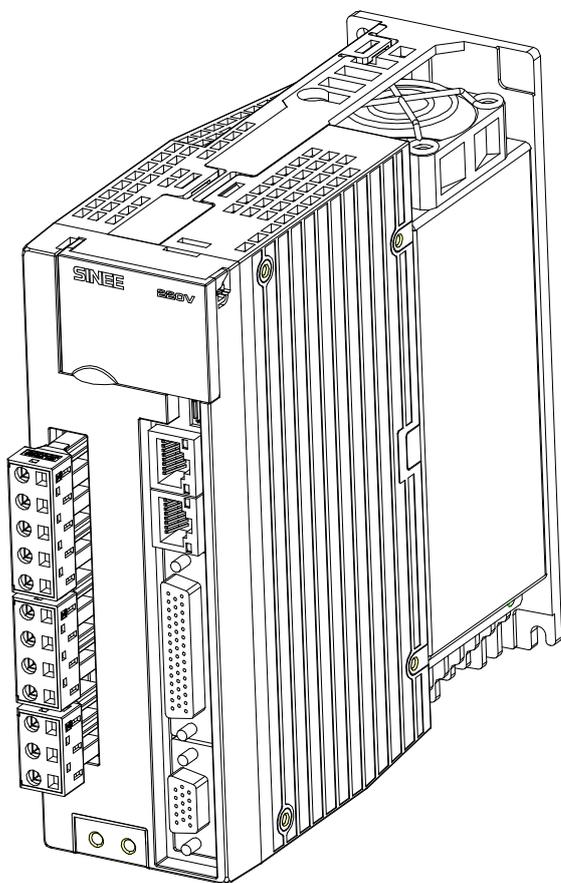


SINEE

技术手册

EA300E EtherCAT 总线型伺服驱动器



产品服务及更多资讯



版本: V1.0

发布时间: 2025 年 1 月

深圳市正弦电气股份有限公司

深圳市宝安区新沙路安托山高科技工业园 7 栋

武汉市正弦电气技术有限公司

武汉东湖新技术开发区高新五路 82 号

www.sinee.cn

自动化的生产与生活

前言

感谢您选用正弦电气 EA300E EtherCAT 总线型伺服驱动器！

资料编号：31020020

发布时间：2025-1

版 本：1.0

EA300E 系列伺服驱动器产品是正弦电气研制的高性能中小功率的总线型交流伺服驱动器。该系列产品功率范围为 50W~7.5KW，采用以太网通讯接口，支持 EtherCAT CoE（CA301、CA402）通讯协议，配合上位机实现多台伺服驱动器联网运行。提供了刚性表设置，惯量辨识及振动抑制功能，使伺服驱动器简单易用，配合 17 位增量式编码器及 23 位绝对值编码器的伺服电机，运行安静平稳、响应迅速、定位精准。适用于半导体制造设置、机器人、金属加工机床、传送机械等自动化设备，实现快速精确的协同控制。

由于我们始终致力于产品和产品资料的不断完善，因此。本公司提供的资料如变动，恕不另行通知。最新变动和更多内容，请访问 www.sinee.cn

安全注意事项

安全定义：在本手册中，安全注意事项分以下两类：

	危险：由于没有按要求操作造成的危险，可能导致重伤，甚至死亡的情况；
	注意：由于没有按要求操作造成的危险，可能导致中度伤害或轻伤，及设备损坏的情况；

请用户在安装、调试和维修本系统时，仔细阅读本章，务必按照本章内容所要求的安全注意事项进行操作，如出现因违规操作而造成的任何伤害和损失均与本公司无关。

安全事项

安装前：

	危险
<ol style="list-style-type: none"> 1、 开箱时发现包装进水、部件缺少或有部件损坏时，请不要安装！ 2、 外包装标识与实物名称不符时，请不要安装！ 	

	注意
<ol style="list-style-type: none"> 1、 搬运时应该轻抬轻放，否则有损害设备的危险！ 2、 有损伤的伺服驱动器或缺件的伺服驱动器不要使用，有受伤的危险！ 3、 不要用手触及控制系统的元器件，否则有静电损坏的危险！ 	

安装时：

	危险
<ol style="list-style-type: none"> 1、 请安装在金属等阻燃的物体上，远离可燃物，否则可能引起火警！ 	

	注意
<ol style="list-style-type: none"> 1、 不能让导线头或螺钉掉入伺服驱动器中，否则引起伺服驱动器损坏！ 2、 请将伺服驱动器安装在震动少，避免阳光直射的地方。 3、 伺服驱动器置于相对密闭柜或空间时，请注意安装空隙，保证散热效果。 	

接线时：

	危险
<ol style="list-style-type: none"> 1、 必须遵守本手册的指导，由专业电气工程人员使用，否则会出现意想不到的危险！ 2、 伺服驱动器和电源之间必须有断路器隔开，否则可能发生火警！ 3、 接线前请确认电源处于零能量状态，否则有触电的危险！请按照标准对伺服驱动器进行正确接地，否则有触电危险！ 4、 接地端子一定要可靠接地，否则有触电和火灾的危险 	

	注意
<ol style="list-style-type: none"> 1、 绝不能将输入电源连接到伺服驱动器的输出端子（U、V、W）上。注意接线端子的标记，不要接错线！否则引起伺服驱动器损坏！ 2、 确保所配线路符合 EMC 要求及所在区域的安全标准。所用导线线径请参考首选建议。否则可能发生事故！ 3、 绝不能将制动电阻直接接于直流母线 P+、-端子之间。否则引起火警！ 4、 请用指定转矩的螺丝刀紧固端子，否则有火灾的危险。 5、 请勿将移相电容及 LC/RC 噪声滤波器接入输出回路。 6、 请勿将电磁开关、电磁接触器接入输出回路。否则伺服驱动器的过电流保护回路动作，严重时，会导致伺服驱动器内部损坏。 7、 请勿拆卸伺服驱动器内部的连接线缆，否则可能导致伺服驱动器内部损坏。 	

上电前:

 注意
1、请确认输入电源的电压等级是否和伺服驱动器的额定电压等级一致；电源输入端子（L1、L2、L3）和输出端子（U、V、W）上的接线位置是否正确；并注意检查与伺服驱动器相连接的外围电路中是否有短路现象，所连接线路是否紧固，否则引起伺服驱动器损坏！
2、伺服驱动器的任何部分无须进行耐压试验，出厂时产品已作过此项测试。否则引起事故！

 注意
1、伺服驱动器必须盖好盖板后才能上电，否则可能引起触电！
2、所有外围配件的接线必须遵守本手册的指导，按照本手册提供电路连接方法正确接线。否则可能会引起事故！

上电后:

 危险
1、不要用湿手触摸伺服驱动器及周边电路，否则有触电危险！
2、上电后如遇指示灯不亮、键盘不显示情况时，请立即断开电源开关，请勿人手或者螺丝刀触碰伺服驱动器 L1、L2、L3 以及接线端子上的任何端子，否则有触电危险。断开电源开关后应立即联系我司客服人员。
3、上电初，伺服驱动器自动对外部强电回路进行安全检测，此时，绝不能触摸伺服驱动器 U、V、W 接线端子或电机接线端子，否则有触电危险！

 注意
1、若需要进行参数辨识，请注意电机旋转中伤人的危险，否则可能引起事故！
2、请勿随意更改伺服驱动器厂家参数，否则可能造成设备的损害！

运行中:

 危险
1、请勿触摸散热风扇、散热器、伺服电机及放电电阻以试探温度，否则可能引起灼伤！
2、非专业技术人员请勿在运行中检测信号，否则可能引起人身伤害或设备损坏！

 注意
1、伺服驱动器运行中，应避免有东西掉入设备中，否则引起设备损坏！
2、不要采用接触器通断的方法来控制伺服驱动器的启停，否则引起设备损坏！
3、切勿接触运转中的电机的旋转轴，否则可能导致受伤！

保养时:

 危险
1、请勿带电对设备进行维修及保养，否则有触电危险！
2、切断主回路电源，确认 CHARGE 指示灯熄灭后才能对伺服驱动器实施保养及维修，否则电容上残余电荷对人会造成伤害！
3、没有经过专业培训的人员请勿对伺服驱动器实施维修及保养，否则造成人身伤害或设备损坏！
4、更换变频伺服驱动器后必须进行参数的设置，所有可插拔接口必须在断电情况下插拔！

注意事项

● 输出侧有压敏器件或改善功率因素的电容的情况

伺服驱动器输出是 PWM 波，输出侧若安装有改善功率因素电容或防雷用压敏电阻等，则易引发伺服驱动器瞬间过电流甚至损坏伺服驱动器，请不要使用。

● 雷电冲击保护

本系列伺服驱动器内装有雷击过电流保护装置，对于感应雷有一定的自我保护能力，对于雷电频发处客户还应在伺服驱动器前端加装保护。

● 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，此情况请向我公司进行技术咨询。

● 伺服驱动器报废时的注意

主回路的电解电容和印制板上的电解电容在焚烧时可能爆炸，塑胶件焚烧时会产生有毒气体，请按工业垃圾进行处理。

保养、检查

请对驱动器和电机进行定期保养和检查，以便安全使用

保养和检查时的注意事项

- 1) 请操作者自行切断电源。通电过程中，出现错误的动作时，请勿靠近电机及其驱动机器。
- 2) 切断电源后的短时间内，内部电路仍保持高电压充电状态。检查作业前必须先切断电源，等待 10 分钟，并且确认充电灯完全熄灭。
- 3) 如果一定要进行驱动器绝缘电阻测试时，必须切断与驱动器的所有连接。在有导线及电机与驱动器连接的状态下进行绝缘电阻测试会损坏驱动器。
- 4) 请勿使用汽油、稀释剂、酸性及碱性清洁剂，以免外壳变色或破损。

检查项目和周期

正常使用条件

环境条件为年平均温度 30℃、平均负载率 80%以下，日运行时间 20 小时以下

日常检查和定期检查应按下列项目实施

检查	周期	检查项目
日常检查	日常	<ul style="list-style-type: none"> ● 确认使用环境（温湿度、灰尘、异物） ● 是否有异常振动和声音 ● 电源电压是否在正常范围 ● 是否有异味 ● 通风口有无纤维粘连 ● 连接是否清洁及紧固 ● 配线是否损伤 ● 与设备的连接是否有松动、偏心的状况 ● 机械传动部分有无异物进入
定期检查	1 年	<ul style="list-style-type: none"> ● 紧固部位是否有松动 ● 是否有过热的迹象 ● 传动机构是否有漏油及是否污染电机轴伸部 ● 接线端子是否完好 ● 各导线与驱动器的紧固部位是否有松动

目录

第 1 章 产品信息	7
1.1 开封确认.....	7
1.2 关于驱动器.....	7
1.3 关于伺服电机.....	12
1.4 确认驱动器与电机的配套型号.....	13
第 2 章 安装	14
2.1 注意事项.....	14
2.2 储存环境条件.....	14
2.3 安装环境条件.....	14
2.4 伺服驱动器安装方向与空间.....	14
2.5 伺服电机安装方向与空间.....	16
2.6 断路器与保险丝建议.....	17
2.7 制动电阻的选择.....	17
2.8 抗干扰对策.....	18
第 3 章 接线	20
3.1 外围设备连接.....	20
3.2 主回路端子接线.....	21
3.3 CN5 编码器信号端子.....	26
3.4 CN4 控制信号端子.....	28
3.5 CN2、CN3 ETHERCAT 通讯端子配线.....	32
3.6 CN1 RS232 通讯端子.....	32
3.7 保持制动器.....	33
3.8 动态制动时序.....	35
3.9 控制回路接线注意事项.....	42
第 4 章 显示与操作	43
4.1 显示与按键操作区外观.....	43
4.2 显示与操作模式.....	44
4.3 初始化模式 $\boxed{I\&}$	44
4.4 状态监视模式 \boxed{St}	44
4.5 参数监控模式 \boxed{dS}	46
4.6 参数设置模式 \boxed{Pr}	47
4.7 已更改参数模式 \boxed{CG}	48
4.8 警告及警报模式 \boxed{AL}	49
4.9 辅助功能模式 \boxed{RF}	50
4.10 辅助功能操作.....	50
第 5 章 运行与调试	53
5.1 驱动器通电.....	53
5.2 试运行.....	53
第 6 章 ETHERCAT 通讯	54
6.1 ETHERCAT 通讯规范.....	54
6.2 ETHERCAT 的结构.....	54
6.3 ETHERCAT 状态机.....	55
6.4 过程数据 PDO.....	57
6.5 邮箱数据 SDO.....	57
6.6 分布时钟.....	57

6.7 状态指示灯 (LINK ACTIVITY) LED	57
6.8 TWINCAT 设定	59
6.9 同步模式选择	63
6.10 同步时钟设定	63
第 7 章 控制模式	65
7.1 伺服设定流程	65
7.2 伺服状态设置	67
7.3 伺服模式设置	69
7.4 轮廓位置控制模式(1-PP)	69
7.5 插补位控模式(7-IP)	72
7.6 周期性同步位置控制模式(8-CSP)	74
7.7 原点回归模式(6-HM)	75
7.8 轮廓速度控制模式(3-PV)	83
7.9 周期性同步速度模式(9-CSV)	84
7.10 轮廓转矩控制模式(4-TQ)	85
7.11 周期性同步转矩模式(A-CST)	86
第 8 章 对象字典详细说明	87
8.1 对象字典分类说明	87
8.2 数据类型	87
8.3 通信参数详细说明(1000H)	88
8.4 通信参数详细说明(6000H)	98
8.5 制造商自定义参数详细说明	114
第 9 章 警报警告与处理	140
9.1 警报诊断及处理措施	140
9.2 警告诊断及处理措施	143
第 10 章 规格	144
10.1 AC220V 等级驱动器额定值	144
10.2 AC380V 等级驱动器额定值	144
10.3 EA300E 伺服驱动器规格	145
10.4 EA300E 伺服驱动器尺寸	146
10.5 伺服电机规格	148
10.6 伺服电机尺寸	154
10.7 伺服电机过负载特性	157

第 1 章 产品信息

1.1 开封确认

为了防止本产品在购买与运送过程中的疏忽，请详细检查下表所列出的项目：

检查项目	内容
与您所订购的机型是否相符？	分别检查电机与驱动器铭牌上的产品型号。 如果订购有线缆，检查线缆上的标签所列型号及长度
在运输途中是否有损伤？	目视检查外观上是否有任何损坏或是刮伤
电机轴是否运转平顺？	用手旋转电机轴，如果可以平顺运转，代表电机转轴是正常的。但是，带有保持制动器（抱闸）的电机无法用手运转！

如果发生任何异常情形，请与代理商联络以获得妥善的解决。

1.1.1 完整可操作的伺服组件应包括：

- 1) 伺服驱动器及匹配的伺服电机。
- 2) 一条编码器信号线，连接电机端编码器的母座和驱动器的 CN5 端子。
- 3) 一条电机电力线，内含 U（红）、V（白或蓝）、W（黑或棕）、PE（黄绿）四根芯线（如果是带有制动器的电机，则还应有两根制动器电源线）。U、V、W 三根线必须依序连接到驱动器上的相应端子，PE 线连接到驱动器的接地端子。
- 4) 于 CN4 使用的 DB44 接头，供根据实际需要制作控制线。

注意：

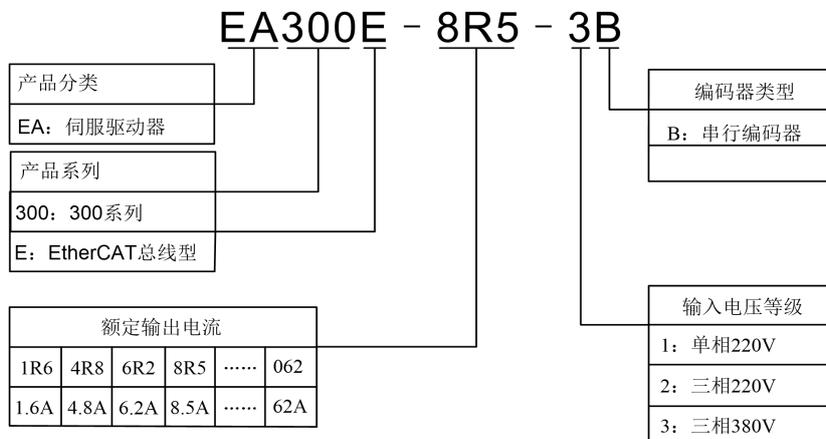
- 1) 强烈建议向本公司选购编码器信号线。
- 2) 如选购电机电力线，其内部芯线的颜色有可能与上述描述有所不同。因此请不要以颜色来区分，请务必以芯线上的字母标识为准。

1.2 关于驱动器

1.2.1 铭牌说明

SINEE		SERVO DRIVES	
Model: EA300E-8R5-3B		CE	
Rated Current : 8.5A			
Input: 3PH AC380-415V 50/60Hz		← 电源规格	
Output: 3PH AC0-380V 0-400Hz IP20		← 输出规格 IP等级	
		← 产品条码	
010203411222021030015 100 100		← 产品序列号 软件版本	
SHENZHEN SINE ELECTRIC CO.,LTD		MADE IN CHINA	
		www.sinee.cn	

1.2.2 产品型号说明

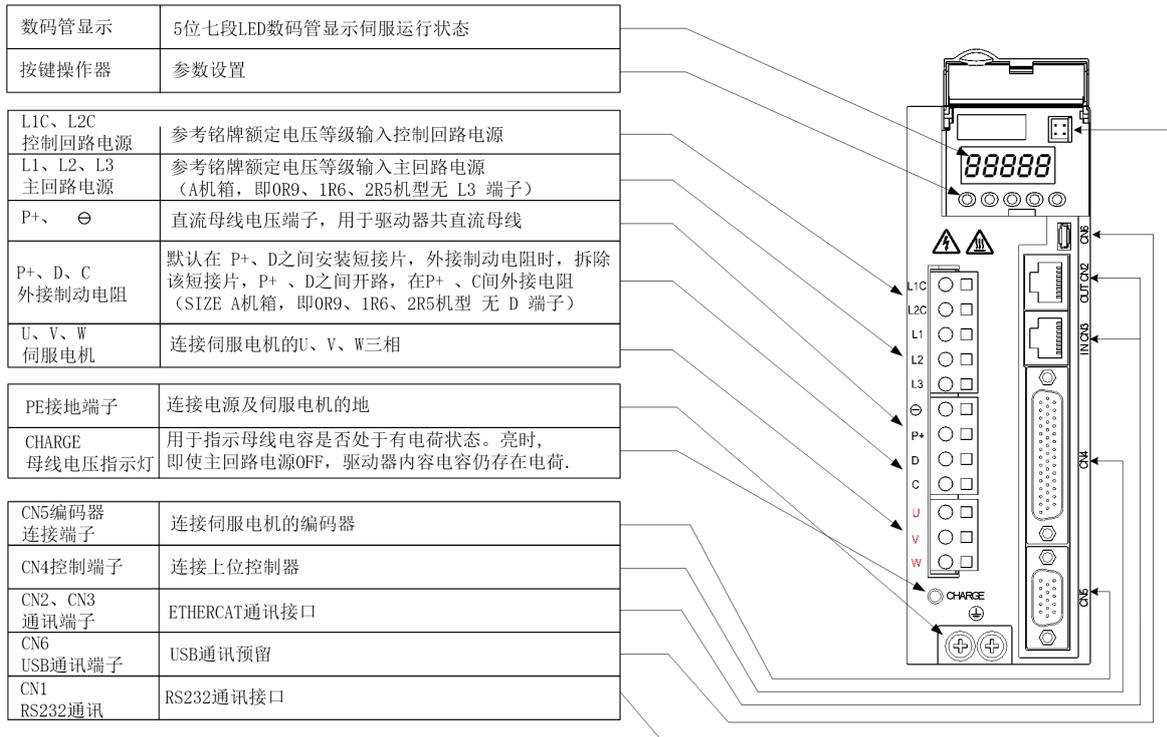


注意：

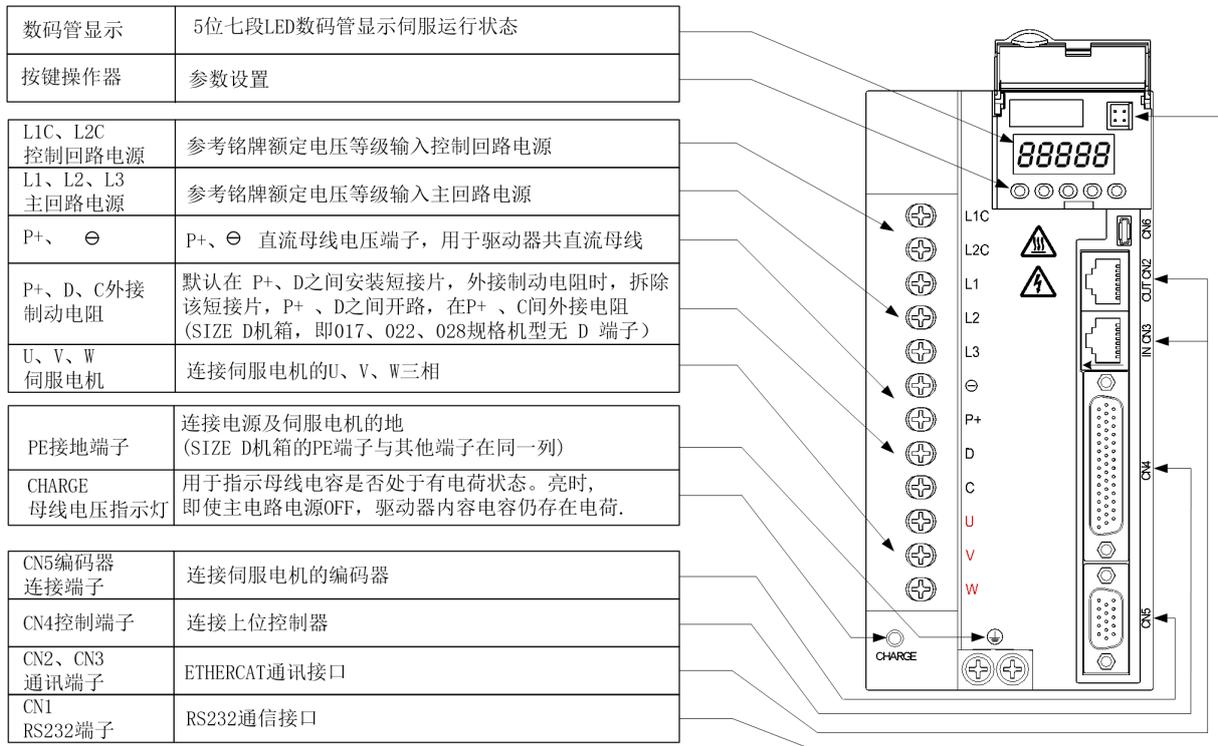
- 1): AC220V 电压等级，4.8A、6.2A 产品，适应单相及三相 AC220V 供电，因此无专门的单相 220V 产品。
- 2): AC220V 电压等级，11A 及以上的产品，仅提供适应三相 AC220V 供电的品种。
- 3): AC220V 电压等级，2.5A 及以下的产品，仅提供适应单相 AC220V 供电的品种。

1.2.3 伺服驱动器各部分名称

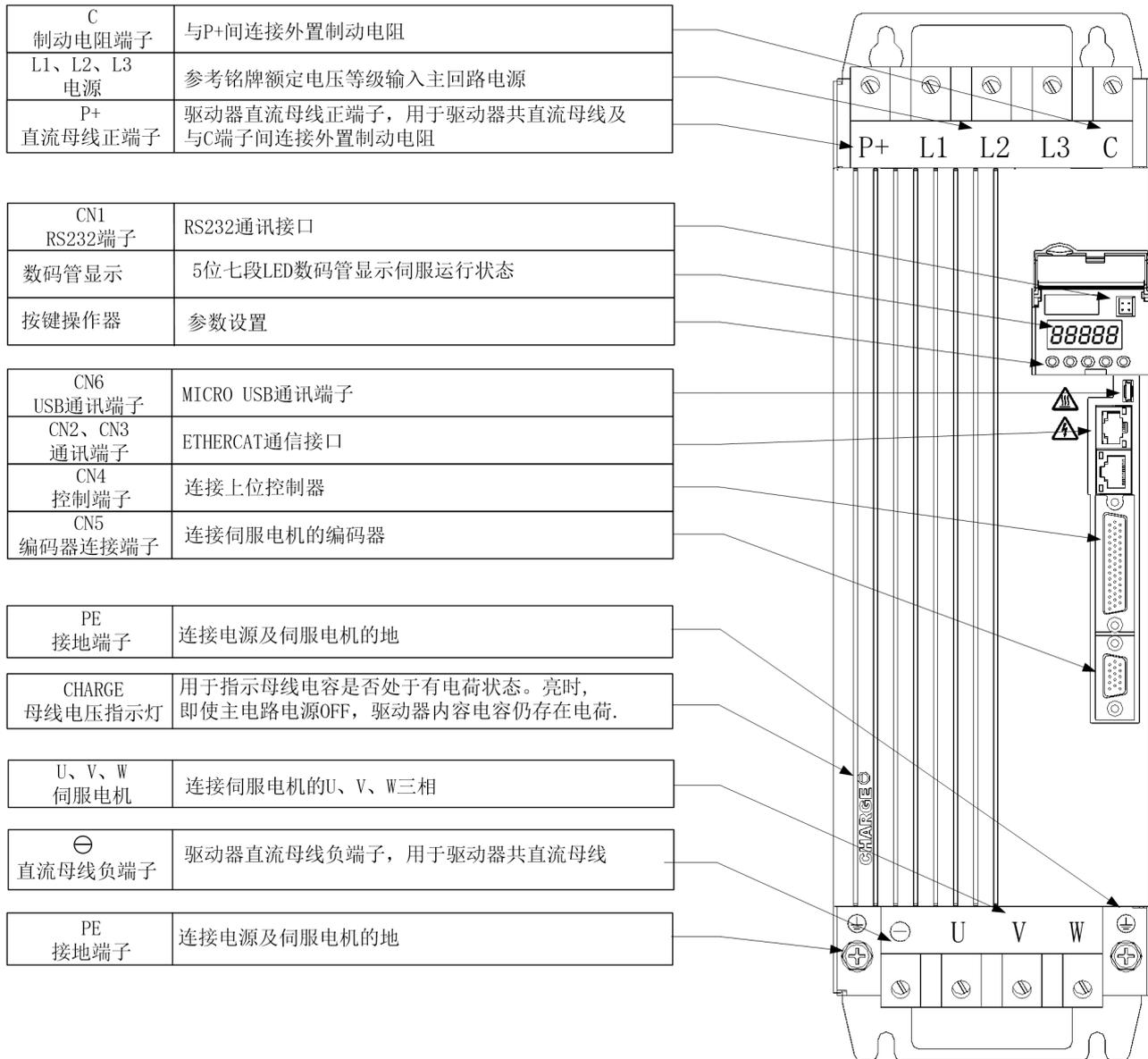
● EA300E-1R6、2R5、4R8、6R2 机型



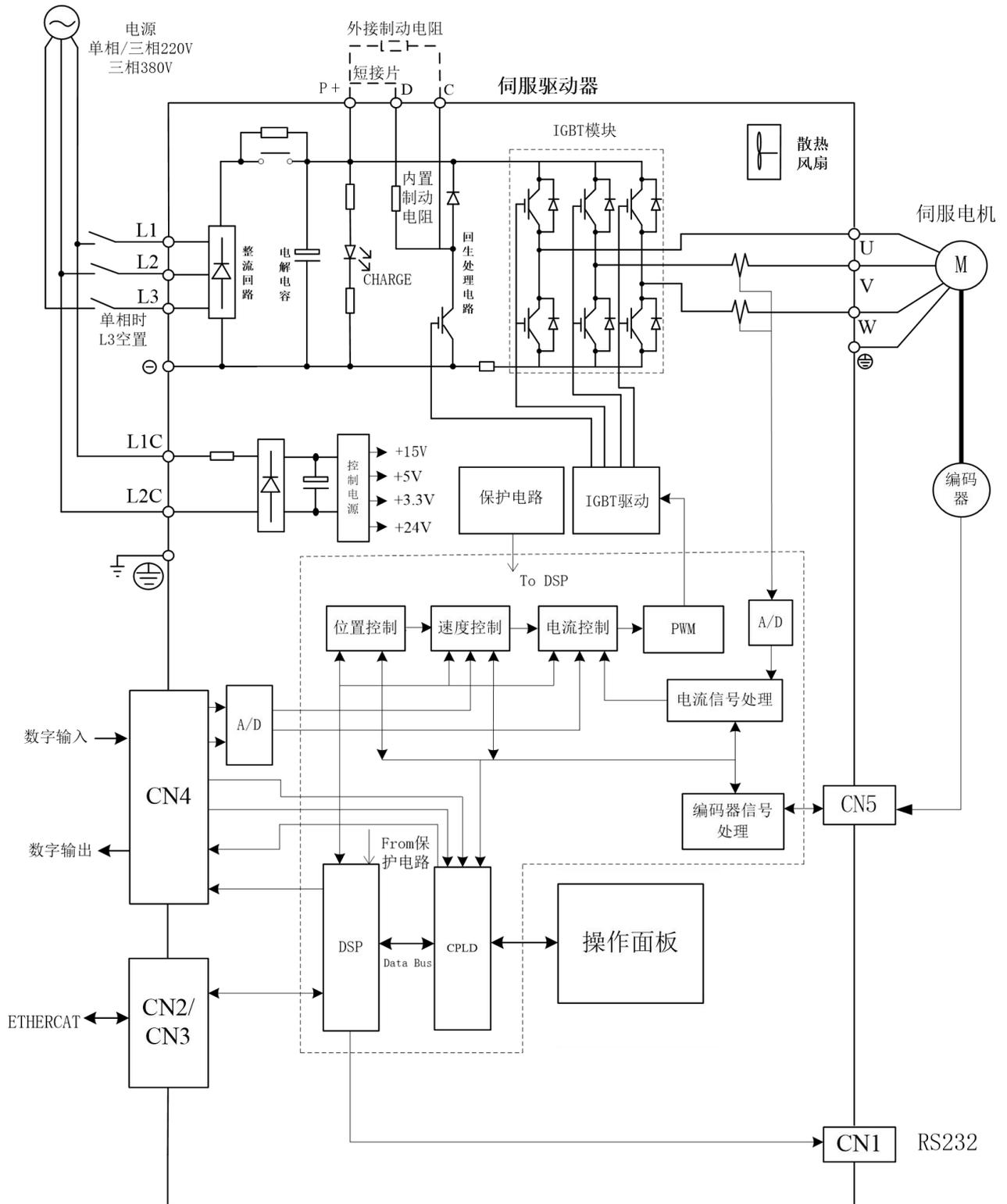
● EA300E-011、5R6、8R5、013、017、022、028 机型



● EA300E-038、052、062 机型



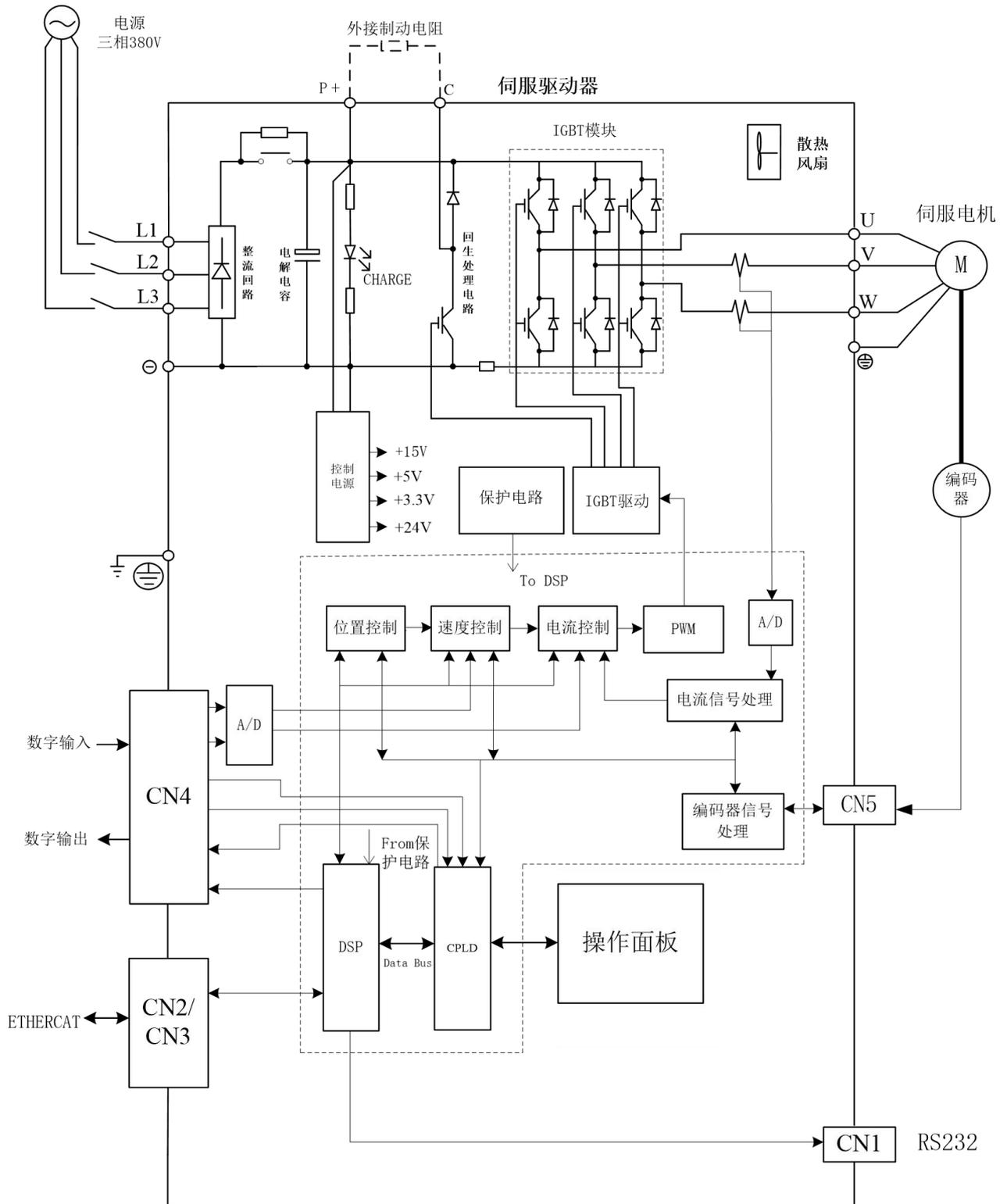
1.2.4 EA300E-028-3B 及以下规格伺服驱动器框图



注意

- EA300E-1R6/2R5/4R8/6R2 规格, 为 AC220V 供电品种, 无 L3 端子。
- EA300E-1R6/2R5/017/022/028 规格, 无内置制动电阻, 无 D 端子, 无短接片。

1.2.5 EA300E-038-3B 及以上规格伺服驱动器框图



注意

- EA300E-038/052/062 规格，为 AC380V 供电品种，无内置制动电阻，无 D 端子，无短接片。
- EA300E-038/052/062 规格，无辅助电源接口，不支持辅助电源独立供电。

1.3 关于伺服电机

1.3.1 铭牌说明



- ← 电机型号
- ← 额定输出功率 驱动器输入电压 额定转速
- ← 额定转矩 额定电流
- ← 绝缘等级 防护等级 电机代码
- ← 产品编码及序列号

注意：实际产品铭牌上的文字排列方式和内容可能与图中所示有区别。

1.3.2 型号说明

SES
08
- 0R7-
30-
2
F
B
Y
1
-XX

①
②
③
④
⑤
⑥
⑦
⑧
⑨
⑩

第 1 位 系列	第 2 位 电机法兰尺寸	第 3 位 电机额定输出功率
SER: 标准伺服电机 SES: 高性能伺服电机 SEC: 大功率伺服电机	04: 40mm 06: 60mm 08: 80mm 09: 86mm 11: 110mm	005: 50W 0R1: 100W 0R2: 200W 0R4: 400W 0R7: 750W
第 4 位 电机额定转速	13: 130mm 18: 180mm 20: 200mm 23: 230mm 26: 266mm	1R0: 1000W 1R5: 1500W 2R0: 2000W 3R0: 3000W 4R4: 4400W
第 5 位 电压等级	第 7 位 惯量类型	5R5: 5500W 7R5: 7500W
2: 220V 3: 380V	A: 低惯量 B: 中惯量 C: 高惯量	011: 11kW 029: 29kW
第 6 位 编码器类型	第 8 位 出力轴类型	第 9 位 选配
B: 17bit 增量式编码器 ^{*3} F: 23bit 绝对值编码器	X: 光轴, 不带键槽 ^{*1} Y: 带 U 型键槽, 带螺孔 ^{*2} Z: 带双圆键槽, 带螺孔	空: 无选配 1: 带保持制动器 (DC24V) 2: 带油封 3: 带保持制动器及油封 4: 带风扇 ^{*4} 5: 带风扇及制动器 ^{*4}
		第 10 位 特殊规格

*1: 非标准品种, 不建议选择。

*2: 部分品种可能为双圆键槽, 但除 130 法兰电机外, 键的宽度和高度与 U 型键槽相同, 详见第 12 章。

*3: 仅 80 及以下规格法兰的电机提供。

*4: 仅 130 及以上规格法兰的电机提供, 无常规品提供, 需要定制。

以上伺服电机的 10 个型号要素并非可以随意组合, 请查阅选型指南或咨询本公司。

1.4 确认驱动器与电机的配套型号

1.4.1 伺服驱动器与常用电机规格对应参照表

伺服驱动器			伺服电机			
驱动器型号	电源电压	尺寸	电机型号	电机功率	额定转速	额定转矩
EA300E-OR9-1B	单相 AC220V	SIZE A	SES04-005-30-2□AY□	50W	3000rpm	0.16Nm
EA300E-1R6-1B			SES04-0R1-30-2□AY□	100W	3000rpm	0.32Nm
EA300E-2R5-1B			SES06-0R2-30-2□BY□	200W	3000rpm	0.64Nm
EA300E-4R8-2B	单相或三相 AC220V	SIZE B	SES06-0R4-30-2□BY□	400W	3000rpm	1.28Nm
EA300E-6R2-2B			SES08-0R7-30-2□BY□	750W	3000rpm	2.38Nm
			SES08-1R0-30-2□BY□	1000W	3000rpm	3.18Nm
			SER13-1R0-10-2□BY□	1000W	1000rpm	9.55Nm
EA300E-011-2B	三相 AC220V	SIZE B	SER13-1R0-20-2□BY□	1000W	2000rpm	4.77Nm
			SER13-1R0-30-2□BY□	1000W	3000rpm	3.18Nm
			SER13-1R5-10-2□BY□	1500W	1000rpm	14.32Nm
EA300E-5R6-3B	三相 AC380V	SIZE C	SER13-1R5-20-2□BY□	1500W	2000rpm	7.16Nm
			SER13-1R5-30-2□BY□	1500W	3000rpm	4.77Nm
			SER13-1R5-10-3□BY□	1500W	1000rpm	14.32Nm
SER13-1R5-20-3□BY□			1500W	2000rpm	7.16Nm	
SER13-1R5-30-3□BY□			1500W	3000rpm	4.77Nm	
SES13-0R8-15-3□BY□			850W	1500rpm	5.4Nm	
EA300E-8R5-3B	SIZE C	SES13-1R3-15-3□BY□	1300W	1500rpm	8.3Nm	
		SER13-2R0-20-3□BY□	2000W	2000rpm	9.55Nm	
EA300E-013-3B	SIZE C	SES13-1R8-15-3□BY□	1800W	1500rpm	11.4Nm	
		SER13-3R0-20-3□BY□	3000W	2000rpm	14.32Nm	
		SER13-3R0-30-3□BY□	3000W	3000rpm	9.55Nm	
EA300E-017-3B	SIZE D	SIZE D	SES18-2R9-15-3FBY□	2900W	1500rpm	19Nm
SES18-4R4-15-3FBY□			4400W	1500rpm	28Nm	
SES18-5R5-15-3FBY□			5500W	1500rpm	35Nm	
SES18-7R5-15-3FBY□			7500W	1500rpm	48Nm	
EA300E-022-3B	SIZE E	SIZE E	SEC23-015-15-3FBY	15KW	1500rpm	95.5Nm
EA300E-028-3B			SEC23-022-15-3FBY	22kW	1500rpm	140Nm
EA300E-038-3B			SEC23-029-15-3FBY	29kW	1500rpm	185Nm
EA300E-052-3B						
EA300E-062-3B						

请注意，伺服电机使用的编码器类型必须与伺服驱动器所支持的编码器类型一致。
表中所列仅为常用的一些伺服电机，更多规格请咨询本公司。

1.4.2 编码器用电缆

电机法兰尺寸	编码器类型	电缆型号
40~80	串行增量式编码器	A10-LS-A000-m*1
	绝对值编码器	A10-LA-A000-m*2
110~230	串行增量式编码器	A10-LS-H100-m/ A10-LS-H400-m
	绝对值编码器	A10-LA-H100-m/ A10-LA-H400-m*2

注*1：m 表示电缆长度，以米为单位

注*2：绝对值编码器用电池安装在线缆上。当绝对值编码器用作增量式使用时，可以使用串行增量式编码器电缆。

1.4.3 电机动力电缆/制动器用电缆

电机法兰尺寸	电机动力电缆		制动器电缆（抱闸）
	电机动力电缆	电机动力带制动（抱闸）电缆	
40~80	A18-LM-A010-m*1	-	A10-LZ-A005-m
110~130	A10-LM-H120-m/A18-LM-H115-m	A10-LB-H120-m/A18-LB-H115-m	-
180(2.9~4.4KW)	A18-LM-M525-m*2	-	A18-LZ-H405-m
180(5.5~7.5KW)	A10-LM-M240-m	-	A18-LZ-H405-m

注*1：m 表示电缆长度，以米为单位

注*2：对于 180 法兰 2.9 及 4.4KW 规格电机，当带有制动器时，电机动力电缆需要选择 A10-LM-M220-m

- 以上电缆我司仅提供长度为奇数的选择。
- 200 及以上法兰规格的电机，本公司不提供电机动力线缆。
- 如果客户希望自行制作线缆，请详细阅读本说明书第 3 章的说明。

第 2 章 安装

2.1 注意事项

下列请使用者特别注意：

- 伺服驱动器与伺服电机间的电缆应保持松弛，不可绷紧。如果伺服驱动器与伺服电机连线超过20米，请将UVW连接线加粗且编码器连线也必须加粗。
- 在电机轴上拆装联轴器时，绝对禁止敲击。请使用热装及适当的工具。
- 固定伺服驱动器时，安装方向必须依规定，且必须将每个固定螺钉确实锁紧。
- 确定伺服电机轴与设备轴的同心，防止运转时发生径向应力。
- 伺服电机的四根固定螺钉必须按规定转矩锁紧。
- 为了使冷却循环效果良好，安装交流伺服驱动器时，其上下左右与相邻的物品和挡板(墙)必须保持足够的空间，否则会造成警报。
- 伺服驱动器安装时不可倾倒放置，其吸排气孔也不可堵塞，否则会造成警报。

2.2 储存环境条件

本产品在安装之前请置于其包装箱内。若该驱动器暂不使用，为了使该产品能够符合本公司的保修范围与日后的维护，储存时务必注意下列事项：

项目	描述
储存温度	-20℃~+65℃
储存湿度	相对湿度 0%到 95%范围内，且无凝露
振动	49m/s ² 以下
冲击	490m/s ² 以下

2.3 安装环境条件

2.3.1 EA300E 伺服驱动器使用环境条件：

项目	描述
粉尘及气体	须置于无尘垢的位置，避免使用在含有腐蚀性气、液体的环境中。
环境湿度	相对湿度 20%~90%（无凝露）
环境温度	0℃~+45℃
振动	4.9 m/s ² 以下
冲击	19.6 m/s ² 以下
海拔	1000m 以下，1000m 以上请降额使用

2.3.2 SER 系列伺服电机使用环境条件

项目	描述
环境湿度	相对湿度 20%~80% 无凝露
环境温度	0℃~+40℃
振动	4.9m/s ² 以下
冲击	49m/s ² 以下
海拔	1000m 以下，1000m 以上请降额使用

- 请勿在封闭环境中使用电机。封闭环境会导致电机高温，缩短使用寿命。

2.3.3 其它注意事项

除以上环境条件外，无论驱动器还是电机，在选择安装地点时请遵守以下注意事项，否则可能使产品无法符合本公司保修范围与日后的维护：

- 无发高热装置的场所
- 无水滴、蒸气、灰尘及油性灰尘的场所
- 无腐蚀、易燃性气、液体的场所
- 无漂浮性的尘埃及金属微粒的场所
- 坚固无振动、无电磁噪声干扰的场所。

2.4 伺服驱动器安装方向与空间

伺服驱动器及伺服电机的外观尺寸与重量规格，请参考第 10 章

2.4.1 方法

请保证安装方向与墙壁垂直。使用自然对流或风扇对伺服驱动器进行冷却。通过安装孔，将伺服驱动器牢固地固定在安装面上。

安装时，请将伺服驱动器正面（操作人员的实际安装面）面向操作人员，并使其垂直于墙壁。

2.4.2 冷却

为保证空气对流，请参照图 2-1，在伺服驱动器的周围留有足够空间。

为了不使伺服驱动器的环境温度出现局部过高的现象，需使电柜内的温度保持均匀，请务必在电控柜内，伺服驱动器的上方安装冷却风扇。

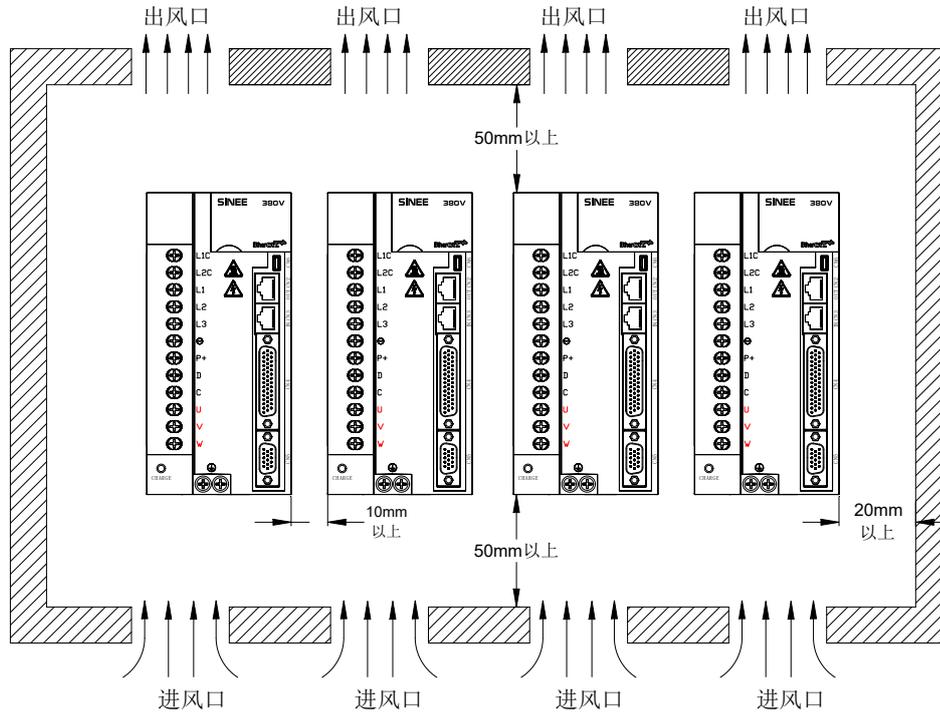


图 2-1 伺服驱动器安装空间

2.4.3 接地

请务必将接地端子接地，否则可能有触电或者干扰而产生误动作的危险。

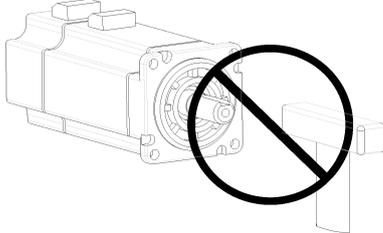
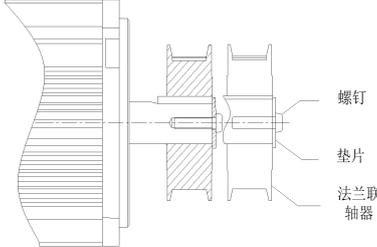
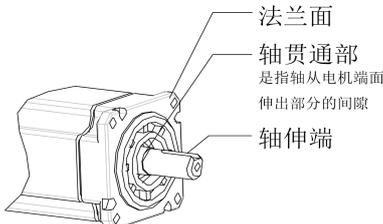
请参考 2.8 节的说明

2.5 伺服电机安装方向与空间

2.5.1 电机安装

SER 系列伺服电机必须妥善安装于干燥且坚固的平台，安装时请保持良好通风及散热循环效果，并且保持良好接地。
关于电机的外观尺寸与重量规格，请参考第十章规格。

2.5.2 安装示意图

项目	描述
防锈处理	安装前请擦拭干净伺服电机轴端的“防锈剂”，然后再做相关的防锈处理
编码器注意	<ul style="list-style-type: none"> ● 安装工程禁止撞击轴端，否则会造成内部编码器碎裂 
滑轮安装	<ul style="list-style-type: none"> ● 当在有键槽的伺服电机轴上安装滑轮时，在轴端使用螺孔。为了安装滑轮，首先将双头钉插入轴的螺孔内，在耦合端表面使用垫圈，并用螺母逐渐锁入滑轮。 ● 对于带键槽的伺服电机轴，使用轴端的螺丝孔安装。对于没有键槽的光轴，则采用磨损耦合或类似方法。 ● 当拆卸滑轮时，采用滑轮移出防止轴承受冲击。 ● 为确保安全，在旋转区须安装保护盖或类似装置。 
定心	<ul style="list-style-type: none"> ● 在与机械连接时，请使用联轴器，并使伺服电机的轴心与机械的轴心保持在一条直线上，联轴器圆周径向跳动不应大于 0.03mm。如果定心不充分，则会产生振动，可能损坏轴承和编码器等。
安装方向	<ul style="list-style-type: none"> ● 伺服电机可安装在水平方向或者垂直方向上，请勿倾斜安装，否则可能造成电机轴承磨损。
油水对策	<p>在有水滴滴下的场所使用时，请在确认伺服电机防护等级的基础上进行使用（但轴贯通部除外）。在有油滴会滴到轴贯通部的场所使用时，务请指定使用带油封的伺服电机。</p> <p>带油封的伺服电机的使用条件：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 使用时请确保油位低于油封的唇部。 ● 请在油封可保持油沫飞溅程度良好的状态下使用。 ● 在伺服电机垂直向上安装时，请注意勿使油封唇部积油。 
电缆的应力状况	不要使电线过度弯曲或对其施加张力，尤其是编码器信号线的芯线为 0.14mm 或 0.2mm，非常细，所以在配线及使用时，请不要使其张拉过紧。
连接器部分的处理	<p>有关连接器部分，请注意如下事项：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 连接器连接时，请确认连接器内没有垃圾或者金属碎屑等异物。 ● 将连接器连接到伺服电机上时请务必先从伺服电机主电路电缆一侧连接，并且主电缆的接地线一定要可靠连接。如果先连接编码器电缆一侧，编码器可能会因 PE 之间的电位差而产生警报。 ● 接线时，请确认针脚排列正确无误。 ● 连接器是由树脂或铝合金制成的。请勿施加冲击以免损坏连接器。 ● 在电缆保持连接状态下进行搬运作业时，请务必握住伺服电机主体。如果只抓住电缆进行搬运，则可能损坏连接器或者拉断电缆。 ● 如果需要弯曲电缆，则应在配线作业中充分注意，勿使连接器部分产生压力或张力，否则可能会导致连接器损坏或接触不良。

2.6 断路器与保险丝建议

驱动器若有加装漏电断路器以作为漏电警报保护时，为防止漏电断路器误动作，请选择感度电流在200mA 以上，动作时间为0.1秒以上的型号。

保险丝请使用快速熔断的型号，其额定电流应按驱动器容量的1.5倍左右选取。

强烈建议：使用 UL / CSA 承认的保险丝与断路器。

2.7 制动电阻的选择

当电机的出力转矩和转速的方向相反时，能量会从负载端传回至驱动器内。此能量会灌注到母线中的电容使得驱动器内部母线的电压值上升，回灌能量的大小取决与电机转子及负载的惯量。若系统惯量较小，可能通过驱动器内部的电容即可吸收回灌能量，但若系统惯量较大，超过电容能够吸收的能量，则电压值可能上升过高，导致驱动器停机甚至损坏，因此当电压上升到某一值时，回灌的能量必须通过制动电阻来消耗。

以下表 2-1 列出常用伺服电机的转子惯量及 EA300E 驱动器内部电容吸收的能力，以及回生能量的计算公式。

表 2-1 常用伺服电机转子惯量及电容可吸收的回生能量

驱动器型号	电机	转子惯量 $J(\times 10^{-4} \text{ kg} \cdot \text{m}^2)$	空载额定转速到静止的回生能量 E_o (焦耳)	电容最大回生能量 E_c (焦耳)
EA300E-0R9-1B	SES04-005-30-2□AY	0.02	0.1	9.5
EA300E-1R6-1B	SES04-0R1-30-2□AY	0.04	0.2	9.5
	SES06-0R2-30-2□BY	0.29	1.43	9.5
EA300E-2R5-1B	SES06-0R4-30-2□BY	0.58	2.87	19
EA300E-4R8-2B	SES08-0R7-30-2□BY	1.56	7.71	20.2
EA300E-6R2-2B	SER13-1R0-20-2□BY	8.71	19.1	24
EA300E-011-2B	SES13-0R8-15-2FBY	13.95	17.25	45.7
EA300E-5R6-3B	SES13-1R3-15-3FBY	19.95	24.66	31.4
EA300E-8R5-3B	SES13-1R8-15-3FBY	26.1	32.27	51.7
EA300E-013-3B	SES18-2R9-15-3FBY	46.0	56.87	51.7
EA300E-017-3B	SES18-4R4-15-3FBY	67.5	83.45	110.7
EA300E-022-3B	SES18-5R5-15-3FBY	89	110.0	110.7
EA300E-028-3B	SES18-7R5-15-3FBY	125	154.53	138.4
EA300E-038-3B	SEC23-015-15-3FBY	380	469.78	207.6
EA300E-052-3B	SEC23-022-15-3FBY	500	618.13	276.8
EA300E-062-3B	SEC23-029-15-3FBY	620	766.48	276.8
● 回生能量计算公式： $E_o = J \cdot v^2 / 182$ (焦耳) v : rpm, 一般为电机额定转速				
带有保持制动器的伺服电机，其电机转子惯量与不带制动器的相差很小，可视为相同。				

2.7.1 内置制动电阻

部分规格的 EA300E 系列驱动器内部含有制动电阻，适应一般负载惯量情况的使用。表 2-2 为 EA300E 系列内置制动电阻的规格。

表 2-2 EA300E 驱动器内置制动电阻与容许的外接制动电阻最小阻值

驱动器型号	内置制动电阻规格		内置制动电阻处 理的回生容量	外接制动电阻容 许最小电阻值
	电阻值 (P8-10)	容量 (P8-11)		
EA300E-0R9-1B	无	无	无	50 Ω
EA300E-1R6-1B	无	无	无	50 Ω
EA300E-2R5-1B	无	无	无	50 Ω
EA300E-4R8-2B	50 Ω	100W	50W	40 Ω
EA300E-6R2-2B	50 Ω	100W	50W	40 Ω
EA300E-011-2B	50 Ω	100W	50W	40 Ω
EA300E-5R6-3B	50 Ω	100W	50W	50 Ω
EA300E-8R5-3B	50 Ω	100W	50W	50 Ω
EA300E-013-3B	50 Ω	100W	50W	45 Ω
EA300E-017-3B	无	无	无	30 Ω
EA300E-022-3B	无	无	无	30 Ω
EA300E-028-3B	无	无	无	25 Ω
EA300E-038-3B	无	无	无	10 Ω
EA300E-052-3B	无	无	无	10 Ω
EA300E-062-3B	无	无	无	10 Ω

2.7.2 外接制动电阻容量的计算

- 当回生容量超出内置制动电阻可处理的回生容量时（例如发生 $RLD17$ 警报），应使用外接制动电阻。
- 根据回生能量计算公式，假设负载总惯量为电机转子惯量的N倍，则从电机的额定转速制动到0，回生能量为 $N \cdot E_0$ ，动作周期为T（s），则

$$\text{制动电阻的功率} = \frac{2(N \times E_0 - E_c)}{T} \quad E_0、E_c \text{ 请见表 2-1.}$$

2.7.3 使用外接制动电阻时的注意事项

- 使用外部制动电阻时，电阻连接至驱动器的P+、C端子，同时必须拆除P+、D端子上安装的短路片，使P、D两端子间处于开路状态。
- 外接制动电阻的阻值不能小于表2-2所列，否则可能损坏驱动器。
- 请将所用外部制动电阻的电阻值与容量正确设定到驱动的功能参数中，否则将影响该功能的执行。
 - P8-10（制动电阻阻值）、P8-11（制动电阻功率）、P8-13（制动电阻降额百分比）。
- 在自然环境下，当制动电阻可处理的回生容量（平均值）在额定容量下使用时，电阻的温度将上升至120℃以上（在持续制动的情况下）。基于安全理由，请采用强制冷却方式，以降低制动电阻的温度；或建议使用具有热敏开关的制动电阻。关于制动电阻的负载特性，请向制造商咨询。

注意

1. 外接制动电阻的阻值请勿小于表2-2的规定，否则可能导致驱动器损坏。
2. 使用外接制动电阻时，如果不拆除P、D之间的短接片，会导致驱动器损坏。

2.8 抗干扰对策

重要

- 由于伺服单元为工业设备，因此未采取无线电干扰预防措施。
- 由于伺服单元的主回路使用高速开关器件，因此其外围设备可能会受到开关器件在开关过程产生的电磁噪声的影响。在住宅附近，或者其它担心受到无线电干扰的场合使用时，请采取防止噪声干扰的措施。

伺服驱动器内置有微处理器，因此可能会受到驱动器周边设备的电磁噪声影响。

为抑制伺服驱动器与周边设备间的噪声干扰，可根据需要，采取以下防电磁噪声措施。

- 尽可能将输入指令设备及电磁噪声滤波器放置在伺服驱动器附近。
- 务必在继电器、螺线管、电磁接触器的线圈上安装浪涌吸收器。
- 勿将以下电缆放入同一套管或线槽内，也不要将其捆扎在一起。此外，接线时需保持30cm以上的间隔。
 - 主回路电缆与输入输出信号用电缆。
 - 主回路电缆与编码器电缆。
- 不要与电火花加工机、电焊机、高频感应炉等使用同一电源。即使不是同一电源，当附近有高频发生器时，请在主回路电源电缆及控制电源电缆的输入侧连接噪声滤波器。噪声滤波连接的方法请参照2.8.1节。
- 请进行适当的接地处理。

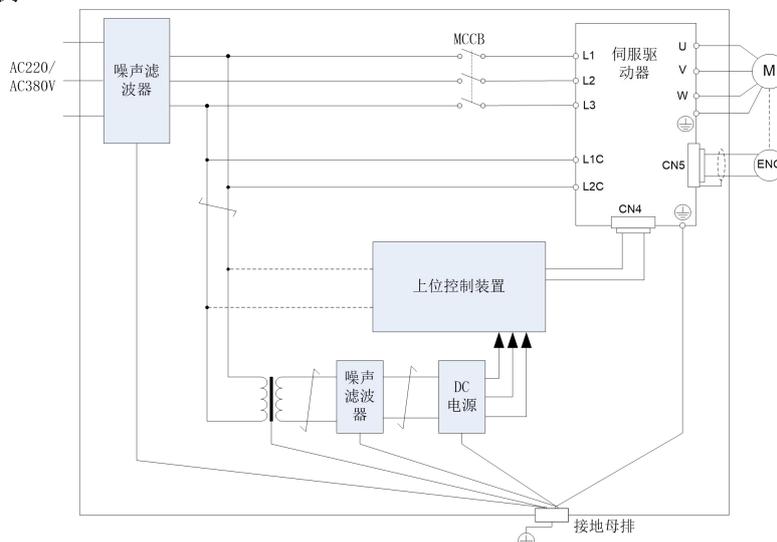
2.8.1 噪声滤波器（EMI Filters）

所有的电子设备（包含伺服驱动器）在正常运行时，都会产生一些高频或低频的噪音，并经由传导或辐射的方式干扰外围设备。如果可以搭配适当的EMI滤波器（EMI Filter）及正确的安装方式，将可以使干扰降至最低。

在伺服驱动器及EMI滤波器安装时，都能按照使用手册的内容安装及配线的前提下，我们可以确信它能符合以下规范：

1. EN61000-6-4（2001）
2. EN61800-3（2004）PDS of category C2
3. EN55011+A2（2007）Class A Group 1

以下为接线示例



注意：接地用的地线请尽量使用1.5mm²以上的电线（铜编织线最佳）

2.8.2 噪声滤波器（EMI Filter）安装注意事项：

为了确保EMI 滤波器（EMI Filter）能发挥最大的抑制伺服驱动器干扰效果，除了伺服驱动器需按照使用手册的内容安装及配线之外，还需注意以下几点：

- 1) 伺服驱动器及 EMI 滤波器必须安装在同一块良好接地的金属平面上。
- 2) 所有配线尽可能的缩短。
- 3) 伺服驱动器及 EMI 滤波器的金属外壳必须可靠地与金属平面连接，而且两者间的接触面积要尽可能的大。
- 4) 噪声滤波器的输入与输出配线分开布置，不要放入同一套管或线槽，也不要捆扎在一起。
- 5) 噪声滤波器的地线与输出接线分开布置。
- 6) 噪声滤波器的地线应单独连接在接地母排上，不与其他地线共用。

2.8.3 选用电机线及安装注意事项

电机线的选用及安装正确与否，关系着EMI滤波器（EMI Filter）能否发挥最大的抑制干扰效果。请注意以下几点：

- 1) 使用有隔离铜网的电缆线（如有双层隔离层者更佳）。
- 2) 电机线两端的隔离铜网必须以最短距离及最大接触面积去接地。
- 3) 电机线隔离铜网与金属平面的连接方式需正确，应将两端的隔离铜网使用 U 型金属配管支架与金属平面固定。

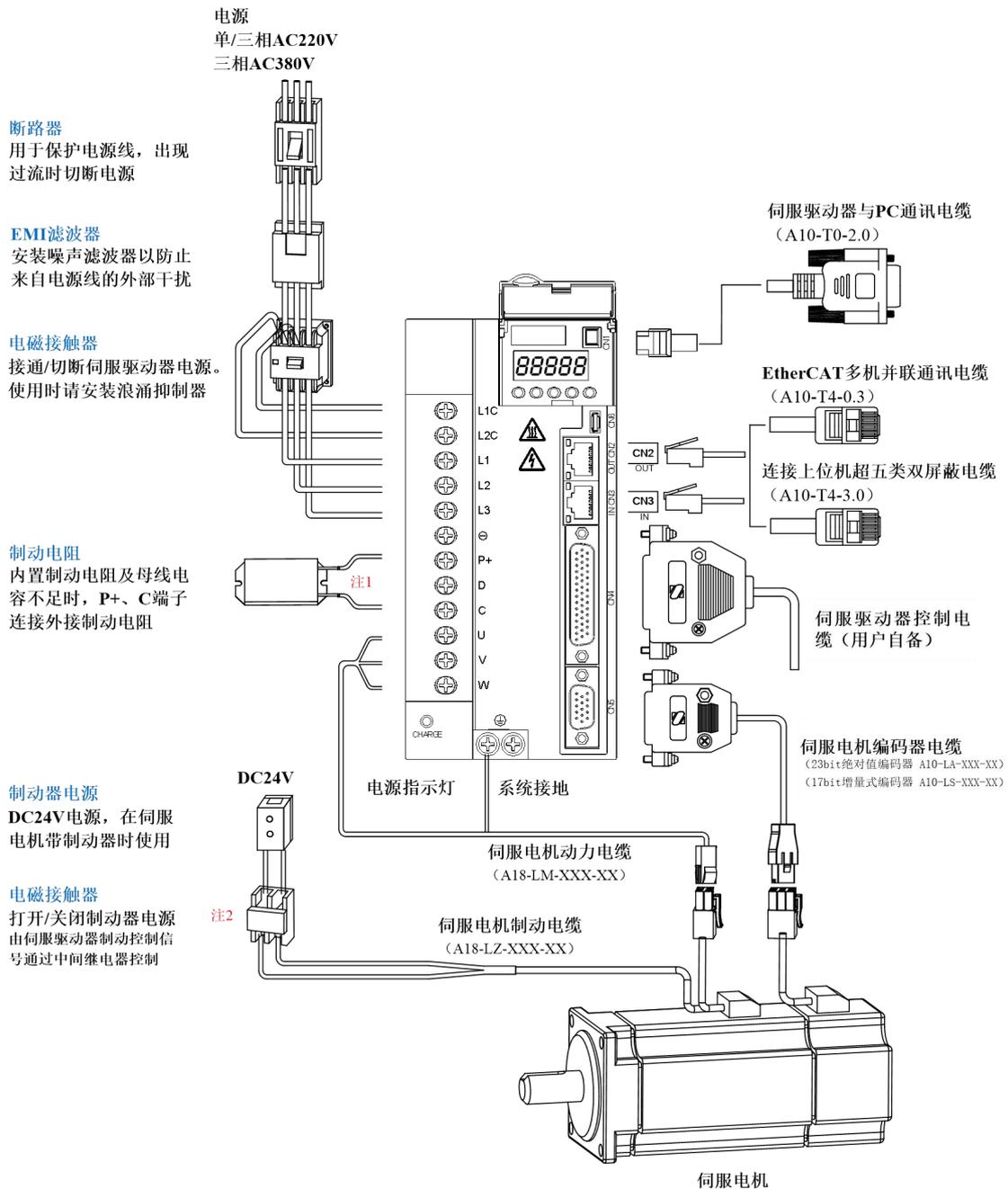
2.8.4 接地

请遵照以下内容进行接地处理。采取适当的接地处理可以防止因电磁干扰影响造成误动作。

- 必须为单点接地
- 接地电阻应小于 100Ω 。
- 伺服电机与机械间相互绝缘时，请将伺服电机直接接地。
- 伺服电机的 PE 端子必须和伺服驱动器的接地端子 \oplus 相连。
- 伺服驱动器的接地端子“ \oplus ”必须接地。

第3章 接线

3.1 外围设备连接

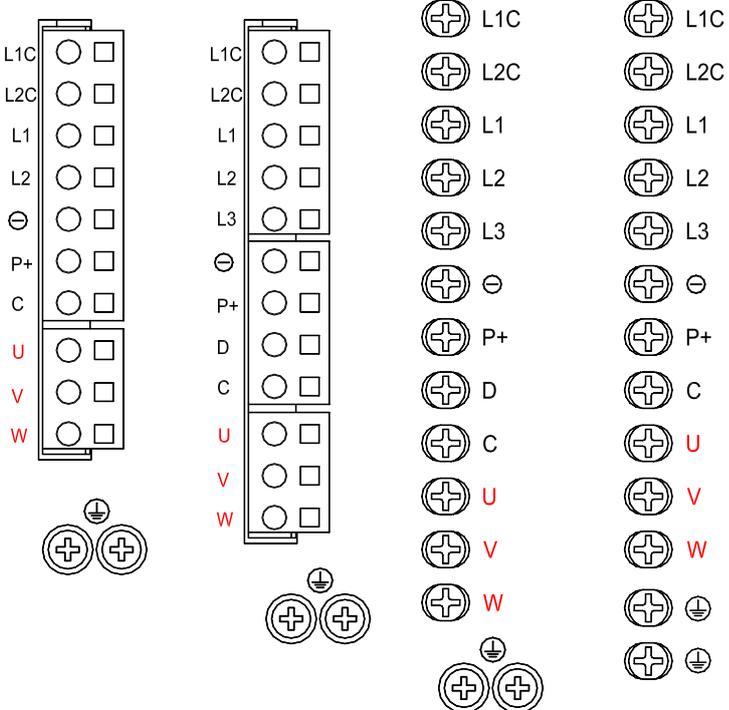
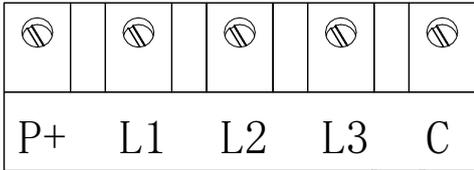


注意事项:

