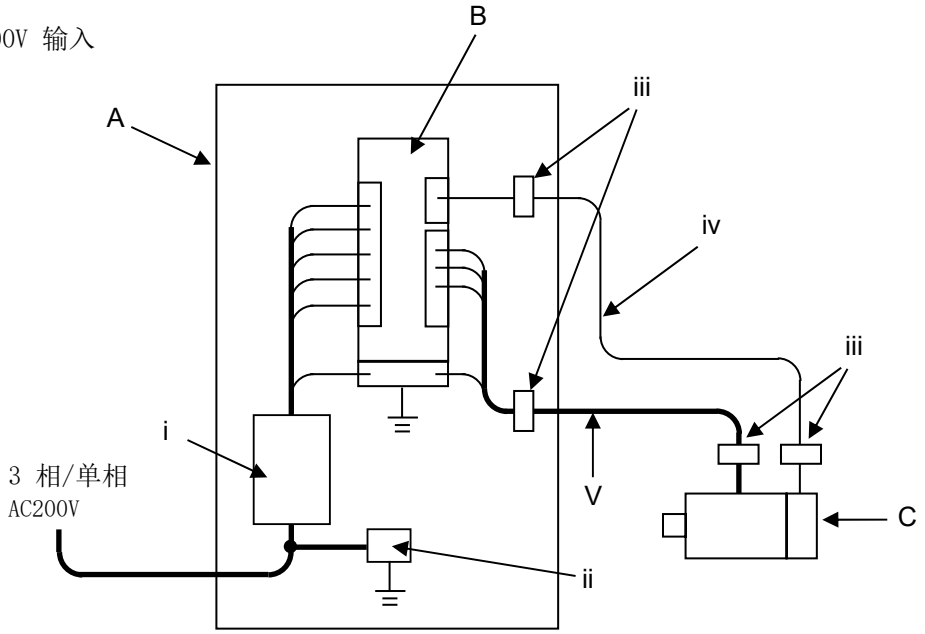
指令分类	分类	试验名称	试验规格
低电压指令（伺服驱动器）	—	—	EN61800-5-1
低电压指令（伺服电机）	—	Rotating electrical machines-Part1: Rating and performance	EN60034-1
		Rotating electrical machines-Part5: Classification of degrees of protection provided by enclosures of rotating electrical machines （IP code）	EN60034-5
EMC 指令（伺服驱动器、伺服电机）	Emission	Conducted emission	EN61800-3
		Radiated emission	EN61800-3
	Immunity	Electrostatic discharge immunity	EN61000-4-2
		Radiated electromagnetic field immunity	EN61000-4-3
		Electrical first transient/ burst immunity	EN61000-4-4
		Conducted disturbance immunity	EN61000-4-6
		Surge immunity	EN61000-4-5
		Voltage Dips & Interruptions immunity	EN61000-4-11
		Adjustable speed electrical power drive system	EN61800-3
		Safety of machinery	EN IEC 62061:2021 注 1）

注 1）仅搭载了安全转矩关断功能的机型适用于此规格。

12.2.2 EMC 的安装要求

安装要求因客户的机械或设备结构而异，我司在验证试验中采用了以下安装方式及对策。根据符合性验证试验的结果，按照认证机构颁发的认证书，在伺服驱动器上粘贴了 CE 标识。如果客户的机械或设备需要通过 CE 认证，客户的设备必须实施最终的符合性验证试验。

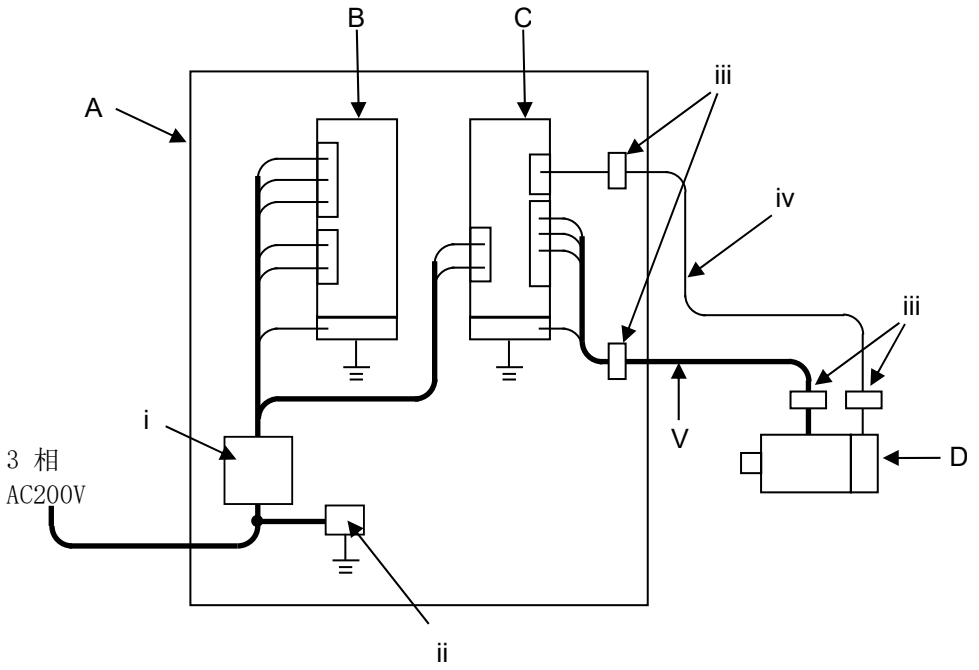
■ 200V 输入



No.	名称	备注
A	控制柜	—
B	伺服驱动器	—
C	伺服电机	—
i	干扰滤波器 （推荐对策部件）	RS3A01～RS3A07：HF3030C-SZA：双信电机株式会社 额定电压 / 额定电流：Line-Line 480V AC / 30A RS3A10～RS3A15：3SUPF-CH40M-F：冈谷电机产业株式会社 额定电压 / 额定电流：Line-Line 500V AC / 40A RS3A30：3SUPF-CH80M-F：冈谷电机产业株式会社 额定电压 / 额定电流：Line-Line 500V AC / 80A
ii	浪涌吸收器 （推荐对策部件）	LV275DI-U4：冈谷电机产业株式会社
iii	接地夹	—
iv	编码器电缆	屏蔽电缆
v	伺服电机的动力电缆	屏蔽电缆

- ✔ 门及控制柜本体，请使用金属材质。
- ✔ 门及控制柜本体之间需使用 EMI 垫片，不得留有缝隙。EMI 垫片应均匀地安装在门与控制柜本体的接触面，并确认是否导通。
- ✔ 干扰滤波器的外壳必须连接控制柜的地。
- ✔ 编码器的电缆及电机的动力电缆，请使用屏蔽电缆。并使用接地夹将屏蔽层连接到控制柜与设备的外壳上进行接地。
- ✔ 屏蔽线的接地夹应使用 P 形或 U 形导电金属夹子，并使用金属螺丝直接固定。请勿使用电线等与屏蔽线焊接接地。
- ✔ 干扰滤波器的输出侧与伺服驱动器之间的接线要尽可能短，接线时干扰滤波器的输入线与输出线必须分开。

■ 200V 输入（600A）

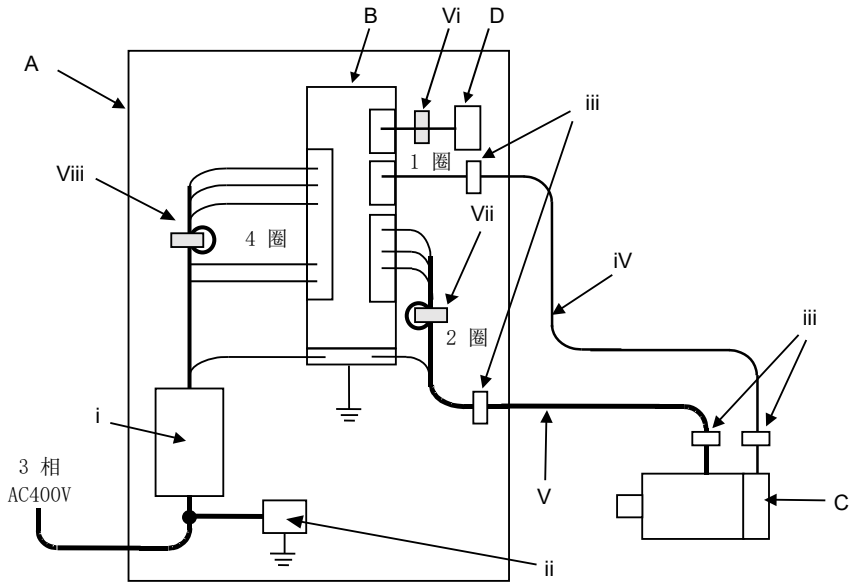


No.	名称	备注
A	控制柜	—
B	电源单元	—
C	驱动器单元	—
D	伺服电机	—
i	干扰滤波器 （推荐对策部件）	3SUP-HL150-ER-6：冈谷电机产业株式会社 额定电压 / 额定电流：Line-Line 500V AC / 150A
ii	浪涌吸收器 （推荐对策部件）	LV275DI-U4：冈谷电机产业株式会社
iii	接地夹	—
iv	编码器的电缆	屏蔽电缆
v	伺服电机的动力电缆	屏蔽电缆

- ✔ 门及控制柜本体，请使用金属材质。
- ✔ 门及控制柜本体之间需使用 EMI 垫片，不得留有缝隙。EMI 垫片应均匀地安装在门与控制柜本体的接触面，并确认是否导通。
- ✔ 干扰滤波器的外壳必须连接控制柜的地。
- ✔ 编码器的电缆及电机的动力电缆，请使用屏蔽电缆。并使用接地夹将屏蔽层连接到控制柜与设备的外壳上进行接地。
- ✔ 屏蔽线的接地夹应使用 P 形或 U 形导电金属夹子，并使用金属螺丝直接固定。请勿使用电线等与屏蔽线焊接接地。
- ✔ 干扰滤波器的输出侧与伺服驱动器之间的接线要尽可能短，接线时干扰滤波器的输入线与输出线必须分开。

第 12 章 附录

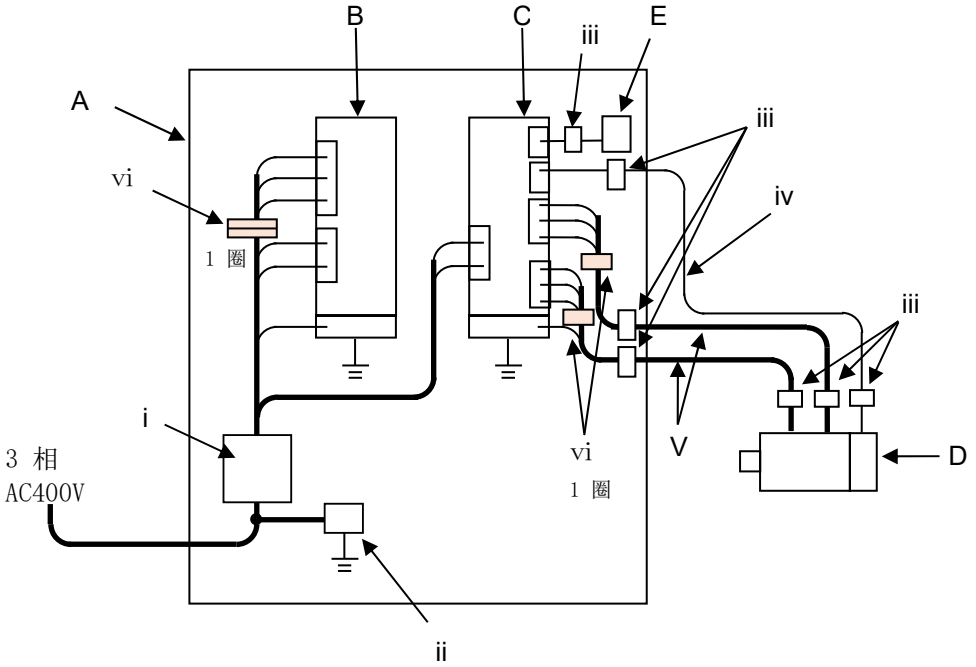
■ 400V 输入



No.	名称	备注
A	控制柜	—
B	伺服驱动器	—
C	伺服电机	—
D	上位装置	—
i	干扰滤波器 （推荐对策部件）	RS3C02：HF3010C-SZA：双信电机株式会社 额定电压 / 额定电流：Line-Line 500V AC / 10A RS3C05：HF3020C-SZA：双信电机株式会社 额定电压 / 额定电流：Line-Line 500V AC / 20A RS3C10：HF3030C-SZA：双信电机株式会社 额定电压 / 额定电流：Line-Line 500V AC / 30A RS3C15 / 30：HF3100C-SZC：双信电机株式会社 额定电压 / 额定电流：Line-Line 500V AC / 100A
ii	浪涌吸收器 （推荐对策部件）	LV480DI-U4：冈谷电机产业株式会社
iii	接地夹	—
iv	编码器的电缆	屏蔽电缆
v	伺服电机的动力电缆	屏蔽电缆
vi	套筒铁氧体夹	RS3C02 / 05 / 10：GRFC-13：北川工业株式会社
vii	分体铁氧体磁芯	RS3C02：E04SR401938：星和电机株式会社
viii	环形磁芯	RS3C15 / 30：RC5075Y：双信电机株式会社

- ✔ 门及控制柜本体，请使用金属材质。
- ✔ 门及控制柜本体之间需使用 EMI 垫片，不得留有缝隙。EMI 垫片应均匀地安装在门与控制柜本体的接触面，并确认是否导通。
- ✔ 干扰滤波器的外壳必须连接控制柜的地。
- ✔ 编码器的电缆及电机的动力电缆，请使用屏蔽电缆。并使用接地夹将屏蔽层连接到控制柜与设备的外壳上进行接地。
- ✔ 屏蔽线的接地夹应使用 P 形或 U 形导电金属夹子，并使用金属螺丝直接固定。请勿使用电线等与屏蔽线焊接接地。
- ✔ 干扰滤波器的输出侧与伺服驱动器之间的接线要尽可能短，接线时干扰滤波器的输入线与输出线必须分开。
- ✔ 柜内的电缆不得过长。

■ 400V 输入（800A）



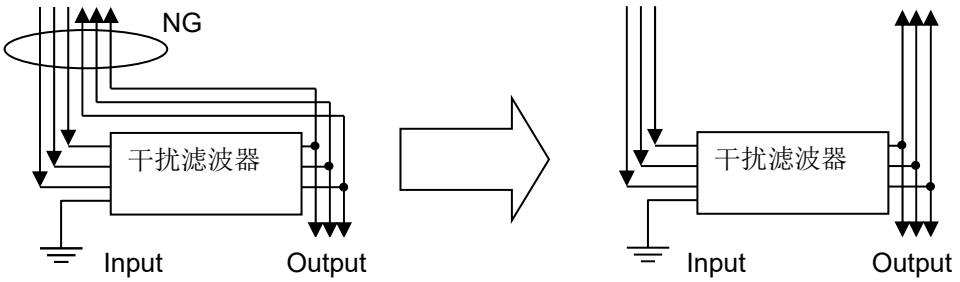
No.	名称	备注
A	控制柜	—
B	电源单元	—
C	驱动器单元	—
D	伺服电机	—
E	上位装置	—
i	干扰滤波器 （推荐对策部件）	HF3200C-SZB-4DEDE：双信电机株式会社 额定电压 / 额定电流：Line-Line 500V AC / 200A
ii	浪涌吸收器 （推荐对策部件）	LV480DI-U4：冈谷电机产业株式会社
iii	接地夹	—
iv	编码器的电缆	屏蔽电缆
v	伺服电机的动力电缆	屏蔽电缆
vi	环形磁芯	RC1100Y：双信电机株式会社
vii	分体铁氧体磁芯	E04SR401938：星和电机株式会社

- ✔ 门及控制柜本体，请使用金属材质。
- ✔ 门及控制柜本体之间需使用 EMI 垫片，不得留有缝隙。EMI 垫片应均匀地安装在门与控制柜本体的接触面，并确认是否导通。
- ✔ 干扰滤波器的外壳必须连接控制柜的地。
- ✔ 编码器的电缆及电机的动力电缆，请使用屏蔽电缆。并使用接地夹将屏蔽层连接到控制柜与设备的外壳上进行接地。
- ✔ 屏蔽线的接地夹应使用 P 形或 U 形导电金属夹子，并使用金属螺丝直接固定。请勿使用电线等与屏蔽线焊接接地。
- ✔ 干扰滤波器的输出侧与伺服驱动器之间的接线要尽可能短，接线时干扰滤波器的输入线与输出线必须分开。
- ✔ 柜内的电缆不得过长。

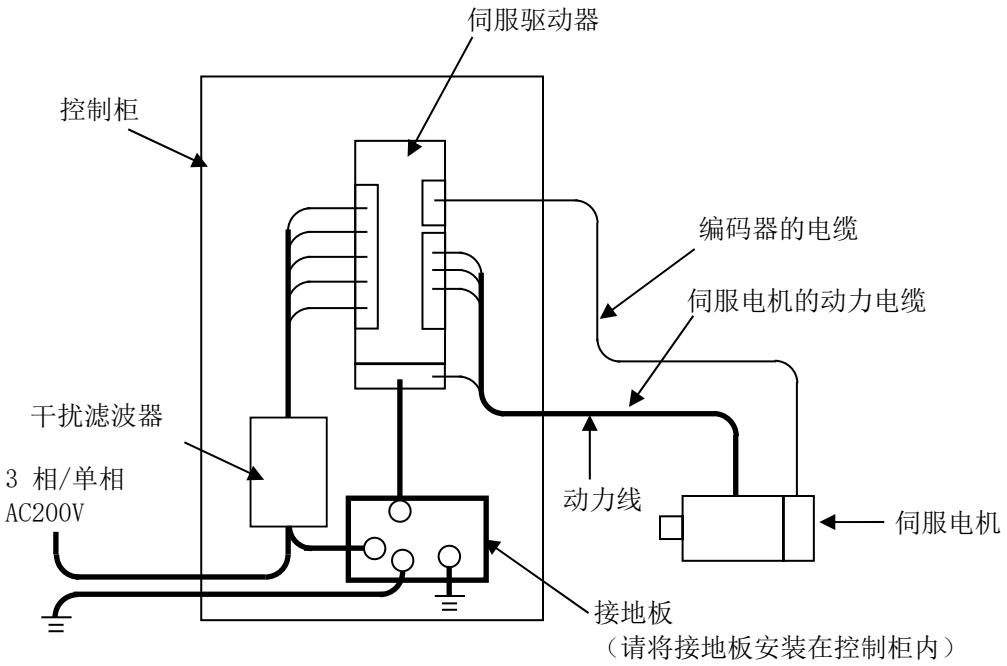
12.2.3 连接干扰滤波器时的注意事项

安装、连接干扰滤波器时的注意事项
使用干扰滤波器时，请遵守以下注意事项进行安装和接线。

■ 请勿将干扰滤波器的输入线与输出线捆扎在一起。（地线相同）
也不能穿过同一导管。（否则可能会降低滤波效果，干扰由此绕过没有被过滤掉。）



■ 请将各地线连接到控制柜内的接地板上进行单点接地。
控制柜内有多轴结构时也同样必须进行单点接地。



12.2.4 接地试验

RS3E 系列的电源单元以及驱动单元，在下述条件下符合 IEC 60364-4-41:2005/AMD1:2016（HD 60364-4-41:2007），Clause 411 的要求。

■ 注意事项

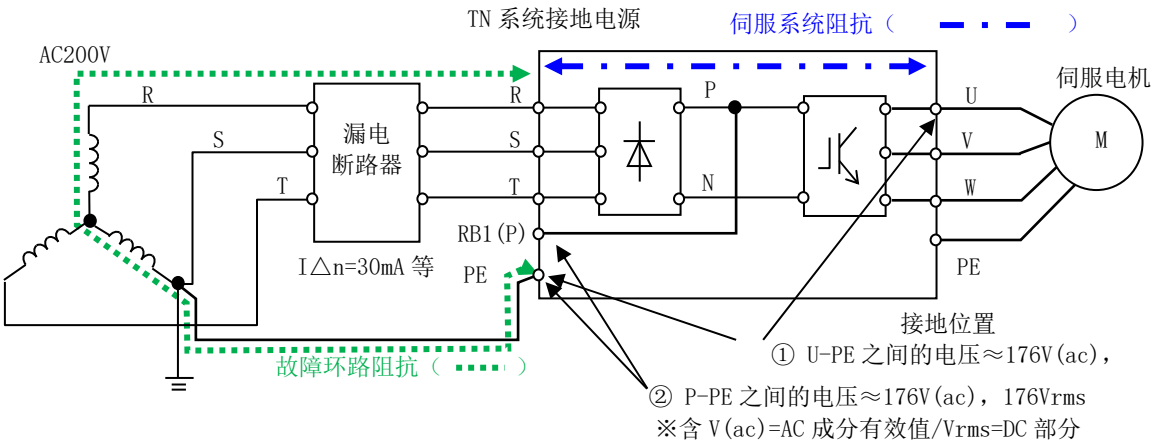
✔ 使用 TN 接地系统时
输入接线必须在指定的直径及长度范围内，并设置在表 12-1 的故障环路阻抗以下。

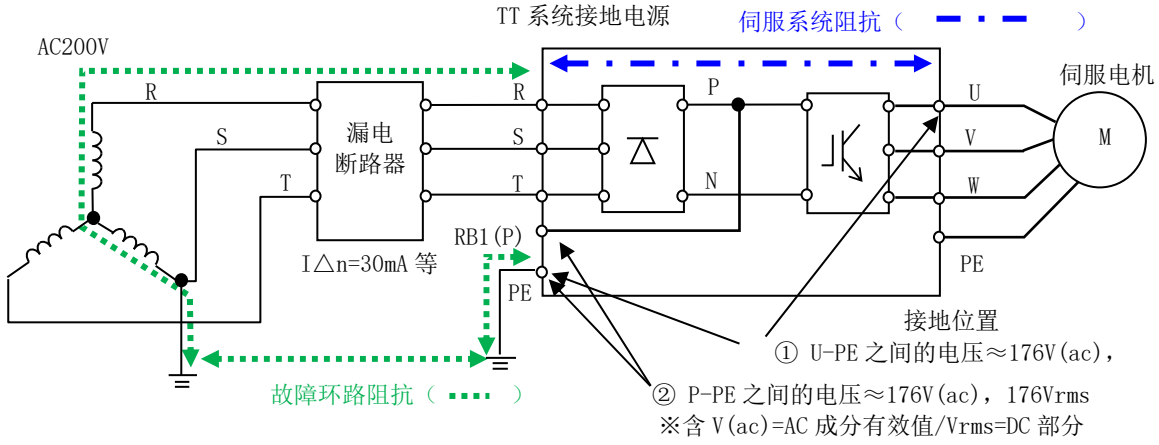
✔ 使用 TT 接地系统时
请将输入接线连接到 30mA 的漏电断路器，确保在指定的直径及长度范围内，并设置在表 12-1 的故障环路阻抗以下。

