

SANMOTION

AC SERVO SYSTEMS

G

用户使用说明书

模拟量 / 脉冲用，EtherCAT 用

AC 100 V 30-200 W，AC 200 V 30 W-1.5 kW

1. 导入篇

SANYODENKI

AC 伺服系统

SANMOTION G

G series

用户使用说明书

导入篇

模拟量 / 脉冲用，EtherCAT 用

本使用说明书对规格，功能，结构，初次启动，维修检查等，使用伺服系统时需要的基本信息进行说明。

安全注意事项

安装，运转，维修，检查前，请务必熟读本说明书及其他附录，以确保正确使用本产品。
接线作业请专业技术人员按照本手册『3. 硬件篇』，及国内法规（电气设备技术标准）等进行操作。
请务必确保是在已悉知机器的相关知识，安全信息及注意事项的基础上使用本产品。
在本说明书中，安全注意事项分为「危险」「警告」「注意」「通知」四个级别。

■ 警告标识

 危险	操作失误可能出现极度危险状况，导致死亡或重伤。
 警告	操作失误可能出现危险状况，导致死亡或重伤。
 注意	操作失误可能出现危险状况，导致中等程度的人身伤害或轻伤。
通知	操作失误可能出现与人身危害无关的物质损害，或有可能导致的危险状况。

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

■ 禁止，强制的图形标识

	表示禁止(不可实施的内容)。
	表示强制(必须实施的内容)。

■ 保管

通知

- ◆ 请勿保存在漏雨，滴水，有害气体，腐蚀性气体及液体的环境中。
易发生故障。
- ◆ 保存时请避免阳光直射，温湿度范围控制在“-20℃～+65℃，95%RH 以下（无结露）”。
易发生故障。
- ◆ 需长期保存驱动器时(3 年以上)请联系我司。需要确认电解电容器的容量是否降低。
- ◆ 需长期保存伺服电机时(3 年以上)请联系我公司。轴承，电机保持制动器等需要检查确认。

■ 搬运



注意

- ◆ 搬运时请勿手持电机线缆，连接器，伺服电机的输出轴，编码器和接线盒。
易造成人身伤害，故障和破损。
- ◆ 搬运时请注意不要使产品翻倒，坠落。
易导致人身伤害。
- ◆ 产品的过度装载可能导致货物塌落，请按照外箱指示进行操作。
易导致人身伤害，故障。
- ◆ 请在伺服电机的搬运中使用伺服电机的吊环螺栓。请勿在设备搬运中使用吊环螺栓。
易导致人身伤害，发生故障。

■ 安装



警告

- ◆ 请勿安装在易燃，易爆环境中。
易造成火灾。
- ◆ 请将产品安装在金属等非可燃物上。
易造成火灾。
- ◆ 请在符合伺服电机保护等级的环境下使用。
易造成触电，火灾，发生故障。
- ◆ 安装时请勿接触到水，切削液，油雾，铁粉，切屑等。
易造成触电，火灾，发生故障。
- ◆ 请勿将油等可燃性异物及电线，金属片等异物混入产品中。
易造成火灾。
- ◆ 请在电路中设置紧急停止电路，以便实时停止运转并切断电路。
易造成人身伤害及火灾。
- ◆ 为防止过电流，请务必在电源和伺服驱动器的主电路电源之间连接接线用断路器（MCCB）或保险丝。
易造成触电，火灾。



注意

- ◆ 请安装断路器等安全设备，预防外部接线短路。
易造成火灾。
- ◆ 请先确认上下方向再打开包装。
易导致人身伤害。
- ◆ 请勿在产品上安放重物或攀爬其上。
易导致人身伤害。
- ◆ 安装时请注意安全，请勿使产品坠落，翻倒。带有吊环螺栓的产品请使用吊环螺栓。
易导致人身伤害。



注意

- ◆ 务必将伺服电机完全固定在装置上。若固定不充分，运转时有电机脱落的危险。
- ◆ 请勿用手触摸伺服电机的出力轴（键槽，齿轮轴）。
易导致人身伤害。
- ◆ 请充分做好伺服电机与匹配设备的轴对中。
易导致人身伤害，发生故障。
- ◆ 电机保持制动器不是用来确保机械安全的制动装置。
机械侧请安装用于确保机械安全的停止装置。
易导致人身伤害。
- ◆ 伺服电机在垂直轴中使用时，请安装确保工件在报警状态下不会跌落的安全装置（外部制动器等）。
易导致人身伤害。
- ◆ 使用安全扭矩切断功能构造安全系统时，需要有相关安全规格知识的技术人员在充分理解『4. 法规符合指南篇』的「安全扭矩切断」的基础上进行相关操作。
易导致人身伤害。

通知

- ◆ 请务必确保伺服电机和伺服驱动器的使用环境维持在规格的使用温度，使用湿度范围内。
易发生故障。
- ◆ 请按规定的方向安装。
易发生故障。
- ◆ 使用时确保伺服电机出力轴所加负载低于允许负载。
易发生故障。
- ◆ 伺服电机出力轴安装拆卸联轴器时，切勿用锤子等工具敲击。
易发生故障。
- ◆ 请不要让其落下或产生强烈的冲击。
易发生故障。
- ◆ 请勿堵塞吸气和排气口。
易发生故障。
- ◆ 请按指定距离拉开伺服驱动器和控制柜内测，或者同其他设备之间的间隔。
易发生故障。
- ◆ 请在伺服驱动器外部构建发生报警时切断主电路电源的外部保护电路。
易造成二次破坏。
- ◆ 所设置防冲撞安全装置等必须能够承受系统最大输出。
易发生故障。
- ◆ 请勿在有腐蚀性气体以及液体的环境下使用。
易发生故障。

■ 接线



警告

- ◆ 请务必将伺服驱动器的保护接地端子(⊕)连接到设备或控制柜接地。伺服电机的接地端子必须连接到伺服驱动器的保护接地端子(⊕)上。
易造成触电，火灾。
此外，为防设备误动作，请将功能接地端子(≡)连接至电机以及控制柜。
- ◆ 请勿在通电状态下进行接线，维修，检查等操作。请务必在切断电源，确认产品伺服驱动器主铭牌上记载的时间已过，主电路电源 CHARGE LED（红色）熄灭后再进行作业。
易发生触电。
- ◆ 请勿将伺服电机的 U, V, W 端子连接到市电。
易造成火灾。
- ◆ 为防止外部接线造成短路，请安装断路器等安全装置。
易造成火灾。
- ◆ 电机的电缆应避免损伤，不必要的弯折，受重压，挤压。
易造成触电，火灾。
- ◆ 请使用符合产品的电源规格（相数，电压，频率，AC/DC）。
易造成火灾。

通知

- ◆ 请使用指定的配套伺服电机和伺服驱动器。
易发生故障。
- ◆ 请务必正确进行接线。
易发生故障。
- ◆ 请勿将主电源线，伺服驱动器的电机动力线和信号线一起捆扎，或穿过同一配线槽。此外，伺服电机的动力线与编码器线也不要一起捆扎或穿过同一配线槽。
易发生误动作。
- ◆ 将伺服驱动器的控制输出信号与继电器等感性负载连接时，请务必连接用于吸收浪涌的二极管。另外，请注意不要弄错二极管的极性。
易发生故障。
- ◆ 伺服电机的电机保持制动器和冷却风扇，请使用符合规格（相数，电压，频率，AC/DC）的电源。
易发生故障。

■ 操作・运转



警告

- ◆ 请勿用手触摸伺服驱动器内部部件。
易发生触电。
- ◆ 运转状态下，禁止触碰伺服电机的旋转部位。
易导致人身伤害。
- ◆ 试运转时请将伺服电机固定并在与其他机械分离状态下进行，动作确认后再将电机安装到机械上。
易导致人身伤害。
- ◆ 通电状态下严禁触碰接地端子或连接器。
易发生触电。



注意

- ◆ 伺服电机的编码器盖不要接近磁场。（编码器盖不要安装磁力座等带磁性物体。）
易导致故障以及误动作。
- ◆ 通电中或刚切断电源不久的伺服驱动器的散热片，再生电阻，外接动态制动电阻，伺服电机等仍处在高温状态，请勿触碰。必要时，请采取设置防护罩等安全措施，防止手误触。无法采取安全措施时，请粘贴高温注意标签。
易被烫伤。
- ◆ 极端的参数调整会使伺服电机的运行会变得不稳定，请勿尝试。
易导致人身伤害。
- ◆ 停电或瞬间停电后供电恢复，机器可能突然重新启动，请勿靠近机器。
（请确认机械的设计能够保证电机重启之后的安全性。）
易导致人身伤害。
- ◆ 发生报警等异常时，请立刻停止机器的运转。请在排除故障起因并确保安全后再清除报警，重新运转。
易导致人身伤害。
- ◆ 通电状态下请勿拔出连接器（带电拔插）等，可能由于产生浪涌电压导致电子零部件损坏。请勿进行此类操作。
易造成触电，造成产品损坏。
- ◆ 请为电机保持制动器准备专用电源。
易导致故障以及误动作。
- ◆ 请对电机保持制动器电源与电机动力线（U,V,W,接地线）进行绝缘处理。
易导致故障以及误动作。

通知

- ◆ 伺服电机中内置的制动器用于保持电机轴不落下，而非一般制动用装置。请勿作为制动装置使用。
易发生故障。
- ◆ 请勿向伺服电机的编码器线施加静电或高电压等。
易发生故障。
- ◆ 当惯性矩或转速较大时，请勿在瞬时再生功率超过再生电阻器单根导线的瞬时耐受限值的条件下使用。
易发生故障。
- ◆ 当切断电源或发生报警动态制动器动作时，请勿用外部动力驱动伺服电机。
易发生故障。
- ◆ 请勿频繁开关电源，电源的开/关频率请勿超过 30 次/天，5 次/小时。
易发生故障。
- ◆ 由于伺服电机的电机保持制动器用继电器中的浪涌吸收元件会延长制动延时时间，时序需考虑保持延迟时间。
易发生故障。 保持延迟时间请参考『2. 伺服电机篇』的「电机保持制动器」。

■ 维修·检查



警告

- ◆ 请勿自行进行产品的拆解，修理和改造。
易导致火灾，触电。



注意

- ◆ 请勿继续使用故障，破损及烧毁的伺服驱动器或伺服电机。
易发生火灾。

通知

- ◆ 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)存在老化现象。为确保安全，请参照标准更换年限更换新部件。
易发生故障。
如需更换，请与本公司联系。
- ◆ 请勿测量伺服驱动器的绝缘电阻测试或进行耐压测试。
易发生故障。



禁止

- ◆ 请勿拆卸下铭牌。

关于废弃物的处理

■ 废弃



强制

- ◆ 废弃的伺服电机和伺服驱动器请作为工业废弃物进行处理。

关于手册

首次使用本公司伺服系统时，请根据需要确认以下相关手册，
请安全使用本公司的伺服系统。

No	用户手册名称	手册编号	手册内容
1	导入篇	M0020421	为使用伺服系统，记载了规格，功能，结构， 调试，维修检查等基本信息。 请在使用产品之前阅读。
2	伺服电机篇	M0020422	本手册介绍了伺服电机的规格，选型，安装， 接线，外形，可选件等信息。
3	硬件篇	M0020423	本手册介绍了伺服驱动器的规格，安装，接 线，外形，可选件等信息。
4	法规符合指南篇	M0020424	本手册介绍了伺服驱动器适用法规的适用方 法。
5	功能篇	M0020425	本手册介绍了伺服驱动器的控制和功能的使 用方法。
6	调整篇	M0020426	本手册介绍了伺服系统的调整方法。
7	参数篇	M0020427	本手册介绍了伺服参数和监视器的内容。
8	EtherCAT 通信篇	M0020428	本手册详细介绍了 EtherCAT 通信参数。
9	故障排除篇	M0020429	本手册介绍了伺服系统动作时发生故障的处 理方法。
10	直线伺服电机篇	M0020410	本手册介绍了直线伺服电机的规格，选定，安 装，配线，外形，选配等。
—	SANMOTION MOTOR SETUP SOFTWARE	M0010843	本手册介绍了 SANMOTION MOTOR SETUP SOFTWARE 的使用方法。

本手册

关于手册的段落结构

本手册由以下段落构成。

1.1 大项目

1.1.1 中项目

(1) 小项目

- 说明
 - ✓ 对于说明的注释。
- ◆ 详细说明。
 - ✓ 对于详细说明的注释。

关于术语

在本手册中，如使用的伺服电机的种类为直线伺服电机时，请按以下内容进行转换。

旋转电机或， 直驱电机	→	直线伺服电机
扭矩	→	推力
负载惯量	→	负载质量
电机惯量	→	动子质量
旋转方向	→	移动方向
正转	→	正方向
反转	→	反方向
min ⁻¹	→	mm/s

安全注意事项	1-1
关于废弃的处理	1-9
关于手册	1-10
关于手册的段落结构	1-12
关于术语	1-12
1.1 前言	1-15
1.1.1 替换「SANMOTION R」3E MODEL 时的注意事项	1-15
1.2 使用说明书相关注意事项	1-19
1.3 规格	1-19
1.3.1 产品概要	1-19
1.3.2 伺服驱动器的型号	1-20
1.3.3 伺服驱动器标准规格	1-22
1.3.4 功能方框图	1-34
1.3.5 系统构成图	1-41
1.4 功能	1-48
1.4.1 功能一览（共通）	1-48
1.4.2 功能一览（模拟量 / 脉冲）	1-56
1.4.3 功能一览（模拟量 / 脉冲）	1-58
1.5 关于结构	1-60
1.5.1 伺服驱动器各部分的名称	1-60
1.5.2 伺服驱动器的开关设置和显示部分（模拟量/脉冲）	1-67
1.5.3 伺服驱动器的开关设置和显示部分（EtherCAT）	1-69
1.5.4 EtherCAT 指示灯	1-71
1.5.5 数字操作面板显示格式	1-74
1.5.6 状态显示模式	1-77
1.6 安装	1-84
1.6.1 初次上电时	1-84
1.6.2 SANMOTION MOTOR SETUP SOFTWARE 的启动	1-85
1.6.3 数字操作面板的操作方法（模拟量 / 脉冲）	1-95
1.6.4 数字操作面板的操作方法（EtherCAT）	1-118
1.6.5 绝对值编码器清零	1-123
1.6.6 报警复位	1-125
1.6.7 试运行	1-126
1.6.8 JOG 运行	1-127
1.6.9 定位运行	1-129
1.6.10 初次启动时的故障排除	1-131
1.6.11 伺服驱动器参数设置及保存	1-141
1.7 使用直线伺服电机时	1-142
1.7.1 系统结构图	1-142
1.7.2 确认编码器类型	1-146
1.7.3 系统基础设置	1-147

1.7.4	试运行	1-149
1.8	使用全闭环系统时	1-156
1.8.1	系统结构图	1-156
1.8.2	信号和接线	1-163
1.8.3	注意事项	1-165
1.9	维护	1-166
1.9.1	点检	1-166
1.9.2	零部件点检	1-167
1.10	符合国际标准	1-169
1.10.1	海外规格	1-169
1.10.2	伺服驱动器的高次谐波抑制对策使用指南	1-170
1.11	关于维保	1-173
1.11.1	维保内容	1-173
1.11.2	维保期	1-173
1.11.3	维保范围	1-173
1.11.4	停产产品的修理期间	1-174
1.11.5	产品的适用用途和条件	1-174
1.11.6	目录・说明书的记载变更	1-174
1.11.7	责任限制	1-174
1.12	关于购买・服务的咨询	1-175
1.13	商标	1-175
1.14	改定履历	1-176

No Text on This Page

1.1 前言

感谢您购买 SANMOTION G 伺服驱动器。本使用说明书记载了规格，功能，结构，启动，维护检查，国际标准的准则。为了正确，安全地使用 AC 伺服系统，使用前请务必阅读本说明书。阅读后，将其保存在您随时可以查看的位置。

1.1.1 替换「SANMOTION R」3E MODEL 时的注意事项

记载了替换 AC 伺服驱动器「SANMOTION R」3E MODEL 时的注意事项，请务必确认此内容。

(1) 模拟量 / 脉冲，EtherCAT 共通

- USB 连接器
与『SANMOTION MOTOR SETUP SOFTWARE』的通信用电缆，由 USB Mini-B 变更为 USB Type C。

(2) 模拟量 / 脉冲

- 完全同步运行用连接器（X6）
完全同步运行用连接器，由 8 针变更为 10 针。

端子	「SANMOTION R」3E MODEL	SANMOTION G
连接器编号/型号	CN5: MUF-PK8K-X	X6: MUF-PK10K-X
制造商	日本压着端子制造	日本压着端子制造

(3) EtherCAT

通过提高插头侧连接器的加工性以及增加编码器信号输出电路，变更与上位装置连接用 X1 连接器的引脚排列。关于引脚排列的变更内容，请确认「X1 连接器引脚排列变更内容」。

■ X1 连接器变更内容

X1 连接器的变更内容如下。

端子	「SANMOTION R」 3E MODEL	SANMOTION G
连接器编号/型号	CN2: HDR-EA26LFYWG1-SLD+	X1: DH60A-27P
制造商	本多通信工業	广濑电机

■ 通用输入电路

通用输入电路从「SANMOTION R」 3E MODEL 的光耦合器输入更改为 CONT1~6 的公共端为通用规格的
数字隔离器输入电路，CONT7~8 更改为每个通道中公共端独立的光耦合器输入电路。有关接线
方法的详细信息，请参阅『3. 硬件篇』的「端子连接电路」。

■ 通用输出电路

通用输出电路从「SANMOTION R」 3E MODEL 的光电继电器输出变更为光耦合器输出。有关接线方法
的详细内容，请参阅『3. 硬件篇』的「端子的连接电路」。

■ 编码器 A, B, Z 信号输出

「SANMOTION R」 3E MODEL 增加了编码器 A, B, Z 信号输出电路。有关接线方法的详细内容，请参
阅『3. 硬件篇』的「端子的连接电路」。

■ X1 连接器引脚排列变更内容

从「SANMOTION R」3E MODEL 变更为 SANMOTION G 的 X1 连接器的引脚的排列如下表所示。

「SANMOTION R」3E MODEL		
端子 编号	CN2: 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	信号地线
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+	通用输出 2(+)
19	OUT2-	通用输出 2(-)
20	—	—
21	—	—
22	RXD+	位置同步补偿功能通信用
23	RXD-	位置同步补偿功能通信用
24	TXD+	位置同步补偿功能通信用
25	TXD-	位置同步补偿功能通信用
26	SG	信号地线

SANMOTION G		
端子 编号	X1: 信号名称	说明
1	CONT_COM	通用输入公共端
2	CONT1	通用输入 1
3	CONT2	通用输入 2
4	CONT3	通用输入 3
5	CONT4	通用输入 4
6	CONT5	通用输入 5
7	CONT6	通用输入 6
8	CONT7	通用输入 7
9	CONT7_COM	通用输入 7 公共端
10	CONT8	通用输入 8
11	CONT8_COM	通用输入 8 公共端
12	SG	信号地线
13	OUT_POWER	通用输出电源
14	OUT_COM	通用输出公共端
15	OUT1	通用输出 1
16	OUT2	通用输出 2
17	SG	信号地线
18	A0	A 相脉冲输出
19	$\overline{A0}$	/A 相脉冲输出
20	B0	B 相脉冲输出
21	$\overline{B0}$	/B 相脉冲输出
22	Z0	Z 相脉冲输出
23	$\overline{Z0}$	/Z 相脉冲输出
24	RXD+	位置同步补偿功能通信用
25	RXD-	位置同步补偿功能通信用
26	TXD+	位置同步补偿功能通信用
27	TXD-	位置同步补偿功能通信用

用户使用说明书(导入编)

SANMOTION G 2 轴一体伺服驱动器与「SANMOTION R」 3E MODEL 单轴伺服驱动器的对比

「SANMOTION R」 3E MODEL		
端子 编号	CN2: 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	信号地线
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+	通用输出 2 (+)
19	OUT2-	通用输出 2 (—)
20	—	—
21	—	—
22	RXD+	位置同步补偿功能通信用
23	RXD-	位置同步补偿功能通信用
24	TXD+	位置同步补偿功能通信用
25	TXD-	位置同步补偿功能通信用
26	SG	信号地线

SANMOTION G 2 轴一体		
端子 编号	X1: 信号名称	说明
1	CONT_COM	通用输入公共端
2	CONT1	通用输入 1
3	CONT2	通用输入 2
4	CONT3	通用输入 3
5	CONT4	通用输入 4
6	CONT5	通用输入 5
7	CONT6	通用输入 6
8	CONT7	通用输入 7
9	CONT7_COM	通用输入 7 公共端
10	CONT8	通用输入 8
11	CONT8_COM	通用输入 8 公共端
12	SG	信号地线
13	OUT_POWER	通用输出电源
14	OUT_COM	通用输出公共端
15	OUT1_1	轴 1 通用输出 1
16	OUT2_1	轴 1 通用输出 2
17	SG	信号地线
18	OUT1_2	轴 2 通用输出 1
19	OUT2_2	轴 2 通用输出 2
20	OUT3	共通通用输出
21	—	—
22	—	—
23	—	—
24	CONT9	通用输入 9
25	CONT10	通用输入 10
26	—	—
27	—	—

1.2 使用说明书相关注意事项

为了充分发挥本产品的性能，使用产品前请仔细阅读本使用说明书。阅读后的使用说明书请存放在易取阅的位置。

请务必遵守使用说明书中记录的安全相关的指示事项。

如不按使用说明书规定的产品使用方法使用，则难以保证产品的安全性。

本使用说明书中的说明图，部分为略图或抽象图。

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

本使用说明书的内容，虽然已经过多方确认，但仍有可能存在错误，遗漏等问题。如您有所发现或对部分内容存在异议，请参考封底就近联系本公司分公司或总公司。

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

1.3 规格

1.3.1 产品概要

SANMOTION G 伺服驱动器是电源一体单轴型伺服驱动器。200 V 系列为 AC，DC 电源输入的 10 A~150 A，100 V 系列为 AC，DC 电源输入的 10 A~30 A，DC48V 系列提供 40A 与 80A 容量，与上位机的接口可选模拟量/脉冲及 EtherCAT。

支持 SANMOTION G 伺服电机的电机编码器，可使用绝对值编码器和增量式编码器。另外，全闭环系统用的外部编码器，支持增量式编码器和海德汉公司制的绝对值编码器（EnDat2.2）。电机编码器用的电池，可搭载在电池盒（选配件）上。电池盒有 2 种类型，分别为安装在驱动器上的类型，和安装在编码器电缆上的类型。

外形，安装尺寸与「SANMOTION R」 3E Model 伺服驱动器兼容。但，AC，DC 电源输入的 75A 外形尺寸不能互换。

同时，DC 电源输入的 40A 型号则具备与 RS2K 的兼容性。

75A, 100A, 150A 的 AC, DC 电源输入可以使用可选的安装配件进行互换安装。另外，通过 SANMOTION MOTOR SETUP SOFTWARE 与电脑的通信，支持 USB2.0（Full Speed）。

1.3.2 伺服驱动器的型号

■ 单轴伺服驱动器

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫~⑮																																			
	G	A	D	S	A	0	1	A	A	2	2	—																																			
■ ①② 伺服驱动器系列	GA···「SANMOTION G」系列																																														
■ ③ 产品类型	D··· 伺服驱动器																																														
	M··· 伺服电机 请参阅『2. 伺服电机篇』。																																														
■ ④⑤ 输入电源电压	SA··· 控制/主电路 AC 200 V 系列 SE··· 控制/主电路 AC 100 V 系列																																														
	SK··· 控制/主电路 DC 24 V / DC 48 V(DC 24 V)																																														
■ ⑥⑦ 伺服驱动器容量 (输出电流)	01··· 10 A		02··· 20 A		03··· 30 A		04··· 40 A		05··· 50 A																																						
	07··· 70 A		08··· 80 A		10··· 100 A		15··· 150 A																																								
■ ⑧ 硬件规格	关于组合伺服电机, 请参阅『3. 硬件篇』的组合一览表。																																														
	A··· 内置再生电阻 / 内置 DB 电阻 L··· 无再生电阻 / 内置 DB 电阻																																														
	✓ 如果您想获得其他规格, 请联系我司。																																														
■ ⑨ 接口类型	A··· 模拟量 / 脉冲, 漏型通用输出																																														
	B··· 模拟量 / 脉冲, 源型通用输出																																														
	✓ 漏型 / 源型通用输出的详细内容请参阅『3. 硬件篇』的「与上位装置的接线」。																																														
	H··· EtherCAT 接口																																														
■ ⑩ 编码器类型	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>X3 (上侧)</th> <th>X4 (下侧)</th> <th>模拟量 / 脉冲</th> <th>EtherCAT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>绝对值编码器</td> <td>无</td> <td>选配件</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>绝对值编码器</td> <td>绝对值编码器</td> <td>选配件</td> <td>选配件</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>绝对值编码器</td> <td>增量式编码器</td> <td>标准</td> <td>标准</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>增量式编码器</td> <td>无</td> <td>选配件</td> <td>选配件</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>增量式编码器</td> <td>绝对值编码器</td> <td>选配件</td> <td>选配件</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>增量式编码器</td> <td>增量式编码器</td> <td>选配件</td> <td>选配件</td> </tr> </tbody> </table>													X3 (上侧)	X4 (下侧)	模拟量 / 脉冲	EtherCAT	0	绝对值编码器	无	选配件	—	1	绝对值编码器	绝对值编码器	选配件	选配件	2	绝对值编码器	增量式编码器	标准	标准	8	增量式编码器	无	选配件	选配件	9	增量式编码器	绝对值编码器	选配件	选配件	A	增量式编码器	增量式编码器	选配件	选配件
	X3 (上侧)	X4 (下侧)	模拟量 / 脉冲	EtherCAT																																											
0	绝对值编码器	无	选配件	—																																											
1	绝对值编码器	绝对值编码器	选配件	选配件																																											
2	绝对值编码器	增量式编码器	标准	标准																																											
8	增量式编码器	无	选配件	选配件																																											
9	增量式编码器	绝对值编码器	选配件	选配件																																											
A	增量式编码器	增量式编码器	选配件	选配件																																											
■ ⑪ 硬件规格 2	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>安全扭矩切断功能</th> <th>安全同步运转功能</th> <th>模拟量 / 脉冲</th> <th>EtherCAT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>无</td> <td>无</td> <td>选配件</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>有 (无延迟电路)</td> <td>有</td> <td>标准</td> <td>选配件</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>有 (有延迟电路)</td> <td>有</td> <td>选配件</td> <td>标准</td> </tr> </tbody> </table>													安全扭矩切断功能	安全同步运转功能	模拟量 / 脉冲	EtherCAT	0	无	无	选配件	—	2	有 (无延迟电路)	有	标准	选配件	4	有 (有延迟电路)	有	选配件	标准															
	安全扭矩切断功能	安全同步运转功能	模拟量 / 脉冲	EtherCAT																																											
0	无	无	选配件	—																																											
2	有 (无延迟电路)	有	标准	选配件																																											
4	有 (有延迟电路)	有	选配件	标准																																											
■ ⑫~⑮ 个别规格	12 位以后为定制产品等的识别代码。 ✓ 有关手册中未记载的规格, 请咨询我司。 ✓ 工厂出厂时, 伺服驱动器的设定值为「标准设定值」。 需要根据客户的装置规格变更「系统参数」和「一般参数」。 请务必参照以下手册, 进行与您的系统相匹配的设置。 ◆『7. 参数篇』 ◆『8. EtherCAT 通信篇』 ✓ 「编码器类型」为「0」或「8」的型号为「半闭环系统」专用。不能在「全闭环系统」中使用。「全闭环系统」用的, 「半闭环系统」也可以使用。 ✓ 「编码器类型」的「2」, 可用于电机编码器中的「绝对值编码器」和「增量式编码器」。「绝对值编码器」时请连接到「X3」, 「增量式编码器」时请连接到「X4」。 ✓ 关于安全扭矩切断功能, 请参阅『4. 法规符合指南篇』。 ✓ 关于完全同步运行功能, 请参阅『5. 功能篇』。																																														

■ 2 轴一体伺服驱动器

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫~⑮
	G	A	D	W	A	2	2	A	H	1	4	—
■ ①② 伺服驱动器系列	GA . . . 「SANMOTION G」系列											
■ ③ 产品类型	D . . . 伺服驱动器											
	M . . . 伺服电机 请参阅『2. 伺服电机篇』。											
■ ④⑤ 输入电源电压	WA . . . 控制 / 主电路 200 V 系 WE . . . 控制 / 主电路 100 V 系											
■ ⑥⑦ 伺服驱动器容量（输出电流）	22 . . . 20 A × 2 轴 33 . . . 30 A × 2 轴											
	关于组合伺服电机，请参阅『3. 硬件篇』的组合一览表。											
■ ⑧ 硬件规格 1	A . . . 内置再生电阻 / 内置 DB 电阻 L . . . 无再生电阻 / 内置 DB 电阻											
	✓ 如果您想获得其他规格，请联系我司。											
■ ⑨ 接口类型	H . . . EtherCAT 接口											
■ ⑩ 编码器类型												
	X3（上侧）		X4（下侧）									
1	绝对值编码器		绝对值编码器									
A	增量式编码器		增量式编码器									
■ ⑪ 硬件规格 2												
	安全扭矩切断功能		模拟量 / 脉冲									
2	有（无延迟电路）		选配件									
4	有（有延迟电路）		标准									
■ ⑫~⑮ 个别规格												
	12 位以后为定制产品等的识别代码。											

- ✓ 有关本手册中未记载的规格，请咨询我司。
- ✓ 工厂出厂时，伺服驱动器的设定值为「标准设定值」。
- 需要根据客户的装置规格变更「系统参数」和「一般参数」。
- 请务必参照以下手册，进行与您的系统相匹配的设置。
- ◆『7. 参数篇』 ◆『8. EtherCAT 通信篇』
- ✓ 关于安全扭矩切断功能，请参阅『4. 法规符合指南篇』。
- ✓ 关于完全同步运行功能，请参阅『5. 功能篇』。

1.3.3 伺服驱动器标准规格

(1) 一般规格

■ GADSA01 (10 A), GADSA02 (20 A)

型号			单位	GADSA01 (10 A)	GADSA02 (20 A)
最大匹配电机			W	200	400
连续输出电流			Arms	1.2	3.1
瞬时最大输出电流			Arms	4.3	12.0
控制功能				位置 / 速度 / 扭矩 （参数切换）	
控制方式				IGBT：PWM 控制 正弦波驱动	
主电路 注 1)	输入电压	电源电压	V	三相：AC 200~240 V+10，－15% 单相：AC 200~240 V+10，－15% 注 2) DC ：DC 300V±20% 单相：AC 100~120 V+10，－15% 注 3) DC ：DC 150 V±20%	
		频率	Hz	50 / 60±3	
	输入电流 （三相/单相）注 4)		Arms	1.2 / 2.0	2.2 / 3.9
	电源容量 注 4)		kVA	0.4	0.8
	控制电路 注 1)	输入电压	电源电压	V	单相：AC 200~240 V+10，－15% DC ：DC 300 V±20% 单相：AC 100~120 V+10，－15% 注 3) DC ：DC 150 V±20%
频率			Hz	50 / 60±3	
输入电流 （100 V/200 V）		Arms	0.48 / 0.24	0.48 / 0.24	
功率损失 注 4)		主电路功率损失		W	7
	控制电路功率损失		W	6	7
	合计功率损失		W	13	25
再生电阻	内置再生	阻值	Ω	25	
	电阻	容许功耗	W	5	
	外置最小容许阻值		Ω	25	
环境	使用环境温度		℃	0~+55℃ 注 5)	
	保存温度		℃	－20~+65℃	
	使用/保存湿度		%RH	95 以下（无结露）	
	海拔		m	1000 m 以下 注 5)	
	振动		m/s ²	6	
	冲击		m/s ²	20	
	过电压类别		－	III	
构造			－	内置托盘型电源	
质量(kg) 注 6)			Kg	0.80	0.80
外形尺寸(H×W×D)			mm	160×40×130	160×40×130

■ GADSA03 (30A), GADSA05 (50A)

型号		单位	GADSA03 (30 A)	GADSA05 (50 A)
最大匹配电机		W	1500	2500
连续输出电流		Arms	5.2	12.0
瞬时最大输出电流		Arms	16.3	26.5
控制功能			位置 / 速度 / 扭矩 (参数切换)	
控制方式			IGBT: PWM 控制 正弦波驱动	
主电路 注 1)	输入电压	电源电压	V	三相: AC 200~240 V+10, -15% 单相: AC 200~240 V+10, -15% 注 2) DC : DC 300 V±20% 单相: AC 100~120 V+10, -15% 注 3) DC : DC 150 V±20%
		频率	Hz	50 / 60±3
	输入电流 (三相/单相) 注 4)		Arms	6.9 / 7.0 11.0 / 11.6
	电源容量 注 4)		kVA	2.4 3.8
控制电路 注 1)	输入电压	电源电压	V	单相: AC 200~240 V+10, -15% DC : DC 300 V±20% 单相: AC 100~120 V+10, -15% 注 3) DC : DC 150 V±20%
		频率	Hz	50 / 60±3
	输入电流 (100 V/200 V)		Arms	0.48 / 0.24 — / 0.24
功率损失 注 4)	主电路功率损失		W	40 73
	控制电路功率损失		W	9 10
	合计功率损失		W	49 83
再生电阻	内置再生 电阻	阻值	Ω	25 17
		容许功耗	W	5 20 注 7)
	外置最小容许阻值		Ω	25 17
环境	使用环境温度		℃	0~+55℃ 注 5)
	保存温度		℃	-20~+65℃
	使用/保存湿度		%RH	95 以下 (无结露)
	海拔		m	1000 m 以下 注 5)
	振动		m/s ²	6
	冲击		m/s ²	20
	过电压类别		—	III
构造		—	内置托盘型电源	
质量(kg) 注 6)		kg	0.90	1.50
外形尺寸(H×W×D)		mm	160×50×130	160×85×130

用户使用说明书(导入编)

■ GADSA07 (75A), GADSA10 (100A)

型号			单位	GADSA07 (75 A)	GADSA10 (100 A)
最大匹配电机			W	3500	5000
连续输出电流			Arms	18.0	24.0
瞬时最大输出电流			Arms	45.5	55.0
控制功能				位置 / 速度 / 扭矩 （参数切换）	
控制方式				IGBT: PWM 控制 正弦波驱动	
主电路 注 1)	输入电压	电源电压	V	三相: AC 200~240 V+10, -15%	
		频率	Hz	50 / 60±3	
	输入电流 （三相）注 4)		Arms	18.5	24.7
	电源容量 注 4)		kVA	7.1	9.4
控制电路 注 1)	输入电压	电源电压	V	单相: AC 200~240 V+10, -15%	
		频率	Hz	50 / 60±3	
	输入电流 （200 V）			0.33	0.33
功率损失 注 4)	主电路功率损失		W	116	172
	控制电路功率损失 注 9)		W	14	14
	合计功率损失		W	130	172
再生电阻	内置再生	阻值	Ω	10	10
	电阻	容许功耗	W	60	90
	外置最小容许阻值			10	10
环境	使用环境温度		℃	0~+55℃ 注 5)	
	保存温度		℃	-20~+65℃	
	使用/保存湿度		%RH	95 以下（无结露）	
	海拔		m	1000 m 以下 注 5)	
	振动		m/s ²	6	
	冲击		m/s ²	20	
	过电压类别		-	III	
构造			-	内置托盘型电源	
质量(kg) 注 6)			kg	2.4	3.4
外形尺寸(H×W×D)			mm	205×75×190	205×100×220

■ GADSA15 (150A)

型号			单位	GADSA15 (150 A)
最大匹配电机			W	7000
连续输出电流			Arms	34.0
瞬时最大输出电流			Arms	83.0
控制功能				位置 / 速度 / 扭矩 （参数切换）
控制方式				IGBT：PWM 控制 正弦波驱动
主电路 注 1)	输入电压	电源电压	V	三相：AC 200～240 V+10，－15%
		频率	Hz	50 / 60±3
	输入电流 （三相）注 4)			34.0
	电源容量 注 4)			13.0
控制电路 注 1)	输入电压	电源电压	V	单相：AC 200～240 V+10，－15%
		频率	Hz	50 / 60±3
	输入电流 （200 V）			0.33
功率损失 注 4)	主电路功率损失		W	228
	控制电路功率损失 注 9)		W	14
	合计功率损失		W	242
再生电阻	内置再生 电阻	阻值	Ω	6
		容许功耗	W	120
	外置最小容许阻值			7 注 8)
环境	使用环境温度		℃	0～+55℃ 注 5)
	保存温度		℃	－20～+65℃
	使用/保存湿度		%RH	95 以下（无结露）
	海拔		m	1000 m 以下 注 5)
	振动		m/s ²	6
	冲击		m/s ²	20
	过电压类别		－	III
构造			－	内置托盘型电源
质量(kg) 注 6)			kg	4.2
外形尺寸(H×W×D)			mm	205×120×220

用户使用说明书(导入编)

■ GADW#22 (20 A), GADW#33 (30 A)

型号 注 10)			单位	GADW#22 (20 A)	GADW#33 (30 A)
最大匹配电机			W	400	750
连续输出电流			Arms	3.1	5.2
瞬时最大输出电流			Arms	12.0	16.3
控制功能				位置 / 速度 / 扭矩 （参数切换）	
控制方式				IGBT：PWM 控制 正弦波驱动	
主电路 注 1)	输入电压	电源电压	V	三相：AC 200~240 V+10，－15% 单相：AC 200~240 V+10，－15% 注 2) DC ：DC 300 V±20% 单相：AC 100~120 V+10，－15% 注 3) DC ：DC 150 V±20%	
		频率	Hz	50 / 60±3	
	输入电流 （三相）注 4)		Arms	4.5 / 7.8	8.1 / 10.7
	电源容量 注 4)		kVA	1.7	2.9
控制电路 注 1)	输入电压	电源电压	V	单相：AC 200~240V+10，－15% DC ：DC 300 V±20% 单相：AC 100~120V+10，－15% 注 3) DC ：DC 150 V±20%	
		频率	Hz	50 / 60±3	
	输入电流 （200 V）		Arms	0.6 / 0.3	0.6 / 0.3
功率损失 注 4)	主电路功率损失		W	37	61
	控制电路功率损失 注 9)		W	11	11
	合计功率损失		W	48	72
再生电阻	内置再生电阻	阻值	Ω	17	
		容许功耗	W	20 注 7)	
	外置最小容许阻值		Ω	17	
环境	使用环境温度		℃	0~+55℃ 注 5)	
	保存温度		℃	－20~+65℃	
	使用/保存湿度		%RH	95 以下（无结露）	
	海拔		m	1000 m 以下 注 5)	
	振动		m/s2	6	
	冲击		m/s2	20	
	过电压类别		－	III	
构造			－	内置托盘型电源	
质量 (kg) 注 6)			Kg	1.3	1.6
外形尺寸 (H×W×D)			mm	160×55×195	160×75×195

■ GADSK04(40A), GADSK08 (80A)

型号			单位	GADSK04 (40 A)	GADSK08 (80 A)
最大匹配电机			W	200	400
连续输出电流			Arms	6.4	12.0
瞬时最大输出电流			Arms	14.8	36.0
控制功能				位置 / 速度 / 扭矩 （参数切换）	
控制方式				FET：PWM 控制 正弦波驱动	
主电路 注 1)	输入电压	电源电压	V	DC 43.2 ～ DC 52.8 V	
	入力電流（DC48V）		Arms	5.2	10.4
	电源容量 注 4)		Arms	7.0	13.0
制御回路 注 1)	输入电压	电源电压	V	DC 21.6 ～ DC 26.4 V	
	输入电流（DC24V）		Arms	0.5	0.5
功率损失 注 4)	主电路功率损失		W	11	25
	控制电路功率损失 注 9)		W	14	14
	合计功率损失		W	25	39
再生电阻	内置再生	阻值	Ω	5	3.5
	电阻	容许功耗	W	5	5
	外置最小容许阻值		Ω	5	3.5
环境	使用环境温度		℃	0～+55℃ 注 5)	
	保存温度		℃	－20～+65℃	
	使用/保存湿度		%RH	95 以下（无结露）	
	海拔		m	1000 m 以下 注 5)	
	振动		m/s ²	6	
	冲击		m/s ²	20	
	过电压类别		－	I	
构造			－	内置托盘型电源	
质量 (kg) 注 6)			kg	0.5	0.7
外形尺寸 (H×W×D)			mm	160×40×85	160×45×110

注1) 电源电压必须在规格范围内。

AC 200 V 电源输入型规格电源范围 = AC 170 V ~ AC 264 V 或者 DC 240~DC 360 V

AC 100 V 电源输入型规格电源范围 = AC 85 V ~ AC 132 V 或者 DC 120~ DC 180 V

DC 48 V 电源输入规格电源范围 = DC 43.2 ~ DC 52.8 V (主电路)

DC 24 V 电源输入规格电源范围 = DC 20.6 ~ DC 26.4 V (控制电路)

(建议电压范围)

我司建议在以下电压范围内使用，铭牌上也已注明。

AC 200 V 电源输入规格电源范围 = AC 200 ~ 240 V 或 DC 280 ~ 340 V

AC 100 V 电源输入规格电源范围 = AC 100 ~ 120 V 或 DC 140 ~ 170 V

注2) AC 200 V 单相输入型，对应型号 GADSA01/GADSA02/GADSA03/GADSA05/GADWA22/GADWA33。

注3) AC 100 V 单相输入型，对应型号 GADSE01/GADSE02/GADSE03/GADWE22/GADWE33。

GADSA05 不支持 AC 100 V 单相输入型。

注4) 搭配最大可驱动伺服电机在额定输出运行时的值。根据输入电压及电源阻抗而变化。配套伺服电机的具体数值，请参阅『3. 硬件篇』的「电源容量和伺服驱动器的发热量」。

注5) +55℃~+60℃及 1000 m~2000 m 时，可降功率使用。

降低功率的规格请参阅『3. 硬件篇』的「降功率规格」。

注6) 模拟量 / 脉冲，EtherCAT 通用。

注7) 在环境温度 60℃使用伺服驱动器时，请将内置再生功率控制在 18 W 以下。

注8) 这是我司提供的可选电阻值。如由客户准备，则最小可使用 6Ω 的电阻值。

注9) 该值用于半封闭系统。如在全封闭系统中使用，可能导致损耗增加。

注10) 对于未在表中列出的型号，请咨询我司。

(2) 性能

速度控制范围	1: 5000 注 10)
频率特性	3500 Hz 注 11)
容许负载惯量 (旋转电机)	电机转子惯量的 10 倍 注 12)

注11) 内部速度指令。

注12) 在高速指令模式下，用本公司 400W 以下的电机取得的。

注13) 超过容许负载惯量时，请向我司咨询。

(3) 内置功能

保护功能	输出电源模块异常 (过电流)，电流检测异常，安全扭矩切断异常， 冷却风扇停止，过载，再生过载，磁极位置推定异常， 连续转速过大，过热异常，外部异常，伺服驱动器温度异常，过电压， 主电路电压过低，主电路电源缺相，主电路电压检测异常， 防浪涌时间异常，控制电源异常，控制电路电压过低，编码器异常， 超速，速度控制异常，速度反馈异常，模型跟随抑振控制异常， 位置偏差过大，位置指令异常，轴间同步误差过大，双重位置误差过大， 双重位置反馈异常，驱动器间通信异常，位置偏差差异过大， 内存异常，CPU 异常，参数异常，控制电路异常，任务处理异常	
数字操作面板 (模拟量 / 脉冲)	状态显示，参数设定，调整模式，试运行模式， 报警记录显示，监视显示，电机代码设定	
数字操作面板 (EtherCAT)	状态显示，试运行模式，报警记录显示，监视显示	
动态制动器电路	内置	
再生处理回路	内置	
模拟量监视器 注 13)	ch1: 速度监视器 (VMON)	2.0 V $\pm$ 10% (at 1000 min ⁻¹)
	ch2: 扭矩指令监视器 (TCMON)	2.0 V $\pm$ 10% (at 100%额定扭矩)

