

线切割伺服控制系统 使用手册



安全注意事项

在产品存放、安装、配线、运行、检查或维修前，用户必须熟悉并遵守以下重要事项，以确保安全地使用本产品。

- **注意** 必须熟悉并遵守产品配线，错误的配线可能会引起系统的永久性损坏。
- **注意** 系统采用DC直流5伏供电，选择其它品牌的电源适配器可能损坏设备。
- **禁止** 严格禁止频繁掉电关闭系统，以免造成系统永久性损坏。。

1.使用场合

**危险**

- 1. 禁止将产品暴露在有水气、腐蚀性气体、可燃性气体的场合使用。
- 2. 禁止将产品用于阳光直射，灰尘、盐分及金属粉末较多的场所。
- 3. 禁止将产品用于有水、油及药品滴落的场所。
- 4. 禁止将产品置于带发热源安装。

2.配线

**注意**

- 1. 使用伺服控制器请将伺服接地端子可靠接地，接地不良可能会造成触电或火灾。
- 2. 严格选用带屏蔽的伺服信号电缆线，伺服信号线规格不对会引起脉冲信号丢失。
- 3. 系统为脉冲+方向输出，伺服信号连接线长度不宜超过2米。
- 4. 键盘鼠标使用圆孔的键盘鼠标，不得随意延长键盘鼠标连接线。
- 5. 严格遵循系统供电电压，过高或过低都会引起系统不能正常工作。

3.操作



- 1. 在切割工件前请先确保加工方向正确，以免损坏工件。
- 2. 在切割工件前确认外部控制部件工作正常。
- 3. 在切割工件时请勿频繁接通、关闭电源，否则会造系统损坏或文件丢失，以避免造成不必要的损失。
- 4. 长时间不使用请关机并拔掉电源适配器。

4.保养和检查



- 1. 长时间不使用系统建议关机并拔掉电源适配器。
- 2. 使用伺服控制器应定时检查伺服接地端子可否靠接地。
- 4. 伺服器在电源开启时切勿改变配线或拆卸伺服电机，否则会造成触电。

5.使用范围



本手册所涉及产品为一般工业用途，请勿用于可能直接危害人身安全的装置上。

目 录

第一章 产品检查与安装	- 5 -
1.1 产品检查	- 5 -
第二章 产品的性能	- 6 -
2.1 产品的性能介绍	- 6 -
第三章 产品的接口功能	- 8 -
3.1 产品前面板	- 8 -
3.2 产品后面板	- 9 -
第四章 产品尺寸	- 10 -
4.1 产品尺寸	- 10 -
第五章 接口定义及说明	- 11 -
5.1 DB25数字接口公头	- 11 -
5.2 UV轴使用脉冲控制连接示意图	- 14 -
5.3 UV轴使用三相6拍控制连接示意图	- 15 -
5.4 DR15数字接口母头	- 16 -
5.5 伺服后挡板连接示意图	- 19 -
5.5 DB15手轮接口公头定义	- 20 -
5.6 GX12 5针插头定义	- 21 -
5.6 DR9 XY脉冲输出插头定义	- 23 -
第六章 设置与调试	- 27 -
6.1 系统设置与调试	- 27 -
6.2 伺服设置与调试	- 28 -
第七章 手轮设置	- 29 -
第八章 常见问题处理方法	- 30 -

第一章 产品检查与安装

1.1 产品检查

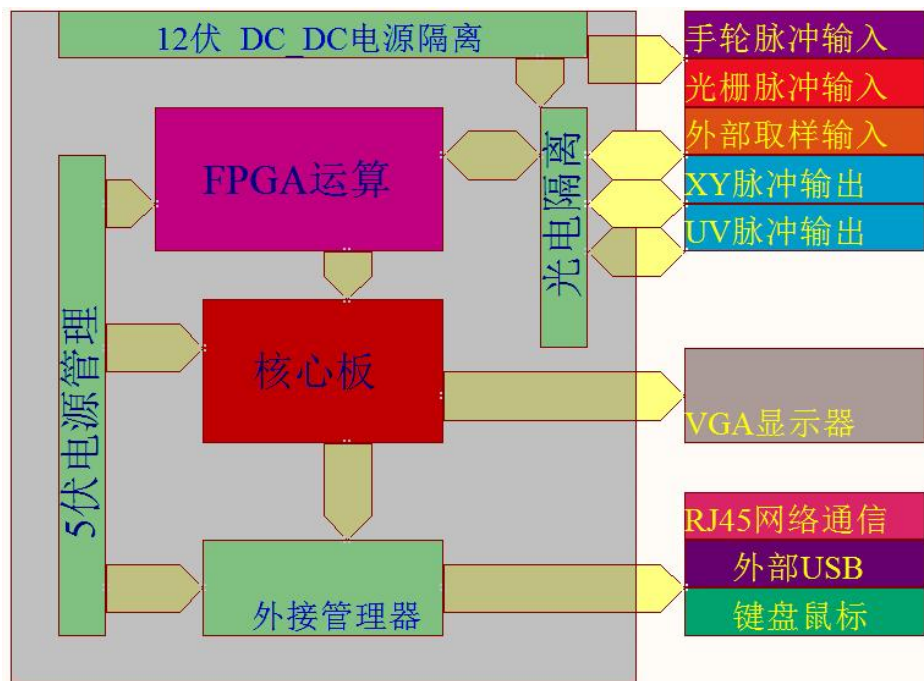
本产品在出厂之前均做过完整功能测试，为防止产品运送过程中因疏忽导致产品不正常，拆封后请详细检查下列事项：

- 检查伺服控制系统型号是否与您所订购的型号相同。
- 检查伺服控制系统在运输途中是否有造成损坏与刮伤现象。运输中造成损伤时，请勿接线送电。
- 检查产品有无零组件松脱之现象。是否有松脱的螺丝，是否螺丝未锁紧或脱落。
- 检查包装盒内是否附带接线器配件。
- 检查伺服控制系统操作说明书是否在内。
- 通电检查系统能不能正常开机显示。

如有产品内容不符之处，请与所购买的代理点联系。



系统内部架构



- XYUV轴伺服脉冲信号输出 + UV三相6拍输出。
- 多路DCDC模块隔离，不畏惧伺服驱动器电机干扰。
- 内置高性能FPGA芯片对XY轴光栅尺实时跟踪坐标反馈补偿。
- 每秒高达10000脉冲实时输出。
- 带电子手轮移轴，移动手轮实时系统实时显示坐标值。选配专用手轮可以实现机床坐标实时显示及远程控制操作。
- 脉冲+方向信号输出，适用于伺服控制器或二相步进驱动器，接线方便简单。
- 多路XY限位输入。
- 伺服异常报警检测，伺服电机异常系统自动停止加工。

