

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

Poplar2 中功率纳秒激光器

Poplar2-355-10

Poplar2-355-15

Poplar2-355-20

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 产品技术参数.....	5
第三章：产品安装说明.....	6
3.1 总连接示意图.....	6
3.2 激光器安装环境要求.....	6
3.3 制冷机安装说明.....	6
3.3.1 制冷机安装条件.....	7
3.3.2 制冷机安装注意事项.....	7
3.4 激光器安装说明.....	8
3.4.1 激光头安装方式（参考示例图）.....	8
3.4.2 激光器安装说明.....	8
3.5 设备电气连接.....	9
3.5.1 腔体接口说明（示意图）.....	9
3.5.2 制冷保护接口（部分机型）.....	9
3.5.3 外控接口定义及说明.....	10
3.5.4 常用控制卡接线电路示意图.....	12
3.5.5 激光器开关机流程图.....	13
第四章：软件安装说明.....	15
4.1 软件安装要求.....	15
4.1.1 运行环境.....	15
4.1.2 安装说明.....	15
4.2 弱激光功能说明（可选）.....	15
第五章：异常情况处理.....	17
5.1 常见报警情况处理.....	17

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

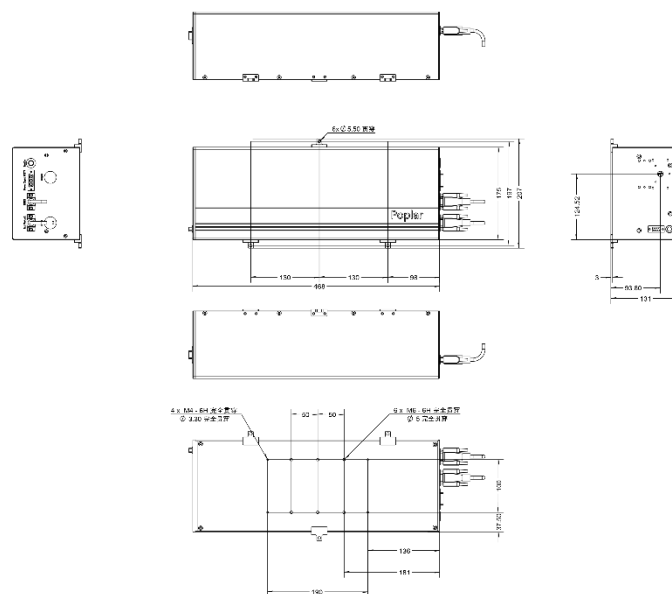
2.1 产品描述

Poplar2 系列纳秒激光器作为一款久经考验的高性价比产品，激光采用独有的腔内倍频技术，已经批量应用于 3C 制造工艺，相比一代产品，Poplar2 体积减小 10%，重量减少 20%，可快速搭载振镜等打标配件，同时具备功率锁定功能，关键部件可现场维护。

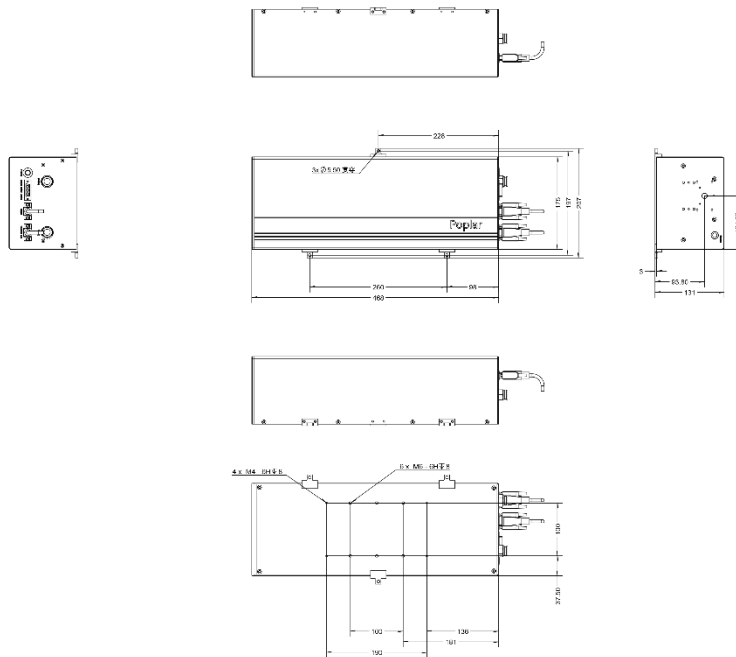
请知悉：该激光器已关闭弱激光功能，您可根据需要打开或关闭弱激光（操作见 4.2 弱激光功能说明）。

