



ES510 系列伺服驱动器

综合手册



工业自动化



智能电梯



新能源汽车



工业机器人



轨道交通



资料编码 19010831A04

前言

首先感谢您购买使用汇川技术开发生产的 ES510 系列伺服驱动器！

ES510 系列伺服驱动器是一款专门为驱动永磁伺服电机（PMSM）而开发，可实现对永磁同步电机的高性能矢量控制的全新产品。ES510 采用高性能的矢量控制技术，配置了针对注塑机驱动过程中的工艺过程动作特性的优化，如注塑速度、压力保持精度控制，以及与注塑机控制器配合工作时的平稳性控制，同时还具备后台软件监控、通信总线功能，支持多种编码器类型，组合功能丰富强大，性能稳定。

本公司致力于产品的不断改善，产品功能会不断升级，后台软件及产品资料将会随产品不断更新，最新版本的软件和电子文档可从汇川技术网站 www.inovance.com 下载。



简介

功能特点

ES510 伺服驱动器主要有以下几个功能特点：

- 1) 适配 23 位编码器，支持免参数辨识

适配汇通 23 位光电编码器，最高可实现每圈 800 万脉冲分辨率；同时支持电机参数打包，实现免参数辨识，提高软件易用性。（仅限于配置了 ESMG1-xxxxxx-A3xxx 带 23 位编码器电机的伺服系统。）

- 2) 更完善的内置制动单元及其保护功能

标配内置制动单元，且制动回路配置制动电阻短路、制动回路过流、制动管长时间制动保护、制动管直通等保护功能。

- 3) EMC 配置方案优化

针对实际应用需求及认证需求可提供整套解决方案。

开箱验货

在开箱时，请认真确认：

本机铭牌的型号及伺服驱动器额定值是否与您的订货一致。箱内含您订购的机器（附产品合格证）、用户操作手册（附产品保修卡）。

产品在运输过程中是否有破损现象；若发现有某种遗漏或损坏，请速与本公司或您的供货商联系解决。

初次使用

对于初次使用本产品的用户，应先认真阅读本手册。若对一些功能及性能方面有所疑惑，请咨询我公司的技术支持人员，以获得帮助，对正确使用本产品有利。

符合标准

相关认证指令与标准如下表所示，是否获得相关认证资质以产品铭牌标识为准。

认证名称	指令名称		标准
CE 认证	EMC 指令	2014/30/EU	EN 61800-3
	LVD 指令	2014/35/EU	EN 61800-5-1
	RoHS 指令	2011/65/EU	EN 50581
UL 认证	-		UL61800-5-1 C22.2 No.14-13

安全信息及注意事项

使用前

感谢您购买使用汇川伺服驱动器 ES510。本手册介绍了如何正确使用本产品。在使用（安装、接线、运行、维护、检查等）前，请务必认真阅读本手册。另外，请在理解产品的安全注意事项后再使用该产品。

关于手册

与本伺服驱动器有关的手册如下所列。请根据需要选择使用。

	● ES510 系列伺服驱动器综合手册（本手册） ● 资料编码：19010831  如需本手册请与您的产品销售商联系。
	● 本说明书介绍了 ES510 系列伺服驱动器的功能特性及使用方法，包括产品选型、参数设置、运行调试、维护检查等，使用前请务必认真阅读本说明书，设备配套厂家请将此说明书随设备发送给终端用户，方便后续的使用参考。
	● 为说明产品的细节部分，本手册中的图例有时为卸下盖板或外壳的状态。用本产品时，请务必按规定装好盖板或外壳，并按照手册的内容进行操作。 ● 本手册中的图例仅为了说明，可能会与您订购的产品有所不同。 ● 本公司致力于产品的不断改善，产品功能会不断升级，所提供的资料如有变更，恕不另行通知。最新版本电子文档可从汇川技术网站 www.inovance.com 下载。 ● 如果您使用中有问题，请与本公司各区域代理商联系，或直接与本公司客户服务中心联系，并告知封面上的资料编号。客服电话：4000-300124

安全声明

- 1) 在安装、操作、维护产品时，请先阅读并遵守本安全注意事项。
- 2) 为保障人身和设备安全，在安装、操作和维护产品时，请遵循产品上标识及手册中说明的所有安全注意事项。
- 3) 手册中的“注意”、“警告”和“危险”事项，并不代表所应遵守的所有安全事项，只作为所有安全注意事项的补充。
- 4) 本产品应在符合设计规格要求的环境下使用，否则可能造成故障，因未遵守相关规定引发的功能异常或部件损坏等不在产品质量保证范围之内。
- 5) 因违规操作产品引发的人身安全事故、财产损失等，我司将不承担任何法律责任。

安全等级定义

	危 险	“危险”表示如果不按规定操作，则导致死亡或严重身体伤害。
	警 告	“警告”表示如果不按规定操作，则可能导致死亡或严重身体伤害。
	注 意	“注意”表示如果不按规定操作，则可能导致轻微身体伤害或设备损坏。

开箱验收	
	注 意
◆ 开箱前请检查产品的外包装是否完好，有无破损、浸湿、受潮、变形等情况。 ◆ 请按照层次顺序打开包装，严禁猛烈敲打！ ◆ 开箱时请检查产品和产品附件表面有无残损、锈蚀、碰伤等情况。 ◆ 开箱后请仔细对照装箱单，查验产品及产品附件数量、资料是否齐全	
	警 告
◆ 开箱时发现产品及产品附件有损伤、锈蚀、使用过的迹象等问题，请勿安装！ ◆ 开箱时发现产品内部进水、部件缺少或有部件损坏时，请勿安装！ ◆ 请仔细对照装箱单，发现装箱单与产品名称不符时，请勿安装！	
储存与运输时	
	注 意
◆ 请按照产品的储存与运输条件进行储存与运输，储存温度、湿度满足要求。 ◆ 避免在水溅雨淋、阳光直射、强电场、强磁场、强烈振动等场所储存与运输。 ◆ 避免产品储存时间超过 3 个月，储存时间过长时，请进行更严密的防护和必要的检验。 ◆ 请将产品进行严格包装后再进行车辆运输，长途运输时必须使用封闭的箱体。 ◆ 严禁将本产品与可能对本产品构成影响或损害的设备或物品一起混装运输。	

警告 ◆ 请务必使用专业的装卸设备搬运大型或重型设备与产品！ ◆ 徒手搬运产品时，请务必抓牢产品壳体，避免产品部件掉落，否则有导致受伤的危险！ ◆ 搬运产品时请务必轻抬轻放，随时注意脚下物体，防止绊倒或坠落，否则有导致受伤或产品损坏的危险！ ◆ 设备被起重工具吊起时，设备下方禁止人员站立或停留。
安装时
警告 ◆ 安装前请务必仔细阅读产品使用说明书和安全注意事项！ ◆ 严禁改装本产品！ ◆ 严禁拧动产品零部件及元器件的固定螺栓和红色标记的螺栓！ ◆ 请勿在强电场或强电磁波干扰的场所安装本产品！ ◆ 本产品安装在柜体或终端设备中时，柜体或终端设备需要提供相应的防火外壳、电气防护外壳和机械防护外壳等防护装置，防护等级应符合相关 IEC 标准和当地法律法规要求。
危险 ◆ 严禁非专业人员进行产品安装、接线、保养维护、检查或部件更换！ ◆ 本产品的安装、接线、维护、检查或部件更换等，只有受到过电气设备相关培训，具有充分电气知识的专业人员才能进行。 ◆ 安装人员必须熟悉产品安装要求和相关技术资料。 ◆ 在需要安装变压器等强电磁波干扰的设备时，请安装屏蔽保护装置，避免本产品出现误动作！
接线时
危险 ◆ 严禁非专业人员进行设备安装、接线、保养维护、检查或部件更换！ ◆ 请勿在电源接通的状态下进行接线作业，否则会有触电的危险。 ◆ 接线前，请切断所有设备的电源。切断电源后设备内部电容有残余电压，请至少等待 10min 再进行接线等操作。 ◆ 请务必保证设备和产品的良好接地，否则会有电击危险。 ◆ 请遵守静电防止措施（ESD）规定的步骤，并佩戴静电手环进行接线等操作，避免损坏设备或产品内部的电路。
警告 ◆ 严禁将输入电源连接到设备或产品的输出端，否则会引起设备损坏，甚至引发火灾。 ◆ 驱动设备与电机连接时，请务必保证驱动器与电机端子相序准确一致，避免造成电机反向旋转。 ◆ 接线时使用到的线缆必须符合相应的线径和屏蔽等要求，使用屏蔽线缆的屏蔽层需要单端可靠接地！ ◆ 接线完成后，请确保设备和产品内部没有掉落的螺钉或裸露线缆。
上电时
危险 ◆ 上电前，请确认设备和产品安装完好，接线正确及可靠，电机装置允许重新启动。 ◆ 上电前，请确认电源符合设备要求，避免造成设备损坏或引发火灾！ ◆ 上电时，设备或产品的机械装置可能会突然动作，请注意远离机械装置。 ◆ 上电后，请勿打开对设备柜门或产品防护盖板，否则有触电危险！ ◆ 严禁在通电状态下触摸设备的任何接线端子，否则有触电危险！ ◆ 严禁在通电状态下拆卸设备和产品的任何装置或零部件，否则有触电危险！

运行时
 危 险 ◆ 严禁在运行状态下触摸设备的任何接线端子，否则有触电危险！ ◆ 严禁在运行状态下拆卸设备和产品的任何装置或零部件，否则有触电危险！ ◆ 严禁触摸设备外壳、风扇或电阻等以试探温度，否则可能引起灼伤！ ◆ 严禁非专业技术人员在运行中检测信号，否则可能引起人身伤害或设备损坏！
 警 告 ◆ 运行中，避免其他物品或金属物体等掉入设备中，否则引起设备损坏！ ◆ 请勿使用接触器通断的方法来控制设备启停，否则引起设备损坏！
保养时
 危 险 ◆ 严禁非专业人员进行设备安装、接线、保养维护、检查或部件更换！ ◆ 严禁在通电状态下进行设备保养，否则有触电危险！ ◆ 切断所有设备的电源后，请至少等待 10min 再进行设备保养等操作。
 警 告 ◆ 请按照设备维护和保养要求对设备和产品进行日常和定期检查与保养，并做好保养记录。
维修时
 危 险 ◆ 严禁非专业人员进行设备安装、接线、保养维护、检查或部件更换！ ◆ 严禁在通电状态下进行设备维修，否则有触电危险！ ◆ 切断所有设备的电源后，请至少等待 10min 再进行设备检查、维修等操作。
 警 告 ◆ 请按照产品保修协议进行设备报修。 ◆ 设备出现故障或损坏时，由专业人员按照维修指导对设备和产品进行故障排除和维修，并做好维修记录。 ◆ 请按照产品易损件更换指导进行更换。 ◆ 请勿继续使用已经损坏的机器，否则会造成更大程度的损坏。 ◆ 更换设备后，请务必重新进行设备接线检查与参数设置。
报废时
 警 告 ◆ 请按照国家有关规定与标准进行设备、产品的报废，以免造成财产损失或人员伤亡！ ◆ 报废的设备与产品请按照工业废弃物处理标准进行处理回收，避免污染环境。

安全标识

为了保证设备安全操作和维护，请务必遵守粘贴在设备和产品上的安全标识，请勿损坏、损伤或剥下安全标识。安全标识说明如下：

安全标识	内容说明
	◆ 安装、运行前请务必阅读使用说明书，否则会有电击危险！ ◆ 在通电状态下和切断电源 10 min 以内，请勿拆下盖板！ ◆ 进行维护、检查及接线时，请在切断输入侧和输出侧电源后，等待 10 min，待电源指示灯彻底熄灭后开始作业。

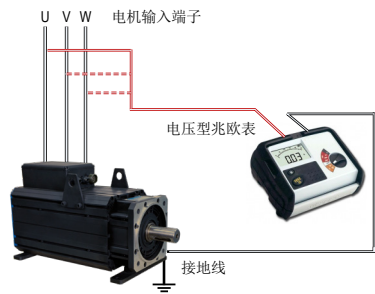
注意事项

1) 剩余电流动作保护器 RCD 要求

设备在运行中会产生大漏电流流过保护接地导体，请在电源的一次侧安装 B 型剩余电流动作保护器（RCD）。在选择剩余电流动作保护器时应考虑设备启动和运行时可能出现的瞬态和稳态对地漏电流，选择具有抑制高次谐波措施的专用 RCD，或者 300mA 的通用 RCD（为保护导体电流的 2 ~ 4 倍）。

2) 电机绝缘检查

电机在首次使用、长时间放置后的再使用之前及定期检查时，应做电机绝缘检查，防止因电机绕组的绝缘失效而损坏伺服驱动器。绝缘检查时一定要将电机连线从伺服驱动器分开，建议采用 500V 电压型兆欧表，应保证测得绝缘电阻不小于 5MΩ。



3) 电机的热保护

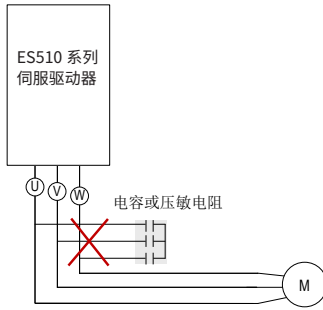
若选用电机与伺服驱动器额定容量不匹配时，特别是伺服驱动器额定功率大于电机额定功率时，务必调整伺服驱动器内电机保护相关参数值或在电机前加装热继电器以对电机保护。

4) 关于电机发热及噪声

伺服驱动器的输出电压采用脉宽调制（PWM）波形，会包含一定的谐波成分，因此电机的温升、噪声和振动同工频运行相比会略有增加。

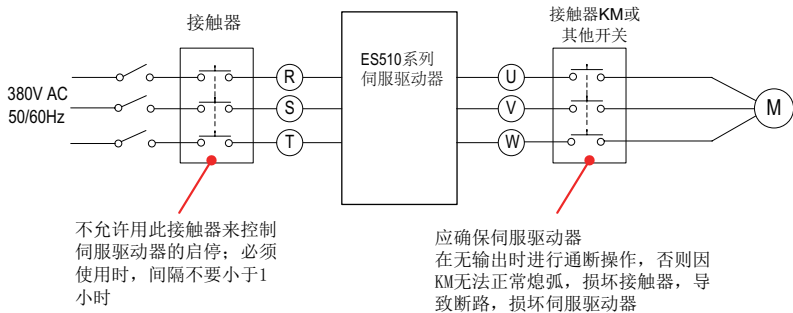
5) 输出侧有压敏器件或改善功率因数的电容的情况

伺服驱动器输出 PWM 波，请勿在输出侧安装有改善功率因数的电容或防雷用的压敏电阻等，易引发伺服驱动器瞬间过电流甚至损坏伺服驱动器。



6) 伺服驱动器输入、输出端所用接触器等开关器件

若在电源和伺服驱动器输入端之间加装接触器，则不允许用此接触器来控制伺服驱动器的启停。一定需要用该接触器控制伺服驱动器启停时，间隔不要小于 1 小时。频繁的充放电易降低伺服驱动器内电容器的使用寿命。若输出端和电机之间装有接触器等开关器件，应确保伺服驱动器在无输出时进行通断操作，否则易造成伺服驱动器内模块损坏。



7) 额定电压值以外的使用

不应在手册规定的允许工作电压范围之外使用伺服驱动器，否则可能会导致伺服驱动器内部元件损坏。如果需要，请使用相应的升压或降压装置对电源进行变压处理后输入到伺服驱动器。

8) 三相输入改成两相输入

不可将三相伺服驱动器改为两相使用。否则将导致故障或伺服驱动器损坏。

9) 浪涌抑制器

伺服驱动器内部装有压敏电阻，可以抑制伺服驱动器周围的感性负载开、关时产生的浪涌电压。当周围的感性负载产生的浪涌电压能量较大时，请务必在感性负载上使用浪涌抑制器或同时使用二极管。



NOTE

◆ 请勿将浪涌抑制器连接到伺服驱动器的输出侧。

10) 海拔高度与降额使用

在海拔高度超过 1000m 的地区，由于空气稀薄造成伺服驱动器的散热效果变差，有必要降额使用（高度每升高 100m，降额 1%，最高使用海拔 3000m；超过 40°C 时，需按温度每升高 1°C 降额 1.5% 使用，最高使用温度 50°C）。此情况请向我公司进行技术咨询。

11) 一些特殊用法

如果客户在使用时需用到本手册所提供的建议接线图以外的方法时，如共直流母线等，请向我司咨询。

12) 伺服驱动器的报废时注意

主回路的电解电容和印制板上电解电容焚烧时可能发生爆炸。塑胶件焚烧时会产生有毒气体。请作为工业垃圾进行处理。

13) 关于适配电机

- 标准适配电机为永磁同步电机。若非永磁同步电机，请一定按伺服驱动器额定电流选配同步电机；
- 非变频电机的冷却风扇与转子轴是同轴连接，转速降低时风扇冷却效果降低，因此，电机出现过热的场合应加装强排气扇或更换为变频电机；
- 伺服驱动器已经内置适配电机标准参数，根据实际情况有必要进行电机参数辨识或修改缺省值以尽量符合实际值，否则会影响运行效果及保护性能；
- 由于电缆或电机内部出现短路会造成伺服驱动器报警，甚至炸机。因此，请首先对初始安装的电机及电缆进行绝缘短路测试，日常维护中也需经常进行此测试。注意，做这种测试时务必将伺服驱动器与被测试部分全部断开。

目录

前言	1
简介	2
安全信息及注意事项	3
版本变更记录	12
1 产品信息	13
1.1 铭牌及型号	13
1.2 各部件说明	14
2 系统连接	15
2.1 外围设备系统连接图	16
2.2 外围设备使用说明	17
3 安装与接线	19
3.1 安装	19
3.1.1 安装环境	19
3.1.2 安装空间与方向	20
3.1.3 安装指导	22
3.1.4 盖板的拆卸与安装	24
3.2 接线	25
3.2.1 标准接线图	25
3.2.2 主回路端子功能说明及注意事项	26
3.2.3 主回路端子分布、尺寸及推荐线缆选型	30
3.2.4 控制板卡布局	31
3.2.5 控制板外特性参数说明	32
3.2.6 控制板端子接线说明	34
3.2.7 PG 卡外特性参数说明	38
3.2.8 PG 卡接线说明	41
3.2.9 控制回路端子紧固力矩及电缆选型	44
3.2.10 接线检查表	44
4 面板操作	46
4.1 操作面板的说明	46
4.2 功能码查看及修改方法	49
5 基本操作与试运行	54
5.1 伺服驱动器调试总流程图	54
5.2 接通电源前确认事项	55
5.3 接通电源后显示状态确认	55
5.4 参数设置	56
5.4.1 参数初始化	56
5.4.2 启动和停机命令	57

5.4.3 电机控制方式选择依据	57
5.5 电机辨识参数 - 电机类型选择	58
5.6 观察运行状态	60
5.7 伺服油泵应用调试	61
5.7.1 油压模式选择及参数设置	61
5.7.2 AI 零漂自动校正	61
5.7.3 油压功能参数设置	62
5.7.4 油压环 PID 响应调整	64
5.7.5 保压稳定性调试	65
6 故障诊断及对策	66
6.1 安全注意事项	66
6.2 驱动器的警报及故障显示	67
6.3 故障发生后驱动器的再启动方法	68
6.4 故障报警及对策	68
6.5 常见故障及处理方法	77
7 日常保养与维护	79
7.1 日常保养	79
7.2 定期检查	81
7.2.1 定期检查项目	81
7.2.2 主回路绝缘测试	81
7.3 伺服驱动器易损件更换	82
7.3.1 易损件寿命	82
7.3.2 冷却风扇的使用数量	82
7.3.3 冷却风扇更换	83
7.3.4 滤波电解电容	84
7.4 伺服驱动器的存储	85
7.5 伺服驱动器的保修说明	85
8 规格与选型	87
8.1 ES510 系列伺服驱动器技术规格	87
8.2 ES510 系列伺服驱动器外型与尺寸	89
8.3 选配件一览表	90
8.4 线缆、断路器、接触器选型指导	91
8.5 交流输入电抗器选型指导	94
8.6 EMC 滤波器选型指导	98
8.7 制动组件选型指导	101
8.8 交流输出电抗器（du/dt 滤波器）选型指导	102
8.8.1 汇川型号推荐	102
8.8.2 SCHAFFNER 型号推荐	107
8.9 输出磁环选型指导	108
8.10 适配电机选型指导	108
8.11 键盘尺寸	110

9 电机选型与使用说明.....	111	D.2 默认 RPDO 配置	184
9.1 伺服电机命名规则	111	D.2.1 PQ 控制字说明	184
9.2 ESMG1 伺服电机选型.....	112	D.2.2 多泵控制字说明.....	185
9.2.1 ESMG1 伺服电机性能规格 (200X200 机座 / 强制风冷)	112	D.2.3 压力指令说明	185
9.3 伺服电机外形及安装尺寸图	118	D.2.4 流量指令说明	185
9.4 伺服电机接线说明	119	D.3 应用举例	186
9.4.1 接线盒内布局及接线说明	119	D.3.1 单主泵模式运行	186
9.4.2 电机主功率端子使用注意事项	120	D.3.2 单主泵多从泵模式运行.....	186
9.5 电机风机清理	120	D.3.3 多主泵多从泵模式运行.....	186
10 选配卡	123	D.4.TPDO1 和 TPDO2 发送时间设置 ...	187
10.1 扩展卡的安装与功能说明	123	D.5 常用监控数据对象索引	187
10.1.1 扩展卡的安装	123	D.6 心跳保护	187
10.1.2 扩展卡的功能说明.....	123	D.7 RPDO1 通信时间设置	187
10.2 扩展卡的使用	124	D.8 EDS 文件	187
10.2.1 多功能 PG 卡 (MD38PGMD) 端子分布与功能说明	124	附录 E Modbus 通信协议	188
10.2.2 CAN 卡 (MD38CAN1) 端子分布与功能说明.....	125	E.1 应用方式.....	188
10.2.3 RS485 卡 (MD38TX1) 端子分布与功能说明.....	127	E.2 总线结构.....	188
10.2.4 DP 卡 (MD38DP2) 端子分布与功能说明.....	131	附录 F 电机代号与电机型号查询表 ...	189
10.2.5 EMC 指导	133		
附录 A 国外标准对应	135		
A.1 CE 标准的遵守	135		
A.1.1 对应欧洲标准时的注意事项	135		
A.1.2 符合低电压指令的条件	135		
A.1.3 符合 EMC 指令的条件	136		
A.1.4 EMC 标准介绍	136		
A.1.5 电缆要求及布线	137		
A.1.6 漏电流抑制	137		
A.1.7 常见 EMC 问题解决建议	138		
A.2 UL 标准的遵守	138		
附录 B 注塑机多泵模式	140		
B.1 伺服油泵并泵控制方案	140		
B.2 多泵控制模式说明	142		
B.3 主驱动器设置	144		
B.4 从驱动器设置	145		
B.5 多泵合流分流控制应用说明.....	146		
B.6 故障报警说明	151		
附录 C 功能参数表.....	158		
C.1 基本功能参数简表.....	158		
C.2 监视参数简表	182		
附录 D CANopen 使用说明	184		
D.1 驱动器参数设定	184		

版本变更记录

日期	变更后版本	变更内容
2024-08	A04	● 更新“封面”、“封底”章节 ● 增加产品命名与铭牌标识的注释说明 ● 全文“漏电断路器”与“漏电保护断路器”修改为“剩余电流动作保护器” ● 更新第 3.2.2 章节中的“端子必须可靠接地，接地线阻值必须少于 4Ω。” ● 更新“图 3-18 控制板端子布置图” ● 更新第 3.2.8 章节中“图 3-30 PG 卡与电机的接线示意图 (适用于 ESMG 系列电机)” ● 更新“旋变 PG 卡带航插线脚颜色定义表”与“不带航插线脚颜色定义表” ● 更新“3.2.3 主回路端子分布及尺寸”为“3.2.3 主回路端子布线、尺寸及推荐线缆选型” ● 更新“第 4 章节操作面板”中的“QUICK”按键的功能说明 ● 更新“表 8-7 ES510 驱动器部分外围电气元件选型指导”表头 ● 更新“表 8-8 TNR 系列线耳型号与尺寸” ● 在“表 8-35 ES510 系列伺服驱动器技术规格”中增加：过电压等级、污染等级、防护等级、防护类别、电网类型 ● 更新“第 9 章电机选型与使用说明” ● 删除“C.2 监视参数简表”中的 U0-42、U0-43、U0-44 功能码 ● 更新“附录 F 电机代号与电机型号查询表” ● 细小勘误
2023-08	A03	● 更新功能码，涉及章节：附录 C 功能参数表 ● 更新故障码格式及内容，涉及章节：6.4 故障报警及对策 ● 细小勘误
2020-09	A02	● 细小勘误
2019-07	A01	● 增加封底条形码
2019-04	A00	● 第一版发行

5 手册及获取



如需本手册请与您的产品销售商联系。

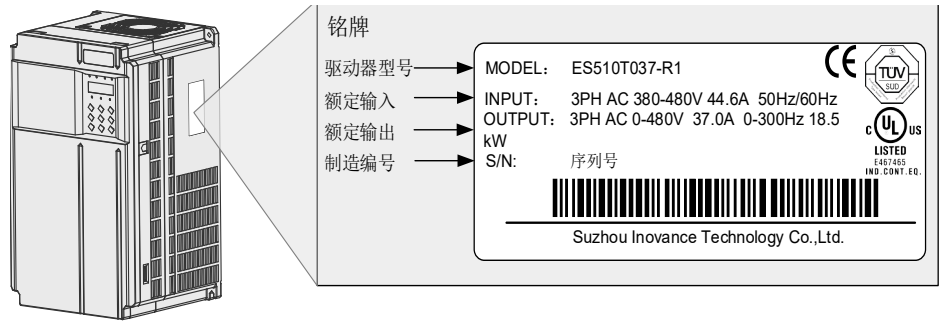
1 产品信息

安全注意事项

 注意

- ◆ 请勿抓住前盖板或端子外罩搬运伺服驱动器。如果仅抓住前盖板，则会使主体掉落，有砸伤的危险。
- ◆ 操作伺服驱动器时，请遵守静电防止措施（ESD）规定的步骤。否则会因静电而损坏伺服驱动器内部的回路。

1.1 铭牌及型号



伺服驱动器型号

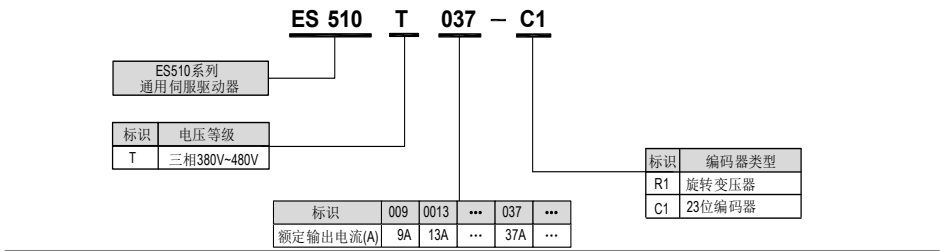


图 1-1 产品命名与铭牌标识



NOTE

- ◆ 以上铭牌标识为示意图，实际铭牌以实物为准。

1.2 各部件说明

ES510 系列伺服驱动器根据电压和功率等级不同，共有两种结构类型，分别是塑胶结构、钣金结构。如下图所示：

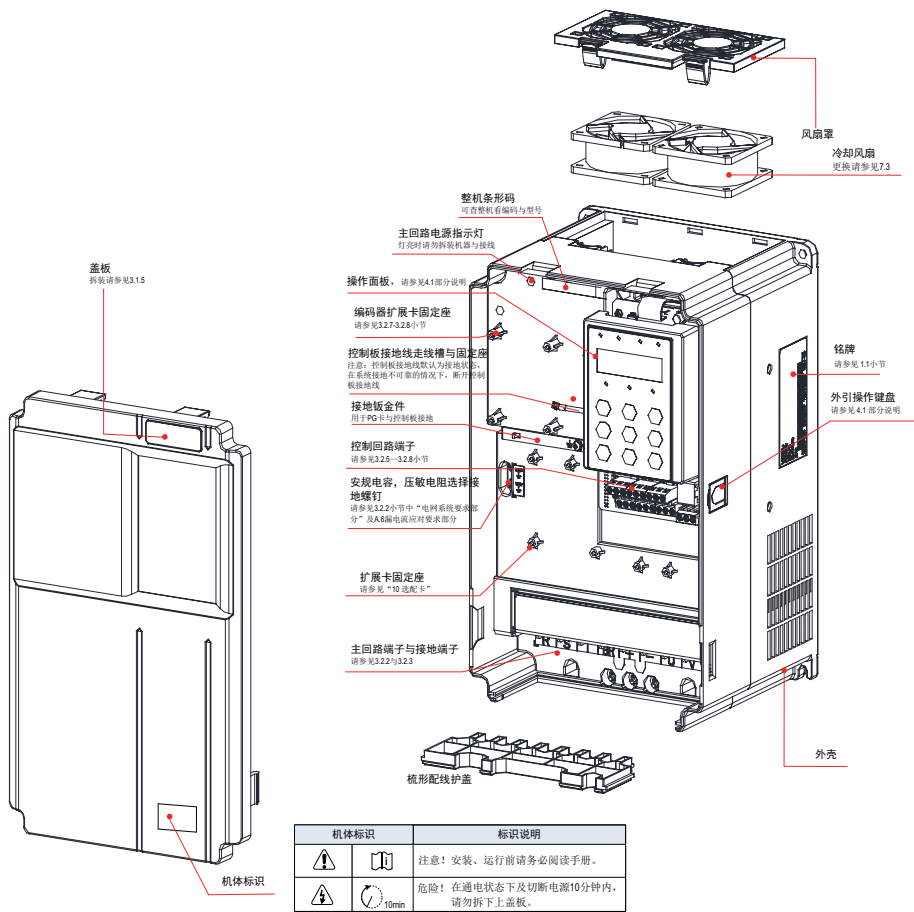


图 1-2 产品部件示意图

2 系统连接

安全注意事项



危险

- ◆ 严禁在电源接通的状态下进行接线。否则会有触电的危险。请务必将断路器保持在 OFF 状态。



警告

- ◆ 将驱动器安装在封闭的柜内或机壳箱内时，请用冷却风扇或冷却空调等充分冷却，以使驱动器进气温度保持在 50°C 以下。否则会导致过热或火灾。



注意

- ◆ 进行安装作业时，请用布或纸等遮住驱动器的上部，以防止钻孔时的金属屑、油、水等进入驱动器内部。
- ◆ 如果异物进入驱动器内部，可能导致驱动器故障。
- ◆ 作业结束后，请拿掉这些布或纸。如果继续盖在上面，则会使通气性变差，导致驱动器异常发热。
- ◆ 操作驱动器时，请遵守静电防止措施（ESD）规定的步骤，否则会因静电而损坏驱动器内部的回路。
- ◆ 在速度控制范围以外运行电机时，请向电机生产厂家咨询。
- ◆ 用驱动器驱动时和用工频电源驱动时的转矩特性不同，请确认要连接的机械的负载转矩特性。在选择驱动器容量时敬请注意。另外，电机和驱动器间的接线距离较长（> 100m）时，电机的转矩将因电压降低而减小，因此请用足够粗的电缆进行接线或咨询我司技术人员。
- ◆ 请勿在拆下外罩的状态下吊起驱动器，否则可能导致驱动器的电路板或端子排损坏。

2.1 外围设备系统连接图

使用 ES510 系列驱动器控制永磁同步电机构成的液压系统时，需要在驱动器的输入输出侧安装各类外围设备保证系统的安全与稳定。系统构成如下图所示：

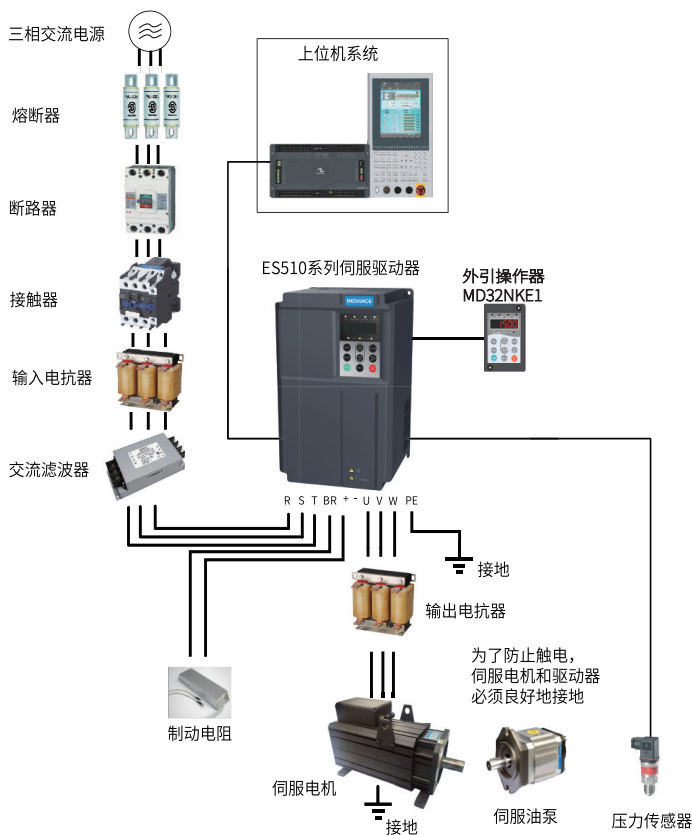


图 2-1 ES510 系列系统构成



NOTE

◆ 上图仅作为外围设备连接示意图，并不能作为用户外围设备的选型指导。外围设备选型参见第 8 章 规格与选型。

2.2 外围设备使用说明

表 2-1 ES510 外围电气元件的使用说明

配件名称	安装位置	功能说明
断路器	电源与驱动器输入侧之间	短路断路器：在下游设备过流时切断电源，防止发生事故。 剩余电流动作保护器：驱动器工作时可能会产生高频漏电流，为防止触电事故以及诱发电火灾，请根据现场情况选择安装适合的剩余电流动作保护器。
(电磁)接触器	空开与驱动器输入侧之间	驱动器通断电操作，应避免通过接触器对驱动器进行频繁上下电操作（间隔时间不低于 1 小时）或进行直接启动操作。
输入电抗器	驱动器输入侧	提高输入侧的功率因数； 有效消除输入侧的高次谐波，防止因电压波形畸变造成其他设备损坏； 消除电源相间不平衡而引起的输入电流不平衡。
熔断器	电源与驱动器输入侧之间	防止因短路而发生事故，保护后级半导体器件。
交流滤波器	驱动器输入侧	减少驱动器对外的传导及辐射干扰； 降低从电源端流向驱动器的传导干扰，提高驱动器的抗干扰能力。
制动电阻	所有型机	电机在减速时通过制动电阻消耗再生能量。
输出电抗器（du/dt 滤波器）	在驱动器输出侧和电机之间，靠近驱动器安装	驱动器输出侧一般含较多高次谐波。当电机与驱动器距离较远时，因线路中有较大的分布电容。其中某次谐波可能在回路中产生谐振，带来两方面影响： a) 破坏电机绝缘性能，长时间会损坏电机。 b) 产生较大漏电流，引起驱动器频繁保护。 一般驱动器和电机距离超过 100m，建议加装输出交流电抗器。
输出磁环	在驱动器输出侧靠近驱动器安装	输出磁环主要用来减少轴承电流。
上位机系统	部分控制信号与驱动器相连	上位机系统主要控制整机动作，给驱动器发送各种指令，与驱动器进行信息交互。
伺服电机	驱动器输出侧	请按照推荐选择适配电机。
伺服油泵	与伺服电机连接	为液压系统提供流量和压力。
压力传感器	安装在出油口油路上，反馈信号接入驱动器	提供液压回路压力反馈模拟量信号。



- ◆ 不要在驱动器输出侧安装电容器或浪涌抑制器，否则将会导致驱动器的故障或电容和浪涌抑制器的损坏。
- ◆ 驱动器的输入 / 输出（主回路）包含有谐波成分，可能干扰驱动器附件的通信设备。因此，安装交流输入滤波器，使干扰降至最小。

Memo NO. _____

Date / /

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

3 安装与接线

3.1 安装

3.1.1 安装环境

- 1) 环境温度：周围环境温度对伺服驱动器寿命有很大影响，不允许伺服驱动器的运行环境温度超过允许温度范围（-10℃ ~+50℃）。
- 2) 将伺服驱动器装于阻燃物体的表面，周围要有足够空间散热。伺服驱动器工作时易产生大量热量。并用螺丝垂直安装在安装支座上。
- 3) 请安装在不易振动的地方（特别注意远离冲床等设备），振动应不大于 1G。
- 4) 避免装于阳光直射、潮湿、有水珠的地方。
- 5) 避免装于空气中有腐蚀性、易燃性、易爆性气体的场所。
- 6) 避免装在有油污、粉尘的场所。

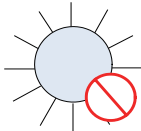
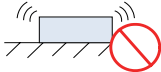
 粉尘、油污	 日光照射	 强烈振动 振动不得大于0.6G
 高温高湿 运行环境温度不得超过-10℃~50℃	 易燃易爆、腐蚀性气体	 可燃材质 不得将驱动器装于易燃物体的表面

图 3-1 安装环境要求

- 7) ES510 系列产品为机柜内安装产品，需要安装在最终系统中使用，最终系统应提供相应的防火外壳、电气防护外壳和机械防护外壳等，并符合当地法律法规和相关 IEC 标准要求。

3.1.2 安装空间与方向

1) 安装空间

ES510 系列伺服驱动器根据功率等级不同，周围安装空间和间隔空间要预留。

◆ 单台机器安装

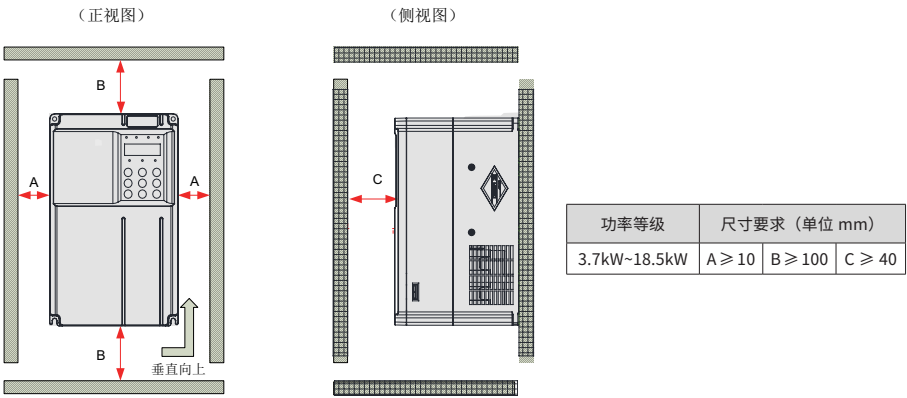


图 3-2 单台机器安装空间

◆ 多台机器安装

ES510 系列伺服驱动器散热时热量由下往上散发，多台伺服驱动器工作时，通常进行并排安装。

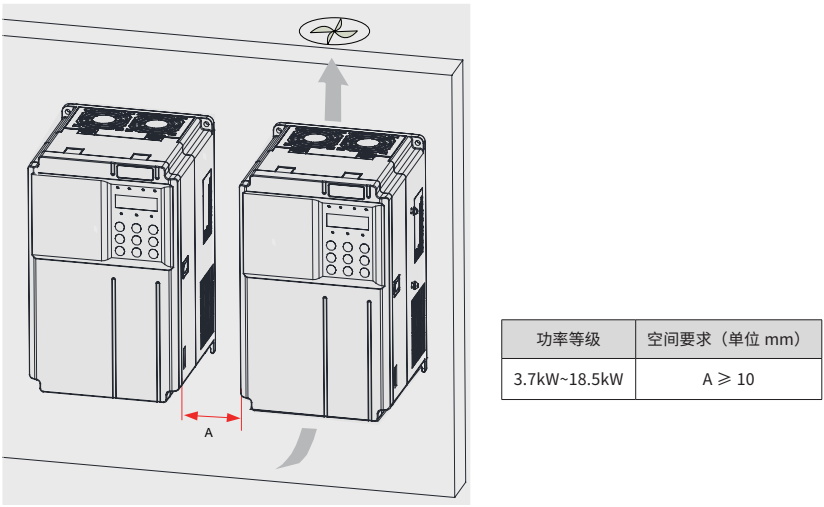


图 3-3 多台机器并排安装空间

在需要上下排安装的场合，由于下排伺服驱动器的热量会引起上排设备温度上升导致过热 / 过载故障，应采取安装隔热导流板等对策。

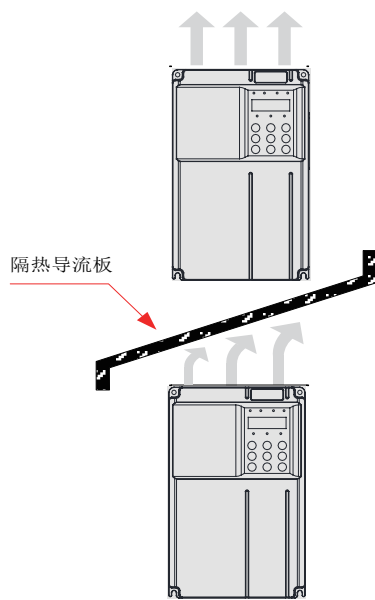


图 3-4 上下安装要求

2) 安装方向

安装时请以垂直向上的方式进行安装，禁止以躺卧、侧卧、倒立等其他方向进行安装。

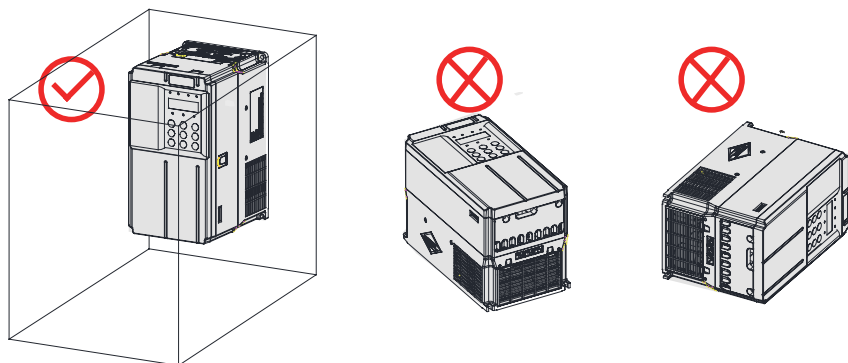


图 3-5 安装方向示意图

3.1.3 安装指导

ES510 系列为塑胶结构。根据安装应用场合的不同，有壁挂式和嵌入式（散热器柜外安装）两种安装方法。

1) 壁挂式安装

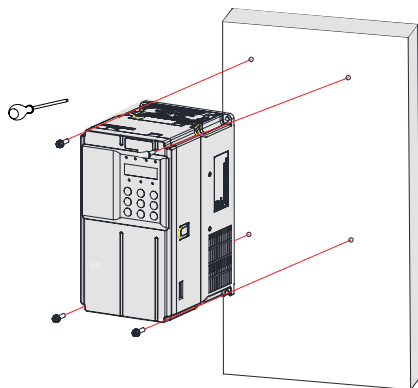


图 3-6 机型壁挂式安装示意图



NOTE

◆ 在该种安装方式下，禁止只固定伺服驱动器最上面的两个固定螺母，这样长时间运行中会导致伺服驱动器固定部分因受力不均而脱落损坏。

2) 嵌入式安装

◆ 嵌入式安装

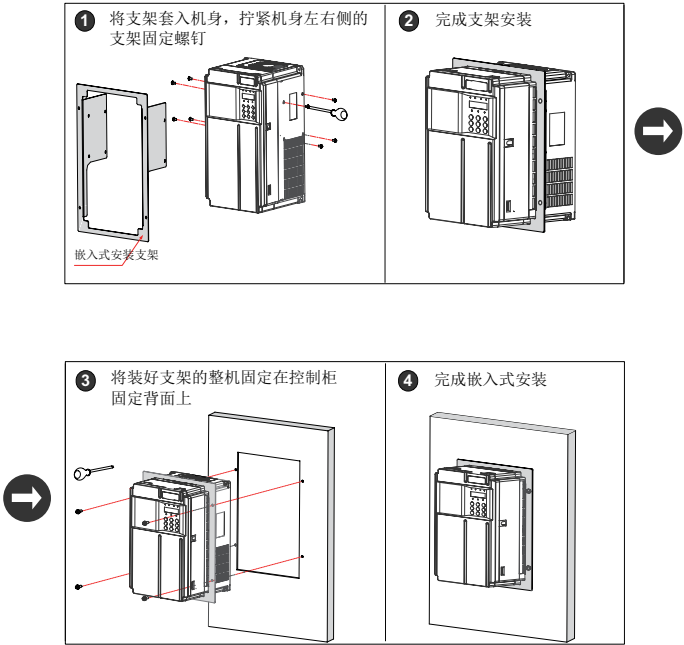


图 3-7 嵌入式安装示意图

3) 嵌入式安装支架型号

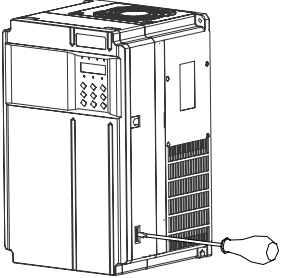
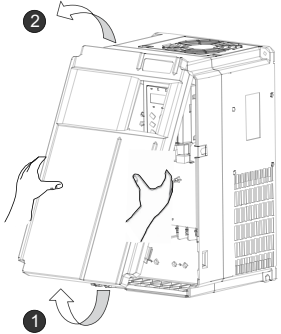
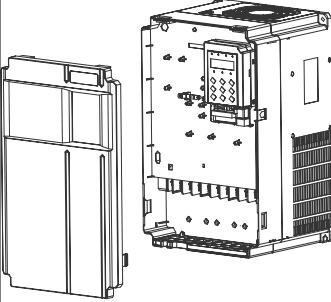
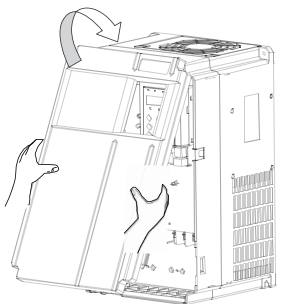
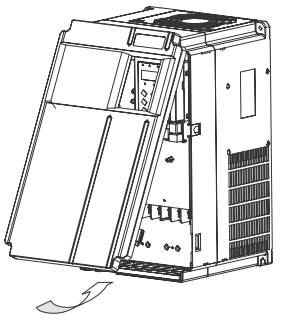
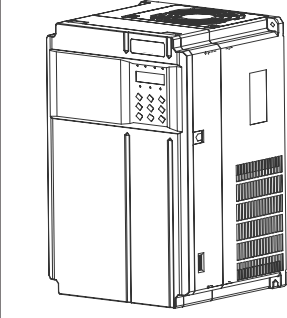
表 3-1 嵌入式安装支架型号表

嵌入式安装支架型号	适配机型	
MD500-AZJ-A1T2	ES510T009-C1	ES510T009-R1
	ES510T013-C1	ES510T013-R1
MD500-AZJ-A1T3	ES510T017-C1	ES510T017-R1
MD500-AZJ-A1T4	ES510T025-C1	ES510T025-R1
	ES510T032-C1	ES510T032-R1
	ES510T037-C1	ES510T037-R1