✔ 使用 TT 接地系统时
我司的伺服驱动器用于 IT 系统时，无法检测接地。

✔ 有关包括漏电断路器在内的周边设备以及电线尺寸，使用时请遵照电源容量、周边设备列表以及推荐电缆尺寸。

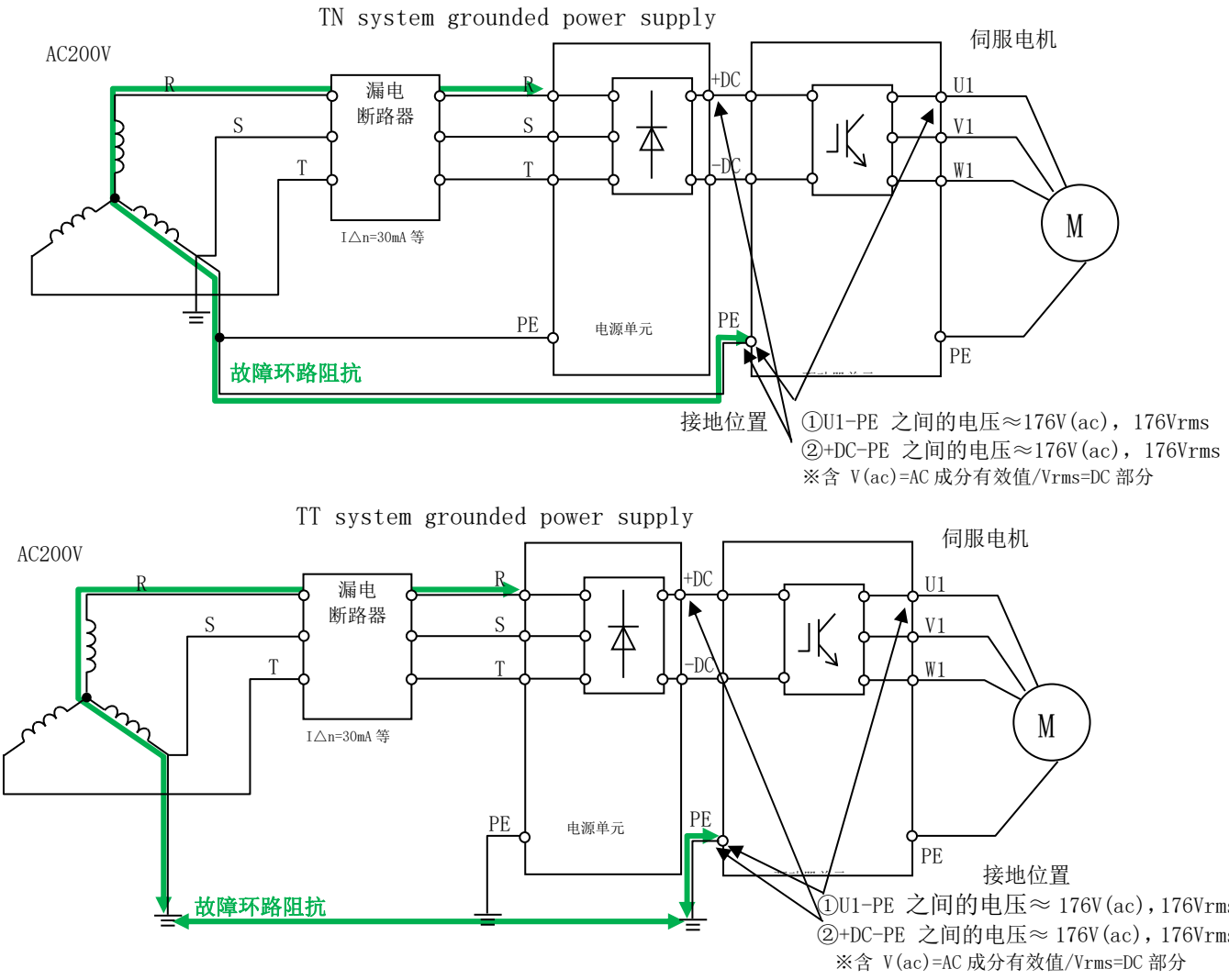
■ 接地保护试验的接线（AC200V/10～300A 时）



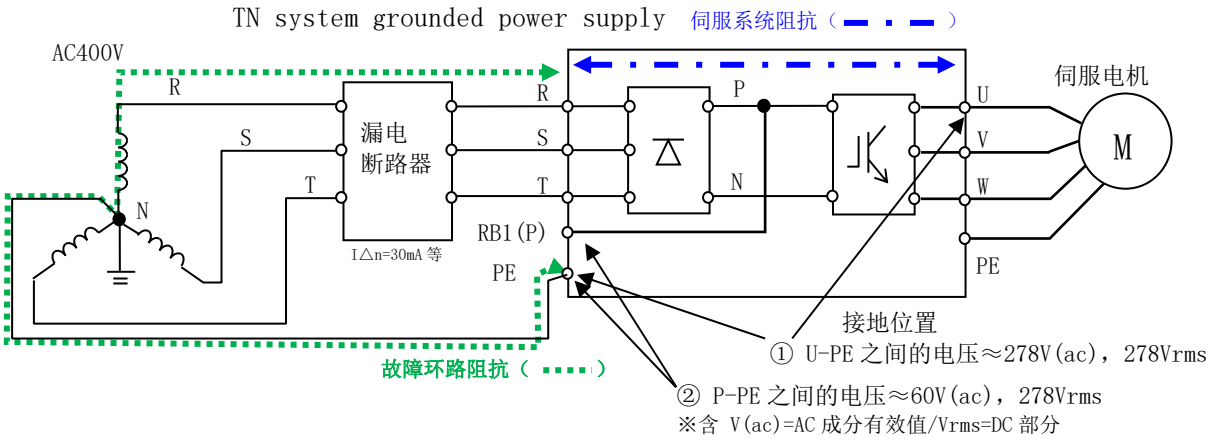


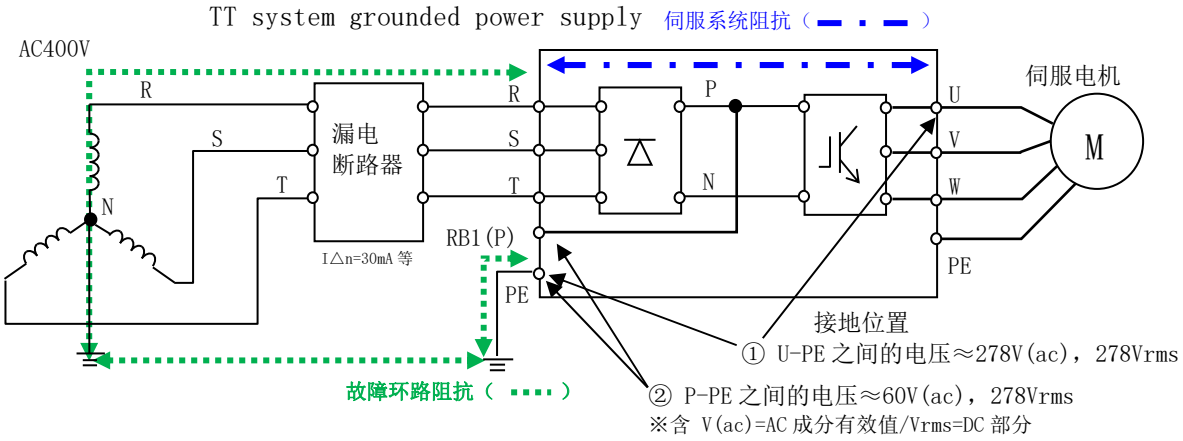
第 12 章 附录

■ 接地保护试验的接线（AC200V/600A 时）



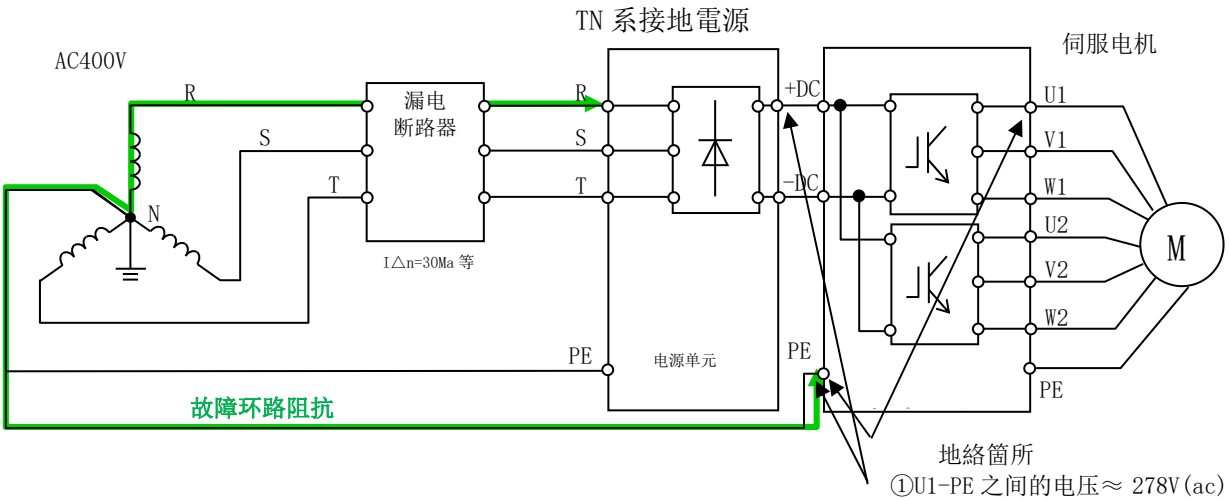
■ 接地保护试验的接线（AC400V/20～300A 时）

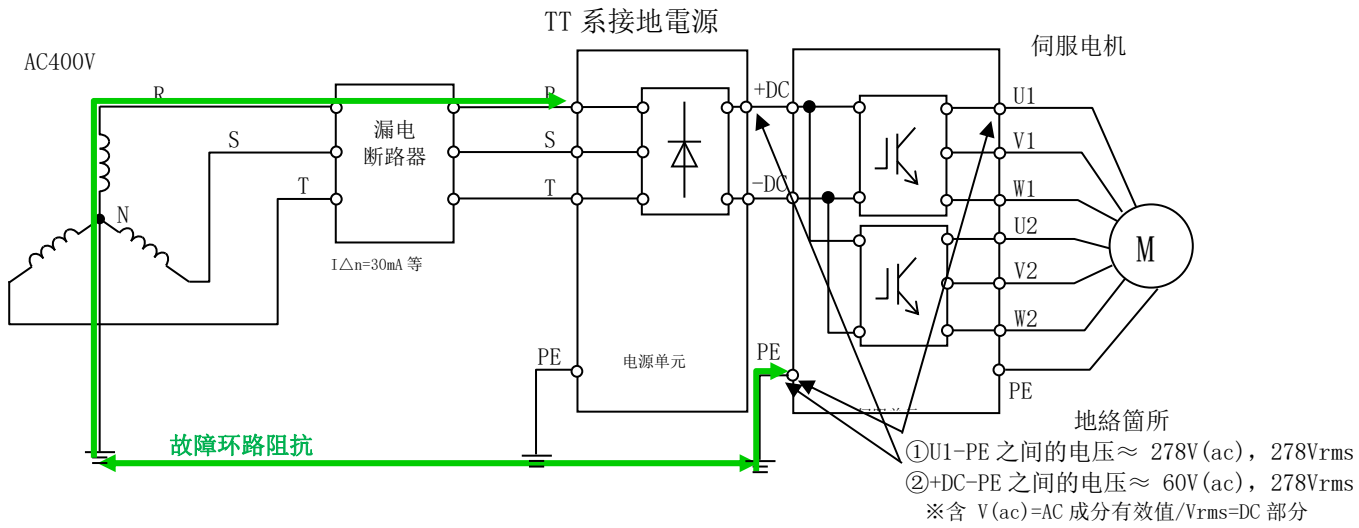




第 12 章 附录

■ 接地保护试验的接线（AC400V/800A 时）





■ 故障环路阻抗与伺服系统内部阻抗

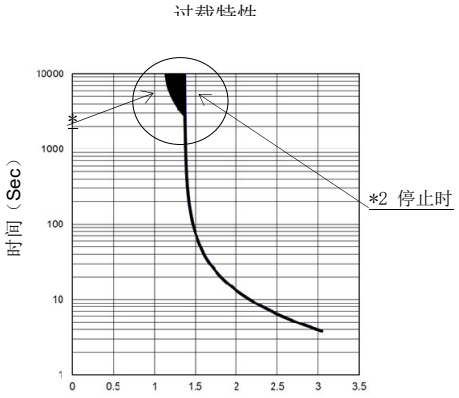
FLI：Fault Loop Impedance
SSI：Servo System Impedance

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
RS3E01	AC100V	2A	TN	0.8s	驱动器内置 FUSE	88V(ac)	18A	211mΩ	4.67Ω
			TT	0.3s	30mA 漏电断路器		0.03A	211mΩ	2933Ω
RS3E02		7.7A	TN	0.8s	驱动器内置 FUSE		90A	161mΩ	0.81Ω
			TT	0.3s	30mA 漏电断路器		0.03A	161mΩ	2933Ω
RS3E03		10A	TN	0.8s	驱动器内置 FUSE		90A	161mΩ	0.81Ω
			TT	0.3s	30mA 漏电断路器		0.03A	161mΩ	2933Ω
RS3E05		23A	TN	0.8s	驱动器内置 FUSE		90A	242mΩ	0.73Ω
			TT	0.3s	30mA 漏电断路器		0.03A	242mΩ	2933Ω
RS3A01	AC200V	1.4A	TN	0.4s	驱动器内置 FUSE	176V(ac)	20A	211mΩ	8.58Ω
			TT	0.2s	30mA 漏电断路器		0.03A	211mΩ	5866Ω
RS3A02		5.6A	TN	0.4s	驱动器内置 FUSE		105A	161mΩ	1.51Ω
			TT	0.2s	30mA 漏电断路器		0.03A	161mΩ	5866Ω
RS3A03		10A	TN	0.4s	驱动器内置 FUSE		105A	161mΩ	1.51Ω
			TT	0.2s	30mA 漏电断路器		0.03A	161mΩ	5866Ω
RS3A05		23A	TN	0.4s	驱动器内置 FUSE		105A	242mΩ	1.43Ω
			TT	0.2s	30mA 漏电断路器		0.03A	242mΩ	5866Ω
RS3A07		18.1A	TN	0.4s	驱动器内置 FUSE		130A	271mΩ	1.08Ω
			TT	0.2s	30mA 漏电断路器		0.03A	271mΩ	5866Ω
RS3A10		26.1A	TN	0.4s	驱动器内置 FUSE		280A	133mΩ	0.49Ω
			TT	0.2s	30mA 漏电断路器		0.03A	133mΩ	5866Ω
RS3A15		37.8A	TN	5.0s	驱动器内置 FUSE		220A	117mΩ	0.68Ω
			TT	1.0s	30mA 漏电断路器		0.03A	117mΩ	5866Ω
RS3A30		72A	TN	5.0s	驱动器内置 FUSE		660A	104mΩ	0.16Ω
			TT	1.0s	30mA 漏电断路器		0.03A	104mΩ	5866Ω
RS3PAA270 RS3W60		118A	TN	5.0s	驱动器内置 FUSE		650A	0.988mΩ	0.26Ω
			TT	1.0s	30mA 漏电断路器		0.03A	0.988mΩ	5866Ω
RS3C02	AC400V	4.8A	TN	0.2s	驱动器内置 FUSE	278V(ac)	90A	241mΩ	2.8482Ω
			TT	0.07s	30mA 漏电断路器	60V(ac)	0.0525A	241mΩ	1142.6Ω
RS3C05		8.7A	TN	0.2s	驱动器内置 FUSE	278V(ac)	110A	235mΩ	2.2927Ω
			TT	0.07s	30mA 漏电断路器	60V(ac)	0.0525A	235mΩ	1142.6Ω
RS3C10		13.7A	TN	0.2s	驱动器内置 FUSE	278V(ac)	200A	133mΩ	1.2565Ω
			TT	0.07s	30mA 漏电断路器	60V(ac)	0.03A	133mΩ	1999.9Ω
RS3C15		26.6A	TN	0.2s	驱动器内置 FUSE	278V(ac)	500A	40.6mΩ	0.5154Ω
			TT	0.07s	30mA 漏电断路器	60V(ac)	0.0525A	40.6mΩ	1142.8Ω
RS3C30		66A	TN	5s	驱动器内置 FUSE	278V(ac)	240A	5.40mΩ	1.1529Ω
			TT	1s	30mA 漏电断路器	60V(ac)	0.03A	5.40mΩ	2000.0Ω
RS3PAC550 RS3D80	AC400V	95A	TT	5s	电源单元输入 FUSE	278V(ac)	900A	1.55mΩ	0.3Ω
			TT	1s	30mA 漏电断路器	60V(ac)	0.03A	1.55mΩ	2000Ω

12.2.5 电机的过载特性

■ 过载特性



✔ 上图所示电机的过载特性图中，电机的最高转速附近的特性宽度变宽，电机的转速不同，过载检测时间也不同。
（上述特性图中用 ○ 圈住的部分）

✔ 以最高转速旋转时，在最左侧线条所示输出电流比对应的时间内检测出过载报警。（※1）

✔ 最右侧线条所示输出电流比对应的是电机完全锁定（设置了转矩限制，电机停止）时的过载报警检测时间。（※2）

■ 热记忆功能
我司驱动器单元的热记忆功能，有 thermal memory(shut down) 功能，但没有 thermal memory(loss of power) 功能及 speed sensitivity 功能。

✔ 有关过载报警，在驱动器单元内部计算出输出电流比，在过载特性所示时间内发出报警，但若在发出过载报警后立即复位，可能会在比上述检测时间短的时间内检测出报警，这是因为驱动器单元内部计算出的输出电流比变高。

