

# 前言

ES2 系列伺服驱动器是为驱动永磁同步伺服电机（PMSM）而开发的一个系列伺服驱动器。ES2 系列伺服驱动器容量范围涵盖广，是目前市场上性价比较高的一款伺服驱动器。

本手册为 ES2 系列伺服驱动器的操作指导手册 V2.00 版。

本手册提供给使用者选型、安装、参数设置、现场调试、故障诊断及日常保养与维护的相关注意事项及指导。为正确使用本系列伺服驱动器，请事先认真阅读本手册，该手册可在本公司网站上下载。

伺服驱动器安装调试流程：

选型->到货验收->接线及部件安装->调试

开箱验货：

在开箱时，请认真确认：

- 1 ) 本机铭牌的型号及伺服驱动器额定值是否与您的订货一致。箱内含您订购的机器、产品合格证、简易用户操作手册、保修单及相关配件。
- 2 ) 产品在运输过程中是否有破损现象。若发现有某种遗漏或损坏，请速与本公司或您的供货商联系解决。

初次使用：

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

由于本公司致力于伺服驱动器的不断改善，因此所提供的资料如有变更，恕不另行通知。

# 目录

<b>第一章 安全信息及注意事项</b> .....	<b>1</b>
1.1 安全定义 .....	1
1.2 安全事项 .....	1
<b>第二章 产品信息</b> .....	<b>4</b>
2.1 铭牌说明 .....	4
2.2 命名规则 .....	5
2.3 伺服系统配置规格一览表 .....	6
2.4 制动电阻相关规格 .....	6
<b>第三章 机械与电气安装</b> .....	<b>7</b>
3.1 伺服电机的安装 .....	7
3.1.1 注意事项 .....	7
3.1.2 环境条件 .....	9
3.1.3 安装场所 .....	9
3.2 伺服驱动器的安装 .....	9
3.2.1 注意事项 .....	9
3.2.2 环境条件 .....	9
3.2.3 安装方向及空间 .....	10
3.3 外围装置与主电源回路连接 .....	13
3.3.1 外围装置接线图 .....	13
3.3.2 安装注意事项 .....	14
3.4 主回路的接线 .....	15
3.4.1 伺服驱动器电源接线图 .....	16
3.5 CN3 控制端子定义 .....	17
3.5.1 驱动器控制端子端口定义 .....	17
3.5.2 数字量输入输出接口原理 .....	19
3.5.3 位置脉冲指令输入接口原理 .....	20
3.5.4 模拟量输入接口原理 .....	24
3.5.5 位置反馈信号输出 .....	25
3.6 CN5 编码器端子定义 .....	26
3.7 CN6 位置反馈信号接线（闭环回路） .....	26
3.7.1 驱动器全闭环回路端口定义 .....	26
3.7.2 编码器信号和闭环回路输入接口原理 .....	27
3.8 CN4 通讯口信号接线 .....	27
3.9 CN7 总线 CAN/ETHERCAT 信号接线 .....	28
3.10 CN1 通用串行总线（USB）接口 .....	29
3.11 CN2 MII 总线信号接线 .....	29
3.12 伺服电机端子定义及连线 .....	30
3.13 标准接线方式 .....	32
3.14 伺服电机的外观尺寸 .....	34
3.14.1 60 系列电机外观尺寸 .....	34
3.14.2 80 系列电机外观尺寸 .....	34
3.14.3 130 系列电机外观尺寸 .....	35
3.14.4 180 系列电机外观尺寸 .....	35
3.15 伺服驱动器的外观尺寸 .....	37

3.16 电气接线抗干扰对策.....	39
3.17 抗干扰配线举例及接地处理.....	40
<b>第四章 面板显示与操作 .....</b>	<b>44</b>
4.1 面板各部名称.....	44
4.2 参数设定流程.....	45
4.2.1 模式切换操作 .....	45
4.2.2 各模式操作 .....	46
4.3 状态显示 .....	49
4.3.1 储存设定显示 .....	49
4.3.2 小数点显示 .....	50
4.3.3 警示信息显示 .....	50
4.3.4 监控显示 .....	50
4.4 特殊功能操作.....	52
4.4.1 寸动模式操作 .....	52
4.4.2 模拟速度零偏补偿操作 .....	53
4.4.3 模拟力矩零偏补偿操作 .....	53
4.4.4 清除当前报警操作 .....	53
4.4.5 异常状态记录显示操作 .....	53
4.4.6 保存所有参数操作 .....	54
4.4.7 恢复出厂参数操作 .....	54
<b>第五章 运行与调试 .....</b>	<b>55</b>
5.1 空载测试 .....	55
5.1.1 空载寸动 (JOG) 测试.....	56
5.1.2 空载速度测试 .....	58
5.1.3 空载定位测试 .....	59
<b>第六章 基本控制功能 .....</b>	<b>60</b>
6.1 控制方式选择.....	60
6.2 位置方式 .....	61
6.2.1 位置控制方式架构 .....	61
6.2.2 位置指令来源选择 .....	61
6.2.3 外部位置方式指令 .....	61
6.2.4 内部位置方式指令 .....	62
6.2.5 电子齿轮比.....	62
6.2.6 位置指令低通滤波 .....	63
6.2.7 位置环增益.....	64
6.3 速度方式 .....	64
6.3.1 速度控制方式架构 .....	65
6.3.2 速度指令来源选择 .....	65
6.3.3 速度指令方向选择 .....	65
6.3.4 速度指令的平滑处理.....	66
6.3.5 模拟量速度指令 .....	66
6.3.6 速度环增益.....	67
6.4 转矩方式 .....	68
6.4.1 转矩控制方式架构 .....	68
6.4.2 转矩指令来源选择 .....	68
6.4.3 模拟量转矩指令 .....	69

6.4.4 转矩指令的平滑处理 .....	70
6.4.5 转矩方式超速处理 .....	70
6.5 混合控制方式 .....	71
6.6 其他 .....	71
6.6.1 转矩限制 .....	71
6.6.2 增益切换 .....	72
<b>第七章 运动控制功能 .....</b>	<b>74</b>
7.1 本系列伺服具备的运动控制功能 .....	74
7.2 驱动器运作信息 .....	74
7.2.1 监视参数说明 .....	75
7.3 PR 模式说明 .....	77
7.4 新旧模式对比 .....	77
7.5 PR 模式位置单位 .....	78
7.6 PR 模式缓存器说明 .....	78
7.7 PR 模式原点回归说明 .....	79
7.8 PR 模式提供的 DI/DO 与时序 .....	79
7.9 PR 模式参数设定 .....	80
7.9.1 路径前后关系 .....	84
7.9.2 PR 模式路径编程 .....	85
7.10 电子凸轮 (ECAM) 功能 .....	86
7.10.1 电子凸轮概述 .....	86
7.10.2 功能模块 .....	87
7.10.3 电子凸轮开关 .....	87
7.10.4 主动轴 .....	87
7.10.5 离合器 .....	88
7.10.6 齿轮箱 .....	90
7.10.7 凸轮 .....	90
7.10.8 位置命令叠加 .....	91
7.10.9 电子齿轮比 .....	92
7.10.10 凸轮相位输出 DO .....	92
7.11 数据数组说明 .....	93
7.11.1 数据数组的读写 .....	93
7.11.2 数据数组的存取 .....	93
<b>第八章 参数与功能 .....</b>	<b>94</b>
8.1 功能参数表 .....	94
8.2 参数说明 .....	113
8.2.1 设置参数详解 .....	113
Fn 特殊功能操作组 .....	113
P0 基本参数组 .....	114
P1 IO 参数组 .....	119
P2 扩展增益参数组 .....	126
P3 控制参数组 .....	128
P4 通讯参数组 .....	132
P5 PLC 参数组 .....	135
P6 运动控制参数组 .....	136
P7 多段位置参数组 .....	142
8.3 数字输入功能 .....	145

8.4 数字输出功能.....	149
<b>第九章 通信功能 .....</b>	<b>151</b>
9.1 RS485 通信参数设定.....	152
9.2 MODBUS 通信协议 .....	153
<b>第十章 故障诊断 .....</b>	<b>160</b>
10.1 故障一览表.....	160
10.2 故障原因与处理.....	162
<b>第十一章 应用案例 .....</b>	<b>180</b>
11.1 数控机床应用.....	180
11.1.1 应用描述.....	180
11.1.2 产品选型与接线定义.....	180
11.1.3 伺服参数设置.....	181
<b>附录 电机适配表 .....</b>	<b>181</b>

# 第一章 安全信息及注意事项


## 1.1 安全定义

在本手册中，安全注意事项有以下两类：

---

 **危险**      错误操作可能会引起危险，导致人身伤害，并可能损坏设备。


---

 **注意**      不注意该提示，可能出现不希望的结果或状态。


---


## 1.2 安全事项

### 1、安装前：

 <b>危险</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>● 损伤的伺服驱动器及缺件的伺服驱动器请不要使用，否则有受伤的危险。</li><li>● 请使用 B 级以上绝缘电机，否则有触电危险。</li></ul>

### 2、安装时：

 <b>危险</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>● 禁止将产品暴露在有水气、腐蚀性、可燃性气体的场合使用，否则会导致触电或火灾。</li><li>● 禁止将产品用于阳光直射、灰尘、盐分及金属粉末较多的场所。</li><li>● 禁止将产品用于有水、油及药品滴落的场所。</li></ul>

 <b>注意</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>● 两个以上伺服驱动器置于同一柜中时，请注意安装位置，保证散热效果。</li><li>● 不能让导线头或螺钉掉入伺服驱动器中，否则会引起伺服驱动器损坏。</li></ul>

### 3、配线时：

#### ⚠ 危险

- 应由专业电气工程施工，否则有触电危险！
- 伺服驱动器和电源之间必须有断路器隔开，否则可能发生火灾！
- 接线前请确认电源处于关断状态，否则有触电的危险！
- 接地端子必须可靠接地，接地不良可能会造成触电或火灾。

#### ⚠ 注意

- 制动电阻必须按指定方式连接，否则会损坏驱动器。
- 不能将输入电源线连到伺服驱动器的输出端 U、V、W，否则会引起伺服驱动器损坏！
- 确保所配线路符合 EMC 要求及所在区域的安全标准，所用导线线径请参考手册所建议，否则可能发生事故！

### 4、上电前：

#### ⚠ 危险

- 请确认电源电压等级是否和伺服驱动器额定电压一致，输入、输出的接线位置是否正确，并注意检查外围电路中是否有短路现象，所连线路是否紧固，否则可能引起伺服驱动器损坏。

#### ⚠ 注意

- 检查所有外围配件是否按本手册所提供电路正确接线，否则可能引起事故。
- 伺服驱动器必须盖好盖板后才能上电，否则可能引起触电。

### 5、上电后：

#### ⚠ 危险

- 上电后禁止打开盖板，否则有触电的危险。
- 不要用湿手触摸伺服驱动器及周边电路，否则有触电危险。
- 禁止触摸伺服驱动器端子（R、S、T、L1c、L2c 接线端子，电机接线端子及控制端子），

否则有触电危险。

### ⚠ 注意

- 请勿随意更改伺服驱动器厂家参数，否则可能造成设备损坏。

## 6、运行中：

### ⚠ 危险

- 运行时，禁止触摸驱动器和任何旋转中的电机零件，否则可能会造成人员受伤。
- 请勿触摸散热器及放电电阻以试探温度，否则可能引起灼伤！
- 非专业技术人员请勿在运行中检测信号，否则可能引起人身伤害或设备损坏！
- 在瞬时停电后重新上电时，应远离机器，以防意外。

### ⚠ 注意

- 伺服驱动器运行中，避免有东西掉入设备中，否则会引起设备损坏！
- 不要采用接触器通断的方法来控制伺服驱动器的启停，否则会引起设备损坏！

## 7、维修、保养时：

### ⚠ 注意

- 除指定的专业人员外，请勿对伺服驱动器实施维修及保养，否则会有触电和损坏设备的危险。
- 请勿自行进行改造，否则会造成人身伤害或设备损坏！
- 请勿带电对设备进行维修及保养，否则有触电危险。
- 确认在伺服驱动器 POWER 灯熄灭后才能对伺服驱动器实施保养及维修，否则电容上残余电荷会对人造成伤害。



## 第二章 产品信息

### 2.1 铭牌说明

伺服电机：



图 2.1 伺服电机铭牌说明

ES2 系列伺服驱动器：

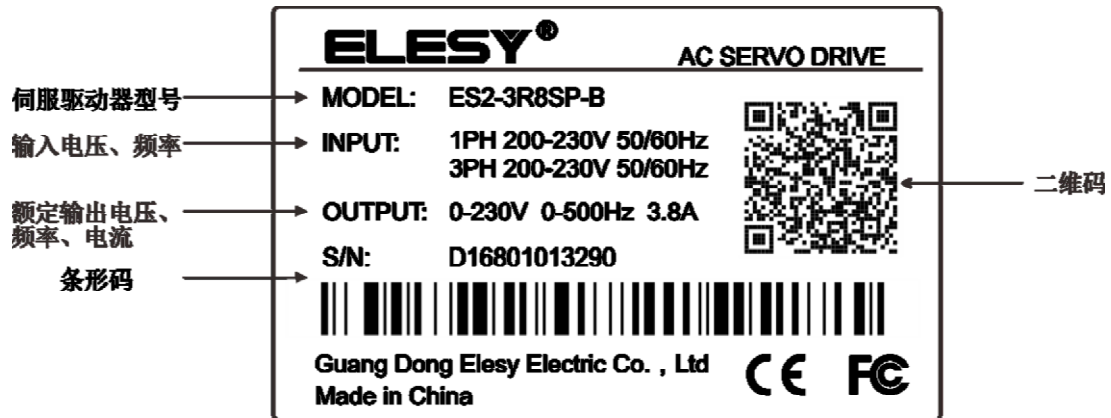


图 2.2 伺服驱动器铭牌说明

## 2.2 命名规则

伺服电机：

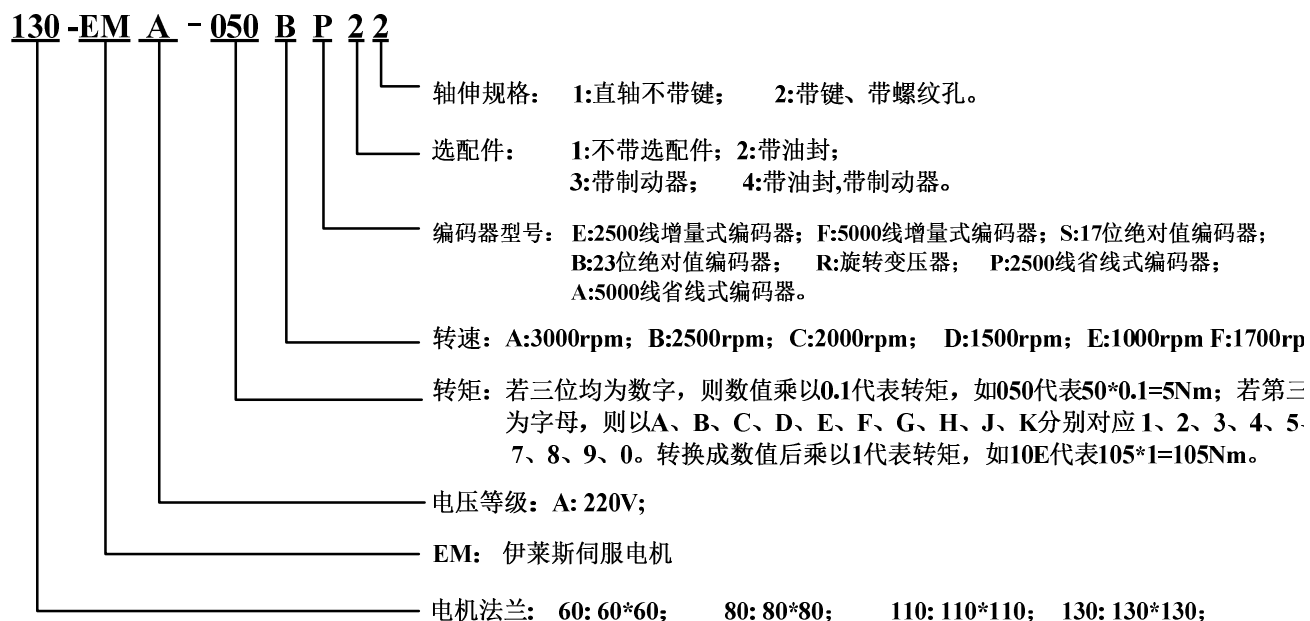


图 2.3 伺服电机命名规则

ES2 系列伺服驱动器：

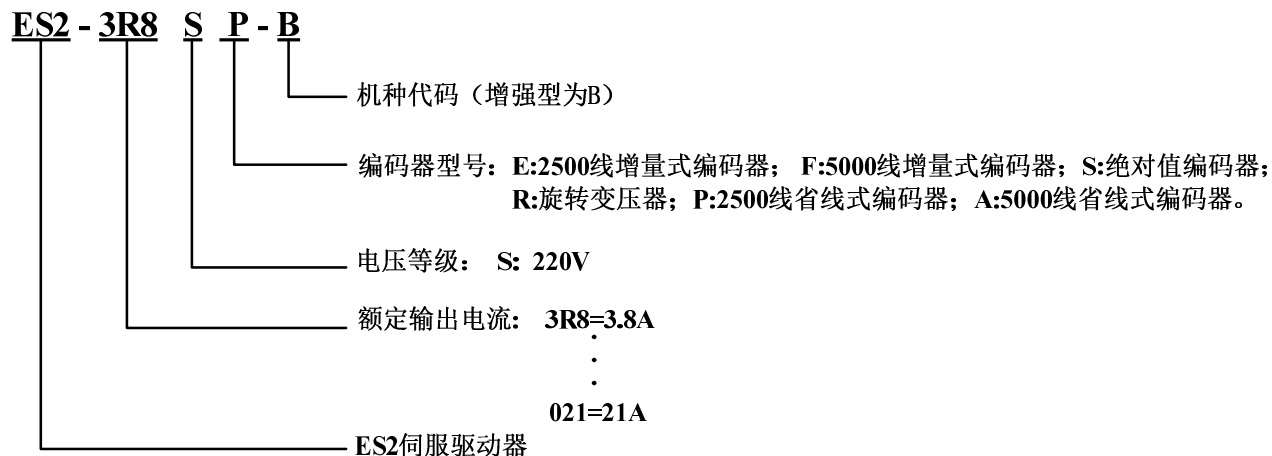


图 2.4 伺服驱动器命名规则

表 2.1 ES2 系列伺服驱动器机种代码

机种代码	全闭环	电子凸轮	USB 接口	I/O 扩展	CANopen	EtherCAT	M-II
B: 增强型	○	×	○	×	×	×	×
M: MII 总线	○	×	○	×	×	×	○
F: 功能型	○	○	○	○	×	×	×
C: CANopen 总线	○	○	○	○	○	×	×
E: EtherCAT 总线	○	○	○	○	×	○	×

## 2.3 伺服系统配置规格一览表

伺服驱动器型号	对应的伺服电机型号
ES2-3R8S	EM2-06S20A
	EM2-06S40A
	EM2-08S50A
ES2-7R6S	EM2-08S75A
	EM2-08S10B
	EM2-13S13B
	EM2-13S15B
ES2-012S	EM2-13S20B
	EM2-13S31B
ES2-012T	EM2-13T20B
	EM2-13T31B
	EM2-18T30B
ES2-017T	EM2-18T40B
ES2-021T	EM2-18T60B
	EM2-18T80B

## 2.4 制动电阻相关规格

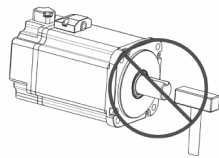
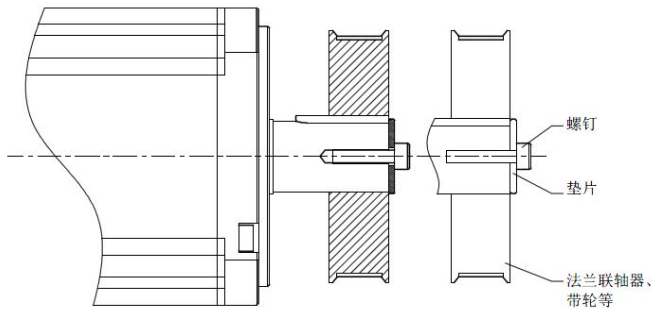
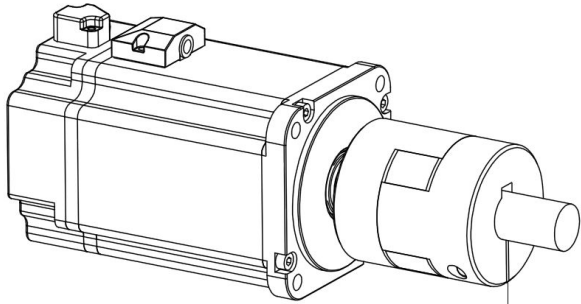
伺服驱动器型号	内置制动电阻		外置制动电阻	
	阻值	功率	最小阻值	最小功率
ES2-3R8S	50 Ω	40W		
ES2-7R6S	50 Ω	100W	30 Ω	200W
ES2-012S	50 Ω	100W	30 Ω	200W
ES2-012T	50 Ω	100W	40 Ω	200W
ES2-017T			30 Ω	1000W
ES2-021T			25 Ω	1000W

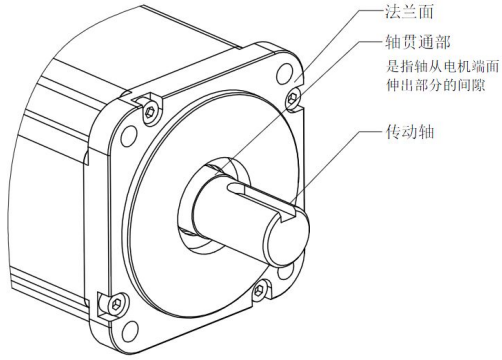
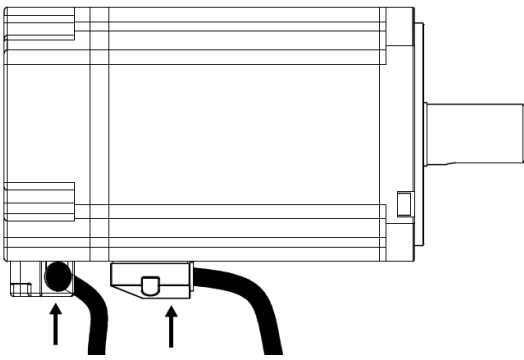
## 第三章 机械与电气安装

### 3.1 伺服电机的安装

#### 3.1.1 注意事项

表 3.1 安装注意事项

项目	描述
防锈处理	安装前请擦拭干净伺服电机轴伸端的“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"> <li>● 安装过程禁止撞击轴伸端，否则会造成内部编码器碎裂。</li> </ul> 
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 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；</li> <li>● 对于带键槽的伺服电机轴，使用轴端的螺丝孔安装。对于没有键槽的轴，则采用摩擦耦合或类似方法；</li> <li>● 当拆卸滑轮时，采用滑轮移出器防止轴承受负载的强烈冲击；</li> <li>● 为确保安全，在旋转区安装保护盖或类似装置。（如安装在轴上的滑轮）</li> </ul> 
定心	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 在与机械连接时，请使用联轴节，并使伺服电机的轴心与机械的轴心保持在一条直线上。安装伺服电机时，使其符合右图所示的定心精度要求。如果定心不充分，则会产生振动，有时可能损坏轴承与编码器等。</li> </ul>  <p>在整个圆周的四处位置上进行测量，最大值与最小值差保证在0.03mm以下</p>

安装方向	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 伺服电机可安装在水平方向或者垂直方向上。</li> </ul>
油水对策	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 请勿将电机、线缆浸在油中使用；</li> <li>● 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）；</li> </ul>  <p>使用。（但轴贯通部除外）；</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 在有液体的应用场合，请将电机接线端口朝下安装，防止液体沿线缆流向电机本体；</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>● 在有油滴会滴到轴贯通部的场所使用时，请指定带油封的伺服电机。带油封的伺服电机的使用条件： <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 使用时请确保油位低于油封的唇部；</li> <li>2) 在伺服电机垂直向上安装时，请注意勿使油封唇部积油。</li> </ol> </li> </ul>
电缆的应力状况	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 不要使电线“弯曲”或对其施加“张力”，特别是信号线的芯线为 0.2mm 或 0.3mm 时，非常细，所以配线（使用）时，请不要使其张拉过紧。</li> </ul>
连接器部分的处理	<p>有关连接器部分，请注意以下事项：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 连接器连接时，请确认连接器内没有垃圾或者金属片等异物；</li> <li>● 将连接器连到伺服电机上时，请务必先从伺服电机电力线一侧连接，并且动力线的接地线一定要可靠连接。如果先连接编码器电缆一侧，那么，编码器可能会因 PE 之间的电位差而产生故障；</li> <li>● 接线时，请确认针脚排列正确无误；</li> <li>● 连接器是由树脂制成的。请勿施加冲击以免损坏连接器；</li> <li>● 在电缆保持连接的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，则可能会损坏连接器或者拉断电缆；</li> <li>● 如果使用弯曲电缆，则应在配线作业中充分注意，勿向连接器部分施加应力。如果向连接器部分施加应力，则可能会导致连接器损坏。</li> </ul>

### 3.1.2 环境条件

表 3.2 安装环境

项目	描述
使用环境温度	0~40℃（不冻结）
使用环境湿度	20%~90% RH（不结露）
储存环境温度	-20℃~60℃（最高温度保证：80℃ 小时）
储存环境湿度	20%~90% RH（不结露）
防护等级	IP65（轴贯通部分，电机连接器连接端子部分除外。）
海拔高度	< 1000m（海拔 1000m 以上，请降额使用。）
振动	49 $m/s^2$ 以下
冲击	490 $m/s^2$ 以下

### 3.1.3 安装场所

- 1) 请勿在有硫化氢、氯气、氨、硫磺、氯化性气体、酸、碱、盐等腐蚀性及其易燃性气体环境、可燃物等附近使用本产品；
- 2) 在有磨削液、油雾、铁粉、切削等的场所请选择带油封机型；
- 3) 远离火炉等热源的场所；
- 4) 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。

## 3.2 伺服驱动器的安装

### 3.2.1 注意事项

下列请使用者特别注意：

- 1) 驱动器与电机连线不能拉紧；
- 2) 固定驱动器时，必须确定每个固定处锁紧；
- 3) 如果驱动器与电机连线超过20米，请将UVW连接线加粗，且编码器连线必须加粗；
- 4) 接线时，禁止将三相电源接至驱动器U、V、W端子，一旦接错将损坏伺服驱动器。

### 3.2.2 环境条件

表 3.3 安装环境

项目	描述
使用环境温度	工作环境温度：-10℃~40℃（环境温度在 40℃~50℃，请降额使用。）
使用环境湿度	小于 90%，无结露。
储存环境温度	-20℃~+65℃
储存环境湿度	0%~90%RH（不结露）

振动	$\leq 0.6G$ ( $5.9m/s^2$ ) 10-60Hz 非连续运行
海拔高度	< 1000m (海拔 1000m 以上, 请降额使用。)
防护等级	IP20

### 3.2.3 安装方向及空间

#### 注意事项:

- 1) 安装方向必须依规定, 否则会造成故障。
- 2) 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。交流伺服驱动器在安装时其吸、排气孔不可封住, 也不可倾倒放置, 否则会造成故障。

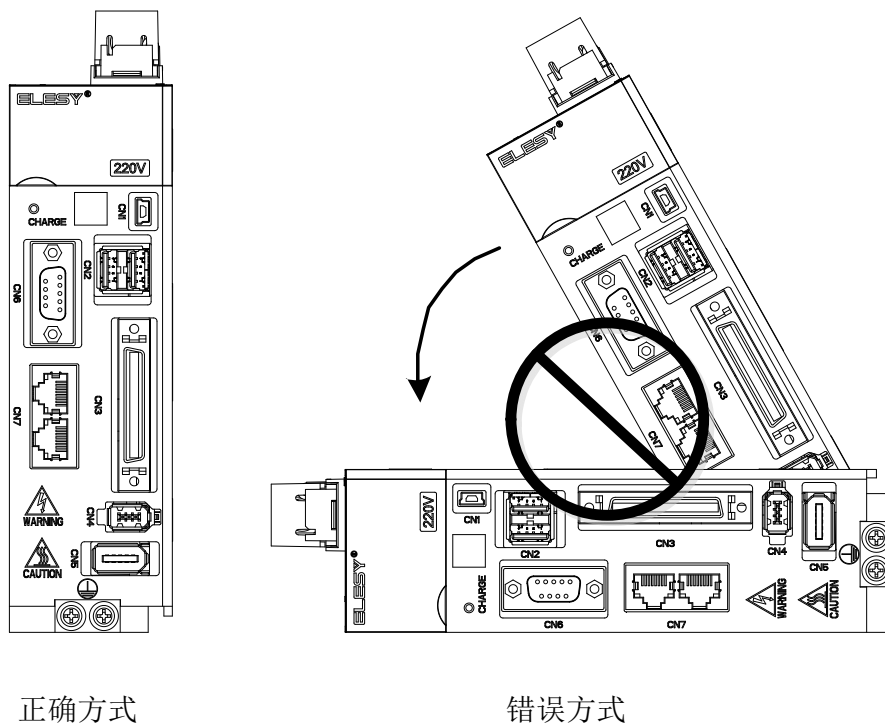


图3.1 安装方向

为了使散热风扇能够有比较低的风阻, 以有效排出热量, 请使用者遵守一台与多台交流伺服驱动器的安装间隔距离。(如图3.2, 图3.3所示)

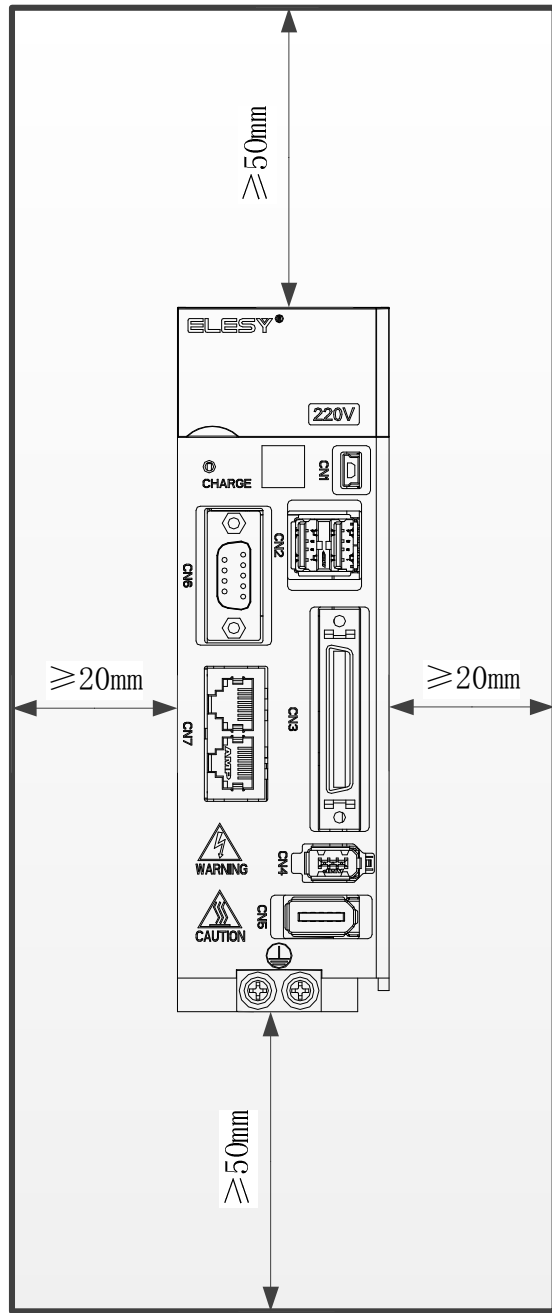


图3.2 单机安装间隔

注释：安装图文件的间隔距离与文字批注非等比例尺寸，请以文字批注为准。



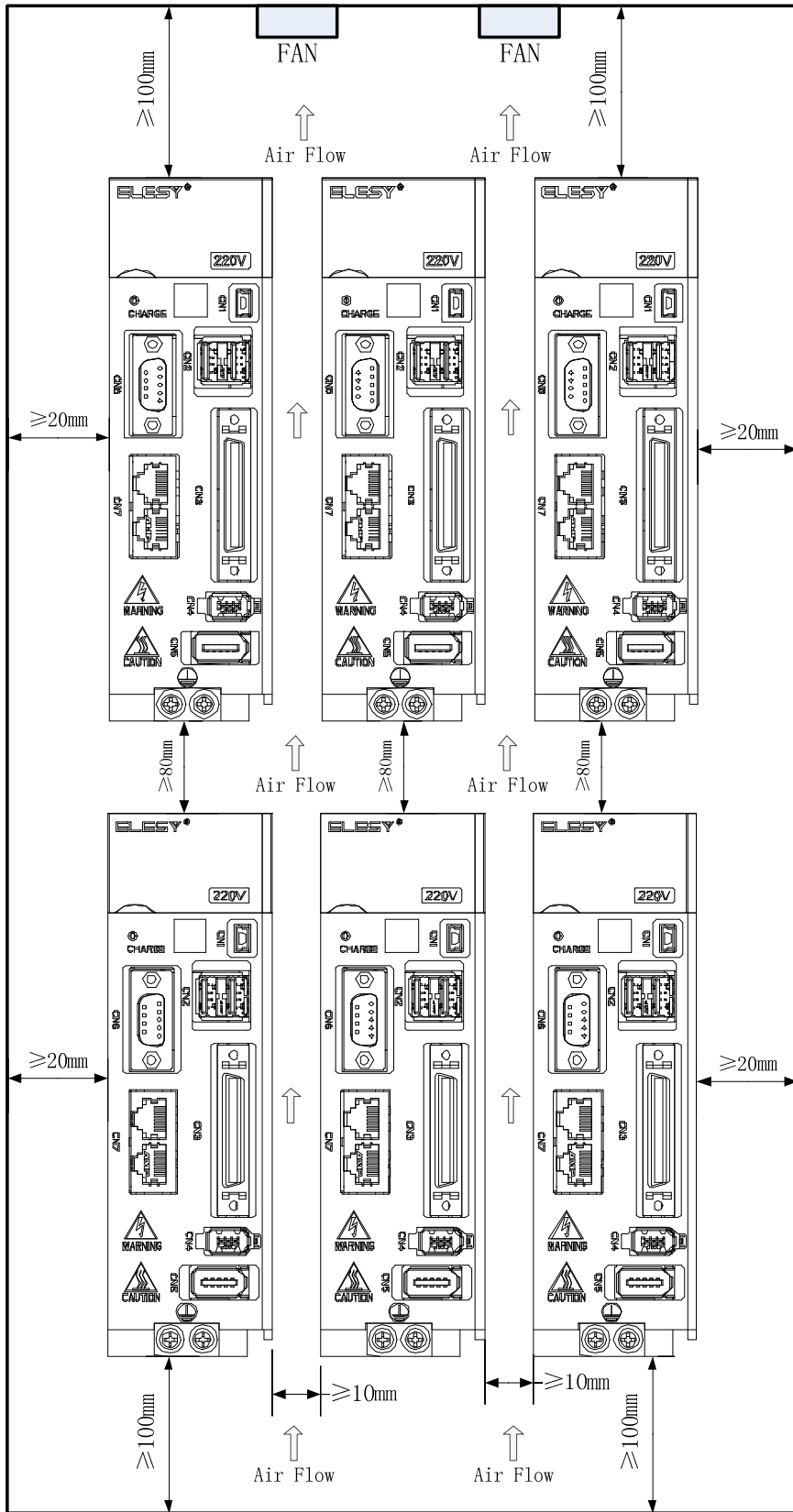


图3.3 多机安装间隔

注释：安装图文件的间隔距离与文字批注非等比例尺寸，请以文字批注为准。

### 3.3 外围装置与主电源回路连接

#### 3.3.1 外围装置接线图

##### 1、ES2-3R8S/7R6S/012S/012T 外围装置图

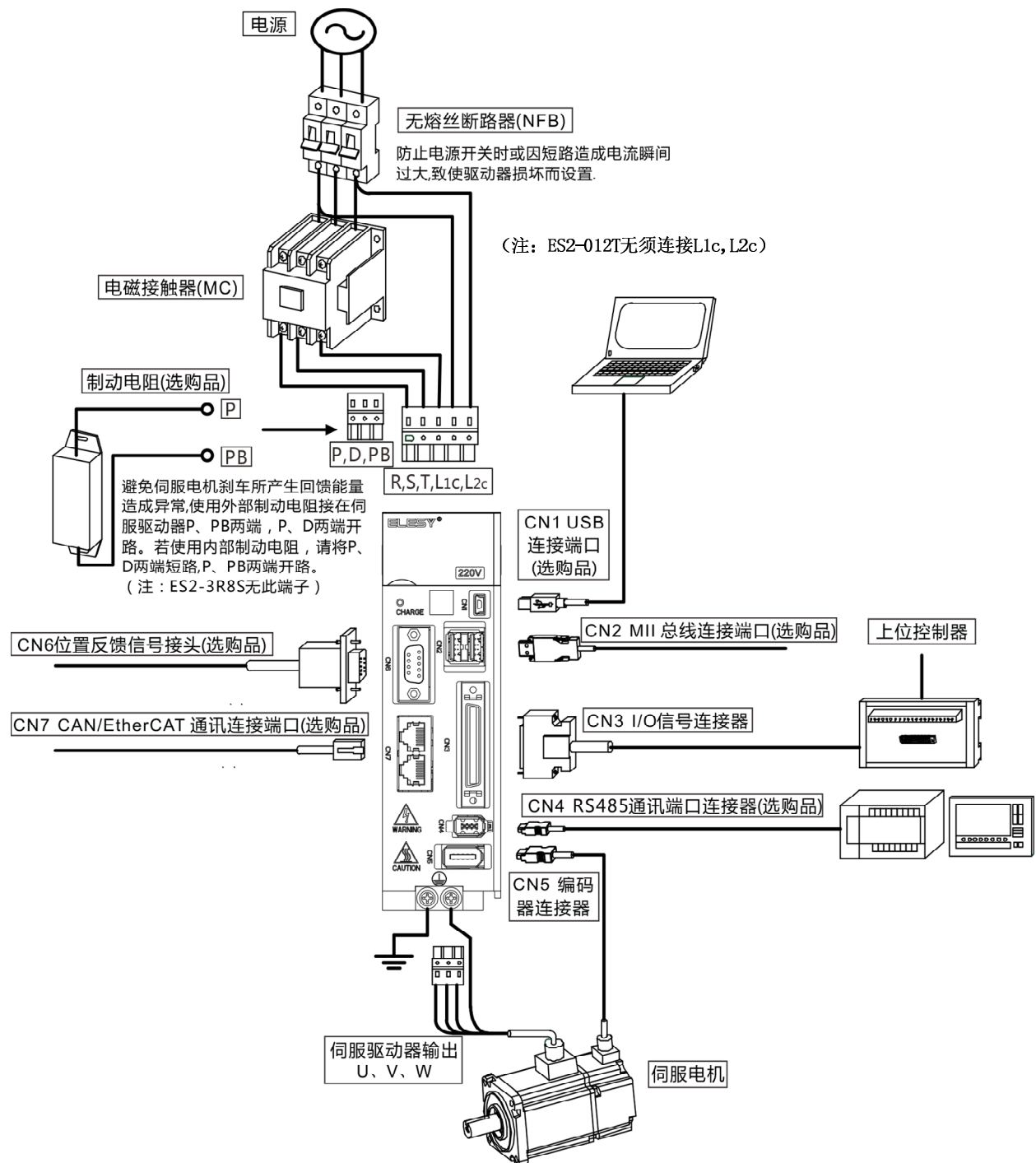


图 3.4 ES2-3R8S/7R6S/012S/012T 外围装置图

## 2、ES2-017T/021T/026T 外围装置图

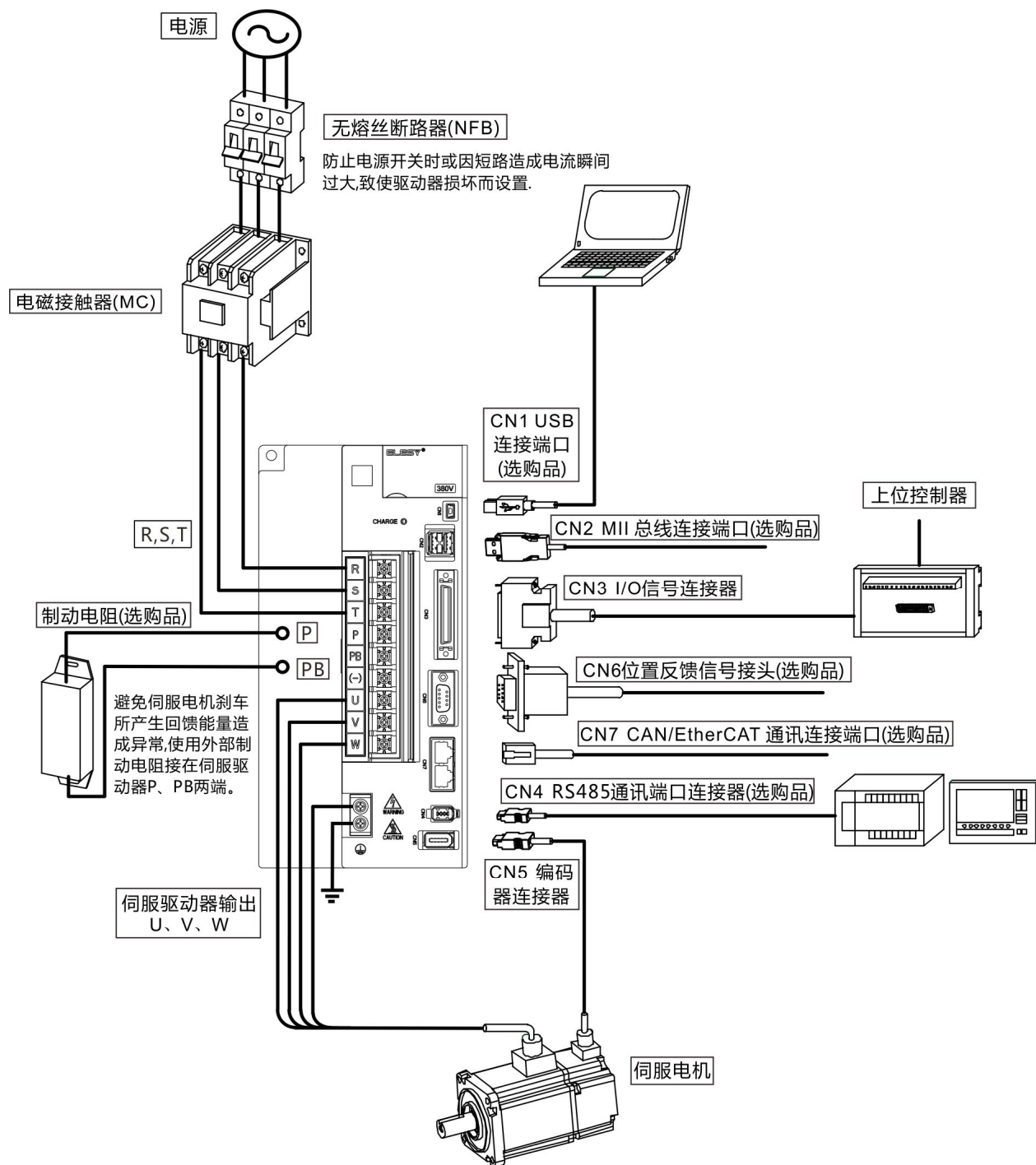


图 3.5 ES2-017T/021T/026T 外围装置图


### 3.3.2 安装注意事项

- 1) 检查R、S、T 与 L1c、L2c 的电源和接线是否正确；
- 2) 确认伺服电机与伺服驱动器输出U、V、W 端子相序接线是否正确，接错时电机可能不转或飞转；
- 3) 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、PB 端。若使用内

部制动电阻时，则需将P、D端短路且P、PB端开路；

- 4) 异警或紧急停止时，利用ALARM或是WARN输出将电磁接触器（MC）断电，以切断伺服驱动器电源。

表 3.4 驱动器的连接器与端子

端子记号	名称	说明	
L1c、L2c	控制回路电源输入端	连接单相交流电源。（输入电压为 220V 规格的有此接线端子，输入电压为 380V 规格的无此接线端子。）	
R、S、T	主回路电源输入端	连接三相交流电源。 (根据产品型号，选择适当的电压规格。)	
U、V、W  、 	电机连接线	连接至电机	
P、D、PB	制动电阻端子	使用内部电阻	P、D 端短路,P、PB 端开路。
		使用外部电阻	电阻接于P、PB 两端，且P、D 端开路(ES2-017T/021T 驱动器只能外接制动电阻。)
CN1	迷你USB接口	连接个人计算机	
CN2	MII 总线接口	MII 总线通讯连接端子	
CN3	控制端子	连接上位控制器	
CN4	通讯口连接器（选用品）	连接RS-485	
CN5	编码器连接器	连接电机的编码器	
CN6	位置反馈信号接口	连接外部光学尺或编码器，构成全闭环回路。	
CN7	总线通讯接口	RJ45接头：CANOpen或EtherCAT通讯连接线	
CN8	电池接头	绝对值编码器用电池接口	

下列为接线时必须特别注意的事项：

- 1) 当电源切断时，因为驱动器内部大电容含有大量的电荷，请不要接触R、S、T 及U、V、W 这六条大电力线。请等待Power电灯熄灭时，方可接触；
- 2) R、S、T 及U、V、W 这六条大电力线不要与其它信号线靠近，尽可能间隔30厘米（11.8 英寸）以上；
- 3) 如果编码器CN5或是位置反馈信号接头CN6联机需要加长时，请使用双绞并附屏蔽接地的信号线。请不要超过20米（65.62 英尺），如果要超过20米，请使用线径大一倍的信号线，以减少信号衰减；
- 4) 当使用CANopen时，请使用具备双绞线SHIELDING的标准接线，以确保通讯质量。
- 5) 当使用USB时，请选用带有屏蔽层及抗干扰磁环的标准USB接线，以确保通讯质量。

### 3.4 主回路的接线

伺服驱动器电源采用三相交流220V，一般是从三相交流380V通过变压器获得。小于1.5KW电机可以使用单相220V接法。三相接法时，控制电源L1c、L2c可以接到三相的任意两相。

### 3.4.1 伺服驱动器电源接线图

#### 1、单相220V电源接线图

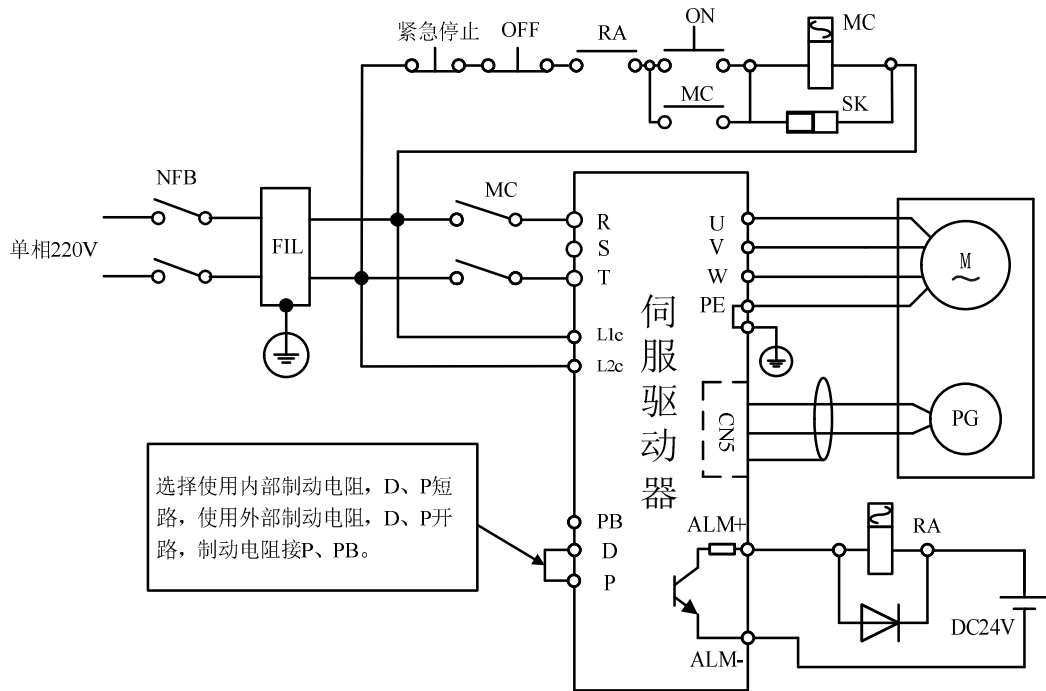


图3.6 单相220V电源接线图

#### 2、三相 220V 电源接线图

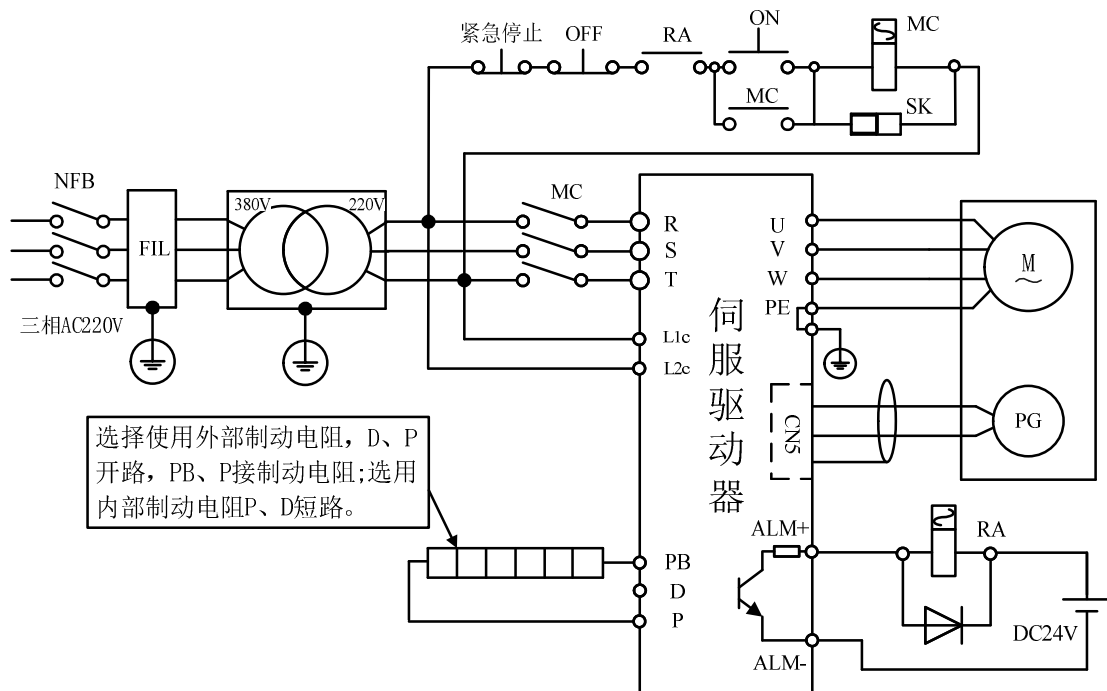


图 3.7 三相 220V 电源接线图

### 3、三相 380V 电源接线图

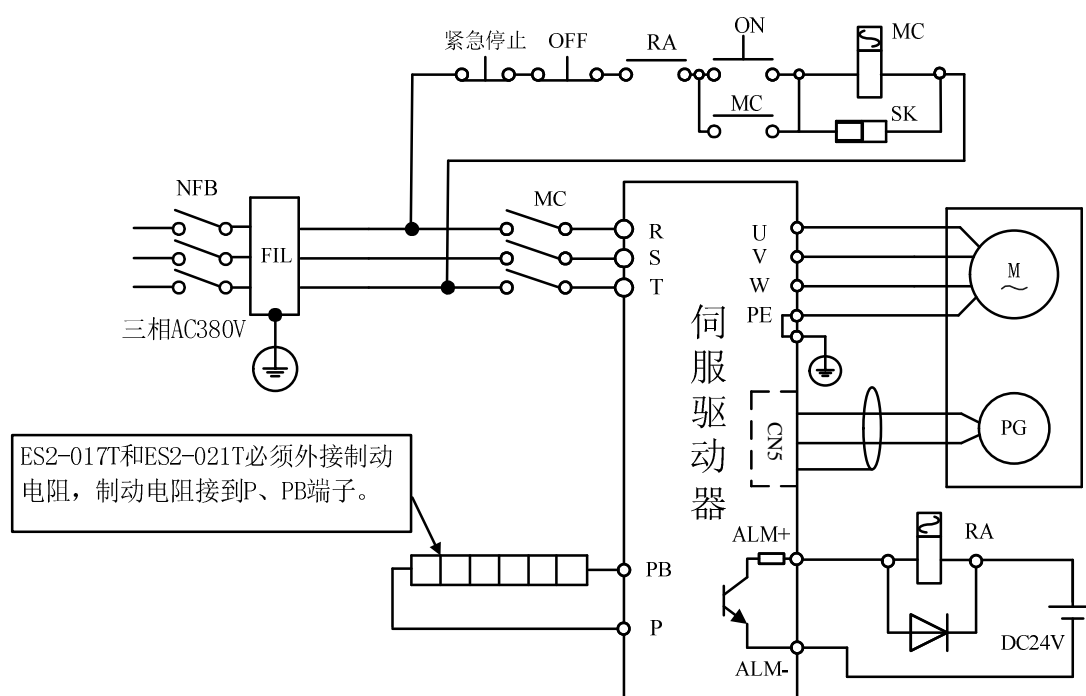


图 3.8 三相 380V 电源接线图

## 3.5 CN3 控制端子定义

### 3.5.1 驱动器控制端子端口定义

为了更有弹性与上位控制器互相沟通，我们提供可任意规划功能的8组输入及5组输出IO接口。分别由参数P1-01 ~ P1-08与参数P1-17 ~ P1-21设定。除此之外，还提供差分输出的编码器A+, A-, B+, B-, Z+, Z-信号。

#### 1、伺服驱动器控制端子

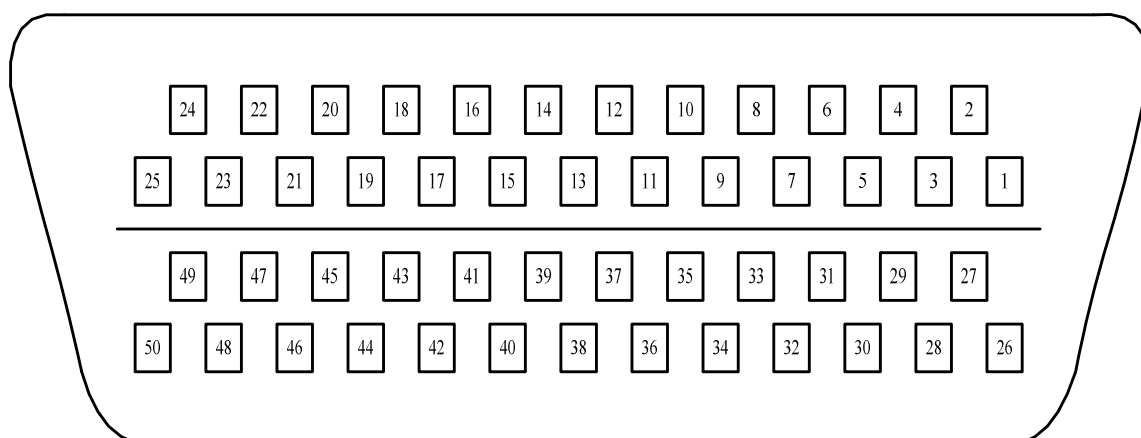


图 3.9 驱动器 CN3 插头（控制端子）

表 3.5 CN3 连接端子定义

端子号	信号名称	方式	功能
CN3-11	EXVCC	P, S, T	I/O 输入端子的电源, +12V~+24V。
CN3-9	DI1	P, S, T	光电隔离可编程数字输入口, 由参数 P1-01~P1-08 定义功能。
CN3-33	DI2		
CN3-31	DI3		
CN3-32	DI4		
CN3-34	DI5		
CN3-8	DI6		
CN3-30	DI7		
CN3-29	DI8		
CN3-41	PULS+	P	外部指令脉冲输入端子 1) 脉冲+方向方式; 2) CCW/CW 脉冲方式; 3) 两相正交脉冲方式。
CN3-43	PULS-		
CN3-37	DIR+		
CN3-36	DIR-		
CN3-17	PULL HI	P	指令脉冲的外加电源。当位置脉冲使用集电极开路方式输入时, 将本端子连接至一外加电源, 提供 DC24V 电源。
CN3-19	+24V	P, S, T	驱动器所提供的+24V 电源, 最大可承受 100mA 电流。
CN3-20	COM		对应+24V 供电电源的地
CN3-40	T-REF	S, T	模拟力矩指令输入-10V~+10V
CN3-42	V-REF		模拟速度指令输入-10V~+10V
CN3-18	GND	S, T	模拟信号输入地
CN3-44	GND		
CN3-7	DO1+	P, S, T	光电隔离可编程数字输出口, 由参数 P1-17~P1-21 定义功能。
CN3-6	DO1-		
CN3-28	DO2+		
CN3-27	DO2-		
CN3-3	DO3+		
CN3-2	DO3-		
CN3-1	DO4+		
CN3-26	DO4-		
CN3-46	DO5+		
CN3-45	DO5-		
CN3-48	EXCZ+	P, S, T	Z 相集电极开路输出
CN3-47	EXCZ-		
CN3-21	EXTA+	P, S, T	位置反馈脉冲 A 相差分输出
CN3-22	EXTA-		
CN3-25	EXTB+	P, S, T	位置反馈脉冲 B 相差分输出
CN3-23	EXTB-		

