

SDV 系列

全数字交流双轴伺服驱动器 使用手册

杭州贝格达自动化技术有限公司
安装/调试/使用产品前请仔细阅读此手册

感谢您选用V系列伺服驱动器。在使用之前，请先阅读本技术手册

本说明书主要包括：

- *伺服驱动器的检查、安装及配线步骤。
- *数字面板的操作步骤、状态显示、异常警报及处理。
- *伺服系统控制方式、试运转及调整步骤。
- *伺服驱动器所有参数一览说明。
- *伺服驱动器的型号规格。

为了方便日常的检查、维护及了解异常发生的原因及处理对策，请妥善保管本说明书以便随时参阅。

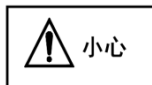
注：请将此说明书交给最终的使用者，以使伺服驱动器发挥最大效用。

- 由于产品的改进，使用手册内容可能变更，恕不另行通知。
- 用户对产品的任何改动，本公司将不承担任何责任，产品的保修单将因此作废。

阅读本使用手册时，请特别注意以下警告标志



表示错误的操作可能会引起灾难性的后果——死亡或重伤！



表示错误的操作可能使操作人员受到伤害，还可能使设备损坏！



表示使用不当可能损坏产品及设备！

目 录

第一章 产品型号及安装

概述.....	1
1.1 产品型号及安装尺寸	1
1.2 伺服驱动器规格.....	2
1.3 伺服驱动器安装	3

第二章 伺服驱动及电机配线

2.1 电源及外围装置配线	6
2.2 通用模式位置控制方式接线图例	7
2.3 同步模式时位置控制方式接线图例	8
2.4 两轴同步参数设置	9
2.5 抱闸带刹车电机接线图例	10
2.6 端子的电气连接	10
2.7 信号接口原理图.....	14

第三章 操作与显示

3.1 键盘操作	17
3.2 监视方式	18
3.3 参数设置	20
3.4 参数管理	21
3.5 F1 运行模式(面板试机功能)	22
3.6 F2 运行模式(点动试机功能)	23
3.7 F3 伺服惯量适配与刚性等级设置	24
3.8 其它	24

第四章 参 数

4.1 全部参数列表.....	25
4.2 参数功能详解.....	28
4.3 参数调试框图模型.....	38
4.4 伺服关键参数说明.....	38
4.5 实际应用中参数调试步骤.....	39

第五章 运行与调试

5.1 调试特别注意事项 41

5.2 两轴独立位置控制 41

5.3 两轴同步位置控制 42

5.4 两轴同步控制说明 43

5.5 速度试运行模式说明 44

5.6 点动运行模式说明 44

5.7 伺服特色功能应用 45

第六章 RS485 通讯

6.1 RS485 通讯硬件接口 46

6.2 通讯协议 46

6.3 通讯错误信息及数据的处理： 50

6.4 SDV 系列驱动调试软件说明及使用 50

6.5 通讯命令举例 53

第七章 报警与处理

7.1 报警一览表 55

7.2 报警处理方法 56

7.3 使用中常见问题或异常处理 58

附录 A：伺服监视菜单在分析及调试中的作用 62

附录 B：SDV 系列伺服驱动器适配电机参数表 63

附录 C：产品售后服务说明 65

第一章 产品型号及安装

概述

SDV 系列产品是我司新一代两轴合一伺服驱动器，可以驱动两台电机。

通用机型作为两台独立的伺服驱动器，能够减少电气配线，减少安装空间，可制动能量回收，提升产品能效。

同步机型适用于要求严格同步运行的场合，如龙门同步等。

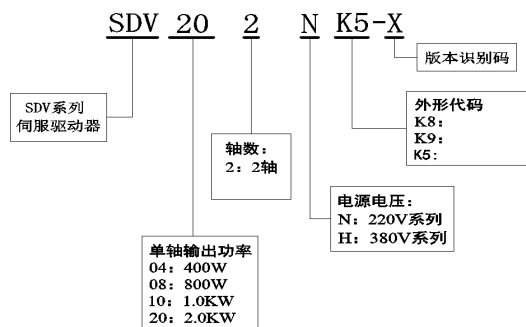
1.1 产品型号及安装尺寸

本伺服产品在出厂前均做过完整的功能测试，为防止产品运送过程中的疏忽导致产品不正常，拆封后请详细检查下列事项：

- 1) 检查伺服驱动器、电机型号及适配线材是否与订购的机型相同。
- 2) 检查伺服驱动器、电机外观有无损坏及刮伤现象。

如有与上述不符的问题，请立即与当地经销商联系。

1.1.1 产品型号定义



1.1.2 伺服驱动器随机标准附件

- | | |
|-----------------------|--------|
| ① CN1插头（6PIN焊接式插头） | 1套 |
| ② CN2插头（6PIN焊接式插头） | 1套 |
| ③ CN3插头（DB15孔） | 1套 |
| ④ IO1插头（DB15针） | 1套 |
| ⑤ IO2插头（DB15针） | 1套 |
| ⑥ RS485通讯线（型号CABLE01） | 2条（选配） |
| ⑦ 调试通讯线（型号CABLE02） | 1条（选配） |

1.1.3 伺服驱动器安装尺寸

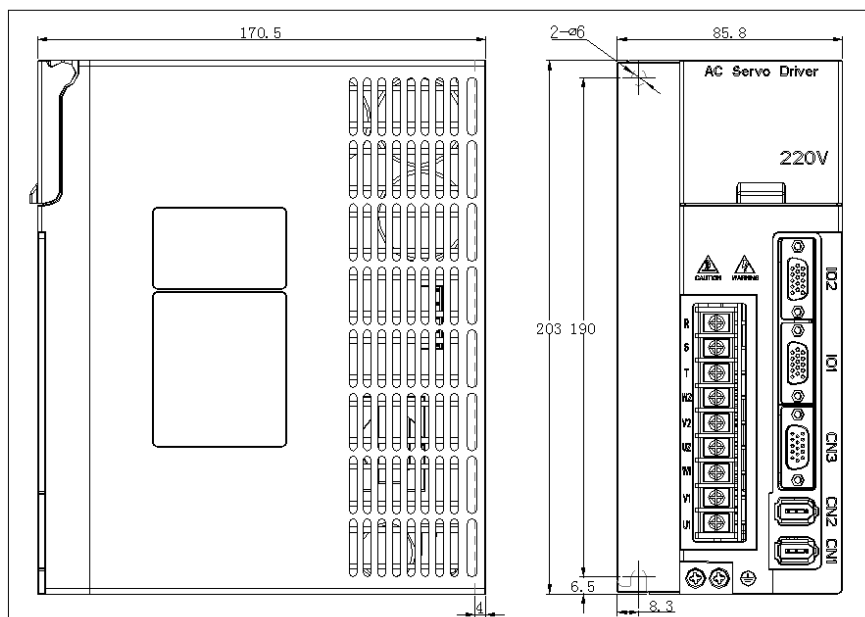


图 1-1 SDV202NK5 伺服驱动安装尺寸图

1.2 伺服驱动器规格

	型 号	SDV102NK5	SDV202NK5
	最大电流	12.0A	18.0A
基本规格	输入电源	单相/三相 AC176~264V、50/60Hz	
	冷却方式	强制风冷	
	控制模式	SVPWM 控制	
	编码器	17Bit/23 Bit 绝对式单圈或多圈磁编或光电编码器	
内部功能	显示及操作	2 个指示灯、6 位七段数码管、5 个功能键	
	控制模式	位置控制、速度控制、转矩控制、点动、RS485 通讯	
	制动功能	默认内置（可选外置）	
	保护机能	欠压、过压、过负载、过电流、编码器异常、制动、位置超差等	

位置 控制 模式	指令控制方式		外部脉冲
	外部指令脉冲输入		指令形式：脉冲+方向、双脉冲、A/B 正交 指令频率：差分 0~500kHz、集电极开路 0~200KHz
	电子齿轮比		1~32767 / 1~32767
	速度控制范围		调速比：1：5000
	速度波动率		负载为 0~100%：<±0.05
	指令平滑方式		直线时间常数 1 ms~10000ms（0r/min↔1000r/min）
	输出频率		0~300Hz
输入 / 输出	位置信	类型	ABZ 相线驱输出/ Z 相集电极开路输出
	号输出	分频比	1~65535 个脉冲
	输入信号		4 点光电隔离输入/每轴：输入点可以定义成任意 21 种功能之一，详见参数设置 PN111。
	输出信号		3 点集电极开路输出/每轴：输出点可以定义成任意 4 种功能之一，详见参数设置 PN70。
使用温度			工作温度：0℃~55℃ 存贮温度：-20℃~80℃

1.3 伺服驱动器安装

1.3.1 安装环境条件

伺服驱动器的安装环境对伺服系统正常功能的发挥及使用寿命有直接影响，因此驱动器的安装环境必须符合下列条件：

项 目	环境条件
使用温/湿度	0℃~55℃（无冻霜）； 90%RH 以下（不凝露）。
储运温/湿度	-20℃~80℃； 90%RH（不结露）。
大气环境	安装在控制柜内，无腐蚀性及易燃气体、油雾、尘埃等
振动	小于 0.5G (4.9m/s^2) 10 Hz ~60Hz（非连续运行）
防护等级	IP21

多台驱动器安装于控制柜内时，需符合图 1-3 所示的安装要求，以取得充分的散热；控制柜需配置散热风扇，使控制柜内温度不高于 55℃。

安装时请将驱动器采垂直安装方式，正面朝前，顶部朝上。

组装时应注意避免钻孔屑及其它异物掉落驱动器内。

安装时请用两个 M5 螺丝固定。

若无法避免附近的振动环境，需使用振动吸收器或加装防振橡胶垫片。

驱动器附近有大型磁性开关、熔接机等噪声干扰源时，容易使驱动器受外界干扰造成错误动作，此时需加装噪声滤波器；但噪声滤波器会增加漏电流，因此需在驱动器的输入端装上绝缘变压器。