✔ 若切断/接通控制电源，上述的驱动器单元内部计算出的输出电流比会恢复为初始状态，因此，没有断开电源时的热记忆功能。

✔ 有关电机过载特性，请参阅“12.4.3 过载特性”。

12.3 伺服电机的外形图

请参考“使用说明书 MO011791”。

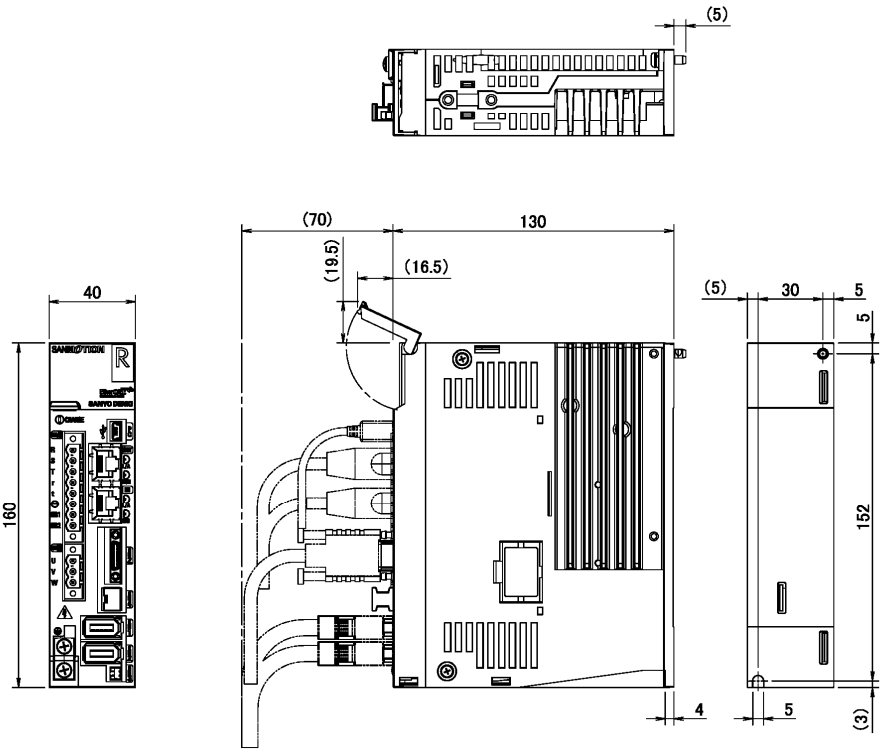
第 12 章 附录

12.4 伺服电机的数据表

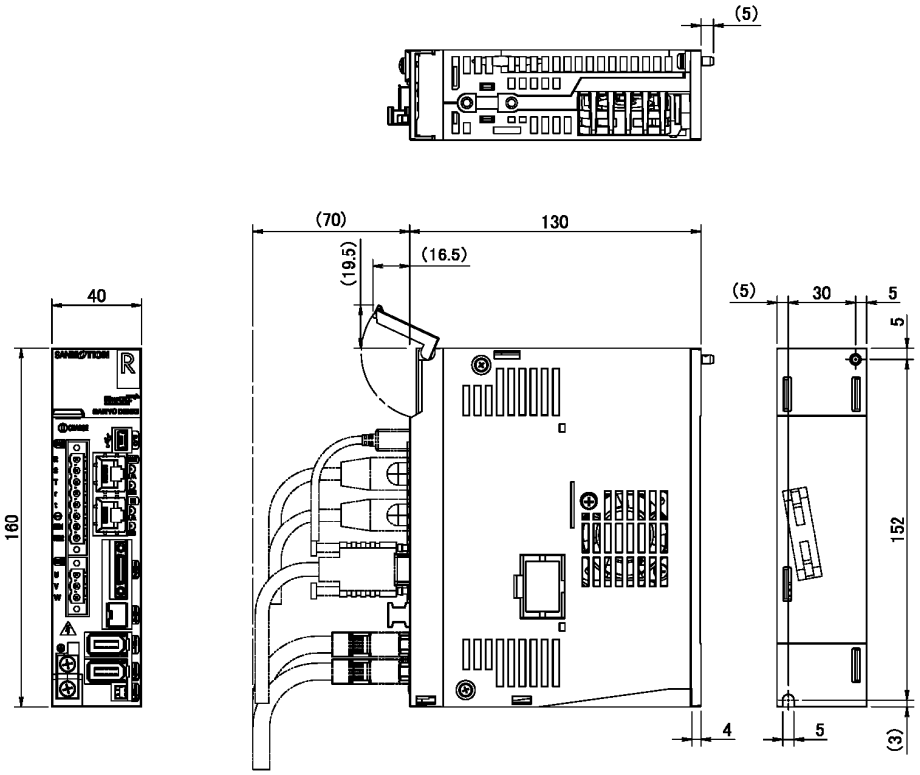
请参考“使用说明书 MO011791”。

12.5 伺服驱动器的外形图

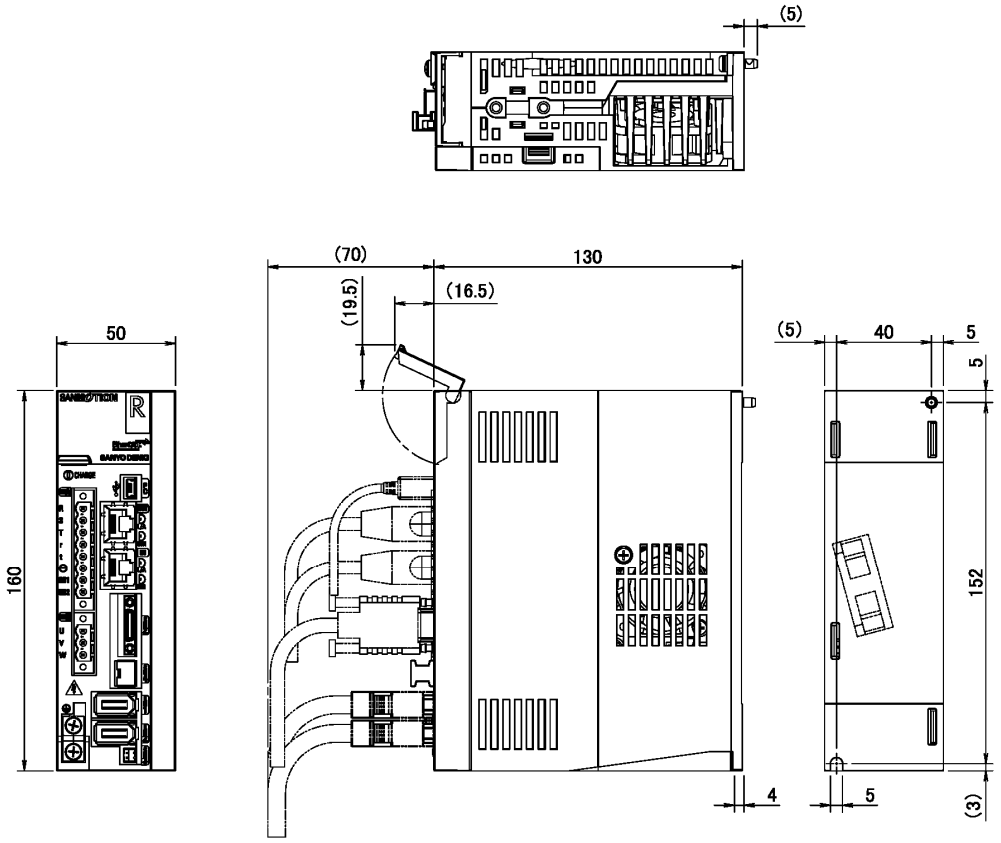
12.5.1 RS3□01A□HL□



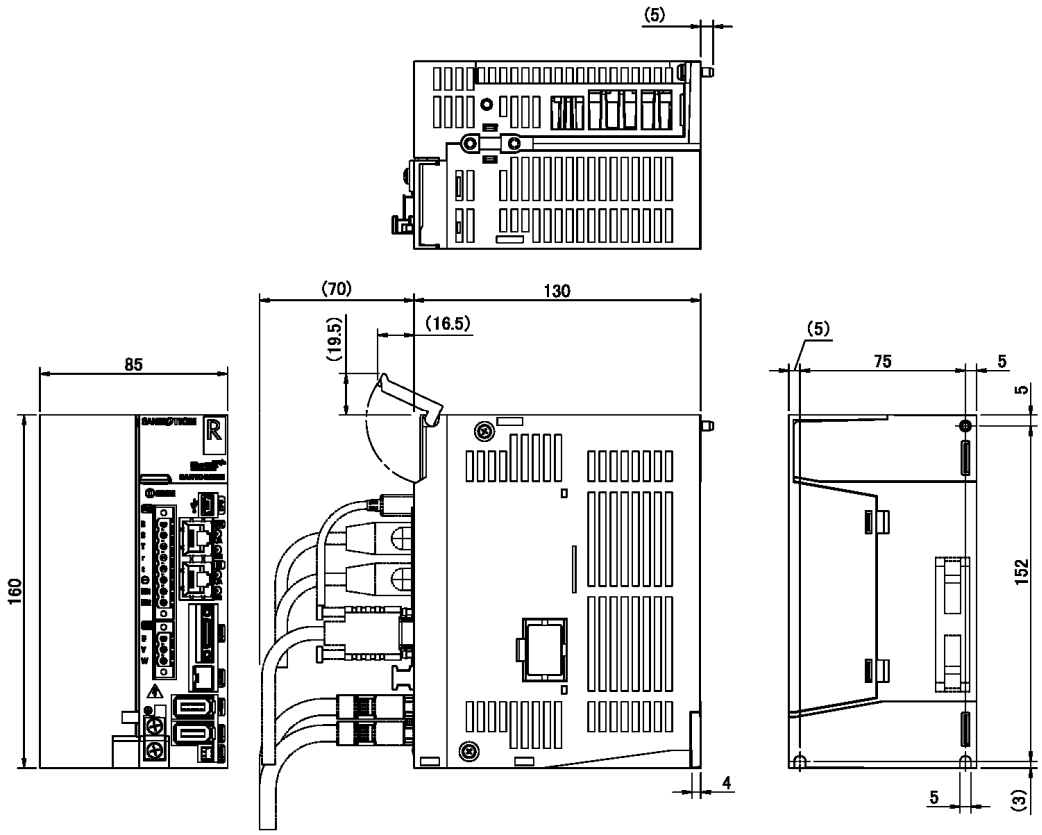
12.5.2 RS3□02A□HL□



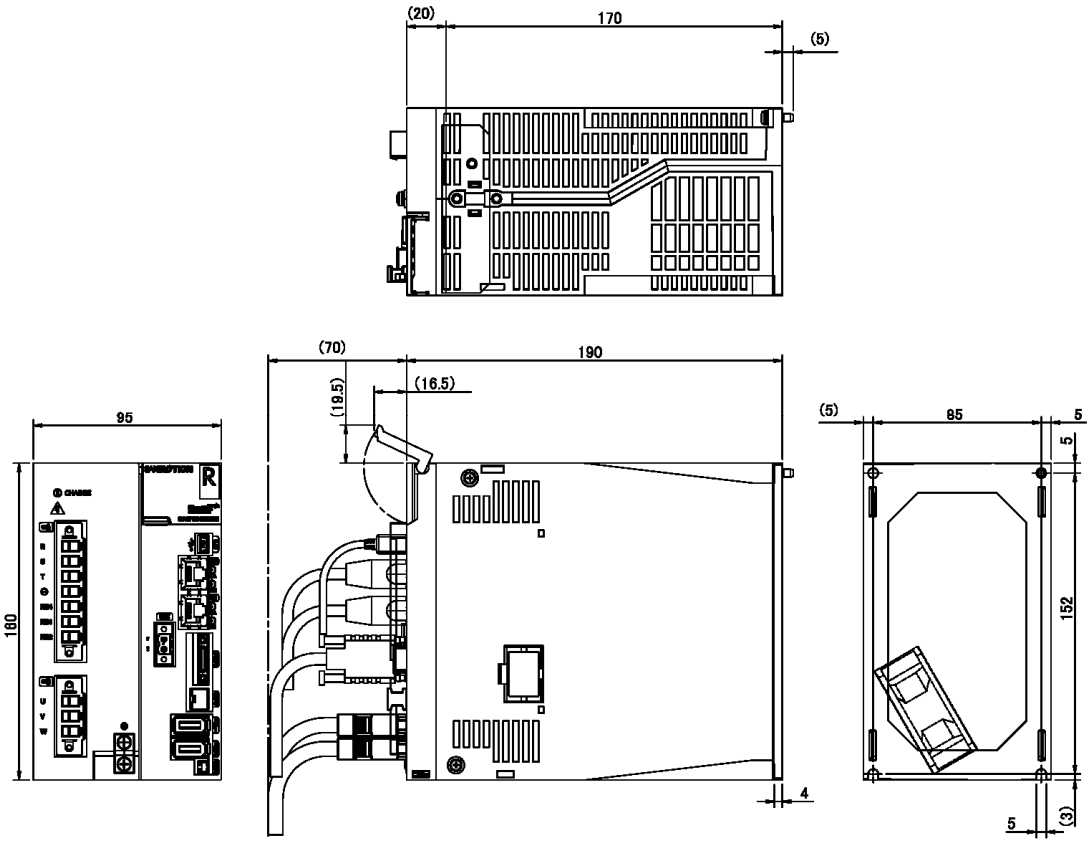
12.5.3 RS3□03A□HL□



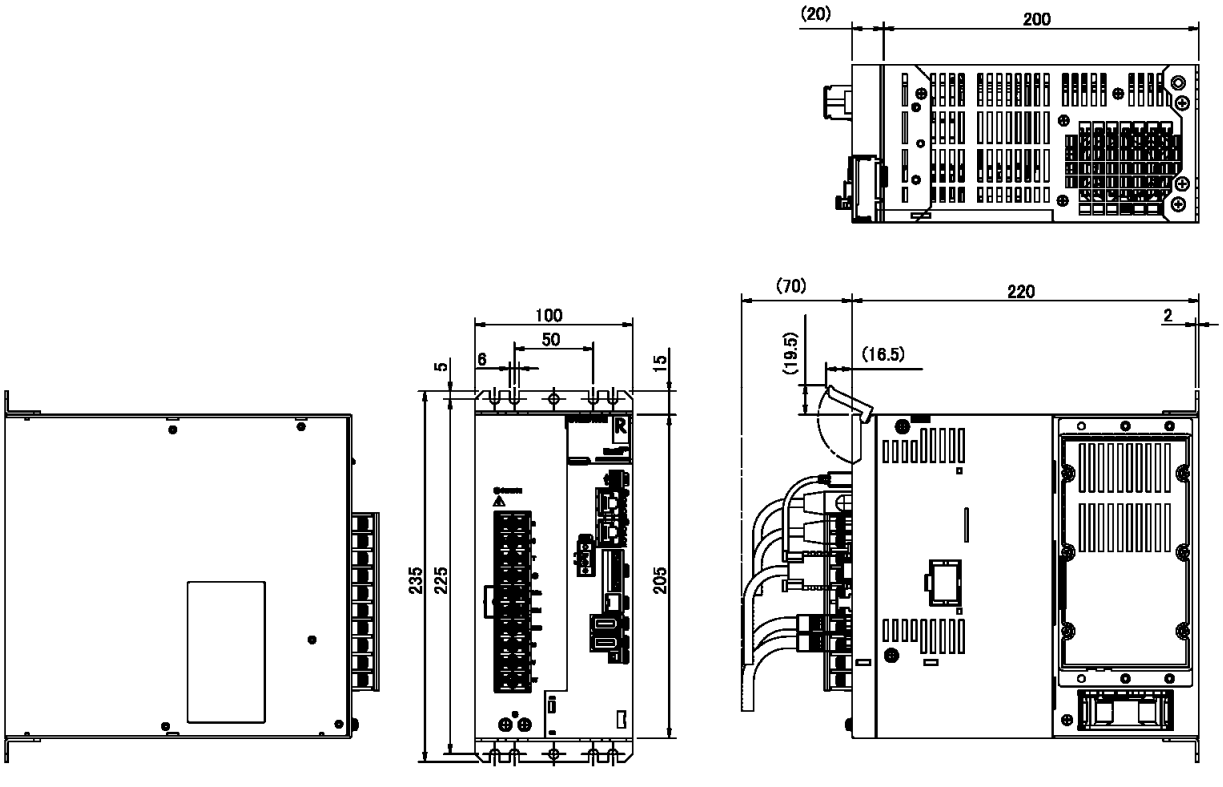
12.5.4 RS3A05A□HL□



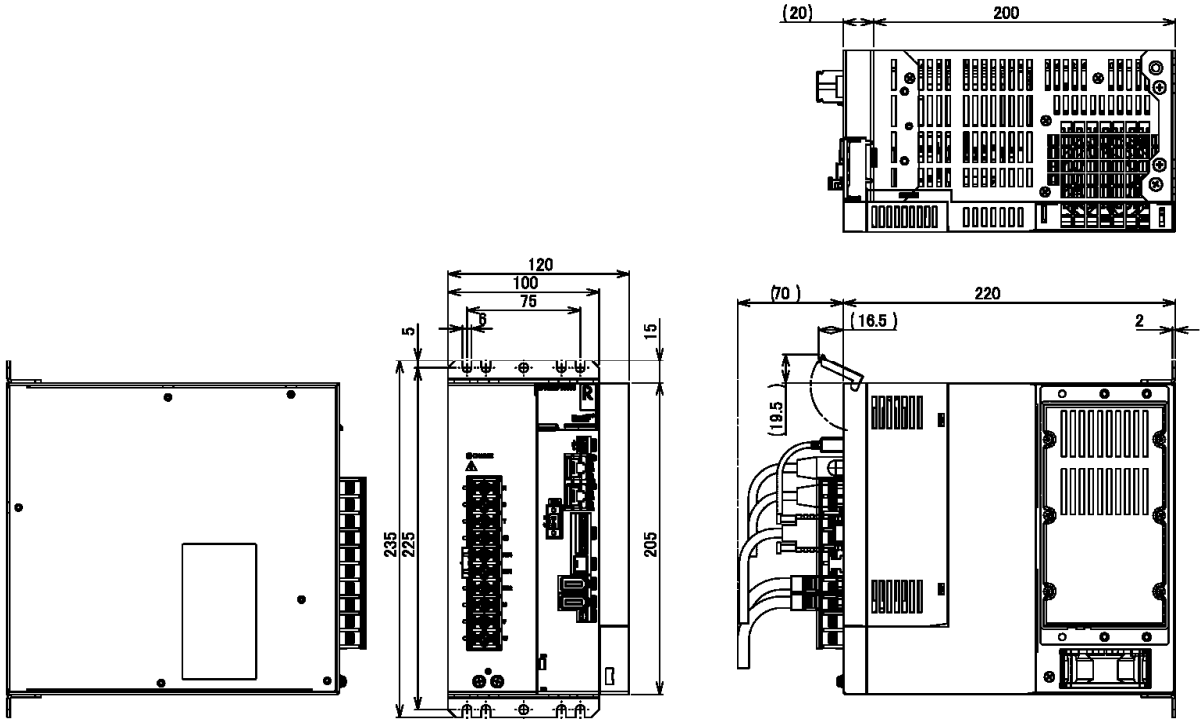
12.5.5 RS3A07A□HL□



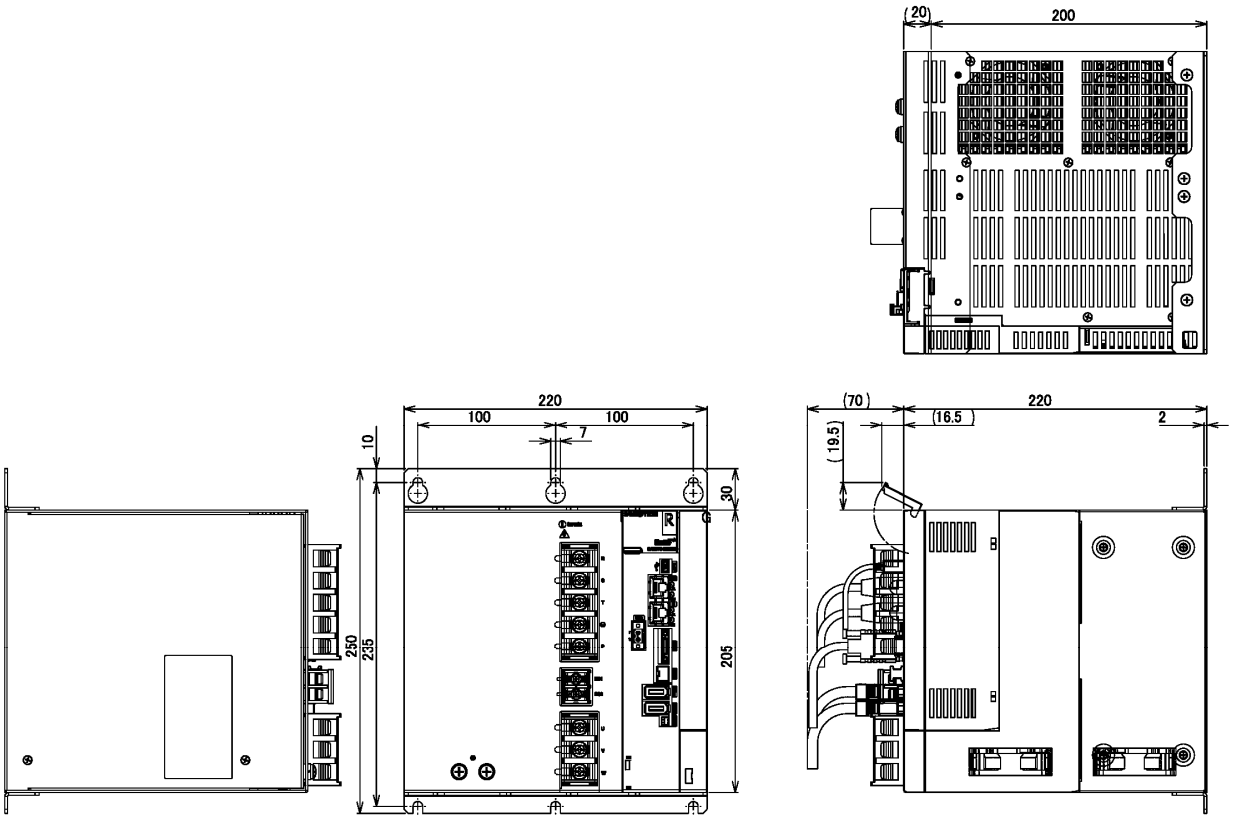
12.5.6 RS3A10A□HA□



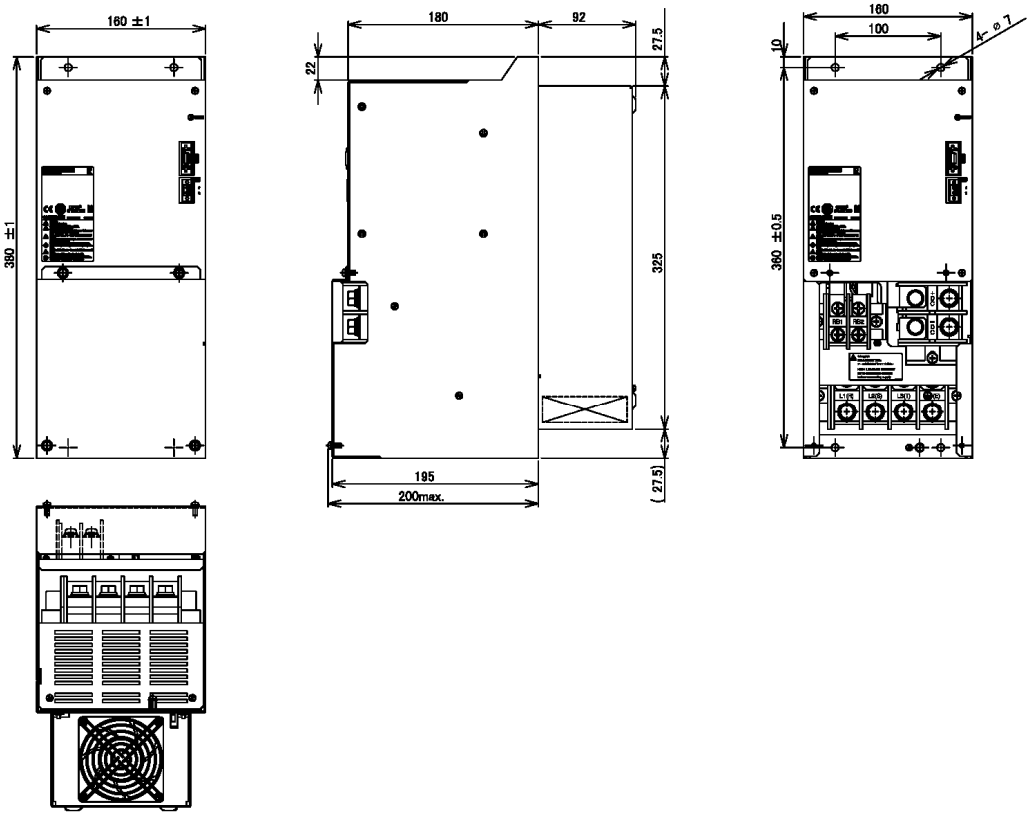
12.5.7 RS3A15A□HA□



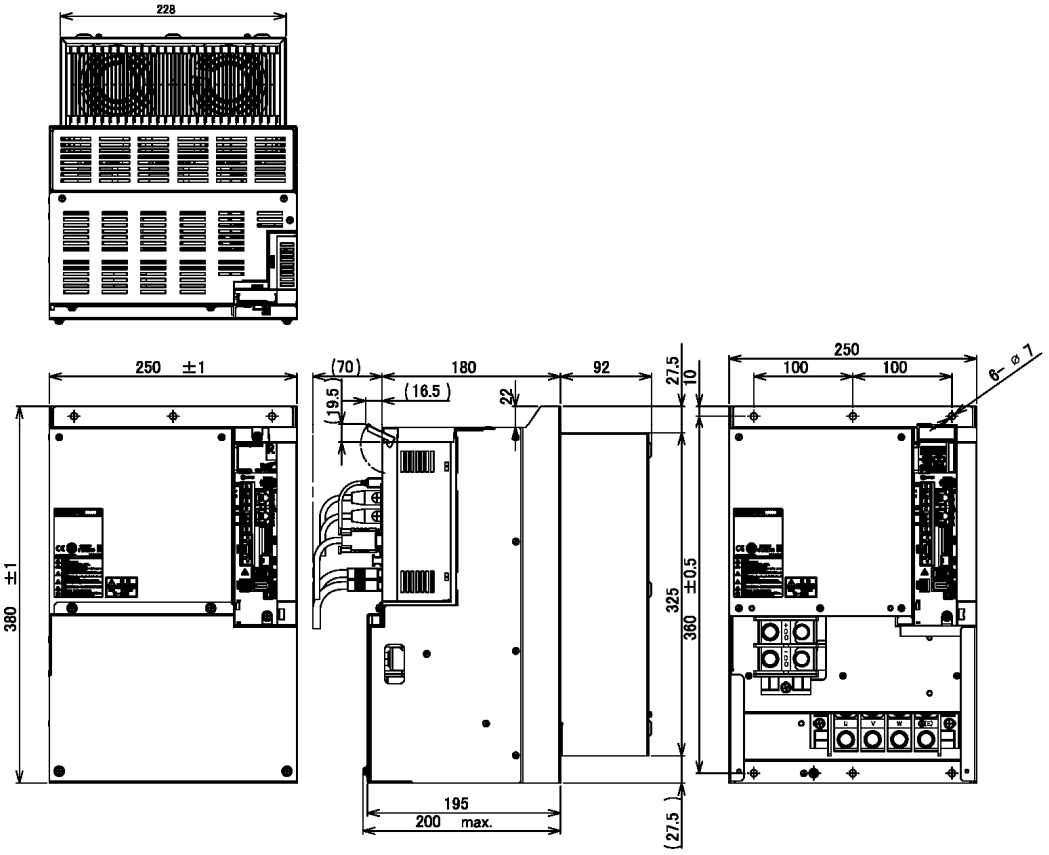
12.5.8 RS3A30A□HL□



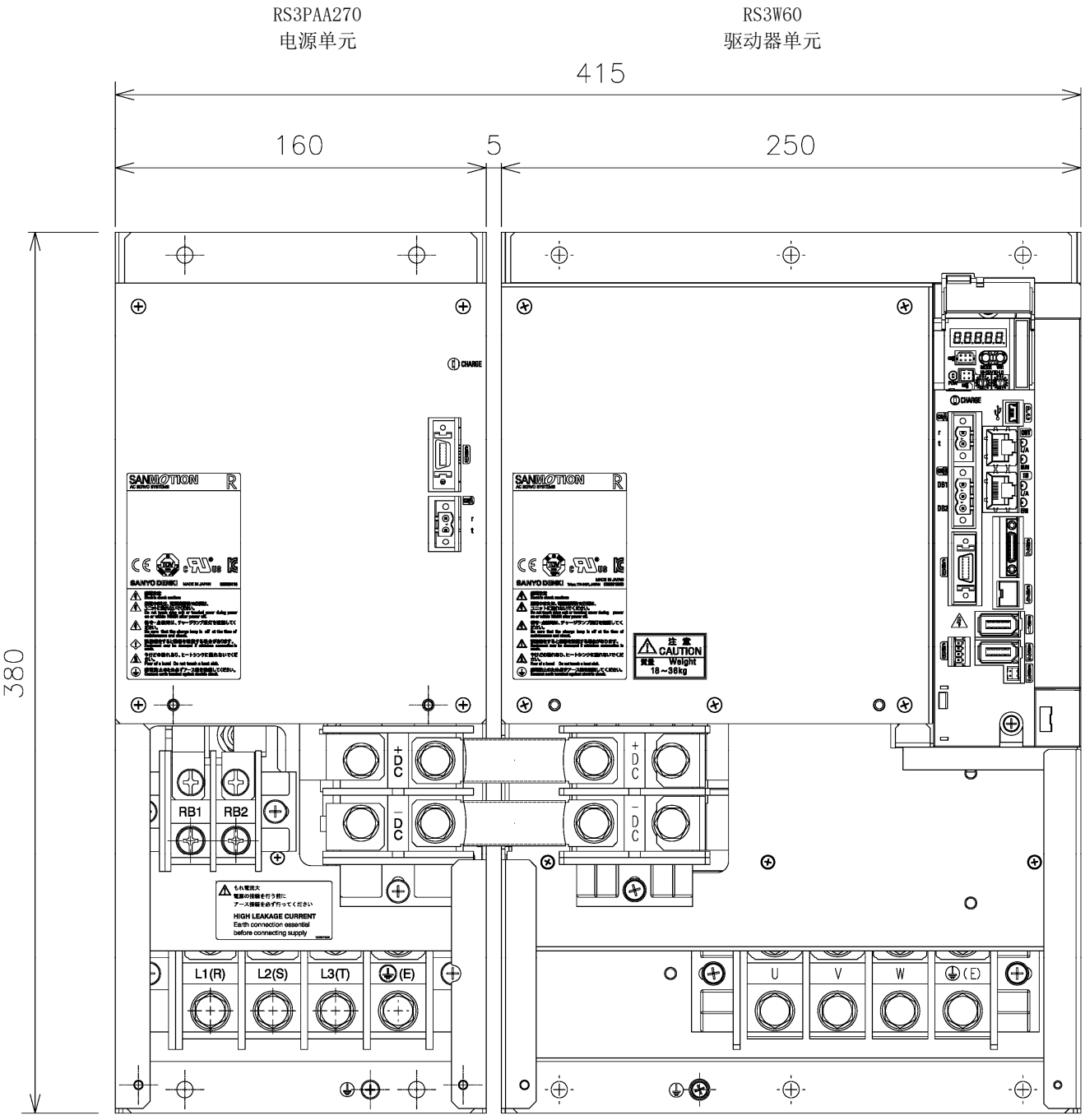
12.5.9 电源单元：RS3PAA270



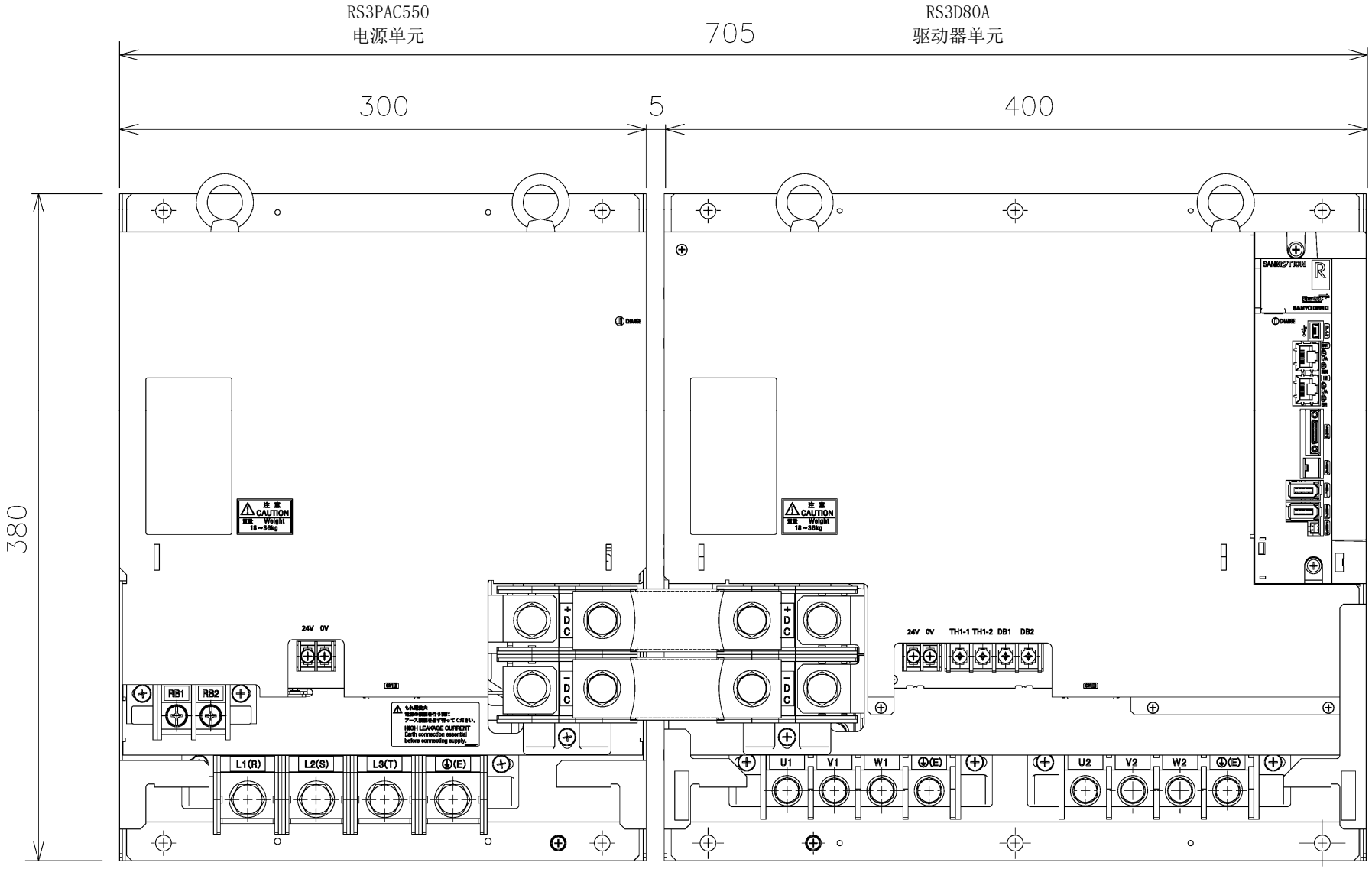
12.5.10 驱动器单元：RS3W60



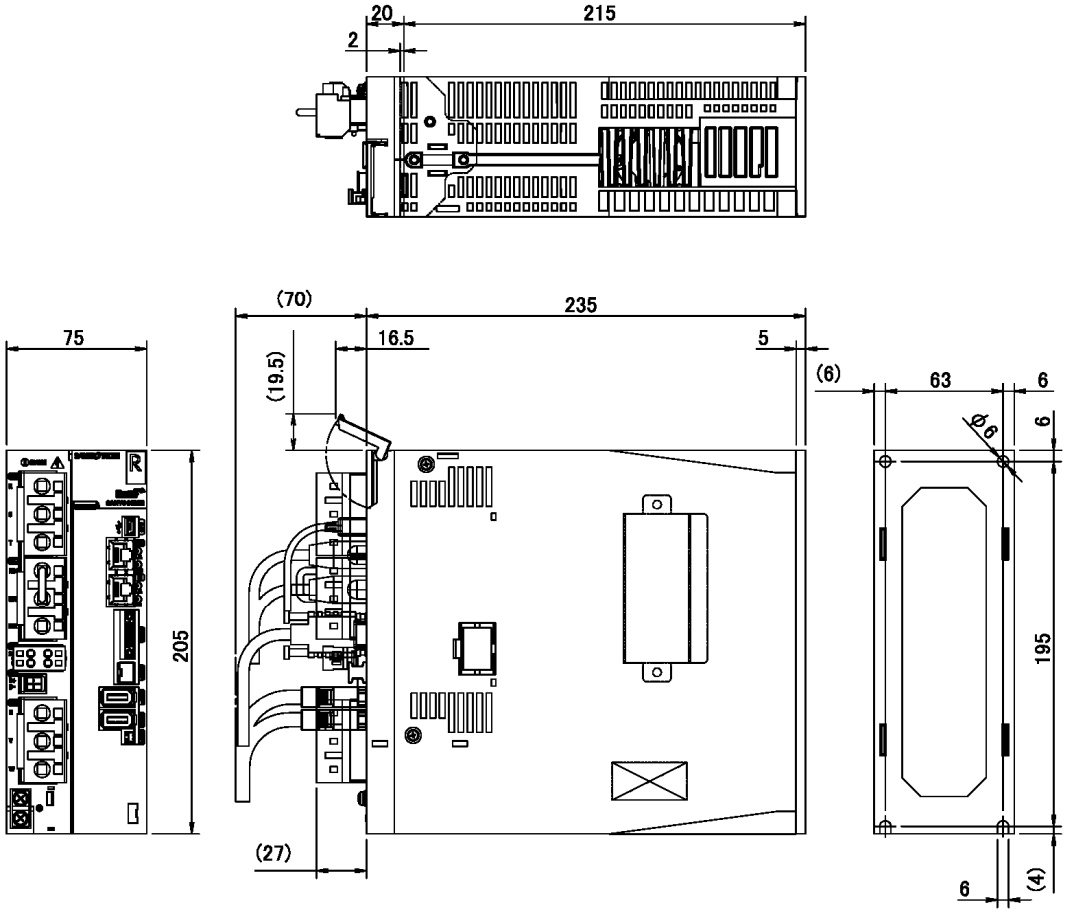
12.5.11 单元的安装图（600A）



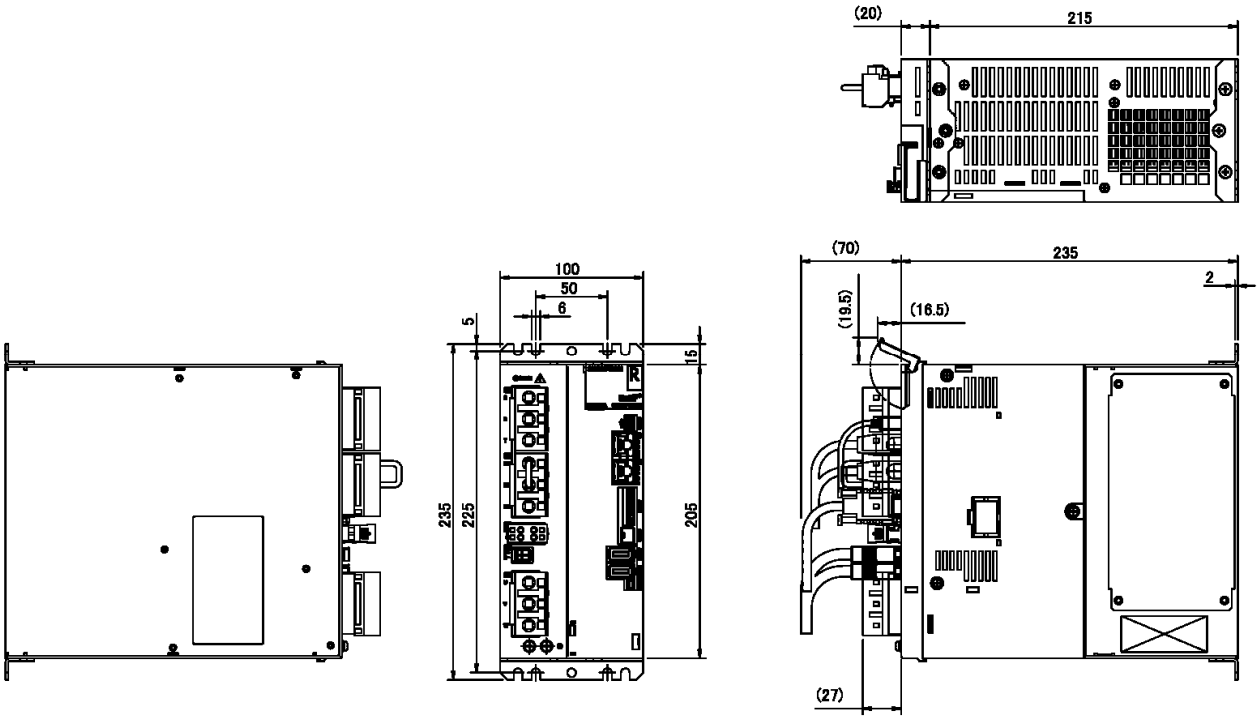
12.5.12 单元的安装图（800A）



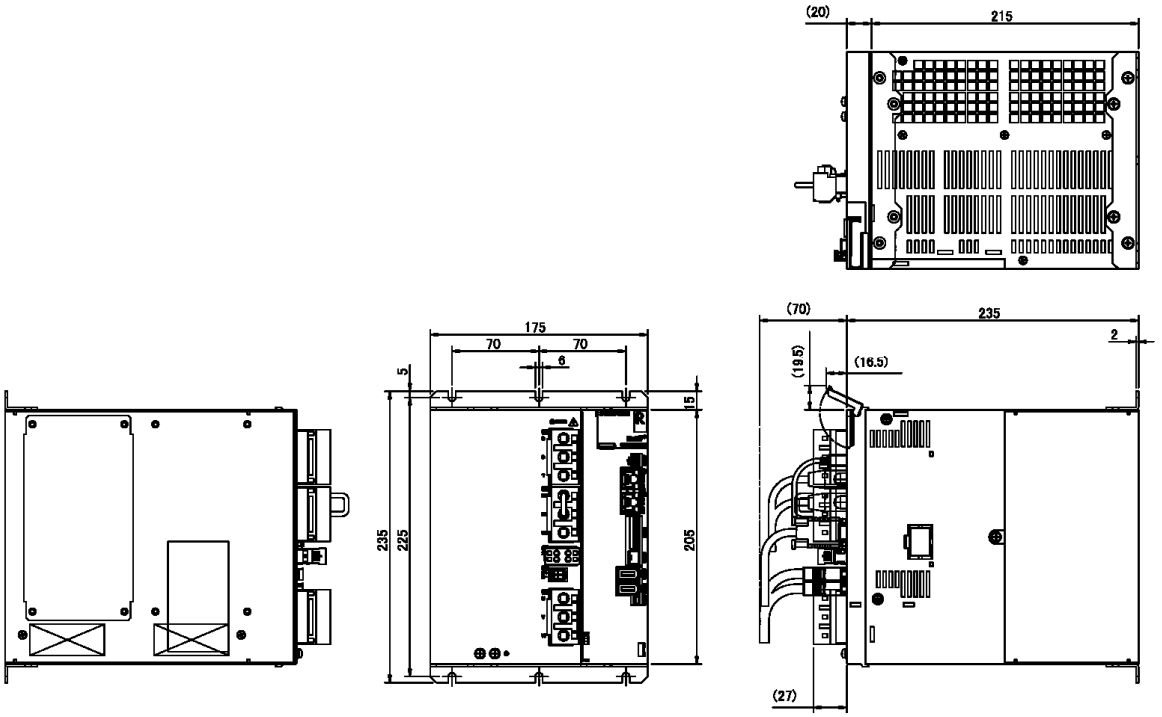
12.5.13 RS3C02A□HA□



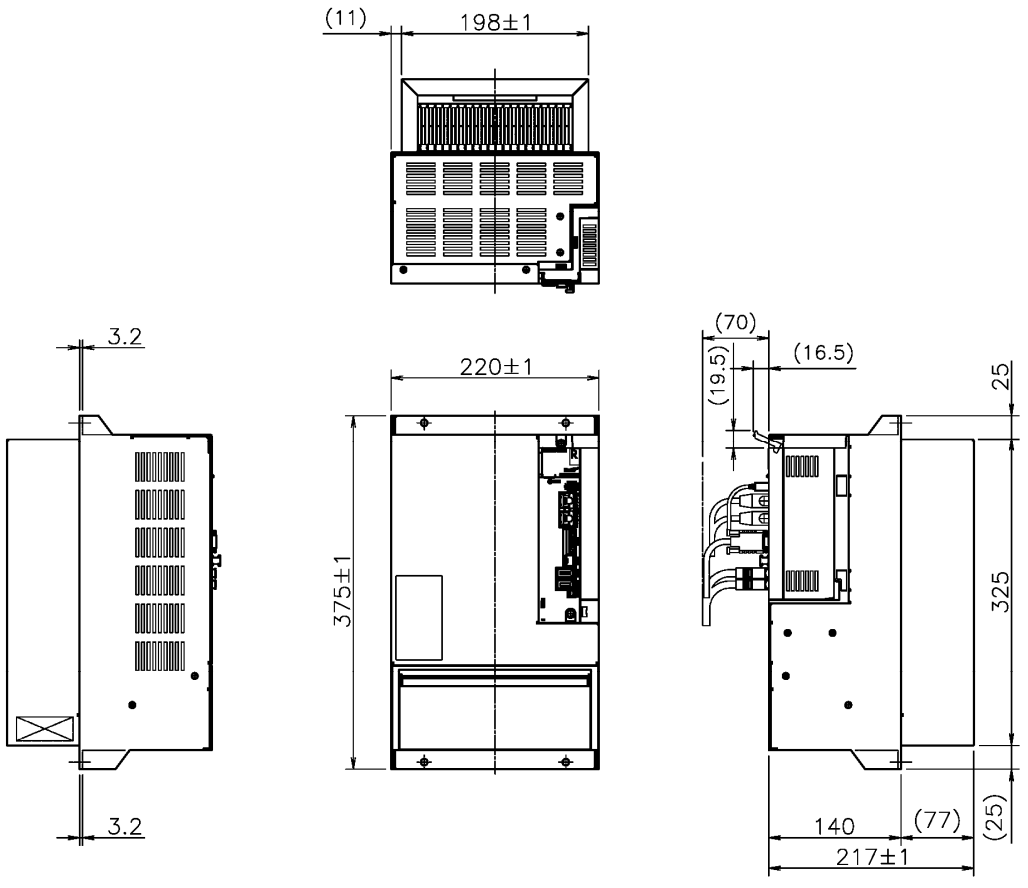
12.5.14 RS3C05A□HA□



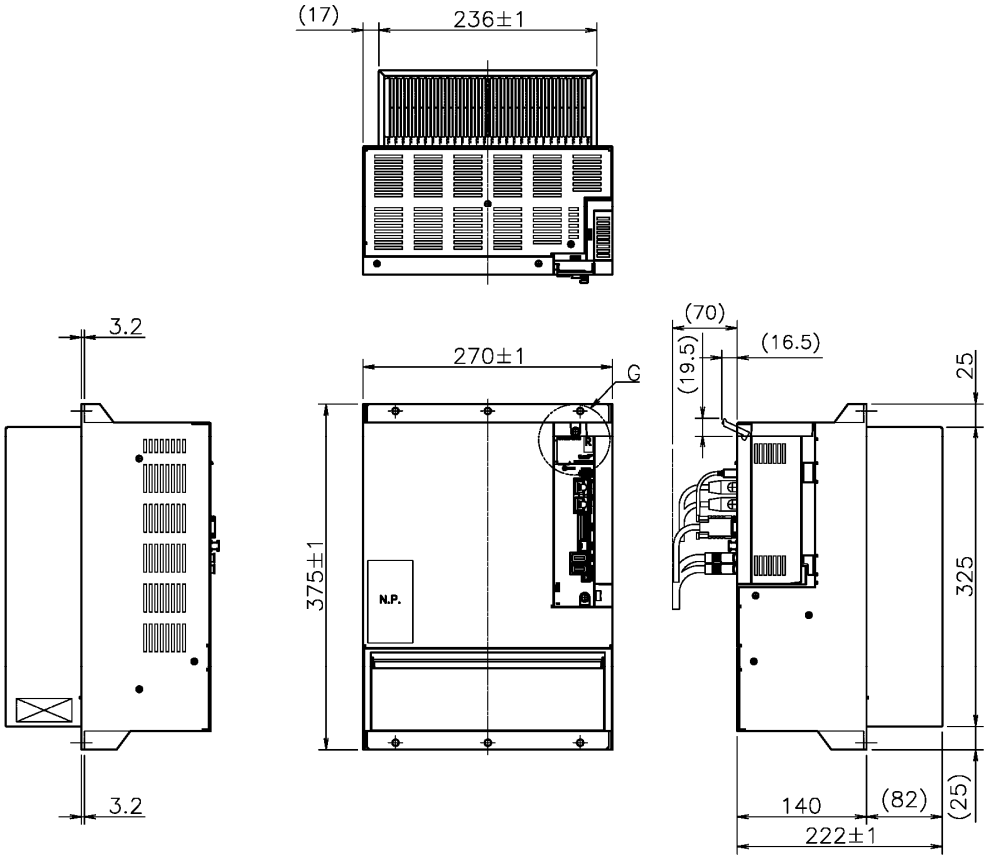
12.5.15 RS3C10A□HA□



12.5.16 RS3C15A□HL□

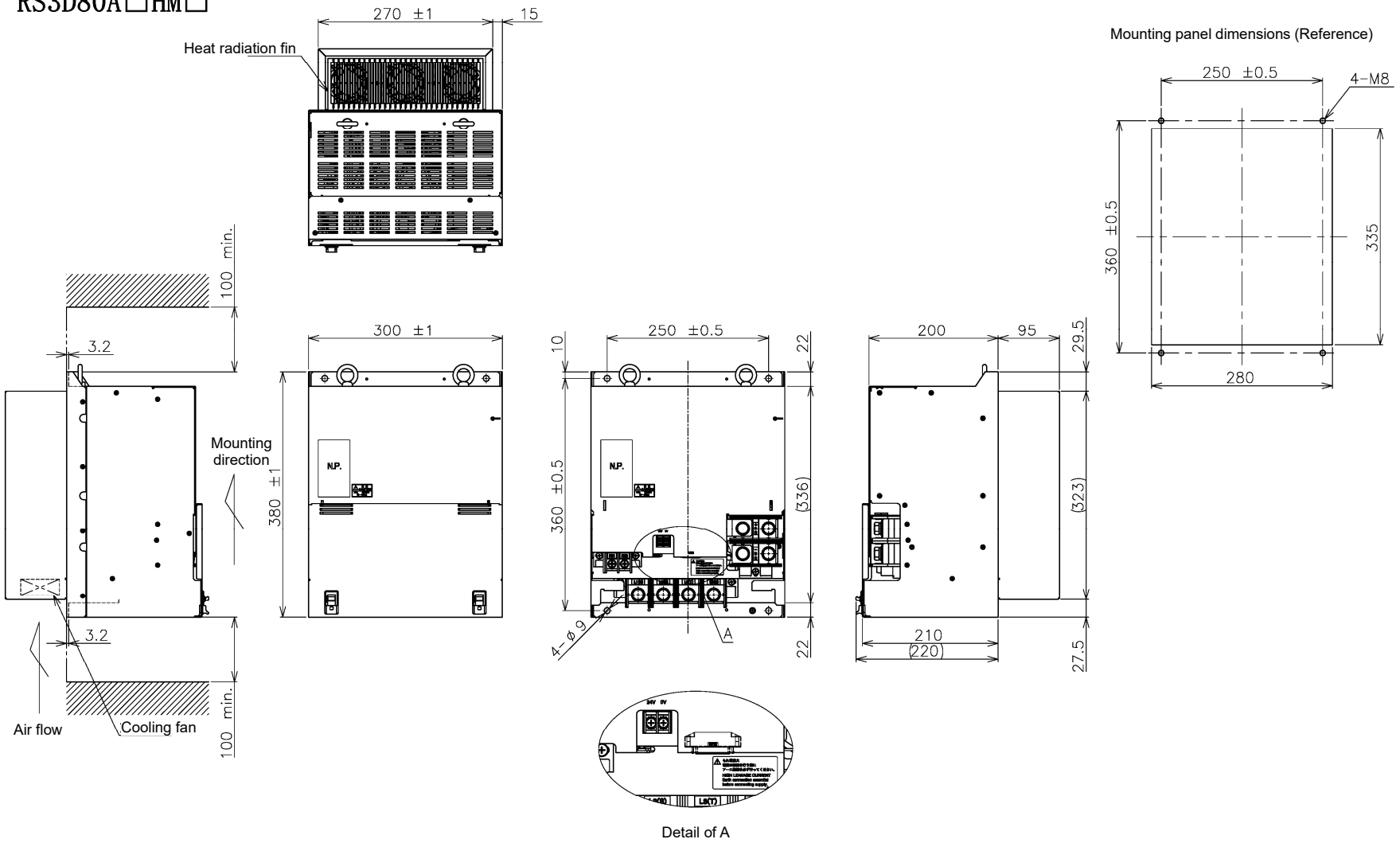


12.5.17 RS3C30A□HM□



12.6 电源单元的外形图

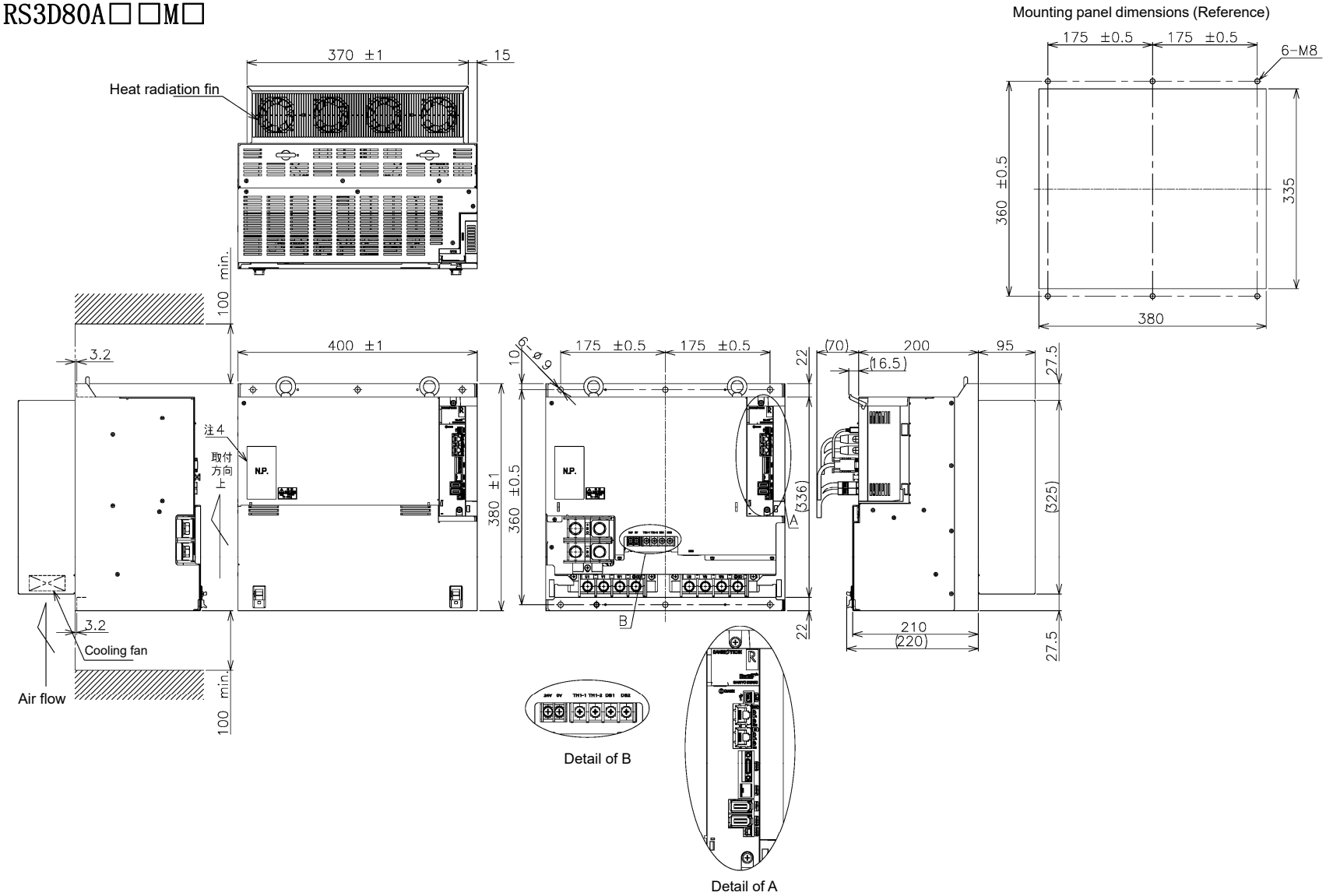
12.6.1 RS3D80A□HM□



第 12 章 附录

12.7 驱动器单元的外形图

12.7.1 RS3D80A□□M□



12.8 选配件

我司可提供以下选配件。

12.8.1 伺服驱动器的连接器

■ RS3□01、RS3□02、RS3□03、RS3A05 用连接器单品的我司型号

连接器编号	内容	我司型号	制造商型号	制造商名称
IN、OUT	Ethernet 上位装置连接用	我司未提供。 请使用符合 CAT5e 规格的屏蔽水晶头（RJ-45）。		
EN1、EN2	编码器连接用	AL-00530312-01	54599-1019	日本莫雷克斯合同会社
CNA	输入电压、再生电阻连接用	AL-00686902-01	MSTBT2.5/8-STF-5.08LUB	菲尼克斯电气（株）
CNB	伺服电机连接用	AL-Y0004079-01	MSTBT2.5/3-STF-5.08	
CN2	通用输入输出信号用	AL-00842383	HDR-E26MSG1+ 与 HDR-E26LPH 的套件	本多通信工业（株）
CN4 注 1）	安全设备连接用（短接用）	AL-00849548-02	1971153-2	泰科电子日本合同会社
CN4	安全设备连接用（接线用）	AL-00718252-01	2013595-3	

注 1）不连接 CN4 时，请务必将安全设备连接用（短接用）连接器插入伺服驱动器的 CN4。

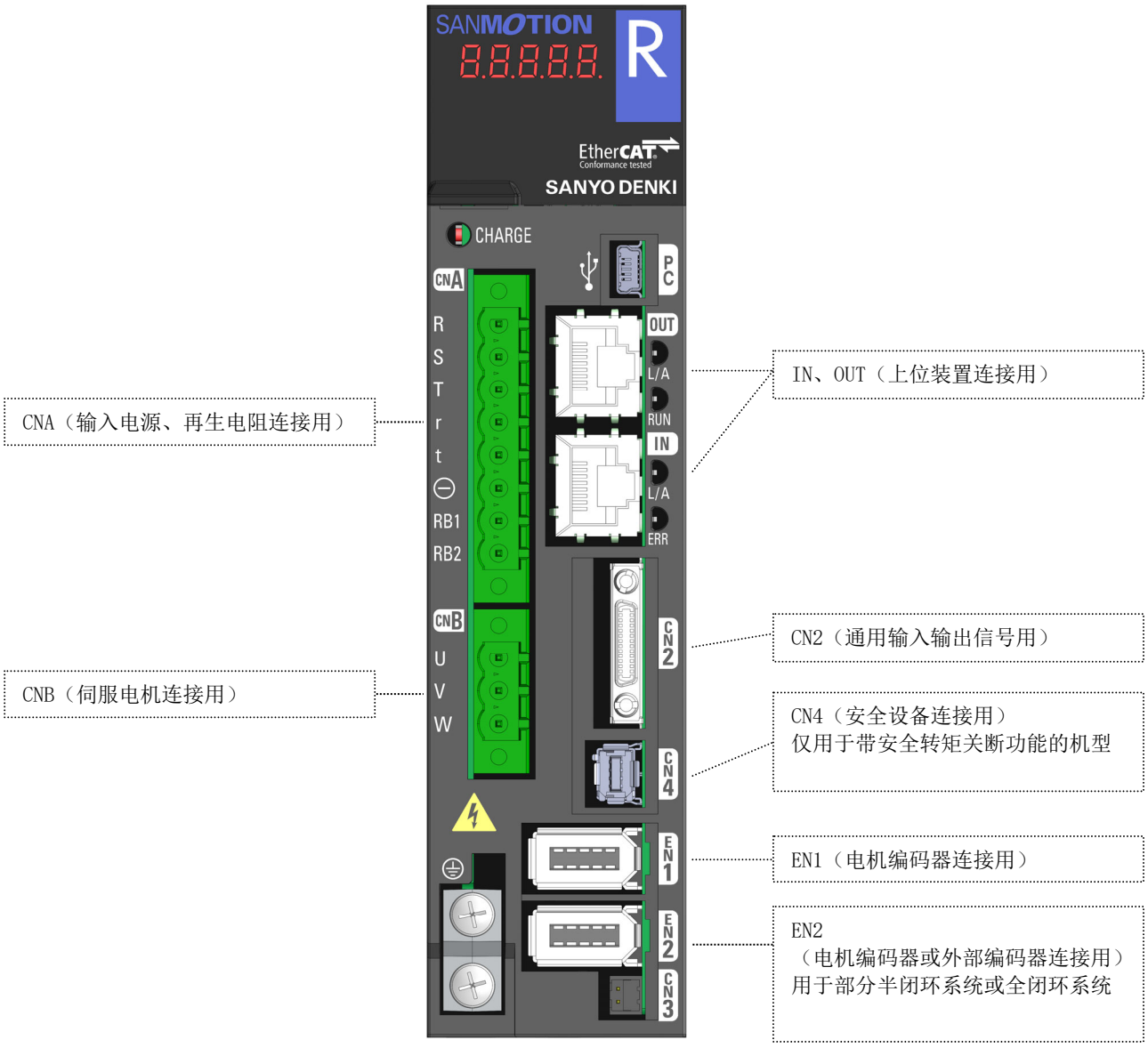
■ RS3□01、RS3□02、RS3□03、RS3A05 用连接器套件的我司型号（带安全转矩关断功能）

连接器编号	内容	我司型号	适用的伺服驱动器型号	备注
EN1、CNA、CNB、CN2、CN4	标准	AL-00977724	RS3###A2HL4/RS3###AAHL4	不带再生电阻
EN1、CNB、CN2、CN4	标准	AL-00977726	RS3###A2HA4/RS3###AAHA4	带再生电阻
EN1、EN2、CNA、CNB、CN2、CN4	全闭环系统用	AL-00977728	RS3###A2HL4/RS3###AAHL4	不带再生电阻
EN1、EN2、CNB、CN2、CN4		AL-00977730	RS3###A2HA4/RS3###AAHA4	带再生电阻