3.1.4 盖板的拆卸与安装

ES510 系列伺服驱动器需要拆除盖板进行主回路和控制回路接线。

1) 盖板的拆卸与安装

拆卸步骤		
用工具将盖板挂钩往内侧用力顶出（两侧同时操作） 	双手握住盖板，①抬起盖板下部，②向上轻推后，抬起盖板上部 	完成盖板拆卸 
安装步骤		
双手握住盖板，将盖板上沿的卡扣扣入固定孔 	对齐盖板后，沿箭头方向将盖板下沿压下 	完成盖板安装 

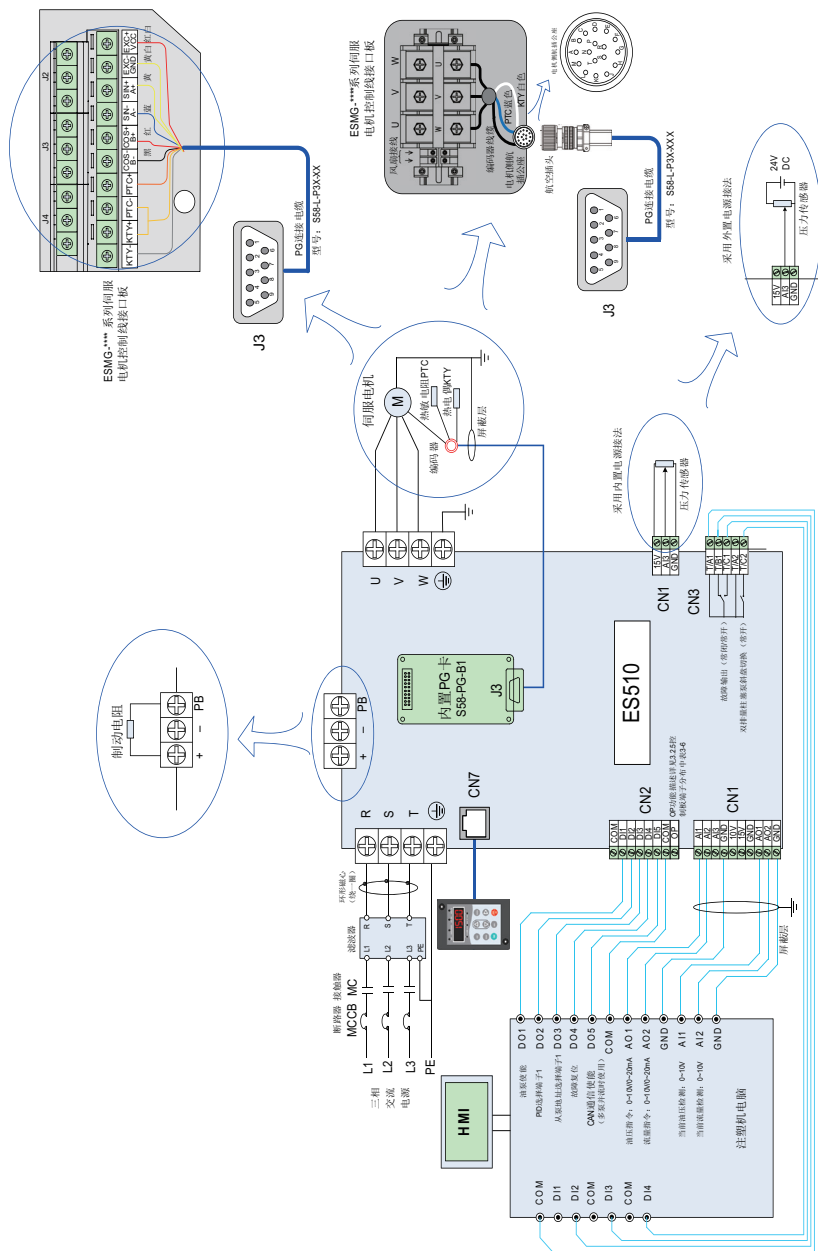


NOTE

- ◆ 拆卸盖板前，确保机器下电超过 10 分钟；
- ◆ 拆卸时避免盖板脱落，可能对设备及人身造成伤害。

3.2 接线

3.2.1 标准接线图



3.2.2 主回路端子功能说明及注意事项

1) ES510 主回路端子功能

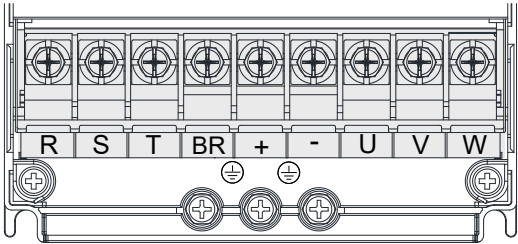


图 3-8 主回路端子分布图

表 3-2 主回路端子说明

端子标记	端子名称	功能说明
R、S、T	三相电源输入端子	交流输入三相电源连接点
(+)、(-)	直流母线正、负端子	共直流母线输入点
(+)、BR	制动电阻连接端子	制动电阻连接点
U、V、W	伺服驱动器输出端子	连接三相电机
⊕	接地端子 (PE)	保护接地



NOTE

◆ 适配 23 位 PG 卡时，电机 U、V、W 与驱动器 U、V、W 必须一一对应。

2) 主回路电缆选型

输入输出主回路电缆推荐使用对称屏蔽电缆。与四芯电缆相比，使用对称屏蔽电缆可以减少整个传导系统的电磁辐射。

◆ 推荐的动力电缆类型——对称屏蔽电缆：

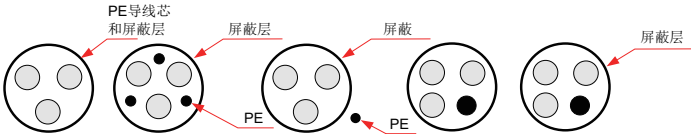


图 3-30 推荐的动力电缆类型

◆ 不推荐的动力电缆：



图 3-9 不推荐的动力电缆

3) 输入电源 R、S、T

- 伺服驱动器的输入侧接线，无相序要求。
- 外部功率配线的规格和安装方式要符合当地法规及相关 IEC 标准要求。
- 功率线缆配线请根据“3.2.3 主回路端子分布及尺寸”中的功率线缆选型推荐值，选择对应尺寸的铜导线。
- 滤波器的安装应靠近伺服驱动器的输入端子，之间的连接电缆应小于 30cm。将滤波器的接地端子和驱动器的接地端子连接，并保证滤波器与伺服驱动器安装在同一导电安装平面上，同时保证导电安装平面连接到机柜的主接地上。

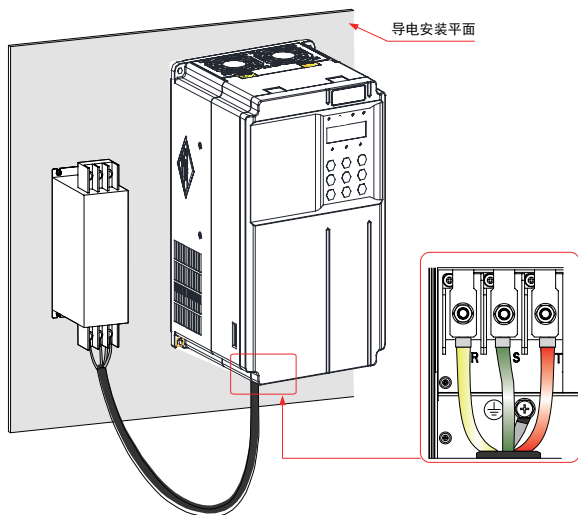


图 3-10 滤波器安装示意图

4) 直流母线 (+)、(-)

- 注意刚停电后直流母线 (+)、(-) 端子有残余电压，须等 CHARGE 灯熄灭，并确认停电 10 分钟后才能进行配线操作，否则有触电的危险。
- 不可将制动电阻直接接在直流母线上，可能导致伺服驱动器损坏甚至发生火灾。

5) 制动电阻连接端子 (+)、BR

- 制动电阻选型参考推荐值且配线距离应小于 5m。否则可能导致伺服驱动器损坏。
- 注意制动电阻周围不能有可燃物。避免制动电阻过热引燃周围器件。

- 连接制动电阻后，根据实际负载合理设置“F9-08”制动单元动作起始电压参数；

6) 伺服驱动器输出侧 U、V、W

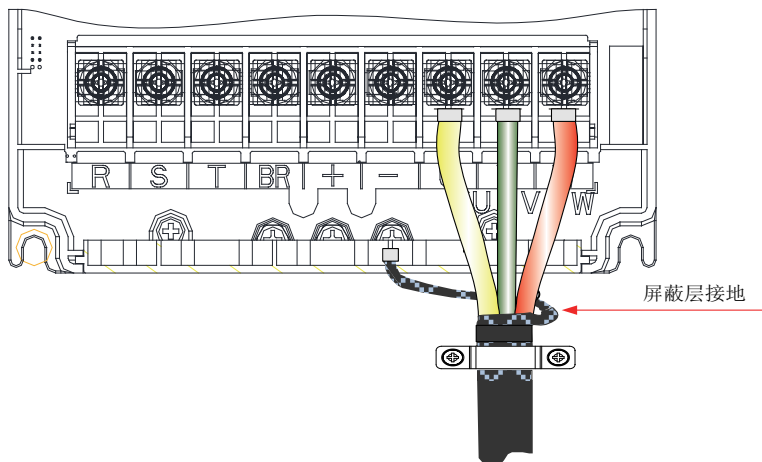


图 3-11 屏蔽层接线

- 外部功率配线规格和安装方式需要符合当地法规及相关 IEC 标准要求。
- 功率线缆配线请根据“表 8-7 ES510 伺服驱动器部分外围电气元件选型指导”的值选择对应尺寸的铜导线。
- 伺服驱动器的输出侧不可连接电容器或浪涌吸收器，否则会引起驱动器无法正常工作甚至损坏。
- 电机电缆过长时，由于分布电容的影响，易产生电气谐振，从而引起电机绝缘破坏或产生较大漏电流使伺服驱动器过流保护。电机电缆长度大于 100m 时，须在伺服驱动器附近加装交流输出电抗器。
- 输出电机电缆推荐使用屏蔽线，屏蔽层需要用功率线缆屏蔽层接地支架在结构上做 360°搭接，并将屏蔽层引出线压接到 PE 端子。
- 电机电缆屏蔽层引出线应尽量短，且宽度不小于 1/5 长度。

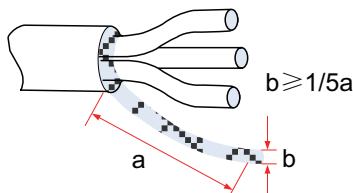


图 3-12 电机电缆屏蔽层引出示意图接地端子（PE）

- 端子必须可靠接地，接地线阻值必须少于 4Ω。否则会导致设备工作异常甚至损坏。
- 不可将接地端子和电源零线 N 端子共用。

- 保护接地导体的尺寸根据“表 8-7 ES510 伺服驱动器部分外围电气元件选型指导”进行选择。
- 保护接地导体必须采用黄绿线缆。
- 主回路屏蔽层接地位置。
- 伺服驱动器推荐安装在导电金属安装面上，确保驱动器金属底面与安装面搭接良好。
- 滤波器要和伺服驱动器安装在同一安装面上，保证滤波器的滤波效果。

7) 对前级保护装置的要求

- 在输入配电线路上要加装合适的保护器件，保护器件需提供过流保护、短路保护和隔离保护等功能。
- 选择保护器件时应考虑功率电缆电流容量、系统过载能力要求和设备前级配电的短路能力等因素，一般请根据“表 8-7 ES510 伺服驱动器部分外围电气元件选型指导”中的推荐值选择。

8) 电网系统要求

- 本产品适用于中性点接地的电网系统，如果用于 IT 电网系统（中性点未接地或高阻接地的电网系统），需要将对地压敏电阻（VDR）拆除，如图中所示的 1 号螺钉，否则可能会导致危险发生或伺服驱动器损坏。
- 在配置剩余电流动作保护器场合中，如果出现启动中跳漏保现象，可以将对地安规电容（EMC）拆掉，如图中所示的 2 号螺钉。

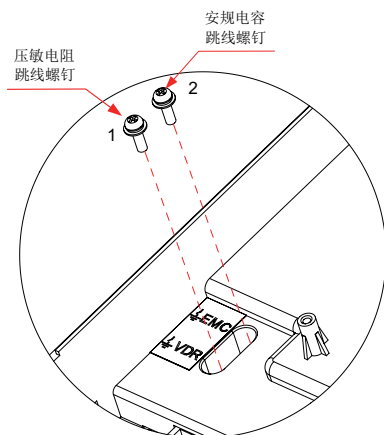


图 3-13 压敏电阻（VDR）、安规电容（EMC）对地跳线位置示意图

3.2.3 主回路端子分布、尺寸及推荐线缆选型

以下为 ES510 系列伺服驱动器各功率机型的主回路端子分布及尺寸，相应的线缆选型请参考“8.4 线缆、断路器、接触器选型指导”。

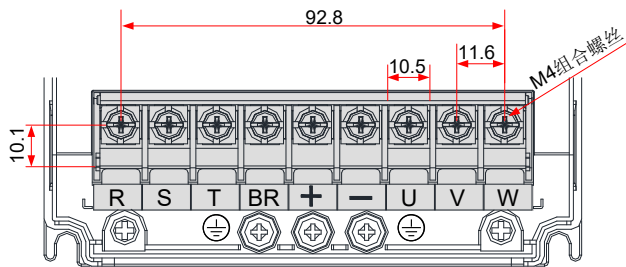


图 3-14 ES510T009~ES510T013 主回路端子尺寸 (单位: mm)

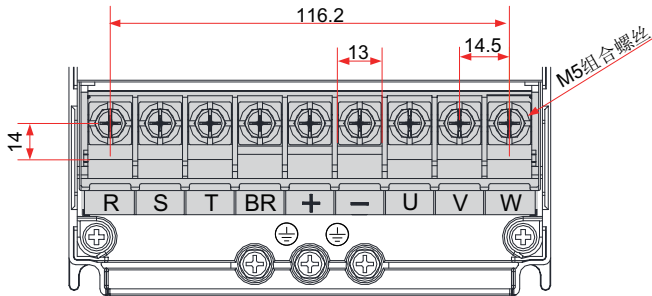


图 3-15 ES510T017 主回路端子尺寸 (单位: mm)

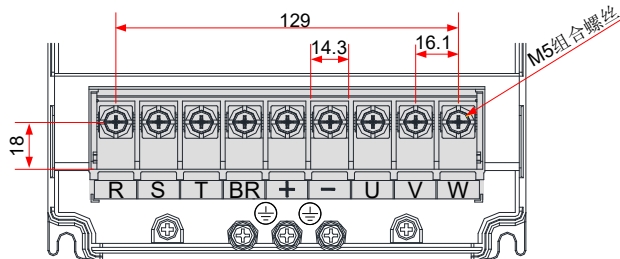


图 3-16 ES510T025~ES510T037 主回路端子尺寸 (单位: mm)

表 3-3 主回路线缆选型

型号	额定输入 电流 A	推荐输入侧 IEC 线缆规格 mm ²	PE 线缆推 荐	推荐输入侧 IEC 线缆规 格 mm ²	推荐接地线 耳型号	紧固力矩 N·m
ES510T009-C1、 ES510T009-R1	10.9	3 x 2.5	TNR2-4	2.5	TNR2-4	1.2
ES510T013-C1、 ES510T013-R1	15.8					

型号	额定输入 电流 A	推荐输入侧 IEC 线缆规格 mm ²	PE 线缆推 荐	推荐输入侧 IEC 线缆规 格 mm ²	推荐接地线线 耳型号	紧固力矩 N·m
ES510T017-C1、 ES510T017-R1	20.6	3 × 4	TNR3.5-5	4	TNR3.5-5	2.8
ES510T025-C1、 ES510T025-R1	30.2	3 × 10	TNR8-5	10	TNR8-5	2.8
ES510T032-C1、 ES510T032-R1	38.7					
ES510T037-C1、 ES510T037-R1	44.6					

3.2.4 控制板卡布局

在进行控制回路接线时，如涉及跳线操作、PG 卡接入或功能扩展卡接入时，需要先拆下伺服驱动器的外盖板（具体拆卸方法请参见 3.1.5 小节）。外盖板拆下后，控制板位置、跳线及各扩展卡安装位置如下图所示。（选配卡安装方法请参见本手册“第 10 章 选配卡”的相关介绍）。

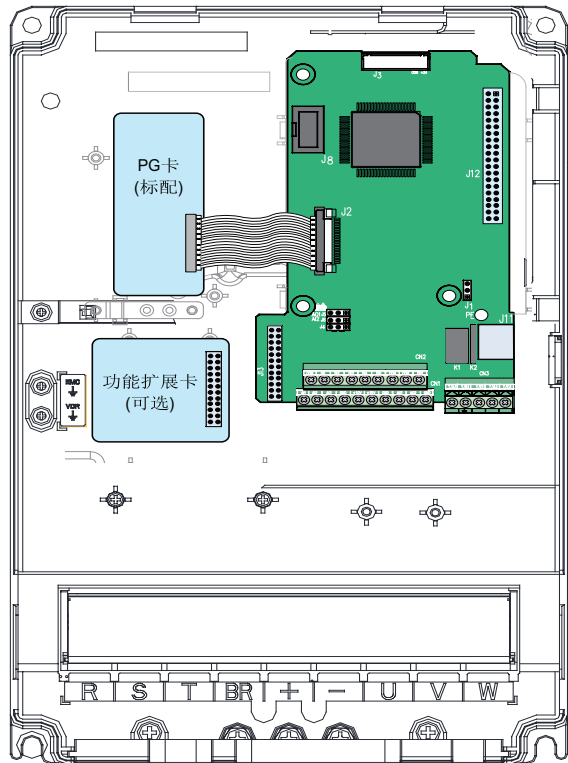


图 3-17 ES510 控制板卡布局图

3.2.5 控制板外特性参数说明

1) 控制板端子布置

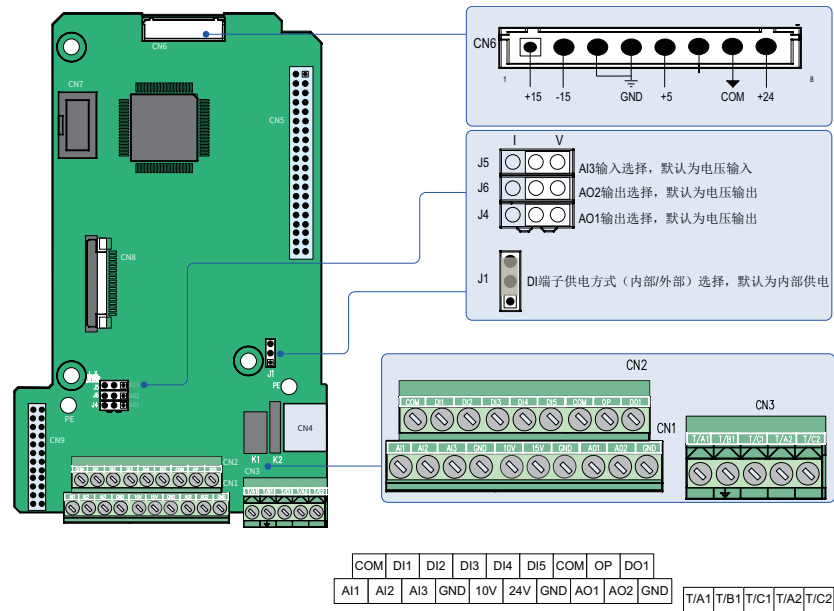


图 3-18 控制板端子布置图

表 3-4 控制端子功能说明

类别	端子符号	端子名称	功能说明
电源	10V-GND	外接 10V 电源	向外提供 +10V 电源，最大输出电流：10mA 一般用作外接电位器工作电源，电位器阻值范围：1kΩ~5kΩ
	24V-GND	外接 24V 电源	向外提供 24V 电源，一般用作压力传感器电源 最大输出电流：10mA
模拟输入	AI1-GND	模拟量输入端子 1	1、输入电压范围：0V DC~10V DC 2、输入阻抗：22kΩ
	AI2-GND	模拟量输入端子 2	1、输入电压范围：0V DC~10V DC 2、输入阻抗：22kΩ
	AI3-GND	模拟量输入端子 3	1、输入范围：0V DC~10V DC/0mA~20mA，由控制板上的 J5 跳线选择决定。 2、输入阻抗：电压输入时 22kΩ，电流输入时 500Ω

类别	端子符号	端子名称	功能说明
数字输入	DI1-COM	数字输入 1	1、光耦隔离，输入频率小于 100Hz，由控制板上的 J1 跳线选择外部或内部电源驱动 2、输入阻抗：1.39k Ω 3、工作电压范围：+9V~+30V
	DI2-COM	数字输入 2	
	DI3-COM	数字输入 3	
	DI4-COM	数字输入 4	
	DI5-COM	数字输入 5	
	OP	数字输入外接 +24V 电源	可通过跳线帽选择 DI 电路外接 +24V 电源供电
模拟输出	AO1-GND	模拟输出 1	由控制板上的 J4 跳线选择电压或电流输出，最大负载电阻值小于 500 Ω 输出电压范围：0V~10V 输出电流范围：0mA~20mA
	AO2-GND	模拟输出 2	由控制板上的 J6 跳线选择电压或电流输出，最大负载电阻值小于 500 Ω 输出电压范围：0V~10V 输出电流范围：0mA~20mA
数字输出	DO1-COM	数字输出 1	光耦隔离，双极性开路集电极输出 输出电压范围：0V~+24V 输出电流范围：0mA~50mA 注意：数字输出 DO1 只支持外部电源驱动，外部电源驱动时需确认电源地与 COM 是否可以相连
继电器输出	T/A1-T/B1	常闭端子	触点驱动能力： 250V AC, 3A, COS ϕ =0.4 30V DC, 1A
	T/A1-T/C1	常开端子	
	T/A2-T/C2	常开端子	
辅助接口	CN9	功能扩展卡接口	28 芯端子，与可选卡（各种总线卡等选配卡）的接口
	CN8	PG 卡接口	支持旋变编码器、23 位编码器、ABZ 编码器
	CN4	外引键盘接口	外引键盘
跳线 【注 1】	J1	DI 信号驱动选择	内部、外部电源驱动 DI 信号可选，默认为内部 +24V 电源驱动
	J4	AO1 输出选择	电压、电流输出可选，默认为电压输出
	J6	AO2 输出选择	电压、电流输出可选，默认为电压输出
	J5	AI3 输入选择	电压、电流输入可选，默认为电压输入

【注 1】跳线 J1、J4、J5、J6 在控制板上的位置如图 3-18 所示。

3.2.6 控制板端子接线说明

1) 控制回路的电缆选型

所有的控制电缆必须采用屏蔽电缆。

不同模拟信号应该使用单独的屏蔽线，并且不要使用同一个公共返回线。

数字信号线推荐使用屏蔽双绞线。

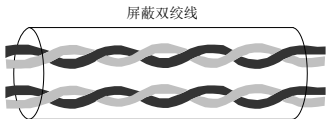


图 3-19 屏蔽双绞线示意

2) 控制回路的布线要求

电机电缆应远离所有控制电缆。

推荐电机电缆、输入电源线和控制回路电缆不在同一走线槽中。避免电机电缆与控制回路长距离并行走线，耦合产生的电磁干扰。

当控制回路与驱动线必须交叉时，交叉角度应为 90 度。

推荐的电缆布线图：

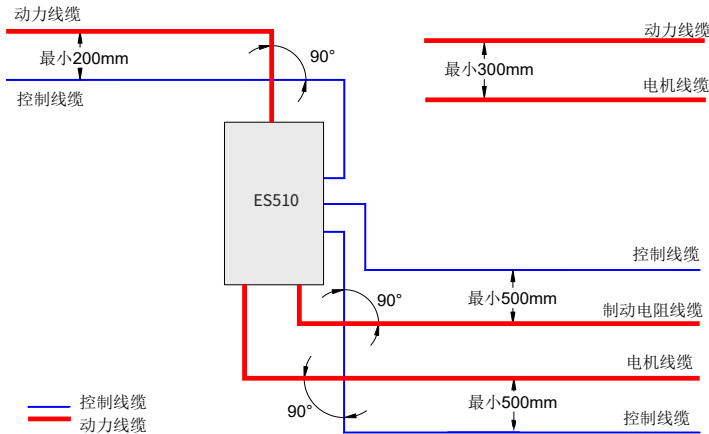


图 3-20 电缆布线图

3) AI 模拟输入端子 AI1/AI2:

因微弱的模拟电压信号特别容易受到外部干扰，所以一般需要用屏蔽电缆，而且配线距离尽量短，不要超过 20m，如图 3-21。在某些模拟信号受到严重干扰的场合，模拟信号源侧需加滤波电容器或铁氧体磁芯，如图 3-23。

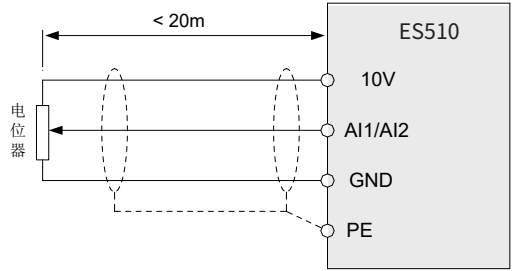


图 3-21 模拟量输入端子接线示意图

模拟量端子的屏蔽层要在伺服驱动器侧将屏蔽层引出线接 PE。

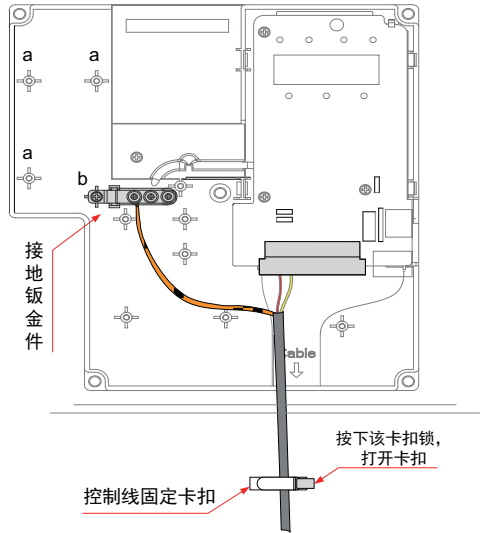


图 3-22 模拟量端子的屏蔽层接地示意图

4) 模拟量输入端子 AI3

当 AI3 采用电压信号输入时，接线说明同 AI1；

当 AI3 选以电流信号输入时，AI3 为电流流入方向，GND 为电流流出方向，同时 J5 跳线跳到“1”侧。

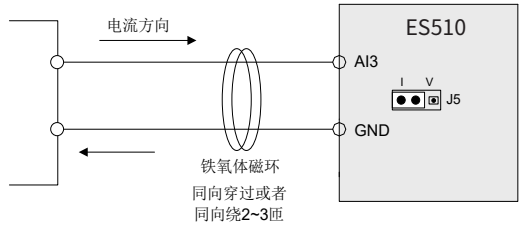
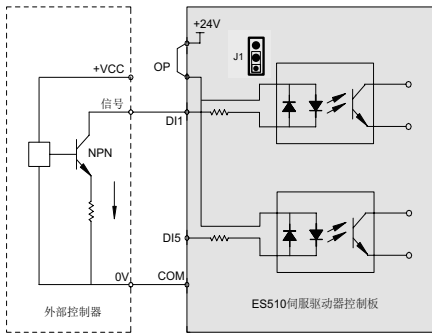


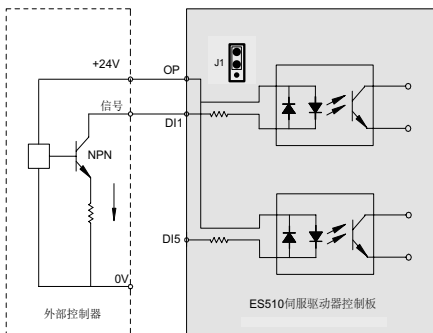
图 3-23 模拟量 AI3 输入端子处理接线图

5) 数字量输入端子 DI1-DI5

◆ 漏型接线方式



使用伺服驱动器内部24V电源的漏型接法



使用外部24V电源的漏型接法

图 3-24 漏型接线方式

使用伺服驱动器内部 +24V 电源是一种最常用的接线方式，将伺服驱动器控制板上的 J1 按照内部 +24V 电源接线图上的顺序跳线（短接 1 脚和 2 脚），将伺服驱动器 COM 端子与外部控制器的 0V 连接。

如果使用外部 +24V 电源，将伺服驱动器控制板上的 J1 按图上顺序跳线（短接 2 脚和 3 脚）；同时把外部电源 +24V 正极接在 OP 端子，外部电源 0V 经控制器触点后接到相应的 DI 端子。



NOTE

◆ 此种接线方式下，不同伺服驱动器的 DI 端子不能并接使用，否则可能引起 DI 的误动作；若需 DI 端子并接（不同伺服驱动器之间），则需在 DI 端子处串接二极管（阳极接 DI）使用，二极管需满足： $I_F > 40\text{mA}$ 、 $V_R > 40\text{V}$ ，如图 3-25。

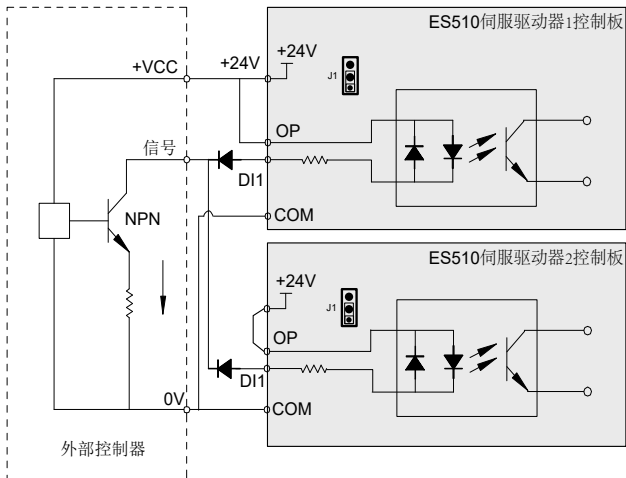


图 3-25 多台伺服驱动器 DI 端子并接漏型接线方式

◆ 源型接线方式

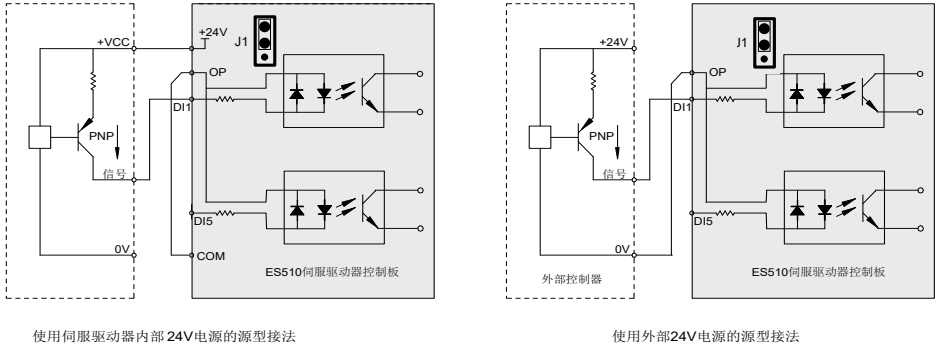


图 3-26 源型接线方式

使用源型接线方式时，需要使用外部 +24V 电源驱动，同时 J1 跳线按照 3-24 所示跳线（短接 2 脚和 3 脚），还必须确保外部 0V 与 OP 相连接。

6) 数字输出端子 DO

当数字输出端子需要驱动继电器时，应在继电器线圈两边加装吸收二极管。否则易造成直流 +24V 电源损坏。驱动能力不大于 50mA。

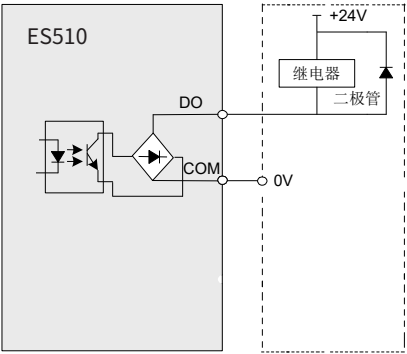


图 3-27 数字输出端子接线示意图



- ◆ 一定要正确安装吸收二极管的极性，否则当数字输出端子有输出时，马上会将直流+24V 电源烧坏。
- ◆ 数字输出只能使用外部 +24V 电源驱动。当 DO1 用外部电源驱动时，必须确认外部 +24V 电源地与伺服驱动器控制板地是否可以相连。

7) 继电器输出端子

电感性负载（继电器、接触器和电机）在电流切断时都会引起电压尖峰。在继电器触点采用压敏电阻进行防护，并在电感性负载上装吸收电路，如压敏电阻、RC 吸收电路、二极管等，保证在关断时的干扰最小。

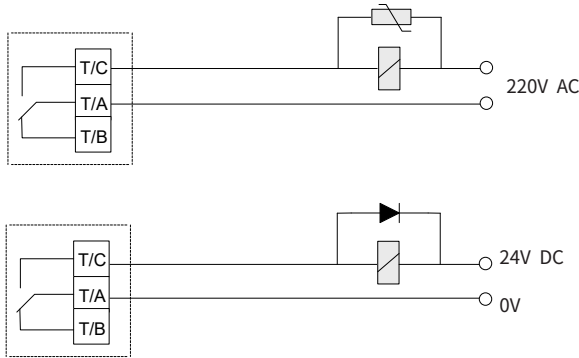


图 3-28 继电器输出端子抗干扰处理

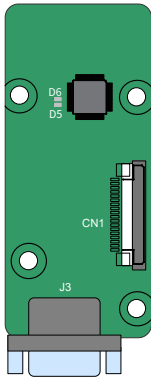
3.2.7 PG 卡外特性参数说明

ES510 系列配置 PG 卡，其中 ES510TXXX-R1 内置旋变 PG 卡，ES510TXXX-C1 内置 23 位 PG 卡。

表 3-5 电机、驱动、线缆及编码器卡配置表

电机类型	驱动器	线缆类型	线缆 (XX 表示线缆长度 单位: m)	PG 卡
ESMGX-XXXXXX-R1A1FA	ES510TXXX-R1	旋变 PG 卡带航空插头	S58-L-P31-XX (XX 包含 3.0/6.0/8.0/12.0/15.0/20.0/25.0)	S58-PG-B1
ESMGX-XXXXXX-A3A1FA	ES510TXXX-C1	23 位 PG 卡带航空插头	S58-L-P10-XX (XX 包含 3.0/6.0/7.0/8.0/12.0/15.0/25.0)	ES510-PG-CT1
第三方或汇川不带航空插头电机	ES510TXXX-R1	旋变 PG 卡不带航空插头	S58-L-P30-XX (XX 包含 3.0/6.0/15.0)	S58-PG-B1

1) 旋变 PG 卡 (S58-PG-B1)



S58-PG-B1 规格	
用户接口	DB9 母头
线规	>22AWG
分辨率	12 位
激励频率	10kHz
VRMS	7V
VP-P	3.15±27%
分频范围	不带分频
带载能力	175mA
输入阻抗	0.5 变比: 5.9kΩ
	0.286 变比: 9.4KΩ

表 3-6 S58-PG-B1 端子功能说明

端子标识	引脚号	引脚定义	功能说明	端子分布
J3	1	REF-	旋转变压器激励负	
	2	REF+	旋转变压器激励正	
	3	COS+	旋转变压器反馈 COS 正	
	4	COS-	旋转变压器反馈 COS 负	
	5	SIN+	旋转变压器反馈 SIN 正	
	6	KTY+	KTY 电阻正	
	7	PTC+	PTC 电阻正	
	8	KTY-	KTY 或 PTC 电阻负	
	9	SIN-	旋转变压器反馈 SIN 负	
CN1	18Pin FFC 软排线接口，连接驱动器控制板的 J2			

表 3-7 S58-PG-B1 指示灯状态说明

故障指示灯	S58-PG-B1 故障状态	故障原因及对策
D5 D6	正常	无
D5 D6	锁相环失锁	一般是所选的旋转变压器的相位滞后过大引起。
D5 D6	信号 SIN/COS 幅值超出上限	通常 D6 闪烁都是干扰引起的。将电机良好接地以及将 PG 卡上面的接地点接到驱动器的 PE 端子可以有效解决。
D5 D6	信号 SIN/COS 幅值过小	一般是 DB9 接头没有接上或者接错、甚至断线。若检查发现并没有出现上述情况，需要检查旋变变压器选型与 S58-PG-B1 是否匹配。
● 说明：部分 PG 卡中 D3 同 D5，D2 同 D6。		



- ◆ 旋转变压器的选型必须要满足 S58-PG-B1 的参数要求，特别是激励的输入直流电阻必须要大于 17Ω（可用万用表测量），否则 S58-PG-B1 不能正常工作；
- ◆ 为避免选择过高的极对数的旋转变压器会使得 S58-PG-B1 处于过载状态，建议不要选用极对数高于 4 对极的旋转变压器。

2) 23 位 PG 卡（ES510-PG-CT1）

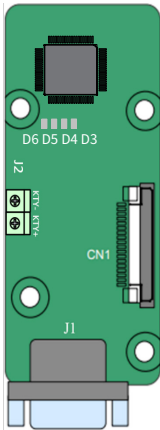


图 3-29 23 位 PG 卡端子布局图

表 3-8 ES510-PG-CT1 端子功能说明

端子标识	引脚号	引脚定义	功能说明	端子分布	
J1	1	PS+	串行正		
	2	PS-	串行负		
	3	NC	未连接		
	4	NC	未连接		
	5	KTY-	KTY 热敏电阻负		
	6	NC	未连接		
	7	+5V	+5V 电源，给编码器供电		
	8	GND	+5V 电源参考地		
	9	KTY+	KTY 热敏电阻正		
J2	1	KTY-	KTY 热敏电阻负		立式机 5.5kW 电机预留
	2	KTY+	KTY 热敏电阻正		
CN1	18Pin FFC 软排线接口，连接驱动器控制板的 J2				

表 3-9 指示灯状态说明

指示灯	指示灯标识	正常时状态	故障时状态	故障原因	解决措施
D3 (红色)	I-NOSIE	常灭	闪烁或常亮	PG 卡与 23 位编码器之间的通信被干扰或断线	将电机良好接地以及将 PG 卡上面的接地点接到驱动器的 PE 端子可以有效解决。
D4 (红色)	O-NIOSE	常灭	闪烁或常亮	PG 卡与控制板之间的通信被干扰或断线	将电机良好接地以及将 PG 卡上面的接地点接到驱动器的 PE 端子可以有效解决。
D5 (绿色)	LATCH	慢闪 - 读电机角度 快闪 - 读电机参数	常灭	PG 卡与控制板之间的通信异常或断线	请检查 PG 卡与控制板之间的 FFC 软排线是否正常运行。
D6 (绿色)	DL	常灭	常亮	DB9 接头没有接上或者接错、甚至断线	请检查编码器线缆的 DB9 接头是否正常运行。

3.2.8 PG 卡接线说明

◆ 接线方式

1) 带航插接线 (适用于 ESMG 系列电机)

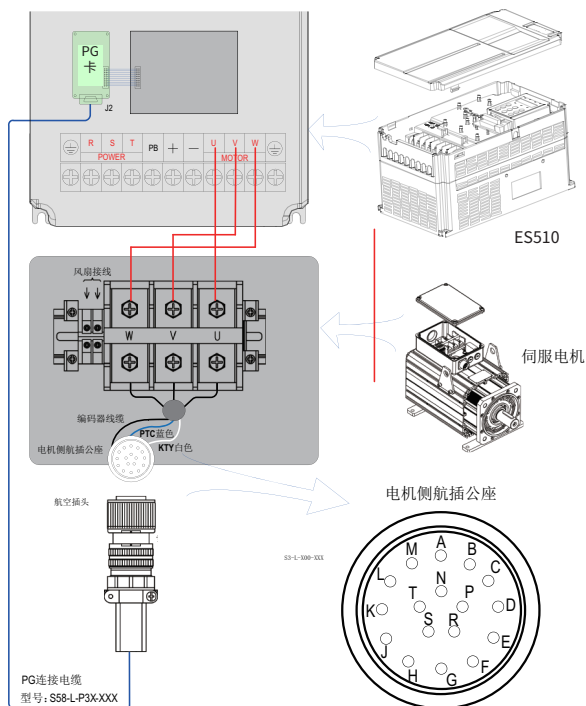


图 3-30 PG 卡与电机的接线示意图 (适用于 ESMG 系列电机)

旋变 PG 卡带航插线脚颜色定义表（适用于 ESMG 系列电机）：

17P 航插	A	B	C	D	E	F	G	H	L	K	J
旋变 PG 卡 DB9 公头	1	2	3	4	5	9	7	8		6	外壳
信号定义	REF-	REF+	Cos+	Cos-	Sin+	Sin-	PTC+	KTY-	PTC-	KTY+	屏蔽
线芯颜色	黄 / 黑	红 / 黑	红	黑	黄	蓝	橙	棕		灰	屏蔽
备注	一对		一对		一对		KTY、PTC 公共点				

23 位 PG 卡带航插线脚颜色定义表（适用于 ESMG 系列电机）：

17P 航插	A	B	L	M	G	H	J
23 位 PG 卡 DB9 公头	1	2	5	9	7	8	外壳
信号定义	PS+	PS-	KTY-	KTY+	+5V	GND	屏蔽
线芯颜色	黄	黄 / 黑	绿	白	红	黑	屏蔽
备注	对绞		对绞		对绞		

注意：适配 23 位 PG 卡时，电机 U、V、W 与驱动器 U、V、W 必须一一对应，方可实现免参数辨识。

2) 不带航插接线（适用于 ESMG-**** 系列电机）

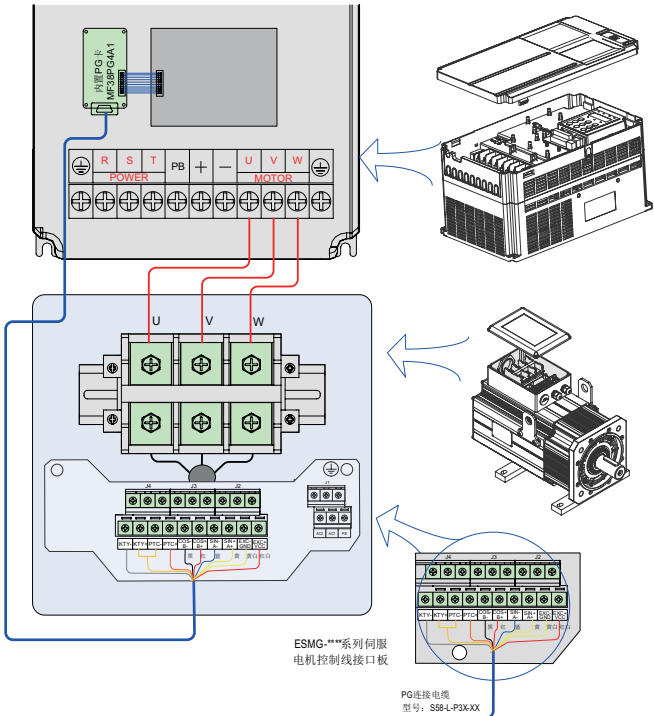


图 3-31 旋变 PG 卡与电机的接线示意图（第三方或汇川不带航空插头电机）

不带航插线脚颜色定义表（适用于第三方或汇川不带航空插头电机）：

旋变 PG 卡 DB9 公头	1	2	3	4	5	9	7	8	6
信号定义	REF-	REF+	Cos+	Cos-	Sin+	Sin-	PTC+	KTY-/ PTC-	KTY+
线芯颜色	黄 / 黑	红 / 黑	红	黑	黄	蓝	橙	棕	灰
备注	一对		一对		一对		/	KTY、PTC 公共点	/

◆ PG 卡屏蔽层接地说明

伺服驱动器软件参数正确设置的前提下，如果发现 PG 卡反馈的速度或者位置不稳定，说明 PG 卡受到电磁干扰。如果将编码器信号线的屏蔽层进行接地则可以有效抑制电磁干扰。

ES510 系列伺服驱动器在结构上进行了整机接地处理。在 PG 卡安装后进行编码器接线时，只需将编码器信号线的屏蔽层引出后接入该 PG 卡上的 PE 端子，即可实现信号线屏蔽层与驱动器 PE 接地点的连接，从而完成信号线的屏蔽层接地。

PG 卡安装说明：在安装 PG 卡之前，先卸下图中放大处的螺钉，对齐其余 3 处固定柱（位于图中放大处的左上方）后，将 PG 卡逐一用 M3×8 螺钉进行固定。

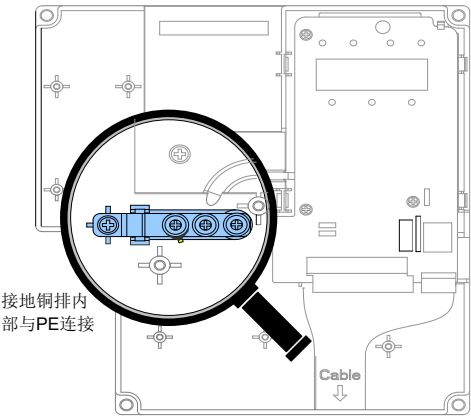


图 3-32 整机接地 PE 点设计（接地钣金件）

◆ EMC 指导

详见 10.2.5 EMC 指导。

3.2.9 控制回路端子紧固力矩及电缆选型

◆ 管状端子

请使用带有绝缘套的管状端子；
单线或绞线的场合，线芯露出长度 6mm。

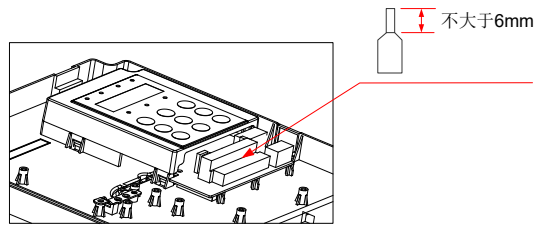


图 3-33 控制线管状端子要求

表 3-11 控制线规格

控制回路端子排	单线 mm ²	绞线 mm ²	紧固力矩 (N·m)
	0.2~0.75 (AWG24~18)		0.565

3.2.10 接线检查表

表 3-12 接线检查对照表

序号	检查项	符合
1	伺服驱动器是否与订购产品型号一致？	☐
2	外围设备（制动电阻、制动单元、交流电抗器、滤波器、断路器等）是否与设计要求符合？	☐
3	选配卡是否与订货型号一致？	☐
4	伺服驱动器安装方法和安装场所是否符合要求？	☐
5	伺服驱动器输入侧电压是否在 323~528V 范围？	☐
6	电机额定电压是否与伺服驱动器输出规格一致？	☐
7	电源输入端接线是否接在 R、S、T 端子上？	☐
8	电机接入线是否接在 U、V、W 端子上？	☐
9	主回路的电缆线径是否符合要求？	☐
10	电机输出线是否超过 50 米？如超过需要降低载频 F0-15。	☐
11	接地线方式是否正确？	☐
12	伺服驱动器输出端子和控制信号线端子是否正确及可靠？	☐
13	使用制动电阻和制动单元时，确认接线是否正确？电阻值是否合适？	☐
14	伺服驱动器控制回路信号线是否选用了屏蔽双绞线？	☐
15	选配卡的接线是否正确？	☐
16	控制回路线缆是否与主回路动力电缆分开走线？	☐

Memo NO. _____

Date / /

[illegible]

