

- 非常感谢您选购和使用本公司交流伺服驱动单元
- 请爱惜、爱护本产品！
- 在使用本驱动单元之前，请务必仔细阅读本手册，按照所示规范进行操作使用

## 前 言

本手册主要为用户提供驱动单元的使用方法、系统参数、技术指标。由于使用不当或错误的操作，可能会导致意外事故发生并影响产品的性能和使用寿命，为使本产品更好地发挥其性能和更好地为您服务，请您在使用前认真阅读本说明书。

在产品使用过程中如遇到任何不解，请查阅本手册或拨打我们的技术支持电话0760-88792425。请您将对交流伺服驱动单元的意见和要求告知我们，我们会竭诚为您服务。

- ☆ 由于产品的改进，手册内容可能变更，恕不另行通知。
- ☆ 驱动单元及电机内不附带任何维修配件，请勿私自拆卸；对驱动单元及电机的任何改动将使其保修权利失效；本公司也不对由此引起的后果承担任何责任。
- ★ 阅读本手册前，请遵守以下安全防范说明。

### 安全防范说明

以下为此说明中将用到的警示标志



——危险：表示错误的操作将可能导致人员伤亡！



——注意：表示错误的操作将可能对人员造成伤害并损坏设备或产品！

- ❶ 本产品的设计和制造并非是为了使用在对人身安全有威胁的机械和系统中。
- ❶ 用户的机械和系统选用本产品时，须在设计和制造中考虑安全防护措施，防止因操作不当或本产品异常而引发意外事故。
- ❶ 伺服驱动单元即使断电后，高压仍会保持一段时间，断电后 5 分钟内请勿拆卸电线，不得触摸端子排。
- ❶ 参与拆卸与维修的人员必须具备相应的专业知识和工作能力。
- ❶ 本驱动单元电源推荐使用三相隔离变压器单独供电。
- ❶ 切勿直接把交流 380V 接于 R、S、T 端子或 U、V、W 端子，否则将会导致驱动单元永久损坏。
- ⚠ 损坏或有故障的产品不可投入使用。
- ⚠ 必须按产品储运环境条件储存和运输。
- ⚠ 搬运伺服电机时，不得拖拽电线、电机轴和编码器插座。
- ⚠ 伺服驱动单元及伺服电机不得承受外力及撞击。

- ◇ 受损或零件不全时，不得进行安装。
- ◇ 必须安装在有足够防护等级的控制柜内。
- ◇ 必须与其它设备间保留足够的间隙。
- ◇ 必须有良好的散热条件。
- ◇ 防止尘埃、腐蚀性气体、导电物体、液体及易燃易爆物质侵入。
- ◇ 安装务必牢固，防止因振动松脱。
- ◇ 防止液体侵入损坏电机和编码器。
- ◇ 禁止敲击电机和电机轴，以免损坏编码器。
- ◇ 电机轴不可承受超载极限的负荷。
- ◇ 伺服驱动单元和伺服电机必须良好接地。
- ◇ 接线必须正确而且牢固，否则可能会使伺服电机错误运转，也可能因接触不良损坏设备。
- ◇ 伺服电机 U、V、W 端子不可反接，不可接交流电源。
- ◇ 不可通过调换 U、V、W 端子改变电机转向。
- ◇ 伺服电机与伺服驱动单元之间须直连，不能接入电容、电感或滤波器。
- ◇ 并接在输出信号直流继电器上的续流二极管不可接反。
- ◇ 通电前确认伺服驱动单元和伺服电机已安装妥善，固定牢固，电源电压及接线正确。
- ◇ 调试时伺服电机应先空载运转，确认参数设置无误后，再作负载调试，防止因错误的操作导致机械和设备损坏。
- ◇ 应接入一个紧急停止电路，确保发生事故时，设备能立即停止运转，电源立即被切断。
- ◇ 在复位一个报警之前，必须确认运行信号关断，否则会突然再启动。
- ◇ 伺服驱动单元必须与规定的伺服电机配套使用。
- ◇ 附近有电磁干扰时，伺服驱动单元电源接入隔离变压器和滤波器。
- ◇ 不要频繁接通、断开伺服系统电源，防止损坏系统。
- ◇ 伺服驱动单元和伺服电机连续运转后可能发热，运行时和断电后的一段时间内，不能触摸驱动单元散热器和电机。

**在此重申：**

以上安全防范说明所涉及的各项请务必重视并遵守

## 目录

前 言.....	1
1 产品检查与安装.....	1
1.1.1 产品铭牌.....	1
1.1.2 型号定义与规格.....	1
1.1.3 产品面板.....	2
1.2 安装.....	2
1.2.1 驱动单元安装.....	2
1.2.2 驱动单元储存、工作环境要求.....	2
1.2.3 单台驱动单元安装尺寸.....	2
1.2.4 驱动单元安装空间要求.....	4
1.2.5 驱动单元安装注意事项.....	4
1.2.6 电机旋转方向定义.....	4
2 接线.....	6
2.1 外围设备连接与配线.....	6
2.1.1 外围设备连接示意.....	6
2.1.2 配线.....	7
2.1.3 配线要求.....	7
2.2 主电路端子连接与说明.....	7
2.3 控制信号端子CN1.....	8
2.3.1 CN1端子信号说明.....	8
2.3.2 DI/DO信号功能说明.....	9
2.4 编码器反馈信号端子CN2.....	11
2.5 接口类型.....	11
2.5.1 开关量输入接口Type1.....	11
2.5.2 开关量输出接口Type2/ Type3.....	12
2.5.3 脉冲信号输入接口Type4.....	12
2.5.4 位置反馈输出接口Type5.....	13
2.6 位置控制方式信号接线图.....	14
2.7 制动电阻选配.....	14
3 参数.....	16
3.1 参数一览表.....	16
3.2 参数内容.....	17
3.3 电机型号代码对照表.....	24
4 显示与操作.....	26
4.1 驱动单元面板说明.....	26
4.2 操作菜单.....	26
4.3 状态监视.....	27
4.4 参数设置.....	29
4.5 参数管理.....	29
5 运行.....	31

5.1 工作时序.....	31
5.1.1 上电及报警时序.....	31
5.1.2 电机抱闸的连接与时序.....	31
5.2 试运行.....	33
5.2.1 接线.....	33
5.2.2 运行前的检查.....	34
5.2.3 通电试运行.....	34
5.3 位置控制试运行.....	35
5.3.1 接线.....	35
5.3.2 运行前的检查.....	35
5.3.3 通电试运行.....	35
5.4 调整.....	36
5.4.1 惯量辨识.....	36
5.4.2 自动增益调整.....	37
5.4.3 手动增益调整.....	38
5.4.4 振动抑制陷波器.....	39
5.5 绝对值编码器的使用.....	39
5.5.1 绝对值编码器的多圈数据备份.....	40
5.5.2 绝对值编码器的初始化.....	40
5.5.3 绝对值编码器绝对位置串行输出的应用.....	41
6 异常处理及维护.....	42
6.1 报警及警告一览表.....	42
6.2 报警处理方法.....	43
6.3 绝对值编码器电池的更换.....	48
附录A 伺服驱动单元技术规格.....	50
附录B 华大伺服电机规格.....	50
B.1 型号定义.....	50
B.2 接口.....	51
B.2.1 电机绕组接口.....	51
B.2.2 编码器接口.....	51
B.2.3 抱闸（失电制动器）接口.....	51
B.3 伺服电机技术参数.....	51
B.3.1 LB系列电机技术参数.....	51
B.3.2 LDD系列电机技术参数.....	55
附录C TSDB-上位机控制线接线图.....	62
C.1 TSDB-MB/MC系列（拓普康机械手控制器）、TPK980Tea/TPK980ea(拓普康CNC).....	62
C.2 TSDB-TPK980Ta、TPK980Ma(拓普康CNC).....	63
附录D 电机型号代码表.....	64

# 1 产品检查与安装

## 1.1 产品检查

本产品出厂前均做过完整功能测试，为防止产品运送过程中因疏忽导致产品不正常，拆封后请详细检查下列事项：

- 检查伺服驱动单元与伺服电机型号是否与订购的机型相同。
- 检查伺服驱动单元与伺服电机外观有无损坏及刮伤现象。运输中造成损伤时，请勿接线送电。
- 检查伺服驱动单元与伺服电机有无零组件松脱之现象。是否有松脱的螺丝，是否螺丝未锁紧或脱落。
- 检查伺服电机转子轴是否能以手平顺旋转。带制动器的电机无法直接旋转。

如果上述各项有发生故障或不正常的现象，请立即与经销商联系。

### 1.1.1 产品铭牌

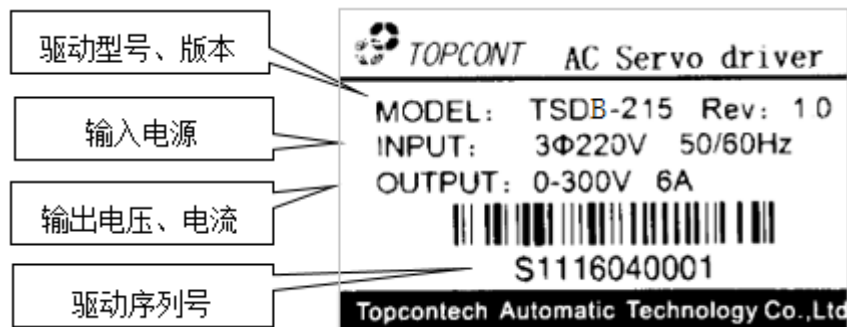
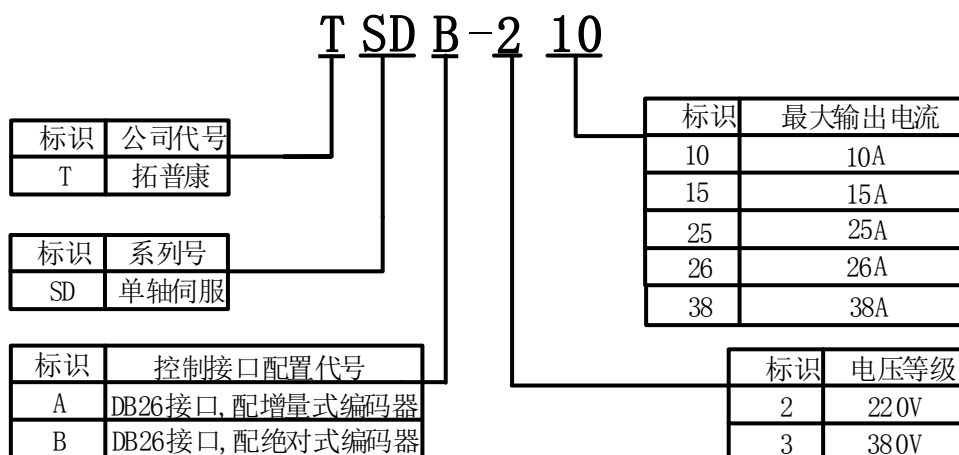


图1-1 产品铭牌说明

### 1.1.2 型号定义与规格



### 1.1.3 产品面板

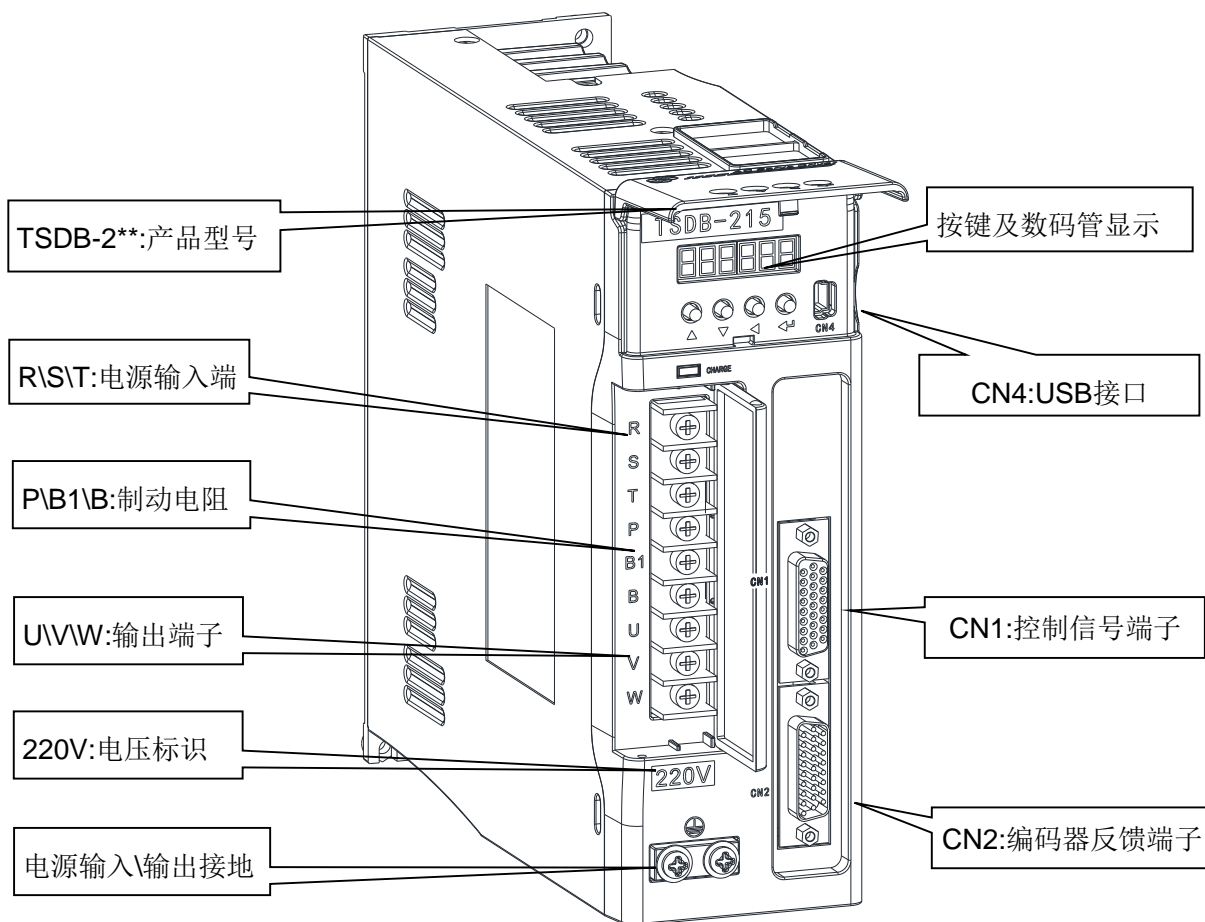


图 1-2 产品面板说明

## 1.2 安装

### 1.2.1 驱动单元安装

TSDB系列伺服驱动单元应安装在防水、防尘、通风良好的控制柜内，为保证驱动单元正常使用，请按本节要求安装驱动单元。

### 1.2.2 驱动单元储存、工作环境要求

- 工作环境温度：0~42℃；工作环境湿度：40%~80% (无结露)
- 贮存环境温度：-20~55℃；贮存环境湿度：93%以下(无结露)
- 机械振动：0.5g以下
- 空气条件：通风良好，无腐蚀性、引火性气体
- 防护条件：防止粉尘、液体侵入

### 1.2.3 单台驱动单元安装尺寸

TSDB有以下两款结构，结构外形及安装孔尺寸件图1-3、图1-4:

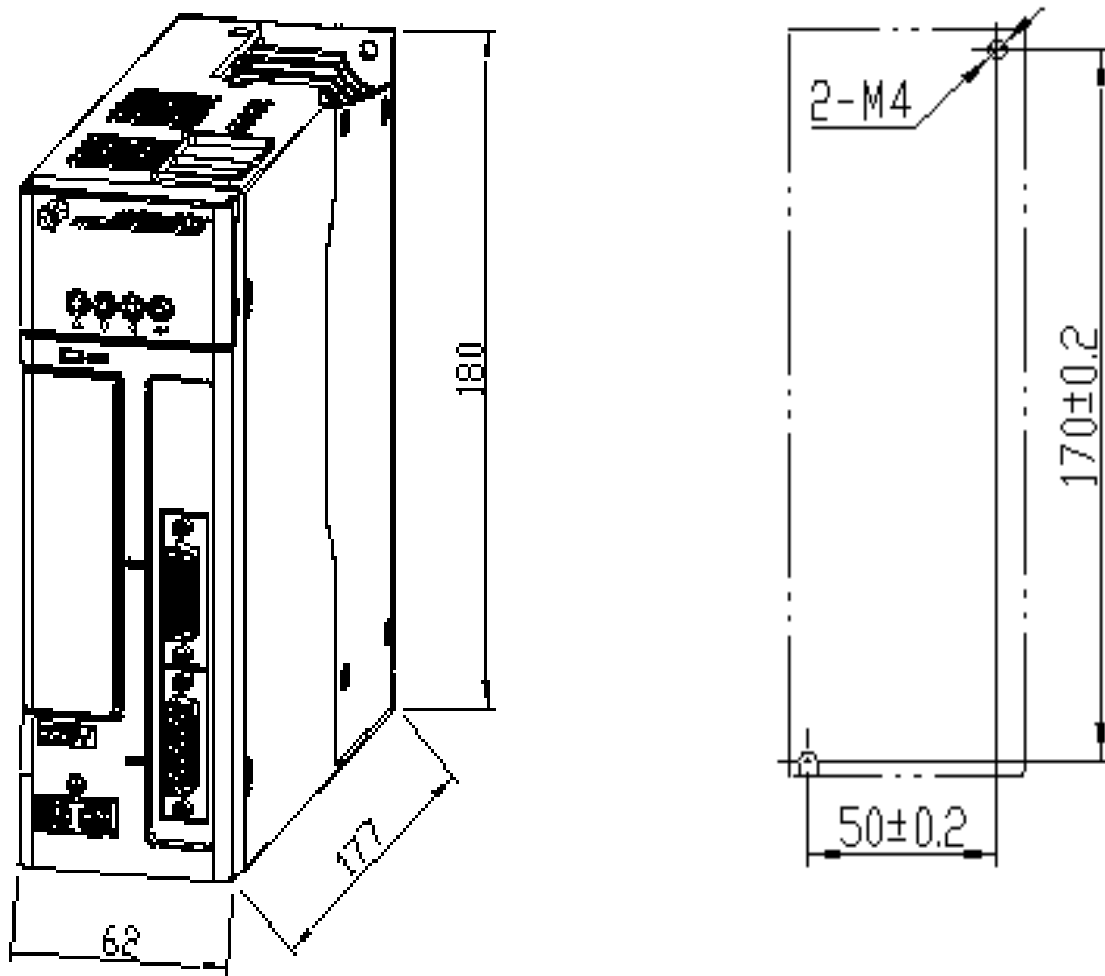


图1-3 TSDB-210、TSDB-215、TSDB-225驱动单元安装尺寸（单位：mm）

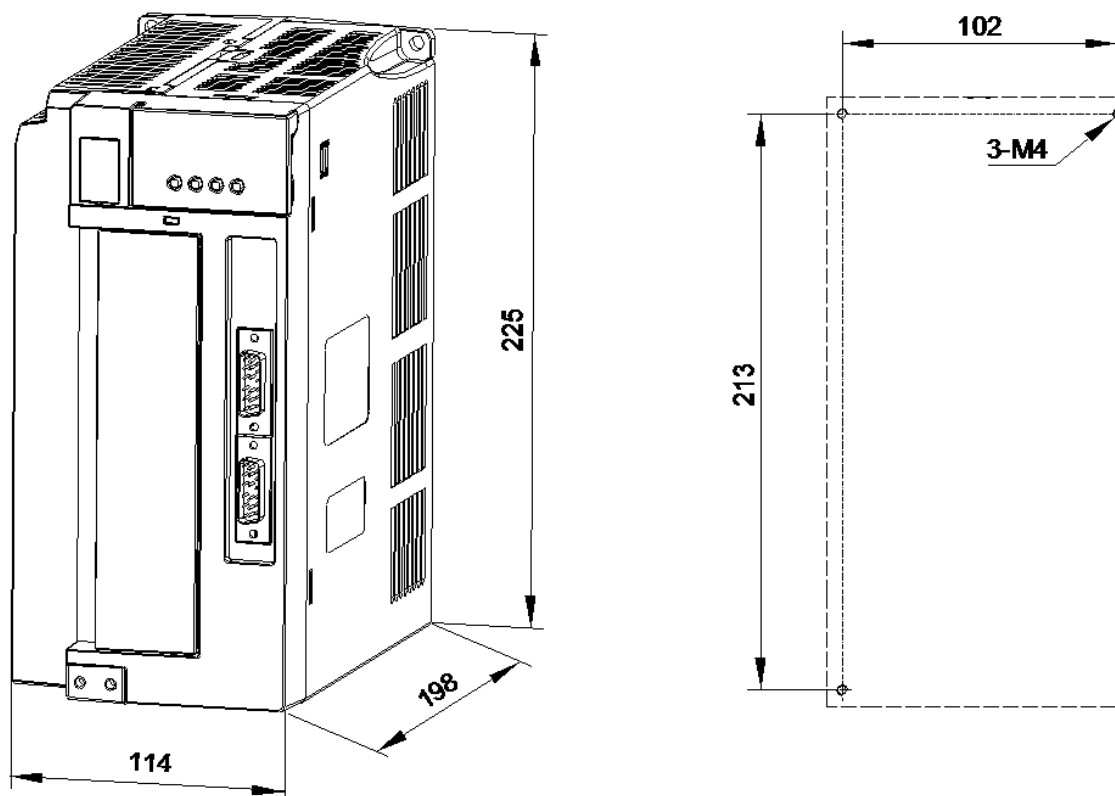


图1-4 TSDB-226、TSDB-238驱动单元安装尺寸（单位：mm）

### 1.2.4 驱动单元安装空间要求

驱动单元安装时通常将驱动单元的面板垂直于地面，应与控制柜的箱壁、柜内其它部件保持足够的距离，以保证驱动单元的空气对流条件。两台或更多驱动单元安装在同一个控制柜时，应使驱动单元并排排列并保持适当间距，详见图1-5

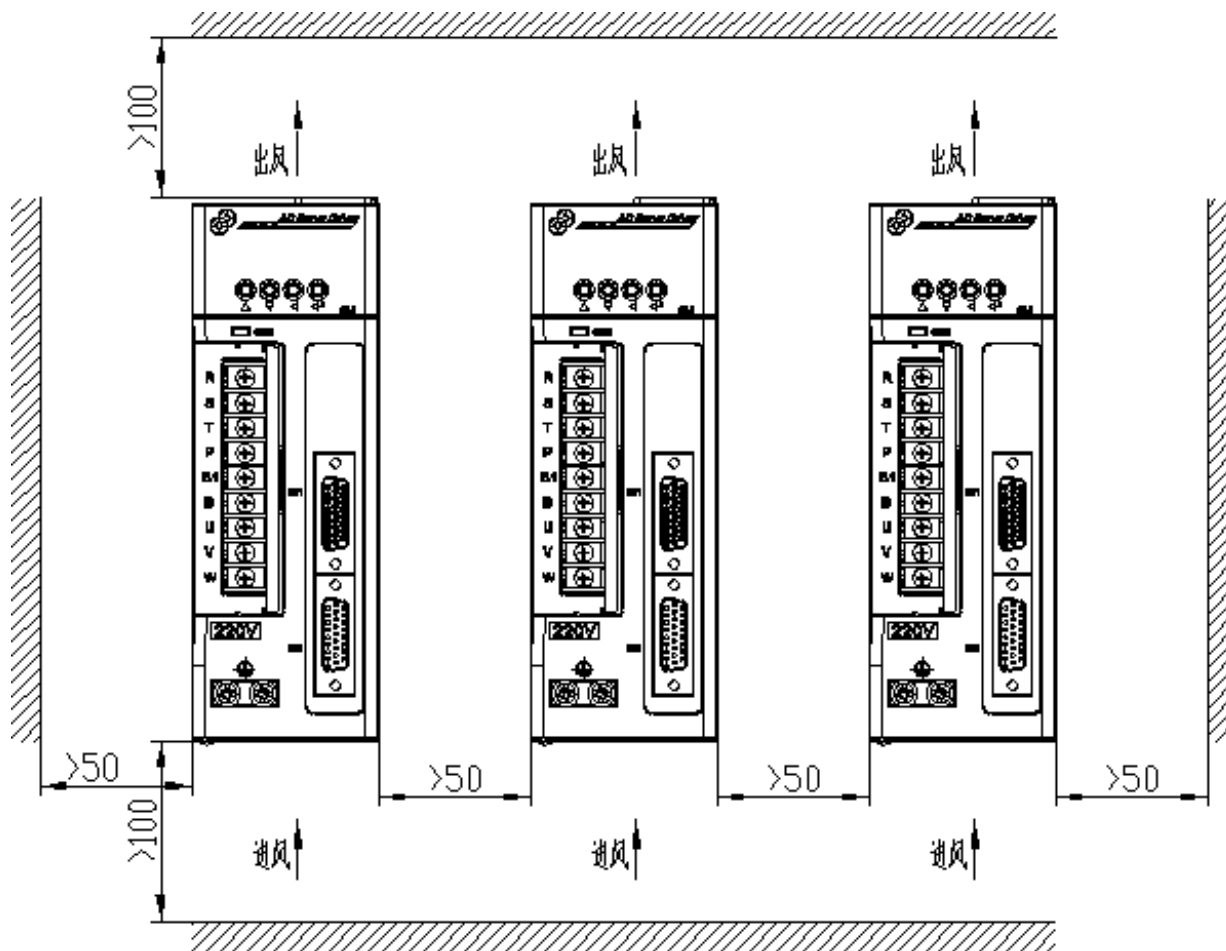


图1-5 多个驱动单元安装时的位置示意图（单位：mm）

### 1.2.5 驱动单元安装注意事项

- 驱动单元必须安装在防水、防尘、无腐蚀性气体、无易燃气体、通风良好的控制柜内；
- 驱动单元周围应留有足够的间隙，以便空气对流；
- 循环气流不得直射驱动单元机壳散热孔，以免粉尘进入驱动单元内部；
- 驱动单元应远离发热部件安装，避免来自发热部件的热气流直射驱动单元。

