

本文档由武汉华日精密激光股份有限公司编撰并负责定期更新，作为产品的操作指引，禁止外传或在未经许可的情况下擅自修改。

产品操作手册

Cypress2 中高功率纳秒激光器

Cypress2-355-15/20/25/30/40

Cypress2-532-40/70

Cypress2-355-60

Cypress2-532-100

目录

第一章：激光安全常识.....	1
1.1 激光的防护等级.....	2
1.2 激光设备的电气防护.....	2
1.3 运行时的安全要求.....	2
1.4 专业操作人员要求.....	3
1.5 使用人员须知.....	3
第二章：产品介绍.....	4
2.1 产品描述.....	4
2.2 产品尺寸图.....	4
2.3 产品型号参数.....	5
2.4 移点功能介绍（部分机型）.....	5
第三章：产品安装说明.....	7
3.1 总连接示意图.....	7
3.2 激光器安装环境要求.....	8
3.3 制冷机安装说明.....	8
3.3.1 制冷机安装条件.....	9
3.3.2 制冷机安装注意事项.....	9
3.4 激光器安装说明.....	10
3.5 设备电气连接.....	10
3.5.1 腔体接口说明.....	10
3.5.2 制冷机保护接口（部分机型）.....	11
3.5.3 外控接口定义及说明.....	11
3.5.4 常用控制卡接线电路示意图.....	14
3.5.5 激光器开关机流程图.....	16
第四章：RS232 串行通讯控制.....	17
4.1 软件运行环境.....	17
4.2 接口安装说明.....	17
4.2.1 通过连接计算机 RS232 接口通讯.....	18
4.2.2 通过连接计算机 USB 接口通讯.....	18
4.3 弱激光功能说明（部分机型）.....	19
第五章：异常情况处理.....	21
5.1 常见报警情况处理.....	21

本产品属于 4 类激光产品，为防止意外暴露在激光或反射激光的照射范围内，在使用、维护、检修本激光器时，应配戴特定波长(355 ~ 1064nm)的激光防护眼镜。

第一章：激光安全常识

在使用产品之前，请先阅读和了解本操作手册并熟悉 Huaray 为您提供的信息。本操作手册提供了重要的产品操作、安全常识以及其它信息供您参考。



本手册版权归 Huaray 所有，未经许可任何人不得以任何形式或途径进行复制、转发、储存或改编出版。本手册的信息可能随时变更而无需事先通知，我们认为这些信息是准确可靠的，但不会对此作任何保证。Huaray 拥有最终解释权。

标识	说明
	危险！目视从激光器射出的可见或不可见激光会对眼睛造成严重的损伤并有可能致盲，反射、散射和漫反射光也同样具有危险。请注意：人眼对于波长在 400 ~ 700nm（可见）范围外的激光是不可见的。即激光可能实际存在，但人眼看不见激光。
	危险！高压危险，当心触电！
	激光器信息指示标识，输出功率以及波长； 出光口指示标识，注意激光！ 贴在激光腔体上盖，靠出光口边沿位置； 出光前请打开出光口的保护盖！

1.1 激光的防护等级

- 激光产品根据其输出功率等级分为 1 类, 2 类, 3A 类, 3B 类和 4 类 (CLASS I, CLASS II, CLASS IIIA, CLASS IIIB, CLASS IV)。
- 其中 4 类激光辐射会对人体产生严重伤害。本产品即属于此类。

1.2 激光设备的电气防护

- 非专业人员不允许打开电源或激光器进行任何操作, 以防止触电事故发生。
- 请严格遵照本手册要求进行安装操作, 特别注意手册中标有危险标识处。
- 激光器应存放在具备一定电力保护技术的地方。
- 激光器的各个部位应该具备良好的接地保护。

1.3 运行时的安全要求

- 只有在所有外部条件 (例如电力, 冷却水) 与保护全部正常时, 用户才可以运行该激光设备。
- 在进行激光器操作前必须佩戴专用的激光防护眼镜。
- 在操作使用过程中, 时刻注意眼睛及身体的任何部位不要暴露在激光通过的光路上。
- 激光照射到金属的被加工零件上时, 可能有强烈的激光光束被反射出来, 使用中必须采取措施加以遮挡, 或采用具备 CLASS IV 等级防护能力的工作平台。
- 使用中应经常检查设备的接地保护, 安全联锁开关, 急停按钮等安全措施是否正常。
- 如果发生任何异常情况要立即断电进行检查与维修。
- 在进行维修时, 要注意参看手册中的有关内容, 并由专业人员进行操作。



警告: 千万不能用普通的焊接用防护眼镜或太阳镜代替专用激光防护眼镜, 这样甚至比裸眼更容易使眼睛的视网膜受到伤害。

1.4 专业操作人员要求

- 运行、维修本设备要求由受过专业培训的人员进行。
- 任何电源设备发生故障，应由专业电力工程师或接受过专业培训的人员处理。
- 冷却系统发生故障，应由接受过专业培训过的人员进行维修。

1.5 使用人员须知

- 在使用设备之前请认真阅读本操作手册,请严格遵循操作手册中的方法使用本设备。
- 设备操作人员需经过系统的培训,请定期对设备进行维护保养，提前排除设备故障隐患。
- 使用设备时要连接合适的电源，并保证有可靠的接地。
- 设备出光前，请将激光头出光孔的防护膜撕下，保持出光孔无阻碍。
- 如果选择循环水冷却系统，只有在打开电源水循环制冷机时，激光器才能正常工作，循环水必须使用去离子水或纯净水，注意检查水管是否漏水，保证水量充足。
- 激光器通电后部分电路会开始工作而发热，所以一定要进行循环水冷却；如果水冷机停止工作，请及时检查恢复工作。
- 电源中断对激光器设备的危害很大，请提供 24 小时不间断供电。
- 如果对本产品有任何疑问，请联系本公司售后维护人员。