EN1、CN2、CN4	低电压套件	AL-00977732	RS3###A2H#4/RS3###AAH#4	—

✔ “#” 为任意数字或英文字母。
✔ 有关连接器套件 CN4，安全设备连接用（接线用）的我司型号为 AL-00718252-01。
✔ 带再生电阻的机型，要将再生电阻连接到 CNA，所以在驱动器上装配了 CNA。
因此，使用“带再生电阻”的机型时，选配件中不含 CNA。

第 12 章 附录

RS3□01、RS3□02、RS3□03、RS3A05



■ RS3□07 用连接器单品的我司型号

连接器编号	内容	我司型号	制造商型号	制造商名称
IN、OUT	Ethernet 上位装置连接用	我司未提供。 请使用符合 CAT5e 规格的屏蔽水晶头（RJ-45）。		
EN1、EN2	编码器连接用	AL-00530312-01	54599-1019	日本莫雷克斯合同会社
CNA	主电路电源、再生电阻连接用	AL-Y0011766-01	PC5/7-STF1-7.62	菲尼克斯电气（株）
CNB	伺服电机连接用	AL-Y0011768-01	PC5/3-STF1-7.62	
CNC	控制电源连接用	AL-Y0005159-01	MSTBT2.5/2-STF-5.08	
CN2	通用输入输出信号用	AL-00842383	HDR-E26MSG1+ 与 HDR-E26LPH 的套件	本多通信工业（株）
CN4 注 1）	安全设备连接用（短接用）	AL-00849548-02	1971153-2	泰科电子日本合同会社
CN4	安全设备连接用（接线用）	AL-00718252-01	2013595-3	

注 1）不连接 CN4 时，请务必将安全设备连接用（短接用）连接器插入伺服驱动器的 CN4。

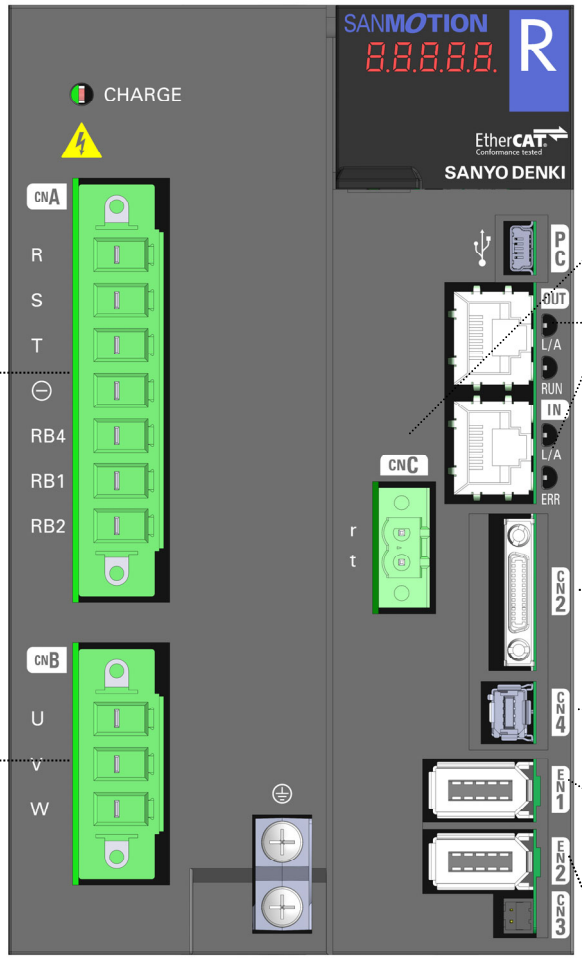
■ RS3□07 用连接器套件的我司型号（带安全转矩关断功能）

连接器编号	内容	我司型号	适用的伺服驱动器型号	备注
EN1、CNA、CNB、CNC、CN2、CN4	标准	AL-00977734	RS3A07A2HL4/RS3A07AAHL4	不带再生电阻
EN1、CNB、CNC、CN2、CN4	标准	AL-00977736	RS3A07A2HA4/RS3A07AAHA4	带再生电阻
EN1、EN2、CNA、CNB、CNC、CN2、CN4	全闭环系统用	AL-00977738	RS3A07A2HL4/RS3A07AAHL4	不带再生电阻
EN1、EN2、CNB、CNC、CN2、CN4		AL-00977740	RS3A07A2HA4/RS3A07AAHA4	带再生电阻
EN1、CN2、CN4	低电压套件	AL-00977732	RS3###A2H#4/RS3###AAH#4	—

✔ “#” 为任意数字或英文字母。
✔ 有关连接器套件 CN4，安全设备连接用（接线用）的我司型号为 AL-00718252-01。
✔ 带再生电阻的机型，要将再生电阻连接到 CNA，所以在驱动器上装配了 CNA。
因此，使用“带再生电阻”的机型时，选配件中不含 CNA。

第 12 章 附录

RS3A07



CNA
（主电路电源、再生电阻连接用）

CNB（伺服电机连接用）

CNC（控制电源输入用）

IN、OUT（上位装置连接用）

CN2（通用输入输出信号用）

CN4（安全设备连接用）
仅用于带安全转矩关断功能的机型

EN1（电机编码器连接用）

EN2（电机编码器或外部编码器连接用）
用于部分半闭环系统或全闭环系统

■ RS3A10、RS3A15、RS3A30 用连接器单品的我司型号

连接器编号	内容	我司型号	制造商型号	制造商名称
IN、OUT	Ethernet 上位装置连接用	我司未能提供。 请使用符合 CAT5e 规格的屏蔽水晶头（RJ-45）。		
EN1、EN2	编码器连接用	AL-00530312-01	54599-1019	日本莫雷克斯合同会社
CNA	控制电源输入用	AL-Y0005159-01	MSTBT2.5/2-STF-5.08	菲尼克斯电气（株）
CN2	通用输入输出信号用	AL-00842383	HDR-E26MSG1+ 与 HDR-E26LPH 的套件	本多通信工业（株）
CN4 注 1）	安全设备连接用（短接用）	AL-00849548-02	1971153-2	泰科电子日本合同会社
CN4	安全设备连接用（接线用）	AL-00718252-01	2013595-3	

注 1）不连接 CN4 时，请务必将安全设备连接用（短接用）连接器插入伺服驱动器的 CN4。

■ RS3A10、RS3A15、RS3A30 用连接器套件的我司型号（带安全转矩关断功能）

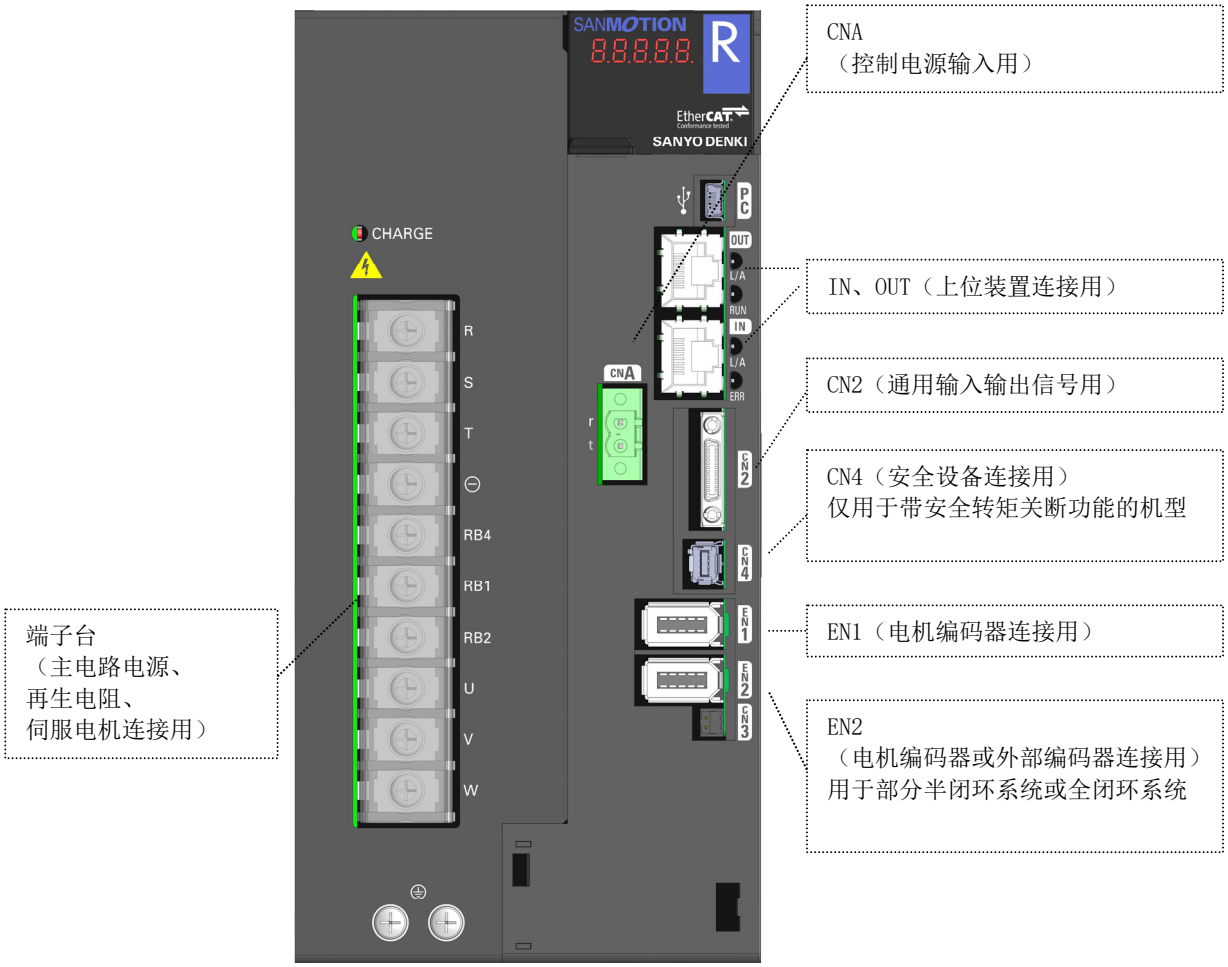
连接器编号	内容	我司型号	适用的伺服驱动器型号
EN1、CNA、CN2、CN4	标准	AL-00977742	RS3###A2H#4/RS3###AAH#4
EN1、EN2、CNA、CN2、CN4	全闭环系统用	AL-00977744	RS3###A2H#4/RS3###AAH#4
EN1、CN2、CN4	低电压套件	AL-00977732	RS3###A2H#4/RS3###AAH#4

✔ “#” 为任意数字或英文字母。

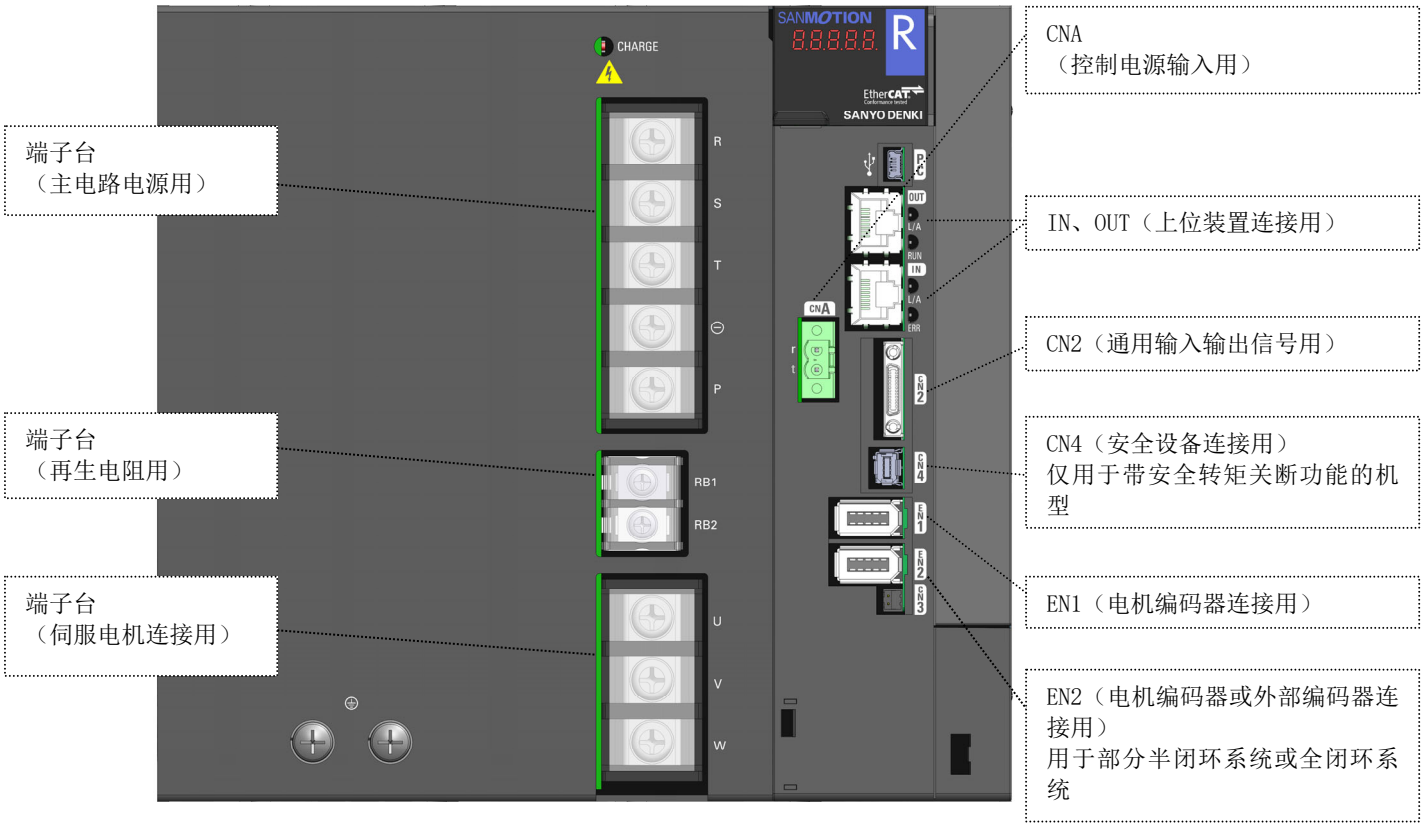
✔ 有关连接器套件 CN4，安全设备连接用（接线用）的我司型号为 AL-00718252-01。