1.3.2 安装方向及间隔

图 1-2 和图 1-3 分别标识单台与多台驱动单元安装间隔，实际安装中应尽可能留出较大间隔，保证良好的散热条件。

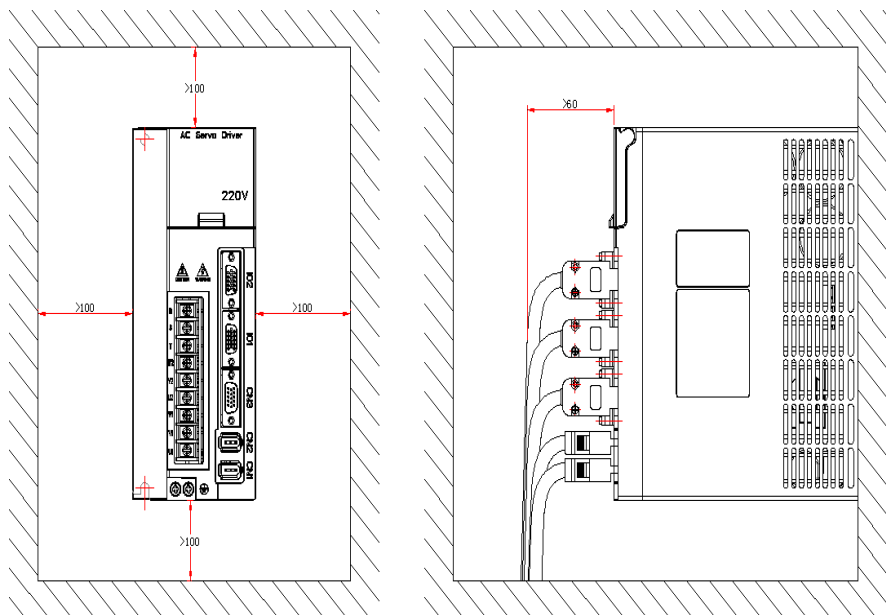


图 1-2 单台伺服驱动安装尺寸图

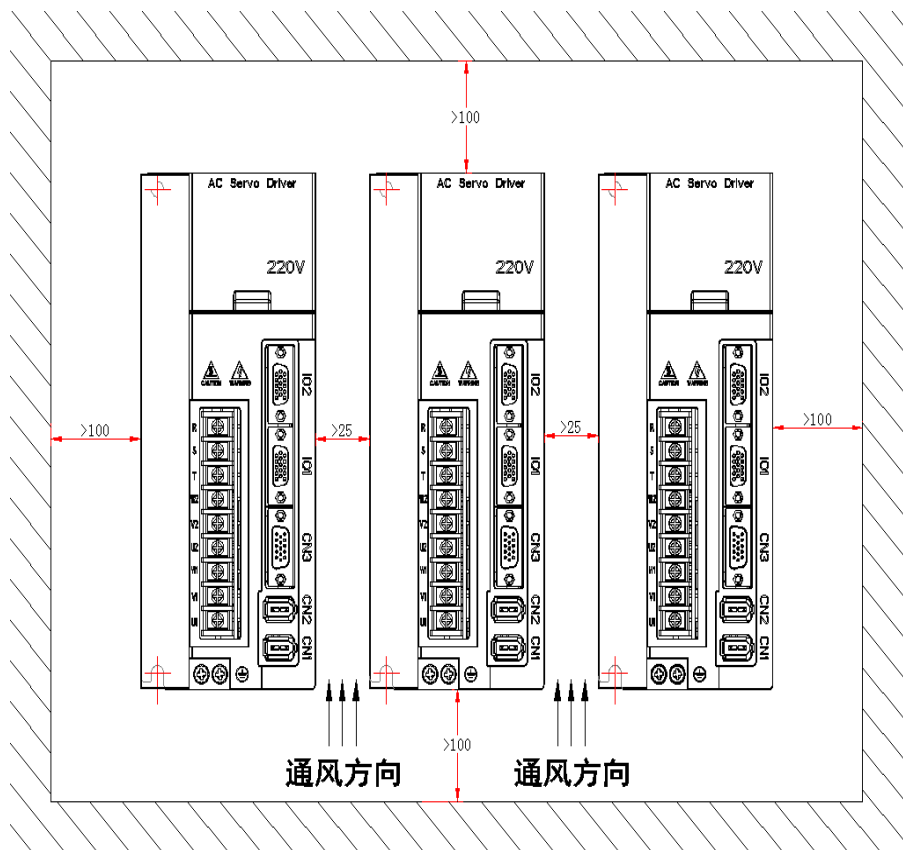


图 1-3 多台伺服驱动安装尺寸图

第二章 伺服驱动及电机配线

2.1 电源及外围装置配线

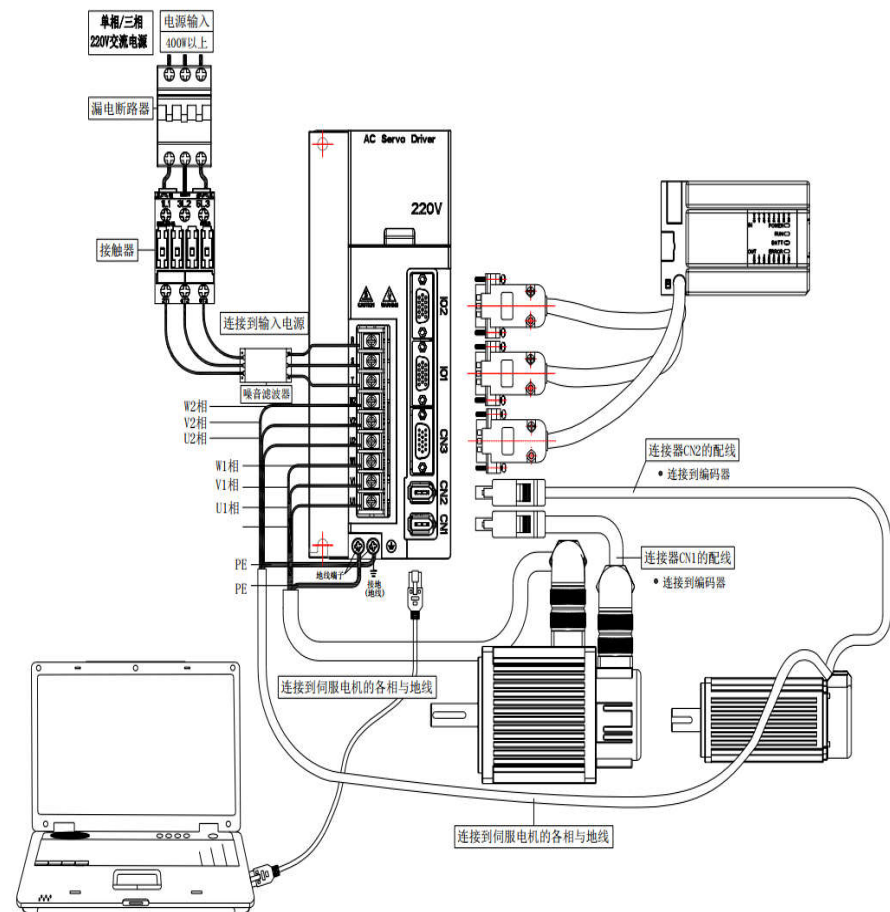


图 2-1 SDV102NK5/SDV202NK5 型伺服驱动器外围装置配线

2.2 通用模式位置控制方式接线图例

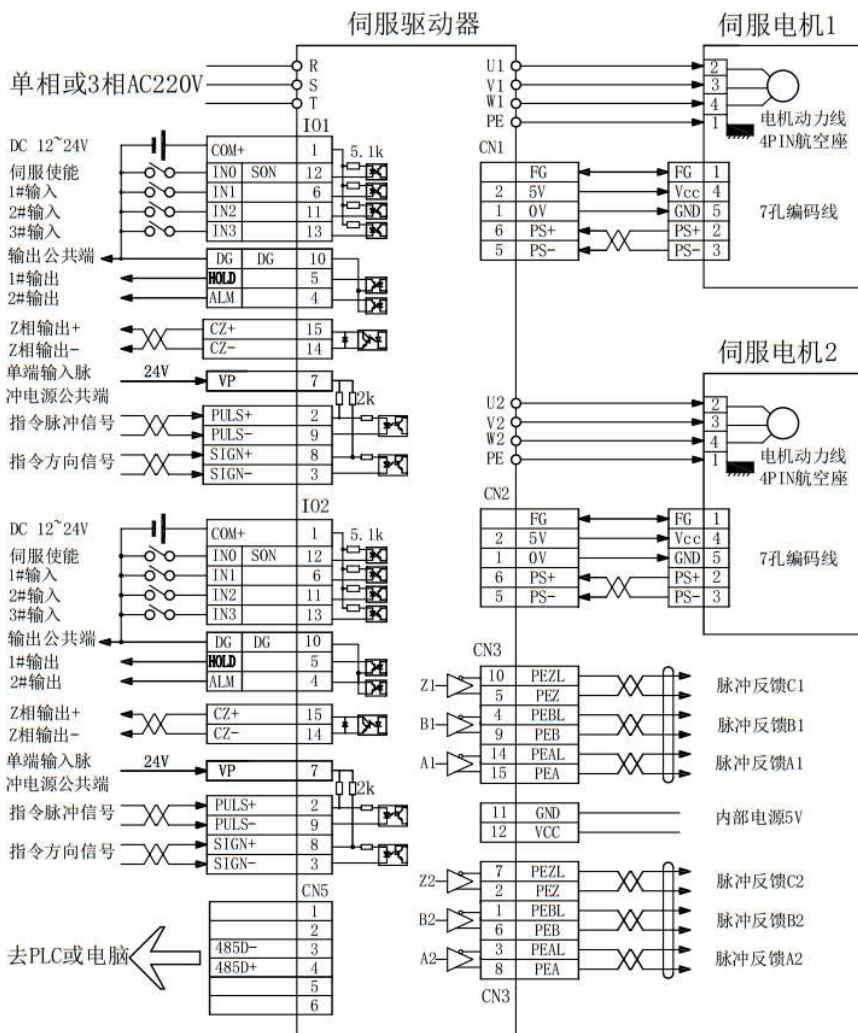


图 2-2 SDV102NK5-XY/SDV202NK5-XY 型伺服驱动器位置控制接线图

注：两轴独立时，两轴采用各自的脉冲输入口！！

2.4 两轴同步参数设置

参数号	参数名称	定义	设定值
Pn4	控制模式	两轴同步位置控制	两轴同时设置 1
Pn32	同步增益	两轴同步控制增益	0~200
Pn56	同步超差报警认定范围	超过此值后报警 AL-49	0~10000
Pn67	同步调整起始偏差	两轴的偏差大于本数值 开始进行同步调整	0~4096
Pn95	伺服使能	强制使能	两轴同时设置 1
Pn115	I/O 参数按位定义	Bit0: Z 信号重定义: 0 为正常 Z 信号; 1 为该端 口用作第三输出口, 功能 由 72 号参数设定; Bit1: 0 为自由停机; 1 为位置控制掉电减速停 机, 加减速时间由 29 号 参数设定; Bit2: 同步模式输入端口 选择。0 为 2 轴用独立输 入端口; 1 为 2 轴共用第 一轴输入端口; Bit3: 同步模式输出端口 选择。0 为 2 轴用独立输 出端口; 1 为 2 轴共用第 一轴输出端口。	0~15

注: 如需更详细设置说明见第五章运行与调试章节中的 5.3 两轴同步位置控制方式运行与 5.4 两轴同步控制说明!!

2.5 抱闸带刹车电机接线图例

非掉电状态，驱动器光耦输出导通，使外接继电器吸合，电机抱闸端口通电使抱闸打开，电机可正常运转。

掉电瞬间驱动器光耦输出断开，电机抱闸端口失电，电机被抱住。

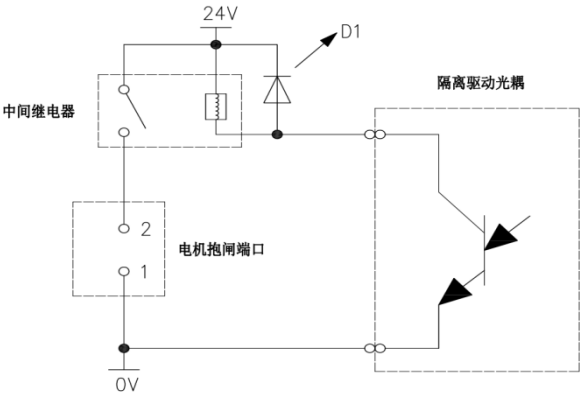



图 2-4 抱闸带刹车电机接线图

2.6 端子的电气连接

2.6.1 动力端子定义及配线

端子记号	信号定义	功 能
R	主回路电源 单相或三相	主回路电源输入端子 AC220V/ 50Hz 三相接 R、S、T；单相任意接其中 2 端 配线截面积 $\geq 1.5\text{mm}^2$ (AWG14-16)
S		
T		
PE	系统接地	接地端子对地电阻 $< 100\Omega$ ；伺服电机输出和电源输入端一点接地。
U1	1#伺服电机	伺服电机输出端子必须与电机 U1、V1、W1 端子对应连接，配线截面积 $\geq 1.5\text{mm}^2$ (AWG14-16)
V1		
W1		
U2	2#伺服电机	伺服电机输出端子必须与电机 U2、V2、W2 端子对应连接，配线截面积 $\geq 1.5\text{mm}^2$ (AWG14-16)
V2		
W2		

配线要求:

- 接地线应尽可能粗，驱动器与伺服电机在处接地，接地电阻<100Ω；
- 建议由三相隔离变压器供电，减少电击伤人的可能性；
- 建议电源经噪声滤波器提供电，提高抗干扰能力；
- 请安装非熔断型（NFB）断路器，使驱动器故障时能及时切断外部电源。

2.6.2 信号端子定义

SDV 伺服驱动单元接口端子配置如下表。

I01 和 I02 分别为 2 轴的信号控制端，采用 DB15 接插件，母头插座；

CN3 为双轴的电机编码器反馈端子，采用 DB15 接插件，公头插座；

CN1, CN2 分别为 2 个轴的电机编码器信号端子，采用 6PIN 接插件，插座为 6PIN USB，插头为 6PIN 焊接式插头。

1) 轴 1 控制端子 I01

端子号	信号名称	记号	I/O	功 能
I01-1	外部输入 电源正极	COM+	电源	外部输入电源正极，光电器件端口电源： 电源规格 DC12~24V/100mA。
I01-10	外部输入 电源负极	DG	电源	外部输入电源公共负端。
I01-12	输入口 0	IN0 (SON)	input	默认为伺服使能输入 SON。 1-使能驱动器、 0-禁止驱动器
I01-6	输入口 1	IN1	input	默认为伺服报警清除
I01-11	输入口 2	IN2	input	默认为正向驱动禁止
I01-13	输入口 3	IN3	input	默认为反向驱动禁止
I01-5	输出口 1	OUT1	output	默认为抱闸输出（见 2.5 章节）
I01-4	输出口 2	OUT2	output	默认为报警输出
I01-15	编码器 Z1 相输出正	CZ+	output	默认编码器 Z 相信号输出端； 可由 Pn115 参数更改为普通输出端。
I01-14	编码器 Z1 相输出负	CZ-	output	
I01-2	指令脉冲 信号	PULS+	input	外部指令脉冲输入端子： 注：由参数 Pn8 设定脉冲输入方式： 0. 指令脉冲+符号方式； 1. CCW/CW 指令脉冲方式。 2. A/B 正交指令脉冲方式。
I01-9		PULS	input	
I01-8	指令方向 信号	SIGN+	input	
I01-3		SIGN-	input	

2) 轴 2 控制端子 I02

端子号	信号名称	记号	I/O	功 能
I02-1	外部输入 电源正极	COM+	电源	外部输入电源正极，光电器件端口电源； 电源规格 DC12~24V/100mA。
I02-10	外部输入 电源负极	DG	电源	外部输入电源公共负端。
I02-12	输入口 0	IN0 (SON)	input	默认为伺服使能输入 SON。 ON-使能驱动器、 OFF-禁止驱动器
I02-6	输入口 1	IN1	input	默认为伺服报警清除
I02-11	输入口 2	IN2	input	默认为正向驱动禁止
I02-13	输入口 3	IN3	input	默认为反向驱动禁止
I02-5	输出口 1	OUT1	output	默认为抱闸输出（见 2.5 章节）
I02-4	输出口 2	OUT2	output	默认为报警输出
I02-15	编码器 Z1 相输出正	CZ+	output	默认编码器 Z 相信号输出端； 可由 Pn115 参数更改为普通输出端。
I02-14	编码器 Z1 相输出负	CZ-	output	
I02-2	指令脉冲 信号	PULS+	input	外部指令脉冲输入端子： 注：由参数 Pn8 设定脉冲输入方式： 0. 指令脉冲+符号方式： 1. CCW/CW 指令脉冲方式。 2. A/B 正交指令脉冲方式。
I02-9		PULS	input	
I02-8	指令方向 信号	SIGN+	input	
I02-3		SIGN-	input	

3) 编码器反馈端子 CN3

端子号	信号名称	记号	I/O	系统默认功能
CN3-12	电源正极-5V	VCC	电源	内部电源-5V/100mA
CN3-11	电源负极-0V	GND	电源	
CN3-14	输出编码器信号 A-	1PEAL	output	轴 1 编码器反馈输出，默 认为 2500 个脉冲一圈，可 由参数 PN41 设置。
CN3-15	输出编码器信号 A+	1PEA	output	
CN3-4	输出编码器信号 B-	1PEBL	output	
CN3-9	输出编码器信号 B+	1PEB	output	
CN3-10	输出编码器信号 Z-	1PEZL	output	
CN3-5	输出编码器信号 Z+	1PEZ	output	

CN3-3	输出编码器信号 A-	2PEAL	output	轴 2 编码器反馈输出，默认为 2500 个脉冲一圈，可由参数 PN41 设置。
CN3-8	输出编码器信号 A+	2PEA	output	
CN3-1	输出编码器信号 B-	2PEBL	output	
CN3-6	输出编码器信号 B+	2PEB	output	
CN3-7	输出编码器信号 Z-	2PEZL	output	
CN3-2	输出编码器信号 Z+	2PEZ	output	

4) 轴 1 编码器信号端子 CN1

端子号	信号名称	记号	I/O	功 能
CN1-6	串行编码器信号	PS+	双向	编码器串行数据
CN1-5	串行编码器信号	PS-	双向	编码器串行数据
CN1-2	+5V 电源	VCC		电源
CN1-1	电源地	GND		数字地
CN1-外壳	屏蔽地	FG		外壳地

5) 轴 2 编码器信号端子 CN2

端子号	信号名称	记号	I/O	功 能
CN2-6	串行编码器信号	PS+	双向	编码器串行数据
CN2-5	串行编码器信号	PS-	双向	编码器串行数据
CN2-2	+5V 电源	VCC		电源
CN2-1	电源地	GND		数字地
CN2-外壳	屏蔽地	FG		外壳地

6) 串行通信端子 CN5

端子号	信号名称	记号	功 能
3	RS485 通讯信号	485D-	RS485 通讯信号
4	RS485 通讯信号	485D+	RS485 通讯信号

端子接口如图 2-5：



图 2-5 CN5 端子座

2.6.3 信号端子的配线

- 线材选择：采用屏蔽电缆(最好选用绞合屏蔽电缆)，线芯截面积 $\geq 0.12\text{mm}^2$ (AWG24-26)，屏蔽层须接 FG 端子；
- 线缆长度：线缆长度尽可能短，控制 I01、I02 电缆不超过 3 米，反馈信号 CN1、CN2 电缆长度不超过 20 米；
- 布线：远离动力线路布线，防止干扰串入。请给相关线路中的感性元件（线圈）安装浪涌吸收元件；直流线圈反向并联续流二极管，交流线圈并联阻容吸收回路。

2.7 信号接口原理图

2.7.1 数字输入接口电路

数字输入接口电路可由继电器或集电极开路晶体管电路进行控制。由用户提供 DC12~24V，电流 $\geq 100\text{mA}$ 的电源，并注意电源极性。如果电流极性接反，伺服驱动器不能工作。输入信号 IN0-IN3 参照图 2-6 接法。