4 面板操作

4.1 操作面板的说明

用操作面板，可对伺服驱动器进行功能码设定 / 修改、工作状态监控、运行控制（启动、停止）等操作。操作面板的外型和操作键的名称如下图所示：

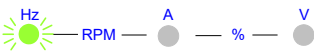
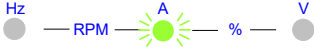
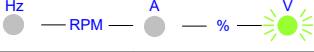
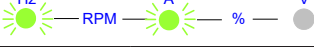


图 4-1 操作面板示意图

3) 功能指示灯

表 4-1 操作面板指示灯说明

指示灯状态		状态说明
RUN 运行指示灯	 RUN	灯灭：停机
	 RUN	灯亮：运行
LOCAL/REMOT 运行指令指示灯	 LOCAL/REMOT	灯灭：面板控制
	 LOCAL/REMOT	灯亮：端子控制
	 LOCAL/REMOT	闪烁：通信控制

指示灯状态		状态说明
FWD/REV 正反转指示灯		灯灭：正转运行
		灯亮：反转运行
TUNE/TC 参数辨识 / 转矩控制 / 故障指示灯		灯灭：正常运行
		灯亮：转矩控制模式
		慢闪：参数辨识状态（1次 / 秒）
		快闪：故障状态（4次 / 秒）
		频率单位 Hz
		电流单位 A
		电压单位 V
		转速单位 rpm
		百分数 %

4) LED 显示区

操作面板上共有 5 位 LED 显示，可以显示设定频率、输出频率，各种监视数据以及报警代码等。

表 4-2 实际对应与 LED 显示对应表

LED 显示	实际对应	LED 显示	实际对应	LED 显示	实际对应	LED 显示	实际对应
0	0	6	6	C	C	N	N
1	1	7	7	c	c	P	P
2	2	8	8	d	D	r	R
3	3	9	9	E	E	Γ	T

	4		A		F		U
	5、S		B		L		u

5) 键盘按钮功能

表 4-3 键盘按键功能表

按键	按键名称	按键功能
	编程键	一级菜单进入或退出。
	确认键	逐级进入菜单画面、设定参数确认。
	递增键	数据或功能码的递增。
	递减键	数据或功能码的递减。
	移位键	在停机显示界面和运行显示界面下，可循环选择显示参数； 在修改参数时，可以选择参数的修改位。
	运行键	在“操作面板”启停控制方式下，用于运行操作。
	停止 / 复位	运行状态时，按此键可以停止运行操作； 故障报警状态时，可用来复位操作，该键的特性受功能码 F7-02 制约。
	多功能选择键	根据 F7-01 的设定值，在选择的功能之间切换。详细操作方法见 4.2 中“多功能按键操作”
	菜单键	根据 FP-03 中值切换不同的菜单模式 (默认为一种菜单模式)。

4.2 功能码查看及修改方法

1) 操作说明

ES510 伺服驱动器的操作面板采用三级菜单结构进行参数设置等操作。三级菜单分别为：



进入每一级菜单之后，当LED灯闪烁时，可以按 键、 键、 键进行修改。操作流程如图 4-2 所示。

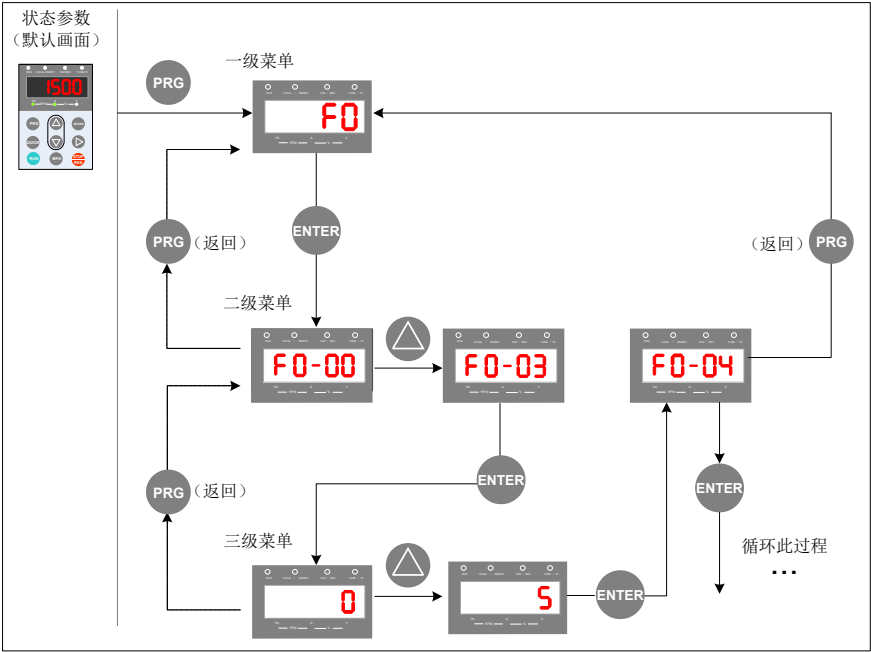


图 4-2 三级菜单操作流程图

举例：将功能码 F3-02 从 10.00Hz 更改设定为 15.00Hz 的示例。

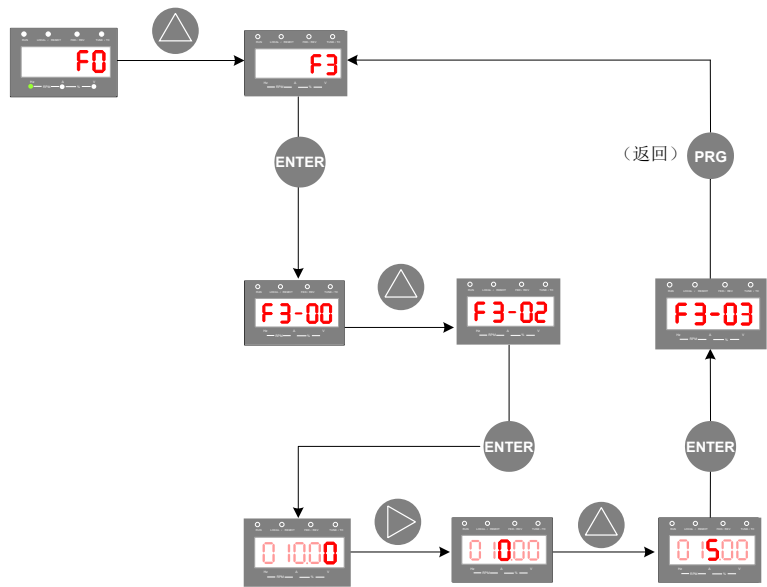


图 4-3 功能码修改示意图



- ◆ 在三级菜单操作时，可按 **PRG** 键或 **ENTER** 键返回二级菜单。两者的区别是：
按 **ENTER** 键将设定参数保存后返回二级菜单，并自动转移到下一个功能码；按 **PRG** 键是放弃当前的参数修改，直接返回当前功能码序号的二级菜单。
- ◆ 在第三级菜单状态下，若参数没有闪烁位，表示该功能码不能修改，可能原因有两种
(1) 该功能码为不可修改参数，如驱动器类型、实际检测参数、运行记录参数等。
(2) 该功能码在运行状态下不可修改，需停机后才能进行修改。

2) 功能码组成

表 4-4 功能码组成

功能码组	功能描述	说明
F0~FP	基本功能码	运行指令、频率指令、电机参数、控制方式、AI/AO 特性校正、优化控制等参数。
A0~AF		
U0、U1	监视功能码组	伺服驱动器基本监视参数的显示。

3) 功能码查阅

ES510 伺服驱动器的功能码较多，一共提供三种功能码查阅方式，一种基本查看方式（可查看所有的功能码组）。为方便用户快速查找，驱动器另外提供了两种快速查阅功能码的方法。

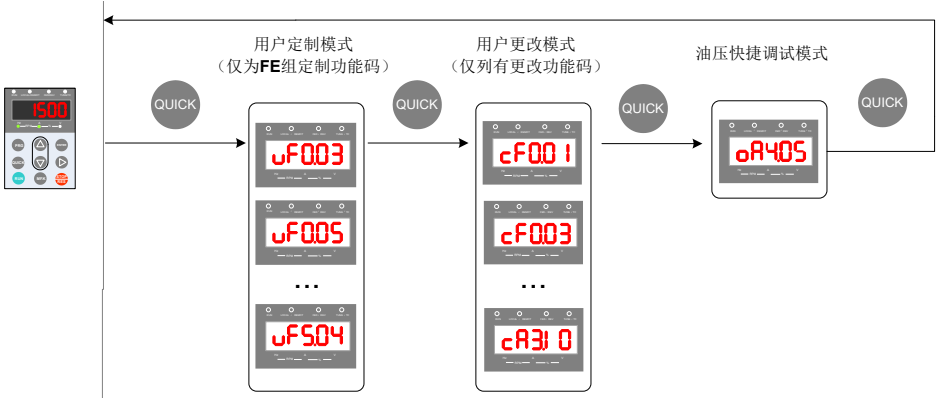


图 4-4 功能码参数查阅方法示意图

上图中，用户定制模式菜单中，参数的显示形式如“uF3.02”，表示功能参数 F3-02，在用户定制菜单中修改参数与在普通编程状态下修改相应的参数操作方法是一样的。

◆ 查阅用户自定义功能码组

在面板上按 **QUICK** 键，进入“用户自定义参数”模式 **uF003**，查看用户自定义的功能码。

用户自定义功能码方法：用户通过设置 FE 组（FE-00~FE-15）的功能码，自定义常用的功能码，最多可以自定义 16 个，FE 组默认无自定义功能码（FE-00~FE-15），用户也可以根据自已的具体需要对默认的这

些功能码进行修改。若按 **QUICK** 键进入菜单时显示“NULL **NULL**”，表示用户定制菜单为空。

查阅用户已更改的功能码

在面板上按 **QUICK** 键，进入“用户更改参数”模式 **cF001**，查看与出厂值不同的功能码。

此模式便于用户快速访问修改的功能码。在用户已更改功能码组中，列出了已经被用户修改过的功能码，即当前的设定值与出厂值不同。这些功能码是由伺服驱动器自动生成的列表。

4) 多功能按键操作

操作面板上面的 MF.K 键为多功能键，可以通过功能码 F7-01（MF.K 键功能选择）设置 MF.K 键的功能。在停机或者运行状态都可以通过此键对运行指令或者驱动器的旋转方向进行切换，或者实现正反转的点动。

功能码	功能定义	出厂值	设定范围	参数说明
F7-01	 键功能选择	0	0:  键无效	此键无功能
			1: 操作面板与端子切换或者操作面板与通信切换	F0-02 设置为 0（操作面板），按下  键后无效果； F0-02 设置为 1（端子），按下  键后切换到端子； F0-02 设置为 2（通信），按下  键后切换到通信；
			2: 正反转切换	通过  键切换频率指令的方向。该功能只在命令源 运行指令为操作面板时有效。
			3: 正转点动	通过键盘  键实现正转点动（FJOG）。

Memo NO. _____

Date / /

[illegible]

5 基本操作与试运行

本章介绍伺服驱动器的基本调试步骤，主要包括伺服驱动器的频率指令设置、启动和停机的控制，根据本章内容可以实现伺服驱动器控制电机的试运行。

5.1 伺服驱动器调试总流程图



图 5-1 快速调试步骤指南

5.2 接通电源前确认事项

请务必确认以下项目后，再接通电源。

项目	内容
电源电压的确认	请确认电源电压是否正确 3PH 380V AC-480V AC 50/60Hz。
	请对电源输入端子（R/S/T）可靠接线。
	确认伺服驱动器和电机正确接地。
伺服驱动器输出端子和电机端子的连接确认	请确认伺服驱动器输出端子（U/V/W）和电机端子的连接是否正确及可靠。
和伺服驱动器控制回路端子的连接确认	请确认伺服驱动器的控制回路端子和其他控制装置的连接是否正确及可靠。
伺服驱动器控制端子的状态确认	请确认伺服驱动器控制回路端子是否都处于 OFF 状态（伺服驱动器不运行状态）。
负载确认	请确认电机是否为空载状态，未与机械系统连接。

5.3 接通电源后显示状态确认

接通电源后，正常状态下的操作器显示如下所示。

状态	显示	说明
正常时	1500	出厂默认显示为数字设定 1500rpm
故障时	E002.0	故障时伺服驱动器处停机状态，显示故障类型

5.4 参数设置

5.4.1 参数初始化

可将伺服驱动器的设定恢复到出厂设定，初始化后，FP-01 自动归零。

FP-01	参数初始化		出厂值	0
	设定范围	0	无操作	
		1	恢复出厂参数，不包括电机参数	
		2	清除故障记录信息	
		3	恢复用户设定参数	
		4	恢复系统出厂参数，不包括 A2-01	
		5	恢复全部参数，不包括 FF、FP、FA 组参数，许注意做好参数备份	

1：恢复出厂设定值，不包括电机参数

设置 FP-01 为 1 后，伺服驱动器功能参数大部分都恢复为厂家出厂参数，但是电机参数、故障记录信息、商务定时时间（FA 组）、AI/AO 校正参数（F4-43 等）、逆变器模块散热器温度（F7-07）不恢复。

2：清除故障记录信息

清除伺服驱动器故障记录信息、累计运行时间（F7-09）。

3：恢复用户备份参数

恢复之前备份的用户参数，即恢复通过设置 FP-05 为 1 所备份的参数。

4：恢复系统出厂参数，不包括 A2-01

设置 FP-01 为 4 后，伺服驱动器功能参数大部分都恢复为厂家出厂参数，但是 A2-01、电机参数、故障记录信息、商务定时时间（FA 组）、AI/AO 校正参数（F4-43 等）、逆变器模块散热器温度（F7-07）不恢复。

5：恢复全部参数

设置 FP-01 为 5 后，伺服驱动器功能参数大部分都恢复为厂家出厂参数，但是商务定时时间（FA 组）、累计运行时间（F7-09）、厂家参数（FF 组）不恢复。

5.4.2 启动和停机命令

F0-02	命令指令选择		出厂值	0
	设定范围	0	操作面板（LED 灭）	
		1	端子（LED 亮）	
		2	通信（LED 闪烁）	

选择伺服驱动器控制命令的输入通道。伺服驱动器控制命令包括：启动、停机、正转、反转、点动等。

0：操作面板命令通道（“LOCAL/REMOT”灯灭）；

由操作面板上的 RUN、STOP/RES 按键进行运行命令控制。

1：端子命令通道（“LOCAL/REMOT”灯亮）；

由多功能输入端子功能 FWD、REV、JOGF、JOGR 等，进行运行命令控制。

2：通信命令通道（“LOCAL/REMOT”灯闪烁）

5.4.3 电机控制方式选择依据

功能码	说明	应用场合
F0-01：选择电机控制方式	设置为 0：无速度传感器矢量控制（SVC）	指开环矢量控制。
	设置为 1：有速度传感器矢量控制（FVC）	指闭环矢量控制，电机端必须加装编码器，伺服驱动器必须选配与编码器同类型的 PG 卡。
	设置为 2：V/f 控制（速度开环控制）	适用于对负载要求不高，或一台伺服驱动器拖动多台电机的场合，如风机、泵类负载。可用于一台伺服驱动器拖动多台电机的场合。

5.5 电机辨识参数 - 电机类型选择

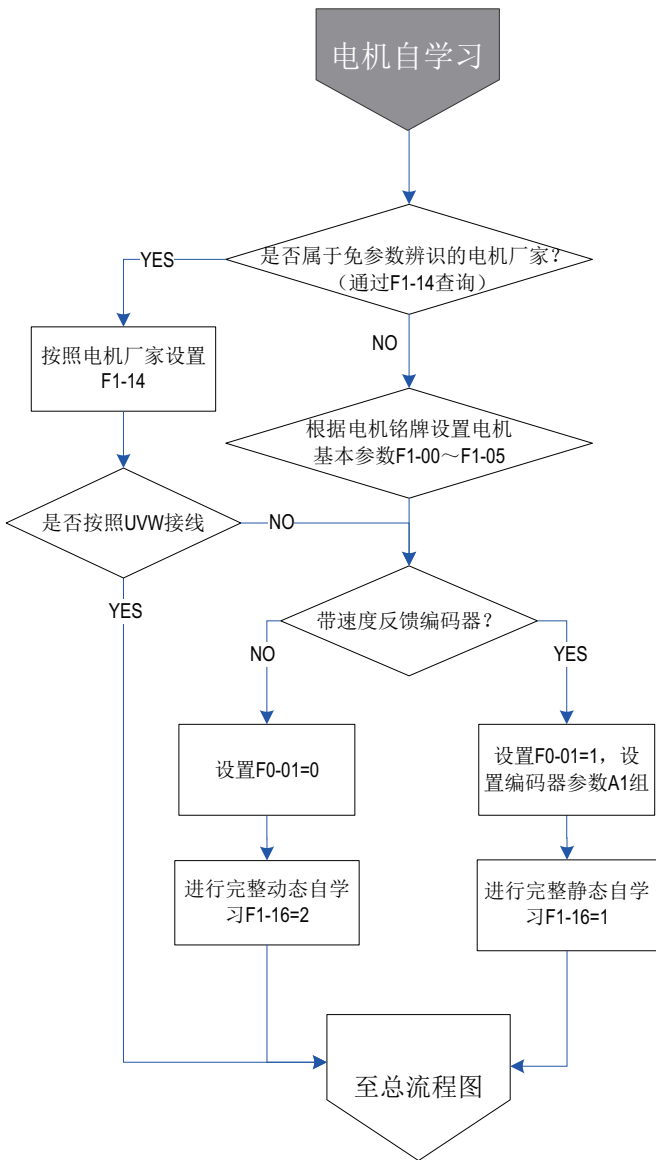


图 5-2 伺服驱动器电机电机辨识参数步骤（矢量控制）



NOTE

◆ 免参数辨识功能仅限于配置了 ESMG1-xxxxxxx-A3xxxx 带 23 位编码器电机的伺服系统。

电机类型选择

功能码	说明
F1-00：电机类型选择	设置为 0：异步电机；
	设置为 1：变频异步电机
	设置为 2：同步机电机

让伺服驱动器获得被控电机内部电气参数的方法有：静态参数辨识 1、空载动态参数辨识、静态参数辨识 2、手动输入电机参数等方式。

如果电机配备的为汇川电机，请直接使用 FP-02 输入电机型号对应编码即可直接运行。

参数辨识方式	适用情况	参数辨识效果
静态参数辨识 1 F1-16 = 1	电机反电动势已知的情况下采用； 电机辨识参数过程中电机机会低速运行，可以在不打开溢流阀的前提下进行；	最佳
空载动态参数辨识 F1-16 = 2	电机反电动势未知的情况下采用； 电机辨识参数过程中电机机高速运行，必须打开溢流阀，带载参数辨识会影响电机参数辨识的精度，影响系统控制效果。	一般
静态参数辨识 2 F1-16 = 3	电机反电动势已知和在有重负载情况下使用； 电机辨识参数过程中电机机会低速运行，可以在不打开溢流阀的前提下进行； 备注：如检查旋变编码器和电机接线正确，静态电机辨识参数 1 或者动态电机辨识参数过程中驱动器报警“E43.02”，请使用该模式进行学习。	较好
手动输入参数	电机与应用系统很难脱离的场合，将之前伺服驱动器成功参数辨识过的同型号电机参数复制输入到 F1-00~F1-06、F1-11~F1-15 对应功能码。	较好

电机参数自动参数辨识步骤如下：

第一步：如果是电机可和负载完全脱开，在断电的情况下，从机械上将电机与负载部分脱离，让电机能空载自由转动。

第二步：上电后，首先将伺服驱动器命令指令（F0-02）选择为操作面板命令通道。

第三步：准确输入电机的铭牌参数（如 F1-00~F1-05）；

如有编码器，输入编码器参数（A1-00、A1-04）。

第四步：F1-16（参数辨识选择）请选择 1（静态参数辨识 1），按 ENTER 键确认，此时，键盘显示 TUNE，如下图所示：



然后按键盘面板上 RUN 键，伺服驱动器会驱动电机加减速、正反转运行，运行指示灯点亮，参数辨识运行持续时间约 2 分钟，当上述显示信息消失，退回正常参数显示状态，表示参数辨识完成。

经过该完整参数辨识，伺服驱动器会自动学习出电机的下列参数：

参 数
F1-11: 同步机 D 轴电感 F1-12: 同步机 Q 轴电感 F1-13: 同步机定子电阻

如果电机不可和负载完全脱开，则 F1-16 请选择 3（静止参数辨识 2），然后按键盘面板上 RUN 键，开始

电机参数的参数辨识操作。

5.6 观察运行状态

- 1) 电机辨识参数完成后，设定 F0-08=5.00Hz 低速试运行，观察驱动器运行电流是否较小并且平稳。
- 2) 如果运行电流较大，请检查电机参数（F1 组）和旋转编码器极对数（A1-04）的设置是否正确，如有更改则重新电机辨识参数并低速运行检查是正常；
- 3) 电机辨识参数运转正常后，检查驱动器运行方向是否正确，如果不正确，请对调电机 UVW 任意两相接线，并再次进行电机参数辨识。
- 4) 如电机运行过程振荡，或者发出低沉的声音，请将速度环适当减弱。如减小 F2- 00、F2- 03 数值，增大 F2- 01、F2- 04 数值。
- 5) 如电机运行过程转速不平稳，请将速度环适当增强。如增大 F2- 00、F2- 03 数值，减小 F2- 01、F2- 04 数值。



NOTE

- ◆ 请务必把溢流阀完全打开，以确保试运行无负载。
- ◆ 速度环和电流环参数详见 F2 组功能码；
- ◆ 速度环和电流环响应将直接影响到压力稳定性，在条件允许的前提下，请尽量设置较强的速度环和电流环响应。

5.7 伺服油泵应用调试

5.7.1 油压模式选择及参数设置

功能码	说明	应用场合
A3-00：油压模式选择	设置为 0：速度模式	非油压模式。
	设置为 2：模拟量给定	AI1 模拟通道提供油压指令，AI2 模拟通道提供流量指令，AI3 模拟通道提供油压反馈指令，驱动器进行油压控制。
	设置为 5：EST 通信给定	EST 上位机 CAN 通信通道提供油压指令和流量指令，AI3 模拟通道提供油压反馈指令，驱动器进行油压控制。
	设置为 6：CANopen 协议通信给定	CANopen 通信通道提供油压指令和流量指令，AI3 模拟通道提供油压反馈指令，驱动器进行油压控制。

当从非油压模式（A3-00=0）切换到油压模式（A3-00 ≠ 0）时，相关参数将进行自动设置，详见下表。

在油压控制模式下修改以下参数，会掉电记忆（驱动器重新上电时恢复自动设置值），如果从油压控制模式切换到非油压控制模式时，以上参数会被恢复为切换到油压控制模式前的数值。

相关功能码	说明	设定
F0-01	控制方式	1（矢量控制方式）
F0-02	命令源	1（端子命令源）
F0-17	加速时间	0.0s
F0-18	减速时间	0.0s
F1-00	电机类型选择	2（同步电机）

5.7.2 AI 零漂自动校正

设置步骤	相关功能码	说明
设定命令源方式	F0-02=0	操作面板控制方式 此时面板上的“LOCAL/REMOT”灯为熄灭状态
AI 零漂自动校正	A3-20=1	AI 零漂自动校正 键盘显示 AI cod ，按下 RUN 键，AI 零漂会自动完成校正。



NOTE

- ◆ 也可进行手动校正：在驱动器不使能条件下，查看 3 路 AI 通道 U1-04、U1-05、U1-06 的值，将查看到的最大值加上 10mV 的余量分别写入 F4-18、F4-23 和 F4-28 功能码中；
- ◆ AI 零漂自动校正操作完毕后，AI 零漂自动校正参数 A3-20 参数值将自动恢复为“0”。

5.7.3 油压功能参数设置

1) 系统油压和流量对应设定

◆ 系统流量和压力设定

相关功能码	说明	设定
A3-01	最大转速	设定电机运行的最大转速，即流量指令 100%对应的电机转速
A3-02	系统油压	设定系统的最大压力，0~ 最大油压（A3-03）
A3-03	最大油压	设定压力传感器的压力量程，对应电压 0V DC~10V DC 输出型压力传感器

◆ AI1 油压指令对应设定

相关功能码	说明	设定
F4-18	AI1 最小输入	油压指令最小电压输入，对应 AI1 零漂
F4-19	AI1 最小输入对应设定	油压最小指令，默认 0.0%，即零压力
F4-20	AI1 最大输入	油压指令最大电压输入，一般最大 +10V 输入
F4-21	AI1 最大输入对应设定	油压最大指令，100.0% 对应系统油压（A3-02）

用于设定 AI1 油压指令 0V~+10V（或其他量程）对应 0 kg/cm²~ 系统油压（A3-02）的对应关系。

◆ AI2 流量指令对应设定

相关功能码	说明	设定
F4-23	AI2 最小输入	流量指令最小电压输入，对应 AI1 零漂
F4-24	AI2 最小输入对应设定	流量最小指令，默认 0.0%，即零流量
F4-25	AI2 最大输入	油压指令最大电压输入，一般最大 +10V 输入
F4-26	AI2 最大输入对应设定	油压最大指令，默认 100.0% 对应最大转速（A3-01）

用于设定 AI2 流量指令 0V~+10V（或其他量程）对应 0rpm~ 最大转速（A3-01）的对应关系。

◆ AI3 油压反馈对应设定

相关功能码	说明	设定
F4-28	AI3 最小输入	油压反馈最小电压输入，对应 AI3 零漂
F4-29	AI3 最小输入对应设定	油压反馈最小值，默认 0.0%，即零压力
F4-30	AI3 最大输入	油压反馈最大电压输入，一般最大 +10V 输入
F4-31	AI3 最大输入对应设定	油压反馈最大值，默认 100.0% 对应最大油压（A3-03）

用于设定 AI3 油压反馈 0V~+10V（或其他量程）对应压力传感器量程 0 kg/cm²~ 最大油压（A3-03）的对应关系。

2) 卸压设定 (参数编号: A3-08)

相关功能码	说明	设定
A3-08	最大反向转速	卸压时的最大反向速度, 对应最大转速 (A3-01) 的百分比设定。用于设定电机的最大反向运行速度。设定值越大, 卸压越快, 但太大会造成油泵反转噪声; 设定值越小, 卸压越慢。

3) 底流和低压设定 (参数编号: A3-09、A3-10) :

由于油泵存在内泄漏, 在系统没有给出流量和压力指令时, 油路中液压油会倒流回油箱, 导致空气进入油路, 造成系统运行噪音以及不稳定, 所以需要给定一定的底流和底压。

相关功能码	说明	设定
A3-09	底流	设定范围 0.0%~50.0%, 对应最大转速 (A3-01) 的百分比设定
A3-10	底压	设定范围 0.0 kg/cm ² ~50.0 kg/cm ²

4) 油压和流量指令滤波时间

● 油压指令滤波时间 (参数编号: F4-22、A3-04、A3-25、A3-26)

功能码	参数描述	说明
F4-22	AI1输入采样滤波	0.000s~10.000s
A3-04	第一组油压指令上升时间	0.000s~2.000s
A4-02	第一组油压指令下降时间	0.000s~2.000s
A3-25	第一组油压指令上升S滤波时间	0.000s~1.000s
A3-26	第一组油压指令下降S滤波时间	0.000s~1.000s
A4-10	第二组油压指令上升S滤波时间	0.001~1.000s
A4-11	第二组油压指令下降S滤波时间	0.001~1.000s
A4-14	第二组油压指令上升时间	0~2.000s
A4-15	第二组油压指令下降时间	0~2.000s

减小滤波时间, 油压响应越快, 超调会越大, 反之响应变慢, 超调减小。

● 流量指令滤波时间 (参数编号: F4-27、A4-04)

功能码	参数描述	说明
F4-27	AI2 输入采样滤波	0.000s~10.000s
A4-03	第一组流量指令上升时间	0~1.000s
A4-04	第一组流量指令下降时间	0~1.000s
A4-12	第二组流量指令上升时间	0.001~5.000s
A4-13	第二组流量指令下降时间	0.001~5.000s

减小滤波时间, 油压响应越快, 运行冲击会变大, 反之响应变慢, 运行越平滑。

5.7.4 油压环 PID 响应调整

1) 油压环 PID 模式选择

● 油压环 PID 模式 1：DI 选择 PID 组模式

驱动器提供 4 组 PID，根据输入端子注塑机信号选择端子 1（注射保压开合模状态等 PID 选择）和注塑机信号选择端子 2（注射保压开合模状态等 PID 选择）的组合选择，对应如下：

DI3（49#DI 输入功能）	DI2（48#DI 输入功能）	PID 组别
0	0	第一组 PID：A3-05、A3-06、A3-07
0	1	第二组 PID：A3-11、A3-12、A3-13
1	0	第三组 PID：A3-14、A3-15、A3-16
1	1	第四组 PID：A3-17、A3-18、A3-19

比例增益 K_p 越大、积分时间 K_i 越小、微分时间 K_d 越大，响应越快，响应太快容易引起超调，造成系统运行振荡，不稳定。

反之比例增益 K_p 越小、积分时间 K_i 越大、微分时间 K_d 越小，响应越慢，响应太慢容易引起效率下降和制品不稳定。

● 油压环 PID 比例增益 （参数编号：A3-05、A3-11、A3-14、A3-17）

比例增益越大，压力响应越快，但是太大会造成系统振荡，反之压力响应越慢。如下图所示：

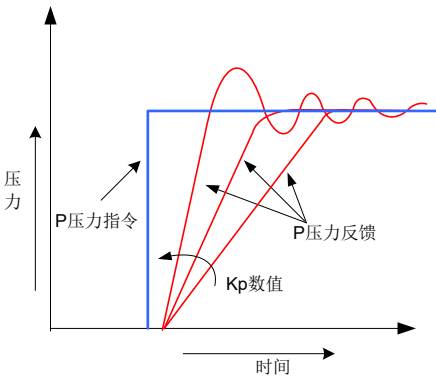


图 5-3 油压环 PID 比例增益

● 油压环 PID 积分时间 （参数编号：A3-06、A3-12、A3-15、A3-18）

积分时间越小，压力响应越快，但是容易引起超调，太强还会引起系统振荡；反之压力响应越慢，太弱还会导致压力不稳定。如下图所示：

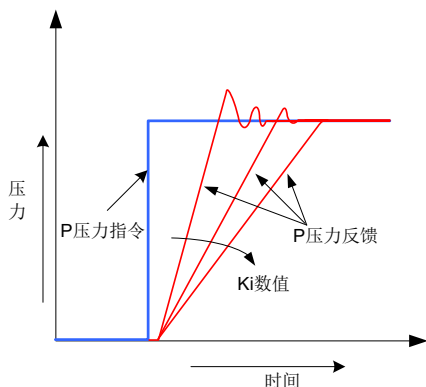


图 5-4 油压环 PID 积分时间

2) 油压环 PID 响应增益 （参数编号：A3-29）

用于调整整个油压环控制的响应，油压环增益越大，整个油压环响应越强，但太强会造成系统振荡；反之油压环增益越小，整个油压环响应越慢。

当油压系统惯量比较大，或者油管比较细长的场合一般需要降低该增益。

5.7.5 保压稳定性调试

如调试过程发现保压压力波动大，请增强低速速度环响应来提高压力稳定性，即：适当加大 F2-00 参数值，减小 F2-01 参数值，注意调整范围适当，否则电机控制会出现振荡现象。

6 故障诊断及对策

6.1 安全注意事项

安全注意事项	
 危 险 ◆ 严禁在电源接通的状态下进行接线，请务必将所有断路器保持在 OFF 状态。否则会有触电的危险。	
 警 告 ◆ 请保证驱动器按照当地法规进行接地。否则会有触电危险或火灾危险。 ◆ 驱动器带电后请勿拆卸外壳或触摸内部电路。否则会有触电危险。 ◆ 故障查检必须由专业人员进行，非专业人员严禁对驱动器进行查检、维护、维修。否则会有触电危险或火灾危险。 ◆ 将驱动器安装在封闭的柜内或机壳箱内时，请用冷却风扇或冷却空调等充分冷却，以使驱动器进气温度保持在 50℃以下。否则会导致过热或火灾。 ◆ 请按规定扭矩锁紧所有螺钉。否则可能有火灾或触电危险。 ◆ 请确认产品的输入电压在铭牌的额定电压范围内，否则会有触电或火灾危险。 ◆ 驱动器附近请勿放置易燃易爆物品。	
 注 意 ◆ 进行安装作业时，请用布或纸等遮住驱动器的上部，以防止钻孔时的金属屑、油、水等进入驱动器内部。如果异物进入驱动器内部，可能导致驱动器故障。 ◆ 作业结束后，请拿掉这些布或纸。如果继续盖在上面，则会使通气性变差，导致驱动器异常发热。 ◆ 操作驱动器时，请遵守静电防止措施（ESD）规定的步骤，否则会因静电而损坏驱动器内部的电路。	

6.2 驱动器的警报及故障显示

驱动器检出异常时，会切断输出，同时故障指示灯  会闪烁，同时驱动器故障继电器接点动作。驱

动器操作面板会显示故障代码如“”等，故障代码对应的故障类型和常见解决方法详见表 6-2。

表格中列举的故障处理对策仅作参考，请勿擅自修理、改造，若无法排除故障，请咨询技术人员。

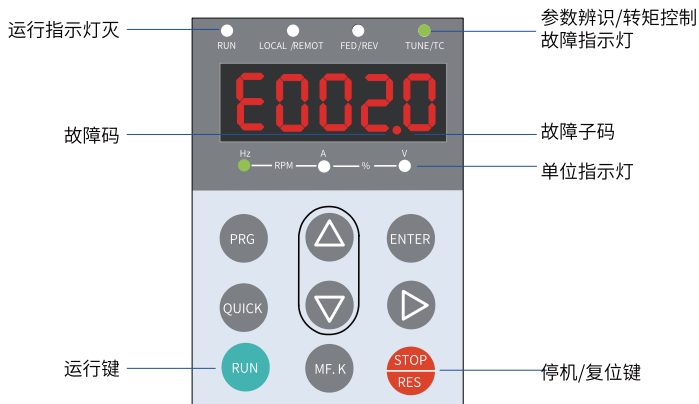
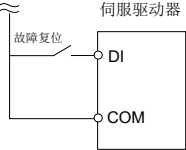
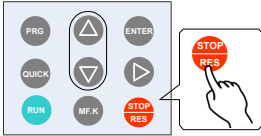
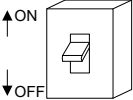


图 6-1 操作面板故障界面示意图

6.3 故障发生后驱动器的再启动方法

表 6-1 故障发生后驱动器的再启动方法

阶段	措施	备注
故障时	通过操作面板显示查看最近三次的故障时刻、故障类型、故障时刻频率 / 电流 / 母线电压 / 输入输出端子状态 / 上电和运行时间。	通过 F9-18~F9-44 可查看 
故障复位前	从操作面板显示的故障类型上查找故障原因并解除故障，解除故障原因后再复位。	请参考“6.5 故障报警及对策”进行处理
几种故障复位方法	1) 将 DI 设定为功能 9 (F4-00~F4-04=9 故障复位)，复位功能端子有效。	
	2) 确认 F7-02=2 (出厂值)，表示在任何操作方式下，  键故障复位功能均有效。	按面板红色停机复位键 
	3) 给驱动器重新上电后自动复位。 暂时将主回路电源切断，待操作面板上的显示消失后再次接通电源。	
	4) 使用通信功能的可通过通信方式复位。 通过上位机对 2000H 通信地址写入“7” (故障复位)，可使驱动器在故障清除后进行复位。	上位机 

6.4 故障报警及对策

驱动器使用过程中可能会遇到下列故障类型情况，请参考下述方法进行简单故障分析。

表 6-2 故障一览表

故障码	故障名称	故障原因	处理措施
E001.0	电流检测回路故障	电流检测回路损坏，停机下检测出来的电流零漂过大	检查电流检测回路

故障码	故障名称	故障原因	处理措施
E002.0	加速过电流	驱动器输出回路存在接地或短路	排除外围故障
		制动晶体管短路	断电，拆除制动电阻，再次上电运行 1、如果不再报警，说明制动回路有问题，一般是制动电阻线与机壳呈现低阻（短路），需更换制动电阻 2、仍然报警，则可排除制动晶体管回路问题，属于电机控制环路问题，排查其他过流故障原因
		控制方式为 FVC 或者 SVC 且没有进行电机参数辨识	按照电机铭牌设置 F1 组电机参数，进行电机参数辨识
		急加速工况，加速时间设定太短	增大加速时间
		对正在旋转的电机进行启动	选择转速追踪启动或等电机停止后再启动
		受外部干扰	查看历史故障记录，若故障时电流值远未达到过流点值，需查找干扰源。若无其他干扰源则可能为驱动板、霍尔、霍尔线或控制板问题
E003.0	减速过电流	驱动器输出回路存在接地或短路	排除外围故障，检测电机是否发生短路或断路
		制动晶体管短路	断电，拆除制动电阻，再次上电运行 1、如果不再报警，说明制动回路有问题，一般是制动电阻线与机壳呈现低阻（短路），需更换制动电阻 2、仍然报警，则可排除制动晶体管回路问题，属于电机控制环路问题，排查其他过流故障原因
		控制方式为 FVC 或者 SVC 且没有进行参数辨识	按照电机铭牌设置 F1 组电机参数，进行电机参数辨识
		急减速工况，减速时间设定太短	增大减速时间
		受外部干扰	查看历史故障记录，若故障时电流值远未达到过流点值，需查找干扰源；若无其他干扰源则可能为驱动板、霍尔、霍尔线或控制板问题

故障码	故障名称	故障原因	处理措施
E004.0	恒速过电流	驱动器输出回路存在接地或短路	排除外围故障，检测电机是否发生短路或断路制
		制动晶体管短路	断电，拆除制动电阻，再次上电运行 1、如果不再报警，说明制动回路有问题，一般是制动电阻线与机壳呈现低阻（短路），需更换制动电阻 2、仍然报警，则可排除制动晶体管回路问题，属于电机控制环路问题，排查其他过流故障原因
		控制方式为 FVC 或者 SVC 且没有进行参数辨识	按照电机铭牌设置 F1 组电机参数，进行电机参数辨识
		急减速工况，减速时间设定太短	在稳定运行状态下，若运行电流已超过电机额定电流或驱动器额定输出电流值，请选用功率等级更大的驱动器
		受外部干扰	查看历史故障记录，若故障时电流值远未达到过流点值，需查找干扰源；若无其他干扰源则可能为驱动板、霍尔、霍尔线或控制板问题
E005.0	加速过电压	输入电压偏高	将电压调至正常范围（详见产品技术规格）
		加速过程中存在外力拖动电机运行	取消外力或加装制动电阻
		没有加装制动单元和制动电阻	加装制动单元及电阻
		加速时间过短	增大加速时间（F0-17）
E006.0	减速过电压	输入电压偏高	将电压调至正常范围（详见产品技术规格）
		减速过程中存在外力拖动电机运行	取消外力或加装制动电阻
		减速时间过短	增大减速时间（F0-18）
		没有加装制动单元和制动电阻	加装制动单元及电阻
		电机对地短路	对地短路形成一个 BOOST 升压电路，有可能导致报过压，需要排除驱动器输出电缆或电机内部是否有对地短路
E007.0	恒速过电压	输入电压偏高	将电压调至正常范围（详见产品技术规格）
		运行过程中存在外力拖动电机运行	取消外力或加装制动电阻
E008.0	缓冲电阻故障	缓冲电阻短时间内频繁断开与接触	请断电，咨询技术人员
E009.1	欠压故障	驱动器输入端电压不在要求的范围	调整电压到正常范围（详见产品技术规格）
		母线电压不正常	请咨询技术人员
		整流桥、缓冲电阻、驱动板、控制板异常	请咨询技术人员

故障码	故障名称	故障原因	处理措施
E010.0	驱动器过载	负载是否过大或发生电机堵转	减小负载并检查电机及机械情况
		驱动器选型偏小	选用功率等级更大的驱动器
E011.0	电机过载	电机保护参数 F901 设定是否合适	正确设定此参数，增大 F901，可以延长电机过载时间
		负载是否过大或发生电机堵转	减小负载并检查电机及机械情况
E012.0	输入缺相	三相电源输入缺相	检查并排除外围线路中存在的问题
		驱动板、防雷板、主控板、整流桥异常	请咨询技术人员
E013.0	输出缺相	电机故障	检测电机是否断路
		驱动器到电机的引线不正常	排除外围故障
		电机运行时驱动器三相输出不平衡	检查电机三相绕组是否正常并排除故障
		驱动板、IGBT 模块异常	咨询技术人员
E014.0	驱动器过热	环境温度过高	降低环境温度
		风道堵塞	清理风道
		风扇损坏	更换风扇
		模块热敏电阻损坏	更换热敏电阻
		逆变模块损坏	更换逆变模块
E015.0	外部故障	通过多功能端子 DI 输入外部故障的信号	排查外围故障，确认机械允许重新启动（F8-18），复位运行
E016.3	Modbus 通信故障	上位机工作不正常	检查上位机接线
		通信线不正常	检查通信连接
		通信参数 FD 组设置不正确	正确设置 FD 组通信参数
		其他	以上检测后可尝试恢复出厂设置
E017.0	接触器故障	驱动板或电源板异常	更换驱动板或电源板
		接触器异常	更换接触器
		防雷板异常	更换防雷板
		受外部干扰	排除外部干扰
E018.0	电流检测回路故障	UVW 电流检测电路零漂 / 温漂过大	请咨询技术人员（霍尔、霍尔线、驱动板、驱动板到控制板排线或控制板出了问题）
E019.2	电机参数辨识中断	同步机初始磁极位置角辨识故障	请检查电机电感是否过大 请检查是否连接电机
E020.3	编码器没有反馈	编码器方向检测错误	请检查脉冲信号及 F1 组电机参数设置
E020.8	Z 信号丢失	编码器角度校验错误	请检查编码器线数（A1-06）及 F1 组电机参数设置

故障码	故障名称	故障原因	处理措施
E021.1	EEPROM 不间断操作超时	写功能码错误	EEPROM 内的参数读写过于频繁, 如果存在通信频繁修改参数, 则减少参数修改频率 如果单板故障, 则更换单板
E021.2	EEPROM 读故障	读功能码错误	咨询技术人员
E021.3	EEPROM 操作超时	读写功能码延时错误	咨询技术人员
E021.4	EEPROM 缓冲区溢出	功能码保存个数越界	咨询技术人员
E021.5	EEPROM 内部缓存超限	上电时写功能码错误	咨询技术人员
E023.0	驱动器输出对地短路故障	电机对地短路故障	检查电机是否对地短路, 上述无法解决时咨询技术人员
E024.0	输出相间短路	输出相间短路	检查 UVW 三相输出是否短路
E025.0	EEPROM 地址错误	EEPROM 地址越界或出现相同物理地址	请断电, 咨询技术人员
E026.0	累计运行时间到达故障	累计运行时间达到设定值	1、设定时间 F8-17 不为 0 2、运行时间 F7-09 大于设定时间 F8-17 3、F8-23=1 (累计时间到达动作选停机方式请参考第 75 页上的“图 6-2 运行时间到达 (E026.0)”流程图进行处理
E027.0	商务时间到达故障	商务时间到达	查看 FA-08 (累计商务运行时间) 是否大于等于 FA-01、FA-03、FA-05 及 FA-07 任何一个参数 (设定商务运行时)。如果是需要向供应商索取运行时间保护密码 FA-00/02/04/06, 增加 FA-01/03/05/07
E030.0	掉载故障	输出掉载故障	检查负载工作情况
E040.0	逐波限流故障	驱动器输出回路是否有接地或短路现象	排除外围故障
		负载是否过大或发生电机堵转	减小负载并检查电机及机械情况
		驱动器选型偏小	选用功率等级更大的驱动器
E042.0	CAN 通信断线故障	断线	1、通信线是否接触良好 2、线缆屏蔽层是否接好, 通信线是否过长 3、检查 CAN 总线负载率
E043.0	电机过速度故障	编码器参数设定不正确	正确设置编码器参数
		没有进行参数辨识	进行电机参数辨识
		电机过速度检测参数 F9-67、F9-68 设置不合理	根据实际情况合理设置检测参数

故障码	故障名称	故障原因	处理措施
E044.0	速度偏差过大故障	速度偏差过大	检查编码器安装、连线是否松脱，电机动力线是否松脱，更换 PG 卡是否正常
E044.1	力矩被限制导致速度偏差过大故障	驱动器参数设置错误	请加大 F2-10 力矩上限值
E045.0	电机过温故障 (PTC)	电机温度过高 PTC 保护	请参考第 75 页上的“图 6-3 电机温度过热故障 (E045.0)”进行处理
E045.1	温度传感器断线故障	温度传感器断线或未连接	请检查电机温度传感器线缆是否断线
E045.2	PG 卡排线故障	PTC 短路或接反	1. 请检查电机温度传感器是否短路 2. 请检查接口板 PTCN/PTCN 端子接线是否接反
E045.3	电机过温故障 (KTY)	电机温度过高 KTY 保护	请参考第 75 页上的“图 6-3 电机温度过热故障 (E045.0)”进行处理
E045.4	PTC 断线	PTC 断线	选择双传感器同时保护功能 (F9-16=2) 时 PTC 断线
E045.5	KTY 断线	KTY 断线	选择双传感器同时保护功能 (F9-16=2) 时 KTY 断线
E046.0	压力传感器故障	压力传感器故障	压力传感器连接线是否松脱、供电是否正常、输出是否正常
E046.2	零漂学习故障	压力传感器零漂学习故障	1、请确定压力传感器测量处无压力 2、请确定压力传感器接线正确（万用表测量 AI3 的电压与 U0-32 显示是否一致） 3、请确定 F4-28 到 F4-31 设置正确
E047.0	多泵合流通信故障	多泵合流从机故障	请参考第 76 页上的“图 6-4 多泵合流从机故障 (E047.0)”进行处理
E047.1	多泵合流从机故障	多泵合流从机故障	请参考第 76 页上的“图 6-4 多泵合流从机故障 (E047.0)”进行处理
E048.0	站号冲突故障	站号冲突故障	请参考第 76 页上的“图 6-5 站号冲突故障 (E048.0)”进行处理
E049.1	编码器硬件断线	1、编码器断线或未连接 2、编码器类型选错	1、检查 PG 卡连接头是否脱落 2、检查 PG 卡连接线是否正确 3、检查 PG 卡与编码器类型以及功能码 A1-00 是否正确
E052.0	多泵合流多主故障	多泵模式下多个主机	详见注塑机多泵模式
E058.0	用户参数恢复故障	在恢复用户参数前未进行参数保存	正确设置参数后进行用户参数存储 (FP-04 输入密码, FP-05=1 保存用户参数)
E059.0	反电动势参数辨识故障	动态参数辨识检测到电机反电动势过低	检查 F1 组参数设置是否正确，更换同类型电机进行测试以确保电机是否消磁
E060.0	制动管直通	制动模块异常	需求技术支持
		制动电阻短路	检查制动电阻是否短路或损坏，如果是，则须予以更换
E060.2	制动管过流	制动电阻连接不正确	检查制动电阻是否正确连接，制动单元是否正常

