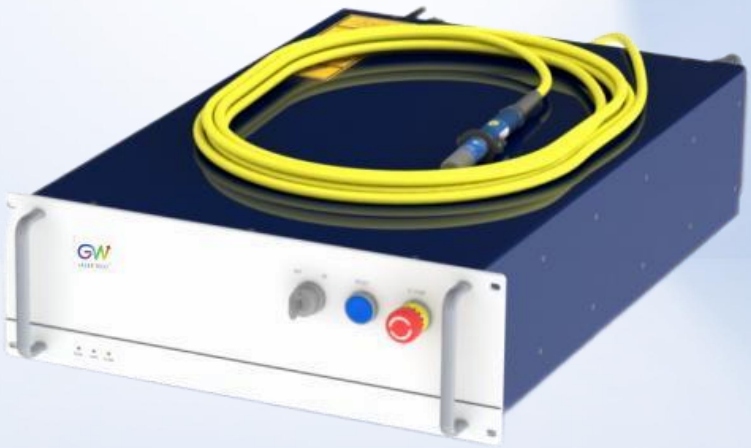
LASER TECH™

让激光成为普惠的通用化工具



YLIS-2000~3000-W 系列 单模组光纤激光器

产品使用手册

扫码获取最新电子版

设备序列号:

产品特色:

- 采用 976nm 高效能双向泵浦技术，电光效率≥42%
- 光束质量优，性能优异
- ABR 抗反射设计，适用于各种高反材料的加工应用
- 输出芯径可定制，满足多场景应用需求

版权归属光惠（上海）激光科技有限公司所有

文档版本 V1.0　20241021

目 录

版本更新记录 - 5 -
技术支持 - 6 -
关于本手册 - 7 -
1 激光安全 - 1 -
1.1 安全法规 - 1 -
1.2 安全责任 - 1 -
1.3 激光分类 - 1 -
1.4 危害与安全标志 - 2 -
1.5 安全使用公约 - 3 -
1.6 安全指南 - 4 -
1.7 产品安全标签 - 5 -
1.8 电气安全 - 6 -
1.9 过热保护 - 6 -
1.10 安全合规性 - 6 -
2 产品描述 - 7 -
2.1 激光器外形及部件说明 - 8 -
2.2 光学输出接头 - 11 -
2.3 产品运行条件 - 12 -
2.4 电气输入特性 - 13 -
2.5 冷却要求 - 13 -
2.6 安全性能 - 14 -
2.7 安全互锁回路 - 15 -
3 用户接口 - 16 -
3.1 外部接口功能简介 - 16 -
3.2 模拟量控制接口（DB15） - 19 -
3.3 程序控制和 I/O 监控接口（DB25） - 19 -

3.4 RS-232 通讯接口（DB9） ..... - 21 -
3.5 以太网通讯接口（RJ45） ..... - 21 -
3.6 安全互锁控制接口（PG16） ..... - 22 -
3.7 常见激光器控制系统的基础连接方法 ..... - 23 -
4 产品安装 ..... - 24 -
4.1 包装检查 ..... - 24 -
4.2 激光器的搬运与固定 ..... - 25 -
4.3 输出光缆的检查与安装 ..... - 27 -
4.4 水冷系统与激光器的连接 ..... - 33 -
4.5 电气连接 ..... - 35 -
4.5.1 电气连接的安全检查 ..... - 35 -
4.5.2 安全互锁回路连接 ..... - 36 -
4.5.3 用户接口连接 ..... - 36 -
4.6 开机运行检查 ..... - 38 -
5 产品控制方式 ..... - 39 -
5.1 工作模式介绍 ..... - 39 -
5.2 不同控制模式下的设定方法 ..... - 40 -
5.2.1 内控方式, “CW”工作模式 ..... - 40 -
5.2.2 内控方式, “PWM”工作模式 ..... - 40 -
5.2.3 内控方式, “Ramp”工作模式 ..... - 41 -
5.2.4 外控方式, “CW”工作模式 ..... - 41 -
5.2.5 外控方式, “脉冲”工作模式 ..... - 42 -
5.2.6 外控方式, “PWM”工作模式 ..... - 42 -
5.2.7 外控方式, “Ramp”工作模式 ..... - 43 -
5.3 红色引导激光使用 ..... - 44 -
6 控制软件的使用 ..... - 45 -
6.1 激光器控制软件 ..... - 45 -
6.2 软件界面简介 ..... - 48 -
6.3 软件通讯方式的设置 ..... - 51 -

6.3.1 串口通讯的设置 - 51 -
6.3.2 局域网通讯的设置 - 53 -
6.3.3 互联网通讯的设置 - 56 -
6.4 软件各功能界面介绍 - 59 -
6.4.1 控制面板界面 - 59 -
6.4.2 状态界面 - 61 -
6.4.3 程序界面 - 63 -
6.4.4 参数界面 - 68 -
6.4.5 日志界面 - 69 -
6.4.6 关于界面 - 70 -
7 维护/故障排除 - 71 -
7.1 输出光缆的维护 - 72 -
7.2 系统状态码查询表 - 72 -
7.3 状态码/故障码的说明 - 73 -
7.4 错误信息和故障排除 - 75 -
7.5 常见设备故障的处理 - 77 -
8 保修 - 77 -
8.1 一般保修 - 77 -
8.2 服务及维修 - 78 -
8.3 更改 - 78 -
备忘录 - 79 -

版本更新记录

版本	描述	负责人	日期	变更单
V1.0	创建		2024-10-26	

Memo:

技术支持

有关技术支持，请联系光惠激光销售和服务总部：
服务支持网址：www.gwlaser.tech/support



中国	电话：+86 21 39721122 地址：上海市青浦区双联路 398 号 5-1 栋
美国	地址：14-22 N Center St. Besenville, IL 60106
意大利	地址：Sede Operativa Via Vasvecchio 10 24027 Nembro BG
土耳其	地址：ALAADDINBEY MH. 626 SK. SAM1 PLAZA NO:22/1B 16120 NILUFER/BURSA

关于本手册

本激光产品的用户必须阅读和使用本手册，在使用本产品之前，请仔细阅读用户使用手册并熟悉我们为您编译的相关内容。

本手册中所涵盖的具体主题包括产品操作，激光安全及其他重要信息。请将产品说明书与产品放置在一起，以便于随时为您以及其他所有的使用者提供指导。

本手册将有助于安全和正确地操作激光器。仔细注意这本手册将有助于避免风险，降低维修成本，减少过程停机时间，并提高激光设备系统的整体可靠性。

本手册为安全可靠的激光系统操作提供了指导方针。除了遵循本手册中的说明外，操作人员应遵守专业安全规程、专业技术指导、激光安全规则和其他激光操作专业指南。

注意!

我们有权在没有事先通知的情况下对本手册信息进行修改。本手册提供的信息准确可靠，但是对于本手册内容，光惠激光不承担任何保证，包括（但不限于）适销性和适用性方面的隐含保证，由于使用本手册内容导致的任何专利侵权或者其他第三方权益受损，光惠激光不会对此承担任何责任。

直接或间接的使用本手册提供的信息内容，并不代表光惠激光对任何专利或其他知识产权进行授权。

版权归属光惠（上海）激光技术有限公司保留所有权利。除非相应版权法允许，在没有光惠激光书面授权的前提下，本内容不允许任何形式或方法的复制、传送、检索系统存储或改编出版。

1 激光安全

光惠激光生产的高功率光纤激光器产品经过精心设计及验证，以确保在用户正确使用本产品时是安全可靠的加工工具。高功率光纤激光器通常在使用状态下会发射不同波长的激光，如果用户未能按照符合安全规定的环境与控制措施可能会对人体或企业资产造成极大的伤害，尤其在无防护措施的使用情况下暴露在肉眼不可见的激光中，这种危险可能会加剧。

1.1 安全法规

该激光器可以集成到用于商业和制造业的激光系统中。因此，本产品并不完全满足 IEC/EN 60825-1 规定下的 21 CFR 1040.10 和 1040.11 对于完整激光加工系统的定义。 GW Laser Tech 不会对集成本产品的激光系统是否满足规定负责。终端用户应该负责确保使用的系统满足所有必须安全条例以及法规。

1.2 安全责任

激光产品的所有者和操作者都必须负责确保其组装成系统后得以安全可靠的方式运行。 高功率光纤激光产品不适合直接使用，仅适用于集成到买方认证的激光系统中。该产品缺乏有助于安全和正确操作机械设备的安全功能，买方承认，其产品在出售给最终用户之前必须符合销售区域适用的法律法规及相关标准。

1.3 激光分类

按照 IEC/EN 60825-1 规定下的 21 CFR 1040.10 and 1040.11 条约，本产品属于高功率四级激光器。此产品可以输出高功率的非可见红外光。这个级别的激光可能会导致眼睛或者皮肤的受伤。尽管输出光为不可见光，仍然会导致不可逆转的眼角膜伤害。本产品不提供激光安全防护眼罩，但请务必在使用激光器的时候戴上合适的防护眼罩以免受伤。

1.4 危害与安全标志

我们将用不同的文字及字符提醒您注意各种潜在的危害和重要的信息，下表基于 ANSI Z535 系列标准，详细说明了用于指示危险的安全考虑符号安全信息，具体包括：：

DANGER	**DANGER** 表示危险情况，如果不加以避免，将导致死亡或严重伤害。
WARNING	**WARNING** 表示危险情况，如果没有正确的按照提示进行，可能会造成自己或者他人的人身伤害。
CAUTION	**CAUTION** 表示危险情况，如果不避免，可能导致人身的轻微或轻度伤害，并由可能会造成产品或者部件的损毁
NOTICE	**NOTICE** 提示用于解决与人身伤害无关的事项。并用于提示正确使用激光器产品的“最佳方法”。包括使用本产品的各种信息。请不要忽视该信息。
SAFETY INSTRUCTIONS	安全说明（或同等）标志指明特定的安全相关说明或程序。关于使用本产品的各种信息。请不要忽视该信息。
	此符合表示与电气相关可能发生的安全风险，如果不遵守安全操作规范，可能会导致危及生命的伤害或死亡。
	此符号用于进一步强调与该设备的激光输出相关的安全信息。这表明存在激光辐射的危险。
	存在静电放电损伤产品电子部件的风险。
	提示佩戴激光安全眼镜。
	此符号表示应采用正确的搬运方法或搬运设备，否则可能造成人身伤害

重要提示：为了确保本产品的安全使用，本节和整个手册的适当位置都包含相关的安全警示信息，以突出关键的安全考虑因素。除了安全信息外，与激光束相关的任何安全信息也用激光安全警示标志  突出显示。如果你没有完全理解和达到所要求的条件，请不要越过任何警示进行下一步操作。