CN3-50	EXTZ+	P,S,T	位置反馈脉冲 Z 相差分输出
CN3-24	EXTZ-		

### 3.5.2 数字量输入输出接口原理

#### 1、数字量输入接口原理

驱动器的数字量输入有以下两种接法。

##### (a) 继电器电路接线方式：

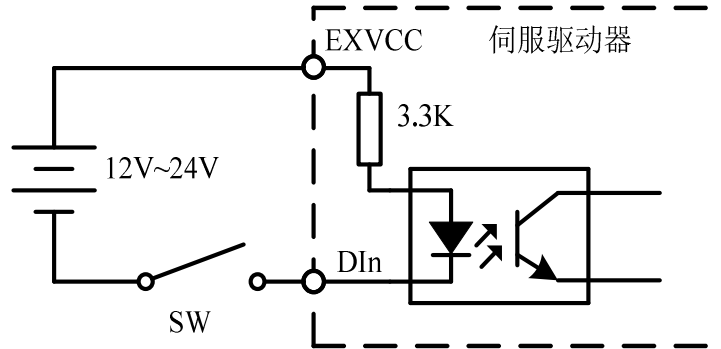


图 3.10 继电器电路接线示意图

##### (b) 集电极开路示例：

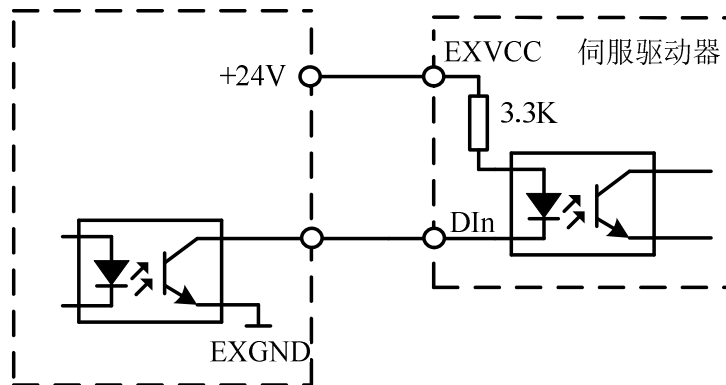


图 3.11 集电极开路接线示意图

- 输入电源由用户提供, DC12~24V, 电源带载能力>100mA。
- 电源极性接反, 伺服驱动器不能工作。

#### 2、数字量输出接口原理

驱动器的数字量输出均为双端集电极开路输出。为保证信号传输的可靠性, 所有输出信号均是光耦导通时有效。接线方法如下图所示, 信号输出为达林顿驱动结构。



(a) 外接光耦输出接线:

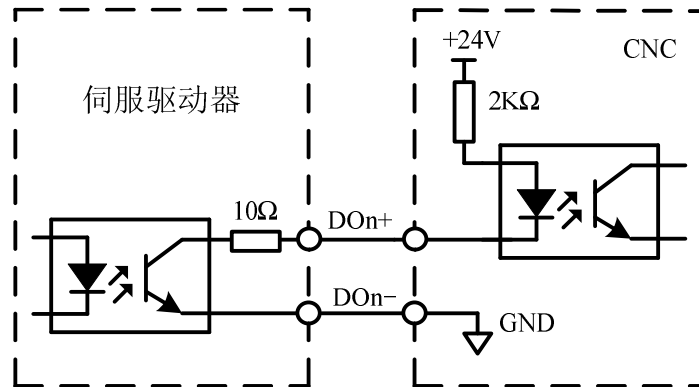


图 3.12 外接光耦输出接线示意图

(b) 外接继电器输出接线:

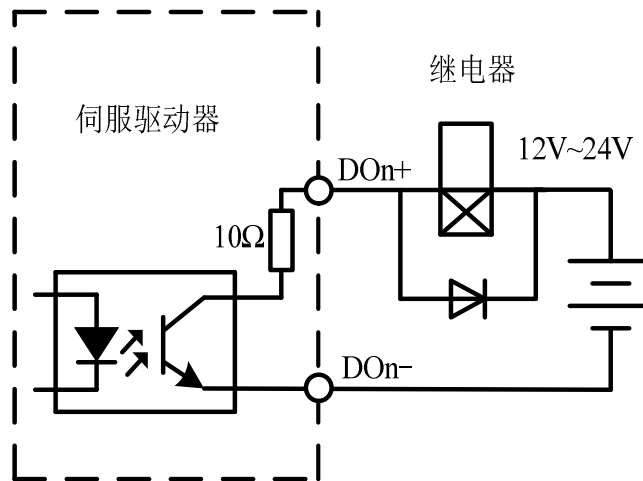


图 3.13 外接继电器输出接线示意图

- 外部电源由用户提供，如果电源极性接反，会使伺服驱动器损坏。
- 外部电源最大电压+24V。
- 输出为集电极开路形式，最大电流 50 mA。
- 如果负载是继电器等电感性负载，必须在负载两端反并联续流二极管，反向续流二极管接反会造成驱动器损坏。

### 3.5.3 位置脉冲指令输入接口原理

#### 1、脉冲输入接口

可以采用差分输入接法，也可以采用集电极开路的单端输入接法。

(a) 位置脉冲指令差分输入:

最高频率 500KHz，为了正确的传送位置脉冲数，建议采用差分驱动方式。

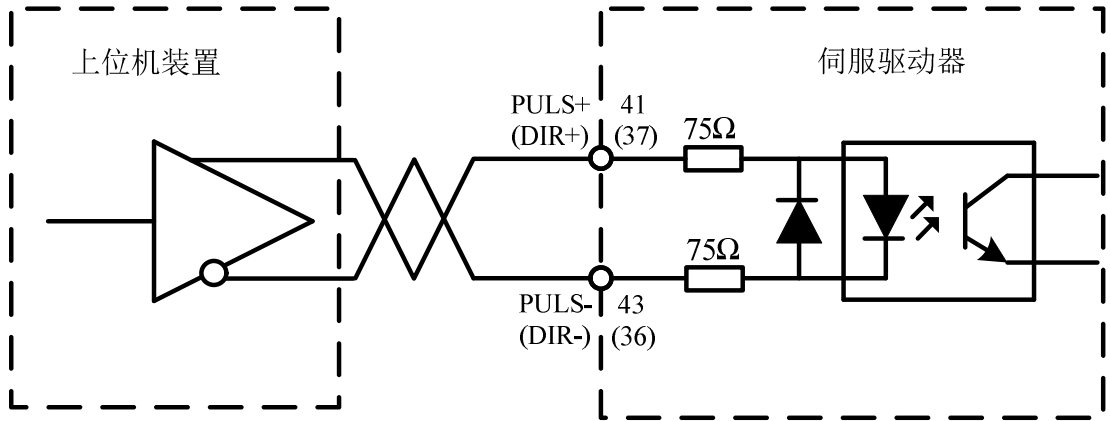


图 3.14 位置脉冲指令差分输入示意图

(b) 位置脉冲输入使用内部电源:

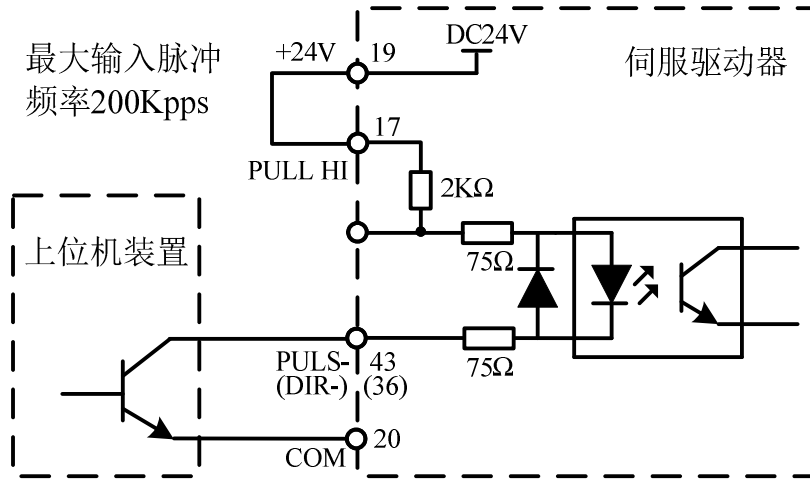


图 3.15 位置脉冲输入（使用内部电源）示意图

(c) 位置脉冲输入使用外部电源:

使用外部调节电阻，电阻 R 根据 VCC 来调整，使驱动电流满足 6~10mA。最大输入脉冲频率 200Kpps。

VCC	R 的阻值
24V	1K Ω
12V	680 Ω
5V	100 Ω

使用内部调节电阻，内部电阻 2KΩ。最大脉冲输入频率 200Kpps。

图 3.16 位置脉冲输入（使用外部电源）示意图

- 因驱动器内部提供电源, 可不必外接电源。
- 为提高抗干扰能力, 建议采用差分接法。
- 单端方式会使指令脉冲频率接收范围降低。

## 2、位置脉冲输入指令形式

脉冲指令有三种形式可以选择, 由 P0-14 参数设定, P0-14 的详细说明请参考第八章。

表 3.6 脉冲指令形式

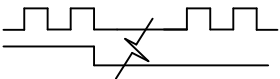

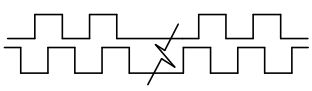
脉冲指令形式	正转	反转
脉冲+方向		
CCW / CW 脉冲		
两相正交脉冲		

表 3.7 脉冲输入时序参数

参数	差分驱动输入	单端驱动输入
$t_{ck}$	$>2 \mu s$	$>5 \mu s$
$t_h$	$>1 \mu s$	$>2.5 \mu s$
$t_l$	$>1 \mu s$	$>2.5 \mu s$
$t_{rh}$	$<0.2 \mu s$	$<0.3 \mu s$
$t_{rl}$	$<0.2 \mu s$	$<0.3 \mu s$
$t_s$	$>1 \mu s$	$>2.5 \mu s$
$t_{qck}$	$>8 \mu s$	$>10 \mu s$
$t_{qh}$	$>4 \mu s$	$>5 \mu s$
$t_{ql}$	$>4 \mu s$	$>5 \mu s$
$t_{qrh}$	$>0.2 \mu s$	$<0.3 \mu s$
$t_{qrl}$	$>0.2 \mu s$	$<0.3 \mu s$
$t_{qs}$	$>1 \mu s$	$>2.5 \mu s$

1) 脉冲+方向输入接口时序图 (最大频率 500KHz)

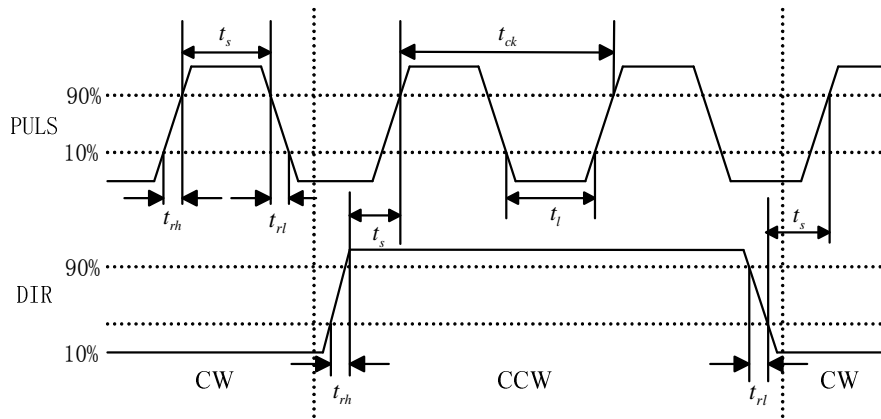


图 3.17 脉冲+方向输入接口时序图

2) CCW 脉冲/CW 脉冲输入接口时序图 (最大频率 500KHz)

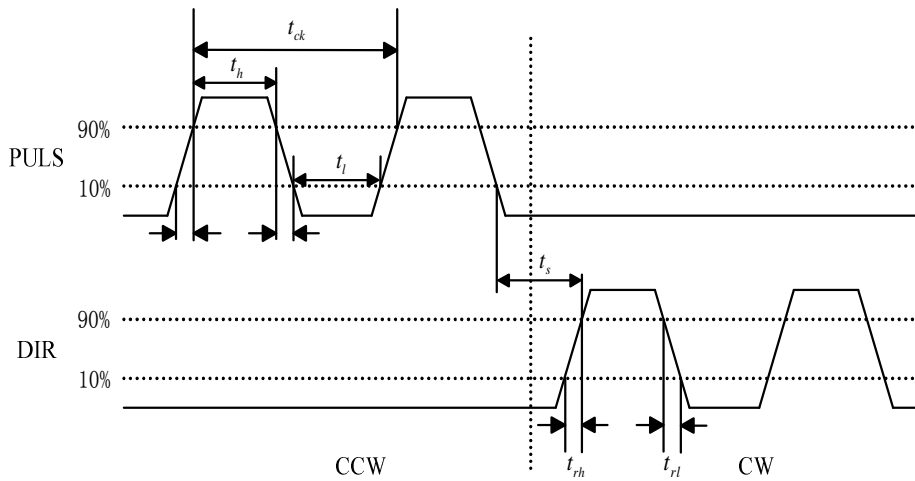


图 3.18 CCW 脉冲/CW 脉冲输入接口时序图

3) 两相正交脉冲输入接口时序图 (最大频率 300KHz)

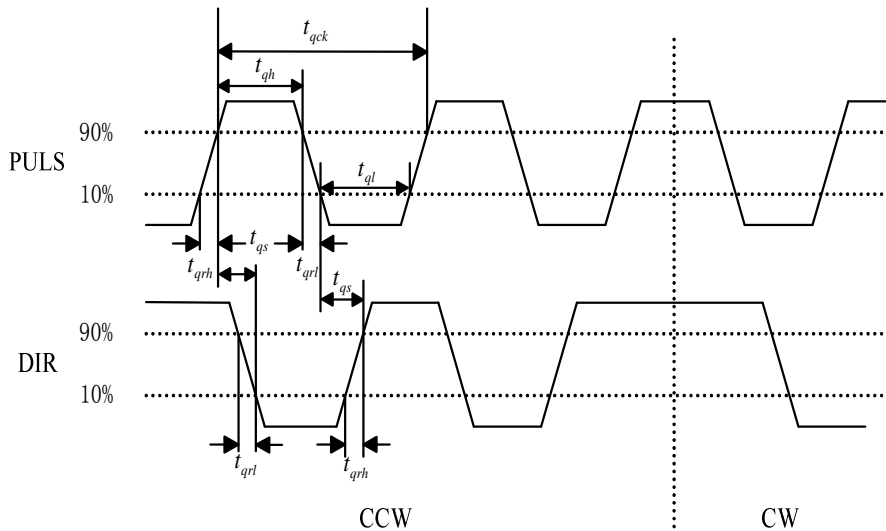


图 3.19 两相正交脉冲输入接口时序图

### 3.5.4 模拟量输入接口原理

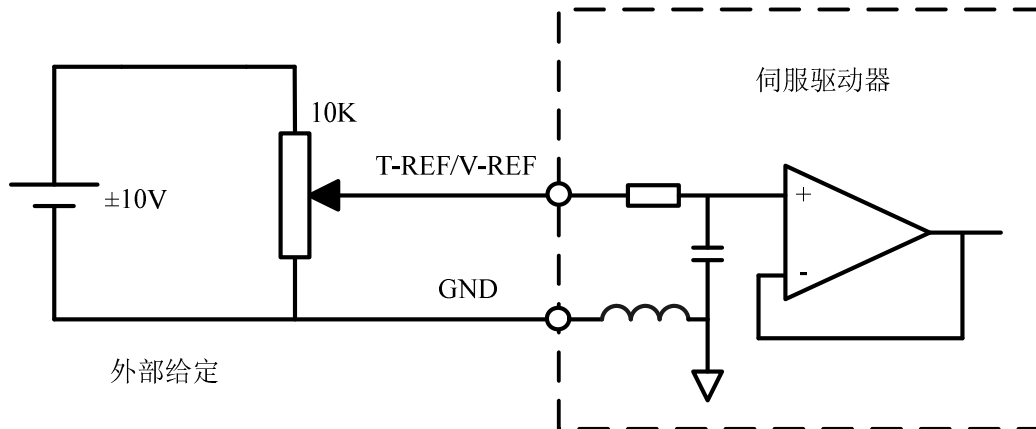


图 3.20 模拟输入接口原理图

- 模拟输入电压范围-10V~+10V，超过此范围可能会损坏驱动器。
- 模拟接口是非隔离的，模拟地线和模拟输入的负端在驱动器侧相连。
- 模拟输入存在零漂。在模拟速度及力矩模式下，当用户给定的模拟量电压为零电压时，一般会存在共地电压差，这时可以使用零漂补偿功能把这一电压差消除，不过此时应注意当零点微调量过大时，模拟量的对应量程可能会缩短。调整方式既可以自动补偿也可以手动补偿。
  - 1) 自动补偿：模拟速度方式下，进入“Fn-”菜单，选择“Fn-As”，按“SET 键”，等待显示“START”，然后显示补偿值，驱动器自动将补偿值写入到“P3-24”。模拟力矩方式下，进入“Fn-”菜单，选择“Fn-At”，按“SET 键”，等待显示“START”，然后显示补偿值，驱动器自动将补偿值写入到“P3-43”。
  - 2) 手动补偿：驱动器使能，使电机在模拟速度方式下运行，然后进入“dP-”菜单，选择“dP-AS”，记下该速度指令偏移量的值，手动修改“P3-24”的参数值即可。在模拟力矩方式下，则查看“dP-At”力矩指令偏移量的值，手动修改“P3-43”的参数值即可。
  - 3) 模拟输入为 0V 时，为了保证电机稳定停止而不旋转，在模拟速度模式下，可以通过设置模拟速度指令零位滞环阈值（“P3-25”参数）实现，当模拟速度输入小于该参数设置值时，速度指令为 0，电机锁定。在模拟力矩模式下，则需设置模拟力矩指令零位滞环阈值（“P3-44”参数），操作方法同模拟速度模式。如图所示：

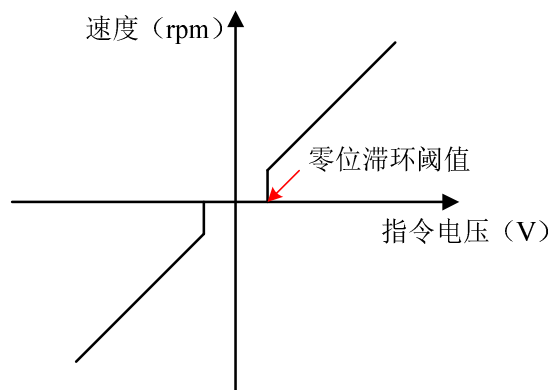


图 3.21 零位滞环设定原理图

### 3.5.5 位置反馈信号输出

位置输出信号 EXT<sub>A+</sub>/EXT<sub>A-</sub>、EXT<sub>B+</sub>/EXT<sub>B-</sub>、EXT<sub>Z+</sub>/EXT<sub>Z-</sub> 采用差分输出，从 CN3 输出的位置信号接线原理图如下：

#### 1) 位置反馈脉冲光耦接线

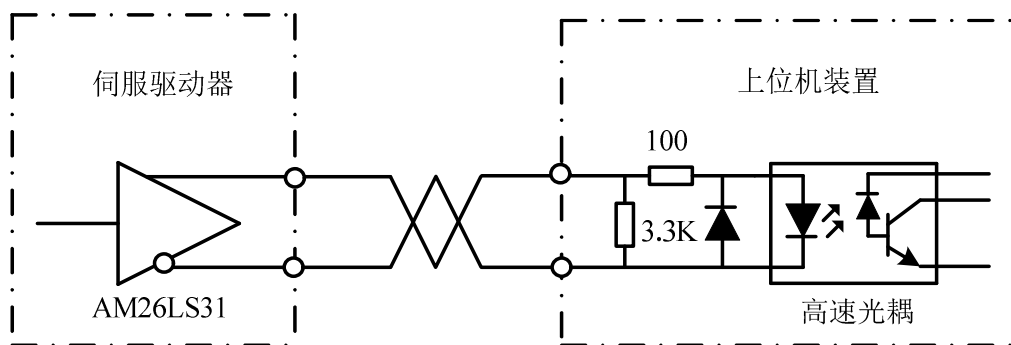


图 3.22 位置反馈脉冲光耦接线示意图

#### 2) 位置反馈脉冲差分接线

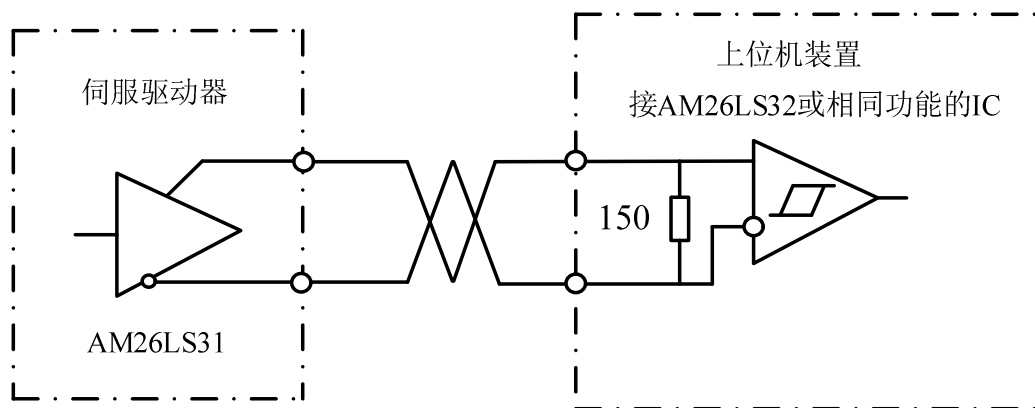


图 3.23 位置反馈脉冲差分接线示意图

### 3.6 CN5 编码器端子定义

图 3.24 为伺服驱动器 CN5 连接器端子，采用 SM-10P-B 接插件。

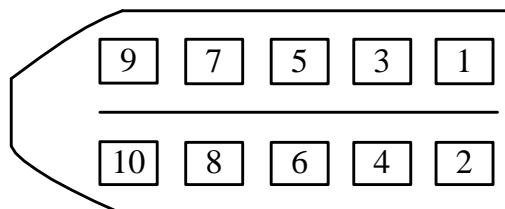


图 3.24 驱动器 CN5 插头（面对插头的焊片看）

表 3.8 CN5 编码器端子定义

端子	信号名称及代码		
	绝对值编码器	省线式编码器	旋转变压器
CN5-1	编码器电源正极：+5V		/
CN5-2	编码器电源负极：0V		/
CN5-3	/	编码器 A+输入：A+	激励输出+：EXCO+
CN5-4	电池负：BAT-	编码器 A-输入：A-	激励输出-：EXCO-
CN5-5	编码器 SD+输入：SD+	编码器 B+输入：B+	正弦输入+：SIN+
CN5-6	编码器 SD-输入：SD-	编码器 B-输入：B-	正弦输入-：SIN-
CN5-7	电池正：BAT+	编码器 Z+输入：Z+	余弦输入+：COS+
CN5-8	/	编码器 Z-输入：Z-	余弦输入-：COS-
CN5-9	/	/	/
CN5-10	/	/	/

### 3.7 CN6 位置反馈信号接线（闭环回路）

#### 3.7.1 驱动器全闭环回路端口定义

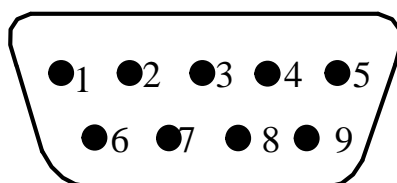


图 3.25 反馈端子布置图（DB9）

表 3.9 DB9 端子信号功能说明

端子号	名称	说明
1	OPA-	外部编码器 A 相差分输入
2	OPA+	
3	OPB+	外部编码器 B 相差分输入
4	OPB-	
5	OPZ-	外部编码器 Z 相差分输入
6	OPZ+	
7	+5VR	外部编码器供电
8/9	GNDR	

### 3.7.2 编码器信号和闭环回路输入接口原理

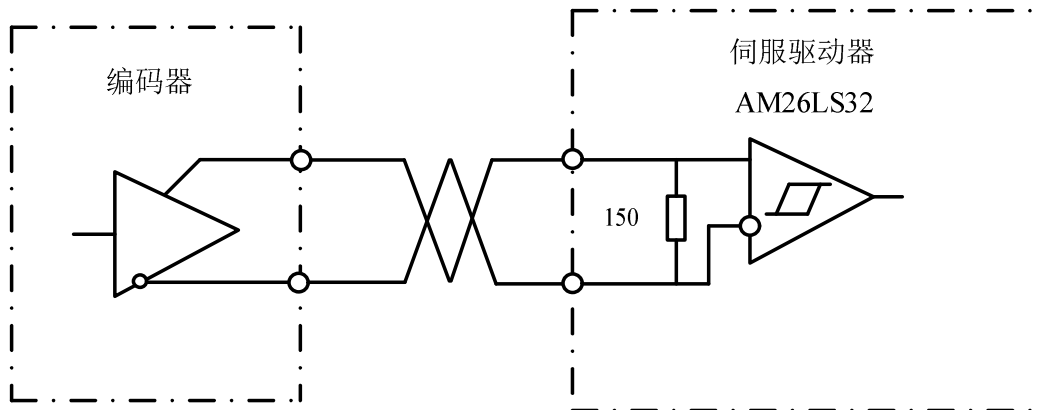


图 3.26 编码器信号接口示意图

## 3.8 CN4 通讯口信号接线

通信接口采用标准RS485接口，与其它带RS485接口设备实现MODBUS通信功能，网络上最多可以连接32台驱动器，电缆长度与波特率和电缆的粗细有关，如9600bps的波特率，采用AWG26电缆，最大通讯距离为1Km。

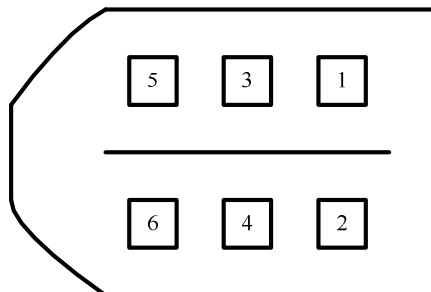


图 3.27 驱动器通讯端子 CN4 插头（面对插头的焊片看）



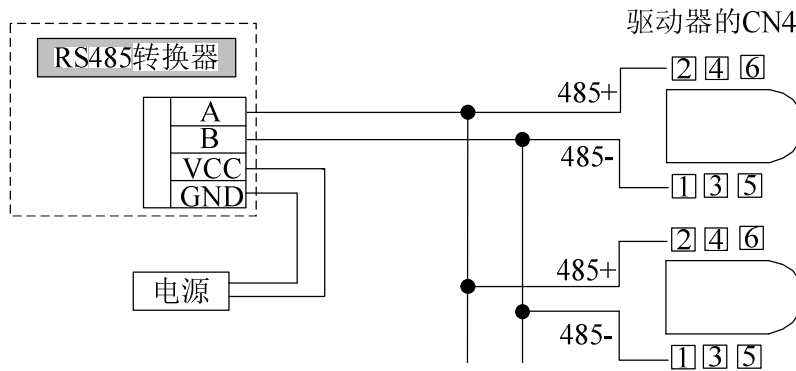


图 3.28 驱动器通讯端子 CN4 插头和 RS485 转换器接线图

表 3.10 CN4 通讯端子信号定义

端子号	信号名称	端子记号	功能
CN4-1	RS485 差分信号-	RS-485-	RS-485-通讯数据总线
CN4-2	RS485 差分信号+	RS-485+	RS-485+通讯数据总线
CN4-5	RS485 信号地	GND	信号地
CN4-6	+5V	+5V	备用电源

### 3.9 CN7 总线 CAN/EtherCAT 信号接线

CAN 总线和 EtherCAT 总线根据机型的不同端口的定义不同，这两个总线共用一个端口。

端口管脚号定义见下图：

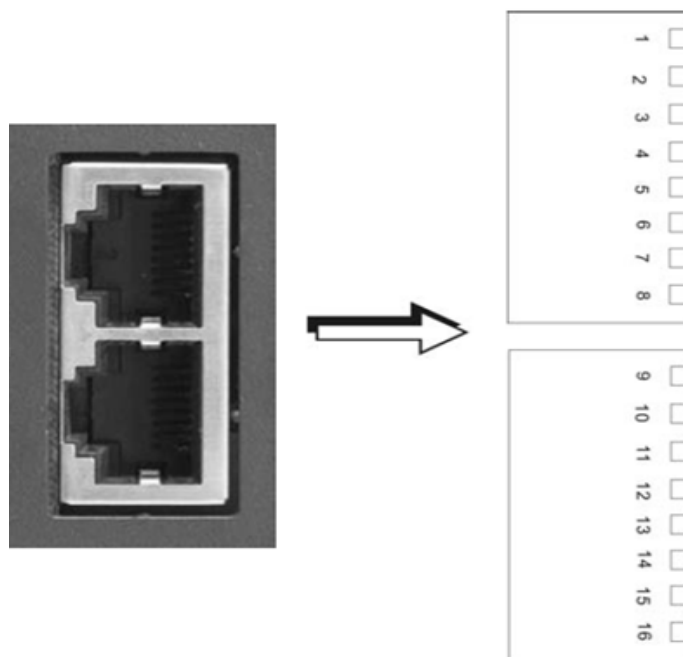


图 3.29 CN7 总线 CAN/EtherCAT 信号接线图

表 3.11 CN7 通讯端子信号定义

端子号	CAN 功能	EtherCAT 功能
CN7-1/9	CANH 通讯数据总线	TD+通讯数据总线
CN7-2/10	CANL 通讯数据总线	TD-通讯数据总线
CN7-3/11	CAN 通讯信号地	RD+通讯数据总线
CN7-4/12	--	--
CN7-5/13	--	--
CN7-6/14	--	RD-通讯数据总线
CN7-7/15	--	--
CN7-8/16	--	--

### 3.10 CN1 通用串行总线（USB）接口

CN1是用来连接PC软件的一个串行通讯口，可以通过PC使用软件操作伺服驱动器，以其达到方便快速的目的。USB传输速率可达1MB，所以PC软件示波器可以更实时抓取正确数据。通讯数据线采用标准的mini-USB数据线，接线定义采用标准定义。

### 3.11 CN2 MII 总线信号接线

图 3.30 为 MII 伺服驱动器 CN2 连接器端子，采用双层 USB 端子母头。

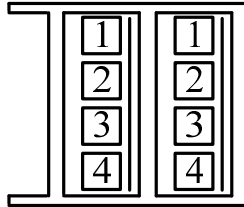


图 3.30 CN2 双层 USB 端子母头（泰科 1903815-1，面对端子）

图 3.31 为与 CN2 对应的 USB 端子公头（A 型）。

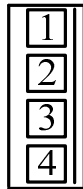


图 3.31 USB 端子公头（A 型，泰科 1827525-1，面对端子）

表 3.12 CN2 MECHATROLINK 通讯端子定义

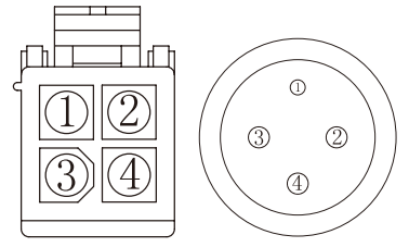
端子号	信号名称	端子记号	功能
CN2-1	/	/	/
CN2-2	数据-	D-	数据线
CN2-3	数据+	D+	
CN2-4	地	GND	地

### 3.12 伺服电机端子定义及连线

#### 1. 电机插头端子（4 芯）

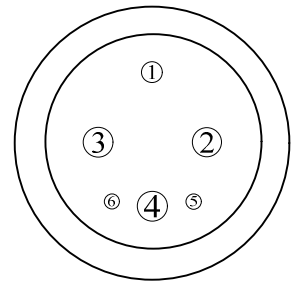
##### 1) 4 芯插头端子

端脚	1	2	3	4
信号定义	PE	U	V	W



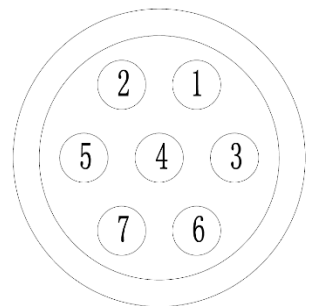
##### 2) 6 芯插头端子（5、6 为制动器电源）

端脚	1	2	3	4	5	6
信号定义	GND	U	V	W	+24V	0V



##### 3) 7 芯插头端子（5、6 为制动器电源）

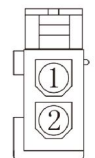
端脚	1	2	3	4	5	6
信号定义	GND	U	V	W	+24V	0V



#### 2. 制动器连接器端子

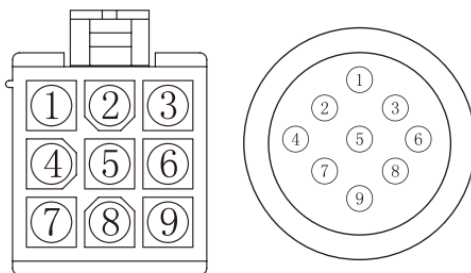
##### 两芯端子信号定义

端脚	1	2
信号定义	+24	0V



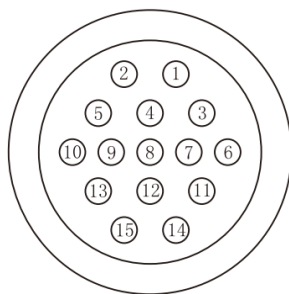
### 3. 编码器反馈端子

#### 1) 9 芯端子信号定义



端脚	信号定义		
	省线式编码器	绝对值编码器	旋转变压器
1	FG	FG	FG
2	+5V	+5V	
3	0V	0V	
4	A+		R1
5	B+	SD+	R2
6	Z+	VB+	SIN+
7	A-	VB-	SIN-
8	B-	SD-	COS+
9	Z-		COS-

#### 2) 15 芯端子信号定义



端脚	信号定义		
	增量式编码器	绝对值编码器	旋转变压器
1	FG	FG	FG
2	+5V	+5V	
3	0V	0V	
4	A+		R1
5	B+	SD+	R2
6	Z+	VB+	SIN+
7	A-	VB-	SIN-
8	B-	SD-	COS+
9	Z-		COS-

10	U+		
11	V+		
12	W+		
13	U-		
14	V-		
15	W-		

### 3.13 标准接线方式

#### 1、标准接线示意图

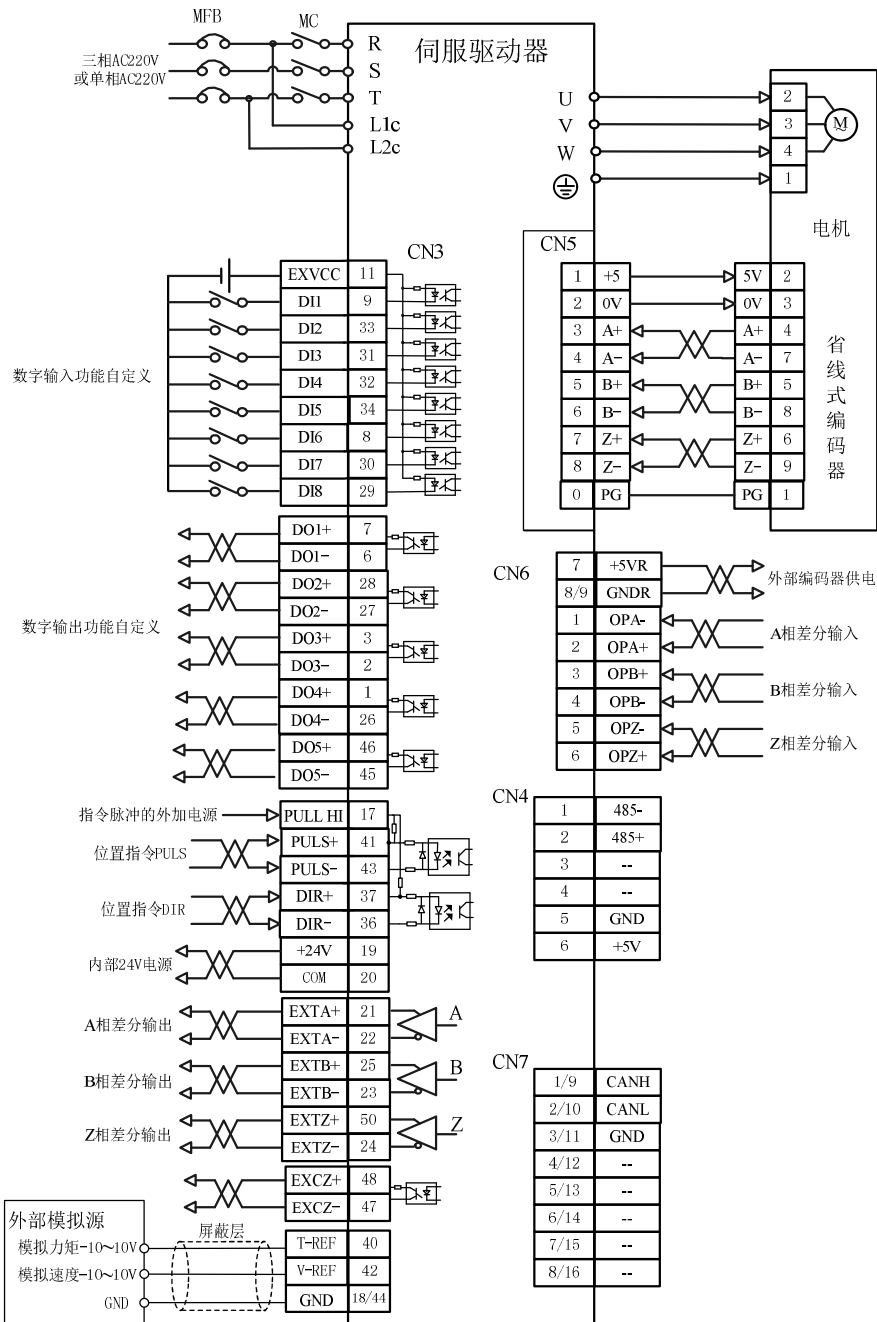


图 3.32 标准接线示意图

## 2、绝对值编码器接线示意图

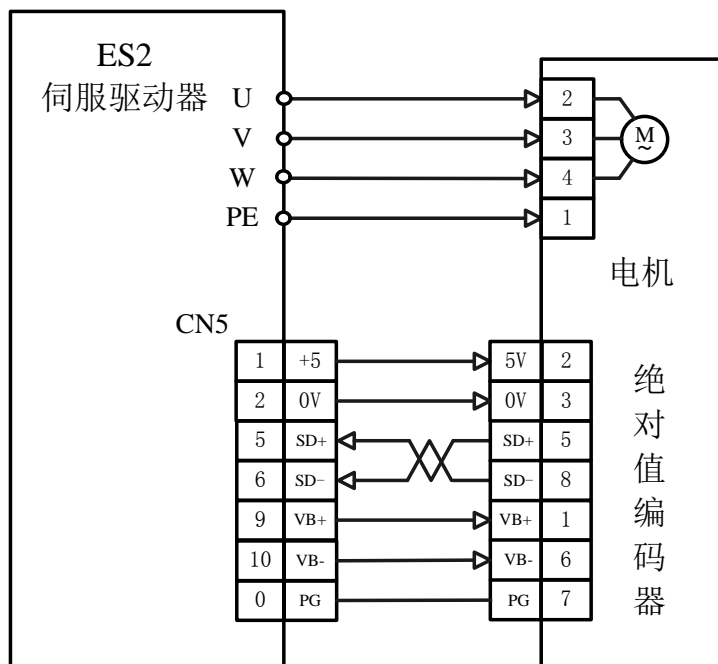


图 3.33 绝对值编码器接线示意图

## 3、旋变接线示意图

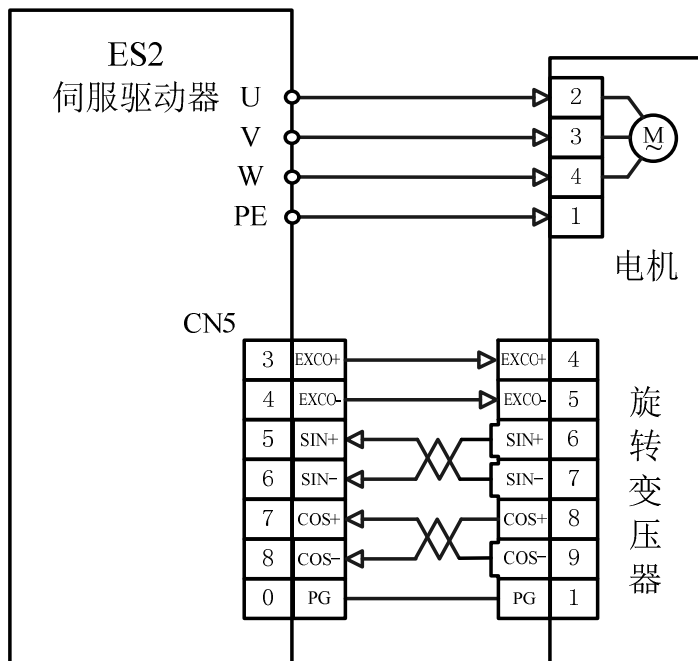


图 3.34 旋变接线示意图

### 3.14 伺服电机的外观尺寸

#### 3.14.1 60 系列电机外观尺寸

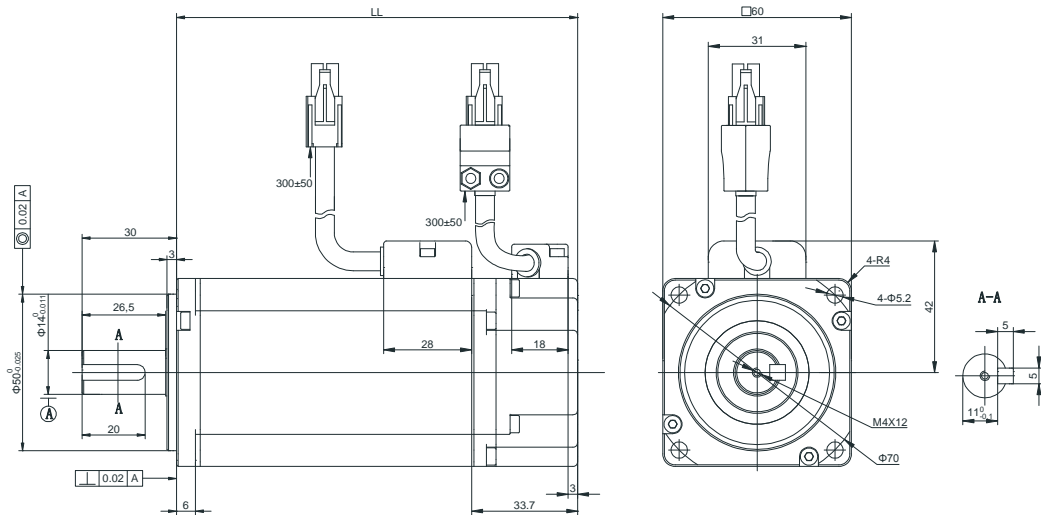


图 3.35 60 系列电机外观尺寸图

#### 3.14.2 80 系列电机外观尺寸

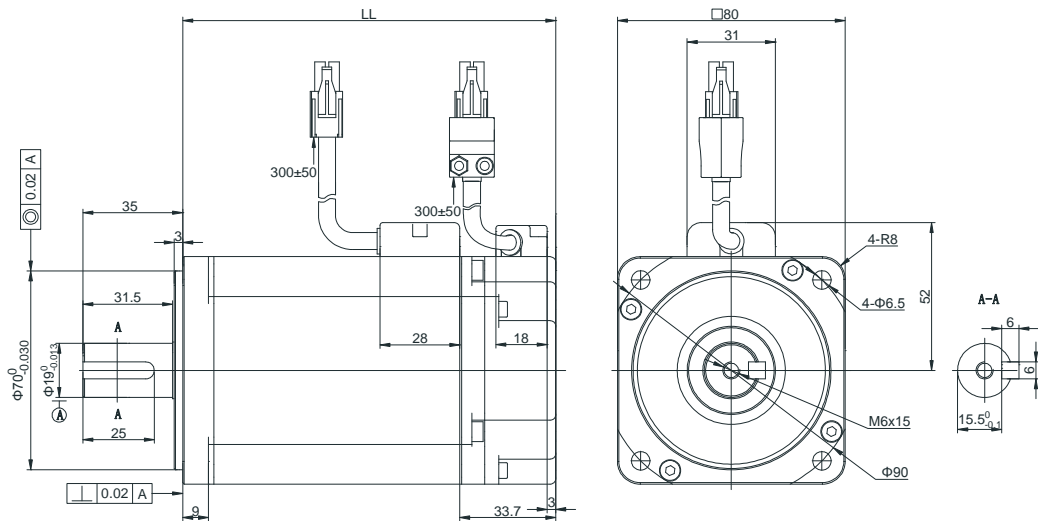


图 3.36 80 系列电机外观尺寸图

### 3.14.3 130 系列电机外观尺寸

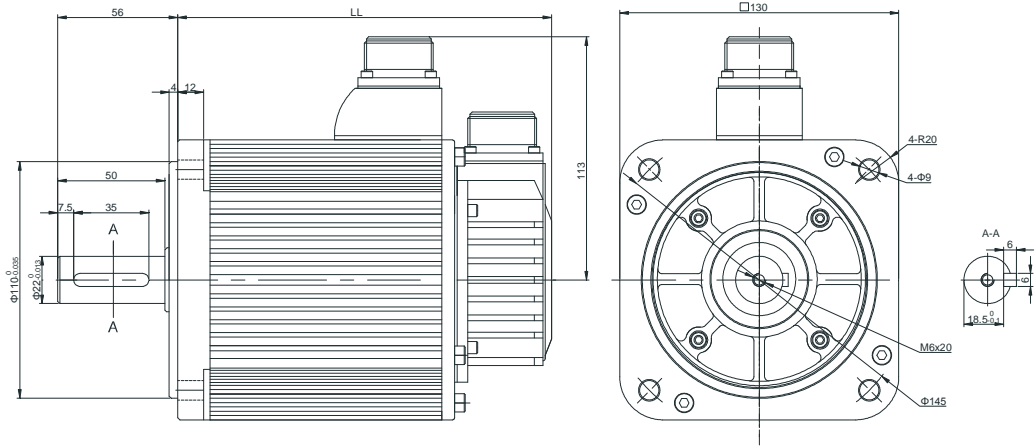


图 3.37 130 系列电机外观尺寸图

### 3.14.4 180 系列电机外观尺寸

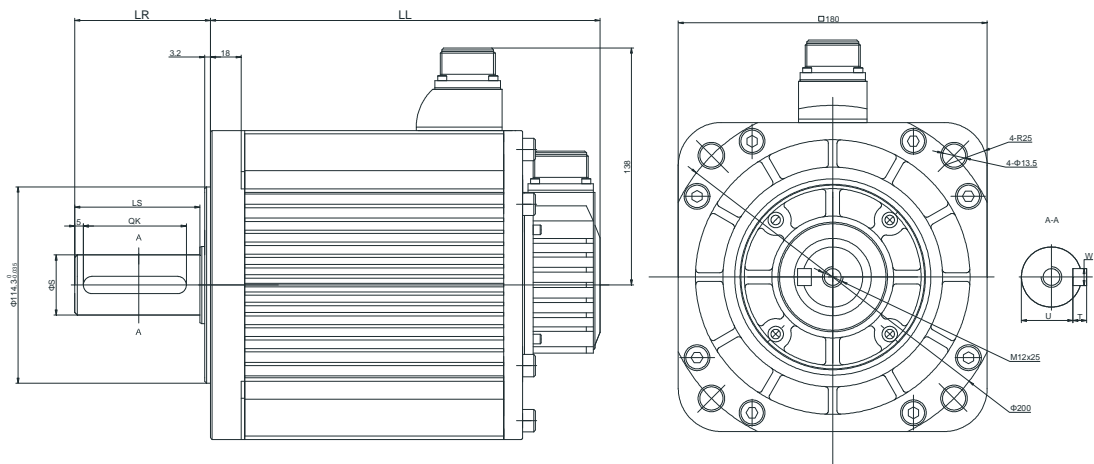


图 3.38 180 系列电机外观尺寸图



表 3.13 60 系列电机外观尺寸

尺寸 电机型号	单位 Unit	LL	质量 (kg) Weight
60EMA-006	mm	116	1.1
60EMA-013	mm	141	1.7

表 3.14 80 系列电机外观尺寸

尺寸 电机型号	单位 Unit	LL	质量 (kg) Weight
80EMA-016	mm	129	2.4
80EMA-024	mm	144	2.9
80EMA-032	mm	164	3.5
80EMA-038	mm	179	4.1

表 3.15 130 系列电机外观尺寸

尺寸 电机型号	单位 Unit	LL	质量 (kg) Weight
130EMA-040	mm	159	6.0
130EMA-050	mm	169	6.2
130EMA-060	mm	175	7.1
130EMA-075	mm	195	8.7
130EMA-100	mm	215	10.1
130EMA-150	mm	245	12.7

表 3.16 180 系列电机外观尺寸

尺寸 电机型号	单位 Unit	LL	S	LS	LR	QK	W	T	U	质量 (kg) Weight
180EMD-143	mm	228	$35^{0}_{(-0.016)}$	73	79	65	10	8	$30^{0}_{(-0.2)}$	16.9
180EMD-191	mm	243	$35^{0}_{(-0.016)}$	73	79	65	10	8	$30^{0}_{(-0.2)}$	19.1
180EMD-239	mm	263	$35^{0}_{(-0.016)}$	73	79	65	10	8	$30^{0}_{(-0.2)}$	22.0
180EMD-255	mm	263	$35^{0}_{(-0.016)}$	73	79	65	10	8	$30^{0}_{(-0.2)}$	22.0
180EMD-287	mm	283	$35^{0}_{(-0.016)}$	73	79	65	10	8	$30^{0}_{(-0.2)}$	24.9
180EMD-382	mm	318	$42^{0}_{(-0.016)}$	108	113	90	12	8	$37^{0}_{(-0.2)}$	29.6
180EMD-478	mm	338	$42^{0}_{(-0.016)}$	108	113	90	12	8	$37^{0}_{(-0.2)}$	33.6

### 3.15 伺服驱动器的外观尺寸

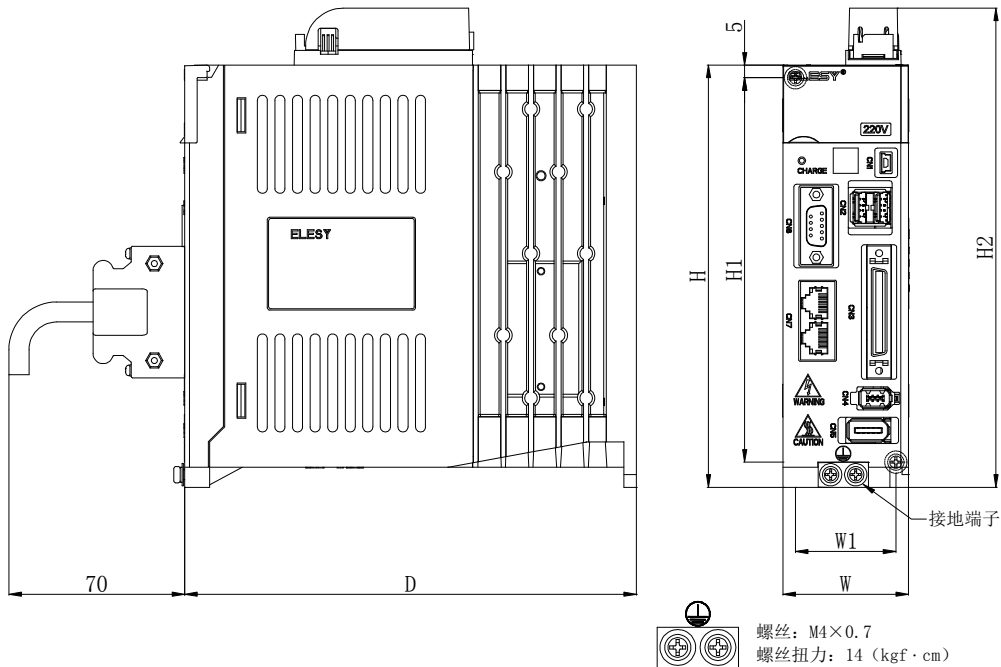


图 3.39 ES2-3R8S 系列驱动器安装尺寸图

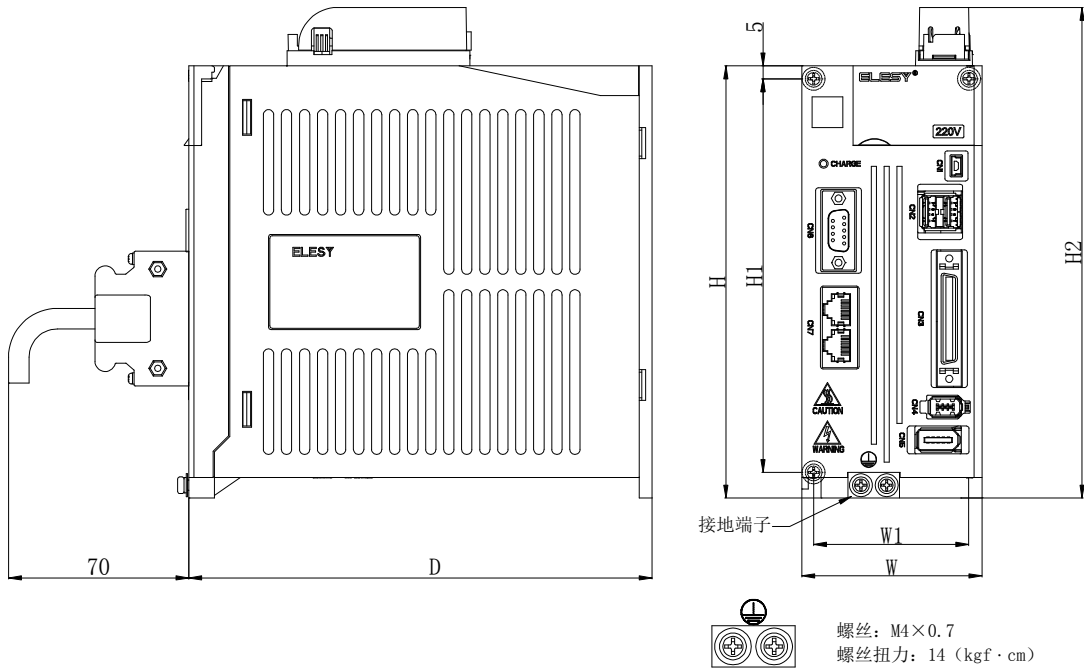


图 3.40 ES2-7R6S 系列驱动器安装尺寸图

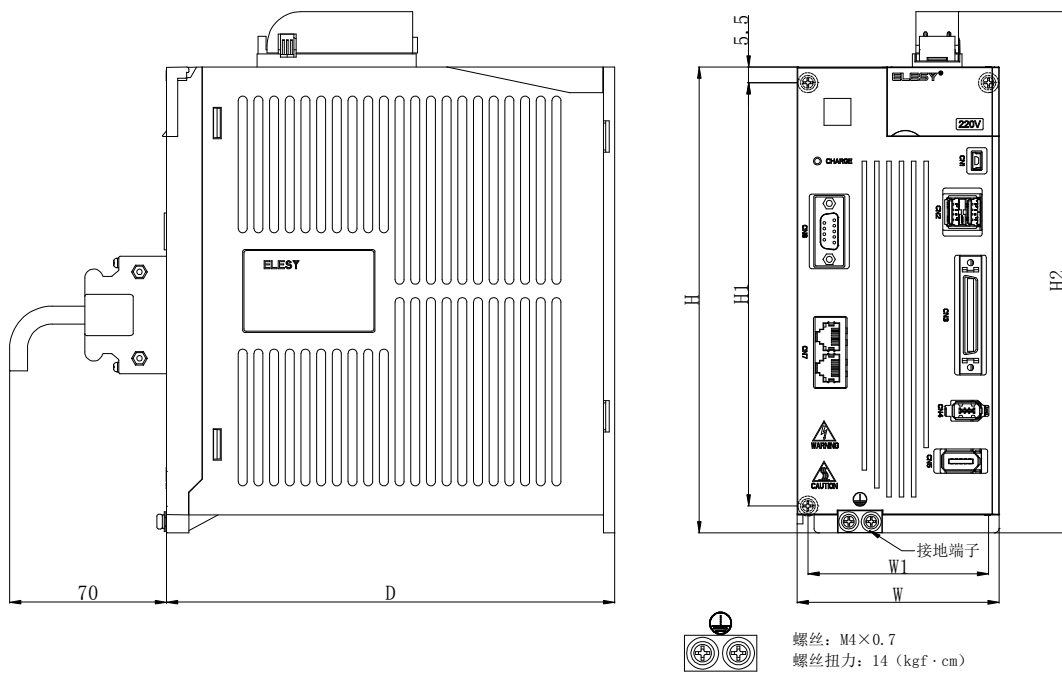


图 3.41 ES2-012S/012T 系列驱动器安装尺寸图

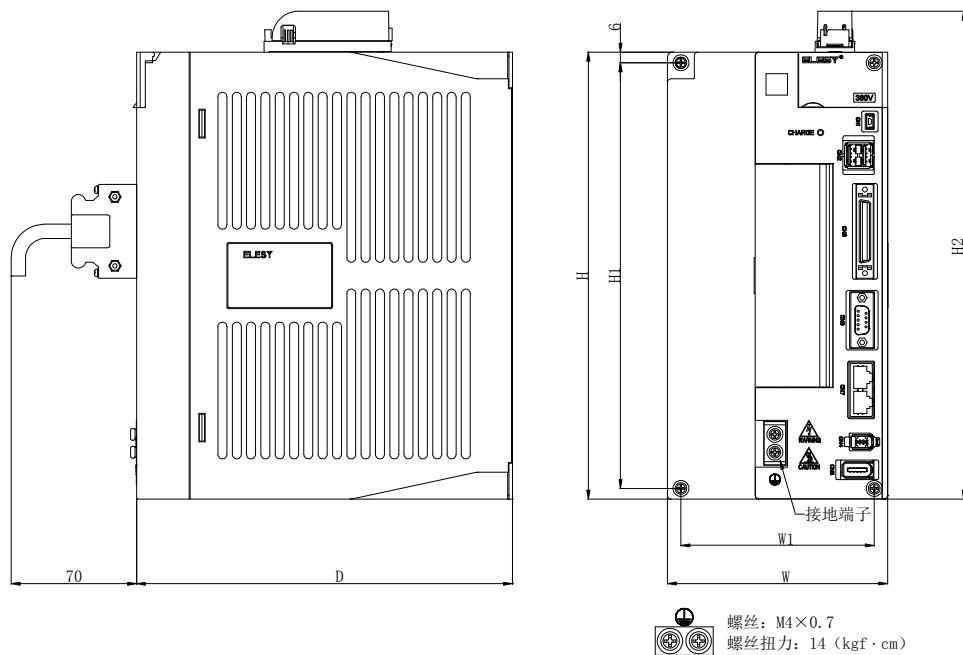


图 3.42 ES2-021T 系列驱动器安装尺寸图

表 3.17 ES2 系列驱动器安装尺寸

尺寸 驱动器型号	单位	W	H	D	W1	H1	H2	SCREW
ES2-3R8S	mm	50	168	180	40	153	191	2-M4
ES2-7R6S	mm	70	168	180	60	153	191	3-M4
ES2-012S/012T	mm	90	208	200	80	193	231	3-M4
ES2-017T/021T	mm	123	250	210	108	238	273	4-M5

