

前言

感谢您选用 EA180C CANopen 总线型伺服驱动器！

资料编号：31010129








发布时间：2020-4

版 本：202

EA180C 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 100W~7.5KW，采用 CAN 通讯接口，支持 CANopen（DS301、DS402）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 SER 系列 2500 线增量式编码器、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。

目录

第 1 章	产品信息	4
1.1	产品检查	4
1.2	产品型号对照	4
1.3	伺服驱动器与电机规格对应参照表	6
1.4	伺服驱动器各部名称	7
第 2 章	安装	8
2.1	注意事项	8
2.2	储存环境条件	8
2.3	安装环境条件	8
2.4	伺服驱动器安装方向与空间	9
2.5	伺服电机安装方向与空间	10
2.6	断路器与保险丝建议	11
2.7	制动电阻的选择	11
2.8	电磁干扰滤波器（EMI Filters）	13
第 3 章	接线	14
3.1	外围设备连接	14
3.2	主回路端子接线	15
3.3	主电路连接电缆推荐规格	19
3.4	CN5 编码器信号端子	19
3.5	CN4 控制信号端子	23
3.6	CN2、CN3 通讯端子配线	30
3.7	保持制动器	32
3.8	控制回路接线注意事项	34
3.9	伺服驱动器主电路方框图	35
第 4 章	显示与操作	36
4.1	显示与按键操作区外观	36
4.2	显示与操作模式	37
4.3	初始化模式 	38
4.4	状态监视模式 	38
4.5	参数监控模式 	40
4.6	参数设置模式 	41
4.7	已更改参数模式 	42
4.8	警告及警报模式 	43
4.9	辅助功能模式 	44
4.10	辅助功能操作	45
第 5 章	运行与调试	48
5.1	驱动器通电	48
5.2	试运行	48
第 6 章	CANopen 通讯	49
6.1	CANopen 通讯规范	49

6.2	CANopen 协议概述	49
6.3	系统设置	51
6.4	NMT 网络管理系统	52
6.5	Heartbeat 心跳协议	53
6.6	Boot-up 启动报文	54
6.7	SYNC 同步报文	54
6.8	Emergency 紧急报文	54
6.9	SDO 服务数据对象	54
6.10	PDO 过程数据对象	56
第 7 章	控制模式	58
7.1	伺服设定流程	58
7.2	伺服状态设置	61
7.3	伺服模式设置	64
7.4	轮廓位置控制模式(1-PP)	65
7.5	原点回归模式(6-HM)	69
7.6	轮廓速度控制模式(3-PV)	79
7.7	轮廓力矩控制模式(4-TQ)	80
第 8 章	对象字典详细说明	82
8.1	对象字典分类说明	82
8.2	数据结构类型	82
8.3	对象分类	82
8.4	通信参数详细说明(1000H)	83
8.5	通信参数详细说明(6000H)	92
8.6	制造商自定义参数详细说明	105
第 9 章	故障报警与处理	130
9.1	故障诊断及处理措施	130
9.2	警告诊断及处理措施	134
第 10 章	规格	136
10.1	EA180C 伺服驱动器技术规格	136
10.2	EA180C 伺服驱动器尺寸	137
10.3	SER 系列伺服电机规格	138
10.4	SER 系列伺服电机尺寸	144
10.5	SES 系列伺服电机尺寸	147
10.6	SER 系列伺服电机过负载特性	149

第1章 产品信息

1.1 产品检查

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
是否是所欲购买的产品	分别检查电机与驱动器铭牌上的产品型号
电机转轴是否运转平顺	用手旋转电机转轴，如果可以平顺运转，代表电机转轴是正常的。但是，带有电磁刹车的电机，则无法用手运转！
外观是否损伤	目视检查是否外观上有任何损坏或是刮伤
是否有松脱的螺丝	是否有螺丝未锁紧或脱落

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) 一条电机动力线，内含 U（红）、V（白或蓝）、黑 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线）。U、V、W 三根线应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和电机动力线。
- 2) 如选购电机动力线，其内部的芯线，颜色有可能与以上描述有所不同，因此请不要以颜色来区分，务必以芯线上的字母标识为准。
- 3) 自行制作线缆时，请务必注意焊接的牢固可靠、避免短路及足够的电气间隙。

1.2 产品型号对照

1.2.1. 铭牌说明

- EA180C 系列伺服驱动器



图 1-1 伺服驱动器铭牌

● SER 系列伺服电机



图 1-2 伺服电机铭牌

注意：实际产品铭牌上的文字可能与图中所示有所区别。

1.2.2.命名规则

● EA180C 系列伺服驱动器

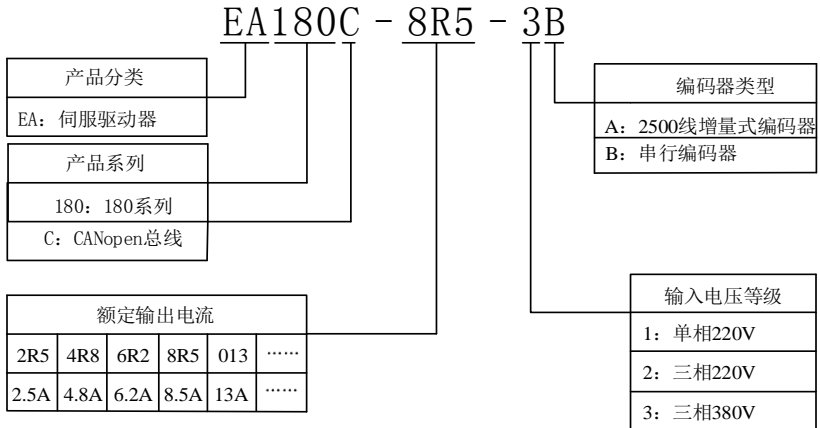


图 1-3 伺服驱动器命名

注意：

1): AC220V 电压等级, 除 2.5A, 1.6A 产品只能适应单相 220V 供电, 11A 及以下产品, 适应单相及三相 AC220V 供电, 因此无专门的单相 220V 产品。

- 伺服电机

SER 08 - 0R7- 30- 2 A A 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	04: 40mm 06: 60mm 08: 80mm 09: 86mm	0R1: 100W 0R2: 200W 0R4: 400W 0R7: 750W
第 4 位 电机额定转速	11: 110mm 13: 130mm 18: 180mm	1R0: 1000W 1R5: 1500W 2R0: 2000W 3R0: 3000W
10: 1000rpm 15: 1500rpm 20: 2000rpm 25: 2500rpm 30: 3000rpm	第 7 位 惯量类型	4R5: 4500W 5R6: 5600W 7R5: 7500W 011: 11kW
第 5 位 电压等级	A: 低惯量 B: 中惯量 C: 高惯量	第 9 位 选配
2: 220V 3: 380V	第 8 位 轴端	空: 无选配
第 6 位 编码器类型	Y: 带 U 型键槽, 带螺孔 ^{注 1} Z: 带双圆键槽, 带螺孔	1: 带保持制动器 (DC24V) 2: 带油封 3: 带保持制动器及油封
A: 2500ppr 增量式编码器 B: 17bit 增量式编码器 C: 17bit 绝对值编码器 F: 23bit 绝对值编码器 G ^{注 1} : 2500ppr 省线式编码器		第 10 位 特殊规格

有关电机的详细说明, 请查阅第 10 章。

1.3 伺服驱动器与电机规格对应参照表

表 1-1 常用电机规格与伺服驱动器对应参照表

伺服驱动器				对应的伺服电机	
驱动器型号	电源电压	额定输出电流	尺寸	电机型号	电机功率
EA180C-1R6-1B	单相 AC220V	1.6A	SIZE D	SER06-0R2-30-2□AY□	200W
EA180C-2R5-1B		2.5A		SER06-0R4-30-2□AY□	400W
EA180C-4R8-2B	单相或三相 AC220V	4.8A	SIZE E	SER08-0R7-30-2□AY□	750W
EA180C-6R2-2B		6.2A		SER13-1R0-20-2□BY□	1000W
EA180C-011-2B		11.0A		SER13-1R5-20-2□BY□	1500W
EA180C-5R6-3B	三相 AC380V	5.6A	SIZE F	SER13-1R5-20-3□BY□	1500W
EA180C-8R5-3B		8.5A		SER13-2R0-20-3□BY□	2000W
EA180C-013-3B		13.0A		SER13-3R0-20-3□BY□	3000W
EA180C-017-3B		17.0A		SER18-4R5-15-3□BZ□	4500W
EA180C-022-3B		22.0A	SIZE G	SER18-5R6-15-3□BZ□	5600W
EA180C-028-3B		28.0A		SER18-7R5-15-3□BZ□	7500W

以上仅列出常用品种的伺服电机, 伺服电机的更多规格请见第 10 章。

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。

注：对于 1.5KW 规格的电机，推荐选择电源电压为 AC380V 的品种。

1.4 伺服驱动器各部名称

数码管显示	5位七段LED数码管显示伺服运行状态
按键操作器	参数设置

L1C、L2C 控制回路电源	参考铭牌额定电压等级输入控制回路电源
L1、L2、L3 主回路电源	参考铭牌额定电压等级输入主回路电源
P+、⊖	P+、⊖ 直流母线电压端子，用于驱动器共直流母线
P+、D、C外接 制动电阻	默认在 P+、D之间连接短接片，外接制动电阻时，拆除该短接线，P+、D之间开路，并在P+、C间外接电阻
U、V、W 伺服电机	连接伺服电机的U、V、W三相

PE接地端子	与电源及伺服电机接地端子连接
CHARGE 母线电压指示灯	用于指示母线电容处于有电荷状态。亮时，即使主电路电源OFF，驱动器内容电容仍存在电荷。

CN5编码器 连接端子	与伺服电机的编码器端子连接
CN4控制端子	与PLC连接
CN2、CN3 通讯端子	CANopen通讯，485通讯，232通讯输出，CN2，CN3用于并联各台伺服器用
CN1模拟量 监视信号端子	模拟量输出信号监视接口

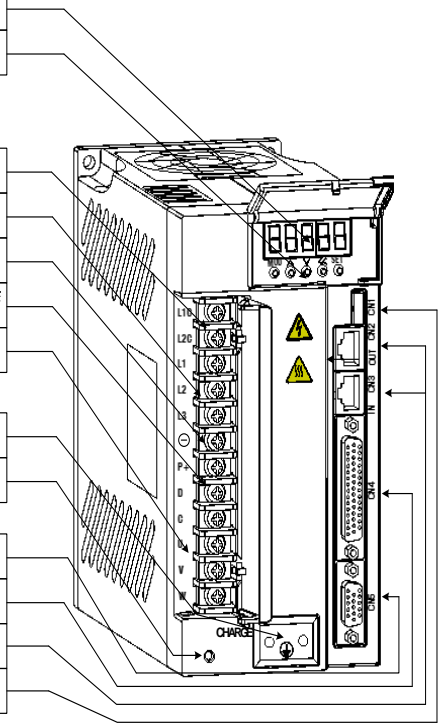


图 1-4 伺服驱动器组成

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力矩锁紧。
- 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，否则会造成故障。
- 伺服驱动器安装时不可倾倒放置，其吸排气孔也不可堵塞，否则会造成故障。

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 EA180C 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、易燃性气体、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。

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。

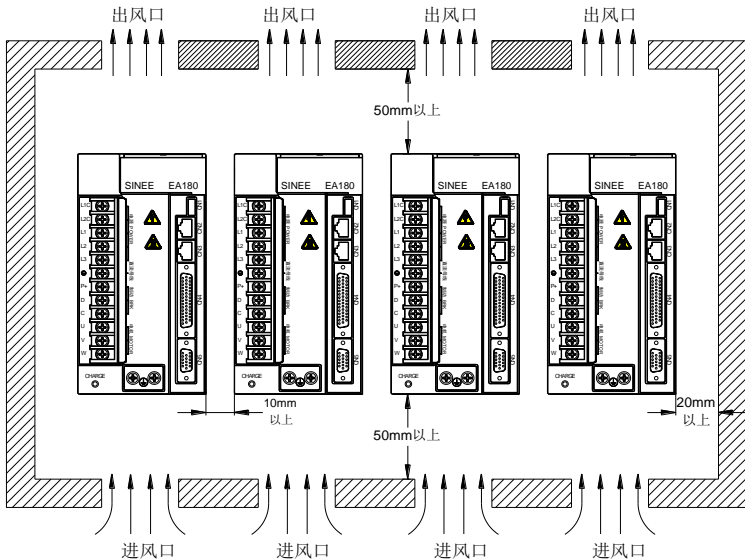


图 2-1 伺服驱动器安装空间

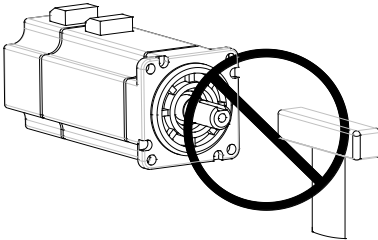
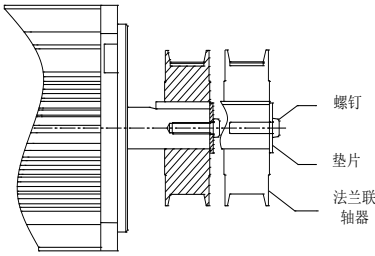
2.5 伺服电机安装方向与空间

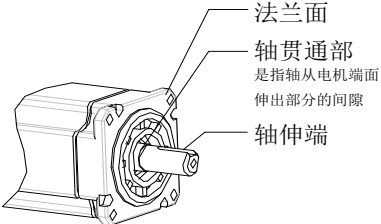
2.5.1 电机安装

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。

项目	描述
	 <p>法兰面</p> <p>轴贯通部 是指轴从电机端面 伸出部分的间隙</p> <p>轴伸端</p>
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故障。 ● 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故障保护时，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，回灌能量的大小取決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 SER 系列伺服电机的转子惯量及 EA180C 驱动器内部电容吸收的能力，以及再生能量的计算公式。

表 2-1 SER 系列伺服电机转子惯量及电容可吸收的再生能量

驱动器型号	电机	转子惯量 $J(\times 10^{-4} kg \cdot m^2)$	空载额定转速到静止 的再生能量 E_o (焦耳)	电容最大再生 能量 E_c (焦耳)
EA180C-1R6-1B	SER06-0R4-30-2□AY	0.3	1.48	9.5
EA180C-2R5-1B	SER06-0R4-30-2□AY	0.3	1.48	19
EA180C-4R8-2B	SER08-0R7-30-2□AY	1.01	4.99	24
EA180C-6R2-2B	SER13-1R0-10-2□BY	17.14	9.42	24
EA180C-6R2-2B	SER13-1R0-20-2□BY	8.71	19.1	24
EA180C-011-2B	SER13-1R5-20-2□BY	12.08	26.5	45
EA180C-5R6-3B	SER13-1R5-20-3□BY	12.08	26.5	31
EA180C-8R5-3B	SER13-2R0-20-3□BY	17.14	37.67	43
EA180C-013-3B	SER13-3R0-20-3□BY	25.58	56.22	52
EA180C-017-3B	SER13-4R5-15-3□BZ	45.51	56.26	110.7
EA180C-022-3B	SER13-5R6-15-3□BZ	79.89	98.76	110.7
EA180C-028-3B	SER13-7R5-15-3□BZ	102.36	126.54	138.4
<p>● 再生能量计算公式:</p> $E_o = J \cdot v^2 / 182 (\text{焦耳}) \quad v: \text{rpm, 一般为电机最大转速}$ <p>带有制动器的伺服电机, 其电机转子惯量与不带制动器的可视为相同。</p>				

2.7.1 内置制动电阻

EA180C 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 EA180C 系列内置制动电阻的规格。

表 2-2 EA180C 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 再生容量	外接制动电阻容许最 小电阻值
	电阻值 (P8-18)	容量 (P8-19)		
EA180C-1R6-1B	无	无	无	50 Ω
EA180C-2R5-1B	无	无	无	50 Ω
EA180C-4R8-2B	50 Ω	100W	50W	50 Ω
EA180C-6R2-2B	50 Ω	100W	50W	40 Ω
EA180C-011-2B	50 Ω	100W	50W	40 Ω
EA180C-5R6-3B	50 Ω	100W	50W	50 Ω
EA180C-8R5-3B	50 Ω	100W	50W	50 Ω
EA180C-013-3B	50 Ω	100W	50W	45 Ω
EA180C-017-3B	无	无	无	30 Ω
EA180C-022-3B	无	无	无	30 Ω
EA180C-028-3B	无	无	无	25 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, 应使用外接制动电阻。
- 根据再生能量计算公式, 假设负载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+1) * E_o, 动作周期为T, 则

$$\text{制动电阻的功率} = \frac{2 \left((N + 1) \times E_o - E_c \right)}{T}$$

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之间的短路片，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。
 - P8-18（制动电阻阻值）、P8-19（制动电阻容量）。
- 在自然环境下，当制动电阻可处理的再生容量（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如果过小，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 电磁干扰滤波器（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

2.8.1 EMI 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) 伺服驱动器及 EMI 滤波器安装时，请尽量将伺服驱动器安装在 EMI 滤波器（EMI Filter）之上。
- 3) 所有配线尽可能的缩短。
- 4) 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。

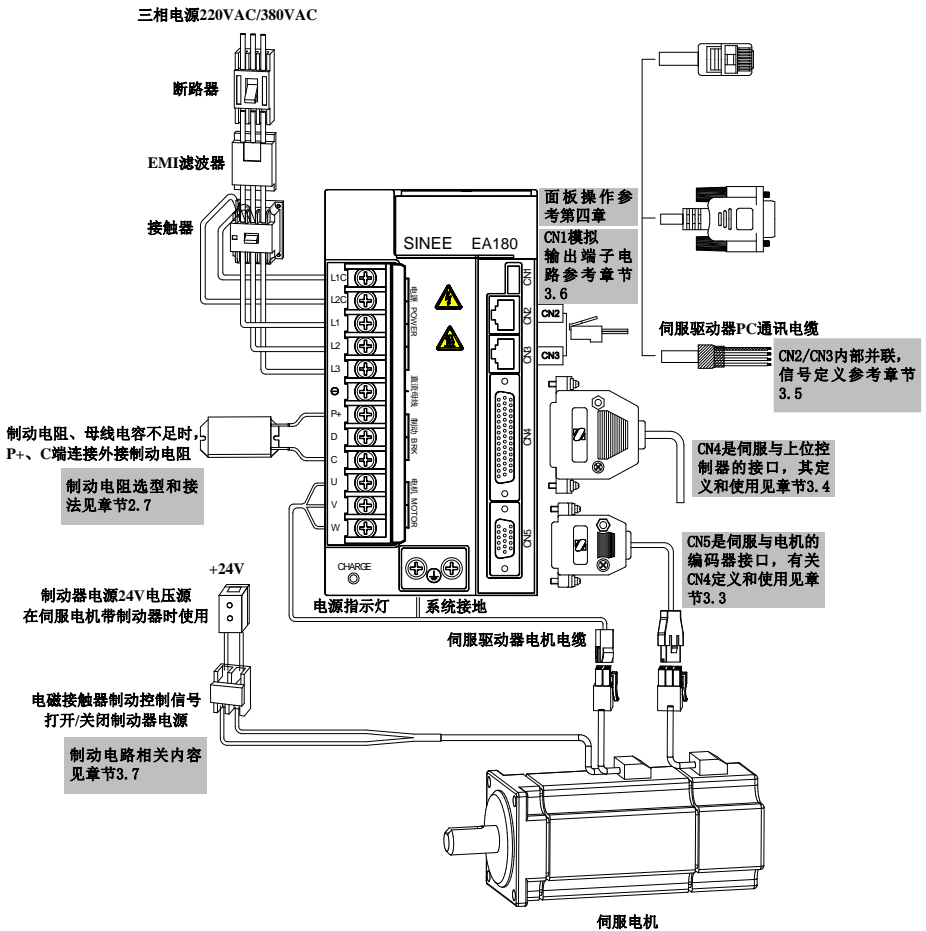
2.8.2 选用电机线及安装注意事项

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伺服驱动器干扰效果。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) 在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) 电机线的隔离铜网与金属平面的连接方式需正确，应将电机线两端的隔离铜网使用 U 型金属配管支架与金属平面固定。

第3章 接线

3.1 外围设备连接

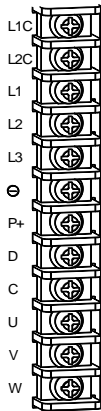


注意事项:

- 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。



驱动器尺寸	主回路端子	
	螺钉尺寸	锁紧扭矩
SIZE C	M4	2.5N.m
SIZE F	M4	2.5N.m
SIZE G	M4	2.5N.m

驱动器尺寸	PE 接地端子	
	螺钉尺寸	锁紧扭矩
SIZE C	M4	2.5N.m
SIZE D	M4	2.5N.m
SIZE E	M4	2.5N.m
SIZE F	M4	2.5N.m
SIZE G	M4	2.5N.m

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	
L1、L2、L3	主回路交流电源输入端子	EA180C-1R6-1B EA180C-2R5-1B	L1、L2 单相 220V 输入
		EA180C-4R8-2B EA180C-6R2-2B EA180C-011-2B	L1、L2 单相 220V 输入 L1、L2、L3 三相 220V 电源输入
		EA180C-5R6-3B EA180C-8R5-3B EA180C-013-3B EA180C-017-3B EA180C-022-3B EA180C-028-3B	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。	
P+、⊖	共直流母线端子	伺服驱动器的直流母线端子，在多台并联时可共母线。	
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	两处接地端，用于大地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为7.6A及以下机种。

- 单相电源接线法（额定输出电流11A 220V 机型适用）

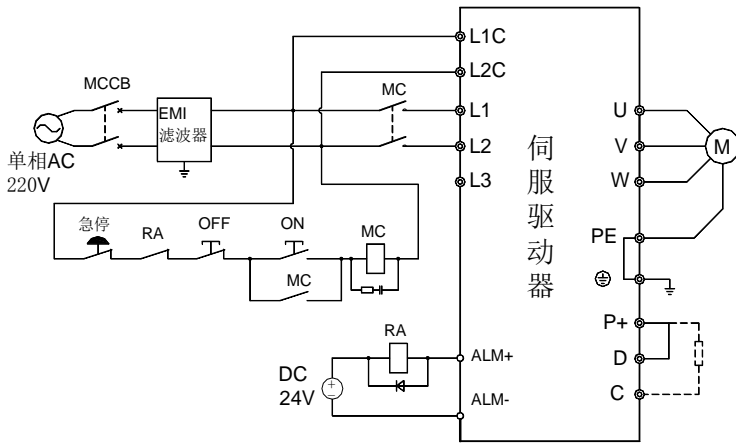


图 3-1 单相电源接线图

- 三相电源接线法（除1.6A, 2.5A机型其它所有机器适用）

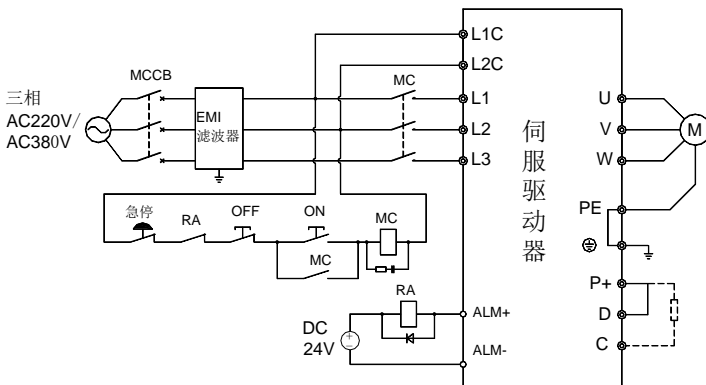


图 3-2 三相电源接线图

- 注意： 1: 如果不希望在发生故障时切断主回路电源，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。

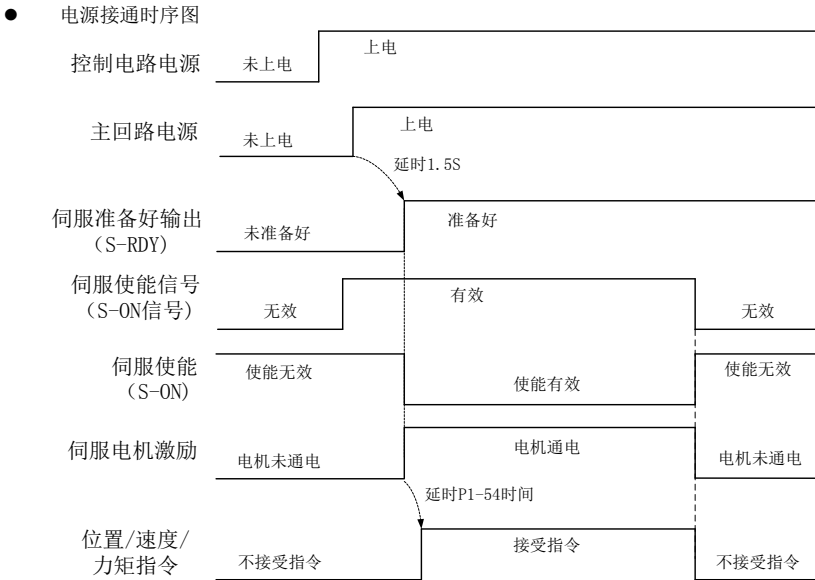


图 3-3 电源接通时序图

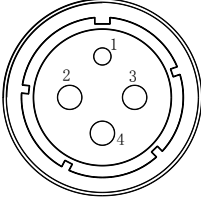
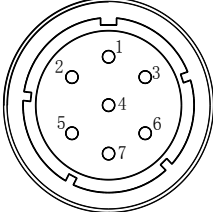
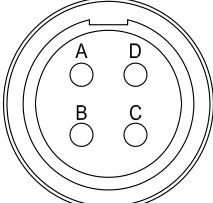
电源连接请参照图 3-1 及图 3-2，并按以下顺序接通电源：

- 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，在将故障原因排除后，还要经过 30 分钟冷却，才能再次接通电源。
- 6) 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残压，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。

3.2.3 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：794407-4 TE MATE-N-LOCK</p>	4PIN 安普接插头（不含制动器）	40 60 80 86								
	<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
引脚号	功能定义									
1	U									
2	V									
3	W									
4	PE									

连接头外形及型号	端子引脚分布	电机法兰																
 <p>型号：YDA28K4TS（SER110、130 法兰）</p>	<p>航空插头（不含制动器）</p> <table border="1" data-bbox="600 178 882 363"> <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</p>						
引脚号	功能定义																	
1	PE																	
2	U																	
3	V																	
4	W																	
 <p>型号：YDA28K7TS（SER 110、130 法兰）</p>	<p>航空插头（含制动器）</p> <table border="1" data-bbox="600 427 882 635"> <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	<p>110 130</p>
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： MS3108A18-10S（SES130 法兰） MS3108A22-22S（180 法兰 3.6kW~4.4Kw） MS3108A32-17S（180 法兰 5.5kW~7.5Kw）</p>	<p>航空插头</p> <table border="1" data-bbox="600 746 882 928"> <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	<p>110 130 180</p>						
引脚号	功能定义																	
A	U																	
B	V																	
C	W																	
D	PE																	

注意：

- 1: 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。
- 2: 对于 SER180 法兰,SES110,130,180 法兰带制动器的电机，其制动器电源使用一个 MS3106A10SL-4S 的军规插头，无需区分极性。

3.3 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	L1,C,L2C	L1,L2,L3	P+,C	U,V,W	PE
EA180C-1R6-1B	0.5mm ²	1.0mm ²	1.0mm ²	1.0mm ²	2.5mm ² 以上
EA180C-2R5-1B		1.0mm ²	1.0mm ²	1.0mm ²	
EA180C-4R8-2B		2.0mm ²	2.0mm ²	2.0mm ²	
EA180C-6R2-2B		1.0mm ²	1.0mm ²	1.0mm ²	
EA180C-011-2B		2.0mm ²	2.0mm ²	2.0mm ²	
EA180C-5R6-3B		4.0mm ²	4.0mm ²	4.0mm ²	
EA180C-8R5-3B		6.0mm ²	6.0mm ²	6.0mm ²	
EA180C-013-3B					
EA180C-017-3B					
EA180C-022-3B					
EA180C-028-3B					