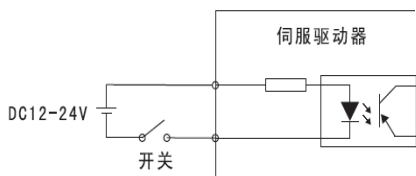


图 2-6 光耦输入端接线示意图

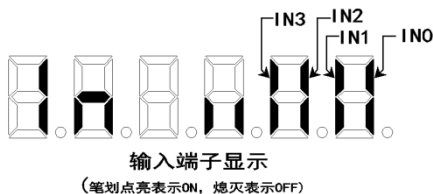


图 2-7 数码管段位置示意图

当输入信号与 0V 相通时，信号输入有效（ON），可通过查看显示菜单 UN-17 进行判断，输入点 ON 时，对应的数码管竖杠上半部分会点亮；信号输入无效时（OFF），对应的数码管竖杠上半部分会熄灭。

合理应用本显示内容，便于对伺服的输入信号调试与检修。

2.7.2 伺服电机光电编码器输入接口

差分输出方式采用 AM26LS32、MC3487 或类似的 RS422 线驱动器做为接收器，如图 2-8。

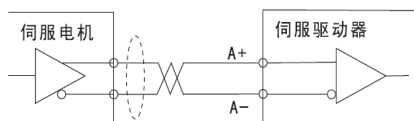


图2-8 差分信号接线示意图

2.7.3 脉冲信号输入接口电路

为了正确地传送脉冲量数据，建议采用差分驱动方式。差分驱动方式采用 AM26LS31、MC3487 或类似的 RS422 线驱动器，如图 2-9：

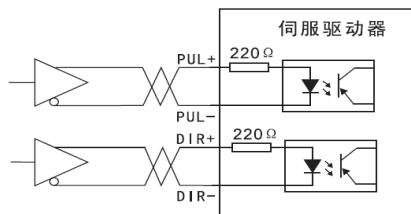


图 2-9 输入脉冲信号接线示意图

如采用单端驱动方式，需要高频率信号输入。

方式一：根据脉冲量输入电路，驱动电流 10~25mA，限定外部电源最大电压 24V 的条件，确定电阻 R 的数值。经验数据：VCC=24V，R=1.3~2k；VCC=12V，R=510~820Ω。外部电源由用户提供，但必需注意，如果电源极性接反，会使伺服驱动单元损坏。

典型应用：PLC、单片机控制器

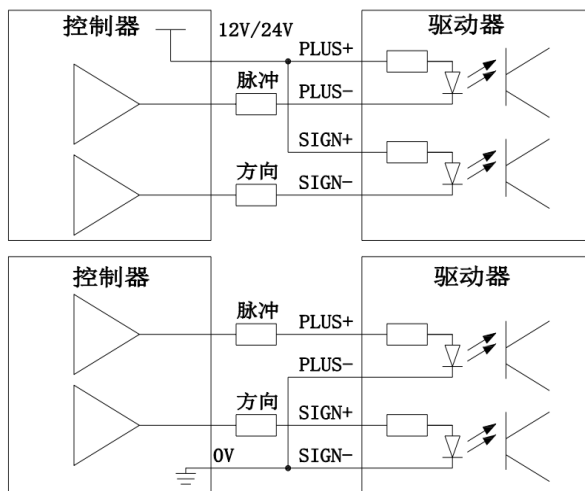


图 2-10 输入脉冲/方向信号接线示意图（外部电源）

方式二：不用串接电阻，利用驱动内部电阻功能实现。接线方法如下图：

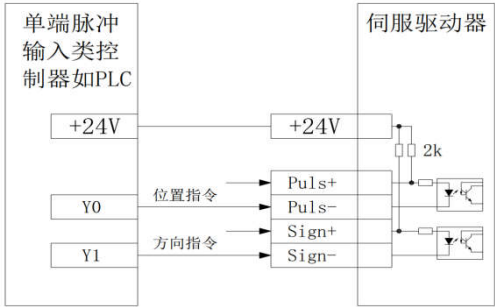


图 2-11 输入脉冲/方向信号接线示意图（内部电源）

2.7.4 电机转速反馈输出接口

电机转速反馈输出信号 A+、A-、B+、B-、Z+、Z-原理如图 2-12。

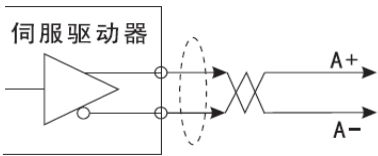


图 2-12 驱动器电机位置输出信号接线示意图

2.7.5 数字输出接口电路

数字输出为集电极开路方式，由外部提供电源，电源电压不大于 24V，电流小于 50mA，并注意电源极性，接线方式参照图 2-13。当使用继电器等感性负载时，需并联续流二极管。输出信号的状态可以通过 UN-18 观察。

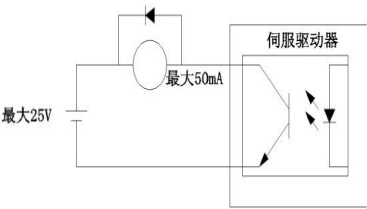


图 2-13 输出端口接线示意图

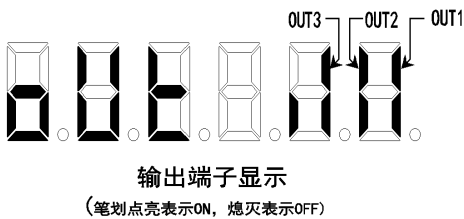


图 2-14 UN-18 显示状态示意图

第三章 操作与显示

3.1 键盘操作

伺服驱动器面板由 6 个 LED 数码管、2 个指示灯和 5 个按键组成，用来显示各种状态、设置参数等。按键功能如下：

- ：“选轴”键，1 灯亮为轴 1，2 灯亮为轴 2；
- ▲：“加”键，用于序号、数值增加，或选项向前；
- ▼：“减”键，用于序号、数值减少，或选项退后；
- ◀：“返回”键，返回上一层操作菜单，或操作取消；
- ↵：“确认”键，进入下一层操作菜单，或输入确认。




注：▲、▼保持按下，操作重复执行，并且保持时间越长，重复速率越快。

6 位 LED 数码管显示系统各种状态及数据，全部数码管或最右边数码管的小数点显示闪烁，表示故障报警。

操作按多层操作菜单执行，第一层为主菜单，包括八种操作方式，如下表；第二层为各操作方式下的功能菜单。下表为主菜单功能。

显示状态	显示含义
Un	状态监视
Pn	参 数
Sn	参数操作
F1	内部速度运行
F2	点动运行
F3	负载惯量比与刚度等级设置
F4	码盘调整
F5	开环运行

3.2 监视方式

在主菜单中选择“Un-”，并按  键就进入监视方式；共有 37 种显示状态，用户用   键选择需要的显示模式。

显示状态	显示代码	显示含义	示 例
Un- 01	r 500	电机转速	当前转速：500
Un- 02	P 1230	当前位置低 5 位	当前位置：501230
Un- 03	P 50	当前位置高 5 位	
Un- 04	C 1232	指令脉冲低 5 位	当前指令脉冲：201232
Un- 05	C 20	指令脉冲高 5 位	
Un- 06	E 2	位置偏差低 5 位	当前位置偏差：2
Un- 07	E 0	位置偏差高 5 位	
Un- 08	t 30	电机转矩	电机转矩 3.0N.M
Un- 09	I 2.0	当前电流有效值	当前电流 2.0A
Un- 10	-	保留	
Un- 11	Cnt 1	控制模式	控制模式 1
Un- 12	F 100	输入脉冲频率	当前脉冲频率 100kHz
Un- 13	r 600	速度指令	给定 600RPM
Un- 14	t 30	转矩指令	输出转矩 3.0N.M
Un- 15	A 5600	转子绝对低 5 位	当前转子位置：505600
Un- 16	A 50	转子绝对高 5 位	
Un- 17	In 1111	输入信号状态	IN0 ~ IN3 有输入
Un- 18	oUt 111	输出信号状态	OUT0 ~ OUT2 有输出
Un- 19	o 44	同步偏差	两轴的同步偏差 44
Un- 20	rn on	运行状态	正在运行
Un- 21	AL 49	报警代码	49 号报警-同步超差

Un- 22	A 50	转子多圈圈数	转子 50 圈位置
Un- 23	保留	-	
Un- 24	保留	-	
Un- 25	FU2505	显示 FPGA 版本	FPGA 版本号：2505
Un- 26	FU 10	显示编码器错误次数	10 次通讯错误
Un- 27	B12420	用户坐标绝对位置低位	用户坐标值：2012420
Un- 28	b. 20	用户坐标绝对位置高位	
Un- 29	CL 2.8	单位时间内最大电流	最大瞬时电流 2.8A
Un- 30	UA5000	用户定义单圈的脉冲数	5000/圈
Un- 31	C23542	用户分辨率指令低位	用户指令：3923542
Un- 32	C. 39	用户分辨率指令高位	
Un- 33	E 1002	用户分辨率跟随误差低位	跟随误差：1002
Un- 34	E. 0	用户分辨率跟随误差高位	
Un- 35	P85642	用户分辨率当前位置低位	用户当前位置：8285642
Un- 36	P. 82	用户分辨率当前位置高位	
Un- 37	Cod 0	编码器软件版本	17 位编码器无版本号

3.3 参数设置

按 \bigcirc 键，选择对应轴（1 灯亮为轴 1，2 灯亮为轴 2），在主菜单中选择“PN-”，并按 \leftarrow 键就进入参数设置方式。用 \uparrow 、 \downarrow 键选择参数号，按 \leftarrow 键，显示该参数的数值，用 \uparrow 、 \downarrow 键可以修改参数值。按 \uparrow 或 \downarrow 键一次，参数增加或减少 1，按下并保持 \uparrow 或 \downarrow 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 \leftarrow 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 \uparrow 或 \downarrow 键还可以继续修改参数，修改完毕按 \leftarrow 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 \leftarrow 键确定，可按 \rightarrow 键取消，参数恢复原值，并退回到参数选择状态。

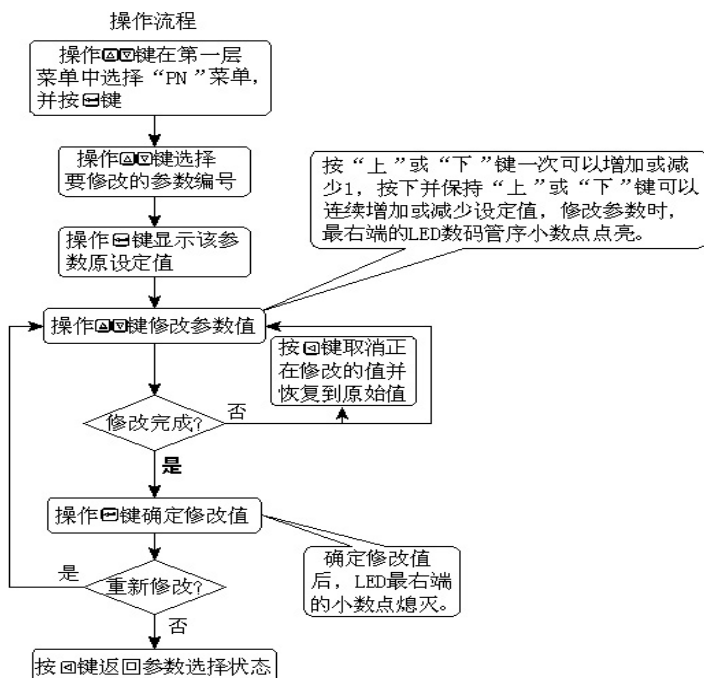








图 3-1 参数设置操作流程图

移位快速设置数据办法：到参数数值界面，按住回车键，再按返回键，数码管右下角小点亮起，一直按到想要修改的千位或百位小数亮起，表示已选中该位。接着按上下键修改数值。改好按回车键确认。

3.4 参数管理

参数管理主要处理内存和 EEPROM 之间操作，按  键，选择对应轴（1 灯亮为轴 1，2 灯亮为轴 2），在主菜单中选择“Sn-”，并按  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“参数写入”为例，选择“Sn-Set”，然后按下  键并保持 2 秒以上，如果写操作成功，显示器显示“DONE”，如果失败，则显示“ERR”。再可按  键退回到操作模式选择状态。

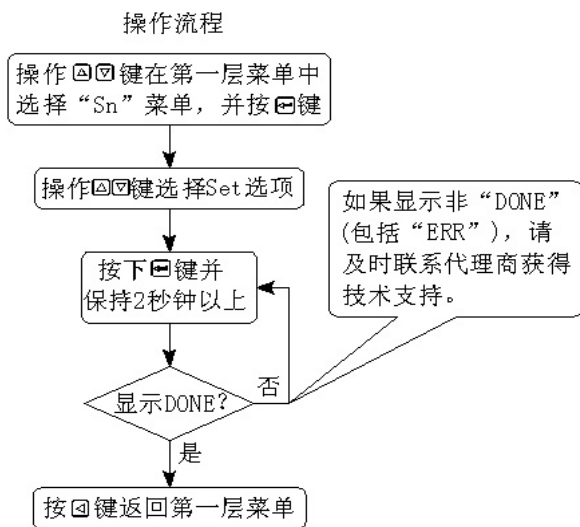


图 3-2 参数管理操作流程圖 1

- **Sn-Set** 参数写入，表示将内存中的参数写入 EEPROM 的参数区。用户修改参数，仅修改内存中参数值，断电后失效。若要永久改变参数值，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。驱动器上电会读入 EEPROM 的参数区的数据读入到内存中。

- **Sn—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。当用户修改参数后不满意或参数被调乱时，可执行参数读取操作，可将 EEPROM 的参数区中数据读到内存中，恢复成刚上电的参数。
- **Sn—SS** 参数备份。
- **Sn—rS** 恢复备份区参数到当前内存中。
- **Sn—dEF** 恢复出厂设置值，表示将所有参数的出厂设置值读到内存中，并写入到 EEPROM 的参数区中，下次上电将使用缺省参数。每一个电机 ID 号对应驱动器参数缺省值不同，在使用恢复缺省参数时，必须先保证电机 ID(参数 PN1)的正确性。

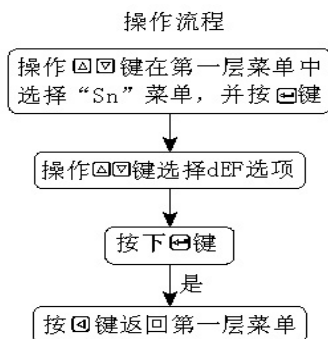


图 3-3 参数管理操作流程图 2

3.5 F1运行模式(面板试机功能)

按 **○** 键，选择对应轴（1 灯亮为轴 1，2 灯亮为轴 2），在主菜单中选择“F1-”，并按“确认”键就进入速度运行模式。速度运行提示符为“S”，数值单位是 r/min。速度指令由按键提供，用“加”、“减”键可改变速度指令，电机按给定的速度运行。“加”键控制正向速度增加，“减”键控制正向速度增少（反向增加）。显示速度为正值时，电机正转；显示速度为负值时，电机反转。