### 1.2.6 电机旋转方向定义

本手册描述的电机旋转方向定义：面对电机轴身，转动轴逆时针旋转(CCW)为正转，转动轴顺时针旋转(CW)为反转。



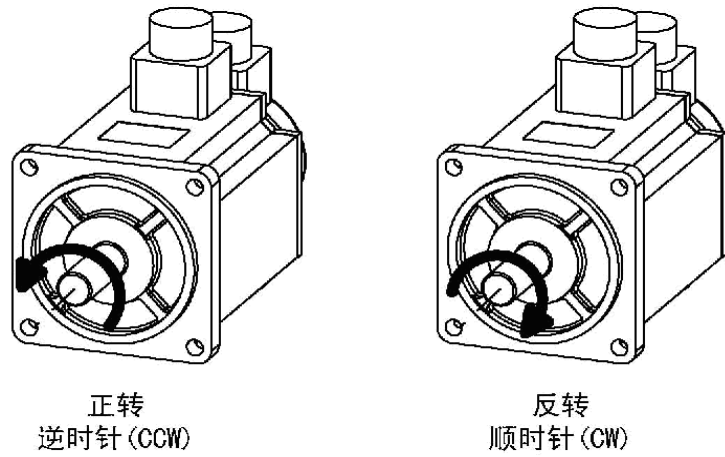


图 1-6 电机旋转方向定义

注意：不能采取调换电机线相序的方法来改变电机的旋转方向，否则，可能因电机剧烈振荡导致设备或驱动单元损坏，这一点与异步电动机完全不同。

## 2 接线

### 2.1 外围设备连接与配线

#### 2.1.1 外围设备连接示意

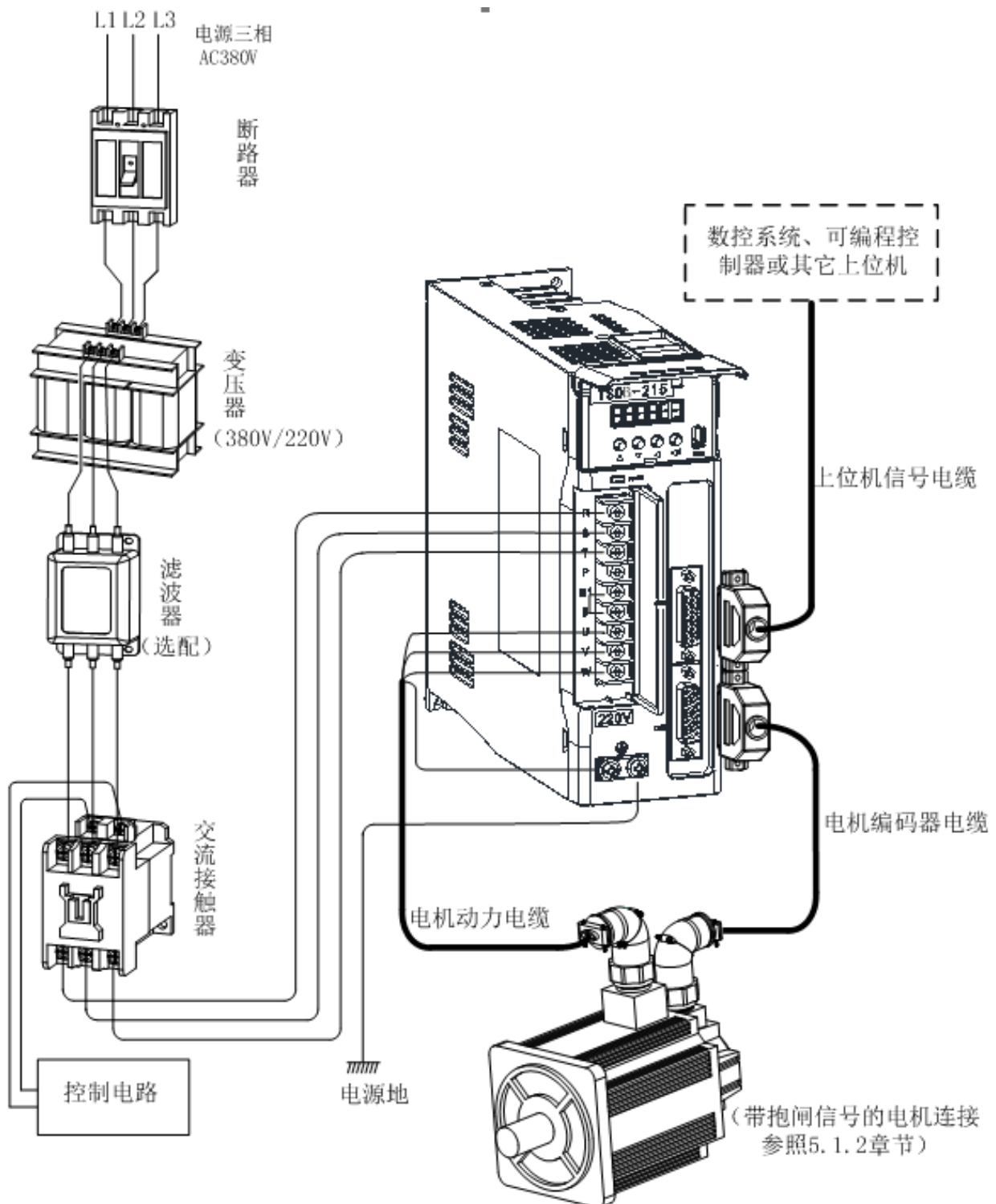


图2-1 驱动单元外围设备连接图

注：TSDB-238内部无制动电阻，需在主端子P、B两端外接制动电阻。

### 2.1.2 配线

适配电机额定电流	R	S	T	PE	U	V	W	P	B
	主电源输入端子			接地端子	功率输出端子			制动电阻端子	
$I \leq 4A$	1.0 mm <sup>2</sup>			$\geq 1.0$ mm <sup>2</sup>	0.75 mm <sup>2</sup>			1.5 mm <sup>2</sup>	
$4A < I \leq 6A$	1.0 mm <sup>2</sup>			$\geq 1.0$ mm <sup>2</sup>	1.0 mm <sup>2</sup>			1.5 mm <sup>2</sup>	
$6A < I \leq 10A$	1.5 mm <sup>2</sup>			$\geq 1.5$ mm <sup>2</sup>	1.5 mm <sup>2</sup>			1.5 mm <sup>2</sup>	
$10A < I \leq 15A$	2.5 mm <sup>2</sup>			$\geq 2.5$ mm <sup>2</sup>	2.5 mm <sup>2</sup>			1.5 mm <sup>2</sup>	
$15A < I \leq 24A$	4 mm <sup>2</sup>			$\geq 4$ mm <sup>2</sup>	4.0 mm <sup>2</sup>			1.5 mm <sup>2</sup>	

### 2.1.3 配线要求

- 必须通过隔离变压器提供三相 220V 电源给驱动单元，建议电源经非熔断型断路器(NFB)、电源噪声滤波器、交流接触器连接至 R、S、T 端子；
- 为了保证人身安全、减少驱动单元的电磁干扰，驱动单元的机壳接地点必须与外部电源保护接地可靠连接，伺服电机必须与驱动单元的电机接地点可靠连接；
- 连接 CN1 接口的控制电缆以及连接 CN2 接口的编码器电缆必须采用绞合绝缘导线编织总屏蔽绝缘护套电缆，电缆屏蔽层应焊接到 FG 引脚或插头金属外壳。控制电缆长度应小于 10m，编码器电缆长度应小于 20m，电缆长度越短信号传输越可靠。如果编码器电缆长度超过 20m，应采取线芯并接措施降低信号传输损耗；
- 驱动单元的控制电缆、编码器电缆应与电机线以及 24V 以上的电源线、信号线等强电缆隔离布线，以避免对控制信号和编码器信号的干扰。如果不能隔离布线，应对强电缆采取电磁屏蔽措施；
- 与驱动单元安装在同一控制柜内的继电器、接触器、制动器电磁线圈务必安装浪涌抑制器，以避免对驱动单元产生干扰。

## 2.2 主电路端子连接与说明

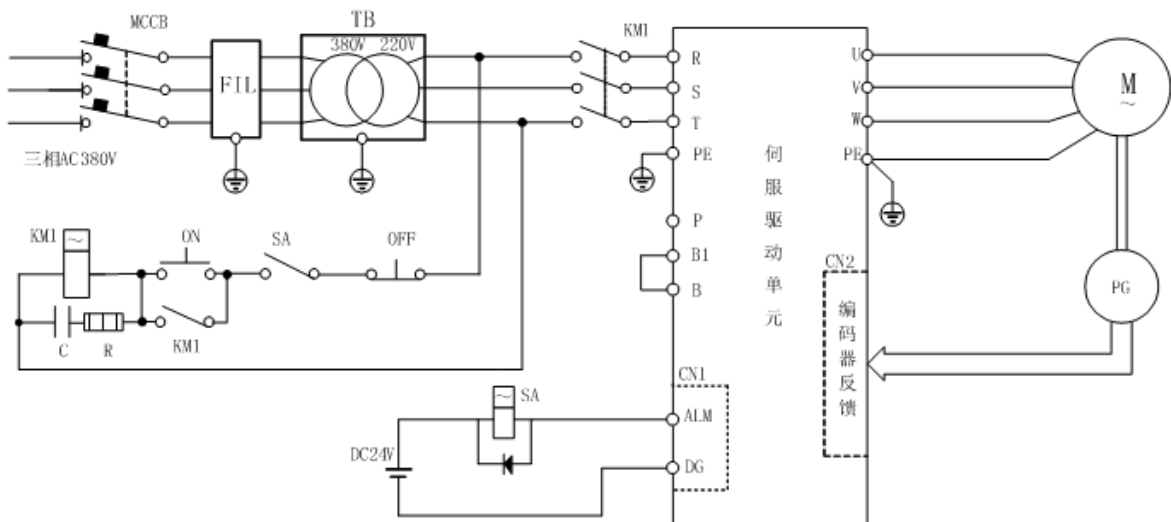
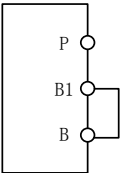
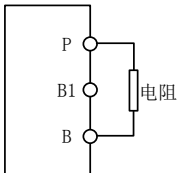



图 2-2 主回路连接图（使用内置制动电阻）

端子记号	端子名称	功能说明
R	交流电源输入端子	连接外部交流电源： 三相AC220V（85% ~ 110%）50Hz/60Hz±1Hz。 电动机功率小于0.8kW时，可以使用单相AC220V电源。
S		
T		
P	制动电阻端子	使用内部制动电阻时，将B1、B短接；（TSDB-238无内部电阻） 使用外部制动电阻时，将B1、B断开，制动电阻跨接在P、B两端，B1悬空。注意务必断开B、B1间的短接片。  <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>内置电阻接法</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>外置电阻接法</p>  </div> </div> <p>制动电阻的选型参照2.7章节</p>
B1		
B		
U	电动机连接端子	与电机U、V、W端子一一对应连接
V		
W		
PE 	接地端子	与电源接地端子和电动机接地端子相连，保护接地电阻应小于1Ω。

注意：

- U、V、W 的接线必须与电机端子 U、V、W 一一对应，注意不能采取调换电机线相序的方法来改变电机旋转方向。如果电机线相序连接错误，可能因电机剧烈振荡导致设备或驱动单元损坏，这一点与异步电动机完全不同。
- 由于驱动单元输出高频开关电流给伺服电机，泄漏电流相对较大。因此，驱动单元电源电路不宜选用漏电保护型断路器。如果选用漏电保护型断路器，其漏电保护动作电流应可调整至 100mA 以上。为了保证人身安全，驱动单元和伺服电机必须可靠接地。
- 由于驱动单元内部有大容量的电解电容，所以即使切断了外部电源，驱动单元内部电路仍会保持高电压较长时间。在电源被切断后，最少等待 5 分钟以上才能接触驱动单元和电机。
- TSDB-226、TSDB-238 主端子上无丝印标识的两个空脚不用接线。

### 2.3 控制信号端子CN1

控制信号端子CN1为DB26座(三排孔)，图2-3为引脚位置图，下表为端子信号说明。

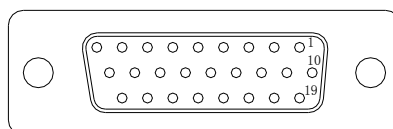


图 2-3 CN1 DB26座(三排孔)

#### 2.3.1 CN1端子信号说明

信号名称		端子号	功能	接口类型
数字输入	DI1 (SON)	1	可编程数字输入点DI1~DI4,括号内为默认功能。	Type1
	DI2 (CLE/SC1)	12		

信号名称		端子号	功能	接口类型
	DI3 (INH/SC2)	19	输入端子电源正极，驱动输入的光电耦合器； DC12~24V，电流≥100mA	
	DI4 (ZCLAMP)	22		
	COM+	23		
		24		
数字输出	DO1 (SRDY)	3	可编程数字输出点，括号内为默认功能。 其中DO1、DO2、DO3为单端输出形式，DO4、DO5为双端输出形式，参见2.4章节中接口形式说明。 <b>提示：</b> 将双端输出的负极接到输出公共端COM-，即可将该输出的正极当作单端输出信号。	Type2
	DO2 (COIN/SCMP)	4		
	DO3 (ALM)	5		
	DO4+ (BRK+)	6		
	DO4- (BRK-)	16		Type3
	DO5+(CZ+)	7		
	DO5- (CZ-)	17		
	COM-	15		
位置指令	PULS+	8	位置指令脉冲输入端子，由参数PA14 设定脉冲输入类型： PA14=0，脉冲/方向；PA14=2，正交脉冲 详见表2.6 指令脉冲类型	Type4
	PULS-	9		
	SIGN+	18		
	SIGN-	26		
位置反馈输出	AO+	10	将编码器反馈信号分频后差分输出。 <b>提示：</b> 如果上位机需要编码器零点信号且不能差分接收ZO+\ZO-，请通过可编程数字输出接口DO1~DO4中的一个输出点输出CZ信号。	Type5
	AO-	11		
	BO+	13		
	BO-	14		
	ZO+	20		
	ZO-	21		
	GND	2		

### 2.3.2 DI/DO信号功能说明。

#### ● DI 功能说明

DI码	DI功能名		DI功能说明
0	NULL	无功能	输入状态对伺服无任何影响。
1	SON	伺服使能	SON ON：驱动单元输出有效使伺服电机励磁； SON OFF：驱动单元输出关断，伺服电机处于自由状态； 注1：当从SON ON 切换到SON OFF 后，如果电机此时在高速运行则电机先减速，然后关断BRK输出，抱闸锁紧，电机停止运转，驱动单元输出关断，伺服电机处于自由状态；如果从SON ON 切换到SON OFF时电机处于停止状态，则立即关断BRK输出，抱闸锁紧，电机停止运转，驱动单元输出关断，伺服电机处于自由状态。 注2：SON ON 后，至少延迟PA46号参数设置的时间后，驱动单元才能接收位置指令脉冲信号。
2	SC1	速度选择1	在内部速度控制方式下，SC1 和SC2 的组合用来选择不同的内部速度
3	SC2	速度选择2	SC1 OFF, SC2 OFF : 内部速度1 (PA24设置值) SC1 ON, SC2 OFF : 内部速度2 (PA25设置值) SC1 OFF, SC2 ON : 内部速度3 (PA26设置值) SC1 ON, SC2 ON : 内部速度4 (PA27设置值)

DI码	DI功能名		DI功能说明
			注：内部速度1~4 的数值可以通过参数修改
4	ZCLAMP	零速箝位	选择内部模拟速度时（参数PA4=2） ZCLAMP ON: 不管速度指令是多少，强迫速度指令为零 ZCLAMP OFF: 速度指令为内部速度数值，值的大小和方向由内部速度参数决定
5	ALRS	报警清除	ALRS ON: 清除驱动单元报警 ALRS OFF: 驱动单元不作任何响应 注1: 对于故障代码大于8 的报警，无法用此方法清除，需要断电检修，然后再次通电
6	FSTP	CCW 驱动禁止	CCW（逆时针方向）驱动禁止 FSTP ON : CCW驱动允许，电机可以逆时针方向旋转 FSTP OFF: CCW驱动禁止，电机禁止逆时针方向旋转 注1: 用于机械超限，当开关OFF时，CCW方向转矩保持为0 注2: 可通过设置参数PA20=1 屏蔽此功能，用户不连此端子，也能使CCW驱动允许
7	RSTP	CW 驱动禁止	CW（顺时针方向）驱动禁止 RSTP ON : CW驱动允许，电机可以顺时针方向旋转 RSTP OFF: CW 驱动禁止，电机禁止顺时针方向旋转 注1: 用于机械超限，当开关OFF时，CW方向转矩保持为0 注2: 可通过设置参数PA20=1屏蔽此功能，用户不连此端子，也能使CW驱动允许
8	FIL	CCW转矩限制	CCW（逆时针方向）转矩限制 FIL ON : CCW转矩限制在参数PA36范围内 FIL OFF: CCW转矩限制不受参数PA36 限制 注1: 驱动单元最终输出的力矩受3个条件限制，请参考3.2章节参数内容中参数PA34的说明。
9	RIL	CW 转矩限制	CW（顺时针方向）转矩限制 RIL ON: CW转矩限制在参数PA37范围内 RIL OFF: CW转矩限制不受参数PA37限制 注1: 驱动单元最终输出的力矩受3个条件限制，请参考3.2章节 参数内容中参数PA35的说明。
10	CLE	位置偏差计数器清零	CLE ON: 位置偏差计数器清零。
11	INH	指令脉冲禁止	INH ON : 指令脉冲输入禁止，不再从位置指令脉冲口接收位置信号。

## ● DO 功能说明

DO码	DO功能名		DO功能说明
2	SRDY	伺服准备好	SRDY ON: 控制电源和主电源正常, 驱动单元没有报警, 该信号输出ON SRDY OFF: 主电源不正常或驱动单元有报警, 该信号输出OFF
3	COIN	位置到达	COIN: 当位置偏差计数器数值在设定的范围内时, 位置到达输出ON, 否则输出OFF
4	ALM	伺服报警	伺服发生报警时, ALM信号输出, 输出逻辑可由参数PA60定义, 详见3.2章节中参数PA60的说明。
5	BRK	机械制动器释放	当电机安装了抱闸(失电制动器)时, 用此端口控制抱闸, 电机抱闸的连接与时序说明请参见5.1.2 BRK ON: 线圈通电, 抱闸释放, 电机可以运转; BRK OFF: 线圈断电, 抱闸锁紧, 电机不能运转。
6	CZ	编码器Z相集电极开路输出	编码器Z相信号出现时, 输出ON, 否则输出OFF 电机高速运行时, CZ信号脉冲很窄, 故上位机的CZ信号接收回路需采用高速接收器件(如: 高速光电耦合器)
7	SCMP	速度到达	当速度到达或超过设定的速度时, 速度到达输出ON, 否则输出OFF
8	ZSP	零速输出	当速度低于PA62的设定值时, ZSP输出信号ON, 否则输出OFF

## 2.4 编码器反馈信号端子CN2

编码器反馈信号端子CN2为DB26座(三排针), 图2-4为引脚位置图, 下表为端子信号说明。

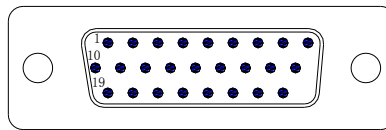


图2-4 CN2 DB26座(三排针)

信号名称	端子号	功能说明	接口类型
+5V	5V电源	伺服电机光电编码器用+5V 电源和地; 编码器电缆长度较长时, 应使用多根芯线并联, 减小线路压降。	
GND	5V电源地		
SD+	编码器信号	与电机编码器通讯信号。	
SD-	编码器信号		

注: 对于外接需要外接3.6V电池的编码器, 电池脚接法参照图2-10。

## 2.5 接口类型

### 2.5.1 开关量输入接口Type1

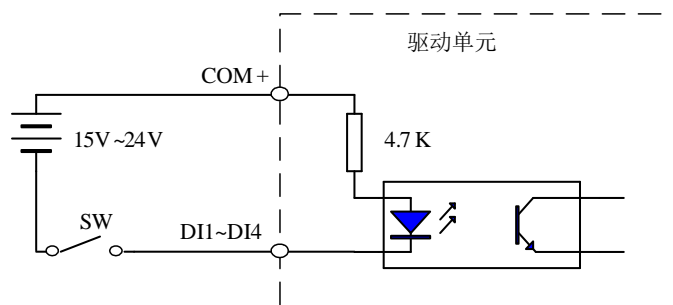


图2-5 开关量输入接口Type1



- 由用户提供电源，DC12~24V，电流 $\geq 100\text{mA}$ ；
- 注意，如果电流极性接反，会使伺服驱动单元不能工作。

### 2.5.2 开关量输出接口Type2/ Type3

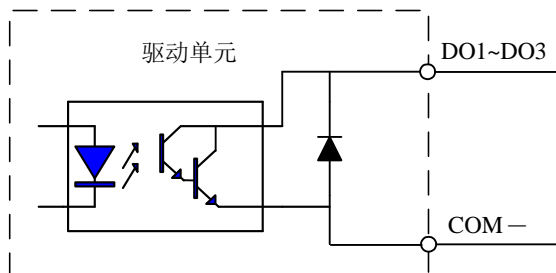


图2-6 开关量输出接口Type2

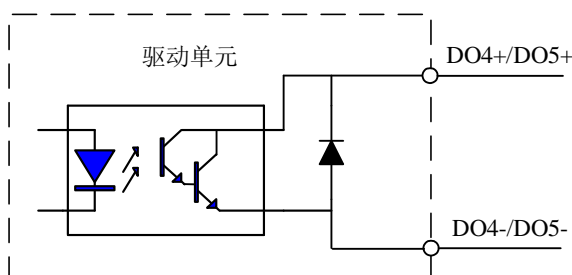


图2-7 开关量输出接口Type3

- 输出为达林顿晶体管，与继电器或光电耦合器连接；
- 外部电源由用户提供，但是必需注意，如果电源的极性接反，会使伺服驱动单元损坏；
- 输出为集电极开路形式，最大电流 50mA，外部电源最大电压 25V。因此，开关量输出信号的负载必须满足这个限定要求。如果超过限定要求或输出直接与电源连接，会使伺服驱动单元损坏；
- 如果负载是继电器等电感性负载，必须在负载两端反并联续流二极管。如果续流二极管接反，会使伺服驱动单元损坏。
- 输出晶体管是达林顿晶体管，导通时，集电极和发射集之间的压降  $V_{ce}$  约有 1V 左右，不能满足 TTL 低电平要求，因此不能和 TTL 集成电路直接连接。

### 2.5.3 脉冲信号输入接口Type4

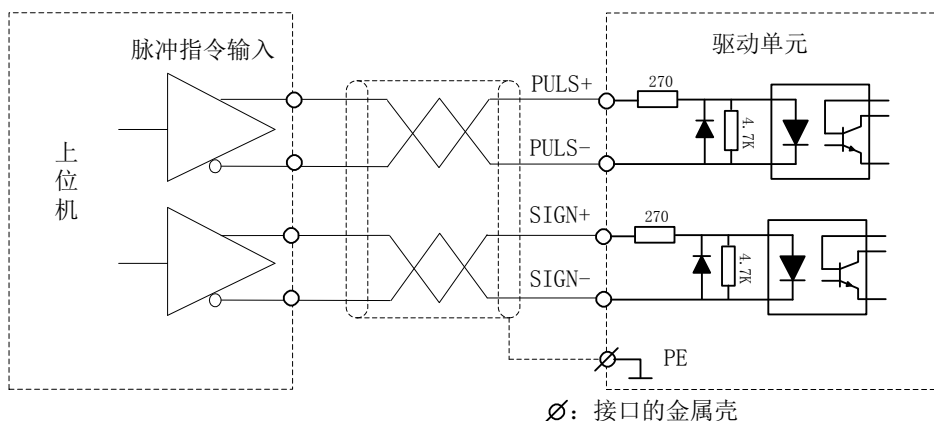


图2-8 脉冲信号输入接口的差分驱动方式



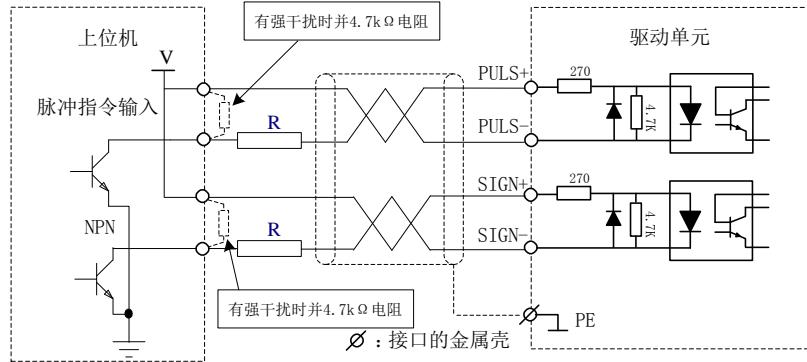


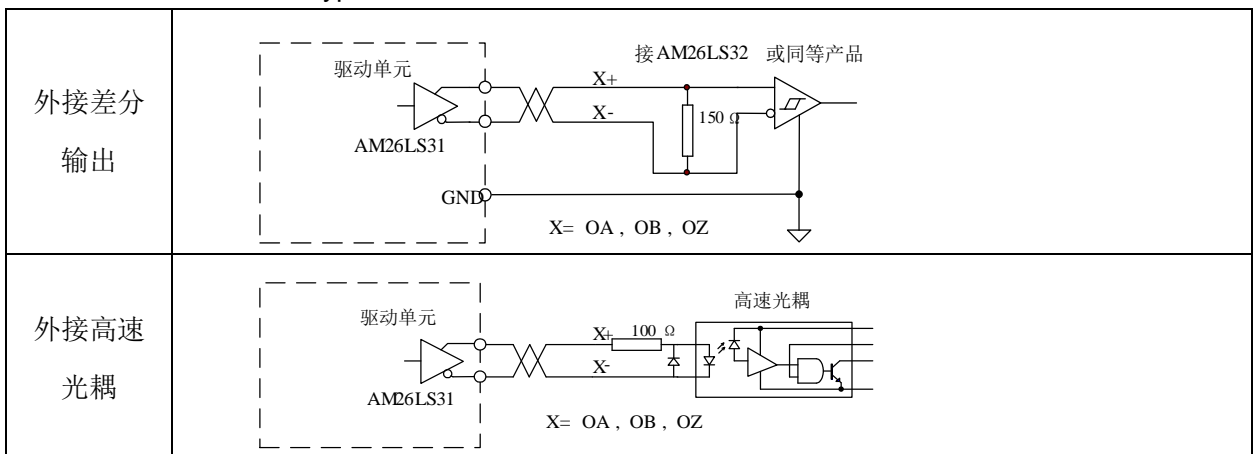
图2-9 脉冲信号输入接口的单端NPN驱动方式

为了正确地传送脉冲信号，建议采用差分驱动方式(双端驱动)；接口芯片可采用AM26LS31、MC3487或类似的RS422电平标准驱动单元；

- 若采用单端驱动方式，会使驱动单元侧动作频率降低，影响接收脉冲信号质量。采用单端驱动方式时，外部电源由用户提供。注意，电源极性如果接反，会使伺服驱动单元损坏。
- 根据实际外部电源最大电压，确定电阻 R 的数值。 $R = (VCC - 1.8V) / I - 270$  欧，驱动电流 I 取 8~12mA。经验数据：VCC=24V 时，R=1.6kΩ~2.5kΩ；VCC=12V，R=560Ω~1kΩ；VCC=5V，R=0~120Ω。
- 注意：过小的 R 取值会导致伺服侧接收器件加速老化，甚至损坏接收器件；过大的 R 取值则影响伺服侧接收器件的响应特性，推荐驱动电流 I 取 10mA，根据上述公式计算所需 R。
- 指令脉冲类型详见下表，箭头表示计数有效沿。适配 2500 线增量式编码器时，最高脉冲频率≤500KHz。适配 5000 线增量式编码器时，最高脉冲频率≤1MHz。

脉冲指令模式	CCW	CW	参数设定值
脉冲 方向	PULS  SIGN	PULS  SIGN	PA14=0 指令脉冲 + 方向
CCW脉冲 CW脉冲	PULS  SIGN	PULS  SIGN	PA14=1 CCW脉冲 + CW脉冲
A相脉冲 B相脉冲	PULS  SIGN	PULS  SIGN	PA14=2 2相脉冲指令

