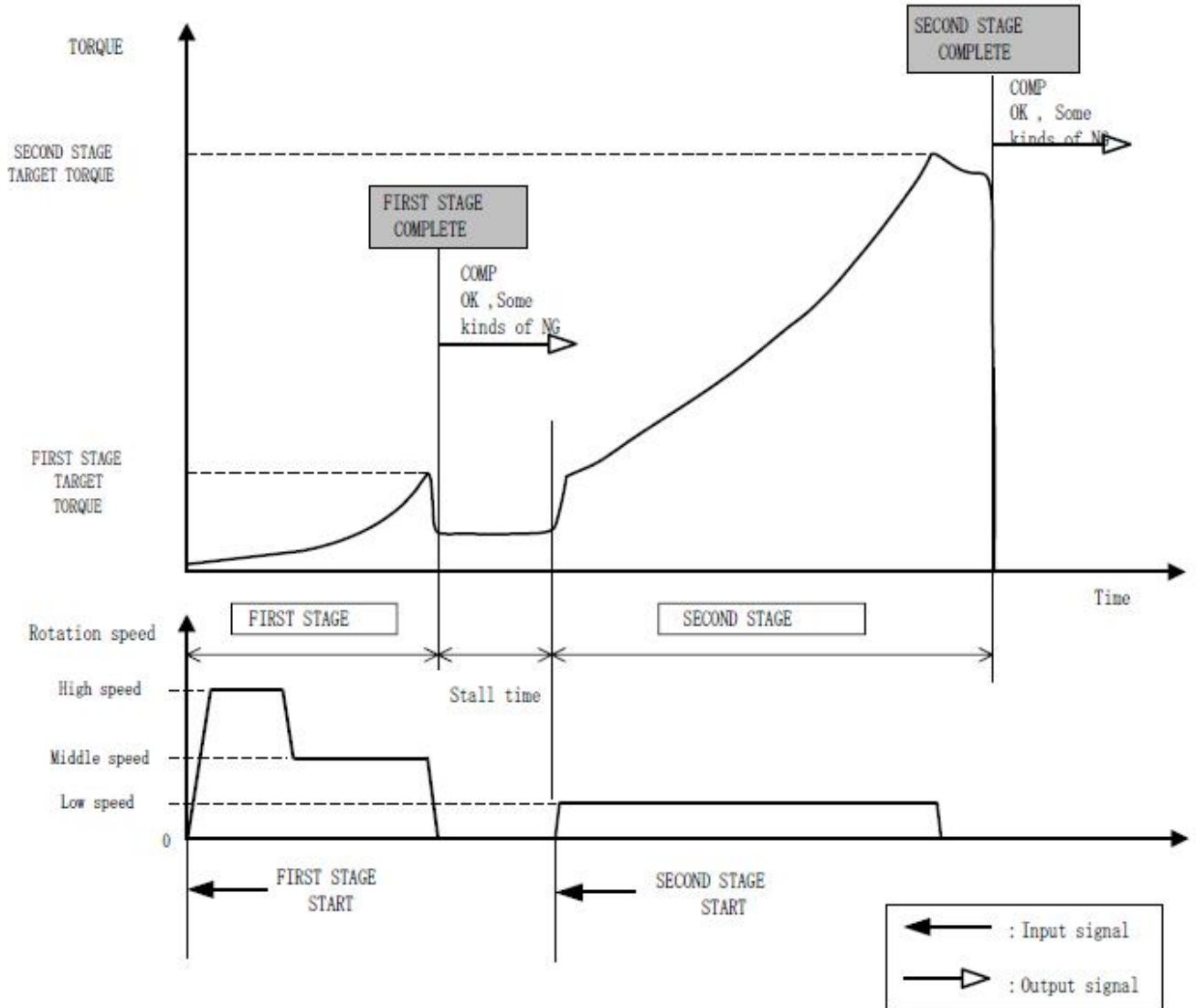


拧螺丝机伺服补充说明书

概述 拧紧工艺示意图

1.模式 PA4=12 拧螺丝机工艺说明

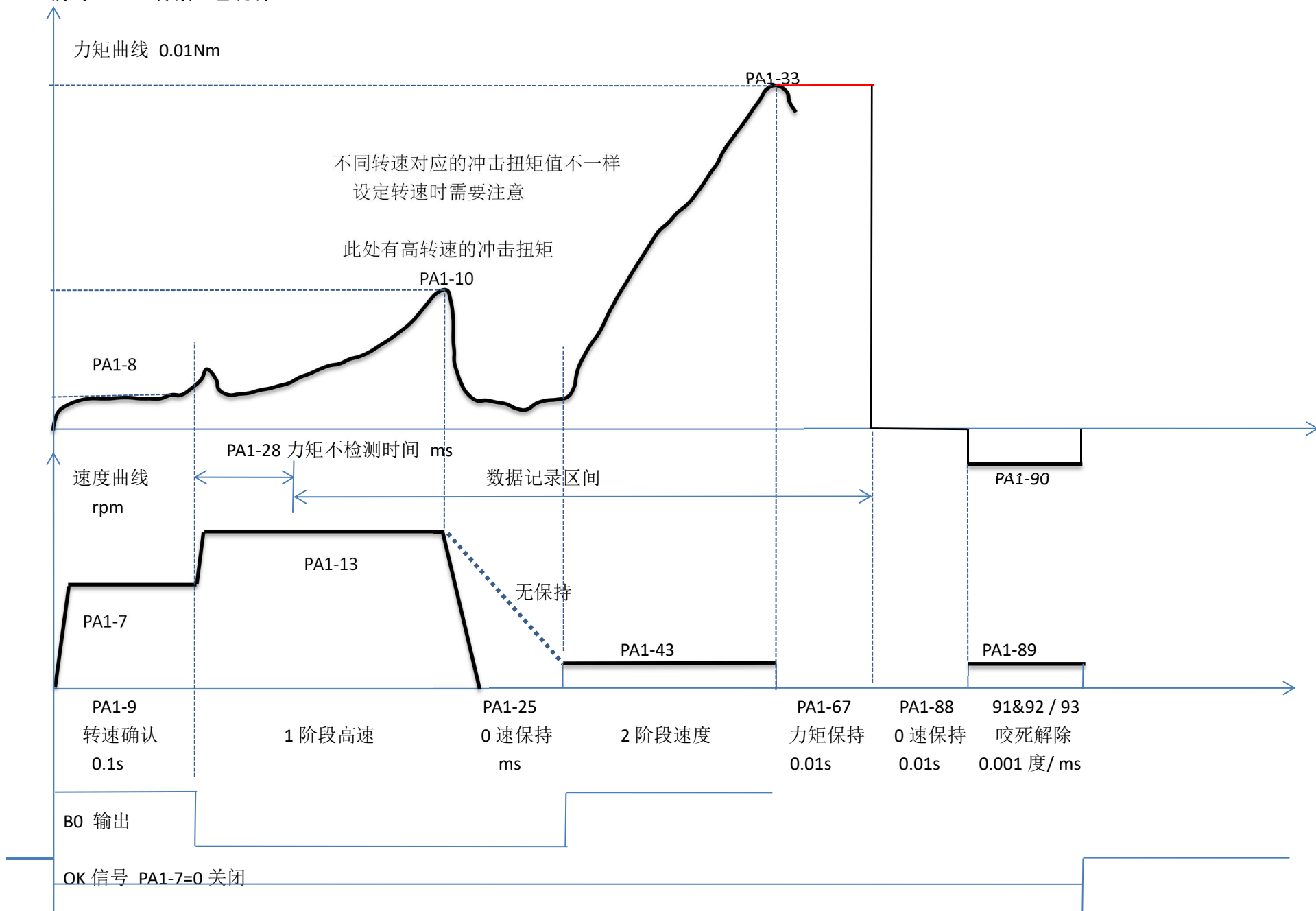


如上图所示，螺丝拧紧过程分两个阶段。

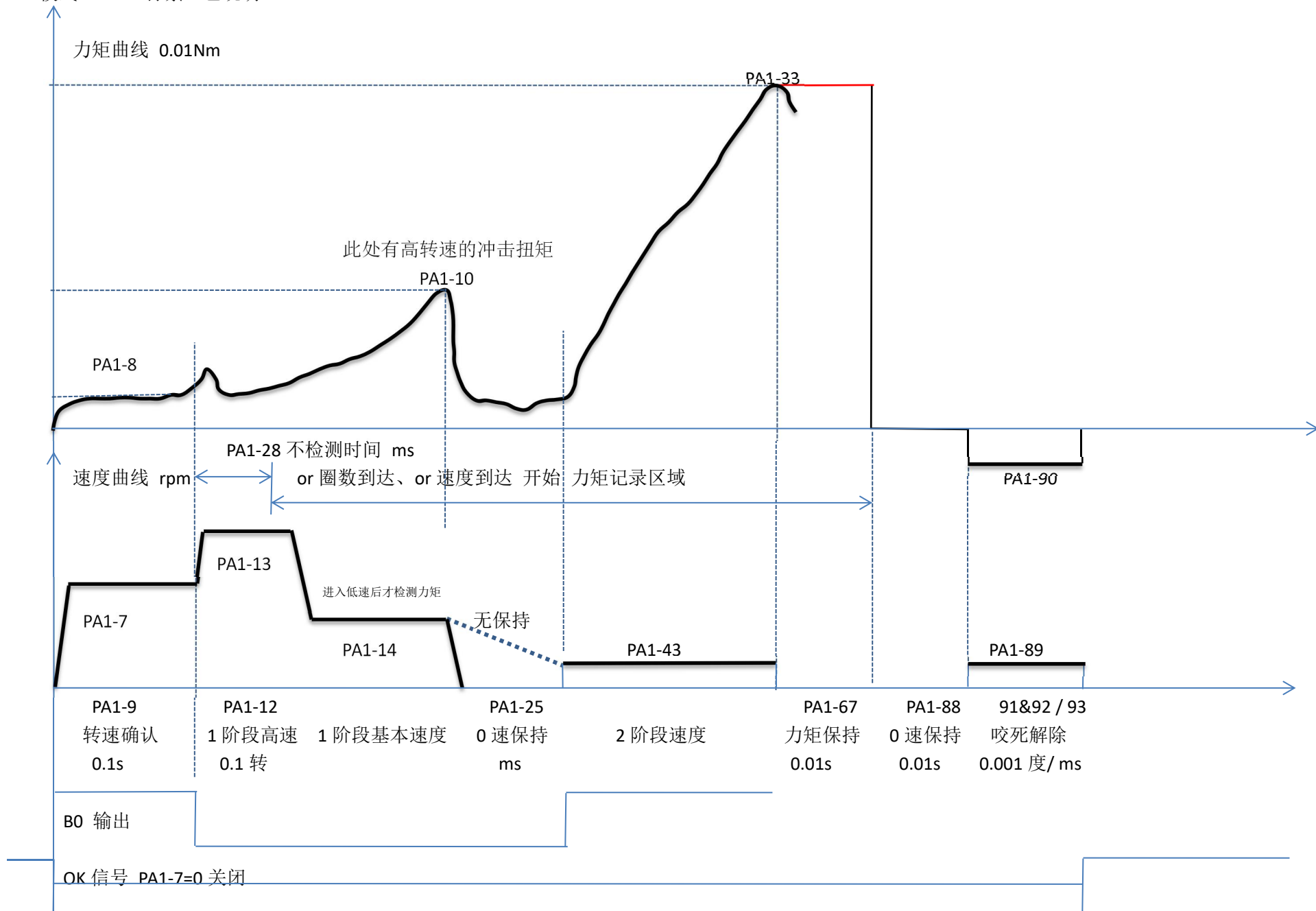
第一阶段高速预锁紧。

第二阶段低速锁紧。

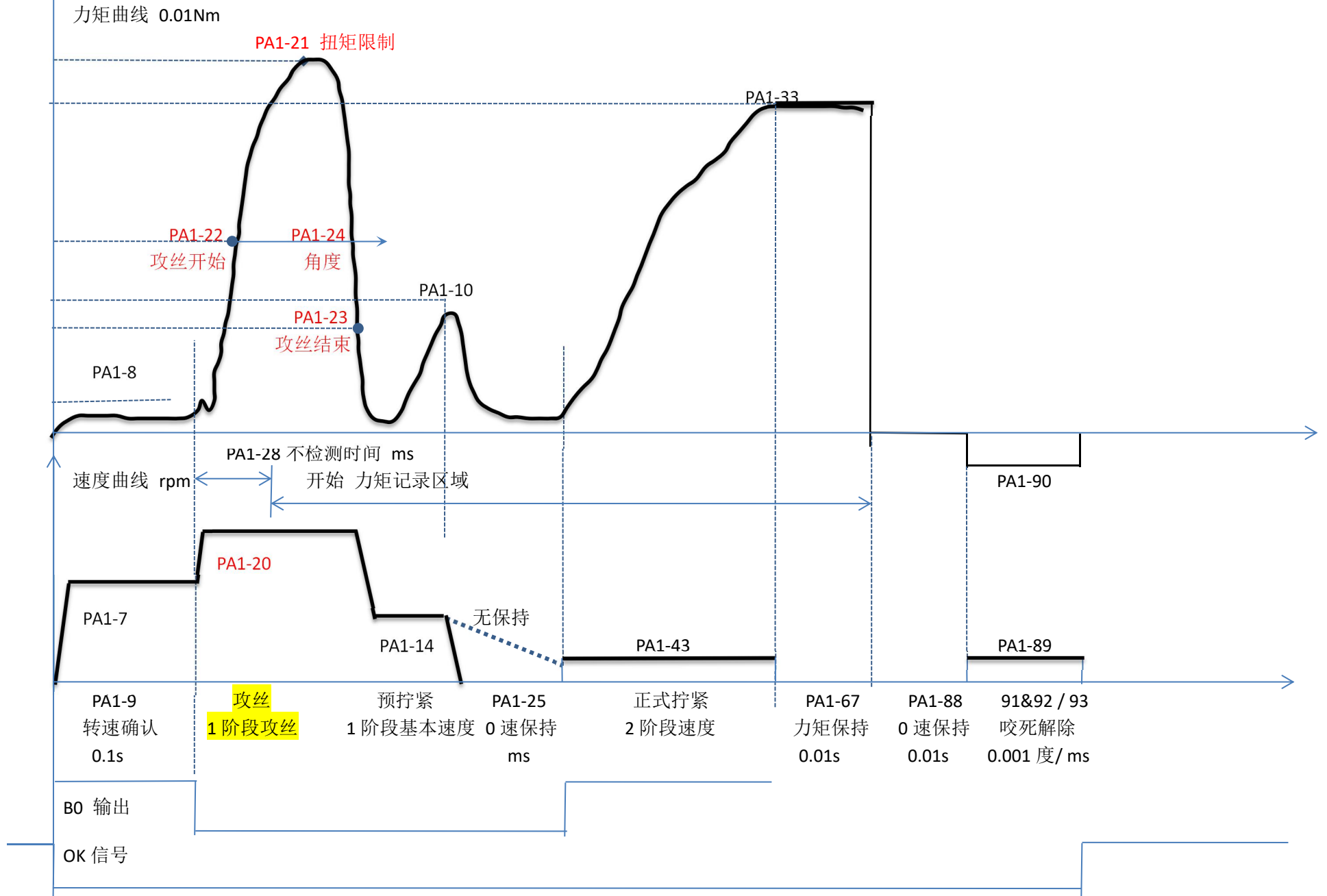
2. 模式 PA4=14 拧紧工艺说明



3.模式 PA4=13 拧紧工艺说明



4.模式 PA4=15 拧紧工艺说明, 带攻丝, 红色字体为攻丝参数



一 接口及连线

1.1 注意事项

- 接线应由专门的技术人员进行。
- 接线或是检修一定要先切断主电源，经过十分钟，待电源指示灯熄灭后方可进行。
- 请确保伺服驱动器及伺服电机的接地良好。
- 接线电缆不能有任何损伤，接线电缆上不要悬挂重物。

1.2 接线端子简介

如图 1-3 所示，电源指示灯为电机得电标志。当伺服使能（即电机得电）时，指示灯闪烁。按键与数码管为进行设置以及显示的部件。驱动器面板的其它端子名称及各自功能与注意事项见表 1.2