- 1) 伺服驱动器直接连在工业用电源上，未使用变压器等电源隔离。为防止伺服系统产生交叉触电事故，请在输入电源上使用保险丝或配线用断路器。
- 2) 严禁在驱动器与电机间安装电磁接触器，这会造成驱动器损坏。
- 3) 外接控制电源及保持制动器电源时，请注意电源的容量，尤其在同时为几个驱动器或者保持制动器供电时，电源容量不够会导致供电电流不足，驱动器或者保持制动器损坏。请注意保持制动器电源为 24V 直流电源，其容量应符合保持制动器的功率要求。有关保持制动器的功率，请查阅伺服电机的说明。
- 4) 确认伺服电机输出 U、V、W 端子相序接线正确，错误的接线可能导致电机不转或乱转进而出现报警，甚至导致电机损坏。
- 5) 使用外部制动电阻时，需将 P+、D 端开路、外部制动电阻应接于 P+、C 端，若使用内部制动电阻时，则需将 P+、D 端短路且 P+、C 端开路（参考 2.7 节）。
- 6) 在单相 220V 配线时，主电源端子为 L1、L2，空出的 L3 端子请勿进行接线。
- 7) 保持制动器的电磁接触器请由伺服驱动器的 DO 端子控制，并注意 DO 端子的容许电压和电流。

3.2 主回路端子接线

主回路(强电部分)端子排列及螺钉尺寸如下所示。

EA300E-0R9-1B EA300E-1R6-1B EA300E-2R5-1B	EA300E-4R8-2B EA300E-6R2-2B	EA300E-011-2B EA300E-5R6-3B EA300E-8R5-3B EA300E-013-3B	EA300E-017-3B EA300E-022-3B EA300E-028-3B	主回路端子		
				驱动器规格	螺钉尺寸	锁紧扭矩
				EA300E-0R9-1B EA300E-1R6-1B EA300E-2R5-1B	无	-
				EA300E-4R8-2B EA300E-6R2-2B	无	-
				EA300E-011-2B EA300E-5R6-3B EA300E-8R5-3B EA300E-013-3B	M4	2.5N.m
				EA300E-017-3B EA300E-022-3B EA300E-028-3B	M4	2.5N.m
PE 接地端子				驱动器规格	螺钉尺寸	锁紧扭矩
EA300E-0R9-1B EA300E-1R6-1B EA300E-2R5-1B				M4	2.5N.m	
EA300E-4R8-2B EA300E-6R2-2B				M4	2.5N.m	
EA300E-011-2B EA300E-5R6-3B EA300E-8R5-3B EA300E-013-3B				M4	2.5N.m	
EA300E-017-3B EA300E-022-3B EA300E-028-3B				M4	2.5N.m	
EA300E-038-3B EA300E-052-3B EA300E-062-3B				主回路端子		
				驱动器规格	螺钉尺寸	锁紧扭矩
EA300E-038-3B EA300E-052-3B EA300E-062-3B				接线框式	3.5Nm	
PE 接地端子				驱动器规格	螺钉尺寸	锁紧扭矩
EA300E-038-3B EA300E-052-3B EA300E-062-3B				M5	3Nm	
主回路电缆无需冷压端子，剥线长度：19mm。						

3.2.1 主电路（强电）端子介绍

表 3-1 伺服驱动器主回路端子说明

端子标记	端子名称	端子功能	
L1C、L2C	控制电源输入端子	输入单相与主电路电源等级一致的电压 (EA300E-038、052、062 规格无此端子)	
L1、L2、L3	主回路交流电源输入端子	EA300E-0R9-1B EA300E-1R6-1B EA300E-2R5-1B	L1、L2 单相 220V 输入
		EA300E-4R8-2B EA300E-6R2-2B	L1、L2 单相 220V 输入 或 L1、L2、L3 三相 220V 电源输入
		EA300E-010-2B	L1、L2、L3 三相 220V 电源输入
		EA300E-5R6-3B EA300E-8R5-3B EA300E-013-3B EA300E-017-3B EA300E-022-3B EA300E-028-3B EA300E-038-3B EA300E-052-3B EA300E-062-3B	三相 380V 电源输入
P+、D、C	外接制动电阻连接端子	默认 P+、D 之间连接短接线。制动能力不足时，请将 P+、D 之间的开路，并在 P+、C 之间连接外置制动电阻。外置制动电阻请另行购买。 (EA300E-0R9、1R6、2R5、017、022、028、038、052、062 规格无 D 接线端子，也无短接线)	
P+、⊖	共直流母线端子	伺服驱动器的直流母线端子，在多机并联时可共母线。	
U、V、W	伺服电机连接端子	伺服电机的连接端子，和电机的 U、V、W 相连接。	
⊕	PE 接地	两个接地端，与电源及电机接地端子连接。	

3.2.2 电源接线

伺服驱动器电源接线法分为单相与三相两种，单相仅允许用于输出电流6.2A 及以下机种。

- 单相电源接线法（额定输出电流6.2A及以下规格驱动器适用）

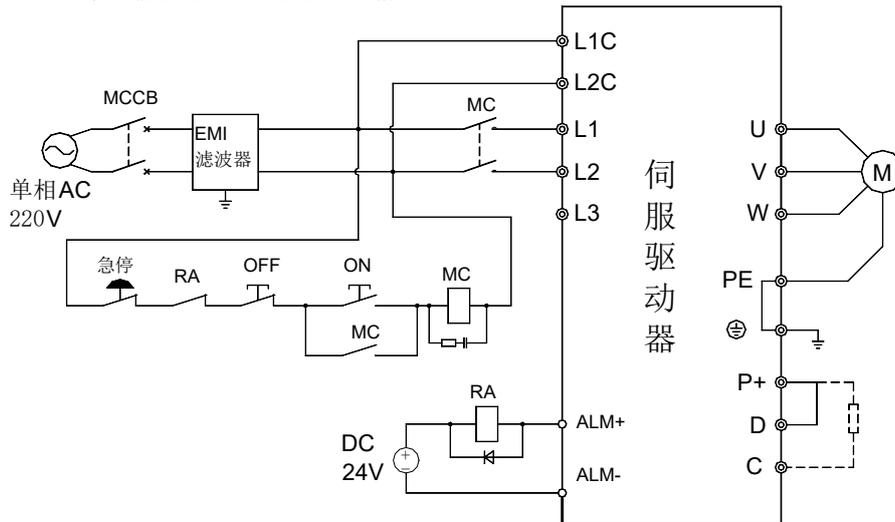


图3-1 单相电源接线图

- 三相电源接线法（额定输出电流4.8A至28A规格驱动器适用）

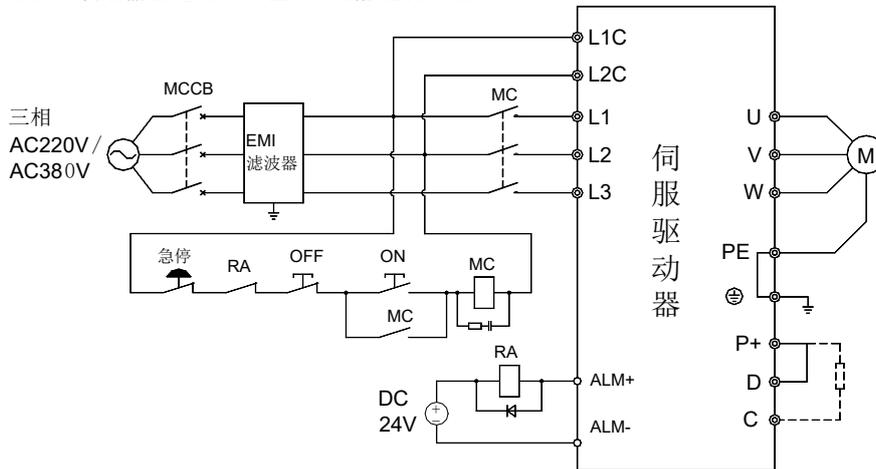


图3-2 三相电源接线图（4.8~28A规格）

注意

1. 如果不希望在发生警报时切断主回路电源，则无需使用 RA 继电器。
2. L1C、L2C 也可不使用外部电源，而是分别接 P+、- 端子（无需区分极性）。

- 三相电源接线法（额定输出电流38A及以上适用）

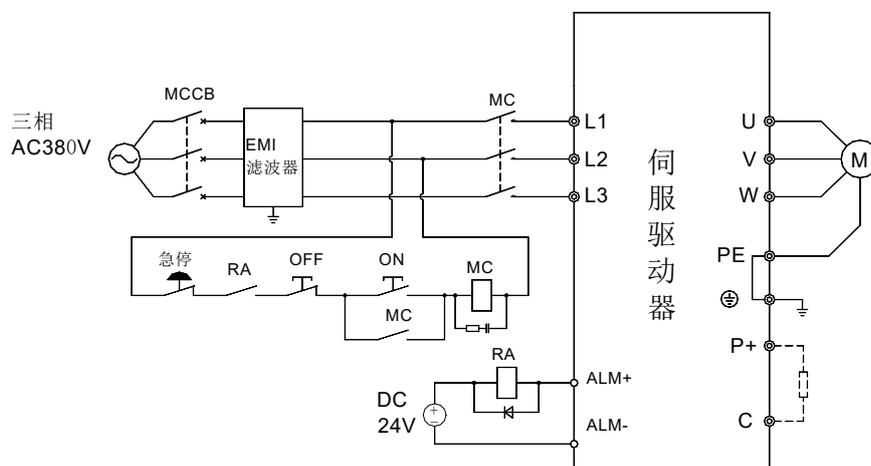


图3-3 三相电源接线图（38A以上规格）

3.2.3 电源接通时序图

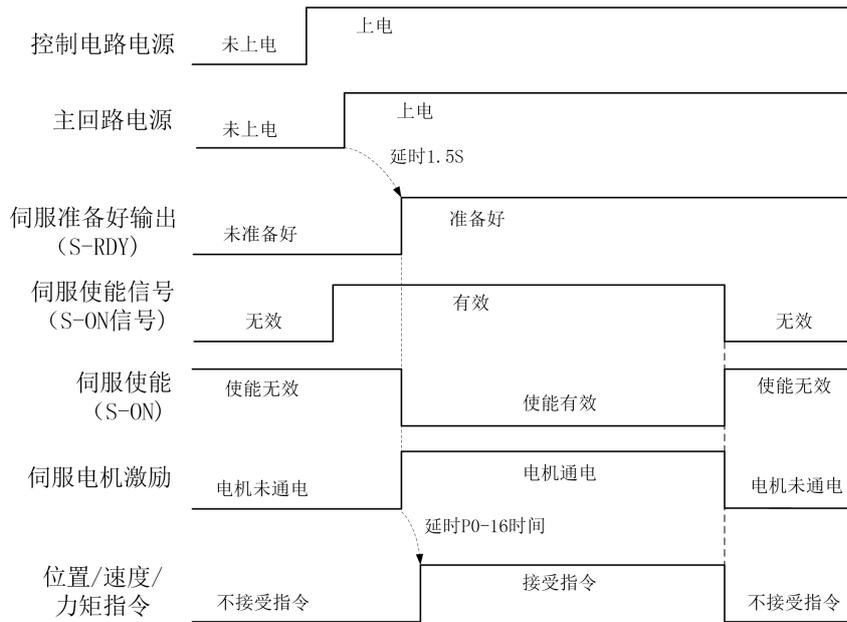


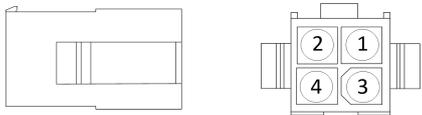
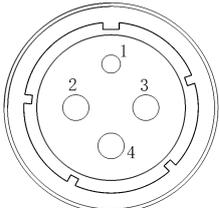
图3-4 电源接通时序图

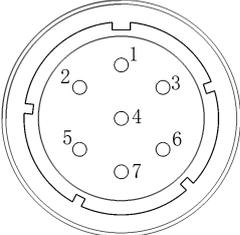
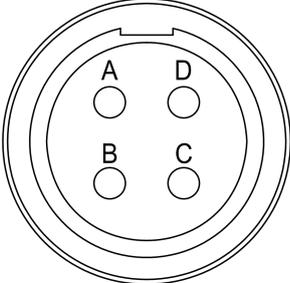
电源连接请参照图 3-1、图 3-2 及图 3-3，并按以下顺序接通电源：

- 1) 控制电路的电源 L1C、L2C 必须先于主回路或与主回路电源同时接通，如果仅接通了控制电路的电源，伺服准备好信号 (S-RDY) 不会有效。
- 2) 通过电磁接触器将电源接入主电路电源输入端子(三相接 L1、L2、L3，单相接 L1、L2)。
- 3) 主电路电源接通后，约延时 1.5 秒，伺服准备好信号 (SRDY) 有效，此时可以接受伺服使能 (S-ON) 信号。检测到伺服使能信号有效后，电机激励，处于运行状态。检测到伺服使能无效或有报警，驱动器输出关闭，电机处于自由状态。
- 4) 当伺服使能与电源一起接通时，电机大约在 1.5 秒后激励。
- 5) 频繁接通断开主回路电源，可能损坏软启动电路和能耗制动电路，接通断开的频率最好限制在每小时 5 次，每天 30 次以下。如果因为驱动单元或电机过热，在将报警原因排除后，还要经过 30 分钟冷却，才能再次接通电源。
- 6) 绝对不能将输入电源线连接到输出端 U、V、W，会损坏伺服驱动器。
- 7) 制动电阻绝对禁止接于直流母线 P+、 \ominus 端子之间，否则可能引起火灾。
- 8) 关闭电源后，伺服驱动器内部电容上还可能有余压，请确认伺服驱动器面板上的 CHARGE 指示灯熄灭以后，再进行检查作业。

3.2.4 电机动力线缆连接头的规格

表 3-2 电机动力线缆与伺服电机连接侧端子

连接头外形及型号	端子引脚分布	电机法兰										
 <p>外壳型号: 172159-1 TE MATE-N-LOCK 插簧型号: 170362-1 TE MATE-N-LOCK</p>	<p>4PIN 安普接插头 (不含制动器)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引脚号</th> <th>功能定义</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>U</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>W</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>PE</td> </tr> </tbody> </table>	引脚号	功能定义	1	U	2	V	3	W	4	PE	<p>40 60 80 86</p>
引脚号	功能定义											
1	U											
2	V											
3	W											
4	PE											
 <p>型号: YD28K4TS</p>	<p>航空插头 (不含制动器)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引脚号</th> <th>功能定义</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>PE</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>U</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>W</td> </tr> </tbody> </table>	引脚号	功能定义	1	PE	2	U	3	V	4	W	<p>110 130 (SER 系列)</p>
引脚号	功能定义											
1	PE											
2	U											
3	V											
4	W											

连接头外形及型号	端子引脚分布	电机法兰																
 <p>型号: YD28K7TS</p>	<p>航空插头 (含制动器)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引脚号</th> <th>功能定义</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>PE</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>U</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>W</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>24V (制动器)</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>0V (制动器)</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>空</td> </tr> </tbody> </table>	引脚号	功能定义	1	PE	2	U	3	V	4	W	5	24V (制动器)	6	0V (制动器)	7	空	110 130 (SER 系列)
引脚号	功能定义																	
1	PE																	
2	U																	
3	V																	
4	W																	
5	24V (制动器)																	
6	0V (制动器)																	
7	空																	
 <p>型号: MS3108A32-17S MS3108A18-10S MS3108A22-22S</p>	<p>航空插头</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引脚号</th> <th>功能定义</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>U</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>W</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>PE</td> </tr> </tbody> </table>	引脚号	功能定义	A	U	B	V	C	W	D	PE	130 (SES 系列) 180 (SES 系列)						
引脚号	功能定义																	
A	U																	
B	V																	
C	W																	
D	PE																	
栅栏式端子		200 220 230 266																

注意

- 对于 40、60、80、86 法兰带制动器的电机，其制动器电源为独立的 2P 安普头，无需区分极性。
- 对于 SES 系列带制动器的电机，其制动器电源使用一个 CM10-SP2S-MD 插头，无需区分极性。
- 表中绘制的图形为线缆端。

3.2.5 主电路连接电缆推荐规格

表 3-3 主回路连接线缆推荐规格

驱动器型号	L1C, L2C	L1, L2, L3	U, V, W	P+, C	PE	
EA300E-0R9-1B	0.5mm ²	0.5mm ²	0.5mm ²	0.5mm ²	1.0mm ²	
EA300E-1R6-1B		0.75mm ²	0.75mm ²	0.75mm ²	1.0mm ²	
EA300E-2R5-1B		2.5mm ² 以上	1.0mm ²	1.0mm ²	1.0mm ²	
EA300E-4R8-2B			2.5mm ²	2.5mm ²	2.5mm ²	
EA300E-6R2-2B			1.5mm ²	1.5mm ²	1.5mm ²	
EA300E-011-2B			2.5mm ²	2.5mm ²	2.5mm ²	
EA300E-5R6-3B			4.0mm ²	4.0mm ²	2.5mm ²	
EA300E-8R5-3B			6.0mm ²	6.0mm ²	4.0mm ²	
EA300E-013-3B			10mm ² 以上	10.0mm ²	10.0mm ²	6.0mm ²
EA300E-017-3B				16.0mm ²	16.0mm ²	6.0mm ²
EA300E-022-3B	25.0mm ²	25.0mm ²		6.0mm ²		
EA300E-028-3B	无	10.0mm ²		10.0mm ²	6.0mm ²	
EA300E-038-3B	无	16.0mm ²	16.0mm ²	6.0mm ²		
EA300E-052-3B		25.0mm ²	25.0mm ²	6.0mm ²		
EA300E-062-3B	无	25.0mm ²	25.0mm ²	6.0mm ²		

P+, C 连接制动电阻的导线，推荐的规格是按 30% 制动使用率计算的。实际应用中请根据实际工况调整，例如对于长期处于较高速度被反拖的情况，需要选择比推荐值大一个规格的线缆。

3.3 CN5 编码器信号端子

CN5 是编码器信号端子，为 DB15 插座，其位置如图 3-5 所示：

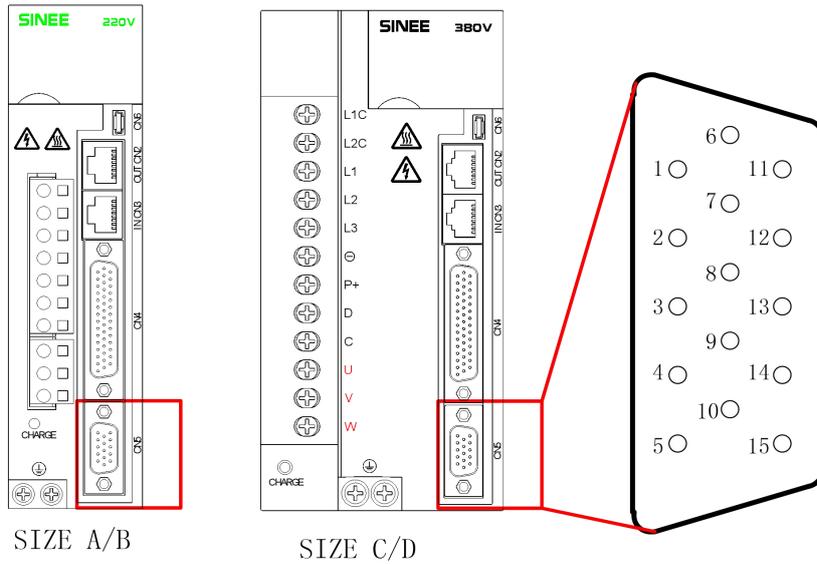
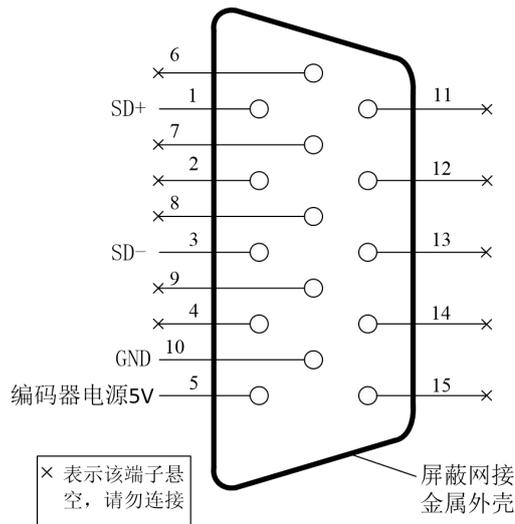


图 3-5 CN5 端子位置

3.3.1 驱动器侧编码器端子定义



CN5 17/23位编码器端子定义

图 3-6 CN5 端子引脚分布

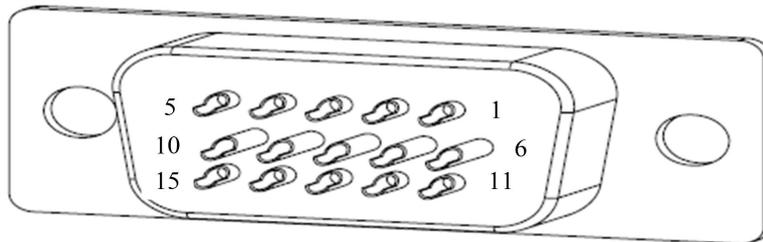
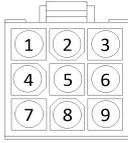
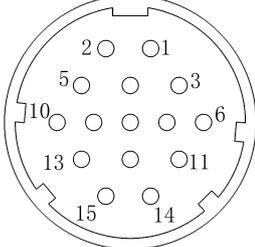
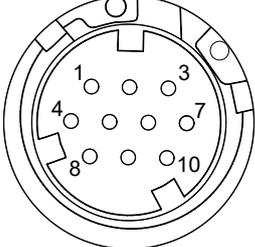


图 3-7 CN5 端子焊接引脚分布

3.3.2 伺服电机侧编码器端子定义

伺服电机侧有 4 种外形的编码器端子

连接器类型	TE 172161-1		YD28K15TS		CM10-SP10S-MD	
						
17/23bit 串行编码器	信号	引脚号	信号	引脚号	信号	引脚号
	+5V	1	+5V	2	+5V	4
	GND	2	GND	3	GND	9
	SD+	5	SD+	4	SD+	1
	SD-	6	SD-	7	SD-	2
	VD+	3	VD+	14	VD+	6
	VD-	4	VD-	15	VD-	5
PE	9	PE	1	PE	10	

注意：表中图形为向电机侧看去的情况。

编码器接线注意事项：

- i. 请务必将驱动器侧和电机侧屏蔽网层可靠接地，否则会引起驱动器警报。
- ii. 请确保差分信号对应连接线缆中双绞的两条芯线。例如 SD+和 SD-为一组差分信号，应使用一对双绞线。
- iii. 当选择串行增量编码器时，不存在 VD+和 VD-信号（VD+、VD-是电池的正负端）
- iv. 使用 17/23bit 串行编码器时，导线长度在 5 米以下请使用截面积为 0.2mm² 的线缆。如果超过 5 米，每增加 1 米，线芯的截面积应当增加 0.05mm²。

注意

本公司提供的编码器线缆，对于屏蔽层的连接方法与上述说明不同，敬请注意。
使用绝对值编码器时，电池请使用 ER14505 规格的 3.6V 一次性锂电池。

3.4 CN4 控制信号端子

CN4 信号端子提供与上位控制器连接所需要的信号，使用 DB44 插座：

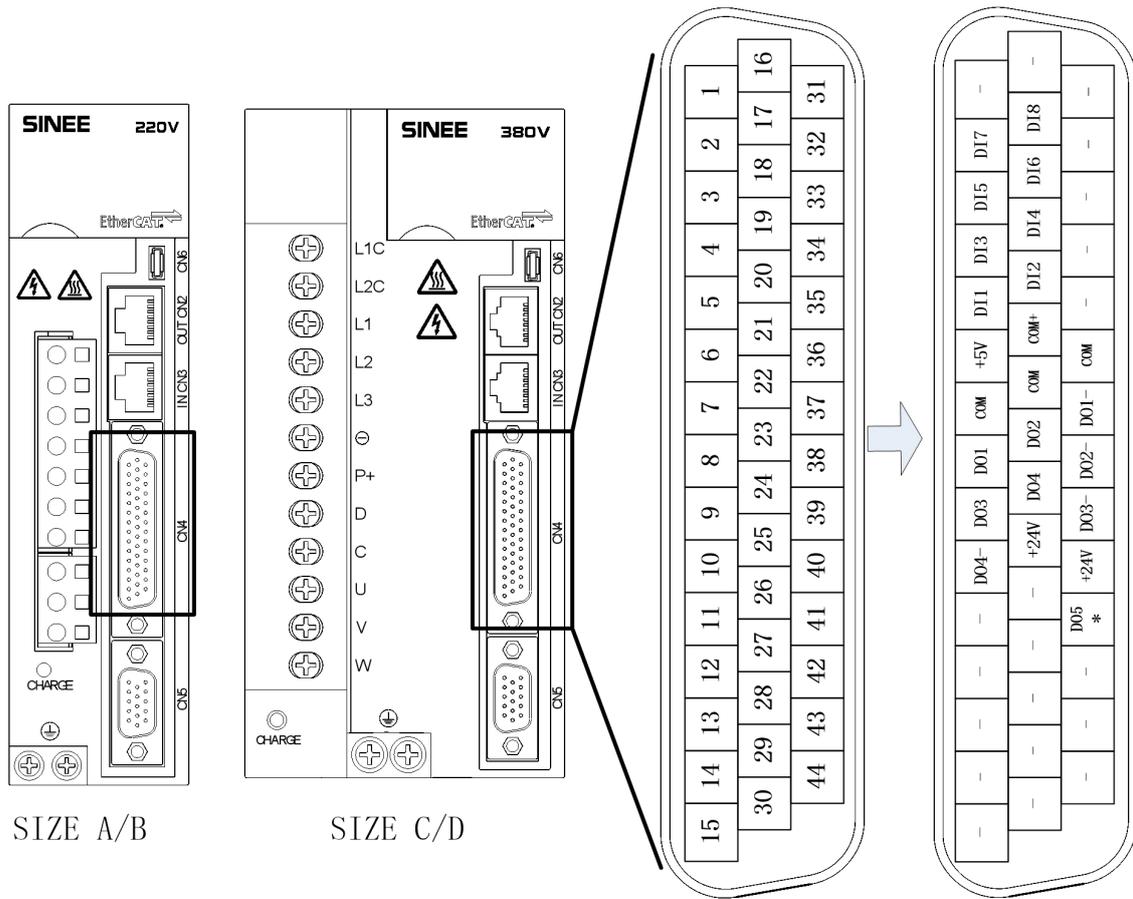


图 3-7 驱动器控制回路端子位置及引脚分配图

3.4.1 控制信号端子插头脚位分布

信号名	针脚号	默认功能
数字输入	DI1	5 P-OT 禁止正向驱动
	DI2	20 N-OT 禁止反向驱动
	DI3	4 OPRG 原点回归检测信号
	DI4	19 ALM-RST 报警报警复位
	DI5	3 GAIN-SEL 增益切换
	DI6	18 J-SEL 惯量比切换
	DI7	2 P-CLR 脉冲偏差计数器清零
	DI8	17 INHIBIT 脉冲禁止
	COM+	21 数字输入公共正端 (12~24V)
电源	+24V	25/40 内部 24V 电源，电压范围+20V~26V，最大输出电流 200mA。
	COM	7/22/36 内部 24V 电源地；数字输入公共负端
数字输出	DO1	8 S-RDY+ 伺服准备好，可接收 S-ON 信号的状态时导通
	DO1-	37 S-RDY-
	DO2	23 BK+ 制动器控制信号
	DO2-	38 BK-
	DO3	9 COIN+ 位置到达信号
	DO3-	39 COIN-
	DO4	24 ALM+ 发生警报时导通
DO4-	10 ALM-	
-	-	-

3.4.2 数字输入 (DI) 功能定义表

设定值	名称	功能名	描述	触发方式	运行模式
0	Disabled	端子无效			
1	保留				
2	ALM-RST	报警报警复位	ON-在异常情况已经解除的情况下, 复位可复位的警报	沿触发	PST
3~11	保留				
12	INHIBIT	脉冲禁止	ON-禁止位置指令输入 OFF-允许位置指令输入	电平触发	P
13	P-OT	禁止正向驱动	ON-禁止正向驱动 OFF-允许正向驱动	电平触发	PST
14	N-OT	禁止反向驱动	ON-禁止反向驱动 OFF-允许反向驱动	电平触发	PST
15	GAIN-SEL	增益切换	ON-切换为第二增益 OFF-使用第一增益	电平触发	P
16	J-SEL	惯量比切换	ON-负载惯量比 2 有效 OFF-负载惯量比 1 有效	电平触发	PST
17~21	保留				
22	ORGP	外部 (原点) 检测器输入	上升沿: 外部检测器有效 下降沿: 外部检测器无效	沿触发	PST
23	SHOM	原点回归启动信号	OFF→ON: 启动原点回归功能	沿触发	PST
24	TL2	外部转矩限制	ON: 外部转矩限制使能 OFF: 外部转矩限制禁止	电平触发	PST
25	EMGS	急停	ON: 紧急停车 OFF: 无功能	电平触发	PST
45	TouchProbe1	探针 1 (固定 DI7)	上升沿: 锁存位置 (0X60BA) 下降沿: 锁存位置 (0X60BB)	沿触发	PST
46	TouchProbe2	探针 2 (固定 DI8)	上升沿: 锁存位置 (0X60BC) 下降沿: 锁存位置 (0X60BD)	沿触发	PST

3.4.3 数字输出 (DO) 功能定义表

设定值	名称	功能名	描述	运行模式
0	Disable	端子无效		
1	S-RDY	伺服准备好	有效-伺服准备好, 可接收 S-ON 指令 无效-伺服未准备好, 不接收 S-ON 指令	PST
2	BK	制动器控制	有效-释放保持制动器 无效-闭合保持制动器	PST
3	TGON	电机旋转	有效-电机正在旋转 无效-电机停止旋转	PST
4	ZERO	电机零速	有效-电机转速为零 无效-电机转速不为零	PST
5	V_CLS	速度到达	有效: 电机实际转速到达或超过 P2-08 的设定值	S
6	V-CMP	速度一致	有效: 速度控制时, 电机实际转速与速度指令值之差的绝对值小于 P2-09 设定值	S
7	PNEAR	位置接近	有效: 位置控制模式时, 位置偏差脉冲数小于定位接近宽度 P1-23 设定值	P
8	COIN	位置到达	有效: 位置控制模式时, 位置偏差脉冲数小于定位完成宽度 P1-24 设定值	P
9	C-LT	转矩限制信号	有效-电机转矩受限 无效-电机转矩不受限	PS
10	V-LT	转速限制信号	有效-电机转速受限 无效-电机转速不受限	T
11	WARN	警告输出	有效: 发生警告事件	PST
12	ALM	警报输出	有效: 发生警报事件	PST
13	T-cmp	转矩到达信号	有效: 电机输出转矩到达设定值 无效: 电机输出转矩未到达设定值	T
14	Home	原点回归信号	有效: 原点回归完成 无效: 原点回归尚未完成	PST

3.4.4 数字输入端子接线

EA300E 系列伺服驱动器的数字（DI）输入端子采用了全桥整流电路。流经端子的电流可以是正向的(NPN 模式)，也可以是反向的(PNP 模式)。

以 DI1 为例说明，DI1~DI8 接口电路相同。

1) 当上级装置为继电器输出时：

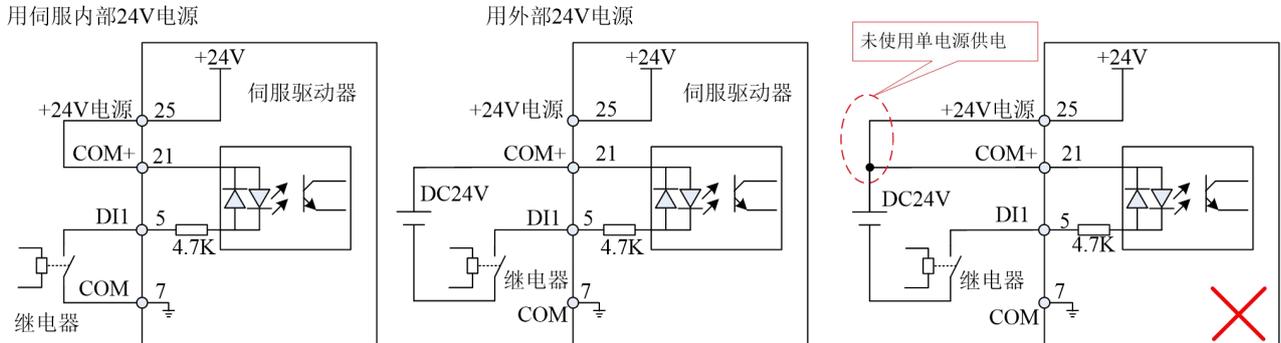


图 3-9 上级装置为继电器输出时的数字输入端子接线

注意

本手册默认以下内容：

- COM 端子使用 7 脚，用户也可以使用 22/36 脚。
- GND 端子使用 14 脚，用户也可以使用 29 脚
- 伺服内部+24V 使用 25 脚，用户也可以使用 40 脚

2) 当上级装置为 NPN 集电极开路输出时：

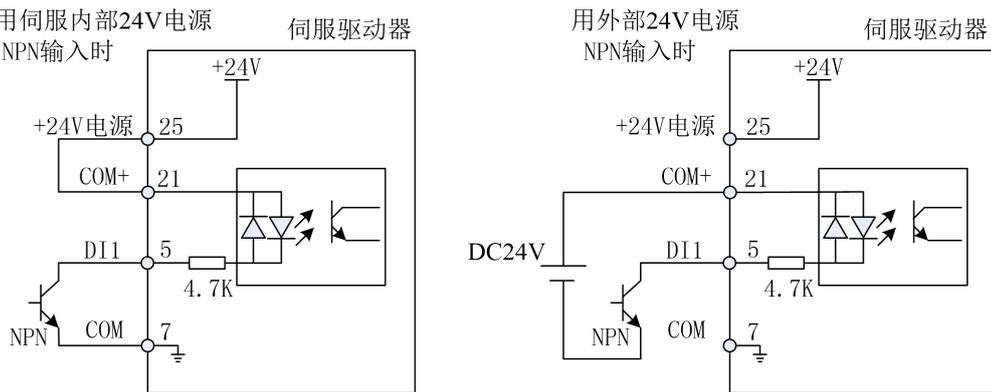


图 3-10(a) 上级装置为 NPN 集电极开路输出时的数字输入端子接线

3) 当上级装置为 PNP 集电极开路输出时：

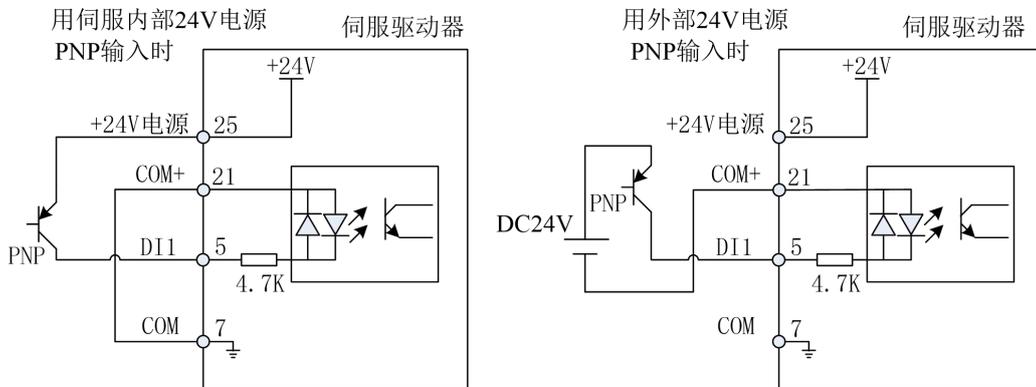


图 3-10(b) 上级装置为集电极 PNP 开路输出时的数字输入端子接线

注意

1. 使用外部电源时务必确保 24V 与 COM+端子间保持开路
2. 不支持 PNP 和 NPN 输入混用情况

3.4.5 数字输出端子接线

以 DO1 为例说明，DO1~DO4 接口电路相同。

1) 当上级装置为继电器输入时

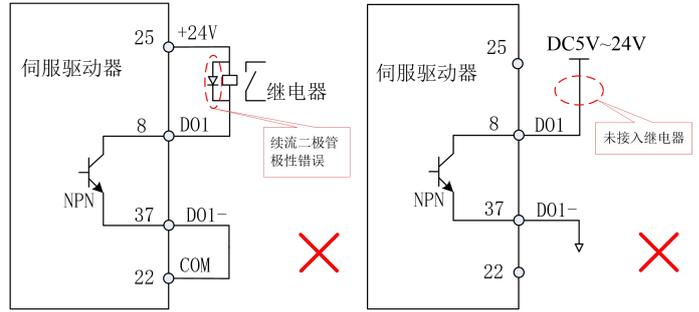
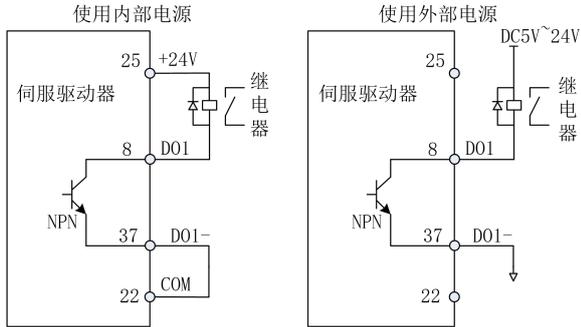


图 3-11(a) 上级装置为继电器输入时的 DO 端子正确接线

图 3-11(b) 上级装置为继电器输入时的 DO 端子错误接线

注意 当上级装置为继电器输入时，请务必接入续流二极管，否则可能损坏 DO 端口

2) 当上级装置为光耦输入时

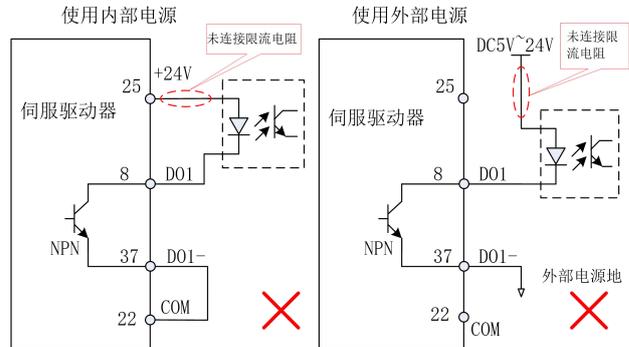
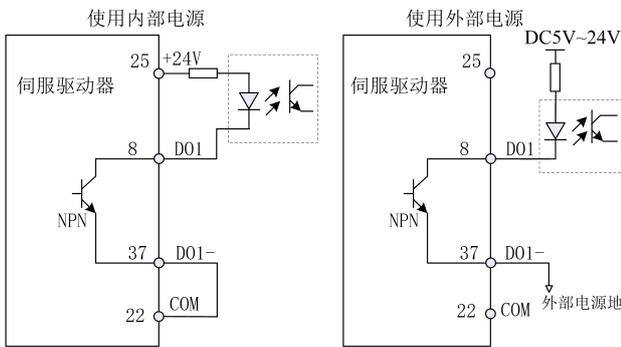


图 3-12 (a) 上级装置为光耦输入时的数字输出端子正确接线

图 3-12 (b) 上级装置为光耦输入时的数字输出端子错误接线

注意 伺服驱动器内部光耦输出电路最大允许电压、电流容量如下：

- 电压：DC30V(最大)
- 电流：DC50mA(最大)
- 如果驱动感性负载（例如继电器、接触器），则应加装浪涌电压吸收电路；如：RC 吸收电路（注意其漏电流应小于所控制接触器或继电器的保持电流）、压敏电阻、或续流二极管等（用于直流电磁回路，安装时一定要注意极性）。吸收电路的元件要就近安装在继电器或接触器的线圈两端。

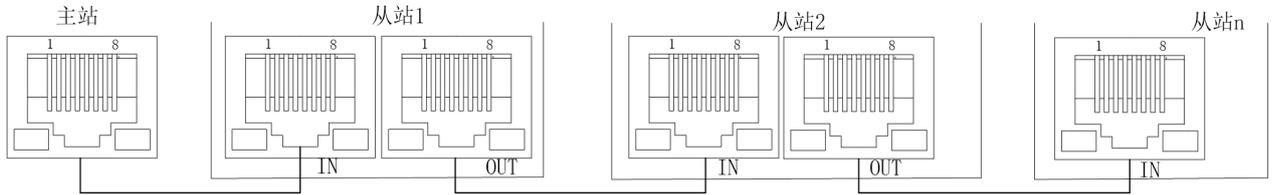
3.5 CN2、CN3 EtherCAT 通讯端子配线

3.5.1 安装与连线

EtherCAT 网络一般由一部主站（例如 IPC）以及一系列的从站构成（如伺服控制器，总线端子等），每个 EtherCAT 从站有两个标准的以太网接口，一个输入，一个输出。

3.5.2 拓扑结构

一般使用线性拓扑连接，如下所示：



3.5.3 EtherCAT 接插件规格

电气特性：依据 IEEE802.3 标准

接插件结构：RJ45 的 8 针模块化接插件（依据 ISO8877）

表 3-5 RJ45 引脚说明

CN3 EtherCAT IN		CN2 EtherCAT OUT		功能
信号名	针脚号	信号名	针脚号	
TD+	1	TD+	1	发送数据+
TD-	2	TD-	2	发送数据-
RD+	3	RD+	3	接收数据+
-	4	-	4	未使用
-	5	-	5	
RD-	6	RD-	6	接收数据-
-	7	-	7	未使用
-	8	-	8	
FG	接插件罩盖	FG	接插件罩盖	保护用接地

3.5.4 EtherCAT 通讯电缆规格

- 超 5 类（含）以上，带有屏蔽的以太网网络线缆。

注意 ➤ 使用带有屏蔽网络的线缆可以增强系统的抗干扰能力；
➤ 串接多台驱动器时，各驱动器的最大距离为 30 米；

3.6 CN1 RS232 通讯端子

CN1 端子信号说明如下：

表 3-6 RS232 通讯端子定义

信号名	针脚号	功能	端子引脚分布
RS232-TXD	1	RS232 信号发送端	
RS232-RXD	2	RS232 信号接收端	
GND	3	RS232 通讯信号参考地	
保留	4	不能与任何信号线连接	

注意 若上位机未配置串口，可使用串口转 USB 转换模块进行转换

3.7 保持制动器

电机用于驱动垂直轴或者有类似（例如有外力）的情况时，为了防止断电情况下运动部件因为重力或外力作用而发生运动，需使用带有保持制动器的电机。

- 注意**
1. 保持制动器仅用于保持电机停止状态的目的，切勿用于停止电机的运转。
 2. 带有保持制动器的电机运转时，制动器可能会发出咔嚓声，功能上并无影响。

保持制动器需要由外部提供 24V 电源，制动器信号和制动器电源的接线方式如下图：

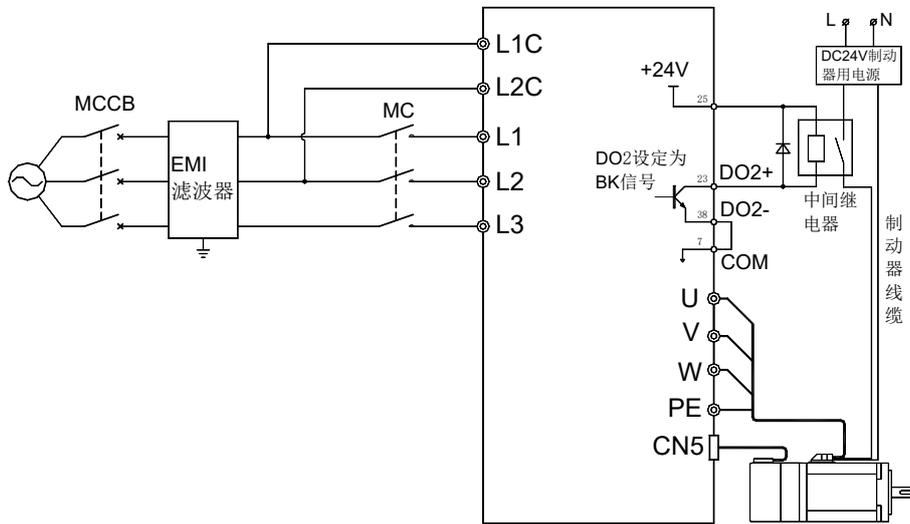


图 3-13 制动器信号及制动器电源接线

3.7.1 保持制动器配线注意事项：

- 1) 务必通过 EA300E 伺服驱动器被定义为 2 号功能（BK）的信号端子（上图中为 DO2+、DO2-）来控制中间继电器，并由该中间继电器的常开触点来接通和切断保持制动器电源。
- 2) 保持制动器线圈并无极性之分，通电为制动释放状态（此时制动片分离，无制动力）。
- 3) 保持制动器请务必使用外部电源。为中间继电器线圈供电的 DC24V 可使用伺服驱动器本身的电源，并在使用外部电源时不建议与保持制动器共用同一电源。
- 4) 在使用外部电源为中间继电器线圈供电时，请注意 DO2+ 端子应接电源正端，DO2- 端子接电源负端。
- 5) 保持制动器工作需要保证输入电压至少 21.5V，因此需要充分考虑为保持制动器供电的线缆电阻导致的压降，建议使用 0.5mm² 以上线缆。有关保持制动器功率的具体参数见第 12 章。
- 6) 保持制动器最好不要与其他电器共用电源，防止因为其他电器的工作导致电压或者电流降低，最终导致保持制动器误动作。

3.7.2 保持制动器动作时序

3.7.2.1 保持制动器有动作延迟时间，保持制动器的释放和闭合时间请参照下图

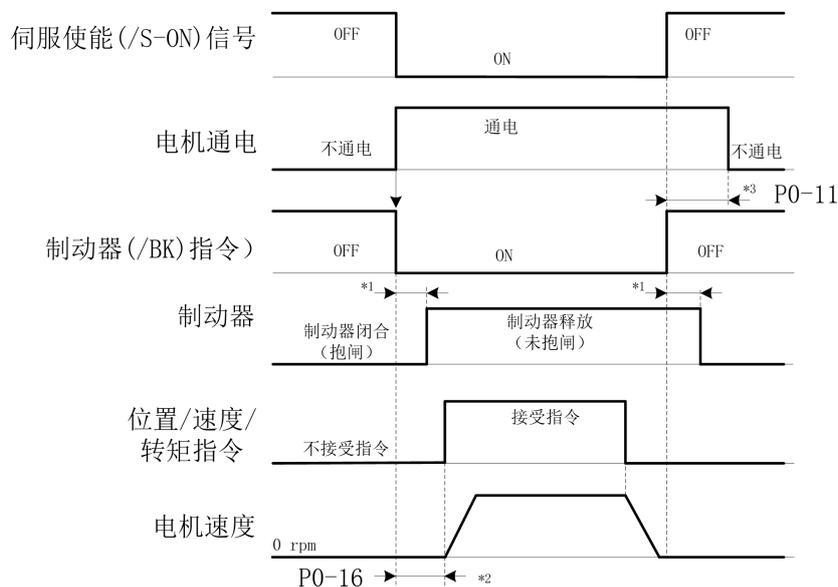


图 3-14 保持制动器释放和闭合延迟时间

- *1: 保持制动器的动作延迟时间因电机型号而有不同, 请参照第 12 章, 并以实际情况为准。
- *2: P0-16 规定了从伺服驱动器收到使能 (/S-ON) 指令开始, 至可以接收位置、速度、转矩指令的时间, 这个时间必须大于保持制动器释放所需的时间。上位装置在向伺服驱动器输出指令时, 请在 /S-ON 信号 ON 后, 等待此时间再输出。
- *3: 请通过 P0-09、P0-10、P0-11 来设定保持制动器动作和伺服 OFF 的时间。

3.7.2.2 伺服电机停止时的制动器信号 (/BK) 输出时间

用于垂直轴时, 机械运动部分的自重或外力可能会引起机械轻微的移动。通过设定 P0-11, 可使电机在制动器闭合后才处于非通电状态, 以消除机械的轻微移动。

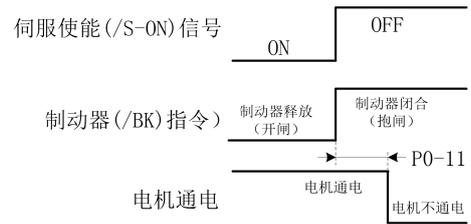


图 3-15 伺服取消使能时制动器动作时序

注意 任何情况下发生报警时, P0-11 无效, 伺服电机将会立即进入不通电状态。此时机械的运动部可能会在制动器动作之前自由运动。

3.7.2.3 伺服电机旋转中的制动器信号 (/BK) 输出时间

伺服电机旋转中发生报警, 或者伺服电机旋转中强行取消使能信号时, 伺服电机将立即进入非通电状态。此时, 通过设定制动指令输出速度值 P0-10 以及伺服 OFF-制动指令等待时间 P0-09, 可以调整制动器信号 (/BK) 的输出时间。

伺服电机旋转时的制动器动作条件

下面任意一项条件成立时, 制动器信号将动作:

- 电机进入非通电状态后, 电机速度低于 P0-10 的设定值时。
- 电机进入非通电状态后, 经过了 P0-09 的设定时间时。

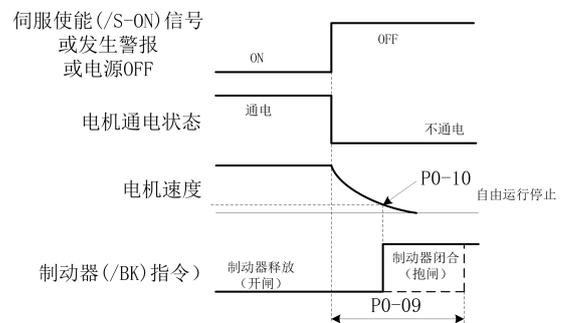


图 3-16 伺服电机旋转时的制动器动作

注意

1. 即使在 P0-10 中设定超过所用伺服电机最高速度的值, 也会被限制为伺服电机的最高速度。
2. 切勿将电机旋转信号 (TGON) 和制动器信号 (BK) 分配在同一端子上。若分配在同一端子上, 因垂直轴的下落速度, 会使 TGON 信号 ON, 制动器可能会不动作。

3.8 动态制动时序

3.8.1 从电源接通到电机运行

3.8.1.1 设置 P0-26=1 动态制动有效，伺服使能信号下发后将延迟 P0-27 时间解除动态制动器，40ms 后允许电机通电，抱闸（BK）在之后松闸，并在 P0-16 时间后允许接收指令运行。

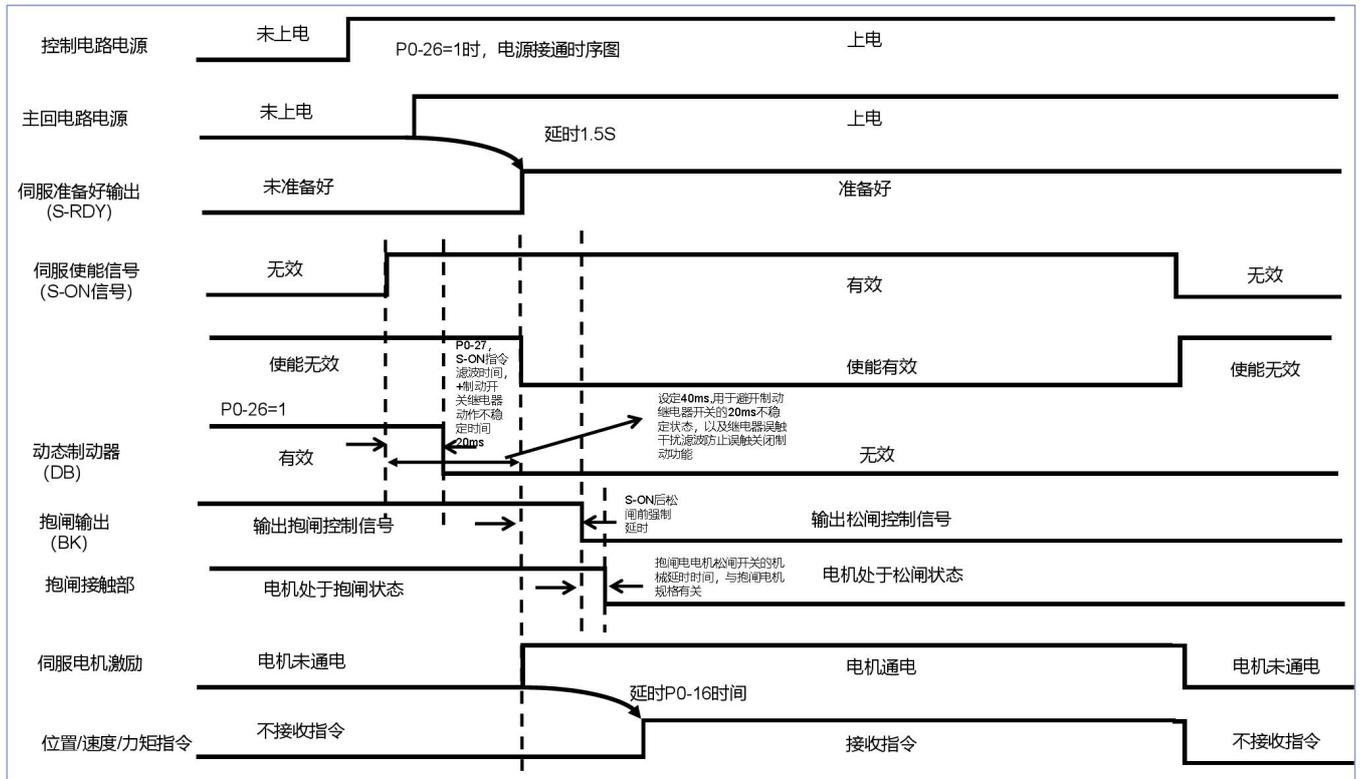


图 3-17 P0-26=1 时电源接通到电机运行时序

3.8.1.2 设置 P0-26=0 动态制动无效，动态制动器将一直保持解除状态。

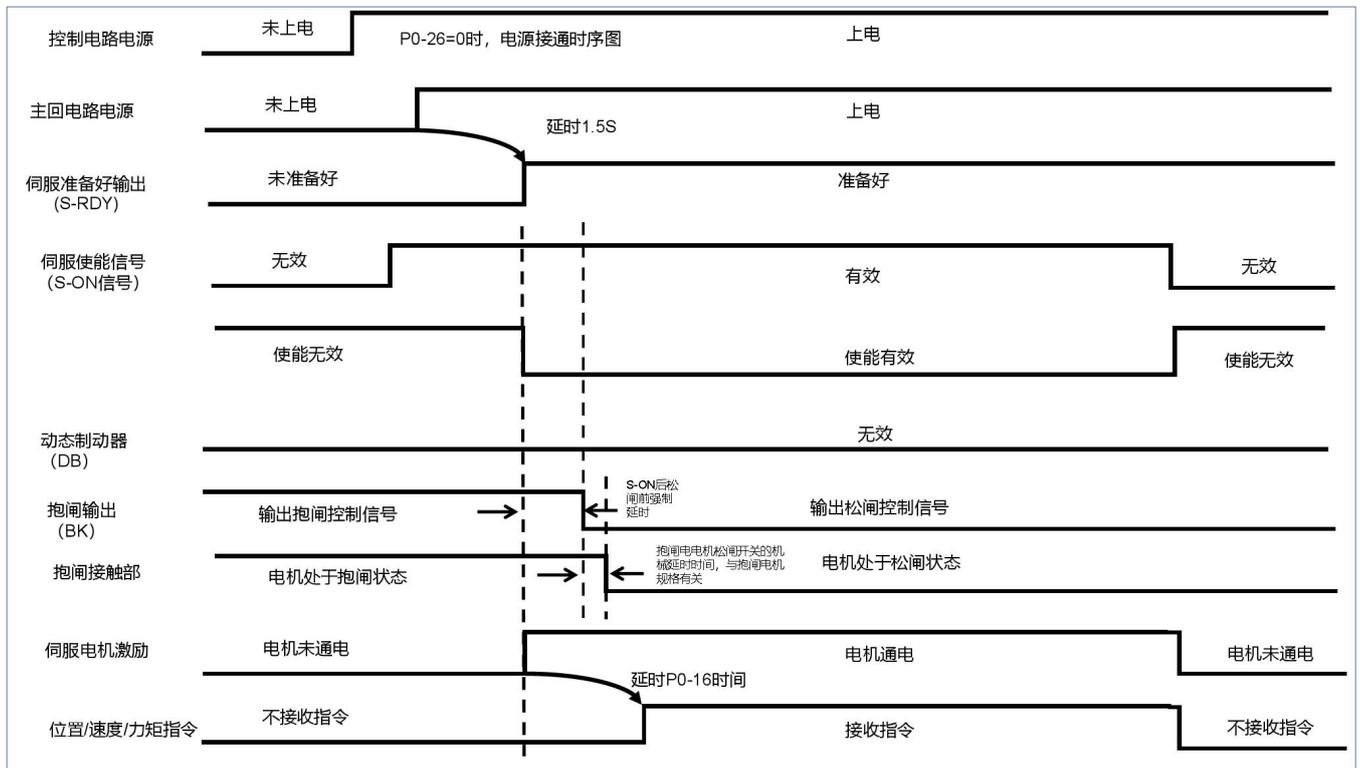


图 3-18 P0-26=0 时电源接通到电机运行时序

3.8.2 伺服使能 OFF 的制动时序

注意 停车方式将由总线控制，动态制动功能只会结合总线的停车方式与 P0-08 参数的设定进行动作，如进行了错误的配置，为保护驱动器，动态制动功能将不生效。

3.8.2.1 自由停车并在停车后保持自由状态

伺服使能 OFF 的自由停车配置下（总线），当配置 P0-08 的 Byte 0（右 1）为 0，驱动器接收到伺服使能 OFF 信号后，电机断电，抱闸（BK）将会在达到 P0-09 或 P0-10 条件后抱闸。动态制动持续保持解除状态。

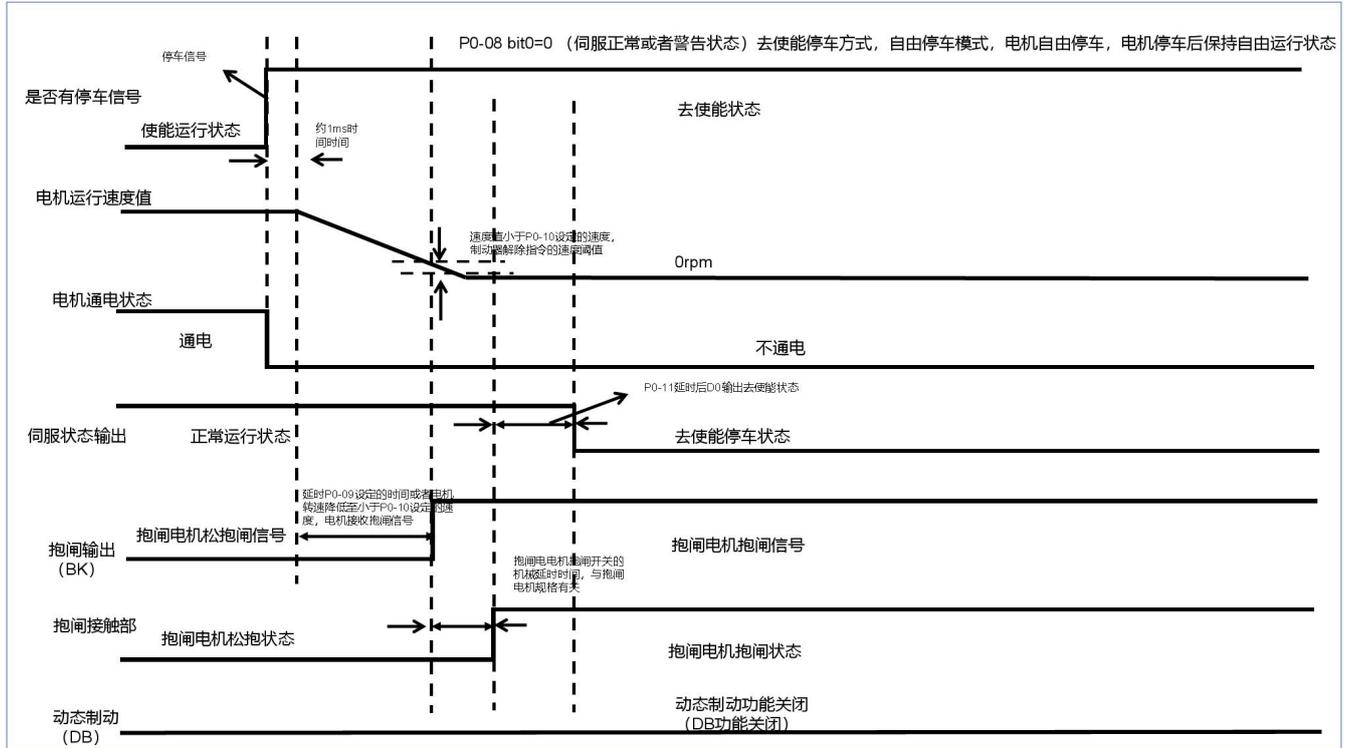


图 3-19 P0-08Byte 0=0 时的停车时序

3.8.2.2 零速停车并在停车后保持自由状态

伺服使能 OFF 的零速停车配置下（总线），当配置 P0-08 的 Byte 0（右 1）为 1，驱动器接收到伺服使能 OFF 信号后，电机进入零速停车，抱闸（BK）将会在达到 P0-09 或 P0-10 条件后抱闸。动态制动持续保持解除状态。

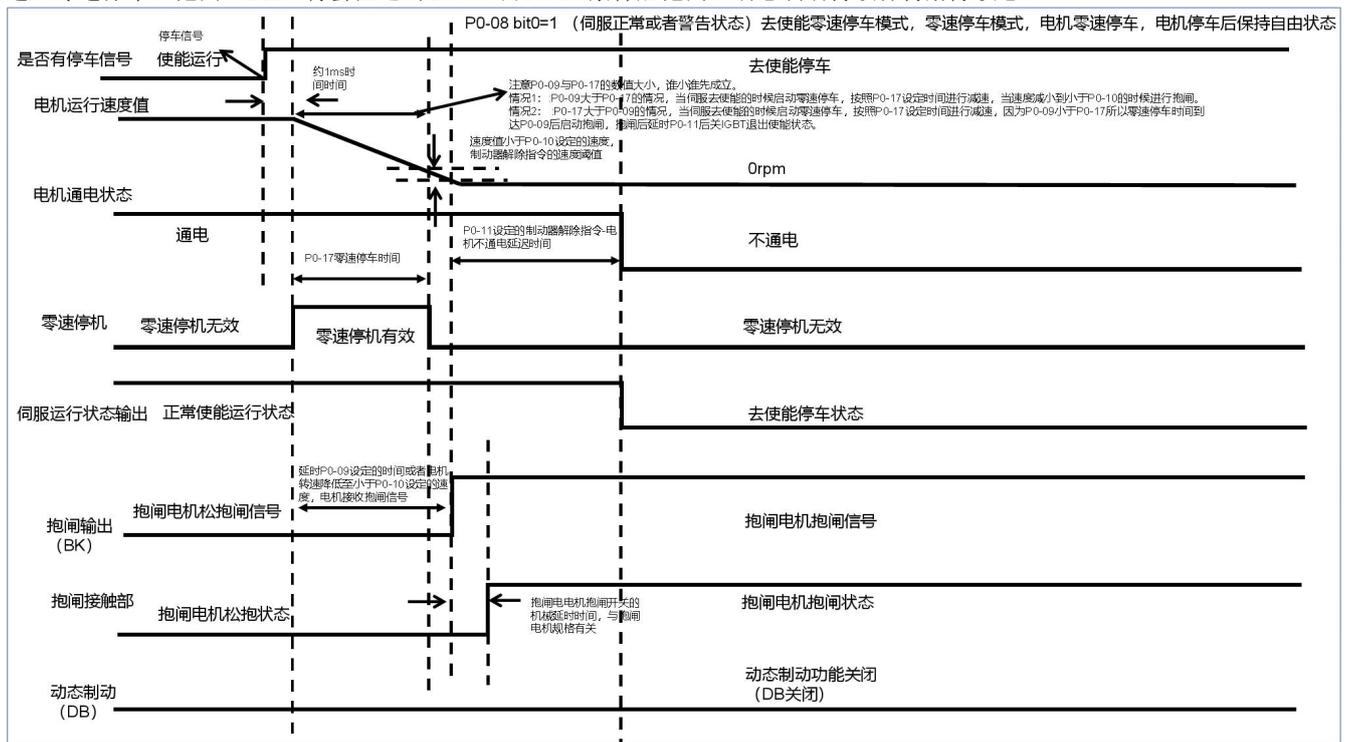


图 3-20 P0-08Byte 0=1 时的停车时序

3.8.2.3 零速停车并在停车后保持制动状态

伺服使能 OFF 的零速停车配置下（总线），当配置 P0-08 的 Byte 0（右 1）为 2，驱动器接收到伺服使能 OFF 信号后，电机进入零速停车，抱闸（BK）将会在达到 P0-09 或 P0-10 条件后抱闸。抱闸后 P0-11 时间，电机不通电，动态制动有效，电机相线将被短接。

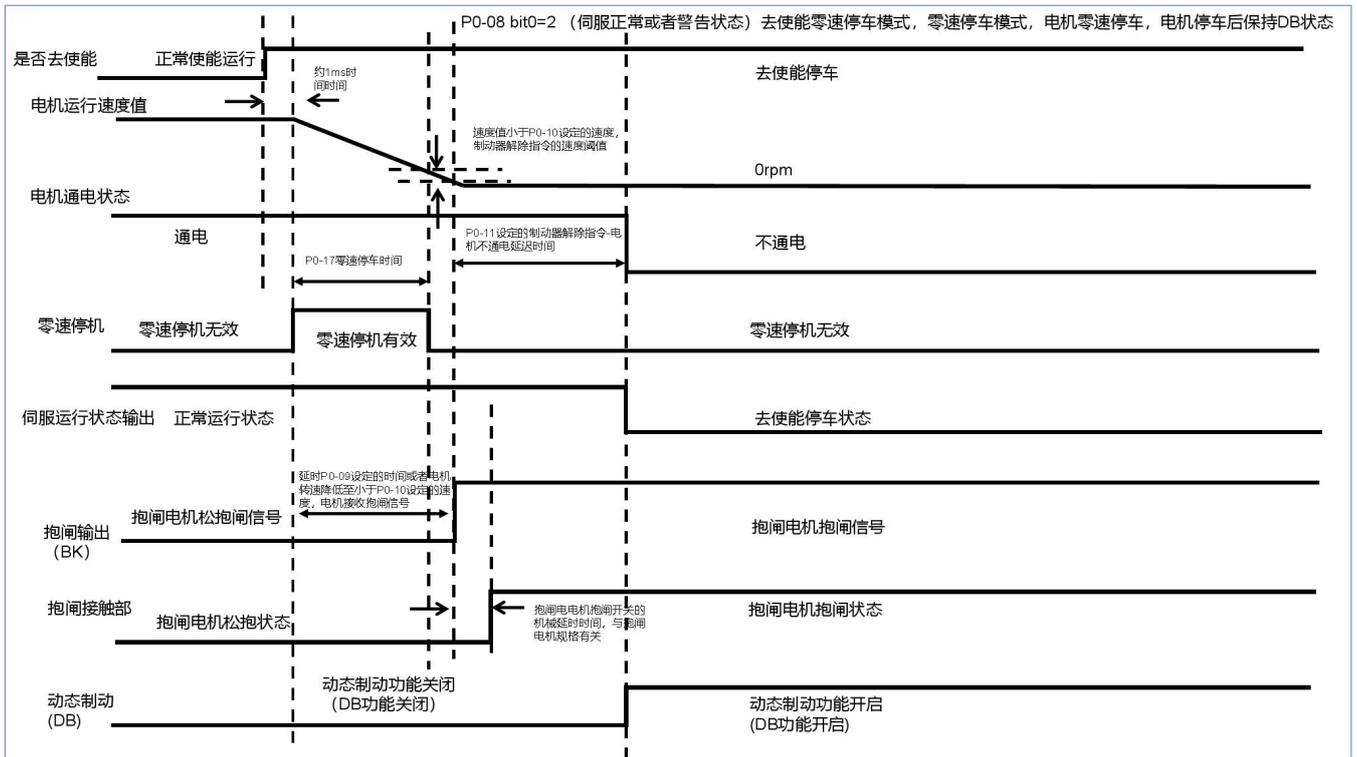


图 3-21 P0-08Byte 0=2 时的停车时序

3.8.2.4 制动停车并在停车后保持制动状态

伺服使能 OFF 的自由停车配置下（总线），当配置 P0-08 的 Byte 0（右 1）为 3，驱动器接收到伺服使能 OFF 信号后，电机断电，动态制动有效，电机将通过制动停车。抱闸（BK）将会在达到 P0-09 或 P0-10 条件后抱闸，停车完成后持续保持制动状态。