### 2.5.4 位置反馈输出接口Type5



## 2.6 位置控制方式信号接线图

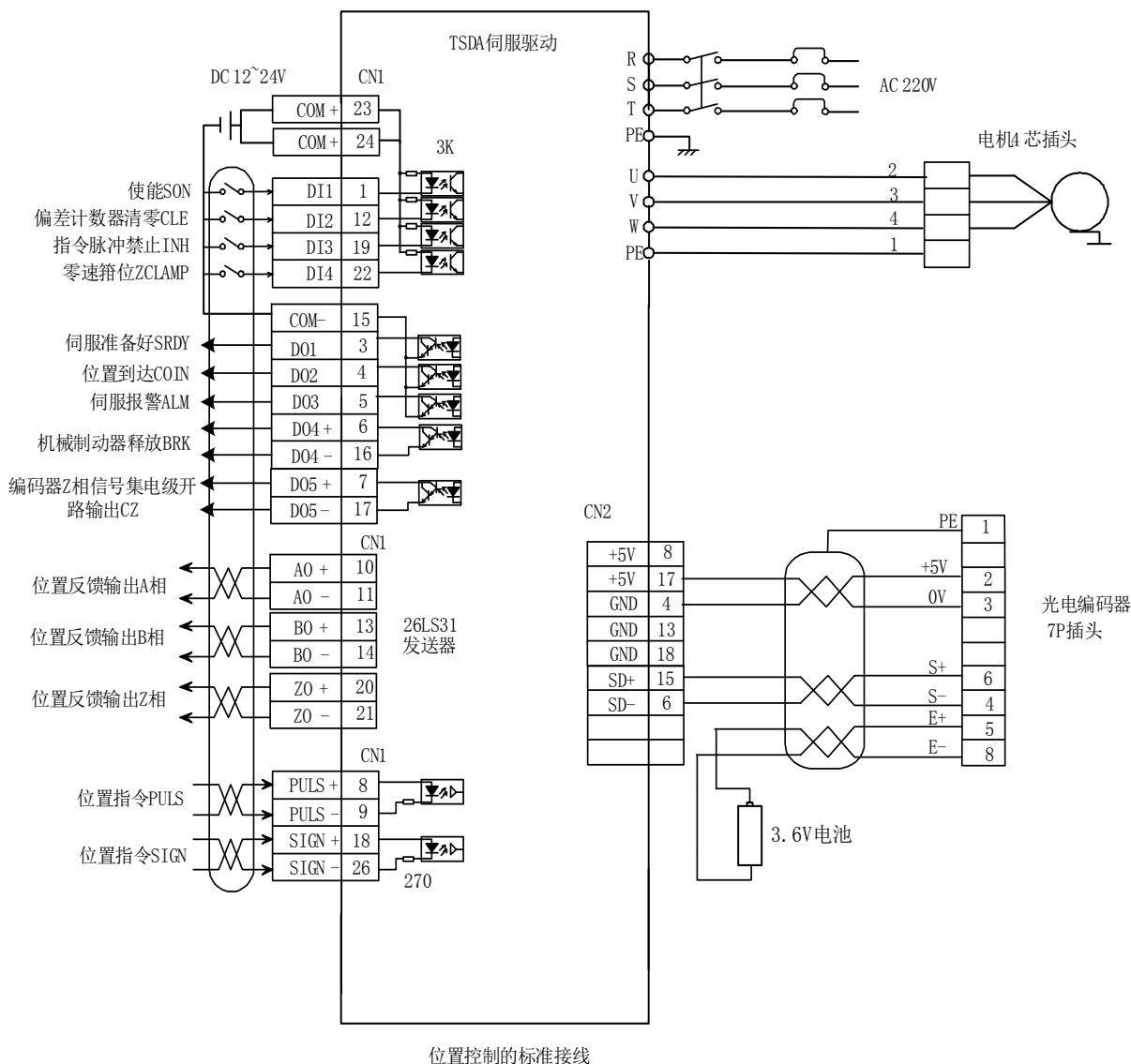


图 2-10 位置控制的标准接线图

- ◇ 本手册相关接线图针对武汉华大新型电机科技股份有限公司的绝对值交流伺服电机。
- ◇ 与不同上位机控制器的控制线接线图请参照附录 C

## 2.7 制动电阻选配

在伺服电机减速时，伺服电机进入制动发电状态，导致驱动单元直流母线电压上升（即：电压泵升）。当直流母线电压超过电压泵升阈值时，驱动单元内的制动管自动接通内部或外部制动电阻以放电降低直流母线电压，保护驱动单元内部器件。

TSDB-210、TSDB-215、TSDB-225、TSDB-226驱动单元按标准配置出厂时，内部已安装了制动电阻。TSDB-238并未安装内部制动电阻，需要购置外置制动电阻。TSDB-210、TSDB-215通常能够满足制动要求，TSDB-225、TSDB-226 则需要根据匹配的负载及运行情况进行判断是否需要选配外置制动电阻。制动电阻阻值越小，制动放电越快，需要注意的是TSDB-225外置制动电阻的阻值最低不能小于18欧姆，TSDB-226、TSDB-238外置制动电阻的阻值最低不能小于12欧姆。TSDB-238标

配外置15Ω/500W。我司配置的外置制动电阻有两种规格可供选择，规格参数、尺寸如下：

●RXLG型（200W~500W）

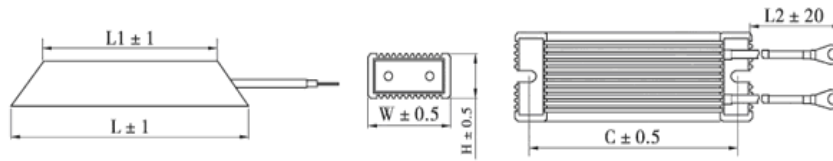
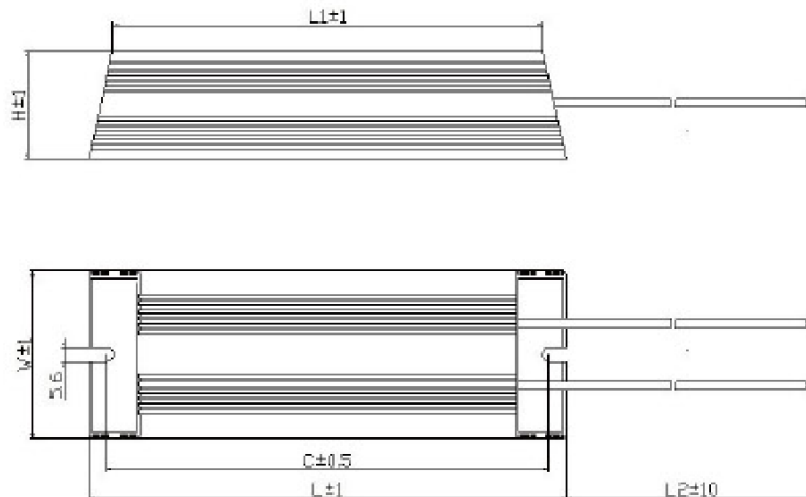


图2-11 RXLG 200、300W 大功率铝壳电阻器外形尺寸

功率(W)	阻值(欧)	精度(%)	外形尺寸( mm)					
			L	L1	W	H	C	L2
200	22	± 5(J)	165	120	60	30	147	根据实际制作
300	22		215	170			197	
500	22或15		335	290			315	

●RXLG-C型（500W~800W）



功率(W)	阻值(欧)	精度(%)	外形尺寸( mm)					
			L	L1	W	H	C	L2
500	15	± 5(J)	200	180	70	45	185	根据实际制作
800	15或12		280	260			265	

### 3 参数

本用户手册使用“PAx”表示序号为x的参数，x为1~2位数字序号。例如：PA4表示4号参数。

#### 3.1 参数一览表

序号	名称	参数范围	缺省值	单位
0	密码	0~9999	315	
1	电机型号代码	0~300	*	
2	软件版本			
3	初始显示状态	0~23	0	
4	控制方式选择	0~5	0	
5*	速度环比例增益	5~2000	*	Hz
6*	速度环积分时间常数	10~6000	*	ms
7	电流指令低通滤波器系数	2~500	*	%
8	速度反馈低通滤波器系数	2~500	*	%
9*	位置环比例增益	20~1000	*	1/S
10	位置环前馈增益	0~100	0	%
11	位置指令前馈低通滤波器截止频率	1~4000	2000	Hz
12	第一位置指令脉冲电子齿轮分子	1~32767	1	
13	位置指令脉冲电子齿轮分母	1~32767	1	
14	位置指令脉冲类型	0~2	0	
15	位置指令方向信号取反	0~1	0	
16	位置到达范围	0~30000	20	脉冲
17	位置误差超差检测范围	0~30000	400	×100 脉冲
18	位置误差超差检测无效	0~1	1	
20	驱动禁止输入无效	0~1	1	
21	JOG 运行速度	0~3000	120	rpm
23	用户最高速度限制	1~9000	3000	rpm
24	内部速度1	-9000~9000	0	rpm
25	内部速度2	-9000~9000	0	rpm
26	内部速度3	-9000~9000	0	rpm
27	内部速度4	-9000~9000	0	rpm
28	到达速度	0~9000	50	rpm
31	内部强制使能	0~1	0	
34	内部CCW转矩限制	0~300	300	%
35	内部CW转矩限制	-300~0	-300	%
36	外部CCW转矩限制	0~300	300	%
37	外部CW转矩限制	-300~0	-300	%
38	速度试运行、JOG 运行的转矩限制	0~300	100	%
40	惯量比	100~2000	300	%
41	刚性等级	0~31	8	
45	三相电源缺相报警屏蔽	0~1	1	
46	抱闸输出ON至指令延时	0~5000	200	ms

序号	名称	参数范围	缺省值	单位
47	抱闸输出OFF至电机不通电延时	0~3000	50	ms
48	抱闸输出OFF之前电机最大减速时间	10~30000	200	ms
49	抱闸输出OFF时电机转速阈值	1~300	30	r/min
50	绝对式编码器设定	0~1	0	
51	绝对式编码器Err46报警选择	0~1	0	
60	报警IO输出信号取反	0~1	0	
61	风扇工作温度点	0~50	0	
62	零速输出范围	1~1000	10	
69	开启侦测共振频率	0~1	0	
70	陷波器频率	50~3000	3000	HZ
71	陷波器宽度	1~16	8	
72	陷波器深度	0~100	0	
74	上位机类型选择	0~1	0	
75	通讯协议设置	0~3	1	
76	SEN信号来源选择	0~4	1	
77	通讯输出通道选择	0~5	0	
78	绝对值转增量式输出编码器线数	0~10000	2500	
79	绝对值转增量式输出A、B脉冲取反	0~1	0	

注：上表中出厂值标为“\*”的参数出厂值取决于刚性等级PA40的出厂设定值。

### 3.2 参数内容

#### ● 参数功能说明表

序号	名称	功能说明	缺省值
0	密码	① 设置密码用于修改参数以及开启特殊功能操作。完成参数修改，建议将密码修改成 0 并保存，以避免误改参数或误操作； ② 设置为 315，可修改参数 PA3~ PA80； ③ 设置为 385，可修改参数 PA1。	
1	电机型号代码	① 每一款电机对应一个电机型号代码，详见表2.3 电机型号 代码与电机对照表； ② 不同的电机型号代码对应的参数缺省值不同，在使用恢复缺省参数功能时，必须保证本参数的正确性 ③ 若EEPROM 报警(Err-20)，经修复后，必须重新设置本参数，然后再恢复缺省参数	
2	软件版本	可以查看软件版本号，但不能修改	
3	初始显示状态	选择驱动单元上电后显示器的显示状态 0: 显示电机转速 1: 显示当前位置低5 位 2: 显示当前位置高5 位 3: 显示位置指令(指令脉冲积累量)低5 位 4: 显示位置指令(指令脉冲积累量)高5 位 5: 显示位置偏差低5 位 6: 显示位置偏差高5 位	0

序号	名称	功能说明	缺省值
		7: 显示电机转矩 8: 显示电机电流 9: 显示位置指令脉冲频率 10: 显示速度指令 11: 显示转矩指令 12: 显示一转中转子绝对位置 13: 显示输入端子状态 14: 显示输出端子状态 15: 显示编码器输入信号 16: 显示运行状态 17: 显示报警代码 18: 软件版本 19: 硬件版本 20: 散热器温度 21: 直流母线电压 22: 绝对值编码器圈数值 23: 绝对值编码器单圈位置值	
4	控制方式选择	设置驱动单元的控制方式: <ul style="list-style-type: none"> <li>● 0: 位置控制</li> <li>● 2: 内部速度控制</li> <li>● 3: 速度试运行</li> <li>● 4: JOG运行</li> <li>● 5: 编码器调零</li> </ul> 位置控制方式: 位置指令从脉冲输入口输入 内部速度控制方式: 用输入信号SC1 和SC2 的组合逻辑选择由内部参数设置的速度: SC1 OFF, SC2 OFF : 内部速度1 (PA24) SC1 ON, SC2 OFF : 内部速度2 (PA25) SC1 OFF, SC2 ON : 内部速度3 (PA26) SC1 ON, SC2 ON : 内部速度4 (PA27) 速度试运行: 参见4.6、5.2.3章节 JOG 运行: 参见4.7、5.2.3章节 编码器调零方式: 用于电机出厂调整编码盘零点, 非我司标配的电机在运行之前一般需要进行编码器调零, 具体操作请联系我司售后服务部。	0
5	速度环比例增益	① 设定速度环调节器的比例增益 ② 设置值越大, 增益越高, 刚度越大。参数数值根据具体的伺服驱动系统型号和负载情况确定。一般情况下, 负载惯量越大, 设定值越大。 ③ 本伺服内置多级刚性设置功能, 请优先设置刚性等级, 再酌情微调此参数。参见 5.4 章节	*
6	速度环积分时间常数	① 设定速度环调节器的积分时间常数 ② 设置值越小, 积分速度越快, 刚度越大。参数数值根据具体的伺服驱动系统型号和负载情况确定。一般情况下, 负载惯量越大, 设定值越大 ③ 本伺服内置多级刚性设置功能, 请优先设置刚性等级, 再酌情微调此参	*

序号	名称	功能说明	缺省值
		数。参见 5.4 章节	
7	电流指令低通滤波器系数	① 设定电流指令低通滤波器特性 ② 可以抑制设定频率以上的谐振 ③ 数值越小，截止频率越低，电机产生的振动和噪声越小，如果负载惯量很大，可以适当减小设定值。数值太小，造成响应变慢，可能会引起低频振荡 ④ 数值越大，截止频率越高，响应越快。如果需要较高的转矩响应，可以适当增加设定值	*
8	速度反馈低通滤波器系数	① 设定速度反馈低通滤波器特性 ② 可以抑制设定频率以上的振荡 ③ 数值越小，截止频率越低，电机产生的噪音越小。如果负载惯量很大，可以适当减小设定值。数值太小，造成响应变慢，可能会引起低频振荡 ④ 数值越大，截止频率越高，速度反馈响应越快。如果需要较高的速度响应，可以适当增加设定值	*
9	位置环比例增益	① 设定位置环调节器的比例增益 ② 设置值越大，增益越高，刚度越大，相同频率指令脉冲条件下，位置滞后量越小。但数值太大可能会引起振荡或超调，要达到最佳性能，参数数值根据具体的机械特性设定，如负载惯量，机械刚度等，本伺服内置多级刚性设置功能，请优先设置刚性等级，再酌情微调此参数。参见 5.4 章节	*
10	位置环前馈增益	① 设定位置环的前馈增益 ② 设定为100时，恒定速度运行时的跟随误差将减至最低，但是，当指令速度突变时会导致超调变大甚至振荡。 ③ 位置环的前馈增益增大，位置环的响应特性提高，但会容易使系统不稳定，易产生振荡 ④ 通常本参数设为0，取消位置环前馈控制。	0
11	位置指令前馈低通滤波器截止频率	① 设定位置环前馈控制回路中位置指令低通滤波器的截止频率。 ② 设置值越大，位置环前馈控制的响应越快，速度跟随性越好，速度的波动也越大。	2000
12	第一位置指令脉冲电子齿轮分子	① 设置第一位置指令脉冲的电子齿轮分子 ② 在位置控制方式下，通过对PA12, PA13参数的设置，可以很方便地与各种脉冲源相匹配，以达到用户理想的控制分辨率（即角度/脉冲） ③ $P \times G = N \times C \times 4$ P: 输入指令的脉冲数; G: 电子齿轮比; $G = \frac{\text{电子齿轮分子}}{\text{电子齿轮分母}}$ N: 电机旋转圈数; C: 光电编码器线数/转，例如C=2500 $G = \frac{N \times C \times 4}{P} = \frac{1 \times 2500 \times 4}{6000} = \frac{5}{3}$ ④ 【例】输入指令脉冲为 6000 时，伺服电机旋转 1 圈则参数 PA12 设为 5，PA13 设为 3 电子齿轮比推荐范围为 $\frac{1}{50} \leq G \leq 50$	1



序号	名称	功能说明	缺省值
13	位置指令脉冲电子齿轮分母	见参数PA12	1
14	位置指令脉冲类型	① 设置位置指令脉冲的输入形式 ② 通过参数设定为 2 种指令脉冲类型之一： 0: 脉冲/方向     2: 正交脉冲	0
15	脉冲指令方向取反	0: 位置指令脉冲为顺时针方向时电机顺时针旋转，反之电机逆时针旋转； 1: 位置指令脉冲为顺时针方向时电机逆时针旋转，反之电机顺时针旋转；	0
16	位置到达范围	① 设定位置控制下位置到达脉冲范围 ② 当位置偏差计数器（脉冲指令数-码盘反馈脉冲数）内的剩余脉冲数小于或等于本参数设定值时，驱动单元认为位置已到达，位置到达信号 COIN ON，否则 COIN OFF ③ 此参数只在位置控制方式时有效	20
17	位置误差超差检测范围	① 设置位置误差超差报警检测范围 ② 在位置控制方式下，当位置偏差计数器的计数值大于 PA17×100，且 PA18=1 时，驱动单元将产生位置误差超差报警 Err-4。	400
18	位置误差超差检测无效	0: 不检查位置误差超差，位置偏差超过PA17规定的范围时不产生位置超差报警Err-4； 1: 检查位置误差超差，位置偏差超过PA17规定的范围时产生位置超差报警。	1
20	驱动禁止输入无效	0: CCW、CW 输入禁止有效。当CCW 驱动禁止开关（FSTP）ON 时，CCW驱动允许；当CCW驱动禁止开关（FSTP）OFF 时，CCW方向转矩保持为0；CW 同理。如果CCW、CW 驱动禁止都OFF，则会产生驱动禁止输入错误报警 1: 取消CCW、CW输入禁止。不管CCW、CW驱动禁止开关状态如何，CCW、CW驱动都允许。同时，如果CCW、CW驱动禁止都OFF，也不会产生驱动禁止输入错误报警	1
21	JOG 运行速度	设置JOG 操作的运行速度	120
23	最高速度限制	① 依据伺服电机的最高转速来设置 ② 本参数与旋转方向无关 ③ 如果速度指令值超过设置值，则实际控制指令值限制为最高速度限制值 ④ 如果电机反馈速度超过最高速度限制值的 10%，则驱动单元报警 Err-2	3000
24	内部速度1	① 设置内部速度 1 ② 速度控制方式下（PA4=2），当 SC1 OFF，SC2 OFF 时，选择内部速度 1 作为速度指令	500
25	内部速度2	① 设置内部速度 2 ② 速度控制方式下，当 SC1 ON，SC2 OFF 时，选择内部速度 2 作为速度指令	-500



序号	名称	功能说明	缺省值
26	内部速度3	① 设置内部速度 3 ② 速度控制方式下, 当 SC1 OFF, SC2 ON 时, 选择内部速度 3 作为速度指令	1000
27	内部速度4	① 设置内部速度 4 ② 速度控制方式下, 当 SC1 ON, SC2 ON 时, 选择内部速度 4 作为速度指令	-1000
28	到达速度	① 在速度控制方式下, 如果电机速度超过本设定值, 则 SCMP ON, 否则 SCMP OFF; ② 在速度控制方式下, 此参数才有效; ③ 设置值与旋转方向无关。	50
31	内部强制使能	驱动单元电源接通后, 在无报警条件下, 本参数的设置值和SON信号共同决定驱动单元输出有效(电机励磁)或输出无效(电机自由): ● PA31=0时, SON=OFF: 驱动单元输出无效(电机自由); SON=ON: 驱动单元输出有效(电机励磁); ● PA31=1时, 无论SON为ON或OFF, 驱动单元都输出有效(电机励磁)	0
34	内部CCW转矩限制	① 设置伺服电机 CCW 方向的内部转矩限制值 ② 设置值是额定转矩的百分比, 例如设定为额定转矩的 2 倍, 则设置值为 200 ③ 任何时候, 这个限制都有效 ④ 如果设置值超过驱动单元允许的最大过载能力, 则实际转矩限制为驱动单元允许的最大过载能力	300
35	内部CW转矩限制	① 设置伺服电机 CW 方向的内部转矩限制值 ② 设置值是额定转矩的百分比, 例如设定为额定转矩的 2 倍, 则设置值为-200 ③ 任何时候, 这个限制都有效 ④ 如果设置值超过驱动单元允许的最大过载能力, 则实际转矩限制为驱动单元器允许的最大过载能力	-300
36	外部CCW转矩限制	① 设置伺服电机 CCW 方向的外部转矩限制值 ② 设置值是额定转矩的百分比, 例如设定为额定转矩的 1 倍, 则设置值为 100 ③ 仅在 CCW 转矩限制输入端子 (FIL) ON 时, 这个限制才有效 ④ 当本限制有效时, 实际转矩限制为驱动单元允许的最大过载能力、内部 CCW 转矩限制 (PA34)、外部 CCW 转矩限制 (PA36) 三者绝对值中的最小值	300
37	外部CW转矩限制	① 设置伺服电机 CW 方向的外部转矩限制值 ② 设置值是额定转矩的百分比, 例如设定为额定转矩的 1 倍, 则设置值为-100 ③ 仅在 CW 转矩限制输入端子 (RIL) ON 时, 这个限制才有效 ④ 当本限制有效时, 实际转矩限制为驱动单元允许的最大过载能力、内部 CW 转矩限制 (PA35)、外部 CW 转矩限制 (PA37) 三者绝对值中的最小值	-300
38	速度试运行、JOG运行	① 设置在速度试运行、JOG 运行方式下的转矩限制值 ② 此参数只在速度试运行、JOG 运行才有效, 与旋转方向无关	100

序号	名称	功能说明	缺省值								
	行的转矩限制	③ 设置值是电机的额定转矩的百分比，例如设定为额定转矩的 1 倍，则设置值为 100 ④ 驱动单元的实际转矩限制值为：1) 电机正转时为驱动单元允许的最大过载能力、PA34、PA36、PA38 转矩限制四者绝对值中的最小值。2) 电机反转时为驱动单元允许的最大过载能力、PA35、PA37、PA38 转矩限制四者绝对值中的最小值。									
40	惯量比	① 机械负载转动惯量对电机转子转动惯量的比率： ② 本伺服具备自动辨识惯量比功能，请参照 5.4.1 进行运行调试确定惯量比。	300								
41	刚性等级	① 设置伺服系统的刚性，刚性等级越高，增益越强，响应也越快，但过强的刚性会引起振动。 ② 1 级刚性最弱，31 级最强。 ③ 根据负载结构类型不同，推荐按下表范围设置 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>推荐刚性等级</th> <th>负载机构类型</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4 级~8 级</td> <td>一些大型负载</td> </tr> <tr> <td>8 级~12 级</td> <td>皮带等刚性低的应用</td> </tr> <tr> <td>12 级~20 级</td> <td>滚珠丝杠、直连等刚性较高的应用</td> </tr> </tbody> </table>	推荐刚性等级	负载机构类型	4 级~8 级	一些大型负载	8 级~12 级	皮带等刚性低的应用	12 级~20 级	滚珠丝杠、直连等刚性较高的应用	8
推荐刚性等级	负载机构类型										
4 级~8 级	一些大型负载										
8 级~12 级	皮带等刚性低的应用										
12 级~20 级	滚珠丝杠、直连等刚性较高的应用										
45	三相电源缺相报警屏蔽	0: 屏蔽电源缺相报警检测功能 1: 开启电源缺相报警检测功能	1								
46	抱闸输出 ON 至指令延时	① 当从 BRK 由 OFF→ON，抱闸从锁紧转为释放后，延迟本参数设置的时间后驱动单元才可以接收速度指令和位置指令，避免由于抱闸未完全释放时电机转动导致抱闸损坏 ② 此参数值应大于或等于抱闸释放的机械固有延迟时间。	200								
47	抱闸输出 OFF 至电机不通电延时	① 当 BRK 由 ON→OFF，抱闸从释放转为锁紧后，延迟本参数设置的时间驱动单元再关断输出，避免由于电机由励磁进入自由状态过程中电机转子的转动。 ② 此参数值应大于或等于抱闸锁紧的机械固有延迟时间。	50								
48	抱闸输出 OFF 之前电机最大减速时间	① 定义电机抱闸锁紧之前允许电机从高速减速至 PA49 号参数设定的速度的最长减速时间，减速时间一到，无论速度是否大于 PA49 的设定值，电机抱闸立即锁紧。 ② 此参数是为了限制驱动单元报警或电源断电后电机的减速时间，避免电机转动时间过长、机械移动距离过大。 ③ 具体时序图见图 5.4	200								
49	抱闸输出 OFF 时电机转速阈值	① 定义抱闸锁紧时允许电机运转的最高速度，如果电机速度高于此参数设定值，尽量先减速至小于或等于本参数设定值，才锁紧抱闸，避免高速时抱闸锁紧导致抱闸损坏。 ② 如果抱闸锁紧前电机的速度小于或等于此参数设定值，抱闸将立即锁紧，不需要电机减速过程。 ③ 具体时序图见图 5.4	30								
50	绝对式编码器设定	0: 作为绝对式使用 1: 作为增量式使用，不记忆绝对位置	0								
51	绝对式编码	0: 不屏蔽 Err-46 报警									

序号	名称	功能说明	缺省值
	器Err46报警选择	1: 屏蔽Err-46报警	
60	报警IO输出信号取反	① 伺服报警输出 ALM 逻辑取反 ② PA60=0: 1) 驱动单元无报警, ALM输出有效(光耦导通) 2) 驱动单元有报警, ALM输出无效(光耦截止) ③ PA60=1: 1) 驱动单元无报警, ALM 输出有效(光耦截止) 2) 驱动单元有报警, ALM 输出有效(光耦导通)	0
61	风扇工作温度点	① 设置驱动内部散热风扇开始运转的散热器温度点 ② 当散热器温度(可以通过 dP-oC 查看)超过 PA61 设定值时, 风扇开始运作。为了避免风扇在设定值附近频繁起停, 内部设有 5 度的滞环区间。例如设定值为 40 时, 开启风扇运转点为 40 度, 关闭风扇运转点为 35 度。 ③ 设定值为 0 时, 屏蔽该功能, 伺服上电后风扇即开始运转。	0
62	零速输出范围	① 电机速度低于本参数时, 数字输出 DO 的 ZSP(零速) ON, 否则 OFF.	10
69	开启侦测共振频率	0: 关闭侦测共振频率 1: 开启侦测共振频率	0
70	陷波器频率	① 陷波器是用来消除因机械引起的特定频率共振的滤波器 ② 可以手动设定或自动侦测陷波器中心频率	3000
71	陷波器宽度	① 陷波器宽度等级用于表示陷波器宽度和陷波器中心频率的比值: $\text{陷波器宽度等级} = \frac{f_H - f_L}{f_T}$ 其中: $f_T$ : 陷波器中心频率, 即机械共振频率 $f_H - f_L$ : 陷波器宽度, 表示相对于陷波器中心频率, 幅值衰减率为-3dB 的频率带宽。 ② 一般设置成 8 即可。	8
72	陷波器深度	① 陷波器深度等级表示在中心频率处输入与输出之间的比值关系。 ② 陷波器深度等级为 0 时, 在中心频率处, 输入完全被抑制; 陷波器深度等级为 100 时, 在中心频率处, 输入完全可通过。因此, 陷波器深度等级设置越小, 陷波深度越深, 对机械共振的抑制也越强, 但可能导致系统不稳定, 使用时应注意。	0
74	上位机类型选择	0: 机械手控制器 1: CNC数控系统	0
75	通讯协议设置	0: 不通讯 1: 与机械手进行通讯类型1通讯。 2: 与机械手进行通讯类型2通讯 3: 与CNC通讯协议1 4: 与CNC通讯协议2	1
76	SEN信号来源选择	1: DI2 (CN1-12)	1