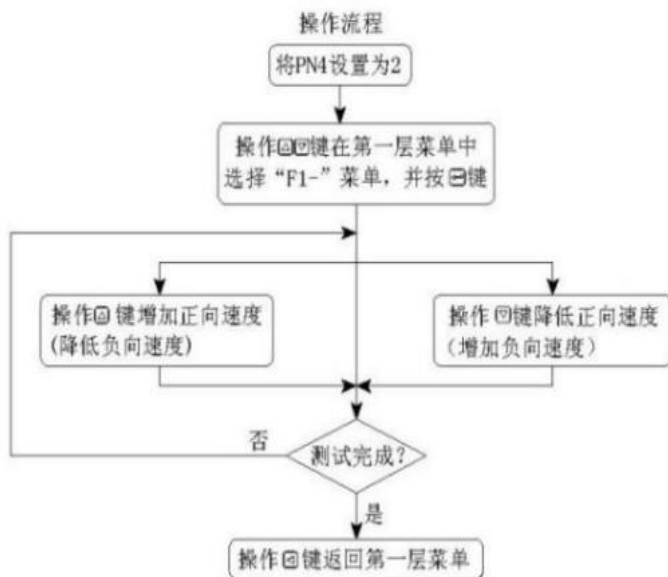



图 3-4 F1 运行模式操作流程图

注意：速度模式是连续运动，请确保运动轴有足够的运行距离，以免冲击限位。如果外部没有使能信号，请把 PN95 号参数设置为 1，否则电机不能转动。

3.6 F2运行模式(点动试机功能)

按  键，选择对应轴（1 灯亮为轴 1，2 灯亮为轴 2），在主菜单中选择“F2-”，并按“确认”键就进入点动运行模式。JOG 运行提示符为“J”，数值单位是 r/min，速度指令由按键提供。进入 F2 操作后，按下“加”键并保持，电机按点动速度运行，松开按键，电机停转，保持零速；按下“减”键并保持，电机按点动速度反向运行，松开按键，电机停转，保持零速点动速度由参数 PN22 设置。

如果外部没有使能信号，需将 PN95 号参数设置为 1。

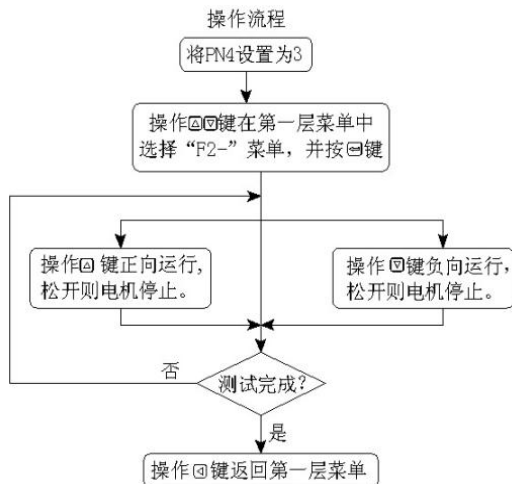


图 3-5 F2 运行模式操作流程

3.7 F3 伺服惯量适配与刚性等级设置

为了简化伺服参数调试工作，用此功能设置惯量适配与刚性等级，以适应不同的场合负载与传动形式，调整后立即生效，断电自动保存。

惯量等级共 20 级，默认为第 10 级。

0-9 为大惯量负载等级，如同步轮与转盘类负载，越大惯量的负载对应数字越小。

11-19 为高刚性负载，如丝杆类传动负载，越小惯量的负载对应数字越大。

3.8 其它

F4 为光电编码器调零功能，厂家使用，用户请勿使用。

步骤：PN4=4、PN95=1、PN0=12；F4 后长按确认（顺序不能错）。

F5 为开环运行模式，厂家使用，用户请勿使用。

步骤：PN4=5、PN95=1、PN0=12；F5 后长按确认（顺序不能错）。

第四章 参 数

SDV 系列伺服驱动器共有 147 个参数可供调整，满足用户需求。

电机配套参数不要随意更改，否则出现无法预测的结果。

其中 Pn5-Pn16 为位置控制参数，Pn17-42 为速度控制参数，Pn43-Pn50 为电流控制参数，Pn51-Pn59 为 I/O 控制参数，Pn60-Pn96 为电机配套参数，Pn97- Pn127 为内部位置控制参数与通讯控制参数，Pn135 为专用参数，Pn142- Pn147 为同步专用参数，其中 Pn142- Pn147 需要停机操作。

以 80F-0230GCL 电机的缺省参数为例。

4.1 全部参数列表

参 数 号	名 称	缺 省 值	参 数 号	名 称	缺 省 值
0	参数密码	168	15	位置指令平滑滤波器	15
1	电机 ID	82	16	驱动禁止输入无效	1
2	软件版本	2020	17	速度比例增益	200
3	初始显示状态	0	18	速度积分时间常数	1000
4	控制模式	0	19	速度检测低通滤波器	580
5	位置比例增益	50	20	用户转速限制	4000
6	位置前馈	0	21	到达速度	500
7	位置低通滤波器截止频率	300	22	点动速度	450
8	位置指令脉冲输入形式	0	23	使能 OFF 延时	0
9	位置指令脉冲齿轮比分子	1	24	定向时绝对定位脉冲数	100
10	位置指令脉冲齿轮比分母	1	25	定向时绝对定位圈数	0
11	电机旋转方向	0	26	定向速度	-100
12	定位完成范围	200	27	定向完成认定范围	30
13	位置超差检测范围	4000	28	反馈输出脉冲 A/B/Z 相序	0
14	位置超差错误无效	0	29	速度模式加减时间常数	300
30	位置模式加减时间常数	0	60	电机惯量	220

31	位置指令第二齿轮比分子	1	61	电机额定转矩	24
32	同步增益	120	62	电机额定转速	3000
33	速度 1	-300	63	电机最大转速	4000
34	速度 2	-200	64	电机额定电流	51
35	速度 3	-100	65	过载倍数	300
36	速度 4	0	66	电流积分分离点	800
37	速度 5	100	67	同步调整起始偏差	4
38	速度 6	200	68	电流指令低通滤波器	340
39	速度 7	300	69	速度积分分离点	200
40	速度 8	400	70	出口口 1 功能选择	0
41	用户编码器反馈分辨率	10000	71	出口口 2 功能选择	1
42	用户定义一周位置指令数	10000	72	出口口 3 功能选择	2
43	电流环比例增益	60	73	定向方式	2
44	电流环积分时间常数	100	74	定向完成认定范围	150
45	内部转矩 1	50	75	过载转矩检测点	130
46	内部转矩 2	-50	76	过载待征点的转矩	200
47	内部转矩 3	100	77	过载点的最大过载时间	1000
48	内部转矩 4	-100	78	编码器角度补偿	0
49	试运行点动转矩限制	300	79	速度放大器饱和和检测时间	1500
50	转矩指令滤波器	100	80	电机堵转认定转速	0
51	输入口低四位强制有效	0	81	电机堵转认定时间	170
52	保留	0	82	脉冲指令滤波频率	600
53	输入口低四位取反	0	83	最大许可制动时间	20
54	保留	0	84	电流检测系数	800
55	输出口取反	7	85	速度指令滤波	234
56	同步超差报警认定范围	3000	86	编码器位数	17
57	第二位置比例增益	225	87	编码器电池检测	0
58	历史报警记录	7	88	编编码器调零时电流	60
59	Z 信号展宽比	1	89	电机热过载	105
90	电机热过载转矩	130	119	RS485 通讯协议	0
91	电机热过载时间	900	120	位置/速度积分饱和检测	0

92	电机极对数	5	121	客户单圈 0 点低位	0
93	位置增益衰减系数	2	122	客户单圈 0 点高位	0
94	转矩到达信号有效转矩	150	123	位置指令转换滤波系数	350
95	强制使能	0	124	跟随误差补偿系数	0
96	最大电流限制	169	125	转矩模式限速	20
97	内部位置 0 圈数	0	126	PWM 频率	100
98	内部位置 0 脉冲数	0	127	编码器容错范围	3
99	内部位置 0 定位时的速度	1000	128	保留	0
100	内部位置 1 圈数	0	129	保留	0
101	内部位置 1 脉冲数	0	130	保留	0
102	内部位置 1 定位时的速度	1000	131	保留	0
103	内部位置 2 圈数	0	132	保留	0
104	内部位置 2 脉冲数	0	133	保留	0
105	内部位置 2 定位时的速度	1000	134	保留	0
106	内部位置 3 圈数	0	135	17/23 位编码器设置	0
107	内部位置 3 脉冲数	0	136	保留	3
108	内部位置 3 定位时的速度	1000	137	保留	1
109	内部位置时的加减速	1	138	保留	800
110	输入口 0 定义	1	139	保留	100
111	输入口 1 定义	2	140	保留	300
112	输入口 2 定义	14	141	保留	0
113	输入口 3 定义	15	142	回零模式	1
114	ADC 采样等级	0	143	回零高速	800
115	控制位参数	0	144	回零低速	100
116	保留	0	145	加减速常数	300
117	RS485 地址	1	146	回零偏置低 16 位	65535
118	RS485 通讯速率	5	147	回零偏置高 16 位	0

4.2 参数功能详解

序号	名 称	功 能	参数范围
0	参数密码	不同密码对应不同的参数设置功能： 168 -用户参数 788-清除编码器错误 12 -编码器调 0 789-编码器圈数清 0 0 -修改电机 ID 790-编码器当前位置清 0	0~30000
1	电机 ID	配套电机型号的唯一 ID 号	0~199
2	软件版本	软件版本号（4 位数字表示，单数为通用机型）。	不可更改
3	初始显示状态	选择驱动器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: 脉冲指令低 5 位； 4: 脉冲指令高 5 位； 5: 位置偏差低 5 位； 6: 位置偏差高 5 位； 7: 当前电机转矩； 8: 当前电流有效值； 9: 保留； 10: 当前控制模式； 11: 输入指令脉冲频率； 12: 给定速度指令； 13: 给定转矩指令； 14: 转子绝对位置低 5 位； 15: 转子绝对位置高 5 位； 16: 输入端口状态显示； 17: 输出端口状态显示； 18: 2 个轴的同步偏差值； 19: 当前运行状态； 20: 当前报警故障代码； 21: 当前转子多圈状态； 22: U 相电流瞬时原始值； 23: W 相电流瞬时原始值； 24: FPGA 版本号； 25: 编码器通讯错误计数； 26: 用户坐标绝对位置低 5 位； 27: 用户坐标绝对位置高 5 位； 28: 当前时刻峰值电流； 29: 用户定义单圈脉冲个数； 30: 用户指令低位；	0~36

		31: 用户指令高位; 32: 用户跟随误差低位; 33: 用户跟随误差高位; 34: 用户当前位置低位; 35: 用户当前位置高位; 36: 编码器软件版本。	
4	控制模式	此参数用于设置驱动器的控制模式: 0: 两轴独立位置控制模式; 1: 两轴同步位置控制, 两轴相关参数要求相同; 2: 内部速度试运行控制模式; 3: 点动控制模式; 4: 调零模式; 5: 开环运行模式; 6: 老化运行模式; 7: 内部位置控制模式; 8: 内部速度控制模式; 9: 保留; 10: 保留; 11: 脉冲速度控制模式; 12: 内部转矩控制模式; 13: 保留; 14: 自动设置当前位置为定向点。	0~14
5	位置比例增益	位置环比例增益越高, 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。	1~10000
6	位置前馈增益	位置环的前馈增益增大, 控制系统的高速响应特性提高, 但会使系统的位置环不稳定, 容易产生振荡。除非需要很高的响应特性, 位置环的前馈增益通常为 0。	0~10000
7	位置前馈低通滤波器截止频率	设定位置环前馈量的低通滤波器截止频率, 截止频率越高位置跟踪越好, 但容易振荡。	1~1200
8	位置指令脉冲输入形式	设置位置指令脉冲的输入形式: 0: 符号+脉冲; 1: CCW 脉冲/CW 脉冲; 2: A/B 正交脉冲。	0~2
9	位置指令脉冲齿轮比分子	电子齿轮比分子: 实际驱动器执行的脉冲为: $PN42 / (PN9/PN10)$	1~65535
10	位置指令脉冲齿轮比分母	电子齿轮比分母。	1~65535

11	电机旋转方向	0: 正转 1: 反转	0~1
12	定位完成范围	设定位置控制模式下定位完成脉冲范围: 位置模式驱动单元判断是否完成定位的依据。	0~30000
13	位置超差检测范围	设置位置超差报警检测范围: 位置偏差计数器的计数值超过本参数值时, 伺服驱动单元给出位置超差报警。 如 17 位编码器, 超差脉冲数为 $PN13 \times 1310.72$ 。	0~30000
14	位置超差错误无效	0: 位置超差报警检测有效; 1: 位置超差报警检测无效, 不检测位置超差错误。	0~1
15	位置指令平滑滤波器	对指令脉冲进行平滑滤波, 具有指数形式的加减速, 数值表示时间常数; 滤波器不会丢失输入脉冲, 但会出现指令延迟现象; 当设置为 0 时, 滤波器不起作用。	0~20000
16	驱动禁止输入无效	0: CCW、CW 输入禁止有效; 1: 取消 CCW、CW 输入禁止。	0~1
17	速度比例增益	设定速度环调节器的比例增益: 1. 设置值越大, 增益越高, 刚度越大; 2. 负载惯量越大, 设定值越大。	5~2000
18	速度积分时间常数	设定速度环调节器的积分时间常数: 1. 设置值越小, 积分速度越快, 刚度越大; 2. 负载惯量越大, 设定值越大。启停频繁小功率场合设置的比较小, 防止超调。	1~1000
19	速度检测低通滤波器	设定速度检测低通滤波器特性: 1. 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, 可能会引起振荡; 2. 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。	1~580
20	用户转速限制	限定电机的最高转速 (单位: RPM)。	0~6000
21	到达速度	到达输出信号有效时的速度值 (单位: RPM)。	0~6000
22	点动速度	设置点动的运行速度 (单位: RPM)。	-6000~6000
23	使能 OFF 延时	使能 OFF 经过本参数延时后起作用, 可防止刹车电机掉电时跌落。	0-30000
24	定向绝对定位脉冲数	外部触发定向控制时的精确位置。实际运行位置为设置的数值*4。	-32768~32767
25	定向绝对定位圈数	多圈编码器时, 外部触发定向控制时的圈数。	-32768~32767

26	定向速度	外部触发定向控制时的速度, 设置正负速度决定定位时转动方向, 或通过 PN73 选择就近回零。	-6000~6000
27	定向完成认定范围	外部触发定向回零完成认定范围, 便于输出定向/回零完成信号。	0~32767
28	反馈输出脉冲 A/B/Z 相序	初始上电时电机反馈输出脉冲 A/B/Z 相序: 0: 正常; 1: A 相取反; 2: B 相取反; 3: A/B 相同时取反; 4: Z 相取反; 5: A/Z 同时取反; 6: B/Z 同时取反; 7: A/B/Z 同时取反。	0~7
29	速度模式下加减速时间常数	电机从 0RPM~1000RPM 的加减速时间。 加减速特性是线性的, 仅用于速度模式; 设置为 0 时, 加减速不起作用。	0~32767
30	位置模式下加减速时间常数	电机从 0 RPM~1000RPM 的加减速时间。 加减速特性是线性的, 仅用于位置模式; 设置为 0 时, 加减速不起作用。 设置为其它数值时, 可以有效的减少位置环的换向与加减速时的冲击, 运行更平稳。	0~32767
31	位置指令脉冲第二齿轮比分子	位置控制第二齿轮比分子, 可以通过输入点切换两组齿轮比, 实现相当脉冲指令, 不同电机输出转速。即在 PN9 与 PN31 之间切换。	1~65536
32	同步增益	当两轴运行同步偏差大时, 由此参数调整。 越大同步性越好, 但会引起震。	0~32767
33	速度 1	内部速度控制模式 (单位: RPM) 由外部 I/O 点的状态来控制速度的大小。 比如: IN3 IN2 IN1: 速度 1: OFF OFF OFF 速度 2: OFF OFF ON 速度 3: OFF ON OFF 速度 4: OFF ON ON 速度 5: ON OFF OFF 速度 6: ON OFF ON 速度 7: ON ON OFF 速度 8: ON ON ON	-6000~6000
34	速度 2		
35	速度 3		
36	速度 4		
37	速度 5		
38	速度 6		
39	速度 7		
40	速度 8		
41	编码器反馈分辨率	电机每转 1 圈输出脉冲个数设置。	1~65536
42	用户定义一周位置	电机运转一圈所需单位指令脉冲数设置。 与电子齿轮 PN9/PN10 配合使用。	1~65536