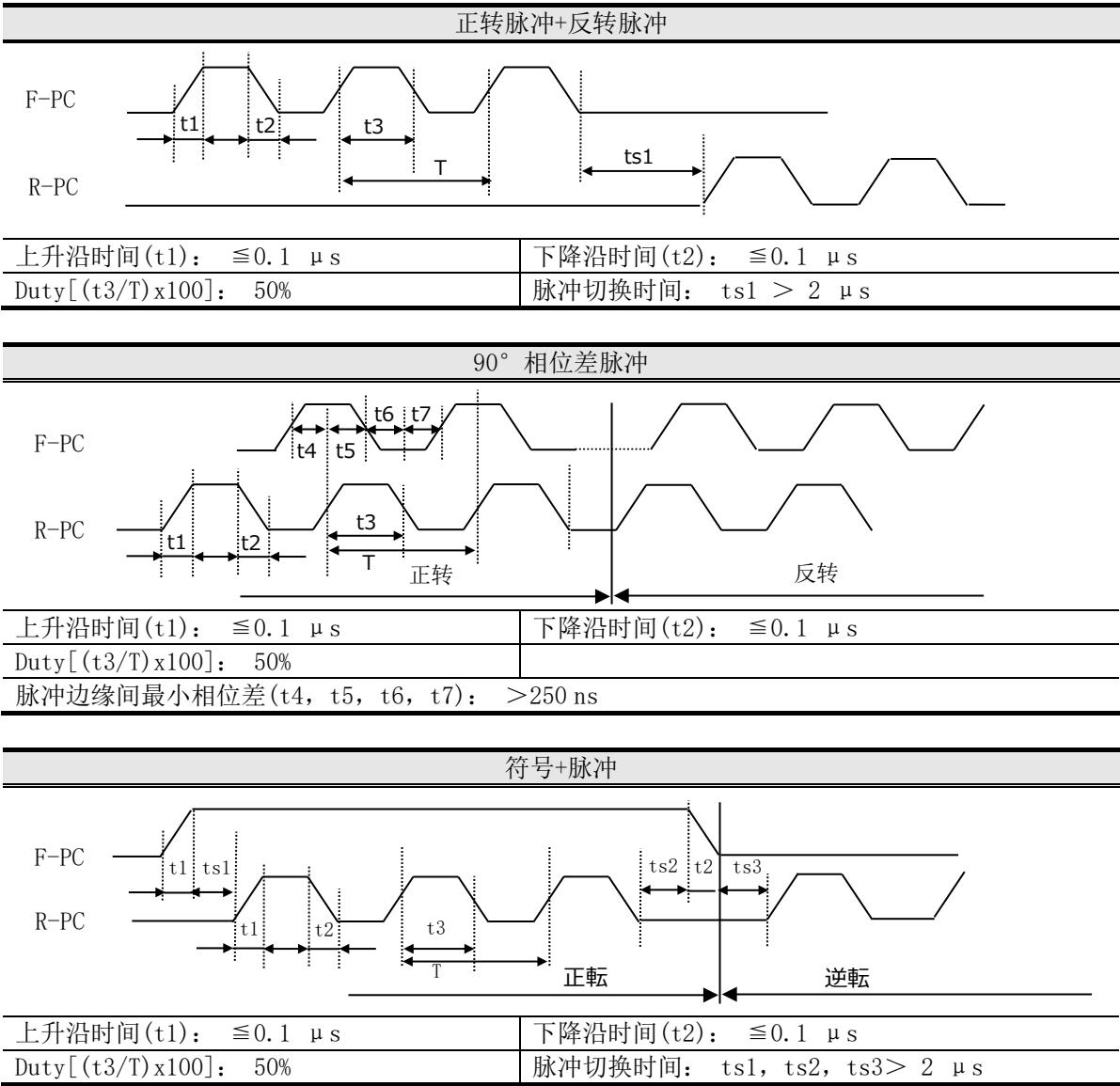
注14) 标准设定值。输出其他模拟监视器时，可通过『7. 参数篇』的「模拟监视输出 1・2 选择」进行更改。

(4) 指令输入 (模拟量 / 脉冲)

■ 位置指令

位置指令	最大输入脉冲频率	4 M Pulse/s (反转+正转脉冲, 符号+脉冲) 1 M Pulse/s (90° 相位差二相脉冲)
	输入脉冲形态	正转+反转指令脉冲, 符号+脉冲指令 或 90° 相位差二相脉冲指令
	电子齿轮	N/D (N=1~2097152, D=1~2097152) 但是, $1/2097152 \leq N/D \leq 2097152$

■ 位置指令时序



■ 速度指令

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

■ 扭矩指令

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

(5) 位置信号输出（模拟量 / 脉冲）

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

(6) 通用输入

I/F	模拟量 / 脉冲	EtherCAT
时序输入	■ 通用输入电路规格 数字隔离器 × 8 输入	■ 通用输入电路规格 数字隔离器 × 6 输入 (2 轴一体伺服驱动器有 8 个输入) 双向光耦 × 2 输入
	■ 外部供电：DC5V±5% / DC 12 V~DC 24 V±10% DC 24 V：电源容量：100 mA 以上 DC 12 V：电源容量：50 mA 以上 DC 5 V：电源容量：20 mA 以上	■ 外部供电：DC 5 V±5% / DC 12 V~DC24 V±10% DC 24 V：电源容量：100 mA 以上 DC 12 V：电源容量：50 mA 以上 DC 5 V：电源容量：20 mA 以上
	■ 通用输入可使用的功能 伺服使能，报警复位， 扭矩限制，编码器清零， 正向超程 (F-OT)， 反向超程 (F-OT)， 指令禁止， 外部跳闸，急停，增益切换， 内部速度设置等。	■ 通用输入可使用的功能 扭矩限制，编码器清零， 正向超程 (F-OT)， 反向超程 (F-OT)， 外部跳闸，急停， 增益切换等。

✓ 详情请参阅《3. 硬件篇》中的「与上位装置的接线 (X1 模拟量/脉冲)」或「与上位装置的接线 (X1 EtherCAT)」。

✓ 双向光耦和数字隔离器支持漏极型，源极型连接。

(7) 通用输出 [漏型通用输出, 源型通用输出]

I/F	模拟量 / 脉冲	EtherCAT
时序输出	■通用输出电路规格 集电极开路输出类型×8 点	■通用输出电路规格 集电极开路输出类型×2 点 (2 轴一体伺服驱动器有 5 个)
	■通用输出电路电源 (X1-49, OUT-PWR) : DC5V±5% / DC12V~DC24V±10%, 20 mA 以上	■通用输出电路电源 (X1-13, 14, OUT-PWR) : DC 5 V±5% / DC 12 V~DC 24 V±10%, 50 mA ✓ 50 mA 时, 导通电压最大为 1.9 V。 多轴连接时, 串联连接输出构建上位侧输入电路时, 请考虑轴数相应的压降。
	■通用输出的电源, 输出电流规格: • DC 5 V±5% , 最大输出电流 10 mA (每 1 个输出) • DC 12 V~DC 15 V±10% , 最大输出电流 30 mA(每 1 个输出) • DC 24 V±10% , 最大输出电流 50 mA(每 1 个输出)	■通用输出的电源, 输出电流规格: • DC 5 V±5% , 最大输出电流 50 mA (每 1 个输出) • DC 12 V~DC 15V±10% , 最大输出电流 50 mA(每 1 个输出) • DC 24 V±10% , 最大输出电流 50 mA(每 1 个输出)
	■通用输出可使用的功能 伺服准备, 电源上电, 伺服使能, 电机保持制动器器时序, 扭矩限制中, 速度限制中, 低速, 速度到达, 速度一致, 零速, 指令接收许可, 增益切换状态, 速度回路比例控制状态, 控制模式切换状态, 正向超程 (F-OT) 状态, 反向超程 (R-OT) 状态, 警告, 报警代码 (3 bit) 等。	■通用输出可使用的功能 伺服准备, 电源上电, 伺服使能, 电机保持制动器器时序, 扭矩限制中, 速度限制中, 低速, 速度到达, 速度一致, 零速, 指令接收许可, 增益切换状态, 速度回路比例控制状态, 控制模式切换状态, 正向超程 (F-OT) 状态, 反向超程 (R-OT) 状态, 警告, 报警代码 (3 bit) 等。

- ✓ 详情请参阅《3. 硬件篇》中的「与上位装置的接线 (X1 模拟量/脉冲)」或「与上位装置的接线 (X1 EtherCAT)」。
- ✓ 如果要将上位输入电路用作 TTL 或 CMOS 输入, 请咨询本公司。

(8) 扭矩限制输入 （模拟量 / 脉冲）

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

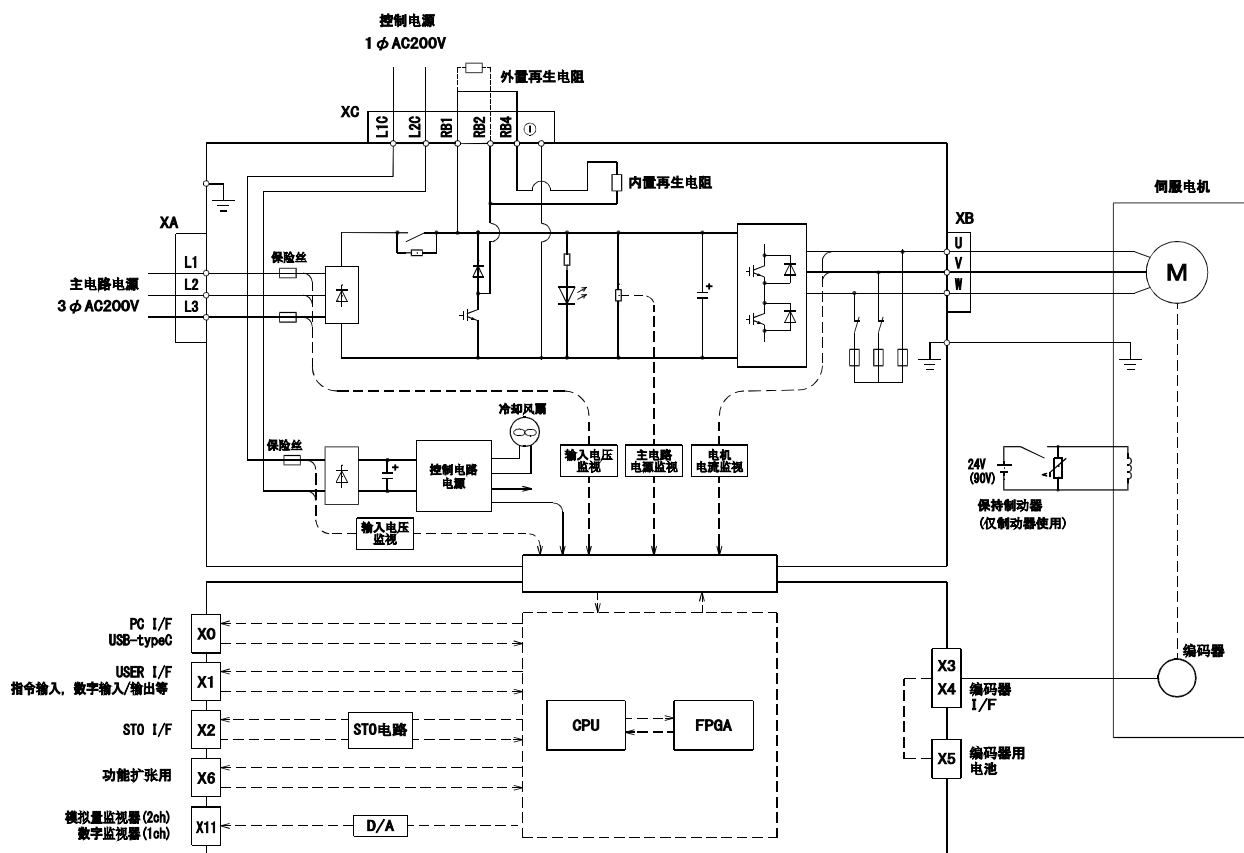
(9) 功能安全

本功能满足以下的安全功能，安全标准及安全参数的要求。

项目	规格
安全功能	■ IEC61800-5-2, 安全扭矩切断(STO) / EN61800-5-2
安全规格	■ IEC61508(2 nd), SIL3, HFT=1, type B / EN61508
	■ IEC62061:2021, maximum SIL3, HFT=1, type B / EN62061
	■ ISO13849-1:2015, Cat3, PL = e （使用 EDM 进行故障检测时） / EN ISO 13849-1 / 2015
	■ ISO13849-1:2015, PL = c （不检测故障时） / EN ISO 13849-1 / 2015

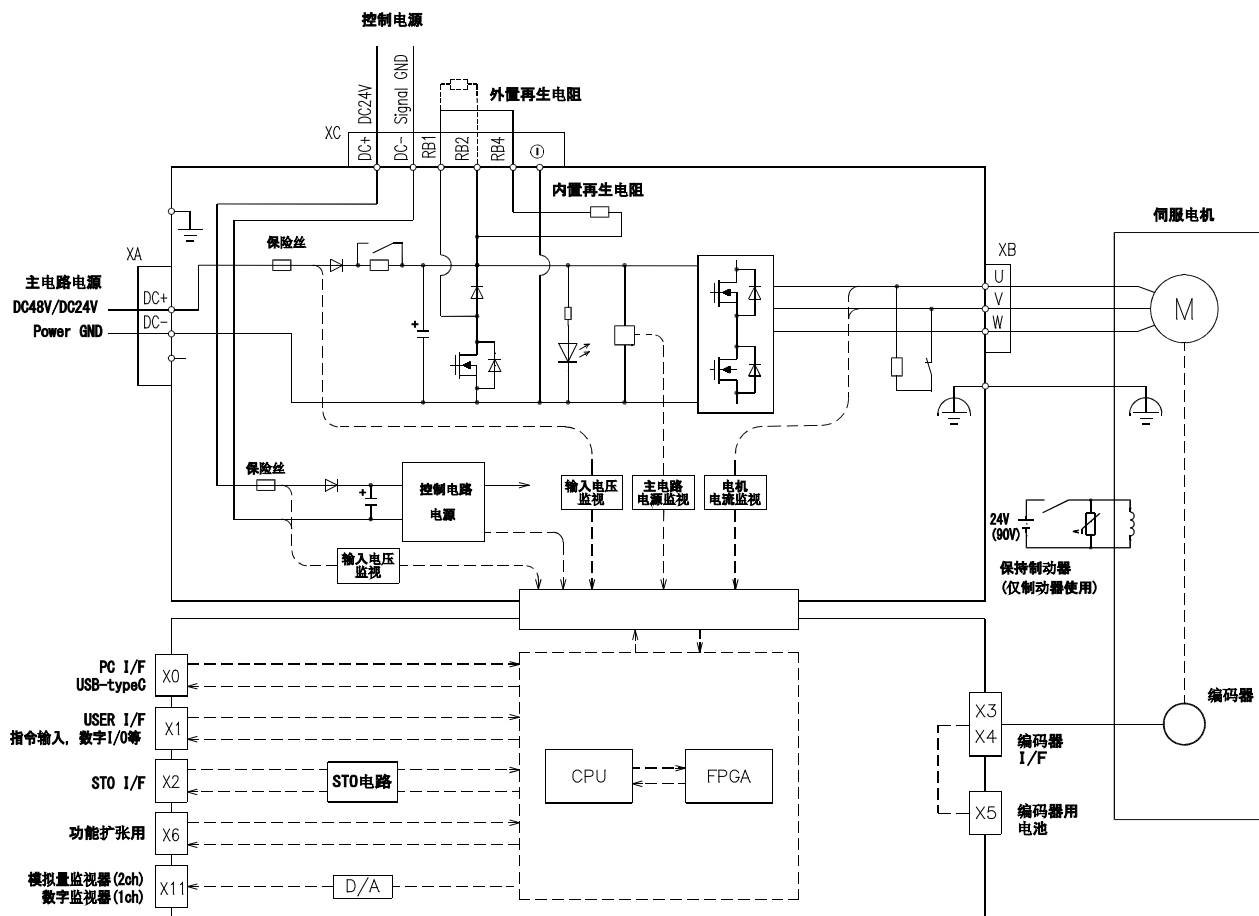
- ✓ 本功能（安全扭矩切断电路）的单位时间的危险故障率（PFH），满足相对于 SIL3 的要求水平的 25%，相对于 SIL2 的要求水平的 3% 以下。
- ✓ 为了满足 ISO13849-1:2015, Cat3, PL=e 的要求，必须使用故障检测监控器（EDM），设计机械的安全系统，以检测安全扭矩切断电路的故障。
- ✓ 本功能的危险侧平均故障时间（MTTFd）为 100 年。此外，使用故障检测监控（EDM）时的故障诊断率（DC）为 92%。
- ✓ 关于安全功能及安全标准以外的符合标准，请参照《4. 法规符合指南篇》。
- ✓ 不通过 EDM 进行故障检测时，请咨询本公司。

■ GADSA07####, GADSA10####, GADSA15####



- ✓ 详情请参阅《3. 硬件篇》中的「电源电路连接线示例」。
GADSA07####, GADSA10####, GADSA15####的伺服驱动器带有冷却风扇。
- ✓ STO 是“安全扭矩切断”的简称。

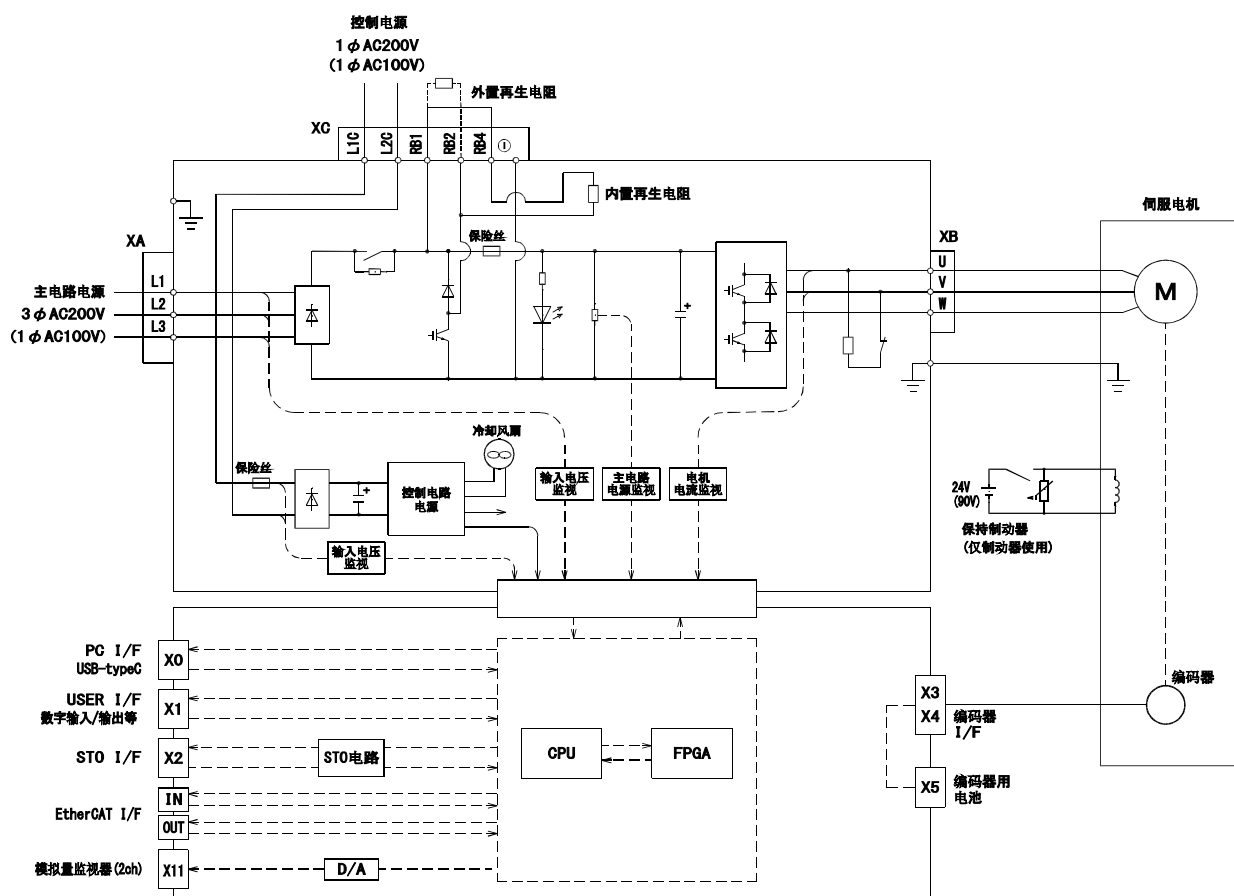
■ GADSA04####, GADSA08####



- ✓ 详情请参阅《3. 硬件篇》中的“电源电路连接线示例”。
- ✓ 型号为 GADSA04####, GADSA08#### 的伺服驱动器没有冷却风扇。
- ✓ STO 是“安全扭矩切断”的简称。

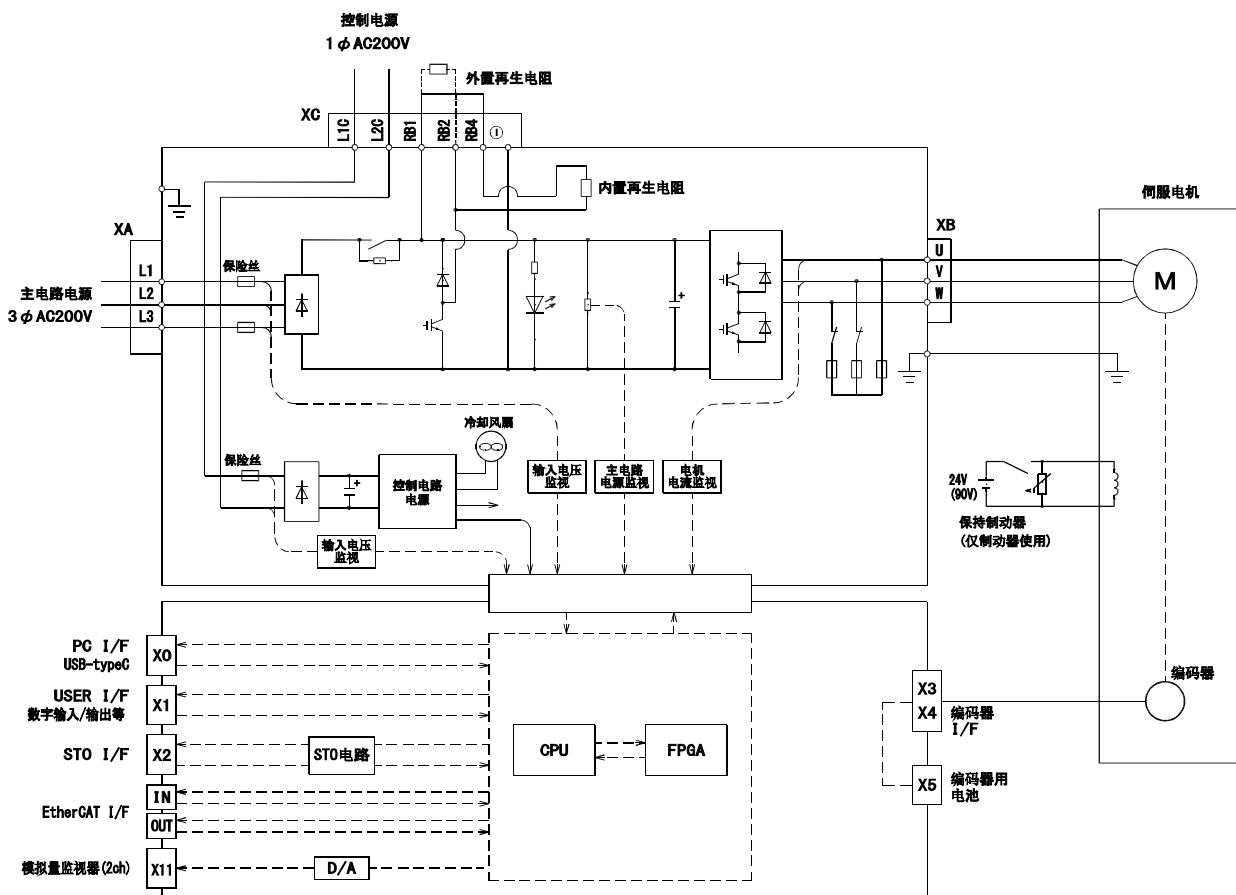
(2) EtherCAT

GADSA01####, GADSA02####, GADSA03####, GADSA05####



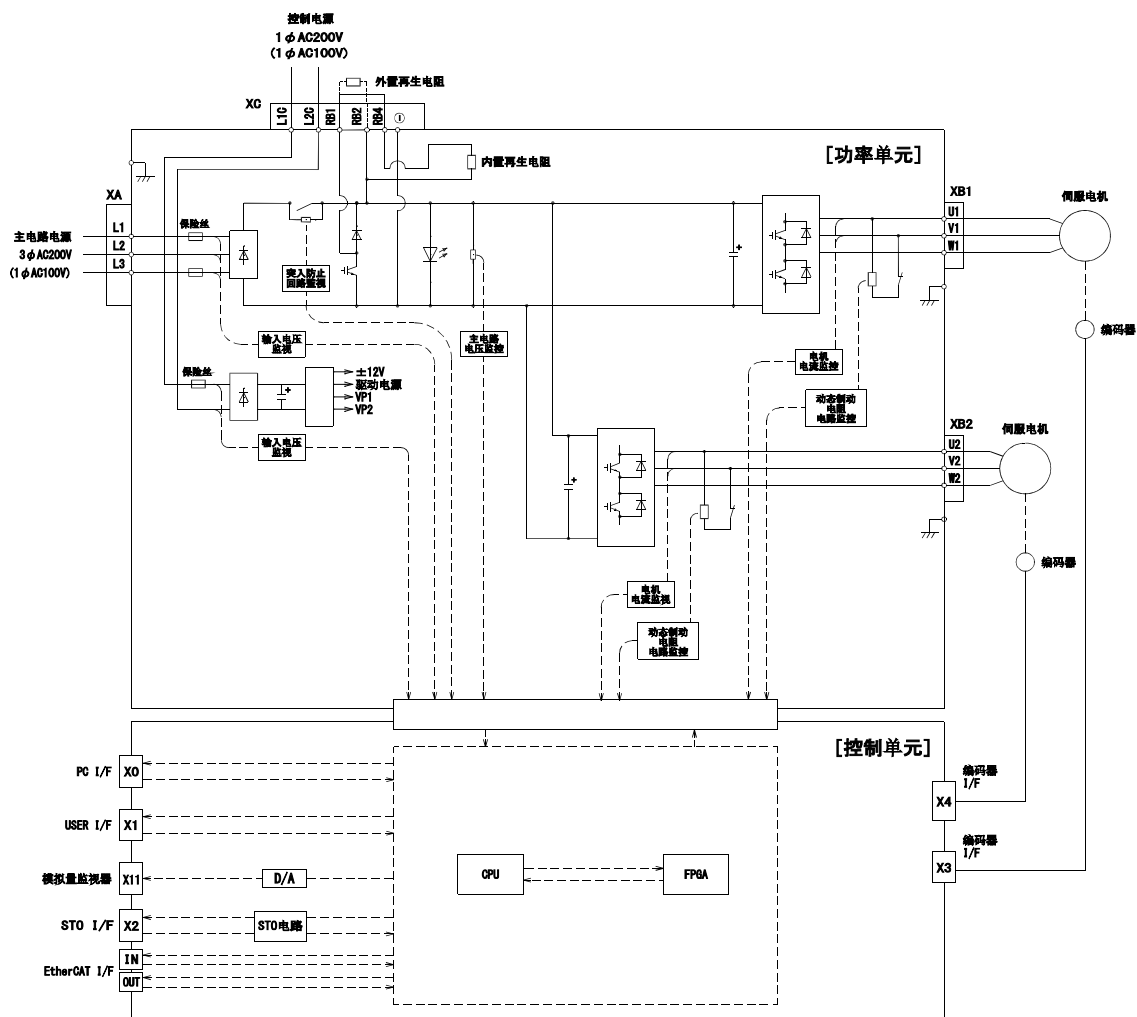
- ✓ 单相 AC 100 · 200 V ， DC 请连接 L1, L2。
详情请参阅《3. 硬件篇》中的“电源电路连接线示例”。
- ✓ GADSA01L###, GADSA02L###, GADSA03L###, GADSA05L###无内置再生电阻。
- ✓ GADSA02####, GADSA03####, GADSA05####的伺服驱动器带有冷却风扇。
- ✓ STO 是“安全扭矩切断”的简称。

■ GADSA07####, GADSA10####, GADSA15####

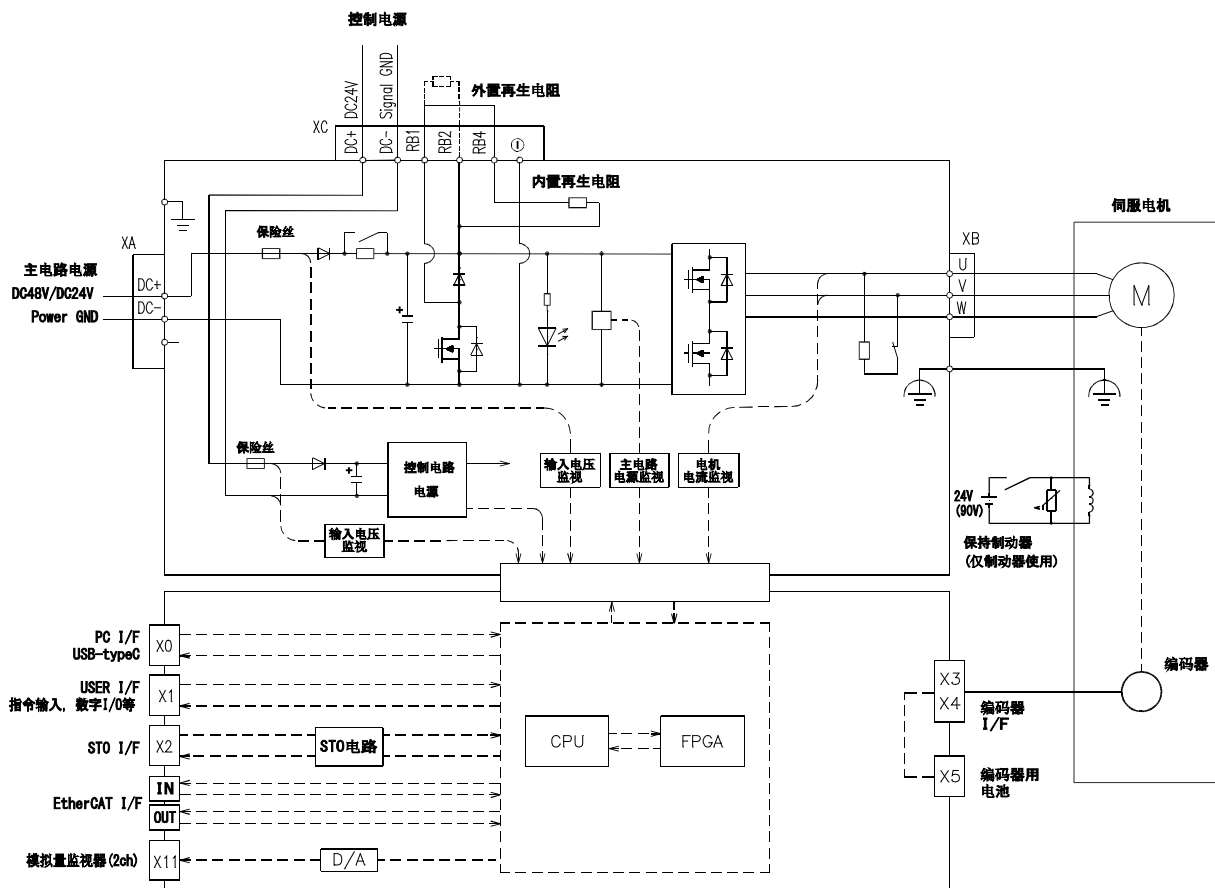


- ✓ DC 请连接 L1, L2。
详情请参阅《3. 硬件篇》中的“电源电路连接线示例”。
- GADSA07####, GADSA10####, GADSA15#### 的伺服驱动器带有冷却风扇。
- ✓ STO 是“安全扭矩切断”的简称。

■ GADW#22####, GADW#33####



- ✓ 单相 AC 100 · 200 V ， DC 请连接 L1，L2。
详情请参阅《3. 硬件篇》中的“电源电路连接线示例”。
- ✓ GADW#22L###, GADW#33L###无内置再生电阻。
- ✓ GADW#22####, GADW#33####的伺服驱动器带有冷却风扇。
- ✓ STO 是“安全扭矩切断”的简称。

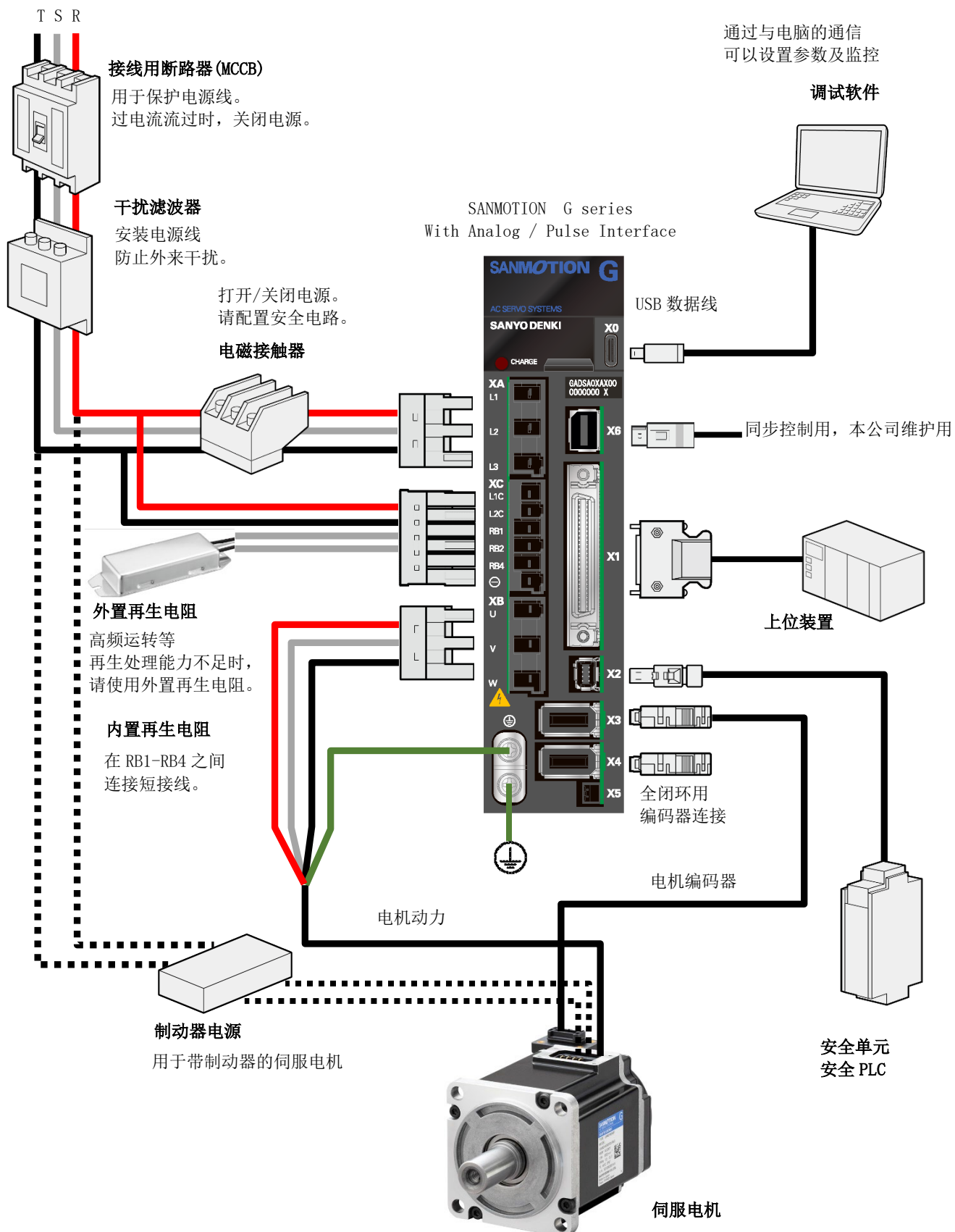


- ✓ 详情请参阅《3. 硬件篇》中的“电源电路连接线示例”。
型号为 GADSA04####, GADSA08#### 的伺服驱动器没有冷却风扇。
- ✓ STO 是“安全扭矩切断”的简称。

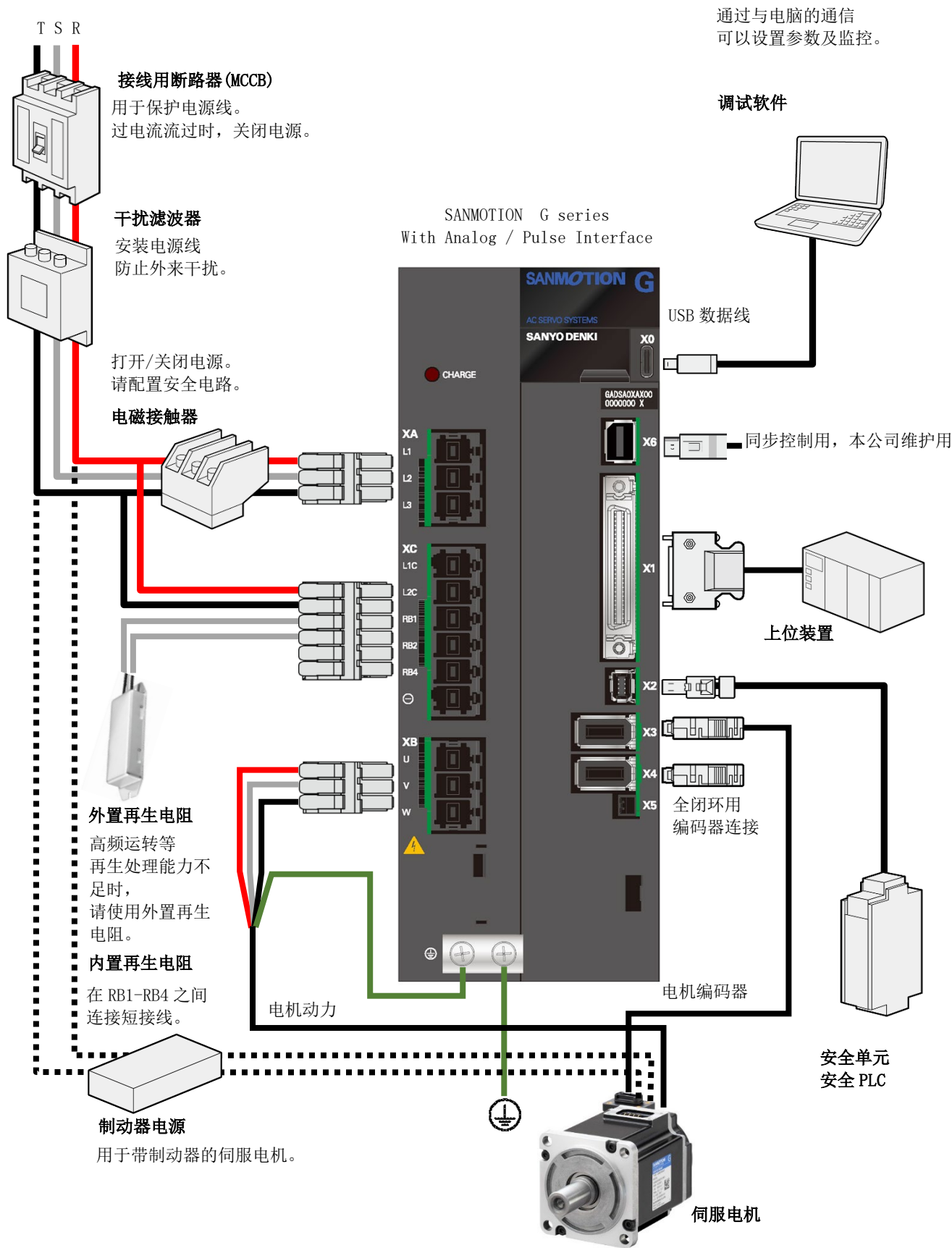
1.3.5 系统构成图

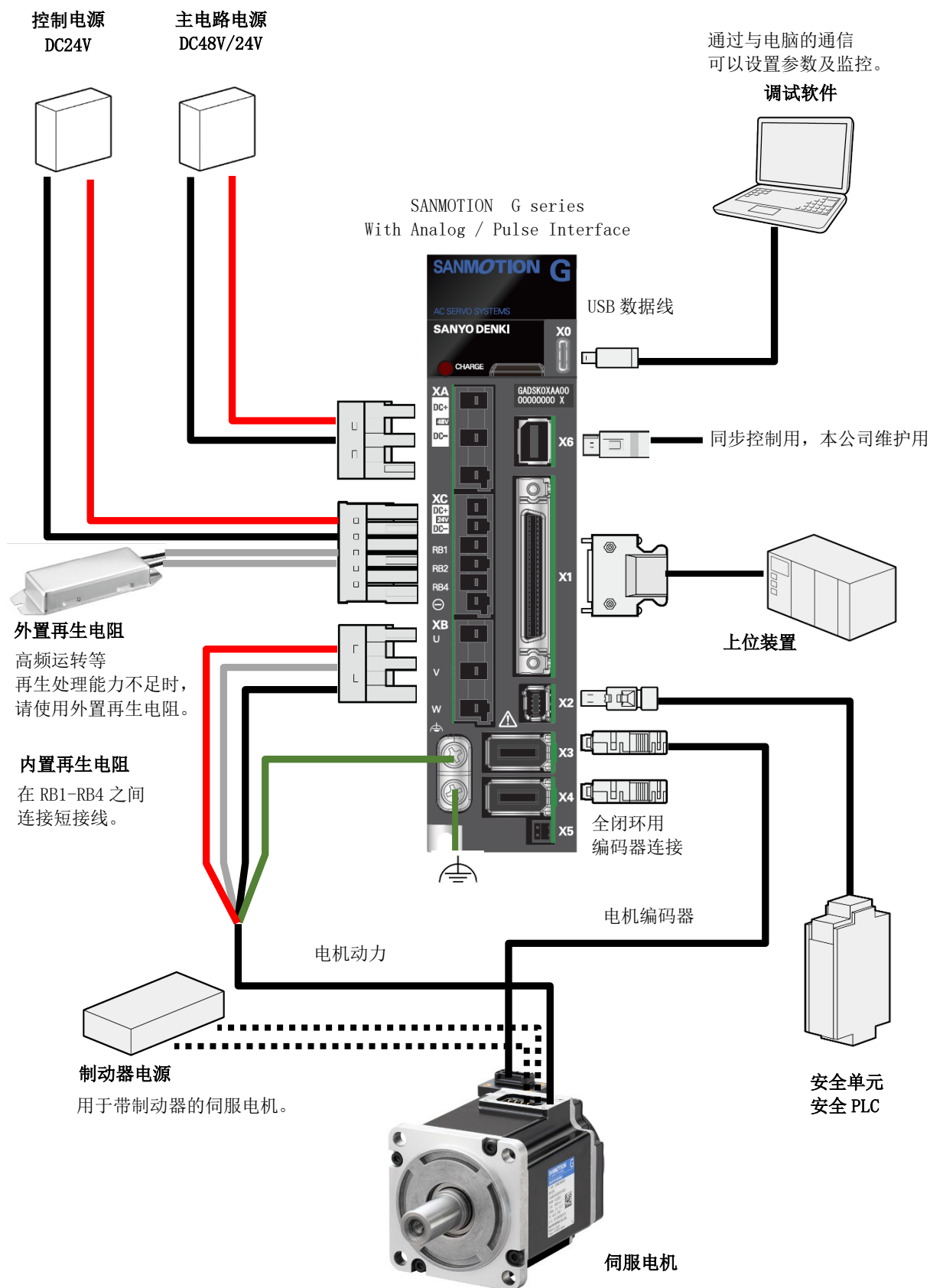
(1) 模拟量 / 脉冲

■ GADS#01/02/03/05#A (B)