3.4 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 3-4 所示：

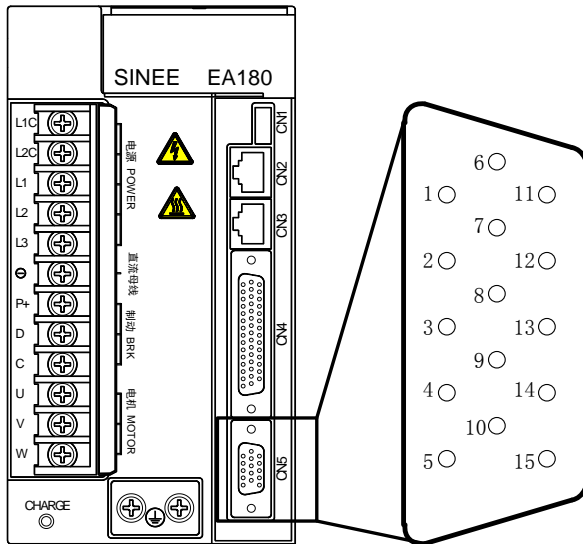


图 3-4 CN5 端子位置

3.4.1 驱动器侧编码器端子定义

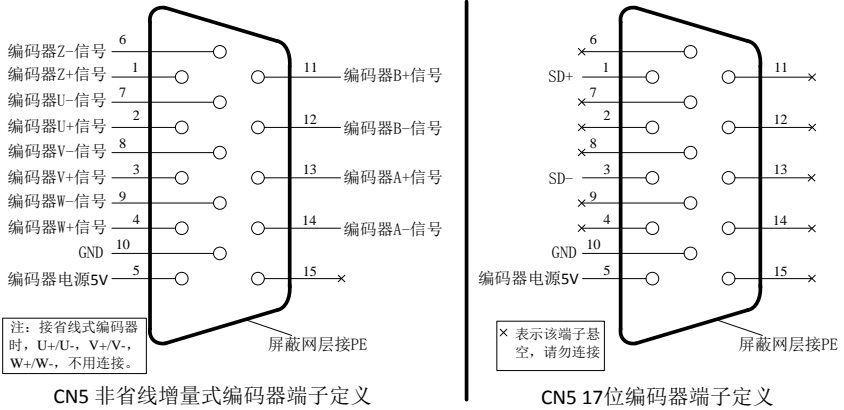


图 3-5 CN5 端子引脚分布图

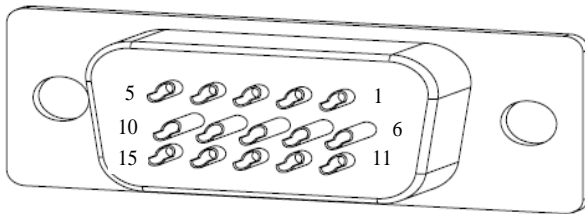


图 3-6 CN5 端子焊接引脚分布

3.4.2 伺服电机侧编码器端子定义

伺服电机侧有两种外形的编码器端子

- 航空插头：适配法兰为110及以上规格的电机，引脚定义见表3-4a、4b、4c

SER 系列伺服电机	SES 系列伺服电机
<p>端子型号：YDA28K15TS</p>	<p>端子型号：CM10-SP10S-MD</p>

- 安普插头，适配法兰为86及以下规格的电机，引脚定义见表3-4a、4b、4c

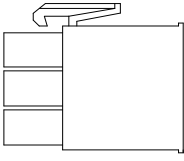
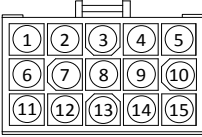
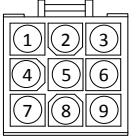
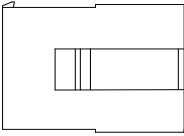
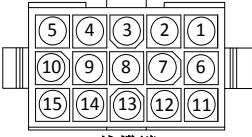
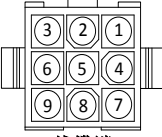
电机端接头		
外形	2500ppr 增量式编码器	17 位编码器
	 电机端	 电机端
线缆接头		
	 线缆端	 线缆端
	外壳型号: 172163-1 TE MATE-N-LOCK 插簧型号: 770902-4 TE MATE-N-LOCK	外壳型号: 172161-1 TE MATE-N-LOCK 插簧型号: 770902-4 TE MATE-N-LOCK

表 3-4a SER 系列 17/23bit 增量式/绝对值编码器线缆引脚连接关系

功能说明	驱动器侧 DB15		伺服电机侧	
			安普插头	航空插头(SER 伺服电机)
	信号名称	引脚号	引脚号	引脚号
编码器电源	+5V	5	1	2
编码器电源地	GND	10	2	3
串行信号正端	SD+	1	5	4
串行信号负端	SD-	3	6	7
外接电池正端*	VB+		3	14
外接电池负端*	VB-		4	15
屏蔽层 PE	PE	15	2	3

表 3-4b SES 系列 17/23bit 增量式/绝对值编码器线缆引脚连接关系

功能说明	驱动器侧 DB15		伺服电机侧	
			安普插头	航空插头(SES 伺服电机)
	信号名称	引脚号	引脚号	引脚号
编码器电源	+5V	5	1	4
编码器电源地	GND	10	2	9
串行信号正端	SD+	1	5	1
串行信号负端	SD-	3	6	2
外接电池正端*	VB+		3	6
外接电池负端*	VB-		4	5
屏蔽层 PE	PE	金属外壳	9	10

*: VB+、VB-信号仅绝对值编码器使用，增量式编码器没有这两个信号及相应引脚。

表 3-4c 2500ppr 非省线式编码器线缆引脚连接关系

功能说明	驱动器侧 DB15		伺服电机侧	
			安普插头	航空插头
	信号名称	引脚号	引脚号	引脚号
编码器 Z+信号	Z+	1	7	6
编码器 U+信号	U+	2	6	10
编码器 V+信号	V+	3	10	11
编码器 W+信号	W+	4	11	12
编码器电源 5V	+5V	5	2	2
编码器 Z-信号	Z-	6	5	9
编码器 U-信号	U-	7	8	13
编码器 V-信号	V-	8	12	14
编码器 W-信号	W-	9	15	15
编码器电源地	GND	10	3	3
编码器 B+信号	B+	11	4	5
编码器 B-信号	B-	12	14	8
编码器 A+信号	A+	13	9	4
编码器 A-信号	A-	14	13	7
屏蔽网层 PE	PE	金属外壳	1	3

编码器接线注意事项:

- 1) 请务必将驱动器侧和电机侧屏蔽网层可靠接地，否则会引起驱动器报警。
- 2) 请特别注意 GND 和 PE 的接法，两类编码器和接头的组合，有不同的接法。
- 3) 请确保差分信号对应连接线缆中双绞的两条芯线。例如 A+和 A-为一组差分信号，应使用一对双绞线。
- 4) 使用 17/23bit 编码器时，导线长度在 5 米以下请使用截面积为 0.2mm^2 的线缆。如果超过 5 米，每增加 1 米，线芯的截面积应当增加 0.05mm^2 。

3.5 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，接脚分布及信号定义如下

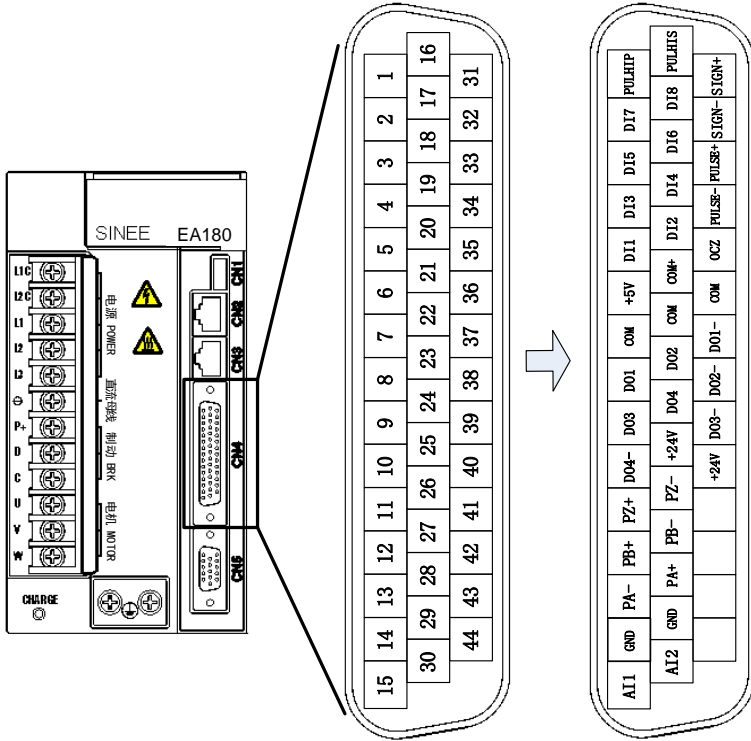


图 3-7 驱动器控制回路端子位置及引脚分配图

3.5.1 控制信号端子插头脚位分布

信号名	针脚号	默认功能说明	
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 报警故障复位
	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
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；数字输入公共地
	GND	14	+5V 电源地

信号名		针脚号	默认功能说明	
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+	发生故障时导通
	DO4-	10	ALM-	
DO5	41	-		
分频输出	PA+	28	A 脉冲差动分频输出，最大容许电流 20mA	
	PA-	13		
	PB+	12	B 脉冲差动分频输出，最大容许电流 20mA	
	PB-	27		
	PZ+	11	B 脉冲差动分频输出，最大容许电流 20mA	
	PZ-	26		
	OCZ	35	Z 脉冲集电极开路输出，最大容许电流 40mA。	
GND	29			
模拟输入	AI1	15	模拟量输入 1	
	AI2	30	模拟量输入 2	
	GND	29	模拟输入信号地	

3.5.2 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	报警故障复位	ON-在异常情况已经解除的情况下，复位可复位的故障	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		
17~19	保留						
20	GNUM0	电子齿轮比分子选择 0	GNUM1	GNUM0	代码	电平触发	P
			0	0	P1-27		
21	GNUM1	电子齿轮比分子选择 1	0	1	P1-29	电平触发	P
			1	0	P1-30		
			1	1	P1-31		
22	ORGP	原点回归检测信号	上升沿：原点回归检测信号有效 下降沿：原点回归检测信号无效	沿触发	PST		

3.5.3 数字输出（DO）功能定义表

输出信号功能说明					
设定值	名称	功能名	描述	触发方式	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	保留				
6	V-CMP+-	速度到达	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 P1-43 设定值		S

输出信号功能说明				
设定值	名称	功能名	描述	运行模式
7	保留			
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 P1-33 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	PST
12	ALM+-	故障输出	有效: 发生故障事件	PST
13	Temp+-	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

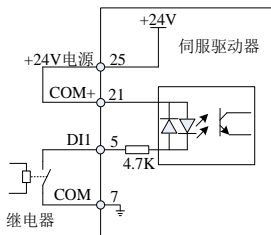
3.5.4 数字输入端子接线

EA180C 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:

用伺服内部24V电源



用外部24V电源

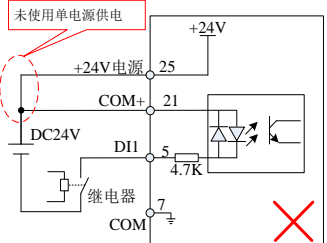
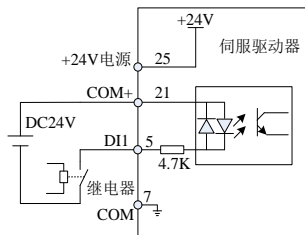


图 3-8 上级装置为继电器输出时的数字输入端子接线

注: 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29/41/42/43/44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:

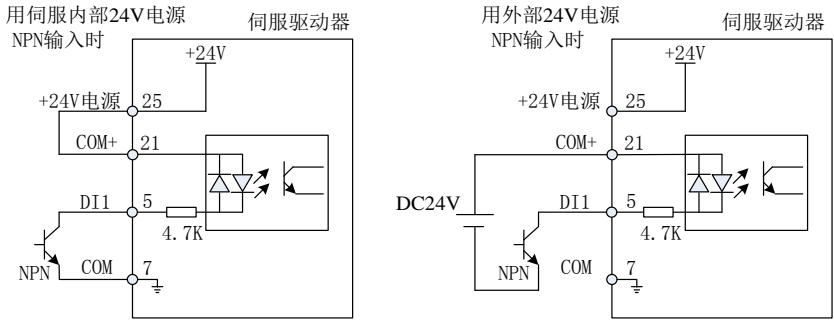


图 3-9(a) 上级装置为 NPN 集电极开路输出时的数字输入端子接线

3) 当上级装置为 PNP 集电极开路输出时:

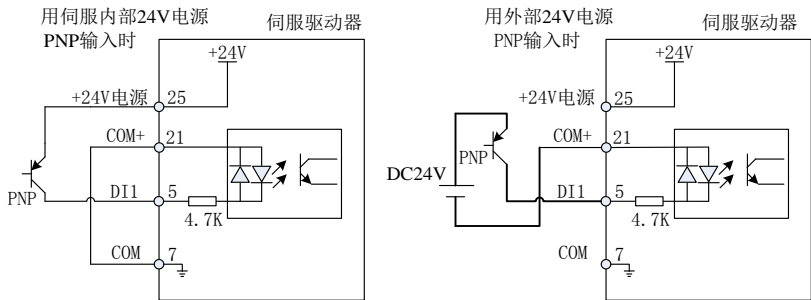


图 3-9(b) 上级装置为集电极 PNP 开路输出时的数字输入端子接线

注意: 1、使用外部电源时务必保证伺服驱动器的 24V 与 COM+端子之间为断开
2、不支持 PNP 和 NPN 输入混用情况

3.5.5 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

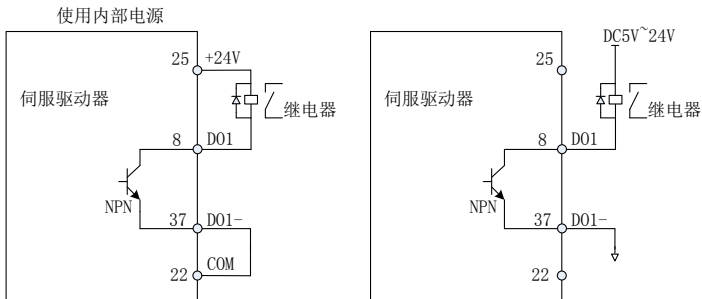


图 3-10(a) 上级装置为继电器输入时的数字输出端子正确接线

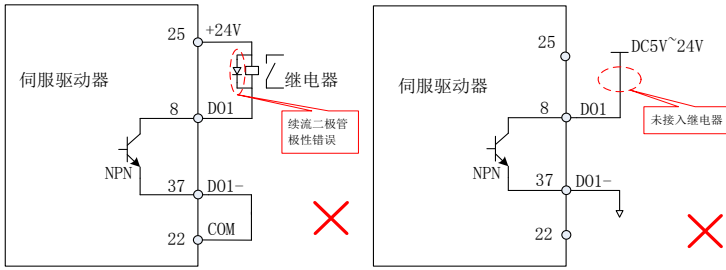


图 3-10(b)上级装置为继电器输入时的数字输出端子错误接线

注：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

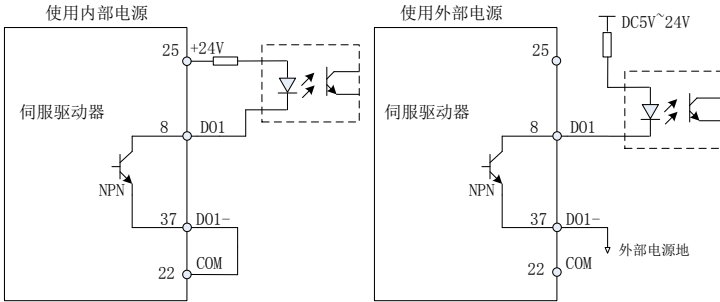


图 3-11(a)上级装置为光耦输入时的数字输出端子正确接线

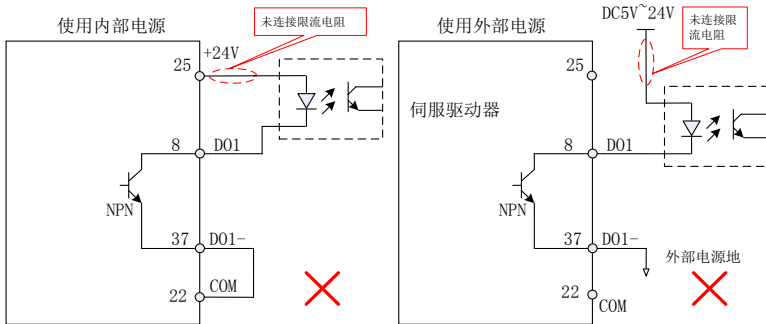


图 3-11(b)上级装置为光耦输入时的数字输出端子错误接线

注意事项：

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。

3.5.6 CN4 模拟输入端子配线

信号名	功能	针脚号	功能	
模拟量	AI1	15	电压模拟量输入	电压输入范围: $-10V \sim +10V$, 分辨率 12 位 最大允许电压: $\pm 12V$ 输入阻抗: 10K
	AI2	30		
	GND	29	模拟量输入地	

AI1、AI2 一般用于速度或转矩模拟量信号输入。

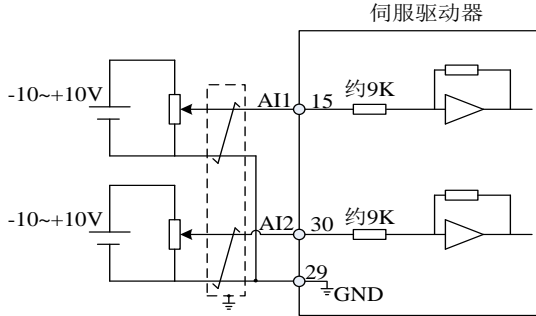


图 3-12 AI1、AI2 端子配线图

3.5.7 CN4 编码器分频输出电路

表 3-9 编码器分频输出信号说明

信号名	针脚号	功能	
PA+	28	A 相差动分频输出	A、B 正交分频脉冲输出
PA-	13		
PB+	12	B 相差动分频输出	
PB-	27		
PZ+	11	Z 相差动分频输出	编码器原点脉冲输出
PZ-	26	Z 相 OC 门分频输出	编码器原点脉冲集电极开路输出
GND	29	编码器原点脉冲集电极开路输出信号地	

编码器分频输出电路通过差分驱动器输出差分信号。通常，与上级装置构成位置控制系统时，提供反馈信号。在上位机装置中，请使用差分或者光耦接收电路接收，最大输出电流为 20mA。

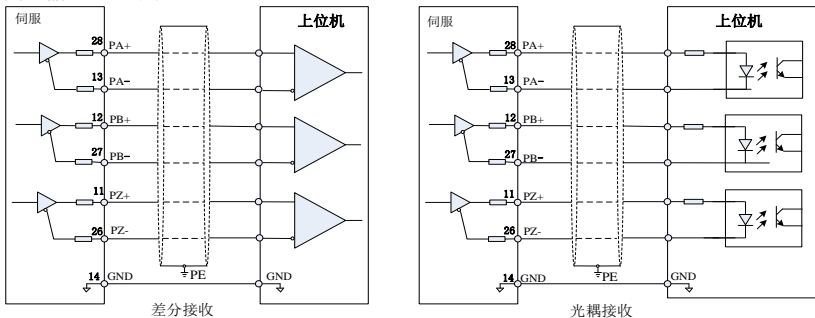


图 3-13 分频输出接线图

编码器 Z 相分频输出电路可通过集电极开路信号，通常为上一级装置构成位置控制系统时，提供反馈信号。在上一级装置处，可通过光耦、继电器接收电路接收，最大输出电流为 40mA。

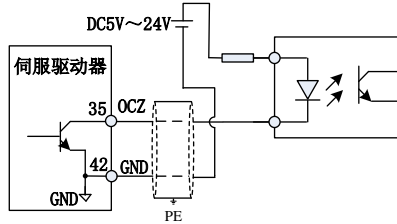


图 3-14 OCZ 端子配线图

3.6 CN2、CN3 通讯端子配线

驱动器通过内部并联的两个相同的通信信号连接器 CN2、CN3 连接器与上位机相连，用户可利用 MODBUS 通讯来操作驱动器，通讯距离大约 15m。

表 3-10 通讯连接器引脚说明

信号名	针脚号	功能	端子引脚分布
RS485+	1	RS485 通讯端口	
RS485-	2		
GND	3	485,232 通讯公共地	
RS232-RXD	4	RS232 发送端与上位机的接收端连接	
RS232-TXD	5	RS232 接收端与上位机的发送端连接	
GND_ISO	6	CANOpen 通讯公共地	
CANH	7	CANOpen 通讯端口	
CANL	8		

3.6.1 485 通讯安装与连线

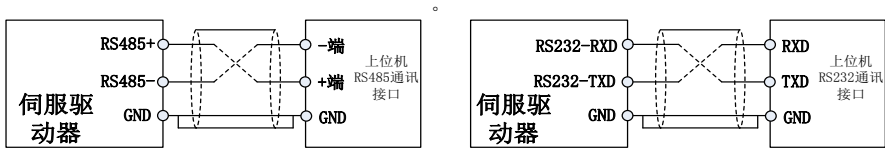


图 3-15 485 通讯端子配线图

3.6.2 232 通讯安装与连线

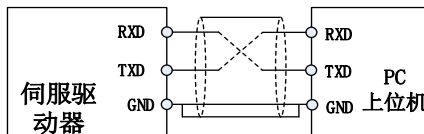


图 3-16 232 通讯端子配线图

3.6.3 CANopen 通讯连接与连线

CN2, CN3 依据 CANopen DS301 和 DS402 的规范, 并使用标准 CAN 界面去控制位置、扭矩、速度模式, 还可用来读取或监控伺服状态。

CANopen 传输率可高达 1Mbps, 提供两组端口, 一进一出方便串接多台伺服驱动器, CANopen 总线线路必须在 CANL 和 CANH 线之间连接 120 欧姆 (1%, 1/4W) 终端电阻, 如下所示。

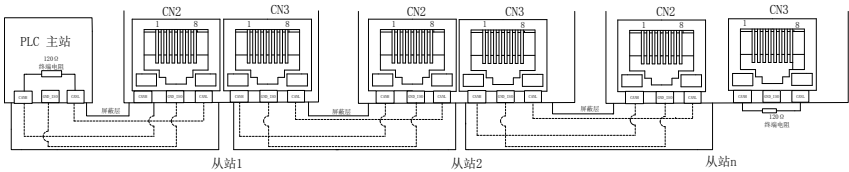


图 3-17 CANopen 通讯端子配线

- 1) CAN 通讯网络推荐使用双绞线缆, 双绞线对高频磁场噪声干扰有很好的抵抗能力, 也能减小线缆对外的辐射。
- 2) 短距离低速通信时, 为增加抗干扰能力可以使用双绞屏蔽线, 屏蔽层两端接 PE。
- 3) 长距离高速通信时, 不建议使用屏蔽线, 因为屏蔽层和信号线之间存在较大的分布电容, 会导致传输信号延时。

3.6.4 其它设备没有外接 GND_ISO 端口配线说明

3.6.4.1 设备为非隔离 CAN, 与其他信号共用 GND 或是 COM 端口

将该设备 GND 或是 COM 与我司伺服驱动器的 GND_ISO 连接, 图 3-22 所示:

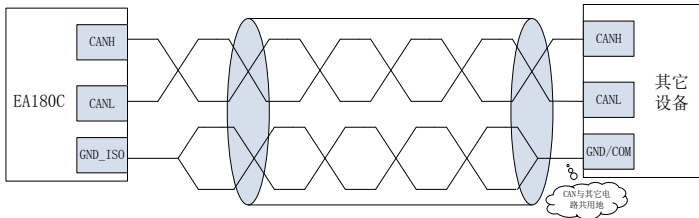


图 3-18 与其它设备共用地的连接方式

3.6.4.2 设备的 CAN 与其它端口无公共地

GND_ISO 不连接任何线缆, 额外用一根不小 AWG12 的线缆, 将各个设备的 PE 相连, 该线缆与 CAN 通信线距离大于 5cm, 图 3-22 所示:

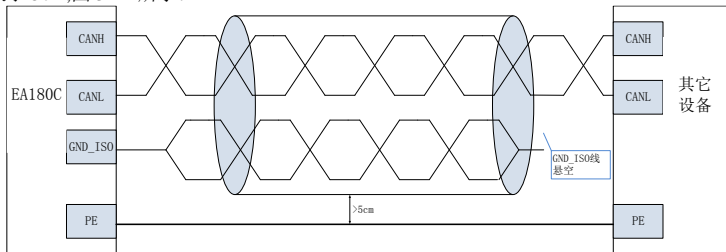


图 3-19 与其它设备无共用地的连接方式

- 1) 干扰线与 CAN 线尽量垂直方向走线, 平行走线时, R/S/T 与 CAN 信号线距离大于 20cm, U/V/W 与 CAN 信号线距离大于 50cm;
- 2) R/S/T 电源线, U/V/W 动力线和 CAN 通信线, 分别走在三个走线槽中走线, 走线槽间距大于 20cm。如果干扰线和 CAN 通信线走在同一个走线槽中, 走线间距遵循上述相同规则。

3.7 保持制动器

电机用于驱动垂直轴或者有外力的情况时，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。

- 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。
- 3、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：

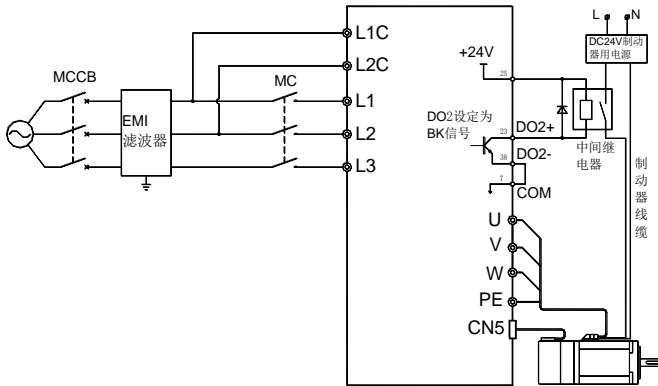


图 3-20 制动器信号及制动器电源接线

3.7.1 保持制动器配线注意事项：

- 1) 务必通过 EA180C 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) 保持制动线圈并无极性之分，制动器通电为释放状态。
- 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 (DO2+ 端子被定义为 BK 功能)。
- 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。保持制动器的功率参数请参照第 10 章的规格。
- 6) 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，制动器的释放和闭合时间请参照下图

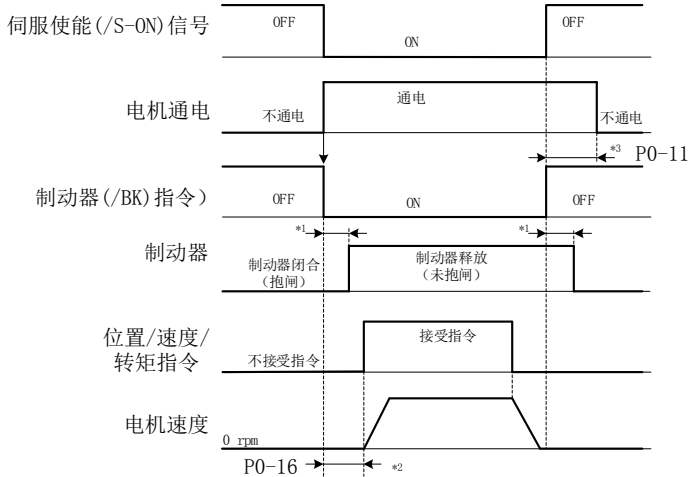


图 3-21 保持制动器释放和闭合延迟时间

- *1: 制动器的动作延迟时间因电机型号而有不同，请参照第 10 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。

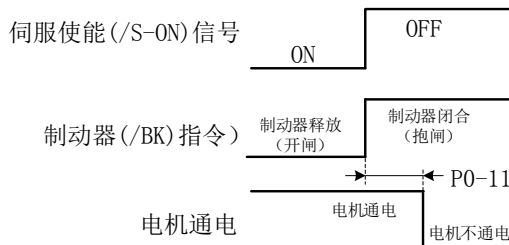


图 3-22 伺服取消使能时制动器动作时序

注意：任何情况下发生一级报警时，P0-11 无效，伺服电机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发生移动。

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。

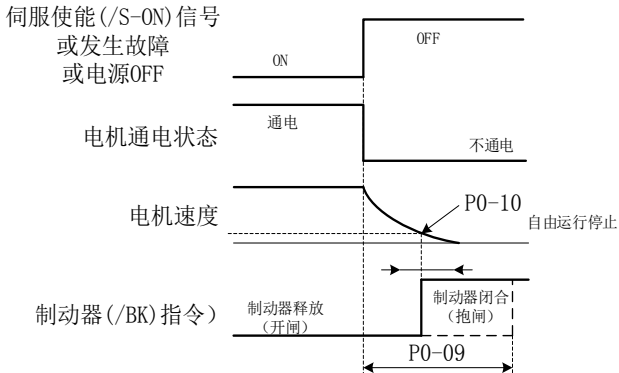


图 3-23 伺服电机旋转时的制动器动作

注意：

- 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。
- 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 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。