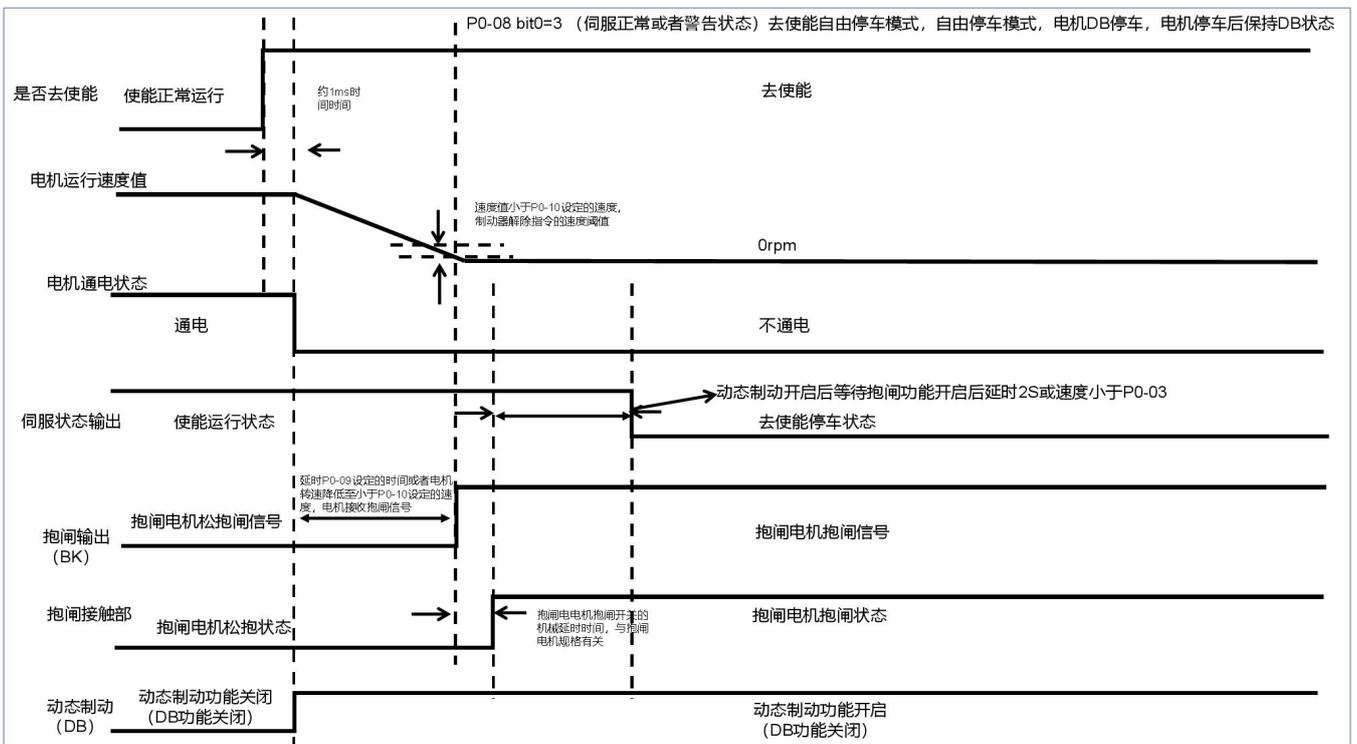


图 3-22 P0-08Byte 0=3 时的停车时序

3.8.2.5 制动停车并在停车后保持自由状态

伺服使能 OFF 的自由停车配置下（总线），当配置 P0-08 的 Byte 0（右 1）为 4，驱动器接收到伺服使能 OFF 信号后，电机

断电，动态制动有效，电机将通过制动停车。抱闸（BK）将会在达到 P0-09 或 P0-10 条件后抱闸，抱闸后 2S 或转速小于 P0-03 后伺服输出去使能状态并使动态制动无效，电机将进入自由状态。

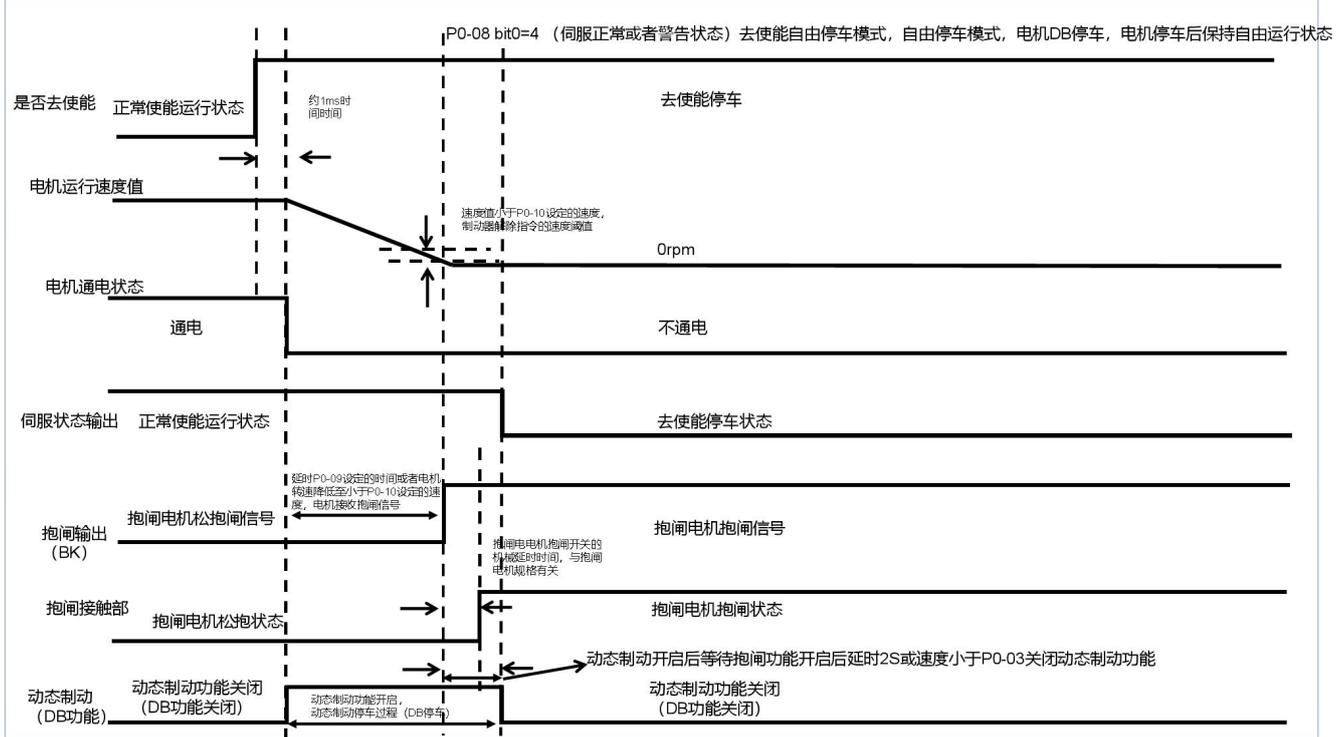


图 3-23 P0-08Byte 0=4 时的停车时序

3.8.3 伺服二级故障时的制动时序

注意 二级故障下的停车方式将由总线控制，动态制动功能只会结合总线的停车方式与 P0-08 参数的设定进行动作，如进行了错误的配置，为保护驱动器，动态制动功能将不生效。

3.8.3.1 自由停车并在停车后保持自由状态

伺服故障时的自由停车配置下（总线），当配置 P0-08 的 Byte 1（右 2）为 0，驱动器进入二级故障状态后，电机断电，抱闸（BK）将会在达到 P0-09 或 P0-10 条件后抱闸。动态制动持续保持解除状态。

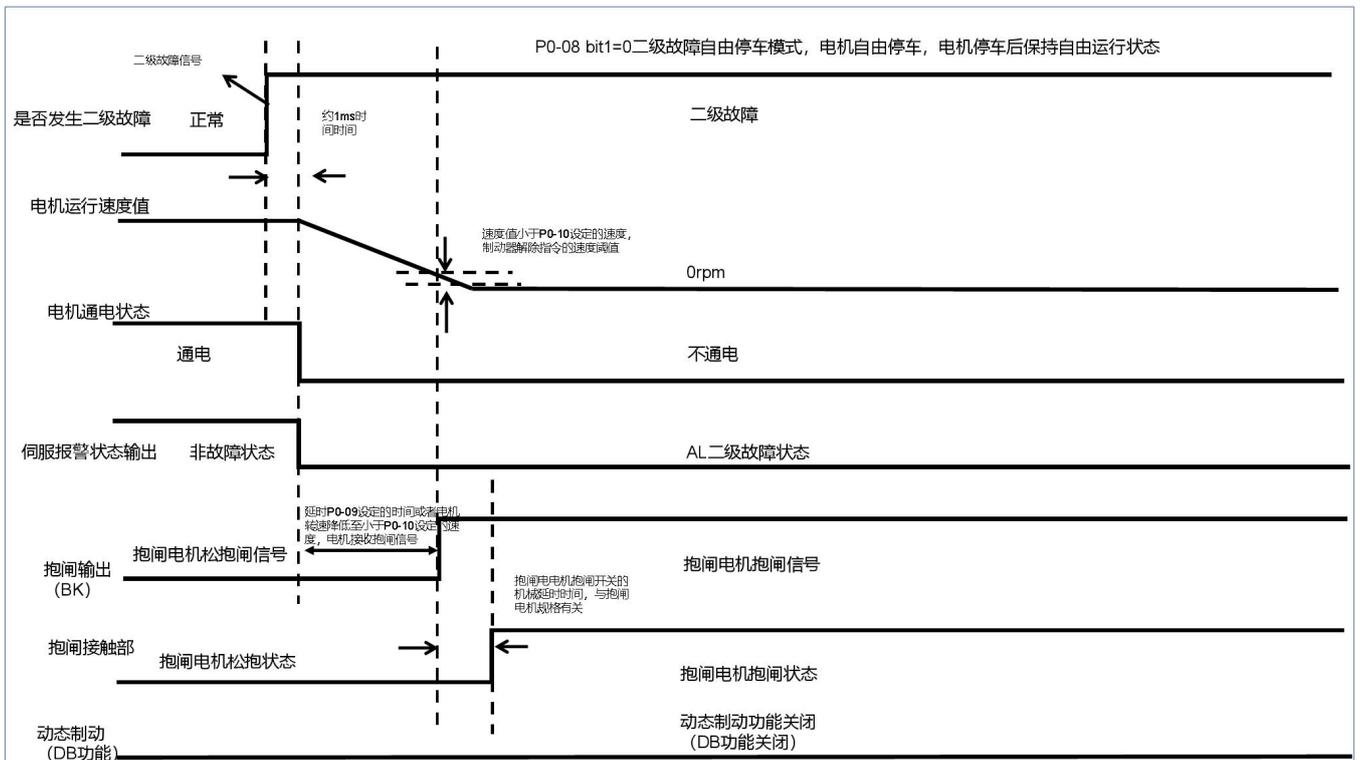


图 3-24 P0-08Byte 1=0 时的停车时序

3.8.3.2 零速停车并在停车后保持自由状态

伺服故障时的零速停车配置下（总线），当配置 P0-08 的 Byte 1（右 2）为 1，驱动器进入二级故障状态后，电机进入零速停车，抱闸（BK）将会在达到 P0-09 或 P0-10 条件后抱闸。动态制动持续保持解除状态。

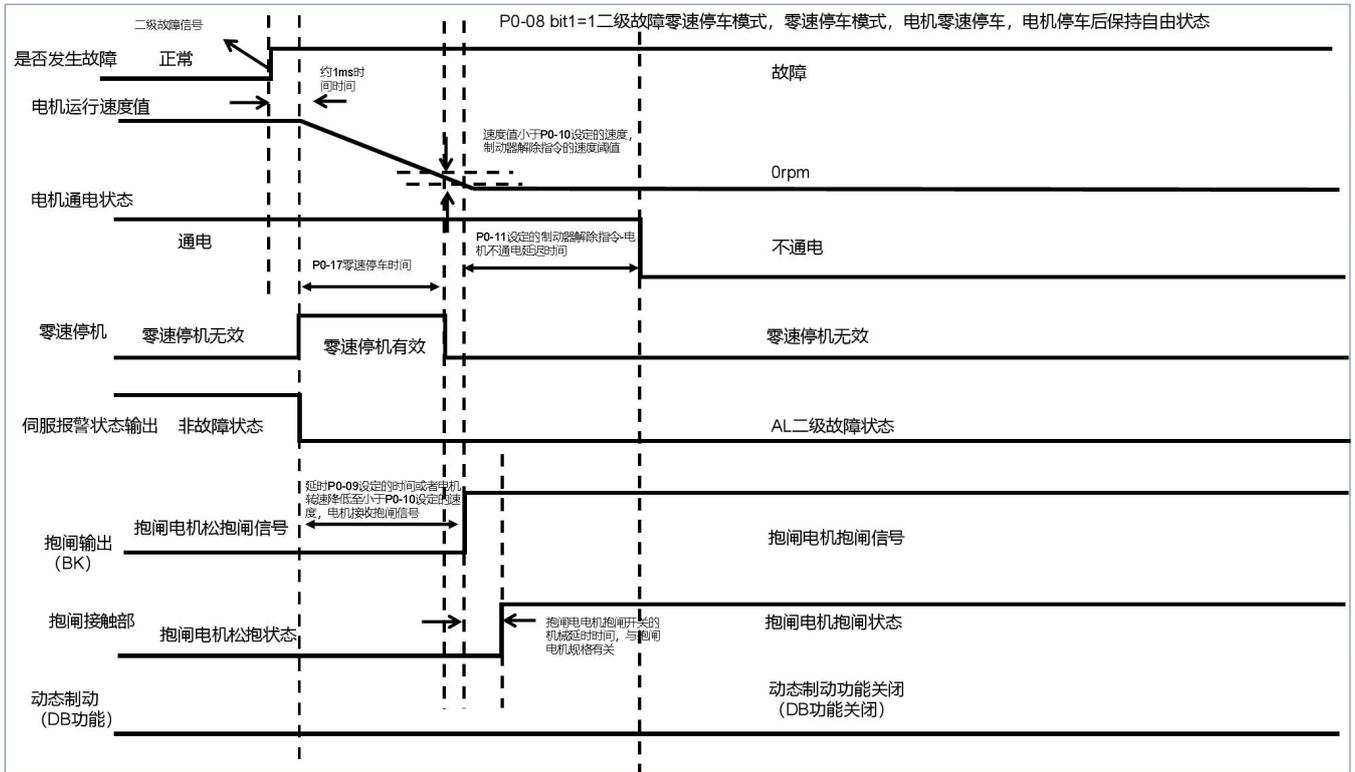


图 3-25 P0-08Byte 1=1 时的停车时序

3.8.3.3 零速停车并在停车后保持制动状态

伺服故障时的零速停车配置下（总线），当配置 P0-08 的 Byte 1（右 2）为 2，驱动器进入二级故障状态后，电机进入零速停车，抱闸（BK）将会在达到 P0-09 或 P0-10 条件后抱闸。抱闸后 P0-11 时间，电机不通电，动态制动有效，电机相线将被短接。

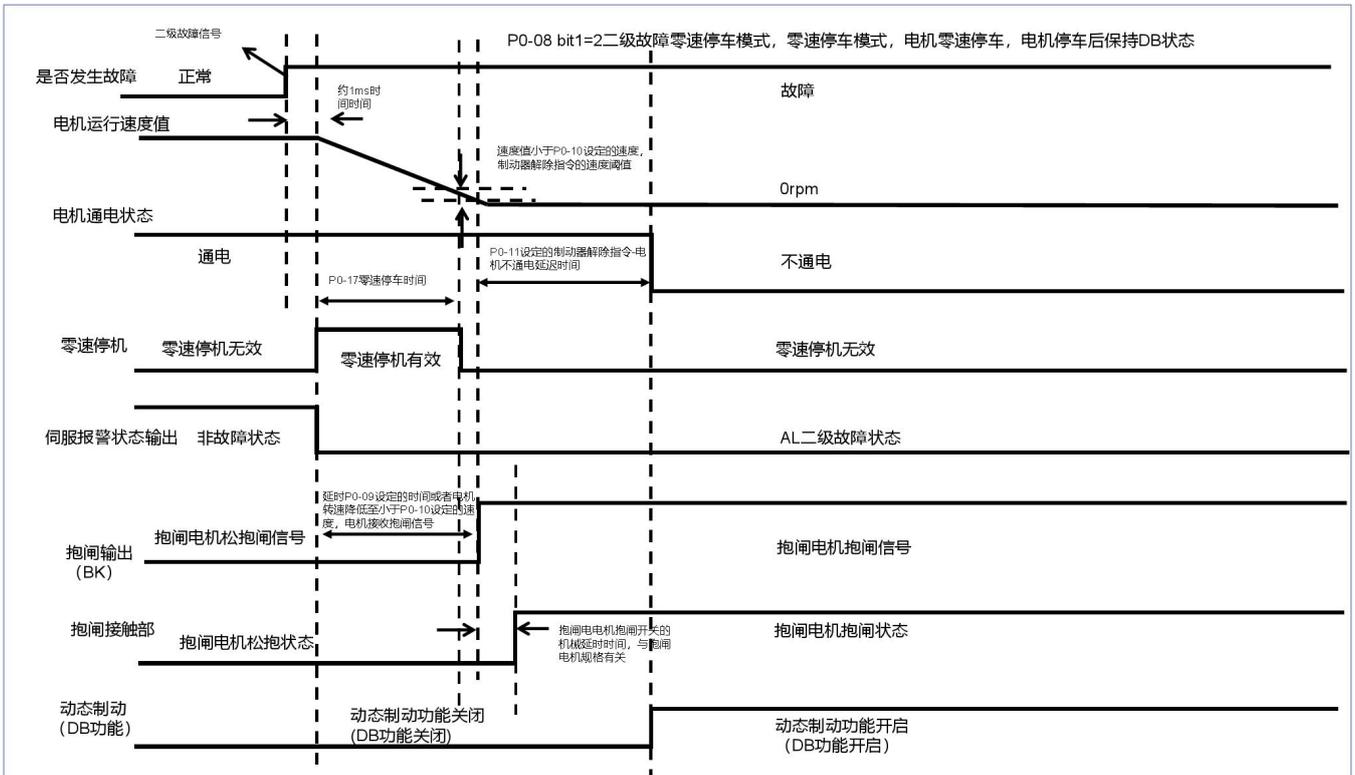


图 3-26 P0-08Byte 1=2 时的停车时序

3.8.3.4 制动停车并在停车后保持制动状态

伺服故障时的自由停车配置下（总线），当配置 P0-08 的 Byte 1（右 2）为 3，驱动器进入二级故障状态后，电机断电，动态制动有效，电机将通过制动停车。抱闸（BK）将会在达到 P0-09 或 P0-10 条件后抱闸，停车完成后持续保持制动状态。

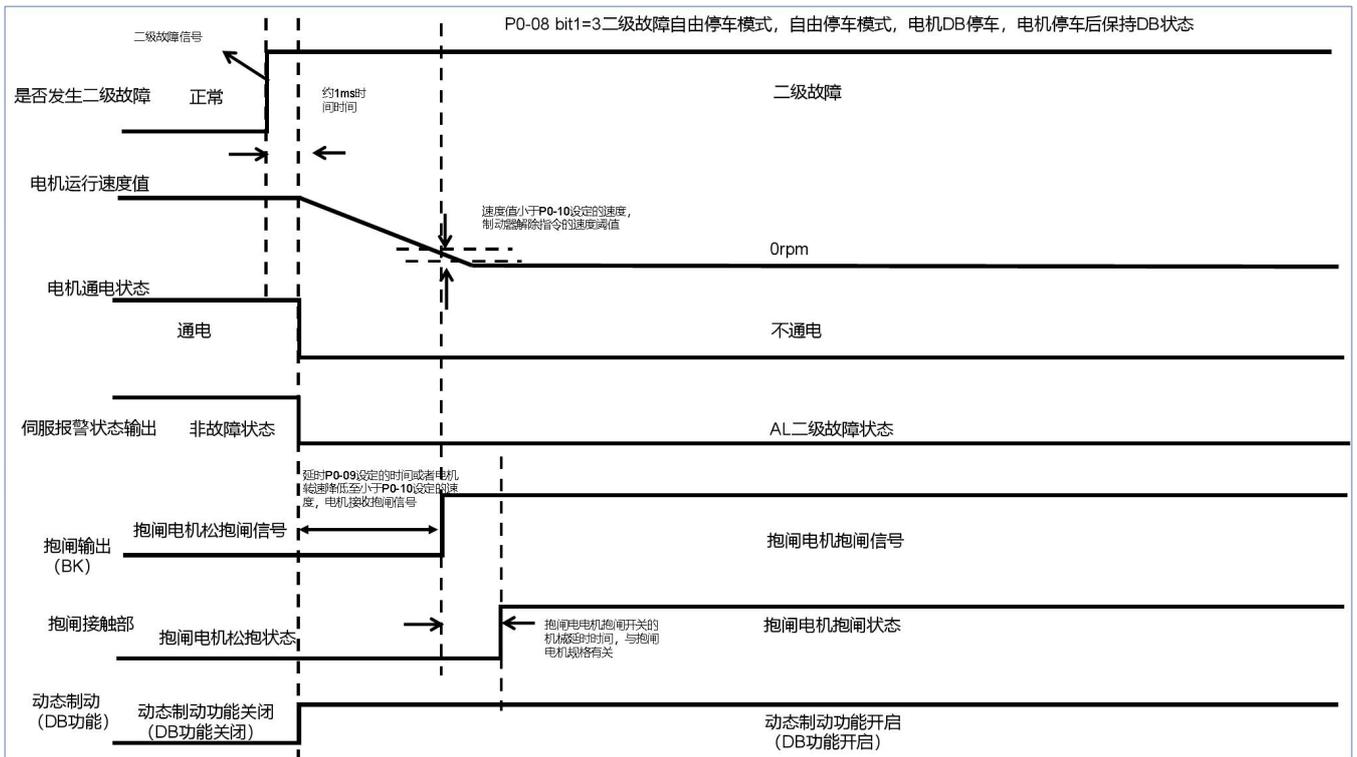


图 3-27 P0-08Byte 1=3 时的停车时序

3.8.3.5 制动停车并在停车后保持自由状态

伺服故障时的自由停车配置下（总线），当配置 P0-08 的 Byte 1（右 2）为 4，驱动器进入二级故障状态后，电机断电，动态制动有效，电机将通过制动停车。抱闸（BK）将会在达到 P0-09 或 P0-10 条件后抱闸，抱闸后 2S 或转速小于 P0-03 后动态制动无效，电机将进入自由状态。

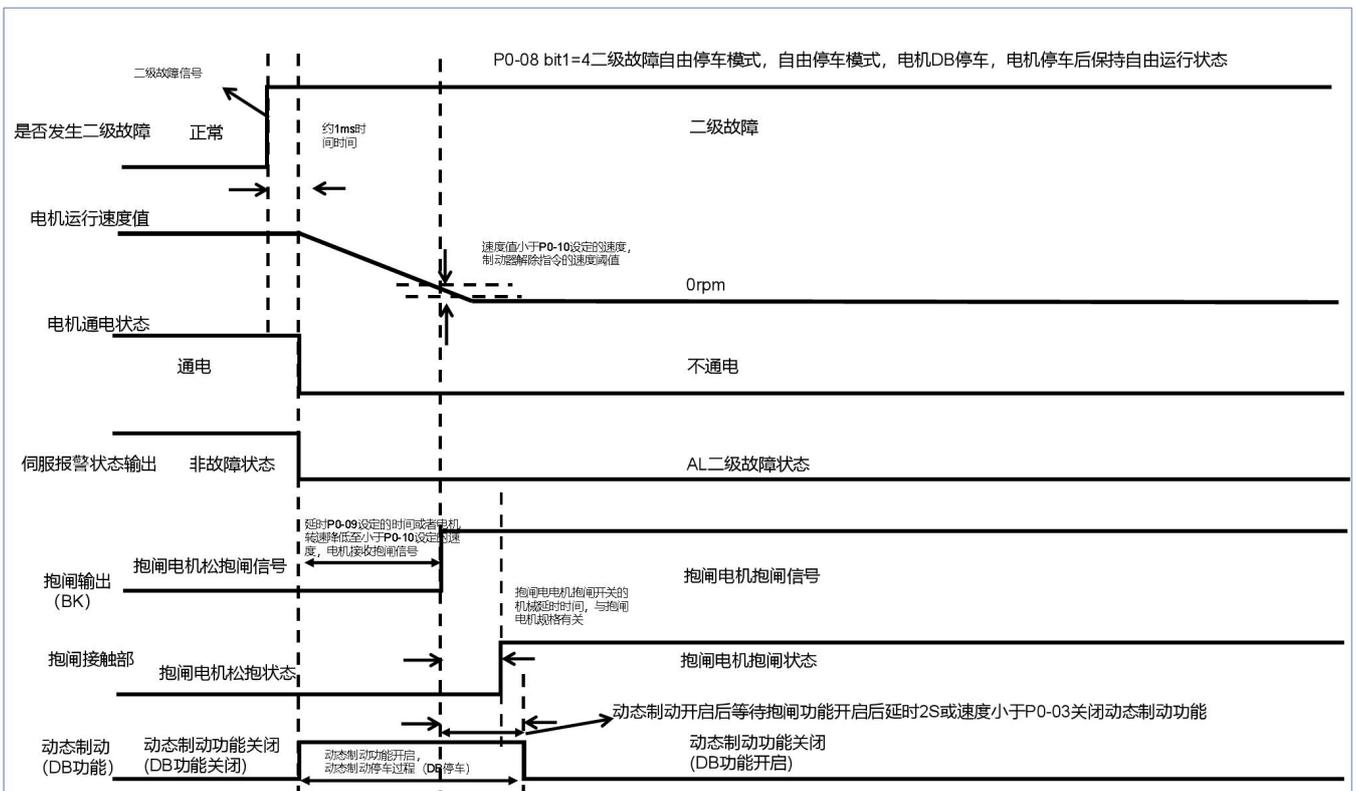


图 3-28 P0-08Byte 1=4 时的停车时序

3.8.4 伺服一级故障时的制动时序

注意 一级故障下的停车方式总是自由停车，不受总线设定影响，动态制动功能将由 P0-08 参数的设定进行动作。

3.8.4.1 自由停车并在停车后保持自由状态

当配置 P0-08 的 Byte 3 (右 4) 为 0，驱动器进入一级故障状态后，电机断电，抱闸 (BK) 将会在达到 P0-09 或 P0-10 条件后抱闸。动态制动持续保持解除状态。

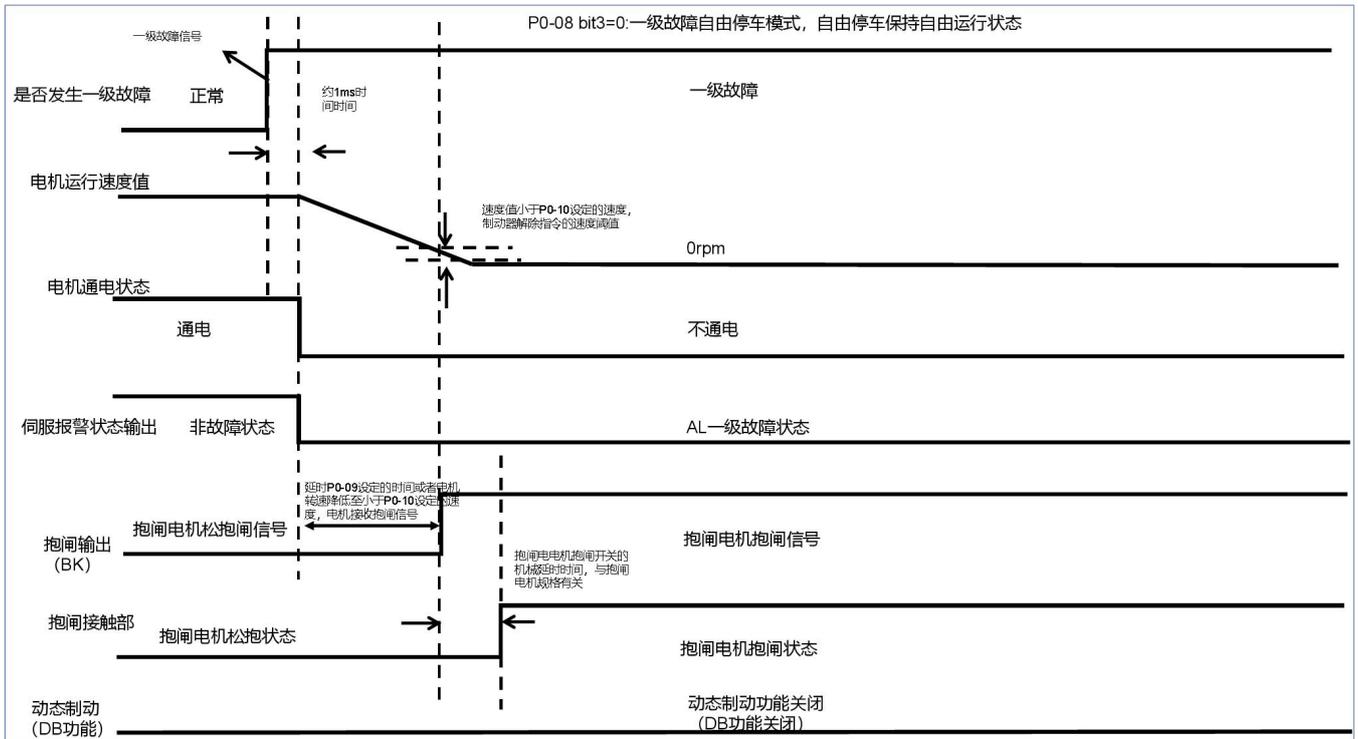


图 3-29 P0-08Byte 3=0 时的停车时序

3.8.4.2 制动停车并在停车后保持制动状态

当配置 P0-08 的 Byte 3 (右 4) 为 1，驱动器进入一级故障状态后，电机断电，动态制动有效，电机将通过制动停车。抱闸 (BK) 将会在达到 P0-09 或 P0-10 条件后抱闸，停车完成后持续保持制动状态

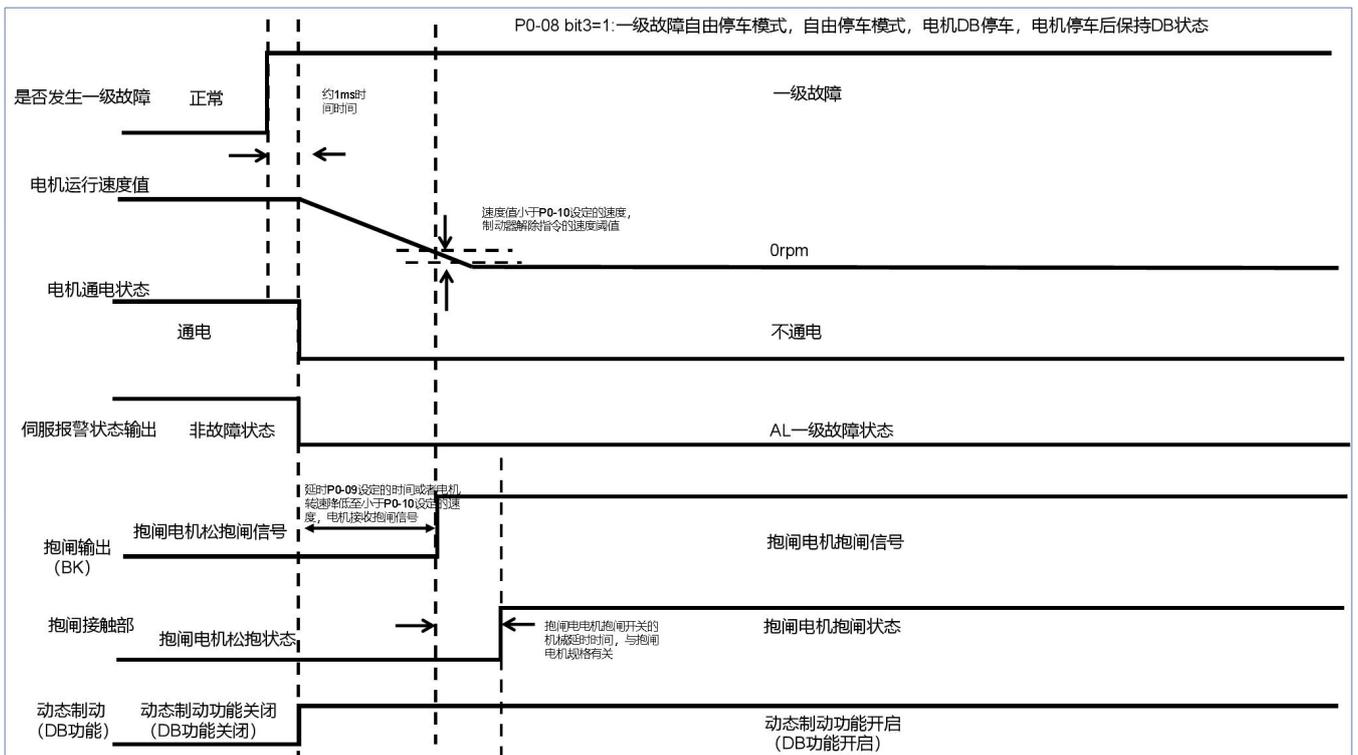


图 3-30 P0-08Byte 3=1 时的停车时序

3.8.4.3 制动停车并在停车后保持自由状态

当配置 P0-08 的 Byte 3（右 4）为 2，驱动器进入一级故障状态后，电机断电，动态制动有效，电机将通过制动停车。抱闸（BK）将会在达到 P0-09 或 P0-10 条件后抱闸，抱闸后 2S 或转速小于 P0-03 后动态制动无效，电机将进入自由状态。

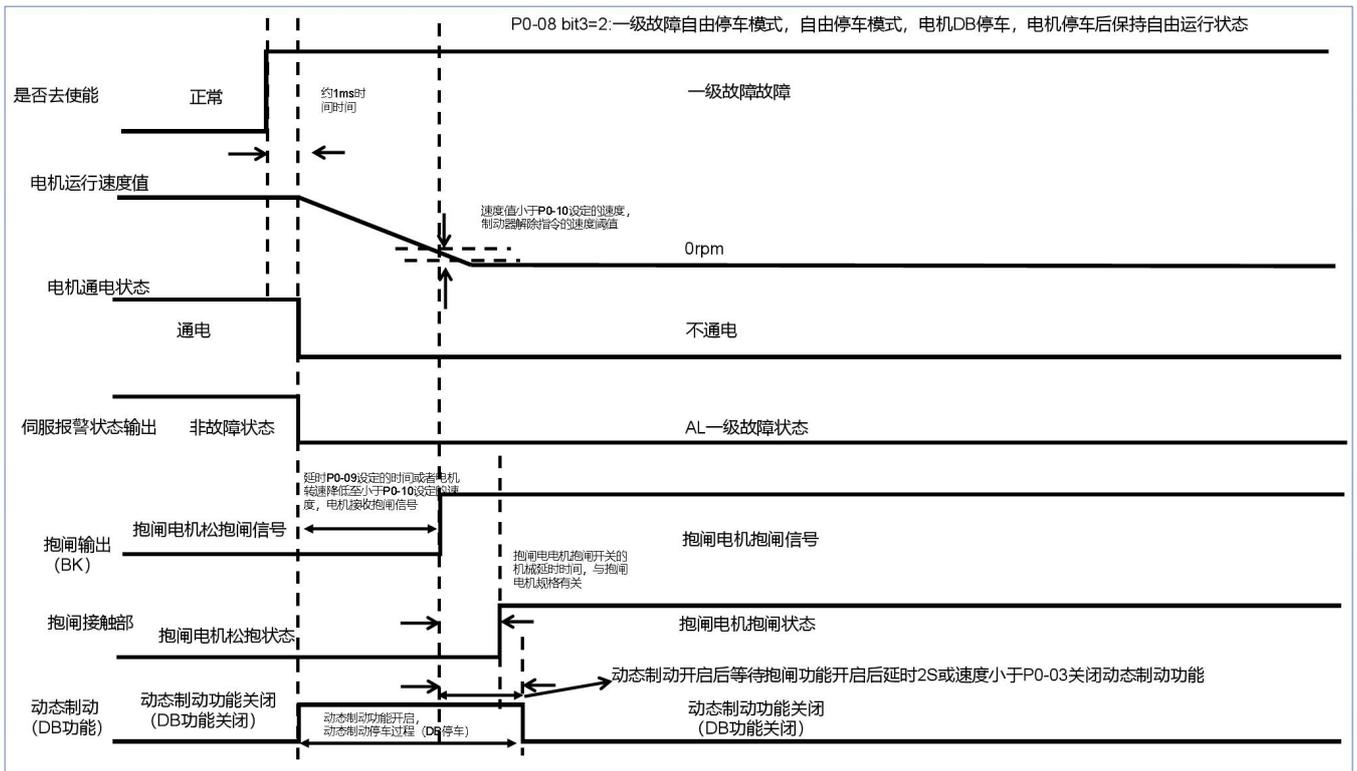


图 3-31 P0-08Byte 3=2 时的停车时序

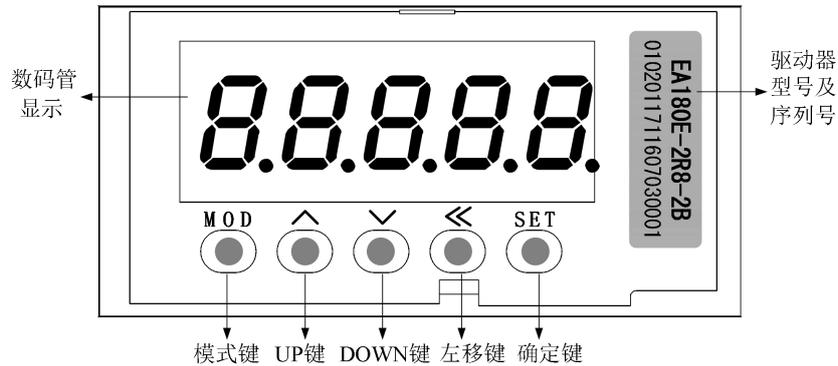
注意 动态制动与保持制动器指的非同一功能，请注意区分。

3.9 控制回路接线注意事项

- 控制回路线缆与动力线缆请务必分开走线，间隔至少 30cm。
- 若控制回路线缆因为长度不够需要续连线缆时，请确保将屏蔽层可靠连接以保证屏蔽及接地可靠；
- 伺服驱动器的+24V 以 COM 为参考，+5V 以 GND 为参考。负载请勿超过最大允许电流，否则驱动器无法正常工作。
- 尽量使用连接长度最短的指令输入和编码器线缆。
- 接地线缆请使用 1.5mm² 以上线缆。
- 必需为单点接地。

第 4 章 显示与操作

4.1 显示与按键操作区外观



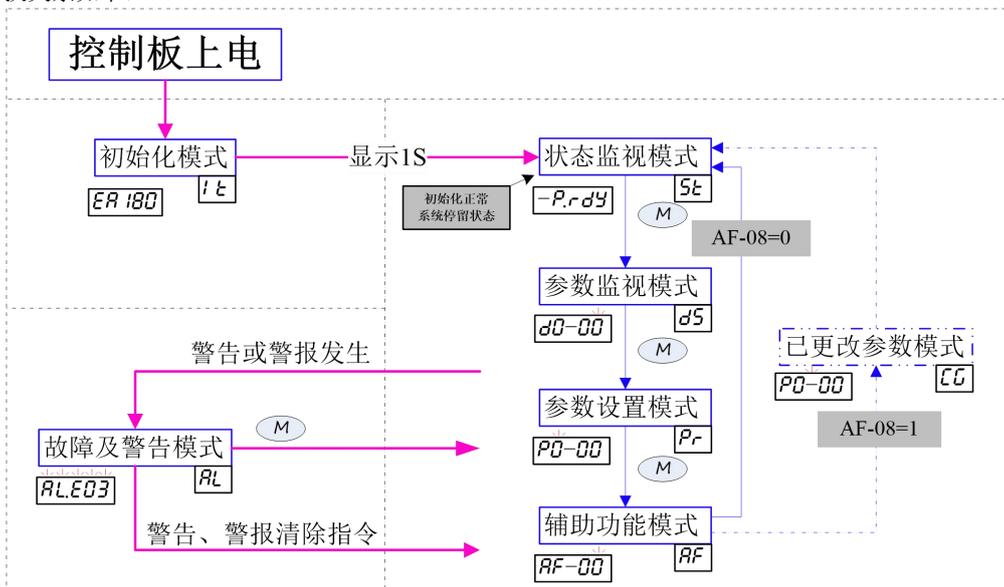
部件名称	本文档中图示	功能说明
模式键		<ul style="list-style-type: none"> 不同操作模式间切换 退出当前参数/功能操作 从 RL 模式退出至正常操作模式
UP 键		<ul style="list-style-type: none"> 当前光标数值增加 AF-02 辅助功能第二级时，正转点动 dS 和 CG 模式第二级时，直接显示下一个参数的第一级 RL 模式，且当前为报警时，向下切换查看报警信息 St 模式时，AF-07 选择参数与驱动器状态切换监视
DOWN 键		<ul style="list-style-type: none"> 当前光标数值减小 AF-02 辅助功能第二级时，反转点动 RL 模式，且当前为报警时，向上切换查看报警信息 dS 和 CG 模式第二级时，直接显示上一个参数的第一级
位移键		<ul style="list-style-type: none"> dS、Pr 和 RF 模式第一级时光标右移 (); Pr 和 RF 模式第二级时光标左移 (); dS 和 CG 模式第二级，且参数 1 屏显示不下时，切换显示;
确认键		对当前操作进行确认
数码管 		框内信息为数码管显示内容;
		<ul style="list-style-type: none"> 框上边 说明对应位置整个数码管闪烁; 框下边 说明对应位置数码管右下点闪烁;
		单 LED4 右下点“.”常亮表示当前显示数据为当前信息第二屏，可通过 SHIFT 键来回切换显示两屏数据;
		<ul style="list-style-type: none"> LED4 符号“—”表示当前数据为负数（当前屏数据位数≤4）; LED4 和 LED3 右下点“..”常亮表示当前数据为负数（当前屏数据位数=5）;
		LED4 右下点“.”闪烁，且 LED3 右下点“.”常亮，表示当前数据为当前信息第二屏，可通过 SHIFT 键来回切换显示两屏数据，且当前数据为负数;
		<ul style="list-style-type: none"> 数字显示时，LED3、LED2 和 LED1 右下点“.”表示当前参数小数点位置 LED0 右下点“.”闪烁，表示当前有报警或警告发生

4.2 显示与操作模式

EA300E 伺服驱动器共有 7 种操作模式：

操作模式		功能	菜单各级显示示例		
名称	标识		第一级	第二级	第三级
初始化模式	1t	显示驱动器型号	-	ER 180	-
状态监视模式	St	显示当前驱动器状态	-	-Prdy	-
参数监控模式	d0	选择监视参数，并监控其值	d0-00	- 100	-
参数设置模式	Pr	选择更改参数，并更改其值	P0-00	1	-End-
辅助功能模式	RF	选择辅助功能，并做对应操作	RF-05	Jl dt	Jl dt
已更改参数模式 (默认隐藏)	CG	可查看所有与出厂值不一样参数(通过辅助功能 AF-08=1 实现显示查看,再次上电后依然隐藏)	P 1-00	0	-
警告及警报模式 (异常时显示)	RL	显示警告及警报信息	-	RL.E03	-

各模式间切换关系如下：

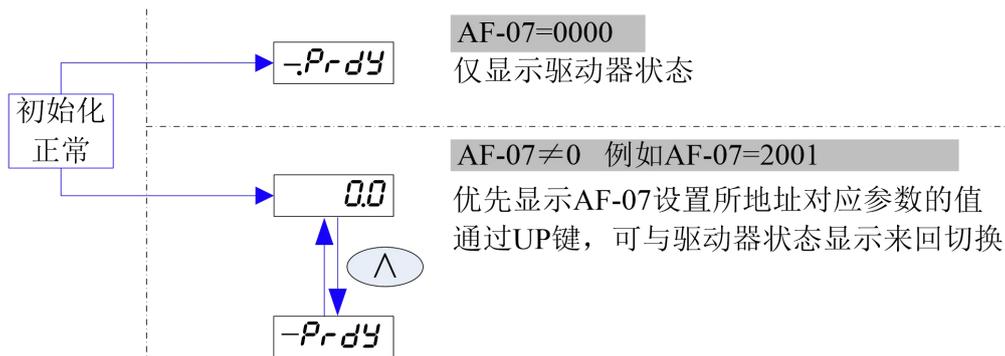


4.3 初始化模式 1t

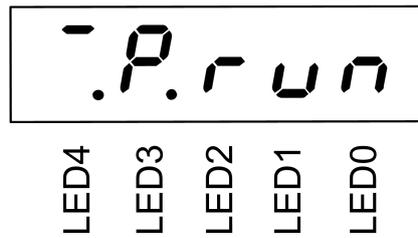
驱动器控制板 (L1C 和 L2C) 初次得电，或者通过 AF-00 软件复位后，首先进入初始化模式，显示 ER 180，1 秒后自动进入状态监视模式。

4.4 状态监视模式 St

系统初始化正常后，会在 1 秒后自动进入状态监视模式：



下图为状态监视模式时，驱动器 LED 显示器的显示示意



LED2 至 LED0 显示驱动器当前工作的状态，分五种：

	当前驱动器未准备好（请检查控制回路/驱动回路母线电压、是否警报等）
	当前驱动器准备好，可以使能
	当前驱动器处于使能状态
	当前驱动器正在进行原点回归
	当前驱动器有警告或警报发生

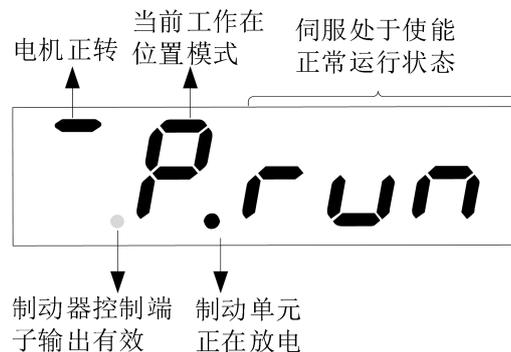
LED3 显示当前伺服驱动器的控制模式，小数点显示制动单元是否处于放电状态。

	伺服处于位置控制模式，制动单元未工作		伺服处于位置控制模式，制动单元在放电
	伺服处于速度控制模式，制动单元未工作		伺服处于速度控制模式，制动单元在放电
	伺服处于转矩控制模式，制动单元未工作		伺服处于转矩控制模式，制动单元在放电

LED4 显示当前电机转速的方向，小数点显示保持制动器端子（BK）的状态

	电机反转，BK 端子输出有效		电机反转，BK 端子输出无效
	电机零速，BK 端子输出有效		电机零速，BK 端子输出无效
	电机正转，BK 端子输出有效		电机正转，BK 端子输出无效

例：LED 监视器按下图显示时的释义：



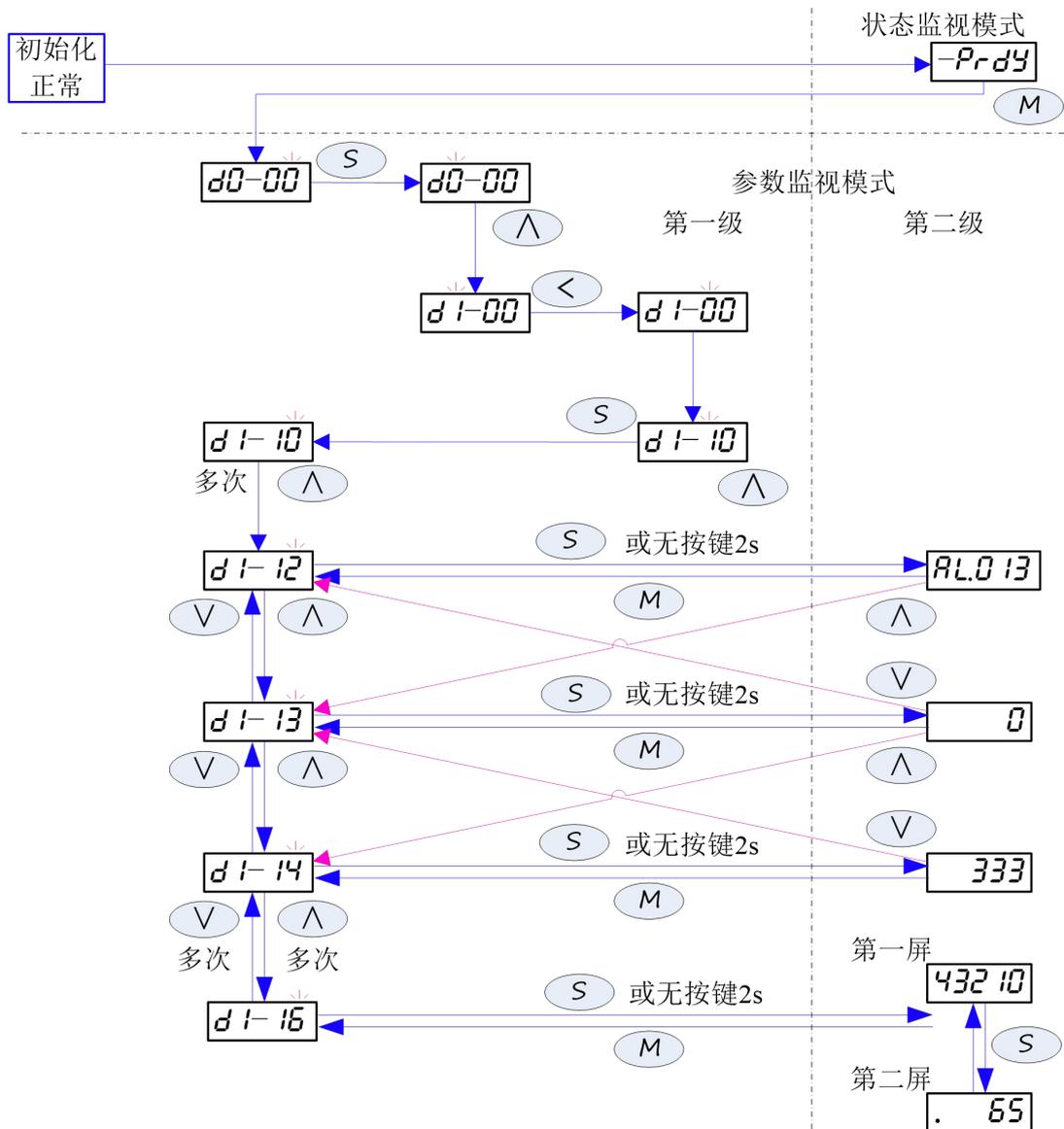
注意

- 1: AF-07 参数为十六进制。例如 d0-01 的通讯地址为 2001H，则通过键盘输入时，输入 2001 即可，但如通过通讯写入，则应写入 2001H。
- 2: AF-07 不能设定为不存在的地址，否则可能显示的内容未知。
- 3: 如果当前未使能，则 LED3 会显示为位置控制模式，一旦使能，则显示为实际运行的控制模式。
- 4: 速度模式时，LED3 应显示 S，但若处于零速且开启零速指令零位固定，则 LED3 会切换显示为位置模式 P。

4.5 参数监控模式 d5

系统初始化正常后，会自动进入状态监视模式，按一次 M 键切换为参数监视模式。

下图以查看前一次警报部分信息（d0-12~d0-14 和 d0-16）为例说明参数监视模式键盘操作。

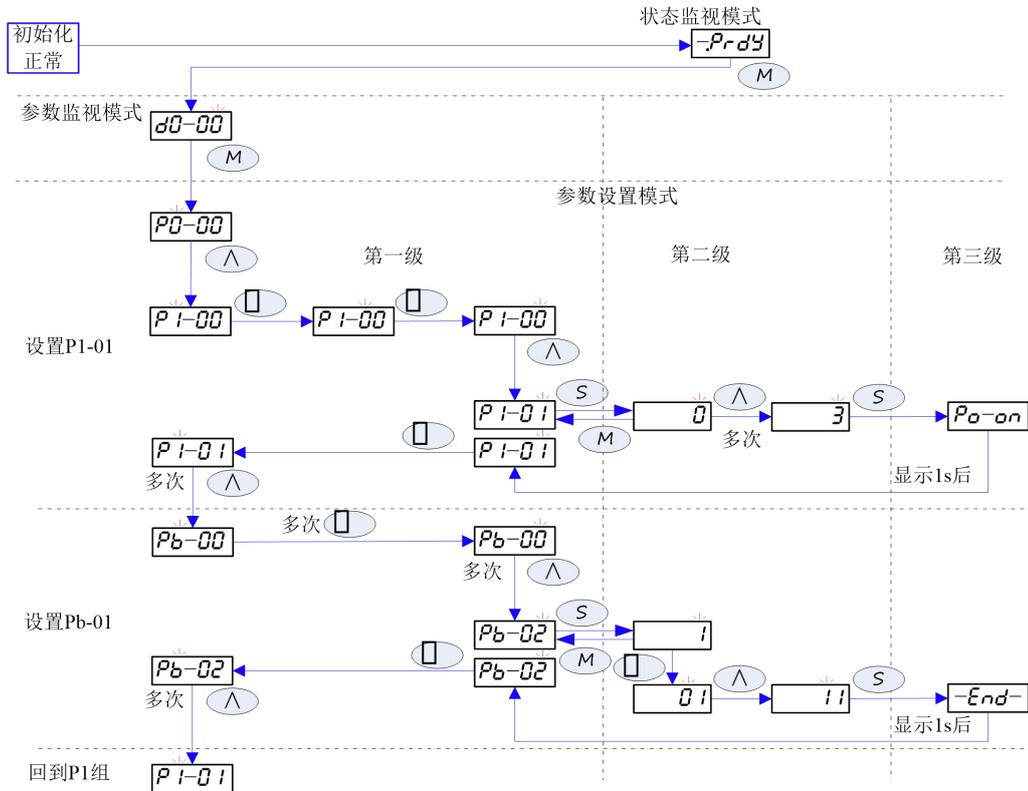


- 选择监视参数 dx-yz 时，请先选择组号 (x)，再选组内号 (yz, z 可以进位到 y)。
- 位移键 S 在此模式第一级界面控制光标向右循环移动，位置规律为 LED0 (初始位置) → LED3 → LED1 → LED0...；在此模式第二级界面控制第一屏和第二屏数据来回显示。
- 可更快捷的查看监视参数值，此模式下若当前为第二级界面，^ 键可直接切换至下一参数第一级界面显示 (等同于按 M + ^)；V 键可直接切换至上一参数第一级界面显示 (等同于按 M + V)；
- 此模式下第一级界面显示时，可通过按 S 键直接进入第二级界面显示。若无按键操作 2s 以上，也会自动进入第二级界面显示。

4.6 参数设置模式 \overline{Pr}

系统初始化正常进入状态监视模式，按两次 \overline{M} 键切换为参数设置模式。

下面以设置 P1-01=2, Pb-01=1, 再回到 P1 组参数为例进行说明。



- 选择设置参数 Px-yz 时，请先选择组号 (x)，再选组内号 (yz, z 可以进位到 y)；
选组时，会自动调入上一次该组最后操作组内号（如再次回到 P1 组时，直接显示 P1-01）。
- 位移键 $\overline{<}$ 在此模式第一级界面控制光标向右循环移动，位置规律为 LED3（初始位置）→LED1→LED0→LED3...；在此模式第二级界面控制光标向左循环移动，位置规律为 LED0（初始位置）→LED1→LED2→LED3→LED4→（第二屏 LED0→第二屏 LED1→第二屏 LED2→第二屏 LED3→第二屏 LED4）→LED0→LED1...。光标最左位置由当前参数显示位数决定；
- 从其他模式进入参数设置模式时，光标默认停在 LED3；
从该模式第二级以按 \overline{M} 或 \overline{S} 键进入第一级，光标默认停在 LED0；
- 进入某个参数第二级时，自动缓存其当前值并显示，此时通过其他途径（如通讯）更改此值后，显示不会自动刷新；
通过键盘更改参数后，按 \overline{M} 键，退回第一级，参数值保持更改前值；
通过键盘更改参数后，按 \overline{S} 键确认当前设定，显示第三级 1s 后自动回到第一级，参数被修改为新值。
- 设置参数按 \overline{S} 键后，当前参数是否立即有效及第三级显示什么与参数属性相关

参数属性	\overline{S} 键后显示	生效说明
○	$\overline{-End-}$	随时设定、立即生效
●	$\overline{Po-on}$	更改后与更改前值不同：随时设定、重新上电生效
	$\overline{-End-}$	更改后与更改前值相同：初始值一直有效
☆	\overline{HALt}	更改后与更改前值不同：随时设定，电机静止持续 1 秒后生效
	$\overline{-End-}$	更改后与更改前值相同：初始值一直有效
▲	-	只读参数、不可设定

4.7 已更改参数模式 GG

每次控制板上电后，已更改参数模式均默认为隐藏，需设置 AF-08=1 后通过 M 键切换到此模式。

以下分两种情况进行描述：

- 没有功能码与出厂值不同：进入已更改参数模式时，LED 显示 null。



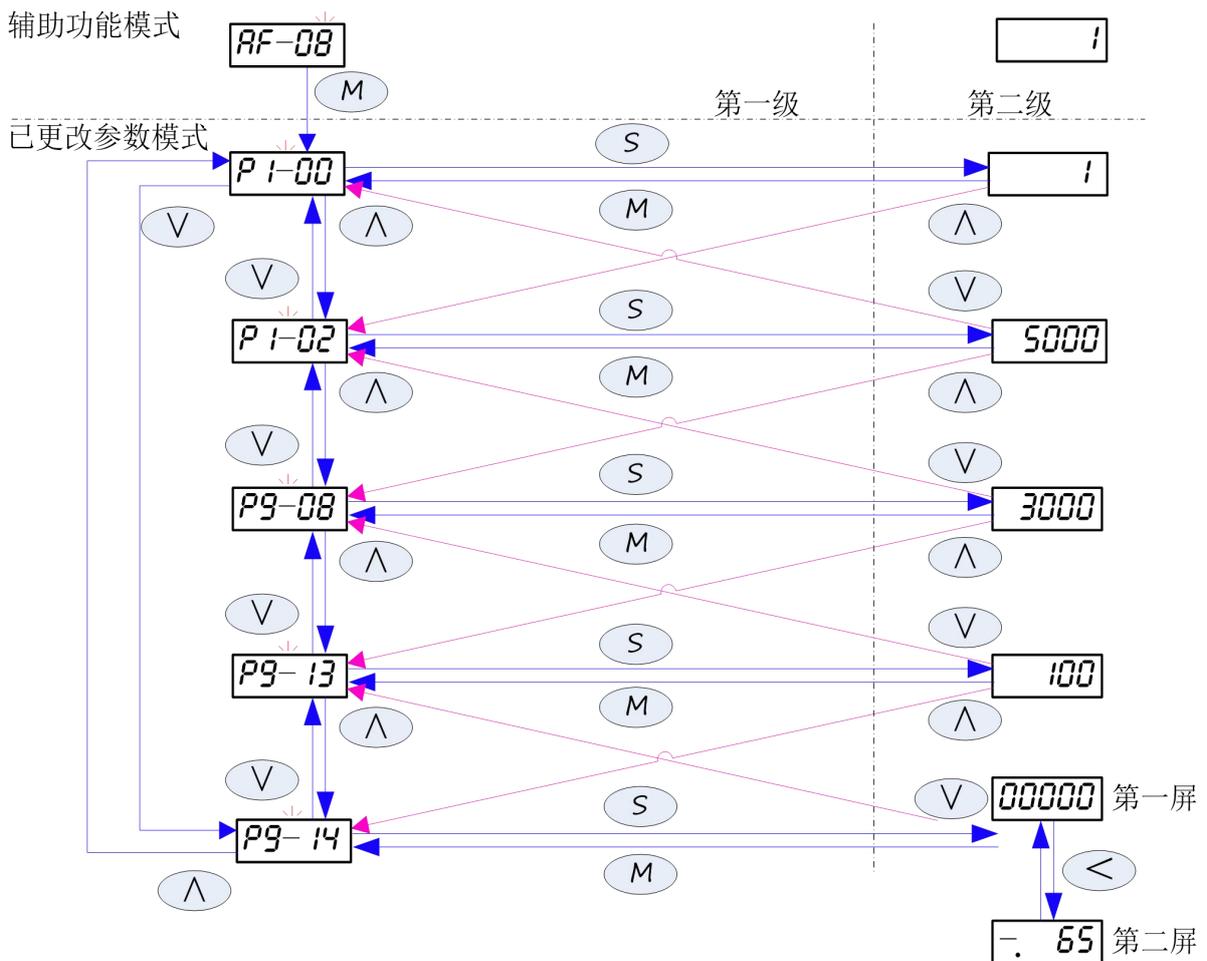
- 如下功能码 (P1-00/P1-02/P9-08/P9-13/P9-14) 与出厂值不同：

A、为与正常功能显示区别，此模式下以闪烁 LED2 字符 “-” 作区别；

B、通过 ^ 或 v 键向前/后查找已更改功能码；

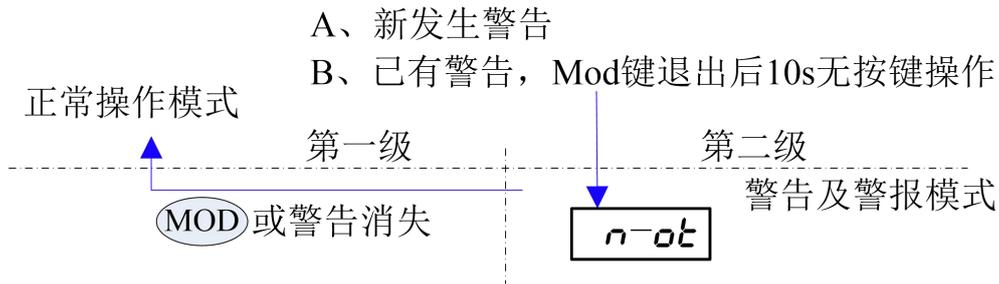
C、为更快捷的查看已更改参数，此模式下若当前为第二级界面显示，^ 键可直接切换至下一参数第一级界面显示（等同于按 M + ^）；键 v 可直接切换至上一参数第一级界面显示（等同于按 M + v）；

D、进入第二级仅能查看当前更改后值，不支持在此界面进行参数更改。

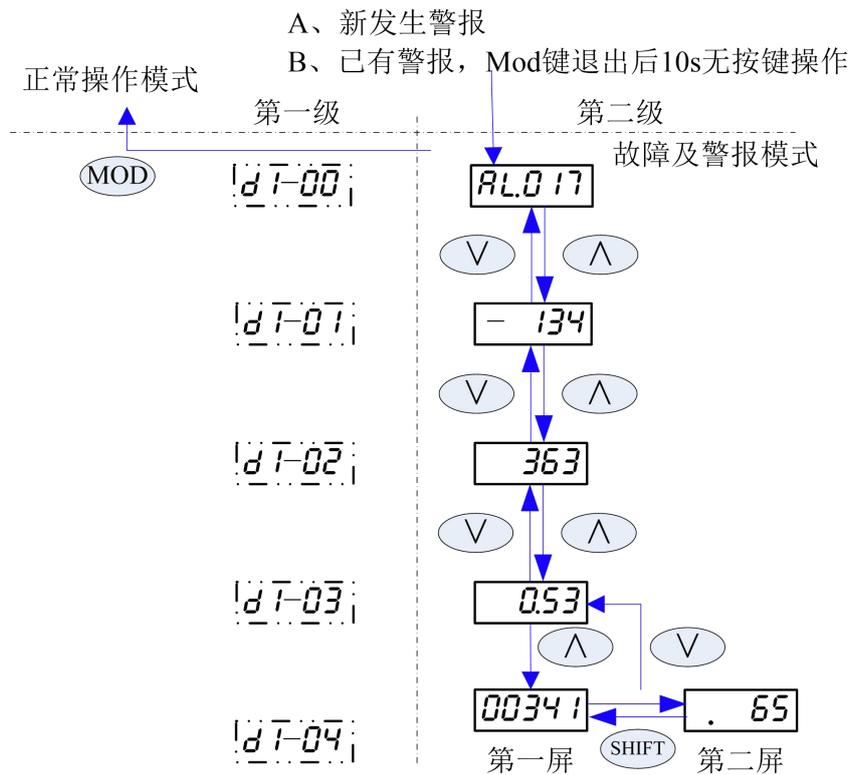


4.8 警告及警报模式 AL

任何模式下，一旦发生警告或警报，均直接进入警告或警报模式。此时可通过按 M 键，临时切换为正常操作模式（LED0 右下点闪烁以示区别），但无按键操作 10s 后仍跳回警告或警报模式。



上图为有警告存在时键盘操作图示，警告模式仅显示警告标识（n-ot），警告消失后自动恢复正常操作模式。



上图为有警报存在时键盘操作图示，警告和警报模式下可通过 ^ 和 V 键切换查看警报信息（警报代码 AL.017，警报时电机转速-134rpm、母线电压 363V、电机电流 0.53A、累计运行时间 6500341min）。

发生警报时，必须先将警报源清除，经过警报复位或控制电源重新上电才会退出警告及警报模式。

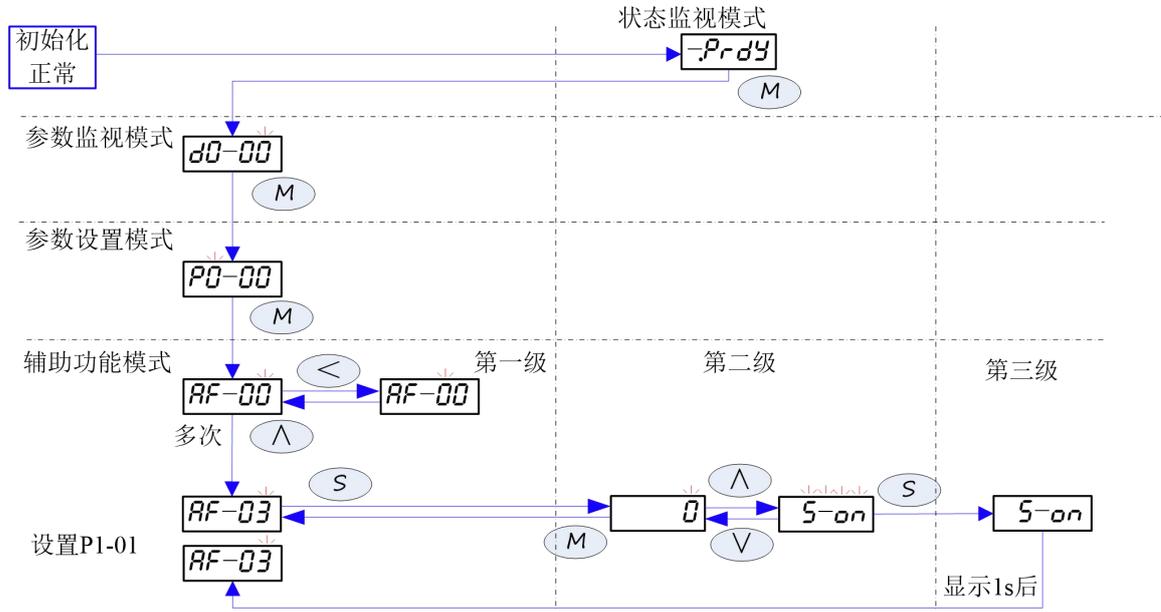
显示示例	内容说明
<i>ALOnn</i>	驱动器产生警报时，面板显示警报符号“AL0”和警报号“nn”。
<i>ALEnn</i>	驱动器产生警告时，面板显示警告符号“AL.E”和警告代码“nn”。 *：正向超程和反向超程直接显示字符“-Pdt-”“-ndt-”。

注：具体警告和警报信息请参考警告和警报处理章节

4.9 辅助功能模式 AF

系统初始化正常后，会自动进入状态监视模式，按三次 **M** 键切换为辅助功能模式。

下面仅以 AF-03（内部 S-ON）辅助功能为例进行操作说明，其他功能操作方法相同，仅不同层级显示和代表含义不同。



- 选择辅助功能 AF-yz 时，因本组参数不多，可直接在 z 位置光标闪烁时按 **^** 和 **V** 键进行选择，会自动向 y 位进位和借位。也可通过 **<** 键移动光标分别设置；
- 位移键 **<** 在此模式第一级界面控制光标在 z（初始位置）和 y 位置循环移动；
- 进入某个参数第二级时，自动缓存其当前值并显示，此时通过其他途径（如通讯）更改此值后，显示不会自动刷新；通过键盘更改参数后，按 **M** 键，退回第一级，参数值还为更改前值；
- 通过键盘更改参数后，按 **S** 键确认当前操作，显示第三级至少 1s 后自动回到第一级。

重要： 辅助功能是为执行特定功能操作而设的参数，键盘显示内容并非内部寄存器的数值。当以键盘操作时，以显示符号为准。当以通讯方式操作时，在相应地址写入寄存器值。如果寄存器的值为“-”，则表明该操作无法使用通讯方式执行。

4.10 辅助功能操作

AF-00	软件复位		数据大小	16bit	通讯地址	3F00H
	寄存器值	键盘显示	寄存器值存储	完成后自动归零		
0		按 S 键显示 -End- ，不进行任何操作				
1		按 S 键执行软件复位（相当于控制电源重新上电）				