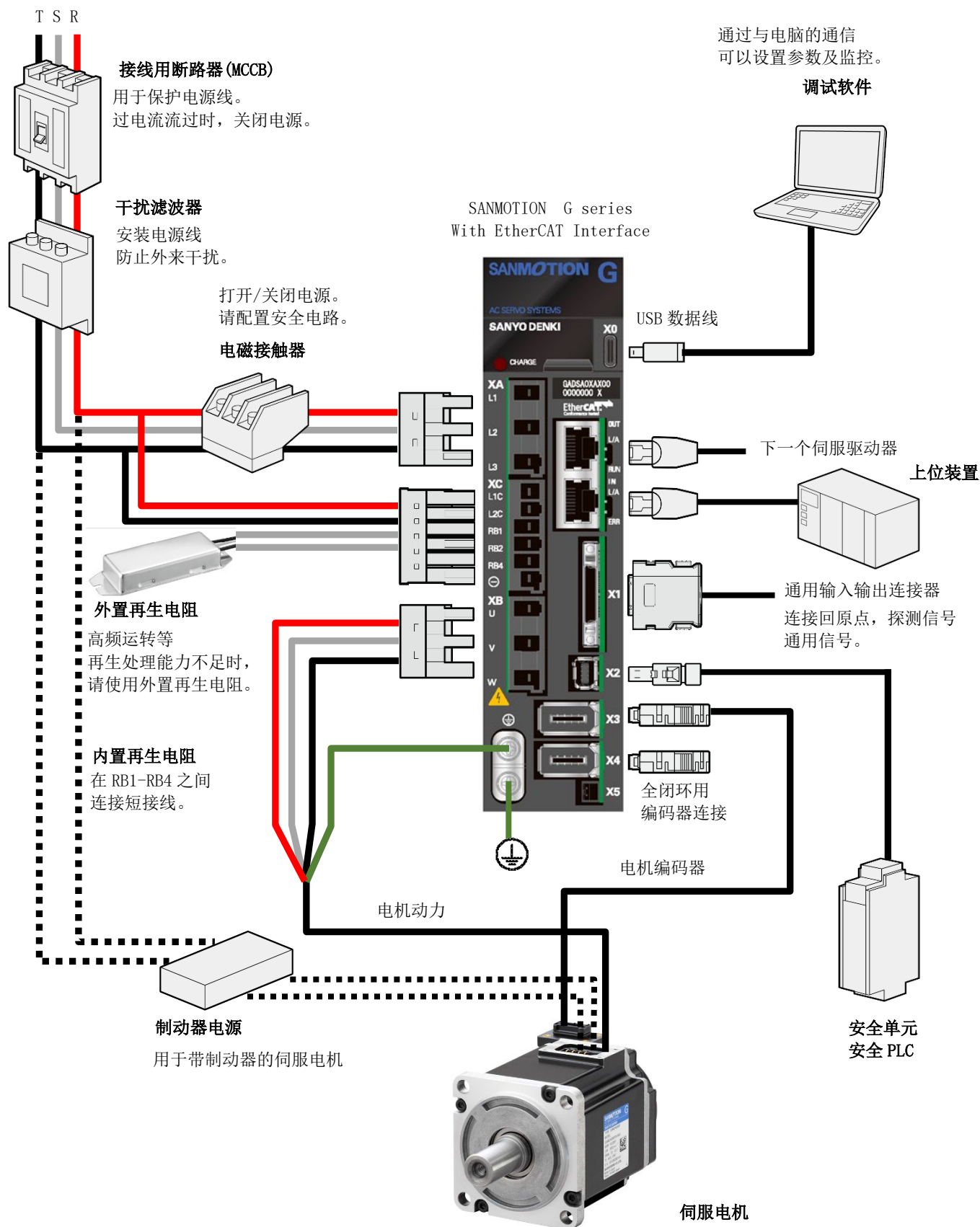
■ GADSA07/10/15#A(B)

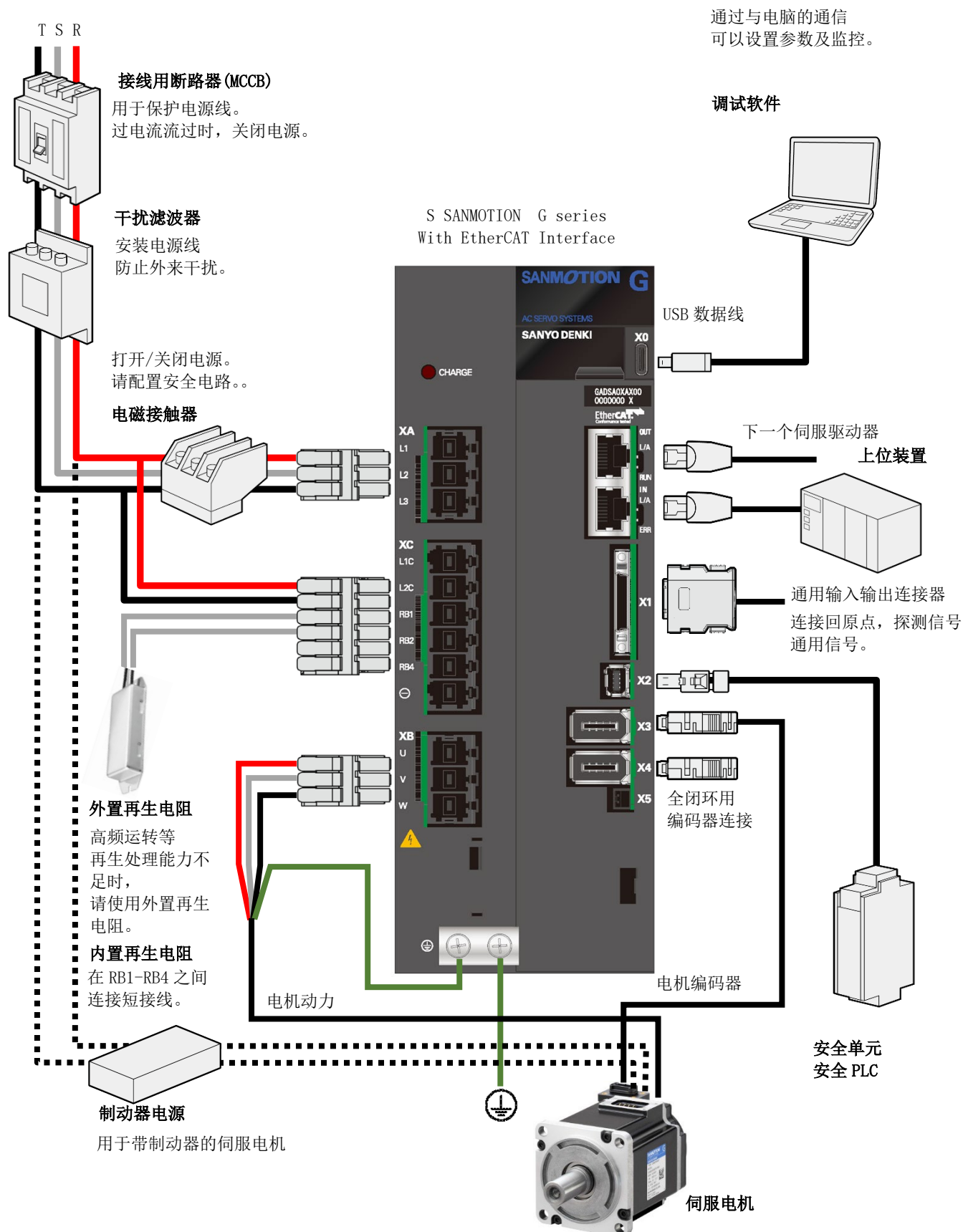




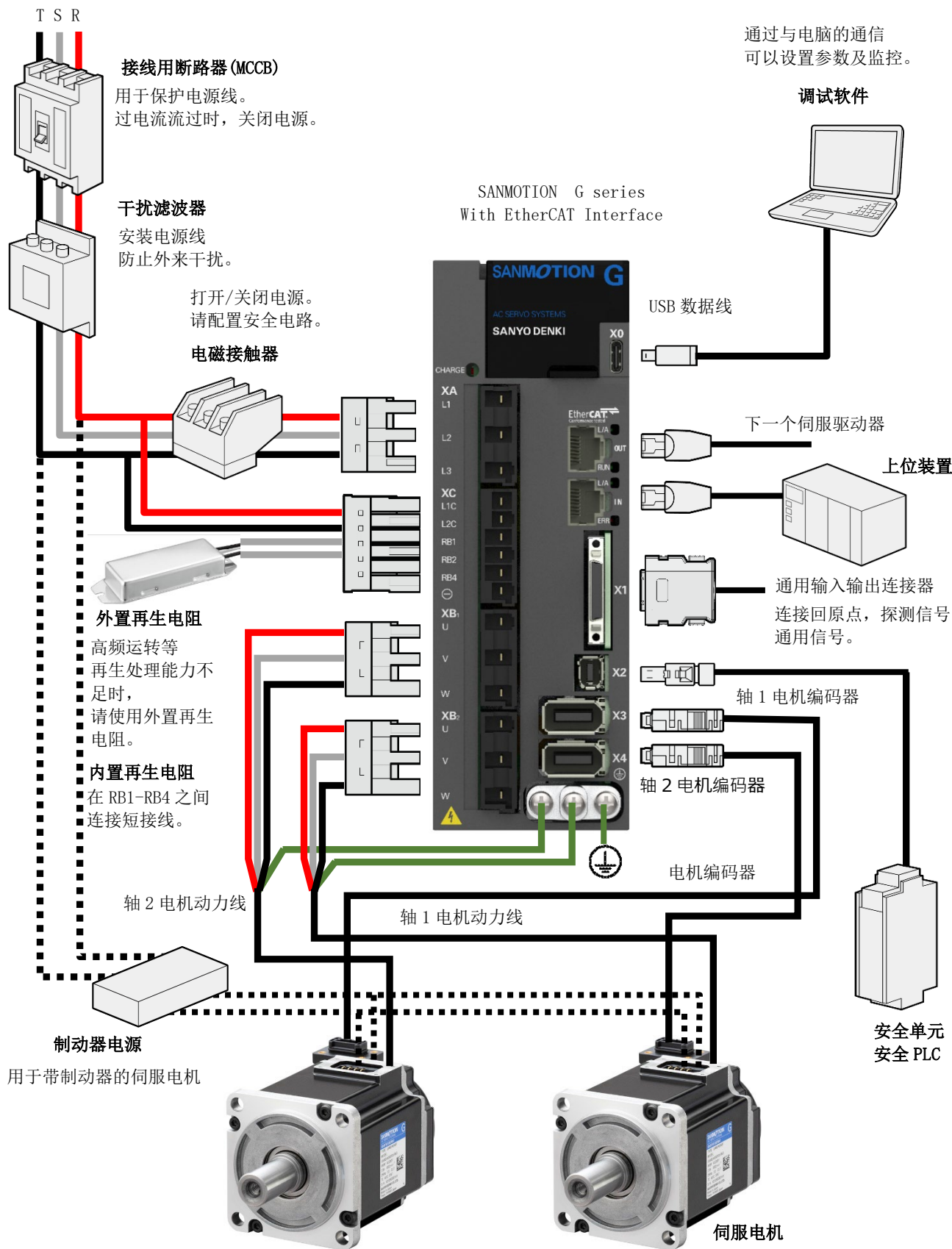
(2) EtherCAT

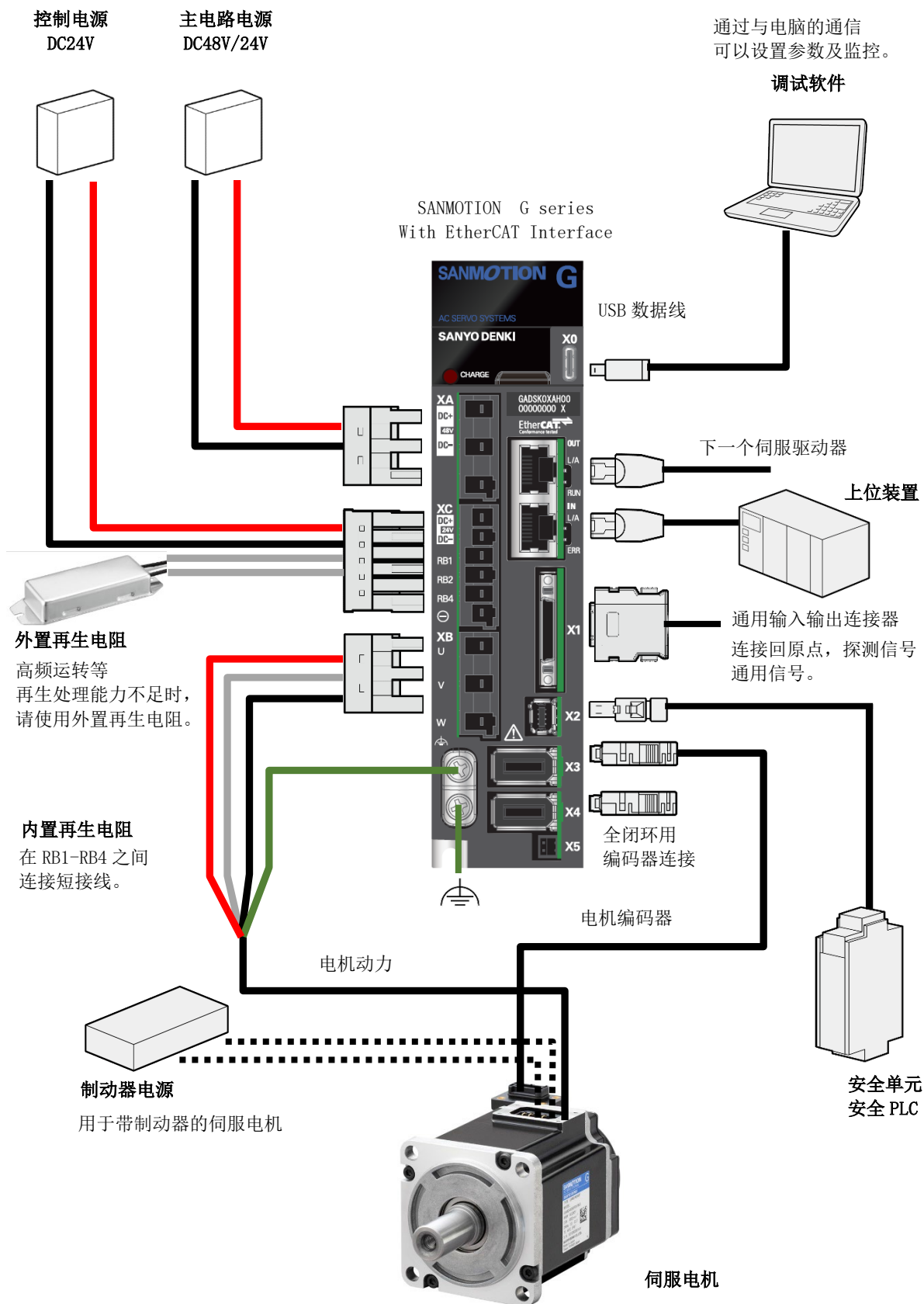
■ GADS#01/02/03/05#H





■ GADW#22/33#H





1.4 功能

1.4.1 功能一览（共通）

(1) 驱动电机

分类	功能	内容	详细说明
伺服电机	旋转电机	支持 SANMOTION G 系列的旋转电机。	请参阅《2. 伺服电机篇》。
	直线伺服电机	通过组合直线伺服电机和直线编码器，可构建直线伺服系统。	请参阅本手册中的“使用直线伺服电机时”。
编码器	高分辨率无电池绝对值编码器	不使用电池，可保持伺服电机旋转位置的编码器。通过使用该带编码器的伺服电机，可以不使用电池构建绝对位置系统。 标准分辨率为 23 bit，但也可使用 134, 217, 728P/R (27 bit) 的高分辨率编码器。另外，也可以使用传统的 17, 20 位编码器。	—

(2) 位置检测

分类	功能	内容	详细说明
控制方式	半闭环系统	可使用伺服电机用编码器构建半闭环系统。	—
	全闭环系统	可以使用外部编码器构建全闭环系统。 外部编码器除可使用增量式编码器外，还可使用 HEIDENHAIN 公司生产的 EnDAT2.2 编码器。	请参阅本手册中的“使用全闭环系统时”。

(3) 试运行

分类	功能	内容	详细说明
试运行	试运行模式	可使用 SANMOTION MOTOR SETUP SOFTWARE 进行各种试运行（JOG 运行，定位运行，原点搜索运行等）。	请参阅本手册的“试运行”。

(4) 运行功能

分类	功能	内容	详细说明
指令生成	位置，速度，扭矩指令输入极性	可选择位置，速度，扭矩指令输入的各指令极性。	请参阅《7. 参数篇》中的“极性”。
	电子齿轮	设置位置指令的电子齿轮比。	请参阅《7. 参数篇》中的“Group4”。
	加速时间常数 减速时间常数	可对模拟速度指令输入，内部速度指令，模拟速度加算输入，内部速度加算，JOG 运行的指令加速，减速进行限制。	
	速度限制指令	设置为限制速度指令时。	
	速度加算指令	可以根据速度指令进行指令加算。	请参阅《5. 功能篇》中的“速度加算功能”。
	扭矩加算指令	可根据扭矩指令进行指令加算。	请参阅《5. 功能篇》中的“扭矩加算功能”。
	位置指令平滑时间常数	使位置指令脉冲顺畅的移动平均滤波器。	请参阅《7. 参数篇》中的“位置指令平滑时间常数”。
	扭矩限制输入选择	可选择扭矩指令限制功能有效时的限制值输入系统。	请参阅《7. 参数篇》中的“扭矩限制输入选择”。
支援功能	虚拟电动机运行功能	在伺服驱动器内部模拟伺服电机的动作及伺服驱动器状态的功能。不需要实际上使电机动作，就可以确认与上位装置及周边设备的接线，以及根据输出信号进行序列检查。	请参阅《5. 功能篇》中的“虚拟电机运行功能”。

(5) 控制功能

分类	功能	内容	详细说明
振动抑制	位置指令滤波器	通过抑制位置指令的急剧变化，抑制机械振动的功能。	请参阅《6. 调整篇》中的“位置指令滤波器”。
	前馈抑振控制	通过去除位置指令中包含的振动成分，抑制机械振动的功能。	请参阅《6. 调整篇》中的“前馈抑振控制”。
	自动前馈抑振频率调谐	使伺服电机短时间动作，推定机器的振动频率，自动设置前馈抑振控制的参数。	请参阅《6. 调整篇》中的“FF 抑振频率自动调谐”。
	模型跟随抑振控制	在伺服驱动器中构成包括振动机械系统在内的模型控制系统。为避免产生振动，通过高速驱动追从模型控制系统输出的指令来驱动实际的伺服电机。实现无振动的高速动作的功能。	请参阅《6. 调整篇》中的“模型跟随抑振控制”。
	CP 抑振控制	通过补偿机械的反共振频率，抑制机械振动的功能。	请参阅《6. 调整篇》中的“CP 抑振控制”。
	微振动抑制	通过补偿速度反馈，抑制微振动的功能。	请参阅《6. 调整篇》中的“微振动抑制”。
扰动抑制	速度环相位超前补偿	通过推进速度环的相位，可提高速度环比例增益。	请参阅《6. 调整篇》中的“速度环相位超前补偿”。
	位置环相位超前补偿	通过推进位置环的相位，可提高位置环增益。	请参阅《6. 调整篇》中的“位置环相位超前补偿”。
	高积分控制	通过推进速度积分环的相位，可以缩短速度环积分时间常数。	请参阅《6. 调整篇》中的“高积分控制”。
	扰动观测	推定从外部施加到伺服电机的干扰扭矩，补偿干扰扭矩的影响。	请参见《6. 调整篇》中的“扰动观测”。

(控制功能续)

分类	功能	内容	详细说明
扰动抑制	摩擦补偿	通过补偿机械系统的摩擦，抑制摩擦的影响。	请参阅《6. 调整篇》中的“摩擦补偿”。
	重力补偿	通过补偿施加在伺服电机上的重力，抑制重力的影响。	请参见《6. 调整篇》中的“重力补偿”。
换向痕抑制	换向痕补偿功能	可抑制因机械系统的摩擦等产生的换向痕。	请参阅《6. 调整篇》中的“换向痕补偿”。

(6) 调整功能

分类	功能	内容	详细说明
自动调整	自适应陷波滤波器功能	通过在伺服电机驱动过程中估测机械系统的共振频率，并将其反映到控制系统中，可以实现适应机械振动频率变动的振动抑制动作。	请参阅《6. 调整篇》中的“自适应陷波滤波器”。
	自动调谐功能	运行中，伺服驱动器推算负载惯量比，自动实时调整伺服增益，滤波频率。	请参阅《6. 调整篇》中的“自动调谐功能”。
自定义调整	增益切换功能	可切换运行中和停止中的增益，或在运行中根据增益切换条件切换增益。	请参阅《5. 功能篇》中的“增益切换功能”。

(7) 接口，监视器

分类	功能	内容	详细说明
数字输入输出	通用输入	可将 SON（伺服使能）等输入信号分配给 X1 连接器的特定引脚。	请参阅《3. 硬件篇》中的“与上位装置的接线”。
	通用输出	可将 SRDY（伺服准备就绪）等输出信号分配给 X1 连接器的特定引脚。	
	外部输入输出信号显示	在伺服驱动器正面的 7 段 LED 上显示通用输入输出的状态。	请参阅《7. 参数篇》中的“监控数据详情”。
	ABZ 相输出	从伺服驱动器输出“90° 相位差二相脉冲（A 相，B 相），原点脉冲（Z 相）。脉冲输出可通过参数更改分频比。	请参阅《7. 参数篇》中的“System2”。

用户使用说明书(导入编)

(接口，监视器续)

分类	功能	内容	详细说明
7 段 LED 灯	状态显示	将伺服系统的状态显示在伺服驱动器正面的 7 段 LED 上。	请参阅本手册的“状态显示模式”。
监视器	编码器监控功能	可监视与编码器连接器连接的电机编码器位置。	请参阅《7. 参数篇》中的“监控数据详情”。
	位置，速度，扭矩，有效扭矩，平均功率监视器等	将伺服驱动器内计算出的位置，速度，扭矩及平均功率显示为监视器。	
模拟输出	模拟监视器	实时以模拟电压输出速度和扭矩等伺服系统的状态。 X1 连接器输出 1ch，模拟监控用连接器的 X11 连接器输出 2ch。	请参阅《3. 硬件篇》的“监控功能”。 以及《7. 参数篇》中的“选择模拟监控输出 1・2”。

(8) 任选项

分类	功能	内容	详细说明
提高指令精度	高分辨率模拟指令输入	可选高分辨率 16 位。	—
安全扭矩切断	- 安全输入 - 故障检测监控	根据 2 通道的安全输入信号，切断伺服电机的电力供给。同时输出监控故障的信号。	请参阅《4. 法规符合指南篇》中的“安全扭矩切断”。
完全同步运行	同步运行	完全同步运行是通过内置驱动器的通信功能，相互确认 2 轴伺服驱动器间的位置误差，边修正偏差量边运行的功能	请参阅《5. 功能篇》中的“同步运行_轴间同步校正功能”。
提高再生能力	外置再生电阻（选件）	伺服电机停止时产生的再生电力过大，伺服驱动器内置再生电阻再生能力不足时，请使用外置再生电阻。	请参阅《3. 硬件篇》中的“再生处理”。

(9) 辅助工具

分类	功能	内容	详细说明
安装软件	SANMOTION MOTOR SETUP SOFTWARE	可使用电脑进行伺服参数的设置，调谐，试运行，监控等。	请参阅用户手册“SANMOTION MOTOR SETUP SOFTWARE”。

(10) 保护功能

分类	功能	内容	详细说明
报警	发出报警功能	控制电上电时或运行中发生异常时，在伺服驱动器正面的 7 段 LED 上显示报警代码，停止伺服电机。	请参见《9. 故障排除篇》。
	报警记录	可以确认过去 15 次的报警记录，清除报警记录。	本手册的“报警记录的显示，清除方法（模拟量/脉冲）”，“报警记录的显示，清除方法（EtherCAT）”。或者，请参阅用户手册《SANMOTION MOTOR SETUP SOFTWARE》中的“诊断”。
动力异常检测	断线检测功能	可检测主电路电源输入及伺服电机输出的断线。	请参见《9. 故障排除篇》。
惯性移动距离缩短	强制停止动作	发生报警时，在安全扭矩切断动作时减速停止伺服电机。	《5. 功能篇》中的“发生报警时的停止序列”。或者，请参阅《4. 法规符合指南篇》中的“安全扭矩切断”。
掉落保护	电机保持制动器	伺服电机可选配带电机保持制动器。伺服使能关闭或发生警报时，电机保持制动器动作，防止上下轴掉落。	请参阅《5. 功能篇》中的“电机保持制动器定时输出功能”。
制动保护	动态制动器功能	停电或发生报警时，通过使电机动力线的相间短路，伺服电机产生制动扭矩。	请参阅《3. 硬件篇》中的“动态制动器规格”。

用户使用说明书(导入编)

(保功能续)

分类	功能	内容	详细说明
机械保护	超程功能	使用限位开关，超过装置可动部的移动范围时，强制停止，防止装置发生故障或破损。	请参阅《5. 功能篇》中的“超程功能”。
指令限制	扭矩限制	扭矩限制功能限制驱动电机的扭矩指令。限制值有时序扭矩限制，正向扭矩限制，反向扭矩限制。扭矩限制功能可选择有效/无效。	请参阅《5. 功能篇》中的“扭矩限制功能”。
	速度限制	速度限制功能是速度控制模式，或者是在位置控制模式下运行电机时，为了使电机速度不超过设置速度而进行限制的功能。	请参阅《5. 功能篇》中的“速度限制功能”。

(11) 功能安全

分类	功能	内容	详细说明
功能安全	安全扭矩切断	IEC/EN 61800-5-2 的功能安全支持安全扭矩切断功能。可以简单地构建装置的安全系统。	请参阅《4. 法规符合指南篇》中的“安全扭矩切断”。

(12) 瞬时停电对策

分类	功能	内容	详细说明
运行停止保护	SEMI-F47 功能	即使在运行中发生瞬时停电的情况下，通过限制电机的输出电流，也可以避免因主电路电压过低报警产生的停止，继续运行。	请参阅《5. 功能篇》中的“SEMI-F47 支援功能”。

(13) 诊断

分类	功能	内容	详细说明
测量	运行跟踪功能	用示波器的图像波形显示运行状态。监控伺服调整时的动作状态和发生报警前后的动作状态的功能。 此外，可自动计算光标引起的数据差异，最大/最小值，有效值等，并可进行 FFT 分析。	请参阅用户手册《SANMOTION MOTOR SETUP SOFTWARE》中的“运行跟踪功能”。
	运行滚动	实时波形显示运行状态。多轴连接伺服驱动器时，可同时显示多轴波形。	请参阅用户手册《SANMOTION MOTOR SETUP SOFTWARE》中的“运行滚动”。
	系统分析	通过 SANMOTION MOTOR SETUP SOFTWARE，使伺服驱动器和伺服电机运行数百 ms 到数秒钟，分析机械系统的频率特性，增益余量，相位余量。	请参阅用户手册《SANMOTION MOTOR SETUP SOFTWARE》中的“系统分析”。
	驱动器记录器	运行状态最多可保存 16 次，可保存在驱动器内部的闪速 ROM 中。有助于故障诊断。	请参阅用户手册《SANMOTION MOTOR SETUP SOFTWARE》中的“驱动器记录器”。
寿命诊断	驱动器寿命诊断功能	可确认驱动器运行时间，防冲击电流用继电器和动态制动继电器的 ON/OFF 次数。另外，可以在电解电容器等的寿命部件等发生故障之前，知道更换的时间。	《5. 功能篇》的“驱动器寿命诊断功能”。 或者，请参阅用户手册《SANMOTION MOTOR SETUP SOFTWARE》中的“寿命预测”。
	电机寿命诊断功能	可监视电机保持制动器的使用频率，确认电机保持制动器发生故障前更换电机的时间。	
系统诊断	系统配置信息	通过 SANMOTION MOTOR SETUP SOFTWARE，可确认伺服驱动器型号，软件版本，所连接伺服电机等信息。	请参阅用户手册《SANMOTION MOTOR SETUP SOFTWARE》中的“项目”。

1.4.2 功能一览（模拟量 / 脉冲）

(1) 控制模式

分类	功能	内容	详细说明
脉冲指令 (位置控制)	位置控制模式 (输入脉冲)	在基于脉冲输入的位置控制模式下运行伺服电机。	请参阅《5. 功能篇》中的“控制模式，控制模式切换”。
	控制模式切换	切换控制模式，运行伺服电机。	
	基于模拟量电压的速度加算指令	可通过模拟量电压输入速度加算指令。	请参阅《5. 功能篇》中的“速度加算功能”。
	基于模拟量电压的扭矩加算指令	可通过模拟量电压输入扭矩加算指令。	请参阅《5. 功能篇》中的“扭矩加算功能”。
	挤压控制功能	从位置控制自动切换到带有挤压控制用速度限制功能的扭矩控制，从速度限制状态切换到扭矩控制后的扭矩指令平滑功能。在进行挤压控制时使用。	请参阅《5. 功能篇》中的“挤压控制功能”。
模拟量电压指令 (速度控制)	速度控制模式 (内部/模拟量速度指令)	按照内部速度或模拟量速度指令的速度控制模式运行伺服电机。	请参阅《5. 功能篇》中的“控制模式，控制模式切换”。
	控制模式切换	切换控制模式，运行伺服电机。	
	基于模拟量电压的扭矩加算指令	可通过模拟量电压输入扭矩加算指令。	请参阅《5. 功能篇》中的“扭矩加算功能”。
模拟量电压指令 (扭矩控制)	扭矩控制模式 (模拟量扭矩指令)	在基于模拟量扭矩指令的扭矩控制模式下运行伺服电机。	请参阅《5. 功能篇》中的“控制模式，控制模式切换”。
	带速度限制功能扭矩控制	扭矩控制中限制速度的功能。可以防止张力控制等应用时的速度过大。	请参阅《5. 功能篇》中的“带速度限制功能的扭矩控制”。

(2) 运行功能

分类	功能	内容	详细说明
输入指令	位置指令脉冲选择	可选择位置指令脉冲的形态。	请参阅《7. 参数篇》中的“位置指令脉冲选择”。
	模拟量扭矩指令缩放	设置模拟量扭矩指令的缩放。	请参阅《7. 参数篇》中的“模拟量扭矩指令缩放”。
	模拟量速度（加算）指令缩放	设置模拟量速度（加算）指令的缩放。	请参阅《7. 参数篇》中的“模拟量速度（加算）指令缩放”。
	模拟量扭矩加算指令缩放	设置模拟量扭矩加算指令的缩放。	请参阅《7. 参数篇》中的“模拟量扭矩加算指令缩放”。

(3) 接口，监视器

分类	功能	内容	详细说明
模拟量 输入输出	模拟量速度指令/扭矩指令偏移调整	通过伺服驱动器正面的数字操作面板和 SANMOTION MOTOR SETUP SOFTWARE，自动调整模拟量输入的偏移。	本手册的“模拟量速度/扭矩指令偏移”。或者，请参阅用户手册《SANMOTION MOTOR SETUP SOFTWARE》中的“模拟量速度指令/速度加算指令/扭矩（推力）指令偏移调整”。
	模拟量指令输入分辨率	SANMOTION G 伺服驱动器的模拟量指令输入分辨率为 12bit。可选的高分辨率 16 bit。	—

1.4.3 功能一览（模拟量 / 脉冲）

(1) 控制模式

分类	功能	内容	详细说明
动作模式	操作模式	通过切换控制动作模式的“操作模式”，可以实现各种各样的动作。 在“操作模式：0x6060”中切换操作模式，可以在对象“操作显示器：0x6061”中确认当前操作模式的状态。	请参照『5. 功能篇』「操作模式」。

(2) 运行功能

分类	功能	内容	详细说明
指令・监控	指令输入极性选择	选择相对于位置指令，速度指令，扭矩（推力）指令输入，位置偏移，速度偏移，扭矩（推力）偏移的各指令极性的组合。可以在不改变指令极性的情况下反转伺服电机的旋转方向。	请参照『5. 功能篇』「指令输入极性选择」。
	模数功能	模数功能可用于机床分度装置等电机沿某个方向无限旋转的用途等。根据机械条件，将位置坐标范围设置为任意值，即使电机继续旋转，也可以按照与机械位置相符的坐标进行定位。 另外，通过将位置坐标范围设置为可环绕的设置，可根据配置文件位置模式的相对指令，无限地使伺服电机动作。	请参照『5. 功能篇』「模数功能」。
单位转换	比例尺功能	上位装置指定的负载的移动量，不是以编码器脉冲为单位而是以用户单位（[μm][$^{\circ}$]等）进行指定的功能。	请参照『5. 功能篇』「比例尺功能」。

(3) 维护功能

分类	功能	内容	详细说明
可用性	自编程功能	EtherCAT 可以使用 FoE 邮箱协议更新伺服驱动器的固件。	请参照『5. 功能篇』「文件传输功能」。

(4) 测量功能

分类	功能	内容	详细说明
测量	触摸探头功能	把数字输入的边缘作为触发，锁存那个瞬间的编码器位置的功能。	请参照『5. 功能篇』「触摸探头功能」。

(5) 保护功能

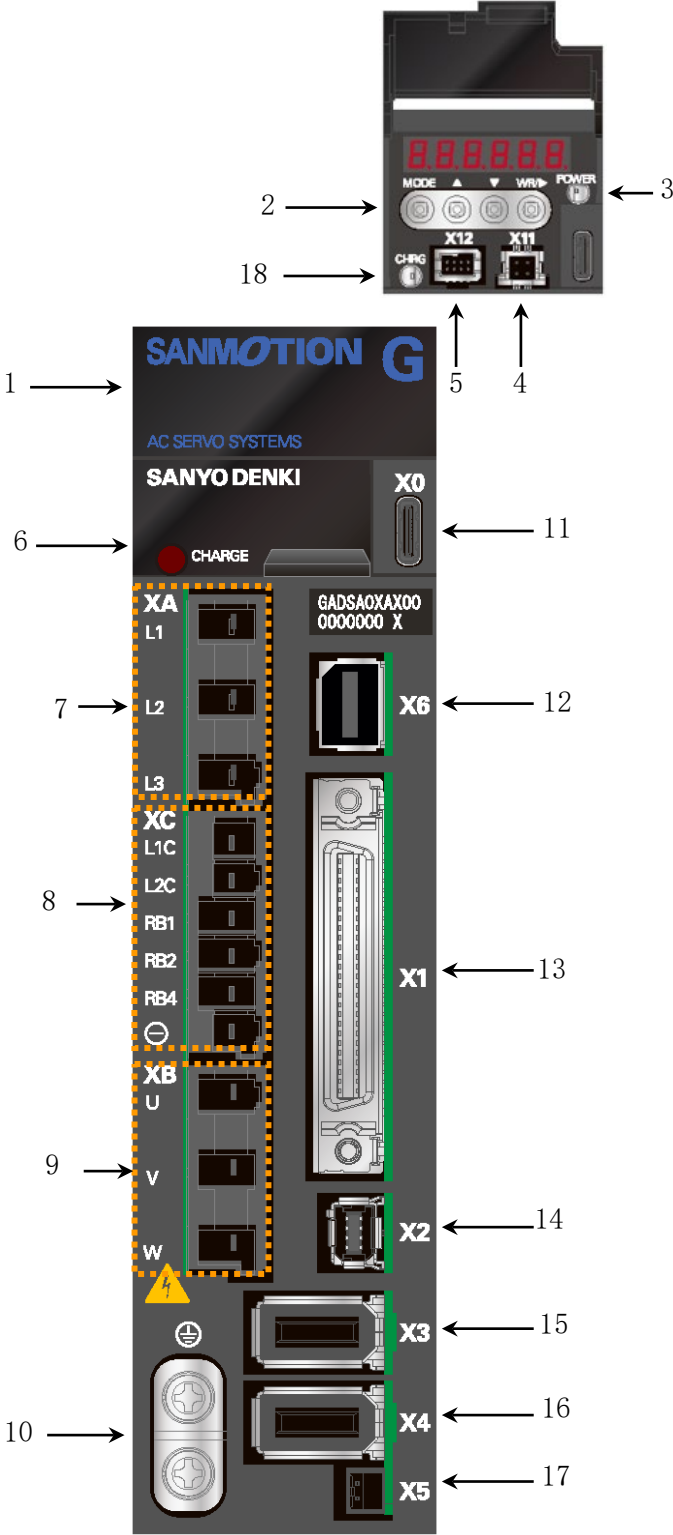
分类	功能	内容	详细说明
控制・保护	软件限制功能	在机构硬件限制范围的内侧，将软件可控制的移动范围设置为软限位。位置指令的移动须控制在该软限位内。	请参照『5. 功能篇』「软限位功能」。

1.5 关于结构

1.5.1 伺服驱动器各部分的名称

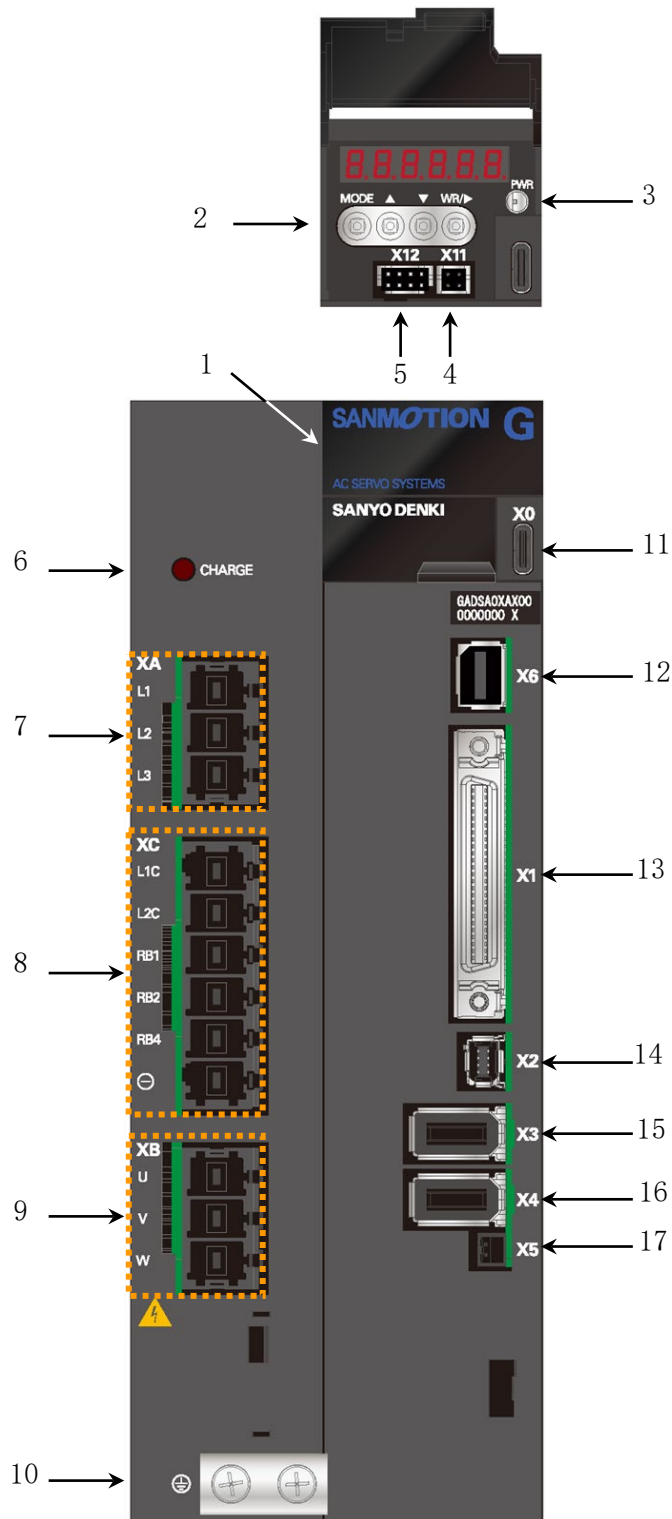
(1) 模拟量/脉冲

■ GADS#01/02/03/05#A (B)



编号	名称・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等。 操作面板的保护盖是开放式的。
2	数字操作面板按钮 用于执行参数设置等。
3	POWER: 控制电源接通 LED 灯 (蓝色) 控制电路电源接通时亮灯
4	X11: 模拟监视器用连接器 可以观测到速度, 电流等模拟信号。
5	X12: 维护用连接器
6 / 18	CHARGE / CHRG: 主电路电源 LED 灯 (红色) 亮灯时请勿触摸电源端子。有触电的危险。18 在操作面板的保护盖内。
7	XA: 主电路电源输入连接器 将主电路电源连接至 L1, L2, L3。 单相 AC100. 200V, DC 连接 L1, L2。
8	XC: 控制电源输入, 再生电阻连接用连接器 ・ 控制电源 L1C, L2C 连接。 ・ 外置再生电阻: 连接 RB1-RB2 之间。 拆下 RB1-RB4 之间的短跳线。 ・ 内置再生电阻: 在 RB1-RB4 之间连接短跳线。 ・ ⊖端子通常不使用
9	XB: 电机动力连接器
10	接地端子 (M4 螺钉)
11	X0: 电脑通信用 USB 连接器 (TypeC)
12	X6: 功能扩展用连接器 ※
13	X1: 上位装置输入输出信号用连接器
14	X2: 安全设备连接用连接器 ※
15	X3: 电机编码器信号用连接器
16	X4: 电机编码器或外部编码器连接用连接器 ※
17	X5: 电池连接用连接器 ※

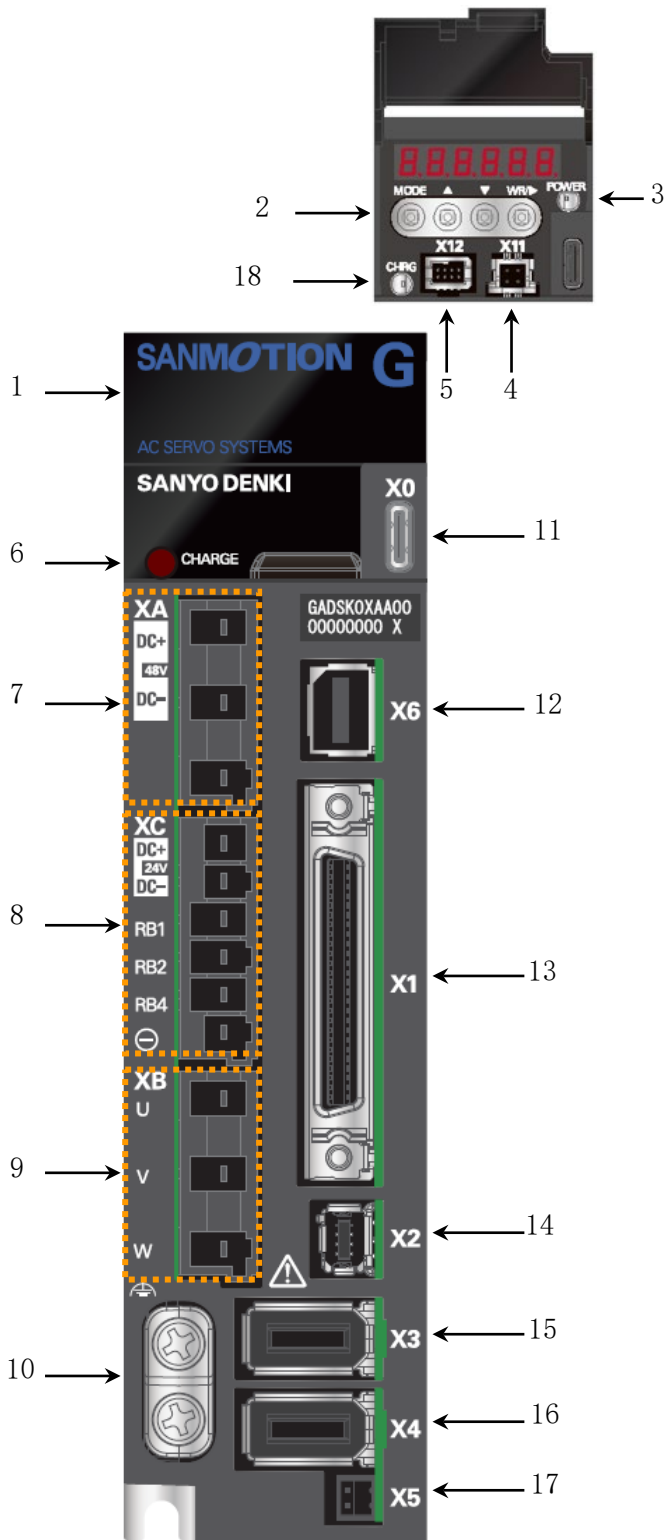
※根据伺服驱动器的规格, 有未安装连接器的情况。
关于外部接线的详细内容, 请参照《3. 硬件篇》的“各接线”。