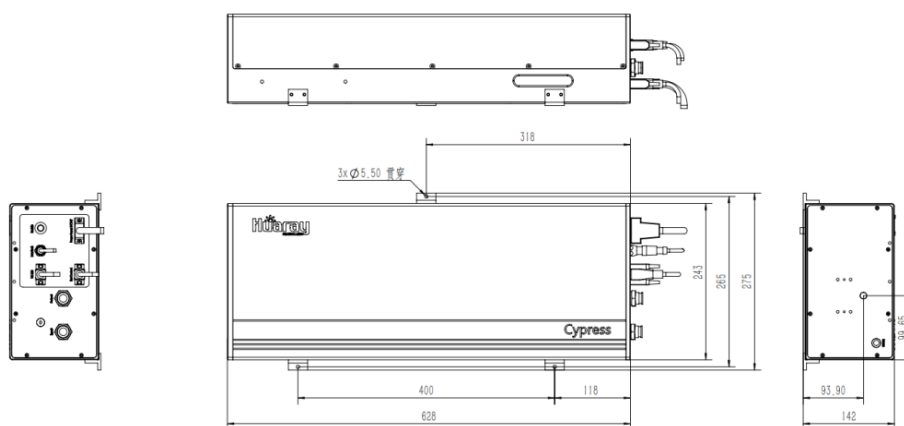
第二章：产品介绍

2.1 产品描述

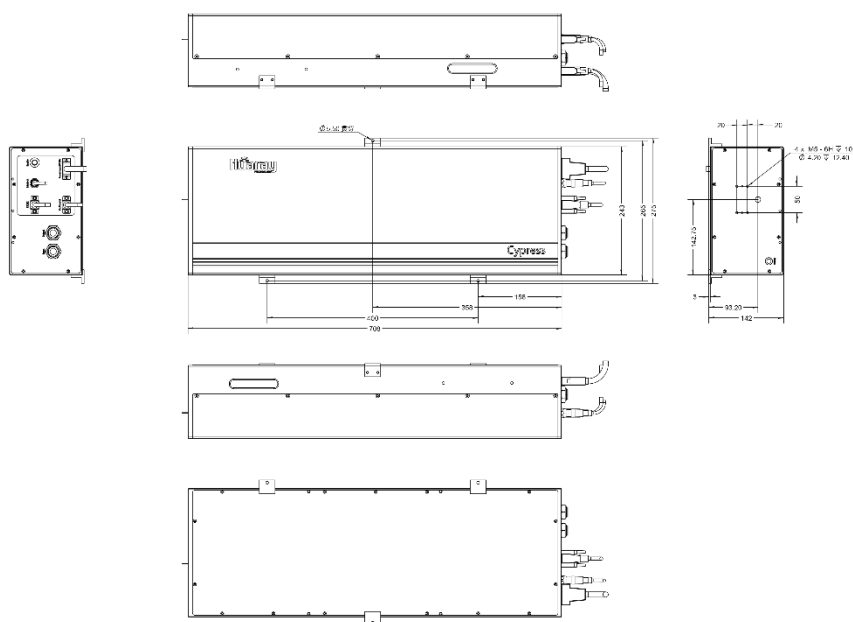
Cypress2 中高功率纳秒激光器,采用全新的 All-in-One 一体化设计;激光器严格采用 IP65 双层密封,不惧高温高湿环境;独有的 LBO 晶体电动移点技术,确保激光器长期使用寿命;通过 EMC 测试,不惧电磁干扰,通过 CE 认证,出口无忧。该激光器适应激光快速精密加工产线的需求,同时可保证长期的稳定可靠性。

2.2 产品尺寸图

Cypress2 系列采用双层密封设计,光电一体化,便于客户集成。



Cypress2-355-15/20/25/30/40、Cypress2-532-40/70 激光头尺寸图 (图片仅供参考)



Cypress2-355-60、Cypress2-532-100 激光头尺寸图（图片仅为参考）

2.3 产品型号参数

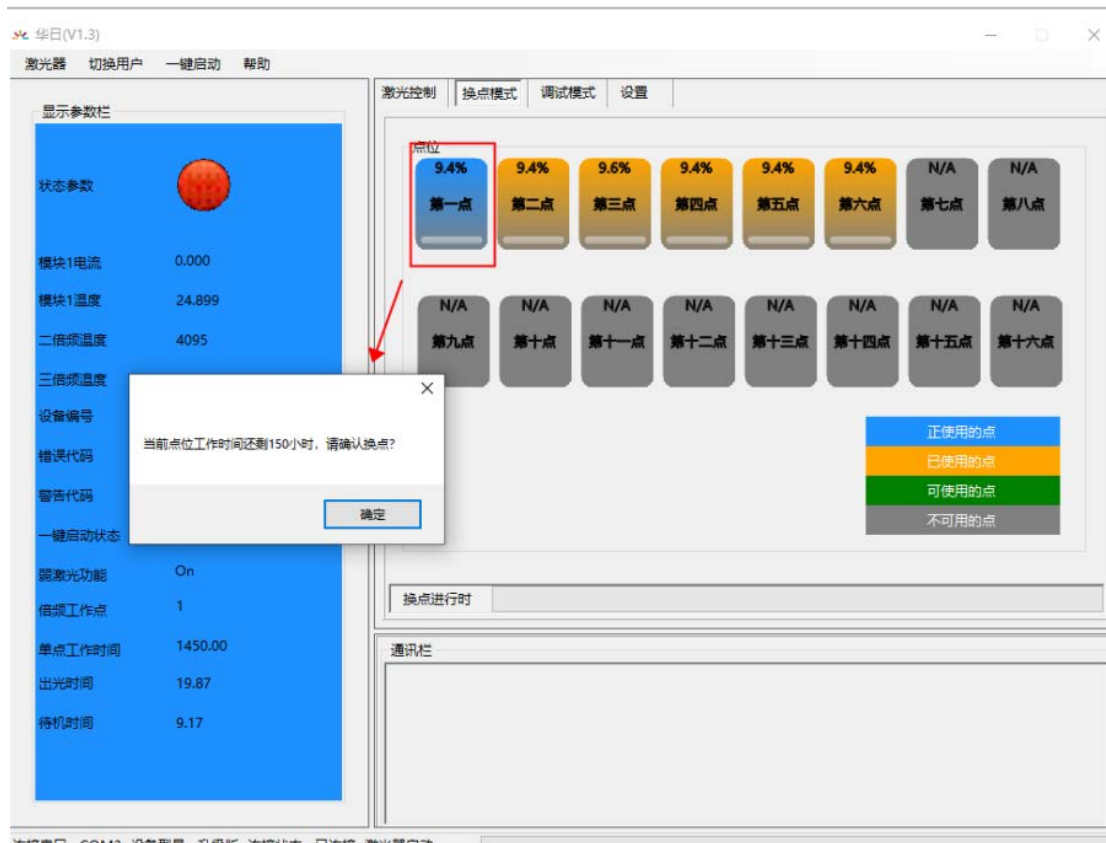
型号	波长	功率	频率范围	脉冲宽度	光束质量	光斑直径
Cypress2-355-15	355nm	15W	50 kHz ~ 200 kHz	<15 ns @ 60 kHz	$M^2 \leq 1.2$	4 ± 0.5 mm, $1/e^2$
Cypress2-355-20	355nm	20W	50 kHz ~ 200 kHz	<20 ns @ 60 kHz	$M^2 \leq 1.2$	3.6 ± 0.5 mm, $1/e^2$
Cypress2-355-25	355nm	25W	50 kHz ~ 200 kHz	<20 ns @ 60 kHz	$M^2 \leq 1.2$	3.6 ± 0.5 mm, $1/e^2$
Cypress2-355-30	355nm	30W	50 kHz ~ 200 kHz	<30 ns @ 60 kHz	$M^2 \leq 1.2$	2.5 ± 0.5 mm, $1/e^2$
Cypress2-355-40	355nm	30W	50 kHz ~ 200 kHz	<30 ns @ 60 kHz	$M^2 \leq 1.2$	2.5 ± 0.5 mm, $1/e^2$
Cypress2-532-40	532nm	40W	40 kHz ~ 200 kHz	<12 ns @ 60 kHz	$M^2 \leq 1.3$	3.0 ± 0.3 mm, $1/e^2$
Cypress2-532-70	532nm	70W	60 kHz ~ 200 kHz	<20ns @ 100 kHz	$M^2 \leq 1.3$	3.0 ± 0.5 mm, $1/e^2$
Cypress2-355-60	355nm	60W	50 kHz ~ 200 kHz	<30ns @ 60 kHz	$M^2 \leq 1.2$	3.0 ± 0.5 mm, $1/e^2$
Cypress2-532-100	532nm	100W	60 kHz ~ 200 kHz	<45ns @ 100 kHz	$M^2 \leq 1.3$	3.0 ± 0.5 mm, $1/e^2$

