

Londriver

用戶手冊

LD180系列

通用伺服驅動器

臺灣朗驅智能股份有限公司
TAIWAN LONDRIVER INTELLIGENT LIMITED BY SHARE LTD

前言

感谢您选用 LD180 系列伺服驱动器！

资料编号：31010125

发布时间：2017-06

版 本：102

LD180 系列伺服驱动器，是台湾朗驱研制的高性能中小功率交流伺服单元，该系列产品采用先进的电机控制专用 DSP 芯片、大规模可编程门阵列（CPLD/FPGA）和 PIM 功率模块，具有高集成度、小体积、完善保护、高可靠性的特点。优化的 PID 控制算法，实现对转矩、位置、速度精确的全数字控制，精度高、响应快。提供刚性设置、在线调整伺服增益、在线惯量辨识和共振抑制等高级功能。拥有丰富的数字量与模拟量接口，能与多种上位控制装置配套，支持 MODBUS 通信协议，方便组网。两个子系列分别支持使用 2500 线增量式脉冲编码器或多摩川公司 17 位增量式、绝对值及 23 位绝对值高精度编码器的电机，满足对成本和性能的不同要求。可广泛应用于数控机床、印刷包装机械、纺织机械、机器人、自动化生产线等自动化领域。



在使用 LD180 系列伺服驱动器之前，请您仔细阅读本手册，并请妥善保存。

本手册仅对应 LD180 系列模拟量脉冲型伺服驱动器。LD180 系列尚有 Canopen 总线型、EtherCAT 总线型，ProfiNET 总线型（研发中）可供选择。

由于我们始终致力于产品和产品资料的不断完善，因此，本公司提供的资料如有变动，恕不另行通知。需要了解最新变动和更详细资料，请访问 www.londriver.com，下载技术手册。

安全注意事项



安全定义：在本手册中，安全注意事项分以下两类：

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



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

安全事项



安装前

	危险
<ol style="list-style-type: none"> 1、开箱时发现包装进水、部件缺少或有部件损坏时，请不要安装！ 2、外包装标识与实物名称不符时，请不要安装！ 	
	注意
<ol style="list-style-type: none"> 1、搬运时应该轻抬轻放，否则有损坏设备的危险！ 2、有损伤的伺服驱动器或缺件的伺服驱动器不要使用，有受伤的危险！ 3、不要用手触及控制系统的元器件，否则有静电损坏的危险！ 	



安装时

	危险
1、请安装在金属等阻燃的物体上，远离可燃物，否则可能引起火警！	
	注意
<ol style="list-style-type: none"> 1、不能让导线头或螺钉掉入伺服驱动器中，否则引起伺服驱动器损坏！ 2、请将伺服驱动器安装在震动少，避免阳光直射的地方。 3、伺服驱动器置于相对密闭柜或空间时，请注意安装空隙，保证散热效果。 	



接线时

	危险
<ol style="list-style-type: none"> 1、必须遵守本手册的指导，由专业电气工程人员使用，否则会出现意想不到的危险！ 2、伺服驱动器和电源之间必须有断路器隔开，否则可能发生火警！ 3、接线前请确认电源处于零能量状态，否则有触电的危险！请按照标准对伺服驱动器进行正确接地，否则有触电危险！ 4、接地端子一定要可靠接地，否则有触电和火灾的危险 	
	注意
<ol style="list-style-type: none"> 1、绝不能将输入电源连接到伺服驱动器的输出端子（U、V、W）上。注意接线端子的标记，不要接错线！否则引起伺服驱动器损坏！ 2、确保所配线路符合 EMC 要求及所在区域的安全标准。所用导线线径请参考首选建议。否则可能发生事故！ 3、绝不能将制动电阻直接接于直流母线 P+、-端子之间。否则引起火警！ 4、请用指定力矩的螺丝刀紧固端子，否则有火灾的危险。 5、请勿将移相电容及 LC/RC 噪声滤波器接入输出回路。 6、请勿将电磁开关、电磁接触器接入输出回路。否则伺服驱动器的过电流保护回路动作，严重时，会导致伺服驱动器内部损坏。 7、请勿拆卸伺服驱动器内部的连接线缆，否则可能导致伺服驱动器内部损坏。 	



上电前

	注意
<p>1、请确认输入电源的电压等级是否和伺服驱动器的额定电压等级一致；电源输入端子（L1、L2、L3）和输出端子（U、V、W）上的接线位置是否正确；并注意检查与伺服驱动器相连接的外围电路中是否有短路现象，所连接线路是否紧固，否则引起伺服驱动器损坏！</p> <p>2、伺服驱动器的任何部分无须进行耐压试验，出厂时产品已作过此项测试。否则引起事故！</p>	
	注意
<p>1、伺服驱动器必须盖好盖板后才能上电，否则可能引起触电！</p> <p>2、所有外围配件的接线必须遵守本手册的指导，按照本手册提供电路连接方法正确接线。否则可能会引起事故！</p>	


上电后

	危险
<p>1、不要用湿手触摸伺服驱动器及周边电路，否则有触电危险！</p> <p>2、上电后如遇指示灯不亮、键盘不显示情况时，请立即断开电源开关，请勿人手或者螺丝刀触碰伺服驱动器 L1、L2、L3 以及接线端子上的任何端子，否则有触电危险。断开电源开关后应立即联系我司客服人员。</p> <p>3、上电初，伺服驱动器自动对外部强电回路进行安全检测，此时，绝不能触摸伺服驱动器 U、V、W 接线端子或电机接线端子，否则有触电危险！</p>	
	注意
<p>1、若需要进行参数辨识，请注意电机旋转中伤人的危险，否则可能引起事故！</p> <p>2、请勿随意更改伺服驱动器厂家参数，否则可能造成设备的损害！</p>	

运行中

	危险
<p>1、请勿触摸散热风扇、散热器、伺服电机及放电电阻以试探温度，否则可能引起灼伤！</p> <p>2、非专业技术人员请勿在运行中检测信号，否则可能引起人身伤害或设备损坏！</p>	
	注意
<p>1、伺服驱动器运行中，应避免有东西掉入设备中，否则引起设备损坏！</p> <p>2、不要采用接触器通断的方法来控制伺服驱动器的启停，否则引起设备损坏！</p> <p>3、切勿接触运转中的电机的旋转轴，否则可能导致受伤！</p>	

保养时

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

注意事项

- **输出侧有压敏器件或改善功率因素的电容的情况**
伺服驱动器输出是 PWM 波，输出侧若安装有改善功率因素电容或防雷压敏电阻等，则易引发伺服驱动器瞬间过电流甚至损坏伺服驱动器，请不要使用。
- **雷电冲击保护**
本系列伺服驱动器内装有雷击过电流保护装置，对于感应雷有一定的自我保护能力，对于雷电频发处客户还应在伺服驱动器前端加装保护。

● 海拔高度与降额使用

在海拔高度超过 1000m 的地区，由于空气稀薄造成伺服驱动器的散热效果变差，有必要降额使用，此情况请向我公司进行技术咨询。

● 伺服驱动器的报废时注意

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

保养、检查

请对驱动器和电机进行定期保养和检查，以便安全使用

保养和检查时的注意事项

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

检查项目和周期

正常使用条件

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

日常检查和定期检查应按下列项目实施

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

目录

第 1 章	产品信息	7
1.1	开封确认	7
1.2	关于驱动器	7
1.3	关于伺服电机	9
1.4	确认驱动器与电机的配套型号	10
第 2 章	安装	12
2.1	安装注意事项	12
2.2	储存环境条件	12
2.3	安装环境条件	12
2.4	伺服驱动器安装方向与空间	13
2.5	伺服电机安装方向与空间	13
2.6	断路器与保险丝建议	15
2.7	制动电阻的选择	15
2.8	电磁干扰滤波器 (EMI FILTERS)	16
第 3 章	接线	18
3.1	外围设备连接	18
3.2	主回路端子接线	19
3.3	CN5 编码器信号端子	23
3.4	CN4 控制信号端子	26
3.5	CN2、CN3 通讯端子配线	38
3.6	CN1 模拟输出端子	38
3.7	保持制动器	39
3.8	控制回路标准接线图	42
3.9	控制回路接线注意事项	44
第 4 章	显示与操作	45
4.1	显示与按键操作区外观	45
4.2	驱动器操作模式概述	46
4.3	初始化模式 It	47
4.4	状态监视模式 St	47
4.5	参数监控模式 dS	49
4.6	参数设置模式 pr	49
4.7	已更改参数模式 Cg	50

4.8	警告及警报模式 AI	51
4.9	辅助功能模式 AF	52
4.10	辅助功能操作	54
第 5 章	试运行	58
5.1	驱动器通电	58
5.2	试运行	58
5.3	伺服使能方法	58
第 6 章	调整	59
6.1	位置控制模式框图	59
6.2	速度控制模式框图	60
6.3	转矩控制模式框图	61
6.4	增益调整概要	62
6.5	实时自动增益调整	64
6.6	离线惯量辨识	65
6.7	半自动模式增益调整	65
6.8	机械共振的抑制	66
6.9	手动增益调整（基本）	68
6.10	手动增益调整（应用）	69
第 7 章	功能参数表	72
7.1	功能参数定义	72
7.2	功能参数表	72
第 8 章	警告和警报与处理	85
8.1	警报诊断及处理措施	85
8.2	警告诊断及处理措施	88
第 9 章	规格	90
9.1	LD180 伺服驱动器规格	90
9.2	LD180 伺服驱动器尺寸	91
9.3	伺服电机规格	91
9.4	伺服电机尺寸	94
9.5	伺服电机过载特性	98

第 1 章 产品信息

1.1 开封确认

为了防止本产品在购买与运送过程中的疏忽，请详细检查下表所列出的项目：

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

如果发生任何异常情形，请与代理商联络以获得妥善的解决。

1.1.1 完整可操作的伺服组件应包括：

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

注意

1. 强烈建议向本公司选购编码器信号线。
2. 如选购电机动力线，其内部的芯线，颜色有可能与以上描述有所不同，因此请不要以颜色来区分，务必以芯线上的字母标识为准。

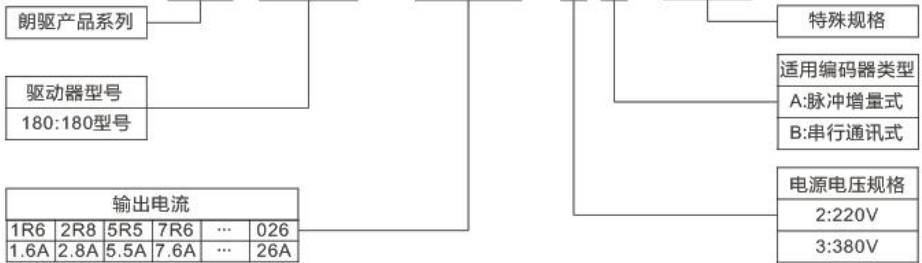
1.2 关于驱动器

1.2.1 铭牌说明



1.2.2 型号说明

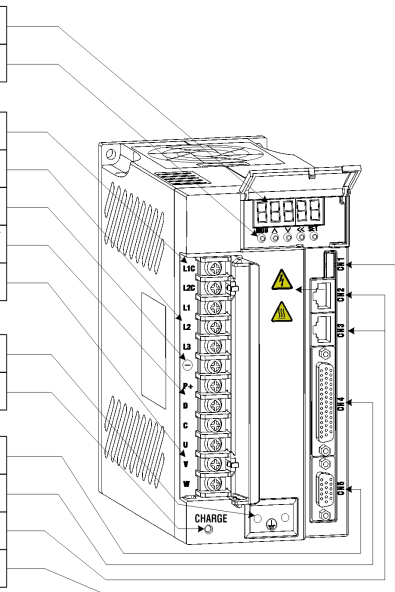
LD 180 - 1 R 6 - 2 B - X X



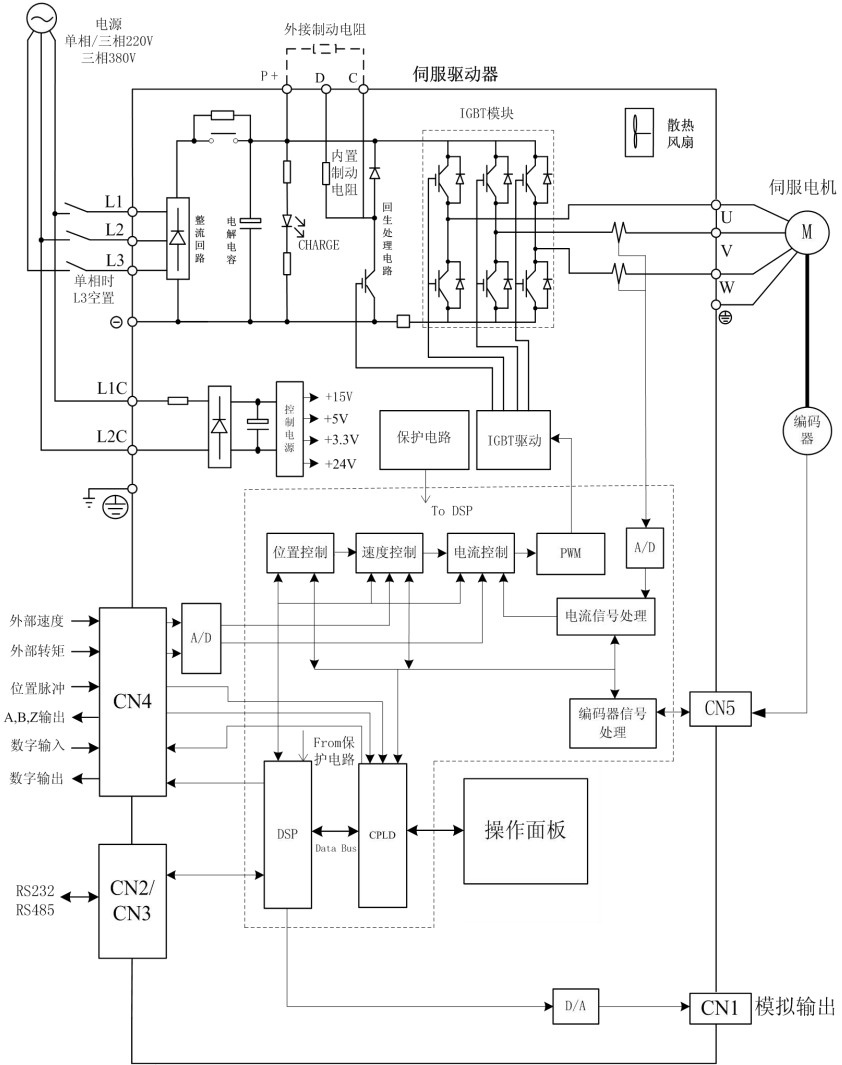
- 注意**
1. AC220V电压等级，7.6A及以下产品，适应单相及三相AC220V供电，因此无专门的单相220V产品。
 2. AC220V电压等级，10A及以上的产品，仅提供适应三相AC220V供电的品种。
 3. ProfiNET总线型产品尚在研发中。

1.2.3 伺服驱动器各部分名称

数码管显示	5位七段LED数码管显示伺服运行状态
按键操作器	参数设置
L1C、L2C 控制回路电源	参考铭牌额定电压等级输入控制回路电源
L1、L2、L3 主回路电源	参考铭牌额定电压等级输入主回路电源
P+、⊖	P+、⊖ 直流母线电压端子，用于驱动器共直流母线
P+、D、C外接 制动电阻	默认在 P+、D之间安装短接片，外接制动电阻时，拆除该短接片，P+、D之间开路，在P+、C间外接电阻
U、V、W 伺服电机	连接伺服电机的U、V、W三相
PE接地端子	连接电源及伺服电机的地
CHARGE 母线电压指示灯	用于指示母线电容处于有电荷状态。亮时，即使主电路电源OFF，驱动器内容电容仍存在电荷。
CN5编码器 连接端子	连接伺服电机的编码器
CN4控制端子	连接上位控制器
CN2、CN3 通讯端子	两个内部并联，含有RS232、RS485、CAN通讯接口
CN1模拟量 监视信号端子	两路模拟量输出



1.2.4 伺服驱动器框图



1.3 关于伺服电机

1.3.1 铭牌说明



注意 实际产品铭牌上的文字可能与图中所示略有区别。

1.3.2 型号说明

LD - SER 08 - 0R7 - 30 - 2 AAY1 - XX

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

第1位系列	第2位电机法兰尺寸	第3位电机额定输出功率
SER: 标准伺服电机 SES: 高性能伺服电机	04: 40mm 06: 60mm 08: 80mm 09: 86mm	0R1: 100W 0R2: 200W 0R4: 400W 0R7: 750W
第4位电机额定转速	11: 110mm 13: 130mm 18: 180mm	1R0: 1000W 1R5: 1500W 2R0: 2000W 3R0: 3000W
第5位电压等级	第7位惯量类型	4R5: 4500W 5R6: 5600W 7R5: 7500W
2: 220V 3: 380V	A: 低惯量 B: 中惯量 C: 高惯量	第9位选配
第6位编码器类型	第8位轴端	空: 无选配
A: 2500ppr 增量式编码器 B: 17bit 增量式编码器 C: 17bit 多圈 F: 23bit 绝对值编码器	X: 光轴, 不带键槽 ^{注1} Y: 带U型键槽, 带螺孔 ^{注2} Z: 带双圆键槽, 带螺孔	1: 带保持制动器 (DC24V) 2: 带油封 3: 带保持制动器及油封
		第10位特殊规格

注1: 非标准品种, 不建议选择。

注2: 部分品种可能为双圆键槽, 除130法兰电机外, 键的宽度和高度与U型键槽相同, 详见第9章。
以上伺服电机的10个型号要素并非可以随意组合, 请查阅选型指南或咨询本公司。

1.4 确认驱动器与电机的配套型号

1.4.1 编码器用电缆

电机法兰尺寸	编码器类型	电缆型号
40~80	2500ppr 非省线增量式编码器	-
	17bit 增量式编码器	LD-ENCA-L□-BSL 注1
	17、23bit 绝对值编码器	- 注2
110~180	2500ppr 非省线增量式编码器	-
	17bit 增量式编码器	LD-ENCA-L□-BSL
	17、23bit 绝对值编码器	-

1.4.2 电机动力电缆/制动器用电缆

电机法兰尺寸	电机动力电缆		制动器电缆 (抱闸)
	电机动力电缆	电机动力带制动 (抱闸) 电缆	
40~80	LD-MOTOR-02-L□-B4NL	-	LD-BRA-L□-LL
110~130	LD-MOTOR-02-L□-B4NL	LD-BRA-L□-LL	-
180(3~4.5KW)	LD-MOTOR-02-L□-B4NL	-	-
180(5.6~7.5KW)	LD-MOTOR-02-L□-B4NL	-	-

注1: □表示电缆长度, 以米为单位

注2: 绝对值编码器用电池安装在线缆上。当绝对值编码器用作增量式使用时, 请使用17bit 增量式编码器电缆。

以上电缆仅在向我司采购时提供。
如果客户希望自行制作，请详细阅读本说明书第 3 章的说明。

1.4.3 伺服驱动器与常用电机规格对应参照表

请注意，伺服电机使用的编码器类型必须与伺服驱动器所支持的编码器类型一致。

伺服电机的更多规格请咨询本公司。

伺服驱动器			伺服电机			
驱动器型号	电源电压	尺寸	电机型号	电机功率	额定转速	额定转矩
LD180-1R6-2□	单相或三相 AC220V	SIZE A	LD-SES04-0R1-30-2□AY□	100W	3000rpm	0.32Nm
LD180-2R8-2□			LD-SER06-0R2-30-2□AY□	200W	3000rpm	0.64Nm
LD180-5R5-2□			LD-SER06-0R4-30-2□AY□	400W	3000rpm	1.28Nm
			LD-SER08-0R7-30-2□AY□	750W	3000rpm	2.38Nm
			LD-SER08-0R7-20-2□AY□	750W	2000rpm	3.58Nm
			LD-SER08-1R0-30-2□AY□	1000W	3000rpm	3.18Nm
LD180-7R6-2□	三相 AC220V	SIZE B	LD-SER13-1R0-10-2□BY□	1000W	1000rpm	9.55Nm
LD180-010-2□			LD-SER13-1R0-20-2□BY□	1000W	2000rpm	4.77Nm
			LD-SER13-1R0-30-2□BY□	1000W	3000rpm	3.18Nm
			LD-SER13-1R5-10-2□BY□	1500W	1000rpm	14.32Nm
			LD-SER13-1R5-20-2□BY□	1500W	2000rpm	7.16Nm
			LD-SER13-1R5-30-2□BY□	1500W	3000rpm	4.77Nm
			LD180-8R4-3□	LD-SER13-1R5-10-3□BY□	1500W	1000rpm
LD180-5R4-3□			LD-SER13-1R5-20-3□BY□	1500W	2000rpm	7.16Nm
LD180-8R4-3□			LD-SER13-1R5-30-3□BY□	1500W	3000rpm	4.77Nm
			LD-SER13-2R0-20-3□BY□	2000W	2000rpm	9.55Nm
			LD-SER13-2R0-30-3□BY□	2000W	3000rpm	6.37Nm
			LD180-012-3□	LD-SER13-3R0-20-3□BY□	3000W	2000rpm
	LD-SER13-3R0-30-3□BY□	3000W		3000rpm	9.55Nm	
	LD-SER18-3R0-15-3BBZ□	3000W		1500rpm	19.1Nm	
LD-SER18-3R0-15-3BCZ□	3000W	1500rpm		19.1Nm		
LD180-018-3B	三相 AC380V	SIZE C	LD-SER18-4R5-15-3BBZ□	4500W	1500rpm	28.65Nm
LD180-021-3B			LD-SER18-5R6-15-3BBZ□	5600W	1500rpm	35.65Nm
LD180-026-3B			LD-SER18-7R5-15-3BBZ□	7500W	1500rpm	47.75Nm

第 2 章 安装

2.1 安装注意事项

下列请使用者特别注意：

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

2.2 储存环境条件

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

项目	描述
储存温度	-20℃~+65℃（最高温度保证：80℃ 72 小时）
储存湿度	相对湿度 0%到 95%范围内，且无凝露
振动	49m/s ² 以下
冲击	490m/s ² 以下

2.3 安装环境条件

2.3.1 LD180 伺服驱动器使用环境条件：

项目	描述
粉尘及气体	须置于无尘垢的位置，避免使用在含有腐蚀性气、液体的环境中。
环境湿度	相对湿度 20%~90%（无凝露）
环境温度	0℃~+45℃
振动	4.9m/s ² 以下
冲击	49m/s ² 以下
海拔	1000m 以下，1000m 以上请降额使用

2.3.2 伺服电机使用环境条件

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

- 请勿在封闭环境中使用电机。封闭环境会导致电机高温，缩短使用寿命。

2.3.3 其它注意事项

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

- 无发高热装置的场所
- 无水滴、蒸气、灰尘及油性灰尘的场所
- 无腐蚀、易燃性气、液体的场所
- 无漂浮性的尘埃及金属微粒的场所

- 坚固无振动、无电磁噪声干扰的场所。

2.4 伺服驱动器安装方向与空间

伺服驱动器及伺服电机的外观尺寸与重量规格，请参考第 9 章

2.4.1 方法

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

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

2.4.2 冷却

为保证空气对流，请参照图 2-1，在伺服驱动器的周围留有足够空间。

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

2.4.3 接地

请务必将接地端子接地，否则可能有触电或者干扰而产生误动作的危险。

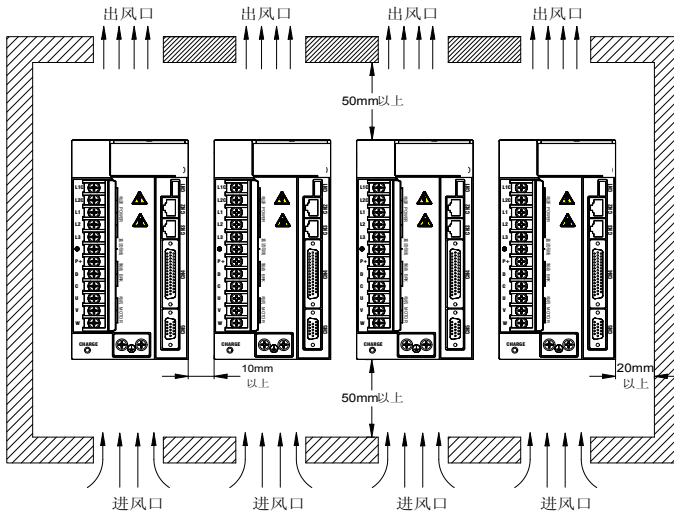


图 2-1 伺服驱动器安装空间

2.5 伺服电机安装方向与空间

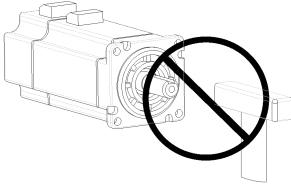
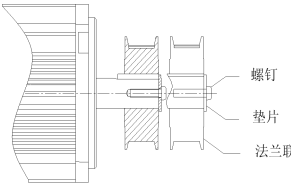
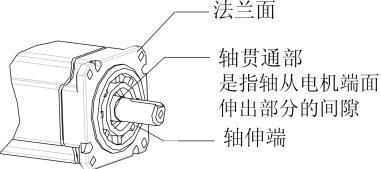
2.5.1 电机安装

LD-SER 系列伺服电机必须妥善安装于干燥且坚固的平台，安装时请保持良好通风及散热循环效果，并且保持良好接地。

关于电机的外观尺寸与重量规格，请参考第九章规格。

2.5.2 安装示意图

项目	描述
防锈处理	安装前请擦拭干净伺服电机轴伸端的“防锈剂”，然后再做相关的防锈处理

项目	描述
编码器注意	<ul style="list-style-type: none"> ● 安装工程禁止撞击轴伸端，否则会造成内部编码器碎裂 
滑轮安装	<ul style="list-style-type: none"> ● 当在有键槽的伺服电机轴上安装滑轮时，在轴端使用螺孔。为了安装滑轮，首先将双头钉插入轴的螺孔内，在耦合端表面使用垫圈，并用螺母逐渐锁入滑轮。 ● 对于带键槽的伺服电机轴，使用轴端的螺丝孔安装。对于没有键槽的光轴，则采用磨损耦合或类似方法。 ● 当拆卸滑轮时，采用滑轮移出器防止轴承受到冲击。 ● 为确保安全，在旋转区须安装保护盖或类似装置。 
定心	<p>在与机械连接时，请使用联轴器，并使伺服电机的轴心与机械的轴心保持在一条直线上，联轴器圆筒径向跳动不应大于 0.03mm。如果定心不充分，则会产生振动，可能损坏轴承和编码器等。</p>
安装方向	<p>伺服电机可安装在水平方向或者垂直方向上，请勿倾斜安装，否则可能造成电机轴磨损。</p>
油水对策	<p>在有水滴滴下的场所使用时，请在确认伺服电机防护等级的基础上进行使用（但轴贯通部除外）。在有油滴会滴到轴贯通部的场所使用时，务请指定使用带油封的伺服电机。带油封的伺服电机的使用条件：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 使用时请确保油位低于油封的唇部。 ● 请在油封可保持油沫飞溅程度良好的状态下使用。 ● 在伺服电机垂直向上安装时，请注意勿使油封唇部积油。 
电缆的应力状况	<p>不要使电线过度弯曲或对其施加张力，尤其是编码器信号线的芯线为 0.12mm 或 0.2mm，非常细，所以在配线及使用，请不要使其张拉过紧。</p>
连接器部分的处理	<p>有关连接器部分，请注意如下事项：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 连接器连接时，请确认连接器内没有垃圾或者金属碎屑等异物。 ● 将连接器连接到伺服电机上时请务必先从伺服电机主电路电缆一侧连接，并且主电缆的接地线一定要可靠连接。如果先连接编码器电缆一侧，编码器可能会因 PE 之间的电位差而产生故障。 ● 接线时，请确认针脚排列正确无误。 ● 连接器是由树脂制成的。请勿施加冲击以免损坏连接器。 ● 在电缆保持连接状态下进行搬运作业时，请务必握住伺服电机主体。如果只抓住

项目	描述
	电缆进行搬运，则可能损坏连接器或者拉断电缆。 ● 如果需要弯曲电缆，则应在配线作业中充分注意，勿使连接器部分产生压力或张力，否则可能会导致连接器损坏或接触不良。

2.6 断路器与保险丝建议

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

保险丝请使用快速熔断的型号，其额定电流应按驱动器容量的 1.5 倍左右选取。

强烈建议：使用 UL / CSA 承认的保险丝与断路器。

2.7 制动电阻的选择

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

以下表 2-1 列出常用 LD-SER 系列伺服电机的转子惯量及 LD180 驱动器内部电容吸收的能力，以及回生能量的计算公式。

表 2-1 常用 LD-SER 系列伺服电机转子惯量及电容可吸收的回生能量

驱动器型号	电机	转子惯量 $J(\times 10^{-4} kg \cdot m^2)$	空载额定转速到静止的回生能量 E_o (焦耳)	电容最大回生能量 E_c (焦耳)
LD180-2R8-2□	LD-SER06-0R4-30-2□AY	0.3	1.48	16
LD180-5R5-2□	LD-SER08-0R7-30-2□AY	1.01	4.99	24
LD180-7R6-2□	LD-SER13-1R0-10-2□BY	17.14	9.42	41
LD180-7R6-2□	LD-SER13-1R0-20-2□BY	8.71	19.1	41
LD180-010-2□	LD-SER13-1R5-20-2□BY	12.08	26.5	41
LD180-5R4-3□	LD-SER13-1R5-20-3□BY	12.08	26.5	34
LD180-8R4-3□	LD-SER13-2R0-20-3□BY	17.14	37.67	49.6
LD180-012-3□	LD-SER13-3R0-20-3□BY	25.58	56.22	49.6
LD180-018-3B	LD-SER13-4R5-15-3BBZ	45.51	56.26	61.2
LD180-021-3B	LD-SER13-5R6-15-3BBZ	79.89	98.76	91.8
LD180-026-3B	LD-SER13-7R5-15-3BBZ	102.36	126.54	91.8
● 回生能量计算公式： $E_o = J \cdot v^2 / 182$ (焦耳) v : rpm，一般为电机最大转速				
带有制动器的伺服电机，其电机转子惯量与不带制动器的相差很小，可视为相同。				