第 12 章 附录

RS3A10、RS3A15



RS3A30



■ RS3W60 用连接器单品的我司型号

连接器编号	内容	我司型号	制造商型号	制造商名称
IN、OUT	Ethernet 上位装置连接用	我司未提供。 请使用符合 CAT5e 规格的屏蔽水晶头（RJ-45）。		
EN1、EN2	编码器连接用	AL-00530312-01	54599-1019	日本莫雷克斯合同会社
CNA	控制电源输入	AL-Y0005159-01	MSTBT2.5/2-STF-5.08	菲尼克斯电气（株）
CNB	动态制动器 信号用	AL-Y0004079-01	MSTBT2.5/3-STF-5.08	
CN8	外部报警信号用	AL-Y0011185-01	FMC0,5/4-ST-2.54	
CN2	通用输入输出信号用	AL-00842383	HDR-E26MSG1+ 与 HDR-E26LPH 的套件	本多通信工业（株）
CN4 注 1）	安全设备连接用 （短接用）	AL-00849548-02	1971153-2	泰科电子日本合同会社
CN4	安全设备连接用	AL-00718252-01	2013595-3	

注 1）不连接 CN4 时，请务必将安全设备连接用（短接用）连接器插入伺服驱动器的 CN4。

■ RS3W60 用连接器套件的我司型号（带安全转矩关断功能）

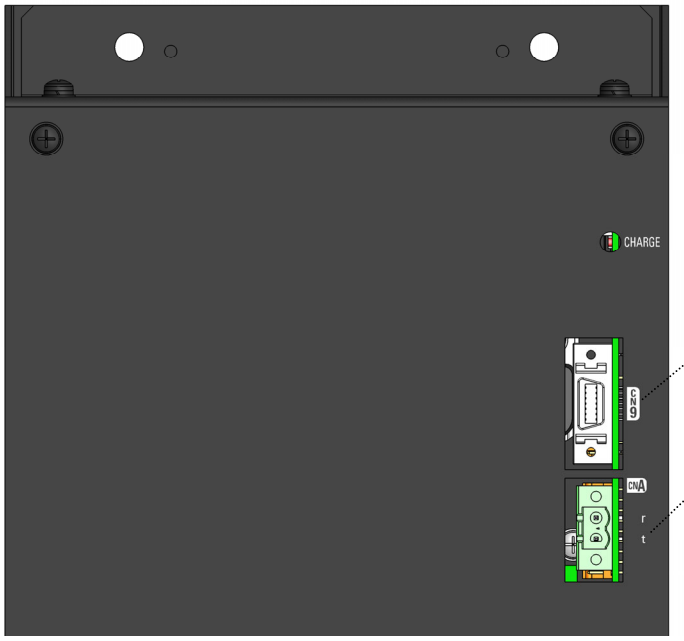
连接器编号	内容	我司型号
EN1、CNA、CN8、CN2、CN4	标准	AL-00977746
EN1、EN2、CNA、CN8、CN2、CN4	全闭环系统	AL-00977748
EN1、CN2、CN4	低电压套件	AL-00977732

✔ “#” 为任意数字或英文字母。

✔ 有关连接器套件 CN4，安全设备连接用（接线用）的我司型号为 AL-00718252-01。

第 12 章 附录

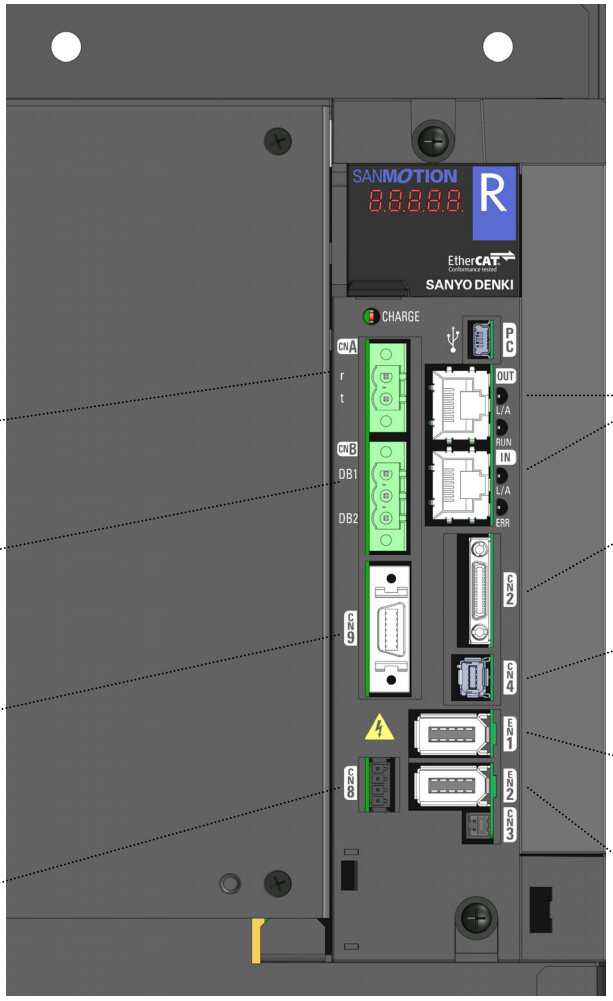
电源单元：RS3PAA270



CN9
（驱动器单元连接用）

CNA
（控制电源输入）

驱动器单元：RS3W60



CNA
（控制电源用）

CNB
（动态制动器信号用）

CN9
（电源单元连接用）

CN8
（外部报警信号用）

IN、OUT
（上位装置连接用）

CN2
（通用输入输出信号用）

CN4
（安全设备连接用）

EN1
（编码器连接用）

EN2
（编码器连接用）

■ RS3C02、RS3C05、RS3C10 用连接器单品的我司型号

连接器编号	内容	我司型号	制造商型号	制造商名称
IN、OUT	Ethernet 上位装置连接用	我司未提供。 请使用符合 CAT5e 规格的屏蔽水晶头（RJ-45）。		
EN1、EN2	编码器连接用	AL-00530312-01	54599-1019	日本莫雷克斯合同会社
CN2	通用输入输出信号用	AL-00842383	HDR-E26MSG1+ 与 HDR-E26LPH 的套件	本多通信工业（株）
CN4 注 1）	安全设备连接用 （短接用）	AL-00849548-02	1971153-2	泰科电子日本合同会社
CN4	安全设备连接用 （接线用）	AL-00718252-01	2013595-3	
CNA	主电路电源连接用	AL-00953863-01	03JFAT-SAXGDK-P15	日本压着端子制造（株）
CNB	伺服电机连接用	AL-00953865-01	03JFAT-SAZGDK-P15	
CNC	再生电阻连接用	AL-00953864-01	03JFAT-SAYGDK-P15	
开口工具	CNA～CNC 用	AL-00953866-01	J-FAT-OT-P	
CND	控制电源连接用	AL-00961843-01	04JFAT-SAGG-G-KK	
开口工具	CND 用	AL-00961844-01	J-FAT-OT（N）	
CNE	保持制动器输出用	AL-00953867-01	02MJFAT-SAGF	
开口工具	CNE 用	AL-00953868-01	MJFAT-OT	

注 1）不连接 CN4 时，请务必将安全设备连接用（短接用）连接器插入伺服驱动器的 CN4。

■ RS3C02、RS3C05、RS3C10 用连接器套件的我司型号（带安全转矩关断功能）

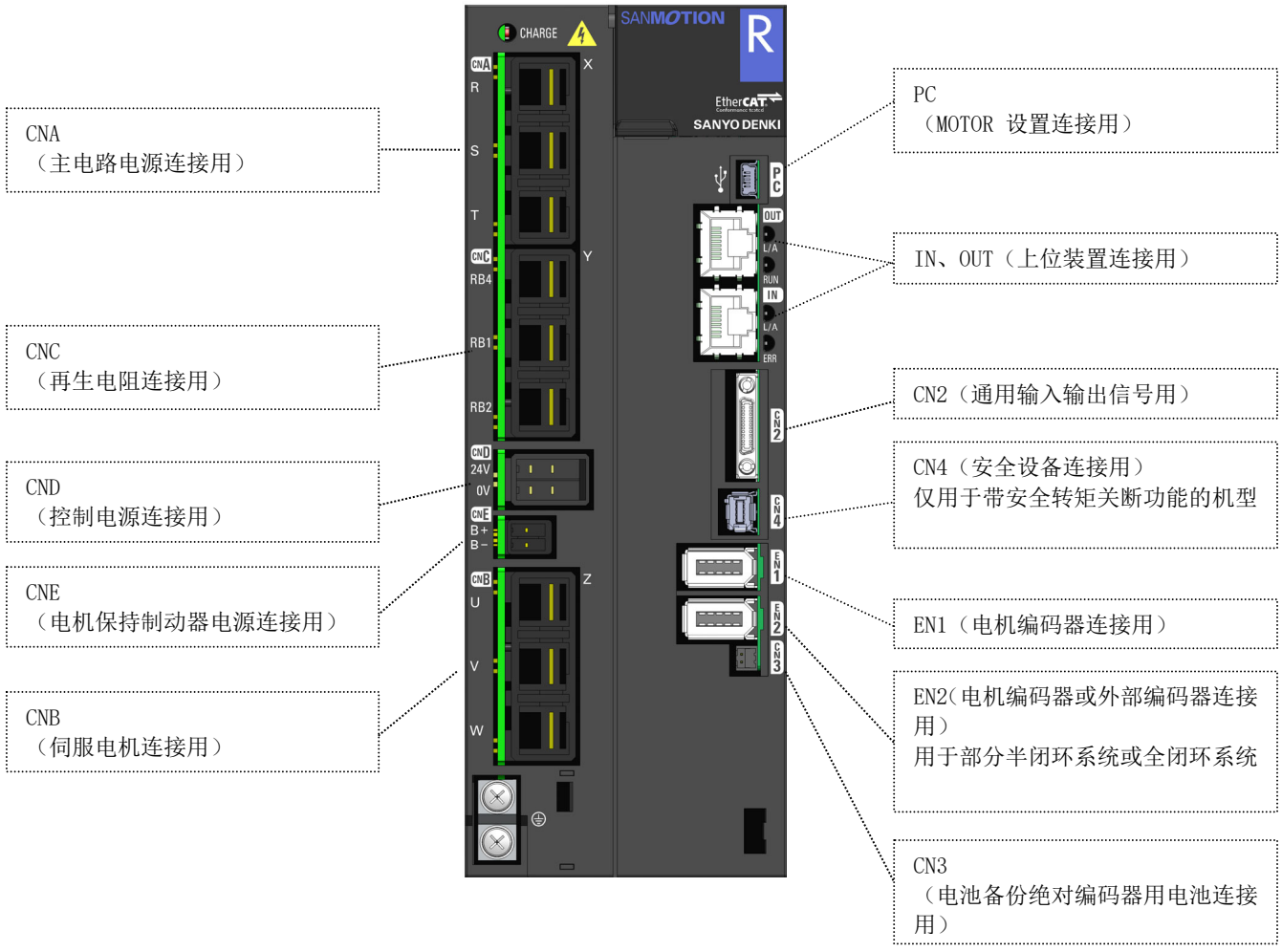
连接器编号	内容	我司型号	适用的伺服驱动器型号	备注
EN1、CN2、CN4	标准	AL-00977732	RS3C##A2HA4、 RS3C##AAHA4	保持制动器用 不带连接器
EN1、CN2		AL-01002534		不带安全设备连接用连接器
EN1、CN2、CN4、 CNE 与开口工具		AL-00977750		保持制动器用 带连接器
EN1、EN2、CN2、CN4	全闭环 系统用	AL-00977752	RS3C##A2HA4、 RS3C##AAHA4	保持制动器用 不带连接器
EN1、EN2、CN2		AL-01002536		不带安全设备连接用连接器
EN1、EN2、CN2、CN4、 CNE 与开口工具		AL-00977754		保持制动器用 带连接器

✔ “#” 为任意数字或英文字母。

✔ 有关连接器套件 CN4，安全设备连接用（接线用）的我司型号为 AL-00718252-01。

第 12 章 附录

RS3C02/05/10



■ RS3C15、RS3C30 用连接器单品的我司型号

连接器编号	内容	我司型号	制造商型号	制造商名称
IN、OUT	Ethernet 上位装置连接用	我司未提供。 请使用符合 CAT5e 规格的屏蔽水晶头（RJ-45）。		
EN1、EN2	编码器连接用	AL-00530312-01	54599-1019	日本莫雷克斯合同会社
CN2	通用输入输出信号用	AL-00842383	HDR-E26MSG1+ 与 HDR-E26LPH 的套件	本多通信工业（株）
CN4 注 1）	安全设备连接用 （短接用）	AL-00849548-02	1971153-2	泰科电子日本合同会社
CN4	安全设备连接用 （接线用）	AL-00718252-01	2013595-3	

注 1）不连接 CN4 时，请务必将安全设备连接用（短接用）连接器插入伺服驱动器的 CN4。

■ RS3C15、RS3C30 用连接器套件的我司型号（带安全转矩关断功能）

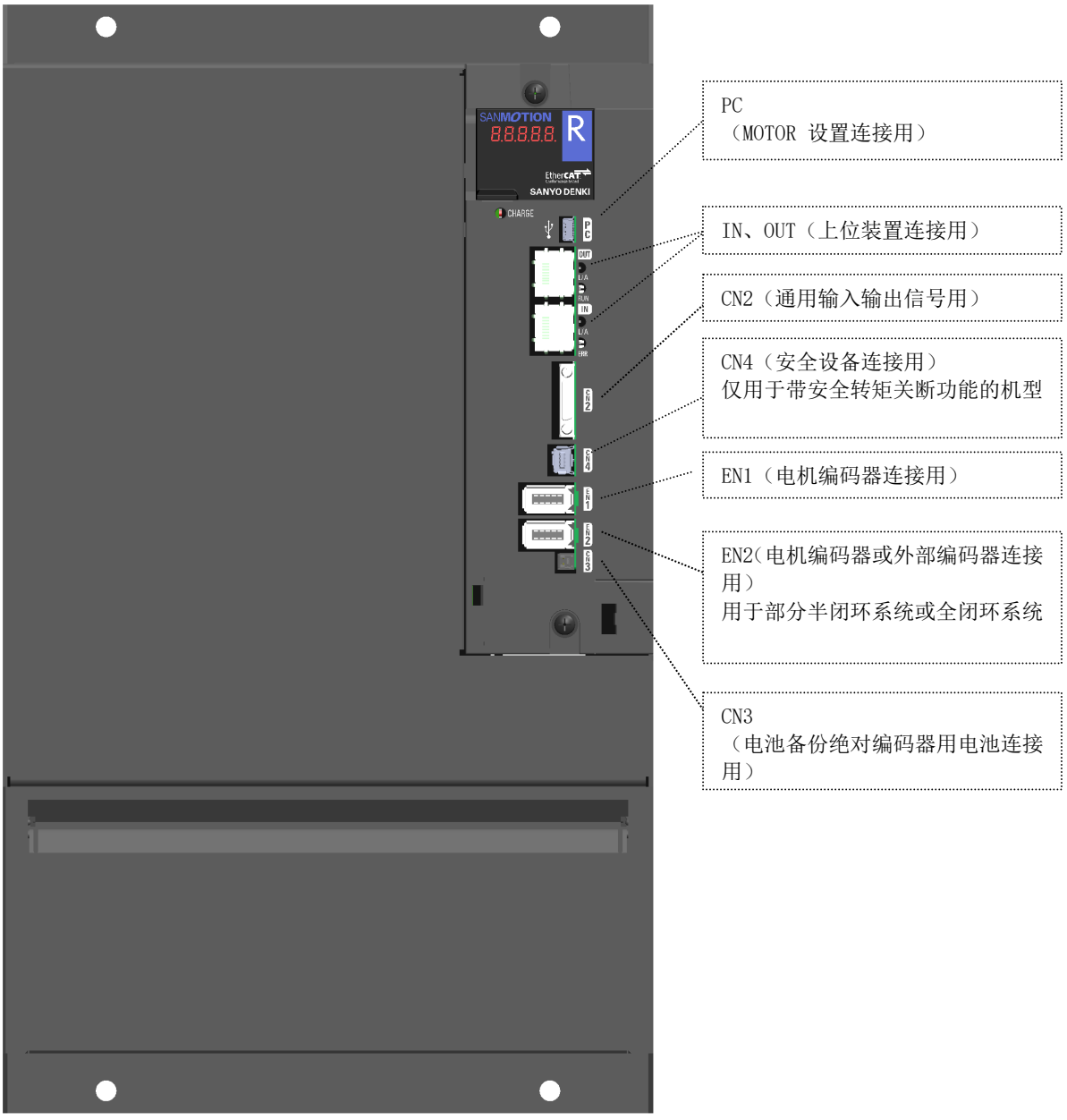
连接器编号	内容	我司型号	适用的伺服驱动器型号	备注
EN1、CN2、CN4	标准	AL-00977732	RS3C##A2HA4、 RS3C##AAHA4	保持制动器用 不带连接器
EN1、CN2		AL-01002534		不带安全设备连接用连接器
EN1、EN2、CN2、CN4	全闭环系统用	AL-00977752	RS3C##A2HA4、 RS3C##AAHA4	保持制动器用 不带连接器
EN1、EN2、CN2		AL-01002536		不带安全设备连接用连接器

✔ “#” 为任意数字或英文字母。

✔ 有关连接器套件 CN4，安全设备连接用（接线用）的我司型号为 AL-00718252-01。

第 12 章 附录

RS3C15/30



■ RS3D80 用连接器单品的我司型号

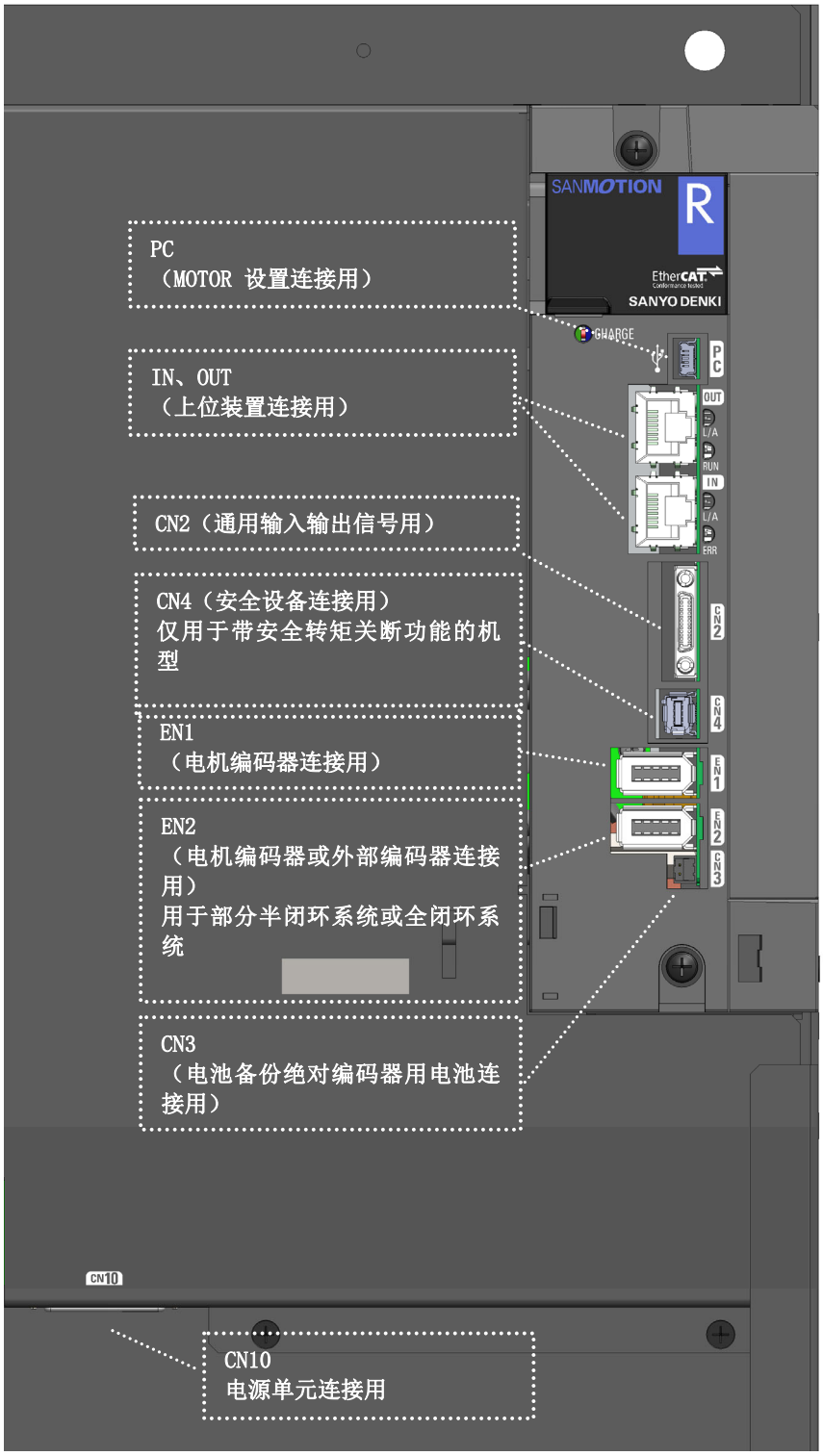
连接器编号	内容	我司型号	制造商型号	制造商名称
IN、OUT	Ethernet 上位装置连接用	我司未提供。 请使用符合 CAT5e 规格的屏蔽水晶头（RJ-45）。		
EN1、EN2	编码器连接用	AL-00530312-01	54599-1019	日本莫雷克斯合同会社
CN2	通用输入输出信号用	AL-00842383	HDR-E26MSG1+ 与 HDR-E26LPH 的套件	本多通信工业（株）
CN4 注 1）	安全设备连接用 （短接用）	AL-00849548-02	1971153-2	泰科电子日本合同会社
CN4	安全设备连接用 （接线用）	AL-00718252-01	2013595-3	
CN10	电源单元连接用 注 2）	AL-01017659	DF02P036F22A1 与 DF02D036A22	日本航空电子工业

注 1）不连接 CN4 时，请务必将安全设备连接用（短接用）连接器插入伺服驱动器的 CN4。
注 2）CN10 的连接器一套 2 个，一个用于电源单元侧，一个用于驱动器单元侧。

■ RS3D80 用连接器套件的我司型号（带安全转矩关断功能）

连接器编号	内容	我司型号	适用的伺服驱动器型号	备注
EN1、CN2、CN4	标准	AL-00977732	RS3D80A2HM4、 RS3D80AAHM4	保持制动器用 不带连接器
EN1、CN2		AL-01002534		不带安全设备连接用连接器
EN1、EN2、CN2、CN4	全闭环系统用	AL-00977752	RS3D80A2HM4、 RS3D80AAHM4	保持制动器用 不带连接器
EN1、EN2、CN2		AL-01002536		不带安全设备连接用连接器

RS3D80A8AM0



12.8.2 安装卡具

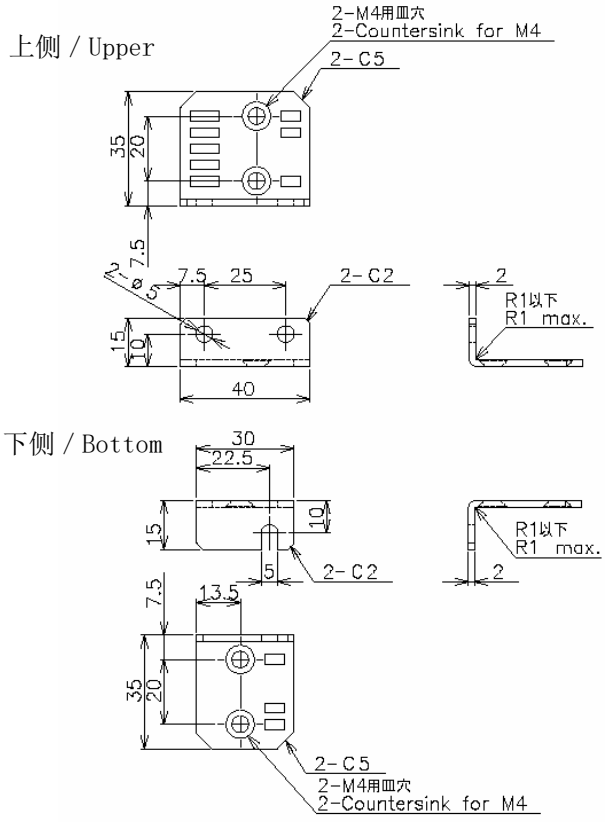
我司可提供将伺服驱动器安装在前面的卡具。

■ RS3□01～30 用的安装卡具一览表

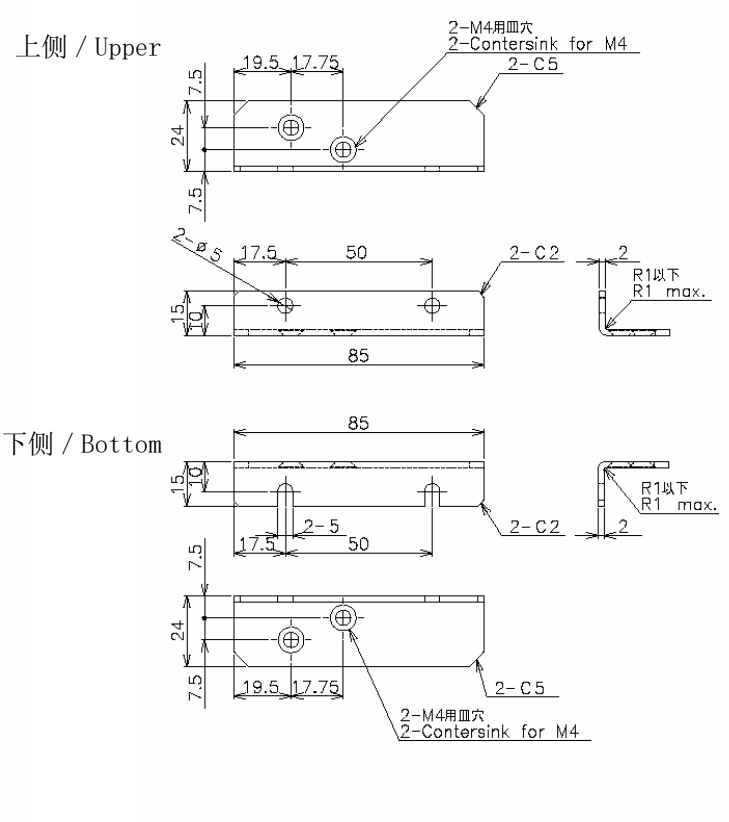
伺服驱动器的型号	卡具的安装位置	型号	内容
RS3□01、02、03	前面	AL-00880390-01	安装卡具上下各一个 紧固螺钉：4 个
RS3A05、07	前面	AL-00880391-01	安装卡具上下各一个 紧固螺钉：4 个
RS3A10、15 （共通）	前面	AL-00907039-01	安装卡具上下各一个 紧固螺钉：6 个
RS3A30	前面	AL-00907040-01	安装卡具上下各一个 紧固螺钉：8 个

作为选配件的本安装卡具采用了三价铬电镀处理。
（表面颜色：蓝银色，与本体颜色不同。）

RS3□01、RS3□02、RS3□03 用
AL-00880390-01

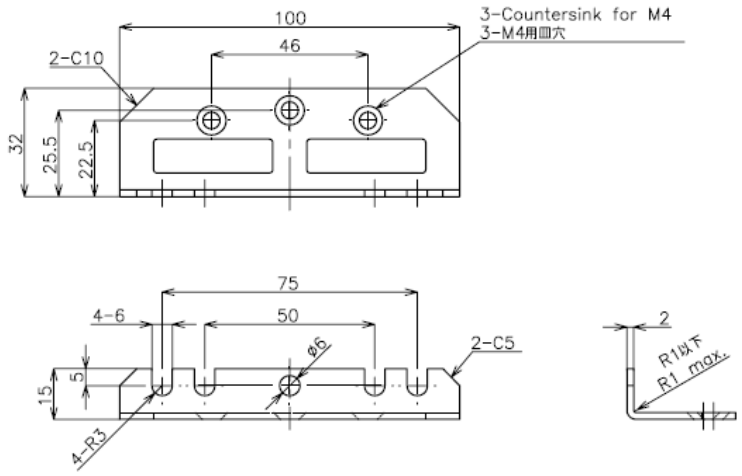


RS3A05、07 用
AL-00880391-01



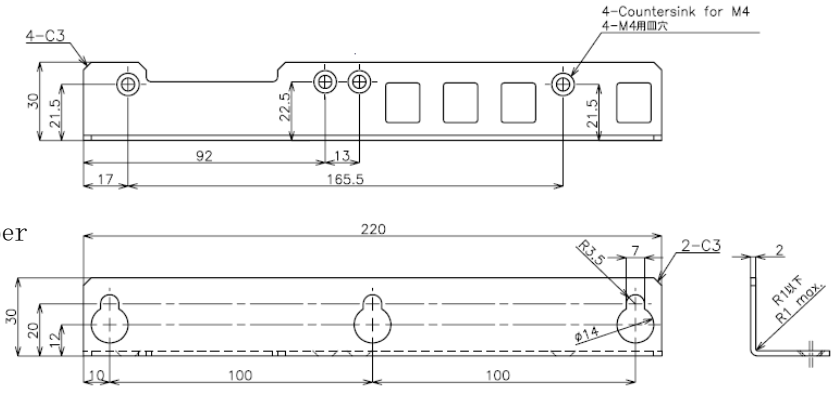
RS3A10、RS3A15 用
AL-00907039-01

通用部件（上侧 / 下侧）
Common parts (Upper / Bottom)

