



# C6L 激光焊接控制系统

## 安装指南

武汉炫喆科技有限公司

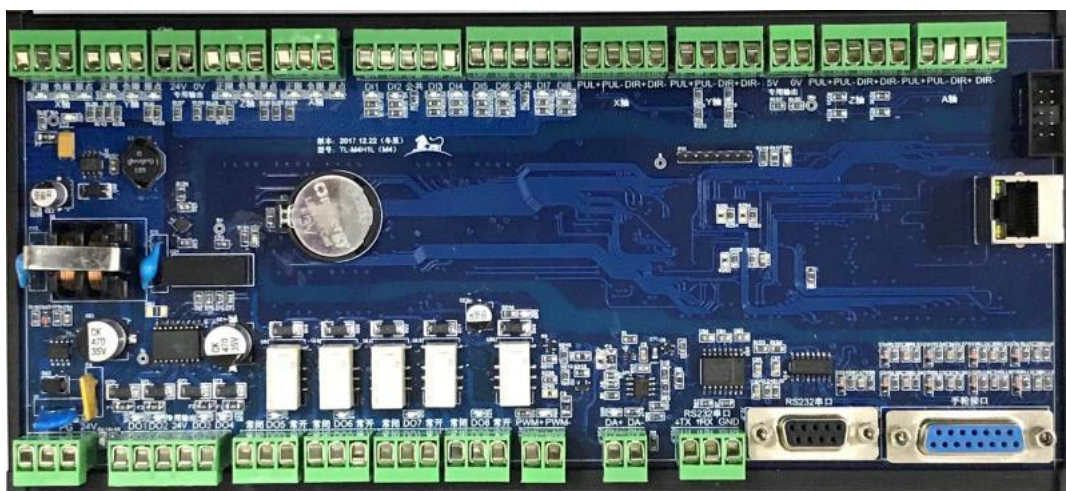
2018. 11. 09 (更新)

最简单，最容易，最快速的介绍 C6 激光焊接控制系统安装。

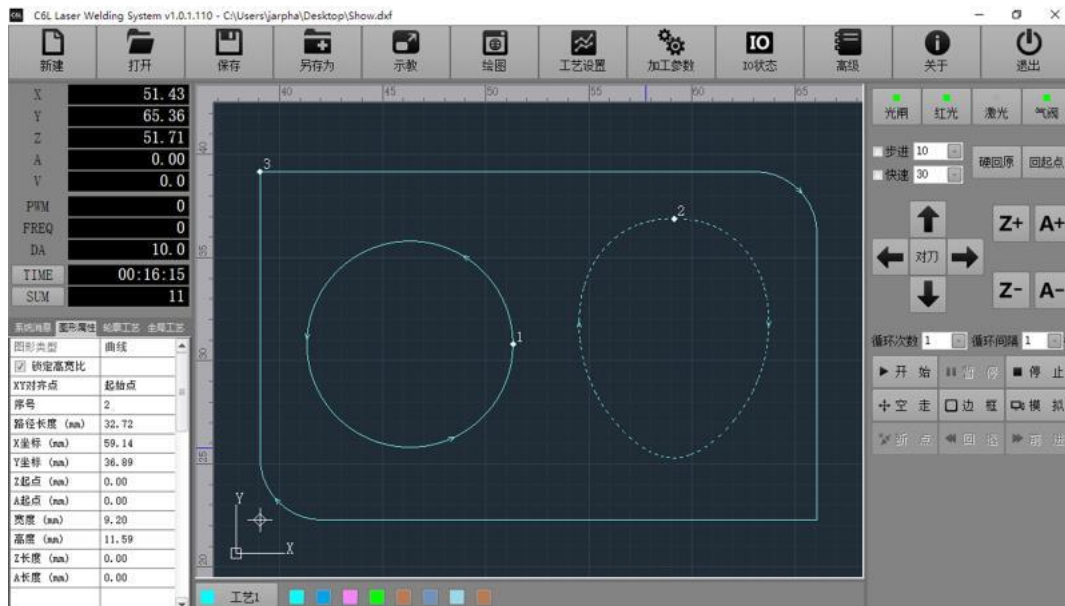
感谢您选择本公司的 C6L 激光焊接控制系统！

## 1、硬件与软件介绍

C6L 系统由嵌入式外设控制器（以下简称 M4）、C6L 焊接工艺软件（以下简称 C6L 软件）及辅助设备组成。



C6L 激光焊接控制系统-M4 控制卡



C6L 激光焊接控制系统-C6 软件主界面

## 2、系统规格

M4 控制卡采用网线接口，安装固定采用 35MM 导轨安装，外形尺寸：255mm\*120mm。

系统运行环境：计算机最低配置要求，CPU 主频 1GHz, 内存 1G, 硬盘 10G, 千兆网卡网口 1 个；操作系统支持 WindowsXP、Windows7、Windows10。

## 3、接口规格及说明



M4 控制卡结构及接口分布

M4 控制卡的接口分别图，可分为以下几类：

- ◆通讯接口：1 个 RJ45 网口；
- ◆电源接口：24V DC 电源接口；
- ◆轴输出控制端口：4 路脉冲方向输出口；
- ◆轴限位、零位端口：每个轴都有独立的左右限位、零位输入端口；

- ◆输出端口：8 路输出（4 路晶闸管输出，4 路继电器输出）；
- ◆输入端口：8 路低电平有效输入；
- ◆激光控制端口：RS232 串口、可配置的 DO 输出口、1 路 0V~10V 模拟量输出、1 路 24V/5V PWM 调制方波信号；

M4 控制卡端口功能规格表： .....