2.7.1 内置制动电阻

LD180 系列驱动器自 5R5 规格开始内部含有制动电阻，适应一般负载惯量情况的使用。表 2-2 为 LD180 系列内置制动电阻的规格。

表 2-2 LD180 驱动器内置制动电阻与容许的外接制动电阻最小阻值

驱动器型号	内置制动电阻规格		内置制动电阻处理的回生容量	外接制动电阻容许最小电阻值
	电阻值 (P8-10)	容量 (P8-11)		
LD180-1R6-2□	无	无	无	50 Ω
LD180-2R8-2□	无	无	无	50 Ω
LD180-5R5-2□	50 Ω	100W	50W	50 Ω

驱动器型号	内置制动电阻规格		内置制动电阻处理的回生容量	外接制动电阻容量许最小电阻值
	电阻值 (P8-10)	容量 (P8-11)		
LD180-7R6-2□	50 Ω	100W	50W	40 Ω
LD180-010-2□	50 Ω	100W	50W	40 Ω
LD180-5R4-3□	50 Ω	100W	50W	50 Ω
LD180-8R4-3□	50 Ω	100W	50W	50 Ω
LD180-012-3□	50 Ω	100W	50W	45 Ω
LD180-018-3B	40 Ω	200W	90W	30 Ω
LD180-021-3B	40 Ω	200W	90W	30 Ω
LD180-026-3B	40 Ω	200W	90W	25 Ω

2.7.2 外接制动电阻容量的计算

- 当回生容量超出内置制动电阻可处理的回生容量时（例如发生A017警报），应使用外接制动电阻。
- 根据回生能量计算公式，假设负载惯量为电机转子惯量的N倍，则从电机的额定转速制动到0，回生能量为 $(N+1) * E_o$ ，动作周期为T，则

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

2.7.3 使用外接制动电阻时的注意事项

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

注意

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

2.8 电磁干扰滤波器（EMI Filters）

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

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

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

2.8.1 EMI 滤波器（EMI Filter）安装注意事项：

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

- 1) 伺服驱动器及 EMI 滤波器必须安装在同一块良好接地的金属平面上。
- 2) 伺服驱动器及 EMI 滤波器安装时, 请尽量将伺服驱动器安装在 EMI 滤波器 (EMI Filter) 之上。
- 3) 所有配线尽可能的缩短。
- 4) 伺服驱动器及 EMI 滤波器的金属外壳必须可靠地与金属平面连接, 而且两者间的接触面积要尽可能的大。

2.8.2 选用电机线及安装注意事项

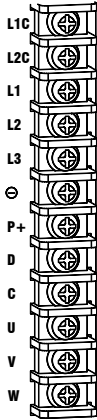
电机线的选用及安装正确与否, 关系着EMI滤波器 (EMI Filter) 能否发挥最大的抑制干扰效果。请注意以下几点:

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

- 7) 在单相 220V 配线时, 主电源端子为 L1、L2, 空出的 L3 端子请勿进行接线。
- 8) CN2 及 CN3 为两个针脚定义完全一致的通讯接口, 可以在两者间任意挑选使用。

3.2 主回路端子接线

主回路(强电部分)端子排列及螺钉尺寸如下所示。



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

驱动器尺寸	PE 接地端子	
	螺钉尺寸	锁紧扭矩
SIZE A	M4	2.5N.m
SIZE B	M4	2.5N.m
SIZE C	M4	2.5N.m

3.2.1 主电路(强电)端子介绍

表 3-1 伺服驱动器主回路端子说明

端子标记	端子名称	端子功能	
L1C、L2C	控制电源输入端子	输入单相与主电路电源等级一致的电压	
L1、L2、L3	主回路交流电源输入端子	LD180-1R6-2□ LD180-2R8-2□ LD180-5R5-2□ LD180-7R6-2□	L1、L2 单相 220V 输入 或 L1、L2、L3 三相 220V 电源输入
		LD180-010-2□	L1、L2、L3 三相 220V 电源输入
		LD180-5R4-3□ LD180-□□□-3□ LD180-026-3□	三相 380V 电源输入
P+、D、C	外接制动电阻连接端子	默认 P+、D 之间连接短接线。制动能力不足时, 请将 P+、D 之间的开路, 并在 P+、C 之间连接外置制动电阻。	
P+、⊖	共直流母线端子	伺服驱动器的直流母线端子, 在多台并联时可共母线。	
U、V、W	伺服电机连接端子	伺服电机的连接端子, 和电机的 U、V、W 相连接。	
PE	接地	LD180-2R8-2□、LD180-5R5-2□ 一处接地端子; 其它功率段两处接地端, 与电源及电机接地端子连接。	

3.2.2 电源接线

伺服驱动器电源接线法分为单相与三相两种，单相仅允许用于输出电流为7.6A及以下机种。

- 单相电源接线法（额定输出电流7.6A及以下适用）

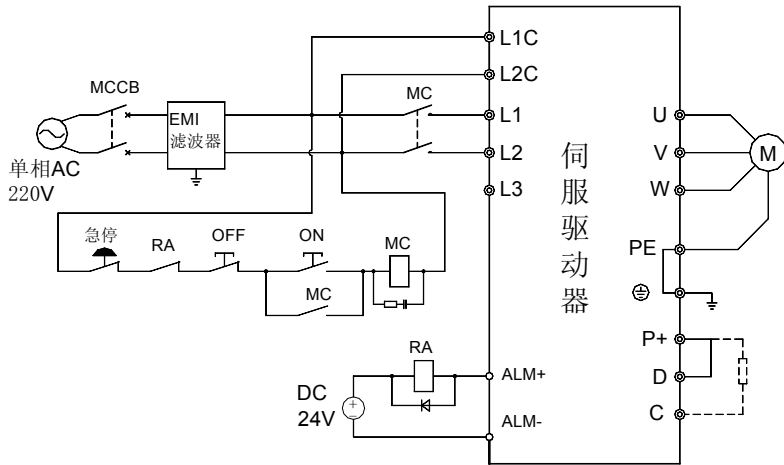


图3-1 单相电源接线图

- 三相电源接线法（全系列皆适用）

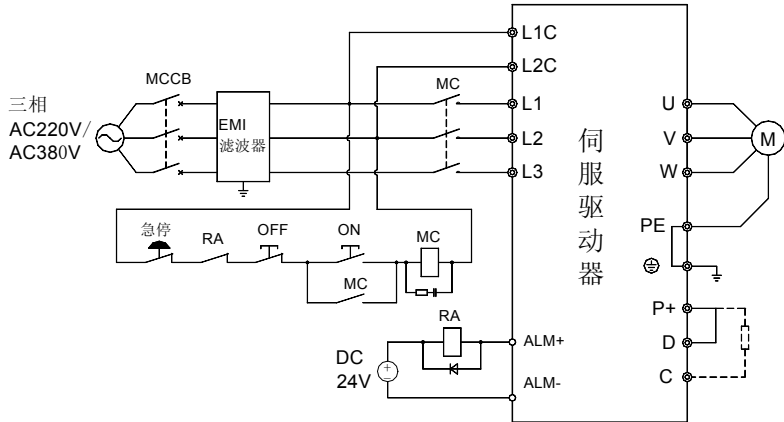


图3-2 三相电源接线图

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

3.2.3 电源接通时序图

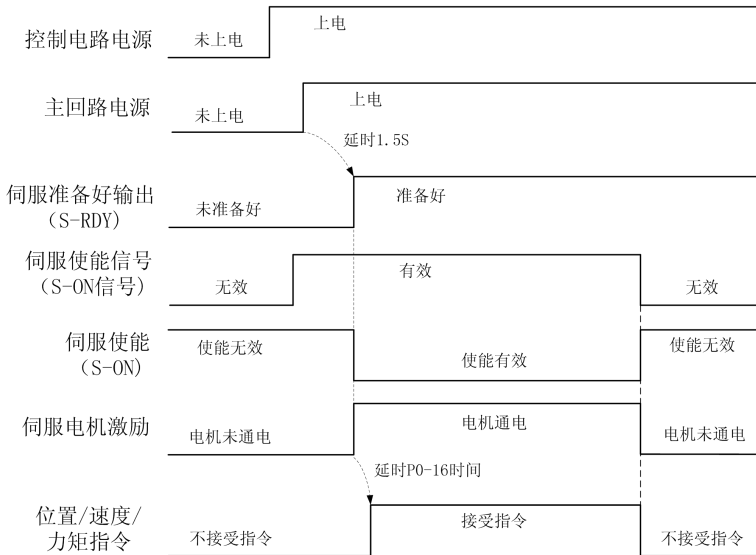


图3-3 电源接通时序图

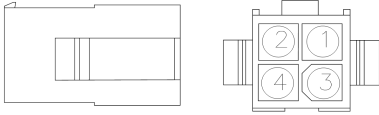
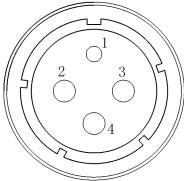
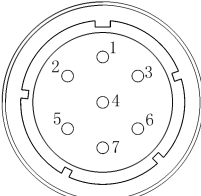
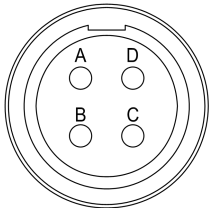
电源连接请参照图 3-1 及图 3-2，并按以下顺序接通电源：

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

3.2.4 电机动力线缆连接头的规格

表 3-2 电机动力线缆与伺服电机连接侧端子

连接头外形及型号	端子引脚分布	电机法兰
----------	--------	------

连接头外形及型号	端子引脚分布	电机法兰																
 <p>外壳型号: 172159-1 TE MATE-N-LOCK 插簧型号: 794407-4 TE MATE-N-LOCK</p>	<p>4PIN 安普接插头 (不含制动器)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引脚号</th> <th>功能定义</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>U</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>W</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>PE</td> </tr> </tbody> </table>	引脚号	功能定义	1	U	2	V	3	W	4	PE	<p>40 60 80 86</p>						
引脚号	功能定义																	
1	U																	
2	V																	
3	W																	
4	PE																	
 <p>型号: YDA28K4TS</p>	<p>航空插头 (不含制动器)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引脚号</th> <th>功能定义</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>PE</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>U</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>W</td> </tr> </tbody> </table>	引脚号	功能定义	1	PE	2	U	3	V	4	W	<p>110 130</p>						
引脚号	功能定义																	
1	PE																	
2	U																	
3	V																	
4	W																	
 <p>型号: YDA28K7TS</p>	<p>航空插头 (含制动器)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引脚号</th> <th>功能定义</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>PE</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>U</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>W</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>24V (制动器)</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>0V (制动器)</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>空</td> </tr> </tbody> </table>	引脚号	功能定义	1	PE	2	U	3	V	4	W	5	24V (制动器)	6	0V (制动器)	7	空	<p>110 130</p>
引脚号	功能定义																	
1	PE																	
2	U																	
3	V																	
4	W																	
5	24V (制动器)																	
6	0V (制动器)																	
7	空																	
 <p>型号: MS3108F32-17S</p>	<p>航空插头</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引脚号</th> <th>功能定义</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>U</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>W</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>PE</td> </tr> </tbody> </table>	引脚号	功能定义	A	U	B	V	C	W	D	PE	<p>180</p>						
引脚号	功能定义																	
A	U																	
B	V																	
C	W																	
D	PE																	

注意

- 对于 40、60、80、86 法兰带制动器的电机，其制动器电源为独立的 2P 安普头，无需区分极性。
- 对于 180 法兰带制动器的电机，其制动器电源使用一个 MS3106A10SL-4S 的军规插头，无需区分极性。
- 表中绘制的图形为线缆端。

3.2.5 主电路连接电缆推荐规格

表 3-3 主回路连接线缆推荐规格

驱动器型号	L1C,L2C	L1,L2,L3	P+,C	U,V,W	PE
LD180-1R6-2□	0.5mm ²	0.5mm ²	0.5mm ²	0.5mm ²	1.0mm ²
LD180-2R8-2□		1.0mm ²	1.0mm ²	1.0mm ²	2.5mm ² 以上
LD180-5R5-2□		2.0mm ²	2.0mm ²	2.0mm ²	
LD180-7R6-2□					

驱动器型号	L1C,L2C	L1,L2,L3	P+,C	U,V,W	PE
LD180-010-2□					
LD180-5R4-3□		1.0mm ²	1.0mm ²	1.0mm ²	
LD180-8R4-3□		2.0mm ²	2.0mm ²	2.0mm ²	
LD180-012-3□					
LD180-018-3B		4.0mm ²	4.0mm ²	4.0mm ²	
LD180-021-3B					
LD180-026-3B		6.0mm ²	6.0mm ²	6.0mm ²	

3.3 CNS 编码器信号端子

CNS 是编码器信号端子，为 DB15 插座，其位置如图 3-4 所示：

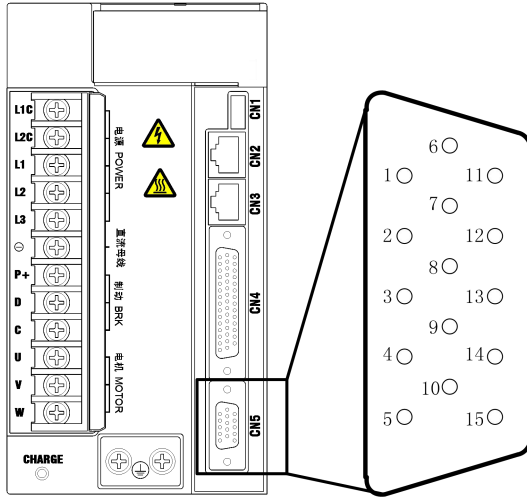


图 3-4 CNS 端子位置

3.3.1 驱动器侧编码器端子定义

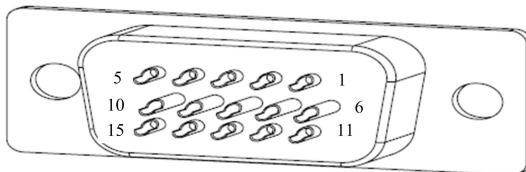


图 3-5 CNS 端子焊接引脚分布

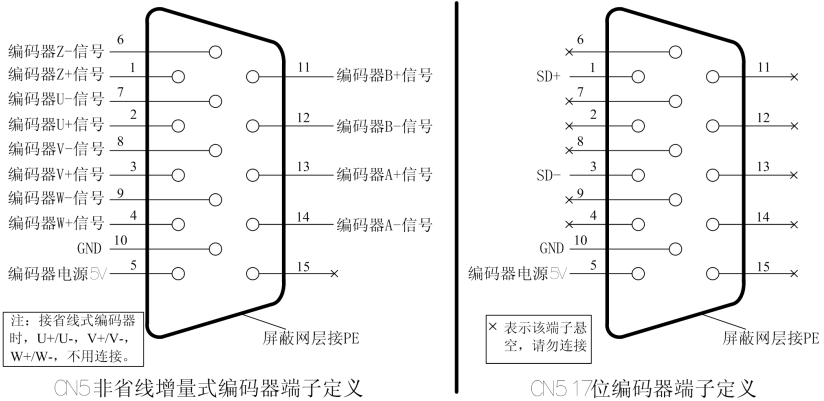
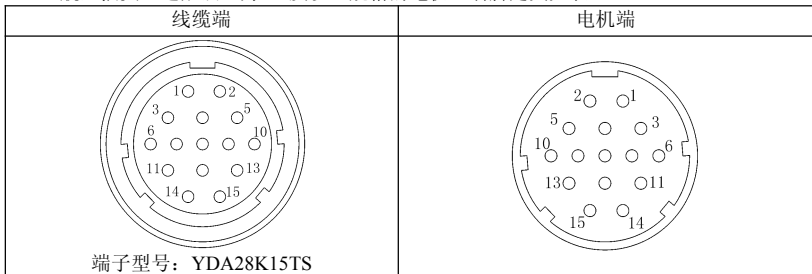


图 3-6 CN5 端子引脚分布

3.3.2 伺服电机侧编码器端子定义

伺服电机侧有两种外形的编码器端子

- 航空插头：适配法兰为110及以上规格的电机，引脚定义见表3-4a、4b



*：对于 110 及以上法兰的电机，各种编码器使用相同的插头，仅引脚定义不同。

- 安普插头，适配法兰为86及以下规格的电机，引脚定义见表3-4a、4b



表 3-4a 17/23bit 增量式/绝对值编码器线缆引脚连接关系

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

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

表 3-4b 2500ppr 非省线式编码器线缆引脚连接关系

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

编码器接线注意事项:

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

3.4 CN4 控制信号端子

CN4 信号端子提供与上位控制器连接所需要的信号，使用 DB44 插座，接脚分布及信号定义如下：

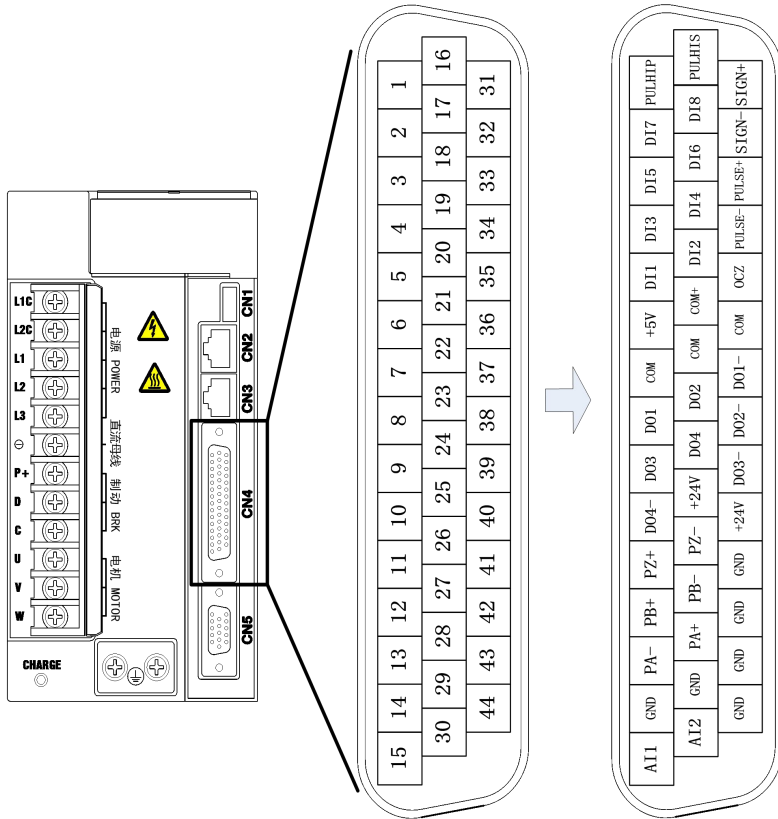


图 3-7 驱动器控制回路端子位置及引脚分配图

3.4.1 控制信号端子插头脚位分布

信号名	针脚号	功能说明	
数字输入	DI1	5	数字输入，默认功能号为 1
	DI2	20	数字输入，默认功能号为 2
	DI3	4	数字输入，默认功能号为 13
	DI4	19	数字输入，默认功能号为 14
	DI5	3	数字输入，默认功能号为 3
	DI6	18	数字输入，默认功能号为 12
	DI7	2	数字输入，默认功能号为 20
	DI8	17	数字输入，默认功能号为 21
	COM+	21	数字输入公共正端
电源	+24V	25/40	内部 24V 电源，电压范围+20V~26V，最大输出电流 200mA
	COM	7/22/36	内部 24V 电源地；数字输入公共地
	+5V	6	+5V 电源，最大输出电流 50mA
	GND	41	+5V 电源地

参见 3.4.2 和 3.4.4 节

数字输出	DO1	8	数字输出, 默认功能号为 1	参见 3.4.3 和 3.4.5 节
	DO1-	37		
	DO2	23	数字输出, 默认功能号为 2	
	DO2-	38		
	DO3	9	数字输出, 默认功能号为 8	
	DO3-	39		
	DO4	24	数字输出, 固定功能号为 12	
DO4-	10			
位置脉冲输入	PULHIP	1	指令脉冲使用 24V 电源时的正端	参见 3.4.7 节
	PULSE+	33	位置脉冲指令+	
	PULSE-	34	位置脉冲指令-	
	PULHIS	16	指令脉冲使用 24V 电源时的正端	
	SIGN+	31	位置方向指令+	
SIGN-	32	位置方向指令-		
分频输出	PA+	28	A 脉冲差动分频输出, 最大容许电流 20mA	参见 3.4.8 节
	PA-	13		
	PB+	12	B 脉冲差动分频输出, 最大容许电流 20mA	
	PB-	27		
	PZ+	11	B 脉冲差动分频输出, 最大容许电流 20mA	
	PZ-	26		
	OCZ	35	Z 脉冲集电极开路输出, 最大容许电流 40mA。	
GND	42/43			
模拟输入	AI1	15	模拟量输入 1	参见 3.4.6 节
	AI2	30	模拟量输入 2	
	GND	14/29/44	模拟输入信号地	

注意 所有 GND 端子在驱动器内部均为连通的, 所有 COM 端子在驱动器内部均为连通的

3.4.2 数字输入 (DI) 功能定义表

设定值	名称	功能名	描述		触发	模式	
0	Disabled	端子无效					
1	S-ON	伺服使能	ON: 伺服使能	OFF: 伺服取消使能	电平	PST	
2	ALM-RST	报警和故障复位	OFF → ON: 复位可复位的故障		沿	PST	
3	P-CLR	位置偏差计数器清除	触发方式见 P1-16 定义			沿/电平	P
4	DIR-SEL	速度指令方向	ON: 速度指令反向	OFF: 设定速度指令方向	电平	S	
5	CMD0	内部指令 bit0	多段位置控制模式, 为位置多段切换功能 多段速度控制模式, 为速度多段切换功能			电平	PS
6	CMD1	内部指令 bit1				电平	PS
7	CMD2	内部指令 bit2				电平	PS
8	CMD3	内部指令 bit3				电平	PS
9	CTRG	内部指令触发	多段位置触发指令			沿	P
10	MSEL	控制模式切换	控制模式切换, ON/OFF 的若干意见 P0-00 的说明			电平	PST
11	ZCLAMP	速度指令零位固定使能	ON: 零位固定功能使能	OFF: 功能无效	电平	S	
12	INHIBIT	脉冲禁止	ON-禁止指令脉冲输入	OFF: 允许脉冲输入	电平	P	
13	P-OT	禁止正向驱动	ON-禁止正向驱动	OFF-允许正向驱动	电平	PST	

设定值	名称	功能名	描述			触发	模式
14	N-OT	禁止反向驱动	ON-禁止反向驱动		OFF-允许反向驱动	电平	PST
15	GAIN_SEL	增益切换	ON: 使用第二增益	OFF: 使用第一增益		电平	PST
16	J_SEL	惯量切换	ON: 使用第二惯量比 P4-11 OFF: 使用第一惯量比 P4-10			电平	PST
17	JOG_P	正向点动	ON: 正向点动运行	OFF: 无功能		电平	S
18	JOG_N	负向点动	ON: 反向点动运行	OFF: 无功能		电平	S
19	TDIR-SEL	转矩指令方向选择	ON: 转矩指令反向	OFF: 设定转矩方向		电平	T
20	GNUM0	电子齿轮比分子选择 0	GNUM1	GNUM0	代码	电平	P
			0	0	P1-04		
21	GNUM1	电子齿轮比分子选择 1	0	1	P1-08	电平	P
			1	0	P1-10		
			1	1	P1-12		
22	ORGP	外部检测器输入	上升沿: 外部检测器有效 下降沿: 外部检测器无效			沿	PST
23	SHOM	原点回归	OFF→ON: 启动原点回归功能			沿	PST
24	TL2	外部转矩限制	ON-外部转矩限制使能 OFF-外部转矩限制禁止			电平	PST
25	EMGS	急停	ON: 紧急停车	OFF: 无功能		电平	PST

3.4.3 数字输出 (DO) 功能定义表

设定值	名称	功能名	描述	运行模式
0	Disable	端子无效		
1	S-RDY	伺服准备好	有效-伺服准备好, 可接收 S-ON 指令 无效-伺服未准备好, 不接收 S-ON 指令	PST
2	BK	制动器控制	有效-释放保持制动器无效-闭合保持制动器	PST
3	TGON	电机旋转	有效-电机正在旋转 (转速高于 P0-04 设定值) 无效-电机停止旋转 (转速低于 P0-04 设定值)	PST
4	ZER0	电机零速	有效-电机转速为零 (转低高于 P0-03 设定值) 无效-电机转速不为零 (转速高于 P0-03 设定值)	PST
5	V-CLS	速度到达	有效: 速度控制时, 电机实际转速到达或超过 P2-08 的设定值 (不分方向)。	S
6	V-CMP	速度一致	有效: 速度控制时, 电机实际转速与速度指令值之差的绝对值小于 P2-09 设定值	S
7	PNEAR	位置接近	有效: 位置控制模式时, 位置偏差脉冲数小于定位接近宽度 P1-23 设定值	P
8	COIN	定位完成	有效: 位置控制模式时, 位置偏差脉冲数小于定位完成宽度 P1-24 设定值, 并且满足 P1-22 定义的条件。	P
9	C-LT	转矩限制	有效-电机转矩受限无效-电机转矩不受限	PS
10	V-LT	转速限制	有效-电机转速受限无效-电机转速不受限	T
11	WARN	警告输出	有效: 发生警告事	PST
12	ALM	故障输出	有效: 发生故障事件	PST
13	Tcmp	转矩一致	有效: 电机输出转矩达到设定值 无效: 电机输出转矩未达到设定值	T

设定值	名称	功能名	描述	运行模式
14	Home	原点回归	有效：原点回归已经完成 无效：原点回归正在执行中	P S T

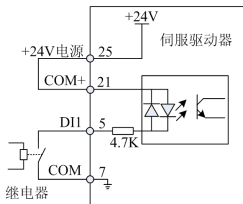
3.4.4 数字输入端子接线

LD180 系列伺服驱动器的数字（DI）输入端子采用了全桥整流电路。流经端子的电流可以是正向的（NPN 模式），也可以是反向的（PNP 模式）。

以 DI1 为例说明，DI1~DI8 接口电路相同。

1) 当上级装置为继电器输出时

用伺服内部24V电源



用外部24V电源

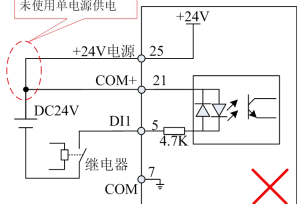
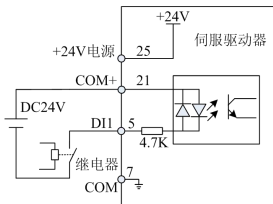


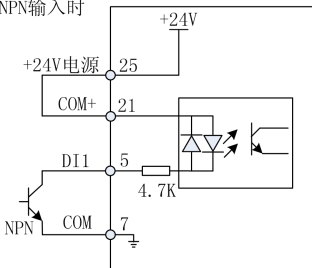
图 3-8 上级装置为继电器输出时的数字输入端子接线

注意 本手册默认以下内容:

- COM 端子使用 7 脚，用户也可以使用 22/36 脚。
- GND 端子使用 14 脚，用户也可以使用 29/41/42/43/44 脚
- 伺服内部+24V 使用 25 脚，用户也可以使用 40 脚

2) 当上级装置为 NPN 集电极开路输出时:

用伺服内部24V电源
NPN输入时



用外部24V电源
NPN输入时

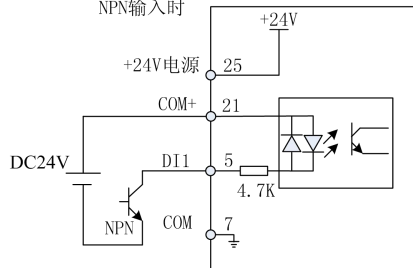
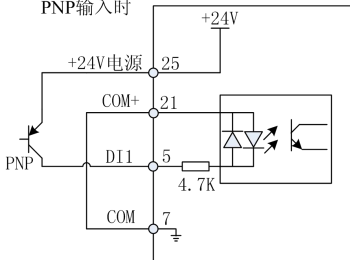


图 3-9(a) 上级装置为 NPN 集电极开路输出时的数字输入端子接线

3) 当上级装置为 PNP 集电极开路输出时:

用伺服内部24V电源
PNP输入时



用外部24V电源
PNP输入时

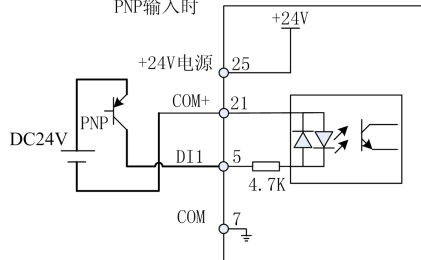


图 3-9(b) 上级装置为集电极 PNP 开路输出时的数字输入端子接线

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

3.4.5 数字输出端子接线

以 DO1 为例说明，DO1~DO4 接口电路相同。

- 1) 当上级装置为继电器输入时

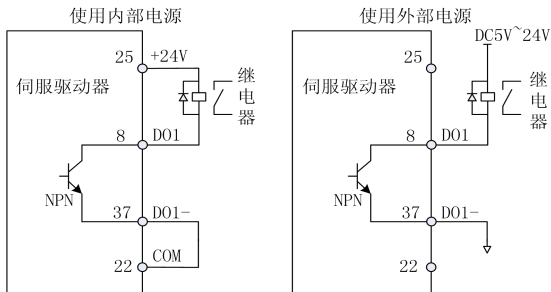


图 3-10(a) 上级装置为继电器输入时的 DO 端子正确接线

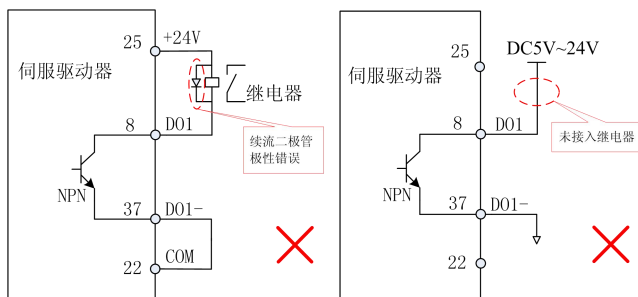


图 3-10(b) 上级装置为继电器输入时的 DO 端子错误接线

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

- 2) 当上级装置为光耦输入

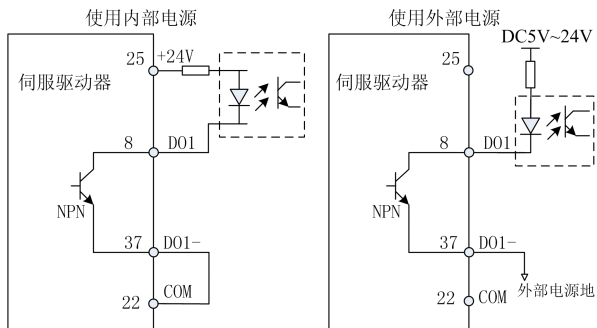


图 3-11 (a) 上级装置为光耦输入时的数字输出端子正确接线

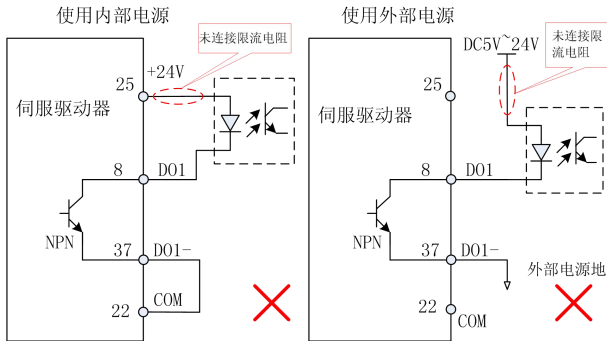


图 3-11 (b) 上级装置为光耦输入时的数字输出端子错误接线

注意

伺服驱动器内部光耦输出电路最大允许电压、电流量如下：

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

3.4.6 CN4 模拟输入端子配线

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

AI1、AI2 一般用于速度或转矩模拟量信号输入。

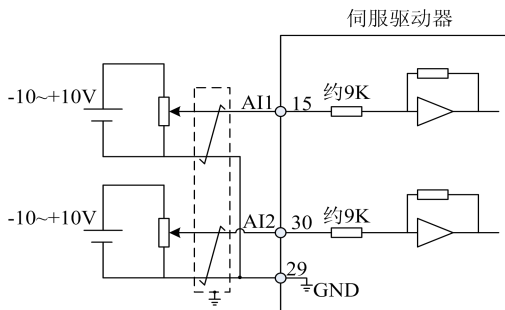


图 3-12 AI1、AI2 端子配线图

3.4.7 CN4 位置指令输入信号

下面就 CN4 端子中的位置指令脉冲输入信号、指令符号输入信号端子进行说明。

表 3-6 位置脉冲输入信号说明

信号名		针脚号	功能	
位置指令	PULSE+	33	脉冲指令输入方式： 差分输入 集电极开路输入	输入脉冲形态： 方向+脉冲 A、B 相正交脉冲 CW/CCW 脉冲
	PULSE-	34		
	SIGN+	31		
	SIGN-	32		
	PULHIP	1	指令脉冲的外部电源输入接口	
	PULHIS	16		
	+24V	25/40	24V 电源正端	
COM	36	24V 电源地		

脉冲指令可使用集电极开路方式或者差分方式输入，差分输入方式最大输入的脉冲频率为 500Kpps，集电极开路方式的最大输入脉冲频率为 200Kpps。

脉冲输入端子需要设置一定的滤波时间，以防止干扰信号进入伺服驱动器造成电机误动作。有关滤波时间，请参见 P1-15 功能参数的说明。

不同的指令输入脉冲形态具有不同的时序以及时间参数，详见表 3-7 和表 3-8：

表 3-7 不同的指令脉冲的时序表

脉冲指令形式	逻辑状态	脉冲波形
脉冲+方向	P1-01=0 正逻辑	
	P1-01=1 负逻辑	
两相正交脉冲 (4 倍频)	P1-01=2 正逻辑	

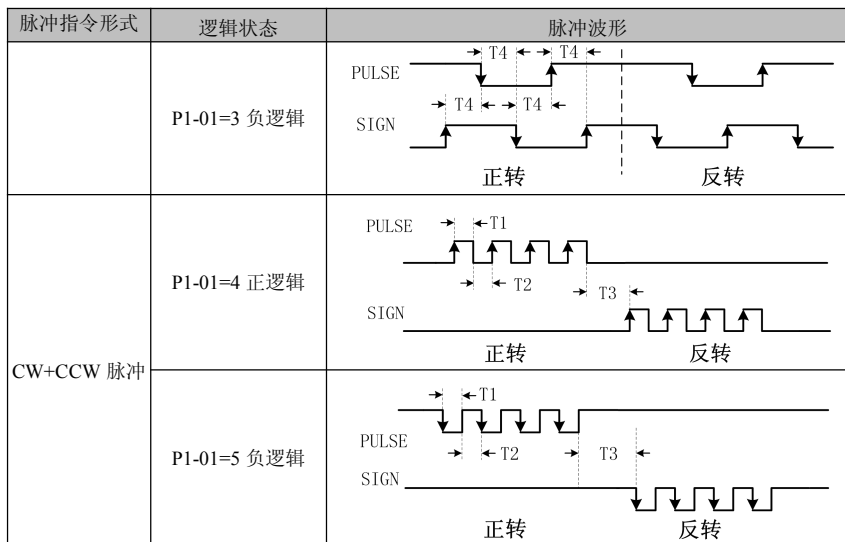


表 3-8 脉冲输入时间参数

脉冲方式	最高输入频率	最小允许宽度				电压规格
		T1	T2	T3	T4	
差分	500Kpps	1 μ s	1 μ s	2 μ s	0.5 μ s	5V
集电极开路	200Kpps	2.5 μ s	2.5 μ s	5 μ s	1.25 μ s	24V(MAX)

3.4.7.1 位置指令脉冲差分输入方式

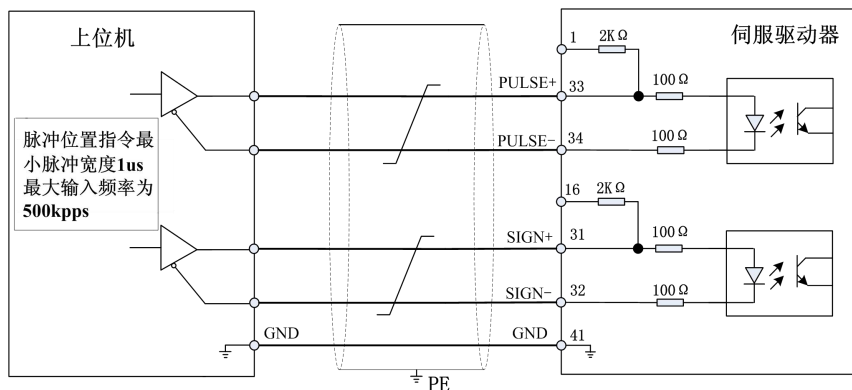


图 3-13 差分方式输入脉冲指令接线图

注意

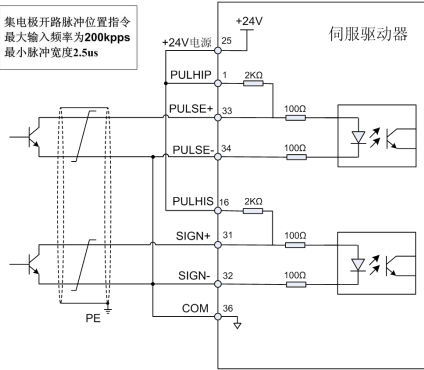
请保证“ $2.8V \leq (H \text{电平} - L \text{电平}) \leq 3.7V$ ”，否则伺服驱动器的输入脉冲不稳定。会导致以下情况：

- 在输入指令脉冲时，出现脉冲丢失现象。
- 在输入指令方向时，出现指令取反现象。

3.4.7.2 位置指令脉冲集电极开路输入方式

- 使用伺服内部 24V 电源接线方法

使用伺服驱动器内部24V电源NPN接法



使用伺服驱动器内部24V电源PNP接法

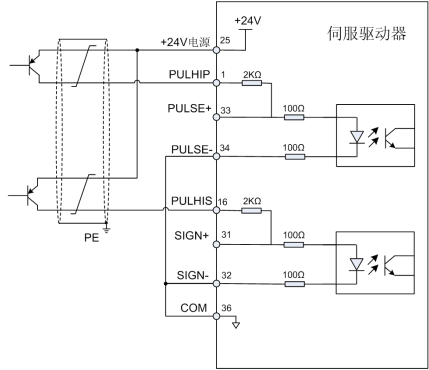
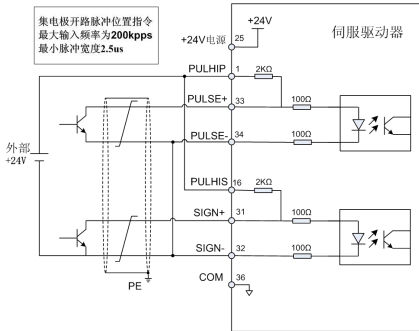


图 3-14 集电极开路方式输入脉冲指令接线图（使用伺服自身 24V）

- 使用外部 24V 电源及驱动器内部限流电阻接线方法

使用外部24V电源及内部限流电阻NPN接法



使用外部24V电源及内部限流电阻PNP接法

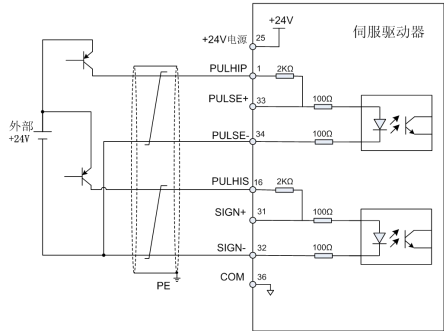


图 3-15(a) 集电极开路方式输入脉冲指令接线图（使用外部电源及自身限流电阻）

- 使用外部 24V 电源及外部限流电阻接线方法

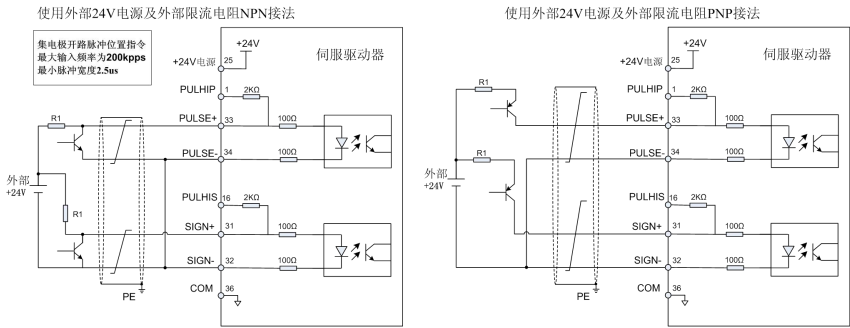


图 3-15(b) 集电极开路方式输入脉冲指令接线图（使用外部电源及外接限流电阻）
限流电阻 R1 的选取如下：

电阻 R1 的选取满足公式：
$$\frac{V_{CC} - 1.5}{R1 + 200} = 10mA$$

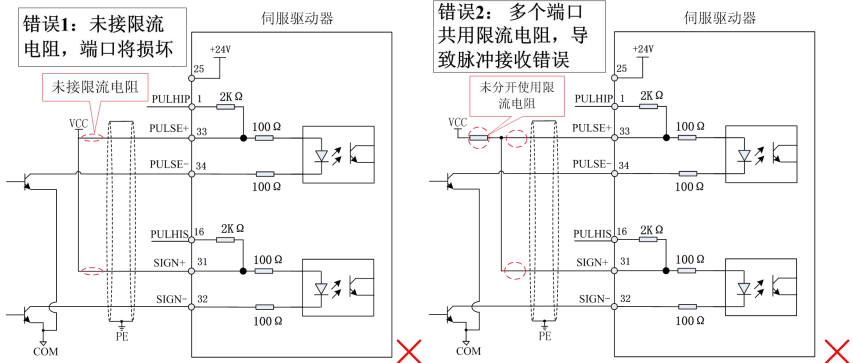
R1 推荐阻值如下：

VCC 电压	R1 阻值	R1 功率
24V	2.0K	0.5W
12V	0.8K	0.5W

注意

1. 一对差分信号请务必使用一对双绞线。
2. 脉冲输入信号线缆务必与动力线缆分开走线，间隔至少 30cm 以上。
3. 由于脉冲输入接口并非屏蔽输入接口，所以为了降低噪声干扰，建议将上位机的输出信号地与驱动器的信号地连接在一起。

● 典型接线错误举例



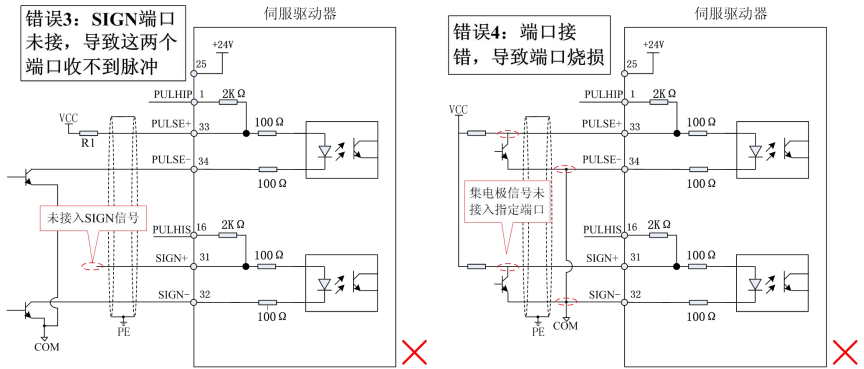


图 3-16 4 种典型错误接线

3.4.8 CN4 编码器分频输出电路

表 3-9 编码器分频输出信号说明

信号名	针脚号	功能	
PA+	28	A 相差动分频输出	A、B 正交分频脉冲输出
PA-	13		
PB+	12	B 相差动分频输出	
PB-	27		
PZ+	11	Z 相差动分频输出	编码器原点脉冲输出
PZ-	26	Z 相差动分频输出	
OCZ	35	Z 相 OC 门分频输出	编码器原点脉冲集电极开路输出
GND	14/42/43/44	编码器原点脉冲集电极开路输出信号地	

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

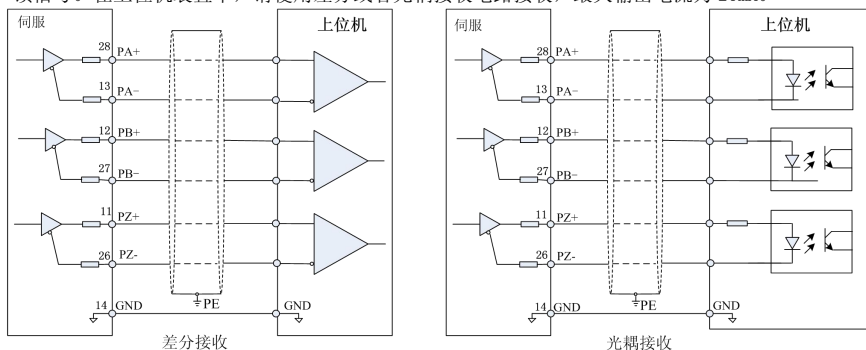


图 3-17 分频输出接线图

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

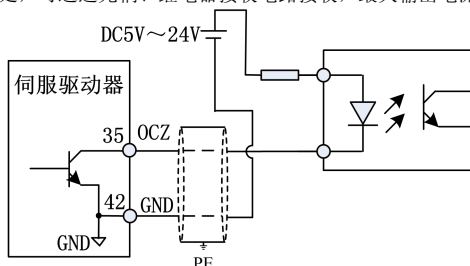


图 3-18 OCZ 端子配线图

注意 请务必将上位机的信号电源地与驱动器的 GND 连接，并采用双绞屏蔽线缆以降低噪声干扰。驱动器内部三极管最大承受电压 DC30V，最大允许输入电流 40mA。

3.5 CN2、CN3 通讯端子配线

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

表 3-10 通讯连接器引脚说明

信号名	针脚号	功能	端子引脚分布
RS485+	1	RS485 通讯端口	
RS485-	2		
GND	3		
RS232-RXD	4	RS232 发送端与上位机的接收端连接	
RS232-TXD	5	RS232 接收端与上位机的发送端连接	
GND	6	参考地	
CANH	7	CAN 通讯端口 (仅 CanOpen 总线型产品有此端口)	
CANL	8		

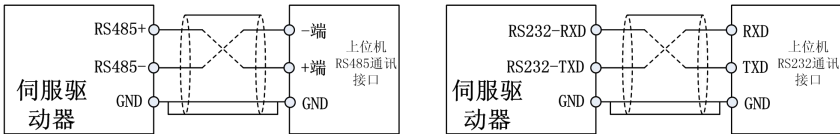


图 3-19 通讯端子配线图

3.6 CN1 模拟量监视输出端子

CN1 端子随机型不同有两种外形，其连接端信号说明如下：

表 3-11 模拟输出信号说明

信号名	针脚号	功能	端子引脚分布	接线图
AO1	1	模拟量输出 1，输出电压 -10V~10V，最大输出电流 1mA	<p>(从驱动器正面看去)</p>	
AO2	2	模拟量输出 2，输出电压 -10V~10V，最大输出电流 1mA		
GND	3	模拟输出信号公共地		
保留	4	不能与任何信号线连接		

注意

1. 控制电源 OFF 后，模拟量监视输出端子可能会在最长 10ms 期间内输出约 5V 的电压，使用时请做出考虑。
2. 模拟端子最大输出电流为 1mA，超出可能损坏驱动器，选择负载时请充分考虑。

3.7 保持制动器

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

1、保持制动器仅用于保持电机停止状态的目的，切勿用于停止电机的运转。

2、带有保持制动器的电机运转时，制动器可能会发出咔嚓声，功能上并无影响。

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

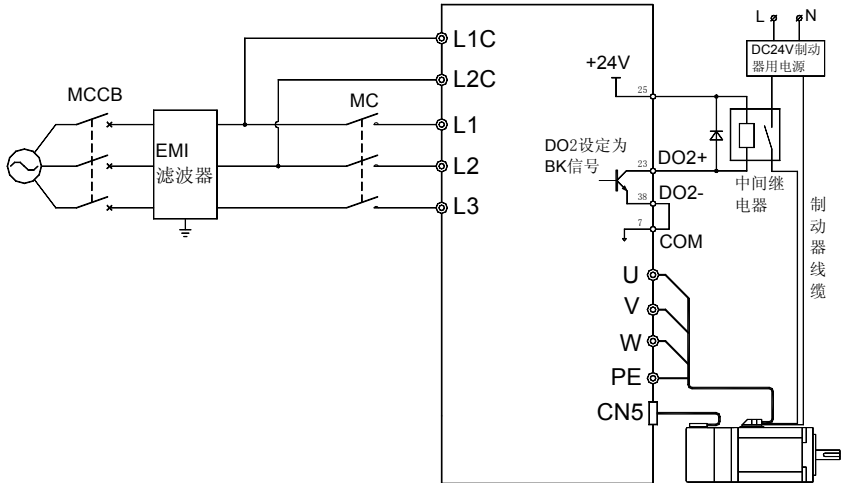


图 3-20 制动器信号及制动器电源接线

3.7.1 保持制动器配线注意事项：

- 1) 务必通过 LD180 伺服驱动器被定义为 2 号功能 (BK) 的信号端子 (上图中为 DO2+、DO2-) 来控制中间继电器，并由该中间继电器的常开触点来接通和切断保持制动器电源。
- 2) 保持制动器线圈并无极性之分，通电为制动释放状态（此时制动片分离，无制动力）。
- 3) 保持制动器请务必使用外部电源。为中间继电器线圈供电的 DC24V 可使用伺服驱动器本身的电源，并在使用外部电源时不建议与保持制动器共用同一电源。
- 4) 在使用外部电源为中间继电器线圈供电时，请注意 DO2+ 端子应接电源正端，DO2- 端子接电源负端。
- 5) 保持制动器工作需要保证输入电压至少 21.5V，因此需要充分考虑为保持制动器供电的线缆电阻导致的压降，建议使用 0.5mm² 以上线缆。有关保持制动器功率的具体参数见第 10 章。
- 6) 保持制动器最好不要与其他电器共用电源，防止因为其他电器的工作导致电压或者电流降低，最终导致保持制动器误动作。

3.7.2 保持制动器动作时序

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

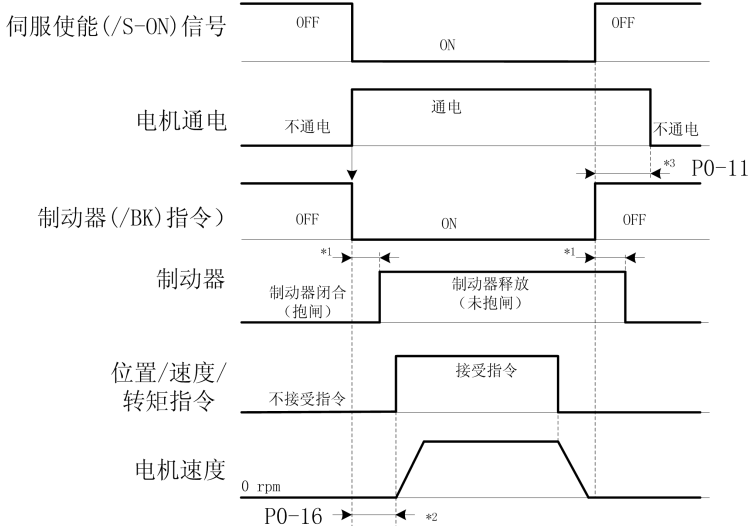


图 3-21 保持制动器释放和闭合延迟时间

- *1：保持制动器的动作延迟时间因电机型号而有不同，请参照第 9 章，并以实际情况为准。
- *2：P0-16 规定了从伺服驱动器收到使能(/S-ON) 指令开始，至可以接收位置、速度、转矩指令的时间，这个时间必须大于保持制动器释放所需的时间。上位装置在向伺服驱动器输出指令时，请在 /S-ON 信号 ON 后，等待此时间再输出。
- *3：请通过 P0-09、P0-10、P0-11 来设定保持制动器动作和伺服 OFF 的时间。

3.7.2.2 伺服电机停止时的制动器信号(/BK) 输出时间

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

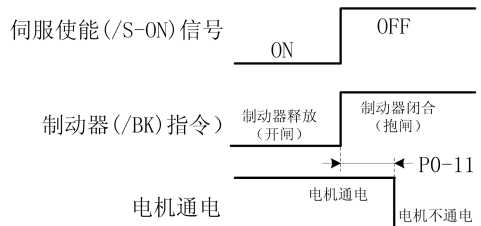


图 3-22 伺服取消使能时制动器动作时序

注意

任何情况下发生警报时，P0-11 无效，伺服电机机会立即进入不通电状态。此时机械的运动部可能会在制动器动作之前发生移动。

3.7.2.3 伺服电机旋转中的制动器信号 (/BK) 输出时间

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

伺服电机旋转时的制动器动作条件

任意一项条件成立时，制动器信号将动作：

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

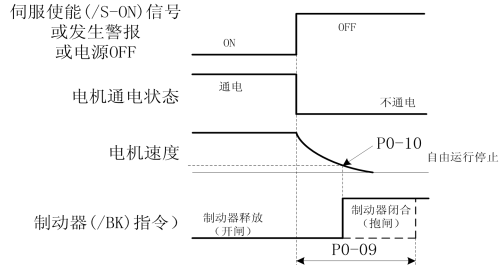


图 3-23 伺服电机旋转时的制动器动作

注意

1. 即使在 P1-10 中设定超过所用伺服电机最高速度的值，也会被限制为伺服电机的最高速度。
2. 切勿将电机旋转信号 (TGON) 和制动器信号 (BK) 分配在同一端子上。若分配在同一端子上，因垂直轴的下落速度，会使 TGON 信号 ON，制动器可能会不动作。