1.5 安全使用公约

为了确保安全的操作及优化本产品的使用性能，请严格遵守以下的警示信息，以及本说明书包含的其他信息。

	永远不要直视光纤输出接头，并且确保在使用激光器的时候戴上合适的防护眼罩以免受伤。
⚠WARNING	在使用本产品的时候请使用合适的接地电源以及正常的电压。
⚠WARNING	本产品的输出接头是由光纤光缆与激光器连接。请小心使用输出接头。
⚠WARNING	如果本产品没有按照本说明书的使用方法操作。本产品提供的保护机制可能会受到影响。本产品必须并且只能在常规的条件下使用。
⚠WARNING	本产品内部的任何部件用户都不得打开进行维修. 如有需要请联系光惠激光技术人员提供维修服务。对本产的任何非授权的改动都会导致保修失效.
⚠WARNING	在操作光纤输出接头的时候（例如安装接头，用光学仪器检测接头端面等），请务必保持激光器输入电源关闭。
⚠WARNING	超出本手册规定范围的操作或者调节可能会导致危险的辐射伤害。
⚠CAUTION	保持输出透镜干净。每次使用完后，请盖上输出透镜的盖子。不要用手触摸输出透镜，也不要使用任何溶剂清洗透镜。清理镜头时，请务必使用拭镜纸。
⚠CAUTION	在启动机激光器之前，请确保环境温度以及湿度在规定的范围内。不要将产品暴露在过于潮湿的环境内。
⚠CAUTION	激光器使用水冷进行散热。请确保水冷系统制冷能力达标且可以有效的冷却激光器，否则可能造成设备停机或故障

1.6 安全指南



高功率激光器能够产生高功率水平和不同波长的光，如果不遵循适当的安全指南，可能会对眼睛造成永久性的损伤。除了主光束外，任何产生次光束的反射都可以有足够的功率造成眼睛损伤。高功率光纤激光系统以足够高的功率运行，可以烧伤皮肤、衣服或其他表面。挥发性物质可能会在无意中被一些激光束点燃。

我们提供以下建议，以促进高功率光纤激光系统的安全使用。建议操作人员遵守这些建议，并随时使用良好的激光安全保护措施。

- ✓ 防止皮肤或衣服意外暴露于激光束上，在操作激光时使用激光防护眼镜。一定要选择波长和辐射强度适合本产品使用的激光防护眼镜。
- ✓ 不要从激光外壳上拆下保护盖。这些设备外壳限制了激光仅可能发生在设备内部反射，因此保障激光反射对操作人员没有任何危险。
- ✓ 始终保持光束路径低于眼部水平，永远不要直接查看激光器的输出端口。
- ✓ 在设备周边张贴适当的激光危害警告标牌。操作激光时，限制未接受过激光安全培训的人员进入该区域。
- ✓ 确保激光束加工路径及周围没有可燃材料，并使用适当的光束倾倒。
- ✓ 避免在黑暗环境中操作激光系统。
- ✓ 避免在有严重碰撞风险的设备吊装、移动设备、开路/暴露的电路、水池/厕所等区域安装激光系统。
- ✓ 不要使用受损电缆、软管或光纤来运行激光系统。在系统启动之前，验证所有电缆、软管和设备是否正确和安全地连接。发生异常时应停止使用激光系统，避免导致对产品无法修复的损害。
- ✓ 在发生系统故障不可恢复时应关闭激光系统，并联系我方服务人员。在故障完全解决之前，不要恢复操作。
- ✓ 将激光系统安装在主断路器、断路器面板或开关附近。确保主回路断路器开关标记清楚，并靠近操作员以应对异常可立即断开，或者直接集成到激光加工系统中，提供一种断开主电源的备用方法。
- ✓ 所有 4 级激光器和激光器系统都需要一个主开关控制系统。



使用本产品时需要正确佩戴激光防护眼镜。
激光系统的激光辐射值可能会超过允许的最大值。



使用本文指导以外的控制、调整或执行程序可能会导致危险的激光辐射暴露。

1.7 产品安全标签

以下图样展示了标签以及标签在产品上的位置。



激光输出口标签

位置: 前面板



认证标签

位置: 前面板



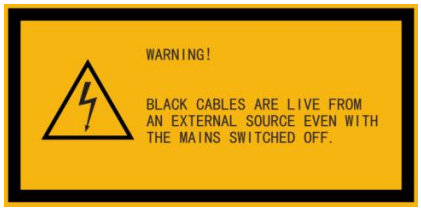
警告标示

位置: 前面板



警示标签

位置: 前面板



警告标示

位置: 前面板

1.8 电气安全

高功率光纤激光器系统的设计在不符合安全预防措施的情况下使用，可能存在危险的电流或电压运行。切勿卸下产品外壳或门板，这样做会导致产品失去保修，并面致命的临触电风险。在为激光器通电运行前，应仔细排除可能潜在电气暴露及漏电运行的风险，并确保电气连接正常。



供应给激光器的输入电源高达 500VAC 和 40A，有关确切的工作电压或电流，请查阅产品技术规格标准，电气系统的每个部分都应被视为存在致命的触电风险。主电源断开后，电气系统中存在的储能元件仍可能存在漏电风险

1.9 过热保护

高功率光纤激光器使用过程中由于电能转换效率的损失会产生大量的热，需要连接外部冷却系统进行散热，建议买方在冷却系统供应冷却水的出口或回水口管路中，串联安装一个直列式水流量开关或流量计用来监控冷却系统流量是否满足确保激光器安全运行的条件，防止激光器系统过热。激光器自身运行过程中会通过温度监控程序实时监测设备运行的温度状态，在超出激光器允许的运行条件时将自动关闭，防止激光器核心部件超过最高工作温度，导致设备故障。



为了确保激光器的安全可靠运行，需要在使用时进行有效的热管理，更多散热相关要求的详细信息，请查阅 4.4 节激光器冷却系统连接的使用要求。

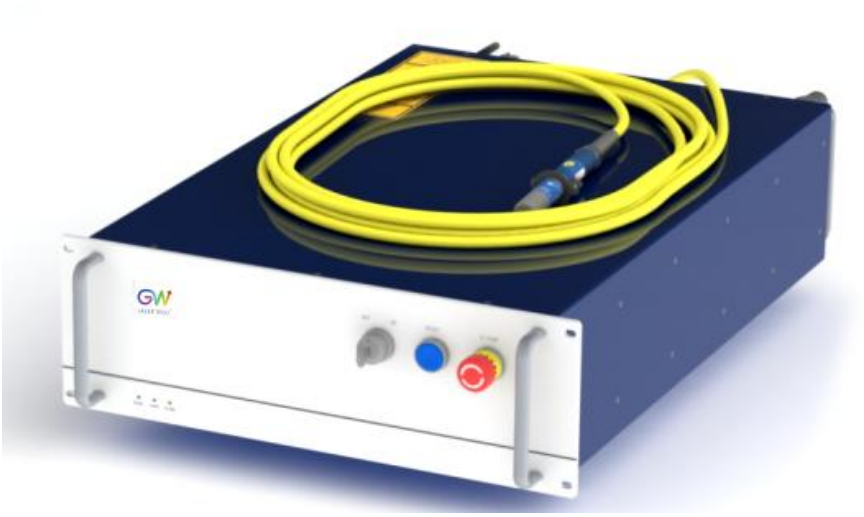
1.10 安全合规性

本产品通过 ISO 13849-1 的认证，未通过 IEC 60825-1 或 21CFR1040.10、21 CFR1040.11 的认证，仅用于集成到买方认证的激光产品中。

2 产品描述

YLIS 系列光纤激光器满足您对性能和可靠性最高要求，具有可靠的、高效的和专有的 ABR 和 SPP 技术。关键创新点包括，专有的热管理，模式滤波技术，耐用并且新颖的光纤激光器结构。还包括强大的光学引擎，全面的控制以及电子监控系统。光束通过一个金属铠缆保护的光纤光缆传递输出。

本产品应用于处理各种材料的加工选择，例如切割，焊接，钻孔等。它被设计用于集成到工业自动化设备或系统中，不能作为独立产品使用。



高功率光纤激光器外观图

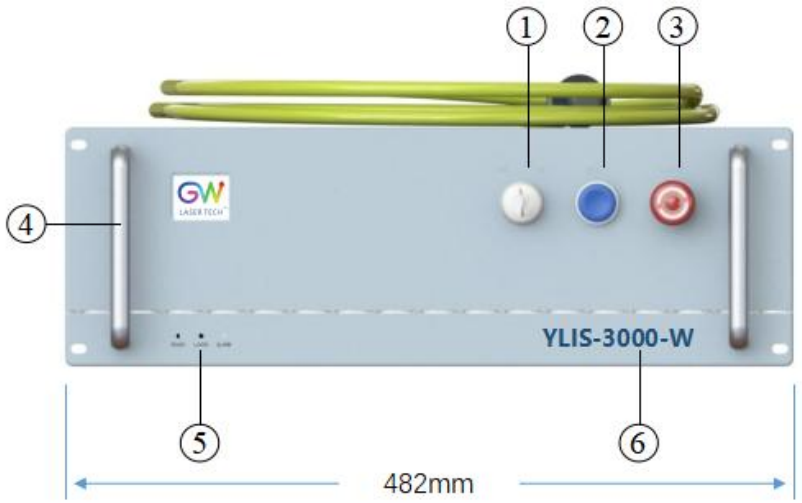
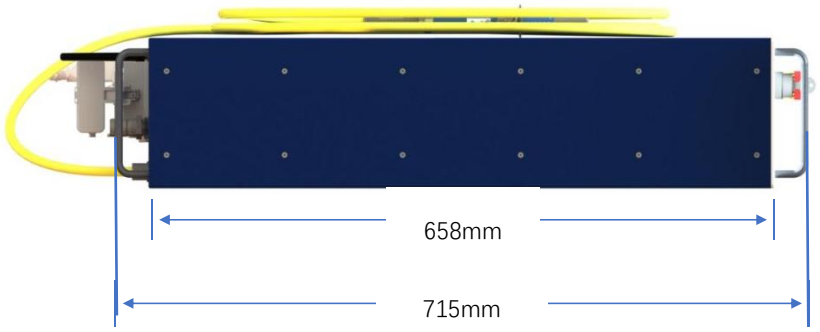
2.1 激光器外形及部件说明

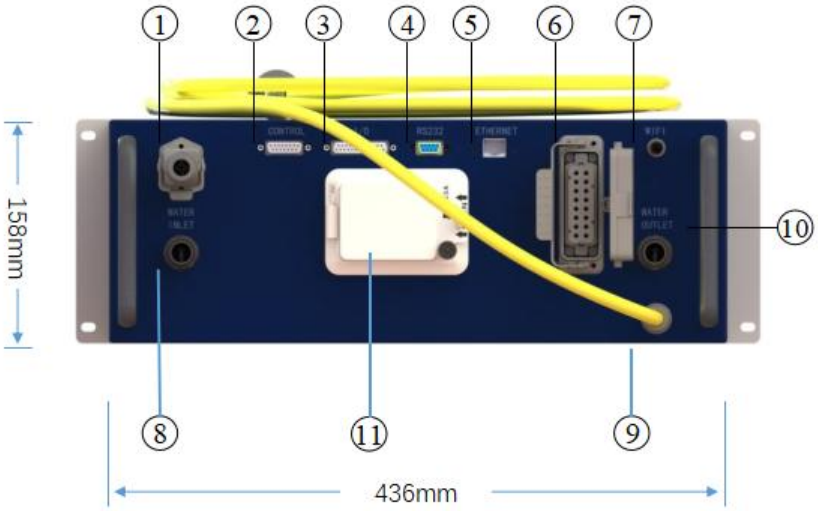
高功率光纤激光器产品采用 19 寸机架组成，该机架前后面板带有螺栓连接，机柜配备运行环境控制所需的空调，产品运行时可根据环境调节设备内部温湿度环境，保持设备处于良好的运行环境中。产品未配备警报器，设备运行状态通过面板指示灯进行反馈。

参数	单位	要求值
外观尺寸	mm	715 x 482 x 158 (L×W×H)
产品重量	kg	≤40
防护等级	-	IP55

高功率光纤激光器机械规格表

产品外形概要:

前视图 1，钥匙开关 2，复位按钮 3，急停开关 4，拉手 5，运行指示灯 6，产品系列标识	
左侧视图	

后视图 1，输入电源接口 2，DB15 外部控制接口 3，DB25 外部控制接口 4，RS232 通讯接口 5，以太网接口 6，PG16 安全回路接口 7，WIFI 天线 8，冷却水进出接头 9，输出光缆固定接口 10，拉手 11，总电源开关	
顶视图 1，传输光缆 2，警示标签	

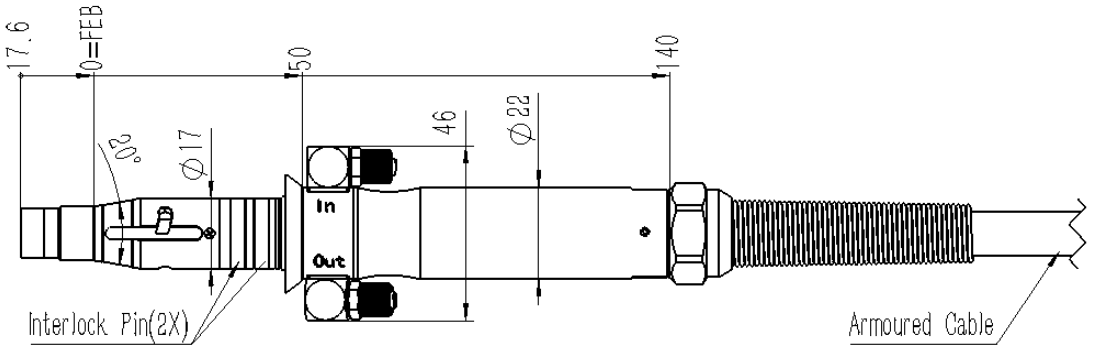
- 产品整体除前后门板，外观为砂纹喷塑，呈现深蓝色，色号:PANTONE 4154C;
- 产品前后门板外观为砂纹喷塑，呈现灰白色，色号:PANTONE 427C;
- 产品前面板包含机器型号标签，状态指示灯，急停与钥匙开关;

产品前面板指示灯含义

颜色	名称	含义说明	操作者的动作
红	Alarm	危险情况	立即动作去处理危险情况（如断开机械电源，发出危险状态报警并保持机械的停止状态）
黄	Laser	激光出光（异常情况紧急临界情况）	监视和（或）干预（如限制需要的功能）
绿	Ready	通电就绪（正常情况）	任选

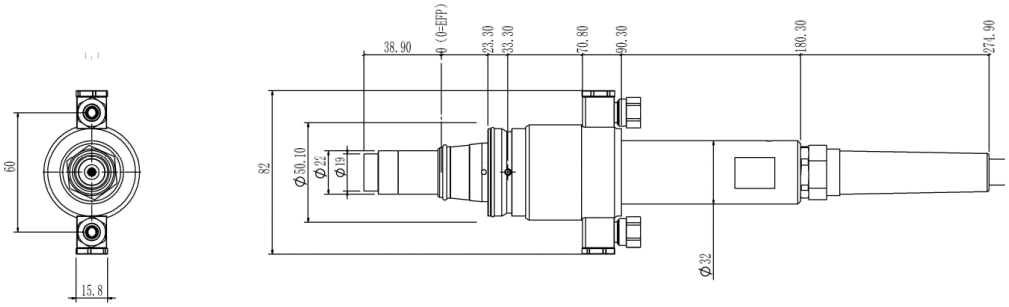
指示灯的颜色及其相对于机械状态的含义

2.2 光学输出接头

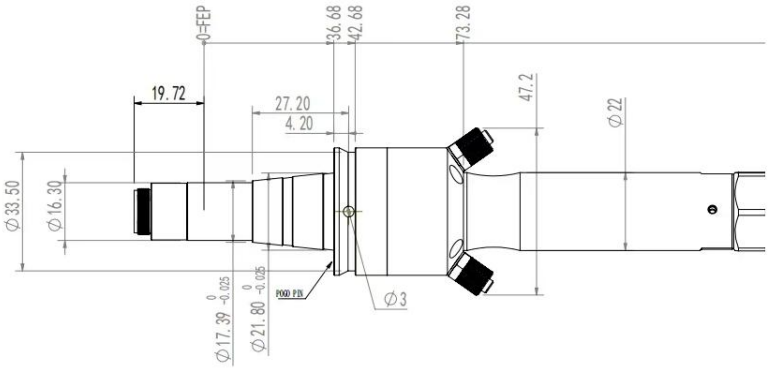


FEB=Fiber End Plance (Without Window)

输出光缆接口尺寸



Q+ 结构光束传输光缆



QD 结构光束传输光缆

2.3 产品运行条件

项目	单位	最小值	典型值	最大值	备注
环境温度	℃	10	25	40	
储存温度	℃	-10	25	65	环境温度低于 0℃，需排空设备冷却管路中的冷却水，避免因结冰导致器件损坏。
相对湿度	%	5	/	90	无冷凝①
海拔高度	m		0	3000	超过 2000m 时应按照 GB/T3859.2 的规定降容使用。正常工作，满足 GB3859.2-20 13 降额要求。
运行环境	工作环境应无导电爆炸尘埃，应无腐蚀金属和破坏绝缘的气体和蒸汽。				

① *设备运行环境需在无冷凝条件下，环境温度及湿度值对应的露点温度参考下表：*

露点温度对照表															
相对湿度（%）	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
环温 （℃）	露点 Td (℃)														
21	X	1	3	5	7	9	11	12	13	14	16	17	17	18	19
24	X	3	5	8	9	11	13	14	16	17	19	20	20	21	22
27	2	5	8	10	12	14	16	17	18	19	22	23	23	24	25
29	4	7	10	12	14	16	18	19	21	22	24	26	26	27	28
32	7	10	12	15	17	19	21	22	23	25	27	28	28	29	31
35	9	12	15	17	19	21	23	24	26	27	30	31	31	32	33
38	11	14	17	20	22	24	26	27	29	30	33	34	34	35	36
40	13	17	20	22	25	26	28	30	31	32	33	35	36	37	38

NOTICE

在接近或低于 0℃的温度下存放产品时，必须排空产品管路中的冷饮水。在冰冻条件下未排空冷却水的存储会导致产品冷却管路严重损坏，不在保修范围内。

NOTICE

在高温潮湿的环境下可能会产生影响产品可靠运行的凝露现象，应将设备安装在干燥或控温控湿环境中，在凝露状态下使用产品，可能会导致产品故障。

2.4 电气输入特性

参数	单位	YLIS-2000-W	YLIS-3000-W
额定输入电压范围	Vac	380±10%	380±10%
输入电流	Amax	15	15
输入冲击电流	Amax	40	40
功率因数		>0.9	>0.9
交流输入电压频率	Hz	47-63	47-63
交流输入制式		三相四线制输入（无 N 线）	三相四线制输入（无 N 线）
绝缘强度		输入对机壳能承受 50Hz 有效值 2000VAC 或等效 2828 VDC 耐压 1 分钟 漏电流≤20mA	输入对机壳能承受 50Hz 有效值 2000VAC 或等效 2828 VDC 耐压 1 分钟 漏电流≤20mA
绝缘电阻	MΩ	输入对外壳≥0.5	输入对外壳≥0.5
接地电阻	Ω	＜0.1	＜0.1

NOTICE 超过指定范围的电压会损坏产品的电子部件，不应将其连接用于本产品，错误接入超出范围的电源导致的产品损坏，不在保修范围内。

2.5 冷却要求

激光器水冷接口采用型号为 G2-50 宝塔接头，此接头与内径 50mm 编织软管匹配。为了保持激光器运行的最佳性能，避免损坏激光器内部的冷却系统，使用的冷却水必须采用纯净水或去离子水。冷却水质量应在设备运行 24 小时后进行测试，以确保满足使用要求。

参数	单位	YLIS-2000-W	YLIS-3000-W
冷却方法	-	水冷	水冷
冷却剂类型	-	纯净水/去离子水	纯净水/去离子水
冷却水温度	℃	25℃±3	25℃±3
流量	L/Min	≥25	≥40
水压	bar	4-5	3-4
制冷量	KW	8	15

⚠CAUTION	水冷系统中需要加装孔径小于 500μ的滤芯；冷却水要求使用去离子水或纯净水，水中离子浓度要求小于 20 ppm；使用不符合要求的冷却水可能会造成激光器不可修复性损坏。
NOTICE	使用不符合要求的冷却水或其它冷却剂可能会导致激光器过早失效，
NOTICE	为避免冷却水长期使用情况下产生藻类生物生长，应避免采用透明的水管，用户需要定期检查或更换冷却水，以达到产品使用条件的要求。更多防止水污染的预防措施可以与光惠激光联系了解。

在可能低于冰点的使用环境中运行产品时，冷却液必须由纯净水或去离子水和乙二醇组成，对应环境温度下使用的混合比例如下表，仅供参考。光惠激光不建议在环境温度低于 0 度的情况下运行此产品，因此造成的损坏不在产品保修范围内，无论混合比例或环境温度是否超出正常操作规范。

环境温度	乙二醇混合比例
-3℃	10%
-8℃	20%
-13℃	30%
-23℃	40%

在以下情况时，必须排空冷却水：

- ✓ 在空气环境温度低于 0℃，且未经混合乙二醇处理的冷却水。
- ✓ 常规使用 3 个月以上（如有必要）。
- ✓ 超过 1 周以上设备无运行计划。

NOTICE	长时间静置保持冷却液未排空可能会导致系统冷却管路的腐蚀、藻类生物生长或过早失效。在冰点环境下储存未排空冷却水会导致产品严重损坏，不在保修范围内。

2.6 安全性能

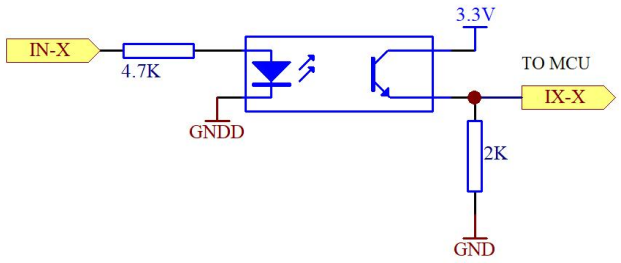
该产品可以集成到用于商业和制造业的激光系统中，因此，本产品并不完全满足 IEC/EN 60825-1、21 CFR 1040.10 和 1040.11 规定下的对于完整激光处理系统的定义，终端用户应该负责确保使用的系统满足所有必须安全条例以及法规。本产品包含如下安全特性：

项目	描述
外部控制激光器接口	该接口用于外部控制激光器，提供使能、急停、互锁、报警等功能。（见 3.4 安全回路）
输出功率监控	在激光器运作的时候监控输出功率，低于设定值 70%时停机保护。
过热保护	监控激光器内部温度，保护内部器件不会因为超过安全的操作温度而损坏，超出设定限制时停机保护。
安全/警告标签	通过醒目的警告标签提醒并警告使用者小心可能的危害。
交流输入缺相保护	通过保护器件对输入相线的监测，当交流输入缺相时无法正常开机。
输出光缆断开保护	激光传输光缆在遭受外力损坏或未正确连接激光输出头时停机保护。

