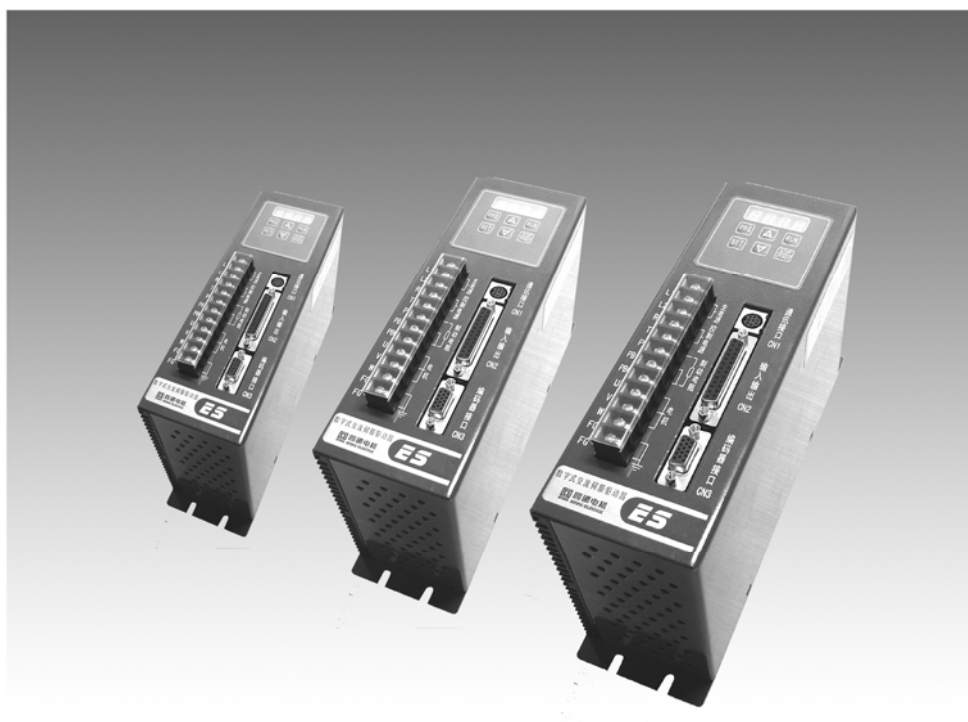


# 全数字交流伺服驱动器操作手册

GSxxxxG系列



- 全数字化控制方式
- 高速、高性能的处理芯片为核心控制
- 完备的保护功能和高品质可靠保证

# 目 录

## 第一章 产品概要

1.1.	产品特性	2
1.2.	型号命名	2
1.3.	产品铭牌	3
1.4.	产品组成	3
1.5.	技术特性	3
1.6.	外观尺寸	5

## 第二章 安装和接线

2.1.	使用和储运环境	6
2.2.	安装注意事项	6
2.3.	接线示意图	8
2.4.	电源端子—接线与配线	9
2.5.	通讯连接器CN1—接线与配线	10
2.6.	输入输出连接器CN2—接线与配线	12
2.7.	编码器反馈连接器CN3—接线与配线	18
2.8.	电机绕组—接线与配线	19

## 第三章 试运行和操作

3.1.	通电试运行	20
3.2.	操作和显示	22
3.3.	参数汇总和说明	25

## 第四章 运行和调整

4.1.	运行前的检查	28
4.2.	增益调整	28
4.3.	控制原理框图	29

## 第五章 通讯功能

5.1.	RS232C初始化	30
5.2.	参数设置	30
5.3.	I/O口状态显示 (I/O诊断)	31
5.4.	实时波形监测	32
5.5.	实时数据监测	32

## 第六章 故障和解决方法

## 第一章 产品概要

GSxxxxG系列伺服驱动器以美国TI公司最新的数字处理芯片(DSP)作为核心控制芯片,采用了先进的全数字电机控制算法,完全以软件方式实现了电流环、速度环、位置环的闭环伺服控制,具备良好的鲁棒性和自适应能力,可配合多种规格的伺服电机,适应于各种需要快速响应的精密转速控制与定位控制的应用系统,如:数控机床,印刷机械、包装机械、造纸机械、塑料机械、纺织机械、工业机器人、自动化生产线等。

### 1.1. 产品特性

- ◇ DSP全数字电机控制方式,可以实现多种电机控制算法,软件更新、升级方便;
- ◇ 内置电子齿轮控制功能;
- ◇ 多种控制模式:脉冲串( $\leq 500\text{kpps}$ )、模拟电压( $\pm 10\text{V}$ )、数字设定、混合模式等;
- ◇ 六种位置脉冲输入方式,与用户上位机接口方便灵活;
- ◇ 255种编码器反馈脉冲分频输出设置;
- ◇ 内置键盘及LED数码管显示;
- ◇ RS232/RS485(CANBUS)通讯接口,可通过与PC机联接,进行伺服控制参数设定与监控;
- ◇ 保护功能:欠压、过压、过流、过载、堵转、失速、位置超差、编码器信号异常;
- ◇ 内/外置制动回馈能量吸收;
- ◇ 内置接口电源输出+12V 100 mA。

### 1.2. 型号命名

**GS 0 100 G - MB A E E**

编码器分辨率	E: 2500 p/r	F: 2000 p/r	I: 特殊型
编码器类型	E: 混合增量型A、B、Z、U、V、W		
电机额定转速	A: 1000 rpm	B: 2000 rpm	C: 3000 rpm
适配电机型号	CB: CB小惯量系列;		MB: MB中惯量系列
设计版本号	A、B~Z		
驱动器额定输出功率	020: 200W		040: 400W
	075: 750W		100: 1kW 等
驱动器规格号	0: 标准型	1: 智能型	2: OEM型
伺服驱动器系列	GS: 通用系列		



### 1.3. 产品铭牌



### 1.4. 产品组成

名称	组 成
组件	<ul style="list-style-type: none"> <li>* GS0100G - xxxxxx;</li> <li>* 伺服电机;</li> <li>* 输入输出接插件</li> </ul>
选件	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 外置再生电阻;</li> <li>* 连接电缆（根据用户要求长度定制）</li> </ul>

### 1.5. 技术特性

- 1) **电源：** 电源—功率在1.5kW以下，单相220V（-15%~+10%）；功率大于1.5kW，三相200V（-15%~+10%）；
- 2) **反馈：** 增量式编码器（A、B、Z、U、V、W输出）；
- 3) **控制方式：**
  - a. 位置（脉冲串）控制方式，差分输入脉冲串频率 $f_{max} \leq 500kpps$ ；集电极开路输入脉冲串频率 $f_{max} \leq 200kpps$ ，控制精度为 $\pm 1$ 个脉冲；
  - b. 外部模拟量速度指令输入控制，即根据外部模拟电压（0~ $\pm 10V$ ）输入的大小、极性和参数F0c设定的增益确定电机运转速度与方向；
  - c. 内部速度指令控制，即预先由键盘设定电机运行的各段速度与方向，再根据内部速度“选择1输入”和“选择2输入”接口状态确定对应的电机运转速度与方向；
  - d. JOG运行方式，即根据参数F3b以及按键  和  控制电机运行速度及方向；
  - e. 混合模式控制方式，即根据参数F22以及“控制模式切换输入”接口状态确定当前控制方式（速度或位置控制方式）。
- 4) **信号输入：**
  - a. 伺服\_ON：信号有效时，电机上电，允许脉冲串或速度信号输入，否则，电机绕组

无电流，处于松轴状态，位置偏差清零；

- b. 零速给定/脉冲禁止：信号有效时，脉冲或速度信号输入无效，速度控制方式下，电机处于零速度静止状态；位置控制方式下，电机处于零位静止状态，即脉冲禁止状态；
- c. 报警清除：信号有效时，驱动器报警解除，返回运行状态，位置偏差清零；
- d. 正转禁止：信号有效时，驱动器正转方向的速度（力矩）为零；
- e. 反转禁止：信号有效时，驱动器反转方向的速度（力矩）为零；
- f. 控制模式切换输入：根据参数F22的设置，控制速度模式/位置模式切换输入。
- g. 内部速度选择1：用于选择内部多段速度运行方式时的速度设定值；
- h. 内部速度选择2：用于选择内部多段速度运行方式时的速度设定值；
- i. 位置脉冲：位置控制方式时的位置脉冲信号输入；
- j. 方向/脉冲信号：根据参数F2e的设置，作为位置脉冲串控制方式时的方向电平信号输入或者脉冲串输入；

#### 5) 信号输出：

- a. 伺服准备好：当驱动器通电后内部正常可以运行时该信号有效；
- b. 伺服报警：当驱动器出现保护时该信号有效；
- c. 速度/位置到达：速度模式下，当电机速度大于参数F24设定的速度值时该信号有效，或位置模式下，位置偏差小于参数F23设定的容差范围时该信号有效；
- d. 制动释放/零速信号：当参数F1f=0时，此信号用以控制电机的机械制动器的释放与否，应用时可与伺服\_ON配合；F1f=1时，当电机转速小于参数F1e的设定值，该信号输出有效；
- e. 编码器信号分频输出：根据参数F2f的设置，输出电机反馈编码器A相、B相脉冲分频差分信号，及Z相信号的差分 and 集电极开路输出信号。

#### 6) 接口电源输出：+12V, 100 mA

#### 7) 功能：

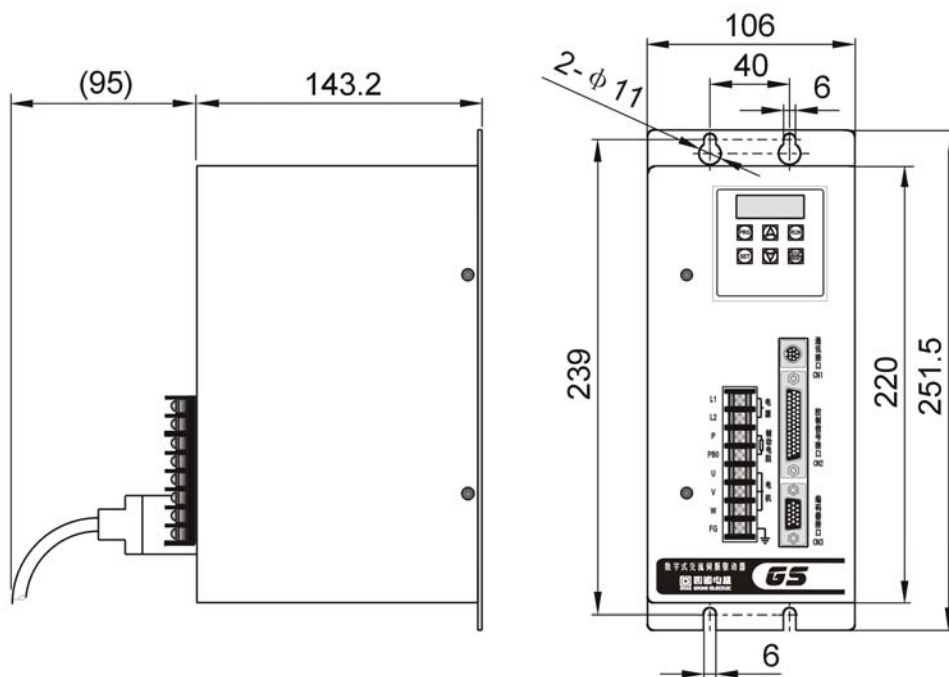
- a. 制动功能：具备能耗制动功能；
- b. 电子齿轮：通过键盘设置，1~9999/1~9999，比值介于1/100~100之间；
- c. 保护功能：过压、欠压、制动回路异常、过流、过载、超速/失速、编码器异常、位置偏差超限；
- d. 自动加/减速：当速度指令变化时，按预先设定的加减速时间加减速，时间过短时按过载能力加减速；
- e. 脉冲串输入方式选择：具备脉冲串/方向电平正负逻辑输入、双脉冲正负逻辑输入和正交脉冲正负逻辑输入六种输入方式。
- f. 编码器信号分频输出：具备255种分频方式设置。

#### 8) 调节参数设定：

- a. 键盘输入：通过驱动器上的小键盘输入；
- b. 上位机软件设置输入：运行上位机软件STONE\_LINK通过RS232通信接口对驱动器各调节参数进行设置。

- 9) 信号输入电气接口：
  - a. 位置脉冲串输入为双极性差分输入结构；
  - b. 其他输入接口采用共阳连接方式。
- 10) 信号输出电气接口：独立的集电极开路输出。
- 11) 显示：4位或5位LED显示故障及状态。