故障码	故障名称	故障原因	处理措施
E061.0	制动管长时间保护	制动晶体管长时间制动保护	母线电压是否长时间高于制动电压，制动保护时间设置是否过小
E062.2	制动管故障	制动电阻故障	请确定制动电阻是否接好，检查母线电压是否长时间高于制动电压
E063.0	反转运行时间到达故障	油压模式下反转累计时间超过 A4-09 设定值	流量下降时间设置是否过小，油冷指令下降时间是否过小
E066.1	制动电阻故障	制动电阻没接或断线	1、请检查制动电阻接线 2、如果确定无需接制动电阻，请设置 F8-26=0
E067.0	初始化参数异常	上电初始化参数异常	请断电，咨询技术人员
E069.0	电机堵转故障	UVW 接线顺序错误。	1、下电后调整电机线，确保驱动器及电机的 UVW 保持一致 2、A1-09 设为 0，关闭免参数辨识功能，重新参数辨识
E070.0	免参数辨识相关功能码配置异常故障	免参数辨识相关功能码配置异常	检查 A1-09 是否正确，电机类型是否同步机，编码器类型是否 A3 系列高性能编码器，运行模式是否 FVC
E070.1	免参数辨识 SPI 断线故障	免参数辨识 SPI 断线	检查 PG 卡通信排线是否虚接或断线
E070.2	免参数辨识 RS485 断线故障	免参数辨识 RS485 断线	检查 PG 卡编码器线是否虚接或断线
E070.3	免参数辨识电机参数有误故障	电机参数有误	请将 A1-09 设为 0，关闭免参数辨识功能，重新参数辨识；如问题未解决，请咨询技术人员
E070.5	免参数辨识功能未使能故障	免参数辨识功能未使能	先将 A1-09 置为 1，然后操作 A1-10 免参数辨识功能。
E071.0	电机飞车故障	频率偏差大于电机额定频率时报警	处理方法同 E69.00
E071.1	电机运行频率大于最大频率飞车故障	反馈频率大于最高频率以上 10HZ	处理方法同 E69.00
E073.0	输出接线异常	打开免参数辨识功能下；UVW 接线异常参数辨识报错，或手动修改编码器方向 A1-03=1（反方向）报警	电机 UVW 正常接线，或免参数辨识模式下禁止修改编码器方向
E093.1	电机堵转故障	电机负载重或抱闸异常；转矩限幅 / 电流限幅低；没有参数辨识；驱动器机型设置错误	请确保电机负载在合理范围内；设置合理的转矩限幅；运行前请进行参数辨识；请设置准确的驱动器机型

故障码	故障名称	故障原因	处理措施
E093.2	电机失步故障	编码器干扰 / 断线；编码器线数错误或编码器松动；没有参数辨识；驱动器机型错误	检查编码器是否出现干扰；确认编码器是否松动；设置准确的电机额定参数，有条件进行动态旋转辨识；设置准确的驱动器机型
E093.3	电流控制异常	输出缺相；编码器干扰或编码器断线；母线电压突然大幅度跌落；没有参数辨识	确认电机是否出现缺相；确认编码器是否正常；维持电网电压稳定；输入准确的电机参数并进行参数辨识

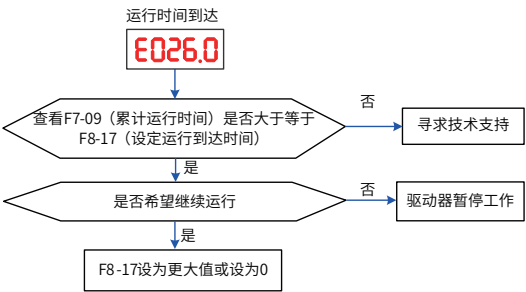


图 6-2 运行时间到达（E026.0）

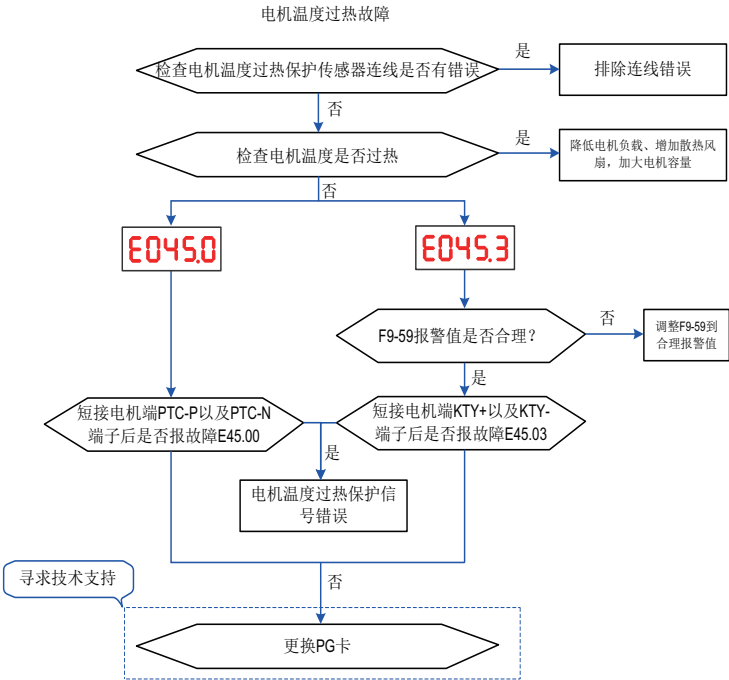


图 6-3 电机温度过热故障（E045.0）

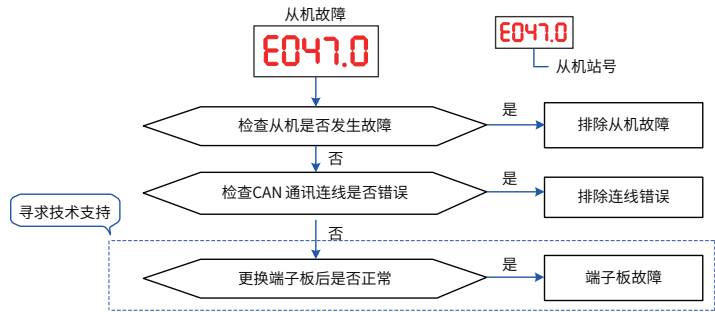


图 6-4 多泵合流从机故障 (E047.0)

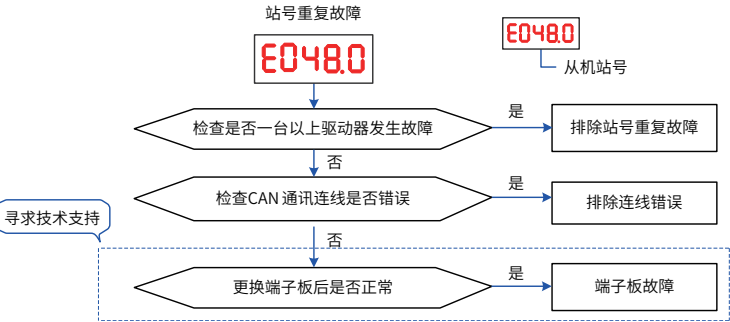


图 6-5 站号冲突故障 (E048.0)

6.5 常见故障及处理方法

序号	故障现象	可能原因	解决方法
1	上电无显示 	电网电压没有或者过低	● 检查输入电源
		驱动器驱动板上的开关电源故障	● 检查母线电压
		控制板与驱动板、键盘之间连线断	● 重新拔插 8 芯和 40 芯排线
		驱动器缓冲电阻损坏	● 请咨询技术人员
		控制板、键盘故障	
		整流桥损坏	
2	上电一直显示 HC 	驱动板与控制板之间的连接接触不良	● 重新拔插 8 芯和 40 芯排线
		控制板上相关器件损坏	● 请咨询技术人员
		电机或者电机线有对地短路	
		霍尔故障	
		电网电压过低	
4	上电驱动器显示正常，运行后显示“HC”并马上停机 	风扇损坏或者堵转	● 更换风扇
		外围控制端子接线有短路	● 排除外部短路故障
6	驱动器运行后电机不转动	电机及电机线	● 重新确认驱动器与电机之间连线正确
		驱动器参数设置错误（电机参数）	● 恢复出厂参数，重新设置使用参数组；
			● 检查编码器参数设置正确、电机额定参数设置正确，如电机额定频率、额定转速等；
		驱动板与控制板连线接触不良	● 检查 F0-01（控制方式）、F0-02（运行方式）、设置正确；
7	DI 端子失效	● V/f 模式下，重载启动下，调整 F3-01(转矩提升) 参数。	● 重新拔插连接线，确认接线正确及可靠
		驱动板故障	● 请咨询技术人员
		参数设置错误	● 检查并重新设置 F4 组相关参数
		外部信号错误	● 重新接外部信号线
		J1 跳线是否正确	● 重新确认 J1 跳线与实际接线方式一致
8	闭环矢量控制时，电机速度无法提升	控制板故障	● 请咨询技术人员
		编码器故障	● 更换码盘并重新确认接线
		编码器接线错或者接触不良	● 更换 PG 卡
		PG 卡故障	● 请咨询技术人员
		驱动板故障	

序号	故障现象	可能原因	解决方法
9	驱动器频繁报过流和过压故障。	电机参数设置不对	● 重新设置电机参数或者进行电机参数辨识
		加减速时间不合适	● 设置合适的加减速时间
		负载波动	● 请咨询技术人员
11	减速或减速停车时电机自由停车或无制动能力	编码器断线或过压失速保护生效	● 有速度传感器矢量控制模式下时（F0-01=1），请检查编码器接线 ● 如果已配置制动电阻，需将“过压失速使能”选择为“无效”（设置 F3-23=0），关闭过压失速
12	缓冲电阻烧毁	● 制动电阻引出电缆是否与金属机壳搭接（即与 PE 短路）； ● 制动管是否炸裂 ● 母线电容炸毁短路 ● 负母线对地短路	● 制动电阻引出电缆绝缘性加强，如缠绕电胶布 ● 更换制动管 ● 更换母线电容 ● 排除故障

7 日常保养与维护

7.1 日常保养

安全注意事项	
 危 险 ◆ 请勿在电源接通条状态下进行操作接线，否则有触电危险！ ◆ 进行检查前，请切断所有的设备电源，切断伺服驱动器输入电源后，因伺服驱动器内部直流电容上仍有残压，请至少等待几分钟待电源指示灯熄灭后方可操作，再次上电操作时，需要等待伺服驱动器规定的间隔上电时间； ◆ 在伺服驱动器运行中，请勿更改接线、拆下线缆、拆下选配卡和更换冷却风扇，否则有触电危险； ◆ 请务必将电机的接地端子接地，否则与电机外壳接触有触电危险； ◆ 非专业电气人员，请勿进行维护、保养和维修； ◆ 安装、接线、调试、修理、检查和元器件更换，请由熟悉伺服驱动器的安装、调试、维修、电气专业施工人员进行。	
 警 告 ◆ 请勿在拆下伺服驱动器外壳下，使伺服驱动器处于运行状态； ◆ 为说明产品细节部分，本说明书中的图解有时为拆下外罩和端盖状态，请务必在安装有规定的外罩下和安全遮盖物下遵照说明书运行伺服驱动器； ◆ 请按指定的拧固力紧固螺钉端子，防止连接松动导致电线连接处发热而引发火灾； ◆ 请勿接错主回路输入电压的范围，防止因输入伺服驱动器的额定电压超出伺服驱动器允许的范围，导致运行异常； ◆ 请勿使易燃物紧密接触伺服驱动器或将伺服驱动器安装金属等易燃物体上。	
 注 意 ◆ 请遵照本说明书指示正确更换风扇。特别针对风扇出风口方向，如果方向错误，会导致冷却效果差，不能发挥冷却作用； ◆ 在伺服驱动器运行时，请勿拆装电机。否则会引起触电和伺服驱动器损坏； ◆ 对控制回路接线时，请使用屏蔽性电缆； ◆ 防止伺服驱动器异动作，同时将屏蔽层单端可靠接地。 ◆ 请勿更改伺服驱动器回路，否则会引起伺服驱动器损坏； ◆ 请正确连接伺服驱动器输出回路端子同电机回路接线端子； ◆ 如果需要更改电机运行方向，请任意调换伺服驱动器输出端子； ◆ 请勿操作已损坏的伺服驱动器，以免波及伺服驱动器以外的设备器件损坏。	

日常检查项目

由于环境的温度、湿度、粉尘及振动的影响，会导致伺服驱动器内部的器件老化，导致伺服驱动器潜在的故障发生或降低了伺服驱动器的使用寿命。因此，有必要对伺服驱动器实施日常和定期的保养及维护，特别是针对高温环境、频繁起停场合、存在交流电源和负载波动环境、存在大振动或冲击的环境、存在粉尘 / 盐酸类腐蚀性环境中应该缩短定期检查周期间隔。

为确保伺服驱动器功能正常和产品免受损坏，请每日对以下项目进行确认，请复印该检查确认表进行使用，每次确认后在确认栏上盖签“确认”章。

检查项目	检查内容	故障时对策	确认栏
电机	电机是否存在异常声音和振动现象	● 确认机械连接是否异常； ● 确认电机是否缺相； ● 确认电机固定螺丝是否连接正确及可靠。	
风扇	伺服驱动器和电机冷却风扇使用异常	● 确认伺服驱动器冷却风扇是否运行； ● 确认电机侧冷却风扇是否异常； ● 确认通风通道是否堵塞； ● 确认环境温度是否在允许范围内。	
安装环境	电柜和线缆槽是否异常	● 确认伺服驱动器进出线缆是否有绝缘破损； ● 确认安装固定支架是否有振动； ● 确认铜排和连接线缆端子是否有松动和被腐蚀穿。	
负载	伺服驱动器运行电流是否超出伺服驱动器额定和电机额定一定时间	● 确认电机参数设置是否正确； ● 确认电机是否过载； ● 确认机械振动是否过大（正常情况< 1g）。	
输入电压	主回路和控制回路间电源电压是否	● 确认输入电压是否在允许范围内； ● 确认周围是否有大负载启动。	

7.2 定期检查

7.2.1 定期检查项目

请定期对运行中难以检查的地方检查，应始终保持伺服驱动器处于清洁状态，有效清除伺服驱动器上表面积尘，防止积尘进入伺服驱动器内部，特别是金属粉尘，有效清除伺服驱动器散热风扇的油污。

安全注意事项

危险

- 为防止触电，请勿在带电状态下进行检查作业，否则有触电危险。
- 检查前请切断所有设备的电源，并等待 10 分钟以上，以免伺服驱动器内部电容的残余电压造成危险。

检查项目	检查内容	检查内容	检查栏
整机	表面是否有垃圾、污垢、粉尘堆积	- 确认伺服驱动器柜是否断电； - 用吸尘器清除垃圾或粉尘，以免接触部件； - 表面污垢无法清除时，可以使用酒精擦拭后待干燥挥发完全。	
线缆	动力线及连接处是否变色； 绝缘层是否老化或开裂。	- 更换已经开裂的线缆； - 更换已经损坏的连接端子。	
电磁接触器 外围	动作时是否吸合不牢或发出异响； 是否有短路、被水污、膨胀、破裂 的外围器件	更换已异常的元器件。	
风道通风口	风道、散热片是否阻塞； 风扇是否损坏；	- 清扫风道； - 更换风扇。	
控制回路	控制元器件是否有接触不良；端子 螺丝是否松动；控制线缆是否有绝 缘开裂。	- 清扫控制线路和连接端子表面异物； - 更换已破损腐蚀的控制线缆。	

7.2.2 主回路绝缘测试

- 提醒：在用兆欧表（请用直流 500V 兆欧表）测量绝缘电阻时，要将主回路线与伺服驱动器脱开。不要用绝缘电阻表测试控制回路绝缘，请参考下图。（严禁进行高压（> 500V）测试，出厂时已完成）。

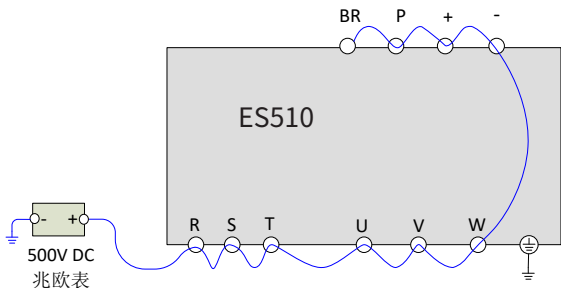


图 7-1 主回路绝缘测试示意图

要求测量结果大于 5 MΩ。测试前需将压敏电阻螺钉卸下，断开压敏接入：

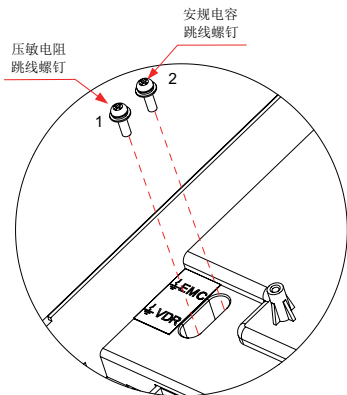


图 7-2 压敏电阻（VDR）、安规电容（EMC）对地跳线位置示意图

7.3 伺服驱动器易损件更换

7.3.1 易损件寿命

伺服驱动器易损件主要有冷却风扇和滤波用电解电容器，其寿命与使用的环境及保养状况密切相关。一般寿命时间为：

器件名称	寿命时间【注】
风扇	≥ 5 年
电解电容	≥ 5 年



寿命时间为在下列条件下使用时的时间，用户可以根据运行时间确定更换年限。

- ◆ 环境温度：40℃
- ◆ 负载率：80%
- ◆ 运行率：24 小时 / 日

7.3.2 冷却风扇的使用数量

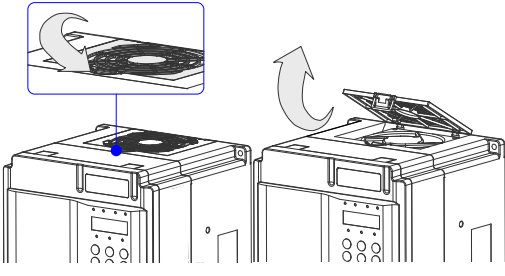
型号	冷却风扇
ES510T009-C1、ES510T009-R1	1
ES510T013-C1、ES510T013-R1	1
ES510T017-C1、ES510T017-R1	1
ES510T025-C1、ES510T025-R1	2
ES510T032-C1、ES510T032-R1	2
ES510T037-C1、ES510T037-R1	2

7.3.3 冷却风扇更换

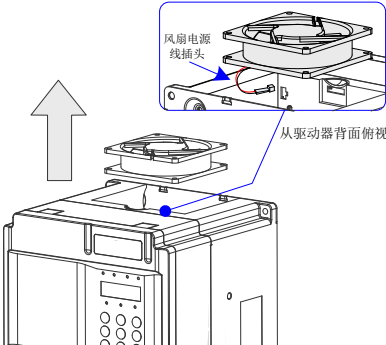
- 3) 可能损坏原因：轴承磨损、叶片老化。
- 4) 判别标准：风扇叶片等是否有裂缝，开机时声音是否有异常振动声，风叶是否运行异常。
- 5) 风扇更换方式：
 - 按下风扇塑料防护罩卡扣后，向外拉取出；
 - 更换风扇后，注意风向，保证风向向上吹。

风扇拆卸

轻轻按下风扇罩上的卡扣，将风扇罩取下。



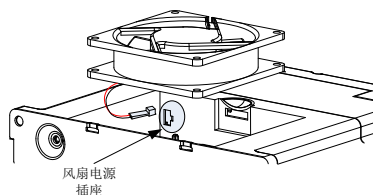
将风扇向上提起后，将电源线插头从插座上拔下，完成拆卸。



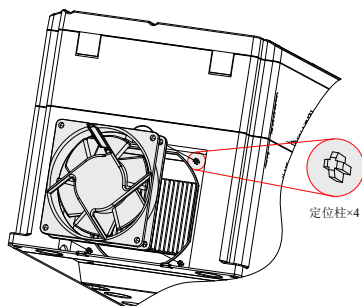
风扇安装

① 请按拆卸相反步骤进行安装，请注意辨别风扇的正反向：

② 将风扇电源线插头插入机器自带电源插座，如下图。

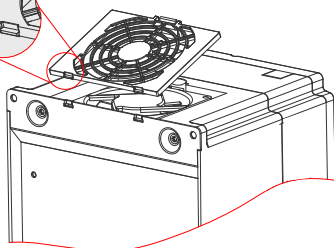
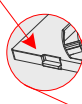


③ 将风扇放入机体安装部位，放入时注意要将风扇底部四个固定孔对准定位柱

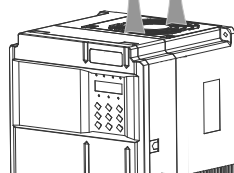


④ 将风扇罩上的两个小卡扣插入机体扣槽，轻轻按下固定卡扣：

固定插梢



注意电扇
风向向上



7.3.4 滤波电解电容

- 1) 可能损坏原因：输入电源品质差、环境温度较高，频繁的负载跳变、电解质老化。
- 2) 判别标准：有无液体漏出、安全阀是否已凸出，静电电容的测定，绝缘电阻的测定。
- 3) 滤波电容更换：因滤波电容涉及到伺服驱动器内部元器件，禁止用户自行更换，请联系我司进行更换。

7.4 伺服驱动器的存储

用户购买伺服驱动器后，暂时存储和长期存储必须注意以下几点：

- 1) 存储时尽量按原包装装入本公司的包装箱内。
- 2) 不允许整机长时间放置在潮湿、高温或户外暴晒的场合下。
- 3) 长时间存放会导致电解电容的劣化，必须保证在 6 个月之内通一次电，通电时间至少 5 小时，输入电压必须用调压器缓缓升高至额定值或咨询伺服驱动器专业人员技术支持。

7.5 伺服驱动器的保修说明

免费保修范围仅指伺服驱动器本身。

在正常使用情况下，发生故障或损坏，我公司负责 18 个月保修（从出厂之日起，以机身上条形码为准，有合同协议的按照协议执行），18 个月以上，将收取合理的维修费用。

在 18 个月内，如发生以下情况，应收取一定的维修费用。

- 1) 用户不按使用手册中的规定，带来的机器损害；
- 2) 由于火灾、水灾、电压异常等造成的损害；
- 3) 将伺服驱动器用于非正常功能时造成的损害；
- 4) 伺服驱动器的使用超出了说明的规格范围；
- 5) 不可抗力（自然灾害、地震、雷击）以及由这些原因引起的二次损坏。

有关服务费用按照厂家统一标准计算，如有契约，以契约优先的原则处理。

详细保修说明请参见《产品保修卡》。

Memo NO. _____

Date / /

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

8 规格与选型

8.1 ES510 系列伺服驱动器技术规格

表 8-1 ES510 伺服驱动器型号与技术数据

项目		规格					
型号: ES510TXXX-R1, ES510TXXX-C1		009	013	017	025	032	037
适用电机容量 (kW)		3.7	5.5	7.5	11	15	18.5
输入	额定输入电流 (A)	10.9	15.8	20.6	30.2	38.7	44.6
输出	额定输出电流 (A)	9.0	13.0	17.0	25.0	32.0	37.0
	输出电压	0~ 输入电压					
	最高输出频率	300Hz (可通过参数更改)					
	载波频率	2.0~8.0kHz (可根据负载特性, 自动调整载波频率)					
	过载能力	150% 额定电流 60s, 会发生过载					
电源	额定电压、额定频率	三相 380V AC~480V AC, 50/60Hz					
	电压允许波动范围	-15~10%, 实际允许范围: 323V AC~528V AC					
	频率允许波动范围	±5%, 实际允许范围: 47.5Hz~63Hz					
	电源容量 (kVA)	12	17.5	22.8	33.4	42.8	45
散热设计	发热功耗 (kW)	0.138	0.201	0.240	0.355	0.454	0.478
	排风量 (CFM)	20	24	30	40	42	51.9

表 8-2 ES510 系列伺服驱动器技术规格

项 目		技术规格	
基本功能	输入频率分辨率	数字设定：0.01Hz 模拟设定：最高频率 ×0.025%	
	控制方式	开环矢量控制（SVC）；闭环矢量控制（FVC）；V/f 控制	
	启动转矩	0.25Hz/150%（SVC）；0Hz/180%（FVC）	
	调速范围	1：200（SVC）	1：1000（FVC）
	稳速精度	±0.5%（SVC）	±0.02%（FVC）
	转矩控制精度	FVC：±3%；SVC：10Hz 以上 ±5%。	
	转矩提升	自动转矩提升；手动转矩提升 0.1%~30.0%。	
	V/f 曲线	直线型	
	加减速曲线	直线或 S 曲线加减速方式； 四种加减速时间，加减速时间范围 0.0~6500.0s。	
	直流制动	直流制动起始频率：0.00Hz~ 最大频率； 制动时间：0.0s~36.0s； 制动动作电流值：0.0%~100.0%。	
	内置 PID	可方便实现过程控制闭环控制系统。	
	自动电压调整（AVR）	当电网电压变化时，能自动保持输出电压恒定。	
	过压过流失速控制	对运行期间电流电压自动限制，防止频繁过流过压跳闸。	
	快速限流功能	最大限度减小过流故障，保护伺服驱动器正常运行。	
个性化功能	快速限流	避免伺服驱动器频繁的出现过流故障。	
	多线程总线支持	支持三种现场总线：Modbus、CANopen、DP。	
	电机过热保护	支持 KTY、PTC 温度保护	
	多编码器支持	支持旋变编码器、23 位编码器、ABZ 编码器	
	强大的后台软件	支持伺服驱动器参数操作及虚拟示波器功能； 通过虚拟示波器可实现对伺服驱动器内部的状态监视。	
运行	运行指令	操作面板给定、控制端子给定、串行通信口给定。可通过多种方式切换	
	频率指令	10 种频率指令：数字给定、模拟电压给定、模拟电流给定、 脉冲给定、串行口给定。可通过多种方式切换	
	输入端子	标准： 5 个数字输入端子 3 个模拟量输入端子，2 个仅支持 0~+10V 电压输入，1 个支持 0~+10V 电压输入或 0~20mA 电流输入	
	输出端子	标准： 1 个数字输出端子 2 个继电器输出端子 2 个模拟输出端子，支持 0~20mA 电流输出或 0~+10V 电压输出	
显示 与键盘操作	LED 显示	显示参数	
	LCD 显示	可选件，中 / 英文提示操作内容	
	参数拷贝	可通过 LCD 操作面板选件实现参数的快速复制	

项 目		技术规格
保护功能	缺相保护	输入缺相保护，输出缺相保护
	瞬间过电流保护	在 2.5 倍额定电流峰值以上时停机
	过压保护	主回路直流电压在 820V 以上时停机
	欠压保护	主回路直流电压在 350V 以下时停机
	过热保护	逆变桥过热时会触发保护
	过载保护	150% 额定电流运行 60s 停机
	过流保护	超过伺服驱动器 2.5 倍额定电流峰值停机保护
	制动保护	制动单元过载保护，制动电阻短路保护
	短路保护	输出相间短路保护，输出对地短路保护
环境	使用场所	室内，不受阳光直晒，无尘埃、腐蚀性气体、可燃性气体、油雾、水蒸汽、滴水或盐分等
	海拔高度	低于 1000m，1000m 以上，海拔高度每升高 100m 降额 1%，最高使用海拔为 3000m
	环境温度	-10℃ ~ +40℃，温度超过 40℃时需要降额使用，环境温度每升高 1℃降额 1.5%，最高使用环境温度为 50℃
	湿度	小于 95%RH，无凝露
	振动	小于 5.9m/s ² (1g)
	存储温度	-20℃ ~ +60℃
	过电压等级	OVCIII
	污染等级	PD2
	防护等级	IPX0 (open type, IP 防护等级适用于 IEC 产品) Type1 (enclosed type, Type1 防护等级适用于 UL 产品)
	防护类别	Class I
	电网类型	TN-S、TN-T、TN-CS、TT/IT (非角型接地)

8.2 ES510 系列伺服驱动器外型与尺寸

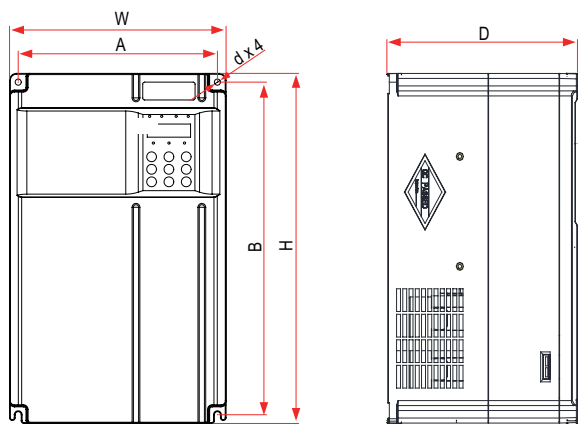


图 8-10 外型尺寸及安装尺寸示意图

表 8-3 外型及安装孔位尺寸

型号	安装孔位 (mm)		外型尺寸 (mm)			安装孔 (mm)	重量
	A	B	H	W	D	d	kg
ES510T009-C1、ES510T009-R1	119	189	200	130	162	Φ5	2.0
ES510T013-C1、ES510T013-R1							2.2
ES510T017-C1、ES510T017-R1	128	238	250	140	170	Φ6	3.3
ES510T025-C1、ES510T025-R1	166	266	280	180	170	Φ6	4.5
ES510T032-C1、ES510T032-R1							4.7
ES510T037-C1、ES510T037-R1							4.8

8.3 选配件一览表

外围选配件有制动单元、各功能扩展卡及外引操作器等，如下表所示。详细使用方法参见该配件的使用说明。若需以下选配件，请在订货时说明。

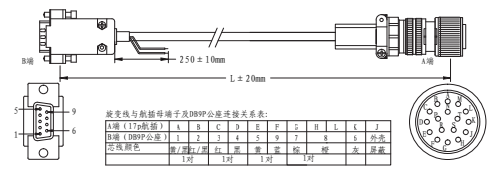
表 8-4 ES510 伺服驱动器选配件一览表

名称	型号	功能	备注
内置制动单元	-	标配内置制动单元	-
RS485 通信卡	MD38TX1	带隔离的 Modbus 通信卡	全功率机型可用
CANopen 通信扩展卡	MD38CAN1	CANopen 通信卡	全功率机型可用
多功能 PG 卡	MD38PGMD	可兼容差分输入、集电极输入、推挽输入，同时也支持差分输出、集电极输出	全功率机型可用
旋变 PG 卡	S58-PG-B1	适用于旋转变压器，激励频率 10kHz，DB9 接口	全功率机型可用
23 位 PG 卡	ES510-PG-CT1	使用于汇通 23 位编码器，DB9 接口	全功率机型可用
LED 操作面板	MD32NKE1	LED 显示和操作键盘	MD 系列通用 RJ45 接口
外引 LCD 键盘	SOP-20-810	外引 LCD 显示和操作键盘	可参数拷贝，参数修改
延长电缆	MDCAB	标准 8 芯网线，可以和 MD32NKE1、MD32KC、MDCP、SOP-20-810 连接	标准配置 3 米
嵌入式安装支架	MD500-AZJ-A1T*	可以满足客户中部嵌入式安装的需求	每款机型均有对应的选配支架，请参见“ 第 3 章 表 3-1 嵌入式安装支架型号表 ”
线缆屏蔽层接地支架	MD500-AZJ-A2T*	可以满足客户功率线缆二次固定以及屏蔽层 360°可靠接地需求	每款机型均有对应的选配支架，请参见“ 第 3 章 表 3-1 嵌入式安装支架型号表 ”

表 8-5 电机、驱动、线缆及 PG 卡配置清单

伺服电机型号或系列	机座	驱动器	旋变线缆 (** 表示线缆长度)	PG 卡
ESMG1-XXXXXX-R1A1FA	100	ES510TXXX-R1	S58-L-P31-**	S58-PG-B1
ESMG1-XXXXXX-A3A1FA	100	ES510TXXX-C1	S58-P10-**	ES510-PG-CT1

表 8-6 线缆外观

线缆名称	线缆型号	L 线缆长度 (m)	线缆外观图
ES510 带 航插旋变编 码器线缆	S58-L-P31-3.0	3	
	S58-L-P31-6.0	6	
	S58-L-P31-8.0	8	
	S58-L-P31-12.0	12	
	S58-L-P31-15.0	15	
	S58-L-P31-20.0	20	
ES510 带 航插 23 位 编码器线	S58-P10-3.0	3	
	S58-P10-6.0	6	
	S58-P10-7.0	7	
	S58-P10-8.0	8	
	S58-P10-12.0	12	
	S58-P10-15.0	15	
	S58-P10-25.0	25	

8.4 线缆、断路器、接触器选型指导

表 8-7 ES510 驱动器部分外围电气元件选型指导

型号	推荐输入侧 IEC 线缆规格 (mm²)<1>	PE 线缆推 荐	推荐输出侧 IEC 线缆规格 (mm²)	驱动器 端子宽 度 (mm)	螺钉 规格	推荐熔断器 Bussmann 符合 UL 认证		推荐接 触器	推荐断 路器
						额定电流 (A)	型号	规格	规格
								额定电 流 (A)	额定电 流 (A)
ES510T009-C1、 ES510T009-R1	3 × 2.5	TNR2-4	2.5	10.2	M4	20	FWP-20B	16	16
ES510T013-C1、 ES510T013-R1				10.2	M4	30	FWP-30B	26	25
ES510T017-C1、 ES510T017-R1	3 × 4	TNR3.5-5	4	13.0	M5	40	FWP-40B	26	32

型号	推荐输入侧 IEC 线缆规格 (mm²)<1>	PE 线缆推 荐	推荐输出侧 IEC 线缆规格 (mm²)	驱动器 端子宽 度 (mm)	螺钉 规格	推荐熔断器 Bussmann 符合 UL 认证		推荐接 触器	推荐断 路器
						额定电流 (A)	型号	规格 额定电 流 (A)	规格 额定电 流 (A)
ES510T025-C1、 ES510T025-R1	3 x 10	TNR8-5	10	13.0	M5	60	FWP-60B	38	50
ES510T032-C1、 ES510T032-R1				14.3	M5	70	FWH-70B	50	63
ES510T037-C1、 ES510T037-R1				15.0	M5	80	FWH-80B	65	63



NOTE

◆ <1> 适用于中国标准，3 x 10 代表 1 根 3 芯 10 平方线，2x (3x95) 代表 2 根 3 芯 95 平方线

◆ 推荐线耳参考资料（苏州源利金属企业有限公司）



图 8-11 GTNR、TNR、BC 系列线耳尺寸图

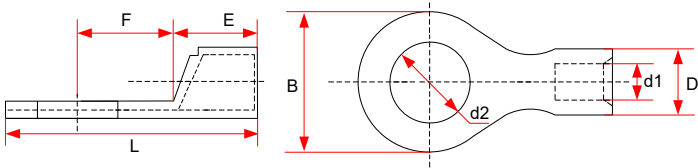


图 8-12 TNR 系列线耳尺寸图

表 8-8 TNR 系列线耳型号与尺寸

型号	线缆范围		D	d1	E	F	B	d2	L	压线钳
	AWG/MCM	mm²								
TNR2-4	16-14	1.04-2.63	4.0	2.3	4.8	7.75	8.5	4.3	16.8	RYO-8 AK-1M
TNR3.5-5	12-10	2.63-4.6	5.0	3.2	6.8	8.2	9.5	5.3	20.0	RYO-8
TNR8-5	8	6.64-10.52	7.2	4.5	8.5	9.3	12.0	5.3	23.8	RYO-8 RYO-14 RYO-25

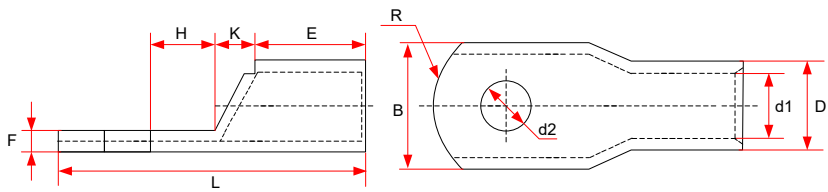


图 8-13 GTNR 系列线耳尺寸图

表 8-9 GTNR 系列线耳型号与尺寸（单位：mm）

型号	D	d1	E	H	K	B	d2	F	L	R	压线钳				
GTNR1.5-5	4.0	2.2	5.0	5.0	2.0	8.0	5.3	1.0	16.0	5	RYO-8 YYT-8 RYO-14 CT-38 CT-100				
GTNR2.5-4	4.5	2.9	7.0	5.0	2.0	8.0	4.3	1.0	18.0						
GTNR2.5-5				6.0			5.3		20.0						
GTNR2.5-6							10.2	6.4				0.8			
GTNR4-5	5.2	3.6	7.0	6.0	2.0	10.0	5.3	1.0	20.0	7					
GTNR4-6												6.4			
GTNR6-5	6.0	4.2	9.0	6.0	3.0	10.0	5.3	1.2	23.0						
GTNR6-6				7.5			6.4					26.0			
GTNR6-8							12.0	8.4	1.0						
GTNR10-6	7.0	5.0	9.0	8.0	3.5	12.4	6.4	1.3	26.5						
GTNR10-8												8.4	27.5		
GTNR16-6	7.8	5.8	12.0	8.0	4.0	12.4	6.4	1.3	31.0						
GTNR16-8												8.4			

◆ 剩余电流动作保护器选型指导

- 1) 伺服驱动器的接地漏电流大于 3.5mA，必须借助接地来进行保护；
- 2) 伺服驱动器设备可在保护性导体中产生直流漏电流，必须使用 B 型（延时型）剩余电流动作保护器；
- 3) 采用延时型的剩余电流动作保护器，可降低伺服驱动器的载波频率；
- 4) 剩余电流动作保护器误动作时，可采用更高额定动作电流的剩余电流动作保护器；
- 5) 减短电机驱动线的长度；
- 6) 增加漏电流抑制措施；
- 7) 剩余电流动作保护器的推荐品牌为正泰、施耐德等。

8.5 交流输入电抗器选型指导

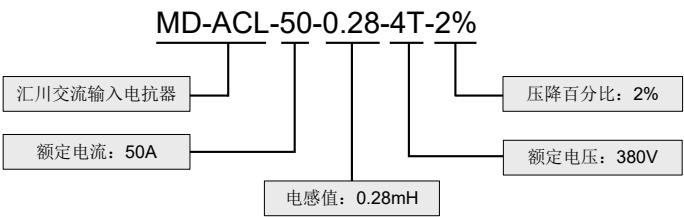
交流输入电抗器主要用来降低输入电流中的谐波，作为选配件外置，当应用环境有较高的谐波要求时，可外置电抗器。输入电抗器的推荐厂家与型号如下表所示：

1) 交流电抗器推荐型号

表 8-10 交流输入电抗器推荐型号

伺服驱动器型号	输入交流电抗器型号 (汇川型号)
ES510T009-C1、ES510T009-R1	MD-ACL-15-3-4T
ES510T013-C1、ES510T013-R1	MD-ACL-15-3-4T
ES510T017-C1、ES510T017-R1	MD-ACL-40-1.45-4T
ES510T025-C1、ES510T025-R1	MD-ACL-40-1.45-4T
ES510T032-C1、ES510T032-R1	MD-ACL-50-1.2-4T
ES510T037-C1、ES510T037-R1	MD-ACL-50-0.28-4T-2%

2) 交流输入电抗器型号说明



3) 交流输入电抗器外形尺寸说明：

● 10A / 15A 交流输入电抗器尺寸说明

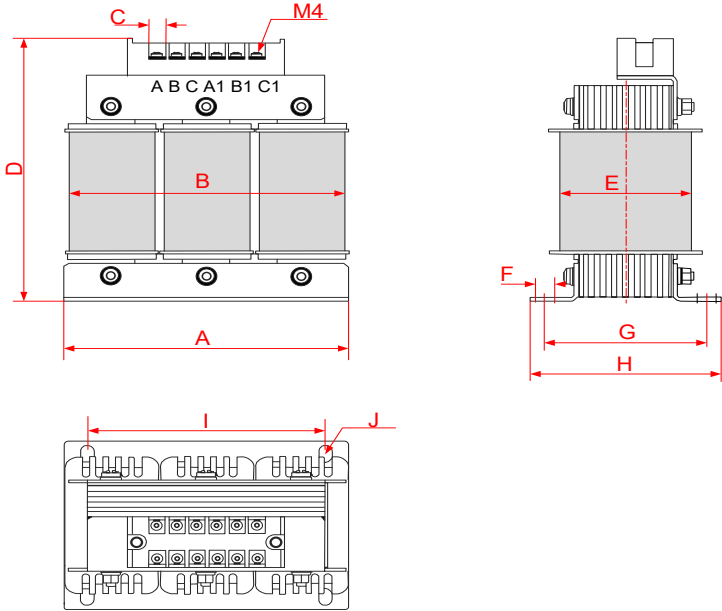


图 8-14 10A / 15A 交流输入电抗器尺寸图

表 8-11 10A / 15A 交流输入电抗器尺寸表（单位：mm）

额定电 流 (A)	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
10	150±2	155	8	160	80	10	85±2	100±2	125±1	Φ7×10
15	150±2	155	8	160	80	10	85±2	100±2	125±1	Φ7×10

● 40A / 50A(1.2mH) 交流输入电抗器尺寸说明

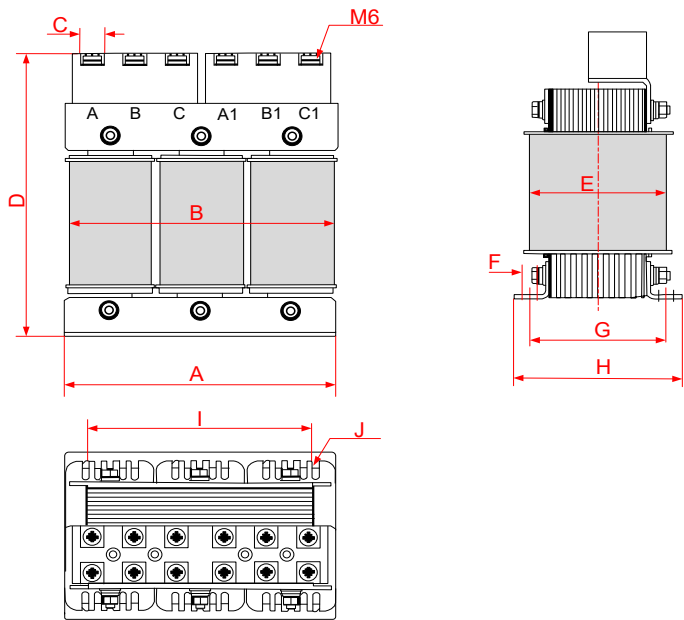


图 8-15 40A / 50A(1.2mH) 交流输入电抗器尺寸图

表 8-12 40A / 50A(1.2mH) 交流输入电抗器尺寸表 (单位: mm)

额定电 流 (A)	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
40	180±2	185	16	200	105	10	95±2	117±2	150±1	Φ7×10
50	200±2	210	16	230	110	10	115±2	130±2	170±1	Φ7×10

● 50A(0.28mH) 交流输入电抗器尺寸说明

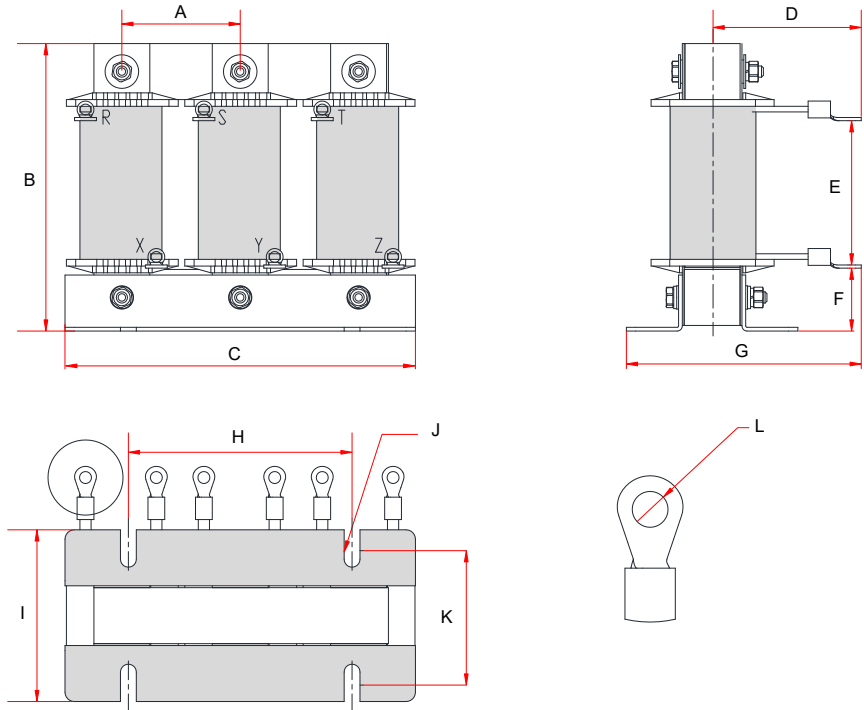


图 8-16 50A(0.28mH) 交流输入电抗器尺寸图

表 8-13 50A(0.28mH) 交流输入电抗器尺寸表

额定 电流 (A)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	F (mm)	G (mm)	H (mm)	I(mm)	J (mm)	K (mm)	L (mm)
50	64	160	195	80±10	75±5	35±5	135	120±1	92±2	Φ8.5×20	72±2	Φ6.4



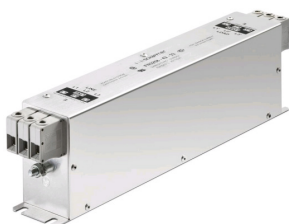
NOTE

- ◆ 上图仅作为外围设备连接示意图，并不能作为用户外围设备的选型指导。
- ◆ 电抗器尺寸表仅作参考，实际安装尺寸请以实物为准。

8.6 EMC 滤波器选型指导

选配该系列滤波器可满足 CE 认证 EN 61800-3 C2 类发射要求，滤波器必须可靠接地，滤波器和伺服驱动器之间的连接线缆长度必须小于 30cm，线缆选择参照“[表 8-7 ES510 伺服驱动器部分外围电气元件选型指导](#)”。

1) 外观



夏弗纳 (SCHAFFNER) FN3258 系列滤波器



夏弗纳 (SCHAFFNER) FN3359 系列滤波器



坚力 EBK5 系列滤波器

图 8-17 标准 EMC 滤波器外形图



NOTE

◆ 滤波器与伺服驱动器之间的连接电缆必须尽可能短，应小于 30cm。同时保证滤波器与伺服驱动器连接至同一接地参考面上，要保证滤波器的可靠接地。否则滤波器的滤波效果无法达到。

2) 推荐选型

推荐夏弗纳 (SCHAFFNER) 和坚力 (JIANLI) 型号，如下表所示。

表 8-14 EMC 输入滤波推荐的厂家与型号

伺服驱动器型号	输入交流滤波器型号 (SCHAFFNER)	输入交流滤波器型号 (常州坚力)
ES510T009-C1、ES510T009-R1	FN 3258-16-33	DL-16EBK5
ES510T013-C1、ES510T013-R1	FN 3258-30-33	DL-25EBK5
ES510T017-C1、ES510T017-R1	FN 3258-30-33	DL-25EBK5
ES510T025-C1、ES510T025-R1	FN 3258-42-33	DL-35EBK5
ES510T032-C1、ES510T032-R1	FN 3258-42-33	DL-50EBK5
ES510T037-C1、ES510T037-R1	FN 3258-55-34	DL-50EBK5

3) 安装尺寸说明

◆ 夏弗纳 (SCHAFFNER)FN 3258 系列 7-55A 滤波器的尺寸说明：

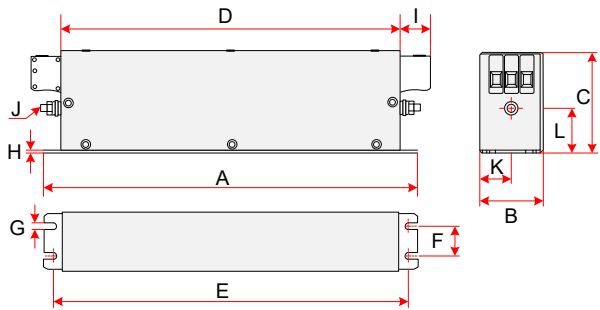


图 8-18 FN3258 系列 7-55A 滤波器尺寸图 (单位：mm)