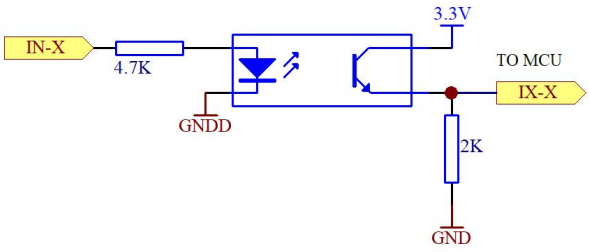
WARNING 请不要通过人为的短接产品提供的安全接口来达到运行产品的目的，忽视产品安全提供保护机制可能会导致危险的辐射伤害。

2.7 安全互锁回路

2.8.1 冷水互锁安全回路

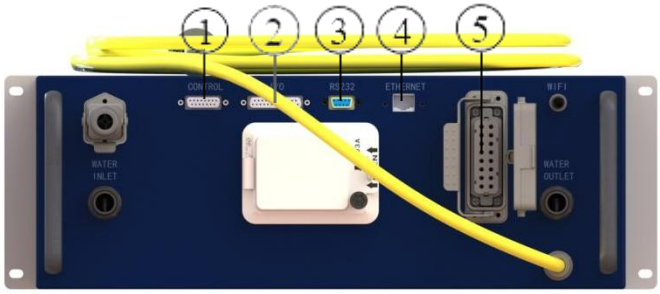


2.8..2 外部安全急停回路



3 用户接口

本产品为用户提供了丰富的外部控制接口和安全互锁接口，用于满足客户不同控制条件下的使用要求，本节主要介绍了各用户接口的定义与基础连接案例，不同用户与各自控制系统的连接方式存在一定的差异行，如需更多技术支持，请联系我们获取更多帮助。



产品提供以下接口选项：

1，模拟量控制接口（DB15）

2，程序控制和 I/O 监控接口（DB25）

3，RS-232 通讯接口（DB9）

4，以太网通讯接口（RJ45）

5，安全互锁控制接口

具体接口定义与控制的详细信息会在后续章节中进行描述，为保证产品的正常运行，需要用户确保最基本的安全互锁连接正常，参考后续章节中描述的安全互锁连接内容。

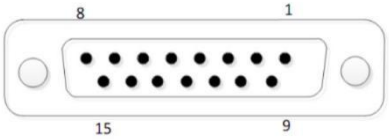
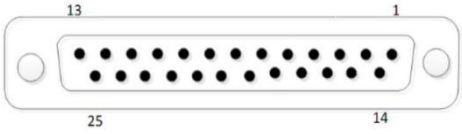
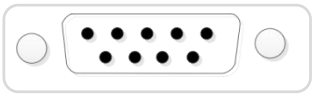
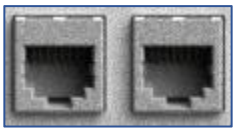
3.1 外部接口功能简介

外部接口控制除模拟量设定信号以外，其余 I/O 控制信号采用光电隔离方案进行设计，以避免恶劣的工业控制环境造成产品损坏，外部控制接口为用户提供以下主要控制功能：

- ✓ 清除错误并恢复激光器的正常运行
- ✓ 开启或关闭激光器内置的引导指示光
- ✓ 监控激光器产品的运行状态
- ✓ 通过模拟量设定（0-10V）设置激光器的输出功率
- ✓ 通过 PWM 控制信号控制激光的发射或关闭
- ✓ 通过模拟量反馈（0-10V），监测激光器的实时输出功率

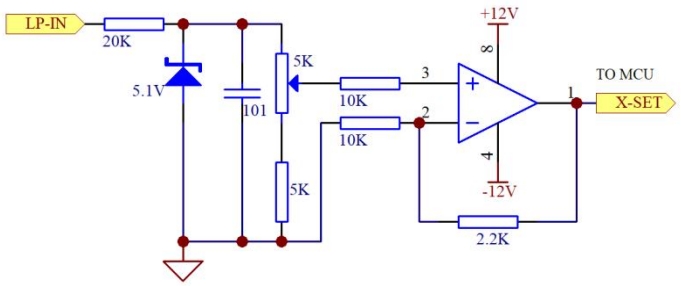
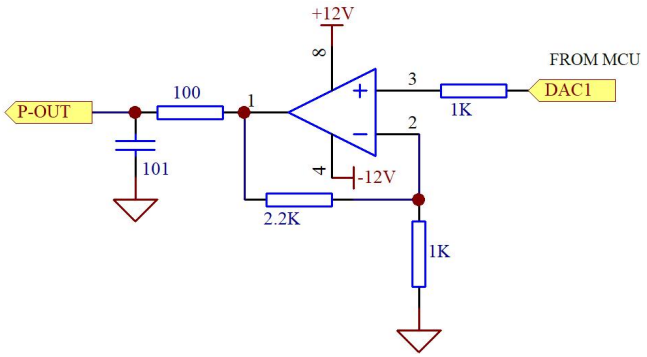
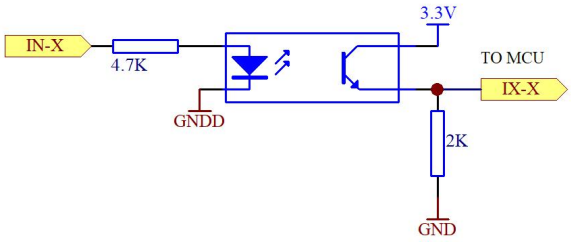
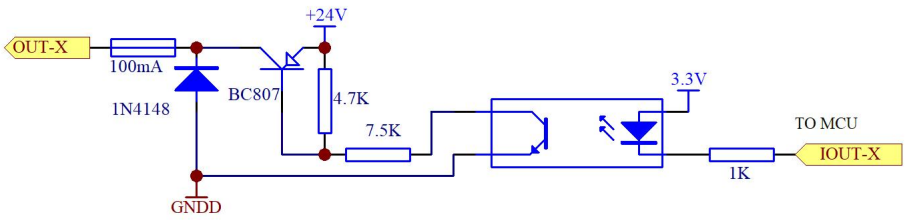
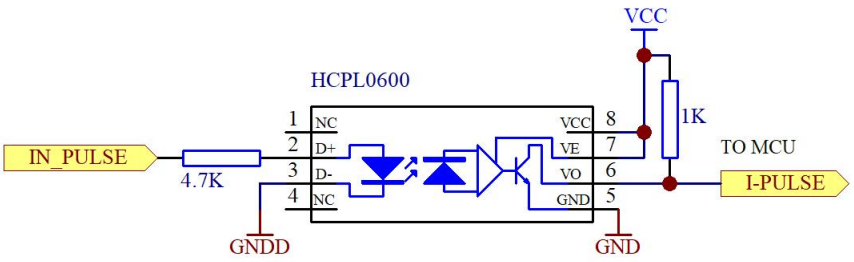
✓ 通过数字 I/O 控制信号，运行激光器内置的 64 种波形程序

外部控制接口使用以下连接器接口：

		
DB15 模拟量控制接口（DB15）	DB25 程序控制和 I/O 监控接口（DB25）	RS-232 通讯接口（DB9）
		
以太网通讯接口（RJ45）		

NOTICE 不要在主电源打开的情况下拔插外部接口，外部接口上的电压/电流尖峰可能会导致信号锁定或导致内部隔离电源损坏。

不同类型控制接口的电路示意图如下表所示：

端口类型	端口电路示意图
模拟量 输入端口	
模拟量 输出端口	
开关量 输入端口	
开关量 输输出端口	
高速开关量 输入端口	

3.2 模拟量控制接口（DB15）

序号	名称	类型	有效电平	光电隔离	电压范围	注释
1	LP-IN	模拟量输入	-	否	0~10V	外控功率设定，10V 代表最大功率
2	P-OUT	模拟量输出	-	否	0~10V	激光功率反馈信号，10V 代表最大功率
3	A-IN	模拟量输入	-	否	0~5V	保留，无定义
4	IN_KEY	开关量输入	高	是	0~24V	保留，无定义，VIL=0V, VIH=24V,IIN=5mA
5	IN_STOP	开关量输入	高	是	0~24V	急停互锁信号， VIL=0V, VIH=24V,IIN=5mA
6	IN_RED	开关量输入	高	是	0~24V	红色指示光控制信号, VIL=0V, VIH=24V,IIN=5mA
7	GNDD	开关量地	-	是	-	开关量参考地
8	GNDD	开关量地	-	是	-	开关量参考地
9	GNDA	模拟量地	-	否	-	模拟量参考地
10	GNDA	模拟量地	-	否	-	模拟量参考地
11	GNDA	模拟量地	-	否	-	模拟量参考地
12	IN_WAT	开关量输入	高	是	0~24V	冷水机互锁信号， VIL=0V, VIH=24V,IIN=5mA
13	IN_EN	开关量输入	高	是	0~24V	激光(使能)控制信号, VIL=0V, VIH=24V,IIN=5mA
14	IN_PULSE	高速开关量输入	高	是	0~24V	外部脉冲输入信号，最高频率 50KHz, 最小脉宽 20us VIL=0V, VIH=24V,IIN=5mA
15	V24V+	电源输出	-	是	+24V	主控板对外提供的 24V 电源，参考地为开关量地。最大输出电流 Iout=1A

3.3 程序控制和 I/O 监控接口（DB25）

序号	名称	类型	有效电平	光电隔离	电压范围	注释
1	S-RDY	开关量输出	高	是	0~24V	系统就绪信号 VOL=0V, VOH=24V,IO=50mA
2	S-ERR	开关量输出	高	是	0~24V	故障报警信号 VOL=0V, VOH=24V,IO=50mA
3	S-WAR	开关量输出	高	是	0~24V	预警提示信号, VOL=0V, VOH=24V,IO=50mA
4	S-LAS	开关量输出	高	是	0~24V	激光输出提示信号, VOL=0V, VOH=24V,IO=50mA

5	P-BIT2	开关量输入	高	是	0~24V	工艺程序号选择编码 BIT2 位， VIL=0V, VIH=24V,IIN=5mA
6	S-Out1	开关量输出	高	是	0~24V	保留信号， VOL=0V, VOH=24V,IO=50mA
7	P-BIT5	开关量输入	高	是	0~24V	工艺程序号选择编码 BIT5 位， VIL=0V, VIH=24V,IIN=5mA
8	S-END	开关量输出	高	是	0~24V	工艺程序运行结束信号， VOL=0V, VOH=24V,IO=50mA
9	P-ACT	开关量输入	高	是	0~24V	工艺程序启动信号， VIL=0V, VIH=24V,IIN=5mA
10	S-Out2	开关量输出	高	是	0~24V	保留信号， VOL=0V, VOH=24V,IO=50mA
11	P-RST	开关量输入	高	是	0~24V	清除系统故障， VIL=0V, VIH=24V,IIN=5mA
12	S-Out3	开关量输出	高	是	0~24V	保留信号， VOL=0V, VOH=24V,IO=50mA
13，14	GNDD	开关量地	-	是	-	开关量参考地
15	M-BIT0	开关量输入	高	是	0~24V	工作模式选择编码 2bit(16，15)， VIL=0V, VIH=24V,IIN=5mA 00:连续模式（C） 01:脉冲模式（P） 10:程序脉冲模式（M） 11:波形控制模式（R）
16	M-BIT1	开关量输入	高	是	0~24V	
17	P-BIT1	开关量输入	高	是	0~24V	工艺程序号选择编码 BIT1 位， VIL=0V, VIH=24V,IIN=5mA
18	P-BIT3	开关量输入	高	是	0~24V	工艺程序号选择编码 BIT3 位， VIL=0V, VIH=24V,IIN=5mA
19	P-BIT4	开关量输入	高	是	0~24V	工艺程序号选择编码 BIT4 位， VIL=0V, VIH=24V,IIN=5mA
20	GNDD	开关量地	-	是	-	开关量参考地
21	S-IN0	开关量输入	高	是	0~24V	保留 VIL=0V, VIH=24V,IIN=5mA
22	P-END	开关量输入	高	是	0~24V	保留 VIL=0V, VIH=24V,IIN=5mA
23	P-LPS	开关量输入	高	是	0~24V	主电源启动控制 VIL=0V, VIH=24V,IIN=5mA
24	V24V+	电源输出	-	是	+24V	主控板对外提供的 24V 电源，参考地为开关量地。最大输出电流 Iout=1A
25	IN24V+	电源输入	-	是	+24V	外部向主控板提供的 24V 电源，参考地为开关量地。一般情况下不使用。