3.8 控制回路标准接线图

3.8.1 位置控制模式标准接线图

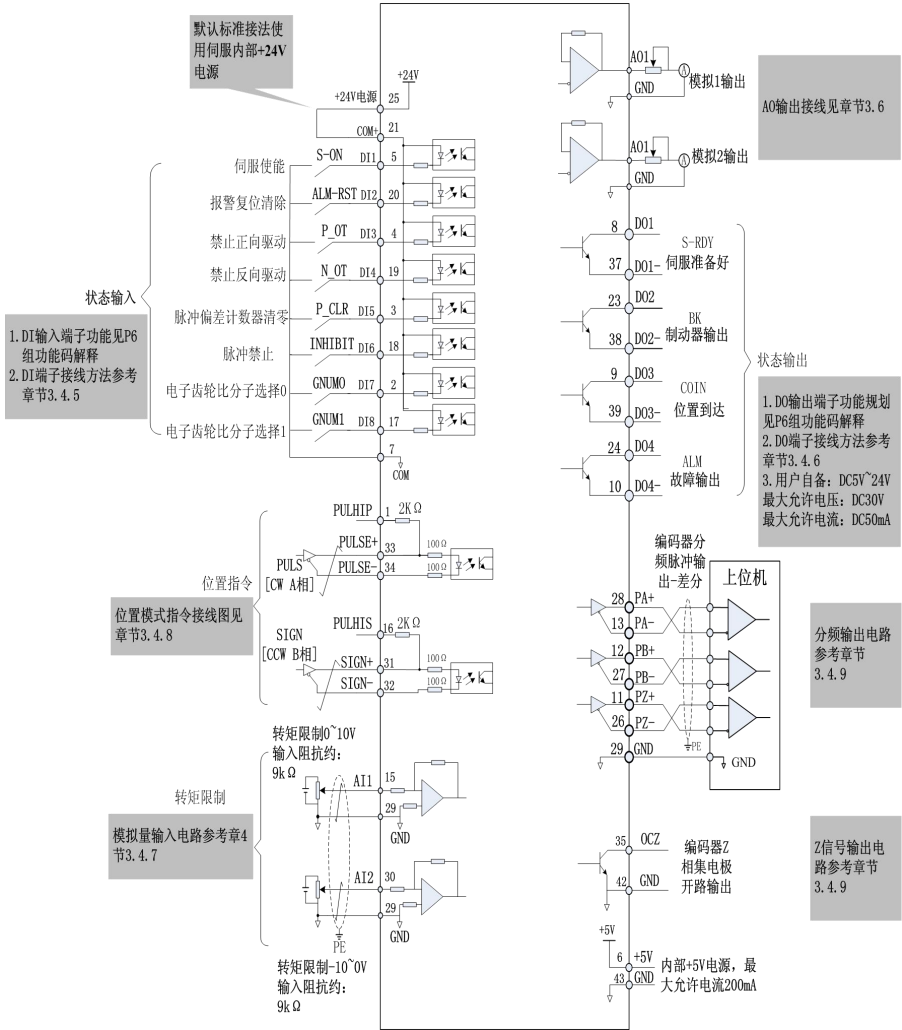


图 3-24 位置模式标准控制电路接线图

3.8.2 速度控制模式标准接线图

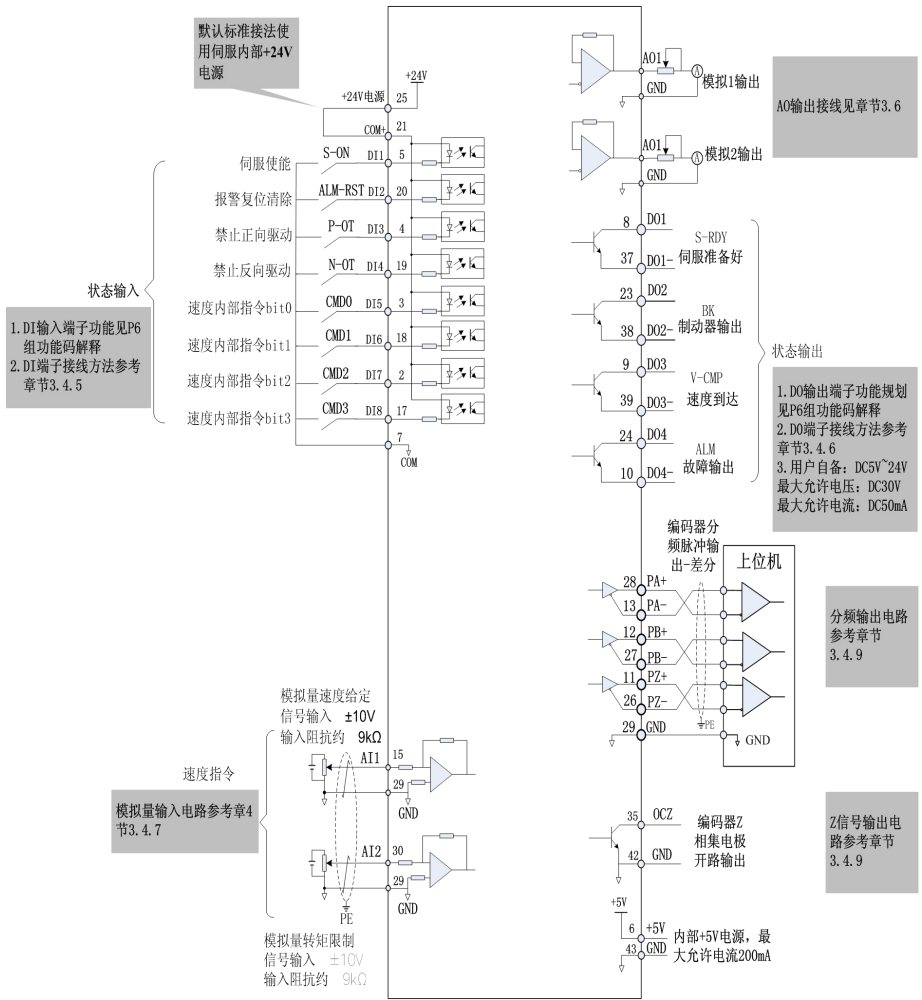


图 3-25 速度模式标准控制电路接线图

3.8.3 转矩控制模式标准接线图

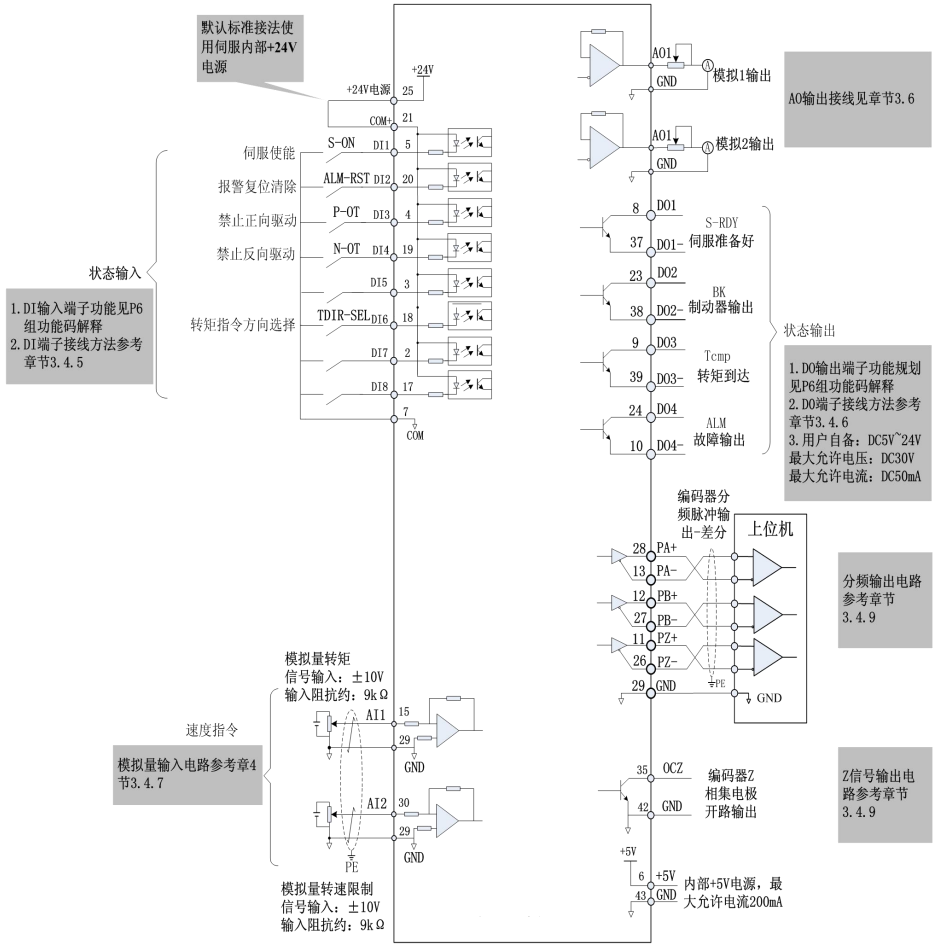


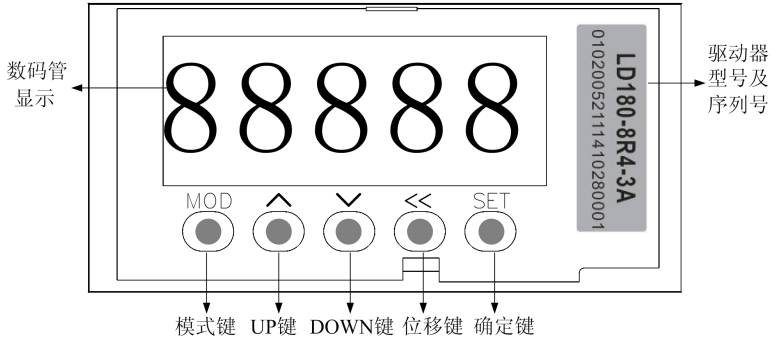
图 3-26 转矩模式标准控制电路接线图

3.9 控制回路接线注意事项

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



第 4 章 显示与操作

4.1 显示与按键操作区外观























部件名称	本文档中图示	功能说明
模式键		<ul style="list-style-type: none"> 不同操作模式间切换 退出当前参数/功能操作 从 [Al] 模式退出至正常操作模式
UP 键		<ul style="list-style-type: none"> 当前光标数值增加 AF-02 辅助功能第二级时，正转点动 [d5] 和 [CG] 模式第二级时，直接显示下一个参数的第一级 [Al] 模式，且当前为故障时，向下切换查看故障信息 [St] 模式时，AF-07 选择参数与驱动器状态切换监视
DOWN 键		<ul style="list-style-type: none"> 当前光标数值减小 AF-02 辅助功能第二级时，反转点动 [Al] 模式，且当前为故障时，向上切换查看故障信息 [d5] 和 [CG] 模式第二级时，直接显示上一个参数的第一级
位移键	 或 SHIFT *	<ul style="list-style-type: none"> [d5]、[Pr] 和 [AF] 模式第一级时光标右移 (>)； [Pr] 和 [AF] 模式第二级时光标左移 (<)； [d5] 和 [CG] 模式第二级，且参数 1 屏显示不下时，切换显示；
确认键		对当前操作进行确认
数码管		框内信息为数码管显示内容；

43210 LED0 LED1 LED2 LED3 LED4		<ul style="list-style-type: none"> 框上边[↕]说明对位位置整个数码管闪烁; 框下边[↕]说明对位位置数码管右下点闪烁;
		<ul style="list-style-type: none"> 单 LED4 右下点“.”常亮表示当前显示数据为当前信息第二屏, 可通过 SHIFT 键来回切换显示两屏数据;
	 	<ul style="list-style-type: none"> LED4 符号“-”表示当前数据为负数 (当前屏数据位数≤4); LED4 和 LED3 右下点“.”常亮表示当前数据为负数 (当前屏数据位数=5);
		<ul style="list-style-type: none"> LED4 右下点“.”闪烁, 且 LED3 右下点“.”常亮, 表示当前数据为当前信息第二屏, 可通过 SHIFT 键来回切换显示两屏数据, 且当前数据为负数;
		<ul style="list-style-type: none"> 数字显示时, LED3、LED2 和 LED1 右下点“.”表示当前参数小数点位置 LED0 右下点“.”闪烁, 表示当前有故障或警告发生

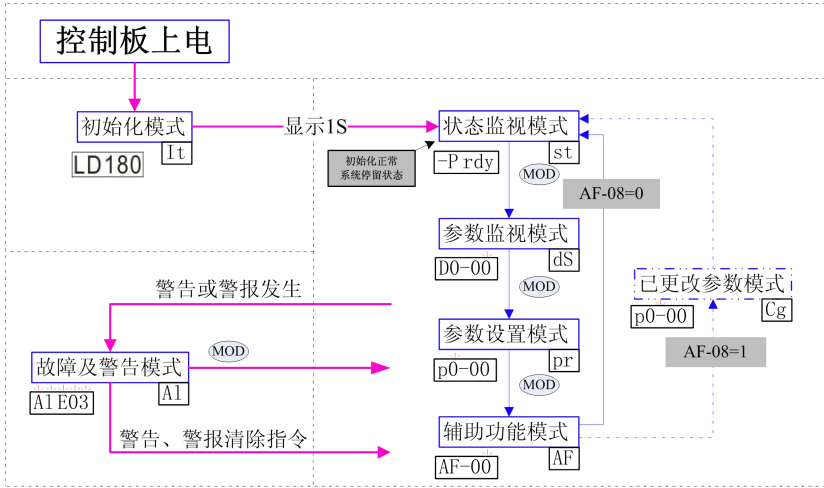
*: 文档中  和  图标均表示光标移动按键, 其功能完全一致。

4.2 驱动器操作模式概述

LD180 伺服驱动器共有 7 种操作模式:

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

各模式间切换关系如下：

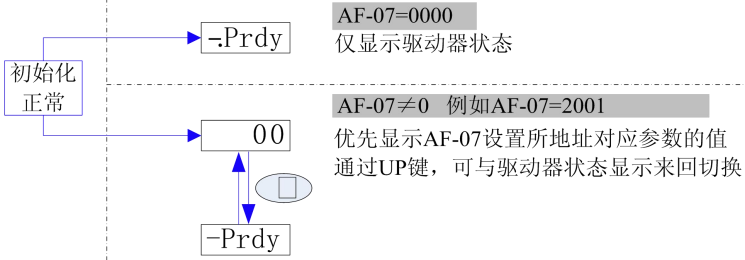


4.3 初始化模式 [It]

驱动器控制板（L1C 和 L2C）初次得电，或者通过 AF-00 软件复位后，首先进入初始化模式，显示 **LD180**，1 秒后自动进入状态监视模式。

4.4 状态监视模式 [St]

系统初始化正常后，会在 1 秒后自动进入状态监视模式：



下图为状态监视模式时，驱动器 LED 显示器的显示示意



LED2 至 LED0 显示驱动器当前工作的状态，分五种：

ndy	当前驱动器未准备好（请检查母线电压等）
rdy	当前驱动器准备好，可以使能
run	当前驱动器处于使能状态
poo	当前驱动器正在进行原点回归
pal	当前驱动器有警告或警报发生

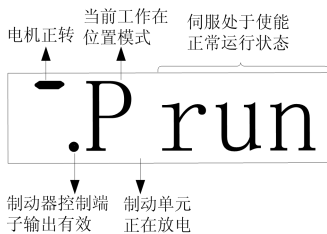
LED3 显示当前伺服驱动器的控制模式，小数点显示制动单元是否处于放电状态。

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

LED4 显示当前电机转速的方向，小数点显示保持制动器端子（BK）的状态

8.	电机反转，BK 端子输出有效	8.	电机反转，BK 端子输出无效
8	电机零速，BK 端子输出有效	8.	电机零速，BK 端子输出无效
8	电机正转，BK 端子输出有效	8.	电机正转，BK 端子输出无效

例：LED 监视器按下图显示时的释义：



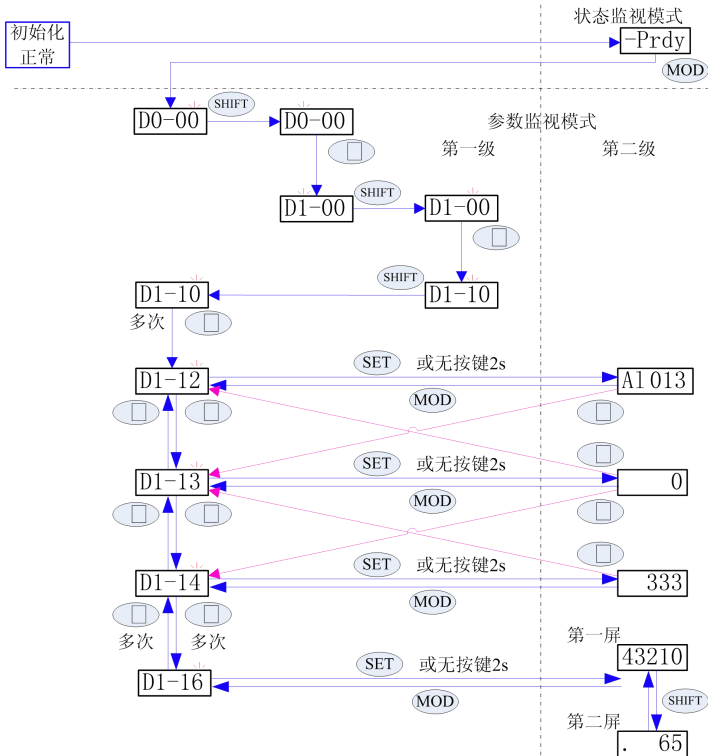
注意

- 1: AF-07 参数为十六进制。例如 d0-01 的通讯地址为 2001H，则通过键盘输入时，输入 2001 即可，但如通过通讯写入，则应写入 2001H。
- 2: AF-07 不能设定为不存在的地址，否则可能显示的内容未知。
- 3: 如果当前未使能，则 LED3 会显示为位置控制模式，一旦使能，则显示为实际运行的控制模式

4.5 参数监控模式 $[dS]$

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

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

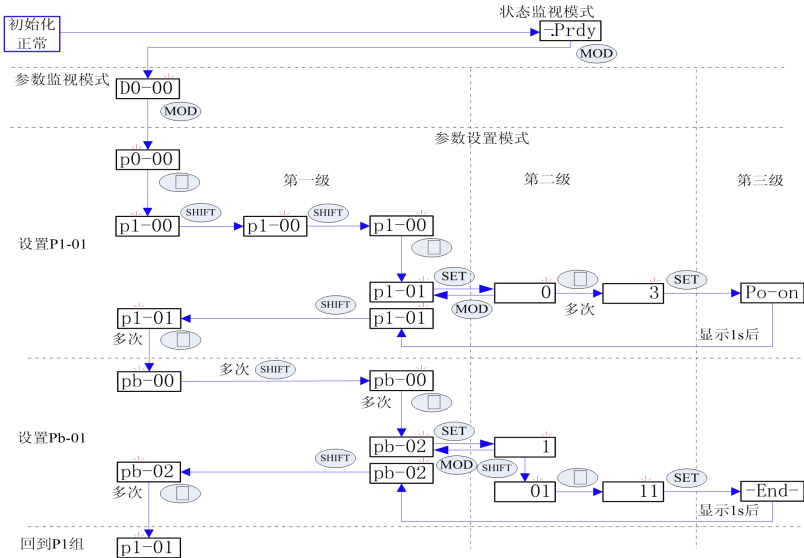


- 选择监视参数 $dx-yz$ 时，请先选择组号 (x)，再选组内号 (yz , z 可以进位到 y)。
- 位移键 $(SHIFT)$ 在此模式第一级界面控制光标向右循环移动，位置规律为 $LED0$ (初始位置) \rightarrow $LED3 \rightarrow LED1 \rightarrow LED0 \dots$ ；在此模式第二级界面控制第一屏和第二屏数据来回显示。
- 可更快捷的查看监视参数值，此模式下若当前为第二级界面， (\square) 键可直接切换至下一参数第一级界面显示 (等同于按 $(MOD) + (\square)$)； (\square) 键可直接切换至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

4.6 参数设置模式 $[pr]$

系统初始化正常进入状态监视模式，按两次 (MOD) 键切换为参数设置模式。

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



- 选择设置参数 Px-yz 时, 请先选择组号 (x), 再选组内号 (yz, z 可以进位到 y); 选组时, 会自动调上一次该组最后操作组内号 (如再次回到 P1 组时, 直接显示 P1-01)。
- 位移键 (SHIFT) 在此模式第一级界面控制光标向右循环移动, 位置规律为 LED3 (初始位置) → LED1 → LED0 → LED3...; 在此模式第二级界面控制光标向左循环移动, 位置规律为 LED0 (初始位置) → LED1 → LED2 → LED3 → LED4 → (第二屏 LED0 → 第二屏 LED1 → 第二屏 LED2 → 第二屏 LED3 → 第二屏 LED4) → LED0 → LED1...。光标最左位置由当前参数显示位数决定;
- 从其他模式进入参数设置模式时, 光标默认停在 LED3;

从该模式第二级以按 (MOD) 或 (SET) 键进入第一级, 光标默认停在 LED0;

- 进入某个参数第二级时, 自动缓存其当前值并显示, 此时通过其他途径 (如通讯) 更改此值后, 显示不会自动刷新;

通过键盘更改参数后, 按 (MOD) 键, 退回第一级, 参数值保持更改前值;

通过键盘更改参数后, 按 (SET) 键确认当前设定, 显示第三级 1s 后自动回到第一级, 参数被修改为新值。

- 设置参数按 (SET) 键后, 当前参数是否立即有效及第三级显示什么与参数属性相关

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

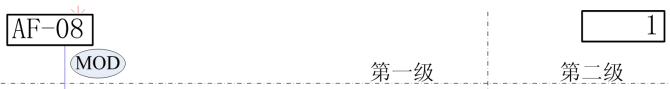
4.7 已更改参数模式 [Cg]

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

以下分两种情况进行描述:

- 没有功能码与出厂值不同: 进入已更改参数模式时, LED 显示 null。

辅助功能模式

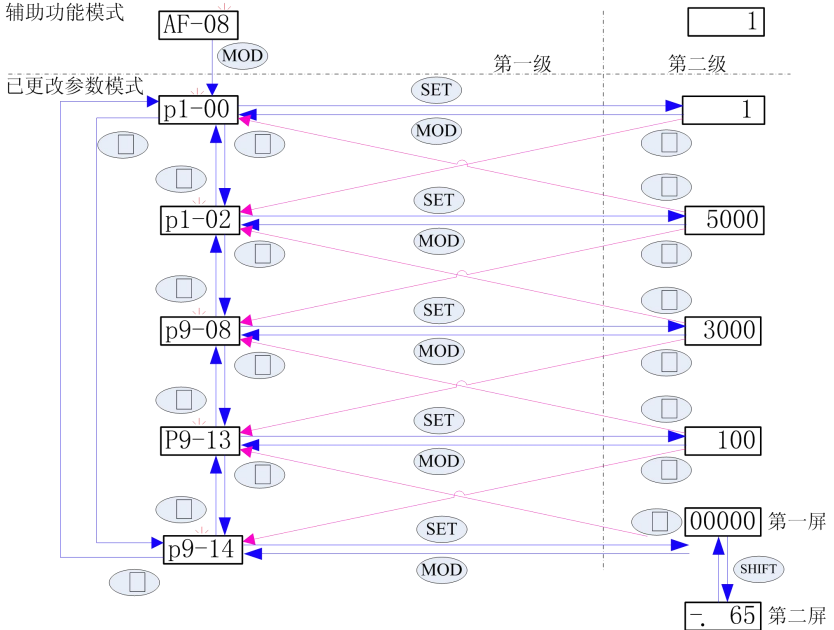


已更改参数模式

null

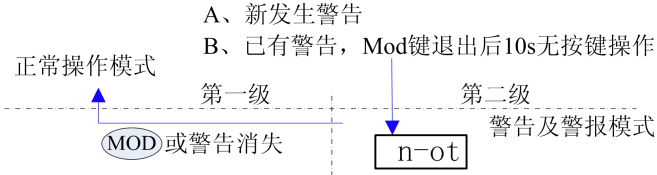
- 如下功能码 (P1-00/P1-02/P9-08/P9-13/P9-14) 与出厂值不同:
 - 为与正常功能显示区别, 此模式下以闪烁 LED2 字符“-”作区别;
 - 通过 或 键向前/后查找已更改功能码;
 - 为更快捷的查看已更改参数, 此模式下若当前为第二级界面显示, 键可直接切换至下一参数第一级界面显示 (等同于按 **MOD** +); 键 可直接切换至上—参数第一级界面显示 (等同于按 **MOD** +);
 - 进入第二级仅能查看当前更改后值, 不支持在此界面进行参数更改。

辅助功能模式

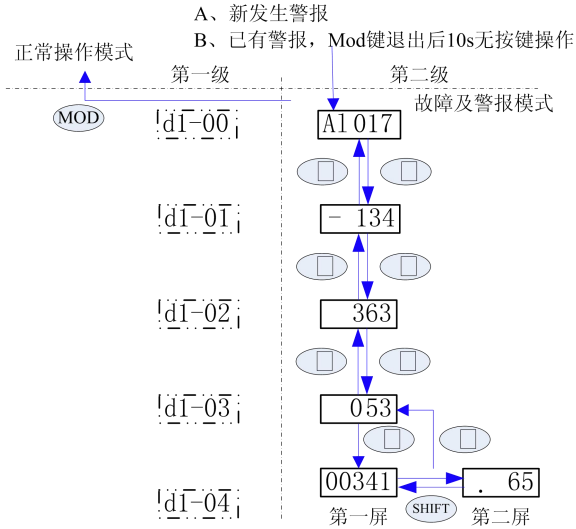


4.8 警告及警报模式 Al

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



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



上图为有警报存在时键盘操作图示，警告和警报模式下可通过 和 键切换查看警报信息（警报代码 AL017，警报时电机转速-134rpm、母线电压 363V、电机电流 0.53A、累计运行时间 6500341min）。

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

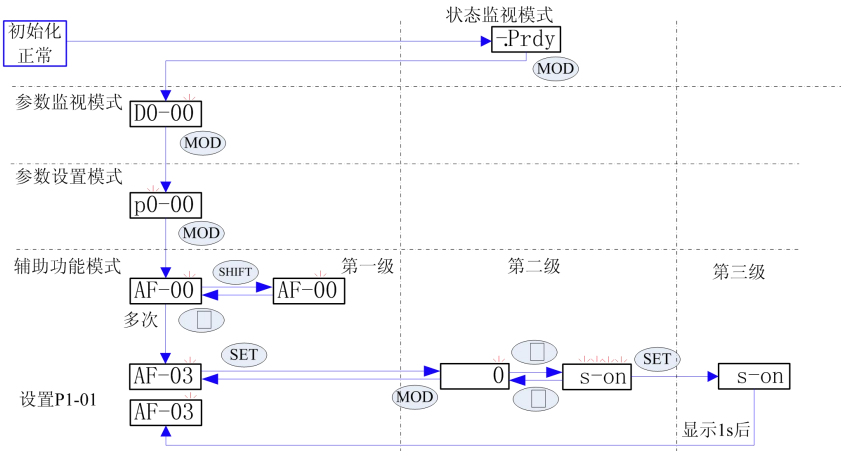
显示示例	内容说明
A 0nn	驱动器产生警报时，面板显示警报符号“A0”和警报号“nn”。
AlEnn	驱动器产生警告时，面板显示警告符号“A E”和警告代码“nn”。 *：正向超程和反向超程直接显示字符“-POT-”“-NOT-”。

注：具体警告和警报信息请参考警告和警报处理章节

4.9 辅助功能模式 **AF**

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

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



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

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

4.10 辅助功能操作

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

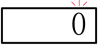
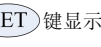

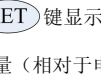
AF-01	警报复位		数据大小	16bit	通讯地址	3F01H	
			寄存器值存储		完成后自动归零		
	寄存器值	键盘显示	操作				
	0		按 键显示 ，不进行任何操作				
1		按 键执行警报复位操作 *必须是可复位警报，且当前警报原因已消除。					

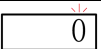


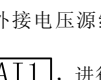
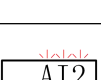
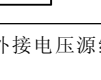
AF-02	JOG 点动功能		数据大小	16bit	通讯地址	3F02H	
			寄存器值存储		-		
	寄存器值	键盘显示	操作				
	-		按 键，电机正转运行，显示 ；按 键，电机反转运行，显示 。不按键，电机静止，显示 。 *点动运行的速度由 P8-00 决定，加减速时间由 P8-01 决定。				

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

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

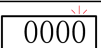


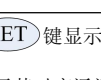

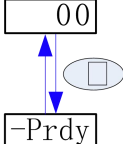
AF-04	FFT 测试		数据大小	16bit	通讯地址	3F04H	
			寄存器值存储		完成后自动归零		
	寄存器值	键盘显示	操作				
	0		按 键显示 ，不进行任何操作				
1		按 键显示 ，配合上位机软件辨识系统进行速度频宽测试，测试完成后自动退出，并把数据上传上位机进行分析显示。 *电机会有轻微抖动，且伴有声音发生。					

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

AI 通道自校正		数据大小	16bit	通讯地址	3F06H
		寄存器值存储	完成后自动归零		
寄存器值	键盘显示	操作			
AF-06	0		按 (SET) 键显示  ，不进行任何操作		
	1		AI1 外接电压源给定 0V（实际电压可能不为 0V），按 (SET) 键显示  ，进行零漂学习，完成后结果自动存入 P6-33。		
	2		AI2 外接电压源给定 0V（实际电压可能不为 0V），按 (SET) 键显示  ，进行零漂学习，完成后结果自动存入 P6-34。		

注意：





- 1：进行零漂自动校正时需确保上位机自身的给定指令为 0V（实际电压可能不为 0）
- 2：零漂自动校正仅适用于外部给定为-10~10V 的情况
- 3：若在校正执行时，AI 端子实际电压超过±2V，会发生 AI034 警报



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

注意：



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




模式

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

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

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

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

	绝对值编码器多圈数据和故障处理		数据大小	16bit	通讯地址	3F10H
	寄存器值	键盘显示	寄存器值存储	完成自动归零		
AF-16	0		按 (SET) 键显示 -End- ，隐藏 Pd 组参数			
	1		清除多圈编码器故障：按 (SET) 键显示 -End- ，并执行对应操作			
	2		清除多圈编码器多圈数据和故障：按 (SET) 键显示 -End- ，并执行对应操作			

重要：本功能必须在非使能状态方可操作

第 5 章 试运行

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

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

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

5.1 驱动器通电

5.1.1 上电前检查

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

5.1.2 上电时序

- 1) 请参考第3.3.2节，保证正确的上电时序。

5.2 试运行

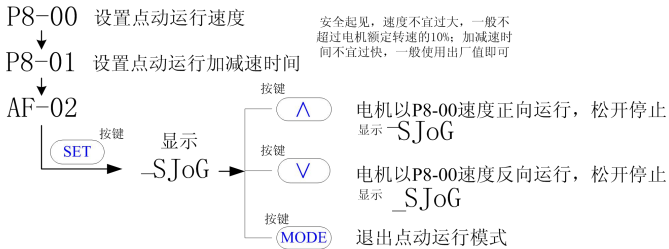
5.2.1 点动运行参数设置

在伺服未使能状态下，设定下列参数

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

5.2.2 点动操作

按下图操作



如果电机点动运行正常，表明接线及驱动器和电机基本功能正常。

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

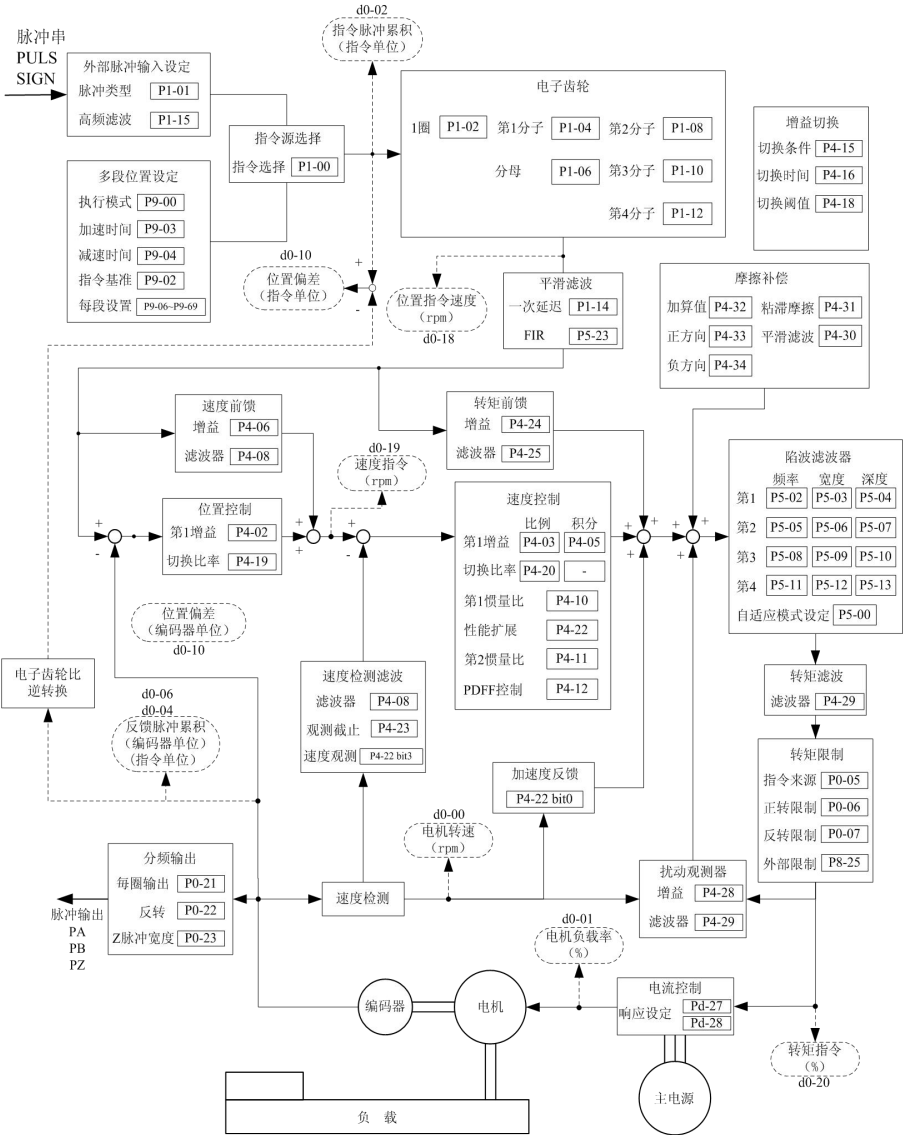
5.3 伺服使能方法

有三种方法使驱动器使能

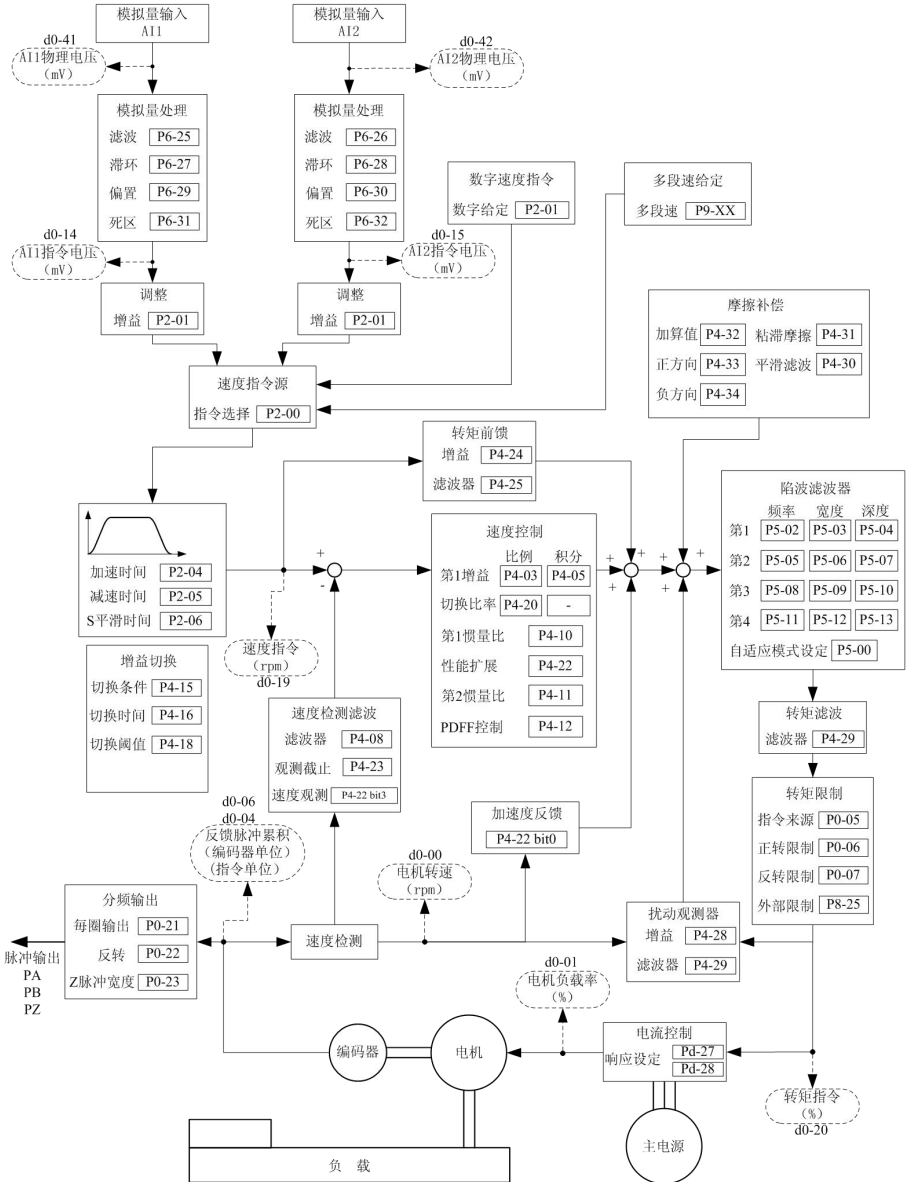
- 1) 驱动器上电后，将参数AF-03设置为1（键盘显示为S-on），驱动器即使能ON（若未修改AF-03设置，则再次上电将立即使能）。
- 2) 驱动器默认输入端子DI1为伺服使能作用，通过设置P6-01=00000001，使DI1端子反逻辑，驱动器即使能ON（若未修改P6-01设置，则再次上电将立即使能）。
- 3) 按标准接线方法，通过定义为S_ON功能的DI端子给出S_ON指令。