编号	名称・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等。 操作面板的保护盖是开放式的。
2	数字操作面板按键 用于执行参数设置等。
3	POWER: 控制电源接通 LED 灯 (蓝色) 控制电路电源接通时亮灯
4	X11: 模拟监视器用连接器 可以观测到速度、电流等模拟信号。
5	X12: 维护用连接器
6	CHARGE: 主电路电源 LED 灯 (红色) 亮灯时请勿触摸电源端子。有触电的危险。
7	XA: 主电路电源输入连接器 将主电路电源连接至 L1、L2、L3。 DC 连接 L1, L2。
8	XC: 控制电源输入, 再生电阻连接用连接器 ・控制电源 L1C, L2C 连接。 ・外置再生电阻: 连接 RB1-RB2 之间。 拆下 RB1-RB4 之间的短跳线。 ・内置再生电阻: 在 RB1-RB4 之间连接短跳线。 ・⊖端子通常不使用
9	XB: 电动力连接器
10	接地端子 (M4 螺钉)
11	X0: 电脑通信用 USB 连接器 (TypeC)
12	X6: 功能扩展用连接器 ※
13	X1: 上位装置输入输出信号用连接器
14	X2: 安全设备连接用连接器 ※
15	X3: 电机编码器信号用连接器
16	X4: 电机编码器或外部编码器连接用连接器 ※
17	X5: 电池连接用连接器 ※

※ 根据伺服驱动器的规格, 有未安装连接器的情况。
关于外部接线的详细内容, 请参照『3. 硬件篇』的「各接线」。

■ GADSK04/08#A (B)

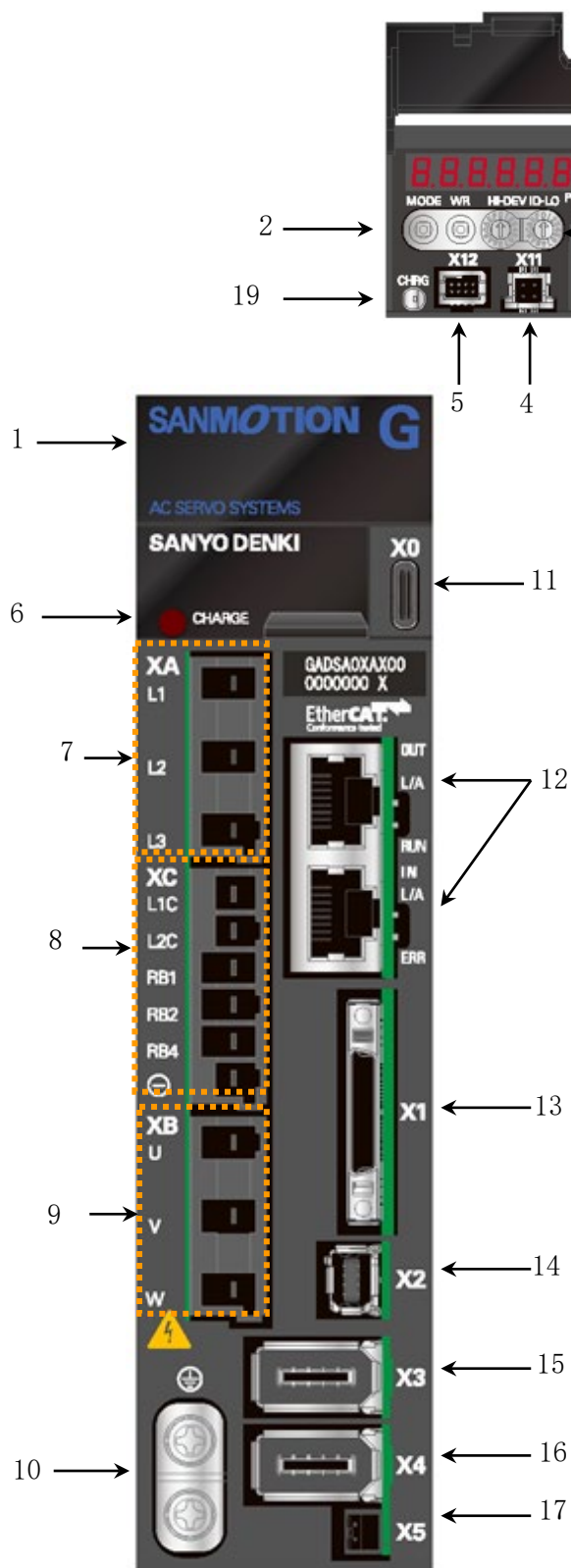


编号	名称及用途
1	数字操作面板的显示部分 用于显示伺服驱动器的状态等。 操作面板的保护盖的开放式的。
2	数字操作面板按键 用于执行监视器设置等。
3	POWER: 控制电源接通 LED 灯（蓝色） 控制电路电源接通时亮灯
4	X11: 模拟监视器用连接器 可以观测到速度、电流等模拟信号。
5	X12: 维护用连接器
6 / 18	CHARGE / CHRG: 主电路电源 LED（红色） 亮灯时请勿触摸电源端子。有触电的危险。18 在操作面板的保护盖内。
7	XA: 主电路电源输入连接器 主电路电源 (DC48/24V) 连接至 DC+, DC-。
8	XC: 控制电源输入, 再生电阻连接用连接器 ・控制电源 (DC24V) DC+, DC- 连接。 ・外置再生电阻: 连接 RB1-RB2 之间。 拆下 RB1-RB4 之间的短跳线。 ・内置再生电阻: 在 RB1-RB4 之间连接短跳线。
9	XB: 电机动力连接器
10	接地端子 (M4 螺钉)
11	X0: 电脑通信用 USB 连接器 (TypeC)
12	X6: 功能扩展用连接器 ※
13	X1: 上位装置输入输出信号用连接器
14	X2: 安全设备连接用连接器 ※
15	X3: 电机编码器信号用连接器
16	X4: 电机编码器或外部编码器连接用连接器 ※
17	X5: 电池连接用连接器 ※

※ 根据伺服驱动器的规格，有未安装连接器的情况。
关于外部接线的详细内容，请参照《3. 硬件篇》的“各接线”。

(2) EtherCAT

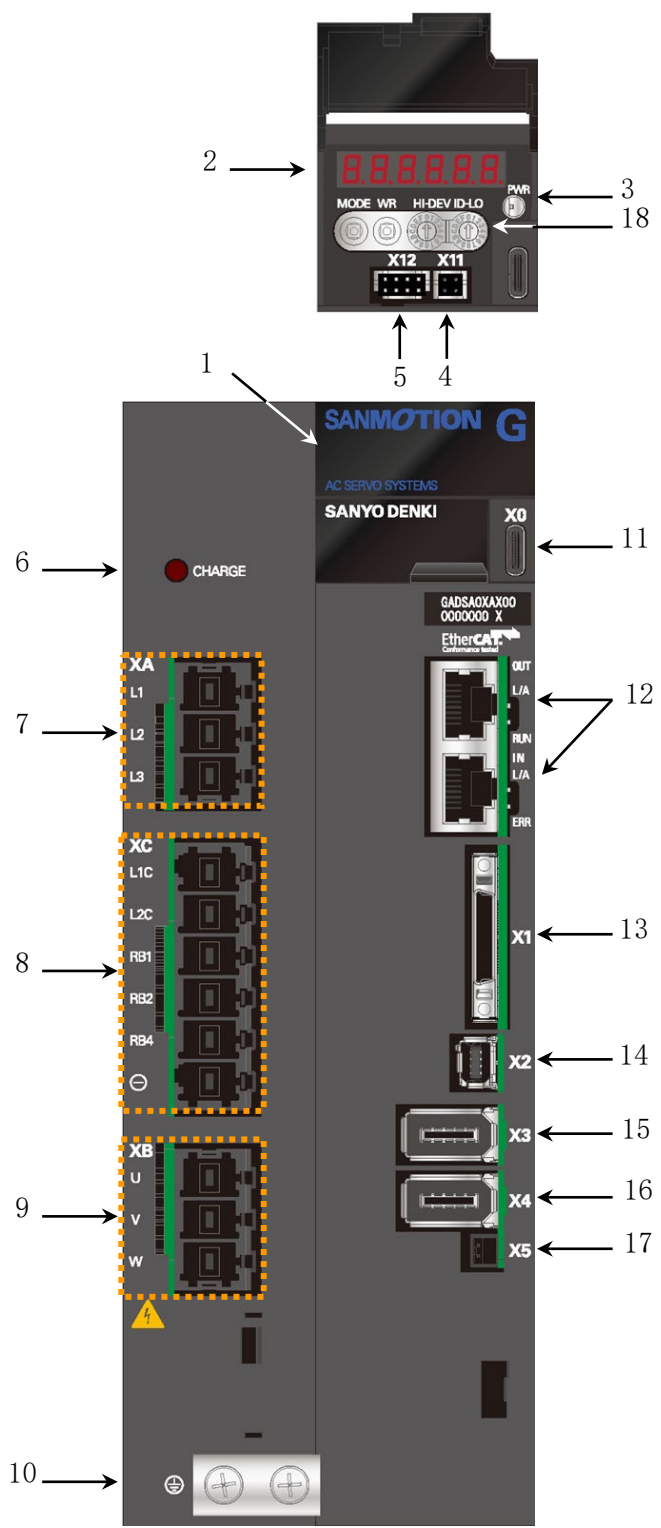
GADS#01/02/03/05#H



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等。 操作面板的保护盖的开放式的。
2	数字操作面板按钮 用于执行监视器设置等。
3	POWER: 控制电源接通 LED 灯 (蓝色) 控制电路电源接通时亮灯
4	X11: 模拟监视器用连接器 可以观测到速度、电流等模拟信号。
5	X12: 维护用连接器
6 / 19	CHARGE / CHRG: 主电路电源 LED (红色) 亮灯时请勿触摸电源端子。有触电的危险。19 在操作面板的保护盖内。
7	XA: 主电路电源输入连接器 将主电路电源连接至 L1、L2、L3。 单相 AC100.200V, DC 连接 L1, L2。
8	XC: 控制电源输入, 再生电阻连接用连接器 · 控制电源 L1C, L2C 连接。 · 外置再生电阻: 连接 RB1-RB2 之间。 拆下 RB1-RB4 之间的短跳线。 · 内置再生电阻: 在 RB1-RB4 之间连接短跳线。 · ⊖端子通常不使用
9	XB: 电机动力连接器
10	接地端子 (M4 螺钉)
11	X0: 电脑通信用 USB 连接器 (TypeC)
12	IN/OUT: EtherCAT 通信用连接器
13	X1: 通用输入输出信号用连接器
14	X2: 安全设备连接用连接器 ※
15	X3: 电机编码器信号用连接器
16	X4: 电机编码器或外部编码器连接用连接器 ※
17	X5: 电池连接用连接器 ※
18	站别名设置用旋转开关

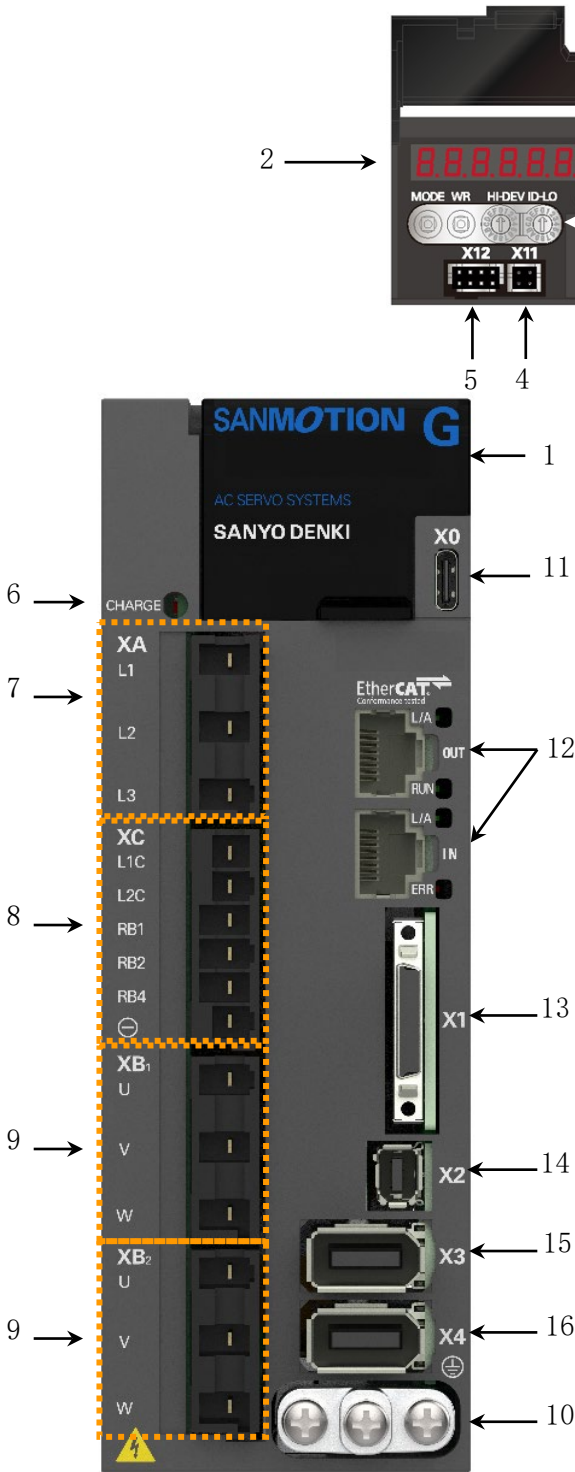
※ 根据伺服驱动器的规格, 有未安装连接器的情况。
关于外部接线的详细内容, 请参照《3. 硬件篇》的“各接线”。

■ GADSA07/10/15#H



编号	名称・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等。 操作面板的保护盖的开放式的。
2	数字操作面板按钮 用于执行监视器设置等。
3	POWER: 控制电源接通 LED 灯（蓝色） 控制电路电源接通时亮灯
4	X11: 模拟监视器用连接器 可以观测到速度、电流等模拟信号。
5	X12: 维护用连接器
6	CHARGE / CHRГ: 主电路电源 LED（红色） 亮灯时请勿触摸电源端子。有触电的危险。
7	XA: 主电路电源输入连接器 将主电路电源连接至 L1、L2、L3。 DC 连接 L1, L2。
8	XC: 控制电源输入, 再生电阻连接用连接器 ・ 控制电源 L1C, L2C 连接。 ・ 外置再生电阻: 连接 RB1-RB2 之间。 拆下 RB1-RB4 之间的短跳线。 ・ 内置再生电阻: 在 RB1-RB4 之间连接短跳线。 ・ ⊖端子通常不使用
9	XB: 电机动力连接器
10	接地端子(M4 螺钉)
11	X0: 电脑通信用 USB 连接器 (TypeC)
12	IN/OUT: EtherCAT 通信用连接器
13	X1: 通用输入输出信号用连接器
14	X2: 安全设备连接用连接器 ※
15	X3: 电机编码器信号用连接器
16	X4: 电机编码器或外部编码器连接用连接器 ※
17	X5: 电池连接用连接器 ※
18	站别名设置用旋转开关

※ 根据伺服驱动器的规格, 有未安装连接器的情况。
关于外部接线的详细内容, 请参照『3. 硬件篇』「各接线」

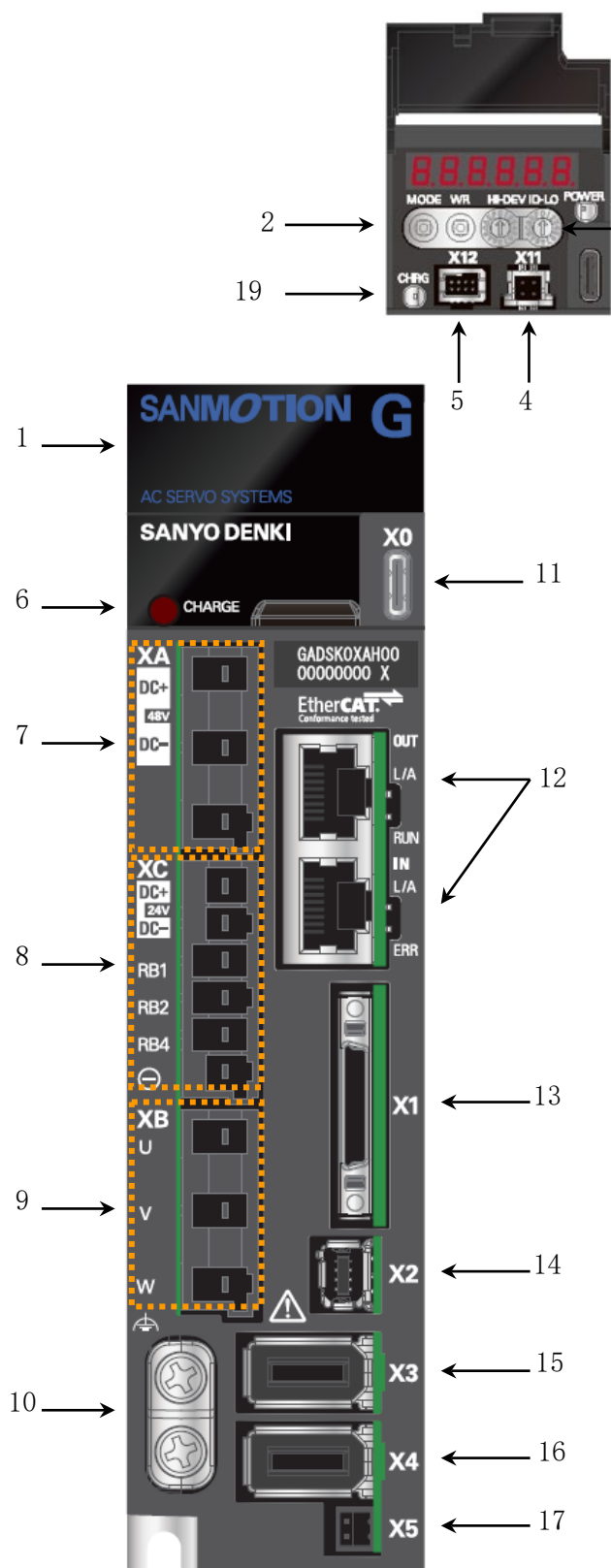


编号	名称・用途
1	数字操作面板的显示部分 用于显示伺服驱动器的状态等。 操作面板的保护盖的开放式的。
2	数字操作面板按键 用于执行监视器设置等。
3	POWER: 控制电源接通 LED 灯（蓝色） 控制电路电源接通时亮灯
4	X11: 模拟监视器用连接器 可以观测到速度、电流等模拟信号。
5	X12: 维护用连接器
6	CHARGE / CHR: 主电路电源 LED（红色） 亮灯时请勿触摸电源端子。有触电的危险。
7	XA: 主电路电源输入连接器 将主电路电源连接至 L1、L2、L3。 单相 AC 100/200 V, DC 连接至 L1, L2。
8	XC: 控制电源输入, 再生电阻连接用连接器 ・控制电源 L1C, L2C 连接。 ・外置再生电阻: 连接 RB1-RB2 之间。 拆下 RB1-RB4 之间的短跳线。 ・内置再生电阻: 在 RB1-RB4 之间连接短跳线。 ・⊖端子通常不使用
9	XB1: 轴 1 电机动力连接器 XB2: 轴 2 电机动力连接器
10	接地端子 (M4 螺钉)
11	X0: 电脑通信用 USB 连接器 (TypeC)
12	IN/OUT: EtherCAT 通信用连接器
13	X1: 通用输入输出信号用连接器
14	X2: 安全设备连接用连接器 ※
15	X3: 轴 1 电机编码器信号用连接器
16	X4: 轴 2 电机编码器信号用连接器
18	站别名设置用旋转开关

※ 根据伺服驱动器的规格, 有未安装连接器的情况。

关于外部接线的详细内容, 请参照『3. 硬件篇』「各接线」

■ GADSK04/08#H



番号	名称・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等。 操作面板的保护盖的开放式的。
2	数字操作面板按钮 用于执行监视器设置等。
3	POWER: 控制电源接通 LED 灯（蓝色） 控制电路电源接通时亮灯
4	X11: 模拟监视器用连接器 可以观测到速度、电流等模拟信号。
5	X12: 维护用连接器
6 / 19	CHARGE / CHRГ: 主电路电源 LED（红色） 亮灯时请勿触摸电源端子。有触电的危险。18 在操作 面板的保护盖内。
7	XA: 主电路电源输入连接器 主电路电源 (DC48V/DC24V) 连接至 DC+, DC-。
8	XC: 控制电源输入, 再生电阻连接用连接器 ・ 控制电源 (DC24V) DC+, DC- 连接。 ・ 外置再生电阻: 连接 RB1-RB2 之间。 拆下 RB1-RB4 之间的短跳线。 ・ 内置再生电阻: 在 RB1-RB4 之间连接短跳线。
9	XB: 电机动力连接器
10	接地端子 (M4 螺钉)
11	X0: 电脑通信用 USB 连接器 (TypeC)
12	IN/OUT: EtherCAT 通信用连接器
13	X1: 通用输入输出信号用连接器
14	X2: 安全设备连接用连接器 ※
15	X3: 电机编码器信号用连接器
16	X4: 电机编码器或外部编码器连接用连接器 ※
17	X5: 电池连接用连接器 ※
18	站别名设置用旋转开关

※ 根据伺服驱动器的规格, 有未安装连接器的情况。
关于外部接线的详细内容, 请参照《3. 硬件篇》的“各接线”。

1.5.2 伺服驱动器的开关设置和显示部分（模拟量/脉冲）

通过伺服驱动器正面上方的 6 位 7 段红色 LED 灯和 4 个操作键，可进行参数的变更和设置，状态显示，监视器，试运行，报警记录的确认等。

(1) 各部分名称

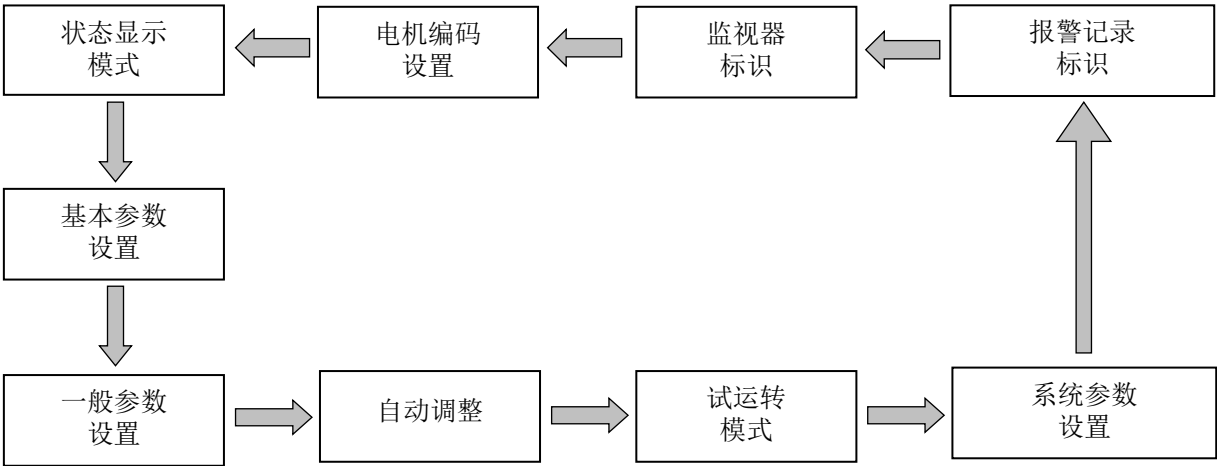


(2) 各部機能

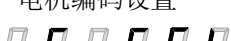
功能	说明	操作方法
① [MODE]	模式切换 / 取消	按 MODE 键一次：将开关开启 100 ms 以上短于 1 s 后，关断。
② [WR]	模式 / 子界面确认	按 WR 键一次：将开关开启 1s 后，关断。
③ [▶]	移动光标	按 ▶ 键一次：将开关开启 100 ms 以上短于 1 s 后，关断。
④ [▲ ▼]	数值加减	按 ▲▼ 键一次：将开关开启 100 ms 以上短于 1 s 后，关断。

(3) 模式的更改

模式变更通过操作“MODE”按钮开关进行更改。
按以下顺序切换。



(4) 模式的内容 (模拟量/脉冲)

模式的种类	内容		
状态显示模式 	■ 显示控制电源及主电路电源的接通情况，伺服使能，超程，警告，发生报警的状态。另低，进行报警复位。当前显示为控制电源接通状态。		
基本参数 	■ SANMOTION G 伺服驱动器不使用。		
一般参数 	■ 可设置适合机械，设备的参数，可变更伺服增益调整的参数等。 分为以下 11 组功能。		
	Group	Group 中包含的分类	说明（主要参数等）
	Group 1	增益/滤波器设置的伺服参数	位置/速度增益， 扭矩 LPF，陷波滤波器等
	Group 2	自动调谐， 抑振控制相关的设置参数	自动调整/陷波， 自适应陷波，模型等
	Group 3	伺服增益/滤波器切换功能的设置参数	伺服增益，模型增益， 模型共振，FF 增益等
	Group 4	控制相关参数	控制参数
	Group 5	序列关联设置参数	动作，功能的条件设置
	Group 6	功能激活条件设置参数	通用输入等 各种功能激活条件
	Group 7	通用输出・监视器选择的设置参数	通用输出，监视器选择条件
	Group 8	警告・报警检测条件设置的参数	警告・报警设置
	Group 9	扩展功能的设置参数	EtherCAT，直线，主轴，内部速度指令，专用功能等的设置
	Group A, B	Reserved	—
	Group C	EtherCAT 校正表	校正表的设置
Group D	支持功能设置参数	支持功能的设置等	
✓ EtherCAT 接口不能通过数字操作面板设置参数。			
自动调整 	■ 可调整扭矩指令陷波滤波器 A，抑振频率 1，模拟量速度/扭矩/扭矩相加指令的偏移。		
试运行模式 	■ 可进行 JOG 运行，编码器清零，自动调谐结果写入，电机寻找原点。		
系统参数 	■ 设置与伺服驱动器，电机编码器规格相关的参数。		
报警记录 	■ 可以确认到过去 15 次的报警历史，清除报警历史。		
监视显示 	■ 可监视速度，速度指令，扭矩，扭矩指令，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。		
电机编码设置 	■ 可设置符合伺服电机实际的电机编码，更爱所用伺服电机。		

1. 5. 3 伺服驱动器的开关设置和显示部分 （EtherCAT）

通过伺服驱动器正面上侧的 6 位 7 段红色 LED 和 2 个操作键，可确认状态显示，报警记录，监视器等。

(1) 各部分名称



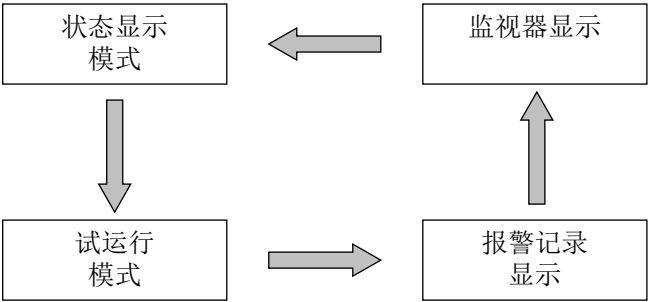
(2) 各部分功能

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 100 ms 以上短于 1s 后，关断。
② [WR]	模式 / 子界面确认	按 WR 键一次：将开关开启 100 ms 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 WR 键一次：按 1 秒以上，页码会递减。

(3) 模式的更改

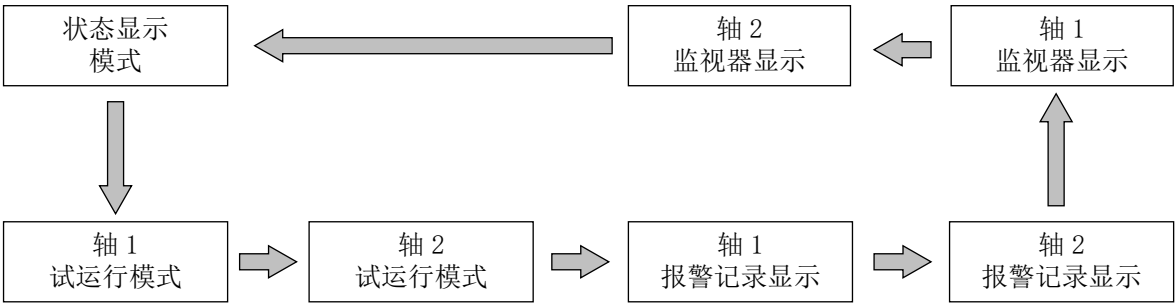
■ 单轴伺服驱动器（GADS#）

模式变更通过操作“MODE”按钮开关进行更改。
按以下顺序切换



■ 2 轴一体伺服驱动器（GADW#）

模式切换通过按压按钮开关上的“MODE”键进行操作。
按以下顺序切换。



(4) 模式的内容（EtherCAT）

■ 单轴伺服驱动器（GADS#）

モードの種類	内容
状态显示模式 H H H H H H	■ 显示控制电源及主电路电源的接通情况，伺服使能，超程，警告，发生报警的状态。 另外，进行报警复位。当前显示为控制电源接通状态。
试运行模式 H H H H H H	■ 可进行 JOG 运行，编码器清零，自动调谐结果写入，电机寻找原点。
报警记录显示 H H H H H H	■ 可以确认到过去 15 次的报警历史，并清除报警历史。
监视显示 H H H H H H	■ 可监视速度，速度指令，扭矩，扭矩指令，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。

■ 2 轴一体伺服驱动器（GADW#）

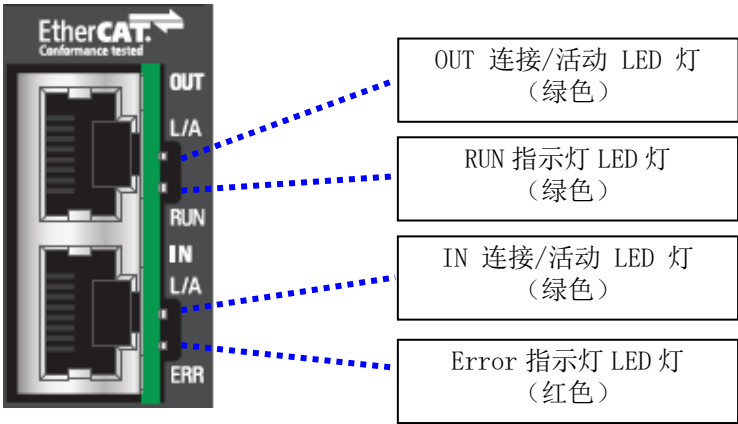
モードの種類	内容
状态显示模式 H H H H H H	■ 显示控制电源及主电路电源的接通情况，伺服使能，超程，警告，发生报警的状态。 另外，进行报警复位。当前显示为控制电源接通状态。
试运行模式 H H H H H H	■ 可进行 JOG 运行，编码器清零，自动调谐结果写入，电机寻找原点。。 最左侧的 LED 指示灯表示轴号。
报警记录显示 H H H H H H	■ 可以确认到过去 15 次的报警记录，并清除报警记录。
监视显示 H H H H H H	■ 可监视速度，速度指令，扭矩，扭矩指令，位置偏差，使用自动调谐时的伺服调整增益值等伺服驱动器的内部状态。

1. 5. 4 EtherCAT 指示灯

SANMOTION G 伺服驱动器有 EtherCAT 规格规定的 4 种指示灯。其中，4 种 EtherCAT 指示灯包括 3 个绿色 LED 灯及 1 个红色 LED 灯。

- INLink / Activity 指示灯 : 绿色 LED 灯 (GREEN)
- OUT Link / Activity 指示灯 : 绿色 LED 灯 (GREEN)
- RUN 指示灯 : 绿色 LED 灯 (GREEN)
- ERR 指示灯 : 红色 LED 灯 (RED)

(1) 各部分名称



EtherCAT 状态 LED 灯

(2) IN/OUT 连接/活动 指示灯 「符号：IN L/A，OUT L/A」

连接/活动指示灯（绿色 LED 灯）通过亮灯/灭灯/闪烁，可以确认各端口的物理连状态和运行状况。
连接/活动指示灯的状态说明如下所示

连接/活动指示灯的说明

Link	Activity	Link / Activity 指示灯 LED 灯的状态
Yes	No	ON (亮灯)
Yes	Yes	Flickering (闪烁)
No	—	OFF (灭灯)

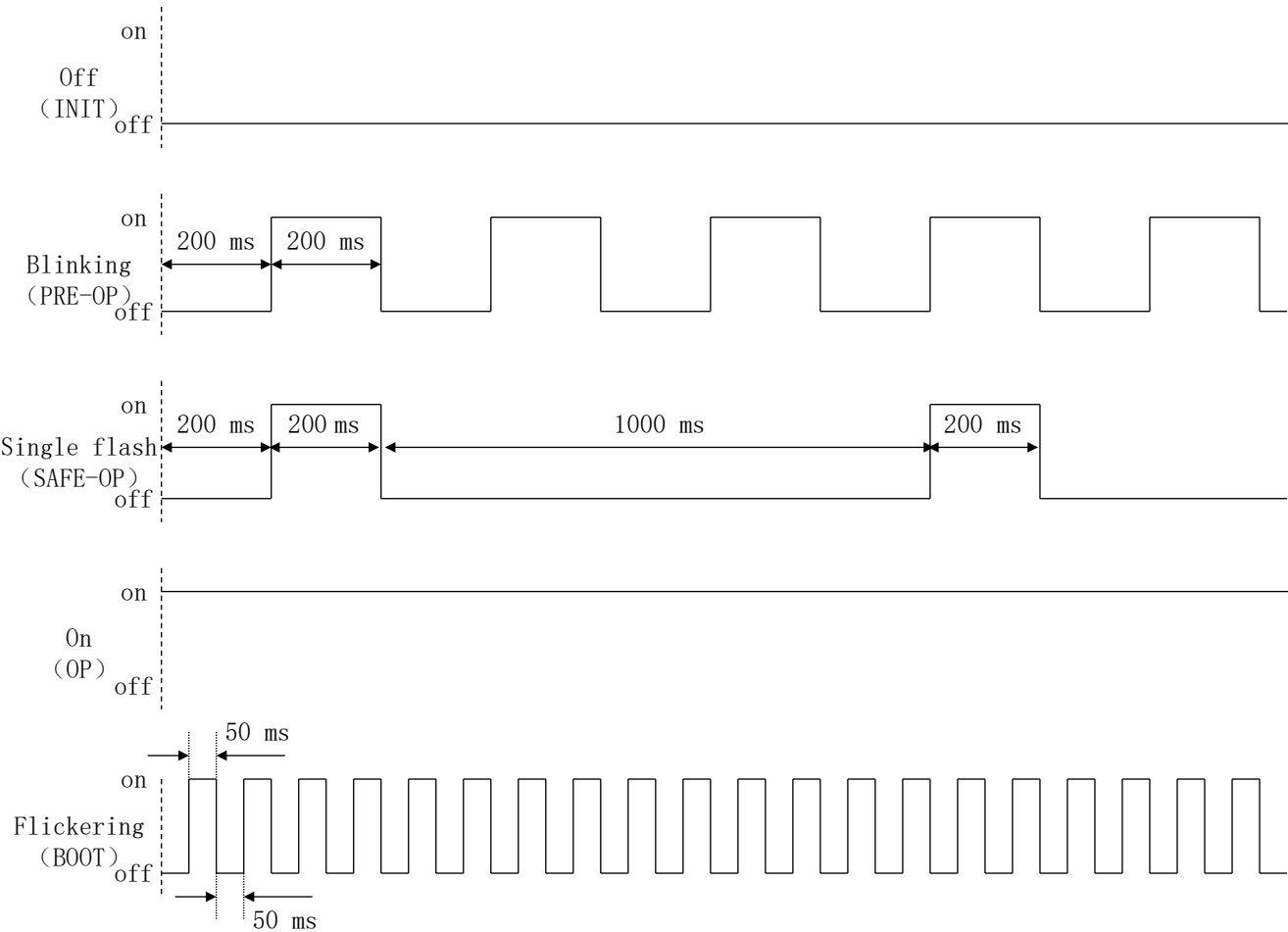
(3) RUN 指示灯 「符号: RUN」

RUN 指示灯（绿色 LED 灯）通过亮灯/灭灯/闪烁显示 EtherCAT 通信的状态机（ESM）的状态。显示 RUN 指示灯的状态说明。

RUN 指示灯说明		
RUN ステート	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（闪烁）	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



(4) 误指示灯 「符号：ERR」

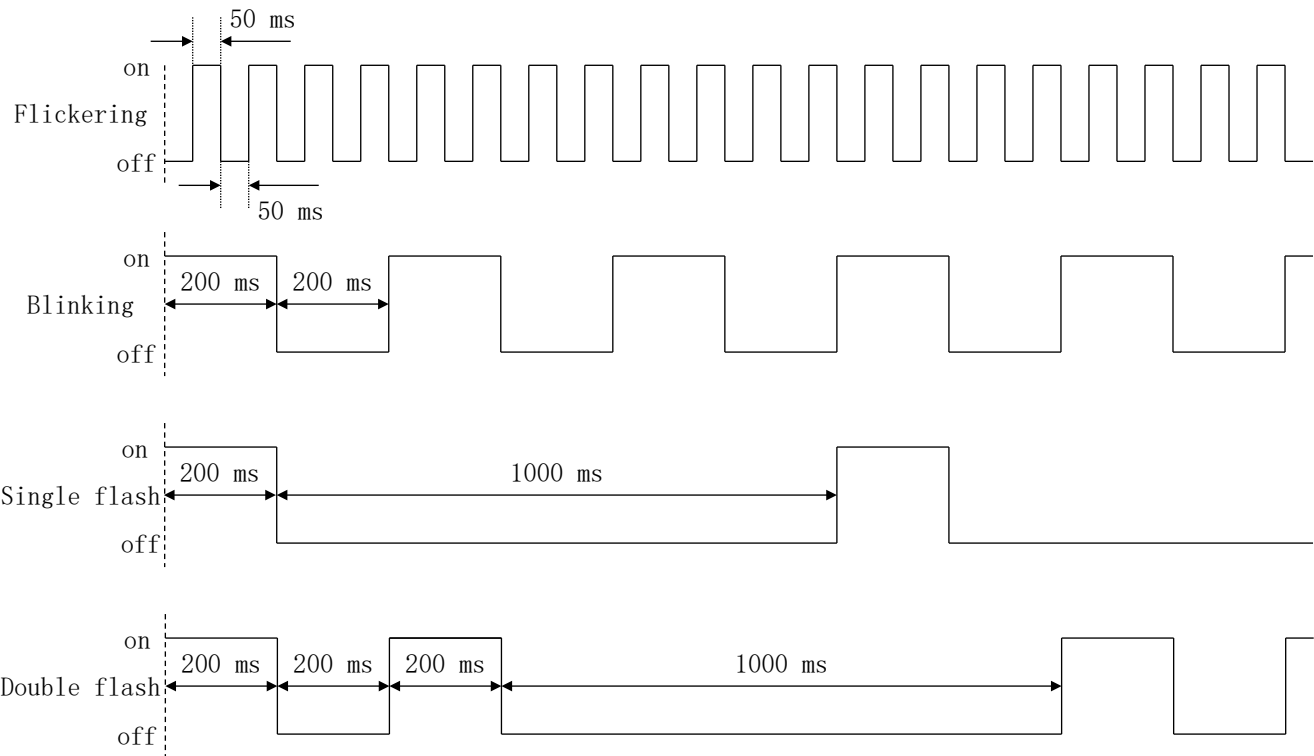
通过错误指示灯（红色 LED 灯）的状态（亮灯/灭灯/闪烁），表示无效的状态机（ESM）变更及看门狗错误。

错误指示灯的状态说明如下所示。

错误指示灯的说明		
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 情况等。
Double flash (闪烁两次)	应用 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。

“Blinking”，“Single flash”及“Flickering”的显示，闪烁周期，RUN 指示灯“RUN”与错误指示灯“ERR”的显示方式。

ERR LED 的显示状态和闪烁周期



1.5.5 数字操作面板显示格式

数字操作面板显示的数据，有以下格式。

(1) -99999~+99999 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
负		10000 位的显示	10000~99999

✓ 左端的 - 表示负。

(2) 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。

(3) 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) 显示
4 字节高位		0000～FFFF (Bit31～Bit16) 显示

- ✓ 监视器显示时，按[INC（加法按键）]，[DEC（减法按键）]，切换 H. 和 L. 。
- ✓ 设置参数时，按住 MODE 1 秒以上，切换 H. 和 L. 。

(4) 小数点显示

1 位小数的数据	
2 位小数的数据	

(5) 驱动器运行时间的数据 （监视器 ID: 48, ID49）

数据的单位	数字操作面板的显示	数字的显示范围
以毫秒为单位		0～999
以秒为单位		0～59
以分为单位		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 灯表示数据的单位。按 MODE 键 1 秒以上进行切换。

(6) 平均功率监视显示（监视器 ID：4A，4B）

由于平均功率以最佳范围的形式显示在数字操作面板上，因此会根据平均功率自动切换显示范围。平均功率超过 1000 W 时，将显示单位切换为 kW，在最高位显示“H”。

此外，根据平均功率切换少数点位置。

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]

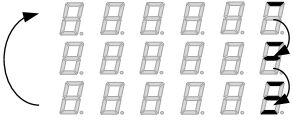
(7) 再生功率监视显示（监视器 ID：4C）

由于再生功率以最佳范围的形式显示在数字操作面板上，因此会根据再生功率自动切换显示范围。

再生功率范围	显示示例	单位
0.000 W ≤ 再生功率 ≤ 99.999 W		[W]
100.000 W ≤ 再生功率 < 999.995 W		[W]
999.995 W ≤ 再生功率 < 9,999.950 W		[W]
9,999.950 W ≤ 再生功率		[W]

1.5.6 状态显示模式

(1) 伺服驱动器状态显示

显示	说明	状态代码
	控制电源通电状态 控制电源（L1C，L2C）已通电，驱动器准备（RDY）处于“ON”状态	1
	主电路电源通电状态 主电路电源（L1，L2，L3）已通电，运行准备完成信号处于“OFF”状态	2
	安全扭矩切断状态 主电路电源（L1，L2，L3）已通电，安全扭矩切断输入 1 或 2 处于“OFF”状态 依次亮灯显示 “  →  →  ”。	2
	运行准备完成状态 主电路电源（L1，L2，L3）已通电，运行准备完成信号处于“ON”状态	3
	伺服使能状态 以“8”字形旋转。	4

✓ 2 轴一体伺服驱动器的情况下，轴 2 的伺服驱动器状态由左侧第 3 个 LED 显示。

(2) 伺服驱动器状态显示（EtherCAT）

显示	说明
	· 固件改写进行中状态 表示驱动器 CPU 的闪存 ROM 正在被 EtherCAT FoE（引导模式）中下载的固件改写。 （请勿断开控制电源。）
	· 固件改写完成状态 表示驱动器 CPU 的固件已被改写为通过 EtherCAT FoE 下载的固件。 （请断开控制电源重新启动驱动器。）

(3) 超程状态显示（模拟量 / 脉冲）

显示	说明
	正向超程 (F-OT) 状态（CCW） 位置，速度，扭矩控制模式中正向超程 (F-OT) 状态
	反向超程 (R-OT)（CW） 位置，速度，扭矩控制模式中反向超程 (R-OT) 状态

(4) 正・反方向限位状态显示 (EtherCAT)

显示	说明
	正方向限位状态 (在坐标增加的方向上) 通过正方向限位开关输入, 使正方向的指令输入为禁止状态。
	负方向限位状态 (在坐标减少的方向上) 通过负方向限位开关输入, 使负方向的指令输入为禁止状态。

✓ 2 轴一体伺服驱动器的情况下, 轴 2 的伺服驱动器状态由左侧第 3 个 LED 显示。

(5) 直线伺服电机磁极位置检测过程显示

显示	伺服驱动器的状态
	磁极位置未检测状态 (闪烁) 如果不使用霍尔传感器进行磁极检测, 则必须进行直线伺服电机的磁极位置推测。通过推测磁极位置完成磁极位置检测后, 指示灯由闪烁变为亮灯, 则为运行准备完成状态。
	磁极位置未检测状态 (磁极位置推测运行中) 表示在磁极位置推测运行中, 没有检测到磁极位置。
	磁极位置检测完成状态 (磁极位置推测运行中) 表示在磁极位置推测运行中, 已完成磁极位置检测。