3.4 RS-232 通讯接口（DB9）

用户可通过 RS232 接口与提供的用户界面软件进行控制，也可以串行数据通信接口依据通讯协议自主进行产品状态获取或功能控制，RS-232 协议速率为 115200，每个数据字节共使用 10 位（1 个起始位，8 个数据位，1 个停止位），无奇偶校验，无硬件握手。请参见 RS-232 串口通讯协议具体了解相关控制命令。可用的 RS-232 接头是一个 DB9 针计算机接口类型，位于产品后部用户接口区域，接口定义如下：

序号	名称	类型	有效电平	光电隔离	电压范围	注释
1		-	-	-	-	NC
2	TXD	开关量输出	-	是	±10V	数据输出
3	RXD	开关量输入	-	是	±10V	数据输入
4		-	-	-	-	NC
5	GNDB	开关量地	-	是	-	RS232 参考地，与其他信号地隔离
6		-	-	-	-	NC
7	BT	开关量输出	-	是	±10V	系统保留的刷机端口，用户不要连接，如果连接，需保证低电平。
8		-	-	-	-	NC
9		-	-	-	-	NC

NOTICE RS-232 通讯接口中的 7 脚仅在需要产品程序需要升级时才会使用，正常使用的通讯状态下应保持为低电平状态，负责会导致系统无法正常运行

3.5 以太网通讯接口（RJ45）

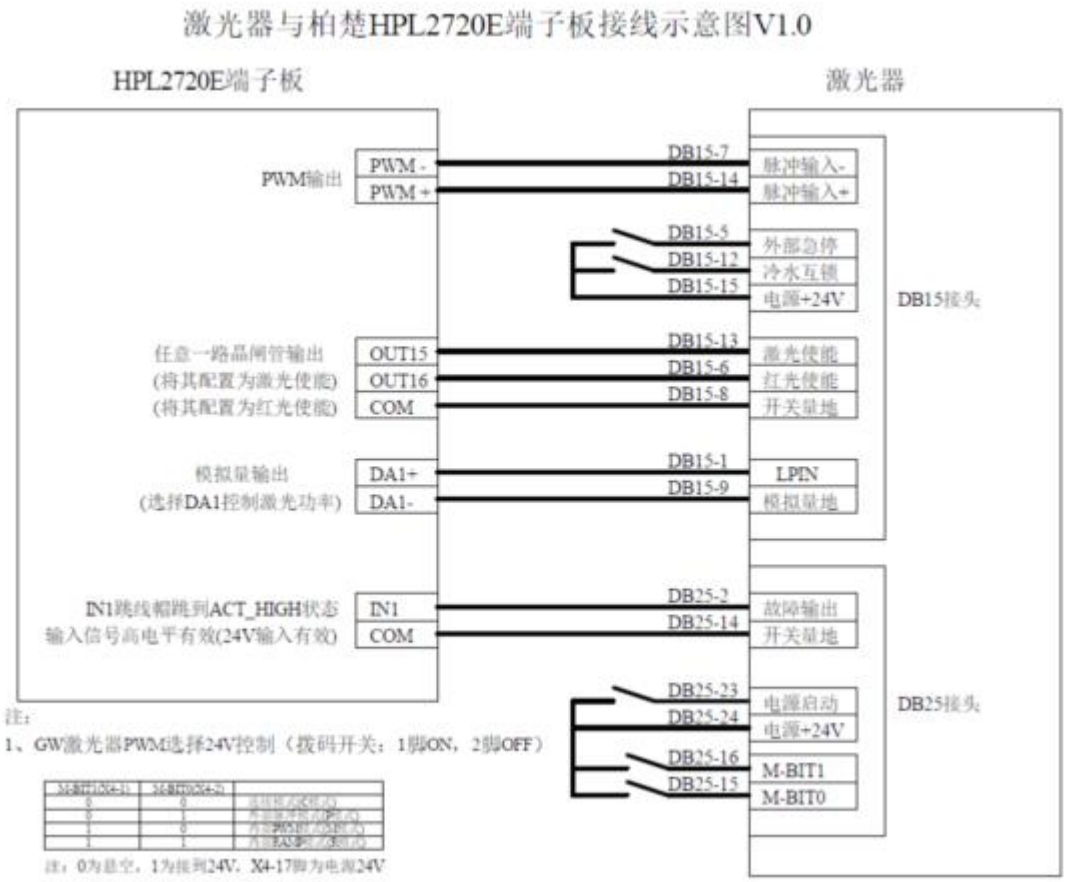
用户可通过 Ethernet 接口与提供的用户界面软件进行控制，也可以依据 TCP 通讯协议自主进行产品状态获取或功能控制，以太网连接接口支持 10/100M 速率连接，接口类型为 RJ45 连接器。可将激光器通过以太网接口连接至局域网或广域网，也可通过直接连接计算机创建本地专用网络，有关 IP 地址和子网掩码的更多详细信息，请参阅后续章节关于网络配置的指导说明。

3.6 安全互锁控制接口（PG16）

下表定义了安全互锁接口的端子定义，安全互锁回路信息，请查看 2.8 节中对安全互锁回路相关信息的内容。

序号	名称	类型	电压范围	注释
1	激光使能+	电平信号输入	+24V	
2	激光使能-	电平信号输入	GND	
3	使能反馈	开关量输出	-	
4	使能反馈	开关量输出	-	
5	急停输出 1	开关量输出	-	
6	急停输出 2	开关量输出	-	
7	急停输出 2	开关量输出	-	
8	急停输出 1	开关量输出	-	
9	安全回路状态	开关量输出	-	
10	安全回路状态	开关量输出	-	
11	外部急停输入 1-2	开关量输入	-	正常使用状态下应与序号 14 保持常闭
12	外部急停输入 1-1	开关量输入	-	正常使用状态下应与序号 13 保持常闭
13	外部急停输入 1-1	开关量输入	-	正常使用状态下应与序号 12 保持常闭
14	外部急停输入 1-2	开关量输入	-	正常使用状态下应与序号 11 保持常闭
15	安全继电器复位	开关量输入	-	
16	安全继电器复位	开关量输入	-	

3.7 常见激光器控制系统的基础连接方法



4 产品安装

本小节简要概述了产品安装过程

4.1 包装检查

用户收到货物时应检查产品包装是否存在运输损坏的情况，如存在包装破损时请及时联系我们，并提供相关信息，以便于我们协助用户完成设备安装环节的运输故障退换工作。



在产品运输时，外包装箱上会附有运输状态指示标牌，用于判断货物运输过程中可能遭遇的冲击、倾斜等状态，请在拆箱前务必检查状态指示器，如存在异常请保留好相应的证据或照片提交给我们的服务人员，由服务人员协助完成装机调试过程，以保障设备的正常运行或及时完成服务支持工作。

多角度倾斜指示器



实际指示标牌显示状态可能与图示指标内容有所不同

NOTICE 请保留好产品的包装材料，如果设备发生异常需要返厂检修时，这些包装材料可以很好的保护产品运输过程。

检查装箱清单上列出的附件，确保所有物品齐全，当存在缺失时请及时与我们的服务部门取得联系。包装附件中根据客户需求配置不同可能会存在差异，但至少应包括以下附件:

- ✓ 测试报告
- ✓ 激光器开关钥匙
- ✓ USB-RS232 通讯线或 RJ45 接口的网络连接线

4.2 激光器的搬运与固定

NOTICE 在您继续打开设备包装时，请务必记录和拍摄任何损坏的情况，并与我们的售后部门取得联系。

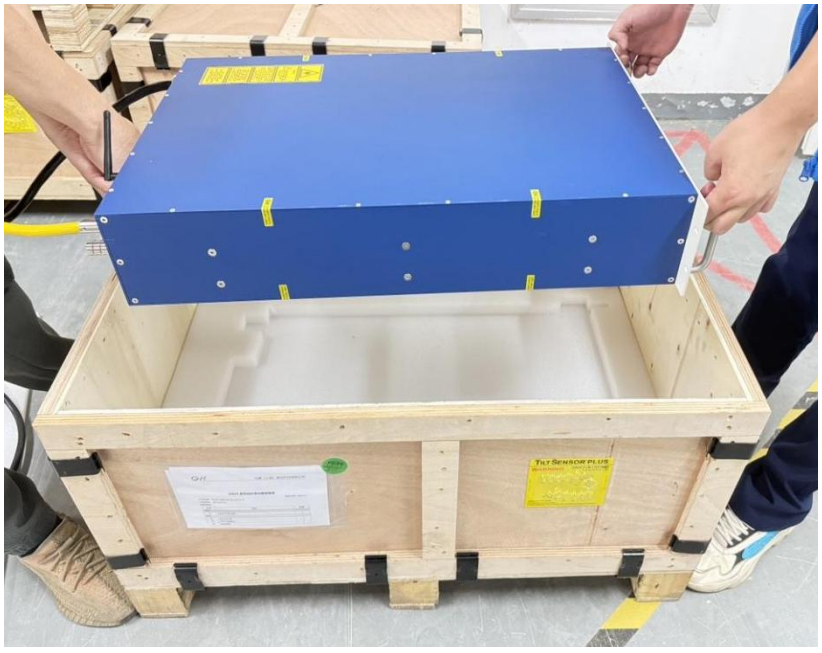
1) 拆除设备包装四周和顶部的卡扣及包装木板



2) 从激光器包装箱中取出所有的产品附件



3) 将激光器从底部托盘上抬起，放置在需要安装的位置。





请在搬运过程中采用正确的方法或搬运设备进行操作，错误的搬运方法可能会造成人身伤害。

NOTICE

设备安放应远离易燃易爆环境，避免粉尘污染和可能的物品掉落风险，不当的安装环境可能会加速产品的失效风险。

4.3 输出光缆的检查与安装

NOTICE 光纤传输光缆是激光器产品的重要部件，使用传输光缆时必须遵循指导说明进行操作，否则人为操作不当导致的损坏需用户自行承担后果，不在产品保修范围内。

本节主要介绍传输光缆的检查及清洁过程，操作人员应严格遵循下文指导操作规范，必要时可联系我们的售后人员给与相关培训支持。光缆的检查、安装必须在环境清洁度较高的环境下进行。