### 1.6 外形尺寸 (单位: mm)



## 第二章 安装和接线

### 2.1 使用和储运环境

	项 目	条 件
伺 服 驱 动 器	安装环境	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 没有腐蚀、易燃气体、油雾、金属粉尘侵袭的地方；</li> <li>◆ 室内，没有雨淋和太阳直射；</li> <li>◆ 无潮无尘，通风良好；</li> <li>◆ 没有振动，0.5G (4.9m/s<sup>2</sup>)以下。</li> </ul>
	环境温度	0℃ ~ 40℃
	环境湿度	-20% ~ 80% (没有露滴)
	储运温度	-15℃ ~ 60℃
	储运湿度	10% ~ 90% (没有露滴)
	储运条件	在堆放和转运时，必须使用产品原包装，以防止受压损坏和跌落。
	振 动	0.5G (4.9m/s <sup>2</sup> )
伺 服 电 机	安装环境	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 没有腐蚀、易燃气体、油雾、金属粉尘侵袭的地方；</li> <li>◆ 室内，没有雨淋和太阳直射；</li> <li>◆ 无潮无尘，通风良好。</li> <li>◆ 没有强烈振动。</li> </ul>
	环境温度	0℃ ~ 40℃
	环境湿度	-20% ~ 90% (没有露滴)
	储运温度	-15℃ ~ 60℃，
	储运湿度	10% ~ 90% (没有露滴)
	储运条件	在堆放和转运时，必须使用产品原包装，以防止跌落和电机轴碰坏。
	振动	运转状态小于0.5G(4.9m/s <sup>2</sup> )，静态时小于2.5G(24.5m/s <sup>2</sup> )

### 2.2 安装注意事项

#### 2.2.1 拆封开箱

- a. 打开包装后，应确保驱动器和电机在运输过程中没有损坏。
- b. 轻轻晃动驱动器，确保其内部没有零件脱落，如：螺丝等。

- c. 检查驱动器和电机铭牌，确保是您所选的机型及其配合电机型号。
- d. 检查配件和所选附件是否齐全。

### 2.2.2 驱动器安装

- a. 确保驱动器的安装环境满足2.1项的要求。
- b. 驱动器必须安装在保护良好的电气柜中，垂直放置，结构上应该保证上位机控制器与驱动器之间的距离不大于3米。
- c. 驱动器与机柜和其他部件的安装间距应至少大于10mm，以留出足够通风的空间。
- d. 合理安装风扇，使控制柜内部温度分布均匀。因为驱动器的使用寿命与环境温度有很大关系，所以安装好后请确保驱动器四周10mm处的温度最高不得超过+50℃。
- e. 确保驱动器安装在不可燃的材料如金属上。

### 2.2.3 电机安装

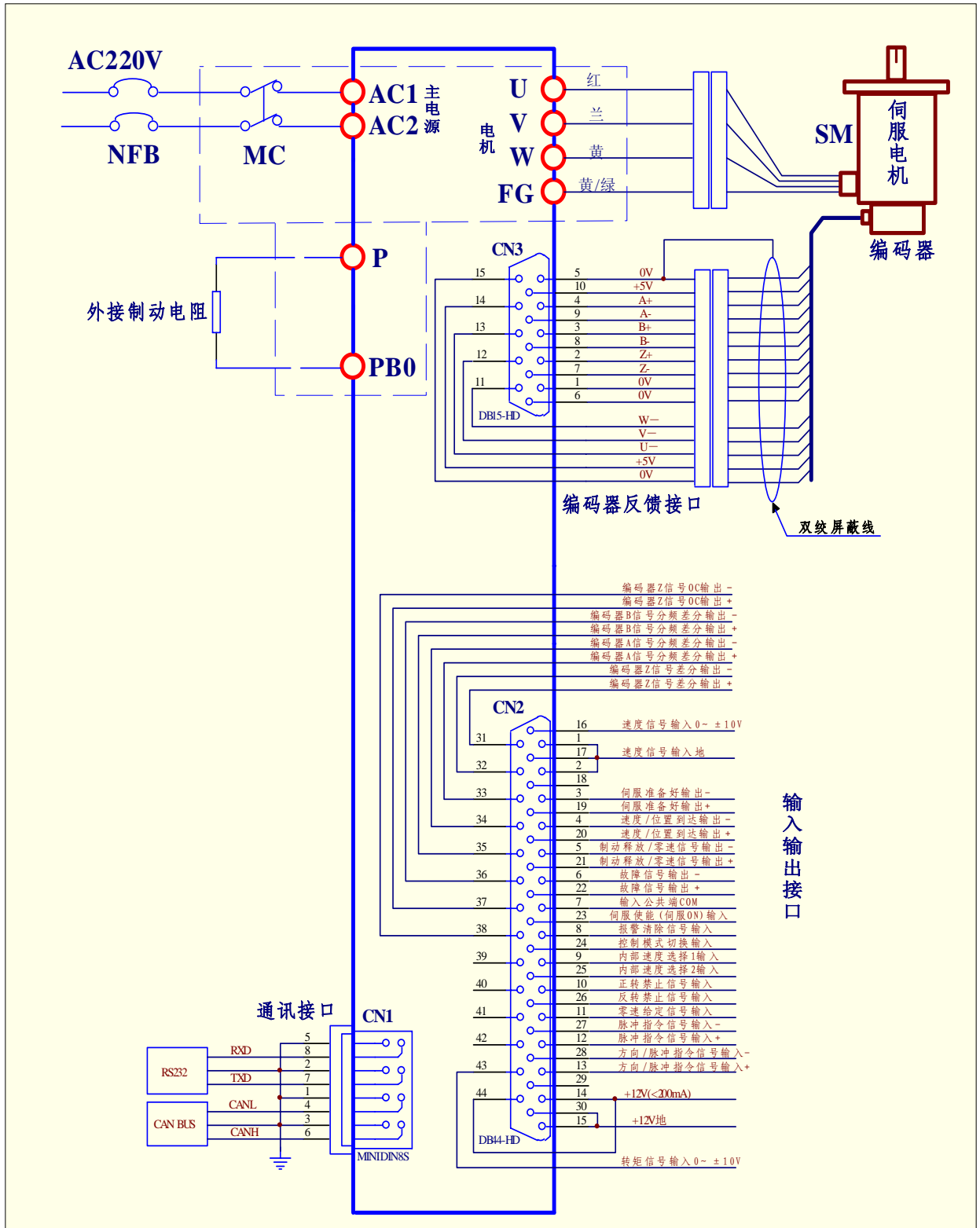
- a. 确保电机的安装环境满足2.1项的要求。
- b. 电机水平安装时，应让电机的电缆出口朝下，以免油和水进入。电机垂直安装或与减速箱连接时，也应确保油和水不能进入电机。
- c. 确保电机电缆没有受到外部拉力和尽可能小的弯曲力，特别是在电缆出口处或连接处。另外电缆不能浸没在油或水中。
- d. 拆装连接在电机轴上的齿轮或带轮时，严禁敲击电机和电机轴，防止编码器损坏，应采用专用压拔器拆装。
- e. 电机安装必须牢固且具备防止松动措施，同时应确保电机轴不能承受超负荷的轴向和径向负载，否则可能损坏电机。
- f. 电机轴和负载的连接最好采用柔性联轴器。

### 2.2.4 驱动器接线

- a. 电机绕组及电源输入导线请尽可能采用大小合适、带有绝缘套的夹钳叉式端子与驱动器接线端子连接。
- b. 当采用多股导线连接时，请务必将线头充分烫上焊锡后再连接至驱动器接线端子上。禁止将多股导线直接连在驱动器接线端子上，以防止断脱的细股导线掉入驱动器内部而引起故障。
- c. 驱动器的电源输入务必安装有能抗瞬间电流冲击的非融丝断路器，如果必须安装漏电断路器，请务必选用有抗高次谐波措施的断路器。
- d. 驱动器控制线的走线应保证距离电源和电机动力线的走线至少300mm，禁止将控制线和电源电机动力线走同一个线槽或捆扎一起。
- e. 如果现场对电源要求很高，在驱动器电源输入端，请务必安装一个参数合适噪声滤波器，同时如果电气柜安装空间允许的话，建议安装一个与电机功率相当的隔离变压器。

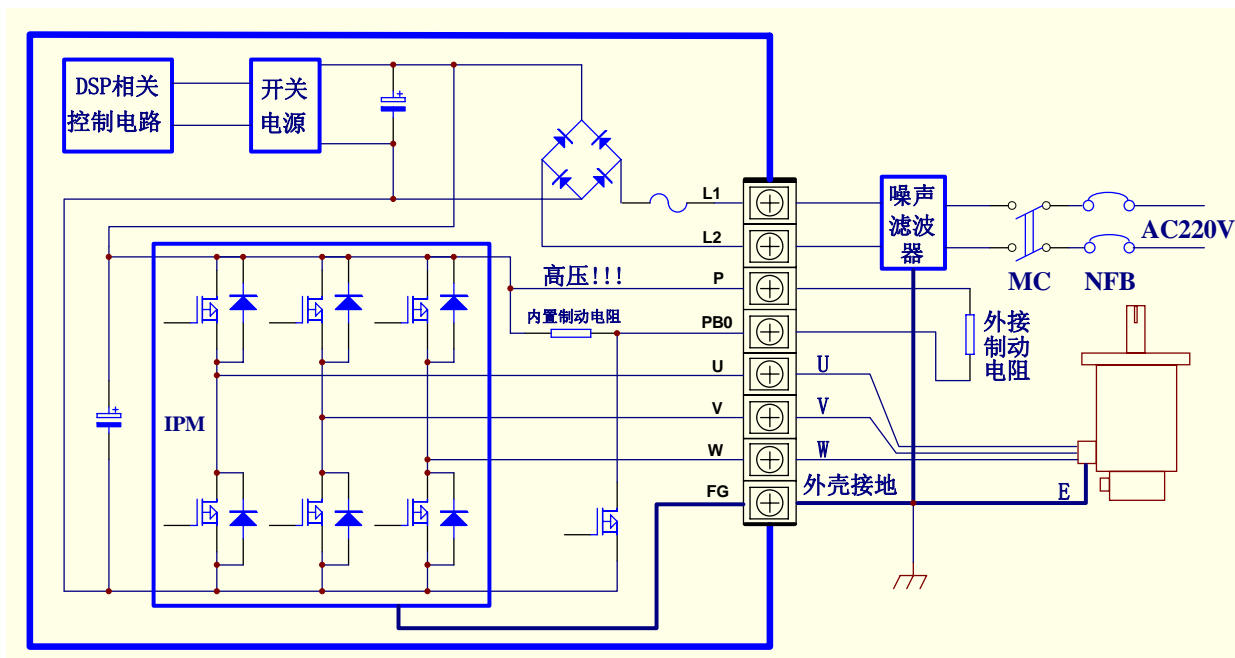


### 2.3 接线示意图



## 2.4 电源端子-接线与配线

### 2.4.1 接线示意图



### 2.4.2 电源端子说明

符号	说明	配线要求
L1, L2	GS系列驱动器交流电源输入	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 参照驱动器铭牌，确定输入电源规格。</li> <li>◆ 连接导线直径应不小于1.5mm<sup>2</sup>（功率1.5KW之内）。</li> </ul>
P, PB1, PB0	外接/内置制动电阻接线端子	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 连接导线直径应不小于1.5mm<sup>2</sup>（功率1.5KW之内）。</li> <li>◆ 正常应用时，PB0, PB1短接；</li> <li>◆ 在大负载快速频繁启动、制动情况下，内置制动电阻不够用时，则需断开PB0, PB1短接线，在P, PB0端外接一个大功率制动电阻（厂家提供）。</li> </ul>
U	电机绕组U相（红）	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 连接导线直径应不小于1.5mm<sup>2</sup>（功率1.5KW之内）。</li> <li>◆ U、V、W端子必须与电机绕组一对一连接！</li> <li>◆ 严禁接地、短路，或与电源端子L1、L2、R、T连接。</li> </ul>
V	电机绕组V相（兰）	
W	电机绕组W相（黄）	
FG	外壳接地（黄/绿）	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 接地线（FG）直径应大于1.5mm<sup>2</sup>。</li> <li>◆ 确保驱动器、电机及电源噪声滤波器一点接地。</li> </ul>