表 8-15 FN3258 系列 7-55A 滤波器尺寸表

额定电 流 (A)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	F (mm)	G (mm)	H (mm)	I (mm)	J	K (mm)	L (mm)
7	190	40	70	160	180	20	4.5	1	22	M5	20	29.5
16	250	45	70	220	235	25	5.4	1	22	M5	22.5	29.5
30	270	50	85	240	255	30	5.4	1	25	M5	25	39.5
42	310	50	85	280	295	30	5.4	1	25	M6	25	37.5
55	250	85	90	220	235	60	5.4	1	39	M6	42.5	26.5

8.6.2 简易 EMC 输入滤波器

简易 EMC 输入滤波器可对现场干扰以及伺服驱动器运行时产生的干扰有很好的抑制作用。

简易 EMC 输入滤波器必须要可靠接地，滤波器到伺服驱动器之间的连接电缆长度应小于 30cm。

表 8-16 简易 EMC 输入滤波器推荐型号表

伺服驱动器型号	输入交流简易 EMC 滤波器型号
ES510T009-C1、ES510T009-R1	DL-35EB1/10
ES510T013-C1、ES510T013-R1	
ES510T017-C1、ES510T017-R1	
ES510T025-C1、ES510T025-R1	DL65EB1/10
ES510T032-C1、ES510T032-R1	
ES510T037-C1、ES510T037-R1	

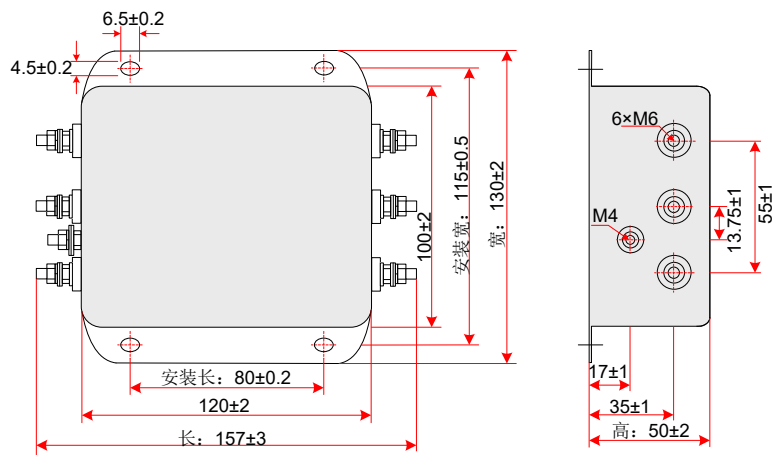


图 8-19 简易 EMC 滤波器安装尺寸图 (单位: mm)

表 8-17 简易 EMC 滤波器尺寸和安装尺寸表

滤波器型号	外形尺寸 (长 × 宽 × 高) (mm)	安装尺寸 (安装长 × 安装宽) (mm)
DL-15EB1/10	157×130×50	80×115
DL-35EB1/10	218×140×80	184×112
DL-65EB1/10	218×140×80	184×112

8.7 制动组件选型指导

当客户选择外接制动单元时，伺服驱动器与制动单元之间的传输线不宜太长，线缆过长，其杂散电感较大，容易产生尖峰电压，推荐电缆长度不超过 3m，并使用扎带将线缆固定类似于平行走线。

表 8-18 ES510 伺服驱动器制动组件选型表

伺服驱动器型号	驱动器功率 (kW)	制动单元	推荐制动电 阻功率 (W)	推荐制动电 阻阻值 (Ω)	最小制动电 阻阻值 (Ω)
ES510T009-C1、ES510T009-R1	3.7	内置标配	800	≥ 50	39
ES510T013-C1、ES510T013-R1	5.5				
ES510T017-C1、ES510T017-R1	7.5				
ES510T025-C1、ES510T025-R1	11		1500	≥ 32	28
ES510T032-C1、ES510T032-R1	15				20
ES510T037-C1、ES510T037-R1	18.5		2500	≥ 22	
注：制动电阻过热时可以通过制动电阻功率增加或制动电阻散热加强的方式进行处理。					



- ◆ 内置制动单元制动电压出厂设定为 760V (F9-08)，适用于 380V 电网；如果驱动器用于 480V 电网，且电阻发热严重，可尝试手动调高 F9-08，避免制动管过早开通，推荐 760V~780V。
- ◆ 上述表中为指导数据，用户可根据实际情况选择不同的电阻阻值和功率，（但阻值一定不能小于表中最小制动电阻值，功率可以大于等于推荐制动电阻功率。）制动电阻的选择需要根据实际应用系统中电机发电的功率来确定，与系统惯性、减速时间、位能负载的能量等都有关系，需要客户根据实际情况选择。系统的惯量越大、需要的减速时间越短、制动得越频繁，则制动电阻需要选择功率越大、阻值越小。

8.8 交流输出电抗器（du/dt 滤波器）选型指导

在伺服驱动器的输出侧是否要配置交流输出电抗器（du/dt 滤波器），可根据具体情况而定。伺服驱动器与电机之间的传输线不宜太长，线缆过长，其分布电容就大，容易产生高次谐波电流。

当输出电缆过长时应配置输出电抗器。当线缆长度大于或等于下表中的值时，须在伺服驱动器附近加装交流输出电抗器（du/dt 滤波器）。

8.8.1 汇川型号推荐

表 8-19 配置电抗器输出（du/dt 滤波器）电缆长度最小值

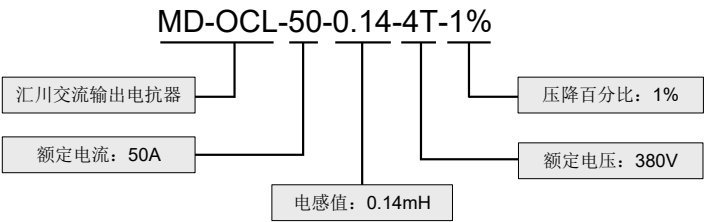
功率（kW）	额定电压（V）	选配输出电抗器时的线缆长度最小值（m）
3.7	200~500	60
5.5	200~500	70
7.5	200~500	100
11	200~500	110
15	200~500	125
18.5	200~500	135

4) 交流输出电抗器（du/dt 滤波器）推荐型号列表如下：

表 8-20 交流输出电抗器（du/dt 滤波器）推荐的厂家与型号

伺服驱动器型号	输出交流电抗器（du/dt 滤波器）型号（汇川型号）
ES510T009-C1、ES510T009-R1	MD-OCL-10-0.7-4T-1%
ES510T013-C1、ES510T013-R1	MD-OCL-15-0.47-4T-1%
ES510T017-C1、ES510T017-R1	MD-OCL-20-0.35-4T-1%
ES510T025-C1、ES510T025-R1	MD-OCL-30-0.23-4T-1%
ES510T032-C1、ES510T032-R1	MD-OCL-40-0.18-4T-1%
ES510T037-C1、ES510T037-R1	MD-OCL-50-0.14-4T-1%

5) 交流输出电抗器（du/dt 滤波器）型号说明：



6) 交流输出电抗器（du/dt 滤波器）尺寸说明：

● 5A-10A 交流输出电抗器尺寸说明

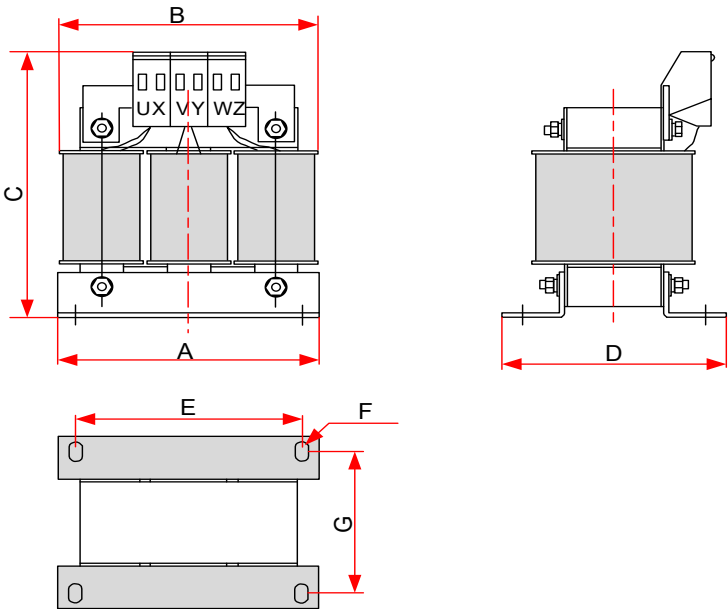


图 8-20 5A-10A 交流输出电抗器尺寸图

表 8-21 5A-10A 交流输出电抗器尺寸表（单位：mm）

额定电 (A)	A	B	C	D	E	F	G
5	105±1	110	130	84±2	91±1	Φ6×11	65±2
7	105±1	110	130	84±2	91±1	Φ6×11	65±2
10	105±1	110	130	84±2	91±1	Φ6×11	65±2

● 15A 交流输出电抗器尺寸说明

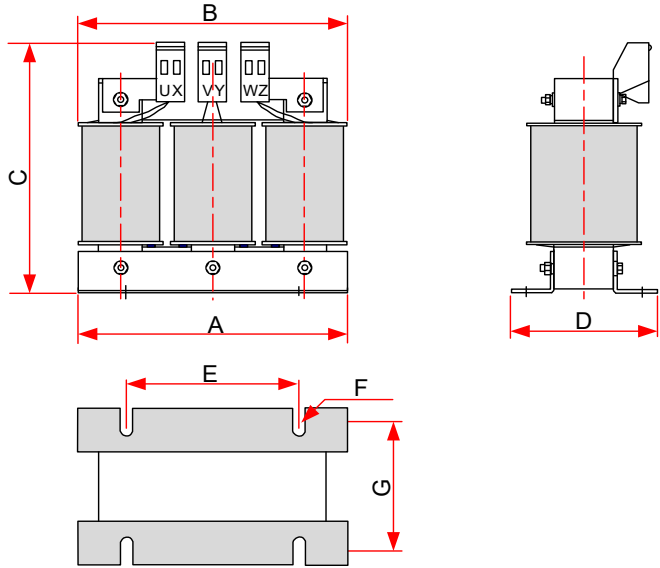


图 8-21 15A 交流输出电抗器尺寸图

表 8-22 15A 交流输出电抗器尺寸表（单位：mm）

额定电 (A)	A	B	C	D	E	F	G
15	148±1	155	140	76±2	95±1	Φ6×15	61±2

● 20A 交流输出电抗器尺寸说明

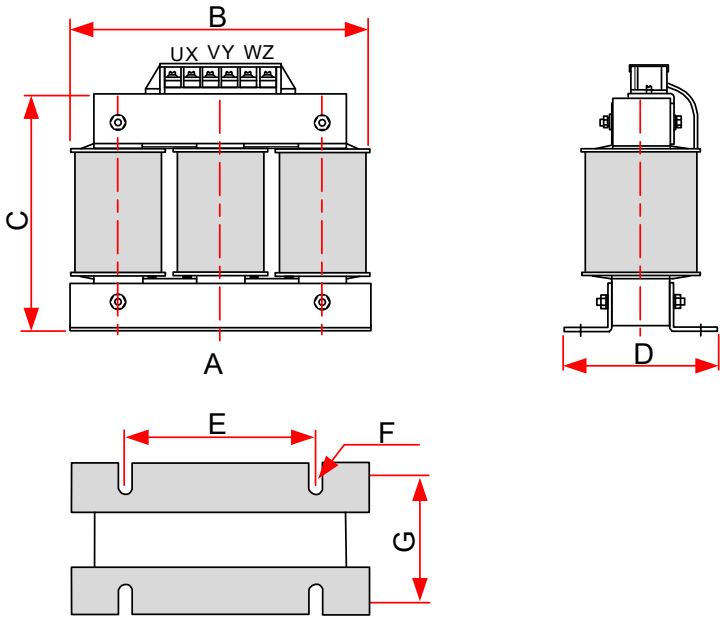


图 8-22 20A 交流输出电抗器尺寸图

表 8-23 20A 交流输出电抗器尺寸表（单位：mm）

额定电流 (A)	A	B	C	D	E	F	G
20	148±1	155	165	76±2	95±1	Φ6×15	61±2

● 30A-50A 交流输出电抗器尺寸说明

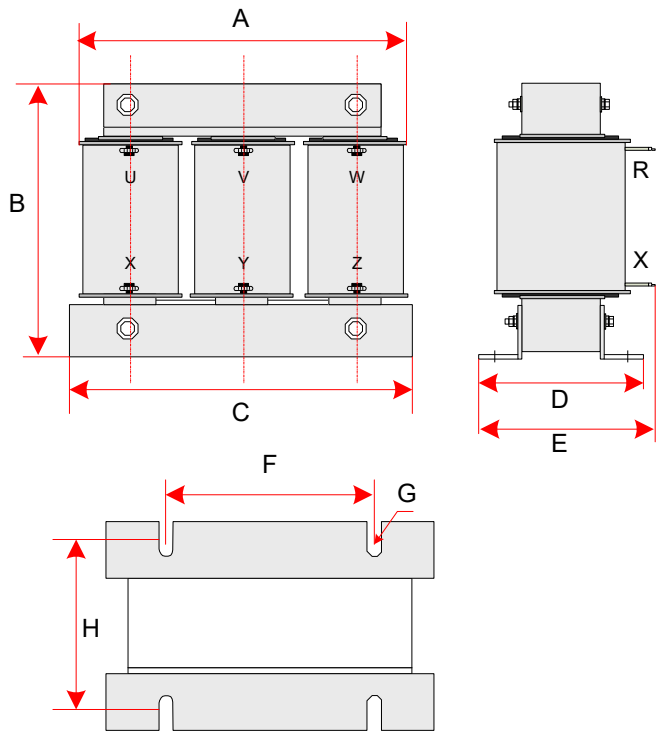


图 8-23 30A-50A 交流输出电抗器尺寸图

表 8-24 30A-50A 交流输出电抗器尺寸表（单位：mm）

额定电流 (A)	A	B	C	D	E	F	G	H
30	155	130	148±1	95±2	135	95±1	Φ6×15	80±2
40	155	130	148±1	95±2	135	95±1	Φ6×15	80±2
50	155	130	148±1	95±2	135	95±1	Φ6×15	80±2



NOTE

◆ 电抗器尺寸表仅作参考，实际安装尺寸请以实物为准。

8.8.2 SCHAFFNER 型号推荐

表 8-29 交流输出电抗器（du/dt 滤波器）选型列表（SCHAFFNER）

型号	电抗器	额定电 流 在 40℃ 时 (A)	典型电 机 额定功 率 (kW)	额定电 感 (mH)	损耗 (W)	输入 / 输出选择端子			总计 (kg)
									
ES510T009-C1、 ES510T009-R1	RWK 305-10-KL	10	3.7	0.588	30	KL	-	-	1.8
ES510T013-C1、 ES510T013-R1	RWK 305-14-KL	13	5.5	0.42	34	KL	-	-	2.2
ES510T017-C1、 ES510T017-R1	RWK 305-17-KL	17	7.5	0.364	38	KL	-	-	2.5
ES510T025-C1、 ES510T025-R1	RWK 305-32-KL	32	11	0.184	55	KL	-	-	3.9
ES510T032-C1、 ES510T032-R1	RWK 305-32-KL	32	15	0.184	55	KL	-	-	3.9
ES510T037-C1、 ES510T037-R1	RWK 305-45-KL	45	18.5	0.131	60	KL	-	-	6.1

1) 外形及安装尺寸

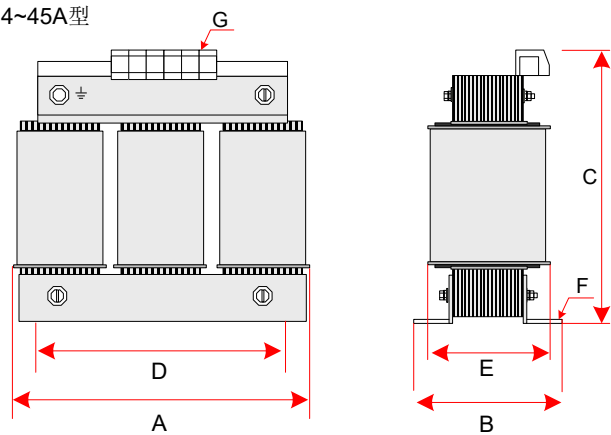


图 8-24 dv/dt 电抗器尺寸图

表 8-25 dv/dt 电抗器安装尺寸表（单位：mm）

系列	A	B	C	D	E	F	G
4 和 7.8A	100	max.60	max.115	56	34	4.8×9	2.5mm ²
10A	100	max.70	max.115	56	43	4.8×9	2.5mm ²
14A	125	max.70	max.135	100	45	5×8	2.5mm ²

系列	A	B	C	D	E	F	G
17A	125	max.75	max.135	100	55	5×8	2.5mm ²
24A	125	max.75	max.135	100	55	5×8	4mm ²
32A	155	max.95	max.170	130	56	8×12	10mm ²
45A	155	max.110	max.190	130	72	8×12	10mm ²

8.9 输出磁环选型指导

输出磁环主要用来减少轴承电流。减少对于相邻设备的干扰。在伺服驱动器输出侧靠近伺服驱动器安装，如图：

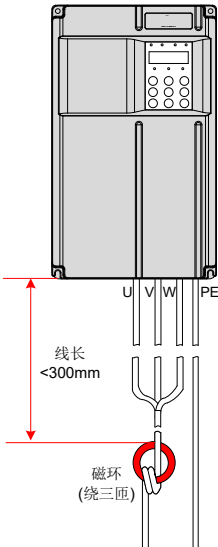


图 8-29 输出磁环安装图示



图 8-25 输出磁环外形图

表 8-26 输出磁环选型表

厂家型号	编码	尺寸（外径 × 内径 × 厚度）（mm）
DY644020H	11013031	64×40×20
DY805020H	11013032	80×50×20
DY1207030H	11013033	120×70×30

8.10 适配电机选型指导

表 8-27 适配电机选型表

伺服驱动器型号	电源容量 (kVA)	输入电流 (A)	输出电流 (A)	适配电机 (kW)	发热功耗 (kW)
ES510T009-C1、ES510T009-R1	12	10.9	9.0	3.7	0.138
ES510T013-C1、ES510T013-R1	17.5	15.8	13.0	5.5	0.201
ES510T017-C1、ES510T017-R1	22.8	20.6	17.0	7.5	0.240
ES510T025-C1、ES510T025-R1	33.4	30.2	25.0	11	0.355
ES510T032-C1、ES510T032-R1	42.8	38.7	32.0	15	0.454
ES510T037-C1、ES510T037-R1	45	44.6	37.0	18.5	0.478

8.11 键盘尺寸

1) LED 操作键盘

MD32NKE1 是适配于 ES510 的外引键盘，采用 LED 显示，其操作方式与机器自身操作面板完全相同，由于其外引特性，方便客户进行调试，其外形以及安装尺寸如下：

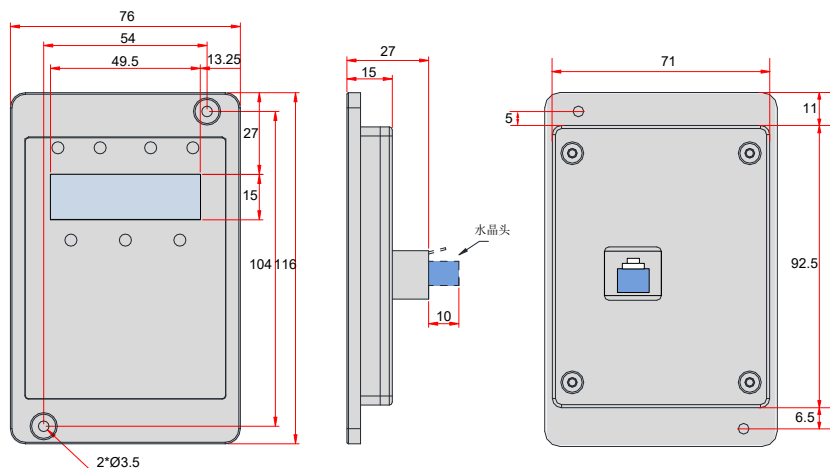


图 8-26 MD32NKE1 外引键盘尺寸

2) 外引 LCD 键盘

SOP-20-810 是适配于 ES510 的外引键盘，采用 LCD 显示，可实现参数拷贝，参数修改，程序烧录等功能，其外形以及安装尺寸如下：

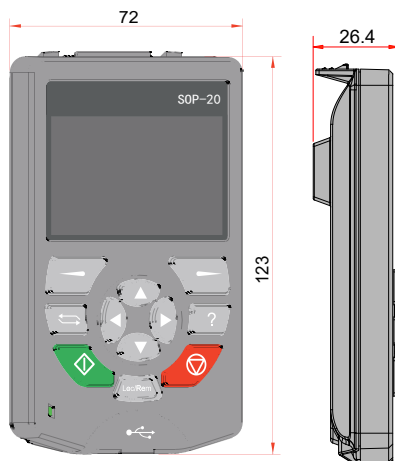


图 8-27 智能操作键盘外形尺寸图（单位：mm）

9 电机选型与使用说明

9.1 伺服电机命名规则

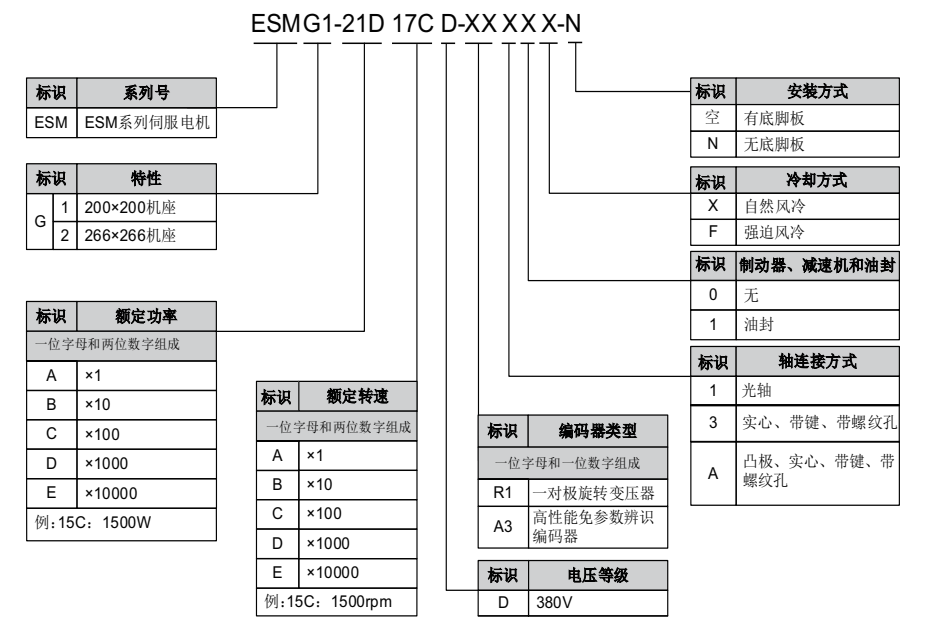


图 9-1 ESGM 伺服电机命名规则



- ◆ 电机工作制定义，电机工作制是对电机承受负载情况的说明，它包括启动、电制动、空载、断能停转以及这些阶段的持续时间和先后顺序；
- ◆ S1 工作制 (IEC 60034-1)：连续工作制，在恒定负载下的运行时间足以达到热稳定；
- ◆ S4 工作制 (IEC 60034-1)：包括启动的断续周期工作制，按一系列相同的工作周期运行，每一周期包括一段对温升有显著影响的启动时间、一段恒定负载运行时间和一段断能停转时间。
- ◆ 免参数辨识功能仅限于配置了 ESGM1-xxxxxxx-A3xxxx 带 23 位编码器的伺服系统。

9.2 ESMG1 伺服电机选型

9.2.1ESMG1 伺服电机性能规格（200X200 机座 / 强制风冷）

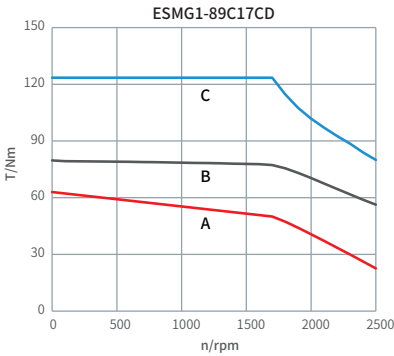
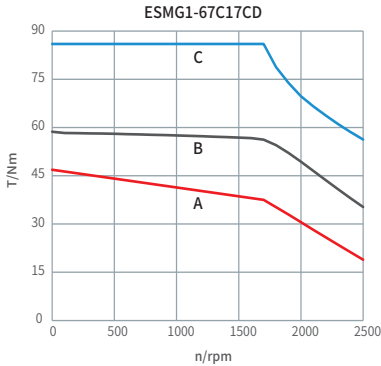
ESMG1 系列 项目	Item	Symbol	Units	Model: ESMG1-XXXXXX-XXA1F				
				67C17CD	89C17CD	13D17CD	17D17CD	21D17CD
额定转速	Rated speed	n_N	rpm	1700				
额定频率	Rated frequency	f_N	Hz	113.33				
电压等级	Voltage grade	U_N	V	380				
额定功率	Rated power	P_N	kW	6.7	8.9	13.4	16.4	20.5
额定转矩	Rated torque	T_N	N·m	37.5	50	75	92	115
额定电流	Rated current	I_N	A	11.5	15.3	24.1	29.5	35.1
额定点效率	Efficiency	η	%	93.8%	94.2%	94.8%	95.2%	95.4%
峰值转矩	Peak torque	T_{max}	N·m	86	123	170	225	263
峰值电流	Peak current	I_{max}	A	30.2	43.30	58.30	80.50	88.60
峰值转矩时角加速度	Acceleration at peak torque	a_{pk}	rad/s ²	14333	16400	18889	21429	21917
最大转速	Max speed	n_{max}	rpm	2500				
最大转速时峰值转矩	Peak torque at max speed	T_{max}	N·m	56	80	110	145	172
最大转速时峰值电流	Peak current at max speed	I_{max}	A	25.6	36.2	49.4	66	76.4
电机磁极数	Num. of poles	2p	-	8				
直轴电感	D-axis inductance	L_d	mH	16.5	7.86	4.91	3.76	3.4
交轴电感	Q-axis inductance	L_q	mH	32.4	15.2	9.7	7.62	6.9
20℃时相电阻	Phase resistance, 20℃	R_{phi}	mΩ	826.7	480	282.8	200.35	171.9
20℃时转矩常数	Torque constant, 20℃	K_T	N·m/A	3.60	3.60	3.43	3.43	3.60
反电动势温度系数	Temperature of BACK E.M.F.	dK_e/dT	%/℃	-0.09				
转子转动惯量	Inertia of rotor	J_m	mkg·m ²	6	7.5	9	10.5	12
绝缘等级	Insulation class	-	-	CLASS-F				
冷却形式	Cooling	-	-	IC 416				
防护等级	Protection	-	-	IP 54				
安装形式	Mounting	-	-	IM B35				
最大冲击	Max.shockonmotor	S	m/s ²	200				
径向最大振动	Max.vibration, radial	V_r	m/s ²	200				
轴向最大振动	Max.vibration, axial	V_a	m/s ²	50	45	40	35	30
绝缘电阻 500V DC	Resistance at 500V DC	R_{ins}	MΩ	≥ 20MΩ				
耐压等级	Tolerant voltage, 1 min	-	-	AC1800V				
净重	Weight	G.W	kg	37.2	45.2	51.9	59	66
风扇类型	Fans type	-	-	电容运转单相离心风机 Single-phase induction motor driven centrifugal fans				

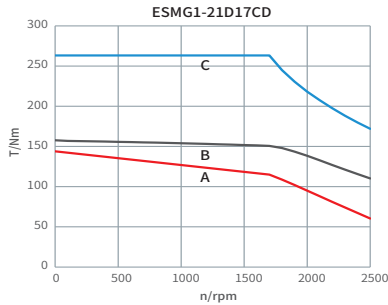
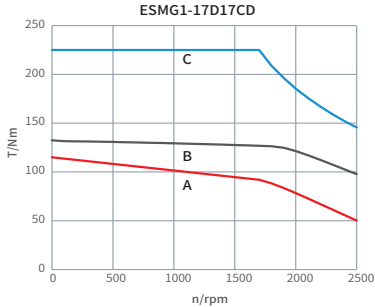
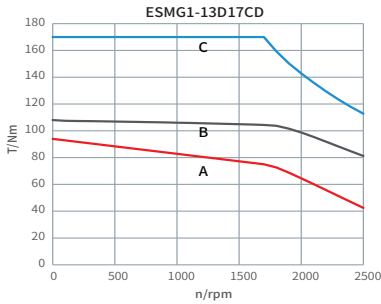
ESMG1 系列 项目	Item	Symbol	Units	Model: ESGM1-XXXXXX-XXA1F				
				67C17CD	89C17CD	13D17CD	17D17CD	21D17CD
风扇功率	Fans power	-	W	41				
风扇电压	Fans voltage	-	V AC	220/230				
风扇频率	Fans frequency	-	Hz	50/60				
内置 PTC 限值	Treshold of built-in PTC	PTCt	°C	130				
10~30°C时 KTY 电阻	Resistance of PTC , 10~30°C	R-KTY	Ω	514-652				
使用环境温度	Use ambient temperature	-	°C	-20~40 不冻结 (no freezing)				
使用环境湿度	Use environment humidity	-	-	20%~90%RH 不凝露 (no condensation)				
存储温度	Storage temperature	-	°C	-20~60 不冻结 (no freezing)				
存储湿度	Storage humidity	-	-	20%~90%RH 不凝露 (no condensation)				
额定运行海拔	Altitude	-	-	< 1000m, 海拔 1000m 以上请降额使用 (de-retated when Altitude is above 1000m)				
海拔降额	Altitude	-	m	1000	1000	2000	3000	4000
	Correction factor	-	-	1	0.947	0.887	0.824	0.645
环境温度降额	Ambient temperature	-	°C	40	45	50	55	60
	Correction factor	-	-	1	0.952	0.901	0.855	0.781

◆ Tn 曲线如下图：

颜色	定义	描述
	A	连续工作区域
	B	100K 温升工作区域
	C	短时间工作区域

注意：在母线电压较低时，电机额定转速以上区间出力会有一定下降，选型时请咨询技术人员。



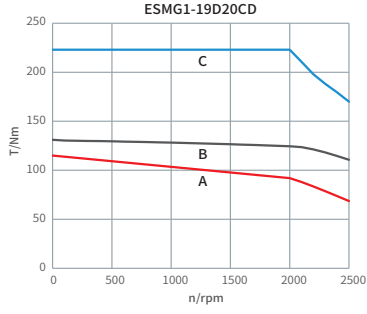
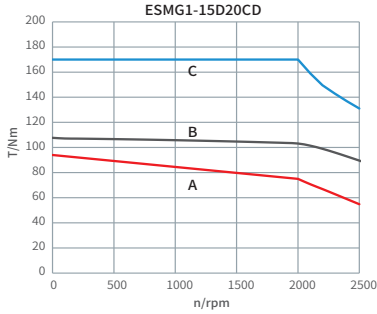
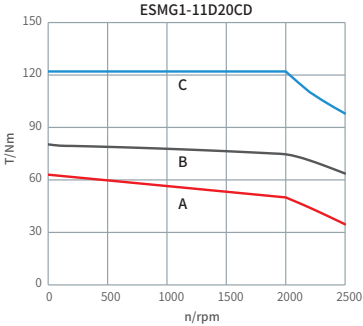
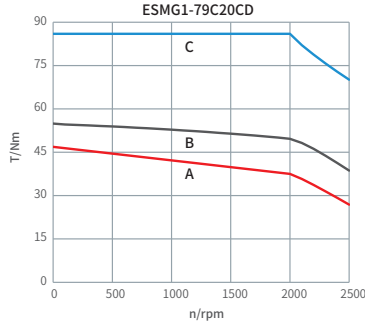


ESMG1 系列	Item	Symbol	Units	Model: ESGM1-XXXXXXX-XXA1F			
				79C20CD	11D20CD	15D20CD	19D20CD
额定转速	Rated speed	n_N	rpm	2000			
额定频率	Rated frequency	f_N	Hz	133.33			
电压等级	Voltage grade	U_N	V	380			
额定功率	Rated power	P_N	kW	7.9	10.5	15.7	19.3
额定转矩	Rated torque	T_N	N·m	37.5	50	75	92
额定电流	Rated current	I_N	A	13.8	19	27.7	35.5
额定点效率	Efficiency of motor	η	%	93.4%	94.0%	94.4%	94.9%
峰值扭矩	Peak torque	T_{max}	N·m	86	123	170	225
峰值电流	Peak current	I_{max}	A	35.2	49.2	67	90
峰值转矩时角加速度	Acceleration at peak torque	a_{pk}	rad/s ²	14333	16400	18889	21429
最大转速	Max speed	n_{max}	rpm	2500			
最大转速时峰值扭矩	Peak torque at max speed	T_{max}	N·m	70	97.9	131	170
最大转速时峰值电流	Peak current at max speed	I_{max}	A	31.8	43.6	60	79.2
堵转转矩	Torque at low speed	$T_{N=0}$	N·m	47	63	94	115
堵转电流	Current at low speed	$I_{N=0}$	N·m	17	22	33	41
电机磁极数	Num. of poles	2p	-	8			
直轴电感	D-axis inductance	L_d	mH	11.5	5.84	3.97	2.88
交轴电感	Q-axis inductance	L_q	mH	22.5	11.2	7.82	5.83

ESMG1 系列	Item	Symbol	Units	Model: ESGM1-XXXXXX-XXA1F			
项目				79C20CD	11D20CD	15D20CD	19D20CD
20℃时相电阻	Phase resistance, 20℃	R _{phi}	mΩ	574.1	360.00	231.40	151.80
20℃时转矩常数	Torque constant, 20℃	K _T	N·m/A	3.00	3.08	3.08	3.00
反电动势温度系数	Temperature of BACK E.M.F.	dK _v /dT	%/℃	-0.09			
转子转动惯量	Inertia of rotor	J _m	mk ² ·m ²	6	7.5	9	10.5
绝缘等级	Insulation class	-	-	CLASS-F			
冷却形式	Cooling	-	-	IC 416			
防护等级	Protection	-	-	IP 54			
安装形式	Mounting	-	-	IM B35			
最大冲击	Max.shockonmotor	S	m/s ²	200			
径向最大振动	Max.vibration, radial	V _r	m/s ²	200			
轴向最大振动	Max.vibration, axial	V _a	m/s ²	50	45	40	35
绝缘电阻 500V DC	Resistance at 500V DC	R _{ins}	MΩ	≥ 20MΩ			
耐压等级	Tolerant voltage , 1 min	-	-	AC1800V			
净重	Net Weight	G.W	kg	37.2	45.2	51.9	59
风扇类型	Fans type	-	-	电容运转单相离心风机 Single-phase induction motor driven centrifugal fans			
风扇功率	Fans power	-	W	41			
风扇电压	Fans voltage	-	V AC	220/230			
风扇频率	Fans frequency	-	Hz	50/60			
内置 PTC 限值	Tresholid of built-in PTC	PTCt	℃	130			
10~30℃时 KTY 电阻	Resistance of KTY ,10~30℃	R-KTY	Ω	514-652			
使用环境温度	Use ambient temperature	-	℃	-20~40 不冻结 (no freezing)			
使用环境湿度	Use environment humidity	-	-	20%~90%RH 不凝露 (no condensation)			
存储温度	Storage temperature	-	℃	-20~60 不冻结 (no freezing)			
存储湿度	Storage humidity	-	-	20%~90%RH 不凝露 (no condensation)			
额定运行海拔	Altitude	-	-	< 1000m, 海拔 1000m 以上请降额使用 (de-retated when Altitude is above 1000m)			
海拔降额	Altitude	-	m	-	1000	2000	3000
	Correction factor	-	-	-	1	0.947	0.887
环境温度降额	Ambient temperature	-	℃	-	40	45	50
	Correction factor	-	-	-	1	0.952	0.901

◆ Tn 曲线如下图：

颜色	定义	描述
	A	连续工作区域
	B	100K 温升工作区域
	C	短时间工作区域
注意：在母线电压较低时，电机额定转速以上区间出力会有一定下降，选型时请咨询技术人员。		



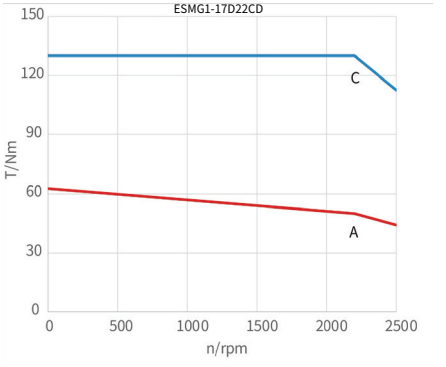
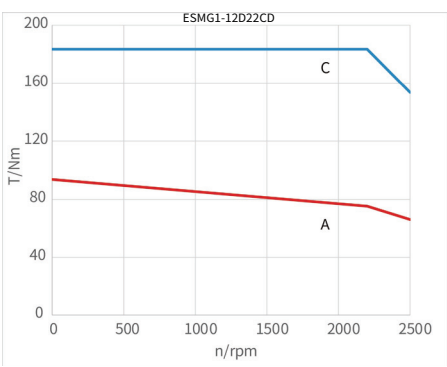
ESMG1 系列 项目	Item	Symbol	Units	Model: ESGM1-XXXXXX-XXA1F		
				12D22CD	17D22CD	21D22CD
额定转速	Rated speed	n_N	rpm	2200		
额定频率	Rated frequency	f_N	Hz	146.67		
电压等级	Voltage grade	U_N	V	380		
额定功率	Rated power	P_N	kW	11.5	17.3	21.2
额定转矩	Rated torque	T_N	N·m	50	75	92
额定电流	Rated current	I_N	A	21.3	30	39.3
额定点效率	Efficiency of motor	η	%	94.00%	94.70%	95.10%
峰值转矩	Peak torque	T_{max}	N·m	130	183.7	239.2
峰值电流	Peak current	I_{max}	A	57.3	85.3	107.6
峰值转矩时角加速度	Acceleration at peak torque	a_{pk}	rad/s ²	17333.3	20411.1	22781
最大转速	Max speed	n_{max}	rpm	2500		
最大转速时峰值转矩	Peak torque at max speed	T_{max}	N·m	112.5	153.7	207
最大转速时峰值电流	Peak current at max speed	I_{max}	A	53	73.1	98.2
堵转转矩	Torque at low speed	$T_N=0$	N·m	62.5	93.8	115
堵转电流	Current at low speed	$I_N=0$	N·m	26.7	37.5	49.1
直轴电感	D-axis inductance	L_d	mH	3.37	3.06	2.07
交轴电感	Q-axis inductance	L_q	mH	7.22	5.99	4.09

ESMG1 系列	Item	Symbol	Units	Model: ESGM1-XXXXXX-XXA1F		
				12D22CD	17D22CD	21D22CD
20°C时相电阻	Phase resistance, 20°C	R_{ϕ}	mΩ	240	174	114.9
20°C时转矩常数	Torque constant, 20°C	K_T	N·m/A	2.51	2.67	2.51
转子转动惯量	Inertia of rotor	J_m	mkg·m ²	7.5	9	10.5
最大冲击	Max.shockonmotor	S	m/s ²	200		
径向最大振动	Max.vibration, radial	V_r	m/s ²	200		
轴向最大振动	Max.vibration, axial	V_a	m/s ²	40	35	30
绝缘电阻 500V DC	Resistance at 500V DC	R_{ins}	MΩ	≥ 20MΩ		
净重	Net Weight	G.W	kg	45.2	51.9	59
风扇类型	Fans type	-	-	电容运转单相离心风机 Single-phase induction motor driven centrifugal fans		
风扇功率	Fans power	-	W	41		
风扇电压	Fans voltage	-	V AC	220/230		
风扇频率	Fans frequency	-	Hz	50/60		
内置 PTC 限值	Treshold of built-in PTC	PTCt	°C	130		
10~30°C时 KTY 电阻	Resistance of KTY, 10~30°C	R-KTY	Ω	514-652		

◆ Tn 曲线如下图：

颜色	定义	描述
	A	连续工作区域
	B	100K 温升工作区域
	C	短时间工作区域

注意：在母线电压较低时，电机额定转速以上区间出力会有一定下降，选型时请咨询技术人员。



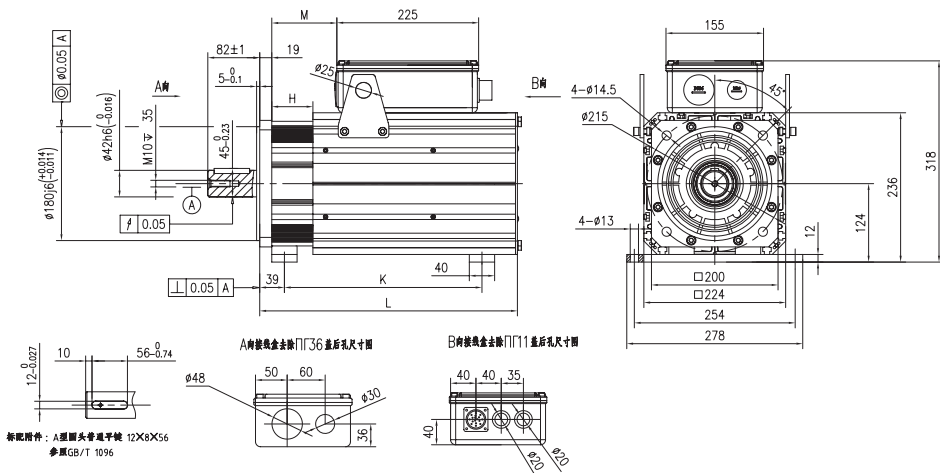


图 9-3 ESMG1 伺服电机外形尺寸图 (200×200 机座 / 自然风冷) (单位: mm)

表 9-2 ESMG1 伺服电机外形尺寸表 (200×200 机座 / 自然风冷)

型号	L (mm)	K (mm)	H (mm)	Weight (kg)
ESMG1-89C17CD-XXA1F	375	285	65	45.2
ESMG1-11D20CD-XXA1F				
ESMG1-12D22CD-XXA1F				
ESMG1-13D17CD-XXA1F	409	312	115	51.9
ESMG1-15D20CD-XXA1F				
ESMG1-17D22CD-XXA1F				
ESMG1-17D17CD-XXA1F	444	354	115	59.0
ESMG1-19D20CD-XXA1F				
ESMG1-21D22CD-XXA1F				
ESMG1-21D17CD-XXA1F	481	396	115	66.0

9.4 伺服电机接线说明

9.4.1 接线盒内布局及接线说明

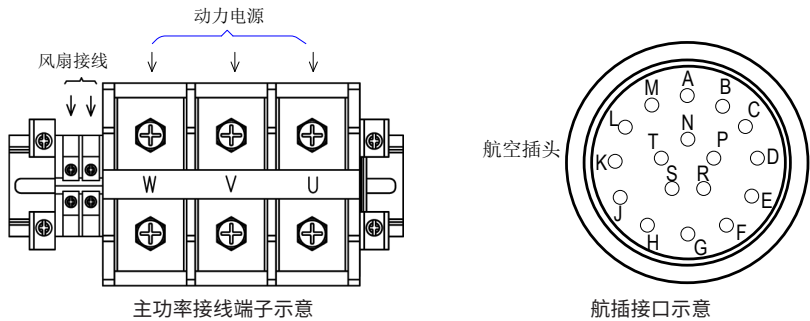


图 9-4 接线盒说明图

ES510 伺服驱动器配套信号线与电机航空插头信号的定义（供参考）：

17P 航插	A	B	C	D	E	F	G	H	L	K	J
D 型连接器 -9PIN	1	2	3	4	5	9	7	8		6	外壳
信号定义	REF+	REF-	Cos+	Cos-	Sin+	Sin-	PTC+	KTY-	PTC-	KTY+	屏蔽
线芯颜色	黄 / 黑	红 / 黑	红	黑	黄	蓝	橙	棕		灰	屏蔽
备注	一对		一对		一对		KTY、PTC 公共点				

9.4.2 电机主功率端子使用注意事项

主回路接线时，相序和端子上的标识必须保持一致。PE 连接端子请连接在接线盒内标识的固定螺钉上。



- ◆ 跳线的设置是将扩展卡以主接线端子为底侧时的俯视图为观察视角，另外跳线在板上有丝印，请以丝印为标准。PTC、KTY 和旋变信号线不可接 220V（接 220V 会损坏电机）；
- ◆ 电机本身经过 IP54 实验验证，但经过接线时，出线孔部位必须做防护处理，防止异物进入电机；
- ◆ 若工作环境中存在粘性粉尘，粘接在电机表面，会影响电机的散热。请注意按照 9.5 小节进行风机清理。

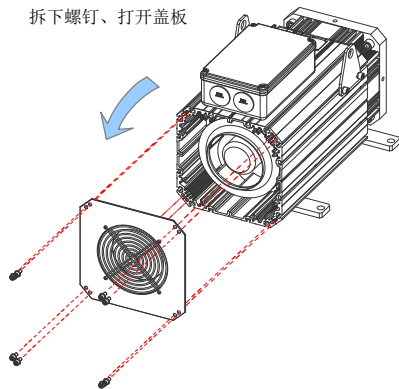
9.5 电机风机清理

风机使用寿命；风机寿命估算值 40000 小时，（在额定电压、环境温度为 40℃、风机全速连续运转时）风机上粘满异物后，会降低风机的性能，使得风量变小，风道在被堵塞后使得风阻变大，也会使风量变小，从而影响电机散热，电机绕组温度超过电机保护温度时驱动器报 ERR45（ES510 系列驱动器）错误。

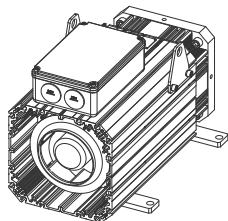
清理风机的步骤如下；

拆下电机尾部固定风道盖板的 8 颗螺钉（G1 为 M4 内六角，G2 为 M5 内六角螺钉），并取下盖板；

拆下螺钉、打开盖板



将盖板取下后用小一字螺丝刀清理风扇表面的异物，风道内的异物，尽量清理干净，没有异物阻碍风路，清理完成后用高压气枪再吹一遍；



清理完成后将盖板盖上，原螺钉紧固，清理完成。



NOTE

◆ 请依据实际工作现场情况确定风机的清理频度。

Memo NO. _____

Date / /

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

10 选配卡

ES510 系列伺服驱动器外接丰富的扩展卡可实现支持丰富的现场总线，支持丰富的编码器类型等功能。本章介绍各扩展卡的安装与使用，更加详细信息请参照购买时随机附送的说明书。

10.1 扩展卡的安装与功能说明

10.1.1 扩展卡的安装

ES510 系列伺服驱动器配备有 3 种 PG 卡（旋变 PG 卡、23 位 PG 卡、多功能 PG 卡）和 3 个现场总线卡（Modbus-RTU、CANopen、PROFIBUS DP），其中旋变 PG 卡和 23 位 PG 卡参照“[3.2.7 PG 卡外特性参数说明](#)”，安装位置参照“[3.2.4 控制板卡布局](#)”。