AF-01	警报复位		数据大小	16bit	通讯地址	3F01H
	寄存器值	键盘显示	寄存器值存储	完成后自动归零		
0		按 S 键显示 -End- ，不进行任何操作				
1		按 S 键执行警报复位操作 *必须是可复位警报，且当前警报原因已消除。				

AF-02	JOG 点动功能		数据大小	16bit	通讯地址	3F02H
	寄存器值	键盘显示	寄存器值存储	-		
	-		操作			
按 键，电机正转运行，显示 ；按 键，电机反转运行，显示 。 不按键，电机静止，显示 。 *点动运行的速度由 P8-00 决定，加减速时间由 P8-01 决定。 *请在 （非使能，且准备好）状态进行，点动过程如果发生警告自动退出。						

AF-03	内部 S_ON 指令		数据大小	16bit	通讯地址	3F03H
	寄存器值	键盘显示	寄存器值存储	保存		
	0		操作			
按 键显示 ，如果没有其他使能输入，驱动器进入使能 OFF 状态。						
1 如果使能条件满足，按 键显示 ，驱动器进入使能 ON 状态。						

*本参数会被存储，下次上电会立即使能 ON。若不希望这样，请在断电前将本参数值修改为 0。

AF-04	FFT 测试		数据大小	16bit	通讯地址	3F04H
	寄存器值	键盘显示	寄存器值存储	完成后自动归零		
	0		操作			
按 键显示 ，不进行任何操作。						
1 按 键显示 ，配合上位机软件辨识系统进行速度频宽测试，测试完成后自动退出，并把数据上传上位机进行分析显示。 *电机会有轻微抖动，且伴有声音发生。						

AF-05	离线惯量辨识		数据大小	16bit	通讯地址	3F05H
	寄存器值	键盘显示	寄存器值存储	完成后自动归零		
	0		操作			
按 键显示 ，不进行任何操作。						
1 按 键显示 ，并开始辨识当前系统惯量，辨识成功后系统惯量（相对于电机惯量的倍数）自动存入 P4-10。 *请参考章节 6.6 对于惯量辨识的详细说明。						

AF-07	状态上电默认显示		数据大小	16bit	通讯地址	3F07H
	寄存器值	键盘显示	寄存器值存储	存储		
	0000H		操作			
按 键显示 ，此时状态监视模式只显示驱动器状态。						
2001H (例) 按 键显示 ，如果 AF-07 为非 0 值，则状态监视模式默认显示其对应通讯地址功能码值（如 d0-01），通过 键可在监视值和驱动器状态直接来回切换显示。 优先显示 AF-07 设置地址对应参数值 通过 UP 键，可与驱动器状态来回切换显示						

- 注意**
- 1: AF-07 以 16 进制显示，代表含义为通讯地址，若设置地址没有对应功能码，显示值未知。
 - 2: 如果当前未使能，则 LED3 会显示为位置模式 (P)，一旦使能，则显示为实际运行的控制模式

非出厂值显示			数据大小	16bit	通讯地址	3F08H
			寄存器值存储	上电自动归零		
寄存器值	键盘显示	操作				
AF-08 0		按 S 键显示 -End- ，正常显示				
1		按 S 键显示 -End- ，再按 M 键，进入已更改参数模式，与正常功能码显示区别为中间“-”闪烁。 按 ^ 或 v 键，可依次查看已更改参数，按 S 键可查看更改后值。				

系统参数初始化			数据大小	16bit	通讯地址	3F09H
			寄存器值存储	上电自动归零		
寄存器值	键盘显示	操作				
AF-09 1		若 AF-09≠65535，按 S 键显示 P0-on ，不进行任何操作				
65535		若 AF-09=65535，按 S 键显示 P0-on ，并恢复功能码至出厂状态。				

注意

- 1: 使用此功能后，必须进行控制电源重上电操作。
- 2: 此操作不会恢复电机参数

显示电机组参数			数据大小	16bit	通讯地址	3F0AH
			寄存器值存储	上电自动归零		
寄存器值	键盘显示	操作				
AF-10 0		按 S 键显示 -End- ，隐藏 Pd 组参数				
1		按 S 键显示 -End- ，显示 Pd 组参数				

绝对值编码器多圈数据和警报处理			数据大小	16bit	通讯地址	3F10H
			寄存器值存储	完成自动归零		
寄存器值	键盘显示	操作				
AF-15 0		按 S 键显示 -End- ，不进行任何操作				
1		清除多圈编码器警报：按 S 键显示 -End- ，并执行对应操作				
2		清除多圈编码器多圈数据和警报：按 S 键显示 -End- ，并执行对应操作				

重要：本功能必须在非使能状态方可操作

第5章 运行与调试

在接负载之前，按照本手册的说明，将电机正常运转后才能将伺服电机的负载接上。通常一台驱动器经过以下测试后才能投入使用。

- 1) 配线，检查。
- 2) 驱动器上电，调整参数。
- 3) 空载运行。
- 4) 控制功能调试。

强烈建议：请先在无负载下，让伺服电机正常工作，之后再将负载接上以避免不必要的危险！

5.1 驱动器通电

5.1.1 上电前检查

- 1) 驱动器和电机规格是否匹配。
- 2) L1、L2、L3 和 U、V、W，绝对不可以接反，不可有松动的现象。
- 3) 电机的U、V、W 必须与驱动器的 U、V、W 一一对应。
- 4) 输入电压是否和驱动器铭牌或面板所示的电压等级一致。
- 5) 编码器端子是否接好。
- 6) 伺服电机与驱动器是否良好接地。

5.1.2 上电时序

- 1) 请参考第3.3.2节，保证正确的上电时序。

5.2 试运行

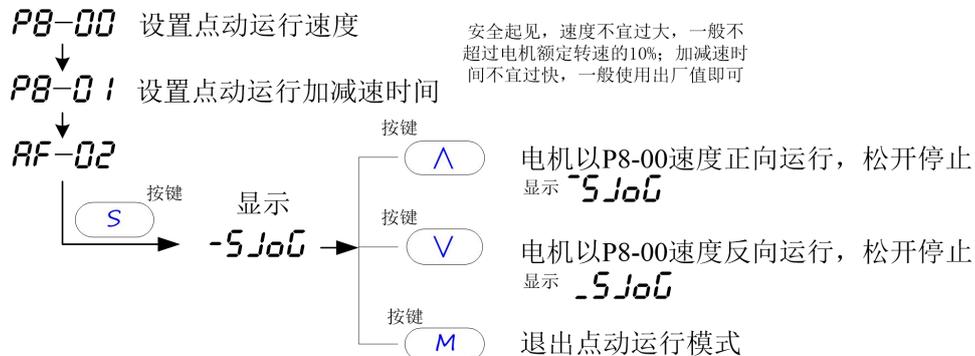
5.2.1 点动运行参数设置

在伺服未使能状态下，设定下列参数

参数	名称
P8-00	JOG点动速度设定(通常可使用出厂值)
P8-01	JOG点动加减速时间(通常可使用出厂值)

5.2.2 点动操作

按下图操作



如果电机点动运行正常，表明接线及驱动器和电机基本功能正常。

如果电机不转或运行不正常，请检查首先系统接线是否正确，包括电机控制线UVW相序是否正确及接触是否良好，编码器接线是否正确及接触是否良好，然后确认电机CODE (d2-01) 是否与实际电机相符。反复重复以上步骤仍然运行不正常，请联系厂家解决。

第 6 章 EtherCAT 通讯

6.1 EtherCAT 通讯规范

EtherCAT 通讯功能	物理层	100BASE-TX
	通讯接口	RJ45 (IN/输入-CN3, OUT/输出-CN2)
	网络架构	串接
	传输速率	2*100Mbps(全双工)
	数据框长度	最大字节
	SyncManager	SM0: Mailbox 输出 SM1: Mailbox 输入 SM2: 周期性数据输出 SM3: 周期性数据输入
	应用层协议	CoE: CANopen over EtherCAT
	同步模式	DC 同步模式(SYNC0)
	通讯对象	SDO: 非周期性数据对象 PDO: 周期性数据对象
	LED 指示灯 (位于 RJ45 接口)	EtherCAT ERR(ER)x1 EtherCAT Link/Activity(L/A)x2 EtherCAT RUN(RN)x1
	应用层规格	IEC61800-7 CiA402 Drive Profile
支持的 CiA402 操作模式	1: 轮廓位置控制模式 Profile Position Mode(PP) 2: 轮廓速度控制模式 Profile Velocity Mode(PV) 3: 轮廓转矩控制模式 Profile Torque Mode(TQ) 4: 回零模式 Homing Mode(HM) 5: 插补位控模式 Interpolated Position Mode(IP) 6: 周期性同步位置模式 Cycle Synchronized Position Mode(CSP) 7: 周期性同步速度模式 Cycle Synchronized Velocity Mode(CVP) 8: 周期性同步转矩模式 Cycle Synchronized Torque Mode(CTP)	

6.2 EtherCAT 的结构

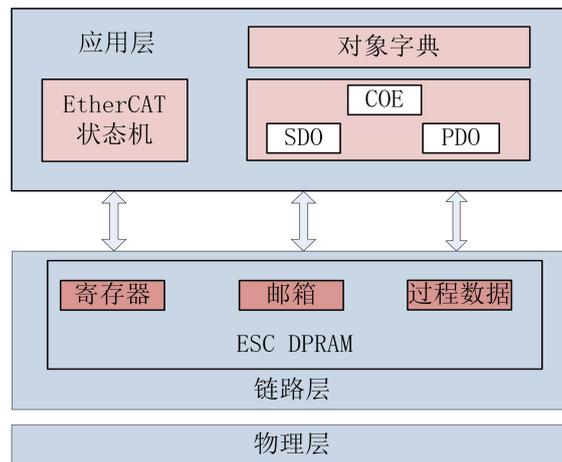
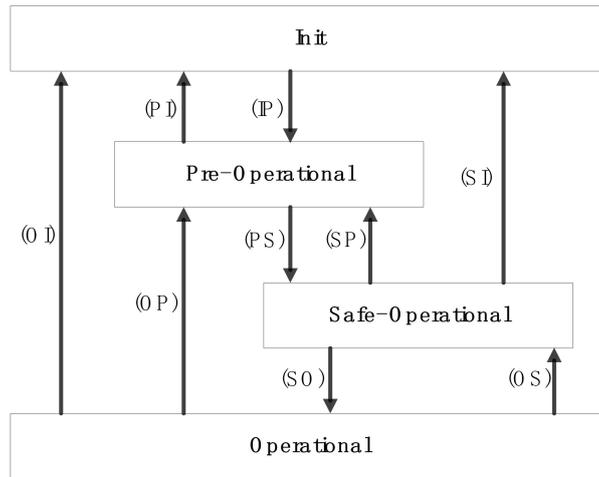


图 6-1 基于 CANOpen CiA402 应用层的 EtherCAT 通信结构

结构图中，在应用层对象字典里包含了：通信参数、应用程序数据以及PDO的映射数据等；PDO过程数据对象包含了伺服驱动器运行过程中的实时数据，且以周期性进行读写访问；SDO邮箱通信，则以非周期性对一些通信参数对象、PDO 过程数据对象进行访问修改。

6.3 EtheCAT 状态机

以下为 EtherCAT 状态转换框图：

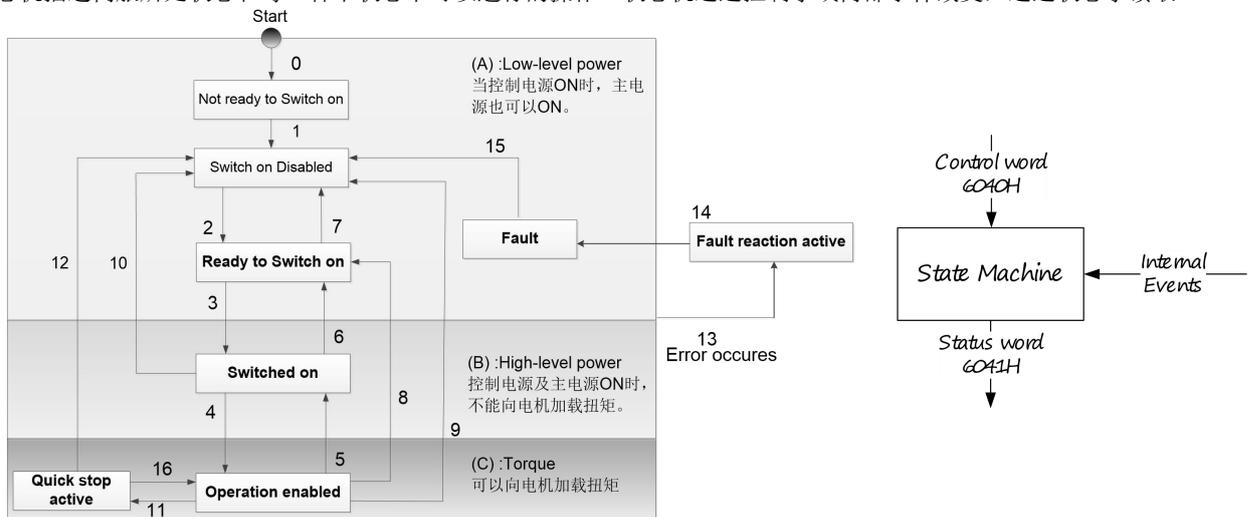


从初始化状态向运行状态转化时，必须按照“初始化-预运行-安全运行-运行”的顺序转化，不可以越级。

从运行状态返回时可以越级转化。状态的转化操作和初始化过程如下表

状态	说明
Init(初始化)	应用层没有通信，主站只能读写 ESC 寄存器。
Pre-Operational	当前状可以使用信箱通信。
Safe-Operational	可以读取 PDO 输入数据(TxPDO)。 不能接收 PDO 输出数据(RxPDO)。
Operational	进行周期性的 I/O 通信，可以处理 PDO 输出数据(RxPDO)。
状态迁移	说明
IP	开始信箱通信。
PI	中断信箱通信。
PS	开始更新输入数据。
SP	终止更新输入数据。
SO	开始更新输出数据。
OS	终止更新输出数据。
OP	终止更新输入/输出数据。
SI	终止更新输入数据及信箱通信。
OI	终止所有输入/输出数据更新及信箱通信。

状态机描述伺服所处状态和每一种中状态下可以进行的操作。状态机通过控制字或内部事件改变，通过状态字读取。



6.3.1 6040H 控制字

bit 15	bit 14	bit 13	bit 12	bit 11	bit 10	bit 9	bit 8	bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
厂家自定义				保留		停止	警报复位	特殊运行模式			使能	急停	上电	开机	
Manufacturer specific				Retain		Halt	Fault reset	Operation mode specific			Enable Operation	Quick stop	Voltage enabled	Switch on	

Command	Bits of the Controlword					Transitions
	Bit7	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	
Shutdown	0	X	1	1	0	2,6,8
Switch on	0	0	1	1	1	3
Switch on + enable operation	0	1	1	1	1	3+4 (Note)
Disable volatige	0	X	X	0	X	7,9,10,12
Quick stop	0	X	0	1	X	7,10,11
Disable operation	0	0	1	1	1	5
Enable operation	0	1	1	1	1	4,16
Fault reset	0->1	X	X	X	X	15

Note: Automatic transition to Enable operation state after executing Switched On state functionality.

6.3.2 6041H 状态字

bit 15	bit 14	bit 13	bit 12	bit 11	bit 10	bit 9	bit 8	bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
厂家自定义	特殊运行模式		内部限制行为	目标到达	远程参数	厂家自定义	警告	去使能	急停	上电	警报	运行	使能	准备使能	
Manufacturer specific	Operation mode specific		Internal limit active	Target reached	Remote	Manufacturer specific	Warning	Switch on disabled	Quick stop	Voltage enabled	Fault	Operation enabled	Switched on	Ready to switch on	

Statusword	PDS FSA state
xxxx xxxx x0xx 0000b	Not ready to switch on
xxxx xxxx x1xx 0000b	Switch on disabled
xxxx xxxx x01x 0001b	Ready to switch on
xxxx xxxx x01x 0011b	Switched on
xxxx xxxx x01x 0111b	Operation enabled
xxxx xxxx x00x 0111b	Quick stop active
xxxx xxxx x0xx 1111b	Fault reaction active
xxxx xxxx x0xx 1000b	Fault

bit4

当 bit4=1 时表示母线电压已经建立，否则表示母线电压不正常。

bit5

当 bit5=1 时表示状态机正在处理 Quick Stop 请求。

bit7

当 bit7=1 时表示有警告发生，非警报。

bit9

当 bit9=1 时表示控制字有效。

bit11

当 bit11=1 时表示内部限制模块有效，内部限制是指位置，速度，加速度。

6.4 过程数据 PDO

PDO 实时过程数据的传输，遵循生产者- 消费者模型。PDO 可分为：

RPDO(Reception PDO)，从站通过RPDO 接收主站的指令；

TPDO(Trasmission PDO)，从站通过TPDO 反馈自身的状态。



6.5 邮箱数据 SDO

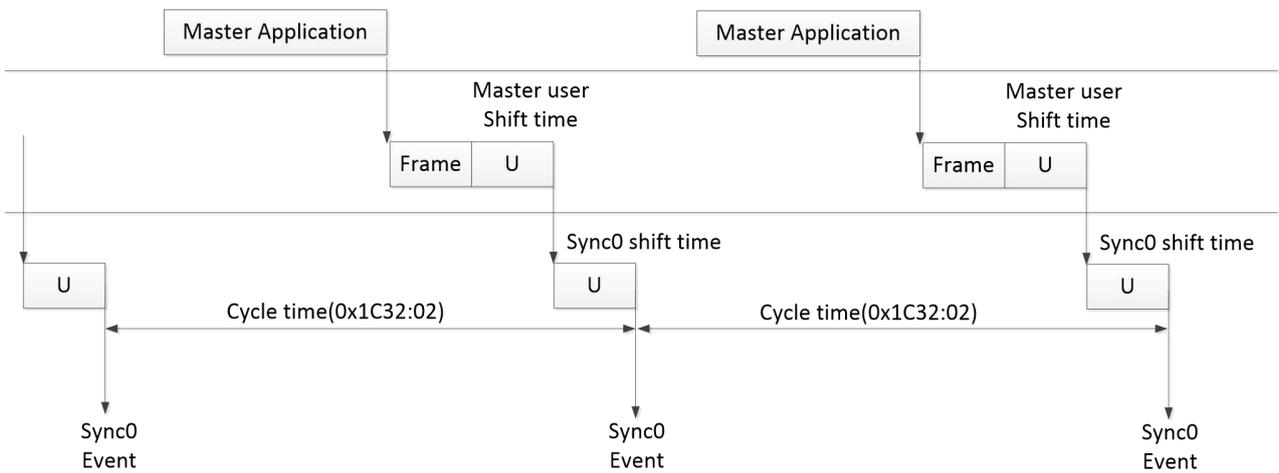
EtherCAT 邮箱数据SDO 用于传输非周期性数据，如通信参数的配置，伺服驱动器运行参数配置等。

EtherCAT 的CoE 服务类型包括：1) 紧急事件信息；2)SDO 请求；3)SDO 响应；4)TxPDO；5)RxPDO；6) 远程TxPDO 发送请求；7) 远程RxPDO 发送请求；8)SDO 信息。

在EA300E 系列驱动器中，目前支持2)SDO 请求；3)SDO 响应；8)SDO 信息。

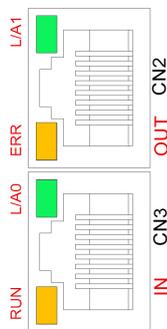
6.6 分布时钟

分布时钟可以使所有 EtherCAT 设备使用相同的系统时间，从而控制各设备任务的同步执行，从站设备可以根据同步的系统时间产生同步信号。EA300E 系列驱动器中，仅支持 DC 同步模式，同步周期由 SYNC0 控制。



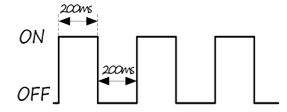
6.7 状态指示灯 (Link Activity) LED

下图显示 RJ45 端子上各个 LED 指示灯的定义：



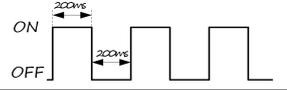
6.7.1 L/A0 和 L/A1 (绿灯)

L/A0 显示 CN3 通信接口的状态, L/A1 LED 显示 CN2 通信接口的状态:

L/A0	L/A1	描述	说明
熄灭		OFF 	通信未连接
闪烁		ON  OFF	通信已连接并被激活
常亮		ON 	通信已连接但尚未被激活

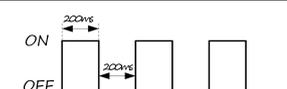
6.7.2 RUN (黄灯)

RUN 显示伺服驱动器 EtherCAT 通讯 State Machine 处于哪个状态。

RUN LED	描述	说明
熄灭	OFF 	状态机处于 INIT 状态。
连续闪烁 (200ms)	ON  OFF	状态机处于 Pre-Operational 状态。
断续闪烁 (1s)	ON  OFF	状态机处于 Safe-Operational 状态
常亮	ON 	状态机处于 Operational 状态

6.7.3 ERR (黄灯)

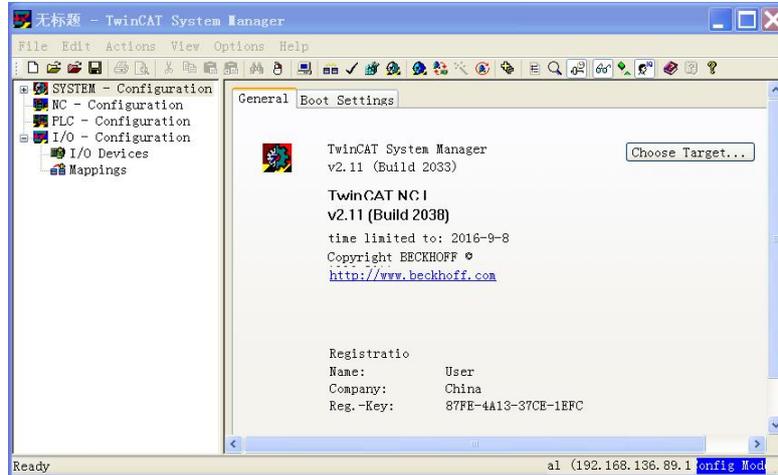
ERR 显示 EtherCAT 通信的状态。

ERR LED	描述	说明
熄灭	OFF 	EtherCAT 通信处于正常状态。
连续闪烁 (200ms)	ON  OFF	从 EtherCAT 接收到 State 无法设定的 Object 设定指令 (状态机转换无法完成)。
断续闪烁 (1s)	ON  OFF	同步错误 / SyncManager 错误
常亮	ON 	PDO 监视超时

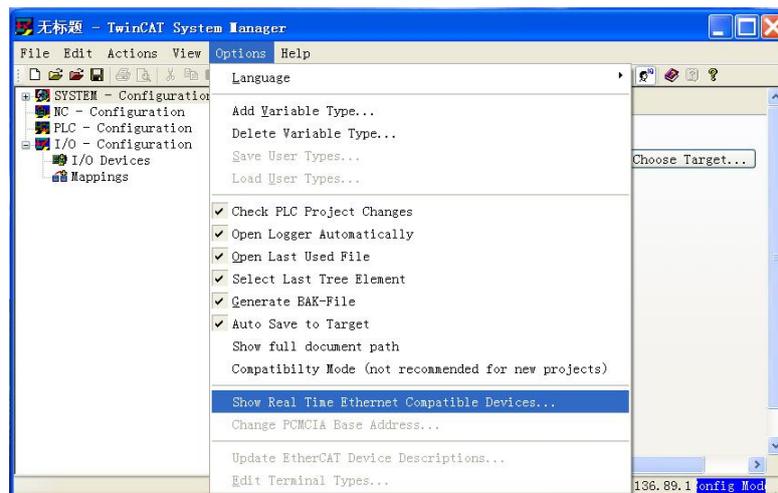
6.8 TwinCAT 设定

用户可利用不同软件配置 EtherCAT 通讯系统。以下范例是运用 Beckhoff TwinCAT 软件所进行的系统配置。配置软件前，请正确安装 TwinCAT 软件。

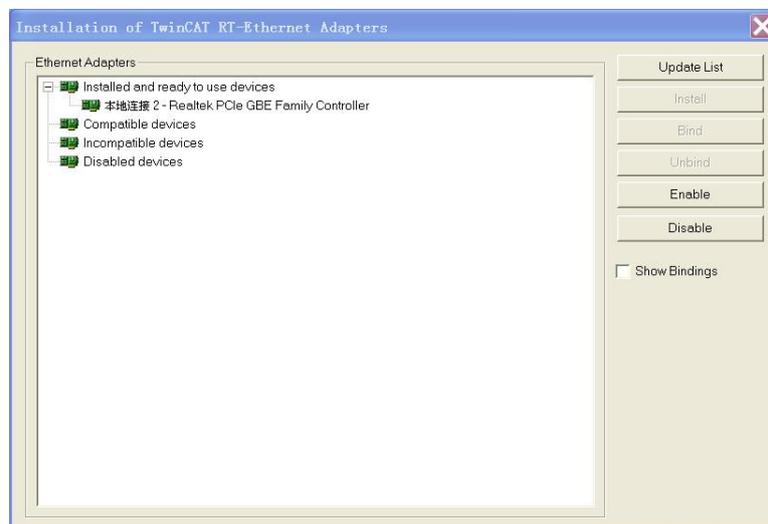
1. 将 SINEE_EA300Y_EtherCAT_version(实际版本).xml 语法复制到 TwinCAT 安装的文件夹(路径通常为 C:\TwinCAT\Io\EtherCAT)。
2. 重新启动 TwinCAT。
3. 使用下图所示的 TwinCAT System Manager 开始配置程序。



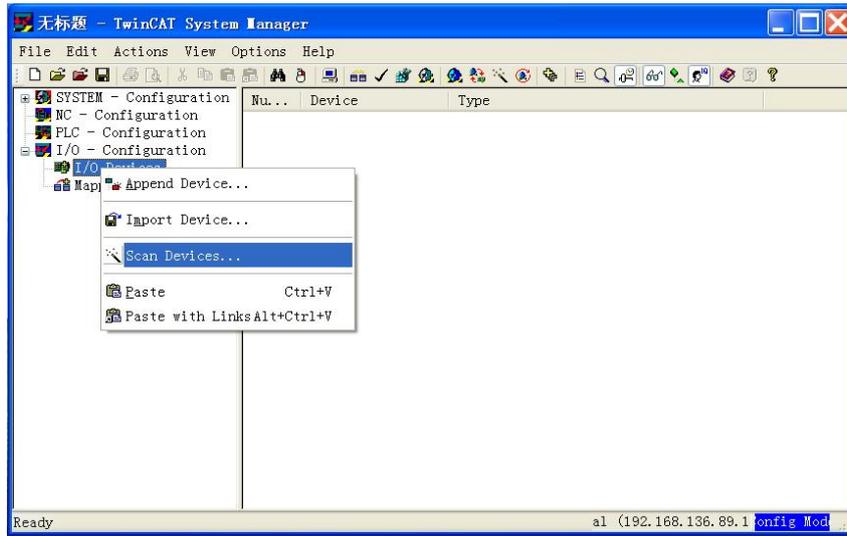
4. 安装网络适配器(NIC)以执行 EtherCAT 通讯。
选择 [Options]，接着点选 [Show Real Time Ethernet Compatible Devices]。



5. 从已安装的网络适配器列表中，选择适合 EtherCAT 通讯的网络适配器并点选[Install]。



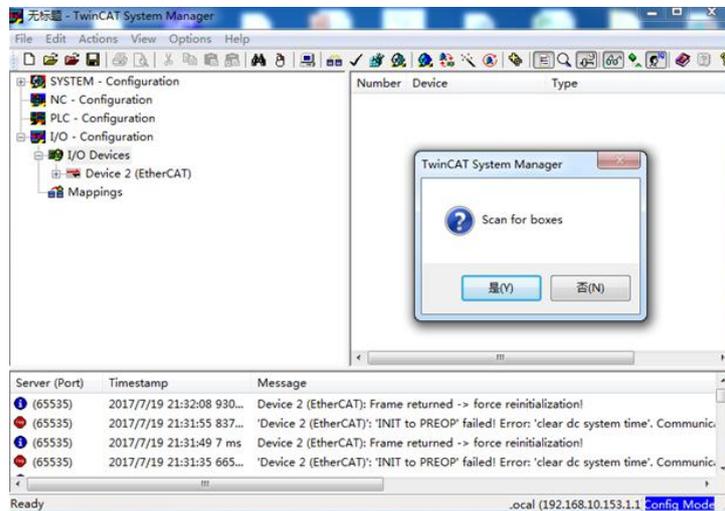
6. 从 [File] 开启下拉式选单并点选 [new] 建立新的项目。
7. 在 [I/O Devices] 上右键单击，选择 [Scan Devices] 或按下 [F5] 键开始扫描装置。于弹出对话框中按下[确定]，并进行下一个步骤。



8. 选择 [Device [n] (EtherCAT)] 并点选 [OK]。



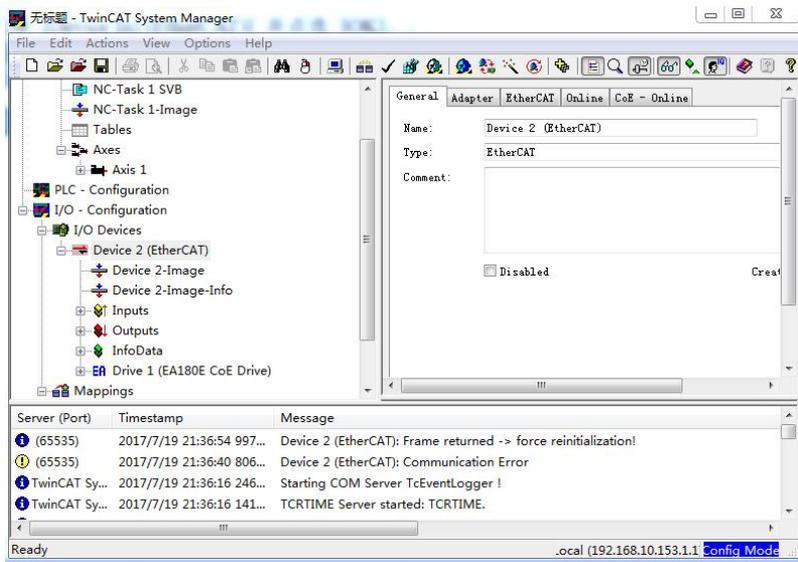
9. 点选 [Yes] 以启动 EtherCAT 设备侦测。



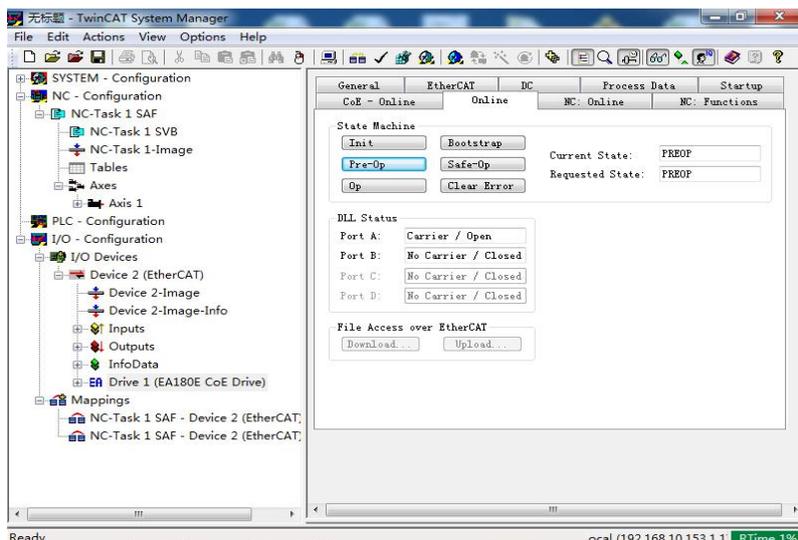
10. 点选 [是], 将驱动器加入 NC-Configuration。



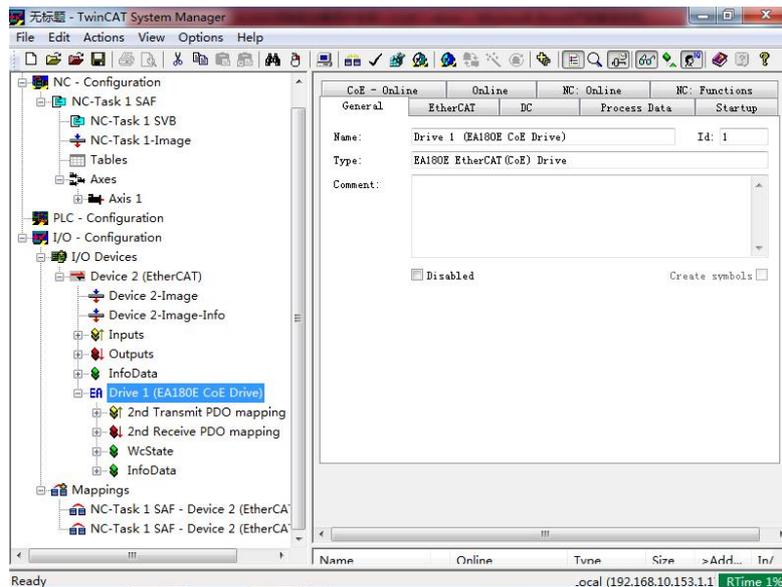
11. 在下方的对话框点选 [否], TwinCAT 将会切换至 Config Mode



12. 选择 [Drive 1 (EA300E CoE Drive)] 后, 您可以在 [Online] 页签中确认装置的 EtherCAT 状态机(ESM)是否处于 PREOP 的状态

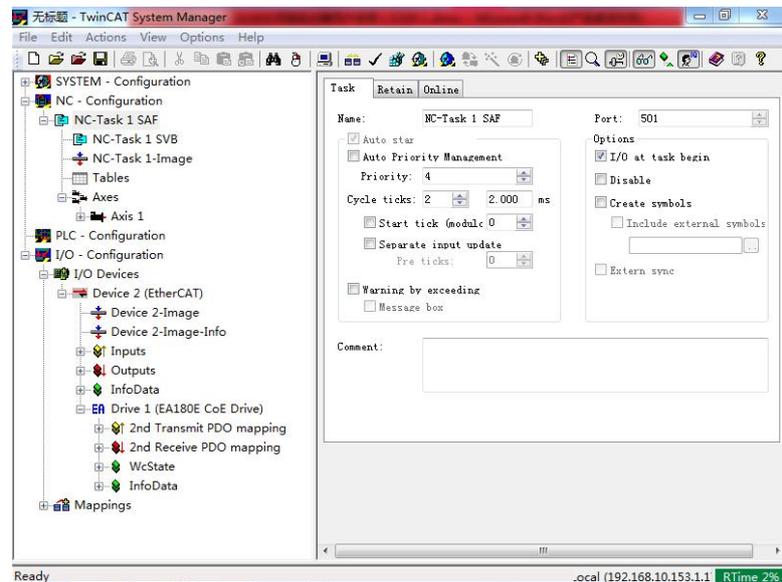


13. 双击 [Drive 1 (EA300E CoE Drive)], 画面会显示:
2nd TxPDO – CoETx PDO mapping
3rd RxPDO – CoE Rx PDO mapping
WcState
InfoData



14. 设定通讯周期*(默认值为 2 ms)

在左侧窗口选择 [NC-Task 1 SAF], 并于右侧窗口的 Cycle ticks 字段设定通讯周期(最小设定值为 1 ms) *通讯周期、SYNC0 周期与 PDO 周期的设定值须一致。



15. 将 Following Error Calculation 设定为「Extern」。

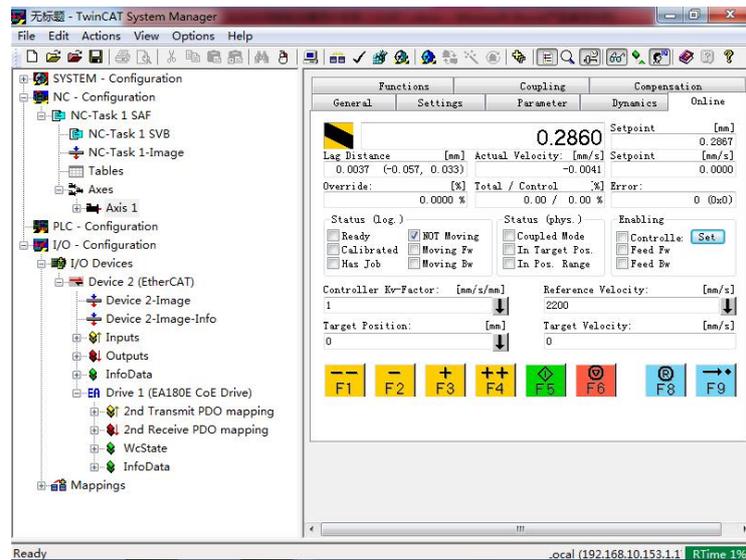
在左侧窗口选择 [Axis 1_Drive] → 在右侧窗口的 Parameter 字段中将 FollowingError Calculation 设定为「Extern」 → 点选 [Download] 按钮后, 在弹出对话框中点选 [OK]。

16. 将 TwinCAT 切换至 Run Mode。

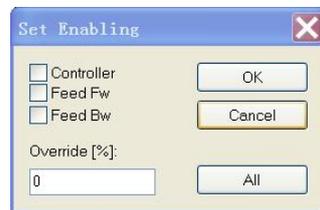
按下  产生映射(Mappings) → 按下  确认配置 → 按下  启用配置, TwinCAT 将会切换至 Run Mode, 请在弹出对话框中点选 [OK]。

17. 将电机 Servo On。

在左侧窗口的 [NC-Configuration] 下选择 [Axis 1] → 选择右侧窗口的 Online 页签 → 点选 [Set]。



18. 在弹出对话框中点选 [All] 以启动电机。

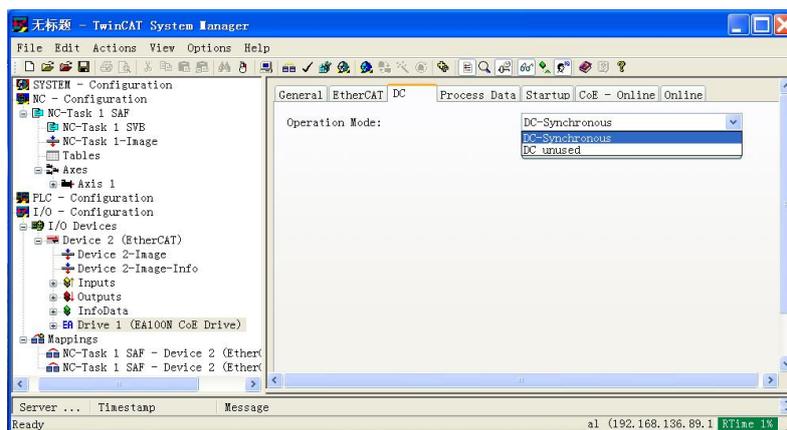


19. 在 **Online** 页签内，在电机正转或反转的情况下，寸动按钮提供两种不同的速度层级，用户可利用此按钮来测试系统。操作时请务必确认伺服系统的运作不会使系统受损或危及人员安全



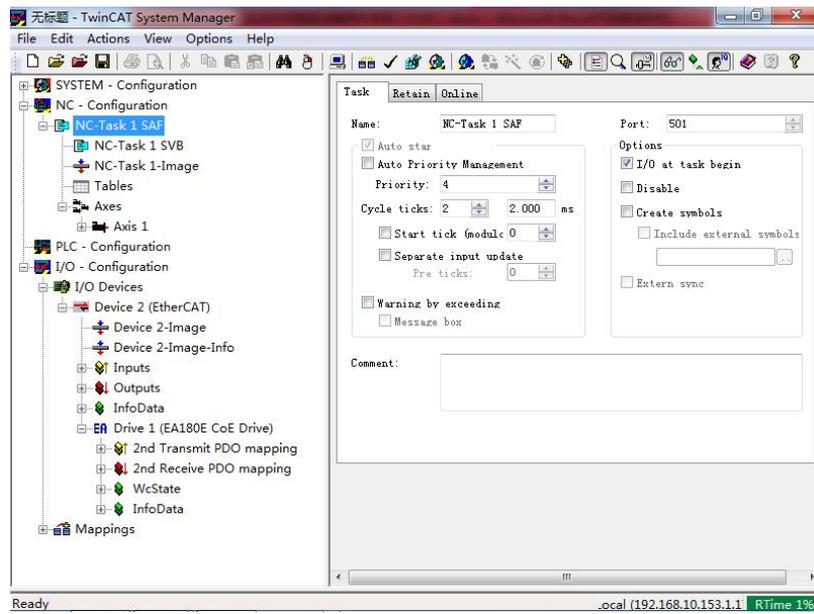
6.9 同步模式选择

1. 在左侧窗口选择 [Drive 1 (EA300E CoE Drive)]。
2. 用户可在右侧窗口的 **DC** 页签选择 [DC-Synchronous](同步)或 [Free Run](异步)作为操作模式。



6.10 同步时钟设定

1. 在左侧窗口选择 [NC-Task 1 SAF]。
2. 点选右侧窗口的 **Task** 页签。
3. **Task** 页签下 **Cycle ticks** 字段可设定数据交换周期。



SYNC0 周期的单位为 2 ms。

第 7 章 控制模式

7.1 伺服设定流程

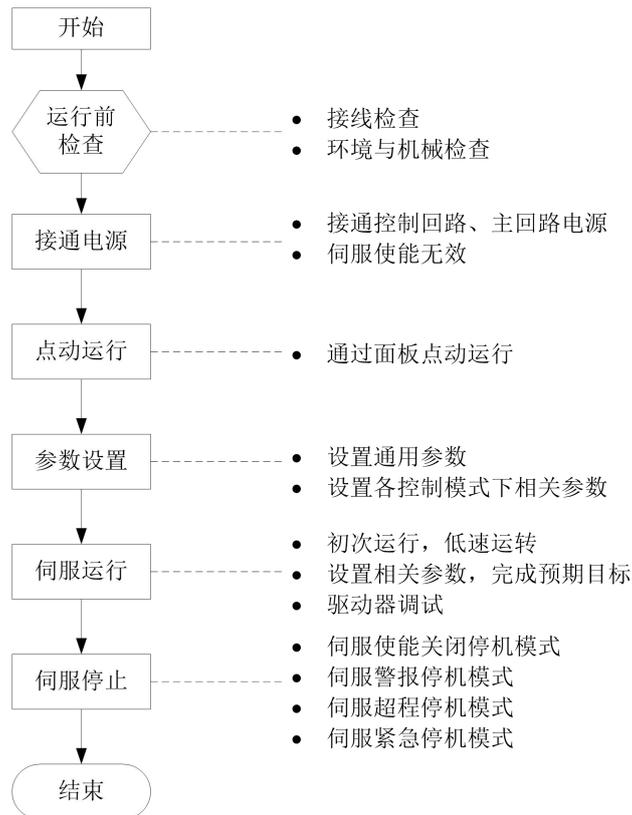


图 7-1 伺服设定流程

7.1.1 点动运行

请使用点动运行确认伺服电机是否可以正常旋转，转动时无异常振动和异常声响。可以通过面板方式使用点动运行功能。电机以当前功能码 P8-00 存储值作为点动速度。

面板点动 AF-02 进入点动模式，按 SET 键，此时面板显示 SJOG,通过 UP/DOWN 键可实现正反转点动运行。按 MODE 键退出点动运行状态。

关键索引码

索引	点动速度设定值 JOG speed setting value	初值	单位	能否映射	数据结构
2800		100	-	-	UINT

控制模式: -

数据类型: UINT

数据范围: 0~3000

显示方式: -

可访问性: RW

设定生效: 运行设定立即生效

参数功能: 使用点动功能时，设定点动运行速度指令值。

点动功能在伺服驱动器处于正常运行状态下均可触发，与当前控制板模式无关。

7.1.2 旋转方向选择

通过设置 0x607E，可以在不改变输入指令极性的情况下，改变电机的旋转方向。

索引	极性 Polarity	初值	单位	能否映射	数据结构
0x607E		0	-	RPDO	VAR

控制模式: ALL

数据类型: UINT

数据范围: 0~255

显示方式: -

可访问性: RW

设定生效: 运行设定停机生效

参数功能: bit7 和 bit6 分别代表位置和速度极性，0 代表 1，1 代表-1；

7.1.3 转换因子设置

6093h: 位置 (INC) 转换因子; 6094h: 速度 (INC/s) 转换因子; 6097h: 加减速 (INC/s²) 转换因子; 其定义基本一致, 下面仅以 6093h 为例进行说明。更简单、直观操作请参考 P1-02 解释。

- 转换因子实质意义为: 负载轴给定量 (用户单位) 为 1 时, 电机轴的实际量 (编码器单位)。

位置转换因子由分子 6093-01h 和分母 6093-02h 组成, 通过转换因子可建立负载轴位移 (指令单位) 与电机位移 (编码器单位) 的比例关系:

- 电机位移 = 负载轴位移 × 齿轮比

电机与负载间通过减速机及其其它机械传动机构连接。因此, 齿轮比与机械减速比、机械尺寸相关参数。计算方法如下:

- 齿轮比 = 电机分辨率 / 负载轴分辨率

索引	位置因子 Position Factor	初值	单位	能否映射	数据结构
6093		OD 默认值	-	YES	ARR

控制模式: ALL

数据类型: Uint32

数据范围: OD数据范围

显示方式: 十进制

可访问性: -

设定生效: -

参数功能: 齿轮比用于建立用户指定的负载轴位移与电机轴位移的比例关系。

电机位置反馈 (编码器单位) 与负载轴位置反馈 (指令单位) 的关系:

- 电机位置反馈 = 负载轴位置反馈 × 齿轮比

电机转速 (rpm) 与负载轴转速 (指令单位 /s) 的关系:

- 电机转速(rpm) = $\frac{\text{负载轴转速} \times \text{齿轮比 } 6094h}{\text{编码器分辨率}} \times 60$

电机加速度 (rpm/ms) 与负载轴转速 (指令单位 /s²) 的关系:

- 电机加速度 = $\frac{\text{负载轴加速度} \times \text{齿轮比 } 6097h}{\text{编码器分辨率}} \times \frac{60}{1000}$

子索引	齿轮比分子 numerator	初值	单位	能否映射	数据结构	可访问性	显示方式
01h		1	-	RPDO	-	RW	十进制

控制模式: -

数据类型: Uint32

数据范围: 1~(2³²-1)

设定生效: 停机设定停机生效

子索引	齿轮比分母 Divisor	初值	单位	能否映射	数据结构	可访问性	显示方式
02h		1	-	RPDO	-	RW	十进制

控制模式: -

数据类型: Uint32

数据范围: 1~(2³²-1)

设定生效: 停机设定停机生效

参数功能: 齿轮比的范围为: 1.0~64000.0, 在此范围之外, 将发生齿轮比设定超限警报。

- 以滚珠丝杆为例:

指令最小单位 $fc=0.001\text{mm}$

丝杆导程 $Pb=10\text{mm/r}$

减速比 $n=5:1$

23bit 编码器电机分辨率 $P=8388608(P/r)$

位置因子计算如下:

$$\text{位置因子} = \frac{\text{电机分辨率} \times n}{Pb / fc} = \frac{8388608 \times 5}{10 / 0.001} = 4194.304 = \frac{524288}{125}$$

因此: 6093-1h=524288, 6093-2h=125。其实质意义为: 负载位移为 0.125mm 时, 电机位移为 524288 编码器脉冲。

7.2 伺服状态设置

使用 EA300E 驱动器必须按照标准 CiA 402 协议规定的流程引导伺服驱动器，伺服驱动器才可运行与指定的状态。

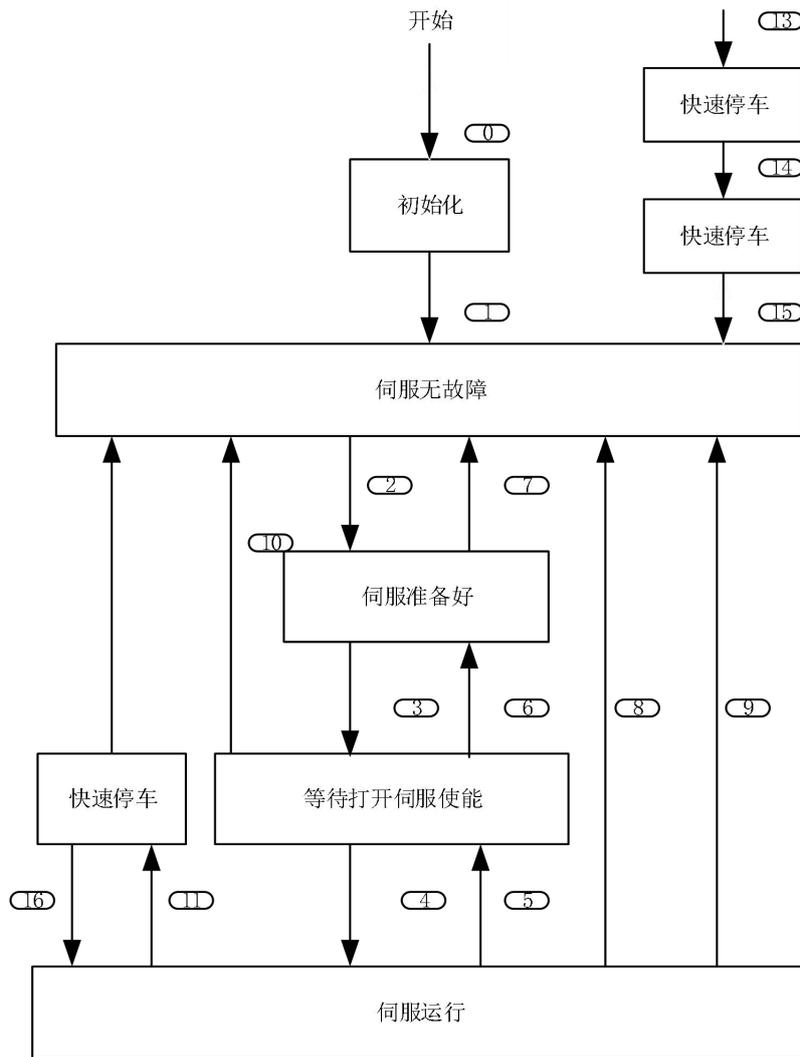


图 7-2 CiA402 状态机切换图

各状态的描述如下表：

初始化	驱动器初始化、内部自检已经完成。驱动器的参数不能设置，也不能执行驱动功能。
伺服无警报	伺服驱动器无警报或错误已排除。驱动器参数可以设置。
伺服准备好	伺服驱动器已准备好。驱动器参数可以设置。
等待打开伺服使能	伺服驱动器等待打开伺服使能。驱动器参数可以设置。
伺服运行	驱动器正常运行，已使能某一伺服运行模式，电机已通电，指令不为 0 时，电机旋转。驱动器参数属性为“运行更改”的可以设置，其他不可。
快速停车	快速停机功能被激活，驱动器正在执行快速停机功能。驱动器参数属性为“运行更改”的可以设置，其他不可。
警报停机	驱动器发生警报，正在执行警报停机过程中。驱动器参数属性为“运行更改”的可以设置，其他不可。

7.2.1 控制命令与状态切换:

CIA402 状态切换		控制字 6040h	状态字 6041h 的 bit0~bit9
0	上电→初始化	自然过渡, 无需控制指令	0x0000
1	初始化→伺服无警报	自然过渡, 无需控制指令 若初始化中发生错误, 直接进入 13	0x250
2	伺服无警报→伺服准备好	0x0006	0x0231
3	伺服准备好→等待打开伺服使能	0x0007	0x233
4	等待打开伺服使能→伺服运行	0x000F	0x237
5	伺服运行→等待打开伺服使能	0x0007	0x233
6	等待打开伺服使能→伺服准备好	0x0006	0x0231
7	伺服准备好→伺服无警报	0x0000	0x250
8	伺服运行→伺服准备好	0x0006	0x0231
9	伺服运行→伺服无警报	0x0000	0x250
10	等待打开伺服使能→伺服无警报	0x0000	x250
11	伺服运行→快速停机	0x0002	0x217
12	快速停机→伺服无警报	快速停机方式 605A 选择 0~3, 停机完成后, 自然过渡, 无需控制指令	0x250
13	→警报停机	除“警报”外其他任意状态下, 伺服驱动器一旦发生警报, 自动切换到警报停机状态, 无需控制指令	0x21F
14	警报停机→警报	警报停机完成后, 自然过渡, 无需控制指令	0x218
15	警报→无警报	0x80 bit7 上升沿有效; bit7 保持为 1, 其他控制指令均无效。	0x250
16	快速停机→伺服运行	快速停机方式 605A 选择为 5~7, 停机完成后, 发送 0x0F	0x0237

注意 因状态字 6041h 的 bit10~bit15(bit14 无意义) 与各伺服模式运行状态有关, 在上表中均以“0”表示, 具体的各位状态请查看各伺服运行模式

7.2.2 控制字 6040h

索引	控制字	初值	单位	能否映射	数据结构	可访问性	显示方式
6040h	Control word	0	-	RPDO	VAR	RW	十进制

控制模式: ALL

数据类型: Uint16

数据范围: 00~FF

设定生效: 运行设定停机生效

参数功能: 设置控制指令

Bit 位	名称	描述
0	伺服准备好	1- 有效, 0- 无效
1	主回路通电	1- 有效, 0- 无效
2	快速停机	1- 无效, 0- 有效
3	伺服运行	1- 有效, 0- 无效
4~6		与各伺服运行模式相关。
7	警报复位	对于可复位警报和警告, 执行警报复位功能 bit7 上升沿有效; bit7 保持为 1, 其他控制指令均无效。
8	暂停	各模式下的暂停方式请查询对象字典 605Dh。
9~10		NA 预留
11~15		厂家自定义 预留, 未定义

注意 控制字的每一个 bit 位单独赋值无意义, 必须与其他位共同构成某一控制指令。
bit0~bit3 和 bit7 在各伺服模式下意义相同, 必须按顺序发送命令, 才可将伺服驱动器按照 CiA402 状态机切换流程引导入预计的状态, 每一命令对应一确定的状态。
bit4~bit6 与各伺服模式相关 (请查看不同模式下的控制指令) 状态字 6041h

索引	状态字	初值	单位	能否映射	数据结构	可访问性	显示方式
6041h	status word	0	-	TPDO	VAR	RO	十进制

控制模式: ALL
 数据类型: Uint16
 数据范围: 00~FFFF
 设定生效: -
 参数功能: 反映伺服状态

设定值 (二进制)	描述
xxxx xxxx x0xx 0000	未准备好 (Not ready to switch on)
xxxx xxxx x1xx 0000	启动失效 (Switch on disabled)
xxxx xxxx x01x 0001	准备好 (Ready to switch on)
xxxx xxxx x01x 0011	启动 (Switched on)
xxxx xxxx x01x 0111	操作使能 (Operation enabled)
xxxx xxxx x00x 0111	快速停机有效 (Quick stop active)
xxxx xxxx x0xx 1111	警报反应有效 (Fault reaction active)
xxxx xxxx x0xx 1000	警报 (Fault)

- 注意**
- 1) 状态字的每一个 bit 位单独读取无意义，必须与其他位共同组成，反馈伺服当前状态
 - 2) bit0~bit9 在各伺服模式下意义相同，控制字 6040h 按顺序发送命令后，伺服反馈一确定的状态。
 - 3) bit12~bit13 与各伺服模式相关 (请查看不同模式下的控制指令)
 - 4) bit10 bit11 bit15 在各伺服模式下意义相同，反馈伺服执行某伺服模式后的状态。

7.3 伺服模式设置

7.3.1 伺服模式介绍

EA300E 支持 8 种伺服模式，对象字典 6502h 用于显示伺服驱动器支持的伺服模式。

索引	支持的伺服运行模式	初值	单位	能否映射	数据结构	可访问性	显示方式
6502h	Supported drive modes	0x3ED	-	NO	VAR	RO	十进制

7.4 轮廓位置控制模式(1-PP)

此模式主要用于点对点定位应用。此模式下，上位机给目标位置（绝对或者相对）、位置曲线的速度、加减速及减速度，伺服内部的轨迹发生器将根据设置生成目标位置曲线指令，驱动器内部完成位置控制，速度控制，转矩控制。

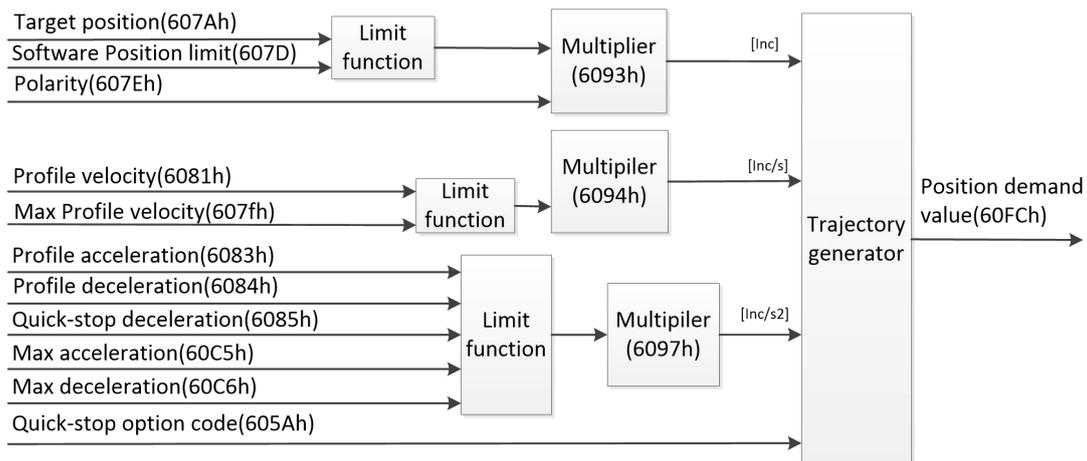


图 7-3 轮廓位置模式给定模块控制框图

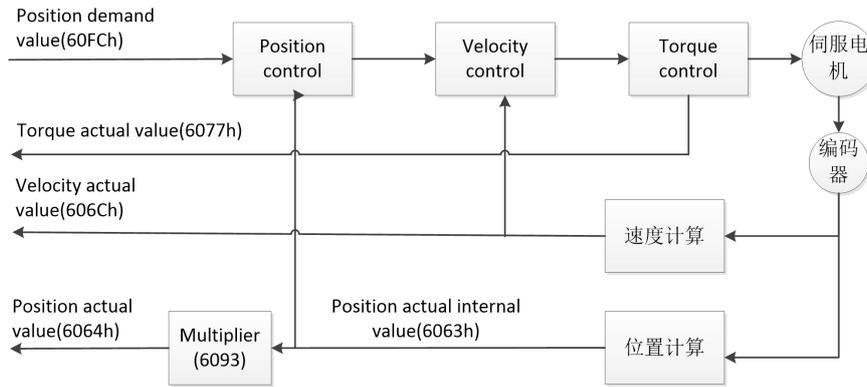


图 7-4 轮廓位置模式反馈模块控制框图

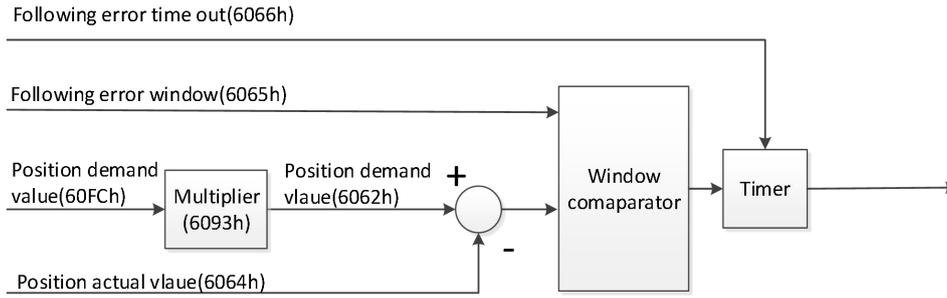


图 7-5 轮廓位置模式跟随误差判断模块控制框图

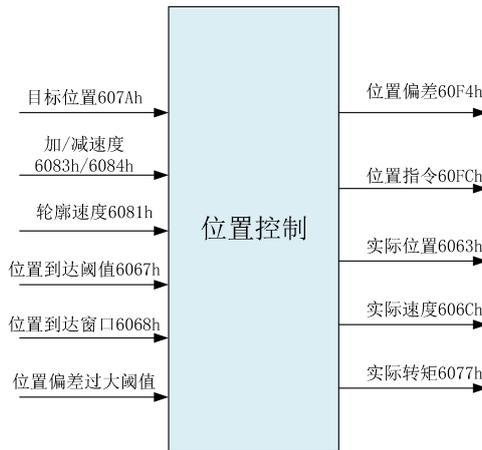


图 7-6 轮廓位置模式 (pp) 输入输出框图

7.4.1 相关对象

控制字 6040h		
位	名称	描述
0	伺服准备好 Switch on	Bit0~bit3 均为 1, 表示启动运行
1	接通主回路电 Enable voltage	
2	快速停机 Quick stop	
3	伺服运行 Enable operation	
4	新目标位置 New set-point	此位从 0 到 1 的上升沿表示预触发新的目标位置, 由 607Ah、轮廓速度 6081h、加速度 6083h 和减速度 6084h 给定
5	立即更新 Change set immediately	0: 非立刻更新 1: 立刻更新
6	绝对位置指令 / 相对位置指令 abs/rel	0: 目标位置为绝对位置指令 1: 目标位置为相对位置指令

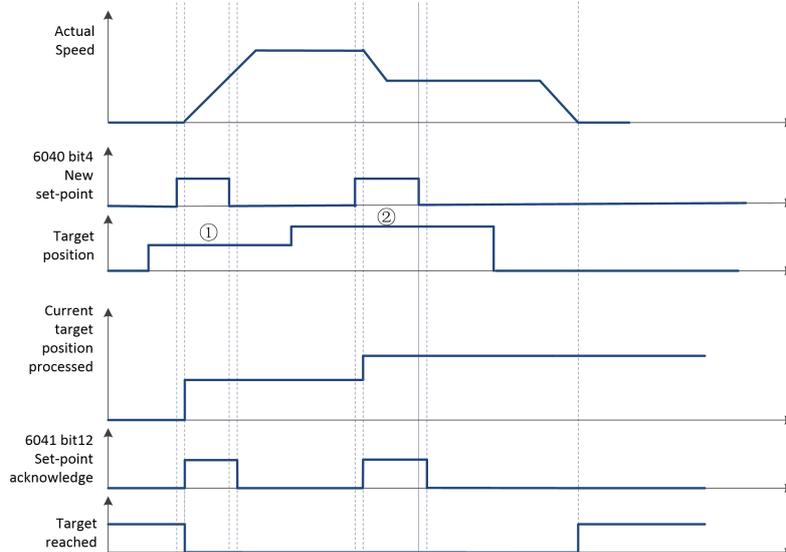
状态字 6041h		
位	名称	描述
10	目标到达 Target reached	0: 目标位置未到达 1: 目标位置到达
12	目标位置更新 Set-point acknowledge	0: 可更新目标位置 1: 不可更新目标位置
13	跟随错误 Following error	0: 没有位置偏差过大警报 1: 发生位置偏差过大警报
15	原点回零完成 Home Find	0: 原点回零未完成 1: 原点回零完成

索引	名称	访问	数据类型	能否映射	单位	设定范围	默认值
6040	控制字	RW	UINT16	RPDO	-	0~65535	0
6041	状态字	RO	UINT16	TPDO	-	0~xFFFF	0
6060	模式选择	RW	INT8	RPDO	-	0~10	1
6061	模式显示	RO	INT8	TPDO	-	0~10	1
607A	目标位置	RW	INT32	RPDO	指令单位	-2 ³¹ ~(2 ³¹ -1)	0
6081	轮廓速度	RW	INT32	RPDO	指令单位/s	0~(2 ³¹ -1)	218453
6083	轮廓加速度	RW	INT32	RPDO	指令单位/s ²	0~(2 ³¹ -1)	1310720
6084	轮廓减速度	RW	INT32	RPDO	指令单位/s ²	0~(2 ³¹ -1)	1310720
6064	位置反馈	RW	INT32	TPDO	指令单位/s	-2 ³¹ ~(2 ³¹ -1)	0

7.4.2 位置曲线完成框图

1. 控制指令时序 ——立刻更新型:

- a) 上位机首先更新根据需要修改位移指令的其他属性 (加速时间 6083h 减速时间 6084h, 轮廓速度 6081h, 目标位移 607Ah)。
- b) 上位机将 6040h 的 bit4 由 0 置 1, 提示从站有新的位移指令需要使能, 从站在接收到 6040h 的 bit4 的上升沿后, 对是否可接收该新的位移指令做出判断:
- c) 若 6040 的 bit5 的初始状态为 1, 且此时 6041h 的 bit12 为 0, 表明从站可接收新的位移指令①; 从站接收新的位移指令后, 将 6041 的 bit12 由 0 置 1, 表明新的位移指令①已接收, 且当前从站处于不能继续接收新的位移指令状态。立刻更新模式下, 新的位移指令一旦被接收 (6041 的 bit12 由 0 变为 1), 伺服立刻执行该位移指令。
- d) 上位机接收到从站的状态字 6041h 的 bit12 变为 1 后, 才可以释放位移指令数据, 并将控制字 6040h 的 bit4 由 1 置 0, 表明当前无新的位置指令。由于 6040h 的 bit4 为沿变化有效, 因此, 此操作不会中断正在执行的位移指令。
- e) 从站检测到控制字 6040h 的 bit4 由 1 变为 0 时, 可以将状态字 6041h 的 bit12 由 1 置 0, 表明从站已准备好可以接收新的位移指令。立刻更新模式下, 当从站检测到控制字 6040h 的 bit4 由 1 变为 0 时, 总是会将 6041h 的 bit12 清零。立刻更新模式下, 当前段位移指令执行过程中, 接收了新的位移指令②, ①执行的位移指令并不被抛弃, 对于相对位置指令, 第二段位移指令定位完成后, 总的位移增量 = ①的目标位置 607A+②的目标位置 607A。



7-7 立即更新控制指令时序

2. 控制指令时序——非立刻更新型:

- a) 上位机首先更新根据需要修改位移指令的其他属性 (加速时间 6083, 减速时间 6084, 最大运行速度 6081, 目标位移 607A)
- b) 上位机将 6040 的 bit4 由 0 置 1, 提示从站有新的位移指令需要使能
- c) 从站在接收到 6040 的 bit4 的上升沿后, 对是否可接收该新的位移指令做出判断: 若 6040 的 bit5 的初始状态为 0, 且此时 6041 的 bit12 为 0, 表明从站可接收新的位移指令①; 从站接收新的位移指令后, 将 6041 的 bit12 由 0 置 1, 表明新的位移指令①已接收, 且当前从站处于不能继续接收新的位移指令状态。
- d) 上位机接收到状态字 6041 的 bit12 变为 1 后, 可以释放位移指令数据, 并将控制字 6040 的 bit4 由 1 置 0, 表明当前无新的位置指令。
由于 6040 的 bit4 为沿变化有效, 因此, 此操作不会中断正在执行的位移指令。
- e) 从站检测到控制字 6040 的 bit4 由 1 变为 0, 在当前段定位完成后, 释放 6041 的 bit12 位, 表明从站已准备好可以接收新的位移指令。非立刻更新模式下, 当前段正在运行期间, 伺服不可接收新的位移指令, 当前段定位完成, 伺服可接收新的位移指令, 一旦被接收 (6041 的 bit12 由 0 变为 1), 伺服立刻执行该位移指令。

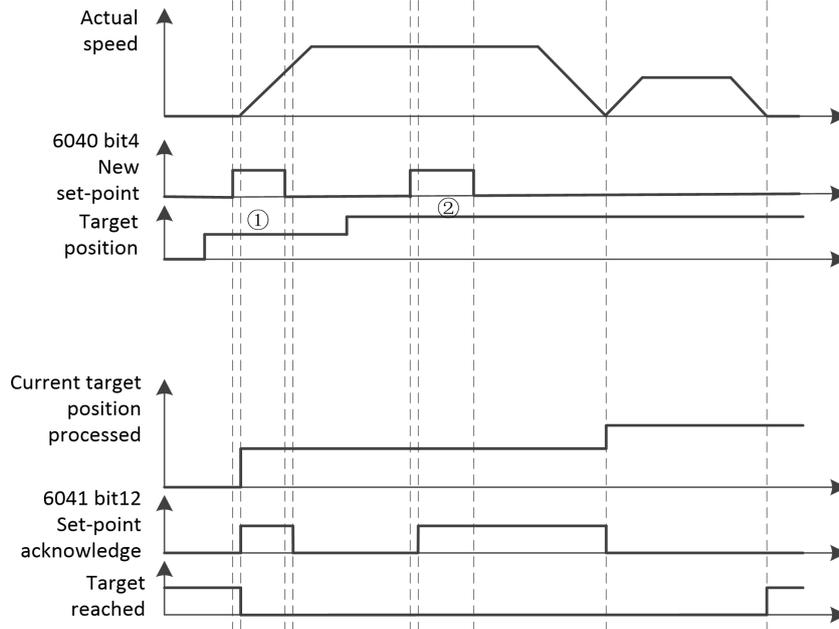


图 7-8 非立即更新控制指令时序

7.5 插补位控模式 (7-IP)