注：伺服电机的接线请参照后续“电机接线”章节。

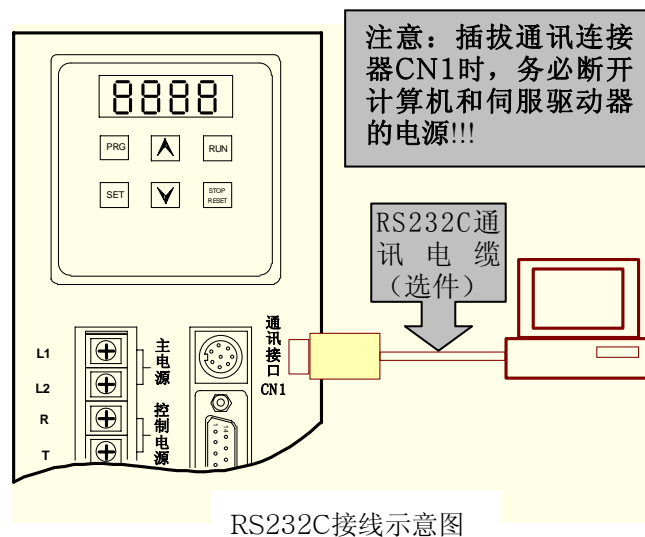
### 2.4.3 注意事项

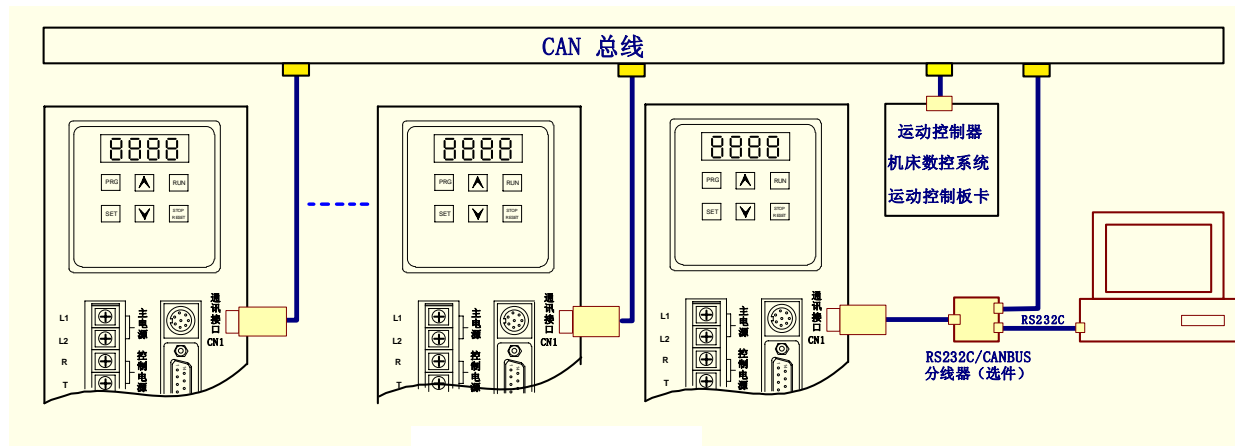
- a. 接线前请确保是由专业人员操作，且已经详细阅读过电机及驱动器接线说明。
- b. 所有的接线工作应确保是在驱动器完全断电的情况下进行。
- c. 请严格按照驱动器铭牌规定的电压和极性接线，否则会造成产品损坏或人身伤害。
- d. 由于驱动器内部存在大容量电解电容，即使驱动器刚断电，电源端子L1、L2、PB1、PB0、U、V、W上将还会有高压，所以在检查线路时，在驱动器断电后5分钟内不能触摸驱动器和电机，以防触电。
- e. 驱动器的U、V、W端子必须与电机绕组定义一对一连接，不可接错！这一点与普通异步电机不同。
- f. 电源端子的接线端子宜采用根部绝缘的冷轧夹钳叉式端子连接，严禁采用裸露多股导线，以防导线断屑掉入驱动器内引起短路而造成损坏。
- g. 在电源噪声较强的情况下，务必采用电源噪声滤波器。
- h. 为安全起见，建议采用隔离变压器供电，和安装非熔断型断路器（NFB）。

## 2.5 通讯连接器CN1-接线与配线

通讯连接器应用于RS232C和CAN BUS总线通信，可以将通用计算机或运动控制器与一台或多台伺服驱动器连接，进行驱动器控制参数的设置和远程控制，主要有两种连接方法。

### 2.5.1 用于RS232C通信

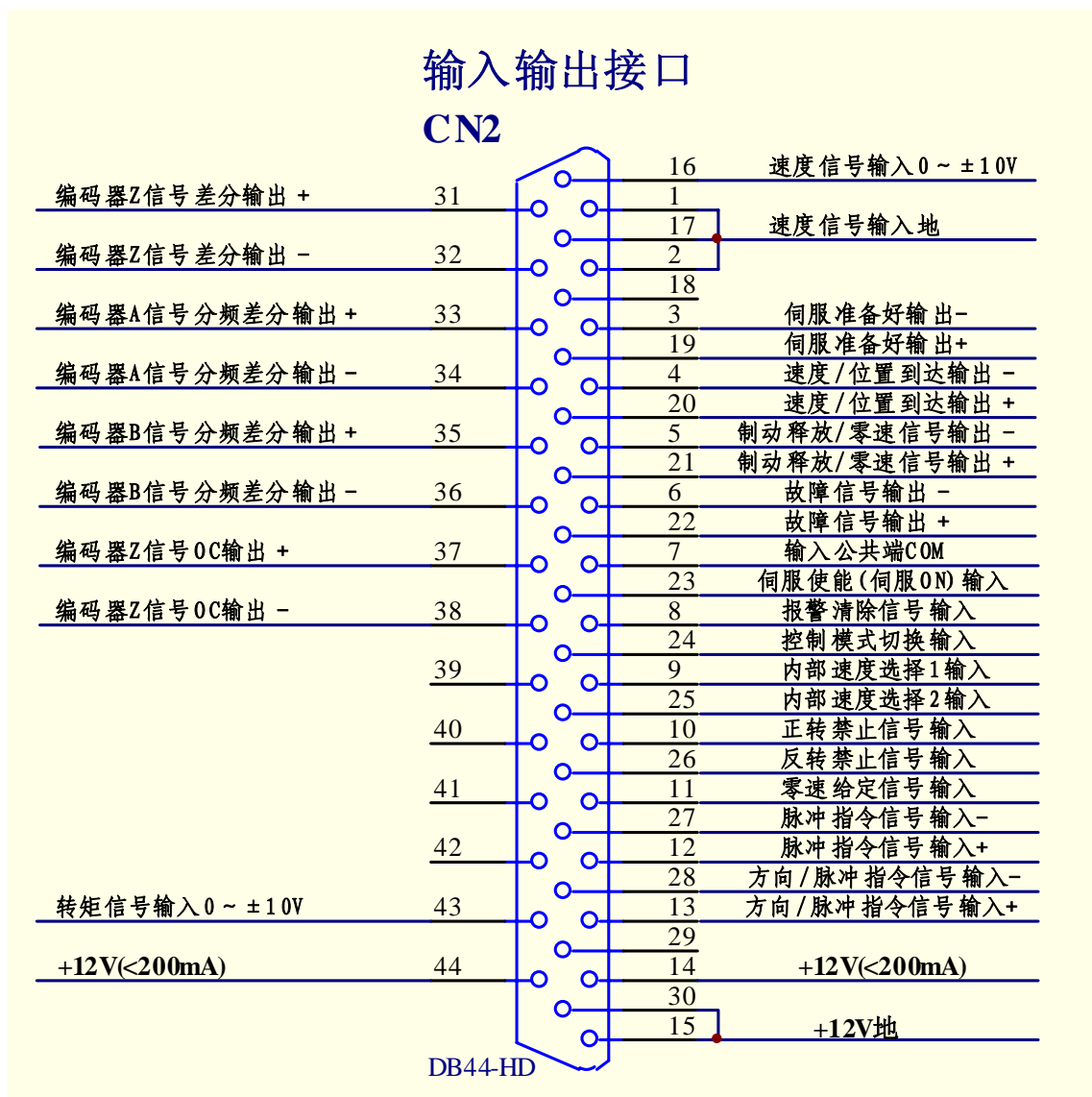




CAN总线接线示意图

引脚标号	信号名称	功能说明
2	RS232C的TXD信号	RS232C接口信号
8	RS232C的RXD信号	
5	信号地GND	
1	CAN总线CANL信号	CAN总线接口信号
6	CAN总线CANH信号	
3	信号地GND	
配线注意事项	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 通信电缆线务必采用多股双绞屏蔽线，每芯导线直径应不小于0.18mm<sup>2</sup>。</li> <li>◆ 建议通信电缆长度不要超过15米，且走线尽量远离电源线和电机线（间距应小于300mm），防止干扰串入。</li> <li>◆ 在电机和驱动器有良好接地的情况下，电缆屏蔽线要求与信号地可靠联接。</li> </ul>	

## 2.6 输入输出连接器CN2-接线与配线



### 2.6.1 接口电源输出一功能及配线说明

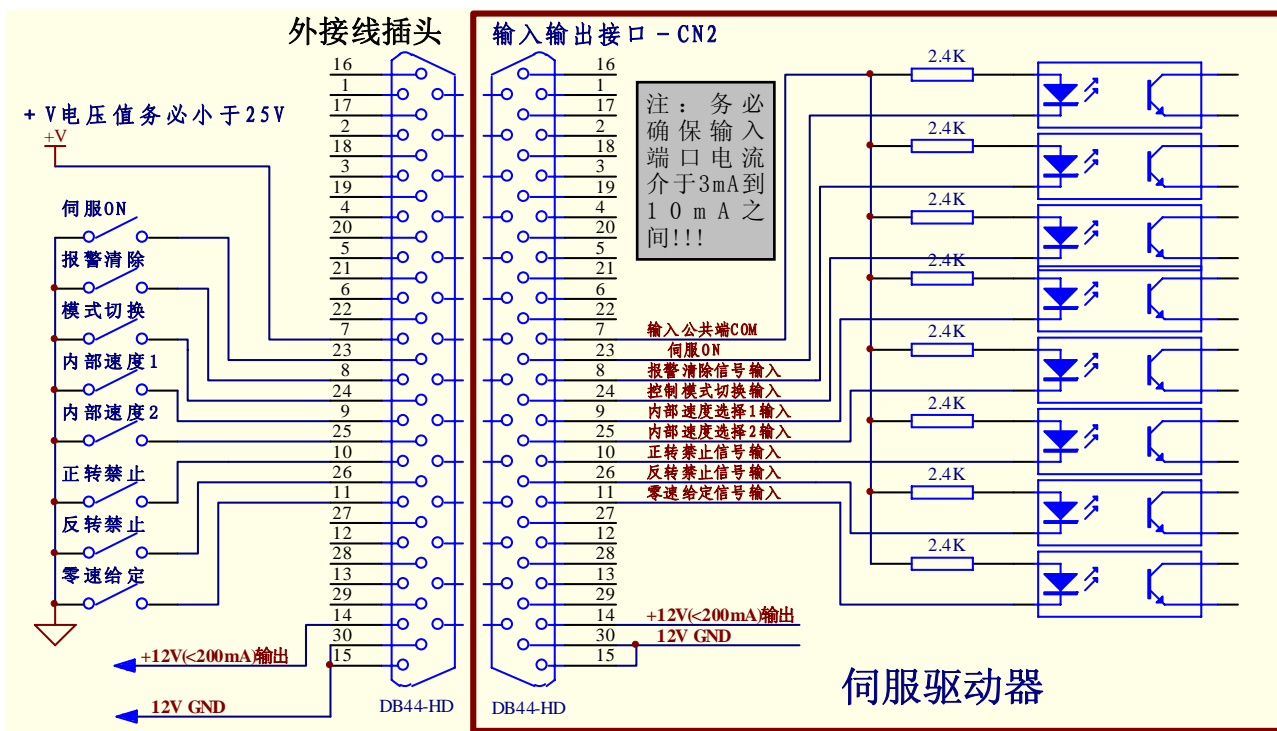
引脚15、引脚30：内部接口电源+12V负极，与内部控制电源完全隔离。

引脚14、引脚44：内部接口电源+12V正极，最大输出电流100mA。

**配线：**接口电源导线直径不要小于0.3mm<sup>2</sup>。

- 建议+12V接口电源仅应用于输入输出接口，并确保负载电流在100mA之内。
- 引脚15、引脚30和引脚14、引脚44**严禁短路！！**
- 如果采用其他接口电源（如：24V），禁止与引脚15、引脚30、引脚14和引脚44连接。