✓ 2 轴一体伺服驱动器的情况下, 轴 2 的伺服驱动器状态由左侧第 3 个 LED 显示。

(6) 警告状态的显示

✓ 单轴伺服驱动器 (GADS#)

显示	说明
	编码器相关的警告状态 发生以下警告 ■ 电池电压过低 ■ 直线 EnDat 编码器 ■ 外部 EnDat 编码器
	负载系统的警告状态 发生以下某种警告 ■ 再生过载 ■ 过载 ■ 驱动器内部温度
	电源系统的警告状态 发生以下警告 ■ 控制电源电压过低 ■ 控制电源频率 ■ 控制电源过电压 ■ 防浪涌超时
	控制系统的警告状态 发生以下某种警告 ■ 扭矩指令限制状态 ■ 速度指令限制状态 ■ 位置偏差过大 ■ 双重位置误差过大 ■ 同步误差过大 ■ 速度反馈 ■ 位置偏差的差异过大 ■ 模初始化处理 ■ 间距误差表设置 ■ 软件位置限制最小 ■ 软件位置限制最大

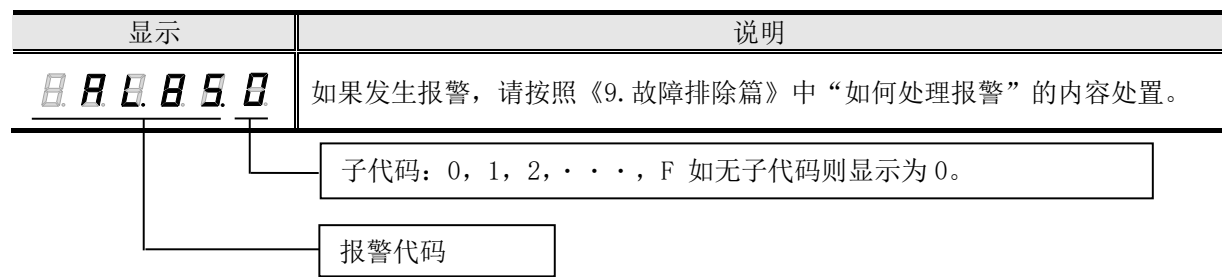
■ 2 轴一体伺服驱动器 (GADW#)

表示	说明
	编码器系统的警告状态 发生以下警告 ■ 电池电压过低 ■ 直线 EnDat 编码器
	负载系统的警告状态 发生以下某种警告 ■ 再生过载 ■ 过载 ■ 驱动器内部温度
	电源系统的警告状态 发生以下警告 ■ 控制电源电压过低 ■ 控制电源频率 ■ 控制电源过电压 ■ 防浪涌超时
	控制系统的警告状态 发生以下某种警告 ■ 扭矩指令限制中 ■ 速度指令限制中 ■ 位置偏差过大 ■ 双重位置误差过大 ■ 同步误差过大 ■ 速度反馈 ■ 位置偏差的差异过大 ■ 模初始化处理 ■ 间距误差表设置 ■ 软件位置限位最小 ■ 软件位置限位最大

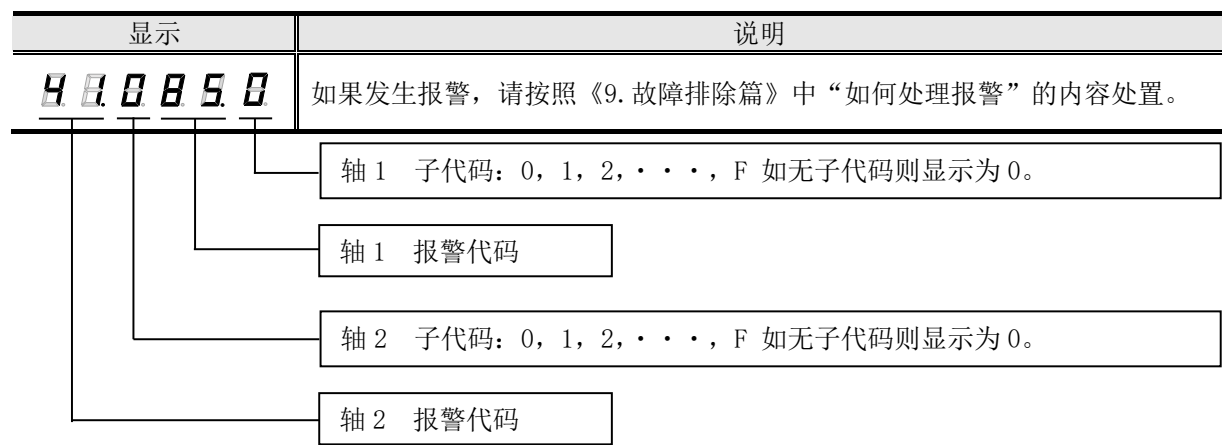
- ✓ 各警告内容记载在《9. 故障排除篇》的“警告列表”中。
- ✓ 请在数字操作面板上的“监视显示”或 SANMOTION MOTOR SETUP SOFTWARE 中确认正在发生的警告信息。关于调试软件的操作方法，请参阅用户手册《SANMOTION MOTOR SETUP SOFTWARE》。

(7) 发生报警时的显示

在发生报警时，会显示报警代码和子代码。



2 轴一体伺服驱动器的情况下，不显示“AL.”，仅显示报警代码及子代码。



- ✓ 子代码针对 1 个报警代码进行报警内容的细分。
- ✓ 7 段 LED 上不显示状态代码，但可在报警记录中确认。

(8) 发生报警时的报警复位方法

可通过数字操作面板复位报警。但是需要执行电源复位的报警，无法通过数字操作器进行复位。需重启电源的报警信息可在《9. 故障排除篇》的“报警列表”中确认。

■ 单轴伺服驱动器（GADS#）

步骤	显示的 文字，数字，符号	输入键				操作方法说明
1						切换为显示报警代码的状态。
2						按 MODE 键 1 秒以上。
3						显示切换为左边所示内容。
4						按 WR 键 1 秒以上。
5						显示内容 2 秒左右切换为左边所示内容。
6						清除报警原因后，会显示伺服驱动器的状态。

■ 2 轴一体伺服驱动器（GADW#）

步骤	显示的 文字，数字，符号	输入键				操作方法说明
1						切换为显示报警代码的状态。
2						按 MODE 键 1 秒以上。
3						显示切换为左边所示内容。
4						按 WR 键 1 秒以上。
5						显示内容 2 秒左右切换为左边所示内容。
6						清除报警原因后，会显示伺服驱动器的状态。

(9) 固定监视器显示

控制电源接通过约 2 秒后，即可显示监视值。
在 Group7 ID00 “监视器显示选择[MONDISP]”中设置的监视值会在状态显示模式下显示。
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，则与监视模式的代码显示不同，会以状态显示（一或 E ）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，会优先显示这些内容。
2 轴一体伺服驱动器无此项。

(10) 监视器数据显示详情

其他有关数字操作面板监视器数据显示的详情，请参阅《7. 参数篇》的“监视器数据详情”。

(11) 虚拟电机运行中的显示

虚拟电机运行状态下，会切换数字操作面板的显示。

■ 单轴伺服驱动器（GADS#）	
显示	说明
	在转换到虚拟电机运行模式期间，从右数第 2 个 LED 上点亮 t。 其他的 LED 显示与正常状态时的显示相同。 另，非状态显示模式时，也会正常显示。

■ 2 轴一体伺服驱动器（GADW#）	
显示	说明
	在转换到虚拟电机运行模式期间，从右数第 2 个和第 5 个的 LED 上点亮 t。 其他的 LED 显示与正常状态时的显示相同。 另，非状态显示模式时，也会正常显示。

1.6 安装

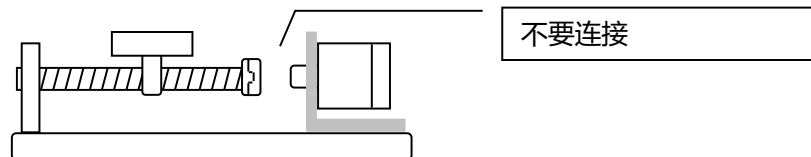
1.6.1 初次上电时

请确认伺服电机和驱动器的装配，接线。

连接器·电缆等选件请参考『2. 伺服电机篇』的「选配件」，及『3. 硬件篇』的「选配件·外围设备」。

[步骤 1: 装配]

- 请参考『2. 伺服电机篇』的「装配方法」以及『3. 硬件篇』的「装配」的内容，来设置伺服电机和驱动器。
- 确保伺服电机的转轴处于空载的状态，并勿连接机械。



[步骤 2: 接线·连接 → 重新上电]

- 参考『2. 伺服电机篇』的「伺服电机的接线」「电机编码器的接线」，『3. 硬件篇』的「各种接线」的内容，来对电源，伺服电机，上位装置进行接线。
但是，接线后 X1 不要连接到伺服驱动器上。
- 请启动电源。请确认伺服电机正面上方的显示部分，没有显示报警代码。显示报警代码的话，参考『9. 故障检修篇』中「报警处理方法」的内容来处理。
- 启动主电路电源后 7 段 LED 没有显示“≡”时，根据本手册中的「启动时的故障排除」的内容进行处理。
- 电池备份式绝对编码器的伺服电机和驱动器接线后，首次上电时，可能会出现「绝对编码器内部异常 1 (AL. A1)」的报警。
这是因为超过了电池的可备份时间，编码器内部的绝对位置不稳定导致了报警。

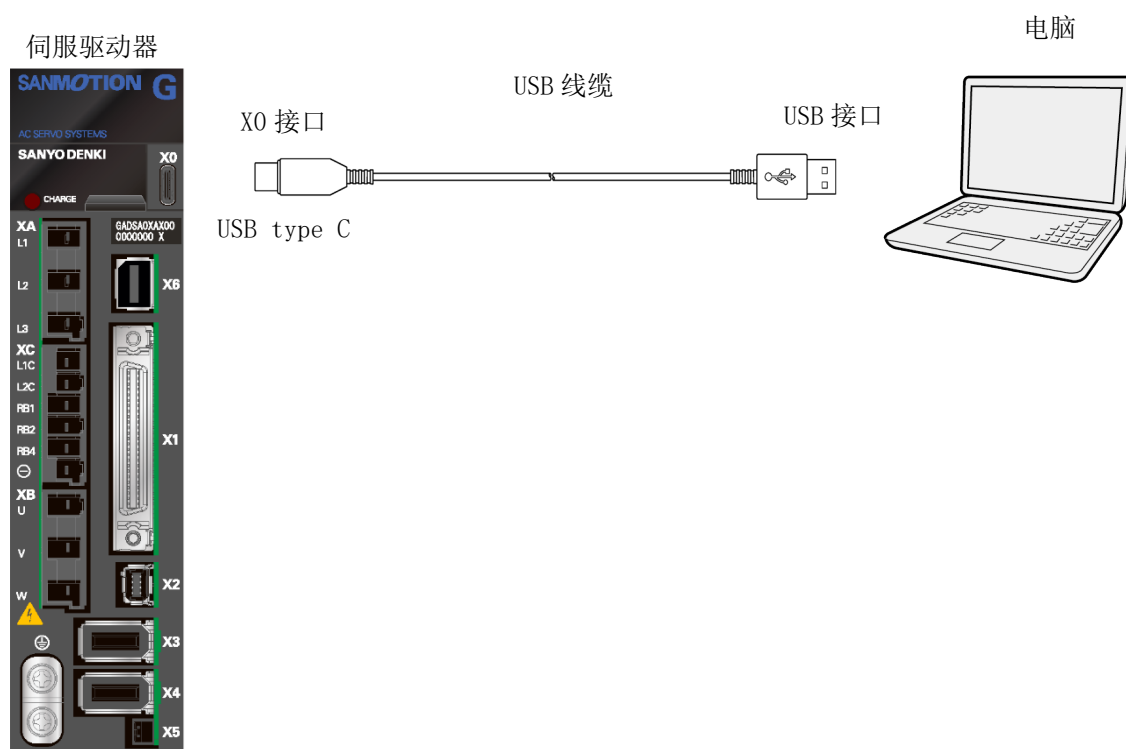
1.6.2 SANMOTION MOTOR SETUP SOFTWARE 的启动

SANMOTION MOTOR SETUP SOFTWARE (以下略称为 SETUP S/W) 是用来实现设置伺服参数，调谐，试运行，监控等功能的 Windows 应用。

本章介绍用安装了 SETUP S/W 的电脑连接伺服驱动器，启动伺服系统的步骤。

关于详细的应用使用方法，请参考用户手册的『SANMOTION MOTOR SETUP SOFTWARE』。

(1) 连接方法



- ✓ 请连接到标有 X0 的接口。伺服驱动器侧的接口类型是 USB type C。
- ✓ 连接多轴时，请通过 USB 接口扩展器连接。
- ✓ 请通过 USB2.0 (FULL speed) 连接到 SANMOTION G 伺服驱动。

SETUP S/W 有以下 2 种启动方法。

(2) 从启动菜单启动

- (1) 点击 Windows 状态栏的「开始」。
- (2) 点击「SANYODENKI」→「SANMOTION 电机设置」。

(3) 快捷方式启动

双击桌面上的 SETUP S/W 的快捷方式。



图 1-1 图标示意图

不管用哪种方式启动，出现以下启动界面后，主界面就会显示出来。



图 1-2 启动界面

(4) 快捷方式启动

(1) 启动通信设置界面

通过通信设置界面进行伺服驱动通信的必要设置。

启动 SETUP S/W 后，通信设置界面会自动显示。界面没有显示的话，请从菜单栏的「通信」→「通信设置」，或者工具栏的通信设置图标  启动。

(2) 轴分配

识别到已连接的伺服驱动器会显示在 (A) 栏。请点击「添加轴」来选择想连接的轴。要分配所有识别到连接状态的轴时，请点击「自动分配 USB」按钮。

分配完成的伺服驱动器会被增加到轴分配列表。

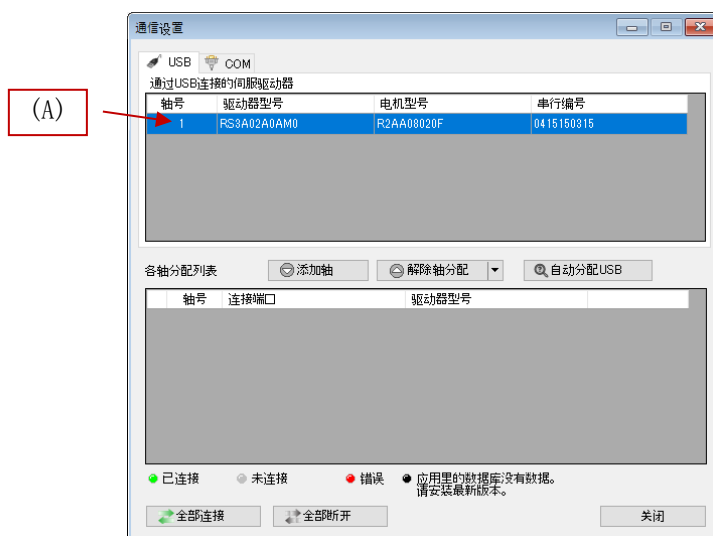
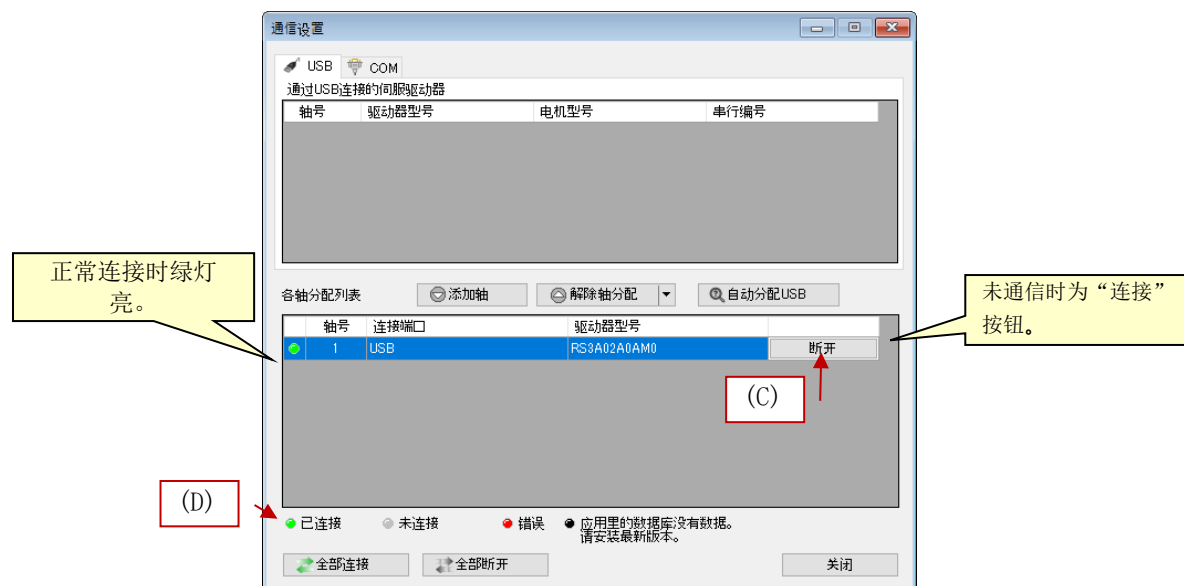


图 1-3 启动画面

(5) 建立通信

请按照以下方法开始和伺服驱动器建立通信。

- ◆ 点击各轴右侧的“连接”按钮 (C)，将开始与所选轴的通信。
- ◆ 点击画面左下角的“全部连接”按钮 (D)，将开始与分配轴进行通信。



◆ 图 1-4 建立通信界面

- ✓ 通信正常开始时，指示灯为绿色常亮，并显示驱动器型号。

(6) 主界面

点击主界面的菜单(A)，工具栏(B)，以及侧边菜单(C)上显示的功能名，可以进入各功能的操作界面。

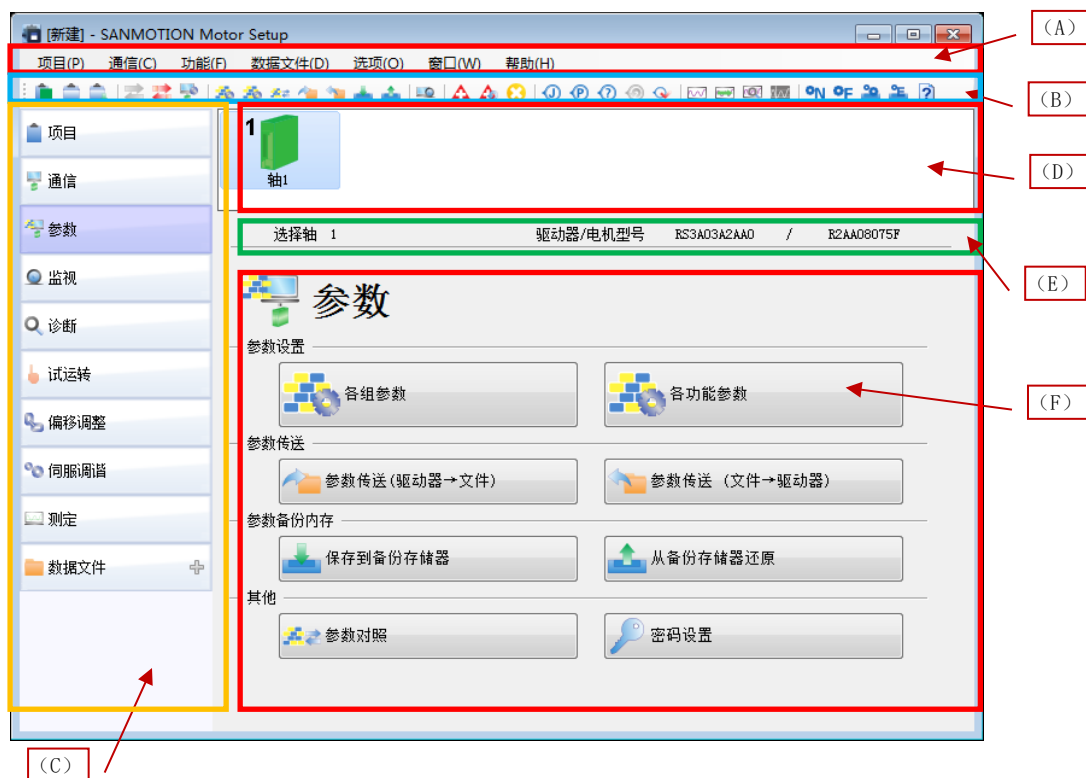


图 1-5 主界面(建立通信时)

- (A) 菜单栏： 进行各种设置和功能的选择。
- (B) 工具栏： 选择执行各种功能。
- (C) 侧边菜单： 显示功能概要。选中的话，功能面板会显示所选功能。
- (D) 轴选择栏： 显示分配好的轴的连接状态以及可选的轴
- (E) 轴选择信息： 显示选择轴的信息（驱动器・电机型号）。
- (F) 功能面板： 显示侧边菜单里选中的各种功能。

伺服驱动器的参数进行了分组。

(7) 各组参数设置界面的启动方法

通过轴选择来选中想设置的驱动器后，可以通过以下几种方法启动参数设置界面。

- (1) 从主界面菜单栏「功能(F)」→「参数(P)」→「各组参数设置(S)」选择。
- (2) 点击主界面工具栏的各组参数设置图标 .
- (3) 从侧边菜单选择参数，点击「各组参数设置」。

启动后显示如下的分组参数设置界面。



图 1-6 各组参数设置界面

- | | |
|----------------|------------------------|
| (A) 菜单栏: | 选择各种功能。 |
| (B) 工具栏: | 选择各种功能。 |
| (C) 驱动器/电机型号: | 显示已连接的伺服驱动器，伺服电机的型号名称。 |
| (D) 组别: | 显示参数组号，名称。 |
| (E) 参数一览: | 显示已选择的参数组。 |
| (F) 说明选项: | 显示选中参数的说明。 |
| (G) 日志选项: | 显示已更改的参数记录。 |
| (H) 「编辑」键: | 用来启动一般，系统参数的编辑界面的按键。 |
| (I) 电机参数: | 启动以变更正在设置的电机参数。 |
| (J) Log Clear: | 清除日志界面所显示的参数变更日志。 |

(8) 一般，系统参数的设置方法

- 显示一般参数，系统参数的设置方法。
- (1) 点击更改参数所属分组，选择参数。
 - (2) 双击打开参数编辑界面。



图 1-7 参数一览显示界面

- (3) 向输入用文本框输入设置值（或者从下拉列表选择设置值）点击「OK」按键或者按 Enter 键确定。

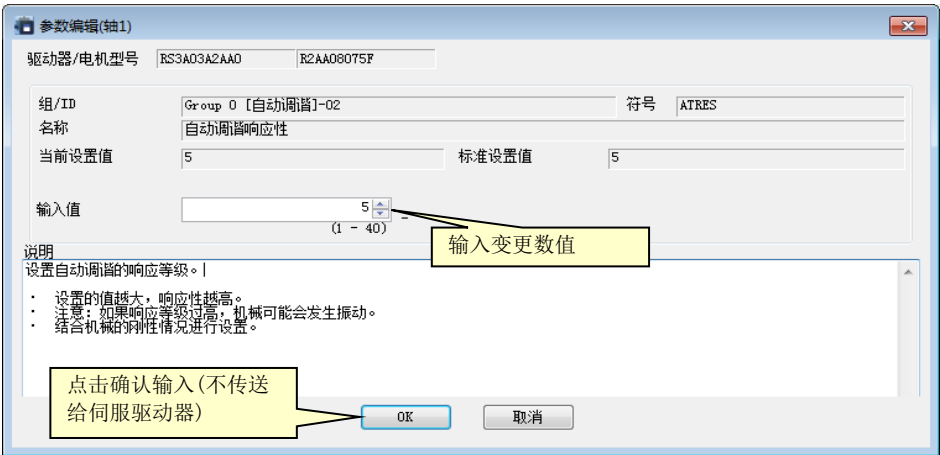


图 1-8 参数编辑界面

- (4) 重复执行(1)～(3)的操作设置要更改的参数。
- (5) 已更改的参数值会在参数一览的输入栏中以红字显示。请确认并点击「写入驱动器」按钮。
参数会传送到驱动器。
部分参数需要重启电源才会生效。

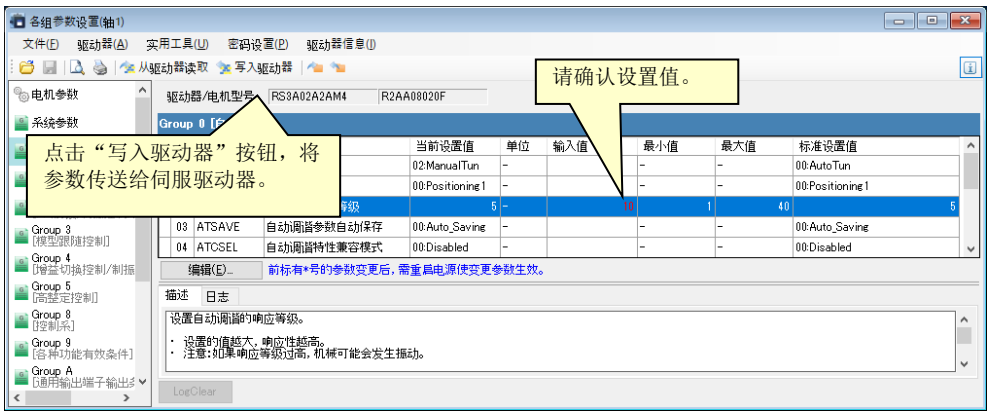


图 1-9 参数一览显示界面(更改后)

- ✓ 已更改的参数会显示在日志中。

(9) 电机参数的设置方法

以下说明电机参数的设置方法。与搭载绝对值编码器的电机配套时，可以基于电机编码器的信息自动设置电机参数。

分别说明自动和手动设置电机参数的情况。

- ✓ 伺服驱动器和伺服电机的规格决定可否自动设置电机参数。
有时不可自动设置电机参数。

(A) 自动设置电机参数

伺服驱动器，伺服电机都是标准型号（电机编码器仅限绝对值编码器）时，因为设置成了电机自动设置模式，无需手动设置电机参数。启动伺服驱动的控制电源时跟电机建立通信，自动设置电机参数。

- ✓ 检测出电机自动设置异常（AL. EE 或 AL. EF），无法自动设置时请检查有无以下情况。
请参考『9. 故障排查篇』。
 - 连接了驱动器不支持的伺服电机。
(手动设定时的连接了下一页 “图 1-10: 电机选择画面” 中不显示的电机时)
 - 连接了不能自动设置的伺服电机。
 - 驱动器和电机不匹配。
 - 驱动器参数设置了电机的自动设置无效。 等等

(B) 手动设置电机时

- (1) 点击各组参数设置界面一点击电机参数，点击「从一览选择」按键，启动电机选择界面。
- (2) 从一览选择配套电机，点击「OK」按键，或按 Enter 键。

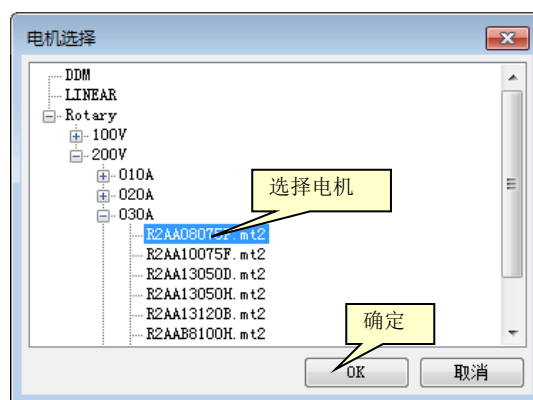


图 1-10 电机选择界面

- (3) 参数设置界面的配套电机输入栏中显示所选电机的型号。点击工具栏的「写入驱动器」图标，将所选电机参数写入驱动器。

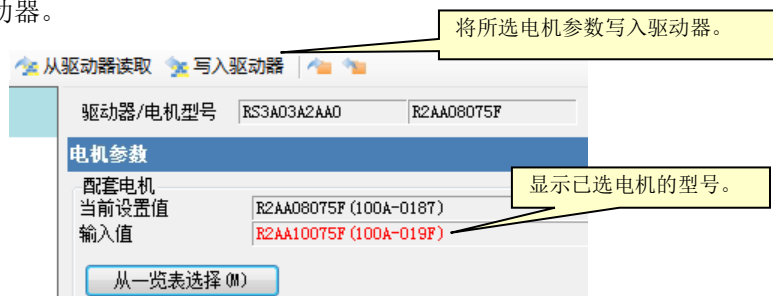


图 1-11 显示配套电机

- ✓ 向伺服驱动器写入完成后，在参数更改记录中显示更改记录。
- ✓ 重启控制电源，使已更改的参数生效。

1.6.3 数字操作面板的操作方法（模拟量 / 脉冲）

(1) 伺服驱动器的软件版本的确认方法

伺服驱动器的软件版本可在数字操作面板中确认。

步骤	现实的 文字，数字，符号	输入键				操作方法说明
1						切换为伺服驱动器的状态，或显示报警的状态。
2		MODE			WR/▶	按减键 1 秒以上。
3						显示切换为左边所示内容。
4		MODE			WR/▶	按 WR 键 1 秒以上。
5						显示当前的软件版本。
6		MODE			WR/▶	按一次 MODE。
7						显示切换为左边所示内容。
8		MODE			WR/▶	按一次 MODE 键。
9						返回步骤 1。

(2) 伺服驱动器信息 1~3 的确认方法

步骤	显示的 文字，数字，符号	输入键				操作方法说明
1						切换为伺服驱动器的状态，或显示报警的状态。
2		MODE			WR/▶	按减键 1 秒以上。
3						显示切换为左边所示内容。
4		MODE			WR/▶	按加，减键。
5						显示切换为左边所示内容。
6		MODE			WR/▶	按 WR 键 1 秒以上。
7						显示所选择的信息。
8		MODE			WR/▶	按 1 次 MODE 键。
9						返回步骤 5。
10		MODE			WR/▶	按 1 次 MODE 键。
11						返回步骤 1。

✓ 信息 1，信息 2，信息 3 的显示内容记载在下一页。

从信息 1，信息 2，信息 3 中可以确认“电机结构”，“主电路电源电压”，“驱动器容量”，“编码器种类”以及“已设置的伺服电机”。

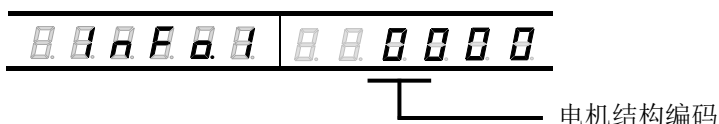
[1. 确认电机结构]

可以同 SANMOTION G 伺服驱动器配套的电机结构类型。

确认电机结构编码是否为“00:ROTARY”或“01:LINEAR”。

电机结构编码	电机结构
00	ROTARY
01	LINEAR

电机结构编码在信息 1（InFo. 1）的高位字节上显示。



- ✓ 电机参数的自动设置功能有效时，会通过所连接电机的信息自动设置电机结构编码。

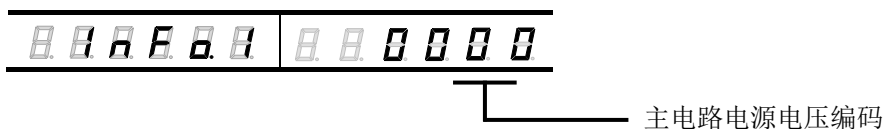
[2. 确认主电路电源电压]

可用于 SANMOTION G 伺服驱动器的电路电源电压（输入到连接器 XA 的 L1，L2，L3 端子的电压）。

请确认主电路电源电压编码与所使用的电源电压是否一致。

主电路电源电压编码	主电路电源电压
00	200V
01	100V

主电路电源电压编码在信息 1（InFo. 1）的低位字节上显示。



[3. 确认驱动器容量]

SANMOTION G 驱动器容量。

请确认驱动器容量是否适合配套的伺服电机。

驱动器容量编码	驱动器容量	伺服驱动器型号
0D	10A	GADSA01####
0B	20A	GADSA02####
0A	30A	GADSA03####
0E	40A	GADSK04####
09	50A	GADSA05####
08	75A	GADSA07####
00	80A	GADSK08####
07	100A	GADSA10####
06	150A	GADSA15####

驱动器容量编码在信息 2（InFo. 2）的低位字节上显示。



[4. 确认编码器类型]

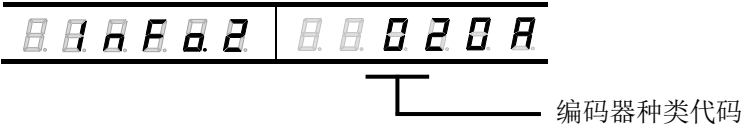
SANMOTION G 伺服驱动器支持的编码器种类。

请确认是否支持配套的电机编码器或外部编码器。

伺服驱动器型号	编码器种类 编码	可连接到 X3 的 编码器	可连接到 X4 的 编码器
GADSA####0#	00	绝对式编码器	无法使用
GADSA####1#	01	绝对式编码器	绝对式编码器
GADSA####2#	02	绝对式编码器	增量式编码器
GADSA####8#	08	增量式编码器	无法使用
GADSA####9#	09	增量式编码器	绝对式编码器
GADSA####A#	0A	增量式编码器	增量式编码器 (差分信号输出型)
GADSA####B#	0B	增量式编码器	增量式编码器 (集电极开路输出型)

✓ 编码器的种类编码为“02”时，即使电机编码器为增量编码器，也可连接使用 X4。

编码器种类代码在信息 2（InFo. 2）的高位字节上显示。



[5. 设置伺服电机的确认]

SANMOTION G 伺服驱动器中设置伺服电机的电机代码。

- ✓ 电机代码对应的电机型号请参考下一项的“旋转电机一览表”，“直线伺服电机一览表”或“3. 硬件编”中的“伺服驱动器与伺服电机的组合”。

设置伺服电机的电机代码显示在“信息 3 (InFo. 3)”中。



■ 旋转电机一览表

电机自动设置，以及可通过数字操作面板设置的旋转电机型号和电机代码。

伺服驱动器型号	电机型号	电机代码	电机型号	电机代码	电机型号	电机代码
GADSA01#	GAM1A4005F0	05E1	GAM2A4003F0	05F1	GAM2A4015V0	05F4
	GAM1A4010F0	05E2	GAM2A4005F0	05F2	GAM2A6010F0	05F6
	—	—	GAM2A4010F0	05F3	—	—
GADSA02#	GAM1A4015F0	05E3	GAM2A4015F0	05F5	GAM2A8020F0	05FB
	GAM1A6020F0	05E4	GAM2A6020F0	05F7	GAM2A8040F0	05FC
	GAM1A6040F0	05E5	GAM2A6040F0	05F8	—	—
GADSA03#	GAM1A8075V0	05E7	GAM2A6060V0	05F9	GAM2AA075F0	0603
	GAM1AA100H0	05EA	GAM2A8075V0	05FD	GAM2AB055D0	0607
	GAM1AA150H0	05EB	GAM2A9100H0	0600	GAM2AB120B0	0608
GADSA05#	GAM1A6060F0	05E6	GAM2A6060F0	05FA	GAM2AA100F0	0604
	GAM1A8075F0	05E8	GAM2A8075F0	05FE	GAM2AA150H0	0605
	GAM1A8100F0	05E9	GAM2A8100F0	05FF	GAM2AA150F0	0606
	GAM1AA100F0	05EC	GAM2A9075F0	0601	GAM2AB120H0	0609
	GAM1AA150F0	05ED	GAM2A9100F0	0602	GAM2AB120D0	060A
	GAM1AA200H0	0614	GAM2AB180H0	061D	GAM2AB200H0	061F
	GAM1AA250H0	0616	—	—	—	—
GADSA07#	GAM1AA200F0	0613	GAM2AB180D0	061E	GAM2AB200D0	0620
	GAM1AA250F0	0615	—	—	—	—
	GAM1AB300H0	0618	—	—	—	—
GADSA10#	GAM1AB300F0	0617	GAM2AB300B0	0625	—	—
	GAM1AB400H0	061A	—	—	—	—
	GAM1AB500H0	061C	—	—	—	—
GADSA15#	GAM1AB400F0	0619	—	—	—	—
	GAM1AB500F0	061B	—	—	—	—
GADSE01#	GAM2E4003F0	060B	—	—	—	—
GADSE02#	GAM1E4005F0	05EE	GAM2E4005F0	060C	GAM2E6010F0	060E
	GAM1E4010F0	05EF	GAM2E4010F0	060D	—	—
GADSE03#	GAM1E6020F0	05F0	GAM2E6020F0	060F	—	—

■ 2 轴一体伺服驱动器

伺服驱动器 型号	电机型号	电机 代码	电机型号	电机 代码	电机型号	电机 代码
GADWA22#	GAM1A4005F0	E5E1	GAM2A4003F0	E5F1	GAM2A4015V0	E5F4
	GAM1A4010F0	E5E2	GAM2A4005F0	E5F2	GAM2A6010F0	E5F6
	—	—	GAM2A4010F0	E5F3	—	—
	GAM1A4015F0	35E3	GAM2A4015F0	35F5	GAM2A8020F0	35FB
	GAM1A6020F0	35E4	GAM2A6020F0	35F7	GAM2A8040F0	35FC
	GAM1A6040F0	35E5	GAM2A6040F0	35F8	—	—
GADWA33#	GAM1A8075V0	35E7	GAM2A6060V0	35F9	GAM2AA075F0	3603
	—	—	GAM2A8075V0	35FD	GAM2AB055D0	3607
GADWE22#	GAM2E4003F0	E60B	—	—	—	—
	GAM1E4005F0	35EE	GAM2E4005F0	360C	GAM2E6010F0	360E
	GAM1E4010F0	35EF	GAM2E4010F0	360D	—	—
GADWE33#	GAM1E6020F0	35F0	GAM2E6020F0	360F	—	—

■ DC 48 V 电源输入类型

伺服驱动器 型号	电机型号	电机 代码	电机型号	电机 代码	电机型号	电机 代码
GADSK04#	GAM2G4003F0	0661	GAM2G4005F0	0653	GAM2G4010F0	0662
	GAM2G6010F0	0654	GAM2G6020D0	0663	—	—
GADSK08#	GAM2G6020F0	0664	GAM2G6040H0	0655	—	—

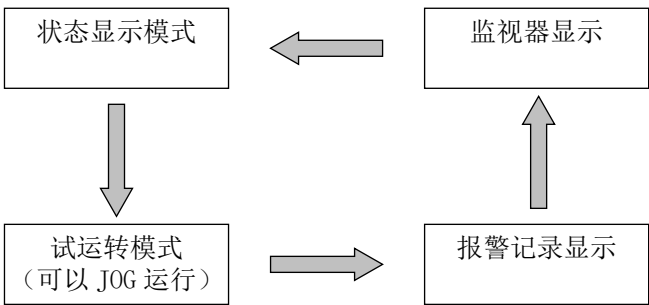
■ 直线伺服电机一览表

电机自动设置，以及可通过数字操作面板设置的直线伺服电机型号和电机代码。

伺服驱动器 型号	电机型号	电机 代码	电机型号	电机 代码	电机型号	电机 代码
GADSA02#	DS025CC1AN	0621	—	—	—	—
GADSA03#	DS035CC1AN	0622	DS055CC1AN	0623	DT030CD1AN	04D3
	DS045CC1AN	03FF	DS050CD1AN	0624	—	—
GADSA05#	DS065CC1AN	056C	—	—	—	—
GADSA07#	DD035CC2AN	04D4	DD045CB4AN	04DB	—	—

(3) 设置密码的方法

可以通过数字操作面板设置密码来限制可使用的功能并禁止更改参数等。可使用的功能和设置方法如下所示。



步骤	显示内容 文字，数值，符号	输入键				操作方法说明
1	8.8.8.8.8.8					设置伺服驱动器状态或报警显示状态。
2		MODE	▲	▼	WR/▶	按加键 1 秒以上。
3	8.8.8.8.8.8					切换为左侧显示状态，全体显示闪烁。如果已设置密码，则显示屏不会闪烁。
4		MODE	▲	▼	WR/▶	按 WR 键 1 秒以上。
5	8.8.8.8.8.8					切换为左侧显示状态，右侧的 LED 闪烁。
6	8.8.8.2.3.4	MODE	▲	▼	WR/▶	使用加减键和右移键显示任意值。 0000 和 FFFF 不能设置。
7		MODE	▲	▼	WR/▶	按 WR 键 1 秒以上。
8	8.8.8.2.3.4					显示闪烁 3 次，当闪烁停止时设置完成。
9		MODE	▲	▼	WR/▶	按一次 MODE 键。
10						回到步骤 1。
11	8.8.8.8.8.8					重新上电后，密码生效。

(4) 解除密码的方法

步骤	显示内容 文字，数值，符号	输入键				操作方法说明
1						设置伺服驱动器状态或报警显示状态。
2		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按加键 1 秒以上。
3						切换为左侧显示状态，全体显示闪烁。如果显示闪烁，则表示尚未设置密码。
4		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 WR 键 1 秒以上。
5						切换为左侧显示状态，右侧的 LED 闪烁。
6		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	通过加减键和右移键显示设置的密码。
7		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 WR 键 1 秒以上。
8						显示闪烁 3 次，闪烁停止后解除完成。
9		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按一次 MODE 键。回到步骤 1。
10						解除后无需重新上电。

✓ 如果忘记密码，请联系本公司。

(5) 参数编辑

(1) 基本参数

步骤	显示内容 文字，数值，符号	输入键				操作方法说明
1		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 MODE 键直到显示左侧状态。
2						显示切换到左侧显示状态，右侧的 LED 闪烁。
3		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	通过加减键和右移键显示要变更参数的 ID。
4		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 WR 键 1 秒以上。
5						显示设置的数据。
6		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	通过加减键和右移键显示设置的值。
7		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 WR 键 1 秒以上。
8						显示闪烁 3 次后停止闪烁，设置完成。 如果设置值超出设置范围，则显示步骤 5 中的设置值，不闪烁 3 次。
9		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 MODE 键。
10						切换为左侧显示状态。如需继续设置其他参数， 请从步骤 3 开始重复设置。
11		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 MODE 键。
12						切换为左侧显示状态。
5		无法设置的预留参数时，则将在步骤 5 时显示左侧状态。				

(2) 系统参数编辑方

以系统参数 System 2 “编码器输出脉冲分频[ENRAT]” 的编辑方法为例，从 1/1 更改为 2/64 的方法如下所示。

步骤	显示内容 文字，数值，符号	输入键				操作方法说明
1		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 MODE 键直到显示左侧状态。
2						切换为左侧显示状态，右端的 LED 闪烁。
3		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	通过加减键和右移键变更为 SY. 2。
4		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	通过加减键和右移键显示要变更的参数 ID。
5		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 WR 键 1 秒以上。
6						显示 En nu。
7		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 MODE 键 1 秒以上，更改为 En dE。 nu 表示分子，dE 表示分母，要在 nu 和 dE 之间切换，请按 MODE 键 1 秒以上。 先从 En dE(分母)开始设定。
8		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 WR 键 1 秒以上。
9						显示切换，右端的 LED 闪烁。 由 nu 按 WR 键时，显示为分子。 由 dE 按 WR 键时，显示为分母。 因由 dE 进行更改，所以显示的是分母的“1”。
10		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	用加减键，右移键设置数字“64”（分母）。
11		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 WR 键 1 秒以上。

步骤	显示内容 文字, 数值, 符号	输入键				操作方法说明
12						显示闪烁 3 次后停止闪烁, 分母设置完成。 如果设定值超出设定范围, 则显示不闪烁 3 次, 显示步骤 6 中的设定值。 如果分子为“1”, 则分母可以设置为 1~64 或 32768。
13		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 MODE 键。
14						显示 SY2.23。
15		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 WR 键 1 秒以上。
16		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	显示 En nu。
17		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 WR 键 1 秒以上。
18						显示切换, 右端的 LED 闪烁。 显示设置好的数据。因 nu 的变更, 显示分子的“1”。
19		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	用加减键, 右移键显示要设置的值“2” (分子)。
20		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 WR 键 1 秒以上。
21						显示闪烁 3 次后停止闪烁, 设置完成。 如果设定值超出设定范围, 则显示不闪烁 3 次, 显示步骤 13 中的设定值。
22		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 MODE 键。
23						切换到左侧显示状态。