10.1.2 扩展卡的功能说明

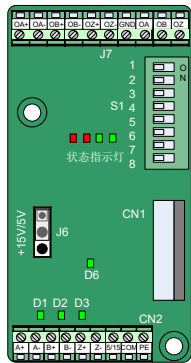
表 10-3 扩展卡的功能说明

型号	名称	功能与规格	适用机型
S58-PG-B1	旋变 PG 卡	适用于旋转变压器，激励频率 10kHz，DB9 接口	全功率机型
ES510-PG-CT1	23 位 PG 卡	使用于汇通 23 位编码器，DB9 接口	全功率机型
MD38PGMD	多功能 PG 卡	可兼容差分输入、集电极输入、推挽输入，同时也支持差分输出、集电极输出	全功率机型
MD38CAN1	CAN 通信扩展卡	支持 CANopen	全功率机型
MD38TX1	RS485 通信扩展卡	支持 Modbus-RTU	全功率机型
MD38DP2	PROFIBUS DP 现场总线适配卡	支持 PROFIBUS DP 通信	全功率机型

10.2 扩展卡的使用

10.2.1 多功能 PG 卡 (MD38PGMD) 端子分布与功能说明

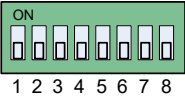
MD38PGMD



MD38PGMD	
用户接口	斜插端子台
间距	3.5mm
螺钉	一字
拔插	否
线规	16-26AWG
最大速率	差分：500kHz；集电极：100kHz
编码器接口类型	支持差分、集电极、推挽
分频接口类型	支持差分、集电极

表 10-4 MD38PGMD 端子功能说明

端子标识		端子说明	端子分布
CN1		PG 卡与伺服驱动器控制板信号连接接口	
CN2	A+	编码器输出 A 信号正	
	A-	编码器输出 A 信号负	
	B+	编码器输出 B 信号正	
	B-	编码器输出 B 信号负	
	Z+	编码器输出 Z 信号正	
	Z-	编码器输出 Z 信号负	
	5/15	编码器 +5V/+10V 供电电源	
	COM	编码器供电电源地	
PE		屏蔽接线端	
J7	OA+	差分分频输出 A 信号正	
	OA-	差分分频输出 A 信号负	
	OB+	差分分频输出 B 信号正	
	OB-	差分分频输出 B 信号负	
	OZ+	差分分频输出 Z 信号正	
	OZ-	差分分频输出 Z 信号负	
	GND	分频输出参考地	
	OA	集电极分频输出 A 信号	
	OB	集电极分频输出 B 信号	
	OZ	集电极分频输出 Z 信号	

端子标识		端子说明	端子分布
S1		分频系数和滤波功能选择拨码开关	
J6		编码器供电电源选择跳线，可以选择 +5V 输出或者 +15V 输出	
状态指示灯	LED1	编码器输入信号质量指示灯	
	LED2	PG 卡信号处理质量指示灯	
	LED3	互锁状态指示灯	
	LED4	系统工作指示灯	
编码器输入信号指示灯	D1	当编码器有信号输入时会闪烁或者常亮。	
	D2	D1 对应 A+/A-，D2 对应 B+/B-，D3 对于 Z+/Z-	
	D3		
D6		电源指示灯	

10.2.2 CAN 卡（MD38CAN1）端子分布与功能说明

3) MD38CAN1 端子分布与功能说明

MD38CAN1 通信卡是设计用于 ES510 系列伺服驱动器进行 CAN 通信网络的扩展卡，可让伺服驱动器接入高速的 CANopen 通信网络，实现现场总线的控制。

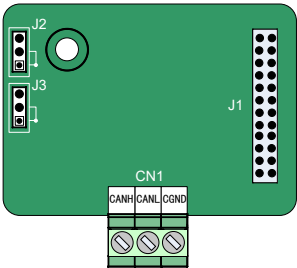


图 10-5 MD38CAN1 端子分布示意图

表 10-5 MD38CAN1 扩展卡端子功能说明

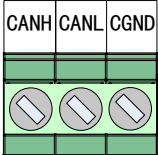
端子标识	端子名称	功能说明	端子分布
CN1	CANH	CAN 正输入	
	CANL	CAN 负输入	
	CGND	电源地	
		连接所有 CAN 节点的参考地	

表 10-6 MD38CAN1 扩展卡跳线说明

端子标识	端子名称	跳线 / 拨码位置	功能说明	备注
J2.J3	CAN 终端匹配电阻 设置跳线		进行终端电阻匹配	J2.J3 状态需保持 一致
			不进行终端电阻匹配	



NOTE

◆ 跳线的设置是将扩展卡以主接线端子为底侧时的俯视图为观察视角，另外跳线在板上有丝印，请以丝印为标准。

4) CAN 总线使用说明

◆ CAN 连接方式

CAN 总线连接拓扑结构如图 10-2 所示，CAN 总线推荐使用带屏蔽双绞线连接，CANH、CANL 采用双绞线连接；只在总线两端分别连接 120Ω 终端匹配电阻防止信号反射；所有节点 CAN 信号的参考地连接在一起；最多连接 64 个节点，每个节点支线的距离要小于 0.3M。

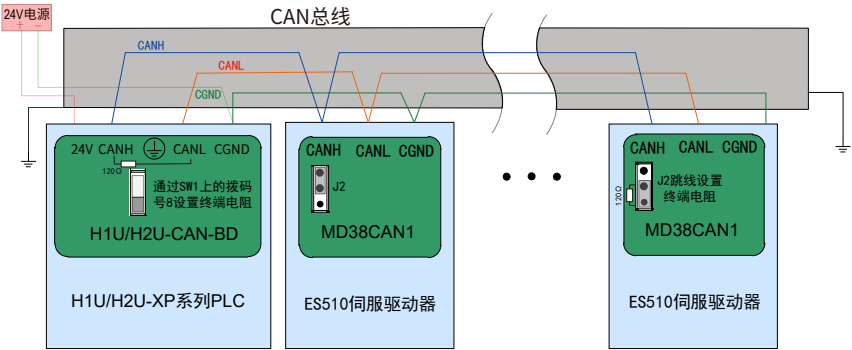
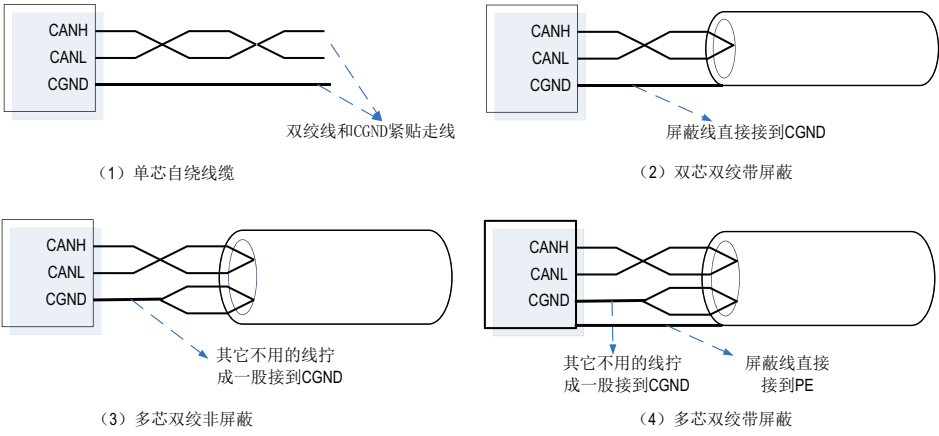


图 10-6 CAN 总线连接拓扑结构

● 现场不同线缆的推荐使用方式：



● CAN 传输距离

CAN 总线的传输距离与波特率、通信电缆有直接关系，最大总线线路长度与波特率关系如下表所示：

序号	传输距离	速率	节点数	线径
1	25m	1Mbps	64	0.205mm ²
2	95m	500kbps	64	0.34mm ²
3	560m	100kbps	64	0.5mm ²
4	1100m	50kbps	64	0.75mm ²

10.2.3 RS485 卡（MD38TX1）端子分布与功能说明

1) MD38TX1 端子分布与功能说明

MD38TX1 通信卡是为 ES510 系列伺服驱动器提供 RS485 通信功能而专门研制，采用隔离方案，电气参数符合国际标准，用户可根据需要选用，以实现远程串口方式控制伺服驱动器运行及参数设定等功能。

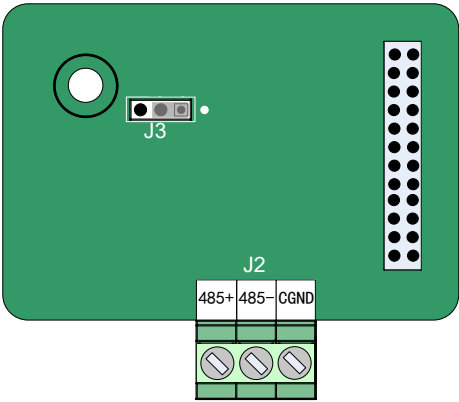


图 10-7 MD38TX1 端子分布示意图

表 10-7 MD38TX1 扩展卡端子功能说明

端子标识		端子名称	功能说明	端子分布
J2	485+	485 通信信号正	485 通信输入端子，隔离输入	
	485-	485 通信信号负	485 通信输入端子，隔离输入	
	CGND	485 通信信号参考地	电源为隔离电源	

表 10-8 MD38TX1 扩展卡跳线说明

端子标识	端子名称	功能说明	跳线 / 拨码位置
J3	RS485 通信终端电阻设置跳线	进行终端电阻匹配	
		不进行终端电阻匹配	



◆ 跳线的设置是将扩展卡以主接线端子为底侧时的俯视图为观察视角，另外跳线在板上有丝印，请以丝印为标准。

2) RS485 通信总线使用说明

● RS485 连接拓扑

RS485 总线连接拓扑结构如下图所示，RS485 总线推荐使用带屏蔽双绞线连接，485+、485- 采用双绞线连接；只在总线两端分别连接 120Ω 终端匹配电阻防止信号反射；所有节点 RS485 信号的参考地连接在一起；最多连接 128 个节点，每个节点支线的距离要小于 3M。

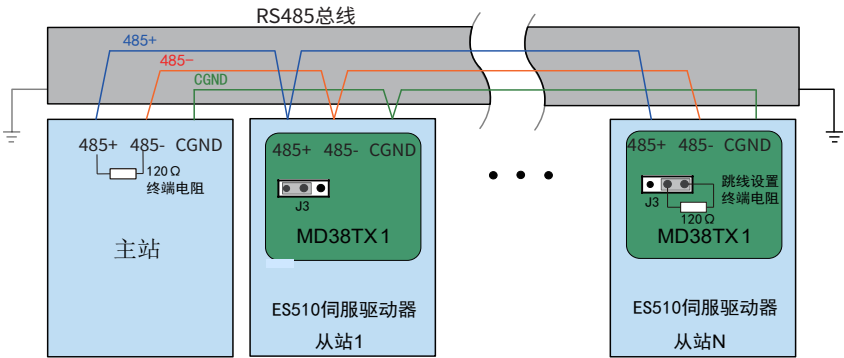
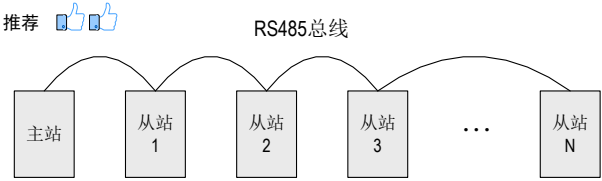


图 10-8 RS485 总线连接拓扑结构

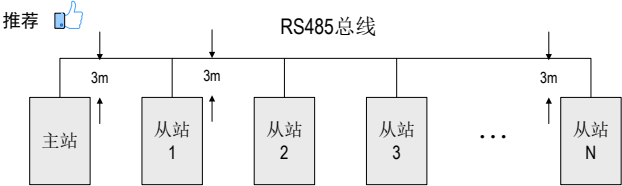
● 多节点连接方式

当节点数较多时，RS485 总线一定要是菊花链连接方式。如果需要分支线连接，总线到节点间的分支长度越短越好，建议不超过 3m，坚决杜绝星型连接。常见总线结构示意图如下：

└ 菊花链连接结构

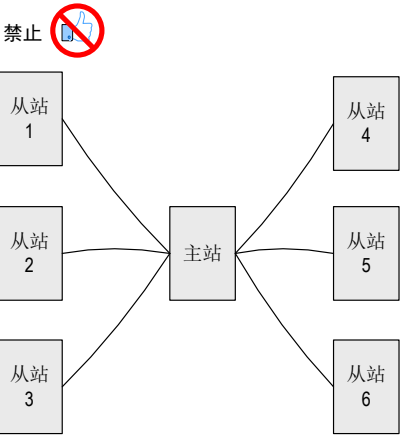


└ 采用分支线连接



注意：分支线建议不要超过 3m。

└ 星形接线方式（禁止使用）



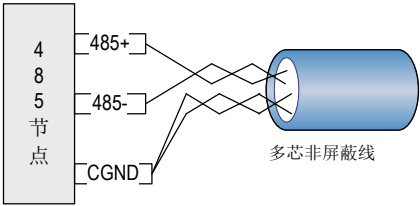
3) 端子接线方式

● 对端口有 CGND 接线点的节点

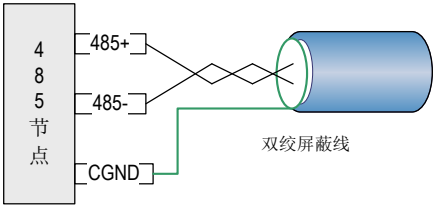
MD38TX1 有三根连接线缆，依次连接 485+，485-，CGND 三个端子。请检查现场 RS485 总线是否包含三根线缆，且接线端子没有接反或者接错。如果使用的是屏蔽线缆，尤其需注意，屏蔽层也必须接 CGND 端子，在任何节点或者中途位置，除了接节点的 CGND，屏蔽层都禁止接其他任何地方（包括现场机壳，设备接地端子等都不能接）。

由于线缆的衰减作用，建议对连接长度大于 3m 的线缆都使用 AGW26 或者更粗的线缆，任何时候都建议

485+ 和 485- 连接线缆使用双绞线缆。



a 多芯非屏蔽线



b 双绞屏蔽线

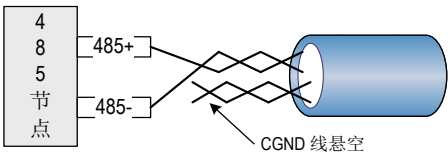
推荐接线线缆 1：带双绞线缆的多芯线缆，取其中一对双绞线作为 485+ 和 485- 的连接线，其他多余线缆拧在一起作为 CGND 的连接线。

推荐接线线缆 2：带屏蔽层的双绞线缆，双绞线作为 485+ 和 485- 的连接线，屏蔽层作为 CGND 的连接线。

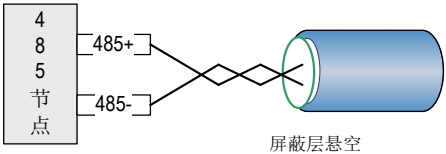
对于采用屏蔽线作为连接线缆的场合，尤其需注意，屏蔽层只能接 CGND，不能接现场大地。

● 对于某些没有 CGND 接线点的节点

对于某些没有 CGND 接线点的节点，不能简单的将 CGND 或者屏蔽层直接接到节点的 PE 上，需按如下方法进行处理：



a 多芯非屏蔽线



b 双绞屏蔽线

处理方法一：在这个节点其他端口寻找是否有与 RS485 电路共用的参考地，如果有，总线的 CGND 线缆（屏蔽层）直接接到这个 Pin 脚即可；

处理方法二：在节点单板上找到 RS485 电路的参考地，引线出来接 CGND 或者屏蔽层；

处理方法三：如果实在找不到 RS485 电路的参考地，如上图 CGND 线缆或者屏蔽层悬空，同时使用额外的接地线将这个节点和其他节点的 PE 连起来。

4) 传输距离与节点数

汇川公司标准 RS485 电路在不同速率下支持的最大节点数和传输距离如下表所示

序号	速率	传输距离	节点数	线径
1	115.2kbps	100m	128	AWG26
2	19.2kbps	1000m	128	AWG26

10.2.4 DP 卡 (MD38DP2) 端子分布与功能说明

现场总线适配卡的使用 :MD38DP2 卡设计为内嵌入 ES510 系列驱动器中使用, 安装前请断开驱动器供电电源, 等待约 10 分钟后, 驱动器充电指示灯彻底熄灭才能进行安装。在 MD38DP2 卡插入驱动器后请固定相应的螺钉, 避免板间信号插座受外部信号电缆拉力而损坏。

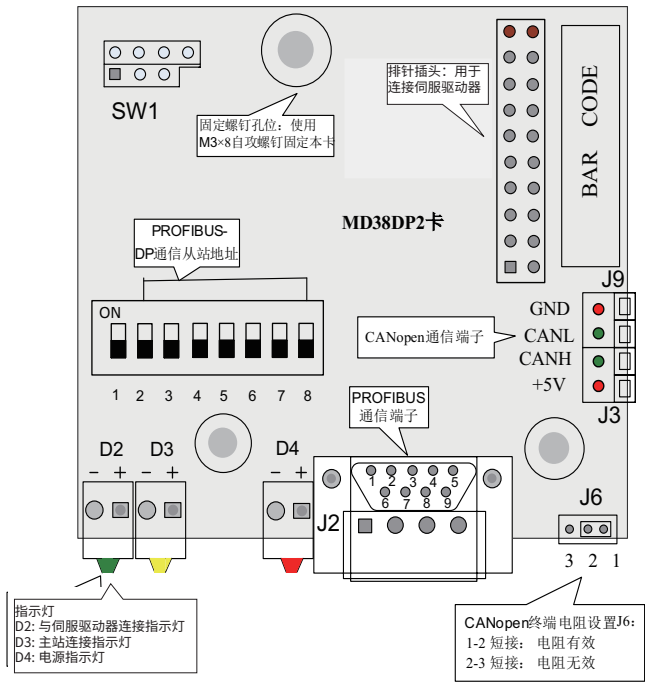
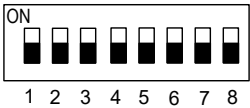


图 10-9 MD38DP2 的端子分布

1) 拨码开关说明



拨码位号	功能	说明
1	DP 卡类型切换	OFF: MD38DP2(默认值) ON: MD38DP1
2~8	PROFIBUS DP 通信从站地址	7 位二进制拨码开关可设置 0~125 号站地址 例: 地址 开关设置 0 000 0000 7 000 0111 20 001 0100 125 111 1101



NOTE

◆ 改变拨码位号 1，需重新上电才生效，改变从站地址拨码，无需重新上电。

2) PROFIBUS 9 针标准接口说明

MD38DP2 卡采用标准 DB9 型插座与 PROFIBUS 主站连接，其引脚信号定义是遵照 SIEMENS 的 DB9 插座标准分布。如下图所示：

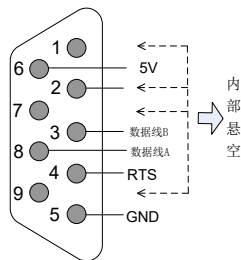


图 10-10 DB9 接口引脚说明

3) 控制端子功能描述

类别	端子符号	端子名称	功能说明
PROFIBUS 通信端子 (J2)	1, 2, 7, 9	NC	内部悬空
	3	数据线 B	数据线正极
	4	RTS	请求发送信号
	5	GND	隔离 +5V 电源地
	6	5V	隔离 +5V 电源
	8	数据线 A	数据线负极
CANopen 通信端子 (J3、J9)	CANH	CAN 正输入	数据线正极
	CANL	CAN 负输入	数据线负极
	GND	电源地	隔离 +5V 电源地
程序烧写	SW1	程序烧写	生产调试接口，用户请勿使用
跳线	J6	CAN 终端匹配电阻选择	1-2 短接电阻有效 2-3 短接电阻无效
指示灯 ※	D4 红色	电源指示灯	常亮：表示驱动器接通电源； 熄灭：表示驱动器未接电源或者 DP 卡安装不正确
	D3 黄色	DP 卡与主站通信指示灯	常亮：表示 DP 卡与 PROFIBUS 主站通信正常； 熄灭：表示 DP 卡和 PROFIBUS 主站无通信 (检查 PROFIBUS 电缆连接和站号)； 闪烁：表示主站未运行或 DP 卡和 PROFIBUS 主站通信有错误
	D2 绿色	DP 卡与驱动器通信指示灯	常亮：表示 DP 卡和驱动器通信正常； 熄灭：表示 DP 卡和驱动器通信不成功 (检查波特率设置是否正确)； 闪烁：表示 DP 卡和驱动器通信有干扰存在或扩展卡地址不在 1~125 范围内



NOTE

- ◆ 部分产品可能存在指示灯颜色与编号不匹配的情况，以编号为准，从左到右依次为 D2、D3、D4，参见图 10-5。
- ◆ MD38DP2 扩展卡详细说明请查阅《MD380 系列 MD38DP2 PROFIBUS 说明书》。

10.2.5 EMC 指导

- 1) 现场安装调试时，需要将信号线（如编码器线）和动力线分不同线槽走线，严禁编码器线与动力线捆在一起走线，否则很容易出现编码器干扰问题；
- 2) 电机外壳必须要接到伺服驱动器的接地端子（PE 端子），而且电机外壳侧的地线必须要良好搭接，否则达不到良好接地效果；
- 3) 建议使用双绞屏蔽线线缆，对于差分编码器，双绞线必须按照差分对接线，屏蔽层接到伺服驱动器接地端子（PE 端子）；
- 4) 对于某些大型设备，伺服驱动器离电机距离较远，电机线缆很长（>10m），线缆电感影响，接地效果会变差，这时编码器屏蔽层可以不接伺服驱动器接地端子（PE 端子）。

Date / /

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

附录 A 国外标准对应

A.1CE 标准的遵守

A.1.1 对应欧洲标准时的注意事项



图 A-1 CE 标记

- 1) “CE 标志”是在欧洲地区进行商业贸易（生产、进口、销售）时，表示产品符合安全、环境标准等的标记。欧洲统一标准有机械产品的标准（机械指令）、电器产品的标准（低电压指令）、电磁干扰的标准（EMC 指令）等。
- 2) 欧洲地区的商业贸易（生产、进口、销售）必须有 CE 标记。
- 3) 本驱动器符合低电压指令及 EMC 指令，贴有 CE 标记。
- 4) 低电压指令：2006/95/EC
- 5) EMC 指令：2004/108/EC
- 6) 安装有驱动器的机械和装置也必须有 CE 标记。
- 7) 将 CE 标记贴于安装有驱动器的产品时，责任应由最终组装产品的客户承担。请由客户确认最终产品的机械及装置是否符合欧洲统一标准。

A.1.2 符合低电压指令的条件

本驱动器按照 EN61800-5-1 进行了试验，并确认其符合低电压指令。

为了使安装有本驱动器的机械及装置符合低电压指令，需满足以下条件。

1) 安装场所

安装驱动器时，必须符合 IEC60664 所规定的过电压等级 3、污染等级 2 以下的条件。

2) 输入侧（一次侧）熔断器的连接

为了防止因短路而发生事故，请务必在输入侧连接熔断器。输入侧熔断器须符合 UL 标准，请从下表所示的与驱动器最大输入值相符的产品中选择。

关于驱动器的输入电流、输出电流，请参照“第 8 章 规格与选型”，关于熔断器选型推荐，请参见第 8 章“表 8-7 ES510 驱动器部分外围电气元件选型指导”。

3) 防止异物进入

ES510 系列产品为机柜内安装产品，需要安装在最终系统中使用，最终系统应提供相应的防火外壳、电气防护外壳和机械防护外壳等，并符合当地法律法规和相关 IEC 标准要求。

4) 接地

采用 400 V 级驱动器时，请将驱动器的电源中性点接地。

5) 接线示例

符合低电压指令的接线示意图请参考“[第三章 安装与接线](#)”。

A.1.3 符合 EMC 指令的条件

电磁兼容性 EMC (ElectroMagnetic Compatibility) 是指电气和电子设备在电磁干扰的环境中正常工作的能力，以及不对本地其他设备或系统释放过多的电磁干扰，以免影响其他设备稳定工作的能力。因此，EMC 包括两个方面的要求：一方面是指设备在正常运行过程中对所在环境产生的电磁干扰不能超过一定的限值；另一方面是指对所在环境中存在的电磁干扰具有一定程度的抗扰度而正常工作的能力，即电磁敏感性。

ES510 系列驱动器符合欧洲 EMC 指令 2004/108/EC。满足标准 EN 61800-3: 2004 +A1: 2012 C2 类要求，适用于第一类环境和第二类环境。

安全注意事项



警告

◆ 如果用于第一类环境中，驱动器可能造成无线电干扰。除了本章所提到 CE 符合性要求以外，用户还要在必要时采取措施来防止干扰。

为了使本驱动器符合 EMC 指令和标准要求，必须在驱动器输入端加装 EMC 滤波器，并在输出端选择屏蔽线，并要保证滤波器的可靠接地和输出线屏蔽层的 360°搭接接地。EMC 滤波器的选择请参考“[第 8 章 规格与选型](#)”内容。输出端驱动线的选择和安装请参考“[第 3 章 安装与接线](#)”内容。

安装有驱动器的系统生产商负责系统符合欧洲 EMC 指令的要求，根据系统的应用环境，保证系统满足标准 EN 61800-3: 2004 +A1: 2012 C2 类，C3 类或 C4 类的要求。

A.1.4 EMC 标准介绍

第一环境：第一环境包括民用设施。也包括不通过中间变压器直接连接到为民用建筑物供电的低压电网的设施。

第二环境：第二环境包括除了直接连接到为民用建筑物供电的低压电网以外的设施。

C1 类设备：电气传动系统的额定电源低于 1000V，在第一环境中使用。

C2 类设备：电气传动系统的额定电压低于 1000 V，不能是插入式设备或可移动式设备，在第一环境中使用时只能由专业人士进行安装和调试。

C3 类设备：电气传动系统的额定电压低于 1000 V，适用于第二环境，不适用于第一环境。

C4 类设备：电气传动系统的额定电压不低于 1000 V，或额定电流不小于 400 A，或者适用于第二环境的复杂系统中。

A.1.5 电缆要求及布线

- 1) 为了满足 CE 标志 EMC 的要求，必须采用带有屏蔽层的屏蔽电缆。屏蔽电缆有三根相导体的屏蔽电缆和四根相导体的屏蔽电缆，如果屏蔽层的导电性能不能满足要求，再外加一根单独的 PE 线。或采用四根相导体的屏蔽电缆，其中一根为 PE 线。为了有效抑制射频干扰的发射和传导，屏蔽线的屏蔽层由同轴的铜编织带组成。为了增加屏蔽效能和导电性能，屏蔽层的编织密度应大于 90%。屏蔽电缆的选择和接地请参见第 3 章内容。
- 2) 电机电缆及其 PE 屏蔽导线（绞合屏蔽）应尽量短，以降低电磁辐射以及电缆外部的杂散电流和容性电流。对于电机电缆长度超过 100m 的，要求加装输出滤波器或 dv/dt 电抗器。
- 3) 建议所有控制电缆都需要采用屏蔽电缆。
- 4) 电机电缆的走线一定要远离其他电缆的走线。几个驱动器的电机电缆可以并排布线。
- 5) 建议将电机电缆、输入动力电缆和控制电缆分别布在不同的线槽中。为了避免由于驱动器输出电压快速变化产生的电磁干扰，应该避免电机电缆和其他电缆的长距离并排走线。
- 6) 当控制电缆必须穿过动力电缆时，要保证两种电缆之间的夹角尽可能保持 90 度。不要将其他电缆穿过驱动器。
- 7) 驱动器的动力输入和输出线及弱电信号线（如控制线路）尽量不要平行布置，有条件时垂直布置。
- 8) 电缆线槽之间必须保持良好的连接，并且接地良好。铝制线槽可用于改善等电位。
- 9) 滤波器、驱动器、电机均应和系统（机械或装置）良好搭接，在安装的部分做好喷涂保护，导电金属充分接触。
- 10) 详细布线要求请参见第 3 章内容。

A.1.6 漏电流抑制

由于驱动器的输出为高速脉冲电压，因此会产生高频漏电流。每台驱动器产生的漏电流会大于 100mA，剩余电流动作保护器的额定动作电流应选择 100mA 以上。驱动器设备可在保护性导体中产生直流漏电流，必须使用 B 型（延时型）剩余电流动作保护器。

如果要安装多个驱动器，每个驱动器都应提供一个剩余电流动作保护器。

- 1) 影响漏电流的因素如下：
 - 驱动器的容量
 - 载波频率
 - 电机电缆的种类及长度
 - EMI 滤波器
- 2) 当驱动器产生的漏电流导致剩余电流动作保护器动作时，应：
 - 提高剩余电流动作保护器的额定动作电流
 - 更换剩余电流动作保护器为 B 型、延时型、并有高频抑制作用的
 - 降低载波频率
 - 缩短输出驱动线缆长度
 - 加装漏电抑制设备
 - 推荐使用正泰、施耐德等品牌漏保

A.1.7 常见 EMC 问题解决建议

驱动器产品属于强干扰设备，在使用过程中因为布线、接地等存在问题时，仍然可能出现干扰现象，当出现与其他设备相互干扰的现象时，还可以采用以下的办法进行整改。

表 A-1 常见 EMC 干扰问题与处理方法

干扰类型	整改办法
剩余电流动作保护器开关跳闸	降低载频； 减少驱动线长度； 输入驱动线上加绕磁环（不绕 PE 线）； 上电瞬间跳闸的，需断开输入端较大对地电容；（断开外置或内置滤波器的接地端，输入端口对地 Y 电容的接地端） 运行或使能跳闸的，需在输入端加装漏电流抑制措施（漏电流滤波器、安规电容 + 绕磁环、绕磁环）
驱动器运行导致干扰	电机外壳连接到驱动器 PE 端； 驱动器 PE 端连接电网 PE； 输入电源线加绕磁环； 被干扰信号端口加电容或绕磁环； 设备间增加额外的共地连接；
通信干扰	电机外壳连接到驱动器 PE 端； 驱动器 PE 端连接电网 PE； 输入电源线加绕磁环； 通信线源和负载端加匹配电阻； 通信线差分线对外加通信公共地线； 通信线用屏蔽线，屏蔽层接通信公共地； 多节点通信布线需要用菊花链方式，支线长度小于 30cm；
I/O 干扰	低速 DI 加大电容滤波，建议最大 0.1μF； AI 加大电容滤波，建议最大 0.22μF；

A.2 UL 标准的遵守

带有 UL/cUL 标记的产品表示 UL 机构对该产品进行了检查、评定，表明该产品满足严格的安全标准。



本驱动器按照 UL 标准 UL508C 进行了试验，并确认其符合 UL 标准。为了使安装有本驱动器的机械及装置符合 UL 标准，客户必须使其满足以下条件。

1) 安装场所

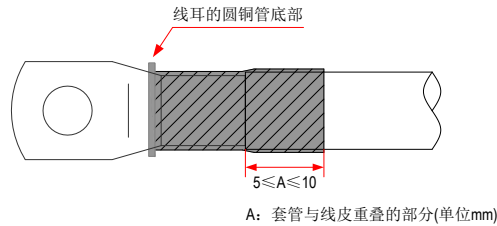
安装驱动器时，请在污染等级 2（UL 标准）以下的环境中使用。

2) 主回路端子的接线

为了满足 UL 标准，在将电线连接到主回路端子上时，请使用符合 UL 标准压接端子，推荐的端子参考表 8-7。

请使用端子厂家推荐的压接工具进行端子的压接。压接端子压接后请使用带绝缘包层或者有 UL 认证的热缩套管进行绝缘，所用电线的连续最高允许温度为 75℃ 600 V，并为 UL 认可的带乙烯树脂层的绝缘电线。在环境温度为 40℃ 的条件下选定。

热缩套管的安装如下图：



订购时，请与本公司代理商或销售负责人联系。

3) 输入侧熔断器

为满足 UL 标准，请在驱动器的输入侧使用“[表 8-7ES510 驱动器部分外围电气元件选型指导](#)”所示的熔断器（熔断器）。

4) 控制回路端子的低电压接线

请将低电压电线与 NEC 1 级的回路导线相连接。关于接线，请遵照各国或各地区的规定。控制回路端子请使用第 2 类（UL 标准）电源。

表 A-2 控制回路端子使用的电源

输入 / 输出	端子符号	电源规格
多功能数字量输入	DI1、DI2、DI3、DI4、DI5、COM	使用伺服驱动器内部的 LVLC 电源。 使用外部电源时，必须为 Class2 电源。
多功能模拟量输入	AI1、AI2、AI3、GND	使用伺服驱动器内部的 LVLC 电源。 使用外部电源，必须为 Class2 电源。
多功能数字量输出	DO1、COM	使用伺服驱动器内部的 LVLC 电源。 使用外部电源，必须为 Class2 电源。
多功能模拟量输出	AO1、AO2、GND	使用伺服驱动器内部的 LVLC 电源。 使用外部电源，必须为 Class2 电源。

5) 短路能力

本驱动器在电流为 100,000 安培以下、480 V 以下的电源上进行了 UL 短路试验。

接线用断路器（MCCB）及短路保护用的输入侧熔断器，请使用不低于所用电源短路能力的对应产品。

6) 过热保护

UL 认证时未考核电机的过热保护，请与本公司代理商或销售负责人联系。

附录 B 注塑机多泵模式

B.1 伺服油泵并泵控制方案

伺服油泵并泵控制方案分为“多泵合流”和“多泵分流”两种方案。

多泵合流：一套伺服驱动器作为主驱动，其余伺服驱动器作为从驱动并联工作，系统电脑输出一组流量和压力模拟量信号。

- └ 在流量控制状态下（反馈压力小于指令压力）主、从驱动器转速可一致；
- └ 在压力控制状态下（反馈压力大于、等于指令压力），从泵自动停止工作，由主驱动器单独控制。

多泵分流：多套伺服驱动器可以工作在多泵合流和多泵分流（单独进行油压环PID控制）两种模式，系统电脑输出多组流量和压力模拟量信号。

1) 多泵合流结构图

以下所示为多泵合流控制结构图。

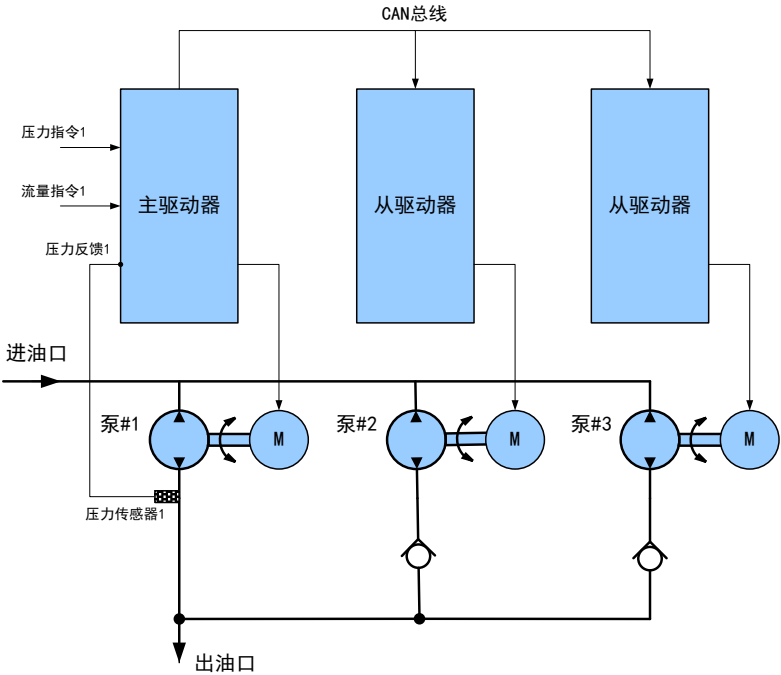


图 B-1 多泵合流结构图

说明：详细接线及CAN通信接线参照下文“B.2 多泵控制模式说明 1) 接线”部分，功能码调整参照下文『功能码设置』部分。

通过通信方式可保证电机转速相同。

2) 多泵分流结构图

以下所示为多泵分流控制结构图。

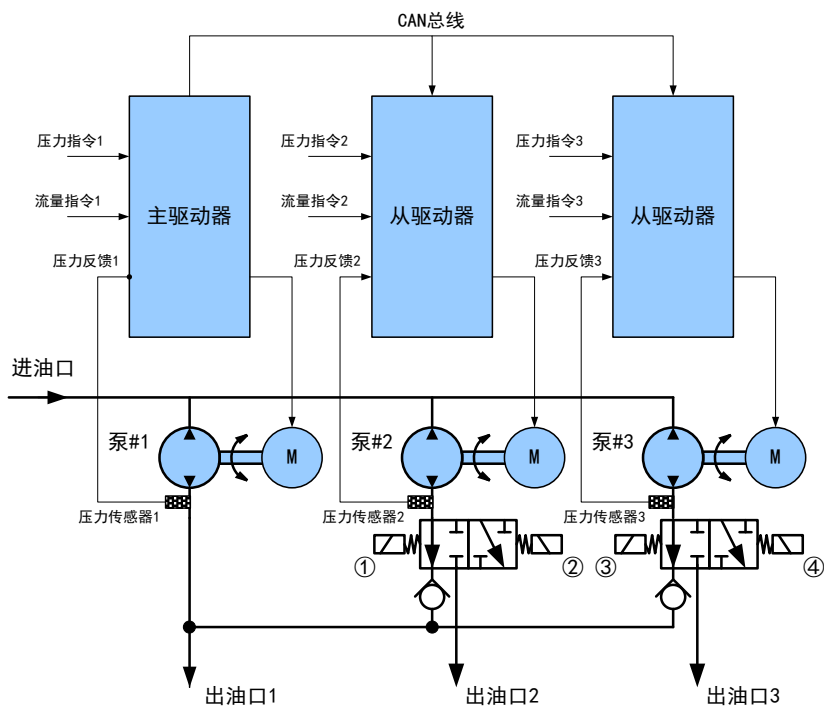


图 B-2 多泵分流结构图

说明：详细接线以及CAN通信接线参照下文『接线』部分，功能码调整参照下文『功能码设置』部分。

通过通信方式保证电机转速相同。

通过①、②、③、④电磁阀的得电状态分别实现泵2合流、分流以及泵3合流、分流的控制。

当进行合流控制时，从驱动器接收的压力、流量指令以及压力反馈信号无效；

当进行分流控制时，从驱动器接收的CAN通信指令无效。

B.2 多泵控制模式说明

A2-03	CAN多泵模式	0	多泵模式1（广播模式）
		1	多泵模式2（多主模式）

ES510 支持两种多泵模式：

- 多泵模式1：该模式为广播模式，适用简单多泵控制；
 从泵切为主泵时不能控制从泵；
 50#DI 端子使能多泵模式；
 断开从泵 50#DI 端子，从泵切换为主泵；
- 多泵模式2：为多主模式，为了满足更复杂的多泵合流分流模式，最多支持4种多泵分流组合控制两种模式的接线和应用不相同，下面进行详细说明。

1) 接线（并泵运行接线说明）

多泵合流: 接线说明见插页图 1、插页图 2。多泵合流时，将“从机报警输出”（功能码设置为“F5-02=25”）信号连接于系统电脑，用于警报显示。



单向阀泄漏较大而同时从泵的内泄量较小时，会造成压力控制状态下从泵油路出现无故高压的情况，此时为解除该油路段的高压状态，可采取以下做法：

- ◆ 减小从泵排量至合理范围；
- ◆ 减小从驱动器扭矩上限设定值至合理范围；
- ◆ 根据主泵最大泄露转速，来设定从机速度响应曲线，确保在从驱动器在低速保压压力下实现自动卸压。详细功能码设置参照下文『从泵响应主泵功能码设置』部分。

多泵分流: 接线说明见插页图 3、插页图 4。将“从机报警输出”（功能码设置为“F5-02=25”）信号连接于系统电脑，用于警报显示。由于该控制状态下从驱动器独立接收安装在从泵油路上压力传感器的压力反馈 2，从而不存在压力控制状态下从泵油路出现无故高压的情况。

- ◆ 通信连接：所有泵的 CAN 总线连接起来，如下图所示。

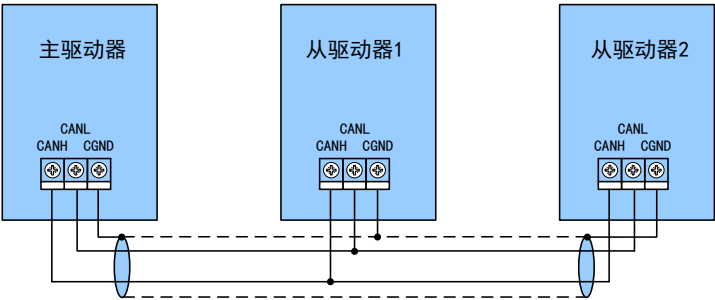


图 B-3 CAN 总线连接示意图

说明：请使用双绞屏蔽线进行连接，所有驱动器控制板上的 CANH 和 CANL 信号端子连接在一起，接地端子 CGND 通过屏蔽层连接在一起，总线头驱动器和尾驱动器的 CAN 通信终端电阻必须连接（通过 J4 跳线连接）。

2) 从泵响应主泵指令功能码设置：

功能码	名称	默认值	说明
A3-32	从机最小输入	0.0%	从泵驱动设置
A3-33	从机最小输入对应	0.0%	
A3-34	从机中间点输入	0.0%	
A3-35	从机中间点输入对应	0.0%	
A3-36	从机最大输入	100.0%	
A3-37	从机最大输入对应	100.0%	

设置A3-32~A3-37功能可以实现在主泵保压低转速下，从泵自动卸压避免出现从泵保压高压现象，并可保证整个系统流量线性。

举例如下：

- 条件1：假设主机最大保压转速为50转/分，最大转速为2000转/分，从机最大转速也为2000转/分；
- 条件2：保压的时候，只有主泵参与，从泵完全停止；
- 条件3：为了保证流量线性，主泵100转以上，从泵和主泵的转速一致；

也就是说：主泵在50转/分以下，从泵停止工作，主泵100转/分以上，从泵和主泵运行转速一致，主泵的转速指令为：0%~100%，从泵通过3点曲线设置响应主泵的转速指令如下：

(A3-32, A3-33) =(从泵输入指令：50转/分, 从泵响应指令：0转/分) = (2.5%, 0.0%)

(A3-34, A3-35) =(从泵输入指令：100转/分, 从泵响应指令：100转/分) = (5.0%, 5.0%)

(A3-36, A3-37) =(从泵输入指令：2000转/分, 从泵响应指令：2000转/分) = (100%, 100%)

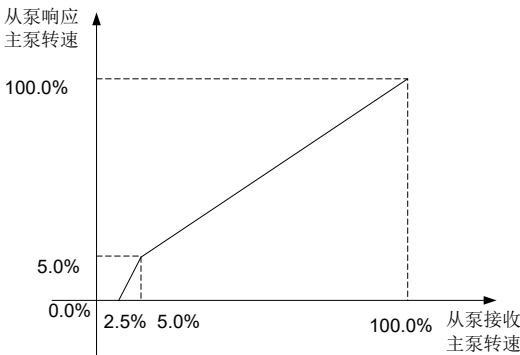


图 C-4 从泵响应主泵转速指令图

备注：两种多泵模式的从泵响应主泵转速指令设置完全相同。

B.3 主驱动器设置

◆ 多泵模式 1（A2-03 = 0）：

设置比较简单，所有驱动器务必使能50#多泵控制使能DI端子。

功能码	名称	设置值	说明
A2-01	CAN 通信地址	1	
A2-03	多泵模式 1	0	
F4-**	多泵控制使能	50	DI5 直接和 COM 短接
F5-02	控制板继电器（T/A2-T/C2）输出选择	25	从机报警输出（常开）

◆ 多泵模式 2（A2-03 = 1）：

功能码设置：1号地址驱动器是绝对主泵，不能做从泵，最多设置4种组合分流控制，设置如下：

功能码	名称	设置值	说明
F4-**	从泵地址选择输入端子 1	53	多泵分流时，用于设置主泵选择控制哪些从泵一起合流；
F4-**	从泵地址选择输入端子 2	54	
F5-02	控制板继电器（T/A2-T/C2）输出选择	25	从机报警输出（常开）
A2-01	CAN 通信地址	1	
A2-03	多泵模式 2	1	
A2-04	CAN 从机地址 1	0	与 53 和 54 号输入端子配合，实现 4 种从泵组合分流合流控制。
A2-05	CAN 从机地址 2	0	
A2-06	CAN 从机地址 3	0	
A2-07	CAN 从机地址 4	0	

◆ 从泵地址 DI 输入选择：

54#DI 端子输入	53#DI 端子输入	CAN 从机地址选择
0	0	A2-04：CAN 从机地址 1
0	1	A2-05：CAN 从机地址 2
1	0	A2-06：CAN 从机地址 3
1	1	A2-07：CAN 从机地址 4

◆ 从泵地址设置说明：

从泵地址LED功能码设置显示界面如下：

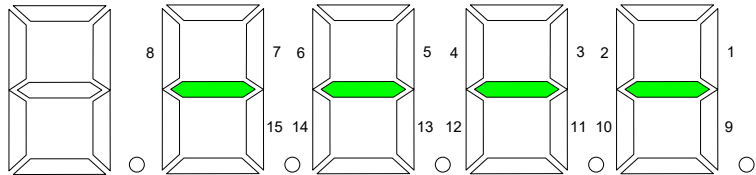


图 B-5 从泵地址设置初始图

- └ 数码管旁边对应的数字对应从泵地址站号；
- └ 点亮对应数字的数码管，表示使能该数字地址站号从泵参与控制；
- └ 总共支持 15 个从泵地址设置；

例如1#主泵，A2-04设置从泵地址如下图所示，表示1#为主泵，和2#、3#和4#从泵一起合流工作。

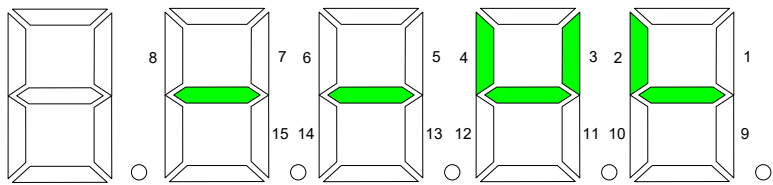


图 B-6 从泵地址设置

从泵地址按键操作说明：

1#~8#泵地址选择通过  和  组合设置，操作步骤如下：

9#~15#泵地址选择通过  和  组合设置，操作步骤如下：

B.4 从驱动器设置

◆ 多泵模式 1（A2-03 = 0）：

以下所示为从驱动器功能码设置。其他功能码按照伺服油泵通用方法设置。

功能码	名称	设置值	说明
A2-01	CAN通信地址	> 1	从驱动器
F4-**	多泵控制使能	50	从泵或切换为主泵控制

如要从泵切换为主泵，将从泵的50#DI端子断开即可

◆ 多泵模式 2（A2-03 = 1）

以下所示为从驱动器功能码设置。其他功能码按照伺服油泵通用方法设置。

功能码	名称	设置值	说明
A2-01	CAN 通信地址	> 1	从驱动器
F4-**	从泵地址选择输入端子 1	53	从泵做主泵时，需要端子触发，从泵地址设置参考“主泵驱动器设置”内容。
F4-**	从泵地址选择输入端子 2	54	

B.5 多泵合流分流控制应用说明

◆ 多泵模式 1 (A2-03 = 0) :