### 3.16 电气接线抗干扰对策

为抑制干扰，请采取如下措施：

- 1) 使用连接长度最短的指令输入和编码器配线等连接线缆；
- 2) 接地配线尽可能使用粗线（ $2.0\text{mm}^2$  以上）；
  - a、建议采用C种以上的接地（接地电阻值为 $10\Omega$  以下）；
  - b、必须为一点接地。
- 3) 请使用噪音滤波器，防止射频干扰。在民用环境或在电源干扰噪声较强的环境下使用时，请在电源线的输入侧安装噪音滤波器；
- 4) 为防止电磁干扰引起的误动作，可以采用下述处理方法：

- a、尽可能将上级装置以及噪音滤波器安装在伺服驱动器附近；
- b、在继电器、螺丝管、电磁接触器的线圈上安装浪涌抑制器；
- c、配线时请将强电线路与弱电线路分开，并保持30cm以上的间隔。不要放入同一管道或捆扎在一起；
- d、不要与电焊机、放电加工设备等共用电源。当附近有高频发生器时，请在电源线的输入侧安装噪音滤波器。

### 3.17 抗干扰配线举例及接地处理

本伺服驱动器的主电路采用“高速开关元件”，根据伺服驱动器外围配线与接地处理的不同，有可能会产生开关噪音影响系统的正常运行。因此，必须采用正确的接地方法与配线处理，且在必要时添加噪音滤波器。

#### 1、抗干扰配线实例

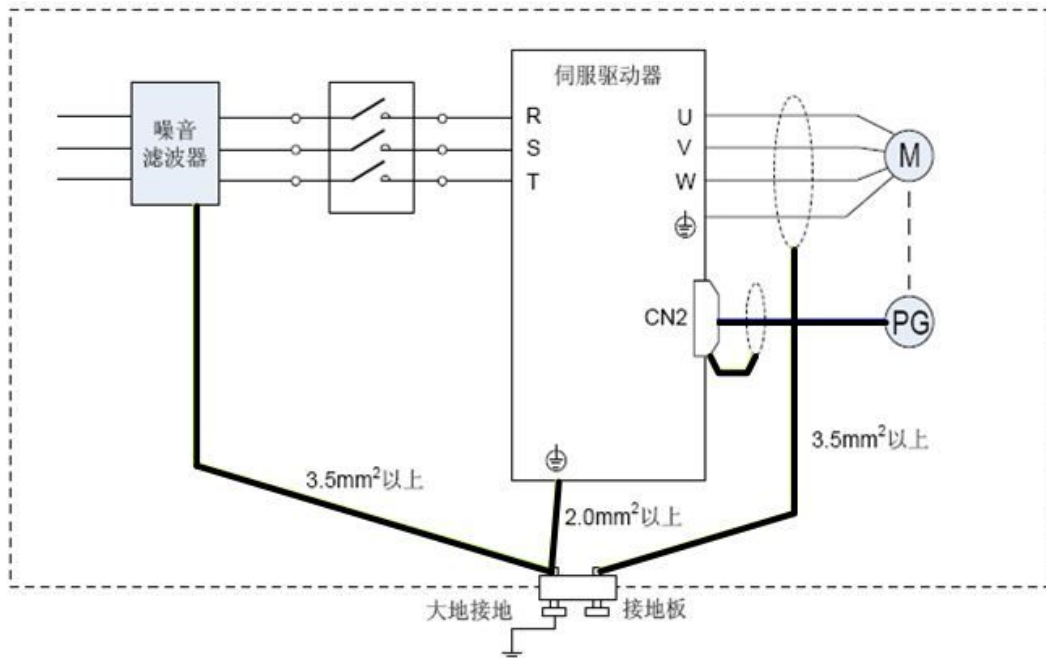


图3.43 抗干扰配线实例

- 用于接地的外箱连接电线请尽可能使用 $3.5\text{mm}^2$ 以上的粗线。(推荐选用编织铜线)
- 使用EMI滤波器时，请遵守下述“EMI滤波器的使用方法”中描述的注意事项。

#### 2、接地处理

为避免可能的电磁干扰问题，请按以下方法接地。

##### 1) 伺服电机外壳的接地

请将伺服电机的接地端子与伺服驱动器的接地端子“PE”连在一起，并将PE端子可靠接地，以降低潜在的电磁干扰问题。

##### 2) 功率线屏蔽层接地

请将电机主电路中的屏蔽层或金属导管在两端接地。建议采用压接方式以保证良好搭接。

### 3) 伺服驱动器的接地

伺服驱动器的接地端子“PE”需可靠接地，并拧紧固定螺钉，以保持良好接触。

### 3、噪音滤波器的使用方法

为防止电源线的干扰，削弱伺服驱动器对其它敏感设备的影响，请根据输入电流的大小，在电源输入端选用相应的噪音滤波器。另外，请根据需要在外围装置的电源线处安装噪音滤波器。噪音滤波器的安装、配线时，请遵守以下注意事项以免削弱滤波器的实际使用效果。

1) 请将噪音滤波器输入与输出配线分开布置，勿将两者归入同一管道内或捆扎在一起。

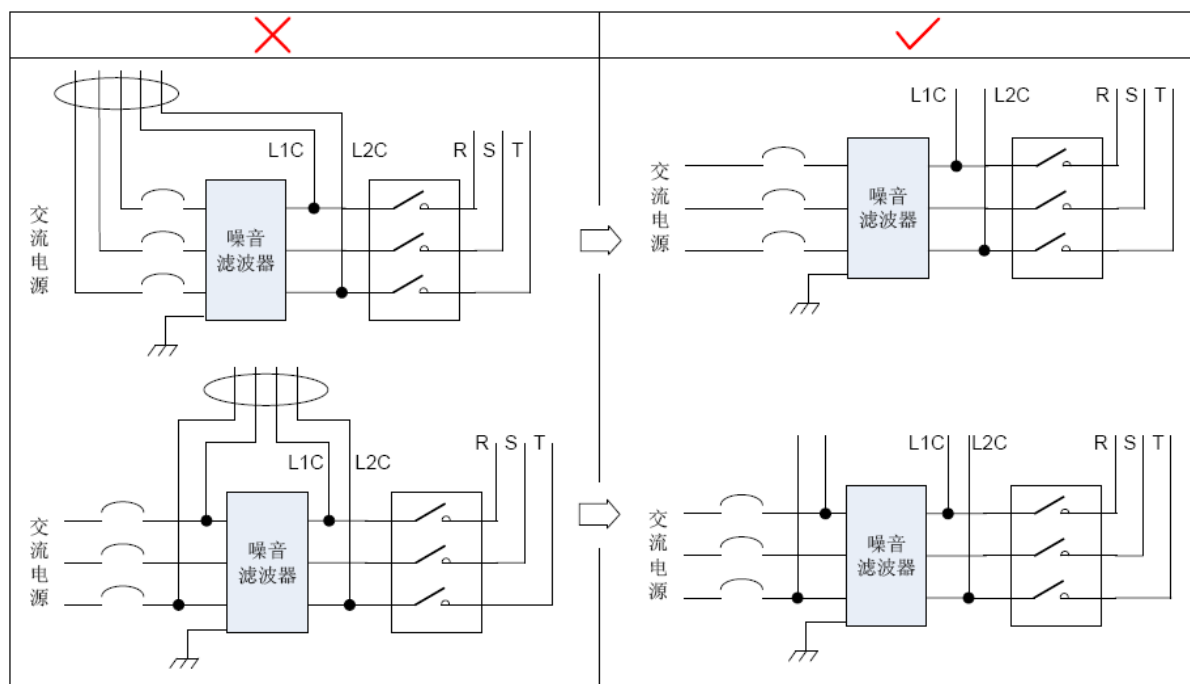


图3.44 噪音滤波器输入与输出配线分离走线示意图

2) 将噪音滤波器的接地线与其输出电源线分开布置。

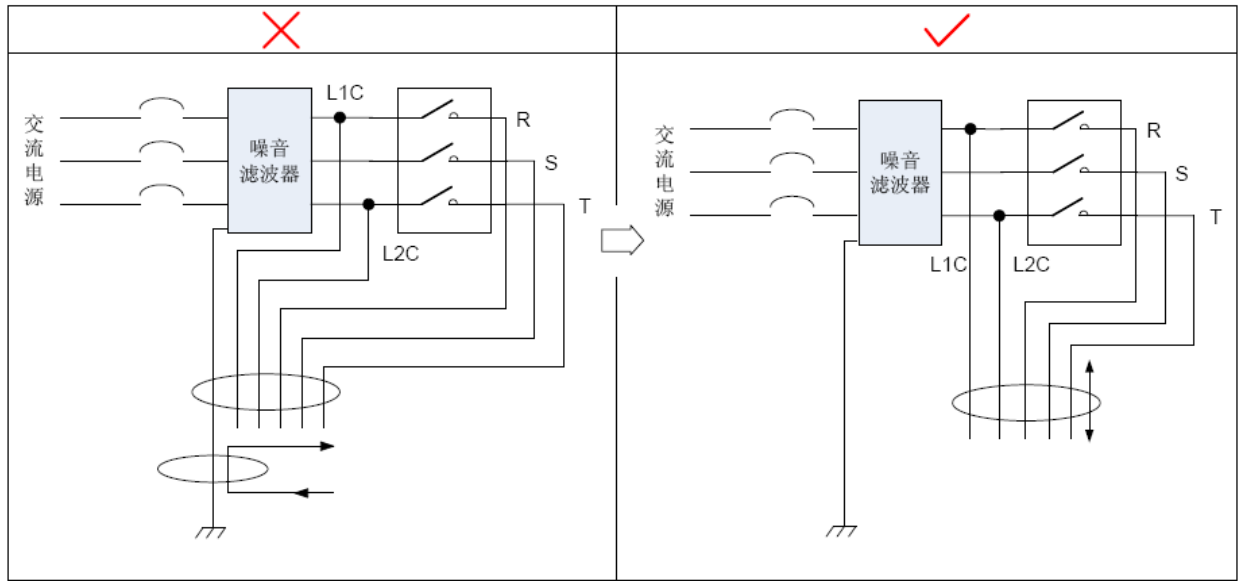


图3.45 噪音滤波器地线与输出配线分离走线示意图

3) 噪音滤波器需使用尽量短的粗线单独接地，请勿与其它接地设备共用一根地线。

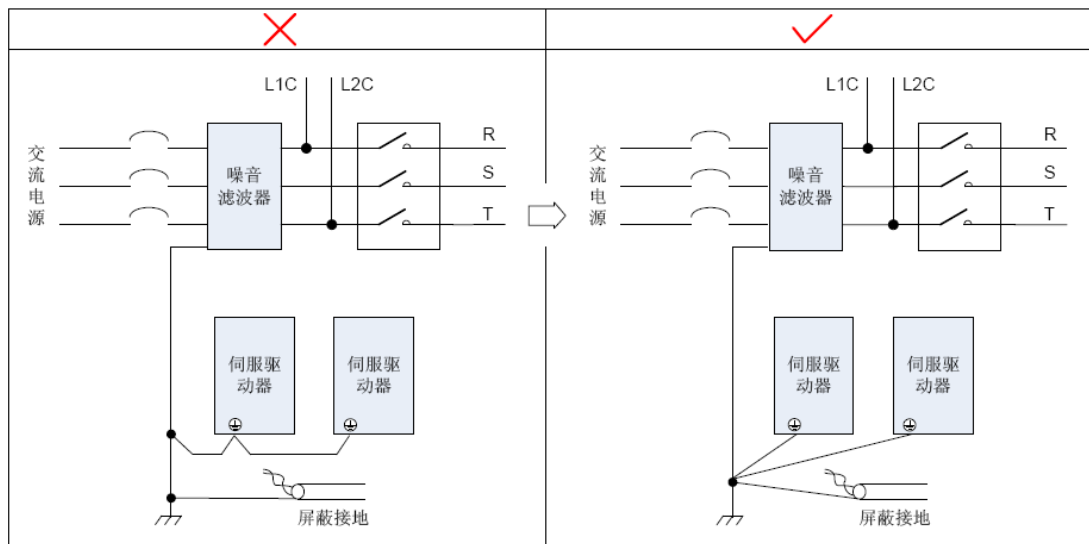


图3.46 单独接地示意图

4) 安装于控制柜内的噪音滤波器地线处理

当噪音滤波器与伺服驱动器安装在一个控制柜内时，建议将滤波器与伺服驱动器固定在同一金属板上，保证接触部分导电且搭接良好，并对金属板进行接地处理。或参考图3.47所示单独接地。

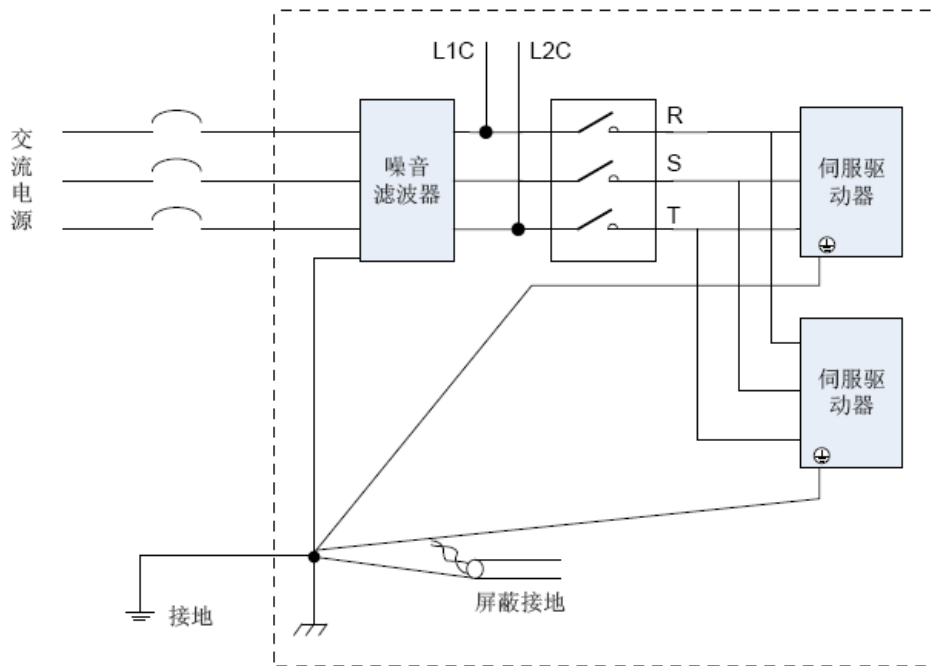


图3.47 噪音滤波器地线处理示意图

#### 4、线缆使用注意事项

- 1) 请勿使电缆弯曲或承受张力。因信号用电线的芯线直径只有0.2mm或0.3mm，容易折断，使用时请注意；
- 2) 需移动线缆时，请使用柔性电缆线，普通电缆线容易在长期弯折后损坏。小功率电机自带线缆不能用于线缆移动场合；
- 3) 使用线缆保护链时请确保：
  - a、电缆的弯曲半径在电缆外径的10倍以上；
  - b、电缆保护链内的配线请勿进行固定或者捆束，只能在电缆保护链的不可动的两个末端进行捆束固定；
  - c、勿使电缆缠绕、扭曲；
  - d、电缆保护链内的占空系数确保在60%以下；
  - e、外形差异太大的电缆请勿混同配线，防粗线将细线压断，如果一定要混同配线，请在线缆中间设置隔板装置。



图3.48 线缆保护链示意图



## 第四章 面板显示与操作

### 4.1 面板各部名称

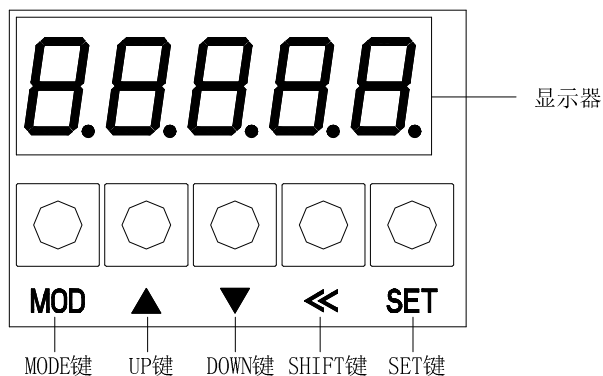


图 4.1 操作面板示意图

表 4.1 操作面板显示界面介绍

名称	功能
显示器	五组八段数码管用于显示监视值、参数值及设定值。
MODE 键	切换监视模式/参数模式/特殊功能模式/异警显示。在编辑模式时，按 MODE 键可跳出到参数模式。
UP 键	变更监视码、参数码或设定值。
DOWN 键	变更监视码、参数码或设定值。
SHIFT 键	参数模式下可改变群组码。编辑模式下闪烁字符左移可用于修正较高的设定字符值。监视模式下可切换高/低位数显示。
SET 键	显示及储存设定值。 在参数模式下，按 SET 键可进入编辑模式。 在特殊功能模式下，按 SET 键可进入特殊功能操作模式。

## 4.2 参数设定流程

### 4.2.1 模式切换操作

驱动器刚通电时，显示器会先闪烁显示机型代码约 3 秒钟，然后进入监视模式，先显示监视参数符号约 1 秒钟再自动显示监视值。

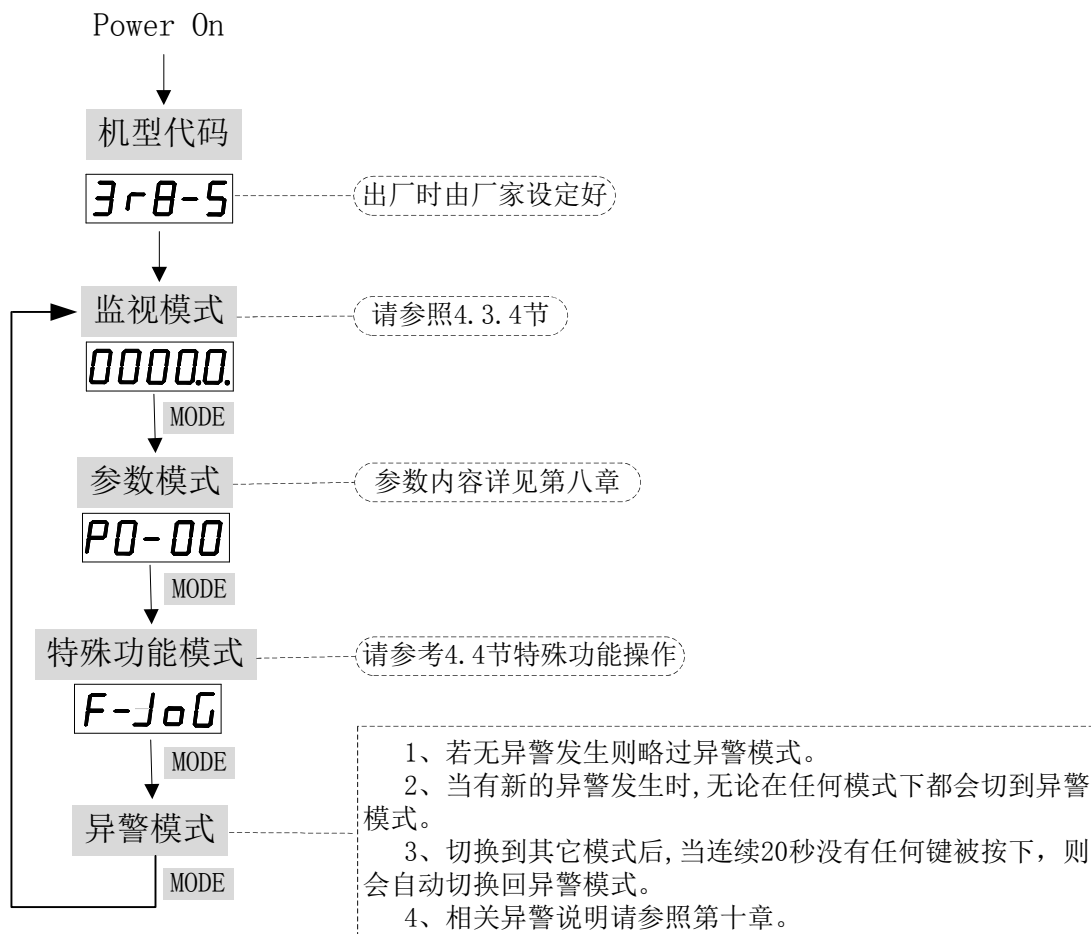


图 4.2 模式切换操作示意图

## 4.2.2 各模式操作

### 1、监视模式



图 4.3 监视模式示意图

说明：在监视模式下，若按下 UP 或 DOWN 键可切换监视参数。此时监视参数符号会持续显示约一秒钟。

## 2、参数模式

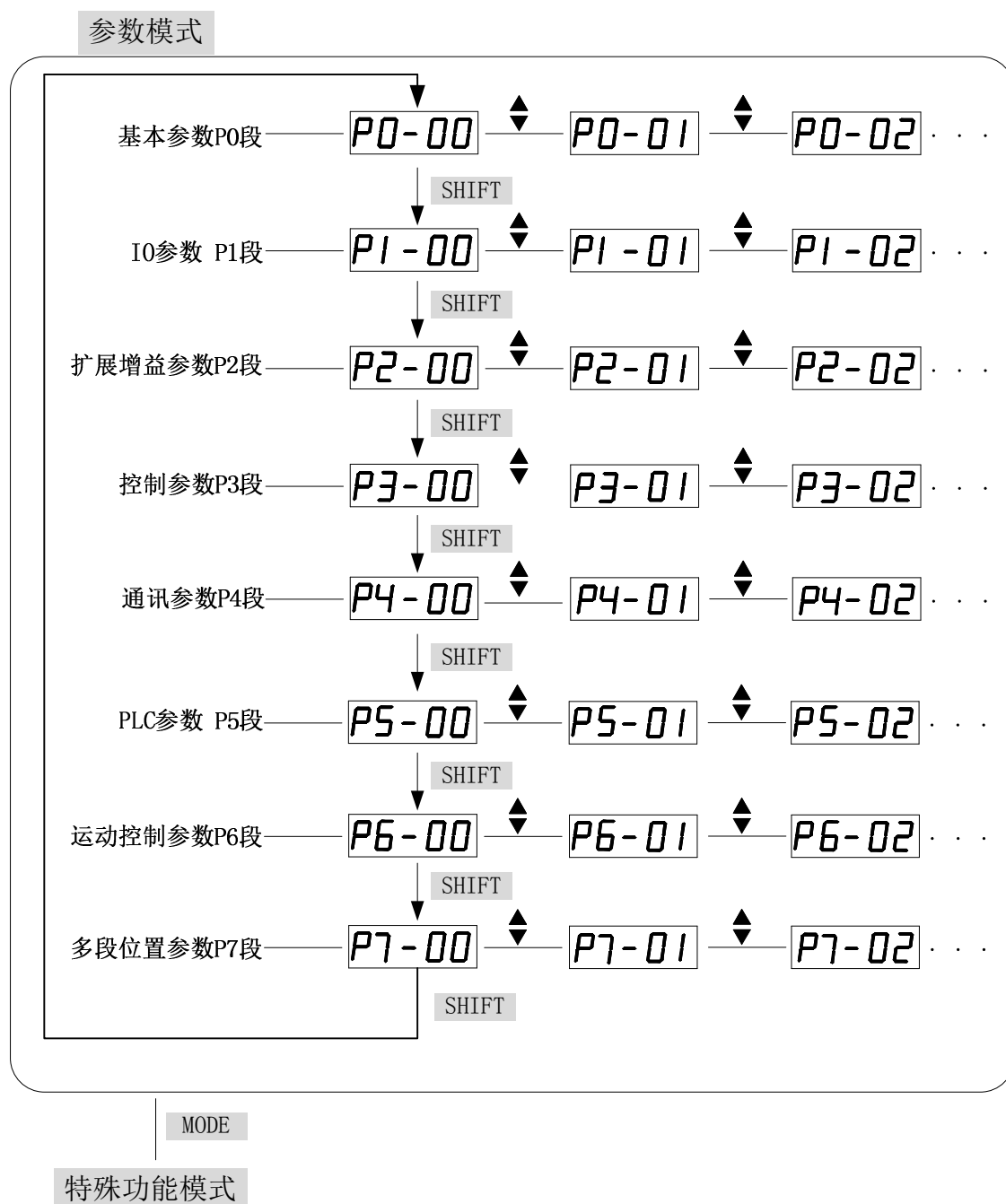


图 4.4 参数模式示意图

说明：在参数模式下，按下 SHIFT 键时可切换群组码。UP/DOWN 键可变更后二字符参数码。

### 3、编辑设定模式

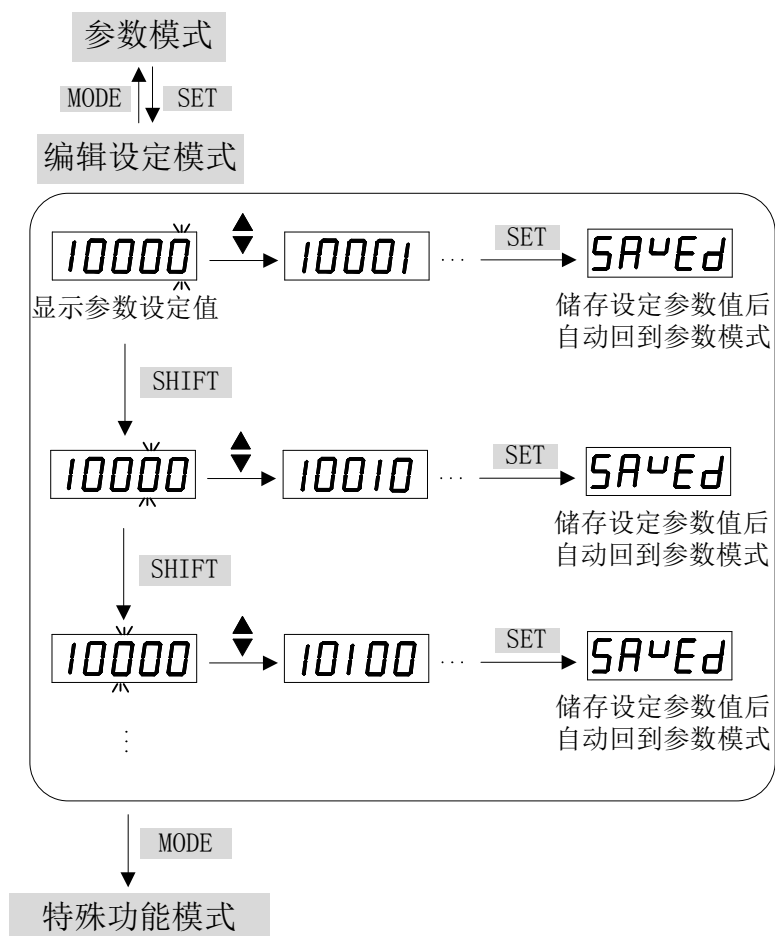


图 4.5 编辑设定模式示意图

- 说明：1) 在参数模式下，按下 SET 键，系统立即进入编辑设定模式。显示器同时会显示此参数对应的设定值，此时可利用 UP/DOWN 键修改参数值，或按下 MODE 键脱离编辑设定模式回到参数模式。
- 2) 在编辑设定模式下，可按下 SHIFT 键使闪烁字符左移，再利用 UP/DOWN 快速修正较高的设定字符值。
- 3) 设定值修正完毕后，按下 SET 键，即可进行参数储存或执行命令。
- 4) 完成参数设定后，显示器会显示结束代码「例如 SAVED，具体内容请参考 4.3.1 节」，并自动返回到参数模式。

## 4、特殊功能模式

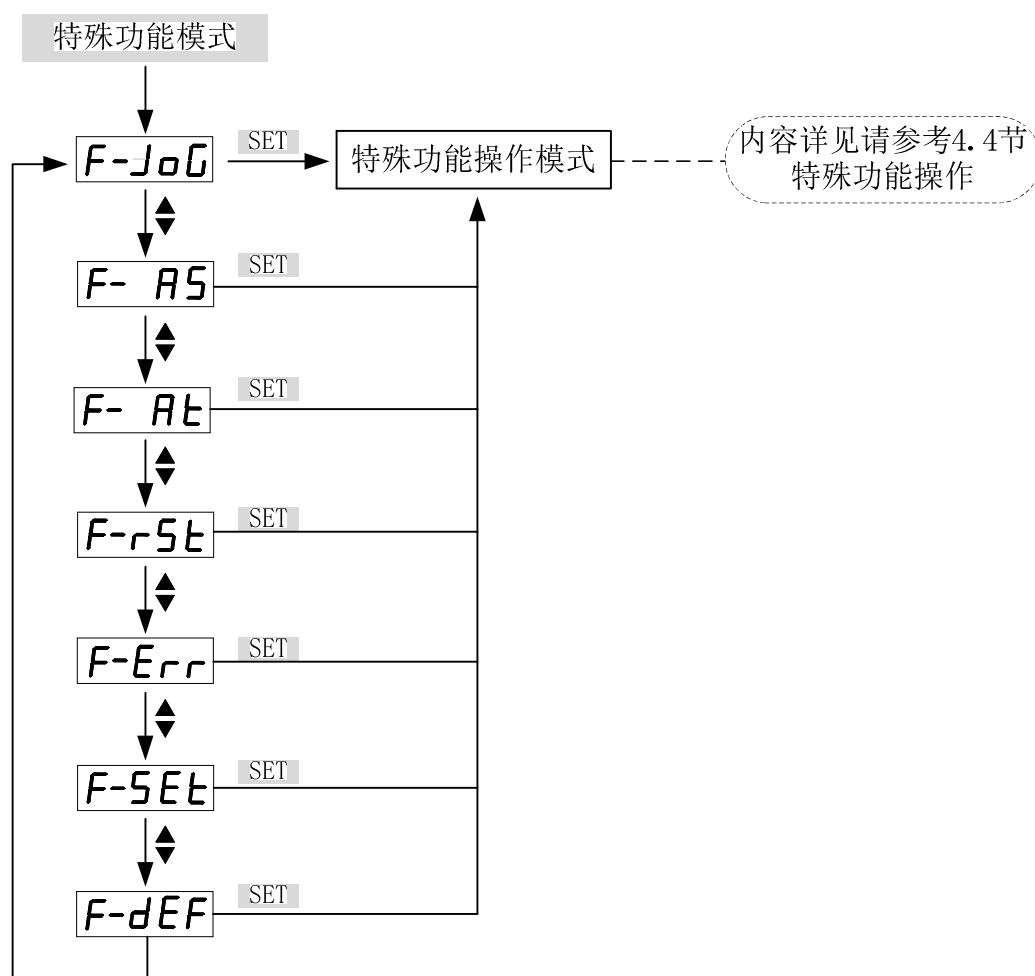


图 4.6 特殊功能模式示意图

- 说明：1) 在特殊功能模式下，按 UP/DOWN 键切换各种功能模式。  
 2) 按 SET 键进入具体功能操作模式，详细特殊功能含义请参考 4.4 特殊功能操作。

## 4.3 状态显示

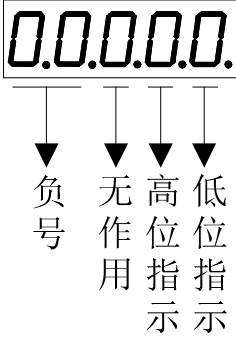
### 4.3.1 储存设定显示

当参数编辑完毕，按下 SET 储存设定键时，面板显示器会依设定状态持续显示设置状态符号一秒钟。

显示符号	内容说明
<b>SAVED</b>	设定值正确储存完了 (Saved)。
<b>r-OLY</b>	只读参数，写入禁止 (Read-Only)。

<b>LocP.d</b>	密码输入错误或未输入密码 (Locked)。
<b>Out-r</b>	设定值不正确或输入保留设定值 (Out of Range)。
<b>Su-on</b>	伺服运动中无法输入 (Servo On)。
<b>Po-On</b>	此参数须重新启动才有效 (Power On)。

### 4.3.2 小数点显示

显示符号	内容说明
	<p>高/低位指示：当数据为 32 位十进制显示时，用来指示目前显示为高位或是低位部分。</p> <p>负号：当数据以十进制显示时，最左边的两个小数点代表负号。不论 16/32 位数据皆同，十六进制显示一律为正，不显示负号。</p>

### 4.3.3 警示信息显示

显示符号	内容说明
<b>AL.nnn</b>	<p>驱动器产生错误时，显示警讯符号 'AL' 及警讯代码 'nnn'。</p> <p>其代表含义请参考第十章故障诊断。</p>

### 4.3.4 监控显示

驱动器电源输入时，显示器会先持续显示监控参数符号约一秒钟。然后才进入监控模式。在监控模式下可按下 UP 或 DOWN 键来改变欲显示的监视参数，或可直接修改参数 P0-56 来指定监视代码。电源输入时，会以 P0-56 的设定值为预设的监视码。例如：P0-56 值为 1，每当电源输入时，会先显示 d-CPo 监视符号，然后再显示当前位置命令输入脉冲数(编码器单位)。

P0-56 设定值	监控参数符号	内容说明	单位
0	<b>d-PoS</b>	电机位置	pulse
1	<b>d-CPo</b>	位置指令	pulse

2	<b>d-EPo</b>	位置偏差	pulse
3	<b>d-PO.</b>	电机位置（用户单位）	pulse
4	<b>d-CP.</b>	位置指令（用户单位）	pulse
5	<b>d-EP.</b>	位置偏差（用户单位）	pulse
6	<b>d-SPd</b>	电机转速	rpm
7	<b>d- [S</b>	速度指令	rpm
8	<b>d- I</b>	电机电流	A
9	<b>d-trq</b>	电机转矩	%
10	<b>d- [t</b>	转矩指令	%
11	<b>d- AS</b>	模拟速度输入电压	V
12	<b>d- At</b>	模拟力矩输入电压	V
13	<b>d- In</b>	输入端子状态	—
14	<b>d-oUt</b>	输出端子状态	—
15	<b>d- [nt</b>	控制方式	—
16	<b>d-Frq</b>	位置脉冲频率	KHz
17	<b>d- tn</b>	驱动器温度	°C
18	<b>d-UdC</b>	母线电压	V
19	<b>d-AbP</b>	绝对值编码器单圈位置	pulse
20	<b>d-AbR</b>	绝对值编码器圈数	r
21	<b>d-AbE</b>	绝对值编码器报警	—
22	<b>d-AP0</b>	监控映射参数 0	—
23	<b>d-API</b>	监控映射参数 1	—



24	<b>d-AP2</b>	监控映射参数 2	—
25	<b>d-AP3</b>	监控映射参数 3	—
26	<b>d-AP4</b>	监控映射参数 4	—
27	<b>d-dSP</b>	监控映射参数 5	—

数值值显示范例		状态值显示说明	
<b>01234</b> (Dec)	16 位数据	数值如果为 1234, 则显示 01234 (十进制显示法)。	
<b>1234</b> (Hex)		数值如果为 0x1234, 则显示 1234 (十六进制显示法,第一位不显示任何值)。	
<b>1234.5</b> (Dec)高	32 位数据	数值如果为 1234567890, 高位显示为 1234.5, 低位显示为 67890. (十进制显示法)。	
<b>67890</b> (Dec)低			
<b>h1234</b> (Hex)高		数值如果为 0x12345678, 高位显示为 h1234, 低位显示为 L5678 (十六进制显示法)。	
<b>L5678</b> (Hex)低			

数值值显示范例	状态值显示说明
<b>1.2345</b>	负数显示。数值如果为-12345, 则显示 1.2.345 (只有十进制显示法, 十六进制没有正负号显示)。

- 说明：1) Dec 表示十进制显示, Hex 表示十六进制显示。  
2) 以上显示方式在监视模式与编辑设定模式均适用。  
3) 所有监视参数皆为 32 位数据, 显示时可以自由切换高/低位以及显示方式 (Dec/Hex)。参数 Px-xx 则依据第八章的定义, 每一参数只支持一种显示方式, 不可切换。

## 4.4 特殊功能操作

### 4.4.1 寸动模式操作

进入特殊功能模式后选择“F-JoG”, 可依下列设定方式进行寸动操作模式:

- 1、按下 SET 键, 显示寸动速度值。初值为 100 r/min。
- 2、可按下 SHIFT 键使闪烁字符左移, 再利用 UP/DOWN 键快速修正到希望的寸动速度值。
- 3、按下 SET 键, 显示“-JOG-”并进入寸动模式, 此时若伺服没有异常报警则自动进入 Servo

On 状态。

- 4、 进入寸动模式后，按下 UP 或 DOWN 键使伺服电机朝正方向旋转或反方向旋转，放开按键则伺服电机立即停止运转。
- 5、 按 MOD 键退出 JOG 模式。

#### 4.4.2 模拟速度零偏补偿操作

在模拟速度模式下，当用户给定的模拟量电压为零电压时，一般会存在共地电压差，这时使用零偏补偿功能可以将这一电压差消除。

自动调零操作如下：进入特殊功能模式后选择“F-AS”，按下 SET 键，进行模拟速度校零操作显示“StArt”，操作完成后显示当前模拟速度校零值，并自动更新 P03-24 模拟速度零漂补偿值。

#### 4.4.3 模拟力矩零偏补偿操作

在模拟力矩模式下，当用户给定的模拟量电压为零电压时，一般会存在共地电压差，这时使用零偏补偿功能可以将这一电压差消除。

自动调零操作如下：进入特殊功能模式后选择“F-At”，按下 SET 键，进行模拟力矩校零操作显示“StArt”，操作完成后显示当前模拟力矩校零值，并自动更新 P03-43 模拟力矩零漂补偿值。

#### 4.4.4 清除当前报警操作

进入特殊功能模式后选择“F-rSt”，按下 SET 键，可以清除伺服驱动器当前所有的可清除报警（只有可清除报警才能被清除，具体有哪些可清除报警参考第十章故障诊断），操作完成显示“donE”。

#### 4.4.5 异常状态记录显示操作

进入特殊功能模式后，按 UP/DOWN 键选择“F-Err”。按下 SET 键，可显示对应的错误历史记录码。按 UP/DOWN 键，可依次查看最近 5 笔历史错误。

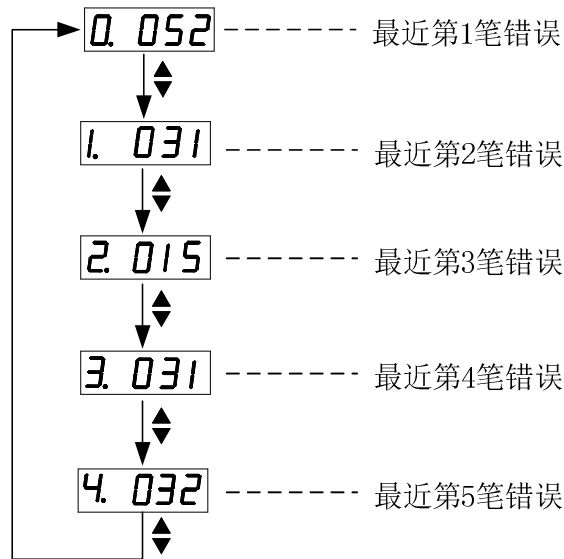


图 4.7 异常状态记录显示操作示意图

#### 4.4.6 保存所有参数操作

将参数保存至非易失性内存中，实现参数的永久保存，当保存完成后，不受断电影响。再次上电后可以使用已修改的参数。

操作方法：进入特殊功能模式后，按 UP/DOWN 键选择“F-SEt”，按下 SET 键，开始保存参数操作并显示“StArt”，等到显示“donE”后，操作成功，若显示“Error”，则操作失败，再保存一次。

#### 4.4.7 恢复出厂参数操作

在适配新电机调试时，或出现参数混乱等情况，原因不详时可以通过恢复缺省值（即出厂值），将参数表中的参数恢复至出厂缺省值。

恢复出厂参数操作步骤：进入特殊功能模式选择“F-dEF”，按下 SET 键，显示当前电机型号，对照驱动器电机适配表（见附录），按 UP/DOWN 键设置需要的电机代码，按 SET 键开始恢复出厂参数操作并显示“StArt”，操作完成后显示“Pr-On”，再重新上电即可。若显示“Error”，则操作失败，再操作一次。

## 第五章 运行与调试

### 5.1 空载测试

测试前, 请先将伺服电机所接的负载移除, 包括伺服电机轴心上的连轴器及相关的配件, 避免伺服电机在运转过程中, 电机轴心未拆解的配件飞脱, 造成人员伤害或设备损坏。若在移除伺服电机所接的负载后, 根据正常操作程序, 能够使伺服电机正常运转起来, 即可将伺服电机的负载接上。

**建议: 请先在无负载下, 确定伺服电机正常运作后, 再将负载接上, 以避免危险。**

请逐一检查下表所列的项目, 以免电机开始运转后造成损坏:

未接通控制电源前检测	<ol style="list-style-type: none"><li>1、检查伺服驱动器是否有外观上明显的毁损;</li><li>2、配线端子是否绝缘;</li><li>3、检查配线是否正确, 避免造成损坏或发生异常动作;</li><li>4、驱动器内是否存在螺丝或金属片等导电性物体或可燃性物体;</li><li>5、请确认控制开关是否处于 OFF 状态;</li><li>6、伺服驱动器或外部的制动电阻, 不可放置于可燃物体上;</li><li>7、为避免电磁制动器失效, 请检查立即停止运转及切断电源的回路是否正常;</li><li>8、请确定驱动器的输入电压是否正确, 不可将 220V 驱动器接入 380V 电源;</li><li>9、确认各项参数设定是否正确, 依机械特性的不同可能会有不能预期的动作。切勿将参数作过度极端调整。</li></ol>
运转过程中检测	<ol style="list-style-type: none"><li>1、编码器及电机动力线电缆应避免承受过大应力。当电机在运转时, 注意接线电缆是否与机件接触而产生摩擦或发生拉扯现象;</li><li>2、伺服电机若有振动现象或运转声音过大, 请与厂商联系;</li><li>3、重新调整参数时, 请确定驱动器是在伺服停止的状态下进行, 否则可能会发生故障;</li><li>4、继电器动作时, 若无接触的声音产生, 请与厂商联系;</li></ol>

- |  |   |
|--|---|
|  | 5、 电源指示灯与 LED 显示是否有异常现象；<br>6、 关注驱动器回显温度是否异常。 |
|--|---|

以上检测及准备工作完成后，请用户参照以下步骤给驱动器通电：

1、 确认电机与驱动器之间的连线是否正确：

- 1) U、 V、 W 与 FG 必须分别对应电机的 U、 V、 W 和 FG。如果接错，电机不能正常运转，电机地线 FG 务必与驱动器的接地保护端子连接，接线方法请参考第三章。
- 2) 确认电机的编码器线已经正确连接到驱动器的 CN5 端子。

**危险：请勿将电源线接到伺服驱动器的 U、 V、 W 输出端，否则将造成伺服驱动器损坏或人员伤害。**

2、 正确连接驱动器的电源，电源接线方法请参考第三章。

3、 驱动器通电：

电源启动后驱动器显示当前功率型号，3 秒后若画面显示为：

**AL031**

是因为出厂时的数字输入(DI3 ~ DI4)默认值为正向运转禁止和反向运转禁止。若不使用此功能，或者电平有效状态与设置相反，需调整其相对应参数 P1-03~P1-04 的设定或 P0-20 改 0。若上一次结束时，驱动器状态显示参数(P0-56)设定为电机位置(0)，则正常的画面为：

**d-P05**  
↓  
**00000.**

若驱动器面板没有任何显示，请检查控制回路电源是否电压过低或者电源接线端子松动。若驱动器出现其他报警信息，请参考第十章故障原因及处理方法。

### 5.1.1 空载寸动（JOG）测试

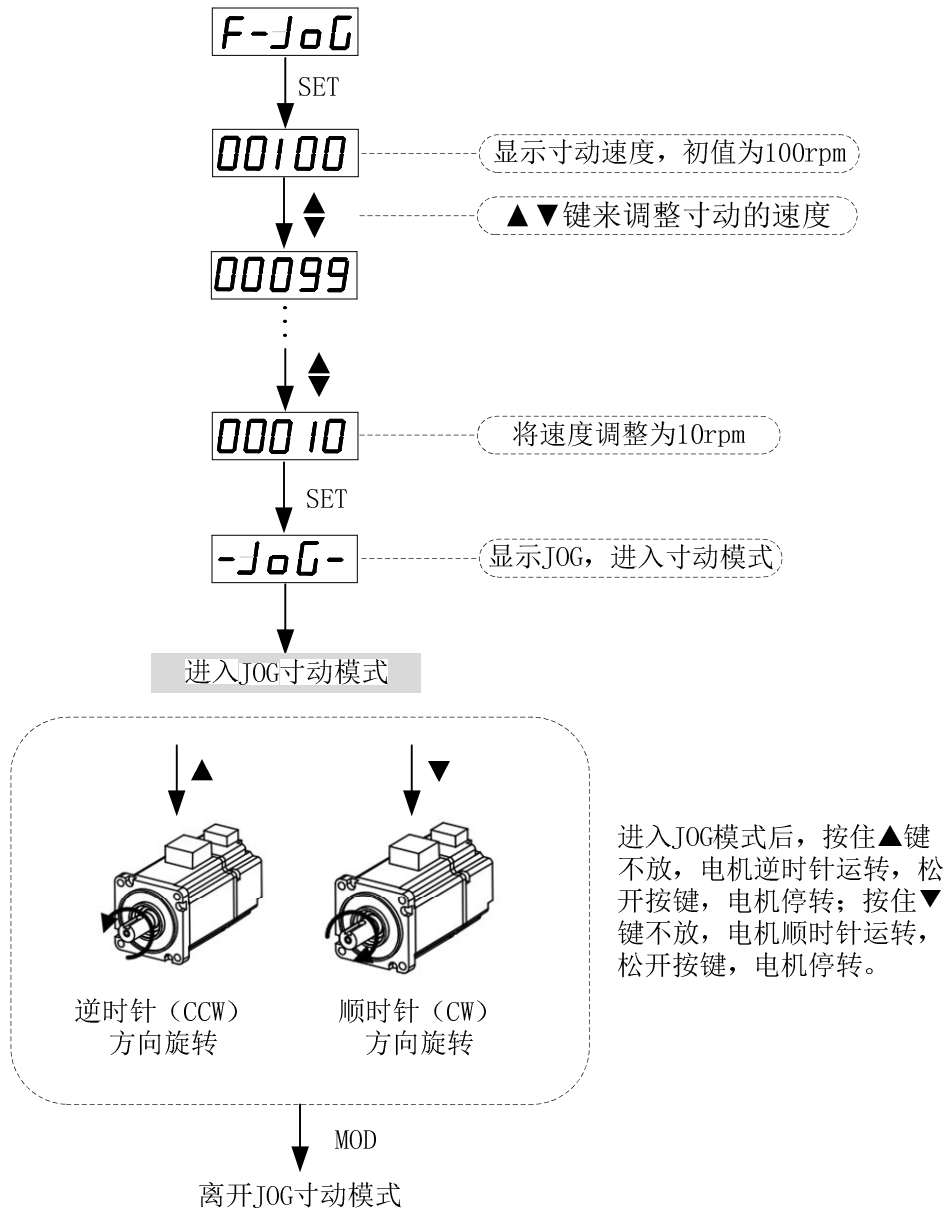
通过寸动方式来试转电机，用户不需要接额外配线。为了安全起见，建议先以低转速作空载寸动测试，其步骤如下：

步骤一：找到 F-JoG 菜单，通过 SET 按键进入。

步骤二：界面上会显示当前 JOG 速度值，按▲或▼键来调整寸动的速度。首次运行建议将转速调低至 10rpm。

步骤三：按下 SET 键，界面显示 -JOG- 并进入寸动模式，此时伺服处于使能状态。

步骤四：按住▲键不放，电机逆时针运转，松开按键，电机停转；按住▼键不放，电机顺时针运转，松开按键，电机停转。



注意：1) 如果电机不动，请检查 UVW 线与编码器线是否连接正确。

2) 如果电机不正常运行，请检查 UVW 线是否相序接错。

## 5.1.2 空载速度测试

空载速度测试前，请将电机基座固定，防止因电机转速所产生反作用力造成危险。

其步骤如下：

步骤一：将驱动器的控制模式设定为速度模式，参数 P0-04 设置为 1 (即速度模式)，将参数 P3-20 设置为 2，选择模拟与数字速度混合模式，需要在断使能情况下进行此步骤操作。

步骤二：速度控制模式下，所需试运转的数字输入设定如下，没有用到的 DI 将参数值设置为 0, DI 功能无效：

数字输入	参数设置值	功能名称	功能定义
DI1	P1-01=0x0001	SV_ON	伺服使能
DI2	P1-02=0x0002	ARST	故障清除
DI3	P1-03=0x000E	SC1	内部速度选择 1
DI4	P1-04=0x000F	SC2	内部速度选择 2

速度命令选择根据 SPD0 及 SPD1 来选择，列表如下：

速度命令选择	DI 信号		命令来源	范围
	SC2	SC1		
S1	0	0	外部模拟电压，（V-REF, GND 之间电压差）	-10V~+10V
S2	0	1	P3-29=500.0	-6000.0~6000.0
S3	1	0	P3-30=1000.0	-6000.0~6000.0
S4	1	1	P3-31=-1000.0	-6000.0~6000.0

0：表示开关状态为开路(OFF)。 1：表示开关状态为导通(ON)。

若驱动器出现故障信号，须重新启动或将故障清除 DI2 导通以清除异常状态。

步骤三：

- 1、用户将数字输入 DI1 导通，伺服启动 (Servo On)。
- 2、数字输入 DI3 (SC1) 与 DI4 (SC2) 的速度命令开关状态为开路，表示速度命令选择为上表的编号 S1，此时电机根据模拟电压命令运转。
- 3、导通数字输入 DI3 (SC1), DI4 (SC2) 的开关状态为开路，代表开启 S2 命令，此时电机转速为 500.0 r/min。

- 4、导通数字输入 DI4 (SC2), DI3 (SC1) 的开关状态为开路, 代表开启 S3 命令, 此时电机转速为 1000.0 r/min。
- 5、同时导通数字输入 DI3 (SC1) 与 DI4 (SC2), 代表开启 S4 命令, 此时电机转速为 -1000.0 r/min。
- 6、可任意重复 3~5。
- 7、数字输入 DI1 开路, 伺服停止(Servo Off)。

### 5.1.3 空载定位测试

空载定位测试前, 请将电机基座固定, 防止因电机转速所产生反作用力造成危险。其步骤如下:

步骤一: 将驱动器的控制模式设定为内部位置模式。将参数 P0-04 设定为 0 (即位置模式), 将参数 P3-00 设置为 1 (选择内部位置方式)。

步骤二: 内部位置模式下, 所需试运转的数字输入设定如下:

数字输入	参数设置值	功能名称	功能定义
DI1	P1-01=0x0001	SON	伺服使能
DI2	P1-02=0x0024	CNTR	内部位置触发
DI3	P1-03=0x0026	POS0	内部位置选择 1
DI4	P1-04=0x0027	POS1	内部位置选择 2
DI5	P1-05=0x0028	POS2	内部位置选择 3
DI6	P1-06=0x0029	POS3	内部位置选择 4
DI7	P1-07=0x002A	POS4	内部位置选择 5

可参考第三章接线图接线, 位置内部 32 组寄存器命令与 POS0 ~ POS5 及相关参数调整的关系如下表所示:

位置命令	POS4	POS3	POS2	POS1	POS0	CNTR	相关参数
回原点	0	0	0	0	0	↑	P7-00
							P7-01
PR1	0	0	0	0	1	↑	P7-02
							P7-03
PR2	0	0	0	1	0	↑	P7-04



							P7-05
~							~
PR15	0	1	1	1	1	↑	P7-30
							P7-31

0: 表示开关状态为开路 (OFF)。 1: 表示开关状态为导通 (ON)。

用户可以任意设定这 32 组位置命令缓存器值(参数 P7-00 ~ P7-63), 且内部缓存器的命令可设定为绝对位置命令或相对位置命令。

步骤三: PR 模式的运行请参考第七章节的内容。

## 第六章 基本控制功能

### 6.1 控制方式选择

本驱动器提供位置、速度、转矩三种基本控制方式, 可使用单一控制方式, 即固定在一中方式控制, 也可选择用混合控制方式来进行控制, 下表列出所有的控制方式与说明:

控制方式名称		简称	P0-04	说明
单一控制方式	位置方式	P	0	外部位置方式: 驱动器接受位置指令, 控制电机至目标位置。位置指令由端子输入, 信号形式为脉冲。 内部位置方式: 驱动器接受位置指令, 控制电机至目标位置。位置指令由参数提供 (共 32 组参数), 可利用 DI 信号选择参数编号。
	速度方式	S	1	驱动器接收速度指令, 控制电机至目标转速。速度指令可由参数提供(共四组参数), 或由端子输入模拟电压 (-10V ~ +10V)。内部速度指令的选择可根据 DI 信号来选择。
	转矩方式	T	2	驱动器接受转矩指令, 控制电机至目标转矩。转矩指令可由参数提供(共四组参数), 或由端子输入模拟电压 (-10V ~ +10V)。内部转矩指令的选择可根据 DI 信号来选择。
混合控制方式	速度-位置混合方式	SP	3	速度与位置方式可通过 DI 信号切换。
	转矩-位置混合方式	TP	4	转矩与位置方式可通过 DI 信号切换。
	转矩-速度混合方式	TS	5	转矩与速度方式可通过 DI 信号切换。
特殊控制方式	MII 控制方式	/	9	/
	CANOpen 控制方式	/	10	/
	/	/	/	/

