

ATS10 系列-ECAT 总线 伺服设计维护用户手册

(版本号: V1.1)

前 言

感谢购买奥通智能 **ATS10** 系列伺服驱动器！

奥通智能科技有限公司专注于工业自动化产品的研发、生产、销售和技术服务，定位服务于智能装备制造业和新能源等领域，为企业提供高端定制化产品及整体解决方案。公司高度重视基础研究与技术创新，坚持以产学研为主的横向合作与自主研发，立足于当前行业需求，着眼未来，深耕细分市场，发挥基础优势，充分挖掘核心技术潜力，在帮助客户创造价值的同时，实现企业的自我价值。

ATS10 系列伺服驱动器是奥通智能科技有限公司研制的高性价比通用型交流伺服驱动装置，该系列伺服涵盖 **0.1KW-3KW** 功率范围。支持 **Modbus**、**EtherCAT** 通讯协议，支持多台伺服驱动器联网运行，通过人性化的上位机操作界面，实现方便、简易的操作。该系列伺服驱动器搭配高性能的 **ATM** 系列伺服电机，**ATM** 系列伺服电机支持绝对值编码器，增量式编码器，旋变式编码器，具有高响应、运行平稳、低噪声等优点。本公司提供各种驱动功率的紧凑型和高性能伺服驱动解决方案，并为伺服系统提供了齐全的备选配件。本系列伺服系统适用于包装、机床、食品加工机械等自动化设备，实现快速、精确、智能的控制。

本手册为 **ATS10** 系列-**ECAT** 总线伺服驱动器的使用手册，提供了产品参数信息，安装说明，接线说明及故障处理。请用户在使用设备前仔细阅读本手册，注意安全事项，如您对本公司产品有改进建议或者疑惑，请联系我司技术人员。

由于致力于伺服驱动器的不断改善，因本公司提供的资料如有变更，恕不另行通知。

目 录

前 言	2	3.2.1 安装场所.....	37
第 1 章 安全事项	6	3.2.2 环境条件.....	38
1.1 安全注意事项.....	6	3.2.3 安装注意事项.....	38
1.2 产品到货检查.....	7	第 4 章 接线.....	41
1.3 保存及搬运时的注意事项.....	7	4.1 伺服系统接线图	42
1.4 安装时的注意事项	8	4.2 主回路端子介绍	44
1.5 配线注意事项.....	8	4.2.1 主回路端子分布.....	44
1.6 运行时的注意事项	9	4.2.2 电机连接 (UVW)	45
1.7 维护与检查时的注意事项.....	9	4.2.3 主电路配线注意事项.....	47
1.8 检查项目和周期.....	10	4.3 CN4 编码器端子介绍	49
1.8.1 正常使用条件.....	10	4.3.1 驱动器侧端子分布.....	49
1.8.2 禁止事项.....	11	4.4 CN2 EtherCAT 通讯端子介绍	52
1.8.3 废弃时的注意事项.....	11	4.4.1 端子分布.....	52
1.9 一般注意事项.....	12	4.4.2 端子说明.....	53
第 2 章 产品信息	14	4.4.3 端子连接.....	54
2.1 驱动器介绍	14	4.4.4 通讯线缆要求.....	55
2.1.1 型号介绍	14	4.5 CN3 控制信号端子介绍.....	56
2.1.2 部件说明.....	15	4.5.1 数字量输入输出信号.....	57
2.1.3 伺服驱动器规格.....	16	4.5.2 抱闸配线及抱闸功能配置.....	60
2.2 伺服电机介绍.....	20	4.6 CN5 RS-485 通信端子配线.....	64
2.2.1 型号说明	20	4.7 电气接线的抗干扰对策	65
2.2.2 伺服电机规格	21	4.7.1 抗干扰配线举例及接地处理.....	65
2.3 伺服系统配套规格	30	4.7.2 噪音滤波器的使用方法.....	66
第 3 章 安装说明	33	4.8 线缆使用的注意事项	68
3.1 伺服驱动器的安装	34	第 5 章 数码面板显示与操作.....	70
3.1.1 驱动器安装尺寸.....	34	5.1 面板组成介绍.....	70
3.1.2 环境条件.....	35	5.2 面板显示定义.....	72
3.1.3 安装注意事项	35	5.3 面板菜单层级及操作定义.....	73
3.2 伺服电机的安装	37	第 6 章 ATServoStudio 上位机使用指南及参数设置说明	76
		6.1 快速上手	77

6.1.1 建立连接.....	77	8.4.1 过程数据.....	117
6.1.2 添加设备.....	78	8.4.2 邮箱数据.....	120
6.1.3 设备信息.....	78	8.5 通信相关参数.....	121
6.1.4 驱动器状态.....	79	8.5.1 参数地址结构.....	121
6.2 “调试参数”.....	80	8.5.2 系统参数设置.....	121
6.2.1 电子齿轮比设置.....	80	第9章 驱动器运行.....	122
6.2.2 阈值设置.....	84	9.1 伺服状态.....	124
6.3 数字信号输入输出功能（I/O 功能）.....	85	9.2 伺服模式设定.....	126
6.3.1 数字信号输入（DI）.....	85	9.3 周期同步位置模式（csp）.....	129
6.3.2 强制信号输入.....	88	9.3.1 配置框图.....	129
6.3.3 数字信号输出（DO）.....	89	9.3.2 建议配置.....	129
6.3.4 强制信号输出.....	91	9.3.3 相关对象.....	129
6.4 RS-485 通讯参数配置.....	93	9.4 周期同步速度模式（csv）.....	130
6.4.1 RS-485 通讯接线.....	93	9.4.1 配置框图.....	130
6.4.2 MODBUS 通讯相关参数.....	94	9.4.2 建议配置.....	130
6.5 实时报警和历史报警.....	95	9.4.3 相关对象.....	131
6.6 “运行模式”.....	97	9.5 周期同步转矩模式（cst）.....	131
6.7 “全部参数”.....	98	9.5.1 配置框图.....	131
第7章 制动电阻配置及计算.....	100	9.5.2 建议配置.....	132
第8章 通讯功能.....	107	9.5.3 相关对象.....	132
8.1 通讯简介.....	107	9.6 轮廓位置模式（pp）.....	133
8.1.1 EtherCAT 协议概述.....	107	9.6.1 配置框图.....	133
8.1.2 EtherCAT 通讯技术规则.....	109	9.6.2 建议配置.....	133
8.1.3 EtherCAT 通讯规范.....	110	9.6.3 相关对象.....	133
8.2 硬件配置.....	111	9.7 轮廓速度模式（pv）.....	134
8.3 通信传输方式.....	114	9.7.1 配置框图.....	134
8.3.1 EtherCAT 通讯结构.....	114	9.7.2 建议配置.....	135
8.3.2 EtherCAT 状态机.....	115	9.7.3 相关对象.....	135
8.3.3 分布时钟.....	116	9.8 轮廓转矩模式（pt）.....	135
8.3.4 指示灯状态说明.....	116	9.8.1 配置框图.....	136
8.4 通信数据帧结构.....	117	9.8.2 建议配置.....	136

9.8.3 相关对象.....	136	第 11 章 参数说明.....	168
9.9 回零模式 (hm)	137	11.1 参数定义.....	168
9.9.1 配置框图.....	137	11.2 参数一览表.....	169
9.9.2 建议配置.....	137	11.2.1 P0 组参数.....	169
9.9.3 相关对象.....	138	11.2.2 P1 组参数.....	170
9.9.4 回零模式介绍.....	139	11.2.3 P2 组参数.....	171
9.10 点动 (Jog) 运行	151	11.2.4 P4 组参数.....	173
9.10.1 驱动器面板操作点动.....	151	11.2.5 P5 组参数.....	175
9.10.2 上位机操作点动.....	152	11.2.6 P6 组参数.....	176
9.11 Modbus 控制模式.....	153	11.2.7 6000h 组参数.....	177
9.11.1 加/减速配置.....	154	11.3 参数功能详细说明	181
9.11.2 位置模式.....	154	11.3.1 P0 组参数.....	181
9.11.3 速度模式.....	156	11.3.2 P1 组参数.....	185
9.11.4 力矩模式.....	157	11.3.3 P2 组参数.....	190
9.12 性能调节	158	11.3.4 P4 组参数.....	196
9.12.1 速度环整定.....	158	11.3.5 P6 组参数.....	200
9.12.2 位置环整定.....	160		
9.12.3 其他会影响性能的因素.....	161		
第 10 章 报警与排除	163		
10.1 报警说明	163		
10.2 报警原因与处置.....	164		

第 1 章 安全事项

使用产品前请仔细阅读本章节的注意事项和安全事项，在本文其他地方或设备上会出现下述标志，提醒用户注意相关危险，请使用人员务必牢记。



“小心触电”标签表示存在触电危险，用户要严格遵守安全提示，防止发生意外触电伤害事故。



“小心烫伤”标签表示伺服产品局部可能存在高温情况，用户要严格遵守安全提示，防止发生意外烫伤事故。



“注意危险”标签表示由于没有按照要求操作造成的危险，可能导致中度伤害或轻伤，及设备损坏的情况。

1.1 安全注意事项

本节就产品确认、保管、安装、配线、运行、检查、废弃等用户必须遵守的重要事项进行说明。

表 1-1：注意事项条目

注意事项条目	
操作人员资质	<ul style="list-style-type: none">只允许专业人员使用本设备。操作人员在使用本设备前应熟悉相关资料和操作方式。请按本手册要求的步骤进行试运行。
产品指定用途	<ul style="list-style-type: none">本产品适用于一般工业场合。产品使用前要进行合理的风险评估，如遇特殊场合，请及时与本公司服务人员联系。
触电、爆炸危险	<ul style="list-style-type: none">当产品通电后或 CHARGE 指示灯亮时，禁止触摸连接器、端子、触点等可能导致触电危险的部件。只允许使用绝缘电气工具。产品断开外部电源后，需等待 5 分钟，确认 CHARGE 指示灯熄灭后才能进行下一步操作。在产品接通电源前，请确认全部盖板、配件、导线等安装固定，并确保产品正确可靠接地。
意外动作	<ul style="list-style-type: none">定期检查电机抱闸装置。不得将抱闸装置用作主刹车。检查环境，确保电机意外动作不会造成人员受伤或财产损失。

1.2 产品到货检查

表 1-2：产品到货检查


确认项目	说明
到货产品与您所购产品型号是否相符	产品包装箱内有您订购的产品型号及配件清单，请通过查看伺服驱动器和伺服电机的铭牌进行对比确认。
产品外观是否有损伤	检查产品是否有剐蹭、撞击等外观损伤。
伺服电机的轴能否正常转动	用手能轻轻转动电机轴且没有异响，则说明转轴没问题。带抱闸的电机除外。

表 1-3：完整的伺服套件

编号	套件包含
1	伺服驱动器及伺服电机
2	订购产品清单、使用手册（官网下载 PDF 格式）
3	接插件、电缆（配件根据订单内容配发）
4	合格证


1.3 保存及搬运时的注意事项

表 1-4：产品保存及搬运时的注意事项

<div>  </div>
<ul style="list-style-type: none"> 请勿过多地将本产品叠加放置在一起，否则会导致损伤或故障。 请勿保存、放置在下述环境中，否则会导致火灾、触电或设备损坏。 阳光直射的场所、环境温度超过 40℃的场所、相对湿度超过 90%湿度的场所、温差大、结露的场所、接触腐蚀性气体、可燃性气体的场所、尘土、灰尘、盐份及金属粉尘较多的场所、有水、油及药品滴落的场所、振动或冲击可以传递到产品主体的场所，请勿握住线缆或电机轴进行搬运，否则会导致设备损坏或故障。


1.4 安装时的注意事项

表 1-5：安装时的注意事项


<ul style="list-style-type: none"> 请勿将产品安装在硫磺或硫化气体浓度较高的环境下，请注意可能因硫化作用使得产品电源或信号接点出现接触不良等情况。 请勿将本产品安装在会溅到水的场所。 请勿在易燃气体及可燃物的附近使用本产品，否则会有触电或引发火灾的危险。 请将本产品安装于能提供防火，电气防护的安装柜内，否则可能引发火灾。 请勿堵塞吸气口与排气口，也不要使产品内部进入异物，否则可能会因散热不良加速内部元器件老化而导致故障与火灾。 请务必遵守安装方向的要求，否则可能会导致设备故障。 设置设备电气参数时，请确保伺服驱动器与电气柜内表面以及其他机器之间保持规定的间隔距离，否则会导致火灾或故障。 请勿施加过大冲击，否则可能导致设备故障。

1.5 配线注意事项


表 1-6：配线注意事项


<ul style="list-style-type: none"> 请勿在伺服驱动器的输出端子 U、V、W 上连接三相电源，否则会导致驱动器损坏或者事故。 请将伺服驱动器的输出 U、V、W 和伺服电机的 U、V、W 进行直接接线，接线途中请勿通过电磁接触器，否则可能造成异常运行和故障。 DO 输出接继电器等带有电感成分的负载时，请连接保护电路（续流二极管）。 注意：续流二极管极性错误会损坏驱动器 I/O 端。 请牢固连接伺服驱动器的电源端子和电机动力端子，否则可能会引起事故。 请不要将电源线和信号线从同一管道内穿过，或捆扎在一起。配线时，电源线与信号线应该隔开 30cm 以上。 信号线、编码器线缆请使用双绞屏蔽线缆，屏蔽层双端接地。 指令输入线的配线长度最长为 3m，编码器的配线长度最长为 20m。 即使 OFF 电源，伺服驱动器内部仍然可能会残留有高压，因此请暂时（5 分钟内）不要触摸驱动器电源端子。 请在确认 CHARGE 指示灯熄灭以后，再进行检查作业。 请勿频繁 ON/OFF 电源。在需要连续 ON/OFF 电源时，请控制在 1 分钟 1 次以下。 由于伺服驱动器的电源部分带有电容器，所以在 ON/OFF 电源时，会流过较大的充电电流。因此，如果频繁地 ON/OFF 电源，则会造成伺服驱动器内部的电源主回路元器件性能下降。 对电源主回路连接器进行配线时，请遵守下述注意事项： <ol style="list-style-type: none"> 在配线时，请将连接器从伺服驱动器上拆下来。 连接器的一个电线插口只能够插入一根电线。在插入电线时，勿使线芯与邻近的线芯短路。 请勿将 220VAC 伺服驱动器直接连接到 380VAC 电源上，否则会损坏伺服驱动器。

4. 请正确、可靠地进行配线，否则可能会导致电机失控、人员受伤或故障。
5. 请使用指定的电源电压，否则可能会导致机器损坏。
6. 在电源状况不良的情况下使用时，请确保在指定的电压变动范围内供给输入电源，否则可能会导致机器损坏。
7. 请设置断路器等安全装置以防止外部配线短路，否则可能会导致火灾。
- 在以下场所使用设备时，请充分采取适当的屏蔽措施，否则可能会导致机器损坏：
 1. 因静电而产生干扰时。
 2. 产生强电场或强磁场的场所。
 3. 可能有放射线辐射的场所。
 4. 附近有电源线的场所。


1.6 运行时的注意事项

表 1-7：运行时的注意事项


<ul style="list-style-type: none"> • 在试运行，为防止意外事故的发生，请对伺服电机进行空载（不与负载传动轴连接的状态）试运行，否则可能会导致人员受伤或损坏设备。 • 安装在配套机械上开始运行时，请预先设定与该机械相符的用户参数。如果不进行参数设定而开始运行，则可能会导致机械失控或发生故障。 • 在垂直轴上使用伺服电机时，请设置安全装置以免工件在警报、超程等状态下落下。另外，请在发生超程时进行伺服锁定的停止设定，否则可能会导致工件在超程状态下落下。 • 通电时或者电源刚刚切断时，伺服驱动器的散热片、外接制动电阻、电机等器件可能会处于高温状态，请不要触摸，否则可能会导致人员烫伤。 • 由于极端的用户参数调整、设定变更会导致伺服系统的动作变得不稳定，因此切勿进行极端参数设定，否则可能会导致人员受伤或损坏设备。 • 发生警报时，请在排除原因并确保安全之后进行警报复位，才能重新开始运行。 • 电机抱闸功能禁止用于常规制动，否则会损坏电机。

1.7 维护与检查时的注意事项

表 1-8：维护与检查时的注意事项


<ul style="list-style-type: none"> • 电源的开启和切断操作应由专业的操作人员进行。 • 进行驱动器的绝缘电阻测试时，请先切断与驱动器的所有连接，否则会导致驱动器故障发生。 • 请勿使用汽油、稀释剂、酒精、酸性及碱性洗涤剂，以免外壳变色或破损。 • 更换伺服驱动器时，请将要更换的伺服驱动器用户参数配置到新的伺服驱动器，然后再重新开始运行，否则可能会导致机器损坏。 • 请勿在通电状态下改变配线，否则可能会导致触电或受伤。 • 请勿拆卸伺服电机，否则可能会导致触电或受伤。

1.8 检查项目和周期

1.8.1 正常使用条件

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

表 1-9：日常检查和定期检测请按下列要点实施：

类型	检查周期	检查项目
日常检查	日常	确认环境温度、湿度、灰尘、异物等
		是否有异常振动和噪音
		电源电压是否正常
		是否有异臭
		通风口是否粘有纤维线头
		驱动器的前端、连接器的清洁状况
		负载端有无异物进入
定期检查	1 年	安装伺服紧固部位是否有松动
		是否有过热迹象
		端子台是否有损坏
		端子台的紧固部位是否有松动

1.8.2 禁止事项

除本公司外请勿进行拆卸修理工作。


伺服单元内部的电气、电子零部件会发生机械性磨损及老化。为预防事故发生并维护伺服驱动器及电机，请按下表的标准进行更换。更换时，请与本公司或本公司代理商联系。我们将在调查后决定是否更换部件。

表 1-10：伺服部件更换标准

对象	类别	标准更换周期	备注
驱动器	母线滤波电容	约 4 年	标准更换周期仅供参考。即使标准更换周期未满足，一旦发生异常也需更换。
	冷却风扇	2~3 年	
	电路板的铝电解电容	约 3 年	
	上电缓冲继电器	约 10 万次（寿命根据使用条件而异）	
	缓冲电阻	约 2 万次（寿命根据使用条件而异）	
电机	轴承	3~5 年	
	油封	5000 小时	
	编码器	3~5 年	
	绝对式编码器用电池	寿命根据使用条件而异。请参考绝对编码器用电池附带操作说明	

1.8.3 废弃时的注意事项

表 1-11：产品废弃注意事项

	
<ul style="list-style-type: none"> 产品正常使用之后需作为废品处理时，有关电子信息产品的回收、再利用事宜，请遵守有关部门的法律规定。 	

1.9 一般注意事项

表 1-12：伺服使用一般注意事项

使用时请注意
<ul style="list-style-type: none">• 本产品为一般性工业制品，不以事关人命的机器及系统为使用目的。• 请具有专业知识人员进行接线、运行、维修、检查等操作。• 安装本产品选择螺钉的紧固转矩时，请考虑螺钉的强度及安装部的材质，在不松弛和不破损的范围内正确选定。• 若应用于可能因本产品故障引发重大事故或损失的装置时，请配备安全装置。• 若应用于原子能控制、宇航设备、交通设备、医疗器械、各种安全装置、要求高洁净度的设备等特殊环境时，请联系本公司。• 本产品在质量管理方面虽已尽万全，但因意料外的外来噪音、静电和输入电源、配线、零件等因素，万一故障可能将引起设定外动作。请充分考虑机械安全对策，以确保使用场所中可能动作范围内的安全性。• 电机轴在未接地情况下运转时，根据实际机械及安装环境，电机轴承可能发生电蚀、轴承声音变大等情况，请自行确认验证。• 根据本产品故障现象，可能产生约一支香烟燃烧的烟雾。若应用于净化车间等环境下，请务必注意。• 若应用于硫磺或硫化性气体浓度较高的环境下，请注意可能因硫化情况使得芯片电阻断线或出现接点接触不良等情况。• 若输入远超过本产品电源额定范围的电压，可能因内部部件的损坏出现冒烟、起火等现象，请充分注意输入电压。• 与安装机器及部件的构造、尺寸、使用寿命、特性、法律法规等匹配，及安装机器规格变更的匹配，由用户最终决定。• 请注意本产品无法保证超过产品规格范围的使用。• 本公司致力于产品的不断改善，可能变更部分部件。

Memo NO. _____

Date / /

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

第 2 章 产品信息

2.1 驱动器介绍

2.1.1 型号介绍

ATS10 — 04 A 03 E2 N

ATS10	标识	ATS10						
	产品	经济型伺服驱动器						
04	标识	02	04	07	10	15	22	30
	额定功率 (KW)	0.2	0.4	0.75	1.0	1.5	2.2	3.0
A	标识	A		B		C		
	输入电压 (V)	单相 AC220		三相 AC220V		三相 AC380		
01	标识	01		02		03		
	通讯方式	脉冲专用型		Modbus		EtherCAT		
E2	标识	光编				磁编		
		E2		E3		M2		
	编码器类型	17 位绝对值		23 位绝对值		17 位绝对值		
N	标识	N			C			
	标准/定制	标准型			定制型			

2.1.2 部件说明

SIZE-A/B 型驱动器

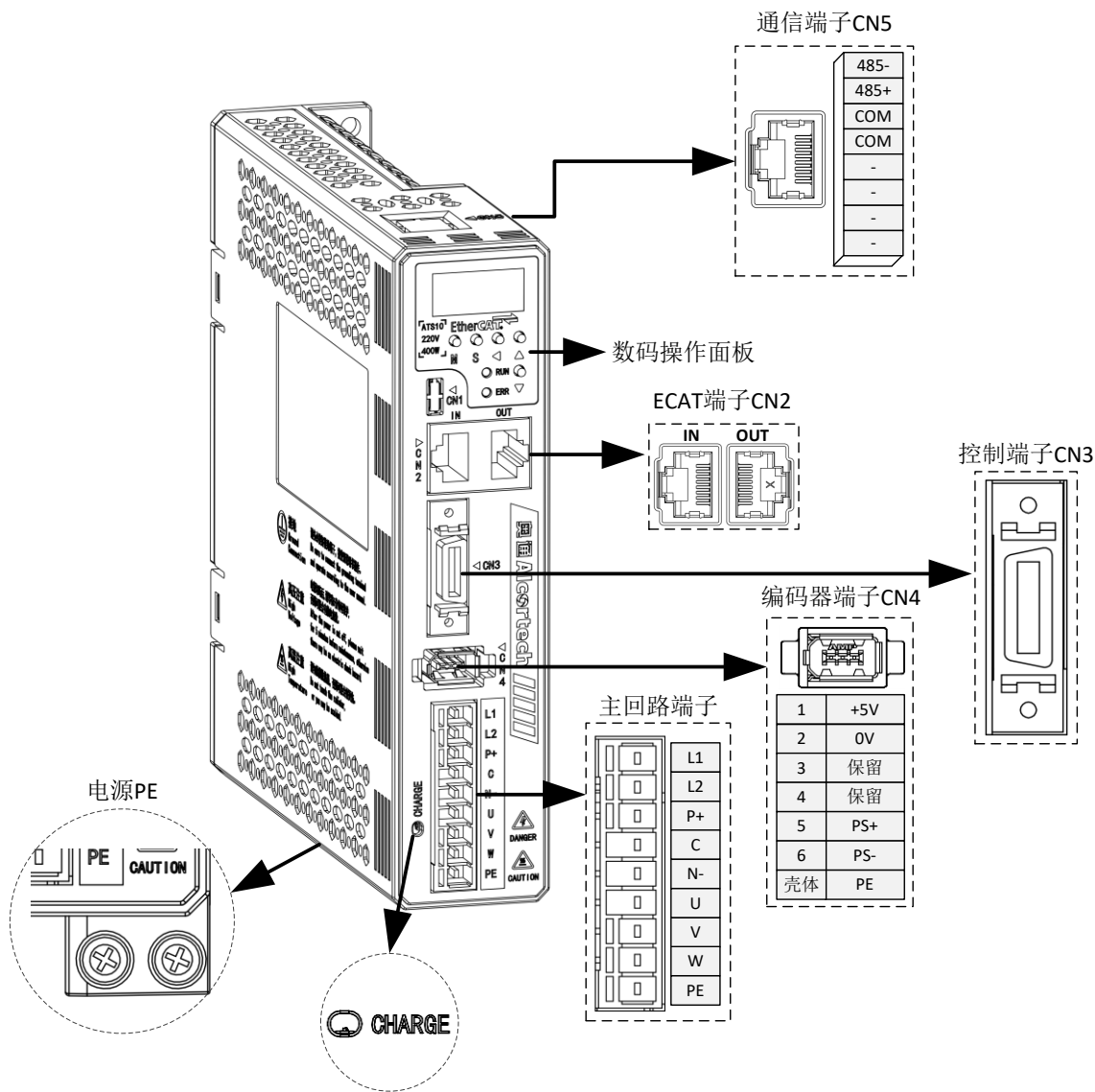


图 2-1：伺服驱动器部件说明示意图

表 2-1：SIZE-A/B 型伺服部件说明

部件名称	端口标识	说明
485 通讯端子	CN5	与 RS-485 通讯指令装置连接的端口
数码操作面板	-	具体操作说明请查看“第 5 章 数码面板显示与操作”
EtherCAT 通讯端子	CN2	EtherCAT 网络接口，（IN）接口连接至主站或上一台从站设备，（OUT）接口连接至下一台从站设备。
控制端子	CN3	指令输入信号及其他输入输出信号用端口。
电机编码器端子	CN4	与电机编码器端子连接。

主回路端子	L1、L2	主电源输入端子	参考铭牌额定电压输入等级
	P+、C	外接制动电阻连接端子	需要外接制动电阻时，将其接于 P+、C 之间。
	P+、N-	伺服直流母线端子	直流母线端子，用于多台伺服共直流母线。
	U、V、W	伺服电机连接端子	连接伺服电机 U、V、W 相。
	PE	电机接地端子	电机接地端子与电机接地端子连接，进行接地处理。
母线电压指示灯	CHARGE	用于指示母线电容处于有电荷状态。指示灯亮时，即使主回路电源 OFF，伺服单元内部电容器可能仍存有电荷。因此，灯亮时请勿触摸电源端子，以免触电。	
电源接地端子	-	与电源接地端子连接，进行接地处理。	

2.1.3 伺服驱动器规格

1. 电气规格

驱动器根据外形尺寸分为 SIZE-A/B/E 三种规格，具体尺寸参数请翻阅“3.1.1”章节

注意：SIZE-A、SIZE-B 机型与 SIZE-E 机型在端子台排布上的差异。

机型	功率段
SIZE-A	0.1KW~0.4KW
SIZE-B	0.75KW~1.5KW
SIZE-E	1.5KW~3KW

a) 单相 220V 等级伺服驱动器

项目	SIZE-A 型	
驱动器型号 ATS10	02A	04A
连续输出电流 Arms	1.6	2.8
最大输出电流 Arms	5.8	10.1
主电路电源	单相 AC220V，±10%，50/60Hz	
控制电路电源	母线取电	
制动处理功能	外接制动电阻，散热器底部有安装制动电阻位置	

b) 单相 220V 等级伺服驱动器

项目	SIZE-B 型		
驱动器型号	07A	10A	15A
连续输出电	5.5	7.6	11.6
最大输出电	16.9	23	32
主电路电源	单相 AC220V , $\pm 10\%$, 50/60Hz		
控制电路电	母线取电		
制动处理功	外接制动电阻, 散热器底部有安装制动电阻位置		

c) 三相 220V/三相 380V 等级伺服驱动器

项目	SIZE-E 型			
驱动器型号 ATS10	15B	15C	22C	30C
连续输出电流 Arms	11.6	5.4	8.4	11.9
最大输出电流 Arms	32	14	20	29.75
主电路电源	三相 AC220V/三相 AC380V , $\pm 10\%$, 50/60Hz			
控制电路电源	母线取电			
制动处理功能	内置制动电阻, 可支持外接制动电阻			

2. ATS10 系列 EtherCAT 版本伺服驱动器基本规格

项目			描述	
电源	主回路		单相 AC220V±10%；三相 AC220V±10%	
			三相 380V±10%	
	控制回路		母线取电	
	冷却方式		≤0.4KW：自然冷却；>0.4KW：强制风冷	
控制方式			磁场定向控制（FOC）	
操作模式			I/O、EtherCAT 通讯、Modbus 通讯	
制动电阻			SIZE-A/B	外置
			SIZE-E	内置/容量不足可外接制动电阻
位置控制模式	性能	定位时间：1ms-10ms		
	输入信号	位置指令：网络型指令来源 EtherCAT 通讯给定 支持本地模式		
速度转矩控制模式	指令输入方式	网络型指令来源 EtherCAT 通讯给定 支持本地模式		
	转矩控制精度	±3%		
	速度控制范围	1~6000rpm		
数字输入输出	可分配输入信号		点数：7 点	
			伺服使能/正向驱动禁止/反向驱动禁止/偏差计数清零/零速钳位/报警复位/原点输入	
			近原点输入/正向极限位置/反向极限位置等	
	可分配输出信号		点数：4 点	
		报警信号/定位完成/速度到达/伺服准备好/零速检出/抱闸打开等		
保护功能			过电流/过电压/欠电压/过载/过热/编码器错误/速度超差/位置超差/限位等	
辅助功能			JOG 模式/报警记录/原点设定等	
通讯接口			EtherCAT/Modbus-RTU	
项目			描述	
编码器反馈类型			磁编/光编绝对值式：17bit/23bit（单圈或多圈）；	
防护等级			IP20	
使用环境	温度	使用	-10℃~50℃（环境温度在 40℃~50℃时，平均负载率请勿超过 80%）	
		存储	-20~70℃	
	湿度		90%RH 以下（不得冻结、结露）	
	振动		4.9m/s² 以下	

	冲击	19.6m/s ² 以下
	海拔	最高使用海拔 2000m。在 1000m 海拔以上, 每升高 100m 功率下降 1.5%
	其他	无静电干扰、强磁场、强电场、无腐蚀性气体、可燃气体、油污、灰尘等

2.2 伺服电机介绍

2.2.1 型号说明

ATM 80 — 07 30 E2 2 B 01

ATM	标识	ATM						
	说明	标准型永磁同步电机						
80	标识	60	80	90	110	130	150	180
	法兰尺寸 (mm)	60	80	90	110	130	150	180
07	标识	02	04	07	10	15	22	30
	额定功率 (KW)	0.2	0.4	0.75	1.0	1.5	2.2	3.0
30	标识	15		20		30		
	额定转速 (r/min)	1500		2000		3000		
E2	标识	光编				磁编		
		E2		E3		M2		
	编码器类型	17 位绝对值		23 位绝对值		17 位绝对值		
2	标识	2			3			
	输入电压 (VAC)	220			380			
B	标识	N			B			
	制动器	不配制动器			配制动器			
01	标识	01			02			
	出线方式	安普头			航插头			

2.2.2 伺服电机规格

1) 电机的机械特性参数规格

项目	描述
额定时间	连续
振动等级	V15
绝缘电阻	DC500V, 10MΩ 以上
使用环境温度	-20 ~ +40℃
励磁方式	永磁式
安装方式	法兰式
耐热等级	F
壳体防护方式	H1、H4: IP65(轴贯通部分除外); 其它: IP67
使用环境湿度	相对湿度≤90%(不得结露)
连续方式	直接连接
旋转方向	正转指令下从负载侧看为逆时针方向 (CCW) 旋转
环境污染等级	PD2
过电压等级	OVCIII

2) 电机的额定值规格

电机型号	ATM60-0230	ATM60-0430	ATM60-0630
额定功率 (kW)	0.2	0.4	0.6
额定电流 (A)	1.3	2.6	3.1
额定转速 (r/min)	3000	3000	3000
额定转矩 (Nm)	0.64	1.27	1.91
峰值转矩(Nm)	1.91	3.81	5.7
转矩常数(Nm/A)	0.49	0.48	0.61
转子惯量(kg.m ²)	0.264x10 ⁻⁴	0.407x10 ⁻⁴	0.526x10 ⁻⁴
线电阻(Ω)	7.1	3.8	3.7
线电感 (mH)	36.5	19.2	26.4
电气时间常数(ms)	4.7	5.05	7.1
电机重量(kg)	1.2	1.6	2.0
驱动器输入电压 (V)	AC220		
极对数	4		
绝缘等级	F		
使用环境	环境温度：-20~+40 环境湿度：相对湿度≤90%		
防护等级	IP65		

电机型号	ATM80-0430	ATM80-0730	ATM80-0720	ATM80-1130	ATM80-1025	ATM80-1230
额定功率 (kW)	0.4	0.75	0.73	1.1	1.0	1.2
额定电流 (A)	2	3	3	4.5	4.4	4.5
额定转速 (r/min)	3000	3000	2000	3000	2500	3000
额定转矩 (Nm)	1.27	2.39	3.5	3.5	4	4
峰值转矩(Nm)	3.8	7.1	10.5	10.5	12	12
转矩常数(Nm/A)	0.64	0.8	1.17	0.78	0.9	0.88
转子惯量(kg.m ²)	1.05x10 ⁻⁴	1.82x10 ⁻⁴	2.63x10 ⁻⁴	2.63x10 ⁻⁴	2.97x10 ⁻⁴	2.97x10 ⁻⁴
线电阻(Ω)	4.6	3.0	3.7	3.1	2.3	2.06
线电感 (mH)	8.1	5.9	9.1	7.82	4.8	4.49
电气时间常数(ms)	1.8	2.0	2.45	2.52	2.09	2.18
电机重量(kg)	1.9	2.9	3.9	3.9	4.1	4.1
驱动器输入电压 (V)	AC220					
极对数	4					
绝缘等级	F					
使用环境	环境温度：-20~+40 环境湿度：相对湿度≤90%					
防护等级	IP65					

电机型号	ATM90-0730	ATM90-0720	ATM90-1025
额定功率 (kW)	0.75	0.73	1.0
额定电流 (A)	3	3	4
额定转速 (r/min)	3000	2000	2500
额定转矩 (Nm)	2.4	3.5	4
峰值转矩(Nm)	7.1	10.5	12
转矩常数(Nm/A)	0.8	1.2	1.0
转子惯量(kg.m ²)	2.45x10 ⁻⁴	3.4x10 ⁻⁴	3.7x10 ⁻⁴
线电阻(Ω)	3.2	3.9	2.5
线电感 (mH)	6.76	8.6	5.3
电气时间常数(ms)	2.1	2.2	2.12
电机重量(kg)	3.1	3.9	4.2
驱动器输入电压 (V)	AC220		
极对数	4		
绝缘等级	F		
使用环境	环境温度：-20~+40 环境湿度：相对湿度≤90%		
防护等级	IP65		

电机型号	ATM110-0630	ATM110-0820	ATM110-1230	ATM110-1530	ATM110-1220	ATM110-1830
额定功率 (kW)	0.6	0.8	1.2	1.5	1.2	1.8
额定电流 (A)	2.5	3.5	5	6	4.5	6
额定转速 (r/min)	3000	2000	3000	3000	2000	3000
额定转矩 (Nm)	2	4	4	5	6	6
峰值转矩(Nm)	6	12	12	15	12	18
转矩常数(Nm/A)	0.8	1.14	0.8	0.83	1.33	1.0
转子惯量(kg.m ²)	0.31x10 ⁻³	0.54x10 ⁻³	0.54x10 ⁻³	0.63x10 ⁻³	0.76x10 ⁻³	0.76x10 ⁻³
线电阻(Ω)	3.6	2.5	1.05	1.03	1.46	0.78
线电感 (mH)	8.32	7.4	3.4	3.43	4.9	2.68
电气时间常数 (ms)	2.3	2.96	3.24	3.33	3.35	3.45
电机重量(kg)	4.2	6	6	6.8	7.9	7.9
驱动器输入电压 (V)	AC220					
极对数	4					
绝缘等级	F					
使用环境	环境温度：-20~+40 环境湿度：相对湿度≤90%					
防护等级	IP65					

电机型号	ATM130-1025	ATM130-1325	ATM130-1525	ATM130-1010	ATM130-1515
额定功率 (kW)	1.0	1.3	1.5	1.0	1.5
额定电流 (A)	4	5	6	4.5	6
额定转速 (r/min)	2500	2500	2500	1000	1500
额定转矩 (Nm)	4	5	6	10	10
峰值转矩(Nm)	12	15	18	20	25
转矩常数(Nm/A)	1.0	1.0	1.0	2.2	1.67
转子惯量(kg.m ²)	0.85x10 ⁻³	1.06x10 ⁻³	1.26x10 ⁻³	1.94x10 ⁻³	1.94x10 ⁻³
线电阻(Ω)	2.9	1.83	1.28	2.84	1.5
线电感 (mH)	6.81	6.42	3.95	10.23	5.37
电气时间常数(ms)	2.34	3.54	3.08	3.6	3.58
电机重量(kg)	6.2	6.6	7.4	10.2	10.2
驱动器输入电压 (V)	AC220				
极对数	4				
绝缘等级	F				
使用环境	环境温度：-20~+40 环境湿度：相对湿度≤90%				
防护等级	IP65				

电机型号	ATM130-2625	ATM130-2315
额定功率 (kW)	2.6	2.3
额定电流 (A)	6	5
额定转速 (r/min)	2500	1500
额定转矩 (Nm)	10	15
峰值转矩(Nm)	25	30
转矩常数(Nm/A)	1.66	3
转子惯量(kg.m ²)	1.94 x10 ⁻³	2.77 x10 ⁻³
线电阻(Ω)	1.5	2.3
线电感 (mH)	6.2	12.3
电气时间常数(ms)	4.1	5.3
电机重量(kg)	9.1	12.5
驱动器输入电压 (V)	AC380	
极对数	4	
绝缘等级	F	
使用环境	环境温度：-20~+40 环境湿度：相对湿度≤90%	
防护等级	IP65	

电机型号	ATM180-2515	ATM180-3015
额定功率 (kW)	2.5	3.0
额定电流 (A)	6.5	7.5
额定转速 (r/min)	1500	1500
额定转矩 (Nm)	17	19
峰值转矩(Nm)	42	47
转矩常数(Nm/A)	2.6	2.5
转子惯量(kgcm ²)	6.5x10 ⁻³	7.0x10 ⁻³
线电阻(Ω)	1.87	1.17
线电感 (mH)	10.5	7.3
电气时间常数(ms)	5.3	6.5
电机重量(kg)	19.5	20.5
驱动器输入电压 (V)	AC380	
极对数	4	
绝缘等级	F	
使用环境	环境温度：-20~+40 环境湿度：相对湿度≤90%	
防护等级	IP65	



- 注 1：带油封的电机需降额 10%使用。
- 禁止抱闸与其他电气设备共用电源，防止因其他电气设备工作时，导致电压或电流降低，引起抱闸误动作。
- 推荐用 0.5mm² 以上电缆。

电机过载特性

负载比例 (%)	运行时间 (S)	电机过载曲线图
120	230	<p>运行时间 (S)</p> <p>1000</p> <p>100</p> <p>10</p> <p>1</p> <p>100 150 200 250 300</p> <p>负载比例 (%)</p>
130	80	
140	40	
150	30	
160	20	
170	17	
180	15	
190	12	
200	10	
210	8.5	
220	7	
230	6	
240	5.5	
250	5	
300	3	

2.3 伺服系统配套规格

单相/三相 220V:

伺服电机						伺服驱动器
法兰规格	型号	额定功率 (KW)	额定电流 (A)	额定转矩 (N.m)	额定转速 (r/min)	型号
60	ATM60-0230	0.2	1.3	0.64	3000	ATS10-02
	ATM60-0430	0.4	2.6	1.27	3000	ATS10-04
	ATM60-0630	0.6	3.1	1.91	3000	ATS10-07
80	ATM80-0430	0.4	2.0	1.27	3000	ATS10-04
	ATM80-0730	0.75	3.0	2.39	3000	ATS10-07
	ATM80-0720	0.73	3.0	3.5	2000	ATS10-07
	ATM80-1130	1.1	4.5	3.5	3000	ATS10-10
	ATM80-1025	1.0	4.4	4	2500	ATS10-10
	ATM80-1230	1.2	4.5	4	3000	ATS10-15
90	ATM90-0730	0.75	3.0	2.4	3000	ATS10-07
	ATM90-0720	0.73	3.0	3.5	2000	ATS10-07
	ATM90-1025	1.0	4.0	4	2500	ATS10-10
110	ATM110-0630	0.6	2.5	2	3000	ATS10-07
	ATM110-0820	0.8	3.5	4	2000	ATS10-10
	ATM110-1230	1.2	5.0	4	3000	ATS10-15
	ATM110-1530	1.5	6.0	5	3000	ATS10-15
	ATM110-1220	1.2	4.5	6	2000	ATS10-15
	ATM110-1830	1.8	6.0	7	3000	ATS10-15
130	ATM130-1025	1.0	4.0	4	2500	ATS10-10
	ATM130-1325	1.3	5.0	5	2500	ATS10-15
	ATM130-1525	1.5	6.0	6	2500	ATS10-15
	ATM130-1010	1.0	4.5	10	1000	ATS10-10
	ATM130-1515	1.5	6.0	10	1500	ATS10-15

三相 380V

伺服电机						伺服驱动器
法兰规格	型号	额定功率 (KW)	额定电流 (A)	额定转矩 (N.m)	额定转速 (r/min)	型号
130	ATM130-2625	2.6	6.0	10	2500	ATS10-30
	ATM130-2315	2.3	5.0	15	1500	ATS10-22
180	ATM180-2515	2.5	6.5	17	1500	ATS10-30
	ATM180-3015	3.0	7.5	19	1500	ATS10-30