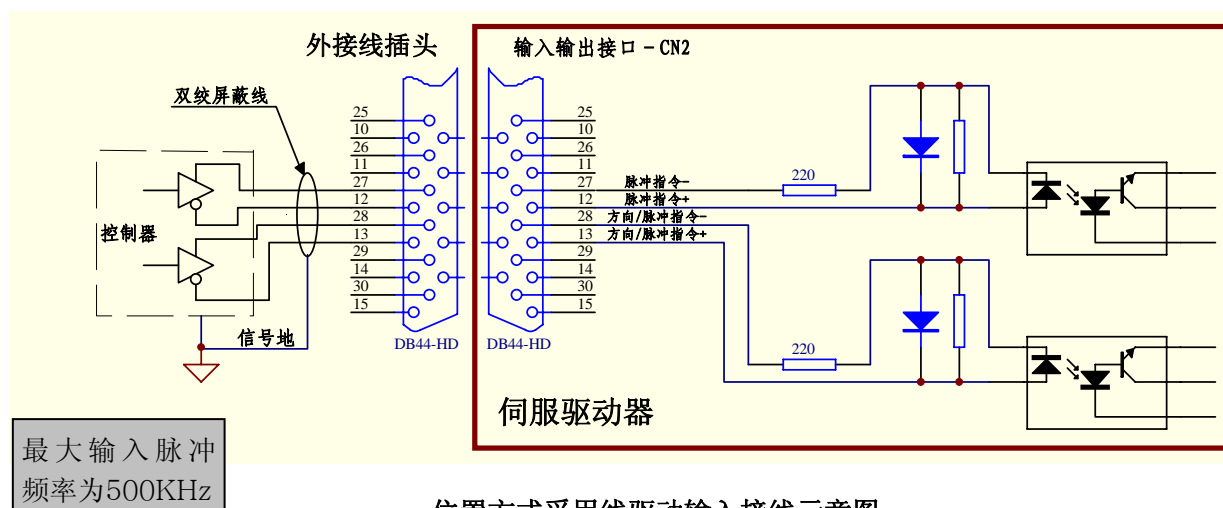
## 2.6.2 控制信号输入接口—功能及配线说明



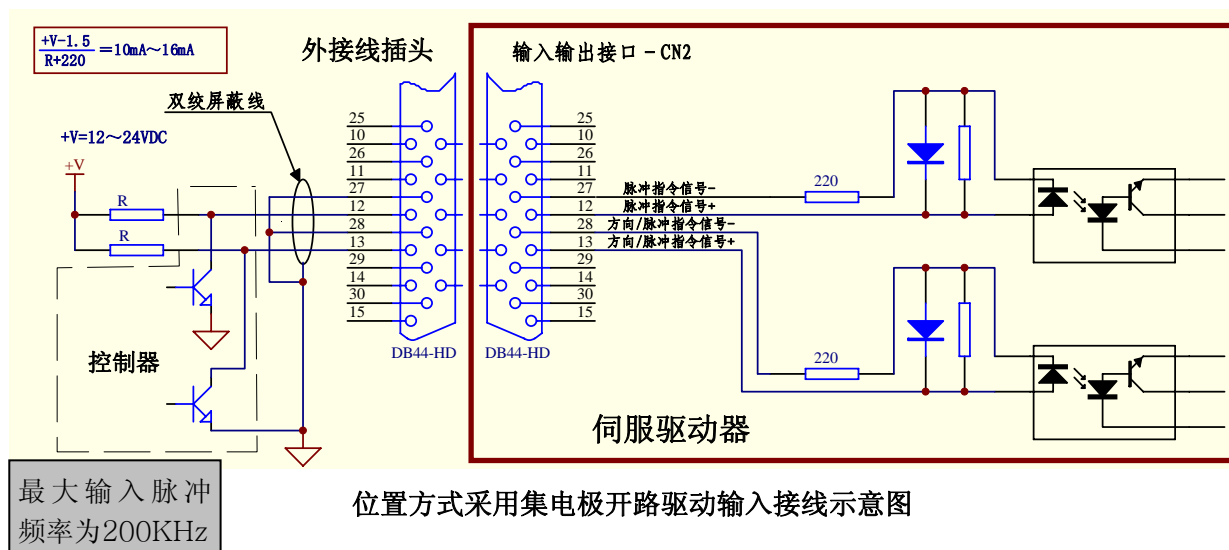
引脚标号	信号名称	开关状态	功能说明
23	伺服ON，即伺服使能信号输入	闭合	伺服使能，电机绕组得电，机械制动释放信号输出有效。
		断开	伺服关闭，电机绕组断电，机械制动释放信号输出无效。
		注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 严禁用伺服ON信号的闭合/断开、来启动和停止电机旋转。</li> <li>◆ 在从伺服关闭到伺服使能之前，务必确保电机是静止的。</li> <li>◆ 驱动器接通电源2秒后，才能接收伺服ON信号。</li> <li>◆ 伺服使能后至少需延迟40ms，才能接受输入指令。</li> <li>◆ 伺服关闭后，位置偏差计数器及调节器清零。</li> </ul>
8	报警清除信号输入	闭合	出现故障报警时，清除报警状态，断开后驱动器复位返回运行状态。
		断开	出现故障报警时，保持报警状态。
		注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 某些故障只能在排除之后才可清除，即断开电源，排除故障后再通电。如：过载(OL)、过流(OC)、编码器故障(ECDR)等。</li> <li>◆ 详见“保护功能”章节。</li> </ul>
10	正转禁止信号输入	闭合	仅F25=1时，电机正常运行。
		断开	仅F25=1时，电机正转(逆时针)转矩为0，即禁止电机逆时针旋转。
		注意	◆ 应用于机器移动部件电机正转方向限位。
26	反转禁止信号输入	闭合	仅F25=1时，电机正常运行。
		断开	仅F25=1时，电机反转(顺时针)转矩为0，即禁止电机顺时针旋转。
		注意	◆ 应用于机器移动部件电机反转方向限位。
11	零速给定信号输入	闭合	速度方式下(F00=0, 1, 3)：输入零速度指令，位置误差清零；位置方式下(F00=2)：输入零位置指令，即脉冲禁止。
		断开	驱动器接收内外部速度指令和位置脉冲指令。

引脚标号	信号名称	开关状态	功能说明																				
		<b>注意</b>	◆ 可应用于对电机进行启、停控制。																				
24	控制模式切换输入	闭合	第二模式：即F22=1时，外部速度模式；F22=2时，内部速度模式。																				
		断开	第一模式：即F22=1/2时，位置模式。																				
		<b>注意</b>	◆ 在进行模式切换时，请务必保证电机转速为零；																				
9	内部速度选择1输入	<table border="1"> <thead> <tr> <th>选择1</th> <th>选择2</th> <th>速度段</th> <th>参数定义</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>断开</td> <td>断开</td> <td>第一段速度</td> <td>F33、F34（仅ES系列）</td> </tr> <tr> <td>闭合</td> <td>断开</td> <td>第二段速度</td> <td>F35、F36（仅ES系列）</td> </tr> <tr> <td>断开</td> <td>闭合</td> <td>第三段速度</td> <td>F37、F38（仅ES系列）</td> </tr> <tr> <td>闭合</td> <td>闭合</td> <td>第四段速度</td> <td>F39、F3a（仅ES系列）</td> </tr> </tbody> </table>		选择1	选择2	速度段	参数定义	断开	断开	第一段速度	F33、F34（仅ES系列）	闭合	断开	第二段速度	F35、F36（仅ES系列）	断开	闭合	第三段速度	F37、F38（仅ES系列）	闭合	闭合	第四段速度	F39、F3a（仅ES系列）
		选择1	选择2	速度段	参数定义																		
断开	断开	第一段速度	F33、F34（仅ES系列）																				
闭合	断开	第二段速度	F35、F36（仅ES系列）																				
断开	闭合	第三段速度	F37、F38（仅ES系列）																				
闭合	闭合	第四段速度	F39、F3a（仅ES系列）																				
25	内部速度选择2输入																						
	<b>注意</b>																						
7	输入公共端 COM	共阳输入接口方式的输入公共端COM																					
配线	控制输入导线直径不能小于0.2mm <sup>2</sup> ，且建议接线长度不要超过3米。																						

### 2.6.3 位置方式信号输入接口—功能及配线说明





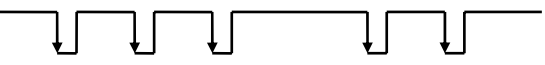

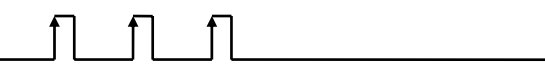
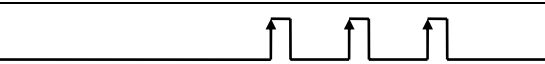

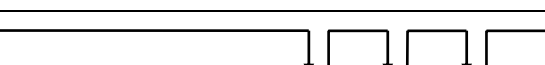
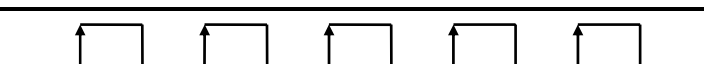
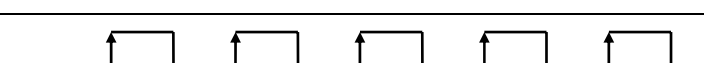


位置方式采用线驱动输入接线示意图



位置方式采用集电极开路驱动输入接线示意图

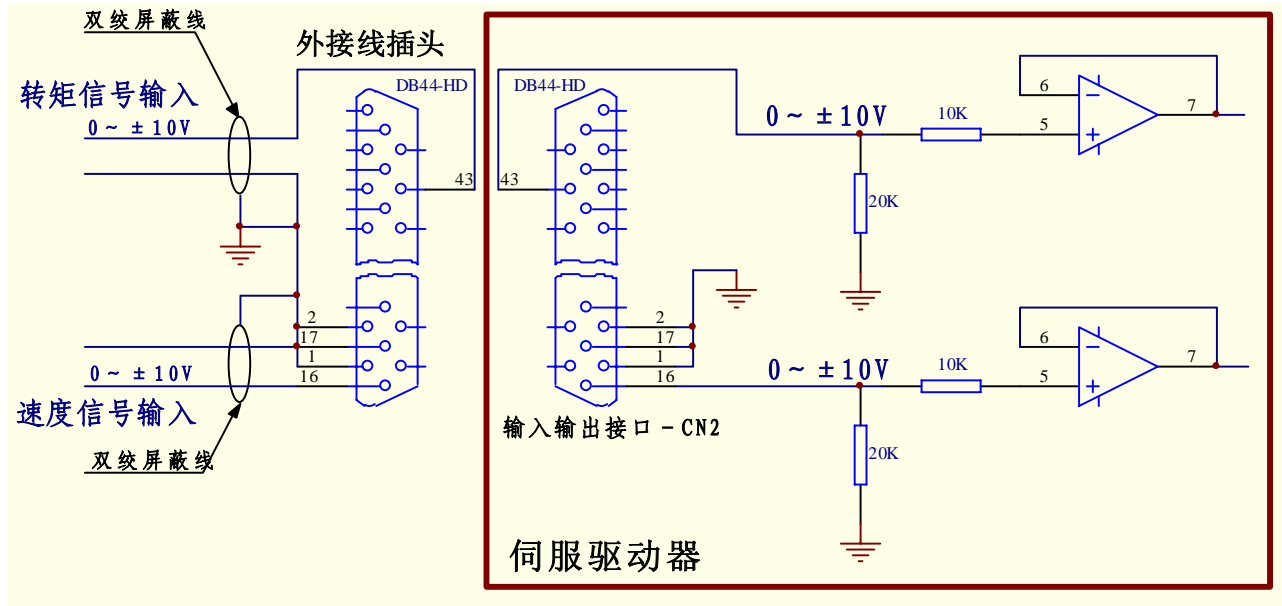
引脚标号	信号名称	功能说明
12	位置方式脉冲串指令输入+	<ul style="list-style-type: none"> <li>位置控制方式指令脉冲输入端子，伺服驱动器内部通过高速光电耦合器接收位置指令。</li> <li>线驱动方式最高输入脉冲频率为500KHz，集电极开路驱动方式为200KHz。为保证位置输入的正确性，<b>推荐采用线驱动方式</b>。</li> <li>采用线驱动方式(500KHz)时，请保证脉冲正负有效宽度大于0.8Us。</li> <li>采用集电极开路方式驱动，请保证输入电流在12mA~16mA之间，并采用屏蔽线，且接线长度越短越好（在1米以内），脉冲正负有效宽度应大于2Us。</li> </ul>
27	位置方式脉冲串指令输入-	
13	位置方式方向/脉冲指令输入+	
28	位置方式方向/脉冲指令输入-	
<b>配线注意</b>	位置指令输入线务必采用多股双绞屏蔽电缆，每芯导线直径应不小于0.2mm <sup>2</sup> ，在电机和驱动器有良好接地的情况下，要求屏蔽线与“信号地”可靠联接。	

参数F2e的定义:

F2e设置	方式名称	信号定义	波形说明
1	单脉冲正逻辑输入方式	脉冲	
		方向	
2	单脉冲负逻辑输入方式	脉冲	
		方向	
3	双脉冲正逻辑输入方式	正转脉冲	
		反转脉冲	
4	双脉冲负逻辑输入方式	正转脉冲	
		反转脉冲	
5	正交脉冲正逻辑输入方式	A相脉冲	
		B相脉冲	
6	正交脉冲负逻辑输入方式	A相脉冲	
		B相脉冲	



## 2.6.4 速度、转矩信号模拟量输入接口—功能及配线说明



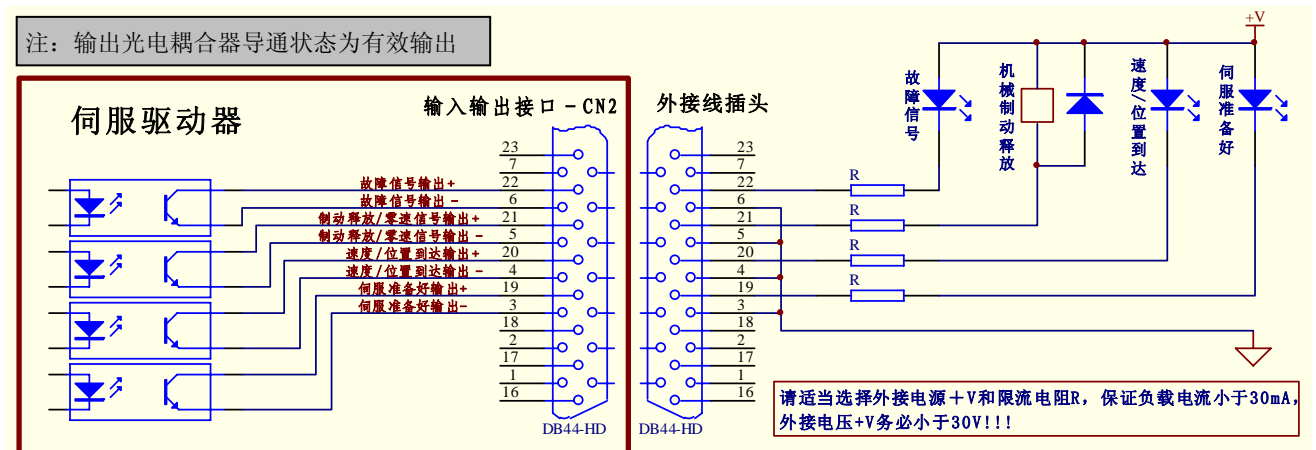
引脚16, 引脚43: 外部速度、转矩控制方式下, 作为外部速度、转矩指令信号输入, 电压输入范围 $-10V \sim +10V$ 。可通过调整参数F0c、F0d、F0e来确定速度命令的增益、零漂和方向, 即指令输入电平同电机转速和指令极性同电机转向的对应关系。在位置控制方式, 该信号无效。