	指令数目	例如 PN42=10000, PN9/PN10=1, 驱动器指令收到 10000 个就转一圈。	
43	电流环比例增益	电流环比例增益越高, 电流跟踪误差越小, 增益太大会产生振荡或噪声; 电流环比例增益与伺服和电机有关, 与负载无关。	1~500
44	电流环积分时间常数	电流环积分时间常数越小, 积分速度越快, 电流跟踪误差越小, 积分时间常数太小会产生振荡或噪声; 积分时间常数与伺服和电机有关, 与负载无关。	1~10000
45	内部转矩 1	由外部 I/O 点的状态来控制转矩的大小 (%)	0~300
46	内部转矩 2		-300~0
47	内部转矩 3		0~300
48	内部转矩 4		-300~0
49	试运行点动转矩限制	点动转矩限制 (%)。	0~300
50	转矩指令滤波器	1. 设定转矩指令滤波器特性。可以抑制转矩产生的共振 (电机发出尖锐的振动噪声); 2. 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, 可能会引起不稳定。	1~500
51	输入口低四位强制有效	输入信号低四位强制 ON。 按二进制取反, 设置数值为 10 进制: 例: 1 (0001) 最低位强制有效 2 (0010) 第二位强制有效 4 (0100) 第三位强制有效 8 (1000) 第四位强制有效	0~15
52	保留		0~7
53	输入口低四位取反	输入信号低四位取反, 用于匹配输入信号逻辑电平。	0~15
54	保留		0~7
55	输出口取反	输出信号取反, 用于匹配输出信号的逻辑电平。	0~15
56	同步超差报警认定范围	当两轴同步误差超过设置参数时, 会同步超差报警。	0~10000
57	第二位置比例增益	作用同 PN5 相同, 系统中实际用那个参数做为位置比例增益, 是由外部 I/O 决定, 默认状态下, 以 PN5 以系统内部的位置比例增益。	1~1000
58	报警记录	历史报警记录	0~100
59	Z 信号展宽比	应用 PLC 等上位机时, 如果 Z 信号接收困难, 可以利用本参数, 加宽 Z 信号的输出。	0~31

60	电机惯量	设置电机惯量。	1~32767
61	电机额定 转矩	设置电机额定转矩 (0.1N.M)。	1~1000
62	电机额定 转速	设置电机额定转速 (单位: RPM)。	0~6000
63	电机最大 转速	设置电机最大转速 (单位: RPM)。	0~8000
64	电机额定 电流	设置电机额定电流 (0.1A) 设置值是有效值。	1~500
65	过载倍数	设定系统允许的最大过载倍数 (%)。	0~300
66	电流积分 分离点	电流误差超过本设置值时, 电流回路由 PI 变成 P, 数值是额定电流的百分比。	0~30000
67	同步调整 起始偏差	同步调整起始偏差 (单位: 编码器分辨率): 当两轴同步偏差超过此设置时开启同步调整功能 目的: 防止一个轴抖动造成的不同步影响到另一轴。 此参数设置过小, 会导致一个轴抖动, 使另外一个 轴跟随运行, 也会抖动。	0~32767
68	电流指令 低通滤波器	设定电流指令低通滤波器截止频率 (Hz): 用来限制电流指令频带, 避免电流冲击和振荡, 使电 流响应平稳。	1~1500
69	速度积分 分离点	当速度偏差超过本设置值时, 速度 PI 变成 P。	0~3000
70	出口 1 功能选择	设定出口 1 的功能 (默认为 0): 0: 抱闸输出功能; 1: 伺服报警输出; 2: 位置到达信号输出; 3: 速度到达信号输出; 4: 伺服准备好; 5: 定向 (回零) 完成信号输出; 6: 转矩到达信号输出; 7: 电机堵转信号输出。	0~9
71	出口 2 功能选择	设定出口 2 的功能 (默认为 1): 参考 Pn70。	0~9
72	出口 3 功能选择	设定出口 3 (复用 CZ) 的功能: 参考 Pn70。	0~9
73	定向方式	0: 多圈定向; 1: 单圈定向; 2: 单圈内就近定向。	0~3
74	定向完成 认定范围	防止定向完成信号抖动。	0~32767

75	过载转矩检测点	设定过载保护的起始转矩值（额定百分比）。当电机当前转矩高于本值时，系统内部过载计数器工作，计数值超过后，系统输出过载报警。	0~300
76	过载特征点的转矩	过载点的转矩，本参数与 Pn75 共同组成电机的过载特性，其值依据电机过载特性设定，且 Pn76 > Pn75。	0~300
77	过载点的最大过载时间	参考 Pn76。	0~30000
78	编码器角度补偿	编码器电角度补偿系数，适当设置可以提高最高转速	-32767~32767
79	速度放大器饱和时间	系统内部速度调节器连续饱和时间超过本值时，产生速度饱和报警。用于防止机械卡死或其它原因，造成的持续电流偏大。	0~30000
80	电机堵转认定转速	位置或速度控制时，低于设定值可以认为电机已堵转，配合 PN81 号参数使用。	0~6000
81	电机堵转认定时间	从认定堵转开始计时到设定值后输出堵转信号。启用堵转信号时，输出口功能设定为 7 才有效。	0~32767
82	输入脉冲滤波频率	设置输入脉冲通过频率（kHz）。设置成 500 表示系统最大通过频率为 500 kHz。	1~10000
83	最大许可制动时间	制动超过设置会制动报警	2~200
84	电流检测	电流检测系数。	1~32767
85	速度指令滤波	脉冲频率控制。	0~580
86	编码器位数	17 位或 23 位。	2~24
87	编码器电池检测	0：不检测编码器电池； 1：检测编码器电池并报警有效。	0~1
88	编码器调零时电流	设置编码器调零时的电流大小（电机额定电流百分比），不能太大以防电机过热。	0~100
89	电机热过载转矩检测点	热过载采用 I*T 方式计算（%）。	10~300
90	电机热过载转矩	本参数设置大于 Pn89。	10~300
91	电机热过载	设置热过载的最大时间。	0~10000
92	电机极对数	设置伺服电机的磁极对数，按电机参数设定。	1~36
93	位置增益衰减系数	在高位置增益状态下，降低电机静止时的抖动或噪声，参数越大效果越明显。	0~100
94	到达信号有效时的转矩	模拟控制转矩到达本设定值，转矩到达输出信号有效，值为额定力矩的百分比。	0~3000

95	强制使能	0: 伺服使能受外部 I/O 控制; 1: 强制上电后就自动伺服使能, 不须外接信号。	0~1
96	最大电流	电流最大值。	0~1000
97	内部位置 0 圈数	设置内部位置 0 精确位置: 内部位置控制时: 目标的位置由 Pn97 和 Pn98 确定。 位置 0 = Pn97 * 131072 + Pn98 * 4。 例如: Pn97=2 和 Pn98=1000 表示内部位置为: 266144 个单位 = 2*131072+4000。	-32768~ 32767
98	内部位置 0 脉冲数	参考 Pn97	-32768~ 32767
99	内部位置 0 定位时速度	定位到内部位置 0 时的运动速度。	0~6000
100	内部位置 1 圈数	设置内部位置 1 精确位置, 参考 Pn97、Pn98。	-32768~ 32767
101	内部位置 1 脉冲数		-32768~ 32767
102	内部位置 1 定位时速度	定位到内部位置 1 时的运动速度。	0~6000
103	内部位置 2 圈数	设置内部位置 2 精确位置, 参考 Pn97 、Pn98。	-32768~ 32767
104	内部位置 2 脉冲数		-32768~ 32767
105	内部位置 2 定位时速度	定位到内部位置 2 时的运动速度 (单位: RPM) 。	0~6000
106	内部位置 3 圈数	设置内部位置 3 精确位置, 参考 Pn97 、Pn98。	-32768~ 32767
107	内部位置 3 脉冲数		-32768~ 32767
108	内部位置 3 定位时速度	定位到内部位置 3 时的运动速度 (单位: RPM) 。	0~6000
109	内部位置时的 加速度	内部定位时的加减速时间 (单位:) 设置值越大加速度越快。	1~32767
110	输入口 0 定义	默认为伺服使能 (1) 。	1~31
111	输入口 1 定义	定义输入口的功能: 0: 无功能; 1: 伺服使能; 2: 报警清除; 3: 输入脉冲禁止; 4: 位置偏差计数器清零;	0~31

		5: 速度指令输入 0; 6: 速度指令输入 1; 7: 速度指令输入 2; 8: 电机运转方向 (1-正转, 0-反转) 9: 位置增益切换; 10: 位置齿轮比分子切换; 12: 转矩指令输入 0; 13: 转矩指令输入 1; 14: 正向驱动禁止; 15: 反向驱动禁止; 16: 内部位置指令 0; 17: 内部位置指令 1; 18: 内部位置运行启动; 19: 内部控制方式选择 0 (模式切换功能输入); 20: 内部控制方式选择 1; 21: 定向(回零)控制输入信号; 注: 内部/模拟速度与脉冲位置切换; 内部/模拟转矩与脉冲位置切换; 在设置好 PN4 和 PN32 后, 只需要把切换输入点功能设置成 19 即可。	
112	输入口 2 定义	参考 Pn111。	0~31
113	输入口 3 定义	参考 Pn111。	0~31
114	ADC 采样等级	0-频率高响应快; 1-默认频率; 2-频率低更平稳	0~2
115	控制位参数	bit0: 0 为正常 Z 信号; 1 为 Z 信号端口用作第三输出口, 功能由 72 号参数设定。 bit1: 0 为自由停机; 1 为开启位置控制掉电减速停机, 加减速由 29 号参数设定。 bit2: 0 为同步时使用独立的输入端口; 1 为同步时两轴共用第一轴输入端口; bit3: 0 为同步时使用独立的输出端口 1 为同步时两轴共用第一轴输出端口。 设置方法: 1111 (二进制) = 8+4+2+1=15 (十进制) 例 1: 需要同步时两轴共用第一轴输入端口时, PN115 设置为 4 (十进制) = 0100 (0+4+0+0); 例 2: 需要同步时两轴共用第一轴输入和输出口时, PN115 设置为 12=1100 (8+4+0+0)。	0~15
116	保留		0~19

117	RS485 地址	多台驱动通讯的站号（轴 1 默认 1，轴 2 默认 2）。	0~127
118	通讯速率	通讯速率（单位：bps）： 0: 4800 1: 9600 2: 19200 3: 38400 4: 57600 5: 115200	0~5
119	通讯协议	传输协议，采用 RTU 模式： 0: 8 0 1 （MODBUS, RTU）； 1: 8 E 1 （MODBUS, RTU）； 2: 8 N 2 （无校验，2 停止位）； 3: 8 N 1 （无校验，1 停止位）； 注解：8 表示 8 位数据；E 表示偶校验； 0-奇校验；N-无校验；1 表示 1 个停止位。	0~3
120	位置/速度 积分饱和 和故障检测	0: 检测 1: 不检测	0~1
121	客户单圈 0 点低位	记录客户设置的单圈 0 点的低 16 位。	0~65535
122	客户单圈 0 点高位	记录客户设置的单圈 0 点的高 16 位。	0~65535
123	位置指令转 换为速度的 滤波系数	位置指令转换为速度的滤波系数。	1~580
124	跟随误差 补偿系数	0: 正常跟随误差， 100: 无跟随误差； 数值越大跟随误差可以越小。	0~100
125	转矩模式 限速	转矩控制模式下对转速进行限制。	1~5000
126	PWM 频率	厂家使用（单位：0.1kHz）。	40~120
127	编码器通讯 容错范围	编码器通讯容错范围。	0~32767
128	保留		0~2
129	保留		0~32767
130	保留		0~65535
131	保留		0~65535
132	保留		0~2
133	保留		1~580
134	保留		0~100
135	编码器设置	0: 23 位编码器 1: 17 位编码器	0~1
136	保留		0~35

137	保留		0~35
138	保留		0~3000
139	保留		1~3000
140	保留		0~32767
141	保留		0~65535
142	回零模式	参考 CIA42 标准	0~35
143	回零高速	回零高速速度设定	1~3000
144	回零低速	回零低速速度设定	1~3000
145	加减速常数	回零用加减速常数	0~32767
146	回零偏置低 16 位	单位是用户设定编码器分辨率，如果用户编码器分辨率为 0（没有设定），则一周按 65536 计算	0~65535
147	回零偏置高 16 位		

4.3 参数调试框图模型

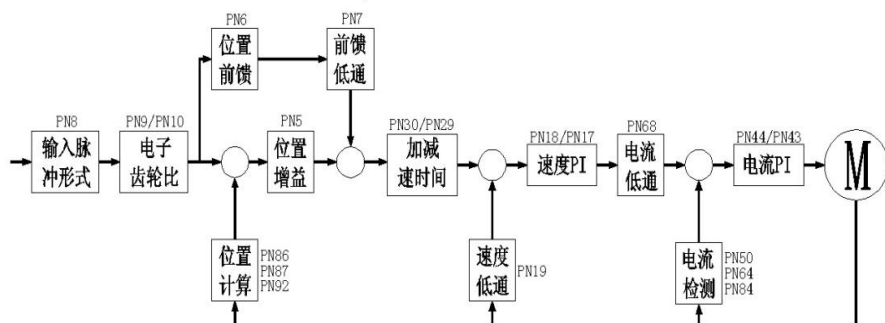


图 4-1 参数调试操作流程图

4.4 伺服关键参数说明

由于默认的电机电套参数已经优化，所以在多数应用场合不需要调整参数（电子齿轮比除外），即可直接使用。但是实际机械复杂多样，如果在调试时出现异常或需要超高响应，则需要调整参数来满足需求。

调试的原则为先电流环，再速度环，最后位置环。

电流环一般不做调整，除非个别场合。速度响应太快，造成电流冲击

导致 AL-11 报警。可以调整 PN64 解决。

速度环应用在需要较高的速度响应场合。可以增大 PN17 或减小 PN18 来获得，但 PN17 设置太大容易振动。在负载惯量太大的场合，如果出现负载电机运动减速时停不稳，左右晃动，这时需要加大 PN18 来解决。

位置环应用在需要较高的位置响应场合。可以增大 PN5 来获得，部分场合还需要 PN6 加大来满足。但 PN5、PN6 设置太大容易振动，设置的前提是优先调试 PN5，只有在短距离，高响应时才会用到 PN6。