Memo NO. _____

Date / /

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

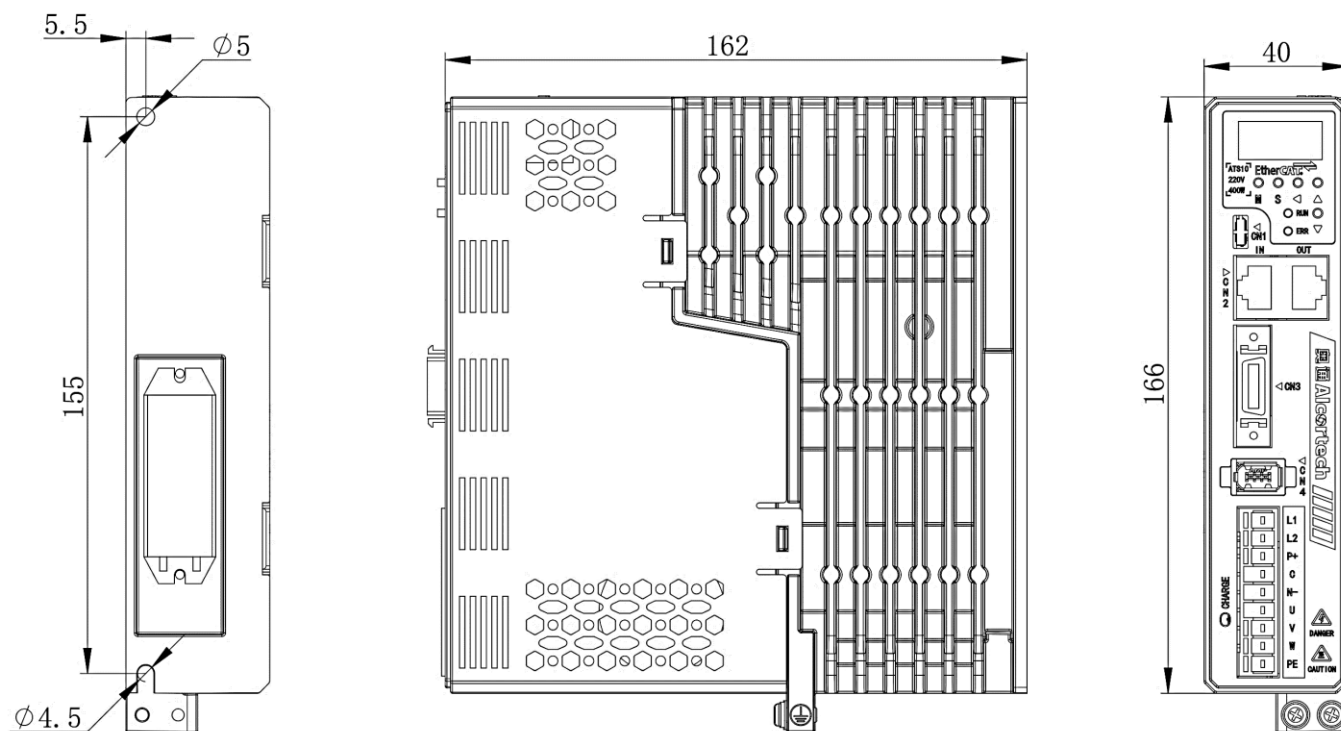
第3章 安装说明

安装注意事项	
确保产品接地	<ul style="list-style-type: none">• 确保在产品接通电源之前妥当接地。• 地线的截面必须符合相关标准要求。• 请勿将电缆屏蔽线当作地线。
确保散热充分	<ul style="list-style-type: none">• 避免在无保护状态下接触设备高温表面。• 避开可燃或者不耐高温的其他设备部件。• 在较大负载运行时，确保伺服驱动器和电机散热充分。
确保电源电压连接正确	<ul style="list-style-type: none">• 请使用正确的电源电压，必要时安装一个变压器。• 禁止将主电路电源连接至电机输出端子（U、V、W）上。
确保一定密封条件	<ul style="list-style-type: none">• 不要让异物进入产品。• 检查密封件和线缆管套的正确位置，以防止落灰等引起的污染和受潮。

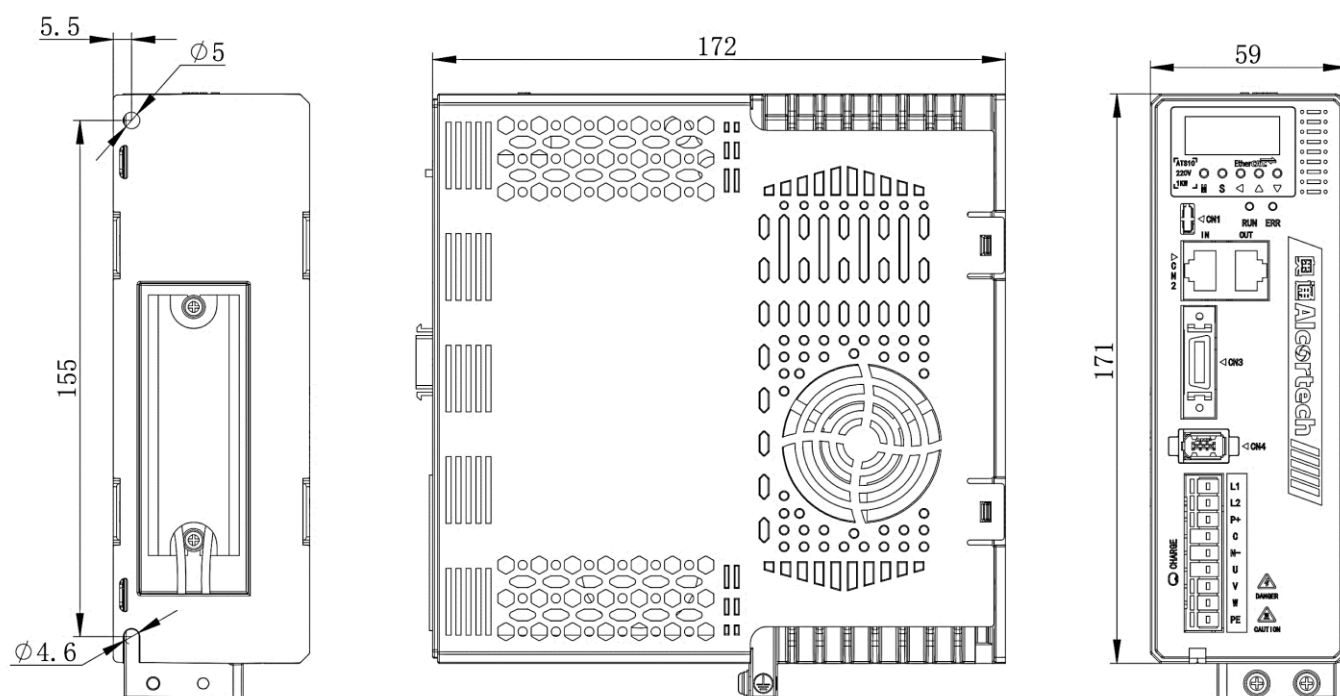
3.1 伺服驱动器的安装

3.1.1 驱动器安装尺寸

SIZE-A 型



SIZE-B 型



3.1.2 环境条件

- 请安装在无日晒雨淋的安装柜内；
- 安装空间具备充分散热条件；
- 必须有可靠稳定的基座或者靠板，且无振动场所；
- 请勿在环境中存在金属粉尘、碳粉、潮湿、极端温度的情况下使用伺服驱动器。

表 3-1: 安装环境条件说明

项目	说明
使用环境温度	ATS10 系列：-10℃~50℃；
储存温度	-20℃~70℃
环境湿度	相对湿度≤90%RH（不得冻结、结露）
耐振动	4.9m/s ² 以下
耐冲击强度	19.6m/s ² 以下
海拔高度	最高使用海拔 2000m，1000m 以上，每升高 100m，功率下降 1.5%
其他	无静电干扰、无强磁场、无强电场、无腐蚀性气体等

3.1.3 安装注意事项

1) 安装方法

为了使冷却循环效果良好，安装伺服驱动器时，其上下左右与相邻的物品和挡板（墙）必须保持足够的空间，否则可能会因散热不充分，使伺服驱动器温度过高而造成故障。在安装时其吸排气孔不可封住，也不可倾倒放置，否则可能会引起故障。

根据功率等级不同，周围安装空间预留要求不同，保留安装间距时，横向两侧建议各留 10mm(0.39in) 以上间距(散热需求)，纵向两侧各留 50mm(1.97in.)以上间距。

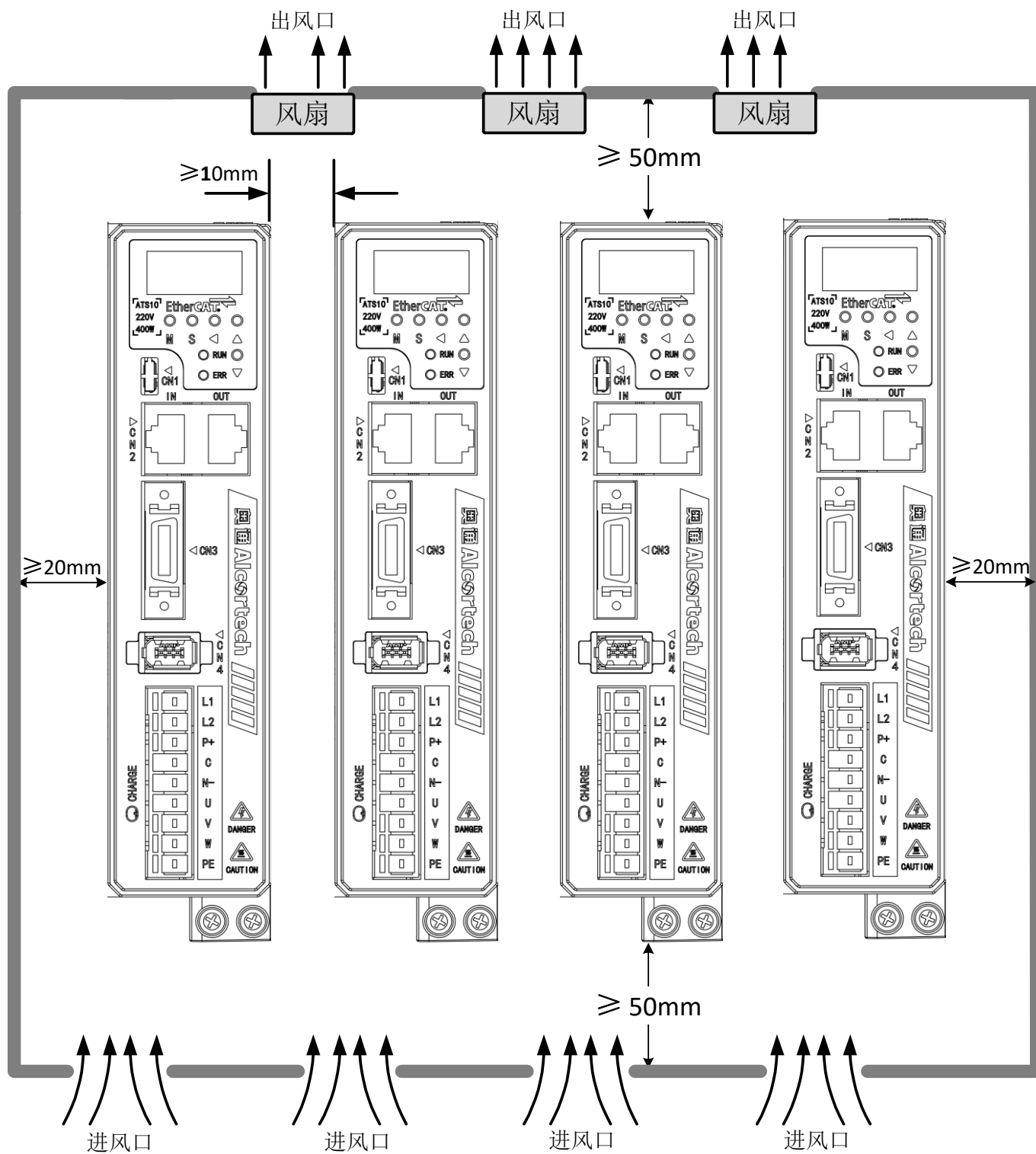


图 3-1：多台 SIZE-A 型伺服驱动器安装示意图

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

注意：多台 SIZE-B 型伺服安装时左右两侧间隔建议 20mm 以上。

多台 SIZE-E 型伺服安装时左右两侧间隔建议 30mm 以上，SIZE-E 型伺服接线端需要给线束预留足够空间。

2) 冷却

为保证能够通过风扇以及自然对流进行冷却，请参照上图，在伺服驱动器的周围留有足够的空间。请在伺服驱动器的上部安装冷却用风扇，为了不使伺服驱动器的环境温度出现局部过高的现象，需使电气柜内的温度保持均匀。

3) 并排安装

并排安装时，横向两侧建议各留 10mm 以上间距，纵向两侧各留 50mm 以上间距。

4) 接地

请务必将接地端子接地，否则可能有触电或者干扰而产生误动作的危险。

5) 走线要求

驱动器接线时，请将线缆尽量垂直向下走线，避免现场有液体附在线缆上时，液体顺线流到驱动器内部。

3.2 伺服电机的安装

3.2.1 安装场所

- 电机安装空间切勿完全密闭。要注意通风散热，维持电机在适合的工作环境温度，否则会缩短电机使用寿命；
- 安装电机必须有可靠稳定的基座或者靠板；
- 远离其他热源设备，例如电炉等；
- 在有油液、尘屑的场所中使用电机，请选择合适密封等级的电机；
- 电机只能用在一般工业场合，请勿在含有氯气、氨、等酸、碱气体环境中使用电机，否则可能会导致电机接头和轴端腐蚀。

3.2.2 环境条件

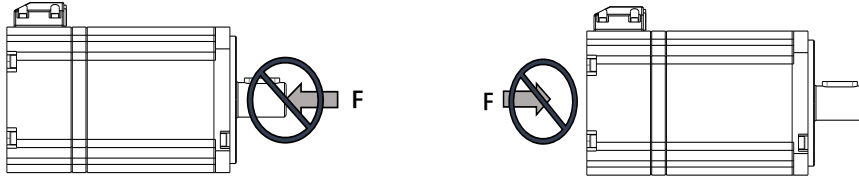
表 3-2：伺服电机安装环境要求

项目	说明
温度	-10℃ ~ 40℃（不结冰）
湿度	90%RH 以下（无凝露）
环境	远离腐蚀、可燃性气体，油滴，灰尘
海拔	最高海拔 2000m，1000m 以上，每升高 100m，功率下降 1.5%
振动	49m/s ² 以下
冲击	490m/s ² 以下
冷却方式	全封闭、自冷却
防护等级	IP65，轴端 IP54

3.2.3 安装注意事项

表 3-3：伺服电机安装注意事项

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。
安装方向	伺服电机可安装在水平方向或者垂直方向上。
线缆的应力状况	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，非常细，所以配线（使用）时，请不要使其张拉过紧。
连接器部分的处理	<p>有关连接器部分，请注意以下事项：</p> <ul style="list-style-type: none"> 连接器连接时，请确认连接器内没有垃圾或者金属片等异物。 将连接器连到伺服电机上时，请务必先从伺服电机主电路线缆一侧连接，并且主线缆的接地线一定要可靠连接。如果先连接编码器线缆一侧，那么，编码器可能会因 PE 之间的电位差而产生故障。 接线时，请确认针脚排列正确无误。 连接器是由树脂制成的。请勿施加冲击以免损坏连接器。 在线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。如果只抓住线缆进行搬运，则可能会损坏连接器或者拉断线缆。 如果使用弯曲线缆，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。

<p>定心</p>	<ul style="list-style-type: none"> 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。  <p>在整个圆周的四处位置上进行测量，最大值与最小值之差保证在 0.03mm 以下。</p>
<p>编码器注意</p>	<ul style="list-style-type: none"> 安装过程中禁止撞击轴伸端，禁止撞击电机背面，否则会造成内部编码器碎裂  <ul style="list-style-type: none"> 当在有键槽的伺服电机轴上安装滑轮时，在轴端使用螺孔。为了安装滑轮，首先将双头钉插入轴的螺孔内，在耦合端表面使用垫圈，并用螺母逐渐锁入滑轮。 对于带键槽的伺服电机轴，使用轴端的螺丝孔安装。对于没有键槽的轴，则采用摩擦耦合或类似方法。 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。 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。 
<p>油水对策</p>	<ul style="list-style-type: none"> 请勿将电机、线缆浸在油或水中使用。 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）  <p>法兰面 轴贯通部 是指轴从电机端面伸出部分的间隙</p> <p>传动轴</p> <ul style="list-style-type: none"> 在有液体的应用场合，请将电机接线端口朝下安装（如下图），防止液体沿线缆流向电机本体。  <ul style="list-style-type: none"> 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"> 使用时请确保油位低于油封的唇部； 垂直向上安装伺服电机时，请勿使油封唇部积油。

Memo NO. _____

Date / /

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

第 4 章 接线



- 接线作业应由专业技术人员进行。
- 进行作业之前请确认设备断电，**CHARGER** 指示灯熄灭后才可以进行驱动器拆装等操作。请在伺服驱动器和伺服电机安装完成后再进行接线，否则会造成触电。
- 请勿损伤线缆，对其施加过大拉力，悬挂重物或挤压等，否则可能造成触电。
- 为避免触电，请在电源端子连接部进行绝缘处理。
- 外部配线的规格和安装方式需要符合当地法规的要求。
- 请务必将整个系统进行接地处理。



- 请正确仔细地进行接线，否则会造成伺服电机不正常动作，可能造成伤害。
- 请勿弄错端子连接，否则可能造成破裂、损坏。
- 在电源和伺服驱动器的主回路电源（单相为 **L1、L2**，三相为 **R、S、T**）间请务必连接电磁接触器，在伺服驱动器的电源侧形成能够切断电源的结构。若未连接电磁接触器，在伺服驱动器发生故障，持续通过大电流时，可能会造成火灾。
- 请使用 **FAULT**（故障信号）切断主回路电源。制动晶体管发生故障时，可能会使制动电阻异常过热而造成火灾。
- 上电前请先确认伺服驱动器的电压规格，请勿将 **380V** 电源加在 **220V** 机型上，否则会造成伺服驱动器损坏。
- 请勿弄错续流二极管的方向，否则会损坏伺服驱动器，导致信号无法输出。
- 请使用噪音滤波器减小电磁干扰的影响，否则会对伺服驱动器附近的电子设备造成干扰。
- 电源以及主回路接线时，应保证在检测到报警信号后切断主回路电源的同时，将伺服 **ON** 信号也变为 **OFF**。
- 请将伺服驱动器的输出 **U、V、W** 和伺服电机的 **U、V、W** 进行直接接线，接线途中请勿通过电磁接触器。否则可能造成异常运行和故障。

4.1 伺服系统接线图

单相 AC220V SIZE-A/B 型驱动器系统接线参考图

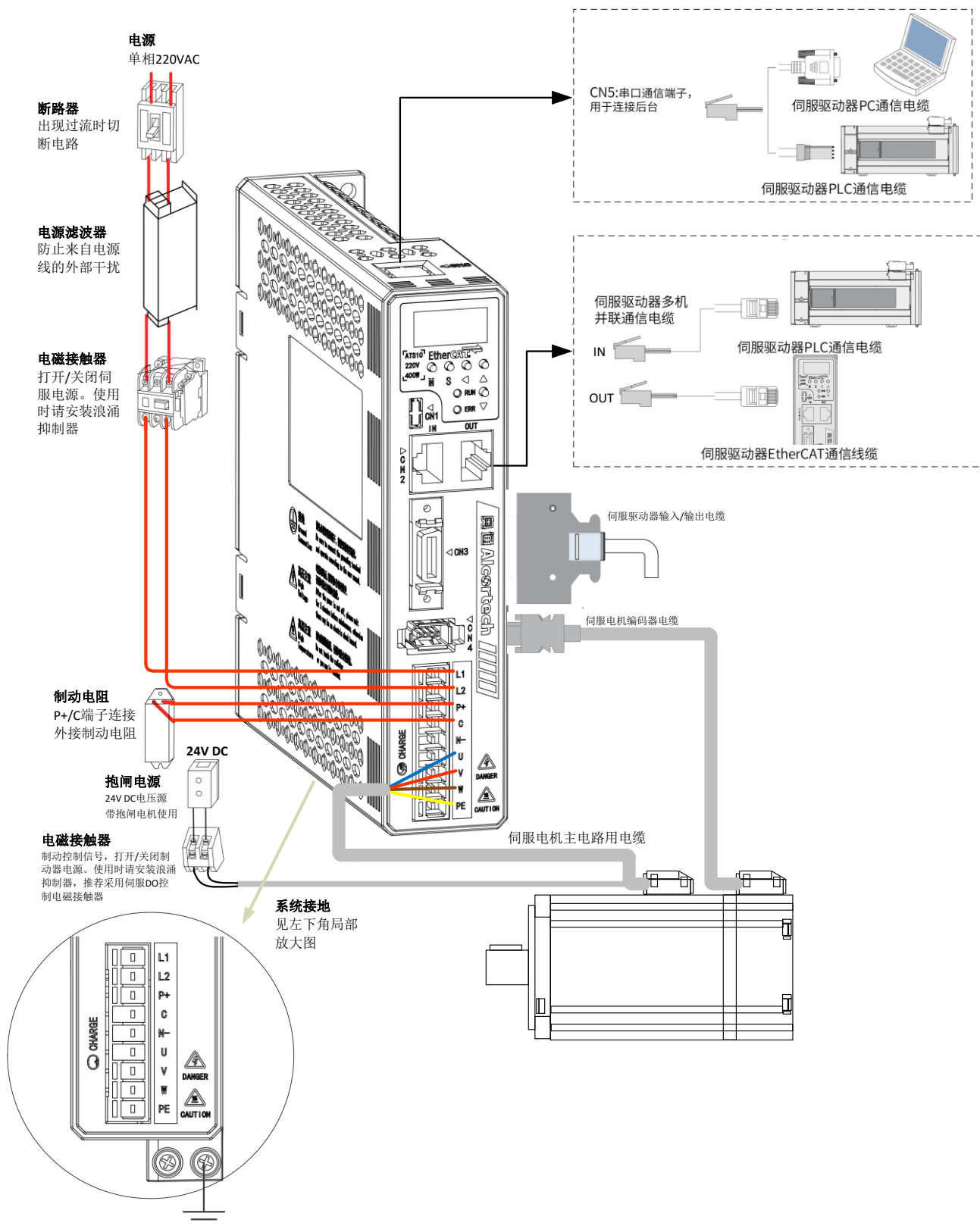


图 4-1：单相 AC220V SIZE-A/B 型驱动器系统接线参考图

表 4-1：部分外围电路介绍说明

项目	说明
漏电断路器	为了保护电源线，过电流流过时切断回路。 依照上图所示电源和噪音滤波器之间，务必使用 IEC 规格以及 UL 认定的电路制动器。
噪音滤波器	防止电源线的噪音干扰。
电磁接触器	进行主电源的切替（ON/OFF）。请接上过电压保护器进行使用。
浪涌吸收器	抑制过电压。

4.2 主回路端子介绍

4.2.1 主回路端子分布

SIZE A/B 型驱动器主回路端子分布：

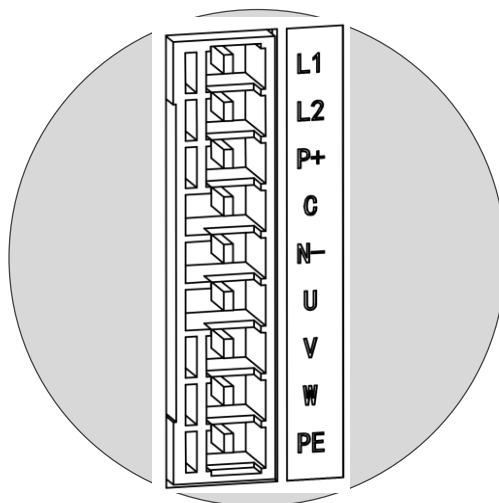


图 4-2：主回路端子引脚分布示意图

端口标识	名称	说明
L1、L2	主电源输入端子	参考铭牌额定电压等级输入电源。
P+、C	外接制动电阻连接端子	需要外接制动电阻时，将其接于 P+、C 之间。
P+、N-	伺服母线端子	直流母线端子，用于多台伺服共直流母线。
U、V、W	伺服电机连接端子	连接伺服电机 U、V、W 相。
PE	电机接地端子	电机接地端子与电机接地端子连接，进行接地处理。

4.2.2 电机连接（UVW）

目前使用的电机均为甩线型电机，其接线方式如下图所示：

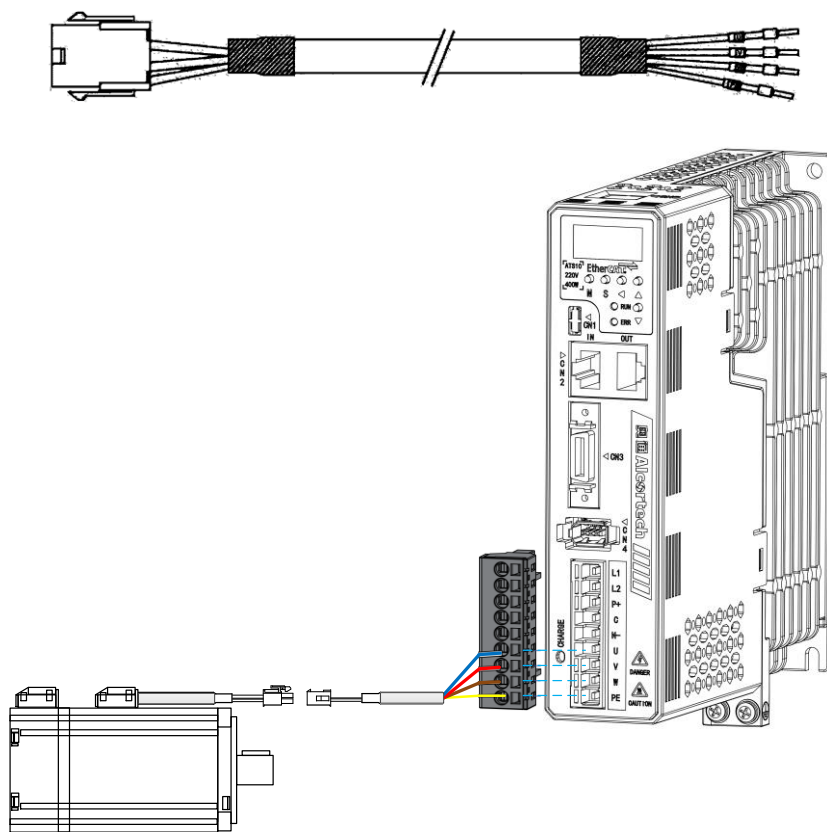
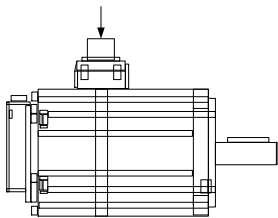
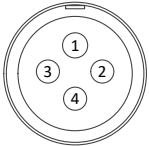


图 4-3：电机 UVW 接线方式

表 4-2：普通接头连接器（伺服电机侧）说明

安普头 适配电机法兰	连接器外形，往箭头方向看		端子引脚分布		
			针脚号	信号名称	颜色
40/60/80			1	U	蓝
			2	V	红
			3	W	棕
			4	PE	黄绿

- 航空插头电机动力线连接器说明如下表所示：

航空插头 适配电机法兰	连接器外形，往箭头方向看		端子引脚分布		
			针脚号	信号名称	颜色
110/130/180			1	PE	黄绿
			2	U	蓝
			3	V	红
			4	W	棕

- 动力线缆颜色请以实物为准，本手册中说明的线缆颜色均为奥通线缆。

4.2.3 主电路配线注意事项



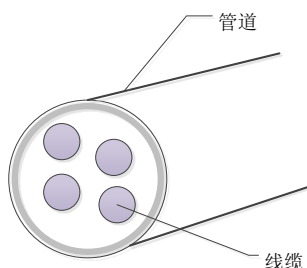
- 请确认 CHARGER 指示灯熄灭以后，再进行检查作业。
- 请将伺服驱动器可靠接地。
- 禁止将输入电源线接到输出 U、V、W，否则会损坏驱动器或者导致其他危险事故。
- 伺服驱动器的主回路输入侧接线无相序要求，但需要将伺服驱动器的主回路输入侧线缆的屏蔽层与驱动器上的 PE 端子共同接地。
- 如果将电缆捆束后于管道等处使用时，可能会导致散热条件变差，需考虑容许电流降低率。
- 采用具有合适弯曲半径的电缆，确保弯曲半径是电缆本身外径的 10 倍以上，以防电缆长期弯折导致内部线芯断裂。
- 制动电阻一定要按规定接线，否则可能会引起火灾或者其他危险。
- 请勿将电源线和信号线捆绑一起或相靠太近，应该相距 30cm 以上，避免干扰。
- 确保端子安装紧固，切勿在电缆线松动的情况下上电，容易引起触电等事故。
- 请使用额定电压 AC600V 以上、额定温度 75℃以上的线缆，使用线缆的导线容许电流密度在周围 30℃ 及正常散热条件下，一般总电流在 50A 以下时不应超过 8A/mm²，在 50A 以上时不应超过 5A/mm²。针对环境温度高，线缆有捆束的情况需要适当调整电流容许值，适用容许电流密度 (A/mm²) 可用下面公式计算：

适用容许电流密度 = 8 × 导线载流密度减少系数 × 电流修正系数

$$\text{电流修正系数} = \sqrt{(\text{线缆标称最高容许温度} - \text{周围环境温度}) \div 30}$$

表 4-3：导线载流密度减少系数

同一管道内的线缆数	电流减少系数
3 根以下	0.7
4 根	0.63
5~6 根	0.49
7~15 根	0.49



4.3 CN4 编码器端子介绍

4.3.1 驱动器侧端子分布

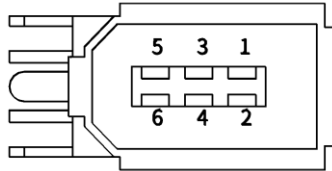
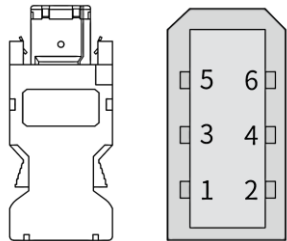
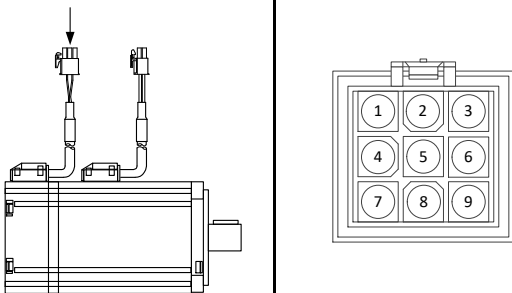


表 4-4：伺服驱动器侧编码器端子引脚说明

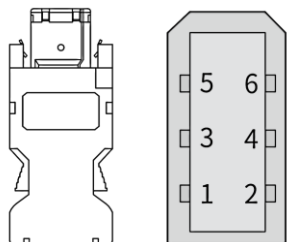
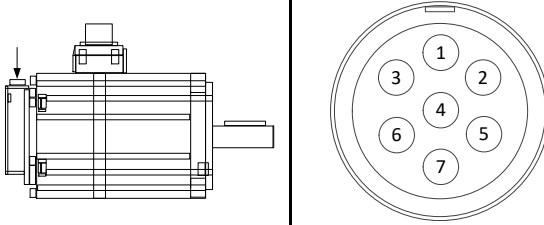
编号	名称	说明
1	+5V	编码器 5V 电源
2	0V	
3	保留	-
4	保留	-
5	PS+	编码器反馈信号
6	PS-	
壳体	PE	屏蔽

目前使用的电机均为甩线型电机，端子接线定义如下表：

表 4-5：编码器端子接线定义

安普头 适配电机法兰	连接器外形图		端子引脚分布		
			针脚号	信号名称	颜色
40/60/80	驱动器侧		1	+5V	紫
			2	0V	黑
			5	SD+	棕
			6	SD-	蓝
			PE	屏蔽线	-
	电机侧		1	屏蔽线	-
			4	SD-	蓝
			5	0V	黑
			6	SD+	棕
			7	5V	紫

- 大功率电机编码器连接说明如下表所示：

航空插头 适配电机法兰	连接器外形图		端子引脚分布		
			针脚号	信号名称	颜色
110/130/180	驱动器侧		1	+5V	紫
			2	0V	黑
			5	SD+	棕
			6	SD-	蓝
			PE	屏蔽线	-
	电机侧		1	屏蔽线	-
			4	SD-	蓝
			5	0V	黑
			6	SD+	棕
			7	5V	紫



- 编码器线缆颜色请以实物为准。
- 请务必将驱动器侧及电机侧屏蔽网层可靠接地，否则会引起驱动器误报警。
- 请勿将线接到“保留”端子。
- 编码器线缆长度需要充分考虑线缆电阻导致的压降以及分布电容引起的信号衰减，推荐在 15m 线缆长度以内。

4.4 CN2 EtherCAT 通讯端子介绍

4.4.1 端子分布

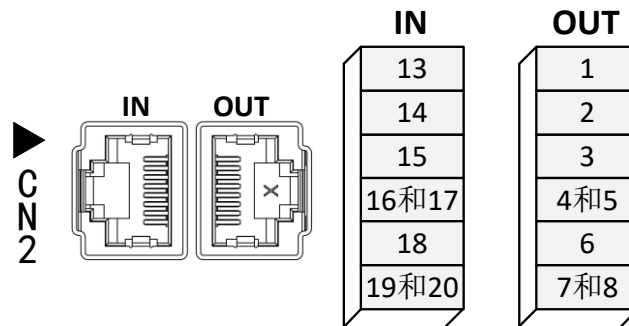


图 4-4：伺服 EtherCAT 通讯端子示意图

表 4-6：伺服 EtherCAT 通讯端子针脚分布

针脚号	名称	描述
13	TD+	数据发送+
14	TD-	数据发送-
15	RD+	数据接收+
16 和 17	-	-
18	RD-	数据接收-
19 和 20	-	-
1	TD+	数据发送+
2	TD-	数据发送-
3	RD+	数据接收+
4 和 5	-	-
6	RD-	数据接收-
7 和 8	-	-

4.4.2 端子说明

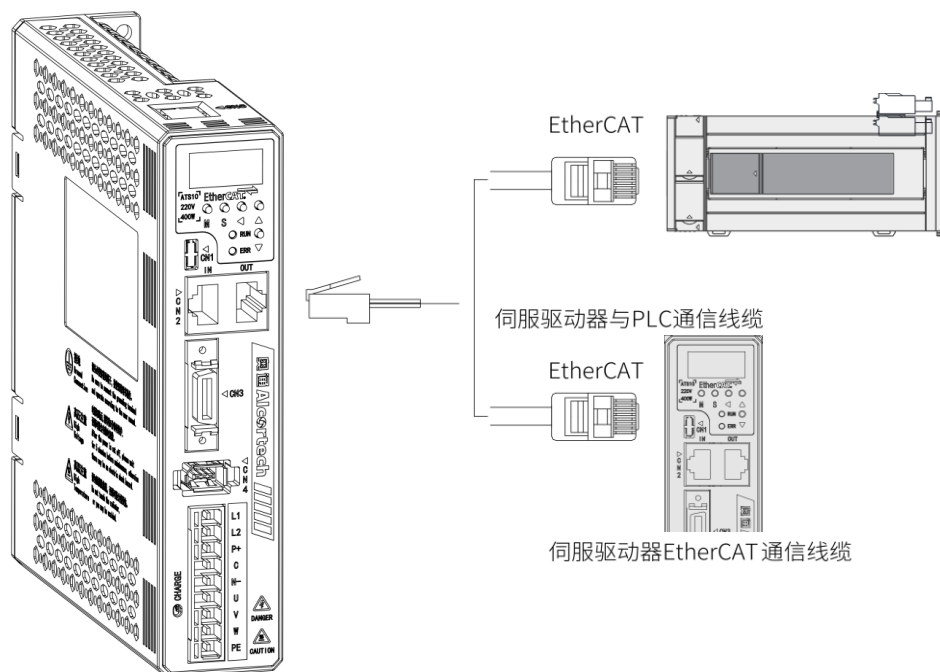


图 4-5: EtherCAT 通讯配线示意图

通讯信号连接器 CN2 为 EtherCAT 网口连接器，其中主站通讯口接至（IN），（OUT）接下一台从站设备。

4.4.3 端子连接

- 拓扑连接

EtherCAT 通讯拓扑结构连接灵活，基本没有任何的限制，本伺服带有 IN、OUT 接口。

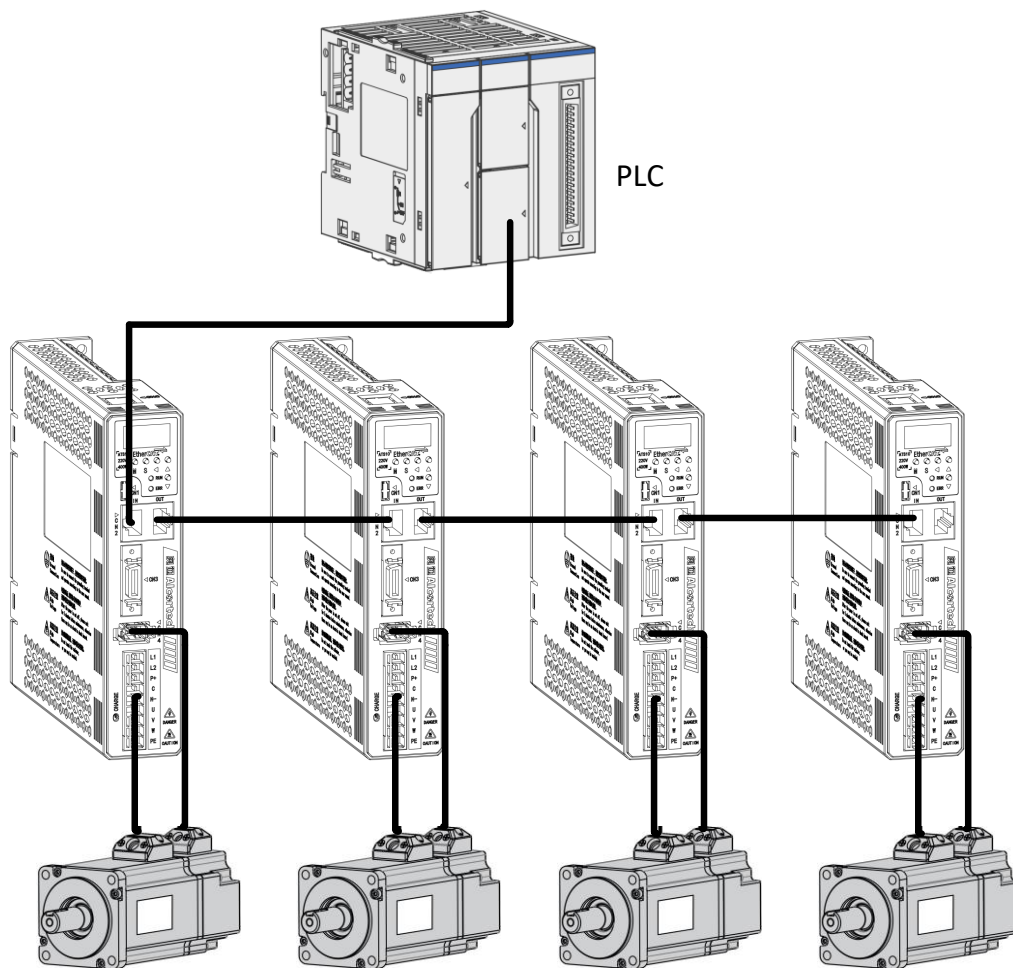
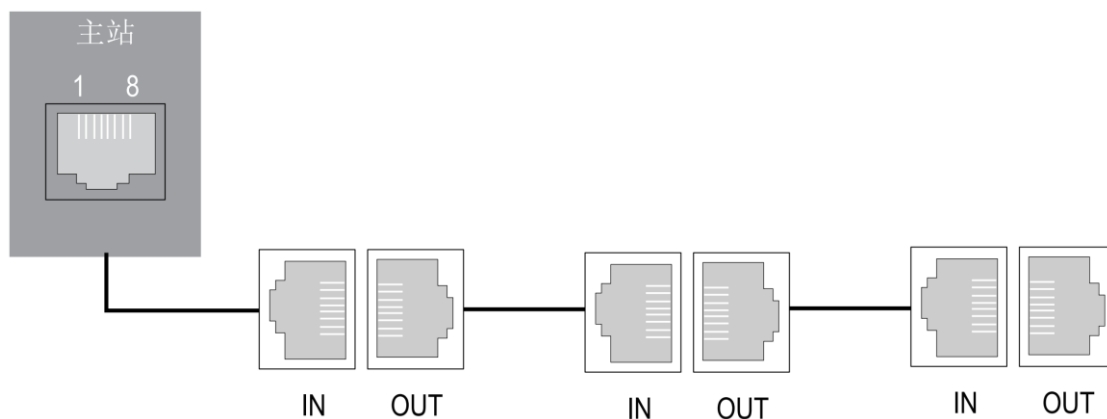


图 4-6: EtherCAT 通讯组网拓扑图

- 线性连接



4.4.4 通讯线缆要求

EtherCAT 通讯线缆使用的是 Ethernet Category 5 (100BASE-TX) 网络线或者高强度的带屏蔽的网络线。在使用本伺服驱动器时，也需要使用带屏蔽的网络线，长度不超 100M。屏蔽网络线会增强系统的抗干扰能力。

EtherCAT 网络电缆连接到带金属屏蔽层的网口端子上，分有输入 (IN) 和输出 (OUT) 接口。电气特性符合 IEEE802.3、ISO 8877 标准。

表 4-7：规格特性

项目	详细说明
UL 认证	符合 UL 认证。
超五类 (CAT. 5E) 线缆	超五类 (CAT. 5E) 线缆
带双层屏蔽	编织网屏蔽层 (覆盖率 85%)、铝箔屏蔽层 (覆盖率 100%)。
环境适应性	使用环境温度：-30℃~ 60℃；耐工业机油、耐酸碱腐蚀。
EMC 测试标准	GB/T 24808-2009。

4.5 CN3 控制信号端子介绍

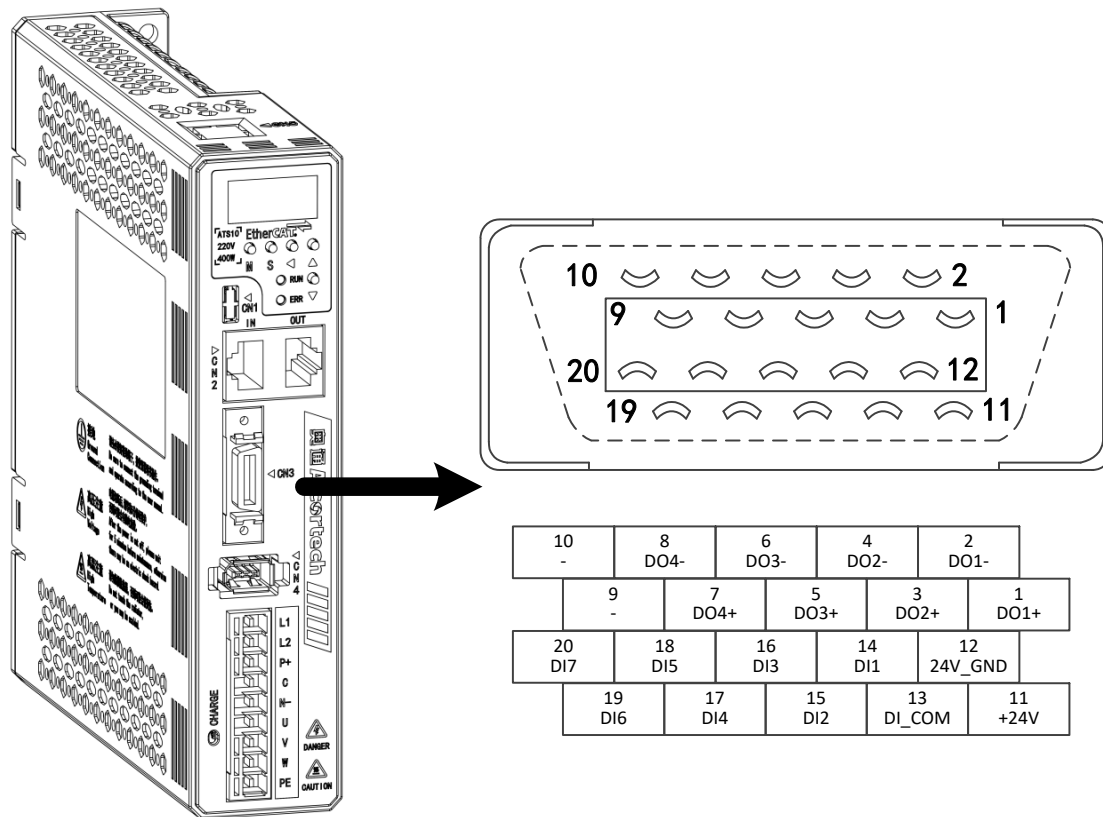


图 4-7：驱动器控制回路端子连接器引脚分布图

表 4-8：SIZE-A/SIZE-B 型伺服制回路端子连接器引脚分布

针脚号	信号名	默认功能	针脚号	信号名	默认功能
1	D01+	FAULT+	11	+24V	对外输出 24V 电源正
2	D01-	FAULT-	12	24V_GND	对外输出 24V 电源负
3	D02+	BRAKE +	13	DI_COM	DI 输入公共端
4	D02-	BRAKE -	14	DI1	SON
5	D03+	TPOS +	15	DI2	ORI_IN
6	D03-	TPOS -	16	DI3	CCWL
7	D04+	SRDY+	17	DI4	CWL
8	D04-	SRDY-	18	DI5	CTRG
9	-	-	19	DI6	VELOCO
10	-	-	20	DI7	-