插补位控模式用于控制需要 Set point 时间补偿的多轴或者一个轴。一般用于调整有关时间同步技术的驱动单元的时间。插补周期由 0x60C2 定义, 插补数据可以通过 0x6061 输入。

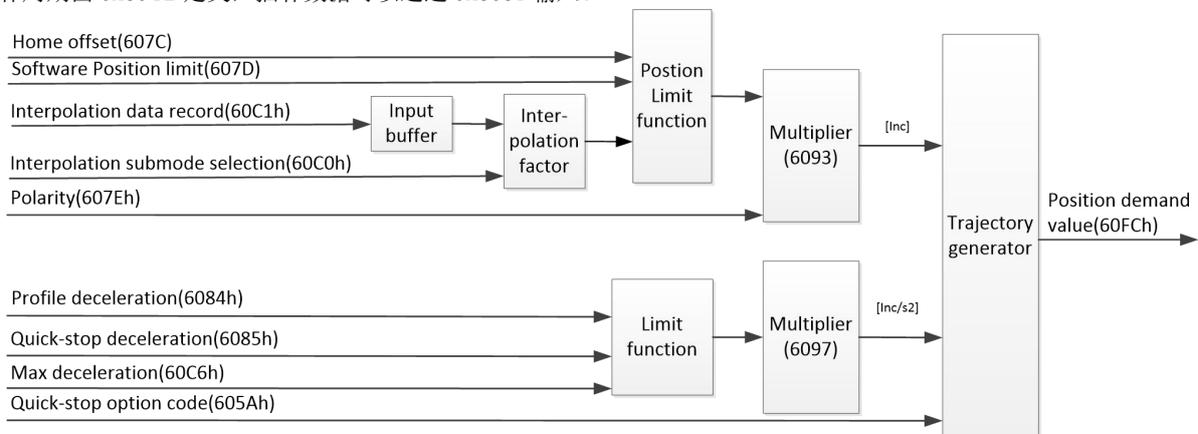


图 7-9 位置插补模式配置框图

7.5.1 模式切换

模式切换使用注意事项：

1. 伺服驱动器处于任何状态下，从轮廓位置模式或周期同步位置模式切入其他模式后，未执行的位置指令将被抛弃。
2. 伺服驱动器处于任何状态下，从轮廓速度模式、轮廓转矩模式、周期同步速度模式、周期同步转矩模式切入其他模式后，首先执行斜坡停机，停机完成后，可切入其他模式。
3. 伺服处于回零模式，且正在运行时，不可切入其他模式；回零完成或被中断（警报或使能无效）时，可切入其他模式。
4. 伺服运行状态，从其他模式切换到周期同步模式下运行时，请间隔至少 1ms 再发送指令，否则将发生指令丢失或错误。

7.5.2 相关对象

控制字 6040h		
位	名称	描述
0	伺服准备好 Switch on	Bit0~bit3 均为 1，表示启动运行
1	接通主回路电 Enable voltage	
2	快速停机 Quick stop	
3	伺服运行 Enable operation	
4	插补使能 Disable interpolation	0: 不允许插补； 1: 插补使能；
8	停车指令 Halt demand	0: 执行 bit4 的指令 1: 轴应该依据 605Dh 的停车方式停车，并且状态字 bit12 应该被设置为 0

状态字 6041h		
位	名称	描述
10	目标到达 Target reached	0: 目标位置未到达 1: 目标位置到达
12	IP 模式生效 IP mode active	0: IP 模式使能生效 1: IP 模式使能未生效

索引	子索引	名称	访问	数据类型	能否映射	单位	设定范围	默认值
6040		控制字	RW	UINT	RPDO	-	0~65535	0
6041		状态字	RO	UINT	TPDO	-	0~xFFFF	0
6060		操作模式	RW	SINT	RPDO	-	0~10	7
6061		模式显示	RO	SINT	TPDO	-	0~10	7
60C1		插补数据记录	RO	DINT	NO	-	ARR	-
60C1	01	插补数据记录	RW	DINT	NO	-	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	0
607D	00	支持软件绝对位置限制 子索引最大数量	RO	USINT	NO	-	2	2
607D	01	最小软件绝对位置限制	RW	DINT	NO	-	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	-2^{31}
607D	02	最大软件绝对位置限制	RW	DINT	NO	-	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	$2^{31}-1$
60C2	00	最大可支持的插补时间 周期的子索引	RO	USINT	NO	-	2	2
60C2	01	插补时间周期单位	RW	USINT	NO	-	0~65535	1
60C2	02	插补时间指数	RW	SINT	NO	-	-128~63	-3

7.6 周期性同步位置控制模式(8-CSP)

7.6.1 控制框图

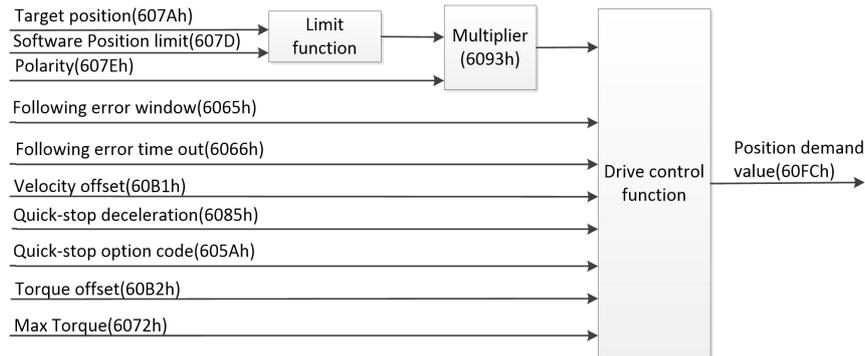


图 7-10 同步周期位置配置框图

7.6.2 相关对象

控制字 6040h		
位	名称	描述
0	伺服准备好 Switch on	Bit0~bit3 均为 1, 表示启动运行
1	接通主回路电 Enable voltage	
2	快速停机 Quick stop	
3	伺服运行 Enable operation	
4	插补使能 Disable interpolation	0: 不允许插补; 1: 插补使能;
8	停车指令 Halt demand	0: 执行 bit4 的指令 1: 轴应该依据 605Dh 的停车方式停车, 并且状态字 bit12 应该被设置为 0

状态字 6041h		
位	名称	描述
0	目标到达 Target reached	0: 目标位置未到达; 1: 目标位置到达;
1	软件内部位置超限 internal limit active	0: 位置指令和位置反馈未超限 1: 位置指令或位置反馈超限
2	从站跟随指令 drive follow the command value	0: 从站未跟随指令 1: 从站跟随指令
3	跟随误差 following error	0: 没有位置偏差过大警报 1: 发生位置偏差过大警报
5	原点回零完成 Home find	0: 原点回零未完成 1: 原点回零完成

索引	子索引	名称	访问	数据类型	能否映射	单位	设定范围	默认值
6040		控制字	RW	UINT	RPDO	-	0~65535	0
6041		状态字	RO	UINT	TPDO	-	0~xFFFF	0
6060		操作模式	RW	SINT	RPDO	-	0~10	8
6061		模式显示	RO	SINT	TPDO	-	0~10	8
6062		位置反馈	RO	DINT	NO	指令单位	-	-
6063		位置反馈	RO	DINT	NO	编码器单位	-	-
6064		位置反馈	RO	DINT	NO	指令单位	-	-
6065		位置偏差过大阈值	RW	UDINT	NO	指令单位	0~(2 ³¹ -1)	0
6066		位置偏差超时	RW	UINT	NO	ms	0~(2 ³¹ -1)	200000
6067		位置到达阈值	RW	UDINT	RPDO	编码器单位	0~(2 ³¹ -1)	30
6068		位置达到窗口	RW	UINT	NO	ms	0~65535	0
6072		最大转矩	RW	UINT	RPDO	0.1%	0~65535	3000
607D	01	最小位置极限	RW	DINT	NO	指令单位	-2 ³¹ ~2 ³¹	2 ³¹
	02	最大位置极限	RW	DINT	NO	指令单位	-2 ³¹ ~2 ³¹	2 ³¹
6085		快速停车减速度	RW	UDINT	RPDO	指令单位/s ²	0~(2 ³¹ -1)	1000

7.7 原点回归模式(6-HM)

7.7.1 说明

原点回零模式用于寻找机械原点，并定位机械原点与机械零点的位置关系

- 机械原点：机械上某一固定的位置，可对应某一确定的原点开关，或对应电机编码器 Z 信号。
- 机械零点：机械上绝对 0 位置。
原点回零完成后，电机停止位置为机械原点，通过设置 607Ch，可以设定机械原点与机械零点的关系：
- 机械原点 = 机械零点 + 607C(原点偏置)
当 607C=0 时，机械原点与机械零点重合。

7.7.2 操作步骤

1. 将【Mode of operations:6060h】设定为原点回归模式(homing mode) (0x06)。
2. 设定【Home offset:607Ch】。
3. 设定【Homing method:6098h】，此设定范围为 1 至 36。
4. 设定【Homing speeds:6099h Sub-1】，定义寻找原点开关时的速度(单位：pulse/s)。
5. 设定【Homing speeds:6099h Sub-2】，定义寻找零点的速度(单位：pulse/s)。
6. 设定【Homing acceleration:609Ah】，定义回归的加速度(单位：pulse/s²)。
7. 将【Controlword:6040h】依序设定为(0x06 > 0x07 > 0x0F)，将驱动器 Servo On 并让电机开始运作。
8. 将【Controlword:6040h】依序设定为(0x0F > 0x1F)，寻找原点开关(Home Switch)及进行回归。
9. 读取【Statusword:6041h】，取得驱动器状态。

7.7.3 相关对象列表

控制字 6040h		
位	名称	描述
0	伺服准备好 Switch on	Bit0~bit3 均为 1，表示启动运行
1	接通主回路电 Enable voltage	
2	快速停机 Quick stop	
3	伺服运行 Enable operation	
4	启动回零 Homing start	0→1:启动回零；1：回零进行中； 1→0: 结束回零；
8	停车指令 Halt	0: 伺服按 bit4 设置决定启动回零与否； 1: 伺服按 605D 设置暂停；

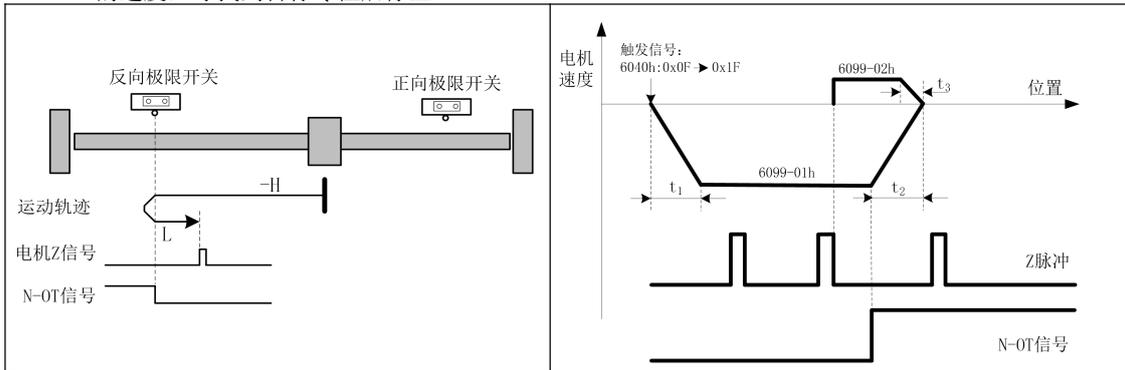
状态字 6041h		
位	名称	描述
10	目标到达 Target reached	0: 目标位置未到达； 1: 目标位置到达；
12	回零 homing	0: 回零未成功 1: 回零成功，此标志位在伺服位于回零模式运行状态
13	回零错误 Homing error	0: 回零未发生错误； 1: 发生回零超时或偏差过大错误；
15	原点回零完成 Home find	0: 原点回零未完成； 1: 原点回零完成，此标志位在遇到原点信号时即被置位。

索引	子索引	名称	访问	数据类型	能否映射	单位	设定范围	默认值
6040		控制字	RW	UINT	RPDO	-	0~65535	0
6041		状态字	RO	UINT1	TPDO	-	0~xFFFF	0
6060		操作模式	RW	SINT	RPDO	-	0~10	6
6061		模式显示	RO	SINT	TPDO	-	0~10	6
607C		原点偏置	RO	USINT	RPDO	指令单位	-2 ³¹ ~(2 ³¹ -1)	0
6098		原点回归方法	RW	DINT	RPDO	-	1~35	34
6099		回零速度	-	ARR	RPDO	-	OD 数据范围	OD 默认值
6099	01	搜索减速点信号速度	RW	UDINT	RPDO	指令单位/s	0~(2 ³¹ -1)	69905067
6099	02	搜索原点信号速度	RW	UDINT	RPDO	指令单位/s	0~(2 ³¹ -1)	69905067
609A		原点回归加速度	RW	UDINT	RPDO	指令单位/s ²	0~(2 ³¹ -1)	419430400

7.7.4 回零方法介绍

1) 6098h=1:

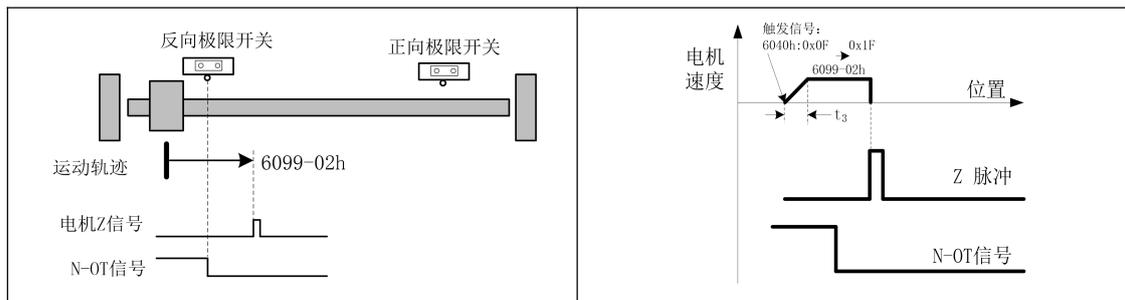
- a) 目标零位: 反向极限开关 N-OT 下降沿后的第一个电机 Z 信号。
- b) 减速点: 反向极限开关 (N-OT)
- 若回零启动时 N-OT 信号无效, 则反向以 6099h sub1 的速度运行, 收到 N-OT 上升沿后减速停止, 然后正向以 6099h sub2 的速度, 寻找到目标零位后停止。



注 1: H: 正向 6099h sub1 速度; -H: 反向 6099h sub1 速度;
L: 正向 6099h sub2 速度; -L: 反向 6099h sub1 速度。以下相同

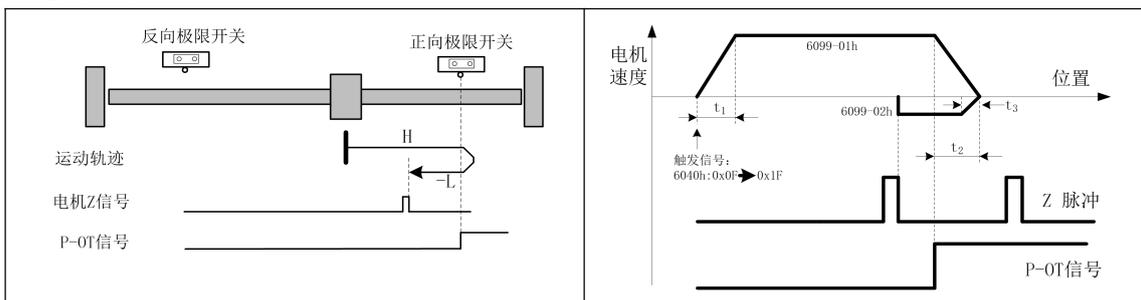
注 2: $t_1 = t_2 = \frac{6099-01h}{609Ah} \text{ms}$ $t_3 = \frac{6099-02h}{609Ah} \text{ms}$

- 若回零启动时 N-OT 信号有效, 则直接以 6099h sub2 的速度正向寻找到目标零位后停止。

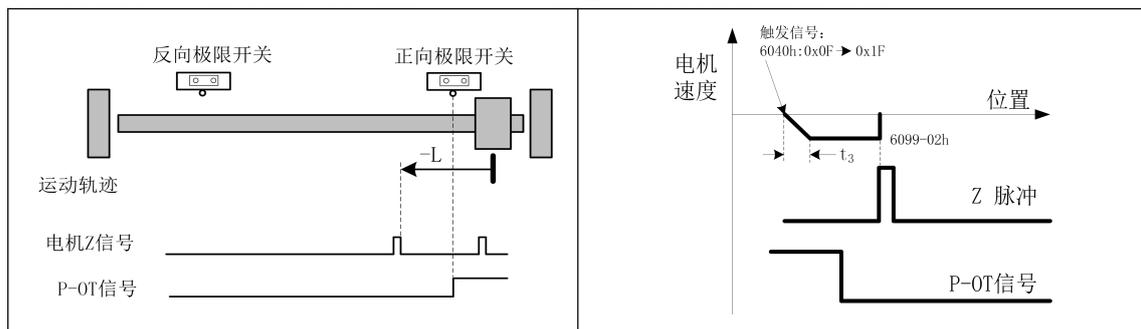


2) 6098h=2:

- a) 目标零位: 正向极限开关 P-OT 下降沿后的第一个电机编码器 Z 信号。
- b) 减速点: 正向极限开关 (P-OT)
- 若回零启动时 P-OT 信号无效, 则正向以 6099h sub1 的速度运行, 收到 P-OT 上升沿后减速停止, 然后反向以 6099h sub2 的速度寻找到目标零位后停止。



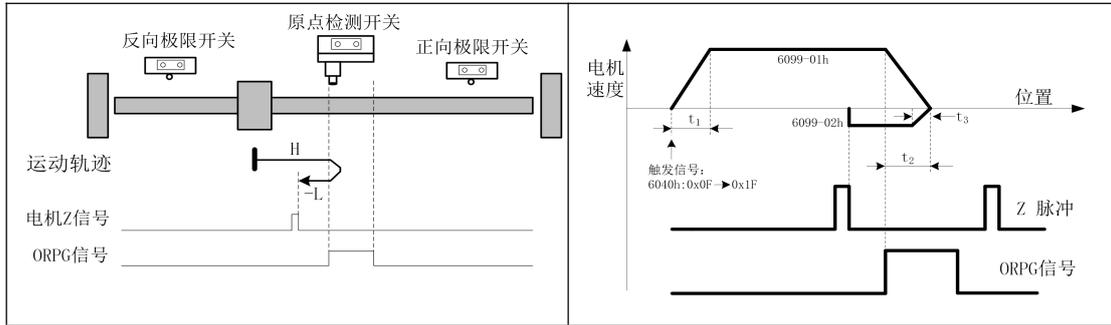
- 若回零启动时 P-OT 信号有效, 则直接以 6099h sub2 的速度反向寻找到目标零位后停止。



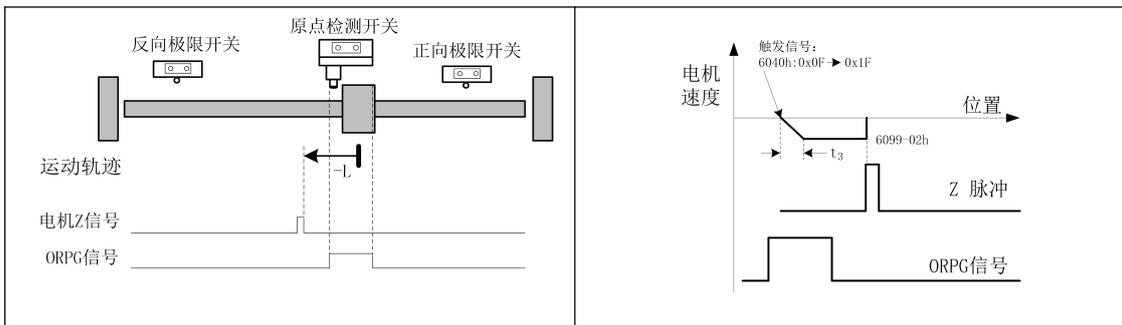
3) 6098h=3

- a) 目标零位：ORPG 下降沿后的第一个电机 Z 脉冲
- b) 减速点：原点开关（ORPG）

- 若回零启动时 ORPG 信号无效，则正向以 6099h sub1 的速度运行，遇到 ORPG 上升沿后减速停止，然后反向以 6099h sub2 的速度寻找目标零位后停止。



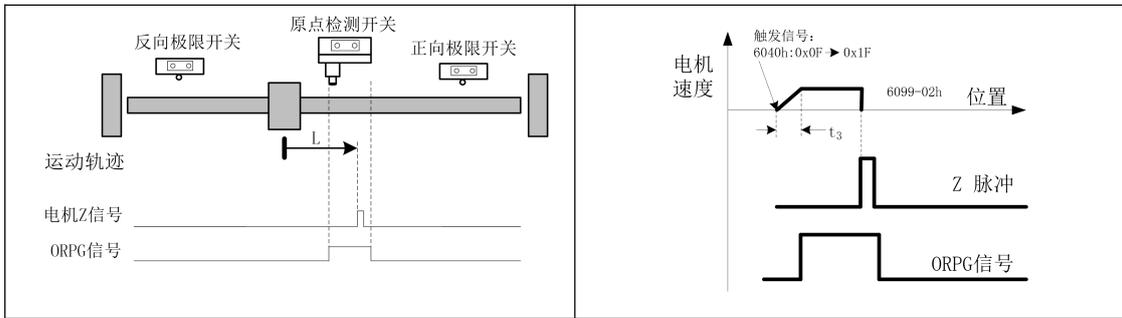
- 若回零启动时 ORPG 信号有效，则直接以 6099h sub2 的速度反向寻找目标零位。



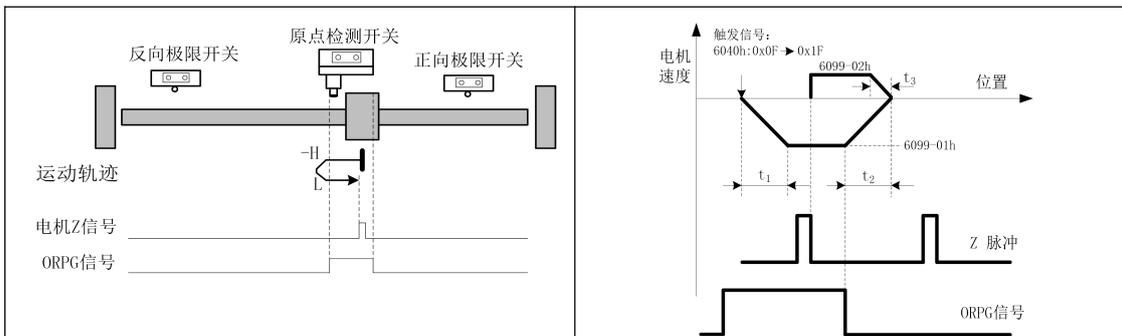
4) 6098h=4

- a) 目标零位：ORPG 上升沿后的第一个 Z 脉冲
- b) 减速点：原点开关（ORPG）

- 若回零启动时 ORPG 信号无效，则直接以 6099h sub2 的速度正向寻找目标零位。



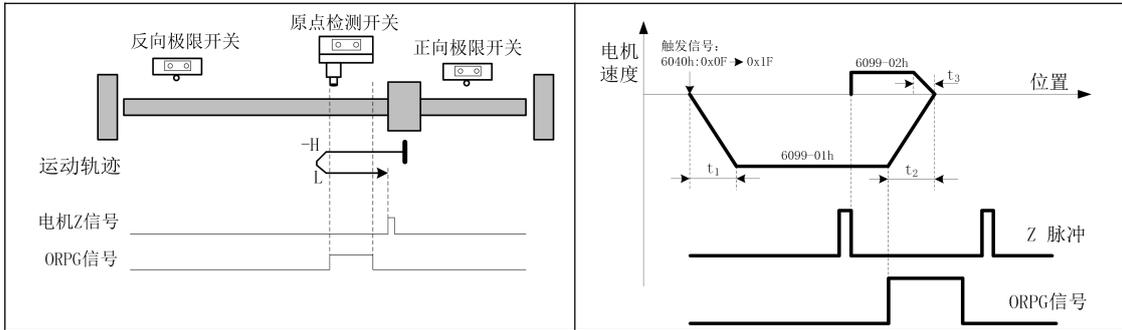
- 若回零启动时 ORPG 信号有效，则反向以 6099h sub1 的速度运行，遇到 ORPG 下降沿后减速停止，然后正向以 6099h sub2 的速度寻找目标零位。



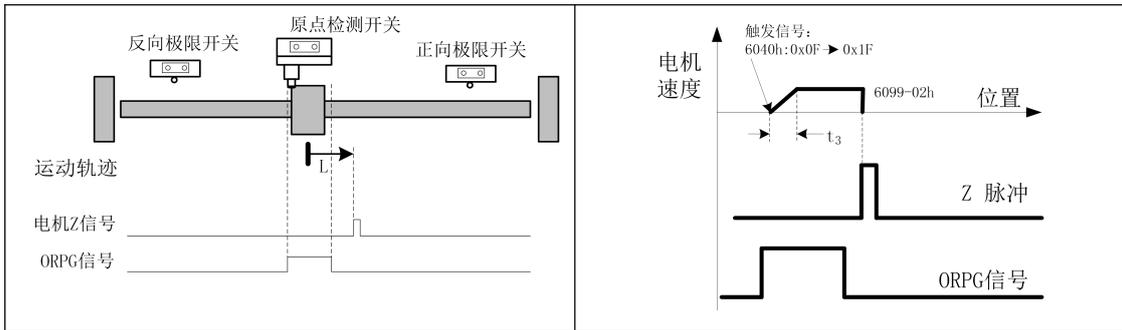
5) 6098h=5

- a) 目标零位：ORPG 下降沿后的第一个 Z 脉冲
- b) 减速点：原点开关（ORPG）

- 若回零启动时 ORPG 信号无效，则反向以 6099h sub1 的速度运行，遇到 ORPG 上升沿后减速停止，然后正向以 6099h sub2 的速度寻找目标零位。



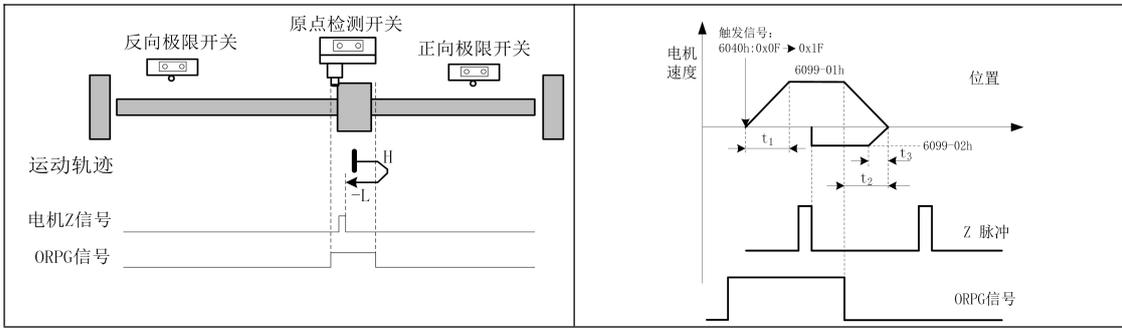
- 若回零启动时 ORPG 信号有效，则直接以 6099h sub2 的速度正向寻找目标零位。



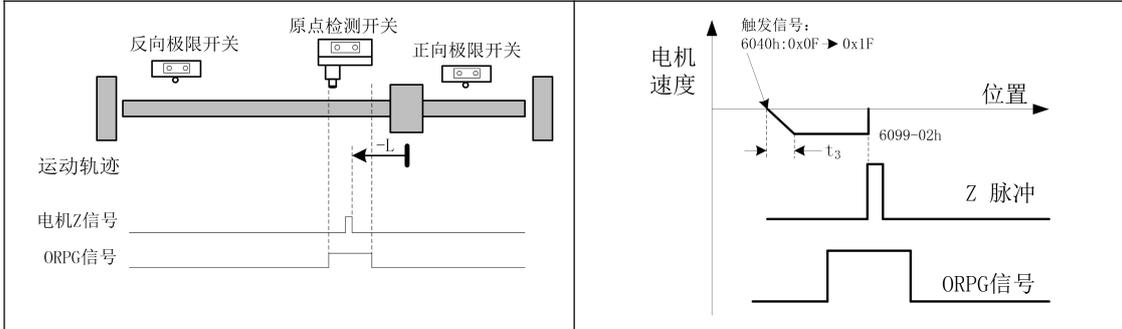
6) 6098h=6

- a) 目标零位：ORPG 上升沿后的第一个 Z 脉冲
- b) 减速点：原点开关（ORPG）

- 若回零启动时 ORPG 信号有效，则正向以 6099h sub1 的速度运行，遇到 ORPG 下降沿后减速停止，然后反向以 6099h sub2 的速度寻找目标零位。



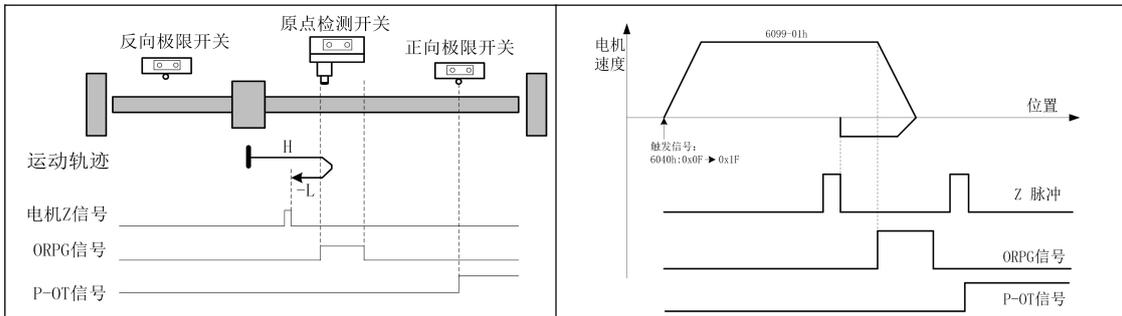
- 若回零启动时 ORPG 信号无效，则直接以 6099h sub2 的速度反向寻找目标零位。



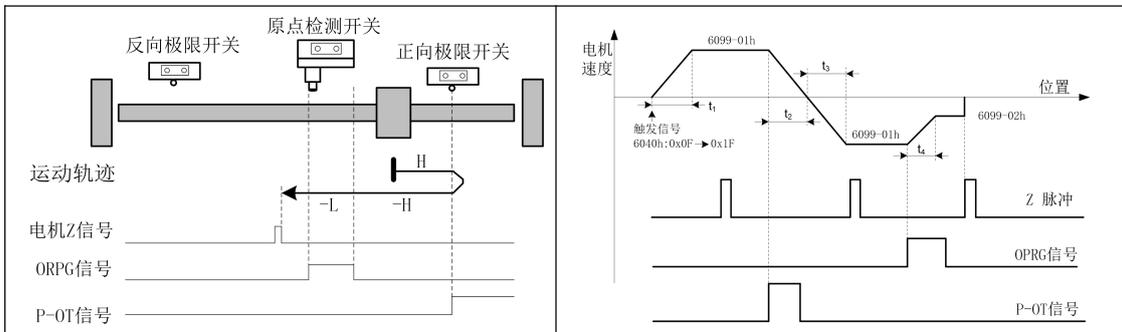
7) 6098h=7

- a) 目标零位：ORPG 下降沿后的第一个 Z 脉冲
- b) 减速点：原点开关（ORPG）

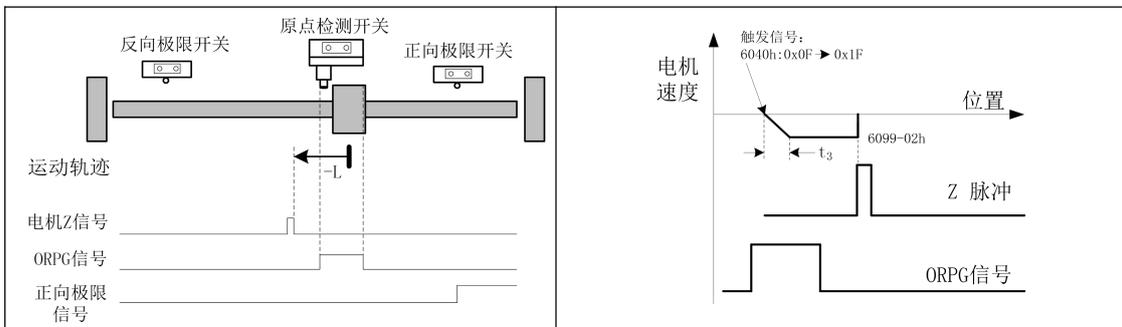
- 回零启动时 ORPG 信号无效，则正向以 6099h sub1 的速度运行：
 - 若未遇到正向极限开关 P-OT 信号，则当遇到 ORPG 上升沿后减速停止，然后反向以 6099h sub2 的速度寻找目标零位。



- 若遇到正向极限开关 P-OT 信号，则自动反向以 6099h sub1 的速度运行，当遇到 ORPG 上升沿后减速到 6099h sub2 的速度，并继续运行到目标零位停止



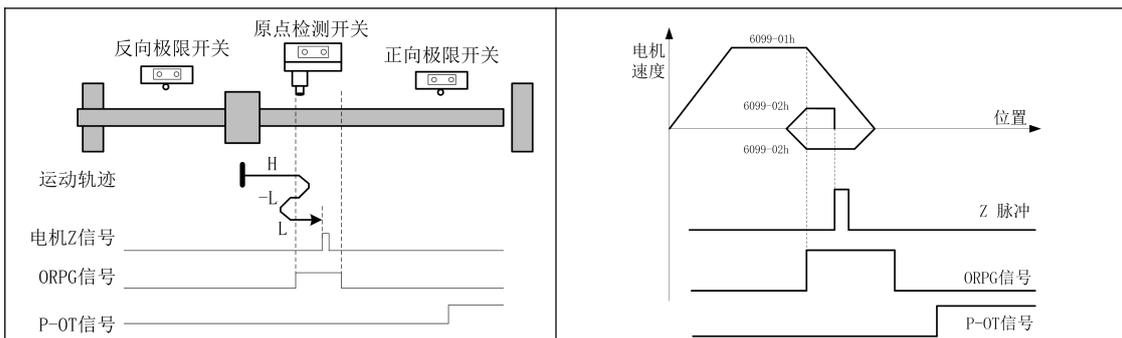
- 若回零启动时 ORPG 信号有效，则直接以 6099h sub2 的速度反向寻找目标零位。



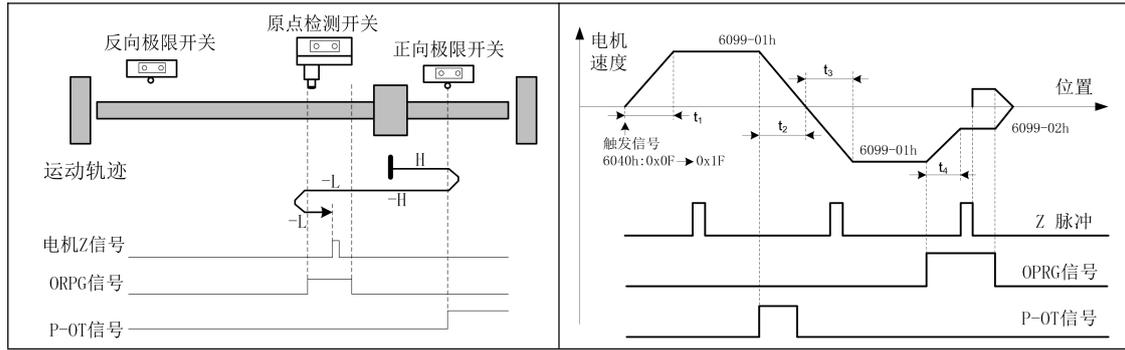
8) 6098h=8

- a) 目标零位：ORPG 上升沿后的第一个 Z 脉冲
- b) 减速点：原点开关（ORPG）

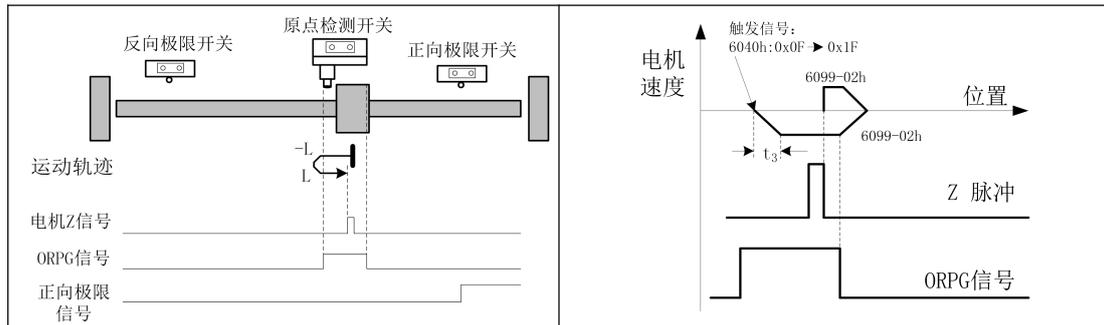
- 回零启动时 ORPG 信号无效，则正向以 6099h sub1 的速度运行：
 - 若未遇到正向极限开关 P-OT 信号，则当遇到 ORPG 上升沿后减速停止，然后反向以 6099h sub2 的速度运行，遇到 ORPG 下降沿后，再以正向运行寻找目标零位。



- 若遇到正向极限开关 P-OT 信号，则自动反向以 6099h sub1 的速度运行，当遇到 OPRG 上升沿后减速到 6099h sub2 的速度，继续运行到遇到 ORPG 下降沿时，反向并以 6099 sub2 的速度运行寻找到目标零位停止



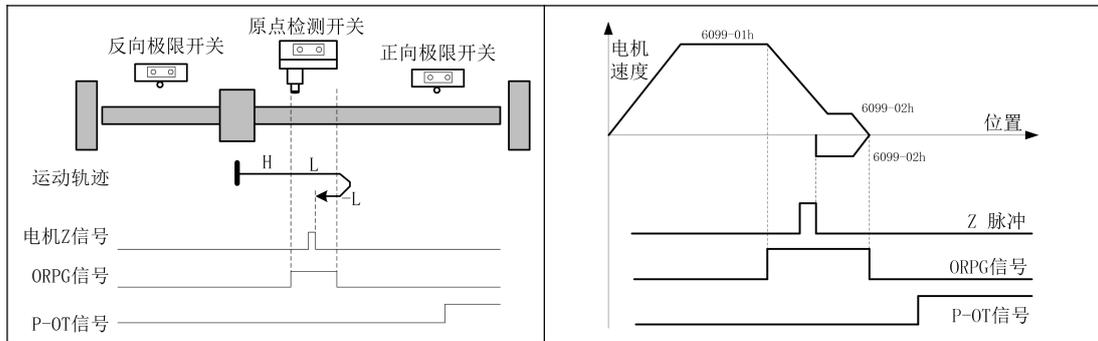
- 若回零启动时 ORPG 信号有效，则直接以 6099h sub2 的速度反向开始回零，遇到 ORPG 下降沿后，减速停止然后正向以 6099h sub2 的速度寻找目标零位。



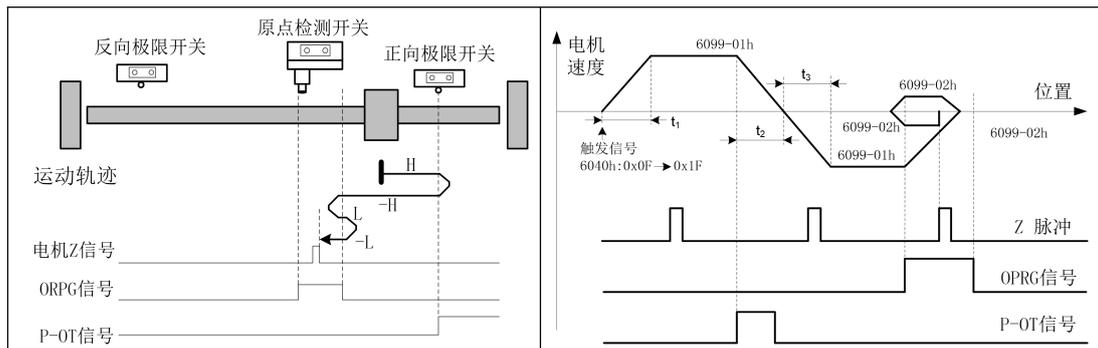
9) 6098h=9

- 目标零位：ORPG 上升沿后的第一个 Z 脉冲
- 减速点：原点开关（ORPG）

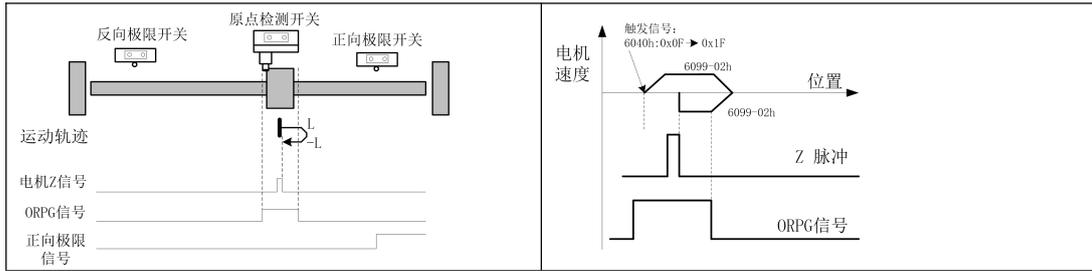
- 回零启动时 ORPG 信号无效，则正向以 6099h sub1 的速度运行：
 - 若未遇到正向极限开关 P-OT 信号，则当遇到 ORPG 上升沿后减速至 6099h sub2 速度继续正向运行，遇到 ORPG 下降沿后，减速停止，再以 6099h sub2 速度反向运行寻找目标零位。



- 若遇到正向极限开关 P-OT 信号，则自动反向以 6099h sub1 的速度运行，当遇到 OPRG 上升沿后减速停止并按 6099h sub2 的速度正向运行，遇到 ORPG 下降沿时，减速停止并按 6099 sub2 的速度反向运行寻找到目标零位停止



- 若回零启动时 ORPG 信号有效，则直接以 6099h sub2 的速度正向开始回零，遇到 ORPG 下降沿后，减速停止然后反向以 6099h sub2 的速度寻找目标零位。

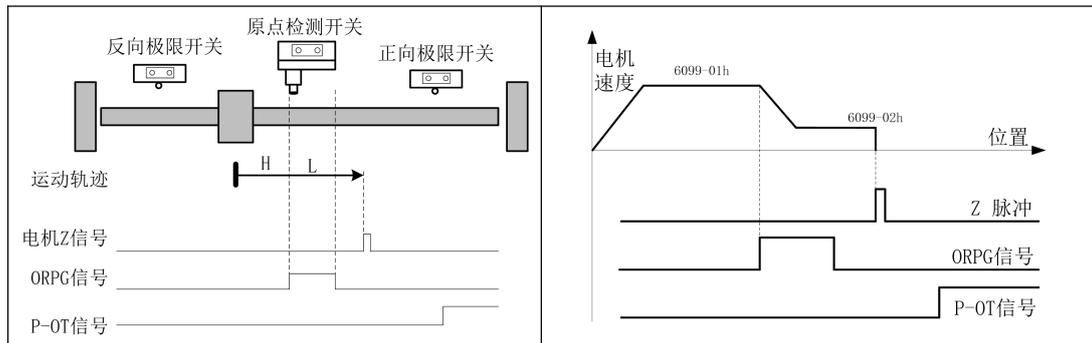


10) 6098h=10

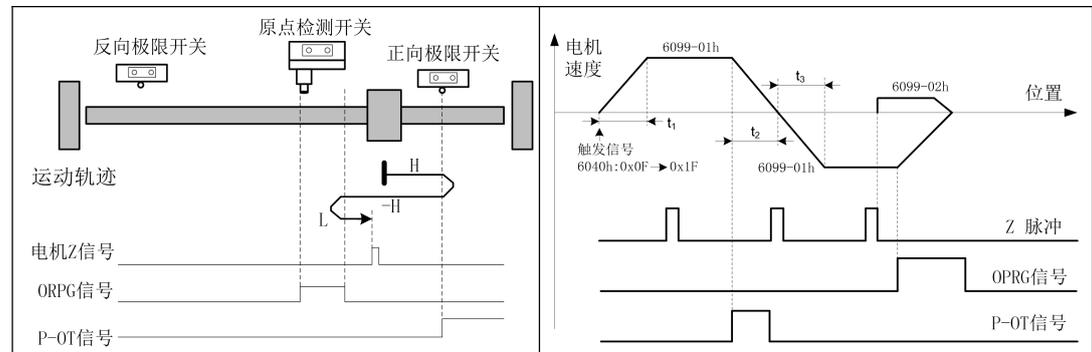
- 目标零位：ORPG 下降沿后的第一个 Z 脉冲
- 减速点：原点开关（ORPG）

- 回零启动时 ORPG 信号无效，则正向以 6099h sub1 的速度运行：

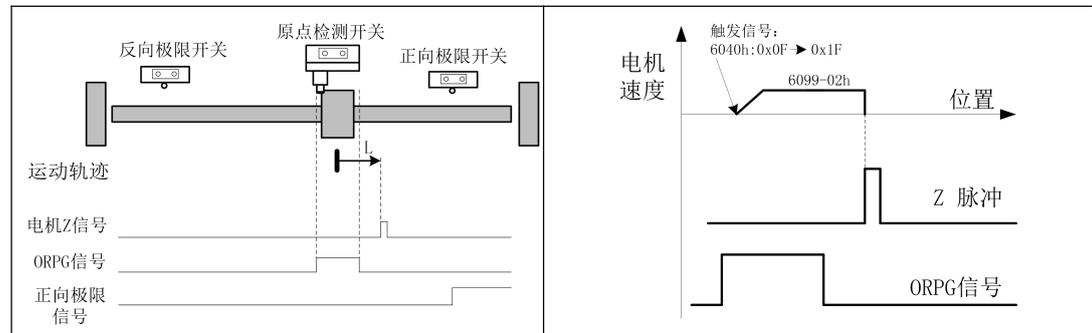
- 若未遇到正向极限开关 P-OT 信号，则当遇到 ORPG 上升沿后减速至 6099h sub2 速度，正向运行寻找目标零位。



- 若遇到正向极限开关 P-OT 信号，则自动反向以 6099h sub1 的速度运行，当遇到 ORPG 上升沿后减速停止并按 6099h sub2 的速度正向运行寻找目标零位停止



- 若回零启动时 ORPG 信号有效，则直接以 6099h sub2 的速度正向寻找目标零位。



11) 6098h=11、12、13、14

- 与 6098h=7~10 相似，所有运行方向相反，所有极限开关对应为反向极限开关 N-OT。

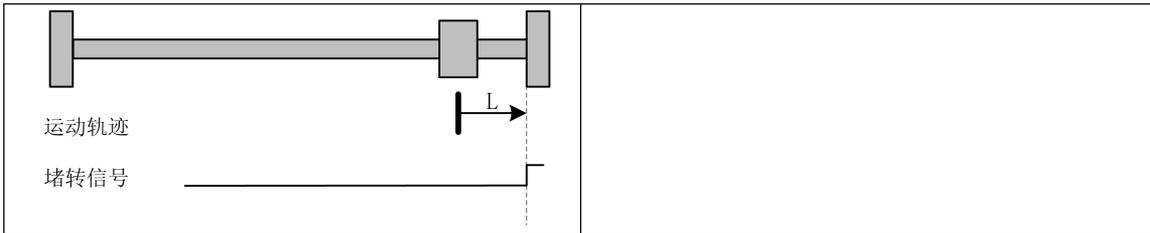
12) 6098h=17 至 30, 与 6098h=1~14 运动曲线相同, 仅最后一步找 Z 信号的步骤省去。遇到以下原点信号立即停止。

6098h=	原点信号	6098h=	原点信号
17	N-OT 下降沿	24	ORPG 上升沿
18	P-OT 下降沿	25	ORPG 上升沿
19	ORPG 下降沿	26	ORPG 下降沿
20	ORPG 上升沿	27	ORPG 下降沿
21	ORPG 下降沿	28	ORPG 上升沿
22	ORPG 上升沿	29	ORPG 上升沿
23	ORPG 下降沿	30	ORPG 下降沿

13) 6098h=31、32

- a) 原点信号: 电机堵转
b) 减速点: 无

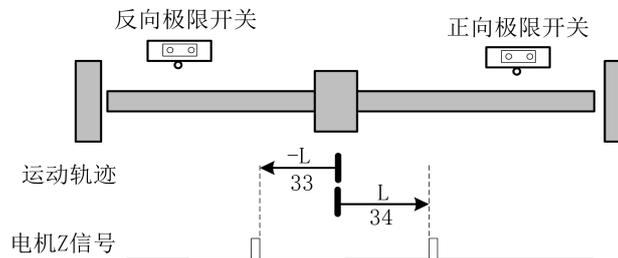
- 回零方式 31: 正向以 6099h sub2 的速度运行, 堵转后停止, 电机转矩限制为按 2B0E (Pb-14) 的设定。
- 回零方式 32: 反向以 6099h sub2 的速度运行, 堵转后停止, 电机转矩限制为按 2B0E (Pb-14) 的设定。



14) 6098h=33、34

- a) 原点信号: Z 脉冲
b) 减速点: 无

- 回零方式 33: 反向以 6099h sub2 的速度运行, 遇到第一个 Z 脉冲停止。
- 回零方式 34: 正向以 6099h sub2 的速度运行, 遇到第一个 Z 脉冲停止。



15) 6098h=35

以当前位置为机械原点。触发原点回零后, 用户当前位置 6064h=607C

16) 6098h=36

触发电气零点回归。电机以 6099h sub1 的速度运行至电气零点。

7.8 轮廓速度控制模式(3-PV)

7.8.1 控制框图

在轮廓速度控制模式中，加速时按配置加速度（0x6083）加速到目标速度（0x606B），减速时以配置减速度（0x6084）减速到目标速度（0x60FF）。通过最高配置速度（0x607F）来限制最高速度。

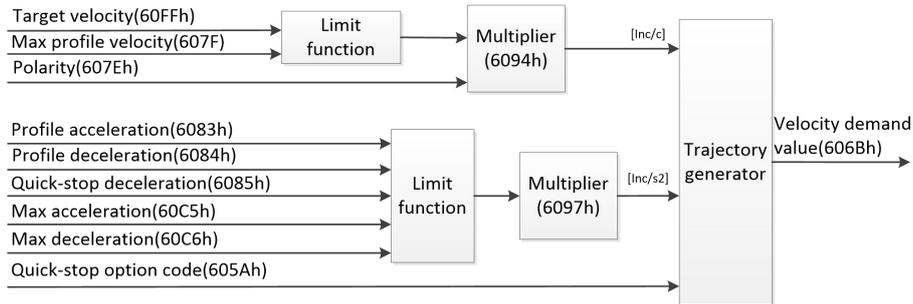


图 7-11 速度给定模块控制框图

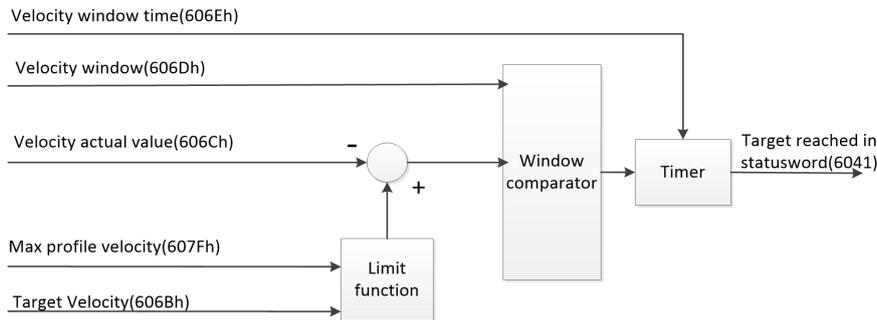


图 7-12 速度到达模块给定框图

7.8.2 相关对象列表

控制字 6040h		
位	名称	描述
0	伺服准备好 Switch on	bit0~bit3 均为 1，表示启动运行
1	接通主回路电 Enable voltage	
2	快速停机 Quick stop	
3	伺服运行 Enable operation	
8	停车指令 Halt	0: 伺服按 bit0~bit3 设置； 1: 伺服按 605D 设置暂停；

状态字 6041h		
位	名称	描述
10	目标到达 Target reached	0: 目标位置未到达； 1: 目标位置到达；
11	软件内部位置超限 Internal limit active	0: 位置指令和位置反馈均未超限； 1: 位置指令或位置反馈超限；
15	原点回零完成 Home find	0: 原点回零未完成； 1: 原点回零完成；

索引	名称	访问	数据类型	能否映射	单位	设定范围	默认值
6040	控制字	RW	UINT	RPDO	-	0~65535	0
6041	状态字	RO	UINT	TPDO	-	0~xFFFF	0
6060	操作模式	RW	SINT8	RPDO	-	0~10	3
6061	模式显示	RO	SINT8	TPDO	-	0~10	3
607F	最大轮廓速度	RW	UDINT	RPDO	指令单位	0~(2 ³¹ -1)	0
6063	位置反馈	RO	DINT	NO	-	-	-
6064	位置反馈	RO	DINT	NO	-	-	-
606B	目标速度	RW	DINT	RPDO	指令单位/s	-2 ³¹ ~(2 ³¹ -1)	0
606C	实际速度	RO	DINT	TPDO	指令单位/s	-	-
606D	速度到达阈值	RW	UINT	NO	指令单位/s	0~65535	20
606E	速度到达	RW	UINT	NO	ms	0~65535	0
6083	轮廓加速度	RW	UDINT	RPDO	指令单位/s ²	0~(2 ³¹ -1)	1310720
6084	轮廓减速度	RW	UDINT	RPDO	指令单位/s ²	0~(2 ³¹ -1)	1310720

7.9 周期性同步速度模式(9-CSV)

7.9.1 控制框图

在周期性同步速度模式下，主服务器向驱动器指定目标速度（0x60FF），以此来限制速度。在此模式下，主服务器可以追加转矩偏差（0x60B2）。

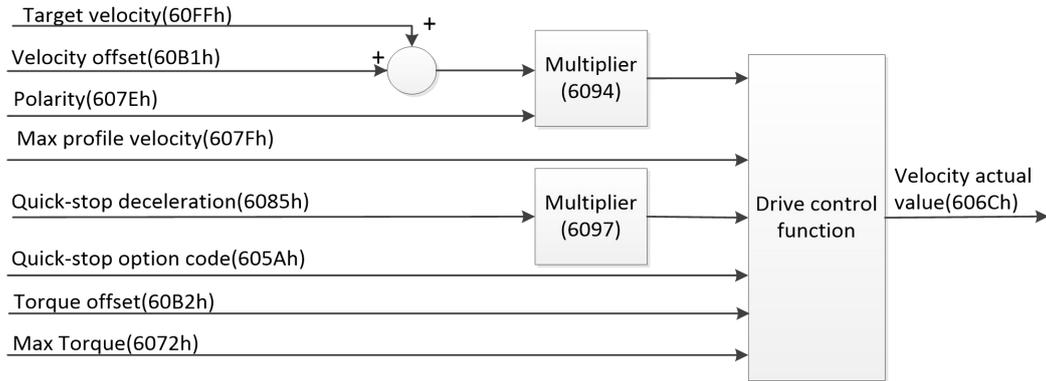


图 7-13 同步速度模式控制框图

7.9.2 相关对象列表

控制字 6040h		
位	名称	描述
0	伺服准备好 Switch on	bit0~bit3 均为 1，表示启动运行
1	接通主回路电 Enable voltage	
2	快速停机 Quick stop	
3	伺服运行 Enable operation	
8	停车指令 Halt	0: 伺服按 bit0~bit3 设置； 1: 伺服按 605D 设置暂停；

状态字 6041h		
位	名称	描述
10	目标到达 Target reached	0: 目标位置未到达； 1: 目标位置到达；
12	从站跟随 Drive follow the command Value	0: 从站未跟随指令； 1: 从站跟随指令；
15	原点回零完成 Home find	0: 原点回零未完成； 1: 原点回零完成；

索引	名称	访问	数据类型	能否映射	单位	设定范围	默认值
6040	控制字	RW	UINT	RPDO	-	0~65535	0
6041	状态字	RO	UINT	TPDO	-	0~xFFFF	0
6060	操作模式	RW	SINT	RPDO	-	0~10	9
6061	模式显示	RO	SINT	TPDO	-	0~10	9
607F	最大轮廓速度	RW	UDINT	RPDO	指令单位	0~(2 ³¹ -1)	0
6063	位置反馈	RO	DINT	NO	-	-	-
6064	位置反馈	RO	DINT	NO	-	-	-
60B1	速度偏置	RW	DINT	NO	指令单位/s	-2 ³¹ ~(2 ³¹ -1)	0
60B2	转矩偏置	RW	DINT	NO	0.1%	-5000~5000	0
60E0	正向转矩限制	RW	UINT	NO	0.1%	0~5000	3000
60E1	反向转矩限制	RW	UINT	NO	0.1%	0~5000	3000
60FF	目标速度	RW	DINT	RPDO	指令单位/s	-2 ³¹ ~(2 ³¹ -1)	0
606C	实际速度	RO	DINT	TPDO	指令单位/s	-	-
606D	速度到达阈值	RW	UINT	NO	指令单位/s	0~65535	20
606E	速度到达	RW	UINT	NO	ms	0~65535	0
6083	轮廓加速度	RW	UDINT	RPDO	指令单位/s ²	0~(2 ³¹ -1)	1310720
6084	轮廓减速度	RW	UDINT	RPDO	指令单位/s ²	0~(2 ³¹ -1)	1310720

7.10 轮廓转矩控制模式(4-TQ)

7.10.1 控制框图

在轮廓转矩模式下，按照转矩倾斜度（0x6087），转矩上升或减少直到到达目标转矩（0x6071）。转矩通过正/反方向转矩限制值（0x60E0, 0x60E1）受到限制。最大扭矩（0x6072）与正/反方向无关，显示可以施加于电机的最大扭矩。

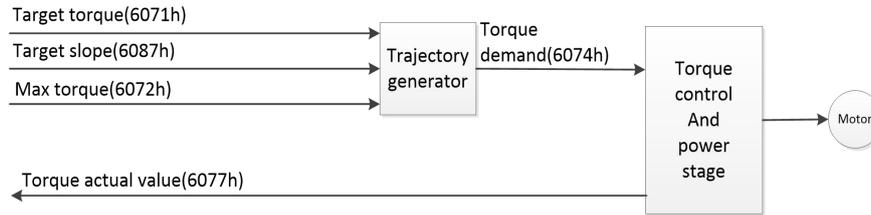


图 7-14 转矩给定模块控制框图

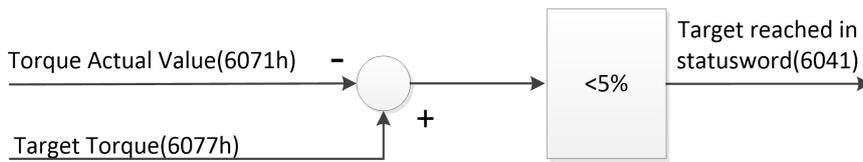


图 7-15 转矩到达判定模块控制框图

7.10.2 相关对象列表

控制字 6040h		
位	名称	描述
0	伺服准备好 Switch on	Bit0~bit3 均为 1，表示启动运行
1	接通主回路电 Enable voltage	
2	快速停机 Quick stop	
3	伺服运行 Enable operation	
8	停车指令 Halt	0: 伺服按 bit0~bit3 设置； 1: 伺服按 605D 设置暂停；

状态字 6041h		
位	名称	描述
10	目标到达 Target reached	0: 目标位置未到达； 1: 目标位置到达；
12	软件内部位置极限 internal limit active	0: 位置反馈均未超限； 1: 位置反馈超限；
15	原点回零完成 Home find	0: 原点回零未完成； 1: 原点回零完成；

索引	名称	访问	数据类型	能否映射	单位	设定范围	默认值
6040	控制字	RW	UINT	RPDO	-	0~65535	0
6041	状态字	RO	UINT	TPDO	-	0~xFFFF	0
6060	操作模式	RW	SINT	RPDO	-	0~10	4
6061	模式显示	RO	SINT	TPDO	-	0~10	4
6071	目标扭矩	RW	INT	RPDO	0.1%	-32768~32768	0
6087	扭矩倾斜度	RW	UDINT	RPDO	0.1%/ms	0~2 ³¹	1
6077	当前扭矩	RO	INT	TPDO	0.1%	-32768~32768	-
6072	最大扭矩	RW	INT	RPDO	0.1%	-32768~32768	3000
60E0	正向转矩限制	RW	UINT	NO	0.1%	0~5000	3000
60E1	反向转矩限制	RW	UINT	NO	0.1%	0~5000	3000

7.11 周期性同步转矩模式 (A-CST)

7.11.1 控制框图

在周期性同步转矩模式下，主服务器向驱动器指定目标转矩（0x6071），以此限制转矩。

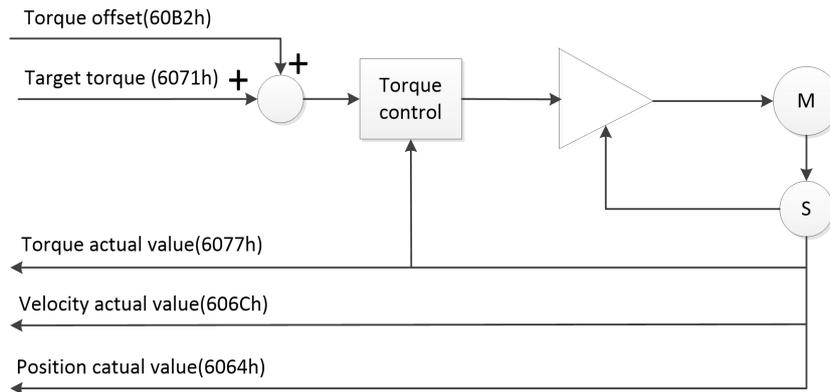


图 7-16 同步转矩模式控制框图

7.11.2 相关对象列表

控制字 6040h		
位	名称	描述
0	伺服准备好 Switch on	Bit0~bit3 均为 1，表示启动运行
1	接通主回路电 Enable voltage	
2	快速停机 Quick stop	
3	伺服运行 Enable operation	
8	停车指令 Halt	0: 伺服按 bit0~bit3 设置; 1: 伺服按 605D 设置暂停;

状态字 6041h		
位	名称	描述
10	目标到达 Target reached	0: 目标位置未到达; 1: 目标位置到达;
12	从站跟随指令 Drive follow the command value	0: 从站未跟随指令; 1: 从站跟随指令;
15	原点回零完成 Home find	0: 原点回零未完成; 1: 原点回零完成;

索引	名称	访问	数据类型	能否映射	单位	设定范围	默认值
6040	控制字	RW	UINT	RPDO	-	0~65535	0
6041	状态字	RO	UINT	TPDO	-	0~xFFFF	0
6060	操作模式	RW	SINT	RPDO	-	0~10	10
6061	模式显示	RO	SINT	TPDO	-	0~10	10
6071	目标扭矩	RW	INT	RPDO	0.1%	-32768~32768	0
6074	转矩指令	RO	INT	TPDO	0.1%	-32768~32768	-
6077	当前扭矩	RO	INT	TPDO	0.1%	-32768~32768	-
6072	最大扭矩	RW	INT	RPDO	0.1%	-32768~32768	3000
60B2	转矩偏置	RW	INT	RPDO	0.1%	-32768~32768	0
60E0	正向转矩限制	RW	UINT	NO	0.1%	0~5000	3000
60E1	反向转矩限制	RW	UINT	NO	0.1%	0~5000	3000

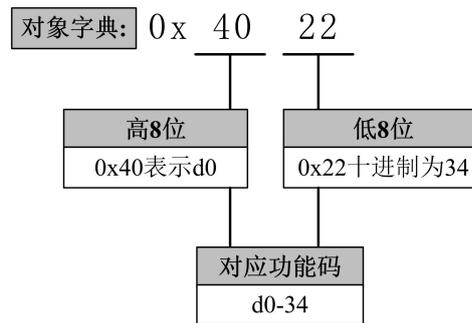
第 8 章 对象字典详细说明

8.1 对象字典分类说明

本驱动器支持对象字典分类如下：

索引	说明
0x1000~0x1FFF	Cia301 对象字典
0x2000~0x2F63 (注 1)	对应通用功能码 P0-00~PF-99
0x3000~0x3F63 (注 1)	对应专用功能码 F0-00~FF-99
0x4000~0x4F63 (注 1)	对应监视功能码 d0-00~dF-99
0x5E00 (注 1)	对应状态功能码 St-00
0x5F00~0x5F63 (注 1)	对应辅助功能码 AF-00~AF-99
0x6000~0x67FF	Cia402 对象字典

注意 厂内自定义对象字典索引由高 8 位和低 8 位组成：高 8 位对应组号，低 8 位对应组内号。如对象字典 0x4022 对应功能码 d0-34。



功能参数设定属性说明：

○：随时设定，立即生效	▲：只读参数，不可设定
●：随时设定，重新上电生效	☆：随时设定，电机静止生效

控制模式说明：

PP：	轮廓位置控制模式	PV：	轮廓速度模式
IP：	插补位控模式	CSV：	周期性同步速度控制模式
CSP：	周期性同步位置控制模式	TQ：	轮廓转矩模式
HM：	原点回归控制模式	CST：	周期性转矩控制模式

8.2 数据类型

本说明书所使用的 Data Type 的内容和范围如下表所示。

Name	Description	Range
SINT	Signed 8bit	-128 ~127
USINT	Unsigned 8bit	0~ 255
INT	Signed 16bit	-32768 ~ 32767
UINT	Unsigned 16bit	0 ~ 65535
DINT	Signed 32bit	-2147483648 ~ 2147483647
UDINT	Unsigned 32bit	0 ~ 4294967295
STRING	String Value	

8.3 通信参数详细说明(1000H)

该区域描述设备在网络中通信及交换数据所具备的基本功能。典型条目如下：

索引	Device Type 设备类型	初值	单位	能否映射	数据结构
0x1000		0x00020192	-	NO	VAR

数据类型: UDINT

可访问性: RO

参数功能: 显描述CoE设备协议类型

bit	名称	描述
0~15	设备子协议	402 (192h:设备子协议)
16~23	类型	02: 伺服驱动器
25~31	模式	厂家自定义

索引	Error Register 误差记录器	初值	单位	能否映射	数据结构
0x1001		0x00	-	NO	VAR

数据类型: USINT

可访问性: RO

参数功能: 显示设备的误差记录器数值。把该数值存储于紧急信息中的一个部分之中。

功能	值	内容
警告状态	0	伺服正常
	1	有警告

索引	Manufacture Device Number 厂家设备名称	初值	单位	能否映射	数据结构
0x1008		0x00	-	NO	

数据类型: STRING

可访问性: RO

参数功能: 描述厂家设备名称 EA300E。

索引	Software Version 软件版本	初值	单位	能否映射	数据结构
0x100A		0x00	-	NO	

数据类型: STRING

可访问性: RO

参数功能: 描述厂家设备的软件版本, 如 F000V100B00D00。

索引	存储参数	初值	单位	能否映射	数据结构
0x1010		0D 默认值	-	NO	OD 数据类型

数据类型: REC

可访问性: RO

参数功能: 描述存储参数分类: 子索引写入 0x65766173 触发对应存储操作。

子索引	Store all parameters 存储所有参数	初值	单位	能否映射	数据结构
01		0	-	NO	UDINT

数据类型: UDINT

数据范围: 0x00000000 ~ 0xFFFFFFFF

可访问性: RW

参数功能: 存储所有参数 (02/03/04 子索引所有), 执行完后自动清 0。

子索引	Store communication parameters 存储通讯参数	初值	单位	能否映射	数据结构
02		0	-	NO	UDINT

数据类型: UDINT

数据范围: 0x00000000 ~ 0xFFFFFFFF

可访问性: RW

参数功能: 存储 CIA301 通讯参数 (1000H), 执行完后自动清 0。

子索引	Store CiA402 parameters 存储 CIA402 协议参数	初值	单位	能否映射	数据结构
03		0	-	NO	UDINT

数据类型: UDINT

数据范围: 0x00000000 ~ 0xFFFFFFFF

可访问性: RW

参数功能: 存储 CIA402 参数 (6000H), 执行完后自动清 0。

子索引	Store EA300E Servo specific parameters	初值	单位	能否映射	数据结构
04	存储 EA300E 伺服驱动器特殊参数	0	-	NO	UDINT