改变控制方式的步骤如下：

- 1、将驱动器切换到 SERVO OFF 状态；
- 2、设置参数 P0-04，选择需要的控制方式；
- 3、设置完成后，除 CANOpen MII 控制方式需要断电重启生效，其余控制方式立即有效。

## 6.2 位置方式

位置控制方式应用于精密定位的场合，例如数控机床应用等。

### 6.2.1 位置控制方式架构

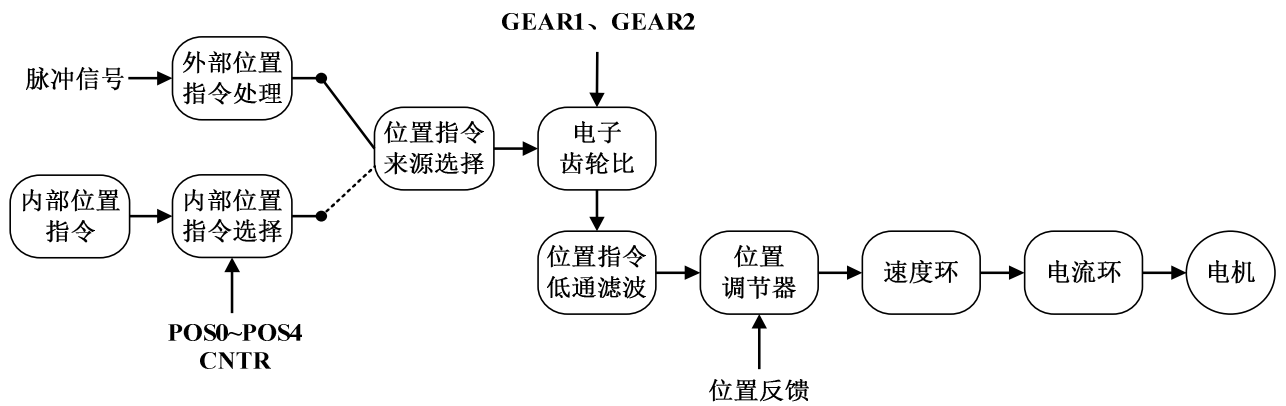


图 6.1 位置控制方式架构示意图

### 6.2.2 位置指令来源选择

本驱动器位置控制方式有两种模式：外部位置方式与内部位置方式。通过设置 P3-00 位置指令来源进行选择。

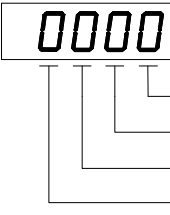
外部位置方式，位置指令由外部端子输入具有方向性的指令脉冲，控制电机的运行位置，本驱动器可接受最高频率达 500kHz 的脉冲输入。

内部位置方式，本驱动器提供 32 组内部位置指令，在使用前先将不同位置指令值设于 32 组内部位置指令参数，再由 DI 的 POS0 ~ POS4 来进行选择与切换，并由 CNTR 信号进行触发运行。

参数符号	名称	说明
P3-00	位置指令来源	0: 外部端子输入脉冲作为位置指令。 1: 内部位置方式。

### 6.2.3 外部位置方式指令

外部位置方式指令是由端子输入的脉冲，脉冲有三种类型可以选择，每种类型可分别对两路输入信号进行电平取反，也可以对脉冲信号本身进行滤波处理，分别由参数 P0-14、P0-16 设置：

参数符号	名称	说明
P0-14	位置指令脉冲输入方式	 <p>X: 设置位置指令脉冲的输入形式 Y: 反转PULS输入的逻辑 Z: 反转DIR输入的电平 W: 保留</p> <p>X: 设置位置指令脉冲的输入形式: 0: 脉冲+符号; 1: CCW 脉冲/CW 脉冲; 2: 两相正交脉冲。 Y: 反转 PULS 输入的逻辑 Z: 反转 DIR 输入的电平</p>
P0-16	位置指令脉冲输入信号滤波	对位置指令脉冲信号进行滤波处理, 过滤脉冲频率瞬间过大, 超过频率设定太高的脉冲频率, 会被视为噪声滤掉。(滤波时间 P0-16*0.1us)

位置脉冲是由 CN1 端子的 PULS+ (41)、PULS- (43)、DIR+ (37)、DIR- (36) 端子输入, 可以是集电极开路输入, 也可以是差分输入。接线方式请参考第 3.5.3 节。

#### 6.2.4 内部位置方式指令

内部位置方式指令由 (P7-00、P7-01) ~ (P7-62、P7-63) 共 32 组参数设置, 配合 DI 信号 (POS0~POS4、CNTR) 的组合来进行选择与触发动作:

位置指令	POS0	POS1	POS2	POS3	POS4	CNTR	对应参数
P0	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	↑	P7-00 P7-01
P1	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	↑	P7-02 P7-03
~							~
P30	OFF	ON	ON	ON	ON	↑	P7-60 P7-61
P31	ON	ON	ON	ON	ON	↑	P7-62 P7-63

CNTR↑: 表示 CNTR 信号由 OFF 变为 ON 的过程, 即上跳沿触发。

OFF, ON: 表示的状态请参考 8.3 节。

#### 6.2.5 电子齿轮比

驱动器接收到的外部脉冲指令或内部位置产生的指令, 可以通过电子齿轮比进行处理, 转换为编码器脉冲单位。设定正确的电子齿轮比, 即可得到指令与实际工作台位移之间所需的比例对应关系。

本驱动器提供四组电子齿轮比分子参数, 可以通过 DI 信号 GEAR1、GEAR2 的组合进

行切换。

外部位置方式下，电子齿轮比修改与切换可以实时进行，不需要 SERVO OFF。

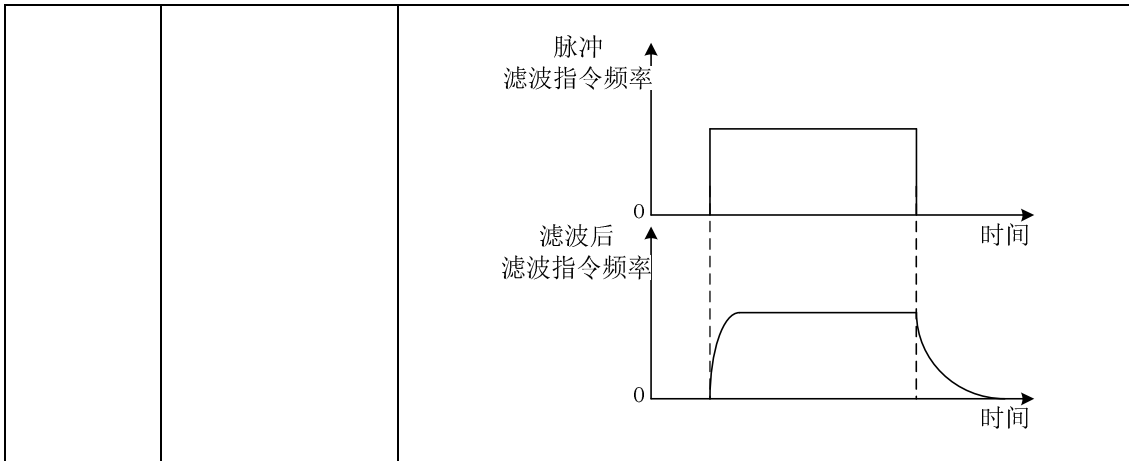
内部位置方式下，固定使用第一电子齿轮比，并且如果需要变更电子齿轮比，请在 SERVO OFF 状态下进行。

参数符号	名称	说明
P0-12	第一电子齿轮比分子	以增量式编码器为例： ● 在位置控制模式下，对位置指令脉冲进行分频或倍频，方便与各种脉冲源相匹配，以达到用户需要的脉冲分辨率。 ● $P \times G = N \times C \times 4$ P：输入指令脉冲数 G：电子齿轮比 $G = \frac{P0-12}{P0-13}$ N：电机旋转圈数 C：光电编码器线数/转，本系统 C=5000。 推荐范围为： $1/50 \leq G \leq 50$ 。
P0-13	第一电子齿轮比分母	
P3-04	第二电子齿轮比分子	由 GEAR1、GEAR2 信号选择电子齿轮比，需要自定义输入 IO 口分别输入 GEAR1、GEAR2 信号。（参数说明参考“P0-12”、“P0-13”，设置方法参考 P1 IO 功能组参数及 6.2 章节。）
P3-05	第三电子齿轮比分子	
P3-06	第四电子齿轮比分子	

### 6.2.6 位置指令低通滤波

位置指令无加减速过程或变化过于剧烈时，可以对位置指令进行低通滤波处理，使电机运行更加平滑。低通滤波处理不会丢失位置指令脉冲，但会使位置指令出现延迟现象。

参数符号	名称	说明
P0-19	位置指令平滑滤波器	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 对指令脉冲进行平滑滤波，具有指数形式的加减速。</li> <li>● 滤波器不会丢失输入脉冲，但会出现指令延迟现象。</li> <li>● 此滤波器用于：               <ol style="list-style-type: none"> <li>1、 控制器无加减速功能；</li> <li>2、 电子齿轮分倍频较大；</li> <li>3、 指令频率较低；</li> <li>4、 电机运行时出现步进跳跃、不平衡现象。</li> </ol> </li> <li>● 当设置为 0 时，滤波器不起作用。</li> </ul>



### 6.2.7 位置环增益

用户可以通过设置位置环增益参数，改变位置环响应快慢、跟踪误差大小等。但需要注意，用户必须首先设置速度环增益参数，保证足够快的速度环响应，并根据机械实际的刚性特性，选择合理的位置环增益。否则，有可能出现振动、摆动、异响等异常运行情况。

相关参数：

参数符号	名称	说明
P0-09	第一位置比例增益	位置环调节器的比例增益，参数值越大，增益比例越高，刚度越大，位置跟踪误差越小，响应加快。但参数过大容易引起振动和超调。
P0-10	位置前馈比例增益	位置环的前馈增益，参数值越大，系统位置跟踪误差越小，响应加快。设定为 100% 时，表示任何频率的指令脉冲下，位置滞后量总是为 0。 位置环的前馈增益比例过大，会使系统的位置环不稳定，容易产生震荡，位置环的前馈增益比例通常为 0。
P0-11	位置前馈低通滤波器截止频率	位置环前馈量的低通滤波器截止频率，作用是增加复合位置控制的稳定性。

## 6.3 速度方式

速度控制方式应用于需要精密调速的场合。本驱动器支持两种速度指令方式：模拟量速度指令以及内部速度指令。

模拟量速度指令由外部端子输入-10V~+10V 电压信号，经过驱动器处理后，直接控制电机运行的转速。

内部速度指令由驱动器参数设置，本驱动器提供 4 组内部速度参数，可通过 DI 信号 SC1、SC2 的组合进行选择，控制电机运行的转速。

### 6.3.1 速度控制方式架构

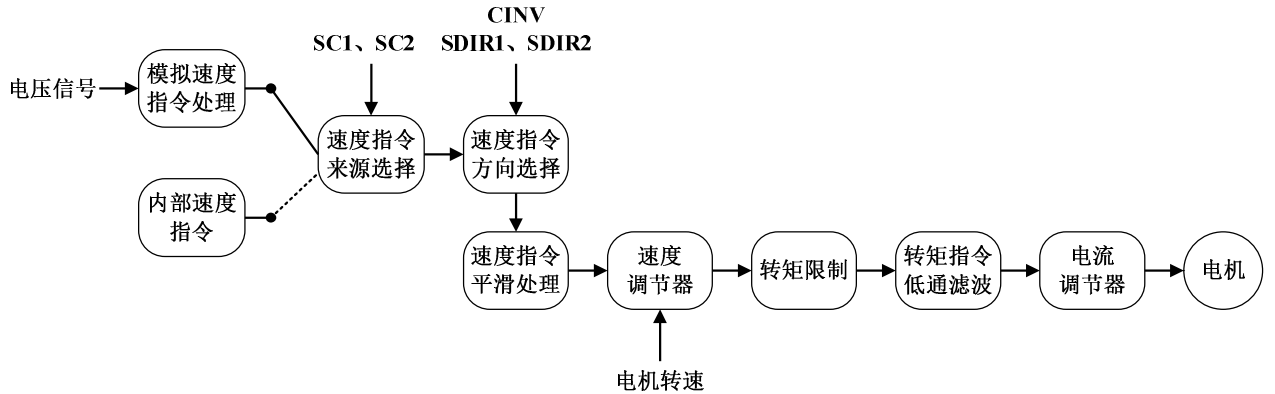


图 6.2 速度控制方式架构示意图

### 6.3.2 速度指令来源选择

速度指令来源选择由参数 P3-20 设置：

参数符号	名称	说明																														
P3-20	速度指令来源	<p>0: 外部模拟速度指令输入；</p> <p>1: 内部速度。由 SC1 SC2 信号选择内部速度作为速度指令；</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>SC2</th> <th>SC1</th> <th>速度指令</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>内部速度 1: P3-28</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>内部速度 2: P3-29</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>内部速度 3: P3-30</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>内部速度 4: P3-31</td> </tr> </tbody> </table> <p>2: 内部速度+模拟输入速度方式，由 SC1 SC2 信号决定速度指令来源，SC1 SC2 信号输入都为 0 时，选择外部模拟量输入作为速度指令。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>SC2</th> <th>SC1</th> <th>速度指令</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>外部模拟速度指令输入</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>内部速度 2: P3-29</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>内部速度 3: P3-30</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>内部速度 4: P3-31</td> </tr> </tbody> </table>	SC2	SC1	速度指令	OFF	OFF	内部速度 1: P3-28	OFF	ON	内部速度 2: P3-29	ON	OFF	内部速度 3: P3-30	ON	ON	内部速度 4: P3-31	SC2	SC1	速度指令	OFF	OFF	外部模拟速度指令输入	OFF	ON	内部速度 2: P3-29	ON	OFF	内部速度 3: P3-30	ON	ON	内部速度 4: P3-31
		SC2	SC1	速度指令																												
OFF	OFF	内部速度 1: P3-28																														
OFF	ON	内部速度 2: P3-29																														
ON	OFF	内部速度 3: P3-30																														
ON	ON	内部速度 4: P3-31																														
SC2	SC1	速度指令																														
OFF	OFF	外部模拟速度指令输入																														
OFF	ON	内部速度 2: P3-29																														
ON	OFF	内部速度 3: P3-30																														
ON	ON	内部速度 4: P3-31																														

### 6.3.3 速度指令方向选择

速度指令可以通过 DI 信号控制其方向，包括内部速度指令以及模拟速度指令。本驱动器提供两种速度指令方向选择模式，由参数 P3-21 进行选择。

P3-21	CINV	SDIR2	SDIR1	速度指令
0	OFF	\	\	速度指令不取反
	ON	\	\	速度指令取反
1	\	OFF	OFF	速度指令=0
	\	OFF	ON	速度指令取绝对值
	\	ON	OFF	速度指令取绝对值并取反
	\	ON	ON	速度指令=0

相关参数:

参数符号	名称	说明
P3-21	速度指令方向	0: 速度指令方向由 DI 信号 CINV 控制; 1: 速度指令方向由 DI 信号 SDIR1、SDIR2 组合来控制 (参考 6.2 章节)。

### 6.3.4 速度指令的平滑处理

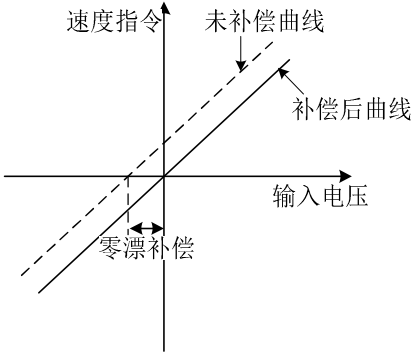
用户可以通过设置参数,对速度指令进行加减速处理以及 S 型加减速处理,包括内部速度指令以及模拟速度指令。从而使速度指令平滑,避免因输入指令的剧烈变化,而产生过大的加速度跳变,避免引起机械结构产生振动与异响。

参数符号	名称	说明
P3-32	速度加速时间(ms) 0~1000rpm	速度方式加减速时间,用于加速度的计算。
P3-33	速度减速时间(ms) 0~1000rpm	
P3-34	速度加减速平滑滤波时间	设置速度方式下的 S 型加减速平滑时间常数,设置为 0,关闭 S 型加减速平滑功能。

### 6.3.5 模拟量速度指令

模拟量速度指令通过 CN1 端子 VREF 与 GND 引脚输入,输入电压范围为-10V~+10V。通过设置 P3-22 参数,确定输入电压与模拟速度指令之间的比例关系。通过设置 P3-24 参数可以对模拟速度指令进行低通滤波,消除干扰影响。通过设置 P3-24 参数或进行 Fn-AS 操作,对模拟速度零漂进行补偿。通过设置 P3-25 参数,保证在零位阈值范围内,电机能够保持零速。

参数符号	名称	说明
P3-22	模拟速度指令最大回转速度	模拟速度指令最大回转速度: 在速度模式下,模拟速度指令输入最大电压(10V)时的回转速度设定。 假设设定 3000 时,外部电压若输入 10V,即表示速度控制指令为 3000r/min。5V 则表示速度控制指令为

		1500r/min。 速度控制指令=输入电压值*设定值/10。
P3-23	模拟速度指令滤波系数	对模拟速度指令进行低通滤波，平滑指令，消除干扰影响。参数值越大，滤波作用越强。
P3-24	模拟速度零漂补偿值	<p>1、当速度指令输入为零时，通过改变此参数可以消除速度指令模拟量偏移。</p> <p>2、可以通过“F-As”自动补偿，参考“F-As”的定义。</p> <p>3、手动补偿：使能伺服电机，电机在模拟速度方式下运行，查看“d-As”的值，根据“d-As”的值计算偏移电压，修改 P3-24 的参数值，然后保存参数即可。</p> 
P3-25	模拟速度阈值	模拟速度方式下，设置模拟速度输入零位滞环的阈值，当模拟速度输入小于设置值时，速度指令为 0，电机锁定。

### 6.3.6 速度环增益

用户可以通过设置速度环增益参数，改变速度环响应快慢、速度指令跟随误差大小等。

参数符号	名称	说明
P0-05	第一速度比例增益	速度比例增益越大，伺服刚度越大，速度响应越快，但过大容易产生振动、发出噪声。 在系统不产生震荡的条件下，尽量增大此参数值。
P0-06	第一速度积分时间常数	速度调节器积分时间常数，设置值越小，积分速度越快，刚度越大，过小容易产生振动、发出噪声。 在系统不出现震荡的情况下，尽量降低此参数值。
P0-17	外部干扰抵抗增益	调大此参数会增加速度回路的阻尼。 如要调整 P0-17，建议参考以下规则： 1、在速度模式下，调高此参数可能可以降低速度过冲。 2、在位置模式下，调低此参数可能可以降低位置过冲。
P0-36	速度前馈增益	速度控制指令平滑变动时，增益值加大可改善速度跟随误差量。若速度控制指令不平滑变动时，降低增益值可降低机构的运转振动现象。



P0-37	速度前馈滤波时间常数	使用速度前馈增益时，若速度控制命令不平滑变动，加大速度前馈滤波时间常数，可降低机构的运转振动现象。
-------	------------	---

## 6.4 转矩方式

转矩控制方式应用于需要直接控制电机转矩的场合。本驱动器支持两种转矩指令方式：模拟量转矩指令以及内部转矩指令。

模拟量转矩指令由外部端子输入-10V~+10V 电压信号，经过驱动器处理后，直接控制电机运行的转矩。

内部转矩指令由驱动器参数设置，本驱动器提供 4 组内部转矩参数，可通过 DI 信号 TRQ1、TRQ2 的组合进行选择，控制电机运行的转矩。

### 6.4.1 转矩控制方式架构

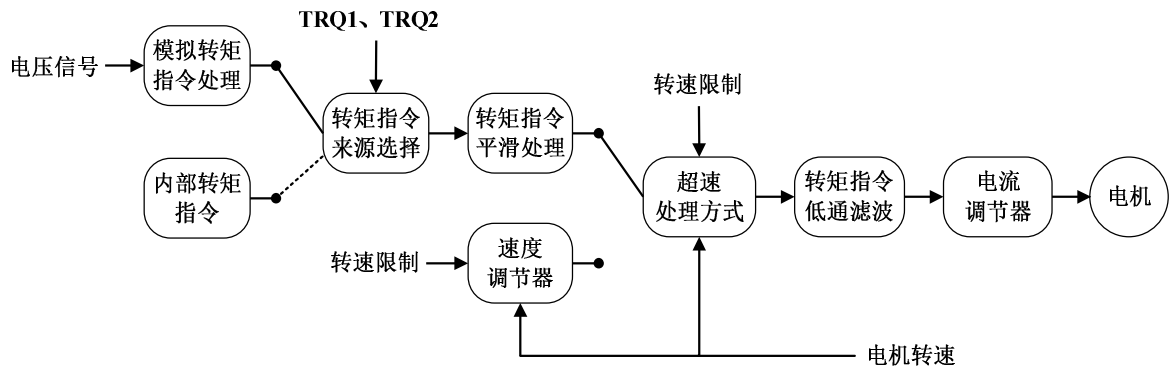


图 6.3 转矩控制方式架构示意图

### 6.4.2 转矩指令来源选择

转矩指令来源选择由参数 P3-40 设置：

参数符号	名称	说明															
P3-40	转矩指令来源	0：外部模拟力矩指令输入；															
		1：内部力矩。由 TRQ1 TRQ2 信号选择内部力矩作为力矩指令；															
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>TRQ2</th> <th>TRQ1</th> <th>转矩指令</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>内部转矩 1：P3-47</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>内部转矩 2：P3-48</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>内部转矩 3：P3-49</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>内部转矩 4：P3-50</td> </tr> </tbody> </table>	TRQ2	TRQ1	转矩指令	OFF	OFF	内部转矩 1：P3-47	OFF	ON	内部转矩 2：P3-48	ON	OFF	内部转矩 3：P3-49	ON	ON	内部转矩 4：P3-50
		TRQ2	TRQ1	转矩指令													
		OFF	OFF	内部转矩 1：P3-47													
		OFF	ON	内部转矩 2：P3-48													
ON	OFF	内部转矩 3：P3-49															
ON	ON	内部转矩 4：P3-50															
2：内部力矩+模拟力矩方式，由 TRQ1 TRQ2 信号决定力																	

		矩指令来源, TRQ1 TRQ2 信号输入都为 0 时, 选择外部模拟量输入作为力矩指令。		
		TRQ2	TRQ1	转矩指令
		OFF	OFF	外部模拟力矩指令输入
		OFF	ON	内部转矩 2: P3-48
		ON	OFF	内部转矩 3: P3-49
		ON	ON	内部转矩 4: P3-50

### 6.4.3 模拟量转矩指令

模拟量转矩指令通过 CN1 端子 TREF 与 GND 引脚输入, 输入电压范围为-10V~+10V。通过设置 P3-41 参数, 确定输入电压与模拟转矩指令之间的比例关系。通过设置 P3-42 参数可以对模拟转矩指令进行低通滤波, 消除干扰影响。通过设置 P3-43 参数或进行 Fn-At 操作, 对模拟转矩零漂进行补偿。通过设置 P3-44 参数, 保证在零位阈值范围内, 电机能够保持零转矩。

参数符号	名称	说明
P3-41	模拟转矩指令最大转矩	模拟转矩指令最大输出: 在扭矩模式下, 模拟转矩指令输入最大电压 (10V) 时的扭矩设定。初值设定 100 时, 外部电压若输入 10V, 即表示扭矩控制指令为 100% 额定扭矩。5V 则表示速度控制指令为 50% 额定扭矩。 扭矩控制指令=输入电压值 x 设定值/10 (%)。
P3-42	模拟转矩指令滤波系数	对模拟转矩指令进行低通滤波, 平滑指令, 消除干扰影响。参数值越大, 滤波作用越强。
P3-43	模拟转矩零漂补偿值	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 当力矩指令输入为零时, 通过改变此参数可消除转矩指令模拟量偏移;</li> <li>● 可以通过“F- At”自动补偿;</li> <li>● 手动补偿: 使能伺服电机, 电机在模拟转矩方式下运行, 查看“d- At”的值。根据“d- At”的值计算偏移电压, 手动修改“P3-43”的参数值即可。</li> </ul>

P3-44	模拟转矩输入阈值	模拟力矩方式下，设置模拟力矩指令输入零位滞环的阈值，当模拟力矩输入小于设置值时，力矩指令为零。

#### 6.4.4 转矩指令的平滑处理

用户可以通过设置参数，对转矩指令进行加减速处理以及 S 型加减速处理，包括内部转矩指令以及模拟转矩指令。从而使转矩指令平滑，避免因输入指令的剧烈变化，而产生过大的加速度跳变，避免引起机械结构产生振动与异响。

参数符号	名称	说明
P3-51	转矩加速时间(ms) 0~100%	设置力矩方式下的加减速时间，用于加速度的计算。
P3-52	转矩减速时间(ms) 0~100%	
P3-53	转矩加减速平滑滤波时间	设置力矩方式下的 S 型加减速平滑时间常数，设置为 0，关闭 S 型加减速平滑功能。

#### 6.4.5 转矩方式超速处理

转矩方式下，电机转速超过限制值后，有两种处理方式：

- 1、参数 P3-57 不为 0 时，超速时间大于允许时间后，驱动器报超速报警 AL.007；
- 2、参数 P3-57 等于 0 时，电机运行转速被控制在限制值以内。

其中，转速限制值选择由参数 P3-56 设置。可以选择 P3-55 基本速度限制，也可以在基本限制基础上，选择模拟速度指令或内部速度指令作为速度限制。

参数符号	名称	说明
P3-55	速度限制选择	适用于转矩控制方式。 0: 基本限制，参数 P3-56 作为速度限制值。 1: 基本限制+模拟量限制，除了受基本限制之外，还受模拟速度指令限制。 2: 基本限制+内部速度限制，除基本限制外，还受内部速度指令限制，内部速度指令由 SC1、SC2 信号决定。

		(参考 6.2 章节)
P3-56	转矩方式基本速度限制	转矩控制方式下, 设定基本速度限制值。
P3-57	转矩方式速度超速限制允许时间 (ms)	转矩控制方式下, 电机运行速度超过速度限制值后允许运行的时间。超过该时间后, 报警 AL.007。 本参数设为 0 时, 电机运行速度被限制在速度限制值以下。速度限制值由 P3-55 选择的速度限制值决定。

## 6.5 混合控制方式

除单一控制方式以外, 本驱动器支持三种混合控制方式:

- 1、位置-速度混合控制方式;
- 2、位置-转矩混合控制方式;
- 3、速度-转矩混合控制方式。

使用混合控制方式时, 需要根据应用需求首先设置 P0-04, 选择需要的混合控制方式:

参数符号	名称	说明	
P0-04	控制方式选择	设置驱动器的控制模式:	
		0: 位置控制模式	3: 位置、速度控制模式
		1: 速度控制模式	4: 位置、力矩控制模式
		2: 力矩控制模式	5: 速度、力矩控制模式

控制方式之间的切换由 DI 信号 CMODE 控制, 切换时不需要 SERVO OFF。下表是 CMODE 状态与当前控制方式之间的关系:

P0-04	CMODE 状态	
	ON	OFF
3	速度控制	位置控制
4	力矩控制	位置控制
5	力矩控制	速度控制

当由速度方式或转矩方式向位置方式切换时, 电机会首先进行减速, 减速到 0 后再切换为位置方式, 保证切换过程的平滑。减速时间由参数 P3-33 设置。

参数符号	名称	说明
P3-33	速度减速时间(ms) 0~1000rpm	速度方式加减速时间, 用于加速度的计算。

## 6.6 其他

### 6.6.1 转矩限制

在所有控制方式下, 电机运行的转矩都被限制在内部转矩限制内。当 DI 信号 TLIMIT 有效时, 外部转矩限制有效。此外还可以选择模拟转矩指令、内部转矩指令作为转矩限制。

所有的同方向转矩限制，取绝对值最小者为实际限制值。

参数符号	名称	说明
P0-24	转矩限制选择	<p>0: 基本限制, P0-25、P0-26 设置基本转矩限制值;</p> <p>1: 基本限制+模拟转矩限制。除了受基本限制之外, 还受模拟转矩限制。(此限制不分方向);</p> <p>2: 基本限制+内部转矩限制。除了受基本限制之外, 还受内部转矩限制, 内部转矩由 TRQ1、TRQ2 信号决定。</p> <p>注: 有多个限制发生时, 最终限制值是绝对值较小的数值。</p> <p>P0-25、P0-26 在任何时候都有效。</p> <p>如果设置值超过了系统允许的最大转矩, 则实际转矩会限制在最大转矩。</p>
P0-25	内部 CCW 转矩限制	设置伺服电机 CCW、CW 方向的内部转矩限制值, 设置值是额定转矩的百分比, 任何时候, 这个限制都有效。
P0-26	内部 CW 转矩限制	
P0-27	外部 CCW 转矩限制	设置伺服电机 CCW、CW 方向的外部转矩限制值, 设置值是额定转矩的百分比。
P0-28	外部 CW 转矩限制	

### 6.6.2 增益切换

为适应不同的应用工况, 本驱动器提供增益切换功能。可以切换的增益包括以下, 共 3 组增益供切换。

参数符号	名称	说明
P0-05	第一速度比例增益	<p>速度比例增益越大, 伺服刚度越大, 速度响应越快, 但过大容易产生振动、发出噪声。</p> <p>在系统不产生震荡的条件下, 尽量增大此参数值。</p>
P0-06	第一速度积分时间常数	<p>速度调节器积分时间常数, 设置值越小, 积分速度越快, 刚度越大, 过小容易产生振动、发出噪声。</p> <p>在系统不出现震荡的情况下, 尽量降低此参数值。</p>
P0-09	第一位置比例增益	<p>位置环调节器的比例增益, 参数值越大, 增益比例越高, 刚度越大, 位置跟踪误差越小, 响应加快。但参数过大容易引起振动和超调。</p>
P2-07	第二速度比例增益	<p>速度比例增益越大, 伺服刚度越大, 速度响应越快, 但过大容易产生振动、发出噪声。</p> <p>在系统不产生震荡的条件下, 尽量增大此参数值。</p>

P2-08	第二速度积分时间常数	速度调节器积分时间常数，设置值越小，积分速度越快，刚度越大，过小容易产生振动、发出噪声。 在系统不出现震荡的情况下，尽量降低此参数值。
P2-09	第二位置比例增益	位置环调节器的比例增益，参数值越大，增益比例越高，刚度越大，位置跟踪误差越小，响应加快。但参数过大容易引起振动和超调。
P2-10	第三速度比例增益	速度比例增益越大，伺服刚度越大，速度响应越快，但过大容易产生振动、发出噪声。 在系统不产生震荡的条件下，尽量增大此参数值。
P2-11	第三速度积分时间常数	速度调节器积分时间常数，设置值越小，积分速度越快，刚度越大，过小容易产生振动、发出噪声。 在系统不出现震荡的情况下，尽量降低此参数值。
P2-12	第三位置比例增益	位置环调节器的比例增益，参数值越大，增益比例越高，刚度越大，位置跟踪误差越小，响应加快。但参数过大容易引起振动和超调。

增益切换方式由参数 P2-00 设置。

- 1、 P2-00 = 0，关闭增益切换，固定使用第一增益；
- 2、 P2-00 = 1，使用 DI 信号 GAIN1、GAIN2 组合选择当前增益；
- 3、 P2-00 = 2 或 3，根据当前的位置误差值进行切换条件判断，满足条件时切换到第二增益；
- 4、 P2-00 = 4 或 5，根据当前的电机转速值进行切换条件判断，满足条件时切换到第二增益。

GAIN 2	GAIN 1	位置指令
OFF	OFF	第一增益参数
OFF	ON	第二增益参数
ON	OFF	第三增益参数
ON	ON	第一增益参数

切换条件的判断，包括 P2-02 增益切换检测值，P2-03 增益切换检测滞环，P2-04 增益切换检测时间等。

切换检测值在不同切换方式下，对应不同的意义。切换条件为位置误差时，检测值为 pulse error。切换条件为电机转速时，检测值为 rpm。

切换条件判断具有滞环特性，当达到切换条件后，增益切换检测值需加上（或减去，依切换条件选择 P2-00）滞环值，才退出增益切换条件。

当达到切换条件后，持续时间必须超过增益切换检测时间后，才会进行切换。满足条件或退出条件时，均有此延时。

增益切换的过程，可以进行平滑处理。通过设置 P2-01 增益切换平滑时间，可以改变平滑处理的程度。设为 0 时，关闭平滑处理功能。

参数符号	名称	说明
P2-00	增益切换方式	增益切换条件： 0：关闭增益切换，固定第一增益； 1：增益切换信号有效时； 2：位置误差大于设定值 P2-02； 3：位置误差小于设定值 P2-02； 4：电机转速大于设定值 P2-02； 5：电机转速小于设定值 P2-02。
P2-01	增益切换平滑时间	切换时间常数用于平滑增益的变换。（0：关闭此功能）
P2-02	增益切换检测值	切换条件值的设定（pulse error, Kpps, r/min），依切换条件选择（P2-00）项目不同而异。
P2-03	增益切换检测滞环	增益切换检测值具有回差特性，当达到切换条件切换后，增益切换检测值需加上(或减去，依切换条件选择 P2-00)滞环值，才退出增益切换。
P2-04	增益切换检测时间	达到增益切换条件的的时间超过该设定值才切换。

## 第七章 运动控制功能

### 7.1 本系列伺服具备的运动控制功能

- 1、PR（Procedure）过程控制的单轴运动控制器。
- 2、电子凸轮 E-Cam 功能。

### 7.2 驱动器运作信息

本驱动器的信息可以分为 3 类：1、系统参数； 2、监视参数； 3、数据数组。

说明如下：

	系统参数	监视参数
用途	作为驱动器运作时的参考模式，重要数据或操作条件。例如控制模式，伺服环增益等。	驱动器或电机的实时状态，例如电机位置，转速，电流大小等等。
显示方式	面板显示 PX-XX； 按下 SET 键可以显示参数内容并开始设定之，面板操作方式请参阅第四章。	按下 P0-56=监视参数代码，则进入监视模式，面板实时显示该参数的数值。或由面板按下 MODE 键也可切换到监视模式，面板操作方式请参阅第四章。
存取方式	可读，可写（依参数而定）。	只读。
资料大小	一律 32 位整数。	一律 32 位整数。

通讯存取	支持 MODBUS/CANOpen/USB 存取, 每一参数占据 2 个 MODBUS 地址。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 只能以 USB 连接 PC 软件监视;</li> <li>● 不直接支持 MODBUS/CANOpen 存取, 除非使用映像, 将指定的监视参数对应到系统参数来监看。</li> </ul>
映像支持	P1-60 ~ P1-67 共 8 组参数。 (由 P1-52~ P1-59 设定)	d-AP0 ~ d-AP4 共 5 组参数。 (由 P1-47 ~ P1-51 设定)
备注	/	在监视模式下, 由面板按下 UP/DOWN 键可以切换显示常用的监视参数 (代码 0~27), 但无法显示所有的。

### 7.2.1 监视参数说明

监视参数相关说明:

项目	内容说明
参数代码	每一监视参数有一代码, P0-56 设定该代码即可监视该参数。
格式	每一监视参数, 在驱动器内部均以 32 位格式 (长整数) 储存。
分类	分为基本参数/扩充参数: 1、基本参数: 利用面板的监视模式, 按 UP/DOWN 键可以找得到的参数, 也就是循环内的参数 (P0-56=0~27); 2、扩充参数: 基本参数之外的即为扩充参数。(P0-56=28~127)
监视方式	分为面板显示/映像两种方式: 1、面板显示: 直接在面板上观看; 2、映射: 将参数对应至系统参数, 以参数的方式加以观看。
面板显示	1、利用 MODE 键切换至监视模式, 按 UP/DOWN 键选择欲监视的参数; 2、直接由 P0-56 输入欲监视参数的代码, 即可进行观看; 3、按下面板 SHIFT 键可切换高/低位数显示。
映射	1、利用映像参数, 可由通讯读取监视参数; 2、设置参数 P1-47~P1-51 来选择状态监控暂存器 d-AP0~d-AP4 的显示内容, 欲监视 d-AP0 时, 需设定 P1-47 欲读取状态值 (请对照下表监视参数代码说明), 经由通讯读取数据时, 即会对 P1-47 所指定的状态值做读取动作或可由面板监视 (P0-02 需设定为 22, 此时面板显示「d-AP0」)。

监视参数依代码顺序说明如下:

代码	参数名称/属性	内容说明
000 (00h)	电机位置 (pulse)	电机编码器目前反馈的位置坐标, 单位为编码器单位 Pulse。
001 (01h)	位置指令 (pulse)	位置命令的目前坐标, 单位为编码器单位 Pulse。
002 (02h)	位置偏差 (pulse)	位置命令与电机反馈位置的差, 单位为编码器单位 Pulse。
003 (03h)	电机位置 (PUU)	电机编码器目前反馈的位置坐标, 为用户单位 PUU。
004 (04h)	位置指令 (PUU)	位置命令的目前坐标, 为用户单位 PUU。
005 (05h)	位置偏差 (PUU)	位置命令与当前位置的差, 为用户单位 PUU。
006 (06h)	电机转速	电机目前转速, 单位为 r/min。
007 (07h)	速度指令	电机目前速度命令, 单位为 r/min。
008 (08h)	电机电流	电机目前电流, 单位为 A。



009 (09h)	电机转矩	电机目前的转矩, 单位为 Percent (%)。
010 (0Ah)	转矩指令	电机目前转矩命令, 单位为 Percent (%)。
011 (0Bh)	模拟速度输入电压	由模拟信道输入的速度命令, 单位为 V。
012 (0Ch)	模拟力矩输入电压	由模拟信道输入的转矩命令, 单位为 V。
013 (0Dh)	输入端子状态	驱动器输入端子 DI 状态, 16 进制显示, 每一位二进制对应 1 个 DI 信道。
014 (0Eh)	输出端子状态	驱动器输出端子 DO 状态, 16 进制显示, 每一位二进制对应 1 个 DO 信道。
015 (0Fh)	控制方式	驱动器当前的控制方式。
016 (10h)	位置脉冲频率	驱动器接收到脉冲命令的频率, 单位为 KHz。
017 (11h)	驱动器温度	IGBT 的温度, 单位为 °C。
018 (12h)	母线电压	整流后的电容器电压, 单位为 V。
019 (13h)	绝对值编码器单圈位置	监视绝对值编码器单圈位置。
020 (14h)	绝对值编码器圈数	监视绝对值编码器圈数。
021 (15h)	绝对值编码器报警代码	显示绝对值编码器报警代码。
022 (16h)	映像监视参数 #0	传回映像到 P1-47 指定的监视参数。
023 (17h)	映像监视参数 #1	传回映像到 P1-48 指定的监视参数。
024 (18h)	映像监视参数 #2	传回映像到 P1-49 指定的监视参数。
025 (19h)	映像监视参数 #3	传回映像到 P1-50 指定的监视参数。
026 (1Ah)	映像监视参数 #4	传回映像到 P1-51 指定的监视参数。
027 (1Bh)	映像监视参数 #5	传回映像到 P0-56 指定的监视参数。
028 (1Ch)	A 相电流	A 相采样电流 (厂家参数)。
029 (1Dh)	B 相电流	B 相采样电流 (厂家参数)。
030 (1Eh)	峰值电流	厂家参数。
031 (1Fh)	峰值转矩	厂家参数。
032 (20h)	转子绝对位置	电机位置与 Z 相的偏移量。
033 (21h)	UVW 状态	省线式编码器 UVW 初始状态。
034 (22h)	保留	厂家参数。
035 (23h)	编码器线数	当前编码器一转脉冲数。
036 (24h)	FPGA 软件版本	厂家参数。
037 (25h)	报警代码	报警代码显示。
038 (26h)	内部位置终点位置	PR 模式下, 位置命令的终点 (Cmd_E), 单位 PUU。
039 (27h)	凸轮状态	当前凸轮状态: 0: 脱离状态; 1: 啮合状态; 2: 前置状态。
040 (28h)	主动轴位置	电子凸轮主动轴位置。
041 (29h)	前置量计数器	前置量计数器。
042 (2Ah)	脱离量计数器	脱离量计数器。
043 (2Bh)	凸轮转轴位置	凸轮转轴当前位置。
044 (2Ch)	从动轴位置	电子凸轮从动轴的位置。
045 (2Dh)	PR 命令输出缓存器	PR 模式下, 位置命令累计的输出。

046 (2Eh)	PR 目标速度	PR 模式路径命令的目标速度, 单位是 PPS (Pulse Per Second)。
047 (2Fh)	执行中的 PR 编号	目前正在执行的 PR 编号及 PR 运行状态, 十进制显示。 例如: 00001 表示目前执行的 PR#1, 10001 表示目前执行的 PR#1 并且命令已发送完, 20001 表示目前执行的 PR#1, 命令已发送完并且定位完成。
048 (30h)	MII 站号	MII 模式时, 当前站号值。
049 (31h)	MII 命令监视值	MII 通讯时, 当前接收到的命令, 16 进制显示。
050 (32h)	MII 报警代码	MII 报警代码显示。
051 (33h)	MII 目标位置	MII 目标位置显示。
052 (34h)	MII 栓锁位置	MII 栓锁位置显示。

### 7.3 PR 模式说明

PR (Procedure) 程序: 命令的最小单位, 命令可由一个或多个程序组合而成。

程序是由 DI 信号 CNTR 触发, DI 信号 POS0~POS4 用来指定触发的程序编号。已经触发的程序执行完毕, 可以自动触发下一程序, 程序编号可以设定, 程序之间也可以设定延迟时间。

PR 模式下, 提供电子凸轮的功能, 可以由 PR 程序开启凸轮功能, 凸轮功能完成后, 也可以回到指定的 PR 程序。

### 7.4 新旧模式对比

	旧内部位置模式	新 PR 模式
命令总数	8 段位置	31 程序
命令种类	定位命令。	1、定位命令; 2、定速命令; 3、程序跳转; 4、写入参数。
位置命令参数	1、绝对/增量择一; 2、加/减速时间 x 8 组; 3、运动速度 x 8 组; 4、延迟时间 x 8 组。	1、每段的绝对/增量可个别设定; 2、加/减速时间 x 16 组; 3、运动速度 x 16 组; 4、延迟时间 x 16 组。
命令触发时机	必须待 DO: ZSPD 为 ON 才可。	任何时刻均可, 可指定命令连接方式。 (依序/插断)
命令触发方式	利用 DI: CNTR + POSn。	1、利用 DI: CNTR + POSn; 2、事件触发 DI: Event + CAP 完成; 3、新增 P6-05, 填入程序编号即触发。
位置命令 PROFILE	梯形曲线。	梯形曲线, 附 S 型曲线滤波。 (梯形/S 曲线可独立设定)
位置命令格式	分为圈数, 脉冲数分别设定。	以用户单位下达 32 位数据。
原点回归功能	1、开电自动触发 (第一次伺服 ON);	1、开电自动触发 (第一次伺服 ON); 2、利用 DI: SHOM 触发;

	2、利用 DI: SHOM 触发。	3、程序 0 即为原点回归，亦可用 DI(CNTR)触发程序 0； 4、原点回归完成后，可自动执行指定的程序。
软件极限保护	无	有

## 7.5 PR 模式位置单位

PR 模式的位置数据，全部以用户单位 PUU (Pulse of User Unit) 表示。也代表上位机的位置单位，与驱动器内部的位置单位的比例，即为驱动器的电子齿轮比。

- 1、驱动器的位置单位 (pulse)：编码器单位，编码器每转的脉冲数 (pulse/rev) 与编码器的型号有关。
- 2、用户单位 (PUU)：上位机单位，若上位机每转为 P 脉冲 (PUU/rev)，若编码器每转为 M 脉冲 (pulse/rev)，则齿轮比须设定为： $GEAR\_NUM(P0-12) / GEAR\_DEN(P0-13) = M / P$ 。

## 7.6 PR 模式缓存器说明

- 1、PR 模式的位置缓存器：全部以用户单位 PUU(Pulse of User Unit)表示；
- 2、命令终点缓存器(监视参数 38)：Cmd\_E，表示位置命令终点的绝对坐标；
- 3、当前位置反馈缓存器(监视参数 3)：POS\_PUU，显示电机反馈的位置的绝对坐标；
- 4、当前位置指令缓存器(监视参数 4)：Cmd\_O，表示目前输出命令的绝对坐标；
- 5、当前位置偏差缓存器(监视参数 5)：Err\_PUU，等于当前位置反馈缓存器与当前位置指令缓存器的误差；
- 6、PR 任何时刻，不论运动中或停止，满足： $Err\_PUU = Cmd\_O - POS\_PUU$ 。

位置命令对缓存器的影响如下表：

命令种类	命令下达	命令执行中	命令完成时
绝对寻址命令	Cmd_E = 命令数据(绝对) Cmd_O 不变 DO: CMD_OK 输出 OFF	Cmd_E 不变 Cmd_O 持续输出 DO: CMD_OK 输出 OFF	Cmd_E 不变 Cmd_O = Cmd_E DO: CMD_OK 输出 ON
增量定位命令	Cmd_E += 命令数据(增量) Cmd_O 不变 DO: CMD_OK 输出 OFF	Cmd_E 不变 Cmd_O 持续输出 DO: CMD_OK 输出 OFF	Cmd_E 不变 Cmd_O = Cmd_E DO: CMD_OK 输出 ON
中途停止命令 DI: STOP 下达	Cmd_E 不变 Cmd_O 持续输出 DO: CMD_OK 输出不变	Cmd_E 不变 Cmd_O 依减速曲线停止 DO: CMD_OK 输出 OFF	Cmd_E 不变 Cmd_O = 停止后位置 DO: CMD_OK 输出 ON
原点回归命令	Cmd_E 不变 Cmd_O 不变 DO: CMD_OK 输出 OFF	Cmd_E 不变 Cmd_O 持续输出 DO: CMD_OK 输出 OFF	Cmd_E = Z 的位置绝对坐标 Cmd_O = 停止后位置 DO: CMD_OK 输出 ON

	DO: HOME 输出 OFF	DO: HOME 输出 OFF	DO: HOME 输出 ON
速度命令	Cmd_E 持续输出; Cmd_O 持续输出。速度命令完成时, 代表速度达到设定值, 并未停止; DO: CMD_OK 输出 OFF。		

注意:

- 1、初进入 PR(伺服 Off->On 或模式切换进入 PR), Cmd\_O = Cmd\_E = 当前位置反馈。
- 2、增量定位命令是依据命令终点 Cmd\_E 来累加, 与电机目前位置无关, 所以也与下达命令的时间无关。

## 7.7 PR 模式原点回归说明

- 1、原点回归的目的, 是把电机编码器的 Z 脉冲位置链接到驱动器内部的坐标上, Z 脉冲对应的坐标值可以指定。
- 2、原点回归完成后, 停止的位置并不会在 Z 脉冲的位置上, 因为找到 Z 脉冲后必须减速停止, 因此会依据减速曲线超出一小段距离, 但 Z 的坐标已经正确设定, 不影响后续定位准确度。例如: 指定 Z 脉冲对应的坐标值为 100, 原点回归完成后 Cmd\_O = 300, 代表减速距离为 300-100=200(PUU)。由于 Cmd\_E = 100(Z 的位置绝对坐标), 若要回到 Z 脉冲的位置, 只需要下达定位命令: 绝对命令 100 或增量命令 0 均可。原点回归完成后, 可以自动执行指定的程序, 可以达到回归后移动一段偏移量的功能。
- 3、原点回归执行中, 软件极限也起作用。

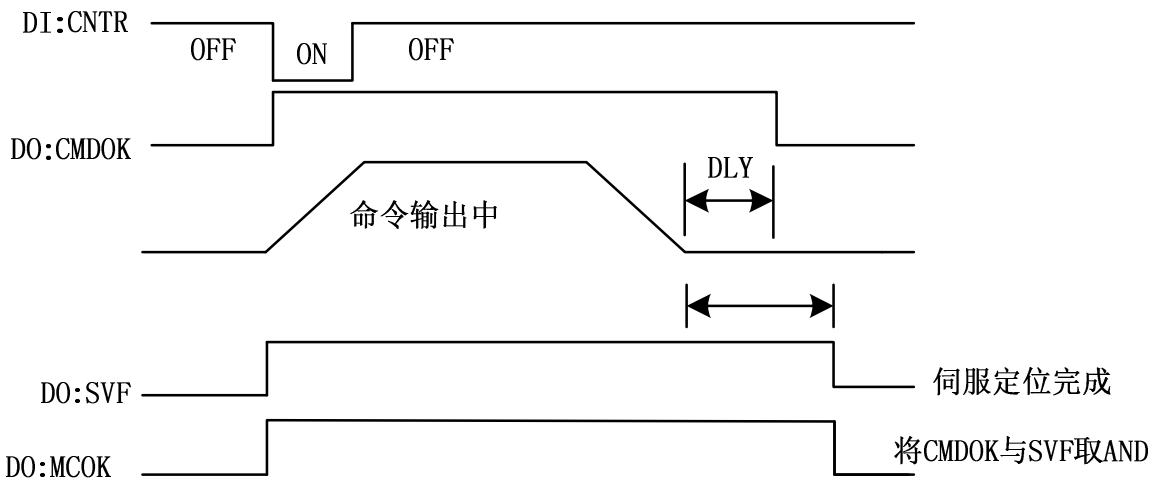
## 7.8 PR 模式提供的 DI/DO 与时序

DI 信号: CNTR, SHOM, STOP, POS 0~4, ORGP, PL (CCWI), NL (CWI), EV1~4;

DO 信号: CMDOK, MCOK, SVF, ALM, CAREA。

IO 状态表示方法: ON 表示开关状态为导通, OFF 表示开关状态为开路。本系统默认状态下 ON 为低。

系统架构:



PR 模式命令触发方式说明:

PR 模式共有 32 个命令程序，程序#0 为原点回归，其余(#1~#31)为用户定义的程序，触发命令的方式归纳如下：

	命令源	使用说明
标准触发	DI: CNTR +POS0~4	使用 DI: POS0~4 指定欲触发的程序编号； 再以 DI: CNTR 的有效沿触发 PR 命令； 适用场合：PC 或 PLC 以 DI 方式下达命令。
专用触发	DI: STOP, SHOM	DI: STOP 由 OFF 变为 ON 时，命令中途停止； DI: SHOM 由 OFF 变为 ON 时，开始原点回归。
事件触发	DI: EV1~4	DI: EV1~4 的状态改变作为触发的事件； 以参数 P6-44 设定由 OFF 变为 ON 触发的程序编号； 以参数 P6-45 设定由 ON 变为 OFF 触发的程序编号； 适用场合：连接传感器，触发默认的程序。
软件触发	P6-05	直接对 P6-05 写入程序编号，即触发命令； 面板/通讯（RS-485/CANopen）皆可使用； 适用场合：PC 或 PLC 以通讯方式下达命令。

## 7.9 PR 模式参数设定

1、目标速度：P6-46 ~P6-61, 共 16 组。

15~0 BIT

WO TARGET\_SPEED: 0.1 ~ 5000.0 (r/min)

2、加/减速时间：P6-62 ~ P6-77, 共 16 组。

15~0 BIT

WO T\_ACC / T\_DEC: 1 ~ 30000 (msec)

注：DO:STOP/EMS/NL(CWI)/PL(CCWI)停止所用的减速时间，是由参数 P6-04 设定参考本区定义。

3、延时时间：P6-78 ~ P6-92, 共 16 组。

15~0 BIT

WO DLY: 0 ~ 30000 (msec)

4、路径参数：

	32 BIT
P6-00	原点回归模式
P6-01	第一段高速原点回归速度设定
P6-02	第二段低速原点回归速度设定
P6-04	自动保护的减速时间
P6-05	PR 命令触发缓存器
P6-06	正向软件极限
P6-07	反向软件极限
P7-00	原点 Path 定义
P7-01	原点定义值 (Z 脉冲位置)

5、路径定义：P7-02 ~ P7-63, (64 BIT) 共 31 组 (2N)。

	31~28	27~24	23~20	19~16	15~12	11~8	7~4	3~0 BIT
DW0	-	-	-	-	-	-	-	TYPE
DW1	DATA (32 bit)							

每一路径, 占 2 参数, 由 TYPE 决定路径形式或功能, DATA 为数据, 其他为辅助信息。

6、SPEED 定速控制：TYPE = 1。

	31~28	27~24	23~20	19~16	15~12	11~8	7~4	3~0 BIT
DW0	-	-	DLY	-	DEC	ACC	OPT	1
DW1	DATA (32 bit): 目标速度的单位 (Unit): 由 OPT.UNIT 定义							

本命令执行时, 以目前速度 (不一定是 0) 开始加速 (或减速), 一旦到达目标速度则命令完成, 完成后命令以该速度持续输出, 并不停止。

OPT:

OPT 选项			
7	6	5	4 BIT
-	UNIT	AUTO	INS

※ 可接受 DI: STOP 停止与软件极限;

INS: 本路径执行时, 插断前一路径;

AUTO: 速度到达等速区, 则自动加载下一路径;

UNIT: 0: 单位为 0.1r/min, 1: 单位为 PPS (Pulse Per Second)。

ACC / DEC: 0 ~ F, 加/减速时间编号 (4 BIT)。

ACC / DEC (4)	索引 P6-62 ~ P6-77
---------------	------------------

DLY: 0 ~ F, 延迟时间编号 (4 BIT), 本路径执行后的延迟, 延迟后才有输出码, 外部 INS 则无效。

DLY (4)	索引 P6-78 ~ P6-92
---------	------------------

7、POSITION 定位控制: (TYPE = 2, 完毕则停止), (TYPE = 3, 完毕则自动执行下一路径)。

	31~28	27~24	23~20	19~16	15~12	11~8	7~4	3~0 BIT
DW0	-	-	DLY	SPD	DEC	ACC	OPT	2 或 3
DW1	DATA (32 bit): 目标位置, 用户单位: Pulse of User Unit。							

OPT:

OPT 选项					说明
7	6	5	4 BIT		
CMD			INS		
0	0	-	-	绝对寻址命令: Cmd_E=DATA(注 1)	
1	0	-	-	增量定位命令: Cmd_E= Cmd_E+DATA(注 2)	
0	1	-	-	相对定位命令: Cmd_E=当前位置+DATA(注 3)	
1	1	-	-	CAP 定位命令: Cmd_E=CAP 位置+DATA(注 4)	

※ 可接受 DI: STOP 停止与软件极限;

INS: 本路径执行时, 插断前一路径;

CMD: 位置命令终点 (Cmd\_E) 的计算方式如下:

注 1: 位置命令终点, 直接指定为 DATA;

注 2: 位置命令终点由上一次命令终点(监视参数 38), 加上指定的增加量 DATA;

注 3: 位置命令终点由当前位置回授(监视参数 03), 加上指定的增加量 DATA;

注 4: 位置命令终点由 CAP 抓取位置(监视参数 2Bh), 加上指定的增加量 DATA。

8、特殊编码: TYPE = 7, JUMP TO PATH 跳跃到指定的路径值。

	31~28	27~24	23~20	19~16	15~12	11~8	7~4	3~0 BIT
DW0	-	-	DLY	-	FUNC_CODE	-	OPT	7
DW1	PATH_NO (0~63)							

OPT:

OPT 选项			
7	6	5	4 BIT
-	-	-	INS

※ PATH\_NO: 跳跃的目标程序编号;

FUNC\_CODE: 保留;

DLY: 跳跃后延迟时间。

9、特殊编码: TYPE = 8, 写入指定的参数。

	31~28	27~24	23~20	19~16	15~12	11~8	7~4	3~0 BIT
DW0	SOUR	DEST	DLY	DESTINATION			OPT	8
DW1	SOURCE							

DLY: 写入后延迟时间。

数据源及写入目的指定

数据源及写入目的指定选项									
31~28				27~24				说明	
Rsvd	SOUR			Rsvd	DEST			数据源	写入目的
0	0	0	0	0	0	0	0	常数	参数 Px-xx
0	0	0	1	0	0	0	0	参数 Px-xx	参数 Px-xx
0	0	1	0	0	0	0	0	数据数组	参数 Px-xx
0	0	1	1	0	0	0	0	监视参数	参数 Px-xx
0	0	0	0	0	0	0	1	常数	数据数组
0	0	0	1	0	0	0	1	参数 Px-xx	数据数组
0	0	1	0	0	0	0	1	数据数组	数据数组
0	0	1	1	0	0	0	1	监视参数	数据数组

OPT 选项			
7	6	5	4 BIT
-	ROM	AUTO	INS
	1: 表示设定同时写入 EEPROM。 (写入目的为数据数组则不会写入 EEPROM)	本路径执行完毕, 则自动执行下一路径。	本路径执行时, 插断前一路径。

DESTINATION: 写入目的设定

DESTINATION			
	19~16	15~12	11~8 BIT
DEST = 0 时 表示参数 Px-xx	P_Grp 指定参数的群组	P_idx 指定参数的编号	
DEST = 1 时 表示数据数组	Array_Addr 指定数据数组的位置		