引脚1, 引脚2, 引脚17: 外部速度指令模拟量信号输入地。该引脚与内部控制电路GND相连, **切勿与其他接口电源共地!!**

**配线注意:** 速度指令输入线务必采用多股双绞屏蔽电缆, 每芯导线直径应不小于 $0.2\text{mm}^2$ , 在电机和驱动器有良好接地的情况下, 屏蔽线要求与信号地 (GND) 相联接。

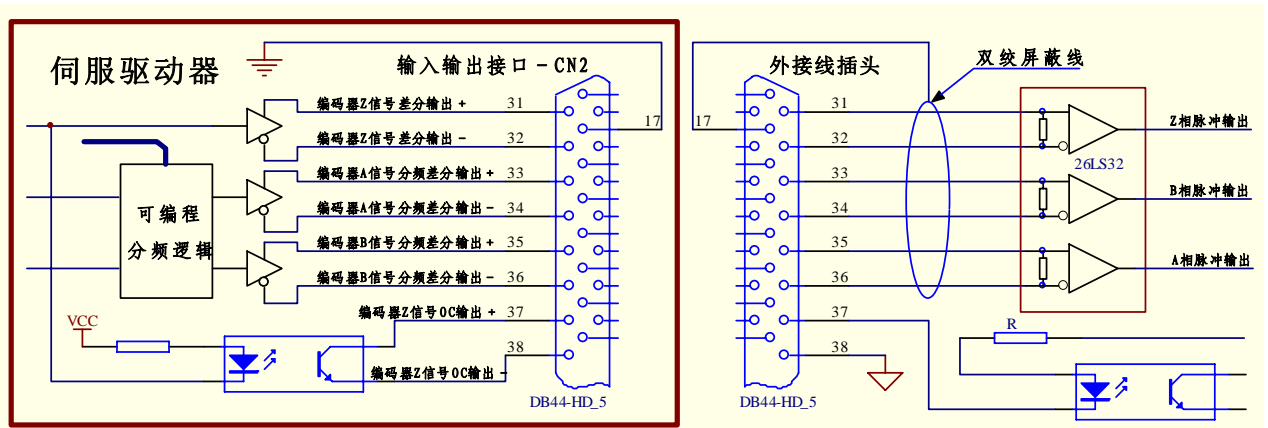
输入阻抗:  $20\text{K}\Omega$ 。

## 2.6.5 控制信号输出接口—功能及配线说明



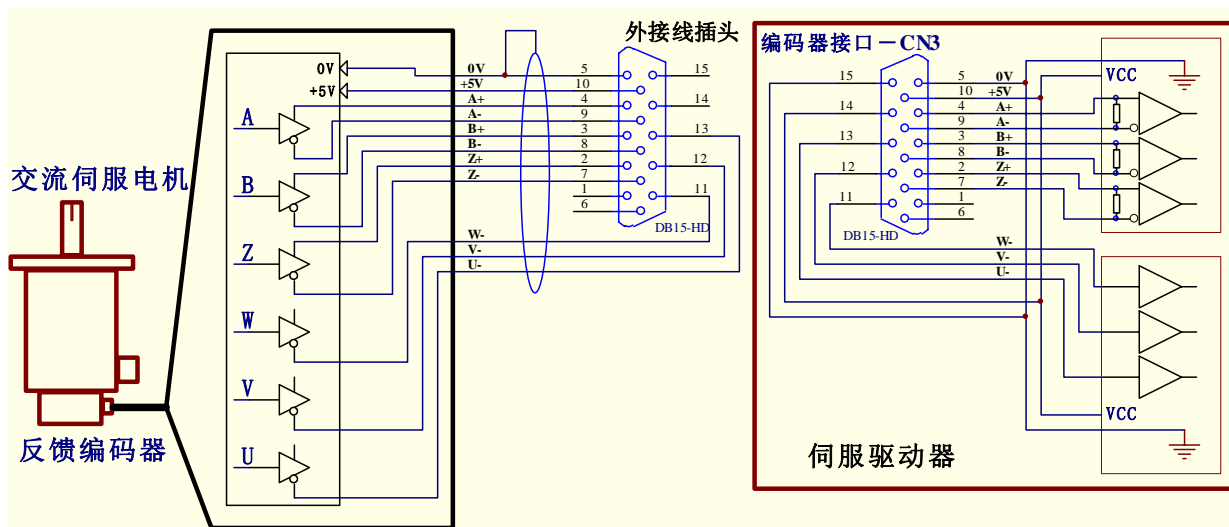
引脚标号	信号名称	功能说明
3	伺服准备好输出一	伺服驱动器电源接通，且没有报警信号时，输出有效，光耦导通。
19	伺服准备好输出十	
4	速度位置到达输出一	速度模式时当电机速度大于参数F24设定值，或位置模式时位置偏差小于参数F23设定的容许误差值，该信号输出有效，光耦导通。
20	速度位置到达输出十	
5	制动释放/零速信号输出一	F1f=0时，释放机械制动器时，输出有效，光耦导通。
21	制动释放/零速信号输出十	F1f=1时，当电机转速低于参数F1e设定值，输出有效，光耦导通。
6	故障信号输出一	驱动器有故障时，输出有效，光耦导通。
22	故障信号输出十	
配线注意事项	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 输出信号导线直径不能小于0.2mm<sup>2</sup>。</li> <li>◆ 控制输出端严禁接超过DC24V，30mA或者反向电压。外接控制继电器时，务必在直流线圈上反向并接保护用续流二极管，确保二级管极性联接正确。</li> </ul>	

### 2.6.6 编码器分频输出接口一功能及配线说明



引脚标号	信号名称	功能说明
31	编码器Z相信号差分输出十	电机反馈编码器Z相脉冲差分输出信号，作为上位机定位计数输入。
32	编码器Z相信号差分输出一	
33	编码器A相信号分频差分输出十	电机反馈编码器A相脉冲分频差分输出信号，其分频值由功能参数F2f的设置值决定，作为上位机计数和测速信号输入。
34	编码器A相信号分频差分输出一	
35	编码器B相信号分频差分输出十	电机反馈编码器B相脉冲分频差分输出信号，其分频值由功能参数F2f的设置值决定，作为上位机计数和测速信号输入。
36	编码器B相信号分频差分输出一	
37	编码器Z相信号OC输出十	电机反馈编码器Z相脉冲集电极开路（OC）输出信号，作为上位机定位计数输入。
38	编码器Z相信号OC输出一	
配线注意事项	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 编码器分频输出电缆线务必要采用多股双绞屏蔽线，每芯导线直径应不小于0.18mm<sup>2</sup>。</li> <li>◆ 建议差分输出电缆长度不要超过20米，Z相脉冲OC输出信号接线长度应小于3米，且两者走线尽量远离电源线和电机线（间距应小于300mm），防止干扰串入。</li> <li>◆ 在电机和驱动器有良好接地的情况下，电缆屏蔽线要求与脉冲输出信号地可靠联接。</li> </ul>	

## 2.7 编码器反馈连接器CN3-接线与配线



CN3 引脚号码	引线定义	引线颜色	电机引线对接插头引脚编号	电机航空插头引脚编号	电机引线说明
11	W-	灰/黑	12	13	编码器W-相信号输入
NC	W+	灰	10	12	编码器W+相信号输入
12	V-	白/黑	15	11	编码器V-相信号输入
NC	V+	白	11	10	编码器V+相信号输入
13	U-	茶/黑	8	9	编码器U-相信号输入
NC	U+	茶	6	8	编码器U+相信号输入
5, 15	0V	黑	3	3	电源5V GND
7	Z-	黄/黑	5	15	编码器Z-相信号输入
0	FG	屏蔽	1	1, 7	屏蔽线, 接外壳驱动器
8	B-	兰/黑	13	19	编码器B-相信号输入
2	Z+	黄	7	14	编码器Z+相信号输入
9	A-	绿/黑	14	17	编码器A-相信号输入
3	B+	兰	9	18	编码器B+相信号输入
4	A+	绿	4	16	编码器A+相信号输入
10, 14	+5V	红	2	2	电源+5V输出
配线注意事项	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 编码器电缆线务必采用15芯多股双绞屏蔽线, 每芯导线直径应不小于0.18mm<sup>2</sup>;</li> <li>◆ 建议电缆长度不要超过20米, 且走线尽量远离电源线和电机线(间距应小于300mm), 以防止干扰串入。</li> <li>◆ 电缆长度超过10米时, 请将采用两对并接电源线, 即引脚5、15和引脚10、14;</li> <li>◆ 在电机和驱动器有良好接地的情况下, 电缆屏蔽线应与信号地GND可靠联接。</li> </ul>				

## 2.8 电机绕组-接线与配线

驱动器接线端子	引线颜色	电机引线对接插头引脚编号	电机航空插头引脚编号	电机引线说明
U	红	1	2	电机U相绕组
V	兰	2	3	电机V相绕组
W	黄	3	4	电机W相绕组
FG	黄/绿	4	1	电机外壳
配线要求	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 连接导线直径应不小于1.5mm<sup>2</sup>（功率1KW）。</li> <li>◆ U、V、W端子必须与电机绕组一对一连接！</li> <li>◆ 接地线（FG）直径应大于1.5mm<sup>2</sup>。</li> <li>◆ 确保驱动器、电机及电源噪声滤波器一点接地。</li> </ul>			

## 第三章 试运行和操作



### 3.1 通电试运行

伺服驱动器及其配套伺服电机安装和接线完成后，请务必先进行空载试运行！以确认连接正确，及驱动器和电机运转良好。

#### 3.1.1 通电前检查

- 1) 确保所有接插件和连线连接正确，电源线和电机接线没有短路或接地。
- 2) 确保交流电源输入电压值在规定范围内。
- 3) 确保接口电源的电压大小和极性正确。
- 4) 确保伺服电机已经固定好，电机轴没有连接负载。
- 5) 如果装有机电制动器，请确认制动器处于释放状态。
- 6) 确认伺服使能信号处于关闭状态，即伺服OFF。

#### 3.1.2 通电试运行—JOG运行方式

- 1) 确认电机相线、编码器反馈电缆和驱动器电源接线正确无误（注意：该运行方式状态下CN2无需任何接线），接通驱动器电源，如果没有报警出现，数码管显示“bLAc”约1秒钟后，显示“rdy”，进入参数编辑待命状态。
- 2) 确认参数为出厂设定参数（伺服驱动器出厂时都已经设置好参数默认值，详见功能参数说明），以防止电机振荡和其他不利的操作。
- 3) 设置控制方式参数F00为JOG方式（F00=3），同时设置参数F3b，以确定JOG运行速度，具体操作请见键盘操作章节。**注：方式切换必须在驱动器断开电源后重新上电才生效。**
- 4) 按下“RUN”按键，则伺服使能，电机绕组得电，此时电机处于零速锁轴状态，数码管显示当前反馈速度“ 0”。
- 5) 此时按键  和  可让电机顺时针（CW）和逆时针（CCW）旋转
- 6) 通过JOG模式运行，可检查电机相线和反馈编码器接线是否正确，同时确认电机运转正常。

#### 3.1.3 通电试运行—内部速度给定

- 1) 在伺服关闭的状态下，接通驱动器电源，如果没有报警出现，数码管显示“bLAc”约1秒钟后，显示“rdy”，进入参数编辑待命状态。
- 2) 确认参数为出厂设定参数（伺服驱动器出厂时都已经设置好参数默认值，详见功能参数说明），以防止电机振荡和其他不利的操作。
- 3) 修改控制方式选择参数F00，设置为内部速度给定方式（F00=1），参数设置的具体操作请见键盘操作章节。**注：方式切换必须在驱动器断开电源后重新上电才生效。**
- 4) 确认参数设置正确后，让伺服使能（CN2-23，即伺服ON），即电机绕组得电，在没有任何报警的情况下，电机应按照端口“内部速度选择1(CN2-9)”和“内部速度选择2(CN2-25)”输入端口状态，以及所对应参数F33~F3a设置的速度和方向运转。同时可通过更改内部速度参数设置（F33~F3a），可实时修改电机转速和方向。