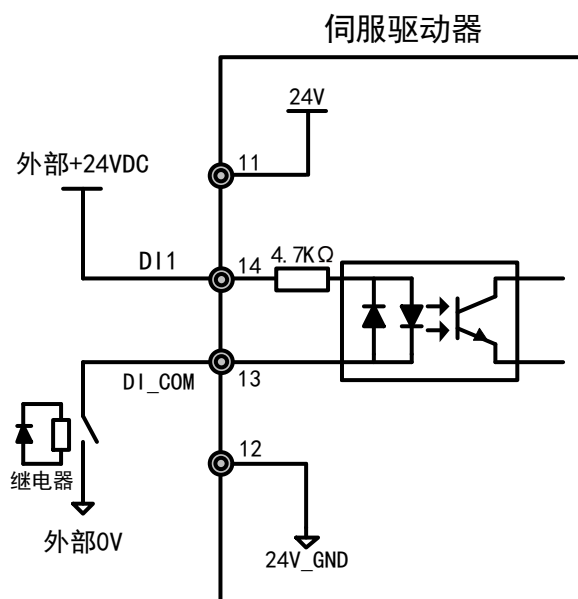
4.5.1 数字量输入输出信号

1) 数字量输入电路

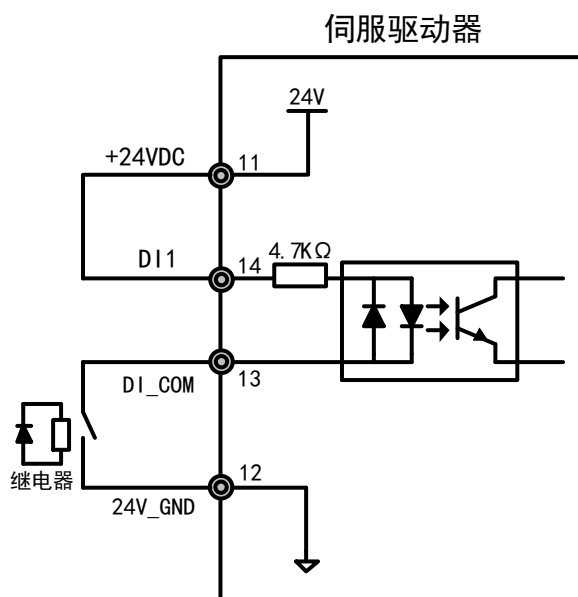
以 DI1 为例说明，DI1~DI7 接口电路相同。

a) 当上位装置为继电器输出时：

- 使用外部电源时：

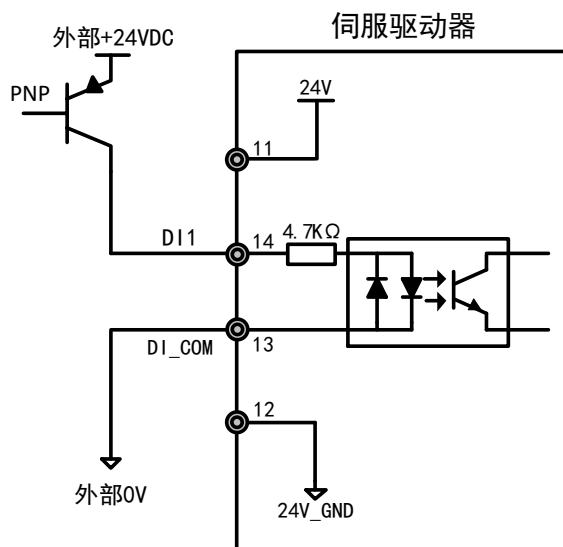
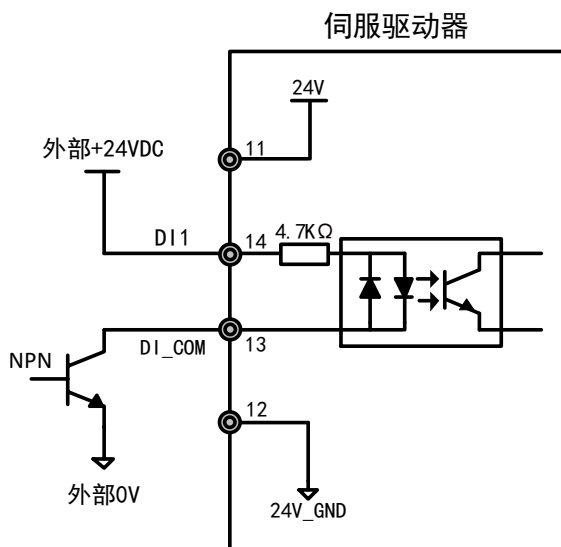


- 使用伺服驱动器内部 24V 电源时：

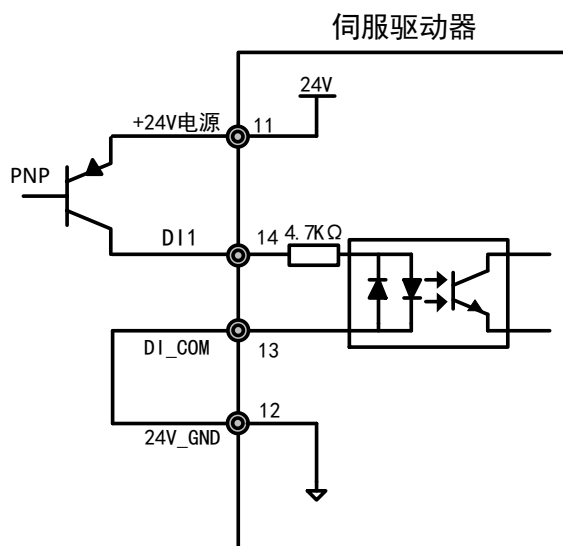
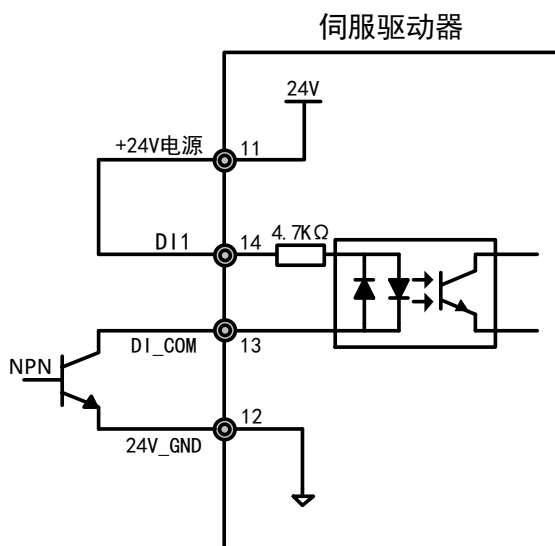


b) 当上位装置为集电极开路输出时:

- 使用外部电源时



- 使用伺服驱动器内部 24V 电源时

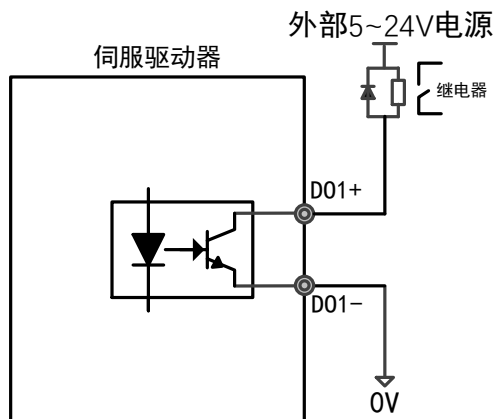


- 不支持 PNP 与 NPN 输入混用情况。
- DI 输入只能使用单一电源供电，不能外部电源和驱动器内部电源共用。

2) 数字量输出电路

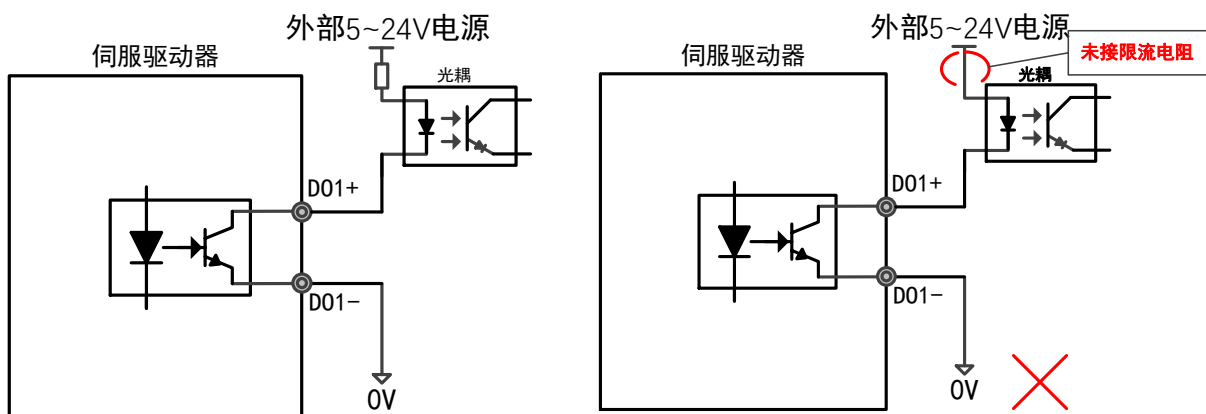
以 D01 为例说明，D01~D04 接口电路相同。

a) 当上位装置为继电器输入时：



• 当上位装置为继电器输入时，请务必接入续流二极管，否则可能损坏 DO 端口。

b) 当上位装置为光耦输入时：



伺服驱动器内部光耦输出电路最大允许电压、电流容量如下：

- 电压：DC30V（最大）
- 电流：DC50mA（最大）

4.5.2 抱闸配线及抱闸功能配置

抱闸是在伺服驱动器处于非运行状态时，防止伺服电机轴运动，使电机保持位置锁定，以使机械的运动部分不会因为自重或外力移动的机构。

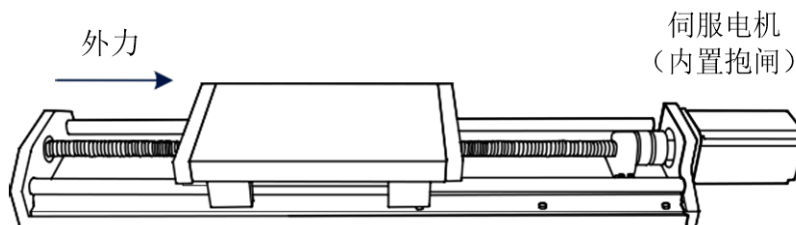


图 4-8: 抱闸应用示意图



- 内置于伺服电机中的抱闸机构是非通电动作型的固定专用机构，不可用于制动用途，仅在使伺服电机保持停止状态时使用。
- 抱闸线圈无极性。
- 伺服电机停机后，应切断伺服开启信号（SON）。
- 内置抱闸的电机运转时，抱闸可能会发出咔嚓声，功能上并无影响。
- 抱闸线圈通电时（抱闸开放状态），在轴端等部位可能发生磁通泄漏。在电机附近使用磁传感器等仪器时，请注意。

抱闸接线抱闸输入信号的连接没有极性，需要用户准备 24V 电源。抱闸信号 BRAKE 和抱闸电源的标准连线实例如下所示：

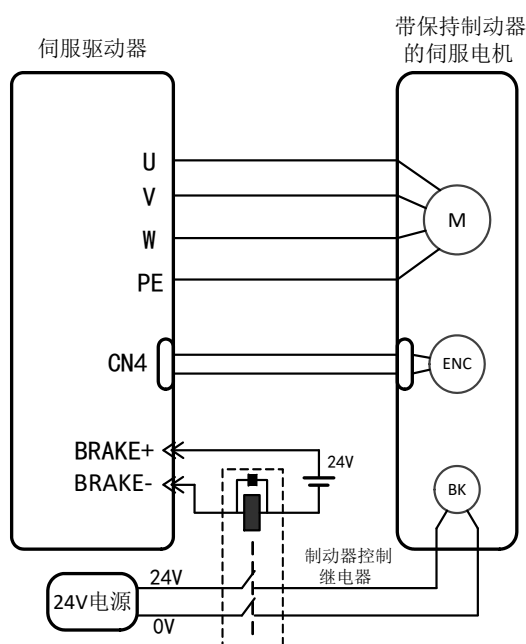


图 4-9: 伺服抱闸配线图

抱闸配线注意事项：

- 电机抱闸线缆长度需要充分考虑线缆电阻导致的压降，抱闸工作需要保证输入电压不低于 21.6V。
- 抱闸最好不要与其他用电器共用电源，防止因为其他用电器的工作导致电压或者电流降低而导致抱闸误动作。
- 推荐用 0.5mm^2 以上线缆。
- SIZE-A/B 机型的 I/O 座子为 CN3，编码器座子为 CN4。

1) 抱闸的动作时序

考虑抱闸的打开延迟时间和动作延迟时间，抱闸的动作时间请参照下图进行设定设定。

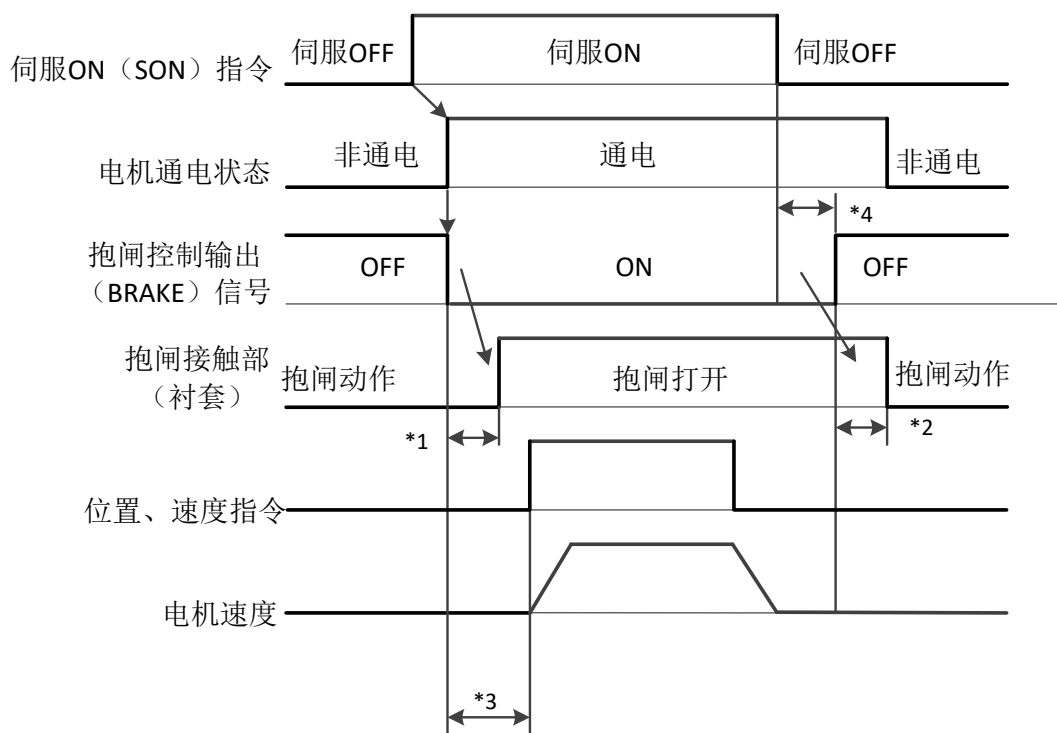


图 4-10：抱闸时序

抱闸的动作延迟时间因机型而异。有关详细内容，请参照下表“制动器动作延迟时间”。

- *1 抱闸松开延时时间，通过用户参数 P1-42 进行设定。
- *2 抱闸抱紧延时时间，通过用户参数 P1-41 进行设定。
- *3 从上位装置向伺服单元输出指令时，请在伺服 SON 信号 ON 后，在等待制动器松开时间 +50ms 以上再输出。
- *4. 驱动器 SON 信号 OFF 后至抱闸输出的设定条件，通过用户参数 P1-43 和 P1-44 进行设定。

表 4-9：抱闸制动器动作延迟时间

电机法兰尺寸	抱闸型号	电压 (V)	抱闸松开时间 (ms)	抱闸抱紧时间 (ms)
60 系列	BE-03	24±2	10	30
80/90 系列	LDV22-4		63	55
110 系列	LDV22-8		87	72
130 系列	LDV22-16		110	95
180 系列	LDV22-50		152	130

2) 抱闸参数设置

对于带抱闸的伺服电机，必须将伺服驱动器的 1 个 D0 端子配置为功能 01 (BRAKE 抱闸输出)，并确定 D0 端子有效逻辑。

表 4-10：关联功能说明（出厂值）

D0 编号	名称	连接器针号	功能名	功能
D02	BRAKE	CN3-3 CN3-4	抱闸输出	无效：抱闸电源断开，抱闸锁死，电机处于位置锁定状态； 有效：抱闸电源接通，抱闸解除，电机可旋转。

表 4-11：抱闸功能选择

用户参数		设定范围	单位	设定方式	生效时间	出厂设定
P0-05	是否开启抱闸功能	0-不开启 1-开启	-	伺服禁能状态下设定	复位保存 EEPROM 后生效	1

表 4-12：抱闸动作时间配置参数

用户参数		设定范围	单位	设定方式	生效时间	出厂设定
P1-41	抱闸抱紧延迟时间	1~65535	ms	伺服禁能状态下设定	复位保存 EEPROM 后生效	50
P1-42	抱闸松开延迟时间	1~65535	ms	伺服禁能状态下设定	复位保存 EEPROM 后生效	40

设定驱动器 SON 信号 OFF 至抱闸指令输出的条件。通过设定伺服 OFF-抱闸指令等待时间（P1-43）以及抱闸指令输出速度值（P1-44）。

表 4-13：抱闸指令输出条件设置参数

用户参数		设定范围	单位	设定方式	生效时间	出厂设定
P1-43	伺服 OFF-抱闸指令等待时间	1~65535	ms	伺服禁能状态下设定	复位保存 EEPROM 后生效	50
P1-44	抱闸指令输出速度值	1~65535	rpm	伺服禁能状态下设定	复位保存 EEPROM 后生效	40

P1-43 和 P1-44 任意一项条件成立时，抱闸将输出动作指令。过程参照下图

- 伺服 OFF 后，伺服电机转速定低于 P1-44 的设定值时。
- 伺服 OFF 后，经过了 P1-43 的设定时间时。

抱闸动作指令输出后，经过 P1-41 的设定时间时，电机进入非通电状态

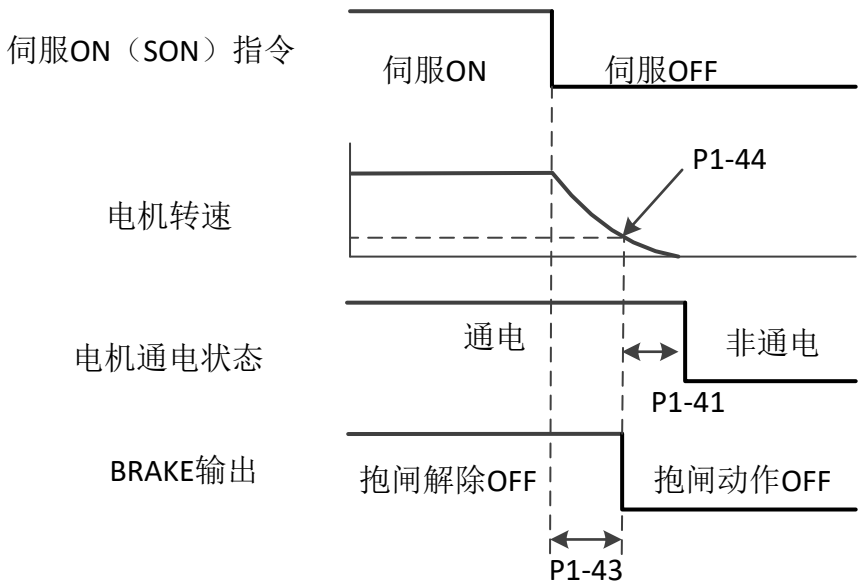


图 4-11：抱闸动作指令输出条件

4.6 CN5 RS-485 通信端子配线

表 4-14：通信端子 RJ45 连接器引脚定义

针脚号	定义	描述	端子引脚分布
1	485-	485 通讯用端子	
2	485+	485 通讯用端子	
3	COM	隔离地	
4	COM		
5	-	保留	
6	-		
7	-		
8	-		
外壳	PE	屏蔽	

详细的通讯参数配置请参阅“6.4”章节

4.7 电气接线的抗干扰对策

为抑制干扰，请采取如下措施：

- 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。
- 指令输入线缆长度请在 3m 以下，编码器线缆在 20m 以下，并采用双绞屏蔽线。
- 接地配线尽可能使用粗线。（ 2.0mm^2 以上）
- 为防止电磁干扰引起的误动作，可以采用下述处理方法：
 1. 尽可能将上位装置以及噪音滤波器安装在伺服驱动器附近。
 2. 在继电器、螺丝管、电磁接触器的线圈上安装浪涌抑制器。
 3. 配线时请将强电路与弱电路分开，并保持 30cm 以上的间隔。不要放入同一管道或捆扎在一起。
 4. 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。

4.7.1 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，有可能导致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

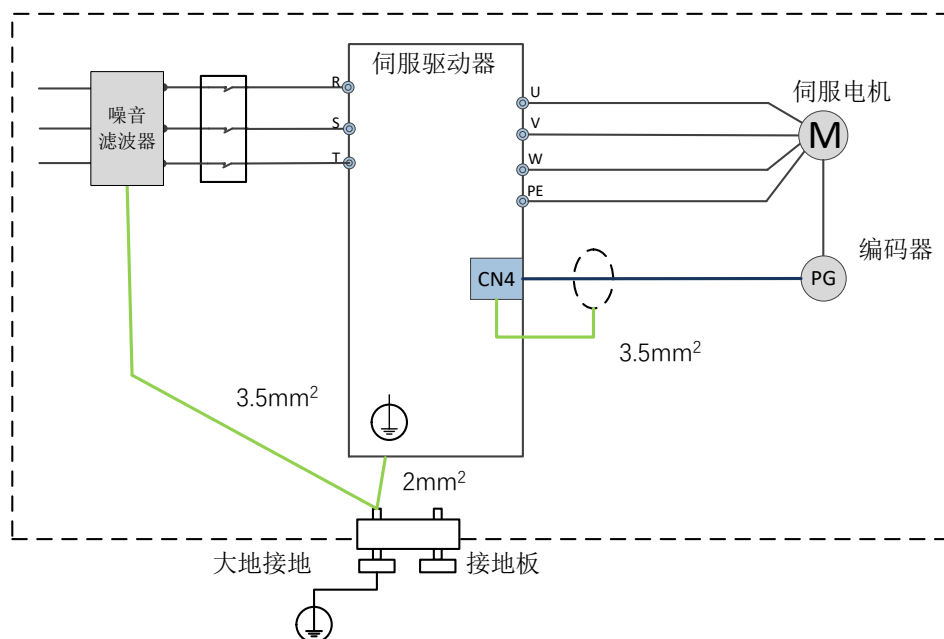


图 4-12：抗干扰配线实例



- 用于接地的外箱连接电线请尽可能使用 3.5mm^2 以上的粗线；(推荐选用编织铜线)
- 使用噪音滤波器时，请遵守下述“噪音滤波器的使用方法”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。

a) 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。

b) 编码器线缆屏蔽层接地

请将电机编码器线缆的屏蔽层两端接地。

4.7.2 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) 将噪音滤波器的接地线与其输出电源线分开布置。

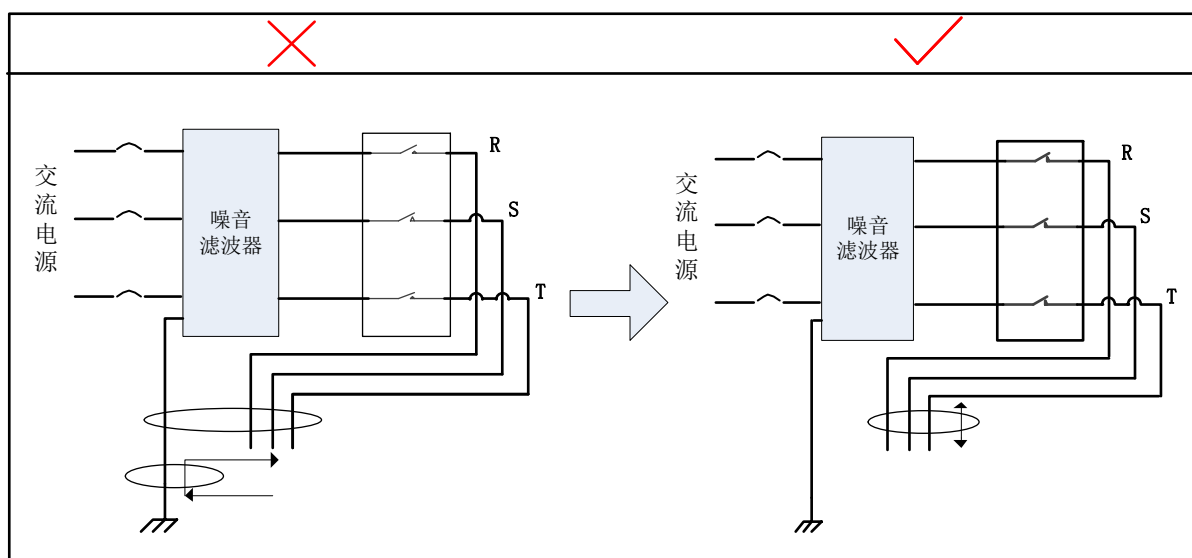


图 4-13: 噪音滤波器地线与输出配线分离走线示意图

2) 噪音滤波器需使用尽量短的粗线单独接地，请勿与其它设备共用一根地线。

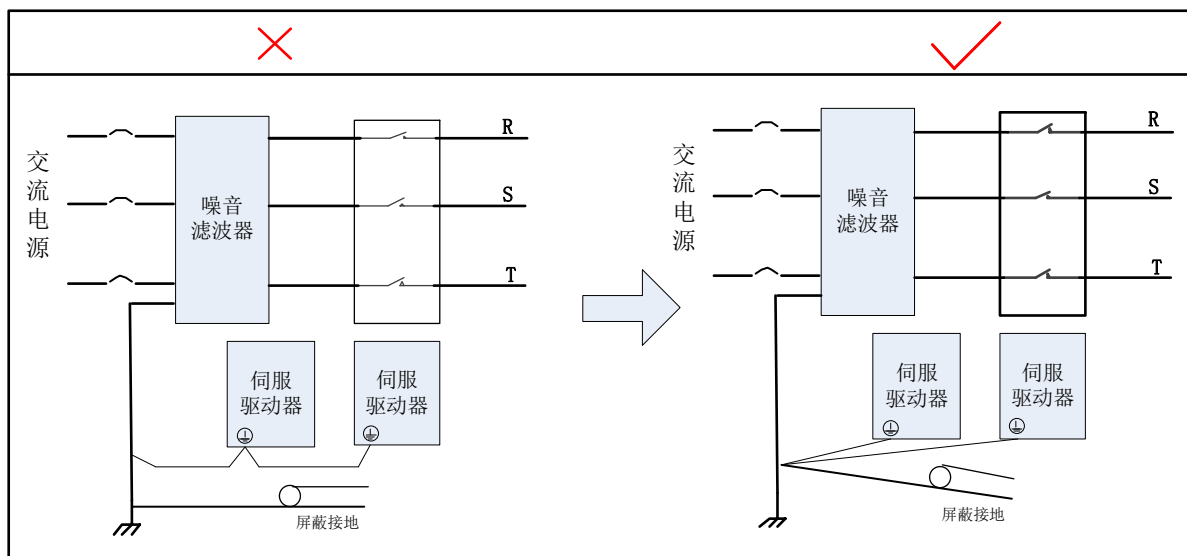


图 4-14：单点接地示意图

3) 安装于控制柜内的噪音滤波器地线处理

当噪声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。

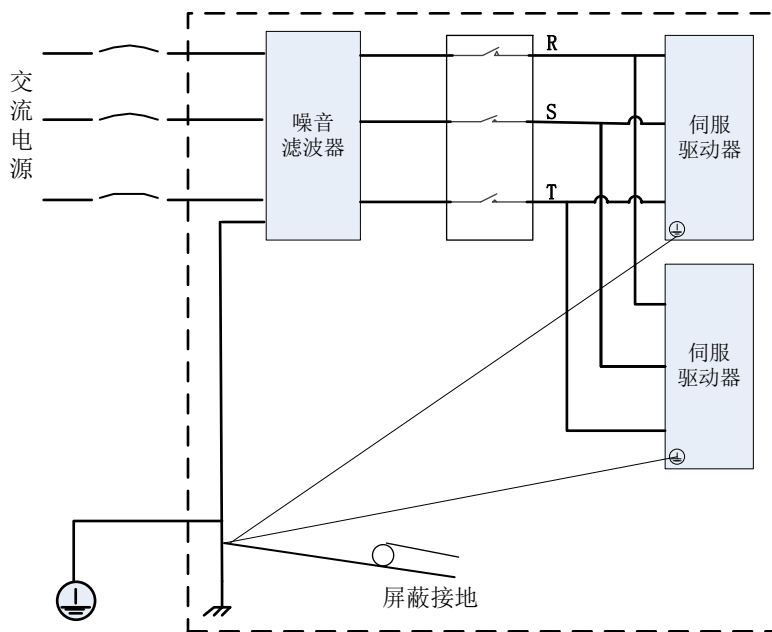


图 4-15：噪音滤波器地线处理示意图

4.8 线缆使用的注意事项

- 请勿使线缆弯曲或承受张力。因信号用线缆的芯线直径只有 0.2mm 或 0.3mm，容易折断，使用时请注意。
- 需移动线缆时，请使用柔性线缆线，普通线缆线容易在长期弯折后损坏。
- 使用线缆保护链时请注意：
 - 1) 线缆的弯曲半径在线缆外径的 10 倍以上；
 - 2) 线缆保护链内的配线请勿进行固定或者捆束，只能在线缆保护链的不可动的两个末端进行捆束固定；
 - 3) 勿使线缆缠绕、扭曲；
 - 4) 线缆保护链内的占空系数确保在 60% 以下；
 - 5) 外形差异太大的线缆请勿混同配线，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。

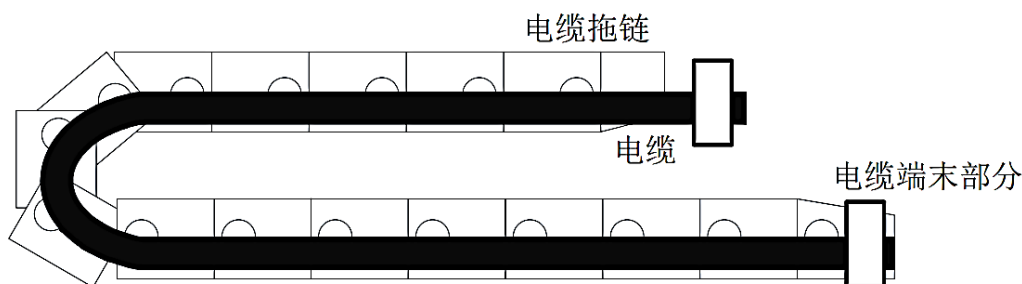


图 4-16：线缆保护链示意图



- 网络接口请选用超五类双屏蔽线缆，直连和交叉的以太网线缆均可。
- 全闭环接线请选用双绞屏蔽线，屏蔽层必须两端接 PE，GND 与上位机信号地可靠连接。
- D0 输出电源用户自备，电源范围 5V~24V。D0 端口最大允许电压 DC30V，最大允许电流 100mA。
- 编码器分频输出线缆请选用双绞屏蔽线，屏蔽层必须两端接 PE，GND 与上位机信号地可靠连接。

Memo NO. _____

Date / /

This image shows a full page of white paper with horizontal blue ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a template for handwriting practice or general writing. There are no margins, text, or other markings on the page.

第 5 章 数码面板显示与操作

5.1 面板组成介绍

ATS 系列伺服驱动器的面板由显示器（5 位 7 段 LED 数码管）和按键组成。可用于伺服驱动器的状态显示(如运行参数或故障代码)、参数设定及持行 Jog 等功能。按键常规功能如下：

表 5-1：按键常规功能简介

按键	名称	描述
	“MODE” 模式切换按键	在以下 5 种状态之间切换 <ul style="list-style-type: none"> 报警代码 监视器（选择监视参数） 显示监视参数 用户参数设置 辅助功能 伺服初始上电在无报警情况下，显示器默认显示监视的运行参数（出厂默认显示电机转速）；如伺服识别出报警，显示器则显示报警代码，此时可以通过按键 M 切换显示内容，但若 20 秒未做出操作，显示器将返回故障代码显示。
	“SET” 选择/确认按键	确认操作： 选择、进入下一级菜单； 选择参数后，可通过按键 SET 显示当前参数值，通过箭头键修改完成参数值，再次操作按键 SET 可保存值并返回上一级菜单；
	“LEFT” 左移按键	设定参数时往左移动选中的闪烁位
	“UP” 增按键	闪烁位数值加/减 1： 改变各模式里的显示内容、更改参数、选择参数或执行选中的操作。
	“DOWN” 减按键	

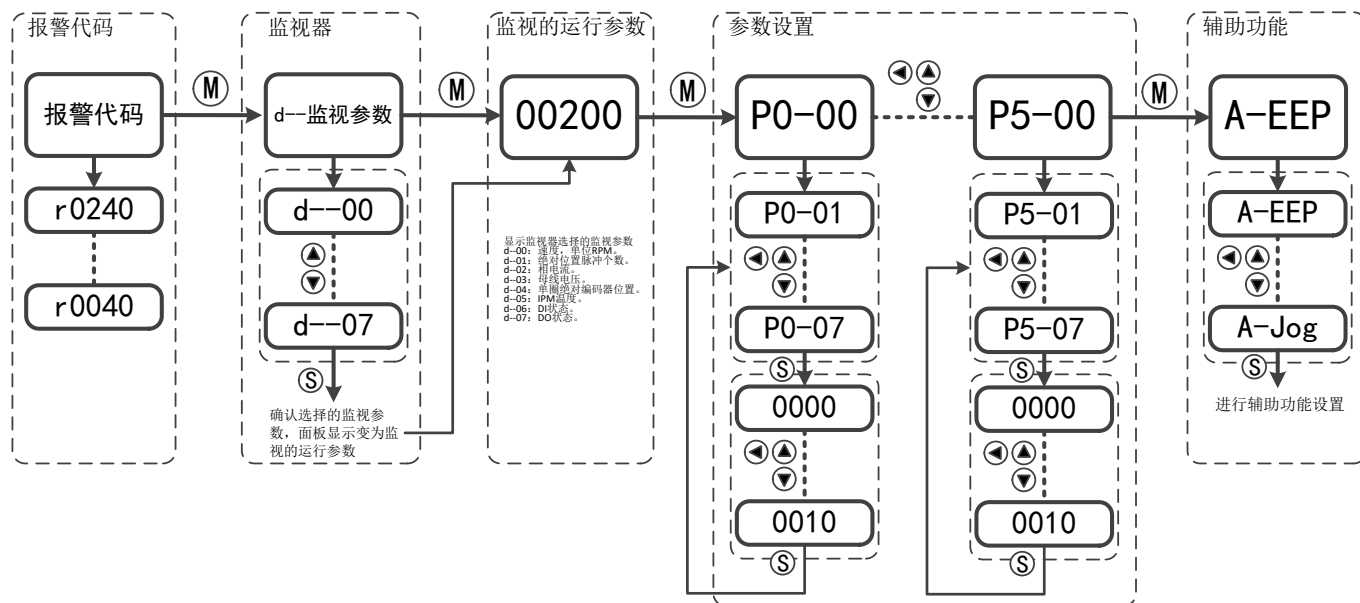





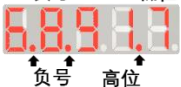





图 5-1：数码面板操作示意图

5.2 面板显示定义

- 定义最右侧数码管为最低位，为位 1，最左侧数码管为最高位，为位 5。
- 10 进制显示：为正数时，位 4 与位 5 的小数点不显示，为负数时，位 4 与位 5 的小数点会显示。位数超过 5 位时，位 1 显示小数点表示显示的是低 5 位，位 2 显示小数点表示显示的是高 5 位；如位数不超过 5 位，位 1 与位 2 均不显示小数点。

表 5-2：面板显示定义

面板显示定义		
定义最右侧数码管为最低位，为位 1，最左侧数码管为最高位，为位 5。		
10 进制显示： 显示数据为正数时，位 4 与位 5 的小数点不显示； 显示数据为负数时，位 4 与位 5 的小数点会显示。 位数超过 5 位时，位 1 显示小数点表示显示的是低 5 位， 位 2 显示小数点表示显示的是高 5 位； 如位数不超过 5 位，位 1 与位 2 均不显示小数点。	1226	
	-1226	
	6891731226	
		
	-6891731226	
		
16 进制显示： 如位数不超过 4 位，位 5 不显示。 如位数超过 4 位，位 5 显示 “L” 时，表示显示的是低 4 位； 为 “H” 时，表示显示的是高 4 位。	0 x 5678FFFF	
		
	0 x 6789	

5.3 面板菜单层级及操作定义

表 5-3：面板菜单层级及操作定义

菜单层	操作
监视器	<p>显示"d--XX"为选择监视参数，监视参数如下：</p> <p>d--00：速度，单位 RPM。</p> <p>d--01：绝对位置脉冲个数。</p> <p>d--02：相电流。</p> <p>d--03：母线电压。</p> <p>d--04：单圈绝对编码器位置。</p> <p>d--05：IPM 温度。</p> <p>d--06：DI 状态。</p> <p>d--07：DO 状态。</p> <p>“UP”/“DOWN”：切换参数。</p> <p>“SET”：确认监视参数。</p> <p>“MODE”：切换为其它模式。</p> <p>参数监视执行：</p> <p>显示监视参数实时值。</p> <p>“LEFT”：如果显示分高位和低位（如超过 5 位的 10 进制数和超过 4 位的 16 进制数），可切换高低位。</p>
参数设置	<p>显示 “PX-XX”，闪烁的位为所选择的位。</p> <p>“UP”/“DOWN”/“LEFT”：数值设置及位选择。</p> <p>“MODE”，切换为其它模式。</p> <p>“SET”：切换为参数设置执行。</p> <p>显示参数值：</p> <p>“LEFT”：参数位选择，如为有符号参数，选择到符号位时，位 5 与位 4 同时闪烁。</p> <p>“UP”/“DOWN”/“LEFT”：数值设置及选择。</p> <p>“MODE”：切换为参数设置选择。</p> <p>“SET”：设置参数，如参数有误，显示“P-FLT”。</p>
辅助功能	<p>显示 “A-XXX”：</p> <p>EEP：EEP 保存和复位操作。</p> <p>CLr：清除故障。</p> <p>Jog：Jog 模式控制（控制模式配置为为 Jog 模式才有效）。</p>

	<p>“UP”/“DOWN”：切换功能。</p> <p>“MODE”：切换为其它模式。</p> <p>“SET”：切换为辅助功能执行。</p> <p>辅助功能执行：</p> <p>EEP 功能：</p> <p>刚进入 EEP 功能执行时，显示 “_SAVE”。</p> <p>“UP” / “DOWN”：切换功能，分别显示：</p> <p> “_SAVE”（厂家预留）；</p> <p> “__rSt”（复位）；</p> <p> “S_rSt”（保存 EEPROM 并复位）；</p> <p> “r_rSt”（恢复出厂设置并复位）。</p> <p>“SET”：执行选择的操作。</p> <p>“MODE”：退回辅助功能选择。</p> <p>CLr 功能：</p> <p>进入 CLr 功能执行后，显示 “CLEAR”。</p> <p>“SET”：清除故障。</p> <p>“MODE”：退回辅助功能选择。</p> <p>Jog 功能（在控制模式为 Jog 模式才有效）：</p> <p>进入 Jog 功能执行后，显示反馈速度。</p> <p>“UP”：正向点动。</p> <p>“DOWN”：反向点动。</p> <p>“MODE”：退回辅助功能选择。</p>
参数定义	<p>P0：基本参数（模式及通信等）。</p> <p>P1：I/O 参数。</p> <p>P2：控制参数。</p> <p>P3：VS、PS 模式配置参数。</p> <p>P4：驱动器及电机参数参数。</p> <p>P5：反馈状态。</p> <p>注意：设置参数后，会更新 RAM 中的参数值，但并不会保存至 EEPROM，断电之后会用 EEPROM 中的值重新设置参数。若想将参数保存至 EEPROM，需使用 EEP 功能中的 “S_rSt”（保存 EEPROM 并复位）。</p>

Memo NO. _____

Date / /

This image shows a full page of blank white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a template for writing or drawing. There are no margins, text, or other markings present.