表 1.2 驱动器面板端子简介

端子名	功 能	使用注意事项
UVW	电机动力线连接端子	必须要和电机 U、V、W 一一对应连接
L/N (R/S/T)	主电源接线端子	主回路电源输入端子，单相或者三相 AC220V 50HZ，不要与电机输出端子 U、V、W 连接
L1/N1	控制电源接线端子	控制回路电源输入端子，单相 AC220V 50HZ
PE	接地端子	在使用过程中，电机以及驱动器必须可靠接地
CN1	上位机控制端子	注意端子每个口的定义
CN2	电机编码器接线端子	注意端子每个口的定义
CN3	RS485 通讯端子	485 网络连接下一个 485 节点
CN4	RS485、RS232 通讯端子	注意端子每个口的定义

1.3 驱动器接线端子

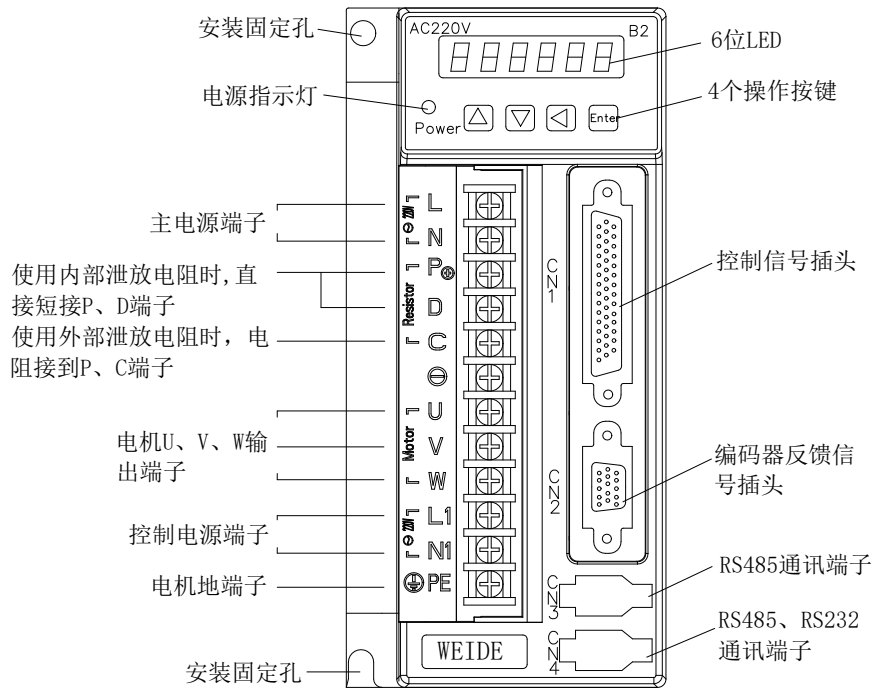


图 1-3 10B2 驱动器接线端子

1.4 驱动电源端子接线

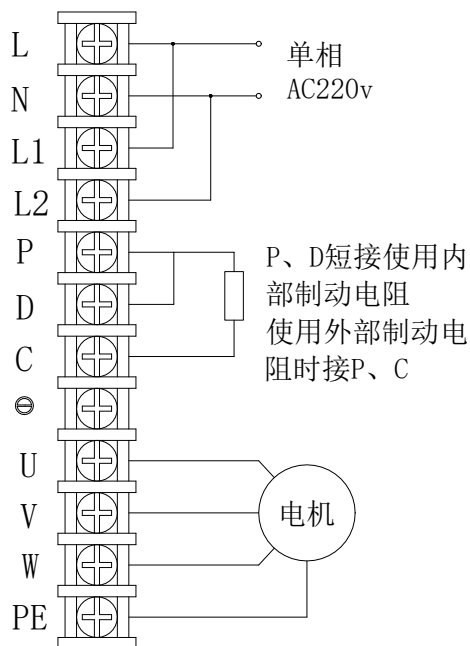
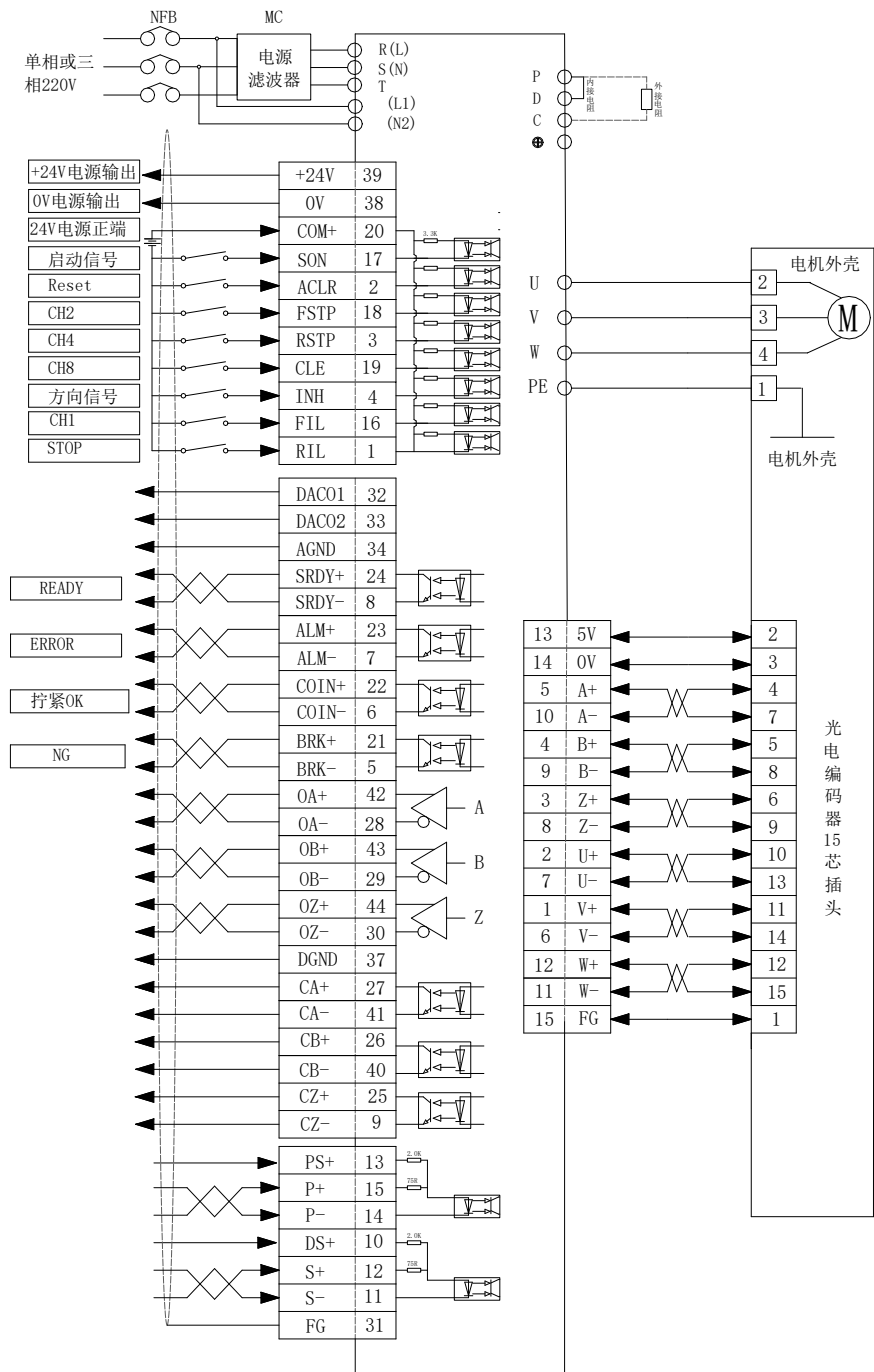