2.4 移点功能介绍（部分机型）

1.该界面主要显示点位信息，六个点位如上图所示，蓝色为当前正在使用的点位，橙色为已使用过的点位，绿色为可使用的点位，灰色为不可用的点位；



2. 登录管理员模式升级版即可查看单点使用时间，单点使用时间设定为 2000H，当单点使用时间达到设定时间的 90% (剩余使用时间/单点设定时间) 时，软件会提醒换点，如下图；



备注：如果未换点，单点剩余使用时间小于 50h，软件将再次提醒换点；

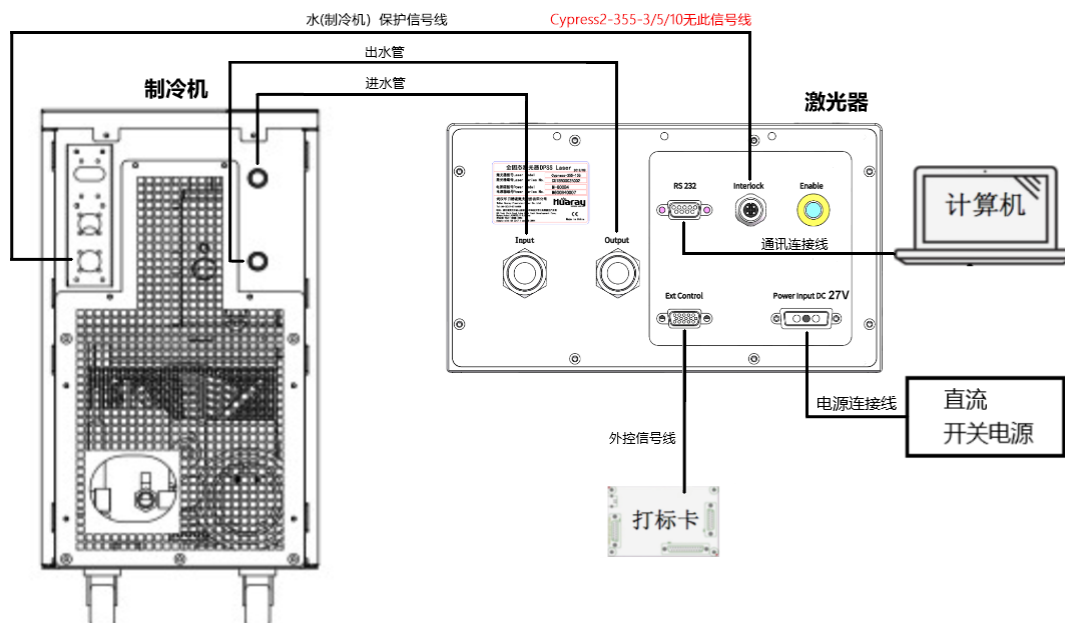
3.若确认换点，则会关闭电流，自动切换到换点界面，您可点击可使用点位进行换点操作，当绿色进度条读取完成后，软件提示换点完成，您即可点击出光继续使用；

4.所以点位使用完毕后，即方框内为数值为 0%时，自动开放所有点位，您可以随意换点使用，不再提醒。

5.请知悉：该激光器带弱激光功能，可根据需要打开或关闭弱激光（操作见 4.2 弱激光功能说明），华日工程师建议您打开弱激光。

第三章：产品安装说明

3.1 总连接示意图



备注：Huaray 激光器主要包括两个部分，激光头、制冷机（客户自配）。Cypress2-355-3/5/10 机型，无制冷机信号线。

注意事项：供电及控制连接线缆请务必插紧。

3.2 激光器安装环境要求

型号	Cypress2-355-3/5/10	Cypress2-355-15/20/25/30、 Cypress2-532-25/40/60
环境温度	15℃-45℃	15℃-35℃
储藏温度	0℃-50℃	10℃-40℃
环境湿度	30-90%	30-80%
灰尘	少于 0.20mg/m ³	少于 0.20mg/m ³
油雾	不允许	不允许
电源	AC220V (±10%) /50Hz(±1Hz)	AC220V (±10%) /50Hz(±1Hz)
电磁环境	国标二级标准	国标二级标准

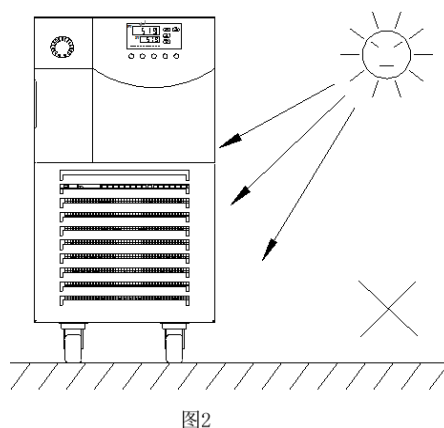
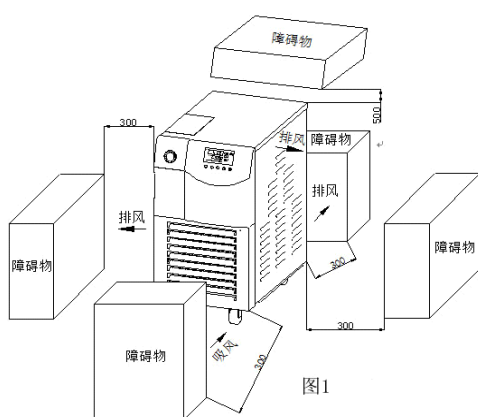
3.3 制冷机安装说明