举例：注塑机油泵系统一共3台泵，地址设置为1#，2#和3#，因为多泵模式1从泵不带从泵，存在以下2种组合。

- └ 组合 1：3 泵合流；
- └ 组合 2：2+1 组合分流控制，1# 主泵带 2# 从泵，3# 泵切主泵工作；

下面对以上三种组合进行接线和设置说明：

└ 组合 1：3 泵合流

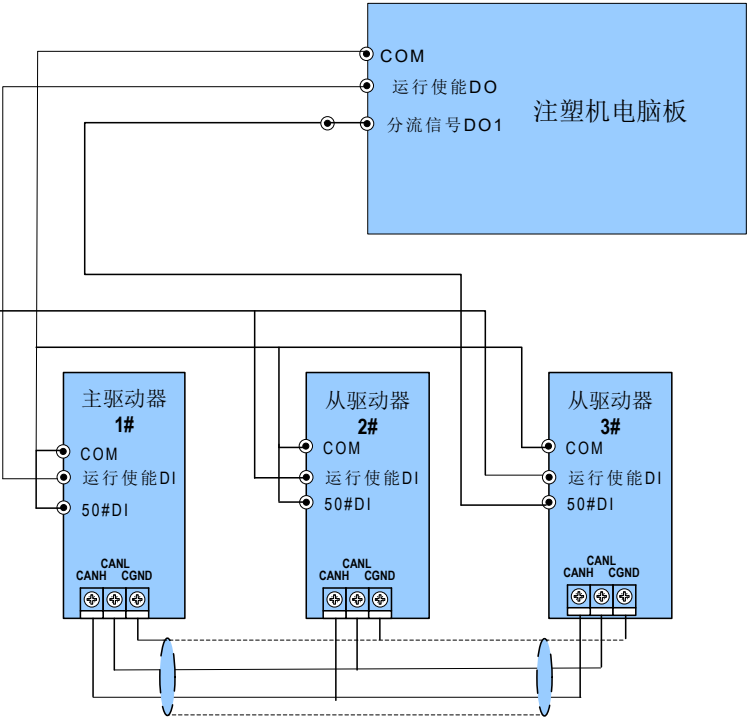


图 B-7 3 泵合流接线图

接线说明：

因为1#主泵一直为主泵，2#主泵一直为从泵，50#DI端子直接短接；

3#从泵在第二组合中会切为主泵，需要外部信号切换，所以上位机电脑板给出闭合信号，让3#从泵50#DI端子闭合处理多泵合流状态。

└ 组合 2：2+1 组合分流控制，1# 主泵带 2# 从泵，3# 泵切主泵工作

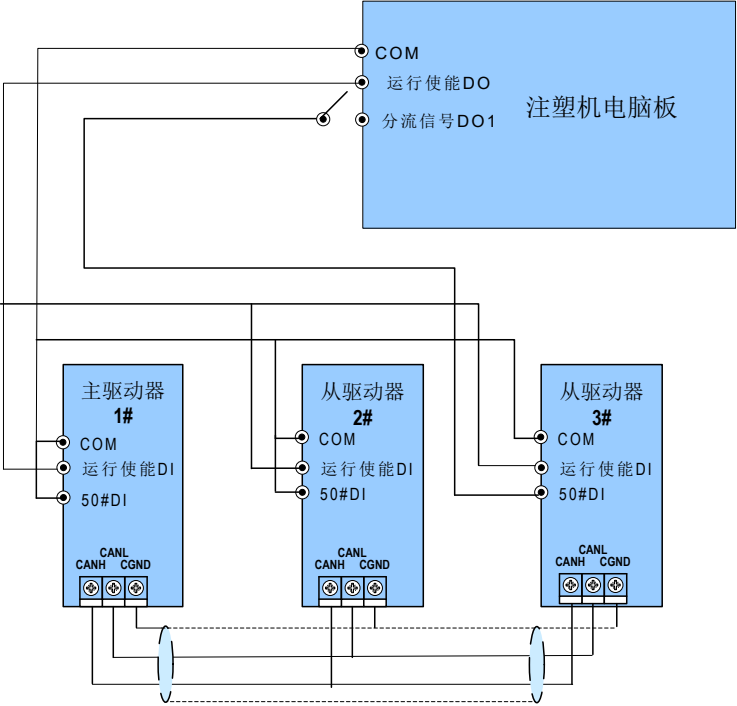


图 B-8 2+1 组合分流控制

1#主泵带2#从泵，3#泵切主泵工作，通过切断3#从泵的50#DI端子，达到切换3#泵为主泵的目的。其他情况依次类推。

◆ 多泵模式 2（A2-03 = 1）：

举例：注塑机油泵驱动系统一共4台油泵，地址分别为1#、2#、3#和4#，存在以下几种动作组合：

- └ 组合 1：4 泵合流；
- └ 组合 2：2+2 组合进行分流控制，1# 做主泵带 2# 从泵工作，3# 做主泵带 4# 从泵工作；
- └ 组合三：3+1 组合进行分流控制，1# 做主泵带 2# 和 3# 从泵工作，4# 从泵切为主泵；

下面对以上三组组合进行接线和设置说明：

4台泵，CAN通信地址A2-01分别设置为：1#，2#，3#和4#，三种组合控制都为主泵的地址设置为1#站。

└ 组合 1：4 泵合流控制：

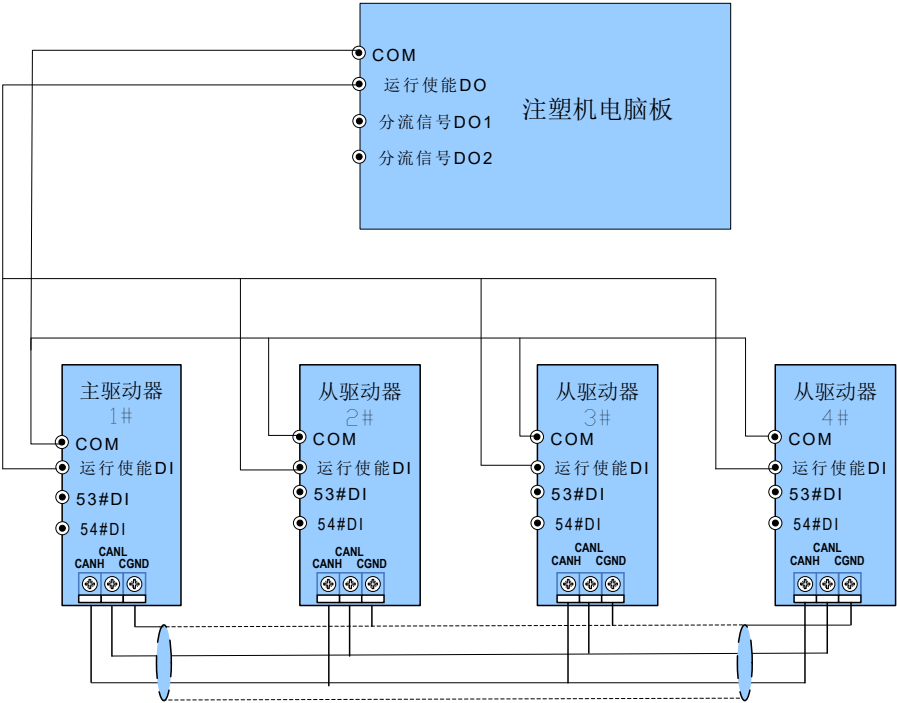


图 B-9 4 泵合流控制

接线说明：只有合流的情况下，接线非常简单，所有CAN线接好，运行使能DI端子等接好线即可；

功能码设置：1#泵为主泵，在该动作下，从泵有2#、3#和4#，对应的从泵地址功能码为A2-04，功能码设定值为：

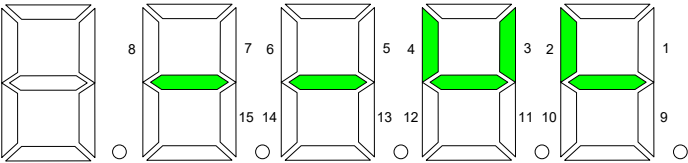


图 B-10 从泵地址功能码设定

└ 组合 2：2+2 组合进行分流控制，1# 做主泵带 2# 从泵工作，3# 做主泵带 4# 从泵工作：

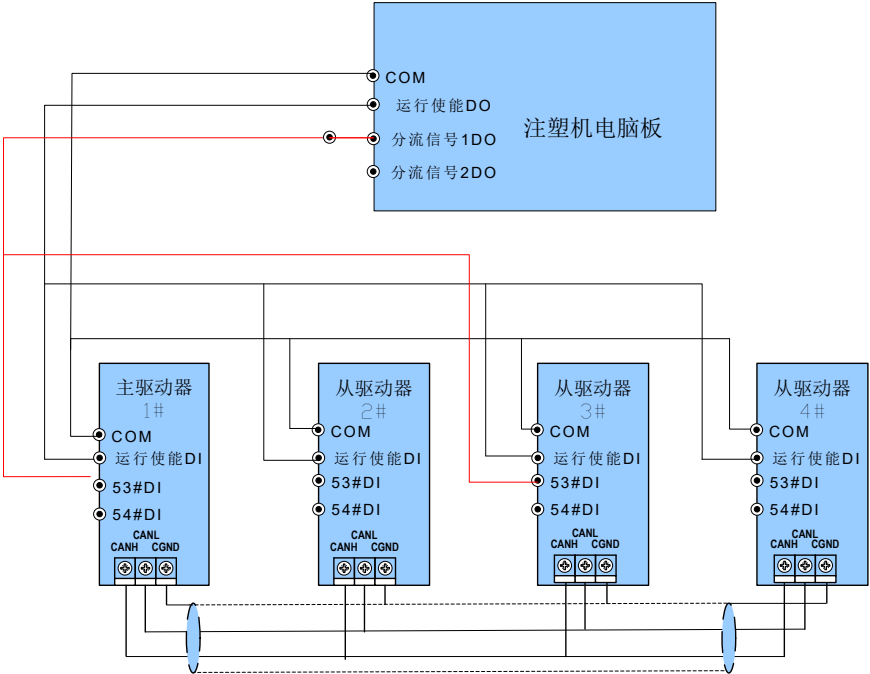


图 B-11 2+2 组和进行分流控制

接线说明：上位机电脑板提供分流信号，接到要做主泵的驱动器53#DI端子上，主泵利用该53#DI信号来识别从泵地址，而从泵利用该53#DI信号切换为主泵，识别从泵地址；

功能码设置：该组合有1#和3#两台主泵，带的从泵也发生变化，从泵地址都需要设置。1#主泵的从泵为2#，A2-05从泵地址设置如下：

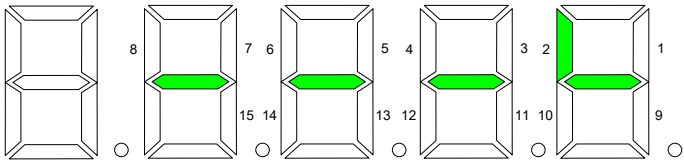


图 B-12 A2-05 从泵地址设置

3#主泵的从泵为4#，A2-05从泵地址设置如下：

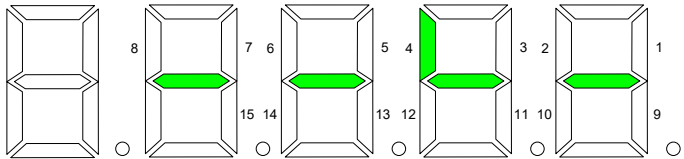


图 B-13 A2-05 从泵地址设置

└ 组合 3：3+1 组合进行分流控制，1# 主泵带 2# 和 3# 从泵工作，4# 从泵切为主泵

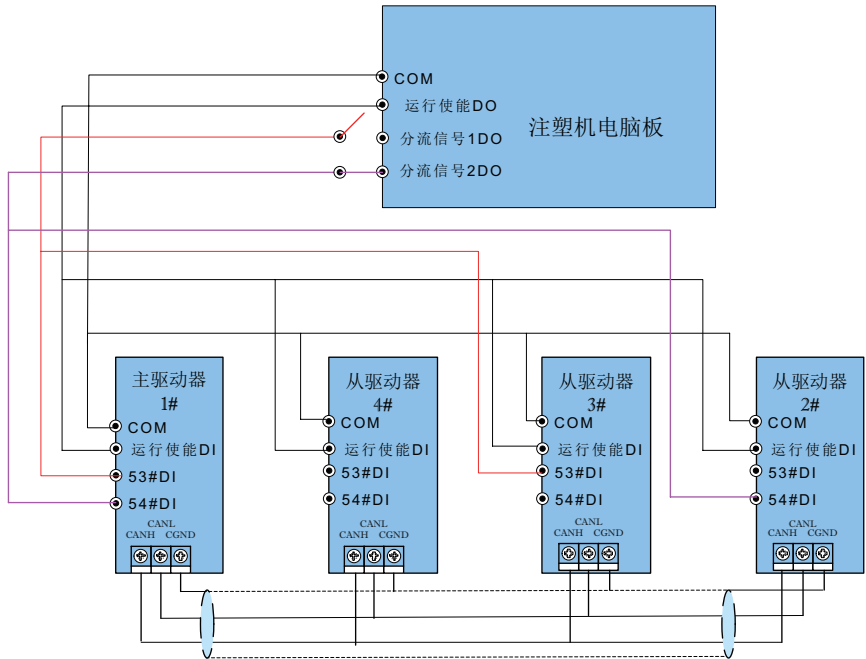
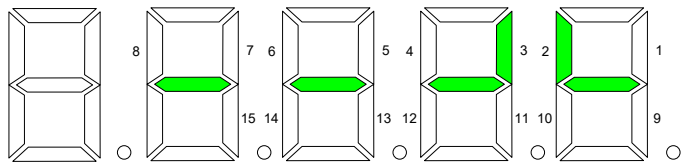


图 B-14 3+1 组合进行分流控制

接线说明：上位机电脑板提供分流信号，接到做主泵的驱动器54#DI端子上，主泵利用54#DI信号来识别从泵地址，而从泵利用54#DI信号切换为主泵，识别从泵地址；第二组合的53#DI端子信号断开；

功能码设置：该组合有1#和4#两台主泵，带的从泵也发生变化，从泵地址都需要设置。1#主泵的从泵为2#和3#，A2-06从泵地址设置如下：



图B-15 A2-06从泵地址设置

4#从泵切为主泵后不带从泵，所以A2-06不用设置：

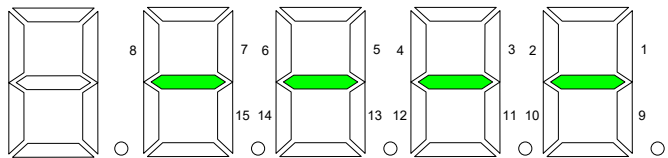


图 B-16 A2-06 从泵地址设置

B.6 故障报警说明

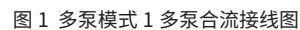
多泵控制特有的故障报警说明，请参见第 76 页上的“图6-4 多泵合流从机故障（E047.0）”和第 76 页上的“图6-5 站号冲突故障（E048.0）”。

Memo NO. _____

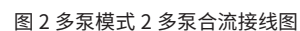
Date / /

[illegible]

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



说明：多泵模式 1 要求主泵和从泵的 50#DI 端子闭合，才能使能多泵合流控制。



说明：多泵模式 2 多泵合流 CAN 总线连接好外，需要设置好响应主泵流量指令的从泵地址，详细功能码设置参照下文『主驱动器设置』部分说明。

主回路以及控制端子接线图：

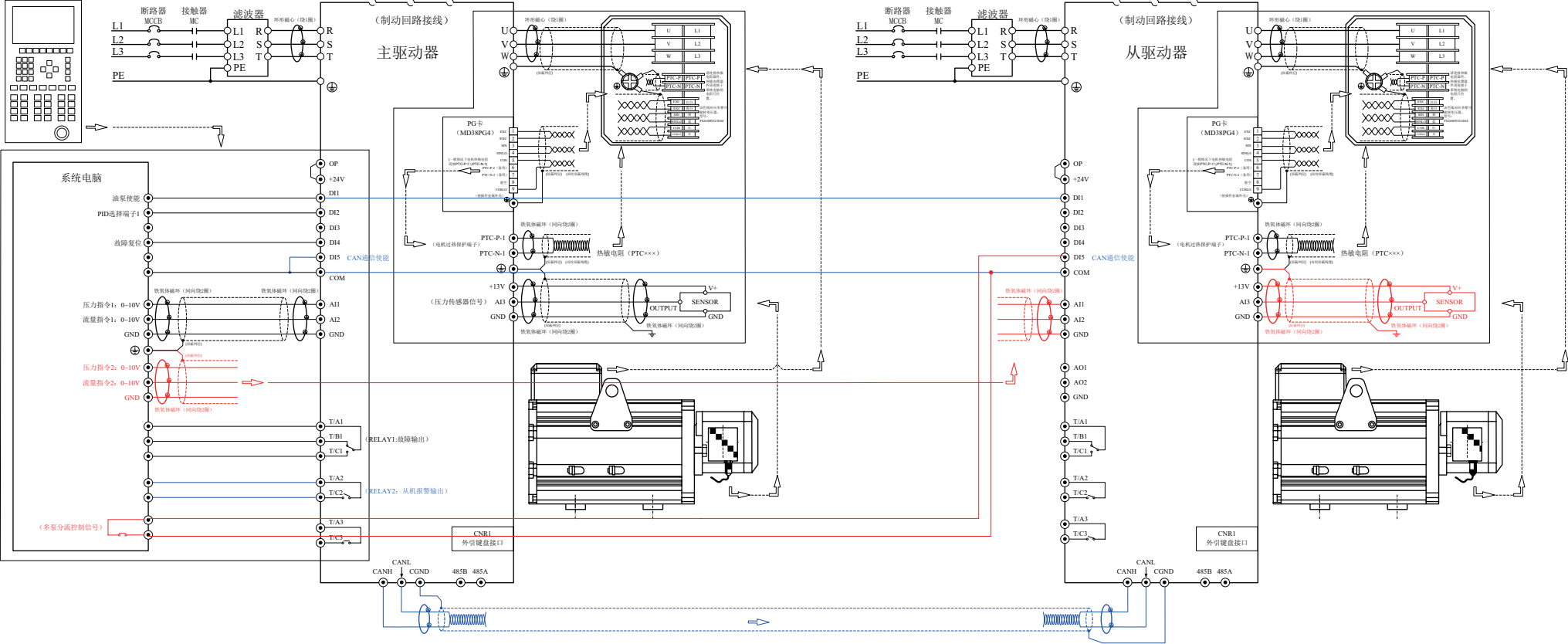


图 3 多泵模式 1 多泵分流接线图

说明：使用电脑板发出的可识别的分流信号，用于断开从机 50# 功能 DI 端子，转而接收系统电脑压力、流量指令 2 和压力反馈 2 内容，进入油压环 PID 控制状态。

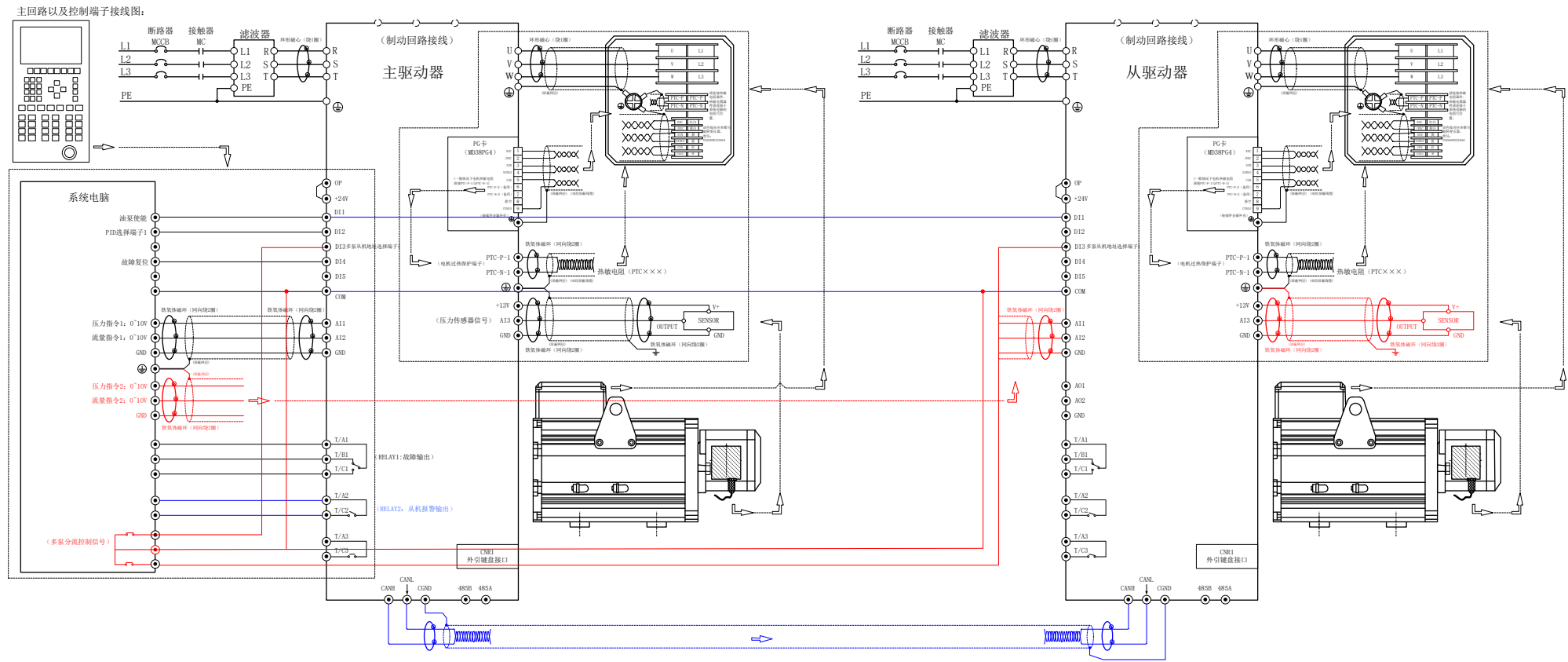


图 4 多泵模式 2 多泵分流接线图

说明：将“从机报警输出”（功能码设置为“25”）信号连接于系统电脑，用于警报显示。

由于该控制状态下从驱动器独立接收安装在从泵油路上压力传感器的压力反馈 2，从而不存在压力控制状态下从泵油路出现无故高压的情况。

附录 C 功能参数表

FP-00 设为非 0 值，即设置了用户密码，在功能参数模式和用户更改参数模式下，参数菜单必须在正确输入密码后才能进入，取消密码，需将 FP-00 设为 0。

驱动器用户密码只是用来锁定面板操作，在设置密码后，通过键盘操作功能码读写时，输入正确用户密码后有效时间为 1 小时，一小時后需再次进入时需要进行密码验证；在通信操作时可不通过密码直接进行读写操作（FP 组除外）。

F 组、A 组是基本功能参数，U 组是监视功能参数。以下功能表中“更改”列内的符号说明如下：

- “☆”：表示该参数的设定值在驱动器处于停机、运行状态中，均可更改；
- “★”：表示该参数的设定值在驱动器处于运行状态时，不可更改；
- “●”：表示该参数的数值是实际检测记录值，不能更改；
- “*”：表示该参数是“厂家参数”，仅限于制造厂家设置，禁止用户进行操作。

C.1 基本功能参数简表

功能码	名 称	设定范围	最小单位	出厂值	更改
A0 组 弱磁控制参数					
A0-00	同步机弱磁控制方式	0：直接计算 1：自动调整	1	1	★
A0-01	弱磁电流系数	0~500	1	5	☆
A0-02	同步机弱磁深度	0%~50%	1%	5%	☆
A0-03	同步机最大出力调整增益	20%~300%	1%	100%	☆
A0-04	同步机计算励磁电流调整增益	40%~200%	1%	100%	☆
A1 组 PG 卡参数					
A1-00	PG 卡类型	0：旋变 PG 卡 1：23 位 PG 卡 2：普通 ABZ 编码器	1	1	★
A1-02	编码器安装角度	0.0°~359.9°	0.1°	0.0	☆
A1-03	速度反馈方向	0：一致 1：相反	1	—	★
A1-04	旋转变压器极对数	1~50	1	电机机型确定	★
A1-05	PG 卡断线故障保护检测时间	0.000s~00.050s	0.001s	0.020s	☆
A1-06	编码器线数	3~65535	1	1024	★
A1-07	23 位编码器断线检测使能	0：禁止 1：使能	1	1	★
A1-08	编码器干扰检测个数	0~60000	1	0	☆

功能码	名 称	设定范围	最小单位	出厂值	更改
A1-09	免参数辨识功能开启使能	0: 禁止 1: 使能	1	0	★
A2 组 CAN 通信参数					
A2-00	波特率选择	0: 20K 1: 50K 2: 125K 3: 250K 4: 500K 5: 1M	1	4	☆
A2-01	通信地址	1~64	1	1	☆
A2-02	通信断线检测时间	0.1s~600.0s	0.1s	0.3s	☆
A2-03	CAN 多泵模式	0: 广播模式 1: 多主模式	1	0	☆
A2-04	CAN 从泵地址 1	0~65535	1	0	☆
A2-05	CAN 从泵地址 2	0~65535	1	0	☆
A2-06	CAN 从泵地址 3	0~65535	1	0	☆
A2-07	CAN 从泵地址 4	0~65535	1	0	☆
A2-09	速度模式下 CAN 协议	0: 保留 1: CANopen 2: 保留	1	0	★
A2-10	CANopen 专家模式	0: 关闭 1: 开启	1	0	★
A2-11	CANopen 模式下 PDO 禁止时间	0~65535	1	0	★
A2-12	CANopen 事件触发时间	0~65535ms	1ms	2ms	★
A2-14	5 模式新版本通信使能	0~1	1	0	☆
A3 组 油压基本参数					
A3-00	油压控制模式	0: 非油压控制模式 1: 驱动器油压控制模式 1 (CAN 通道给定) 2: 驱动器油压控制模式 2 (模拟通道给定) 3: EST 模式 1 4: EST 模式 2 5: EST 模式 3 6: CANopen 模式 (CANopen 通信协议详见附录 E) 7: 保留	1	0	★
A3-01	最大转速	1rpm~30000rpm	1rpm	2000rpm	★
A3-02	系统油压	0.0kg/cm ² ~A3-03	0.1kg/cm ²	175.0kg/cm ²	☆

功能码	名 称	设定范围	最小单位	出厂值	更改
A3-03	最大油压	A3-02~500.0kg/cm ²	0.1kg/cm ²	250.0kg/cm ²	☆
A3-04	第一组油压指令上升时间	0.000s~2.000s	0.001s	0.125s	☆
A3-05	第一组油压控制 K _p	0.0~800.0	0.1	210.0	☆
A3-06	第一组油压控制 T _i	0.001s~10.000s	0.001s	0.040s	☆
A3-07	第一组油压控制 T _d	0.000s~1.000s	0.001s	0.000s	☆
A3-08	最大反向转速	0.0%~100.0%	0.1%	10.0%	☆
A3-09	底流	0.0%~50.0%	0.1%	0.5%	☆
A3-10	底压	0.0kg/cm ² ~50.0kg/cm ²	0.1kg/cm ²	0.5kg/cm ²	☆
A3-11	第二组油压控制 K _p	0.0~800.0	0.1	210.0	☆
A3-12	第二组油压控制 T _i	0.001s~10.000s	0.001s	0.040s	☆
A3-13	第二组油压控制 T _d	0.000s~1.000s	0.001s	0.000s	☆
A3-14	第三组油压控制 K _p	0.0~800.0	0.1	210.0	☆
A3-15	第三组油压控制 T _i	0.001s~10.000s	0.001s	0.100s	☆
A3-16	第三组油压控制 T _d	0.000s~1.000s	0.001s	0.000s	☆
A3-17	第四组油压控制 K _p	0.0~800.0	0.1	210.0	☆
A3-18	第四组油压控制 T _i	0.001s~10.000s	0.001s	0.100s	☆
A3-19	第四组油压控制 T _d	0.000s~1.000s	0.001s	0.000s	☆
A3-20	模拟通道零漂电机辨识参数	0: 无效 1: 电机辨识参数使能	1	0	★
A3-21	压力传感器断线检测时间	0.001s~60.000s	0.001s	0.500s	☆
A3-22	压力控制状态输出最高转速设定	0.0%~100.0%	0.1%	10.0%	☆
A3-23	压力控制状态输出最低油压设定	0.0%~100.0%	0.1%	60.0%	☆
A3-24	压力控制状态输出延迟时间	0.001s~10.000s	0.001s	0.100s	☆
A3-25	第一组油压指令上升 S 滤波时间	0.001s~1.000s	0.001s	0.030s	☆
A3-26	第一组油压指令下降 S 滤波时间	0.001s~1.000s	0.001s	0.030s	☆
A3-27	第一组油压超调抑制检测等级	0~2000	1	80	☆
A3-28	第一组油压超调抵制系数	0~3.000	0.001	0.200	☆
A3-29	油压环增益系数	0.20~5.00	0.01	1.00	☆
A3-30	压力模式切换速度模式转矩上限	50.0%~250.0%	0.1%	160.0%	☆
A3-31	第一组油压指令延迟时间	0.000s~0.500s	0.001s	0.000s	☆
A3-32	从机转速指令最小输入	0.0%~A3-34	0.1%	0.0%	☆
A3-33	从机转速指令最小输入对应设定	-100.0%~100.0%	0.1%	0.0%	☆
A3-34	从机转速指令中间点输入	A3-32~A3-36	0.1%	0.0%	☆
A3-35	从机转速指令中间点输入对应设定	-100.0%~100.0%	0.1%	0.0%	☆
A3-36	从机转速指令最大输入	A3-34~100.0%	0.1%	100.0%	☆

功能码	名 称	设定范围	最小单位	出厂值	更改
A3-37	从机转速指令最大输入对应设定	-100.0%~100.0%	0.1%	100.0%	☆
A3-38	多泵主机判断是否发送从机转速使能	0: 禁止从机速度使能 1: 允许从机速度使能	1	0	☆
A3-39	多泵合流保压控制增益	20~800	1	100	☆
A3-40	多泵注射降 PI 去抖压力偏差	0.0~50.0kg	0.1kg	5.0kg	☆
A3-41	多泵注射降 PI 去抖流量下限	0~30000rpm	1rpm	0rpm	☆
A3-42	多泵注射降 PI 去抖流量检测时间	0.200~2.000s	0.001s	0.400s	☆
A3-43	多泵 CAN 通信模式下从泵不工作的压力偏差	0~50.0kg	0.1kg	5.0kg	☆
A3-44	多泵 CAN 通信模式下从泵不工作的流量下限	-100.0%~100.0%	0.1%	0.0%	☆
A3-45	从泵无转速指令停机判定延迟	0.100s~5.000s	0.001s	1.000s	☆
A3-46	从泵无转速指令停机减速时间	0.001s~5.000s	0.001s	0.200s	☆
A3-47	启动阀门卸压延迟	0.001s~5.000s	0.001s	0.100s	☆
A3-48	退出阀门卸压延迟	0.001s~5.000s	0.001s	0.100s	☆
A3-49	启动阀门卸压压力偏差下限	0.0~A3-02（系统油压）	0.1kg	0.0kg	☆
A3-50	启动阀门卸压压力设定下限	0.0~A3-02（系统油压）	0.1kg	0.0kg	☆
A3-51	压力传感器故障检测电流下限	20%~300%	1%	100%	☆
A3-52	压力传感器故障检测速度上限	20%~100%	1%	50.0%	☆
A3-53	第二组高速流量下降时间	0.000~5.000s	0.001s	0.100s	☆
A3-54	第二组高速流量判定值	0~100.0%	0.1%	100.0%	☆
A3-55	停止阀门卸压压力偏差	0.0kg/cm ² ~ A3-02	0.1kg/cm ²	0.0kg/cm ²	☆
A3-56	零扭矩模式下扭矩上限	0.0%~250.0%	0.1%	0.00%	☆
A3-57	压力传感器故障检测上限值 (E65.00)	A3-58~11.000V	0.001V	10.000V	☆
A3-58	压力传感器故障检测下限值 (E65.00)	0.000 V ~ A3-57	0.001V	0V	☆
A3-59	压力传感器故障检测时间 (E65.00)	0.000s ~ 60.000s	0.001s	0.000s	☆
A3-60	压力传感器输出信号方式	0:0~10V 输出（4~20mA，需要硬件跳线） 1: 1V~5V 输出 2: 1V~6V 输出 3: 1V~10V 输出 4: 0.25V~10.25V 输出	1	0	☆
A3-61	5 模式多主泵指令更新周期	10ms ~ 30ms	1ms	10ms	☆
A3-63	高低压 PI 参数切换使能	0: 高低压 PI 参数切换不开启 1: 高低压 PI 参数切换开启	1	0	☆

功能码	名 称	设定范围	最小单位	出厂值	更改
A3-64	第一组低压控制 K_p	0.0 ~ 800.0	0.1	210.0	☆
A3-65	第一组低压控制 T_i	0.001 ~ 10.000	0.001	0.500	☆
A3-66	第一组高压控制 K_p	0.0 ~ 800.0	0.1	260.0	☆
A3-67	第一组高压控制 T_i	0.001 ~ 10.000	0.001	0.020	☆
A3-68	低压阈值	0.0 ~ A3-69	0.1bar	50.0bar	☆
A3-69	高压阈值	A3-69 ~ A3-02	0.1bar	100.0bar	☆
A3-70	从泵停机器的低压阈值	A3-71 ~ A3-02	0.1bar	0.0bar	☆
A3-71	从泵停机油压阈值的允许波动值	0 ~ A3-70	0.1bar	0.0bar	☆
A3-72	DI52 功能延时转换 DI57 功能时间	0.000s ~ 0.500s	0.001s	0.000s	☆
A3-73	DI52 功能自动切出时间	0.000s ~ 0.500s	0.001s	0.000s	☆
A3-76	震雄增加第二套油压参数最大速度	1rpm~30000rpm	1	2000rpm	★
A3-77	震雄增加第二套油压参数系统油压	0.0~500.0	0.1	175.0	☆
A4 组 油压优化组					
A4-00	显示电流滤波时间	0.000s~5.000s	0.001s	0.005s	☆
A4-01	转速显示滤波时间	0.000s~5.000s	0.001s	0.010s	☆
A4-02	第一组油压指令下降时间	0.001s~2.000s	0.001s	0.020s	☆
A4-03	第一组流量指令上升时间	0s~5.000s	0.001s	0.080s	☆
A4-04	第一组流量指令下降时间	0s~5.000s	0.001s	0.080s	☆
A4-05	保留	保留	-	-	-
A4-06	流量泄漏补偿值	0.0%~50.0%	0.1%	0.0%	☆
A4-08	反转卸压最小压力	0.0kg/cm ² ~A3-02	0.1kg/cm ²	0.0kg/cm ²	☆
A4-09	反转卸压长时间运行保护时间	0.0s~500.0s	0.1s	0.000s	☆
A4-10	第二组油压指令上升 S 滤波时间	0.001s~1.000s	0.001s	0.030s	☆
A4-11	第二组油压指令下降 S 滤波时间	0.001s~1.000s	0.001s	0.030s	☆
A4-12	第二组流量指令上升时间	0.001s~5.000s	0.001s	0.080s	☆
A4-13	第二组流量指令下降时间	0.001s~5.000s	0.001s	0.080s	☆
A4-14	第二组油压指令上升时间	0.001s~2.000s	0.001s	0.125s	☆
A4-15	第二组油压指令下降时间	0.001s~2.000s	0.001s	0.150s	☆
A4-16	第二组油压超调抑制检测等级	1~2000	1	80	☆
A4-17	第二组油压超调抑制系数	0.001s~3.000s	0.001s	0.200s	☆
A4-18	第二组油压指令延迟时间	0.000s~0.500s	0.001s	0.000s	☆
A4-22	油压抑制取消油压偏差	0~A3-02	0.1kg	10.0kg	☆
A4-23	积分限制偏差最大值	0~A3-02	0.1kg	45.0kg	☆
A4-24	积分限幅模式选择	0~1	1	0	☆
A4-25	压力环输出上限增幅	0~50.0	0.1s	2.0	☆

功能码	名 称	设定范围	最小单位	出厂值	更改
A4-26	油压环 PID 算法选择	0: 普通油压算法 1: 专用算法 1 2: 专用算法 2 3: 专用算法 3	1	3	★
A4-29	第一组油压撞击超调抑制压力判定阈值	0~100.0% (大于该值进入超调抑制)	0.1%	70.0%	☆
A4-30	第一组油压撞击超调抑制系数 K_d	0~1.00 (调大加强抑制)	0.01	0.4	☆
A4-31	第二组油压撞击超调抑制压力判定阈值	0~100.0% (大于该值进入超调抑制)	0.1%	70.0%	☆
A4-32	第二组油压撞击超调抑制系数 K_d	0~1.00 (调大加强抑制)	0.01	0.4	☆
A4-33	算法 3 积分调节系数 1	0~1.00	0.01	0.08	☆
A4-34	算法 3 积分调节系数 2	0~1.00	0.01	0.08	☆
A4-35	算法 3 积分调节系数 3	0~1.00	0.01	0.08	☆
A4-36	算法 3 积分调节系数 4	0~1.00	0.01	0.08	☆
A5 组 多段压力多段流量					
A5-08	多段压力 1	0.0kg/cm ² ~A3-03kg/cm ²	0.1	0.0kg/cm ²	☆
A5-09	多段流量 1	0%~100%	1	0%	☆
A5-10	多段压力 2	0.0kg/cm ² ~A3-03kg/cm ²	0.1	0.0kg/cm ²	☆
A5-11	多段流量 2	0%~100%	1	0%	☆
A5-12	多段压力 3	0.0kg/cm ² ~A3-03kg/cm ²	0.1	0.0kg/cm ²	☆
A5-13	多段流量 3	0%~100%	1	0%	☆
A5-14	多段流量使能开关	0~3	1	0	☆
A6 组 多段速组					

功能码	名 称	设定范围	最小单 位	出厂值	更改					
A6-00	多段速转速点 1	设定 F0-03=6(多段速), 4 个 12#、13#、14#、15#DI 端子来选 择转速; 以 DI1~DI4 端子为例, DI1~DI4 端子与多段速段的关系如 下:	1rpm	100rpm	☆					
A6-01	多段速转速点 2		1rpm	100rpm	☆					
A6-02	多段速转速点 3		1rpm	100rpm	☆					
A6-03	多段速转速点 4		1rpm	100rpm	☆					
A6-04	多段速转速点 5		1rpm	100rpm	☆					
A6-05	多段速转速点 6		1rpm	100rpm	☆					
A6-06	多段速转速点 7		1rpm	100rpm	☆					
A6-07	多段速转速点 8	A6-00	0	0	0	0	1rpm	100rpm	☆	
A6-08	多段速转速点 9	A6-01	0	0	0	1	1rpm	100rpm	☆	
A6-09	多段速转速点 10	A6-02	0	0	1	0	1rpm	100rpm	☆	
A6-10	多段速转速点 11	A6-03	0	0	1	1	1rpm	100rpm	☆	
A6-11	多段速转速点 12	A6-04	0	1	0	0	1rpm	100rpm	☆	
A6-12	多段速转速点 13	A6-05	0	1	0	1	1rpm	100rpm	☆	
A6-13	多段速转速点 14	A6-06	0	1	1	0	1rpm	100rpm	☆	
A6-14	多段速转速点 15	A6-07	0	1	1	1	1rpm	100rpm	☆	
A6-15	多段速转速点 16	A6-08	1	0	0	0	1rpm	100rpm	☆	
		A6-09	1	0	0	1	1rpm	100rpm	☆	
		A6-10	1	0	1	0	1rpm	100rpm	☆	
		A6-11	1	0	1	1				
		A6-12	1	1	0	0				
		A6-13	1	1	0	1				
		A6-14	1	1	1	0				
		A6-15	1	1	1	1				
		设定范围: 1~ 上限转速 (A6-16)								
A6-16	上限转速	0~65535 rpm						1rpm	3000rpm	*
F0 基本控制参数										
F0-00	机型选择	1: G 型机						1	1	●
F0-01	控制模式 (V/f、SVC、FVC)	0: 无速度传感器矢量控制 (SVC) 1: 有速度传感器矢量控制 (FVC) 2: V/f						1	1	★
F0-02	命令模式	0: 操作面板给定 1: 端子命令给定 2: 通信给定						1	0	☆
F0-03	主频率源	0: 数字设定 UP、DOWN 调节 (不 记忆) 1: 数字设定 UP、DOWN 调节 (记忆) 2: 模拟量 AI1 给定 3: 模拟量 AI2 给定 4: 模拟量 AI3 给定 5~8: 保留 9: 通信给定						1	0	★
F0-08	预置频率	0.00Hz~ 最大频率 (F0-10)						0.01Hz	100.00Hz	☆

功能码	名 称	设定范围	最小单位	出厂值	更改
F0-09	旋转方向选择	0: 方向相同 1: 方向相反	1	0	★
F0-10	最大频率	50.00Hz~300.00Hz	0.01Hz	200.00Hz	★
F0-11	上限频率源	0: F0.12 设定 1: 模拟量 AI1 给定 2: 模拟量 AI2 给定 3: 模拟量 AI3 给定 4: 保留 5: 通信给定	1	0	★
F0-12	上限频率	下限频率 (F0-14) ~ 最大频率 (F0-10)	0.01Hz	200.00Hz	☆
F0-13	上限频率偏置	0.00Hz~ 最大频率 (F0-10)	0.01Hz	0.00Hz	☆
F0-14	下限频率	0.00Hz~ 上限频率 (F0-12)	0.01Hz	0.00Hz	☆
F0-15	载波频率	2.0kHz~8.0kHz	0.1kHz	机型相关	☆
F0-16	载波频率随温度调整选择	0: 不调整 1: 调整	1	1	☆
F0-17	加速时间	0.0s~6500.0s	0.1s	20.0s	☆
F0-18	减速时间	0.0s~6500.0s	0.1s	20.0s	☆
F0-19	加减速时间单位	0~3	1	1	☆
F1 组 电机参数					
F1-00	电机类型	0: 异步机 1: 变频异步电机 2: 永磁同步电机	1	2	★
F1-01	额定功率	0.4kW~1000.0kW	0.1kW	机型确定	★
F1-02	额定电压	0V~800V	1V	机型确定	★
F1-03	额定电流	0.0~6500.0A	0.1A	机型确定	★
F1-04	额定频率	0.00Hz~300.00Hz	0.01Hz	机型确定	★
F1-05	额定转速	0rpm~30000rpm	1rpm	机型确定	★
F1-11	同步机 D 轴电感	0mH~65.535mH	1mH	机型确定	★
F1-12	同步机 Q 轴电感	0mH~65.535mH	1mH	机型确定	★
F1-13	同步机定子电阻	0~65.535	1 欧姆	机型确定	★
F1-14	电机厂家选择	0: 不使能厂家选择 1: 手动输入角度 (A1-02) 2: 保留 3: 汇川	1	0	☆
F1-15	同步机反电动势	0V~65535V	1V	机型确定	★

功能码	名 称	设定范围	最小单位	出厂值	更改
F1-16	电机辨识参数模式	0: 无动作 1: 空载静态电机辨识参数 2: 空载动态电机辨识参数, 反方向高速旋转 3: 带载静态电机辨识参数 4: 空载快速动态电机辨识参数, 反方向高速旋转 5: 空载动态电机辨识参数, 正方向高速旋转 6: 空载快速动态电机辨识参数, 正方向高速旋转	1	0	★
F2 组 矢量控制参数					
F2-00	速度环比例增益 1	1~400	1	60	☆
F2-01	速度环积分时间 1	0.01s~10.00s	0.01s	0.3s	☆
F2-02	速度环切换频率 1	0.00Hz~F2-05	0.01Hz	5.00Hz	☆
F2-03	速度环比例增益 2	1~400	1	60	☆
F2-04	速度环积分时间 2	0.01s~10.00s	0.01s	0.3s	☆
F2-05	速度环切换频率 2	F2-02~ 最大频率 (F0-10)	0.01Hz	10.00Hz	☆
F2-06	PWM 模式切换频率	0.00Hz~ 最大频率 (F0-10)	0.01Hz	0.00Hz	☆
F2-07	速度反馈滤波时间	0.5ms~10.0ms	0.1ms	1.0ms	☆
F2-08	转矩控制选择	0: 速度控制 1: 转矩控制	0	0	☆
F2-09	转矩源选择	0: F2-10 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: 保留 5: 通信给定	0	0	☆
F2-10	转矩上限值	0.0%~250.0%	0.1%	200.0%	☆
F2-11	转矩滤波带宽	0Hz~1500Hz	1Hz	500Hz	☆
F2-12	VC 过压抑制使能	0: 无效 1: 使能	1	0	☆
F2-13	电流环低速比例增益	0.2~5.0	0.1	1.0	★
F2-14	电流环低速积分增益	0.2~5.0	0.1	1.0	★
F2-15	电流环高速比例增益	0.2~5.0	0.1	1.0	★
F2-16	电流环高速积分增益	0.2~5.0	0.1	1.0	★
F2-17	M 轴电流环高速调整	1%~100%	1%	1%	☆
F2-18	T 轴电流环高速调整	1%~100%	1%	1%	☆
F2-19	VC 励磁提升值	0~20.0%	0.1%	0.1%	☆

功能码	名 称	设定范围	最小单位	出厂值	更改
F2-20	ASR 零伺服切换频率	0~F0-10	0.01Hz	50.00Hz	★
F2-21	VC 转差补偿系数	0.5%~2.00%	0.01%	0.7%	☆
F2-22	VC 振荡抑制模式	0~2	1	0	☆
F2-23	VC 抑制振荡增益	0~100	1	0	☆
F2-24	VC 矢量控制过励磁增益	0~200	1	0	☆
F2-25	过电压调制系数	100%~120%	1%	110%	☆
F2-26	母线电压滤波	0.000~0.100	0.001	0.000	☆
F2-29	反电动势补偿使能	0: 无效 1: 使能	1	0	★
F2-30	速度环参数使能	0: 无效 1: 使能	1	0	★
F2-31	期望速度环带宽 (高速)	1.0Hz~200.0Hz	0.1Hz	10.0Hz	☆
F2-32	期望速度环带宽 (低速)	1.0Hz~200.0Hz	0.1Hz	10.0Hz	☆
F2-33	期望速度环带宽 (零速)	1.0Hz~200.0Hz	0.1Hz	10.0Hz	☆
F2-34	速度环刚性等级	1~9	1	7	☆
F2-35	系统惯量	0.001~50.000	0.001	0.001	★
F2-36	电机单机惯量	0.001~50.000	0.001	0.001	★
F2-37	惯量辨识最高频率	20~100%	1%	80%	★
F2-38	惯量辨识加减速时间	1.0~50.0s	0.1s	15.0s	★
F2-39	速度环动态优化测试带宽 1	1.0Hz~200.0Hz	0.1Hz	5.0Hz	★
F2-40	速度环动态优化测试带宽 2	1.0Hz~200.0Hz	0.1Hz	10.0Hz	★
F2-41	速度环动态优化测试带宽 3	1.0Hz~100.0Hz	0.1Hz	15.0Hz	★
F2-42	速度环动态优化测试带宽 4	1.0Hz~200.0Hz	0.1Hz	20.0Hz	★
F2-43	惯量辨识及动态设定速度	0~100%	1%	30%	★
F2-44	转子时间常数校验使能	0: 无效 1: 使能	1	0	★
F2-45	转子时间常数校验转矩幅值	10%~100%	1%	30%	★
F2-46	转子时间常数校验次数	1~6	1	3	★
F2-47	惯量辨识使能	0: 无效 1: 使能	1	0	★
F2-48	惯量辨识速度环带宽设置值	0.1Hz~100.0Hz	0.1Hz	10.0Hz	★
F2-49	惯量辨识运行方向	0~1	1	1	★
F2-50	惯量辨识模式	0~1	1	0	★
F2-51	惯量辨识加减速系数	0.1~10.0	0.1	1	★
F3 组 V/f 控制参数					