- ✓ 分频输出设置范围为 1/1~1/64, 2/3~2/64, 1/32768~32767/32768, 如果不在设置范围内, 设置前的数字会闪烁。
如果设置了分子, 则分母的数字将是当前固定的数字。
例如从 1/1 变为 2/64 时, 如果从分子开始设置, 分母固定为“1”, 所以“2/1”不在设置范围内, 所以必须从分母开始设置。
- ✓ nu 表示英文 numerator (分子) 的前两个字母, de 表示英文 denominator (分母) 的前两个字母。

(3) 一般参数编辑方法

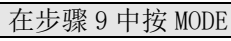
以 Group6 ID01 “R-OT 功能[R-OT]” 从 0B 更改为 00 的过程，作为一般参数的编辑方法的示例进行说明

步骤	显示内容 文字，数值，符号	输入键				操作方法说明
1						按 MODE 键直到显示左侧状态。
2						切换为左侧显示状态，右端的 LED 闪烁。
3						通过加减键和右移键显示变更的参数组和 ID。
4						按 WR 键 1 秒以上。
5						显示 0b。
6						用加减键和右移键设置数字“00”。
7						按 WR 键 1 秒以上。
8						按 MODE 键。
9						切换到左侧显示状态。

(6) 自动陷波频率调谐方法

步骤	显示内容 文字, 数值, 符号	输入键				操作方法说明
1		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 MODE 键直到显示左侧状态。
2						切换显示, 右端的 LED 闪烁。
3		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	使用加减键和右移键显示左侧状态。
4		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 WR 键 1 秒以上。
5						显示切换到左侧显示状态。
6		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 WR 键 1 秒以上。
7						旋转显示 8 字, 伺服使能。
8		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 WR 键 1 秒以上。
9						显示切换到左侧显示状态并执行。
10						正常结束后, 切换到左侧显示状态。
11		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 MODE 键。
12						伺服使能关闭, 显示切换到左侧显示状态。
13		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 MODE 键。
14						结束后, 显示切换到左侧显示状态。

■ 操作过程中按 MODE 键可中止操作。

在步骤 2 中按 MODE 键。	
	切换到左侧显示状态。
在步骤 5 中按 MODE 键。	
	切换到左侧显示状态并返回步骤 2。
在步骤 7 中按 MODE 键。	
	切换到左侧显示状态并返回步骤 5。
再次按 MODE 键。	
	结束, 切换到左侧显示状态。
在步骤 9 中按 MODE 键。	
	结束, 切换到左侧显示状态。

■ 无法正常结束时显示错误。

	切换到左侧显示状态。
按 MODE 键, 结束。	
	结束, 切换到左侧显示状态。

(7) 自动 FF 抑振频率调谐的方法

步骤	显示内容 文字, 数值, 符号	输入键				操作方法说明
1		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 MODE 键直到显示左侧状态。
2						切换显示, 右端的 LED 闪烁。
3		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	用加减键和右移键显示左侧状态。
4		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 WR 键 1 秒以上。
5						显示切换到左侧显示状态。
6		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 WR 键 1 秒以上。
7						旋转显示 8 字, 伺服使能。
8		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 WR 键 1 秒以上。
9						显示切换到左侧显示状态并执行。
10						正常结束后, 切换到左侧显示状态。
11		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 MODE 键。
12						伺服使能关闭, 显示切换到左侧显示状态
13		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 MODE 键。
14						结束后, 显示切换到左侧显示状态。

■ 操作过程中按 MODE 键可中止操作。

在步骤 2 中按 MODE 键。	
	切换为左侧显示状态。
在步骤 5 中按 MODE 键。	
	切换到左侧显示状态并返回步骤 2。
在步骤 7 中按 MODE 键。	
	切换到左侧显示状态并返回步骤 5。
再次按 MODE 键。	
	结束, 切换到左侧显示状态。
在步骤 9 中按 MODE 键。	
	结束, 切换到左侧显示状态。

■ 无法正常结束时显示错误。

	切换到左侧显示状态。
按 MODE 键, 结束。	
	结束, 切换到左侧显示状态。

(8) 模拟速度/扭矩指令偏移

■ 自动偏移的方法

步骤	显示内容 文字, 数值, 符号	输入键				操作方法说明
1		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 MODE 键直到显示左侧状态。
2						显示切换, 右端的 LED 闪烁。
3		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	用加减键和光标键显示左侧状态。
4		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 WR 键 1 秒以上。
5						切换到左侧显示状态。
6		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 WR 键 1 秒以上。
7						切换到左侧显示状态。
8		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 WR 键 1 秒以上。
9						切换到左侧显示状态并执行。
10						正常结束后, 切换为左侧显示状态。
						无法正常结束时显示错误。
11		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 MODE 键结束。
12						切换到左侧显示状态。
13		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 MODE 键。
14						切换为左侧显示状态。

■ 手动偏移的方法

到步骤 7 为止与自动偏移相同。

7						切换为左侧显示状态。
8		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按减键。
9						切换到左侧显示状态。
10		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 WR 键 1 秒以上。
11						显示设置的数据。
12		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	使用加减键调整偏移值。
13		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 MODE 键。
14						切换到左侧显示状态。
15		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 MODE 键结束。
16						切换到左侧显示状态。
17		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 MODE 键。
18						切换到左侧显示状态。

(9) 模拟量扭矩附加指令偏移

■ 自动偏移的方法

步骤	显示内容 文字, 数值, 符号	输入键				操作方法说明
1		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 MODE 键直到显示左侧状态。
2						切换显示, 右端的 LED 闪烁。
3		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	用加减键和右移键显示左侧状态。
4		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 WR 键 1 秒以上。
5						切换到左侧显示状态。
6		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 WR 键 1 秒以上。
7						切换到左侧显示状态。
8		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 WR 键 1 秒以上
9						切换到左侧显示状态并执行。
10						正常结束后, 切换到左侧显示状态。
						无法正常结束时显示错误。
11		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 MODE 键结束。
12						切换到左侧显示状态。
13		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 MODE 键。
14						切换到左侧显示状态。

■ 手动偏移的方法

到步骤 7 为止与自动偏移相同。						
7						切换到左侧显示状态。
8		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按减键。
9						切换到左侧显示状态。
10		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 WR 键 1 秒以上。
11						显示设置的数据。
12		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	使用加减键调整偏移值。
13		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 MODE 键。
14						切换到左侧显示状态。
15		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 MODE 键结束。
16						切换到左侧显示状态。
17		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 MODE 键。
18						切换到左侧显示状态。

(10) 磁极位置推定

步骤	显示内容 文字, 数值, 符号	输入键				操作方法说明
1		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 MODE 键直到显示左侧状态。
2						切换显示, 右端的 LED 闪烁。
3		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	用加减键和右移键显示左侧状态。
4		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 WR 键 1 秒以上。
5						切换到左侧显示状态。
6		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 WR 键 1 秒以上。
7						切换到左侧显示状态, 表示正在进行磁极位置推定。(约 2 秒)
8						表示正在进行磁极位置推定结束处理。(约 0.5 秒)
9						正常结束后, 切换到左侧显示状态。

✓ 以下情况无法进行磁极位置推定。

- System2 ID06 (20FF-02:ENSEL) “编码器种类编码”中的 0x0850, 0x0910, 0x0930 (CS 判定方法: 磁极位置推定) 未被设置时。更改参数后, 必须重新上电。
- 主电源未上电的状态下, 发生报警时, 或安全扭矩切断生效时。
- 伺服驱动器未设置为直线伺服电机驱动用时。

✓ 步骤 6~9 中, 直线伺服电机中有电流流动, 直线伺服电机可能会轻微移动, 请注意。

■ 无法正常结束时, 会检测出报警。

	结束磁极位置推定并切换到左侧所示的显示。(磁极位置检测异常)
--	--------------------------------

✓ 不能正常结束的主要原因如下。

- 直线伺服电机因某些外力(重力, 摩擦力, 弹簧力等)而移动或无法移动。
- 无法确保用于推定的足够行程。(大于磁极间距)
- 电机参数设置错误。
- 直线编码器分辨率和极性设置错误。

✓ 使用磁极位置推测时的注意事项。

- 在 Type0 (扭矩指令激励方式) 下, 在磁极位置推定中, 外加正反向的推力指令, 根据当时的加速度检测磁极位置。如果加速度较小, 则自动增大推力指令。请注意, 直线伺服电机可能会轻微移动。最长检测时间为 5 秒。
- 在 Type0 (扭矩指令激励方式) 下, 如果电机动作上出现问题, 立即停止磁极位置推定, 例如关闭主电路电源。
- 在 Type1 (控制环方式) 下, 若磁极位置推测刚性选择与磁极位置推测增益比较低, 可能无法正确检测磁极位置。此时, 请更改磁极位置推测的测量时间的倍率 (Group4 的 ID73 (20F1-11:EMPETRA) (初始值 1 倍))。
- 如果励磁指令频率接近机械系统的共振频率, 则无法正确检测磁极位置。在这种情况下, 请更改励磁指令频率设置值 (Group4 ID48 (20F1-08:EMPREQ) (初始值 50Hz))。
- 不能用于垂直轴或外力较大的机械系统。

(11) 速度 JOG 运行

步骤	显示内容 文字，数值，符号	输入键				操作方法说明
1		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 MODE 键直到显示左侧状态。
2						显示切换，右端的 LED 闪烁。
3		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	使用加减键和右移键显示左侧状态。
4		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 WR 键 1 秒以上。
5						切换成左侧状态。
6		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 WR 键 1 秒以上。
7						旋转显示 8 字，伺服使能。
8		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	长按加键，电机轴 CCW 方向旋转。松开加键停止旋转。
9		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	长按减键，电机轴 CW 方向旋转。松开减键停止旋转。
10		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 MODE 键。
11						伺服使能关闭，切换到左侧显示状态。
12		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 MODE 键。
13						结束并切换到左侧显示状态。

■ 中途中断操作，请按 MODE 键。

在步骤 2 中按 MODE 键。	
	切换到左侧显示状态，并移动到系统参数。
在步骤 5 中按 MODE 键。	
	切换到左侧显示状态。返回步骤 2
在步骤 7 中按 MODE 键。	
	切换到左侧显示状态。返回步骤 5
再次按 MODE 键。	
	结束并切换到左侧显示状态。

■ 下面的显示表示超程状态。

	正向超程 (F-OT) 状态 位置/速度控制型状态下，正向超程 (F-OT) 状态
	反向超程 (R-OT) 状态 位置/速度控制型状态下，反向超程 (R-OT) 状态

- ✓ 超程功能可通过一般参数 Group6 ID00 “正向超程 F-OT 功能[F-OT]”，ID01 “反向超程 R-OT 功能[R-OT]” 的设置进行更改。
详情请参考“7. 参数编”的“正向超程 F-OT 功能”或者“反向超程 R-OT 功能”。

(12) 编码器清除

步骤	显示内容 文字, 数值, 符号	输入键				操作方法说明
1		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 MODE 键直到显示左侧状态。
2						显示切换, 右端的 LED 闪烁。
3		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	使用加减键和右移键显示左侧状态。
4		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 WR 键 1 秒以上。
5						切换到左侧显示状态。
8		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 WR 键 1 秒以上。
9						显示切换到左侧显示状态并执行。
10						正常结束后, 切换到左侧显示状态。
11		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 MODE 键。
12						切换到左侧显示状态。
13		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 MODE 键。
14						切换到左侧显示状态。

(13) 自动调谐结果写入

步骤	显示内容 文字, 数值, 符号	输入键				操作方法说明
1		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 MODE 键直到显示左侧状态。
2						显示切换, 右端的 LED 闪烁。
3		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	使用加减键和右移键显示左侧状态。
4		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 WR 键 1 秒以上。
5						切换到左图的显示。
8		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 WR 键 1 秒以上。
9						显示切换到左侧状态并执行。
10						正常结束后, 切换到左侧显示状态。
11		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 MODE 键。
12						切换到左侧显示状态。
13		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 MODE 键。
14						切换到左侧显示状态。

(14) 电机原点搜索

步骤	显示内容 文字，数值，符号	输入键				操作方法说明
1		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 MODE 键直到显示左图。
2						显示切换，右端的 LED 闪烁。
3		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	使用加减键和右移键显示左侧状态。
4		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 WR 键 1 秒以上。
5						切换到左侧显示状态。
6		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 WR 键 1 秒以上。
7						旋转显示 8 字，伺服使能。
8		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	如果按下加键 1 秒以上，则开始 CCW 方向，如果按下减键 1 秒以上，则开始 CW 方向原点搜索。原点搜索开始时，切换到左侧显示状态。
9						正常结束后，切换到左侧显示状态。
10		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 MODE 键。
11						结束并切换到左侧显示状态。

■ 中途中断操作，请按 MODE 键。

在步骤 2 中按 MODE 键。	
	切换到左侧显示状态，并移动到系统参数。
在步骤 5 中按 MODE 键。	
	切换到左侧显示状态。返回步骤 2
在步骤 7 中按 MODE 键。	
	切换到左侧显示状态。返回步骤 5
再次按 MODE 键。	
	结束并切换到左侧显示状态。

■ 下面的显示表示超程状态。

	正向超程状态 位置/速度控制型状态下，正向超程的状态
	反向超程状态 位置/速度控制型状态下，反向超程的状态

- ✓ 超程功能可通过一般参数 Group6 ID00 “正向超程(F-OT)功能[F-OT]”，ID01 “反向超程 R-OT 功能[R-OT]” 的设置进行更改。
详情请参考“7. 参数编”的“正向超程（F-OT）”或者“反向超程（R-OT）”。

(15) 编码器通信速度切换

步骤	显示内容 文字，数值，符号	输入键				操作方法说明
1						按 MODE 键直到显示左侧状态。
2						显示切换，右端的 LED 闪烁。
3						使用加减键和右移键显示左侧状态。
4						按 WR 键 1 秒以上。
5						切换到左侧显示状态。
8						按 WR 键 1 秒以上。
9						显示切换到左侧显示状态并执行。
10						正常结束后，切换到左侧显示状态。
11						按 MODE 键。
12						切换到左侧显示状态。
13						按 MODE 键。
14						切换到左侧显示状态。

- ✓ 不要在正常动作状态下使用编码器通信速度切换。
- ✓ 执行切换编码器通信速度后需重新上电。重新电后，编码器通信速度设置更改。

■ 无法正常结束时显示错误

	切换到左侧显示状态。
--	------------

- ✓ 请确认你使用的编码器是否支持编码器通信速度切换。
- ✓ 出现正常结束时发生的参数更改完成 (AL. dE. 0) 以外的报警时，请在清除报警原因后重新执行。

(16) 报警履历显示

步骤	显示内容 文字，数值，符号	输入键				操作方法说明
1		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 MODE 键直到显示左图。
2						显示切换，右端的 LED 闪烁。
3		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	使用加减键显示要检查的报警记录编号。最多可以显示最近 15 次的历史记录。
4		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 WR 键 1 秒以上。
5						显示前 3 个报警。
6		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 WR 键 1 秒以上。
7						显示到发生报警时的经过时间。以毫秒为单位。
8		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 MODE 键 1 秒以上。
9						显示到发生报警时的经过时间。以秒为单位的位数。
10		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 MODE 键 1 秒以上。
11						显示到发生报警时的经过时间。以分钟为单位。
12		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 MODE 键 1 秒以上。
13						显示到发生报警时的经过时间。时间单位的低位 4 位。
14		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 MODE 键 1 秒以上。
15						显示到发生报警时的经过时间。时间单位的高位 4 位。
16		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 MODE 键。
17						返回步骤 5。
18		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 MODE 键。
19						返回步骤 3。
20						切换到左侧显示状态。

(17) 报警履历的消除方法

步骤	显示内容 文字, 数值, 符号	输入键				操作方法说明
1		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 MODE 键直到显示左侧状态。
2						显示切换, 右端的 LED 闪烁。
3		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	用加减键显示左侧状态。
4		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 WR 键 1 秒以上。
5						显示切换到左侧状态, LED 闪烁。
7		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 WR 键 1 秒以上。
8						显示切换到左侧状态并执行。
9						正常结束后, 切换到左侧显示状态。
10		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 MODE 键。
11						切换到左侧显示状态。

(18) 监视器显示

步骤	显示内容 文字, 数值, 符号	输入键				操作方法说明
1		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 MODE 键直到显示左侧状态。
2						显示切换, 右端的 LED 闪烁。
3		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	通过加减键和右移键显示监控数据的 ID。
4		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 WR 键 1 秒以上。
5						显示数据。
6		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 MODE 键。
7						显示切换到左侧状态。如继续监测其他数据, 请从步骤 3 开始重复操作。
8		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	按 MODE 键。
9						切换到左侧显示状态。

注) 如果显示器无法显示, 左图的显示将在步骤 5 中显示。

- ✓ 监控项目的 ID, 请参考“7. 参数编”中的“监控数据详情”。

(19) 所使用伺服电机的电机代码设置

步骤	显示内容 文字，数值，符号	输入键				操作方法说明
1						按 MODE 键直到显示左侧状态。
2						显示切换，右端的 LED 闪烁。
3						按 WR 键 1 秒以上。
4						通过加减键和右移键显示所使用的伺服电机的电机代码。
5						按 WR 键 1 秒以上。
6						切换到左侧显示状态并执行。
7						正常结束后，切换到左侧显示状态。
8						请重新上电。

✓ 兼容的伺服电机和电机代码请参考“3. 硬件编”中的“伺服驱动器和伺服电机的组合”。

1.6.4 数字操作面板的操作方法 (EtherCAT)

(1) 速度 JOG 运行

步骤	显示内容 文字，数值，符号	输入键	操作方法说明
1		[MODE]	按 MODE 键直到显示左侧状态。 显示切换，右端的 LED 闪烁。
2		[INC]	打开 MODE 键 1 秒或更长时间以显示左侧状态。
3		[WR]	按 WR 键一次，显示“JOG”模式。
4		[WR]	旋转显示 8 字，伺服使能。
5		[INC]	长按 MODE 键会向 CCW 方向旋转。 默认值 50min ⁻¹ 注 1
6		[MODE]	按一次 MODE 键返回步骤 3。
7		[MODE]	按一次 MODE 键结束，并切换到左侧显示状态。

注 1) 转速可以通过 SANMOTION MOTOR SETUP SOFTWARE 中的
GroupD_ID00 “JOG 速度指令[JOGVC]” 更改为任意转速。

■ 中途中断操作，请按 MODE 键。

在步骤 2 中按 MODE 键。	
	显示切换为左侧状态，然后切换到报警记录显示。
在步骤 3 中按 MODE 键。	
	显示切换为左侧状态. 返回步骤 2
在步骤 4 中按 MODE 键。	
	显示切换为左侧状态。返回步骤 3
再次按 MODE 键。	
	结束并切换到左侧状态。

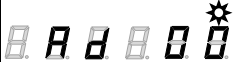
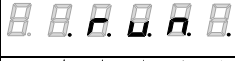
(2) 编码器清零

步骤	显示内容 文字，数值，符号	输入键	操作方法说明
1		[MODE]	按 MODE 键直到显示左侧状态。 显示切换，右端的 LED 闪烁。
2		[INC]	打开 MODE 键 1 秒或更长时间，显示左侧 “Ad 01”。
3		[WR]	按 WR 键显示 “EnCLr” 模式。
4		[WR]	按 WR 键切换到左侧显示状态，执行编码器清除。
5			正常结束后， 切换到左侧的 “EnCLr” 显示。
6		[MODE]	按 MODE 键返回步骤 2。
7		[MODE]	按 MODE 键显示报警记录模式。

(3) 自动调谐结果写入

步骤	显示内容 文字，数值，符号	输入键	操作方法说明
1		[MODE]	按 MODE 直到显示左图。 显示切换，右侧的 LED 闪烁
2		[INC]	打开 MODE 键 1 秒或更长时间，显示如左图 “Ad 02”。
3		[WR]	按 WR 键显示 “turSL” 模式。
4		[WR]	按下 WR 键后，显示切换为左侧状态，写入自动调谐结果。
5			正常终止后， 显示切换到左侧所示的 “turSL”。
6		[MODE]	按 MODE 键返回步骤 2。
7		[MODE]	按 MODE 键显示报警记录模式。

(4) 编码器通信速度切换

步骤	显示内容 文字，数值，符号	输入键	操作方法说明
1		[MODE]	按 MODE 键直到显示左侧状态。 显示切换，右端的 LED 闪烁
2		[INC]	按 MODE 键 1 秒以上，显示左侧的“Ad 05”。
3		[WR]	按 WR 键显示“Enbrt”模式。
4		[WR]	按 WR 键后，切换到左侧显示状态，执行编码器通信速度切换。
5			正常结束后，切换到左侧显示状态。
6		[MODE]	按 MODE 键返回步骤 2。
7		[MODE]	按一次 MODE 键结束，切换到左侧显示状态。

- ✓ 不要在正常动作状态下使用编码器通信速度切换。
- ✓ 执行切换编码器通信速度后需重新上电。重新电后，编码器通信速度设置更改。
- 无法正常结束时显示错误。

	显示切换到左侧显示状态
---	-------------

- ✓ 请确认使用的编码器是否支持编码器通信速度切换。
- ✓ 出现正常结束时发生的参数更改完成 (AL. dE. 0) 以外的报警时，请在清除报警原因后重新执行。

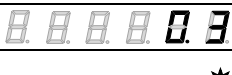
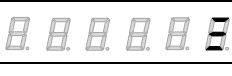
(5) 报警历史显示

步骤	显示内容 文字, 数值, 符号	输入键	操作方法说明
1		[MODE]	按 MODE 键直到显示左侧状态。 显示切换, 右端的 LED 闪烁
2		[INC]	显示要查看的报警记录编号。 最多可以显示最近 7 次的历史记录。
3		[WR]	按下 WR 键显示 3 次前的报警。
4		[WR]	按下 WR 键显示到发生报警为止的经过时间。 以毫秒为单位。
5		[INC]	长按 MODE 键显示报警发生时的经过时间。 以秒为单位。
6		[INC]	长按 MODE 键显示到报警发生时的经过时间。 以分钟为单位。
7		[INC]	长按 MODE 键显示到报警发生时的经过时间。 时间单位的低位 4 位。
8		[INC]	长按 MODE 键显示到报警发生时的经过时间。 时间单位的高位 4 位。
9		[MODE]	按一次 MODE 键返回步骤 3。
10		[MODE]	返回步骤 3。
11		[MODE]	切换到下一个监视器显示模式。

(6) 如何清除报警记录

步骤	显示内容 文字, 数值, 符号	输入键	操作方法说明
1		[MODE]	通过 MODE 键确认的报警记录编号 7 之后, 显示清除模式。
2		[WR]	按 WR 键直到显示发生改变, 将显示清除准备屏幕, 如左侧显示状态。
3		[WR]	按 WR 键直到如左侧显示状态发生变化, 清除报警历史。
4		—	正常结束后, 画面自动返回记录选择画面。
5		[MODE]	如果在 3 的状态下按下 MODE 键, 则取消并返回 1。
7		[MODE]	切换到下一个监视器显示模式。

(7) 如何清除报警记录

步骤	显示内容 文字，数值，符号	输入键	操作方法说明
1		[MODE]	按 MODE 键直到显示左侧状态，切换显示。 显示切换到左侧状态，右端 LED 闪烁。
2		[INC] , [DEC]	显示想要监控的 ID。
3		[WR]	显示设置的数据和状态。
4		[WR]	显示切换到左侧状态。继续设置其他参数时，从步骤 2 开始重复操作。
5		[MODE]	切换到下一个状态显示模式。
—		对于无法显示的预留参数， 在步骤 3 中显示左侧状态	

✓ 监控项目的 ID，请参考“7. 参数编”中的“监控数据详情”。

1.6.5 绝对值编码器清零

与伺服驱动器所连接的电机编码器为绝对值编码器时，本功能可以清零编码器内部的多圈数据以及清零编码器状态。

- ✓ 绝对值编码器为海德汉产的 EnDat2.2 时，本功能不可用。

(1) 启动方法

(1) 绝对值编码器清零界面可从以下几种方法启动。

- (A) 从主界面的侧边菜单，选择「试运行」→「绝对值编码器清零」。
- (B) 从主界面菜单栏，选择「功能(F)」→「试运行(O)」→「绝对值编码器清零(E)」。
- (C) 点击主界面工具栏的「绝对值编码器清零」图标 。

已显示轴选择界面时，请选择要进行绝对值编码器清零的轴号。

(2) 操作方法

(1) 在弹出的操作确认界面中点击「OK」按键。

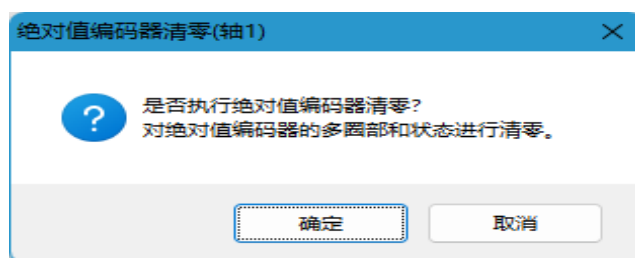


图 1-12 绝对值编码器清零操作确认界面

(2) 显示操作中的界面。可点击「中止」按键中止清零操作。

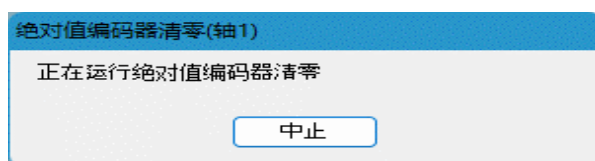


图 1-13 绝对值编码器清零进行中界面

(3) 数秒过后，正常完成会显示以下画面，请点击「OK」按钮。

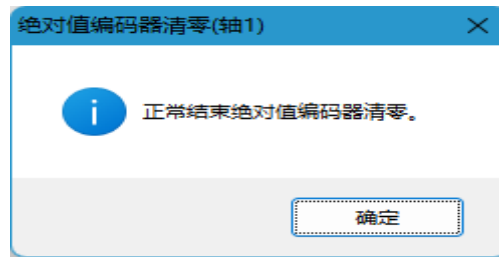


图 1-14 绝对值编码器清零正常完成界面

(4) 数秒过后，发生异常会显示以下画面，请点击「OK」按钮。

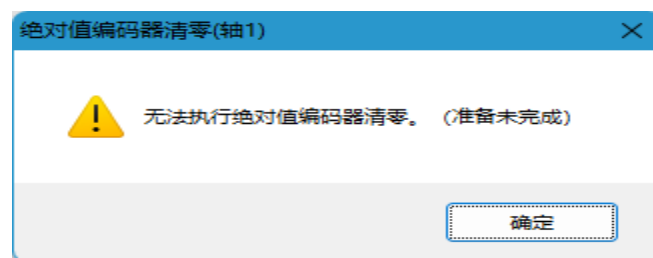


图 1-15 绝对值编码器清零准备未完成界面

- ✓ 操作异常的主要原因有以下几种。
 - ◆ 从外部驱动了电机。
 - ◆ 无法清零。
 - ◆ 还有报警未清除。
- ✓ 根据伺服驱动器参数设置不同，也可能只清除编码器状态，不清除多圈数据。
- ✓ 用「中止」按键中断操作后，显示「绝对值编码器清零未执行。」提示时，也有可能执行了绝对值编码器清零操作。请务必通过监视器界面确认绝对值编码器 PS 数据监视器。

1.6.6 报警复位

伺服驱动器发生报警时，报警原因被排除，且为可复位报警的报警类别时，可复位报警。

(1) 操作方法

(1) 可以通过执行以下三种操作之一来重置报警。

① 从菜单栏中，选择「功能」→「诊断」→「报警复位」。

② 单击工具栏上的「报警复位」图标。

③ 单击侧菜单「诊断」后，单击功能面板「报警复位」。

执行时，显示轴号的选择画面。选择要报警复位的轴，然后单击「OK」按钮。如果要停止，单击「取消」按钮。

(2) 显示报警复位执行确认画面。

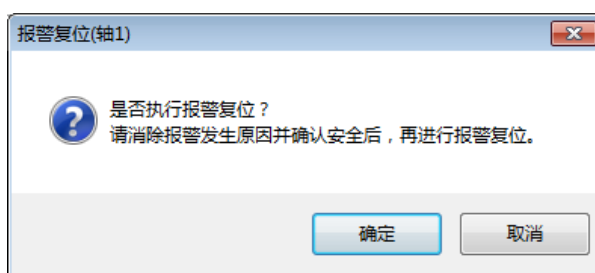


图 1-16 报警复位执行确认画面

(3) 如果没有问题，请单击「OK」按钮。 如果要取消，请单击「取消」按钮。

(4) 如果排除了报警云隐，能够进行报警复位，则正常结。否则将显示异常结束的画面。



图 1-17 报警复位正常结束画面



图 1-18 报警复位异常结束画面

1.6.7 试运行

使用设置 S/W，您可以轻松进行试运行。

- 请在伺服电机的轴不与机械连接，处于无负载状态时，进行试运行。
- 确认伺服电机向正转和反转。

试运行可执行 JOG 运行，定位运行，寻找电机原点，绝对编码器清零等各功能。

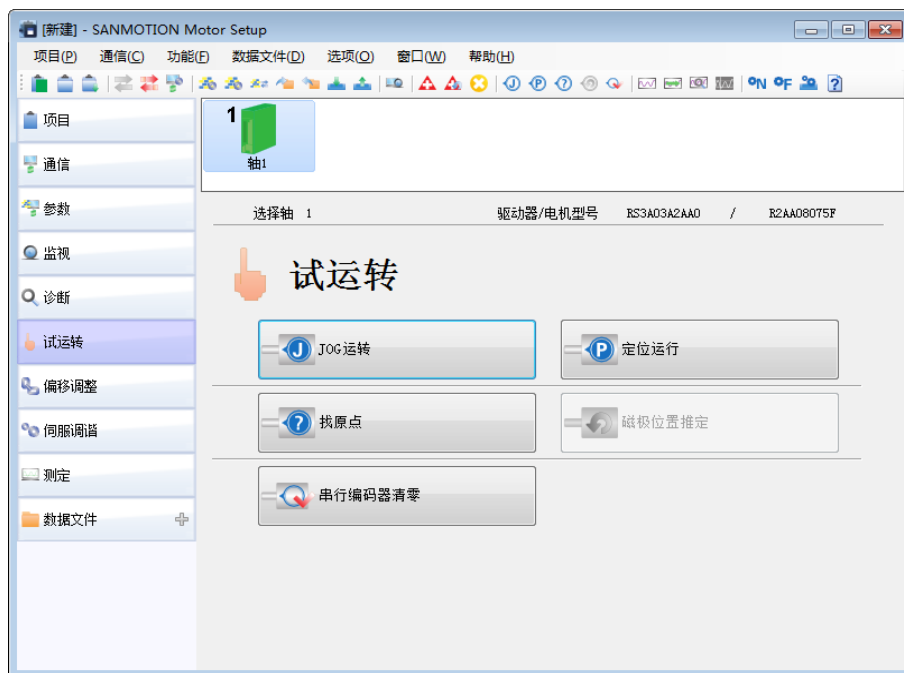


图 1-19 试运行界面

- ✓ 因伺服驱动器种类，参数设置等的不同，有的功能可能无法使用。

1.6.8 JOG 运行

JOG 运行时，设置伺服电机的指令速度，可简单进行一定速度的伺服电机的试运行。

- ✓ 使用此功能时，电机会动作。在实施之前，请确保周围环境的安全。
- ✓ JOG 运行中发生驱动器报警时，电机励磁 OFF。在实施之前，请准备可以立即启用的制动装置等。

(1) 启动方法

(1) JOG 运行画面通过以下方法之一启动。

(A) 从主界面子菜单中选择「试运行」→「JOG 运行」。

(B) 从主界面菜单栏中，选择「功能 (F)」→「试运行 (O)」→「JOG 运行 (J)」。

(C) 单击主界面工具栏上的「JOG 试运行」图标 ,
显示轴选择界面时，请选择进行 JOG 运行的轴号。

- ✓ 启动时/执行时，JOG 运行无法执行的情况下，显示如下，JOG 运行中止。请确认主电源是否接通，是否发生了报警等。

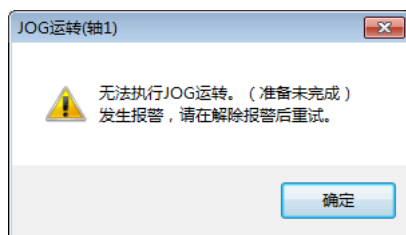


图 1-20 JOG 运行无法执行界面

(2) 操作方法

打开 JOG 运行界面时，将显示如下的画面。



图 1-21 JOG 运行界面

- | | |
|---|---|
| <p>(A) 结束时报警选择：</p> <p>(B) 选择停止方法：</p> <p>(C) 监视器：</p> <p>(D) 动作条件设置：</p> <p>(E) 编辑：</p> <p>(F) 伺服使能开/关：</p> <p>(G) [正方向][反方向][停止]：</p> | <p>JOG 运行结束时选择报警动作。
结束时，请选择产生测试模式结束报警（ALM_DF）或不报警。
单击执行按钮（正方向，反方向）后，可以选择按停止按键后停止，或者松开按键后停止。</p> <p>可以监视伺服驱动器的当前状态。
还可以确认转矩监视，速度监视，当前位置。</p> <p>设置动作条件。除了速度指令之外，还可以设置加减速时间常数， 扭矩（推力）指令限制值。</p> <p>要进行编辑时单击「编辑」按键。
完成编辑后，单击「确认」按键。
要取消编辑时，单击「取消」按键。</p> <p>进行电机励磁的 ON/OFF。除非处于伺服使能状态，否则伺服电机无法动作。</p> <p>点击要使伺服电机电作的方向按键 。
将停止方法的动作条件选择为“按下停止按键后停止“时，请注意，如果不点击停止按键电机则不会停止。</p> |
|---|---|

1.6.9 定位运行

定位运行中，可设置伺服电机的进给速度，移动脉冲数，可简单地进行移动一定脉冲数的试运行。

- ✓ 使用此功能时，电机会动作。在实施之前，请确保周围环境的安全。
- ✓ JOG 运行中发生驱动器报警时，电机励磁 OFF。在实施之前，请准备可以立即启用的制动装置等。

(1) 启动方法

(1) 定位运行界面通过以下方法之一启动。

(A) 从主界面子菜单中选择“试运行”→“定位运行”。

(B) 从主界面菜单栏中，选择“功能 (F)”→“试运行 (O)”→“定位运行 (P)”。

(C) 单击主屏幕工具栏上的“定位操作”图标。

显示轴选择界面时，请选择进行定位运行的轴编号。

- ✓ 启动时/执行时，发生无法执行定位运行的状况时，进行如下显示，中止执行。请确认主电源是否接通，是否发生了报警等。

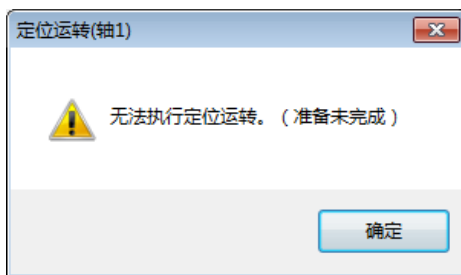


图 1-22 定位运行异常界面

(2) 操作方法

打开定位运行界面时，将显示如下的画面。



图 1-23 定位运行界面

- | | |
|--------------------------|--|
| (A) 结束时报警选择： | 结束时，选择是否产生测试模式结束报警（ALM.DF）。 |
| (B) 状态监视器： | 可确认当前驱动器状态，扭矩监视，速度监视，当前位置及连续往复运行时的运行次数等。 |
| (C) 定位条件： | 设置运行条件。点击添加，删除按键，设置多个条件，也能实现复杂的运行模式。 |
| (D) 增加·删除·向上·向下： | 添加和删除动作条件。可通过向上，向下按键更改设置的运行模式的执行顺序。 |
| (E) 重复运行： | 选中后，重复执行条件。
未输入时执行 1 次运行模式后停止运行。 |
| (F) 连续运行时始终为开头： | 勾选后，连续运行时，在运行模式的中途停止时，始终从第一步开始执行下次运行。 |
| (G) 重复次数： | 连续运行时，指定运行模式的重复次数。 |
| (H) 伺服使能开/关： | 使电机励磁 ON/OFF。 |
| (I) [STEP][START][STOP]： | 以设置的运行模式开始，停止运行。
单击“STEP”按键一步一步地执行运行模式。 |

- ✓ 暂停设置时间有最大 0.5 秒的误差。
- ✓ 在使用旋转电机的系统中，编码器分辨率为 13421728FMT 时，最高速度限制为 959min-1。
- ✓ 在使用直线伺服电机的系统中，编码器分辨率为 1nm 时，最高速度限制为 2m/s。

1.6.10 初次启动时的故障排除

未发生报警的状态下电机无法正确运行时，请参照以下项目进行原因调查和纠正处理。如果发生报警，请按照《9. 故障排除篇》的“报警应对方法”的内容进行操作。

- ✓ 有关各接线的详细信息，请参阅《3. 硬件篇》的“各接线”。
另外，进行接线相关的调查及纠正处理时，请务必切断电源。
- ✓ 有关伺服调谐的详细信息，请参阅《6. 请参照调整篇的》的“伺服调谐功能的种类”，执行适当的伺服调谐。
- ✓ 如果进行以下纠正措施也无法解决，请尝试更换伺服驱动器及伺服电机。

■ POWER：控制电源指示 LED（蓝色）熄灭。

	调查	推测原因及纠正措施
1	控制电源连接器 XC 的 L1C, L2C 未连接。	● 连接连接器。
2	控制电源电压低。	● 输入与控制电源的输入规格相匹配的电源。 请参阅本手册的“伺服驱动器标准规格”。
3	拔下编码器的连接器电缆后，可得到改善。	● 编码器的连接器电缆的接线可能短路，请更换为良品电缆，或修正接线。
4	内部电路故障	● 请联系我司。

■ POWER：控制电源指示 LED（蓝色）亮起，7 段 LED 熄灭。

	调查	推测原因及纠正措施
1	系统受到噪音影响。	● 请确认伺服驱动器的接地线是否正确接地。 ● 添加噪音滤波器，铁氧体磁芯等，采取对噪音的对策。
2	内部电路故障	● 驱动器内部 CPU 位于复位状态或与运行不正常。 请联系我司。

■ 发了指令但电机不动作。

	调查	推测原因及纠正措施
1	未连接电源连接器 XA, XB。	● 连接连接器。
2	电机容量不足，无法驱动负载。	● 请重新检查电机容量和驱动器容量。
3	机械干涉。	● 请消除机械干涉。
4	电机电机电机保持制动器器未松开。	● 请重新检查电机电机电机保持制动器器的接线，电源以及电机电机电机保持制动器器的输出设置。 请参阅《2. 伺服电机篇》中的“伺服电机接线”和《5. 功能篇》的“电机电机保持制动器器时序输出功能”。
5	处于超程状态。	● 检查接线。 ● 查看设置。 请参阅《7. 参数篇》中的“正向超程（F-OT）”或“反向超程（R-OT）”。 ● 请更正电机的位置。

用户使用说明书(导入编)

■ 发了指令但电机不动作。

	调查	推测原因及纠正措施
6	伺服未使能。	● 检查接线。 ● 查看设置。 请参阅《7. 参数篇》中的“伺服使能功能”。 输入伺服使能信号。
7	控制模式和指令不匹配。	配合控制模式和指令。 请参阅《5. 功能篇》中的“控制模式・控制模式切换”。
8	编码器的分辨率设置错误。	● 正确设置编码器的分辨率。 请参阅《7. 参数篇》中的“编码器分辨率代码”。
9	没有指令。 模拟量/脉冲指令输入连接器未连接。	● 重新检查接线和设置。 ● 输入速度指令，位置指令。 ● 连接 X1 (模拟/脉冲) 连接器。

■ 伺服电机速度不上升或上升过快。

	调查	推测原因及纠正措施
1	电子齿轮比设置不正确。	● 确保电子齿轮比正确。 请参阅《7. 参数篇》中的“电子齿轮比”。
2	控制模式和指令不匹配。	● 调整控制模式或指令。 请参阅《5. 功能篇》中的“控制模式・控制模式切换”。
3	编码器的分辨率设置错误。	● 请正确设置编码器的分辨率。 请参阅《7. 参数篇》中的“编码器分辨率代码”。
4	电机容量不足，无法驱动负载。	● 请重新检查电机容量和驱动器容量。
5	主电路电源电压低。	● 将电源电压控制在规格范围内。 请参阅本手册的“伺服驱动器标准规格”。 ● 增加伺服驱动器的输入功率容量。
6	电机保持制动器未松开。	● 重新检查电机保持制动器的接线，电源和电机保持制动器的输出设置。 请参阅《2. 伺服电机》中的“伺服电机接线”和《5. 功能篇》的“电机保持制动器时序输出功能”。

■ 伺服电机振动。

	调查	推测原因及纠正措施
1	伺服增益及负载转动惯量比不正确。	● 执行伺服调谐。
2	机械刚性低。	● 检查机械刚性。 使用抑制机械振动的功能。 ● 请参阅《6. 调整》中的“抑振功能”。
3	加速和减速时间常数设置不正确。	● 正确设置加速和减速时间常数。 请参阅《7. 参数篇》中的“加速时间常数”或“减速时间常数”。
4	电机电源线或电机编码器接线不正确。	● 请检查线路。

■ 伺服电机速度不稳定。

	调查	推测原因及纠正措施
1	伺服增益及负载转动惯量比不正确。	● 执行伺服调谐。
2	电机容量不足，无法驱动负载。	● 重新评估电机和驱动器容量。
3	主电路电源电压降低。	● 将电源电压控制在规格范围内。 请参阅本手册的“伺服驱动器标准规格”。 ● 增加伺服驱动器的输入功率容量。
4	电机制动器未松开。	● 重新检查电机保持制动器的接线，电源和电机保持制动器的输出设置。 请参阅《2. 伺服电机篇》中的“伺服电机接线”和《5. 功能篇》的“电机保持制动器正时输出功能”。
5	设置了扭矩限制。	● 解除扭矩限制或设置适当的扭矩限制。 请参阅《5. 功能篇》中的“扭矩限制功能”。

■ 停止时机器晃动。

	调查	推测原因及纠正措施
1	伺服增益及负载转动惯量比不正确。	● 执行伺服调谐。
2	电机容量不足，无法驱动负载。	● 检查电机容量和驱动器容量。
3	机械刚性低。	● 检查机械的刚性。

用户使用说明书(导入编)

■ 发生过冲。

	调查	推测原因及纠正措施
1	伺服增益及负载转动惯量比不正确。	● 执行伺服调谐。
2	电机容量不足，无法驱动负载。	● 检查电机容量和驱动器容量。
3	设置了扭矩限制。	● 解除扭矩限制或设置适当的扭矩限制。 请参阅《5. 功能篇》中的“扭矩限制功能”。
4	机器的背隙很大。	● 检修机械。

■ 伺服驱动器的电源接通或伺服使能后，伺服电机立即开始动作。

	调查	推测原因及纠正措施
1	电源接通时伺服使能的设置/接线。	● 修改伺服使能的条件设置。 请参阅《7. 参数篇》中的“伺服使能功能”。
2	在接通电源时就有输入指令。	● 请修正内部速度指令等指令输入的条件设置。 请参阅《7. 参数篇》中的“内部速度设置选择输入”。
3	带电机保持制动器时，电机保持制动器的松开时间较快。	● 更改电机制动器松开的时序。 请参阅《5. 功能篇》中的“电机保持制动器时序输出功能”。
4	指令在伺服使能前输入。	● 重新检查输入指令的时序。
5	使用模拟量/脉冲伺服驱动器时，速度指令的零点偏移。	● 本手册中的“模拟速度/扭矩指令偏移”。 或者，请参照用户手册“SANMOTION MOTOR SETUP SOFTWARE”中的“模拟速度指令/速度加法指令/扭矩（推力）指令偏置调整”进行偏置调整。

■ 原点复位时原点位置偏移。

	调查	推测原因及纠正措施
1	与原点复位相关的参数设置不正确。	● 更改参数设置。 请参阅《7. 参数篇》中的“原点位置偏移”。

■ 原点复位后的运行中位置偏移。

	调查	推测原因及纠正措施
1	电子齿轮比设置不正确。	● 检查电子齿轮比设置。 请参阅《7. 参数篇》中的“电子齿轮比”。
2	定位完成范围的设置值过宽。	● 更改定位完成范围的设置值。 请参阅《7. 参数篇》中的“定位完成范围”。
3	伺服增益低。	● 执行伺服调谐。
4	全闭环系统时，机器的背隙较大。	● 检修机械。
5	使用模拟量/脉冲伺服驱动器时，由于干扰，指令脉冲无法正确输入。	● 确保指令位置监视器与输入的指令相同。不一致时，电缆请采取屏蔽处理，以及其他干扰对策。 请参阅《3. 硬件》中的“干扰对策”。
6	指令输入线过长。	● 检查线缆长度。
7	运行过程中伺服使能关闭。	● 检查伺服驱动器的设置。 请参阅《7. 参数篇》中的“伺服使能功能”。 ● 请重新检查上位控制器的程序，接线。
8	处于超行程状态。	● 检查接线。 ● 检查设置。 请参阅《7. 参数篇》中的“正向超程（F-OT）”或“反向超程（R-OT）”。 ● 在可移动范围内(限制开关)更正电机的位置。