3.3.1 制冷机安装条件

型号	Cypress2-355-3/5/10	Cypress2-355-15/20/25/30、 Cypress2-532-25/40/60
电源	220V±10%/50Hz±1Hz	220V±10%/50Hz±1Hz
装机电功率/ 电流要求	1.4kW/6.5A，电流必须高于 6.5A	1.4kW/6.5A，电流必须高于 6.5A
使用环境温度	10℃-40℃	10℃-40℃
适用冷却介质	推荐去离子纯净水或 自来水中+10%酒精	推荐去离子纯净水或 自来水中+10%酒精
水箱水位	位于液位计的高低液位之间	位于液位计的高低液位之间
供水压力表	0.15-0.25MPa 范围内	0.15-0.25MPa 范围内
水管外径	Φ12，标准长度双向各 3m	Φ12，标准长度双向各 3m
水温设置	3/5W:25℃±0.2℃ 10W:22±0.2℃	40W 绿光: 28±0.1℃ 其他机型: 22±0.1℃
制冷量	≥ 500W	≥ 500W

3.3.2 制冷机安装注意事项

1. 机组四周和上部应留出足够的空间（30 厘米范围内不能堆放障碍物及杂物），以利于通风和设备维修（图 1）；



2. 勿将机组安装在落叶、昆虫或污物容易聚集的地方，以防阻塞风换热器；
3. 机组安装时，应注意风换热器方向以利于通风并避免阳光直射（图 2）。
4. 每三月更换一次冷却水，定期清理水箱过滤网。

3.4 激光器安装说明

Huaray 激光器所有的光学元器件采用水平放置位置安装，机械稳定性和热传导更好，离腔盖更远，隔热性能更好。有效的保证了激光器长期稳定运行。

备注：

采用侧立、垂直直立、倒立等安装方式时，请设计合理承托板，使激光器受力稳定，否则会导致激光器性能品质下降，具体分析如下：

1. 激光头固定支架及内部元器件会受到比较大的重力作用，可能会导致激光器腔体发生形变、谐振腔内元器件发生位移，从而影响激光器的正常出光功率和性能；

结果：a. 光束质量变差；

b. 光斑形状发生变化；

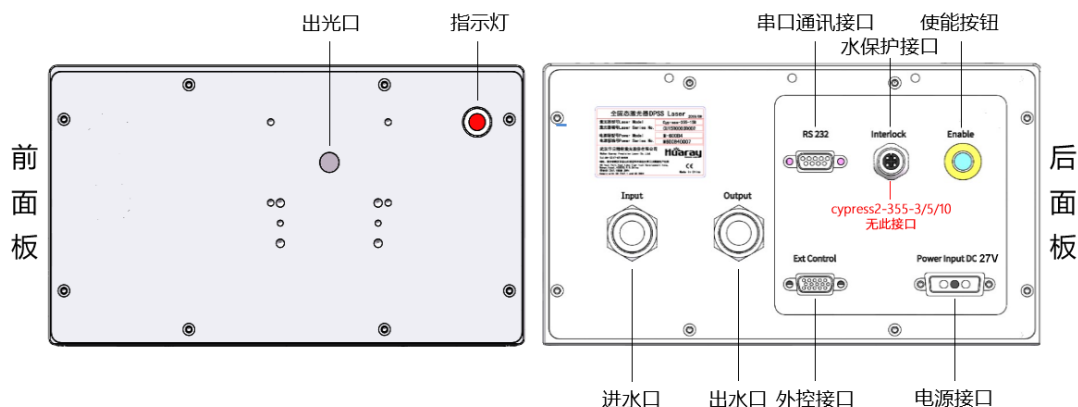
c. 激光功率发生变化；

d. 激光器脉宽发生变化；

2. 机械稳定性和热传导性变差，不利于设备长途运输和激光器运行时散热。

3.5 设备电气连接

3.5.1 腔体接口说明

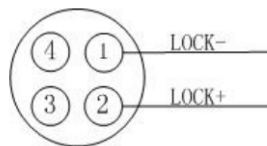


序号	接口名称	机器标识	说明
1	出光口		激光输出口，注意安全
2	指示灯		状态指示灯出光时为黄色，报警时为红色，其他状态时熄灭
3	水管接口	Input/Output	制冷机水管接口Φ12，Input 进水口，Output 出水口
4	外控接口	Ext Control	外部控制输入输出接口

5	串口通讯接口	RS232	串口通讯接口，与 PC 进行连接通讯
6	水（制冷机）保护接口	Interlock	连接制冷机信号（cypress2-355-3/5/10 机型无此接口）
7	使能按钮	Enable	自锁式使能按钮开关，按下使能
8	电源接口	Power Input	电源输入接口，标配 36V 开关电源（15W 紫外及 24W 绿光为 27V）

3.5.2 制冷机保护接口（部分机型）

Cypress2 系列中高功率激光器后板上有制冷机保护联锁装置，请见下图保护接口：



其中，Pin1 和 Pin2 为制冷保护输入接口，当外保护正常时，该接口应为常闭触点；当外保护异常时，该接口应为常开触点。

如果外控保护异常，激光器将报警，指示灯变为红色；如果此时 LD 模块已上电，激光器将自动关闭 LD 模块电流；Pin 3、Pin 4、为预留功能接口。

3.5.3 外控接口定义及说明

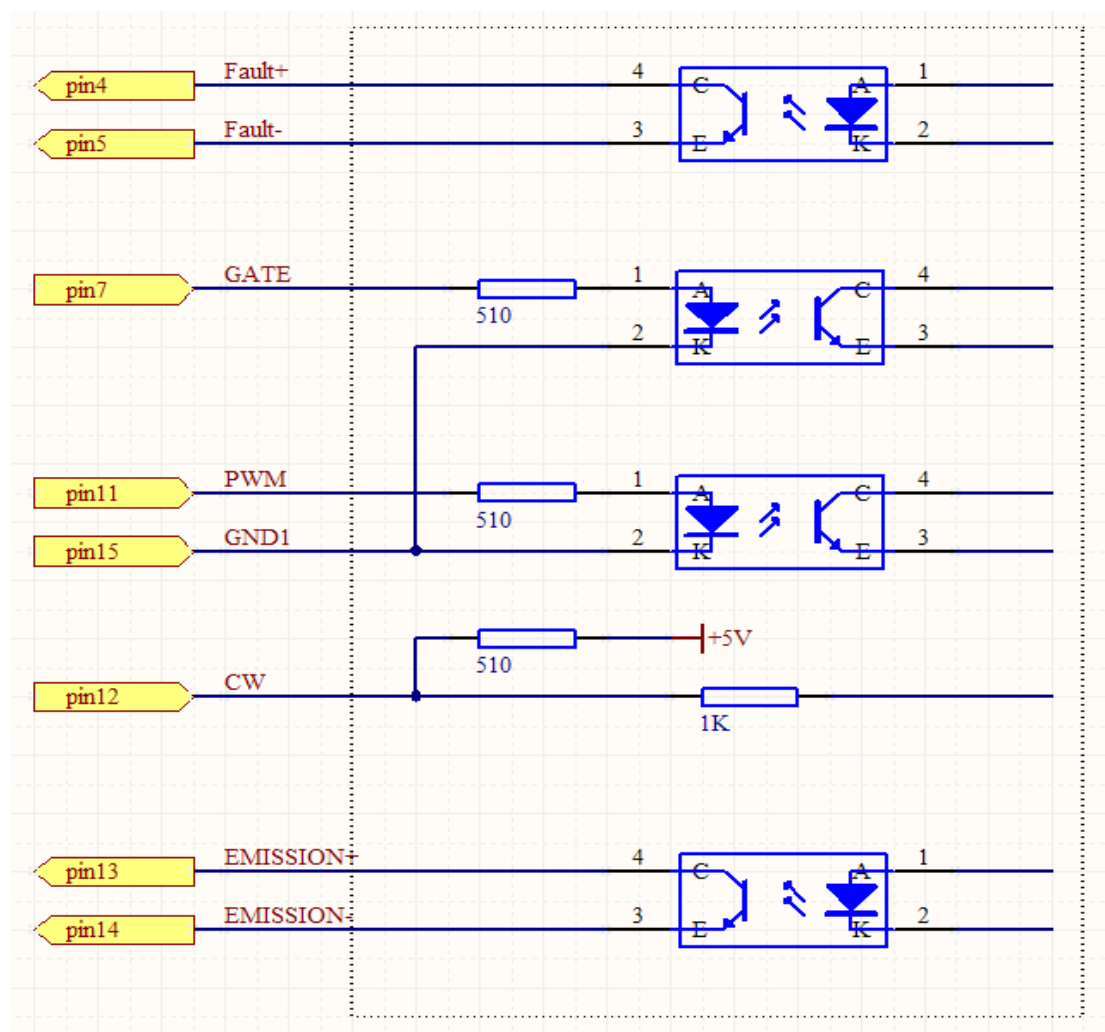
根据激光器编号判断激光器版本，例如 C2U05AZY13B020，倒数第四位字母 B 为 B 版本，若为 C 则为 C 版本，区别主要在于输出信号接口不同，其他接法相同。