3.9 伺服驱动器主电路方框图

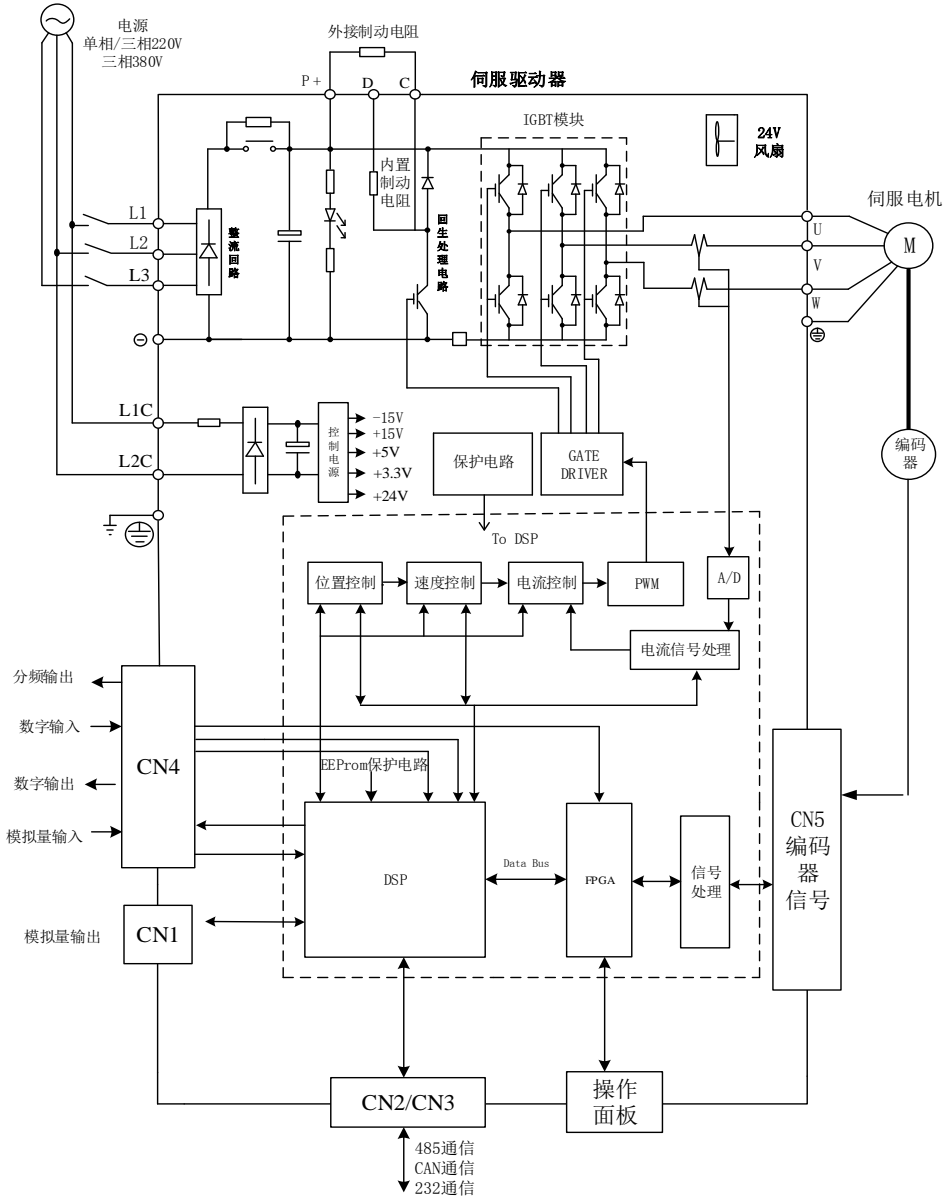
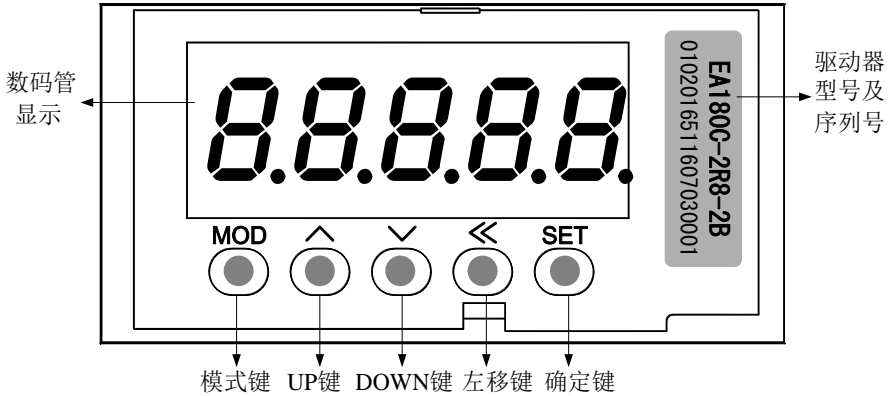


图 3-24 伺服驱动器主电路框图

第4章 显示与操作

4.1 显示与按键操作区外观



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，且当前为故障时，向下切换查看故障信息 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，且当前为故障时，向上切换查看故障信息 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	 或 SHIFT *	<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;

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> LED0 LED1 LED2 LED3 LED4 </div>		<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;
		<ul style="list-style-type: none"> 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);
		<ul style="list-style-type: none"> 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, 表示当前有故障或警告发生

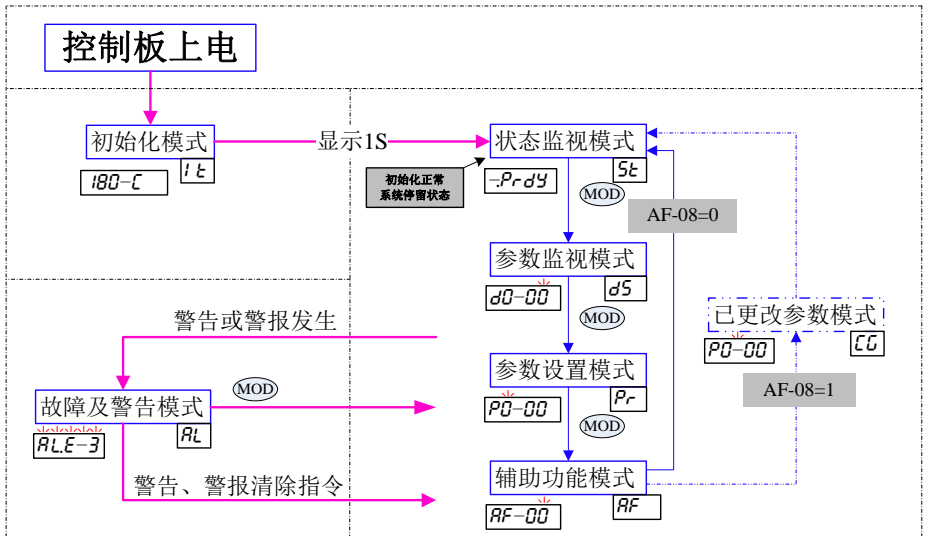
*: 文档中 和 图标均表示光标移动按键, 其功能完全一致。

4.2 显示与操作模式

EA180C 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		显示驱动器型号	-		-
状态监视模式		显示当前驱动器状态	-		-
参数监控模式		选择监视参数, 并监控其值			-
参数设置模式		选择更改参数, 并更改其值			
辅助功能模式		选择辅助功能, 并做对应操作			
已更改参数模式 (默认隐藏)		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)			-
警告及警报模式 (异常时显示)		显示警告及警报信息	-		-

各模式间切换关系如下：

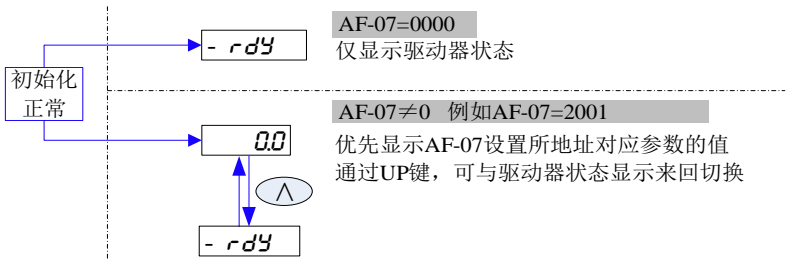


4.3 初始化模式 iE

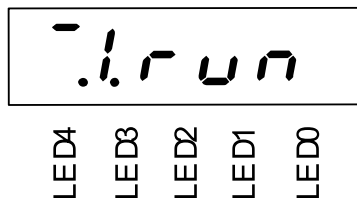
驱动器控制板（L1C 和 L2C）初次得电，或者通过 AF-00 软件复位后，首先进入初始化模式，显示 $180-C$ ，1 秒后自动进入状态监视模式。

4.4 状态监视模式 SE






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（请检查母线电压等）
	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

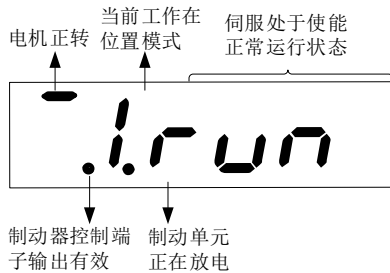
LED3 显示当前伺服驱动器的控制模式（数值与 0x6061 对象字典相同，下面仅以 PV 举例），小数点显示制动单元是否处于放电状态。

	内部控制模式，制动单元未工作		内部控制模式，制动单元在放电
	伺服处于 PV 模式，制动单元未工作		伺服处于 PV 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：



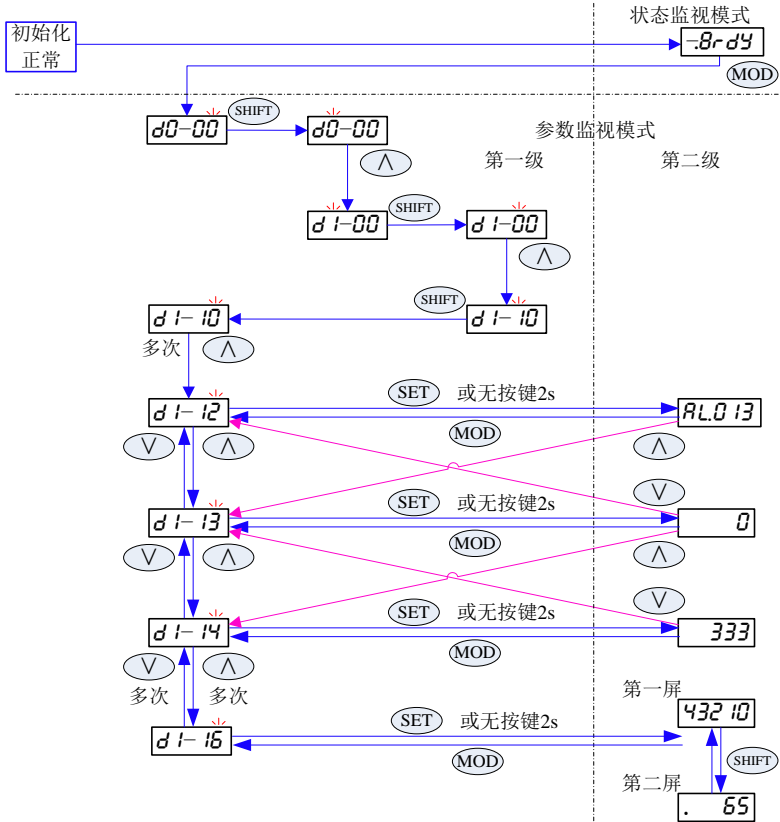
注意

- 1: AF-07 参数为十六进制。例如 d0-01 的 Modbus 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

4.5 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 MOD 键切换为参数监视模式。

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

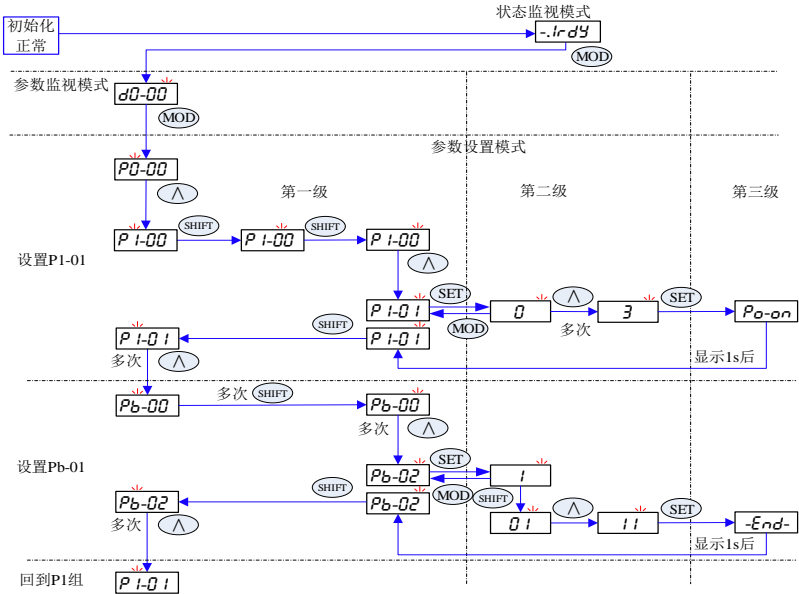


- 选择监视参数 dx-yz 时，请先选择组号 (x)，再选组内号 (yz, z 可以进位到 y)。
- 位移键 SHIFT 在此模式第一级界面控制光标向右循环移动，位置规律为 LED0 (初始位置) → LED3 → LED1 → LED0...；在此模式第二级界面控制第一屏和第二屏数据来回显示。
- 可更快捷的查看监视参数值，此模式下若当前为第二级界面，^ 键可直接切换至下一参数第一级界面显示（等同于按 MOD + ^）；V 键可直接切换至上一个参数第一级界面显示（等同于按 MOD + V）；
- 此模式下第一级界面显示时，可通过按 SET 键直接进入第二级界面显示。若无按键操作 2s 以上，也会自动进入第二级界面显示。

4.6 参数设置模式 \boxed{Pr}

系统初始化正常进入状态监视模式，按两次 MOD 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)；
 1. 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 (SHIFT) 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；
 2. 从该模式第二级以按 MOD 或 SET 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；
 3. 通过键盘更改参数后，按 MOD 键，退回第一级，参数值保持更改前值；
 4. 通过键盘更改参数后，按 SET 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 SET 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	SET 键后显示	生效说明
○	$\boxed{-\text{End}-}$	随时设定、立即生效
●	$\boxed{Po-on}$	更改后与更改前值不同：随时设定、重新上电生效
	$\boxed{-\text{End}-}$	更改后与更改前值相同：初始值一直有效
☆	\boxed{HRLt}	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
	$\boxed{-\text{End}-}$	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 EE

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 MOD 键切换到此模式。

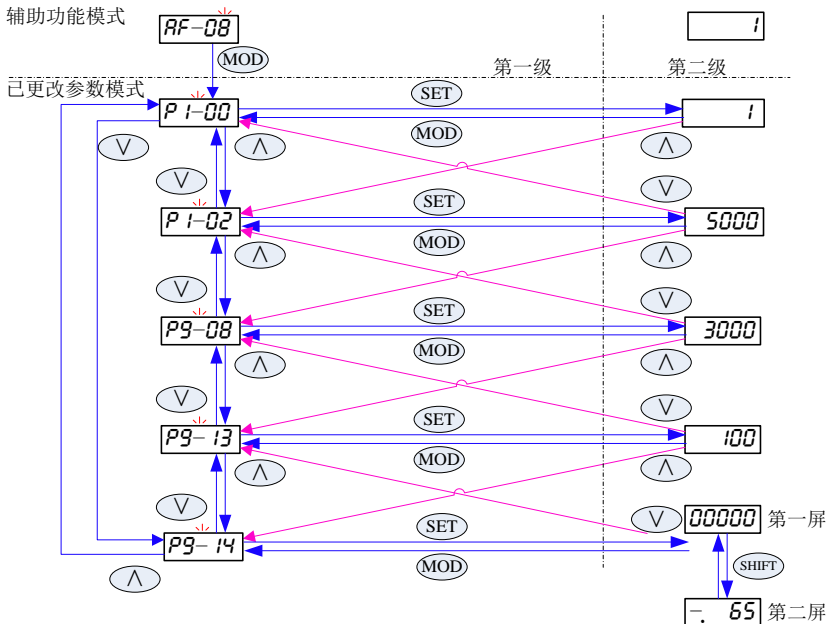
以下分两种情况进行描述：

- 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。

辅助功能模式

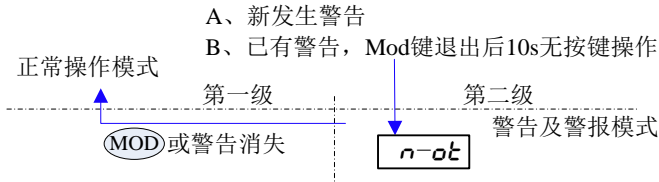


- 如下功能码 (P1-00/P1-02/P9-08/P9-13/P9-14) 与出厂值不同：
 - 为与正常功能显示区别，此模式下以闪烁 LED2 字符“-”作区别；
 - 通过 ^ 或 v 键向前/后查找已更改功能码；
 - 为更快捷的查看已更改参数，此模式下若当前为第二级界面显示，^ 键可直接切换至下一参数第一级界面显示（等同于按 MOD + ^）；键 v 可直接切换至上一参数第一级界面显示（等同于按 MOD + v）；
 - 进入第二级仅能查看当前更改后值，不支持在此界面进行参数更改。

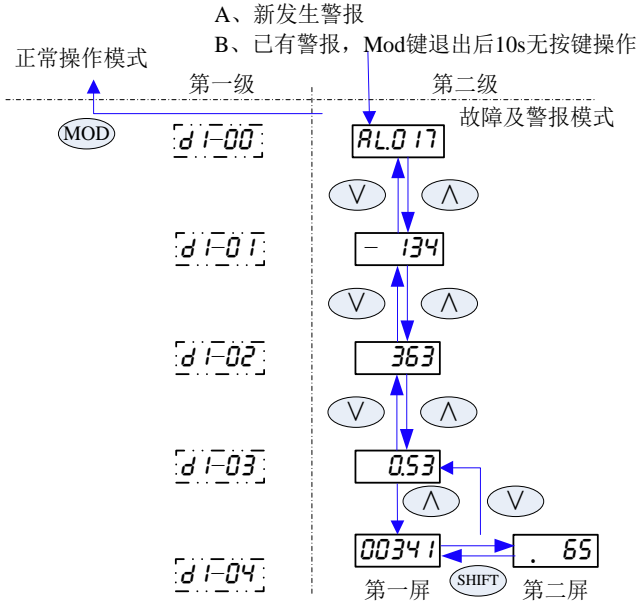


4.8 警告及警报模式 RL

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 MOD 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。

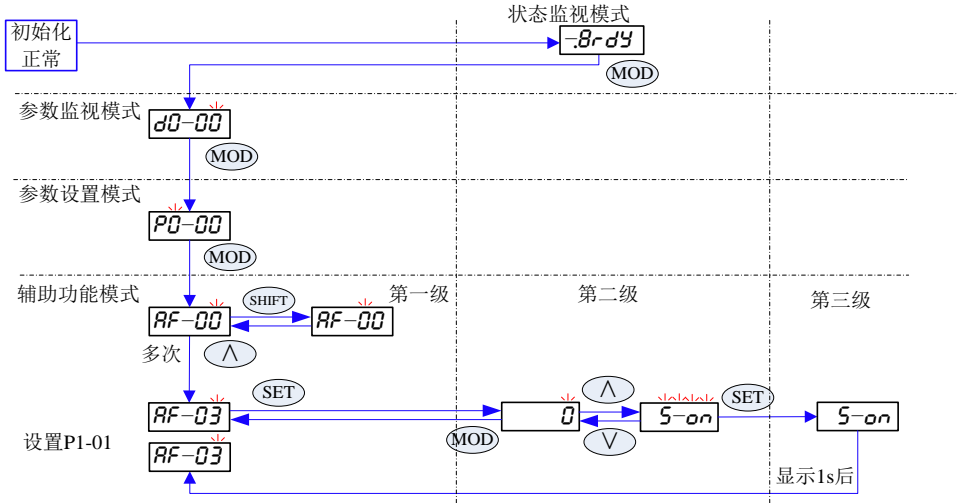
显示示例	内容说明
$RL.0nn$	驱动器产生警报时，面板显示警报符号“RL.0”和警报号“nn”。
$RL.Enn$	驱动器产生警告时，面板显示警告符号“RL.E”和警告代码“nn”。 *：正向超程和反向超程直接显示字符“-Pdt-”“-Ndt-”。

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 RF

系统初始化正常后，会自动进入状态监视模式，按三次 MOD 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 进位和借位。也可通过 SHIFT 键移动光标分别设置；
- 位移键 SHIFT 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 MOD 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 SET 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
			寄存器值存储	完成后自动归零		
	寄存器值	键盘显示	操作			
	0		按 (SET) 键显示 -End- ，不进行任何操作			
1		按 (SET) 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
			寄存器值存储	完成后自动归零		
	寄存器值	键盘显示	操作			
	0		按 (SET) 键显示 -End- ，不进行任何操作			
1		按 (SET) 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
			寄存器值存储	-		
	寄存器值	键盘显示	操作			
	-		按 (∧) 键，电机正转运行，显示 -SJoG ；按 (∨) 键，电机反转运行，显示 -SJoG 。不按键，电机静止，显示 -SJoG *点动运行的速度由 P8-00 决定，加减速时间由 P8-01 决定。			

AF-04	FFT 测试		数据大小	16bit	通讯地址	3F04H
			寄存器值存储	完成后自动归零		
	寄存器值	键盘显示	操作			
	0		按 (SET) 键显示 -End- ，不进行任何操作			
1		按 (SET) 键显示 EYdFt ，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
			寄存器值存储	完成后自动归零		
	寄存器值	键盘显示	操作			
	0		按 (SET) 键显示 -End- ，不进行任何操作			
1		按 (SET) 键显示 Jl dt ，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。				


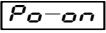
- 注意**
- 1: 进行零漂自动校正时需确保上位机自身的给定指令为 0V（实际电压可能不为 0）
 - 2: 零漂自动校正仅适用于外部给定为-10~10V 的情况
 - 3: 若在校正执行时，AI 端子实际电压超过±2V，会发生 **AL034** 警报

状态上电默认显示		数据大小	16bit	通讯地址	3F07H
		寄存器值存储	存储		
寄存器值	键盘显示	操作			
0000H		按 (SET) 键显示 -End- ，此时状态监视模式只显示驱动器状态			
AF-07 2001H (例)		按 (SET) 键显示 -End- ，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 MODBUS 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			
0		按 (SET) 键显示 -End- ，正常显示			
AF-08 1		按 (SET) 键显示 -End- ，再按 (MOD) 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 (SET) 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 (SET) 键显示 Po-on ，不进行任何操作			

	65535		若 AF-09=65535, 按 (SET) 键显示  , 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

AF- 10	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			
	0		按 (SET) 键显示  , 隐藏 Pd 组参数			
1		按 (SET) 键显示  , 显示 Pd 组参数				

AF- 16	绝对值编码器多圈数据 和故障处理		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			
	0		按 (SET) 键显示  , 隐藏 Pd 组参数			
1		清除多圈编码器故障: 按 (SET) 键显示  , 并执行对应操作				
2		清除多圈编码器多圈数据和故障: 按 (SET) 键显示  , 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

P8-00 设置点动运行速度

P8-01 设置点动运行加减速时间

PF-02



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 CANopen 通讯

6.1 CANopen 通讯规范

表 6-1 CANopen 通讯规范

内容	说明
链路层协议	CAN 总线
应用层协议	CANopen 协议
CAN-ID 类型	支持 11bit CAN2.0A
CAN 帧长度	0-8 字节的传输
CAN 帧类型	支持数据帧, 暂不支持远程帧
波特率设置	50 Kbit/s、125 Kbit/s、250 Kbit/s、500 Kbit/s、1 Mbit/s
最大节点数	支持 64 个节点
终端匹配电阻	120 欧
支持服务	NMT 网络管理系统 PDO 过程数据对象 SDO 服务数据对象 Heartbeat 心跳报文 SYNC 同步报文, 用于 PDO Boot-up 启动报文 Emergency 紧急报文
SDO 传输方式	快速 SDO 传输, 可读写 1, 2, 4 个字节数据
支持 PDO 数目	4 个 RPDO、4 个 TPDO
PDO 传输类型	同步触发
支持子协议	CiA 301 V4.02: CANOPEN 应用层和通讯协议 CiA DSP 402 V2.0: 驱动和运动控制子协议
支持伺服运行模式	Homing mode 原点回归模式 Profile velocity mode 轮廓速度模式 Profile torque mode 轮廓转矩模式 Profile position mode 轮廓位置模式

6.2 CANopen 协议概述

6.2.1 CANopen 通讯模型

CANopen 是一个基于 CAN 串行总线的网络传输系统的应用层协议, 遵循 ISO/OSI 标准模型。网络中不同的设备通过对象字典或者对象来相互交换数据, 其中, 主节点可以通过过程数据对象(PDO) 或者服务数据对象(SDO) 来获取或者修改其它节点对象字典列表中的数据。CANopen 的设备模型如下图所示:

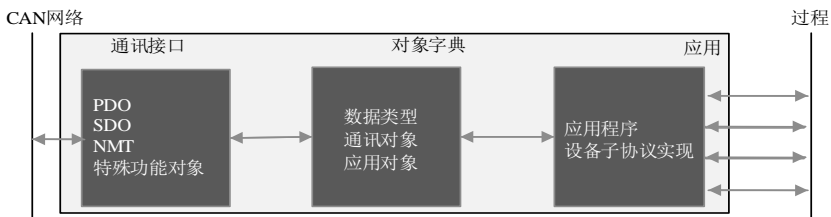


图 6-1 CANopen 通讯模型

6.2.2 对象字典

对象字典是设备规范中最重要的部分。它是一组参数和变量的有序集合，包含了设备描述及设备网络状态的所有参数。通过网络可以采用有序的预定义的方式来访问的一组对象。

CANopen 协议采用了带有 16 位索引和 8 位子索引的对象字典，对象字典的结构如下表所示：

表 6-2 CANopen 对象字典通用结构

主索引	对象
0000	未使用
0001H --- 001FH	静态数据类型（标准数据类型，如 integer 16）
0020H --- 003FH	复杂数据类型（预定义由简单类型组合成的结构如 PDOCommPar, SDOParameter）
0040H --- 005FH	制造商规定的复杂数据类型
0060H --- 007FH	设备子协议规定的静态数据类型
0080H --- 009FH	设备子协议规定的复杂数据类型
00A0H --- 0FFFH	Reserved
1000H --- 1FFFH	通讯子协议区域 (如设备类型，错误寄存器，支持的 PDO 数量)
2000H --- 5FFFH	制造商特定子协议区域(如功能码参数)
6000H --- 9FFFH	标准的设备子协议区域 (如：DSP-402 驱动及运动控制子协议)
A000H --- FFFFH	Reserved

6.2.3 通讯对象

1) 网络管理对象(NMT)

- 网络管理对象包括 Boot-up 报文, Heartbeat 协议及 NMT 报文，基于主从通信模式，NMT 用于管理和监控网络中的各个节点，主要实现三种功能：节点状态控制、错误控制和节点启动。

2) 服务数据对象(SDO)

- 包括接收 SDO(R-SDO) 和发送 SDO(T-SDO)。
- 通过使用索引和子索引，SDO 使客户机能够访问设备对象字典中的项。
- 协议是确认服务类型，为每个消息生成一个应答。SDO 请求和应答报文总是包含 8 个字节。

3) 过程数据对象(PDO)

- 包括接收 PDO(RPDO) 和发送 PDO(TPDO)。
- 用来传输实时数据，数据从一个创建者传到一个或多个接收者。数据传送限制在 1 到 8 个字节。
- 每个 CANopen 设备包含 8 个缺省的 PDO 通道，4 个发送 PDO 通道和 4 个接收 PDO 通道。
- PDO 包含同步和异步两种传输方式，由该 PDO 对应的通信参数决定。
- PDO 消息的内容是预定义的，由该 PDO 对应的映射参数决定。

4) 同步对象(SYNC)

- 同步对象是由 CANopen 主站周期性地广播到 CAN 总线的报文，用来实现基本的网络时钟信号，每个设备可以根据自己的配置，决定是否使用该事件来跟其它网络设备进行同步通信。

5) 紧急报文(EMCY)

- 设备内部通信故障或者应用故障错误时发送的报文。

6.2.4 通讯对象标识符

CAN 通过数据帧在主机（控制器）和总线节点之间传输数据。下表说明了数据帧的结构。

表 6-3 CAN 帧结构

帧头	仲裁域		控制域	数据域	校验域	应答域	帧尾
	COB-ID (通讯对象标识符)	RTR (远程请求)					
1 位	11 或 29 位	1 位	6 位	0-8 字节	16 位	2 位	7 位

本驱动器暂不支持远程帧。其中 COB-ID（通讯对象标识符）分配：

表 6-4 COB-ID 结构

功能码				NODE-ID(节点地址)						
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

Node-ID 范围是 1~63（0 不允许被使用）。

表格 6-5 CANopen 预定义主/从连接集 CAN 标识符分配表

对象	功能码 (ID-bits 10-7)	COB-ID	对象字典中的索引
NMT	0000	000H	
SYNC	0001	080H	1005H, 1006H
EMCY	0001	081H-0FFH	1014H
TPD01(发送)	0011	181H-1FFH	1800H
RPD01(接收)	0100	201H-27FH	1400H
TPD02(发送)	0101	281H-2FFH	1801H
RPD02(接收)	0110	301H-37FH	1401H
TPD03(发送)	0111	381H-3FFH	1802H
RPD03(接收)	1000	401H-47FH	1402H
TPD04(发送)	1001	481H-4FFH	1803H
RPD04(接收)	1010	501H-57FH	1403H
SDO(发送/服务器)	1011	581H-5FFH	1200H
SDO(接收/客户端)	1100	601H-67FH	1200H
Heartbeat	1110	701H-77FH	1016H-1017H

6.3 系统设置

为了能够使伺服驱动器准确的接入 CANopen 现场总线网络，需要对伺服驱动器的相关功能码进行设置。

表 6-6 CANOPEN 功能码设置

功能码	功能码说明	出厂值	设定范围	属性
P7-17	节点地址	2	1-63	重新上电生效
P7-18	CAN 通信波特率	4	0:50k 1:125k 2:250k 3:500k 4:1M	重新上电生效

6.4 NMT 网络管理系统

CANopen 网络管理基于主从结构模式。只有 NMT-Master 节点能够传送 NMTModule Control 报文。所有从设备必须支持 NMT 模块控制服务。NMTModule Control 消息不需要应答。网络管理可为 NMT 从节点中参与分布式应用程序的模块控制服务提供初始化，为监视节点提供错误控制服务和网络通信状态服务，其过程通过状态机来实现。以下为 CANOPEN 状态转换框图：