1) 从激光器顶部取下激光器传输光缆，放置在临时操作台或准备安装的连接器附近

a. 在拿取、放置、连接或拆除光缆时，请始终确保牢固的抓住连接器接头



b. 避免扭曲传输光缆，保持弯曲直径大于 200mm，否则可能损坏光缆内部的光纤，不符合保修政策。

c. 在存放、运输或包装时，要小心的盘绕传输光缆，保持扁平盘绕的方式，避免不平整的卷曲或缠绕



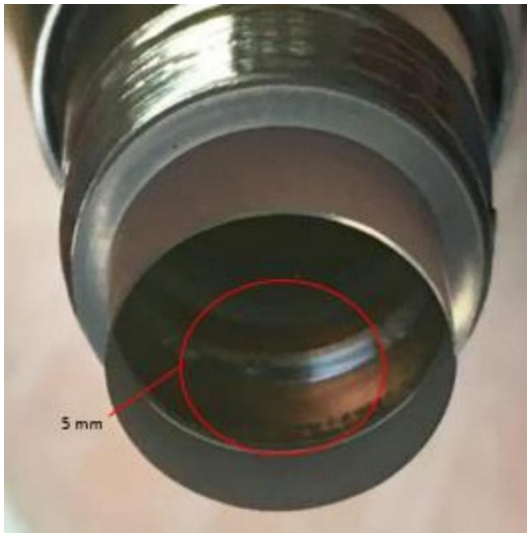


WARNING 在执行光缆拆卸、安装和检查工艺前，应检查并采取相应的保护动作防止激光器上电，以防止受到严重伤害。

2) 取出光缆接口的保护壳，在取出保护壳之前，请佩戴好无尘手套，用异丙醇沾湿的无尘布擦拭连接器及保护壳表面粉尘。并放置在密封盒内或使用密封胶带密封后存放，无法满足前面的要求时，应保持开口向下防止，避免粉尘进入影响二次使用。当不使用连接器时应始终保持保护壳安装在光缆连接器接口上。

NOTICE 处理光缆连接器和防护壳时，应始终穿戴无尘的乳胶手套或指套。

3) 检查连接器端面的保护镜片或石英端帽表面是否存在污染或破损，激光器输出光束位于端面中心位置直径根据连接器类型不同约在 5~10mm 范围内，该区域外的边缘碎片、表面缺陷或划痕不会影响激光束的传输，以下为类似参考及区域要求标准的示意。



需要准备以下工具对端面进行清洁。

- ✓ 无尘棉签或无尘布
- ✓ 无尘乳胶手套
- ✓ 异丙醇
- ✓ 10X 以上放大镜或显微镜
- ✓ 检查用光源（手持式或固定式）
- ✓ 镜头清洁气吹

NOTICE 清洁过程中可能会需要使用额外的镊子工具，如果镊子与端面接触，可能会划伤光学镀膜，切勿使用镜头纸清洁端面。

4) 使用至少 10 倍的放大镜或显微镜来检查连接器端面，使用手持式电筒从侧面照射端面，以观察任何细微的污染或颗粒，通过倾斜连接器端面或放大工具角度，端面图层会显示一定的颜色，使存在的污染更容易被发现，重复检查端面各个区域。

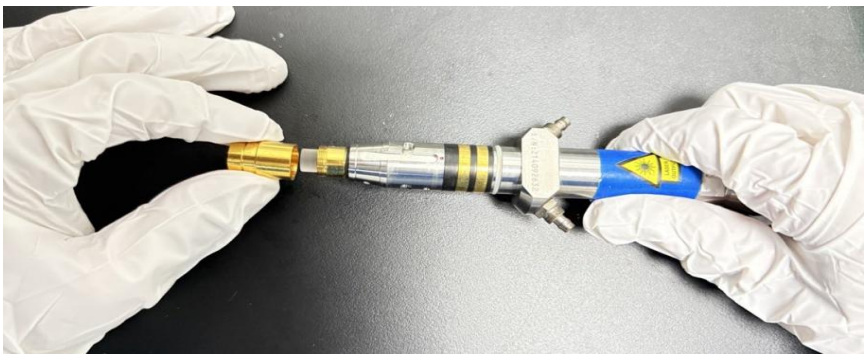


如果发现任何污染，请执行以下操作:

a. 佩戴无尘乳胶手套或指套



b. 小心的拆除石英防撞帽或保护镜片，如果是保护镜片外表面污染则无需进行拆除



c. 首先尝试使用清洁气吹或干燥的氮气或空气侧面吹向连接器石英头或保护镜片端面，不要直接吹向端面，否则可能会增加污染或导致污染物粘附，气流应横向经过表面。



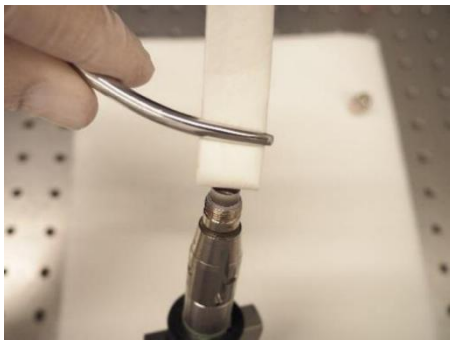
(石英头)



(保护镜片)

d. 如果颗粒或污染物依然无法清除，请使用异丙醇沾湿无尘棉签或无尘布清洁表面，清洁时请使用单一方向轻轻拖动进行清洁，否则可能或存在划伤表面光学镀膜或导致重复污染的可能。





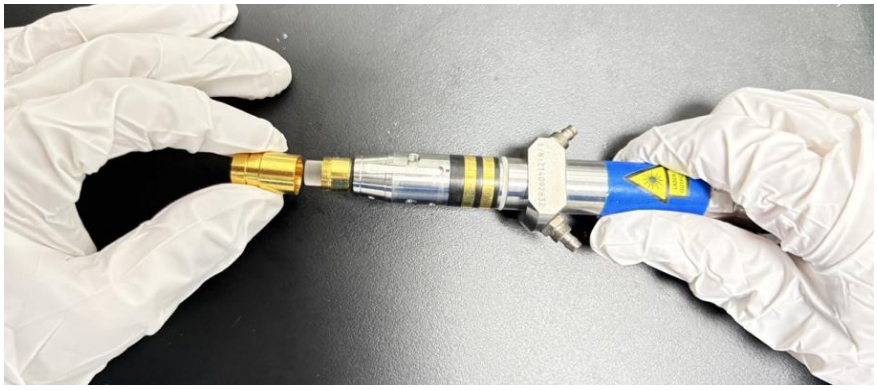
NOTICE 使用异丙醇以外的化学物质可能会损坏石英端帽表面的光学镀膜涂层。清洁过程中绝对不要重复使用光学清洁纸和清洁棒。

e. 清洁完成后检查表面是否依然存在污染或异丙醇的擦拭痕迹，如存在，请重复上一步，直至石英端面清洁无污染或擦拭痕迹。



NOTICE 不要用手指触碰清洁棒的末端，且不要重复使用清洁棒，以免污染。

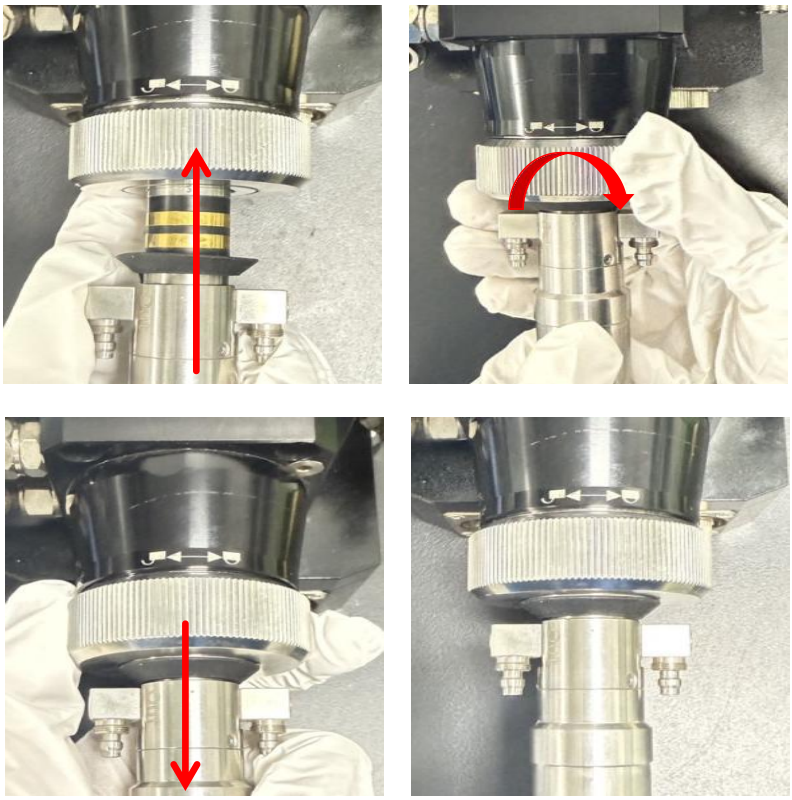
f. 完成清洁后重新安装回石英防撞帽或保护镜片



NOTICE 因把持不当、错误的清洁操作或用其它化学品清洁可能会造成光纤端头损坏，这都不在保修范围内

5) 使用异丙醇沾湿无尘布或棉签，擦拭准备与连接器安装匹配的母头插座，将已经检查并清洁完毕的连接器插入到木头插座中，确保连接器定位点与连接器插座的指示对准一致，将光缆连接器插入插座中，直到完全安装到位。

a. QBH 连接器在插入连接器插座后需顺时针转动插座固定套，使其进行第一步锁定，再将插座套筒拉向传输光缆接头方向，再次顺时针转动插座固定套，以完成第二步锁定，此时连接器才处于正确连接状态。



b. Q+、QD 连接器在插入连接器插座后需检查锁扣环是否正确回弹锁紧，确保连接可靠无松动。

4.4 水冷系统与激光器的连接

为保持激光器的正常运行，激光器主机与输出光缆接头采用水冷方式进行散热，在连接水冷系统前请仔细阅读 2.6 节对冷却要求的相关描述，正确使用冷却系统，确保满足产品的冷却要求。

NOTICE 使用的冷却系统不符合冷却要求条件时，产品无法满足额定功率运行。使用错误的冷却液可能会加速产品的失效风险，缩短产品使用寿命。

推荐的冷水机配置标准：

参数	指标
最小流量	≥25L/min（取决于配置）
最大进口压力	<5.5bar
最大出口压力	<1bar
运行水温	23~26℃
冷却能力	>8KW（取决于配置）

激光器主体的冷却水连接接口位于机柜背面的左下方，如图所示：



输出光缆连接器的冷却考虑到与激光器主机不同的流量要求，输出光缆连接器必须在单独的冷却回路中进行冷却散热。冷却配置要求如下：

参数	指标
流量	1.5~2.5L/min
最大进口压力	<5.5bar

最大出口压力	<1bar
运行水温	露点温度以上 5℃-最大 40℃
水质颗粒	<100um

请参考以下图片所示连接传输光缆连接器管路，为达到最佳散热效果，建议采用外径 6mm 水管进行连接，尽可能降低管路长度，防止管路流阻过高造成流量不足。



NOTICE 光缆连接器的冷却水压力必须控制在指标范围内，过高的压力或流量可能会对光纤和光缆连接器造成灾难性的损坏。不要将光缆连接器暴露在冷凝环境中使用，冷凝可能会导致连接器及其连接部件损坏。