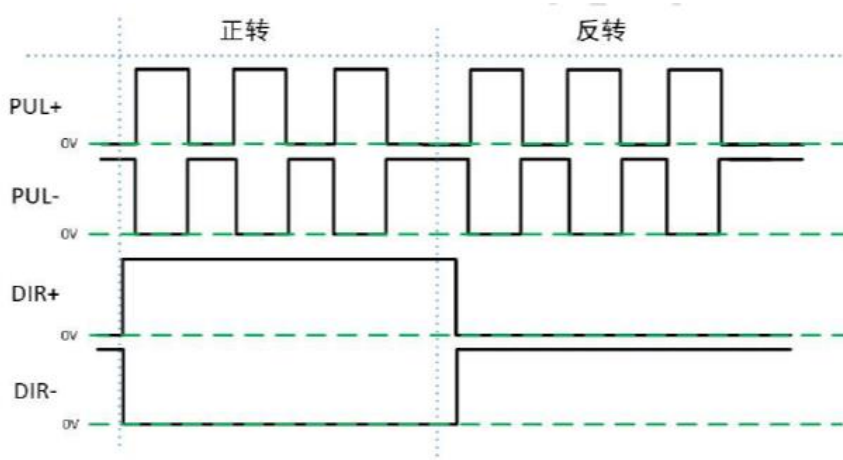
端口类型	名称	作用	备注
电源输入	+24V	DC24V 输入正极	推荐使用 24V/10A 直流电源供电
	PG	保护接地	
	0V	DC 输入负极，电源地	
轴限位输入	X 正限	X 轴正限位输入	专用限位输入口，低电平有效 接线推荐：1. 光电开关，直接接入；2. 机械开关，0V 口串联开关后接入
	X 负限	X 轴负限位输入	
	X 原点	X 轴原点信号输入	
	.....	依次类推 Y、Z、A 轴	
轴控制端口	X 轴	X 轴控制信号	输出：脉冲+方向信号（5V 方波，最大频率 2M，差分信号）； 差分接法：与驱动器的脉冲方向信号一一 对应； 单端接法：请务必使用专用的 5V/0V 接口
	Y 轴	Y 轴控制信号	
	5V	单端接法时公共线 5V	
	0V	单端接法时公共线 0V	
	Z 轴	Z 轴控制信号	
	A 轴	A 轴控制信号	
输出晶闸管有源	DO 1	第 1 路通用输出口	有源输出口；直流 24V 输出，驱动电流 1A。 COM 口为 24V，与输出口构成电源的正负极。 可驱动 24V 直流继电器、24V 直流气阀等 辅助设备。
	DO 2	第 2 路通用输出口	
	24V	通用输出口公共端	
	DO 3	第 3 路通用输出口	
	DO 4	第 4 路通用输出口	
继电器输出	DO 5	第 5 路继电器输出口	继电器触点输出 与单刀双掷开关等同效果
	DO 6	第 6 路继电器输出口	
	DO 7	第 7 路继电器输出口	
	DO 8	第 8 路继电器输出口	
8 路通用输入口	DI 1	第 1 路通用输入口	低电平有效
	DI 2	第 2 路通用输入口	
	DI 3	第 3 路通用输入口	
	DI 4	第 4 路通用输入口	
	DI 5	第 5 路通用输入口	
	DI 6	第 6 路通用输入口	
	DI 7	第 7 路通用输入口	
	DI 8	第 8 路通用输入口	
激光控制	PWM +	24V/5V PWM 调制信号	PWM 方波输出，24V/5V 可通过旁边跳线配置，频率范围（1HZ-2MHZ）
	PWM -	PWM 信号地	

	DA +	0V-10V 模拟量信号	PWM 调制信号与模拟量配合实现激光功率控制
	DA -	模拟量信号地	
网口接口	网口	1 路工业以太网接口	可交换机扩展多网口连接 IPG 激光器
通用串口	DB9	RS232 板载串口	可接锐科光纤激光器和半导体激光器
	TX	串口发送	
	RX	串口接收	
	GND	串口地	
扩展接口		自定义扩展接口	扩展 IO 模板、高级手轮模块、视觉模块

本系统供电规格为+24VDC/2A, 加上挂载的电磁阀等器件, 建议使用规格不小于 24V/8A 开关电源供电。

#### 4、轴输出信号

本系统采用“脉冲+方向”的方式控制各轴的驱动器, 最高脉冲频率为 4MHZ。脉冲信号与方向信号如下图所示, PUL+与 PUL-信号输出的差分信号, DIR+与 DIR-为一对差分信号。



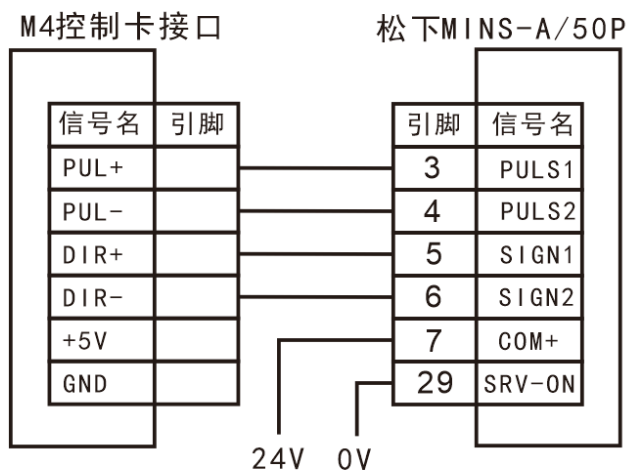
图：脉冲信号波形图

松下 A6 系列低速基本参数设置如下：

参数类型	推荐值	含义
Pr001	0	控制模式, 必须设置为“位置模式”
Pr007	3	选择“脉冲+方向”模式
Pr005	0	上述接线对应光电耦合设置, 最高 500KHZ 脉冲频率

手动修改参数后，按一下 SET 返回到 Pr<sub>1</sub>，再按一次 MODE 出现 EE-SEE，再按一下 SET，出现 EEP---，按住向上的方向键保持 5 秒钟，出现 finishe 或 reset 即可，软后重启驱动器。