图 1-4 驱动电源接线

1.5 控制端子 CN1 接线



1.6 CN1 端子配置

图 1-6 为驱动器的上位机通讯连接端子 CN1 的配置图，CN1 为 44 芯插座，DB44 孔规格。

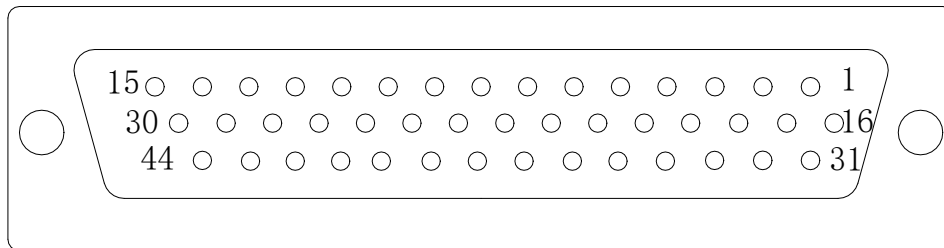


图 1-6 控制端子

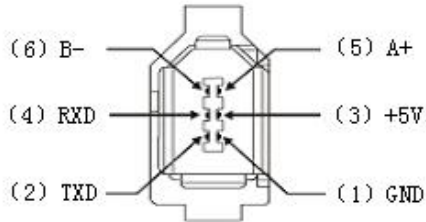
信号定义

端子号 CN1	信号名称	记号	I/O	功能说明
20	输入端子的电源正极	COM+	Type1	
17	First and Second Stage START	SON	Type1	(第一第二阶段 启动信号) 启动信号
4	OPEION STAGE START (DIR)	INH	Type1	(选项阶段 启动信号) 拧紧动作or松开动作之选择 =OFF的时候, 17脚ON, 拧紧动作; =ON的时候, 17脚ON, 是松开动作
2	Reset	ACLR	Type1	复位信号
1	STOP 改成空转检测信号	RIL	Type1	急停信号, 紧急停车, 进入等待状态, 等待启动信号
16	CH1	FIL	Type1	通道选择 通道现在只用3通道, CH1和 CH2=OFF时, 选中通道0; 单独 CH1=ON时, 选中通道1; 单独CH2=ON 时, 选中通道2; 焊接大存储器, CH16-CH1采用二进 制格式编码。共32通道
18	CH2	FSTP	Type1	
3	CH4	RSTP	Type1	
19	CH8	CLE	Type1	
	CH16			
23	SYSTEM error	ALM+	Type2	有驱动器内部报警时, 信号导通
7		ALM-		
24	READY	SRDY+	Type2	上电大概0.5秒, 驱动准备好后, 信号导通
8		SRDY-		
22	拧紧 OK	COIN+	Type2	信号保持型, 直到下次触发延时 100毫秒或断电后重启后关闭
6		COIN-		
21	NG	BRK+	Type2	所有NG信号的集合, 包括扭矩上下 限, 时间上下限
5		BRK-	Type2	
31		FG		

若信号电缆较长，需要用屏蔽线！

1.7 CN4 通讯端子（CN3 不可以作为通讯端子用）

信号定义如下：



CN4信号定义

RS485 通讯协议

伺服 RS485 执行的是标准 MODBUS 协议。485 通讯的相关参数如下：

参数号	定义	数值范围	默认值
106	485 波特率选择	1=4800 , 2=9600 , 3=19200 , 4=38400 , 5=57600, 6=115200, 其它=9600	2
107	485 通信数据协议	0=ASCII, 2 停, 无校验; 1=ASCII, 1 停, 无校验; 2=ASCII, 1 停, 偶校验; 3=ASCII, 1 停, 奇校验; 4=ASCII, 2 停, 偶校验; 5=ASCII, 2 停, 奇校验; 6=RTU, 1 停, 无校验; (常用) 7=RTU, 1 停, 偶校验; 8=RTU, 1 停, 奇校验	6
108	485 从机 ID 地址	IP 地址	1

0x03: 读多个字。

0x06: 写 1 个字。

0x10: 写多个字。

Modbus 地址：具体地址请看后面参数列表。

PA 参数：偏置地址 0x0000，最大参数个数=200；

DP 显示值：偏置地址 0x1000，最大参数个数=36；

PA0 螺丝机系统参数：偏置地址 0x0400，最大参数个数=100；

PA1 螺丝机系统通道参数：偏置地址 0x0800，最大参数个数=100；

二. 显示与操作

2.1 键盘操作

驱动器面板由6个LED数码管显示器和4个按键↑、↓、←、Enter组成，用来显示系统各种状态、设置参数等。

按键功能如下：

- ↑：序号、数值增加，或选项向前。
- ↓：序号、数值减少，或选项退后。
- ←：返回上一层操作菜单，或操作取消。
- Enter：进入下一层操作菜单，或输入确认。

操作是分层操作的，←、Enter键表示层次的后退和前进，Enter键有进入、确定的意义，←键有退出、取消的意义；↑、↓键表示增加、减少序号或数值的大小。如果按下↑、↓键并保持，则具有重复效果，并且保持时间越长，重复速率越高。

6位LED数码管显示系统的各种状态及数据。

2.2 第1层

操作按多层操作菜单执行，第一层为主菜单，包括三种操作方式，第二层为各操作方式下的功能菜单。图5-1示出主菜单操作框图：

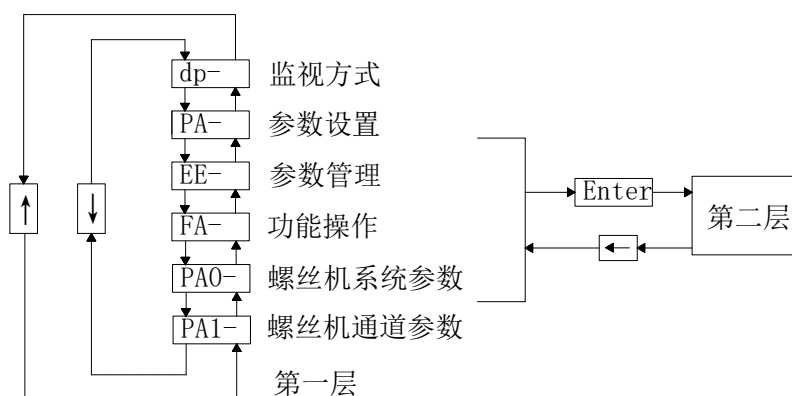


图 5- 1：方式选择操作框图

2.3 第2层

2.3.1 监视方式

在第1层中选择“dP-”，并按Enter键就进入监视方式。共有21种显示状态，用户用↑、↓键选择需要的显示模式，再按Enter键，就进入具体的显示状态了。

具体描述如下：

编号	MODBUS 地址 16 进制 (10 进制)	符号	描述
1	0x1000 (4096)	SPD	当前速度 (电机轴)
2	0x1001 (4097)	POS	当前位置低 5 位
3	0x1002 (4098)	POS.	当前位置高 5 位
4	0x1003 (4099)	CPO	脉冲指令低 5 位 (电子齿轮之后)
5	0x1004 (4100)	CPO.	脉冲指令高 5 位 (电子齿轮之后)
6	0x1005 (4101)	EPO	位置偏差低 5 位
7	0x1006 (4102)	EPO.	位置偏差高 5 位
8	0x1007 (4103)	TRQ	实际转矩 (校准后 0.01 牛米)
9	0x1008 (4104)	TRQ_MAX	实际转矩最大值 (校准后 0.01 牛米)
10	0x1009 (4105)	UDC	母线电压 (V)
11	0x100A (4106)	CNT	当前速度 (减速机轴)
12	0x100B (4107)	FRQ	扭力传感器力矩值 (0.001 牛米)
13	0x100C (4108)	CS	第一阶段冲击扭矩 (0.001 牛米)
14	0x100D (4109)	CT	转矩指令
15	0x100E (4110)	APO	转子在一个电周期内的位置, 0-2500 电角度
16	0x100F (4111)	IN	输入口, 从第三个数码管开始, 看“注 7”
17	0x1010 (4112)	OUT	输出口, 看“注 7”
18	0x1011 (4113)	COD	码盘信号, 看“注 7”
19	0x1012 (4114)	RN	运行状态, 看“注 8”
20	0x1013 (4115)	ERR	报警号
21	0x1014 (4116)	PLD	CPLD 版本
22	0x1015 (4117)	ABS	绝对值编码器单圈值, 高 16bit
23	0x1016 (4118)	ABT	绝对值编码器多圈值, 16bit
24	0x1017 (4119)	CFB	Z 信号捕获的编码器值 (增量编码器) 绝对值通讯连续出错最大值 (绝对值编码器)
25	0x1018 (4120)	ARN	ARM 版本
26	0x1019 (4121)	RE	控制板温度值
27	0x101A (4122)	ACO	U 相电流采样 AD 值; 电流=0 的时候, 此值=2048
28	0x101B (4123)	AC1	W 相电流采样 AD 值; 电流=0 的时候, 此值=2048
29	0x101C (4124)	AU0	母线电压采样 AD 值
30	0x101D (4125)	AS0	力矩传感器 AD 采样值; 指令=0 的时候, 此值=2048
31	0x101E (4126)	ATO	温度采样 AD 值