第 6 章 ATServoStudio 上位机使用指南及参数设置说明

本章介绍如何使用 ATServoStudio 上位机软件调试和配置伺服驱动器。



图 6-1：上位机软件主窗口

用户注意事项：

1、上位机配置参数注意项目：

- 使用上位机修改参数后，需要点击“更新参数”按钮，才能将参数写入驱动器。
- 点击“复位保存”按钮才能将参数保存至驱动器，否则驱动器掉电后会丢失配置参数。

2、参数设定方式：

- 运行设定：部分参数可以在伺服使能状态下设置依然能写入驱动器；
- 禁能设定：部分参数需要在伺服禁能状态下设置才能写入驱动器。

3、参数生效时间：

- 立即生效：部分参数写入驱动器后立即对驱动器运行产生效果；
- 重新使能后生效：部分参数在驱动器禁能状态下写入驱动器，重新使能后对驱动器运行产生效果；
- 复位保存 EEPROM 后生效：部分参数写入驱动后需要复位保存 EEPROM 操作才能对驱动器运行产生效果。

6.1 快速上手

6.1.1 建立连接

通过菜单栏“操作”→“连接”或者直接点击主窗口左上角的“连接”按钮可打开如下连接设置界面：

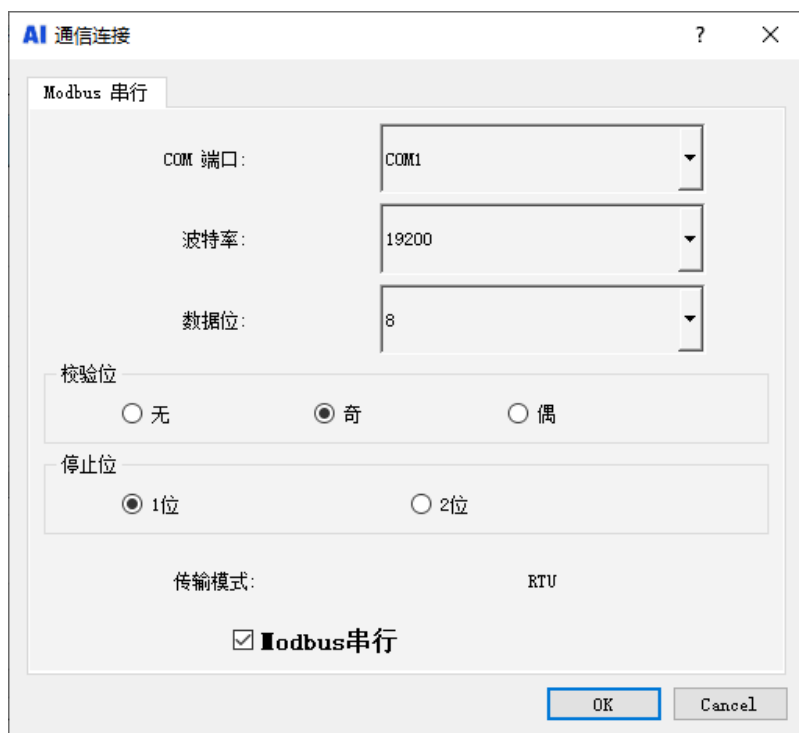


图 6-2：通信连接设置

驱动器 485 通讯出厂默认使用 Modbus 串行方式；选择正确的 COM 端口，其他参数均为驱动器出厂默认值，如果客户在使用中有更改驱动器的通讯参数，则需设置正确的波特率、数据位、校验位、停止位。然后点击“OK”按钮，则完成通讯链路连接。

驱动器 Modbus 相关的参数配置请参阅“6.4.2”章节。

成功连接 COM 口后，主界面左侧的菜单栏灰色图标变亮，成为可操作图标。



6.1.2 添加设备

通过菜单栏“设备”→“添加设备”或者直接点击主窗口左侧菜单栏的“添加设备”按钮可打开如下添加设备窗口：

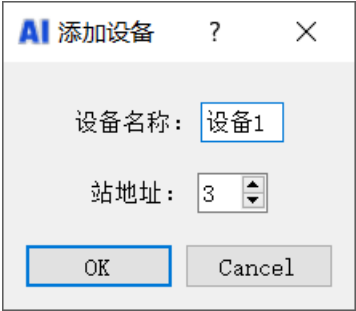


图 6-3：添加设备界面

用户可以自行对设备进行命名，配置对应驱动器的正确站地址，然后点击“OK 按钮”，成功添加驱动器后，可以读取驱动器参数和进行指令操作。主界面的“当前状态:”更新显示为“已连接”。上位机软件可以添加或者删除多个不同站地址的驱动器，但每次只能对当前设备进行操作。

6.1.3 设备信息

通过菜单栏“设备”→“设备信息”按钮可打开如下设备信息窗口：

设备信息

编号	参数名称	设定方式	值	单位	生效时间	输入范围
P0-00	固件版本	只读		-	-	-
P0-18	固件子版本号0	只读		-	-	-
P0-19	固件子版本号1	只读		-	-	-
-	电机型号	只读		-	-	-
-	电机编码器型号	只读		-	-	-
P4-09	当前磁偏角角度	只读		0.1度	-	-

图 6-4：设备信息

用户可以通过该窗口了解驱动器及电机信息。详细说明如下表：

名称	说明
驱动器名称	通常驱动器和电机出厂时已经合适匹配，这些参数只读。 如果驱动器出现无法解决的异常运行状况，这些参数能给本公司的售后技术服务人员提供必要维护信息。
固件版本	
电机编码器型号	
电机型号	
当前磁偏角角度	

6.1.4 驱动器状态

通过菜单栏“设备”→“驱动器状态”按钮可打开如下驱动器状态信息窗口：

驱动器状态

编号	参数名称	设定方式	值	单位
P5-00	驱动器状态	只读		-
P1-01	数字输入状态	只读		-
P1-21	数字输出状态	只读		-
P5-14	反馈角度	只读		0.1度
P5-15	反馈速度	只读		rpm
P5-18/19	反馈脉冲数	只读		Pls
P5-20/21	接收脉冲数	只读		Pls
P5-22	额定电流百分比	只读		0.1%
P5-23	母线电压	只读		0.1V
P5-24	功率器件温度	只读		0.1摄氏度

图 6-5：驱动器状态信息

用户通过该界面可以了解驱动器工作状态下的一些主要参数。

名称	单位	说明
驱动器状态	-	显示当前驱动器的运行状态
数字输入状态	-	监视数字输入情况
数字输出状态	-	监视数字输出情况
反馈角度	0.1 度	电机当前的机械角度
反馈速度	rpm	电机当前反馈转速
反馈脉冲数	Pls	电机旋转位置对应的脉冲数
接收脉冲数	Pls	驱动器接收上位机的脉冲数
反馈电流	0.01A	电机当前运行电流

母线电压	V	母线电压值
功率器件温度	°C	功率器件当前温度

6.2 “调试参数”

通过点击菜单栏“调试参数”，可显示下面下拉窗口：



图 6-6：“调试参数”初始界面

类别	说明	具体说明指引
数字输入输出参数	配置数字输入输出参数	请参阅 6.3 节内容
电子齿轮比设置	配置电子齿轮比，用于脉冲模式和位置模式	请参阅 6.2.1 节内容
速度环参数设置	配置速度环运行相关参数	请参阅 9.13.1 节内容
位置环参数设置	配置位置环运行相关参数	请参阅 9.13.2 节内容
通信参数	配置通讯相关参数	请参阅 6.4 节内容
阈值设置	配置电流、力矩、转速等阈值	请参阅 6.2.2 节内容

6.2.1 电子齿轮比设置

“指令单位”是指使负载移动位置数据的最小单位。指令单位是将移动量转换成易懂的距离等物理量单位（例如 μm 及 mm 等），而不是转换成脉冲，脉冲的单位与电机编码器的分辨率有关。电子齿轮是将按照指令单位指定的移动量转换成实际移动所需脉冲数的功能。

上位机通过菜单栏“调试参数”→“电子齿轮比设置”按钮可打开如下配置窗口：



图 6-7：电子齿轮比配置窗口

电子齿轮比用户参数说明

用户参数		设定范围	单位	设定方式	生效时间	出厂设定
P4-00	电子齿轮比分子	1-32767	-	伺服禁能状态下设定	复位保存 EEPROM 后生效	因编码器型号而异
P4-02	电子齿轮比分母	1-65535	-	伺服禁能状态下设定	复位保存 EEPROM 后生效	

按照下图的机械构造，使工件移动 20mm 为例：

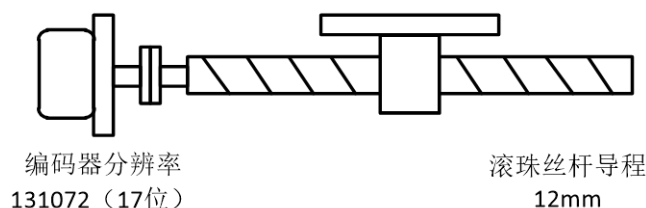


图 6-8： 螺杆导程示意图

1. 不使用电子齿轮时（即电子齿轮比为 1）：

a) 计算转动圈数

电机每转动 1 圈，工件沿着丝杆移动 12mm，因此要将工件移动 20mm 时，转动圈数为 20/12 圈。

b) 计算所需的指令脉冲数

电机转一圈需要 131072 个指令脉冲，因此需要的脉冲数为 20/12 X 131072=218453.33 个脉冲

c) 根据计算，工件移动 20mm 需要输入 218453 个脉冲

2. 使用电子齿轮比时：

电子齿轮比设定值的计算方法：针对旋转型伺服电机，电机轴和负载侧的机器减速比为 m/n （电机旋转 m 圈时负载轴旋转 n 圈）时，电子齿轮比的设定值通过下式求得：

$$\text{电子齿轮比: } \frac{B}{A} = \frac{\text{编码器分辨率}}{\text{负载旋转一圈的移动量(指令单位)}} \times \frac{m}{n}$$

编码器分辨率可以通过伺服电机型号确认。

注：B 为电子齿轮比分子，通过用户参数 P4-00 设置，数据位数为 16 位；

A 为电子齿轮比分母，通过用户参数 P4-02 设置，数据位数为 16 位。

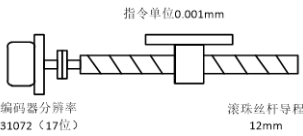
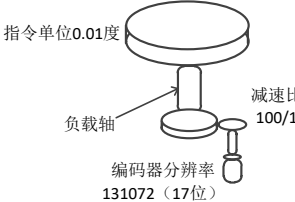
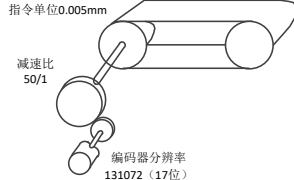
使用“指令单位”将工件移动 20mm 时，以 1μm 为指令单位，每 1 个指令脉冲对应的移动量为 1μm。需移动 20mm（20000μm）时，“20000 ÷ 1 =20000”，因此输入 20000 个指令脉冲。

编码器分辨率为 17 位，即 131072，电机每转动 1 圈，工件沿着丝杆移动 12mm，一圈的移动量为 12000 个指令单位，则可计算得电子齿轮比为 $131072/12000$ ，应进行数学约分至没有公约数为止，取最终数值，因此，电子齿轮比分子可设为 4096，电子齿轮比分母可设为 375。

1) 电子齿轮比设定步骤

步骤	内容	说明
1	确认机械规格	确认减速比、滚珠丝杠节距、滑轮直径等。
2	确认编码器脉冲数	确认所用伺服电机的编码器脉冲数。
3	决定指令单位	决定来自指令控制器的 1 指令单位。 请在考虑机械规格、定位精度等因素的基础上决定指令单位。
4	计算负载轴旋转 1 圈的移动量	以决定的指令单位为基础，计算负载轴旋转 1 圈所需的指令单位量。
5	计算电子齿轮比	根据电子齿轮比计算公式计算电子齿数比 (B/A)。
6	设定用户参数	将计算出来的数值设定为电子齿轮比。

2) 电子齿轮比设定示例（以 17 位绝对值编码器为例）

步骤	内容	机械系统构成		
		滚珠丝杆	圆台	皮带+皮带轮
		 <p>指令单位 0.001mm</p> <p>编码器分辨率 131072 (17位)</p> <p>滚珠丝杆导程 12mm</p>	 <p>指令单位 0.01度</p> <p>编码器分辨率 131072 (17位)</p> <p>负载轴</p> <p>减速比 100/1</p>	 <p>指令单位 0.005mm</p> <p>编码器分辨率 131072 (17位)</p> <p>减速比 50/1</p>
1	确认机械规格	<ul style="list-style-type: none"> 滚珠丝杆导程: 6mm 减速比: 1/1 	<ul style="list-style-type: none"> 1 圈的旋转角: 360° 减速比 100/1 	<ul style="list-style-type: none"> 滑轮直径: 100mm (滑轮周长: 314mm) 减速比 50/1
2	确认编码器脉冲数	17 位: 131072	17 位: 131072	17 位: 131072
3	决定指令单位	1 指令单位: 0.001mm	1 指令单位: 0.01°	1 指令单位: 0.005mm

4	计算负载轴旋转 1 圈的移动量（指令单位量）	$12\text{mm}/0.001\text{mm}=12000$	$360^{\circ}/0.01^{\circ}=36000$	$314\text{mm}/0.005\text{mm}=62800$
5	计算电子齿轮比	$\frac{B}{A} = \frac{131072}{12000} \times \frac{1}{1}$	$\frac{B}{A} = \frac{131072}{36000} \times \frac{100}{1}$	$\frac{B}{A} = \frac{131072}{62800} \times \frac{50}{1}$
6	设定用户参数	P4-00:4096	P4-00:16384	P4-00:16384
		P4-02:375	P4-02:360	P4-02:157

6.2.2 阈值设置

“阈值设置”关系到伺服运行过程中一些重要参数的允许范围，驱动器运行过程中相关运行数据超过设置范围可能会引起伺服报警，导致驱动器进入保护状态。

阈值设置

编号	参数名称	设定方式	值	单位	生效时间	输入范围
P4-21	母线电压过压阈值	禁能设定		V	复位保存EEPROM后生效	0-65535
P4-22	母线电压欠压阈值	禁能设定		V	复位保存EEPROM后生效	0-65535
P4-23	速度限制	禁能设定		rpm	重新使能后生效	0-6000
P4-24	转矩限制	禁能设定	0.1%电机额定...		重新使能后生效	0-3000
P4-25	位置偏差	禁能设定	0.1度		重新使能后生效	0-65535
P4-26	速度偏差	禁能设定		rpm	重新使能后生效	0-65535
P4-27	用户定义限制配置	禁能设定	-		重新使能后生效	0-1
P4-28	用户定义转矩上限	禁能设定	0.1%电机额定...		重新使能后生效	0-3000

图 6-9：“阈值设置”界面

用户参数		设定范围	单位	设定方式	生效时间	出厂设定
P4-21	母线电压过压阈值	0~65535	V	伺服禁能后设定	复位保存EEPROM后生效	因驱动器电压等级而异
P4-22	母线电压欠压阈值	0~65535	V	伺服禁能后设定	复位保存EEPROM后生效	
P4-23	最高速度限制	0~6000	rpm	伺服禁能后设定	重新使能后生效	因电机而异
P4-24	最高转矩限制	0~3000	0.1%电机额定转矩	伺服禁能后设定	重新使能后生效	
P4-25	位置超差	0~65535	0.1度	伺服禁能后设定	重新使能后生效	0
P4-26	速度超差	0~65535	rpm	伺服禁能后设定	重新使能后生效	0
P4-27	启用转矩限制	0：不启用 1：启用	-	伺服禁能后设定	重新使能后生效	0
P4-28	转矩限制上限	0~3000	0.1%电机额定转矩	伺服禁能后设定	重新使能后生效	0

6.3 数字信号输入输出功能（I/O 功能）

数字信号输入和输出的功能与伺服设置的运行模式和相应的参数相关。用户需要根据实际情况灵活设置对应的信号输入和输出功能。可通过用户参数将 DI/DO 功能及端子逻辑进行分配，从而利用 DI 控制相应的伺服功能，或伺服驱动器输出 DO 信号供上位机使用。

通过菜单栏“调试参数”→“数字输入输出参数”按钮可打开如下数字量配置窗口：

ATS10 系列 EtherCAT 版本驱动器支持 7 路数字输入（DI1~DI7）和 4 路数字输出（DO1~DO4）。

数字输入功能		模式配置		模式配置	
DI 1	伺服使能	<input type="checkbox"/>	低有效	DI 5	反方向极限位置
DI 2	到达原点位置	<input type="checkbox"/>	低有效	DI 6	位置指令更新
DI 3	清除报警	<input type="checkbox"/>	低有效	DI 7	--
DI 4	正方向极限位置	<input type="checkbox"/>	低有效	DI 8	--

数字输出功能		模式配置		模式配置	
DO 1	伺服报警	<input type="checkbox"/>	低有效	DO 4	伺服就绪
DO 2	抱闸信号	<input type="checkbox"/>	低有效	DO 5	伺服使能状态
DO 3	电机运行到位	<input type="checkbox"/>	低有效	DO 6	转矩到位

更新参数 复位保存

图 6-10：“数字信号输入输出功能”配置界面

6.3.1 数字信号输入（DI）

数字输入功能		模式配置		模式配置	
DI 1	伺服使能	<input type="checkbox"/>	低有效	DI 5	反方向极限位置
DI 2	到达原点位置	<input type="checkbox"/>	低有效	DI 6	位置指令更新
DI 3	清除报警	<input type="checkbox"/>	低有效	DI 7	--
DI 4	正方向极限位置	<input type="checkbox"/>	低有效	DI 8	--

图 6-11：数字信号输入

- **功能：** 点击 按钮选择输入功能。

也可以通过用户参数 P1-02~P1-08 配置 DI1~DI7 的输入功能。

DI 信号	DI1	DI2	DI3	DI4	DI5	DI6	DI7
用户参数	P1-02	P1-03	P1-04	P1-05	P1-06	P1-07	P1-08

- 极性： ☐ 低有效 表示高电平输入时有效； ☒ 低有效 表示低电平输入时有效。

也可以通过用户参数 P1-18 配置 DI 输入有效电平。

用户参数		设定范围	单位	设定方式	生效时间	出厂设定
P1-18	DI 信号有效电平	0- 高电平有效 1- 低电平有效	-	伺服禁能状态下设定	立即生效	0

其中：参数 P1-18 在上位机为十进制显示，转化成二进制后，“0”表示高电平有效，“1”表示低电平有效。二进制位对应的 DI 输入信号如下表所示。

二进制位对应的 DI 输入信号

用户参数	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
P1-18	DI7	DI6	DI5	DI4	DI3	DI2	DI1

举例说明：

如果配置 DI1~DI3 端子低电平有效，而 DI4~DI7 端子高电平有效。因“0”表示高电平，“1”表示低电平，则对应二进制位“0000111”，对应的十进制数为“7”，因此可通过上位机将参数 P1-18 的值设置为“7”。

- 数字信号输入状态：可以在“设备”→“驱动器状态” 数字输入状态: 数字输入状态框中观察。

也可以通过用户参数 P1-01 查看 DI 输入状态。

用户参数		设定范围	单位	设定方式	生效时间	出厂设定
P1-01	数字输入状态	0-无输入信号 1-有输入信号	-	只读	一直有效	0

其中：参数 P1-01 在上位机为十进制显示，转化成二进制后，每一个 bit 位的值对应一个 DI 输入，“0”表示 DI 无输入信号，“1”表示 DI 有输入信号。二进制位对应的 DI 输入信号如下表所示。

二进制位对应的 DI 输入信号

用户参数	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
P1-01	DI7	DI6	DI5	DI4	DI3	DI2	DI1

- 举例说明：

已经通过用户参数 P1-18 配置 DI1~DI3、DI7 端子低电平有效，DI4~DI6 端子高电平有效。若此时 DI1~DI2 端子的输入为低电平，DI3~DI7 端子的输入为高电平，则上位机 P1-01 的显示值为“59”，对应二进制值“00111011”。

DI 输入设置值及功能说明

设置值	短名称	功能	说明
00	SON	伺服使能	只有当驱动器处于正常状态下，信号输入功能 SON 才可生效
01	ORI_IN	到达原点位置	原点，外部限位
02	—	—	厂家预留
03	CCWL	正方向极限位	正方向极限位
04	CWL	反方向极限位	反方向极限位
05	CTRG	位置指令更新	—
06	FAULT_RESET	清除报警	清除报警，在 FAULT_RESET 执行前，必须排除故障原因
07	PULSE_INHIBIT	禁止脉冲输入	禁止脉冲指令输入
08	HALT	中断指令	中断当前运行状态，HALT 恢复后继续执行之前的指令
09	OPST	急停指令	终止当前运行状态，输出级被禁用
10	HOME	回原点	—
11	POS0	位置段 0 选择	—
12	POS1	位置段 1 选择	—
13	POS2	位置段 2 选择	—
14	POS3	位置段 3 选择	—
15	—	—	厂家预留
16	VELOC0	速度段 0 选择	更多信息查阅“8.7”章节。
17	VELOC1	速度段 1 选择	
18	—	—	厂家预留
19	JOG_P	正向点动	信号输入功能 JOG_P 将触发正向运动。
20	JOG_N	反向点动	信号输入功能 JOG_N 将触发负向运动。
21	VS_PS_IN	混合模式功能选择	—

6.3.2 强制信号输入

DI 信号强制输入设定步骤

强制信号输入 操作流程	配置 DI 功能，参阅“6.3.1 数字信号输入”章节内容
	配置可被强制的 DI 输入
	激活 DI 信号
	监控 DI 电平状态
	结束

通过菜单栏“全部参数”→“P1 参数设置”，可以对用户参数“P1-19：DI 输入可被强制”和“P1-20：激活 DI 强制”进行配置。具体说明如下文：

配置可被强制的 DI 输入

用户参数		设定范围	单位	设定方式	生效时间	出厂设定
P1-19	DI 输入可被强制	0-不可被强制 1-可被强制	-	运行设定	立即生效	0

其中：P1-19 上位机为十进制显示，转化成二进制后，每一个 bit 位的值对应一个 DI 输入，“1”表示可被强制输入，“0”表示不可被强制输入。

• 举例说明：

DI1~DI3 端子可被强制输入，而 DI4~DI7 端子不可被强制输入。因“1”表示可被强制输入，“0”表示不可被强制输入，则对应的二进制数据为“00000111”，对应的十进制数为“7”，因此可通过上位机将参数 P1-19 的值设置为“7”

激活 DI 强制

用户参数		设定范围	单位	设定方式	生效时间	出厂设定
P1-20	激活 DI 强制	0-强制无效 1-强制有效	-	运行设定	立即生效	0

其中：P1-20 上位机为十进制显示，转化成二进制后，每一个 bit 位的值对应一个 DI 输入，“1”表示强制有效，“0”表示强制无效。

• 举例说明：

若 DI 端子均配置为可被强制输入，DI1~DI3 端子对应的 DI 功能有效，而 DI4~DI7 端子对应的 DI 功能无效。则对应二进制数据为“00000111”，对应的十进制数为“7”，因此可通过上位机将参数 P1-20 的值设置为“7”。可通过“数字输入状态”标签栏监控 DI 端子输入状态是否有效。

6.3.3 数字信号输出（DO）

数字输出功能

模式配置		模式配置	
DO 1	伺服报警	DO 4	伺服就绪
	<input type="checkbox"/> 低有效		<input type="checkbox"/> 低有效
DO 2	抱闸信号	DO 5	伺服使能状态
	<input type="checkbox"/> 低有效		<input type="checkbox"/> 低有效
DO 3	电机运行到位	DO 6	转矩到位
	<input type="checkbox"/> 低有效		<input type="checkbox"/> 低有效

图 6-12：数字信号输出

- **功能：** 点击 按钮选择输出功能。

也可以通过用户参数 P1-22~P1-27 配置 D01~D04 的输入功能。

D0 信号	D01	D02	D03	D04
参数	P1-22	P1-23	P1-24	P1-25

- **极性：** ☐ 低有效 表示有效时输出 L 低电平（光耦导通）； ☒ 低有效 表示有效时输出 H 高电平（光耦关断）。

也可以通过用户参数 P1-38 配置 D0 输出有效电平。

用户参数	设定范围	单位	设定方式	生效时间	出厂设定
P1-38	D0 信号电平 0- 表示有效时输出 L 低电平（光耦导通） 1- 表示有效时输出 H 高电平（光耦关断）	-	伺服禁能状态下设定	立即生效	0

其中：P1-38 在上位机为十进制显示，转化成二进制后，“0”表示低电平，“1”表示高电平。二进制位对应输出 D0 信号。

用户参数	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
P1-38	D04	D03	D02	D01

举例说明：

如果配置 D01~D03 端子有效时输出 H 高电平，而 D04+端子有效时输出 L 低电平。因“0”表示低电平，“1”表示高电平，则对应二进制位“000111”，对应的十进制数为“7”，因此可通过上位机将参数 P1-38 的值设置为“7”。

- 数字信号输出状态：可以在“设备”→“驱动器状态”数字输出状态： 数字输出状态框中观察。

也可以通过用户参数 P1-21 查看 D0 输出状态

用户参数	名称	设定范围	单位	设定方式	生效时间	出厂设定
P1-21	数字输出状态	0-D0 无输出信号 1-D0 有输出信号	-	只读	一直有效	-

其中：参数 P1-21 在上位机为十进制显示，转化成二进制后，“0”表示 D0 无输出信号，“1”表示 D0 有输出信号。二进制位对应的 D0 输出信号如下表所示。

用户参数	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
P1-21	D04	D03	D02	D01

- 举例说明：

已经通过用户参数 P1-38 配置 D01~D03 端子有效输出时为 H 高电平，D04 端子有效输出时为 L 低电平。若此时 D01~D02 端子输出 H 高电平，D03~D04 端子输出 L 低电平，P1-21 的值为“11”，对应的二进制值为“001011”。

D0 输出功能描述如下表：

设置值	短名称	功能	说明
00	FAULT	伺服报错	驱动器出现错误且已切换至 Fault 状态
01	BRAKE	抱闸控制	更多信息请参阅第 4.4.2 章节；
02	TPOS	运行到位	在脉冲模式中，如果指令控制器的指令脉冲数与伺服电机移动量之差(偏移脉冲)低于参数 P2-58 的设定值，且持续的时间超过参数 P2-59 设置值，则输出定位完成信号(TPOS)。
03	SRDY	伺服准备好	伺服处在正常可接受指令状态；
04	-	-	厂家预留
05	DO_SON	驱动器使能	伺服驱动器处于使能状态；
06	TQL	到达转矩限制值	电机转矩到达设置的限制值；
07	CMD_OK	指令规划完成	位置指令（内部轨迹规划）完成；
08	MC_OK	指令规划完成，且 TPOS 有效	位置指令规划完成后，控制电机运行到位；

6.3.4 强制信号输出

D0 信号强制输出设定步骤

强制信号输出 操作流程	配置 D0 功能
	配置可被强制 D0 输出
	激活 D0 信号
	监控 D0 电平状态
	结束

通过菜单栏“全部参数”→“P1 参数设置”，可以对用户参数“P1-39：D0 输出可被强制”和“P1-40：D0 输出强制”进行配置。具体说明如下文：

配置可被强制的 D0 输出

用户参数		设定范围	单位	设定方式	生效时间	出厂设定
P1-39	D0 可被强制配置	0-不可被强制 1-可被强制	-	运行设定	立即生效	0

其中：P1-39 上位机为十进制显示，转化成二进制后，每一个 bit 位的值对应一个 D0 输出，“1”表示可被强制输出，“0”表示不可被强制输出。

• 举例说明：

D01~D03 端子可被强制输出，而 D04 端子不可被强制输出。因“1”表示可被强制输出，“0”表示不可被强制输出，则对应二进制位“000111”，对应的十进制数为“7”，因此通过上位机将参数 P1-39 的值设置为“7”。

激活 D0 强制

用户参数		设定范围	单位	设定方式	生效时间	出厂设定
P1-40	启动 D0 强制	0-强制无效 1-强制有效	-	运行设定	立即生效	0

其中：P1-40 上位机为十进制显示，转化成二进制后，每一个 bit 位的值对应一个 D0 输出，“1”表示强制有效，“0”表示强制无效。

• 举例说明：

若 D0 端子均配置为可被强制输出，D01~D03 端子对应的 D0 功能有效，而 D04 端子对应的 D0 功能无效。则对应二进制位“000111”，对应的十进制数为“7”，因此可通过上位机将参数 P1-40 的值设置为“7”。

- 可通过“数字输出状态”标签栏监控 D0 端子输出状态是否有效



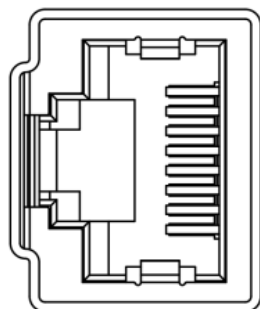
- DI 信号强制激活输入功能在断电后不记忆，重新上电即可恢复正常 DI，或设定 P1-19 为 0 亦可切回正常 DI 模式。
- D0 信号强制激活输出功能在断电后不记忆，重新上电即可恢复正常 D0，或设定 P1-39 为 0 亦可切回正常 D0 模式。

6.4 RS-485 通讯参数配置

6.4.1 RS-485 通讯接线

ATS10 全系列伺服驱动器都具有 RS-485 接口的 MODBUS 通讯功能，Modbus 采用 RTU 传输模式和 CRC 校验方法。使用此功能可修改参数以及监视伺服驱动器状态等。伺服驱动器通讯连接器端子定义如下：

RS-485 通讯端子定义

针脚号	定义	描述	端子引脚分布
1	485B	485 通讯用端子	
2	485A		
3	COM	隔离地	
4	COM		
5	—	保留	
6	—		
7	—		
8	—		
外壳	PE	屏蔽	



- 干扰小的环境下电缆长度需小于 100 米，若传输速度在 9600bps 以上时，请使用 15 米以内的通讯电缆以确保传输准确率。
- 使用 RS485 时最多可同时连接 31 台伺服驱动器，485 网络末端需分别接一个 120 欧电阻。若欲连接更多的设备，则必须用中继器来扩展连接的台数。

6.4.2 MODBUS 通讯相关参数

通过“调试参数”→“通讯参数”打开“通讯参数设置”界面：

通信参数设置						
编号	参数名称	设定方式	值	单位	生效时间	输入范围
P0-08	Modbus站地址	禁能设定		-	复位保存EEPROM后生效	0-255
P0-09	串口 (Modbus) 波特率	禁能设定	4800	-	复位保存EEPROM后生效	0-4
P0-10	串口 (Modbus) 校验位	禁能设定	无校验	-	复位保存EEPROM后生效	0-2
P0-11	CANOPEN站地址	禁能设定		-	复位保存EEPROM后生效	1-127
P0-12	CANOPEN波特率	禁能设定		-	复位保存EEPROM后生效	0-4

图 6-13：通讯参数设置界面

用户参数		设定范围	单位	设定方式	生效时间	出厂设定
P0-08	Modbus 站地址	1~255	-	伺服禁能后设定	复位保存EEPROM后生效	3
P0-09	串口 (Modbus) 波特率	[0] 4800 [1] 9600 [2] 19200 [3] 38400 [4] 57600	bps	伺服禁能后设定	复位保存EEPROM后生效	2
P0-10	串口 (Modbus) 校验位	[0] 无奇偶校验 [1] 奇校验 [2] 偶校验	-	伺服禁能后设定	复位保存EEPROM后生效	1



进行参数配置后，需要点击 **更新参数** 按钮，才能将配置参数写入驱动器；

点击 **复位保存** 按钮配置参数才能保存至驱动器 EEPROM，否则驱动器掉电后配置参数会丢失。

6.5 实时报警和历史报警

通过菜单栏“监控界面”→“报警”按钮可打开如下报警窗口：

报警

当前报警状态： 伺服无报警

历史报警

序号	报警类型	时间

刷新历史报警

清除报警

模式选择： 0-脉冲模式(电机正转)

清除报警

图 6-14：报警界面

“当前报警状态：”显示伺服当前报警信息，如果驱动器正常，则显示绿色字体的“伺服无报警”。

“历史报警”：显示过去的错误信息。

清除报警：操作方式如下

1. 确保驱动器在使能信号无效状态下清除报警；
2. “模式选择”框中选择“3-Modbus 模式”；
3. 点击“清除报警”按钮，如果报警清除成功，则报警状态显示“伺服无报警”；
4. “模式选择”框中恢复正常使用的模式。

报警信息说明如下表格：具体报警说明及消除方法请参阅“第 10 章 报警与排除”。

报警代码	报警名称	报警动作内容
r240	STO 报警	STO 未正确连接或 STO 安全功能已触发
r239	功率器件报错	功率器件异常
r238	软件过流	伺服输出级过流
r237	位置反馈错误	编码器反馈错误
r236	增量式光编索引错误	编码器端子松动
r221	电机动力缺相	电机动力相线缺相
r220	母线过压	主回路电压值过高
r219	母线欠压	主回路电压值过低
r218	功率器件过温	功率器件温度过高时动作
r217	电机过温	电机温度过高
r130	驱动器过载	回馈能量过高，超过制动电阻承载值
r120	位置指令超差	位置控制偏差值超过最大允许位置偏差
r119	速度指令超差	速度控制偏差值超过最大允许速度偏差
r110	ECAT AL 状态错误	驱动器在输出状态下进入非 OP 状态
r100	正向极限位	正向极限位触发时禁止伺服输出
r99	反向极限位	反向极限位触发时禁止伺服输出

6.6 “运行模式”

通过菜单栏“运行模式”按钮可以打开运行模式配置下拉界面：具体模式说明请参阅第 6 章节

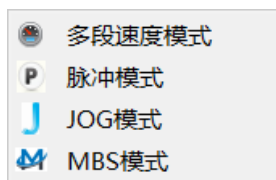


图 6-15: “运行模式”选择界面

模式	说明
多段速度模式	在多段速度（VS）模式中可储存 4 个速度段并以任意顺序执行。通过配置 DI 速度索引可以切换速度段，实现多段速度控制。
多段位置模式	在多段位置（PS）模式中可储存 15 个位置段并以任意顺序执行。通过配置 DI 位置索引可以切换位置段，实现多段位置控制。
脉冲模式 (EtherCAT 机型不支持脉冲模式)	在脉冲模式（PT）中，目标速度由外部脉冲频率和电子齿轮比来决定；目标位置由外部脉冲个数来决定。
JOG 模式	使用点动（JOG）运行确认伺服电机是否可以正常旋转，转动时无异常振动和异常声响。
MBS 模式	通过 Modbus 模式可以进行位置控制、速度控制和力矩控制。

参数	名称	设定值	默认值
P0-03	控制模式选择	1: 多段位置模式 2: 多段速度模式 3: Modbus 控制模式 5: EtherCAT 模式	5

6.7 “全部参数”

通过菜单栏“全部参数”按钮可以打开参数下拉界面：参数具体说明请参阅“第 8 章 参数说明”

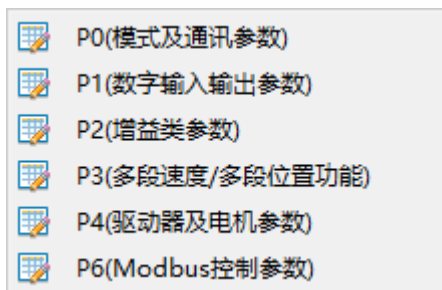


图 6-16：“全部参数”选择界面

用户参数	说明
P0 参数	可配置以下功能参数： <ul style="list-style-type: none"> 运行模式 原点模式 抱闸模式 Modbus 通讯相关配置
P1 参数	可配置以下功能参数： <ul style="list-style-type: none"> 数字输入输出功能 抱闸相关参数配置
P2 参数	可配置以下功能参数： <ul style="list-style-type: none"> 增益参数配置 驱动器性能调节参数
P3 参数	可配置以下功能参数： <ul style="list-style-type: none"> 多段速度模式配置 多段位置模式配置
P4 参数	可配置以下功能参数： <ul style="list-style-type: none"> 驱动器及电机电气参数配置 外部制动电阻配置
P6 参数	可配置以下功能参数： <ul style="list-style-type: none"> Modbus 控制模式配置

Memo NO. _____

Date / /

This image shows a full page of blank white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a template for writing or drawing. There are no margins, text, or other markings on the page.

第 7 章 制动电阻配置及计算

当电机的转矩和转速方向相反时，能量从电机端传回驱动器内，使得母线电压值升高，当升高到制动点时，能量只能通过制动电阻来消耗。此时，制动能量必须根据制动要求被消耗，否则将损坏伺服驱动器。制动电阻可以内置，也可以外接。内置与外置制动电阻不能同时使用。ATS10 系列驱动器默认配置制动电阻相关规格如下：

表 7-1：制动电阻建议配置规格

伺服驱动器型号		伺服驱动器功率 (KW)	建议外接制动电阻规格	
			电阻值 (Ω)	容量 (W)
单相 220V	ATS10-01A	0.1	100	40
	ATS10-02A	0.2		
	ATS10-04A	0.4		
	ATS10-07A	0.75	40	60
	ATS10-10A	1.0		

伺服驱动器型号		伺服驱动器功率 (KW)	内置制动电阻规格	
			电阻值 (Ω)	容量 (W)
三相 220V	ATS10-15A	1.5	40	60
三相 380V	ATS10-22D	2.2	40	200
	ATS10-30D	3.0		



外接制动电阻参数需要准确配置进驱动器，否则可能引起驱动器异常状态或者报警。

通过菜单栏“全部参数”→“P4 参数设置”，P4-29~P4-32 配置外部制动电阻相关参数。

表 7-2：外部制动电阻配置参数

用户参数		设定范围	单位	设定方式	生效时间	出厂设定
P4-29	刹车电阻阻值	0~65535	Ω	伺服禁能后设定	复位保存 EEPROM 后生效	-
P4-30	刹车电阻功率	0~65535	W	伺服禁能后设定	复位保存 EEPROM 后生效	-
P4-31	再生周期	0~65535	ms	伺服禁能后设定	复位保存 EEPROM 后生效	10
P4-32	刹车电阻负载率	0~65535	0.1%	伺服禁能后设定	复位保存 EEPROM 后生效	250

进行参数配置后，需要点击 **更新参数** 按钮，才能将配置参数写入驱动器；点击 **复位保存** 按钮配置参数才能生效并且保存至驱动器 EEPROM，否则驱动器掉电后配置参数会丢失。

制动电阻相关计算：

1) 无外部负载转矩

若电机做来回往复动作，刹车时动能将转化为电能回馈到母线电容，待母线电压超过制动电压，制动电阻将消耗多余的回馈能量。以电机空载由 3000rpm 到静止为例，电机速度曲线如下：

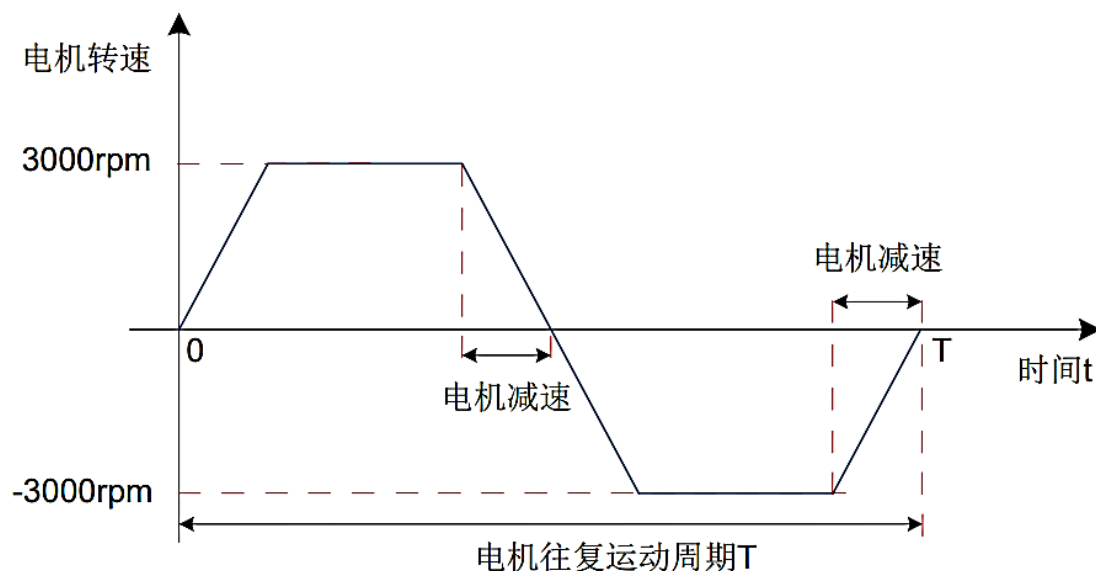


图 7-1：空载情况下电机速度曲线举例

a) 能量计算数据

表 7-3：部分电机能量计算示例

容量 (W)	伺服电机型号 ATM**-*****	转子惯量 J (kgm ²)	空载 3000rpm 到静止 产生的制动能量	电容可吸收的最大制动 能量 Ec (J)
200	60-02A	0.264×10 ⁻⁴	1.305	26
400	80-04A	1.05×10 ⁻⁴	5.190	
750	80-07A	1.82×10 ⁻⁴	8.997	47
1000	90-10A	3.7×10 ⁻⁴	18.291	
1500	110-15A	0.63×10 ⁻³	31.144	
1500	130-15A	1.94×10 ⁻³	95.903	
2500	130-25C	1.94×10 ⁻³	95.903	81
3000	180-30C	3.8×10 ⁻³	187.851	

b) 制动电阻的选型

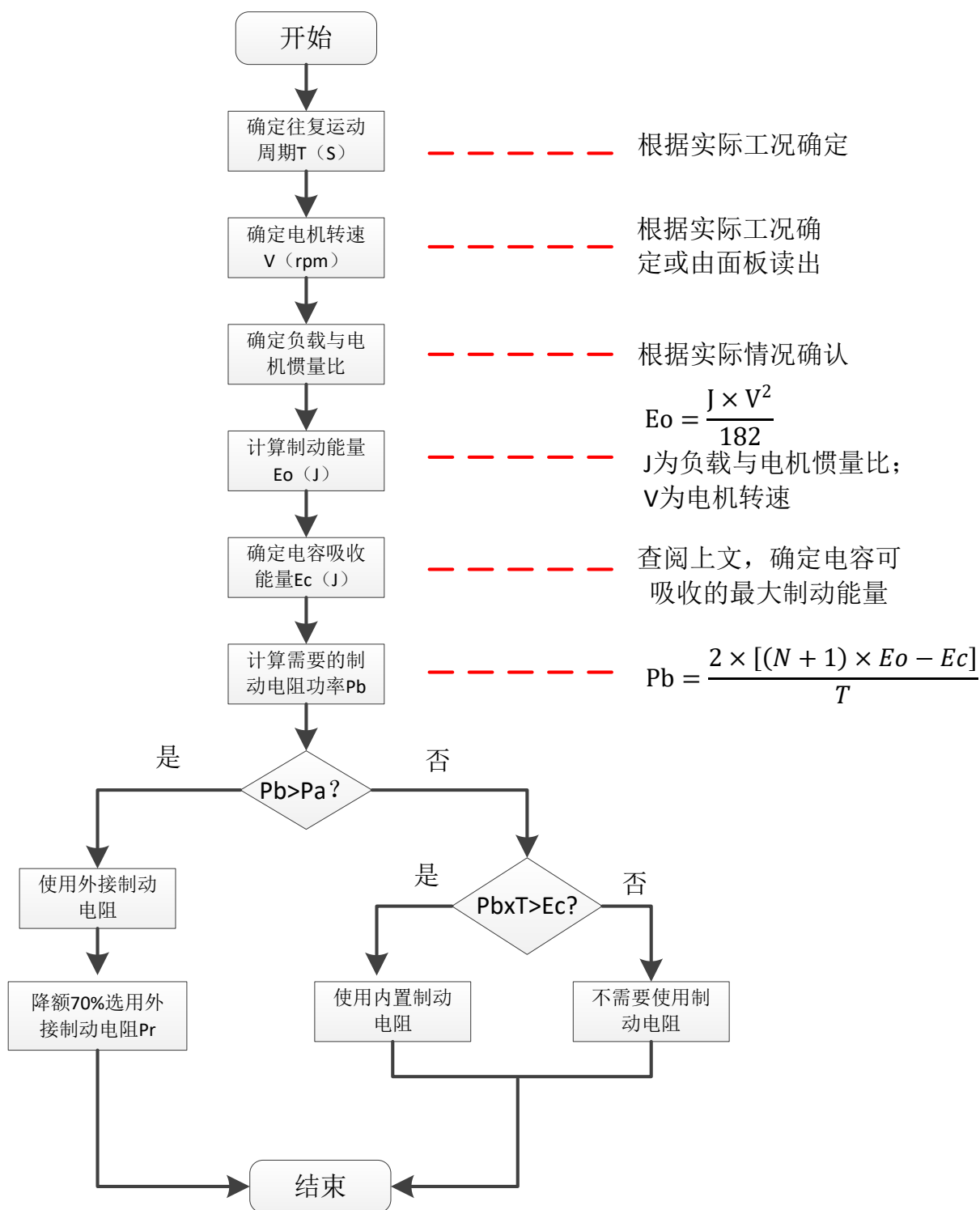


图 7-2：制动电阻选型流程图

注：建议采用铝壳电阻。

假设负载惯量为电机惯量的 N 倍，则从 3000rpm 减速到 0rpm 时，制动能量为 $(N+1) \times E_o$ 。除去电容吸收的能量 E_c ，所需制动电阻需要消耗的能量为 $(N+1) \times E_o - E_c$ 焦耳。假设往复运动周期为 T ，则需制动电阻功率为 $2 \times [(N+1) \times E_o - E_c] / T$ 。