2.2 产品尺寸图

Poplar2 系列采用光电一体化设计，便于客户集成。



↑ Poplar2-355-10/15 尺寸图



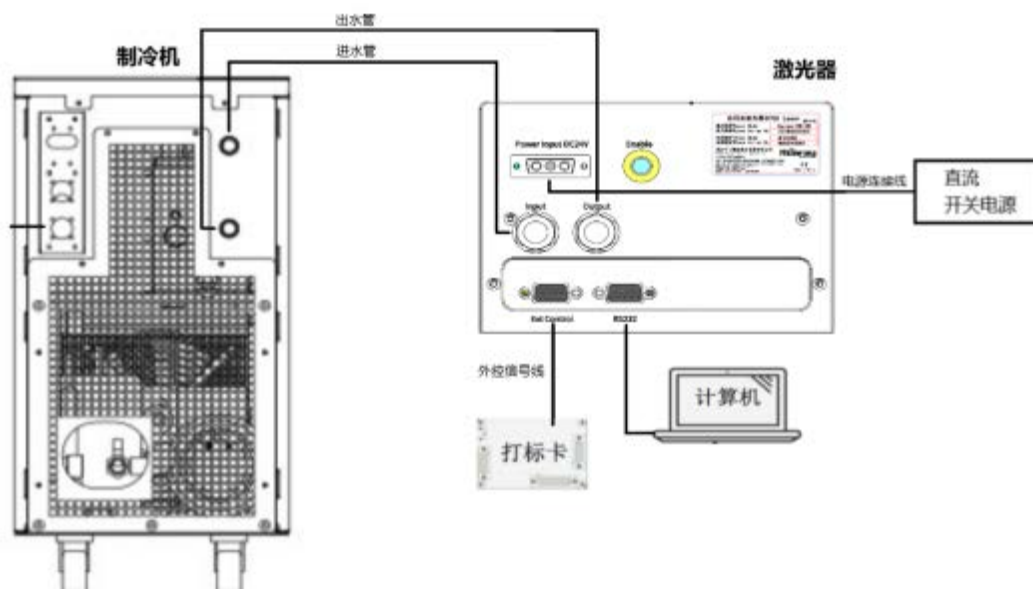
↑ Poplar2-355-20 尺寸图

2.3 产品技术参数

型号	波长	功率	频率范围	脉冲宽度	光束质量	光斑直径
Poplar2-355-10	355nm	10W	50 kHz ~ 200 kHz	<15 ns @ 60 kHz	$M^2 \leq 1.2$	5 ± 1 mm, $1/e^2$
Poplar2-355-15	355nm	15W	50 kHz ~ 200 kHz	<15 ns @ 60 kHz	$M^2 \leq 1.2$	5 ± 1 mm, $1/e^2$
Poplar2-355-20	355nm	20W	50 kHz ~ 200 kHz	<20 ns @ 60 kHz	$M^2 \leq 1.2$	5 ± 1 mm, $1/e^2$

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）。

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

项目	安装条件
环境温度	10°C-35°C
储藏温度	0°C-50°C
环境湿度	30-80%
灰尘	少于 0.20mg/m ³
油雾	不允许
电源	AC220V (±10%) /50Hz(±1Hz)
冷却水	去离子水或纯净水
电磁环境	国标二级标准