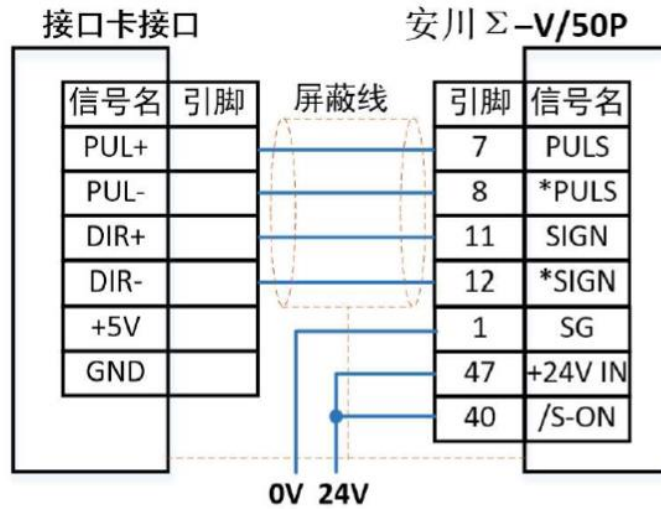
松下 A6 驱动器接线图：



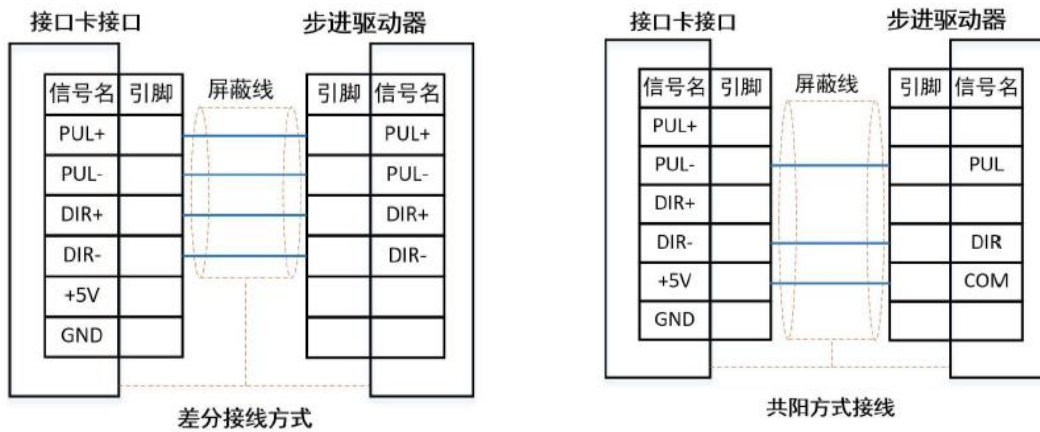
安川<-V 系列基本参数设置：

参数类型	推荐值	含义
Pn000	001X	控制模式，必须设置为“位置模式”
Pn00B	无	选择“脉冲+方向”模式
Pn200	0000H	上述接线对应光电耦合设置，最高 500KHZ 脉冲频率
Pn50A	8100	正转则可驱动
Pn50B	6548	反转则可驱动

安川<-V 系列接线图：



常用步进驱动器接线图如下：



## 5、输出

D01-D04 为有源（24V/1A）输出，其共用一个 24V 端口。可以直接驱动 24V 的直流器件（如常用的 24V 直流继电器），每路最大驱动能力为 1A。常用的设备：激光器光闸、激光器出光开关、气阀。

D05-D08 为继电器输出。

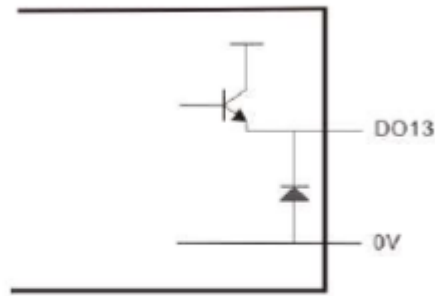


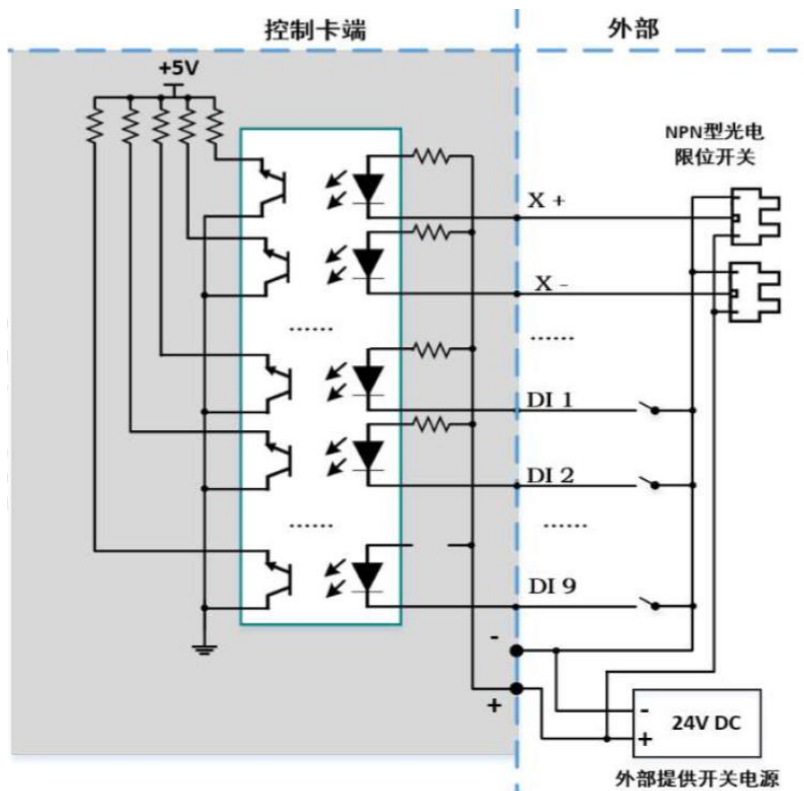
图 晶闸管 DO 输出方式

## 6、输入

输入信号包括：正负限位，原点，通用输入。系统为低电平有效。

限位输入支持常开、常闭输入方式。设置常开时，输入口与 0V 导通则输入有效；设置常闭时，与 0V 断开则输入有效。

下图为输入信号的接线方式及内部结构图。



## 7、PWM 输出



M4 控制卡支持 1 路 PWM 脉宽调制信号，可用于控制光纤激光器平均功率。PWM 信号电平为 24V 或 5V 可通过条线来选择。占空比 0%-100%可调，最高载波频率 2MHZ。信号输出方式如下图：