数据类型: UDINT

数据范围: 0x00000000 ~ 0xFFFFFFFF

可访问性: RW

参数功能: 存储 EA300E 伺服驱动器 P0~Pb 组参数。

索引	恢复默认参数	初值	单位	能否映射	数据结构
0x1011		OD 默认值	-	NO	OD 数据类型

数据类型: REC

可访问性: RO

参数功能: 描述存储参数分类: 子索引写入 0x64616F6C 触发对应恢复出厂值操作。

子索引	Restore default parameters	初值	单位	能否映射	数据结构
01	恢复默认参数	0	-	NO	UDINT

数据类型: UDINT

数据范围: 0x00000000 ~ 0xFFFFFFFF

可访问性: RW

参数功能: 恢复所有默认参数 (02/03/04 子索引所有), 执行完后自动清 0

子索引	Restore communication parameters	初值	单位	能否映射	数据结构
02	恢复通讯参数	0	-	NO	UDINT

数据类型: UDINT

数据范围: 0x00000000 ~ 0xFFFFFFFF

可访问性: RW

参数功能: 恢复 CIA301 通讯参数 (1000H), 执行完后自动清 0

子索引	Restore CiA402 parameters	初值	单位	能否映射	数据结构
03	恢复 CIA402 参数	0	-	NO	UDINT

数据类型: UDINT

数据范围: 0x00000000 ~ 0xFFFFFFFF

可访问性: RW

参数功能: 恢复 CIA402 参数 (6000H), 执行完后自动清 0

子索引	Restore Servo Specific parameters	初值	单位	能否映射	数据结构
04	恢复伺服驱动器特殊参数	0	-	NO	UDINT

数据类型: UDINT

数据范围: 0x00000000 ~ 0xFFFFFFFF

可访问性: RW

参数功能: 恢复伺服驱动器 P0~Pb 组参数, 执行完后自动清 0。功能同 AF-09 操作。

索引	ID 对象 1018h Identity Object	初值	单位	能否映射	数据结构
0x1018		OD 默认值	-	NO	

数据类型: USINT

数据范围: OD 数据范围

可访问性: RO

参数功能: 描述设备信息。

子索引	供应商 ID Vendor ID	初值	单位	能否映射	数据结构
01h		0x6DA	-	NO	

数据类型: UDINT

数据范围: 0x6DA

可访问性: RO

参数功能: 厂家 ID 号, 有 ETG 组织分配。SINEE 公司为 0x6DA。

子索引	产品编号 Product code	初值	单位	能否映射	数据结构
02h		0x10000	-	NO	

数据类型: UDINT

数据范围: 0x10000

可访问性: RO

参数功能: 伺服驱动器型号编码。EA100N: 0x00000000, EA300E: 0x00010000。

子索引	修订号 Revision Number	初值	单位	能否映射	数据结构
03h			0x0005000B	-	NO

数据类型: UDINT

数据范围: 0x0005000B

可访问性: RO

参数功能: EtherCAT通讯底层软件版本。

子索引	串号 Serial number	初值	单位	能否映射	数据结构
04h			0x0	-	NO

数据类型: UDINT

数据范围: -

可访问性: RO

参数功能: 保留

索引	1st Receive PDO Mapping 第一组映射对象	初值	单位	能否映射	数据结构
0x1600		OD 默认值	-	NO	REC

数据类型: UDINT

数据范围: OD 数据范围

可访问性: RW

参数功能: 设置RPDO1的映射对象

子索引	RPDO1 支持的映射对象个数	初值	单位	能否映射	数据结构
00h			4	-	NO

数据类型: USINT

数据范围: 0 to 10

可访问性: RO

参数功能: 子索引数量

子索引	第一个映射对象 1st Input Object to be Mapped	初值	单位	能否映射	数据结构
01h		0x60400010	-	NO	-
子索引	第二个映射对象 2nd Input Object to be Mapped	初值	单位	能否映射	数据结构
02h		0x60710010	-	NO	-
子索引	第三个映射对象 3rd Input Object to be Mapped	初值	单位	能否映射	数据结构
03		0x607A0020	-	NO	-
子索引	第四个映射对象 3rd Input Object to be Mapped	初值	单位	能否映射	数据结构
04		0x60600008	-	NO	-
子索引	第五~十个映射对象 5rd~10th Input Object to be Mapped				
05~0A					

数据类型: UDINT

数据范围: 0 to 0xFFFFFFFF

可访问性: RW

参数功能: 设置RPDO1的映射对象

索引	2nd Receive PDO Mapping 第二组映射对象	初值	单位	能否映射	数据结构
0x1601		OD 默认值	-	NO	REC

数据类型: UDINT

数据范围: OD 数据范围

可访问性: RW

参数功能: 设置RPDO2的映射对象

子索引	RPDO2 支持的映射对象个数	初值	单位	能否映射	数据结构
00h			2	-	NO

数据类型: USINT

数据范围: 0 to 10

可访问性: RO

参数功能: 子索引数量

子索引	第一个映射对象	初值	单位	能否映射	数据结构
01h	1st Input Object to be Mapped	0x60400010	-	NO	-
子索引	第二个映射对象	初值	单位	能否映射	数据结构
02h	2nd Input Object to be Mapped	0x607A0020	-	NO	-
子索引	第三~十个映射对象	初值	单位	能否映射	数据结构
03~0Ah	3rd~10th Input Object to be Mapped	0	-	NO	-

数据类型: UDINT

数据范围: 0to 0xFFFFFFFF

可访问性: RW

参数功能: 设置RPDO2的映射对象

索引	3rd Receive PDO Mapping	初值	单位	能否映射	数据结构
0x1602	第三组映射对象	OD 默认值	-	NO	REC

数据类型: UDINT

数据范围: OD 数据范围

可访问性: RW

参数功能: 设置RPDO3的映射对象

子索引	RPDO3 支持的映射对象个数	初值	单位	能否映射	数据结构
00h		2	-	NO	REC

数据类型: USINT

数据范围: 0 to 10

可访问性: RO

参数功能: 子索引数量

子索引	第一个映射对象	初值	单位	能否映射	数据结构
01h	1st Input Object to be Mapped	0x60400010	-	NO	-
子索引	第二个映射对象	初值	单位	能否映射	数据结构
02h	2nd Input Object to be Mapped	0x60FF0020	-	NO	-
子索引	第三~十个映射对象	初值	单位	能否映射	数据结构
03~0Ah	3rd~10th Input Object to be Mapped	0	-	NO	-

数据类型: UDINT

数据范围: 0to 0xFFFFFFFF

可访问性: RW

参数功能: 设置RPDO3的映射对象

索引	4th Receive PDO Mapping	初值	单位	能否映射	数据结构
0x1603	第四组映射对象	OD 默认值	-	NO	REC

数据类型: UDINT

数据范围: OD 数据范围

可访问性: RW

参数功能: 设置RPDO4的映射对象

子索引	RPDO4 支持的映射对象个数	初值	单位	能否映射	数据结构
00h		2	-	NO	REC

数据类型: USINT

数据范围: 0 to 10

可访问性: RO

参数功能: 子索引数量

子索引	第一个映射对象	初值	单位	能否映射	数据结构
01h	1st Input Object to be Mapped	0x60400010	-	NO	-
子索引	第二个映射对象	初值	单位	能否映射	数据结构
02h	2nd Input Object to be Mapped	0x60710010	-	NO	-

子索引	第三~十个映射对象	初值	单位	能否映射	数据结构
03-0Ah	3rd~10th Input Object to be Mapped	0	-	NO	-

数据类型: UDINT

数据范围: 0to 0xFFFFFFFF

可访问性: RW

参数功能: 设置RPDO4的映射对象

索引	1st Transmint PDO Mapping	初值	单位	能否映射	数据结构
0x1A00	第一组映射对象	OD 默认值	-	NO	REC

数据类型: UDINT

数据范围: OD 数据范围

可访问性: RO

参数功能: 设置TPDO1的映射对象

子索引	TPDO1 支持的映射对象个数	初值	单位	能否映射	数据结构
00h		8	-	NO	REC

数据类型: USINT

数据范围: 0 to 10

可访问性: RW

参数功能: 子索引数量

子索引	第一个映射对象	初值	单位	能否映射	数据结构
01h	1st Output Object to be Mapped	0x60410010	-	NO	-
子索引	第二个映射对象	初值	单位	能否映射	数据结构
02h	2nd Output Object to be Mapped	0x60770010	-	NO	-
子索引	第三个映射对象	初值	单位	能否映射	数据结构
03h	3rd Output Object to be Mapped	0x60640020	-	NO	-
子索引	第四个映射对象	初值	单位	能否映射	数据结构
04h	4th Output Object to be Mapped	0x60F40020	-	NO	-
子索引	第五个映射对象	初值	单位	能否映射	数据结构
05h	5th Output Object to be Mapped	0x60FD0020	-	NO	-
子索引	第六个映射对象	初值	单位	能否映射	数据结构
06h	7th Output Object to be Mapped	0x60610008	-	NO	-
子索引	第七个映射对象	初值	单位	能否映射	数据结构
07h	7th Output Object to be Mapped	0x40000010	-	NO	-
子索引	第八个映射对象	初值	单位	能否映射	数据结构
08h	8th Output Object to be Mapped	0x40010010	-	NO	-
子索引	第八~十个映射对象	初值	单位	能否映射	数据结构
09h~0Ah	9th~10th Output Object to be Mapped	0x40000010	-	NO	-

数据类型: UDINT

数据范围: 0to 0xFFFFFFFF

可访问性: RW

参数功能: 设置TPDO1的映射对象

索引	2nd Transmint PDO Mapping	初值	单位	能否映射	数据结构
0x1A01	第二组映射对象	OD 默认值	-	NO	Record

数据类型: UDINT

数据范围: OD 数据范围

可访问性: RO

参数功能: 设置TPDO2的映射对象

子索引	TPDO2 支持的映射对象个数	初值	单位	能否映射	数据结构
00h		2	-	NO	REC

数据类型: USINT

数据范围: 0 to 10

可访问性: RW

参数功能: 设置TPDO2的映射对象

子索引	第一个映射对象	初值	单位	能否映射	数据结构
01h	1st Output Object to be Mapped	0x60410010	-	NO	-
子索引	第二个映射对象	初值	单位	能否映射	数据结构
02h	2nd Output Object to be Mapped	0x60640020	-	NO	-
子索引	第三~十个映射对象	初值	单位	能否映射	数据结构
03-0Ah	3rd~10th Output Object to be Mapped	-	-	NO	-

数据类型: UDINT

数据范围: 0to 0xFFFFFFFF

可访问性: RW

参数功能: 设置TPDO1的映射对象

索引	3rd Transmint PDO Mapping	初值	单位	能否映射	数据结构
0x1A02	第三组映射对象	OD 默认值	-	NO	Record

数据类型: UDINT

数据范围: OD 数据范围

可访问性: RO

参数功能: 设置TPDO3的映射对象

子索引	TPDO3 支持的映射对象个数	初值	单位	能否映射	数据结构
00h		2	-	NO	REC

数据类型: USINT

数据范围: 0 to 10

可访问性: RW

参数功能: 设置TPDO3的映射对象

子索引	第一个映射对象	初值	单位	能否映射	数据结构
01h	1st Output Object to be Mapped	0x60410010	-	NO	-
子索引	第二个映射对象	初值	单位	能否映射	数据结构
02h	2nd Output Object to be Mapped	0x60640020	-	NO	-
子索引	第三~十个映射对象	初值	单位	能否映射	数据结构
03-0Ah	3rd~10th Output Object to be Mapped	-	-	NO	-

数据类型: UDINT

数据范围: 0to 0xFFFFFFFF

可访问性: RW

参数功能: 设置TPDO3的映射对象

索引	4th Transmint PDO Mapping	初值	单位	能否映射	数据结构
0x1A03	第四组映射对象	OD 默认值	-	NO	Record

数据类型: UDINT

数据范围: OD 数据范围

可访问性: RO

参数功能: 设置TPDO4的映射对象

子索引	TPDO4 支持的映射对象个数	初值	单位	能否映射	数据结构
00h		8	-	NO	REC

数据类型: USINT

数据范围: 0 to 8

可访问性: RW

参数功能: 设置TPDO4的映射对象

子索引	第一个映射对象	初值	单位	能否映射	数据结构
01h	1st Output Object to be Mapped	0x60410010	-	NO	-
子索引	第二个映射对象	初值	单位	能否映射	数据结构
02h	2nd Output Object to be Mapped	0x60640020	-	NO	-

子索引	第三~十个映射对象	初值	单位	能否映射	数据结构
03-0Ah	3rd~10th Output Object to be Mapped	-	-	NO	-

数据类型: UDINT

数据范围: 0to 0xFFFFFFFF

可访问性: RW

参数功能: 设置TPDO4的映射对象

索引	同步管理通讯类型	初值	单位	能否映射	数据结构
0x1C00	Sync Manager Communication Type	0D 默认值	-	NO	ARR

数据类型: USINT

数据范围: 0D 数据范围

可访问性: RO

参数功能: 设置RPDO的分配的对象索引

子索引	同步管理通讯类型最大索引编号	初值	单位	能否映射	数据结构
01h		4	-	NO	-
子索引	通讯类型 SM0	初值	单位	能否映射	数据结构
01h	Communication Type SM0	-	-	NO	-
子索引	通讯类型 SM1	初值	单位	能否映射	数据结构
02h	Communication Type SM1	-	-	NO	-
子索引	通讯类型 SM2	初值	单位	能否映射	数据结构
03h	Communication Type SM2	-	-	NO	-
子索引	通讯类型 SM3	初值	单位	能否映射	数据结构
04h	Communication Type SM3	-	-	NO	-

数据类型: UINT

可访问性: RO

参数功能: 设置通讯类型

索引	同步管理 0	初值	单位	能否映射	数据结构
0x1C10	RPDO(SM0) Assignment	0D 默认值	-	NO	ARR

控制模式: -

数据类型: USINT

数据范围: 0D 数据范围

显示方式: -

可访问性: RW

参数功能: 设置RPDO的分配的对象索引

索引	同步管理 1	初值	单位	能否映射	数据结构
0x1C11	RPDO(SM0) Assignment	0D 默认值	-	NO	ARR

控制模式: -

数据类型: USINT

数据范围: 0D 数据范围

显示方式: -

可访问性: RW

参数功能: 设置RPDO的分配的对象索引

索引	同步管理 2	初值	单位	能否映射	数据结构
0x1C12	RPDO(SM2)Assignment	0D 默认值	-	NO	ARR

数据类型: USINT

数据范围: 0D 数据范围

可访问性: RW

参数功能: 设置RPDO的分配的对象索引

子索引	SM2 RPDO 分配的最大子索引编号	初值	单位	能否映射	数据结构
00H		1	-	NO	-

数据类型: USINT
 数据范围: 0 to 1
 可访问性: RO
 参数功能: 设置RPDO的分配的对象索引

子索引	RPDO 分配的对象索引	初值	单位	能否映射	数据结构
01H	Index of RPDO Assignment	0x1601	-	NO	-

数据类型: USINT
 数据范围: 0x1600 to 0x1603
 可访问性: RW
 参数功能: 设置RPDO的分配的对象索引

索引	同步管理 3	初值	单位	能否映射	数据结构
0x1C13	RPDO (SM3)Assignment	OD 默认值	-	NO	-

数据类型: USINT
 数据范围: OD 数据范围
 可访问性: RW
 参数功能: 设置TPDO的分配的对象索引

子索引	SM3 TPDO 分配的最大子索引编码	初值	单位	能否映射	数据结构
00H		1	-	NO	-

数据类型: USINT
 数据范围: OD 数据范围
 可访问性: RW
 参数功能: 设置TPDO的分配的对象索引

子索引	TPDO 分配的索引编号	初值	单位	能否映射	数据结构
01H	Index of TPDO Assignment	0x1A01	-	NO	-

数据类型: USINT
 数据范围: 0x1A00 to 0x1A03
 可访问性: RW
 参数功能: 设置 TPDO 分配的索引编号

索引	SM2 输出同步管理参数	初值	单位	能否映射	数据结构
0x1C32	Output Sync Parameter	32	-	NO	-

数据类型: USINT
 数据范围: OD 默认范围
 可访问性: RW
 参数功能: 输出同步管理参数

子索引	输出同步管理参数最大索引数	初值	单位	能否映射	数据结构
00h		32	-	NO	-

数据类型: USINT
 数据范围: OD 默认范围
 显示方式: -
 可访问性: RO

子索引	同步类型	初值	单位	能否映射	数据结构
01h	Synchronization modes	0X0002	-	NO	-

数据类型: UINT
 数据范围: -
 可访问性: RO
 参数功能: 0x0002 表示 SM2 的同步类型为分布式时钟同步 0 模式(DC SYNC 0 Mode)。

子索引	循环时间	初值	单位	能否映射	数据结构
02h	Cycle time	0x001E8480	ns	NO	REG

数据类型: UDINT

数据范围: -
 可访问性: RO
 参数功能: 反映 DC SYNC 0 的周期。

子索引	移位时间 Shift time	初值	单位	能否映射	数据结构
03h		0	ns	NO	REG

数据类型: UDINT
 数据范围: -
 可访问性: RO
 参数功能:保留

子索引	支持的同步模式 Sync modes supported	初值	单位	能否映射	数据结构
04h		5	-	NO	REG

数据类型: UDINT
 数据范围: -
 可访问性: RO
 参数功能:描述支持的模式, 5 表示支持 FreeRun 和 Sync0.

子索引	最小周期时间 Minimum cycle time	初值	单位	能否映射	数据结构
05h		0x000F4240	ns	NO	REG

数据类型: UDINT
 显示方式: -
 可访问性: RO
 参数功能: 反映从站支持的最小同步周期, 单位: ns。

◆注意: EA300E 系列伺服驱动器支持的最小同步周期为 100000ns, 低于该值, 网络不能切入 OP 状态

子索引	Calc and copy time	初值	单位	能否映射	数据结构
06h		0x0003D090	ns	NO	-

数据类型: UDINT
 数据范围: -
 可访问性: RO
 参数功能:反映数据从同步管理复制到本地的时间。

索引	延迟时间 SM event misses counter	初值	单位	能否映射	数据结构
09h		0	ns	NO	-

索引	同步时间 Sync0 time	初值	单位	能否映射	数据结构
0Ah		0x001E8480	ns	NO	-

数据类型: UDINT
 数据范围: -
 可访问性: RO
 参数功能:有效 sync0 时间

索引	同步错误 Sync0 ERROR	初值	单位	能否映射	数据结构
20h		0	-	NO	REG

数据类型: BOOL
 数据范围: -
 可访问性: RO
 参数功能:0: 同步正常; 1: 同步异常。

索引	SM2 输入同步管理参数 Input Sync Parameter	初值	单位	能否映射	数据结构
0x1C33		32	-	NO	-

数据类型: USINT
 数据范围: OD 默认范围
 可访问性: RW

参数功能: 输入同步管理参数

子索引	输入同步管理参数最大索引数	初值	单位	能否映射	数据结构
00h			32	-	NO

数据类型: USINT
 数据范围: OD 默认范围
 可访问性: RO
 参数功能: 最大索引

子索引	同步类型	初值	单位	能否映射	数据结构
01h	Synchronization modes	0X0002	-	NO	-

数据类型: UINT
 数据范围: -
 可访问性: RO
 参数功能: 0x0002 表示 SM2 的同步类型为分布式时钟同步 0 模式(DC SYNC 0 Mode)。

子索引	循环时间	初值	单位	能否映射	数据结构
02h	Cycle time	0x001E8480	ns	NO	REG

数据类型: UDINT
 数据范围: -
 可访问性: RO
 参数功能: 反映 DC SYNC 0 的周期。

子索引	移位时间	初值	单位	能否映射	数据结构
03h	Shift time	0	ns	NO	REG

数据类型: UDINT
 数据范围: -
 可访问性: RO
 参数功能: 保留

子索引	支持的同步模式	初值	单位	能否映射	数据结构
04h	Sync modes supported	5	-	NO	REG

数据类型: UDINT
 数据范围: -
 可访问性: RO
 参数功能: 描述支持的模式, 5 表示支持 FreeRun 和 Sync0。

子索引	最小周期时间	初值	单位	能否映射	数据结构
05h	Minimum cycle time	0x000F4240	ns	NO	REG

数据类型: UDINT
 数据范围: -
 可访问性: RO
 参数功能: 反映从站支持的最小同步周期, 单位: ns。

◆注意: EA300E 系列伺服驱动器支持的最小同步周期为 1000000ns, 低于该值, 网络不能切入 OP 状态

子索引	Calc and copy time	初值	单位	能否映射	数据结构
06h		0x0003D090	ns	NO	-

数据类型: UDINT
 数据范围: -
 可访问性: RO
 参数功能: 反映数据从同步管理复制到本地的时间

索引	延迟时间	初值	单位	能否映射	数据结构
09h	SM event misses counter	0	ns	NO	-

索引	同步时间	初值	单位	能否映射	数据结构
0Ah	Sync0 time	0x001E8480	ns	NO	-

数据类型: UDINT

数据范围: -

可访问性: RO

参数功能: 有效 sync0 时间

索引	同步错误	初值	单位	能否映射	数据结构
20h	Sync0 ERROR	0	ns	NO	REG

数据类型: BOOL

数据范围: -

可访问性: RO

参数功能: 0: 同步正常; 1: 同步异常

8.4 通信参数详细说明 (6000H)

CiA402 伺服和运动控制行规对象字典, 详细内容参考 402 协议。

索引	错误代码	初值	单位	能否映射	数据结构
0x603F	Error Code	0D 默认值	-	TPDO	VAR

控制模式: ALL

数据类型: UINT

数据范围: 0~65535

可访问性: RO

参数功能: 显示驱动器出现的用户自定义警报 (为 0 时表示无警报, 非 0 数值代表警报号), 解释详见警报警告与处理章节。

索引	控制字	初值	单位	能否映射	数据结构
0x6040	Controlword	0	-	RPDO	VAR

控制模式: ALL

数据类型: UINT

数据范围: 0~65535

可访问性: RW

设定生效: 运行设定, 立即生效

参数功能: 设置控制指令:

bit	名称	描述
0	伺服准备好	1 有效, 0 无效
1	接通主回路电	1 有效, 0 无效
2	快速停机	1 无效, 0 有效
3	伺服运行	1 有效, 0 无效
4~6		与各伺服运行模式相关。
7	警报复位	对于可复位警报和警告, 执行警报复位功能 bit7 上升沿有效; bit7 保持为 1, 其他控制指令均无效
8	暂停	各模式下的暂停方式请查询对象字典 605Dh。
9~10	NA	预留
11~15	厂家自定义	预留, 未定义

注意

1. 控制字的每一个 bit 位单独赋值无意义, 必须与其他位共同构成某一控制指令。
2. bit0~bit3 和 bit7 在各伺服模式下意义相同, 必须按顺序发送命令, 才可将伺服驱动器按照 CiA402 状态机切换流程引导入预计的状态, 每一命令对应一确定的状态。
3. bit4~bit6 与各伺服模式相关 (请查看不同模式下的控制指令)

索引	状态字	初值	单位	能否映射	数据结构
0x6041	Statusword	0	-	TPDO	VAR

控制模式: ALL

数据类型: UDINT

数据范围: 0 to 0xFFFF

可访问性: RO

参数功能: 反映伺服状态:

设定值 (二进制)	描述
xxxx xxxx x0xx 0000	未准备好 (Not ready to switch on)
xxxx xxxx x1xx 0000	启动失效(Switch on disabled)
xxxx xxxx x01x 0001	准备好(Ready to switch on)
xxxx xxxx x01x 0011	启动(Switched on)
xxxx xxxx x01x 0111	操作使能(Operation enabled)
xxxx xxxx x00x 0111	快速停机有效(Quick stop active)
xxxx xxxx x0xx 1111	警报反应有效(Fault reaction active)
xxxx xxxx x0xx 1000	警报(Fault)

注意

1. 状态字的每一个 bit 位单独读取无意义，必须与其他位共同组成，反馈伺服当前状态
2. bit0~bit9 在各伺服模式下意义相同，控制字 6040h 按顺序发送命令后，伺服反馈一确定的状态。
3. bit12~bit13 与各伺服模式相关(请查看不同模式下的控制指令)
4. bit10、bit11、bit15 在各伺服模式下意义相同，反馈伺服执行某伺服模式后的状态。

索引	快速停机方式选择	初值	单位	能否映射	数据结构
0x605A	Quick stop option code	2	-	NO	VAR

控制模式: ALL

数据类型: INT

数据范围: 0 to 8

可访问性: RW

设定生效: 运行设定，立即生效

参数功能: 设置快速停车方式， 停机生效。

设定值	停机方式
0	自由停机，保持自由运行状态
1	以 0x6084 斜坡减速达到静止，保持自由运行状态(Switch On Disabled)
2	以 0x6085 斜坡减速达到静止，保持自由运行状态(Switch On Disabled)
3	NA
4	NA
5	以 0x6084 斜坡减速达到静止，保持位置锁定状态(Quick stop Active)
6	以 0x6085 斜坡减速达到静止，保持位置锁定状态(Quick stop Active)
7	NA
8	NA

索引	Shutdown Option Code	初值	单位	能否映射	数据结构
0x605B		1	-	NO	VAR

控制模式: ALL

数据类型: INT

数据范围: 0 to 2

可访问性: RW

设定生效: 运行设定，立即生效

参数功能: 设置去使能停车方式

设定值	停机方式
0	自由停车(transit into Switch On Disabled)
1	以 0x6084 斜坡减速达到静止，保持自由运行状态 (状态机下移)
2	以 0x6085 斜坡减速达到静止，保持自由运行状态 (状态机下移)

索引	暂停方式选择	初值	单位	能否映射	数据结构
0x605D	Halt Option Code	1	-	NO	VAR

控制模式: ALL

数据类型: INT

数据范围: 1 to 2

可访问性: RW

设定生效: 运行设定, 立即生效

参数功能: 设置运行暂停处理方式

设定值	停机方式
1	以 0x6084 斜坡减速达到静止, 保持位置锁定状态(Operation enabled)
2	以 0x6085 斜坡减速达到静止, 保持位置锁定状态(Operation enabled)

索引	警报处理选择	初值	单位	能否映射	数据结构
0x605E	Fault reaction option code	2	-	NO	VAR

控制模式: ALL

数据类型: INT

数据范围: 0 ~2

可访问性: RW

设定生效: 运行设定, 立即生效

参数功能: 设置二级警报时处理方式

设定值	停机方式
0	自由停车(Fault)
1	以 0x6084 斜坡减速达到静止, 保持自由运行状态(Fault)
2	以 0x6085 斜坡减速达到静止, 保持自由运行状态(Fault)

索引	模式选择	初值	单位	能否映射	数据结构
0x6060	Modes of Operation	0	-	RPDO	VAR

控制模式: ALL

数据类型: SINT

数据范围: 0 to 10

可访问性: RW

设定生效: 运行设定, 立即生效

参数功能: 选择伺服运行模式:

设定值	伺服模式	
0	NA	预留
1	轮廓位置模式 (pp)	参考 “7.4 轮廓位置模式 (pp)”
	NA	预留
3	轮廓速度模式 (pv)	参考 “7.8 轮廓速度模式 (pv)”
4	轮廓转矩模式 (tq)	参考 “7.10 轮廓转矩模式 (tq)”
5	NA	预留
6	回零模式 (hm)	参考 “7.7 原点回归模式(hm)”
7	插补模式 (ip)	参考 “7.5 插补模式(IP)”
8	周期同步位置模式 (csp)	参考 “7.6 周期同步位置模式 (csp)”
9	周期同步速度模式 (csv)	参考 “7.9 周期同步速度模式 (csv)”
10 (A)	周期同步转矩模式 (cst)	参考 “7.11 周期同步转矩模式 (cst)”

通过 PDO 设置了不支持的伺服模式, 伺服模式更改无效;

索引	显示运行模式	初值	单位	能否映射	数据结构
0x6061	Modes of Operation Display	0	-	TPDO	VAR

控制模式: ALL

数据类型: SINT

数据范围: 0to10

可访问性: RO

参数功能:显示伺服当前的运行模式:

设定值	伺服模式	
0	NA	预留
1	轮廓位置模式 (PP)	参考“7.4 轮廓位置模式 (1-PP)”
	N	预留
3	轮廓速度模式 (PV)	参考“7.8 轮廓速度模式 (3-PV)”
4	轮廓转矩模式 (TQ)	参考“7.10 轮廓转矩模式 (4-TQ)”
5	NA	预留
6	回零模式 (HM)	参考“7.7 原点回归模式(6-HM)”
7	插补模式 (IP)	参考“7.5 插补位控模式 (7-IP)”
8	周期性同步位置模式 (CSP)	参考“7.4 周期性同步位置模式 (8-CSP)”
9	周期性同步速度模式 (CSV)	参考“7.5 周期同步速度模式 (9-CSV)”
10	周期性同步转矩模式 (CST)	参考“7.6 周期同步转矩模式 (A-CST)”

索引	位置指令	初值	单位	能否映射	数据结构
0x6062	Position Demand Value	0	指令单位	TPDO	VAR

控制模式: PP/HM/CSP

数据类型: DINT

数据范围: $-2^{31} \sim (2^{31}-1)$

可访问性: RO

参数功能: 反映伺服使能状态下, 当前实际生效 (位置规划之后) 的位置指令 (指令单位)。

索引	位置反馈内部值低 32 位部分	初值	单位	能否映射	数据结构
0x6063	Position Actual Internal Value	0	编码器单位	TPDO	VAR

控制模式: ALL

数据类型: DINT

数据范围: $-2^{31} \sim (2^{31}-1)$

可访问性: RO

参数功能: 反映电机当前位置, 编码器单位 (此值因为电子齿轮, 实际值会溢出, 仅作参考)

索引	位置反馈	初值	单位	能否映射	数据结构
0x6064	Position Actual Value	0	指令单位	TPDO	VAR

控制模式: ALL

数据类型: DINT

数据范围: $-2^{31} \sim (2^{31}-1)$

可访问性: RO

参数功能: 反映电机当前位置, 指令单位

位置反馈 $6064h \times \text{齿轮比}(6093h) = \text{位置反馈 } 6063h$

索引	位置偏差过大阈值	初值	单位	能否映射	数据结构
0x6065	Following Error Window	2000000	指令单位	RPDO	VAR

控制模式: PP/IP/CSP

数据类型: DINT

数据范围: $0 \sim (2^{32}-1)$

可访问性: RW

设定生效: 运行设定, 立即生效

参数功能: 设置位置偏差过大阈值 (指令单位)。

位置偏差 $6065h = \text{位置指令 } 6062h - \text{当前位置 } 6064h$, 当其值绝对值超过 $6065h$ 时, 且维持时间超过 $6066h$ 设定值时发生 AL.013 (位置偏差过大警报)。

索引	跟踪误差超时	初值	单位	能否映射	数据结构
0x6066	Following Error Time Out	0	同步周期	NO	VAR

控制模式: PP/HM/CSP

数据类型: UINT

数据范围: 0 to 65535

可访问性: RW

设定生效: 运行设定, 立即生效

参数功能: 设定位置偏差过大警报判断的时间。

索引	位置到达阈值	初值	单位	能否映射	数据结构
0x6067	Position Window	100	指令单位	RPDO	VAR

控制模式: PP/IP

数据类型: UDINT

数据范围: 0~(2³¹-1)

可访问性: RW

设定生效: 运行设定, 立即生效

参数功能: 设置位置到达的阈值。

6067h为指令单位。位置偏差在±6067h以内, 且时间达到6068h时, 认为位置到达, 位置模式下, 状态字6041的bit10=1

PP/IP位置模式下, 伺服使能有效时, 此标志位有意义; 否则无意义。

索引	位置到达时间	初值	单位	能否映射	数据结构
0x6068	Positin Window Time	0	ms	NO	VAR

控制模式: PP/IP

数据类型: UINT

数据范围: 0 to 65535

可访问性: RW

设定生效: 运行设定, 立即生效

参数功能: 设置判定位置到达有效的时间窗口。

用户位置指令6062与用户实际位置反馈6064的差值在±6067以内, 且时间达到6068时, 认为位置到达, 轮廓位置模式下, 状态字6041的bit10=1

PP/IP位置模式下, 伺服使能有效时, 此标志位有意义; 否则无意义。

索引	目标速度值	初值	单位	能否映射	数据结构
0x606B	Velocity Demand Value	0	指令单位/s	RPDO	VAR

控制模式: PV/CSV

数据类型: DINT

数据范围: -2³¹ ~ (2³¹-1)

可访问性: RO

参数功能: 反映速度模式时的当前速度实际给定值(速度规划后)

索引	当前速度	初值	单位	能否映射	数据结构
0x606C	Volocity Actual Value	0	指令单位/s	TPDO	VAR

控制模式: ALL

数据类型: DINT

数据范围: -2³¹ ~ (2³¹-1)

可访问性: RO

参数功能: 指示电机运行当前的实时速度

索引	速度到达范围	初值	单位	能否映射	数据结构
0x606D	Velocity Window	20	rpm	RPDO	VAR

控制模式: PV

数据类型: UINT

数据范围: 0 to 65535

可访问性: RW

设定生效: 运行设定, 立即生效

参数功能: 设置速度到达的阈值。

目标速度606B(转化成电机速度rpm)与电机实际速度的差值在±606D以内, 且时间达到606E时, 认为速度到达, 状态字6041的bit10=1, 同时速度到达DO功能有效。

轮廓速度模式模式下, 伺服使能有效时, 此标志位有意义; 否则无意义。

索引	速度到达时间	初值	单位	能否映射	数据结构
0x606E	Velocity Window Time	0	同步周期	RPDO	VAR

控制模式: PV

数据类型: UINT

数据范围: 0 to 65535

可访问性: RW

设定生效: 运行设定, 立即生效

参数功能: 设置速度到达判断的时间周期。

索引	零速判断速度阈值	初值	单位	能否映射	数据结构
0x606F	Velocity Threshold	10	rpm	RPDO	VAR

控制模式: PV

数据类型: UINT

数据范围: 0 to 8000

可访问性: RW

设定生效: 运行设定, 立即生效

参数功能: 设置零速判断速度阈值。

当实际速度小于±606FH, 且时间达到 6070H 时, 认为当前电机已停止(处于零速)。

仅轮廓速度模式有效, 且 DO 功能中 ZERO 输出与此判断无关。

索引	零速判断时间	初值	单位	能否映射	数据结构
0x6070	Velocity Threshold Time	0	同步周期	RPDO	VAR

控制模式: PV

数据类型: UINT

数据范围: 0 to 65535

可访问性: RW

设定生效: 运行设定, 立即生效

参数功能: 设置零速判断时间

索引	最终目标转矩	初值	单位	能否映射	数据结构
0x6071	Target Torque	0	0.1%	RPDO	VAR

控制模式: PQ/TQ

数据类型: INT

数据范围: -5000 to +5000

可访问性: RW

设定生效: 运行设定, 立即生效

参数功能: 设置轮廓转矩模式与周期同步转矩模式下的伺服目标转矩。

设定值 1000 (100.0%) 对应于 1 倍的电机额定转矩。

索引	最大转矩	初值	单位	能否映射	数据结构
0x6072	Max. Torque	3500	0.1%	RPDO	VAR

控制模式: TQ/CST

数据类型: UINT

数据范围: 0 to 5000

可访问性: RW

设定生效: 运行设定, 立即生效

参数功能: 设置伺服的最大转矩允许值。

根据 2006h 和 2007h 等的设置, 决定最终的转矩限制值。

索引	实时目标转矩	初值	单位	能否映射	数据结构
0x6074	Torque Demand Value	0	0.1%	RPDO	VAR

控制模式: TQ

数据类型: UINT

数据范围: 0 to 5000

可访问性: RO

参数功能: 显示伺服轨迹规划的转矩模式运行状态下, 内部转矩指令实时值(规划后)。

1000 (100.0%) 对应于 1 倍的电机额定转矩。

索引	电机额定电流	初值	单位	能否映射	数据结构
0x6075	Motor Rated Current	240	0.01A	RPDO	VAR

控制模式: ALL

数据类型: UINT

数据范围: 0 to 65535

可访问性: RO

参数功能: 显示伺服电机的额定电流

索引	电机额定转矩	初值	单位	能否映射	数据结构
0x6076	Motor Rated Torque	127	0.01Nm	NO	VAR

控制模式: ALL

数据类型: UINT

数据范围: 0 to 65535

可访问性: RO

参数功能: 显示电机额定扭矩。

索引	实时转矩值	初值	单位	能否映射	数据结构
0x6077	Torque Actual Value	0	0.01%	TPDO	VAR

控制模式: ALL

数据类型: INT

数据范围: -5000 to 5000

可访问性: RO

参数功能: 显示伺服内部转矩反馈。

100.0% 对应于 1 倍的电机额定转矩

索引	最终目标位置	初值	单位	能否映射	数据结构
0x607A	Target Position	0	指令单位	RPDO	VAR

控制模式: PP/CSP

数据类型: DINT

数据范围: $-2^{31} \sim (2^{31}-1)$

可访问性: RW

设定生效: 运行设定, 立即生效

参数功能: 设置轮廓位置模式与周期同步位置模式下的伺服目标位置。

索引	原点偏置	初值	单位	能否映射	数据结构
0x607C	Home Offset	0	指令单位	RPDO	VAR

控制模式: HM

数据类型: DINT

数据范围: $-2^{31} \sim (2^{31}-1)$ (注: 请设置在 607Dh 范围内)

可访问性: RW

设定生效: 运行设定, 立即生效

参数功能: 设置原点回零下机械零点偏离电机原点的物理位置。

原点偏置生效条件: 本次上电运行, 完成原点回零操作后 (状态字 6041 的 bit15=1)

原点偏置的作用: 原点回零完成后, 用户当前位置为 607Ch。

索引	软件限位	初值	单位	能否映射	数据结构
0x607D	Software Position Limit	2	-	NO	VAR

控制模式: CSP/IP/PP

数据类型: DINT

数据范围: $-2^{31} \sim (2^{31}-1)$

可访问性: RW

参数功能: 设置软件绝对位置限制的最小值与最大值

正向软件绝对位置限制= (607D-1h), 为0x7FFFFFFF时禁用正向限制

反向软件绝对位置限制= (607D-2h), 为0x80000000时禁用反向限制

设定轮廓位置控制模式下的软件位置限定, 即在该模式下最多能达到的位置, 若设置的目标位置大于该设置值, 伺服被主机使能后会报 AL. 030, AL. 031 警报

索引	极性	初值	单位	能否映射	数据结构
0x607E	Polarity	0	-	RPDO	VAR

控制模式: ALL

数据类型: UINT

数据范围: 0~255

显示方式: -

可访问性: RW

设定生效: 运行设定, 停机生效

参数功能: bit 7、bit6、bit5分别代表位置、速度、力矩极性, 0代表1, 1代-1;

索引	最大轮廓速度	初值	单位	能否映射	数据结构
0x607F	Max Profile Velocity	6553600	指令单位/s	RPDO	VAR

控制模式: PP/PV/CSV

数据类型: UDINT

数据范围: 0~(2³²-1)

可访问性: RW

设定生效: 运行设定, 立即生效

参数功能: 设置用户最大运行速度。速度指令发生变化时, 设定值生效。

索引	轮廓速度	初值	单位	能否映射	数据结构
0x6081	Profile Velocity	218453	指令单位/s	RPDO	VAR

控制模式: PP

数据类型: UDINT

数据范围: 0~(2³²-1)

可访问性: RW

设定生效: 运行设定, 立即生效

参数功能: 设置轮廓位置模式下该段位移指令的匀速运行速度。

$$\text{轮廓速度(rpm)} = \frac{6081h * \text{速度因子}6094h}{\text{编码器分辨率}} * 60$$

索引	轮廓加速度	初值	单位	能否映射	数据结构
0x6083	Profile Acceleration	1310720	指令单位/s ²	RPDO	VAR

控制模式: PP/PV

数据类型: UDINT

数据范围: 0~(2³²-1)

可访问性: RW

设定生效: 运行设定, 立即生效

参数功能: 设置位置规划模式与速度规划模式下速度的加速度。

$$\text{电机转速加速度(rpm/s)} = \frac{6083h * \text{加减速因子}6097h}{\text{编码器分辨率}} * 60$$

位置规划模式下, 本段位置指令被触发后设定值生效; 速度规划模式下, 运行生效。

索引	轮廓减速度	初值	单位	能否映射	数据结构
0x6084	Profile Deceleration	1310720	指令单位/s ²	RPDO	VAR

控制模式: PP/PV

数据类型: UDINT

数据范围: 0~(2³²-1)

可访问性: RW

设定生效: 运行设定, 停机生效

参数功能: 设置位置规划模式与速度规划模式下速度的减速度。

$$\text{电机转速减速度(rpm/s)} = \frac{6084h * \text{加减速因子}6097h}{\text{编码器分辨率}} * 60$$

位置规划模式下, 本段位置指令被触发后设定值生效。

速度规划模式下，运行生效。

索引	快速停机减速度	初值	单位	能否映射	数据结构
0x6085	Quick Stop Deceleration	0x7FFFFFFF	指令单位/s ²	RPDO	VAR

控制模式: PP/PV/CSP/CSV/HM

数据类型: UDINT

数据范围: 0[~](2³²-1)

可访问性: RW

设定生效: 运行设定, 停机生效

参数功能: PP CSV PV HM 模式下当停车方式为快速停车

PP CSV PV 模式下快速停机方式选择(605A)等于1 或5, 快速停机命令有效时斜坡停机的减速度。

PP CSV PV 模式下暂停方式选择(605D)等于1, 暂停命令有效时斜坡停机时的减速度。

参数值设为0 将被强制转换为1

索引	转矩加速度	初值	单位	能否映射	数据结构
0x6087	Torque Slope	1	0.1%/ms	RPDO	VAR

控制模式: TQ

数据类型: UDINT

数据范围: 0[~](2³²-1)

可访问性: RW

设定生效: 运行设定, 立即生效

参数功能: 设置轮廓转矩模式下的转矩指令加速度。

6087h 默认值1 时, 驱动器出力从0.0%增加到100.0%的时间为1000ms。

索引	回零方法	初值	单位	能否映射	数据结构
0x6098	Homing Method	34	-	RPDO	VAR

控制模式: HM

数据类型: SINT

数据范围: 0 to 35

可访问性: RW

设定生效: 运行设定停机生效

参数功能: 选择原点回零方式:

1	反向回零, 减速点为反向限位开关, 原点为电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到反向限位下降沿
2	正向回零, 减速点为正向限位开关, 原点为电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到正向限位下降沿
3	正向回零, 减速点为原点开关, 原点为电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧下降沿
4	反向回零, 减速点为原点开关, 原点为电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧上升沿
5	反向回零, 减速点为原点开关, 原点为电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧下降沿
6	正向回零, 减速点为原点开关, 原点为电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧上升沿
7	正向回零, 减速点为原点开关, 原点为电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧下降沿
8	正向回零, 减速点为原点开关, 原点为电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧上升沿
9	正向回零, 减速点为原点开关, 原点为电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关另一侧上升沿
10	正向回零, 减速点为原点开关, 原点为电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关另一侧下降沿
11	反向回零, 减速点为原点开关, 原点为电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧下降沿
12	反向回零, 减速点为原点开关, 原点为电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关同一侧上升沿
13	反向回零, 减速点为原点开关, 原点为原点开关另一侧电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关另一侧上升沿
14	反向回零, 减速点为原点开关, 原点为原点开关另一侧电机 Z 信号, 遇到 Z 信号前必须先遇到原点开关另一侧下降沿

15	NA
16	NA
17~32	与 1~14 相似，但减速点与原点重合
33	反向回零，原点为电机 Z 信号
34	正向回零，原点为电机 Z 信号
35	以当前位置为原点

索引	回零速度 Homing Speeds	初值	单位	能否映射	数据结构
0x6099		2	-	RPDO	VAR

控制模式: HM

数据类型: UDINT

可访问性: RO

参数功能: 设置回零模式下2个速度值:

01h: 搜索高速度

02h: 搜索低速度。

子索引	搜索减速点信号速度	初值	单位	能否映射	数据结构
01H	speed during search for switch	1092267	指令单位/S	RPDO	VAR

控制模式: HM

数据类型: UDINT

数据范围: 0~(2³²-1)

可访问性: RW

设定生效: 运行设定,下次回零生效

参数功能: 设置搜索减速点信号速度, 此速度可以设置为较高数值, 防止回零时间过长, 发生回零超时警报 *ALG IC*。

注意: 从站找到减速点后, 将减速运行, 减速过程中, 从站屏蔽原点信号的变化, 为避免在减速过程中即碰到原点信号, 应合理设置减速点信号的开关位置, 留出足够的减速距离, 或增大回零加速度以缩短减速时间。

子索引	搜索原点信号速度	初值	单位	能否映射	数据结构
02H	speed during search for zero	109227	指令单位/S	RPDO	VAR

控制模式: HM

数据类型: UDINT

数据范围: 0~(2³²-1)

可访问性: RW

设定生效: 运行设定,下次回零生效

参数功能: 设置搜索原点信号速度

此速度应设置为较低速度, 防止伺服高速停车时产生过冲, 导致停止位置与设定机械原点有较大偏差。

索引	回零加速度 Homing acceleration	初值	单位	能否映射	数据结构
0x609A		6553600	指令单位/s ²	RPDO	VAR

控制模式: HM

数据类型: UDINT

数据范围: 10~(2³²-1)

可访问性: RW

设定生效: 运行设定,下次回零生效

参数功能: 设置原点回零模式下的加速度。

原点回零启动后, 设定值生效。

HM 模式下, 暂停方式605Dh=2 时, 也将以609Ah 设定减速停车。

该对象字典的意义为每秒位置指令(指令单位) 增量

参数值设为 0 将被强制转换为 1

索引	位置偏置 Position Offset	初值	单位	能否映射	数据结构
0x60B0		0	指令单位	RPDO	VAR

控制模式: CSP

数据类型: DINT

数据范围: -2³¹~(2³¹-1)

可访问性: RW

设定生效: 运行设定,立即生效

参数功能: 设置周期同步位置模式下的伺服位置指令偏置量, 偏置后: 伺服目标位置= 607Ah+60B0h

索引	转速偏置 Velocity Offset	初值	单位	能否映射	数据结构
0x60B1		0	指令单位/s	RPDO	VAR

控制模式: CSP/CSV

数据类型: DINT

数据范围: $-2^{31} \sim (2^{31}-1)$

可访问性: RW

设定生效: 运行设定,立即生效

参数功能: 1、设置周期同步位置模式下的EtherCAT 外部速度前馈信号; 2、设置周期同步速度模式下的伺服速度指令偏置量, 偏置后: 伺服目标速度= 60FFh+60B1h

索引	转矩偏置 Torque Offset	初值	单位	能否映射	数据结构
0x60B2		0	0.1%	RPDO	VAR

控制模式: CSP/CSV/CST

数据类型: INT

数据范围: -32768 to +32767

可访问性: RW

设定生效: 运行设定,立即生效

参数功能: 1、设置周期同步位置模式与周期同步速度下的EtherCAT 外部转矩前馈信号; 2、设置周期同步转矩模式下的伺服转矩指令偏置量, 偏置后: 目标转矩= 6071h+60B2h

索引	探针设置	初值	单位	能否映射	数据结构
0x60B8	Touch probe function	0	-	RPDO	VAR

控制模式: ALL

数据类型: UINT

数据范围: 0~65535

可访问性: RW

参数功能: 设置探针 1 和探针 2 的功能

Bit	描述	0: 不使能 1: 使能	备注
0	探针 1 使能	0: 不使能 1: 使能	使能后, 0X60B9 相关使能状态标志位会置 1; 无效时, 会将 0X60B9 的 bit0~7 清 0;
1	探针 1 触发选项	0: 单次触发 1: 连续触发	单次触发: 只在触发信号第一次有效时触发。 连续触发: 持续捕获 DI 端子指定沿跳变时刻的位置, 并存储在对应对象字典。
2	探针 1 触发信号选择	0: DI7 信号 1: Z 脉冲	DI7 信号: 即 DI7 端子输入信号, 分为上升沿和下降沿触发; Z 脉冲: 即单圈位置过零点, 分为递增过零和递减过零;
3	保留		
4	探针 1 上升沿触发有效	0: 无效 1: 有效	bit0 位有效使能后, bit4&bit5 可以任意切换, 实时生效, 不依赖 bit0 的上升沿; 如果上升沿无效, 则对应的 0X60B9 对应状态标志 bit1 清 0;
5	探针 1 下降沿触发有效	0: 无效 1: 有效	bit0 位有效使能后, bit4&bit5 可以任意切换, 实时生效, 不依赖 bit0 的上升沿; 如果下降沿无效, 则对应的 0X60B9 对应状态 bit2 清 0;
6~7	保留		
8	探针 2 使能	0: 不使能 1: 使能	同上说明
9	探针 2 触发选项	0: 首次触发 1: 连续触发	
10	探针 2 触发信号选择	0: DI8 信号 1: Z 脉冲	DI8 信号: 即 DI8 端子输入信号, 分为上升沿和下降沿触发; Z 脉冲: 即单圈位置过零点, 分为递增过零和递减过零;
11	保留		
12	探针 2 上升沿触发有效位	0: 无效 1: 有效	同上说明
13	探针 2 下降沿触发有效位	0: 无效 1: 有效	
14~15	保留		

注意

1. 探针 1 固定使用 DI7 对应的数字输入端子, 如要使能, 请确认 P6-08 设定为 45;
2. 探针 2 固定使用 DI8 对应的数字输入端子, 如要使能, 请确认 P6-09 设定为 46;

索引	探针状态	初值	单位	能否映射	数据结构
0x60B9	Touch probe status	-	-	RPDO	VAR

控制模式: ALL

数据类型: UINT

数据范围: 0~65535

可访问性: RO

参数功能: 探针状态

Bit	描述	0: 探针 1 未使能 1: 探针 1 使能	备注
0	探针 1 使能状态位	0: 探针 1 未使能 1: 探针 1 使能	0x60B8 的 bit0 使能后此位相应置 1, 反之清 0
1	探针 1 上升沿捕获状态	0: 未捕获 1: 已捕获	0x60B8 的 bit0 为 0 时刻, 此位清 0; 0x60B8 的 bit4 位为 0 时刻, 此位清 0; 探针完成下降沿捕获, 此位清 0; 探针完成上升沿捕获, 此位置 1;
2	探针 1 下降沿捕获状态	0: 未捕获 1: 已捕获	0x60B8 的 bit0 为 0 时刻, 此位清 0; 0x60B8 的 bit5 位为 0 时刻, 此位清 0; 探针完成上升沿捕获, 此位清 0; 探针完成下降沿捕获, 此位置 1;
3~5	保留		

6	表征探针 1 模式	0: DI7 信号 1: Z 脉冲	0: 探针 1 是使用 DI 端子触发 0: 探针 1 是使用编码器 Z 脉冲触发
7	表征探针 1 信号锁存后电平状态	0: DI7 为低电平 1: DI7 为高电平	Bit7 只有在沿锁存触发后, 才会进行当前电平的显示
8	探针 2 使能状态 0- 未使能 1- 已使能	0: 探针 2 未使能 1: 探针 2 使能	同探针 1 的说明
9	探针 2 上升沿捕获状态:	0: 未捕获 1: 已捕获	
10	探针 2 下降沿捕获状态	0: 未捕获 1: 已捕获	
11~13	保留		
14	表征探针 2 模式	0: DI8 信号 1: Z 脉冲	同探针 1 的说明
15	表征探针 2 信号锁存后电平状态	0: DI8 为低电平 1: DI8 为高电平	

索引	探针 1 上升沿锁存位置 Touch probe Pos1 Pos Value	初值	单位	能否映射	数据结构
0x60BA		0	指令脉冲	TPDO	VAR
索引	探针 1 下降沿锁存位置 Touch probe Pos1 Neg Value	初值	单位	能否映射	数据结构
0x60BB		0	指令脉冲	TPDO	VAR
索引	探针 2 上升沿锁存位置 Touch probe Pos2 Pos Value	初值	单位	能否映射	数据结构
0x60BC		0	指令脉冲	TPDO	VAR
索引	探针 2 下降沿锁存位置 Touch probe Pos2 Neg Value	初值	单位	能否映射	数据结构
0x60BD		0	指令脉冲	TPDO	VAR

控制模式: ALL

数据类型: DINT

数据范围: $-2^{31} \sim (2^{31}-1)$

可访问性: RO

参数功能: 锁存的探针位置。

注意 锁存的探针位置是指令脉冲单位。

索引	插值数据记录 Interpolation Data Record	初值	单位	能否映射	数据结构
0x60C1		-	-	NO	VAR

控制模式: IP

数据类型: USINT

可访问性: RO

参数功能: 插补数据给定

子索引	Interpolation data record	初值	单位	能否映射	数据结构
01H		0	指令单位	RPDO	VAR

控制模式: IP

数据类型: DINT

数据范围: -2147483648 to $+2147483647$

可访问性: RW

设定生效: 运行设定, 立即生效

参数功能: 设置插补模式的目标位置值

索引	插补周期	初值	单位	能否映射	数据结构
0x60C2	Interpolation Time Period	2	0.1%	NO	VAR

控制模式: CSP/IP

数据类型: USINT

可访问性: RO

参数功能: 设置插补位置的更新周期, 类似位置平滑滤波功能。

DC Sync0 mode 下插补周期自动设置为 Sync0 循环时间。

DC Free-run mode 下插补周期设置为主服务器的应用循环时间。

插补周期在 Switch on Disabled 状态下可以进行变更。

子索引	插补周期	初值	单位	能否映射	数据结构
01H	Interpolation time period	2	-	NO	VAR

控制模式: CSP/IP

数据类型: USINT

数据范围: 1 to 250

可访问性: RW

设定生效: 运行设定, 立即生效

参数功能: 设定插补时间数值, 单位由 60C2h[02h]决定。

子索引	插补周期	初值	单位	能否映射	数据结构
02H	Interpolation time index	-3	-	NO	VAR

控制模式: CSP/IP

数据类型: SINT

数据范围: -6 to 0

可访问性: RW

设定生效: 运行设定, 立即生效

参数功能: 设定插补时间的单位——0: s; -1:100ms; -2:10ms; -3: ms; -4:100us; -5:10us; -6:1us

索引	最大加速度	初值	单位	能否映射	数据结构
0x60C5	Max Acceleration	$2^{31}-1$	指令单位/s	NO	VAR

控制模式: PP/PV

数据类型: UDINT

数据范围: 0 ~ ($2^{31}-1$)

可访问性: RW

设定生效: 运行设定, 立即生效

参数功能: 设置位置规划模式和速度规划模式中速度规划的最大加速度

索引	最大减速度	初值	单位	能否映射	数据结构
0x60C6	Max Deceleration	$2^{31}-1$	指令单位/s	NO	VAR

控制模式: PP/PV

数据类型: UDINT

数据范围: 0 ~ ($2^{31}-1$)

可访问性: RW

设定生效: 运行设定, 停机生效

参数功能: 设置位置规划模式和速度规划模式中速度规划的最大减速度

索引	正方向扭矩限制值	初值	单位	能否映射	数据结构
0x60E0	Positive Torque Limit Value	3500	0.1%	RPDO	VAR

控制模式: TQ/CST

数据类型: UINT

数据范围: 0 to 5000

可访问性: RW

设定生效: 运行设定, 立即生效

参数功能: 设置转矩模式时的正向最大转矩限制值。

索引	反方向扭矩限制值	初值	单位	能否映射	数据结构
0x60E1	Negative Torque Limit Value	3500	0.1%	RPDO	VAR

控制模式: ALL

数据类型: UINT

数据范围: 0 to 5000

可访问性: RW

设定生效: 运行设定,立即生效

参数功能: 设置转矩模式时的负向最大转矩限制值。

索引	位置偏差	初值	单位	能否映射	数据结构
0x60F4	Following Error Actual Value	-	指令单位	TPDO	VAR

控制模式: PP/IP/CSP

数据类型: DINT

数据范围: $-2^{31} \sim (2^{31}-1)$

可访问性: RO

参数功能: 显示当前位置偏差。

索引	内部需求位置值	初值	单位	能否映射	数据结构
0x60FC	Position Demand Internal Value	-	编码器单位	TPDO	VAR

控制模式: PP/HM/CSP

数据类型: DINT

数据范围: $-2^{31} \sim (2^{31}-1)$

可访问性: RO

参数功能: 显示位置指令(编码器单位)。当使用位置因子时,此监视会溢出,请谨慎使用。

伺服使能状态下,未发生警告时,位置指令(编码器单位)与位置指令(指令单位)有如下关系:

位置指令 60FCh(编码器单位) = 位置指令 6062h(指令单位) × 电子齿轮比(6091h)

索引	数字输入	初值	单位	能否映射	数据结构
0x60FD	Digital Input	0	-	TPDO	VAR

控制模式: ALL

数据类型: UDINT

数据范围: 0~FFFFFFFF

可访问性: RO

参数功能: 反映驱动器当前 DI 端子功能:

Bit 位	功能
bit0: N_OT	禁止反向驱动
bit1: P_OT	禁止正向驱动
bit2: ORGP	原点检测信号
bit16: ALM_RST	报警复位信号
bit17: INHIBIT	脉冲禁止信号
bit18: GAIN_SEL	增益切换信号
bit19: J_SEL	惯量比切换
bit20: GNUM0	电子齿轮比分子选择 0
bit21: GNUM1	电子齿轮比分子选择信号 1

索引	目标速度	初值	单位	能否映射	数据结构
0x60FF	Target Velocity	0	指令单位/s	RPDO	VAR

控制模式: PV/CSV

数据类型: DINT

数据范围: $-2^{31} \sim (2^{31}-1)$

可访问性: RW

设定生效: 运行设定,立即生效

参数功能: 设置轮廓速度模式与周期同步速度模式下,速度指令。

索引	支持驱动器运行模式 Supported Drive Modes	初值	单位	能否映射	数据结构
0x6502		0x03FD	编码器单位/s	NO	VAR

控制模式: ALL

数据类型: UDINT

数据范围: 0~(2³²-1)

可访问性: RO

参数功能: 反映驱动器支持的伺服运行模式:

bit	描述	0- 不支持 1- 支持
0	轮廓位置模式 (pp)	1
1	变频调速模式 (vl)	0
2	轮廓速度模式 (pv)	1
3	轮廓转矩模式 (tq)	1
4	NA	0
5	回零模式 (hm)	1
6	插补位控模式 (ip)	1
7	周期性同步位置模式 (csp)	1
8	周期性同步速度模式 (csv)	1
9	周期性同步转矩模式 (cst)	1
10~31	厂家自定义预留, 未定义	10~31

若设备支持对象字典 6502h, 可通过其了解驱动器支持的伺服模式。

8.5 制造商自定义参数详细说明

对象字典的索引范围：0x2000-0x5FFF。

对应于伺服功能码，对应关系为：

- 对象字典 = 功能码 + 0x2000。

8.5.1 d0 组-监控参数

监控组参数均用于查看伺服驱动的状态，不可修改

d0-00	0x4000	电机转速	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	rpm	只读	ALL	十进制

数据范围：-6000~6000

数据大小：INT

参数功能：显示当前电机转速

d0-01	0x 4001	电机负载率	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0.0	%	只读	ALL	十进制

数据大小：-500.0~500.0

数据大小：INT

参数功能：显示当前电机的实际输出转矩和电机额定转矩百分比

$$\text{电机负载率} = \frac{\text{电机实际输出转矩}}{\text{电机额定转矩}} \times 100\%$$

d0-02	0x 4002	采集到的外部脉冲总数	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0.0	-	只读	PP/CSP/HM	十进制

数据范围：- (2³¹-1) ~ (2³¹-1)

数据大小：DINT

参数功能：显示基于指令脉冲的伺服电机旋转的总脉冲数，只在位置控制模式有用。

- 1: 此数值为编码器反馈脉冲，经过电子齿轮比反向处理后得到的位置指令脉冲个数。
- 2: 此数值可能大于五位，请通过位移键查看高位的数据。
- 3: 电机持续正方向旋转，此数值正向增加，当电机旋转方向变为反向时，数值持续减小，到零后负向增加。
- 4: 如果反馈脉冲数超过上述范围，则会从相反方向最大值开始重新计数。
- 5: 当伺服使能 OFF 后，此参数自动清零。

d0-04	0x4004	反馈总脉冲数（指令脉冲单位）	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	ppr	只读	PP/CSP/HM	十进制
d0-06	0x4006	反馈总脉冲数（编码器单位）	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	ppr	只读	PP/CSP/HM	十进制

数据范围：-2³¹~ (2³¹-1)

数据大小：DINT

参数功能：显示 基于指令脉冲的 伺服电机旋转的总脉冲数，只在位置控制模式有用。

- 1: 此数值为编码器反馈的实际脉冲，使用时请注意电机分辨率
- 2: 此数值可能大于五位，请通过 位移键查看高位的数据。
- 3: 计数方式和超范围处理同 d0-04 。
- 4: 当伺服使能 OFF 后，此参数自动清零。

d0-08	0x4008	接收到的外部脉冲频率	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	kHz	只读	PP/CSP/HM	十进制

数据范围：-10000~10000

数据大小：DINT

参数功能：显示 当前采集到的外部脉冲频率，只在位置控制模式有用。

d0-12	0x400C	DI 输入状态	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			00000000B	-	只读	ALL	二进制

数据范围：00000000B~11111111B

数据大小：UINT

参数功能：显示输入端子的状态，总共显示 8bit 数据，分别代表 DI1~DI8



d0-13	0x400D	DO 输出状态	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0000B	-	只读	ALL	二进制

数据范围: 0000B~1111B

数据大小: UINT

参数功能: 显示输出端子的状态, 总共显示 6bit 数据, 分别代表 DO1~DO6。

比如面板显示:



说明 DO1、DO3 当前有输出 (DO 端子是导通还是开路有效输出, 与参数 P6-11 的设置有关)。

d0-16	0x 4010	母线电压	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	V	只读	ALL	十进制

数据范围: 0~1000

数据大小: UINT

参数功能: 显示驱动器内部直流母线电压 (L1/L2/L3) 的实际值

d0-17	0x 4011	电机电流有效值	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0.00	A	只读	ALL	十进制

数据范围: 0.00~655.35

数据大小: UINT

参数功能: 显示当前电机电流的有效值。

$$\text{电机电流有效值 } I = \sqrt{\frac{2}{3}(I_U^2 + I_V^2 + I_W^2)}$$

d0-19	0x 4013	速度指令值	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	rpm	只读	ALL	十进制

数据范围: -6000~6000

数据大小: INT

参数功能: 显示当前速度指令值

d0-20	0x 4014	转矩指令值	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0.0	%	只读	ALL	十进制

数据范围: -500.0~500.0

数据大小: INT

参数功能: 显示当前转矩指令值, 基准为电机额定转矩

d0-21	0x 4015	电机瞬时最大负载率	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0.0	%	只读	ALL	十进制

数据范围: -500.0~500.0

数据大小: INT

参数功能: 显示本次使能 ON 直至使能 OFF 整个过程中, 电机实际最大输出转矩和电机额定转矩的百分比

d0-22	0x 4016	IGBT 模块温度	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	°C	只读	ALL	十进制

数据范围: 0~150

数据大小: UINT

参数功能: 本驱动器具有完善的过温保护机制。由于温度检测位置的原因, 显示的温度可能会达到 100°C 或更高, 这是正常现象。

d0-23	0x 4017	开关电源母线电压	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	V	只读	ALL	十进制

数据范围: 0~1000

数据大小: UINT

参数功能: 显示控制回路 (L1C/L2C) 母线电压 (仅 SIZE D 机型支持)

d0-24	0x 4018	系统总运行时间	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	min	只读	ALL	十进制

数据范围: 0~(2³¹-1)

数据大小: UDINT

参数功能: 显示伺服驱动器自出厂后累计运行 (使能 ON 状态) 的时间。(为防止 EEPROM 损坏, 此参数每 10 分钟保存一次)

d0-26	0x 401A	制动负载率	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	%	只读	ALL	十进制

数据范围: 0~400

数据大小: UINT

参数功能: 电机处于制动状态时, 显示当前制动电阻的负载率, 电阻的负载率为实际加在制动电阻上的功率与制动电阻额定功率的百分比。

d0-27	0x 401B	当前电机电角度	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	°	只读	ALL	十进制

数据范围: 0~359.9

数据大小: UINT

参数功能: 显示电机转子当前的电角度, 电角度为电机机械角和电机极对数的乘积。

d0-29	0x 401D	绝对值编码器旋转圈数	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	Rev	只读	ALL	十进制

数据范围: -32768~32768

数据大小: INT

参数功能: 显示反馈的绝对值编码器的多圈值, 负号代表反方向 (电机实际方式方向由 P0-01 定义)。

d0-30	0x 401E	编码器单圈位置值	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	Pulse	只读	ALL	十进制

数据范围: 0~8388608

数据大小: UDINT

参数功能: 显示串行编码器反馈的当前单圈位置值。

d0-34	0x 4022	伺服电机当前位置 (指令脉冲单位)	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	Pulse	只读	PP CSP HM	十进制

数据范围: $-(2^{31}-1) \sim (2^{31}-1)$

数据大小: DINT

参数功能: 显示基于指令脉冲的伺服电机旋转的总脉冲数, 任何模式均有效。

- 1: 此数值为编码器反馈脉冲, 经过电子齿轮比反向处理后得到的对应指令脉冲个数。
- 2: 此数值可能大于五位, 请通过位移键查看高位的数据。
- 3: 电机持续正方向旋转, 此数值正向增加, 当电机旋转方向变为反向时, 数值持续减小, 在到零后负向增加。
- 4: 如果反馈脉冲数超过上述范围, 则会从相反方向最大值开始重新计数。
- 5: 此参数的数值从伺服上电时开始计算 (增量式系统从0开始, 绝对值系统从当前获得的编码器位置开始, 原点回归后从Pb-07开始)。

d0-36	0x 4024	伺服电机当前位置 (编码器单位)	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	Pulse	只读	PP CSP HM	十进制

数据范围: $-(2^{31}-1) \sim (2^{31}-1)$

数据大小: DINT

参数功能: 显示基于编码器分辨率的伺服电机旋转的总脉冲数, 任何模式均有效。

- 1: 此数值为编码器反馈的实际脉冲数, 使用时请注意电机编码器的分辨率。
- 2: 此数值可能大于五位, 请通过位移键查看高位的数据。
- 3: 数值变化方式及超范围处理同上。
- 4: 此参数的数值从伺服上电时开始计算 (增量式系统从0开始, 绝对值系统从当前获得的编码器位置开始, 原点回归后从Pb-07开始)。

d0-38	0x 4026	定位状态	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	-	只读	ALL	十进制

数据范围: 0~1

数据大小: INT

参数功能: 显示定位状态, 0: 定位过程中; 1: 定位完成;

d0-46	0x 402E	电机平均负载率	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0.0	%	只读	ALL	十进制

数据范围: 0.0~500.0

数据大小: INT

参数功能: 显示从驱动器第一次使能开始的电机平均负载率;

d0-47	0x 402F	驱动器热积累值	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0.000	-	只读	ALL	十进制

数据范围: 0.000~1.000

数据大小: UINT

参数功能: 显示当前驱动器热积累值, 达到1.000时报 $AL00E$ 警报。(正常运行时此值若缓慢增加, 请考虑选型/控制方案是否正确);

d0-48	0x 4030	电机热积累值 (稳态)	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0.000	-	只读	ALL	十进制
d0-49	0x 4031	电机热积累值 (瞬时)	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0.000	-	只读	ALL	十进制

数据范围: 0.000~1.000

数据大小: UINT

参数功能: 显示当前电机热积累值, 达到1.000时报 $AL00d$ 警报。(正常运行时此值若缓慢增加, 请考虑选型/控制方案是否正确);

8.5.2 d1 组-警报查询参数

警报查询共可以查询本次及之前3次的警报记录。此处仅说明本次警报, 其它次均相同。

d1-00	0x 4100	本次警报码	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			$AL000$	-	只读	ALL	十六进制

数据范围: 0~FF

数据大小: UINT

参数功能: 显示本次警报的代码, 请至第9章查询警报代码的含义及其应对措施;

d1-01	0x 4101	本次警报时的转速	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	rpm	只读	ALL	十进制

数据范围: -6000~6000

数据大小: INT

参数功能: 显示本次警报时刻的电机转速, 负号代表电机旋转方向为反向(P0-01定义);

d1-02	0x 4102	本次警报时的母线电压	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	V	只读	ALL	十进制

数据范围: 0~1000

数据大小: UINT

参数功能: 显示本次警报时刻的主回路母线电压值;

d1-03	0x 4103	本次警报时的电机电流有效 值	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	A	只读	ALL	十进制

数据范围: 0~655.35

数据大小: UINT

参数功能: 显示本次警报时刻的电机电流有效值;

d1-04	0x 4104	本次警报时的运行时间	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	min	只读	ALL	十进制

数据范围: 0~(2³¹-1)

数据大小: UDINT

参数功能: 显示本次警报时刻的驱动器的累计运行时间

d1-06	0x 4106	前一次警报	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			$AL000$	-	只读	ALL	十进制
d1-07	0x 4107	前一次警报时转速	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	rpm	只读	ALL	十进制

d1-08	0x 4108	前一次警报母线电压	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	V	只读	ALL	十进制
d1-09	0x 4109	前一次警报时电流有效值	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	A	只读	ALL	十进制
d1-10	0x 410A	前一次警报时运行时间	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	Min	只读	ALL	十进制
d1-12	0x 410C	前二次警报码	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			AL000	-	只读	ALL	十进制
d1-13	0x 410D	前二次警报时转速	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	rpm	只读	ALL	十进制
d1-14	0x 410E	前二次警报母线电压	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	V	只读	ALL	十进制
d1-15	0x 410F	前二次警报时电流有效值	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	A	只读	ALL	十进制
d1-16	0x 4110	前二次警报时运行时间	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	Min	只读	ALL	十进制
d1-18	0x 4112	前三次警报码	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			AL000	-	只读	ALL	十进制
d1-19	0x 4113	前三次警报时转速	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	rpm	只读	ALL	十进制
d1-20	0x 4114	前三次警报母线电压	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	V	只读	ALL	十进制
d1-21	0x 4115	前三次警报时电流有效值	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	A	只读	ALL	十进制
d1-22	0x 4116	前三次警报时运行时间	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	min	只读	ALL	十进制
d1-24	0x 4118	当前警报状态	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	-	只读	ALL	十进制

控制模式: ALL

数据范围: 0~FF

显示方式: 十六进制

参数功能: 显示为 0 时, 表明当前没有警报发生; 显示非 0 时, 表明当前有警报发生, 数值为警报代码 (不显示 ALD), 请至第 9 章查询警报代码的含义及应对措施

d1-25	0x 4119	当前警告状态	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	-	只读	ALL	十进制

控制模式: ALL

数据范围: 0~FF

显示方式: 十六进制

参数功能: 显示为 0 时, 表明当前没有警告发生; 显示非 0 时, 表明当前有警告发生, 数值为警告代码 (不显示 ALD), 请至第 9 章查询警告代码的含义及应对措施

8.5.3 d2 组 产品信息查询组

d2-00	0x4200	驱动器类型	示例	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			21	-	只读	ALL	十进制

控制模式: ALL

数据范围: 0~3

数据大小: UINT

显示方式: 十进制

参数功能: 显示伺服驱动器的类型。

d2-00 十位	d2-00 个位	指令类型	编码器类型
2	0	EtherCAT 总线型 EA300E	-

*: 总线型驱动器产品不支持 2500ppr 编码器。d2-00 百位为厂家参数, 技术支持时请一并提供

d2-01	0x4201	当前电机 code	示例	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			101	-	只读	ALL	十进制

控制模式: ALL

数据范围: 0~999

数据大小: UINT

显示方式: 十进制

参数功能: 显示当前电机 code;

d2-02	0x4202	CPUA 软件序列号 1	示例	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			104.00	-	只读	ALL	十进制
d2-03	0x4203	CPUA 软件序列号 2	示例	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0.000	-	只读	ALL	十进制

显示控制软件版本。

d2-04	0x4204	CPUB 软件序列号 1	示例	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			101.00	-	只读	ALL	十进制
d2-05	0x4205	CPUB 软件序列号 2	示例	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0.000	-	只读	ALL	十进制

显示当前驱动器支持的配置文件的最低版本。

8.5.4 d3 组 信息反馈

d3-18	0x4312	机械零点对应编码器位置低 32 位	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	PUL	只读	ALL	十进制
d3-20	0x4314	机械零点对应编码器位置高 32 位	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	PUL	只读	ALL	十进制

数据范围: $-(2^{31}-1) \sim (2^{31}-1)$

数据大小: DINT

参数功能: 显示机械原点 + 607C 偏置后, 对应的绝对值编码器位置, 编码器单位。

注意

1. 仅在绝对位置模式时有效。即伺服电机必须使用绝对值编码器, 驱动器的 P8-06 参数必须为 1。
2. 绝对位置模式下, 绝对位置指令以此编码器位置为基准。

d3-22	0x4316	机械位置低 32 位	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	PUL	只读	ALL	十进制
d3-24	0x4318	机械位置高 32 位	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	PUL	只读	ALL	十进制

数据范围: $-(2^{31}-1) \sim (2^{31}-1)$

数据大小: DINT

参数功能: 显示当前电机位置相对机械零点的偏移量, 编码器单位。

8.5.5 st 组显示伺服驱动器处于的状态

st-04	0x5E00	伺服驱动器状态	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			-	-	只读	ALL	十进制

数据范围: 0~65535

数据大小: UINT

参数功能: 显示伺服驱动器的状态

0	Ndy 未准备好	1	Rdy 准备好	2	Run 使能	3	AL. 警报	4	ALE. 警告
5	-poo- 原点回归	6	Jog 点动	7	EydFt FFT	8	Jidt 惯量辨识	9	tunE 自学习

8.5.6 P0 组-基本控制参数

P0-02	0x2002	最高转速设定	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			3000	rpm	立即生效	ALL	十进制

设定范围: 0~8000

数据大小: UINT

设定生效: 重新上电生效

参数功能: 设定允许的伺服电机最高转速。系统给定不得高于此设定值, 若电机运行速度高于此设定值则会发生超速警报。

P0-04	0x2004	旋转信号输出值	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			20	rpm	立即生效	ALL	十进制

设定范围: 10~1000

数据大小: UINT

参数功能: : 设定电机旋转状态检测的标准, 以及 TGON (电机旋转) 信号输出的时机。

P0-06	0x2006	第一转矩限制-正转最大	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			350.0	%	立即生效	ALL	十进制
P0-07	0x2007	第一转矩限制-反转最大	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			350.0	%	立即生效	ALL	十进制

设定范围: 0.0~350.0

数据大小: UINT

参数功能: 设定转矩在相应方向的限幅值, 基准为电机额定转矩。

P0-08	0x2008	停机模式选择	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			1222H	-	立即生效	ALL	十六进制

设定范围: 0000H~2344H

数据大小: UINT

参数功能: 设置停车时超程与停车时动态制动的处理方式。数字末尾 H 表示本参数为 16 进制数, 通讯时请注意。

参数功能: 个位: 设置未发生故障停车时动态制动处理方式;

P0-08=***0H: 停车过程无制动, 停车完成后无制动 (需系统自由停车时);

P0-08=***1H: 停车过程无制动, 停车完成后无制动 (需系统零速停车时);

P0-08=***2H: 停车过程无制动, 停车完成后有制动 (需系统零速停车时);

P0-08=***3H: 停车过程有制动, 停车完成后有制动 (需系统自由停车时);

P0-08=***4H: 停车过程有制动, 停车完成后无制动 (需系统自由停车时)。

注意

1.当 EtherCAT 设置的停车方式与此处需求不符时, 停车过程将变为无制动!