电子齿轮比调整：

1) 如果从转速计算可依下面公式

$$(PN9/PN10) = PN42 / f$$

其中 f 表示上位机发来的脉冲，单位为脉冲数/每圈

例如：PN42=10000，上位机发出 10000 个脉冲数，让电机转一圈，则按以上公式可算出 (PN9/PN10) 应为 1。

2) 直接按位置精度来计算

$$(\text{导程/脉冲当量}) \times (PN9/PN10) = PN42$$

如丝杠导程为 5mm，电机与丝杠直连，电机转一圈负载移动 5mm。若要求精度为 0.001mm，电机要 5000 个脉冲才转一圈，设置 PN42=10000、PN9=2、PN10=1。

脉冲输入形式支持脉冲加方向、CW/CCW 和 A/B 正交脉冲，由 PN8 设置。

4.5 实际应用中参数调试步骤

在调试或应用的过程中，若发现有振动、噪音或达不到控制精度，可按以下方法调整系统的参数，使之满足控制要求：

当电机处于静止锁定的状态时，如果出现振动或尖锐的噪声，请将 Pn43 号参数值调小。Pn43 越大时，电流跟踪效果越好，电机响应也越快，太大容易发生振动或噪声。

4.5.1 速度控制模式参数调整

1) [速度比例增益] (参数 Pn17) 的设定值，在不发生振荡的条件下，尽量设置的较大。一般情况下，负载惯量越大，设定值应越大；

2) [速度积分时间常数] (参数 Pn18) 的设定值，根据给定的条件，尽量设置的较小。设定的太小时，响应速度将会提高，但是容易产生振荡。

所以在不发生振荡的条件下，尽量设置的较小。设定的太大时，在负载变动的时候，速度将变动较大。

4.5.2 位置控制模式参数调整

1) 先按上面方法，设置合适的[速度比例增益]和[速度积分时间常数]；

2) [位置前馈增益]（参数 Pn6）设置为 0%；

3) [位置比例增益]（参数 Pn5）的设定值，在稳定范围内，尽量设置的较大。设置的太大时，位置指令的跟踪特性好，滞后误差小，但是在停止定位时，容易产生振荡。设定的较小时，系统处于稳定状态，但是位置跟踪特性变差，滞后 误差偏大；

4) 如果要求位置跟踪特性特别高时，可以增加 Pn6 设定值；但如果太大，会引起超调。

第五章 运行与调试

5.1 调试特别注意事项：

- 1) 伺服驱动器将交流单相/三相 220V 电源接入电源输入端子。三相接 R、S、T，单相接 R、S、T 的任意两端；
- 2) 电机动力线分别接 U1，V1，W1 和 U2，V2，W2，PE，顺序不可接错；
- 3) 驱动器的以上连接方式如果接错可能导致驱动器损坏、电机不转、报警等现象，上电前请仔细检查。
- 4) 电源接通 1S 后伺服报警信号输出，1.5S 后准备好信号输出，1.51S 后响应使能信号，1.51S 以内电机激励锁紧，等待运行。

5.2 两轴独立位置控制

- 1) 接通电源，驱动单元的显示器点亮（如果有报警出现，请检查连线）。
- 2) 设置相关参数如下：

参数号	参数名称	定义	设定值
Pn4	控制模式	0: 位置模式	0
Pn8	位置指令 脉冲输入模式	0: 单脉冲； 1: 双脉冲； 2: A/B 正交脉冲。	0
Pn5	位置比例增益	加大能减少位置偏差，提高系统刚性。	300
Pn9	齿轮比分子 1		1
Pn10	齿轮比分母		1
Pn30	位置加减速	位置模式加减速，减少换向时的振动。	0
Pn 41	编码器输出信号频率	用于反馈编码器位置给上位机使用。	10000
Pn 42	用户脉冲指令当量	设置多少脉冲转一圈，可以直接设置本参数后，不用设置齿轮比。	10000
Pn59	Z 信号展宽比	展宽 Z 信号，方便上位机接收	1
Pn95	伺服使能	0: 外部使能； 1: 强制使能。	1

- 3) 确认没有报警和任何异常情况后，使伺服使能 (SON) ON，这时电机激励，处于零速状态。如果使能信号不能接线，可以设置 Pn95 为 1 来自动使能电机；
- 4) 调整输入信号的脉冲频率，使电机按指令运转。

5.3 两轴同步位置控制

1) 接通电源，驱动单元的显示器点亮（如果有报警出现，请检查连线）。

2) 相关参数如下：

参数号	参数名称	定 义	设定值
Pn4	控制模式	1：两轴同步位置控制	1
Pn8	位置指令脉冲 输入模式	0：单脉冲； 1：双脉冲； 2：A/B 正交脉冲。	0
Pn5	位置比例增益	减少位置偏差，提高系统刚性。	300
Pn9	齿轮比分子 1		1
Pn10	齿轮比分母 1		1
Pn29	速度模式 加减速	速度或掉电同步模式下的加减速 时间。	100
Pn30	位置模式 加减速	位置模式加减速，减少换向时的 振动。	0
Pn32	同步增益	两轴同步控制增益。	0~200
Pn 41	编码器输出 信号频率	用于反馈编码器位置给上位机使 用。	10000
Pn 42	用户定义一周 位置指令数	设置多少脉冲转一圈，可以直接设 置本参数后，不用设置齿轮比。	10000
Pn56	同步超差报警 认定范围	超过值后报警 AL-49。	0~10000
Pn59	Z 信号展宽比	展宽 Z 信号，方便上位机接收。	0
Pn67	同步调整 起始偏差	两轴的偏差大于本数值开始进行 同步调整。	0~4096
Pn70—Pn72	输出口 功能设置	设置输出口功能。	0-6
Pn95	伺服使能	0：外部使能； 1：强制使能。	1
Pn110—Pn113	输入口 功能设置	输入口功能设置。	0-24
Pn115	控制位参数	各种输入输出信号的功能配置。	0-15

3) 确认没有报警和任何异常情况后，使伺服使能 (SON) ON，这时电机激励，处于零速状态。如果使能信号没能接线，可以设置 Pn95 为 1 来自动使能电机；

4) 调整输入信号的脉冲频率，使电机按指令运转。

5.4 两轴同步控制说明

- 1) 两个轴的 4 号参数同时设为 1, 进入同步控制方式(不允许一个设置为 1, 另一个不为 1), 此时双轴共用第一轴的脉冲指令, 第二轴脉冲指令无效;
- 2) 当 Pn115 号的 bit2 设置为 1 时, 双轴共用第一轴的输入端口(减少接线);
- 3) 当 Pn115 号的 bit2 设置为 0 时, 双轴使用独立的输入端口(方便调试)。

双轴机械调试具体特性说明如下:

A) 当一轴的使能关闭, 自动退出同步, 此时可以手动调整关闭使能的轴, 调整好位置后两轴都给使能自动开始同步;

B) 当一轴的脉冲指令禁止, 自动退出同步, 可用脉冲指令控制没有脉冲指令禁止的轴进行机械调整, 调整后后撤掉使能禁止自动开始同步;

C) 同步控制中两轴可以各自定向, 任意一轴定向时自动退出同步;

D) 进入同步控制, 两轴共用第一轴的的齿轮比、脉冲指令形式、指令前馈、指令平滑滤波、位置加减速等位置指令参数参数, 第二轴的相关参数无效;

E) 双轴的位置指令增益应设置相等, 位置指令取反各自有效;

F) 两轴如果是反方向同步(龙门同步), 只需设置第二轴的脉冲指令方向和第一轴的相反即可。

4) 当 Pn115 号的 bit3 设置为 1, 双轴可以共用输出端口, 此时第二轴输出无效。例如: 任意一轴有报警, 则第一轴有报警输出, 第二轴没有报警输出;

5) 当 Pn115 号的 bit3 设置为 0, 双轴使用独立的输出端口;

6) 掉电同步功能: 当运行中发生掉电, Pn115 参数 bit1 为 1 时, 同步减速停车; Pn115 参数 bit1 为 0 时, 电机正常运行到欠压后自由停车;

7) 当 Pn115 参数 bit0 设置为 1, 则 CZ 信号作为普通输出口 OUT3 使用, 设置为 0, 则输出 CZ 信号;

8) 当同步偏差小于 Pn67 的设定时, 不进行同步调整;

9) Pn32 为同步增益, 对同步性能要求较高的用户, 可加大 Pn32 的值, 减小 Pn67 的值, 但 Pn32 的值过大或 Pn67 的值过小可能会造成震动;



10) 当同步误差超过 Pn56 的值时会同步超差报警;

11) UN19 显示运行中最大位置偏差(相对值), 真实最大偏差应该是显示值+2*编码器最大测量偏差。

5.5 速度试运行模式说明

- 1) 接通电源，驱动单元的显示器点亮（如果有报警出现，请检查连线）。
- 2) 设置如下参数：



参数号	参数名称	定 义	设定值
Pn4	控制模式	1：同步位置模式； 2：试运行。	2
Pn95	伺服使能	0：外部使能； 1：强制使能。	1

- 3) 确认没有报警和任何异常情况后，使伺服使能（SON）ON，这时电机励磁，处于零速状态（如果使能信号没能接线，可以设置 Pn95 为 1 来使能伺服）。
- 4) 通过按键操作，进入 F1 速度试运行操作模式，速度试运行提示符为“S”，数值单位是 r/min，系统处于速度试运行方式，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。

5.6 点动运行模式说明

- 1) 接通电源，驱动单元的显示器点亮（如果有报警出现，请检查连线）。
- 2) 设置如下参数：

参数号	参数名称	定 义	设定值
Pn4	控制模式	0：独立位置模式； 1：同步位置模式； 2：试运行； 3：点动运行。	3
Pn95	伺服使能	0：外部使能； 1：强制使能。	1

- 3) 确认没有报警和任何异常情况后，使伺服使能（SON）ON，这时电机励磁，处于零速状态（如果使能信号没能接线，可以设置 Pn95 为 1 来使能伺服）；
- 4) 通过按键操作，进入 F2 点动运行操作状态，JOG 运行提示符为“J”，数值单位是 r/min，系统处于速度控制方式，速度大小由参数 Pn22 确定，按  键电机按 Pn22 参数确定的速度运转，按  键电机按 Pn22 参数确定的速度反方向运转。

5.7 伺服特色功能应用

5.7.1 伺服启动定向功能:

当输入口设置成为伺服启动定向(回零)功能以后,只要给输入信号置为 ON 便会自动启动定向(回零)功能(转矩控制模式除外)。定向时旋转的方向由 Pn26 来决定。单圈定向的精确位置由 Pn24 来决定。当输出口功能设置成 5,定向完后对应引脚输出回零完成信号。

当输入信号 OFF 时,定向功能关闭。

5.7.2 位置齿轮比切换功能

当输入口设置成为位置齿轮比切换功能以后,当输入信号置为 ON 时,系统采用 Pn31 参数里面数值做当前输入脉冲电子齿轮;当输入信号置为 OFF 时,系统采用 Pn9 参数里面数值做当前输入脉冲电子齿轮。

此功能主要应用在需要动态电子齿轮比的场合。

5.7.3 位置增益切换功能

当输入口设置成为位置增益切换功能以后,当输入信号置为 ON 时,系统采用 Pn57 参数里面数值做当前位置环控制增益;当输入信号置为 OFF 时,系统采用 Pn5 参数里面数值做当前位置环控制增益。

此功能主要应用在需要动态位置增益的场合。

5.7.4 输入脉冲指令滤波器

在实际的工业应用现场,干扰比较多,输入脉冲指令有可能受外部干扰造成伺服计数错误,从而影响伺服重复定位精度。通过设置本滤波器可以有效的防止干扰串进伺服系统,提高系统的抗扰能力。

设置数值与可通过的频率关系如下:

Pn82 设置的数值	500	250	100
系统可通过的最大脉冲频率	500KHZ	250KHZ	100KHZ

第六章 RS485 通讯

6.1 RS485通讯硬件接口

本伺服驱动器具备 RS485 通讯功能，可以控制伺服系统运行、变更参数、监视伺服系统状态等功能，以适应特定的应用需求。

下图为 RS485 通讯接线示意图。

用通讯线连接驱动器，默认第 1 轴选通讯站号 1，第 2 轴选站号 2。

■ 外部简略图

HMI / PLC等控制器

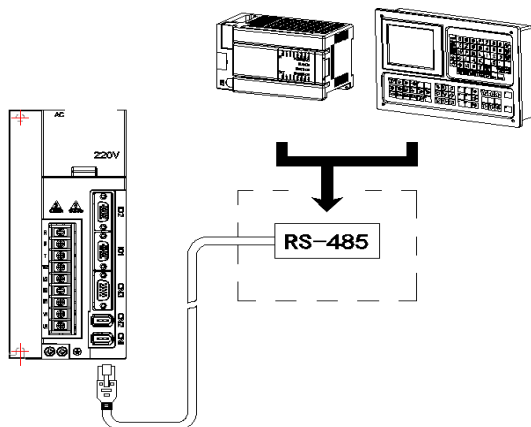


图 6-1 RS485 通讯接线图

6.2 通讯协议

本伺服系统采用了标准的异步串行主从 MODBUS 通信协议，网络中只有一个设备主机能够建立协议，其它设备从机只能通过提供数据响应主机的命令或根据主机的命令做相应的动作。

主机是指个人计算机，工业控制设备或 PLC 等，从机指本伺服系统。

通讯命令只能由发送设备（主机）发送至接收设备（从机），所有接收设备（从机）接收命令且 CRC 校验无误，则与本机地址比较；符合本机地址码的从机读取完整信息，并执行相应的任务，将执行结果（数据）返回主机；返回信息中包括地址码、功能码、执行后的数据以及 CRC 校验码。

通讯帧结构采用 RTU 模式。

6.2.1 通讯命令码及数据描述

功能码	定 义	操 作 (二进制)
03	读寄存器数据	读取一个或多个寄存器的数据
06	写单路寄存器	把一组二进制数据写入单个寄存器
10	写多路寄存器	把多组二进制数据写入多个寄存器

6.2.2 读寄存器数据 - 03 功能码

示例1：主机要读取从机地址为01，起始地址为0134H 的2个从机寄存器数据。

从机（PDM）数据寄存器的地址和数据为：

寄存器地址	寄存器数据（16进制）	对应数据定义
0134H	0020H	电机转矩 T
0135H	0034H	电机电流 I

主机发送的报文格式：

主机发送	字节数	发送的信息	备 注
从机地址	1	01	选择地址为01的从机
功能码	1	03	读寄存器数据
起始地址	2	0134	起始地址为0134H
数据长度	2	0002	读2个寄存器数据（共4个字节）
CRC 码	2	8439	由主机计算得到 CRC 码8439H

从机（PDM）响应返回的报文格式：

从机响应	字节数	返回的信息	备 注
从机地址	1	01	从机01
功能码	1	03	读寄存器数据
读取字节数	1	04	2个寄存器共4个字节
寄存器数据1	2	0020	地址为0134H 寄存器的内容
寄存器数据2	2	0034	地址为0135H 寄存器的内容
CRC 码	2	FA2E	由从机计算得到 CRC 码