第 6 章 调整

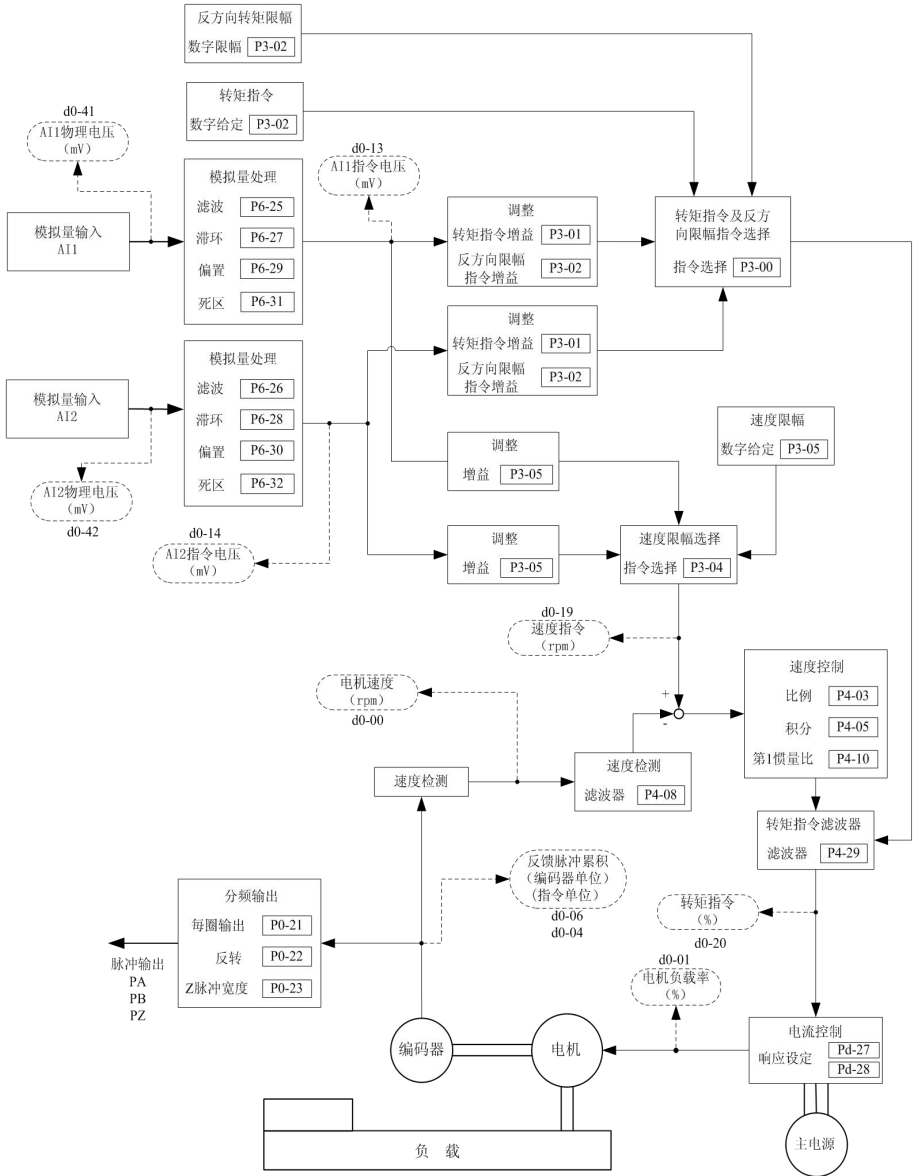
6.1 位置控制模式框图



6.2 速度控制模式框图



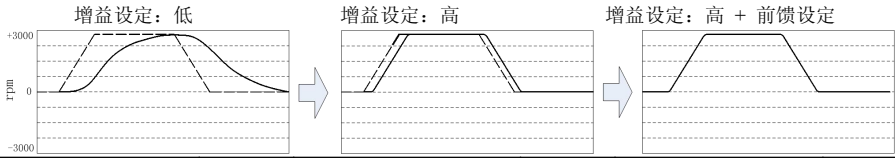
6.3 转矩控制模式框图



6.4 增益调整概要

6.4.1 目的

对于从上位机发出的指令，驱动器需要尽可能的让电机按照指令忠实地且没有延迟地进行工作。为了让电机动作更加接近指令，使机械性能最大限度的发挥，需要进行增益调整。〈例：丝杆〉



位置环增益	20.0 1/s	位置环增益	60.0 1/s	位置环增益	60.0 1/s
速度环增益	8.0 Hz	速度环增益	30.0 Hz	速度环增益	30.0 Hz
速度环积分时间常数	30.0 ms	速度环积分时间常数	30.0 ms	速度环积分时间常数	30.0 ms
速度前馈增益	0.0 %	速度前馈增益	0.0 %	速度前馈增益	100.0 %
惯量比	20.0	惯量比	20.0	惯量比	20.0

6.4.1 增益调整的种类

调整模式	P4-00	负载惯量比	自动设定的参数	手动设定的参数	一般适用场合
手动模式	P4-00=0	固定为 P4-10 的值	-	所有增益参数	通用
半自动模式	P4-00=1		P4-02P4-03 P4-05P4-29	P4-01 P4-10	负载惯量基本不变
自动模式 1	P4-00=2	自动测定	P4-10P4-02	P4-01	负载惯量变化缓慢
自动模式 2	P4-00=3		P4-03P4-05		负载惯量变化较快
自动模式 3	P4-00=4		P4-29		负载惯量变化快

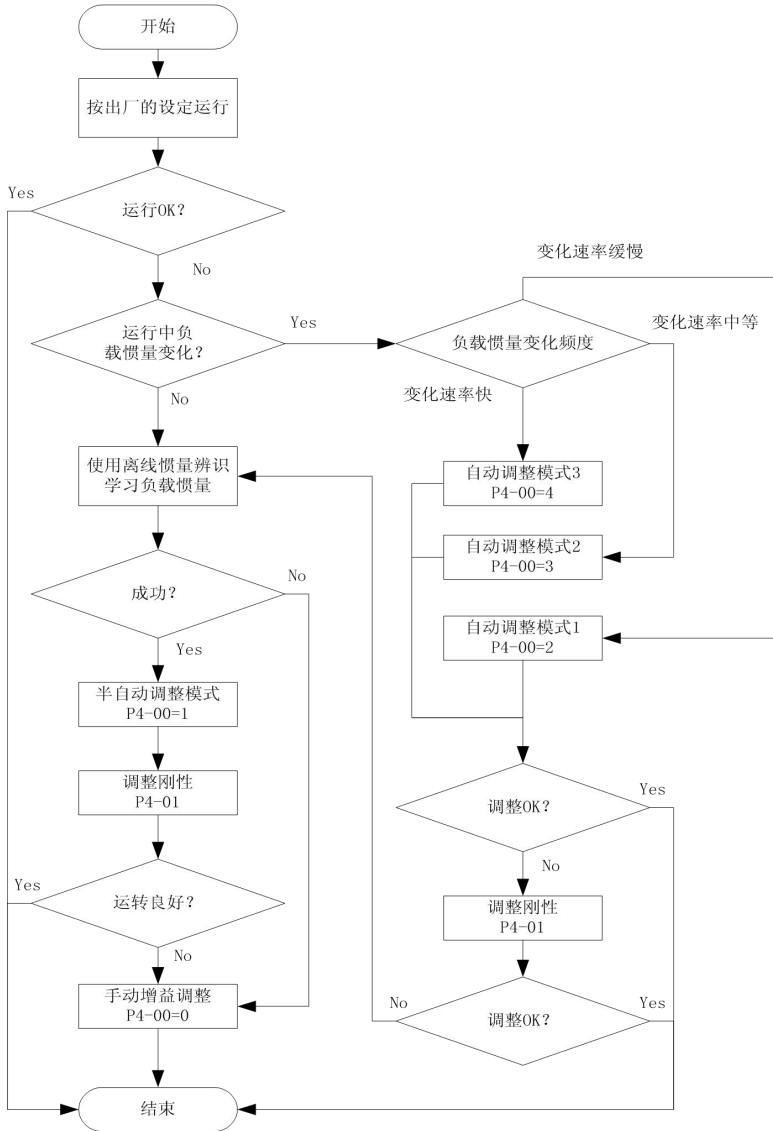
注意

1. 惯量比变化缓慢，指负载惯量从最小到最大的变化，其过程在数十秒级别且基本为线性。
2. 惯量比变化较快，指负载惯量从最小到最大的变化，其过程在数秒级别且基本为线性。
3. 惯量比变化快，指负载惯量从最小到最大的变化，其过程在数百毫秒级别且基本为线性。
4. 对于负载惯量会发生突变的场合，不能使用自动模式 1、2、3。

6.4.2 各增益调整种类的作用

功能		说明
自动调整	实时自动增益调整	实时推断机械负载的惯量，自动设定与其匹配的增益
	半自动增益调整	离线测定负载的惯量，通过设定合适的刚性值自动生成增益
	自适应滤波器	实际运行状态下，通过对电机速度的分析推断出共振频率，自动设定陷波滤波器的系数，从转矩指令上将共振成分去除，从而降低共振点的振动
手动调整	基本步骤	位置控制模式调整 速度控制模式调整 转矩控制模式调整
	增益切换功能	利用内部数据或者外部信号进行增益切换，可达到降低停止时的振动、缩短整定时间、提高指令追随性等效果
	机械共振的抑制	机械刚性较低时，由于轴的扭曲、皮带的伸缩造成共振等而发生振动或杂音，无法提高增益设定，此时可通过陷波滤波器抑制共振
	前馈功能	在位置控制时，通过速度前馈，可提高响应性。 加速度前馈可以提高速度控制的响应
	外部扰动抑制功能	通过变更对外部干扰转矩及负载变动测算值的加算幅度，抑制电机速度的变动，提升稳定性
	摩擦转矩补偿	降低机械摩擦影响的功能，有动摩擦补偿、粘滞摩擦补偿和垂直轴重力补偿。
	惯量比切换功能 转矩指令滤波器	在 2 种惯量比间切换，可以应对实际惯量比有 2 个阶段变化的负载 可调整对转矩指令的滤波，以减少振动。

6.4.3 步骤



6.5 实时自动增益调整

6.5.1 概述

驱动器在运行中实时侦测机械的负载惯量，并根据结果以及设定的刚性值，自动调整基本增益值。共有 3 种选择，适应不同特性的负载

6.5.2 适用范围

实时自动增益调整适用于位置控制模式、速度控制模式。

6.5.3 操作方法

- 1) 伺服使能OFF
- 2) P4-00设定为2~4，出厂设定为1

设定值	实时自动调整
2	适用负载惯量变化速率缓慢的场合（数十秒级）
3	适用负载惯量变化速率中等的场合（秒级）
4	适用负载惯量变化速率较快的场合（数百毫秒级）

- 3) P4-01设定一个较低的值
- 4) 适当设定位置偏差计数清零、指令输入禁止、转矩限制等设定，使电机处于可无障碍正常运转的状态。
- 5) 伺服使能ON，并按正常情况使机械动作。
- 6) 驱动器开始侦测负载的惯量特性。
- 7) 通过提高P4-01（刚性）的设定值，提高电机的响应性。
- 8) 请观察定位时间或振动状态，调整到合适的值。

6.5.4 注意事项

下列条件时，可能有无法正常使用实时自动增益调整的情况。请改变负载条件，或者使用半自动增益调整/手动增益调整（P4-00=1、0）

影响实时自动增益调整动作的条件	
负载惯量	负载总惯量为电机转子惯量的 2 倍以下或者 20 倍以上时
负载	机械刚性极低时。 存在背隙等非线性特征时。
运动模型	速度不足 100rpm 及连续低速使用时 加减速速度在 2000rpm/s 以下的平缓状态时。 加减速转矩小于偏载重、粘性摩擦转矩时。 速度在 100rpm 以上且加减速速度在 2000rpm/s 以上，持续时间不大于 50ms 时。

- 在上电第一次伺服使能 ON 后，或者提高 P4-01 刚性值时，在负载特性侦测稳定前，都有可能发生异音或振荡，如果能马上稳定，则属正常情况。若持续振荡或动作重复 3 次以上，仍然有异音持续发生时，请采取下列措施：
 - ◆ 降低 P4-01 的设定值。
 - ◆ 将 P4-00 设定为 1 或 0，使自动实时调整无效
- 异音或振荡发生后，有时 P4-10（惯量比）的值会变得很极端，此时请将 P4-10 设定为自行计算的惯量比值。
- 在自动增益调整的结果中，P4-10 每隔 30 分钟写入 EEPROM 一次。再次接通电源时，以此数据为初始值进行自动调整。
- 增益在停止时更新，在电机没有停止的情况下，即使修改 P4-01（刚性）的值，也不会生效。
- 下列功能，在使用实时自动增益调整时无效：
 - 加速度反馈
 - 扰动观测器
 - 速度观测器
 - 转矩前馈
 - 增益切换
 - 离线惯量辨识

6.6 离线惯量辨识

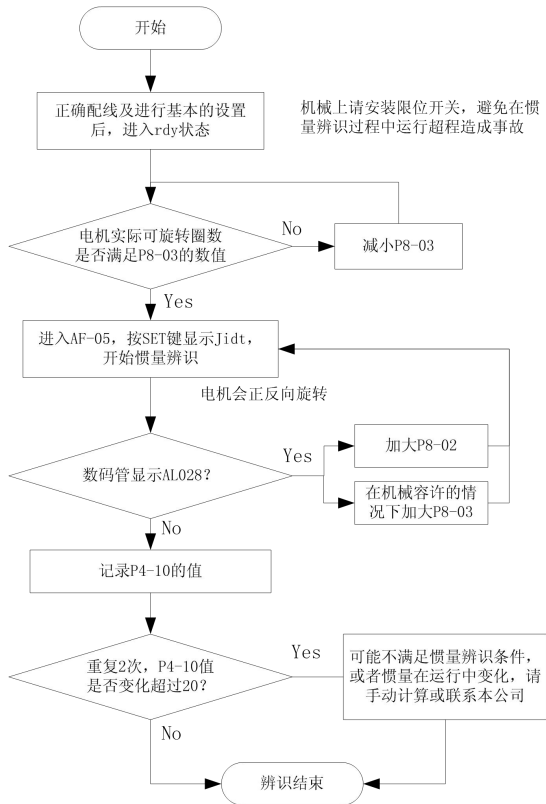
6.6.1 概述

由于负载惯量比会直接介入速度环增益的计算，并且各种前馈等功能均基于正确的负载惯量比。因此，在使用半自动模式增益调整和手动增益调整时前，如条件满足，强烈建议使用离线惯量辨识以得到正确的负载惯量比。

6.6.2 离线惯量辨识有效的条件

- 实际电机最高转速高于 150rpm；
- 实际加减速时的加速度在 2000rpm/s 以上；
- 负载转矩比较稳定，无剧烈变化；
- 负载惯量不超过电机转子惯量的 120 倍；
- 无机械刚性极低，或传动机构有较大背隙的情况。

6.6.3 离线惯量辨识步骤



6.7 半自动模式增益调整

6.7.1 概述

获知准确的负载惯量比后，根据机械实际情况选择合适的刚性值，驱动器根据负载惯量比 P4-10 及刚性值 P4-01 自动设定基本增益值。

6.7.2 适用范围

负载惯量基本无变化或变化较小的场合。

6.7.3 操作方法

- 1) 伺服使能OFF
- 2) P4-00设定为1
- 3) 伺服使能ON（不可有指令输入）
- 4) 适当设定位置偏差计数清零、指令输入禁止、转矩限制等设定，使电机处于可无障碍正常旋转的状态
- 5) 确认P4-10的值与机械实际情况基本相符，或者首先进行离线惯量辨识操作。
- 6) 根据机械情况设定刚性值P4-01（请先设定1~4左右较低的值），下列参数会被自动设定。

P4-02 位置环增益

P4-03 速度环增益

P4-05 速度环积分时间常数

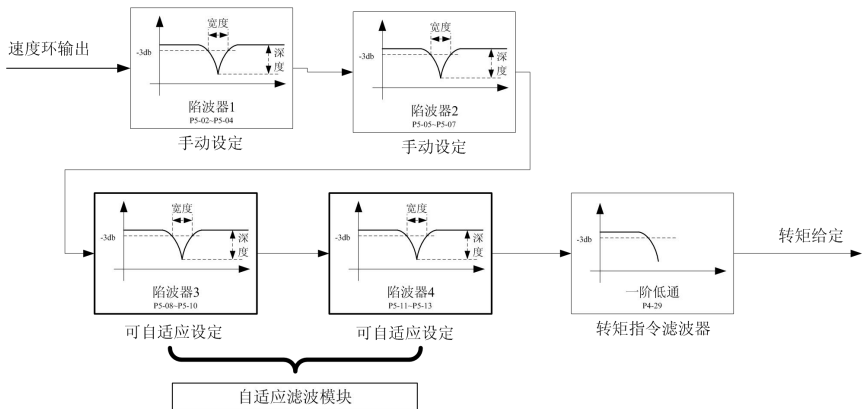
P4-29 转矩指令低通平滑常数

- 7) 通过提高P4-01的设定值，提高电机的响应性。
请观察定位时间或振动状态，逐渐调整到合适的值。

6.8 机械共振的抑制

机械刚性较低时，由于轴的扭曲、皮带的伸缩引起的共振等等会产生振动和噪声，这样不能提高增益设定。这种情况下，通过陷波滤波器抑制共振点，可以设定更高的增益或降低振动。

6.8.1 LD180 共振抑制功能框图



6.8.2 转矩指令滤波器（P4-29）

- 设定滤波器时间常数，使其在接近共振频率处衰减增益。
- 转矩指令滤波器的截止频率可用以下公式计算：

$$\text{截止频率 (Hz)} = \frac{1}{2\pi \times \text{设定参数值} \times 0.00001}$$

6.8.3 陷波滤波器

- LD180 伺服驱动器，共有 4 个陷波滤波器，其频率、宽度、深度可以用手动进行调整。其中第 3 和第 4 陷波滤波器可以使用自动模式。
- 将 P5-00 设定为 1，输入运动指令，共振点影响到电机速度时，自动设定第 3 和第 4

陷波滤波器的中心频率和陷波深度参数。

- 如果未能检测到共振点，但有振动发生时，可通过适当调小 P5-01（自动振动检测准位灵敏度）的值以期发现幅度较小的振动点。

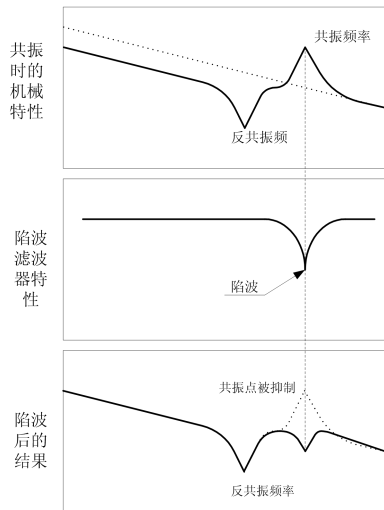
➤ 关于陷波宽度、深度

陷波滤波器的宽度，深度为 0 时的陷波中心频率，和衰减率-3dB 的频率带宽的比为下表左侧的数值。

陷波滤波器的深度，表示设定值为 0 时完全切断中心频率的输入，设定值为 100 时完全通过的输出输入的比值。作为 dB 表示时形成下表右侧的数值。

陷波宽度	带宽 中心频率	陷波 深度	输出 输入比	dB
0	0.1	0	0	-∞
1	0.59	1	0.01	-40
2	0.71	2	0.02	-34
3	0.84	3	0.03	-30.5
4	1.0	4	0.04	-28
5	1.19	5	0.05	-26
6	1.41	6	0.06	-24.4
7	1.68	7	0.07	-23.1
8	2.0	8	0.08	-21.9
9	2.38	9	0.09	-20.9
10	2.83	10	0.1	-20
11	3.36	15	0.15	-16.5
12	4.0	20	0.2	-14
13	4.76	25	0.25	-12
14	5.66	30	0.3	-10.5
15	6.73	35	0.35	-9.1
16	8.0	40	0.4	-8
17	9.51	45	0.45	-6.9
18	11.31	50	0.5	-6
19	13.45	60	0.6	-4.4
20	16.0	70	0.7	-3.1
		80	0.8	-1.9
		90	0.9	-0.9
		100	1	0

陷波滤波器的宽度，
一般请使用出厂值
(2)



- 陷波滤波器使用的注意事项
 - 转矩控制模式下无法使用陷波滤波器。
 - 陷波频率设定为 5000 时，该陷波滤波器无效。
 - 第 1、第 2 陷波滤波器的设定，可以首先使用自动模式得到第 3、第 4 陷波滤波器，然后将其参数复制即可。
 - 虽然有 4 个陷波滤波器，但建议最多同时使用 2 个陷波滤波器，否则可能使振动加剧。
 - 使用自适应陷波滤波器时，如果振动长时间不能消除，请及时关闭驱动器使能。

➤ 增益调整与机械刚性的关系

为提高机械刚性

- 应将机械牢固地置于地基上，使之不产生晃动。
- 应使用刚性高的联轴器。
- 使用宽幅的同步带，并且同步带的张力应设置在电机容许轴向的负载范围内。
- 使用伺服专用减速机，或间隙小的齿轮。

机械的刚性低，代表其固有振动（共振频率）低。

机械刚性低会极大影响伺服的增益调整，刚性低的机械，不可将伺服的响应性调的较高（增益高）。

6.9 手动增益调整（基本）

LD180 系列伺服具有自动增益调整功能，但由于受到负载条件等制约，自动增益调整可能无法满足要求，希望伺服系统与机械之间的配合能发挥出最佳的响应性、稳定性时，建议使用手动增益调整。

6.9.1 位置控制模式的调整

LD180 系列的速度控制模式如 6.1 节的位置控制模式框图所示。位置控制模式请按下列顺序进行。

- 1) 使能驱动器。
- 2) P4-00 设定为 0
- 3) 所有增益参数使用默认值
- 4) 输入 P4-10 负载惯量比。可通过 AF-05 功能由驱动器进行辨识（有限制条件），或者自行计算
- 5) 以下表的值作为标准进行调整。

顺序	参数	参数名称	标准值	调整的方法
1	P4-03	速度环增益	18.0	在不发生异音、振动的范围内上调。 发生异音时调小。
2	P4-31	转矩指令滤波器	1.26	想抑制停止之后的振动时，调大 P4-03，减小 P4-31。 若停止瞬间振动过于剧烈，试着降低 P4-31
3	P4-02	位置环增益	32.0	观察定位的时间并进行调整。值调大，则定位时间变快。过大则会发生振动。
4	P4-05	速度环积分时间常数	31.0	动作没有问题则无需调整 值调小时，则定位时间变快，过小则会发生振动。值过大，则位置偏差有可能发散。 在动作和声音不发生异常的范围内增大
5	P4-06	速度前馈增益	30.0	前馈量设定过大时，伴随过冲的发生，定位完成信号的抖动，整定时间可能不会缩短。指令脉冲输入不均匀时，可通过增大 P4-07 的设定值来进行改善。

6.9.2 速度控制模式的调整

LD180 系列的速度控制模式如 6.2 节的速度控制模式框图所示。

速度控制模式的调整与位置控制模式的调整基本相同，只是无需位置环增益 P4-02、速度前馈增益 P4-06 的调整。

6.9.3 转矩控制模式的调整

LD180 系列的转矩控制模式如 6.3 节的转矩控制模式框图所示。

转矩控制的实质，是以速度控制为基础的转矩控制，因此设定的主要是转矩限制和速度限制。

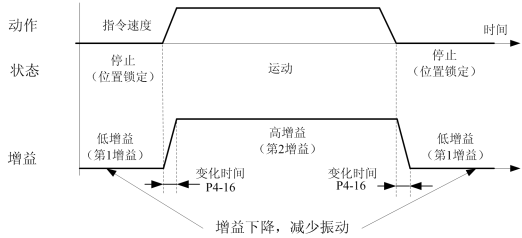
- 转矩控制时，反方向是指电机的旋转方向与转矩指令方向相反。当有外部装置施加反向牵引力时，会出现这种情况。在这种情况下，电机处于持续发电状态，驱动器会发生 AI017 警报，请务必配置合适的外接制动电阻。
- 速度限制值仅在转矩指令方向起作用，当电机被外部装置反拖时，驱动器仅控制电机的输出转矩，而电机的速度取决于外部装置。
- 在转矩指令方向，电机速度达到限制值时，驱动器从基于转矩指令的转矩控制切换为以速度限制值为指令的速度控制。
- 为保证速度限制时运行稳定，需要按照速度控制模式调整来设定速度环参数。
- 在速度限制值过低、速度环增益过低或者速度环积分时间常数为 3000.0（积分无效）时，若转矩限制的输入变小，有时可能无法按指令输出转矩。
- 转矩控制时，下列功能无效：