B 版本外控接口如下表

Pin	类型	定义	说明	备注
1	输入	EXT_START_ON-	一键启动信号-接口	
2	输出	READY	Ready 信号输出接口，激光器无电流时为低电平，上电流后为高电平	
3	输入	EXT_START_ON+	一键启动信号+接口	
4	输出	Fault+	激光器有故障，故障信号输出导通；激光器无故障，故障信号输出截止。	外部电源超过限定要求或者接反，会

5		Fault-	外部电源由用户提供，输出为集电极开路形式，最大电流 50mA。	使激光器损坏。
6	接地	GND	为 pin2、Pin10 提供参考地	
7	输入	GATE	输入高电平，激光器允许输出激光。 外部电源由用户提供，1、2 脚最大电流为 15mA。	无此信号会导致： 1.激光器将没有首脉冲抑制信号； 2.激光器产生频率保护功能，不出光
8	输入	安全连锁信号+	安全连锁信号+	安全连锁信号连接可出光否则无法出光
9	输入	安全连锁信号-	安全连锁信号-	
10	输出	同步信号	频率同步输出信号	
11	输入	外控调制信号 (PWM)	外控 Q-SWITCH 调制信号输入接口，高电平有效。外部电源由用户提供，1、2 脚之间最大电流为 15mA。	如需频率外控，需先将 GATE 设为外控。
12	NG			
13	输出	EMISSION+	激光器出光，出光信号输出导通；激光器不出光，出光信号输出截止。	外部电源超过限定要求或者接反，会使激光器损坏。
14		EMISSION-	外部电源由用户提供，输出为集电极开路形式，最大电流 50mA。	
15	接地	GND1	为 Pin7、Pin11、Pin12 提供参考地。	

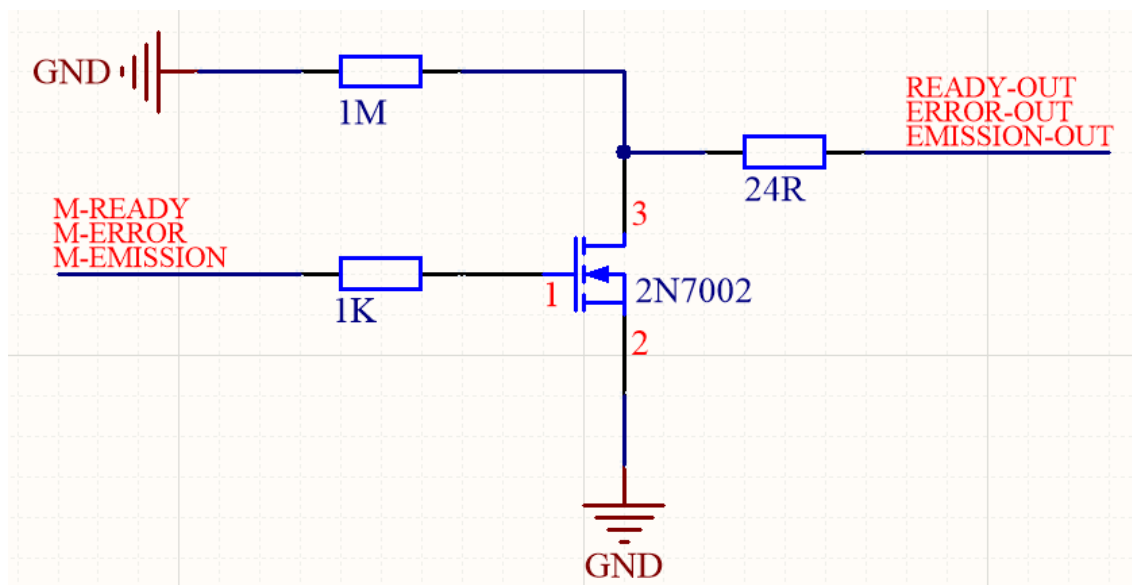
B 版本 15pin 外控接口内部电路示意图



C 版本输出接口说明如下表

Pin	类型	定义	说明	备注
2	输出	READY	Ready 信号输出接口，与 GND 通为就绪，不通为不就绪	激光器上电流后进入 ready 状态，与 GND (pin6) 导通
3	NG			
4	输出	FAULT	与 GND 通为正常，不通为报警	外部电源超过限定要求或者接反，会使激光器损坏。
5	NG			
6	接地	GND	为 pin2、Pin4、pin13 提供参考地	
13	输出	EMISSION	激光器出光信号，与 GND 通为出光中，不通为没有出光。	外部电源超过限定要求或者接反，会使激光器损坏。
14	NG			