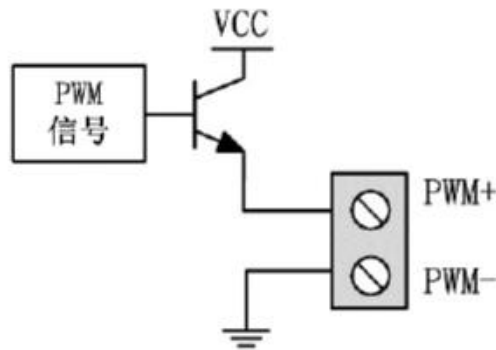


图 PWM 输出方式

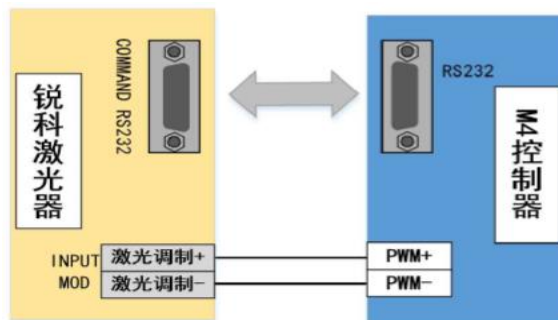
## 8、模拟量输出

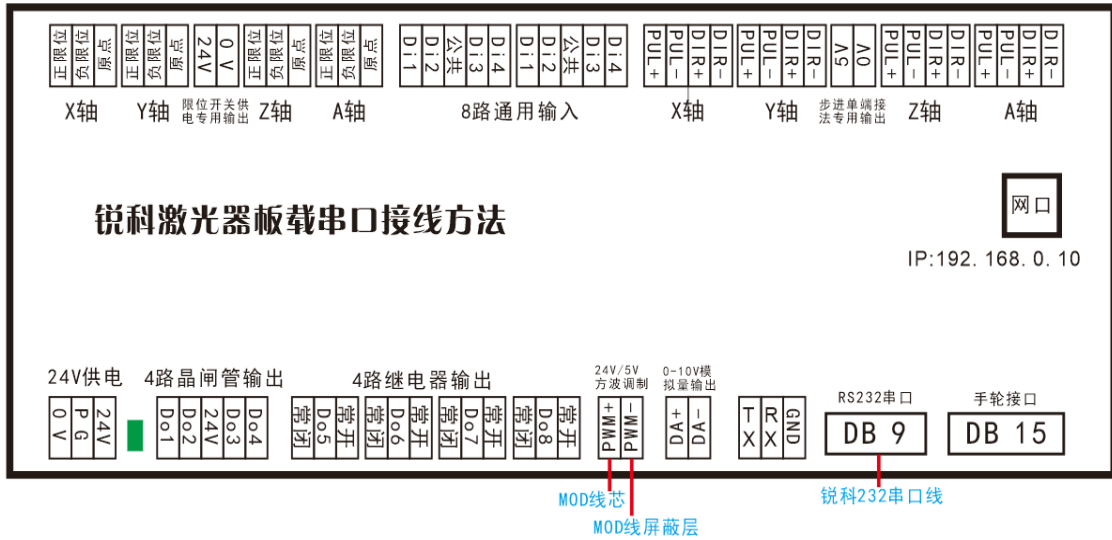
M4 控制卡提供 1 路 0-10V 模拟量输出，可直接控制常规激光器或比例阀控制。

## 9、连接激光器

本系统可以通过串口、I/O 口或网口等方式与激光器对接。锐科激光器可直接通过串口对接，IPG 激光器可通过网口对接。

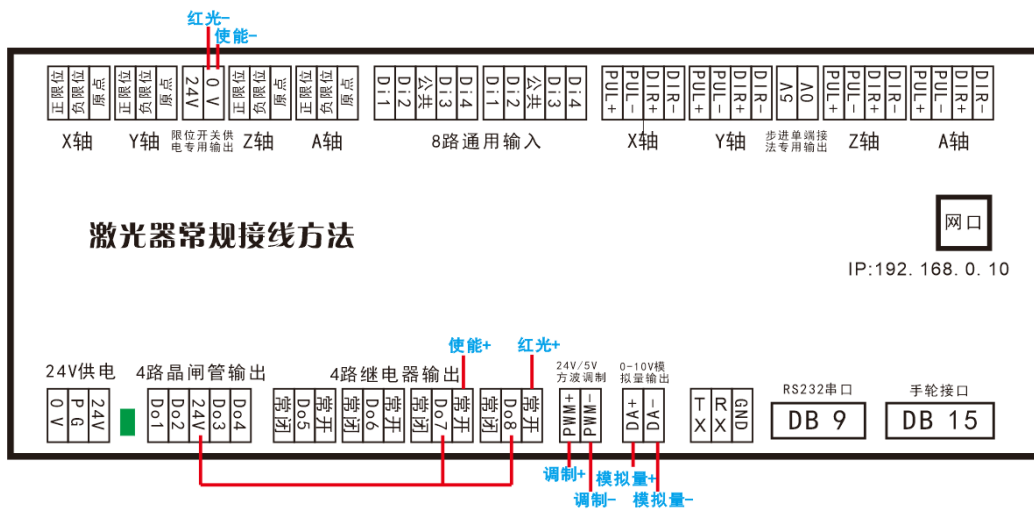
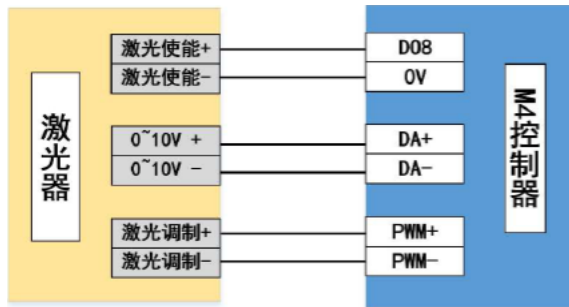
锐科串口接法：