3.1 产品前面板

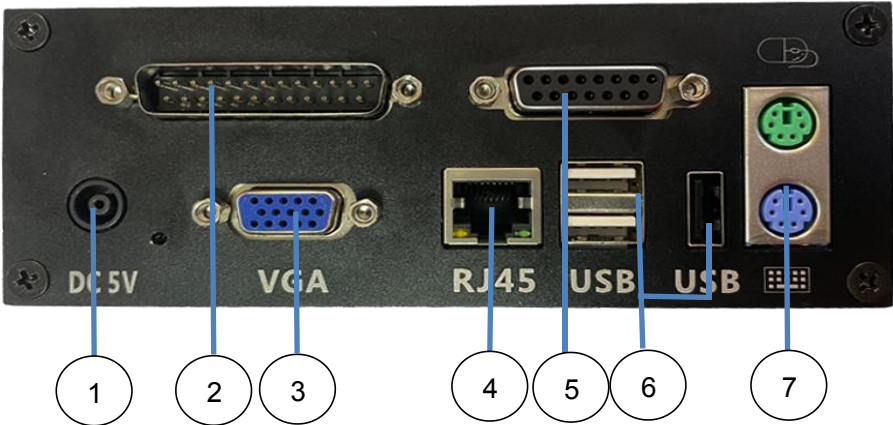


图 3.1 伺服控制系统前面板介绍

序号	接口名称	功能说明
①	DC 5V	系统5伏电源供电。
②	DB25数字接口	输入输出控制信号插头。
③	VGA	VGA信号输出，使用VGA连接线与显示器相连。
④	RJ45	RJ45网络插头，用于系统跟电脑主机通信传输文件。
⑤	DR15数字接口	于与高频振荡板通信，面板控制变频器信号输出，外部异常信号中断输入。
⑥	USB接口	使用U盘USB插头。
⑦	PS2键盘鼠标	系统PS2键盘鼠标插头。

3.2 产品后面板

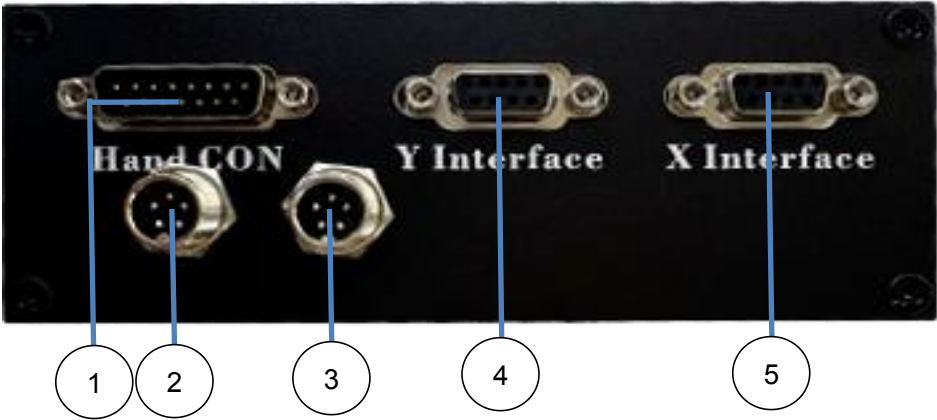


图 3.2 伺服控制系统后面板介绍

序号	接口名称	功能说明
①	DB15手轮插头	用于连接电子脉冲手轮或专用手控盒。
②	GX12 5针插头	X轴光栅尺信号输入，X轴限位输入。
③	GX12 5针插头	Y轴光栅尺信号输入，Y轴限位输入。
④	DR9 插头	Y轴脉冲输出母头, Y轴脉冲方向信号输出。伺服异常报警输入
⑤	DR9 插头	X轴脉冲输出母头，轴脉冲方向信号输出。伺服异常报警输入

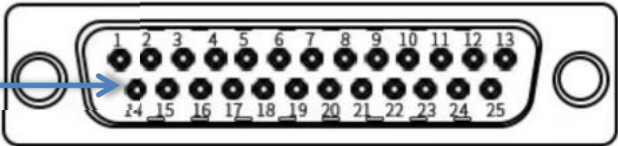
第四章 产品尺寸



DB25 数字接口公头



DB25固定线序图



引脚	定义	引脚说明	类型
1	U_PUL+	U轴脉冲 + ， U轴脉冲 输出+。	
2	VSS (U_PUL-)	公共地 (U轴脉冲 -)。	
3	U_DIR+	U轴方向 + ， U轴方向输出 +。	
4	VSS (U_DIR-)	公共地 (U轴方向 -)。	
5	V_PUL+	V轴脉冲 + ， V轴脉冲输出 + 。	
6	VSS (V_PUL-)	公共地 (V轴脉冲 -)。	
7	V_DIR+	V轴方向 + ， V轴方向 输出+。	
8	VSS (V_DIR-)	公共地 (V轴方向 -)。	

9	EN0	UV轴使能0。	
10	EN1	UV轴使能1。	
11	0V	外部12伏供电负极，由外部提供12伏为系统内部光耦供电负极。	
12	VC_OUT	步进电机V轴（3相6拍输出C）。	
13	+12V	外部12伏供电正极，由外部提供12伏正为系统内部光耦供电。	
14	KHF0	开关高频继电器常开。	
15	KHF1	开关高频继电器常闭。	
16	KHFG	开关高频继电器公共端。	
17	PM-	取样负，高频脉冲取样电压负极。通常连接到钼丝导电块高频脉冲负。此电压为系统跟踪反馈。	
18	PM+	取样正，高频脉冲取样电压正极。通常连接到工件高频脉冲正，此电压为系统跟踪反馈。	
19	TJ_G	停机控制公共端，内部继电器公共端。	
20	TJ_P	停机控制常开，内部继电器常开触点。	
21	UA_OUT	步进电机U轴（3相6拍输出A）。	
22	UB_OUT	步进电机U轴（3相6拍输出B）。	
23	UC_OUT	步进电机U轴（3相6拍输出C）。	
24	VA_OUT	步进电机V轴（3相6拍输出A）。	
25	VB_OUT	步进电机V轴（3相6拍输出B）。	

说明:

- ① 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10脚为UV脉冲方向信号输出，如UV轴使用三相六拍电机则无需接线。
- ② 19, 20脚为加工结束停机控制端，内部为一组继电器，可通过内部的跳线帽(K9)改为常开或常闭状态。
- ③ 14, 15, 16脚为开关高频控制端，内部为一组开关高频继电器。
PM- PM+为取样电压。
- ④ 13脚由外部提供标准12V/1A以上的电压为内部光耦供电。通常是整流后由LM7812获得。此电压过高或过低都会引起伺服驱动器无法正常工作。**注意：系统内部有DC-DC隔离，12伏负不能使用其它引脚(VSS)替代。外部参考地也不能使用12伏负作为公共端。**