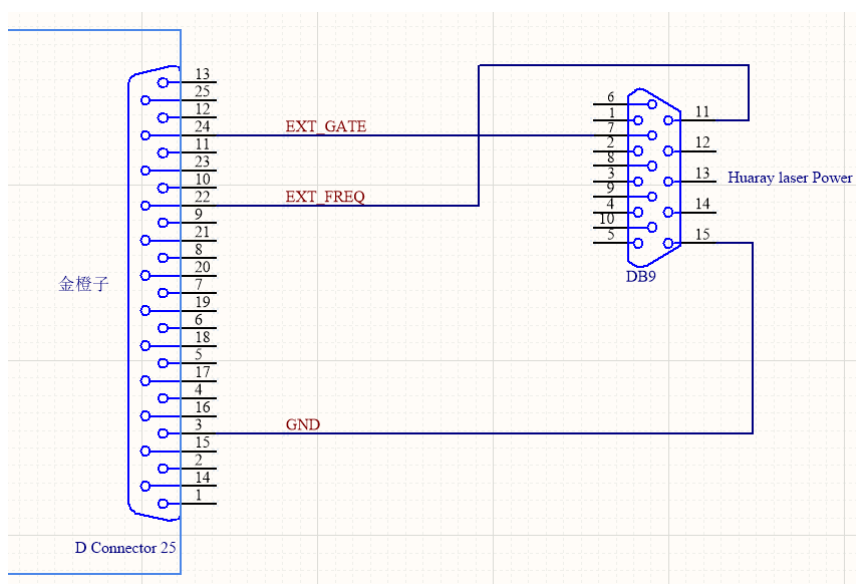
C 版本 15pin 外控接口内部电路示意图



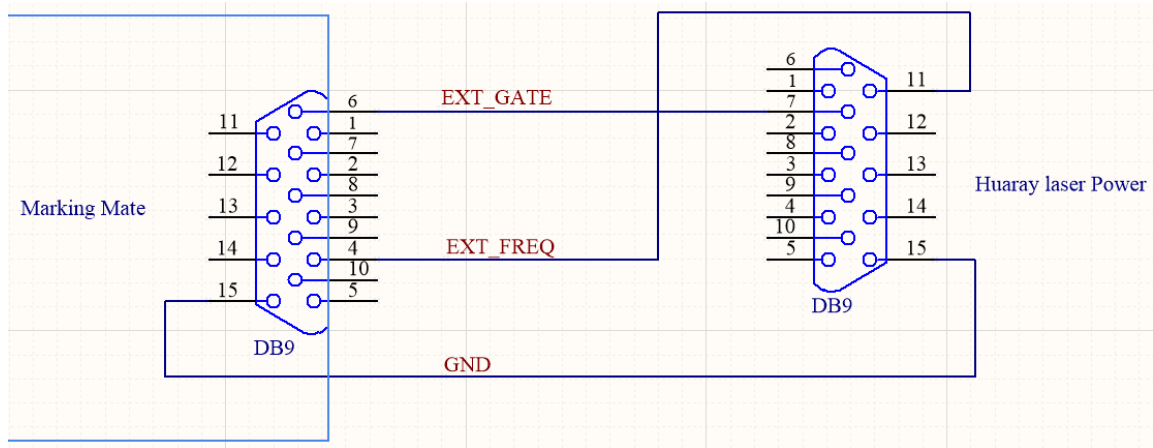
备注：外控信号传输线建议具有工业现场抗干扰措施，防止外界信号干扰，以免导致控制信号传输失真。

3.5.4 常用控制卡接线电路示意图

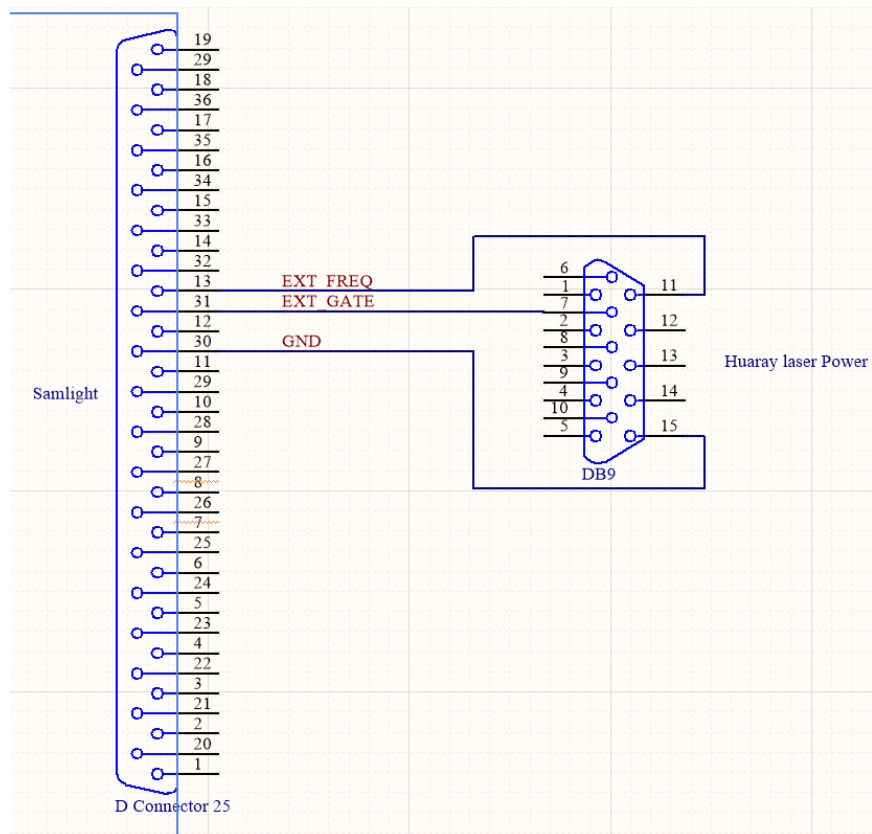
金橙子控制卡接线图：



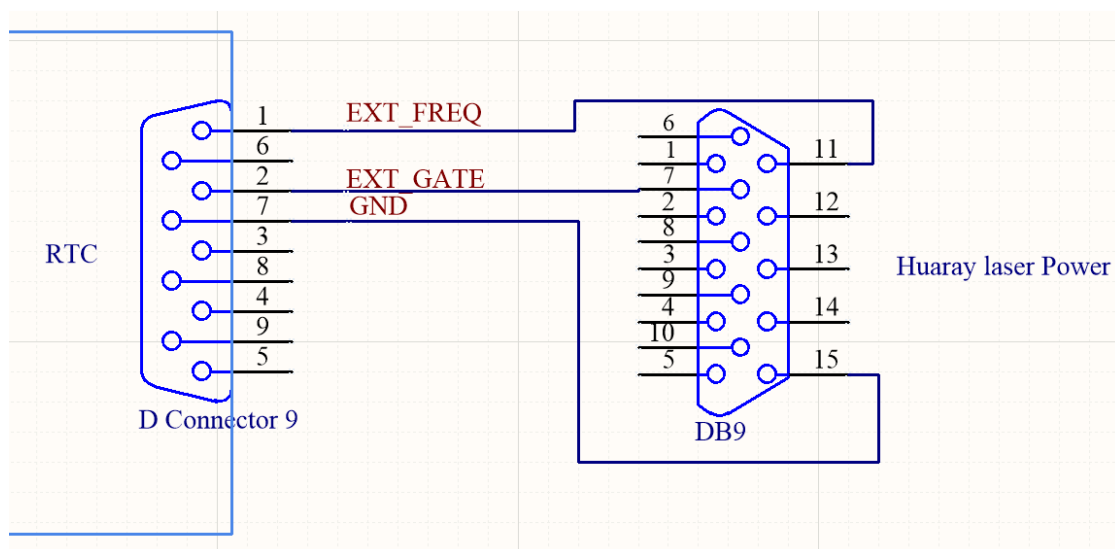
台湾兴诚 Marking Mate 控制卡接线图:



SamLight 控制卡接线图:

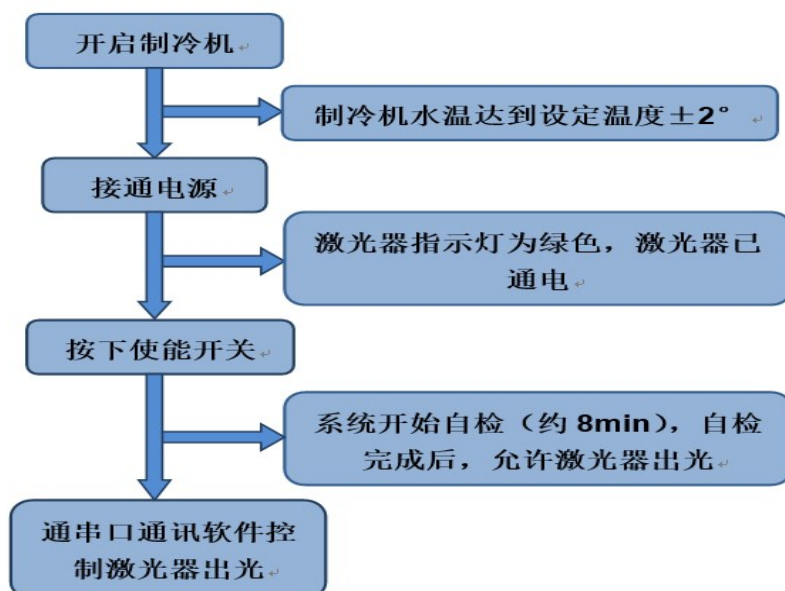


RTC4 控制卡接线图:

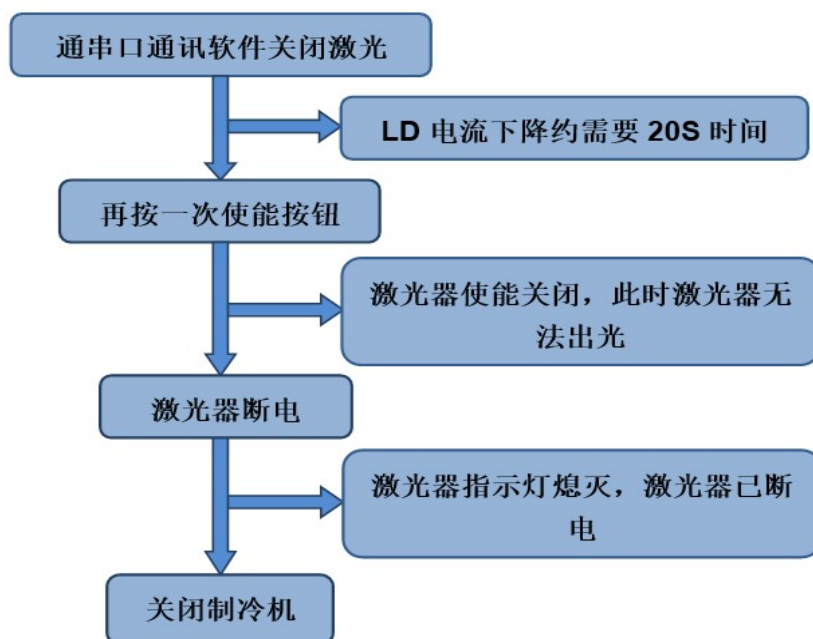


3.5.5 激光器开关机流程图

1. 激光器开机流程图



2. 激光器关机流程图



备注：1.切勿在断电之前关断制冷机；如果先关断制冷机，激光电源会“报错”，并自动停机。2.使能开关为按钮开关，按下开启。

第四章：RS232 串行通讯控制

本机通过串口与计算机连接通讯，安装我司提供的控制软件后完成对激光器的控制、状态的读取、报警的清除以及其他应用功能。

4.1 软件运行环境

系统	Windows 操作系统
CPU	CPU 主频 900MHZ 以上
内存	内存 256M
显存	显存 64M
硬盘	硬盘 20G

4.2 接口安装说明

激光器的通讯接口为 DB-9 (female)的 RS232 串行通讯接口,既可以同计算机的 RS232 接口直接通讯 (优先推荐), 也可以通过 USB 转 RS232 转接线接 USB 接口通讯, 建议工业环境使用 RS232 直接通讯。

4.2.1 通过连接计算机 RS232 接口通讯

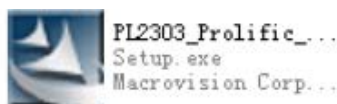
其与计算机接法如下:

信号接法	通讯要求
电源箱 -- 计算机 2 -- 2 3 -- 3 5 -- 5	1.采用 RS-232C 标准进行点对点的通信连接。计算机为发送者, 电源箱为接收者; 2.通信采用 3 线简易 RS-232 半双工方式; 3.最大距离<5m, Huaray 标准配置为 3m; 4.通讯波特率为 19200 b/s ; 5.通讯数据帧格式采用 8 位数据位、无校验位、1 位停止位。

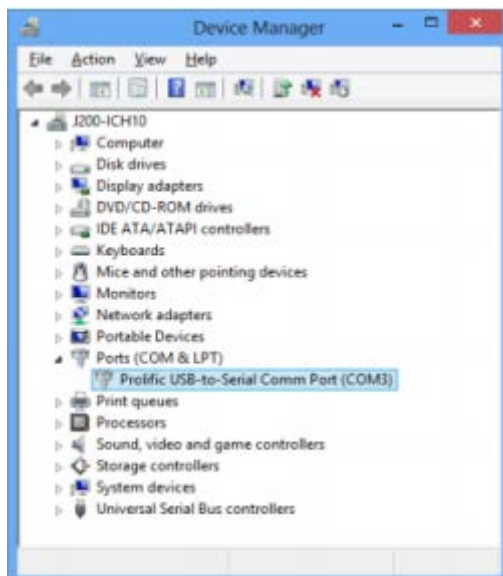
4.2.2 通过连接计算机 USB 接口通讯

安装 USB 转 RS232 串口驱动程序:

不同的 USB 转 RS232 转接线其配套的驱动程序可能不同, 以我司提供的优越者 Y-105EUSB 转 RS232 转接线为例, 其驱动程序如下所示。



在电脑插上 USB 转 RS232 串口通讯线后在电脑上安装驱动文件, 安装成功后, 在设备管理器中能找到对应的 COM 口:



安装 huaray 软件:

软件解压之后得到如下 4 个文件, 点击 “setup.exe” 进行安装;



安装完成后在桌面上能找到 Huaray 软件图标;



建议: 建议安装在非系统盘的其他分区磁盘上, 如系统盘为 C 盘, 则安装在 D 盘或 E 盘。

4.3 弱激光功能说明 (部分机型)

激光器增加弱激光指示功能, 在使用机器时, 按往常一样操作安装, 无任何改变, 不同之处在于, 使用机器时, 为正常状态, 待机 (内外控操作) 时, 为长出弱激光状态, 弱激光功率 $\leq 20\text{mw}$, 不会对加工材料产生影响。并且可以利用此弱激光来进行外部光路的对准及外部镜片的安装。

如无特殊要求, 请打开弱激光功能, 开启操作指令: weaklaser_on 1, 关闭操作指令:

weaklaser_on 0.