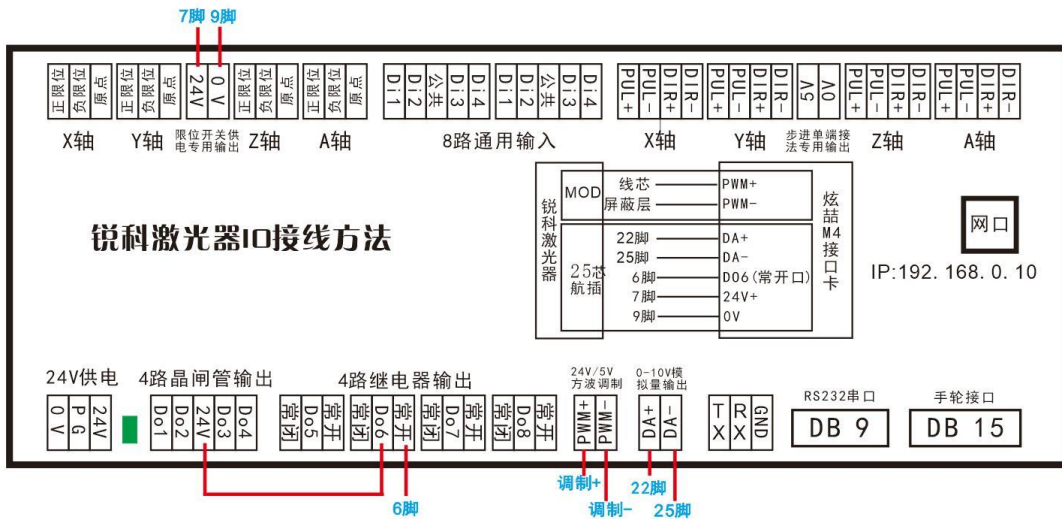
锐科串口连接激光器（RS232 对接线，锐科激光器自带）

通用 I/O 接法：



注：创鑫、JPT、光汇、飞博、天星、联品、海富等激光器接线方式均可参考 IO 接线方法。（锐科和 IPG 也可采用 IO 接法）

锐科 IO 接法：

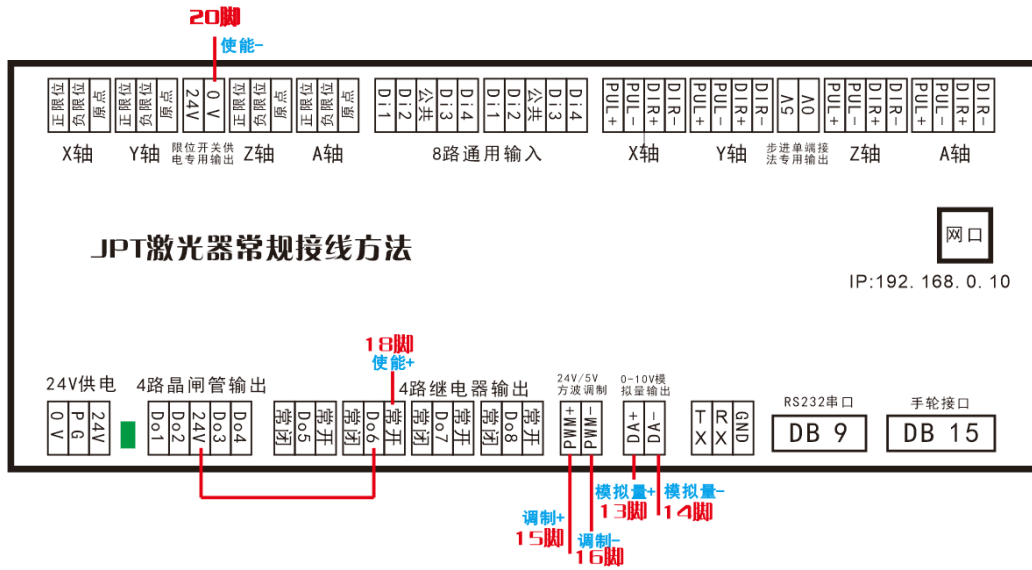


锐科激光器 IO 接法软件设置：



按上图激光器设置后在“加工参数”开启“加工时自动开启光闸”

### JPT 激光器 IO 接法:



下表为 JPT 激光器接线定义:

引脚	信号名称	信号类型	信号电平	描述
1				
2				
3	互锁通道+	闭合触点输入		预留
4	互锁通道+			
5				
6				
7				
8				
9				
10	远程启动按钮+	24VDC		本控制口可取代 START 按钮启动
11	远程启动按钮-			
12				
13	0-10V+	模拟输入	1-10 VDC	功率控制输入: 1-10V=10-100%功率
14	0-10-/模拟输入地			12、13 公共地
15	调制+	24VDC		PWM 调制
16	调制-			
17				
18	使能+	24VDC		
19	报警输出	24VDC		故障时为高电平
20	使能-/报警输出			18、19 公共地
21				
22				
23				
24				
PE	地线			连接大地

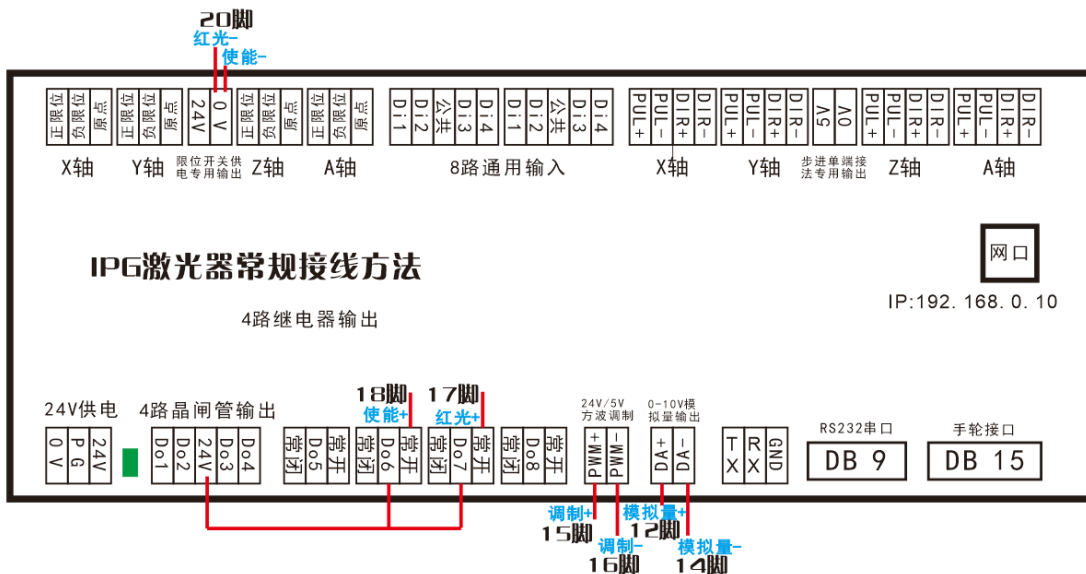
**JPT 激光器控制信号接口定义表**

### JPT IO 接法软件设置:



按上图激光器设置后在“加工参数”开启“加工时自动开启光闸”