序号	名称	功能说明	缺省值
77	通讯输出通道选择	0: AO 5: DO5 (CN1-7/17)	0
78	绝对值转增量式输出编码器线数	使用绝对值编码器时, 该参数设置绝对值转增量式输出的编码器线数, 通过CN1中的AO\BO以AB相形式输出脉冲。 例如, 设置为2500时, 电机每转一圈, 通过AO/BO发送2500*4=10000个脉冲	2500
79	输出A、B脉冲取反	0: 默认方向 1: 通过AO/BO输出的AB相脉冲方向取反	0

### 3.3 电机型号代码对照表

由于每种电机的电磁、机械特性各不相同, 配套的驱动单元需要设置与电机相匹配的控制参数值才能使电机正常工作、并充分发挥其性能。TSDB系列驱动单元内部已存放了适配若干种型号伺服电机的缺省控制参数值, 驱动单元使用前根据驱动电机型号设置参数PA1(电机型号代码), 并执行恢复默认参数的操作(EE-DEF)以选择与电机匹配的缺省控制参数值, 完成调试后, 再进行参数写入操作以保存参数。

TSDB系列驱动单元在出厂时已经根据适配电机设置了相应的参数PA1, 并已执行了恢复默认参数和参数写入的操作。如果替换了不同型号的电机, 请参照表3.3修改PA1的值后, 再进行恢复默认参数和参数写入的操作, 具体的操作步骤详见4.4参数管理。

● 电机型号与 PA1 设置值对照表

PA1 (电机型号代码)	适配系列电机	功率 (kW)	零速转矩 (Nm)	额定转速 (rpm)	额定电流 (A)	编码器线数
111	80ST-M01330LMB	0.4	1.3	3000	2.6	17bit
112	80ST-M02430 LMB	0.75	2.4	3000	4.2	17bit
113	80ST-M03330 LMB	1	3.3	3000	4.2	17bit
115	110ST-M0203 LMB	0.6	2	3000	4	17bit
116	110ST-M0403 LMB	1.2	4	3000	5	17bit
117	110ST-M05030 LMB	1.5	5	3000	6	17bit
118	110ST-M06020 LMB	1.2	6	2000	6	17bit
119	110ST-M06030 LMB	1.6	6	3000	8	17bit
122	130ST-M04025 LMB	1.0	4	2500	4	17bit
123	130ST-M05020 LMB	1.0	5	2000	5	17bit
124	130ST-M05025 LMB	1.3	5	2500	5	17bit
125	130ST-M06025 LMB	1.5	6	2500	6	17bit
126	130ST-M07720 LMB	1.6	7.7	2000	6	17bit
127	130ST-M07725 LMB	2.0	7.7	2500	7.5	17bit
128	130ST-M07730 LMB	2.4	7.7	3000	9	17bit
129	130ST-M10015 LMB	1.5	10	1500	6	17bit
130	130ST-M10025 LMB	2.6	10	2500	10	17bit
131	130ST-M15015 LMB	2.3	15	1500	9.5	17bit
132 <sup>注</sup>	130ST-M15025 LMB	3.8	15	2500	17	17bit

PA1 (电机型号代码)	适配系列电机	功率 (kW)	零速转矩 (Nm)	额定转速 (rpm)	额定电流 (A)	编码器线 数
133 <sup>注</sup>	150ST-M15025 LMB	3.8	15	2500	16.5	17bit
134 <sup>注</sup>	150ST-M18020 LMB	3.6	18	2000	16.5	17bit
135 <sup>注</sup>	150ST-M23020 LMB	4.7	23	2000	20.5	17bit
136 <sup>注</sup>	150ST-M27020 LMB	5.5	27	2000	20.5	17bit
153	60ST-M0123060LMDD	0.4	1.27	3000	2.9	17bit
158	80ST-M0133050LMDD	0.4	1.3	3000	2.2	17bit
159	80ST-M0243050LMDD	0.75	2.4	3000	4.6	17bit
160	80ST-M0333050LMDD	1	3.3	3000	6.1	17bit
161	80ST-M0403050LMDD	1.3	4	3000	7.8	17bit
166	110ST-M0422030LMDD	0.88	4.2	2000	4.5	17bit
167	110ST-M0423040LMDD	1.3	4.2	3000	6.5	17bit
168	110ST-M0542030LMDD	1.1	5.4	2000	5.5	17bit
169	110ST-M0543040LMDD	1.7	5.4	3000	8.2	17bit
170	110ST-M0642030LMDD	1.3	6.4	2000	6.5	17bit
171	110ST-M0642540LMDD	1.7	6.4	2500	9.5	17bit
172	110ST-M0752030LMDD	1.6	7.5	2000	8.0	17bit
173	130ST-M0421530LMDD	0.65	4.2	3000	5.5	17bit
174	130ST-M0423040LMDD	1.3	4.2	4000	7.0	17bit
175	130ST-M0541530LMDD	0.85	5.4	1500	6.5	17bit
176	130ST-M0543040LMDD	1.7	5.4	3000	9.5	17bit
177	130ST-M0641530LMDD	1.0	6.4	1500	8.0	17bit
178	130ST-M0643040LMDD	2.0	6.4	3000	11.5	17bit
179	130ST-M0751530LMDD	1.2	7.5	1500	9.0	17bit
180	130ST-M0753040LMDD	2.4	7.5	3000	12.0	17bit
181	130ST-M0841530LMDD	1.3	8.4	1500	9.5	17bit
182	130ST-M0961530LMDD	1.5	9.6	1500	10.0	17bit
183	130ST-M1151520LMDD	1.8	11.5	1500	9.0	17bit
184	130ST-M1151530LMDD	1.8	11.5	1500	14.0	17bit
185	130ST-M1461520LMDD	2.3	14.6	1500	11.0	17bit
186 <sup>注</sup>	130ST-M1461530LMDD	2.3	14.6	1500	16.0	17bit
187 <sup>注</sup>	130ST-M1781520LMDD	2.8	17.8	1500	19.0	17bit

注: TSDB第四版说明书增加了一些新的电机, 与此对应的伺服软件版本为V1.X.237, 其它低于该版本的驱动若要匹配列表中的标有“注”的电机, 请与我司服务人员联系。可通过PA2参数值查看软件版本。

## 4 显示与操作

### 4.1 驱动单元面板说明

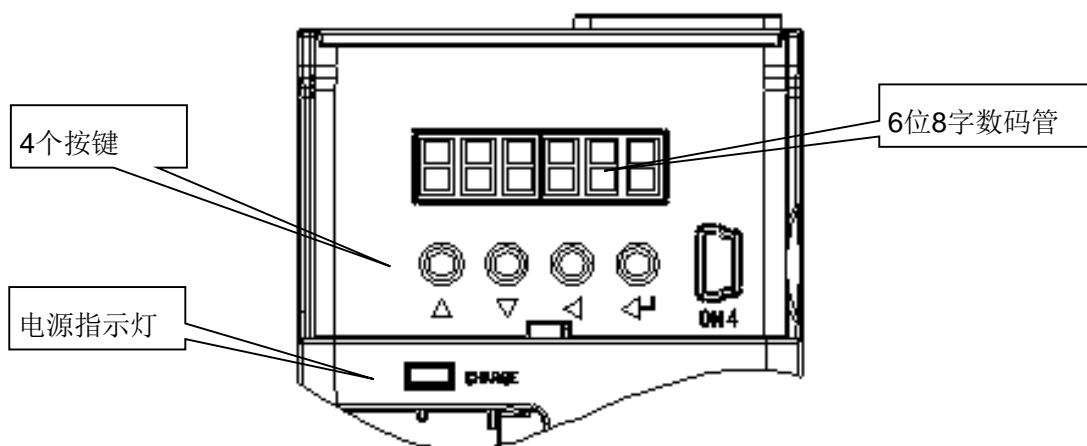


图4-1 面板图

面板由 6 位 8 字 LED 数码管显示器、4 个按键▲、▼、◀、◀组成，用于显示系统各种状态、参数以及参数管理和手动操

#### ● 符号功能说明

符号	名称	功能
CHARGE	电源指示灯	点亮：表示直流母线已充电，高压危险提示 熄灭：表示直流母线电已泄放完
▲	增加键	1) 参数序号、参数值增加，如果按下该键并保持，数值会持续增大，并且保持时间越长，数值增大的速度越快； 2) 二级菜单上翻； 3) 手动运行时增加电机运行速度； 4) 4、点动运行时电机 CCW 旋转启动
▼	减小键	1) 参数序号、参数值减小；如果按下该键并保持，数值会持续减小，并且保持时间越长，数值减小的速度越快 2) 二级菜单下翻； 3) 手动运行时减小电机运行速度； 4) 4、点动运行时电机 CW 旋转启动。
◀	退出键	菜单退出，返加上一层菜单或操作取消
◀	确认键	进入下一层菜单或数据设定确认

### 4.2 操作菜单

第1 层是主菜单，用来选择操作方式，共有6 种操作画面，用▲、▼键改变方式，按◀键进入选定的方式的第2 层，按◀键从第2 层退回第1 层。操作示意图如下：



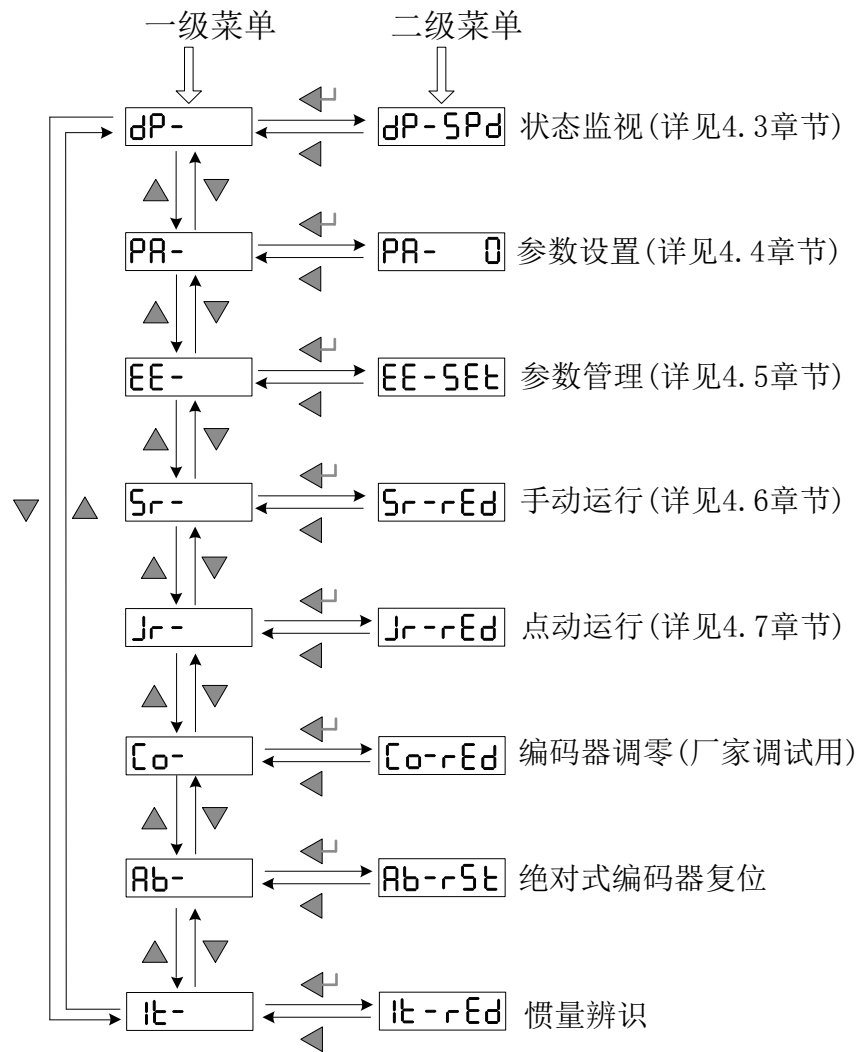


图4.2 主菜单操作示意图

### 4.3 状态监视

在主菜单中选择 `dP-`，并按 `↵` 键就进入监视方式。共有24种显示状态，用户用 `▲`、`▼` 键选择需要的显示模式，再按 `↵` 键，就进入具体的显示状态了。

● 监视状态表

参数值	上电初始监视	操作	监视举例	说明
PA3=0	<code>dP-SPd</code>	↕	<code>r 1000</code>	电机速度1000 r/min
PA3=1	<code>dP-PoS</code>		<code>P 15006</code>	当前电机位置低五位 注1
PA3=2	<code>dP-PoS</code>		<code>P 18</code>	当前电机位置高五位 注1
PA3=3	<code>dP-CPo</code>		<code>C458 10</code>	位置指令低五位 注1
PA3=4	<code>dP-CPo</code>		<code>C 18</code>	位置指令高五位 注1
PA3=5	<code>dP-EPo</code>		<code>E 2 13</code>	位置偏差低五位
PA3=6	<code>dP-EPo</code>		<code>E 0</code>	位置偏差高五位
PA3=7	<code>dP-trq</code>		<code>t 120</code>	电机转矩12%
PA3=8	<code>dP-I</code>		<code>I 23</code>	电机电流是2.3A 注2
PA3=9	<code>dP-Frq</code>		<code>F 124</code>	位置指令脉冲频率是124kHz 注3

参数值	上电初始监视	操作	监视举例	说明
PA3=10	dP-C5		r 210	速度指令是210r/min
PA3=11	dP-Ct		t. 50.0	转矩指令50%
PA3=12	dP-APo		R 510	转子绝对位置：510 注4
PA3=13	dP-In		In''''''	输入端子状态 注5
PA3=14	dP-do		OUt''''''	输出端子状态 注5
PA3=15	dP-Cod		Cod'' ''	编码器输入信号 注5
PA3=16	dP-rn		rn- on	正在运行
PA3=17	dP-Err		Err- 9	9号报警
PA3= 18	dP-SoF		SU 1.02	软件版本号1.02
PA3=19	dP-Hrd		HU 1.02	硬件版本号1.02
PA3= 20	dP- oC		oC 23	散热器温度为23度
PA3=21	dP- dU		dU 308	直流母线电压为308V
PA3=22	dP- Rd		30	绝对编码器电机当前圈数值为第30圈
PA3=23	dP- RS		130006	绝对编码器电机当前单圈位置130006

注1：脉冲量用高5 位+低5 位表示，计算方法为：脉冲量=高5位数值×100000+低5位数值。

CPO, CPO.为输入指令脉冲数量(未经过输入电子齿轮运算)，CPO.为高5位数值，CPO 为低5位数值。POS,POS.为码盘反馈的脉冲数量，POS.为高5位数值，POS 为低5位数值。

$$I = \sqrt{\frac{1}{3}(I_u^2 + I_v^2 + I_w^2)}$$

注2：电机相电流有效值I的计算方法是 I<sub>u</sub>、I<sub>v</sub>、I<sub>w</sub>：为U、V、W电流实际采样值。

注3：位置指令脉冲频率是在输入电子齿轮放大之前实际的脉冲频率，频率显示的最小单位为0.1kHz，正转方向显示正数，反转方向显示负数。

注4：一圈中转子绝对位置表示转子在一圈中相对于编码器Z脉冲偏移的位置，以一圈为一个周期，范围是为：0~编码器线数×4，如编码器线数为2500则显示范围为0~9999。

注5：输入端子、输出端子、编码器信号显示如下各图所示。

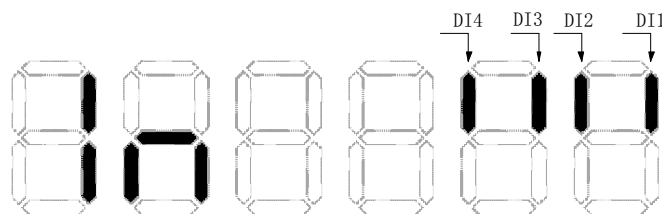


图4-3 输入信号状态显示(笔划点亮表示ON，熄灭表示OFF)



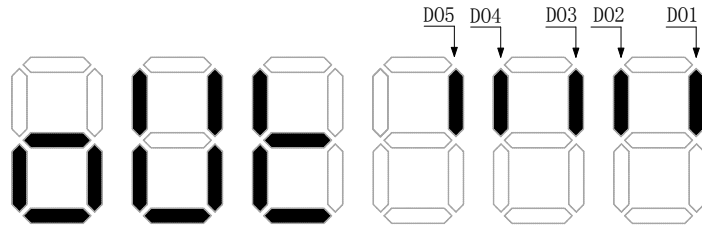


图4-4 输出信号状态显示(笔划点亮表示ON，熄灭表示OFF)

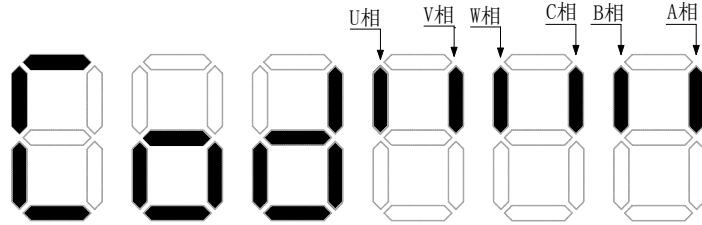


图4-5 编码器信号状态显示(笔划点亮表示ON，熄灭表示OFF)

#### 4.4 参数设置

在主菜单中选择 **PR-**，并按 **←** 键就进入参数设置方式。用 **▲**、**▼** 键选择参数号，按 **←** 键，显示该参数的数值，用 **▲**、**▼** 键可以修改参数值。按 **▲** 或 **▼** 键一次，参数增加或减少1，按下并保持 **▲** 或 **▼** 键，参数能连续增加或减少。参数值被修改时，最右边的LED 数码管小数点点亮，按 **←** 键确定修改数值有效，此时右边的LED 数码管小数点熄灭，修改后的数值将立刻反映到控制中，此后按 **▲** 或 **▼** 键还可以继续修改参数，修改完毕按 **←** 键退回到参数选择状态。如果对正在修改的数值不满意，不要按 **←** 键确定，可按 **←** 键取消，参数恢复原值，并退回到参数选择状态。

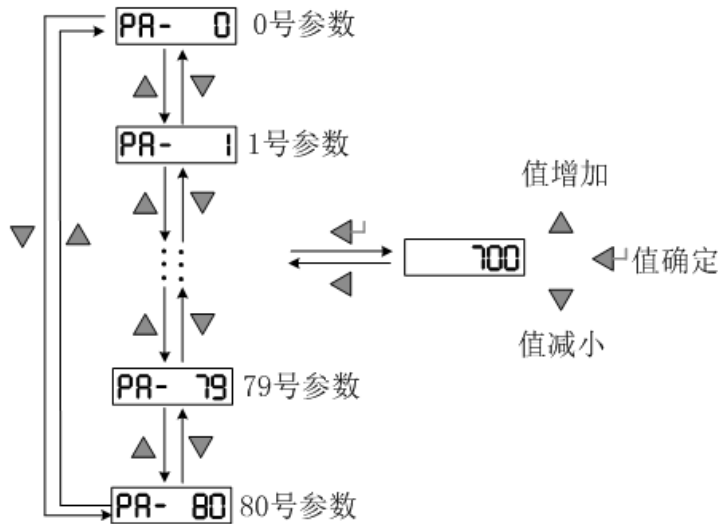


图4-6 参数设置操作图

#### 4.5 参数管理

在主菜单中选择 **EE-**，并按 **←** 键就进入参数管理方式。用 **▲**、**▼** 键来选择执行参数写入、参数读取、参数备份、恢复备份参数、恢复默认参数五种操作。

**EE-SEt**为参数写入，表示将内存中的参数写入EEPROM 的参数区。用户修改了参数，仅使内存中参数值改变了，下次上电又会恢复成原来的数值。如果想永久改变参数值，就需要执行参数写入操作，将内存中参数写入到EEPROM的参数区中，以后上电就会使用修改后的参数。

**EE-rd**为参数读取，表示将EEPROM的参数区的数据读到内存中。这个过程在上电时会自动执行一次，开始时，内存参数值与EEPROM 的参数区中是一样的。但用户修改了参数，就会改变内存中参数值，当用户对修改后的参数不满意或参数被调乱时，执行参数读取操作，可将EEPROM 的参数区中数据再次读到内存中，恢复成刚上电的参数。

**EE-bA**为参数备份，表示将内存中的参数写入EEPROM 的参数备份区。整个EEPROM分成参数区和备份区两个区域，可以存储两套参数。在参数设置过程中，如果用户对一组参数比较满意，但还想继续修改，可以先执行参数备份操作，保存内存参数到EEPROM 的备份区，然后再修改参数，如果效果变差，可以用恢复备份操作，将上次保存在EEPROM 的备份区的参数读到内存中，然后可以再次修改或结束。

**EE-rS**为恢复备份参数，表示将EEPROM的参数备份区的数据读到内存中。注意这个操作没有执行参数写入操作，下次上电时还是EEPROM的参数区的数据读到内存中。如果用户想使永久使用EEPROM的备份区的参数，还需要执行一次参数写入操作。

**EE-dEF**为恢复缺省值，表示将与电机型号相关的参数的缺省值（出厂值）读到内存中，并写入到EEPROM 的参数区中。不同的电机型号对应的参数缺省值不同，在执行恢复缺省参数操作前，必须先确认电机型号代码(参数PA1)的准确性。

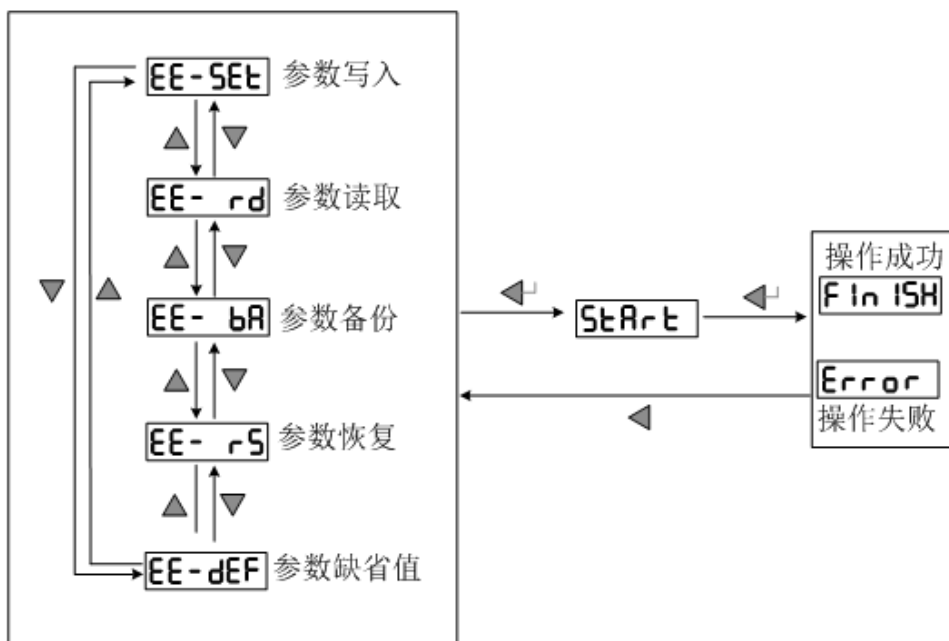


图4-7 参数管理操作图

## 5 运行

### 5.1 工作时序

#### 5.1.1 上电及报警时序

三相电源接通、主回路电压正常后约0.3秒，ALM信号撤消（其状态取决于PA60的设置值），约2秒后伺服准备好信号SRDY输出，延迟10ms后可以接受伺服使能信号SON，当SON输入有效后，电机激励，如果电机带抱闸，电机抱闸延时释放，此时驱动单元进入运行状态，允许接收外部指令。

在驱动单元运行状态检测到SON无效或者驱动单元再现报警后，如果电机带抱闸，则抱闸延时锁紧，抱闸锁紧后驱动单元延时判断输出，电机进入自由状态。请参考下面的具体时序图。

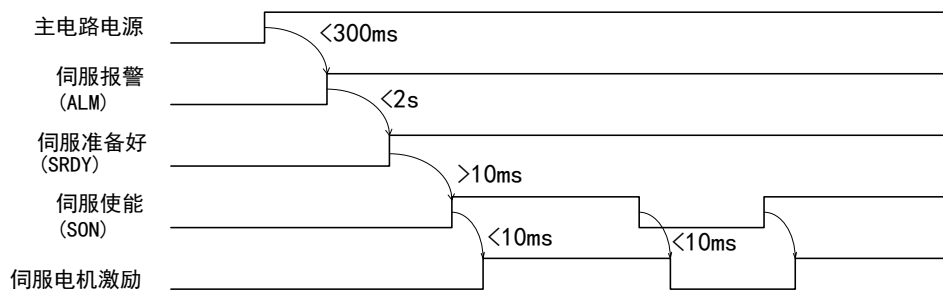


图5-1 电源接通时序

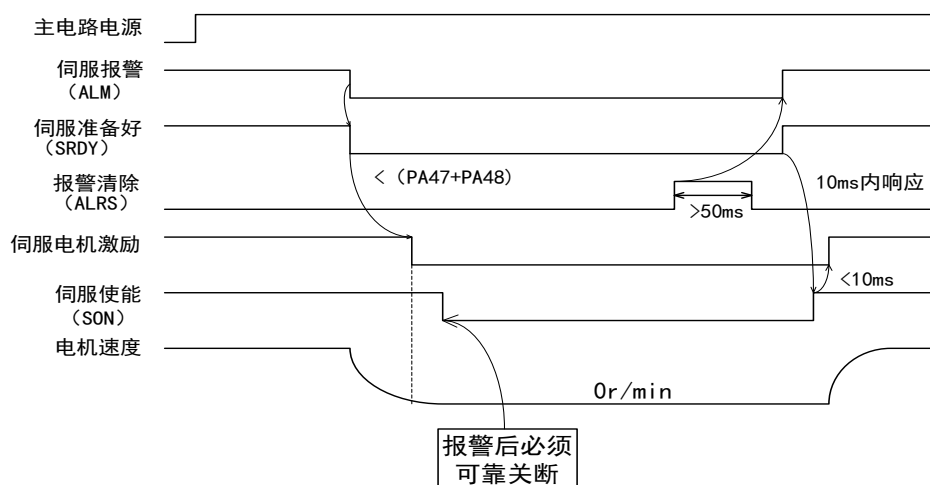


图5-2 报警时序

#### 5.1.2 电机抱闸的连接与时序

为了锁住与电机相连的垂直或倾斜工作台，防止伺服电源失去后工作台跌落，通常采用带抱闸制动器的伺服电动机。为有效控制抱闸电机的运动，本伺服单元提供了抱闸释放信号（BRK±）。