根据上图，可确定当前是否使用制动电阻，及内置或外接制动电阻。

c) 制动电阻的连接与设置

1. 使用外部制动电阻：

$P_b > P_a$ 时，需连接外接制动电阻。

外接制动电阻需降额 70% 时使用，即： $P_r = P_b / (1 - 70\%)$ ，并保证其大于驱动器允许的最小电阻值。



- 若使用外接制动电阻时，请确定阻值是否满足最小允许电阻值限制条件。
- 在自然环境下，当制动电阻可处理功率（平均值）在额定容量下使用时，电阻的温度将上升至 120℃ 以上（在持续制动情况下）。基于安全理由，请采用强制冷却方式来降低制动电阻温度，或使用具有热敏开关的制动电阻。关于制动电阻的负载特性，请向制造商咨询。



2. 使用内置制动电阻

$P_b < P_a$ 、且 $P_b \times T > E_c$ 时，需使用内置制动电阻。

3. 无需使用制动电阻

$P_b \times T < E_c$ 时，不需要连接制动电阻，仅通过母线电容即可吸收制动能量。

2) 有外部负载转矩，且电机处于发电状态

电机旋转方向与转动方向相同，电机向外部输出能量。但某些特殊场合电机转矩输出与转动方向相反，此时电机作负功，外部能量通过电机产生电能回灌给驱动器。

负载为连续发电状态时，建议采取共直流母线方案。

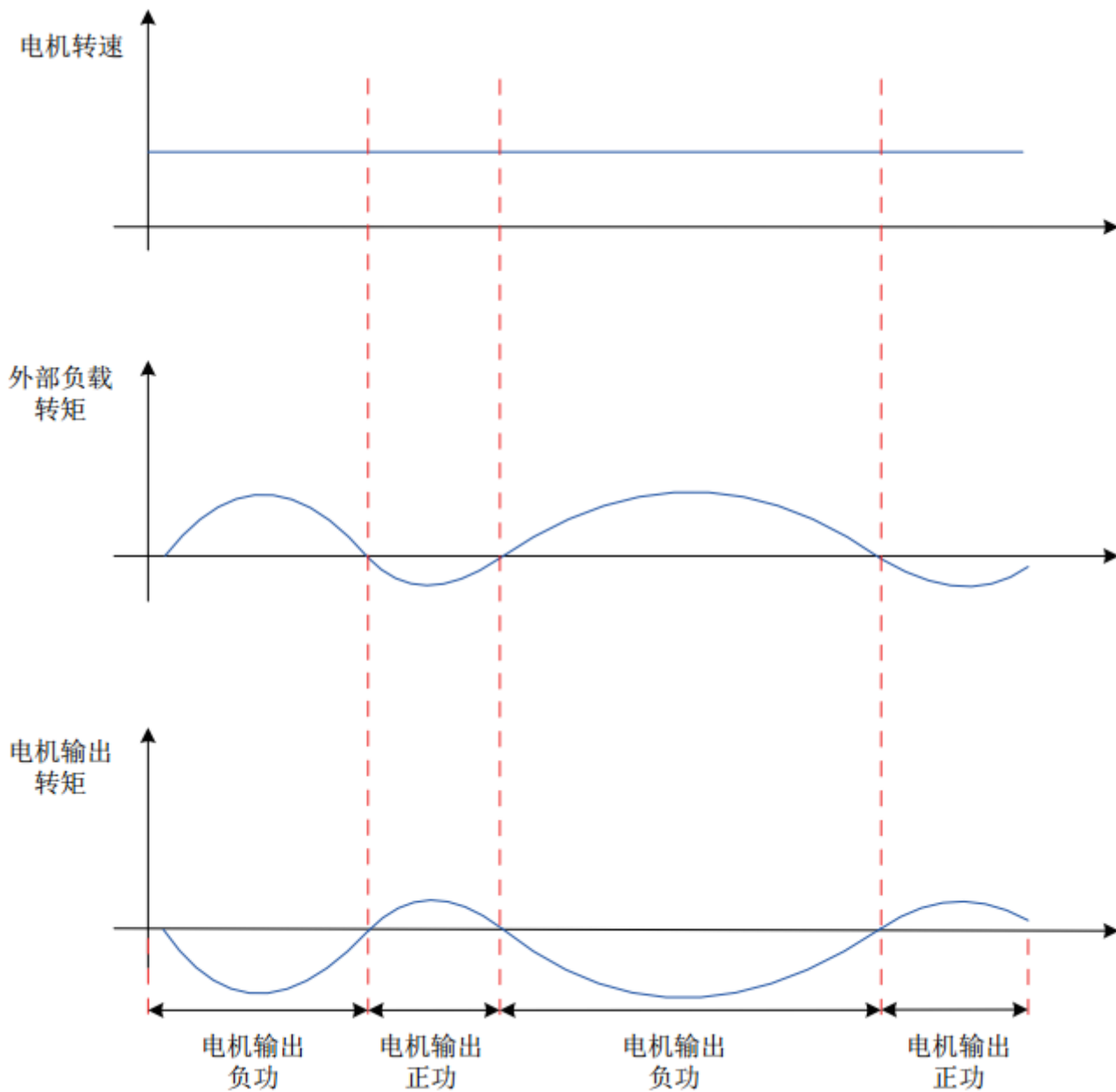


图 7-3：带载情况下曲线举例

Memo NO. _____

Date / /

[illegible]

第 8 章 通讯功能

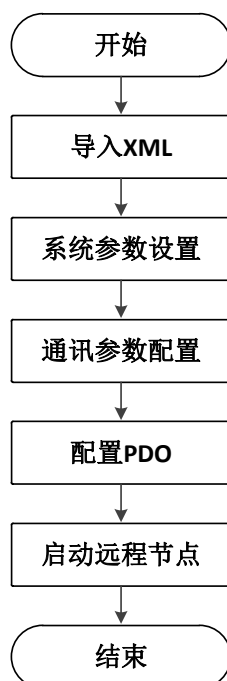
8.1 通讯简介

8.1.1 EtherCAT 协议概述

EtherCAT 是 Ethernet for Control Automation Technology 的缩写，是使用德国 BECKHOFF 公司开发的实时以太网（Real-Time Ethernet）主从机之间的通信方式，由 ETG（EtherCAT Technology Group）进行管理。

EtherCAT 使用的是以 IEEE802.3 为标准的 Ethernet 框架。

EtherCAT 是一项高性能、低成本、应用简易、拓扑灵活的工业以太网技术，可用于工业现场级的超高速 I/O 网络，使用标准的以太网物理层，传输媒体双绞线或光纤（100Base-TX 或 100Base-FX）。



EtherCAT 一网到底，协议处理直达 I/O 层：

- 无需任何下层子总线
- 无网关延迟
- 单一系统即可涵盖所有设备：输入输出，传感器，执行器，驱动，显示等
- 传输速率：2 x 100 Mbit/s（高速以太网，全双工模式）
- 同步性：两设备间距 300 个节点，线缆长度 120 米，同步抖动小于 1us
- 刷新时间：

256 数字量 I/O：11 μ s

分布于 100 节点的 1000 开关量 I/O：30 μ s = 0.03 ms

200 模拟量 I/O (16 bit) : 50 μ s, 采样率 20 kHz

100 伺服轴 (每个 8 Byte IN+OUT) : 100 μ s = 0.1 ms

12000 数字量 I/O: 350 μ s

为了支持更多种类的设备以及更广泛的应用层, EtherCAT 建立了以下应用协议:

- CoE (基于 EtherCAT 的 CAN 应用协议)
- SoE (符合 IEC 61800-7-204 标准的伺服驱动行规)
- EoE (EtherCAT 实现以太网)
- FoE (EtherCAT 实现文件读取)

从站设备无需支持所有的通信协议, 相反, 只需选择最适合其应用的通信协议即可。

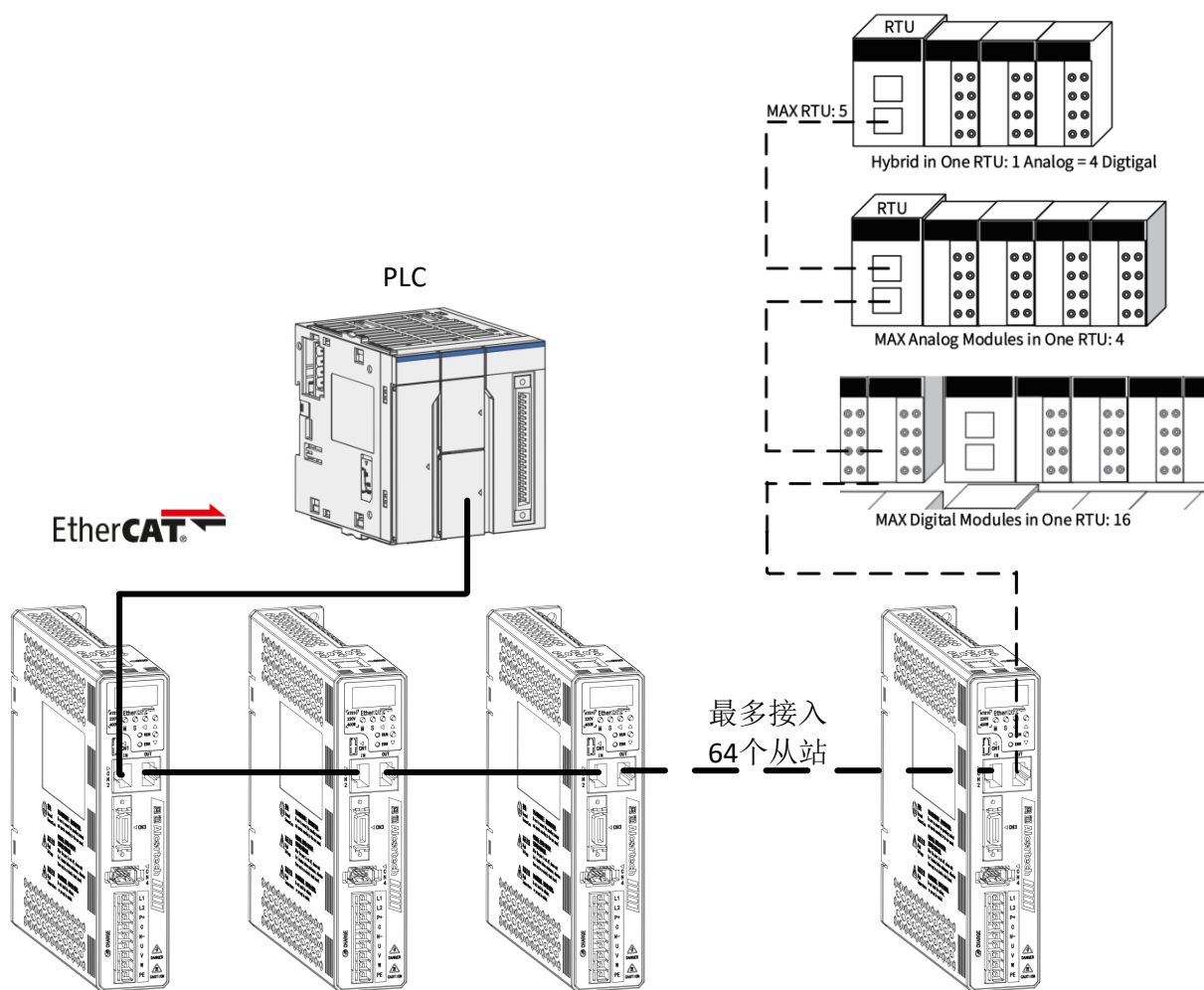


图 8-1: EtherCAT 组网示意图

说明:

EtherCAT[®] 是由德国倍福自动化有限公司 (Beckhoff Automation GmbH) 授权许可的注册商标和获得专利保护的技术。

8.1.2 EtherCAT 通讯技术规则

项目		规格
EtherCAT 从站基本 性能	通讯协议	EtherCAT 协议
	支持服务	CoE (PDO、SDO)
	同步方式	DC-分布式时钟
	物理层	100BASE-TX
	波特率	100 Mbit/s (100Base-TX)
	双工方式	全双工
	拓扑结构	线形
	传输媒介	带屏蔽的超 5 类或电气性能规格六类及以上的网线
	传输距离	两节点间小于 100M (环境良好, 线缆优良)
	从站数	协议上支持到 65535, 实际使用不超过 100 台
	EtherCAT 帧长度	44 字节~1498 字节
	过程数据	单个以太网帧最大 1486 字节
	两个从站的同步抖动	< 1us
	刷新时间	1000 个开关量输入输出 约 30us 100 个伺服轴约 100us 针对不同接口定义不同刷新时间
	通讯误码率	10 ⁻¹⁰ 以太网标准
EtherCAT 配置单元	FMMU 单元	8 个
	存储同步管理单元	8 个
	过程数据 RAM	8KB
	分布时钟	64 位
	e2prom 容量	32Kbit

8.1.3 EtherCAT 通讯规范

项目		规格
通讯协议		IEC 61158 Type 12, IEC 61800-7 CiA 402 Drive
应用层	SD0	SD0 请求、SD0 应答
	PD0	可变 PD0 映射
	CiA402	轮廓位置模式 (pp)
		轮廓速度模式 (pv)
		轮廓转矩模式 (pt)
		原点复归模式 (hm)
		同步周期位置模式 (csp)
		同步周期速度模式 (csv)
物理层	传输协议	100BASE-TX (IEEE802.3)
	最大距离	100M
	接口	RJ45 * 2 (INT、OUT)

8.2 硬件配置

端子分布

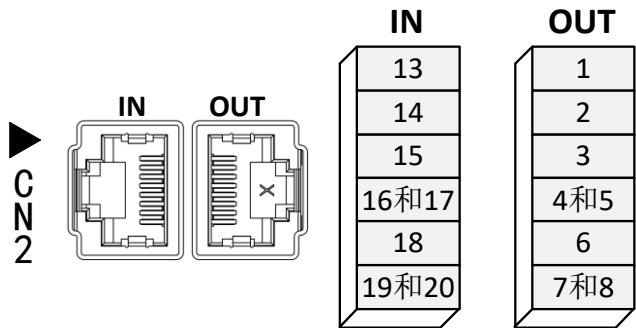


图 8-2：伺服 EthercCAT 通讯端子示意图

表 8-1：伺服 EthercCAT 通讯端子针脚分布

针脚号	名称	描述
13	TD+	数据发送+
14	TD-	数据发送-
15	RD+	数据接收+
16 和 17	-	-
18	RD-	数据接收-
19 和 20	-	-
1	TD+	数据发送+
2	TD-	数据发送-
3	RD+	数据接收+
4 和 5	-	-
6	RD-	数据接收-
7 和 8	-	-

端子说明

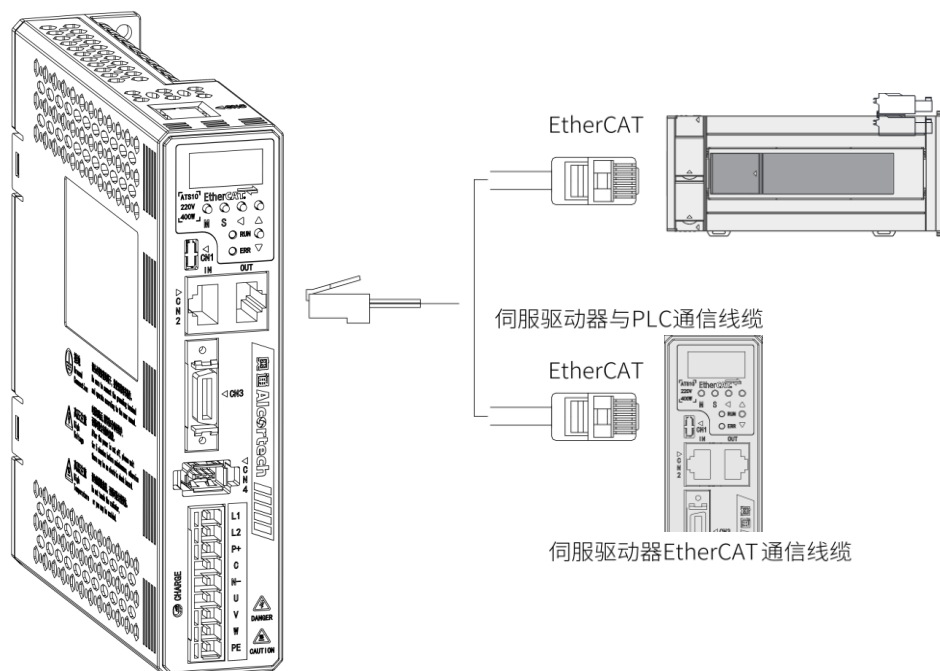


图 8-3: EtherCAT 通讯配线示意图

通讯信号连接器 CN2 为 EtherCAT 网口连接器，其中主站通讯口接至（IN），（OUT）接下一台从站设备。

端子连接

- 拓扑连接

EtherCAT 通讯拓扑结构连接灵活，基本没有任何的限制，本伺服带有 IN、OUT 接口。

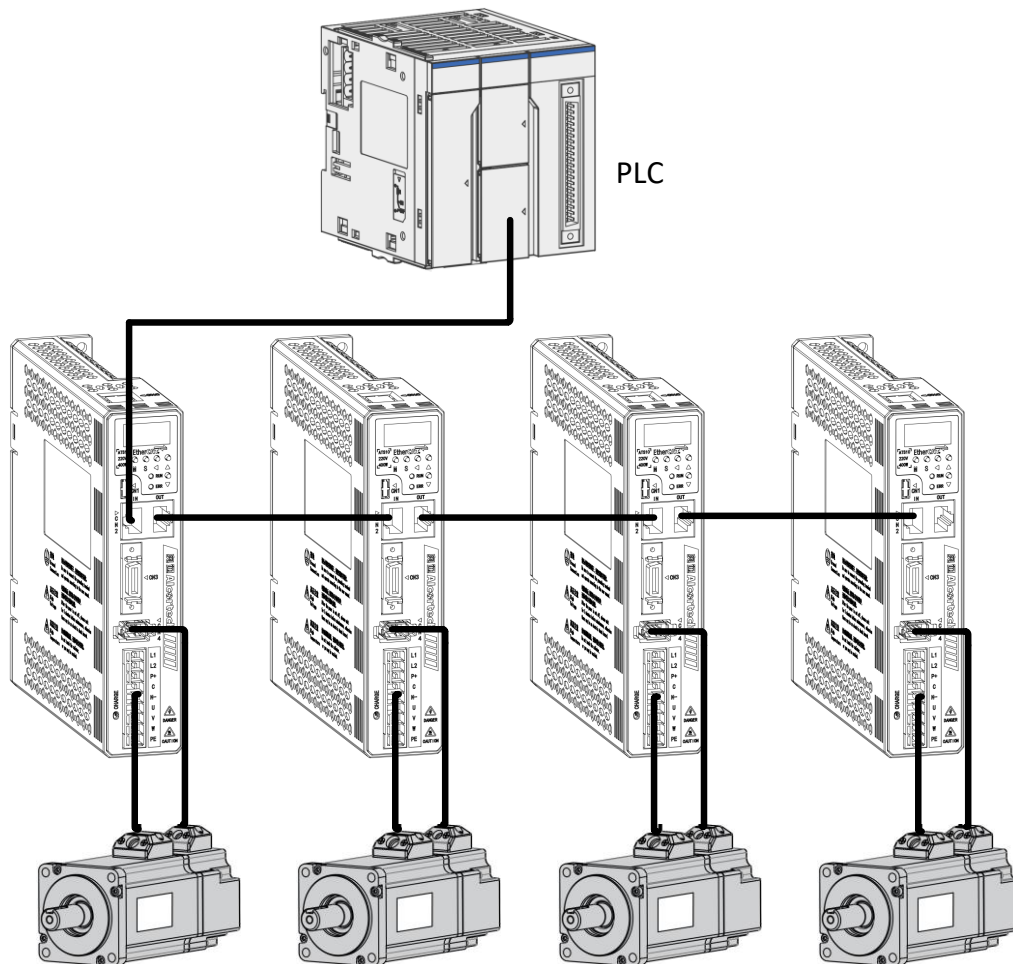
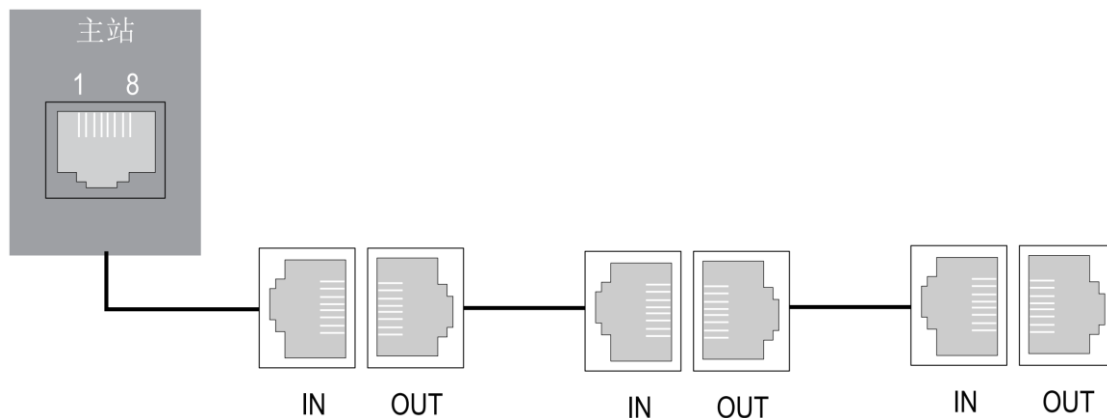


图 8-4: EtherCAT 通讯组网拓扑图

- 线性连接



通讯线缆要求

- 类别 5 以上
- 屏蔽对应

注：选择接插件时，请确认所使用的电缆适用于接插件。应该确认的项目有导体规格、导线的单线/绞线、2 对/4 对、外径等。

8.3 通信传输方式

8.3.1 EtherCAT 通讯结构

使用 EtherCAT 通讯可以有多种的应用层协议，然而，在 ATS10 系列伺服驱动器中，采用的是 IEC 61800-7 (CiA402)-CANopen 运动控制子协议。下图是基于 CANopen 应用层的 EtherCAT 通讯结构。

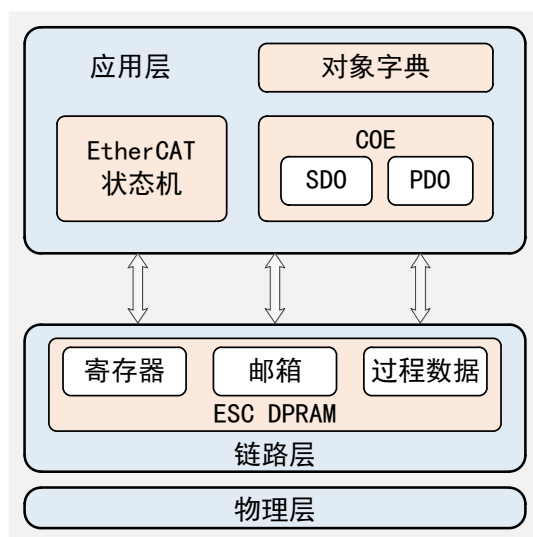


图 8-5：EtherCAT 通讯结构示意图

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

8.3.2 EtherCAT 状态机

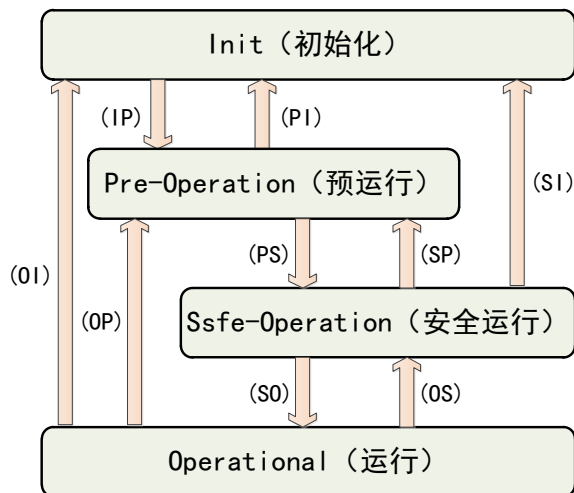


图 8-6: EtherCAT 状态机

状态	说明
Init	设备初始化。 无法使用信箱通信及过程数据通信。
Pre-Operational	当前状态可以使用信箱通信。
Safe-Operational	可以读取 PDO 输入数据 (TxPDO)。 不能接收 PDO 输出数据 (RxPDO)。
Operational	进行周期性的 I/O 通信，可以处理 PDO 输出数据 (RxPDO)。
状态迁移	说明
IP	开始信箱通信。
PI	中断信箱通信。
PS	开始更新输入数据。
SP	终止更新输入数据。
SO	开始更新输出数据。
OS	终止更新输出数据。
OP	终止更新输入/输出数据。
SI	终止更新输入数据及信箱通信。
OI	终止所有输入/输出数据更新及信箱通信。

8.3.3 分布时钟

EtherCAT 通信中，为实现同步而使用 DC (Distributed Clock)。主服务器与从服务器共享 Reference Clock (System time) 实现同步，从服务器根据 Reference Clock 引起的 Sync0 事件实现同步。

有如下同步模式，通过 Sync Control 注册可以更换模式。

DC Synchronous 模式下，驱动器通过 EtherCAT 主服务器的 Sync0 事件实现同步。

8.3.4 指示灯状态说明

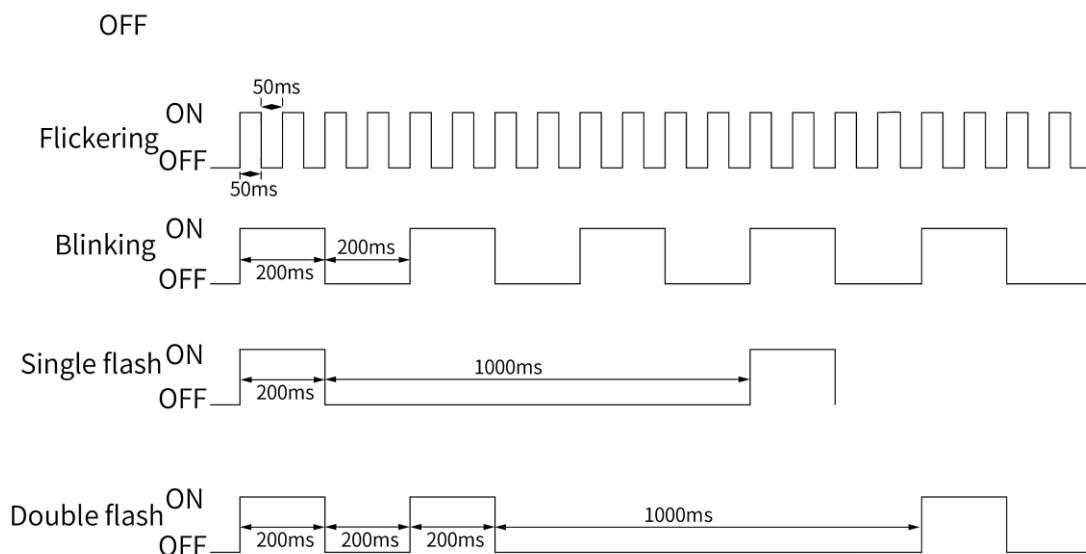


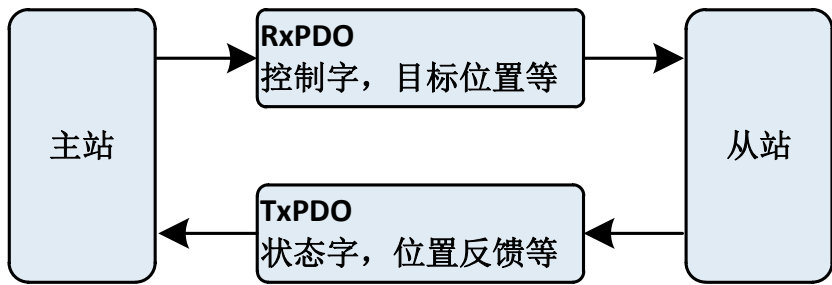
图 8-7：指示灯状态说明

指示灯	状态	说明
RUN 指示灯	OFF	INIT 状态。
	Blinking (亮 200ms/灭 200ms)	Pre-Operational 状态。
	Single flash (亮 200ms/1000 ms)	Safe-Operational 状态。
	ON	Operational 状态。
ERR 指示灯	OFF	无网络故障。
	Blinking (亮 200ms/灭 200ms)	通讯设定异常。
	Single flash (亮 200ms/灭 1000 ms)	同步事件异常。
	Double flash (亮 200ms, 灭 200ms, 亮 200ms, 灭 1000 ms)	应用程序看门狗超时。
L/A IN 指示灯 ^[1] L/A OUT 指示灯	OFF	Link 未确立。
	Flickering (亮 50ms/灭 50ms)	Link 确立，有数据收发信号。
	ON	Link 确立，无数据收发信号。

8.4 通信数据帧结构

8.4.1 过程数据

EtherCAT0000 实时数据传输通过过程数据（Process data Object）实现。根据数据传输方向，PDO 可分为 RPDO（Reception PDO）和 TPDO（Trasmission PDO），RPDO 将主站数据传送到从站，TPDO 将从站数据反馈至主站。



PDO 映射

PDO 映射用于建立对象字典与 PDO 的映射关系。1600h~17FFh 为 RPDO，1A00h~1BFFh 为 TPDO，ATS10 系列的伺服驱动器中，具有 5 个 RPDO 和 5 个 TPDO 可供选用，如下表所示：

RPDO (5 个)	1600h~1603h	固定映射
	1700h	可变映射
TPDO (5 个)	1A00h~1A03h	固定映射
	1B00h	可变映射

固定 PDO 映射

ATS10 提供了 4 个固定的 RPDO 和 4 个固定的 TPDO 供使用。

一些 RPDO 与 TPDO 的典型使用实例如下表所示。

可使用伺服模式	PP CSP
1600h (Outputs)	6040h (控制字) 607Ah (目标位置) 60B8h (探针功能)
1A00h (Inputs)	603Fh (错误码) 6041h (状态字) 6064h (位置反馈) 60B9h (探针状态) 60BAh (探针 1 上升沿位置反馈) 60BCh (探针 2 上升沿位置反馈) 60FDh (DI 状态)

可使用伺服模式	PV CSV
1601h (Outputs)	6040h (控制字) 60FFh (目标速度)
1A01h (Inputs)	603Fh (错误码) 6041h (状态字) 606Ch (速度反馈) 60FDh (DI 状态)

可使用伺服模式	PT CST
1602h (Outputs)	6040h (控制字) 6071h (目标转矩) 607Fh (最大速度)
1A02h (Inputs)	603Fh (错误码) 6041h (状态字) 6064h (位置反馈) 606Ch (速度反馈) 6077h (转矩反馈) 60FDh (DI 状态)

可使用伺服模式	PP PV PT CSP CSV CST
1603h (Outputs)	6040h (控制字) 6071h (目标转矩) 607Fh (最大速度) 60FFh (目标速度) 607Ah (目标位置) 607Fh (最大速度) 60B8h (探针功能) 6060h (模式选择)
1A03h (Inputs)	603Fh (错误码) 6041h (状态字) 6064h (位置反馈) 606Ch (速度反馈) 6077h (转矩反馈) 60B9h (探针状态) 60BAh (探针 1 上升沿位置反馈) 60BCh (探针 2 上升沿位置反馈) 60FDh (DI 状态) 6061h (模式显示)

可变 PDO 映射

ATS10 系列 EtherCAT 版本机型提供了 1 个可变的 RPDO 和 1 个可变的 TPDO 供用户使用。

可变 PDO	索引	最大映射个数	最长字节	默认映射对象
RPDO1	1700h	10	40	6040h (控制字) 6071h (目标转矩) 60FFh (目标速度) 607Ah (目标位置) 607Fh (最大速度) 60B8h (探针功能) 6060h (模式选择) 6081h (轮廓运行速度) 6087h (转矩斜坡) 60FEh (强制物理 DO 输出)
TPDO1	1B00h	10	40	603Fh (错误码) 6041h (状态字) 6064h (位置反馈) 606Ch (速度反馈) 6077h (转矩反馈) 60B9h (探针状态) 60BAh (探针 1 上升沿位置反馈) 60BCh (探针 2 上升沿位置反馈) 60FDh (DI 状态) 6061h (模式显示)

同步管理 PDO 分配设置

EtherCAT 周期性数据通讯中，过程数据可以包含多个 PDO 映射数据对象，CoE 协议使用的数据对象 0x1C10~0x1C2F 定义相应的 SM（同步管理通道）的 PDO 映射对象列表，多个 PDO 可以映射在不同的子索引里，在 ATS10 系列的伺服驱动器中，支持 1 个 RPDO 分配和 1 个 TPDO 分配，如下表所示：

索引	子索引	内容
0x1C12	01h	选择使用 0x1700、0x1600~0x1603 中的一个作为实际使用的 RPDO。
0x1C13	01h	选择使用 0x1B00、0x1A00~0x1A03 中的一个作为实际使用的 TPDO。

PDO 配置

PDO 映射参数包含指向 PDO 需要发送或者接收到的 PDO 对应的过程数据的指针，包括索引、子索引及映射对象长度。其中子索引 0 记录该 PDO 具体映射的对象个数 N，每个 PDO 数据长度最多可达 4*N 个字节，可同时映射一个或者多个对象。子索引 1~N 则是映射内容。映射参数内容定义如下。

位数	31	16	15	8	7	0
含义	索引			子索引			对象长度		

索引和子索引共同决定对象在对象字典中的位置，对象长度指明该对象的具体位长，用十六进制表示，即：

对象长度	位长
08h	8 位
10h	16 位
20h	32 位

8.4.2 邮箱数据

EtherCAT 邮箱数据 SDO 用于传输非周期性数据，如通讯参数的配置，伺服驱动器运行参数配置等。EtherCAT 的 CoE 服务类型包括：

索引	CoE 服务类型
1	紧急事件信息
2	SDO 请求
3	SDO 响应
4	TxPDO
5	RxPDO
6	远程 TxPDO 发送请求
7	远程 RxPDO 发送请求
8	SDO 信息

在 ATS10 系列 EtherCAT 版本伺服驱动器中，目前支持 SDO 请求；SDO 响应。

8.5 通信相关参数

8.5.1 参数地址结构

参数访问地址：索引+子索引，均为 16 进制数据。

GiA402 协议对参数的地址进行了以下约束：

索引	描述
0000-0FFF	数据类型描述
1000-1FFF	CoE 通信对象
2000-5FFF	厂家自定义对象
6000-9FFF	子协议对象
A000-FFFF	保留

8.5.2 系统参数设置

为了使 ATS10 系列伺服驱动器准确的接入 EtherCAT 现场总线网络，需要对伺服驱动器的相关参数进行设置。

参数	名称	设定范围	默认值
P0-03	控制模式选择	1：多段位置模式 2：多段速度模式 3：Modbus 控制模式 5：EtherCAT 模式	5
P0-14	EtherCAT 从站站点设置	0~65535	0

第9章 驱动器运行

伺服系统由伺服驱动器、伺服电机和编码器三大主要部分构成。

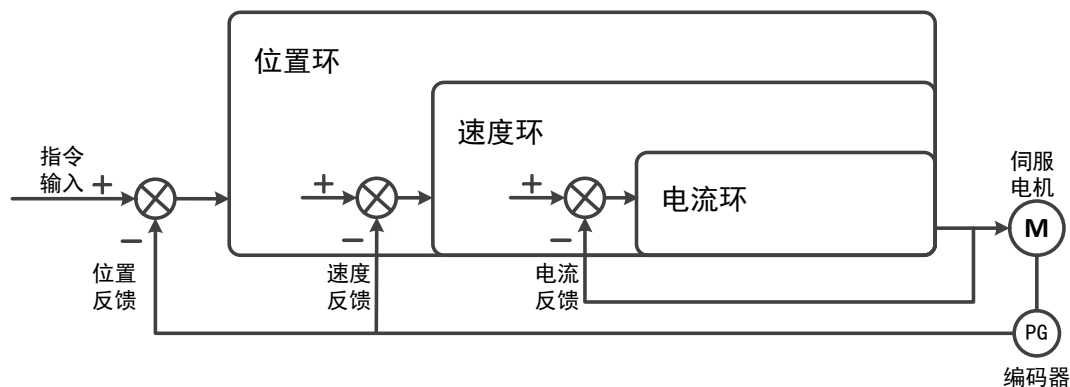


图 9-1：伺服系统控制简图

伺服驱动器是伺服系统的控制核心，通过对输入信号和反馈信号的处理，伺服驱动器可以对伺服电机进行精确的位置、速度和转矩控制，即位置、速度、转矩以及混合控制模式。其中，位置控制是伺服系统最重要、最常用的控制模式。

各控制模式简介如下：

- 位置控制模式

位置控制是指通过位置指令控制电机的位置。以位置指令总数确定电机目标位置，位置指令频率决定电机转动速度。通过内部编码器（伺服电机自带编码器）或者外部编码器（全闭环控制），伺服驱动器能够对机械的位置和速度实现快速、精确的控制。因此，位置控制模式主要用于需要定位控制的场合，比如机械手、贴片机、雕铣雕刻（脉冲序列指令）、数控机床等。

- 速度控制模式

速度控制是指通过速度指令来控制机械的速度。通过通讯给定速度指令，伺服驱动器能够对机械速度实现快速、精确的控制。因此，速度控制模式主要用于控制转速的场合，或者使用上位机实现位置控制，上位机输出作为速度指令输入伺服驱动器的场合，比如雕铣机等。

- 转矩控制模式

伺服电机的电流与转矩呈线性关系，因此，对电流的控制即能实现对转矩的控制。转矩控制是指通过转矩指令来控制电机的输出转矩。可以通过通讯给定转矩指令。转矩控制模式主要用于对材料的受力有严格要求的装置中，比如收放卷装置等一些张力控制场合，转矩给定值要确保材料受力不因缠绕半径的变化，受到影响。

伺服驱动器和伺服电机运行之前需进行以下检查：

表 9-1：运行前检查列表

记录	序号	内容
接线		
<input type="checkbox"/>	1	主回路电源：单相 220VAC 接入（L1、L2）端子； 三相 220VAC 及三相 380VAC 接入（R、S、T）端子
<input type="checkbox"/>	2	伺服驱动器电机输出端子（U、V、W）和伺服电机动力电缆（U、V、W）必须相位一致，且正确连接。
<input type="checkbox"/>	3	伺服驱动器的主回路电源输入端子（L1、L2 / R、S、T）和电机输出端子（U、V、W）不能相接。
<input type="checkbox"/>	4	伺服驱动器各控制信号线缆接线正确：抱闸、超程保护等外部信号线已可靠连接。
<input type="checkbox"/>	5	伺服驱动器和伺服电机必须可靠接地。
<input type="checkbox"/>	6	使用外置制动电阻时，制动电阻必须可靠安装。
<input type="checkbox"/>	7	所有电缆的受力在规定范围之内。
<input type="checkbox"/>	8	配线端子已进行绝缘处理。
环境与机械		
<input type="checkbox"/>	1	伺服驱动器内外部没有会造成信号线、电源线短路的电线头、金属屑等异物。
<input type="checkbox"/>	2	伺服驱动器和外置制动电阻未放置于可燃物体上。
<input type="checkbox"/>	3	伺服电机的安装、轴和机械的连接必须可靠。
<input type="checkbox"/>	4	伺服电机和所连接的机械必须处于可以运行的状况。

接通控制回路电源和主回路电源

- 主回路电源：单相 220VAC 接入（L1、L2）端子；
三相 220VAC 及三相 380VAC 接入（R、S、T）端子
- 接通电源后，母线电压指示灯显示无异常，面板正常显示“00000”，出厂默认显示电机反馈转速，上电过程显示带有闪烁，表明伺服驱动器处于可运行的状态，等待通过面板或上位机给伺服控制信号。
- 若驱动器面板显示故障，请参考“第 10 章 报警与排除”，分析并排除故障原因。