冷却系统与激光器与传输光缆接头之间的连接可以通过以下过程建立：

a. 建议在冷却系统与激光器水路连接中安装截止阀，以便在紧急情况下关闭管路

b. 使用合适的软管连接至进出水接口，并使用管卡锁紧固定

c. 启动冷却系统，缓慢打开管路截止阀，检查各连接处是否泄露，直到完全打开。

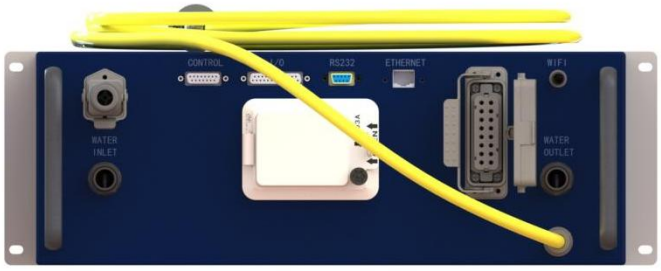
d. 如果发现泄露，请首先关闭冷却系统供水口截止阀，再关闭回水口截止阀，

e. 尝试重新拧紧管路密封处，重复前两步操作，直至管路连接正常，无泄露。

NOTICE 激光器可以在低至 10℃水温下临时间歇性运行，以将冷却液加热到指定的工作水温范围内，如果临时运行过程中触发激光器保护机制将中断运行，需复位或重启激光器进行恢复。

4.5 电气连接

电源连接接口位于激光器背面左上角区域，在进行电气连接作业前，请仔细阅读 1.8 电气安全风险提示，并确保电气连接条件符合 2.5 节描述的标准需求。



4.5.1 电气连接的安全检查

为确保您的人身健康免受危害，电气连接前需要检查并确认的必要事项:

- ✓ 确保确保本产品已经通过 AC 电源线的保护地接线端妥善接地。接地端与大地接线端子之间的任何连接中断，都可能会导致人身伤害。
- ✓ 确保一直在已接地的电源环境下使用本产品。
- ✓ 为了有效地保护本产品，并防止发生火灾，从入户线路至激光器连接之间使用连接线缆时必须要使用符合电气输入标准相同的类型和规格的线路。
- ✓ 为本产品连接电源前，请确保 AC 电源的电压是符合要求的。错误的电压会导致产品损坏。
- ✓ 本产品的电源开启前，请确保电压符合要求。
- ✓ 本产品内部没有任何操作者可维修的部件，所有维修必须要由有资格的服务人员来完成。为了避免电击伤害，请不要私自拆开产品的外壳。任何对本产品的篡改，将不予保修



供应给激光器的输入电源高达 500VAC 和 40A，电气系统的每个部分及产品外壳都应被视为存在致命的触电风险。主电源断开后，电气系统中存在的储能元件仍可能存在漏电风险。

4.5.2 安全互锁回路连接

激光器产品只有在正确的连接安全互锁信号后才可以正常上电运行，关于安全互锁回路的接口定义及相关说明请查阅第 3 节内容的介绍。

在产品使用前必须连接的接口包括以下部分：

a. 急停互锁

b. 冷水互锁

c. 光缆互锁（传输光缆正确装入输出部件连接座后生效）

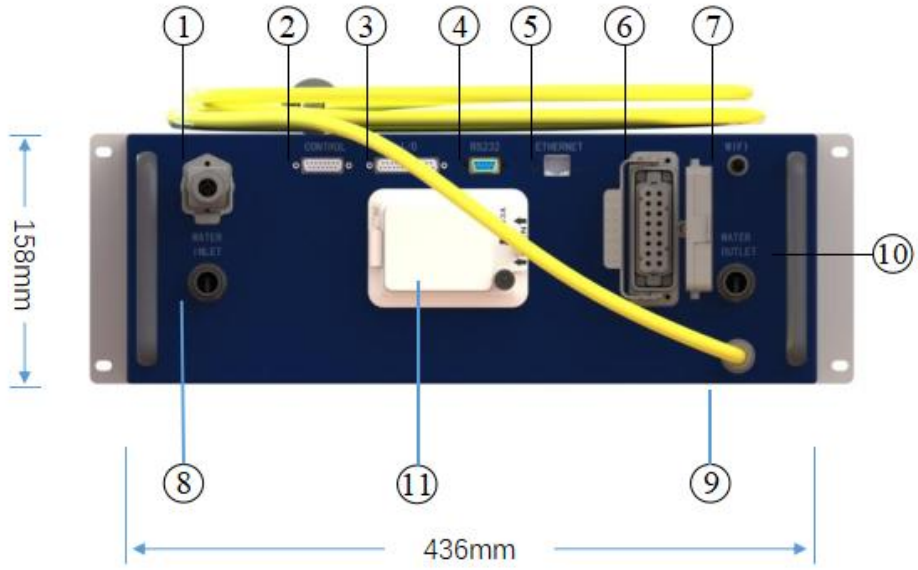
d. 安全互锁

WARNING 请不要通过人为的短接产品提供的安全接口来达到运行产品的目的，忽视产品安全提供保护机制可能会导致危险的辐射伤害。

4.5.3 用户接口连接

请查阅第 3 节提供的产品用户接口内容，了解接口类型及相关定义，除 4.4.3 节要求的必要安全互锁回路连接外，用户根据需要进行连接其他接口，接口连接后应确保连接器上的固定螺丝或卡口处于锁紧固定状态，防止接头松动或脱落。

以下图片展示了接口所在产品的具体位置：



NOTICE 不要在主电源打开的情况下拔插外部接口，外部接口上的电压/电流尖峰可能会导致信号锁定或导致内部隔离电源损坏。

4.6 开机运行检查

在完成 4.2 节、4.3 节和 4.4 节所有操作后，请按照以下步骤进行开机上电检查:

a. 打开冷却系统给激光器提供冷却，并检查管路无泄漏。

b. 打开激光器末端配电总开关为激光器提供动力电源

c. 打开激光器面板的电源隔离开关

d. 打开激光器钥匙开关，为激光器上电

e. 观察是否存在电气部件异响或其他异常现象，如发现异常应立即关闭电源隔离开关或动力电源开关。如无异常现场进行下一步。

f. 打开激光器控制软件（使用方法见第 6 节），观察激光器运行状态的监控是否正常无预警或报警，如存在异常请查阅第 7 节关于故障排除的方法。

g. 打开激光器控制软件的内控模式，开启指示光，观察光路输出部件末端是否正常发射红色引导光，如存在异常请查阅第 7 节关于故障排除的方法。

h. 通过控制软件关闭引导光，至此运行检查完毕。

i. 关闭激光器钥匙开关，为激光器进行断电。

j. 关闭激光器面板电源隔离开关，断开动力电源。

k. 关闭冷却系统。

l. 断开激光器动力电源开关。



永远不要直视光纤输出接头，并且确保在使用激光器的时候戴上合适的防护眼罩以免受伤。

5 产品控制方式

本产品提供灵活的用户控制模式，便于用户在不同条件下使用，产品控制模式主要分为内部控制或外部控制方式，均可实现在产品不同工作模式的控制功能。

控制方式	说明
内部控制	用 DB9 的串口通讯线或以太网连接线将激光器与电脑连接，在电脑上打开产品的 HMI 控制软件，通过 HMI 界面对激光器进行控制。
外部控制	通过连接激光器外部用户接口，对激光器进行控制。设备每次重新上电后默认为外部控制模式，

YLIS 系列激光器根据**控制方式**及**工作模式**的选择提供不同的操作模式。内控方式时，激光器的工作模式由 HMI 或通讯指令决定。外控方式时，激光器的工作模式由 DB25 的 PIN15 和 PIN16 脚上的电平来决定，具体配置请参考 3.3 节描述的 DB25 用户接口定义。

注意：激光器主电源启动后延迟 5S 才能开激光使能信号(Laser-ON)。

5.1 工作模式介绍

CW 模式: 也称连续模式，简称 C 模式，选择该模式后输出功率会保持恒定。在内控方式下其恒定功率值由 HMI 进行设定；在外控方式下其恒定功率值由 DB15 接口 的 1 脚上的模拟信号(0.1V = 1% and 10V = 100%)来控制。

PWM 模式: 也称为脉冲模式，简称 P 模式，选择该模式后，输出功率会在 IDLE（低调制信号）和 ON （高调制信号） 值之间变动。ON 值是由所选的工作方式的设定值决定。

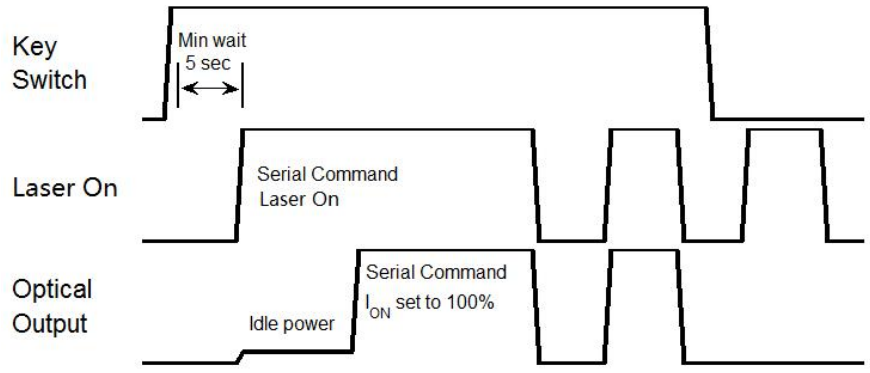
M 程序脉冲模式：也成为调制模式，简称 M 模式，选择该模式后，通过激光器内部控制器运行用户通过控制软件设定的脉冲程序指令。在内控方式下由 HMI 界面进行程序运行控制，在外控模式下通过程序控制和 I/O 监控接口（DB25）的 15 脚和 16 脚来切换控制模式，当 16 脚为高电平，15 脚为低电平时模式选择为程序脉冲模式，用户控制 9 脚电平信号至高电平为程序启动，低电平状态为程序结束。

Ramp 程序波形控制模式：也称为波形控制模式，简称 R 模式，选择该模式后，通过激光器内部控制器运行用户通过控制软件设定的程序波形控制指令。在内控方式下由 HMI 界面进行程序运行控制，在外控模式下通过程序控制和 I/O 监控接口（DB25）的 15 脚和 16 脚来切换控制模式，当 16、15 脚为高电平时模式选择为程序波形控制模式，用户控制 9 脚电平信号至高电平为程序启动，低电平状态为程序结束。

5.2 不同控制模式下的设定方法

5.2.1 内控方式, “CW”工作模式

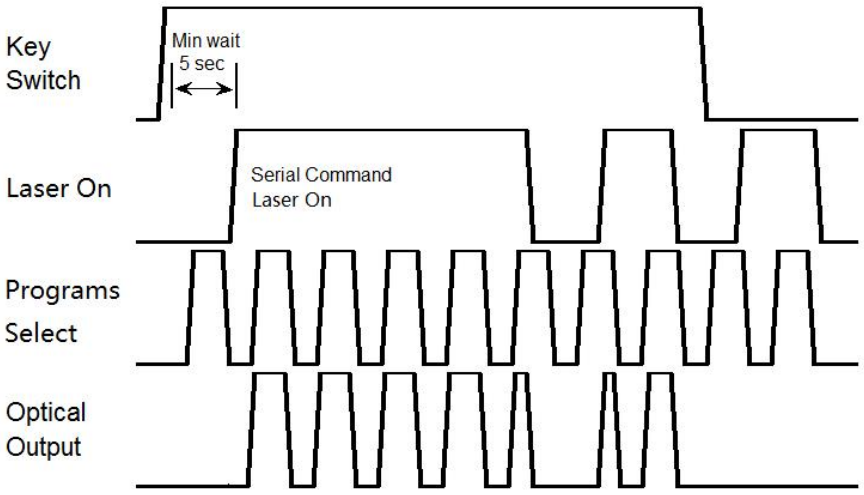
通过主机电脑上的 HMI 软件设置为“内控”，然后选择“CW”工作模式。当 Laser-ON 被激活，激光输出功率将由主机电脑上的 HMI 设定的相应值决定，并且该输出值可以在激光发射的任意时候改变。激光器启动时，ION 值是与 IDLE 功率值相等的。