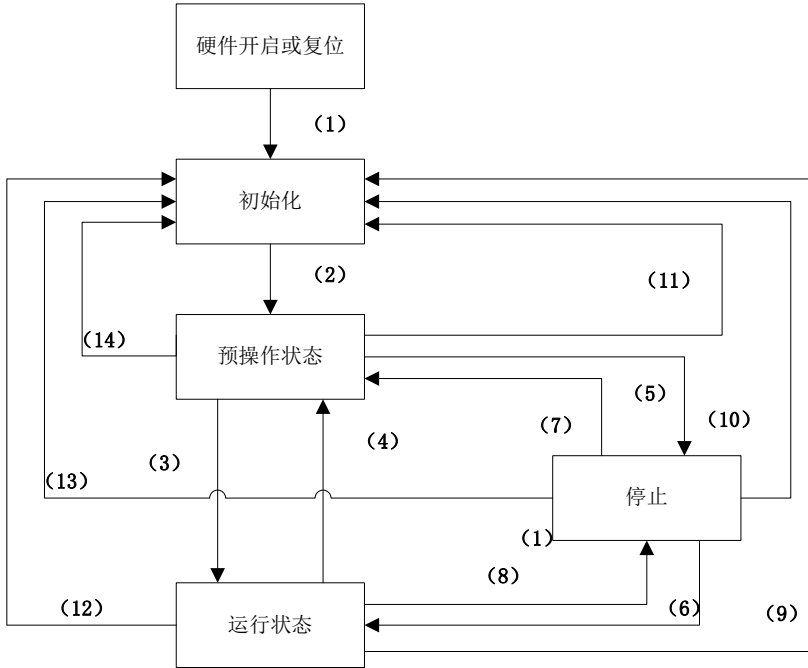


图 6-2 CANopen 状态机

每个CANopen从节点都有初始化、预操作、操作和停止四个状态，由主节点控制各状态之间的转换。状态之间的切换称为状态机，不可以越级。状态的转化操作和初始化过程如下表：

表6-7状态转化过程

状态转变	需要的触发动作
(1)	上电之后自动初始化设备
(2)	完成初始化之后自动改变为预操作状态
(3)、(6)	NMT 主机发出启动远程节点指令
(4)、(7)	NMT 主机发出进入预操作状态指令
(5)、(8)	NMT 主机发出进入停止状态指令
(9)、(10)、(11)	NMT 主机发出复位远程节点指令
(12)、(13)、(14)	NMT 主机发出复位远程节点通信参数指令

驱动器上电后会进入初始化状态，包括正在初始化，复位节点，复位通信。而后驱动器发送 boot-up 报文给 NMT Master，自动进入预操作状态。完成配置后，节点需要 NMT master 发送 NMT 报文给从站，使从站进入操作状态。

各种状态下支持的 CANopen 服务如表所示：

表 6-8 各状态下可支持的 CANOPEN 服务

服务	预操作	操作	停止
PDO	×	√	×
SDO	√	√	×
SYNC	√	√	×
EMCY	√	√	×
NMT	√	√	√

NMT 消息格式如下：

表 6-9 NMT 消息格式

COB-ID	Data0	Data1
0x0000	命令字	Node-ID

NMT 报文的 COB-ID 固定是“0x000”。

数据区由两个字节组成：第一个字节是命令字，表明该帧的控制作用，具体如表 3-7 说明；

第二个字节是 CANopen 节点地址，当其为“0”时为广播消息，网络中的所有从设备均有效。命令字可以取如下值：

表 6-10 NMT 命令字说明

命令字	NMT 服务
0x01	启动远程节点
0x02	停止远程节点
0x80	进入预操作状态
0x81	复位节点指令
0x82	复位通信指令

6.5 Heartbeat 心跳协议

心跳协议可以取代节点守护协议，CIA 推荐在新设备的设计上只实现心跳。心跳是一种管理服务，基于生产者/消费者模式。一个心跳生产者周期循环发送心跳信息，该周期在对象字典 1017h 中定义；心跳消费者又以另外一个周期查询是否收到这些信息，该周期在 1016h 中定义。如果心跳消费者在该时间内未接收到心跳生产者的心跳信息，一个心跳事件就会发生，判断从站是否掉站，采取相应动作。本伺服驱动器既是心跳生产者，也是心跳消费者，目前只支持 1 个心跳消费者监视。

Heartbeat Producer 到 Consumer(s) 报文格式

表 6-11 Heartbeat 报文格式

COB-ID	Data0
0x700+Node -ID	状态

状态可为下表数值

表 6-12 心跳状态

状态	意义
0x00	Boot-up
0x04	Stopped
0x05	Operational
0x7F	Pre-operational

建议心跳生产者的时间不要低于20ms，而消费者心跳时间不要低于40ms，且为相应生产者心跳时间的1.8倍以上

6.6 Boot-up 启动报文

主从通讯模式，在设备启动并完成内部初始化后，NMT 从节点通过发送这个报文，向 NMT 主节点说明该节点已经由初始化进入预操作状态。报文格式如下

表 6-13 Boot-up 报文格式

COB-ID	Data0
0x700+Node-ID	0x00

6.7 SYNC 同步报文

同步对象用于控制数据在网络设备间的同步传输，例如同步启动多个轴。同步报文的传输是基于生产者-消费者模型的，所有支持同步 PDO 的节点都可以作为消费者（同时）接收到此报文，并使用该对象与其他节点进行同步。

主从模式：SYNC 主节点定时发送 SYNC 对象，SYNC 从节点收到后同步执行任务。在 SYNC 报文传送到，在给定的时间窗口内传送一个同步 PDO。

CANopen 建议用一个最高优先级的 COB-ID 以保证同步信号正常传送。SYNC 报文的 COB-ID 固定为 080h，SYNC 报文可以不传送数据以使报文尽可能短。

表 6-14 SYNC 报文格式

COB-ID	Data0
0x080	无数据

6.8 Emergency 紧急报文

网络中的节点检测到硬件或软件的错误可以将其通过紧急对象通知其他节点。内部的任何错误都将被编码为定义好的错误代码传送给其他节点，如果错误全部被纠正，则节点将发送一个带有代码“无错误”的报文。

一个应急报文由 8 字节组成，格式如下：

表 6-15 Emergency 报文格式

COB-ID	Data 0-1	Data 2	Data 3-7
0x80+Node-ID	错误码	错误寄存器（对象 0x1001）	制造商特定的错误区域（保留）

错误码与伺服故障码一致，见第九章故障处理部分。

6.9 SDO 服务数据对象

SDO 用来访问一个设备的对象字典。访问者被称作客户 (client)，对象字典被访问且提供所请求服务的 CANopen 设备被称作服务器 (server)。SDO 请求和应答报文总是包含 8 个字节（尽管不是所有的数据字节都一定有意义）。一个客户的请求一定要有来自服务器的应答。建议首先只用 SDO 建立应用程序，访问一些对象后再转换到虽然更快但也更复杂的过程数据对象 (PDO)。

SDO 有 2 种传送机制：快速传送（最多传输 4 字节数据）和分段传送（传输数据长度大于 4 字节），**本驱动器只支持快速传送。**

SDO 基本结构如下：

表 6-16 SDO 报文格式

COB-ID	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
580h+Node-ID 600h+Node-ID	命令代码	主索引		子索引	数据			

其中命令代码指明了 SDO 的传输类型和数据长度。

由于所发送或接收的必须是 1、2 或 4 个数据字节，因此指令或响应数据结构取决于要读取或写入的对象的数据类型。

1) SDO 快速写传输报文

第一个字节命令代码 2Fh 表示写一个字节；2Bh 表示写两个字节，23h 表示写 4 个字节。返回数据第一个字节 60h 表示写入成功，80h 表示不成功。报文格式如下表所示

表 6-17 SDO 写报文格式

名称	COB-ID	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
客户端	600h+Node-ID	23h	索引		子索引	数据			
		2Bh				数据		-	-
		2Fh				数据	-	-	-
服务器	580h+Node-ID	60h	索引		子索引	-	-	-	-
		80h				错误代码			

2) SDO 快速读传输报文

客户端写第一个字节控制命令为 40h，表示加速读命令。服务器返回数据第一个字节 4Fh 表示读一个字节，4Bh 为读两个字节，43h 为读四个字节，80h 为读错误。报文格式如下表所示：

表 6-18 SDO 读报文格式

名称	COB-ID	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7
客户端	600h+Node-ID	40h	索引		子索引	-	-	-	-
服务器	580h+Node-ID	43h	索引		子索引	数据			
		4Bh				数据		-	-
		4Fh				数据	-	-	-
		80h				错误代码			

注：主站务必等待伺服驱动器的确认，有伺服驱动器已确认请求，方可继续发送请求。

3) SDO 错误报文

当读取或写入时发生错误（例如：由于写入数值过大），则驱动器发送报告错误。SDO 错误代码如下：

表 6-19 SDO 错误代码

中止代码	功能描述
0503 0000	触发位没有交替改变
0504 0000	SDO 协议超时
0504 0001	非法或未知的客户端/ 服务器命令字
0504 0005	内存溢出
0601 0000	对象不支持访问
0601 0001	试图读只写对象
0601 0002	试图写只读对象
0602 0000	对象字典中对象不存在
0604 0041	对象不能够映射到 PDO
0604 0042	映射的对象的数目和长度超出 PDO 长度
0604 0043	一般性参数不兼容
0604 0047	一般性设备内部不兼容
0606 0000	硬件错误导致对象访问失败

0607 0010	数据类型不匹配, 服务参数长度不匹配
0607 0012	数据类型不匹配, 服务参数长度太大
0607 0013	数据类型不匹配, 服务参数长度太短
0609 0011	子索引不存在
0609 0030	超出参数数值的值范围
0609 0031	写入参数数值太大
0609 0032	写入参数数值太小
0609 0036	最大值小于最小值
0800 0000	一般性错误
0800 0020	数据不能传送或保存到应用
0800 0021	由于本地控制导致数据不能传送或保存到应用
0800 0022	由于当前设备状态导致数据不能传送或保存到应用
0800 0023	对象字典动态产生错误或对象字典不存在
0800 0024	数值不存在

6.10 PDO 过程数据对象

用来传输实时数据, 数据从一个生产者传到一个或多个消费者。数据传送限制在 1 到 8 个字节 (例如, 一个 PDO 可以传输最多 64 个数字 I/O 值, 或者 4 个 16 位的 AD 值)。

PDO 以事件控制的方式或周期性的方式传输数据。此时 PDO 传输一个或多个之前已确定的参数。与 SDO 不一样的是, 传输 PDO 时无需进行确认。因此在 PDO 激活后, 所有接收器必须能够随时处理可能接收到的 PDO。这也意味着在主机中会占用很大的软件资源。这是缺点但同时也是优点: 主机无需周期性地查询通过 PDO 传输的参数, 从而大大降低了对 CAN 总线资源的占用。

每个 PDO 在对象字典中用 2 个对象描述:

PDO 通讯参数: 包含哪个 COB-ID 将被 PDO 使用, 传输类型, 禁止时间和定时器周期。

PDO 映射参数: 包含一个对象字典中对象的列表, 这些对象映射到 PDO 里, 包括它们的数据长度。生产者和消费者必须知道这个映射, 以解释 PDO 内容。

PDO 消息的内容是预定义的 (或者在网络启动时配置的): 映射应用对象到 PDO 中是在设备对象字典中描述的。本驱动器支持可变 PDO 映射, 使用 SDO 报文可以配置 PDO 映射参数。

PDO 映射必须遵守以下 2 个规则: 第一, 每个 PDO 最多可映射 4 个对象; 第二, 每个 PDO 的长度不能超过 64 位。

1) PDO 的 COB-ID

PDO 的 COB-ID, 包含控制位和标识数据, 确定该 PDO 的总线优先级。其通讯参数位于 (RPDO:1400H—1403H, TPDO:1800H—1803H) 的子索引 01h 上, 最高位决定该 PDO 是否有效。

举例:

对于站号为 2 的节点, TPD01 在无效状态下其 COB-ID(1800H-01) 应该为 80000182H; 若有效其 COB-ID(1800H-01) 应该为 00000182H。

2) PDO 传输类型

PDO 可以有多种传送方式:

同步: 通过接收 SYNC 对象实现同步;

周期: 传送在每 1 到 240 个 SYNC 消息后触发;

异步: 由设备子协议中规定的对象特定事件触发传送。

PDO 传输类型如下表所示

表 6-20 PDO 传输类型

传输类型数值	描述	PDO 传输
0	同步, 非循环	当 TPDO 数据内容发生改变, 或周期性发送时, 若接收到一个同步帧, 则发送数据
1-240	同步, 循环	当 TPDO 接收到相应个数的同步帧时, 发送该 TPDO
241-253	保留	
254, 255	异步	TPDO 内容发生变化, 或定时发送, 触发该 TPDO 发送

3) 禁止时间

针对 TPDO 设置了禁止时间, 即定义两个连续 PDO 传输的最小间隔时间, 避免由于高优先级信息的数据量太大, 始终占据总线, 而使其它优先级较低的数据无力竞争总线的问题。存放在通信参数 (1800H—1803H) 的子索引 03 上, 禁止时间由 16 位无符号整数定义, 单位 100 μ s。

4) 事件计时器

针对异步传输 (传输类型为 254, 255) 的 TPDO, 可以指定一个事件计时器, 当超过定时时间后, 一个 TPDO 传输可以被触发 (不需要触发位)。存放在通信参数 (1800H—1803H) 的子索引 05 上, 事件定时周期由 16 位无符号整数定义, 单位 1ms。

5) PDO 映射参数

PDO 映射参数包含指向 PDO 对应的过程数据的指针, 包括索引, 子索引和映射对象长度。可同时映射一个或者多个对象, 但不超过四个。

本驱动器包括 4 个 RPDO, 4 个 TDP0, PDO 映射参数分为传输映射参数 (1A00H—1A03H) 和接收映射参数 (1600H—1603H), 说明了 PDO 所包含的应用对象, 决定了发送或接收的数据。

第7章 控制模式

7.1 伺服设定流程

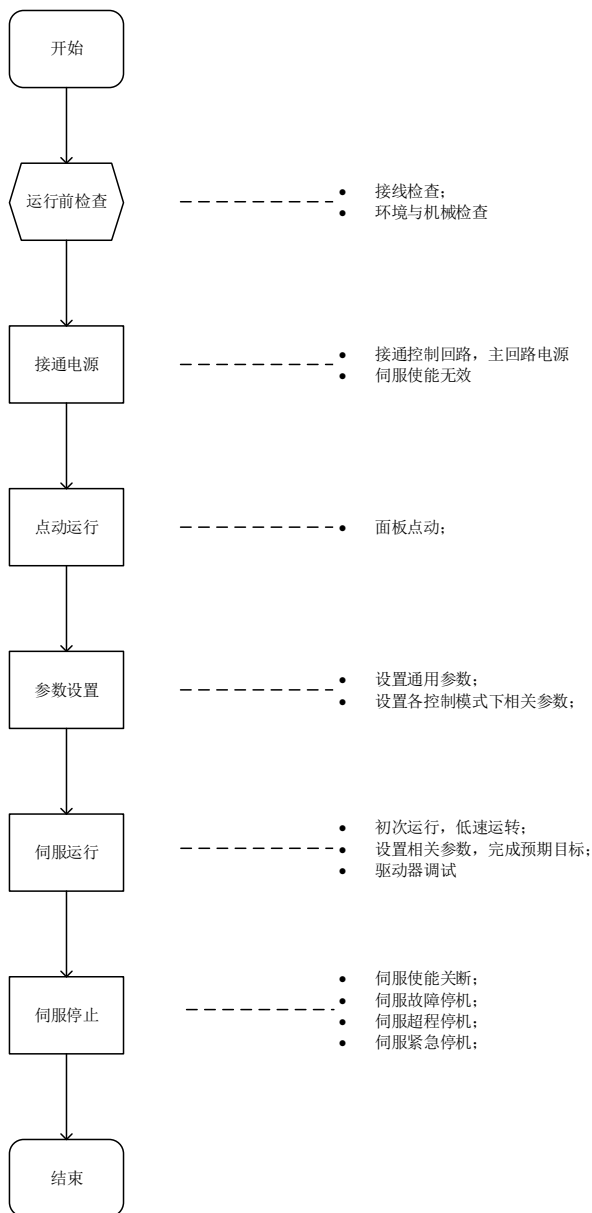


图 7-1 伺服设定流程

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。

1) 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。

关键词索引

索引	点动速度设定值	初值	单位	能否映射	数据结构
2800	JOG speed setting value	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 转换因子设置

6091h: 齿轮比

齿轮比实质意义为：负载轴位移 1 个指令单位时，对应的电机位移（单位：编码器单位）。

齿轮比由分子 6091-01h 和分母 6091-02h 组成，通过齿轮比可建立负载轴位移（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 X 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	齿轮比	初值	单位	能否映射	数据结构
6091	Gear Ratio	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。

电子齿轮比设定范围：

(0.001× 编码器分辨率 /10000, 4000× 编码器分辨率 /10000)

超过此范围，将发生 Er.B03(电子齿轮比超限故障)

- 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：

$$\text{电机转速(rpm)} = \frac{\text{负载轴转速} \times \text{齿轮比 } 6091h}{\text{编码器分辨率} \times 60}$$

- 电机加速度 (rpm/ms) 与负载轴转速（指令单位 /s2) 的关系：

$$\text{电机加速度} = \frac{\text{负载轴加速度} \times \text{齿轮比 } 6091h}{\text{编码器分辨率}} \times \frac{1000}{60}$$

子索引	齿轮比的子索引个数 Number of gear ratio sub-indexes	初值	单位	能否映射	数据结构	可访问性	显示方式
00h		2	-	NO	-	RO	十进制

控制模式: -

数据类型: Uint8

数据范围: $0 \sim (2^8-1)$

设定生效: -

子索引	电机分辨率 Motor revolution	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: $1 \sim (2^{32}-1)$

设定生效: 运行设定停机生效

子索引	轴分辨率 Shaft revolution	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: $1 \sim (2^{32}-1)$

设定生效: 运行设定停机生效

参数功能: 齿轮比的范围为: $0.001 \times \text{编码器分辨率} / 10000 \sim 4000 \times \text{编码器分辨率} / 10000$

在此范围之外, 将发生齿轮比设定超限故障。

- 以滚珠丝杆为例:

指令最小单位 $fc=1\text{mm}$

丝杆导程 $Pb=10\text{mm/r}$

减速比 $n=5:1$

EA180C 23bit 总线式电机分辨率 $P=8388608(P/r)$

位置因子计算如下:

$$\text{位置因子} = \frac{\text{电机分辨率} \times n}{Pb} = \frac{8388608 \times 5}{10} = 4194304$$

因此: $6091-1h=4194304$, $6091-2h=1$ 。其实质意义为: 负载位移为 1mm 时, 电机位移为 4194304 。

7.2 伺服状态设置

使用 EA180C 驱动器必须按照标准 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。

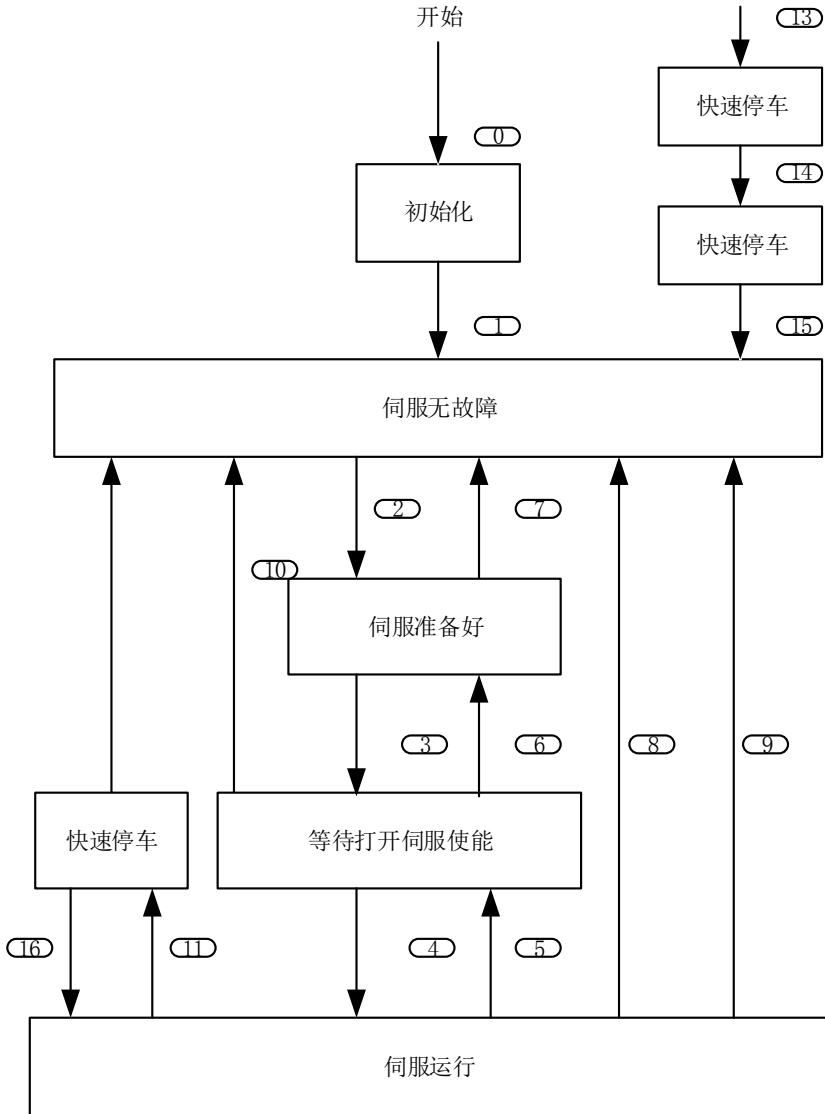


图 7-2 CIA402 状态机切换图

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。
伺服无故障	伺服驱动器无故障或错误已排除。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
故障停机	驱动器发生故障，正在执行故障停机过程中。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→伺服无故障	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	伺服无故障→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→伺服无故障	0x0000	0x250
8	伺服运行→伺服准备好	0x0006	0x0231
9	伺服运行→伺服无故障	0x0000	0x250
10	等待打开伺服使能→伺服无故障	0x0000	x250
11	伺服运行→快速停机	0x0002	0x217
12	快速停机→伺服无故障	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	→故障停机	除“故障”外其他任意状态下，伺服驱动器一旦发生故障，自动切换到故障停机状态，无需控制指令	0x21F
14	故障停机→故障	故障停机完成后，自然过渡，无需控制指令	0x218
15	故障→无故障	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 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	-	RPD0	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

位	名称	描述
0	伺服准备好	1- 有效, 0- 无效接
1	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	故障复位	对于可复位故障和警告, 执行故障复位功能 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。
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 在各控制模式下意义相同, 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)

7.2.3 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	-	TPD0	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: 反应伺服状态

位	名称	描述
0	伺服无故障	-
1	等待打开伺服使能	-
2	伺服运行	-
3	故障	-
4	接通主回路电	-
5	快速停机	-
6	伺服准备好	-
7	警告	-
8	厂家自定义	预留, 未定义
9	远程控制	0-非 CANopen 模式, 可使用部分 EA180 标

		准软件功能 1- CANopen 远程控制模式
10	目标到达	0-目标位置或速度未到达 1-目标位置或速度到达
11	软件内部位置超限	0- 位置指令或反馈未达到软件内部位置限制 1- 位置指令或反馈达到软件内部位置限制
12~13		与各伺服控制模式相关
14	NA	预留
15	原点回零完成	0- 原点回零未进行或未完成 1- 已完成原点回零。此位与伺服模式、伺服当前状态无关

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

EA180C 支持 4 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
EA180C 伺服驱动器所支持的伺服模式:							
➤ 1—轮廓位置模式							
➤ 2—轮廓速度模式							
➤ 3—力矩模式							
➤ 4—原点回归模式							

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）、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。

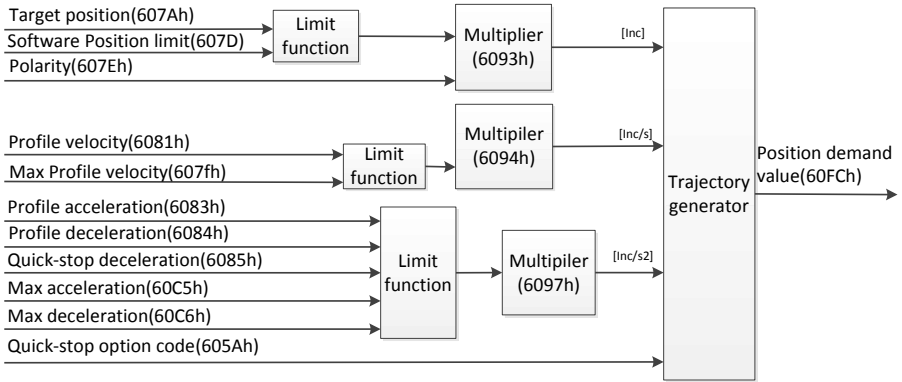


图 7-3 轮廓位置模式给定模块控制框图

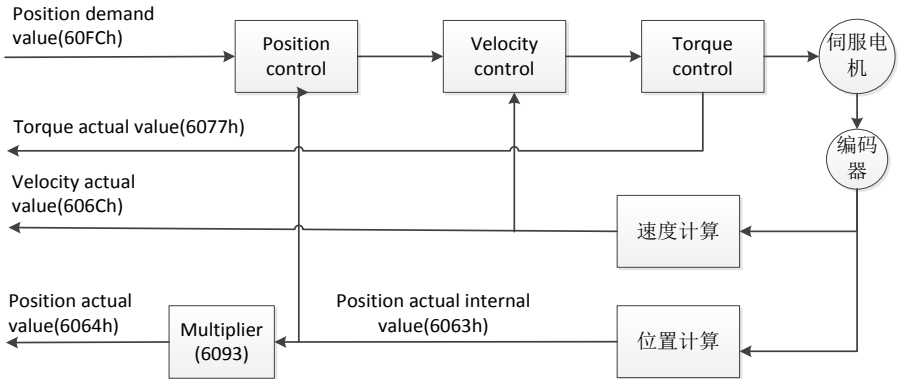


图 7-4 轮廓位置模式反馈模块控制框图

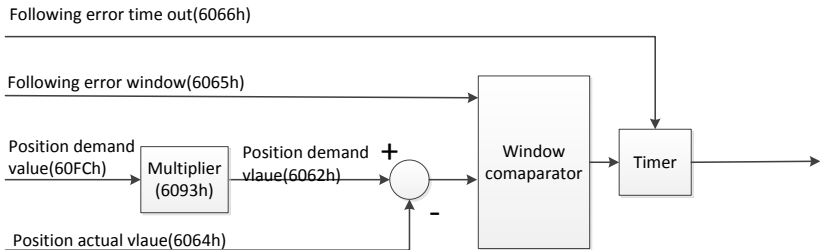


图 7-5 轮廓位置模式跟随误差判断模块控制框图

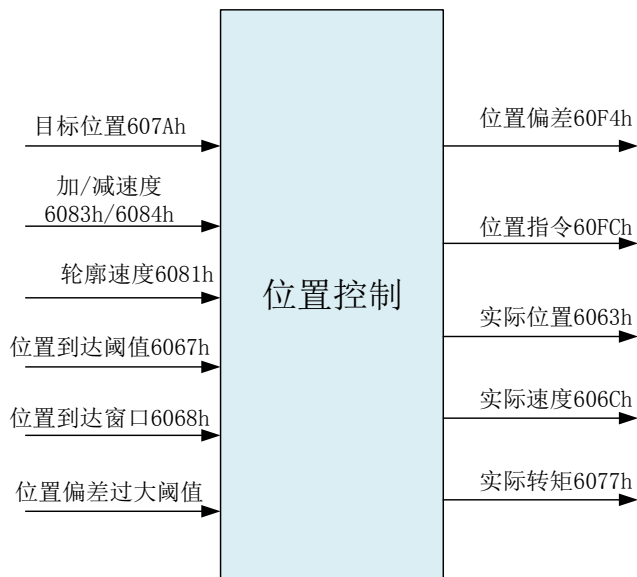


图 7-6 轮廓位置模式 (pp) 输入输出框图

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 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	位置跟随错误 Following error	0: 没有位置偏差过大故障 1: 发生位置偏差过大故障

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	-	0~65535	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	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	0
6081	轮廓速度	RW	INT32	RPDO	指令单位/s	$0 \sim (2^{31}-1)$	0
6083	轮廓加速度	RW	INT32	RPDO	指令单位/s ²	$0 \sim (2^{31}-1)$	0
6084	轮廓减速度	RW	INT32	RPDO	指令单位/s ²	$0 \sim (2^{31}-1)$	0
6064	位置反馈	RO	INT32	TPDO	指令单位	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	0

7.4.2 位置曲线完成框图

i. 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
- c) 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:
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。