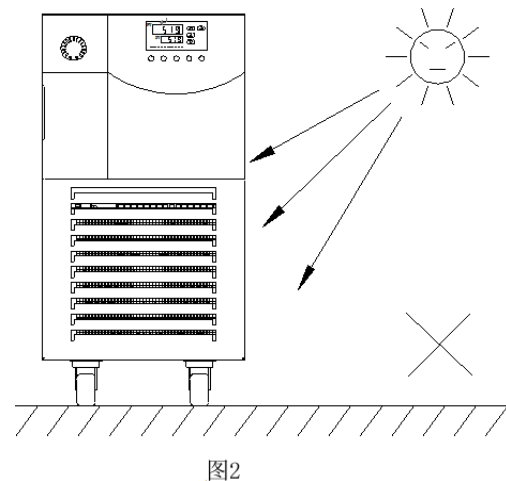
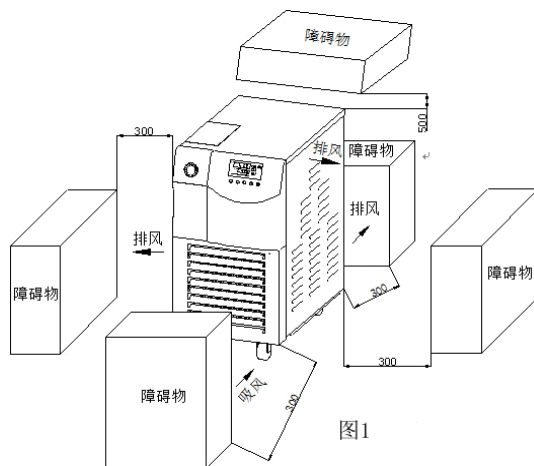
3.3 制冷机安装说明

3.3.1 制冷机安装条件

项目	安装条件
电源	220V $\pm$ 10%/50Hz $\pm$ 1Hz
装机电功率/电流要求	1.4kW/6.5A, 电流必须高于 6.5A
使用环境温度	10°C-40°C
适用冷却介质	本设备推荐使用去离子纯净水或在自来水中添加 10%酒精
水箱水位	位于液位计的高低液位之间
供水压力表	开机后指针指示在 (0.15-0.25MPa) 范围内
水管外径	Φ 12, 标准长度双向各 3m
水温设置	25°C ($\pm$ 0.2°C)

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);