U/V轴使用脉冲控制连接示意图

U/V使用脉用冲连接示意图

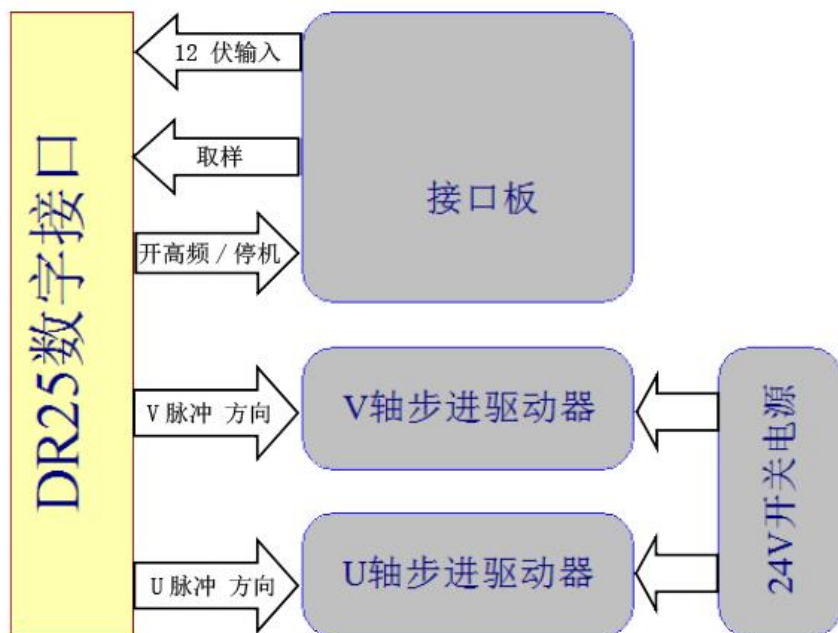


图 5.2

U/V轴使用三相6拍控制连接示意图

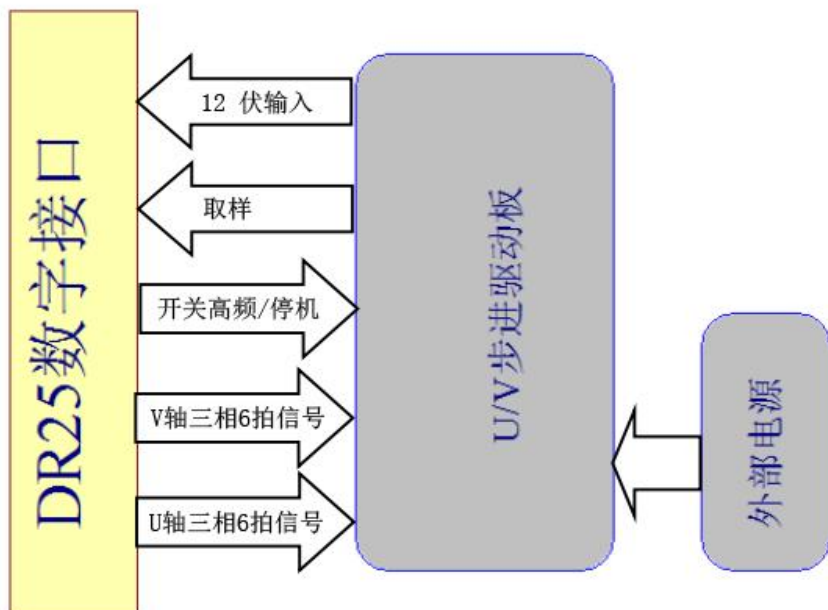
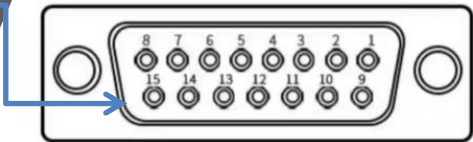


图 5.3



DR15固定线序图

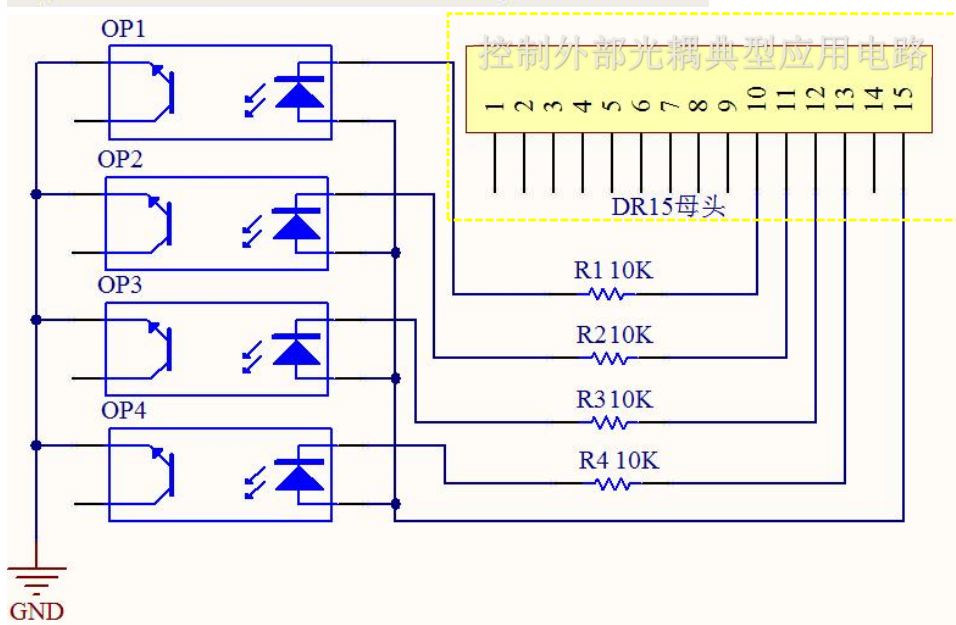
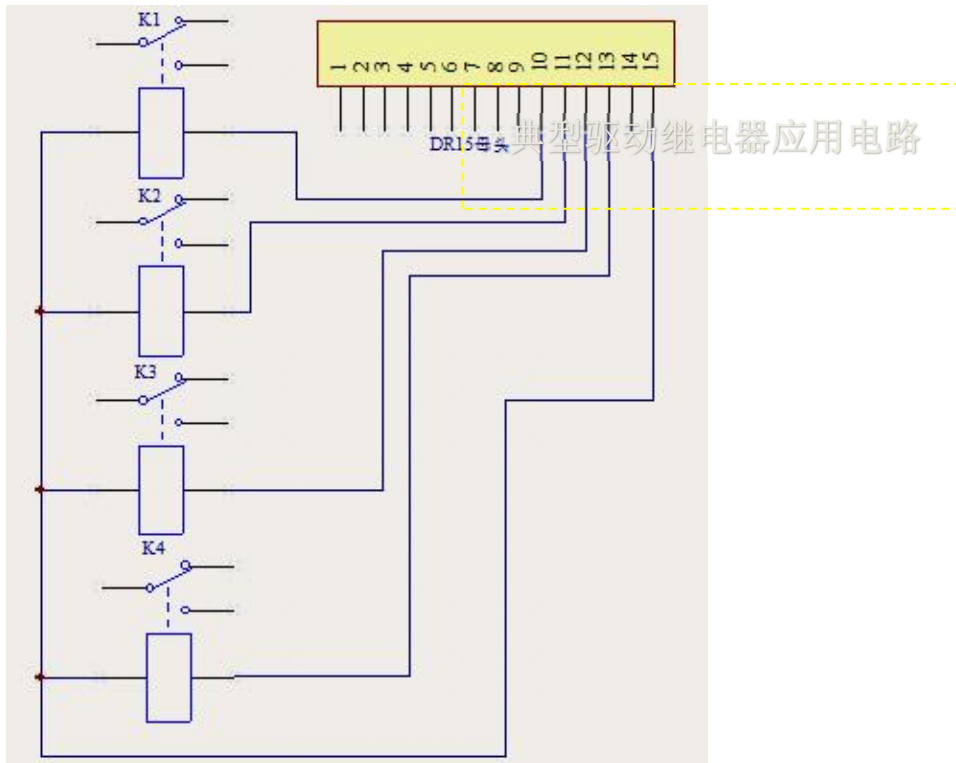