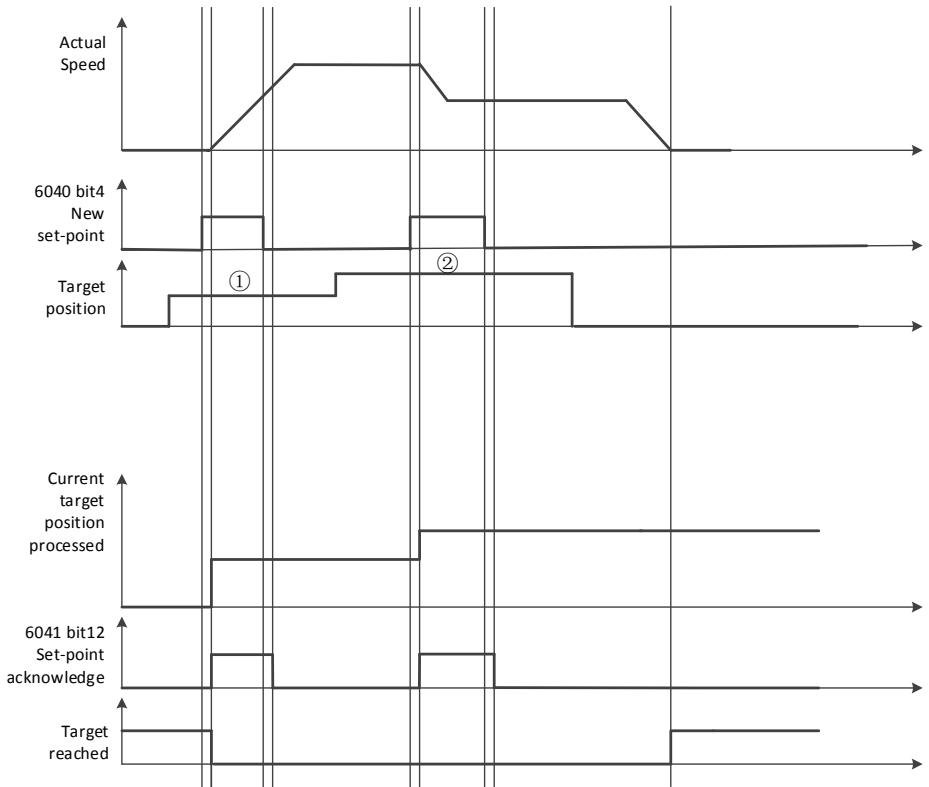


图 7-7 立即更新控制指令时序

ii. 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。
- e) 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。
- f) 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。

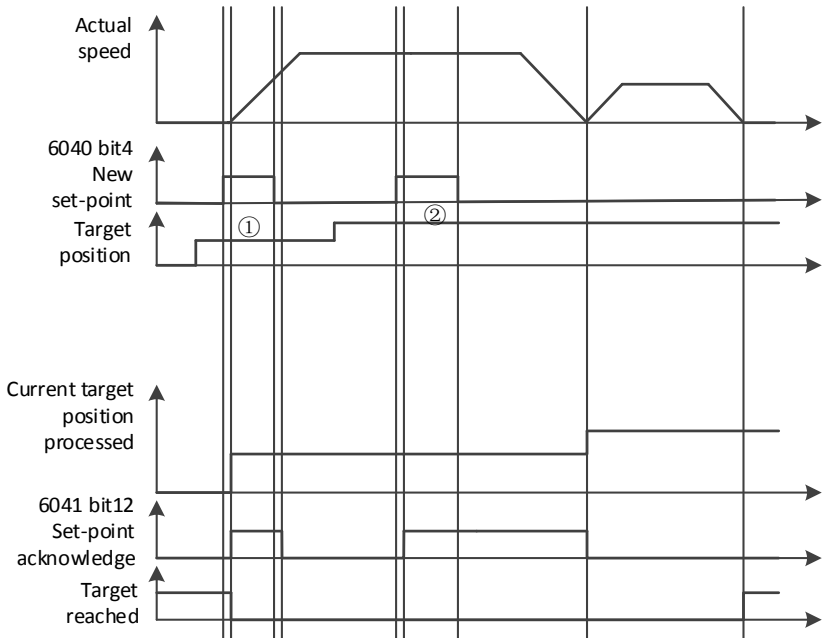


图 7-8 非立即更新控制指令时序

7.5 原点回归模式(6-HM)

7.5.1 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：

$$\text{机械原点} = \text{机械零点} + 607C(\text{原点偏置})$$

当 607C=0 时，机械原点与机械零点重合。

7.5.2 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 35。
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。

7.5.3 相关对象列表

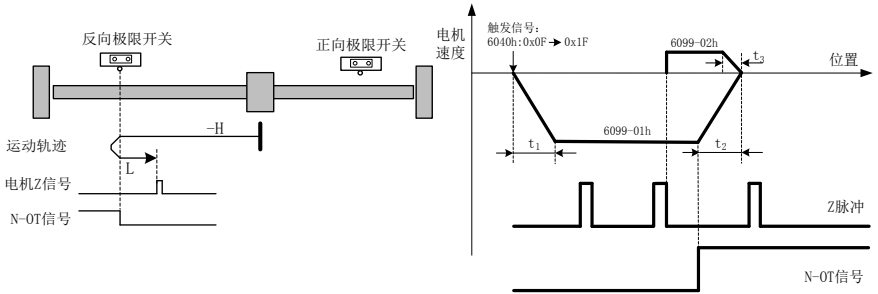
控制字 6040h		
位	名称	描述
0	伺服准备好 Switch on	Bit0~bit3 均为 1，表示启动运行
1	接通主回路电 Enable voltage	
2	快速停机 Quick stop	
3	伺服运行 Enable operation	
4	启动回零 Homing start	0→1: 启动回零；1: 回零进行中；1→0: 结束回零；
8	Halt	0: 伺服按 bit4 设置决定启动回零与否； 1: 伺服按 605D 设置暂停；

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	UINT	TPDO	-	0~xFFFF	0
6060		操作模式	RW	SINT	RPDO	-	0~10	0
6061		模式显示	RO	SINT	TPDO	-	0~10	0
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	$0 \sim (2^{31}-1)$	69905067
6099	02	搜索原点信号速度	RW	UDINT	RPDO	指令单位/s	$0 \sim (2^{31}-1)$	69905067
609A		原点回归加速度	RW	UDINT	RPDO	指令单位/s ²	$0 \sim (2^{31}-1)$	419430400

7.5.4 回零方法介绍

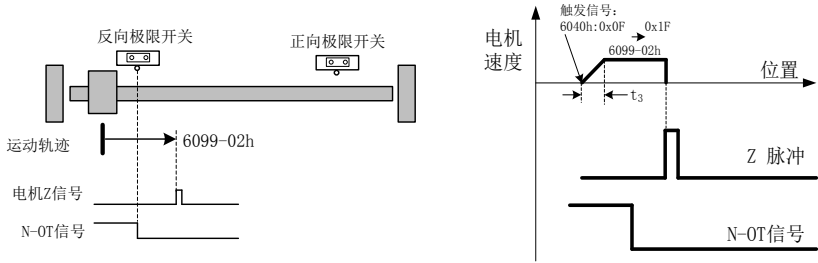
- 1) 6098h=1:
 - a) 目标零位: 反向极限开关 N-OT 下降沿后的第一个电机 Z 信号。
 - b) 减速点: 反向极限开关 (N-OT)
- 若回零启动时 N-OT 信号无效，则反向以 6099h sub1 的速度运行，收到 N-OT 上升沿后减速停止，然后正向以 6099h sub2 的速度，寻找目标零位后停止。



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

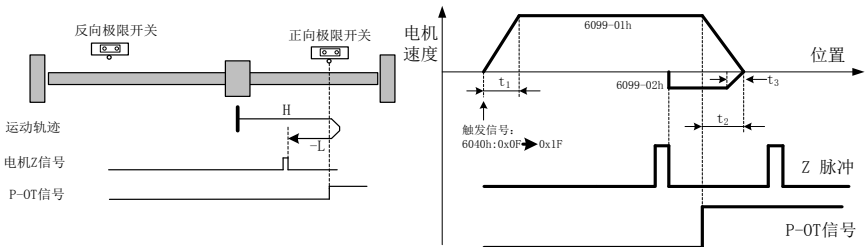
- 若回零启动时 N-OT 信号有效，则直接以 6099h sub2 的速度正向寻找到目标零位后停止。



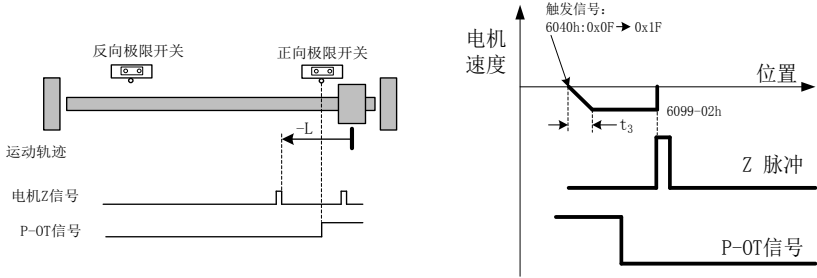
2) 6098h=2:

- 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。
- 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。



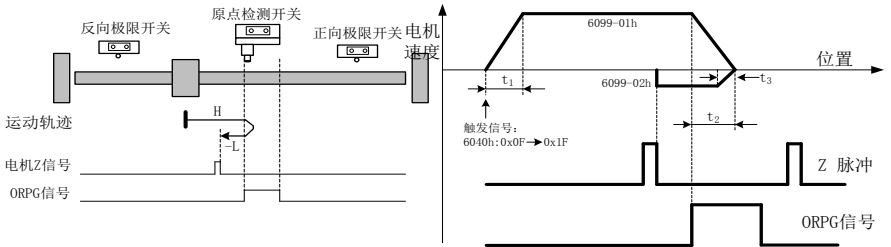
- 若回零启动时 P-OT 信号有效，则直接以 6099h sub2 的速度反向寻找到目标零位后停止。



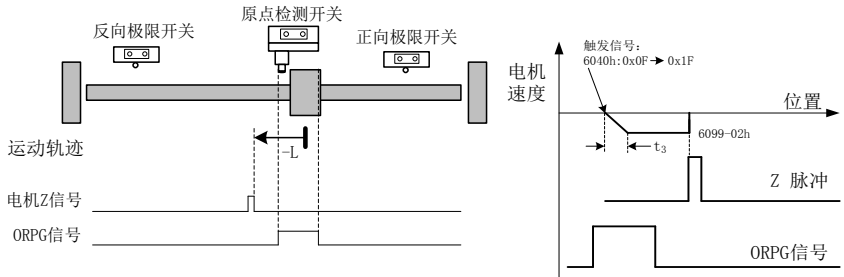
3) 6098h=3

- 目标零位：ORPG 下降沿后的第一个电机 Z 脉冲
- 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 的速度寻找到目标零位后停止。



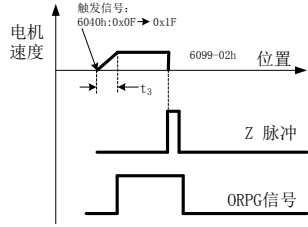
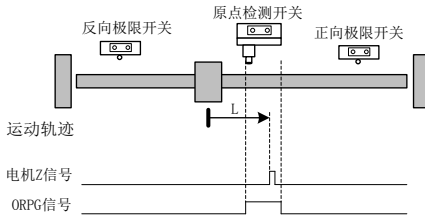
- 若回零启动时 ORPG 信号有效，则直接以 6099h sub2 的速度反向寻找目标零位。



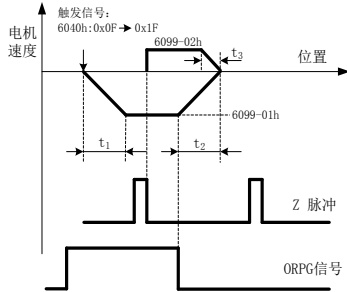
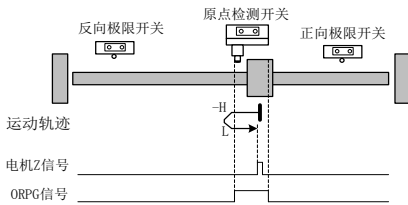
4) 6098h=4

- 目标零位：ORPG 上升沿后的第一个 Z 脉冲
- 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。



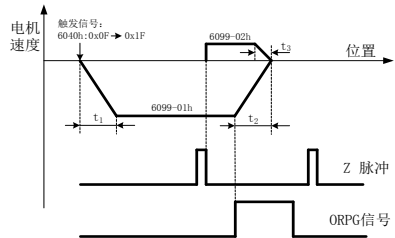
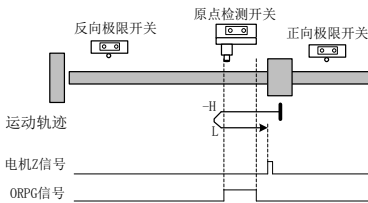
- 若回零启动时 ORPG 信号有效，则反向以 6099h sub1 的速度运行，遇到 ORPG 下降沿后减速停止，然后正向以 6099h sub2 的速度寻找目标零位。



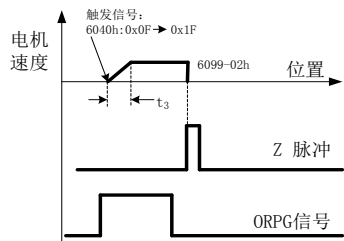
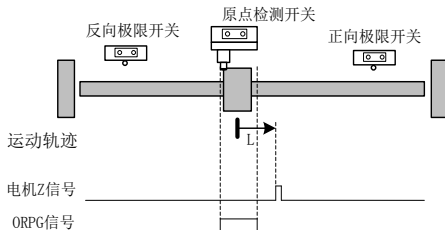
5) 6098h=5

- 目标零位: ORPG 下降沿后的第一个 Z 脉冲
- 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。



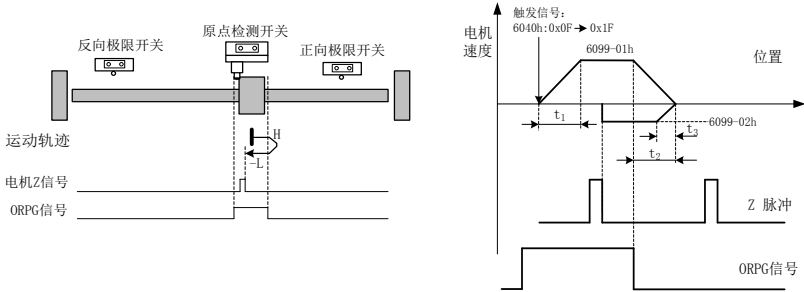
- 若回零启动时 ORPG 信号有效，则直接以 6099h sub2 的速度正向寻找目标零位。



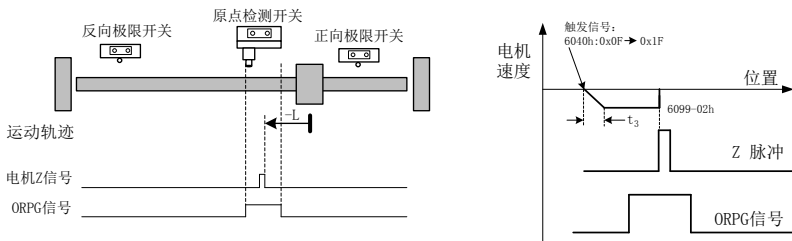
6) 6098h=6

- 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。

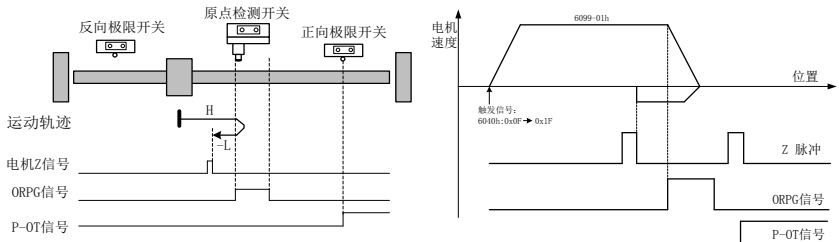


7) 6098h=7

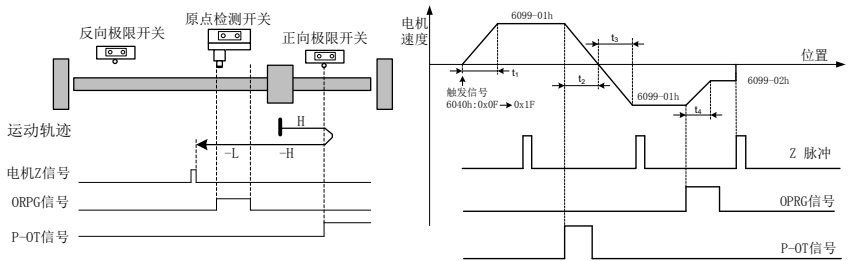
- a) 目标零位：ORPG 下降沿后的第一个 Z 脉冲
- b) 减速点：原点开关（ORPG）

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

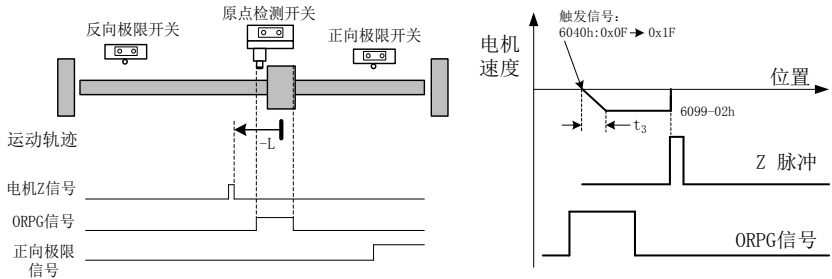
- 若未遇到正向极限开关 P-OT 信号，则当遇到 ORPG 上升沿后减速停止，然后反向以 6099h sub2 的速度寻找目标零位。



- 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



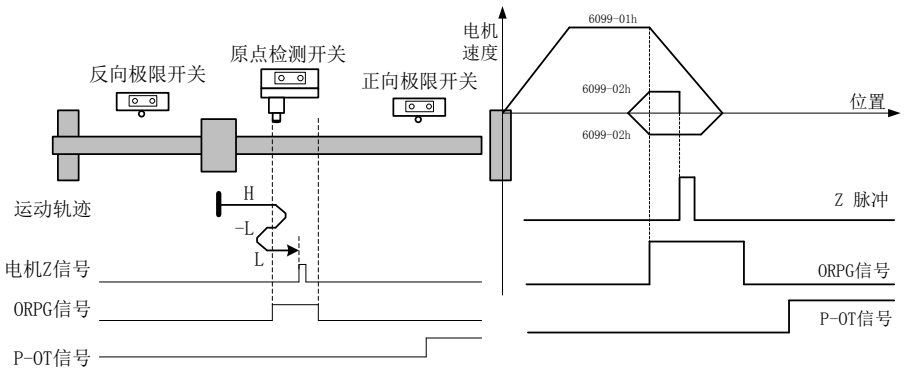
- 若回零启动时 ORPG 信号有效，则直接以 6099h sub2 的速度反向寻找目标零位。



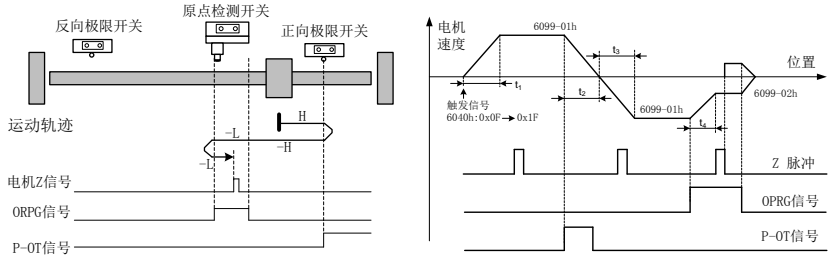
8) 6098h=8

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

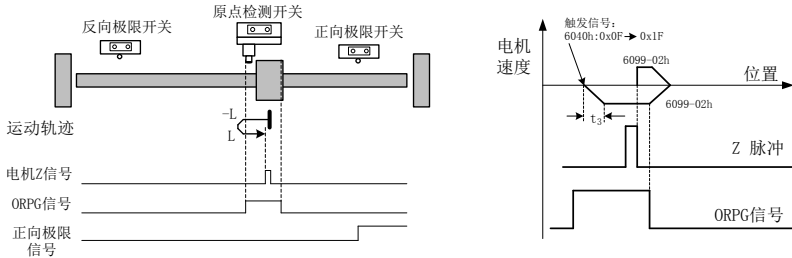
- 回零启动时 ORPG 信号无效，则正向以 6099h sub1 的速度运行：
 - 若未遇到正向极限开关 P-OT 信号，则当遇到 ORPG 上升沿后减速停止，然后反向以 6099h sub2 的速度运行，遇到 ORPG 下降沿后，再以正向运行寻找目标零位。



- 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。

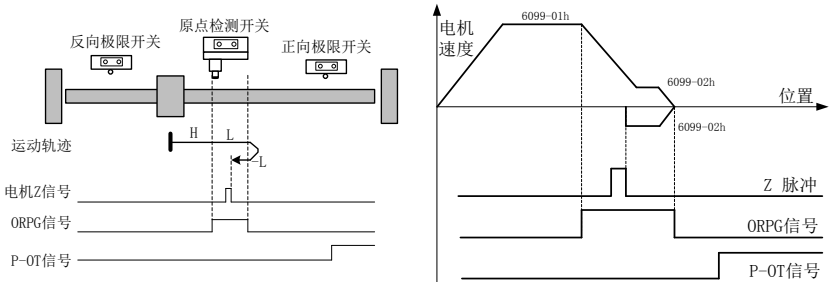


9) 6098h=9

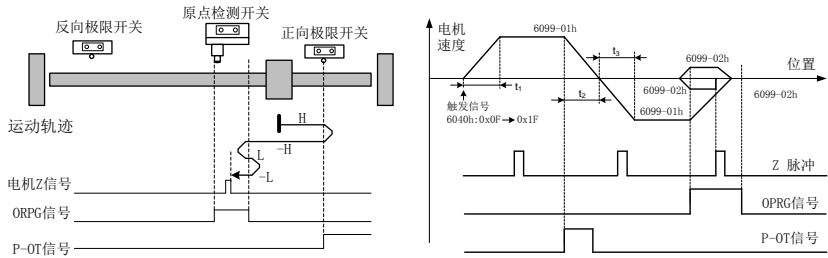
- 目标零位：ORPG 上升沿后的第一个 Z 脉冲
- 减速点：原点开关（ORPG）

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

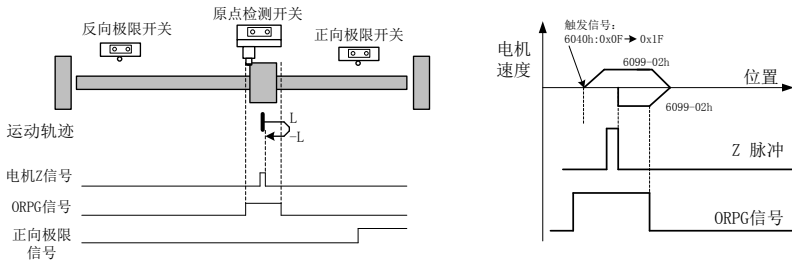
- 若未遇到正向极限开关 P-OT 信号，则当遇到 ORPG 上升沿后减速至 6099h sub2 速度继续正向运行，遇到 ORPG 下降沿后，减速停止，再以 6099h sub2 速度反向运行寻找目标零位。



- 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。

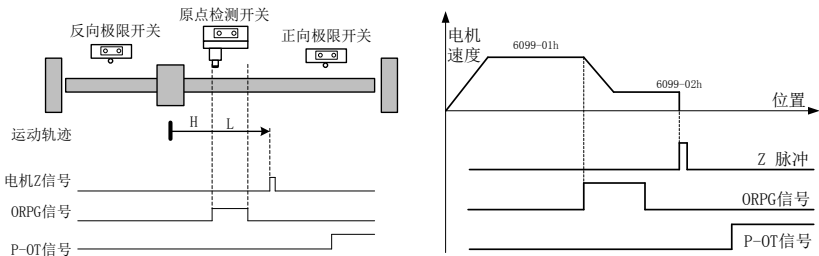


10) 6098h=10

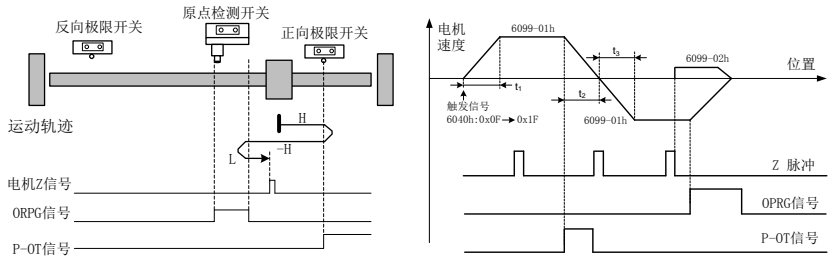
- 目标零位：ORPG 下降沿后的第一个 Z 脉冲
- 减速点：原点开关（ORPG）

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

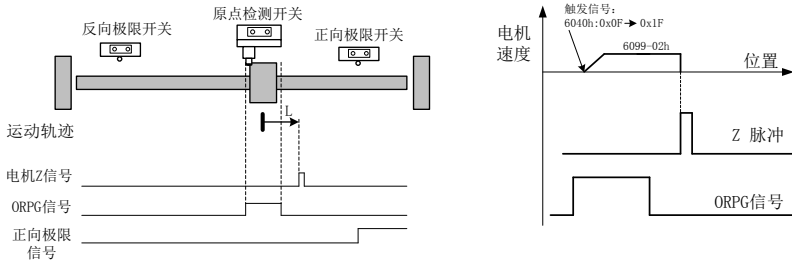
- 若未遇到正向极限开关 P-OT 信号，则当遇到 ORPG 上升沿后减速至 6099h sub2 速度，正向运行寻找目标零位。



- 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

- a) 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。

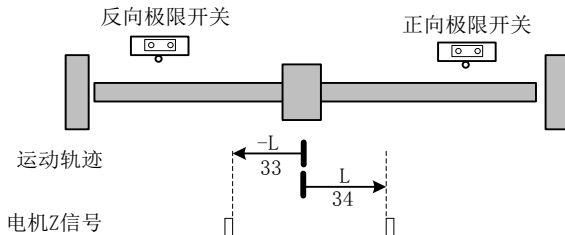
6098h=	原点信号	6098h=	原点信号
17	N-OT 下降沿	24	ORPG 上升沿
18	P-OT 下降沿	25	ORPG 上升沿
19	ORPG 下降沿	26	ORPG 下降沿
20	ORPG 上升沿	27	ORPG 下降沿
21	ORPG 下降沿	28	ORPG 上升沿
22	ORPG 上升沿	29	ORPG 上升沿
23	ORPG 下降沿	30	ORPG 下降沿

13) 6098h=31、32 保留

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

7.6 轮廓速度控制模式(3-PV)

7.6.1 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（0x60FF），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。

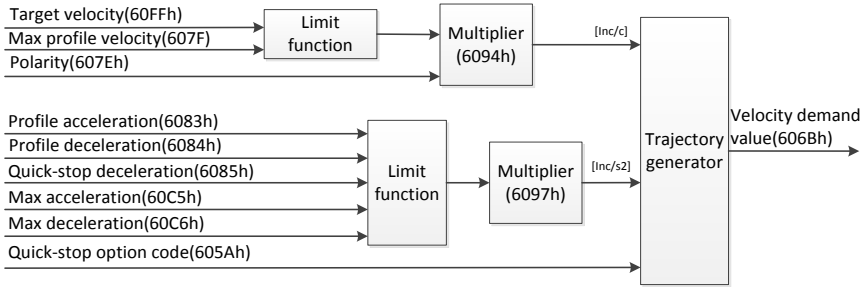


图 7-11 速度给定模块控制框图

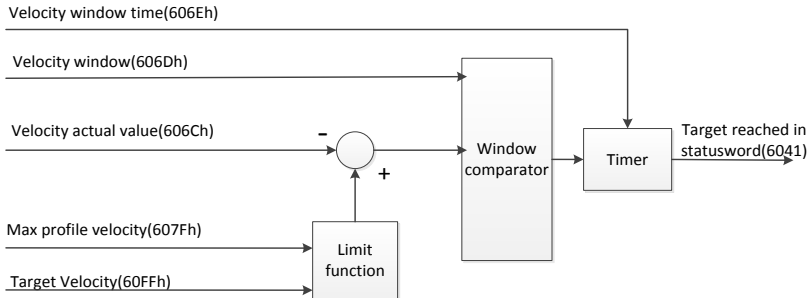


图 7-12 速度到达模块给定框图

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	Enable voltage	
2	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: 目标速度未到达; 1: 目标速度到达;
11	软件内部位置超限 internal limit active	0: 速度指令和速度反馈均未超限; 1: 速度指令或速度反馈超限;

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	-	0~0xFFFF	0
6060	操作模式	RW	SINT	RPDO	-	0~10	0
6061	模式显示	RO	SINT	TPDO	-	0~10	0
607F	最大轮廓速度	RW	UDINT	RPDO	指令单位	$0 \sim (2^{31}-1)$	0
6063	位置反馈	RO	DINT	RPDO	编码器单位	$-2^{31} \sim (2^{31}-1)$	0
6064	位置反馈	RO	DINT	RPDO	指令单位	OD 数据范围	0
606E	速度到达时间	RW	UINT	NO	ms	0~65535	0
6083	轮廓加速度	RW	UDINT	RPDO	指令单位/s ²	$0 \sim (2^{31}-1)$	1310720
6084	轮廓减速度	RW	UDINT	RPDO	指令单位/s ²	$0 \sim (2^{31}-1)$	1310720

7.7 轮廓力矩控制模式(4-TQ)