SOURCE: 数据源设定

SOURCE								
	31~28	27~24	23~20	19~16	15~12	11~8	7~4	3~0 BIT
SOUR = 00 表示常数	Para_Data							
SOUR = 01 表示参数 Px-xx	Rsvd (0x0000 0)					P_Grp 参数群组	P_idx 参数编号	
SOUR = 10 表示数据数组	Rsvd (0x0000 0)					Array_Addr 数据数组的位置		
SOUR = 11 表示监视参数	Rsvd (0x0000 00)						Sys_Var 监视参数代码,	

※ P\_Grp 超出范围或 P\_idx 超出范围, 显示 AL.046。

Array\_Addr 超出范围, 则显示 AL.047。

当 Sys\_Var 超出范围, 则显示 AL.048。

注意:

1、利用 PR 写入参数(TYPE=8)均不会自动将新的参数值写入 EEPROM, 用户根据需要设置 ROM 选项, 因此不会造成 EEPROM 寿命提早耗尽, 使用上可不必担心。

注: 由于 PR 程序写参数的目的, 通常是开/关或调整某项功能这程序不会只做一次, 通常在机器运转中会一直反复做此动作, 若都写入 EEPROM 中, 长期下来, 会导致 EEPROM 寿命耗尽。

2、若写入参数动作失败, 将导致异警 AL.045~ AL.049, AUTO 后续 PR 将不执行。



10、原点回归定义：P7-00 ~ P7-01, (64 BIT) 共 1 组。

	31~28	27~24	23~20	19~16	15~12	11~8	7~4	3~0 BIT
DW0	BOOT	-	DLY	-	DEC	ACC	PATH	
DW1	ORG_DEF (32 bit)							

※ PATH: 0 ~ 3F, (6 BIT);

00 (Stop): 回归完成, 停止;

01 ~ 3F (Auto): 回归完成, 执行指定的路径: 1 ~ 31。

注: PATH (程序):

ACC: 加速时间;

DEC: 减速时间;

DLY: 延迟时间。

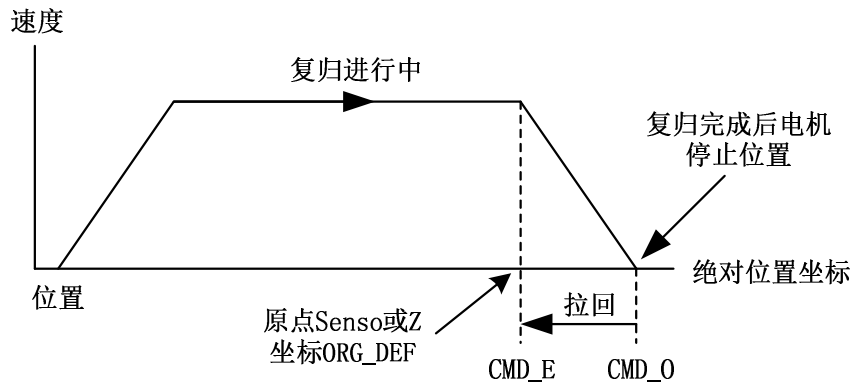
BOOT: 启动模式, 当 POWER ON 时:

0: 不做原点回归;

1: 开始原点回归 (第一次 Servo ON);

ORG\_DEF: 原点定义的坐标值, 原点的坐标不一定是 0。

A、由于找到原点 (Sensor 或 Z), 必须减速停止, 停止的位置一定会超出原点一小段距离:



※ 若不拉回, 则 PATH=0 即可;

若要拉回, 则 PATH=非零, 并设定该路径: 绝对寻址命令=ORG\_DEF 即可;

CMD\_O: Command Output Position;

CMD\_E: Command End Position。

B、原点回归并无定义偏移值 (Offset), 而是利用 PATH 指定一路径当作偏移值。若找到原点, 希望移动一段偏移量 S (相对原点 Sensor 或 Z), 并将移动后的坐标定义为 P, 则 PATH=非零, 该路径绝对寻址命令=P 即可 (也可增量定位命令=S)。

### 7.9.1 路径前后关系

每一路径可以设定插断 (前一路径)

PATH 2	关系	OUT 输出	备注
INS=0	依序	DLY 1	PATH 1/2 可为速度/位置任意组合
INS=1	插断	无	PATH 1/2 可为速度/位置任意组合

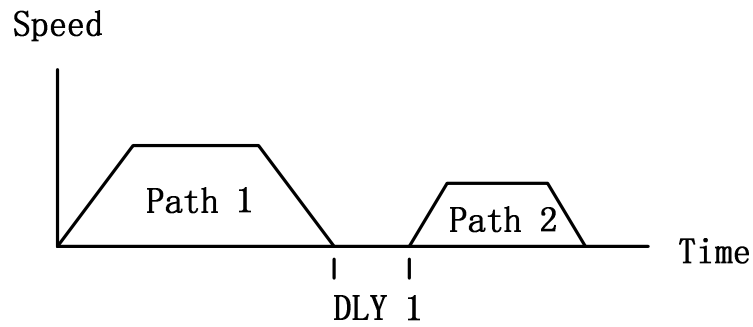
## 7.9.2 PR 模式路径编程

### 1、内部依序

Path 1: 为 AUTO, 有设定 DLY;

Path 2: 没有设定 INS;

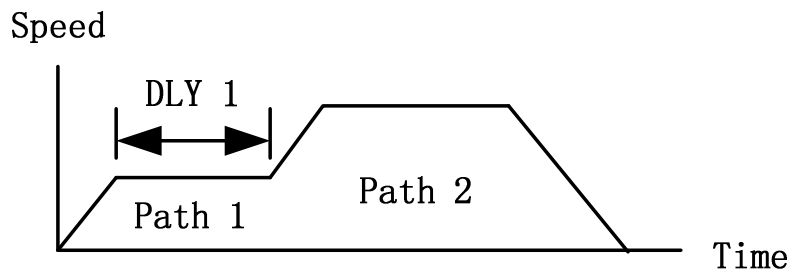
(DLY 由命令完成时开始计算)。



Path 1: 为速度命令, 有设定 DLY;

Path 2: 为位置命令;

(DLY 由命令完成时开始计算)。



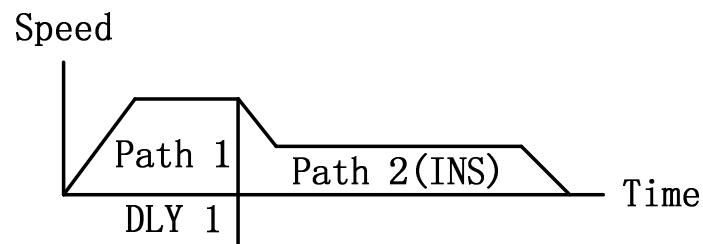
### 2、内部插断

Path 1: 为 AUTO, 有设定 DLY;

Path 2: 有设定 INS;

(DLY 对内部插断有效);

可用来预先组合出复杂的 Profile。

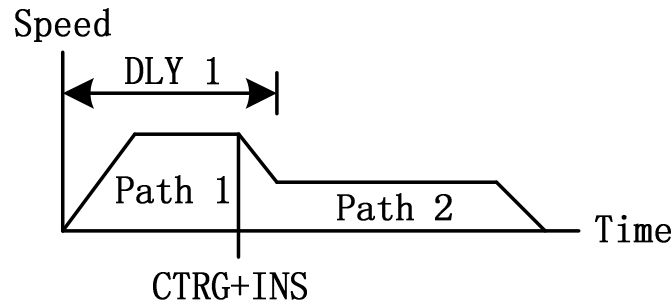


### 3、外部插断

Path 1: 为 AUTO 或 SINGLE, 不论有无设定 DLY;

Path 2: 有设定 INS;

(DLY 对外部插断无效)。



## 7.10 电子凸轮 (ECAM) 功能

### 7.10.1 电子凸轮概述

电子凸轮 (ECAM) 的概念是利用软件的方式, 建造凸轮曲线来模拟机械凸轮, 以实现与机械凸轮系统相同的主动轴和凸轮轴对应关系。

普通的位置控制模式, 外界输入的脉冲命令或内部位置产生的命令与位置环的位置命令之间是简单的线性关系, 两者的比例即为电子齿轮比。电子凸轮是将两者之间的关系重新定义, 不再只是简单的线性关系, 而是周期性的曲线关系, 如同凸轮的轮廓外形一样。

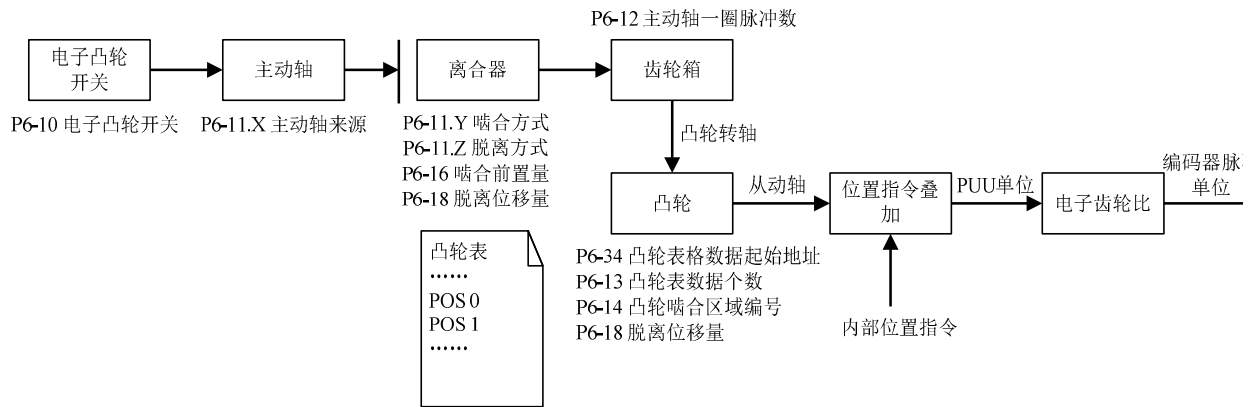
使用机械凸轮可以使主动轴单纯的等速运动, 转变成从动轴的变速运动、往复运动、间歇运动等等。使用电子凸轮可以实现类似的效果, 而且可以突破机械凸轮形状的限制。

电子凸轮与机械凸轮的差别主要有以下:

	机械凸轮	电子凸轮
凸轮结构	旋转一周后, 回到原来位置。	旋转一周后, 不一定回到原来位置。也可以像蚊香一样呈现螺旋形。
凸轮平滑度	由实际加工精细度而定。	两点之间由软件插补三次曲线。
位置准确性	很精确 (不产生振动的情况下)。	命令很精确, 但实际位置由于伺服跟随误差的存在而有落后误差。
相位准确性	机械结构保证相位正确。	有可能相位不对, 需要进行对位操作。
长行程运动	从动轴行程越长, 凸轮必须越大, 制造困难。	表格数值改变即可, 容易实现。
主动轴省略	主动轴无法省略。	主动轴仅需等速运动的场合可以省略, 利用驱动器内部产生脉冲即可。
多轴应用	一个主轴带驱动多个凸轮, 机械设计较难实现。	一个主轴理论上可以驱动任意多数量的凸轮。
使用灵活性	更换/修改很麻烦, 也要成本。	仅重新设定参数即可实现。
维修保养	机械会磨损, 必须保养。	免保养。

## 7.10.2 功能模块

本驱动器提供的电子凸轮功能，主要功能模块如下：



主动轴根据选择的来源输入脉冲；由离合器模块根据啮合条件、脱离条件控制凸轮的状态；当进入啮合状态时，主动轴经过齿轮箱，驱动周期性运行的凸轮转轴；凸轮转轴驱动凸轮，凸轮根据凸轮表数据，并进行三次曲线插补，驱动从动轴运行；产生的凸轮输出以位置增量的形式与内部位置指令叠加，经过电子齿轮比处理，由用户单位 PUU 转换为编码器脉冲单位指令，输入位置环，从而控制电机运行。

## 7.10.3 电子凸轮开关

电子凸轮功能运行在内部位置控制方式下，必须正确设置控制方式，同时开启电子凸轮功能，电子凸轮模块才开始接收主动轴命令，判断啮合条件等，各项功能才能正常运行。关闭电子凸轮功能时，凸轮保持在脱离状态。

相关参数：

参数符号	名称	说明	
P0-04	控制方式选择	设置驱动器的控制模式：	
		0：位置控制模式	4：速度、力矩控制模式
		1：速度控制模式	5：位置、力矩控制模式
		2：力矩控制模式	6：保留
		3：位置、速度控制模式	7：保留
P3-00	位置指令来源	0：外部端子输入脉冲作为位置指令。 1：内部位置方式。	
P6-10	ECAM 功能开关	0：关闭电子凸轮功能（接通电源默认值）。 1：开启电子凸轮功能。	

## 7.10.4 主动轴

主动轴模块根据选择的主动轴命令来源，接受对应的脉冲命令驱动主动轴运行。主动轴命令可以是实际脉冲信号，如来自编码器、PLC、伺服驱动器等等。也可以是虚拟信号，如

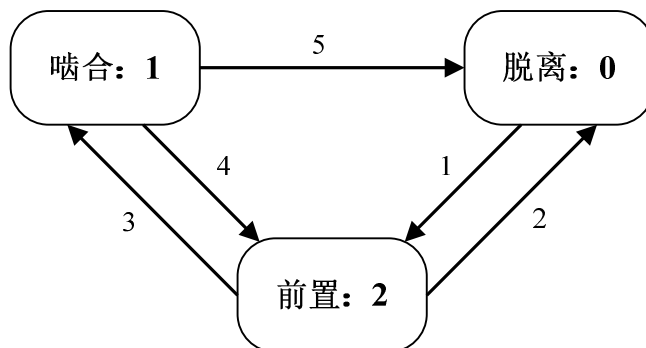
内部位置控制方式产生的位置指令或者时间轴产生的脉冲信号等等。

相关参数：

参数符号	名称	说明
P6-11	ECAM 工作方式	主动轴命令来源选择： P6-11.X = 0：使用外部脉冲命令作为主动轴命令来源； P6-11.X = 1：使用内部位置功能输出的位置命令作为主动轴命令来源； P6-11.X = 2：使用辅助编码器端子输入的脉冲命令作为主动轴命令来源； P6-11.X = 3：时间轴，系统每 1ms 自动产生的脉冲命令作为主动轴命令来源。脉冲频率由参数 P6-19 时间轴每 1ms 脉冲增量控制。
映射参数	主动轴位置	映射参数#40，主动轴位置监视值。

### 7.10.5 离合器

电子凸轮功能开启后，凸轮是否根据接收到的主动轴信号运行由凸轮当前的状态决定。凸轮啮合时凸轮才会根据主动轴信号而运行，凸轮处于脱离和前置状态时凸轮不随主动轴信号运行。离合器模块根据啮合条件、脱离条件等，控制凸轮当前的状态：脱离、前置、啮合。下图是凸轮的 3 种状态以及状态之间的转换路径。



- 凸轮状态：

脱离：为凸轮的初始状态，凸轮不随主动轴脉冲而运动。当凸轮功能关闭时（P6-10=0）回到本状态。

前置：当啮合条件（路径 1）成立后，进入本状态，凸轮依然不随主动轴脉冲而运动。

啮合：当前置量到达（路径 3）后，进入本状态，凸轮开始随主动轴脉冲而运动。

- 啮合条件：

凸轮在脱离状态时，决定啮合的方式（路径 1）如下：

P6-11.Y = 0：软件啮合开关 P6-15 = 1 时啮合；

P6-11.Y = 1：DI：CAM ON 时啮合；

P6-11.Y = 2：捕获功能 CAP 捕获到下一次数据时啮合。使用该方式时，需要开启捕获功能，同时将传感器例如感应开关信号由 DI7 输入。当传感器被触发时，凸轮精确的在该时刻进入啮合，并由捕获发生时的位置开始进行啮合动作。捕获功能由硬件实现，实时性高，没

有软件延迟, 适合啮合前主动轴已在运动的场合。

● 前置量:

凸轮在前置状态时, 主动轴必须经过一段位移量, 凸轮才会啮合 (路径 3)。此位移量称为前置量, 可由只读参数 P6-38 监视, 其值随主动轴脉冲输入而向 0 变化, 为 0 时则进入啮合状态。

由路径 1 进入前置状态时, 前置量初值由 P6-16 指定。由路径 4 进入前置状态时, 前置量初值由 P6-17 指定。前置量设定 0 代表没有前置量, 立即进入啮合状态。

前置量是有符号数, 符号代表前置量的方向。方向设置正确时, 随着主动轴脉冲输入, 参数 P6-38 向 0 变化。如果设错方向, 参数 P6-38 值越来越大 (远离 0), 最终会发生溢出, 凸轮强制进入脱离状态。

● 脱离条件:

凸轮在啮合状态时, 决定脱离的方式 (路径 4 或 5) 如下:

P6-11.Z = 0: 软件啮合开关 P6-15 = 0 时脱离;

P6-11.Z = 1: DI: CAM OFF 时脱离;

P6-11.Z = 2: 主动轴位移量达到脱离位移量时进入脱离。啮合瞬间, 脱离量计数器初值设为 P6-18 脱离位移量。随着主动轴脉冲输入脱离量计数器值减小, 当减到 0 时进入脱离状态, 电机立即停止。

P6-11.Z = 4: 主动轴位移量达到脱离位移量时进入前置。与 P6-11.Z = 2 类似, 但脱离量计数器减到 0 时, 进入前置状态, 前置量计数器初值由 P6-17 指定。

相关参数:

参数符号	名称	说明
P6-11	ECAM 工作方式	啮合条件: P6-11.Y = 0: 软件啮合开关 P6-15 = 1 时啮合; P6-11.Y = 1: DI: CAM ON 时啮合; P6-11.Y = 2: 捕获功能 CAP 捕获到下一次数据时啮合。 脱离条件: P6-11.Z = 0: 软件啮合开关 P6-15 = 0 时脱离; P6-11.Z = 1: DI: CAM OFF 时脱离; P6-11.Z = 2: 主动轴位移量达到脱离位移量时进入脱离; P6-11.Z = 4: 主动轴位移量达到脱离位移量时进入前置。
P6-15	软件啮合开关	0: 关闭软件啮合; 1: 开启软件啮合。
P6-16	啮合前置量	进入前置状态时前置量计数器初值, 若为 0 则立即啮合。
P6-17	周期性啮合前置量	脱离条件为 P6-11.Z = 4 时, 进入前置状态瞬间前置量计数器初值由 P6-17 指定。
P6-18	脱离位移量	啮合瞬间, 脱离量计数器初值。
映射参数	凸轮状态	映射参数#39 0: 脱离状态; 1: 啮合状态; 2: 前置状态。只读参数

映射参数	前置量计数器	映射参数#41, 当前前置量计数值。
映射参数	脱离量计数器	映射参数#42, 当前脱离量计数值。

### 7.10.6 齿轮箱

齿轮箱模块将主动轴持续的运动对应到凸轮周期性的运动, 产生一个虚拟轴即凸轮转轴。凸轮转轴根据凸轮表驱动从动轴, 从而产生电子凸轮输出。凸轮转轴的角度, 就是凸轮运行的相位, 凸轮转轴运行一圈, 代表凸轮运行一圈。参数 P6-12 主动轴一圈脉冲数, 表示啮合状态时, 凸轮转轴一圈对应的主动轴输入脉冲数。

相关参数:

参数符号	名称	说明
P6-12	主动轴一圈脉冲数	凸轮转轴一圈对应的主动轴输入脉冲数, 将主动轴持续的运动对应到凸轮周期性的运动。

### 7.10.7 凸轮

如前所述, 电子凸轮概念是实现主动轴输入与从动轴输出之间的特定曲线关系, 即位置值之间的映射关系。凸轮模块根据凸轮转轴的输入, 按照凸轮曲线输出从动轴位置, 并以增量的方式将位置输出到位置指令叠加模块。凸轮曲线由凸轮表数据与凸轮运算算法产生。

- 凸轮表:

对于一条凸轮曲线, 将输入量凸轮转轴位置等分成 N-1 个区间, 将每个等分点对应的共 N 个从动轴输出位置值记录并存储下来, 就是凸轮表数据。N 即为 P6-13 凸轮表数据个数。同一凸轮曲线, 凸轮表数据个数越多, 则凸轮曲线越接近原始曲线。单一曲线, 最少必须有 5 个数据, 最多不能超过 720 个数据。

凸轮表存储在数据数组中, 存储内容为从动轴位置值 (用户单位 PUU), 存储格式为 32 位有符号整数。数据数组中可以存储多个不同的凸轮表, 电子凸轮功能根据 P6-34 凸轮表数据起始地址、P6-13 凸轮表数据个数 N 指定当前使用的凸轮表。但切换不同凸轮表, 必须在电子凸轮功能关闭时才可进行。

当需要对凸轮输出进行整体放大或缩小时, 可以设置参数 P6-28 凸轮表放大率。凸轮表放大率为有符号小数, 符号影响运行的方向, 运算时相当于凸轮表每一个位置值乘以放大率。

- 凸轮运算算法:

每个凸轮表数据点之间, 凸轮运算算法采用三次曲线进行插补, 保证相邻曲线在端点处保持二次微分连续, 即加速度连续变化。即使凸轮数据较少, 也能够保证运行平滑。

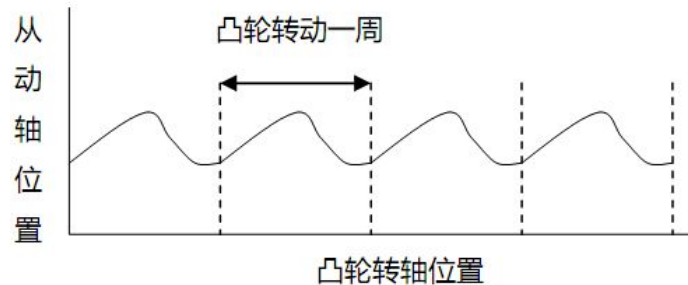
- 凸轮运行控制:

凸轮啮合瞬间, 凸轮转轴位于参数 P6-14 凸轮啮合区间编号指定的凸轮区间, 由该区间的起始位置开始运行。区间 0 表示第一个凸轮区间。

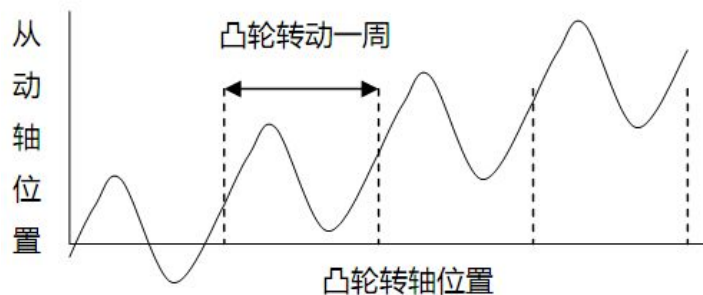
若凸轮转轴没有运动，则从动轴保持不动，没有位置增量输出。凸轮转轴可以任意方向运动，反方向运动时，从动轴根据凸轮曲线反方向运动。

不同于机械凸轮，电子凸轮运行一圈不一定回到原位置，即凸轮表数据第一点与最后一点不一定相同。

若首尾位置相同，凸轮转轴运动一圈后，从动轴回到原位：



若首尾位置不同，凸轮转轴运动一圈后，从动轴不回到原位,但输出位置不会出现跳变：



相关参数：

参数符号	名称	说明
P6-13	凸轮表数据个数 N	当前使用的凸轮表中包含的位置值数目，对应将凸轮转轴等分成 N-1 个凸轮区间。
P6-14	凸轮啮合区间编号	啮合瞬间，凸轮转轴位于 P6-14 参数指定的凸轮区间，由该区间的起始位置开始运行。0 表示起始的凸轮区域。
P6-28	凸轮表放大率	用于整体放大或缩小凸轮的外形。符号代表从动轴运行的方向。
P6-34	凸轮表数据起始地址	设置当前使用的凸轮表位于数据数组中的起始地址。
映射参数	凸轮转轴位置	映射参数#43，凸轮转轴当前位置值。
映射参数	从动轴位置	映射参数#44，从动轴当前位置值。

### 7.10.8 位置命令叠加

内部位置运行方式下，驱动器位置命令为电子凸轮命令与内部位置命令的叠加。电子凸轮命令只有在凸轮啮合状态下才会输出，内部位置命令则持续输出。当且仅当内部位置命令作为电子凸轮主动轴来源，且凸轮处于啮合状态时，内部位置命令不输出，只输出电子凸轮命令。



该特性使得电子凸轮运行时，仍然可以执行内部位置运行指令。实际应用中，可以通过内部位置指令调整凸轮运行的速度或者相位。例如执行一段增量定位，就可以调整凸轮相位，用于实现同步或者对位等操作。

### 7.10.9 电子齿轮比

设置从动轴输出与位置环的位置指令之间的关系。电子凸轮的从动轴是虚拟轴，输出的位置指令为用户单位（PUU）。与内部位置功能输出的位置指令（PUU 单位）叠加后，共同经过电子齿轮比运算作为位置环的位置指令（编码器单位）输入。

相关参数：

参数符号	名称	说明
P0-12	第一电子齿轮比分子	以增量式编码器为例： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 在位置控制模式下，对位置指令脉冲进行分频或倍频，方便与各种脉冲源相匹配，以达到用户需要的脉冲分辨率。</li> <li>● <math>P \times G = N \times C \times 4</math></li> </ul> P：输入指令脉冲数 G：电子齿轮比 $G = \frac{P0-12}{P0-13}$ N：电机旋转圈数 C：光电编码器线数/转，本系统 C=5000。 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 推荐范围为：<math>1/50 \leq G \leq 50</math>。</li> </ul>
P0-13	第一电子齿轮比分母	

### 7.10.10 凸轮相位输出 DO

凸轮的相位输出 DO，功能说明如下：

DO 名称与功能代码	DO：CAM_AREA。功能代码：0x0C。								
功能	CAM_AREA 输出 ON 信号时，代表凸轮转轴当前的位置位于设定的角度范围内。								
凸轮啮合时	由参数 P6-24：凸轮相位输出起始角度, P6-25：凸轮相位输出结束角度设置输出为 ON 的角度范围。								
	P6-24	凸轮角度	0°	~	P6-24	~	P6-25	~	360°
	<= P6-25	CAM_AREA	OFF	OFF	ON	ON	ON	OFF	OFF
	P6-24 > P6-25	凸轮角度	0°	~	P6-25	~	P6-24	~	360°
		CAM_AREA	ON	ON	OFF	OFF	OFF	ON	ON
凸轮非	CAM_AREA 输出 OFF。								

啮合时	
-----	--

相关参数:

参数符号	名称	说明
P6-24	凸轮相位输出起始角度	设置凸轮相位输出 DO 为 ON 时, 凸轮相位的起始角度。
P6-25	凸轮相位输出结束角度	设置凸轮相位输出 DO 为 ON 时, 凸轮相位的结束角度。

## 7.11 数据数组说明

### 7.11.1 数据数组的读写

数据数组内容无法直接进行读写, 需要通过参数 P6-30 ~ P6-33 来操作, 具体说明如下:

相关参数:

参数符号	名称	说明
P6-30	数据数组容量	显示数据数组的容量, 只读参数。
P6-31	数据数组读写地址	设置读写操作的地址。
P6-32	数据数组读写窗口 1	面板读: 读取 P6-31 指定的内容, 读取后 P6-31 不变; 面板写: 写入 P6-31 指定的内容, 写入后 P6-31 自动+1;
P6-33	数据数组读写窗口 2	通讯读: 读取 P6-31 指定的内容, 读取后 P6-31 不变; 通讯写: 写入 P6-31 指定的内容, 写入后 P6-31 自动+1; 注意: 写入操作必须在电子凸轮功能关闭时 (P6-10=0) 才可以进行。

### 7.11.2 数据数组的存取

数据数组需要保存在 EEPROM 中, 上电自动从 EEPROM 读取。需要手动保存当前数据数组内容到 EEPROM, 也可以手动清空当前数据数组内容为 0。

相关参数:

参数符号	名称	说明
P6-29	数据数组读写控制字	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 上电时自动从 EEPROM 中读取数据数组内容               <ol style="list-style-type: none"> <li>1、若上电时读取正确, 则读取 P6-29 值为 0;</li> <li>2、若上电时读取失败, 则读取 P6-29 值为 3。</li> </ol> </li> <li>● 手动保存当前数据数组内容到 EEPROM               <ol style="list-style-type: none"> <li>1、需要保存 EEPROM 时, 请将 P6-29 设为 1;</li> <li>2、设置后, 若读取 P6-29 值为 4, 说明保存进行中;</li> </ol> </li> </ul>

		<p>3、设置后，若读取 P6-29 值为 5，说明保存失败；</p> <p>4、设置后，若读取 P6-29 值为 0，说明保存成功。</p> <p>● 手动清空当前数据数组内容为 0</p> <p>1、需要手动清空时，请将 P6-29 设为 2；</p> <p>2、设置后，若读取 P6-29 值为 6，说明清空失败，请确认电子凸轮功能已关闭（P6-10=0）；</p> <p>3、设置后，若读取 P6-29 值为 0，说明清空成功。</p>
--	--	--

## 第八章 参数与功能

### 8.1 功能参数表

P0-00 为密码参数，用户密码是“288”，密码错误，只能访问 P0-00 参数，密码正确可以访问所有用户参数。F-、d-的参数不受用户密码保护。（这里出厂参数以 130 系列，6Nm，2500rpm 电机为例，即 P0-01=20，不同电机出厂参数不同，用户使用时根据电机型号操作“F-dEF”，恢复出厂参数即可。）

功能表中符号说明如下：

- “☆”：表示该参数的设定值在伺服驱动器处于停机、运行状态中，均可更改，并立即生效；
- “★”：表示该参数修改后需要保存参数，重新上电有效；
- “●”：表示该参数的数值是实际检测记录值或为只读参数，不能更改；
- “#”：表示该参数在 SON 伺服启动时无法设定；
- “■”：表示断电后此参数不记忆设定的内容值；
- “\*”：表示该参数是“厂家参数”，仅限于制造厂家设置，禁止用户进行操作；
- “▲”：表示该参数是特殊功能参数。

功能参数总表：

参数项	通信地址	名称	参数范围	单位	出厂值	属性
Fn 组 特殊功能操作组						
F-JoG	0x4000	JOG 寸动运行	—	—	—	▲

F- AS	0x4002	模拟速度零偏补偿	—	—	—	▲
参数项	通信地址	名称	参数范围	单位	出厂值	属性
F- At	0x4004	模拟力矩零偏补偿	—	—	—	▲
F-rSt	0x4006	清除报警	—	—	—	▲
F-Err	0x4008	历史报警信息	—	—	—	●
F-SEt	0x4012	参数保存	—	—	—	▲
F-dEF	0x4014	恢复出厂值	—	—	—	▲
F-CdY	0x4016	厂家参数	—	—	—	*
F-TyP	0x4018	厂家参数	—	—	—	*
dP 组 监视参数						
d-PoS	0x1000	电机位置	—	pulse	—	●
d-Cpo	0x1002	位置指令	—	pulse	—	●
d-Epo	0x1004	位置偏差	—	pulse	—	●
d-Po.	0x1006	电机位置（用户单位）	—	pulse	—	●
d-Cp.	0x1008	位置指令（用户单位）	—	pulse	—	●
d-Ep.	0x100A	位置偏差（用户单位）	—	pulse	—	●
d-SPd	0x100C	电机转速	—	rpm	—	●
d- CS	0x100E	速度指令	—	rpm	—	●
d- I	0x1010	电机电流	—	A	—	●
d-trq	0x1012	电机转矩	—	%	—	●
d- Ct	0x1014	转矩指令	—	%	—	●
d- AS	0x1016	模拟速度输入电压	—	V	—	●
d- At	0x1018	模拟力矩输入电压	—	V	—	●
d- In	0x101A	输入 I/O 口状态	—	—	—	●
d-oUt	0x101C	输出 I/O 口状态	—	—	—	●
d-Cnt	0x101E	控制方式	—	—	—	●
d-Frq	0x1020	位置脉冲频率	—	KHz	—	●
d- tn	0x1022	驱动器温度	—	°C	—	●

d-UdC	0x1024	母线电压	—	V	—	●
参数项	通信地址	名称	参数范围	单位	出厂值	属性
d-AbP	0x1026	绝对值编码器单圈位置	—	pulse	—	●
d-Abr	0x1028	绝对值编码器圈数	—	r	—	●
d-AbE	0x102A	绝对值编码器报警	—	—	—	●
d-AP0	0x102C	监控映射参数 0	—	—	—	●
d-AP1	0x102E	监控映射参数 1	—	—	—	●
d-AP2	0x1030	监控映射参数 2	—	—	—	●
d-AP3	0x1032	监控映射参数 3	—	—	—	●
d-AP4	0x1034	监控映射参数 4	—	—	—	●
d-dSP	0x1036	监控映射参数 5	—	—	—	●
P0 组 基本参数组						
P0-00	0x0000	密码	0~9999	—	288	☆
P0-01	0x0002	电机型号	0~39	—	10	●
P0-02	0x0004	驱动型号	0~5	—	0	●
P0-03	0x0006	软件版本	—	—	2.00	●
P0-04	0x0008	控制方式选择	0~10	—	0	#
P0-05	0x000A	第一速度比例增益	5~1000	Hz	150	☆
P0-06	0x000C	第一速度积分时间常数	1~1000	ms	35	☆
P0-07	0x000E	转矩指令滤波器	0~500	%	50	☆
P0-08	0x0010	速度检测低通滤波器	1~500	%	50	☆
P0-09	0x0012	第一位置比例增益	1.0~2000.0	1/s	40.0	☆
P0-10	0x0014	位置前馈比例增益	0~100	%	0	☆
P0-11	0x0016	位置前馈低通 滤波器截止频率	1~1200	Hz	300	☆
P0-12	0x0018	第一电子齿轮比分子	1~2147483647	pulse	1	☆
P0-13	0x001A	第一电子齿轮比分母	1~2147483647	pulse	1	☆
P0-14	0x001C	位置指令脉冲输入方式	0x0000~0x0112	—	0x0000	★

P0-15	0x001E	电机运行方向 (扭矩输出方向)	0~1	—	0	★
参数项	通信地址	名称	参数范围	单位	出厂值	属性
P0-16	0x0020	位置指令脉冲 输入信号滤波	0~20000	—	0	☆
P0-17	0x0022	外部干扰抵抗增益	0~100.0	—	98.0	☆
P0-18	0x0024	负载惯量比	0~20.0	—	1.0	☆
P0-19	0x0026	位置指令平滑滤波器	0~2000.0	ms	0.0	☆
P0-20	0x0028	驱动禁止方式	0~1	—	1	☆
P0-21	0x002A	保留	—	—	—	—
P0-22	0x002C	保留	—	—	—	—
P0-23	0x002E	最高速度限制	0~6000.0	rpm	3000.0	☆
P0-24	0x0030	转矩限制选择	0~2	—	0	☆
P0-25	0x0032	内部 CCW 转矩限制	0~300	%	300	☆
P0-26	0x0034	内部 CW 转矩限制	-300~0	%	-300	☆
P0-27	0x0036	外部 CCW 转矩限制	0~300	%	100	☆
P0-28	0x0038	外部 CW 转矩限制	-300~0	%	-100	☆
P0-29	0x003A	试运行转矩限制	0~300	%	100	☆
P0-30	0x003C	保留	—	—	—	—
P0-31	0x003E	驱动器过载时间	0~60000	ms	3000	☆
P0-32	0x0040	电机过载时间	0~60000	ms	1000	☆
P0-33	0x0042	电机热过载时间	0~60000	ms	900	☆
P0-34	0x0044	保留	—	—	—	—
P0-35	0x0046	保留	—	—	—	—
P0-36	0x0048	速度前馈增益	0~1000	—	100	☆
P0-37	0x004A	速度前馈滤波时间常数	1~2000	—	200	☆
P0-38	0x004C	断使能停车方式	0~1	—	0	☆
P0-39	0x004E	断使能停车减速时间	0~30000	ms	100	☆
P0-40	0x0050	伺服 SON 延时时间	0~60000	10ms	0	☆
P0-41	0x0052	指令延时时间	0~60000	10ms	0	☆

P0-42	0x0054	紧急停车方式设定	0~2	—	0	☆
参数项	通信地址	名称	参数范围	单位	出厂值	属性
P0-43	0x0056	紧急停车减速时间	0~30000	ms	10	☆
P0-44	0x0058	开启动态制动	0~1	—	0	★
P0-45	0x005A	动态制动继电器动作时间	0~30000	ms	100	☆
P0-46	0x005C	开启风扇温度	30~120	°C	45	☆
P0-47	0x005E	保留	—	—	—	—
P0-48	0x0060	保留	—	—	—	—
P0-49	0x0062	保留	—	—	—	—
P0-50	0x0064	故障清除次数限制	-1~50	—	5	★
P0-51	0x0066	速度超差检测阈值	-6000.0~6000.0	rpm	3000.0	☆
P0-52	0x0068	欠压保护延时时间	0~10000	ms	1000	☆
P0-53	0x006A	模块过热报警阈值	0~110	°C	90	☆
P0-54	0x006C	电机过热报警阈值	60~150	°C	100	☆
P0-55	0x006E	驱动报警屏蔽位操作参数	0x0000~0xFFFF	—	0x0000	★
P0-56	0x0070	状态监控选择	0~127	—	0	☆
P0-57	0x0072	强制使能	0~3	—	0	☆
P1 组 IO 参数组						
P1-00	0x0100	数字输入滤波时间	0~100	ms	0	☆
P1-01	0x0102	数字输入 DI1 功能规划	0x0000~0x0140	—	0x0001	☆
P1-02	0x0104	数字输入 DI2 功能规划	0x0000~0x0140	—	0x0002	☆
P1-03	0x0106	数字输入 DI3 功能规划	0x0000~0x0140	—	0x0103	☆
P1-04	0x0108	数字输入 DI4 功能规划	0x0000~0x0140	—	0x0104	☆
P1-05	0x010A	数字输入 DI5 功能规划	0x0000~0x0140	—	0x0005	☆
P1-06	0x010C	数字输入 DI6 功能规划	0x0000~0x0140	—	0x0006	☆
P1-07	0x010E	数字输入 DI7 功能规划	0x0000~0x0140	—	0x0007	☆
P1-08	0x0110	数字输入 DI8 功能规划	0x0000~0x0140	—	0x0008	☆
P1-09	0x0112	数字输入 DI9 功能规划	0x0000~0x0140	—	0x0009	☆

P1-10	0x0114	数字输入 DI10 功能规划	0x0000~0x0140	—	0x000A	☆
参数项	通信地址	名称	参数范围	单位	出厂值	属性
P1-11	0x0116	数字输入 DI11 功能规划	0x0000~0x0140	—	0x000B	☆
P1-12	0x0118	数字输入 DI12 功能规划	0x0000~0x0140	—	0x000C	☆
P1-13	0x011A	数字输入 DI13 功能规划	0x0000~0x0140	—	0x000D	☆
P1-14	0x011C	数字输入 DI14 功能规划	0x0000~0x0140	—	0x000E	☆
P1-15	0x011E	数字输入 DI15 功能规划	0x0000~0x0140	—	0x000F	☆
P1-16	0x0120	数字输入 DI16 功能规划	0x0000~0x0140	—	0x0010	☆
P1-17	0x0122	数字输出 DO1 功能规划	0x0000~0x011F	—	0x0001	☆
P1-18	0x0124	数字输出 DO2 功能规划	0x0000~0x011F	—	0x0002	☆
P1-19	0x0126	数字输出 DO3 功能规划	0x0000~0x011F	—	0x0003	☆
P1-20	0x0128	数字输出 DO4 功能规划	0x0000~0x011F	—	0x0004	☆
P1-21	0x012A	数字输出 DO5 功能规划	0x0000~0x011F	—	0x0005	☆
P1-22	0x012C	数字输出 DO6 功能规划	0x0000~0x011F	—	0x0006	☆
P1-23	0x012E	数字输出 DO7 功能规划	0x0000~0x011F	—	0x0007	☆
P1-24	0x0130	数字输出 DO8 功能规划	0x0000~0x011F	—	0x0008	☆
P1-25	0x0132	原点信号范围	0~32767	pulse	200	☆
P1-26	0x0134	定位附近信号范围	0~32767	pulse	200	☆
P1-27	0x0136	定位完成检测值	0~30000	pulse	100	☆
P1-28	0x0138	定位完成检测回差	0~10000	pulse	20	☆
P1-29	0x013A	定位完成检测时间	0~10000	ms	100	☆
P1-30	0x013C	速度到达检测值	0~6000.0	rpm	1000.0	☆
P1-31	0x013E	速度到达检测回差	0~6000.0	rpm	20.0	☆
P1-32	0x0140	速度到达检测时间	0~10000	ms	100	☆
P1-33	0x0142	转矩到达检测值	0~300	%	100	☆
P1-34	0x0144	转矩到达检测回差	0~300	%	10	☆
P1-35	0x0146	转矩到达检测时间	0~10000	ms	100	☆
P1-36	0x0148	零速度检测值	0~6000.0	rpm	15.0	☆
P1-37	0x014A	零速度检测回差	0~6000.0	rpm	5.0	☆



P1-38	0x014C	零速度检测时间	0~10000	ms	100	☆
参数项	通信地址	名称	参数范围	单位	出厂值	属性
P1-39	0x014E	机械抱闸开启延时时间	0~30000	ms	0	☆
P1-40	0x0150	机械抱闸关闭延时时间	0~30000	ms	500	☆
P1-41	0x0152	电机静止时 电磁制动延时时间	0~30000	ms	0	☆
P1-42	0x0154	保留 Res.	—	—	—	—
P1-43	0x0156	位置反馈输出设定	0x0000~0x0112	—	0x0000	★
P1-44	0x0158	位置反馈输出每转脉冲数	1~50000	pulse	10000	★
P1-45	0x015A	Z 脉冲扩宽	0~255	—	0	★
P1-46	0x015C	保留	—	—	—	—
P1-47	0x015E	监控映射寄存器 0 内容设定	0~127	—	0	☆
P1-48	0x0160	监控映射寄存器 1 内容设定	0~127	—	0	☆
P1-49	0x0162	监控映射寄存器 2 内容设定	0~127	—	0	☆
P1-50	0x0164	监控映射寄存器 3 内容设定	0~127	—	0	☆
P1-51	0x0166	监控映射寄存器 4 内容设定	0~127	—	0	☆
P1-52	0x0168	参数映射寄存器 1 内容设定	0x00000000 ~0xFFFFFFFF	—	0x00000 000	☆
P1-53	0x016A	参数映射寄存器 2 内容设定	0x00000000 ~0xFFFFFFFF	—	0x00000 000	☆
P1-54	0x016C	参数映射寄存器 3 内容设定	0x00000000 ~0xFFFFFFFF	—	0x00000 000	☆
P1-55	0x016E	参数映射寄存器 4 内容设定	0x00000000 ~0xFFFFFFFF	—	0x00000 000	☆
P1-56	0x0170	参数映射寄存器 5 内容设定	0x00000000 ~0xFFFFFFFF	—	0x00000 000	☆
P1-57	0x0172	参数映射寄存器 6 内容设定	0x00000000 ~0xFFFFFFFF	—	0x00000 000	☆

P1-58	0x0174	参数映射寄存器 7 内容设定	0x00000000 ~0xFFFFFFFF	—	0x00000 000	☆
参数项	通信地址	名称	参数范围	单位	出厂值	属性
P1-59	0x0176	参数映射寄存器 8 内容设定	0x00000000 ~0xFFFFFFFF	—	0x00000 000	☆
P1-60	0x0178	参数映射寄存器 1	0x00000000 ~0xFFFFFFFF	—	0x00000 000	☆
P1-61	0x017A	参数映射寄存器 2	0x00000000 ~0xFFFFFFFF	—	0x00000 000	☆
P1-62	0x017C	参数映射寄存器 3	0x00000000 ~0xFFFFFFFF	—	0x00000 000	☆
P1-63	0x017E	参数映射寄存器 4	0x00000000 ~0xFFFFFFFF	—	0x00000 000	☆
P1-64	0x0180	参数映射寄存器 5	0x00000000 ~0xFFFFFFFF	—	0x00000 000	☆
P1-65	0x0182	参数映射寄存器 6	0x00000000 ~0xFFFFFFFF	—	0x00000 000	☆
P1-66	0x0184	参数映射寄存器 7	0x00000000 ~0xFFFFFFFF	—	0x00000 000	☆
P1-67	0x0186	参数映射寄存器 8	0x00000000 ~0xFFFFFFFF	—	0x00000 000	☆
P2 组 扩展增益参数组						
P2-00	0x0200	增益切换条件	0~5	—	0	☆
P2-01	0x0202	增益切换平滑时间	1~1000	ms	100	☆
P2-02	0x0204	增益切换检测值	1~30000	—	100	☆
P2-03	0x0206	增益切换检测滞环	0~30000	—	10	☆
P2-04	0x0208	增益切换检测时间	0~30000	ms	100	☆
P2-05	0x020A	保留	—	—	—	—
P2-06	0x020C	保留	—	—	—	—
P2-07	0x020E	第二速度比例增益	5~1000	Hz	150	☆
P2-08	0x0210	第二速度积分时间常数	1~1000	ms	40	☆
P2-09	0x0212	第二位置比例增益	1.0~2000.0	1/s	13.0	☆

P2-10	0x0214	第三速度比例增益	5~1000	Hz	150	☆
P2-11	0x0216	第三速度积分时间常数	1~1000	ms	40	☆
参数项	通信地址	名称	参数范围	单位	出厂值	属性
P2-12	0x0218	第三位置比例增益	1.0~2000.0	1/s	13.0	☆
P2-13 ... P2-20	0x021A ... 0x0228	保留	—	—	—	—
P2-21	0x022A	弱磁系数	80~150	—	100	☆
P2-22	0x022C	弱磁电流上限	0~60.0	—	20.0	☆
P2-23	0x022E	电压调节器比例系数	0~1000	Hz	20	☆
P2-24	0x0230	电压调节器积分系数	0~1000	1/s	40	☆
P2-25 ... P2-29	0x0232 ... 0x023A	保留	—	—	—	—
P2-30	0x023C	陷波器中心频率 1	5~3000	Hz	3000	☆
P2-31	0x023E	陷波器陷波宽度 1	1~1000	—	10	☆
P2-32	0x0240	陷波器陷波深度 1	1~10	—	10	☆
P2-33	0x0242	陷波器中心频率 2	5~3000	Hz	3000	☆
P2-34	0x0244	陷波器陷波宽度 2	1~1000	—	10	☆
P2-35	0x0246	陷波器陷波深度 2	1~10	—	10	☆
P2-36	0x0248	陷波器中心频率 3	5~3000	Hz	3000	☆
P2-37	0x024A	陷波器陷波宽度 3	1~1000	—	10	☆
P2-38	0x024C	陷波器陷波深度 3	1~10	—	10	☆
P2-39	0x024E	陷波器中心频率 4	5~3000	Hz	3000	☆
P2-40	0x0250	陷波器陷波宽度 4	1~1000	—	10	☆
P2-41	0x0252	陷波器陷波深度 4	1~10	—	10	☆
P2-42	0x0254	陷波器中心频率 5	5~3000	Hz	3000	☆
P2-43	0x0256	陷波器陷波宽度 5	1~1000	—	10	☆
P2-44	0x0258	陷波器陷波深度 5	1~10	—	10	☆

P2-45 ...	0x025A ...	保留	—	—	—	—
P2-49	0x0262					
参数项	通信地址	名称	参数范围	单位	出厂值	属性
P2-50	0x0264	摩擦力补偿	0~100	—	0	☆
P2-51	0x0266	自动共振抑制模式设定	0~4	—	0	☆
P2-52	0x0268	共振抑制低通滤波	1~1000	—	10	☆
P3 组 控制参数组						
P3-00	0x0300	位置指令来源	0~1	—	0	☆
P3-01	0x0302	保留	—	—	—	—
P3-02	0x0304	保留	—	—	—	—
P3-03	0x0306	位置超差检测范	0~100.00	r	4.00	☆
P3-04	0x0308	第二电子齿轮比分子	1~2147483647	pulse	1	☆
P3-05	0x030A	第三电子齿轮比分子	1~2147483647	pulse	1	☆
P3-06	0x030C	第四电子齿轮比分子	1~2147483647	pulse	1	☆
P3-07	0x030E	保留	—	—	—	—
P3-08	0x0310	保留	—	—	—	—
P3-09	0x0312	保留	—	—	—	—
P3-10	0x0314	全闭环功能控制开关	0x0000~0x0112	—	0x0000	★
P3-11	0x0316	电机单圈全闭环 编码器脉冲数	1~2 <sup>30</sup>	pulse	10000	☆
P3-12	0x0318	内外位置偏差过大 报警阈值	0~2 <sup>30</sup>	pulse	40000	☆
P3-13	0x031A	全闭环当前编码器 位置选择	—	—	—	●
P3-14	0x031C	外部编码器反馈位置	—	pulse	—	●
P3-15	0x031E	内外编码器位置偏差	—	pulse	—	●
P3-16	0x0320	全闭环外部编码器 反馈位置	—	pulse	—	●
P3-17	0x0322	保留	—	—	—	—
P3-18	0x0324	保留	—	—	—	—

P3-19	0x0326	保留	—	—	—	—
P3-20	0x0328	速度指令来源	0~3	—	1	☆
参数项	通信地址	名称	参数范围	单位	出厂值	属性
P3-21	0x032A	速度指令方向	0~1	—	0	☆
P3-22	0x032C	模拟速度指令 最大回转速度	0~6000.0	rpm	1000.0	☆
P3-23	0x032E	模拟速度指令滤波系数	1~1000	%	1000	☆
P3-24	0x0330	模拟速度零漂补偿值	-5.000~5.000	V	0.000	☆
P3-25	0x0332	模拟速度阈值	-5.000~5.000	V	0.050	☆
P3-26	0x0334	保留	—	—	—	—
P3-27	0x0336	寸动速度	0~6000	rpm	100	☆
P3-28	0x0338	内部速度 1	-6000.0~6000.0	rpm	100.0	☆
P3-29	0x033A	内部速度 2	-6000.0~6000.0	rpm	500.0	☆
P3-30	0x033C	内部速度 3	-6000.0~6000.0	rpm	100.0	☆
P3-31	0x033E	内部速度 4	-6000.0~6000.0	rpm	500.0	☆
P3-32	0x0340	速度加速时间	0~600000	ms	100	☆
P3-33	0x0342	速度减速时间	0~600000	ms	100	☆
P3-34	0x0344	速度加减速平滑滤波时间	0~3000	ms	20	☆
P3-35	0x0346	保留	—	—	—	—
P3-36	0x0348	保留	—	—	—	—
P3-37	0x034A	保留	—	—	—	—
P3-38	0x034C	零速箝位模式	0~2	—	0	☆
P3-39	0x034E	零速箝位偏移位置	-2147483648 ~ +2147483647	pulse	0	☆
P3-40	0x0350	转矩指令来源	0~2	—	0	☆
P3-41	0x0352	模拟转矩指令最大转矩	0~1000	%	100	☆
P3-42	0x0354	模拟转矩指令滤波系数	1~1000	%	100	☆
P3-43	0x0356	模拟转矩零漂补偿值	-5.000~5.000	V	0.000	☆
P3-44	0x0358	模拟转矩输入阈值	-5.000~5.000	V	0.050	☆
P3-45	0x035A	保留	—	—	—	—

P3-46	0x035C	保留	—	—	—	—
P3-47	0x035E	内部转矩 1	-300~300	%	25	☆
参数项	通信地址	名称	参数范围	单位	出厂值	属性
P3-48	0x0360	内部转矩 2	-300~300	%	50	☆
P3-49	0x0362	内部转矩 3	-300~300	%	75	☆
P3-50	0x0364	内部转矩 4	-300~300	%	100	☆
P3-51	0x0366	转矩加速时间	0~16000	ms	40	☆
P3-52	0x0368	转矩减速时间	0~16000	ms	40	☆
P3-53	0x036A	转矩加减速平滑滤波时间	0~3000	ms	20	☆
P3-54	0x036C	保留	—	—	—	—
P3-55	0x036E	力矩控制速度限制选择	0~2	—	0	☆
P3-56	0x0370	转矩方式基本速度限制	0~6000.0	rpm	2000.0	☆
P3-57	0x0372	转矩方式速度超速度 限制允许时间	0~10000	ms	0	☆
P3-58	0x0374	用户转矩过载报警水平	0~300	%	200	☆
P3-59	0x0376	用户转矩过载 报警检测时间	0~3000	10ms	0	☆
P4 组 通讯参数组						
P4-00	0x0400	通讯站号设定	1~127	—	1	★
P4-01	0x0402	通讯波特率设定	0x0000~0x0416	—	0x0201	★
P4-02	0x0404	通讯字节数据结构	0~8	—	6	☆
P4-03	0x0406	通讯错误处理	0~1	—	0	☆
P4-04	0x0408	通信功能	0~1	—	0	☆
P4-05	0x040A	通讯回复延时	0~3000	ms	0	☆
P4-06	0x040C	保留	—	—	—	—
P4-07	0x040E	保留	—	—	—	—
P4-08	0x0410	输入接点 DI 来源控制开关	0x0000~0xFFFF	—	0x0000	■
P4-09	0x0412	数字 DI 软件输入	0x0000~0xFFFF	—	0x0000	■

P4-12	0x0418	CANOpen 参数 初始化控制	0x0000~0x0111	—	0x0011	☆
P4-13	0x041A	通讯写入 EEPROM 方式	0x0000~0x0111	—	0x0011	☆
参数项	通信地址	名称	参数范围	单位	出厂值	属性
P4-14	0x041C	通信超时时间	0~20000	ms	0	☆
P4-15	0x041E	保留	—	—	—	—
P4-16	0x0420	保留	—	—	—	—
P4-17	0x0422	厂家参数	—	—	—	—
...	...					
P4-32	0x0440					
P4-33	0x0442	MII 控制方式 ID_RD 命令 应答方式	0~1	—	0	★
P5 组 PLC 参数组						
P5-00	0x0500	保留	—	—	—	—
...	...					
P5-09	0x0512					
P6 组 运动控制参数组						
P6-00	0x0600	原点回归模式	0x0000~0x0128	—	0x0000	☆
P6-01	0x0602	原点回归第一速度	0~5000.0	rpm	500.0	☆
P6-02	0x0604	原点回归第二速度	0~5000.0	rpm	50.0	☆
P6-03	0x0606	保留	—	—	—	—
P6-04	0x0608	自动保护减速时间	0x00000000~ 0xFFFFFFFF	—	0x00000 000	☆
P6-05	0x060A	运动控制触发寄存器	0~100	—	1	☆
P6-06	0x060C	正向软件极限	-2147483648 ~ +2147483647	PUU	21474836 47	☆
P6-07	0x060E	反向软件极限	-2147483648 ~ +2147483647	PUU	-2147483 648	☆
P6-08	0x0610	绝对型系统坐标设定标志	0~1	—	0	●

P6-09	0x0612	绝对型系统坐标值	-2147483648 ~ +2147483647	pulse	0	●
P6-10	0x0614	ECAM 功能开关	0~1	—	0	☆
P6-11	0x0616	ECAM 工作方式	0x0000~0x0423	—	0x0000	☆
参数项	通信地址	名称	参数范围	单位	出厂值	属性
P6-12	0x0618	主动轴一圈脉冲数	0~2147483647	pulse	10000	☆
P6-13	0x061A	凸轮表数据个数 N	5~720	—	5	☆
P6-14	0x061C	凸轮啮合区域编号	0~719	—	0	☆
P6-15	0x061E	软件啮合开关	0~1	—	0	☆
P6-16	0x0620	啮合前置量	0~2147483647	—	0	☆
P6-17	0x0622	周期性啮合前置量	0~2147483647	—	0	☆
P6-18	0x0624	脱离位移量	0~2147483647	—	0	☆
P6-19	0x0626	时间轴 1ms 脉冲增量	-32768~32767	—	0	☆
P6-20 ...	0x0628 ...	保留	—	—	—	—
P6-23	0x062E					
P6-24	0x0630	凸轮相位输出起始角度	0~360	角度°	90	☆
P6-25	0x0632	凸轮相位输出结束角度	0~360	角度°	270	☆
P6-26	0x0634	保留	—	—	—	—
P6-27	0x0636	保留	—	—	—	—
P6-28	0x0638	凸轮表放大率	-2000.000000 ~2000.000000	—	1.000000	☆
P6-29	0x063A	凸轮表读写控制字	0~3	—	0	■
P6-30	0x063C	数据表容量	1~800	—	800	■
P6-31	0x063E	数据表读写地址	1~800	—	0	■
P6-32	0x0640	数据表读写窗口 1	-2147483648 ~ +2147483647	—	0	■
P6-33	0x0642	数据表读写窗口 2	-2147483648 ~ +2147483647	—	0	■
P6-34	0x0644	凸轮表格数据起始地址	0~799	—	0	☆
P6-35	0x0646	捕获数据起始地址	0~799	—	0	☆
P6-36	0x0648	捕获数量设置	0~799	—	0	☆