■ 使用绝对值位置系统时，断电后位置偏移。

	调查	推测原因及纠正措施
1	使用模数时，在超过模数范围的动作后进行停电复电。	● 启用模数初始处理选择（0x20F7 位 2）。 请参阅《7. 参数篇》中的“特殊功能选择”。
2	传输到控制器的数据不正确。	● 请在【SANMOTION MOTOR SETUP SOFTWARE】中确认绝对编码器 PS 数据。

用户使用说明书(导入编)

■ 无法使用“SANMOTION MOTOR SETUP SOFTWARE”和驱动器通信。

	确认	推测原因及纠正措施
1	《SANMOTION MOTOR SETUP SOFTWARE》的版本不正确。	● 详情请参阅用户手册《SANMOTION MOTOR SETUP SOFTWARE》中的“版本信息” ● 如果是旧版本, 请从本公司主页“SANMOTION MOTOR SETUP SOFTWARE”下载最新版。
2	通信电缆有异常。	● 更换通信电缆。
3	伺服驱动器电源处于断开状态。	● 更改伺服驱动器的接线。 ● 打开伺服驱动器的电源。
4	计算机不符合《SANMOTION MOTOR SETUP SOFTWARE》的推荐使用规格。	● 使用符合推荐规格的计算机。 ● 详情请参阅用户手册中《SANMOTION MOTOR SETUP SOFTWARE》的“系统环境”。
5	通信线缆过长。	● 更换短一些的通信线缆。 ● 请参阅《3. 硬件篇》的“设置线缆外形图”。
6	噪音影响	● 请换成短的通信电缆(3 米以下) ● 请增加铁氧体芯等, 实施降噪措施。 ● 请确认伺服驱动器的地线是否正确接地。

■ 电机保持制动器失灵。

	确认	推测原因及纠正措施
1	电机保持制动器被松开。	● 检查接线。 ● 请参阅《2. 伺服电机篇》中的“伺服电机的接线”。 ● 检查电机保持制动器的松开时间。 ● 请参阅《5. 功能篇》的“电机保持制动器时序输出功能”。
2	电机保持制动器用继电器故障, 接点烧毁。	● 请检查伺服电机保持制动器用继电器有没有故障。
3	液体(水, 油, 冷却液等)从外部进入制动器, 导致保持扭矩降低。	● 更换伺服电机。 ● 更改设备, 确保电机不会直接接触液体。
4	电机保持制动器用于制动, 保持扭矩降低。	● 更换伺服电机。 ● 电机保持制动器作保持用。过度制动会导致扭矩降低, 请勿将其用于制动。

■ 电机保持制动器无法松开。

	确认	推测原因及纠正措施
1	解除电机保持制动器信号的线缆有问题。	● 更换线缆
2	电机保持制动器释放信号未正确输出。	● 请确认正在输出信号的机器和负载是否满足规格。 请参阅《2. 伺服电机篇》中的“电机保持制动器”。
3	解除电机保持制动器的电源电压不正确。	● 请输入符合电机保持制动器规格的电源电压。 请参阅《2. 伺服电机篇》中的“电机保持制动器”

■ 动态制动器停止及电机保持制动器时伺服电机的惯性滑行量增大。

	确认	推测原因及纠正措施
1	频繁在最高转速下重复用动态制动器停止运行，动态制动器失灵	● 更换伺服驱动器。 ● 动态制动器的动作频率应确保在负载允许的转动惯量范围内，在最高转速下 10 次以下/小时，30 次以下/天。
2	负载增大，超过动态制动器的允许负载惯量比。	● 更换伺服驱动器。 ● 降低负载。
3	正常运行时，使用电机保持制动器制动。	● 更换伺服电机。 ● 请勿在紧急状态以外的正常动作下使用电机保持制动器。

- ✓ 请勿将电机保持制动器用于除紧急制动以外的目的。
- ✓ 负载惯量比请务必确保在容许值范围内。

用户使用说明书(导入编)

■ 接通主电路电源，7 段显示用 LED 灯 “≡” 不亮。

	确认	推测原因及纠正措施
1	电源输入连接器 XA 未连接或未锁定。	● 连接 XA，并确认是否锁定。
2	确认电源输入连接器 XA 的 L1, L2, L3 的电压。	● 如电压过低，请调整电压。请参阅“伺服驱动器标准规格”。 ● 如电压正常，请确认电源输入连接器 XA 是否接触不良。 ● 如使用端子台，请检查接线盒接线和螺钉松紧。
3	超程或急停。	● 解除超程。请参阅《7. 参数篇》中“正向超程（F-OT）”或“反向超程（R-OT）”。 ● 解除急停。请参阅《7. 参数篇》中“急停功能”。
4	安全扭矩切断状态。	● 请打开安全输入 1（HWGOFF1），以及安全输入 2（HWGOFF2）。请参阅《4. 法规符合指南篇》中“安全设备连接用连接器接线”

■ 7 段显示用 LED 跑 “8” 字，电机不运行。

	确认	推测原因及纠正措施
1	用数字操作面板，或《SANMOTION MOTOR SETUP SOFTWARE》中的监视器确认指令是否输入。	● 如监控值为零，请输入指令。请参阅《7. 参数篇》中的“监控器数据明细”或用户手册《SANMOTION MOTOR SETUP SOFTWARE》中“监视器”。
2	确认伺服电机是否锁定。	● 当 Group8 ID13 “速度反馈异常检测”禁用时，请检查伺服电机的电源线是否连接。
3	确认扭矩限制输入信号的状态。	● 如输入扭矩限制，且扭矩限制设置值低于负载扭矩，则伺服电机无法输出大于负载扭矩的扭矩。请参阅《5. 功能篇》中的“扭矩限制功能”。
4	确认偏差清零的输入信号的状态。	● 如输入了偏差清除，请解除偏差清除输入。请参阅《7. 参数篇》中的“偏差清除功能有效条件”。

■ 7 段显示用 LED 跑“8”字，电机不运行。

	确认	推测原因及纠正措施
5	确认编码器清零的输入信号状态。	● 如输入了编码器清零，需解除。 请参阅《5. 功能篇》中“编码器清零功能”。
6	确认控制模式。	● 确认控制模式和指令输入是否有差异。 请参阅《5. 功能篇》中“控制模式·控制模式切换”

■ 伺服电机动作不稳定，速度比指令低。

	确认	推测原因及纠正措施
1	确认比例控制的输入信号状态。	● 如输入了比例控制，需解除比例控制输入。 请参阅《7. 参数篇》中“位置环比比例控制切换功能”或“速度环比比例控制切换功能”。
2	确认扭矩限制的输入信号状态。	● 如输入了扭矩限制，请解除扭矩限制输入。 请参阅《5. 功能篇》中“扭矩限制功能”。

■ 伺服电机瞬间移动后不再移动。

	确认	推测原因及纠正措施
1	伺服电机动力线其中一条未连接。	● 检查伺服电机的接线。
2	组合电机设置有误。	● 检查配套电机的设置。 ● 更改设置后重试。
3	编码器分割数设置有误。	● 重新设置编码器分辨率。 请参阅《7. 参数篇》中“编码器分辨率编码”。 ● 请更改设置后重试。

✓ 在对接线进行检查或处理之前，请务必切断电源。

■ 伺服电机失控。

	确认	推测原因及纠正措施
1	伺服电机动力线相序错误。	● 检查伺服电机动力线接序。
2	编码器接线错误。	● 检查编码器接线。

✓ 在对接线进行检查或处理之前，请务必切断电源。

■ 伺服电机发生异响。

	确认	推测原因及纠正措施
1	检查机械的安装是否正确。	● 尝试单独运行伺服电机 ● 确认联轴器是否错位。
2	低速运行时，产生有规律的异音。	● 检查电机编码器信号线是否为双绞线和屏蔽线。 ● 检查电机编码器信号线和伺服电机动力线是否在同一导管内。 ● 勿将电机编码器信号线和伺服电机动力线捆绑在一起或穿过同一导管。 ● 确认电源电压是否不足。
3	电机保持制动器未解除。	● 检查电机保持制动器，接线，电源以及输出设置。请参阅《2. 伺服电机篇》中的“伺服电机的接线”和《5. 功能篇》中的“电机保持制动器时序输出功能”。
4	伺服增益和负载惯量比有误。	● 请执行伺服调谐。
5	电机的轴承处有异音。	● 电机轴承寿命结束时发出异响。在这种情况下，请更换伺服电机。

■ 使用带多圈数据的绝对值编码器时，即使编码器清零，绝对值编码器的多圈数据也不会清零。

	确认	推测原因及纠正措施
1	请检查检查系统参数设置。	● 请确认《7. 参数篇》中“编码器种类编码”是否为「完整绝对值（P-ABS，R-ABS）」 ● 请确认《7. 参数篇》中“编码器清零功能选择”是否为“仅 Status 编码器状态（异常・警告）清零”。
2	电机以 50min-1 以上的速度旋转。	● 如果电机从外部被转动的话，不能执行编码器清零。请停止电机运行。

1.6.11 伺服驱动器参数设置及保存

伺服驱动器中设置的参数可以使用调试软件保存在文件中。可以用保存的参数文件在不连接伺服驱动器的情况下检查参数，并可以将参数一次性设置到另一台伺服驱动器中。

(1) 操作方法

(1) 从伺服驱动器传输参数到文件中有以下三种操作方法。操作前用轴选择选择目标轴。

(A) 从主屏幕菜单栏中选择“功能”→“参数”→“传输参数（驱动器→文件）(F)”。

(B) 点击主屏幕工具栏上的“参数传输(驱动器→文件)”图标 。

(C) 从菜单中，选择“参数”→“传输参数(驱动器→文件)”。

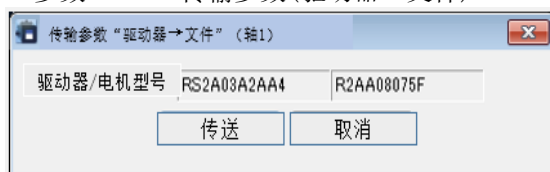


图 1-24 参数传输“驱动器→文件”界面

(2) 点击参数传输（驱动器→文件）上的“传输”按键，将显示“另存为”对话框，命名保存的文件。扩展名为 *.ap1。设置完成后，点击“保存”按键。

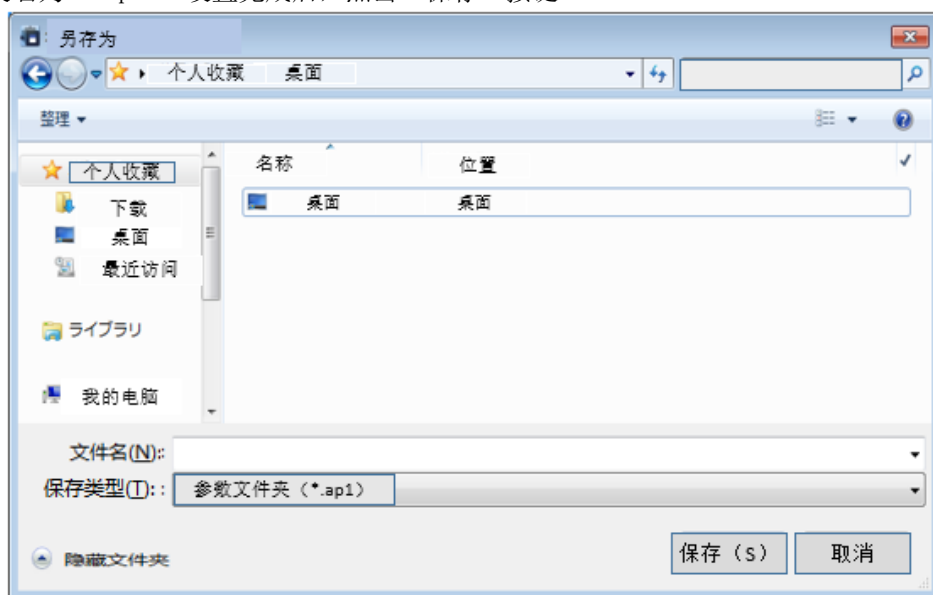


图 1-25 命名并另存为对话框

(3) 请等待到传输完成。

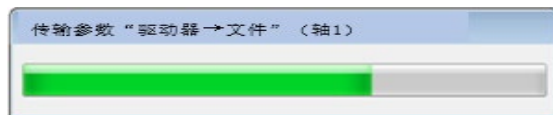


图 1-26 传输界面

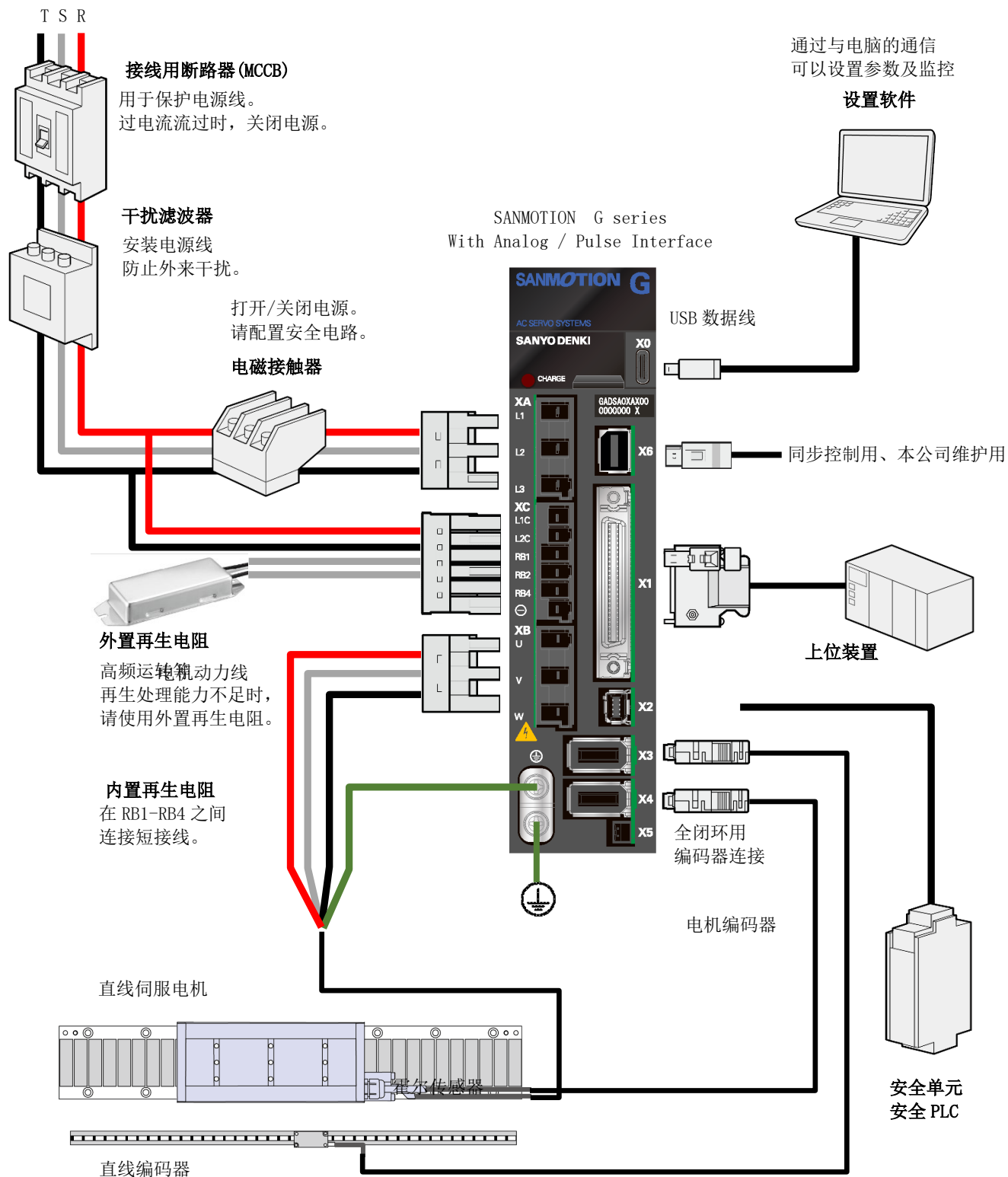
(4) 在指定的文件夹中生成文件。

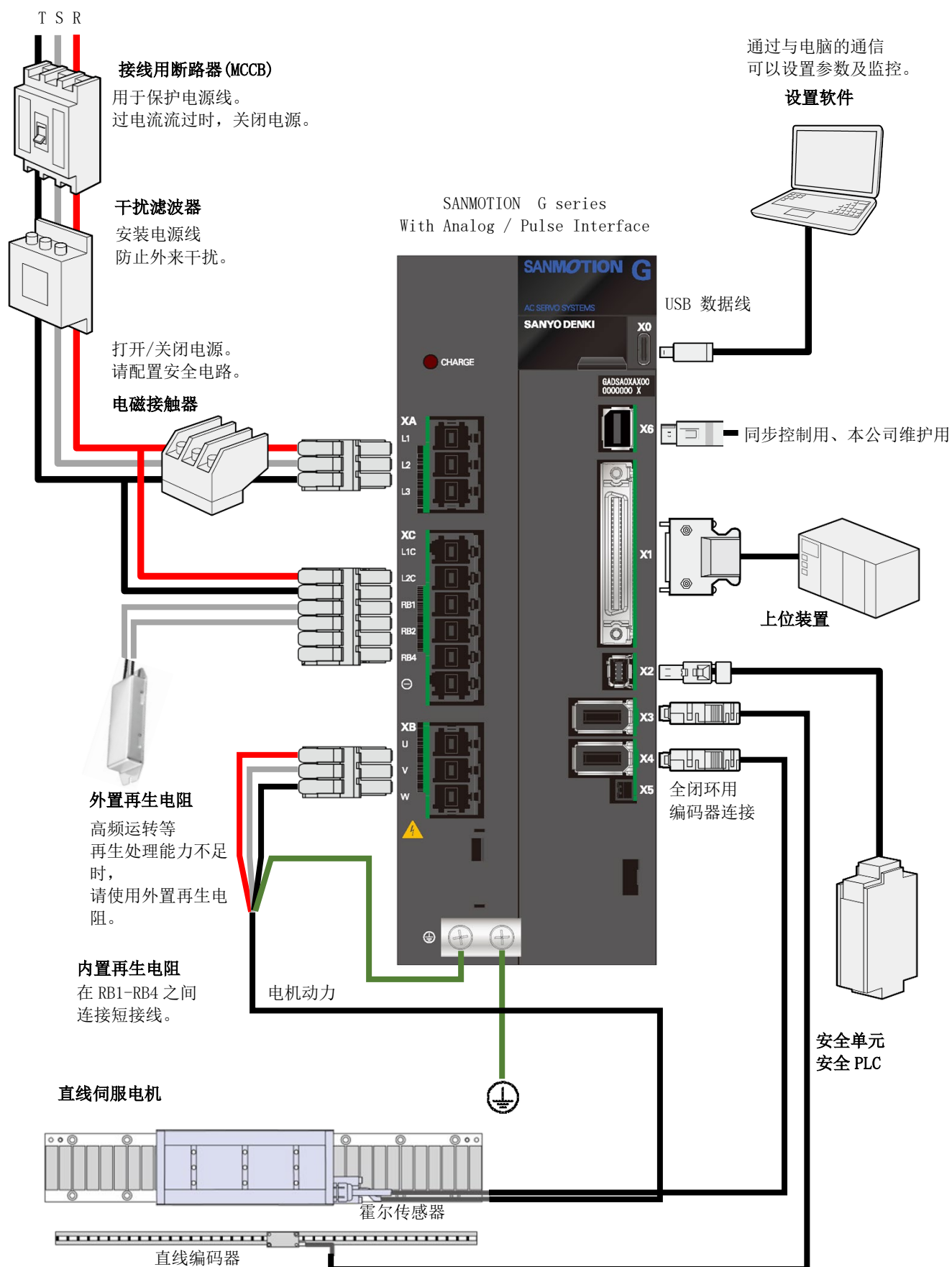
1.7 使用直线伺服电机时

1.7.1 系统结构图

(1) 模拟量/脉冲

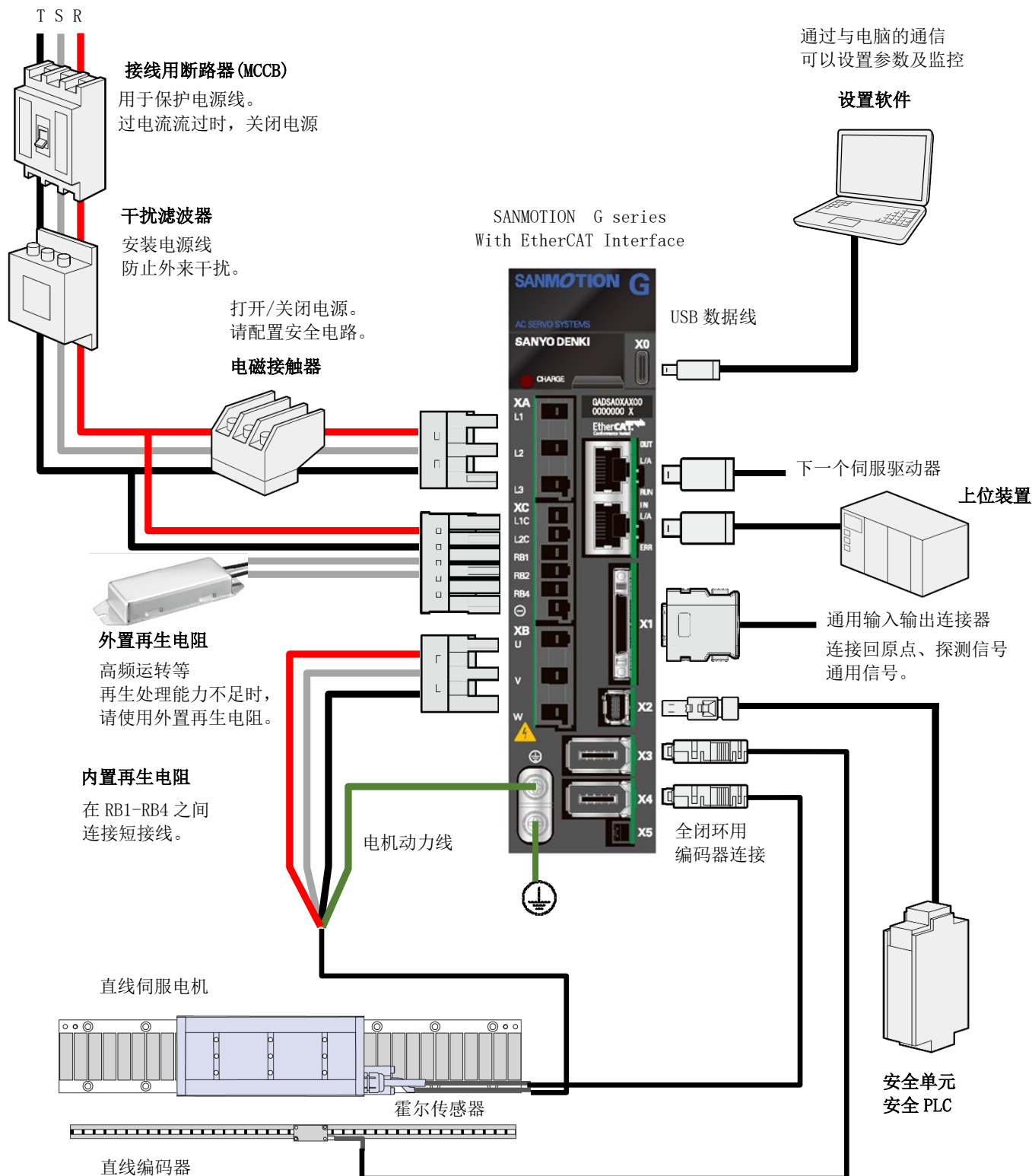
■ GADS#01/02/03/05#A(B)

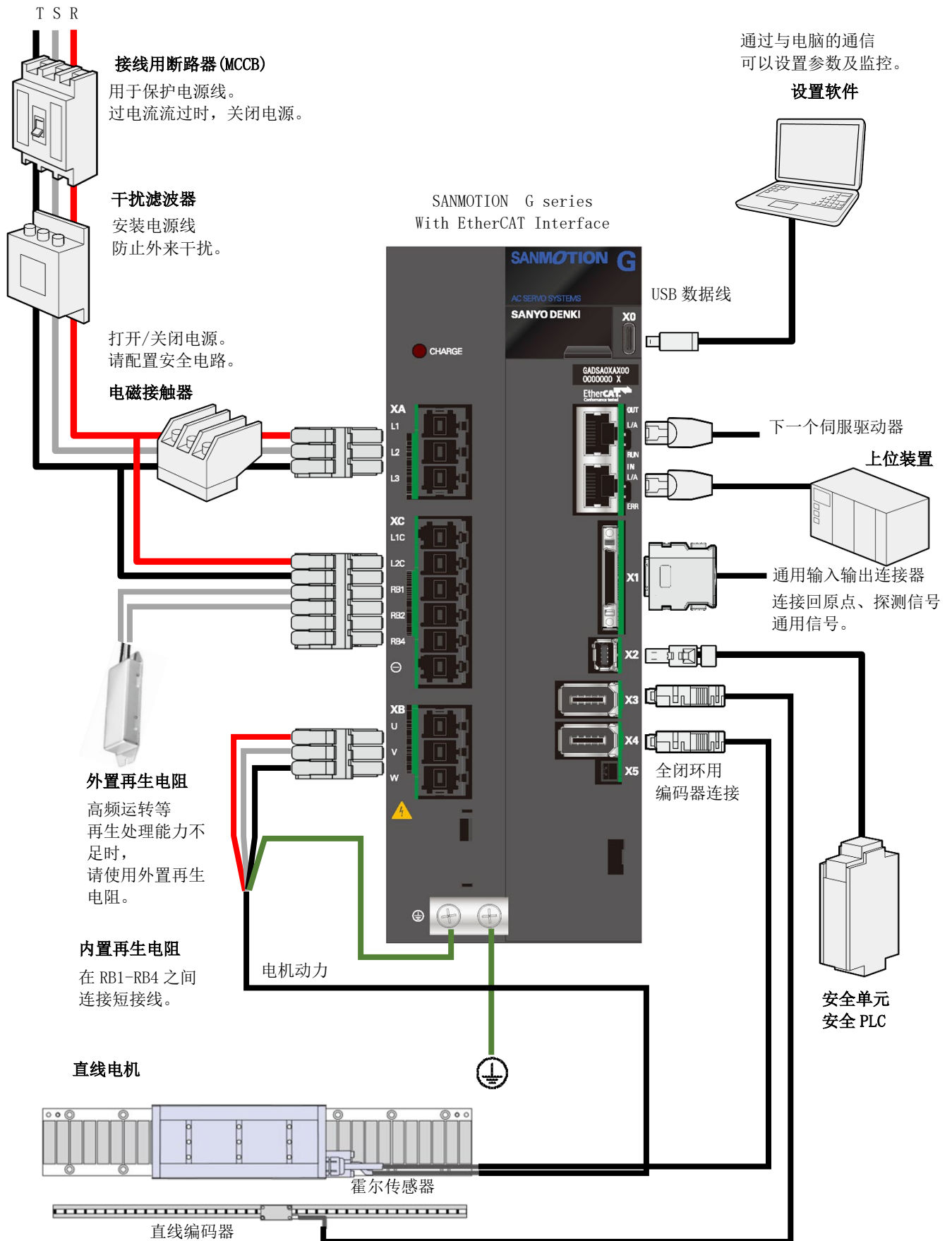




(2) EtherCAT

■ GADS#01/02/03/05#H





1.7.2 确认编码器类型

SANMOTION G 伺服驱动器伺服驱动器支持的编码器种类。
请确认是否支持配套的直线编码器。

伺服驱动器型号	编码器种类 编码	可连接 X3 的 直线编码器	可连接 X4 的直线编码器 及 霍尔传感器
GADSA####0#	00	绝对式编码器	无法使用
GADSA####2#	02	绝对式编码器	增量式编码器
GADSA####8#	08	增量式编码器	无法使用
GADSA####A#	0A	增量式编码器	霍尔传感器 (差分信号输出类型)
GADSA####B#	0B	增量式编码器	霍尔传感器 (集电极开路输出类型)

✓ 编码器种类编码为“02”时，即使直线编码器为增量式编码器，也可连接使用 X4。

1) SANMOTION MOTOR SETUP SOFTWARE

编码器种类编码在系统信息的编码器种类中显示。

2) 数字操作面板（仅限模拟量 / 脉冲）

编码器种类编码在信息 2（InFo. 2）的高位字节上显示。



编码器种类代码

1.7.3 系统基础设置

伺服参数的详情请参阅『7. 参数篇』的“伺服参数详情”。

■ 电机代码设置

设置需要配套的直线伺服电机的电机代码。

通过 System2 的 ID05 (20FE-00:MOTCOD) 进行设置。

直线伺服电机的电机代码，请参阅本说明书的“直线电机一览表”，或『3. 硬件篇』的“直线伺服电机一览表”。

■ 直线编码器输入选择

选择作为直线编码器使用的连接器。

通过 System2 的 ID01 (20FF-08: MOTESEL) 进行设置。

✓ GADSA####0#, GADSA####8#时，仅能选择“00:X3”。

■ 编码器种类代码

选择要连接 X3, X4 连接器的直线编码器的种类和 CS 正规化方式。

通过 System2 的 ID06 (20FF-02:ENSEL) 进行设置。

■ 编码器分辨率代码

选择要配套驱动的直线编码器的规格和功能。

通过 System2 的 ID07 (20FF-01:ENCODE) 进行设置。

■ CS 偏移

绝对编码器时

通过电气角度换算设置磁极位置与绝对式编码器的绝对位置的偏移量。
通过 System2 的 ID10 (20F1-05: CSHIFT) 进行设置。

增量编码器时

设定磁极位置与霍尔传感器 U 相位置输出信号之间的偏移量 (以电气角度换算)。
该值通过 System2 的 ID10 (20F1-05: CSHIFT) 进行设定。

- ✓ 通过执行磁极位置推测来设置推测的偏移量
以下情况下需要设置。

- 系统安装时 (装置启动时)
- 更换伺服驱动器时
- 更换直线伺服电动机时
- 更换直线编码器 (标尺或读头) 时或更换安装时
- 直线伺服电机与直线编码器间的位置关系发生偏差时

■ Z 相 CS 标准化偏移

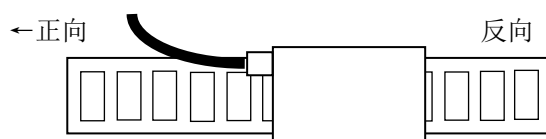
通过电角度换算设置从 U 相电角度 0[deg] 到 Z 相信号输出位置的偏移量。
通过 System2 的 ID11 (20F1-06: CSCNOF) 进行设置。

- ✓ 仅在编码器种类代码中选择了 “0x0800:U-INC_Z” 或 “0x0830:INC-E_Z” 时进行设置。

■ 编码器运行方向选择

选择相对于直线伺服电机移动方向的直线编码器的计数极性。
通过 System2 的 ID2A (20F1-07: ENCDIR) 进行设置。

- ✓ 在电机动力线出线方向 (正方向) 上移动直线伺服电机时,
监控器 ID10 「当前位置监控 (电机编码器)」 增加时设置为 “00:Standard”,
减少时设置为 “01:Reversed”。

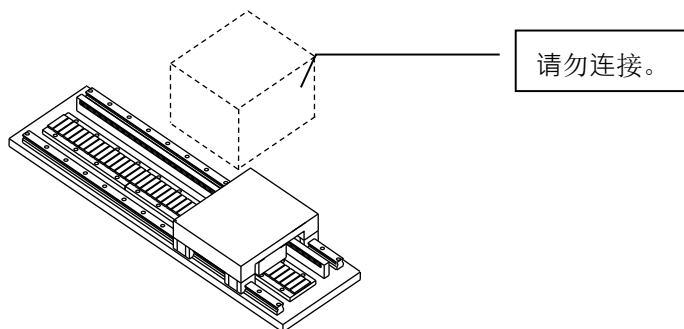


1.7.4 试运行

确认伺服驱动器和直线电机的安装，接线。

[步骤 1: 安装]

- 根据用户手册『10. 直线伺服电机篇』中的「直线电机安装方法」以及『3. 硬件篇』中的「安装」的内容，设置伺服驱动器和直线电机。
- 卸下滑台上行的负载，确保电机处于空载状态。



[步骤 2: 接线·连接 → 电源重新上电]

- 依照本手册中的「各接线」的内容，进行电源，直线电机，上位装置的接线。接线后，勿将 X1 接口连接到伺服驱动器上。
- 上电。确认伺服驱动器正面上方的显示部分是否显示了报警代码。显示报警代码时，根据『9. 故障诊断篇』中的「报警处理方法」的内容进行处理。
- 即便已接通主电路电源，7 段 LED 灯仍处于“≡”未亮灯时，根据本手册中的「启动时的故障排除」的内容进行处理。

(1) 运行前的准备

在开始运行之前，将移动方向和编码器极性的关系，以及磁极的位置匹配一致。

1) 绝对值编码器的情况

[步骤 1: 确认移动方向]

- 一边观察监视器显示 ID33, ID34 “绝对值编码器 PS 数据监视器”的数值，一边手动向动力线出线方向(正方向)移动线性伺服电机。
监控数据减少时，需将 System2 的 ID2A (20F1 -07: ENCDIR) “编码器运行方向选择” 设置为 “01:Reversed”。

[步骤 2: 设置 CS 偏移值]

- 在 System2 的 ID06 (20FF -02:ENSEL) “编码器种类编码” 中设置 0x0910, 0x0930 (CS 确定方法:磁极位置推测)，控制电源重新上电。
- 主电路电源上电，执行磁极位置推测。
- ✓ 磁极位置推测的方法，请参照 (2) 磁极位置推测。
- 确认监视器显示 ID37 “CS 偏移监视器”，并将显示数据设置到 System2 的 ID10 (20F1-05: CSHIFT) “CS 偏移值”。
- ✓ 将通过在直线伺服电机的行程两端及中央位置在内的 3 处以上的位置处进行磁极位置推测的结果，得到的 “CS 偏移监视器” 的平均值，设置在 “CS 偏移值” 中。
- 在 System2 的 ID06 (20FF-02:ENSEL) “编码器种类编码” 中设置 0x0900, 0x0920 (CS 确定方法:编码器绝对位置)，控制电源重新上电。

2) 增量式编码器时

[步骤 1: 确认移动方向]

- 一边观察监视器中显示的 ID10, ID11 “当前位置监视器”的数值, 一边手动向动力线出线方向(正方向)移动线性伺服电机。
监控数据减小时, 需将 System2 ID2A (20F1-07: ENCDIR) “编码器运行方向选择” 设置为[01: Reversed]。

[步骤 2: 磁极位置推测]

- 主电路电源上电, 执行磁极位置推测。
- ✓ 仅在将系统参数 System2 ID06 (20FF-02:ENSEL) “编码器种类编码” 设置为“(CS 确定方法: 磁极位置推测” 0x0850]后进行操作。
- ✓ 磁极位置的推测方法请参照“(2)磁极位置的推测”的相关内容。

(2) 磁极位置推测

按以下方法进行磁极位置推测。

- ✓ 不可用于垂直轴或受较大外力作用的机械。

[步骤 1: 磁极位置推测参数的设置]

- 在 Group4 の ID70 (20F1-0E:EMPTYE) “磁极位置推测方法选择” 中设置使用的磁极位置推测方法。

“扭矩指令振动方式”: 通过扭矩指令来振动电机搜索磁极位置的方法。

“控制环方式”: 通过给定电流指令的位置・速度控制环推测磁极位置。

与扭矩指令振动方式相比, 推测磁极位置时减少机械系统的共振。

通常请使用控制环方式。但在以下情况下, 请使用扭矩指令激励方式。

- ・当控制环方式无法稳定估算磁极位置时
- ・需要使磁极位置估算动作兼容 RS3 系列时
- ・处于高速控制周期 1 的情况下

有关参数设置方法的详情, 请参阅『7. 参数篇』的“磁极位置推测方法选择”。

- ✓ 对于 Type1(控制环方式), 在 Group4 の ID75 (20F1-13:MPOFLV) “磁极位置推测用偏差计数器溢出值” 中, 设置磁极位置推测时被视为位置偏差过大警报的位置偏差值。

[步骤 2: 磁极位置推测的执行]

- ✓ 执行时电机会轻微移动, 请留意电机的动作。
执行中发生超程 (OT) 时, 根据 Group8 の ID01 (20F0-01:ACTOT) “超程操作” 的设定值, 操作有所不同。详情请参阅『7. 参数篇』的“超程操作”。
- ✓ 磁极位置的检测所需时间如下所示。
如发生运行问题, 请立即停止磁极位置推测。

磁极位置推测方法选择	磁极位置检测所需时间
Type0(扭矩指令振动方式)	5s (最大)
Type1(控制环方式)	4s

- ✓ 对于像串联配置一样的多轴连接机器, 如在多轴上同时进行磁极位置推测, 则可能无法检测到磁极位置。请务必一次仅对一个轴进行磁极位置推测。此外, 对于不进行磁极位置推测的轴, 请关闭伺服。

1) 使用通用输入执行时的方法

- ◆ Group5 の ID15 (20F1-09:CSETMD) “磁极位置推测模式” 设置为 “00:Normal”。
- ◆ Group6 の ID0E (20F8-06:CSET) “磁极位置推测功能” 设置为功能生效的条件。
- ◆ 主电路电源上电后, 选择条件生效。

2) 主电路电源通电时自动执行的方法

- ◆ Group5 的 ID15 (20F1-09:CSETMD) “磁极位置推测模式” 设置为[01:Auto]。
 - ◆ Group6 の ID0E (20F8-06:CSET) “磁极位置推测模式” 设置为「00:Always_Disabled」。
 - ◆ 主电路电源上电。
自动执行磁极位置推测。
- ✓ 请注意，主电路电源通电后直线电机自动运行。
- ✓ 即使在自动运行结束后，若通过数字操作器或 SANMOTION MOTOR SETUP 软件执行磁极位置推测功能，也将再次进行磁极位置推测动作。

3) 使用调试软件 (SANMOTION MOTOR SETUP SOFTWARE) 的操作方法

选择试运行菜单下的磁极位置推测。调试软件 (SANMOTION MOTOR SETUP SOFTWARE) 的详细操作方法请参阅说明书『SANMOTION MOTOR SETUP SOFTWARE』磁极位置推定。

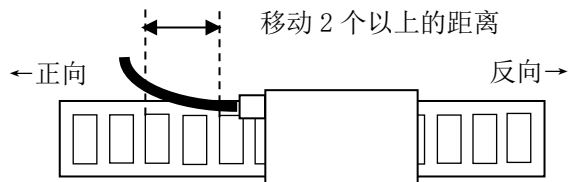
4) 从数字操作面板开始操作的方法

关于数字操作面板的操作方法，请参阅本手册 “数字操作面板的操作方法 (模拟量/脉冲)” 中的“磁极位置推测”。

(3) 确认操作

[步骤 1: JOG 运行]

- 卸下滑台上的负载，在无负载状态进行 JOG 运行。
- 确认直线伺服电机正反方向移动全行程。



- ✓ 正向指电机动力线出线方向。
- ✓ 以安全的速度运行。

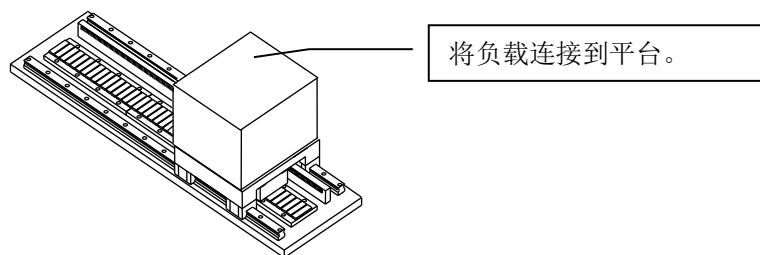
- ◆ 通过 SANMOTION MOTOR SETUP SOFTWARE 执行的操作方法
从菜单的试运行中选择 JOG 运行。关于 SANMOTION MOTOR SETUP SOFTWARE 的操作方法请参阅用户手册“SANMOTION MOTOR SETUP SOFTWARE”中的“JOG 运行”。
- ◆ 通过数字操作面板执行的操作方法
关于数字操作面板的操作方法请参阅本手册中的“数字操作面板的操作方法（模拟量/脉冲）”中的“速度 JOG 运行”。

(4) 机械动作检查

在平台上安装负载并确认动作。

[顺序 1: 连接到机械]

- 在平台上安装负载并确认动作。



- 输入低速指令，确认移动方向，移动距离，急停，超程（F-OT/R-OT）等动作是否正常。
- 动作异常时，立即停止。
- ✓ 磁极位置推测正常结束，但电机无法正常运行的情况下，请参阅本手册的“启动时的故障排除”，调查原因并采取纠正措施。

[顺序 2: 运行]

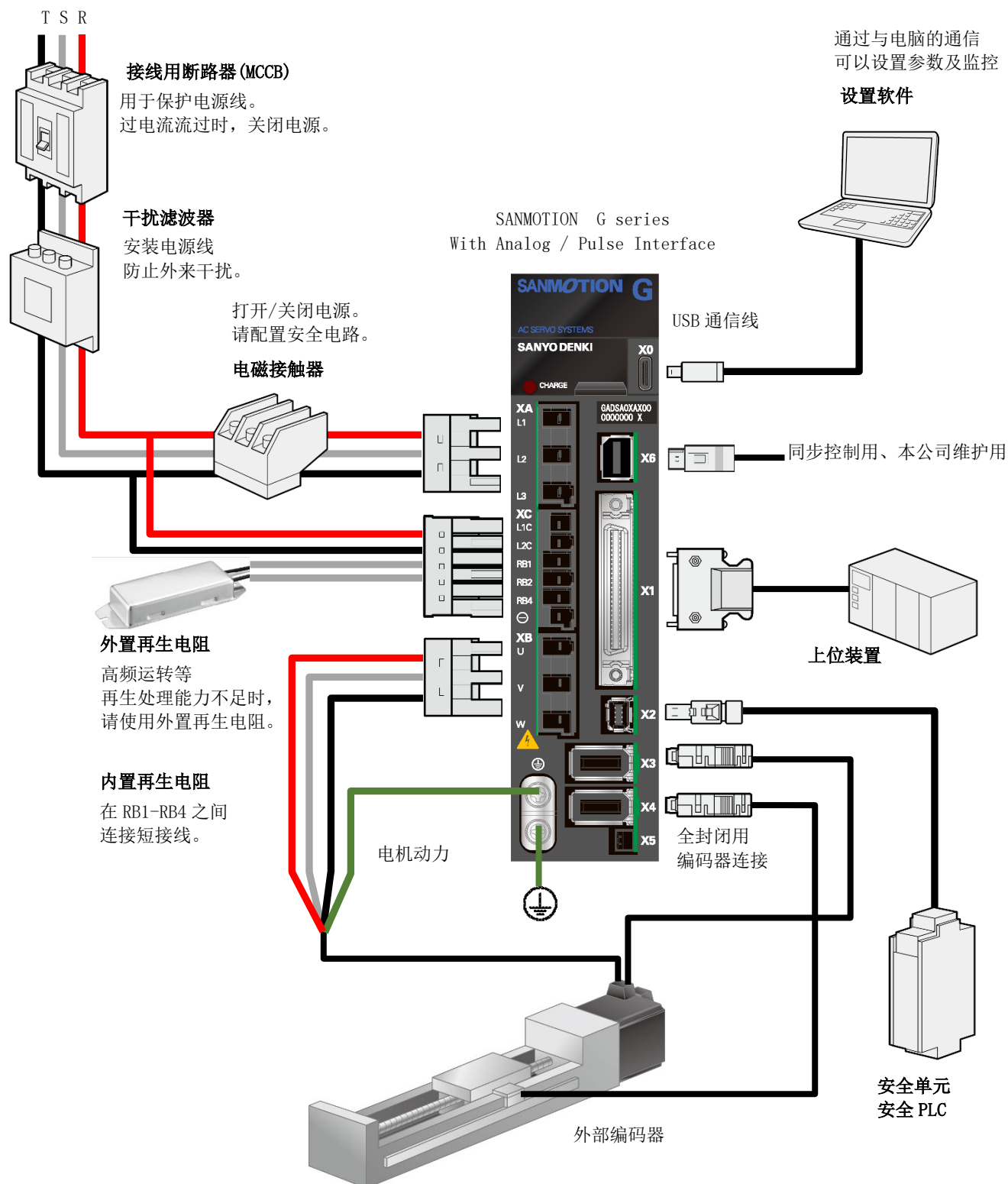
- 输入实际的运行模式指令，运行机械。
- 出厂时，设置为实时自动调谐（伺服增益，滤波器等的自动调整）。如果动作，特性没有问题，则无需进行手动调谐。伺服调谐方法请参阅《6. 调整篇》。