##### ● 电机抱闸的连接

电机抱闸为失电制动器，抱闸线圈通电时抱闸释放，电机转子可旋转。抱闸线圈断电时电机转子被锁紧。抱闸线圈的工作电源为DC24V，线圈可正接也可反接。抱闸线圈应由继电器（由用户自备）常开触点接通DC24V电源，继电器的线圈连接到驱动单元的BRK输出，由驱动单元完成抱闸的控制。不得用驱动单元的BRK直接控制抱闸线圈，否则将损坏驱动单元的BRK输出器件。为了延长BRK输出

器件、继电器触点的寿命，并减少电磁干扰，继电器线圈应并接续流二极管，连接续流二极管时请务必注意极性，以免损坏BRK输出器件、继电器。

图5-3 是抱闸释放信号控制抱闸电机实际应用的接线原理，图中24V电源由用户提供，接抱闸释放信号（BRK±）时，注意引入电源的极性。接线见下图。

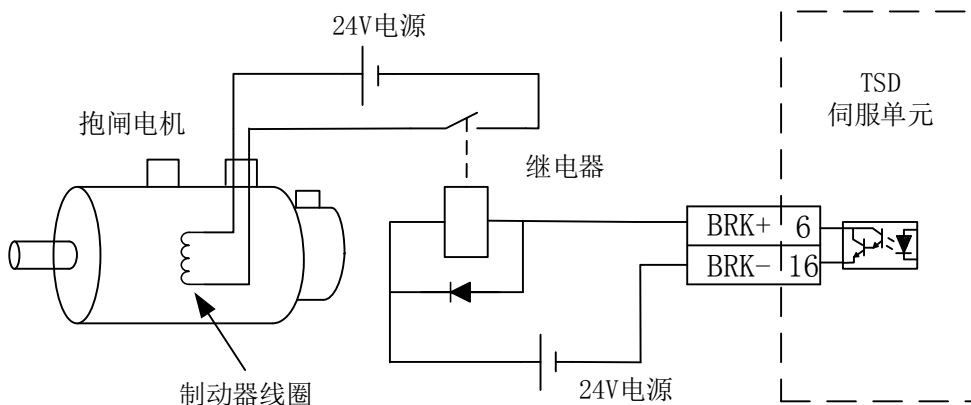


图5-3 电机抱闸的连接

● 电机开始励磁时的抱闸时序

为了防止机械下滑，电机从自由状态进入励磁状态后，延迟PA46设定的时间再释放抱闸，以保证机械不下滑。PA46号参数需根据电机机械负载的重量调整。

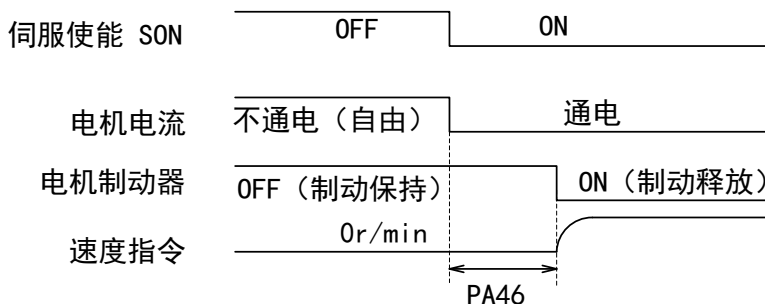


图5-4 电机开始励磁时的抱闸时序

● 电机停止状态撤销使能时的抱闸时序

为了防止机械下滑，使能信号撤销后，电机并不立即断励磁，驱动单元立即关断BRK输出，使抱闸锁紧，延迟PA47设定的时间后，电机才断励磁。

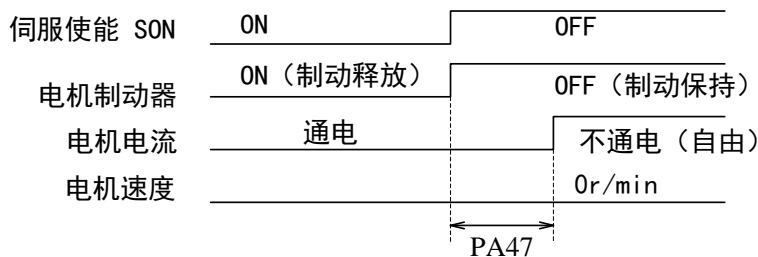


图5-5 电机停止状态撤销使能时的抱闸时序

● 电机在运转过程中主电源掉电时的抱闸时序

当主电源掉电后，驱动单元产生掉电报警Err-25，电机以最大的加速度减速，当速度达到PA49设置值时，抱闸锁紧。如果减速时间超过PA48设定的时间，即使电机还没有减速到PA49的设置值，抱闸也将立即锁紧。抱闸锁紧后延迟PA47设定的时间后，电机才切断励磁。

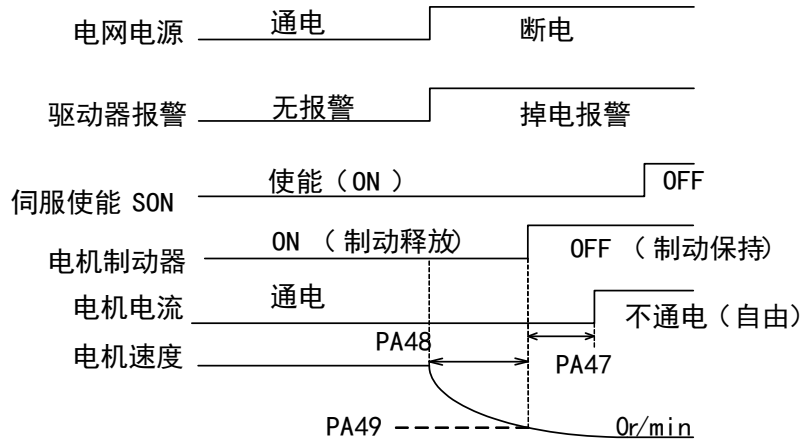


图5-6主电源掉电时的抱闸时序

## 5.2 试运行

### 5.2.1 接线

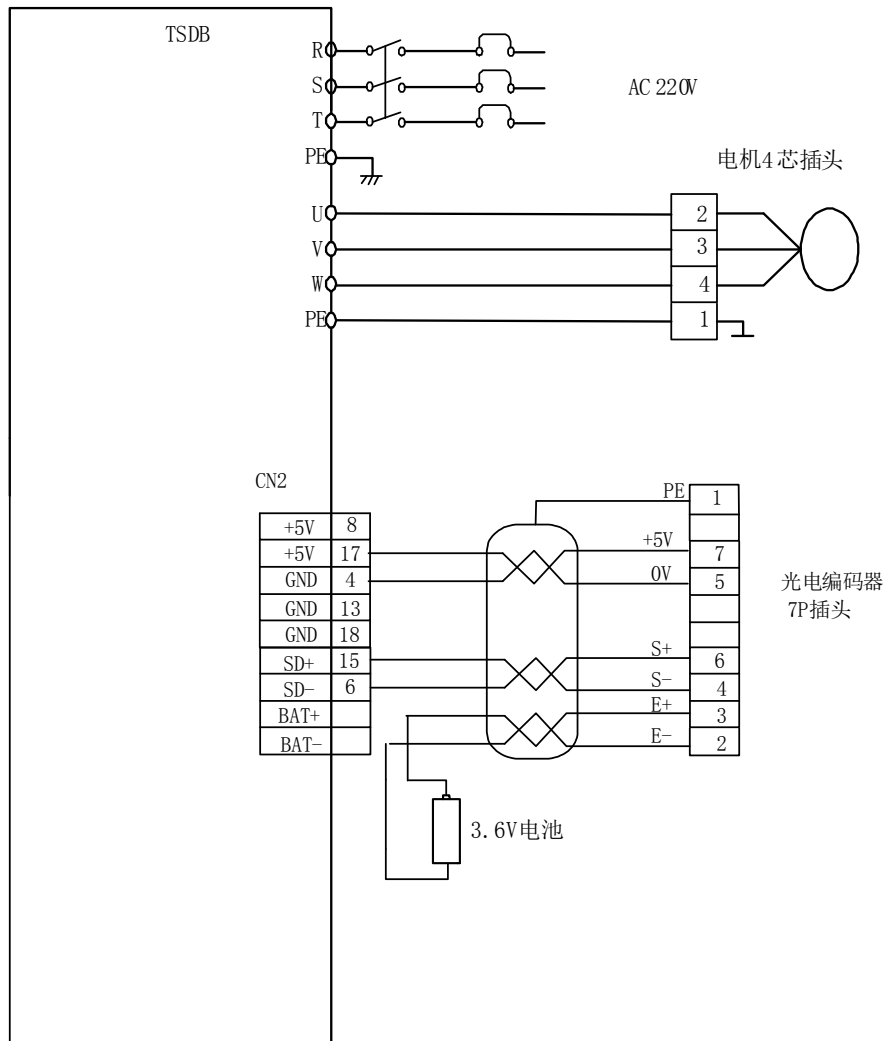


图5-7 速度试运行接线图

### 5.2.2 运行前的检查

在安装和连线完毕之后，在试运行之前先检查以下几项：

- 确认电源电路的配线，R、S、T 是否有松动和短路现象？
- 输入电网电压是否符合驱动单元的要求？
- 确认伺服电机的配线，U、V、W 是否有松动和短路现象？编码器电缆连接是否正确？如果为抱闸电机，抱闸线是否连接，连接是否可靠？
- 确认输入与输出信号的配线(CN1)，如果为抱闸电机，抱闸信号线是否连接，连接是否可靠？
- 电机和驱动单元是否可靠接保护地？
- 电机空载，电机轴上不要加负载；
- 由于电机加减速有冲击，必须固定电机。

### 5.2.3 通电试运行

#### 5.2.3.1 JOG运行

- 1) 接通电源，POWER 指示灯点亮。如果出现报警请检查驱动单元、电机和接线，消除报警后再进行下一步；
- 2) 确认电机型号，查表 3.3，将 PA1 设置成对应电机型号值，按 4.5 参数管理将电机默认参数调出并保存；
- 3) 在没有使能的前提下，按下表的顺序设置参数值；

参数号	意义	参数值
PA4	控制方式选择	4
PA20	驱动禁止输入无效	1
PA31	内部强制使能	1

- 4) 如果没有报警和任何异常情况，这时电机激励，处于零速状态；如果出现报警请检查驱动单元、电机和接线，消除报警后再进行下一步；
- 5) 通过按键操作，进入 JOG 运行操作状态，速度试运行提示符为  $\boxed{J}$ ，数值单位是 r/min，系统处于速度控制方式，速度指令由参数 PA21 设置，缺省是 120r/min，系统处于速度控制方式，按下用 ▲键并保持，电机按 PA21 设置值大小速度逆时针方向运行，松开按键，电机停转，保持零速；按下 ▼键并保持，电机按 PA21 设置值大小速度顺时针方向运行，松开按键，电机停转，保持零速。

#### 5.2.3.2 速度试运行

- 1) 接通电源，POWER 指示灯点亮。如果出现报警请检查驱动单元、电机和接线，消除报警后再进行下一步；
- 2) 确认电机型号，查表 3.3，将 PA1 设置成对应电机型号值，按 4.5 参数管理将电机默认参数调出并保存；
- 3) 在没有使能的前提下，按下表的顺序设置参数值；

参数号	意义	参数值
PA4	控制方式选择	3
PA20	驱动禁止输入无效	1
PA31	内部强制使能	1

- 4) 如果没有报警和任何异常情况，这时电机激励，处于零速状态；如果出现报警请检查驱动单元、电机和接线，消除报警后再进行下一步；
- 5) 通过按键操作，进入速度试运行操作状态，速度试运行提示符为<sup>5</sup>，数值单位是 r/min，系统处于速度控制方式，速度指令由按键提供，用▲、▼键改变速度指令，电机应按给定的速度运转。

### 5.3 位置控制试运行

#### 5.3.1 接线

请按图2-2 位置控制的标准接线图接线

- 三相 AC220V 接至 R、S、T 端子；
- 伺服电机连接至电机输出端子；
- 伺服电机编码器电缆连接至 CN2；
- 连接 CN1 与上位机（如：CNC、PLC 等）之间的控制电缆。

#### 5.3.2 运行前的检查

请参考 5.2.2 运行前的检查接线，确保接线正确。

#### 5.3.3 通电试运行

- 1) 接通电源，POWER 指示灯点亮。如果出现报警请检查驱动单元、电机和接线，消除报警后再进行下一步；
- 2) 确认电机型号，查表 3.3，将 PA1 设置成对应电机型号值，按 4.5 参数管理将电机默认参数调出并保存；
- 3) 在没有使能的前提下，按下表的顺序设置参数值，将参数写入 EEPROM；

参数号	意义	参数值
PA4	控制方式选择	0
PA12	电子齿轮分子	用户设置
PA13	电子齿轮分母	用户设置
PA14	位置指令脉冲输入方式	用户设置
PA19	位置指令平滑滤波器	0
PA20	驱动禁止输入无效	1

- 4) 确认上位机的位置指令脉冲输入方式是否和伺服 PA14 设置一致；
- 5) 使伺服使能(SON) ON；如果出现报警请检查驱动单元、电机和接线，消除报警后再进行下一步；
- 6) 从上位机送低频脉冲信号到驱动单元，使电机运行在低速，如果运行正常，再渐渐提高脉冲指令频率。

## 5.4 调整

由于伺服控制系统匹配的负载惯量、机械特性不尽相同，一般需要对伺服参数进行调整。请参照图5-11使用流程，调试惯量识别，刚性设置表及振动抑制等功能。一般调试流程图如下：

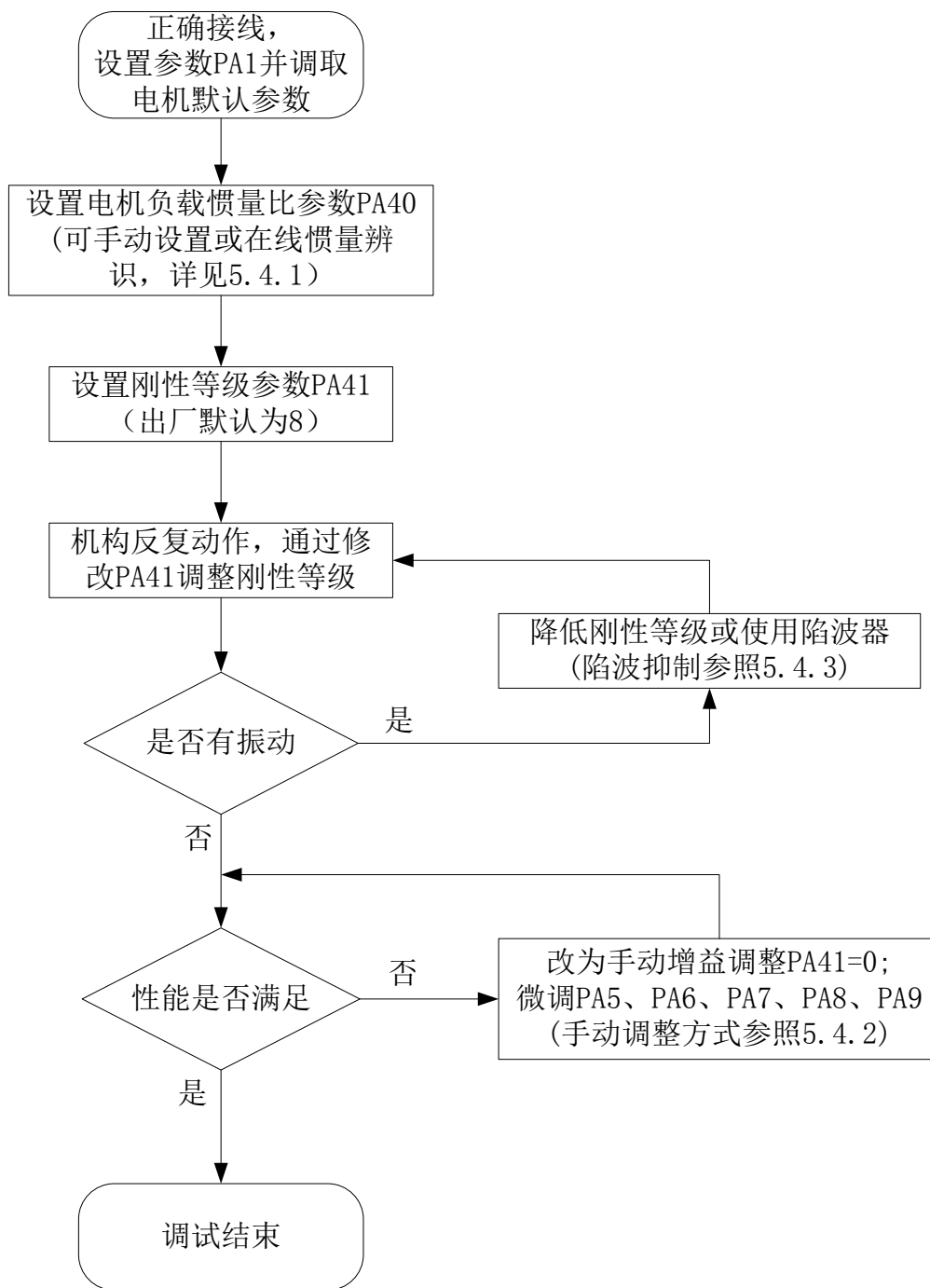


图5-8一般调试流程图

### 5.4.1 惯量辨识

自动增益调整或手动增益调整前需要设置负载惯量比，负载惯量比是指折算到电机轴的负载转动惯量与电机转子转动惯量的比值，可以通过计算或估算得出该比值，也可以通过惯量辨识功能进行辨识。惯量辨识的流程图如下：



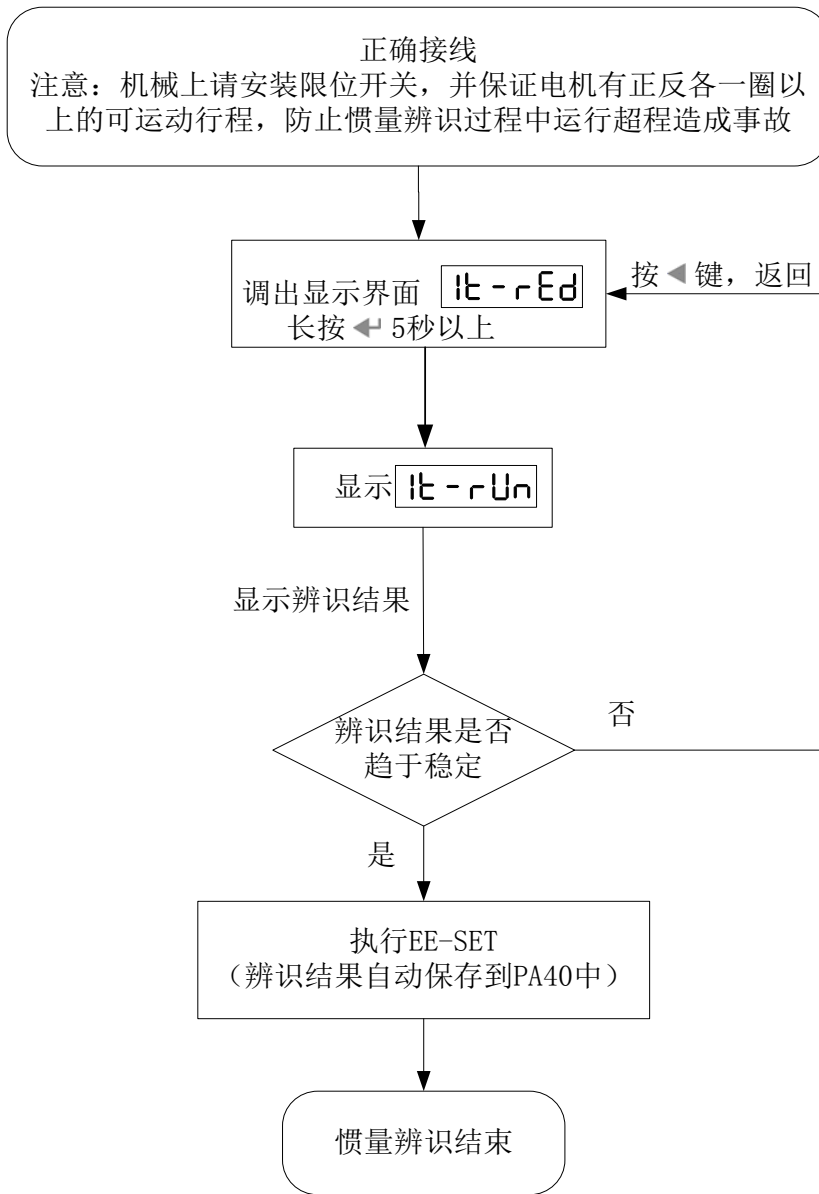


图5-9 惯量识别流程图

- 惯量辨识的过程是通过使电机多次正反转，务必保证电机至少一圈的可运动行程。
- 惯量辨识是通过给定速度指令与实际速度响应的关系得出结果，在负载转矩剧烈变化、机械刚性极低或传动机构背隙较大时辨识结果可能会与实际值有较大偏差。
- 在惯量识别过程中，在面板上按▲、▼、◀ 中的任意一个按键可以停止当次识别。

#### 5.4.2 自动增益调整

自动增益调整的一般方法是，先施加指令使伺服电机运动起来，然后一边观察效果一边调整PA41刚性等级的值，直到达到满意效果。如果满意请执行EE-SET操作保存参数，如果始终不能满意则转为手动增益调整模式。

推荐刚性等级 (PA41)	负载机构类型
4级~8级	一些大型机械
8级~12级	皮带等刚性较低的应用
12级~20级	滚珠丝杠、直连等刚性较高的应用

- 刚性表有效时，PA5、PA6、PA9等参数会根据PA41刚性等级的设置而自动设置，手动设置无效。

- 刚性调高后可能产生振动，推荐使用陷波器抑制，详见 5.4.4
- 为避免因刚性等级突然增高产生振动，请逐渐增加刚性等级。

### 5.4.3 手动增益调整

本伺服驱动由三个控制环路构成，由外到内分别是位置环、速度环、电流环。控制框图如下：

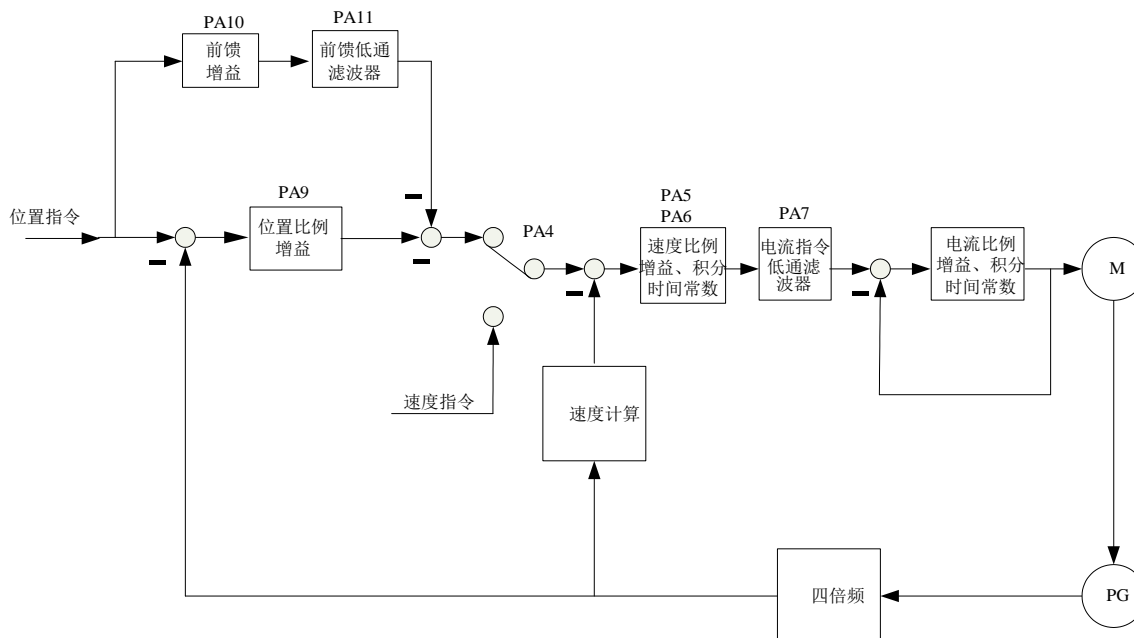


图5-10 伺服控制框图

- 相关参数说明见下表：

参数	名称	说明
PA5	速度环比例增益	该值设置越大，速度响应越快，刚性越大，由于机械特性差异，太大的值可能会引起系统不稳定。在机械不产生振动或异响的情况下尽量增大该值。
PA6	速度环积分时间常数	该值设置越小，速度响应越快，稳态误差越小。负载惯量较大时，应加大该值，否则会引起较大的速度超调或速度震荡。
PA7	电流指令低通滤波器系数	设定电流指令低通滤波器特性，可以抑制设定频率以上的谐振，数值越小，截止频率越低，电机产生的振动和噪声越小，如果负载惯量很大，可以适当减小设定值。数值太小，造成响应变慢，可能会引起低频振荡，数值越大，截止频率越高，响应越快。如果需要较高的转矩响应，可以适当增加设定值
PA8	速度反馈低通滤波器系数	设定速度反馈低通滤波器特性，可以抑制设定频率以上的速度振荡，数值越小，截止频率越低，电机产生的噪音越小。如果负载惯量很大，可以适当减小设定值。数值太小，造成响应变慢，可能会引起低频振荡。
PA9	位置环比例增益	设置值越大，增益越高，刚性越大，相同频率指令脉冲条件下，位置滞后量越小。但数值太大可能会引起振荡或超调。
PA10	位置环前馈增益	设定位置环的前馈增益，该值越大位置环的前馈增益增大，位置环的响应特性提高，设定为100时，恒定速度运行时的跟随误差将减至最低，但是，当指令速度突变时会导致超调变大甚至振荡。设定为0时，该位置前馈功能无效
PA11	位置指令前馈低通滤波器截止频率	设定位置环前馈控制回路中位置指令低通滤波器的截止频率。设置值越大，位置环前馈控制的响应越快，速度跟随性越好，速度的波动也越大。

注：

- 在实际调试时，由于表格中参数之间在环路中相互影响，推荐优先通过自动增益调整后再进行参数微调，请不要单独只对某一个参数进行较大更改，否则容易引起系统不稳定。
- 运行方式（PA4）为速度方式时，位置环相关参数无效。运行方式为位置方式时一般先调速度环参数，再调位置环参数，速度环增益值一般不小于位置环增益值。推荐设置  $1 \geq (PA5/PA9) \geq 3$ 。

#### 5.4.4 振动抑制陷波器

机械系统具有一定的共振频率，若伺服增益设置过高，则有可能在机械共振频率附近产生共振，此时可考虑使用陷波器。陷波器通过降低特定频率的增益达到抑制机械共振的目的，增益也因此可以设置的更高。

使用陷波器抑制共振，可以通过手动设置PA70抑制对应的共振频率点，也可以通过发生共振时通过自动辨识共振频率自动设置PA70。推荐使用自动辨识的方法，自动辨识过程如下图所示：