6.2.3 写单路寄存器 - 06 功能码

示例1：主机要把数据07D0H 保存到从机（从机地址为01）的寄存器 002CH 中，通讯数据保存结束后，地址为002CH 的 PDM 表存储信息为：

地址	原来存储数据（16进制）
002CH	04B0H

主机发送的报文格式：

主机发送	字节数	发送的信息	备 注
从机地址	1	01	发送至地址为01的从机
功能码	1	06	写单路寄存器
起始地址	2	002C	要写入的寄存器地址
写入数据	2	07D0	对应的新数据
CRC 码	2	4BAF	由主机计算得到的 CRC 码

从机（PDM）返回的报文格式与主机发送的报文格式及数据内容完全相同。

6.2.4 写多路寄存器 - 10 功能码

这个功能码用于将多个数据保存到 PDM 表的数据存储器中去。

Modbus 通讯规约中的寄存器指的是16位（即2字节），并且高位在前，这样 PDM 的存储器都是二个字节。由于 Modbus 通讯规约允许每次最多保存60个寄存器，因此 PDM 一次也最多允许保存60个数据寄存器。

示例1：主机要将0064H，0010H 两个字的数据保存到从机（从机地址为01）的寄存器地址为002CH，002DH 中去，通讯数据保存结束后，地址为002CH、002DH 的 PDM 表内存储信息为：

地址	原来存储数据（16进制）
002CH	04B0H
002DH	1388H

主机发送的报文格式：

主机发送	字节数	发送信息	备 注
从机地址	1	01	发送至从机01
功能码	1	10	写多路寄存器
写入起始地址	2	002C	要写入的寄存器的起始地址
写入寄存器数量（字）	2	0002	保存数据的字长度（共2字）
写入数据位长度（字节）	1	04	保存数据的字节长度（共4字节）
保存数据1	2	04B0	数据地址002CH
保存数据2	2	1388	数据地址002DH
CRC 码	2	FC63	由主机计算得到的 CRC 码

从机（PDM）响应返回的报文格式：

从机响应	字节数	返回的信息	备 注
从机地址	1	01	来自从机01
功能码	1	10	写多路寄存器
起始地址	2	002C	起始地址为002C
保存数据字长度	2	0002	保存2个字长度的数据
CRC 码	2	8001	由从机计算得到的 CRC 码

6.2.5 错误校验码（CRC 校验）：

主机或从机可用校验码进行判别接收信息是否正确。错误校验码（CRC）可以检验主机或从机在通讯数据传送过程中的信息是否有误，错误的信息可以放弃（无论是发送还是接收），这样增加了系统的安全和效率。

MODBUS 通讯协议的 CRC（冗余循环码）包含2个字节，即16位二进制数。CRC 码由发送设备（主机）计算，放置于发送信息帧的尾部。接收信息的设备（从机）再重新计算接收到信息的 CRC，比较计算得到的 CRC 是否与接收到的相符，如果两者不相符，则表明出错。

在进行 CRC 计算时只用8个数据位，起始位及停止位，如有奇偶校验位也包括奇偶校验位，都不参与 CRC 计算。

● CRC 码的计算方法是：

1. 预置1个16位的寄存器为十六进制 FFFF（即全为1）；称此寄存器为 CRC 寄存器；

2. 把第一个8位二进制数据（既通讯信息帧的第一个字节）与16位的 CRC 寄存器的低8位相异或，把结果放于 CRC 寄存器；

3. 把 CRC 寄存器的内容右移一位（朝低位）用0填补最高位，并检查右移后的移出位；

4. 如果移出位为0：重复第3步（再次右移一位）；

如果移出位为1：CRC 寄存器与多项式 A001（1010 0000 0000 0001）进行异或；

5. 重复步骤3和4，直到右移8次，这样整个8位数据全部进行了处理；

6. 重复步骤2到步骤5，进行通讯信息帧下一个字节的处理；

7. 将该通讯信息帧所有字节按上述步骤计算完成后，得到的16位 CRC 寄存器的高、低字节进行交换；

8. 最后得到的 CRC 寄存器内容即为 CRC 码。

6.3 通讯错误信息及数据的处理:

当 PDM 表检测到除了 CRC 码出错以外的错误时,必须向主机回送信息,功能码的最高位置为1,即从机返送给主机的功能码是在主机发送的功能码的基础上加128。以下的这些代码表明有意外的错误发生。

PDM 从主机接收到的信息如有 CRC 错误,则将被 PDM 表忽略。

PDM 返送的错误码的格式如下(CRC 码除外):

地址码: 1字节

功能码: 1字节(最高位为1)

错误码: 1字节

CRC 码: 2字节。

PDM 响应回送如下错误码:

81. 非法的功能码。

接收到的功能码 PDM 表不支持。

82. 非法的数据位置。

指定的数据位置超出 PDM 表的范围。

83. 非法的数据值。

接收到主机发送的数据值超出 PDM 相应地址的数据范围。

6.4 SDV系列驱动调试软件说明及使用

本伺服驱动器调试软件为绿色软件,无须安装。从生产厂家取得软件后,存放在电脑上,便可直接运行。

连接电脑与伺服驱动器,必须使用厂家专用调试通讯线(型号 CABLE02)。使用其它通讯线会导致驱动器损坏或无法通讯。

调试步骤如下:

1. 双击 BGD Servo 进入第一个界面,如图 6-2 至图 6-5。
2. 单击串口设置软件会自动识别 COM 端口,波特率要根据驱动器设置选择,如不匹配会发生通讯错误。软件和驱动器默认波特率 115200,站号依据驱动器设置,驱动器机型选择 SDV,其它参数默认并保存。然后点击“连接”按钮,此时软件和驱动器就可以正常通讯了,离线模式用于不连接驱动器,查看软件其它信息。
3. 单击参数设置,此界面主要查看和修改驱动器参数,可以单独修改或批量修改,大大提高驱动器调试效率。

4. 运行测试界面可对电机转速、位置、指令位置、力矩和电流进行四路采集，具体使用说明请参考调试软件中的使用说明。

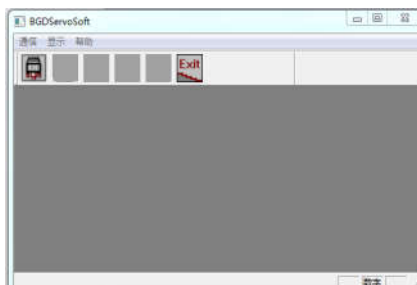


图 6-2 BGD Servo 主界面



图 6-3 串口设置界面



图 6-4 参数设置界面

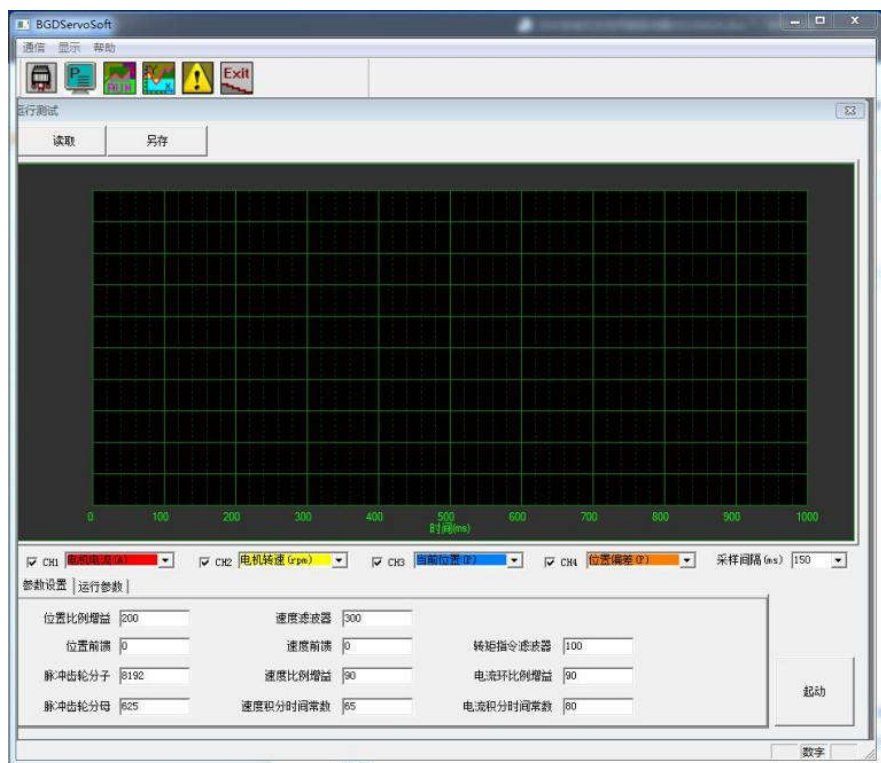


图 6-5 运行测试界面

功能说明:

读取: 读取外部参数表文件到当前电脑软件中。

另存: 把当前电脑软件中参数表存储到另外的文件, 供下载用。

上传: 把伺服驱动器里面参数上传到电脑软件中。

下发: 把电脑软件中参数下载到伺服驱动器里面。参数批处理

逐个下发: 把电脑软件中参数下载到伺服驱动器里面。单个参数处理

保存: 把当前电脑软件中修改的参数, 直接保存到驱动器的 EEPROM 中。

6.5 通讯命令举例

RTU 命令： 03 读单个或多个寄存器
 06 写单个寄存器
 10 写多个寄存器

6.5.1 应用示例

示例 1：读多路寄存器（例如读 PN9 PN10 电子齿轮比）

01 03 00 09 00 02 14 09
站号 读命令 9 号地址 2 个数据 校验位

返回： 01 03 04 0001 0001 6A33

返回结果：4 个字节，两个参数据分别是 01、01。即 PN9、PN10=1

示例 2：写多路寄存器（例如写 PN9 PN10 电子齿轮比）

01 10 00 09 00 02 04 0005 0004 2207
站号 写命令 9 号地址 2 个数据 4 个字节 数据 5 和 4 校验码

返回：01 10 0009 0002 91 CA

返回结果：已经写入两个字节参数 91 和 CA，查看驱动器 PN9=5、PN10=4

示例 3：读单个寄存器（例如读伺服输出的电流大小，即 UN-9 地址为 0135H）

01 03 01 35 00 01 95 F8

返回：01 03 02 00 03 F8 45 表明读到的数据是 03 表示 0.3A

示例 4：读当前电机位置 UN-2 UN-3 01 03 01 2E 00 02 A5 FE

返回：01 03 01 F5B1 0003 D9D9

F5B1=62897 0003=03 所以当前位置为 0362897

示例 5：用通讯修改 PN95=1 控制电机使能 01 06 00 5F 00 01 78 18

返回：01 06 00 5F 00 01 78 18（返回报文完全相同）

6.5.2 SDV 伺服系统通讯地址列表

通讯项目	通讯地址	读/写状态
伺服参数	0-0093H	可读写
输入口状态	0122H-0128H	只能读
输出口状态	0129H-012BH	只能读
监视菜单内容	012DH-0151H	只能读
电机位置信息	0191H-0198H	只能读

6.5.3 SDV 伺服驱动器常用通讯地址

电机转速（16bit）	012DH
电机当前位置（32bit）	012EH
电机转矩（16bit）	0134H
电机电流（16bit）	0135H
频率脉冲（16bit）	0138H
速度指令（16bit）	0139H
转矩指令（16bit）	013AH
电机编码器物理绝对位置（32bit）	0191H
用户编码器绝对位置（32bit）	0193H
电机编码器物理绝对位置（32bit）	0195H
用户编码器绝对位置多圈圈数（16bit）	0197H
用户编码器绝对位置单圈绝对位置（16bit）	0198H

注意：

- 1) 监视菜单的地址主要通过 485 通讯由上位机读取，监视伺服状态。
- 2) 监视菜单地址：012DH ~ 0151H，对应 UN-01 ~ UN-37。
- 3) 读地址 0122H ~ 0125H，用于通过通讯读输入端口 I00~I03 状态；读地址 0129H ~ 012BH，用于通过通讯读输出端口 OUT1~OUT3 状态。
- 4) 通讯软件可用串口调试助手通讯。

第七章 报警与处理

如果伺服器在使用中出现故障时，显示器将显示：AL XX，如果同时存在多种报警，会循环显示报警代码。

请按本章节内容操作，排除相应的故障，方可再投入使用。

7.1 报警一览表

代码	报警名称	报警原因
AL 0	正常	无报警
AL 1	超速	伺服电机速度超过设定值
AL 2	主电路过压	主电路电压过高
AL 3	主电路欠压	主电路电压过低
AL 4	位置超差	电机偏差超过参数 Pn13 设定值
AL 6	速度放大器饱和	速度调节器长时间饱和
AL 7	伺服驱动禁止限位	压到限位开关
AL 8	位置偏差计数器溢出	输入指令频率太高
AL 9	编码器异常	编码器存在断线或者短路
AL 11	过电流 1	短时间输出电流过大
AL 12	过电流 2	电流采样饱和
AL 13	过负载	机械卡住或负载超出额定值 130% 以上
AL 14	制动异常	制动电阻功率太小或制动故障
AL 16	电机热过载	电机长时间在 100%~120% 工况下过载工作
AL 20	EPROM 错误	伺服内部 EEPROM 读写异常
AL 21	编码器版本读取错误	如果是 17 位编码器，需设置 PN135=1
AL 24	FPGA 通信异常	FPGA 通信异常
AL 25	编码器 CRC 校验出错	驱动和编码器不匹配或干扰
AL 36	伺服掉电信号异常	伺服掉电信号异常
AL 45	ADC 错误	ADC 错误
AL 46	编码器电池电量低	编码器电池电压低于 3.1V
AL 47	编码器电池无电压	加装电池
AL 48	运行中编码器圈数出错	编码器坏或编码器电池电压低
AL 49	同步超差报警	两轴位置偏差超过 PN56 设定值

7.2 报警处理方法

报警代码	报警名称	原因	处理方法
AL-1	超速	输入指令脉冲频率过高	正确设定输入指令脉冲；
		输入电子齿轮比太大	正确设置 Pn9、Pn10 参数；
		编码器零点错误；	请厂家重调编码器零点；
		电机 U、V、W 引线接错	确认接线相序；
AL-2	主电路 过压	输入 L1 L2 L3 电源电压高于 AC270V	降低电源电压；
		制动电路容量不够 (多发生在快速启停频繁且负载惯量比较大的场合)	1. 延长控制系统加减速时间； 2. 联系厂家增加制动电阻容量；
AL-3	主电路 欠压	输入 L1 L2 L3 电源电压低于 AC150V	外部供电故障；
		重新上电就立即报警	更换伺服驱动器；
AL-4	位置超差	执行运转，电机没转动任何角度，立即报警	1. 确认电机 U、V、W 线相序正确； 2. 输入脉冲频率是否太高； 3. 脉冲电子齿轮比设置太大，正确设置 Pn9、Pn10 参数；
		输入脉冲异常	确认输入脉冲频率及宽度；
		超差检测范围太小	将参数 Pn13 设定得更大；
		位置比例增益太小	加大位置增益 Pn5 设置值；
		转动中报警（转矩不足）	更大功率伺服驱动电机；
AL-6	速度放大器饱和	电机被机械卡死	检查负载机械部分；
		负载过大	1. 减小负载； 2. 更换更大功率驱动器和电机
AL-9	编码器故障	编码器接线错误或断线	检查或更换编码器线；
		现场干扰造成	重新布线电气柜，远离干扰源；
		编码器电缆过长，造成编码器供电电压偏低	缩短电缆或加粗电缆芯数；
AL-11	上电时出现过流	接地不良	正确接地；
		电机绝缘损坏或电机短路	用兆欧表测绝缘后更换电机；
		动力线有破损或短路	更换电机动力线；
		拔掉动力线后重新上电依然报警	更换驱动器；
	运行中出现过流	伺服配套电机参数不匹配	重新检查设置电机 ID 号；
		加减速时间太短	加大上位机加减速时间或加大 Pn29 Pn30 值，减小电流冲击；
		电流冲击	减小参数 Pn43 Pn5；