◆ 加速度反馈	◆ 扰动观测器	◆ 速度观测器
◆ 转矩前馈	◆ 在线惯量辨识	◆ 增益切换
◆ 自适应滤波器	◆ 摩擦补偿	◆ 陷波滤波器

6.9.4 增益切换

根据内部数据或外部信号进行增益切换时，会实现以下的效果：

- 降低停止时（伺服锁定）的增益，以抑制振动。
- 提高停止时（整定时）的增益，以缩短整定时间。
- 提高动作时的增益，以提高指令追随性。
- 根据机械状态用外部 DI 信号进行切换



bit1	bit0	切换条件	增益切换条件
0	0	固定在第1增益	始终使用第1增益
	1	DI 端子输入	增益切换端子 (GAIN_SEL) 有效时，为第2增益 增益切换端子 (GAIN_SEL) 无效时，为第1增益 *没有端子被定义为 GAIN_SEL 时，固定为第1增益
	2	位置偏差大	当前在第1增益，位置偏差的绝对值超过 P4_18+滞后时，转移至第2增益。 当前在第2增益，位置偏差的绝对值小于 P4_18-滞后时，返回至第1增益。 *位置偏差的滞后值为 100Pulse 指令单位
	3	速度指令大	当前在第1增益，速度指令的绝对值超过 P4_18+滞后时，转移至第2增益。 当前在第2增益，速度指令的绝对值小于 P4_18-滞后时，返回至第1增益。 *速度指令的滞后值为 10rpm
	4	实际速度大	当前在第1增益，电机速度的绝对值超过 P4_18+滞后时，转移至第2增益。 当前在第2增益，电机速度的绝对值小于 P4_18-滞后时，返回至第1增益。 *电机速度的滞后值为 10rpm
1	0	积分作用有效	速度环积分时间常数始终有效
	1	DI 端子输入	增益切换端子 (GAIN_SEL) 有效时，取消速度环积分作用 增益切换端子 (GAIN_SEL) 无效时，恢复速度环积分作用 *没有端子被定义为 GAIN_SEL 时，积分作用始终有效
	2	位置偏差大	位置偏差的绝对值超过 P4_18+滞后时，取消速度环积分作用。 位置偏差的绝对值小于 P4_18-滞后时，恢复速度环积分作用。 *位置偏差的滞后值为 100Pulse 指令单位
	3	速度指令大	速度指令的绝对值超过 P4_18+滞后时，取消速度环积分作用。 速度指令的绝对值小于 P4_18-滞后时，恢复速度环积分作用。 *速度指令的滞后值为 10rpm
	4	实际速度大	电机速度的绝对值超过 P4_18+滞后时，取消速度环积分作用。 电机速度的绝对值小于 P4_18-滞后时，恢复速度环积分作用。 *电机速度的滞后值为 10rpm

- 取消速度环积分作用，会降低发生速度过冲的可能，但伺服的响应会变慢。
- bit0=5、6、7、8 为作用相反，请查看功能代码的说明

6.10 手动增益调整（应用）

6.10.1 前馈功能

位置控制时，从内部位置指令计算出动作所需要的速度控制指令，并通过与位置反馈进行比较而计算得出的速度指令加算得出速度前馈，与反馈控制相比，更能降低位置偏差，提高响应性。从速度控制指令计算出动作所需的转矩指令，并通过与速度反馈进行比较而计算得出的转矩指令加算得出的转矩前馈，可以提高速度控制系统的响应。

- 关联参数

功能码	参数名称	功能
-----	------	----

P4-06	速度前馈增益	从内部位置指令计算的速度控制指令中，将乘以此参数设定的比率后的值，加算到来自位置控制处理后的速度指令。
P4-07	速度前馈滤波时间常数	设定速度前馈输入所需的一次惯性滤波器的时间常数，用于减少指令中的谐波成分。
P4-24	转矩前馈增益	位置控制模式：对外部位置指令二阶微分得到的转矩指令，乘以此参数设定的比率后的值，加算到来自速度控制处理后的转矩指令。 速度控制模式：从内部速度控制指令所计算的转矩指令中，将乘以此参数设定的比率后的值，加算到来自速度控制处理后的转矩指令。
P4-25	转矩前馈滤波时间常数	设定速度前馈输入所需的一次惯性滤波器的时间常数，用于减少指令中的谐波成分。

➤ 速度前馈的使用示例

速度前馈平滑滤波器在使用出厂值（5ms）的状态下，通过速度前馈增益逐渐升高，而使速度前馈发挥作用。在一定的速度下，动作中的位置偏差，可以根据下述公式调整

$$\text{位置偏差 (指令单位)} = \frac{\text{位置指令对应速度}}{\text{位置环增益}} \times \frac{(100 - \text{速度前馈增益})}{100}$$

如果将速度前馈增益调整为 100%，则在计算上位置偏差为 0，但这样在加减速时将产生巨大的过冲。另外，在位置指令输入的脉冲频率较低或不均等时，速度前馈增益可能带来工作时发生较大的冲击、声响等情况。此时请使用位置指令滤波器（惯性滤波器 P1-14、位置 FIR 滤波器 P5-23）。

➤ 转矩前馈的使用示例

使用转矩前馈时，需要正确设定负载惯量比 P4-10。请使用离线惯量辨识来获取，或根据机械实际情况计算得出。

转矩前馈平滑滤波时间常数在出厂值（5ms）的状态下，通过转矩前馈增益的逐渐升高，使转矩前馈有效。

提供转矩前馈增益，可将固定加减速时的位置偏差接近 0，因此在没有外部干扰转矩的理想条件下，可以让梯形速度曲线驱动时的全部动作区域的位置偏差大致接近 0。

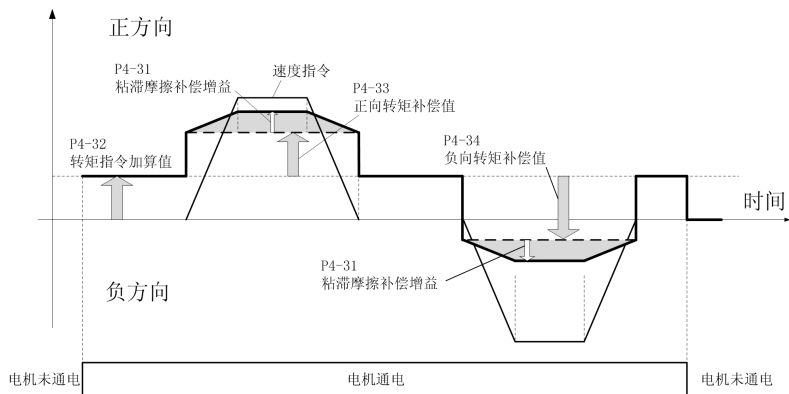
实际外部干扰转矩一定存在，因此位置偏差不可能为 0。

6.10.2 摩擦转矩补偿

机械中必然存在摩擦，根据机械的不同，主要有三种摩擦形式，LD180 提供应对三种摩擦的补偿。

摩擦转矩补偿在转矩控制模式时无效。

P4-30	摩擦补偿平滑时间常数	对三种转矩补偿值进行一次惯性滤波，避免转矩指令突变造成振动等问题。但设定过大会导致补偿作用较慢。
P4-31	粘滞摩擦补偿增益	指令速度与此设定值的乘积，作为转矩补偿值加算到转矩指令。 *用于补偿摩擦力随速度的增加线性变大的情况。
P4-32	转矩加算值	固定方向加算到转矩指令。该值为正时，表明加算值方向为电机旋转正方向，反之为电机旋转反方向。 *只要使能 ON，即使没有指令，也会进行转矩加算。
P4-33	正方向转矩补偿值	在电机正转方向运行时加算到转矩指令，以补偿正向的动摩擦 *电机正反转的物理方向由 P0-01 决定。
P4-34	负方向转矩补偿值	在电机反转方向运行时加算到转矩指令，以补偿反向的动摩擦



第 7 章 功能参数表

7.1 功能参数定义

功能参数起始代码前两位（如 P0）为组号，其后的两个参数（如 00）为组内号。

dx-xx 组	监视、查询类参数，此类参数仅供显示、读取。	Px-xx 组	设定用参数
St-xx 组	状态显示类参数，仅供显示、读取	AF-xx 组	功能开关类参数。

功能参数设定属性说明：

○：	随时设定、立即生效	●：	随时设定、重新上电生效
☆：	随时设定，电机静止持续 1 秒后生效	▲：	只读参数、不可设定

数据类型说明：

U16	数据长度 16bit，无符号，通讯地址长度 1	I16	数据长度 16bit，有符号，通讯地址长度 1
U32	数据长度 32bit，无符号，通讯地址长度 2	I32	数据长度 32bit，有符号，通讯地址长度 2

数字后字母说明：

H	对应数字按 16 进制操作、显示和设定	B	对应数字按 2 进制操作、显示和设定
D 或空	对应数字按 10 进制操作、显示和设定		

控制模式说明：

P：	位置控制模式	S：	速度控制模式	T：	转矩控制模式
----	--------	----	--------	----	--------

单位说明

rpm	转/分钟	kHz	千赫兹	%	百分之
Pulse	脉冲	mV	毫伏	ms	毫秒
Rev	圈	V	伏特	s	秒
℃	摄氏度	A	安培	min	分钟
ppr	可设定为指令或编码器脉冲	rad/s	弧度/秒	°	角度

7.2 功能参数表

7.2.1 d0 组-通用监控参数

参数	功能	数据类型	初值（例）	单位	通讯地址
d0-00	电机转速	I16	0	rpm	2000H
d0-01	电机负载率	I16	0	%	2001H
d0-02	采集到的外部脉冲总数	I32	0	Pulse	2002H
d0-04	反馈脉冲总数(指令脉冲单位)	I32	0	Pulse	2004H
d0-06	反馈脉冲总数(编码器单位)	I32	0	Pulse	2006H
d0-08	接收到的外部脉冲频率	I32	0	kHz	2008H
d0-10	位置偏差	I32	0	Pulse	200AH
d0-12	DI 输入端子状态 0: 无效; 1: 有效	U16	00000000B	-	200CH
d0-13	DO 输出端子状态 0: 无效; 1: 有效	U16	0000B	-	200DH
d0-14	AI1 指令电压值（经过系统处理）	I16	0	mV	200EH
d0-15	AI2 指令电压值（经过系统处理）	I16	0	mV	200FH
d0-16	母线电压	U16	0	V	2010H
d0-17	电机电流有效值	U16	0.0	A	2011H
d0-18	脉冲指令对应转速	I16	0	rpm	2012H
d0-19	速度指令值	I16	0	rpm	2013H
d0-20	转矩指令值	I16	0.0	%	2014H
d0-21	电机瞬时最大负载率	I16	0	%	2015H
d0-22	IGBT 模块温度	U16	0	℃	2016H
d0-23	保留				
d0-24	系统总运行时间	U32	0	Min	2018H
d0-26	制动负载率	U16	0	%	201AH
d0-27	当前电机电角度	U16	0	°	201BH

参数	功能	数据类型	初值 (例)	单位	通讯地址
d0-28	增量式编码器扇区号	U16	0	-	201CH
d0-29	绝对值编码器旋转圈数	I16	0	Rev	201DH
d0-30	串行编码器当前圈位置值	U32	0	Pulse	201EH
d0-32	采集到的外部脉冲总数	I32	0	Pulse	2020H
d0-34	伺服电机当前位置 (指令脉冲单位)	I32	0	Pulse	2022H
d0-36	伺服电机当前位置 (编码器单位)	I32	0	Pulse	2024H
d0-38	定位状态 0: 定位中 1: 定位完成	U16	0	-	2026H
d0-39	多段速当前执行段	U16	0	-	2027H
d0-40	多段位置当前执行段	U16	0	-	2028H
d0-41	A11 物理电压值 (实际值)	I16	0	mV	2029H
d0-42	A12 物理电压值 (实际值)	I16	0	mV	202AH

7.2.2 d1 组-故障查询参数

参数	功能	数据类型	初值 (例)	单位	通讯地址
d1-00	本次故障码	U16	A 000	-	2100H
d1-01	本次故障时转速	I16	0	rpm	2101H
d1-02	本次故障时母线电压	U16	0	V	2102H
d1-03	本次故障时电流有效值	U16	0.00	A	2103H
d1-04	本次故障时运行时间	U32	0	min	2104H
d1-06	前 1 次故障码	U16	A 000	-	2106H
d1-07	前 1 次故障时转速	I16	0	rpm	2107H
d1-08	前 1 次故障时母线电压	U16	0	V	2108H
d1-09	前 1 次故障时电流有效值	U16	0.00	A	2109H
d1-10	前 1 次故障时运行时间	U32	0	min	210AH
d1-12	前 2 次故障码	U16	A 000	-	210CH
d1-13	前 2 次故障时转速	I16	0	rpm	210DH
d1-14	前 2 次故障时母线电压	U16	0	V	210EH
d1-15	前 2 次故障时电流有效值	U16	0.00	A	210FH
d1-16	前 2 次故障时运行时间	U32	0	min	2110H
d1-18	前 3 次故障码	U16	A 000	-	2112H
d1-19	前 3 次故障时转速	I16	0	rpm	2113H
d1-20	前 3 次故障时母线电压	U16	0	V	2114H
d1-21	前 3 次故障时电流有效值	U16	0.00	A	2115H
d1-22	前 3 次故障时运行时间	U32	0	min	2116H

7.2.3 d2 组-产品信息查询参数

参数	功能	数据类型	初值 (例)	单位	通讯地址
d2-00	个位: 编码器类型 0: 2500ppr 增量式编码器 1: 17/23bit 串行通讯编码器 十位: 指令类型 1: 模拟量脉冲型 2: EtherCAT 总线型 3: CANOpen 总线型	U16	10	-	2200H
d2-01	当前电机 code	U16	101	-	2201H
d2-02	CPUA 软件序列号 1	U16	100.01	-	2202H
d2-03	CPUA 软件序列号 2	U16	0.101	-	2203H
d2-04	CPUB 软件序列号 1	U16	100.01	-	2204H
d2-05	CPUB 软件序列号 2	U16	0.101	-	2205H

7.2.4 P0 组-基本设置参数

参数	功能	参数范围	数据类型	初值	单位	适用模式	属性	通讯地址
P0-00	控制模式选择	0: 速度控制模式 1: 位置控制模式 2: 转矩控制模式 3: 速度位置切换模式(零速) 4: 保留 5: 位置转矩切换模式(零速) 6: 速度位置切换模式(立即) 7: 转矩速度切换模式(立即) 8: 位置转矩切换模式(立即)	U16	1	-	P S T	●	0000H
P0-01	电机旋转方向	0: 正方向指令时, 电机逆时针旋转 (CCW) 1: 正方向指令时, 电机顺时针旋转 (CW)	U16	0	-	P S T	☆	0001H
P0-02	最高转速设定	0~10000	U16	3000	rpm	P S T	●	0002H
P0-03	零速度信号输出值	10~1000	U16	10	rpm	P S T	○	0003H
P0-04	旋转信号输出值	10~1000	U16	20	rpm	P S T	○	0004H
P0-05	第 1 转矩限制来源选择	0: 正负转矩数字限定 1: AI1 同时限定正负转矩 2: AI2 同时限定正负转矩 3: AI1 限定正转矩, 负转矩数字限定 4: AI2 限定正转矩, 负转矩数字限定 5: 正转矩数字限定, AI1 限定负转矩 6: 正转矩数字限定, AI2 限定负转矩 7: AI1 限定正转矩, AI2 限定负转矩 8: AI1 限定负转矩, AI2 限定正转矩	U16	0	-	P S T	○	0005H
P0-06	第 1 转矩限制-正转最大	0.0~500.0	U16	300.0	%	P S T	○	0006H
P0-07	第 1 转矩限制-反转最大	0.0~500.0	U16	300.0	%	P S T	○	0007H
P0-08	停机模式选择	000H~311H 右一: 伺服使能 OFF 时停机模式 0: 自由停车, 电机保持自由状态 1: 零速停车, 停车后电机保持自由状态 右二: 二级警报时停机模式 0: 自由停车, 电机保持自由状态 1: 零速停车, 停车后电机保持自由状态 右三: 超程时停机模式 0: 自由停车, 电机保持自由状态 1: 零速停车, 停车后电机保持自由状态 2: 零速停车, 停车后电机保持位置锁定状态 3: 不处理	U16	200H	-	P S T	○	0008H
P0-09	使能 OFF-制动器解除指令延迟时间	1~30000	U16	500	ms	P S T	○	0009H
P0-10	制动器解除指令的速度阈值	1~1000	U16	20	rpm	P S T	○	000AH
P0-11	制动器解除指令-电机不通电延迟时间	0~500	U16	200	ms	P S T	○	000BH
P0-12	各停机方式的再使能条件选择	0: 仅自由停车时按 P0-13 条件使能 1: 自由与零速停车均按 P0-13 条件使能	U16	0	-	P S T	○	000CH

参数	功能	参数范围	数据类型	初值	单位	适用模式	属性	通讯地址
P0-13	伺服使能条件	0: 满足 P0-14 条件使能 ON 1: 满足 P0-15 条件使能 ON 2: 同时满足 P0-14 及 P0-15 条件使能 ON 3: 立即使能 ON	U16	3	-	P S T	○	000DH
P0-14	使能 OFF 后再次 ON 延时时间	1~30000	U16	500	ms	P S T	○	000EH
P0-15	使能 ON 的速度限制阈值	0~10000	U16	20	rpm	P S T	○	000FH
P0-16	使能 ON-接收指令延迟时间	0~500	U16	200	ms	P S T	○	0010H
P0-17	零速停车减速时间	1~30000	U16	200	ms	P S T	●	0011H
P0-18	超程保护减速时间	1~30000	U16	200	ms	P S T	●	0012H
P0-19	紧急停车时间	1~30000	U16	50	ms	P S T	●	0013H
P0-20	脉冲输出设定值定义	0: 4 倍频前 1: 4 倍频后 (仅 17bit、23bit 编码器支持)	U16	0	-	P S T	●	0014H
P0-21	电机每转 1 圈输出脉冲数	165-编码器线数 (增量式) 265~8192(17、23bit 编码器, 且 P0-20=0) 1060~16383(17、23bit 编码器, 且 P0-20=1)	U16	2500	Pulse	P S T	●	0015H
P0-22	脉冲输出逻辑选择	0: 电机正转时, A 超前 B 1: 电机正转时, B 超前 A	U16	0	-	P S T	●	0016H
P0-23	Z 脉冲输出宽度	0~3	U16	0	ms	P S T	●	0017H

7.2.5 P1 组-位置控制参数

参数	功能	参数范围	数据类型	初值	单位	适用模式	属性	通讯地址
P1-00	位置指令源选择	0: 外部脉冲指令 (pt) 1: 多段位置指令 (Pr)	U16	0	-	P	○	0100H
P1-01	外部脉冲指令输入形式	0: 脉冲+方向, 正逻辑 1: 脉冲+方向, 负逻辑 2: 两相正交脉冲 (4 倍频), 正逻辑 3: 两相正交脉冲 (4 倍频), 负逻辑 4: CW/CCW 脉冲, 正逻辑 5: CW/CCW 脉冲, 负逻辑	U16	0	-	P	○	0101H
P1-02	电机旋转 1 圈的指令脉冲数	0~8388608	U32	10000	Pulse	P	○	0102H
P1-04	电子齿轮分子 1	0~1073741824	U32	0	-	P	○	0104H
P1-06	电子齿轮分母	0~1073741824	U32	10000	-	P	○	0106H
P1-08	电子齿轮分子 2	0~1073741824	U32	0	-	P	○	0108H
P1-10	电子齿轮分子 3	0~1073741824	U32	0	-	P	○	010AH
P1-12	电子齿轮分子 4	0~1073741824	U32	0	-	P	○	010CH
P1-14	外部脉冲低通平滑滤波时间	0~30000	U16	0	ms	P	●	010EH
P1-15	外部脉冲输入高频滤波时间	0~255	U16	3	-	P	●	010FH
P1-16	位置偏差清除外部 DI 信号动作选择	0: 通过 P-CLR 上升沿清除 1: 通过 P-CLR 低电平清除 2: 通过 P-CLR 高电平清除 3: 通过 P-CLR 下降沿清除	U16	0	-	P	○	0110H
P1-17	保留							

参数	功能	参数范围	数据类型	初值	单位	适用模式	属性	通讯地址
P1-18	位置误差跟随警告值	0~1073741824	U32	80000	ppr	P	○	0112H
P1-20	位置误差跟随警报值	0~1073741824	U32	100000	ppr	P		0114H
P1-22	定位完成输出设定	0~19	U16	1	-	P	○	0116H
P1-23	定位接近宽度	1~65535	U16	20	ppr	P	○	0117H
P1-24	定位完成宽度	0~65535	U16	10	ppr	P	○	0118H
P1-25	INP 保持时间	0~3000	U16	10	ms	P	○	0119H
P1-26	正极限位置	-2147483647~2147483647	I32	2147483647	ppr	P S T	○	011AH
P1-28	负极限位置	-2147483647~2147483647	I32	-2147483647	ppr	P S T	○	011CH

7.2.6 P2 组-速度控制参数

参数	功能	参数范围	数据类型	初值	单位	适用模式	属性	通讯地址
P2-00	速度指令源选择	0: 数字速度给定 (P2-01 给定) 1: AI1 给定 2: AI2 给定 3: 多段速给定	U16	0	-	S	○	0200H
P2-01	数字速度给定	-10000~10000	I16	3000	rpm	S	○	0201H
P2-02	保留							
P2-03	保留							
P2-04	速度 S 型加速时间 T _{SACC}	1~30000	U16	200	ms	S	●	0204H
P2-05	速度 S 型减速时间 T _{SDEC}	1~30000	U16	200	ms	S	●	0205H
P2-06	速度 S 型加减速平滑时间 T _{SL}	0~2000	U16	50	ms	S	●	0206H
P2-07	速度指令零位固定阈值	0~300	U16	10	rpm	S	○	0207H
P2-08	到达速度	20~10000	U16	1000	rpm	S	○	0208H
P2-09	速度一致阈值	10~10000	U16	10	rpm	S	○	0209H

7.2.7 P3 组-转矩控制参数

参数	功能	参数范围	数据类型	初值	单位	适用模式	属性	通讯地址
P3-00	转矩给定指令源选择	0: 转矩 P3-01 给定, 正反对称 1: 转矩 P3-01 给定, 反方向 P3-02 限定 2: 转矩 P3-01 给定, 反方向 AI1 限定 3: 转矩 P3-01 给定, 反方向 AI2 限定 4: 转矩 AI1 给定, 正反对称 5: 转矩 AI1 给定, 反方向 P3-02 限定 6: 转矩 AI1 给定, 反方向 AI2 限定 7: 转矩 AI2 给定, 正反对称 8: 转矩 AI2 给定, 反方向 P3-02 限定 9: 转矩 AI2 给定, 反方向 AI1 限定	U16	0	-	T	○	0300H
P3-01	数字转矩给定	-500.0~500.0	I16	100.0	%	T	○	0301H
P3-02	反方向转矩限幅值	0.0~500.0	U16	300.0	%	T	○	0302H
P3-03	保留							
P3-04	转矩控制时转矩指令方向速度限制指令源选择	0: 数字速度限定 (P3-05 限定) 1: AI1 限定速度 2: AI2 限定速度	U16	0	-	T	○	0304H
P3-05	转矩控制时转矩指令方向速度限幅值	0~10,000	U16	100	rpm	T	○	0305H
P3-06	转矩一致阈值	3.0~100.0	U16	5.0	%	T	○	0306H

7.2.8 P4 组-增益调谐参数

参数	功能	参数范围	数据类型	初值	单位	适用模式	属性	通讯地址
P4-00	增益调整模式选择	0: 手动 1: 半自动调整模式 (刚性表) 2: 自动调整模式 1 (惯量变化缓慢) 3: 自动调整模式 2 (惯量变化较快) 4: 自动调整模式 3 (惯量变化快)	U16	1	-	P S T	○	0400H
P4-01	刚性	1~31	U16	13	-	P S T	○	0401H
P4-02	位置环比例增益	1.0~2000.0	U16	32.0	1/s	P	○	0402H
P4-03	速度环比例增益	0.1~5000.0	U16	18.0	Hz	P S	○	0403H
P4-04	保留							
P4-05	速度环积分时间常数	0.1~3000.0	U16	31.0	ms	P S	○	0405H
P4-06	速度前馈增益	0.0~100.0	U16	30.0	%	P	○	0406H
P4-07	速度前馈滤波时间常数	0~100	U16	5	ms	P	○	0407H
P4-08	速度反馈滤波时间常数	0.00~20.00	U16	0.00	ms	P S	○	0408H
P4-09	厂家参数	0~10000	U16	0	-	P S T	○	0409H
P4-10	第 1 负载惯量比 (总惯量/电机转子惯量)	1.00~120.00	U16	2.50	-	P S T	○	040AH
P4-11	第 2 负载惯量比	1.00~120.00	U16	1.00	-	P S T	○	040BH
P4-12	PDF 控制系数	0~100	U16	100	%	P S T	○	040CH
P4-13	低频刚性系数	0.5~1.0	U16	0.5	-	P S T	○	040DH
P4-14	控制环路系数	10~100	U16	75	-	P S T	○	040EH
P4-15	增益切换条件	00H~18H	U16	00H	-	P S T	○	040FH
P4-16	增益切换变化时间	0~3000	U16	5	ms	P S T	○	0410H
P4-17	保留							
P4-18	增益切换阈值	0~32767	U16	100	rpm	P S T	○	0412H
P4-19	第 2 位置环增益变化系数	10~500	U16	50	%	P S T	○	0413H
P4-20	第 2 速度环增益变化系数	10~500	U16	50	%	P S T	○	0414H
P4-21	保留							
P4-22	抑制性能扩展	bit0: 加速度反馈功能 bit1: 保留 bit2: 保留 bit3: 速度观测器功能 1 (始终有效) bit4: 保留 bit5: 低噪音模式	U16	00000B	-	P S T	○	0416H
P4-23	速度观测器截止等级	0~13	U16	13	-	P S T	○	0417H
P4-24	转矩前馈增益	0.0~200.0	U16	0.0	%	P S T	○	0418H
P4-25	转矩前馈滤波时间常数	0~100	U16	5	ms	P S T	○	0419H
P4-26	保留							
P4-27	保留							
P4-28	外部扰动抵抗增益	0.0~100.0	U16	0.0	%	P S T	○	041CH
P4-29	转矩指令低通平滑常数	0.00~100.00	U16	1.26	ms	P S T	○	041DH
P4-30	摩擦力补偿平滑时间常数	10~1000	U16	50	ms	P S T	○	041EH
P4-31	粘滞摩擦补偿增益	0~1000	U16	0.0	0.1%/1000rpm	P S T	○	041FH
P4-32	转矩指令加算值	-100.0~100.0	I16	0.0	%	P S T	○	0420H
P4-33	正向转矩补偿值	-100.0~100.0	I16	0.0	%	P S T	○	0421H
P4-34	负向转矩补偿值	-100.0~100.0	I16	0.0	%	P S T	○	0422H

7.2.9 P5 组-振动抑制参数

参数	功能	参数范围	数据类型	初值	单位	适用模式	属性	通讯地址
P5-00	自适应滤波器模式设定	0: 手动设定 4 个陷波器 1: 陷波器 3、4 宽度手工设定, 其它自动设定 2: 清除陷波器 3 和 4	U16	0	-	P	●	0500H
P5-01	自动振动检测准位灵敏度	10~30000	U16	100	-	P	○	0501H
P5-02	第 1 陷波频率	50~5000	U16	5000	Hz	P	●	0502H
P5-03	第 1 陷波宽度选择	0~20	U16	2	-	P	●	0503H
P5-04	第 1 陷波深度选择	0~99	U16	0	dB	P	●	0504H
P5-05	第 2 陷波频率	50~5000	U16	5000	Hz	P	●	0505H
P5-06	第 2 陷波宽度选择	0~20	U16	2	-	P	●	0506H
P5-07	第 2 陷波深度选择	0~99	U16	0	dB	P	●	0507H
P5-08	第 3 陷波频率	50~5000	U16	5000	Hz	P	●	0508H
P5-09	第 3 陷波宽度选择	0~20	U16	2	-	P	●	0509H
P5-10	第 3 陷波深度选择	0~99	U16	0	dB	P	●	050AH
P5-11	第 4 陷波频率	50~5000	U16	5000	Hz	P	●	050BH
P5-12	第 4 陷波宽度选择	0~20	U16	2	-	P	●	050CH
P5-13	第 4 陷波深度选择	0~99	U16	0	dB	P	●	050DH
P5-14~P5-22	保留							
P5-23	位置 FIR 滤波器	0.0~128.0	U16	0.0	ms	P	○	0517H

7.2.10 P6 组-输入输出参数

参数	功能	参数范围	数据类型	初值	单位	适用模式	属性	通讯地址
P6-00	DI 滤波时间	0~20	U16	2	ms	P S T	○	0600H
P6-01	DI 电平逻辑	00000000B~11111111B 0: 正逻辑; 1: 反逻辑	U16	00000000B	-	P S T	○	0601H
P6-02	DI1 功能号	0~99	U16	1	-	P S T	●	0602H
P6-03	DI2 功能号	0~99	U16	2	-	P S T	●	0603H
P6-04	DI3 功能号	0~99	U16	13	-	P S T	●	0604H
P6-05	DI4 功能号	0~99	U16	14	-	P S T	●	0605H
P6-06	DI5 功能号	0~99	U16	3	-	P S T	●	0606H
P6-07	DI6 功能号	0~99	U16	12	-	P S T	●	0607H
P6-08	DI7 功能号	0~99	U16	20	-	P S T	●	0608H
P6-09	DI8 功能号	0~99	U16	21	-	P S T	●	0609H
P6-10	DI 输入强制有效	00000000B~11111111B 0: 由端子状态决定; 1: 强制有效	U16	00000000B	-	P S T	○	060AH
P6-11	DO 电平逻辑	0000B~1111B 0: 正逻辑; 1: 反逻辑	U16	0000B	-	P S T	○	060BH
P6-12	DO1 功能号	0~99	U16	1	-	P S T	●	060CH
P6-13	DO2 功能号	0~99	U16	2	-	P S T	●	060DH
P6-14	DO3 功能号	0~99	U16	8	-	P S T	●	060EH
P6-15	DO4 功能号	0~99	U16	12	-	P S T	▲	060FH
P6-16	DO1 有效延时	0~30000	U16	0	ms	P S T	○	0610H
P6-17	DO1 无效延时	0~30000	U16	0	ms	P S T	○	0611H
P6-18	DO2 有效延时	0~30000	U16	0	ms	P S T	○	0612H
P6-19	DO2 无效延时	0~30000	U16	0	ms	P S T	○	0613H
P6-20	DO3 有效延时	0~30000	U16	0	ms	P S T	○	0614H
P6-21	DO3 无效延时	0~30000	U16	0	ms	P S T	○	0615H
P6-22	DO4 有效延时	0~30000	U16	0	ms	P S T	○	0616H