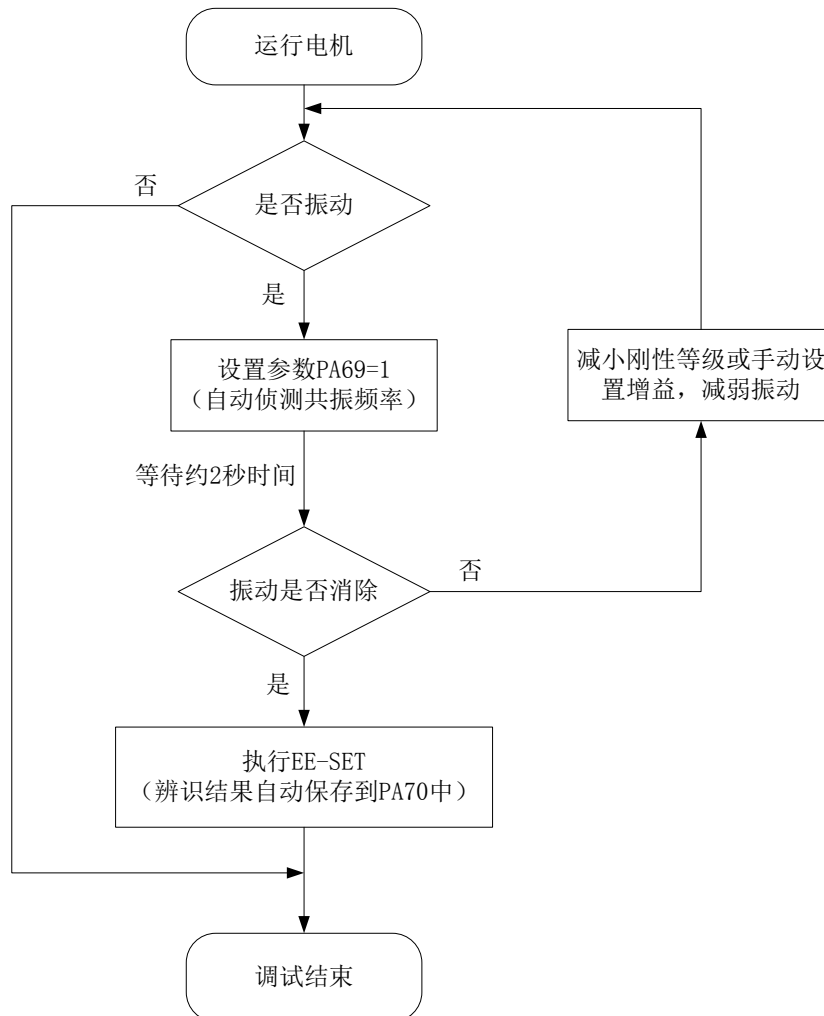


图5-11 自动振动抑制调试流程

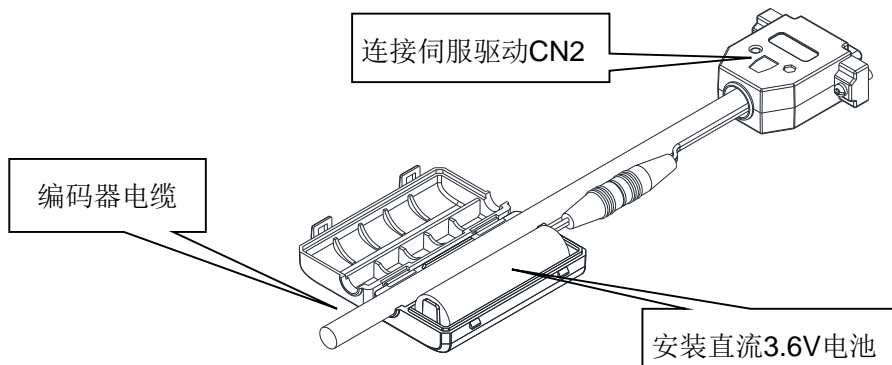
#### 5.5 绝对值编码器的使用

如果使用带绝对值编码器的伺服电机，则可以在指令控制器（上位机系统）处配置绝对值检测系统。其结果是，再次ON电源后，可以不进行原点复位，直接再运行。

绝对值编码器 分辨率	多圈数据 输出范围	超出限制值的动作
17位 (131072脉冲/圈)	-32768~ +32767	超出正转方向上限值 (+32767) 时, 多圈数据变更为-32768 超出反转方向上限值 (-32768) 时, 多圈数据变更为+32767

### 5.5.1 绝对值编码器的多圈数据备份

为了保存绝对值编码器的多圈位置数据, 需要安装电池单元, 如下图所示。

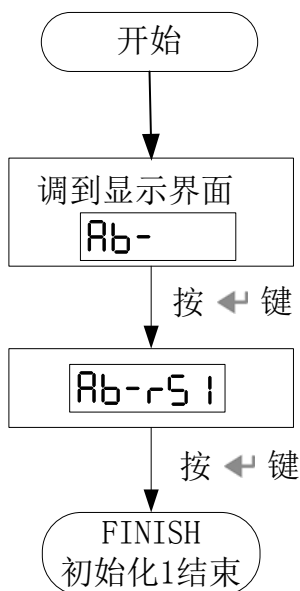


电池电压要求范围: 3.2VDC~4.8VDC, 推荐值: 3.6VDC。当在伺服电源 OFF 期间, 当电池电压偏低时, 伺服电源重新 ON 后会出现警告 AL-65 或报警 Err-45, 请参照 6.3 章节更换电池。

### 5.5.2 绝对值编码器的初始化

绝对值编码器的初始化有两种方式, 分别为Ab-rs1(初始化1)、Ab-rs2(初始化2)。

Ab-rs1是针对绝对值编码器的出现报警Err-46、Err-47、Err-49后, 在排查相关故障后对编码器进行初始化。Ab-rs1的操作步骤如下

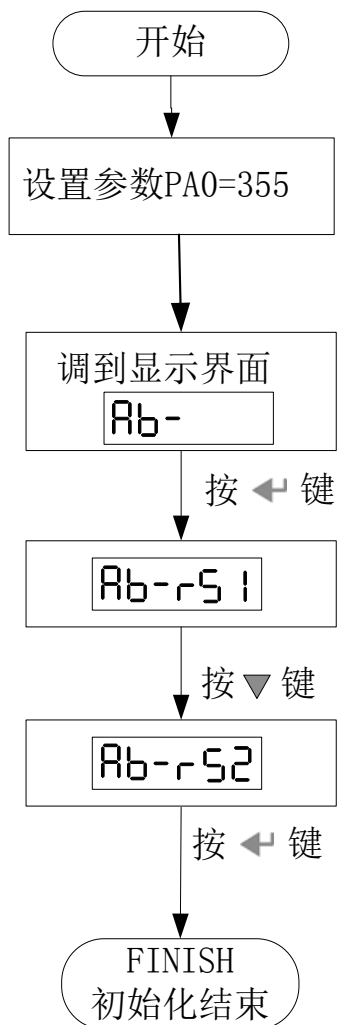


Ab-rs2专用于多圈数据清零, 在以下场合, 必须对绝对值编码器进行Ab-rs2初始化操作:

- ◆首次对伺服驱动与电机进行联调时, 伺服电源ON时出现报警Err-45;
- ◆电池电压过低导致Err-45;
- ◆需要将编码器多圈数据清零时;

**注意:** 执行Ab-rs2进行多圈数据清零后, 上位机需要重新建立机床或机械坐标。

执行绝对值编码器Ab-rs2（初始化2）的步骤如下：



### 5.5.3 绝对值编码器绝对位置串行输出的应用

本伺服驱动具有将电机绝对编码器的位置串行输出给上位机的功能，伺服接收到SEN信号ON后，通过CN1的输出脚将编码器的位置数据串行输出给上位机。相关设置参数如下：

参数号	名称	功能说明
PA74	上位机类型选择	0: 机械手控制器 1: CNC数控系统
PA75	通讯协议设置	0: 不通讯 1: 与机械手进行通讯类型1通讯。 2: 与机械手进行通讯类型2通讯 3: 专用的CNC通讯协议
PA76	SEN信号来源选择	1: DI2 (CN1-12)
PA77	通讯输出通道选择	0: AO 5: DO5 (CN1-7/17)

## 6 异常处理及维护

TSDB系列伺服驱动单元具有报警和警告两种异常显示功能，当出现报警Err-时，驱动器会停止工作并显示报警代码，并改变ALM的输出状态。出现驱动单元报警后，请参考6.2表 报警处理方法排除故障。当出现警告AL-时，驱动器可以继续工作，但是请注意警告内容并进行处理，以免影响正常工作。

例如：当显示Err--2表示出现2号报警，驱动单元不能正常运行；当显示Err---表示无报警，驱动单元正常运行。当有多个报警时，循环显示报警信息驱动单元运行过程中，一旦出现故障，通常先减速，再锁紧抱闸，然后再切断电机励磁，具体时序详见章节5.1。

### 6.1 报警及警告一览表

#### ● 报警表(Err-)

报警代码	报警名称	报警内容
--	正常	无报警
1	超速	伺服电机速度超过设定值
2	主电路过压	主电路电源电压过高
3	主电路欠压	主电路电源电压过低
4	位置误差超差	位置偏差计数器的数值超过设定值
6	速度环调节器长时间饱和	速度环调节器长时间饱和
7	驱动禁止异常	CCW、CW驱动禁止输入都OFF
8	位置偏差计数器溢出	位置偏差计数器的数值的绝对值超过 $2^{30}$
9	编码器报警	A+/A-、B+/B-、Z+/Z-、U+/U-、V+/V-、W+/W-信号中任意一对的逻辑异或运算结果为0
11	IPM模块故障	IPM智能模块故障报警信号输出有效
12	过电流	超过软件设定的模块最大电流值
13	制动管故障	内部制动管故障
14	制动电路故障	制动电路逻辑异常
15	制动时间过长	连续制动的的时间超过驱动单元设定值
16	电机热过载	电机电热值超过设定值( $i^2t$ 检测)
17	惯量辨识失败	执行惯量辨识操作时，未能得到辨识结果
20	EEPROM错误	EEPROM错误
21	缺相报警	三相主电源RST缺相
23	电流反馈采样错误	电流传感器错误或电流反馈电路异常
24	电子齿轮运算溢出	电子齿轮比设置太大，或脉冲指令频率太高
25	主电源掉电	主电源掉电
26	驱动单元低温报警	驱动单元温度低于 $-20^{\circ}\text{C}$ 或温度检测电路异常
27	驱动单元过热报警	驱动单元温度过高或温度检测电路异常
32	编码器接口信号(UVW)非法编码	UVW信号存在全高电平或全低电平
40	绝对值编码器通讯错误	绝对值编码器通讯错误

报警代码	报警名称	报警内容
41	编码器数据校验错误	编码器数据校验错误
42	绝对值编码器数据传输错误	绝对值编码器数据传输错误
45	多摩川绝对值编码器电池欠压报警。	多摩川绝对值编码器电池欠压报警
46	编码器多圈数据溢出	编码器多圈数据溢出
47	多摩川绝对值编码器编码器超速	多摩川绝对值编码器编码器超速
48	多摩川绝对值编码器编码器单圈分辨率错误	多摩川绝对值编码器编码器单圈分辨率错误
49	多摩川绝对值编码器编码器单圈计数错误	多摩川绝对值编码器编码器单圈计数错误
50	绝对值编码器多圈数据错误	绝对值编码器多圈数据错误

● 警告表 (AL-)

警告代码	警告名称	警告内容
65	电池电压偏低	电池电压偏低，提示更换电池

## 6.2 报警处理方法

● 报警处理方法说明

代码	报警名称	运行状态	原因	处理方法
1	超速	接通电源时出现	①控制电路板故障 ②编码器故障	①检修驱动单元 ②检修伺服电机编码器
		电机运行过程中出现	输入指令脉冲频率过高	降低输入指令脉冲
			脉冲指令加速时间常数太小，使速度超调量过大。	增大脉冲指令的加速时间常数
			脉冲指令输入电子齿轮比太大	减小脉冲指令电子齿轮比
			编码器故障	检修伺服电机
			编码器电缆不良	检修编码器电缆
			伺服系统不稳定，引起超调	重新设定有关增益
		电机刚启动时出现	负载惯量过大	①减小负载惯量 ②更换更大功率的驱动单元和电机
	编码器零点错误	①检修伺服电机编码器 ② 请厂家重调编码器零点		
	①电机U、V、W 引线接错 ②编码器电缆引线接错	检查更正接线		
2	主电路过压	接通电源时出现	过压检测部分电路故障	检修驱动单元
			①主回路电源电压过高 ②主回路电源电压波形不正常	检查主回路供电电源。
		电机运行过程中出现	外置制动电阻接线断开	重新接线
			外置制动电阻损坏	①电阻本身质量问题，更换同规格制动电阻 ②电阻功率不够，请选更大等级的功率电阻
			② 内部再生制动晶体管损坏	检修驱动单元



代码	报警名称	运行状态	原因	处理方法
			③ 内置 ④ 制动电阻损坏	
			主回路制动容量不够	①降低起停频率 ②增加加/减速时间常数 ③减小转矩限制值 ④减小负载惯量 ⑤更换更大功率的伺服驱动单元和制动电阻
3	主电路欠压	接通主电源时出现	①欠压检测部分电路故障 ②主回路电源保险损坏 ③软启动电路故障 ④整流器损坏	检修驱动单元
			①主回路电源电压低于AC160V ②临时停电30mS 以上	检查电网电源的品质
		电机运行过程中出现	①电网电源容量不够 ②电网电压瞬时跌落30ms以上	检查电网电源容量和品质
			主回路电源接线不良	检查主回路电网电源接线
4	位置误差超差	接通电源时出现	电路板故障	检修驱动单元
		接通主电源, 电机励磁后, 输入指令脉冲, 电机不转动或转动异常	①电机电源U、V、W 引线连接错误 ②编码器电缆AB信号引线连接错误	更正接线
			编码器故障	检修伺服电机编码器
			与电机相关的参数有错误	掉电机的默认参数
		电机运行过程中出现	①设定PA17（位置误差超差检测范围）太小	增加位置误差超差检测范围
			②位置指令脉冲电子齿轮比过大	减小位置指令脉冲电子齿轮比
			③位置环比例增益太小	增大位置环比例增益
			④转矩不足	①检查参数PA34、PA35、PA36、PA37（转矩限制值） ②减小力矩负载或负载惯量 ③更换更大功率的伺服驱动单元和伺服电机
		指令脉冲频率太高	降低位置指令脉冲频率	
6	速度环调节器长时间饱和	电机运行过程中出现	电机轴被机械卡死	检查和电机轴相连的负载机械部分
			负载过大	①减小负载 ②更换更大功率的驱动单元和伺服电机
		第一次运行过程中出现	①电机电源的U、V、W接线错误或没接	检查电机电源U、V、W接线
			②电机码盘线的A、B、Z、U、	检查电机码盘线的信号

代码	报警名称	运行状态	原因	处理方法
			V、W信号接线有误	
			③电机码盘信号或电机绕组故障	检修伺服电机
			④电机默认参数不对	调相应的电机默认参数
			⑤转矩不足	检查参数PA34、PA35、PA36、PA37（转矩限制值）
			⑥驱动单元电路故障	检修驱动单元
7	驱动禁止异常	电机励磁后出现	CCW、CW驱动禁止输入端子都断开	检查IO（CCW、CW）信号接线、输入IO端子用电源（24V）
			电路板上的IO（CCW、CW）回路有故障	检修驱动单元
8	位置偏差计数器溢出		①电机轴被机械卡死	①检查和电机轴相连的负载机械部分
			②输入指令脉冲过高	②检查指令脉冲频率是否高于对应电机允许最高转速的时的输入频率。
			③PA23参数设置太小	③ 检查 PA23 号参数是否合理
9	增量式编码器断线报警		编码器信号接线错误	检查编码器信号接线
			编码器损坏	检修伺服电机编码器
			编码器信号线电缆不良	更换编码器信号线电缆
			编码器电缆过长，造成编码器供电电压偏低	①缩短编码器电缆 ②采用多芯并联给编码器电源供电
			①驱动单元输出给电机编码器的电压过低 ②接收ABZ，UVW信号的电路故障	检修驱动单元
11	IPM模块故障	接通电源时出现	IPM报警电路、IPM驱动电路或者IPM损坏故障	检修驱动单元
		电机运行过程中出现	①驱动单元内部供给IPM工作电压偏低 ②IPM内部过热	检修驱动单元 由于超负荷使用驱动单元导致IPM内部温度过高来不及散热，所以降低驱动单元的使用负荷
			电机电源U、V、W引线之间短路或其对地短路	检查电机电源U、V、W接线
			电流环调节器参数设置不当，一般是增益设置过大，导致电流环振荡	适当减小PA140（电流环比例增益），加大PA141（电流环积分时间）
			电机绝缘损坏	检修伺服电机
			电机电流采样电路故障	检修驱动单元
			受到干扰	①增加线路滤波器 ②远离干扰源 ③正确接好驱动单元和电机保护地
12	过电流		电机电源U、V、W 引线之间短	检查电机电源U、V、W接线

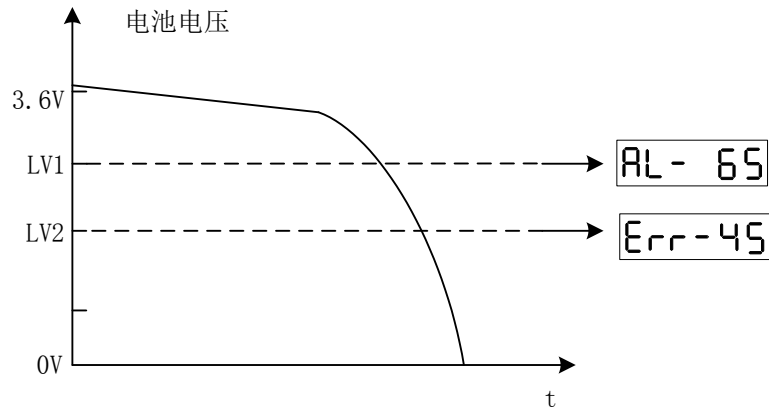
代码	报警名称	运行状态	原因	处理方法
			路	
			驱动单元或电机保护地接触不良或接线方式不当	正确接保护地
			电机绝缘损坏	检修伺服电机
			驱动单元损坏	检修驱动单元
13	制动管故障	接通电源时出现	电路板故障	更换伺服驱动单元
		电机运行过程中出现	电路板故障	更换伺服驱动单元
			制动电阻损坏	更换伺服驱动单元或制动电阻
14	制动故障	接通电源时出现	制动回路电路板故障	检修驱动单元
		电机运行过程中出现	①驱动单元内部制动晶体管损坏	检修驱动单元
			②内置制动电阻损坏	
			外置制动电阻损坏	①电阻本身质量问题，更换同规格制动电阻 ②电阻功率不够，请选更大等级的功率电阻
			主回路制动容量不够	①降低起停频率 ②增加加/减速时间常数 ③减小转矩限制值 ④减小负载惯量 ⑤更换更大功率的伺服驱动单元和电机 ⑥外置制动电阻的阻值和功率不当，重新核实
			主电路输入电网电源过高或电网电压不稳定	检查电网电压和电源品质
			电路板故障	检修驱动单元
15	制动时间过长		输入电源电压长时间过高，超过+10%	接入符合伺服驱动要求的电源
			无制动电阻或制动电阻偏大，制动过程中，能量无法及时释放，造成内部直流电压的升高	正确连接制动电阻
16	电机热过载	接通电源时出现	芯片或电路板损坏	检修驱动单元
		电机运行过程中出现	长期超过额定转矩运行	①检查机械负载 ②降低起停频率 ③减小转矩限制值 ④更换更大功率的驱动单元和电机 ⑤检查电机制动器是否完全松闸

代码	报警名称	运行状态	原因	处理方法
			参数设置不当	①PA198参数设置太小与电机的热过载时间不符, 调整此参数与电机热过载相符 ②电机参数不符, 调电机默认参数
			芯片或电路板损坏	检修驱动单元
17	惯量辨识失败		伺服刚性太弱	适当加大伺服刚性 (PA41)
			机械装置背隙过大	调整机械装置
20	EEPROM 错误	接通电源时出现	①EEPROM损坏 ②电路板线路故障	①检修驱动单元 ②经修复后, 必须重新设置驱动单元型号(参数PA1), 然后再恢复缺省参数
			EEPROM没损坏, 但数据校验错误	①厂家生产时出现 ②更换EEPROM后 这两种情况下请重新调整所需参数后保存即可
21	缺相报警		三相电源RST缺相	检查输入电源
			电路板检测电路故障	检修驱动单元 可设置PA45参数应急使用
23	电流反馈采样错误	接通电源时出现	①电流传感器或线性光耦零漂过大 ②供给电流传感器或线性光耦工作电压不正常 ③电路板线路故障	检修驱动单元
24	电子齿轮比运算溢出	电机运行过程中出现	①电路板故障 ②电子齿轮比设置太大 ③脉冲指令频率太高	检修驱动单元 将PA12与PA13的比调小 限制脉冲指令频率过高
25	主电源掉电	接通电源时出现	电路板故障	检修驱动单元
		主回路掉电时出现	正常	
26	驱动单元低温报警	接通电源时出现	环境温度低于-20℃ 电路板故障	驱动单元要求在环境温度高于-20℃时才能正常运行 检修驱动单元
27	驱动单元过热报警	接通控制电源时出现	电路板故障	检修驱动单元
		电机运行过程中出现	驱动单元过负载	①减小负载 ②降低起停频率 ③更换更大功率的驱动单元
			驱动单元环境温度过高	①增强环境散热通风 ②降低驱动单元工作功率
32	编码器U、V、W信号非法编码		UVW信号存在全高电平或全低电平	①检查编码器线 ②检查有无干扰源 ③检修驱动单元

代码	报警名称	运行状态	原因	处理方法
40	绝对值编码器通讯错误		①PA1参数设置错误;	调出正确的电机默认值。
			②连接CN2的信号断开或接触不良;	检查CN2接线。
			③绝对编码器损坏。	更换新的电机。
41	编码器数据校验错误		传感器模式下, 读编码器当前位置时数据校验错误。	检查接地。
42	绝对值编码器数据传输错误		编码器或编码器线受到干扰。	检查伺服单元及伺服电机接地
45	多摩川绝对值编码器电池欠压报警。 <b>注意:</b> 消除此报警后, 系统需要重新建立机械坐标。		①编码器电池电压过低;	② 更换电池; ③ 重新执行 Ab-rs2 绝对值编码器初始化操作, 参照 5.5.2 章节
			②伺服单元未上电时, 断开过编码器电池或断开过编码器连接线缆;	② 确认连接 ② 重新执行 Ab-rs2 绝对值编码器初始化操作, 参照 5.5.2 章节
			③编码器断线。	② 确认连接 ③ 重新执行 Ab-rs2 绝对值编码器初始化操作, 参照 5.5.2 章节
46	编码器多圈数据溢出		电机圈数计数器故障	更换电机编码器或电机
			电机一直往一个方向转	检测上位机指令或接线; 若实际应用确实需要电机一直往一个方向运行则将PA50设置为1或者设置PA51=1屏蔽Err-46.
47	多摩川绝对值编码器编码器超速		①伺服单元断电期间, 电机以6000r/min旋转。	执行Ab-rs1, 参照5.5.1章节, 然后断电上电
			②未连接外置3.6V电池时, 伺服单元上电出现。	安装3.6V电池, 执行Ab-rs2, 然后断电上电, 参照5.5.2章节
48	多摩川绝对值编码器编码器单圈分辨率错误		伺服单元上电时, 电机大于100r/min的速度旋转。	将电机转速调节到100r/min以下; 重新上电
49	多摩川绝对值编码器编码器单圈计数错误		① 编码器受干扰	对编码器接线实施抗干扰措施; 执行Ab-rs1, 然后断电上电。
			②编码器故障	更换电机
50	绝对值编码器多圈数据错误		编码器圈数计数错误或数据丢失。	更换编码器

### 6.3 绝对值编码器电池的更换

伺服单元电源OFF时, 为了使“绝对值编码器”记忆并保存位置信息, 伺服单元必须安装绝对值编码器的外置3.6V电池。



外置电池放电与报警关系图示

当外置绝对值编码器电池的电压低于LV2时，伺服单元会发出“编码器电池欠压报警 (Err-45)”，提示用户必须更换电池。

**措施：**更换电池后，执行 **Ab-r52** 操作编码器数据初始化（参考5.5.2章节），重新上电，此报警自动消除。

**注意：**报警消除后，务必重新建立机床或机械零点。

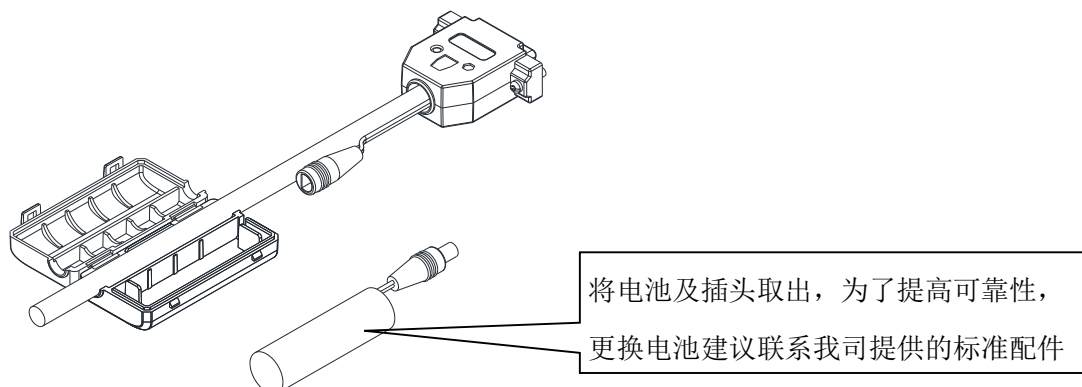
当外置绝对值编码器电池的电压低于LV1时，伺服单元会发出“编码器电池欠压警告”，提示用户需要更换电池。

**措施：**务必在伺服单元通电的情况下更换电池，更换电池后，此警告自动消除，不需要重新建立机床零点。

**注意1：**出现此警告且没有更换电池的情况下，用户可继续使用，但是需尽快更换电池，否则机床或机械手下次上电时，有可能会出现编码器电池电压过低报警，导致必须重新建立机床零点。

**注意2：**如果在伺服单元断电的情况下更换电池，会出现编码器电池电压过低报警，导致必须重新建立机床或机械零点。

更换电池示意图：





## 附录A 伺服驱动单元技术规格

驱动单元型号	TSDB-210	TSDB-215	TSDB-225	TSDB-226	TSDB-238
最大输出电流	10	15	25	26	38
输入电源电压	单相~220V(-15%~10%)50/60Hz		三相~220V(-15%~10%), 50/60Hz		
调速比	1:5000				
速度波动率	<0.03%(负载0~100%); <0.02%(电源-15~+10%)				
速度响应频率	≥1.2kHz				
控制方式	位置控制、内部速度控制、速度试运行、JOG运行				
位置指令信号	脉冲/方向、CCW/CW脉冲、正交脉冲, 最高脉冲频率: 1MHz指令				
位置指令电子齿轮	分子: 1~32767; 分母: 1~32767				
位置反馈输入	适配17bit/23bit绝对值编码器				
位置反馈输出	OA+/OA-,OB+/OB-,OZ+/OZ-				
开关量输入信号	4点可编程输入: 伺服使能、脉冲清零、报警清除等				
开关量输出信号	5点可编程输出: 报警、抱闸、速度到达、位置到达等				
监视功能	转速、指令位置、实际位置、位置偏差、电机电流、母线电压等				
保护功能	过压、欠压、超速、过流、过载、制动异常、编码器异常、位置超差等				
高级功能	惯量识别、多级刚性设置、机械震动抑制				
制动电阻	内置制动电阻, 可选配外置电阻				外置电阻
外壳防护等级	IP20 (控制柜内安装)				
外形尺寸	180*62*178mm(高*宽*深)			225*114*198mm(高*宽*深)	