32	0x101F (4127)	ICQ	峰值电流指令；刷新周期 2s
33	0x1020 (4128)	BUC	第一阶段的目标值到第二阶段目标值的角度，单位 1 度 PA4=17 模式时，次值是从启动到拧紧 OK，电批旋转的角度，单位是 1 度。(V2.9 以上支持)
34	0x1021 (4129)	tes1	螺丝通道号
35	0x1022 (4130)	tes2	第一阶段最大力矩 0.01 牛米
36	0x1023 (4131)	RES	螺丝拧紧过程状态机，及扭力值。看“注 10”

[注1] 位置脉冲与指令脉冲均为经过输入电子齿轮放大后的数值。

[注2] 脉冲量单位是系统内部脉冲单位，在本系统中10000脉冲/转。脉冲量用高4位+低4位表示，计算方法为：

$$\text{脉冲量} = \text{高4位数值} \times 10000 + \text{低4位数值}$$

[注3] 控制方式：0-位置控制；1-脉冲速度控制；

[注4] 脉冲速度方式下，位置指令脉冲频率是指脉冲速度，单位是rpm，正向显示正数，反向显示负数。

[注5] 电机电流I的计算方法是

$$I = \sqrt{\frac{2}{3}(I_U^2 + I_V^2 + I_W^2)}$$

[注6] 一转中转子绝对位置表示转子在一转中相对定子所处的位置，以一转为一个周期，范围是0~9999。

[注7] 输入端子显示如图5-3所示，输出端子显示如图5-4所示，编码器信号显示如图5-5所示。

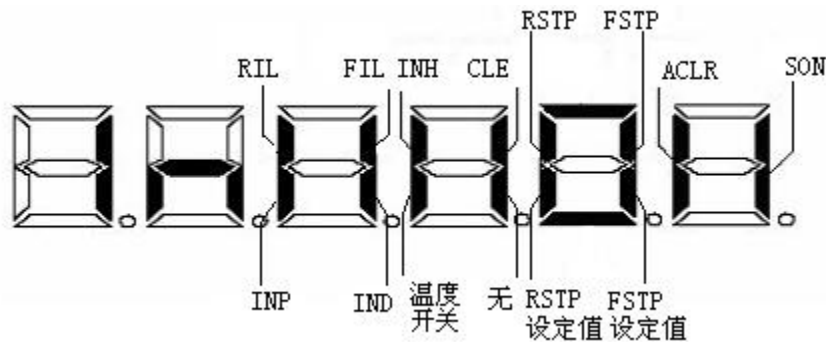


图 2-3-1-1：输入端子显示（笔划点亮表示 ON，熄灭表示 OFF）

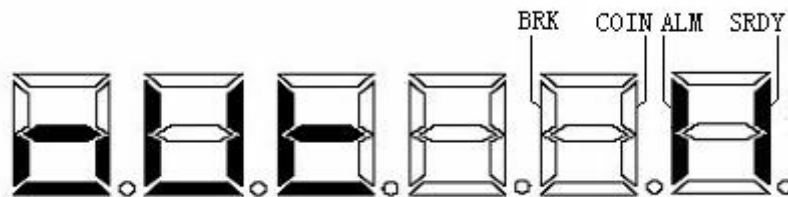


图 2-3-1-2：输出端子显示（笔划点亮表示 ON，熄灭表示 OFF）

通讯输出：按二进制排列，SRDY=1，ALM=2，COIN=4，BRK=8

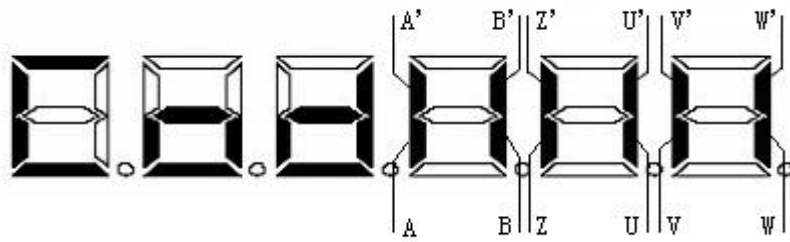


图 2-3-1-3: 编码器信号显示

(A' B' Z' U' V' W' 为异或结果, 断线检测, 正常是全亮, 熄灭表示断线)

(ABZUVW 为信号电平, 点亮表示高电平, 熄灭表示低电平)

(Z 信号: Z 脉冲来一次, 点亮或者熄灭变换一次)

[注8] 运行状态表示为:

“cn- oFF” : 主电路未充电, 伺服系统没有运行;

“cn- CH” : 主电路已充电, 伺服系统没有运行;

(伺服没有使能或存在报警);

“cn- on” : 主电路已充电, 伺服系统正在运行。

[注9] 报警显示 “Err --” 表示正常, 无报警。

[注10] 螺丝拧紧过程状态机, 及扭力值



(1) 第 1 和第 2 个数码管表示拧紧过程编号, 编号列表请看说明书。例如: 0 表示转速确认阶段; 1 表示第一阶段高速进给阶段; 42 表示拧紧 OK, 等等。

(2) 第 1 个数码管的小数点点亮, 表示外置传感器模式, 力矩值从外置力矩传感器获得; 小数点熄灭, 表示电机电流模式, 力矩值通过电机电流计算得出。

(3) 第 2 个数码管的小数点, 是常亮的, 暂时无表示信息。

(4) 第 3 到第 6 个数码管, 表示的是螺丝刀的输出扭力值, 单位是牛米。

2.3.2 参数设置

在第1层中选择“PA-”，并按Enter键就进入参数设置方式。用↑、↓键选择参数号，按Enter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。参数值被修改但未确定时，最右边的LED数码管小数点点亮，按Enter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Enter键确定，可按←键取消，参数恢复原值，并退回到参数选择状态。