1.8 使用全闭环系统时

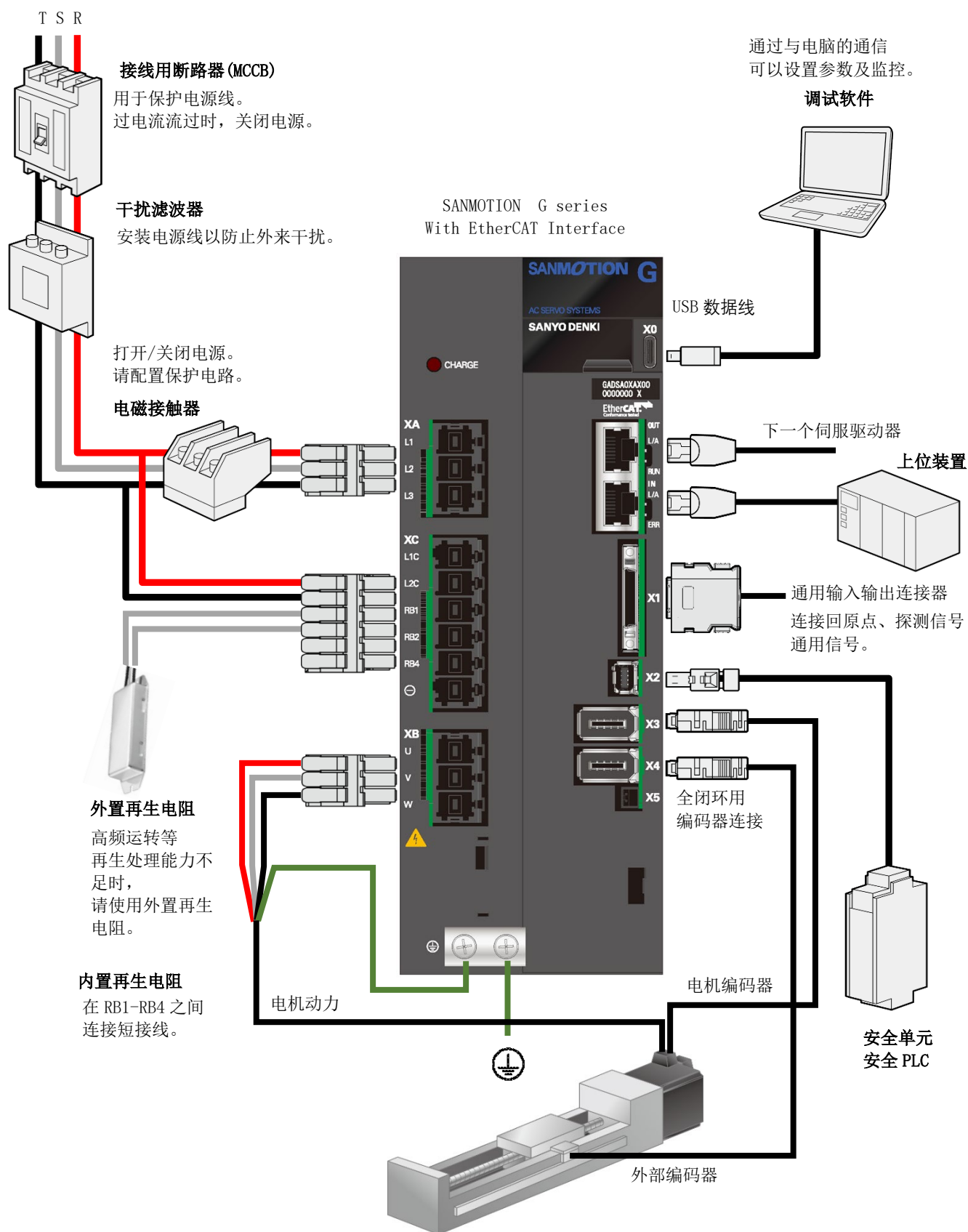
1.8.1 系统结构图

(1) 模拟量/脉冲

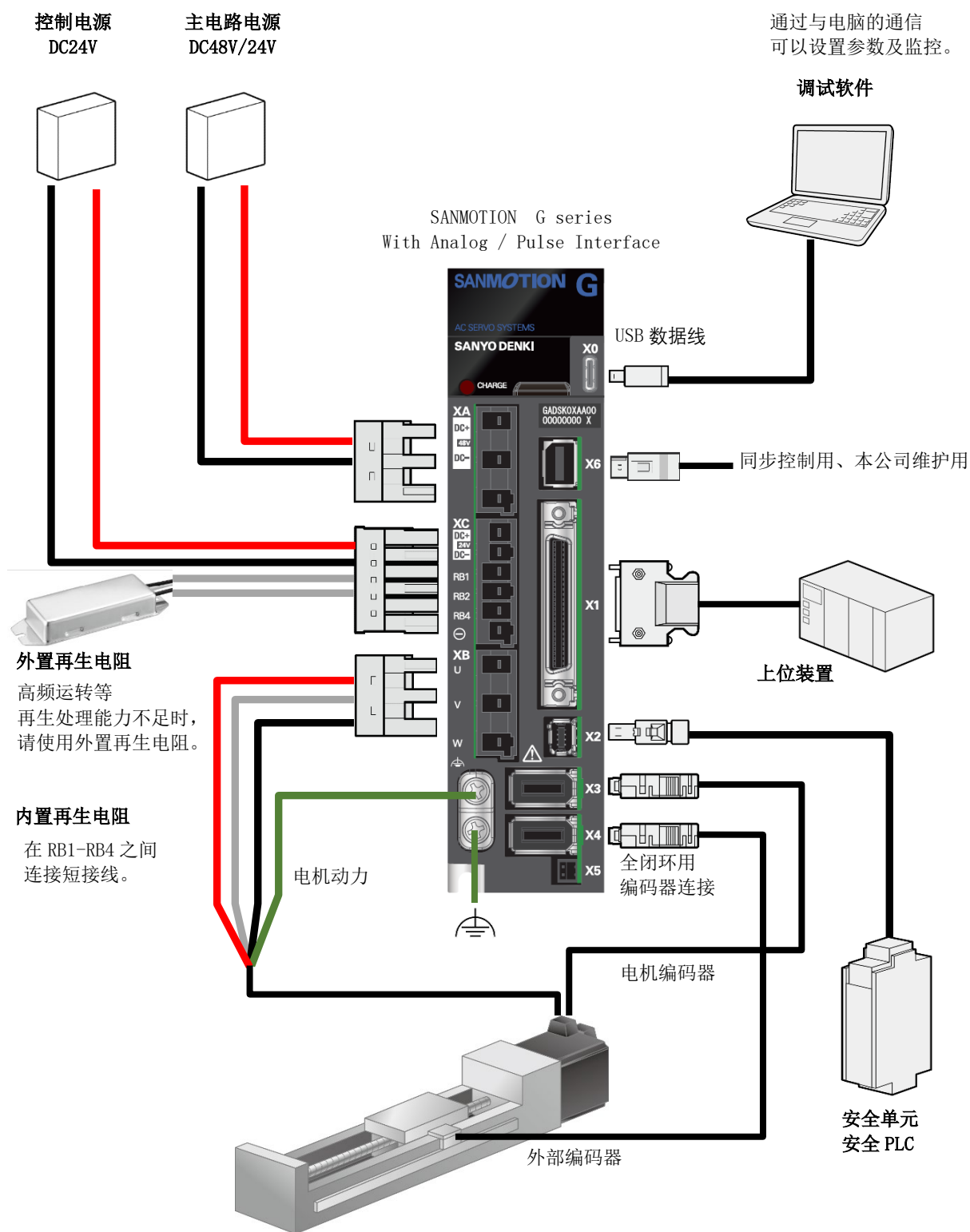
■ GADS#01/02/03/05#A(B)



✓ 关于全闭环系统的详细信息，请参照《5. 功能篇》中的“全闭环”章节。



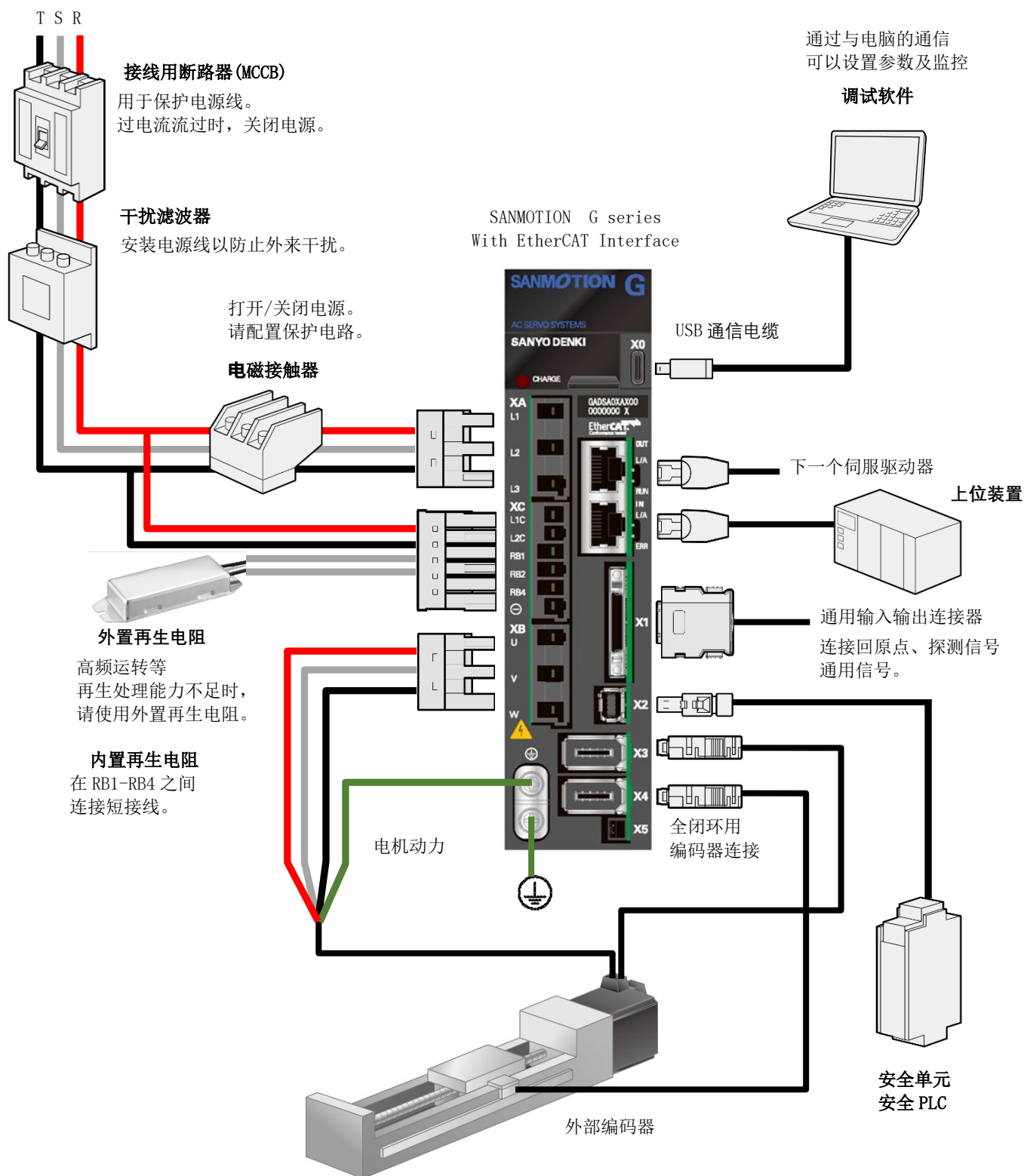
✓ 关于全闭环系统的详细信息，请参照《5. 功能篇》中的“全闭环”章节。



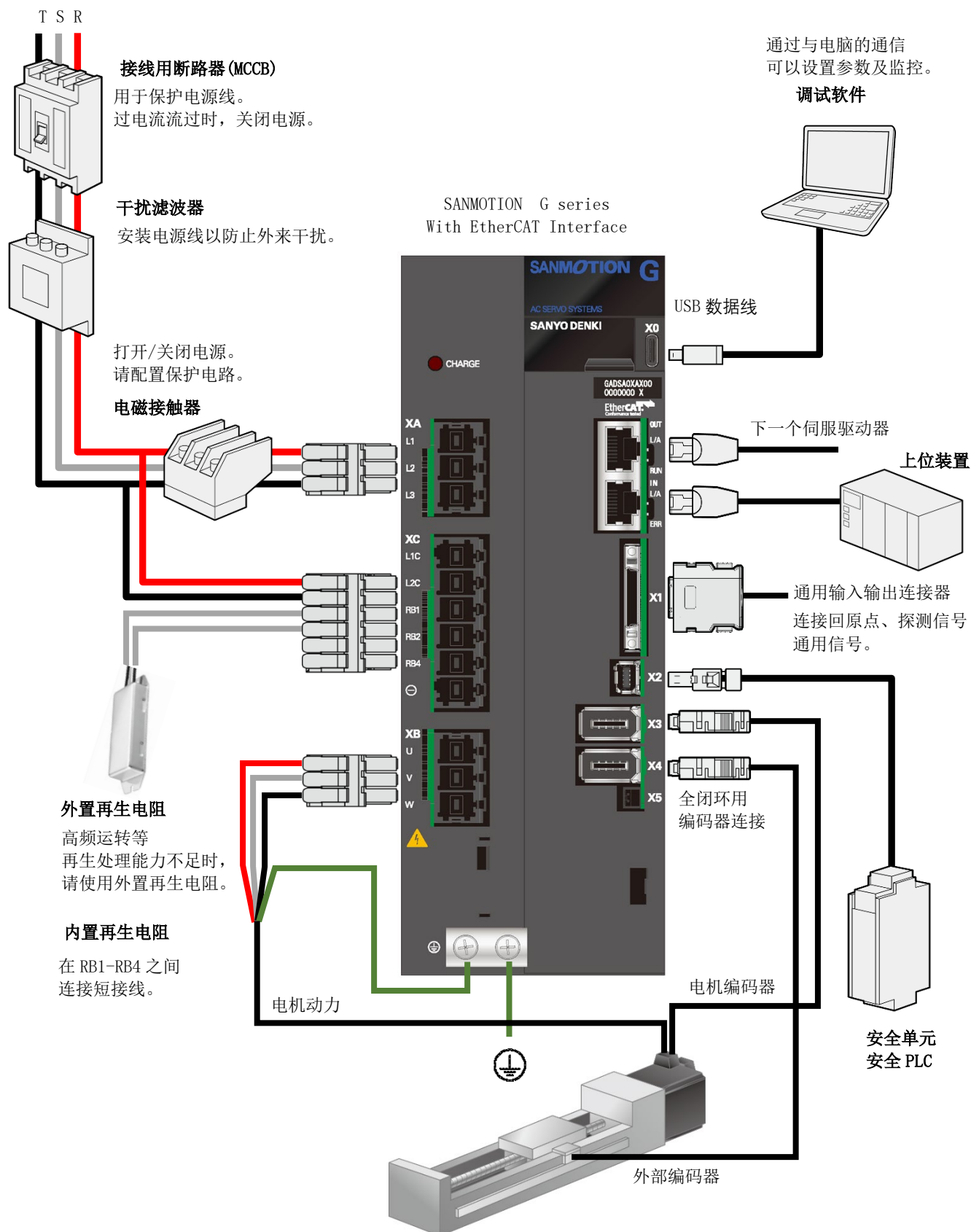
✓ 关于全闭环系统的详细信息, 请参照《5. 功能篇》中的“全闭环”章节。

(2) EtherCAT

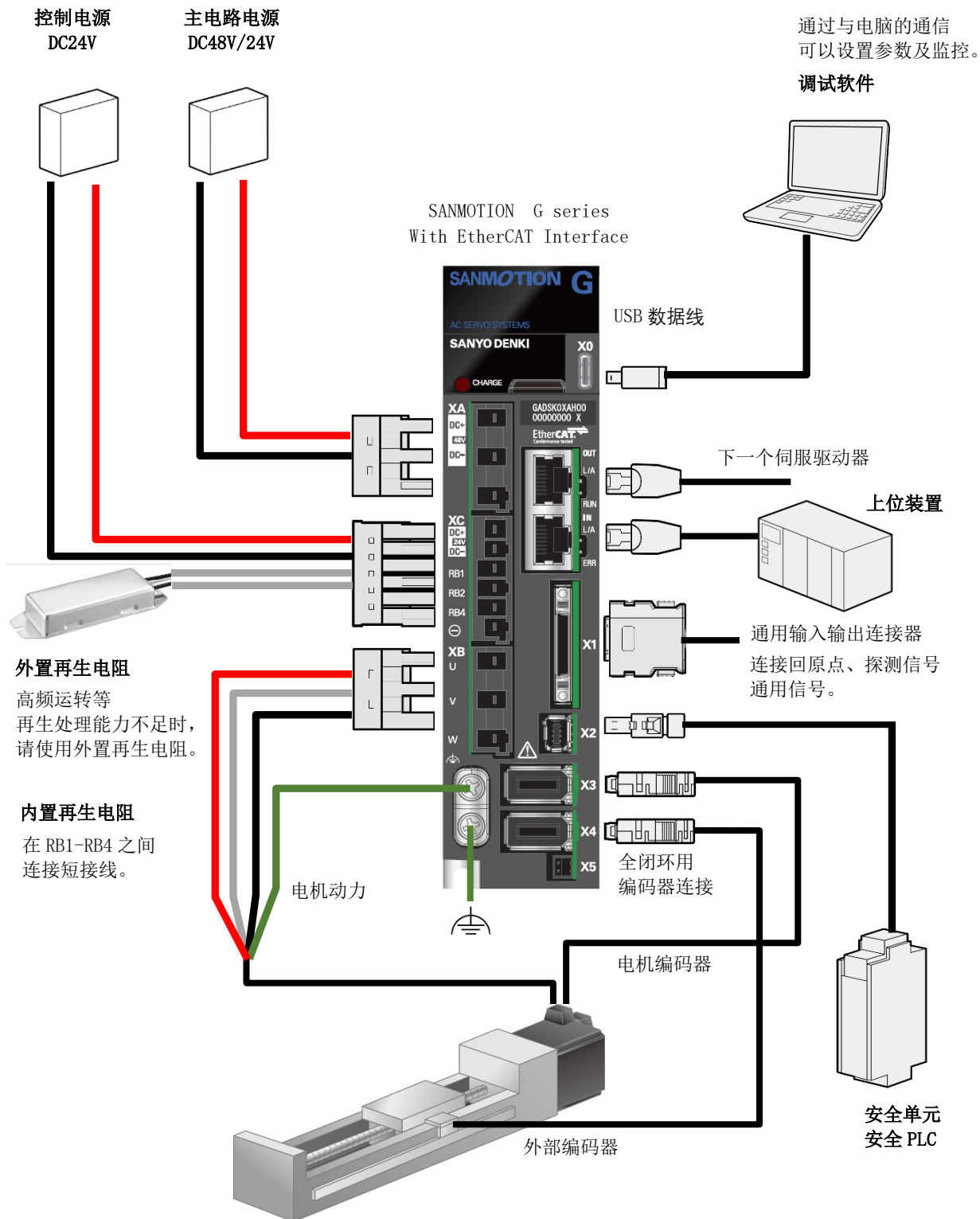
■ GADS#01/02/03/05#H



✓ 关于全闭环系统的详细信息，请参照《5. 功能篇》中的“全闭环”章节。



✓ 关于全闭环系统的详细信息, 请参照《5. 功能篇》中的“全闭环”章节。



✓ 关于全闭环系统的详细信息，请参照《5. 功能篇》中的“全闭环”章节。

(3) 配套编码器

配套的外部编码器，支持以下产品。

■ 增量式编码器

制造商	系列名	输出信号	电源电压	最小分辨率
雷尼绍	TONiC	依照 RS422 90° 相位差脉冲	5V±5%	0.05 ~ 1 μm
	VIONiC			0.05 ~ 1 μm
海德汉	LIDA400			0.05 ~ 1 μm
	LIDA200			0.5 ~ 5 μm

- ✓ 输出信号仅支持符合 RS422 的 90° 相位差脉冲。(LIDA47, LIDA27)
不支持模拟量正弦波 (LIDA48, LIDA28) 和串行信号输出。
- ✓ 直线编码器的性能，规格，保证，安装方法等详细内容，
请咨询各直线编码器制造商。
- ✓ 与上述推荐编码器以外的产品进行配套时，请咨询本公司。

■ 绝对值编码器

接口仅支持 EnDat2.2。

制造商	类型	系列名	电源电压	分辨率
海德汉	直线 编码器	LIC4100	5V±5%	0.01 μm 0.005 μm 0.001 μm
		LIC2100		0.1 μm 0.05 μm
		LC400		0.01 μm 0.001 μm
	角度 编码器	RCN2000		26, 28 bit
		RCN5000		26, 28 bit
		RCN8000		29 bit
	旋转 编码器	ECN/ENQ1100		单圈分辨率 23 bit 多圈总圈数 —/12 bit
		ECN/ENQ1300		单圈分辨率 25 bit 多圈总圈数 —/12 bit

- ✓ 上表是与本公司伺服驱动器匹配的规格。
可能与制造商的规格不同。
- ✓ 各编码器的性能，规格，保证，安装方法等详细内容，
请咨询编码器制造商。
- ✓ 不支持接口 EnDat2.2，分类 EnDat22 以外的规格。
- ✓ 与上述推荐编码器以外的产品进行配套时，请咨询本公司。
- ✓ 换算成电机轴 1 转的分辨率超过 23bit (8388608) 时不能使用。

1.8.2 信号和接线

(1) 接线

用于全封闭系统时，将外部编码器连接到 X4。另外，电机编码器（X3 连接器）的接线请参照“电机编码器的配线”。

(2) 外部编码器（X4）的信号名和引脚编号

■ 增量式编码器

X4 端子型号	信号名	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	屏蔽双绞线
6	/B		
7	A	A 相脉冲输出	屏蔽双绞线
8	/A		
9	Z	Z 相脉冲输出	屏蔽双绞线
10	/Z		
注 2)	接地	屏蔽	—

注 1) 使用双绞线进行接线，并使用屏蔽电缆。

注 2) 外皮屏蔽线与 X4 侧的金属外壳（接地）连接，
在外部编码器侧接地。

注 3) 外部编码器用电源，需客户自备。

勿在 X4-1, 3 引脚上连接外部编码器用电源。

注 4) 务必连接电源公共端。

■ 绝对值绝对编码器 (EnDat2.2)

X4 端子型号	信号名	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	双绞屏蔽线
6	CLOCK-		
7	DATA+	串行数据信号	双绞屏蔽线
8	DATA-		
9	—	—	—
10	—		
注 2)	接地	屏蔽	—

注 1) 使用双绞线进行接线，并使用屏蔽电缆。

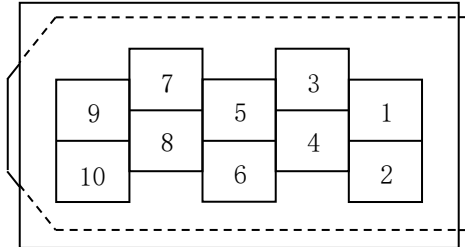
注 2) 外皮屏蔽线与 X4 侧的金属外壳（接地）连接，
在外部编码器侧接地

注 3) 外部编码器用电源，需客户自备。
勿在 X4-1, 3 引脚上连接外部编码器用电源。

注 4) 务必连接电源公共端。

(3) X4 连接器的排列

■ X4 54593-1019（焊接侧）



■ 连接器型号（Molex）

	型号	适配电线尺寸	适配线缆外径
连接器	54593-1019	AWG30～AWG18	—

1.8.3 注意事项

(1) 外部编码器用电源

■ 外部编码器用电源，需客户自备。

✓ 外部编码器用电源，需在接通伺服驱动器的控制电源之前或同时接通。

1.9 维护

1.9.1 点检

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

点检位置	点检条件			点检项目	点检方法	异常处理方法
	时间	运行中	停止中			
伺服电机	日常	✓		振动	与平时相比是否振动较大。	请联系我司。
	日常	✓		声音	与平时相比声音是否异常。	
	适时		✓	清洁	表面是否污浊，沾有灰尘。	使用布或气枪进行清扫。 注 1)
	年度		✓	检测绝缘电阻值	请联系我司。	
	5000 小时 注 2)		✓	更换油封		
伺服驱动器	适时		✓	清洁	零部件上是否有灰尘堆积。	请用气枪清扫。注 1)
	年次		✓	螺丝松紧	连接器是否松动。	拧紧螺丝。
绝对值编码器用电池	时常 注 3)		✓	电池电压	电池电压是否在 DC3.6V 以上。	更换电池。
温度	适时	✓		温度检测	环境温度 电机外壳温度。	确保环境温度控制在规格范围内。 更改负载条件。

注 1) 确认气枪喷出的气体中不含油，水等物质后，再进行清洁处理。

注 2) 表示为需要进行防水，防油对策时，进行点检，更换的时间。

注 3) 电池的估算寿命，处于电池备份状态时约 3 年。更换时，推荐使用东芝 Lifestyle(股份) 制造的锂电池 (ER3VLY:3.6V, 1000 mAh)

1.9.2 零部件点检

一般来说零部件都有年久老化情况。

为了保证安全，请以下表的标准更换年限为基准委托我司进行检修。

风扇寿命诊断机能请参照《5. 功能篇》的“风扇寿命诊断功能”或者用户手册中《SANMOTION MOTOR SETUP SOFTWARE》的“寿命预测”。

No.	零件名	标准更换年限	处理方法，使用条件
1	主电路用平滑电解电容	5 年	有必要更换新品。 负载率：风扇额定输出电流的 66% 使用条件：年平均温度 40℃
2	冷却风扇	5 年	有必要更换新品。 使用条件：年平均温度 40℃
3	绝对值编码器用锂电池 [ER3VLY]	3 年	有必要更换新品。
4	除主电路用平滑电容以外的电解电容	5 年	有必要更换新品。 使用条件：年平均温度 40℃ 年使用时间 4800 小时
5	保险丝	10 年	有必要更换新品。
6	防浪涌继电器	电源上电次数 约 7.2 万次	有必要更换新品。
7	动态制动器用继电器，电阻	1000 回	在允许负载惯量内，最高转速时使用达到 1,000 次后需更换新品。
8	可变电阻	10 年	有必要更换新品。 当存在电应力时，或无法知道存不存在电应力时。

■ 主电路用平滑电解电容，继电器类配件

- ◆ 驱动器存放 3 年以上时需要进行点检保养，请咨询我司。
- ◆ 年平均温度 40℃ 的情况下，伺服驱动器的额定输出电流在 66% 以上使用时，更换新品的时间要小于标准更换基准年数的 5 年。
- ◆ 使用在主电路电源开关的频率超过 30 次/日，1 小时 5 次的应用时，可能造成主电路用平滑 电解电容的容量过低或者继电器类配件的过快故障，需要提早更换新品。
- ◆ 动态制动器运作期间产生的能量，可能会使动态制动电路中使用的继电器和电阻过早失效。在《3. 硬件篇》中“动态制动器规格”里描述的瞬时耐受量，动态制动电路中使用的继电器和电阻在大约 1000 次循环后需要更换新品。

■ 冷却风扇

- ◆ 伺服驱动器是按照污染度为 2 (EN61800-5-1 或 IEC 664-1) 的环境标准设计的，并没有针对防油，防尘等环境进行设计，请在污染度 2 以上 (污染度 1, 2) 的环境下使用。
- ◆ GADSA02####, GADSA03####, GADSA05####, GADSA07####, GADSA10####, GADSA15#### GADW#22####, GADW#33#### 内置有冷却风扇。
驱动器单元的上侧，下侧需预留 50mm 的空间。如果空间过于狭小，会导致冷却风扇的静压降低，电子部件的老化，成为故障的原因。在有异音或油，粉尘附着时，需更换冷却风扇。常年平均气温 40℃ 下的估算寿命为 5 年。
设置条件的详情，请参考『3. 硬件篇』的「安装方向和间距」。

■ 绝对值编码器用锂电池

- ◆ 我司推荐的锂电池的标准更换年限为估算寿命。长时间不使用电机时，锂电池的寿命会衰减。点检时如发现电池电压低于 3.6V，则请更换电池。

1.10 符合国际标准

1.10.1 海外规格

关于海外规格，请参照《4.法规符合指南篇》。

1. 10. 2 伺服驱动器的高次谐波抑制对策使用指南

伺服驱动器等设备产生的高次谐波电流，一旦流出可能会影响其他用户。因此，日本通商产业省（现经济产业省）制定了「高压或特别高压接受电力的用户的高次谐波抑制对策使用指南」。

特定用户使用的伺服驱动器是本使用指南的对象设备（高次谐波发生设备）。

作为适用使用指南对象的用户，需要根据使用指南判断是否需要高次谐波抑制对策，并实施将高次谐波流出电流控制在由合同电力决定的限度值以内的对策。

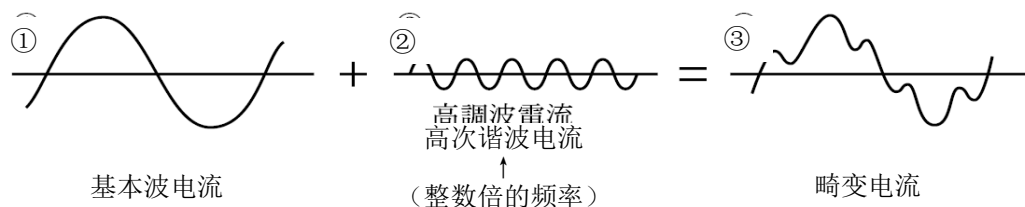
适用对象外时，为了防止高次谐波引起的故障，建议实施高次谐波抑制对策。

(1) 关于高次谐波及其影响

(A) 高次谐波

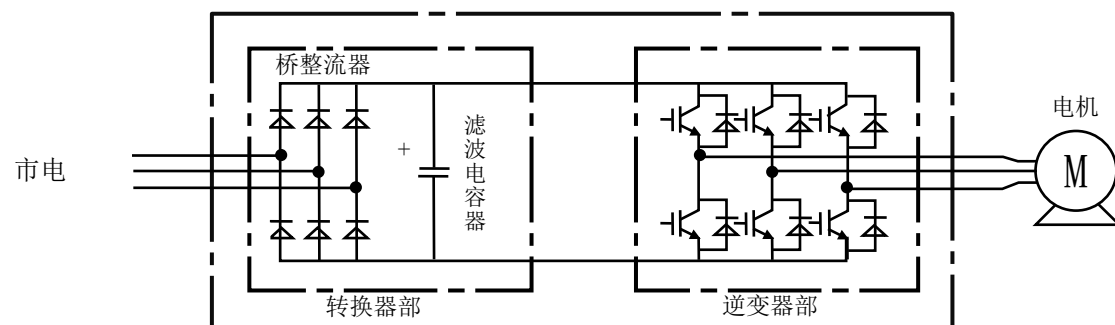
电力公司提供的商用电源的正弦波称为基本波，频率为该基本波的整数倍的正弦波称为高次谐波。在基本波中加入高次谐波的电源波形为畸变波形。（见下图）

机器电路中有使用整流电路和电容的平滑电路时，输入电流波形畸变，产生高次谐波。



(B) 伺服驱动器的高次谐波产生原理

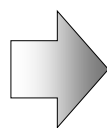
从伺服驱动器的电源侧供给的交流输入电流由桥式整流器整流后，由电容平滑，转为直流向逆变器部供给。为了给该平滑电容器充电，交流输入电流为含有高次谐波的畸变波形。



(C) 高次谐波的影响

机器产生的高次谐波会传入电线，有时会对其他设备和机器产生以下影响。

机器	障碍例
电力用电容器	发热，振动，噪音
漏电断路器	误动作
音响	噪音
电视	图像闪烁
电机	振动，噪音



- 机器效率降低
- 零件劣化
- 最终的损坏

(D) 伺服驱动器的电路类别

本公司的伺服驱动器相当于「高次谐波抑制对策技术指南」中所示下表的电路种类。

关于电流的计算方法请参考以下资料。

・「特定需要者伺服驱动器的高次谐波电流计算方法」(JEM-TR225)

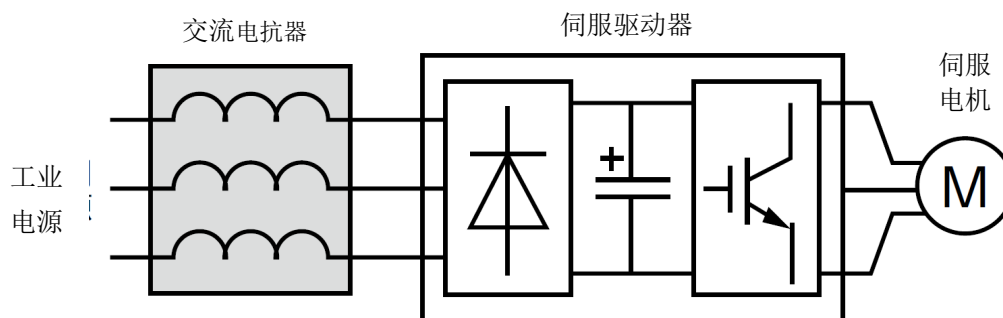
一般社团法人 日本电机工业会

伺服驱动器型号	电源规格	电路分类	电路种类			换算系数 K_i
GADSA01#### GADSA02#### GADSA03#### GADSA05#### GADW#22#### GADW#33####	三相电源 交流无电 抗器	3	三相网桥 (平滑电容)	3-1	6 脉冲变换装置 无电抗器	$K_{31}=3.4$
	三相电源 交流含电 抗器			3-2	6 脉冲变换装置 含电抗器 (交流侧)	$K_{32}=1.8$
	单相电源 交流无电 抗器	4	单相网桥 (平滑电容， 全波整流方式)	4-3	无电抗器	$K_{43}=2.9$
	单相电源 交流含电 抗器			4-4	含电抗器 (交流侧)	$K_{44}=1.3$
GADSA07#### GADSA10#### GADSA15####	三相电源 交流无电 抗器	3	三相网桥 (平滑电容)	3-1	6 脉冲变换装置 无电抗器	$K_{31}=3.4$
	三相电源 交流含电 抗器			3-2	6 脉冲变换装置 含电抗器 (交流侧)	$K_{32}=1.8$

✓ 请使用符合电源规格的换算系数。

(E) 高次谐波电流抑制对策

输入电源为 DC 型的伺服驱动器，需判断是否要在转换器（AC-DC 转换器）侧采取高次谐波抑制对策。
伺服驱动器需要采取抑制高次谐波的措施时，请连接抑制谐波用电抗器。
关于高次谐波抑制用电抗器，请咨询本公司。



参考资料

- ・「高压或特别高压接受电力的用户的高次谐波抑制对策使用指南」（1994 年 9 月）通商产业省（现 经济产业省）
- ・「高次谐波抑制对策技术指南」（JEAG 9702-2018）一般社团法人 日本电气协会
- ・「关于通用逆变器及伺服驱动器的高次谐波抑制对策」（2022 年 4 月）一般社团法人 日本电机工业会
- ・「特定需要者伺服驱动器的高次谐波电流计算方法」（JEM-TR225）一般社团法人 日本电机工业会
- ・「伺服驱动器（输入电流 20A 以下）高次谐波抑制指南」（JEM-TR227）一般社团法人 日本电机工业会

1.11 关于维保

1.11.1 维保内容

在保修期内，如果产品因本公司责任而发生故障或不良，请通过购买的销售渠道或本公司服务部门，免费修理产品。

但是，伴随着产品更换产生的现场重新调试，试运行等不属于本公司责任范围。

1.11.2 维保期

产品的保修期在顾客指定地点交货后 12 个月。

(但是，交货图纸等个别约定的情况除外)。

另外，关于维修品的保修期，针对维修部位提供 12 个月的保修。

1.11.3 维保范围

(1) 客户的使用状态，使用方法及使用环境等按照交货图纸，说明书等中记载的条件，注意事项等使用时。

(2) 故障诊断请客户实施。但是，根据客户的要求，本公司可以有偿代为诊断。这种情况下，故障原因在本公司时不收费。

(3) 在保修期内，以下情况下需要进行有偿修理。

- 与提交顾客的交货图纸，说明书等中记载的内容不同的不恰当的保管和处理，疏忽，过失等引起的故障以及因顾客的硬件设计，软件设计引起的故障。
- 客户在本公司不知情的情况下进行产品改造等而引起的故障。
- 本公司产品组装在客户装置中使用时，客户装置符合相应法律规定的安全装置，具备业界普遍认为应具备的功能，结构，安全装置等，就可以避免的故障。
- 通过正常维护，检查，更换说明书等中记载的易损件就可以防止的故障。
- 易损件（电池，冷却风扇，油封，轴承等）的更换。
- 自然灾害(地震，雷电，风灾水灾等)引起的故障。
- 火灾等人为灾害引起的外部原因。
- 其他非本公司责任的情况或顾客认为非本公司责任的故障。

1. 11. 4 停产产品的修理期间

本公司可以有偿修理产品的期限是该产品停产后的 6 年。关于停产，由本公司营业部门进行通知。但是，如果零部件生产停产，生产中不可缺少的设备，刀具等出现故障，则有可能提前停止维修。

1. 11. 5 产品的适用用途和条件

- (1) 在使用本公司伺服系统时，作为使用条件，请确保使用用途为即使万一伺服系统发生故障或不良等情况也不会发生重大事故的用途。且，在发生故障，不良时，备份和故障保护功能在设备外部系统的执行。
- (2) 本公司伺服系统与其他产品组合使用时，请确认顾客应符合的规格及规章制度。另外，还请确认是否适合顾客使用的系统，机器及设备。未确认时，本公司对伺服系统的适用性不承担责任。
- (3) 本公司伺服系统是为一般工业设备使用而设计制作的。不能在车载，船舶等施加振动的环境中使用。以下用途使用时，请向本公司窗口咨询。

- 涉及人命的医疗机构等装置。
- 有可能造成人员伤亡的电车，电梯等。
- 对社会，公共产生重大影响的系统或装置等。
- 航空，航天，核能，电力，海底中转设备等特殊用途。

1. 11. 6 目录・说明书的记载变更

关于目录，说明书等记载的内容，有可能在没有事先通知顾客的情况下进行变更，请事先知晓。

1. 11. 7 责任限制

- (1) 因不能归咎于本公司的事由而产生的损失，本公司不承担责任。
- (2) 由于本公司伺服系统的故障而造成的顾客的机会损失及利润损失，本公司在任何情况下都不承担责任。
- (3) 对于因特殊情况而造成的任何损害，二次损害，事故赔偿或对本公司产品以外的任何损害，本公司概不负责。
- (4) 不承担客户的更换作业，设备的重新调试以及其他业务费用的责任。

1.12 关于购买・服务的咨询

请在通过如下联系方式，进行关于产品的购买咨询和维修服务的咨询。

SANYO DENKI CO., LTD.	3-33-1 Minami-Otsuka, Toshima-ku, Tokyo 170-8451, Japan	https://www.sanyodenki.com/ TEL:+81 3 5927 1020
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
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
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 21 楼 2105B	TEL:+86 28 8661 6901
山洋电气(天津)贸易有限公司	天津市河西区解放南路 256 号泰达大厦 16 层 AB 室	TEL:+86 22 2320 1186
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

1.13 商标

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。

1.14 改定履历

版本	改定年月	变更内容
初版	2022 年 5 月	■ 新建
第二版 (C)	2023 年 6 月	■ P1-11 修改和添加术语。 ■ P1-15 修改了 X6 连接器编号和型号。 ・ CN5: MUF-PK8K-X / X6: MUF-PK10K-X” ■ P1-16 标明 X1 连接器编号, 修改了型号和制造商。 ・ CN2: HDR-EA26LFYWG1-SLD+ ・ X1: DH60A-27P” ・ 广濑电机 → 本多通信工业 (英語表記: HONDA TSUSHIN KOGYO CO., LTD.) ・ 安曇野本田通信工业 → 广濑电机 (英語表記: HIROSE ELECTRIC CO., LTD.)” ■ P1-22 更改了注释。 注 1) 电源电压必须在规格范围内。 AC 200 V 电源输入型规格电源范围 = AC 170 V ~ AC 264 V 或者 DC 240~DC 360 V AC 100 V 电源输入型规格电源范围 = AC 85 V ~ AC132V 或者 DC121V ~ DC187V → DC120V ~ DC180V” ■ P1-43 修改了增加可用性功能的预定日期。。 ※预定 2023 年 6 月增加功能” ■ P1-66 图 1- 5, 换成了最新的画面。 ■ P1-70 ”修改了解说。 ・ 连接了驱动器不支持的伺服电机。 (手动设定时的连接了下一页 “图 1-10:电机选择画面” 中不显示的电机时) ■ P1-108 ・ ■发了指令但电机不动作。 / 在第 9 项中, 增加了连接器名称。 ■ P1-112 修改了表格的内容。 ・ 增加了从公司主页下载最新版的介绍。 ・ 增加了电缆长的规定 (3m)。 ・ 修改了纠正措施。 等 ■ P1-113 上表第 2 项/修改了纠正措施。 ■ P1-116 下表第 2 项 / 增加电机以 50min^{-1} 以上的速度旋转。 ■ 整体 统一了术语。 ・ 正反超程 (F-OT) 功能 / 反向超程 (R-OT) 功能 ・ 重力轴 → 垂直轴 等

版	改訂年月	変更内容
第三版(D)	2023 年 12 月	■ 安全注意事项 内容已修改。 ■ P1-36 模拟输入/输出 → 模拟输出。 ■ P1-109 ・ 在指令输入后电机未运行，伺服电机振动时的项目中，增加“电机电源线，或编码器接线不正确”的项目。 ■ P1-123, 1-124, 1-128, 1-129, 1-130, 1-132 因增加新磁极位置推测，记载系统基本设置及试运行的方法。 ■ 全体 统一了术语。 EnDAT / EnDAT22 → EnDAT2.2 I/F → 界面 指令加算 → 加算指令
第四版(E)	2025 年 9 月	■ 全体 增加了中容量驱动器，电机。 统一了术语。 ■ P1-22~1-24 ・ 重新评估了输入电流，电源容量等值。 ・ 增加了关于控制电路功率损耗的注释。 ■ P1-117 1. 6. 10 在启动故障排除中添加了以下项目： POWER：控制电源建立 LED（蓝色）亮起，7 段 LED 亮起熄灯了。 ■ P1-139 修正了“检测磁极位置所需的时间”的值。以上翻译结果来自有道神经网络翻译（YNMT）
第五版(G)	2026 年 4 月	■ 安全注意事项 内容修正。 ■ P1-157 修正了型号标注。 ■ 全体 增加了 2 轴一体驱动器。 增加了 DC 48 V 电源输入系列。 统一了用语，标注。 ■ 1. 3. 4 功能方框图 ・ 修正了 RB1、RB2 的连接位置。 ・ 电机：制动器的电源电压修正为 24V（90V）。
第六版(H)	2026 年 10 月	■ 安全注意事项 内容修正。



■ECO PRODUCTS 简介

环保产品是指在主体及包装材料方面，与市场现有产品相比环境负荷更小的产品。我们基于产品生命周期中的小型化·轻量化、降低耗电量及减少 CO₂ 排放量等自主评估项目进行评价，符合基础标准的产品认证为环保产品，达到更高标准的产品则认证为环保产品 Plus。

■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和设备时，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确或疑问之处，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。