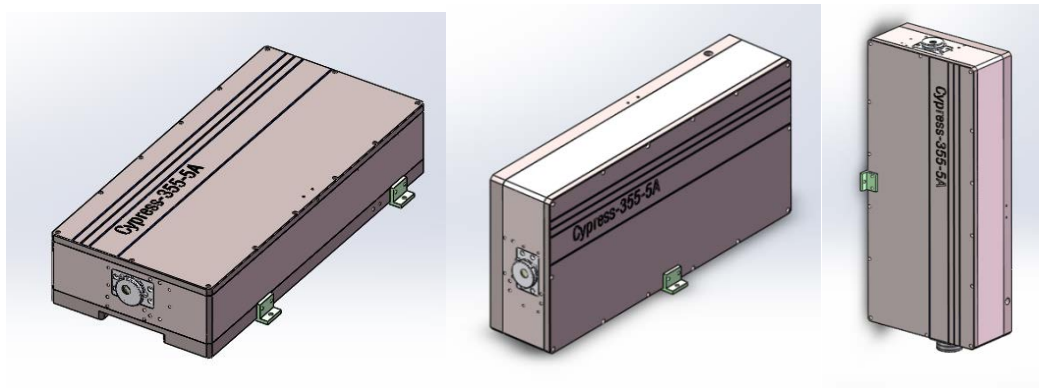


2. 勿将机组安装在落叶、昆虫或污物容易聚集的地方, 以防阻塞风换热器;
3. 机组安装时, 应注意风换热器方向以利于通风并避免阳光直射 (图 2)。

3.4 激光器安装说明

3.4.1 激光头安装方式（参考示例图）

激光器有三种安装方式可选：水平安装，侧立安装，竖立安装，如下参考图：



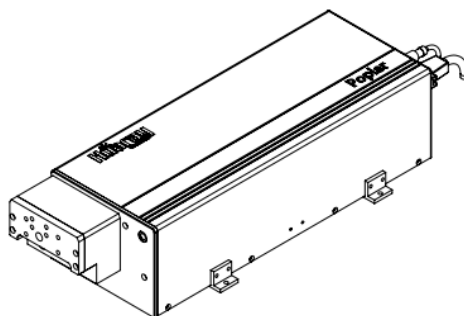
3.4.2 激光器安装说明

安装前确保激光器处于关机状态，安装步骤如下：

安装步骤

示例图片

1. 准备好 6 个 $\phi 4 \times 12$ 螺钉，6 组 $\phi 4$ 垫片和弹片；3 个 $\phi 5 \times 12$ 螺钉，3 组 $\phi 5$ 垫片和弹片；扭力扳手， $\phi 4$ 和 $\phi 5$ 内六角扳手。



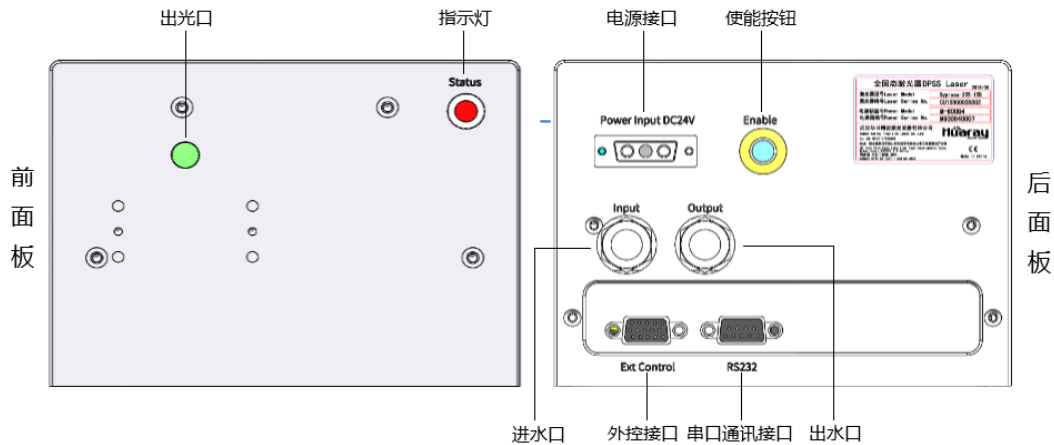
注意事项：

1. 螺钉的组装方式为：螺钉+弹片+垫片。

2. 螺钉一定要均匀用力拧紧, 切勿先拧紧一个螺钉再拧紧剩余的螺钉, 拧力相差不要太大。

3.5 设备电气连接

3.5.1 腔体接口说明 (示意图)

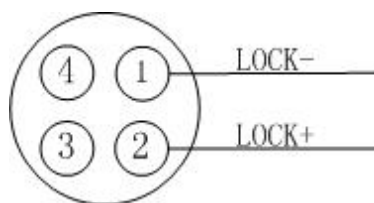


序号	接口名称	机器标识	说明
1	电源接口		与输入电源连接, 接入 27V(20w 为 36V)
2	外控接口	Ext Control	外部控制接口
3	串口通讯接口	RS232	串口通讯接口, 与 PC 进行连接通讯
4	水保护接口 (部分机型)		与制冷机信号线连接
5	使能按钮		电源开关
6	指示灯		出光/报警指示, 出光时亮黄灯, 报警时亮红灯, 暖机时红灯闪烁

注意: 指示灯位于封闭式电源箱前面板, 当指示灯亮红色说明连接故障或开机自检尚未完成, 需排查故障原因。

3.5.2 制冷保护接口 (部分机型)

部分激光器后板上有远程遥控保险联锁装置: 请见下图保险连接口:



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；

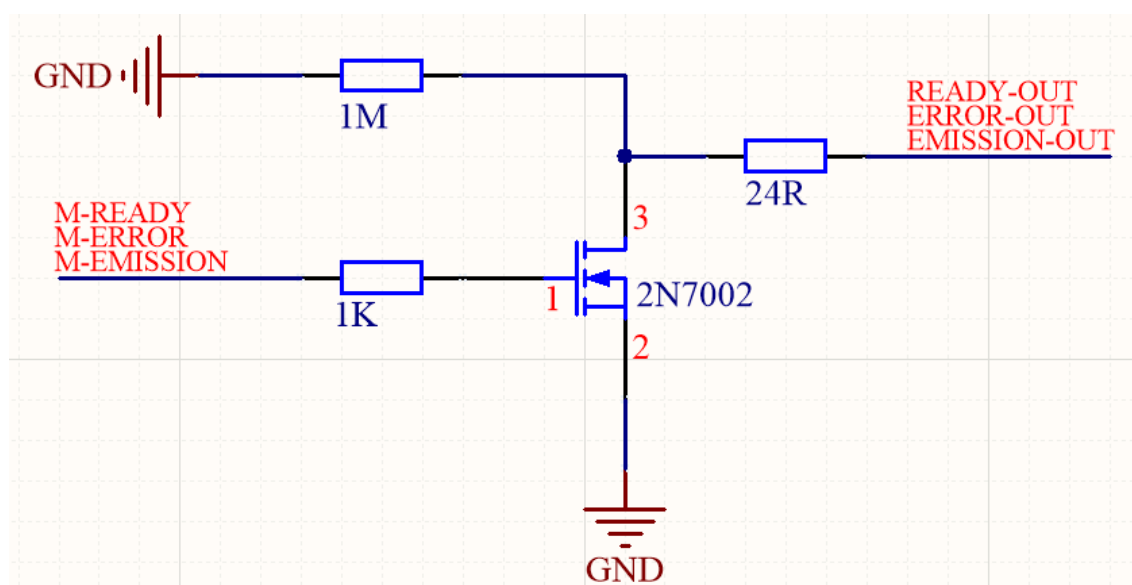
Pin 3、Pin 4、为预留功能接口。

3.5.3 外控接口定义及说明

Pin	类型	定义	说明	备注
1	NG			
2	输出	READY	Ready 信号输出接口，与 GND 通为就绪，不通为不就绪	
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	
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	NG			

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			
15	接地	GND1	为 Pin7、Pin11 提供参考地。	