引脚	定义	引脚说明	类型
1	INTERRUPT1	外部中断输入1，备用IO口，暂未开放	
2	ALARM_OFF	停机报警常闭信号内部为一组继电器	
3	ALARM_ON	停机报警常开信号，内部为一组继电器	
4	ALARM_G	停机报警公共端，继电器公共端。	
5	ZB	数据B，	
6	ZA	数据A	
7	ZC	数据C	
8	VSS	公共地，为外部器件供电负极	
9	INTERRUPT2	外部中断输入2，备用IO口，暂未开放	
10	VFD_OFF_B	面板控制外部变频器水泵关信号	
11	VFD_ON_B	面板控制外部变频器水泵开信号	
12	VFD_OFF_M	面板控制外部变频器电机关信号	
13	VFD_ON_M	面板控制外部变频器电机开信号	
14	H/L OUT	高压/低压 切换（中走丝功能）	
15	12V	系统内部12伏为外部器件供电正极	

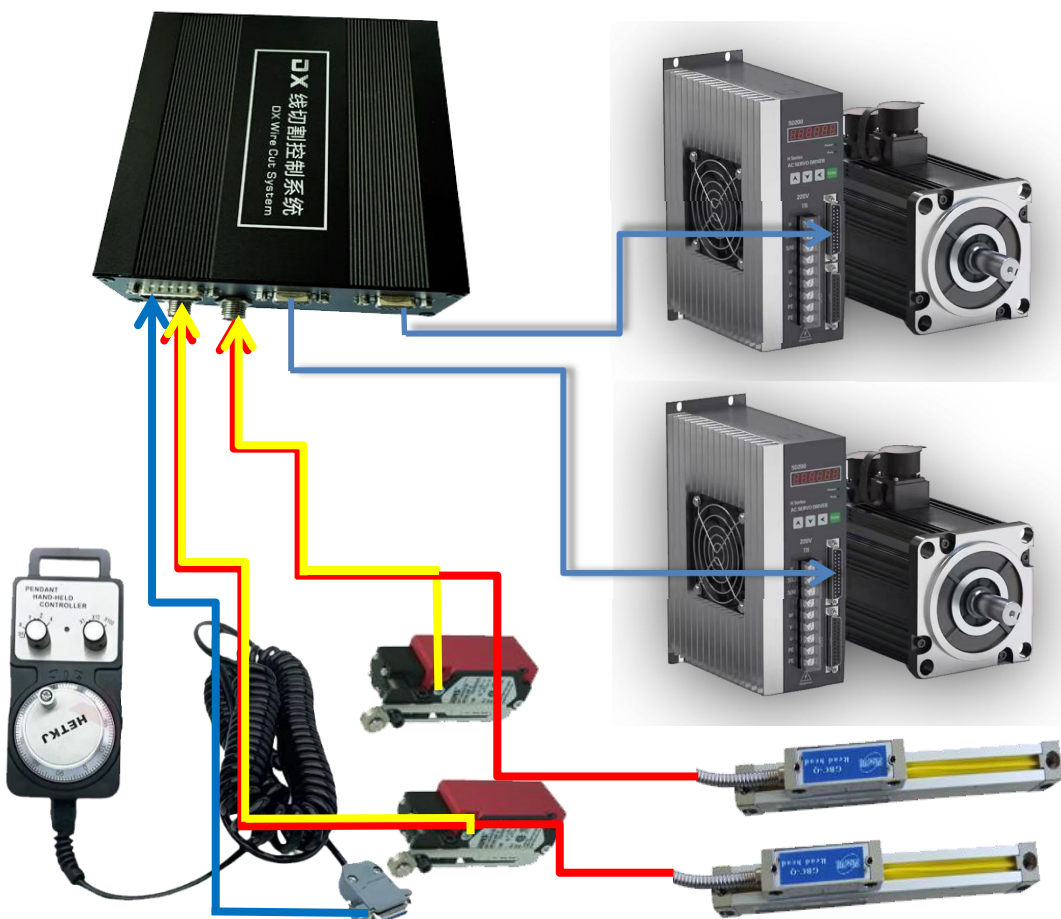
4.1.2 接线说明

接线注意事项：

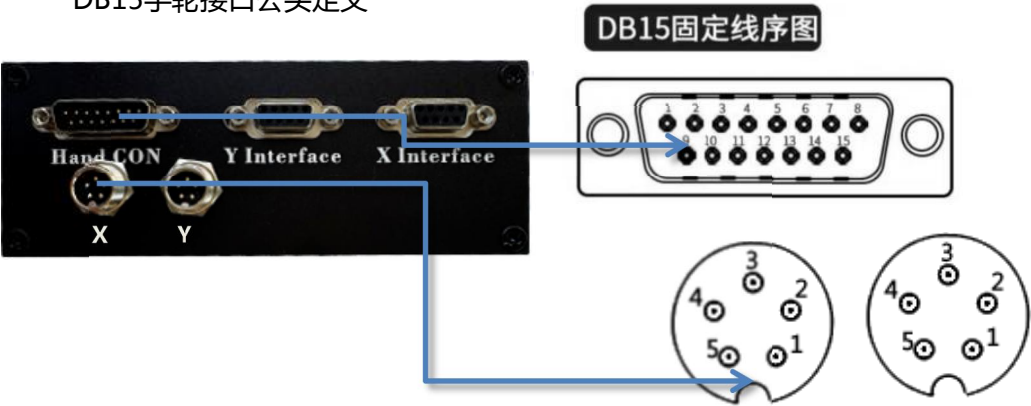
- ① 电缆长度，ZA,ZB,ZC电缆应在 3m 以内，其它引脚没有特别要求。
- ② 引脚15是系统内部DC-DC稳压后12伏为外部器件供电输出端，并不是电源输入端，切勿将12伏电压接到DR15针插头的15脚。
- ③ 引脚8是系统内部的公共地，跟DB25针插头VSS为同一电气网络。
- ④ 引脚10,11,12,13,14内部为UC2003驱动，可直接驱动外部继电器，其总电流不应超过200mA。常见应用原理图见下图。