### IPG 激光器 IO 接法:



1	1 脚和 4 脚短接
2	2 脚和 3 脚短接
3	8 脚和 9 脚 接按钮开关 外控模式下需要先开启，响应时间 20 秒（参考下表）
4	10 脚和 11 脚 接按钮开关 需要开启 响应时间 1 秒（参考下表）

下表为 IPG 激光器接线定义：

引脚	信号名称	信号类型	信号电平	驱动能力	典型响应	描述
1 <sup>1</sup>	互锁通道 1A	闭合触点输入 <sup>2</sup>	24Vdc	<1A	<500ms <sup>3</sup>	依据“EN954-1”或“ISO13849-1 Cat.3 PLd”。 无源触点，不得连接外部电压或接地。
2 <sup>1</sup>	互锁通道 2A					
3 <sup>1</sup>	互锁通道 2B					
4 <sup>1</sup>	互锁通道 1B					
5	RS232 Tx				120ms	数据发送
6	RS232 Rx					数据接收
7	RS232 Com	返回端				RS-232 返回端
8	远程钥匙开关	闭合触点输入 <sup>2</sup>	5 或 24Vdc		20s	远程模式下，启动内部主控制板供电
9						
10	远程启动按钮	瞬时闭合触点输入 <sup>2</sup>	24Vdc		1s	远程模式下，启动激光泵浦主电源
11						
12	电流控制模拟输入	模拟输入	1-10Vdc	1 mA (sink)	100μs	电流设置模拟输入： 1-10 VDC = 10 - 100% 电流
13	功率监测模拟输出	模拟输出	0-5Vdc	11 mA (source)	20μs	模拟输出 0-4 VDC = 0 - P <sub>nom</sub>
14	模拟公共地 (隔离)	返回端				12 和 13 脚的公共地
15	调制 +	数字输入	CMOS to 24Vdc	6 mA (sink)	20μs	5 -24 VDC 输入
16	调制 -	返回端				15 脚的返回端
17	引导红光控制	数字输入	CMOS to 24Vdc	6 mA (sink)	120ms	远程模式下，上升沿有效 <sup>4</sup>
18	激光使能	数字输入	CMOS to 24Vdc	6 mA (sink)	120ms	远程模式下，上升沿有效 <sup>5</sup>
19	错误/就绪	数字输出	24Vdc	100 mA (source)	120ms	低电平=报警状态
20	系统公共地	返回端				17/18/19/21/22/23/24 脚的公共地
21	错误复位	数字输入	CMOS to 24Vdc	6 mA (sink)	120ms	上升沿复位 (可复位的报警)
22	系统已上电	数字输出	24Vdc	100 mA (source)	120ms	高电平=系统主板已上电
23	主电源已启动	数字输出	24Vdc	100 mA (source)	120ms	高电平=主电源已启动
24	激光已发射	数字输出	24Vdc	100 mA (source)	120ms	高电平=激光已使能 (为用户留作工作站的激光警示灯用)

<sup>1</sup> 注意：想要启动激光主电源供电，必须闭合这两个互锁通道（24 针接口：1 与 4 脚短接，2 与 3 脚短接）。否则，主电源会关闭，且无法开启激光。  
当其中一个通道开路时，激光主电源是不可能启动的，直到另一通道也开路然后再将两个通道都闭合后才可以启动。

<sup>2</sup> 只能连接无源触点，外部触点必须 >1A/24VDC。

<sup>3</sup> 如果两个放电回路中的任意一路故障（单一故障），互锁响应时间会延长为 ≤1000 ms。

<sup>4</sup> 外部红光控制，如果想要使用此管脚控制引导红光，必须要开启此功能（菜单操作，或命令 EEABC）。

<sup>5</sup> 外部激光使能，如果想要使用此管脚控制激光使能，必须要开启此功能（菜单操作，或命令 ELE）。

## IPG IO 接法软件设置:



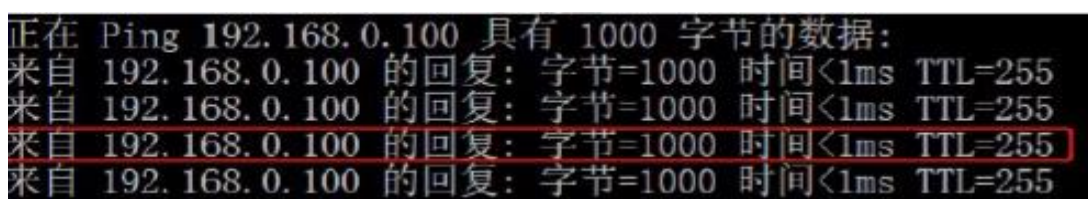
按上图激光器设置后在“加工参数”开启“加工时自动开启光闸”