## 附录B 华大伺服电机规格

TSDB系列伺服驱动单元标配武汉华大新型电机科技股份有限公司生产的LB、LDD两个系列交流永磁伺服电机。

### B.1 型号定义

LB系列伺服电机型号编号说明:

110   ST   -   M   020   30   L   M   B   Z  
 (1)   (2)   (3)   (4)   (5)   (6)   (7)   (8)   (9)

#### ● 型号定义说明

(1)	机座号
(2)	交流永磁同步伺服电机
(3)	反馈元件类型: 光电编码器
(4)	额定转矩: 三位数×0.1Nm
(5)	额定转速: 二位数×100rpm
(6)	驱动单元工作电压(VAC): 220
(7)	标配编码器代码: F—增量式编码器(2500 C/T) F5—增量式编码器(5000 C/T) M—17bit绝对值编码器      M1—23bit绝对值编码器
(8)	中惯量
(9)	安装了抱闸(失电制动器)

LDD系列伺服电机型号编号说明:



**110** **ST** - **M** **042** **15** **30** **L** **M1** **D** **D** **Z** **/C**  
 (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12)

(1)	机座号
(2)	交流永磁同步伺服电机
(3)	反馈元件类型：光电编码器
(4)	额定转矩：三位数×0.1Nm
(5)	额定转速：二位数×100rpm
(6)	最高转速：二位数×100rpm
(7)	驱动单元工作电压（VAC）：220
(8)	标配编码器代码：F—增量式编码器（2500 C/T） F5—增量式编码器（5000 C/T） M-17bit绝对值编码器 M1-23bit绝对值编码器
(9)	中惯量
(10)	具有最高转速特性
(11)	安装了抱闸（失电制动器）
(12)	轴伸端键槽代码，无键槽无代码

## B.2 接口

### B.2.1 电机绕组接口

动力插座（4P 插座）： 80、110、130、150、180 机座号：

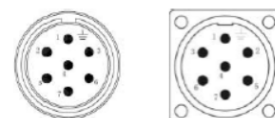
绕组引线	U	V	W	
插头编号	2	3	4	1



### B.2.2 编码器接口

反馈元件插座：绝对式多圈编码器（代码 M、M1，7P 插座/插头）：

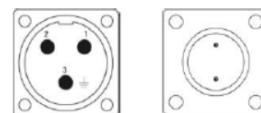
信 号	+5V	0V	SD+	SD-	E+	E-	
插头编号	7	5	6	4	3	2	1



### B.2.3 抱闸（失电制动器）接口

失电制动器插座（3 P、2P）：80、110、130、150、180 机座号

机座号	80	110	130	150	180
工作电压	24VDC	24VDC	24VDC	100VDC	100VDC
制动转矩	≥2.5Nm	≥8Nm	≥12Nm	≥30Nm	≥30Nm
工作电流	≤0.6 A				
插座编号	1			2	
备 注	电源接入无极性要求				



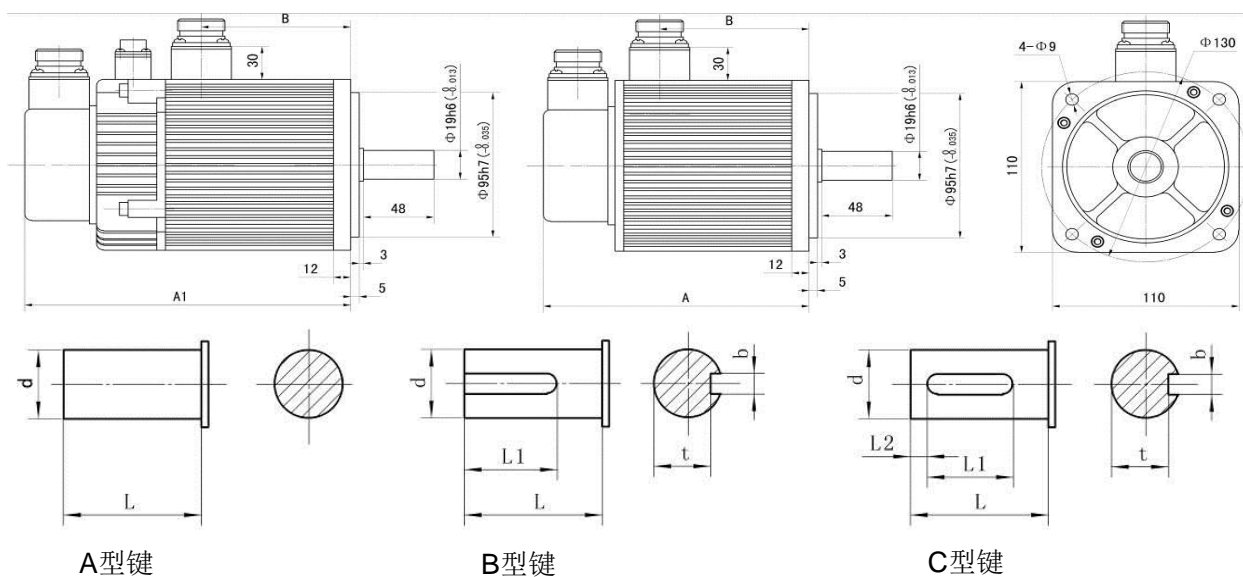
## B.3 伺服电机技术参数

### B.3.1 LB系列电机技术参数

● 110机座

电机型号	110ST-M02030LMB	110ST-M04030LMB	110ST-M05030LMB	110ST-M06020LMB	110ST-M06030LMB
功率(kW)	0.6	1.2	1.5	1.2	1.6
额定转矩(Nm)	2.0	4.0	5.0	6.0	6.0
额定转速(rpm)	3000	3000	3000	2000	3000
额定电流(A)	4.0	5.0	6.0	6.0	8.0
☆转子惯量(kg <sup>m</sup> ²)	0.425×10 <sup>-3</sup> (0.489×10 <sup>-3</sup> )	0.828×10 <sup>-3</sup> (0.892×10 <sup>-3</sup> )	0.915×10 <sup>-3</sup> (0.979×10 <sup>-3</sup> )	1.111×10 <sup>-3</sup> (1.175×10 <sup>-3</sup> )	1.111×10 <sup>-3</sup> (1.175×10 <sup>-3</sup> )
机械时间常数(ms)	4.995	3.023	2.24	2.133	2.003
电气时间常数(ms)	2.972	3.884	4.085	4.319 ms	4.482
最大转矩(Nm)	6.0	12.0	15.0 Nm	18.0	18.0 Nm
最大径、轴向力					

☆ 括号内为带失电制动器的转子惯量。



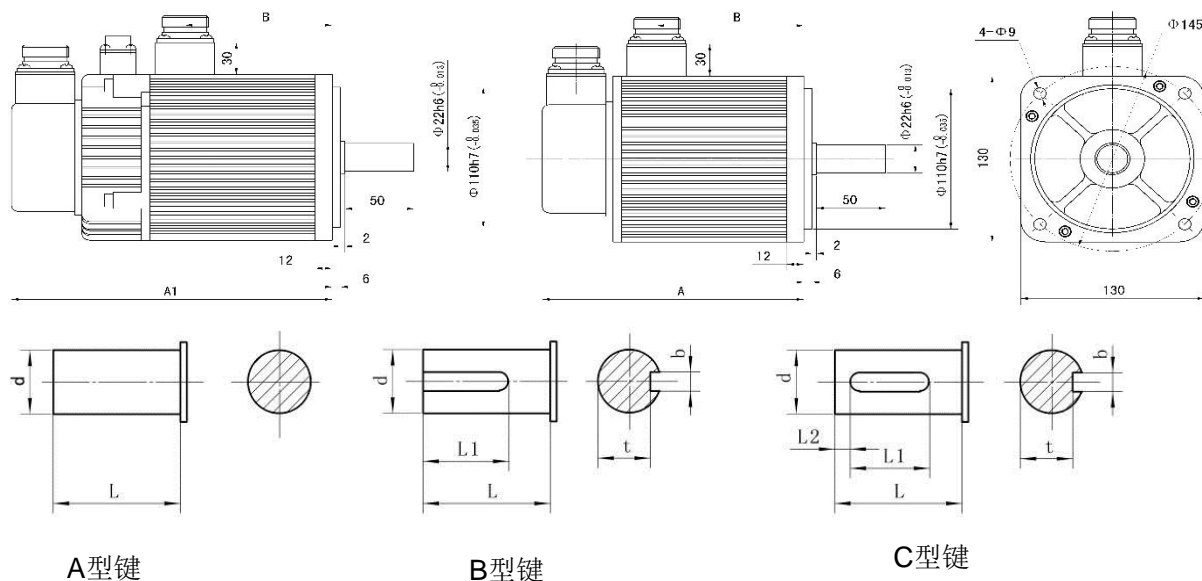
单位: mm

型号	A	A1	B	L	L1	L2	d	b	t
110ST-M02030LMB	158	200	76	48	40	3	$\Phi 19_{-0.013}^0$	$\Phi 6_{-0.03}^0$	$\Phi 15.5_{-0}^0$
110ST-M04030LMB	185	227	102	48	40	3	$\Phi 19_{-0.013}^0$	$\Phi 6_{-0.03}^0$	$\Phi 15.5_{-0}^0$
110ST-M05030LMB	200	242	118	48	40	3	$\Phi 19_{-0.013}^0$	$\Phi 6_{-0.03}^0$	$\Phi 15.5_{-0}^0$
110ST-M06020LMB 110ST-M06030LMB	217	259	134	48	40	3	$\Phi 19_{-0.013}^0$	$\Phi 6_{-0.03}^0$	$\Phi 15.5_{-0}^0$

## ● 130机座

电机型号	130ST-M04025LMB	130ST-M05020LMB	130ST-M05025LMB	130ST-M06025LMB	130ST-M07720LMB
功率(kW)	1.0	1.0	1.3	1.5	1.6
额定转矩(Nm)	4.0	5.0	5.0	6.0	7.7
额定转速(rpm)	2500	2000	2500	2500	2000
额定电流(A)	4.0	5.0	5.0	6.0	6.0
☆转子惯量(kgm <sup>2</sup> )	1.101×10 <sup>-3</sup> (1.268×10 <sup>-3</sup> )	1.333×10 <sup>-3</sup> (1.50×10 <sup>-3</sup> )	1.333×10 <sup>-3</sup> (1.50×10 <sup>-3</sup> )	1.544×10 <sup>-3</sup> (1.711×10 <sup>-3</sup> )	2.017×10 <sup>-3</sup> (2.184×10 <sup>-3</sup> )
机械时间常数(ms)	3.66	4.887	3.468	2.802	2.425
电气时间常数(ms)	3.394	3.701	3.603	3.83	4.288
最大转矩(Nm)	12.0	15.0	15.0	18.0	23.1
电机型号	130ST-M07725LMB	130ST-M07730LMB	130ST-M10015LMB	130ST-M10025LMB	130ST-M15015LMB
功率(kW)	2.0	2.4	1.5	2.6	2.3
额定转矩(Nm)	7.7	7.7	10Nm	10.0	15.0
额定转速(rpm)	2500	3000	1500	2500	1500
额定电流(A)	7.5	9.0	6.0	10.0	9.5
☆转子惯量(kgm <sup>2</sup> )	2.017×10 <sup>-3</sup> (2.184×10 <sup>-3</sup> )	2.017×10 <sup>-3</sup> (2.184×10 <sup>-3</sup> )	2.595×10 <sup>-3</sup> (2.762×10 <sup>-3</sup> )	2.595×10 <sup>-3</sup> (2.762×10 <sup>-3</sup> )	4.32×10 <sup>-3</sup> (4.487×10 <sup>-3</sup> )
机械时间常数(ms)	2.206	2.331	2.244	2.04	2.396
电气时间常数(ms)	4.213	4.369	4.588	4.802	5.138
最大转矩(Nm)	23.1	23.1	30.0	30.0	45.0
最大径、轴向力					

☆ 括号内为带抱闸（失电制动器）的转子惯量。

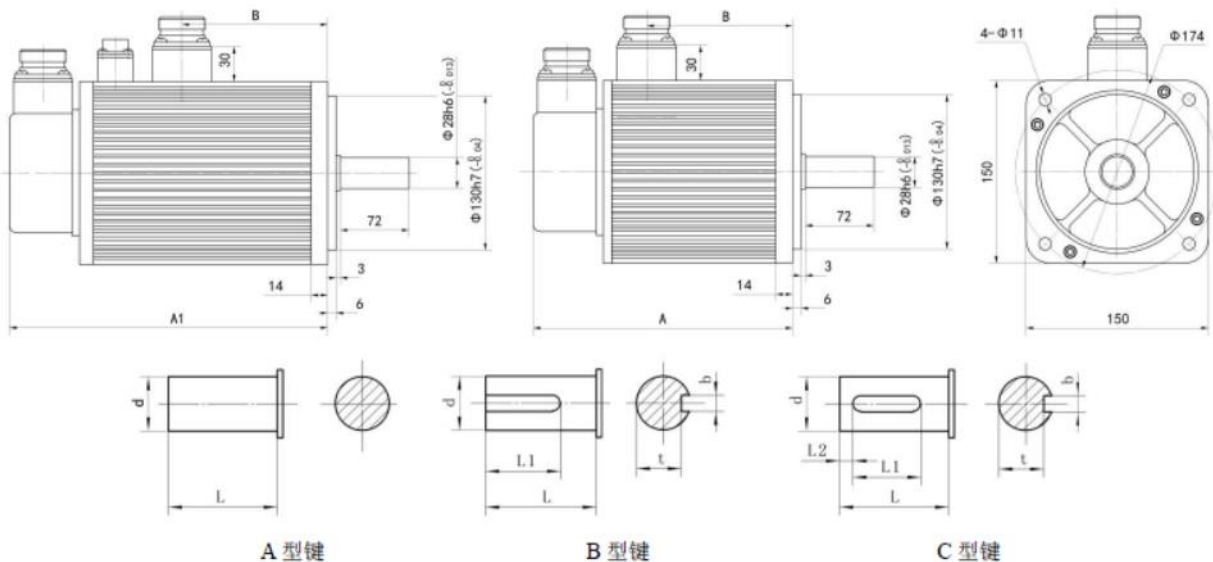


单位: mm

型 号	A	A1	B	L	L1	L2	d	b	t
130ST-M04025LMB	163	205	80	50	40	5	$\Phi 22_{-0.013}^0$	$\Phi 6_{-0.03}^0$	$\Phi 18.5_{-0.1}^0$
130ST-M05020LMB 130ST-M05025LMB	171	213	89	50	40	5	$\Phi 22_{-0.013}^0$	$\Phi 6_{-0.03}^0$	$\Phi 18.5_{-0.1}^0$
130ST-M06025LMB	181	223	98	50	40	5	$\Phi 22_{-0.013}^0$	$\Phi 6_{-0.03}^0$	$\Phi 18.5_{-0.1}^0$
130ST-M07720LMB	195	237	112	50	40	5	$\Phi 22_{-0.013}^0$	$\Phi 6_{-0.03}^0$	$\Phi 18.5_{-0.1}^0$
130ST-M07725LMB 130ST-M07730LMB	195	237	112	50	40	5	$\Phi 22_{-0.013}^0$	$\Phi 6_{-0.03}^0$	$\Phi 18.5_{-0.1}^0$
130ST-M10015LMB	219	261	136	50	40	5	$\Phi 22_{-0.013}^0$	$\Phi 6_{-0.03}^0$	$\Phi 18.5_{-0.1}^0$
130ST-M10025LMB	219	261	136	50	40	5	$\Phi 22_{-0.013}^0$	$\Phi 6_{-0.03}^0$	$\Phi 18.5_{-0.1}^0$
130ST-M15015LMB 130ST-M15025LMB	267	309	184	50	40	5	$\Phi 22_{-0.013}^0$	$\Phi 6_{-0.03}^0$	$\Phi 18.5_{-0.1}^0$

●150机座

电机型号	150ST-M15025L□B	150ST-M18020L□B	150ST-M23020L□B	150ST-M27020L□B
功 率	3.8 Kw	3.6 Kw	4.7 Kw	5.5 Kw
额定转矩	15.0 Nm	18.0 Nm	23.0 Nm	27.0 Nm
额定转速	2500 rpm	2000 rpm	2000 rpm	2000 rpm
额定电流	16.5 A	16.5 A	20.5 A	20.5 A
转子惯量	$4.609 \times 10^{-3} \text{ Kgm}^2$ ( $5.209 \times 10^{-3} \text{ Kgm}^2$ )	$6.222 \times 10^{-3} \text{ Kgm}^2$ ( $6.6 \times 10^{-3} \text{ Kgm}^2$ )	$8.345 \times 10^{-3} \text{ Kgm}^2$ ( $8.945 \times 10^{-3} \text{ Kgm}^2$ )	$9.871 \times 10^{-3} \text{ Kgm}^2$ ( $10.471 \times 10^{-3} \text{ Kgm}^2$ )
机械时间常数	1.941 ms	2.07 ms	1.909 ms	2.564 ms
最大电流	49.5 A	49.5 A	61.5 A	61.5 A
最大转矩	45.0 Nm	54.0 Nm	69.0 Nm	81.0 Nm

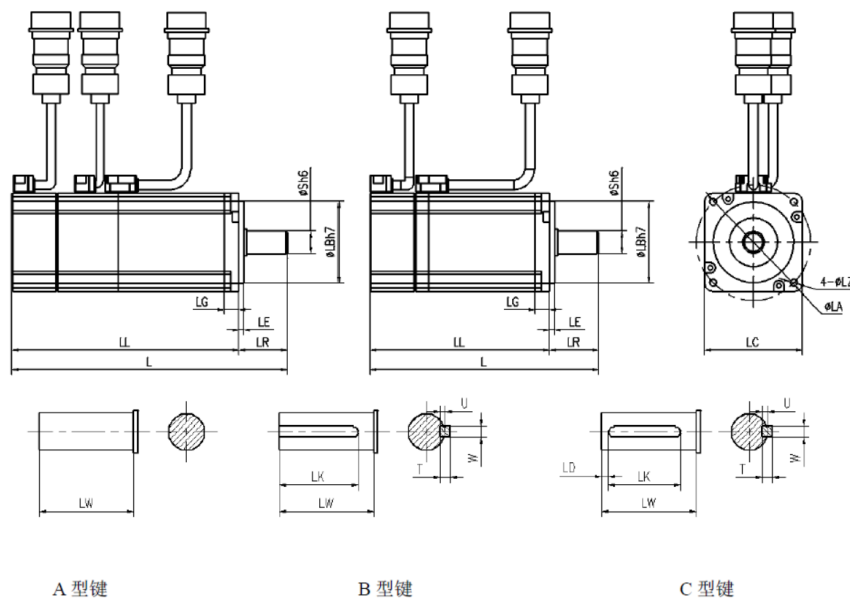


型号	A (mm)	A1 (mm)	B (mm)	L (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)	d (mm)	b (mm)	t (mm)
150ST-M15025L□B	231	293	146	72	60 (B型) 55 (C型)	5	$\Phi 28^{0}_{-0.013}$	$8^{0}_{-0.03}$	$24^{0}_{-0.1}$
150ST-M18020L□B	250	312	166	72	60 (B型) 55 (C型)	5	$\Phi 28^{0}_{-0.013}$	$8^{0}_{-0.03}$	$24^{0}_{-0.1}$
150ST-M23020L□B	280	342	196	72	60 (B型) 55 (C型)	5	$\Phi 28^{0}_{-0.013}$	$8^{0}_{-0.03}$	$24^{0}_{-0.1}$
150ST-M27020L□B	306	368	222	72	60 (B型) 55 (C型)	5	$\Phi 28^{0}_{-0.013}$	$8^{0}_{-0.03}$	$24^{0}_{-0.1}$

### B 3.2 LDD系列电机技术参数

#### ● 60机座 (3000rpm/6000rpm)

电机型号	60ST-M0033060L□DD	60ST-M0063060L□DD	60ST-M0123060L□DD	60ST-M0173060L□DD
功率(kW)	0.1	0.2	0.4	0.55
额定转矩(Nm)	0.32	0.64	1.27	1.75
额定转速(rpm)	3000	3000	3000	3000
最高转速(rpm)	6000	6000	6000	6000
额定电流(A)	0.9	1.6	2.9	3.9
☆转子惯量(kg $m^2$ )	$0.131 \times 10^{-3}$ ( $0.141 \times 10^{-3}$ )	$0.24 \times 10^{-3}$ ( $0.25 \times 10^{-3}$ )	$0.315 \times 10^{-3}$ ( $0.325 \times 10^{-3}$ )	$0.401 \times 10^{-3}$ ( $0.411 \times 10^{-3}$ )
最大电流(A)	2.7	4.9	8.8	11.9
最大转矩(Nm)	1.12	2.24	4.45	6.13



A 型键

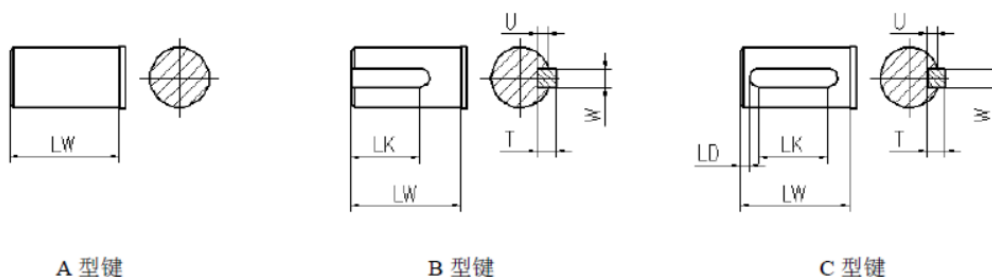
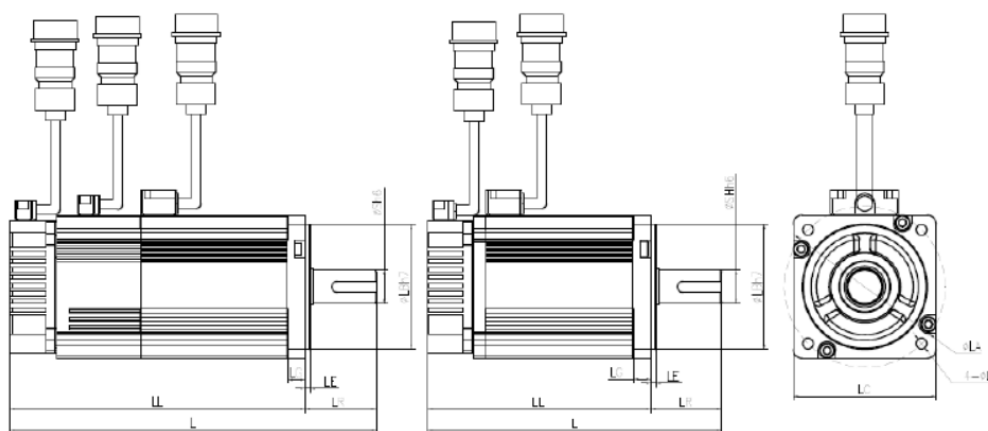
B 型键

C 型键

型号	L	LL	LR	LE	LG	LC	LA	LZ	S	LB	T	U	W	LK	LW	LD
60ST-M0033060L□DD	113 (142)	83 (112)	30	3	9	60	70	4.5	$14^{0}_{-0.013}$	$50^{0}_{-0.04}$	5	3	5	20	25	5
60ST-M0063060L□DD	122 (151)	92 (121)	30	3	9	60	70	4.5	$14^{0}_{-0.013}$	$50^{0}_{-0.04}$	5	3	5	20	25	5
60ST-M0123060L□DD	140 (169)	110 (139)	30	3	9	60	70	4.5	$14^{0}_{-0.013}$	$50^{0}_{-0.04}$	5	3	5	20	25	5
60ST-M0173060L□DD	155 (184)	125 (154)	30	3	9	60	70	4.5	$14^{0}_{-0.013}$	$50^{0}_{-0.04}$	5	3	5	20	25	5

● 80机座 (2000rpm/3000rpm)

电机型号	80ST-M0133050L□DD	80ST-M0243050L□DD	80ST-M0333050L□DD	80ST-M0403050L□DD
功率(kW)	0.4	0.75	1.0	1.3
额定转矩(Nm)	1.3	2.4	3.3	4.0
额定转速(rpm)	3000	3000	3000	3000
最高转速(rpm)	5000	5000	5000	5000
额定电流(A)	2.2	4.6	6.1	7.8
☆转子惯量(kgm <sup>2</sup> )	0.614×10 <sup>-3</sup> (0.680×10 <sup>-3</sup> )	0.932×10 <sup>-3</sup> (0.998×10 <sup>-3</sup> )	1.122×10 <sup>-3</sup> (1.188×10 <sup>-3</sup> )	1.331×10 <sup>-3</sup> (1.397×10 <sup>-3</sup> )
最大电流(A)	6.9	14.5	19.2	24.6
最大转矩(Nm)	3.9	7.2	9.9	12.0



型号	L	LL	LR	LE	LG	LC	LA	LZ	S	LB	T	U	W	LK	LW	LD
80ST-M0133050L□DD	143 (183)	103 (143)	40	3	9.5	80	90	6	19 <sup>0</sup> <sub>-0.013</sub>	70 <sup>0</sup> <sub>-0.03</sub>	6	3.5	6	22	35	3
80ST-M0243050L□DD	165 (205)	125 (165)	40	3	9.5	80	90	6	19 <sup>0</sup> <sub>-0.013</sub>	70 <sup>0</sup> <sub>-0.03</sub>	6	3.5	6	22	35	3
80ST-M0333050L□DD	180 (220)	140 (180)	40	3	9.5	80	90	6	19 <sup>0</sup> <sub>-0.013</sub>	70 <sup>0</sup> <sub>-0.03</sub>	6	3.5	6	22	35	3
80ST-M0403050L□DD	195 (235)	155 (195)	40	3	9.5	80	90	6	19 <sup>0</sup> <sub>-0.013</sub>	70 <sup>0</sup> <sub>-0.03</sub>	6	3.5	6	22	35	3