例: 当 P0-08 个位设置为 3, EtherCAT 使用减速后停车方式, 则停车过程将变为无制动效果。

2.P0-26=1 时制动功能有效。

参数功能: 十位: 设置发生二级故障停车时动态制动处理方式;

P0-08=**0*H: 停车过程无制动, 停车完成后无制动 (需系统自由停车时);

P0-08=**1*H: 停车过程无制动, 停车完成后无制动 (需系统零速停车时);

P0-08=**2*H: 停车过程无制动, 停车完成后有制动 (需系统零速停车时);

P0-08=**3*H: 停车过程有制动, 停车完成后有制动 (需系统自由停车时);

P0-08=**4*H: 停车过程有制动, 停车完成后无制动 (需系统自由停车时)。

注意

1.当 EtherCAT 设置的停车方式与此处需求不符时, 停车过程将变为无制动!

2.P0-26=1 时制动功能有效。

参数功能: 百位: 设置超程时处理方式;

P0-08=*0**H: 超程时, 自由停车, 电机保持自由状态;

P0-08=*1**H: 超程时, 减速至零, 之后电机保持自由状态;

P0-08=*2**H: 超程时, 减速至零, 之后电机保持位置锁定状态;

P0-08=*3**H: 超程时, 系统不做处理。

参数功能: 千位: 设置发生一级故障停车时动态制动处理方式;

P0-08=0***H: 停车过程无制动, 停车完成后无制动;

P0-08=1***H: 停车过程有制动, 停车完成后有制动;

P0-08=2***H: 停车过程有制动, 停车完成后无制动。

注意

1.发生一级故障时, 驱动器必然自由停车。

2.P0-26=1 时制动功能有效。

P0-09	0x2009	使能 OFF 制动器解除指令延迟时间	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			500	ms	立即生效	ALL	十进制

设定范围: 1~30000

数据大小: UINT

参数功能: 当电机旋转时, 若伺服使能 OFF 或发生警报, 则等待此时间后关闭制动器控制端子 BK

P0-10	0x200A	制动器解除指令的速度值	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			20	rpm	立即生效	ALL	十进制

设定范围: 1~1000

数据大小: UINT

参数功能: : 当电机旋转时, 若伺服使能关闭或发生警报, 则当电机转速下降到此设定值及以下时, 关闭保持制动器控制端子 BK.

P0-11	0x200B	制动器解除-电机不通电 延迟时间	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			200	ms	立即生效	ALL	十进制

设定范围: 0~500

数据大小: UINT

参数功能: 当电机处于静止状态时, 若伺服使能关闭, 则立即关闭保持制动器控制端子 BK, 同时会继续为电机通电 (仅针对零速停车), 在延迟此参数设定时间后切断电机通电。

P0-17	0x2011	零速停车减速时间	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			200	ms	电机静止生效	ALL	十进制

设定范围: 1~30000

数据大小: UINT

参数功能: 当停车模式被设定为零速停车 (P0-08 设定) 时, 此参数规定收到使能关闭指令或二级警报发生后的减速时间。

P0-18	0x2012	超程保护减速时间	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			200	ms	电机静止生效	ALL	十进制

设定范围: 1~30000

数据大小: UINT

参数功能: 当发生超程警告 (P-OT、N-OT), 并且 P0-08 设定为超程零速停车时, 电机减速停止的时间。

P0-19	0x2013	紧急停车减速时间	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			50	ms	电机静止生效	ALL	十进制

控制模式: ALL

设定范围: 1~30000

数据大小: UINT

参数功能: 当发生超程警告 (P-OT、N-OT), 并且 P0-08 设定为超程零速停车时, 电机减速停止的时间。

P0-25	0x2019	预充电时间	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			40	ms	重新上电生效	ALL	十进制

控制模式: ALL

设定范围: 20~100

数据大小: UINT

参数功能: 设置驱动器的预充电时间。

P0-26	0x201A	动态制动功能开关	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	-	重新上电生效	ALL	十进制

控制模式: ALL

设定范围: 0~1

数据大小: UINT

参数功能: 动态制动功能的开关。

P0-26=0: 禁用动态制动功能;

P0-26=1: 启用动态制动功能。

P0-27	0x201B	动态制动解除延迟时间	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	ms	立即生效	ALL	十进制

控制模式: ALL

设定范围: 0~100

数据大小: UINT

参数功能: 设置驱动器动态制动解除延时时间。

8.5.7 P1 组-基本控制参数

P1-02	0x2102	电机旋转 1 圈的指令脉冲数	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			编码器线数	-	停机生效	ALL	十进制

设定范围: 0~8388608

数据大小: UDINT

参数功能: 设定使电机旋转 1 圈 (360°) 所需的指令脉冲数。

注意: 请使能前修改, 且运行中不可改。

更改此参数有类似 0x6093/0x6094/0x6097 一样的效果, 且 P1-02 更改后, 内部位置因子、速度因子和加减速因子同时更改。

内部因子值是电子齿轮和设置因子值 (0x6093/0x6094/0x6097) 关系如下:

内部因子生效值 = 电子齿轮 * 设置因子值

$$\text{电子齿轮} = \frac{\text{编码器分辨率}}{P1-02} \text{ 或 } \frac{P1-04}{P1-06}$$

P1-04	0x2104	电子齿轮比分子 1	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	-	立即生效	ALL	十进制
P1-06	0x2106	电子齿轮比分母	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			10000	-	立即生效	ALL	十进制

设定范围: 0~2³⁰

数据大小: UDINT

参数功能: P1-04~P1-06 用于设定电子齿轮比, 在 P1-02=0 时有效。

P1-26	0x211A	正极限位置	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			2147483647	-	立即生效	ALL	十进制
P1-28	0x211C	负极限位置	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			- 2147483647	-	立即生效	ALL	十进制

设定范围: -(2³¹-1)~2³¹-1

数据大小: DINT

参数功能: 设定正负极限位置。

若电机当前位置超出此范围, 电机禁止往远离范围方向移动, 同时 LED 显示 pot 或 not。默认值时此功能禁止, 开启需更改此参数为合理值。

8.5.8 P3 组- 转矩控制参数组

P3-05	0x2305	转矩控制时转矩指令方向速度限制幅值	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			100	rpm	立即生效	ALL	十进制

设定范围: 0~6000

数据大小: UINT

参数功能: 转矩控制时, 设定在转矩指令方向的速度限制值。

P3-10	0x230A	力矩给定单位	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	-	重上电生效	ALL	十进制

设定范围: 0~1

数据大小: UINT

参数功能: codesys 下 SMC_SetTorque 力矩给定单位选择。

为 0 时按功能块默认定义, 力矩给定单位为 Nm; 为 1 时给定单位为 0.1%。

8.5.9 P4 组-增益参数组

P4-00	0x2400	增益调整模式选择	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			1	-	立即生效	ALL	十进制

设定范围: 0~4

数据大小: UINT

参数功能: 选择增益调整的方式。

P4-00=0: 手动模式

- 位置环和速度环增益相关参数以及负载惯量比均由用户自行设定。

此模式时, 控制环路系数 P4-14 无效。

- 由自动模式切换到手动模式时, 增益参数会维持原自动模式计算得出的值。
- 增益切换仅在此模式时有效。

P4-00=1: 半自动调整模式 (刚性表)

- 适合负载惯量比基本恒定的场合。使用此模式, 应首先通过 AF-05 进行离线惯量辨识, 辨识成功后会自动将辨识结果写至参数 P4-10 并保存 (如果不方便进行惯量辨识, 请自行行为 P4-10 赋予与机械情况基本相符的值)。

- 用户需根据机械情况选择合适的刚性值（P4-01），系统会据此以及 P4-10 的值，自动计算出 P4-02、P4-03、P4-05、P4-29 等相关增益参数，这些参数也会变为只读参数。P4-00=2：自动调整模式 1
- 适合负载惯量比经常变化的场合（惯量比从最小至最大的变化为数十秒及以上级别），使用此模式，伺服实时监测负载惯量的变化，并每隔 30 分钟将辨识结果写至参数 P4-10。
- 用户需根据机械情况选择合适的刚性值（P4-01），系统会根据每次在线辨识出的惯量值自动计算出相应的 P4-02、P4-03、P4-05、P4-29 等相关增益参数，这些参数也会变为只读参数。

P4-00=3: 自动调整模式 2

- 与自动调整模式 1 相同，但适合负载惯量比变化为秒级的场合。

P4-00=4: 自动调整模式 3

- 与自动调整模式 1 相同，但适合负载惯量比变化为数百毫秒级的场合。

下列情况请使用手动模式：

- 当使用自动模式效果不佳时。
- 机械部件连接不牢固，比如存在反向间隙，以及机械刚性特别低时。
- 负载惯量比太大（超过20倍），或太小（小于3倍），以及负载惯量波动时。
- 存在连续的低速（小于100rpm）的运转，以及不小于100rpm的速度和不小于2000rpm/s的加速时间没有持续至少50ms。
- 加减速时间不大于2000rpm/s，以及加减速转矩比摩擦转矩小。

P4-01	0x2401	刚性	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			13	-	立即生效	ALL	十进制

设定范围：0~4

数据大小：UINT

参数功能：选择刚性等级

下表为刚性设定值与增益参数之间的关系。刚性值越大，伺服响应越快，但过大可能产生振荡等异常，EA300E-6R2-□□及以下机型，出厂设定值为 13，以上为 11

P4-01	P4-02	P4-03	P4-05	P4-29
	位置环比例增益 1/s	速度环比例增益 Hz	速度环积分时间常数 ms	转矩指令低通平滑常数
0	2.0	1.5	370.0	15.00
1	2.5	2.0	280.0	11.00
2	3.0	2.5	220.0	9.00
3	4.0	3.0	190.0	8.00
4	4.5	3.5	160.0	6.00
5	5.5	4.5	120.0	5.00
6	7.5	6.0	90.0	4.00
7	9.5	7.5	70.0	3.00
8	11.5	9.0	60.0	3.00
9	14.0	11.0	50.0	2.00
10	17.5	14.0	40.0	2.00
11	32.0	18.0	31.0	1.26
12	39.0	22.0	25.0	1.03
13	48.0	27.0	21.0	0.84
14	63.0	35.0	16.0	0.65
15	72.0	40.0	14.0	0.57
16	90.0	50.0	12.0	0.45
17	108.0	60.0	11.0	0.38
18	135.0	75.0	9.0	0.30
19	162.0	90.0	8.0	0.25
20	206.0	115.0	7.0	0.20
21	251.0	140.0	6.0	0.16
22	305.0	170.0	5.0	0.13
23	377.0	210.0	4.0	0.11
24	449.0	250.0	4.0	0.09
25	500.0	280.0	3.5	0.08
26	560.0	310.0	3.0	0.07
27	610.0	340.0	3.0	0.07
28	660.0	370.0	2.5	0.06
29	720.0	400.0	2.5	0.06
30	810.0	450.0	2.0	0.05
31	900.0	500.0	2.0	0.05

P4-02	0x2402	位置环增益 APR_P	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			48.0	1/s	立即生效	PP/CSP	十进制

设定范围：1.0~2000.0

数据大小：UINT

参数功能: 设定位置调节器的增益APR_P, 决定位置控制系统的响应性。

APR_P 值设定越大位置响应频率越高, 对于位置指令的追随性越佳, 位置误差量越小, 定位整定时间越短。但是, 请注意设定值过大会引起振动。

P4-03	0x2403	位置环增益 APR_P	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			27.0	1/s	立即生效	PP/CSP/PV/CSV	十进制

设定范围: 0.1~5000.0

数据大小: UINT

参数功能: 设定速度调节器的增益 ASR-P, 决定速度控制回路的响应性。

ASR_P 设越大速度回路响应频率越高, 对于速度指令的追随性越佳。为了提高位置环增益来提高伺服系统的响应性能, 需要加大速度环增益的设定值。但是, 请注意设定值过大会引起振动。

速度环的响应频率必须比位置环的响应频率高 4~6倍, 否则会引起振动。

$$\text{位置环响应频率} f_p = APR_P / 2\pi \quad \text{速度环响应频率} f_v = ASR_P \times P4_10$$

P4-04	0x2404	位置调节器积分增益	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			21.0	1/s	立即生效	PP/CSP	十进制

设定范围: 0.1~5000.0

数据大小: UINT

参数功能: 设置位置调节器的积分增益

P4-05	0x2405	速度环积分时间常数	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
		ASR_Ti	31.0	ms	立即生效	PP/CSP	十进制

设定范围: 0.1~5000.0

数据大小: UINT

参数功能: 设定速度环积分时间常数, 当设定值为 3000.0 时, 将无积分作用。

设定值越小, 停止时的偏差越快接近 0。但是, 设定太小时会引起振动。

一般情况下, 负载惯量越大, 速度环积分时间常数也应设置的越大。

如果负载惯量比 P4-10 设置的与实际相符, 利用以下公式可得到速度环积分时间常数 ASR_Ti:

$$ASR_Ti \geq 5000 / 2\pi f_v$$

P4-06	0x2406	速度前馈增益 APR_Kp	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			30.0	%	立即生效	PP/CSP	十进制

设定范围: 0.0~300.0

数据大小: UINT

参数功能: 设定速度前馈增益。

对位置指令进行计算得出的速度指令, 与此参数的比率相乘后得到的值加算到位置环输出的速度指令中。

位置控制指令平滑变动时, 增大此增益值可减少位置跟随偏差量, 提高位置跟随性。

位置控制指令不平滑变动时, 机械可能振动, 减小此增益值可降低振动现象。

P4-07	0x2407	速度前馈滤波时间常数	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			5.00	ms	立即生效	PP/CSP	十进制

设定范围: 0.00~10.00

数据大小: UINT

参数功能: 设定速度前馈增益的一阶惯性滤波时间常数。

位置控制指令平滑变动时, 减小此滤波时间可降低位置跟随偏差量, 提高位置跟随性。

位置控制指令不平滑变动时, 增大此滤波时间可降低机构的运行振动现象, 但位置跟随偏差会增大。

P4-08	0x2408	速度反馈低通滤波时间常数	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0.00	ms	立即生效	PP/CSP/PV/CSV	十进制

设定范围: 0.00~20.00

数据大小: UINT

参数功能: 设定对速度反馈进行一阶滤波的时间常数。

电机旋转速度是通过编码器反馈的位置进行微分得到的, 转速含有共振及高频干扰信号, 通过此参数可以消除噪音, 但是同时会引起起时, 造成环路响应变慢。

P4-10	0x240A	第1负载惯量比	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			2.5	-	立即生效	ALL	十进制

设定范围: 1.00~120.00

数据大小: UINT

参数功能: 设定第 1 总惯量与电机转子惯量之比。

$$P4-10 = J_T / J_M \quad J_T: \text{总惯量, 即负载惯量+电子转子惯量}, \quad J_M: \text{电机转子惯量}$$

在可以使用惯量自辨识功能时，此参数可通过惯量自辨识得到。自行设定时，请确保设定值与实际情况基本符合。

当使用手动增益设定时，用户需根据机械运转情况自行调整速度环增益值，因此若无法得知较为准确的数据，可使用出厂值而忽略本参数的调整。

注意 如果未得到较为准确的负载惯量比，则开启下列功能时，可能出现振动、异音或警报。
加速度反馈（P4-22 bit0）、速度观测器（P4-22 bit3）、转矩前馈（P4-24、P4-25）、外部扰动抵抗（P4-28）

P4-11	0x240B	第2负载惯量比	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			1.0	-	立即生效	ALL	十进制

设定范围：1.00~120.00

数据大小：UINT

参数功能：设定第2 总惯量与电机转子惯量之比。

可以通过功能端子 J_SEL，将系统切换到使用第二负载惯量比 P4-11，立即切换。

J_SEL 无效 使用第1 负载惯量比 P4-10
J_SEL 有效 使用第2 负载惯量比 P4-11

当增益为自动调整模式，即 P4-00=2、3、4 时，本功能无效。

当切换到第二负载惯量比时：

若 P4-00=0，驱动器会继续使用 P4-02、P4-03、P4-05 等增益参数（注意速度环响应频率是速度环增益与惯量的乘积）；

若 P4-00=1，驱动器会根据第二惯量比和刚性自动计算新的增益参数。

P4-12	0x240C	PDFF控制系数	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			100	%	立即生效	ALL	十进制

控制模式：PP/CSP

设定范围：0~100

数据大小：UINT

显示方式：十进制

设定生效：立即生效

参数功能：设定为 0 时为 IP 控制器，为 100 时为 PI 控制器，1~99 时为 PDFF 控制器。

使用 IP 控制器时，电机运行速度不发生超调或超调幅度较小，但响应会较慢。

使用 PI 控制器时，电机运行速度会发生超调，但响应迅速。

PDFF 控制器为综合 IP 与 PI 控制器，以获得减少超调及加快系统响应的效果。参数越靠近 0，代表 IP 作用越强，反之亦然。

P4-13	0x240D	刚性调整系数	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0.5	-	立即生效	PP/CSP/PV/CSV	十进制

设定范围：0.5~1.0

数据大小：UINT

参数功能：本参数仅在 P4-00≠0，即增益自动调整模式 1、2、3、4 时有效。用于在 P4-01 无法设定非更高时，提高速度环增益。其含义为 P4-03 与 P4-13 的比值，自动调整模式下，设定值加大可以增加伺服在低刚性场合的响应。但是，设定过大会引起振动。

P4-14	0x240E	刚性调整系数	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			75	-	立即生效	ALL	十进制

设定范围：0.5~1.0

设定大小：UINT

参数功能：本参数仅在 P4-00=1、2，即增益自动调整模式 1 和 2 时有效。用于决定速度频宽与位置频宽的关系。本参数基于自动控制理论，即速度频宽应至少为位置频宽的 4 倍。一般请勿调整，尤其不能调小

P4-15	0x240F	增益切换条件	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			00H	-	立即生效	ALL	十进制

设定范围：00H~18H

数据大小：UINT

参数功能：设定增益切换的条件

P4-15=0*H：只切换位置环增益和速度环增益；

P4-15=00H：关闭增益切换功能；

P4-15=01H：定义为增益切换（GAIN_SEL）的 DI 端子 OFF→ON 时；

P4-15=02H：位置控制模式下，位置偏差量大于参数 P4-18 的设定值时（有 100ppr 的指令单位滞后）；

P4-15=03H：位置控制模式下，转速指令大于参数 P4-18 的设定值时（有 10rpm 的滞后）；

P4-15=04H：伺服电机旋转速度大于参 P4-18 的设定值时（有 10rpm 的滞后）；

P4-15=05H：定义为增益切换（GAIN_SEL）的 DI 端子 ON→OFF 无效时；

P4-15=06H：位置控制模式下，位置偏差量小于参数 P4-18 的设定值时（有 100ppr 的指令单位滞后）；

P4-15=07H：位置控制模式下，转速指令小于参数 P4-18 的设定值时（有 10rpm 的滞后）；

P4-15=08H：伺服电机旋转速度小于参数 P4-18 的设定值时（有 10rpm 的滞后）；

P4-15=1*H：只切换速度环积分，PI-->P，即取消速度环积分作用

P4-15=10H：关闭积分切换功能，速度环积分始终有效；

P4-15=11H：定义为增益切换（GAIN_SEL）的 DI 端子 OFF→ON 时；

- P4-15=12H: 位置控制模式下, 位置偏差量大于参数 P4-18 的设定值时 (有 100ppr 的指令单位滞后);
 P4-15=13H: 位置控制模式下, 转速指令大于参数 P4-18 的设定值时 (有 10rpm 的滞后);
 P4-15=14H: 伺服电机旋转速度大于参数 P4-18 的设定值时 (有 10rpm 的滞后);
 P4-15=15H: 定义为增益切换 (GAIN_SEL) 的 DI 端子 ON→OFF 无效时。
 P4-15=16H: 位置控制模式下, 位置偏差量小于参数 P4-18 的设定值时 (有 100ppr 的指令单位滞后);
 P4-15=17H: 位置控制模式下, 转速指令小于参数 P4-18 的设定值时 (有 10rpm 的滞后);
 P4-15=18H: 伺服电机旋转速度小于参数 P4-18 的设定值时 (有 10rpm 的滞后)。

P4-16	0x2410	增益切换变化时间	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			5	ms	立即生效	ALL	十进制

设定范围: 0~3000

数据大小: UINT

参数功能: 当满足增益切换条件时, 增益在此时间内线性平滑变化至目标增益值 (0: 关闭此功能)。

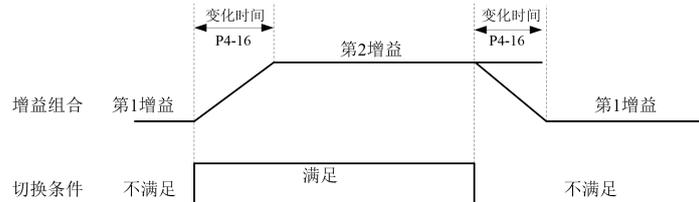
P4-18	0x2412	增益切换阈值	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			100	Pulse/Kpps/rpm	立即生效	ALL	十进制

设定范围: 0~32768

数据大小: UINT

参数功能: 设定增益切换的阈值, 单位根据 P4-15 的设定

- 在电机停止时, 切换到较低增益从而抑制振动和尖锐噪声
- 在电机停止时, 切换到较高增益以加大伺服刚性
- 在电机运行时, 切换到较高增益以获得更好的指令跟随性能、较小的定位时间
- 根据负载设备运行情况切换不同增益达到最佳控制



切换条件满足时, 增益向第 2 增益切换。在第 2 增益运行时如果切换条件不满足, 则增益向第 1 增益切换。

切换时, 当前增益组合按照参数 P4-16 的设定时间, 线性平滑渐变到目标增益组合, 组合内的各个参数同时变化, 避免参数突然变化引起机械冲击。一旦开始切换, 则即使切换条件发生变化, 也会完成切换并在完成后重新判断切换条件。

P4-19	0x2413	第二位置环增益变化系数	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			50	%	立即生效	PP/CSP	十进制

设定范围: 10~500

数据大小: UINT

参数功能: 在满足增益切换条件时, 目标位置调节器比例增益的变动率。

$$\text{目标位置调节器比例增益 } APR_{Pi} = APR_P \times (P4-19) \times 100\%$$

P4-20	0x2414	第二速度环增益变化系数	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			50	%	立即生效	PP/CSP/PV/CSV	十进制

设定范围: 10~500

数据大小: UINT

参数功能: 在满足增益切换条件时, 目标速度调节器比例增益的变动率。

$$\text{目标速度调节器比例增益 } ASR_{Pi} = ASR_P \times (P4-20) \times 100\%$$

P4-22	0x2416	抑制性能扩展1	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			00000B	-	立即生效	PP/CSP/PV/CSV	十进制

设定范围: 00000B~11111B

数据大小: UINT

参数功能: 在满足增益切换条: 高级抑制功能的开关。

bitX=0: 功能关闭

bitX=1: 功能开启

bit0: 加速度反馈功能

加速度反馈功能是用软件对电机速度反馈信号微分得到加速度, 再将该值乘以加速度反馈增益以补偿转矩指令的功能。用它来抑制速度环的震荡。本功能在电机与机械系统弹性连接、负载惯量远大于电机惯量等系统不稳定的情况下, 发生 50~150Hz 的振动时, 可以使伺服系统稳定。使用自动增益模式 (即 P4-00≠0 时)、转矩控制模式时, 本功能无效。

bit1: 保留

bit2: 保留

bit3: 保留

bit4: 速度观测器功能

速度观测器是通过软件估算控制对象状态的变化, 当机械系统以高于 100Hz 的频率进行共振时, 用以去除高频振动分量, 使速度环稳定的功能。使用自动增益模式 (即 P4-00≠0 时)、转矩控制模式时, 本功能无效。

bit5: 低噪音模式开启该功能, 电流环增益会适当减小, 可以改善噪音

P4-23	0x2417	速度观测器截至等级	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			13	-	立即生效	PP/CSP/PV/CSV	十进制

设定范围: 0~13

数据大小: UINT

参数功能: 设定内置速度观测器的截止等级。

设定值越大, 速度观测器的截止频率越高, 抑制振动的范围越宽, 但抑制强度会降低。

P4-24	0x2418	转矩前馈增益	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0.0	%	立即生效	ALL	十进制

设定范围: 0.0~200.0

数据大小: UINT

参数功能: 设定加速度前馈增益的值。

对速度指令进行微分得到加速度转矩, 将其乘以本参数后叠加至速度调节器输出的转矩指令, 可以加快电机的响应。基准为额定转矩。使用自动增益模式 (即 P4-00≠0 时)、转矩控制模式时, 本功能无效。

P4-25	0x2419	转矩前馈滤波时间常数	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			5.00	ms	立即生效	ALL	十进制

设定范围: 0.00~10.00

数据大小: UINT

参数功能: 对加速度转矩进行一阶低通滤波的时间常数。

对速度指令进行微分得到的加速度转矩, 含有大量高次谐波, 将其叠加到转矩指令时, 会造成电机转矩的高频振动。通过对加速度转矩进行低通滤波后再叠加至转矩指令, 可以消除高频谐波, 减少振动。

P4-28	0x241C	外部扰动抵抗增益	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0.0	%	立即生效	ALL	十进制

设定范围: -100.0~100.0

数据大小: INT

参数功能: 扰动观测后的外部扰动补偿量。用于减少负载扰动时的速度变化。其含义为:

补偿后的转矩=补偿前转矩+观测到的扰动量*P4-28 观测到扰动消失后, 补偿的转矩将立即撤销。通过扰动观测器观测得到的扰动转矩补偿给转矩指令的百分比使用自动增益模式 (即 P4-00≠0 时)、转矩控制模式时, 本功能无效。

P4-29	0x241D	转矩指令低通平滑常数	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0.84	ms	立即生效	ALL	十进制

设定范围: 0.00~100.00

数据大小: UINT

参数功能: 设定对速度调节器输出的转矩指令进行一阶低通滤波的时间常数。

速度调节器输出的转矩指令, 可能因速度反馈波动等因素造成其中含有高次谐波成分, 进而导致电机的振动。对其进行低通滤波可以消除高次谐波, 但是会引起相位延迟并导致电机响应变慢。

P4-30	0x241E	摩擦力补偿平滑时间常数	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			50	ms	立即生效	ALL	十进制

设定范围: 10~1000

数据大小: UINT

参数功能: 对摩擦补偿值进行一阶滤波, 避免补偿值突变导致机械振动。

摩擦补偿值包括 P4-31、P4-32、P4-33、P4-34 三个参数设定的值。

P4-31	0x241F	粘滞摩擦补偿增益	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	0.1%/1000rpm	立即生效	ALL	十进制

设定范围: 0~1000

数据大小: UINT

参数功能: 设定对速度调节器输出设定粘滞摩擦负载的转矩补偿值。

转速越大, 粘滞摩擦越大, 提前叠加粘滞摩擦负载可以调高响应。设定值的含义为电机转速每增加 1000rpm, 所需增加的转矩指令值。

P4-32	0x2420	转矩指令加算值	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0.0	%	立即生效	ALL	十进制

设定范围: -100.0~100.0

数据大小: INT

参数功能: 对于垂直轴场合, 始终有重力, 可以将此值转换为给定转矩加算至转矩指令给定。

P4-33	0x2421	正向转矩补偿值	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0.0	%	立即生效	ALL	十进制

设定范围: -100.0~100.0

数据大小: INT

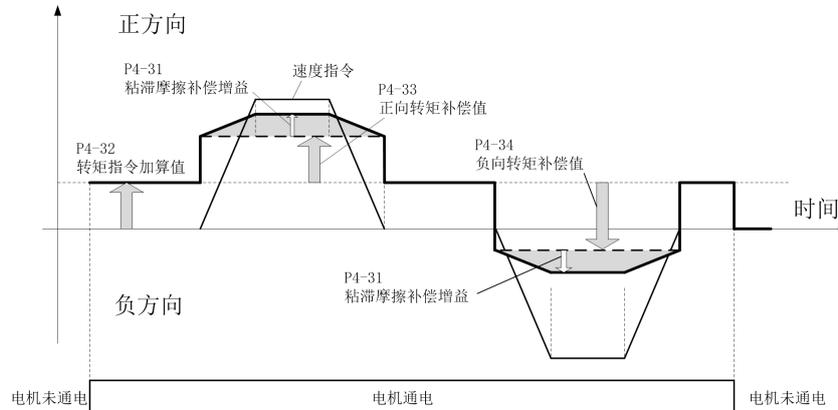
参数功能: 电机正向旋转时的滑动摩擦力补偿值

P4-34	0x2422	反向转矩补偿值	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0.0	%	立即生效	ALL	十进制

设定范围: -100.0~100.0

数据大小: INT

参数功能: 电机反向旋转时的滑动摩擦力补偿值



P4-37	0x2425	电压矢量上限	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			95.00	%	立即生效	ALL	十进制

设定范围: 0.00~100.00

数据大小: UINT

参数功能: 参数用于限制输出电压矢量上限。

P4-38	0x2426	弱磁控制滤波时间常数	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			13	ms	立即生效	ALL	十进制

设定范围: 0~65535

数据大小: UINT

参数功能: 设定弱磁控制中 U_d 、 U_q 、 U_s 变量的滤波深度。

P4-39	0x2427	弱磁控制比例增益	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			3	-	立即生效	ALL	十进制

设定范围: 0~10000

数据大小: UINT

参数功能: 参数设定弱磁控制中的比例系数。

P4-40	0x2428	弱磁控制积分时间常数	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			15	ms	立即生效	ALL	十进制

设定范围: 0~10000

数据大小: UINT

参数功能: 弱磁控制中的积分时间常数。

P4-41	0x2429	弱磁控制限幅	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			100.00	%	立即生效	ALL	十进制

设定范围: 0.00~150.00

数据大小: UINT

参数功能: 参数设定弱磁电流限幅值大小, 以电机参数中设置的额定电流为基准。

P4-42	0x242A	弱磁算法开关	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	-	立即生效	ALL	十进制

设定范围: 0~1

数据大小: UINT

参数功能: 弱磁功能开关, 1 有效。

8.5.10 P5 组-振动抑制参数组

P5-00	0x2500	自适应滤波器模式设定	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	-	重新上电生效	ALL	十进制

设定范围: 0~2

数据大小: INT

参数功能: 选择自适应滤波器的模式。

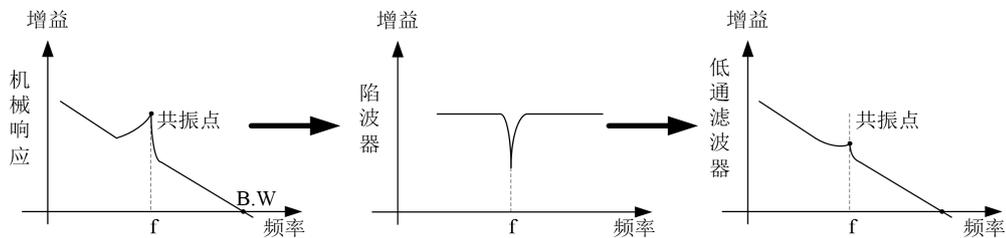
P5-00=0: 手动设定 4 个陷波器

P5-00=1: 陷波器 3 和陷波器 4 在线自动调整深度, 宽度手动设定

P5-00=2: 清除陷波器 3 和陷波器 4

如果机械系统在运行中发生共振现象, 可能是伺服系统刚度过大、响应过快造成, 降低增益或许可以改善, 但会造成系统响应速度的降低。为在不改变增益的情况下抑制机械共振, EA350 伺服驱动器提供对指令脉冲进行低通滤波 (P1-15 设置) 和陷波器两种解决方法。

振动抑制的原理是采用陷波器抑制机械响应的共振峰, 示意图如下:



P5-01	0x2501	自动振动抑制检测准位 灵敏度	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			100	-	立即生效	ALL	十进制

设定范围: 10~30000

数据大小: INT

参数功能: 设定速度误差的幅值。当共振发生时, 速度会产生振荡, 在共振点附近, 振荡的频率接近正态分布, 若振荡的宽度大于此参数设定值, 可以认为是一个共振点。

P5-02	0x2502	第1陷波频率	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			5000	Hz	重新上电生效	ALL	十进制

设定范围: 50~5000

数据大小: INT

参数功能: 设定第 1 陷波器的中心频率, 设定为 5000 则此陷波滤波器无效。

P5-03	0x2503	第1陷波宽度	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			2	-	重新上电生效	ALL	十进制

设定范围: 0~20

数据大小: INT

参数功能: 第 1 陷波器幅宽, 值越大中心频率附近被抑制的越大。

P5-04	0x2504	第1陷波深度	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	dB	重新上电生效	ALL	十进制

设定范围: 0~99

数据大小: INT

参数功能: 第 1 陷波器陷波深度, 值越小表示该点被抑制的越大

P5-05	0x2505	第2陷波频率	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			5000	Hz	重新上电生效	ALL	十进制
P5-06	0x2506	第2陷波宽度	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			2	-	重新上电生效	ALL	十进制
P5-07	0x2507	第2陷波深度	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	dB	重新上电生效	ALL	十进制

参数功能：设定第 2 陷波器

P5-08	0x2508	第3陷波频率	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			5000	Hz	重新上电生效	ALL	十进制
P5-09	0x2509	第3陷波宽度	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			2	-	重新上电生效	ALL	十进制
P5-10	0x250A	第3陷波深度	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	dB	重新上电生效	ALL	十进制

参数功能：设定第 3 陷波器

P5-11	0x250B	第4陷波频率	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			5000	Hz	重新上电生效	ALL	十进制
P5-12	0x250C	第4陷波宽度	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			2	-	重新上电生效	ALL	十进制
P5-13	0x250D	第4陷波深度	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	dB	重新上电生效	ALL	十进制

参数功能：设定第 4 陷波器

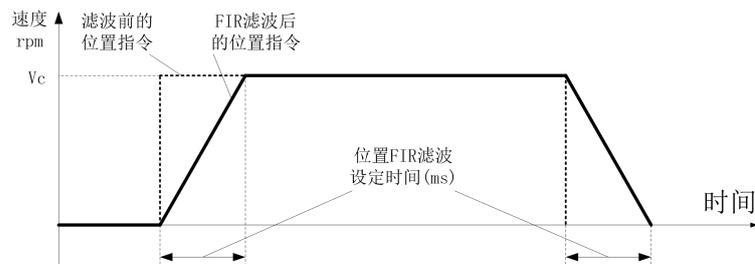
P5-23	0x251E	位置FIR滤波器	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0.0	ms	立即生效	ALL	十进制

设定范围：0.5~1.0

数据大小：UINT

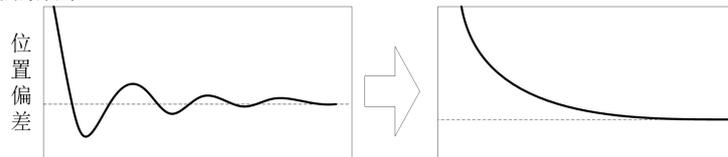
参数功能：设定位置 FIR 滤波器的时间常数。

对应目标速度为 V_c 的方波位置指令，位置 FIR 滤波器的设定值可以理解为到达 V_c 的时间。



装置在整个运动过程中，特别时在减速停止的瞬间发生振动时，可以使用位置 FIR 滤波器抑制振动。

下图展示使用 FIR 滤波器的效果



使用方法：

测定振动波形，计算振动周期并转为 ms 单位输入 P5-23。

8.5.11 P6 组-输入输出参数组

P6-00	0x2600	DI 滤波时间	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			2	ms	立即生效	ALL	十进制

设定范围：0~20

数据大小：UINT

参数功能：设定 DI 端子的滤波时间，停机设定，立即生效

在外部有较强干扰时，为防止外部干扰，可以为 DI 端子设定滤波时间。其含义为 DI 端子的信号必须维持 P6-00 设定的时间以上才会被驱动器确认为有效信号。

例如 P6-00 设为 2，则 DI 端子的信号必须持续维持 2ms 才会被驱动器确认为有效。

P6-01	0x2601	DI 电平逻辑	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0000000B	-	立即生效	ALL	十进制

设定范围：00000000~11111111

数据大小：UINT

显示方式：二进制

参数功能：设定各个 DI 端子的电平逻辑，停机设定，重新上电有效。

0 0 0 0 0 0 0 0
DI8 DI7 DI6 DI5 DI4 DI3 DI2 DI1

8 路 DI 可分别设置，针对某一位，bit=0，则外部输入低电平有效；若 bit=1，则外部输入高电平有效。

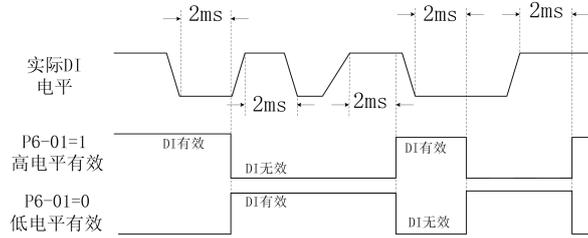


图 7-21 DI 端子滤波和电平

P6-02	0x2602	DI1 功能号	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			13	-	重新上电	ALL	十进制
P6-03	0x2603	DI2 功能号	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			14	-	重新上电	ALL	十进制
P6-04	0x2604	DI3 功能号	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			22	-	重新上电	ALL	十进制
P6-05	0x2605	DI4 功能号	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			2	-	重新上电	ALL	十进制
P6-06	0x2606	DI5 功能号	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			15	-	重新上电	ALL	十进制
P6-07	0x2607	DI6 功能号	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			6	-	重新上电	ALL	十进制
P6-08	0x2608	DI7 功能号	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			2	-	重新上电	ALL	十进制
P6-09	0x2609	DI8 功能号	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			17	-	重新上电	ALL	十进制

设定范围：0~99

数据大小：UINT

参数功能：设定 DI1~DI8 端子的功能，见表 8-1。停机设定，重新上电有效。

外部 8 路 DI 所对应功能设定，可设范围为 0~99，但目前部分为保留项。

- 当某路 DI 设定其功能号，则相应 DI 有效时，被选定事件发生。如 P6-02=2，则 DI1 被设为报警报警复位功能，当 DI1 有效时，若伺服有可复位的警告或警报发生，这些警告或警报将会被清除。



- 不同 DI 可设置同一功能号，对应逻辑关系为与，即 D1&D2 有效时，相应功能事件才会发生。如 P6-02=13，P6-03=13，则 DI1 和 DI2 同时有效时，禁止正向驱动；当有一个无效时，仍允许正向驱动。

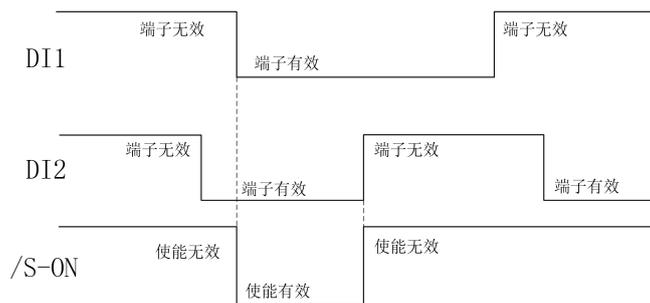


表 8-1 DI 输入端子功能

设定值	名称	功能名	描述	触发方式	运行模式
0	Disabled	端子无效			
1	保留				
2	ALM-RST	报警警报复位	ON-在异常情况已经解除的情况下, 复位可复位的警报	沿触发	P S T
3~11	保留				
12	INHIBIT	脉冲禁止	ON-禁止位置指令输入 OFF-允许位置指令输入	电平触发	P
13	P-OT	禁止正向驱动	ON-禁止正向驱动 OFF-允许正向驱动	电平触发	P S T
14	N-OT	禁止反向驱动	ON-禁止反向驱动 OFF-允许反向驱动	电平触发	P S T
15	GAIN-SEL	增益切换	ON-切换为第二增益 OFF-使用第一增益	电平触发	P
16	J-SEL	惯量比切换	ON-负载惯量比 2 有效 OFF-负载惯量比 1 有效	电平触发	P S T
17~21	保留				
22	ORGP	外部（原点）检测器输入	上升沿：外部检测器有效 下降沿：外部检测器无效	沿触发	P S T
23	SHOM	原点回归启动信号	OFF→ON：启动原点回归功能	沿触发	P S T
24	TL2	外部转矩限制	ON：外部转矩限制使能 OFF：外部转矩限制禁止	电平触发	P S T
25	EMGS	急停	ON：紧急停车 OFF：无功能	电平触发	P S T
45	TouchProbe1	探针 1（固定 DI7）	上升沿：锁存位置（0X60BA） 下降沿：锁存位置（0X60BB）	沿触发	P S T
46	TouchProbe2	探针 2（固定 DI8）	上升沿：锁存位置（0X60BC） 下降沿：锁存位置（0X60BD）	沿触发	P S T

P6-10	0x260A	DI 强制有效	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0000000B	-	立即生效	ALL	二进制

设定范围：0000000B~1111111B

数据大小：UINT

显示方式：二进制

参数功能：数字末尾B表示本参数为二进制数，通讯时请注意。

bitX=1 时，表示该位所对应的 DI 端子有效，该 DI 端子对应的功能被使能。

P6-11	0x260B	DO 通断逻辑	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0000B	-	立即生效	ALL	二进制

设定范围：0000B~1111B

数据大小：UINT

显示方式：二进制

参数功能：设定 5 路 DO 输出端子的逻辑，停机设定，重新上电有效。

0 0 0 0

D04 D03 D02 D01

0：该位对应 DO 端子低电平有效，当事件有效时置低电平，无效时维持高电平

1：该位对应 DO 端子高电平有效，当事件有效时置高电平，无效时维持低电平

P6-12	0x260C	DO1 功能号	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			1	-	重新上电	ALL	十进制
P6-13	0x260D	DO2 功能号	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			2	-	重新上电	ALL	十进制
P6-14	0x260E	DO3 功能号	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			8	-	重新上电	ALL	十进制
P6-15	0x260F	DO4 功能号	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			12	-	只读	ALL	十进制

设定范围：0~99

数据大小：UINT

参数功能：设定每路 DO 所对应的事件，见表 8-2。停机设定，重新上电有效

当相应事件发生时,被设定为对应该事件的 DO 端子输出。如 P6-12=1 时,若伺服准备好,则 DO1 端子输出低电平(P6-11 bit0=0 时)。

表 8-2 DO 输出端子功能表

设定值	名称	功能名	描述	运行模式
0	Disable	端子无效		
1	S-RDY	伺服准备好	有效-伺服准备好,可接收 S-ON 指令 无效-伺服未准备好,不接收 S-ON 指令	P S T
2	BK	制动器控制	有效-释放保持制动器 无效-闭合保持制动器	P S T
3	TGON	电机旋转	有效-电机正在旋转 无效-电机停止旋转	P S T
4	ZERO	电机零速	有效-电机转速为零 无效-电机转速不为零	P S T
5	V-CLS	速度到达	有效:电机实际转速到达或超过 P2-08 的设定值	S
6	V-CMP	速度一致	有效:速度控制时,电机实际转速与速度指令值之差的绝对值小于 P2-09 设定值	S
7	PNEAR	位置接近	有效:位置控制时,位置偏差脉冲数小于定位接近宽度 P1-23 设定值	P
8	COIN	位置到达	有效:位置控制时,位置偏差脉冲数小于定位完成宽度 P1-24 设定值	P
9	C-LT	转矩限制信号	有效-电机转矩受限 无效-电机转矩不受限	P S
10	V-LT	转速限制信号	有效-电机转速受限 无效-电机转速不受限	T
11	WARN	警告输出	有效:发生警告事件	P S T
12	ALM	警报输出	有效:发生警报事件	P S T
13	T-CMP	转矩到达信号	有效:电机输出转矩到达设定值 无效:电机输出转矩未到达设定值	T
14	Home	原点回归信号	有效:原点回归完成 无效:原点回归尚未完成	P S T

P6-16	0x2610	DO1 有效延时	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	ms	立即生效	ALL	十进制
P6-17	0x2611	DO1 无效延时	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	ms	立即生效	ALL	十进制
P6-18	0x2612	DO2 有效延时	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	ms	立即生效	ALL	十进制
P6-19	0x2613	DO2 无效延时	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	ms	立即生效	ALL	十进制
P6-20	0x2614	DO3 有效延时	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	ms	立即生效	ALL	十进制
P6-21	0x2615	DO3 无效延时	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	ms	立即生效	ALL	十进制
P6-22	0x2616	DO4 有效延时	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	ms	立即生效	ALL	十进制
P6-23	0x2617	DO4 无效延时	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	ms	立即生效	ALL	十进制

设定范围: 0~30000

数据大小: UINT

参数功能: 设定每路 DO 输出有效和无效的延时时间

P6-24	0x2618	DO 强制输出	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0000B	-	立即生效	ALL	二进制

设定范围: 0000B~1111B

数据大小: UINT

显示方式: 二进制

参数功能: 强制让 DO 输出端子有效。

8.5.12 P7 组-EtherCAT 通讯参数组

P7-06	0x2706	EtherCAT 节点地址	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	-	重新上电	ALL	十进制

设定范围: 0~65535

数据大小: UINT

参数功能: 本机作为通讯从站的地址。

设置为 0 时, 节点地址由上位机自动分配; 设置非 0 时, 节点地址由 P7-06 直接设置。

P7-07	0x2707	LAN9252 监视寄存器地址设置	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0xFFFF	-	立即生效	ALL	十六进制

设定范围: 0~65535

数据大小: UINT

显示方式: 十六进制

参数功能: 设置需要监视 EtherCAT Slave Chip 内部寄存器的地址。(非专业人事禁止操作, 且仅调试时操作。)

P7-08	0x2708	LAN9252 监视寄存器值	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0x0000	-	只读	ALL	十六进制

设定范围: 0~65535

数据大小: UINT

显示方式: 十六进制

参数功能: 地址为 P7-07 设定值的 ESC 内部寄存器实时值。

8.5.13 P8 组-扩展功能组

P8-00	0x2800	JOG 点动速度	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			100	rpm	立即生效	ALL	十进制

设定范围: 0~6000

数据大小: UINT

参数功能: 参考 P8-01

P8-01	0x2801	JOG 点动加减速时间	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			200	ms	立即生效	ALL	十进制

设定范围: 2~30000

数据大小: UINT

参数功能: 设定 JOG 点动时的电机旋转速度和加减速时间, 加减速时间的基准为电机从 0 加速至额定转速或反之所需的时间。

驱动器可通过功能参数 AF-02 来进行点动, 也可以通过被设定为 JOG-P、JOG-N 的 DI 端子来进行点动。

通过功能参数 AF-02 进行点动操作必须在伺服 OFF 时, 通过 DI 端子进行点动可在伺服 OFF 及 ON 时进行。

P8-02	0x2802	离线惯量辨识自学习转矩	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			50	%	立即生效	ALL	十进制

设定范围: 10~200

数据大小: UINT

参数功能: 离线学习负载惯量比时, 电机输出的转矩相对于电机额定转矩的百分比。

设定值越大, 可能造成的机械冲击会越大, 但辨识时间及电机所需旋转圈数也越短, 请根据机械设置适当值。

P8-03	0x2803	离线惯量辨识最大圈数	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			10	Rev	立即生效	ALL	十进制

设定范围: 1~20

数据大小: UINT

参数功能: 设定离线惯量辨识所容许的最大圈数

如果在电机运行到此圈数时未能成功辨识系统惯量, 或者在惯量辨识过程中电机不能运行到此圈数, 则会产生 AL028 警报。

P8-05	0x2805	绝对值编码器旋转圈数上限	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			30000	Rev	立即生效	ALL	十进制

设定范围: 0~30000

数据大小: UINT

设定方式: 需使能设定, 去使能生效

参数功能: 设定/显示绝对值编码器旋转圈数的上限。

内部程序会根据实际情况计算出当前允许正反转圈数 $N_{允许}$, $N_{设定} = \min(N_{允许}, P8-05)$, 最终值由 P8-05 显示。

绝对值应用时, 如果当前圈数 (d0-29) 超出上限, 会禁止当前方向运行。当圈数设为 0, 作为绝对值编码器使用时可以一直运行, 不触发超程警告。

P8-06	0x2806	绝对值编码器使用方法选择	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	-	重新上电	ALL	十进制

设定范围: 0~1

数据大小: UINT

参数功能: 选择绝对值编码的使用方法

P8-06=0: 作为增量式编码器使用

P8-06=1: 作为绝对值编码器使用(需配带电池编码器线缆)

P8-07	0x2807	风扇控制	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	-	立即生效	ALL	十进制

设定范围: 0~2

数据大小: UINT

参数功能: 控制驱动器散热风扇的运行

P8-07=0: 伺服使能 ON 及警报/警告时驱动器散热风扇运行

P8-07=1: 上电后驱动器散热风扇即运行

P8-07=2: 温度控制, 温度大于 50°, 开启风扇, 小于 40°关闭风扇, 之间保持。

P8-08	0x2808	驱动器过载警告阈值	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			80	%	立即生效	ALL	十进制

设定范围: 20~100

数据大小: UINT

参数功能: 设置驱动器过载的警告阈值, 基准为驱动器的额定电流。

驱动器有过载保护功能, 超过驱动器额定电流后开始生成过载曲线, 当累计值达到一定时进入警报状态。本参数可设定驱动器过载提前警告的阈值, 当累计值达到“警报值*P8-08”时, 即发出驱动器过载警告 *ALED4*, 但不会停止运行。

P8-09	0x2809	电机过载警告阈值	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			80	%	立即生效	ALL	十进制

设定范围: 20~100

数据大小: UINT

参数功能: 设置电机过载的警告阈值, 基准为电机的额定电流。

电机有过载保护功能, 超过电机额定电流后开始生成过载曲线, 当累计值达到一定时进入警报状态。本参数可设定电机过载提前警告的阈值, 当累计值达到“警报值*P8-09”时, 即发出电机过载警告 *ALED3*, 但不会停止运行。

P8-10	0x280A	制动电阻阻值设定	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			50	Ω	立即生效	ALL	十进制

设定范围: 20~700

数据大小: UINT

参数功能: 设定制动电阻的阻值。使用内置制动电阻时请勿修改, 使用外置制动电阻时请按标称设置。

P8-11	0x280B	制动电阻功率设定	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			100	W	立即生效	ALL	十进制

设定范围: 20~30000

数据大小: UINT

参数功能: 设定制动电阻的功率。使用内置制动电阻时请勿修改, 使用外置制动电阻时请按标称设置。

P8-12	0x280C	制动电阻放电占空比	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			30	%	立即生效	ALL	十进制

设定范围: 0~90

数据大小: UINT

参数功能: 设定制动时制动管开启的百分比。400W 及以下默认值为 0, 若外接制动电阻, 请改为 100。

P8-13	0x280D	制动电阻降额百分比	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			40	%	重新上电	ALL	十进制

设定范围: 0~100

数据大小: UINT

参数功能: 设定制动电阻的降额, 当使用内置制动电阻时请勿修改。

P8-14	0x280E	电机堵转判断最小负载	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			150.0	%	立即生效	ALL	十进制

设定范围: 10.0~250.0

数据大小: UINT

参数功能: 当电机转矩大于此参数时, 开始判断是否堵转。

当电机实时转速 < P8-15 设定值, 且不到设定转速的 1/4, 同时电机实时转矩 > P8-17 设定值, 维持 P8-16 时间之后, 认为电机处于堵转状态。堵转状态时, 电机最大出力限制为 P8-17 设定水平, 电机转速回升到一定值后才退出堵转状态。

P8-15	0x280F	电机堵转判断转速	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	rpm	立即生效	ALL	十进制

设定范围: 0~500
 数据大小: UINT
 参数功能: 此参数默认为 0, 表示关闭电机堵转保护功能。
 设置为非 0 时开启电机堵转保护, 当电机实时转速小于此值时, 开始判断是否堵转。

P8-16	0x2810	电机堵转判断时间	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			100	ms	立即生效	ALL	十进制

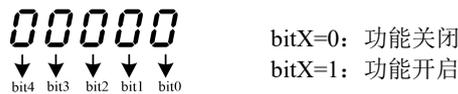
设定范围: 10~2000
 数据大小: UINT
 参数功能: 当开启电机堵转保护时, 设定判断电机是否处于堵转状态的持续时间

P8-17	0x2811	电机堵转限制转矩	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			100.0	%	立即生效	ALL	十进制

设定范围: 0.0~150.0
 数据大小: UINT
 参数功能: 当开启电机堵转保护时, 设定堵转状态下的电机最大转矩

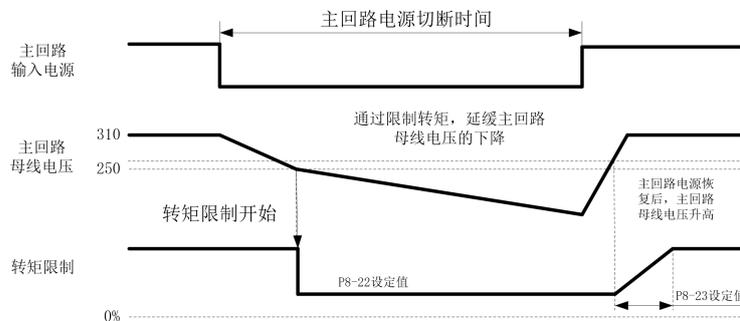
P8-18	0x2812	功能开关 1	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			00100B	-	立即生效	ALL	二进制

设定范围: 00000B~11111B
 数据大小: UINT
 参数功能:



P8-18 bit0: 主回路电压下降时的转矩限制功能

bit0=0: 关闭主回路电压下降时的转矩限制功能, P8-22、P8-23 无效
 bit0=1: 开启主回路电压下降时的转矩限制功能, 当检测到母线电压低于额定值的 80% 时, 电机输出转矩将限制到 P8-22 设定的值。将本功能与瞬时停电保持功能组合使用, 在电源电压降低时也可以继续运行, 避免由于警报造成停机。



P8-18 bit1: 瞬时停电保持功能

bit1=0: 关闭瞬时停电保持功能
 bit1=1: 开启瞬时停电保持功能, 这将默认开启掉电检测功能并在 P8-24 时间内屏蔽 *AL0 id* 警报
 开启本功能时, 即使驱动器主回路瞬时停电, 也可按照 P8-24 所设定的时间使电机继续通电 (伺服 ON)。瞬时停电时间小于 P8-24 设定值时, 电机将继续通电, 大于设定值则电机不再通电, 驱动器会发生 *AL0 id* 或 *AL00R* 等警报。



P8-24 设定值 ≥ 瞬时停电时间时

P8-24 设定值 < 瞬时停电时间时

P8-18 bit2: 掉电检测功能 (与 bit1 关联)

bit2=0 且 bit0=0: 关闭掉电检测功能, 主回路电源掉电不再检测。
 垂直轴应用时, 请务必开启掉电检测功能, 否则发生主回路掉电时无法立即闭合保持制动器
 bit2=1: 开启掉电检测功能。

如果没有同时开启瞬时停电保持功能，则发生主回路掉电时，将立即发生 *RLD id* 警报。

P8-18 bit3: 保留

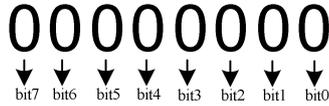
P8-18 bit4: 保留

P8-19	0x2813	功能开关 2	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			00000000B	-	立即生效	ALL	二进制

设定范围: 00000000B~11111111B

数据大小: UINT

参数功能:



bitX=0: 功能关闭

bitX=1: 功能开启

P8-19 bit0: 厂家保留

P8-19 bit1: 飞车检测开关

bit1=0: 开启飞车检测功能;

bit1=1: 关闭飞车检测功能。

P8-19 bit2~bit6: 厂家保留

P8-19 bit7: 零速停车效果优化

Bit7=0: 关闭零速停车效果优化

Bit7=1: 开启零速停车效果优化

当加速时间较短、频繁换向应用，并且刚性较高时，0 速停车的过程如发生过流现象，可尝试开启此功能优化选项。

P8-22	0x2816	主回路电压下降的转矩限制值	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			50.0	%	立即生效	ALL	十进制

设定范围: 1.0~100.0

数据大小: UINT

参数功能: 设定当驱动器直流母线电压低于 80%时，电机输出转矩的限制值。

P8-23	0x2817	主回路电压下降的转矩限制值解除时间	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			100	ms	立即生效	ALL	十进制

设定范围: 10~1000

数据大小: UINT

参数功能: 自主回路电压恢复到额定的 90%开始，转矩限制值在此时间内恢复到原值。请见 P8-18 bit0 的说明。

P8-24	0x2818	瞬间停电保持时间	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			100	ms	立即生效	ALL	十进制

设定范围: 10~1000

数据大小: UINT

参数功能: 发生主回路电源瞬时停电时，继续保持电机通电的时间。

P8-25	0x2819	外部转矩限制	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			100.0	%	立即生效	ALL	十进制

设定范围: 0.0~350.0

数据大小: UINT

参数功能: 设定外部转矩限制值，基准为电机的额定转矩。

P8-26	0x281A	外部转矩切换限制速率 1	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			300.0	%/ms	立即生效	ALL	十进制

设定范围: 0.1~500.0

数据大小: UINT

参数功能: 当 TL2 端子有效时，电机输出转矩限制值按此斜率变化到 P8-25 的设定值。单位为每毫秒转矩限制值变化幅度相对于电机额定转矩的百分比。

P8-27	0x281B	外部转矩切换限制速率 2	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			300.0	%/ms	立即生效	ALL	十进制

设定范围: 0.1~500.0

数据大小: UINT

参数功能: 当 TL2 端子无效时，电机输出转矩限制值按此斜率变化到由 P0-05 定义的源的值。单位为每毫秒转矩限制值变化幅度相对于电机额定转矩的百分比。

P8-28	0x281C	外部转矩限制有效，位置偏差警报检测选择	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	-	立即生效	ALL	十进制

设定范围: 0~1

数据大小: UINT

参数功能: 当 TL2 端子有效, 电机输出转矩被限定为 P4-06 的设定值时, 选择是否暂停位置偏差过大检测。

P8-28=0: TL2 端子有效期间仍然进行位置偏差过大检测;

P8-28=1: TL2 端子有效期间暂停位置偏差过大检测。

P8-29	0x281D	外部转矩限制无效, 警报检测无效延时	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			10000	ms	立即生效	ALL	十进制

设定范围: 1~10000

数据大小: UINT

参数功能: P8-28=1 时, 设定当 TL2 端子由有效转为无效时, 延时多长时间恢复位置偏差过大检测。

如果 P1-20 设定的较小, 在 TL2 端子有效期间, 若电机处于堵转状态, 驱动器持续收到位置指令脉冲, 则在 TL2 端子转为无效时, 可能会立即检测到位置偏差过大警报。设定此参数可以延时一定时间, 让电机运行以减小位置偏差, 避免立即出现位置偏差过大警报。

P8-43	0x282B	上电读取电机参数	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	-	立即生效	ALL	十进制

设定范围: 0~1

数据大小: UINT

参数功能: 设定是否开启上电读取串行编码器中存储的电机参数功能。

P8-43=0: 关闭上电读取串行编码器中存储的电机参数功能。(对于增量式编码器, 本参数只能为 0)

P8-43=1: 伺服驱动器上电后, 如检测到编码器正确连接且为串行编码器(限多摩川协议), 则会立即读取并使用编码器中存储的电机参数。如果未能读取到或者读取到的参数不正常, 则默认使用 Pd-01 定义的电机参数。

8.5.14 Pb 组-原点回归功能组

Pb-00	0x2B00	回零失败警报时间	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	ms	立即生效	ALL	十进制

设定范围: 0~65535

数据大小: UINT

参数功能: 自收到原点回归指令开始, 若在本参数设定时间内未能定位至原点, 则驱动器显示 *ALDI* 报警, 同时 ALM 端子动作。

本参数设为 0 时, 关闭对原点回归的监控, 即使原点回归失败也不会报警。

注意: 建议为 Pb-00 设置合适的时间, 避免在执行时间较长时发生误报警

Pb-08	0x2B08	原点回归偏移脉冲数	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	Pulse	立即生效	ALL	十进制

设定范围: -2147483647~2147483647

数据大小: DINT

参数功能: 执行原点回归功能时, 若希望电机停止的位置与参考点有偏移, 本参数设定希望偏移的脉冲数。

注意 Pb-08 所设脉冲数对应的是指令脉冲单位。

Pb-12	0x2B0C	绝对位置电气原点偏移	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	PUL	立即生效	ALL	十进制

设定范围: -2147483647~2147483647

数据大小: DINT

参数功能: 原点回归完成后, 电机停止的位置为机械零点, 可通过本参数设定电气零点与机械零点的偏移量。

设定电气零点后, 对于绝对值系统, 后续接收到的位置指令, 均以电气零点为位置起始的基准。需要特别注意, 设定电气零点参考的数据应该是 d0-29 及 d0-30 组成的电机编码器位置, 而非 d0-36 的数据。

电气零点是基于编码器的绝对位置数据的, 因此除非有下列操作, 否则电气零点是被固定的。

- 更换电机。
- 重新设定 Pb-12 的值。
- 机械原点发生变化并重新执行了原点回归。
- 执行清除编码器多圈数据操作 (AF-16=2)。

对于增量式系统, 也可以以电气零点为位置的起始基准。但在系统掉电后, 重新上电时, 电气原点将会变成与上电时刻电机位置之间的 Pb-12 偏移。

注意 Pb-12 所设脉冲数对应的是编码器脉冲单位。

Pb-14	0x2B0E	原点回归电机堵转限制转矩	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			50.0	%	立即生效	ALL	十进制

设定范围：0.0~150.0

数据大小：UINT

参数功能：当使用原点回归方式 31、32 时，设定回归过程中电机的最大输出转矩。

注意

1. 此参数专用于原点回归方式 31、32，同时需结合 P8-14、P8-15、P8-16 使用。
2. 若未开启电机堵转保护功能（P8-15=0）或虽然开启（P8-15≠0），但 P8-15 的参数设定不合理（P8-15≥Pb-04 或 P8-14≥Pb-14），驱动器会报 *AL.0 IC* 或 *AL.005* 警报。

第 9 章 警报警告与处理

9.1 警报诊断及处理措施

伺服驱动器发生警报时，数字操作器上会出现警报显示“AL”。最近一次的警报可以通过 P0-18 查看。警报显示及其处理措施如下：

AL001: 短路警报
AL002: 硬件过电流
AL00C: 软件过电流

警报原因	检查	处理方法
驱动器输出短路	1: 检查电机与驱动器的接线状态或导线是否存在短路 2: 检查电机是否损坏	1: 排除短路状态，并防止金属导体外露。 2: 更换损坏的电机
电机接线错误	检查电机连接至驱动器的接线顺序	根据说明书的配线顺序重新配线
控制参数设定异常	检查设定值是否远大于出厂值	恢复至默认值，再逐步修正
指令变动过剧	检查控制输入指令是否变动过于剧烈	修正输入指令变动率或开启滤波功能
外接制动电阻阻值太小或者短路	检查外接制动电阻是否符合规范	使用合乎说明书要求的制动电阻，并正确设置 P8-10 和 P8-11 参数
驱动器硬件警报	当上述所有问题均排除后仍发生警报	送经销商或原厂检修