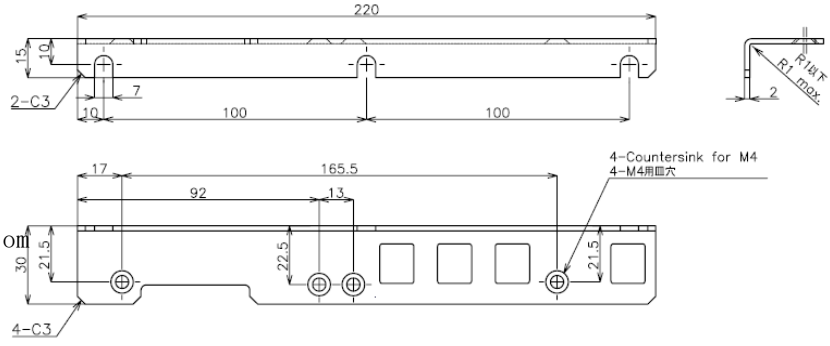


RS3A30 用
AL-00907040-01

上侧 / Upper



下侧 / Bottom



■ RS3C02 的安装卡具一览表

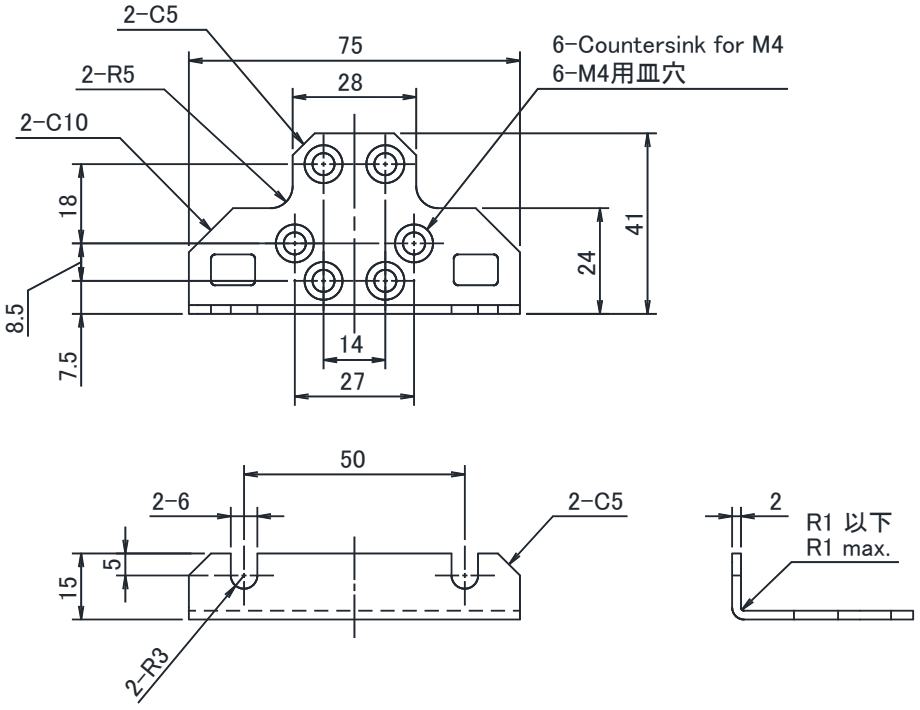
伺服驱动器的型号	卡具的安装位置	型号	内容
RS3C02	前面	AL-00962547-01	安装卡具上下各一个 紧固螺钉：6 个

作为选配件的本安装卡具采用了三价铬电镀处理。
（表面颜色：蓝银色，与本体颜色不同。）

RS3C05/10 可拆下背面的安装卡具，安装到驱动器前面。

RS3C02 用
AL-00962547-01

通用部件（上侧 / 下侧）
Common parts （Upper / Bottom）

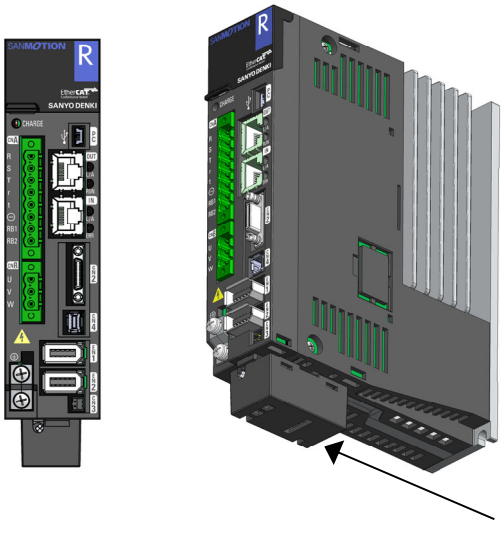


12.8.3 电池备份绝对编码器（编码器编码 P）用电池的相关事项

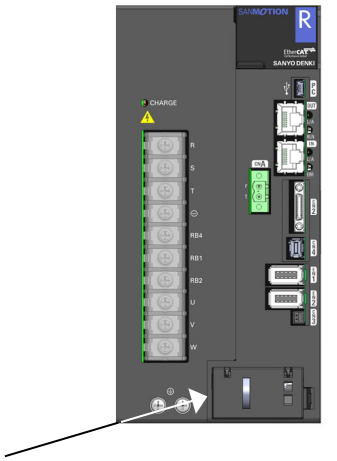
名称	内容	我司型号
电池盒用的电池本体 （锂电池）	锂电池：ER3VLY 东芝 Life Style（株）	AL-00879511-01
电池盒	锂电池：ER3VLY 东芝 Life Style（株） 电池盒套件	AL-00880402-01
中继电缆用的电池本体 （锂电池）	锂电池：ER3VLY 东芝 Life Style（株）	AL-00697958-01
电池中继电缆	—	AL-00697960-01～-06
电池中继电缆	—	AL-00731792-01

■ 电池盒的安装位置

RS3□01、RS3□02、RS3□03、RS3□05、RS3A07



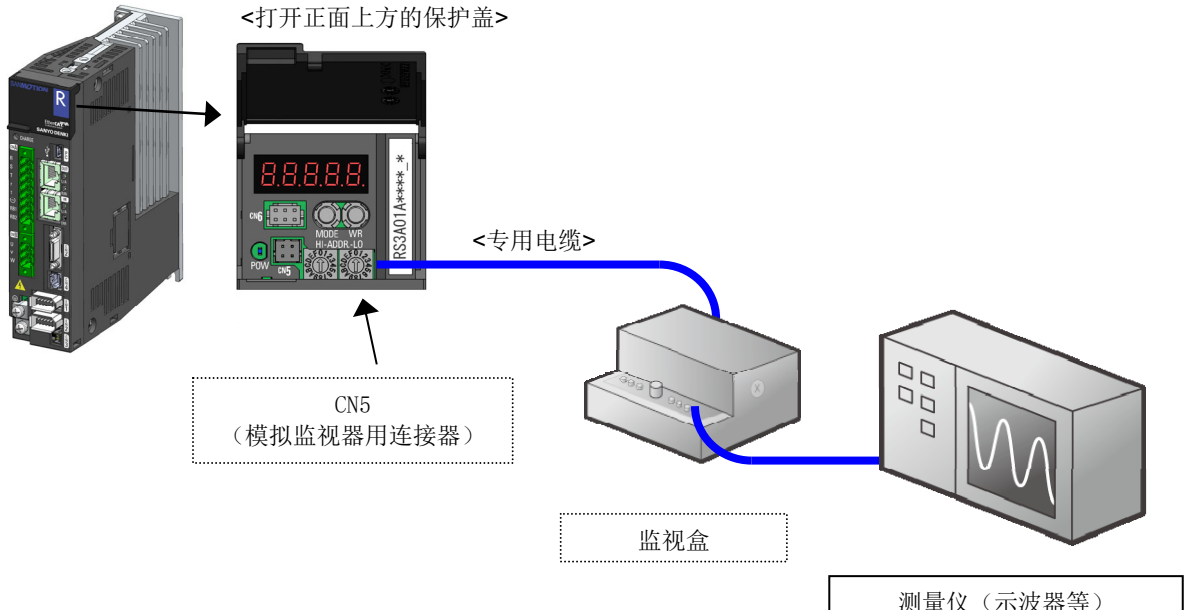
RS3A10、RS3A15、RS3A30
RS3C02、RS3C10、RS3C15



电池盒

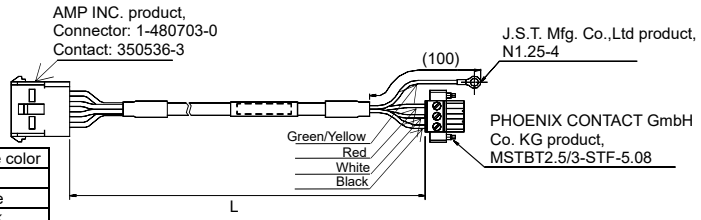
12.8.4 模拟监视器的相关事项

名称	内容	我司型号
监视盒	监视盒本体 专用电缆 2 根	Q-MON-3
专用电缆	专用电缆 1 根	AL-00690525-01



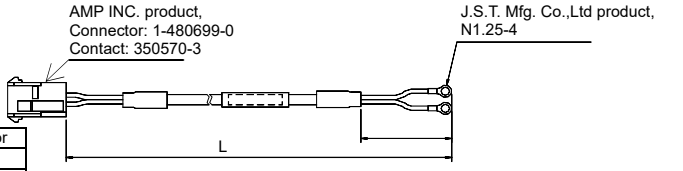
12.8.5 伺服电机用中继电缆

Power cable



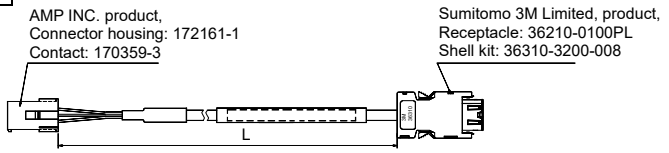
NO.	Lead wire color
1	Red
2	White
3	Black
4	Green/ Yellow

Brake cable



NO.	Lead wire color
1	White
2	Black

Encoder cable



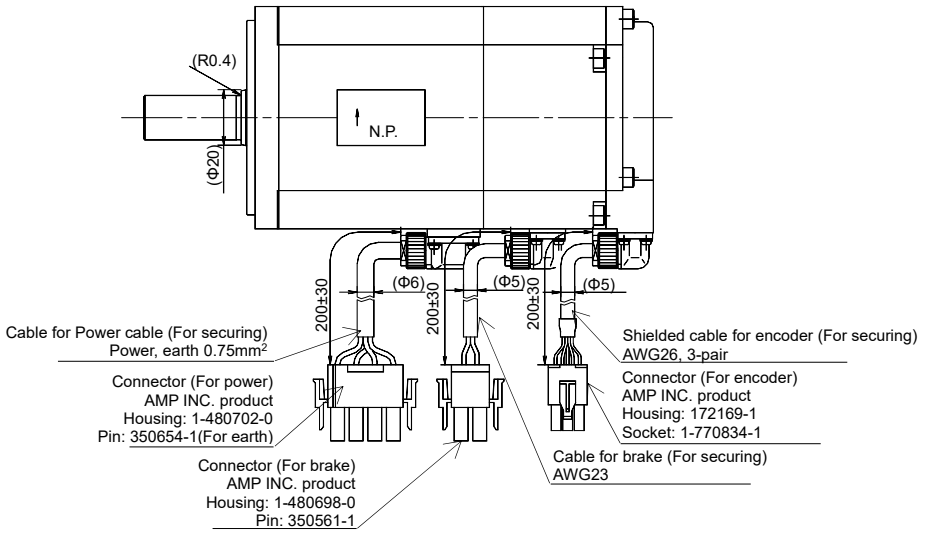
NO.	Lead wire color	Signal name
1	Black	0V
2	Red	+5V
3	Blown	ES+
4	Blue	ES-
5	Green	EBAT+
6	Purple	EBAT-
9	White/Black(Shielded)	Earth

NO.	Lead wire color	Signal name
1	Red	5V
2	Black	0V
7	Blown	ES+
8	Blue	ES-
9	Green	EBAT+
10	Purple	EBAT-

型号			电缆长度：L（mm）
动力用	制动器用	编码器用	
RS-CM4-01-R	RS-CB3-01-R	RS-CA7-01-R	1,000
RS-CM4-02-R	RS-CB3-02-R	RS-CA7-02-R	2,000
RS-CM4-03-R	RS-CB3-03-R	RS-CA7-03-R	3,000
RS-CM4-05-R	RS-CB3-05-R	RS-CA7-05-R	5,000
RS-CM4-10-R	RS-CB3-10-R	RS-CA7-10-R	10,000

带中继电缆用连接器的伺服电机 200V 系列

额定输出	电机的法兰尺寸	保持制动器	型号	备注
30W	□40mm	—	R2AA04003FXPA0	
30W	□40mm	带 （DC24V）	R2AA04003FCPA0	
50W	□40mm	—	R2AA04005FXPA0	
50W	□40mm	带 （DC24V）	R2AA04005FCPA0	
100W	□40mm	—	R2AA04010FXPA0	
90W	□40mm	带 （DC24V）	R2AA04010FCPA0	下降到额定值的 90%
100W	□60mm	—	R2AA06010FXPA0	
100W	□60mm	带 （DC24V）	R2AA06010FCPA0	
200W	□60mm	—	R2AA06020FXPA0	
200W	□60mm	带 （DC24V）	R2AA06020FCPA0	
400W	□60mm	—	R2AA06040FXPA0	
360W	□60mm	带 （DC24V）	R2AA06040FCPA0	下降到额定值的 90%
750W	□80mm	—	R2AA08075FXPA0	
750W	□80mm	带 （DC24V）	R2AA08075FCPA0	



12.8.6 伺服电机用动力电缆

■ 驱动器的型号：RS3□02A、RS3□03A

电机及驱动器用的选配件 动力用 AWG#19	电缆长度： L（mm）	适用电机
RS-CM4-01-R	1,000	R2AA06040F R2AA08075F
RS-CM4-02-R	2,000	
RS-CM4-03-R	3,000	
RS-CM4-05-R	5,000	
RS-CM4-10-R	10,000	

项目	连接器型号	备注
电机侧的连接器	连接器：1-480703-0 端子：350536-3	泰科电子日本合同会社

电机及驱动器用的选配件 制动器用 AWG#23	电缆长度： L（mm）	适用电机
RS-CB3-01-R	1,000	R2AA06040F R2AA08075F
RS-CB3-02-R	2,000	
RS-CB3-03-R	3,000	
RS-CB3-05-R	5,000	
RS-CB3-10-R	10,000	

项目	连接器型号	备注
电机侧的连接器	连接器：1-480699-0 端子：350570-3	泰科电子日本合同会社

型号		电缆长度： L（mm）	适用电机
动力用 AWG#16	动力及制动器共用 AWG#16、AWG#20		
AL-00996451-01	AL-00996452-01	1,000	R1AA10100H R1AA10150H
AL-00996451-02	AL-00996452-02	2,000	
AL-00996451-03	AL-00996452-03	3,000	
AL-00996451-05	AL-00996452-05	5,000	
AL-00996451-10	AL-00996452-10	10,000	

项目	连接器型号	备注
电机侧的连接器	直插头：JL04V-6A20-15SE-EB-RK 电缆夹：JL04-2022CK(12)-R	日本航空电子工业（株）

型号		电缆长度： L（mm）	适用电机
动力用 AWG#19	动力及制动器共用 AWG#18		
AL-00937696-01	AL-00937697-01	1,000	R2AA13120B
AL-00937696-02	AL-00937697-02	2,000	
AL-00937696-03	AL-00937697-03	3,000	
AL-00937696-05	AL-00937697-05	5,000	
AL-00937696-10	AL-00937697-10	10,000	

项目	连接器型号	备注
电机侧的连接器	直插头：JL04V-6A24-11SE-EB-R 电缆夹：JL04-2428CK(11)-RK	日本航空电子工业（株）

■ 驱动器的型号：RS3□05A

型号		电缆长度：L（mm）	适用电机
动力用 AWG#14	动力及制动器共用 AWG#14、AWG#20		
AL-00937698-01	AL-00937699-01	1,000	R2AA13120D R2AA13120L R2AA13180H R2AA13200L
AL-00937698-02	AL-00937699-02	2,000	
AL-00937698-03	AL-00937699-03	3,000	
AL-00937698-05	AL-00937699-05	5,000	
AL-00937698-10	AL-00937699-10	10,000	

项目	连接器型号	备注
电机侧的连接器	直插头：JL04V-6A24-11SE-EB-R 电缆夹：JL04-2428CK(11)-RK	日本航空电子工业（株）

型号		电缆长度：L（mm）	适用电机
动力用 AWG#12	动力及制动器共用 AWG#12、AWG#20		
AL-00996453-01	AL-00996454-01	1,000	R1AA10100F R1AA10200H R1AA10250H
AL-00996453-02	AL-00996454-02	2,000	
AL-00996453-03	AL-00996454-03	3,000	
AL-00996453-05	AL-00996454-05	5,000	
AL-00996453-10	AL-00996454-10	10,000	

项目	连接器型号	备注
电机侧的连接器	直插头：JL04V-6A20-15SE-EB-R 电缆夹：JL04-2022CK(12)-R	日本航空电子工业（株）

■ 驱动器的型号：RS3□07A

型号		电缆长度：L（mm）	适用电机
动力用 AWG#12	动力及制动器共用 AWG#12、AWG#20		
AL-00962887-01	AL-00962895-01	1,000	R1AA10200F R1AA10250F
AL-00962887-02	AL-00962895-02	2,000	
AL-00962887-03	AL-00962895-03	3,000	
AL-00962887-05	AL-00962895-05	5,000	
AL-00962887-10	AL-00962895-10	10,000	

项目	连接器型号	备注
电机侧的连接器	直插头：JL04V-6A20-15SE-EB-R 电缆夹：JL04-2022CK(12)-R	日本航空电子工业（株）

型号		电缆长度：L（mm）	适用电机
动力用 AWG#10	动力及制动器共用 AWG#10、AWG#20		
AL-00996455-01	AL-00996456-01	1,000	R1AA13300H R2AA13180D R2AA13200D R2AA18350V
AL-00996455-02	AL-00996456-02	2,000	
AL-00996455-03	AL-00996456-03	3,000	
AL-00996455-05	AL-00996456-05	5,000	
AL-00996455-10	AL-00996456-10	10,000	

项目	连接器型号	备注
电机侧的连接器	直插头：JL04V-6A24-11SE-EB-R 电缆夹：JL04-2428CK(17)-R	日本航空电子工业（株）

■ 驱动器的型号：RS3□10A

型号		电缆长度：L（mm）	适用电机
动力用 AWG#10	动力及制动器共用 AWG#10、AWG#20		
AL-00918635-01	AL-00918636-01	1,000	R1AA13300F R2AA13180D R2AA13200D R2AA18350L
AL-00918635-02	AL-00918636-02	2,000	
AL-00918635-03	AL-00918636-03	3,000	
AL-00918635-05	AL-00918636-05	5,000	
AL-00918635-10	AL-00918636-10	10,000	

项目	连接器型号	备注
电机侧的连接器	直插头：JL04V-6A24-11SE-EB-R 电缆夹：JL04-2428CK(17)-R	日本航空电子工业（株）

■ 驱动器的型号：RS3□15A

型号		电缆长度：L（mm）	适用电机
动力用 AWG#10	动力及制动器共用 AWG#10、AWG#20		
AL-00918635-01	AL-00918636-01	1,000	R2AA18350D R2AA18450H
AL-00918635-02	AL-00918636-02	2,000	
AL-00918635-03	AL-00918636-03	3,000	
AL-00918635-05	AL-00918636-05	5,000	
AL-00918635-10	AL-00918636-10	10,000	

项目	连接器型号	备注
电机侧的连接器	直插头：JL04V-6A24-11SE-EB-R 电缆夹：JL04-2428CK(17)-R	日本航空电子工业（株）

型号		电缆长度：L（mm）	适用电机
动力用 AWG#10	动力及制动器共用 AWG#10、AWG#20		
AL-00918635-01	AL-00918636-01	1,000	R2AA22500L
AL-00918635-02	AL-00918636-02	2,000	
AL-00918635-03	AL-00918636-03	3,000	
AL-00918635-05	AL-00918636-05	5,000	
AL-00918635-10	AL-00918636-10	10,000	

项目	连接器型号	备注
电机侧的连接器	直插头：JL04V-6A24-11SE-EB-R 电缆夹：JL04-2428CK(11)-RK	日本航空电子工业（株）

型号		电缆长度：L（mm）	适用电机
动力用 AWG#8	制动器用 AWG#19		
AL-00965259-01	AL-00918630-01	1,000	R2AA22700S
AL-00965259-02	AL-00918630-02	2,000	
AL-00965259-03	AL-00918630-03	3,000	
AL-00965259-05	AL-00918630-05	5,000	
AL-00965259-10	AL-00918630-10	10,000	

项目	连接器型号	备注
电机侧的连接器	■ 动力用 直插头：JL04V-6A24-11SE-EB-R 电缆夹：N2KM4032 ■ 制动器用 直插头：JL04V-6A10SL-3SE-EB-R 电缆夹：JL04-1012CK(05)-R	日本航空电子工业（株）

■ 驱动器的型号：RS3□15A 接上表

型号		电缆长度：L（mm）	适用电机
动力用 AWG#6	制动器用 AWG#19		
AL-00968911-01	AL-00918630-01	1,000	R2AA18550R
AL-00968911-02	AL-00918630-02	2,000	
AL-00968911-03	AL-00918630-03	3,000	
AL-00968911-05	AL-00918630-05	5,000	
AL-00968911-10	AL-00918630-10	10,000	

项目	连接器型号	备注
电机侧的连接器	■ 动力用	
	直插头：JL04V-6A32-17SE-EB-R	日本航空电子工业（株）
	插座：N2KM2532	三桂制作所
	■ 制动器用 直插头：JL04V-6A10SL-3SE-EB-R 电缆夹：JL04-1012CK(05)-R	日本航空电子工业（株）

■ 驱动器的型号：RS3□30A

型号		电缆长度：L（mm）	适用电机
动力用 AWG#6	制动器用 AWG#19		
AL-00965260-01	AL-00918630-01	1000	R2AA18550H R2AA18750H R2AA1811KR R2AA2211KB R2AA2215KB
AL-00965260-02	AL-00918630-02	2000	
AL-00965260-03	AL-00918630-03	3000	
AL-00965260-05	AL-00918630-05	5000	
AL-00965260-10	AL-00918630-10	10000	

项目	连接器型号	备注
电机侧的连接器	■ 动力用	
	直插头：JL04V-6A32-17SE-EB-R	日本航空电子工业（株）
	插座：N2KM2532	三桂制作所
	■ 制动器用 直插头：JL04V-6A10SL-3SE-EB-R 电缆夹：JL04-1012CK(05)-R	日本航空电子工业（株）

■ 编码器用

型号	电缆长度：L（mm）	适用电机
RS-CA7-01-R	1,000	R2AA06040F R2AA08075F
RS-CA7-02-R	2,000	
RS-CA7-03-R	3,000	
RS-CA7-05-R	5,000	
RS-CA7-10-R	10,000	

项目	连接器型号	备注
电机侧的连接器	外壳：172161-1 端子：170359-3	泰科电子日本合同会社
驱动器侧的连接器	插口：36210-0100PL 外壳套件：36310-3200-008	3M Japan（株）

型号	电缆长度：L（mm）
AL-00937694-01	1,000
AL-00937694-02	2,000
AL-00937694-03	3,000
AL-00937694-05	5,000
AL-00937694-10	10,000

项目	连接器型号	备注
电机侧的连接器	直插头：JN2DS10SL2-R 端子：JN1-22-22F-PKG100	日本航空电子工业（株）
驱动器侧的连接器	插口：36210-0100PL 外壳套件：36310-3200-008	3M Japan（株）

■ AC400V 输入

R2 □100mm 用

型号		电缆长度：L（mm）	适用电机
动力用 AWG#16（1.25mm²）	动力及保持制动器用 #16（1.25mm²）、#20（0.5mm²）		
AL-00964811-01	AL-00964812-01	1,000	R2CA10075F R2CA10100F R1CA10150V R1CA10200V
AL-00964811-02	AL-00964812-02	2,000	
AL-00964811-03	AL-00964812-03	3,000	
AL-00964811-05	AL-00964812-05	5,000	
AL-00964811-10	AL-00964812-10	10,000	

项目	连接器型号	备注
电机侧的连接器 有/无制动器均通用	直插头：JL04V-6A20-15SE-EB-R 电缆夹：JL04-2022CK(12)-R	日本航空电子工业（株）

R2 □130mm 用

型号		电缆长度：L（mm）	适用电机
动力用 AWG#16（1.25mm²）	动力及保持制动器用 #16（1.25mm²）、#20（0.5mm²）		
AL-00965739-01	AL-00965740-01	1,000	R2CA13050D R2CA13120R、R2CA13120F R2CA13180H R2CA13200L、R2CA13200H R1CA13300V
AL-00965739-02	AL-00965740-02	2,000	
AL-00965739-03	AL-00965740-03	3,000	
AL-00965739-05	AL-00965740-05	5,000	
AL-00965739-10	AL-00965740-10	10,000	

项目	连接器型号	备注
电机侧的连接器 有/无制动器均通用	直插头：JL04V-6A24-11SE-EB-R 电缆夹：JL04-2428CK(11)-RK	日本航空电子工业（株）

R2 □130/180mm 用

型号		电缆长度：L（mm）	适用电机
动力用 AWG#14（2.0mm²）	动力及保持制动器用 #14（2.0mm²）、#20（0.5mm²）		
AL-00965741-01	AL-00965742-01	1,000	R2CA13180D R2CA18350L
AL-00965741-02	AL-00965742-02	2,000	
AL-00965741-03	AL-00965742-03	3,000	
AL-00965741-05	AL-00965742-05	5,000	
AL-00965741-10	AL-00965742-10	10,000	

项目	连接器型号	备注
电机侧的连接器 有/无制动器均通用	直插头：JL04V-6A24-11SE-EB-R 电缆夹：JL04-2428CK(11)-RK	日本航空电子工业（株）

第 12 章 附录

R2 □180mm 用

型号		电缆长度：L（mm）	适用电机
动力用 AWG#12（3.5mm²）	动力及保持制动器用 #12（3.5mm²）、#20（0.5mm²）		
AL-00965743-01	AL-00965744-01	1,000	R2CA18350D R2CA18450H R2CA18550R
AL-00965743-02	AL-00965744-02	2,000	
AL-00965743-03	AL-00965744-03	3,000	
AL-00965743-05	AL-00965744-05	5,000	
AL-00965743-10	AL-00965744-10	10,000	

项目	连接器型号	备注
电机侧的连接器 有/无制动器均通用	直插头：JL04V-6A24-11SE-EB-R 电缆夹：JL04-2428CK(17)-R	日本航空电子工业（株）

R2 □180mm 用

型号		电缆长度：L（mm）	适用电机
动力用 AWG#10（5.5mm²）	动力及保持制动器用 #10（5.5 mm²）、#20（0.5mm²）		
AL-00997919-01	AL-00997920-01	1,000	R2CA18550H
AL-00997919-02	AL-00997920-02	2,000	
AL-00997919-03	AL-00997920-03	3,000	
AL-00997919-05	AL-00997920-05	5,000	
AL-00997919-10	AL-00997920-10	10,000	

项目	连接器型号	备注
电机侧的连接器 有/无制动器均通用	直插头：JL04V-6A24-11SE-EB-R 电缆夹：JL04-2428CK(17)-R	日本航空电子工业（株）

R2/R1 □180/220mm 用

型号	电缆长度：L（mm）	适用电机
动力用 AWG#8（8mm²）		
AL-00997921-01	1,000	R2CA18750H R2CA2211KB、R2CA2215KV R1CA18550H、R1CA18750L R1CA1811KR、R1CA1815KB
AL-00997921-02	2,000	
AL-00997921-03	3,000	
AL-00997921-05	5,000	
AL-00997921-10	10,000	

项目	连接器型号	备注
电机侧的连接器	插头：JL04V-6A32-17SE-EB-RK 插座：N2KM4032 导线管：NS25 套管：N2HBI2519	日本航空电子工业（株） （株）三桂制作所

R2/R1 □220/280mm 用

型号	电缆长度：L（mm）	适用电机
动力用 等同于 AWG#5、6 （等同于 14 mm² ）		
AL-00999240-01	1,000	R2CA2220KV R2CA2830KV R1CA2220KV
AL-00999240-02	2,000	
AL-00999240-03	3,000	
AL-00999240-05	5,000	
AL-00999240-10	10,000	

项目	压着端子的型号	备注
电机侧的压着端子	—	未加工电机侧的压着端子

编码器用

型号 编码器用	电缆长度： L（mm）	适用电机
AL-00937694-01	1,000	R2CA2830KV 除外
AL-00937694-02	2,000	
AL-00937694-03	3,000	
AL-00937694-05	5,000	
AL-00937694-10	10,000	

项目	连接器型号	备注
电机侧的连接器	直插头：JN2DS10SL2-R 端子：JN1-22-22F-PKG100	日本航空电子工业（株）
驱动器侧的连接器	插口：36210-0100PL 外壳套件：36310-3200-008	3M Japan（株）

型号 编码器用	电缆长度： L（mm）	适用电机
AL-00999243-01	1,000	R2CA2830KV
AL-00999243-02	2,000	
AL-00999243-03	3,000	
AL-00999243-05	5,000	
AL-00999243-10	10,000	

项目	连接器型号	备注
电机侧的连接器	—	未加工电机侧的连接器 有关连接器的型号及接线，请参考 4.3 的内容
驱动器侧的连接器	插口：36210-0100PL 外壳套件：36310-3200-008	3M Japan（株）