- 5) 如果零速给定信号 (CN2-11) 有效, 电机将处于零速锁轴状态, 数码管显示当前反馈速度“0”。如有任何异常, 请检查驱动器接线, 详见保护功能说明章节。

### 3.1.4 通电试运行—外部速度给定

- 1) 在伺服关闭的状态下, 接通驱动器电源, 如果没有报警出现, 数码管显示“bLAc”约1秒钟后, 显示“rdy”, 进入参数编辑待命状态。
- 2) 修改控制方式参数F00为外部速度给定方式 (F00=0), 同时确认其他参数为出厂设定参数。**注: 方式切换必须在驱动器断开电源后重新上电才生效。**
- 3) 通过修改参数F0c、F0d、F0e确定外部模拟量速度给定增益、偏移量和方向定义。详见参数定义, 同时确认模拟量速度给定信号线 (CN2-16、CN2-17) 连接正确。
- 4) 确认参数设置正确后, 让伺服使能 (CN2-23, 即伺服ON), 电机绕组得电, 在没有任何报警的情况下, 在CN2-16、CN2-17之间输入一个固定直流电压, 此时电机按照当前输入电压对应的速度和方向运转, 调节输入电压的大小和符号可以改变电机运转的速度和方向, 数码管显示当前反馈速度, 确定电机运转与输入指令相符。
- 5) 如果输入电压为0V, 电机还低速运转, 可通过调节功能参数F0d来克服零速漂移。

### 3.1.5 通电试运行—位置方式

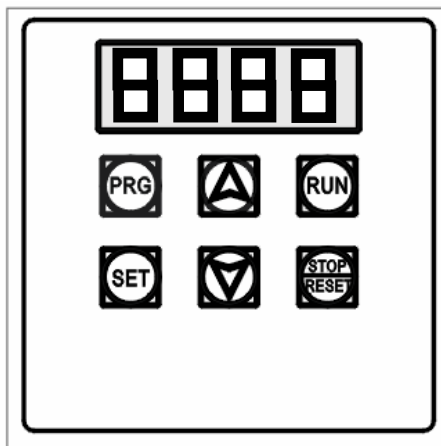
- 1) 在伺服关闭状态下, 接通电源, 如果没有报警出现, 数码管显示“bLAc”约1秒钟后, 显示“rdy”, 进入参数编辑待命状态。
- 2) 修改控制方式参数F00为位置控制方式 (F00=2), 同时确认其他参数为出厂设定参数。**注: 方式切换必须在驱动器断开电源后重新上电才生效。**
- 3) 通过修改参数F0f、F10和F2e来确定位置方式的电子齿轮比和脉冲串的输入方式, 详见参数定义章节。
- 4) 确认参数设置和信号线接线正确后, 让伺服使能 (CN2-23, 即伺服ON), 电机绕组得电, 在没有任何报警状态的情况下, 在CN2-27、CN2-12及CN2-28、CN2-13输入一个低频脉冲和电平信号或两个低频脉冲信号 (参照参数F2f的设置), 此时电机应按照电子齿轮比定义和输入脉冲串指令所对应的速度和方向运转, 数码管显示当前反馈速度, 确认电机运转与输入指令相符。
- 5) 调节输入脉冲串频率, 电机转速快慢对应于脉冲串的频率高低变化, 确认电机运转与输入指令相符。
- 6) 如果零速给定信号 (CN2-11) 有效, 电机将处于零位锁轴状态, 数码管显示当前反馈速度“0”。

### 3.1.6 通电试运行—注意事项

- ◆ 驱动器接通电源时, 操作者应该与驱动器和电机保持有一定的距离。
- ◆ 驱动器电源端子和电机断电后至少要过5分钟后才能触摸!
- ◆ 不要在伺服使能状态下, 频繁接通断开驱动器交流电源!
- ◆ 驱动器出现故障报警, 断电排除故障并重新启动之前, **务必确认伺服关闭**, 再接通电源!

## 3.2 操作和显示

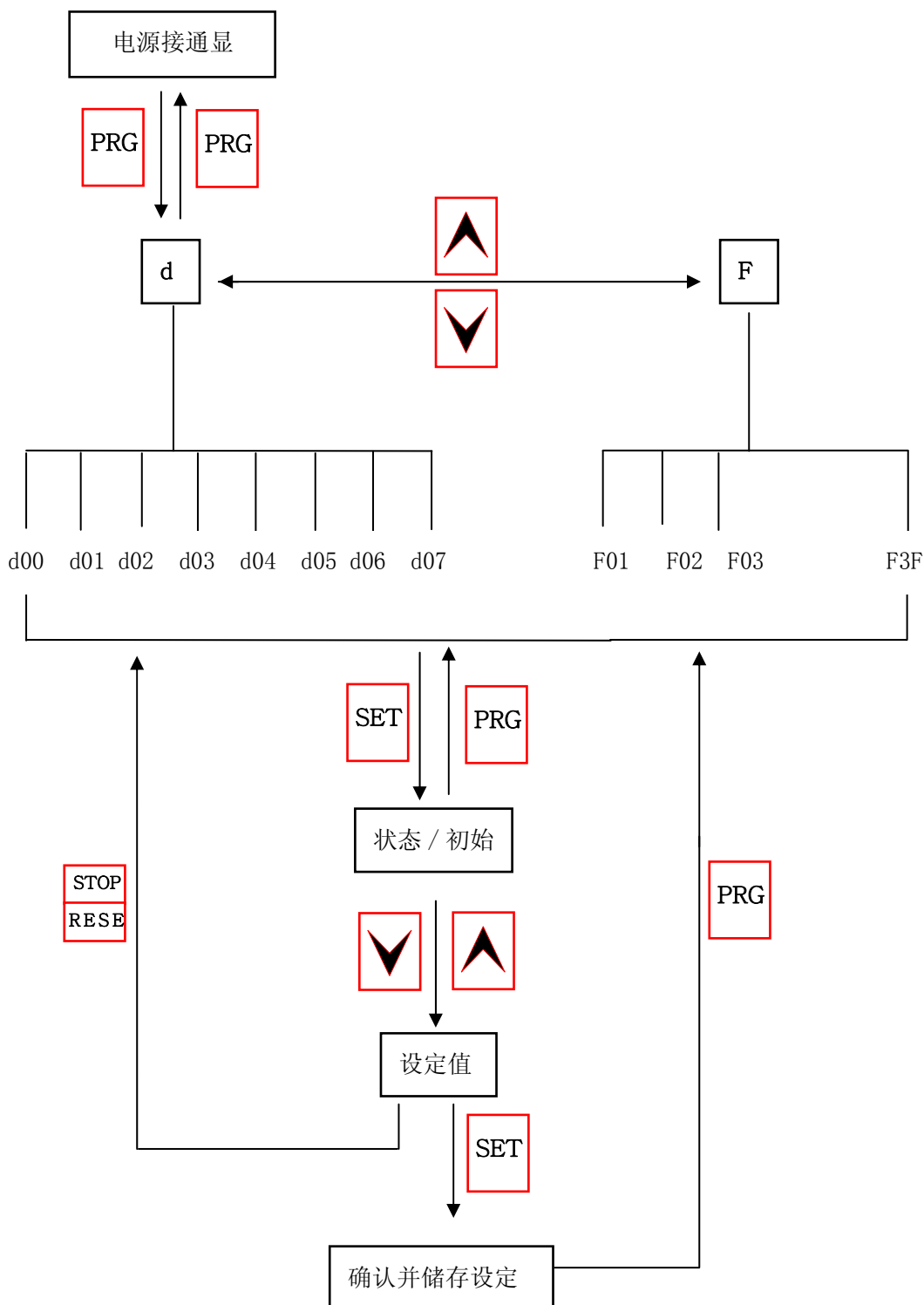
### 3.2.1 面板显示



按键	定义	操作说明
PRG	参数编辑按键	进入功能码选择或退回上一层操作。即由“参数设置”退回“功能码选择”，或由“功能码选择”退回正常显示状态。
SET	参数设置和确认按键	进入功能码“参数设置”，或“数值修改确认”，即将当前显示数值保存到FLASH存储器中。
▲	序号数值递增按键	通过序号数值递增来选择需要编辑的“功能码”，或修改“参数数值”。在JOG模式，伺服使能，按下该键，电机逆时针（CCW）运转。
▼	序号数值递减按键	通过序号数值递减来选择需要编辑的“功能码”，或修改“参数数值”。在JOG模式，伺服使能，按下该键，电机顺时针（CW）运转。
STOP RESET	修改取消按键	在没有“修改确认”之前，取消当前的修改值，恢复原参数值。在JOG模式，按下该键，则伺服禁止（即伺服OFF）。
RUN	运行使能按键	在JOG模式，按下该键，则伺服使能（即伺服ON）。

### 键盘操作

驱动器接通电源后，显示“rdy”或者当前电机反馈速度，按“PRG”键进入功能码显示状态，首先显示“d 00”，按向上键 ▲ 或向下键 ▼ 功能码序号将加1或减1变化，连续按住上下键可以在功能码“d xx”和功能码“F xx”之间循环，当确定需要查看和修改的功能码参数后，按“SET”键即显示选定的功能码参数的当前值，按向上键 ▲ 或向下键 ▼ 可修改参数值，参数值先从最右边位开始加1或减1变化，持续按键一定时间后，右边第二位开始加1或减1变化，接着再持续按键一定时间后，右边第三位开始加1或减1变化，若确认修改值后，按“SET”键，数码管退回功能码显示状态，参数修改值则保存到驱动器内部FLASH存储器中。若对刚修改的参数值不满意，在按“SET”键确认之前，按“STOP/RESET”取消，参数即恢复为修改前的数值。



操作执行框图



### 3.2.2 查询参数

驱动器接通电源，不论是否运行，都可通过键盘和数码管显示来查询电机实际运行状态和系统功能参数。

- a) 查询电机状态：按“PRG”键进入功能码显示“d”，用“上/下搜索键”搜索“d xx”功能码（详见参数汇总表），按“SET”键，此时数码管显示已选定的当前电机实际运行状态参数，如果再没有其他操作，该显示状态将保留约1分钟，然后又恢复成驱动器默认显示状态：反馈速度（伺服ON）和“rdy”（伺服OFF）。**注：仅在伺服ON状态下，所查询的状态值才有效！**
- b) 查询功能参数：按“PRG”键进入功能码显示“d xx”，用“上/下搜索键”搜索到“F xx”功能码（详见参数汇总表），按“SET”键，此时数码管显示已选定的功能参数，如果再没有其他操作，该显示状态将保留约1分钟，然后又恢复成驱动器默认显示状态：反馈速度（伺服ON状态）和“rdy”（伺服OFF状态）。

### 3.2.3 修改参数

驱动器接通电源，不论是伺服使能或伺服关闭状态，都能通过键盘修改系统功能参数，但是参数表中标有“\*”的参数在修改完成后，只有当驱动器切断电源而重新上电后才能有效。修改参数首先按照3.2.3操作查询到要修改的参数，然后通过上下搜索键来增加/减小显示数值，直到确定是要修改的参数值，按“SET”键确认，此时参数值即保存在内部FLASH存储器中。在按“SET”键之前，可按“STOP/RESET”键来取消修改值，并恢复原参数值。

修改参数过程中，上下搜索键的操作具体说明如下：

当点动按下“上/下搜索键”，四位数码管中最右边位（个位）按加/减1变化，如果连续按着“上/下搜索键”一段时间，右边第二位（十位）开始按加/减1变化，如果再次连续按着“上/下搜索键”一段时间，右边第三位（百位）就开始按加/减1变化。不论是右边第二位（十位）或右边第三位（百位）在按加/减1变化，只要其间松开“上/下搜索键”，若再次按下“上/下搜索键”，数值加/减1变化将重新从最右边位（个位）开始。