7.7.1 控制框图

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

力矩给定模块：

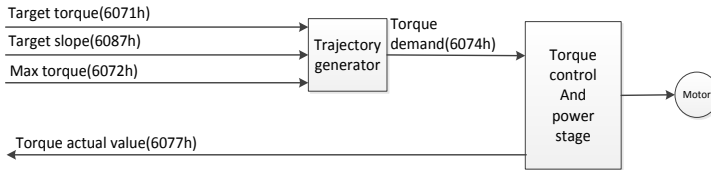


图 7-13 力矩给定模块控制框图

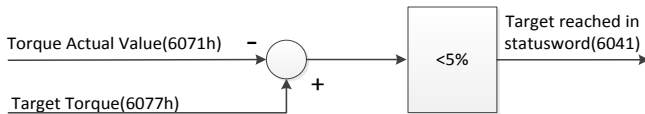


图 7-14 力矩到达判定模块控制框图

7.7.2 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: 目标力矩未到达; 1: 目标力矩到达;

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	-	0~0xFFFF	0
6060	操作模式	RW	SINT	RPDO	-	0~10	0
6061	模式显示	RO	SINT	TPDO	-	0~10	0
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

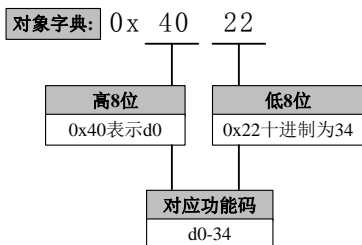
第8章 对象字典详细说明

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1：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
- HM：原点回归控制模式
- TQ：轮廓转矩模式

8.2 数据结构类型

Name	Description	DS301 值
VAR	单一简单数值，包含数据类型 Int8、Uint16、String 等	7
ARR	具有相同类型的数据块	8
REC	具有不同类型的数据块	9

8.3 对象分类

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

Name	Description	Range
UINT	Unsigned 16bit	0 ~ 65535
DINT	Signed 32bit	-21247483648 ~ 21247483647
UDINT	Unsigned 32bit	0 ~ 4294967295
STRING	String Value	

8.4 通信参数详细说明(1000H)

1000h 对象组包含 CANopen 通讯所需的参数，通讯参数均不可映射到 PDO。典型条目如下：

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

控制模式：-

数据范围：USINT

显示方式：二进制

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。

Bit	功能	值	设置内容
0	常见错误	-	没有错误
		1	错误
1to7	Reserved	-	0: Always

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	

控制模式：-

数据类型：STRING

数据范围：-

显示方式：二进制

可访问性：RO

参数功能：描述厂家设备名称

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

控制模式：-

数据类型：STRING

数据范围：-

显示方式：二进制

可访问性：RO

参数功能：描述厂家设备的软件版本。

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

控制模式：-

数据类型：STRING

数据范围：-

显示方式：二进制

可访问性：RO

参数功能：描述厂家设备的软件版本

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

控制模式: -

数据类型: STRING

数据范围: -

显示方式: 二进制

可访问性: RO

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

子索引	存储参数分类最大子索引编号	初值	单位	能否映射	数据结构
00			4	-	NO

控制模式: -

数据类型: UINT8

数据范围: -

显示方式: 十六进制

可访问性: RO

参数功能: 存储参数分类

子索引	Store All Parameters	初值	单位	能否映射	数据结构
01			0	-	NO

控制模式: -

数据类型: STRING

数据范围: 0x00000000 ~ 0xFFFFFFFF

显示方式: 十六进制

可访问性: RW

参数功能: 存储所有参数

子索引	Store Communication Parameters	初值	单位	能否映射	数据结构
02			0	-	NO

控制模式: -

数据类型: STRING

数据范围: 0x00000000 ~ 0xFFFFFFFF

显示方式: 十六进制

可访问性: RW

参数功能: 存储通讯参数

子索引	Store CIA402 Parameters	初值	单位	能否映射	数据结构
03			0	-	NO

控制模式: -

数据类型: STRING

数据范围: 0x00000000~ 0xFFFFFFFF

显示方式: 十六进制

可访问性: RW

参数功能: 存储 CIA402 参数

子索引	Store EA180C Servo Specific Parameters	初值	单位	能否映射	数据结构
04			0	-	NO

控制模式: -

数据类型: STRING

数据范围: 0x00000000 ~ 0xFFFFFFFF

显示方式: 十六进制

可访问性: RW

参数功能: 存储 EA180C 伺服驱动器特殊参数

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

控制模式: -

数据类型: STRING

数据范围: -

显示方式: 二进制

可访问性: RO

参数功能: 描述存储参数分类: 子索引写入 0x64616F6C 触发对应操作。

子索引	恢复参数最大子索引编号	初值	单位	能否映射	数据结构
00		4	-	NO	-

控制模式: -

数据类型: UINT8

数据范围: -

显示方式: 十六进制

可访问性: RO

参数功能: 存储参数分类

子索引	Restore Default Parameters	初值	单位	能否映射	数据结构
01		1	-	NO	UDINT

控制模式: -

数据类型: STRING

数据范围: 0x00000000 ~ 0xFFFFFFFF

显示方式: 十六进制

可访问性: RW

参数功能: 恢复默认参数

子索引	Restore Communication Default Parameters	初值	单位	能否映射	数据结构
02		1	-	NO	UDINT

控制模式: -

数据类型: STRING

数据范围: 0x00000000 ~ 0xFFFFFFFF

显示方式: 十六进制

可访问性: RW

参数功能: 恢复默认通讯参数

子索引	Restore CiA402 Parameters	初值	单位	能否映射	数据结构
03		1	-	NO	UDINT

控制模式: -

数据类型: STRING

数据范围: 0x00000000 ~ 0xFFFFFFFF

显示方式: 十六进制

可访问性: RW

参数功能: 恢复 CIA402 参数

子索引	Restore Servo Specific Parameters	初值	单位	能否映射	数据结构
04		1	-	NO	UDINT

控制模式: -

数据类型: STRING

数据范围: 0x00000000 ~ 0xFFFFFFFF

显示方式: 十六进制

可访问性: RW

参数功能: 恢复伺服驱动器特殊参数

索引	消费者心跳时间	初值	单位	能否映射	数据结构
0x1016		0	-	NO	ARR

控制模式: -

数据类型: UDINT

数据范围: -

显示方式: 十六进制

可访问性: RW

参数功能:

参数包括监视的节点地址以及实际消费者时间,且该时间必须大于对应节点的心跳生产者时间(单位:ms)。不可以对同一个节点

点设置两个消费者时间。

参数内容如下:

31	24	23	16	15	0
保留(0)		被监视地址		监视时间	
MSB			LSB		

子索引	对象包含的最大子索引编号	初值	单位	能否映射	数据结构
00h		1	-	NO	

控制模式: -

数据类型: USINT

数据范围: 0~1

显示方式: 十六进制

可访问性: RW

参数功能: 只支持一个心跳报文的监视

子索引	消费者心跳超时	初值	单位	能否映射	数据结构
01h		0	-	NO	

控制模式: -

数据类型: UDINT

数据范围: -

显示方式: 十六进制

可访问性: RW

参数功能: 消费者心跳报文监视时间

索引	生产者心跳时间	初值	单位	能否映射	数据结构
0x1017		0x0	-	NO	

控制模式: -

数据类型: UINT

数据范围: -

显示方式: -

可访问性: RW

参数功能: 生产者心跳产生时间

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	

控制模式: -

数据类型: USINT

数据范围: OD 数据范围

显示方式: 二进制

可访问性: RO

参数功能: 描述设备信息。

子索引	ID 对象包含的最大子索引编号	初值	单位	能否映射	数据结构
00h		4	-	NO	

控制模式: -

数据类型: UDINT

数据范围: 0~4

显示方式: 二进制

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		0x00006DA	-	NO	VAR

控制模式: -

数据类型: UDINT

数据范围: -

显示方式: -

可访问性: RO

参数功能: 描述设备供应商的编号。

子索引	产品编号 Product Code	初值	单位	能否映射	数据结构
02h		0x000000006	-	NO	VAR

控制模式: -

数据类型: UDINT

数据范围: -

显示方式: -

可访问性: RO

参数功能: 表明伺服驱动器内部编码

子索引	修订版本号 Revision Number	初值	单位	能否映射	数据结构
03h		0x0005000B	-	NO	VAR

控制模式: -

数据类型: UDINT

数据范围: -

显示方式: -

可访问性: RO

参数功能: 描述设备的主修订版本号和次修订版本号。

子索引	序列号 Serial Number	初值	单位	能否映射	数据结构
04h		0x00000002	-	NO	VAR

控制模式: -

数据类型: UDINT

数据范围: -

显示方式: -

可访问性: RO

参数功能: 描述某一组产品和特定版本CANopen设备的唯一标识。

索引	SDO 服务器参数	初值	单位	能否映射	数据结构
0x1200		-	-	NO	REC

控制模式: -

数据类型: -

数据范围: -

显示方式: -

可访问性: RO

参数功能: 配置SDO通信的ID, 只读常量。

子索引	支持的最大索引数	初值	单位	能否映射	数据结构
0x00		2	-	NO	-

控制模式: -

数据类型: USINT

数据范围: 2

显示方式: 十六进制

可访问性: RO

参数功能: 支持的最大索引数。

子索引	客户端到服务器端 COB-ID	初值	单位	能否映射	数据结构
0x01		0x600+Node_ID	-	NO	-

控制模式: -

数据类型: UDINT

数据范围: 0x00000000 ~ 0xFFFFFFFF

显示方式: 十六进制

可访问性: RO

参数功能: 配置Client → Server的通信ID, 只读常量。

子索引	服务器到客户端 COB-ID	初值	单位	能否映射	数据结构
0x02		0x580+Node_ID	-	NO	-

控制模式: -

数据类型: UDINT

数据范围: 0x00000000 ~ 0xFFFFFFFF

显示方式: 十六进制

可访问性: RO

参数功能: 配置Server → Client的通信ID, 只读常量。

索引	RPDO 通信参数	初值	单位	能否映射	数据结构
0x1400-0x1405		-	-	NO	REC

控制模式: -

数据类型: -

数据范围: -

显示方式: -

可访问性: RW

参数功能: 配置RPDO通信参数。

子索引	支持的最大索引数	初值	单位	能否映射	数据结构
0x00		2	-	NO	-

控制模式: -

数据类型: USINT

数据范围: 0x00~0xFF

显示方式: 十六进制

可访问性: RW

参数功能: 支持的最大索引数。

子索引	RPDO 的 COB-ID	初值	单位	能否映射	数据结构
0x01		-	-	NO	-

控制模式: -

数据类型: UDINT

数据范围: 0x00000000 ~ 0xFFFFFFFF

显示方式: 十六进制

可访问性: RW

参数功能: 只可以改变最高位, 最高位为“0”表明该PDO 有效, 最高位为“1”表明该PDO 无效。

出厂设定如下:

1400h : 0x00000200 + Node_ID
 1401h : 0x00000300 + Node_ID
 1402h : 0x00000400 + Node_ID
 1403h : 0x00000500 + Node_ID
 1404h : 0x00000440 + Node_ID
 1405h : 0x00000540 + Node_ID

子索引	RPDO 的传输类型	初值	单位	能否映射	数据结构
0x02		1	-	NO	-

控制模式: -

数据类型: USINT

数据范围: 0x00~0xFF

显示方式: 十六进制

可访问性: RW

参数功能: 只可以在PDO 无效的状态下才可以修改此数值。不同的数值代表不同的PDO 传输类型, 如下表:

数值	含义
0	同步非循环
1-240	同步循环
254,255	异步非循环

索引	RPDO 映射参数	初值	单位	能否映射	数据结构
0x1600~0x1605		-	-	NO	REC

控制模式: -

数据类型: -

数据范围: -

显示方式: -

可访问性: RW

参数功能: 设置RPDO的映射参数。

子索引	RPDO 支持的映射对象个数	初值	单位	能否映射	数据结构
00h		0-8	-	NO	REC

控制模式: -

数据类型: USINT

数据范围: 0 to 8

显示方式: -

可访问性: RW

参数功能: 写0时清除其它子索引映射对象。

子索引	RPDO 的各个映射对象	初值	单位	能否映射	数据结构
01h~08h		-	-	NO	-

控制模式: -

数据类型: UDINT

数据范围: 0to 0xFFFFFFFF

显示方式: 十六进制

可访问性: RW

参数功能: 映射对象内容索引和子索引必须存在对象字典列表中, 属性为可写状态, 且为可映射。

按以下格式写入对应子索引:

31	16	15	8	7	0
主索引		子索引		对象长度	
MSB				LSB	

RPDO默认映射内容

1) RPDO1:

子索引	数值	含义
0	3	映射三个对象
1	0x60400010	命令字
2	0x60ff0020	目标速度
3	0x60710010	目标力矩

2) RPDO2:

子索引	数值	含义
0	2	映射两个对象
1	0x607A0020	目标位置
2	0x60810020	轮廓速度

3) RPDO3:

子索引	数值	含义
0	2	映射两个对象
1	0x60830020	轮廓加速度
2	0x60840020	轮廓减速度

4) RPDO4:

子索引	数值	含义
0	4	映射四个对象
1	0x60600008	控制模式
2	0x60980008	原点回归方式
3	0x23050010	力矩限幅
4	0x60870020	力矩斜坡

5) RPDO5:

子索引	数值	含义
0	2	映射两个对象
1	0x607C0020	原点偏置
2	0x609A0020	回零加速度

6) RPDO6:

子索引	数值	含义
0	2	映射两个对象
1	0x60990120	搜索减速度信号速度
2	0x60990220	搜索原点信号速度

索引	TPDO 通信参数	初值	单位	能否映射	数据结构
0x1800~0x1801		-	-	NO	REC

控制模式: -
 数据类型: -
 数据范围: -
 显示方式: -
 可访问性: RW
 参数功能: 配置TPDO通信参数。

子索引	支持的最大索引数	初值	单位	能否映射	数据结构
0x00		5	-	NO	-

控制模式: -
 数据类型: USINT
 数据范围: 0x00~0xFF
 显示方式: 十六进制
 可访问性: RW
 参数功能: 支持的最大索引数。

子索引	TPDO 的 COB-ID	初值	单位	能否映射	数据结构
0x01			-	NO	-

控制模式: -

数据类型: UDINT

数据范围: 0x00000000 ~ 0xFFFFFFFF

显示方式: 十六进制

可访问性: RW

参数功能: 只可以改变最高位, 最高位为“0”表明该PDO 有效, 最高位为“1”表明该PDO 无效。

出厂设定如下:

1800h : 0x00000180 + Node_ID

1801h : 0x00000280 + Node_ID

子索引	TPDO 的传输类型	初值	单位	能否映射	数据结构
0x02		1	-	NO	-

控制模式: -

数据类型: USINT

数据范围: 0x00~0xFF

显示方式: 十六进制

可访问性: RW

参数功能: 只可以在PDO 无效的状态下才可以修改此数值。不同的数值代表不同的PDO 传输类型, 如下表

数值	含义
0	同步非循环
1-240	同步循环
254,255	异步非循环

子索引	TPDO 的禁止时间	初值	单位	能否映射	数据结构
0x03		100	-	NO	-

控制模式: -

数据类型: UINT

数据范围: 0x0000 ~ 0xFFFF

显示方式: 十六进制

可访问性: RW

参数功能: 只可以在PDO 无效的状态下才可以修改此数值。单位100us, 为“0”时无效禁止时间。

子索引	事件计时器	初值	单位	能否映射	数据结构
0x05		0	-	NO	-

控制模式: -

数据类型: UDINT

数据范围: 0x00000000 ~ 0xFFFFFFFF

显示方式: 十六进制

可访问性: RW

参数功能: 只可以在PDO 无效的状态下才可以修改此数值。单位1ms, 为“0”时无效事件计时器。只可以改变

索引	TPDO 映射参数	初值	单位	能否映射	数据结构
0x1A00~0x1A01		-	-	NO	REC

控制模式: -

数据类型: -

数据范围: -

显示方式: -

可访问性: RW

参数功能: 设置TPDO的映射参数。

子索引	TPDO 支持的映射对象个数	初值	单位	能否映射	数据结构
00h		0-8	-	NO	REC

控制模式: -

数据类型: USINT

数据范围: 0 to 8

显示方式: -

可访问性: RW

参数功能: 写0时清除其它子索引映射对象。

子索引	TPDO 的各个映射对象	初值	单位	能否映射	数据结构
01h~08h		-	-	NO	-

控制模式: -

数据类型: UDINT

数据范围: 0to 0xFFFFFFFF

显示方式: 十六进制

可访问性: RW

参数功能: 映射对象内容索引和子索引必须存在对象字典列表中, 属性为可写状态, 且为可映射。

按以下格式写入对应子索引:

31	16	15	8	7	0
主索引		子索引		对象长度	
MSB				LSB	

TPDO默认映射内容

1) TPDO1:

子索引	数值	含义
0	4	映射四个对象
1	0x60410010	状态字
2	0x60610008	控制模式反馈
3	0x60980008	原点回归方式反馈
4	0x60640020	实际位置反馈

2) TPDO2:

子索引	数值	含义
0	2	映射两个对象
1	0x606c0020	实际速度反馈
2	0x60770010	实际力矩反馈

8.5 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 Error Code	初值	单位	能否映射	数据结构
0x603F		OD 默认值	-	TPDO	VAR

控制模式: ALL

数据类型: UINT

数据范围: 0~65535

显示方式: -

可访问性: RO

参数功能: 显示驱动器出现的用户自定义故障(值与 d1-00 一致), 解释详见第 9 章故障报警与处理章节。

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

控制模式: ALL
 数据类型: UINT
 数据范围: 0~65535
 显示方式: -
 可访问性: RW
 设定生效:
 参数功能: 详细说明见 7.2.2

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

控制模式: ALL
 数据类型: UDINT
 数据范围: 0 to 0xFFFF
 显示方式: -
 可访问性: RO
 设定生效:
 参数功能: 详细说明见 7.2.3

索引	快速停机方式选择 Quick Stop Option Code	初值	单位	能否映射	数据结构
0x605A		2	-	NO	VAR

控制模式: ALL
 数据类型: INT
 数据范围: 0 to 8
 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: 设置快速停机方式, 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		0	-	NO	VAR

控制模式: ALL
 数据类型: INT
 数据范围: 0 to 1
 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:

索引	Disable Operation Option Code	初值	单位	能否映射	数据结构
0x605C		1	-	NO	VAR

控制模式: ALL
 数据类型: INT
 数据范围: 0 to 1

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:

索引	暂停方式选择 Halt Option Code	初值	单位	能否映射	数据结构
0x605D		2	-	NO	VAR

控制模式: ALL
 数据类型: INT
 数据范围: 0 to 4

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: Halt 选项代码设置从 Operation Enable state 移动到 Switched On state 时的操作。

PP:

设定值	停机方式
0	自由停机, 保持自由运行状态
1	以 6084h 斜坡停机, 保持自由运行状态
2	以 6085h 斜坡停机, 保持自由运行状态
3	以 2007-10h 紧急停止转矩停机, 保持自由运行状态

PV/HM:

设定值	停机方式
1	以 6084h(HM: 609Ah) 斜坡停机, 保持位置锁定状态
2	以 6085h 斜坡停机, 保持位置锁定状态
3	以 2007-10h 紧急停止转矩停机, 保持位置锁定状态

TQ:

设定值	停机方式
1	以 6087h 斜坡停机, 保持位置锁定状态
2	
3	自由停机, 保持位置锁定状态

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

控制模式: ALL
 数据类型: INT
 数据范围: 0 ~2
 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:

设定值	停机方式
1	自由停车
2	以 6084h 斜坡停机, 保持位置锁定状态
3	以 6085h 斜坡停机, 保持位置锁定状态

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

控制模式: ALL
 数据类型: SINT
 数据范围: 0to10
 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:

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“7.6 轮廓速度模式 (pv)”
4	轮廓转矩模式 (tq)	参考“7.7 轮廓转矩模式 (tq)”
5	NA	预留
6	回零模式 (hm)	参考“7.5 原点回归模式(hm)”

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

显示方式: -

可访问性: RO

设定生效: 运行设定, 停机生效

参数功能:

显示伺服当前的运行模式, 显示结果见0x6060说明。

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

控制模式: PP/HM/CSP

数据类型: DINT

数据范围: 0to10

显示方式: -

可访问性: RO

设定生效: 运行设定, 停机生效

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	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:

显示方式: -

可访问性: RO

设定生效: 运行设定, 停机生效

参数功能: 反映电机绝对位置, 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 Internal Value	0	编码器单位	TPDO	VAR

控制模式: ALL

数据类型: DINT

数据范围:

显示方式: -

可访问性: RO

设定生效: 运行设定, 停机生效

参数功能: 反映电机绝对位置, 编码器单位
位置反馈 $6064h \times \text{齿轮比}(6091h) = \text{位置反馈 } 6063h$

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	编码器单位	RPDO	VAR

控制模式: PP/HM/CSP

数据类型: DINT

数据范围: $0 \sim (2^{32}-1)$

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: 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(位置偏差过大故障)。

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	编码器单位	NO	VAR

控制模式: PP/HM/CSP

数据类型: UINT

数据范围: 0 to 65535

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: 设定位置偏差过大故障判断的时间。

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

控制模式: PP/HM/CSP

数据类型: UDINT

数据范围: $0 \sim (2^{31}-1)$

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: 设置位置到达的阈值。

$6067h$ 默认为指令单位。

位置偏差在 $\pm 6067h$ 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 $\text{bit}10=1$ 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/HM/CSP

数据类型: UINT

数据范围: 0 to 65535

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: 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 $\text{bit}10=1$ 轮廓位置模式, 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	编码器单位/s	RPDO	VAR

控制模式: PV/CSV**数据类型:** DINT**数据范围:** $-2^{31} \sim (2^{31}-1)$ **显示方式:** -**可访问性:** RO**设定生效:** 运行设定, 停机生效**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	速度到达范围 Velocity Window	初值	单位	能否映射	数据结构
0x606D		20	rpm	RPDO	VAR

控制模式: PV/CSV**数据类型:** UINT**数据范围:** 0 to 65535**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:** 设置速度到达的阈值。

目标速度60FF(转化成电机速度/rpm)与电机实际速度的差值在 $\pm 606D$ 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。

轮廓速度模式与周期同步速度模式下,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 Velocity Window Time	初值	单位	能否映射	数据结构
0x606E		0	ms	RPDO	VAR

控制模式: PV/CSV**数据类型:** UINT**数据范围:** 0 to 65535**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:** 设置速度到达的阈值。

目标速度60FF(转化成电机速度/rpm)与电机实际速度的差值在 $\pm 606D$ 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。

索引	目标扭矩 Target Torque	初值	单位	能否映射	数据结构
0x6071		0	0.1%	RPDO	VAR

控制模式: ALL**数据类型:** INT**数据范围:** -32768 to +32767**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:** 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	最大扭矩 Max.Torque	初值	单位	能否映射	数据结构
0x6072		3000	0.1%	RPDO	VAR

控制模式: TQ/CST**数据类型:** UINT**数据范围:** 0 to 65535**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:** 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	目标扭矩	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: ALL

数据类型: UINT

数据范围: 0 to 65535

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: 显示伺服运行状态下, 伺服内部转矩指令。

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	电机额定扭矩	初值	单位	能否映射	数据结构
0x6076	Motor Rated Torque	1000	Nm	NO	VAR

控制模式: ALL

数据类型: UINT

数据范围: 0 to 65535

显示方式: -

可访问性: RO

设定生效: 运行设定, 停机生效

参数功能:

以[mNm]单位显示电机额定扭矩。

索引	扭矩反馈	初值	单位	能否映射	数据结构
0x6077	Torque Actual Value	1000	%	TPDO	VAR

控制模式: ALL

数据类型: INT

数据范围: -

显示方式: -

可访问性: RO

设定生效: 运行设定, 停机生效

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	目标位置	初值	单位	能否映射	数据结构
0x607A	Target Position	0	编码器单位	RPDO	VAR

控制模式: PP/CSP

数据类型: DINT

数据范围: $-2^{31} \sim (2^{31}-1)$

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: 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 Home Offset	初值	单位	能否映射	数据结构
0x607C		0	编码器单位	RPDO	VAR

控制模式: HM

数据类型: DINT

数据范围: $-2^{31} \sim (2^{31}-1)$

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: 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, 已完成原点回零操作, 状态字 6041 的 bit15=1

原点偏置的作用: 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 Software Position Limit	初值	单位	能否映射	数据结构
0x607D		2	编码器单位	NO	VAR

控制模式: ALL

数据类型: DINT

数据范围: $-2^{31} \sim (2^{31}-1)$

显示方式: -

可访问性: RW

设定生效: -

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 故障。

索引	最大速度 Max Profile Velocity	初值	单位	能否映射	数据结构
0x607F		2147483647	编码器单位/s	RPDO	VAR

控制模式: ALL

数据类型: UDINT

数据范围: $0 \sim (2^{32}-1)$

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: 设置用户最大运行速度。

从站速度指令发生变化时, 设定值生效。

索引	速度 Profile Velocity	初值	单位	能否映射	数据结构
0x6081		0	编码器单位/s	RPDO	VAR

控制模式: PP

数据类型: UDINT

数据范围: $0 \sim (2^{32}-1)$

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: 设置轮廓位置模式下该段位移指令的匀速运行速度。

从站接收了该段位移指令后, 设定值生效。

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

索引	轮廓加速度	初值	单位	能否映射	数据结构
0x6083	Profile Acceleration	1000	编码器单位/s ²	RPDO	VAR

控制模式: PP/PV

数据类型: UDINT

数据范围: 0~(2³²-1)

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: 设置位置模式与速度模式下加速度。

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

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	1000	编码器单位/s ²	RPDO	VAR

控制模式: PP/PV/CSP/CSV

数据类型: UDINT

数据范围: 0~(2³²-1)

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: 设置位置模式与速度模式下减速度。

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

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	QuickStop Deceleration	1000	编码器单位/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)

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: 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	扭矩倾斜度	初值	单位	能否映射	数据结构
0x6087	Torque Slope	1	编码器单位/s ²	RPDO	VAR

控制模式: TQ/CST

数据类型: UDINT

数据范围: 0~(2³²-1)

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: 设置轮廓转矩模式下的转矩指令加速度, 其意义为: 每秒转矩指令增量。

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

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:

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	初值	单位	能否映射	数据结构
0x6099	Homing Speeds	100	-	RPDO	VAR

控制模式: TQ/CST

数据类型: UDINT

数据范围: 0~(2³²-1)

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: 设置回零模式下2个速度值:

01、搜索减速点信号速度, 02、搜索原点信号速度。

子索引	回零速度的子索引个数	初值	单位	能否映射	数据结构
00H	Number Of Homing Speed Sub-Indexes	2	-	NO	VAR

控制模式: -

数据类型: USINT

数据范围: 2

显示方式: -

可访问性: RO

设定生效: 运行设定,停机生效

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	编码器单位/S	RPDO	VAR

控制模式: HM

数据类型: UDINT

数据范围: 0~(2³²-1)

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: 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, 发生回零超时故障AL.01C。

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	1092267	编码器单位/S	RPDO	VAR

控制模式: HM

数据类型: UDINT

数据范围: 10~(2³²-1)

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: 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	初值	单位	能否映射	数据结构
0x609A	Homing Acceleration	1000	编码器单位/s ²	RPDO	VAR

控制模式: HM

数据类型: UDINT

数据范围: 10~(2³²-1)

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: 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	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 ~ (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 ~ (2³¹-1)**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: ALL**数据类型:** UINT**数据范围:** 0to 65535**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:** 设置伺服的正向最大转矩限制值。

索引	逆方向扭矩限制值	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:** 0to 65535**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:** 设置伺服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/HM/CSP**数据类型:** DINT**数据范围:** -**显示方式:** -**可访问性:** RO**设定生效:** 运行设定,停机生效**参数功能:** 显示位置偏差

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:** -**显示方式:** -**可访问性:** RO**设定生效:** 运行设定,停机生效**参数功能:** 显示位置指令(编码器单位)。

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:
 $60FCh(\text{编码器单位}) = \text{位置指令 } 6062h(\text{指令单位}) \times \text{电子齿轮比}(6091h)$

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~FFFFFFF

显示方式: -

可访问性: RO

设定生效: 运行设定, 停机生效

参数功能: 反映驱动器当前 DI 端子功能(默认值):

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	编码器单位/s	RPDO	VAR

控制模式: PV/CSV

数据类型: DINT

数据范围: $-2^{31} \sim (2^{31}-1)$

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: 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	初值	单位	能否映射	数据结构
0x6502	Supported Drive Modes	0x03FD	编码器单位/s	NO	VAR

控制模式: PV/CSV

数据类型: DINT

数据范围: $-2^{31} \sim (2^{31}-1)$

显示方式: -

可访问性: RO

设定生效: 运行设定, 停机生效

参数功能: 反映驱动器支持的伺服运行模式。

8.6 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：

$$\text{对象字典} = \text{功能码} + 0x2000。$$

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：-500~500

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	ALL	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

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

比如面板显示:		说明 DI1、DI3、DI6、DI8 处于闭合状态 (DI 端子是高电平还是低电平有效, 与参数 P6-01 的设置有关)
---------	--	---

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:

DO1、DO3 当前有输出 (DO5 和 DO6 为保留未来使用, 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	%	只读	ALL	十进制

数据范围: -500~500

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	%	只读	ALL	十进制

数据范围: -500~500

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	℃	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℃ 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

: 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	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	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: -(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，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：- ($2^{31}-1$) ~ ($2^{31}-1$)

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	PP	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；

d0-43	0x 402B	EEPROM操作时间	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	mS	只读	ALL	十进制