功能码	名 称	设定范围	最小单位	出厂值	更改
F3-00	V/f 曲线选择	0: 直线 V/f 1: 多点 V/f 2: 平方 V/f 3: 1.2 次方 V/f 4: 1.4 次方 V/f 6: 1.6 次方 V/f 8: 1.8 次方 V/f 9: 保留 10: V/f 完全分离模式 11: V/f 半分离模式	0	0	★
F3-01	转矩提升	0.0%~30.0%	0.1%	1.0%	☆
F3-02	转矩提升截止频率	0.00Hz~F0-10	0.01Hz	50.00Hz	★
F3-03	多点 V/f 频率点 1	0.00Hz~F3-05	0.01Hz	0.00Hz	★
F3-04	多点 V/f 电压点 1	0.0%~100.0%	0.1%	0.0%	★
F3-05	多点 V/f 频率点 2	0.00Hz~F3-07	0.01Hz	0.00Hz	★
F3-06	多点 V/f 电压点 2	0.0%~100.0%	0.1%	0.0%	★
F3-07	多点 V/f 频率点 3	0.00Hz~ 电机额定频率 (F1-04)	0.01Hz	0.00Hz	★
F3-08	多点 V/f 电压点 3	0.0%~100.0%	0.1%	0.0%	★
F3-09	V/f 转差补偿系数	0.0%~200.0%	0.1%	0.0%	☆
F3-10	V/f 过励磁增益	0~200	1	64	☆
F3-11	V/f 振荡抑制增益	0~100	1	0	☆
F3-12	V/f 振荡抑制模式	0~3	1	3	★
F3-13	V/f 分离的电压源	0~8	1	0	☆
F3-14	V/f 分离的电压源数字设定	0~ 电机额定电压	0	0	☆
F3-15	V/f 分离的电压上升时间	0~1000.0	0.1	0	☆
F3-16	V/f 分离的电压减速时间	0~1000.0	0.1	0	☆
F3-17	V/f 分离停机方式选择	0~1	1	0	★
F3-18	V/f 过流失速动作电流	0~200	1	130	★
F3-19	V/f 过流失速使能	0~1	1	1	★
F3-20	V/f 过流失速抑制增益	0~100	1	20	☆
F3-21	V/f 倍速过流失速动作电流补偿系数	50~200	1	50	★
F3-22	V/f 过压失速动作电压	650.0V~800.0V	0.1V	780.0V	★
F3-23	V/f 过压失速使能	0~1	1	1	★
F3-24	V/f 过压失速抑制频率增益	0~100	1	30	☆
F3-25	V/f 过压失速抑制电压增益	0~100	1	30	☆
F3-26	V/f 过压失速最大上升限制频率	0~50	1	5	★
F3-27	转差补偿时间常数	0.1~10.0	0.1	0.5	☆
F3-28	自动升频使能	0~1	1	0	★

功能码	名 称	设定范围	最小单位	出厂值	更改
F3-29	最小电动转矩电流	10~100	1	50	★
F3-30	最大电动转矩电流	10~100	1	20	★
F3-31	自动升频 KP	0~100	1	50	☆
F3-32	自动升频 KI	0~100	1	50	☆
F3-33	在线转矩补偿增益	80~150	1	100	★
F4 组 输入端子					
F4-00	DI1 端子功能选择	0: 无功能 1: 正转使能 2: 反转使能	1	1	★
F4-01	DI2 端子功能选择	3: 三线式运行控制 4: 正向点动使能 5: 反向点动使能	1	48	★
F4-02	DI3 端子功能选择	6~7: 保留 8: 自由停车 9: 故障复位 10: 保留	1	53	★
F4-03	DI4 端子功能选择	11: 外部故障常开输入 12: 多段速的选择转速端子 1 13: 多段速的选择转速端子 2 14: 多段速的选择转速端子 3 15: 多段速的选择转速端子 4	1	9	★
F4-04	DI5 端子功能选择	16~17: 保留 18 频率源切换 19~32: 保留	1	50	★
F4-05	DI6 端子功能选择 (控制卡)	33: 外部故障常闭输入 34~38: 保留 39: 频率源 X 与预置频率切换 40: 频率源 Y 与预置频率切换	1	0	★
F4-06	DI7 端子功能选择 (控制卡)	41~47: 保留 48: 伺服油泵 PID 选择端子 1 49: 伺服油泵 PID 选择端子 2 50: CAN 通信使能	1	0	★
F4-07	DI8 端子功能选择 (控制卡)	51: 从机作主机使能 52: 压力切换到速度模式 (转矩上限 = AI1/ 最大电压 × A3-30) 53: 从泵地址选择端子 1 54: 从泵地址选择端子 2 55: 射胶转保压端子 56: 故障复位端子 2 (过流故障无法复位) 57: 压力切换到速度模式 (转矩上限 = F2-10)	1	0	★
F4-10	CANopen 切换速度模式	0~1	1	0	☆

功能码	名 称	设定范围	最小单位	出厂值	更改
F4-15	DI 端子输入有效滤波时间	1~10	1	4	☆
F4-18	AI1 最小输入	0V~10.00V	0.01V	0.02V	☆
F4-19	AI1 最小输入对应设定	-100.0%~100.0%	0.1%	0.0%	☆
F4-20	AI1 最大输入	0V~10.00V	0.01V	10.00V	☆
F4-21	AI1 最大输入对应设定	-100.0%~100.0%	0.1%	100.0%	☆
F4-22	AI1 输入滤波时间	0.000s~10.000s	0.001s	0.01s	☆
F4-23	AI2 最小输入	0V~10.00V	0.01V	0.02V	☆
F4-24	AI2 最小输入对应设定	-100.0%~100.0%	0.1%	0.0%	☆
F4-25	AI2 最大输入	0V~10.00V	0.01V	10.00V	☆
F4-26	AI2 最大输入对应设定	-100.0%~100.0%	0.1%	100.0%	☆
F4-27	AI2 输入滤波时间	0.000s~10.000s	0.001s	0.005s	☆
F4-28	AI3 最小输入	0V~10.00V	0.01V	0.02V	☆
F4-29	AI3 最小输入对应设定	-100.0%~100.0%	0.1%	0.0%	☆
F4-30	AI3 最大输入	0V~10.00V	0.01V	10.00V	☆
F4-31	AI3 最大输入对应设定	-100.0%~100.0%	0.1%	100.0%	☆
F4-32	AI3 输入滤波时间	0.000s~10.000s	0.001s	0.000s	☆
F4-43	AI1 显示电压 1	-9.999V~+9.999V	0.001V	2.000V	☆
F4-44	AI1 实测电压 1	-9.999V~+9.999V	0.001V	2.000V	☆
F4-45	AI1 显示电压 2	-9.999V~+9.999V	0.001V	8.000V	☆
F4-46	AI1 实测电压 2	-9.999V~+9.999V	0.001V	8.000V	☆
F4-47	AI2 显示电压 1	-9.999V~+9.999V	0.001V	2.000V	☆
F4-48	AI2 实测电压 1	-9.999V~+9.999V	0.001V	2.000V	☆
F4-49	AI2 显示电压 2	-9.999V~+9.999V	0.001V	8.000V	☆
F4-50	AI2 实测电压 2	-9.999V~+9.999V	0.001V	8.000V	☆
F4-51	AI3 显示电压 1	-9.999V~+9.999V	0.001V	2.000V	☆
F4-52	AI3 实测电压 1	-9.999V~+9.999V	0.001V	2.000V	☆
F4-53	AI3 显示电压 2	-9.999V~+9.999V	0.001V	8.000V	☆
F4-54	AI3 实测电压 2	-9.999V~+9.999V	0.001V	8.000V	☆
F5 组 输出端子					

功能码	名 称	设定范围	最小单位	出厂值	更改
F5-01	控制板继电器 (T/A1-T/B1-T/C1) 输出选择	0: 无输出 1: 伺服驱动器运行中 2: 故障输出 3~5: 保留 6: 电机过载预警 7: 驱动器过载预警 8~11: 保留 12: 运行时间到达	1	2	☆
F5-02	控制板继电器 (T/A2-T/C2) 输出选择	13~14: 保留 15: 运行准备就绪 16: 用户校正后的 AI1 绝对值大于 AI2 绝对值 17~19: 保留 20: 通信设定 21~22: 保留 23: 双排量柱塞泵斜盘切换 1	1	23	☆
F5-03	DO1 输出选择	24: 压力控制状态输出 25: 从泵报警输出 26: 双排量柱塞泵斜盘切换 2 27: 母线电压建立 28: 商务运行时间到达 29: 商务运行时间不足 24 小时 30: 最大反向转速 DO 输出 31: 警告输出 32: KTY 温度到达输出	1	24	☆
F5-10	AO1 输出选择	0: 运行频率 1: 设定频率 2: 输出电流 3: 输出转矩 4: 输出功率 5: 输出电压 6: 保留	1	10	☆
F5-11	AO2 输出选择	7: AI1 电压 8: AI2 电压 9: AI3 电压 10: 反馈转速 11: 反馈压力 14: 通信控制 12~16: 保留	1	11	☆
F5-14	AO1 输出零偏系数	-100.0%~100.0%	0.1%	0.0%	☆
F5-15	AO1 增益	-10.00~10.00	0.01	1.00	☆

功能码	名 称	设定范围	最小单位	出厂值	更改
F5-16	AO1 输出零偏系数	-100.0%~100.0%	0.1%	0.0%	☆
F5-17	AO1 增益	-10.00~10.00	0.01	1.00	☆
F5-23	AO1 实际测量值 1	-9.999V~+9.999V	0.001V	2.000V	☆
F5-24	AO1 理论输出值 1	-9.999V~+9.999V	0.001V	2.000V	☆
F5-25	AO1 实际测量值 2	-9.999V~+9.999V	0.001V	8.000V	☆
F5-26	AO1 理论输出值 2	-9.999V~+9.999V	0.001V	8.000V	☆
F5-27	AO2 实际测量值 1	-9.999V~+9.999V	0.001V	2.000V	☆
F5-28	AO2 理论输出值 1	-9.999V~+9.999V	0.001V	2.000V	☆
F5-29	AO2 实际测量值 2	-9.999V~+9.999V	0.001V	8.000V	☆
F5-30	AO2 理论输出值 2	-9.999V~+9.999V	0.001V	8.000V	☆
F6 组 启停控制					
F6-10	停机方式	0: 减速停车 1: 自由停车	1	0	☆
F7 键盘与显示组					
F7-02	STOP 功能	0: 仅键盘有效 1: 端子方式时, STOP 停机有效 2: 端子方式时, STOP 故障复位有效 3: 端子方式时, 停机和故障复位都有效	1	2	☆
F7-04	LED 运行显示参数	H.0000~H.FFFF	1	H.0270	☆
F7-05	LED 停机显示参数	H.0000~H.0FFF	1	H.0473	☆
F7-06	负载线速度显示系数	0.0001~6.5000	0.0001	1.0000	☆
F7-07	散热器温度	-1000°C ~1000°C	1°C		●
F7-09	累计运行时间	0h~65535h	1h	-	●
F7-10	软件版本号 1	-	-	-	●
F7-11	软件版本号 2	-	-	-	●
F7-12	软件临时版本号 1	-	-	-	●
F7-13	软件临时版本号 2	-	-	-	●
F7-14	23 位 PG 卡软件版本号, 旋变 PG 卡无软件版本号	-	-	-	●
F7-15	累计上电时间	0~65535	1	0	●
F8 组 辅助功能					
F8-17	设定运行时间	0h~65000h	1h	0h	☆
F8-18	启动保护选择	0: 保护禁止 1: 保护允许	1	0	☆
F8-22	上电对地短路检测保护	0: 保护禁止 1: 保护允许	1	1	☆

功能码	名 称	设定范围	最小单位	出厂值	更改
F8-23	运行时间到达动作选择	0: 禁止 1: 允许	1	0	☆
F8-24	软件欠压点	交流 148.5~321.7V(交流电压输入, 换算成母线电压要乘以根号 2)	0.1V	247.5V	☆
F8-25	制动单元允许开启时间	0.0s~3600.0s	0.1s	5.0s	☆
F8-27	运行前对地短路保护	0: 无效 1: 有效	1	0	☆
F8-28	运行前输出缺相保护	0: 无效 1: 有效	1	0	☆
F9 组 保护与故障参数					
F9-08	制动管开通电压	220V 机型: 373.2~466.6V	0.1V	400.0V	☆
		380V 机型: 644.7~780V		760.0V	
F9-12	输入缺相保护选择	0: 无效 1: 有效	1	1	☆
F9-13	输出缺相保护选择	0: 无效 1: 有效	1	1	☆
F9-14	速度偏差过大保护检测值	0.50Hz~50.00Hz	0.01Hz	10.00Hz	☆
F9-15	速度偏差过大保护检测时间	0.0s~40.0s	0.1s	10.0s	☆
F9-16	电机温度保护选择	0: 无效 1: 有效	1	1	☆
F9-17	电机堵转判断时间	0.000s~65.535s	0.001s	0.500s	☆

功能码	名 称	设定范围	最小单位	出厂值	更改
F9-18	第一次故障类型	0: 无故障 1: 检测回路故障 (E01) 2: 加速过电流 (E02) 3: 减速过电流 (E03) 4: 恒速过电流 (E04) 5: 加速过电压 (E05) 6: 减速过电压 (E06) 7: 恒速过电压 (E07) 8: 缓冲电阻故障 (E08) 9: 欠压故障 (E09) 10: 驱动器过载 (E10) 11: 电机过载 (E11) 12: 输入缺相 (E12) 13: 输出缺相 (E13) 14: 模块过热 (E14)	1	-	●
F9-19	第二次故障类型	15: 外部输入故障 (E15) 16: 串口通信故障 (E16) 17: 接触器故障 (E17) 18: 电流检测故障 (E18) 19: 电机参数辨识故障 (E19) 20: 编码器故障 (E20) 21: EEPROM 读写故障 (E21) 22: 保留 (E22) 23: 对地短路故障 (E23) 24: 输出相间短路故障 (E24) 25: EEPROM 地址错误 (E25) 26: 运行时间到达 (E26) 27: 商务运行时间到达 (E27) 30: 输出掉载故障 (E30) 40: 逐波限流故障 (E40) 41: 保留 42: CAN 通信故障 (E42) 43: 旋变参数辨识故障 (E43) 44: 速度偏差保护故障 (E44) 45: 电机温度过高故障 (E45)	1	-	●
F9-20	第三次故障类型 (最近一次)	46: 压力传感器故障 (E46) 47: 多泵合流从机故障 (E47) 48: 站号冲突故障 (E48) 49: 编码器故障 (E49) 52: 多泵合流多主故障 (E52) 58: 用户参数恢复故障 (E58) 59: 反电动势参数辨识故障 (E59) 61: 制动管制动时间过长保护 (E61) 62: 制动管故障 (E62) 63: 反转运行时间到达 (E63) 66: 制动电阻故障 (E66) 67: 初始化功能码异常 (E67)	1	-	●
F9-21	第三次故障时频率	-	-	-	●
F9-22	第三次故障时电流	-	-	-	●

功能码	名 称	设定范围	最小单位	出厂值	更改
F9-23	第三次故障时母线电压	-	-	-	●
F9-24	第三次故障时输入端子状态	-	-	-	●
F9-25	第三次故障时输出端子状态	-	-	-	●
F9-26	第三次故障子类型	-	-	-	●
F9-30	第二次故障时频率	-	-	-	●
F9-31	第二次故障时电流	-	-	-	●
F9-32	第二次故障时母线电压	-	-	-	●
F9-33	第二次故障时输入端子状态	-	-	-	●
F9-34	第二次故障时输出端子状态	-	-	-	●
F9-35	第二次故障子类型	-	-	-	●
F9-39	第一次故障时频率	-	-	-	●
F9-40	第一次故障时电流	-	-	-	●
F9-41	第一次故障时母线电压	-	-	-	●
F9-42	第一次故障时输入端子状态	-	-	-	●
F9-43	第一次故障时输出端子状态	-	-	-	●
F9-44	第一次故障子类型	-	-	-	●
F9-48	KTY 温度到达 DO 输出	0~300.0	0.1	0	☆
F9-58	KTY 温度	-40.0~300.0	0.1	-	●
F9-59	设置 KTY 故障温度	-40.0~300.0	0.1	130.0	☆
F9-61	故障保护动作选择 1	十位：欠压 (09) 0：自由停车 百位：驱动器过载 (10) 0：自由停车 1：减速停车	1	6000	★
F9-62	故障保护动作选择 1	个位：输入缺相 (12) 0：自由停车 1：减速停车 十位：输出缺相 (13) 0：自由停车 1：减速停车 百位：散热器过热 (14) 0：自由停车 1：减速停车 千位：外部故障 (15) 0：自由停车 1：减速停车	1	0	★
F9-63	故障保护动作选择 1	个位：RS485 通信故障 (16) 0：自由停车 1：减速停车	1	0	★

功能码	名 称	设定范围	最小单位	出厂值	更改
F9-65	故障保护动作选择 1	百位：运行时间到达 (26) 0：自由停车 1：减速停车 千位：商务时间到达 (27) 0：自由停车 1：减速停车	1	0	★
F9-69	故障保护动作选择 1	百位：CAN 通信故障 (42) 0：自由停车 1：减速停车 千位：参数辨识故障 (43) 0：自由停车	1	0	★
F9-70	故障保护动作选择 1	个位：飞车 (44) 0：自由停车 1：减速停车 十位：电机温度故障 (45) 0：自由停车 1：减速停车 百位：传感器故障 (46) 0：自由停车 1：减速停车	1	0	★
F9-71	故障保护动作选择 1	个位：CAN 地址冲突 (48) 0：自由停车 1：减速停车 十位：旋变 PG 卡断线 (49) 0：自由停车 1：减速停车	1	0	★
F9-72	故障保护动作选择 1	个位：多泵合流多主 (52) 0：自由停车 1：减速停车	1	0	★
F9-73	故障保护动作选择 1	千位：反电动势参数辨识故障 (59) 0：自由停车 1：减速停车	1	0	★
F9-74	故障保护动作选择 1	千位：反转运行时间到达 (63) 0：自由停车 1：减速停车	1	0	★
F9-87	飞车保护判断时间	0.000~5.000s	0.001s	0.030s	☆
F9-92	欠压故障 DO 输出	0~1	1	0	☆
FA 组 商务定时运行参数（该组不可读，不可写：后台不显示）					
FA-00	第一运行时间保护密码	0~65535	1	0	☆
FA-01	第一运行定时运行时间	0h~65535h	1h	0	☆
FA-02	第二运行时间保护密码	0~65535	1	0	☆

功能码	名 称	设定范围	最小单位	出厂值	更改
FA-03	第二运行定时运行时间	0h~65535h	1h	0	☆
FA-04	第三运行时间保护密码	0~65535	1	0	☆
FA-05	第三运行定时运行时间	0h~65535h	1h	0	☆
FA-06	第四运行时间保护密码	0~65535	1	0	☆
FA-07	第四运行定时运行时间	0h~65535h	1h	0	☆
FA-08	累计商务运行时间（时）	0h~65535h	1h	0	●
FA-09	累计商务运行时间（秒）	0s~3600s	1s	0	●
FB 组 优化参数组					
FB-04	逐波限流功能选择	0: 关闭 1: 开启	1	1	★
FC 组 多点 AI 校验组					
FC-00	多点式 AI1 校验使能	0: 无校验 1: AI1 多点校验 2: AI2 多点校验 3: AI1 和 AI2 多点校验	0	0	★
FC-01	多点式 AI1 最小输入	0V~10.00V	0.01V	0.02V	☆
FC-02	多点式 AI1 最小输入对应设定	-100.0%~100.0%	0.1%	0.0%	☆
FC-03	多点式 AI1 拐点 1 输入	0V~10.00V	0.01V	1.00V	☆
FC-04	多点式 AI1 拐点 1 输入对应设定	-100.0%~100.0%	0.1%	10.0%	☆
FC-05	多点式 AI1 拐点 2 输入	0V~10.00V	0.01V	2.00V	☆
FC-06	多点式 AI1 拐点 2 入对应设定	-100.0%~100.0%	0.1%	20.0%	☆
FC-07	多点式 AI1 拐点 3 输入	0V~10.00V	0.01V	3.00V	☆
FC-08	多点式 AI1 拐点 3 入对应设定	-100.0%~100.0%	0.1%	30.0%	☆
FC-09	多点式 AI1 拐点 4 输入	0V~10.00V	0.01V	4.00V	☆
FC-10	多点式 AI1 拐点 4 入对应设定	-100.0%~100.0%	0.1%	40.0%	☆
FC-11	多点式 AI1 拐点 5 输入	0V~10.00V	0.01V	5.00V	☆
FC-12	多点式 AI1 拐点 5 入对应设定	-100.0%~100.0%	0.1%	50.0%	☆
FC-13	多点式 AI1 拐点 6 输入	0V~10.00V	0.01V	6.00V	☆
FC-14	多点式 AI1 拐点 6 入对应设定	-100.0%~100.0%	0.1%	60.0%	☆
FC-15	多点式 AI1 拐点 7 输入	0V~10.00V	0.01V	7.00V	☆
FC-16	多点式 AI1 拐点 7 入对应设定	-100.0%~100.0%	0.1%	70.0%	☆
FC-17	多点式 AI1 拐点 8 输入	0V~10.00V	0.01V	8.00V	☆
FC-18	多点式 AI1 拐点 8 入对应设定	-100.0%~100.0%	0.1%	80.0%	☆
FC-19	多点式 AI1 拐点 9 输入	0V~10.00V	0.01V	9.00V	☆
FC-20	多点式 AI1 拐点 9 入对应设定	-100.0%~100.0%	0.1%	90.0%	☆
FC-21	多点式 AI1 拐点 10 输入	0V~10.00V	0.01V	10.00V	☆
FC-22	多点式 AI1 拐点 10 入对应设定	-100.0%~100.0%	0.1%	100.0%	☆
FC-23	多点式 AI1 拐点 11 输入	0V~10.00V	0.01V	10.00V	☆

功能码	名 称	设定范围	最小单位	出厂值	更改
FC-24	多点式 AI1 拐点 11 入对应设定	-100.0%~100.0%	0.1%	100.0%	☆
FC-25	多点式 AI1 拐点 12 输入	0V~10.00V	0.01V	10.00V	☆
FC-26	多点式 AI1 拐点 12 入对应设定	-100.0%~100.0%	0.1%	100.0%	☆
FC-27	多点式 AI1 拐点 13 输入	0V~10.00V	0.01V	10.00V	☆
FC-28	多点式 AI1 拐点 13 入对应设定	-100.0%~100.0%	0.1%	100.0%	☆
FC-29	多点式 AI1 拐点 14 输入	0V~10.00V	0.01V	10.00V	☆
FC-30	多点式 AI1 拐点 14 入对应设定	-100.0%~100.0%	0.1%	100.0%	☆
FC-31	多点式 AI1 拐点 15 输入	0V~10.00V	0.01V	10.00V	☆
FC-32	多点式 AI1 拐点 15 入对应设定	-100.0%~100.0%	0.1%	100.0%	☆
FC-33	多点式 AI1 拐点 16 输入	0V~10.00V	0.01V	10.00V	☆
FC-34	多点式 AI1 拐点 16 入对应设定	-100.0%~100.0%	0.1%	100.0%	☆
FC-35	多点式 AI1 拐点 17 输入	0V~10.00V	0.01V	10.00V	☆
FC-36	多点式 AI1 拐点 17 入对应设定	-100.0%~100.0%	0.1%	100.0%	☆
FC-37	多点式 AI1 最大输入	0V~10.00V	0.01V	10.00V	☆
FC-38	多点式 AI1 最大输入对应设定	-100.0%~100.0%	0.1%	100.0%	☆
FC-39	多点式 AI2 最小输入	0V~10.00V	0.01V	0.02V	☆
FC-40	多点式 AI2 最小输入对应设定	-100.0%~100.0%	0.1%	0.0%	☆
FC-41	多点式 AI2 拐点 1 输入	0V~10.00V	0.01V	1.00V	☆
FC-42	多点式 AI2 拐点 1 入对应设定	-100.0%~100.0%	0.1%	10.0%	☆
FC-43	多点式 AI2 拐点 2 输入	0V~10.00V	0.01V	2.00V	☆
FC-44	多点式 AI2 拐点 2 入对应设定	-100.0%~100.0%	0.1%	20.0%	☆
FC-45	多点式 AI2 拐点 3 输入	0V~10.00V	0.01V	3.00V	☆
FC-46	多点式 AI2 拐点 3 入对应设定	-100.0%~100.0%	0.1%	30.0%	☆
FC-47	多点式 AI2 拐点 4 输入	0V~10.00V	0.01V	4.00V	☆
FC-48	多点式 AI2 拐点 4 入对应设定	-100.0%~100.0%	0.1%	40.0%	☆
FC-49	多点式 AI2 拐点 5 输入	0V~10.00V	0.01V	5.00V	☆
FC-50	多点式 AI2 拐点 5 入对应设定	-100.0%~100.0%	0.1%	50.0%	☆
FC-51	多点式 AI2 拐点 6 输入	0V~10.00V	0.01V	6.00V	☆
FC-52	多点式 AI2 拐点 6 入对应设定	-100.0%~100.0%	0.1%	60.0%	☆
FC-53	多点式 AI2 拐点 7 输入	0V~10.00V	0.01V	7.00V	☆
FC-54	多点式 AI2 拐点 7 入对应设定	-100.0%~100.0%	0.1%	70.0%	☆
FC-55	多点式 AI2 拐点 8 输入	0V~10.00V	0.01V	8.00V	☆
FC-56	多点式 AI2 拐点 8 入对应设定	-100.0%~100.0%	0.1%	80.0%	☆
FC-57	多点式 AI2 拐点 9 输入	0V~10.00V	0.01V	9.00V	☆
FC-58	多点式 AI2 拐点 9 入对应设定	-100.0%~100.0%	0.1%	90.0%	☆
FC-59	多点式 AI2 最大输入	0V~10.00V	0.01V	10.00V	☆
FC-60	多点式 AI2 最大输入对应设定	-100.0%~100.0%	0.1%	100.0%	☆

功能码	名 称	设定范围	最小单位	出厂值	更改
FD 组 通信、示波器参数					
FD-00	波特率选择	0: 300bps 1: 600bps 2: 1200bps 3: 2400bps 4: 4800bps 5: 9600bps 6: 19200bps 7: 38400bps 8: 57600bps 9: 115200bps	1	5	☆
FD-01	数据格式	0: 无校验 (8-N-2) 1: 偶校验 2: 奇校验 3: 无校验 (8-N-1)	1	0	☆
FD-02	本机地址	0~247	1	1	☆
FD-03	应答延迟	0ms~20ms	1ms	2ms	☆
FD-04	通信超时时间	0.0s~60.0s	0.1s	0.0s	☆
FD-30	后台示波器启停	0: 停止 1: 启动	1	0.0	☆
FD-31	通道 1 变量 ID	0~999	1	10	☆
FD-32	通道 2 变量 ID	0~999	1	10	☆
FD-33	通道 3 变量 ID	0~999	1	10	☆
FD-34	通道 4 变量 ID	0~999	1	10	☆
FD-35	采样间隔	0~65535	1	1	☆
FD-36	触发对象 A	0~999	1	1	☆
FD-37	触发条件 A	0~2	1	0	☆
FD-38	触发水平 A	0~65535	1	0	☆
FD-39	触发对象 B	0~999	1	1	☆
FD-40	触发条件 B	0~2	1	0	☆
FD-41	触发水平 B	0~65535	1	0	☆
FD-42	触发组选择 (A/B)	0: A 1: B	1	0	☆
FD-43	数据保存时间的载频周期值	0~65535	1	0	★
FD-44	故障值	0~65535	1	0	★
FD-45	数据保存的设置值	0~2	1	0	☆
FD-46	上位机读取数据选择	0: RAM 1: FLASH	1	0	☆
FD-47	FLASH 是否可以重写设置	0~1	1	1	☆

功能码	名 称	设定范围	最小单 位	出厂值	更改
FE 组 用户定制功能码					
FE-00	用户功能码 0	F0.00~FP.xx A0.00~A4.xx U0.00~U1.xx	-	-	☆
FE-01	用户功能码 1		-	-	☆
FE-02	用户功能码 2		-	-	☆
FE-03	用户功能码 3		-	-	☆
FE-04	用户功能码 4		-	-	☆
FE-05	用户功能码 5		-	-	☆
FE-06	用户功能码 6		-	-	☆
FE-07	用户功能码 7		-	-	☆
FE-08	用户功能码 8		-	-	☆
FE-09	用户功能码 9		-	-	☆
FE-10	用户功能码 10		-	-	☆
FE-11	用户功能码 11		-	-	☆
FE-12	用户功能码 12		-	-	☆
FE-13	用户功能码 13		-	-	☆
FE-14	用户功能码 14		-	-	☆
FE-15	用户功能码 15	-	-	☆	
FP 组 用户参数组					
FP-00	用户密码	0~65535	1	0	☆
FP-01	系统参数初始化	0: 无操作 1: 恢复系统出厂参数 2: 清除故障记录 3: 恢复用户设定参数 4: 恢复系统出厂参数（A2-01 不恢复） 5: 全部参数恢复出厂值（FP 组 FA 组参数不恢复，需注意做好参数备份）	1	0	★
FP-02	电机型号	0~65535 当客户选择汇川电机时，只需将 FP-02 设置成相应使用电机代号，便可以实现驱动器自动写入 F1 组电机基本参数。电机代号与电机型号查询表详见附录 G。 注：使用该功能时务必保证 UVW 三相输出接线正确，并建议设置完后使用 F1-16=1 手动参数辨识一次，防止输出接线错误。	1	0	★
FP-04	用户参数存储密码	0~65535	1	0	☆

功能码	名 称	设定范围	最小单位	出厂值	更改
FP-05	存储用户参数 (有密码需要高级密码)	0: 无操作 1: 保存用户功能码 (有密码时必须为高级密码)	1	0	★
FP-06	中英双语液晶面板显示设备规格	0~65535	1	0	☆
AF 组 通信过程数据组 (CANOpen 模式下才显示)					
AF-00	通信过程数据	0~0xffff	1	0x2010	☆
AF-02	通信过程数据	0~0xffff	1	0x2020	☆
AF-04	通信过程数据	0~0xffff	1	0x0000	☆
AF-06	通信过程数据	0~0xffff	1	0x0000	☆
AF-08	通信过程数据	0~0xffff	1	0x0000	☆
AF-10	通信过程数据	0~0xffff	1	0x0000	☆
AF-12	通信过程数据	0~0xffff	1	0x0000	☆
AF-14	通信过程数据	0~0xffff	1	0x0000	☆
AF-16	通信过程数据	0~0xffff	1	0x0000	☆
AF-18	通信过程数据	0~0xffff	1	0x0000	☆
AF-20	通信过程数据	0~0xffff	1	0x0000	☆
AF-22	通信过程数据	0~0xffff	1	0x0000	☆
AF-24	通信过程数据	0~0xffff	1	0x0000	☆
AF-26	通信过程数据	0~0xffff	1	0x0000	☆
AF-28	通信过程数据	0~0xffff	1	0x0000	☆
AF-30	通信过程数据	0~0xffff	1	0x0000	☆
AF-32	通信过程数据	0~0xffff	1	0x2070	☆
AF-34	通信过程数据	0~0xffff	1	0x2070	☆
AF-36	通信过程数据	0~0xffff	1	0x2070	☆
AF-38	通信过程数据	0~0xffff	1	0x2080	☆
AF-40	通信过程数据	0~0xffff	1	0x2070	☆
AF-42	通信过程数据	0~0xffff	1	0x2070	☆
AF-44	通信过程数据	0~0xffff	1	0x0000	☆
AF-46	通信过程数据	0~0xffff	1	0x0000	☆
AF-48	通信过程数据	0~0xffff	1	0x0000	☆
AF-50	通信过程数据	0~0xffff	1	0x0000	☆
AF-52	通信过程数据	0~0xffff	1	0x0000	☆
AF-54	通信过程数据	0~0xffff	1	0x0000	☆
AF-56	通信过程数据	0~0xffff	1	0x0000	☆
AF-58	通信过程数据	0~0xffff	1	0x0000	☆
AF-60	通信过程数据	0~0xffff	1	0x0000	☆
AF-62	通信过程数据	0~0xffff	1	0x0000	☆

C.2 监视参数简表

功能码	名称	设置范围	最小单位
U0 组 运行监视参数			
U0-00	运行频率	-650.00~650.00	0.01Hz
U0-01	设定频率	-650.00~650.00	0.01Hz
U0-02	母线电压	0.0V~1000.0V	0.1V
U0-03	输出电压	0V~F02.03	1V
U0-04	输出电流	0.1A~6553.5A	0.1A
U0-05	输出功率	0.4kW~1000.0kW	0.1kW
U0-06	输出转矩	0%~200%	0.1
U0-07	DI 状态	-	-
U0-08	输出继电器状态	-	-
U0-09	AI1 校正后电压	-10.00V~+10.000V	0.001V
U0-10	AI2 校正后电压	-10.00V~+10.000V	0.001V
U0-11	AI3 校正后电压	-10.00V~+10.000V	0.001V
U0-12	旋变机械角度	1~4096	1
U0-13	保留	-	-
U0-14	电机转速	-9999~32767rpm	1
U0-15~U0-18	保留	-	-
U0-19	设定转速	-9999~32767rpm	1rpm
U0-20	保留	0~65535	1
U0-21~U0-24	保留	-	-
U0-25	过载累计值	0~36000	1.0
U0-28	过流时的电流	0.01A~655.35A	0.01A
U0-29	过流类型 1: 硬件过流 2: 软件过流		1
U0-30	AI1 校正前电压	-10.000V~+10.000V	0.001V
U0-31	AI2 校正前电压	-10.000V~+10.000V	0.001V
U0-32	AI3 校正前电压	-10.000V~+10.000V	0.001V
U0-33	保留	-	-
U0-34	AO1 输出电压	0.000V~10.000V	0.001V
U0-35	AO2 输出电压	0.000V~10.000V	0.001V
U0-36	实时角度	0.0°~359.9°	0.1°
U0-37	给定油压	0.0kg/cm ² ~系统油压 (A3-02)	0.1kg/cm ²
U0-38	反馈油压	0.0kg/cm ² ~系统油压 (A3-02)	0.1kg/cm ²
U0-39	设定转速	-9999rpm~30000rpm	1rpm
U0-40	反馈转速	-9999rpm~30000rpm	1rpm
U0-41	电机实际转速	0~65535	1
U0-45	电机 KTY 温度	-40.0~200.0℃	-
U0-46	接收的 CAN 帧数目	0~65535	1

功能码	名称	设置范围	最小单位
U0-47	CAN 发送错误个数	0~65535	1
U0-48	CAN 接错误个数	0~65535	1
U0-49	CAN 总线脱离的次数	0~65535	1
U1 组 油压监视参数			
U1-00	旋变实时角度	0.0°~359.9°	0.1°
U1-01	给定油压	0.0kg/cm ² ~ 系统油压 (A3-02)	0.1 kg/cm ²
U1-02	反馈油压	0.0kg/cm ² ~ 系统油压 (A3-02)	0.1 kg/cm ²
U1-03	反馈流量	-9999rpm~30000rpm	1rpm
U1-04	AI1 模拟电压	-9.999V~+9.999V	0.001V
U1-05	AI2 模拟电压	-9.999V~+9.999V	0.001V
U1-06	AI3 模拟电压	-9.999V~+9.999V	0.001V
U1-07	AI1 零漂	-9.99V~+9.99V	0.01V
U1-08	AI2 零漂	-9.99V~+9.99V	0.01V
U1-09	AI3 零漂	-9.99V~+9.99V	0.01V
U1-10	上位机给定流量	0.00Hz~ 最大频率 (F0-10)	0.01Hz
U1-11	旋变信号干扰状态	0~1000(旋变断线)	1
U1-12	上位机机油压指令	0.0kg/cm ² ~ 系统油压 (A3-02)	0.1 kg/cm ²
U1-13	CAN 通信干扰状态	0~128 (掉线)	1

附录 D CANopen 使用说明

D.1 驱动器参数设定

按以下顺序设置功能码：

表 D-1CANopen 模式功能码设置表

功能码	设定值	描述
A2-00	4(表示 500K)	波特率
A2-01	1~8	驱动器站号
A3-00	6	CANopen 模式
F0-02	2	命令源为通信给定

D.2 默认 RPDO 配置

ES510 默认使用 RPDO1 接收上位机指令，RPDO1 配置的映射对象为 PQ 控制字、多泵控制字、压力指令和流量指令，如下表。

表 D-2 RPDO1 默认映射对象配置

RPDO1 0x20x x 代表节点 ID				
	映射对象 1	映射对象 2	映射对象 3	映射对象 4
对象名称	PQ 控制字	多泵控制字	压力 (0.1bar)	流量 (0.01%)
对象索引	0x2073-01	0x2073-02	0x2073-03	0x7303-04

D.2.1 PQ 控制字说明

PQ 控制字中包含运行模式和驱动器运行命令信息，如下表所示，控制字除 bit0-bit2 的其他位，保留位补 0，bit6 和 bit7 固定为 1。通过调整 bit0-bit2 的控制字，可使能，断使能或复位驱动器。

表 D-3 PQ 控制字内容定义

项目	15~8	7	6	5	4	3	2	1	0
bit 说明	保留	1	1	保留	保留	保留	控制字 001: 正转运行 010: 反转运行 101: 自由停机 110: 减速停机 111: 故障复位		
正向运行（H00C1）	H00	1	1	0	0	0	001		
自由停机（H00C5）	H00	1	1	0	0	0	101		
故障复位（H00C7）	H00	1	1	0	0	0	111		

D.2.2 多泵控制字说明

多泵控制字用于设定驱动器工作于主泵或从泵模式。控制字为 16 位无符号整型数据, bit 位含义见表 4 描述。

表 D-4 多泵控制字说明

举例	多泵控制字															
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
H0441	-	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
	-	主	主	主	主	从	主	主	主	从	主	主	主	主	主	从
● 说明: bit0~bit14 对应 NodeID 为 1~15 的驱动器, 若驱动器接收到的多泵控制字对应自身的 bit 位为 0, 则运行在主泵模式, 否则运行在从泵模式。																

D.2.3 压力指令说明

压力指令为 16 位无符号整型数据, 数据单位为 0.1bar, 指令举例如下表内容。

表 D-5 压力指令举例

指令数据	指令含义
H01F4 (500)	50.0bar
H03E8 (1000)	100.0bar
H07D0 (2000)	200.0bar

D.2.4 流量指令说明

表 D-6 流量指令举例

指令数据	指令含义
H07D0 (2000)	20.00%
H1388 (5000)	50.00%
H2710 (10000)	100.00%

D.3 应用举例

D.3.1 单主泵模式运行

在只有一台驱动器的应用场景，驱动器做独立主泵。假设驱动器节点 ID 为 1，应用需求驱动器以 70bar、50% 流量的指令正向运行，上位机使用默认的 RPDO1 配置，则上位机发送的 RPDO1 数据内容见下表所示。

表 D-7 独立主泵运行举例

COB-ID	PQ 控制字	多泵控制字	压力 (0.1bar)	流量 (0.01%)
201	H00C1	H0000	H02BC (700)	H1388 (5000)

D.3.2 单主泵多从泵模式运行

假设网络中有 Node ID 分别为 1、2、3 的 3 台驱动器，现在需要 Node ID 为 1 的驱动器做主泵，Node ID 为 2 和 3 的驱动器做从泵跟随 Node ID 为 1 的驱动器运行。压力和流量指令分别为 70bar 和 50%，则上位机发送给各驱动器的 RPDO1 消息如下表所示。

表 D-8 单主泵多从泵模式举例

COB-ID	PQ 控制字	多泵控制字	压力 (0.1bar)	流量 (0.01%)
201	H00C1	H0006	H02BC (700)	H1388 (5000)
202	H00C1	H0006	H02BC (700)	H1388 (5000)
203	H00C1	H0006	H02BC (700)	H1388 (5000)

D.3.3 多主泵多从泵模式运行

假设网络中有 Node ID 分别为 1、2、3、4 的 4 台驱动器，现在 Node ID 为 2 的驱动器做从泵跟随 Node ID 为 1 的驱动器运行，Node ID 为 3 的驱动器做从泵跟随 Node ID 为 4 的驱动器运行。压力和流量指令分别为 70bar 和 50%。则上位机发送给 Node ID 为 1 和 2 的驱动器的 RPDO1 消息如表 D-9 所示，发送给 Node ID 为 3 和 4 的驱动器的 RPDO1 消息如表 D-10 所示。

表 D-9 Node ID 1 和 2 接收的 RPDO1 消息

COB-ID	PQ 控制字	多泵控制字	压力 (0.1bar)	流量 (0.01%)
201	H00C1	H0002	H02BC (700)	H1388 (5000)
202	H00C1	H0002	H02BC (700)	H1388 (5000)

表 D-10 Node ID 3 和 4 接收的 RPDO1 消息

COB-ID	PQ 控制字	多泵控制字	压力 (0.1bar)	流量 (0.01%)
203	H00C1	H0004	H02BC (700)	H1388 (5000)
204	H00C1	H0004	H02BC (700)	H1388 (5000)



NOTE

◆ 同一组主从泵的指令相同，网络中存在多组主从泵时，每组主从泵接收的多泵控制字不同。

D.4.TPDO1 和 TPDO2 发送时间设置

TPDO1 触发 0x1800 / TPDO2 触发 0x1801			
子索引	说明	默认值	单位
3	禁止时间	500 (50ms)	100us
5	事件时间	150 (150ms)	1ms

D.5 常用监控数据对象索引

对象索引	说明	单位	说明
0x2071-03	反馈油压	0.1kg/cm ²	
0x2071-04	电机转速	rpm	
0x2070-05	输出电流	0.1A	
0x2070-07	输出转矩	0.1%	
0x2070-06	输出功率	0.1kW	
0x2070-0E	输出电压	V	
0x2073-0F	故障码		高 8 位为故障码，低 8 位为故障子码
0x2070-03	母线电压	0.1V	

D.6 心跳保护

心跳消费时间 0x1016		
子索引	默认值	说明
Sub1	0x007F012C	(12C 表示 300ms，如果驱动器在 300ms 内未收到主站心跳消息，则告警 Error 42.11)

D.7 RPDO1 通信时间设置

RPDO1 时间设置 0x1400			
子索引	说明	默认值	单位
3	禁止时间	30(3ms)	100us
5	事件时间	10(10ms)	1ms

D.8 EDS 文件

EDS 文件可向汇川技术人员申请。



NOTE

- ◆ 在网络负载率不高的情况下，可提高 PDO 发送周期到 2ms 以提高驱动器响应；
- ◆ ES510 为支持多泵功能已经使用了 PDO 中的 RPDO4，此 PDO 不接受外部配置修改，请避免使用。

附录 E Modbus 通信协议

ES510 系列伺服驱动器提供 RS485 通信接口，并支持 Modbus-RTU 从站通信协议。用户可通过计算机或 PLC 实现集中控制，通过该通信协议设定驱动器运行命令，修改或读取功能码参数，读取驱动器的工作状态及故障信息等。

该串行通信协议定义了串行通信中传输的信息内容及使用格式。其中包括：主机轮询（或广播）格式；主机的编码方法，内容包括：要求动作的功能码，传输数据和错误校验等。从机的响应也是采用相同的结构，内容包括：动作确认，返回数据和错误校验等。如果从机在接收信息时发生错误，或不能完成主机会要求的动作，它将组织一个故障信息作为响应反馈给主机。

E.1 应用方式

伺服驱动器接入具备 RS485 总线的“单主多从”PC/PLC 控制网络，作为通信从机。

E.2 总线结构

1) 硬件接口

需在驱动器上插入 RS485 扩展卡 MD38TX1 硬件。

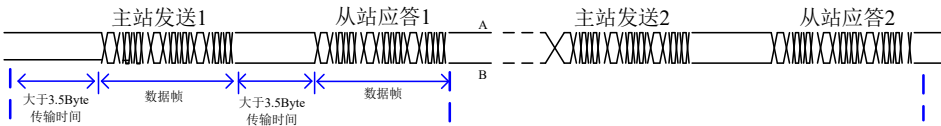
2) 拓扑结构

单主机多从机系统。网络中每一个通信设备都有一个唯一的从站地址，其中有一个设备作为通信主机（常为 PC 上位机、PLC、HMI 等），主动发起通信，对从机进行参数读或写操作，其他设备在为通信从机，响应主机对本机的询问或通信操作。在同一时刻只能有一个设备发送数据，而其他设备处于接收状态。

从机地址的设定范围为 1~247，0 为广播通信地址。网络中的从机地址必须是唯一的。

3) 通信传输方式

异步串行，半双工传输方式。数据在串行异步通信过程中，是以报文的形式，一次发送一帧数据，Modbus-RTU 协议中约定，当通信数据线上无数据的空闲时间大于 3.5Byte 的传输时间，表示新的一个通信帧的起始。



ES510 系列伺服驱动器内置的通信协议是 Modbus-RTU 从机通信协议，可响应主机的“查询 / 命令”，或根据主机的“查询 / 命令”做出相应的动作，并通信数据应答。

主机可以是指个人计算机（PC），工业控制设备或可编程逻辑控制器（PLC）等，主机既能对某个从机单独进行通信，也能对所有下位从机发布广播信息。对于主机的单独访问“查询 / 命令”，被访问从机要返回一个应答帧；对于主机发出的广播信息，从机无需反馈响应给主机。

附录 F 电机代号与电机型号查询表

电机系列	代号	电机型号
ESMG1-*****	50517	ESMG1-89C17CD-*****
	50717	ESMG1-13D17CD-*****
	50917	ESMG1-17D17CD-*****
	51117	ESMG1-21D17CD-*****
	51517	ESMG1-27D17CD-*****
	51418	ESMG1-28D18CD-*****
	50520	ESMG1-10D20CD-*****
	50720	ESMG1-15D20CD-*****
	50920	ESMG1-19D20CD-*****
	51120	ESMG1-25D20CD-*****
ESMG2-*****	51520	ESMG1-31D20CD-*****
	51717	ESMG2-31D17CD-*****
	52317	ESMG2-41D17CD-*****
	52817	ESMG2-51D17CD-*****
	53417	ESMG2-61D17CD-*****
	51720	ESMG2-36D20CD-*****
	52320	ESMG2-48D20CD-*****



19010831A04

由于本公司持续的产品升级造成的内容变更，恕不另行通知
版权所有 © 深圳市汇川技术股份有限公司
Copyright © Shenzhen Inovance Technology Co., Ltd.



扫码下载
掌上汇川App

深圳市汇川技术股份有限公司
Shenzhen Inovance Technology Co., Ltd.

www.inovance.com

苏州汇川技术有限公司
Suzhou Inovance Technology Co., Ltd.

www.inovance.com

地址：深圳市龙华新区观澜街道高新技术产业园
汇川技术总部大厦

总机：(0755) 2979 9595 传真：(0755) 2961 9897
客服：4000-300124

地址：江苏省苏州市吴中区天鹅荡路52号

总机：(0512) 6637 6666 传真：(0512) 6285 6720
客服：4000-300124