值得注意的是，某些重要的参数需要执行参数写入操作，并且重新上电才有效！

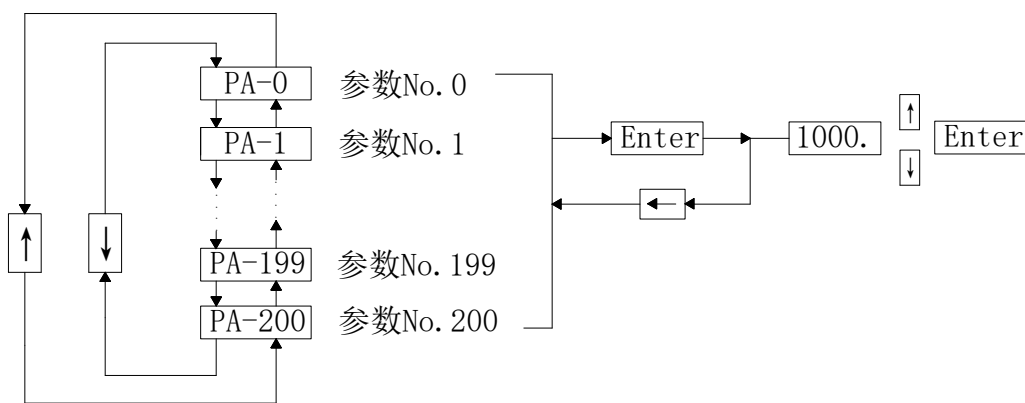


图 2- 3-2-1：伺服参数设置操作框图

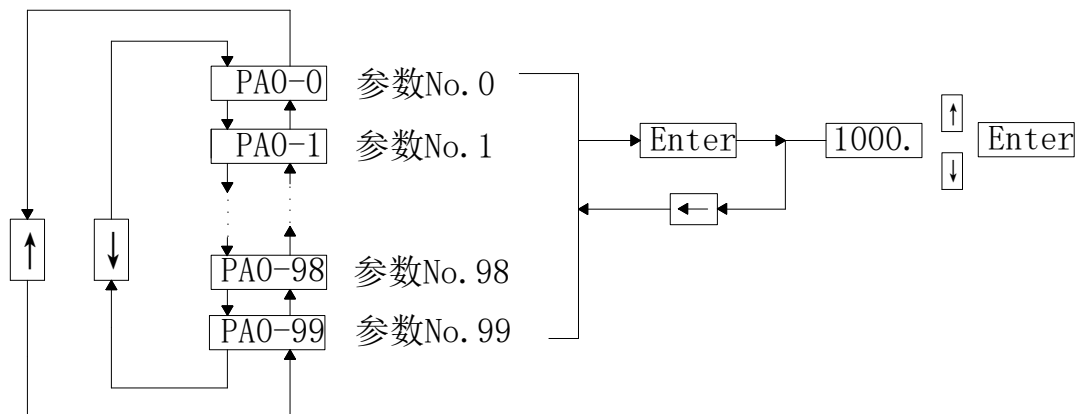


图 2- 3-2-2：螺丝机系统参数设置操作框图

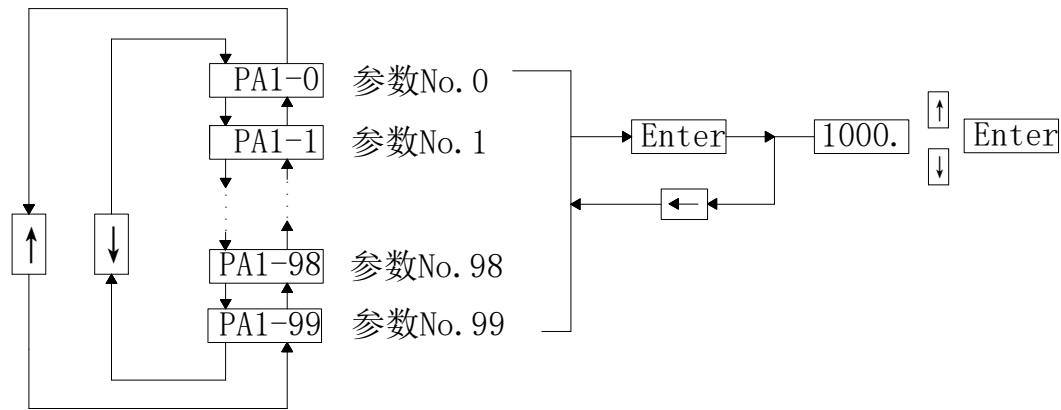
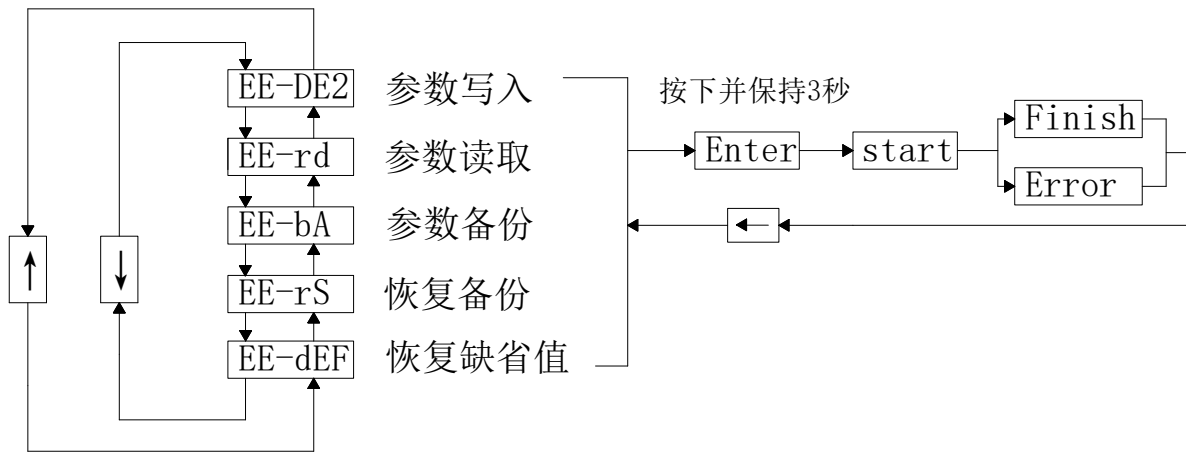


图 2- 3-2-3: 螺丝机通道参数设置操作框图

2.3.3 参数管理

参数管理主要处理内存和EEPROM之间的操作，在第1层中选择“EE-”，并按Enter键就进入参数管理方式。首先需要选择操作模式，共有5种模式，用↑、↓键来选择。以“恢复缺省值”为例，选择“EE-dEF”，然后按下Enter键并保持3秒以上，如果写操作成功，显示器显示“Finish”，如果失败，则显示“error”。再可按←键退回到操作模式选择状态。



图

5- 1: 参数管理操作框图

	系统上电:	EEPROM参数区	⇔	EEPROM参数区
EE-DE2	参数写入:	内存	⇔	内存
EE-rd	参数读取:	EEPROM参数区	⇔	EEPROM参数区
EE-bA	参数备份:	内存	⇔	内存
EE-rS	恢复备份:	EEPROM备份区	⇔	内存
EE-dEF	恢复缺省值:	参数缺省值	⇔	内存、EEPROM参数区

图 2- 2-3: 参数管理操作意义示意图

- EE-DE2: 读电机相关的参数。更改参数表中的电机相关参数, 并存 EEPROM 的参数区。执行此操作前, 需要先修改号 PA1 电机型号。
- EE-rd: 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: 参数备份, 表示将内存中的参数写入EEPROM的备份区。整个EEPROM分成参数区和备份区两个区域, 可以存储两套参数。系统上电、参数写入和参数读取操作使用EEPROM的参数区, 而参数备份和恢复备份则使用EEPROM的备份区。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。另外, 当用户设置好参数后, 可以执行参数写入和参数备份两个操作, 使EEPROM的参数区和备份区的数据完全一样, 防止以后参数不慎被修改, 还可以启用恢复备份操作, 将EEPROM的备份区的数据读到内存中, 再用参数写入操作, 将内存参数写入到EEPROM的参数区中。
- EE-rS: 恢复备份, 表示将EEPROM的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: 恢复缺省值, 表示将所有参数的缺省值(出厂值)读到内存中, 并写入到EEPROM的参数区中, 下次上电将使用缺省参数。当用户将参数调乱, 无法正常工作时, 使用这个操作, 可将所有参数恢复成出厂状态。因为不同的驱动器型号对应的参数缺省值不同, 在使用恢复缺省参数时, 必须先保证驱动器型号(参数PA-1)的正确性。

注:

- ①PA 参数在修改、按确认键后, 即刻存储入 EEPROM 的参数区, 因此 EE 菜单不需要单独一个 SET 操作。
- ②PA1 电机型号更改并确认后, 参数表中的电机相关的参数, 会即刻更改, 但不存 EEPROM, 重新上电后, 参数表中的电机相关的参数, 会恢复原样。若要存储, 需要执行一下 EE-TOR。
- ③EE-DE2 与 EE-DEF 的区别是, EE-DEF 把所有参数都恢复初始值。EE-DE2 只是修改电机相关的参数。

三. 参数列表

1. PA 伺服自身的参数，详细请看伺服说明书。

PA 编号	MODBUS 地址 (10 进)	参数名称	描述	默认值	参数范围/单位
4	4	螺丝拧紧模式	1=速度法力矩到达控制。 10=速度法力矩到达控制，正反转 I0 控制 12=力矩法，两阶段力矩法 13=力矩法，带转速确认的两阶段力矩法，含咬死解除功能 14=力矩法，带转速确认的力矩法，含咬死解除功能 15=力矩法，带攻丝，带转速确认，两阶段力矩法，含咬死解除功能 17=同 14 模式，无转速确认、角度计算等功能，多了启动到拧紧 OK 的角度值。 18=“位置模式+LSJ14”模式	14	1-14
15	15	电机运转方向取反	1=取反	0	
29	29	传感器系数	传感器 1mA 对应的扭力值	625	0.001N.m
33	33	传感器正负值取反	0=不取反，1=取反	0	
46	46	传感器采样滤波系数	1=最小，滤波越大滞后越严重	1	
153	153	力矩检测来源	0=电机电流，1=外部传感器 4-20mA	0	
196	196	OK 信号输出保持时间	速度力矩法，拧紧 OK 信号保持时间。其它模式，OK 信号持续保持，直到下次启动。	200	1-30000/ms
202	202	DACO 输出信号选择	DACO1 输出物理量选择，传输延时：67ms。 <ul style="list-style-type: none"> ■ 0=速度（滤波） ■ 1=转矩（滤波） ■ 2=电流（滤波） ■ 3=峰值电流（1 秒更新） ■ 4=电角度 ■ 5=输出 PA204 设定的值 0~5V ■ 6=速度指令 ■ 7 ■ 8 ■ 20=速度（滤波），取反输出 ■ 21=转矩（滤波），取反输出 ■ 22=电流（滤波），取反输出 	0	0~40