## 10、设置电脑主机 IP 地址

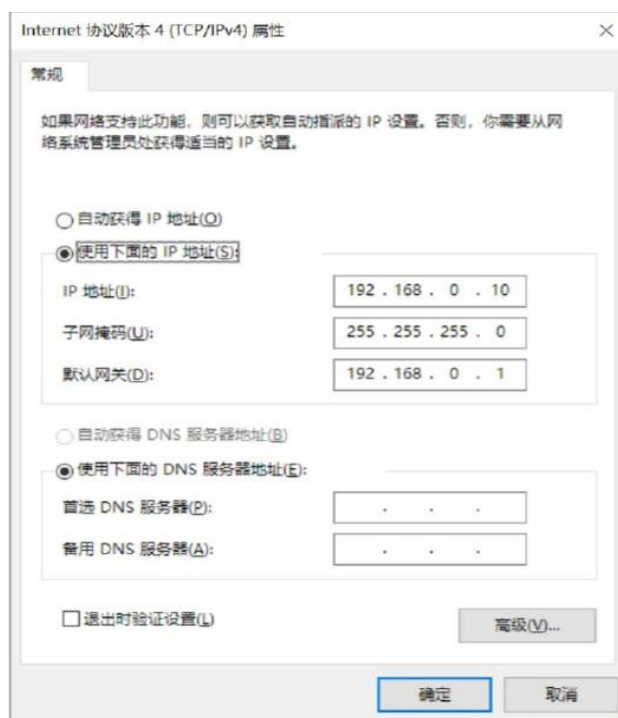
通过软件设置电脑 IP 地址。打开 C6L 软件，可快速设置电脑 IP。选择“高级”→“设置本机 IP”即可。



然后进行“网络测试”（进行 ping 测试），若测试结果中出现下图红色框字样，表示网络连接正常。



一般 WIN7 WIN10 可正常设置，若测试结果为异常情况，可手动去设置电脑 IP 地址，设置步骤为：“控制面板” → “网络和 internet” → “网络连接” → “更改网络配置设置” → “以太网属性” → “internet 协议版本 4 (TCP/IPV4)”，再如下图设置：



IP 设置完成后点击下图所示按钮“解除告警”，等待 2-5 秒完成连接。



如果依然无法与板卡连接，请与我司联系解决。

## 11、运动轴配置

打开软件后，选择“高级” → “系统配置”，输入码：0000





### 轴的类型说明:

- ◆ 不可用: 不使用此轴, 系统将忽略此轴的参数及与之相关的所有报警信号;
- ◆ 普通轴: 普通线性轴, 如常规的 X、Y 平移台便是普通轴;
- ◆ 旋转轴: 旋转后回起点按照原路径返回;
- ◆ 最快返回旋转: 旋转后以最近的距离返回起点; 如: 顺时针旋转 365 度, 回起点会逆时针旋转 5 度回起点;
- ◆ 无返回旋转: 不回起点的旋转轴。

### 脉冲当量:

平面轴, 其单位为“p/mm”, 指该轴每运动 1mm, 所需要发出的脉冲个数。

旋转轴, 其单位为“p/圈”, 指该轴的电机每旋转一圈 (360 度), 所需要接收的脉冲个数, 需要配合减速比使用。

### 计算方法:

驱动器脉冲当量=电机旋转一周所需要的脉冲数量。

1. 直线轴：脉冲当量=驱动器脉冲当量/丝杆螺距；
2. 旋转轴：脉冲当量=驱动器脉冲当量；

细分数型驱动器：

1. 直线轴：脉冲当量=细分数\*200/丝杆螺距；
2. 旋转轴：脉冲当量=细分数\*200；

**配置机床限位/原点信号及机床幅面：**

系统支持光电/机械行程开关，可设置常开/常闭逻辑。

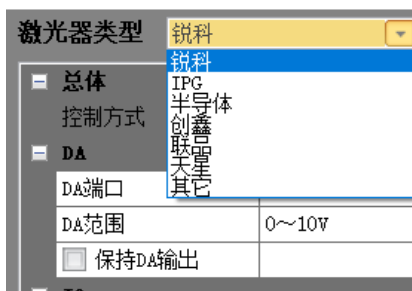
机床幅面在原点位开启并进行回原操作后，若此时启用软限位，机床最大行程将会界定为软限位。

机床各轴回零可以根据实际情况设置回零循序。

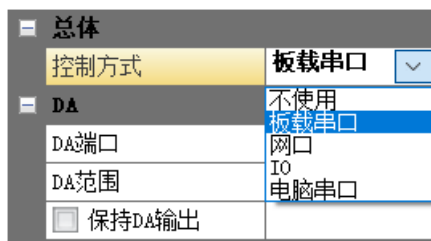
## 12、激光器的配置



**激光器类型：**选择到使用的激光器品牌，如下图：



控制方式：根据激光器的接线方式选择控制方式，如下图：



如果调试过程中没有连接激光器，为了消除软件报警造成的无法操作可以在激光器“控制方式”选择“不使用”。



串口连接锐科激光器



IO口连接创鑫激光器

激光器类型	控制方式	激光器类型	控制方式
锐科	板载串口/IO	IPG	网口/IO
创鑫	IO	中科光汇	IO
JPT	IO	联品	IO
飞博	IO	海富	IO

如果在“激光器类型”里面找不到对应的激光器品牌，请选择“其他”，“控制方式”选择“IO”。

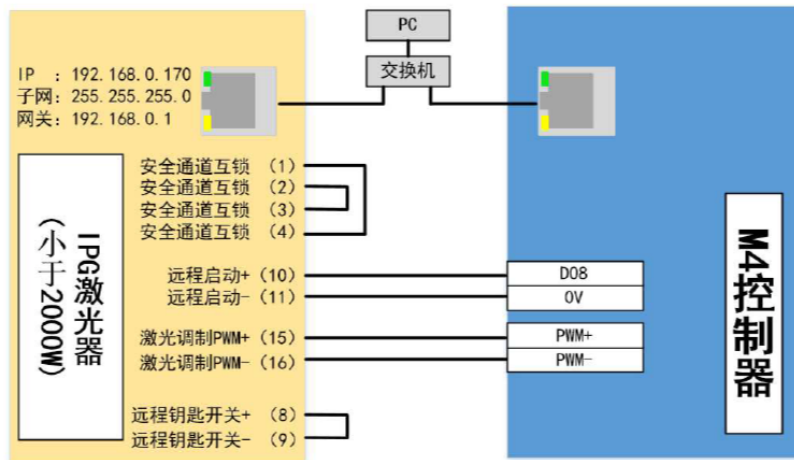
注：锐科激光器和 IPG 激光器也可采用 IO 控制方式，请选择“其他”，“控制方式”选择“IO”。