第 12 章 附录

■ 电缆规格

伺服电机的动力用

（东京特殊电线）（使用温度范围：-20～105℃）		
V-8C-MP_NO.2	V-8C-MP_NO.1	V-8C-MP_NO.3
AL-00964811-01～10；1～10m 规格 AL-00964812-01～10；1～10m 规格 AL-00965739-01～10；1～10m 规格 AL-00965740-01～10；1～10m 规格	AL-00965741-01～10；1～10m 规格 AL-00965742-01～10；1～10m 规格	AL-00965743-01～10；1～10m 规格 AL-00965744-01～10；1～10m 规格
1.25sq × 4C + 0.5sq × 4C 护套厚度：1.4mm 电缆外径：约 11.6mm	2sq × 4C + 0.5sq × 4C 护套厚度：1.3mm 电缆外径：约 12.5mm	3.5sq × 4C + 0.5sq × 4C 护套厚度：1.5mm 电缆外径：约 14mm
电线规格 3.5 sq 导体直径：2.47mm，绝缘体厚度：0.8mm，绝缘层外径：4.07mm 2.0 sq 导体直径：1.8 mm，绝缘体厚度：0.7mm，绝缘层外径：3.2 mm 1.25 sq 导体直径：1.47mm，绝缘体厚度：0.7mm，绝缘层外径：2.87mm 0.5 sq 导体直径：1.0 mm，绝缘体厚度：0.5mm，绝缘层外径：2.0 mm		

（坂东电线）（使用温度范围：～105℃）
2586 6 芯电缆
AL-00997919-01～10；1～10m 规格 AL-00997920-01～10；1～10m 规格
5.5sq × 4C + 0.5sq × 2C 护套厚度：1.35mm 电缆外径：约 15mm
电线规格 5.5 sq 导体直径：3.1mm，绝缘体厚度：0.85mm，绝缘层外径：4.8mm 0.5 sq 导体直径：0.95mm，绝缘体厚度：0.59mm，绝缘层外径：2.13mm

（住电日立电缆）（使用温度范围：～90℃）	
600V_CV_4_8SQ	600V_CV_4_14SQ
AL-00997921-01～10；1～10m 规格	AL-00999240-01～10；1～10m 规格
8sq × 4C 护套厚度：1.5mm 电缆外径：约 17mm	14sq × 4C 护套厚度：1.5mm 电缆外径：约 19mm
电线规格 8 sq 导体直径：3.6mm，绝缘体厚度：1.0mm，绝缘层外径：5.6mm 14 sq 导体直径：4.4mm，绝缘体厚度：1.0mm，绝缘层外径：6.4mm	

编码器用

高速运动部分用机器人电缆：UL-OREV30-SB，复合电缆规格（冈野电线） 带 ETFE（氟树脂）绝缘、聚乙烯护套、编织屏蔽线
UL STYLE NO.20276（额定值：80℃，30V）
AL-00937694-01～10；1～10m 规格 AL-00999243-01～10；1～10m 规格
22 AWG × 2C + 24 AWG × 2P 护套厚度：1.0mm 电缆外径：φ6.7±0.5mm
电线规格 22 AWG 导体直径：φ0.77mm，绝缘体厚度：0.25mm，绝缘层外径：φ1.27mm 24 AWG 导体直径：φ0.65mm，绝缘体厚度：0.20mm，绝缘层外径：φ1.05mm

12.8.7 伺服电机的风扇用动力电缆

型号 风扇的动力用	电缆长度： L（mm）	适用电机
AL-00997923-01	1,000	R1CA18750L、R1CA1811KR R1CA1815KB、R1CA2220KV
AL-00997923-02	2,000	
AL-00997923-03	3,000	
AL-00997923-05	5,000	
AL-00997923-10	10,000	

项目	连接器型号	备注
电机侧的连接器	直插头：MS3106B10SL-4S 电缆夹：N/MS3057-4A	日本航空电子工业（株）

型号 风扇的动力用	电缆长度： L（mm）	适用电机
AL-00999241-01	1,000	R2CA2830KV
AL-00999241-02	2,000	
AL-00999241-03	3,000	
AL-00999241-05	5,000	
AL-00999241-10	10,000	

项目	压着端子的型号	备注
电机侧的压着端子	—	未加工两端的压着端子

■ 电缆规格

（KURABE）（使用温度范围：无规定）
FFR2C
AL-00997923-01～10；1～10m 规格
20AWG × 2C 护套厚度：1.0mm 电缆外径：约 4.8mm
电线规格 20 AWG 导体直径：约 0.9mm，绝缘体厚度：0.25mm，绝缘层外径：1.4mm

（日星电气）（使用温度范围：～105℃）
2103_PVC_AWG#19X4C
AL-00999241 -01～10; 1～10m 规格
19AWG × 4C 护套厚度：0.5mm 电缆外径：约 6.1mm
电线规格 19 AWG 导体直径：约 1.24mm，绝缘体厚度：0.23mm，绝缘层外径：1.7mm

12.8.8 伺服电机的制动器用电缆

型号 制动器用	电缆长度： L（mm）	适用电机
AL-00999239-01	1,000	R2CA2830KV
AL-00999239-02	2,000	
AL-00999239-03	3,000	
AL-00999239-05	5,000	
AL-00999239-10	10,000	

项目	压着端子的型号	备注
电机侧的压着端子	—	未加工电机侧的压着端子

■ 电缆规格

（KURABE）（使用温度范围：无规定）
FFR2C
AL-00999239-01～10；1～10m 规格
20AWG × 2C 护套厚度：1.0mm 电缆外径：约 4.8mm
电线规格 20 AWG 导体直径：约 0.9mm，绝缘体厚度：0.25mm，绝缘层外径：1.4mm

12.8.9 伺服电机的风扇用热敏电阻电缆

型号 热敏电阻用	电缆长度： L（mm）	适用电机
AL-00999242-01	1,000	R2CA2830KV
AL-00999242-02	2,000	
AL-00999242-03	3,000	
AL-00999242-05	5,000	
AL-00999242-10	10,000	

项目	连接器型号	备注
电机侧的连接器	—	未加工电机侧的连接器 有关连接器的型号及接线，请参考 4.4 的内容

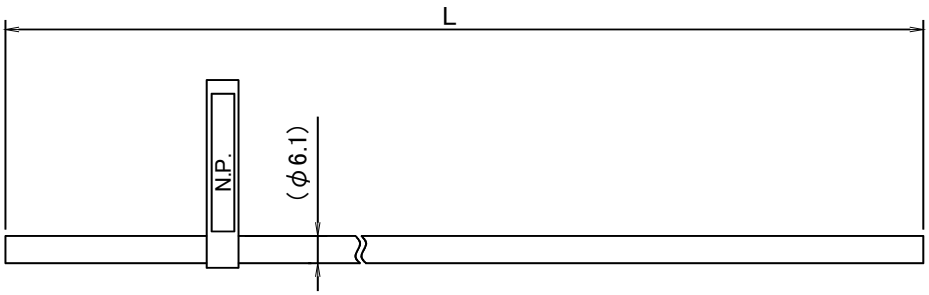
■ 电缆规格

（KURABE）（使用温度范围：～150℃）
2 芯 FRW-ST 护套电缆
AL-00999242-01～10；1～10m 规格
等同于 22 AWG × 2C 护套厚度：1.2mm 电缆外径：约 5.0mm
电线规格 等同于 20、21 AWG 导体直径：约 0.75mm，绝缘体厚度：0.275mm，绝缘层外径：1.3mm

12.8.10 伺服电机的风扇用动力电缆

型号 风扇的动力用	电缆长度： L（mm）	适用电机
AL-00999241-01	1000	R2CA3255KB
AL-00999241-02	2000	
AL-00999241-03	3000	
AL-00999241-05	5000	
AL-00999241-10	10000	

项目	压着端子的型号	备注
电机侧的压着端子	—	未加工两端的压着端子



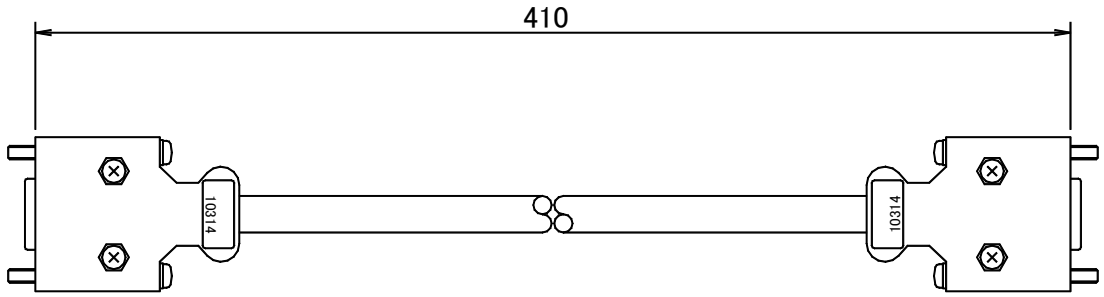
L(mm)：1000、2000、3000、5000、10000

12.8.11 外置再生电阻

电阻型号	额定功率 [PR]	电阻值	热敏电阻的检测温度 （接点规格）	质量
REGIST-080W100B	80W	100Ω	135℃±7℃ （b 接点）	0.19kg
REGIST-080W50B	80W	50Ω		
REGIST-120W100B	120W	100Ω		0.24kg
REGIST-120W50B	120W	50Ω		
REGIST-220W100B	220W	100Ω		0.44kg
REGIST-220W50B	220W	50Ω		
REGIST-220W20B	220W	20Ω		
REGIST-500CW80B	500W	80Ω	100℃±5℃ （b 接点）	1.4kg
REGIST-500CW40B	500W	40Ω		
REGIST-500CW20B	500W	20Ω		
REGIST-500CW10B	500W	10Ω		
REGIST-500CW14B	500W	14Ω		
REGIST-500CW7B	500W	7Ω		
REGIST-500CW5B	500W	5Ω		
REGIST-1000W6R7B	1000W	6.7Ω	140℃±5℃ （b 接点）	3.0kg

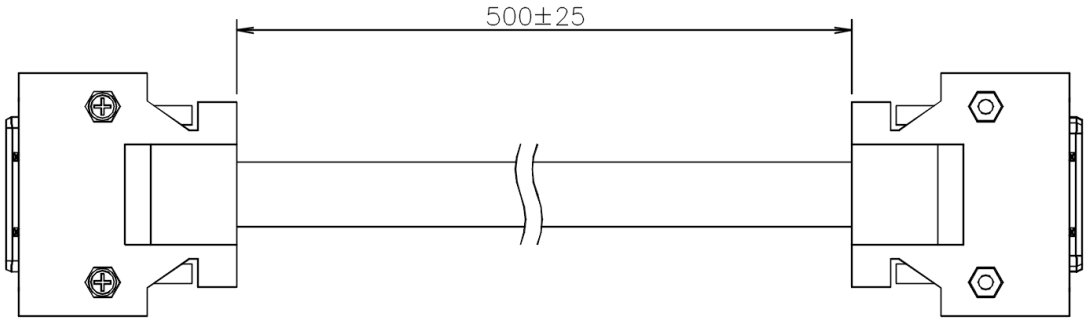
12.8.12 单元间的连接用电缆

■ AC200V，600A 用



适用	型号
电源单元 / CN9 - 驱动器单元 / CN9 连接	AL-00917284

■ AC400V，800A 用



适用	型号
电源单元 / CN9 - 驱动器单元 / CN9 连接	AL-01018354-01

12.8.13 铜条

■ AC200V，600A 用

适用	内容	型号
+DC、-DC 连接用	1 套 2 根	AL-00918125-01

■ AC400V，800A 用

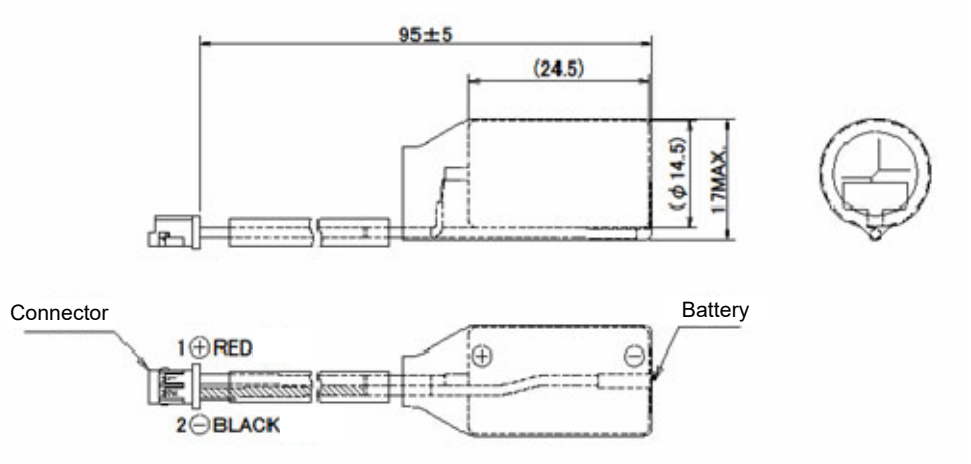
适用	内容	型号
+DC、-DC 连接用 (单元间距 5.0mm)	1 套 2 根	AL-01020858-01

第 12 章 附录

12.9 选配件的外形图

12.9.1 电池相关的外形图

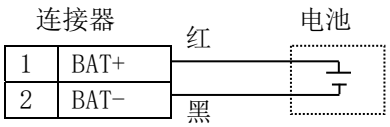
■ 电池盒用的电池本体（型号：AL-00879511-01）



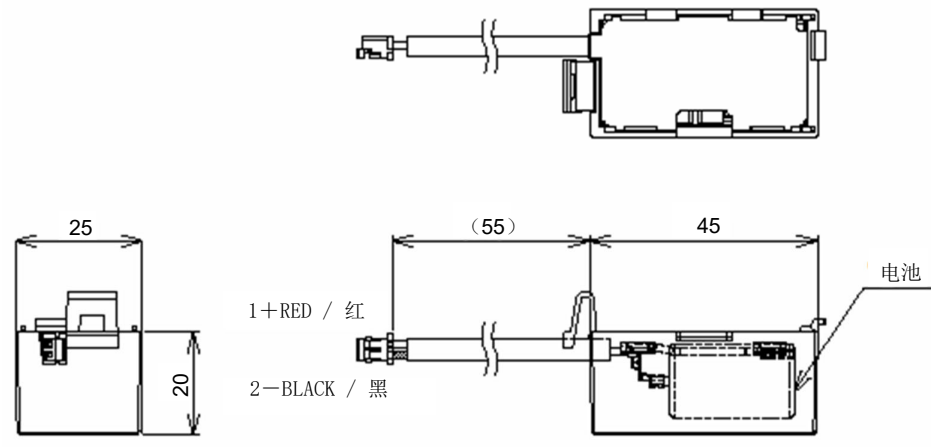
1. 电池及连接器的规格

锂电池	锂亚硫酰氯电池 ER3VLY（东芝 Life Style（株）） 标称电压：3.6V 标称容量：1000mAh 锂金属的质量：0.31g
连接器	DF3-2S-2C；Socket Housing（广濑电机） DF3-2428SCFC；Contact（广濑电机）

2. 接线图

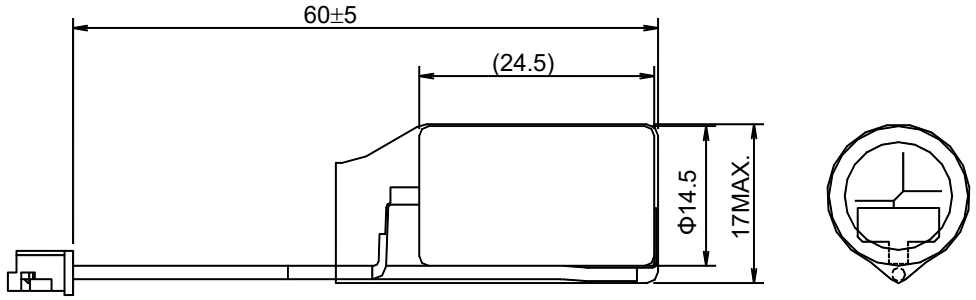


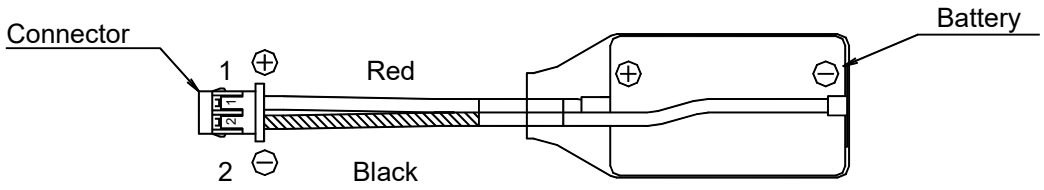
■ 电池盒 （型号：AL-00880402-01）



有关电池盒的更换方法，请参考“8.6.2 电机编码器用电池的更换方法”。

■ 中继电缆用的电池本体 （型号：AL-00697958-01）

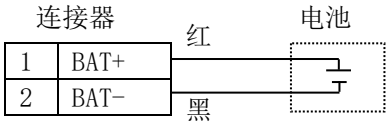




1. 电池及连接器的规格

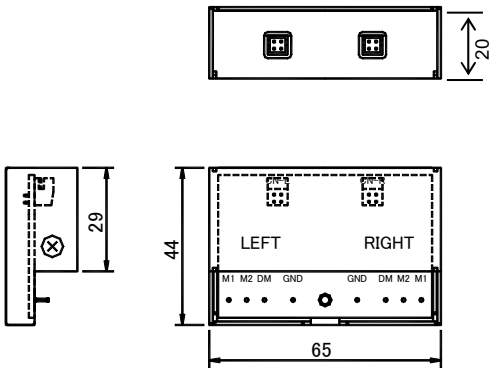
锂电池	锂亚硫酰氯电池 ER3VLY（东芝 Life Style（株）） 标称电压：3.6V 标称容量：1000mAh 锂金属的质量：0.31g
连接器	DF3-2S-2C；Socket Housing（广濑电机） DF3-2428SCFC；Contact（广濑电机）

2. 接线图



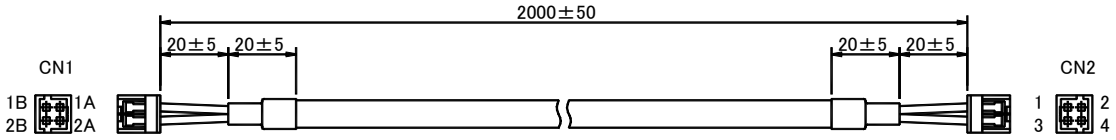
12.9.2 监视盒的外形图

■ 监视盒（型号：Q-MON-3）



12.9.3 专用电缆的外形图

■ 专用电缆（型号：AL-00690525-01）



注 1） 监视盒（型号：Q-MON-3）附带有 2 根上图所示的专用电缆（型号：AL-00690525-01）。

注 2） CN1 连接到监视盒，CN2 连接到伺服驱动器的 CN5。

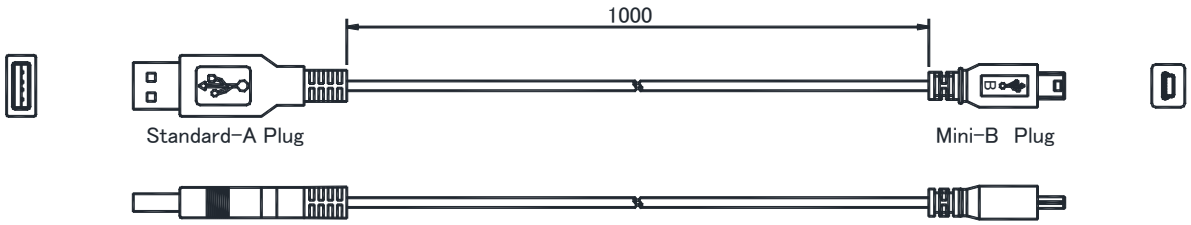
CN1 端子编号	信号名称	CN2 端子编号
1A	模拟监视器 1	3
1B	模拟监视器 2	4
2A	GND	1
2B	—	2

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

CN2	制造商型号	制造商名称
连接器	DF11-4DS-2C	广濑电机
端子	DF11-2428SCA	广濑电机

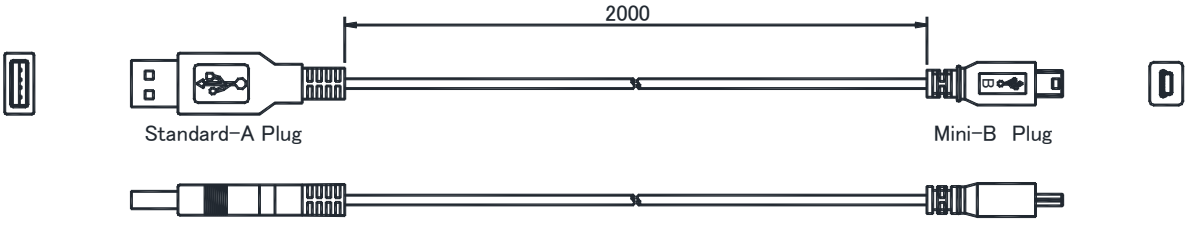
12.9.4 USB 通信电缆的外形图

■ USB 通信电缆（1.0m）（型号：AL-00896515-01）



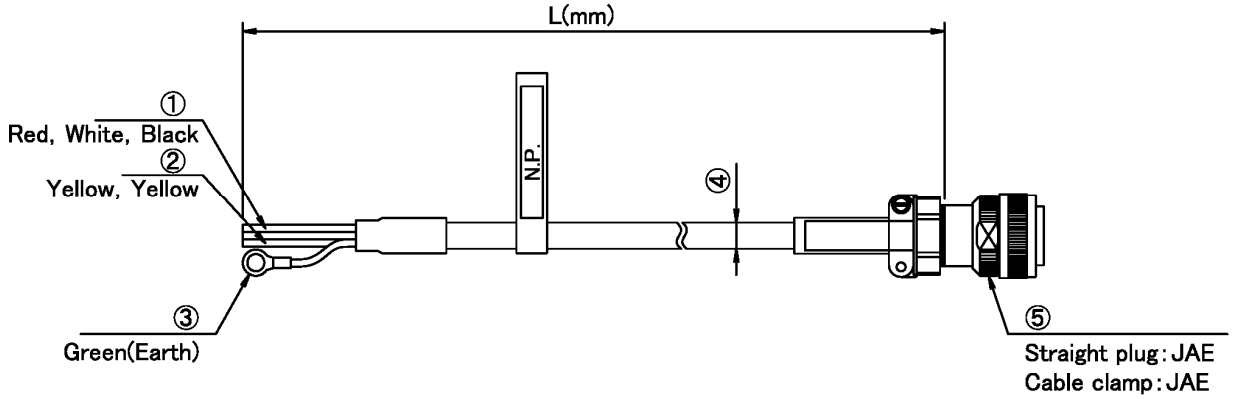
✔ 外观及规格如有变更，恕不另行通知。

■ USB 通信电缆（2.0m）（型号：AL-00896515-02）



✔ 外观及规格如有变更，恕不另行通知。

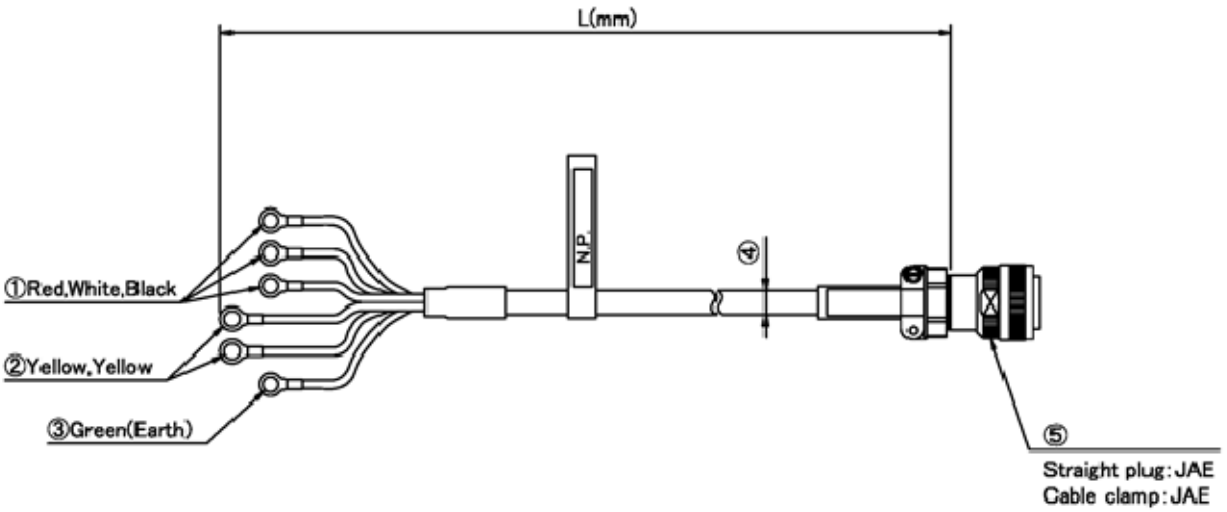
12.9.5 伺服电机用动力电缆的外形图



L(mm)：1000、2000、3000、5000、10000

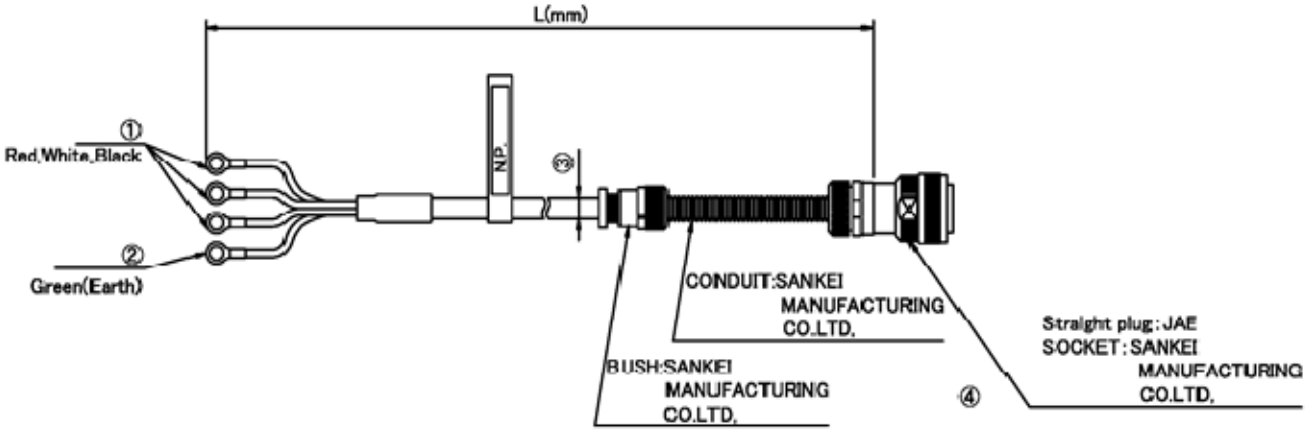
型号		AL-00964811-□□	AL-00964812-□□	AL-00965739-□□	AL-00965740-□□
①动力	电线	AWG16	AWG16	AWG16	AWG16
	端子	—	—	—	—
②制动器	电线	—	AWG20	—	AWG20
	端子	—	—	—	—
③地	电线	AWG16	AWG16	AWG16	AWG16
	端子	N2-M4	N2-M4	N2-M4	N2-M4
④电缆直径		φ11.6	φ11.6	φ11.6	φ11.6
⑤插头/电缆夹		JL04V-6A20-15SE-EB-R / JL04-2022CK(12)-R	JL04V-6A20-15SE-EB-R / JL04-2022CK(12)-R	JL04V-6A24-11SE-EB-R / JL04-2428CK(11)-RK	JL04V-6A24-11SE-EB-R / JL04-2428CK(11)-RK
连接		Lead wire: Red — Motor side name: U — Connector pin number: A Lead wire: White — V — B Lead wire: Black — W — C Lead wire: Green — Ground — D	Lead wire: Red — U — A Lead wire: White — V — B Lead wire: Black — W — C Lead wire: Green — Ground — D Lead wire: Yellow — Brake — E Lead wire: Yellow — Brake — F	Lead wire: Red — U — D Lead wire: White — V — E Lead wire: Black — W — F Lead wire: Green — Ground — G	Lead wire: Red — U — D Lead wire: White — V — E Lead wire: Black — W — F Lead wire: Green — Ground — G Lead wire: Yellow — Brake — A Lead wire: Yellow — Brake — B

型号		AL-00965741-□□	AL-00965742-□□	AL-00965743-□□	AL-00965744-□□
①动力	电线	AWG14	AWG14	AWG12	AWG12
	端子	—	—	—	—
②制动器	电线	—	AWG20	—	AWG20
	端子	—	—	—	—
③地	电线	AWG14	AWG14	AWG12	AWG12
	端子	N2-M4	N2-M4	N5.5-S4	N5.5-S4
④电缆直径		φ12.5	φ12.5	φ14.0	φ14.0
⑤插头/电缆夹		JL04V-6A24-11SE-EB-R / JL04-2428CK(11)-RK	JL04V-6A24-11SE-EB-R / JL04-2428CK(11)-RK	JL04V-6A24-11SE-EB-R / JL04-2428CK(11)-RK	JL04V-6A24-11SE-EB-R / JL04-2428CK(11)-RK
连接		Lead wire: Red — Motor side name: U — Connector pin number: D Lead wire: White — V — E Lead wire: Black — W — F Lead wire: Green — Ground — G	Lead wire: Red — U — D Lead wire: White — V — E Lead wire: Black — W — F Lead wire: Green — Ground — G Lead wire: Yellow — Brake — A Lead wire: Yellow — Brake — B	Lead wire: Red — U — D Lead wire: White — V — E Lead wire: Black — W — F Lead wire: Green — Ground — G	Lead wire: Red — U — D Lead wire: White — V — E Lead wire: Black — W — F Lead wire: Green — Ground — G Lead wire: Yellow — Brake — A Lead wire: Yellow — Brake — B