AL003: AD 初始化警报

警报原因	检查	处理方法
驱动器硬件警报	断电重启，是否仍发生此警报	送经销商或原厂检修

AL004: 存储器异常

警报原因	检查	处理方法
参数数据写入异常	断电重启，是否仍发生此警报	更换驱动器
存储过于频繁	检查上位机程序，是否频繁对驱动器的 EEPROM 进行写入操作	修正上位机程序，需要频繁写入的参数请使用 RAM 地址

AL005: 系统参数异常

警报原因	检查	处理方法
设定的参数存在冲突	检查警报前设定的参数	修正错误的参数

AL007: 编码器异常 1

警报原因	检查	处理方法
编码器松脱	检查驱动器上的 CNS 与编码器接头	重新安装
编码器接线错误	确认编码器的接线是否遵循说明书内的建议线路	正确接线
编码器接线不良	检查驱动器上的 CNS 与伺服电机编码器两端接线是否良好，包括屏蔽层是否完好	重新连接接线
编码器损坏	排除接线问题，仍然发生此警报	更换电机

AL008: 编码器异常 2

警报原因	检查	处理方法
增量式编码器的 AB 信号异常	同 AL007	同 AL007
绝对式编码器 CRC 校验错误		

AL009: 编码器异常 3

警报原因	检查	处理方法
增量式编码器的 Z 信号异常	同 AL007	同 AL007
绝对式编码器通讯错误		

AL00A: 欠电压

警报原因	检查	处理方法
主回路输入电压低于额定允许电压值	检查主回路输入电压及接线是否正常	重新确认电源接线
主回路无输入电压	检查主回路电压是否正常	重新确认电源开关
电源错误	检查电源是否与规格定义相符	使用正确的电源

AL00B: 过电压

警报原因	检查	处理方法
主回路输入电压超过允许值	检查主回路电压是否在允许范围	使用正确的电源
电源输入错误	检查电源是否与规格定义相符	使用正确的电源
电机减速过快	检查系统惯量是否过大并且减速过快	延长减速时间，或者使用合适的外接制动电阻
负载惯量较大且未接入制动电阻	过电压是否在停止时产生	安装合适容量和阻值的制动电阻，并正确设定制动电阻参数
驱动器硬件警报	测量主回路电压在允许范围，且电机并未运转时仍发生此警报	送经销商或原厂检修

RL00d/ RL00E: 电机过载 / 驱动器过载

警报原因	检查	处理方法
超过额定负荷连续使用	1: 监控 d0-01 是否持续超过 100% 2: 监控 d0-46 是否持续超过额定值 3: 监视 d0-47~49 是否持续增加	1: 提高电机容量或降低负载 2: 提高驱动器容量或降低负载
电机、编码器接线错误	检查 U、V、W 及编码器接线	正确接线
电机动力线断线或接触不良	1: 检查电机动力线与驱动器是否可靠连接 2: 检查动力线与电机之间的接头是否可靠连接, 尤其是对使用塑胶接插件的规格	1: 紧固螺钉, 排除接触不良、线缆压接不良等问题。 2: 固定接头, 使其不会晃动或受到外部的拉力。 3: 检查插头内的簧片有无变形等情况, 予以修正。
控制参数设定不当	1: 机械是否震荡, 电机是否异响 2: 加减速设定过快	1: 调整位置、速度增益值 2: 减缓加减速时间

RL010: 驱动器过热

警报原因	检查	处理方法
环境温度过高	检查环境温湿度是否在允许范围	改善安装环境
驱动器散热风扇损坏	检查运行时散热风扇是否运转	更换不运转的风扇
伺服驱动器的散热受到影响	1: 检查驱动器安装是否符合要求 2: 检查驱动器的散热器是否被堵塞	1: 根据第二章的要求正确安装驱动器 2: 清理堵塞物

RL012: 超速

警报原因	检查	处理方法
UVW 相序错误	查看 UVW 相序是否正确	按正确相序接线
过速度判断参数设定不当	检查过速度设定参数是否太小	正确设定过速度参数值
速度输入指令变动过剧	检测输入的模拟电压信号是否异常	调整输入信号的变动率或调整滤波
编码器受到干扰	线路布置是否合适, 系统有无接地	调整线路布置, 系统可靠接地

RL013: 位置偏差过大

警报原因	检查	处理方法
位置跟随误差警报值过小	确认参数是否合适	加大 0x6065 的设定值
脉冲指令频率高于规范	检测脉冲指令的频率	调整脉冲频率使其不高于规范
增益值设定过小	确定设定值是否合适	正确设定增益值
转矩限制过低	确认转矩限制值	正确调整转矩限制值
负载惯量过大	核算负载惯量与电机转子惯量的比值	降低负载惯量或重新评估电机容量

RL014: 输入缺相

警报原因	检查	处理方法
主回路电源异常	检查 L1、L2、L3 电源线是否松脱或仅单相输入	确实接入正常的三相电源, 仍异常时, 送经销商或原厂检修
驱动器参数设定错误	将单相供电的驱动器设为三相供电	正确设定参数

RL015: 电机相序错误

警报原因	检查	处理方法
电机旋转方向与给定方向不一致	检查 U、V、W 接线是否正确	确实接线, 仍异常时, 送经销商或原厂检修

RL016: 驱动器异常

警报原因	检查	处理方法
驱动器设置参数异常	-	查看 d2-09~d2-10 和驱动器铭牌并记录, 联系经销商或原厂

RL017: 制动电阻过载

警报原因	检查	处理方法
制动电阻未接或容量过小	1: 确认制动电阻的连接状况 2: 计算制动电阻值	1: 重新连接制动电阻 2: 使用合适的制动电阻
制动用 IGBT 失效	检查制动用 IGBT 是否损坏,	送经销商或原厂检修
外接制动电阻时参数设定错误	确认制动电阻 (P8-10) 与制动电阻容量 (P8-11) 参数的设定值	正确设定参数

RL018: 编码器过热

警报原因	检查	处理方法
绝对值编码器过热	检查电机工作环境温度是否过高	降低环境温度或对电机进行强迫风冷

RL019: 绝对值编码器电池电压偏低

警报原因	检查	处理方法
绝对值编码器电池电压低于 3.1V	测量电池电压值	更换电池 (请在保持编码器与驱动器 CN5 端子连接良好, 且驱动器上电的情况下更换电池。若在编码器没有电源的情况下更换电池, 再次上电会发生 AI01A 警报)

RL018: 绝对值编码器电池电压过低

警报原因	检查	处理方法
绝对值编码器电池电压低于 2.5V, 多圈位置信息已丢失	测量电池电压值	更换电池

RL01b: 驱动器与电机匹配错误

警报原因	检查	处理方法
驱动器与电机不匹配	1: 电机与驱动器的电压等级是否相符 2: 驱动器内的电机代码是否与电机铭牌相符	1: 正确匹配驱动器和电机 2: 正确输入电机代码

RL01c: 原点回归失败

警报原因	检查	处理方法
Pb-00 参数设定值过小	检查 Pb-00 的设定值是否合适	加大 Pb-00 的值
外部检测器、极限开关失效	检查外部检测器、极限开关以及导线	排除警报

RL01d: 电源掉电

警报原因	检查	处理方法
在伺服使能的情况下	检查 Pb-00 的设定值是否合适	加大 Pb-00 的值
外部检测器、极限开关失效	检查外部检测器、极限开关以及导线	排除警报

RL01f: 系统重启

警报原因	检查	处理方法
某些操作完成后, 驱动器需要重启	无	切断驱动器电源, 然后重新上电

RL020: EtherCAT 初始化以太网专用芯片错误

警报原因	检查	处理方法
未烧录设置配置文件	连接主站后, 查看伺服面板	烧录设置配置文件
驱动器警报	驱动器警报	更换伺服驱动器

RL021: EtherCAT 初始化以太网专用芯片错误

警报原因	检查	处理方法
驱动器警报	驱动器警报	更换伺服驱动器
通讯异常	有没有接地线	按照正确方式接线

RL022: EtherCAT 通讯断线

警报原因	检查	处理方法
主站和从站的 EtherCAT 联机中断	检查网线接线是否接好	正确接好网线, 重新启动伺服驱动器或将 0x6040 设定 0x86 进行错误重置

RL023: EtherCAT PDO 通讯对只读对象字典进行写操作

警报原因	检查	处理方法
通过 PDO 对只读对象字典进行写操作	检查对象字典的属性	按照对象字典对应的属性进行正确的操作
通过 PDO 对需要重新上电才能生效的对象字典进行写操作		

RL024: EtherCAT PDO 没有要查找到对象字典的索引和子索引

警报原因	检查	处理方法
上位机配置 PDO 对象字典错误	检查上位机配置的对象字典在伺服中是否存在	修改成正确的对象字典

RL025: EtherCAT PDO 通讯同步时间设置超过范围

警报原因	检查	处理方法
网络切换到运行模式后, 同步周期设置小于 1ms	确认控制器中同步周期的设定	修改同步周期的设定值为大于 1ms 的值

RL032: 电子齿轮比设置范围错误

警报原因	检查	处理方法
电子齿轮比设置不合理	检查电子齿轮比相关参数的设定值是否合适	调整参数

RL039: 串行编码器线数设置错误

警报原因	检查	处理方法
检测到当前连接编码器的线数与 PD-16 设置值不一致	检查电机 code 是否设置正确	设置正确的电机 code

9.2 警告诊断及处理措施

伺服驱动器发生警告时，数字操作器上会出现报警显示“ALF”。发生警告表明系统检测到异常，但电机不会停止运转，请即检查发生警告的原因并排除问题。警告显示及其处理措施如下：

ALF02: 驱动器过热警告

警告原因	检查	处理方法
环境温度过高	检查环境温湿度是否在允许范围	改善伺服驱动器的冷却条件，降低环境温度
驱动器散热风扇损坏	检查运行时驱动器散热风扇是否运转	更换不运转的风扇
伺服驱动器的安装方向或散热风扇进出风口被阻挡	1: 检查驱动器安装是否符合要求 2: 检查驱动器的散热器是否被堵塞	1: 根据第二章的规定安装驱动器 2: 清理堵塞物
伺服驱动器存在警报	断电一段时间后重启	断电一段时间后重启，如仍然报警，则更换伺服驱动器

ALF03: 电机过载警告

警告原因	检查	处理方法
电机负载达到 P8-09 设定的电机过载警告阈值	1: 参考 AL00d 及 AL00E 2: P8-09 参数设定过小	1: 参考 AL00d 及 AL00E 2: 适当加大 P8-09 的设定值

ALF04: 驱动器过载警告

警告原因	检查	处理方法
驱动器负载达到 P8-08 设定的驱动器过载警告阈值	1: 参考 AL00d 及 AL00E 2: P8-08 参数设定过小	1: 参考 AL00d 及 AL00E 2: 适当加大 P8-08 的设定值

ALF06: 制动过载警告

警报原因	检查	处理方法
制动电阻未接或容量过小	1: 确认制动电阻的连接状况 2: 计算制动电阻值	1: 重新连接制动电阻 2: 使用合适的制动电阻
负载惯量过大	核算负载/转子惯量比是否合适	减小负载惯量或换更大惯量的电机
参数设定不当	确认制动电阻阻值 (P8-10) 与功率 (P8-11) 参数的设定值	正确设定 P8-10 和 P8-11 参数
	确认制动电阻降额百分比(P8-13)是否合适	使用外部制动电阻时，如果功率足够，加大 P8-13 设定值
	确认减速时间是否过短	延长减速时间

-Pot-: 正向超程警告

警报原因	检查	处理方法
P-OT 端子有效，且指令为正向指令	确认正向极限开关的位置	1: 释放正向极限开关 2: 给出反向指令
运行超过正向极限位置	确认电机当前位置及 P1-26 的值	修正指令及 P1-26 设定值 将 P1-26 设为最大值，关闭其功能
绝对值系统运行在正向超过允许圈数且指令为正向	P8-05 的设定值是否合适	调整 给出反向指令 P8-05 的设定值
伺服系统稳定度不够	确认设定的控制参数及负载惯量	重新修正控制参数或重新评估电机容量

-not-: 反向超程警告

警报原因	检查	处理方法
N-OT 端子有效，且指令为反向指令	确认反向极限开关的状态	1: 释放反向极限开关 2: 给出正向指令
运行超过反向极限位置	确认电机当前位置及 P1-28 的值	1: 修正指令及 P1-28 设定值 2: 将 P1-28 设为最大值，关闭其功能
绝对值系统运行在反向超过允许圈数且指令为反向	P8-05 的设定值是否合适	1 2: : 调整 给出正向指令 P8-05 的设定值
伺服系统稳定度不够	确认设定的控制参数及负载惯量	重新修正控制参数或重新评估电机容量

ALF09: 通讯写参数存 EEPROM 次数过多警告 (报警后，参数仍能正常写入)

警告原因	检查	处理方法
此次上电，上位机/PLC/触摸屏改参数次数过多	检查经常更改参数是否用的对应 RAM 地址	实时更改参数改用对应 RAM 地址 (不存 EEPROM)，详见 9.5.3 章节说明

ALF0A: 请求重新上电

警告原因	检查	处理方法
重新上电生效参数被更改	-	参数设置完成后，重新上电

ALF0b: 制动电阻未接警告

警告原因	检查	处理方法
制动电阻未接	1: 内置制动电阻短接片是否有接 (P+和 D) 2: 使用外置制动电阻时，检查接线是否脱落 3: 掉电状态测量制动电阻是否正常 4: 主回路母线电压太低，可以通过 d0-16 查看是否电压太低	1. 接好线后，重新上电 2. 更换制动电阻 3. 确保主回路电压不会太低

第 10 章 规格

10.1 AC220V 等级驱动器额定值

型号 EA300E-	0R9-1B	1R6-1B	2R5-1B	4R8-2B	6R2-2B	011-2B	
适配电机编码器	17/23bit 串行编码器, 符合 RA-CODER 格式						
适配电机功率(kW)	0.05	0.1/0.2	0.4	0.75	1.0	1.5	
最大容许电机功率(kW)*	0.05	0.2	0.4	0.8	1.2	2.0	
额定输出电流(Arms)	0.9	1.6	2.5	4.8	6.2	11.0	
瞬时最大输出电流(Arms)	3.2	4.8	7.5	14.4	18.6	27.5	
电源	主电源	单相 AC220V, -15%~+10%, 50/60Hz			-		
	控制电源	-			三相 AC220V, -15%~+10%, 50/60Hz		
制动电阻	内置制动电阻	-	-	-	50Ω/100W	50Ω/100W	50Ω/100W
	外置最小容许电阻值	50 Ω	50 Ω	50 Ω	40 Ω	40 Ω	35 Ω

*: 最大容许的交流永磁同步伺服电机功率, 同时电机额定电流不可大于驱动器额定输出电流。

10.2 AC380V 等级驱动器额定值

型号 EA300E-	5R6-3B	8R5-3B	013-3B	017-3B	022-3B	028-3B	038-3B	052-3B	062-3B	
适配电机编码器	17/23bit 串行编码器, 符合 RA-CODER 格式									
适配电机功率(kW)	1.5	2.0	3.0	4.4	5.5	7.5	18.0	22.0	30.0	
最大容许电机功率(kW)*	1.8	2.4	3.9	5.2	7.5	13.5	20.0	24.0	32.0	
额定输出电流(Arms)	5.6	8.5	13.0	17.0	22.0	28.0	38.0	52.0	62.0	
瞬时最大输出电流(Arms)	16.8	25.5	32.0	45.9	55.0	70.0	95.0	130.0	145	
电源	主电源	三相 AC380V, -15%~+10%, 50/60Hz								
	控制电源	单相 AC380V, -15%~+10%, 50/60Hz								
制动电阻	内置制动电阻	50Ω/100W	50Ω/100W	50Ω/100W	-	-	-	-	-	-
	外置最小容许电阻值	50 Ω	40 Ω	40 Ω	30 Ω	30 Ω	25 Ω	10Ω	10 Ω	10 Ω

*: 最大容许的交流永磁同步伺服电机功率, 同时电机额定电流不可大于驱动器额定输出电流。

注意

AC380V 输入的驱动器, 在满足下列条件的情况下, 可以驱动 220V 规格的交流永磁伺服电机

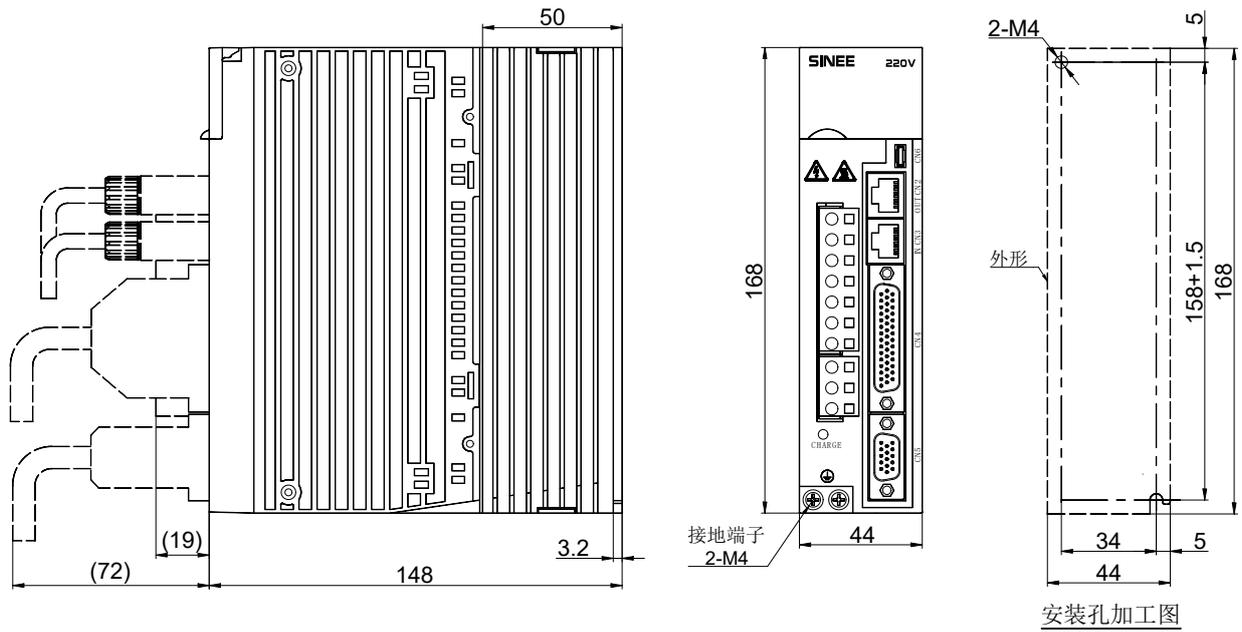
- 1: 电机功率不能超过驱动器最大容许电机功率。
- 2: 电机额定电流不大于驱动器额定输出电流。
- 3: 电机的绕组耐电压等级达到或超过 AC1500V。
- 4: 在驱动器上正确设定电机的额定电压为 220V。

10.3 EA300E 伺服驱动器规格

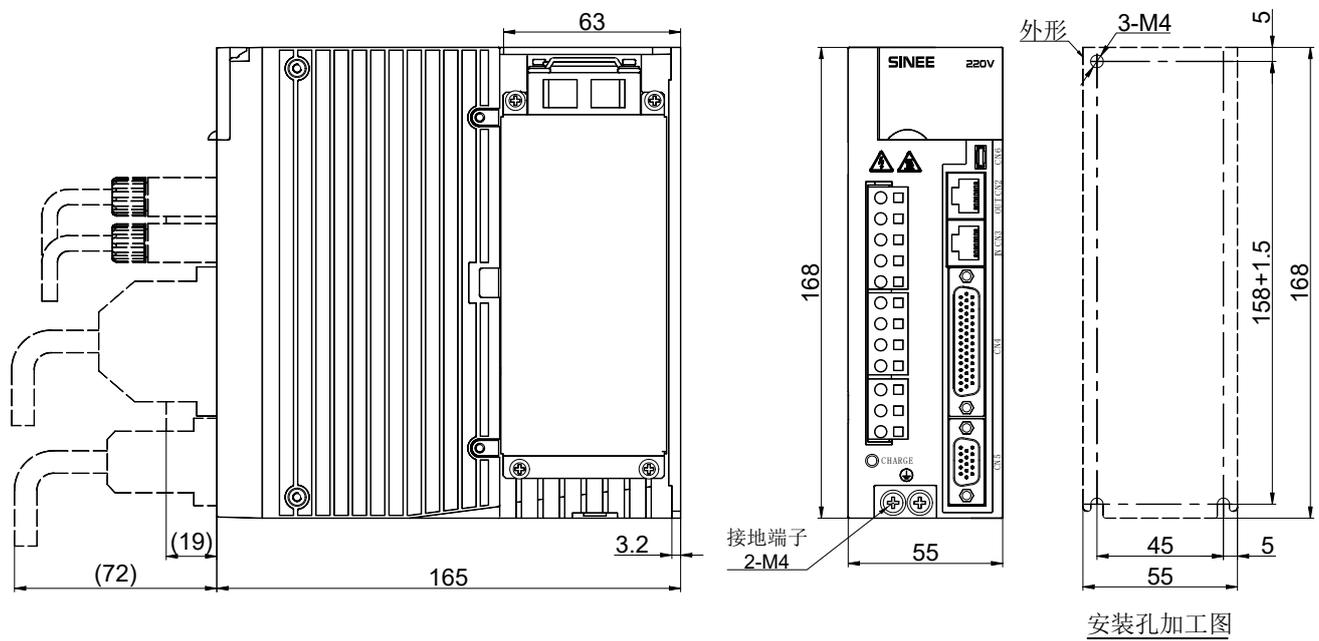
基本规格	控制方式		IGBT: PWM 控制, 正弦波电流驱动方式。 220V, 380V; 单相或三相全波整流		
	编码器反馈		17bit 串行增量式编码器、23bit 串行绝对值编码器		
	正面面板		按键 5 个、5 位 LED 显示, 主电源 CHARGE		
	再生制动		可以基本内置、外部安装		
	使用条件	环境温度	工作温度 0~40°		
		环境湿度	工作/存储: ≤90%RH (无结露)		
		耐振动/冲击强度	4.9m/s ² /19.6m/s ²		
防护等级		IP10			
污染等级		2 级			
冷却方式		风扇冷却			
EtherCAT 从站规格	EtherCAT 基本规格	通信协议	EtherCAT 协议		
		支持服务	CoE(PDO, SDO)		
		指令同步周期	1ms 或其整数倍		
		同步方式	DC-分布式时钟		
		物理层	100BASE-TX		
		波特率	100Mbit/s		
		双工方式	全双工		
		拓扑结构	线性		
		传输媒介	带屏蔽的超 5 类或更好网线		
		传输距离	两节点间小于 50 米		
		从站数	不超过 100 台		
		EtherCAT 帧长度	44 字节~1498 字节		
	过程数据	44 字节~1498 字节			
	通信误码率	1/1000000000			
	EtherCAT 配置单元	FMMU 单元	4		
		存储同步管理单元	4		
		过程数据 RAM	4K		
		分布时钟	64 位		
	EEPROM 容量		16K		
	支持运行模式 CIA402		轮廓位置模式 Profile Position Mode 轮廓速度模式 Profile Velocity Mode 轮廓转矩模式 Profile Torque Mode 插补位控模式 Interpolation Position Mode 周期性同步位置模式 Cyclic Synchronous Position Mode 周期性同步速度模式 Cyclic Synchronous Velocity Mode 周期性同步转矩模式 Cyclic Synchronous Torque Mode 回零模式 Homing Mode		
性能	速度转矩控制模式	速度波动率	负载变动	0~100%负载时: 最大 0.3%	在额定转速时
			电源电压变动	额定电压±10%时: 最大 0.3%	
		环境温度	0~50℃: 最大 0.3%		
	调速比		1:5000	额定负载, 连续平稳运转的最小速度 / 额定转速	
	频带宽度		1.0KHz (17bit 及 23bit 编码器)		
	转矩控制精度		±3% (电流重复精度)		
	软启动时间设定		0~30s (可分别设定加速及减速)		
位置控制模式	前馈补偿		0~100% (设定分辨率 1%)		
	定位完成宽度		1~65535 指令单位 (设定分辨率 1 指令单位)		
	最小整定时间		5ms (空载, 由额定转速至定位完成)		
输入输出信号	数字输入信号	可进行功能分配	伺服使能、警报复位、脉冲偏差计数器清除、速度指令方向选择、位置/速度多段切换、内部指令触发、控制模式切换、脉冲禁止、正向驱动禁止、反向驱动禁止、正向点动、负向点动		
	数字输出信号	可进行功能分配	伺服准备好、制动器输出、电机旋转输出、零速信号、速度接近、速度到达、位置接近、位置到达、转矩限制、转速限制、警告输出、警报输出		
内置功能	超程(OT)防止功能		P-OT, N-OT 动作时立即停止		
	电子齿轮比		1.0 ≤ B/A ≤ 64000.0		
	保护功能		过压、欠压、过速度、过热、超载、过速、过温、编码器警报, 制动电阻过载警报位置误差过大、EEPROM 警报、通讯异常等		
	RS232 通信		状态显示, 用户参数设定, 监视显示, 警报跟踪显示, JOG 运行与自动调谐操作, 速度, 转矩指令信号等		
	其它		增益调整, 警报记录, JOG 运行		

10.4 EA300E 伺服驱动器尺寸

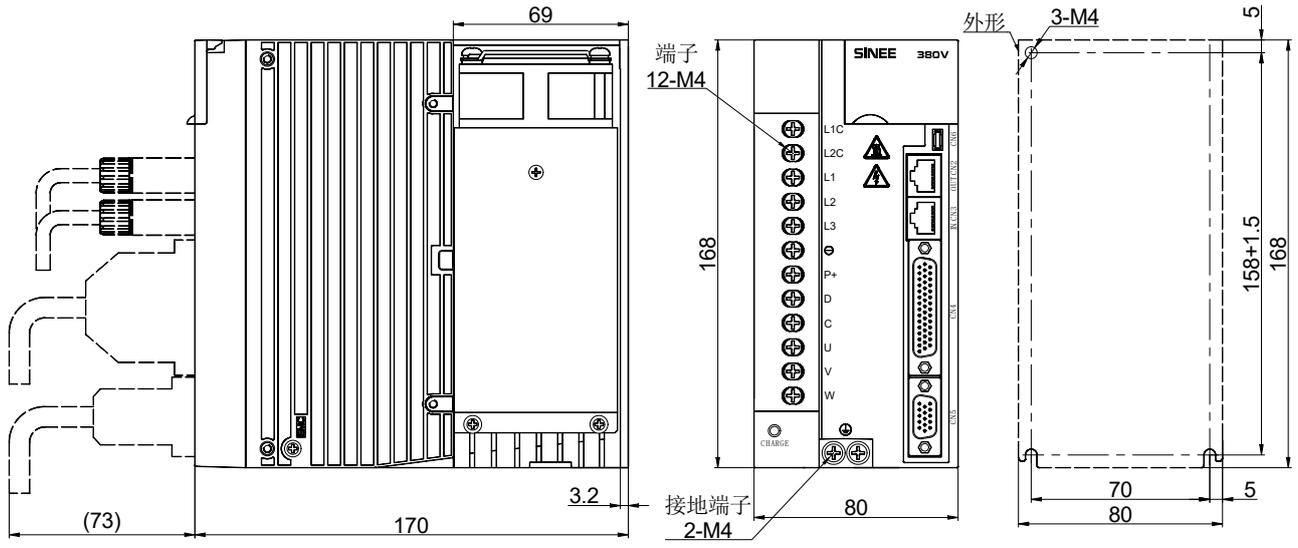
SIZE A: EA300E-0R9-1B EA300E-1R6-1B EA300E-2R5-1B 外形尺寸图



SIZE B: EA300E-4R8-2B EA300E-6R2-2B 外形尺寸图

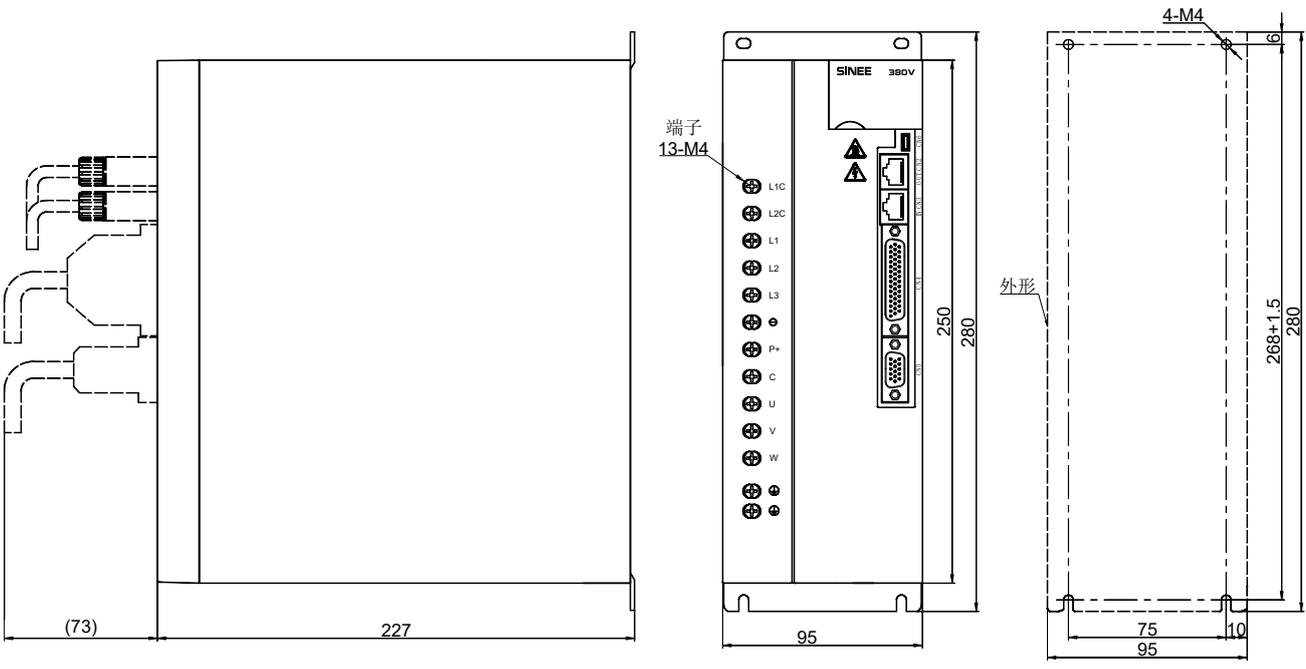


SIZE C: EA300E-5R6-3B EA300E-8R5-3B EA300E-013-3B EA300E-011-2B 外形尺寸图



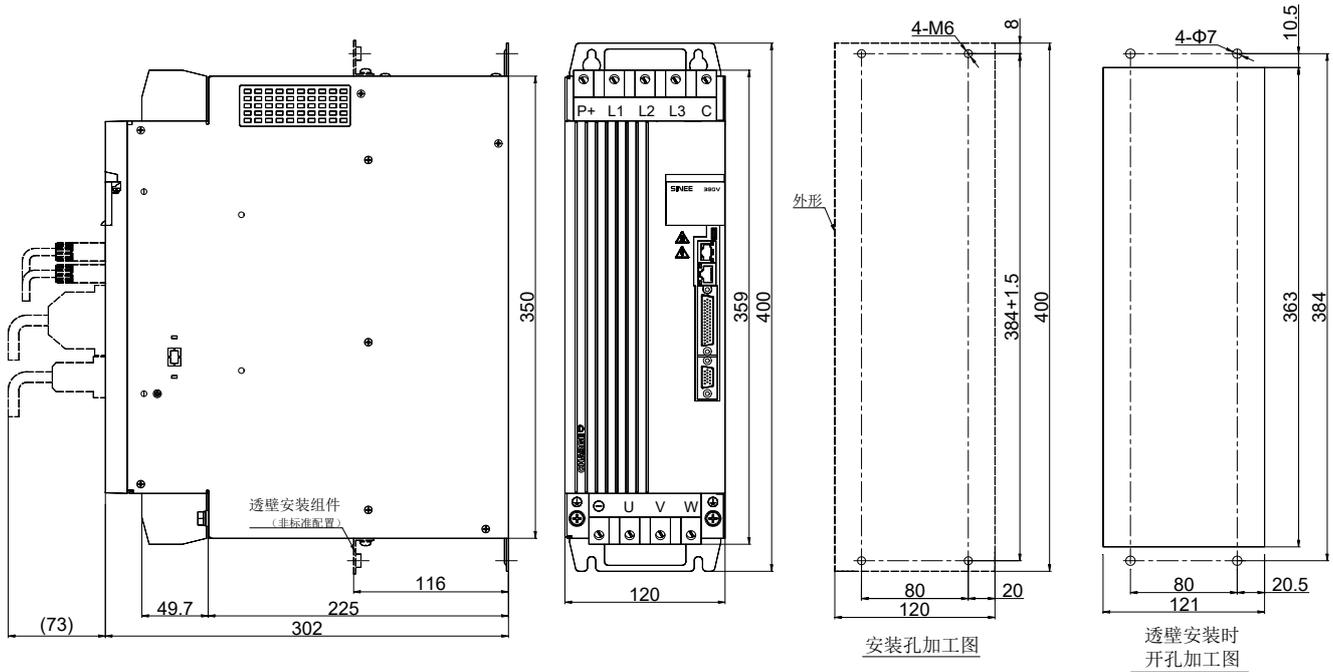
安装孔加工图

SIZE D: EA300E-017-3B EA300E-022-3B EA300E-028-3B 外形尺寸图



安装孔加工图

SIZE E: EA300E-038-3B EA300E-052-3B EA300E-062-3B 外形尺寸图



注：透壁安装时，需另行购买附件。客户也可自行制造此附件。

10.5 伺服电机规格

SES 08 - 0R7- 30- 2 F B Y 1 -XX
 ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

第 1 位 系列	第 2 位 电机法兰尺寸	第 3 位 电机额定输出功率
SER: 标准伺服电机 SES: 高性能伺服电机 SEC: 大功率伺服电机	04: 40mm 06: 60mm 08: 80mm 09: 86mm 11: 110mm	0R1: 100W 0R2: 200W 0R4: 400W 0R7: 750W 1R0: 1000W 1R5: 1500W 2R0: 2000W 4R4: 4400W 5R5: 5500W 7R5: 7500W
第 4 位 电机额定转速	13: 130mm 18: 180mm 20: 200mm 23: 230mm 26: 266mm	011: 11kW 029: 29kW
第 5 位 电压等级	第 7 位 惯量类型	第 9 位 选配
2: 220V 3: 380V	A: 低惯量 B: 中惯量 C: 高惯量	空: 无选配 1: 带保持制动器 (DC24V) 2: 带油封 3: 带保持制动器及油封 4: 带风扇*4 5: 带风扇及制动器*4
第 6 位 编码器类型	第 8 位 出力轴类型	第 10 位 特殊规格
B: 17bit 增量式编码器*3 F: 23bit 绝对值编码器	X: 光轴, 不带键槽*1 Y: 带 U 型键槽, 带螺孔*2 Z: 带双圆键槽, 带螺孔	

*1: 非标准品种，不建议选择。
 *2: 部分品种可能为双圆键槽，但除 130 法兰电机外，键的宽度和高度与 U 型键槽相同，详见第 12 章。
 *3: 仅 80 及以下规格法兰的电机提供。
 *4: 仅 130 及以上规格法兰的电机提供，无常规品提供，需要定制。

以上伺服电机的 10 个型号要素并非可以随意组合，请查阅选型指南或咨询本公司。

10.5.1 伺服电机共同特性:

电机绝缘等级	F Class
绝缘耐压	1500V 60s
绝缘电阻	DC500V, 10MΩ以上
电机耐温等级	B
防护等级	全封闭自冷式 IP65 (轴贯通部分除外)
使用环境	环境温度 0-40° 相对湿度 20-80%(无凝露)
安装方式	法兰安装
旋转方向	正转指令下从负载侧看时为逆时针方向 (CCW) 旋转

10.5.2 保持制动器规格:

电机法兰尺寸	电机额定扭矩	额定电压	静摩擦转矩	额定功率	闭合电压	释放电压	标定吸合动作时间	标定释放动作时间
mm	Nm	VDC	Nm	W	VDC	VDC	ms	ms
40	0.32≤	24	0.35	3.5	22	1.5	63	55
60	0.64~1.27		2	6.3				
80	1.3~3.5		4	10.4				
86	3.2~3.5		4	10.4			87	72
110	2~6		10	11.6				
130	3.2~15		20	19.5				
180	17~35		44	25				
180	≥36		74	45			152	130
200	35~95.5		120	95			165	140
230	70~184		200	120			230	180

- 1: 保持制动器用于停机后保持电机锁止, 不能用于制动。
- 2: 保持制动器所需 24V 电源请用户自备, 绝对不能使用伺服驱动器上的 24V。同时 24V 电源的容量至少应为保持制动器额定功率的 1.5 倍 (不含 24V 电源需要为其它设备供电的容量)。
- 3: 保持制动器的动作时间因电路而异, 上述时间仅供参考, 请根据产品实际确认。
- 4: 静摩擦转矩为电机静止时制动器提供的静摩擦矩, 如果有外部冲击, 不能保证电机静止。

10.5.4 SES 系列伺服电机参数表:

伺服电机型号	电压等级 V	额定功率 W	额定转速 rpm	最高转速 rpm	额定电流 A	瞬时最大 电流 A	额定转矩 Nm	瞬时最大 转矩 Nm	转矩常数 Nm/A	转动惯量 Kg.cm ² *10 ⁻⁴	适配驱动器 EA300E-	
SES04-005-30-2□AY□	AC 220	50	3000	6000	0.6	1.8	0.16	0.48	0.26	0.02(0.02)	0R9-1□	
SES04-0R1-30-2□AY□		100	3000	6000	1.1	3.3	0.32	0.96	0.29	0.04(0.04)	1R6-1□	
SES06-0R2-30-2□BY□		200	3000	6000	1.6	4.8	0.64	1.92	0.44	0.29 (0.34)	1R6-1□	
SES06-0R4-30-2□BY□		400	3000	6000	2.3	6.9	1.27	3.81	0.59	0.56 (0.61)	2R5-1□	
SES08-0R7-30-2□BY□		750	3000	5000	4.0	12	2.4	7.2	0.653	1.56 (1.66)	4R8-2□	
SES08-1R0-30-2□BY□		1000	3000	5000	6.0	18	3.2	9.6	0.538	2.03 (2.13)	6R2-2□	
SES13-0R8-15-2FBY□		850	1500	3000	6.9	17	5.39	13.8	1.72	13.95(16.1)	011-2B	
SES13-0R8-15-3FBY□	AC 380	850	1500	3000	3.5	8.5	5.39	13.8	1.72	13.95(16.1)	5R6-3B	
SES13-1R3-15-3FBY□		1300	1500	3000	5.4	14	8.34	23.3	1.78	19.95(22.1)	5R6-3B	
SES13-1R8-15-3FBY□		1800			8.4	20	11.5	28.7	1.5	26.1(28.1)	8R5-3B	
SES18-2R9-15-3FBY□		2900			11.9	28	18.6	45.1	1.7	46.0 (53.9)	013-3B	
SES18-4R4-15-3FBY□		4400			16.5	40.5	28.4	71.1	1.93	67.5 (75.4)	017-3B	
SES18-5R5-15-3FBY□		5500			20.8	52	35	87.6	1.8	89.0(96.9)	022-3B	
SES18-7R5-15-3FBY□		7500			25.7	65	48	119	1.92	125.0(133)	028-3B	
SES18-3R6-20-3FBY□		3600			2000	2500	9.5	28.5	16.7	50.16	2.1	46.0(53.9)

注: 1 () 内数值为带有制动器的值;

2: 带有油封时, 需降额 10%使用

3: 额定转矩表示安装在下述尺寸的铝制散热片上且环境温度为 40°C时的连续容许转矩。

40、60、80 法兰电机: 250*250*6mm 90、110 法兰电机: 300*300*10mm

130 法兰电机 400*400*15mm 180 法兰电机: 550*550*20mm

10.5.5 SER 系列伺服电机参数表:

伺服电机型号	电压等级 V	额定功率 W	额定转速 rpm	最高转速 rpm	额定电流 A	瞬时最大 电流 A	额定转矩 Nm	瞬时最大 转矩 Nm	转矩常数 Nm/A	转动惯量 Kg.cm ² *10 ⁻⁴	适配驱动器 EA300E-
SER06-0R2-30-2□AY□	AC 220	200	3000	5500	1.2	3.6	0.64	1.92	0.53	0.18(0.18)	1R6-1□
SER06-0R4-30-2□AY□		400	3000	4500	2.3	6.9	1.27	3.81	0.55	0.3(0.3)	2R5-1□
SER08-0R7-30-2□AY□		750	3000	4500	4.3	12.9	2.4	7.20	0.56	1.01(1.02)	4R8-2□
SER08-0R7-20-2□AY□			2000	3000	3.0	9.0	3.5	10.50	1.17	1.59(1.6)	
SER08-1R0-30-2□AY□		1000	3000	4000	4.0	12.0	3.2	10.50	0.88	1.59(1.6)	
SER09-0R7-30-2□BZ□		750	3000	4000	3.4	10.2	2.4	7.20	0.71	2.42(2.43)	
SER11-0R6-30-2□BY□		600	3000	4000	2.5	7.5	2.0	6.00	0.8	3.03(3.05)	2R5-1□
SER11-1R0-20-2□BY□		1000	2000	2500	5.0	15.0	5.0	15.00	1.0	7.22(7.24)	6R2-2□
SER11-1R2-30-2□BY□		1200	3000	3500	4.9	14.7	4.0	12.00	0.82	5.54(5.56)	
SER11-1R8-30-2□BY□		1800	3000	3500	6.6	19.8	6.0	18.00	0.91	8.55(8.57)	011-2□
SER13-0R7-20-2□BY□		750	2000	2500	3.88	11.6	3.65	10.95	0.94	6.17(6.19)	4R8-2□
SER13-1R0-10-2□BY□		1000	1000	1500	4.72	14.2	9.55	28.65	2.02	17.14(17.16)	6R2-2□
SER13-1R0-20-2□BY□			2000	2500	4.72	14.2	4.77	14.31	1.01	8.71(8.73)	
SER13-1R0-30-2□BY□			3000	3500	4.96	14.9	3.27	9.81	0.66	6.17(6.19)	
SER13-1R5-10-3□BY□		1500	1000	1500	5.4	13.5	14.32	35.80	2.65	25.58(25.6)	5R6-3□
SER13-1R5-20-3□BY□			2000	2500	4.1	10.3	7.16	17.90	1.75	12.08(12.1)	
SER13-1R5-30-3□BY□	3000		3500	4.2	10.5	4.78	11.95	1.14	8.71(8.73)		
SER13-2R0-20-3□BY□	2000	2000	2500	6.5	16.3	9.55	23.88	1.47	17.14(17.16)	8R5-3□	
SER13-2R0-30-3□BY□		3000	3500	5.8	14.5	6.5	16.25	1.12	12.08(12.1)		
SER13-3R0-20-3□BY□	3000	2000	2500	9.6	24.0	14.32	35.80	1.49	25.58(25.6)	013-3□	
SER13-3R0-30-3□BY□		3000	3500	8.3	20.8	9.55	23.88	1.15	17.14(17.16)		

注 1: () 内数值为带有制动器的值;

2: 带有油封时, 需降额 10%使用

3: 额定转矩表示在 下述尺寸的铝制散热片上且环境温度为 40°C 时的连续容许转矩。

40、60、80 法兰电机: 250*250*6mm 90、110 法兰电机: 300*300*10mm 130 法兰电机 400*400*15mm

10.5.6 SEC 系列伺服电机参数表:

伺服电机型号	电压等级 V	额定功率 kW	额定转速 rpm	最高转速 rpm	额定电流 A	瞬时最大 电流 A	额定转矩 Nm	瞬时最大 转矩 Nm	转矩常数 Nm/A	转动惯量 Kg.cm ² *10 ⁻⁴	适配驱动器 EA300E-
SEC20-011-20-3FBY□	AC 380	11.1	2000	2300	22	44	53	106	2.4	72 (74)	028-3B
SEC20-015-20-3FBY□		14.7			28	56	70	140	2.5	97.7 (99.8)	028-3B
SEC20-011-15-3FBY□		11.0	1500	1800	21	42	70	140	3.3	97.7 (99.8)	028-3B
SEC20-013-15-3FBY□		13.2			23	46	84	168	3.6	114 (116)	028-3B
SEC20-015-15-3FBY□		15.0			27	54	95.5	191	3.52	130.8 (133)	028-3B
SEC23-011-15-3FBY□		11.0			22	55	70	175	3.2	260 (262.2)	028-3B
SEC23-015-15-3FBY□		15.0			36	90	95.5	239	2.7	380 (382.2)	038-3B
SEC23-018-15-3FBY□		18.5			43	99	118	271	2.7	380 (382.2)	052-3B
SEC23-022-15-3FBY□		22.0			52	120	140	322	2.7	500 (502.5)	052-3B
SEC23-029-15-3FBY□		29.0			61	134	185	407	3.0	620 (622.5)	062-3B

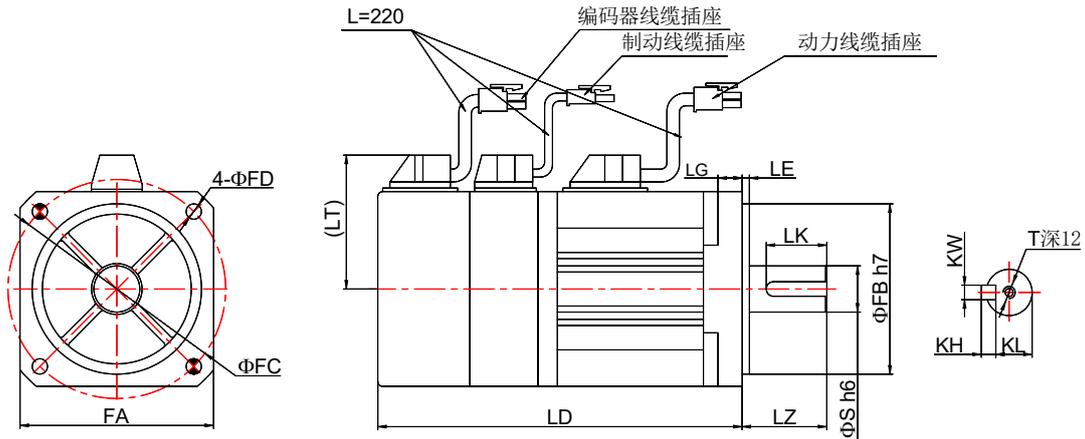
注 1: () 内数值为带有制动器的值;

2: 带有油封时, 需降额 10%使用;

3: 这些电机均带有散热风扇, 该风扇为 AC380V 三相供电。安装时务必确认风扇的出风方向为向出力轴端吹风。否则请调换风扇电源的 R、S 两相。

10.6 伺服电机尺寸

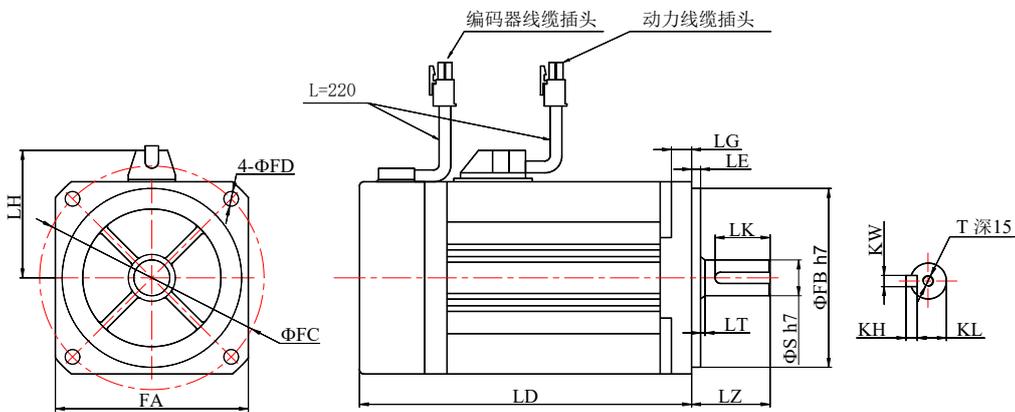
10.6.1 SES 系列 40、60、80 法兰伺服电机尺寸



电机规格型号	LD (mm)	FA (mm)	FB (mm)	FC (mm)	FD (mm)	LZ (mm)	LK (mm)	LE (mm)	LG (mm)	LT (mm)	S (mm)	KL (mm)	KH (mm)	KW (mm)	T (mm)	质量 (kg)
SES04-005-30-2□AY□	86.5 (119.5)	40	30	46	4.5	25.5	14	3	8	37	8	6.3	3	3	M3	0.4 (0.6)
SES04-0R1-30-2□AY□	100.5 (133.5)	40	30	46	4.5	25.5	14	3	8	37	8	6.3	3	3	M3	0.47 (0.67)
SES06-0R2-30-2□BY□	93.7 (120.2)	60	50	70	4.5	30	20	3	8	48	14	11	5	5	M5	1.01 (1.40)
SES06-0R4-30-2□BY□	110.7 (137.2)	60	50	70	4.5	30	25	3	8	48	14	11	5	5	M5	1.37 (1.78)
SES08-0R7-30-2□BY□	122.4 (150.6)	80	70	90	6.3	35	25	3	10	58	19	15.5	6	6	M5	2.4 (2.8)
SES08-1R0-30-2□BY□	136.4 (164.6)	80	70	90	6.3	35	25	3	10	58	19	15.5	6	6	M5	3.0 (3.4)

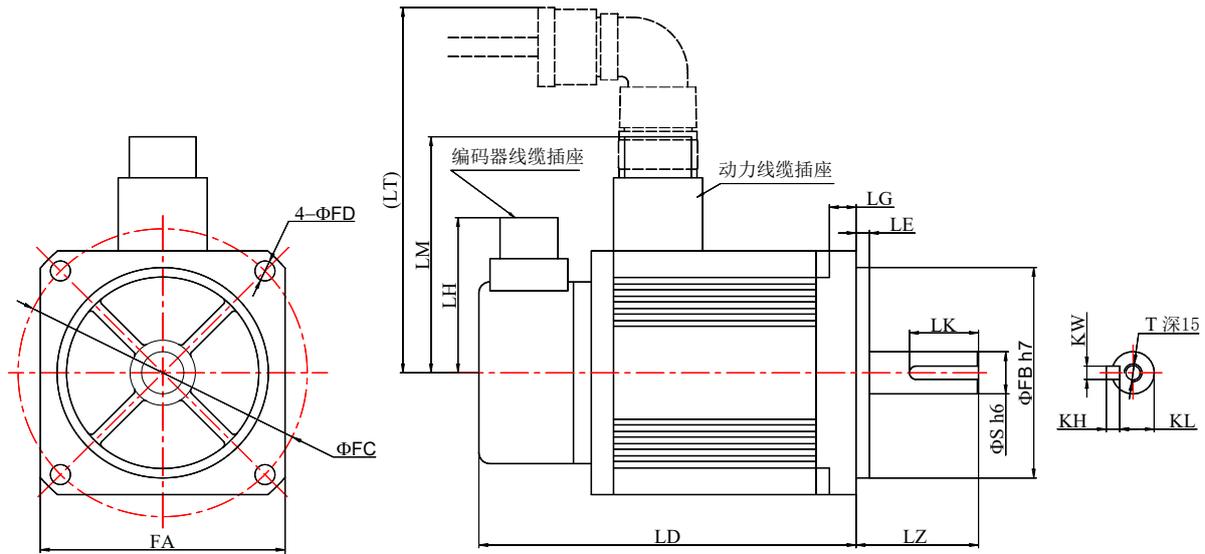
注：SES04 规格的电机，仅有两个图中阴影所示的安装孔。

10.6.2 SER 系列 60、80、86 法兰伺服电机尺寸



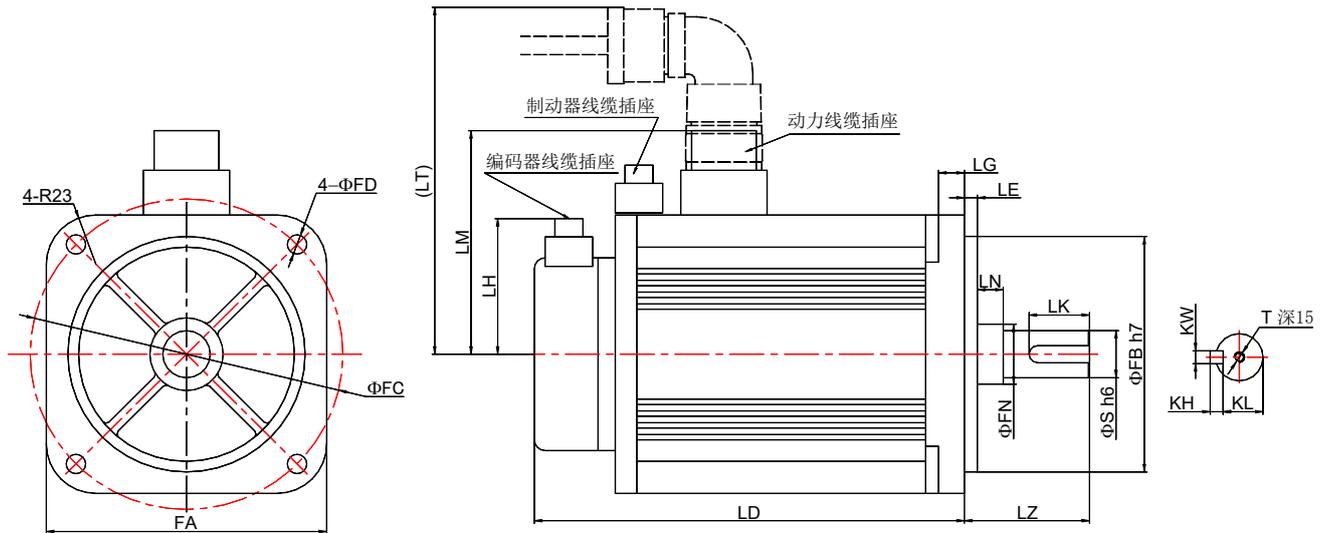
电机规格型号	LD (mm)	FA (mm)	FB (mm)	FC (mm)	FD (mm)	LZ (mm)	LK (mm)	LE (mm)	LG (mm)	LH (mm)	S (mm)	KL (mm)	KH (mm)	KW (mm)	T (mm)	质量 (kg)
SER06-0R2-30-2□AY□	113.5 (147)	60	50	70	5.5	30	22.5	3	8	44	14	11	5	5	M5	1.01 (1.40)
SER06-0R4-30-2□AY□	134 (168)	60	50	70	5.5	30	22.5	3	8	44	14	11	5	5	M5	1.37 (1.78)
SER08-0R7-30-2□AY□	141.5 (173)	80	70	90	6.5	35	25	3	8	55	19	15.5	6	6	M5	2.47 (3.33)
SER08-0R7-20-2□AY□	171.5 (203)	80	70	90	6.5	35	25	3	8	55	19	15.5	6	6	M5	3.40 (4.10)
SER08-1R0-30-2□AY□	171.5 (203)	80	70	90	6.5	35	25	3	8	55	19	15.5	6	6	M5	3.40 (4.10)
SER09-0R7-30-2□BY□	148 (183)	86	80	100	6.5	35	25	3	9	58	16	13	5	5	M5	3.24 (3.94)

10.6.3 SER 系列 110、130 法兰伺服电机尺寸



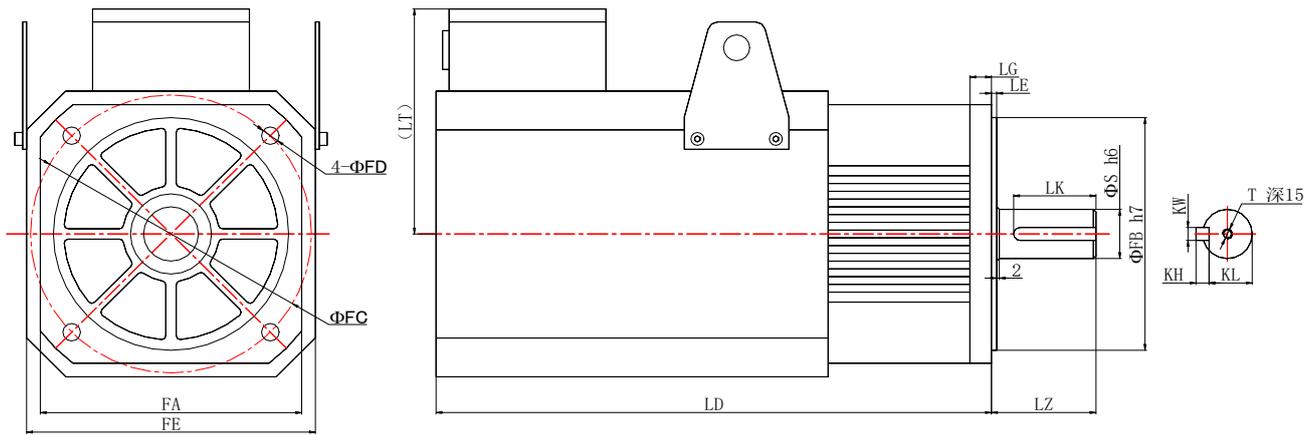
电机规格型号	LD (mm)	FA (mm)	FB (mm)	FC (mm)	FD (mm)	LZ (mm)	LK (mm)	LE (mm)	LG (mm)	LH (mm)	LM (mm)	LT (mm)	S	KL	KH	KW	T	质量 (kg)
SER11-0R6-30-2□BY□	155.5 (210.5)	110	95	130	9	55	31	6	9	-	107	176	19	15.5	6	6	M6	3.93 (5.39)
SER11-1R0-20-2□BY□	205.5 (260.5)	110	95	130	9	55	31	6	9	-	107	176	19	15.5	6	6	M6	6.42 (7.88)
SER11-1R2-30-2□BY□	185.5 (240.5)	110	95	130	9	55	31	6	9	-	107	176	19	15.5	6	6	M6	5.46 (6.92)
SER11-1R8-30-2□BY□	218.5 (273.5)	110	95	130	9	55	31	6	9	-	107	176	19	15.5	6	6	M6	7.26 (8.72)
SER13-0R7-20-2□CY□	150 (205)	130	110	145	9	58	45	6	12	-	117	186	22	18	7	8	M6	5.20 (6.90)
SER13-1R0-10-2□BY□	215 (270)	130	110	145	9	58	45	6	12	-	117	186	22	18	7	8	M6	10.12 (11.67)
SER13-1R0-20-2□BY□	165 (220)	130	110	145	9	58	45	6	12	-	117	186	22	18	7	8	M6	6.41 (7.94)
SER13-1R0-30-2□BY□	150 (205)	130	110	145	9	58	45	6	12	-	117	186	22	18	7	8	M6	5.31 (6.89)
SER13-1R5-10-□□BY□	265 (320)	130	110	145	9	58	45	6	12	-	117	186	22	18	7	8	M6	13.82 (15.40)
SER13-1R5-20-□□BY□	185 (240)	130	110	145	9	58	45	6	12	-	117	186	22	18	7	8	M6	7.89 (9.43)
SER13-1R5-30-□□BY□	165 (220)	130	110	145	9	58	45	6	12	-	117	186	22	18	7	8	M6	6.40 (7.96)
SER13-2R0-20-3□BY□	215 (270)	130	110	145	9	58	45	6	12	-	117	186	22	18	7	8	M6	10.12 (11.67)
SER13-2R0-30-3□BY□	185 (240)	130	110	145	9	58	45	6	12	-	117	186	22	18	7	8	M6	7.85 (9.47)
SER13-3R0-20-3□BY□	265 (320)	130	110	145	9	58	45	6	12	-	117	186	22	18	7	8	M6	13.81 (15.34)
SER13-3R0-30-3□BY□	215 (270)	130	110	145	9	58	45	6	12	-	117	186	22	18	7	8	M6	10.12 (11.67)

10.6.4 SES 系列 130、180 法兰伺服电机尺寸



电机规格型号	LD (mm)	FA (mm)	FB (mm)	FC (mm)	FD (mm)	LZ (mm)	LK (mm)	LE (mm)	LG (mm)	LH (mm)	LM (mm)	LT (mm)	LN (mm)	FN (mm)	S (mm)	KL (mm)	KH (mm)	KW (mm)	T (mm)	质量 (kg)
SES13-0R8-15-3FBY□	150.9 (183.4)	130	110	145	9	58	27.5	6	12	63.3	105	230	12	28	19	16	5	5	M5	5.83 (17.8)
SES13-1R3-15-3FBY□	166.9 (199.4)	130	110	145	9	58	28	6	12	63.3	105	230	12	28	22	18.5	6	6	M5	7.25 (9.3)
SES13-1R8-15-3FBY□	184.9 (217.4)	130	110	145	9	58	29	6	12	63.3	105	230	12	28	24	20	8	8	M5	8.8 (10.8)
SES18-2R9-15-3FBY□	173.3 (231)	180	114.3	200	13.5	79	65	3.2	18	63.3	135.5	230	0	35	35	30	8	10	M12	13 (19.5)
SES18-3R6-20-3FBY□	173.3 (231)	180	114.3	200	13.5	79	65	3.2	18	63.3	135.5	230	0	35	35	30	8	10	M12	17.5 (24)
SES18-4R4-15-3FBY□	197.3 (255)	180	114.3	200	13.5	79	65	3.2	18	63.3	135.5	230	0	35	35	30	8	10	M12	17.5 (24)
SES18-5R5-15-3FBY□	236.3 (278)	180	114.3	200	13.5	113	96	3.2	18	114.3	145.5	230	0	42	42	37	10	12	M16	22 (27.8)
SES18-7R5-15-3FBY□	282.3 (324)	180	114.3	200	13.5	113	96	3.2	18	114.3	145.5	230	0	42	42	37	10	12	M16	29.5 (35)

10.6.5 SEC 系列 200、230 法兰伺服电机尺寸



电机规格型号	LD (mm)	FA (mm)	FB (mm)	FC (mm)	FD (mm)	FE (mm)	LZ (mm)	LK (mm)	LE (mm)	LG (mm)	LT (mm)	S (mm)	KL (mm)	KH (mm)	KW (mm)	T (mm)	质量 (kg)
SEC20-011-20-3FBY□	387.5 (487.5)	200	180	215	13.5	221	80	63	4	16.5	180	38	33	10	10	M8	45 (60.5)
SEC20-011-15-3FBY□	425 (525)	200	180	215	13.5	221	80	63	4	16.5	180	38	33	10	10	M8	51 (66.5)
SEC20-013-15-3FBY□	451 (551)	200	180	215	13.5	221	80	63	4	16.5	180	38	33	10	10	M8	58 (73.5)
SEC20-015-15-3FBY□	462.5 (562.5)	200	180	215	13.5	221	80	63	4	16.5	180	38	33	10	10	M8	65 (84)
SEC23-011-15-3FBY□	400 (500)	230	200	250	14.5	260.5	110	90	5	21	218.5	42	37	8	12	M12	45 (66.5)
SEC23-015-15-3FBY□	458 (558)	230	200	250	14.5	260.5	110	90	5	21	218.5	45	39.5	9	14	M12	77.5 (99)
SEC23-018-15-3FBY□	458 (558)	230	200	250	14.5	260.5	110	90	5	21	218.5	45	39.5	9	14	M12	77.5 (99)
SEC23-022-15-3FBY□	508 (608)	230	200	250	14.5	260.5	110	90	5	21	218.5	45	39.5	9	14	M12	92.5 (114)
SEC23-029-15-3FBY□	558 (658)	230	200	250	14.5	260.5	110	90	5	21	218.5	48	43	9	14	M16	107 (128.5)

10.7 伺服电机过载特性

10.7.1 过载保护定义

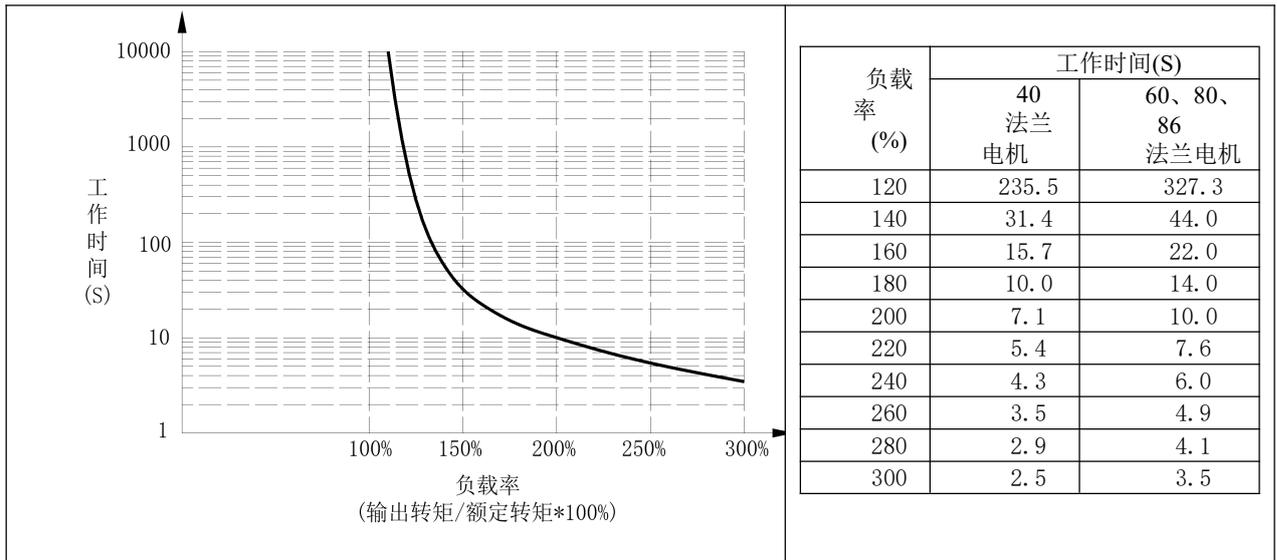
伺服电机过载保护是为了防止电机过热的保护功能

10.7.2 伺服电机产生过载的原因

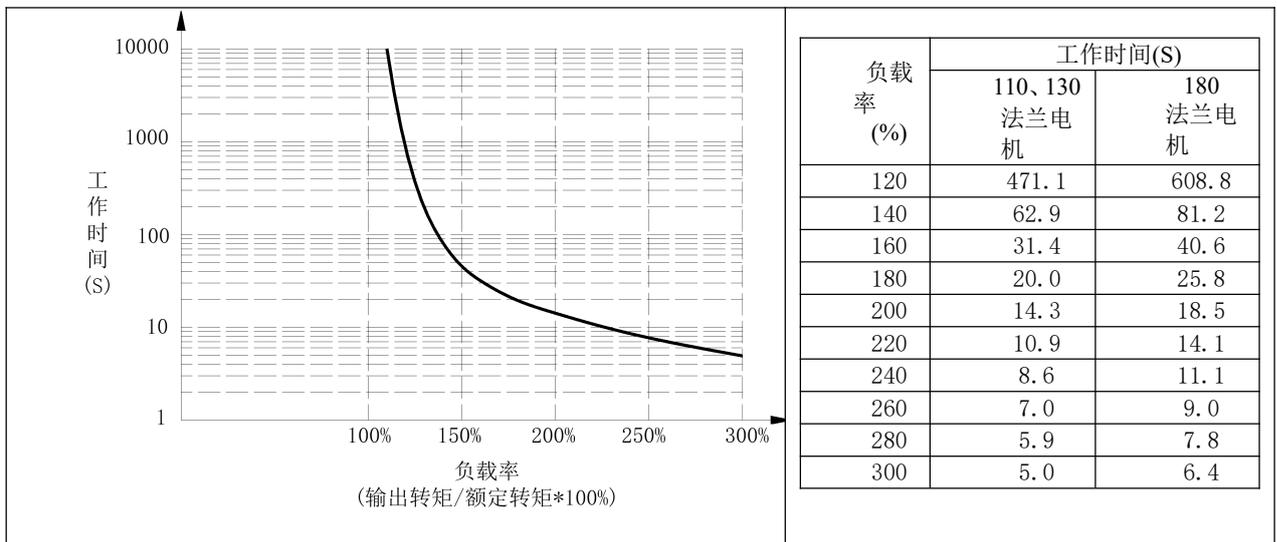
- 1) 电机运转超过额定转矩时，持续运转操作的时间过久。
- 2) 负载与电机转子惯量比过大和加减速过频繁。
- 3) 电机动力线或编码器接线错误。
- 4) 伺服驱动器增益设置不当，造成电机震荡。
- 5) 带保持制动器的电机，未将保持制动器打开而运转。

10.7.3 伺服电机负载和运行时间的关系

40、60、80、86 法兰伺服电机



110、130、180 法兰伺服电机



200、230 法兰伺服电机