### 3.3 参数汇总和说明

序号	功能码	参数定义	参数范围	参数属性	参数说明
0	d 00	当前速度 (rpm)		只读	显示电机运行的反馈转速。(默认显示状态)
1	d 01	当前相电流(x 10 mA)		只读	显示电机运行的瞬时相电流
2	d 02	电机转矩(x 0.1 Nm)		只读	显示电机运行的瞬时转矩
3	d 03	位置偏差(反馈脉冲数目)		只读	位置方式运行时, 显示电机运行的瞬时位置误差
4	d 04	电机转子位置		只读	显示电机运行的瞬时转子角度
5	d 05	保留		只读	
6	d 06	保留		只读	
7	d 07	保留		只读	
8	* F 00	控制模式	0~3	调整参数	0—外部速度给定方式, 接收外部模拟量速度给定-10V~+10V输入信号。 1—内部速度给定方式, 根据参数F33~F3a的设置和CN2-9, CN2-25输入口状态确定电机运转速度、方向。 2—位置方式, 接收外部位置指令脉冲和方向电平信号输入。 3—JOG运行方式, 通过设置参数F3b确定电机运转速度和按“上移”、“下移”键确定电机运转方向, CW, CCW寸动运转。
9	F 01	电机额定转速 (rpm)	0~9999	只读参数	伺服电机本体参数: 出厂前, 这些参数已经根据所匹配伺服电机设置好, 用户禁止调整。
10	F 02	电机极对数	1~20		
11	F 03	额定转矩(x 0.1 Nm)	0~500		
12	F 04	额定相电压 (Volt)	0~500		
13	F 05	额定相电流(x 10 mA)	0~5000		
14	F 06	电机相电阻(x 0.1 Ω)	0~1000		
15	F 07	电机相电感(x 0.1 mH)	0~9000		
16	F 08	转子惯量(x 0.1 Kgcm <sup>2</sup> )	0~9000		
17	F 09	负载惯量比	0~100	调整参数	描述负载惯量的参数: 负载惯量=F09×电机转子惯量/10
18	F 0A	编码器线数	0~9999	只读参数	电机反馈编码器参数: 出厂前, 参数已经根据所匹配伺服电机设置好, 用户禁止调整。
19	F 0b	编码器角度偏移量	0~1000		
20	F 0c	速度指令输入增益	0~700	调整参数	外部速度给定方式(F00=0)调整参数: F0e=0时, ±10V对应于电机实际转速=±F0c×[10V+(F0d-100)/2048] rpm; F0e=1时方向取反。
21	F 0d	速度指令零漂调整	0~200		
22	F 0e	速度指令方向取反	0~1	调整参数	外部速度给定方式(F00=0): 速度极性反相; 位置脉冲方式(F00=2): 方向电平取反;
23	F 0F	电子齿轮比分子	0~9999	调整参数	位置方式电子齿轮比: 4×电机编码器反馈脉冲频率=指令脉冲频率×F0f/F10。F0f/F10的比例值要求介于1/100~100之间。
24	F 10	电子齿轮比分母	0~9999		
25	F 11	速度前馈系数Kfp(%)	0~110	调整参数	位置方式速度前馈系数: 参数F11越大, 位置环的快速响应特性和位置跟踪特性越高, 但位置环有可能不稳定, 容易超调或振荡。

序号	功能码	参数定义	参数范围	参数属性	参数说明
26	F 12	第一速度环比例增益 Kps	0~9000	调整参数	速度环调节器第一比例增益参数： ◆ 数值越大，增益越高，速度响应越快。 ◆ 参数值的设定需根据负载情况确定，一般，负载惯量越大，设定值越大！ ◆ 建议在系统不出现振荡和允许噪音的情况下，参数的设定值尽可能大！
27	F 13	第一速度环积分增益 Kis	0~9000	调整参数	速度环调节器第一积分增益参数： ◆ 参数值越大，速度误差积分速度越快，速度环刚度越大。 ◆ 参数值的设定需根据具体负载情况确定，一般，负载惯量越大，设定值越小！ ◆ 建议在系统不出现振荡的情况下，参数的设定值尽可能大！
28	F 14	速度环微分增益Kds	0~9000	保留	速度环调节器微分增益参数：
29	F 15	电流环比例增益Kpc	0~200	只读参数	电流环参数
30	F 16	电流环积分增益Kic	0~200		
31	F 17	位置环比例Kpp	0~9000	调整参数	位置环调节器比例增益调节参数： ◆ 参数值越大，增益越大，刚度越大。 ◆ 参数值的设定需根据负载情况确定。 ◆ 建议在系统不出现振荡的情况下，参数的设定值尽可能大！
32	F 18	位置环积分Kip	0~1000	调整参数	位置环调节器积分增益调节参数： ◆ 参数值越大，位置误差积分速度越快，位置环刚度越大。 ◆ 参数值的设定需根据负载情况确定。
33	F 19	位置指令平滑滤波系数	0~9	调整参数	位置脉冲输入指令平滑滤波器系数： ◆ 当电子齿轮比较大 (>10或<10) 或指令脉冲频率较低时，增大该参数值； ◆ <b>参数值越大，滤波时间常数越小。</b>
34	F 1A	最大电流给定 (x10 mA)	0~9000	只读	伺服驱动器输出最大电流限值。
35	F 1b	第二速度环比例 Kps2	0~9000	调整参数	第二速度环调节器调节参数。主要用于零速增益调整。
36	F 1c	第二速度环积分 Kis2	0~9000		
37	F 1d	位置误差限定范围（位置反馈脉冲数）	0~9000	调整参数	位置误差过大报警判断值参数： 位置方式 (F00=2) 下，当位置偏差计数器的计数值超过设定值时，伺服驱动器将出现位置超差报警“PE”。
38	F 1E	零速判定阈值 (rpm)	0~9000	调整参数	◆ 外部速度方式 (F00=0)，当电机转速低于此设定值时，将当前速度指令设置为0，同时零速信号 (CN2-5, 21) 输出有效。 ◆ 内部速度或位置方式 (F00=1, 2)，当电机转速低于此设定值时，且F1f=1时，零速信号 (CN2-5, 21) 输出有效。
39	F 1F	机械制动器使能信号输出/零速信号输出选择	0~1	调整参数	0: 制动信号输出 1: 零速信号输出
40	F 20	位置前馈滤波时间常数	1~1024	调整参数	位置方式前馈滤波器时间常数： ◆ 当速度前馈系数 (F11) 不为零时，调节此参数，可控制速度的超调、失调； ◆ <b>参数值越大，滤波时间常数越小。</b>

序号	功能码	参数定义	参数范围	参数属性	参数说明
41	F 21	转矩指令滤波时间常数	1~1024	调整参数	转矩指令滤波器时间常数： ◆ 调整此参数可减少转矩谐振； ◆ 参数值越大，滤波时间常数越小。
42	* F 22	混合控制方式切换使能	0~2	调整参数	0: 单一控制方式； 1: 位置方式 (F00=2) / 外部速度方式 (F00=0)； 2: 位置方式 (F00=2) / 内部速度方式 (F00=1)；
43	F 23	位置定位到达的偏差设定值	0~500	调整参数	位置方式时，当位置偏差计数器的数值小于或等于F23设定值时，输出位置到达信号。
44	F 24	速度到达设定值	0~5000	调整参数	速度方式时，当电机反馈速度大于或等于F24设定值时，输出速度到达信号。
45	F 25	正转反转限位功能使能	0~1	调整参数	0: 正转 (CCW) 反转 (CW) 限位功能无效； 1: 正转 (CCW) 反转 (CW) 限位功能有效；
46 ~ 53	F 26 ~ F 2d	保留			
54	* F 2e	脉冲输入方式选择	1~6	调整	位置方式指令脉冲串输入方式选择： 1: 单脉冲串正逻辑；2: 单脉冲串负逻辑； 3: 双脉冲串正逻辑；4: 双脉冲串负逻辑； 5: 正交脉冲正逻辑；6: 正交脉冲负逻辑。
55	* F 2f	电机反馈输出分频系数	1~255	调整	电机反馈编码器信号输出分频比值
56	F 30	加速时间 (ms)	0~2500	调整	速度方式，电机从0rpm到1000rpm的加速时间。
57	F 31	减速时间 (ms)	0~2500	调整	速度方式，电机从1000rpm到0rpm的减速时间。
58	F 32	S型加/减速时间 (ms)	0~500	调整	速度方式下，S型加/减速段时间。*
59	F 33	内部速度1 (rpm)	0~7000	调整	定义第一段内部速度大小。
60	F 34	内部速度1方向	0~1	调整	定义第一段内部速度方向。 0—电机正转 (CW)；1—电机反转 (CCW)
61	F 35	内部速度2 (rpm)	0~7000	调整	定义第二段内部速度大小。
62	F 36	内部速度2方向	0~1	调整	定义第二段内部速度方向。 0—电机正转 (CW)；1—电机反转 (CCW)
63	F 37	内部速度3 (rpm)	0~7000	调整	定义第三段内部速度大小。
64	F 38	内部速度3方向	0~1	调整	定义第三段内部速度方向。 0—电机正转 (CW)；1—电机反转 (CCW)
65	F 39	内部速度4 (rpm)	0~7000	调整	定义第四段内部速度大小。
66	F 3a	内部速度4方向	0~1	调整	定义第四段内部速度方向。 0—电机正转 (CW)；1—电机反转 (CCW)
67	F 3b	JOG速度设定 (rpm)	0~500	调整	JOG方式 (F00=3)，电机的点动速度。
68	* F 3c	通信波特率设置	0~4	调整	0: 2400 bps; 1: 9600 bps; 2: 38400 bps; 3: 57600 bps; 4: 115200bps;
69	* F 3d	软件版本号	0~99	只读	
70	* F 3e	载入工厂设定值	0~1	调整	0—无操作；1—载入默认值，需重新上电才执行！
71	* F 3f	保护密码			

## 第四章 运行和调整

### 4.1. 运行前检查

- ◆ 确认事先已经过空载试运行，且伺服系统安装、接线且空载运转正常。
- ◆ 确认驱动器与负载的相关参数设置正确，如：电子齿轮比、速度给定增益及偏移量等。
- ◆ 确认伺服电机和负载连接牢固，且机械制动器已完全释放。
- ◆ 调整过程中，电机如果出现振荡，请确保不会导致负载损坏或人员损伤。
- ◆ 确保调试人员已完全理解需调整参数含义。
- ◆ 建议进行负载调试前，对负载特性参数有初步估算，确保电机和负载匹配合理。

### 4.2. 增益调整

#### 4.2.1 手动增益调整

##### 1) 速度运行方式 (F00=0或F00=1) 的增益调整:

根据负载情况，可选择内部速度方式 (F00=1) 进行速度增益调整。

第一步：尽可能增加第一速度环比例增益**F12**，直到负载（即电机）不出现异常振动和响声为止，且转速平稳。

第二步：尽可能增加第一速度环积分增益**F13**，直到负载（即电机）不出现异常振动和响声为止，同时速度的超调/失调满足负载工作要求，且转速平稳。

##### 2) 位置运行方式 (F00=2) 的增益调整:

第一步：如果负载情况允许，可选择内部速度方式 (F00=1) 按照“速度运行方式的增益调整”方法先完成速度增益调整。

第二步：根据实际应用要求，设置合适的电子齿轮比参数**F0f/F10**，和指令平滑滤波系数**F19**，具体设置方法可参照附录示例。

第三步：适当增加位置比例增益参数**F17**，以保证负载在系统稳定的情况下，具有较好的位置指令跟踪特性，同时在电机停止和运行时均不容易振荡。

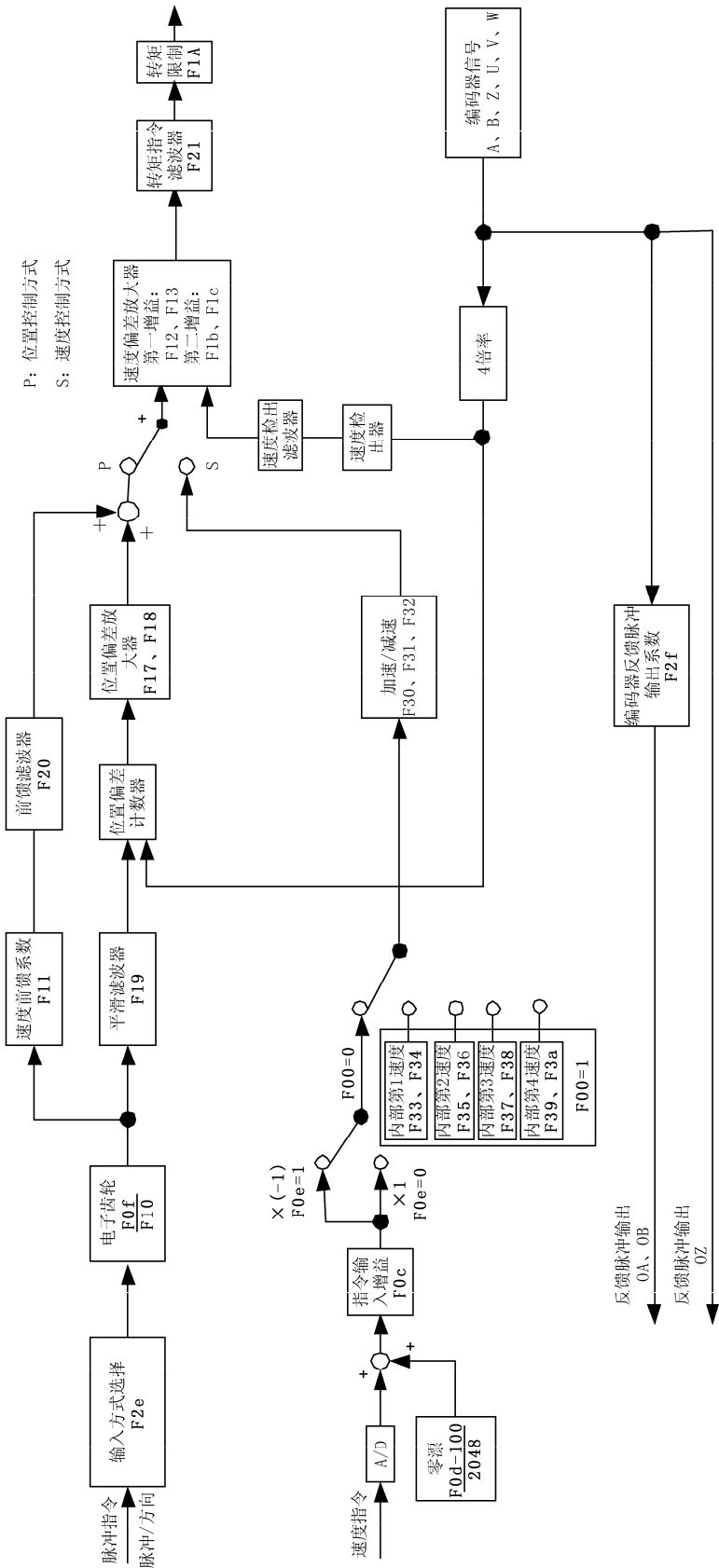
第四步：适当设置位置积分增益参数**F18**，以保证负载在系统稳定的情况下，具有较好的位置指令跟踪特性，同时在电机停止和运行时均不容易振荡。（注：一般情况，该参数在驱动器出厂前已经设置好，用户无需调整）。