伺服控制系统后面板接线示意图



DB15手轮接口公头定义



DB15手轮插头引脚定义

引脚	定义	引脚说明	类型
1	VDD +5V	5伏输出，为手轮发生器供电。	
2	A	手轮脉冲发生器A脉冲正相输入	
3	B	手轮脉冲发生器B脉冲正相输入	
4	NC	空	
5	UART_TX	专用无线控制盒通信TX, 电子手轮无需接线。	
6	UART_RX	专用无线控制盒通信RX,,电子手轮无需接线。	
7	COM	后级公共地	
8	0V	后级公共地(0V)	
9	X100	手轮选择倍率100倍输入	
10	X 10	手轮选择倍率10倍输入	
11	X 1	手轮选择倍率1倍输入	
12	NC	空	
13	Z	手轮选择Z信号输入	
14	Y	手轮选择Y信号输入	
15	X	手轮选择X信号输入	

GX12 5针插头 X轴

引脚	定义	引脚说明	类型
1	COM	后级公共地	
2	SPACING_X	X轴限位开关输入	
3	BMQ_X_A	X轴光栅尺A脉冲正相输入	
4	BMQ_X_B	X轴光栅尺B脉冲正相输入	
5	VDD	5伏输出，为光栅尺供电	

GX12 5针插头 Y轴

引脚	定义	引脚说明	类型
1	COM	后级公共地	
2	SPACING_Y	Y轴限位开关输入	
3	BMQ_Y_A	Y轴光栅尺A脉冲正相输入	
4	BMQ_Y_B	Y轴光栅尺B脉冲正相输入	
5	VDD	5伏输出，为光栅尺供电	

说明：

- ① GX12 5针插头为机床XY光栅尺及限位输入，搭配光栅尺反馈可对机床绝对坐标实现实时补偿，有效提高产品的切割精度，需要搭配专用无线控制显示盒使用，此功能取对中走丝开放。
- ② 引脚2为XY轴限位开关输入，对低电平有效。系统出厂默认为常闭状态，如需改为常开可以通过加工界面 菜单（参数设置~机床参数~编码器）面板的“超界检测线反向”更改。限位开关建议使用机械式的限位开关。
- ③ 如需多点限位使用常闭开关采用串联接法，常开开关则采用并联接法，如下图所示：

① 使用常开开关并联接法（超界检测线反向未打钩）

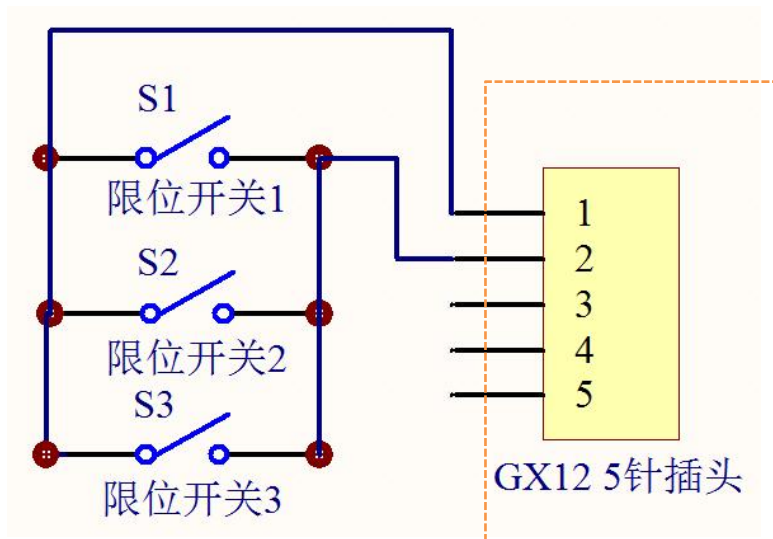


图 5.10

② 使用常开开关串联接法（超界检测线反向打钩）

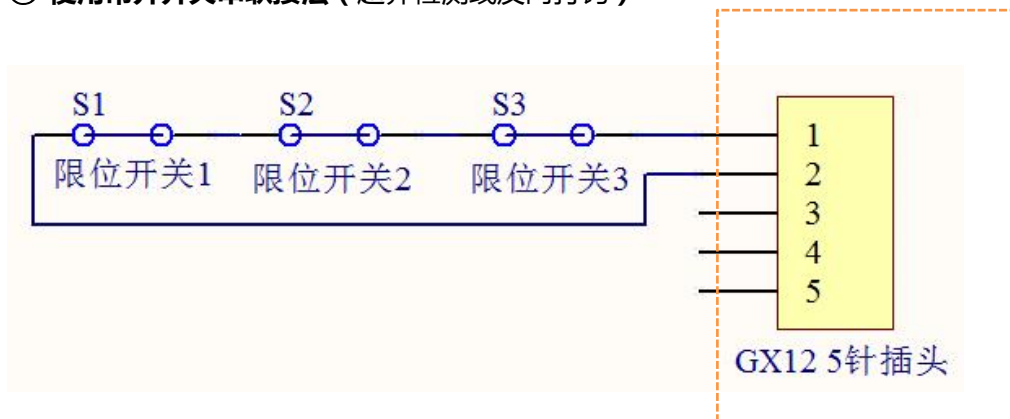
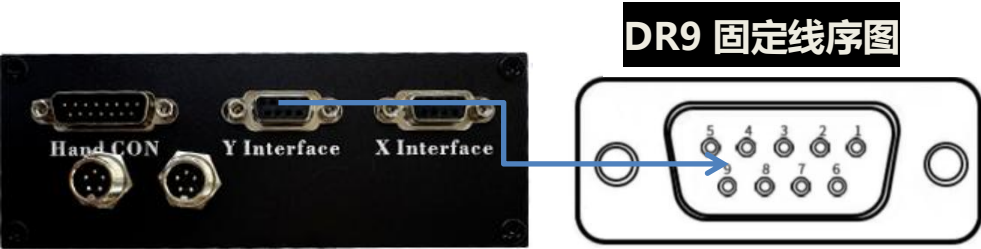


图 5.10

DR9XY脉冲输出接口母头定义



DR9 Y轴

引脚	定义	引脚说明	类型
1	COM	后级公共地	
2	COM	公共地(Y轴使能公共地)	
3	Y_EN0	Y轴使能0	
4	Y_EN1	Y轴使能1	
5	SF_Y_ALARM	伺服控制器Y轴错误报警输入	
6	Y_PUL+	Y轴脉冲输出+	
7	COM	公共地(Y轴脉冲-公共地)	
8	Y_DIR+	Y轴方向输出+	
9	COM	公共地(Y轴方向-公共地)	

DR9 X轴

引脚	定义	引脚说明	类型
1	COM	后级公共地	
2	COM	公共地(X轴使能公共地)	
3	X_EN0	X轴使能0	

引脚	定义	引脚说明	类型
4	X_EN1	X轴使能1	
5	SF_x_ALARM	伺服控制器x轴错误报警输入	
6	X_PUL+	X轴脉冲输出+	
7	COM	公共地(X轴脉冲- 公共地)	
8	X_DIR+	X轴方向输出+	
9	COM	公共地(X轴方向- 公共地)	