P6-37	0x064A	捕获工作方式	0x0000~0xF12F	—	0x0000	☆
P6-38	0x064C	捕获第一点时重置数据	-2147483648~ +2147483647	—	0	☆
参数项	通信地址	名称	参数范围	单位	出厂值	属性
P6-39 ... P6-43	0x064E ... 0x0656	保留	—	—	—	—
P6-44	0x0658	事件上缘触发 Pr 程序编号	0x0000~ 0xDDDD	—	0x0000	# ■
P6-45	0x065A	事件下缘触发 Pr 程序编号	0x0000~ 0xDDDD	—	0x0000	# ■
P6-46	0x065C	目标速度 1	0~5000.0	rpm	20.0	☆
P6-47	0x065E	目标速度 2	0~5000.0	rpm	50.0	☆
P6-48	0x0660	目标速度 3	0~5000.0	rpm	100.0	☆
P6-49	0x0662	目标速度 4	0~5000.0	rpm	200.0	☆
P6-50	0x0664	目标速度 5	0~5000.0	rpm	300.0	☆
P6-51	0x0666	目标速度 6	0~5000.0	rpm	500.0	☆
P6-52	0x0668	目标速度 7	0~5000.0	rpm	600.0	☆
P6-53	0x066A	目标速度 8	0~5000.0	rpm	800.0	☆
P6-54	0x066C	目标速度 9	0~5000.0	rpm	1000.0	☆
P6-55	0x066E	目标速度 10	0~5000.0	rpm	1200.0	☆
P6-56	0x0670	目标速度 11	0~5000.0	rpm	1500.0	☆
P6-57	0x0672	目标速度 12	0~5000.0	rpm	1800.0	☆
P6-58	0x0674	目标速度 13	0~5000.0	rpm	2000.0	☆
P6-59	0x0676	目标速度 14	0~5000.0	rpm	2200.0	☆
P6-60	0x0678	目标速度 15	0~5000.0	rpm	2500.0	☆
P6-61	0x067A	目标速度 16	0~5000.0	rpm	3000.0	☆
P6-62	0x067C	加减速时间 1	1~30000	ms	100	☆
P6-63	0x067E	加减速时间 2	1~30000	ms	200	☆

P6-64	0x0680	加减速时间 3	1~30000	ms	500	☆
P6-65	0x0682	加减速时间 4	1~30000	ms	600	☆
P6-66	0x0684	加减速时间 5	1~30000	ms	800	☆
P6-67	0x0686	加减速时间 6	1~30000	ms	900	☆
参数项	通信地址	名称	参数范围	单位	出厂值	属性
P6-68	0x0688	加减速时间 7	1~30000	ms	1000	☆
P6-69	0x068A	加减速时间 8	1~30000	ms	1200	☆
P6-70	0x068C	加减速时间 9	1~30000	ms	1300	☆
P6-71	0x068E	加减速时间 10	1~30000	ms	1500	☆
P6-72	0x0690	加减速时间 11	1~30000	ms	2000	☆
P6-73	0x0692	加减速时间 12	1~30000	ms	2200	☆
P6-74	0x0694	加减速时间 13	1~30000	ms	2500	☆
P6-75	0x0696	加减速时间 14	1~30000	ms	3000	☆
P6-76	0x0698	加减速时间 15	1~30000	ms	4000	☆
P6-77	0x069A	加减速时间 16	1~30000	ms	5000	☆
P6-78	0x069C	延时时间 1	0~30000	ms	0	☆
P6-79	0x069E	延时时间 2	0~30000	ms	100	☆
P6-80	0x06A0	延时时间 3	0~30000	ms	200	☆
P6-81	0x06A2	延时时间 4	0~30000	ms	300	☆
P6-82	0x06A4	延时时间 5	0~30000	ms	500	☆
P6-83	0x06A6	延时时间 6	0~30000	ms	800	☆
P6-84	0x06A8	延时时间 7	0~30000	ms	1000	☆
P6-85	0x06AA	延时时间 8	0~30000	ms	1500	☆
P6-86	0x06AC	延时时间 9	0~30000	ms	2000	☆
P6-87	0x06AE	延时时间 10	0~30000	ms	2500	☆
P6-88	0x06B0	延时时间 11	0~30000	ms	3000	☆
P6-89	0x06B2	延时时间 12	0~30000	ms	3500	☆
P6-90	0x06B4	延时时间 13	0~30000	ms	4000	☆
P6-91	0x06B6	延时时间 14	0~30000	ms	4500	☆

P6-92	0x06B8	延时时间 15	0~30000	ms	5000	☆
P6-93	0x06BA	延时时间 16	0~30000	ms	5500	☆
P7 组 多段位置参数组						
P7-00	0x0700	原点回归控制字	0x00000000 ~ 0x10FFFF0F	—	0x00000 000	☆
参数项	通信地址	名称	参数范围	单位	出厂值	属性
P7-01	0x0702	原点定义值	-2147483648 ~2147483647	—	0	☆
P7-02	0x0704	路径控制字 1	0x00000000 ~ 0xFFFFFFFF	—	0x00000 000	☆
P7-03	0x0706	路径数据 1	-2147483648 ~ +2147483647	—	0	☆
P7-04	0x0708	路径控制字 2	0x00000000 ~ 0xFFFFFFFF	—	0x00000 000	☆
P7-05	0x070A	路径数据 2	-2147483648 ~ +2147483647	—	0	☆
P7-06	0x070C	路径控制字 3	0x00000000 ~ 0xFFFFFFFF	—	0x00000 000	☆
P7-07	0x070E	路径数据 3	-2147483648 ~ +2147483647	—	0	☆
P7-08	0x0710	路径控制字 4	0x00000000 ~ 0xFFFFFFFF	—	0x00000 000	☆
P7-09	0x0712	路径数据 4	-2147483648 ~ +2147483647	—	0	☆
P7-10	0x0714	路径控制字 5	0x00000000 ~ 0xFFFFFFFF	—	0x00000 000	☆
P7-11	0x0716	路径数据 5	-2147483648 ~ +2147483647	—	0	☆
P7-12	0x0718	路径控制字 6	0x00000000 ~ 0xFFFFFFFF	—	0x00000 000	☆
P7-13	0x071A	路径数据 6	-2147483648 ~ +2147483647	—	0	☆
P7-14	0x071C	路径控制字 7	0x00000000 ~ 0xFFFFFFFF	—	0x00000 000	☆
P7-15	0x071E	路径数据 7	-2147483648 ~ +2147483647	—	0	☆
P7-16	0x0720	路径控制字 8	0x00000000 ~ 0xFFFFFFFF	—	0x00000 000	☆
P7-17	0x0722	路径数据 8	-2147483648 ~ +2147483647	—	0	☆

P7-18	0x0724	路径控制字 9	0x00000000 ~ 0xFFFFFFFF	—	0x00000 000	☆
P7-19	0x0726	路径数据 9	-2147483648 ~ +2147483647	—	0	☆
P7-20	0x0728	路径控制字 10	0x00000000 ~ 0xFFFFFFFF	—	0x00000 000	☆
参数项	通信地址	名称	参数范围	单位	出厂值	属性
P7-21	0x072A	路径数据 10	-2147483648 ~ +2147483647	—	0	☆
P7-22	0x072C	路径控制字 11	0x00000000 ~ 0xFFFFFFFF	—	0x00000 000	☆
P7-23	0x072E	路径数据 11	-2147483648 ~ +2147483647	—	0	☆
P7-24	0x0730	路径控制字 12	0x00000000 ~ 0xFFFFFFFF	—	0x00000 000	☆
P7-25	0x0732	路径数据 12	-2147483648 ~ +2147483647	—	0	☆
P7-26	0x0734	路径控制字 13	0x00000000 ~ 0xFFFFFFFF	—	0x00000 000	☆
P7-27	0x0736	路径数据 13	-2147483648 ~ +2147483647	—	0	☆
P7-28	0x0738	路径控制字 14	0x00000000 ~ 0xFFFFFFFF	—	0x00000 000	☆
P7-29	0x073A	路径数据 14	-2147483648 ~ +2147483647	—	0	☆
P7-30	0x073C	路径控制字 15	0x00000000 ~ 0xFFFFFFFF	—	0x00000 000	☆
P7-31	0x073E	路径数据 15	-2147483648 ~ +2147483647	—	0	☆
P7-32	0x0740	路径控制字 16	0x00000000 ~ 0xFFFFFFFF	—	0x00000 000	☆
P7-33	0x0742	路径数据 16	-2147483648 ~ +2147483647	—	0	☆
P7-34	0x0744	路径控制字 17	0x00000000 ~ 0xFFFFFFFF	—	0x00000 000	☆
P7-35	0x0746	路径数据 17	-2147483648 ~ +2147483647	—	0	☆
P7-36	0x0748	路径控制字 18	0x00000000 ~ 0xFFFFFFFF	—	0x00000 000	☆
P7-37	0x074A	路径数据 18	-2147483648 ~ +2147483647	—	0	☆
P7-38	0x074C	路径控制字 19	0x00000000 ~	—	0x00000	☆

			0xFFFFFFFF		000	
P7-39	0x074E	路径数据 19	-2147483648 ~ +2147483647	—	0	☆
P7-40	0x0750	路径控制字 20	0x00000000 ~ 0xFFFFFFFF	—	0x00000 000	☆
参数项	通信地址	名称	参数范围	单位	出厂值	属性
P7-41	0x0752	路径数据 20	-2147483648 ~ +2147483647	—	0	☆
P7-42	0x0754	路径控制字 21	0x00000000 ~ 0xFFFFFFFF	—	0x00000 000	☆
P7-43	0x0756	路径数据 21	-2147483648 ~ +2147483647	—	0	☆
P7-44	0x0758	路径控制字 22	0x00000000 ~ 0xFFFFFFFF	—	0x00000 000	☆
P7-45	0x075A	路径数据 22	-2147483648 ~ +2147483647	—	0	☆
P7-46	0x075C	路径控制字 23	0x00000000 ~ 0xFFFFFFFF	—	0x00000 000	☆
P7-47	0x075E	路径数据 23	-2147483648 ~ +2147483647	—	0	☆
P7-48	0x0760	路径控制字 24	0x00000000 ~ 0xFFFFFFFF	—	0x00000 000	☆
P7-49	0x0762	路径数据 24	-2147483648 ~ +2147483647	—	0	☆
P7-50	0x0764	路径控制字 25	0x00000000 ~ 0xFFFFFFFF	—	0x00000 000	☆
P7-51	0x0766	路径数据 25	-2147483648 ~ +2147483647	—	0	☆
P7-52	0x0768	路径控制字 26	0x00000000 ~ 0xFFFFFFFF	—	0x00000 000	☆
P7-53	0x076A	路径数据 26	-2147483648 ~ +2147483647	—	0	☆
P7-54	0x076C	路径控制字 27	0x00000000 ~ 0xFFFFFFFF	—	0x00000 000	☆
P7-55	0x076E	路径数据 27	-2147483648 ~ +2147483647	—	0	☆
P7-56	0x0770	路径控制字 28	0x00000000 ~ 0xFFFFFFFF	—	0x00000 000	☆
P7-57	0x0772	路径数据 28	-2147483648 ~ +2147483647	—	0	☆
P7-58	0x0774	路径控制字 29	0x00000000 ~ 0xFFFFFFFF	—	0x00000 000	☆

P7-59	0x0776	路径数据 29	-2147483648 ~ +2147483647	—	0	☆
P7-60	0x0778	路径控制字 30	0x00000000 ~ 0xFFFFFFFF	—	0x00000 000	☆
P7-61	0x077A	路径数据 30	-2147483648 ~ +2147483647	—	0	☆
参数项	通信地址	名称	参数范围	单位	出厂值	属性
P7-62	0x077C	路径控制字 31	0x00000000 ~ 0xFFFFFFFF	—	0x00000 000	☆
P7-63	0x077E	路径数据 31	-2147483648 ~ +2147483647	—	0	☆

## 8.2 参数说明

### 8.2.1 设置参数详解

#### Fn 特殊功能操作组

参数符号	名称	说明
F-JoG	JOG 寸动运行	<p>进入特殊功能模式后选择“F-JoG”，可依下列设定方式进行寸动操作模式：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、按下 SET 键，显示寸动速度值。初值为 100 r/min；</li> <li>2、可按下 SHIFT 键使闪烁字符左移，再利用 UP/DOWN 键快速修正到希望的寸动速度值；</li> <li>3、按下 SET 键，显示“-JOG-”并进入寸动模式，此时若伺服没有异常报警则自动进入 Servo On 状态；</li> <li>4、进入寸动模式后，按下 UP 或 DOWN 键使伺服电机朝正方向旋转或反方向旋转，放开按键则伺服电机立即停止运转。</li> </ol>
F-AS	模拟速度零偏补偿	<p>在模拟速度模式下，当用户给定的模拟量电压为零电压时，一般会存在共地电压差，这时使用零偏补偿功能可以将这一电压差消除。</p> <p>自动调零操作如下：进入特殊功能模式后选择“F- AS”，按下 SET 键，进行模拟速度校零操作显示“StArt”，操作完成后显示当前模拟速度校零值，并自动更新 P3-24 模拟速度零漂补偿值。</p>
F-At	模拟力矩零偏补偿	<p>在模拟力矩模式下，当用户给定的模拟量电压为零电压时，一般会存在共地电压差，这时使用零偏补偿功能可以将这一电压差消除。</p> <p>自动调零操作如下：进入特殊功能模式后选择“F- At”，按下 SET 键，进行模拟力矩校零操作显示“StArt”，操作完成后显示当前模拟力矩校零值，并自动更新 P3-43 模拟力矩零漂补偿值。</p>

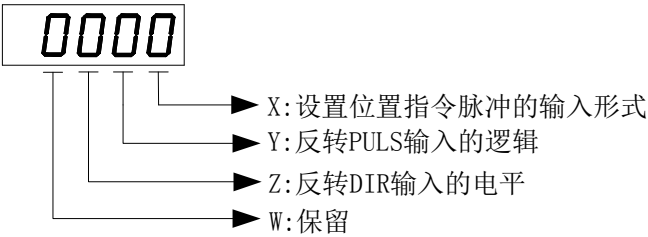
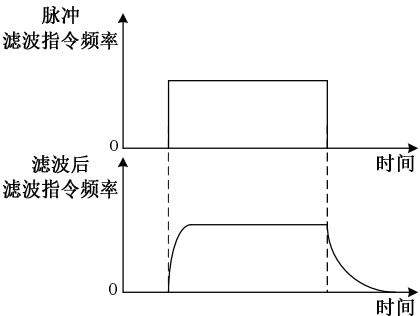
F-rSt	清除报警	进入特殊功能模式后选择“F-rSt”，按下 SET 键，可以清除伺服驱动器当前所有的可清除报警（只有可清除报警才能被清除，具体有哪些可清除报警参考第十章故障诊断），操作完成显示“donE”。
F-Err	历史报警信息	该参数存储最近的 5 次报警信息。进入特殊功能模式后，按 UP/DOWN 键选择“F-Err”，按下 SET 键，可显示对应的错误历史记录码。按 UP/DOWN 键，可依次查看最近 5 笔历史错误。
参数符号	名称	说明
F-SEt	参数保存	将参数保存至非易失性内存中，实现参数的永久保存，当保存完成后，不受断电影响。再次上电后可以使用已修改的参数。 操作方法：进入特殊功能模式后，按 UP/DOWN 键选择“F-SEt”，按下 SET 键，开始保存参数操作并显示“StArt”，等到显示“donE”后，操作成功。若显示“Error”，则操作失败，再保存一次。
F-dEF	恢复出厂参数	在适配新电机调试时，或出现参数混乱等情况，原因不详时可以通过恢复缺省值（即出厂值），将参数表中的参数恢复至出厂缺省值。 恢复出厂参数操作步骤：进入特殊功能模式选择“F-dEF”，按下 SET 键，显示当前电机型号，对照驱动器电机适配表（见附录），按 UP/DOWN 键设置需要的电机代码，按 SET 键开始恢复出厂参数操作并显示“StArt”，操作完成后显示“Pr-On”，再重新上电即可。若显示“Error”，则操作失败，再操作一次。

## P0 基本参数组

参数符号	名称	说明								
P0-00	密码	用户密码为 288，可以查看及修改 P0~P7 段参数。 密码错误只能访问 P0-00 段参数。								
P0-01	电机型号	电机对应的型号代码，只读参数不能修改。								
P0-02	驱动型号	伺服对应的驱动机型代码，只读参数不能修改。								
P0-03	软件版本	驱动器软件版本号，只读参数不能修改。								
P0-04	控制方式选择	设置驱动器的控制模式： <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>0: 位置控制模式</td> <td>3: 位置、速度控制模式</td> </tr> <tr> <td>1: 速度控制模式</td> <td>4: 位置、力矩控制模式</td> </tr> <tr> <td>2: 力矩控制模式</td> <td>5: 速度、力矩控制模式</td> </tr> <tr> <td>9: MII 控制模式</td> <td>10: CANOpen、EtherCAT 控制模式</td> </tr> </table>	0: 位置控制模式	3: 位置、速度控制模式	1: 速度控制模式	4: 位置、力矩控制模式	2: 力矩控制模式	5: 速度、力矩控制模式	9: MII 控制模式	10: CANOpen、EtherCAT 控制模式
0: 位置控制模式	3: 位置、速度控制模式									
1: 速度控制模式	4: 位置、力矩控制模式									
2: 力矩控制模式	5: 速度、力矩控制模式									
9: MII 控制模式	10: CANOpen、EtherCAT 控制模式									
P0-05	第一速度比例增益	速度比例增益越大，伺服刚度越大，速度响应越快，但过大容易产生振动、发出噪声。在系统不产生震荡的条件下，尽量增大此参数值。								
P0-06	第一速度积分时间常数	速度调节器积分时间常数，设置值越小，积分速度越快，刚度越大，过小容易产生振动、发出噪声。在系统不出现震荡的情况下，尽量降低此参数值。								

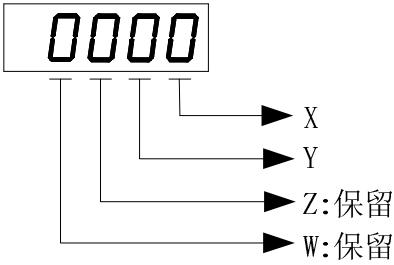
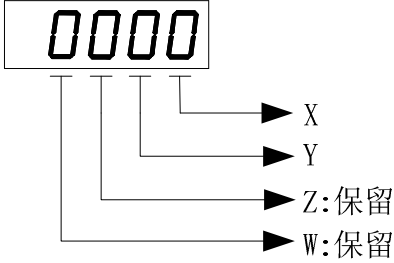
P0-07	转矩指令滤波器	<p>设定转矩指令滤波器特性，可以抑制转矩产生的共振（电机出现振动、发出尖锐的噪声）。</p> <p>如果电机出现振动、发出尖锐的噪声，请降低本参数值。</p> <p>数值越小，截止频率越低，电机发出的噪音越低。如果负载惯量很大，可以适当降低参数设定值。但数值太小，会造成响应变慢，可能不稳定。</p> <p>数值越大，截止频率越高，响应加快。如果需要较高的机械刚性，可以适当提高参数设定值。</p>
参数符号	名称	说明
P0-08	速度检测低通滤波器	<p>设定速度检测低通滤波器特性。</p> <p>数值越小，截止频率越低，电机发出的噪音越低。如果负载惯量很大，可以适当降低参数值。但数值太小，造成响应变慢，可能会引起震荡。</p> <p>数值越大，截止频率越高，速度反馈响应越快。如果需要较高的速度响应，可以适当提高参数设定值。</p>
P0-09	第一位置比例增益	位置环调节器的比例增益，参数值越大，增益比例越高，刚度越大，位置跟踪误差越小，响应加快。但参数过大容易引起振动和超调。
P0-10	位置前馈比例增益	<p>位置环的前馈增益，参数值越大，系统位置跟踪误差越小，响应加快。设定为100%时，表示任何频率的指令脉冲下，位置滞后量总是为0。</p> <p>位置环的前馈增益比例过大，会使系统的位置环不稳定，容易产生震荡，位置环的前馈增益比例通常为0。</p>
P0-11	位置前馈低通滤波器截止频率	位置环前馈量的低通滤波器截止频率，作用是增加复合位置控制的稳定性。
P0-12	第一电子齿轮比分子	<p>以增量式编码器为例：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 在位置控制模式下，对位置指令脉冲进行分频或倍频，方便与各种脉冲源相匹配，以达到用户需要的脉冲分辨率。</li> <li>● <math>P \times G = N \times C \times 4</math></li> </ul> <p>P：输入指令脉冲数</p>
P0-13	第一电子齿轮比分母	<p>G：电子齿轮比 <math>G = \frac{P0-12}{P0-13}</math></p> <p>N：电机旋转圈数</p> <p>C：光电编码器线数/转，本系统 C=5000。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 推荐范围为：1/50 ≤ G ≤ 50。</li> </ul>



<p>P0-14</p>	<p>位置指令脉冲输入方式</p>	 <p>X: 设置位置指令脉冲的输入形式 Y: 反转PULS输入的逻辑 Z: 反转DIR输入的电平 W: 保留</p> <p>X: 设置位置指令脉冲的输入形式: 0: 脉冲+符号; 1: CCW 脉冲/CW 脉冲; 2: 两相正交脉冲。 Y: 反转 PULS 输入的逻辑 Z: 反转 DIR 输入的电平</p>
<p>参数符号</p>	<p>名称</p>	<p>说明</p>
<p>P0-15</p>	<p>电机运行方向 (扭矩输出方向)</p>	<p>设置伺服电机的运行方向: 0: 正转方向; 1: 反转方向。</p>
<p>P0-16</p>	<p>位置指令脉冲输入信号滤波</p>	<p>对位置指令脉冲信号进行滤波处理, 过滤脉冲频率瞬间过大, 超过频率设定太高的脉冲频率, 会被视为噪声滤掉。滤波时间 P0-16*0.1us。</p>
<p>P0-17</p>	<p>外部干扰抵抗增益</p>	<p>调大此参数会增加速度回路的阻尼。 如要调整 P0-17, 建议参考以下规则: 1、在速度模式下, 调高此参数可能可以降低速度过冲。 2、在位置模式下, 调低此参数可能可以降低位置过冲。</p>
<p>P0-18</p>	<p>负载惯量比</p>	<p>外部机械负载的总体等效转动惯量与伺服电机本体的转动惯量之比。</p>
<p>P0-19</p>	<p>位置指令平滑滤波器</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 对指令脉冲进行平滑滤波, 具有指数形式的加减速;</li> <li>● 滤波器不会丢失输入脉冲, 但会出现指令延迟现象;</li> <li>● 此滤波器用于:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1、控制器无加减速功能;</li> <li>2、电子齿轮分倍频较大;</li> <li>3、指令频率较低;</li> <li>4、电机运行时出现步进跳跃、不平衡现象。</li> </ol> </li> <li>● 当设置为 0 时, 滤波器不起作用。</li> </ul> 

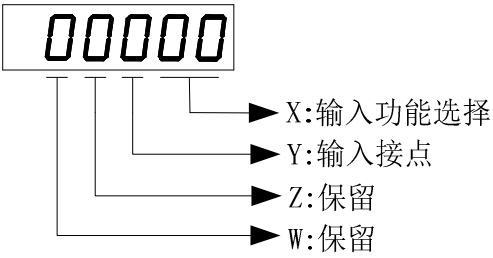
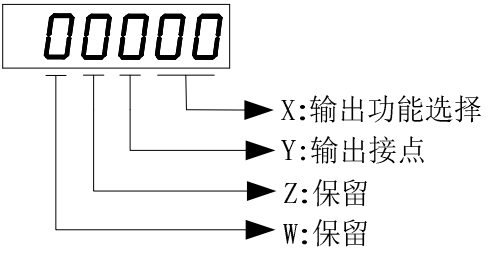
P0-20	驱动禁止方式	0: 使用 CCWI、CWI 极限限制功能。 1: 忽略 CCWI、CWI 极限限制开关。(具体内容参考第 8.3 节)
P0-23	最高速度限制	设置伺服电机的最高限速。 与旋转方向无关, 如果设置值超过额定转速, 则实际最高限速为额定转速。
P0-24	转矩限制选择	0: 基本限制, P0-25、P0-26 设置基本转矩限制值; 1: 基本限制+模拟转矩限制。除了受基本限制之外, 还受模拟转矩限制。(此限制不分方向); 2: 基本限制+内部转矩限制。除了受基本限制之外, 还受内部转矩限制, 内部转矩由 TRQ1、TRQ2 信号决定。 注: 有多个限制发生时, 最终限制值是绝对值较小的数值; P0-25、P0-26 在任何时候都有效; 如果设置值超过了系统允许的最大转矩, 则实际转矩会限制在最大转矩。
参数符号	名称	说明
P0-25	内部 CCW 转矩限制	设置伺服电机 CCW、CW 方向的内部转矩限制值, 设置值是额定转矩的百分比, 任何时候, 这个限制都有效。
P0-26	内部 CW 转矩限制	
P0-27	外部 CCW 转矩限制	设置伺服电机 CCW、CW 方向的外部转矩限制值, 设置值是额定转矩的百分比。 由 DI 信号 TLIMIT 决定是否受外部转矩限制。
P0-28	外部 CW 转矩限制	
P0-29	试运行转矩限制	设置在 JOG 试运行下的转矩限制值, 与旋转方向无关, 双向有效。 设置值是额定转矩的百分比, 例如设定为额定转矩的 1 倍, 则设置值为 100, 内外部转矩限制仍有效。
P0-31	驱动器过载时间	伺服驱动器连续输出电流高于额定输出电流, 并且持续时间超过该设定值, 将输出热过载报警 AL.023。
P0-32	电机过载时间	伺服电机连续输出负载高于电机过载检测值(厂家设定), 并且持续时间超过该设定值, 将输出热过载报警 AL.017。该参数设置为 0 时, 屏蔽热过载报警 AL.017。
P0-33	电机热过载时间	伺服电机连续输出热负载高于电机热过载检测值(厂家设定), 并且持续时间超过该设定值, 将输出热过载报警 AL.014。该参数设置为 0 时, 屏蔽热过载报警 AL.014。
P0-36	速度前馈增益	速度控制命令平滑变动时, 增益值加大可改善速度跟随误差量。若速度控制命令不平滑变动时, 降低增益值可降低机构的运转振动现象。
P0-37	速度前馈滤波时间常数	使用速度前馈增益时, 若速度控制命令不平滑变动, 加大速度前馈滤波时间常数, 可降低机构的运转振动现象。
P0-38	断使能停车方式	设定正常断使能时的停车方式:

		0: 直接断使能, 电机自由停车; 1: 电机按指定减速时间 (P0-39) 停车后, 断使能。
P0-39	断使能停车 减速时间	选择 P0-38=1 时, 设定减速断使能的减速时间。
P0-40	伺服 SON 延时时间	从外部使能信号输入到驱动器使能的延时时间。
P0-41	指令延时时间	伺服驱动器通电启动到可以接收外部指令的延时时间。
P0-42	紧急停车方式设定	紧急停车设定: 0: 立即断伺服使能; 1: 减速停车后断伺服使能; 2: 减速停车后伺服锁定。
P0-43	紧急停车减速时间	自动保护减速停车的减速时间设定, 该参数表示从额定转速减速到 0 所需的时间, 单位 ms。
参数符号	名称	说明
P0-44	开启动态制动	设置是否开启动态制动功能。 0: 不开启; 1: 开启。
P0-45	动态制动 继电器动作时间	设置动态制动继电器动作时间。
P0-46	开启风扇温度	设置风扇开启时的温度。
P0-50	故障清除次数限制	设置报警清除的次数, 通过 RSTSV 信号可以清除报警。当操作次数超过此参数设置值时, 则报警不能清除。 (注: 只有部分报警可以清除)
P0-51	速度超差检测阈值	速度超差报警检测范围, 在速度控制模式下, 当电机转速的计数值超过本参数设定值时, 伺服驱动器给出速度超差报警。 设为 0 时, 屏蔽该报警。
P0-52	欠压保护延时时间	欠压保护时间 (单位: 0.1ms) 设为 0 时关闭欠压报警。
P0-53	模块过热报警阈值	驱动器模块过热, 驱动器模块温度超过该设定值, 报警 AL.022。
P0-54	电机过热报警阈值	电机温度超过该设定值时, 报电机过热报警。

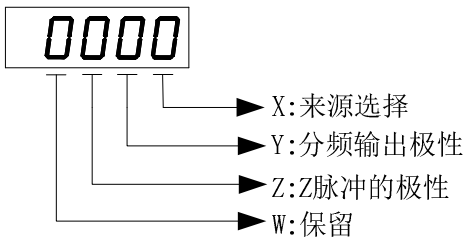
P0-55	驱动报警屏蔽 位操作参数	 <table border="1" data-bbox="746 526 1260 734"> <thead> <tr> <th>Y</th> <th>X</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bit4: AL.005</td> <td>Bit0: AL.050</td> </tr> <tr> <td>Bit5: AL.016</td> <td>Bit1: AL.051</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Bit2: AL.052</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Bit3: AL.003</td> </tr> </tbody> </table>	Y	X	Bit4: AL.005	Bit0: AL.050	Bit5: AL.016	Bit1: AL.051		Bit2: AL.052		Bit3: AL.003
Y	X											
Bit4: AL.005	Bit0: AL.050											
Bit5: AL.016	Bit1: AL.051											
	Bit2: AL.052											
	Bit3: AL.003											
P0-56	状态监控选择	<p>设定值表示的内容请参考 7.2.1 节监视参数说明。</p> <p>举例说明：P0-56 设为 07，按“SET”确认后，可直接监视设定项 d-dSP，此时 d-dSP 监视内容为「速度指令(r/min)」。</p>										
参数符号	名称	说明										
P0-57	强制使能	<p>该参数为二进制：</p>  <table border="1" data-bbox="534 1361 1455 1579"> <thead> <tr> <th>W</th> <th>Z</th> <th>Y</th> <th>X</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>保留</td> <td>保留</td> <td>0: 软件强制 SVOFF 1: 软件强制 SVON 断电保存</td> <td>0: 软件强制 SVOFF 1: 软件强制 SVON 断电不保存</td> </tr> </tbody> </table>	W	Z	Y	X	保留	保留	0: 软件强制 SVOFF 1: 软件强制 SVON 断电保存	0: 软件强制 SVOFF 1: 软件强制 SVON 断电不保存		
W	Z	Y	X									
保留	保留	0: 软件强制 SVOFF 1: 软件强制 SVON 断电保存	0: 软件强制 SVOFF 1: 软件强制 SVON 断电不保存									

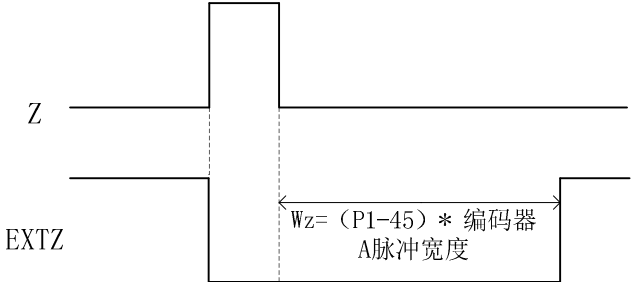
### P1 IO 参数组

参数符号	名称	说明
P1-00	数字输入滤波时间	环境噪声较大时，提升设定值可增加控制可靠性。若数值太大时，将影响响应时间。
P1-01	数字输入 DI1 功能规划	该参数为 16 进制显示的组合参数：
P1-02	数字输入 DI2 功能规划	

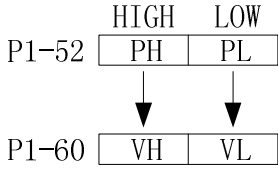
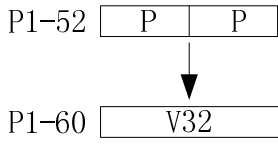
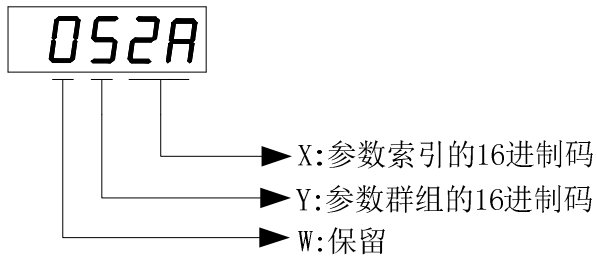
P1-03	数字输入 DI3 功能规划	 <p>X:输入功能选择 Y:输入接点 Z:保留 W:保留</p> <p>X 输入功能选择：所代表的功能请参考表 8.3 数字输入功能； Y 输入接点：属性为常开或常闭接点； 0：设定输入接点为常开接点； 1：设定输入接点为常闭接点。</p>	
P1-04	数字输入 DI4 功能规划		
P1-05	数字输入 DI5 功能规划		
P1-06	数字输入 DI6 功能规划		
P1-07	数字输入 DI7 功能规划		
P1-08	数字输入 DI8 功能规划		
P1-09	数字输入 DI9 功能规划		
P1-10	数字输入 DI10 功能规划		
P1-11	数字输入 DI11 功能规划		
P1-12	数字输入 DI12 功能规划		
P1-13	数字输入 DI13 功能规划		
P1-14	数字输入 DI14 功能规划		
P1-15	数字输入 DI15 功能规划		
P1-16	数字输入 DI16 功能规划		
P1-17	数字输出 DO1 功能规划		 <p>X:输出功能选择 Y:输出接点 Z:保留 W:保留</p> <p>X 输出功能选择：所代表的功能请参考表 8.4 数字输出功能； Y 输出接点：属性为常开或常闭接点； 0：设定输出接点为常开接点； 1：设定输出接点为常闭接点。</p>
P1-18	数字输出 DO2 功能规划		
P1-19	数字输出 DO3 功能规划		
P1-20	数字输出 DO4 功能规划		
P1-21	数字输出 DO5 功能规划		
P1-22	数字输出 DO6 功能规划		
P1-23	数字输出 DO7 功能规划		

P1-24	数字输出 DO8 功能规划	
P1-25	原点信号范围	反馈位置在零点范围内时, 输出 ON, 反馈位置在零点范围外时, 输出 OFF, 原点幅度由参数 P1-25 设定。参考 8.4 节原点信号输出 ZPOINT。
P1-26	定位附近信号范围	设定输出定位接近输出信号 NEAR 的条件 (定位接近幅度), 在指令位置与当前位置之差 (位置偏差 = 偏差计数器值) 小于该设定值时输出 NEAR 信号。
P1-27	定位完成检测值	位置控制模式下, 当位置偏差计数器内的剩余脉冲数小于或等于本参数设定值时, 驱动器认为定位已完成, 延时 P1-29 的设定时间后, 定位完成信号 SV_F 输出 ON。
P1-28	定位完成检测回差	定位完成检测具有回差特性, 当定位完成信号 SV_F 输出 ON 后, 位置偏差计数器内的剩余脉冲数需大于 (P1-27+ P1-28) 的设定值, 定位完成信号 SV_F 才会输出 OFF。 设置 P1-28 可以消除定位完成信号的抖动, 单位为脉冲。
P1-29	定位完成检测时间	参考 P1-27。
参数符号	名称	说明
P1-30	速度到达检测值	设置到达速度, 与旋转方向无关, 比较器具有迟滞特性。 在速度控制模式下, 如果电机的速度超过本设定值, 并保持一定时间 (P1-32 速度到达检测时间) 则 SV_S 输出 ON, 否则 SV_S 输出 OFF。
P1-31	速度到达检测回差	速度到达的检测具有回差特性, 当速度到达信号 SV_S 输出 ON 后, 电机的速度需小于 (P1-30- P1-31) 的设定值, 速度到达信号 SV_S 才会输出 OFF。
P1-32	速度到达检测时间	参考 P1-30。
P1-33	转矩到达检测值	当电机运行实际转矩达到该设定值, 并保持一定时间 (P1-35 转矩到达检测时间), SV_T 输出 ON, 否则 SV_T 输出 OFF。
P1-34	转矩到达检测回差	转矩到达的检测具有回差特性, 当转矩到达信号 SV_T 输出 ON 后, 电机的转矩需小于 (P1-33- P1-34) 的设定值, 转矩到达信号 SV_T 才会输出 OFF。
P1-35	转矩到达检测时间	参考 P1-33。
P1-36	零速度检测值	当电机速度小于该参数设定值, 并保持一定时间 (P1-38 零速度检测时间), 驱动器输出零速信号 ZSPD 为 ON, 否则为 OFF。零速箝位功能也以该参数作为零速度检测点。

P1-37	零速度检测回差	零速检测具有回差特性, 当零速信号 ZSPD 输出 ON, 电机速度需大于(P1-36+P1-37) 的速度, ZSPD 才会输出 OFF。同理当速度被箝位后, 速度指令需大于 (P1-36+ P1-37) 的速度, 才会退出箝位。								
P1-38	零速度检测时间	参考 P1-36。								
P1-39	机械抱闸 开启延时时间	设定从伺服使能 SVON 到电磁制动 (机械抱闸) 信号 (BRK) 开启的延迟时间。								
P1-40	机械抱闸 关闭延时时间	设定从伺服断使能 SVOFF 到电磁制动 (机械抱闸) 信号 (BRK) 关闭的延迟时间。若达到延迟时间前, 电机转速低于零速度检测值 (P1-36), 电磁制动 (机械抱闸) 信号 (BRK) 关闭。								
P1-41	电机静止时 电磁制动延时时间	当系统从使能状态变化到不使能时, 定义电机静止状态下 (电机转速<P1-36), 从电磁制动到电机电流切断的延时时间。 此参数是使制动器可靠制动后再切断电流, 避免电机的微小位移或工作跌落。当由于发生报警而使能断开时, 该延时不生效, 电机电流立即切断。								
参数符号	名称	说明								
P1-43	位置反馈输出设定	<p>该参数为 16 进制显示的组合参数:</p>  <table border="1" data-bbox="534 1400 1460 1668"> <thead> <tr> <th>W</th> <th>Z</th> <th>Y</th> <th>X</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>保留</td> <td>Z 脉冲的极性 0: 低电平 1: 高电平</td> <td>分频输出极性 0: 与输入一致 1: 输入取反</td> <td>来源选择 0: 内部编码器反馈 1: 位置指令 2: 外部编码器</td> </tr> </tbody> </table>	W	Z	Y	X	保留	Z 脉冲的极性 0: 低电平 1: 高电平	分频输出极性 0: 与输入一致 1: 输入取反	来源选择 0: 内部编码器反馈 1: 位置指令 2: 外部编码器
W	Z	Y	X							
保留	Z 脉冲的极性 0: 低电平 1: 高电平	分频输出极性 0: 与输入一致 1: 输入取反	来源选择 0: 内部编码器反馈 1: 位置指令 2: 外部编码器							
P1-44	位置反馈 输出每转脉冲数	电机转一圈对应的位置反馈输出的脉冲数。								

P1-45	Z 脉冲扩宽	<p>设置零位脉冲的宽度，零位脉冲的宽度随电机的转速升高而减小。根据实际运行情况调整零位脉冲宽度，方便与各种上位机匹配。</p> 
P1-47	监控映射寄存器 1 内容设定	<p>设定值表示的内容请参考 7.2.1 节监视参数说明。          举例说明：P1-47 设为 07 则读取 dP-AP0 代表读取「速度指令(r/min)」。</p>
P1-48	监控映射寄存器 2 内容设定	<p>设定值表示的内容请参考 7.2.1 节监视参数说明。          举例说明：P1-48 设为 07 则读取 dP-AP1 代表读取「速度指令(r/min)」。</p>
P1-49	监控映射寄存器 3 内容设定	<p>设定值表示的内容请参考 7.2.1 节监视参数说明。          举例说明：P1-49 设为 07 则读取 dP-AP2 代表读取「速度指令(r/min)」。</p>
P1-50	监控映射寄存器 4 内容设定	<p>设定值表示的内容请参考 7.2.1 节监视参数说明。          举例说明：P1-50 设为 07 则读取 dP-AP3 代表读取「速度指令(r/min)」。</p>
P1-51	监控映射寄存器 5 内容设定	<p>设定值表示的内容请参考 7.2.1 节监视参数说明。          举例说明：P1-51 设为 07 则读取 dP-AP4 代表读取「速度指令(r/min)」。</p>
参数符号	名称	说明



<p>P1-52</p>	<p>参数映射寄存器 1 内容设定</p>	<p>选择参数映射寄存器 1 的对应参数内容 映射内容为 32 位元宽，可设定映射到两个 16 位元参数或一个 32 位元参数。 参数功能：选择区块资料存取暂存器 1 的对应参数内容、映射内容为 32 位元宽，可设定映射到两个 16 位元参数或一个 32 位元参数： P1-52 内容如下：</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>映射参数：P1-52，映射内容：P1-60，当 PH≠PL，代表 P1-60 内容包括 2 个 16 位元参数，VH=*(PH)，VL=*(PL)。</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>映射参数：P1-52，映射内容：P1-60，当 PH=PL，代表 P1-60 内容为 1 个 32 位元参数，V32=*P，若 P=060Ah (P6-10 参数)，则 V32 即为 P6-10 参数。PH, PL 设定格式为：</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>举例说明： 映射目标为 P2-06，则设定 0206。 映射目标为 P5-42，则设定 052A。 若想透过 P1-60 来读写参数 P0-12 电子齿轮比的数值(32bit)，可以由面板或通讯将参数 P1-52 设定为 0x000C000C，则对 P0-60 读写时，也就是对参数 P1-12 做读写。</p>
<p>P1-53</p>	<p>参数映射寄存器 2 内容设定</p>	<p>参考 P1-52</p>
<p>P1-54</p>	<p>参数映射寄存器 3 内容设定</p>	<p>参考 P1-52</p>
<p>P1-55</p>	<p>参数映射寄存器 4 内容设定</p>	<p>参考 P1-52</p>
<p>参数符号</p>	<p>名称</p>	<p>说明</p>

P1-56	参数映射寄存器 5 内容设定	参考 P1-52
P1-57	参数映射寄存器 6 内容设定	参考 P1-52
P1-58	参数映射寄存器 7 内容设定	参考 P1-52
P1-59	参数映射寄存器 8 内容设定	参考 P1-52
P1-60	参数映射寄存器 1	主要提供给使用者用来快速连续读写原本通讯位址并不相连的分散参数群。 由面板或通讯设定 P1-52 成欲读写的映射参数编号。则对 P1-60 存取资料时， 相当于存取 P1-52 所指定的参数。 参数设定方式见 P1-52 说明。
P1-61	参数映射寄存器 2	主要提供给使用者用来快速连续读写原本通讯位址并不相连的分散参数群。 由面板或通讯设定 P1-53 成欲读写的映射参数编号。则对 P1-61 存取资料时， 相当于存取 P1-53 所指定的参数。 参数设定方式见 P1-52 说明。
P1-62	参数映射寄存器 3	主要提供给使用者用来快速连续读写原本通讯位址并不相连的分散参数群。 由面板或通讯设定 P1-54 成欲读写的映射参数编号。则对 P1-62 存取资料时， 相当于存取 P1-54 所指定的参数。 参数设定方式见 P1-52 说明。
P1-63	参数映射寄存器 4	主要提供给使用者用来快速连续读写原本通讯位址并不相连的分散参数群。 由面板或通讯设定 P1-55 成欲读写的映射参数编号。则对 P1-63 存取资料时， 相当于存取 P1-55 所指定的参数。 参数设定方式见 P1-52 说明。
P1-64	参数映射寄存器 5	主要提供给使用者用来快速连续读写原本通讯位址并不相连的分散参数群。 由面板或通讯设定 P1-56 成欲读写的映射参数编号。则对 P1-64 存取资料时， 相当于存取 P1-56 所指定的参数。 参数设定方式见 P1-52 说明。
P1-65	参数映射寄存器 6	主要提供给使用者用来快速连续读写原本通讯位址并不相连的分散参数群。 由面板或通讯设定 P1-57 成欲读写的映射参数编号。则对 P1-65 存取资料时， 相当于存取 P1-57 所指定的参数。 参数设定方式见 P1-52 说明。
P1-66	参数映射寄存器 7	主要提供给使用者用来快速连续读写原本通讯位址并不相连的分散参数群。 由面板或通讯设定 P1-58 成欲读写的映射参数编号。则对 P1-66 存取资料时， 相当于存取 P1-58 所指定的参数。 参数设定方式见 P1-52 说明。
参数符号	名称	说明

P1-67	参数映射寄存器 8	主要提供给使用者用来快速连续读写原本通讯位址并不相连的分散参数群。由面板或通讯设定 P1-59 成欲读写的映射参数编号。则对 P1-67 存取资料时, 相当于存取 P1-59 所指定的参数。 参数设定方式见 P1-52 说明。
-------	-----------	--

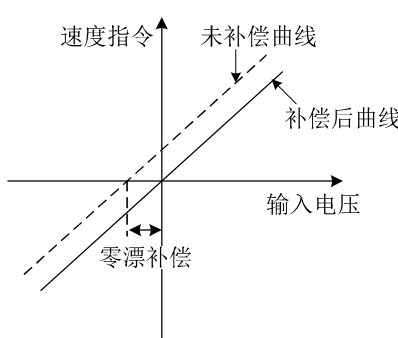
## P2 扩展增益参数组

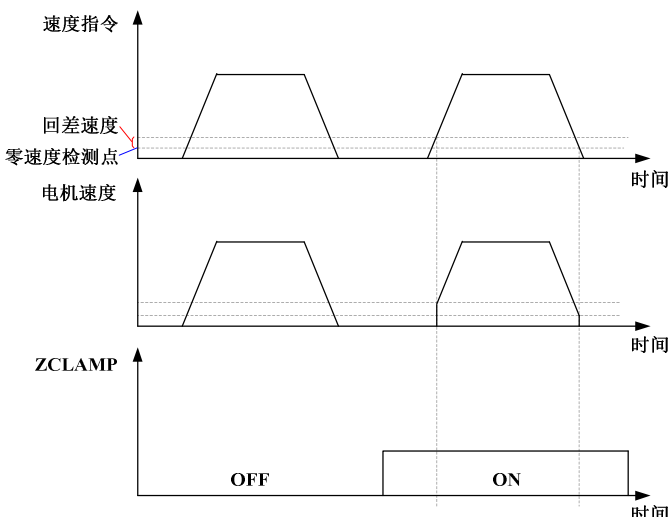
参数符号	名称	说明
P2-00	增益切换条件	增益切换条件: 0: 关闭增益切换; 1: 增益切换信号有效时; 2: 位置误差大于设定值 P2-02; 3: 位置误差小于设定值 P2-02; 4: 电机转速大于设定值 P2-02; 5: 电机转速小于设定值 P2-02。
P2-01	增益切换平滑时间	切换时间常数用于平滑增益的变换 (0: 关闭此功能)。
P2-02	增益切换检测值	切换条件值的设定 (pulse error, Kpps, r/min), 依切换条件选择 (P2-00) 项目不同而异。
P2-03	增益切换检测滞环	增益切换检测值具有回差特性, 当达到切换条件切换后, 增益切换检测值需加上 (或减去, 依切换条件选择 P2-00) 滞环值, 才退出增益切换。
P2-04	增益切换检测时间	达到增益切换条件的时间超过该设定值才切换。
P2-07	第二速度比例增益	速度比例增益越大, 伺服刚度越大, 速度响应越快, 但过大容易产生振动、发出噪声。 在系统不产生震荡的条件下, 尽量增大此参数值。
P2-08	第二速度积分时间常数	速度调节器积分时间常数, 设置值越小, 积分速度越快, 刚度越大, 过小容易产生振动、发出噪声。 在系统不出现震荡的情况下, 尽量降低此参数值。
P2-09	第二位置比例增益	位置环调节器的比例增益, 参数值越大, 增益比例越高, 刚度越大, 位置跟踪误差越小, 响应加快。但参数过大容易引起振动和超调。
P2-10	第三速度比例增益	速度比例增益越大, 伺服刚度越大, 速度响应越快, 但过大容易产生振动、发出噪声。 在系统不产生震荡的条件下, 尽量增大此参数值。
P2-11	第三速度积分时间常数	速度调节器积分时间常数, 设置值越小, 积分速度越快, 刚度越大, 过小容易产生振动、发出噪声。 在系统不出现震荡的情况下, 尽量降低此参数值。
参数符号	名称	说明

P2-12	第三位置比例增益	位置环调节器的比例增益, 参数值越大, 增益比例越高, 刚度越大, 位置跟踪误差越小, 响应加快。但参数过大容易引起振动和超调。
P2-21	弱磁系数	保留
P2-22	弱磁电流上限	
P2-23	电压调节器比例系数	
P2-24	电压调节器积分系数	
P2-30	陷波器中心频率 1	保留
P2-31	陷波器陷波宽度 1	
P2-32	陷波器陷波深度 1	
P2-33	陷波器中心频率 2	保留
P2-34	陷波器陷波宽度 2	
P2-35	陷波器陷波深度 2	
P2-36	陷波器中心频率 3	保留
P2-37	陷波器陷波宽度 3	
P2-38	陷波器陷波深度 3	
P2-39	陷波器中心频率 4	保留
P2-40	陷波器陷波宽度 4	
P2-41	陷波器陷波深度 4	
P2-42	陷波器中心频率 5	保留
P2-43	陷波器陷波宽度 5	
P2-44	陷波器陷波深度 5	
P2-50	摩擦力补偿	摩擦力补偿的 Level (对额定扭力的百分比, 设 0 为关闭, 设 1 以上为开启摩擦力的补偿功能)。
P2-51	自动共振抑制模式设定	0: 固定; 1: 抑振后自动固定; 2: 持续自动抑振。
P2-52	共振抑制低通滤波	设定共振抑制低通滤波时间常数。 设为 0 时关闭低通滤波功能。

### P3 控制参数组

参数符号	名称	说明
P3-00	位置指令来源	0: 外部端子输入脉冲作为位置指令。 1: 内部位置方式。
P3-03	位置超差检测范围	位置超差报警检测范围, 在位置控制模式下, 当位置偏差计数器的计数值超过本参数时, 伺服驱动器给出位置超差报警。 设为 0 时, 不报警。
P3-04	第二电子 齿轮比分子	由 GEAR1、GEAR2 信号选择电子齿轮比, 需要自定义输入 IO 口分别输入 GEAR1、GEAR2 信号。(参数说明参考“P0-12”、“P0-13”, 设置方法参考 P1 IO 功能组参数及 6.2 章节)
P3-05	第三电子 齿轮比分子	
P3-06	第四电子 齿轮比分子	
P3-10	全闭环 功能控制开关	 <p>X: 全闭环功能开关 Y: 反馈正反相选择 Z: 自动清除内外位置偏差计数器 W: 保留</p> <p>X: 全闭环功能开关: 0-不使用全闭环; 1-全闭环外部编码器反馈; 2-全闭环由 IO 切换内外外部编码器。</p> <p>Y: 反馈正反相选择: 0-A 超前 B 正向; 1-B 超前 A 正向。</p> <p>Z: 自动清除内外位置偏差计数器: 0-关闭自动清除; 1-开启自动清除功能定位完成时清零内外位置偏差。</p>
P3-11	电机单圈全闭环 编码器脉冲数	电机转一圈时全闭环编码器对应的脉冲数。
P3-12	内外位置 偏差过大报警阈值	当全闭环所反馈的脉冲数与伺服电机本身的编码器位置反馈两者之间的差异超出此参数设置的范围, 驱动器报警。
P3-13	全闭环当前 编码器位置选择	0: 当前位置反馈为内部编码器; 1: 当前位置反馈为外部编码器。
P3-14	外部编码器 反馈位置	外部编码器的反馈位置。
P3-15	内外编码器 位置偏差	全闭环编码器反馈位置与电机编码器反馈位置之间的偏差。
P3-16	全闭环外部 编码器反馈位置	全闭环控制时, 外部编码器转换为内部编码器单位所对应的反馈位置。

参数符号	名称	说明																														
P3-20	速度指令来源	<p>0: 外部模拟速度指令输入。</p> <p>1: 内部速度。由 SC1 SC2 信号选择内部速度作为速度指令。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>SC2</th> <th>SC1</th> <th>速度指令</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>内部速度 1: P3-28</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>内部速度 2: P3-29</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>内部速度 3: P3-30</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>内部速度 4: P3-31</td> </tr> </tbody> </table> <p>2: 内部速度+模拟输入速度方式, 由 SC1 SC2 信号决定速度指令来源, SC1 SC2 信号输入都为 0 时, 选择外部模拟量输入作为速度指令。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>SC2</th> <th>SC1</th> <th>速度指令</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>外部模拟速度指令输入</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>内部速度 2: P3-29</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>内部速度 3: P3-30</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>内部速度 4: P3-31</td> </tr> </tbody> </table>	SC2	SC1	速度指令	OFF	OFF	内部速度 1: P3-28	OFF	ON	内部速度 2: P3-29	ON	OFF	内部速度 3: P3-30	ON	ON	内部速度 4: P3-31	SC2	SC1	速度指令	OFF	OFF	外部模拟速度指令输入	OFF	ON	内部速度 2: P3-29	ON	OFF	内部速度 3: P3-30	ON	ON	内部速度 4: P3-31
SC2	SC1	速度指令																														
OFF	OFF	内部速度 1: P3-28																														
OFF	ON	内部速度 2: P3-29																														
ON	OFF	内部速度 3: P3-30																														
ON	ON	内部速度 4: P3-31																														
SC2	SC1	速度指令																														
OFF	OFF	外部模拟速度指令输入																														
OFF	ON	内部速度 2: P3-29																														
ON	OFF	内部速度 3: P3-30																														
ON	ON	内部速度 4: P3-31																														
P3-21	速度指令方向	<p>0: 速度指令方向由 DI 信号 CINV 控制;</p> <p>1: 速度指令方向由 DI 信号 SDIR1、SDIR2 组合来控制 (参考 6.2 章节)。</p>																														
P3-22	模拟速度指令最大回转速度	<p>模拟速度指令最大回转速度:</p> <p>在速度模式下, 模拟速度指令输入最大电压 (10V) 时的回转速度设定。假设设定 3000 时, 外部电压若输入 10V, 即表速度控制命令为 3000r/min。5V 则表速度控制命令为 1500r/min。</p> <p>速度控制命令=输入电压值*设定值/10。</p>																														
P3-23	模拟速度指令滤波系数	对模拟速度指令进行低通滤波, 平滑指令, 消除干扰影响。参数值越大, 滤波作用越强。																														
P3-24	模拟速度零漂补偿值	<p>1、当速度指令输入为零时, 通过改变此参数可以消除速度指令模拟量偏移;</p> <p>2、可以通过“F-As”自动补偿, 参考“F-As”的定义;</p> <p>3、手动补偿: 使能伺服电机, 电机在模拟速度方式下运行, 查看“d-As”的值, 根据“d-As”的值计算偏移电压, 修改 P3-24 的参数值, 然后保存参数即可。</p> 																														

参数符号	名称	说明
P3-25	模拟速度阈值	模拟速度方式下，设置模拟速度输入零位滞环的阈值，当模拟速度输入小于设置值时，速度指令为 0，电机锁定。
P3-27	寸动速度	JOG 寸动模式的运行速度。
P3-28	内部速度 1	在速度控制模式下（P0-04=1），且 P3-20=1/2，由 SC1、SC2 来选择内部运行速度，需要自定义输入 IO 口分别输入 SC1、SC2 信号（参考 IO 功能组参数及 6.2 章节）。
P3-29	内部速度 2	
P3-30	内部速度 3	
P3-31	内部速度 4	
P3-32	速度加速时间(ms) 0~1000rpm	速度方式加减速时间，用于加速度的计算。
P3-33	速度减速时间(ms) 0~1000rpm	
P3-34	速度加减速平滑滤波时间	设置速度方式下的 S 型加减速平滑时间常数，设置为 0，关闭 S 型加减速平滑功能。
P3-38	零速箝位模式	<p>零速箝位功能开启条件：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、速度控制模式下；</li> <li>2、零速箝位信号（ZCLMP）输入有效（ON）；</li> <li>3、速度低于 P1-36 参数设置的速度。</li> </ol>  <p>零速箝位模式说明：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>0：零速箝位功能生效后，速度指令强制为 0，内部仍然是速度控制，可能会因外力发生旋转。</li> <li>1：电机位置被固定在零速箝位功能开启的瞬间，此时内部接入位置控制，即使因外力发生了旋转，也会返回零速箝位功能开启时的位置。</li> <li>2：电机位置被固定在设定位置，此时内部接入位置控制，即使因外力发生了旋转，也会返回零位固定点。此模式有记忆功能，不受断电的影响。这种模式下，电机停在由参数 P3-39 设置的 Z 脉冲偏移位置处。</li> </ol>