第五步：如果要求更高的位置响应，可适当增加速度前馈系数**F11**和调整前馈滤波时间常数**F20**。但是注意如果前馈系数太大会引起超调。

#### 4.2.2 增益调整注意事项

- 1) 增益的设定值是根据具体负载而定的，如果负载变化较大，就需要重新调整。
- 2) 如果参数调整过程中，出现振荡，应马上断开伺服使能（即伺服OFF），或断开电源，然后再开电源将增益参数值减小。
- 3) 在负载惯量较大的情况下，调整第二速度环增益参数 (F1b、F1c) 可以独立调节伺服电机低速段控制特性，以增加伺服系统的惯量适应性。

### 4.3. 控制原理框图



## 第五章 通讯功能

### 5.1 RS232C初始化

在计算机（上位机）和伺服驱动器（下位机）进行通讯前，首先要各自完成内部初始化，然后才能进行通讯，因此，电源接通后，通常要进行以下步骤的操作：

- ◆ 选用计算机的一个空闲串口（com1-com4），按照2.5节要求用通讯数据线将伺服驱动器与计算机可靠连接，确认通讯数据线接线正确！
- ◆ 伺服驱动器电源接通三秒钟后才能接收上位机指令；
- ◆ 通过读写参数或其它数据，可通过实时修改伺服驱动器的调整参数，改变电机的运行特性，同时可确认伺服驱动器工作正常；
- ◆ 使用RS-232C通讯功能仅能操作1台伺服驱动器。

### 5.2 参数设置

#### 5.2.1 参数设定



单击选中参数表中要修改的参数，在修改框中输入修改值，（选择是修改RAM(不存)，还是改EEPROM(存修改值)，单击“修改”按钮，即可。

### 5.2.2 参数读取

读取参数与修改参数类似，单击参数表选中要读取的参数，单击“读取”按钮即可，连续点击可连续读取。

### 5.2.3 网络参数设定

◆ 选择波特率

用于选择通讯速度设置的通讯速度，必须与主站的通讯速度相同。用于波形测量的波特率必须是115200，否则不能正常进行测量。

◆ 端口设定

选用一个空闲的串口（com1-com4），用通讯数据线将驱动器与计算机连接起来。Com1为默认的串口，也可根据实际情况，选择别的串口。

## 5.3 I/O口状态显示（I/O诊断）

### 5.3.1 端口状态定义

类别	驱动器端口状态		标志寄存器 IOPORT_Flag	说 明
输入 端口 (INi)	1	伺服使能信号输入	IOPORT_Flag.0	0-OFF: 伺服OFF; 1-ON: 伺服ON
	2	报警清除信号输入	IOPORT_Flag.1	0-OFF: 报警清除无效; 1-ON: 报警清除有效
	3	模式切换信号输入	IOPORT_Flag.2	0-OFF: 缺省模式; 1-ON: 第二模式
	4	内部速度选择1	IOPORT_Flag.3	0-OFF: 0; 1-ON: 1
	5	内部速度选择2	IOPORT_Flag.4	0-OFF: 0; 1-ON: 1
	6	正转限位信号输入	IOPORT_Flag.5	0-OFF: 正转限位有效; 1-ON: 正转没有限位
	7	反转限位信号输入	IOPORT_Flag.6	0-OFF: 反转限位有效; 1-ON: 反转没有限位
	8	零速给定信号输入	IOPORT_Flag.7	0-OFF: 零速给定无效; 1-ON: 零速给定有效
输出 端口 (OUTi)	1	伺服准备好输出	IOPORT_Flag.8	0-OFF: 无效; 1-ON: 有效
	2	速度/位置到达输出	IOPORT_Flag.9	0-OFF: 无效; 1-ON: 有效
	3	制动/零速信号输出	IOPORT_Flag.a	0-OFF: 无效; 1-ON: 有效
	4	故障信号输出	IOPORT_Flag.b	0-OFF: 无效; 1-ON: 有效

### 5.3.2 查看端口状态

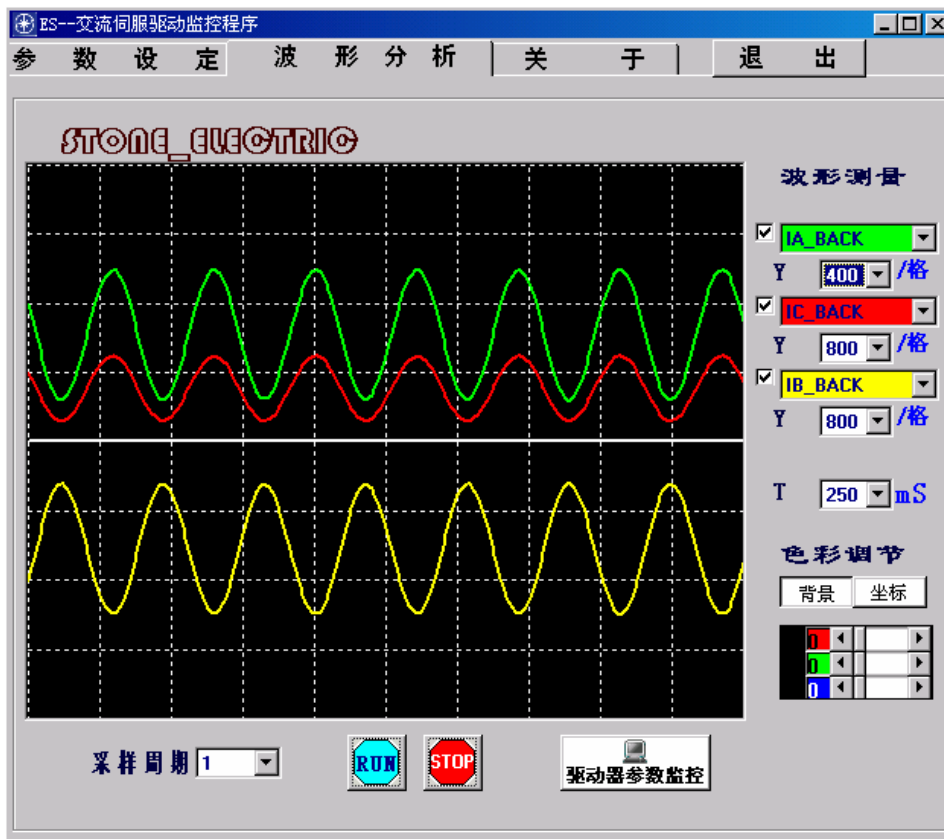


点击“查看”，能够读出输入端口的ON/OFF状态。其中红色对应“off”状态，绿色对应“on”。IN1-IN8及OUT1-OUT4所对应的参数信息详见上表。



## 5.4 实时波形监测

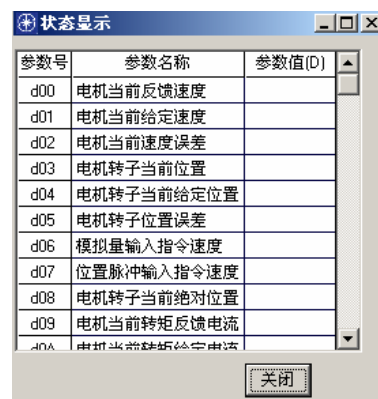
本软件的实时波形功能可最多显示三个变量波形，如下图所示，在波形测量栏选择需要测量的波形，同时设定量程，然后单击命令按钮“run”即可。



- 其中电流的单位为mA、电压的单位为V、速度的单位为RPM。
- 在窗体右端选择要分析的选项，并分别设定要显示波形的坐标值，单击“RUN”即可。此时可以看到三路波形。
- 通过色彩调节改变波形背景色等。选择点击“背景”或“坐标”按键，然后用鼠标拖动色彩按钮即可。

## 5.5 实时数据监测

点击“驱动器数据监控”按钮，软件将会弹出右图所示的窗体，即可实时查看相应的选项。



## 第六章 故障和解决办法

故障显示	故障定义	故障原因	解 决 办 法
oc 或 E oc	过电流 或 IPM控制电源 欠压	伺服驱动器功率回路通过的电流大于规定值： 1. 驱动器损坏； 2. 电机接线U、V、W短路或某绕组与外壳短路； 3. 电机损坏。 4. 内部功率模块（IPM）控制电压过低，IPM自动保护。	1. 断开电机接线，如通电刚进入伺服使能状态，就出现“oc”报警，则驱动器坏，需更换相同规格的驱动器。 2. 检查电机的接线U、V、W和测量与外壳之间的绝缘电阻是否正确。 3. 测量电机三相电阻，如果不平衡，则电机已坏，需更换电机。 4. 更换相同规格的驱动器。
ou 或 E ou	主电源 过压	1. 内部制动电阻断路； 2. 外部制动电阻不匹配； 3. 驱动器内部线路损坏。	1. 测量端子P与PB1之间的电阻，如读数无穷大，说明内部制动电阻已断开。更换相同规格的驱动器。 2. 测量端子P与PB1之间的电阻，如读数正常（小于200欧姆），则断开PBO与PB1的短接线，在P与PBO之间连接合适功率的制动电阻。
Lu 或 E Lu	主电源 欠压	1. 主电源保险熔断； 2. 充电电阻断路或继电器没吸合； 3. 主电源电压过低	1. 检查驱动器的供电回路电压； 2. 更换相同规格的驱动器。
oH或 E oH	泄放回 路故障	驱动器内部制动控制电路故障	更换相同规格的驱动器。
oL 或 E oL	过载	电机运行长时间超过其额定转矩： 1. 负载过大； 2. 电机振荡； 3. 运行时，机械制动器没有释放； 4. 电机及其反馈编码器接线错误。	1. 增加驱动器和电机容量，增大速度曲线加减速时间，减少电机负载； 2. 重新调整增益； 3. 检查机械制动器控制回路，确认制动/释放输出信号工作正常。
StAL 或 E St	堵转或 失速	电机转速过低（堵转）或转速过高，即速度误差过大： 1. 编码器故障和零点、接线出错； 2. 位置指令输入频率过高； 3. 加减速时间过短； 4. 速度环超调过大； 5. 负载惯量过大。	1. 更换伺服电机或编码器，纠正编码器电缆接线； 2. 正确调整输入指令脉冲频率； 3. 增大加减速时间； 4. 重新调整有关增益，或者减小负载惯量比参数； 5. 减少电机负载惯量或更换大功率电机。
PE 或 E PE	位置超 差	位置误差超过了设定值F1d： 1. 位置指令输入频率过高； 2. 位置环增益太小； 3. 位置超差设定值F1d太小； 4. 电机及其反馈编码器错误接线； 5. 电机转矩不够或负载过大。	1. 正确调整输入指令脉冲频率； 2. 重新调整有关增益； 3. 重新调整位置超差设定值F0d； 4. 纠正电机及编码器电缆接线； 5. 更换大功率电机或减小负载。
Ecdr或 E Ec	编码器 信号异 常	编码器A、B、U、V、W信号故障： 1. 编码器电缆错误； 2. 驱动器内部电路故障。	1. 改正错误接线； 2. 更换相同规格的驱动器。
ISAP或 E IS	电流异 常	驱动器内部电流反馈回路故障	更换相同规格的驱动器。



制 造 商：北京和利时电机技术有限公司（原四通电机）  
地 址：北京市海淀区学清路 9 号汇智大厦 A 座 10 层  
通讯地址：北京 2877 信箱 邮 政 编 码：100085  
电 话 总 机：(010) 62932100  
热 线 分 机：销售—100； 技术支持—810  
销 售 热 线：(010) 62927938  
传 真：(010) 62927946  
网 址：www.hollysys-electric.com

南京办事处：(025) 84293632/37/52/53  
深圳分公司：(0755) 26581960/61/62/63

©2009 by Hollysys Electric 11/2009 AS015

内容如有更改，恕不另告。