4.1.2 接线说明

- ① 脉冲电缆长度最长不超过10M,建议选择带高屏蔽的电缆。
- ② 端子COM为后级的公共端，与前面板插头VSS并不是同一电气网络，外部器件使用公共地应注意区分。
- ③ 系统输出脉冲方向信号为**共阴接法**。
- ④ 3脚（EN0）4脚（EN1）为使能信号，大部分伺服控制器默认对地（VSS）低电平锁轴使能生效，即系统在F12按下时3脚（EN0）输出低电平，4脚（EN1）输出高电平，反之，F12松开时3脚（EN0）输出高电平，4脚（EN1）输出低电平。EN0常见用于接伺服控制器的使能端，使用步进驱动器接EN1端。
- ⑤ 5脚（ALARM）为伺服报警检测端，大部分伺服控制器内部由光电耦合器输出，默认发射极E并没有接公共端地，伺服报警信号IO-（ALM-），必须接连上**公共端COM**。
- ⑥ **使用常见的步进驱动器没有报警输出端子，需要使用导线将5脚（ALARM）对公共端COM短接，否则开机时报伺服异常。**若使用闭环步进驱动器根据使用手册接上报警输出。
- ⑦ **市面常见伺服驱动器默认使用内部使能，使用外部使能且需要12--24伏电压控制。而伺服控制系统为5伏TTL电平输出，需要外加继电器模块进行转换。如图5.1。**
 简单来说，部分驱动器使能信号支持5V电压，但需要根据驱动器的具体型号来确定。大致可以归为以下三种情况：
 - 明确支持5V：个别驱动器设计为5V至24V宽电压输入。例如华迅智控DM1-556C和信捷DS5L1的使能端口都明确支持5-24V信号。
 - 仅支持24V：部分入门级或特定型号（如埃斯顿ED3L系列）的输入端口仅支持24V。5V信号可能无法被有效识别，导致无法上使能。
 - 需要串联电阻：有些驱动器（如FASTECH产品）内部电路是为5V TTL设计，用24V信号则会损坏器件，必须串联1.6kΩ至2kΩ的电阻限流。**连接前，请先查阅对应驱动器的硬件手册，确认数字输入端口的具体规格。**