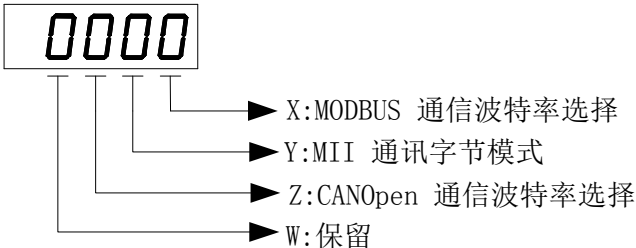
参数符号	名称	说明																														
P3-39	零速箝位偏移位置	参考 P3-38																														
P3-40	转矩指令来源	<p>0: 外部模拟力矩指令输入。</p> <p>1: 内部力矩。由 TRQ1 TRQ2 信号选择内部力矩作为力矩指令。</p> <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <thead> <tr> <th>TRQ2</th> <th>TRQ1</th> <th>转矩指令</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>内部转矩 1: P3-47</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>内部转矩 2: P3-48</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>内部转矩 3: P3-49</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>内部转矩 4: P3-50</td> </tr> </tbody> </table> <p>2: 内部力矩+模拟力矩方式, 由 TRQ1 TRQ2 信号决定力矩指令来源, TRQ1 TRQ2 信号输入都为 0 时, 选择外部模拟量输入作为力矩指令。</p> <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <thead> <tr> <th>TRQ2</th> <th>TRQ1</th> <th>转矩指令</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>外部模拟力矩指令输入</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>内部转矩 2: P3-48</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>内部转矩 3: P3-49</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>内部转矩 4: P3-50</td> </tr> </tbody> </table>	TRQ2	TRQ1	转矩指令	OFF	OFF	内部转矩 1: P3-47	OFF	ON	内部转矩 2: P3-48	ON	OFF	内部转矩 3: P3-49	ON	ON	内部转矩 4: P3-50	TRQ2	TRQ1	转矩指令	OFF	OFF	外部模拟力矩指令输入	OFF	ON	内部转矩 2: P3-48	ON	OFF	内部转矩 3: P3-49	ON	ON	内部转矩 4: P3-50
TRQ2	TRQ1	转矩指令																														
OFF	OFF	内部转矩 1: P3-47																														
OFF	ON	内部转矩 2: P3-48																														
ON	OFF	内部转矩 3: P3-49																														
ON	ON	内部转矩 4: P3-50																														
TRQ2	TRQ1	转矩指令																														
OFF	OFF	外部模拟力矩指令输入																														
OFF	ON	内部转矩 2: P3-48																														
ON	OFF	内部转矩 3: P3-49																														
ON	ON	内部转矩 4: P3-50																														
P3-41	模拟转矩指令最大转矩	<p>模拟转矩指令最大输出:</p> <p>在转矩模式下, 模拟转矩指令输入最大电压 (10V) 时的转矩设定。初值设定 100 时, 外部电压若输入 10V, 即表转矩控制命令 100% 额定转矩。5V 则表速度控制命令为 50% 额定转矩。</p> <p>转矩控制命令=输入电压值*设定值/10 (%)。</p>																														
P3-42	模拟转矩指令滤波系数	对模拟转矩指令进行低通滤波, 平滑指令, 消除干扰影响。参数值越大, 滤波作用越强。																														
P3-43	模拟转矩零漂补偿值	<p>当力矩指令输入为零时, 通过改变此参数可消除转矩指令模拟量偏移;</p> <p>1、可以通过“F- At”自动补偿;</p> <p>2、手动补偿: 使能伺服电机, 电机在模拟转矩方式下运行, 查看“d- At”的值。根据“d- At”的值计算偏移电压, 手动修改“P3-43”的参数值即可。</p> <div style="text-align: center;"> </div>																														



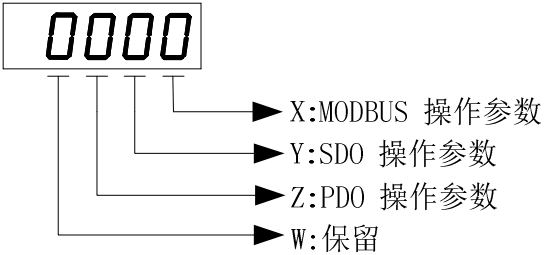
参数符号	名称	说明
P3-44	模拟转矩输入阈值	模拟力矩方式下，设置模拟力矩指令输入零位滞环的阈值，当模拟力矩输入小于设置值时，力矩指令为零。
P3-47	内部转矩 1	力矩模式下，由 TRQ1、TRQ2 来选择内部转矩，需要自定义输入 IO 口分别输入 TRQ1、TRQ2 信号（参考 IO 功能组参数及 6.2 章节）。
P3-48	内部转矩 2	
P3-49	内部转矩 3	
P3-50	内部转矩 4	
P3-51	转矩加速时间(ms) 0~100%	设置力矩方式下的加减速时间，用于加速度的计算。
P3-52	转矩减速时间(ms) 0~100%	
P3-53	转矩加减速平滑滤波时间	设置力矩方式下的 S 型加减速平滑时间常数，设置为 0，关闭 S 型加减速平滑功能。
P3-55	力矩控制 速度限制选择	适用于转矩控制方式。 0：基本限制，参数 P3-56 作为速度限制值。 1：基本限制+模拟量限制，除了受基本限制之外，还受模拟速度指令限制。 2：基本限制+内部速度限制，除基本限制外，还受内部速度指令限制，内部速度指令由 SC1、SC2 信号决定。（参考 6.2 章节）
P3-56	转矩方式 基本速度限制	转矩控制方式下，设定基本速度限制值。
P3-57	转矩方式速度超速 速度限制允许时间	转矩控制方式下，电机运行速度超过速度限制值后允许运行的时间。超过该时间后，报警 AL.007。 本参数设为 0 时，电机运行速度被限制在速度限制值以下。 速度限制值由 P3-55 选择的速度限制值决定。
P3-58	用户转矩 过载报警水平	当转矩指令超过 P3-58 设置值，并保持 P3-59 设置的时间，则驱动器输出 AL.009 报警（转矩指令超限）。
P3-59	用户转矩过载 报警检测时间	

#### P4 通讯参数组

参数符号	名称	说明
P4-00	通讯站号设定 (所有总线共用)	通信站号设定，此站号代表本驱动器在通信网络上的绝对地址。同时适用于 RS485，CANOpen 与 MII。当上层 MODBUS 的通信站号为 0 时为广播地址。驱动器接收数据，但不回复。当通信站号为 0xFF 时，驱动器具有自动回复功能。不管站号是否符合，都会接收并回复，但 P4-00 无法设置成 0 或 0xFF。

参数符号	名称	说明									
P4-01	通讯波特率设定	<div style="text-align: center;">  <p>X:MODBUS 通信波特率选择 Y:MII 通讯字节模式 Z:CANOpen 通信波特率选择 W:保留</p> </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">W</th> <th style="width: 30%;">Z</th> <th style="width: 30%;">Y</th> <th style="width: 30%;">X</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">保留</td> <td>CANOpen 通信波特率选择 (重新上电生效) 0 - 125k; 1 - 250k; 2 - 500K; 3 - 750K; 4 - 1M。</td> <td>MII 通讯字节模式: (重新上电生效) 0: 32 字节模式; 1: 17 字节模式。</td> <td>MODBUS 通信波特率选择: (修改之后立即生效) 0: 4800bps; 1: 9600bps; 2: 19200bps; 3: 38400bps; 4: 57600bps; 5: 115200bps。</td> </tr> </tbody> </table>	W	Z	Y	X	保留	CANOpen 通信波特率选择 (重新上电生效) 0 - 125k; 1 - 250k; 2 - 500K; 3 - 750K; 4 - 1M。	MII 通讯字节模式: (重新上电生效) 0: 32 字节模式; 1: 17 字节模式。	MODBUS 通信波特率选择: (修改之后立即生效) 0: 4800bps; 1: 9600bps; 2: 19200bps; 3: 38400bps; 4: 57600bps; 5: 115200bps。	
W	Z	Y	X								
保留	CANOpen 通信波特率选择 (重新上电生效) 0 - 125k; 1 - 250k; 2 - 500K; 3 - 750K; 4 - 1M。	MII 通讯字节模式: (重新上电生效) 0: 32 字节模式; 1: 17 字节模式。	MODBUS 通信波特率选择: (修改之后立即生效) 0: 4800bps; 1: 9600bps; 2: 19200bps; 3: 38400bps; 4: 57600bps; 5: 115200bps。								
P4-02	通讯字节数据结构	<p>通信数据格式选择:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr><td>0: 7-N-2(ASCII), 7 位数据位, 无校验位, 两位停止位。</td></tr> <tr><td>1: 7-E-1(ASCII), 7 位数据位, 偶校验, 一位停止位。</td></tr> <tr><td>2: 7-O-1(ASCII), 7 位数据位, 奇校验, 一位停止位。</td></tr> <tr><td>3: 8-N-2(ASCII), 8 位数据位, 无校验位, 两位停止位。</td></tr> <tr><td>4: 8-E-1(ASCII), 8 位数据位, 偶校验, 一位停止位。</td></tr> <tr><td>5: 8-O-1(ASCII), 8 位数据位, 奇校验, 一位停止位。</td></tr> <tr><td>6: 8-N-2(RTU), 8 位数据位, 无校验位, 两位停止位。</td></tr> <tr><td>7: 8-E-1(RTU), 8 位数据位, 偶校验, 一位停止位。</td></tr> <tr><td>8: 8-O-1(RTU), 8 位数据位, 奇校验, 一位停止位。</td></tr> </tbody> </table>	0: 7-N-2(ASCII), 7 位数据位, 无校验位, 两位停止位。	1: 7-E-1(ASCII), 7 位数据位, 偶校验, 一位停止位。	2: 7-O-1(ASCII), 7 位数据位, 奇校验, 一位停止位。	3: 8-N-2(ASCII), 8 位数据位, 无校验位, 两位停止位。	4: 8-E-1(ASCII), 8 位数据位, 偶校验, 一位停止位。	5: 8-O-1(ASCII), 8 位数据位, 奇校验, 一位停止位。	6: 8-N-2(RTU), 8 位数据位, 无校验位, 两位停止位。	7: 8-E-1(RTU), 8 位数据位, 偶校验, 一位停止位。	8: 8-O-1(RTU), 8 位数据位, 奇校验, 一位停止位。
0: 7-N-2(ASCII), 7 位数据位, 无校验位, 两位停止位。											
1: 7-E-1(ASCII), 7 位数据位, 偶校验, 一位停止位。											
2: 7-O-1(ASCII), 7 位数据位, 奇校验, 一位停止位。											
3: 8-N-2(ASCII), 8 位数据位, 无校验位, 两位停止位。											
4: 8-E-1(ASCII), 8 位数据位, 偶校验, 一位停止位。											
5: 8-O-1(ASCII), 8 位数据位, 奇校验, 一位停止位。											
6: 8-N-2(RTU), 8 位数据位, 无校验位, 两位停止位。											
7: 8-E-1(RTU), 8 位数据位, 偶校验, 一位停止位。											
8: 8-O-1(RTU), 8 位数据位, 奇校验, 一位停止位。											
P4-03	通讯错误处理	<p>通信故障时驱动器错误处理方式:</p> <p>0: 出现通信故障驱动器不报警, 继续进行。 1: 出现通信故障驱动器报警, 停止运行。</p>									

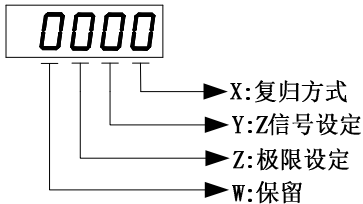
参数符号	名称	说明																																								
P4-04	通信功能	0: 标准 MOBBUS 协议。																																								
P4-05	通讯回复延时	驱动器接收到上位机的信息时, 延迟输出应答信息的时间。																																								
P4-08	输入接点 DI 来源控制开关	<p>该参数用来设置输入接点 DI 的来源, BIT0~BIT15 对应 DI 的编号如下图, 相应的位设为 0 表示信号由外部端子输入, 设为 1 表示信号由软件输入参数 P4-09。</p> <p>例如: 设置信号 DI3 和 DI15 为软件输入, 其他为由外部端子输入。</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td>BIT15</td> <td>BIT14</td> <td>~</td> <td>BIT5</td> <td>BIT4</td> <td>BIT3</td> <td>BIT2</td> <td>BIT1</td> <td>BIT0</td> </tr> <tr> <td>DI</td> <td>DI16</td> <td>DI15</td> <td>~</td> <td>DI6</td> <td>DI5</td> <td>DI4</td> <td>DI3</td> <td>DI2</td> <td>DI1</td> </tr> <tr> <td>P4-08</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>~</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </table>		BIT15	BIT14	~	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	DI	DI16	DI15	~	DI6	DI5	DI4	DI3	DI2	DI1	P4-08	0	1	~	0	0	0	1	0	0										
	BIT15	BIT14	~	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0																																	
DI	DI16	DI15	~	DI6	DI5	DI4	DI3	DI2	DI1																																	
P4-08	0	1	~	0	0	0	1	0	0																																	
P4-09	数字 DI 软件输入	<p>当 IO 输入来源选择软件输入时, 该参数的相应位即为数字输入信号。</p> <p>例如: 设置信号 DI3 软件输入 1, 设置 DI15 为软件输入 0, 其他 DI 由外部端子输入, 不受该参数影响。</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td>BIT15</td> <td>BIT14</td> <td>~</td> <td>BIT5</td> <td>BIT4</td> <td>BIT3</td> <td>BIT2</td> <td>BIT1</td> <td>BIT0</td> </tr> <tr> <td>DI</td> <td>DI16</td> <td>DI15</td> <td>~</td> <td>DI6</td> <td>DI5</td> <td>DI4</td> <td>DI3</td> <td>DI2</td> <td>DI1</td> </tr> <tr> <td>P4-08</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>~</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>P4-09</td> <td>-</td> <td>0</td> <td>~</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>1</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </table>		BIT15	BIT14	~	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	DI	DI16	DI15	~	DI6	DI5	DI4	DI3	DI2	DI1	P4-08	0	1	~	0	0	0	1	0	0	P4-09	-	0	~	-	-	-	1	-	-
	BIT15	BIT14	~	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0																																	
DI	DI16	DI15	~	DI6	DI5	DI4	DI3	DI2	DI1																																	
P4-08	0	1	~	0	0	0	1	0	0																																	
P4-09	-	0	~	-	-	-	1	-	-																																	
P4-12	CANOpen 参数初始化控制	<div style="text-align: center;"> </div> <table border="1"> <thead> <tr> <th>W</th> <th>Z</th> <th>Y</th> <th>X</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>保留</td> <td>保留</td> <td>CANOpen 子协议参数初始化: 0: 从 EEPROM 初始化。 1: 恢复厂家默认值。</td> <td>CANOpen 通信参数初始化: 0: 从 EEPROM 初始化。 1: 恢复厂家默认值。</td> </tr> </tbody> </table>	W	Z	Y	X	保留	保留	CANOpen 子协议参数初始化: 0: 从 EEPROM 初始化。 1: 恢复厂家默认值。	CANOpen 通信参数初始化: 0: 从 EEPROM 初始化。 1: 恢复厂家默认值。																																
W	Z	Y	X																																							
保留	保留	CANOpen 子协议参数初始化: 0: 从 EEPROM 初始化。 1: 恢复厂家默认值。	CANOpen 通信参数初始化: 0: 从 EEPROM 初始化。 1: 恢复厂家默认值。																																							

参数符号	名称	说明						
P4-13	通讯写入 EEPROM 方式							
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>W</th> <th>Z</th> <th>Y</th> <th>X</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>保留</td> <td>使用 PDO 操作参数时： 0：参数不存 EEPROM。 1：参数存 EEPROM。</td> <td>使用 SDO 操作参数时： 0：参数不存 EEPROM。 1：参数存 EEPROM。</td> <td>使用 MODBUS 操作参数时： 0：参数不存 EEPROM。 1：参数存 EEPROM。</td> </tr> </tbody> </table>	W	Z	Y	X	保留	使用 PDO 操作参数时： 0：参数不存 EEPROM。 1：参数存 EEPROM。
W	Z	Y	X					
保留	使用 PDO 操作参数时： 0：参数不存 EEPROM。 1：参数存 EEPROM。	使用 SDO 操作参数时： 0：参数不存 EEPROM。 1：参数存 EEPROM。	使用 MODBUS 操作参数时： 0：参数不存 EEPROM。 1：参数存 EEPROM。					
P4-14	通信超时时间	通信超时检测时间						
P4-33	MII 控制方式 ID_RD 命令应答方式	选择 ID_RD 命令的应答内容： 0（默认）：应答为伊莱斯 ES2-M2 系列。 1：应答为安川Σ7 系列。						

### P5 PLC 参数组

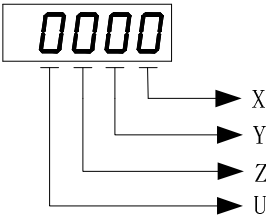
参数符号	名称	说明
P5-00	保留	保留
P5-01		
P5-02		
P5-03		
P5-04		
P5-05		
P5-06		
P5-07		
P5-08		
P5-09		

## P6 运动控制参数组

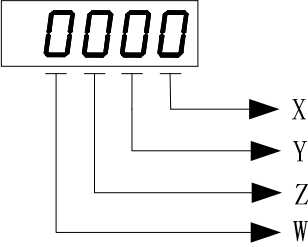
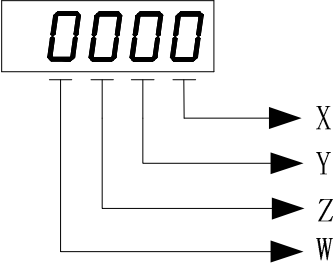
参数符号	名称	说明																													
P6-00	原点回归模式	 <p>设定值的定义如下：</p> <table border="1" data-bbox="544 633 1465 1899"> <thead> <tr> <th>W</th> <th>Z</th> <th>Y</th> <th>X</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>保留</td> <td>极限设定</td> <td>Z 信号设定</td> <td>复归方式</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0 ~ 1</td> <td>0 ~ 2</td> <td>0 ~ 8</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">-</td> <td rowspan="4">遭遇极限时： Z=0：显示错误 Z=1：方向反转</td> <td rowspan="2">Y=0：返回找 Z Y=1：不返回找 Z （往前找 Z） Y=2：一律不找 Z</td> <td>X=0：正转方向原点复归 CCWI 做为复归原点</td> </tr> <tr> <td>X=1：反转方向原点复归 CWI 做为复归原点</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Y=0：返回找 Z Y=1：不返回找 Z （往前找 Z） Y=2：一律不找 Z</td> <td>X=2：正转方向原点复归 ORG：OFF → ON 做为复归原点</td> </tr> <tr> <td>X=3：反转方向原点复归 ORG：OFF → ON 做为复归原点</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Y=0：返回找 Z Y=1：不返回找 Z （往前找 Z） Y=2：一律不找 Z</td> <td>X=4：正转直接寻找 Z 脉冲作为复归原点</td> </tr> <tr> <td>X=5：反转直接寻找 Z 脉冲作为复归原点</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Y=0：返回找 Z Y=1：不返回找 Z （往前找 Z） Y=2：一律不找 Z</td> <td>X=6：正转方向原点复归 ORG：ON → OFF 做为复归原点</td> </tr> <tr> <td>X=7：反转方向原点复归 ORG：ON → OFF 做为复归原点</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>X=8：直接定义原点以目前位置当作原点</td> </tr> </tbody> </table>	W	Z	Y	X	保留	极限设定	Z 信号设定	复归方式		0 ~ 1	0 ~ 2	0 ~ 8	-	遭遇极限时： Z=0：显示错误 Z=1：方向反转	Y=0：返回找 Z Y=1：不返回找 Z （往前找 Z） Y=2：一律不找 Z	X=0：正转方向原点复归 CCWI 做为复归原点	X=1：反转方向原点复归 CWI 做为复归原点	Y=0：返回找 Z Y=1：不返回找 Z （往前找 Z） Y=2：一律不找 Z	X=2：正转方向原点复归 ORG：OFF → ON 做为复归原点	X=3：反转方向原点复归 ORG：OFF → ON 做为复归原点	Y=0：返回找 Z Y=1：不返回找 Z （往前找 Z） Y=2：一律不找 Z	X=4：正转直接寻找 Z 脉冲作为复归原点	X=5：反转直接寻找 Z 脉冲作为复归原点	Y=0：返回找 Z Y=1：不返回找 Z （往前找 Z） Y=2：一律不找 Z	X=6：正转方向原点复归 ORG：ON → OFF 做为复归原点	X=7：反转方向原点复归 ORG：ON → OFF 做为复归原点			X=8：直接定义原点以目前位置当作原点
		W	Z	Y	X																										
保留	极限设定	Z 信号设定	复归方式																												
	0 ~ 1	0 ~ 2	0 ~ 8																												
-	遭遇极限时： Z=0：显示错误 Z=1：方向反转	Y=0：返回找 Z Y=1：不返回找 Z （往前找 Z） Y=2：一律不找 Z	X=0：正转方向原点复归 CCWI 做为复归原点																												
			X=1：反转方向原点复归 CWI 做为复归原点																												
		Y=0：返回找 Z Y=1：不返回找 Z （往前找 Z） Y=2：一律不找 Z	X=2：正转方向原点复归 ORG：OFF → ON 做为复归原点																												
			X=3：反转方向原点复归 ORG：OFF → ON 做为复归原点																												
Y=0：返回找 Z Y=1：不返回找 Z （往前找 Z） Y=2：一律不找 Z	X=4：正转直接寻找 Z 脉冲作为复归原点																														
	X=5：反转直接寻找 Z 脉冲作为复归原点																														
Y=0：返回找 Z Y=1：不返回找 Z （往前找 Z） Y=2：一律不找 Z	X=6：正转方向原点复归 ORG：ON → OFF 做为复归原点																														
	X=7：反转方向原点复归 ORG：ON → OFF 做为复归原点																														
		X=8：直接定义原点以目前位置当作原点																													
P6-01	原点回归第一速度	寻找原点参考点时的运行速度。																													
P6-02	原点回归第二速度	找到原点参考点后寻找 Z 脉冲的运行速度。																													

参数符号	名称	说明																											
P6-04	自动保护 减速时间	该参数为组合参数，参数设定分成 D、C、B、A、W、Z、Y、X 八位（16 进位）。																											
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>位数</th> <th>D</th> <th>C</th> <th>B</th> <th>A</th> <th>W</th> <th>Z</th> <th>Y</th> <th>X</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>功能</td> <td>STP</td> <td>保留</td> <td>CTO</td> <td>OVF</td> <td>SNL</td> <td>SPL</td> <td>CWI</td> <td>CCWI</td> </tr> <tr> <td>范围</td> <td>0~F</td> <td>-</td> <td>0~F</td> <td>0~F</td> <td>0~F</td> <td>0~F</td> <td>0~F</td> <td>0~F</td> </tr> </tbody> </table>	位数	D	C	B	A	W	Z	Y	X	功能	STP	保留	CTO	OVF	SNL	SPL	CWI	CCWI	范围	0~F	-	0~F	0~F	0~F	0~F	0~F	0~F
		位数	D	C	B	A	W	Z	Y	X																			
		功能	STP	保留	CTO	OVF	SNL	SPL	CWI	CCWI																			
范围	0~F	-	0~F	0~F	0~F	0~F	0~F	0~F																					
0~0xf 用来索引 P6-62 ~ P6-77 之减速时间。																													
例如：X 设定为 0x1 则 CCWI 的减速时间由 P6-63 的内容决定。																													
P6-05	运动控制 触发寄存器	参数功能： 写入 0 开始原点复归，写入 1 ~ 31 开始执行指定 PR 程序，相当于 DI: CTRG+POSn。写入 32 ~ 100 执行停止命令，相当于 DI: STOP。																											
P6-06	正向软件极限	PR 模式下，当电机朝正向移动且命令位置超过此参数设定值时，触发异警 AL105。																											
P6-07	反向软件极限	PR 模式下，当电机朝反向移动且命令位置超过此参数设定值时，触发异警 AL106。																											
P6-08	绝对型系统 坐标设定标志	只读参数，配合绝对值编码器使用。																											
P6-09	绝对型系统坐标值																												
P6-10	ECAM 功能开关	0: 关闭电子凸轮功能（接通电源默认值）。 1: 开启电子凸轮功能。																											
P6-11	ECAM 工作方式																												
		<p>X 主动轴命令来源选择：  P6-11.X = 0: 使用外部脉冲命令作为主动轴命令来源；  P6-11.X = 1: 使用内部位置功能输出的位置命令作为主动轴命令来源；  P6-11.X = 2: 使用辅助编码器端子输入的脉冲命令作为主动轴命令来源；  P6-11.X = 3: 时间轴，系统每 1ms 自动产生的脉冲命令作为主动轴命令来源。  脉冲频率由参数 P6-19 时间轴每 1ms 脉冲增量控制。</p> <p>Y 啮合条件：  P6-11.Y = 0: 软件啮合开关 P6-15 = 1 时啮合；  P6-11.Y = 1: DI: CAM ON 时啮合；  P6-11.Y = 2: 捕获功能 CAP 捕获到下一数据时啮合。</p> <p>Z 脱离条件：  P6-11.Z = 0: 软件啮合开关 P6-15 = 0 时脱离；  P6-11.Z = 1: DI: CAM OFF 时脱离；  P6-11.Z = 2: 主动轴位移量达到脱离位移量时进入脱离；  P6-11.Z = 4: 主动轴位移量达到脱离位移量时进入前置。</p>																											

参数符号	名称	说明
P6-12	主动轴一圈脉冲数	凸轮转轴一圈对应的主动轴输入脉冲数, 将主动轴持续的运动对应到凸轮周期性的运动。
P6-13	凸轮表数据个数 N	当前使用的凸轮表中包含的位置值数目, 对应将凸轮转轴等分成 N-1 个凸轮区间。
P6-14	凸轮啮合区域编号	啮合瞬间, 凸轮转轴位于 P6-14 参数指定的凸轮区间, 由该区间的起始位置开始运行。0 表示起始的凸轮区域。
P6-15	软件啮合开关	0: 关闭软件啮合。 1: 开启软件啮合。
P6-16	啮合前置量	进入前置状态时前置量计数器初值, 若为 0 则立即啮合。
P6-17	周期性啮合前置量	脱离条件为 P6-11.Z = 4 时, 进入前置状态瞬间前置量计数器初值由 P6-17 指定。
P6-18	脱离位移量	啮合瞬间, 脱离量计数器初值。
P6-19	时间轴 1ms 脉冲增量	参考 P6-11.X=3。
P6-24	凸轮相位 输出起始角度	设置凸轮相位输出 DO 为 ON 时, 凸轮相位的起始角度。
P6-25	凸轮相位 输出结束角度	设置凸轮相位输出 DO 为 ON 时, 凸轮相位的结束角度。
P6-28	凸轮表放大率	用于整体放大或缩小凸轮的外形。符号代表从动轴运行的方向。
P6-29	凸轮表读写控制字	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 上电时自动从 EEPROM 中读取数据数组内容 <ol style="list-style-type: none"> <li>1、若上电时读取正确, 则读取 P6-29 值为 0;</li> <li>2、若上电时读取失败, 则读取 P6-29 值为 3。</li> </ol> </li> <li>● 手动保存当前数据数组内容到 EEPROM <ol style="list-style-type: none"> <li>1、需要保存 EEPROM 时, 请将 P6-29 设为 1;</li> <li>2、设置后, 若读取 P6-29 值为 4, 说明保存进行中;</li> <li>3、设置后, 若读取 P6-29 值为 5, 说明保存失败;</li> <li>4、设置后, 若读取 P6-29 值为 0, 说明保存成功。</li> </ol> </li> <li>● 手动清空当前数据数组内容为 0 <ol style="list-style-type: none"> <li>1、需要手动清空时, 请将 P6-29 设为 2;</li> <li>2、设置后, 若读取 P6-29 值为 6, 说明清空失败, 请确认电子凸轮功能已关闭 (P6-10=0);</li> <li>3、设置后, 若读取 P6-29 值为 0, 说明清空成功。</li> </ol> </li> </ul>

参数符号	名称	说明										
P6-30	数据表容量	显示数据数组的容量，只读参数。										
P6-31	数据表读写地址	设置读写操作的地址。										
P6-32	数据表读写窗口 1	面板读：读取 P6-31 指定的内容，读取后 P6-31 不变； 面板写：写入 P6-31 指定的内容，写入后 P6-31 自动+1；										
P6-33	数据表读写窗口 2	通讯读：读取 P6-31 指定的内容，读取后 P6-31 不变； 通讯写：写入 P6-31 指定的内容，写入后 P6-31 自动+1。 注意：写入操作必须在电子凸轮功能关闭时（P6-10=0）才可以进行。										
P6-34	凸轮表格 数据起始地址	设置当前使用的凸轮表位于数据数组中的起始地址。										
P6-35	捕获数据起始地址	指定捕获功能抓取到第一点的数据，存储到数据数组中的地址。本参数必须在捕获功能停止时才可以写入。										
P6-36	捕获数量设置	捕获功能停止时，本参数设置捕获数量。 捕获功能运行时，每抓取到一个点，本参数减一；当减到 0 时，表示抓取结束。										
P6-37	捕获工作方式	<div style="text-align: center;">  </div> <p>X:</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Bit</th> <th>说明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>设为 1 开始捕获，结束时自动清除。</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 设为 0 则为绝对抓取，即抓取数据为原始数据。</li> <li>● 设为 1 则抓取到第一点时，重置位置坐标，后续抓取数据为相对于第一点数据的数据值，即采用相对抓取。</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>保留</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>保留</td> </tr> </tbody> </table> <p>Y: 设置捕获数据来源  0: 外部脉冲指令  1: 辅助编码器  2: 电机编码器</p> <p>Z: 捕获功能固定使用 DI7 作为捕获触发信号，本参数位设置捕获极性。  0: 下降沿捕获  1: 上升沿捕获</p> <p>U: 设置触发最小间隔时间（单位 ms）</p>	Bit	说明	0	设为 1 开始捕获，结束时自动清除。	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 设为 0 则为绝对抓取，即抓取数据为原始数据。</li> <li>● 设为 1 则抓取到第一点时，重置位置坐标，后续抓取数据为相对于第一点数据的数据值，即采用相对抓取。</li> </ul>	2	保留	3	保留
Bit	说明											
0	设为 1 开始捕获，结束时自动清除。											
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 设为 0 则为绝对抓取，即抓取数据为原始数据。</li> <li>● 设为 1 则抓取到第一点时，重置位置坐标，后续抓取数据为相对于第一点数据的数据值，即采用相对抓取。</li> </ul>											
2	保留											
3	保留											



参数符号	名称	说明
P6-38	捕获第一点时重置数据	捕获方式设为相对抓取 (P6-37.X bit1=1), 当捕获到第一点数据时, 捕获轴当前位置重置为本参数。
P6-44	事件上缘 触发 Pr 程序编号	<p>组合参数四位: WZYX, 设定输入信号 EV<sub>x</sub> 为 ON 时, 执行相应 PR 编号。</p>  <p>X=0: EV1 为 ON 时, 不作任何事; X=1~D: EV1 为 ON 时, 执行 PR 编号 19~31。 Y=0: EV2 为 ON 时, 不作任何事; Y=1~D: EV2 为 ON 时, 执行 PR 编号 19~31。 Z=0: EV3 为 ON 时, 不作任何事; Z=1~D: EV3 为 ON 时, 执行 PR 编号 19~31。 W=0: EV4 为 ON 时, 不作任何事; W=1~D: EV4 为 ON 时, 执行 PR 编号 19~31。</p>
P6-45	事件下缘 触发 Pr 程序编号	<p>组合参数四位: WZYX, 设定输入信号 EV<sub>x</sub> 为 OFF 时, 执行相应 PR 编号。</p>  <p>X=0: EV1 为 OFF 时, 不作任何事; X=1~D: EV1 为 OFF 时, 执行 PR 编号 19~31。 Y=0: EV2 为 OFF 时, 不作任何事; Y=1~D: EV2 为 OFF 时, 执行 PR 编号 19~31。 Z=0: EV3 为 OFF 时, 不作任何事; Z=1~D: EV3 为 OFF 时, 执行 PR 编号 19~31。 W=0: EV4 为 OFF 时, 不作任何事; W=1~D: EV4 为 OFF 时, 执行 PR 编号 19~31。</p>
P6-46	目标速度 1	PR 模式的第 1 组目标速度
P6-47	目标速度 2	PR 模式的第 2 组目标速度

参数符号	名称	说明
P6-48	目标速度 3	PR 模式的第 3 组目标速度
P6-49	目标速度 4	PR 模式的第 4 组目标速度
P6-50	目标速度 5	PR 模式的第 5 组目标速度
P6-51	目标速度 6	PR 模式的第 6 组目标速度
P6-52	目标速度 7	PR 模式的第 7 组目标速度
P6-53	目标速度 8	PR 模式的第 8 组目标速度
P6-54	目标速度 9	PR 模式的第 9 组目标速度
P6-55	目标速度 10	PR 模式的第 10 组目标速度
P6-56	目标速度 11	PR 模式的第 11 组目标速度
P6-57	目标速度 12	PR 模式的第 12 组目标速度
P6-58	目标速度 13	PR 模式的第 13 组目标速度
P6-59	目标速度 14	PR 模式的第 14 组目标速度
P6-60	目标速度 15	PR 模式的第 15 组目标速度
P6-61	目标速度 16	PR 模式的第 16 组目标速度
P6-62	加减速时间 1	PR 模式的第 1 组目标加减速。 PR 模式的加减速时间设定, 表示 0 加速到 1000r/min 所需时间。
P6-63	加减速时间 2	PR 模式的第 2 组目标加减速
P6-64	加减速时间 3	PR 模式的第 3 组目标加减速
P6-65	加减速时间 4	PR 模式的第 4 组目标加减速
P6-66	加减速时间 5	PR 模式的第 5 组目标加减速
P6-67	加减速时间 6	PR 模式的第 6 组目标加减速
P6-68	加减速时间 7	PR 模式的第 7 组目标加减速
P6-69	加减速时间 8	PR 模式的第 8 组目标加减速
P6-70	加减速时间 9	PR 模式的第 9 组目标加减速
P6-71	加减速时间 10	PR 模式的第 10 组目标加减速
P6-72	加减速时间 11	PR 模式的第 11 组目标加减速
P6-73	加减速时间 12	PR 模式的第 12 组目标加减速

参数符号	名称	说明
P6-74	加减速时间 13	PR 模式的第 13 组目标加减速
P6-75	加减速时间 14	PR 模式的第 14 组目标加减速
P6-76	加减速时间 15	PR 模式的第 15 组目标加减速
P6-77	加减速时间 16	PR 模式的第 16 组目标加减速
P6-78	延时时间 1	PR 模式的第 1 组延时时间
P6-79	延时时间 2	PR 模式的第 2 组延时时间
P6-80	延时时间 3	PR 模式的第 3 组延时时间
P6-81	延时时间 4	PR 模式的第 4 组延时时间
P6-82	延时时间 5	PR 模式的第 5 组延时时间
P6-83	延时时间 6	PR 模式的第 6 组延时时间
P6-84	延时时间 7	PR 模式的第 7 组延时时间
P6-85	延时时间 8	PR 模式的第 8 组延时时间
P6-86	延时时间 9	PR 模式的第 9 组延时时间
P6-87	延时时间 10	PR 模式的第 10 组延时时间
P6-88	延时时间 11	PR 模式的第 11 组延时时间
P6-89	延时时间 12	PR 模式的第 12 组延时时间
P6-90	延时时间 13	PR 模式的第 13 组延时时间
P6-91	延时时间 14	PR 模式的第 14 组延时时间
P6-92	延时时间 15	PR 模式的第 15 组延时时间
P6-93	延时时间 16	PR 模式的第 16 组延时时间

## P7 多段位置参数组

参数符号	名称	说明																																																										
P7-00	原点回归控制字	<p>原点复归定义:</p> <table border="1"> <tr> <td>31 ~ 28</td> <td>27 ~ 24</td> <td>23 ~ 20</td> <td>19 ~ 16</td> <td>15 ~ 12</td> <td>11 ~ 8</td> <td>7 ~ 4</td> <td>3 ~ 0 BIT</td> </tr> <tr> <td>BOOT</td> <td>-</td> <td>DLY</td> <td>-</td> <td>DEC</td> <td>ACC</td> <td colspan="2">PATH</td> </tr> </table> <p>PATH: 路径形式 (4 BIT);            0: Stop: 复归完成, 停止;            1 ~ 15: Auto: 复归完成, 执行指定的路径;            ACC: 加速时间选择 0~0Xf, 对应到 P6-62~P6-77;            DEC: 减速时间选择 0~0xF, 对应到 P6-62~P6-77;            DLY: 延迟时间选择 0~0xF, 对应到 P6-78~P6-93;            BOOT: 当驱动送电启动时, 是否执行搜寻原点:                0: 不做原点复归;                1: 自动执行原点复归 (上电后, 第一次 SRVON)。</p>	31 ~ 28	27 ~ 24	23 ~ 20	19 ~ 16	15 ~ 12	11 ~ 8	7 ~ 4	3 ~ 0 BIT	BOOT	-	DLY	-	DEC	ACC	PATH																																											
31 ~ 28	27 ~ 24	23 ~ 20	19 ~ 16	15 ~ 12	11 ~ 8	7 ~ 4	3 ~ 0 BIT																																																					
BOOT	-	DLY	-	DEC	ACC	PATH																																																						
P7-01	原点定义值	<p>原点定义值:            原点所在的座标值, 原点的座标不一定是 0, 此功能系作为座标系统的横移使用。</p>																																																										
P7-02	路径控制字 1	<p>定义 PATH #1 的目标点属性</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td>31 ~ 28</td> <td>27 ~ 24</td> <td>23 ~ 20</td> <td>19 ~ 16</td> <td>15 ~ 12</td> <td>11 ~ 8</td> <td>7 ~ 4</td> <td>3 ~ 0 BIT</td> </tr> <tr> <td>P7-02</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>DLY</td> <td>SPD</td> <td>DEC</td> <td>ACC</td> <td>OPT</td> <td>TYPE</td> </tr> <tr> <td>P7-03</td> <td colspan="8">DATA (32 bit)</td> </tr> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">OPT 选项</th> <th>TYPE 路径型式</th> </tr> <tr> <th>7</th> <th>6</th> <th>5</th> <th>4 BIT</th> <th>3 ~ 0 BIT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-</td> <td>-</td> <td>AUTO</td> <td>INS</td> <td>1: SPEED 定速控制。</td> </tr> <tr> <td colspan="4" rowspan="2">CMD</td> <td>2: SINGLE 定位控制, 完毕则停止。</td> </tr> <tr> <td>3: AUTO 定位控制, 完毕则自动载入下一路径。</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>INS</td> <td>7: JUMP 跳跃到指定的路径。</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>-</td> <td>AUTO</td> <td>INS</td> <td>8: 写入指定参数至指定路径。</td> </tr> </tbody> </table> <p>TYPE: 1 ~ 3 可接受;            DO: STP 停止与软体极限;            INS: 本路径执行时, 插断前一路径;            AUTO: 本 Pr 程序完成, 则自动载入下一程序;            CMD: 参阅第七章 Pr 命令说明;            DLY: 0 ~ 0xF, 延迟时间编号 (4 BIT), 本路径执行后的延迟, 延迟后才有输出码, 外部 INS 则无效。</p>		31 ~ 28	27 ~ 24	23 ~ 20	19 ~ 16	15 ~ 12	11 ~ 8	7 ~ 4	3 ~ 0 BIT	P7-02	-	-	DLY	SPD	DEC	ACC	OPT	TYPE	P7-03	DATA (32 bit)								OPT 选项				TYPE 路径型式	7	6	5	4 BIT	3 ~ 0 BIT	-	-	AUTO	INS	1: SPEED 定速控制。	CMD				2: SINGLE 定位控制, 完毕则停止。	3: AUTO 定位控制, 完毕则自动载入下一路径。	-	-	-	INS	7: JUMP 跳跃到指定的路径。	-	-	AUTO	INS	8: 写入指定参数至指定路径。
	31 ~ 28	27 ~ 24	23 ~ 20	19 ~ 16	15 ~ 12	11 ~ 8	7 ~ 4	3 ~ 0 BIT																																																				
P7-02	-	-	DLY	SPD	DEC	ACC	OPT	TYPE																																																				
P7-03	DATA (32 bit)																																																											
OPT 选项				TYPE 路径型式																																																								
7	6	5	4 BIT	3 ~ 0 BIT																																																								
-	-	AUTO	INS	1: SPEED 定速控制。																																																								
CMD				2: SINGLE 定位控制, 完毕则停止。																																																								
				3: AUTO 定位控制, 完毕则自动载入下一路径。																																																								
-	-	-	INS	7: JUMP 跳跃到指定的路径。																																																								
-	-	AUTO	INS	8: 写入指定参数至指定路径。																																																								

参数符号	名称	说明
P7-03	路径数据 1	对应 P7-01 的目标点位置或者是跳跃要的 PATH_NO
P7-04	路径控制字 2	参考 P7-02
P7-05	路径数据 2	对应 P7-04 的目标点位置或者是跳跃要的 PATH_NO
P7-06	路径控制字 3	参考 P7-02
P7-07	路径数据 3	对应 P7-06 的目标点位置或者是跳跃要的 PATH_NO
P7-08	路径控制字 4	参考 P7-02
P7-09	路径数据 4	对应 P7-08 的目标点位置或者是跳跃要的 PATH_NO
P7-10	路径控制字 5	参考 P7-02
P7-11	路径数据 5	对应 P7-10 的目标点位置或者是跳跃要的 PATH_NO
P7-12	路径控制字 6	参考 P7-02
P7-13	路径数据 6	对应 P7-12 的目标点位置或者是跳跃要的 PATH_NO
P7-14	路径控制字 7	参考 P7-02
P7-15	路径数据 7	对应 P7-14 的目标点位置或者是跳跃要的 PATH_NO
P7-16	路径控制字 8	参考 P7-02
P7-17	路径数据 8	对应 P7-16 的目标点位置或者是跳跃要的 PATH_NO
P7-18	路径控制字 9	参考 P7-02
P7-19	路径数据 9	对应 P7-18 的目标点位置或者是跳跃要的 PATH_NO
P7-20	路径控制字 10	参考 P7-02
P7-21	路径数据 10	对应 P7-20 的目标点位置或者是跳跃要的 PATH_NO
P7-22	路径控制字 11	参考 P7-02
P7-23	路径数据 11	对应 P7-22 的目标点位置或者是跳跃要的 PATH_NO
P7-24	路径控制字 12	参考 P7-02
P7-25	路径数据 12	对应 P7-24 的目标点位置或者是跳跃要的 PATH_NO

参数符号	名称	说明
P7-26	路径控制字 13	参考 P7-02
P7-27	路径数据 13	对应 P7-26 的目标点位置或者是跳跃要的 PATH_NO
P7-28	路径控制字 14	参考 P7-02
P7-29	路径数据 14	对应 P7-28 的目标点位置或者是跳跃要的 PATH_NO
P7-30	路径控制字 15	参考 P7-02
P7-31	路径数据 15	对应 P7-30 的目标点位置或者是跳跃要的 PATH_NO
P7-32	路径控制字 16	参考 P7-02
P7-33	路径数据 16	对应 P7-32 的目标点位置或者是跳跃要的 PATH_NO
P7-34	路径控制字 17	参考 P7-02
P7-35	路径数据 17	对应 P7-34 的目标点位置或者是跳跃要的 PATH_NO
P7-36	路径控制字 18	参考 P7-02
P7-37	路径数据 18	对应 P7-36 的目标点位置或者是跳跃要的 PATH_NO
P7-38	路径控制字 19	参考 P7-02
P7-39	路径数据 19	对应 P7-38 的目标点位置或者是跳跃要的 PATH_NO
P7-40	路径控制字 20	参考 P7-02
P7-41	路径数据 20	对应 P7-40 的目标点位置或者是跳跃要的 PATH_NO
P7-42	路径控制字 21	参考 P7-02
P7-43	路径数据 21	对应 P7-42 的目标点位置或者是跳跃要的 PATH_NO
P7-44	路径控制字 22	参考 P7-02
P7-45	路径数据 22	对应 P7-44 的目标点位置或者是跳跃要的 PATH_NO
P7-46	路径控制字 23	参考 P7-02
P7-47	路径数据 23	对应 P7-46 的目标点位置或者是跳跃要的 PATH_NO
P7-48	路径控制字 24	参考 P7-02

参数符号	名称	说明
P7-49	路径数据 24	对应 P7-48 的目标点位置或者是跳跃要的 PATH_NO
P7-50	路径控制字 25	参考 P7-02
P7-51	路径数据 25	对应 P7-50 的目标点位置或者是跳跃要的 PATH_NO
P7-52	路径控制字 26	参考 P7-02
P7-53	路径数据 26	对应 P7-52 的目标点位置或者是跳跃要的 PATH_NO
P7-54	路径控制字 27	参考 P7-02
P7-55	路径数据 27	对应 P7-54 的目标点位置或者是跳跃要的 PATH_NO
P7-56	路径控制字 28	参考 P7-02
P7-57	路径数据 28	对应 P7-56 的目标点位置或者是跳跃要的 PATH_NO
P7-58	路径控制字 29	参考 P7-02
P7-59	路径数据 29	对应 P7-58 的目标点位置或者是跳跃要的 PATH_NO
P7-60	路径控制字 30	参考 P7-02
P7-61	路径数据 30	对应 P7-60 的目标点位置或者是跳跃要的 PATH_NO
P7-62	路径控制字 31	参考 P7-02
P7-63	路径数据 31	对应 P7-62 的目标点位置或者是跳跃要的 PATH_NO

### 8.3 数字输入功能

注：数字输入 DI 状态表示方法

OFF：表示开关状态为开路。

ON：表示开关状态为导通。

设定值	符号	功能说明
0x01	SV_ON	伺服使能：此信号接通时，伺服使能。
0x02	ARST	报警清除：有报警发生，如果该报警允许清除，则接通此信号后，驱动器报警信号清除。但需注意，只有部分报警允许清除。

设定值	符号	功能说明														
0x03	CCWI	正向极限限制。P0-20=0 时，电机逆时针转动，当检测到极限开关 CCWI 信号为 ON 时，电机停转，此时电机只能反向运行。 P0-20=1，极限限制输入无效。														
0x04	CWI	反向极限限制。P0-20=0 时，电机顺时针转动，当检测到极限开关 CWI 信号为 ON 时，电机停转，此时电机只能正向运行。 P0-20=1，极限限制输入无效。														
0x05	PINH	脉冲指令禁止，位置控制时禁止指令脉冲输入计数的功能，使用此功能时，即使有指令脉冲输入也不计数，并且伺服锁定。														
0x06	ZCLAMP	<p>零速箝位：在速度控制方式下，如果要求速度指令小于某一速度（该速度由 P1-36 设置）时使电机停止，使伺服处于锁定状态，可使用“零速箝位”功能。此信号接通后，当速度指令小于 P1-36 的参数值时，电机停止并锁定，进入零速箝位模式后，速度高于（P1-36+P1-37）的值时，退出箝位。</p>														
0x07	PECLR	偏差计数器清零，位置控制时，使用此功能，清零驱动器位置偏差计数器。														
0x08	TLIMIT	外部转矩限制，此信号接通后，外部转矩限制有效。														
0x09	CMODE	<p>控制模式切换</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">P0-04</th> <th colspan="2">CMODE 状态</th> </tr> <tr> <th>OFF</th> <th>ON</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3</td> <td>位置控制</td> <td>速度控制</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>位置控制</td> <td>力矩控制</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>速度控制</td> <td>力矩控制</td> </tr> </tbody> </table>	P0-04	CMODE 状态		OFF	ON	3	位置控制	速度控制	4	位置控制	力矩控制	5	速度控制	力矩控制
P0-04	CMODE 状态															
	OFF	ON														
3	位置控制	速度控制														
4	位置控制	力矩控制														
5	速度控制	力矩控制														



设定值	符号	功能说明																
0x0A	GAIN1	增益切换选择																
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>GAIN 2</th> <th>GAIN 1</th> <th>增益参数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>第一增益参数</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>第二增益参数</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>第三增益参数</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>第一增益参数</td> </tr> </tbody> </table>	GAIN 2	GAIN 1	增益参数	OFF	OFF	第一增益参数	OFF	ON	第二增益参数	ON	OFF	第三增益参数	ON	ON	第一增益参数
GAIN 2	GAIN 1		增益参数															
OFF	OFF		第一增益参数															
OFF	ON	第二增益参数																
ON	OFF	第三增益参数																
ON	ON	第一增益参数																
0x0B	GAIN2																	
0x0E	SC1	内部速度选择（1~4）																
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>SC2</th> <th>SC1</th> <th>速度指令</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>内部速度 1: P3-28</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>内部速度 2: P3-29</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>内部速度 3: P3-30</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>内部速度 4: P3-31</td> </tr> </tbody> </table>	SC2	SC1	速度指令	OFF	OFF	内部速度 1: P3-28	OFF	ON	内部速度 2: P3-29	ON	OFF	内部速度 3: P3-30	ON	ON	内部速度 4: P3-31
SC2	SC1		速度指令															
OFF	OFF		内部速度 1: P3-28															
OFF	ON	内部速度 2: P3-29																
ON	OFF	内部速度 3: P3-30																
ON	ON	内部速度 4: P3-31																
0x0F	SC2																	
0x11	CAMON	此信号接通后，电子凸轮啮合有效，参考 P6-11 电子凸轮啮合条件。																
0x14	TRQ1	内部转矩选择（1-4）																
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>TRQ2</th> <th>TRQ1</th> <th>转矩指令</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>内部转矩 1: P3-47</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>内部转矩 2: P3-48</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>内部转矩 3: P3-49</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>内部转矩 4: P3-50</td> </tr> </tbody> </table>	TRQ2	TRQ1	转矩指令	OFF	OFF	内部转矩 1: P3-47	OFF	ON	内部转矩 2: P3-48	ON	OFF	内部转矩 3: P3-49	ON	ON	内部转矩 4: P3-50
TRQ2	TRQ1		转矩指令															
OFF	OFF		内部转矩 1: P3-47															
OFF	ON	内部转矩 2: P3-48																
ON	OFF	内部转矩 3: P3-49																
ON	ON	内部转矩 4: P3-50																
0x15	TRQ2																	
0x18	GEAR1	电子齿轮比选择（1-4）																
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>GEAR2</th> <th>GEAR1</th> <th>齿轮比</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>P0-12/ P0-13</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>P3-04/ P0-13</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>P3-05/ P0-13</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>P3-06/ P0-13</td> </tr> </tbody> </table>	GEAR2	GEAR1	齿轮比	OFF	OFF	P0-12/ P0-13	OFF	ON	P3-04/ P0-13	ON	OFF	P3-05/ P0-13	ON	ON	P3-06/ P0-13
GEAR2	GEAR1		齿轮比															
OFF	OFF		P0-12/ P0-13															
OFF	ON	P3-04/ P0-13																
ON	OFF	P3-05/ P0-13																
ON	ON	P3-06/ P0-13																
0x19	GEAR2																	
0x1A	SDIR1	速度运行方向选择： P3-21=0 时，速度方向由 CINV 控制； P3-21=1 时，速度方向由 SDIR2、SDIR1 组合来控制：																
0x1B	SDIR2	<table border="1"> <thead> <tr> <th>SDIR2</th> <th>SDIR1</th> <th>电机控制</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>电机锁定</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>电机正转</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>电机反转</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>电机锁定</td> </tr> </tbody> </table>	SDIR2	SDIR1	电机控制	OFF	OFF	电机锁定	OFF	ON	电机正转	ON	OFF	电机反转	ON	ON	电机锁定	
SDIR2	SDIR1	电机控制																
OFF	OFF	电机锁定																
OFF	ON	电机正转																
ON	OFF	电机反转																
ON	ON	电机锁定																
0x1C	CINV	速度指令取反。P3-21=0 时，速度方向由 CINV 控制，OFF 时按设定方向转，ON 时按设定方向的反方向转。P3-21=1 时，速度方向由 SDIR2、SDIR1 组合来控制。																

设定值	符号	功能说明																																										
0x1D	EMGS	紧急停车。 此信号接通时，伺服驱动器停机。																																										
0x20	SHOM	启动原点回归。																																										
0x21	ORGP	原点回归参考点。																																										
0x24	CNTR	内部位置运行启动信号。																																										
0x25	STOP	电机暂停。																																										
0x26	POS0	内部位置选择 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>位置命令</th> <th>POS4</th> <th>POS3</th> <th>POS2</th> <th>POS1</th> <th>POS0</th> <th>对应参数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原点回归</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>P7-00 P7-01</td> </tr> <tr> <td>PR1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>P7-02 P7-03</td> </tr> <tr> <td>PR2</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>P7-04 P7-05</td> </tr> <tr> <td>~</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>~</td> </tr> <tr> <td>PR31</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>P7-62 P7-63</td> </tr> </tbody> </table>	位置命令	POS4	POS3	POS2	POS1	POS0	对应参数	原点回归	0	0	0	0	0	P7-00 P7-01	PR1	0	0	0	0	1	P7-02 P7-03	PR2	0	0	0	1	0	P7-04 P7-05	~						~	PR31	1	1	1	1	1	P7-62 P7-63
位置命令	POS4		POS3	POS2	POS1	POS0	对应参数																																					
原点回归	0		0	0	0	0	P7-00 P7-01																																					
PR1	0		0	0	0	1	P7-02 P7-03																																					
PR2	0		0	0	1	0	P7-04 P7-05																																					
~							~																																					
PR31	1		1	1	1	1	P7-62 P7-63																																					
0x27	POS1																																											
0x28	POS2																																											
0x29	POS3																																											
0x2A	POS4																																											
0x2B	保留																																											
0x2C	SWEOD	全闭环方式内外部编码器切换： 当全闭环控制选择内外编码器切换模式时（P3-10），用 SWEOD 切换内外外部编码器。 OFF：外部编码器。 ON：内部编码器。																																										
0x2D	FCLR	全闭环内外外部编码器误差清除。																																										
0x35	JOGD	正向点动。																																										
0x36	JOGU	反向点动。																																										
0x37	EV1	事件触发命令#1（配合 P6-44、P6-45 设定方式）。																																										
0x38	EV2	事件触发命令#2（配合 P6-44、P6-45 设定方式）。																																										
0x39	EV3	事件触发命令#3（配合 P6-44、P6-45 设定方式）。																																										
0x3A	EV4	事件触发命令#4（配合 P6-44、P6-45 设定方式）。																																										

## 8.4 数字输出功能

设定值	符号	功能说明
0x01	SV_RY	伺服准备好信号，当驱动器主电源通电后，无报警输出，在 1.5s 内输出此信号。
0x02	ALM	报警输出信号，当驱动器有断使能故障发生时，输出 ON 信号。
0x03	SVF	<p>定位完成信号，在位置方式下，位置偏差剩余脉冲小于或等于 P1-27 设定值，输出 ON 信号。（注意：P1-27 参数的设定并不影响伺服系统最终的定位精度。）</p>
0x04	BRK	<p>电磁制动（机械抱闸）信号动作时序图。</p>
0x05	SV_S	<p>速度到达信号。在速度方式下，当电机的实际转速超过 P1-30 的设定值时，输出 ON 信号，否则输出 OFF 信号。</p>

设定值	符号	功能说明
0x06	SV_T	<p>力矩达到。在力矩方式下，当电机的实际转矩超过 P1-33 的设定值时，输出 ON 信号，否则输出 OFF 信号。</p>
0x07	ZSPD	<p>零速信号。当电机运行速度低于 P1-36 参数设置值时，驱动器输出 ON 信号，否则输出 OFF 信号。</p>
0x08	HOME	原点回归完成。
0x09	TRQL	转矩限制中。
0x0A	DSWH	速度限制中。
0x0B	WARN	警告输出。
0x0C	CAREA	CAREA 输出 ON 信号时，代表凸轮转轴当前的位置位于设定的角度范围内。凸轮非啮合时，CAREA 输出 OFF。

设定值	符号	功能说明
0x0D	CMDOK	内部位置命令完成。
0x0E	MCOK	当内部位置命令完成 CMDOK 与定位完成 SVF 都输出 ON 时, MCOK 输出 ON, 内部位置命令完成与定位完成其中有一个输出 OFF 时, MCOK 输出 OFF。
0x0F	SPL	正软件极限中, 输出 ON, 否则输出 OFF。
0x10	SNL	负软件极限中, 输出 ON, 否则输出 OFF。
0x11	NEAR	在指令位置与当前位置之差 (位置偏差 = 偏差计数器值) 小于 P1-26 的设定值时, NEAR 输出 ON 信号, 否则输出 OFF。
0x12	ZPOINT	<p>反馈位置在零点范围内时, 输出 ON, 反馈位置在零点范围外时, 输出 OFF, 原点幅度由参数 P1-25 设定。</p>
0x13	LCMP	栓锁信号有效时输出 ON, 否则输出 OFF (MII 模式下专用)。
0x14	CAPOK	捕获完成。

## 第九章 通信功能

伺服驱动器支持 RS485 串行通信功能, 采用标准的 MODBUS 通信协议进行主从通信, 使用通信功能可以存取与变更伺服系统内的参数。用户通过 RS485 接口可以同时与 32 台伺服驱动器实现异步串行半双工通信。