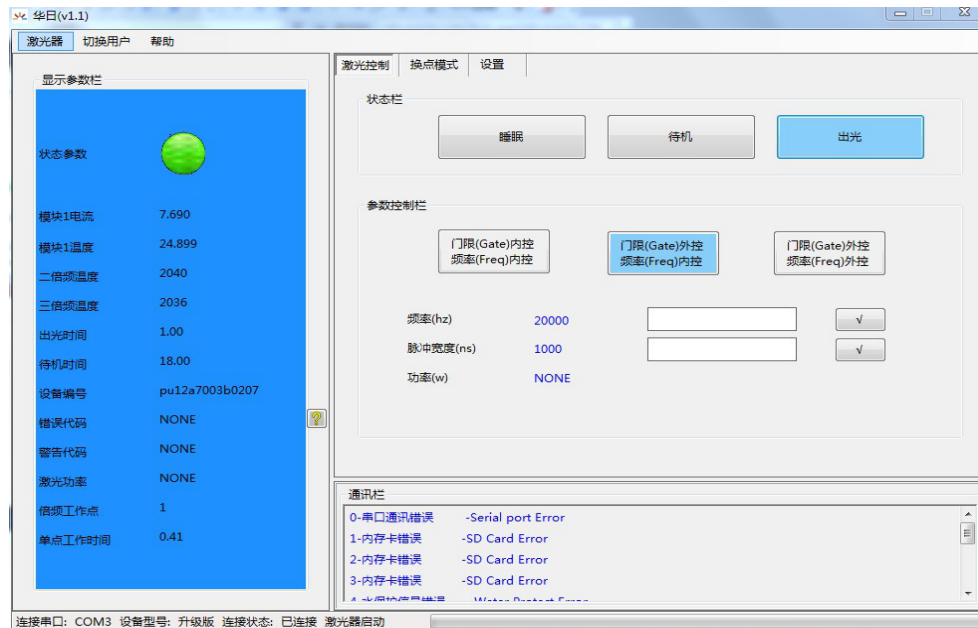
新增弱激光功能，改变激光器工作模式，改善激光器性能，延长激光器工作寿命。对弱激光功能作以下操作说明：

1. 当 GATE 外控，FREQ 内控时，此时输出为弱激光
2. 当 GATE 与 FREQ 同时外控时，此时输出为弱激光
3. 当 FREQ 外控，GATE 内控时，此时状态不存在，无弱激光输出
4. 当 GATE 与 FREQ 同时内控时，此时为正常出光状态，无弱激光输出

1) 打开华日控制软件，在点击“出光”即上电流状态时，单击软件上“待机”后，为激光器待机状态，此时无激光输出。软件指示灯上为黄色状态，如下



2) 打开华日控制软件，在点击“出光”即上电流状态时，通过内为外控按钮，将激光器调到频率外控或频率、gate 都外控的状态时，此时激光器有紫光输出，即为弱激光（弱激光功率 3W/5W 紫外激光器 $\leq 20\text{mw}$ ，中高功率紫外激光器 $\leq 50\text{mw}$ ），可作为外部安装调试用。



说明：弱激光可能会对某些敏感材料造成损伤，若您在使用过程中发现弱激光对作用材料有损伤，请主动关闭弱激光功能。

弱激光调节功能

- I: 命令界面命令栏输入: weaklaser_on 1 回复: ok 表明设置成功
- II: 命令界面命令栏输入: fpsmode 1 回复: ok 表明设置成功
- III: 命令栏输入: wllevel X (X 范围 0-100) , 设置弱激光强度, 数值越大弱激光越强
- IV: 保存设置, 发送: qwrite 回复: ok 表明设置成功

第五章：异常情况处理

5.1 常见报警情况处理

如果激光器有报错或报警的情况，“状态参数”指示灯会显示为感叹号，位于机器上方的红色指示灯常亮，软件中 Laser state 会显示为感叹号如下图:



当点击界面上“错误代码”后的问号时，会提示所出现的错误代码对应的错误，可依照此逻辑进行排查，排除报警情况后激光器才能正常开机。所有报警信息如下表所示：

代码	说明	故障排除
1	内存卡错误	更换控制板 SD 存储卡
2	内存卡错误	更换控制板 SD 存储卡
3	内存卡错误	更换控制板 SD 存储卡
4	水保护信号错误	检查水冷机信号线是否正确连接至激光器相应接口，水冷机是否已开机且无报警
5	钥匙开关错误	检查激光器使能钥匙或按钮是否已打开
6	模块温度错误	检查水冷机是否正常工作
7	SHG 温度错误	请联系华日售后人员
8	THG 温度错误	请联系华日售后人员
9	模块电流错误	请联系华日售后人员
11	功率监测错误	命令栏输入 pd_on 0
12	滑台错误	请重启激光器，若仍然报警请联系华日售后人员
14	单点工作时间错误	请切换到换点界面，切换至其他可使用的工作点位
15	试用时间错误	试用时间已到，请联系华日售后人员
16	温度开关错误	检查水冷机是否正常工作，待激光器温度正常后重新启动
17	安全连锁错误	检查外控 DB15 接头 8、9 引脚是否已短接
18	湿度异常错误	请联系华日售后人员

19	电流异常错误	命令栏输入 clerror, 若仍然报警 19 则检查激光器一键启动状态是否已关闭, 命令栏输入 is1? 查询设置电流是否不小于 2A, 若小于 2A 请联系华日售后人员修改为出厂值
20	温控无法就绪错误	暖机初始化过程中, LD 温度、倍频温度无法达到设定值, 重启激光器若继续报错, 则需返厂维修
21	腔体温度错误 1	腔体温度 1 过高报警, 风冷激光器关机断电冷却后继续使用, 水冷激光器检查水箱制冷是否正常
22	腔体温度错误 2	腔体温度 2 过高报警, 风冷激光器关机断电冷却后继续使用, 水冷激光器检查水箱制冷是否正常



关注华日激光微信公众号

获取最新信息或售后支持服务