203	203	DAC1 输出信号选择	DAC02 输出物理量选择, 传输延时: 67ms。 ■ 0=速度 (滤波) ■ 1=转矩 (滤波) ■ 2=电流 (滤波) ■ 3=峰值电流 (1 秒更新) ■ 4=电角度 ■ 5=输出 PA205 设定的值 0~5V ■ 6=速度指令 ■ 7 ■ 8 ■ 20=速度 (滤波), 取反输出 ■ 21=转矩 (滤波), 取反输出 ■ 22=电流 (滤波), 取反输出	1	0~40
204	204	DAC0 输出设定值	输出设置 0~4096 表示 0~5V 输出电压=PA204×5V÷4096(伏)	1024	0~4095
205	205	DAC1 输出设定值	输出设置 0~4096 表示 0~5V 输出电压=PA205×5V÷4096(伏)	2048	0~4095
206	206	DAC 输出速度时坐标上限 5V 对应的转速	设定坐标上限	3000	1~6000 rpm
207	207	DAC 输出速度时坐标下限 0V 对应的转速	设定坐标下限	-3000	-6000 ~ 0/ rpm
208	208	DAC 输出力矩时坐标上限 5V 对应的力矩	设定坐标上限	5000	1~5000 /0.001 牛米
209	209	DAC 输出力矩时坐标下限 0V 对应的力矩	设定坐标下限	-5000	-5000~0 /0.001 牛米
210	210	DAC 输出电流时坐标上限 5V 对应的电流	设定坐标上限	8000	1~8000 /0.01 安
211	211	DAC 输出电流时坐标下限 0V 对应的电流	设定坐标下限	-8000	-8000~0 /0.01 安

2. PA0 螺丝机系统参数 (MODBUS 偏置地址 = 0x0400 = 1024)

PA0 编号	MODBUS 地址(10 进)	参数	描述	默认值	范围/单位
2	1026	传动比	减速机传动比	1	1~100
5	1029	SPAN 选择	0=全系统按照PA0-6参数补偿 1=每个通道按照参数PA1-0, 独立补偿	0	0~1
6	1030	整机扭矩校正	全系统补偿量, 25%~200%, 100%=不补偿	100	百分比
40	1064	CHANNEL 选择	0~2, 设定好之后, 需要等待 2 秒钟, 准备参数数据	0	0~2 (0~31)
41	1065	CHANNEL 控制选择	0=外部控制, 1=内部控制	1	0~1
67	1091	力矩存储间隔时间	力矩值每隔这个时间存储一次, 内部存储深度 8K 点	10	1~10000 /ms
68	1092	启动之后延时记录时间设置	启动之后, 经过此时间之后, 才开始存储力矩数据; 单位 ms, 此值 0=不起作用,	0	0~30000ms

2. PA1 Channel 参数 (MODBUS 偏置地址 = 0x0800 = 2048)

1. PROGRAM HEAD

PA1 编号	MODBUS 地址 (10 进)	参数	描述	默认值	单位
0	2048	单通道扭矩校正	扭矩的数字校正范围值的设定;25%~200%	100	25~200 /百分比
1	2049	拧紧方向	0=右向, 1=左向	0	
6	2054	扭力加减补偿	例如减速机本身需要的力矩;	0	-30000 ~ 30000 /0.01Nm

2. FIRST STAGE 第一阶段预拧紧参数

PA1 编号	MODBUS 地址 (10 进)	参数	描述	默认值	范围/单位
5	2053	初始转动确认 转速保持时间	初始转动确认 转速达到 PA1-7 之后, 持续运行此时间后, 进入下一阶段	2000	0~30000 /ms
7	2055	初始转动确认 转速	PA1-7 设置=0 时, 则无转动确认的动作。当等于非 0 时, 系统给定 PA1-8 的力矩, 在 PA1-9 的时间内, 判断电机是否能转到 PA1-7 的转速	540	0~3000 /rpm
8	2056	初始转动确认 力矩		15	1~30000 /0.01Nm
9	2057	初始转动确认 时间			10~1000 /0.1s
10	2058	目标扭矩			0~30000 /0.01Nm
11	2059	上限扭矩			0~30000 /0.01Nm
12	2060	高速进给量	按照 PA1-13 的速度运行。此值可以为 0		0~30000 /0.1 圈
13	2061	高速速度			1~3000 /rpm
14	2062	第一阶段基本速度	通常是第一阶段的整个运行速度		1~3000 /rpm
15	2063	加速度	1-99	2	0~2000 rpm/s
16	2064	减速度	1-99	2	0~2000 rpm/s
17	2065	第一阶段下限时间		0	0~30000 /ms
18	2066	第一阶段上限时间		30000	0~30000 /ms
20	2068	攻丝速度		600	1~3000 /rpm
21	2069	攻丝最大扭矩限制		200	0~30000 /0.01Nm

22	2070	攻丝角度切换扭矩 攻丝开始扭矩	程序开始后，力矩达到此值，则正式进入攻丝阶段，攻丝角度计数开始	100	0~30000 /0.01Nm
23	2071	攻丝结束扭矩	进入攻丝阶段后，力矩陡降到 PA1-23，或者角度达到 PA1-24 之后，攻丝结束	100	0~30000 /0.01Nm
24	2072	攻丝绝对角度		3600	0~30000 /度
25	2073	0 速保持时间	到达目标力矩之后停止的时间 0-9999	5	0~30000 /ms
26	2074	第一阶段空转判断， 旋转圈数	在第一阶段，当 STOP 有效后，若超过 PA1-26 旋转圈数后，当前扭力小于 PA1-27，则空转停机报警		0~30000 /0.1 圈
27	2075	第一阶段空转判断， 下限扭矩			0~30000 /0.01Nm
28	2076	力矩检测忽略时间	预拧紧动作开始后，在此参数设定的时间内，不判断扭矩到达 or 扭矩超过上限 NG	100	0~30000 /ms

3. 第二阶段参数

PA1 编号	MODBUS 地址 (10 进)	参数	描述	默认值	范围/单位
32	2080	拧紧方法选择	0. 扭矩法 2. 角度法	0	0、2
33	2081	目标扭矩		90	0~30000 /0.01Nm
34	2082	上限扭矩		100	0~30000 /0.01Nm
35	2083	下限扭矩		0	0~30000 /0.01Nm
36	2084	ANG 开始扭矩		70	0~30000 /0.01Nm
38	2086	目标角度		360	0~9999 /度
39	2087	上限角度		400	0~9999 /度
40	2088	下限角度		0	0~9999 /度
43	2091	低速回转转速	拧紧运行速度	10	0~3000 /rpm
44	2092	第一阶段电流加速度 系数	电流加速的越快，力矩到达越快 数值越大，加速越快，不过容易导致力矩超标	5	1-20
45	2093	第二阶段电流加速度 系数	电流加速的越快，力矩到达越快 数值越大，加速越快，不过容易导致力矩超标	5	1-20
48	2096	第二阶段下限时间		0	0~30000 /ms

49	2097	第二阶段上限时间		30000	1~30000 /ms
67	2115	第二阶段到达目标扭矩后，力矩保持时间	到达目标扭矩后，将按照目标扭矩大小，维持本参数设定的时间	10	0~30000 /10ms