1路继电器带光耦模块



高低电平可选 DC05V

图5.2.1继电器模块

久宇飞

固态继电器

无噪音无干扰

快速响应



超小体积、节省空间

图5.2.2微型固态继电器

与伺服驱动器采用外部电压控制使能接法

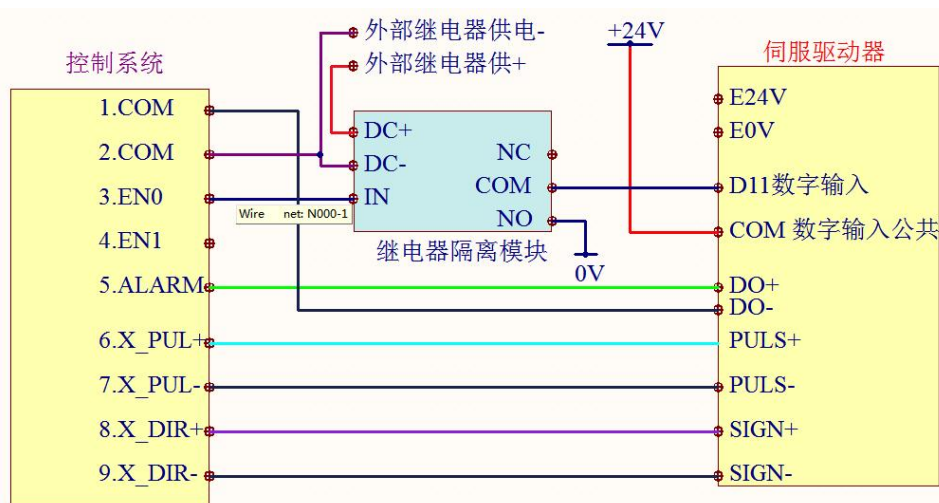


图5.3.1

与伺服驱动器采用内部电压控制使能接法

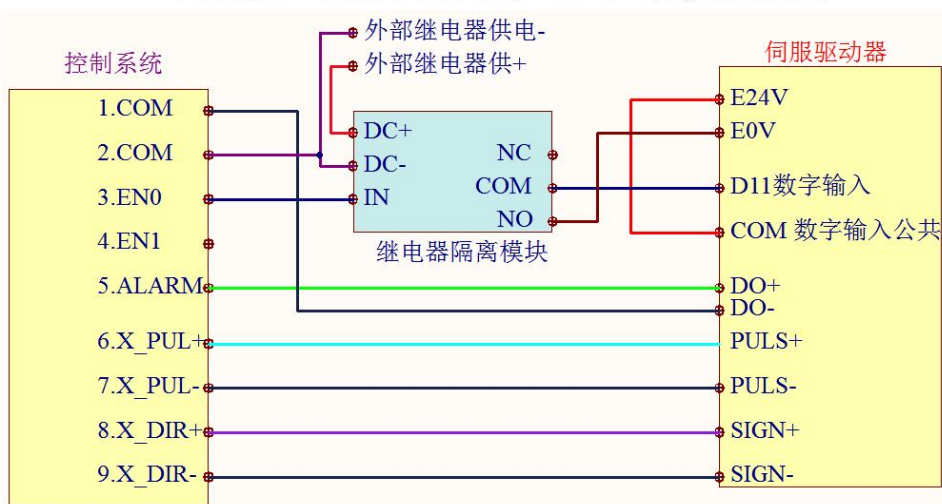


图5.3.2

与伺服驱动器采用微型固态继电器控制使能接法

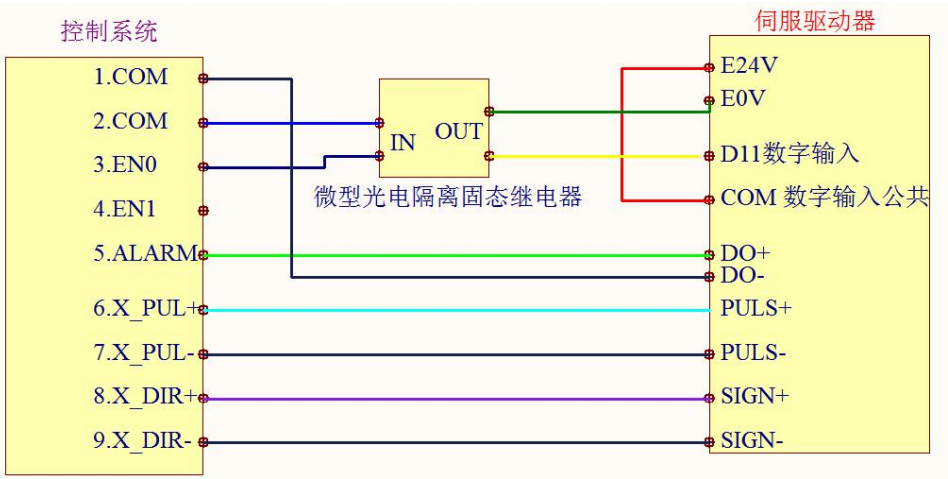


图5.3.3

与步进驱动典型接法

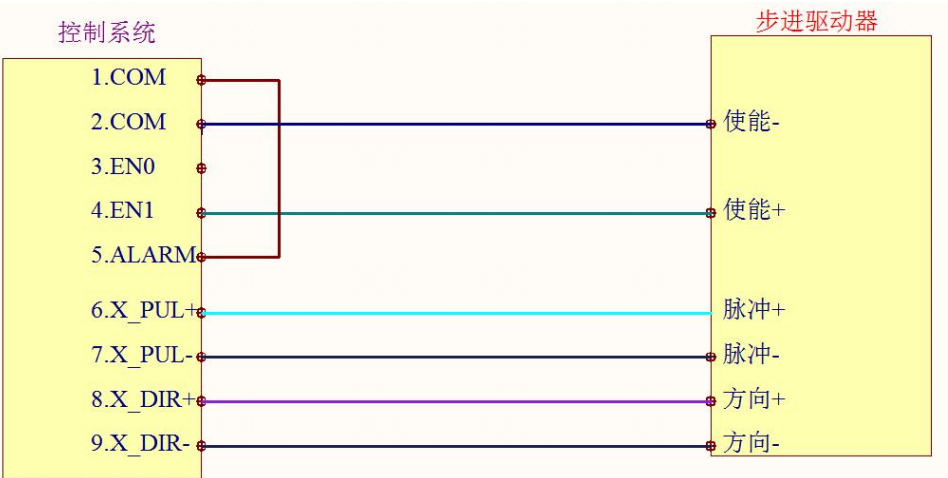


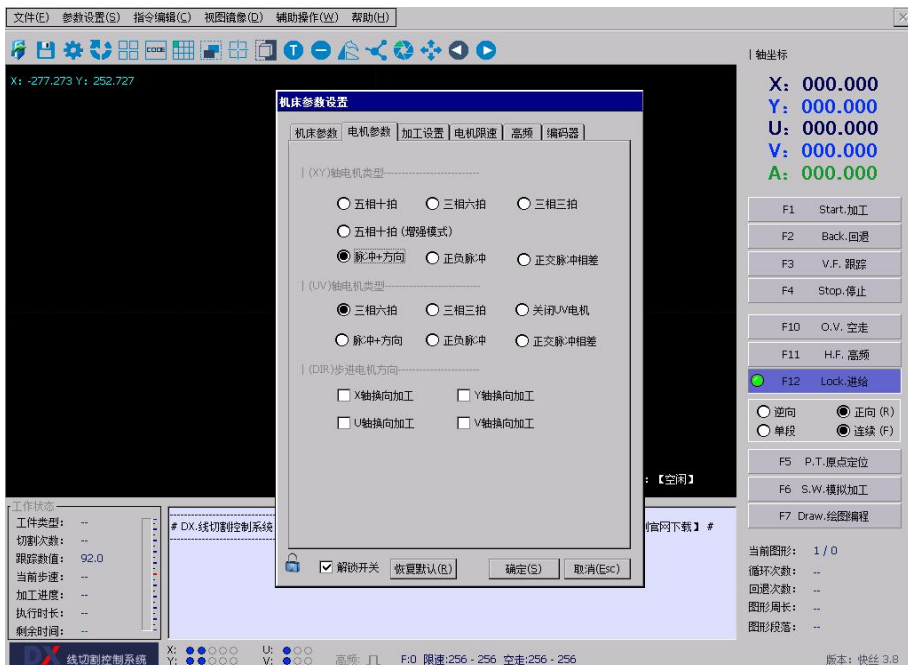
图5.3.4

设置与调试

首次使用需要对系统及伺服控制器设置。

(一) 系统设置：

① 首次使用需确保系统设置为脉冲+方向输出。如图所示：



② 确保锁轴使能信号正常，按 F12能正常锁轴，如信号相反接另外一端使能信号 EN。

③ 外接电子手轮需解锁 F12进给才能使用，在停止状态下移动手轮系统会实时显示坐标值。使用分辨率为100cpr 的电子手轮当选择 X1档时分辨率为0.001mm；当选择 X10档时分辨率为0.01mm，当选择 X100档时分辨率为0.1mm。

④ 若在加工过程中需要使用手轮正行移动轴取料，可以先关 F12进给，在使用手轮移轴，操作完成后可通过菜单--辅助操作---取料移轴--空走回工作点，

返回加工。在使用电子手轮过程中如需清零坐标值可以按 F4 停止键或鼠标点击坐标值右上角的图标。

⑤ 本系统版本为**脉冲+方向信号**输出，选用其它模式驱动请更换其它 DX 版本。在选购驱动器时必须带有**位置控制模式**的伺服驱动器。

(二) 伺服器设置：

首次装配伺服驱动器需要对驱动器的参数正行设置修改。主要修改的项目有：**控制方式选择，脉冲形式，一圈指令脉冲数，伺服使能设定，刚性调整，加速时间，减速时间**。任何参数设置错误都会导致伺服驱动器不能正常工作。

(1) 控制方式选择

① **位置控制模式**：系统/单片机/板卡等脉冲连接方式。

其中位置模式又分为：**脉冲+方向/CCW 脉冲 /A B 相正交脉冲输入/内部位置输入**。

② 外部模拟量速度模式。

③ 485通讯速度模式。

④ 485通讯转矩模式。

⑤ 外部模拟量转矩模式。

大部分伺服驱动器默认出厂设置为位置控制模式，具体默认出厂设置请参阅使用手册。

(2) 一圈指令脉冲数

一圈指令脉冲数指的是伺服电机转一圈需要的脉冲数，设置多少就表示多少个脉冲一圈。DX 控制器分辨率为1um，即1000个脉冲1MM，需要根据丝杆螺距设定，如丝杆螺距是4MM,那么伺服驱动器转一圈走的步长为4MM,即系统发出4000个脉冲指令一圈走长4MM,伺服一圈指令脉冲数需要设定为4000，如丝杆螺距是5MM,伺服一圈指令脉冲数需要设定为5000。大部分伺服驱动器默认设为**10000**，**需要将其更改。此项参数非常重要，设置不对将会导致走数不准确。**