## 9.1 RS485 通信参数设定

以下四参数 P4-00 站号设定、P4-01 通讯传输率、P4-02 通讯协议、与 P4-04 通讯功能，是连接一台伺服驱动器到通讯网路所必须要设定的参数，其余的设定如 P4-03 通讯错误处置、P4-05 通讯回复延迟时间、P4-14 通讯超时设定为选择性设定，请参考本手册第八章。

P4-00	通信站号设定	参数范围	数据格式	出厂值	单位	通信地址
		1~127	16bit DEC	1	*	0400H 0401H

参数功能：

此站号代表驱动器在通讯网络中的绝对地址，同时适用于 RS485 与 CANOpen。

同一网络中的驱动器通信站号设置不能重复，否则将导致无法正常通讯。

当上层 MODBUS 协议的通信站号设置为 0xFF 时，驱动器具有自动回复功能，无论驱动器站号是否符合，驱动器都会接收报文并回复，但是 P4-00 无法被设定为 0xFF，而上层 MODBUS 协议的通信站号 0x00 为广播地址，网路上的驱动器都会接收报文，但不回复，P4-00 无法设置为 0x00。

P4-01	通信传输 波特率设置	参数范围	数据格式	出厂值	单位	通信地址
		0x0000~ 0x0406	16bit HEX	0x0201	*	0402H 0403H

参数功能：

格式定义	bit15~bit12	bit11~bit8	bit7~bit4	bit3~bit0
功能说明	0	Z	Y	X
范围		0~4	0~1	0~6

1、X 设定值 MODBUS 通信波特率选择定义（更改后立即生效）：

- 0: 4800 bit/s
- 1: 9600 bit/s
- 2: 19200 bit/s
- 3: 38400 bit/s
- 4: 57600 bit/s
- 5: 115200 bit/s
- 6: 100000 bit/s

2、Z 设定值 CANOpen 通信波特率选择定义（重新上电生效）：

- 0: 125 Kbit/s
- 1: 250 Kbit/s
- 2: 500 Kbit/s
- 3: 750 Kbit/s
- 4: 1.0 Mbit/s

P4-02	通信协议	参数范围	数据格式	出厂值	单位	通信地址
		0~8	16bit DEC	6	*	0404H 0405H

参数功能：

- 0: 7-N-2 (MODBUS, ASCII)
- 1: 7-E-1 (MODBUS, ASCII)
- 2: 7-O-1 (MODBUS, ASCII)
- 3: 8-N-2 (MODBUS, ASCII)
- 4: 8-E-1 (MODBUS, ASCII)
- 5: 8-O-1 (MODBUS, ASCII)
- 6: 8-N-2 (MODBUS, RTU)
- 7: 8-E-1 (MODBUS, RTU)
- 8: 8-O-1 (MODBUS, RTU)

P4-04	通信功能	参数范围	数据格式	出厂值	单位	通信地址
		0x0000~0x0001	16bit HEX	0	*	0408H 0409H

参数功能：

格式定义	bit15~bit12	bit11~bit8	bit7~bit4	bit3~bit0
功能说明	0	0	0	X
范围				0~1

X 设定值定义：

- 0: 标准 MODBUS 协议

## 9.2 MODBUS 通信协议

### 一、数据帧格式

MODBUS 通信可提供两种模式：ASCII（American Standard Code for information interchange）模式、RTU（Remote Terminal Unit）模式。通过参数 P6-02 选择通信数据格式。

RTU 模式帧格式：

在 RTU 模式下，数据帧被 3.5 以上个字符时间分割，每一帧中的字节之间的时间间隔不

大于 1.5 个字符时间，结构如下所示：

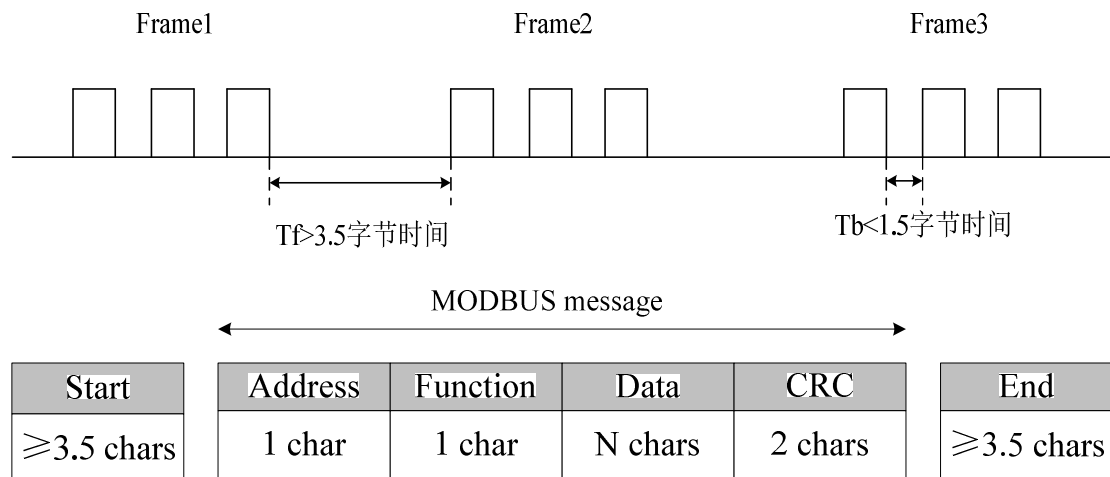


图 9.1 RTU 模式帧格式

在帧完成之前，如果两字节之间的停顿时间在 1.5 字节和 3.5 字节传输时间之间，驱动器将该不完整消息帧丢弃，且无数据返回，直到下一个 3.5 字节的停顿时间出现（起始标志），才开始接收消息帧。

ASCII 模式帧格式：

在 ASCII 模式下，数据帧有固定的起始位和停止位，帧格式如下：

Start	Address	Function	Data	LRC	End
1 char :	2 chars	2 chars	2×N chars	2 chars	2 chars CR,LF

图 9.2 ASCII 模式帧格式

每个字节由两个 ASCII 字元组成，比如：0x12 用 ASCII 码表示则包含了‘1’的 ASCII 码（0x31）及‘2’的 ASCII 码（0x32）。

表 9.1 ASCII 码对照表

字符	‘0’	‘1’	‘2’	‘3’	‘4’	‘5’	‘6’	‘7’
对应的 ASCII 码	0x30	0x31	0x32	0x33	0x34	0x35	0x36	0x37
字符	‘8’	‘9’	‘A’	‘B’	‘C’	‘D’	‘E’	‘F’
对应的 ASCII 码	0x38	0x39	0x41	0x42	0x43	0x44	0x45	0x46
字符	‘.’	‘CR’	‘LF’					
对应的 ASCII 码	0x3A	0x0D	0x0A					

传输中的小数，则转换为整数后以 16 进制格式传输，如 0.11，进行传输的数据为 0x0B。

## 二、协议描述

伺服驱动器支持 MODBUS 通信协议，能够对驱动器参数进行读写，读功能码 0x03，写



功能码 0x06、0x10。

### 1、功能码 0x03, 读多个字

	RTU 格式	ASCII 格式
START	≥3.5 个字符空闲时间。	起始位 ':', 0x3A。
ADDR	站地址, 一个字节。	站地址, 2 个字节的 ASCII 字节。
CMD	命令码, 0x03。	命令码, 0x30 0x33。
DATA1	读参数起始地址, 1 个字, 高 8 位字节在前, 低 8 位字节在后。	读参数起始地址, 1 个字, 4 个字节 ASCII 字节。
DATA2	读字数(N≤16), 1 个字, 高 8 位字节在前, 低 8 位字节在后。	读字数(N≤16), 1 个字, 4 个字节 ASCII 字节。
CRC/LRC	CRC16, 低字节在前, 高字节在后。	LRC, 2 个字节 ASCII 字节。
END	≥3.5 个字符空闲时间。	结束位 'CR' 'LF', 0x0D 0x0A。

响应帧格式: 通信过程正确则返回如下格式帧, 如果通信出错则返回错误信息(参考“4、通信错误处理”)。

	RTU 格式	ASCII 格式
START	≥3.5 个字符空闲时间。	起始位 ':', 0x3A。
ADDR	站地址, 一个字节。	站地址, 2 个字节的 ASCII 字节。
CMD	命令码, 0x03。	命令码, 0x30 0x33。
DATA LENGTH	字节数, 一个字节, 等于读字数 N×2。	字节数, 等于读字数 N×2, 2 个字节 ASCII 字节。
DATA	返回的参数数据, N 个字。	返回的参数数据, N 个字, N×4 个 ASCII 字节。
CRC/LRC	CRC16, 低 8 位在前, 高 8 位在后。	LRC, 2 个字节 ASCII 字节。
END	≥3.5 个字符空闲时间。	结束位 'CR' 'LF', 0x0D 0x0A。

例 1: 驱动器参数 P0-04=1, P0-05=150, 读这两个参数值的报文格式为:

RTU:

发送报文: 0x01 0x03 0x00 0x04 0x00 0x04 0x05 0xC8

正确应答: 0x01 0x03 0x08 0x00 0x01 0x00 0x00 0x00 0x96 0x00 0x00 0x65 0x3B

ASCII (起始位:0x3A 结束位:0x0D 0x0A):

发送报文: 0x3A 0x30 0x31 0x30 0x33 0x30 0x30 0x30 0x34 0x30 0x30 0x30 0x34 0x46  
0x34 0x0D 0x0A

正确应答: 0x3A 0x30 0x31 0x30 0x33 0x30 0x38 0x30 0x30 0x30 0x31 0x30 0x30 0x30  
0x30 0x30 0x30 0x39 0x36 0x30 0x30 0x30 0x30 0x35 0x44 0x0D 0x0A

## 2、功能码 0x06，写单个字

	RTU 格式	ASCII 格式
START	≥3.5 个字符空闲时间。	起始位':', 0x3A。
ADDR	站地址, 一个字节。	站地址, 2 个字节 ASCII 字节。
CMD	命令码, 0x06。	命令码, 0x30 0x36。
DATA1	写参数起始地址, 1 个字, 高 8 位字节在前, 低 8 位字节在后。	写参数起始地址, 1 个字, 4 个字节 ASCII 字节。
DATA2	写入数据, 1 个字, 高 8 位字节在前, 低 8 位字节在后。	写入数据, 1 个字, 高 8 位字节在前, 低 8 位字节在后。
CRC/LRC	CRC16, 低 8 位在前, 高 8 位在后。	LRC, 2 个字节 ASCII 字节。
END	≥3.5 个字符空闲时间。	结束位'CR' 'LF', 0x0D 0x0A。

响应帧格式：写入正确后，驱动器返回与发送相同的数据帧。如果通信出错，则返回错误信息。

## 3、功能码 0x10，写多个字

	RTU 格式	ASCII 格式
START	≥3.5 个字符空闲时间。	起始位':', 0x3A。
ADDR	站地址, 一个字节。	站地址, 2 个字节 ASCII 字节。
CMD	命令码, 0x10。	命令码, 0x31 0x30。
DATA1	写参数起始地址, 1 个字, 高 8 位字节在前, 低 8 位字节在后。	写参数起始地址, 1 个字, 4 个字节 ASCII 字节。
DATA2	写入数据字数, 一个字, 高字节在前, 低字节在后。	写入数据字数, 一个字, 4 个字节 ASCII 字节。
DATA3	写入数据字节数, 一个字节。	写入数据字节数, 一个字节, 2 个字节 ASCII 字节。
DATA <sub>n</sub>	写入数据 (≤16 个字)。	写入数据。
CRC/LRC	CRC16, 低 8 位在前, 高 8 位在后。	LRC, 2 个字节 ASCII 字节。
END	≥3.5 个字符空闲时间。	结束位'CR' 'LF', 0x0D 0x0A。

响应帧格式：

写入正确后，驱动器返回：站地址+命令码 (0x10) +写参数起始地址+写入数据字数(一个字)+CRC。

通信出错：返回错误信息。

例 3：将驱动器参数 P3-04 的值改为 2， P3-05 的值改为 3，报文格式为：

RTU：

发送报文：0x01 0x10 0x03 0x08 0x00 0x04 0x08 0x00 0x02 0x00 0x00 0x00 0x03 0x00  
0x00 0x81 0xA6

正确应答：0x01 0x10 0x03 0x08 0x00 0x04 0x40 0x4c

ASCII(起始位:0x3A 结束位:0x0D 0x0A):

发送报文: 0x3A 0x30 0x31 0x31 0x30 0x30 0x33 0x30 0x38 0x30 0x30 0x30 0x34 0x30  
 0x38 0x30 0x30 0x30 0x32 0x30 0x30 0x30 0x30 0x30 0x30 0x33 0x30  
 0x30 0x30 0x30 0x44 0x33 0x0D 0x0A

正确应答: 0x3A 0x30 0x31 0x31 0x30 0x30 0x33 0x30 0x38 0x30 0x30 0x30 0x34 0x45  
 0x30 0x0D 0x0A

#### 4、通信错误处理

通信错误响应帧格式:

	RTU 格式	ASCII 格式
START	≥3.5 个字符空闲时间。	起始位‘:’, 0x3A。
ADDR	站地址, 一个字节。	站地址, 2 个字节 ASCII 字节。
CMD	命令码, 0x83/0x86/0x90。	命令码。
ERROR CODE	错误代码, 一个字节。	错误代码, 2 个字节 ASCII 字节。
CRC/LRC	CRC16, 低 8 位在前, 高 8 位在后。	LRC, 2 个字节 ASCII 字节。
END	≥3.5 个字符空闲时间。	结束位‘CR’‘LF’, 0x0D 0x0A。

错误代码说明:

错误代码	说明
0x01	非法功能码。
0x02	非法数据地址。
0x03	非法数据, 写只读参数或参数超范围。
0x04	从设备故障, 读写超出 16 个字长, 读写字数错误。
0x05	指令已经接收, 但需要较长时间处理此操作。
0x06	从机忙。
0x29	参数值不可修改。
0x30	伺服使能中不可修改。
0x31	保护, 不可访问。
0x32	保存 EEPROM 失败。

#### 5、通信参数写入与读出说明

本伺服驱动器所有参数详细说明及参数通信地址请参照第八章。注意以下说明:

P4-00: 更改通信站号后需要重新上电才会生效。

P4-01: 更改新的通讯波特率时, 传输速度写入新的设定值后, 下一笔数据的写入将以新的传输率传送数据。

P4-02: 更改新的通信协议时, 通讯协议写入新的设定值后, 下一笔数据的写入将以新的设定值传送数据。

特殊功能参数操作说明:

定义	通信地址	操作步骤
JOG 运行	0x4000 0x4001	1、先写 10000: 进入 JOG 模式。 2、写 JOG 运行速度, 正值代表正传, 负值代表反转。 3、写 10001: 退出 JOG 模式。
模拟速度通道输入零漂补偿	0x4002 0x4003	写 1 开始模拟速度输入零偏补偿, 补偿完成后驱动器自动将补偿值保存。
模拟力矩通道输入零漂补偿	0x4004 0x4005	写 1 开始模拟力矩输入零偏补偿, 补偿完成后驱动器自动将补偿值保存。
报警清除	0x4006 0x4007	与 DI 报警清除具有相同的效果, 写 1 清除驱动器当前报警。(注: 只能清除可清除报警)
故障记录 1	0x4008 0x4009	读地址可获取历史故障记录, 高 16 位是 CANOpen 故障代码, 低 16 位是伺服故障代码。
故障记录 2	0x400A 0x400B	
故障记录 3	0x400C 0x400D	
故障记录 4	0x400E 0x400F	
故障记录 5	0x4010 0x4011	
保存驱动器面板参数	0x4012 0x4013	向地址写 1, 保存所有面板参数到 EEPROM。
面板参数恢复厂家默认值	0x4014 0x4015	向地址写入需要恢复的电机型号, 即开始恢复厂家默认参数, 完成后需要重新上电。

### 三、校验

#### 1、CRC 校验

RTU 模式采用 CRC(Cyclical Redundancy Check)校验法。当驱动器接收到一个新的消息帧时, 先判断地址是否与本站地址相符, 若不一致则不接收。当一组完整的消息帧接收到以后, 才进行 CRC 校验。除每个字节的起始位、停止位、奇偶校验位外, 其他所有二进制位全部要进行 CRC 校验。

$$G(x) = x^{16} + x^{15} + x^2 + 1$$

以下是 C 语言生成 CRC 值的计算方法:

```

unsigned char* ParaDate;

unsigned char DataLen;

unsigned int CRCdat(unsigned char* ParaDate, unsigned char DataLen)
{
    int i;

    unsigned int CRC_reg=0xffff;

    while(DataLen--)
    {
        CRC_reg ^= *ParaDate++;

        for(i=0;i<8;i++)
        {
            if(CRC_reg & 0x01)  CRC_reg=( CRC_reg>>1)^0xa001;
            else  CRC_reg= CRC_reg>>1;
        }
    }

    return CRC_reg;
}

```

## 2、LRC 校验

ASCII 模式采用 LRC(Longitudinal Redundancy Check)校验法。LRC 校验是将从 ADDR 至最后一个数据的内容进行无进位加(不包括起始字符和结束字符), 得到的结果保留低 8 位, 超出部分予以去除(如: 0x78+0xA2=0x1A)。然后再对结果计算二的补数(如例中 LRC 码为 0xE6), 即得到 LRC 校验值。

## 第十章 故障诊断

### 10.1 故障一览表

故障代码	故障名称	伺服状态	
		ON	OFF
AL.001	功率模块报警		○
AL.002	过流		○
AL.003	欠压		○
AL.004	过压		○
AL.005	电流采样异常		○
AL.007	超速		○
AL.008	位置超差		○
AL.009	用户力矩命令过载		○
AL.010	芯片初始化错误		○
AL.014	电机热过载		○
AL.015	调节器饱和		○
AL.016	采样电流饱和		○
AL.017	电机过载		○
AL.018	制动异常		○
AL.021	缺相		○
AL.022	IGBT 温度过高		○
AL.023	驱动器过载		○
AL.029	分频输出故障	○	
AL.030	紧急停止	与停车方式有关	
AL.031	正向极限动作	○	
AL.032	反向极限动作	○	
AL.035	不同的 DI 重复分配了同一功能		○
AL.040	参数写入 EEPROM 失败	○	
AL.041	从 EEPROM 中初始化参数失败	○	
AL.043	获取 EEPROM 中故障记录失败	○	
AL.045	参数设定值超范围	○	
AL.046	写入参数到指定路径参数号不存在	○	
AL.047	资料阵列超出数组范围	○	
AL.048	监视项代码设置超范围	○	
AL.049	参数不允许写入	○	
AL.050	编码器初始化错		○
AL.051	省线式编码器 UVW 信号错误		○
AL.052	省线式编码器信号出错/绝对值编码器通讯出错		○
AL.053	省线式编码器 Z 脉冲错误/绝对值编码器 CRC 校验错		○

故障代码	故障名称	伺服状态	
		ON	OFF
AL.054	绝对值编码器电池报警		○
AL.055	绝对值编码器圈数溢出		○
AL.056	绝对值编码器内部报警		○
AL.057	绝对型伺服系统坐标遗失警告	○	
AL.080	外部编码器溢出		○
AL.081	全闭环内外部编码器位置偏差过大		○
AL.090	串行通信故障		○
AL.091	串行通信超时故障	○	
AL.105	软件正向极限	○	
AL.106	软件反向极限	○	
AL.107	用户位置命令计数器溢出		○
AL.120	凸轮表数据越界	○	
AL.121	凸轮系数初始化错误	○	
AL.122	捕获数据越界或捕获数量设置错误	○	
AL.180	CANopen 同步失效		○
AL.181	CANopen 同步信号超时	○	
AL.182	CANopen 数据初始错误	○	
AL.183	SYNC Period 错误	○	
AL.184	CANopen 同步信号太快	○	
AL.186	Servo on 时收到 NMT Reset 命令		○
AL.200	CANbus 掉线		○
AL.201	CANbus 硬件异常警告	○	
AL.202	监控心跳或节点保护错误		○
AL.210	SDO 接收溢出	○	
AL.211	PDO 接收溢出	○	
AL.220	PDO 存取时, index 错误	○	
AL.221	PDO 存取时, sub-index 错误	○	
AL.222	PDO 物件只读, 不可写入	○	
AL.223	PDO 存取时, size 错误	○	
AL.224	PDO 存取时, 参数范围错误	○	
AL.225	PDO 访问参数密码保护	○	
AL.226	PDO 对象, 操作 EEPROM 时错误	○	
AL.227	PDO 对象在 servo on 时, 不允许写入	○	
AL.901	MII 通讯芯片故障 1		○
AL.902	MII 通讯芯片故障 2		○
AL.910	MII 通讯与伺服单元同步异常		○
AL.911	MII 通讯传输周期设定故障		○
AL.912	MII 通讯 WDT 数据更新异常		○
AL.913	MII 通讯 WDT 无法开始同步		○
AL.914	MII 通讯故障 (数据接受错误)		○
AL.915	MII 通讯传送周期异常 (同步间隔异常)		○

故障代码	故障名称	伺服状态	
		ON	OFF
AL.916	MII 通讯指令执行超时		○
AL.920	MII 通讯数据设定警告 1 指令的参数编号（伺服参数）有误	○	
AL.921	MII 通讯指令数据中设定了范围外的值	○	
AL.922	MII 通讯指令数据设定定时检测出计算错误	○	
AL.923	MII 通讯检出了数据大小（指伺服参数 size）不符	○	
AL.924	MII 通讯检出了门锁模式异常	○	
AL.925	MII 通讯参数保存 EEP 失败	○	
AL.930	MII 通讯在指令条件不充分的情况下进行了指令	○	
AL.931	MII 通讯收到了未支持的指令	○	
AL.932	MII 通讯指令的干涉（主要指门锁指令的干涉）	○	
AL.933	MII 通讯子指令与主指令的干涉	○	
AL.934	MII 通讯指令了未定义的指令	○	
AL.940	MII 通讯发生了通信警告（一次错误数据）	○	

注：若出现与以上故障一览表内不同的故障信息时，请与当地经销商或技术人员联系。

## 10.2 故障原因与处理

AL.001 功率模块报警	
故障原因	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、电机接线异常。</li> <li>2、驱动器温度过高。</li> <li>3、负载惯量大或加减速时间短。</li> <li>4、驱动器异常。</li> </ol>
检查与处理	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、检查电机与驱动器接线状态或导线本体是否短路，并防止金属导体外露。根据说明书的配线说明检查电机连接至驱动器的接线顺序。</li> <li>2、更换大容量的电机和驱动器。</li> <li>3、减小负载惯量，增加加减速时间。</li> <li>4、以上办法均不能解决，请与当地经销商或技术人员联系。</li> </ol>
故障清除方法	重新上电。

AL.002 过流	
故障原因	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、驱动器输出短路。</li> <li>2、电机接线异常。</li> <li>3、IGBT 异常。</li> <li>4、控制参数或控制命令设定异常。</li> <li>5、负载惯量大，加减速时间太短。</li> </ol>



检查与处理	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、检查电机与驱动器接线状态或导线本体是否短路，并防止金属导体外露。根据说明书的配线说明检查电机连接至驱动器的接线顺序。</li> <li>2、检查参数设置是否合理，建议先恢复出厂设置值，再慢慢调整参数设置值。</li> <li>3、检查控制输入命令的变化是否过于剧烈，如果过于剧烈请修正输入命令变动率或开启滤波功能。</li> </ol>
故障清除方法	重新上电。

#### AL.003 欠压

故障原因	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、主回路输入电压低于额定容许电压值。</li> <li>2、电源输入错误（非正确电源系统）。</li> </ol>
检查与处理	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、重新确认电压接线并检查主回路输入电压接线是否正常，并用电压表测定主回路电压是否正常。</li> <li>2、用电压表测定电源系统是否与规格定义相符，检查是否使用正确电压源或串接变压器。</li> </ol>
故障清除方法	电压恢复自动清除。

#### AL.004 过压

故障原因	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、主回路输入电压高于额定容许电压值。</li> <li>2、电源输入错误。</li> <li>3、驱动器硬件故障。</li> </ol>
检查与处理	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、用电压表测定主回路输入电压是否正常，若超过设定值，请使用正确电压源或串接稳压器。</li> <li>2、用电压表测定电源系统是否与规格定义相符，若有不符请使用正确电压源或串接变压器。</li> <li>3、当电压表测定主回路输入电压在额定容许电压值以内仍然发生此故障，请送回经销商或原厂检修。</li> </ol>
故障清除方法	故障清除或重新上电。

#### AL.005 电流采样异常

故障原因	电路板故障，或电路板之间的连接松动。
检查与处理	请与当地经销商或技术人员联系。
故障清除方法	重新上电。

AL.007 超速	
故障原因	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、编码器接线不良，反馈位置出错。</li> <li>2、速度命令给定异常。</li> <li>3、超速阈值参数设置不合理。</li> <li>4、加减速时间参数设置太小，或增益参数设置不合理，速度超调量过大。</li> </ol>
检查与处理	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、检查编码器接线，重新紧固编码器接头。</li> <li>2、检查速度命令输入是否正常。</li> <li>3、检查速度超差检测阈值（P0-51）设置是否合理。</li> <li>4、检查加减速时间常数设置是否合理。</li> <li>5、检查增益参数设置是否合理。</li> </ol>
故障清除方法	故障清除或重新上电。

AL.008 位置超差	
故障原因	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、位置超差检测范围参数设置太小。</li> <li>2、增益设置太小，导致系统响应速度慢。</li> <li>3、外部负载过大，电机堵转。</li> <li>4、力矩限制太小。</li> <li>5、电子齿轮比设置不合理。</li> </ol>
检查与处理	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、确认位置超差检测范围参数 P3-03 设定值，若有需要，请加大设定值。</li> <li>2、根据实际使用状况，确认增益值是否适当。</li> <li>3、检查外部负载，若有需要请降低外部负载或重新评估电机容量。</li> <li>4、根据实际使用状况，确认力矩限制值是否合理。</li> <li>5、检查电子齿轮比参数设置是否合理。</li> </ol>
故障清除方法	故障清除或重新上电。

AL.009 用户力矩命令过载	
故障原因	转矩命令超过设置的用户力矩过载水平。
检查与处理	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、参数设置不合理，用户力矩过载阈值参数 P3-58 设置太小。</li> <li>2、用户力矩过载报警检测时间 P3-59 设置不合理。</li> <li>3、用户力矩给定异常。</li> </ol>
故障清除方法	故障清除或重新上电。

AL.010 芯片初始化错误	
故障原因	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、程序软件版本错误。</li> <li>2、电路板故障。</li> </ol>

检查与处理	请与当地经销商或技术人员联系。
故障清除方法	重新上电。

#### AL.014 电机热过载

故障原因	电机长时间超过额定转矩运行： 1、 参数设置不合理。 2、 接通电源报警，驱动器故障。 3、 负载太重。
检查与处理	1、 正确设置参数 P0-33。 2、 与当地经销商或技术人员联系。 3、 检查负载，或更换更大功率驱动器和电机。
故障清除方法	故障清除或重新上电。

#### AL.015 调节器饱和

故障原因	1、 电机动力线未接，驱动器主电路未上电。 2、 电机堵住。 3、 驱动器输出电流异常。
检查与处理	1、 检查接线，按要求配线，检查主电路供电。 2、 检查电机是否卡住。 3、 更换驱动器。
故障清除方法	故障清除或重新上电。

#### AL.016 采样电流饱和

故障原因	驱动器瞬时电流过大。
检查与处理	1、 电路板接触不良，请与技术人员联系。 2、 驱动器故障，请与技术人员联系。
故障清除方法	故障清除或重新上电。

#### AL.017 电机过载

故障原因	1、 接通电源报警，电路板故障。 2、 电机超过额定转矩运行。 3、 电机不稳定振荡。 4、 U V W 有一相断线，或编码器接线错误。
检查与处理	1、 更换驱动器。 2、 检查负载，降低启停频率，减小转矩限制值，换更大功率的驱动器和电机。

	3、调整增益，增加加减速时间，减小负载惯量。 4、检查电机接线和编码器接线。
故障清除方法	故障清除或重新上电。

#### AL.018 制动异常

故障原因	1、母线电压采样异常，电路板故障。 2、制动电阻接线断开。 3、制动电阻损坏。 4、制动回路容量不够。 5、电源输入电压过高。
检查与处理	1、更换驱动器。 2、重新接线。 3、更换制动电阻。 4、降低起停频率，增加加减速时间，减小负载惯量，换更大功率的驱动器和电机。 5、检查电源输入电压。
故障清除方法	故障清除或重新上电。

#### AL.021 缺相

故障原因	三项电源输入缺相。
检查与处理	检查电源接线是否正确，检查电源输入是否正常。
故障清除方法	重新上电。

#### AL.022 IGBT 温度过高

故障原因	1、超过驱动器额定负载连续使用。 2、驱动器输出短路。
检查与处理	1、检查是否负载过大或电机电流过高，如果是，则需提高电机容量或降低负载来解决这一故障。 2、检查驱动器输出接线，请正确接线。
故障清除方法	故障清除或重新上电。

#### AL.023 驱动器过载

故障原因	1、驱动器运行超过了过载保护特性。 2、UVW 输出可能缺相或相序接错，或编码器接线不良。 3、伺服驱动器故障。
检查与处理	1、检查负载，调整增益，降低启停频率，增加加减速时间，减小负载惯量，换更大功率的驱动器和电机。

	2、检查电机接线和编码器接线。 3、更换驱动器。
故障清除方法	故障清除或重新上电。

#### AL.029 分频输出故障

故障原因	反馈脉冲分频输出异常。
检查与处理	请与当地经销商或技术人员联系。
故障清除方法	故障清除或重新上电。

#### AL.030 紧急停止

故障原因	紧急停止开关按下。
检查与处理	确认紧急开关状态。
故障清除方法	DI.EMGS 解除即自动清除故障。

#### AL.031 正向极限动作

故障原因	正向极限开关被触发。
检查与处理	确认正向极限开关状态。
故障清除方法	脱离后自动清除。

#### AL.032 反向极限动作

故障原因	反向极限开关被触发。
检查与处理	确认反向极限开关状态。
故障清除方法	脱离后自动清除。

#### AL.035 不同的 DI 重复分配了同一功能

故障原因	不同的 DI 输入重复分配了同一功能。
检查与处理	检查 DI 规划参数。
故障清除方法	故障条件排除后自动清除。

#### AL.040 参数写入 EEPROM 失败

故障原因	参数进行写 EEPROM 时出错。
检查与处理	重新尝试写入操作。
故障清除方法	故障清除或重新上电。

AL.041 从 EEPROM 中初始化参数失败	
故障原因	驱动器通电时，从ROM中获取参数失败，参数被恢复为厂家默认参数值。
检查与处理	重新设置参数进行保存 EEPROM 操作，重新上电。若多次尝试保存 EEPROM 失败，可能是 EEPROM 芯片寿命到期，需要更换，请联系经销商。
故障清除方法	故障清除或重新上电。

AL.043 获取 EEPROM 中故障记录失败	
故障原因	驱动器通电时，获取ROM中的历史故障记录失败，历史故障记录丢失。
检查与处理	进行历史故障记录清除操作，重新上电。
故障清除方法	故障清除或重新上电。

AL.045 参数设定值超范围	
故障原因	写入的参数值超出参数范围。
检查与处理	清除故障，检查设置值，重新操作。
故障清除方法	故障清除或重新上电。

AL.046 写入参数到指定路径参数号不存在	
故障原因	设置的写入参数的参数号错误。
检查与处理	故障清除，检查参数号是否正确，重新尝试操作。
故障清除方法	故障清除或重新上电。

AL.047 资料阵列超出数组范围	
故障原因	资料阵列地址超出数组范围。
检查与处理	故障清除，检查资料阵列地址是否正确，重新尝试操作。
故障清除方法	故障清除或重新上电。

AL.048 监视项代码设置超范围	
故障原因	监视项代码超范围。
检查与处理	故障清除，检查监视项代码设置是否正确，重新尝试操作。
故障清除方法	故障清除或重新上电。

AL.049 参数不允许写入	
故障原因	1、操作参数为只读参数。 2、参数在伺服运行时不允许写入。
检查与处理	故障清除，检查参数属性，重新尝试操作。
故障清除方法	故障清除或重新上电。

AL.050 编码器初始化错	
故障原因	编码器初始信号状态错误。
检查与处理	1、确认编码器信号线是否正常，确认将编码器信号线与电源或大电流的线路分开，避免产生干扰。 2、编码器的线材使用隔离网。 3、若以上皆无改善，请送回经销商或原厂检修。
故障清除方法	重新上电。

AL.051 省线式编码器 UVW 信号错误	
故障原因	编码器磁场位置 UVW 错误。
检查与处理	1、使电机接地端正常接地，请将 UVW 接地端与驱动器的接地点连接。 2、确认编码器信号线是否正常，确保将编码器信号线与电源或大电流的线路分开，避免产生干扰。 2、位置检出器的线材使用隔离网。 3、若以上皆无改善，请送回经销商或原厂检修。
故障清除方法	重新上电。

AL.052 省线式编码器信号出错/绝对值编码器通讯出错	
故障原因	1、编码器接头连接不牢固，机械振动引起松动。 2、编码器电缆过长，造成编码器电压偏低。 3、编码器损坏。
检查与处理	1、紧固编码器接头。 2、缩短电缆，采用多芯并联供电。 3、更换电机。
故障清除方法	重新上电。

AL.053 省线式编码器 Z 脉冲错误/绝对值编码器 CRC 校验错	
故障原因	1、编码器接头接触不良。 2、编码器损坏。

	3、电路板故障。
检查与处理	1、检查编码器接线是否有焊接不良，紧固编码器接头。 2、更换电机。 3、更换驱动器。
故障清除方法	重新上电。

#### AL.054 绝对值编码器电池报警

故障原因	绝对型编码器的电池电压过低或者电池接触不良。
检查与处理	1、测量电池电压是否过低，小于 3.2V，检查电池盒线是否接触不良。 2、若电压过低小于 3.2V，请更换电池。
故障清除方法	复位编码器后，重新上电。

#### AL.055 绝对值编码器圈数溢出

故障原因	绝对型位置圈数超出最大范围：-32768 ~ +32767。
检查与处理	检查电机转动圈数是否在原点 -32768 到 +32767 圈的范围内。若超出范围，复位编码器后，重新上电，请重新进行原点复归操作。
故障清除方法	复位编码器后，重新上电。

#### AL.056 绝对值编码器内部报警

故障原因	编码器内部有报警发生。
检查与处理	复位编码器报警，重新上电，若报警无法清除，请与经销商联系。
故障清除方法	复位编码器后，重新上电。

#### AL.057 绝对型伺服系统坐标遗失警告

故障原因	绝对型系统上电时存储的坐标系遗失。
检查与处理	重新进行原点复归操作，建立新的坐标系。
故障清除方法	新的坐标系建立后自动清除。

#### AL.080 外部编码器溢出

故障原因	外部编码器位置计数器溢出。
检查与处理	1、单圈脉冲参数设置不合理，正确设置单圈脉冲数。 2、编码器分辨率不支持。
故障清除方法	重新上电。



AL.081 全闭环内外部编码器位置偏差过大	
故障原因	全闭环位置控制误差过大。
检查与处理	1、检查 P3-12 的设定, 若设定值过小, 请加大设定值。 2、检查连接器是否松脱或是连接机构时发生问题。
故障清除方法	故障清除或重新上电。

AL.090 串行通信故障	
故障原因	1、通信参数设定不当。 2、命令码错误。 3、参数地址不正确。 4、通信数值不正确。
检查与处理	1、检查通信参数设定值, 正确设定参数值。 2、检查通信命令码是否正确。 3、检查参数地址, 正确设定参数地址。 4、检查存取数值范围, 正确设定数值。
故障清除方法	故障清除。

AL.091 串行通信超时故障	
故障原因	1、超时参数设定不当。 2、长时间未接收通信命令。
检查与处理	1、检查超时参数的设定, 正确设定数值。 2、检查通信线是否松脱或断线, 如果有松脱或断线现象, 请正确接线。
故障清除方法	故障清除。

AL.105 软件正向极限	
故障原因	软件正向极限。
检查与处理	软件正向极限, 是根据位置命令来判断, 而非实际反馈位置, 因为命令总是先到达而反馈落后, 当本极限保护作用时, 实际位置可能尚未超出极限, 设定适当的减速时间可达到需求的效果。参考参数 P6-06 的说明。
故障清除方法	故障清除。

AL.106 软件反向极限	
故障原因	软件反向极限。
检查与处理	软件反向极限, 是根据位置命令来判断, 而非实际反馈位置, 因为

	命令总是先到达而反馈落后，当本极限保护作用时，实际位置可能尚未超出极限，设定适当的减速时间可达到需求的效果。参考参数 P6-07 的说明。
故障清除方法	故障清除。

#### AL.107 用户位置命令计数器溢出

故障原因	绝对型伺服系统中，用户位置计数器溢出。 1、电子齿轮比设置太大。 2、绝对值编码器圈数信息存储过大。
检查与处理	1、检查电子齿轮比，设置合理的值。 2、复位绝对值编码器圈数信息，重新进行原点复归操作。
故障清除方法	故障清除或重新上电。

#### AL.120 凸轮表数据越界

故障原因	当前凸轮表数据存储范围超出数据数组容量。
检查与处理	凸轮表格数据起始地址 (P6-34) + 凸轮表数据个数 N (P6-13) 不能大于数据数组容量 (P6-30)。
故障清除方法	重新设置凸轮表格存储地址。

#### AL.121 凸轮系数初始化错误

故障原因	凸轮系数初始化偏差过大。
检查与处理	调整凸轮表格数据或联系厂家。
故障清除方法	调整凸轮表格数据或联系厂家。

#### AL.122 捕获数据越界或捕获数量设置错误

故障原因	当前捕获数据存储范围超出数据数组容量。
检查与处理	捕获数据起始地址 (P6-35) + 捕获数量设置 (P6-36) 不能大于数据数组容量 (P6-30)；捕获数量设置 (P6-36) 必须大于 0。
故障清除方法	重新设置捕获数据存储地址或捕获数量。

#### AL.180 CANopen 同步失效

故障原因	CANopen 同步失效。
检查与处理	1、检查线路通讯质量是否不良。 2、上位机是否有送出 SYNC 信号。

	3、同步周期是否与上位机设置一致。
故障清除方法	NMT 重置或使用 0x6040 复位故障。

#### AL.181 CANopen 同步信号超时

故障原因	CANopen 同步信号超时。
检查与处理	1、检查同步周期 0x1006 是否与上位机设定一致。 2、上位机时序是否不准确。 3、检查线路通讯质量是否不良。
故障清除方法	NMT 重置或使用 0x6040 复位故障。

#### AL.182 CANopen 数据初始错误

故障原因	由 EEPROM 载入数据, 发生错误。
检查与处理	1、重新上电若恢复正常, 代表前次因读取瞬间发生数据错误。 2、重新上电仍然错误, 代表 EEPROM 数据已经毁损, 必须重新写入正确的值, 方法如下: (1) 若要写入默认值, 可设定 P4-12=0x0011 或 CANopen 物件 0x1011。 (2) 若要写入目前值, 可设定 CANopen 对象 0x1010(参考 CANopen 说明)。
故障清除方法	NMT 重置或使用 0x6040 复位故障。

#### AL.183 SYNC Period 错误

故障原因	SYNC Period 错误。
检查与处理	检查 0x1006 的数据内容, 若小于或等于 0, 将产生此项错误。
故障清除方法	NMT 重置或使用 0x6040 复位故障。

#### AL.184 CANopen 同步信号太快

故障原因	CANopen 同步信号太快。
检查与处理	1、检查同步周期 0x1006 是否与上位机设定一致。 2、上位机时序是否不准确。 3、检查线路通讯质量是否不良。
故障清除方法	NMT 重置或使用 0x6040 复位故障。

#### AL.186 Servo on 时收到 NMT Reset 命令

故障原因	Servo On 时收到 NMT Reset 命令。
检查与处理	检查收到 NMT Reset 命令时是否 Servo On。

故障清除方法	NMT 重置或使用 0x6040 复位故障。
--------	------------------------

#### AL.200 CANbus 掉线

故障原因	CAN 数据传输错误。
检查与处理	1、检查通讯线路是否连接正常以及是否有噪声干扰, 若有问题请更换通讯线或清除噪声。 2、连接站数过多且通讯周期过短, 请增加通讯周期。
故障清除方法	排除故障重新上电。

#### AL.201 CANbus 硬件异常警告

故障原因	CAN Bus 硬件异常或断线, Error Rx/Tx Counter 超过 128 次。
检查与处理	1、检查 CAN Bus 通讯线是否良好。 2、检查通讯质量是否良好, 建议设备共地并使用隔离通讯线。
故障清除方法	NMT 重置或使用 0x6040 复位故障。

#### AL.202 监控心跳或节点保护错误

故障原因	CANopen 通讯断线造成 Heartbeat 或 NodeGuarding 错误。
检查与处理	1、检查 CANopen 通讯是否正常。 2、检查线路是否连接正常。
故障清除方法	NMT 重置或使用 0x6040 复位故障。

#### AL.210 SDO 接收溢出

故障原因	SDO Rx Buffer 溢出 (1 毫秒之内接收到两笔及以上 SDO)。
检查与处理	检查驱动器 (主站) 是否在 1ms 接收 (传送) 超过一笔 SDO 需求。
故障清除方法	NMT 重置或使用 0x6040 复位故障。

#### AL.211 PDO 接收溢出

故障原因	PDO Rx Buffer 溢出 (1 毫秒之内接收到两笔及以上相同 COBID 的 PDO)。
检查与处理	检查驱动器 (主站) 是否在 1ms 接收 (传送) 超过一笔相同 COBID 的 PDO。
故障清除方法	NMT 重置或使用 0x6040 复位故障。

#### AL.220 PDO 存取时, index 错误

故障原因	信息中指定的 index 不存在。
检查与处理	检查 PDO 收送时, PDO Mapping 中的 Entry 索引值是否被修改。

故障清除方法	NMT 重置或使用 0x6040 复位故障。
--------	------------------------

#### AL.221 PDO 存取时, sub-index 错误

故障原因	信息中指定的 sub-index 不存在。
检查与处理	检查 PDO 收送时, PDO Mapping 中的 Entry 索引值是否被修改。
故障清除方法	NMT 重置或使用 0x6040 复位故障。

#### AL.222 PDO 物件只读, 不可写入

故障原因	信息中指定物件不可写入。
检查与处理	检查 PDO 收送时, 指定的物件是否设为只读。
故障清除方法	NMT 重置或使用 0x6040 复位故障。

#### AL.223 PDO 存取时, size 错误

故障原因	信息中数据长度与指定的对象不符。
检查与处理	检查 PDO 收送时, PDO Mapping 中的 Entry 资料长度是否被修改。
故障清除方法	NMT 重置或使用 0x6040 复位故障。

#### AL.224 PDO 存取时, 参数范围错误

故障原因	信息中的数据超出指定对象的范围。
检查与处理	检查 PDO 收送时, 写入数据范围是否错误。
故障清除方法	NMT 重置或使用 0x6040 复位故障。

#### AL.225 PDO 访问参数密码保护

故障原因	利用 CAN 写入操作参数时, 该参数已被密码保护, 必须先解除密码。
检查与处理	检查 PDO 收送时, 指定的对象是否写入密码错误。
故障清除方法	NMT 重置或使用 0x6040 复位故障。

#### AL.226 PDO 对象, 操作 EEPROM 时错误

故障原因	PDO 对象存储 ROM 时出错。
检查与处理	检查 PDO 收送时, 指定的对象在写入 EEPROM 时是否会导致错误。
故障清除方法	NMT 重置或使用 0x6040 复位故障。

#### AL.227 PDO 对象在 servo on 时, 不允许写入

故障原因	信息中指定的对象不可在 servo on 状态写入。
------	----------------------------

检查与处理	检查 PDO 收送时, 指定的对象 servo on 是否不允许写入。
故障清除方法	NMT 重置或使用 0x6040 复位故障。

#### AL.901 MII 通讯芯片故障 1

故障原因	伺服单元 MECHATROLINK 通信部故障。
检查与处理	重新接通伺服单元的电源, 仍然发生警报时, 有可能是伺服单元故障, 更换伺服单元。
故障清除方法	重新接通伺服单元的电源。

#### AL.902 MII 通讯芯片故障 2

故障原因	1、由于干扰, MECHATROLINK 通信部产生了误动作。 2、伺服单元的 MECHATROLINK 通信部故障。
检查与处理	1、修正 MECHATROLINK 通信电缆或 FG 的接线。 MECHATROLINK 通信电缆上装上铁氧体磁芯。 2、重新接通伺服单元的电源, 仍然发生警报时, 有可能是伺服单元故障, 更换伺服单元。
故障清除方法	重新接通伺服单元的电源。

#### AL.910 MII 通讯与伺服单元同步异常

故障原因	1、MECHATROLINK 传输周期发生了变动。 2、伺服单元故障。
检查与处理	1、消除上位装置的传输周期变动的的原因。 2、重新接通伺服单元的电源, 仍然发生警报时, 有可能是伺服单元故障, 更换伺服单元。
故障清除方法	重新接通伺服单元的电源。

#### AL.911 MII 通讯传输周期设定故障

故障原因	MECHATROLINK 传输周期设定超出了规格范围。
检查与处理	将 MECHATROLINK 传输周期设定为正确的值。
故障清除方法	重新接通伺服单元的电源。

#### AL.912 MII 通讯 WDT 数据更新异常

故障原因	1、上位装置的 WDT 数据更新异常。 2、伺服单元故障。
检查与处理	1、正确更新上位装置的 WDT 数据。

	2、重新接通伺服单元的电源, 仍然发生警报时, 有可能是伺服单元故障, 更换伺服单元。
故障清除方法	重新接通伺服单元的电源。

#### AL.913 MII 通讯 WDT 无法开始同步

故障原因	1、同步通信开始时, 上位装置的 WDT 数据更新异常, 无法开始同步通信。 2、伺服单元故障。
检查与处理	1、正确更新上位装置的 WDT 数据。 2、重新接通伺服单元的电源, 仍然发生警报时, 有可能是伺服单元故障, 更换伺服单元。
故障清除方法	重新接通伺服单元的电源。

#### AL.914 MII 通讯故障 (数据接受错误)

故障原因	1、MECHATROLINK 接线不正确。 2、由于噪音干扰, MECHATROLINK 的数据接收错误。 3、伺服单元故障。
检查与处理	1、正确连接 MECHATROLINK 通信电缆, 正确连接终端电阻。 2、采取防止噪音干扰的措施。(调整 MECHATROLINK 通信电缆或 FG 的接线。例如在 MECHATROLINK 通信电缆上加上铁氧体磁芯等)。 3、重新接通伺服单元的电源, 仍然发生警报时, 有可能是伺服单元故障, 更换伺服单元。
故障清除方法	重新接通伺服单元的电源。

#### AL.915 MII 通讯传送周期异常 (同步间隔异常)

故障原因	1、MECHATROLINK 传输周期发生了变动。 2、伺服单元故障。
检查与处理	1、消除上位装置的传输周期变动的的原因。 2、重新接通伺服单元的电源, 仍然发生警报时, 有可能是伺服单元故障, 更换伺服单元。
故障清除方法	重新接通伺服单元的电源。

#### AL.916 MII 通讯指令执行超时

故障原因	发生了 MECHATROLINK 指令超时错误。
检查与处理	1、设定为在电机动作中不执行 SV_ON, SENS_ON 指令。 2、设定为在未连接外部编码器或线性编码器时不执行 SENS_ON

	指令。
故障清除方法	重新接通伺服单元的电源。

#### AL.920 MII 通讯数据设定警告 1 指令的参数编号（伺服参数）有误

故障原因	使用了不能使用的参数。
检查与处理	使用正确的参数。
故障清除方法	使用故障清除指令 ALM_CLR。

#### AL.921 MII 通讯指令数据中设定了范围外的值

故障原因	指令数据中设定了设定范围外的值。
检查与处理	在参数中设定处于设定范围内的值。
故障清除方法	使用故障清除指令 ALM_CLR。

#### AL.922 MII 通讯指令数据设定时检测出计算错误

故障原因	设定值的计算结果出错。
检查与处理	在参数中设定处于设定范围内的值。
故障清除方法	使用故障清除指令 ALM_CLR。

#### AL.923 MII 通讯检出了数据大小（指伺服参数 size）不符

故障原因	指令中设定的参数尺寸不正确。
检查与处理	设定正确的参数尺寸。
故障清除方法	使用故障清除指令 ALM_CLR。

#### AL.924 MII 通讯检出了门锁模式异常

故障原因	检出了门锁模式异常。
检查与处理	将上位装置发送的 LTMOD_ON 指令内的 LT_MOD 数据设定为适当的值。
故障清除方法	使用故障清除指令 ALM_CLR。

#### AL.925 MII 通讯参数保存 EEP 失败

故障原因	参数保存 EEP 失败。
检查与处理	清除警告后，重新操作写参数并保存，如果还是显示该警告，则有可能是伺服单元故障，更换伺服单元。
故障清除方法	使用故障清除指令 ALM_CLR。



AL.930 MII 通讯在指令条件不充分的情况下进行了指令	
故障原因	在指令条件不充分的情况下进行了指令。
检查与处理	具备指令条件后再发送指令。
故障清除方法	使用故障清除指令 ALM_CLR。
AL.931 MII 通讯收到了未支持的指令	
故障原因	指令了未支持的指令。
检查与处理	不传送未支持的指令。
故障清除方法	使用故障清除指令 ALM_CLR。
AL.932 MII 通讯指令的干涉（主要指开锁指令的干涉）	
故障原因	不满足开锁相关指令的发送条件。
检查与处理	满足发送条件后再发送指令。
故障清除方法	使用故障清除指令 ALM_CLR。
AL.933 MII 通讯子指令与主指令的干涉	
故障原因	不满足子命令的发送条件。
检查与处理	满足发送条件后再发送指令。
故障清除方法	使用故障清除指令 ALM_CLR。
AL.934 MII 通讯指令了未定义的指令	
故障原因	指令了未定义的指令。
检查与处理	不使用未定义的指令。
故障清除方法	使用故障清除指令 ALM_CLR。
AL.940 MII 通讯发生了通信警告（一次错误数据）	
故障原因	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、MECHATROLINK 的通信电缆接线不正确。</li> <li>2、由于噪音干扰, MECHATROLINK 的数据接收错误。</li> <li>3、伺服单元故障。</li> </ol>
检查与处理	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、正确连接 MECHATROLINK 通信电缆, 或将终端电阻连接在终端站上。</li> <li>2、采取以下抗干扰措施: 调整 MECHATROLINK 通信电缆及 FG 的接线, 以免受到干扰。MECHATROLINK 通信电缆上装上铁氧体磁芯。</li> <li>3、有可能是伺服单元故障, 更换伺服单元。</li> </ol>
故障清除方法	使用故障清除指令 ALM_CLR。

# 第十一章 应用案例

## 11.1 数控机床应用

### 11.1.1 应用描述

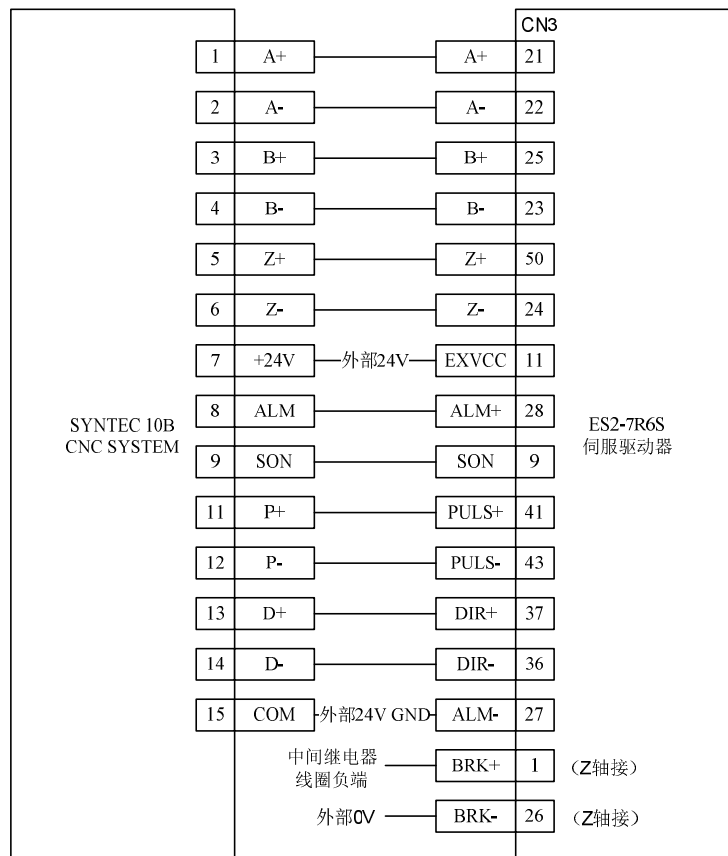
本应用案例为新代或宝元 CNC 系统选配伊莱斯 ES2 系列伺服，采用位置脉冲控制，实现半闭环定位控制。应用设备为雕铣机。

### 11.1.2 产品选型与接线定义

产品型号：

名称	型号	数量
新代数控系统	SYNTEC 10A	1 套
ES2 系列伺服	ES2-7R6S EM2-13S12BP	3 套

接线定义：



### 11.1.3 伺服参数设置

参数号	参数名称	X 轴 参数值	Y 轴 参数值	Z 轴 参数值	说明
P0-04	控制方式	0	0	0	位置方式
P0-05	速度比例增益	150	150	150	根据调试效果设置
P0-06	速度积分时间常数	35	35	35	根据调试效果设置
P0-09	位置比例增益	100	100	100	根据调试效果设置
P0-12	第一电子齿轮比分子	1	1	1	根据实际需求设置
P0-13	第一电子齿轮比分母	1	1	1	根据实际需求设置
P0-14	指令脉冲输入方式	2	3	2	根据实际需求设置
P0-15	电机运行方向	1	1	1	根据实际需求设置
P1-44	分频输出每转脉冲数	10000	10000	10000	根据实际需求设置
P3-00	位置指令来源	0	0	0	外部位置指令

## 附录 电机适配表

电机代码 (P0-01)	电机 型号	额定 转矩	额定 转速	额定 电流	额定 功率	适配 驱动器
05	60EMA-006A	0.64Nm	3000rpm	1.5A	0.2KW	ES2-3R8S
06	60EMA-013A	1.27Nm	3000rpm	2.5A	0.4KW	
07	60EMA-019A	1.91Nm	3000rpm	4A	0.6KW	
10	80EMA-016A	1.6Nm	3000rpm	3A	0.5KW	
11	80EMA-024A	2.4Nm	3000rpm	4A	0.75KW	
12	80EMA-032A	3.2Nm	3000rpm	5.2A	1KW	ES2-7R6S
13	80EMA-038A	3.8Nm	3000rpm	5A	1.2KW	
15	110EMA-040B	4.0Nm	2500rpm	4.2A	1KW	
16	110EMA-060B	6.0Nm	2500rpm	6.4A	1.6KW	
18	130EMA-040B	4.0Nm	2500rpm	4.2A	1KW	
19	130EMA-050B	5.0Nm	2500rpm	5.0A	1.3KW	
20	130EMA-060B	6.0Nm	2500rpm	6.2A	1.6KW	ES2-012S
21	130EMA-075B	7.5Nm	2500rpm	7.8A	2KW	
22	130EMA-100B	10Nm	2500rpm	10.5A	2.6KW	ES2-8R4T
23	130EMA-150C	15Nm	2000rpm	11.5A	3.1KW	
26	130EMD-100B	10Nm	2500rpm	7.5A	2.6KW	
27	130EMD-100C	10Nm	2000rpm	4.8A	2.0KW	
28	130EMD-150C	15Nm	2000rpm	6.0A	3.1KW	ES2-012T
30	180EMD-143C	14.3Nm	2000rpm	9.2A	3KW	
31	180EMD-191C	19.1Nm	2000rpm	12.3A	4KW	

32	180EMD-239C	23.9Nm	2000rpm	16.4A	5KW	ES2-021T
33	180EMD-287C	28.7Nm	2000rpm	16.1A	6KW	
34	180EMD-382C	38.2Nm	2000rpm	19.3A	8KW	
35	180EMD-478C	47.8Nm	2000rpm	25.5A	10KW	ES2-026T
36	180EMD-191D	19.1Nm	1500rpm	11.0A	3KW	ES2-012T
37	180EMD-255D	25.5Nm	1500rpm	13.5A	4KW	ES2-021T
38	180EMD-287D	28.7Nm	1500rpm	15.0A	4.5KW	
39	180EMD-382D	38.2Nm	1500rpm	15.5A	6KW	
40	180EMD-478D	47.8Nm	1500rpm	16.5A	7.5KW	
41	180EMD-382E	38.2Nm	1000rpm	13.0A	4KW	
42	180EMD-478E	47.8Nm	1000rpm	14.0A	5KW	