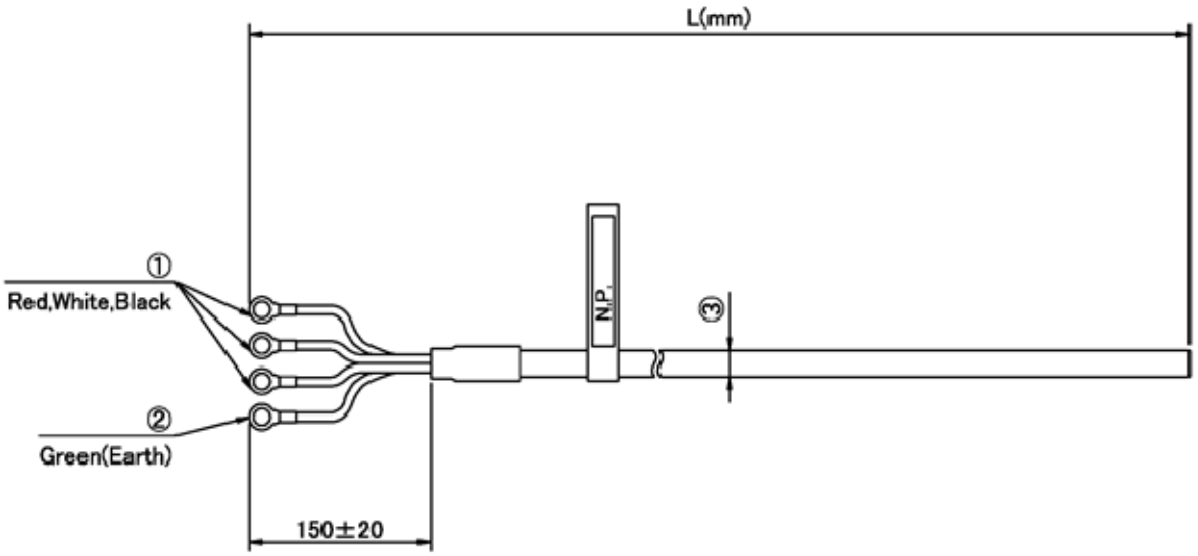
L(mm)：1000、2000、3000、5000、10000

型号		AL-00997919-□□	AL-00997920-□□
①动力	电线	AWG10	AWG10
	端子	N5.5-5	N5.5-5
②制动器	电线	—	AWG20
	端子		N1.25-4
③地	电线	AWG10	AWG10
	端子	N5.5-5	N5.5-5
④电缆直径		Φ15	Φ15
⑤插头/ 电缆夹		JL04V-6A24-11SE-EB-R / JL04-2428CK(11)-RK	JL04V-6A24-11SE-EB-R / JL04-2428CK(11)-RK
连接		Lead wire Red — U — D Lead wire White — V — E Lead wire Black — W — F Lead wire Green — Earth — G (Motor side signal name / Connector pin number)	Lead wire Red — U — D Lead wire White — V — E Lead wire Black — W — F Lead wire Green — Earth — G Lead wire Yellow — Brake — A Lead wire Yellow — Brake — B (Motor side signal name / Connector pin number)



L(mm)：1000、2000、3000、5000、10000

型号		AL-00997921-□□	AL-00997922-□□
①动力	电线	AWG8	等同于 AWG5、6
	端子	R8-5	R14-5
②地	电线	AWG8	等同于 AWG5、6
	端子	R8-5	R14-5
③电缆直径		φ17	φ19
④插头/ 插座/ 导线管/ 套管		JL04V-6A32-17SE-EB-R / N2KM2532 / NS25 / N2HBI2519	JL04V-6A32-17SE-EB-R / N2KM2532 / NS25 / N2HBI2519
连接		Lead wire Red – Motor side signal name: U – Connector pin number: A Lead wire White – V – B Lead wire Black – W – C Lead wire Green – Earth – D	Lead wire Red – Motor side signal name: U – Connector pin number: A Lead wire White – V – B Lead wire Black – W – C Lead wire Green – Earth – D

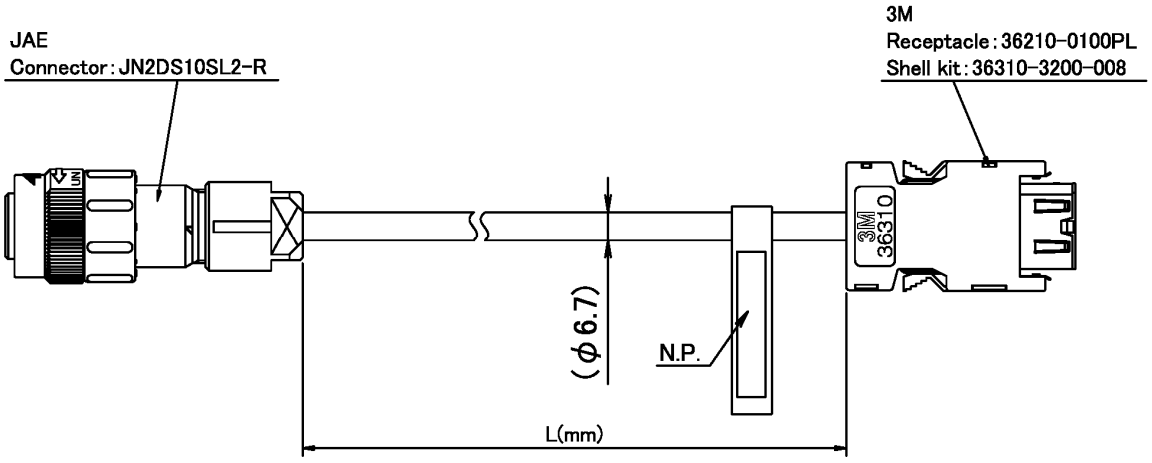


L(mm)：1000、2000、3000、5000、10000

型号		AL-00999240-□□
①动力	电线	等同于 AWG5、6
	端子	R14-5
②地	电线	等同于 AWG5、6
	端子	R14-5
③电缆直径		φ19
连接		Lead wire Red — U Lead wire White — V Lead wire Black — W Lead wire Green — Earth (Motor side signal name)

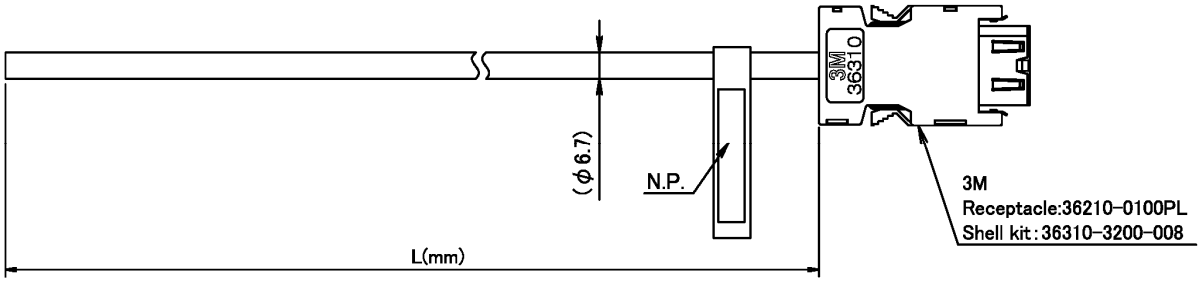
12.9.6 伺服电机的编码器用电缆外形图

AL-00937694-□□



L(mm)：1000、2000、3000、5000、10000

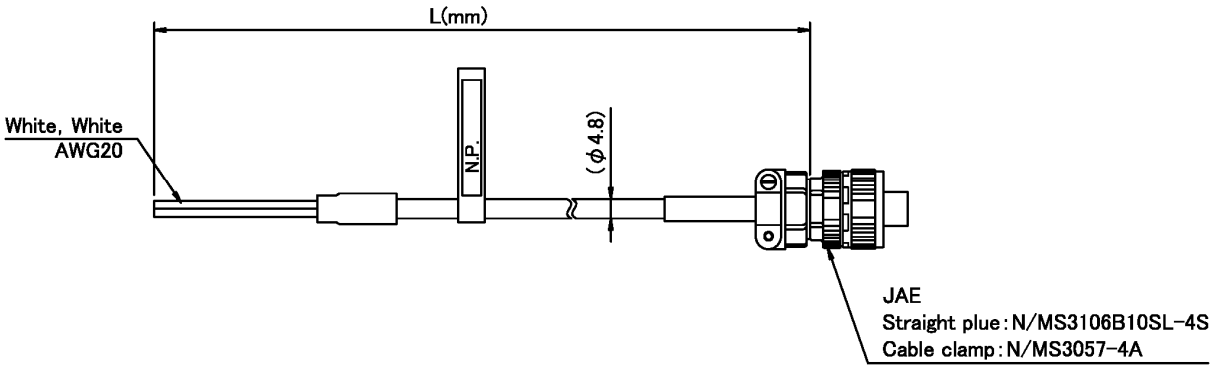
AL-00999243-□□



L(mm)：1000、2000、3000、5000、10000

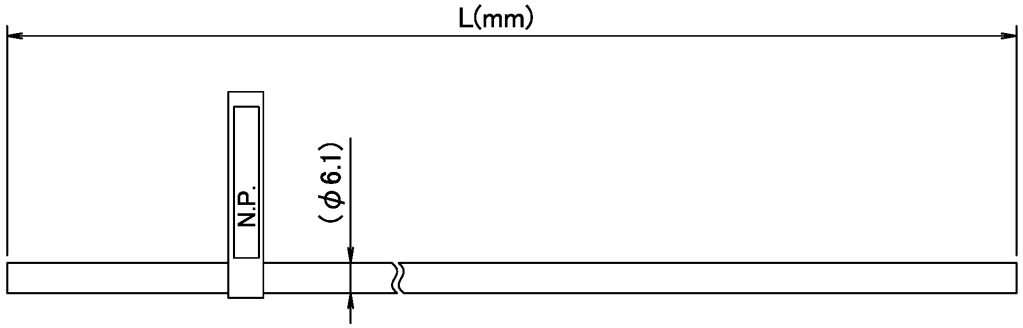
12.9.7 伺服电机的风扇用动力电缆外形图

AL-00997923-□□



L(mm)：1000、2000、3000、5000、10000

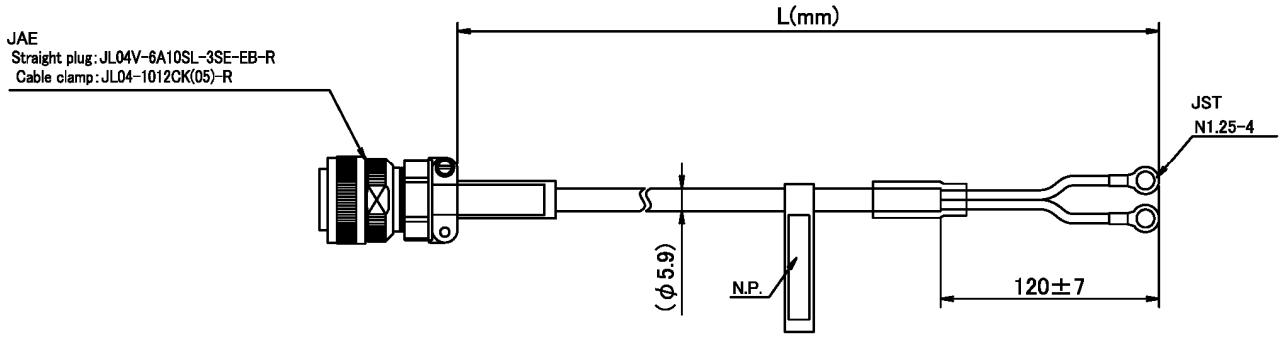
AL-00999241-□□



L(mm)：1000、2000、3000、5000、10000

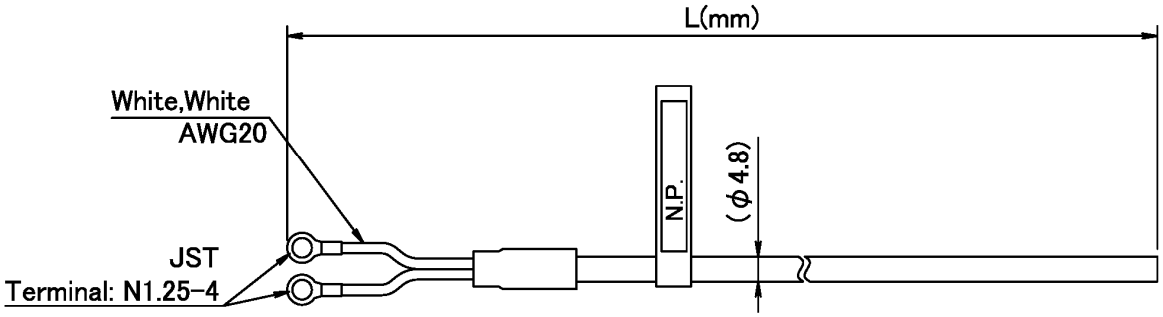
12.9.8 伺服电机的制动器用电缆外形图

AL-00918630-□□



L(mm)：1000、2000、3000、5000、10000

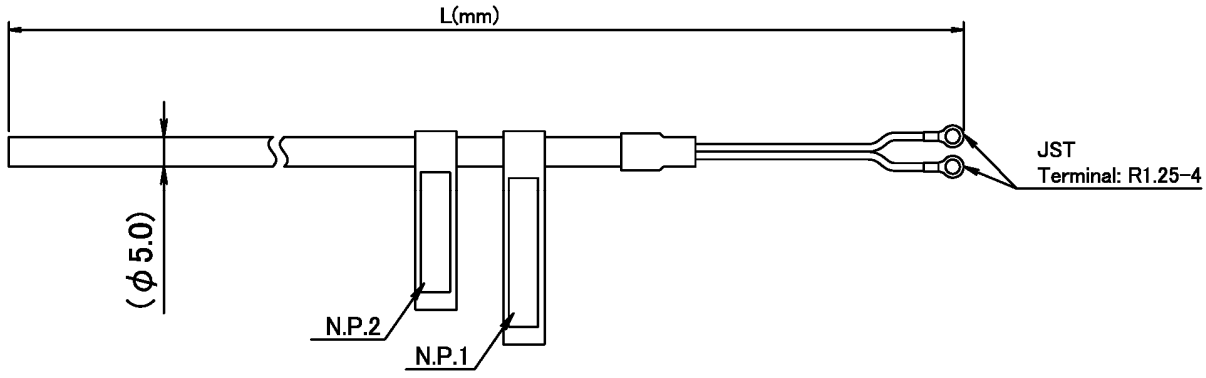
AL-00999239-□□



L(mm)：1000、2000、3000、5000、10000

12.9.9 伺服电机的风扇用热敏电阻电缆外形图

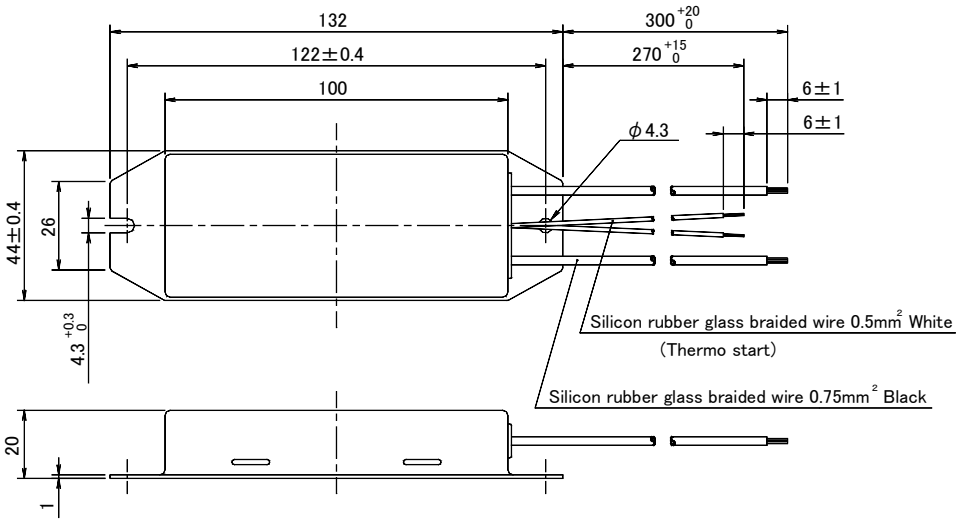
AL-00999242-□□



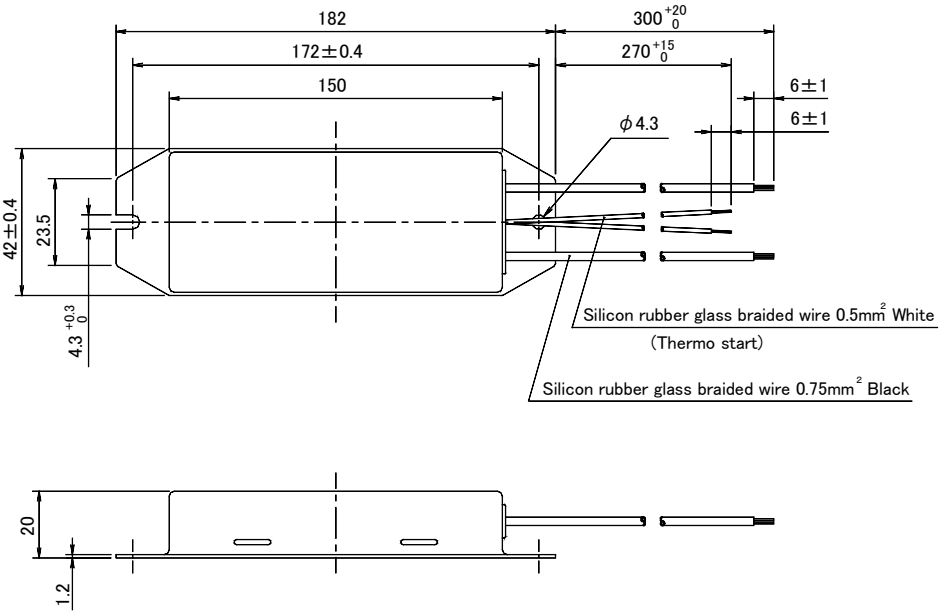
L(mm)：1000、2000、3000、5000、10000

12.9.10 再生电阻的外形图

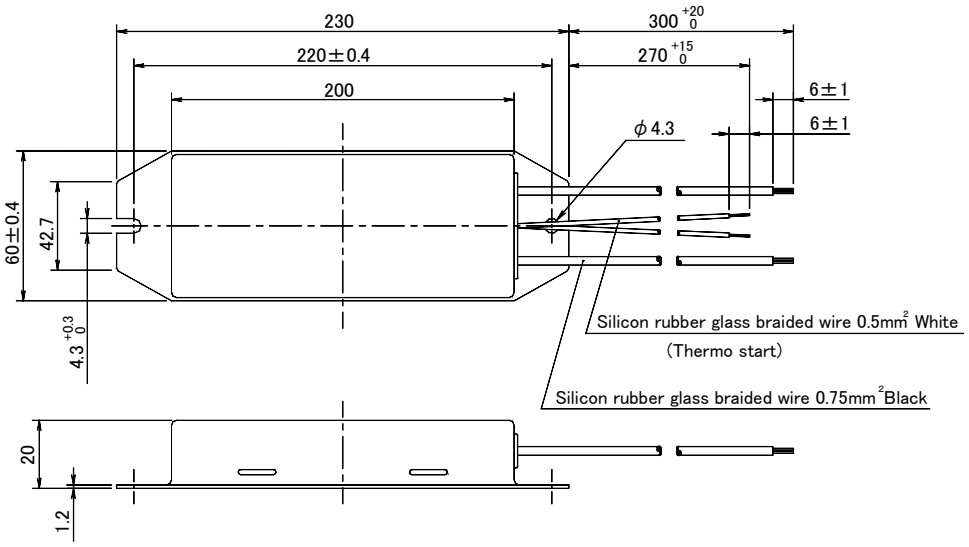
■ REGIST-080W



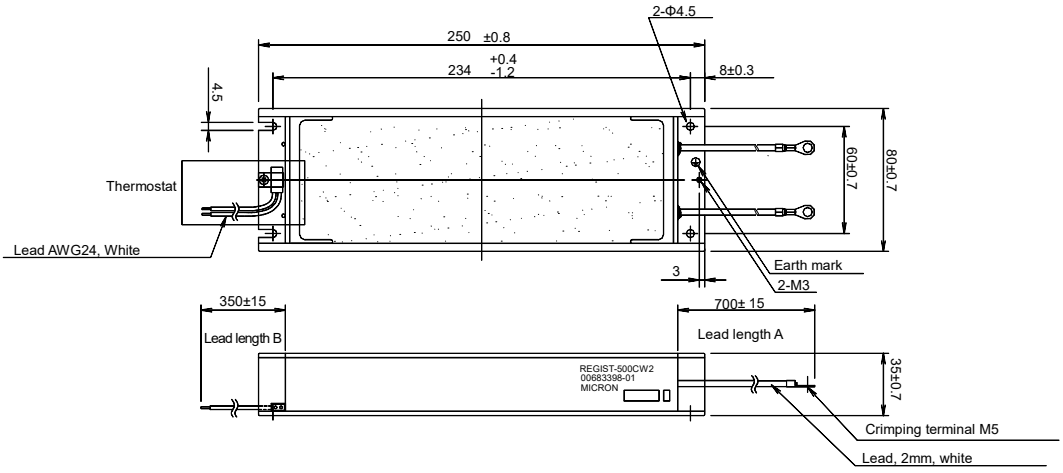
■ REGIST-120W



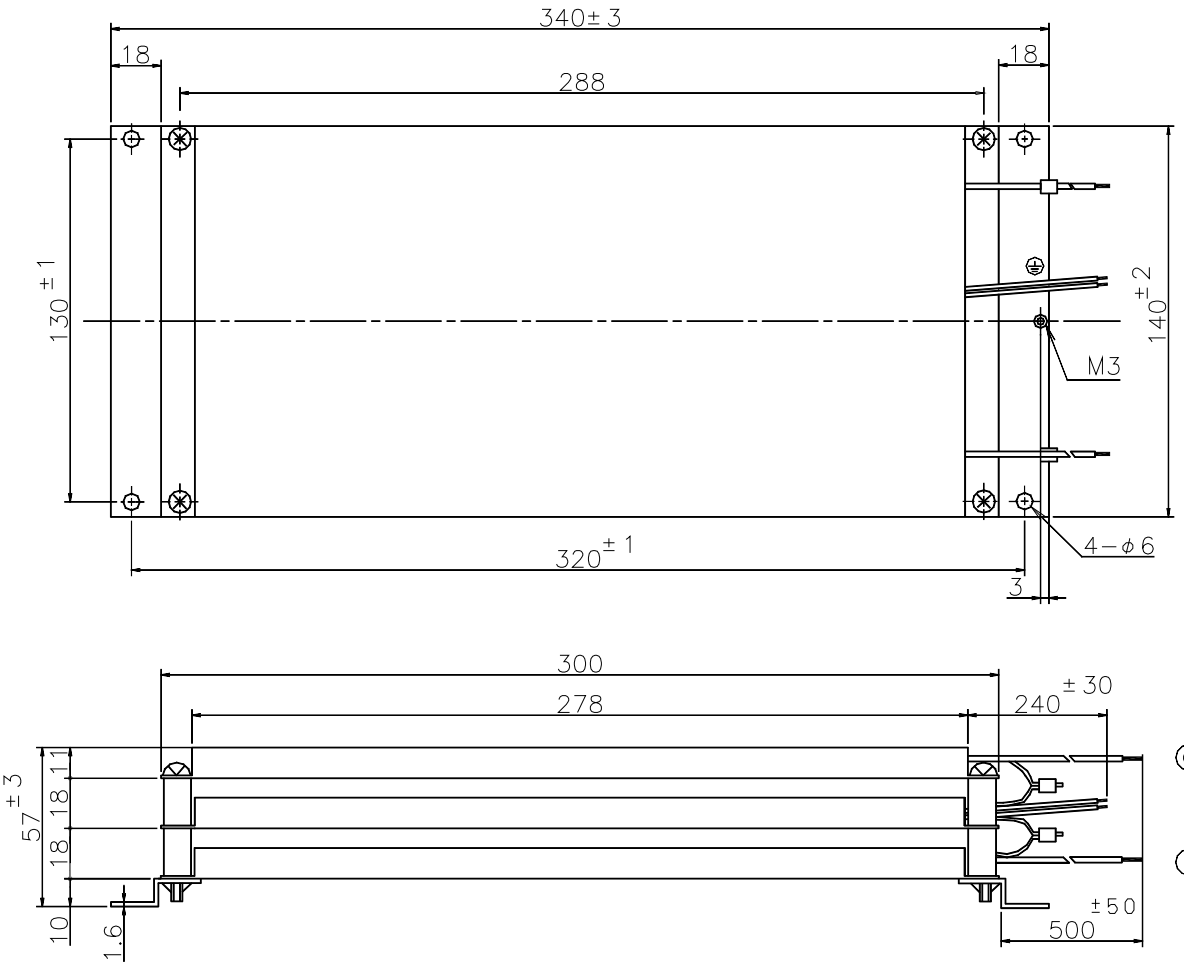
■ REGIST-220W

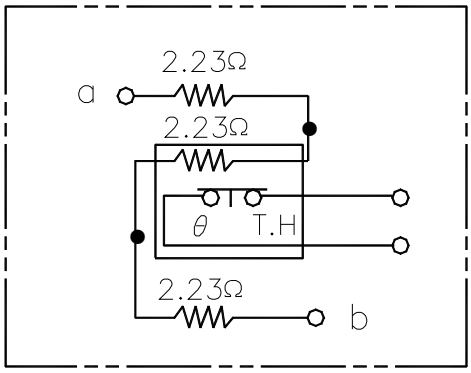


■ REGIST-500CW



■ REGIST-1000W

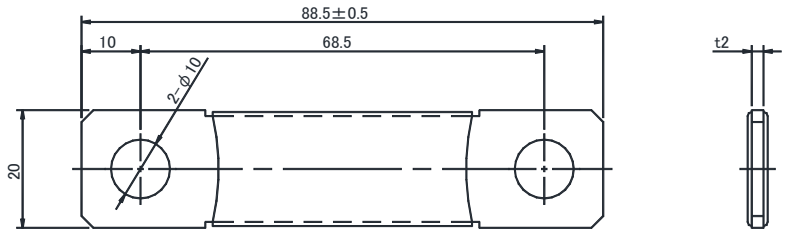




結 線 図

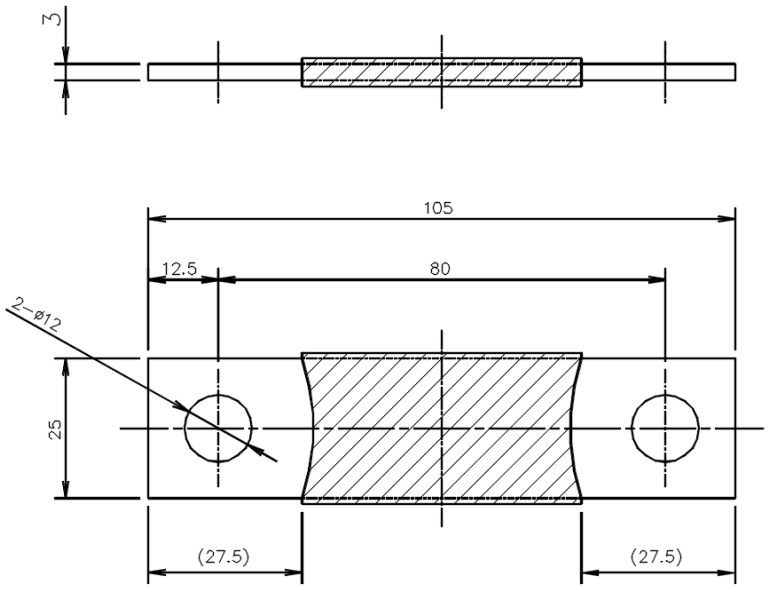
12.9.11 铜条的外形图（单元间距 5.0mm）

■ +DC、-DC（型号：AL-00918125-01）



✔ 1 套 2 根

■ +DC、-DC（型号：AL-01020858-01）



✔ 单元间距 5.0mm

SANMOTION R 3E EtherCAT Model

检测出动态制动器电阻过热时的动作变更

检测出动态制动器电阻过热（报警代码 53）时的动作由伺服制动器动作变更为自由运行动作。因此，到伺服电机停止为止的时间比变更前长。

输入电压	驱动器容量	功能安全模块	变更前			变更后		
			产品 Rev.	软件版本	报警时的动作	产品 Rev.	软件版本	报警时的动作
AC200V AC100V	RS3#01	无	E	31.2.00	伺服制动器（SB）	G	31.3.00	自由运行（FR）
	RS3#02							
	RS3#03							
AC200V	RS3A05							
	RS3A07							
	RS3A10							
	RS3A15							
	RS3A30							
	RS3A60							
AC400V	RS3C02							
	RS3C05							
	RS3C10							
	RS3C15							
	RS3C30							
	RS3D80							
AC200V AC100V	RS3#01	有	F	31.2.00	伺服制动器（SB）	G	31.3.00	自由运行（FR）
	RS3#02							
	RS3#03							
AC200V	RS3A05							
	RS3A07							
	RS3A10							
	RS3A15							
	RS3A30							
	RS3A60							
AC400V	RS3C02							
	RS3C05							
	RS3C10							
	RS3C15							
	RS3C30							
	RS3D80							

No Text on This Page.

改定年月日	
初版	2017年　10月
第二版(B)	2018年　 9月
第三版(C)	2018年　12月
第四版(D)	2019年　11月
第五版(F)	2024年　 2月



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

■使用注意事项

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

⚠ 注意

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

※若您对上述内容有不明或疑问之处，请与我公司联系。

SANYO DENKI CO., LTD.
3-33-1 Minami-Otsuka, Toshima-ku, Tokyo 170-8451, Japan
https://www.sanyodenki.com/
TEL:+81 3 5927 1020
FAX:+81 3 5952 1600

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

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