(3) 伺服使能设定

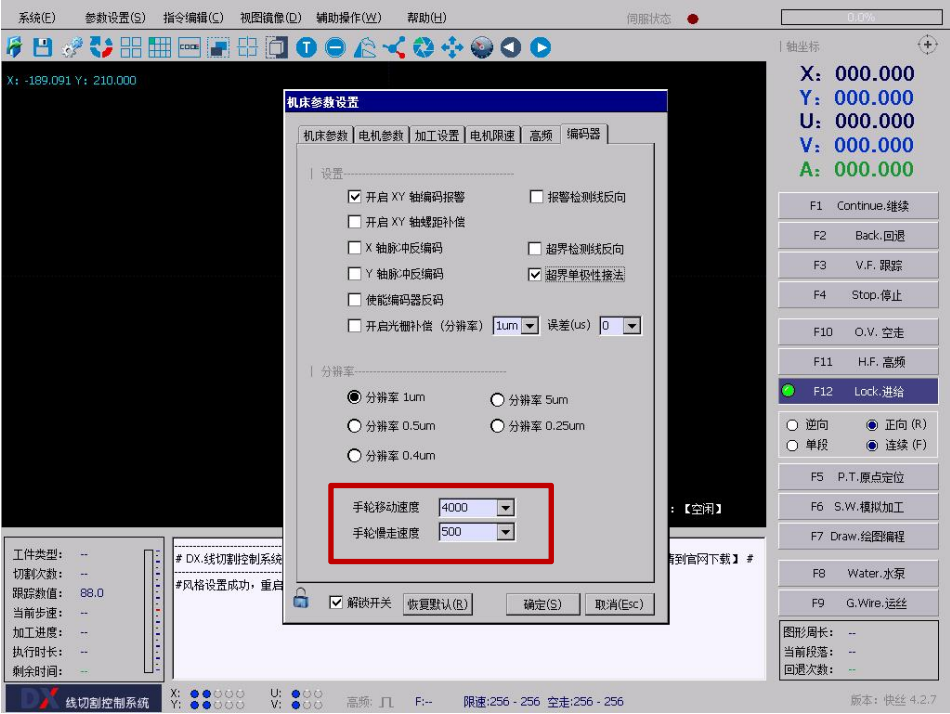
大部分伺服驱动器出厂设置默认使用内部强制使能，**需要将此项参数改为外部使能**。具体更改方法请查阅使用手册。

(4) 刚性调整

刚性调整是伺服电机的一项扭矩调节参数，刚性过低会使电机扭矩不足，刚性过高会使电机转动平滑度降低，合理的修改刚性参数可以使伺服电机发挥最优运行。

电子手轮脉冲发生器设置

本系统接口能适应市面上90%以上的通用手轮脉冲发生器，在选型上需要选择5—24伏分辨率为100CPR的手轮脉冲发生器。手轮为了能适应伺服电机及步进电机步速，特设置控制面板改变手轮移动速度，如图所示：



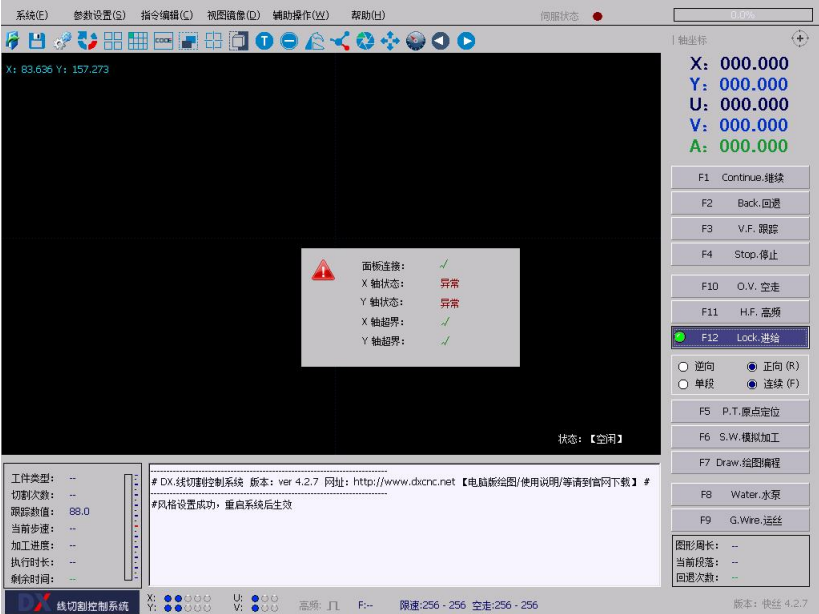


图8.1

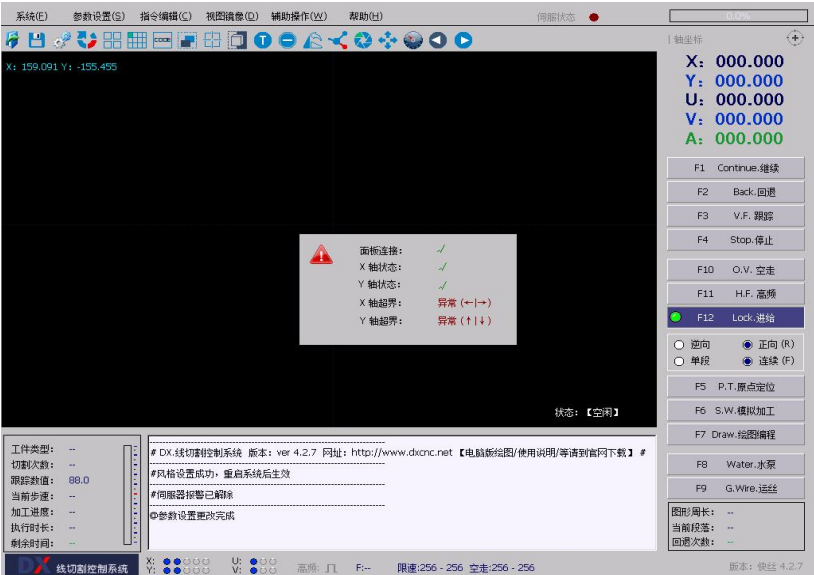


图8.2

常见问题处理方法

序号	常见问题	处理方法
1	开机报伺服异常 (如图8.1)	1, 检查12伏电源输入是否正常。 2, 检查 X/Y 插头是否已连接上。 3, 如驱动器没接报警检测线需要将5脚跟公共地 COM 短接。 4, 检查伺服驱动器动力连接线及信号线。 5, 尝试短接5脚跟公共地 COM 再测试。
2	电机不锁轴	1, 确保控制器为脉冲+方向输出。 2, 确保伺服驱动器使用外部使能。
3	开机报限位异常 (如图8.2)	1, 检查限位开关的极性是否正确。可通过参数设置改变极性。 2, 检查限位开关是否已限位。
4	光栅反馈失效	1, 检查光栅尺分辨率是否跟系统设置一致。
5	X/Y 轴走数不准确	1, 确保伺服驱动器转一圈所需脉冲数正确。 2, 检查伺服电机是否扭距不足, 适当调高伺服电机的刚性参数; 合理调整加速度时间, 减速度时间。 3, 检查步进电机是否扭距不足, 适当调高步进驱动器的驱动电流。 4, 若使用连轴器连接电机需检查螺丝是否松动连接不良。
6	电子手轮速度过快或过慢	1, 参照电子手轮设置适当改变限速值。
7	电子手轮不起作用	1, 检查手轮插头是否已连接好。 2, 系统 F12按键是否在松开状态。 3, 电子手轮选型是否跟系统匹配。
8	电机旋转方向相反	1, 使用伺服驱动器可以通过内部参数更改电机方向。 2, 步进电机可以调换电机 AB 相线。 3, 不建议通过系统设置去改变方向。

【DX-F-SF伺服控制系统定义及说明】为本型号接口定义，如产品设计更改变动定义不再另行通知。