4. 选项阶段参数

PA1 编号	MODBUS 地址(10 进)	参数	描述	默认值	范围/单位
70	2118	控制方向	0=逆转；1=正转	0	0~1
71	2119	控制方法	0=启动按键控制，IO 无效时即刻停机，不受时间限制； 1=时间控制，IO 无效时即刻停机，时间限制到时停机； 2=角度控制，输出扭力到达 PA75 之后，旋转 PA74 角度。	0	0~2
72	2120	扭矩限制	最大输出扭力值	50	1~30000 /0.01 牛米
73	2121	时间限制	0.1-99sec	999	1~999 /0.1 秒
74	2122	角度限制	1-9999	0	0~9999 /1 度
75	2123	角度开始扭矩	扭力到达此值后，开始角度技术	40	1~30000 /0.01 牛米
79	2127	回转速度		100	1~3000 /rpm
80	2128	加速度		2	0~99 2000rpm/s
81	2129	减速度		2	0~99 2000rpm/s

5. 咬死解除参数

PA1 编号	MODBUS 地址(10 进)	参数	描述	默认值	单位
88	2136	咬死解除前 0 速保持时间		0	0~30000 /0.01s
89	2137	咬死解除转速		10	0~3000 /rpm
90	2138	咬死解除力矩		30	0~30000 /0.01Nm
91	2139	咬死解除角度低 4 位	咬死解除角度 =(PA1_91+PA1_92*10000)*0.001 度，值=0 时，无咬死解除的动作。 角度或者时间，任一个到了即结束	1	0~9999
92	2140	咬死解除角度高 4 位		0	/0.001 度
93	2141	咬死解除时间		10	0~30000 /ms

98		测试用	1=力矩到达后关闭 PWM 有松轴的效果	0	
99		测试用	1=只执行第一阶段	0	

四. 附录

- 各个阶段的力矩设定时需要注意：目标扭矩 < 上限扭矩 < 电机额定扭矩 * 过载倍数
- 下面参数需要跟电机严格匹配：

参数编号	意义	参数范围	备注
PA-180	电机额定电流		根据电机规格设定
PA-186	电机额定力矩		根据电机规格设定
PA-187	电机电流转矩系数		根据电机规格设定

- 下面参数需要跟电机驱动器严格匹配：

参数编号	意义	参数范围	备注
PA-193	驱动器型号（电流基准）	0=15B2, ±20.63A 1=30B2, ±41.26A 2=10B2, ±10.32 6=05B2, ±5.16A	根据驱动器型号选择，量程越匹配，精度越高

4. 拧紧过程代码 DP-RES

DP-res 显示代号	阶段细节	描述
转速确认		
0	正转转速确认（堵转检测）	
50 10	转速确认 NG（堵转），停车	堵转
第一阶段（预拧紧）		
1	第一阶段高速进给	
10	加速阶段	
11	高速进给时，大于目标扭矩，扭矩超限 NG 停车	> PA1-10
12	高速进给时，大于上限时间，时间 NG 停车	> PA1-18
13	第一阶段，空转 NG 停车	
2	第一阶段低速进给	
21	到达目标扭矩，但小于下限时间，时间 NG 停车	< PA1-17
22	第一阶段，大于上限时间，时间 NG 停车	> PA1-18
23	第一阶段冲击扭矩比第二阶段目标扭矩大 NG 停车	> PA1-33
3	一阶段到达目标扭矩减速	
第二阶段（正式拧紧）		
4	（扭矩法）第二阶段低速运行	
41	（扭矩法）到目标扭矩，小于下限时间，时间 NG 停车	< PA1-48
42	（扭矩法）到目标扭矩，未超下限时间，拧紧 OK 停车	拧紧 OK 停车
43	（扭矩法）到目标扭矩，未超下限时间，进入力矩保持状态	拧紧 OK 力矩保持
44	（扭矩法）超过最大扭矩，NG （tips:降低速度）	> PA1-34
66	（扭矩法）第二阶段，大于上限时间，时间 NG 停车	> PA1-49

5		(角度法) 第二阶段低速运行	
6		(角度法) 第二阶段低速运行到达 ANG 开始扭矩	
	61	(角度法) 到达目标角度, 小于下限时间, 时间 NG 停车	< PA1-48
	62	(角度法) 到达目标角度, 未超下限时间, 未超上下限扭矩, 拧紧 OK 停车	拧紧 OK 停车
	63	(角度法) 到达目标角度, 未超下限时间, 超上限扭矩, 扭矩 high NG 停车	> PA1-34
	64	(角度法) 到达目标角度, 未超下限时间, 超下限扭矩, 扭矩 low NG 停车	< PA1-35
	65	(角度法) 未到达目标角度, 超过上限扭矩, 扭矩 high NG 停车	> PA1-34
	66	(角度法) 第二阶段, 大于上限时间, 时间 NG 停车	> PA1-49
选项阶段 (反转)			
7		(外部控制法 and 时间控制法) 反转运行	
	71	(时间控制法) 时间到后 OK 停车	>= PA1-73
8		(角度法) ANG 扭矩到达前, 反转运行	
	81	(角度法) ANG 扭矩到达, ANG 控制开始, 未到达角度	
	82	(角度法) ANG 到达, 拧紧 OK 停车	
	83	(角度法) 超时间 ANG 不能到达, 时间 NG 停车	> PA1-73
52	120	进入咬死解除阶段	
9		攻丝阶段	
	91	未到达攻丝开始扭矩	< PA1-22
	92	到达角度开始扭矩、攻丝开始扭矩, 进入正式攻丝 (攻丝结束后会显示 '2', 即开始二段拧紧方法)	> PA1-22
外部 STOP 信号			
55	100	STOP 信号停机	

5. 驱动器报警代码及处理方式

报警代码	报警名称	报警内容	处理方式
--	正常		
1	超速	伺服电机速度超过设定值	降低速度设定值, 重新上电
2	主电路过压	主电路电源电压过高	断电, 返厂维修
3	主电路欠压	主电路电源电压过低	断电, 检查市电电压是否在正常范围 220±15%, 若正常则返厂维修
4	位置超差	位置偏差计数器的数值超过设定值	检查电机是否被堵住

5	电机过热负载	电机超过额定电流持续运行超过15分钟	输出电流控制在1倍过载范围内,重新上电
6	速度放大器饱和	速度放大器饱和故障	1. 检查电机是否被堵住 2. 检查电机转速是否超过额定转速 3. 检查电流限制参数PA-34和PA-35是否设置过小
9	编码器故障	码盘线“异或”错	1. 检查编码器线是否插好 2. 编码器线有断线或者驱动器内部电路有故障。更换驱动器或者编码器线排查问题。
11	IPM模块故障	IPM智能模块故障	1.
12	过电流		1. 输出转矩设置过大,降低输出转矩 2. 驱动器内部电路故障,返厂维修
13	过负载	伺服驱动器及电机过负载(瞬时过热)	1. 检测PA-29是否设置合理。 2. 降低输出转矩
14	泄放制动故障	制动电路故障	内部故障,返厂维修
15	码盘计数器错误		1. 编码器故障,电机返厂维修 2. 干扰严重,做好接大地等措施
17	刹车功率过载		1. 内部故障,返厂维修 2. 驱动器启停运转太频繁
19	过热	温度达到温度开关检测值	1. 优化驱动器的散热条件 2. 更换跟大功率的驱动器
20	EEPROM错	EEPROM关键字写读检测校验错	恢复默认值,若重复出现,返厂维修
23	AD电流零点采样故障		返厂维修
29	用户转矩过载报警		1. 检测PA-29是否设置合理。 2. 降低输出转矩
30	编码器Z脉冲丢失	编码器Z脉冲丢失	1. 编码器故障,电机返厂维修 2. 干扰严重,做好接大地等措施
31	编码器UVW信号错		1. 编码器故障,电机返厂维修 2. 干扰严重,做好接大地等措施
32	编码器UVW信号非法编码		1. 编码器故障,电机返厂维修 2. 干扰严重,做好接大地等措施
34	省线式码盘读UVW出错		1. 编码器故障,电机返厂维修 2. 干扰严重,做好接大地等措施
73-84	内部芯片通讯错		返厂维修
90	EEPROM错	EEPROM读写无反馈	恢复默认值,若重复出现,返厂维修
91	EEPROM错	EEPROM参数校验错	恢复默认值,若重复出现,返厂维修