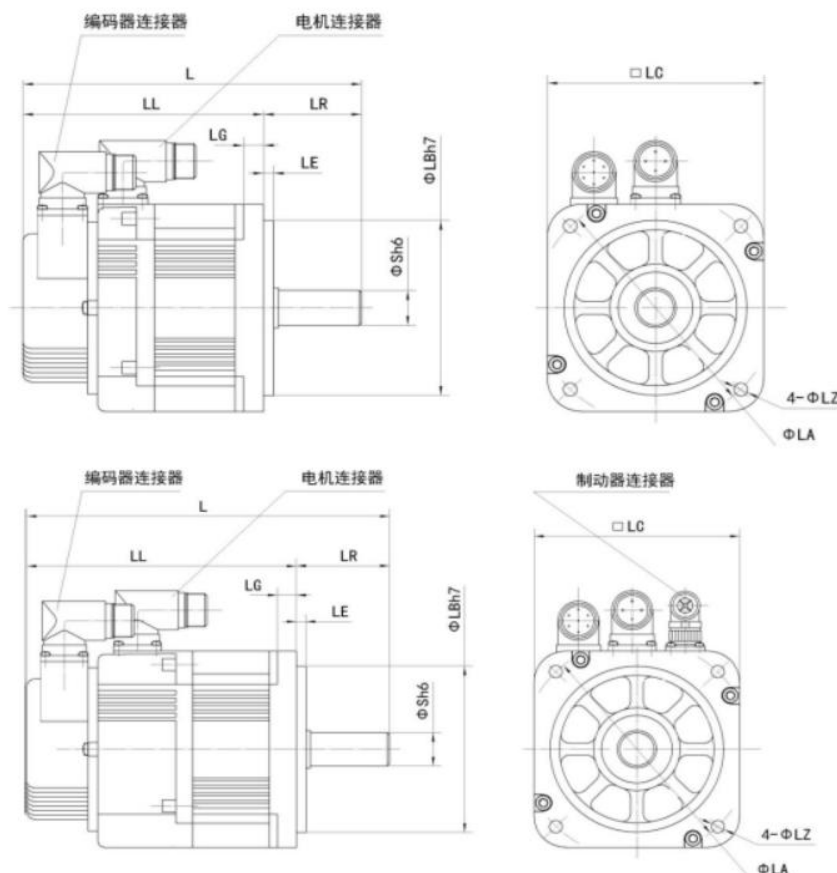
注：括号内的数值为带失电制动器的电机长度。

## ● 110机座 (2000rpm/3000rpm)

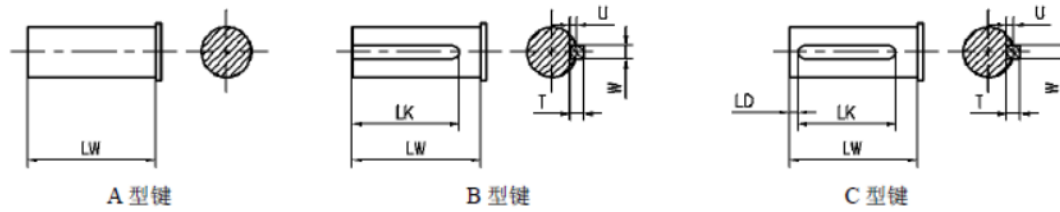
电机型号	110ST-M0422030L□DD	110ST-M0542030L□DD	110ST-M0642030L□DD	110ST-M0752030L□DD
功率	0.88 Kw	1.1 Kw	1.3 Kw	1.6 Kw
额定转矩	4.2 Nm	5.4 Nm	6.4 Nm	7.5 Nm
额定转速	2000 rpm	2000 rpm	2000 rpm	2000 rpm
最高转速	3000 rpm	3000 rpm	3000 rpm	3000 rpm
额定电流	4.5 A	5.5 A	6.5 A	8.0 A
转子惯量	$0.787 \text{ Kg}\cdot\text{m}^2 \times 10^{-3}$ ( $0.851 \text{ Kg}\cdot\text{m}^2 \times 10^{-3}$ )	$0.916 \text{ Kg}\cdot\text{m}^2 \times 10^{-3}$ ( $0.98 \text{ Kg}\cdot\text{m}^2 \times 10^{-3}$ )	$1.061 \text{ Kg}\cdot\text{m}^2 \times 10^{-3}$ ( $1.125 \text{ Kg}\cdot\text{m}^2 \times 10^{-3}$ )	$1.238 \text{ Kg}\cdot\text{m}^2 \times 10^{-3}$ ( $1.302 \text{ Kg}\cdot\text{m}^2 \times 10^{-3}$ )
机械时间常数	1.752 ms	1.396 ms	1.283 ms	1.266 ms
最大电流	14.0A	17.5A	20.5 A	25.0A
最大转矩	12.6 Nm	16.2 Nm	19.2 Nm	22.5 Nm

## ● 110机座 (2500rpm/4000rpm、3000rpm/4000rpm)

电机型号	110ST-M0423040L□DD	110ST-M0543040L□DD	110ST-M0642540L□DD
功率	1.3 Kw	1.7 Kw	1.7 Kw
额定转矩	4.2 Nm	5.4 Nm	6.4 Nm
额定转速	3000 rpm	3000 rpm	2500 rpm
最高转速	4000 rpm	4000 rpm	4000 rpm
额定电流	6.5 A	8.2 A	9.5 A
转子惯量	$0.787 \text{ Kg}\cdot\text{m}^2 \times 10^{-3}$ ( $0.851 \text{ Kg}\cdot\text{m}^2 \times 10^{-3}$ )	$0.916 \text{ Kg}\cdot\text{m}^2 \times 10^{-3}$ ( $0.98 \text{ Kg}\cdot\text{m}^2 \times 10^{-3}$ )	$1.061 \text{ Kg}\cdot\text{m}^2 \times 10^{-3}$ ( $1.125 \text{ Kg}\cdot\text{m}^2 \times 10^{-3}$ )
机械时间常数	1.737 ms	1.588 ms	1.422 ms
最大电流	19.8 A	25.0 A	29.0 A
最大转矩	12.6 Nm	16.2 Nm	19.2 Nm







型 号	L	LL	LR	LE	LG	LC	LA	LZ	S	LB	T	U	W	LK	LW	LD
110ST-M0422030L□DD 110ST-M0423040L□DD	209 (245)	153 (189)	56	5	12	110	130	9	19 <sup>0</sup> <sub>-0.013</sub>	95 <sup>0</sup> <sub>-0.04</sub>	6	3.5	6	40	48	3
110ST-M0542030L□DD 110ST-M0543040L□DD	219 (255)	163 (199)	56	5	12	110	130	9	19 <sup>0</sup> <sub>-0.013</sub>	95 <sup>0</sup> <sub>-0.04</sub>	6	3.5	6	40	48	3
110ST-M0642030L□DD 110ST-M0642540L□DD	229 (265)	173 (209)	56	5	12	110	130	9	19 <sup>0</sup> <sub>-0.013</sub>	95 <sup>0</sup> <sub>-0.04</sub>	6	3.5	6	40	48	3
110ST-M0752030L□DD	240 (276)	184 (220)	56	5	12	110	130	9	19 <sup>0</sup> <sub>-0.013</sub>	95 <sup>0</sup> <sub>-0.04</sub>	6	3.5	6	40	48	3

注：括号内的数值为带失电制动器的电机长度。

● 130机座（1500rpm/3000rpm）

电机型号	130ST-M0421530L□DD	130ST-M0541530L□DD	130ST-M0641530L□DD
功 率	0.65 Kw	0.85 Kw	1.0 Kw
额定转矩	4.2 Nm	5.4 Nm	6.4 Nm
额定转速	1500 rpm	1500 rpm	1500 rpm
最高转速	3000 rpm	3000 rpm	3000 rpm
额定电流	5.5 A	6.5 A	8.0 A
转子惯量	1.163 Kgm <sup>2</sup> ×10 <sup>-3</sup> (1.33 Kgm <sup>2</sup> ×10 <sup>-3</sup> )	1.388Kgm <sup>2</sup> ×10 <sup>-3</sup> (1.555Kgm <sup>2</sup> ×10 <sup>-3</sup> )	1.604 Kgm <sup>2</sup> ×10 <sup>-3</sup> (1.771Kgm <sup>2</sup> ×10 <sup>-3</sup> )
机械时间常数	3.704 ms	2.900 ms	2.804 ms
最大电流	17.3A	20.5A	25.2 A
最大转矩	12.6 Nm	16.2 Nm	19.2 Nm

电机型号	130ST-M0751530L□DD	130ST-M0841530L□DD	130ST-M0961530L□DD
功 率	1.2 Kw	1.3 Kw	1.5 Kw
额定转矩	7.5 Nm	8.4 Nm	9.6 Nm
额定转速	1500 rpm	1500 rpm	1500 rpm
最高转速	3000 rpm	3000 rpm	3000 rpm
额定电流	9.0 A	9.5 A	10.0A
转子惯量	1.857Kgm <sup>2</sup> ×10 <sup>-3</sup> (2.024Kgm <sup>2</sup> ×10 <sup>-3</sup> )	2.059Kgm <sup>2</sup> ×10 <sup>-3</sup> (2.226Kgm <sup>2</sup> ×10 <sup>-3</sup> )	2.369 Kgm <sup>2</sup> ×10 <sup>-3</sup> (2.536Kgm <sup>2</sup> ×10 <sup>-3</sup> )
机械时间常数	2.409 ms	2.071 ms	2.167 ms
最大电流	28.4A	30.0A	31.5 A
最大转矩	22.5 Nm	25.2 Nm	28.8 Nm

电机型号	130ST-M1151530L□DD	130ST-M1461530L□DD
功率	1.8 Kw	2.3 Kw
额定转矩	11.5 Nm	14.6 Nm
额定转速	1500 rpm	1500 rpm
最高转速	3000 rpm	3000 rpm
额定电流	14.0 A	16.0A
转子惯量	$3.015\text{Kg}\cdot\text{m}^2 \times 10^{-3}$ ( $3.182\text{Kg}\cdot\text{m}^2 \times 10^{-3}$ )	$4.070\text{Kg}\cdot\text{m}^2 \times 10^{-3}$ ( $4.237\text{Kg}\cdot\text{m}^2 \times 10^{-3}$ )
机械时间常数	2.415 ms	1.875 ms
最大电流	44.1A	50.4A
最大转矩	34.5 Nm	43.8 Nm

最大径、轴向力:



括号内为带失电制动器的转子惯量。

□: 编码器代码。

● 130机座 (1500rpm/2000rpm)

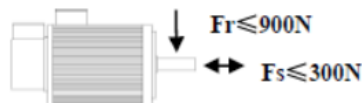
电机型号	130ST-M1151520L□DD	130ST-M1461520L□DD	130ST-M1781520L□DD
功率	1.8 Kw	2.3 Kw	2.8 Kw
额定转矩	11.5 Nm	14.6 Nm	17.8 Nm
额定转速	1500 rpm	1500 rpm	1500 rpm
最高转速	2000 rpm	2000 rpm	2000 rpm
额定电流	9.0 A	11.0 A	19.0A
转子惯量	$3.015\text{Kg}\cdot\text{m}^2 \times 10^{-3}$ ( $3.182\text{Kg}\cdot\text{m}^2 \times 10^{-3}$ )	$4.070\text{Kg}\cdot\text{m}^2 \times 10^{-3}$ ( $4.237\text{Kg}\cdot\text{m}^2 \times 10^{-3}$ )	$4.548\text{Kg}\cdot\text{m}^2 \times 10^{-3}$ ( $4.715\text{Kg}\cdot\text{m}^2 \times 10^{-3}$ )
机械时间常数	1.900 ms	1.553 ms	1.575 ms
最大电流	28.4 A	34.7 A	60.0A
最大转矩	34.5 Nm	43.8 Nm	53.4 Nm

● 130机座 (3000rpm/4000rpm)

电机型号	130ST-M0423040L□DD	130ST-M0543040L□DD
功率	1.3 Kw	1.7 Kw
额定转矩	4.2 Nm	5.4 Nm
额定转速	3000 rpm	3000 rpm
最高转速	4000 rpm	4000 rpm
额定电流	7.0 A	9.5 A
转子惯量	$1.163\text{Kg}\cdot\text{m}^2 \times 10^{-3}$ ( $1.33\text{Kg}\cdot\text{m}^2 \times 10^{-3}$ )	$1.388\text{Kg}\cdot\text{m}^2 \times 10^{-3}$ ( $1.555\text{Kg}\cdot\text{m}^2 \times 10^{-3}$ )
机械时间常数	3.226 ms	2.801 ms
最大电流	21.4 A	29.0 A
最大转矩	12.6 Nm	16.2 Nm

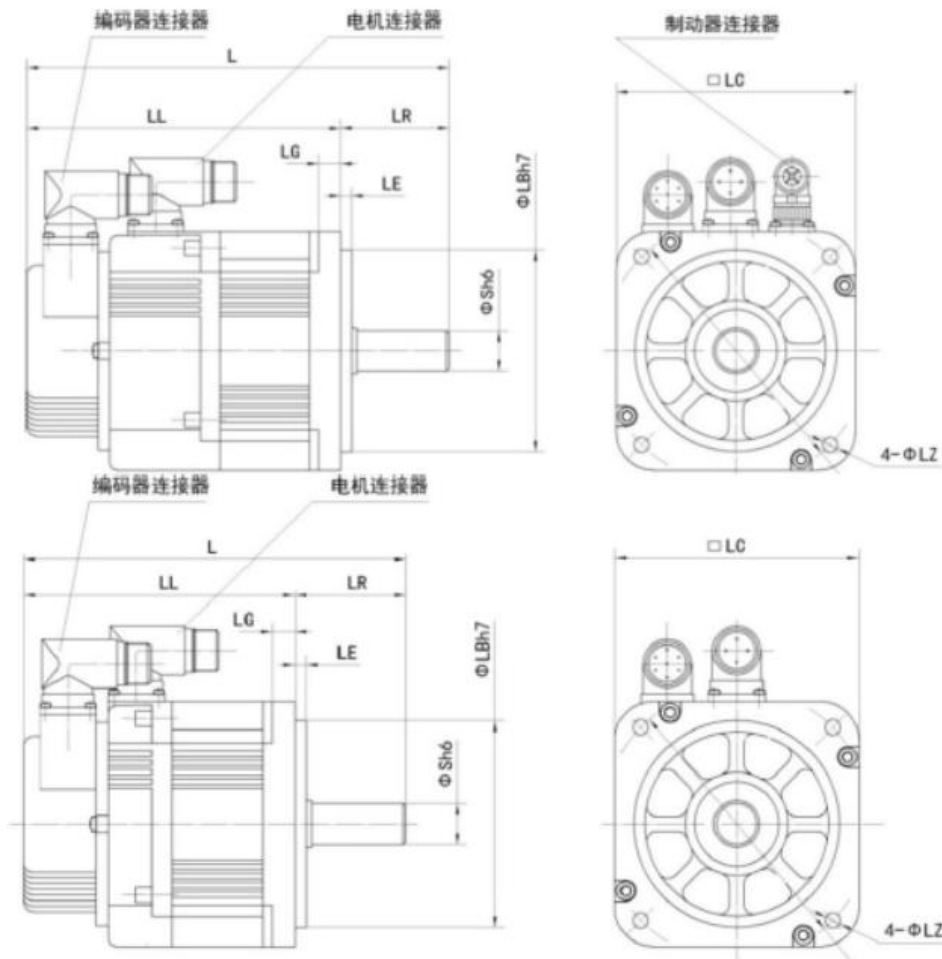
电机型号	130ST-M0643040L□DD	130ST-M0753040L□DD
功率	2.0 Kw	2.4 Kw
额定转矩	6.4 Nm	7.5 Nm
额定转速	3000 rpm	3000 rpm
最高转速	4000 rpm	4000 rpm
额定电流	11.5 A	12.0A
转子惯量	1.604 Kgm <sup>2</sup> ×10 <sup>-3</sup> (1.771Kgm <sup>2</sup> ×10 <sup>-3</sup> )	1.857 Kgm <sup>2</sup> ×10 <sup>-3</sup> (2.024Kgm <sup>2</sup> ×10 <sup>-3</sup> )
机械时间常数	2.544 ms	2.068 ms
最大电流	35.0 A	36.6 A
最大转矩	19.2 Nm	22.5 Nm

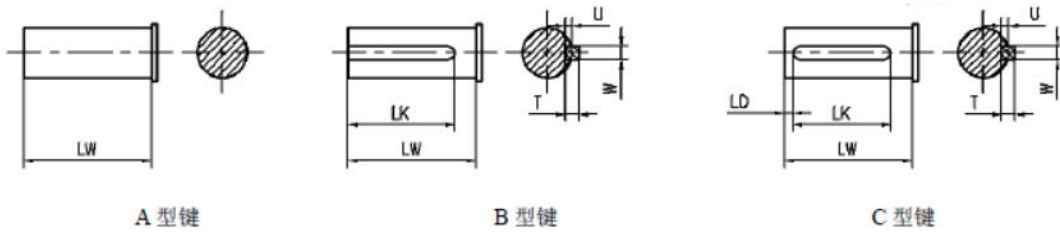
最大径、轴向力:



括号内为带失电制动器的转子惯量。

□: 编码器代码。

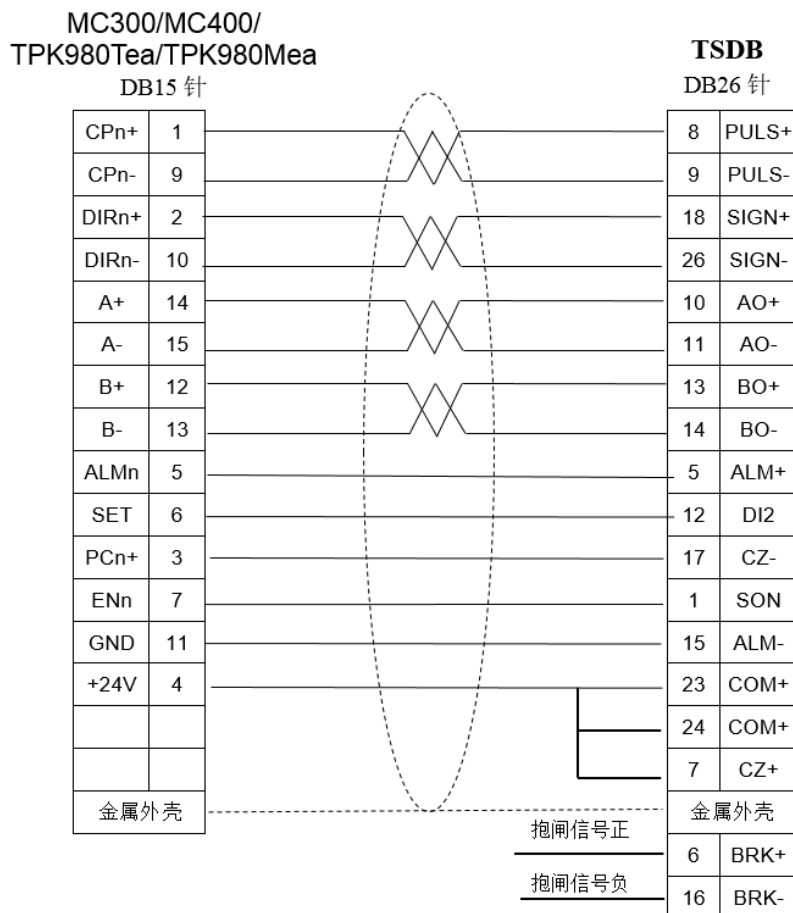




型 号	L	LL	LR	LE	LG	LC	LA	LZ	$\Phi S$	LB	T	U	W	LK	LW	LD
130ST-M0421530L□DD 130ST-M0423040 L□DD	198 (225)	139 (166)	59	6	12	130	145	8.5	$22_{-0.013}^0$	$110_{-0.04}^0$	6	3.5	6	40	50	5
130ST-M0541530L□DD 130ST-M0543040L□DD	204 (231)	145 (172)	59	6	12	130	145	8.5	$22_{-0.013}^0$	$110_{-0.04}^0$	6	3.5	6	40	50	5
130ST-M0641530L□DD 130ST-M0643040L□DD	211 (238)	152 (178)	59	6	12	130	145	8.5	$22_{-0.013}^0$	$110_{-0.04}^0$	6	3.5	6	40	50	5
130ST-M0751530L□DD 130ST-M0753040L□DD	218 (245)	159 (186)	59	6	12	130	145	8.5	$22_{-0.013}^0$	$110_{-0.04}^0$	6	3.5	6	40	50	5
130ST-M0841530L□DD	224 (251)	165 (192)	59	6	12	130	145	8.5	$22_{-0.013}^0$	$110_{-0.04}^0$	6	3.5	6	40	50	5
130ST-M0961530L□DD	232 (259)	173 (200)	59	6	12	130	145	8.5	$22_{-0.013}^0$	$110_{-0.04}^0$	6	3.5	6	40	50	5
130ST-M1151520L□DD 130ST-M1151530L□DD	251 (278)	192 (219)	59	6	12	130	145	8.5	$22_{-0.013}^0$	$110_{-0.04}^0$	6	3.5	6	40	50	5
130ST-M1461520L□DD 130ST-M1461530L□DD	283 (310)	224 (251)	59	6	12	130	145	8.5	$22_{-0.013}^0$	$110_{-0.04}^0$	6	3.5	6	40	50	5
130ST-M1781520L□DD	304 (331)	245 (272)	59	6	12	130	145	8.5	$22_{-0.013}^0$	$110_{-0.04}^0$	6	3.5	6	40	50	5

## 附录C TSDB-上位机控制线接线图

### C.1 TSDB-MB/MC系列 (拓普康机械手控制器)、TPK980Tea/TPK980ea(拓普康CNC)



◆ MB/MC系列控制器标配电机绝对值检测功能，务必保证TSDB以下参数按下表设置：

参数号	名称	设定值
PA74	上位机类型选择	0
PA75	通讯协议设置	1
PA76	SEN信号来源选择	1
PA77	通讯输出通道选择	0

◆ TPK980系列CNC使用绝对值电机绝对值检测功能，务必保证TSDB以下参数按下表设置：

参数号	名称	设定值
PA74	上位机类型选择	1
PA75	通讯协议设置	4
PA76	SEN信号来源选择	1
PA77	通讯输出通道选择	5



## 附录D 电机型号代码表

PA1	适配系列电机	功率 (kW)	零速 转矩 (Nm)	额定转 速 (rpm)	额定电 流 (A)	编码器 线数	适配驱动型号	
							标配	可配
111	80ST-M01330LMB	0.4	1.3	3000	2.6	17bit	TSDB-210	
112	80ST-M02430 LMB	0.75	2.4	3000	4.2	17bit	TSDB-210	
113	80ST-M03330 LMB	1	3.3	3000	4.2	17bit	TSDB-210	
115	110ST-M0203 LMB	0.6	2	3000	4	17bit	TSDB-210	
116	110ST-M0403 LMB	1.2	4	3000	5	17bit	TSDB-215	TSDB-210
117	110ST-M05030 LMB	1.5	5	3000	6	17bit	TSDB-215	
118	110ST-M06020 LMB	1.2	6	2000	6	17bit	TSDB-215	
119	110ST-M06030 LMB	1.6	6	3000	8	17bit	TSDB-225	TSDB-215
122	130ST-M04025 LMB	1.0	4	2500	4	17bit	TSDB-210	
123	130ST-M05020 LMB	1.0	5	2000	5	17bit	TSDB-215	TSDB-210
124	130ST-M05025 LMB	1.3	5	2500	5	17bit	TSDB-215	TSDB-210
125	130ST-M06025 LMB	1.5	6	2500	6	17bit	TSDB-215	
126	130ST-M07720 LMB	1.6	7.7	2000	6	17bit	TSDB-215	
127	130ST-M07725 LMB	2.0	7.7	2500	7.5	17bit	TSDB-225	TSDB-215
128	130ST-M07730 LMB	2.4	7.7	3000	9	17bit	TSDB-225	
129	130ST-M10015 LMB	1.5	10	1500	6	17bit	TSDB-215	
130	130ST-M10025 LMB	2.6	10	2500	10	17bit	TSDB-225	
131	130ST-M15015 LMB	2.3	15	1500	9.5	17bit	TSDB-225	
132 <sup>注</sup>	130ST-M15025 LMB	3.8	15	2500	17	17bit	TSDB-238	
133 <sup>注</sup>	150ST-M15025 LMB	3.8	15	2500	16.5	17bit	TSDB-238	
134 <sup>注</sup>	150ST-M18020 LMB	3.6	18	2000	16.5	17bit	TSDB-238	
135 <sup>注</sup>	150ST-M23020 LMB	4.7	23	2000	20.5	17bit	TSDB-238	
153	60ST-M0123060LMDD	0.4	1.27	3000	2.9	17bit	TSDB-210	
158	80ST-M0133050LMDD	0.4	1.3	3000	2.2	17bit	TSDB-210	
159	80ST-M0243050LMDD	0.75	2.4	3000	4.6	17bit	TSDB-215	TSDB-210
160	80ST-M0333050LMDD	1.0	3.3	3000	6.1	17bit	TSDB-215	
161	80ST-M0403050LMDD	1.3	4.0	3000	7.8	17bit	TSDB-225	TSDB-215
166	110ST-M0422030LMDD	0.88	4.2	2000	4.5	17bit	TSDB-215	TSDB-210
167	110ST-M0423040LMDD	1.3	4.2	3000	6.5	17bit	TSDB-215	TSDB-225
168	110ST-M0542030LMDD	1.1	5.4	2000	5.5	17bit	TSDB-215	TSDB-210
169	110ST-M0543040LMDD	1.7	5.4	3000	8.2	17bit	TSDB-225	
170	110ST-M0642030LMDD	1.3	6.4	2000	6.5	17bit	TSDB-215	



PA1	适配系列电机	功率 (kW)	零速 转矩 (Nm)	额定转 速 (rpm)	额定电 流 (A)	编码器 线数	适配驱动型号	
							标配	可配
171	110ST-M0642540LMDD	1.7	6.4	2500	9.5	17bit	TSDB-225	
172	110ST-M0752030LMDD	1.6	7.5	2000	8.0	17bit	TSDB-225	TSDB-215
173	130ST-M0421530LMDD	0.65	4.2	3000	5.5	17bit	TSDB-215	TSDB-210
174	130ST-M0423040LMDD	1.3	4.2	4000	7.0	17bit	TSDB-225	TSDB-215
175	130ST-M0541530LMDD	0.85	5.4	1500	6.5	17bit	TSDB-215	
176	130ST-M0543040LMDD	1.7	5.4	3000	9.5	17bit	TSDB-225	
177	130ST-M0641530LMDD	1.0	6.4	1500	8.0	17bit	TSDB-225	TSDB-215
178	130ST-M0643040LMDD	2.0	6.4	3000	11.5	17bit	TSDB-226	TSDB-225
179	130ST-M0751530LMDD	1.2	7.5	1500	9.0	17bit	TSDB-225	
180	130ST-M0753040LMDD	2.4	7.5	3000	12.0	17bit	TSDB-226	
181	130ST-M0841530LMDD	1.3	8.4	1500	9.5	17bit	TSDB-225	
182	130ST-M0961530LMDD	1.5	9.6	1500	10.0	17bit	TSDB-225	
183	130ST-M1151520LMDD	1.8	11.5	1500	9.0	17bit	TSDB-225	
184	130ST-M1151530LMDD	1.8	11.5	1500	14.0	17bit	TSDB-226	
185	130ST-M1461520LMDD	2.3	14.6	1500	11.0	17bit	TSDB-226	TSDB-225
186 <sup>注</sup>	130ST-M1461530LMDD	2.3	14.6	1500	16.0	17bit	TSDB-238	
187 <sup>注</sup>	130ST-M1781520LMDD	2.8	17.8	1500	19.0	17bit	TSDB-238	

注: TSDB第四版说明书增加了一些新的电机, 与此对应的伺服软件版本为V1.X.237, 其它低于该版本的驱动若要匹配列表中的标有“注”的电机, 请与我司服务人员联系。可通过PA2参数值查看软件版本。