AL-12	过电流 2	电机绝缘损坏	更换电机；
		接地不良	正确接地；
		拔掉动力线后重新上电依然报警	更换伺服驱动器；
AL-13	过负载	机械卡住或负载超出限制值	1, 机械卡死或阻力大； 2, 电机选型不合理，更换更大功率驱动与电机；
AL-14	制动异常	重新上电就立即报警	增加外部制动单元；
		制动回路容量不够	1, 增加加/减速时间常数； 2, 更换更大功率的伺服和电机；
		主电路电源过高	检查交流输入电源；
AL-16	电机热过载	电机长时间在 100%—120% 工况下过载工作	1, 排除机械阻力大的原因； 2, 更换大功率伺服驱动器；
AL-20	EPROM 错误	伺服内部 EPROM 读写异常	更换伺服驱动器；
AL-21	编码器错误	编码器版本读取错误	如果是 17 位编码器，需设置 PN135=1
AL-24	FPGA 错误	FPGA 通信异常	更换伺服驱动器；
AL-25	编码器 CRC 校验出错	CRC 校验出错	1, 检查或更换编码器连接线； 2, 更换电机； 3, 排除外部干扰, 优化电气柜布局, 远离干扰源, 编码器线正确接地； 4, 更换驱动器； 5, 编码器外壳与电机外壳与驱动器金属外壳全部连接到机器的 FG 端。
AL-36	掉电异常	掉电检测异常	更换伺服驱动器；
AL-45	ADC 错误	电流检测错误	更换伺服驱动器；
AL-46	编码器电池电量低	编码器电池电压低于 3.1V 提醒用户更换电池	开机即出现：设置 Pn87=0 清除； 运行中出现：仅报警不关使能，更换电池后重新上电报警自行清除。
AL-47	编码器电池无电压	表示电池没电了，此时圈数数据上电时不正确	运行编码器报警清除程序； Pn87=1 不检查此报警。
AL-48	编码器圈数错	编码器坏或编码器电池电压低	需要运行编码器报警清除程序才能清除或更换编码器；
AL-49	同步超差报警	两轴位置偏差超过 PN56 设定值	1. 查两轴的同步参数是否一致； 2. 增大 PN56 或减小 PN67； 3. 适当增大 PN30 的值（200 左右）； 4. 机械有卡住或负载太重。

注:

AL-47 AL-48 这两种报警配多圈绝对值编码器才可能会出现, 为安全起见, 出现以上两种报警重新上电, 不能直接消除报警。需要做以下操作:
清除 AL47 办法: Pn4=4 Pn95=1 Pn0=789 在 F4 界面下, 按住回车键 5 秒钟后, 重新上电即可。如果无效请更换电机编码器。
清除 AL48 办法: Pn4=4 Pn95=1 Pn0=788 在 F4 界面下, 按住回车键 5 秒钟后, 重新上电即可。如果无效请更换电机编码器。

特别说明:

如果伺服驱动器显示报警, 但是重新上电后, 报警消失。一般认为是伺服驱动器以外的部件有问题造成或参数调整不当引起的, 请检查伺服外围部件。如: 电源电压, 控制器, 机械负载, 电机等。检测外围部件没问题请咨询厂家调整参数。

如果重新上电报警无法消除, 请更换伺服驱动器再观察。

7.3 使用中常见问题或异常处理

7.3.1 空载运行电机强烈振动或尖叫, 负载有噪音或定位不准

处理方法: 确认伺服驱动器 PN1 号参数与所连接电机是否相匹配, 按附录 B 表格内容设置正确的参数, 再执行恢复出厂值操作。

例如: 当前电机为 80F-B0130GCL

- 1) 通过查表附录 A, 得到电机 ID=82;
- 2) 操作驱动器, 先把 PNO 设置成 0;
- 3) 把 PN1 设置成电机 ID 号, 即 PN1=82;
- 4) 操作驱动器进入 SN-DEF 界面, 按住显示面板上的 ENTER 键二秒, 当显示器显示 DONE 时, 表示成功;
- 5) 关机重新上电即可。

7.3.2 电机运行定位精度与需求的精度偏差很大, 且有规律

处理方法: 正确设置位置脉冲电子齿轮比。

本伺服系统默认为 10000 个脉冲电机转动一圈。若上位机控制要求是

3000 个脉冲需要电机转动一圈，则需要通过设置齿轮比来满足要求。可由下面公式来计算：

$$3000 * (PN9 / PN10) = 10000$$

可以得出 $PN9=10$ $PN10=3$

7.3.3 驱动器输入、输出信号电平相反

设置参数 PN53、PN55 来设置输入/输出合适的高电平或低电平有效以适应不同控制器的输入/输出电平要求。

7.3.4 上位机发脉冲电机不运转

请确认 $PN4=0$ 后，查看 UN-12 监视值，如果有数字显示表示驱动器有收到脉冲，可以说明控制信号连接线路没有问题。则请参考方法 1 排除故障。若显示为 F 0.0 则表示驱动器没收到脉冲。

请参考方法 2 排除故障。UN-12 显示的单位是 KHZ，比如显示 F 150，表示当前驱动器收到的脉冲频率为 150KHZ。

方法 1:

设置以下两个参数： $PN95=1$ 、 $PN4=3$ ，在 F2 的模式执行点动功能。如果电机能转动，说明电机及线材连接正确。

主要检查 CN1 信号是否有 INH 信号或 CLE 信号有 ON 的现象。可通过观察 UN-17 来发现。

如果电机不能转动做以下检查：

1) 检测驱动器是否有使能电机，可以用手转动电机轴，如果转不动说明电机有使能锁住。如果能转动电机说明没有使能，请检查 I01/I02 输入使能信号有没连接正确。如果使能信号不需要上位机控制且 I01/I02 输入使能信号没有连接，可以设置 $PN95=1$ ，驱动器上电电机自动使能锁住。

2) 检查驱动器与电机之间的动力电缆有没有连接好，插座插头有没有松动。驱动器的输出端 U1、V1、W1、U2、V2、W2、PE 与电机 1 和电机 2

的 U、V、W、PE 必须完全对应，不得更改顺序；

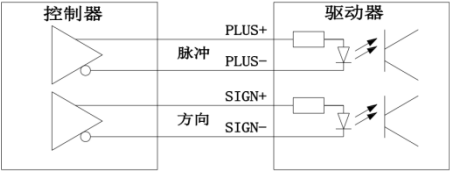
3) 请联系厂家技术人员。

方法 2:

1) 检查输入驱动器的脉冲幅度，默认为 $5V \pm 0.5V$ ，若是脉冲幅度为 12V 需串接 1K 电阻，若是脉冲幅度为 24V 需串接 2K 电阻，否则会损坏驱动器。

2) 确认脉冲接线方式正确。差分接线方式与单端接线方式参照图 7-1。

典型应用：数控系统、运动控制器



典型应用：PLC、单片机控制器

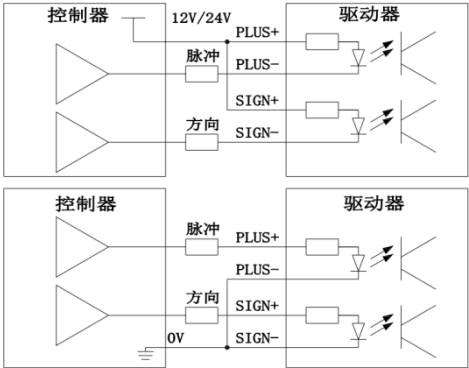


图 7-1 脉冲输入接线示意图

7.3.5 电机不能换向

1) 确认输入驱动器的脉冲类型正确, 并通过 PN8 设置正确的工作方式:

PN8=0 为脉冲+方向, PN8=1 为 CW/CCW, PN8=1 为 A/B 正交脉冲;

2) 观察 UN-12 显示状态, 上位机发正转信号时应该显示 F xx。发反转信号时应该显示 F -xx。如果上位机发正转或反转信号时, 两次均为 F xx 或 F -xx。请检查上位机到驱动器的方向信号 SIGN;

3) 请联系厂家技术人员。

7.3.6 高速停止或从上往下运动做负功时, 驱动器显示 AL-3

1) 修改上位机减速时间;

2) 降低电机运行速度;

3) 联系厂家技术人员。

7.3.7 通电没有显示

1) 确认电源连接线及输入电源;

2) 请联系厂家技术人员。

7.3.8 通电驱动器显示“...”或“888888”

请联系厂家技术人员。

7.3.9 电机定位不准

1) 无规律, 检查电机连接机械部分;

2) 有规律, 监视 UN-02、UN-03、UN-04、UN-05 分析可得出结果;

3) 排查现场干扰, 采取信号线用屏蔽线及接地, 加装磁环。电机电缆改用屏蔽线等。电控系统重新排线, 强弱电分开走线。加装滤波器等。

附录 A： 伺服监视菜单在分析及调试中的作用

监控码	代码含义	作 用
UN-01	电机转速	电机实际运行速度
UN-02 UN-03	电机当前位置	电机当前位置，以脉冲个数形式来表现 如：控制走固定的轨迹，则每次重复运行的时候，走到相同位置时，显示的数值应该是一样的，表示每次准确定位。
UN-04 UN-05	脉冲指令计数	用于监视上位机发来的脉冲是否准确 如：控制走固定的轨迹，则每次重复运行的时候，走到相同位置时，显示的数值应该是一样的，表示上位机发来的脉冲是准确的。
UN-08	电机当前转矩	电机实际运行转矩的百分比。 若本数值长时间超过 90 则表示，电机选型偏小
UN-12	输入脉冲频率	用于观测上位机发来脉冲频率高低及稳定情况
UN-17	输入信号状态	判断输入信号是否正常，见图 7-2（IN4-7 没有）
UN-18	输出信号状态	判断输出信号是否正常，见图 7-3

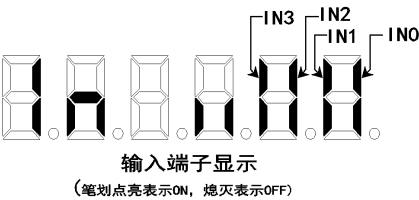


图 7-2 输入端口状态显示示意图

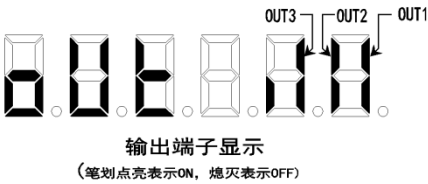


图 7-3 输出端口状态显示示意图

附录B：SDV系列伺服驱动器适配电机参数表

电机型号	转矩 N.M	转速 RPM	电流 A	功率 KW	电机 ID	配 线
40F-B00330GCL(A)	0.32	3000		0.1	80	
60F-B00630GCL(A)	0.64	3000		0.2	81	
60F-B0130GCL(A)	1.27	3000		0.4	82	
80F-B0230GCL(A)	2.39	3000		0.75	83	
80F-B0330GCL(A)	3.18	3000		1.0	84	
40F-B00330WML	0.32	3000		0.1	180	
60F-B00630WML	0.64	3000		0.2	181	
60F-B0130WML	1.27	3000		0.4	182	
80F-B0230WML	2.39	3000		0.75	183	
80F-B0330WML	3.18	3000		1.0	184	
110F-D0630WCL(A)	5.40	3000		1.8	14	
130F-D0520WCL(A)	4.78	2000		1.0	16	
130F-D0820WCL(A)	7.16	2000		1.5	18	
130F-D1020WCL(A)	9.55	2000		2.0	21	
130F-D0515WCL(A)	5.39	1500		0.85	25	
130F-D0815WCL(A)	8.34	1500		1.3	26	
130F-D1115WCL(A)	11.5	1500		1.8	27	
110F-D0630WML	5.40	3000		1.8	114	
130F-D0520WML	4.78	2000		1.0	116	
130F-D0820WML	7.16	2000		1.5	118	
130F-D1020WML	9.55	2000		2.0	121	
130F-D0515WML	5.39	1500		0.85	125	
130F-D0815WML	8.34	1500		1.3	126	
130F-D1115WML	11.5	1500		1.8	127	

电机型号	转矩 N.M	转速 RPM	电流 A	功率 KW	电机 ID	配 线
60SM-M00630NEL	0.64	3000		0.2	41	
60SM-M0130NEL	1.27	3000		0.4	42	
60SM-M0230NEL	1.91	3000		0.6	43	
80SM-M0230NEL	2.39	3000		0.75	44	
80SM-M0425NEL	2.39	3000		0.75	45	
110SM-M0430NEL	4.0	3000		1.2	46	
110SM-M0530NEL	5.0	3000		1.5	50	
110SM-M0630NEL	6.0	3000		1.8	51	
130SM-M0425NEL	4.0	2500		1.0	53	
130SM-M0525NEL	5.0	2500		1.3	54	
130SM-M0625NEL	6.0	2500		1.5	55	
130SM-M0825NEL	7.7	2500		2.0	56	

说明：

1. 电机 ID 的确定由电机的磁极对数、转矩和转速确定，电机型号的后缀（如：GCL、GBL、GDL、GEL 和 WCL、WBL、WDL、WEL）不改变电机的 ID；
2. 伺服驱动器选型规则：两轴总功率小于 2KW 选用 SDV102NK5，两轴总功率为 2KW-4KW 选用 SDV202NK5，两轴总功率不允许超过 4KW；
3. 允许两轴使用不同型号的电机，需要单独设置好对应的电机 ID，否则可能出现振动、尖叫、定位不准等现象。
4. 电机 ID 设置方法参看 7.3.1 章节。

附录C：产品售后服务说明

按照正确的使用方法，本产品能拥有较长的使用寿命。如果使用方法不当，或环境恶劣程度超出允许范围。本产品将会发生故障。本产品标准保修期为 18 个月。由于使用不当或超过 18 个月发生故障将收费维修。关于维修服务请注意以下事项：

- 1) 产品标签为维修重要凭证，请勿随意撕毁、损坏。否则不予保修；
- 2) 保修期自购买日起 12 个月内，不能提供购买凭证的，按产品标签上出厂日期开始算 12 个月内；
- 3) 需要维修服务可以各办事处或经销商联系；
- 4) 产品维修运输过程中，请包装好，防止二次损伤。

以下情况不属于保修范围：

*因错误使用，如接错电源、自行拆装、改造、进水、进油等人为因素造成的损坏；

*因自然灾害造成的损坏，如雷电、地震等。

杭州贝格达自动化技术有限公司

地 址：杭州余杭经济开发区临平大道 493 号斯泰科技园 8 幢 4 楼

销售热线：0571-88326782

服务热线：0571-89719501

网 址：www.bergerda.com

第一版 V1.41

版权所有 严禁转载.