参数	功能	参数范围	数据类型	初值	单位	适用模式	属性	通讯地址
P6-23	DO4 无效延时	0~30000	U16	0	ms	P S T	○	0617H
P6-24	DO 强制有效输出	0000B~1111B 0: 由功能状态决定; 1: 强制有效	U16	0000B	-	P S T	○	0618H
P6-25	A11 滤波时间	0~10000	U16	10	ms	P S T	○	0619H
P6-26	A12 滤波时间	0~10000	U16	10	ms	P S T	○	061AH
P6-27	A11 滞环	0~300	U16	2	-	P S T	○	061BH
P6-28	A12 滞环	0~300	U16	2	-	P S T	○	061CH
P6-29	A11 偏置调整	-3000~3000	I16	0	mV	P S T	○	061DH
P6-30	A12 偏置调整	-3000~3000	I16	0	mV	P S T	○	061EH
P6-31	A11 死区	0~3000	U16	10	mV	P S T	○	061FH
P6-32	A12 死区	0~3000	U16	10	mV	P S T	○	0620H
P6-33	A11 零漂	-2000~2000	I16	0	mV	P S T	○	0621H
P6-34	A12 零漂	-2000~2000	I16	0	mV	P S T	○	0622H
P6-35	AO1 功能选择	0~20	U16	0	-	P S T	●	0623H
P6-36	AO2 功能选择	0~20	U16	1	-	P S T	●	0624H
P6-37	AO1 增益调整	-10.00~10.00	I16	1.00	-	P S T	○	0625H
P6-38	AO2 增益调整	-10.00~10.00	I16	1.00	-	P S T	○	0626H
P6-39	AO1 偏置调整	-10000~10000	I16	0	mV	P S T	○	0627H
P6-40	AO2 偏置调整	-10000~10000	I16	0	mV	P S T	○	0628H
P6-41	AO 直接输出 1	-10000~10000	I16	0	-	P S T	○	0629H
P6-42	AO 直接输出 2	-10000~10000	I16	0	-	P S T	○	062AH

7.2.11 P7 组-通讯设置参数

参数	功能	参数范围	数据类型	初值	单位	适用模式	属性	通讯地址
P7-00	Modbus 通讯站号设定	1~254	U16	1	-	P S T	○	-
P7-01	Modbus 通讯传输率	0: 4800bps 1: 9600bps 2: 19200bps 3: 38400bps 4: 57600bps 5: 115200bps	U16	1	-	P S T	○	-
P7-02	Modbus 通讯数据格式	0: 无校验 1+8+N+1 1: 奇校验 1+8+0+1 2: 偶校验 1+8+E+1 3: 无校验 1+8+N+2 4: 奇校验 1+8+0+2 5: 偶校验 1+8+E+2	U16	0	-	P S T	○	-
P7-03	通讯响应延时	1~20	U16	2	ms	P S T	○	-
P7-04	Modbus 通讯时的参数存储选择	0: 依照 P7-05 选择决定存储 1: 通讯更改参数不保存	U16	0	-	P S T	○	-
P7-05	Modbus 通讯时的地址选择	0: 地址+8000H 存储 1: 地址+8000H 不存储	U16	1	-	P S T	○	-

7.2.12 P8 组-扩展功能参数

参数	功能	参数范围	数据类型	初值	单位	适用模式	属性	通讯地址
P8-00	JOG(点动)速度	0~10000	U16	100	rpm	P S T	○	0800H
P8-01	JOG(点动)加减速时间	1~30000	U16	200	ms	P S T	●	0801H
P8-02	离线惯量辨识自学习转矩	10~200	U16	50	%	P S T	○	0802H
P8-03	离线惯量辨识最大圈数	1~20	U16	10	rev	P S T	○	0803H
P8-04	保留							
P8-05	绝对值编码器旋转圈数上限	1~32767	U16	32767	rev	P S T	○	0805H
P8-06	绝对值编码器使用方法选择	0: 作为增量式使用 1: 作为绝对值使用	U16	0	-	P S T	●	0806H
P8-07	风扇控制	0: 伺服使能及警报/警告时风扇运行 1: 上电后风扇运行	U16	0	-	P S T	○	0807H
P8-08	驱动器过载警告阈值	20~100	U16	80	%	P S T	○	0808H
P8-09	电机过载警告阈值	20~100	U16	80	%	P S T	○	0809H
P8-10	制动电阻阻值设定	20~30000	U16	50	Ω	P S T	○	080AH
P8-11	制动电阻功率设定	10~30000	U16	100	W	P S T	○	080BH
P8-12	制动占空比	0~100	U16	100	%	P S T	○	080CH
P8-13	制动电阻降额百分比	1~100	U16	40	%	P S T	●	080DH
P8-14	电机堵转判断最小负载	10.0~250.0	U16	150.0	%	P S T	○	080EH
P8-15	电机堵转判断转速	0~500	U16	50	rpm	P S T	○	080FH
P8-16	电机堵转判断时间	50~3000	U16	100	ms	P S T	○	0810H
P8-17	电机堵转限制转矩	0.0~150.0	U16	100.0	%	P S T	○	0811H
P8-18	功能开关 1	bit0: 欠电压转矩限制功能 bit1: 瞬时停电 (PLRT) 保持功能 bit2: 掉电检测功能 (与 bit1 关联) bit3: 位置判断切换为编码器单位 bit4: 速度指令反向 (速度模式)	U16	00100B	-	P S T	○	0812H
P8-19	保留							
P8-20	保留							
P8-21	保留							
P8-22	主回路电压下降时的转矩限制值	1.0~100.0	U16	50.0	%	P S T	○	0816H
P8-23	主回路电压下降时的转矩限制解除时间	10~1000	U16	100	ms	P S T	○	0817H
P8-24	瞬时停电保持时间	10~1000	U16	100	ms	P S T	○	0818H
P8-25	外部转矩限制	0.0~500.0	U16	100.0	%	P S T	○	0819H
P8-26	外部转矩限制切换速率 1	0.1~500.0	U16	300.0	%/ms	P S T	○	081AH
P8-27	外部转矩限制切换速率 2	0.1~500.0	U16	300.0	%/ms	P S T	○	081BH
P8-28	外部转矩限制有效时, 位置偏差警报检测选择	0: 不屏蔽 1: 屏蔽	U16	0	-	P S T	○	081CH
P8-29	外部转矩限制无效后, 警报检测无效延时	1~10000	U16	10000	ms	P S T	○	081DH

7.2.13 P9 组-多段位置给定参数

参数	功能	参数范围	数据类型	初值	单位	适用模式	属性	通讯地址
P9-00	多段位置执行模式	0: Pr1~Pr16,使能循环运行 16 段 1: Pr1~Pr16, 使能执行 16 段 2: Pr1~Pr16, 触发执行 16 段 3: 外部 DI 选择段, 触发执行 4: Pr1~Pr16, 触发执行 1 段, 循环运行 5: Pr1~Pr16, 触发执行 1 段 6: P9-01 选择段触发执行 7: P9-01 选择段立即执行	U16	0	-	P	○	0900H
P9-01	多段位置执行段数选择	0~16	U16	0	-	P	○	0901H
P9-02	多段位置指令基准设定	0~1	U16	0	-	P	○	0902H
P9-03	多段位置加速时间 T_{PACC}	1~10000	U16	100	ms	P	●	0903H
P9-04	多段位置减速时间 T_{PDEC}	1~10000	U16	100	ms	P	●	0904H
P9-05	保留							
P9-06	多段位置指令 Pr1 的脉冲数	-2147483647~2147483647	I32	100000	Pulse	P	○	0906H
P9-08	多段位置指令 Pr1 移动速度	1~10000	U16	100	rpm	P	○	0908H
P9-09	Pr1 停止时间	0~30000	U16	0	ms	P	○	0909H
P9-10	多段位置指令 Pr2 的脉冲数	-2147483647~2147483647	I32	-100000	Pulse	P	○	090AH
P9-12	多段位置指令 Pr2 移动速度	1~10000	U16	100	rpm	P	○	090CH
P9-13	Pr2 停止时间	0~30000	U16	0	ms	P	○	090DH
P9-14	多段位置指令 Pr3 的脉冲数	-2147483647~2147483647	I32	0	Pulse	P	○	090EH
P9-16	多段位置指令 Pr3 移动速度	1~10000	U16	100	rpm	P	○	0910H
P9-17	Pr3 停止时间	0~30000	U16	0	ms	P	○	0911H
P9-18	多段位置指令 Pr4 的脉冲数	-2147483647~2147483647	I32	0	Pulse	P	○	0912H
P9-20	多段位置指令 Pr4 移动速度	1~10000	U16	100	rpm	P	○	0914H
P9-21	Pr4 停止时间	0~30000	U16	0	ms	P	○	0915H
P9-22	多段位置指令 Pr5 的脉冲数	-2147483647~2147483647	I32	0	Pulse	P	○	0916H
P9-24	多段位置指令 Pr5 移动速度	1~10000	U16	100	rpm	P	○	0918H
P9-25	Pr5 停止时间	0~30000	U16	0	ms	P	○	0919H
P9-26	多段位置指令 6 的脉冲数	-2147483647~2147483647	I32	0	Pulse	P	○	091AH
P9-28	多段位置指令 6 移动速度	1~10000	U16	100	rpm	P	○	091CH
P9-29	Pr6 停止时间	0~30000	U16	0	ms	P	○	091DH
P9-30	多段位置指令 Pr7 的脉冲数	-2147483647~2147483647	I32	0	Pulse	P	○	091EH
P9-32	多段位置指令 Pr7 移动速度	1~10000	U16	100	rpm	P	○	0920H
P9-33	Pr7 停止时间	0~30000	U16	0	ms	P	○	0921H
P9-34	多段位置指令 Pr8 的脉冲数	-2147483647~2147483647	I32	0	Pulse	P	○	0922H
P9-36	多段位置指令 Pr8 移动速度	1~10000	U16	100	rpm	P	○	0924H
P9-37	Pr8 停止时间	0~30000	U16	0	ms	P	○	0925H
P9-38	多段位置指令 Pr9 的脉冲数	-2147483647~2147483647	I32	0	Pulse	P	○	0926H
P9-40	多段位置指令 Pr9 移动速度	1~10000	U16	100	rpm	P	○	0928H
P9-41	Pr9 停止时间	0~30000	U16	0	ms	P	○	0929H
P9-42	多段位置指令 Pr10 的脉冲数	-2147483647~2147483647	I32	0	Pulse	P	○	092AH
P9-44	多段位置指令 Pr10 移动速度	1~10000	U16	100	rpm	P	○	092CH
P9-45	Pr10 停止时间	0~30000	U16	0	ms	P	○	092DH
P9-46	多段位置指令 Pr11 的脉冲数	-2147483647~2147483647	I32	0	Pulse	P	○	092EH
P9-48	多段位置指令 Pr11 移动速度	1~10000	U16	100	rpm	P	○	0930H
P9-49	Pr11 停止时间	0~30000	U16	0	ms	P	○	0931H

参数	功能	参数范围	数据类型	初值	单位	适用模式	属性	通讯地址
P9-50	多段位置指令 Pr12 的脉冲数	-2147483647~2147483647	I32	0	Pulse	P	○	0932H
P9-52	多段位置指令 Pr12 移动速度	1~10000	U16	100	rpm	P	○	0934H
P9-53	Pr12 停止时间	0~30000	U16	0	ms	P	○	0935H
P9-54	多段位置指令 Pr13 的脉冲数	-2147483647~2147483647	I32	0	Pulse	P	○	0936H
P9-56	多段位置指令 Pr13 移动速度	1~10000	U16	100	rpm	P	○	0938H
P9-57	Pr13 停止时间	0~30000	U16	0	ms	P	○	0939H
P9-58	多段位置指令 Pr14 的脉冲数	-2147483647~2147483647	I32	0	Pulse	P	○	093AH
P9-60	多段位置指令 Pr14 移动速度	1~10000	U16	100	rpm	P	○	093CH
P9-61	PPr14 停止时间	0~30000	U16	0	ms	P	○	093DH
P9-62	多段位置指令 Pr15 的脉冲数	-2147483647~2147483647	I32	0	Pulse	P	○	093EH
P9-64	多段位置指令 Pr15 移动速度	1~10000	U16	100	rpm	P	○	0940H
P9-65	Pr15 停止时间	0~30000	U16	0	ms	P	○	0941H
P9-66	多段位置指令 Pr16 的脉冲数	-2147483647~2147483647	I32	0	Pulse	P	○	0942H
P9-68	多段位置指令 Pr16 移动速度	1~10000	U16	100	rpm	P	○	0944H
P9-69	Pr16 停止时间	0~30000	U16	0	ms	P	○	0945H

7.2.14 PA 组-多段速度给定参数

参数	功能	参数范围	数据类型	初值	单位	适用模式	属性	通讯地址
PA-00	多段速执行模式选择	0: Spd1~Spd16,使能循环运行 1: Spd1~Spd16, 使能运行一 回路 2: Spd1~Spd16, 触发运行一 回路 3: 按外部 DI 选择段速度运行 4: 按 PA-01 选择段速度运行	U16	0	-	S	○	0A00H
PA-01	多段速度指令执行段数选择	0~16	U16	0	-	S	○	0A01H
PA-02	多段速度指令 Spd1	-10000~10000	I16	100	rpm	S	○	0A02H
PA-03	多段速度指令 Spd1 运行时间	0.1~6553.5	U16	1.0	s	S	○	0A03H
PA-04	多段速度指令 Spd2	-10000~10000	I16	-100	rpm	S	○	0A04H
PA-05	多段速度指令 Spd2 运行时间	0.1~6553.5	U16	1.0	s	S	○	0A05H
PA-06	多段速度指令 Spd3	-10000~10000	I16	0	rpm	S	○	0A06H
PA-07	多段速度指令 Spd3 运行时间	0.1~6553.5	U16	1.0	s	S	○	0A07H
PA-08	多段速度指令 Spd4	-10000~10000	I16	0	rpm	S	○	0A08H
PA-09	多段速度指令 Spd4 运行时间	0.1~6553.5	U16	1.0	s	S	○	0A09H
PA-10	多段速度指令 Spd5	-10000~10000	I16	0	rpm	S	○	0A0AH
PA-11	多段速度指令 Spd5 运行时间	0.1~6553.5	U16	1.0	s	S	○	0A0BH
PA-12	多段速度指令 Spd6	-10000~10000	I16	0	rpm	S	○	0A0CH
PA-13	多段速度指令 Spd6 运行时间	0.1~6553.5	U16	1.0	s	S	○	0A0DH
PA-14	多段速度指令 Spd7	-10000~10000	I16	0	rpm	S	○	0A0EH
PA-15	多段设定指令 Spd7 运行时间	0.1~6553.5	U16	1.0	s	S	○	0A0FH
PA-16	多段速度指令 Spd8	-10000~10000	I16	0	rpm	S	○	0A10H
PA-17	多段设定指令 Spd8 运行时间	0.1~6553.5	U16	1.0	s	S	○	0A11H
PA-18	多段速度指令 Spd9	-10000~10000	I16	0	rpm	S	○	0A12H
PA-19	多段设定指令 Spd9 运行时间	0.1~6553.5	U16	1.0	s	S	○	0A13H
PA-20	多段速度指令 Spd10	-10000~10000	I16	0	rpm	S	○	0A14H
PA-21	多段速度指令 Spd10 运行时间	0.1~6553.5	U16	1.0	s	S	○	0A15H
PA-22	多段速度指令 Spd11	-10000~10000	I16	0	rpm	S	○	0A16H
PA-23	多段速度指令 Spd11 运行时间	0.1~6553.5	U16	1.0	s	S	○	0A17H
PA-24	多段速度指令 Spd12	-10000~10000	I16	0	rpm	S	○	0A18H

参数	功能	参数范围	数据类型	初值	单位	适用模式	属性	通讯地址
PA-25	多段速度指令 Spd12 运行时间	0.1~6553.5	U16	1.0	s	S	○	0A19H
PA-26	多段速度指令 Spd13	-10000~10000	I16	0	rpm	S	○	0A1AH
PA-27	多段速度指令 Spd13 运行时间	0.1~6553.5	U16	1.0	s	S	○	0A1BH
PA-28	多段速度指令 Spd14	-10000~10000	I16	0	rpm	S	○	0A1CH
PA-29	多段速度指令 Spd14 运行时间	0.1~6553.5	U16	1.0	s	S	○	0A1DH
PA-30	多段速度指令 Spd15	-10000~10000	I16	0	rpm	S	○	0A1EH
PA-31	多段速度指令 Spd15 运行时间	0.1~6553.5	U16	1.0	s	S	○	0A1FH
PA-32	多段速度指令 Spd16	-10000~10000	I16	0	rpm	S	○	0A20H
PA-33	多段速度指令 Spd16 运行时间	0.1~6553.5	U16	1.0	s	S	○	0A21H

7.2.15 Pb 组-原点回归参数

参数	功能	参数范围	数据类型	初值	单位	适用模式	属性	通讯地址
Pb-00	回零失败报警时间	0~65535	U16	0	ms	P	○	0B00H
Pb-01	原点触发启动模式	0:关闭原点回归功能 1:上电使能后自动执行原点回归 2:由 SHOW 端子 (23 号功能) 触发原点回归	U16	0	-	P	○	0B01H
Pb-02	原点回归方式	1~35	U16	1	-	P	○	0B02H
Pb-03	回零第一段高速设定	0~10000	U16	500	rpm	P	○	0B04H
Pb-04	回零第二段低速设定	0~10000	U16	50	rpm	P	○	0B05H
Pb-05	原点回归加速时间	1~30000	U16	100	ms	P	○	0B06H
Pb-06	原点回归减速时间	1~30,000	U16	100	ms	P	○	0B07H
Pb-07	原点偏移脉冲数	-2147483647~2147483647	I32	0	Pulse	P	○	0B08H

7.2.16 Pd 组-电机参数

参数	功能	初值	单位	属性	通讯地址
Pd-00	保留				
Pd-01	电机代码	相应电机代码	-	●	0D01H
Pd-02	电机额定功率	电机代码决定	kW	●	0D02H
Pd-03	电机额定电流	电机代码决定	A	●	0D03H
Pd-04	电机额定转矩	电机代码决定	Nm	●	0D04H
Pd-05	电机额定电压	电机代码决定	V	●	0D05H
Pd-06	电机额定转速	电机代码决定	rpm	●	0D06H
Pd-07	电机最大转速	电机代码决定	rpm	●	0D07H
Pd-08	电机极对数	电机代码决定	-	●	0D08H
Pd-09	Q 轴电感	电机代码决定	mH	●	0D09H
Pd-10	D 轴电感	电机代码决定	mH	●	0D0AH
Pd-11	线间电阻	电机代码决定	Ω	●	0D0BH
Pd-12	转矩常数	电机代码决定	N/A	●	0D0CH
Pd-13	反电动势	电机代码决定	V	●	0D0DH
Pd-14	电机转子惯量	电机代码决定	kg.cm ²	●	0D0EH
Pd-15	编码器类型 0: 非省线式编码器正逻辑 1: 非省线式编码器负逻辑 2: 省线式编码器正逻辑 3: 省线式编码器负逻辑 4: 串行编码器正逻辑 5: 串行编码器负逻辑	电机代码决定		●	0D0FH

参数	功能	初值	单位	属性	通讯地址
Pd-16	编码器线数	电机代码决定	Pulse	●	0D10H
Pd-18	编码器原点电角度	电机代码决定	°	●	0D12H
Pd-19	编码器 U 相上升沿电角度	电机代码决定	°	●	0D13H
Pd-20	保留				
Pd-21	保留				
Pd-22	增量式编码器 AB 相序关系 0: A 超前 B 为 CCW 1: A 超前 B 为 CW	0	-	●	0D16H
Pd-23	电流调节器 Q 轴比例增益	电机代码决定	-	●	0D17H
Pd-24	电流调节器 D 轴比例增益	电机代码决定	-	●	0D18H
Pd-25	电流调节器 Q 轴积分增益	电机代码决定	-	●	0D19H
Pd-26	电流调节器 D 轴积分增益	电机代码决定	-	●	0D1AH
Pd-27	电流环比例调谐	100	%	●	0D1BH
Pd-28	电流环增益调谐	100	%	●	0D1CH
Pd-29	电机法兰尺寸	电机代码决定	mm	●	0D1DH

第 8 章 警告和警报与处理

8.1 警报诊断及处理措施

伺服驱动器发生警报时,数字操作器上会出现故障显示 A¹,电机会自由停车或者零速停车(根据 P0-08 的设定,但零速停车仅针对二级警报)。驱动器会记录最近 4 次的警报信息,可通过 d1 组查看。警报显示及其处理措施如下:

A 001: 短路 A 002: 硬件过电流 A 00C: 软件过电流

警报原因	检查	处理方法
电机接线错误	检查电机与驱动器之间接线的相序	根据说明书的要求重新配线
控制参数设定异常	检查设定值是否远大于出厂值	恢复至默认值,再逐步修正
指令变动过剧	检查控制输入指令是否变动过于剧烈	修正输入指令变动率或开启滤波功能
驱动器输出短路	1: 检查电机与驱动器的接线状态或导线是否存在短路 2: 检查电机是否损坏	1: 排除短路状态,并防止金属导体外露。 2: 更换损坏的电机
外接制动电阻阻值大小或者短路	检查外接制动电阻是否符合规范	使用合乎说明书要求的制动电阻,并正确设置 P8-10、P8-11 和 P8-13 参数
驱动器硬件故障	当上述所有问题均排除后仍发生警报	送经销商或原厂检修

A 003: AD 初始化警报

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

A 004: 存储器异常警报

警报原因	检查	处理方法
参数数据写入异常	断电重启,是否仍发生此故障	更换驱动器
存储过于频繁	检查上位机程序,是否频繁对驱动器的 EEPROM 进行写入操作	修正上位机程序,需要频繁写入的参数请使用 RAM 地址。可以通过 P7 组来调整地址指向。

A 005: 系统参数异常

警报原因	检查	处理方法
设定的参数存在冲突	检查警报前设定的参数	修正错误的参数

A 006: AD 采样警报

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

A 007: 编码器异常 1

警报原因	检查	处理方法
编码器松脱	检查驱动器上的 CN5 与编码器接头	重新安装
编码器接线错误	确认编码器的接线是否遵循说明书内的建议线路	正确接线
编码器接线不良	检查驱动器上的 CN5 与伺服电机编码器两端接线是否良好,包括屏蔽层是否完好	重新连接接线
编码器损坏	排除接线问题,仍然发生此警报	更换电机

A 008: 编码器异常 2

警报原因	检查	处理方法
增量式编码器的 AB 信号异常	同 A 007	同 A 007
绝对式编码器 CRC 校验错误		

A1009: 编码器异常 3

警报原因	检查	处理方法
增量式编码器的 Z 信号异常	同 A1007	同 A1007
绝对式编码器通讯错误		

A100A: 欠电压

警报原因	检查	处理方法
主回路输入电压低于允许值	检查主回路输入电压及接线是否正常	重新确认电源接线
主回路无输入电压	检查主回路电压是否正常	重新确认电源开关
电源错误	检查电源是否与规格定义相符	使用正确的电源

A100B: 过电压

警报原因	检查	处理方法
主回路输入电压超过允许值	检查主回路电压是否在允许范围	使用正确的电源
电源输入错误	检查电源是否与规格定义相符	使用正确的电源
电机减速过快	检查系统惯量是否过大并且减速过快	延长减速时间, 或者使用合适的外接制动电阻
驱动器硬件故障	测量主回路电压在允许范围, 且电机并未运转时仍发生此警报	送经销商或原厂检修

A100C: 软件过电流

请见 A1002 的说明

A100D/ A100E: 电机过载 / 驱动器过载

警报原因	检查	处理方法
超过额定负荷连续使用	1: 监控 d0-01 是否持续超过 100% 2: 监控 d0-21 是否持续超过额定值	1: 提高电机容量或降低负载 2: 提高驱动器容量或降低负载
电机、编码器接线错误	检查 U、V、W 及编码器接线	正确接线
控制参数设定不当	1: 机械是否震荡, 电机是否异响 2: 加减速设定过快	1: 调整位置、速度增益值 2: 减缓加减速时间
驱动器或电机故障	排除上述问题	送经销商或原厂检修

A1010: 驱动器过热

警报原因	检查	处理方法
环境温度过高	检查环境温湿度是否在允许范围	改善安装环境
驱动器散热风扇损坏	检查运行时散热风扇是否运转	更换不运转的风扇
伺服驱动器的散热受到影响	1: 检查驱动器安装是否符合要求 2: 检查驱动器的散热器是否被堵塞	1: 根据第二章的要求正确安装驱动器 2: 清理堵塞物

A1012: 过速

警报原因	检查	处理方法
UVW 相序错误	查看 UVW 相序是否正确	按正确相序接线
过速度判断参数设定不当	检查过速度设定参数是否太小	正确设定过速度参数值
速度输入指令变动过剧	检测输入的模拟电压信号是否异常	调整输入信号的变动率或调整滤波
编码器受到干扰	线路布置是否合适, 系统有无接地	调整线路布置, 系统可靠接地

A1013: 位置偏差过大

警报原因	检查	处理方法
位置跟随误差警报值过小	确认 P1-20 参数是否合适	加大 P1-20 的设定值
脉冲指令频率高于规范	检测脉冲指令的频率	调整脉冲频率使其不高于规范
增益值设定过小	确定设定值是否合适	正确设定增益值
转矩限制过低	确认转矩限制值	正确调整转矩限制值
负载惯量过大	核算负载惯量比	降低负载惯量或重新评估电机容量

A1014: 输入缺相

警报原因	检查	处理方法
主回路电源异常	检查 L1、L2、L3 电源线是否松脱或仅单相输入	确实接入正常的三相电源，仍异常时，送经销商或原厂检修
驱动器参数设定错误	将单相供电的驱动器设为三相供电	正确设定参数

A1017: 制动电阻过载

警报原因	检查	处理方法
制动电阻未接或容量过小	1: 确认制动电阻的连接状况 2: 计算制动功率	1: 连接外置制动电阻 2: 使用合适功率的制动电阻
制动用 IGBT 失效	检查制动用 IGBT 是否损坏	送经销商或原厂检修
参数设定错误	确认制动电阻 (P8-10) 与制动电阻容量 (P8-11) 制动电阻降额百分比 (P8-13) 参数的设定值	按电阻的标识正确设定阻值和容量 根据电阻发热情况, 合理设定 P8-13 的值

A1018: 编码器过热

警报原因	检查	处理方法
绝对值编码器过热	检查电机工作环境温度是否过高	降低环境温度或对电机进行强迫风冷

A1019: 绝对值编码器电池电压偏低警告

警报原因	检查	处理方法
绝对值编码器电池电压低于 3.1V	测量电池电压值	更换电池 (请在保持编码器与驱动器 CN5 端子连接良好, 且驱动器上电的情况下更换电池。若在编码器没有电源的情况下更换电池, 再次上电会发生 A101A 警报)

A101A: 绝对值编码器电池电压过低

警报原因	检查	处理方法
绝对值编码器电池电压低于 2.5V, 多圈位置信息已丢失	测量电池电压值	更换电池, 并在上电后通过 AF-16 功能手动清除多圈故障信息, 再重新上电

A101B: 驱动器与电机匹配错误

警报原因	检查	处理方法
驱动器与电机不匹配	1: 电机与驱动器的电压等级是否相符 2: 驱动器内的电机代码是否与电机铭牌相符	1: 正确匹配驱动器和电机 2: 正确输入电机代码

A101C: 原点回归失败

警报原因	检查	处理方法
Pb-00 参数设定值过小	检查 Pb-00 的设定值是否合适	加大 Pb-00 的值
外部检测器、极限开关失效	检查外部检测器、极限开关以及导线	排除故障

A 01d: 主电源掉电

警报原因	检查	处理方法
主回路电源被切断	检查供电逻辑是否正确	调整供电逻辑,或在确实需要切断主回路电源时维持现状

A 01F: 系统重启

警报原因	检查	处理方法
某些操作完成后,驱动器需要重启	无	切断驱动器电源,然后重新上电

A 027: UVW 对地短路警报

警报原因	检查	处理方法
电机导线 UVW 发生对地短路的情况	检查电机导线以及连接器	处理好绝缘问题
电机发生内部线包绝缘损坏	检查电机绕组绝缘情况	送经销商或原厂返修

A 028: 惯量辨识失败

警报原因	检查	处理方法
负载惯量过大	负载惯量是否过大	设法降低负载惯量或更换大惯量的电机
负载与电机间的机械连接存在异常	负载与电机的连接是否正确无误	排除机械问题
电机可旋转的圈数过小	电机可旋转圈数是否大于 P8-03 的设定值	调整 P8-03 参数
P8-03 设定偏小	电机是否能够旋转更多圈数	适当增大 P8-02 的设定值

A 032: 电子齿轮比设置范围错误

警报原因	检查	处理方法
电子齿轮比设定不合理	检查电子齿轮比相关参数的设定值是否合适	调整参数

A 033: 输入脉冲频率过高

警报原因	检查	处理方法
输入脉冲频率超过 1MHz	输入脉冲频率是否过高	调整上位机输出
	是否存在严重干扰	使用合格的双绞屏蔽导线传输脉冲信号

A 034: 模拟量零漂校正错误

警报原因	检查	处理方法
进行零漂自学习时,采集到的外部电压超过 2V	执行零漂自学习时,是否将上位机指令置为 0	将上位机指令置为 0,然后重新进行零漂自学习
	上位机指令为 0 时,输出电压是否超过 2V	修正上位机输出

8.2 警告诊断及处理措施

伺服驱动器发生警告时,数字操作器上会出现警告显示“A1E”。发生警告表明系统检测到异常,但电机不会停止运转,请即检查发生警告的原因并排除问题。警告显示及其处理措施如下:

A1E02: 驱动器过热警告

警告原因	检查	处理方法
环境温度过高	检查环境温湿度是否在允许范围	改善伺服驱动器的冷却条件,降低环境温度
驱动器散热风扇损坏	检查运行时驱动器散热风扇是否运转	更换不运转的风扇
伺服驱动器的安装方向或散热风扇进出风口被阻挡	1: 检查驱动器安装是否符合要求 2: 检查驱动器的散热器是否被堵塞	1: 根据第二章的规定安装驱动器 2: 清理堵塞物
伺服驱动器存在故障	断电一段时间后重启	如仍然报故障,则更换伺服驱动器

A1E03: 电机过载警告

警告原因	检查	处理方法
电机负载达到 P8-09 设定的电机过载警告阈值	1: 参考 A'00D 及 A'00E 2: P8-09 参数设定过小	1: 参考 A'00D 及 A'00E 2: 适当加大 P8-09 的设定值

A1E04: 驱动器过载警告

警告原因	检查	处理方法
驱动器负载达到 P8-08 设定的驱动器过载警告阈值	1: 参考 A'00D 及 A'00E 2: P8-08 参数设定过小	1: 参考 A'00D 及 A'00E 2: 适当加大 P8-08 的设定值

A1E05: 位置偏差过大警告

警告原因	检查	处理方法
位置跟随误差报警阈值过小	确认 P1-18 参数是否合适	加大 P1-18 的设定值
脉冲指令频率高于规范	检测脉冲指令的频率	调整脉冲频率使其不高于规范
增益值设定过小	确定设定值是否合适	正确设定增益值
转矩限制过低	确认转矩限制值	正确调整转矩限制值
负载惯量过大	核算负载惯量与电机转子惯量的比值	降低负载惯量或重新评估电机容量

A1E06: 制动过载警告

警告原因	检查	处理方法
制动电阻未接或容量过小	1: 确认制动电阻的连接状况 2: 计算制动电阻值	1: 重新连接制动电阻 2: 使用阻值合适的制动电阻
负载惯量过大	核算总负载/转子惯量比是否合适	减小负载惯量或换更大惯量的电机
参数设定不当	确认制动电阻阻值(P8-10)与容量(P8-11)参数的设定值	正确设定 P8-10 和 P8-11 参数
	确认制动电阻降额百分比(P8-13)是否合适	使用外部制动电阻时, 如果功率足够, 加大 P8-13 设定值
	确认减速时间是否过短	延长减速时间

-PoT-: 正向超程警告

警告原因	检查	处理方法
P-OT 端子有效, 且指令为正向指令	确认正向极限开关的位置	1: 释放正向极限开关 2: 给出反向指令
运行超过正向极限位置	确认电机当前位置及 P1-26 的值	修正指令及 P1-26 设定值 将 P1-26 设为最大值, 关闭其功能
绝对值系统运行在正向超过允许圈数且指令为正向	P8-05 的设定值是否合适	调整 P8-05 给出反向指令
伺服系统稳定度不够	确认设定的控制参数及负载惯量	重新修正控制参数或重新评估电机容量

-noT-: 反向超程警告

警告原因	检查	处理方法
N-OT 端子有效, 且指令为反向指令	1: 确认反向极限开关的状态	1: 释放反向极限开关 2: 给出正向指令
运行超过反向极限位置	确认电机当前位置及 P1-28 的值	修正指令及 P1-28 设定值 将 P1-28 设为最大值, 关闭其功能
绝对值系统运行在反向超过允许圈数且指令为反向	P8-05 的设定值是否合适	调整 P8-05 给出正向指令
伺服系统稳定度不够	确认设定的控制参数及负载惯量	重新修正控制参数或重新评估电机容量

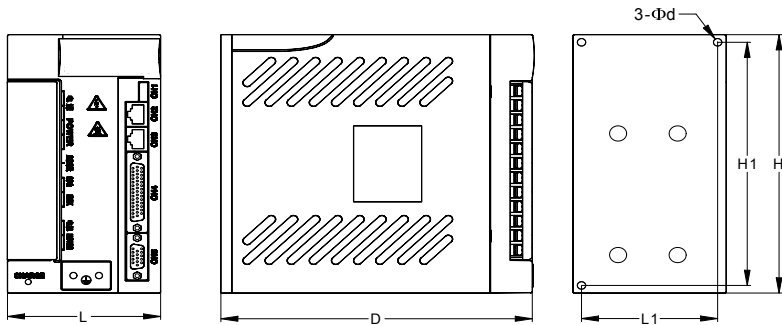
第 9 章 规格

9.1 LD180 伺服驱动器规格

型号 LD180-		2R8-2B	5R5-2B	7R6-2B	010-2B	5R4-3B	8R4-3B	012-3B	018-3B	021-3B	026-3B	
适配电机编码器		17bit 增量式和绝对值、23bit 绝对值										
外形结构		SIZE A			SIZE B				SIZE C			
适配电机功率(kW)		0.4	0.75	1.0	1.5	1.5	2.0	3.0	4.5	5.6	7.5	
额定输出电流(A)		2.8	5.5	7.6	10.0	5.4	8.4	12.0	18.0	21.0	26.0	
电源	主电源(AC)	单相 220V±5%50/60Hz			三相 220V±5%50/60Hz			三相 380V±10%50/60Hz				
		三相 220V±5%50/60Hz			三相 380V±10%50/60Hz							
	控制电源	单相 AC220V±5%			单相 AC380V±10%							
工况	温度	工作温度 0~40°，存储温度-20°~85°										
	湿度	工作/存储：≦90%RH（无结露）										
	海拔高度	≦1000 米										
	振动	≦4.9m/s ² ，10~60Hz（不允许工作在共振点）										
冷却方式		风扇冷却										
控制方式		SVPWM，矢量控制										
六种控制模式		速度控制、位置控制、转矩控制、速度/位置控制、转矩/速度控制、位置/转矩控制										
正面面板		按键 5 个、LED 5 位										
再生制动		内置制动单元和电阻，可外接制动电阻										
反馈方式		支持省线式/非省线式增量型 2500 线编码器，17bit 增量式/23bit 绝对式编码器										
数字输入输出		输入	伺服启动、故障复位、位置脉冲偏差计数器清除、速度指令方向选择、位置/速度多段切换、内部指令触发、控制模式切换、脉冲禁止、正向驱动禁止、反向驱动禁止、正向点动、负向点动。									
		输出	伺服准备好、制动器输出、电机旋转输出、零速信号、速度接近、速度到达、位置接近、位置到达、转矩限制、转速限制、警告输出、故障输出。									
保护功能		硬件	过压、欠压、过速度、过热、过载、过速、编码器故障等。									
		软件	位置误差过大、EEPROM 故障等。									
警报数据跟踪功能		记录 4 组历史警报记录和相关数据										
通讯功能		Modbus RTU										
编码器信号输出	信号类型	A、B、Z 差动输出，Z 信号集电极开路输出，可设定 Z 信号宽度										
	分辨率	可编程任意分频，可选 4 倍频前或 4 倍频后输出										
位置控制模式	最大输入脉冲频率	差动输入方式：500Kpps 集电极开路输入方式：200Kpps										
	脉冲指令模式	脉冲+符号，AB 正交脉冲，CW/CCW										
	指令控制模式	外部脉冲指令、多段位置指令										
	指令平滑方式	低通滤波、FIR 滤波、多段位置指令时梯形平滑										
	电子齿轮比	电子齿轮比：N/M 倍（0.001<N/M<64000）N：1~2 ³⁰ ，M：1~2 ³⁰										
	位置精度	±1 个指令脉冲										
速度控制模式	指令控制方式	外部模拟量指令、数字速度指令、多段速指令、点动指令										
	指令平滑方式	低通滤波、S 曲线平滑										
	模拟指令输入	电压范围	-10V~10V									
		输入阻抗	10KΩ									
		时间常数	200μs									
	转矩限制	数字设定或外部模拟量限制										
调速比	1:3000（2500ppr 编码器） 1:5000（17bit 编码器）				额定负载时，连续平稳运转的最小速度 / 额定转速							

	频宽	800Hz (17bit 编码器)		
	速度波动率	负载变动 (0 ~ 100%)	最大 0.1%	17bit编码器, 速度指令为额定转速时, (空载时的转速 - 满载时的转速) / 额定转速。
		电源电压变动 ±10%	最大 0.1%	
环境温度 (0~ 50℃)	最大 0.1%			
转矩控制模式	指令控制模式	外部模拟指令、数字转矩指令		
	指令平滑方式	低通滤波		
	模拟指令输入	电压范围	-10V ~ 10V	
		输入阻抗	10KΩ	
		时间常数	200μs	
	速度限制	数字设定或外部外部模拟量限制		
精度	±3% (电流重复精度)			

9.2 LD180 伺服驱动器尺寸



结构	L(mm)	H(mm)	D(mm)	L1(mm)	H1(mm)	d(mm)	安装螺钉	锁紧力矩 Nm
SIZE A	65	170	171	55	160	5	M4	0.6-1.2
SIZE B	90	170	184	80	160	5	M4	0.6-1.2
SIZE C	110	283	233	95	272	5	M4	0.6-1.2

注: SIZE C 的安装孔为 4 个, H 为安装基板的最大尺寸。

9.3 伺服电机规格

伺服电机型号描述详见 1.3.1 章节

9.3.1 伺服电机共同特性:

电机绝缘等级	F Class	绝缘耐压	1500V 60s
绝缘电阻	DC500V, 10MΩ以上	电机耐温等级	B
防护等级	全封闭自冷式 IP65 (轴贯通部分除外)		
使用环境	环境温度 0-40° 相对湿度 20-80%(无凝露)		
安装方式	法兰安装		
旋转方向	正转指令下从负载侧看时为逆时针方向 (CCW) 旋转		

9.3.2 保持制动器规格:

电机法兰尺寸	40	60	80	86	110	130	180	180
额定电压	DC 24~26.4V							
静摩擦转矩	0.35 N.m	2 N.m	3 N.m	3 N.m	10 N.m	20 N.m	40 N.m	80 N.m*
额定功率*注	3.5W	6.3W	10.4W	10.4W	11.6W	19.5W	25W	49W
闭合电压	18V DCmax							
释放电压	1.5V DCmin							
标定做时间	150ms							

注：额定功率栏误差为±7%，其中 49W 值仅限 7.5KW 的伺服电机。

- 1: 保持制动器用于停机后保持电机锁止，不能用于制动。
- 2: 保持制动器所需 24V 电源请用户自备，绝对不能使用驱动器上的 24V。
- 3: 保持制动器的动作时间因电路而异，请根据产品实际确认。
- 4: 静摩擦转矩为电机静止时制动器提供的静摩擦矩，如果有外部冲击，不能保证电机静止。

9.3.3 伺服电机参数表:

伺服电机型号	LD-SES04	LD-SER06-		LD-SER08-			LD-SER09-	
	0R1-30- 2□AY□	0R2-30- 2□AY□	0R4-30- 2□AY□	0R7-30- 2□AY□	0R7-20- 2□AY□	1R0-30- 2□AY□	0R7-30- 2□BZ□	
电压等级(V)	AC 220							
电机代码	2500 线编码器	115	107	101	201	205	301	209
	17bit 编码器	105	108	103	203	207	303	213
额定功率(W)*1	100	200	400	750		1000	750	
额定转速(rpm)*1	3000	3000		3000	2000	3000	3000	
最高转速(rpm)*1	6000	5000	4000	4000	2500	3500	3700	
额定电流(A)*1	1.1	1.2	2.3	4.3	3.0	4.0	3.43	
瞬时最大电流(A)*1	3.3	3.6	6.9	12.9	9.0	12.0	10.3	
额定转矩(Nm)*1 *2	0.32	0.64	1.27	2.4	3.5	3.5	2.4	
瞬时最大转矩 (Nm)	0.96	1.92	3.81	7.2	10.5	10.5	7.5	
转矩常数(Nm/A)	0.29	0.53	0.55	0.58	1.17	0.88	0.74	
转动惯量(Kg.cm ²)*3	0.04	0.176	0.30	1.01	1.59	1.59	2.42	
电机重量(Kg)	0.47 (0.67)	1.01 (1.4)	1.37 (1.78)	2.47 (3.33)	3.40 (4.10)	3.40 (4.10)	3.24 (3.94)	
适配驱动器 LD180-	1R6-2□		2R8-2□	5R5-2□				

*1: 这些项目是与 LD180 系列伺服驱动器组合后运行时，电机线圈温度为 100℃时的值。

*2: 额定转矩表示安装在下述尺寸的铝制散热片上且环境温度为 40℃时的连续容许转矩。

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

*3: 带有保持制动器的电机，其转动惯量会增加 0.02Kg.cm²

注：() 内数据为带有保持制动器电机的值。

伺服电机型号		LD-SER11-				LD-SER13-			
		0R6-30- 2□BY□	1R0-20- 2□BY□	1R2-30- 2□BY□	1R8-30- 2□BY□	0R7-20- 2□CY□	1R0-10- 2□BY□	1R0-20- 2□BY□	1R0-30- 2□BY□
电压等级(V)		AC 220							
电机 代码	2500 线编码器	109	319	317	110	211	305	307	309
	17bit 编码器	112	320	111	113	215	311	313	315
额定功率(W) ^{*1}		600	1000	1200	1800	750	1000		
额定转速(rpm) ^{*1}		3000	2000	3000	3000	2000	1000	2000	3000
最高转速(rpm) ^{*1}		3600	2400	3400	3400	2500	1300	2500	3500
额定电流(A) ^{*1}		2.6	5.0	4.9	6.8	3.88	4.72	4.72	4.96
瞬时最大电流(A) ^{*1}		7.8	15.0	14.7	20.4	11.64	14.16	14.16	14.88
额定转矩(Nm) ^{*1, *2}		2.0	5.0	4.0	6.0	3.65	9.55	4.77	3.27
瞬时最大转矩 (Nm)		6.0	15.0	12.0	18.0	10.95	28.65	14.31	9.81
转矩常数(Nm/A)		0.8	1.00	0.81	0.88	0.94	2.02	1.01	0.66
转动惯量(Kg.cm ²) ^{*3}		3.03	7.22	5.54	8.55	6.17	17.14	8.71	6.17
电机重量(Kg)		3.93 (5.39)	6.42 (7.88)	5.46 (6.92)	7.26 (8.72)	5.20 (6.90)	10.12 (11.67)	6.41 (7.94)	5.31 (6.89)
适配驱动器 LD180-		5R5-2□	7R6-2□		010-2□	5R5-2□	7R6-2□		

伺服电机型号		LD-SER13-						
		1R5-10- 3□BY□	1R5-20- 3□BY□	1R5-30- 3□BY□	2R0-20- 3□BY□	2R0-30- 3□BY□	3R0-20- 3□BY□	3R0-30- 3□BY□
电压等级(V)		AC 380						
电机 代码	2500 线编码器	126	409	418	501	509	601	611
	17 位编码器	127	415	417	503	510	603	612
额定功率(W) ^{*1}		1500			2000		3000	
额定转速(rpm) ^{*1}		1000	2000	3000	2000	3000	2000	3000
最高转速(rpm) ^{*1}		1500	2500	3500	2500	3500	2500	3500
额定电流(A) ^{*1}		5.5	4.1	4.2	6.5	5.8	9.6	8.3
瞬时最大电流(A) ^{*1}		16.5	12.4	12.6	19.5	17.4	28.8	24.9
额定转矩(Nm) ^{*1, *2}		14.32	7.16	4.77	9.55	6.5	14.32	9.55
瞬时最大转矩 (Nm)		42.96	21.48	14.31	28.65	19.5	42.96	28.65
转矩常数(Nm/A)		2.6	1.74	1.14	1.47	1.12	1.11	1.15
转动惯量(Kg.cm ²) ^{*3}		25.58	12.08	8.71	17.14	12.08	25.58	17.16
电机重量(Kg)		13.82 (15.40)	7.89 (9.43)	6.40 (7.96)	10.12 (11.67)	7.85 (9.40)	13.81 (15.34)	10.12 (11.67)
适配驱动器 LD180-		8R4-3□	5R4-3□	5R4-3□	8R4-3□		012-3□	

伺服电机型号		LD-SER18-				
		3R0-15-3BBZ□	3R0-15-3BCZ□	4R5-15-3BBZ□	5R6-15-3BBZ□	7R5-15-3BBZ□
电压等级(V)		AC 380				
电机代码*3	2500 线编码器	-	-	-	-	-
	17 位编码器	605	615	609	610	607
额定功率(W)*1		3000	3000	4500	5600	7500
额定转速(rpm)*1		1500				
最高转速(rpm)*1		1800				
额定电流(A)*1		11.5	7.5	11.0	15.0	20.3
瞬时最大电流(A)*1		25.3	18.8	28.5	37.5	50.8
额定转矩(Nm)*1 *2		19.1	19.1	28.6	34.9	48.0
瞬时最大转矩 (Nm)		42.0	47.8	72.0	87.3	120.0
转矩常数(Nm/A)		1.66	2.55	2.60	2.33	2.37
转动惯量(Kg.cm ²)*4		25.95 (26.22)	53.0 (53.2)	45.51 (45.78)	79.89 (81.01)	120.36 (121.48)
电机重量(Kg)		13.50 (18.50)	17.70 (22.6)	17.70 (22.60)	25.60 (33.60)	34.90 (42.90)
适配驱动器 LD180-		012-3B	012-3B	018-3B	021-3B	026-3B

*1: 这些项目是与 LD180 系列伺服驱动器组合后运行时, 电枢线圈温度为 100℃ 时的值。

*2: 额定转矩表示安装在下述尺寸的铝制散热片上且环境温度为 40℃ 时的连续容许转矩。

LD-SER11: 350*350*12mm ; LD-SER13: 400*400*15mm; LD-SER18: 550*550*20mm

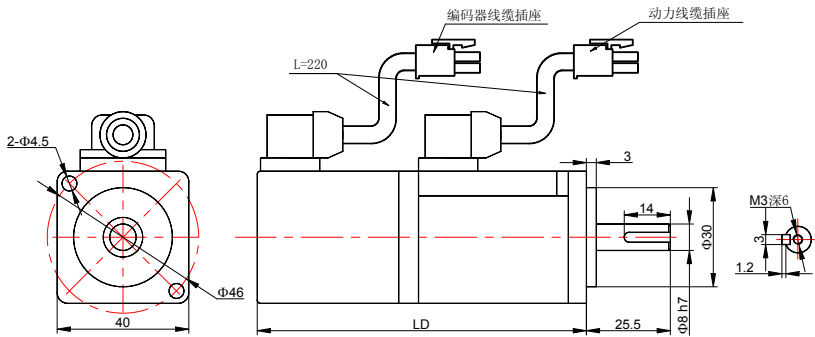
*3: 带有保持制动器的电机, 如未以 () 单独列出, 其转动惯量增加 0.02Kg.cm²。

注: () 内数据为带有保持制动器电机的值。

9.4 伺服电机尺寸

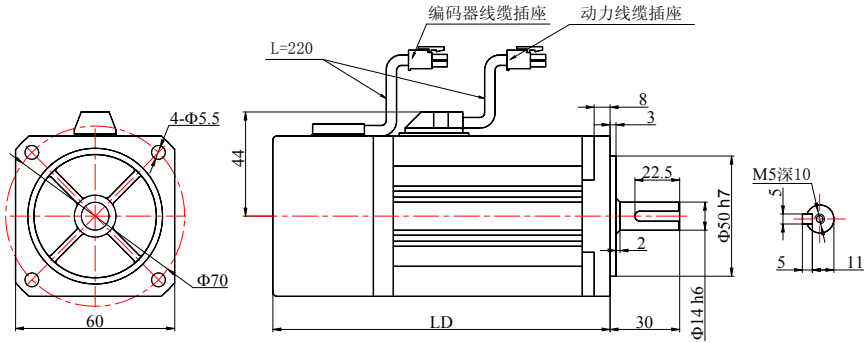
注意：以下所有数据 LD 尺寸随型号不同

9.4.1 40 法兰伺服电机安装尺寸：单位 (mm)



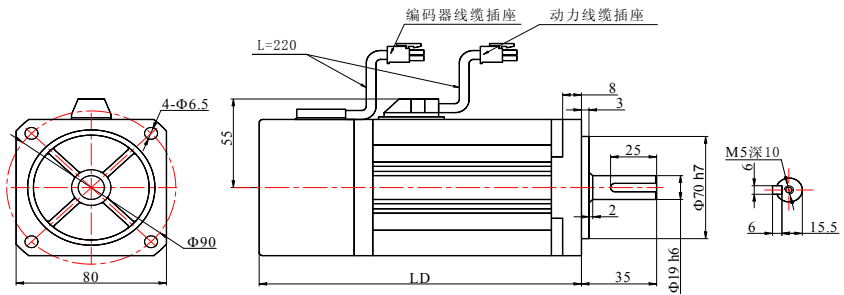
电机型号	LD	电机型号	LD
LD-SES04-0R1-30-2□AY	100.5mm	LD-SES04-0R1-30-2□AY1	133.5mm

9.4.2 60 法兰伺服电机安装尺寸：单位（mm）



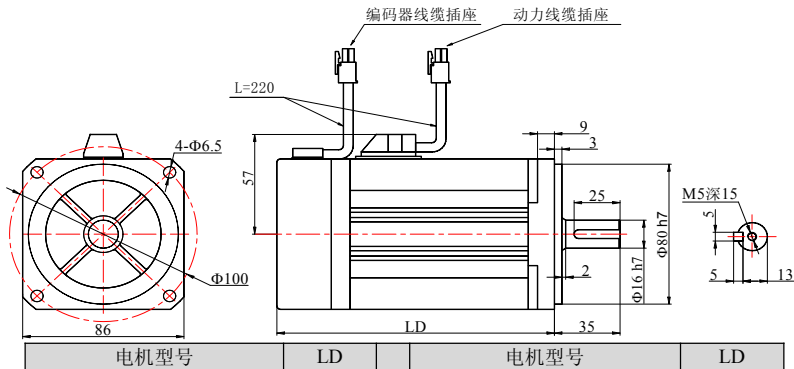
电机型号	LD	电机型号	LD
LD-SER06-0R2-30-2□AY	113.5mm	LD-SER06-0R2-30-2□AY1	147.0mm
LD-SER06-0R4-30-2□AY	133.0mm	LD-SER06-0R4-30-2□AY1	168.0mm

9.4.3 80 法兰伺服电机安装尺寸：单位（mm）



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

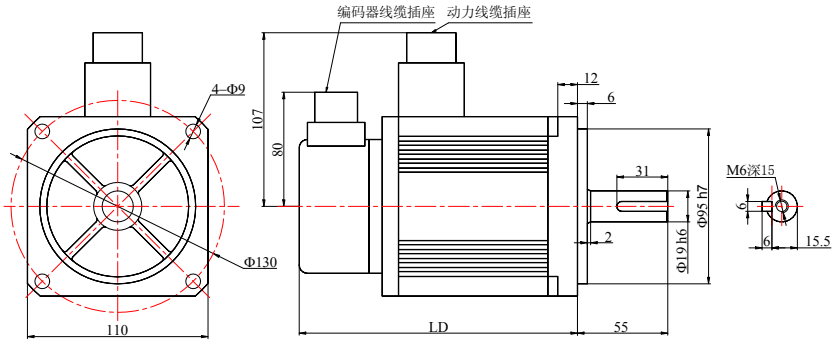
9.4.4 86 法兰伺服电机安装尺寸：单位（mm）



电机型号	LD	电机型号	LD

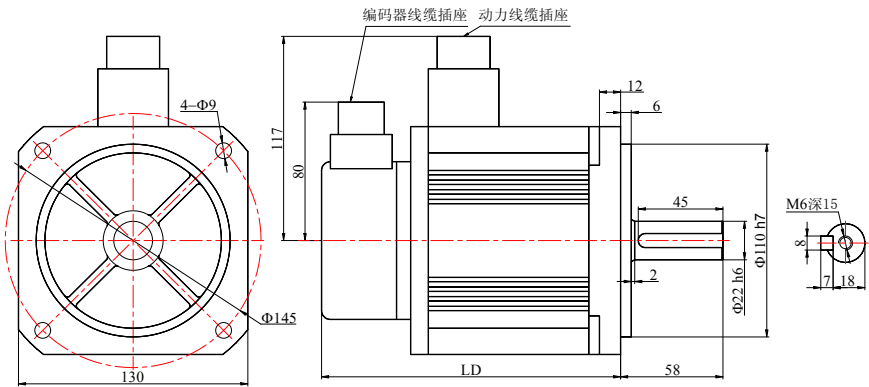
LD-SER09-0R7-30-2□BZ	148mm	LD-SER09-0R7-30-2□BZ1	183mm
----------------------	-------	-----------------------	-------

9.4.5 110 法兰伺服电机安装尺寸：单位（mm）



电机型号	LD	电机型号	LD
LD-SER11-0R6-30-2□BY	155.5mm	LD-SER11-1R0-20-2□BY1	210.5mm
LD-SER11-1R0-20-2□BY	205.5mm	LD-SER11-1R0-20-2□BY1	260.5mm
LD-SER11-1R2-30-2□BY	185.5mm	LD-SER11-1R2-30-2□BY1	240.5mm
LD-SER11-1R8-30-2□BY	218.5mm	LD-SER11-1R0-20-2□BY1	273.5mm

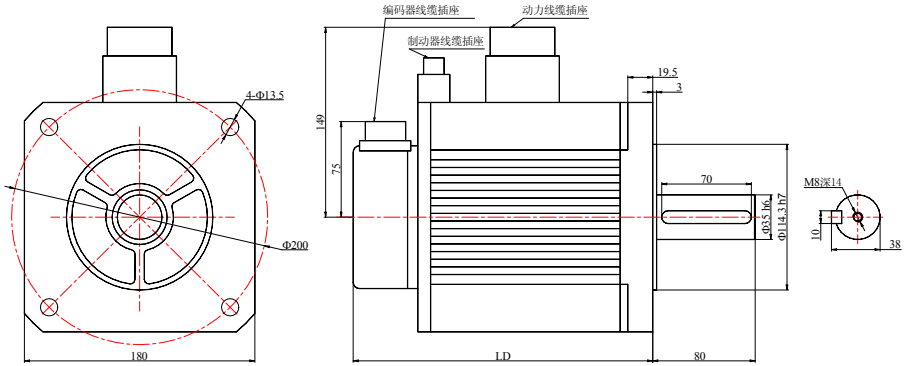
9.4.6 130 法兰伺服电机安装尺寸：单位（mm）



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

LD-SER13-3R0-30-3□BY	215mm	LD-SER13-3R0-30-3□BY1	270mm
----------------------	-------	-----------------------	-------

9.4.7 180 法兰伺服电机安装尺寸：单位（mm）



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

9.5 伺服电机过载特性

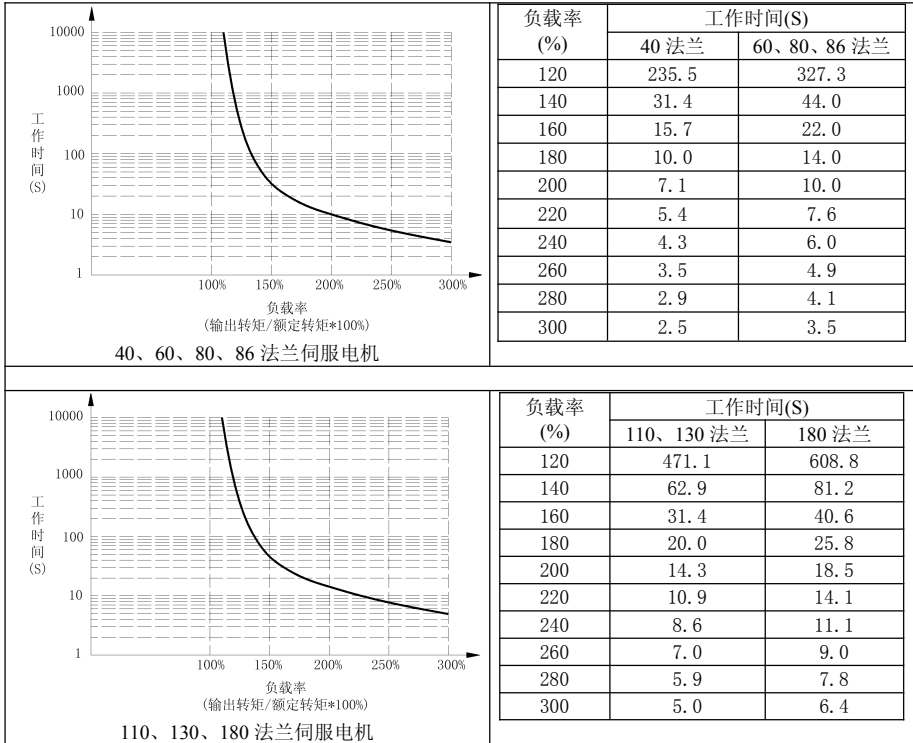
9.5.1 过载保护定义

伺服电机过载保护是为了防止电机过热的保护功能。

9.5.2 伺服电机产生过载的原因

- 1) 电机运转超过额定转矩时，持续运转操作的时间过久。
- 2) 负载与电机转子惯量比过大和加减速过频繁。
- 3) 电机动力线或编码器接线错误。
- 4) 伺服驱动器增益设置不当，造成电机震荡。
- 5) 带保持制动器的电机，未将保持制动器打开而运转。

9.5.3 伺服电机负载和运行时间的关系



臺灣朗驅智能股份有限公司

地址：無錫市惠山經濟開發區智慧路33號華清創意園45棟

電話：(0510)83597781 / 83598059 / 83591682

電話：(0510)83597709 / 83594119

郵箱：langqu@londriver.com

網站：www.londriver.com

本用戶手冊最終解釋權歸臺灣朗驅智能股份有限公司所有

資料編號：31010125

發布時間：2017-04

版本：100