数据范围：0~65535

数据大小：UINT

参数功能：显示用于初始化过程EEPROM操作时间；

d0-44	0x 402C	编码器线数	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~ ($2^{31}-1$)

数据大小：UDINT

参数功能：显示生效的编码器线数；

d1 组-故障查询参数

故障查询共可以查询本次及之前 3 次的故障记录。此处仅说明本次故障，其它次均相同。

d1-00	0x 4100	本次故障码	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：显示本次故障的代码，请至第9章查询故障代码的含义及其应对措施；

d1-01	0x 4101	本次故障时的转速	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：显示本次故障时刻的电机转速，负号代表电机旋转方向为反向（P0-01定义）；

d1-02	0x 4102	本次故障时的母线电压	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: 显示本次故障时刻的主回路母线电压值;

d1-03	0x 4103	本次故障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: 显示本次故障时刻的电机电流有效值;

d1-04	0x 4104	本次故障时的运行时间	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: UDINT32

参数功能: 显示本次故障时刻的驱动器的累计运行时间

d1-06	0x 4106	前一次故障	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	前一次故障时转速	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	前一次故障母线电压	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	前一次故障时电流有效值	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	前一次故障时运行时间	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	前二次故障码	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	前二次故障时转速	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	前二次故障母线电压	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	前二次故障时电流有效值	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	前二次故障时运行时间	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	前三次故障码	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	前三次故障时转速	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	前三次故障母线电压	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	前三次故障时电流有效值	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	A	只读	ALL	十进制
d1-24	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	十六进制

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	0x4119	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	十六进制

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 *ALE*), 请至第 9 章查询警报代码的含义及应对措施。

d2 组-产品信息查询参数

d2-00	0x4200	驱动器类型	示例	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			31	-	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
0	0	保留	-
1	-		
1	0	模拟量脉冲型 EA180	2500ppr 增量式编码器
1	17/23bit 串行通讯编码器		
2	0	EtherCAT 总线型*EA180E	-
1	17/23bit 串行通讯编码器		
3	0	CANOpen 总线型*EA180C	-
1	17/23bit 串行通讯编码器		

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

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

以下 3 个功能码为产品序列号，以 EA180C-5R5-2口为例。

d2-08	0x4208	产品序列号 1	示例	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			2.000	-	只读	ALL	十进制

小数点左边：驱动器种类：2-伺服驱动器

小数点右边：保留

d2-09	0x4209	产品序列号 2	示例	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			4.1	-	只读	ALL	十进制

小数点左边：

驱动器型号：3-EA180； 4-EA180E； 5-EA180C

小数点右边：

电压等级：1-单相 220V； 2-三相 380V； 4：三相 220V；

d2-10	0x420A	产品序列号 3	示例	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			3		只读	ALL	十进制

电流等级：00-1.6A； 01-2.8A； 02-5.4A； 03-5.5A； 04-7.6A； 05-8.4A； 06-10A； 07-12A； 08-18A； 09-21A； 10-26A。

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 为准备好； 1: rdy 准备好； 2: run 使能；

4:- AI .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

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	重新上电	ALL	十进制

设定范围：0~1

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。

P0-03	0x2003	零速度	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			10	rpm	立即生效	ALL	十进制

设定范围：10~1000

数据大小：UINT

参数功能：：设定零速度检测的标准，以及 ZERO（电机零速）信号输出的时机。

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
			300.0	%	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
			300.0	%	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
			200H	-	立即生效	ALL	十六进制

设定范围: 000H~311H

数据大小: UINT

参数功能:

百位: 设置超程时处理方式。数字末尾 H 表示本参数为 16 进制数, 通讯时请注意。

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。

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 或发生故障, 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故障, 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	重新上电生效	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	重新上电生效	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	重新上电生效	ALL	十进制

控制模式: ALL

设定范围: 1~30000

数据大小: UINT

显示方式: 十进制

设定生效: 重新上电生效

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。

P1 组-基本控制参数

P1-02	0x2102	电机旋转 1 圈的指令	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
		脉冲数	10000	-	立即生效	PP	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
P1-08	0x2108	电子齿轮比分子 2	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
P1-10	0x210A	电子齿轮比分子 3	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
P1-12	0x210C	电子齿轮比分子 4	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: 0~2³⁰

数据大小: UDINT

参数功能: P1-04~P1-12 用于设定电子齿轮比, 在 P1-02=0 时有效。P1-08、P1-10、P1-12 这 3 个参数仅在需要电子齿轮比切换的情况下有用。P1-02、P1-04、P1-06 之间的关系 (P1-08、P1-10、P1-12 的作用与 P1-04 类似)。

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, 设定在力矩指令方向的速度限制值。

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

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，EA180C-7R6-□□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	0.9.0	0.30
19	162.0	90.0	0.8.0	0.25
20	206.0	115.0	0.7.0	0.20
21	251.0	140.0	0.6.0	0.16
22	305.0	170.0	0.5.0	0.13
23	377.0	210.0	0.4.0	0.11
24	449.0	250.0	0.4.0	0.09
25	500.0	280.0	0.3.5	0.08
26	560.0	310.0	0.3.0	0.07
27	610.0	340.0	0.3.0	0.07
28	660.0	370.0	0.2.5	0.06
29	720.0	400.0	0.2.5	0.06
30	810.0	450.0	0.2.0	0.05
31	900.0	500.0	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
			32.0	1/s	立即生效	PP	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。

值设定越大位置响应频率越高, 对于位置指令的追随性越好, 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	速度环增益 ASR_P	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			18.0	1/s	立即生效	PP/PV	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好。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。位置环响应频率 $f_p = \frac{ASR_P}{2\pi}$, 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
			0	1/s	立即生效	PP	十进制

设定范围: 0.1~5000.0

数据大小: UINT

设置位置调节器的积分增益

P4-05	0x2405	速度环积分时间常数 ASR_Ti	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			31.0	ms	立即生效	PP	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 $ASR_Ti: \geq 5000/2\pi f_v$

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	十进制

设定范围: 0.0~100.0

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。

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	ms	立即生效	PP	十进制

设定范围: 0.0~100.0

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。

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/PV	十进制

设定范围: 0.0~20.0

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, 但是同时会引起延时, 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。

JT: 总惯量, 即负载惯量+电机转子惯量, JM: 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。

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, 但响应会比较慢。

使用 PI 控制器时, 电机运行速度会发生超调, 但响应迅速。

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

数据大小: 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: 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)

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

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

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

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。

目标位置调节器比例增益 $APR_P=APR_P*(P4-19)*100\%$

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。

目标位置调节器比例增益 $ASR_P=ASR_P*(P4-20)*100\%$

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: 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。

bit4: 保留

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	速度观测器截止等级	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

显示方式: 十进制

设定生效: 立即生效

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	ms	立即生效	ALL	十进制

设定范围: 0~100

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
			1.26	ms	立即生效	ALL	十进制

设定范围：0.0~100.0

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。

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力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

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

P5 组-振动抑制参数组

P5-23	0x2517	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

控制模式: ALL

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。

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

控制模式: ALL

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。

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
			00000000B	-	立即生效	ALL	十进制

控制模式: ALL

设定范围: 00000000~11111111

数据大小: UINT

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。

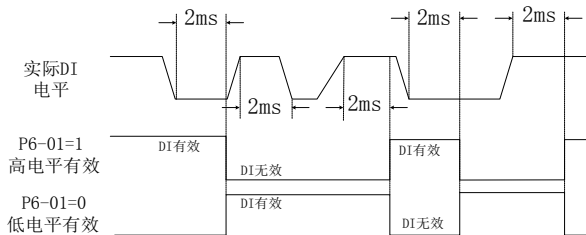


图 8-1 DI 端子滤波和电平

P6-02	0x2602	DI1 功能号	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			13	-	立即生效	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	-	立即生效	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	-	立即生效	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	-	立即生效	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	-	立即生效	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
			16	-	立即生效	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
			3	-	立即生效	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
			12	-	立即生效	ALL	十进制

控制模式: ALL

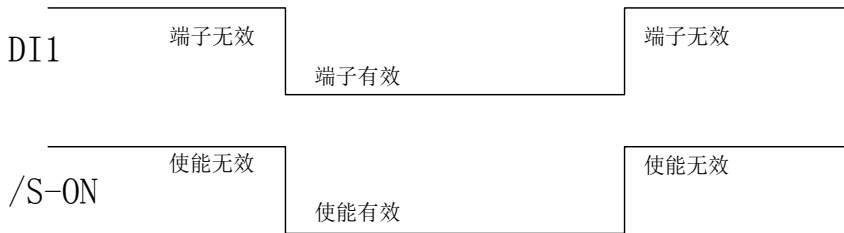
设定范围: 0~99

数据大小: USINT

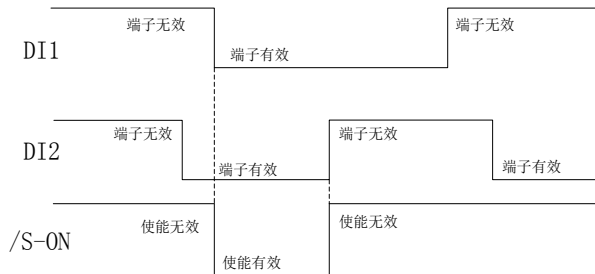
参数功能: 设定 DI1~DI8 端子的功能, 见表 3.5.2 DI。停机设定, 重新上电有效。

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=1, 则 DI1 被设为伺服使能功能, 当 DI1 有效时, 伺服 S-ON。



- 不同 DI 可设置同一功能号, 对应逻辑关系为与, 即 DI1&DI2 有效时, 相应功能事件才会发生。如 P6-02=1, P6-03=1, 则 DI1 和 DI2 同时有效时, 伺服 ON; 当有一个无效时, 伺服 OFF。



P6-10	0x260A	DI 强制有效	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

控制模式: ALL

设定范围: 00000000B~11111111B

数据大小: UINT

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。

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

控制模式: ALL

设定范围: 00000000B~11111111B

数据大小: UINT

参数功能: 设定 4 路 DO 输出端子的逻辑, 停机设定, 重新上电有效。

0 0 0 0
DO4 DO3 DO2 DO1

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	-	立即生效	ALL	二进制
P6-13	0x260D	DO2 功能号	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			2	-	立即生效	ALL	二进制
P6-14	0x260E	DO3 功能号	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			8	-	立即生效	ALL	二进制
P6-15	0x260F	DO4 功能号	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			12	-	立即生效	ALL	二进制

控制模式: ALL

设定范围: 0~99

数据大小: USINT

参数功能: 设定每路 DO 所对应的事件, 见表 3.5.3 DO。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 P6-13=1 时, 若伺服准备好, 则 DO1 端子输出低电平 (P6-12 个位=0 时)。

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	二进制
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	二进制
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	二进制
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	二进制
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	二进制
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	二进制
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	二进制
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	二进制

控制模式: ALL

设定范围: 0~300000

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

控制模式: ALL

设定范围: 0000B~1111B

数据大小: USINT
 显示方式: 二进制
 设定生效: 立即生效
 参数功能: 强制让 DO 输出端子有效。

P7 组-通讯参数组

P7-17	0x2717	CANOPEN 节点地址	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			2	-	重新上电有效	ALL	十六进制

控制模式: ALL

设定范围: 0~64

数据大小: UINT

参数功能: 本机作为从站节点的地址, 本驱动器最多只支持 64 个从站, 设置范围在 0~64。

P7-18	0x2712	CANOPEN 总线速率	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			4	-	重新上电生效	ALL	十六进制

控制模式: ALL

设定范围: 0~4

数据大小: UINT

参数功能: 0: 50k
 1: 125k
 2: 250k
 3: 500k
 4: 1M

P7-19	0x2713	CANOPEN 状态监视	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	-	只读	ALL	十六进制

控制模式: ALL

设定范围: 0~127

数据大小: UINT

参数功能:

- 0: 初始化状态
- 1: 未连接
- 2: 已连接
- 3: 准备状态
- 4: 停止状态
- 5: 操作状态
- 127: 预操作状态

P7-20	0x2714	CANOPEN 控制模式 监视	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	-	只读	ALL	十六进制

控制模式: ALL

设定范围: 0~6

数据大小: UINT

参数功能:

- 0: NA
- 1: 轮廓位置模式
- 3: 轮廓速度模式
- 4: 轮廓转矩模式
- 6: 回零模式

P7-21	0x2715	极性设置	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	-	电机静止生效	ALL	二进制

控制模式: ALL

设定范围: 0~11

数据大小: UINT

参数功能:

- 00: 默认正向
- 01: 速度模式反向
- 10: 位置模式反向
- 11: 速度位置模式均反向

P7-22	0x2716	CAN 断线故障使能位	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	-	立即生效	ALL	十六进制

控制模式: ALL

设定范围: 0~1

数据大小: UINT

参数功能: 此功能与消费者心跳报文有效与否有关。

- 0: 不进行自动恢复
- 1: 自动恢复故障

P7-26	0x271A	加速度单位	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: 0~2

数据大小: UINT

参数功能: 加减速单位选择:

- 0: 默认指令单位/s²
- 1: ms
- 2: s

P7-27	0x271B	速度单位	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: 速度单位选择:

- 0: 默认指令单位/s
- 1: rpm

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: 点动模式运行速度

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: USINT

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: USINT

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尚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 故障。

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

显示方式: 十进制

设定方式: 立即生效

参数功能: 设定绝对值编码器旋转圈数的上限, 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	Rev	立即生效	ALL	十进制

设定范围: 0~1

数据大小: USINT

显示方式: 十进制

设定方式: 重新上电生效

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

P8-07	0x2807	风扇控制	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
			0	Rev	立即生效	ALL	十进制

设定范围: 0~2

数据大小: USINT

显示方式: 十进制

设定方式: 立即生效

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: USINT

显示方式: 十进制

设定方式: 立即生效

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输出电流。

驱动器有过载保护功能, 按照驱动器额定电流 100% 开始生成过载曲线, 但这种情况下会直接进入警报状态。本参数可设定驱动器过载警告的阈值, 一旦检测到驱动器过流量大于本设定值, 即发出驱动器过载警告 AL1E04, 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: USINT

参数功能: 设置伺服电机过载的警告阈值, 基准为伺服电机的额定电流。

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 *RL03*, 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, 当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, 当使用内置制动电阻时请勿修改。

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 30。

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	%	立即生效	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: 50~2000

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:

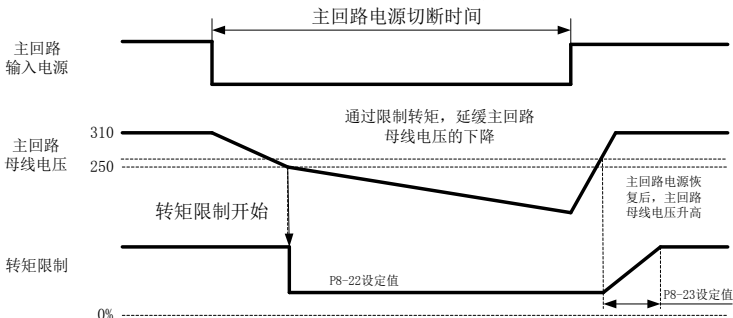


bitX=0: 功能关闭
bitX=1: 功能开启

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, 避免因于警报造成停机。

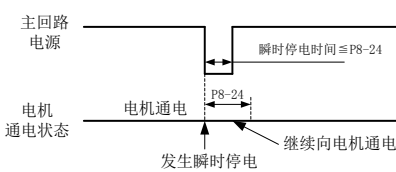


P8-18 bit1: 瞬时停电保持功能

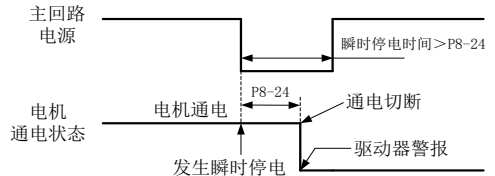
bit1=0: 关闭瞬时停电屏蔽功能

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 *AL0QR* 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 *AL0 Id* 警报。

P8-22	0x2816	主回路电压下降的	初值	单位	参数属性	控制模式	显示方式
		转矩限制值	50.0	ms	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
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。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=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。

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 AI01C 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

Pd 组-电机参数组

代码	索引	功能	出厂值	设定范围	单位	属性
Pd-01	-	电机代码	相应电机代码	100-999	-	●
Pd-02	-	电机额定功率	电机代码决定	0.00~655.35	KW	●
Pd-03	-	电机额定电流	电机代码决定	0.01~100.00	A	●
Pd-04	-	电机额定转矩	电机代码决定	0.01~100.00	N.m	●
Pd-05	-	电机额定电压	电机代码决定	220~380	V	●
Pd-06	-	电机额定转速	电机代码决定	10~9000	rpm	●
Pd-07	-	电机最高转速	电机代码决定	10~9000	rpm	●
Pd-08	-	电机极对数	电机代码决定	1~360	-	●
Pd-09	-	Q 轴电感	电机代码决定	0.001~65.535	mH	●
Pd-10	-	D 轴电感	电机代码决定	0.001~65.535	mH	●
Pd-11	-	线间电阻	电机代码决定	0.001~65.535	Ω	●
Pd-12	-	转矩常数	电机代码决定	0.01~655.35	-	●
Pd-13	-	保留				
Pd-14	-	电机转子惯量	电机代码决定	0.01~655.35	Kg*cm ²	●
Pd-15	-	编码器类型选择 编码器类型 0: 非省线式编码器 正逻辑 1: 非省线式编码器 负逻辑 2: 省线式编码器 正逻辑 3: 省线式编码器 负逻辑 4: 串行编码器 正逻辑 5: 串行编码器 负逻辑	电机代码决定	0~4	-	●
Pd-16	-	编码器线数	电机代码决定	1~8388608	ppr	●
Pd-18	-	编码器原点电角度	电机代码决定	0.0~359.9	°	●
Pd-19	-	编码器 U 相上升沿电角度	电机代码决定	0.0~359.9	°	●
Pd-20	-	保留				
Pd-21	-	编码器支持绝对值应用	电机代码决定	0: 不支持 1: 支持绝对值应用		
Pd-22	-	增量式编码器 AB 相序关系	0	0: A 超前 B 为 CCW 1: A 超前 B 为 CW	-	●
Pd-23	-	电流调节器 Q 轴比例增益	电机代码决定	-	-	●
Pd-24	-	电流调节器 D 轴比例增益	电机代码决定	-	-	●
Pd-25	-	电流调节器 Q 轴积分增益	电机代码决定	-	-	●
Pd-26	-	电流调节器 D 轴积分增益	电机代码决定	-	-	●
Pd-27	-	电流环比例调谐	100	10~1000	%	●
Pd-28	-	电流环增益调谐	100	10~1000	%	●
Pd-29	-	电机法兰尺寸	电机代码决定	10~1000	mm	●

第9章 故障报警与处理

9.1 故障诊断及处理措施

伺服驱动器发生故障或报警时，数字操作器上会出现故障显示 *ALXXX*。最近一次的故障可以通过 P0-18 查看。故障显示及其处理措施如下：

AL001: 短路故障

AL002: 硬件过电流

AL00C: 软件过电流

故障原因	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 P8-18 和 P8-20 参数
驱动器硬件故障	当上述所有问题均排除后仍发生故障	送经销商或原厂检修

AL003: AD 初始化故障

故障原因	检查	处理方法
驱动器硬件故障	断电重启, 是否仍发生此故障	送经销商或原厂检修

AL004: 存储器异常

故障原因	检查	处理方法
参数数据写入异常	断电重启, 是否仍发生此故障	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

AL006: AD 采样故障

故障原因	检查	处理方法
外部模拟量采样偏差过大或转换超时	断电重启, 是否仍发生此故障	送经销商或原厂检修

AL007: 编码器异常 1

故障原因	检查	处理方法
编码器松脱	检查驱动器上的 CN5 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 CN5 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, 仍然发生此故障	更换电机

AL008: 编码器异常 2

故障原因	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

故障原因	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

故障原因	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

故障原因	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
驱动器硬件故障	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

AL00C: 软件过电流

请见 AL002 的说明

AL00d / AL00E: 电机过载 / 驱动器过载

故障原因	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

AL010: 驱动器过热

故障原因	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

AL012: 过速

故障原因	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

AL013: 位置偏差过大

故障原因	检查	处理方法
位置跟随误差故障值过小	确认 0x6065 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

AL014: 输入缺相

故障原因	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

AL015: 电机相序错误

故障原因	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

AL016: 驱动器参数错误

故障原因	检查	处理方法
驱动器参数输入错误	核实驱动器参数是否正确	正确输入驱动器参数

AL017: 制动电阻过载

故障原因	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
参数设定错误	确认制动电阻 (P8-18) 与制动电阻容量 (P8-20) 参数的设定值	正确设定参数

AL018: 编码器过热

故障原因	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

故障原因	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

故障原因	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

RL016: 驱动器与电机匹配错误

故障原因	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

故障原因	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	排除故障

RL01d: 电源掉电

故障原因	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	排除故障

RL01E: 偏移电角度学习失败

故障原因	检查	处理方法
电机相序错误	检查电机线缆相序	按照 U、V、W 相序接线
编码器线缆接线错误	检测编码器线缆是否接线错误	按照正确的编码器定义接线
电机极对数错误	检测电机极对数是否设置错误	按照电机规格设置电机极对数

RL01F: 掉电重启

故障原因	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

RL021: CAN 网络通信错误

故障原因	检查	处理方法
驱动器故障	驱动器故障	更换伺服驱动器
通讯异常	有没有接地线； 有没有接终端匹配电阻	1、按照正确方式接线； 2、终端匹配未正确方式接线

RL022: CANopen 心跳超时故障

主站和从站的联机中断	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
从站监视心跳时间太短	检查 1600H 对象字典的数值	和主站设置心跳时间一致或大于主站心跳时间

RL023: CANOpen PDO 通讯在 Servo-on 时只读

故障原因	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: CANOpen PDO 没有要查找到对象字典的索引和子索引

故障原因	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

RL032: 电子齿轮比设置范围错误

故障原因	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

故障原因	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故障显示“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：

AL002: 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
伺服驱动器存在故障		断电一段时间后重启，如仍然报故障，则更换伺服驱动器

AL003: 电机过载警告

警告原因	检查	处理方法
电机负载达到 P8-13 设定的电机过载警告阈值	1: 参考 AL004 及 AL00E 2: P8-13 参数设定过小	1: 参考 AL004 及 AL00E 2: 适当加大 P8-13 的设定值

AL004: 驱动器过载警告

警告原因	检查	处理方法
驱动器负载达到 P8-12 设定的驱动器过载警告阈值	1: 参考 AL004 及 AL00E 2: P8-12 参数设定过小	1: 参考 AL004 及 AL00E 2: 适当加大 P8-12 的设定值

AL005: 位置偏差过大警告

故障原因	检查	处理方法
位置跟随误差报警阈值过小	确认 P1-36 参数是否合适	加大 P1-36 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

RL005: 制动过载警告

故障原因	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

RL00A: 请求重新上电需求

警告原因	检查	处理方法
重新上电生效更改的参数	-	参数设置完成后, 重新上电

RL00b: 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阻值是否正常 4: 主回路母线电压太低, 可以通过 d0-16 查看是否电压太低	接好线后, 重新上电; 更换制动电阻 确保主回路电压不会太低

-Pot-: 正向超程警告

故障原因	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

故障原因	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

第10章 规格

10.1 EA180C 伺服驱动器技术规格

型号 EA18 0C-	1R6-1B	2R5-1B	4R8 -2B	6R2-2B	011-2B	5R6-3B	8R5- 3B	013- 3B	017-3B	022-3 B	028- 3B
外形 结构	SIZE D		SIZE E		SIZE F			SIZE G			
适配 电机 功率 kW	0.2	0.4	0.75	1.0	1.5	1.5	2.0	3.0	4.5	5.6	15
额定 输出 电流 A	1.6	2.5	4.8	6.2	11.0	5.6	8.5	13.0	17.0	22.0	28.0
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、绝对值编码器、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								
		海拔高度		低于 1000m							
冷却方式				风扇冷却							
CANope n 从站 规格	CANopen 基本规格		通信协议		CANopen 通讯协议						
			支持服务		PDO, SDO						
			物理层		CAN 通讯						
			波特率		1Mbps,500Kbps,250kbps,125kbps,50kbps						
			双工方式		半双工						
			拓扑结构		线性						
			传输距离		两节点间小于 50 米						
			从站数		不超过 64 台						
			CAN 帧长度		47 位~111 位						
			过程数据		47 位~111 位						
		通信误码率		1/1000000000							
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 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、故障复位、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、故障输出	
分频输出	分频输出信号	可编程任意分频, 可选 4 倍频前或 4 倍频后输出	A、B、Z 差动输出, Z 信号集电极开路输出, 可设定 Z 信号宽度	
通讯	485 通讯	功能功能	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	
	232 通讯	功能功能		
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		$1/65535 \leq B/A \leq 65535$	
	保护功能		过压、欠压、过速度、过热、超载、过速、过温、编码器故障, 制动电阻过载故障位置误差过大、EEPROM 故障、通讯异常警告等	
	其它		增益调整, 警报记录, JOG 运行	

10.2 EA180C 伺服驱动器尺寸

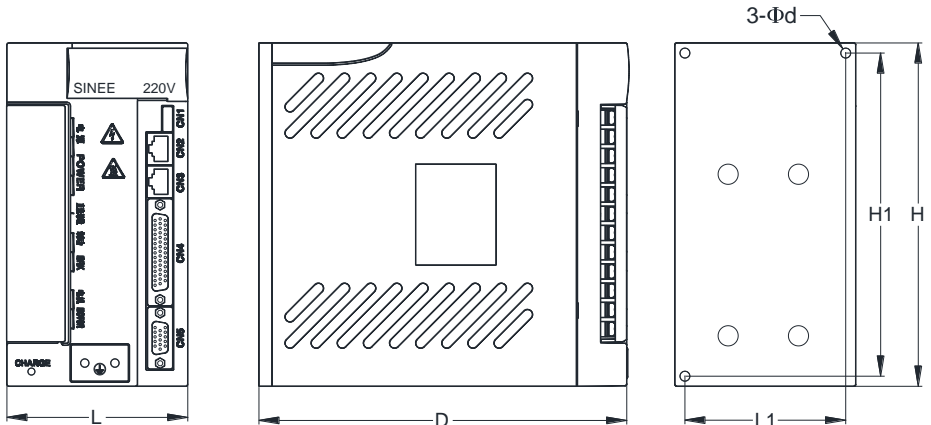


图 10-1 驱动器尺寸图

结构	L(mm)	H(mm)	D(mm)	L1(mm)	H1(mm)	d(mm)	安装螺钉	锁紧力矩 Nm
SIZE A	65	170	171	55	160	5	M4	0.6-1.2
SIZE B	90	170	184	80	160	5	M4	0.6-1.2
SIZE C	110	283	233	95	272	5	M4	0.6-1.2
SIZE D	44	168	148	34	158	5	M4	0.6-1.2
SIZE E	55	168	165	45	158	5	M4	0.6-1.2
SIZE F	80	168	170	70	158	5	M4	0.6-1.2
SIZE G	95	250	230	78	268	5	M4	0.6-1.2

注：SIZE C 的安装孔为 4 个，H 为安装基板的最大尺寸。

10.3 SER 系列伺服电机规格

SER 08 - 0R7- 30- 2 A A 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	04: 40mm 06: 60mm 08: 80mm 09: 86mm	0R1: 100W 0R2: 200W 0R4: 400W 0R7: 750W
第 4 位 电机额定转速	11: 110mm 13: 130mm 18: 180mm	1R0: 1000W 1R5: 1500W 2R0: 2000W 3R0: 3000W
10: 1000rpm 15: 1500rpm 20: 2000rpm 25: 2500rpm 30: 3000rpm	第 7 位 惯量类型	4R5: 4500W 5R6: 5600W 7R5: 7500W 011: 11kW
第 5 位 电压等级	A: 低惯量 B: 中惯量 C: 高惯量	第 9 位 选配
2: 220V 3: 380V	第 8 位 轴端	空: 无选配
第 6 位 编码器类型	Y: 带 U 型键槽, 带螺孔 ^{注 1} Z: 带双圆键槽, 带螺孔	1: 带保持制动器 (DC24V) 2: 带油封 3: 带保持制动器及油封
A: 2500ppr 增量式编码器 B: 17bit 增量式编码器 C: 17bit 绝对值编码器 F: 23bit 绝对值编码器 G ^{注 1} : 2500ppr 省线式编码器		第 10 位 特殊规格

注 1: 部分品种可能为双圆键槽, 除 130 法兰电机外, 键的宽度和高度与 U 型键槽相同, 详见第 10 章。
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。

10.3.1 SER SES 系列伺服电机参数表

10.3.1.1 SER 系列伺服电机共同特性:

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

10.3.1.2 保持制动器规格:

电机法兰尺寸	60	80	86	110	130	180
额定电压	DC 24~26.4V					
静摩擦转矩	2 N.m	3 N.m	3 N.m	10 N.m	20 N.m	40 N.m*
额定功率	6.3W ± 7%	10.4W ± 7%	10.4W ± 7%	11.6W ± 7%	19.5W ± 7%	25W ± 7%*
闭合电压	16V DCmax					
释放电压	1.5V DCmin					
标启动作时间	150ms					