9.1 伺服状态

使用 ATS10 系列 EtherCAT 版本伺服驱动器必须按照 CiA402 协议规定的流程引导伺服驱动器，伺服驱动器才可运行于指定的状态。

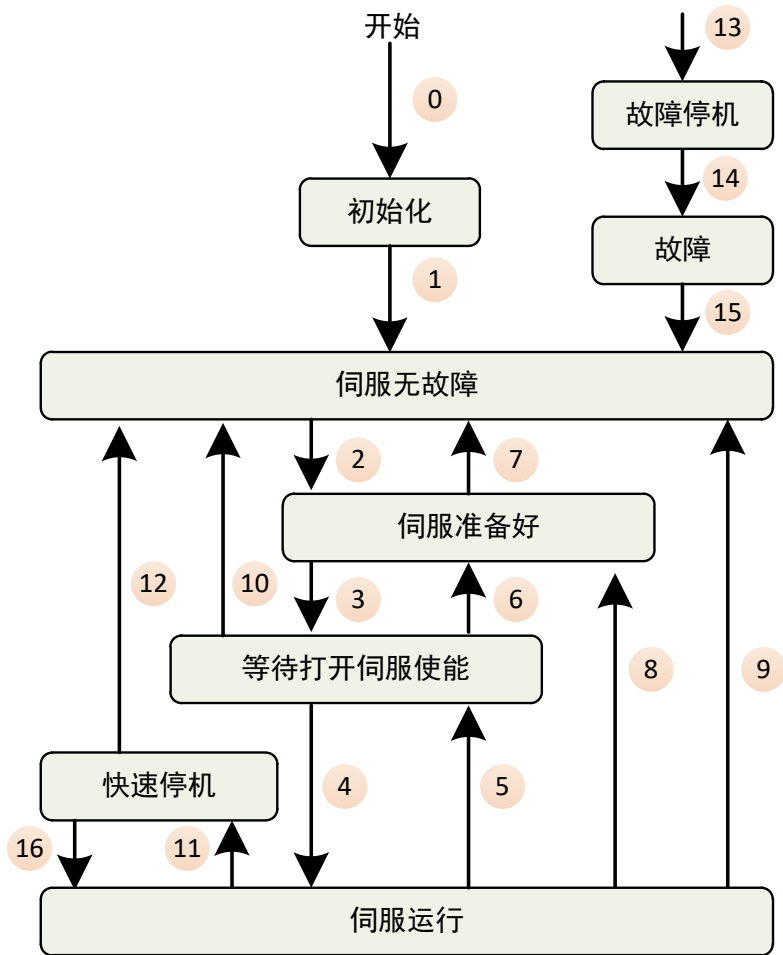


图 9-1：CiA402 状态机切换图

各状态的描述如下表：

初始化	伺服驱动器初始化、内部自检已经完成。 伺服驱动器的参数不能设置，也不能执行驱动功能。
伺服无故障	伺服驱动器无故障或错误已排除。 伺服驱动器参数可以设置。
伺服准备好	伺服驱动器已准备好。 伺服驱动器参数可以设置。
等待打开伺服使能	伺服驱动器等待打开伺服使能。 伺服驱动器参数可以设置。
伺服运行	伺服驱动器正常运行，已使能某一伺服运行模式，电机已通电，速度指令不为 0 时，电机旋转。 伺服驱动器参数属性为“运行更改”的可以设置，其他不可。

快速停机	快速停机功能被激活，伺服驱动器正在执行快速停机功能。 伺服驱动器参数属性为“运行更改”的可以设置，其他不可。
故障停机	伺服驱动器发生故障，正在执行故障停机过程中。 伺服驱动器参数属性为“运行更改”的可以设置，其他不可。
故障	故障停机完成，所有驱动功能均被禁止，同时允许更改伺服驱动器参数以便排除故障

控制命令与状态切换：

CiA402 状态切换		控制字 6040h	状态字 6041h 的 bit0~bit9
0	上电→初始化	自然过渡，无需控制指令	0x0000
1	初始化→伺服无故障	自然过渡，无需控制指令 若初始化中发生错误，直接进入 13	0x0250/0x270
2	伺服无故障→伺服准备好	0x0006	0x0231
3	伺服准备好→等待打开伺服使能	0x0007	0x0233
4	等待打开伺服使能→伺服运行	0x000F	0x0237
5	伺服运行→等待打开伺服使能	0x0007	0x0233
6	等待打开伺服使能→伺服准备好	0x0006	0x0231
7	伺服准备好→伺服无故障	0x0000	0x0250
8	伺服运行→伺服准备好	0x0006	0x0231
9	伺服运行→伺服无故障	0x0000	0x0250
10	等待打开伺服使能→伺服无故障	0x0000	0x0250
11	伺服运行→快速停机	0x0002	0x0217
12	快速停机→伺服无故障	快速停机方式 605A 选择为 0~3， 停机完成后，自然过渡，无需控制指令	0x0250
13	→故障停机	除“故障”外其他任意状态下， 伺服驱动器一旦发生故障，自动 切换到故障停机状态，无需控制指令	0x021F
14	故障停机→故障	故障停机完成后，自然过渡，无 需控制指令	0x0218
15	故障→伺服无故障	0x80 bit7 上升沿有效； bit7 保持为 1，其他控制指令均无效	0x0250
16	快速停机→伺服运行	快速停机方式 605A 选择为 5~7， 停机完成后，发送 0x0F	0x0237

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

9.2 伺服模式设定

伺服模式介绍

ATS10 系列 EtherCAT 版本伺服支持 7 种伺服模式，对象字典 6502h 用于显示伺服驱动器支持的伺服模式

伺服预运行模式可通过对象字典 6060h 进行设置。伺服当前运行模式可通过对象字典 6061h 进行查看。

6502h Supported Drive Modes（支持的驱动模式）

访问权限	R0		
PDO 映射			
数据类型	UINT32		
数据结构	VAR		
控制模式			
生效时间			
初始值			
最小值			
最大值			
单位			
功能说明	反映驱动器支持的伺服运行模式：		
	Bit	描述	支持状态
	0	轮廓位置模式（pp）	1
	1	变频调速模式（vl）	0
	2	轮廓速度模式（pv）	1
	3	轮廓转矩模式（pt）	1
	4	NA	—
	5	回零模式（hm）	1
	6	插补模式（ip）	0
	7	周期同步位置模式（csp）	1
	8	周期同步速度模式（csv）	1
	9	周期同步转矩模式（cst）	1
	10~13	厂家自定义	—

6060h Modes of Operation（运行模式）

访问权限	RW	
PDO 映射	RPDO	
数据类型	UINT16	
数据结构	VAR	
控制模式		
生效时间		
初始值	8	
最小值	0	
最大值	10	
单位		
功能说明	伺服运行模式选择：	
	设定值	伺服模式
	0	NA 预留
	1	轮廓位置模式（pp）支持
	2	NA 预留
	3	轮廓速度模式（pv）支持
	4	轮廓转矩模式（pt）支持
	5	NA 预留
	6	回零模式（hm）支持
	7	插补模式（ip）不支持
	8	周期同步位置模式（csp）支持
	9	周期同步速度模式（csv）支持
	10	周期同步转矩模式（cst）支持

6061h Modes of Operation Display（运行模式显示）

访问权限	R0		
PDO 映射	TPD0		
数据类型	UINT16		
数据结构	VAR		
控制模式			
生效时间			
初始值	0		
最小值	0		
最大值	10		
单位			
功能说明	当前伺服运行模式：		
	设定值	伺服模式	
	0	NA	预留
	1	轮廓位置模式（pp）	支持
	2	NA	预留
	3	轮廓速度模式（pv）	支持
	4	轮廓转矩模式（pt）	支持
	5	NA	预留
	6	回零模式（hm）	支持
	7	插补模式（ip）	不支持
	8	周期同步位置模式（csp）	支持
	9	周期同步速度模式（csv）	支持
	10	周期同步转矩模式（cst）	支持

模式切换

模式切换使用注意事项：

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

9.3 周期同步位置模式（csp）

周期同步位置模式下，上位控制器完成位置指令规划，然后将规划好的目标位置周期性地发送给伺服驱动器，位置、速度、转矩控制由伺服驱动器内部完成。

9.3.1 配置框图

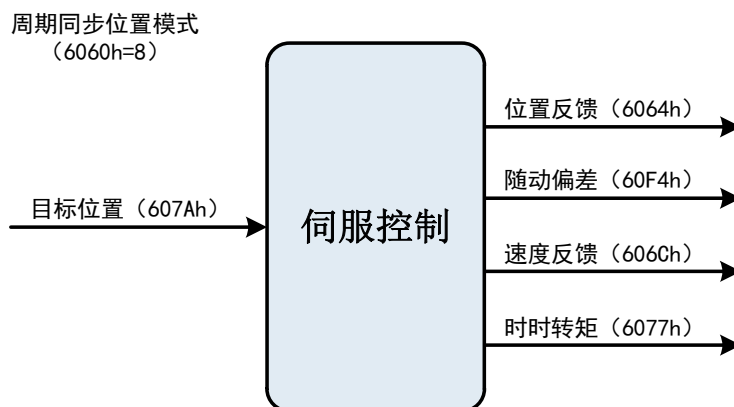


图 9-2：周期同步位置模式配置框图

9.3.2 建议配置

RPD0	TPD0	备注
6040h: 控制字 control word	6041h: 状态字 status word	必须
607Ah: 目标位置 target position	6064h: 位置反馈 position actual value	必须
6060h: 模式选择 modes of operation	6061h: 运行模式显示 modes of operation display	可选

9.3.3 相关对象

索引	子索引	名称	访问	数据类型	单位
603Fh	00	错误码	RO	UINT16	—
6040h	00	控制字	RW	UINT16	—
6041h	00	状态字	RO	UINT16	—
6060h	00	操作模式	RW	UINT16	—
6061h	00	模式显示	RO	UINT16	—
6062h	00	位置指令	RO	INT32	指令单位

6064h	00	位置反馈	RO	INT32	指令单位
6065h	00	位置偏差过大值	RW	UINT32	指令单位
6067h	00	位置到达阈值	RW	UINT32	指令单位
6068h	00	位置到达窗口时间	RW	UINT16	毫秒 (ms)
606Ch	00	实际速度	RO	INT32	指令单位/s
6077h	00	实际转矩	RO	INT16	0.1%
607Ah	00	目标位置	RW	INT32	指令单位
607Eh	00	指令极性	RW	UINT16	-
60F4h	00	位置偏差	RO	INT32	指令单位

9.4 周期同步速度模式 (CSV)

周期同步速度模式下，上位控制器将计算好的目标速度周期性同步地发送给伺服驱动器，速度、转矩调节由伺服内部执行。

9.4.1 配置框图

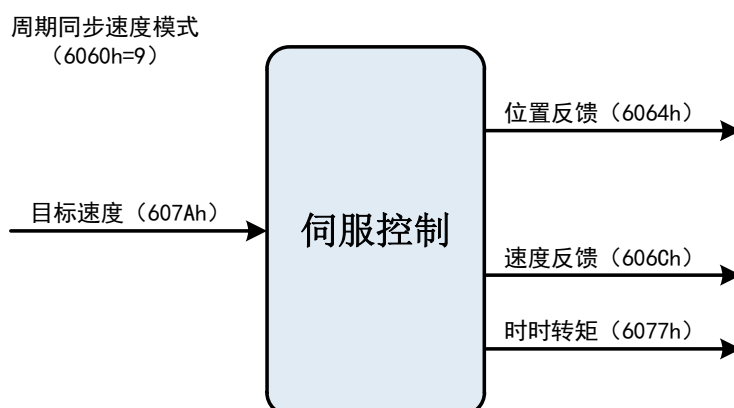


图 9-3：周期同步速度模式

9.4.2 建议配置

RPD0	TPD0	备注
6040h: 控制字 control word	6041h: 状态字 status word	必须
60FFh: 目标速度 target Velocity	-	必须
-	6064h: 位置反馈 position actual value	可选
-	606Ch: 实际速度 velocity actual value	可选
6060h: 模式选择 modes of operation	6061h: 运行模式显示 modes of operation display	可选

9.4.3 相关对象

索引	子索引	名称	访问	数据类型	单位
603Fh	00	错误码	RO	UINT16	—
6040h	00	控制字	RW	UINT16	—
6041h	00	状态字	RO	UINT16	—
6060h	00	操作模式	RW	UINT16	—
6061h	00	模式显示	RO	UINT16	—
6064h	00	位置反馈	RO	INT32	指令单位
606Ch	00	实际速度	RO	INT32	指令单位/s
6077h	00	实际转矩	RO	INT16	0.1%
607Eh	00	指令极性	RW	UINT16	—
607Fh	00	最大速度	RW	UINT32	指令单位/s
6083h	00	加速度	RW	UINT32	指令单位/s ²
6084h	00	减速度	RW	UINT32	指令单位/s ²
60FFh	00	目标速度	RW	INT32	指令单位/s

9.5 周期同步转矩模式（cst）

周期同步转矩模式下，上位控制器将计算好的目标转矩周期性同步的发送给伺服驱动器，转矩调节由伺服内部执行。

9.5.1 配置框图

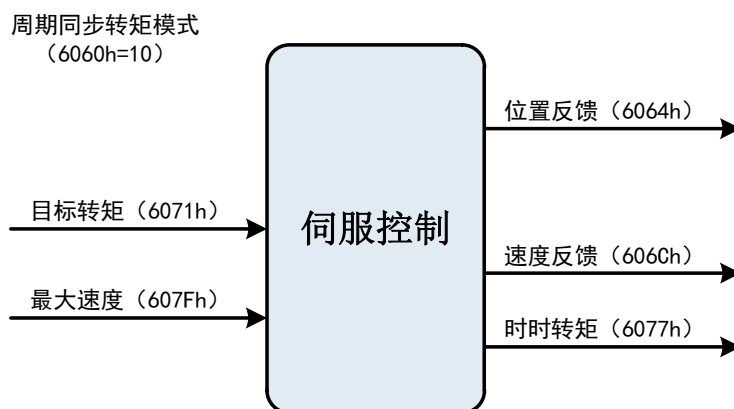


图 9-4：同步周期转矩模式（cst）配置框图

9.5.2 建议配置

RPD0	TPD0	备注
6040h: 控制字 control word	6041h: 状态字 status word	必须
6071h: 目标转矩 target Torque	-	必须
-	6064h: 位置反馈 position actual value	可选
-	606Ch: 实际速度 velocity actual value	可选
-	6077h: 实际转矩 Torque ActualValue	可选
6060h: 模式选择 modes of operation	6061h: 运行模式显示 modes of operation display	可选

9.5.3 相关对象

索引	子索引	名称	访问	数据类型	单位
603Fh	00	错误码	RO	UINT16	-
6040h	00	控制字	RW	UINT16	-
6041h	00	状态字	RO	UINT16	-
6060h	00	操作模式	RW	UINT16	-
6061h	00	模式显示	RO	UINT16	-
606Ch	00	实际速度	RO	INT32	指令单位/s
6071h	00	目标转矩	RW	INT16	1%
6074h	00	转矩指令	RO	INT16	1%
6077h	00	实际转矩	RO	INT16	0.1%
607Eh	00	指令极性	RW	UINT16	-
607Fh	00	最大速度	RW	UINT32	指令单位/s

9.6 轮廓位置模式（pp）

轮廓位置模式主要用于点对点定位应用。此模式下，上位机设定目标位置、运行速度、加减速， 伺服内部的位置轨迹发生器将根据设置生成位置曲线指令，驱动器内部完成位置控制，速度控制，转矩控制。

9.6.1 配置框图

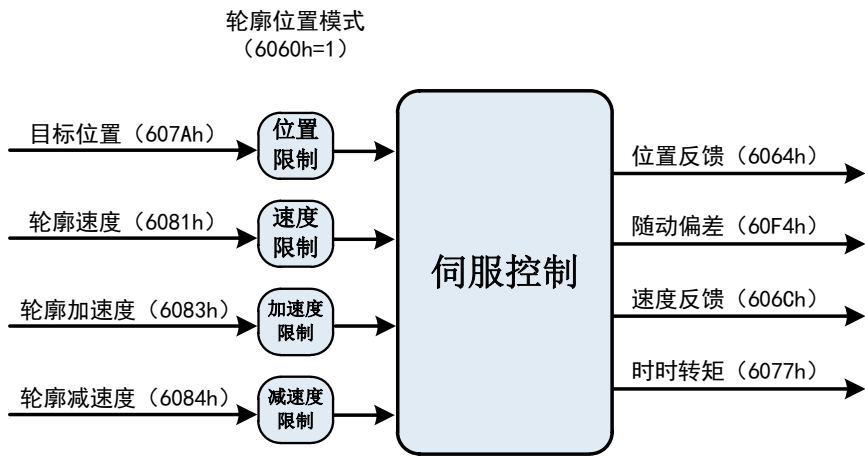


图 9-5：轮廓位置模式（pp）配置框图

9.6.2 建议配置

RPD0	TPD0	备注
6040h: 控制字 control word	6041h: 状态字 status word	必须
607Ah: 目标位置 target Position	6064h: 位置反馈 position actual value	必须
6081h: 轮廓运行速度 profile velocity	-	必须
6083h: 轮廓加速度 profile acceleration	-	可选
6084h: 轮廓减速度 profile deceleration	-	可选
6060h: 模式选择 modes of operation	6061h: 运行模式显示 modes of operation display	可选

9.6.3 相关对象

索引	子索引	名称	访问	数据类型	单位
603Fh	00	错误码	R0	UINT16	-

6040h	00	控制字	RW	UINT16	—
6041h	00	状态字	RO	UINT16	—
6060h	00	操作模式	RW	UINT16	—
6061h	00	模式显示	RO	UINT16	—
6064h	00	位置反馈	RO	INT32	指令单位
6065h	00	位置偏差过大值	RW	UINT32	指令单位
6067h	00	位置到达阈值	RW	UINT32	指令单位
6068h	00	位置到达窗口时间	RW	UINT16	毫秒 (ms)
607Ah	00	目标位置	RW	INT32	指令单位
607Eh	00	指令极性	RW	UINT16	—
607Fh	00	最大速度	RW	UINT32	指令单位/s
6081h	00	轮廓运行速度	RW	UINT32	指令单位/s
6083h	00	轮廓加速度	RW	UINT32	指令单位/s ²
6084h	00	轮廓减速度	RW	UINT32	指令单位/s ²

9.7 轮廓速度模式 (pv)

轮廓速度模式下，上位控制器将目标速度、加速度、减速度发送给伺服驱动器，伺服驱动器自身规划速度指令曲线，速度、转矩调节由伺服驱动器内部执行。

9.7.1 配置框图

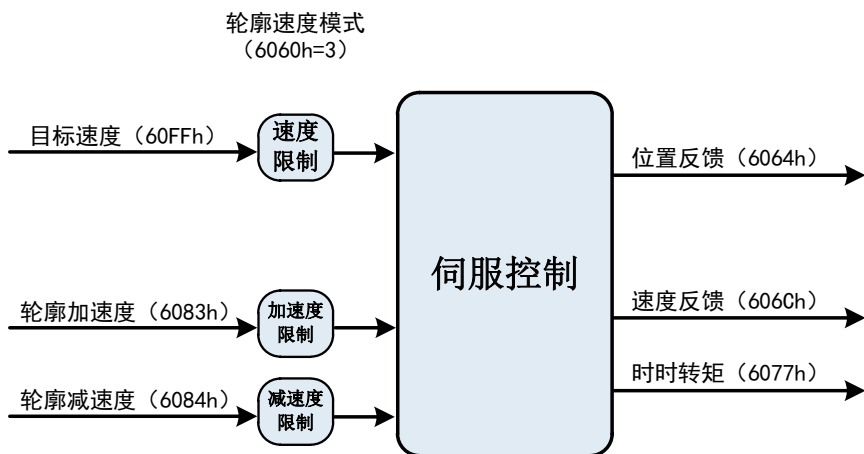


图 9-6：轮廓速度模式 (pv) 配置框图

9.7.2 建议配置

RPDO	TPDO	备注
6040h: 控制字 control word	6041h: 状态字 status word	必须
60FFh: 目标速度 target Velocity	-	必须
-	6064h: 位置反馈 position actual value	必须
-	606Ch: 实际速度 velocity actual value	可选
6083h: 轮廓加速度 profile acceleration	-	可选
6084h: 轮廓减速度 profile deceleration	-	可选
6060h: 模式选择 modes of operation	6061h: 运行模式显示 modes of operation display	可选

9.7.3 相关对象

索引	子索引	名称	访问	数据类型	单位
603Fh	00	错误码	RO	UINT16	-
6040h	00	控制字	RW	UINT16	-
6041h	00	状态字	RO	UINT16	-
6060h	00	操作模式	RW	UINT16	-
6061h	00	模式显示	RO	UINT16	-
606Ch	00	实际速度	RO	INT32	指令单位/s
607Eh	00	指令极性	RW	UINT16	-
607Fh	00	最大速度	RW	UINT32	指令单位/s
6083h	00	加速度	RW	UINT32	指令单位/s ²
6084h	00	减速度	RW	UINT32	指令单位/s ²
60FFh	00	目标速度	RW	INT32	指令单位/s

9.8 轮廓转矩模式 (pt)

轮廓转矩模式下，上位控制器将目标转矩 6071h、转矩斜坡常数 6087h 发送给伺服驱动器，伺服驱动器自身规划转矩指令曲线，转矩调节由伺服驱动器内部执行。

9.8.1 配置框图

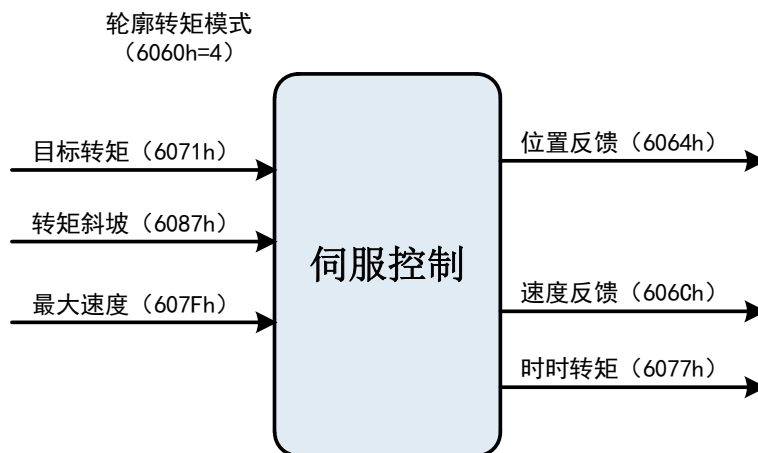


图 9-7：轮廓转矩模式（pt）配置框图

9.8.2 建议配置

RPD0	TPD0	备注
6040h: 控制字 control word	6041h: 状态字 status word	必须
6071h: 目标转矩 target Torque	-	必须
6087h: 转矩斜坡 Torque slope	-	可选
-	6064h: 位置反馈 position actual value	可选
-	606Ch: 实际速度 velocity actual value	可选
-	6077h: 实际转矩 Torque ActualValue	可选
6060h: 模式选择 modes of operation	6061h: 运行模式显示 modes of operation display	可选

9.8.3 相关对象

索引	子索引	名称	访问	数据类型	单位
603Fh	00	错误码	RO	UINT16	-
6040h	00	控制字	RW	UINT16	-
6041h	00	状态字	RO	UINT16	-
6060h	00	操作模式	RW	UINT16	-
6061h	00	模式显示	RO	UINT16	-
6071h	00	目标转矩	RW	INT16	1%
6074h	00	转矩指令	RO	INT16	1%

6077h	00	实际转矩	RO	INT16	0.1%
6087h	00	转矩斜坡	RO	UINT32	%/s
607Eh	00	指令极性	RW	UINT16	-
607Fh	00	最大速度	RW	UINT32	指令单位/s

9.9 回零模式 (hm)

回零模式用于寻找机械原点，并定位机械原点与机械零点的位置关系。

机械原点：机械上某一固定位置，可对应某一确定的原点开关，可对应电机 Index Pulse 信号。

机械零点：机械上绝对 0 位置。

原点回零完成后，电机停止位置为机械原点，通过设置 607Ch，可以设定机械原点和机械零点的关系：

机械原点 = 机械零点 + 607Ch（原点偏置）

当 607Ch = 0 时，机械原点与机械零点重合。

9.9.1 配置框图

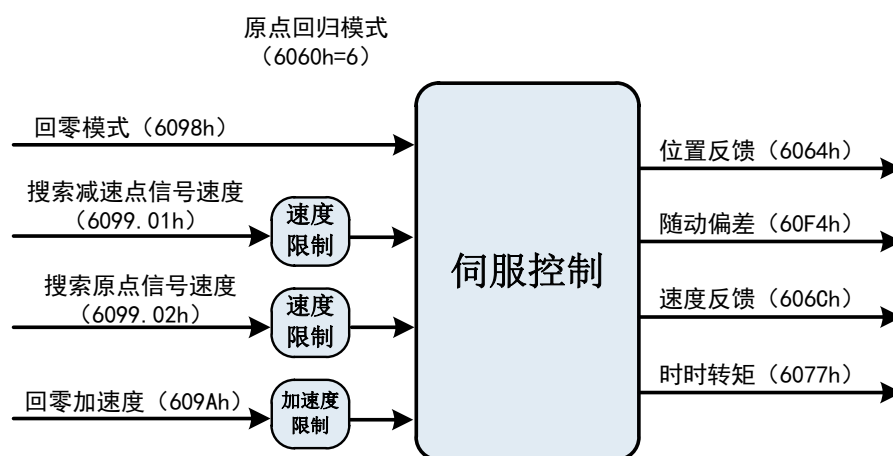


图 9-8：原点回归模式配置框图

9.9.2 建议配置

RPD0	TPD0	备注
6040h: 控制字 control word	6041h: 状态字 status word	必须
6098h: 回零方式 Homing 6098h	-	可选
6099.01h: 搜索减速点信号速度 speed during search for switch	-	可选

6099.02h: 搜索原点信号速度 speed during search for zero	—	可选
609Ah: 回零加速度 Homing acceleration	—	可选
—	6064h: 位置反馈 position actual value	可选
6060h: 模式选择 modes of operation	6061h: 运行模式显示 modes of operation display	可选

9.9.3 相关对象

索引	子索引	名称	访问	数据类型	单位
603Fh	00	错误码	RO	UINT16	—
6040h	00	控制字	RW	UINT16	—
6041h	00	状态字	RO	UINT16	—
6060h	00	操作模式	RW	UINT16	—
6061h	00	模式显示	RO	UINT16	—
6065h	00	位置偏差过大值	RW	UINT32	指令单位
607Ch	00	原点偏移量	RW	INT32	指令单位
607Fh	00	最大速度	RW	UINT32	指令单位/s
6098h	00	原点复归方法	RW	INT16	—
6099h	01	搜索减速点信号速度	RW	UINT32	指令单位/s
	02	搜索原点信号速度	RW	UINT32	指令单位/s
609Ah	00	回零加速度	RW	UINT32	指令单位/s ²

9.9.4 回零模式介绍

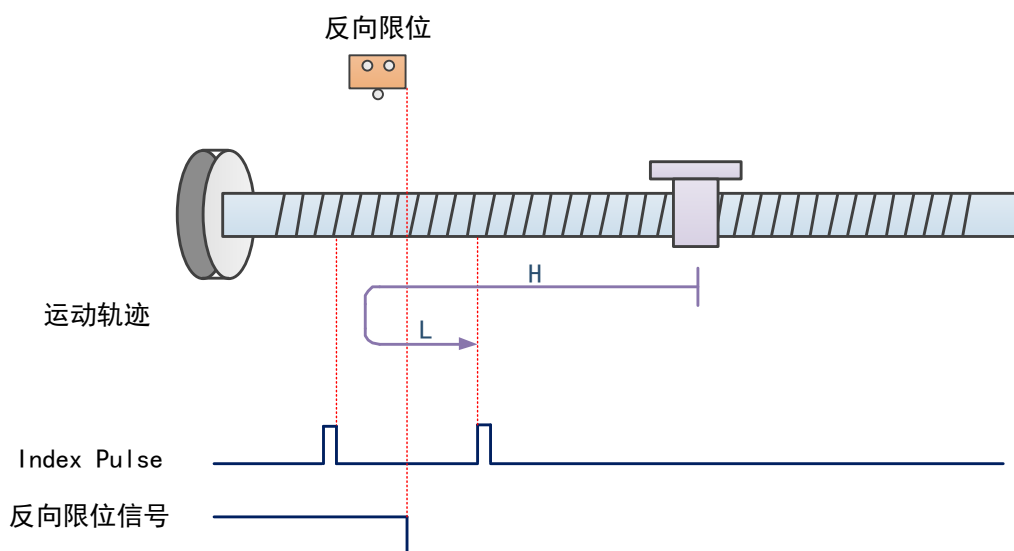
下面所有的回零方式中，右侧为正向，左侧为反向；图中“H”代表高速，“L”代表低速。

1) 6098h=1

原点：Index Pulse

减速点：反向限位信号

回零启动时减速点信号无效



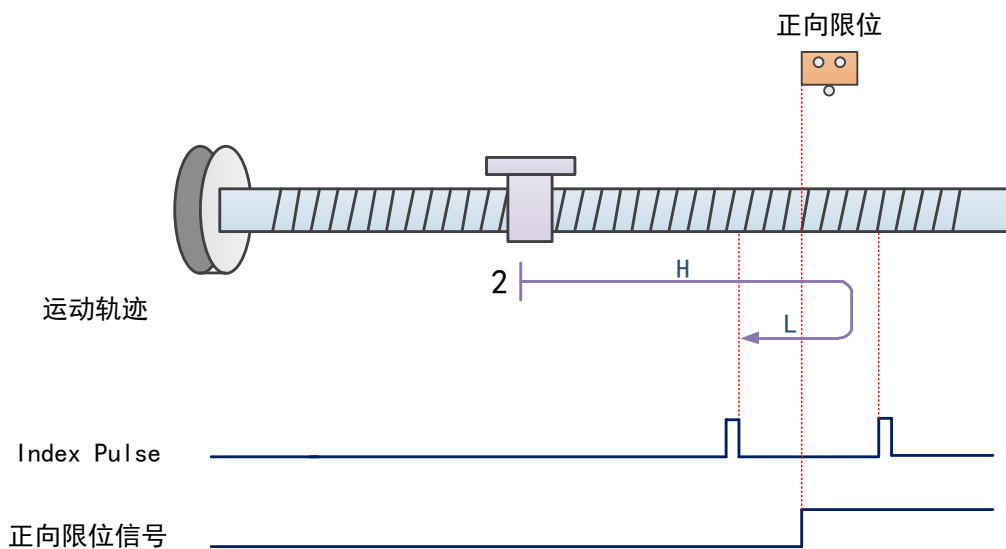
开始回零时反向限位信号无效，以反向高速开始回零，遇到限位信号上升沿后，减速，反向，正向低速运行，遇到限位信号下降沿后的第一个 Index Pulse 停机。

2) 6098h=2

原点：Index Pulse

减速点：正向限位信号

回零启动时减速点信号无效

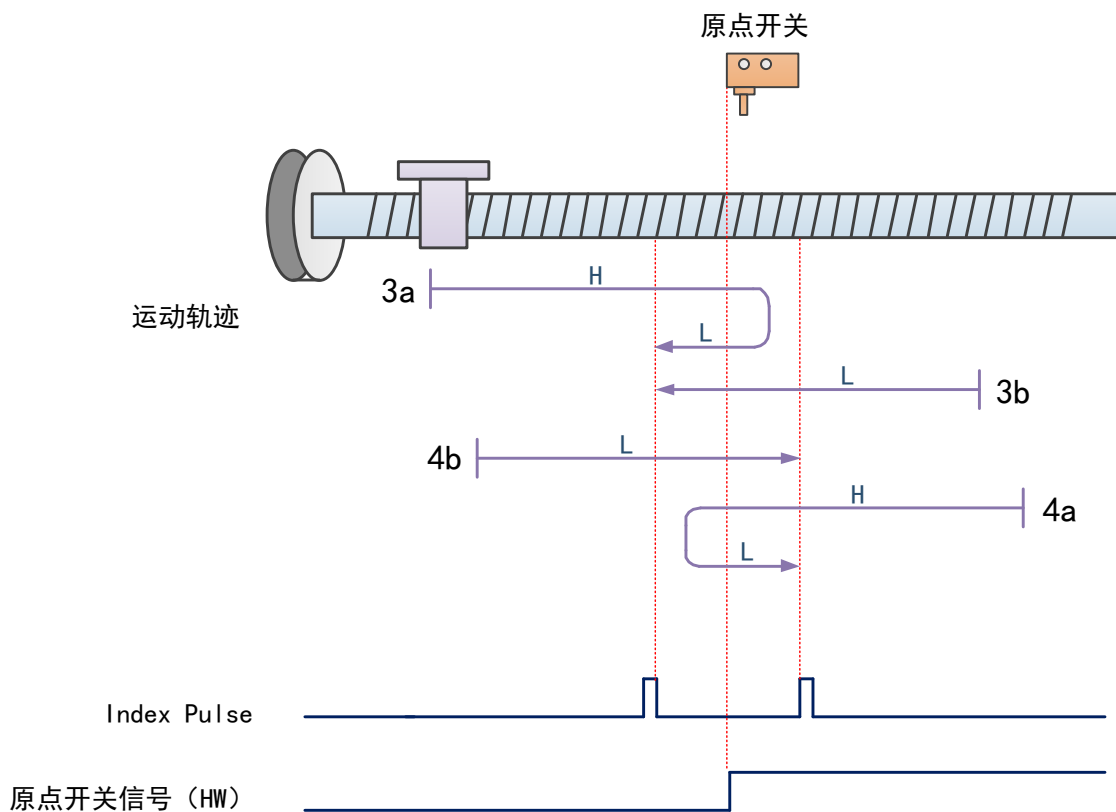


开始回零时正向限位信号无效，以正向高速开始回零，遇到限位信号上升沿后，减速，反向，反向低速运行，遇到限位信号下降沿后的第一个 Index Pulse 停机。

3) 6098h=3/4

原点：Index Pulse

减速点：原点开关信号 (HW)



6098h=3

a) 回零启动时 HW 信号无效，以正向高速开始回零，遇到 HW 上升沿后，减速，反向，反向低速运行，遇到 HW 下降沿后，继续运行，遇到第一个 Index Pulse 停机；

b) 回零启动时 HW 信号有效，直接反向低速开始回零，遇到第一个 Index Pulse 停机；

6098h=4

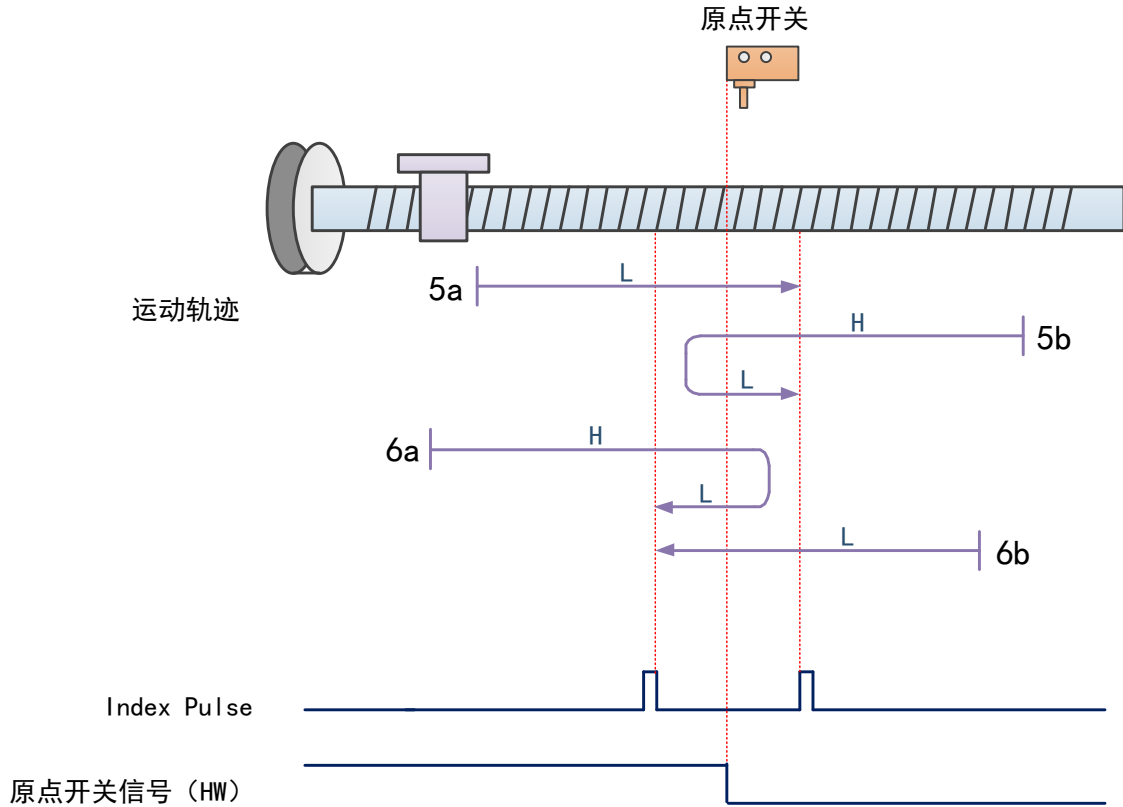
a) 回零启动时 HW 信号有效，以反向高速开始回零，遇到 HW 下降沿后，减速，反向，正向低速运行，遇到 HW 上升沿后，继续运行，遇到第一个 Index Pulse 停机；

b) 回零启动时 HW 信号无效，直接正向低速开始回零，遇到第一个 Index Pulse 停机；

4) 6098h=5/6

原点：Index Pulse

减速点：原点开关信号 (HW)



6098h=5

a) 回零启动时 HW 信号无效，以反向高速开始回零，遇到 HW 上升沿后，减速，反向，正向低速运行，遇到 HW 下降沿后，继续运行，遇到第一个 Index Pulse 停机；

b) 回零启动时 HW 信号有效，直接正向低速开始回零，遇到第一个 Index Pulse 停机；

6098h=6

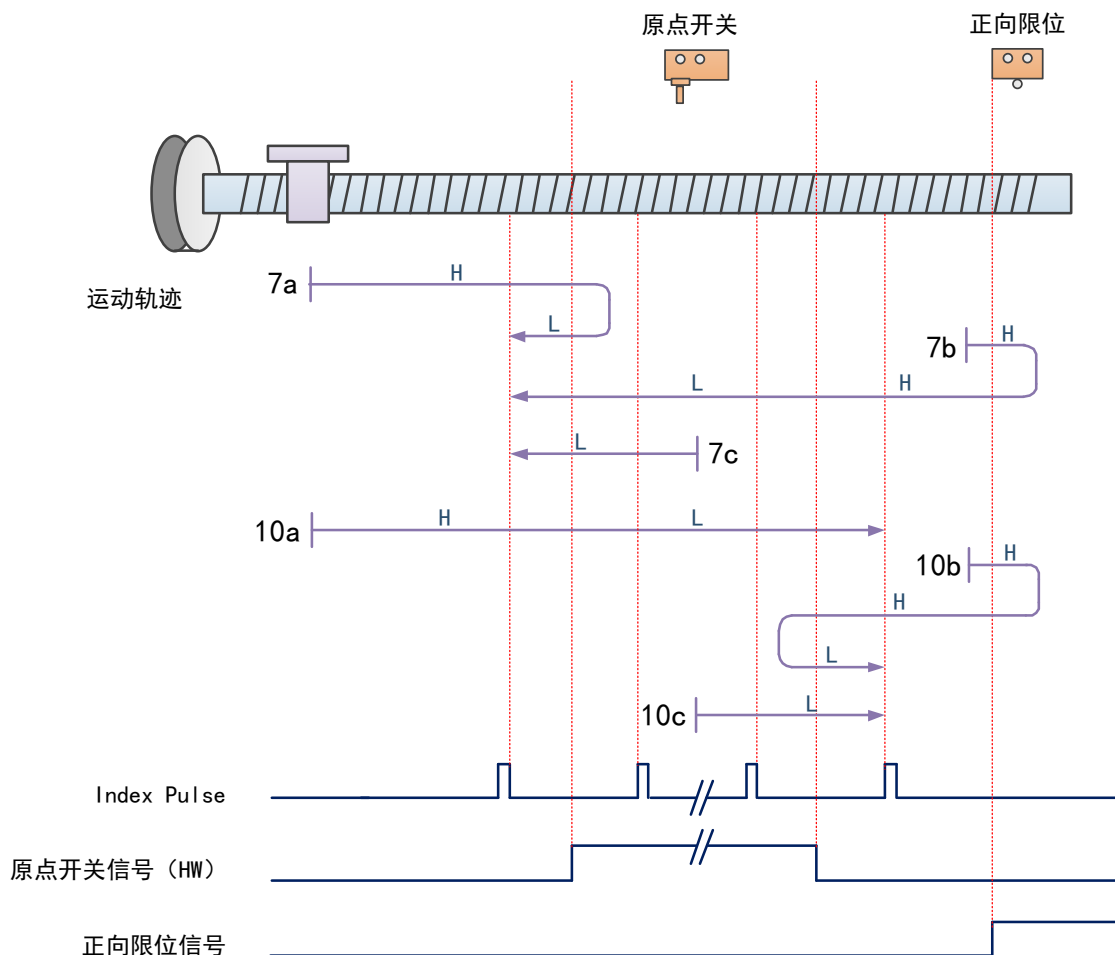
a) 回零启动时 HW 信号有效，以正向高速开始回零，遇到 HW 下降沿后，减速，反向，反向低速运行，遇到 HW 上升沿后，继续运行，遇到第一个 Index Pulse 停机；

b) 回零启动时 HW 信号无效，直接反向低速开始回零，遇到第一个 Index Pulse 停机；

5) 6098h=7/10

原点：Index Pulse

减速点：原点开关信号 (HW)



6098h=7

- 回零启动时 HW 信号无效，以正向高速开始回零，若未遇到限位开关，遇到 HW 上升沿后，减速，反向，反向低速运行，遇到 HW 下降沿后，继续运行，遇到第一个 Index Pulse 停机；
- 回零启动时 HW 信号无效，以正向高速开始回零，若遇到限位开关，自动反向，反向高速运行，遇到 HW 上升沿后，减速，继续反向低速运行，遇到 HW 下降沿后的第一个 Index Pulse 停机；
- 回零启动时 HW 信号有效，则直接反向低速开始回零，遇到 HW 下降沿后的第一个 Index Pulse 停机；

6098h=10

- 回零启动时 HW 信号无效，以正向高速开始回零，若未遇到限位开关，遇到 HW 上升沿后，减速，正向低速运行，遇到 HW 下降沿后，继续低速运行，之后遇到第一个 Index Pulse 停机；
- 回零启动时 HW 信号无效，以正向高速开始回零，若遇到限位开关，自动反向，反向高速运行，遇到 HW 上升沿后，减速反向即恢复正向运行，正向低速遇到 HW 下降沿后的第一个 Index Pulse