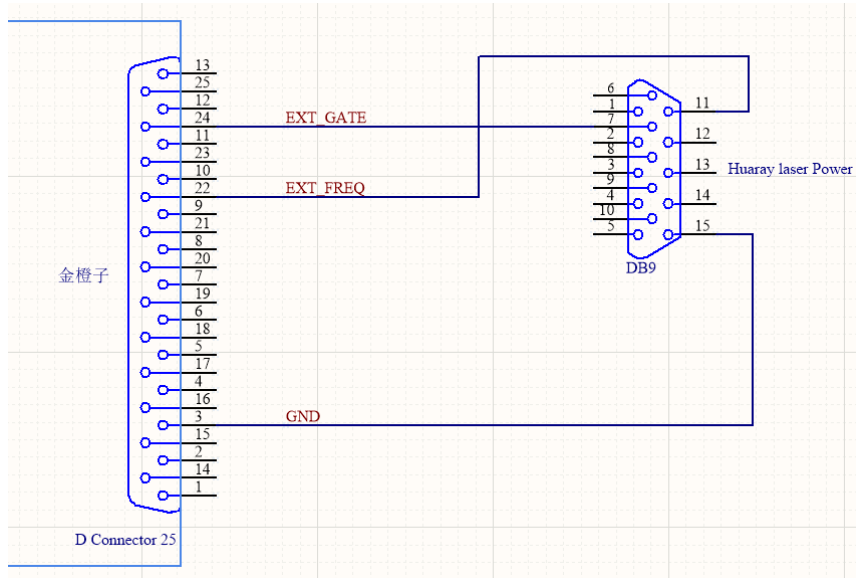
15pin 外控接口内部电路示意图



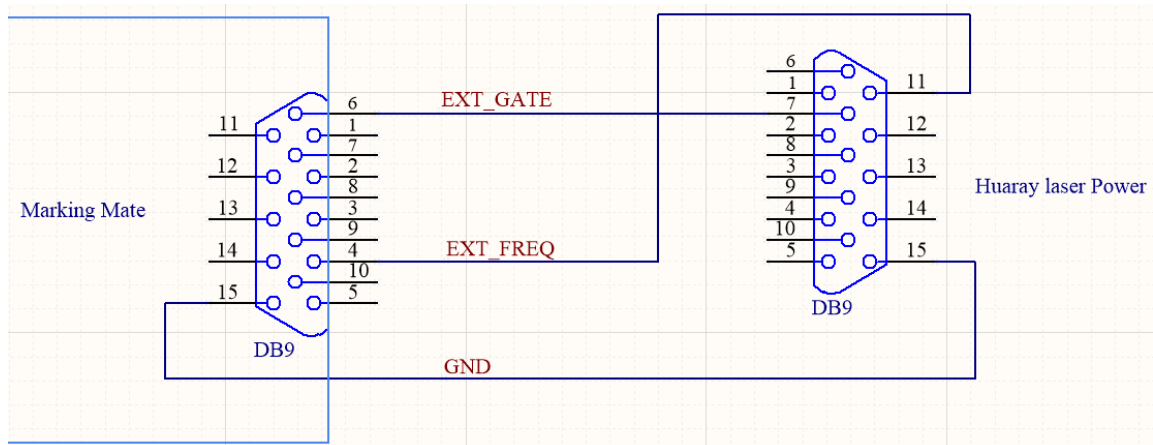
备注：外控信号传输线建议具有工业现场抗干扰措施，防止外界信号干扰，以免导致控制信号传输失真。

3.5.4 常用控制卡接线电路示意图

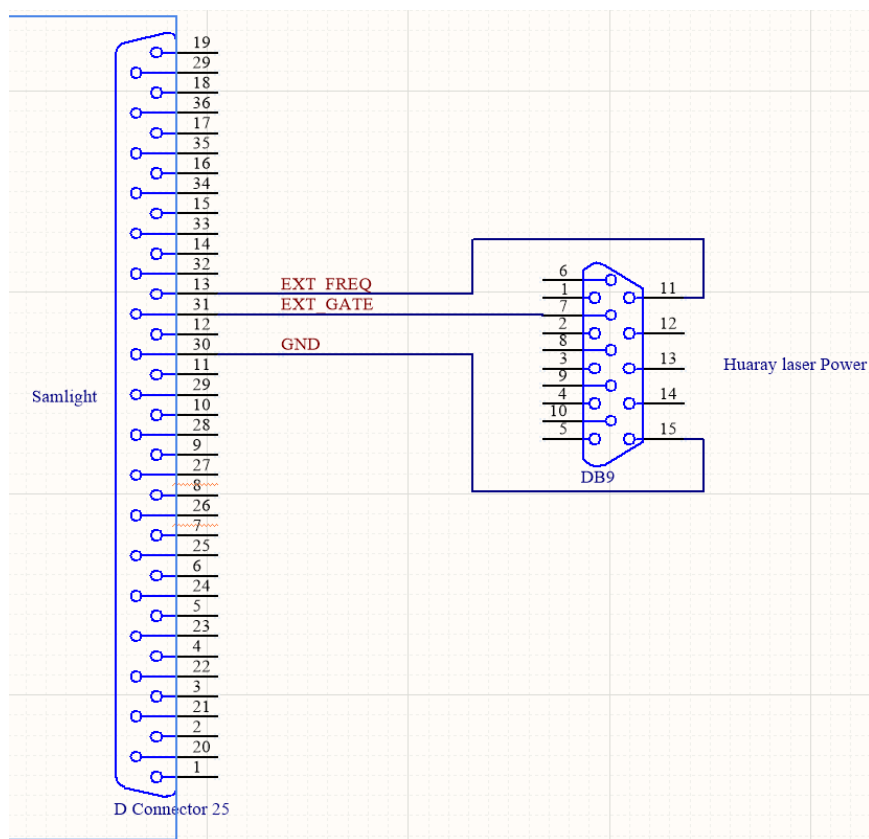
金橙子控制卡接线图:



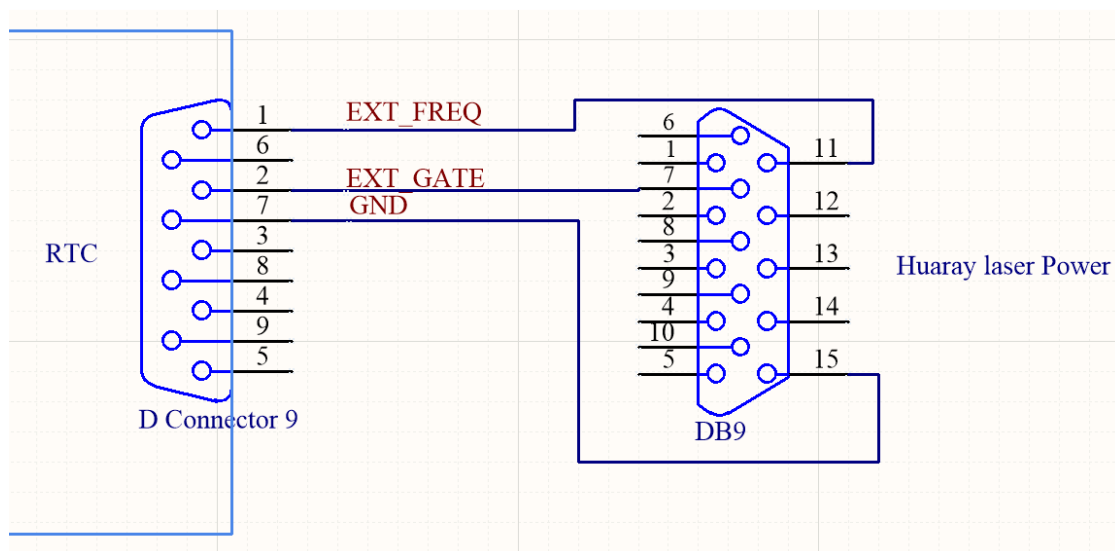
台湾兴诚 Marking Mate 控制卡接线图:



SamLight 控制卡接线图:

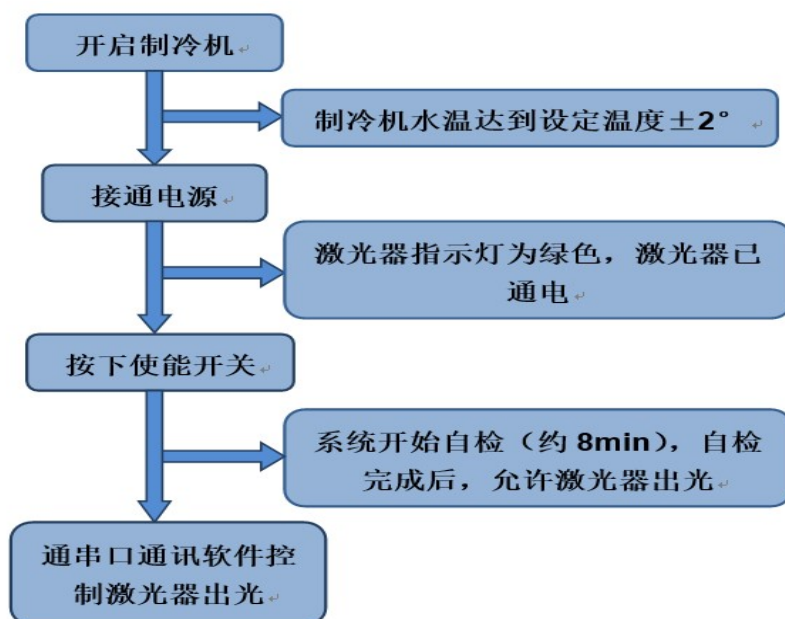


RTC4 控制卡接线图:

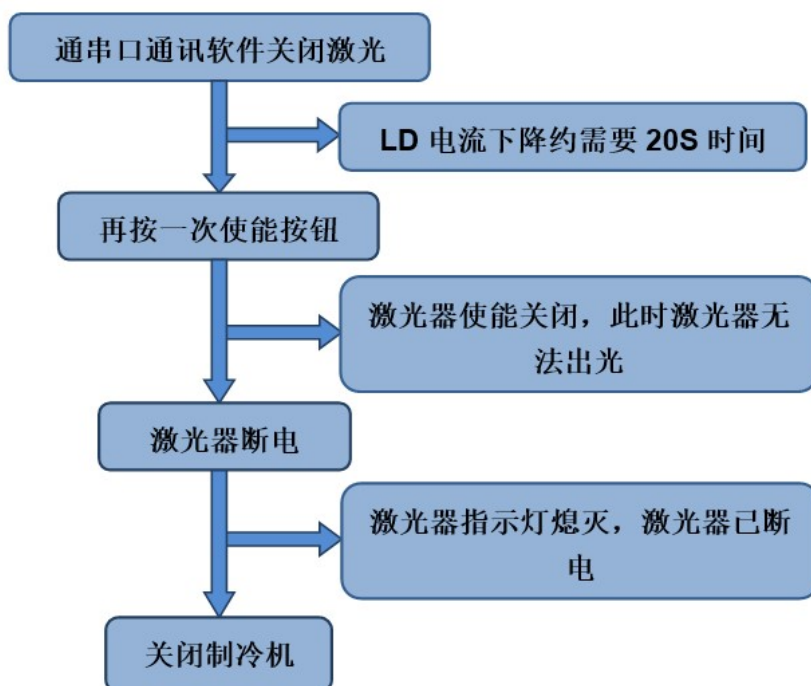


3.5.5 激光器开关机流程图

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：软件安装说明

4.1 软件安装要求

4.1.1 运行环境

电脑配置要求：

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

表 1-1

4.1.2 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 弱激光功能说明（可选）

请知悉：带移点功能的激光器暂不能使用弱激光功能。

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.

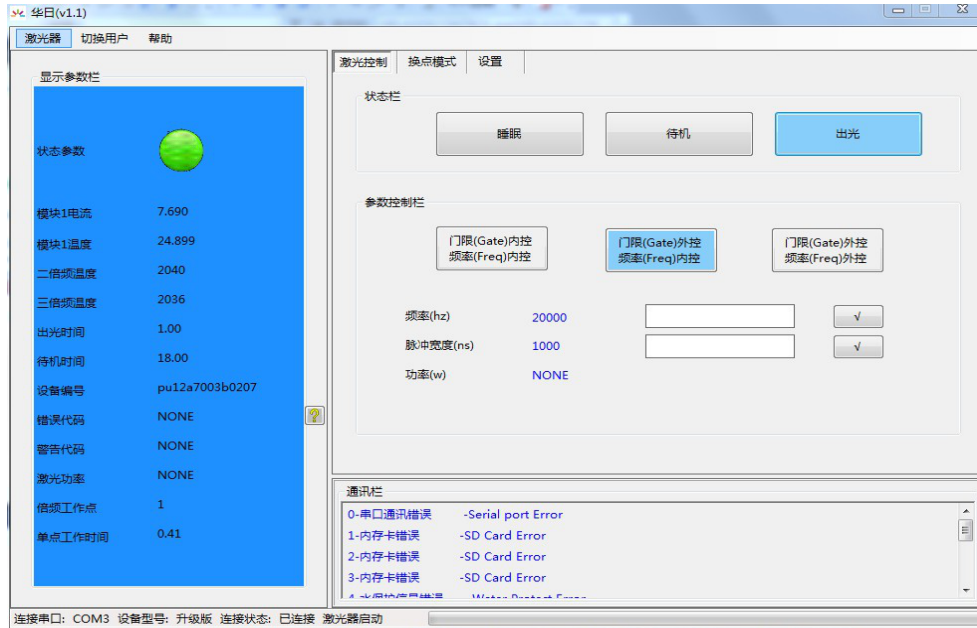
新增弱激光功能，改变激光器工作模式，改善激光器性能，延长激光器工作寿命。对弱激光功能作以下操作说明：

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。指示灯为绿色状态。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：①我司激光器中 3W/5W 激光器弱激光功率 $\leq 20\text{mw}$ ，10W/15W 激光器弱激光功率 $\leq 50\text{mw}$ ，符合国家 4 类激光器安全标准；

②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。

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；



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（如上图），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