*: 对于 7.5KW 的伺服电机, 制动器的静摩擦转矩为 80N.m, 额定功率为 49W ± 7%

(注) 1: 保持制动器不能用于制动。

2: 24V 电源请用户自备。

3: 保持制动器的动作时间因电路而异, 请根据产品实际确认。

10.3.1.3 SER 系列伺服电机参数表:

伺服电机型号		SER06-		SER08-			SER09-
		0R2-30- 2□AY□	0R4-30- 2□AY□	0R7-30- 2□AY□	0R7-20- 2□AY□	1R0-30- 2□AY□	0R7-30- 2□BZ□
电压等级(V)		AC 220					
电机代码	17bit 增量式	108	103	203	207	303	213
额定功率(W)*1		200	400	750		1000	750
额定转速(rpm)*1		3000		3000	2000	3000	3000
最高转速(rpm)*1		5000	4000	4000	2500	3500	3700
额定电流(A)*1		1.2	2.3	4.3	3.0	4.0	3.43

EA180C 系列 CANopen 总线型伺服驱动器用户手册

瞬时最大电流(A) ^{*1}	3.6	6.9	12.9	9.0	12.0	10.3
额定转矩(Nm) ^{*1, *2}	0.64	1.27	2.4	3.5	3.5	2.4
瞬时最大转矩 (Nm)	1.92	3.81	7.2	10.5	10.5	7.5
转矩常数(Nm/A)	0.53	0.55	0.58	1.17	0.88	0.74
转动惯量(Kg.cm ²) ^{*3}	0.176	0.30	1.01	1.59	1.59	2.42
线电阻(Ω)	13.47	5.51	2.12	3.70	2.02	2.16
线电感(mH)	34.18	14.82	7.92	17.00	8.68	7.44
电机重量(Kg)	1.01 (1.4)	1.37 (1.78)	2.47 (3.33)	3.40 (4.10)	3.40 (4.10)	3.24 (3.94)
适配驱动器 EA180C-	2R5-2B		4R8-2B			

*1: 这些项目是与 EA180C 系列伺服驱动器组合后运行时, 电枢线圈温度为 100℃时的值。

*2: 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℃时的连续容许转矩。

SER06/08: 250*250*6mm SER09/11: 300*300*10mm

*3: 带有保持制动器的电机, 其转动惯量会增加 0.02Kg.cm²

注: () 内数据为带有保持制动器电机的值。

伺服电机型号		SER11-		SER13-			
		1R0-20-2□BY□	1R2-30-2□BY□	0R7-20-2□CY□	1R0-10-2□BY□	1R0-20-2□BY□	1R0-30-2□BY□
电压等级(V)		AC 220					
电机代码	17bit 增量式	320	318	215	311	313	315
额定功率(W) ^{*1}		1000	1200	750	1000		
额定转速(rpm) ^{*1}		2000	3000	2000	1000	2000	3000
最高转速(rpm) ^{*1}		2400	3400	2500	1300	2500	3500
额定电流(A) ^{*1}		5.0	4.9	3.88	4.72	4.72	4.96
瞬时最大电流(A) ^{*1}		15.0	14.7	11.64	14.16	14.16	14.88
额定转矩(Nm) ^{*1, *2}		5.0	4.0	3.65	9.55	4.77	3.27
瞬时最大转矩 (Nm)		15.0	12.0	10.95	28.65	14.31	9.81
转矩常数(Nm/A)		1.00	0.81	0.94	2.02	1.01	0.66
转动惯量(Kg.cm ²) ^{*3}		7.22	5.54	6.17	17.14	8.71	6.17
线电阻(Ω)		0.89	1.39	2.18	1.8	1.19	1.04
线电感(mH)		4.00	6.53	8.83	10.97	6.09	4.28
电机重量(Kg)		6.42 (7.88)	5.46 (6.92)	5.20 (6.90)	10.12 (11.67)	6.41 (7.94)	5.31 (6.89)
适配驱动器 EA180C-		6R2-2B		4R8-2B	6R2-2B		

伺服电机型号		SER13-				
		1R5-10-2□BY□	1R5-20-2□BY□	1R5-30-2□BY□	1R5-10-3□BY□	1R5-20-3□BY□
电压等级(V)		AC 220			AC 380	
电机代码 ^{*3}	17bit 增量式	403	411	413	127	415
额定功率(W) ^{*1}		1500				
额定转速(rpm) ^{*1}		1000	2000	3000	1000	2000
最高转速(rpm) ^{*1}		1500	2500	3500	1500	2500

EA180C 系列 CANopen 总线型伺服驱动器用户手册

额定电流(A) ^{*1}	6.76	6.87	6.41	5.5	4.1
瞬时最大电流(A) ^{*1}	20.28	20.61	19.23	16.5	12.4
额定转矩(Nm) ^{*1, *2}	14.32	7.16	4.77	14.32	7.16
瞬时最大转矩 (Nm)	42.96	21.48	14.31	42.96	21.48
转矩常数(Nm/A)	2.12	1.04	0.75	2.60	1.74
转动惯量(Kg.cm ²) ^{*3}	25.58	12.08	8.71	25.58	12.08
线电阻(Ω)	1.25	0.81	0.64	8.87	2.82
线电感(mH)	7.60	4.30	3.24	3.08	14.72
电机重量(Kg)	13.82 (15.40)	7.89 (9.43)	6.40 (7.96)	13.82 (15.40)	7.89 (9.43)
适配驱动器 EA180C	6R2-2B			8R5-3B	5R6-3B

*1: 这些项目是与 EA180C 系列伺服驱动器组合后运行时, 电枢线圈温度为 100℃时的值。

*2: 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℃时的连续容许转矩。

SER09: 300*300*10mm; SER13: 400*400*15mm

*3: 带有保持制动器的电机, 其转动惯量会增加 0.02Kg.cm²

注: () 内数据为带有保持制动器电机的值。

伺服电机型号		SER13-				
		1R5-30- 3□BY□	2R0-20- 3□BY□	2R0-30- 3□BY□	3R0-20- 3□BY□	3R0-30- 3□BY□
电压等级(V)		AC 380				
电机代码	17bit 增量式	417	503	510	603	612
额定功率(W) ^{*1}		1500	2000		3000	
额定转速(rpm) ^{*1}		3000	2000	3000	2000	3000
最高转速(rpm) ^{*1}		3500	2500	3500	2500	3500
额定电流(A) ^{*1}		4.2	6.5	5.8	9.6	8.3
瞬时最大电流(A) ^{*1}		12.6	19.5	17.4	28.8	24.9
额定转矩(Nm) ^{*1, *2}		4.77	9.55	6.5	14.32	9.55
瞬时最大转矩 (Nm)		14.31	28.65	19.5	42.96	28.65
转矩常数(Nm/A)		1.14	1.47	1.12	1.11	1.15
转动惯量(Kg.cm ²) ^{*3}		8.71	17.14	12.08	25.58	17.16
线电阻(Ω)		1.92	1.40	1.14	0.85	0.74
线电感(mH)		9.02	8.25	6.14	5.43	4.2
电机重量(Kg)		6.40 (7.96)	10.12 (11.67)	7.85 (9.40)	13.81 (15.34)	10.12 (11.67)
适配驱动器 EA180C-		5R6-3B	8R5-3B		013-3B	

伺服电机型号		SER18-				
		3R0-15- 3□BZ□	3R0-15- 3□CZ□	4R5-15- 3□BZ□	5R6-15- 3□BZ□	7R5-15- 3□BZ□
电压等级(V)		AC 380				
电机代码	17bit 增量式	605	615	609	610	607
额定功率(W) ^{*1}		3000	3000	4500	5600	7500
额定转速(rpm) ^{*1}		1500				
最高转速(rpm) ^{*1}		1800				

额定电流(A) ^{*1}	11.5	7.5	11.0	15.0	20.3
瞬时最大电流(A) ^{*1}	25.3	18.8	28.5	37.5	50.8
额定转矩(Nm) ^{*1, *2}	19.1	19.1	28.6	34.9	48.0
瞬时最大转矩 (Nm)	42.0	47.8	72.0	87.3	120.0
转矩常数(Nm/A)	1.66	2.55	2.60	2.33	2.37
转动惯量(Kg.cm ²) ^{*3}	25.95 (26.22)	53.0 (53.2)	45.51 (45.78)	79.89 (81.01)	120.36 (121.48)
线电阻(Ω)	1.43	0.66	0.68	0.28	0.13
线电感(mH)	22.77	13.67	12.5	6.34	3.23
电机重量(Kg)	13.50 (18.50)	17.70 (22.6)	17.70 (22.60)	25.60 (33.60)	34.90 (42.90)
适配驱动器 EA180C-	013-3B	013-3B	017-3B	017-3B	022-3B

*1: 这些项目是与 EA180C 系列伺服驱动器组合后运行时, 电枢线圈温度为 100℃时的值。

*2: 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℃时的连续容许转矩。

SER13: 400*400*15mm SER18: 550*550*20mm

注: () 内数据为带有保持制动器电机的值。

10.3.1.4 SES 系列伺服电机参数表

伺服电机型号	SES04-		SES06-		SES08-	
	00S-30-2□ AY□	0R1-30-2□ AY□	0R2-30- 2□AY□	0R4-30- 2□AY□	0R7-30- 2□AY□	1R0-30- 2□AY□
电压等级(V)	AC 220					
额定功率(W) ^{*1}	400	200	400	400	750	1000
额定转速(rpm) ^{*1}	3000		3000		3000	3000
最高转速(rpm) ^{*1}	6000	6000	6000	6000	6000	6000
额定电流(A) ^{*1}	0.6	1.1	1.6	2.3	4.0	6.0
瞬时最大电流(A) ^{*1}	1.8	3.3	4.8	6.9	12.0	18.0
额定转矩(Nm) ^{*1, *2}	0.16	0.32	0.64	1.27	2.4	3.2
瞬时最大转矩 (Nm)	0.48	0.96	1.92	3.81	7.2	9.6
转矩常数(Nm/A)	0.26	0.29	0.44	0.59	0.653	0.533
转动惯量(Kg.cm ²) ^{*3}	0.02	0.04	0.29	0.56	1.01	1.59
电机重量(Kg)	0.4 (0.6)	0.47 (0.67)	1.01 (1.4)	1.37 (1.78)	2.47 (3.33)	3.40 (4.10)
适配驱动器 EA180E-	0R9-1B	1R6-1B	1R6-1B	2R5-1B	4R8-2B	6R2-2B

伺服电机型号	SES13				SES18-	
	0R8-15- 2FBY□	0R8-15- 3FBY□	1R3-15- 3FCY□	1R8-15 3FBY□	2R9-15 3FBY□	3R6-20 3FBY□
电压等级(V)	AC380					
额定功率(W) ^{*1}	800	800	1300	1800	2900	3600
额定转速(rpm) ^{*1}	1500	1500	1500	1500	1500	2000
最高转速(rpm) ^{*1}	3000	3000	3000	3000	3000	4000
额定电流(A) ^{*1}	6.9	3.5	5.4	8.4	11.9	9.5
瞬时最大电流(A) ^{*1}	17	8.5	14	20	28	28.5

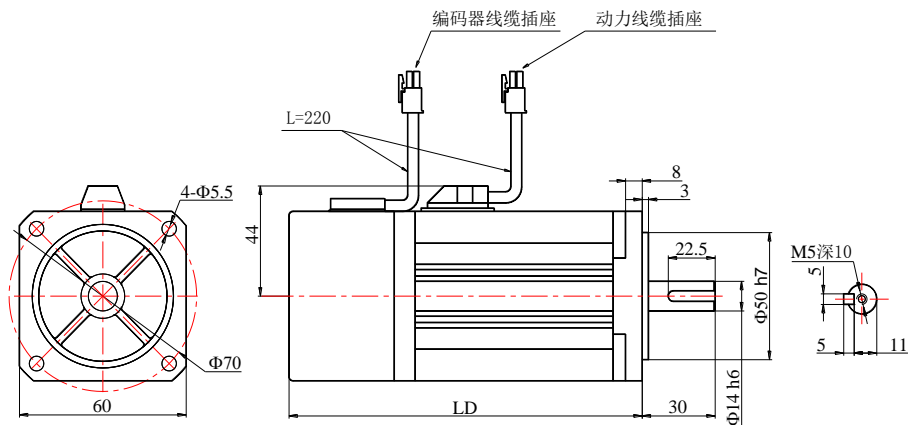
EA180C 系列 CANopen 总线型伺服驱动器用户手册

额定转矩(Nm) ^{*1} *2	5.39	5.39	8.34	11.5	18.6	16.7
瞬时最大转矩 (Nm)	13.8	13.8	23.3	28.7	45.1	50.16
转矩常数(Nm/A)	1.72	1.72	1.78	1.5	1.7	2.1
转动惯量(Kg.cm ²) ^{*3}	13.5	13.5	19.95	26.1	46.0	46
电机重量(Kg)	5.83 (17.8)	5.83 (17.8)	7.25 (9.3)	8.8 (10.8)	13 (19.5)	17.5 (24)
适配驱动器 EA180E-	011-2B	5R6-3B	5R6-3B	8R5-3B	013-3B	

伺服电机型号	SES18						
	4R4-15 3FBY□	5R5-15- 3FBY□	7R5-15- 3FBY□				
电压等级(V)	AC 380						
额定功率(W) ^{*1}	5500	5500	7500				
额定转速(rpm) ^{*1}	1500	1500	1500				
最高转速(rpm) ^{*1}	3000	3000	3000				
额定电流(A) ^{*1}	16.5	20.8	25.7				
瞬时最大电流(A) ^{*1}	40	52	65				
额定转矩(Nm) ^{*1} *2	28.4	35	48				
瞬时最大转矩 (Nm)	71.1	87.6	119				
转矩常数(Nm/A)	1.93	1.8	1.92				
转动惯量(Kg.cm ²) ^{*3}	67.5	89	125				
电机重量(Kg)	17.5 (24)	22 (27.8)	29.5 (35)				
适配驱动器 EA180E-	017-3B	022-3B	028-3B				

10.4 SER 系列伺服电机尺寸

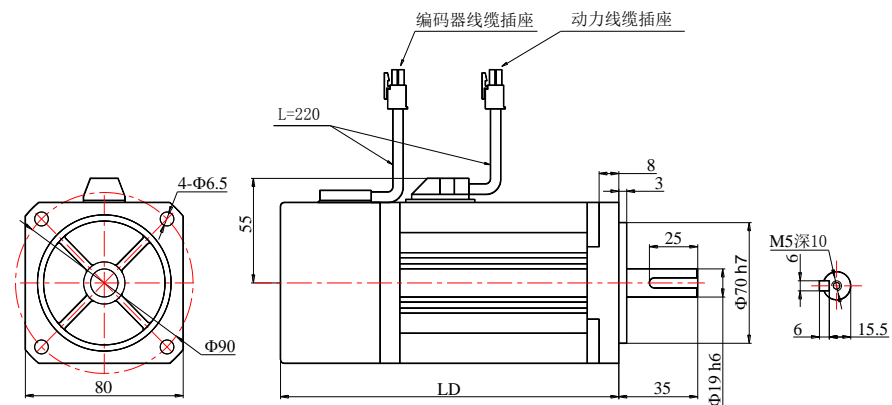
10.4.1 60 法兰伺服电机安装尺寸：单位（mm）



LD 尺寸随型号不同

电机型号	LD	电机型号	LD
SER06-0R2-30-2□AY	113.5mm	SER06-0R2-30-2□AY1	147.0mm
SER06-0R4-30-2□AY	133.0mm	SER06-0R4-30-2□AY1	166.5mm

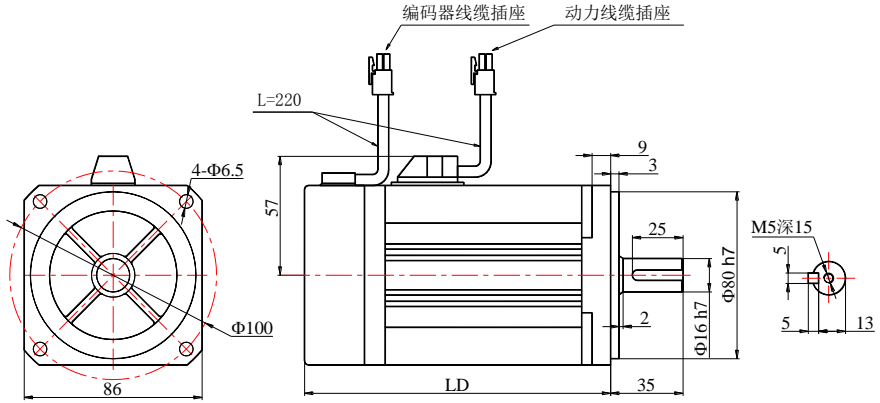
10.4.2 80 法兰伺服电机安装尺寸：单位（mm）



LD 尺寸随型号不同

电机型号	LD	电机型号	LD
SER08-0R7-30-2□AY	142.5mm	SER08-0R7-30-2□AY1	173.0mm
SER08-0R7-20-2□AY	171.5mm	SER08-0R7-20-2□AY1	203.0mm
SER08-1R0-30-2□AY	171.5mm	SER08-1R0-30-2□AY1	203.0mm

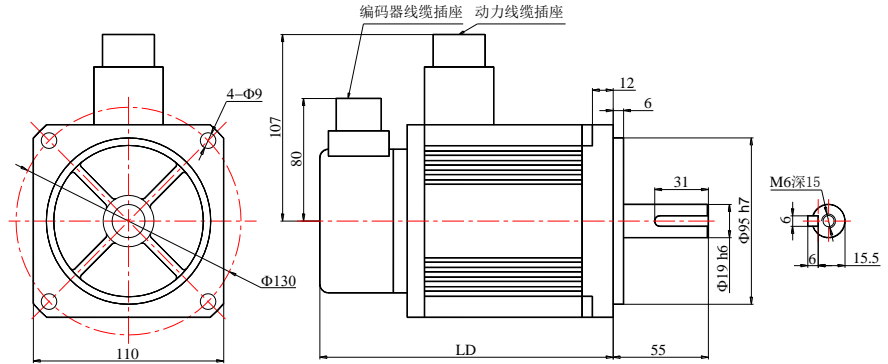
10.4.3 86 法兰伺服电机安装尺寸：单位（mm）



LD 尺寸随型号不同

电机型号	SER09-0R7-30-2□BZ	LD=148mm
	SER09-0R7-30-2□BZ1	LD=183mm

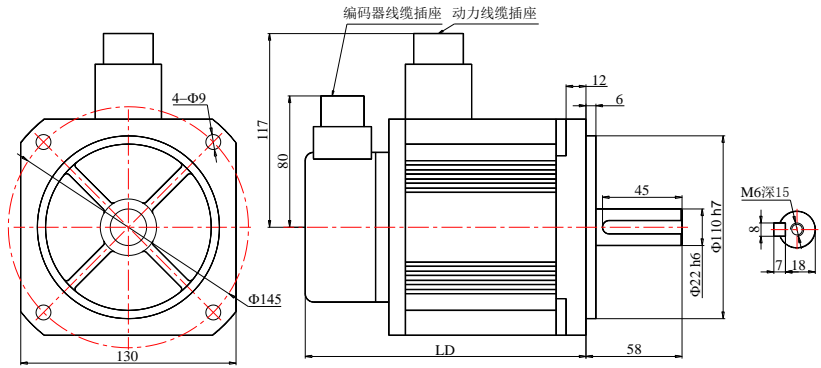
10.4.4 110 法兰伺服电机安装尺寸：单位（mm）



LD 尺寸随型号不同

电机型号	LD	电机型号	LD
SER11-1R0-20-2□BY	185.5mm	SER11-1R0-20-2□BY1	240.5mm
SER11-1R2-30-2□BY	205.5mm	SER11-1R2-30-2□BY1	260.5mm

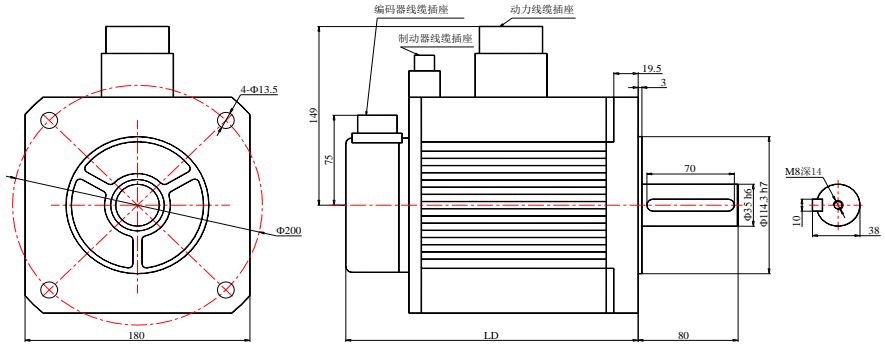
10.4.5 130 法兰伺服电机安装尺寸：单位（mm）



LD 尺寸随型号不同：

电机型号	LD	电机型号	LD
SER13-0R7-20-2□CY	150mm	SER13-0R7-20-2□CY1	205mm
SER13-1R0-10-2□BY	215mm	SER13-1R0-10-2□BY1	270mm
SER13-1R0-20-2□BY	165mm	SER13-1R0-20-2□BY1	220mm
SER13-1R0-30-2□BY	150mm	SER13-1R0-30-2□BY1	205mm
SER13-1R5-10-2□BY	265mm	SER13-1R5-10-2□BY1	320mm
SER13-1R5-20-2□BY	185mm	SER13-1R5-20-2□BY1	240mm
SER13-1R5-30-2□BY	165mm	SER13-1R5-30-2□BY1	220mm
SER13-1R5-10-3□BY	265mm	SER13-1R5-10-3□BY1	320mm
SER13-1R5-20-3□BY	185mm	SER13-1R5-20-3□BY1	240mm
SER13-1R5-30-3□BY	165mm	SER13-1R5-30-3□BY1	220mm
SER13-2R0-20-3□BY	215mm	SER13-2R0-20-3□BY1	270mm
SER13-2R0-30-3□BY	185mm	SER13-2R0-30-3□BY1	240mm
SER13-3R0-20-3□BY	265mm	SER13-3R0-20-3□BY1	320mm
SER13-3R0-30-3□BY	215mm	SER13-3R0-30-3□BY1	270mm

10.4.6 180 法兰伺服电机安装尺寸：单位（mm）

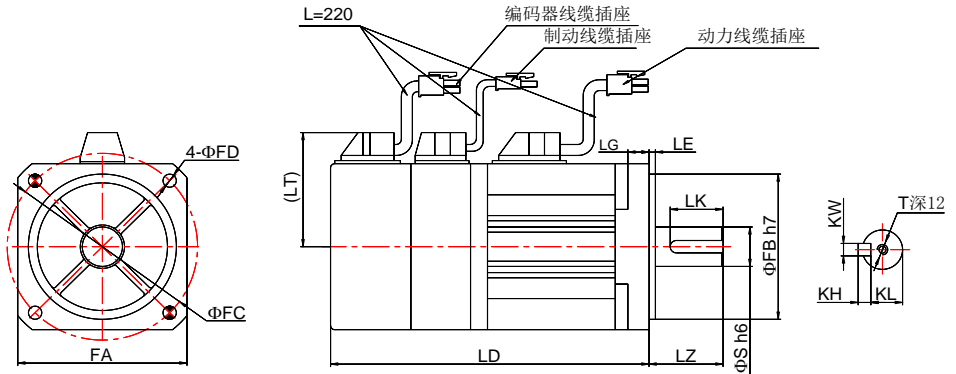


LD 尺寸随型号不同：

电机型号	LD	电机型号	LD
SER18-3R0-15-3□BZ	173.5mm	SER18-2R0-15-2□BZ1	222.0mm
SER18-3R0-15-3□CZ	202.5mm	SER18-3R0-15-3□CZ1	251.0mm
SER18-4R5-15-3□BZ	202.5mm	SER18-4R5-15-3□BZ1	251.0mm
SER18-5R6-15-3□BZ	252.5mm	SER18-5R6-15-3□BZ1	323.5mm
SER18-7R5-15-3□BZ	312.5mm	SER18-7R5-15-3□BZ1	392.5mm

10.5 SES 系列伺服电机尺寸

10.5.1 SES 系列 40 60 80 法兰伺服电机安装尺寸：单位（mm）

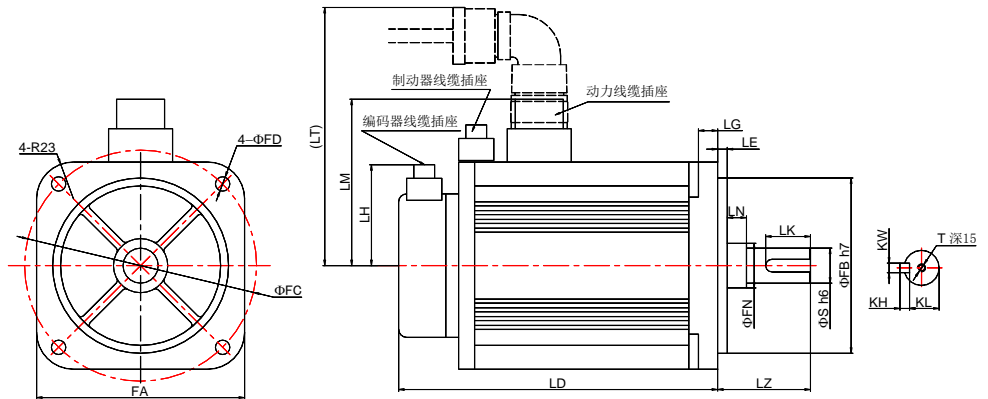


电机规格 型号	LD (mm)	FA (mm)	FB (mm)	FC (mm)	FD (mm)	LZ (mm)	LK (mm)	LE (mm)	LG (mm)	LT (mm)	S (mm)	KL (mm)	KH (mm)	KW (mm)	T (mm)
SES04-005 -30-2□AY □	86.5 (119 .5)	40	30	46	4.5	25.5	14	3	8	37	8	6.3	3	3	M3
SES04-0R1 -30-2□AY	100. 5	40	30	46	4.5	25.5	14	3	8	37	8	6.3	3	3	M3

<input type="checkbox"/>	(133 .5)															
SES06-0R2 -30-2□BY <input type="checkbox"/>	93.7 (12 0.2)	60	50	70	4.5	30	20	3	8	48	11	8.5	4	4	M4	
SES06-0R4 -30-2□BY <input type="checkbox"/>	110. 7 (13 7.2)	60	50	70	4.5	30	25	3	8	48	14	11	5	5	M5	
SES08-0R7 -30-2□BY <input type="checkbox"/>	122. 4 (15 0.6)	80	70	90	6.3	35	25	3	10	58	19	15.5	6	6	M5	
SES08-1R0 -30-2□BY <input type="checkbox"/>	136. 4 (16 4.6)	80	70	90	6.3	35	25	3	10	58	19	15.5	6	6	M5	

注：SES04 规格的电机，仅有两个图中阴影所示的安装孔。

10.5.2 SES 系列 130 180 法兰伺服电机安装尺寸：单位 (mm)



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)
SES13-0R8 -15-3FBY <input type="checkbox"/>	150.9 (183. 4)	130	110	145	9	58	27. 5	6	12	63. 3	105	230	12	28	19	16	5	5	M5
SES13-1R3 -15-3FBY <input type="checkbox"/>	166.9 (199. 4)	130	110	145	9	58	28	6	12	63. 3	105	230	12	28	22	18. 5	6	6	M5
SES13-1R8 -15-3FBY <input type="checkbox"/>	184.9 (217. 4)	130	110	145	9	58	29	6	12	63. 3	105	230	12	28	24	20	8	8	M5
SES18-2R9 -15-3FBY <input type="checkbox"/>	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

SES18-3R6 -20-3FBY □	197.3 (324)	180	114. 3	200	13. 5	79	65	3.2	18	63. 3	135. 5	230	0	35	35	30	8	10	M12
SES18-4R4 -15-3FBY □	197.3 (324)	180	114. 3	200	13. 5	79	65	3.2	18	63. 3	135. 5	230	0	35	35	30	8	10	M12
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

10.6 SER 系列伺服电机过载特性

10.6.1 过载保护定义

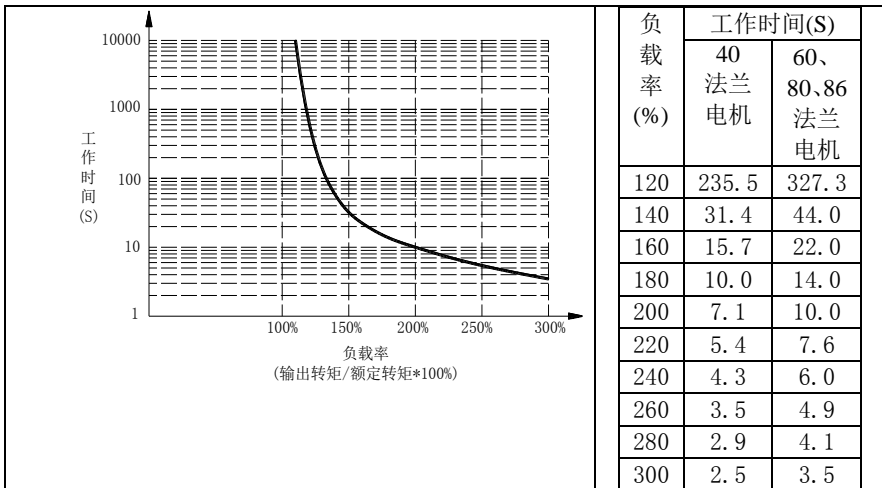
伺服电机过载保护是为了防止电机过热的保护功能

10.6.2 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。

10.6.3 SER 系列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