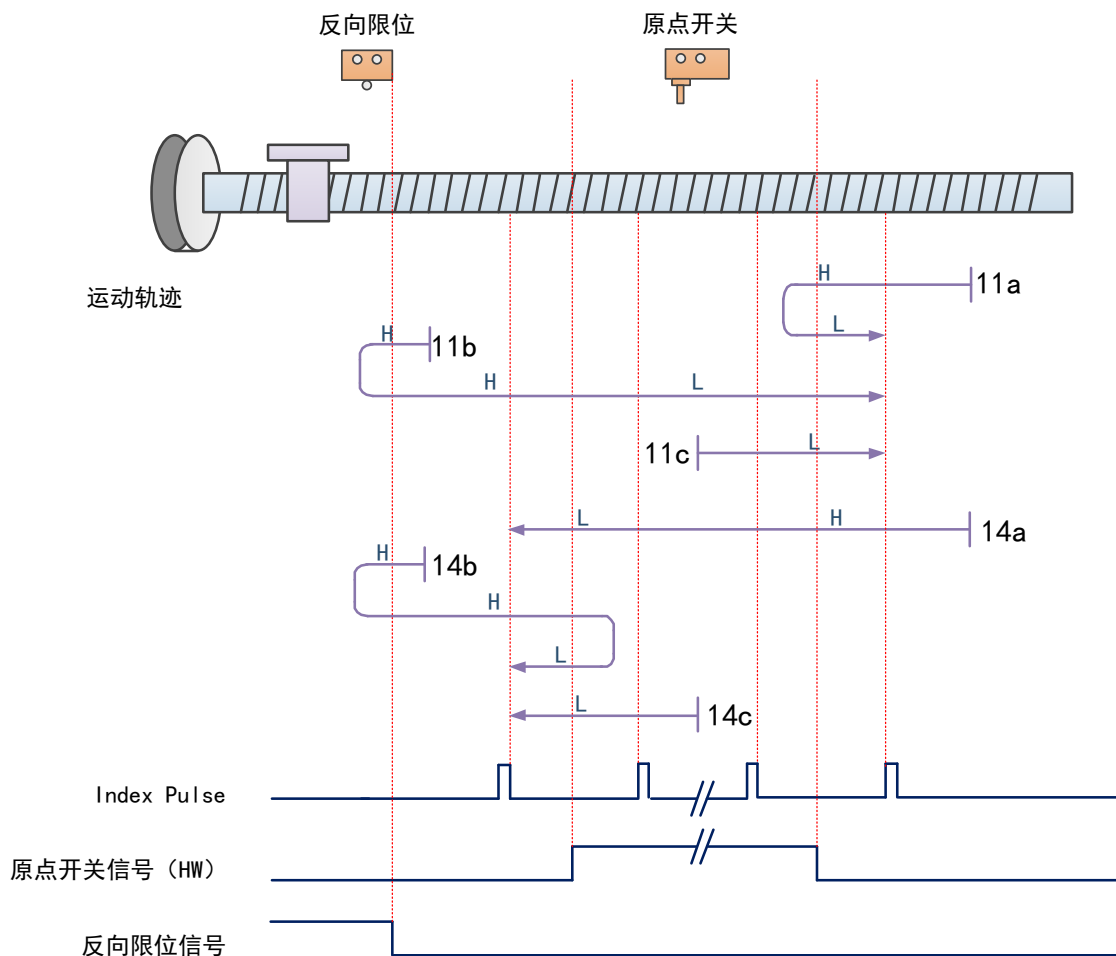
停机；

- c) 回零启动时 HW 信号有效，则直接正向低速开始回零，遇到 HW 下降沿后的第一个 Index Pulse 停机；

6) 6098h=11/14

原点：Index Pulse

减速点：原点开关信号 (HW)



6098h=11

- a) 回零启动时 HW 信号无效，以反向高速开始回零，若未遇到限位开关，遇到 HW 上升沿后，减速，反向，正向低速运行，遇到 HW 下降沿后，继续运行，遇到第一个 Index Pulse 停机；
- b) 回零启动时 HW 信号无效，以反向高速开始回零，若遇到限位开关，自动反向，正向高速运行，遇到 HW 上升沿后，减速，继续正向低速运行，遇到 HW 下降沿后的第一个 Index Pulse 停机；
- c) 回零启动时 HW 信号有效，则直接正向低速开始回零，遇到 HW 下降沿后的第一个 Index Pulse 停机；

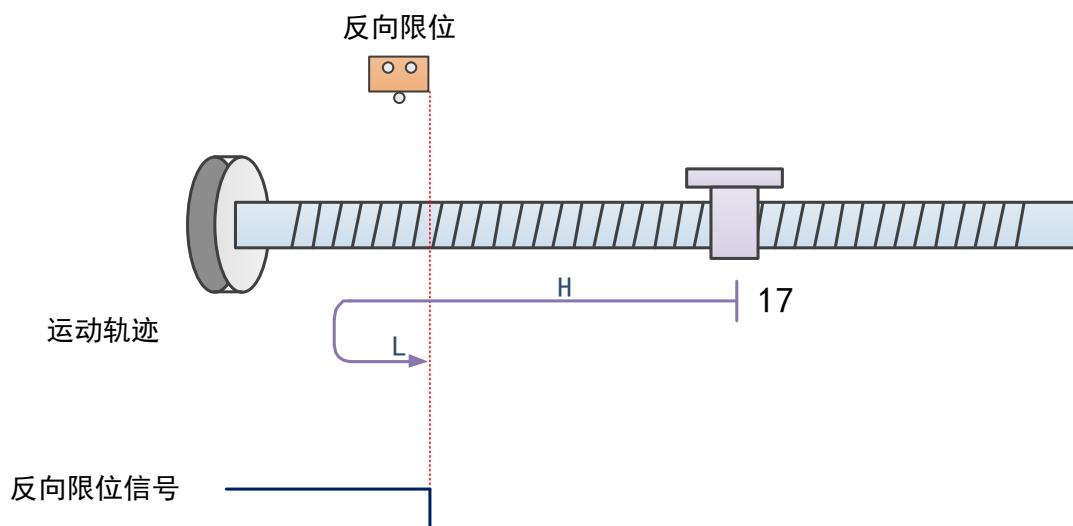
6098h=14

- 回零启动时 HW 信号无效，以反向高速开始回零，若未遇到限位开关，遇到 HW 上升沿后，减速，反向低速运行，遇到 HW 下降沿后，继续低速运行，之后遇到第一个 Index Pulse 停机；
- 回零启动时 HW 信号无效，以反向高速开始回零，若遇到限位开关，自动反向，正向高速运行，遇到 HW 上升沿后，减速反向即恢复反向运行，反向低速遇到 HW 下降沿后的第一个 Index Pulse 停机；
- 回零启动时 HW 信号有效，则直接反向低速开始回零，遇到 HW 下降沿后的第一个 Index Pulse 停机；

7) 6098h=17

原点：反向限位信号

减速点：反向限位信号

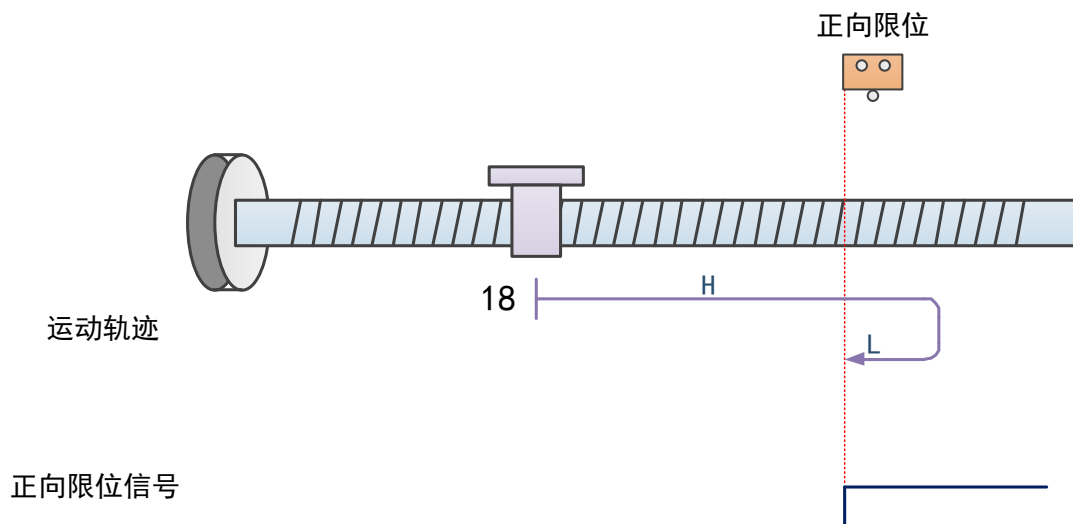


开始回零时反向限位信号无效，以反向高速开始回零，遇到限位信号上升沿后，反向，正向低速运行，遇到限位信号下降沿后停机。

8) 6098h=18

原点：正向限位信号

减速点：正向限位信号

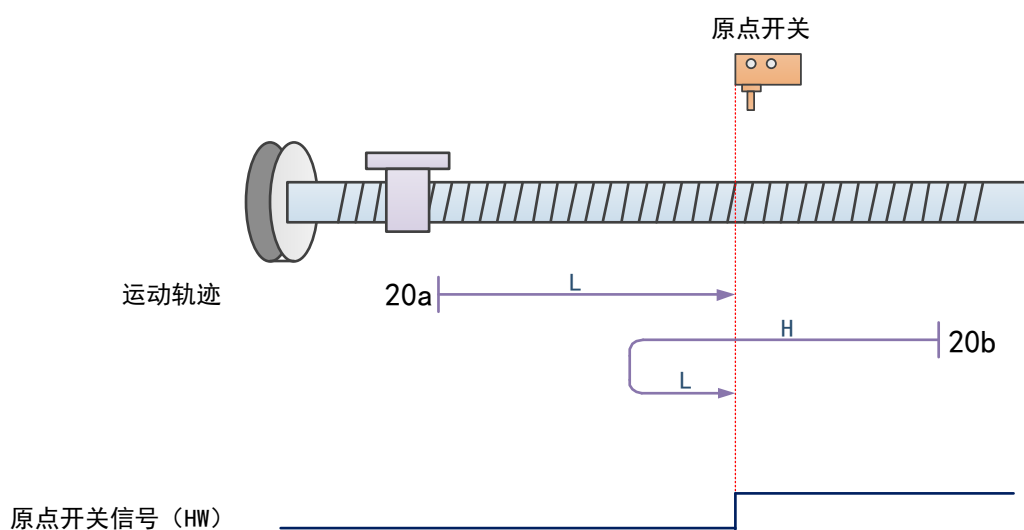


开始回零时正向限位信号无效，以正向高速开始回零，遇到限位信号上升沿后，反向，反向低速运行，遇到限位信号下降沿后停机。

9) 6098h=20

原点：原点开关信号 (HW)

减速点：原点开关信号 (HW)

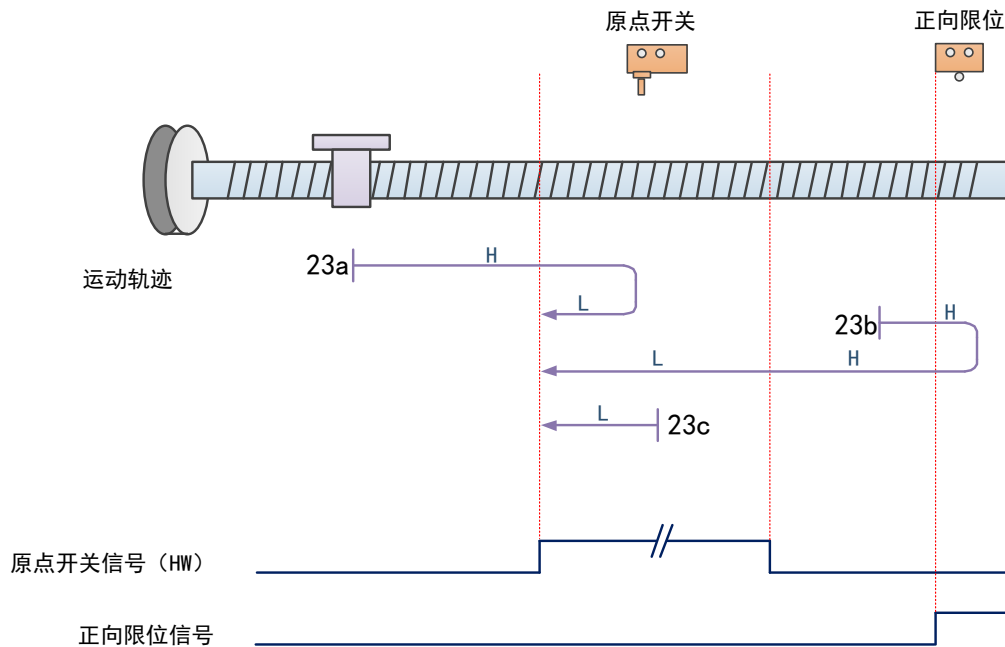


- 回零启动时 HW 信号无效，直接正向低速开始回零，遇到 HW 上升沿后停机；
- 回零启动时 HW 信号有效，以反向高速开始回零，遇到 HW 下降沿后，减速，反向，正向低速运行，遇到 HW 上升沿后停机；

10) 6098h=23

原点：原点开关信号 (HW)

减速点：原点开关信号 (HW)

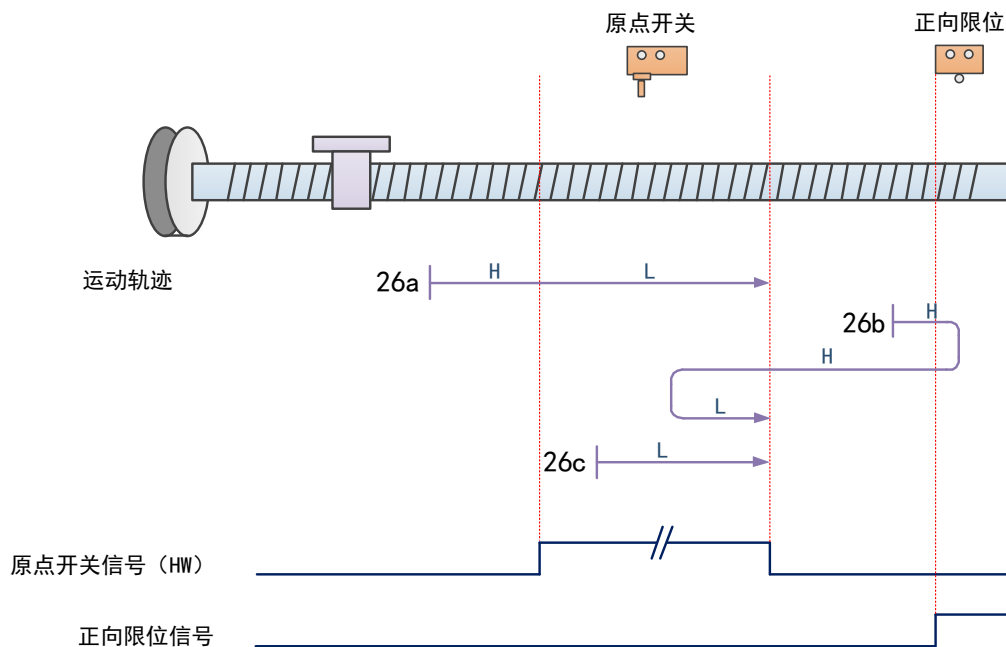


- 回零启动时 HW 信号无效，以正向高速开始回零，若未遇到限位开关，遇到 HW 上升沿后，减速，反向，反向低速运行，遇到 HW 下降沿后停机；
- 回零启动时 HW 信号无效，以正向高速开始回零，若遇到限位开关，自动反向，反向高速运行，遇到 HW 上升沿后，减速，继续反向低速运行，遇到 HW 下降沿后停机；
- 回零启动时 HW 信号有效，则直接反向低速开始回零，遇到 HW 下降沿后停机；

11) 6098h=26

原点：原点开关信号 (HW)

减速点：原点开关信号 (HW)

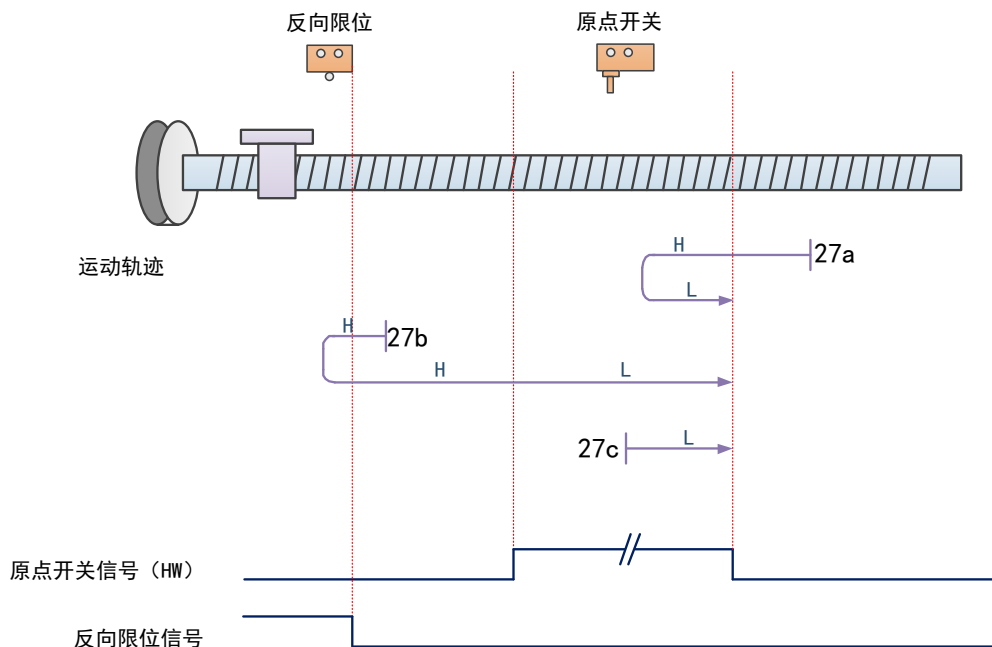


- 回零启动时 HW 信号无效，则直接正向高速开始回零，遇到 HW 上升沿后，减速，正向低速运行，遇到 HW 下降沿停机；
- 回零启动时 HW 信号无效，以正向高速开始回零，若遇到限位开关，自动反向，反向高速运行，遇到 HW 上升沿后，减速反向即恢复正向运行，正向低速遇到 HW 下降沿停机；
- 回零启动时 HW 信号有效，则直接正向低速开始回零，遇到 HW 下降沿停机。

12) 6098h=27

原点：原点开关信号 (HW)

减速点：原点开关信号 (HW)

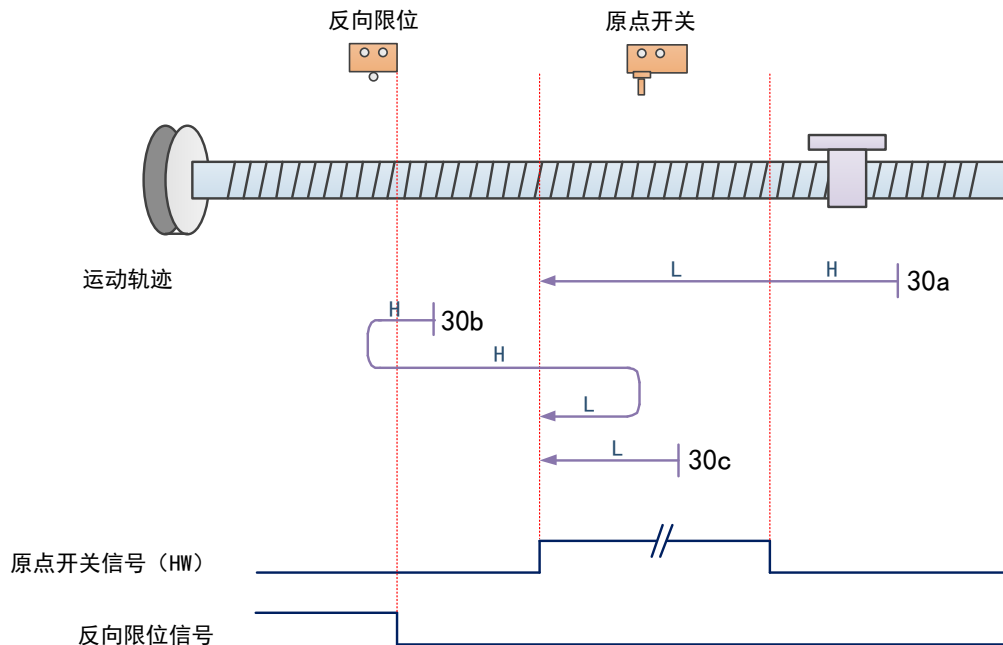


- 回零启动时 HW 信号无效，以反向高速开始回零，若未遇到限位开关，遇到 HW 上升沿后，减速，反向，正向低速运行，遇到 HW 下降沿停机；
- 回零启动时 HW 信号无效，以反向高速开始回零，遇到限位开关，自动反向，正向高速运行，遇到 HW 上升沿后，减速，继续正向低速运行，遇到 HW 下降沿停机；
- 回零启动时 HW 信号有效，则直接正向低速开始回零，遇到 HW 下降沿停机；

13) 6098h=30

原点：原点开关信号 (HW)

减速点：原点开关信号 (HW)



- 回零启动时 HW 信号无效，则直接反向高速开始回零，遇到 HW 上升沿后，减速，反向低速运行，遇到 HW 下降沿停机；
- 回零启动时 HW 信号无效，以反向高速开始回零，若遇到限位开关，自动反向，正向高速运行，遇到 HW 上升沿后，减速反向即恢复反向运行，反向低速遇到 HW 下降沿停机；
- 回零启动时 HW 信号有效，则直接反向低速开始回零，遇到 HW 下降沿停机。

14) 6098h=35

以当前位置为机械原点，触发原点回零后

- 绝对回零
回零完成后，位置反馈 6064 设置成原点偏置 607C；
- 相对回零
回零完成后，位置反馈 6064 在原来基础上叠加位置偏置 607C；







9.10 点动（Jog）运行

请使用点动运行确认伺服电机是否可以正常旋转，转动时无异常振动和异常声响。

9.10.1 驱动器面板操作点动

可以通过面板方式使用点动运行功能。电机以当前用户参数 P2-22 存储值作为点动速度。

表 9-2：点动运行流程

面板点动 操作流程	设置点动转速	P2-22	300（默认值 300）
	进入点动（JOG）模式	1、按  键，直到数码管显示 A-XXX	
		2、按  键，直到数码管显示 A-jog	
		3、按  键，数码管显示 00300（显示设定的速度）	
		4、按  键，数码管显示 00000（显示反馈速度）	
	转动电机	5、按  或者  键，电机转动，数码管显示当前速度	

9.10.2 上位机操作点动

通过菜单栏“运行模式”→“JOG 模式”按钮可打开如下配置窗口：

试运行（JOG模式）

编号	参数名称	设定方式	值	单位	生效时间	输入范围
P0-03	模式参数	禁能设定	15-JOG 模式	-	立即生效	0-511
P2-22	JOG模式速度	运行设定		rpm	立即生效	-6000-6000

更新参数

JOG正转

JOG反转

JOG停止

复位保存

图 9-9：JOG 模式窗口

- “模式参数”选择“15-JOG 模式”；
- 配置“JOG 模式速度”，伺服出厂值默认 300rpm。

用户参数		设定范围	单位	设定方式	生效时间	出厂设定
P2-22	JOG 模式速度	-6000~6000	-	运行设定	立即生效	300

进行参数配置后，需要点击更新参数按钮，才能将配置参数写入驱动器；点击复位保存按钮配置参数才能保存至驱动器 EEPROM，否则驱动器掉电后配置参数会丢失。

- 点击“JOG 正转”按钮实现电机正转；
- 点击“JOG 反转”按钮实现电机反转；
- 点击“JOG 停止”按钮实现电机停止。

9.11 Modbus 控制模式

ATS10 系列驱动器支持 Modbus 通讯协议控制方式，上位机支持 Modbus 模式参数配置和运行使用。通过 Modbus 模式可以进行位置控制、速度控制和力矩控制。

通过菜单栏“运行模式”→“Modbus 模式参数设置”按钮可打开如下配置窗口：

■Modbus模式参数设置

编号	参数名称	设定方式	值	单位	生效时间	输入范围
P0-03	模式参数	禁能设定	0-脉冲模式(电	-	立即生效	0-511
P6-00	Modbus控制字	-		-	立即生效	0-65535
P6-01	Modbus运行模式	禁能设定	0-速度模式	-	立即生效	0-65535
P2-13	加/减速度	禁能设定		rpm/s	重新使能后生效	1-65535
P2-15	加加速度时间常数	禁能设定		0.1ms	重新使能后生效	1-65535

更新参数

转矩模式设置

编号	参数名称	设定方式	值	单位	生效时间	输入范围
P2-21	目标转矩	运行设定		0.1%电机额定...	立即生效	-3000-3000
P2-19	转矩变化率	禁能设定		1%/s电机额定...	重新使能后生效	0-65535

更新参数

速度模式

编号	参数名称	设定方式	值	单位	生效时间	输入范围
P2-00	速度模式目标速度	运行设定		rpm	立即生效	-6000-6000

更新参数

位置模式

编号	参数名称	设定方式	值	单位	生效时间	输入范围
P2-10/11	位置模式目标位移	运行设定		Pls	立即生效	0-65535
P2-12	位置模式目标速度	禁能设定		rpm	重新使能后生效	1-6000

更新参数

图 9-10：Modbus 控制模式配置窗口

用户参数		设定范围	单位	设定方式	生效时间	出厂设定
P6-00	Modbus控制字	0~65535	—	运行设定	立即生效	0
P6-01	Modbus运行模式	0~65535	—	禁能设定	立即生效	3

关于“P6-00”及“P6-01”的详细说明请参阅“11.3 参数功能详细说明”章节。

9.11.1 加/减速配置

位置模式和速度模式共用该组“加/减速配置”

P2-13	加/减速度	禁能设定		rpm/s	重新使能后生效	1-65535
P2-15	加加速度时间常数	禁能设定		0.1ms	重新使能后生效	1-65535

用户参数		设定范围	单位	设定方式	生效时间	出厂设定
P2-13	加/减速度	0~65535	rpm/s	伺服禁能状态下设定	重新使能后生效	1000
P2-15	加加速度时间常数	0~65535	0.1ms	伺服禁能状态下设定	重新使能后生效	10

9.11.2 位置模式

在位置模式下，驱动器控制电机可进行绝对位置定位和相对位置定位两种定位方式，速度和位置指令由驱动器内部的目标位置、目标速度方式来控制。

在“Modbus 模式参数设置” Modbus运行模式: 中选择“1-位置模式”，或者通过用户参数“P6-01”写“1”选择“位置模式”。

具体参数配置如下表所示

用户参数		设定范围	单位	设定方式	生效时间	出厂设定
P2-10	位置模式目标位移 L	0~65535	-	运行设定	立即生效	0
P2-11	位置模式目标位移 H	0~65535	-	运行设定	立即生效	1000
P2-12	位置模式目标速度	1~6000	rpm	伺服禁能后设定	重新使能后生效	10

P2-10 和 P2-11 分别为 16 位的寄存器；上位机显示成 32 位，即 P2-11 为高 16 位，P2-10 为低 16 位，即 0xFFFFFFFF，然后用 10 进制方式直接在上位机对应的标签栏写入位置值即可。

“Modbus 控制字” Modbus控制字:

对用户参数“Modbus 控制字”赋值进行对驱动器的操作；在二进制中，“Modbus 控制字”不同位（bit）对应着不同的功能。或者通过用户参数“P6-00”写对应数值也可进行功能操作。

用户参数	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Modbus 控制字	运行方式	位置指令改变	位置模式新指令	—	—	—	使能 (SON)

功能位	名称	设定范围	单位	生效时间	出厂设定
Bit0	使能 (SON)	0 : 禁能 1 : 使能	—	立即生效	0
Bit4	位置模式新指令	0: 无新位置指令 1: 有新位置指令	—	立即生效	0
Bit5	位置指令改变	0: 不立即改变 1: 立即改变	—	立即生效	0
Bit6	运行方式	0: 绝对式 1: 相对式	—	立即生效	0

在二进制中对应着设置位，上位机中转换成 10 进制写入标签栏。

9.11.3 速度模式

在速度模式下，驱动器根据内部速度指令控制电机，

在“Modbus 运行模式” Modbus运行模式: 0- 速度模式 中选择“速度模式”。

或者通过用户参数“P6-01”写“0”选择“速度模式”。

在“速度模式”栏目中设置相关参数。如下图：

速度模式

速度模式目标速度: rpm

更新参数

用户参数		设定范围	单位	设定方式	生效时间	出厂设定
P2-00	速度模式目标速度	1~6000	rpm	运行设定	立即生效	0

“Modbus 控制字” Modbus控制字: :

对用户参数“Modbus 控制字”赋值进行对驱动器的操作；在二进制中，“Modbus 控制字”不同位（bit）对应着不同的实现功能。或者通过用户参数“P6-00”写对应数值也可进行功能操作。

用户参数	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Modbus 控制字	-	-	-	-	-	-	使能（SON）

功能位	名称	设定范围	单位	生效时间	出厂设定
Bit0	使能（SON）	0：禁能 1：使能	-	立即生效	0

配置好目标速度后，“Modbus 控制字”标签栏写“1”使能驱动器，电机在驱动器控制下转起。

9.11.4 力矩模式

在力矩模式下，驱动器将控制电机在运行过程中输出用户设定的扭矩大小。

在“Modbus 运行模式” Modbus运行模式: 2- 转矩模式 中选择“2-转矩模式”，或者通过用户参数“P6-01”写“2”选择“转矩模式”。

在“转矩模式设置”栏目中设置相关参数。如下图：

转矩模式设置

目标转矩: 0.1%

转矩变化率: 1%/s

更新参数

用户参数		设定范围	单位	设定方式	生效时间	出厂设定
P2-19	转矩变化率	0~65535	1%/s	运行设定	立即生效	1000
P2-21	目标转矩	-3000~3000	0.1%	伺服禁能后设定	重新使能后生效	0

“Modbus 控制字” Modbus控制字: :

对用户参数“Modbus 控制字”赋值进行对驱动器的操作；在二进制中，“Modbus 控制字”不同位（bit）对应着不同的实现功能。或者通过用户参数“P6-00”写对应数值也可进行功能操作。

用户参数	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Modbus 控制字	-	-	-	-	-	-	使能（SON）

功能位	名称	设定范围	单位	生效时间	出厂设定
Bit0	使能（SON）	0：禁能 1：使能	-	立即生效	0

配置好目标转矩后，“Modbus 控制字”标签栏写“1”使能驱动器，电机在驱动器控制下输出目标力矩。

9.12 性能调节

伺服系统一般包括电流环、速度环和位置环三个控制环。对于伺服系统而言，好的控制环参数可以提高伺服的使用性能，能够更好的满足现场的工艺要求。所以调节出好的控制环参数非常有必要。调试过程中主要需调节速度环和位置环参数。速度环参数与整个机械系统折算到电机轴的负载惯量有关。位置环是伺服系统最外面的控制环，与电机动作模式，即现场应用有关。

电流环是伺服系统中最里面控制环，电流环参数与电机参数有关。在正确配置电机后，系统将默认电流环参数为所配电机的最佳参数，故不需要再次调节。

9.12.1 速度环整定

通过菜单栏“调试参数”→“速度环参数设置”可以打开如下“速度环-PI 控制参数”界面

速度环-PI控制参数

编号	参数名称	设定方式	值	单位	生效时间	输入范围
P2-34	加速转矩前馈增益	禁能设定		1%	重新使能后生效	0-65535
P2-35	加速转矩前馈滤波时间常数	禁能设定		ms	重新使能后生效	0-65535
P2-36	比例系数P0	禁能设定		0.1Hz	重新使能后生效	0-65535
P2-37	积分系数I0	禁能设定		0.1ms	重新使能后生效	0-65535
P2-38	比例系数P1	禁能设定		0.1Hz	重新使能后生效	0-65535
P2-39	积分系数I1	禁能设定		0.1ms	重新使能后生效	0-65535
P2-40	比例系数P2	禁能设定		0.1Hz	重新使能后生效	0-65535
P2-41	积分系数I2	禁能设定		0.1ms	重新使能后生效	0-65535
P2-28	输出滤波时间常数	禁能设定		0.1ms	重新使能后生效	0-65535

更新参数

复位保存

图 9-11：速度环-PI 控制参数配置界面

用户参数		设定范围	单位	设定方式	生效时间	出厂设定
P2-34	加速转矩前馈增益	0~65535	1%	伺服禁能后设定	重新使能后生效	80
P2-35	加速度转矩前馈滤波时间常数	0~65535	-	伺服禁能后设定	重新使能后生效	80
P2-36	速度环增益[0]	0~65535	0.1Hz	伺服禁能后设定	重新使能后生效	因电机而异
P2-37	速度环积分[0]	0~65535	0.1ms	伺服禁能后设定	重新使能后生效	
P2-38	速度环增益[1]	0~65535	0.1Hz	伺服禁能后设定	重新使能后生效	
P2-39	速度环积分[1]	0~65535	0.1ms	伺服禁能后设定	重新使能后生效	
P2-40	速度环增益[2]	0~65535	0.1Hz	伺服禁能后设定	重新使能后生效	
P2-41	速度环积分[2]	0~65535	0.1ms	伺服禁能后设定	重新使能后生效	
P2-28	速度环输出滤波系数	0~65535	0.1ms	伺服禁能后设定	重新使能后生效	10

速度环整定步骤如下：

第一步：确认速度环增益

速度环增益限制了位置环增益，所以调整速度环增益尤为重要。

常用的调整增益经验，就是通过手指触摸和耳朵听觉去感受电机震荡和噪音，或者观察设备运行情况，选择提高或者降低速度环增益。

第二步：速度环积分

积分旨在消除静态误差，可以加强速度环低频增益，更大的积分可以降低低频干扰响应；通常，如果机器有较大的摩擦，则积分可以适当设大。

第三步：速度环输出滤波调节

输出滤波时间常数是—阶扭矩滤波器，可以降低速度控制回路输出高频扭矩，高频扭矩可能激发系统共振。

用户可以尝试将“输出滤波时间常数”从小调整到大，以减少噪声。

第四步：加速度转矩前馈增益和滤波调节

- 加速度转矩前馈增益：加大该增益值可以减小速度跟随误差，但有可能导致更大的过冲，当速度指令不平滑时，减小加速度转矩前馈增益可以减少电机振荡。
- 加速转矩前馈滤波：为转矩前馈至扭矩指令的一阶惯性滤波，可以适当减小转矩前馈带来的振荡；用户可以将“加速转矩前馈滤波”从小调整到大，观察电机运行情况。

9.12.2 位置环整定

通过菜单栏“调试参数”→“位置环参数设置”可以打开如下“位置环 PI 控制参数”界面

位置环PI控制参数

编号	参数名称	设定方式	值	单位	生效时间	输入范围
P2-26	脉冲输入滤波时间常数	禁能设定		ms	重新使能后生效	0-65535
P2-30	比例切换速度	禁能设定		rpm	重新使能后生效	0-6000
P2-31	比例系数P0	禁能设定		0.1Hz	重新使能后生效	0-65535
P2-32	积分系数I0	禁能设定		0.1ms	重新使能后生效	0-65535
P2-33	速度前馈增益	禁能设定		1%	重新使能后生效	0-65535
P2-54	位置死区	禁能设定		0.01度	重新使能后生效	0-65535
P2-58	到位阈值	禁能设定		Pls	重新使能后生效	0-65535
P2-59	到位时间	禁能设定		ms	重新使能后生效	0-65535

更新参数 复位保存

图 9-12：位置环 PI 控制参数配置界面

用户参数		设定范围	单位	设定方式	生效时间	出厂设定
P2-26	脉冲输入滤波时间常数	0~65535	—	伺服禁能后设定	重新使能后生效	15
P2-30	比例切换速度	0~6000	rpm	伺服禁能后设定	重新使能后生效	10
P2-31	比例系数P0	0~65535	0.1Hz	伺服禁能后设定	重新使能后生效	因电机而异
P2-32	比例系数P1	0~65535	0.1Hz	伺服禁能后设定	重新使能后生效	
P2-33	速度前馈增益	0~65535	1%	伺服禁能后设定	重新使能后生效	80
P2-54	位置滞环	0~65535	0.01度	伺服禁能后设定	重新使能后生效	10
P2-58	到位阈值	0~65535	pls	伺服禁能后设定	重新使能后生效	100

P2-59	到位时间	0~65535	ms	伺服禁能后设定	重新使能后生效	10
-------	------	---------	----	---------	---------	----

位置环整定步骤如下：

第一步：位置环增益调节

增加位置环增益可以提高位置环带宽，从而减少定位时间，减少跟随误差，但设置过大会导致噪声甚至振荡，必须根据负载条件进行设置。

第二步：速度前馈增益调节

增加速度前馈增益可以减少位置跟随误差，但可能导致更大的过冲。当位置命令信号不平滑时，减小环速度前馈增益可以减少电机振荡。

速度前馈功能可以视为上控制器（例如 PLC）有机会直接控制位置操作模式下的速度。实际上该功能会消耗部分速度环响应能力，因此如果设置不能匹配位置环比例增益和速度环带宽，则会发生过冲。此外，前馈到速度环的速度可能不平滑，并且在内部有一些噪声信号，因此大速度前馈值也将放大噪声。

9.12.3 其他会影响性能的因素

由上控制器（例如 PLC）创建的控制命令。

- 控制命令应尽可能平滑，并且必须正确。例如，控制命令不应创建电机不能提供的加速命令（位置命令内）。
- 控制命令应该遵循控制回路的带宽限制。

机械设计

- 在应用中，性能通常受机器限制。齿轮中的间隙，皮带的柔性连接，运行中的摩擦，系统中的共振，都会影响最终控制性能。控制性能将影响机器的最终性能，如精度，响应性和稳定性。

Memo NO. _____

Date / /

[illegible]

第 10 章 报警与排除

10.1 报警说明

表 10-1：报警一览表

报警代码	报警名称	报警动作内容
r240	STO 报警	STO 未正确连接或 STO 安全功能已触发
r239	功率器件报错	功率器件异常
r238	软件过流	伺服输出级过流
r237	位置反馈错误	编码器反馈错误
r236	增量式光编索引错误	编码器端子松动
r221	电机动力缺相	电机动力相线缺相
r220	母线过压	主回路电压值过高
r219	母线欠压	主回路电压值过低
r218	功率器件过温	功率器件温度过高时动作
r217	电机过温	电机温度过高
r130	驱动器过载	回馈能量过高，超过制动电阻承载值
r120	位置指令超差	位置控制偏差值超过最大允许位置偏差
r119	速度指令超差	速度控制偏差值超过最大允许速度偏差
r110	ECAT AL 状态错误	驱动器在输出状态下进入非 OP 状态
r100	正向极限位	正向极限位触发时禁止伺服输出
r99	反向极限位	反向极限位触发时禁止伺服输出

10.2 报警原因与处置

r240: ST0 报警

报警原因	报警检查	报警处置
ST0 端子未正确连接	检查 ST0 端子是否连接正常	确保正常连接 ST0 端子
ST0 安全功能已触发	检查 ST0 安全功能是否触发	报警复位

r239: 功率器件报警输出

报警原因	报警检查	报警处置
伺服驱动器故障	检查功率器件	返厂维修
电机电缆 U, V, W 存在短路	检查电机连线	电机正确接线

r238: 软件过流

报警原因	报警检查	报警处置
负载过大或参数设置不合理	检查负载及参数设置	如是负载过大，减轻负载或更换大容量电机；如是参数设置，请重新设置参数
伺服检测回路硬件故障	检查伺服检测部分，确认硬件是否有问题	返厂维修或联系技术支持
谐波干扰	检测电源及环境是否存在干扰	改善设备使用环境

r237: 位置反馈错误

报警原因	报警检查	报警处置
编码器损坏	检测编码器是否正常	更换电机
编码器连接回路存在断路	检查编码器连接是否牢靠	编码器正确连接
编码器反馈回路存在干扰	检测编码器连接回路的屏蔽	根据规范做好屏蔽处理

r221: 缺相报警

报警原因	报警检查	报警处置
电机动力线松动	检查驱动器端或者电机端	拧紧接线端子
电机动力线断路	检查动力线是否受损	如果动力线受损, 请联系售后

r220: 母线过压

报警原因	报警检查	报警处置
主回路输入电压高于允许电压值	用电压表测量主回路电压是否在额定容许电压值以内	使用正确电压源或接稳压器
接错外部电源	用电压表测量外部电源是否符合规定	使用正确电压源或接稳压器
驱动器硬件故障	当电压表测得主回路输入电压在额定容许电压值以内仍然发生此错误	返厂检修

r219: 母线欠压

报警原因	报警检查	报警处置
主回路输入电压低于允许电压值	检查主回路输入电压接线是否正常	重新确认电压接线
接错外部输入电源	用电压表测量外部电源是否符合规定	使用正确电压源或接稳压器
无输入电源	检查外部电源是否断开	重新确认外部电源是否接通

r218: 功率器件过温:

报警原因	报警检查	报警处置
超过驱动器额定负载连续运行	检查负载是否过大或电机电流过高	降低负载或提高电机容量
散热不足	检查散热风扇是否正常工作和环境是否过于密闭	改善散热条件

r130: 驱动器过载

报警原因	报警检查	报警处置
驱动器过载	负载惯量是否过大/负载减速 度是否太大 制动电阻配置是不是过小	<ul style="list-style-type: none"> 采用功率更大的制动电阻 或者适当改小制动电阻负载率

r120: 位置指令超差

报警原因	报警检查	报警处置
最大位置偏差参数设定过 小	确认最大位置偏差参数 P4-25 设定值	加大 P4-25 设定值
位置增益设定过小	确认设定值是否适当	正确调整增益值
外部负载过大	检查外部负载	减低外部负载或重新评估电机容量

r119: 速度指令超差

报警原因	报警检查	报警处置
最大速度偏差参数设定过 小	确认最大速度偏差参数 P4-26 设定值	加大 P4-26 设定值
速度环增益设定过小	确认设定值是否适当	正确调整增益值

r100: 正向极限位

报警原因	报警检查	报警处置
电机行程超过正向极限位	确认限位开关位置	采用 JOG 模式，将电机电动回到极 限位范围内

r99: 反向极限位

报警原因	报警检查	报警处置
电机行程超过反向极限位	确认限位开关位置	采用 JOG 模式，将电机电动回到极 限位范围内

Memo NO. _____

Date / /

This image shows a full page of blank white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a template for writing or drawing. There are no margins, text, or other markings on the paper.