制方式”选择“IO”。

## 附 1：IPG 激光器网口接法调试

IPG 激光器小于 2000W 的部分支持网口控制，网口控制方式的接线及安装调试步骤：

### 1. 接线图



IPG 激光器网口控制接线图

### 2. 更改 IPG 激光器 IP 地址

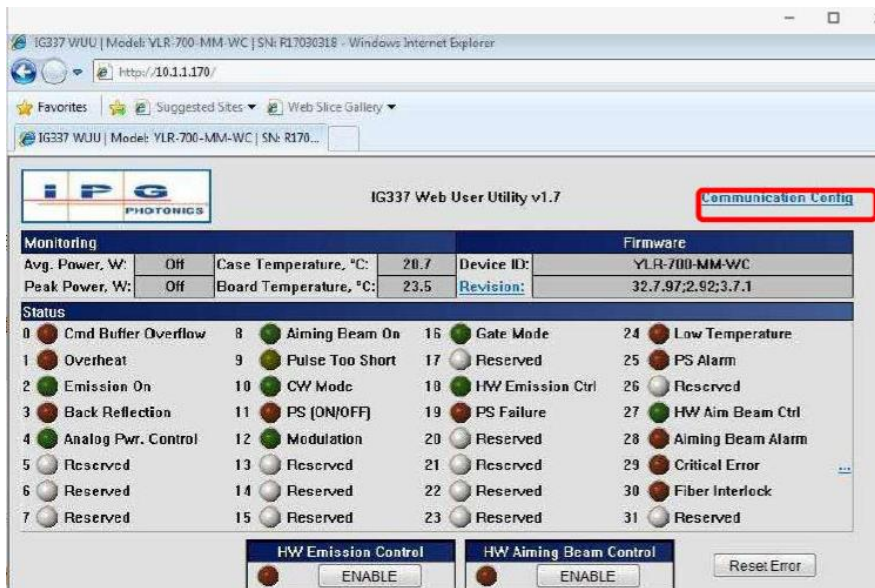
①、网线将激光器与电脑连接。将电脑 IP 地址设置与激光器在同一个网段。激光器默认 IP 地址：192.168.3.230，可将电脑 IP 设置为：192.168.3.10，子网掩码设置为：255.255.255.0，默认网关设置为：192.168.3.1；

②、打开浏览器，在地址栏输入 <http://192.168.3.230>，进入 IPG 状态配置界面。

③、修改 IPG 激光器 IP 地址，点击“Communication Config”，修改激光器地址为：192.168.0.101，子网掩码：255.255.255.0，网

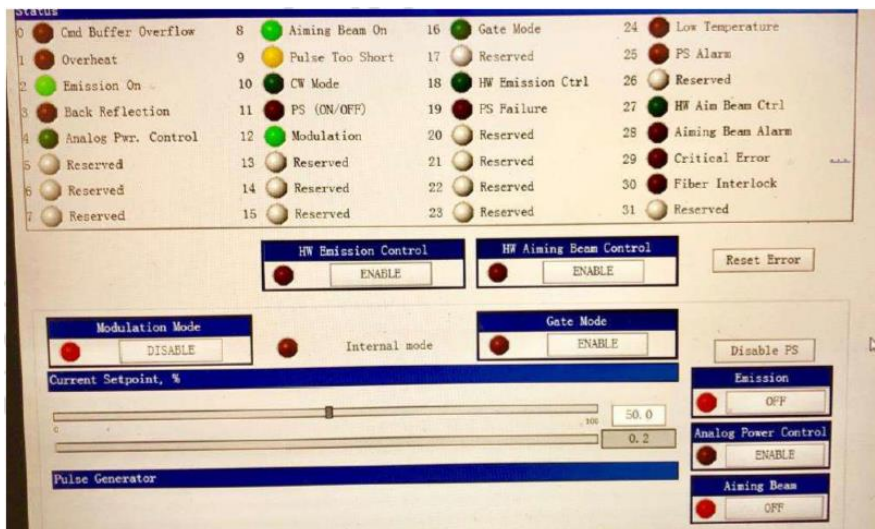
关:192.168.0.1。

④、重启激光器，同时修改电脑 IP 地址为：192.168.0.10，子网掩码:255.255.255.0, 网关：192.168.0.1。如果激光器 IP 地址修改成功，重复步骤 2 即可进入 IPG 状态配置界面。



### 3. 设置激光模式

如下图，首先点击“HW Emission Control”、“HW Aiming Beam Control”使其关闭（灯处于熄灭状态），点击“Modulation Mode”使其点亮状态。同时 12 号灯点亮。



4. 参数设置，在 C6L 中的“系统配置”-“激光器”参数，“控制方式”选择“网口”。



5. 出光测试，其测试方法同其他激光器。

## 附 2：手轮

有线手轮：具有一个电子脉冲发生器、4 轴挡位切换旋钮、3 挡速度切换旋钮、急停按钮、1 路功能按钮。M4 控制卡具有专用的手轮接口（DB15）。

DB15 接线定义如下：

针脚号	定义	说明
1	A	输入，手轮 A 相脉冲正
2	B	输入，手轮 B 相脉冲正
3	Vcc, L+	输出，手轮指示灯正极（5V）
4	BUTTON	输入，控制开关
5	Aixs-4	输入，坐标轴 A，
6	Aixs-Y	输入，坐标轴 Y，

7	X100	输入, 放大倍数 (X100)
8	X1	输入, 放大倍数 (X1), 与 15/7 脚互斥
9	/A	输入, 手轮 A 相脉冲负
10	/B	输入, 手轮 B 相脉冲负
11	0V、L-、CN	输出, 0V, 指示灯负, 急停开关 CN, 备用线
12	E-Stop	输入, 急停开关
13	Aixs-Z	输入, 坐标轴 Z,
14	Aixs-X	输入, 坐标轴 X, 与 14/6/13/5 脚互斥
15	X10	输入, 放大倍数 (X10)

注意: 采购手轮时, 请务必要求供应商给出每一个接出线的定义, 如果手轮有防误操作的按钮, 请确认是否需要使用, 如不使用, 可要求手轮供应商单独引出, 作为脚 4 的控制开关使用。