第 11 章 参数说明

11.1 参数定义

用户参数	说明
P0 参数	可配置以下功能参数： <ul style="list-style-type: none"> 运行模式 抱闸模式 通讯相关配置
P1 参数	可配置以下功能参数： <ul style="list-style-type: none"> 数字输入输出功能 抱闸相关参数配置
P2 参数	可配置以下功能参数： <ul style="list-style-type: none"> 增益参数配置 驱动器性能调节参数
P4 参数	可配置以下功能参数： <ul style="list-style-type: none"> 驱动器及电机电气参数配置 外部制动电阻配置
P5 参数	观测参数，不可配置
P6 参数	可配置以下功能参数： <ul style="list-style-type: none"> Modbus 控制模式配置

➤ 面板操作：

设置参数后，会更新 RAM 中的参数值，但并不会保存至 EEPROM，断电之后会用 EEPROM 中的值重新设置参数。若想将参数保存至 EEPROM，需使用 EEP 功能中的“S_rSt”（保存 EEPROM 并复位）。（面板的具体操作请参照“第 5 章 数码面板显示与操作”）

➤ 上位机操作：

1、上位机配置参数注意项目：

- 使用上位机修改参数后，需要点击“更新参数”按钮，才能将参数写入驱动器。
- 点击“复位保存”按钮才能将参数保存至驱动器，否则驱动器掉电后会丢失配置参数。

2、参数设定方式：

- 运行设定：部分参数可以在伺服使能状态下设置；
- 禁能设定：部分参数需要在伺服禁能状态下设置。

3、参数生效时间：

- 立即生效：部分参数写入驱动器后立即对驱动器运行产生效果；
- 重新使能后生效：部分参数在驱动器禁能状态下写入驱动器，重新使能后对驱动器运行产

生效效果；

- 复位保存 EEPROM 后生效：部分参数写入驱动后需要复位保存 EEPROM 操作才能对驱动器运行产生效果。

11.2 参数一览表

11.2.1 P0 组参数

可配置以下功能参数：

- 运行模式
- 抱闸模式
- 通讯相关配置

用户参数		单位	设定范围 (十进制)	设定方式	生效时间	出厂值	Modbus 地址 (十进制)
P0-02	监视参数选择	—	0~32	运行设定	立即生效	0	4098
P0-03	运行模式 及方向选择	—	0~511	禁能设定	立即生效	3	4099
P0-04	回原点模式	—	0~10	运行设定	立即生效	0	4100
P0-05	抱闸模式	—	0~1	禁能设定	复位保存 EEPROM 后 生效	1	4101
P0-06	删除历史报警	—	0~1	禁能设定	立即生效	-	4102
P0-07	EEPROM 保存及 复位设置	—	0~3	禁能设定	立即生效	0	4103
P0-08	MODBUS 通讯 站地址	—	1~255	禁能设定	复位保存 EEPROM 后 生效	3	4104
P0-09	串口波特率	—	0~4	禁能设定	复位保存 EEPROM 后 生效	2	4105
P0-10	串口奇偶校验	—	0~2	禁能设定	复位保存 EEPROM 后 生效	1	4106
P0-13	转矩前馈模式	—	0~1	禁能设定	复位保存 EEPROM 后 生效	0	4109
P0-14	EtherCAT 模式从 站号配置	—	0-256	禁能设定	复位保存 EEPROM 后 生效	0	4110

11.2.2 P1 组参数

可配置以下功能参数：

- 数字输入输出功能
- 抱闸相关参数配置

用户参数		单位	设定范围 (十进制)	设定方式	生效时间	出厂值	Modbus 地址 (十进制)
P1-01	数字输入状态	—	0~65535	只读	只读	0	5121
P1-02	DI1 输入功能选择	—	0~50	运行设定	立即生效	0	5122
P1-03	DI2 输入功能选择	—	0~50	运行设定	立即生效	1	5123
P1-04	DI3 输入功能选择	—	0~50	运行设定	立即生效	2	5124
P1-05	DI4 输入功能选择	—	0~50	运行设定	立即生效	3	5125
P1-06	DI5 输入功能选择	—	0~50	运行设定	立即生效	4	5126
P1-07	DI6 输入功能选择	—	0~50	运行设定	立即生效	5	5127
P1-08	DI7 输入功能选择	—	0~50	运行设定	立即生效	6	5128
P1-18	DI 输入有效电平	—	0~65535	运行设定	立即生效	0	5138
P1-19	选择可被强制的 DI 输入	—	0~65535	运行设定	立即生效	0	5139
P1-20	激活 DI 输入	—	0~65535	运行设定	立即生效	0	5140
P1-21	数字输出状态	—	0~65535	只读	只读	0	5141
P1-22	DO1 输出功能选择	—	0~50	运行设定	立即生效	0	5142
P1-23	DO2 输出功能选择	—	0~50	运行设定	立即生效	1	5143
P1-24	DO3 输出功能选择	—	0~50	运行设定	立即生效	2	5144
P1-25	DO4 输出功能选择	—	0~50	运行设定	立即生效	3	5145
P1-38	DO 输出有效电平	—	0~65535	运行设定	立即生效	0	5158
P1-39	选择可被强制的 DO 输出	—	0~65535	运行设定	立即生效	0	5159
P1-40	激活 DO 输出	—	0~65535	运行设定	立即生效	0	5160
P1-41	抱闸吸合时间	ms	1~65535	禁能设定	复位保存 EEPROM 后 生效	50	5161
P1-42	抱闸释放时间	ms	1~65535	禁能设定	复位保存 EEPROM 后 生效	40	5162
P1-43	禁能后到抱闸延时时间	ms	1~65535	禁能设定	复位保存 EEPROM 后	500	5163

					生效		
P1-44	抱闸速度	rpm	1~65535	禁能设定	复位保存 EEPROM 后 生效	30	5164

11.2.3 P2 组参数

可配置以下功能参数：

- 增益参数配置
- 驱动器性能调节参数

用户参数		单位	设定范围 (十进制)	设定方式	生效时间	出厂值	Modbus 地址 (十进制)
P2-00	目标转速	rpm	- 6000~6000	运行设定	立即生效	0	6144
P2-05	摩擦转矩补偿	0.1%额定 转矩	0~65535	禁能设定	重新使能后 生效	0	6149
P2-10	目标位置低 16 位	pls	0~65535	运行设定	立即生效	0	6154
P2-11	目标位置高 16 位	pls	0~65535	运行设定	立即生效	0	6155
P2-12	位置模式最大转 速	rpm	1~6000	禁能设定	重新使能后 生效	1000	6156
P2-13	最大加/减速度	rpm/s	1~65535	禁能设定	重新使能后 生效	2000	6157
P2-15	加加速度时间参 数	ms	1~65535	禁能设定	重新使能后 生效	10	6159
P2-19	转矩变化率	0.1%/S 电机额 定转矩	0~65535	禁能设定	重新使能后 生效	0	6163
P2-20	快速停止最大加 速度	rpm/s	1~65535	禁能设定	重新使能后 生效	1000	6164
P2-21	目标转矩	0.1%电 机额定 转矩	- 3000~3000	运行设定	立即生效	0	6165
P2-22	JOG 模式速度	rpm	- 6000~6000	运行设定	立即生效	300	6166
P2-23	快速回原点速度	rpm	1~6000	禁能设定	重新使能后 生效	1000	6167
P2-24	慢速回原点速度	rpm	1~6000	禁能设定	重新使能后 生效	200	6168
P2-26	位置指令输入滤 波系数	-	0~65535	禁能设定	重新使能后 生效	15	6170
P2-28	速度环输出滤波 系数	0.1ms	0~65535	禁能设定	重新使能后 生效	10	6172
P2-29	惯量比	1%	0~65535	禁能设定	重新使能后 生效	100	6173
P2-30	位置环比例系数 切换速度	rpm	0~6000	禁能设定	重新使能后 生效	20	6174

P2-31	位置环比例系数 0	0. 1Hz	0~65535	禁能设定	重新使能后 生效	因电机而异	6175
P2-32	位置环比例系数 1	0. 1Hz	0~65535	禁能设定	重新使能后 生效	因电机而异	6176
P2-33	速度前馈增益	1%	0~65535	禁能设定	重新使能后 生效	80	6177
P2-34	加速转矩前馈增 益	1%	0~65535	禁能设定	重新使能后 生效	80	6178
P2-35	加速转矩前馈滤 波 时间常数	-	0~65535	禁能设定	重新使能后 生效	80	6179
P2-36	速度环比例系数 0	0. 1Hz	0~65535	禁能设定	重新使能后 生效	因电机而异	6180
P2-37	速度环积分系数 0	0. 1ms	0~65535	禁能设定	重新使能后 生效	因电机而异	6181
P2-38	速度环比例系数 1	0. 1Hz	0~65535	禁能设定	重新使能后 生效	因电机而异	6182
P2-39	速度环积分系数 1	0. 1ms	0~65535	禁能设定	重新使能后 生效	因电机而异	6183
P2-40	速度环比例系数 2	0. 1Hz	0~65535	禁能设定	重新使能后 生效	因电机而异	6184
P2-41	速度环积分系数 2	0. 1ms	0~65535	禁能设定	重新使能后 生效	因电机而异	6185
P2-54	位置滞环	0. 01 度	0~65535	禁能设定	重新使能后 生效	10	6198
P2-55	速度滞环	rpm	0~65535	禁能设定	重新使能后 生效	50	6199
P2-56	Iq 滞环	mA	0~65535	禁能设定	重新使能后 生效	50	6200
P2-57	Id 滞环	mA	0~65535	禁能设定	重新使能后 生效	50	6201
P2-58	位置到位阈值	p l s	0~65535	禁能设定	重新使能后 生效	100	6202
P2-59	位置到位时间	ms	0~65535	禁能设定	重新使能后 生效	10	6203

11.2.4 P4 组参数

可配置以下功能参数：

- 驱动器及电机电气参数配置
- 外部制动电阻配置

用户参数		单位	设定范围 (十进制)	设定方式	生效时间	出厂值	Modbus 地址 (十进制)
P4-00	电子齿轮比分子	-	0~32767	禁能设定	复位保存 EEPROM 后 生效	因编码器型 号而异	8192
P4-02	电子齿轮比分母	-	0~65535	禁能设定	复位保存 EEPROM 后 生效	因编码器型 号而异	8194
P4-08	电机极对数	-	0~65535	禁能设定	复位保存 EEPROM 后 生效	因电机型号 而异	8200
P4-09	电机磁偏角	0.1 度	0~65535	禁能设定	复位保存 EEPROM 后 生效	因电机型号 而异	8201
P4-17	编码器分频系数	-	0~65535	禁能设定	复位保存 EEPROM 后 生效	16384	8209
P4-18	伺服电机额定转 速	rpm	0~65535	禁能设定	复位保存 EEPROM 后 生效	因电机而异	8210
P4-19	伺服电机额定电 流	0.01A	0~65535	禁能设定	复位保存 EEPROM 后 生效	因电机而异	8211
P4-20	伺服电机额定转 矩	0.01N.M	0~65535	禁能设定	复位保存 EEPROM 后 生效	因电机而异	8212
P4-21	伺服驱动器母线 电压过压阈值	V	0~65535	禁能设定	复位保存 EEPROM 后 生效	与驱动器输 入电压相关	8213
P4-22	伺服驱动器母线 电压欠压阈值	V	0~65535	禁能设定	复位保存 EEPROM 后 生效	与驱动器输 入电压相关	8214
P4-23	速度限制	rpm	0~6000	禁能设定	重新使能后 生效	3000	8215
P4-24	转矩限制	0.1%电 机额定 转矩	0~3000	禁能设定	重新使能后 生效	3000	8216
P4-25	位置超差	0.1 度	0~65535	禁能设定	重新使能后 生效	0	8217
P4-26	速度超差	rpm	0~65535	禁能设定	重新使能后 生效	0	8218
P4-27	用户定义转矩限 制使能	-	0~1	禁能设定	重新使能后 生效	0	8219
P4-28	转矩限制阈值	0.1%电 机额定 转矩	0~3000	禁能设定	重新使能后 生效	0	8220

P4-29	外部制动电阻阻 值	Ω	0~65535	禁能设定	复位保存 EEPROM 后 生效	-	8221
P4-30	外部制动电阻功 率	W	0~65535	禁能设定	复位保存 EEPROM 后 生效	-	8222
P4-31	外部制动电阻打 开周期	ms	0~65535	禁能设定	复位保存 EEPROM 后 生效	10	8223
P4-32	外部制动电阻负 载率	0.1%	0~65535	禁能设定	复位保存 EEPROM 后 生效	250	8224

11.2.5 P5 组参数

观测参数，不可配置

用户参数		单位	设定范围 (十进制)	设定方式	生效时间	出厂值	Modbus 地址 (十进制)
P5-00	驱动器状态	-	-	只读	只读	-	9216
P5-01	报警代码	-	-	只读	只读	-	9217
P5-02	历史报警标志 H	-	-	只读	只读	-	9218
P5-03	历史报警标志 L	-	-	只读	只读	-	9219
P5-08	实时报警标志 H	-	-	只读	只读	-	9224
P5-09	实时报警标志 L	-	-	只读	只读	-	9225
P5-15	反馈转速	rpm	-	只读	只读	-	9231
P5-18	位置反馈 L	Pls	-	只读	只读	-	9234
P5-19	位置反馈 H	Pls	-	只读	只读	-	9235
P5-22	反馈电流	0.01A	-	只读	只读	-	9238
P5-23	母线电压	0.1V	-	只读	只读	-	9239
P5-24	功率器件温度	0.1 摄氏度	-	只读	只读	-	9240

11.2.6 P6 组参数

可配置以下功能参数：

- Modbus 控制模式配置

用户参数		单位	设定范围 (十进制)	设定方式	生效时间	出厂值	Modbus 地址 (十进制)
P6-00	MODBUS 控制字	—	0~65535	-	立即生效	0	10240
P6-01	MODBUS 运行模式	—	0~65535	禁能设定	立即生效	3	10241

11.2.7 6000h 组参数

参数	通讯地址	参数名称	设定值	默认值	单位	更改方式
603Fh	-	错误码	0~65535	0	-	不可更改
6040h	-	控制字	0~65535	0	-	实时更改
6041h	-	状态字	0~65535	0	-	不可更改
6060h	-	伺服模式选择	1: 轮廓位置模式(pp) 3: 轮廓速度模式(pv) 4: 轮廓转矩模式(pt) 6: 回零模式(hm) 8: CSP 模式 9: CSV 模式 10: CST 模式	0	-	实时更改
6061h	-	运行模式显示	1: 轮廓位置模式(pp) 3: 轮廓速度模式(pv) 4: 轮廓转矩模式(pt) 6: 回零模式(hm) 8: CSP 模式 9: CSV 模式 10: CST 模式	0	-	不可更改
6062h	-	位置指令	-2147483648 指令单位 ~2147483647 指令单位	0	指令单位	不可更改
6064h	-	位置反馈	-2147483648 指令单位 ~2147483647 指令单位	0	指令单位	不可更改
6065h	-	位置偏差过大阈值	0 指令单位~4294967295 指令单位	27486951	指令单位	实时更改
6067h	-	位置达到阈值	0 指令单位~4294967295 指令单位	5872	指令单位	实时更改
6068h	-	位置到达窗口时间	0ms~65535ms	0	ms	实时更改
606Ch	-	实际速度	-2147483648 指令单位/s ~2147483647 指令单位/s	0	指令单位/s	不可更改
6071h	-	目标转矩	-4.000~4.000	0.000	-	实时更改
6073h	-	最大转矩	-4.000~4.000	3000	0.1%	

6074h	-	转矩指令	-4.000~4.000	0.000	0.1%	不可更改
6075h	-	电机额定电流	-	-	mA	-
6077h	-	实际转矩	-4.000~4.000	0.000	-	不可更改
6078h	-	反馈电流	-	-	0.1%	不可更改
6079h	-	母线电压	-	-	mV	不可更改
607Ah	-	目标位置	-2147483648 指令单位 ~2147483647 指令单位	0	指令单位	实时更改
607Ch	-	原点偏移量	-2147483648 指令单位 ~2147483647 指令单位	0	指令单位	实时更改
607D.00h	-	-	-	-	-	-
607D.01h	-	最小位置限制	-2147483648 指令单位 ~2147483647 指令单位	-2147483648	指令单位	实时更改
607D.02h	-	最大位置限制	-2147483648 指令单位 ~2147483647 指令单位	2147483647	指令单位	实时更改
607Eh	-	指令极性	0~127	0	-	实时更改
607Fh	-	最大速度	0 指令单位/s~4294967295 指令单位/s	838860800	指令单位/s	实时更改
6080h	-	-	-	-	-	-
6081h	-	轮廓运行速度	0 指令单位/s~4294967295 指令单位/s	13981013	指令单位/s	实时更改
6083h	-	轮廓加速度	0 指令单位/s ² ~4294967295 指令单位/s ²	1398101333	指令单位/s ²	实时更改
6084h	-	轮廓减速度	0 指令单位/s ² ~4294967295 指令单位/s ²	1398101333	指令单位/s ²	实时更改
6085h	-	快速减速度	0 指令单位/s ² ~4294967295 指令单位/s ²	2147483647	指令单位	实时更改
6087h	-	转矩斜坡	0.0%/s~429496729.5%/s	429496729.5	%/s	实时更改
6091.00h	-	-	-	-	-	-

6091.01h	-	电机分辨率	1~4294967295	1	-	停机更改
6091.02h	-	负载轴分辨率	1~4294967295	1	-	停机更改
6098h	-	原点复归方法	-3~35	1	-	实时更改
6099.00h	-	-	-	-	-	-
6099.01h	-	搜索减速点信号速度	0 指令单位/s~4294967295 指令单位/s	13981013	指令单位/s	停机更改
6099.02h	-	搜索原点信号速度	0 指令单位/s~4294967295 指令单位/s	1398101	指令单位/s	停机更改
609Ah	-	回零加速度	0 指令单位/s ² ~4294967295 指令单位/s ²	1398101333	指令单位/s ²	实时更改
60B8h	-	探针模式	0~65535	0	-	实时更改
60B9h	-	探针状态	0~65535	0	-	不可更改
60BAh	-	探针 1 上升沿位置值	-2147483648 指令单位~2147483647 指令单位	0	指令单位	不可更改
60BBh	-	探针 1 下降沿位置值	-2147483648 指令单位~2147483647 指令单位	0	指令单位	不可更改
60BCh	-	探针 2 上升沿位置值	-2147483648 指令单位~2147483647 指令单位	0	指令单位	不可更改
60BDh	-	探针 2 下降沿位置值	-2147483648 指令单位~2147483647 指令单位	0	指令单位	不可更改
60F4h	-	位置偏差	-2147483648 指令单位~2147483647 指令单位	0	指令单位	不可更改
60FDh	-	DI 状态	0~4294967295	0	-	不可更改
60FE.00h	-	-	-	-	-	-
60FE.01h	-	物理输出	0~4294967295	0	-	实时更改
60FE.02h	-	物理输出使能	0~4294967295	0	-	实时更改

60FFh	-	目标速度	-2147483648 指令单位 /s~2147483647 指令单位/s	0	指令单 位 /s	实时更 改
6502h	-	支持驱动模式	0~4294967295	941	-	不可更 改

11.3 参数功能详细说明

11.3.1 P0 组参数

P0-02	监视参数选择	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~32	-	0	ECAT	PS	VS	MBS

选择需要监视的伺服运行参数，伺服面板超过 20 秒无人操作，且没有报警，自动切换为显示监视参数。

设定值	内容	设定值	内容
00	电机速度，单位 RPM	04	单圈绝对编码器位置
01	绝对位置脉冲个数	05	IPM 温度
02	相电流	06	DI 状态
03	母线电压	07	DO 状态

P0-03	运行模式 及方向选择	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~511	-	3	ECAT	PS	VS	MBS

选择伺服运行模式和旋转方向。

模式选择：

设定	内容	旋转方向	设定	内容	旋转方向
-	-	以 CCW 方向 为正转方向	-	-	以 CW 方向 为正转方向
1	多段位置 (PS)		257	多段位置 (PS)	
2	多段速度模式 (VS)		258	多段速度模式 (VS)	
3	MODBUS 模式		259	MODBUS 模式	
4	CANopen 模式		260	CANopen 模式	
5	EtherCAT 模式		261	EtherCAT 模式	
15	JOG 模式		-	-	

电机旋转方向说明：

旋转方向	备注
以 CCW 方向为正转方向	正向指令时，从电机轴侧看，电机旋转方向为 CCW 方向，即电机逆时针旋转。
以 CW 方向为正转方向	正向指令时，从电机轴侧看，电机旋转方向为 CW 方向，即电机顺时针旋转。

P0-04	回原点设置	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~10	-	0	-	PS	-	MBS

回原点的运动方向逻辑分为正逻辑和负逻辑两种，DI2(回原点功能)电平有效置 1 是正逻辑，置 0 是负逻辑，区别如下：

a) 正逻辑时，在正向回原点时，遇到原点的上升沿开始减速；在反向回原点时，遇到原点的上升沿开始减速，即在原点的同一边沿减速停止；

b) 负逻辑时，在正向回原点时，遇到原点的下降沿开始减速；在反向回原点时，遇到原点的下降沿开始减速，即在原点的同一边沿减速停止。

使用说明：在进行回零操作时，DI2 接入机械原点，模式参数 P0-04 需设置（0 为正向回原点，1 为反向回原点）。详细例子请参照“8.6.2 回原点设置”

设定值	内容	设定值	内容
0	正向回原点	1	反向回原点

P0-05	抱闸设置	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~1	-	1	ECAT	PS	VS	MBS

启用抱闸功能

设定值	内容	设定值	内容
0	不启用抱闸功能	1	启用抱闸功能

P0-06	清楚历史报警	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~1	-	0	ECAT	PS	VS	MBS

ATS10 系列伺服可以查看历史报警。时时报警消除后，可以进行历史报警的清楚

设定值	内容	设定值	内容
0	不动作	1	清楚历史报警

P0-07	EEPROM 保存及复位设置	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~3	-	0	ECAT	PS	VS	MBS

主要用于配置伺服参数，ATS10 系列伺服大多数参数在设置后自动保存在 RAM 中，伺服掉电后数据丢失，需要手动进行 EEPROM 保存及复位操作才能写入 ROM 中进行长时间保存；部分参数需要进行保存 EEPROM 并复位操作后才会生效。

设定值	内容	设定值	内容
0	无动作	1	复位
2	保存 EEPROM 并复位	3	恢复出厂设置

注意：设置“1 复位操作”会导致当前设置值丢失，伺服参数恢复到上一次保存的值。
设置“2 保存 EEPROM 并复位”会保存当前设置值。
设置“3 恢复出厂设置”会使伺服恢复到出厂设置状态，用户后期设置的参数全部丢失。

P0-08	MODBUS 通信驱动器站地址	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		1~255	-	3	ECAT	PS	VS	MBS

用于配置 MODBUS 通信协议下设备的站地址。

P0-09	串口（MODBUS）波特率设置	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		1~4	bps	2	ECAT	PS	VS	MBS

配置串口波特率。

设定值	内容	设定值	内容
01	9600bps	03	38400bps
02	19200bps	04	57600bps

P0-10	串口（MODBUS）奇偶校验位设置	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~2	-	0	ECAT	PS	VS	MBS

配置串口波特率。

设定值	内容	设定值	内容
0	无校验	2	偶校验
1	奇校验	-	-

P0-13	转矩前馈模式	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~1	-	0	ECAT	PS	VS	MBS
配置转矩前馈模式。								
设定值	内容		设定值	内容				
0	转矩前馈由位置速度前馈计算		1	转矩前馈由参考速度计算				

11.3.2 P1 组参数

P1-01	监视 DI 信号输入状态	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		-	-	-	ECAT	PS	VS	-

通过该用户参数可以读取 DI 信号输入端的电平高低情况，DI 输入具体配置请参照“6.3 章节”
P1-01 在数码面板上为十六进制显示，换算成二进制后，二进制位对应 DI 输入信号。

用户参数	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
P1-01	DI7	DI6	DI5	DI4	DI3	DI2	DI1

P1-02~ P1-08	DI1~DI7 输入功能选择	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~50	-	0~6	ECAT	PS	VS	-

用户可根据需要配置 DI 功能：

设定值	名称	功能
0	SON	伺服使能
1	ORI_IN	到达原点位置
2	-	-
3	CCWL	正向极限位
4	CWL	反向极限位
5	CTRG_IN	位置指令更新
6	FAULT_RST	清除报警
7	INH_P_IN	禁止脉冲输入
8	HALT_IN	中断指令
9	OPST_IN	急停指令
11	POS0	位置段 0 选择
12	POS1	位置段 1 选择
13	POS2	位置段 2 选择
14	POS3	位置段 3 选择
15	-	-
16	VELOC0	速度段 0 选择
17	VELOC1	速度段 1 选择
18	-	-
19	JOG_P	JOG 正向点动
20	JOG_N	JOG 反向点动
21	VS_PS_IN	混合模式功能选择

P1-18	DI 输入有效电平	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~65535	-	0	ECAT	PS	VS	-

P1-18 在数码面板上为十六进制显示，换算成二进制后，“0”表示高电平，“1”表示低电平。二进制位对应 DI 输入信号。

用户参数	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
P1-18	DI7	DI6	DI5	DI4	DI3	DI2	DI1

P1-19	选择可被强制 DI 输入	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~65535	-	0	ECAT	PS	VS	-

通过强制信号可手动设定数字信号的输入和输出。该功能可以对机器或过程的运行产生广泛的影响。

P1-19 在上位机为十进制显示，换算成二进制后，“0”表示不可被强制输入，“1”表示可以被强制输入。二进制位对应 DI 输入信号。

用户参数	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
P1-19	DI7	DI6	DI5	DI4	DI3	DI2	DI1

P1-20	激活 DI 强制输入	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~65535	-	0	ECAT	PS	VS	-

通过用户参数 P1-19 配置好可被强制的 DI 信号后，可通过 P1-20 激活需要的 DI 信号。

P1-20 在上位机为十进制显示，换算成二进制后，“0”表示低电平，“1”表示高电平。二进制位对应 DI 输入信号。

用户参数	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
P1-20	DI7	DI6	DI5	DI4	DI3	DI2	DI1

P1-21	监视 D0 信号输出状态	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		-	-	-	ECAT	PS	VS	-

通过该用户参数可以读取 D0 信号输出端的电平高低情况，D0 输出具体配置请参照“6.3 章节”
P1-21 在数码面板上为十六进制显示，换算成二进制后，二进制位对应 D0 输入信号。

用户参数	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
P1-21	D04	D03	D02	D01

P1-22~ P1-25	DO1~DO6 输出功能选择	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		00~50	-	0~3	ECAT	PS	VS	-

用户可根据需要配置 D0 功能：

设定值	名称	功能
0	DO_FAULT	伺服报警
1	DO_BRAKE	抱闸信号
2	DO_TPOS	电机运行到位
3	DO_SRDY	伺服就绪
4	-	-
5	DO_SON	伺服使能状态
6	DO_TOR_LMT	电机转矩到位
7	DO_CMD_OK	指令规划完成
8	DO_MC_OK	指令指令规划完成，且 TPOS 有效

P1-38	D0 输出有效电平	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~65535	-	0	ECAT	PS	VS	-

P1-38 在上位机为十进制显示，换算成二进制后，0-表示有效时输出 L 低电平（光耦导通）
1-表示有效时输出 H 高电平（光耦关断）。

用户参数	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
P1-38	D04	D03	D02	D01

P1-39	选择可被强制的 D0 输出	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~65535	-	0	ECAT	PS	VS	-

通过强制信号可手动设定数字信号的输入和输出。该功能可以对机器或过程的运行产生广泛的影响。

P1-39 在上位机为十进制显示，换算成二进制后，“0”表示不可被强制输出，“1”表示可以被强制输出。二进制位对应 D0 输出信号。

用户参数	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
P1-39	D04	D03	D02	D01

P1-40	激活 D0 强制输出	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~65535	-	0	ECAT	PS	VS	-

通过用户参数 P1-39 配置好可被强制的 D0 信号后，可通过 P1-40 激活需要的 D0 信号。

P1-40 在上位机为十进制显示，换算成二进制后，“0”表示不激活 D0 信号，“1”表示激活 D0 信号。二进制位对应 D0 输出信号。

用户参数	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
P1-40	D04	D03	D02	D01

P1-41	抱闸吸合时间	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		1~65535	ms	50	ECAT	PS	VS	MBS
P1-42	抱闸松开时间	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		1~65535	ms	40	ECAT	PS	VS	MBS

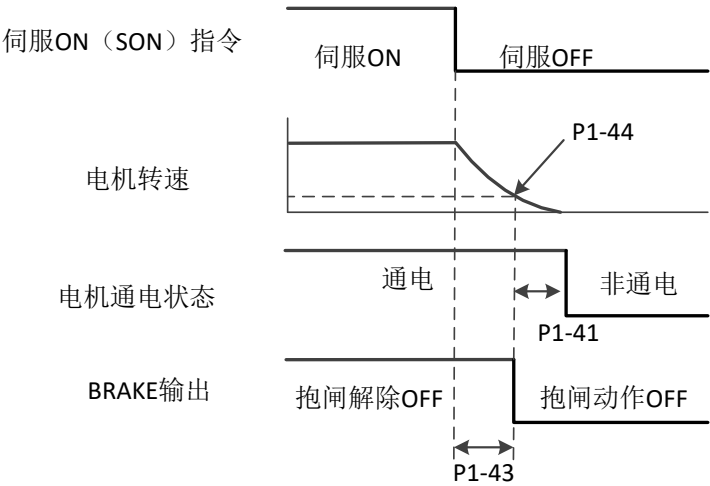
- P1-41 抱闸吸合时间：电机轴松开状态到抱紧电机轴时间
- P1-42 抱闸松开时间：电机轴抱紧状态到松开电机轴时间

具体抱闸配置请参阅 4.5.2 章节。

P1-43	抱闸延时时间	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		1~65535	ms	5000	ECAT	PS	VS	MBS
P1-44	抱闸速度	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		1~65535	ms	30	ECAT	PS	VS	MBS

- 伺服 OFF 后，伺服电机转速定低于 P1-44 的设定值时。
- 伺服 OFF 后，经过了 P1-43 的设定时间时。
- 抱闸动作条件以 P1-43 和 P1-44 任何一个先满足条件为准。

抱闸动作指令输出后，经过 P1-41 的设定时间时，电机进入非通电状态



11.3.3 P2 组参数

P2-00	目标转速	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		-6000~6000	rpm	0	-	-	-	MBS

该用户参数只在 MODBUS 通信控制下的速度模式有效，支持运行过程中更改，指令立即生效。

注意：目标转速设置值建议不要超过电机的额定转速。如果电机长时间运行转速超过额定值，会缩短电机使用寿命。

P2-05	摩擦转矩补偿	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~1000	0.1%	0	ECAT	PS	VS	MBS

摩擦转矩单位为电机额定转矩的 0.1%。

配置恰当的摩擦转矩补偿值能帮助提升电机响应；但是不恰当的值可能会引起扰动，一般运用场合这个值可以不配置。

P2-10	目标位置 L	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~65535	-	0	-	-	-	MBS

该用户参数只在 MODBUS 通信控制下的位置模式有效。

P2-11	目标位置 H	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~65535	-	0	-	-	-	MBS

该用户参数只在 MODBUS 通信控制下的位置模式有效。

P2-10 和 P2-11 分别为 16 位的寄存器；上位机显示成 32 位，即 P2-11 为高 16 位，P2-10 为低 16 位，即 0xFFFFFFFF，然后用 10 进制方式直接在上位机对应的标签栏写入位置值即可。

P2-12	位置模式最大转速	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		1~6000	rpm	1000	-	PS	-	MBS

如果目标位置值设置较小，电机在运行过程中可能达不到最大速度。

注意：最大转速设置值建议不要超过电机的额定转速。如果电机长时间运行转速超过额定值，会

缩短电机使用寿命。

P2-13	加/减速度	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		1~65535	rpm/s	2000	-	PS	VS	MBS

电机加速过程或者减速过程中的最大加速度。

该参数配置需要匹配电机轴端的负载情况。如果电机轴端负载惯量或者载荷越大，请配置较小的加/减速度，否则电机在加速过程中可能引起过流等报警。

计算公式可以参考： $F=J*\alpha$ 其中：F：电机转矩 J：负载惯量 α ：角加速度

P2-15	加加速度时间参数	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		1~65535	ms	10	-	PS	-	MBS

电机启动后加速度加到 P2-13 设置的最大加速度需要的时间。

在速度模式下，“P2-00 目标速度”设置为 3000，“P2-13 加/减速度”设置值为 2000，“P2-15”设置值为 10，则电机使能后，电机在 10ms 后加速度达到 2000rpm/s，1 秒后电机转速达到 2000rpm，1.5 秒后电机达到额定转速 3000rpm。

设置“加加速度时间参数”后，电机加速过程为“S”型加速曲线。

P2-19	转矩变化率	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~65535	1%/s	0	-	-	-	MBS

“转矩变化率”的单位为电机额定转矩的 1%/s，即 1 秒钟转矩变化值为电机额定转矩的 1%；

P2-20	快速停止最大加速度	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		1~65535	rpm/s	1000	ECAT	PS	VS	MBS

“快速停止最大加速度”用于非规划控制的电机停车，例如出现超差报警、极限位报警、驱动器禁能等不会对驱动器造成损伤的情况，电机在受控的下以 P2-20 设置的加速度减速直至停车。

注意：如果驱动器出现过压、过流等可能造成驱动器损坏的报警，则驱动器会关断对电机的输出电流，电机将在不受控的状态下停车。

P2-21	目标转矩	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		-3000~3000	0.1%	0	-	-	-	MBS

“目标转矩”的单位为电机额定转矩的 0.1%;

P2-22	Jog 模式速度	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		-6000~6000	rpm	300	-	-	Jog	MBS

注意：Jog 模式是用来试机测试，请勿在较高转速下运行

P2-26	位置指令输入滤波时间常数	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~65535	-	15	ECAT	-	-	-

对位置指令输入进行滤波，使伺服电机的旋转更平滑，该值设置过大可能会引起电机响应滞后甚至引入扰动。

指令脉冲频率

100%
63.2%
36.8%

— 滤波前
— 滤波后

P2-26 P2-26

- 该参数对移动量（脉冲数）没有影响。

P2-28	速度环输出滤波时间常数	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~65535	0.1	15	ECAT	PS	VS	MBS

“速度环输出滤波时间常数”是一阶扭矩滤波器，可以降低速度控制回路输出的高频扭矩，高频扭矩可能激发系统共振。用户可以尝试将“输出滤波时间常数”从小调整到大，以减少噪声。但是过大的滤波值会降低速度环带宽。

P2-29	惯量比	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~65535	1%	100	ECAT	PS	VS	MBS

“惯量比”为负载折算到电机轴端的惯量与电机转子惯量的比值，电机空载时惯量比为 1 比 1，即 100%。

正确配置“惯量比”能有效提高电机响应。

P2-30	位置环增益切换速度	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~6000	rpm	20	ECAT	PS	-	MBS

电机转速低于该参数值用位置环比例系数 0；
电机转速高于该参数值用位置环比例系数 1。

P2-31	位置环比例系数 0	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~65535	0.1Hz	300	ECAT	PS		MBS

决定位置环控制系统的响应性。

提高位置环增益，可以缩短定位时间。设定值过大会引起振动。

P2-32	位置环比例系数 1	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~65535	0.1Hz	300	ECAT	PS		MBS

“位置比例系数 0”和“位置比例系数 1”的切换条件根据参数“P2-30”的配置值。

P2-33	速度前馈增益	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~65535	1%	80	ECAT	PS		MBS

增加速度前馈增益可以减少位置跟随误差，但可能导致更大的过冲。当位置命令信号不平滑时，减小环速度前馈增益可以减少电机振荡。

速度前馈功能可以视为上控制器（例如 PLC）有机会直接控制位置操作模式下的速度。实际上该功能会消耗部分速度环响应能力，因此如果设置不能匹配位置环比例增益和速度环增益，则会发生过冲。此外，前馈到速度环的速度可能不平滑，并且在内部有一些噪声信号，因此加大速

度前馈值也将放大噪声。

P2-34	加速转矩前馈增益	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~65535	1%	80	ECAT	PS	VS	MBS

加速转矩前馈增益：加大该增益值可以减小速度跟随误差，但有可能导致更大的过冲，当速度指令不平滑时，减小加速度转矩前馈增益可以减少电机振荡。

P2-35	加速转矩前馈滤波时间常数	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~65535	-	80	ECAT	PS	VS	MBS

加速转矩前馈滤波：为转矩前馈至扭矩指令的一阶惯性滤波，可以适当减小转矩前馈带来的振荡；用户可以将“加速转矩前馈滤波”从小调整到大，观察电机运行情况。

P2-36	速度环比例系数 0	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~65535	0.1Hz	200	ECAT	PS	VS	MBS

决定速度环的响应性。

为了提高位置环增益来提高伺服系统整体的响应性，则需要加大速度环增益值。但是，请注意设定值过大会引起振动。

P2-37	速度环积分系数 0	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~65535	0.1ms	50	ECAT	PS	VS	MBS

设定速度环积分时间常数。消除静态误差。

P2-38	速度环比例系数 1	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~65535	0.1Hz	200	ECAT	PS	VS	MBS

P2-39	速度环积分系数 1	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~65535	0.1ms	50	ECAT	PS	VS	MBS

P2-40	速度环比例系数 2	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~65535	0.1Hz	200	ECAT	PS	VS	MBS

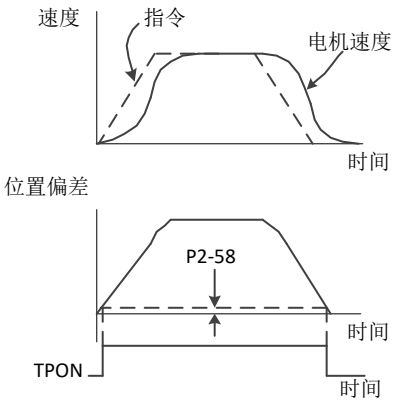
P2-41	速度环积分系数 2	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~65535	0.1ms	50	ECAT	PS	VS	MBS

P2-54	位置滞环	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~65535	0.01 度	10	ECAT	PS	-	MBS
P2-55	速度滞环	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~65535	0.01rpm	50	ECAT	PS	VS	MBS
P2-56	Iq 滞环	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~65535	mA	50	ECAT	PS	VS	MBS
P2-57	Id 滞环	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~65535	mA	50	ECAT	PS	VS	MBS

P2-54~P2-57 的参数配置对电机的运行起到积极作用，出厂值即可满足大多数应用情况。如果需要更改，请咨询驱动器厂家技术人员。

P2-58	位置到位阈值	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~65535	pls	100	ECAT	PS	-	MBS
P2-59	位置到位时间	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~65535	ms	10	ECAT	PS	-	MBS

- 如果指令控制器的指令脉冲数与伺服电机移动量之差(偏移脉冲)低于参数 P2-58 的设定值，且持续的时间超过参数 P2-59 设置值，则输出定位完成信号(TPON)。
- 设定单位为指令单位。这取决于电子齿轮设定的指令单位。
- 如果设定过大的值，则低速运行时可减小偏移，但有可能常时输出“TPON”，因此请注意。



- 本用户参数的设定不影响最终的定位精度。

11.3.4 P4 组参数

P4-00	电子齿轮比分子	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~32767	-	-	ECAT	PS	-	MBS
P4-02	电子齿轮比分母	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~65535	-	-	ECAT	PS	-	MBS

该参数出厂值因电机编码器型号而异。

“指令单位”是指使负载移动位置数据的最小单位。指令单位是将移动量转换成易懂的距离等物理量单位（例如 μm 及 mm 等），而不是转换成脉冲，脉冲的单位与电机编码器的分辨率有关。电子齿轮比是将按照指令单位指定的移动量转换成实际移动所需脉冲数的功能。

请参阅“8.5.4 电子齿轮比设置”。

P4-17	编码器分频输出系数	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~65535	-	16384	ECAT	PS	VS	MBS

说明：是指以伺服电机上安装的编码器的脉冲数据为基础转换为用户参数 P4-17 设定的脉冲密度并进行输出。单位为脉冲数/1 圈。

请参照“8.5.1 编码器分频系数”

P4-18	伺服电机额定转速	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~65535	rpm	-	ECAT	PS	VS	MBS
该参数出厂值因电机而异；								

P4-19	伺服电机额定电 流	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~65535	0.01A	—	ECAT	PS	VS	MBS
该参数出厂值因电机而异；								

P4-20	伺服电机额定转矩	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~65535	0.01N.M		ECAT	PS	VS	MBS
该参数出厂值因电机而异；								

P4-21	伺服驱动器母线电压过压阈值	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~65535	V	—	ECAT	PS	VS	MBS
该参数出厂值因驱动器输入电压而异；								

P4-22	伺服驱动器母线电压欠压阈值	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~65535	V	220/340	ECAT	PS	VS	MBS
该参数出厂值因驱动器输入电压而异；								

P4-23	速度限制	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
-------	------	------	----	-----	------	--	--	--

		0~6000	rpm	-	ECAT	PS	VS	MBS
该参数出厂值因电机而异；								

P4-24	转矩限制	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~3000	0.1%	3000	ECAT	PS	VS	MBS
该参数单位为电机额定转矩的 0.1%； 设定值建议≤3000。								

P4-25	位置超差	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~65535	0.1 度	0	ECAT	PS	VS	MBS
为 0 时不进行位置超差判断； 设置其他值后，如果电机位置偏差超过设置值，则驱动器报警 R120，位置超差报警。								

P4-26	速度超差	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~65535	rpm	0	ECAT	PS	VS	MBS
为 0 时不进行速度超差判断； 设置其他值后，如果电机速度偏差超过设置值，则驱动器报警 R119，速度超差报警。								

P4-27	转矩限制启动	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~1	-	0	ECAT	PS	VS	MBS
0：不启用转矩限制功能								

1: 启用转矩限制功能

P4-28	转矩限制上限	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~3000	0.1%	0	ECAT	PS	VS	MBS

“转矩限制上限”的单位为 电机额定转矩的 0.1%;

“P4-27” 启用转矩限制功能后, 当电机输出转矩达到 “P4-28” 的设置值时, 驱动器会输出 D0 力矩到位信号。

P4-29	外部制动电阻阻值	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~65535	Ω	-	ECAT	PS	VS	MBS
P4-30	外部制动电阻功率	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~65535	W	0	ECAT	PS	VS	MBS
P4-31	制动电阻打开周期	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~65535	0.1ms	10	ECAT	PS	VS	MBS
P4-32	制动电阻负载率	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~65535	0.1%	250	ECAT	PS	VS	MBS

外接电阻参数需要准确配置进驱动器, 否则可能引起驱动器异常状态或者报警。

详细配置说明请参阅 “第 7 章 制动电阻配置及计算” 章节。

11.3.5 P6 组参数

P6-00	MODBUS 控制字	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~65535	-	0	ECAT	PS	VS	MBS

对“Modbus 控制字”赋值进行对驱动器的操作；在二进制中，“Modbus 控制字”不同位（bit）对应着不同的实现功能。

用户参数	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Modbus 控制字	运行方式	位置指令改变	位置模式新指令	-	-	-	使能（SON）

功能位具体说明如下：

功能位	名称	设定范围	单位	生效时间	出厂设定
Bit0	使能（SON）	0：禁能 1：使能	-	立即生效	0
Bit4	位置模式新指令	0：无新位置指令 1：有新位置指令	-	立即生效	0
Bit5	位置指令改变	0：不立即改变 1：立即改变	-	立即生效	0
Bit6	运行方式	0：绝对式 1：相对式	-	立即生效	0

在二进制中对应着设置位，上位机中转换成 10 进制写入标签栏。

P6-01	MODBUS 运行模式	设定范围	单位	出厂值	相关模式			
		0~65535	-	3	ECAT	PS	VS	MBS

对“MODBUS 运行模式”配置不同的值可以选择对应的运行模式：

配置值	对应模式	配置值	对应模式
0	速度模式	3	回原点模式
1	位置模式	4	JOG 模式
2	转矩模式	-	-

Memo NO. _____

Date / /

This image shows a full page of blank white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a template for writing or drawing. There are no margins, text, or other markings on the page.