内控方式下“CW”工作模式的时序图

5.2.2 内控方式, “PWM”工作模式

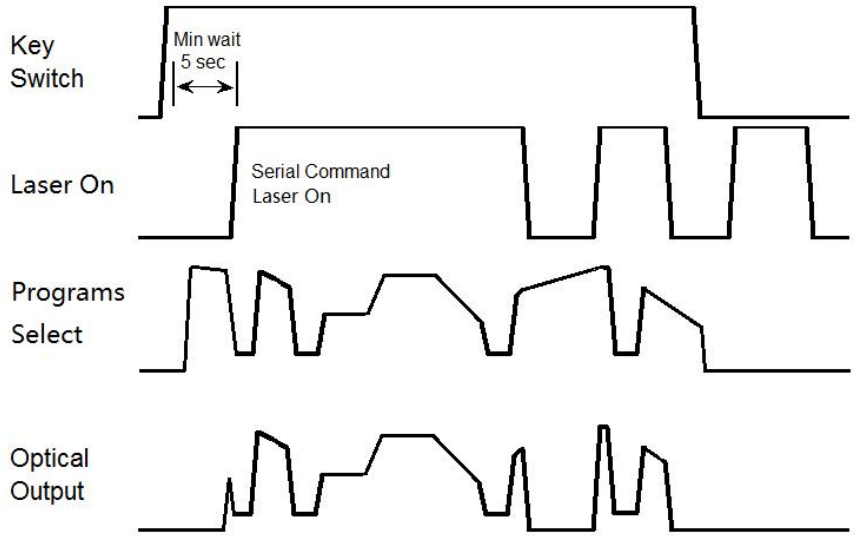
通过主机电脑上的 HMI 软件设置为“内控”，然后选择“PWM”工作模式，最后设置 PWM 程序参数。当 Laser-On 命令被启动，输出光功率会调节到被不同 PWM 程序设定的 ION 值。当激光发射的时候，可以通过不同的 PWM 程序改变“PWM”工作模式中输出光能的幅度。



内控方式下 “PWM”工作模式的时序图

5.2.3 内控方式, “Ramp”工作模式

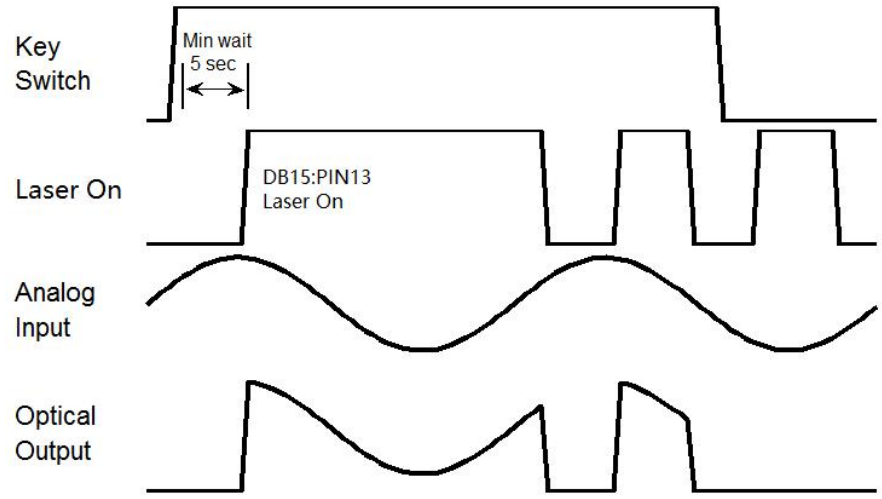
通过主机电脑上的 HMI 软件设置为“内控”，然后选择“Ramp”工作模式，最后设置 Ramp 程序参数。当 Laser-On 命令被启动，输出光功率会调节到被不同 Ramp 程序设定的 ION 值。当激光发射的时候，可以通过不同的 Ramp 程序改变“Ramp”工作模式中输出光能的幅度。



内控方式下“Ramp”工作模式时序图

5.2.4 外控方式, “CW”工作模式

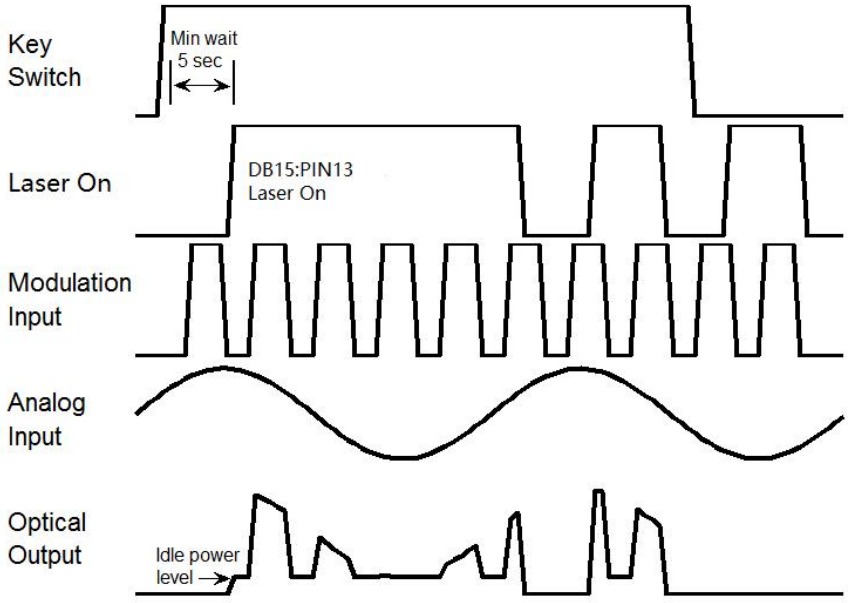
激光器默认为外控方式，也可以通过 HMI 进行内控和外控切换。当 DB25 的 PIN15 和 PIN16 同时开路或者接地的时候， YLPM 激光器工作在 CW 模式。当 DB15 的 PIN13 脚接到 24V 时 Laser-On 命令启动，激光输出功率将由 DB15 的 PIN1 模拟输入脚的电压决定。



外控方式下 “CW”工作模式的时序图

5.2.5 外控方式, “脉冲”工作模式

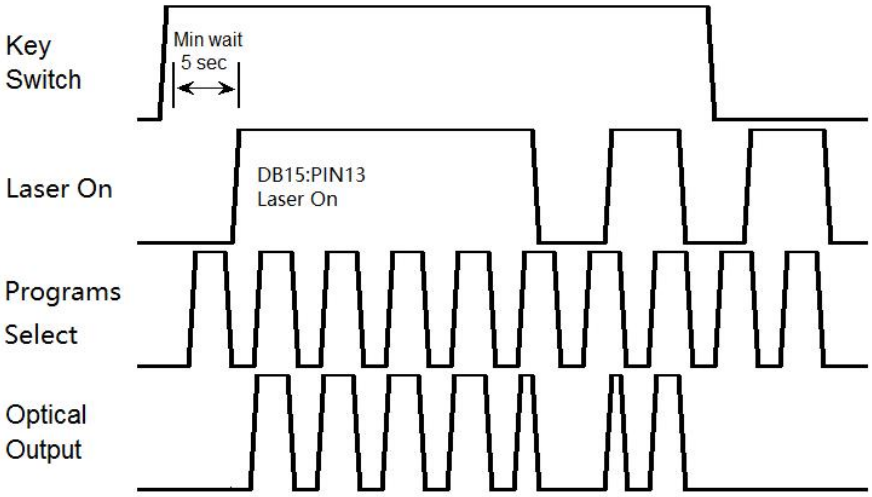
激光器默认为外控方式，也可以通过 HMI 进行内控和外控切换。当 DB25 PIN15 连接到 24VDC 并且 DB25 PIN16 开路或者接地的时候，YLPM 激光器工作在脉冲模式。当 DB15 的 PIN13 脚接到 24V 时 Laser-On 命令启动，激光输出功率将由 DB15 的 PIN1 模拟输入脚的电压信号与 DB15 的 PIN14 脚脉冲信号合成决定。



外控方式下 脉冲工作模式的时序图

5.2.6 外控方式, “PWM”工作模式

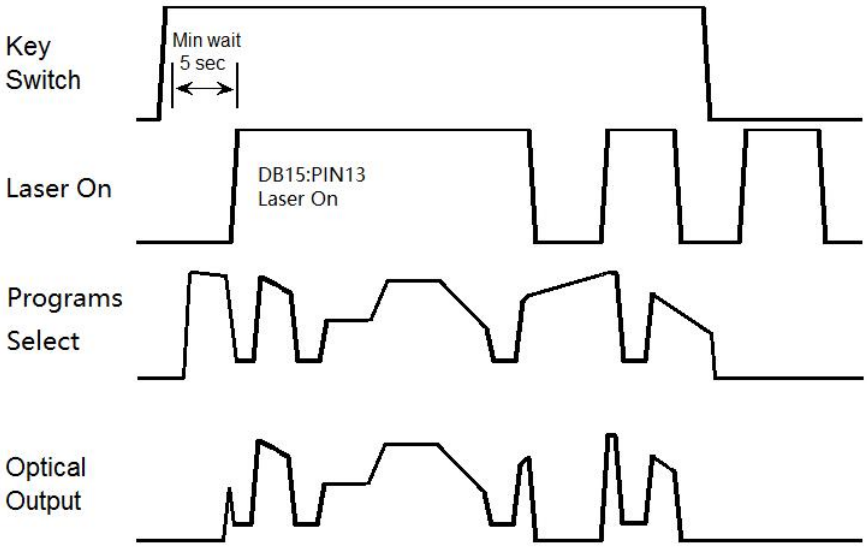
激光器默认为外控方式，也可以通过 HMI 进行内控和外控切换。当 DB25 PIN15 开路或者接地并且 PIN16 连接到 24VDC 的时候，YLPM 激光器工作在“PWM”模式。当 DB15 的 PIN13 脚接到 24V 时 Laser-On 命令启动，激光输出功率将由内部设置好的 PWM 程序信号决定。内部 PWM 程序可设置最多为 32 种，可由 DB25 的 PIN7,19,18,5,17 进行选择使用的 PWM 程序号，参考 DB25 引脚定义。



外控方式下 “PWM”工作模式的时序图

5.2.7 外控方式, “Ramp”工作模式

激光器默认为外控方式，可以通过 HMI 进行内控和外控切换。当 DB25 PIN16 PIN15 都连接到 24VDC 的时候， YLPM 激光器工作在“Ramp”模式。当 DB15 的 PIN13 脚接到 24V 时 Laser-On 命令启动，激光输出功率将由内部设置好的 Ramp 程序信号决定。内部 Ramp 程序可设置最多为 32 种，可由 DB25 的 PIN7,19,18,5,17 进行选择使用的 Ramp 程序号，参考 DB25 引脚说明图。



外控方式下 “Ramp”工作模式的时序图

5.3 红色引导激光使用

红色引导激光只有在 Laser_On 信号关闭的时候使用。通过 X4 的 PIN6 脚接 24V 或者 RS-232 传送引导激光激活命令可以启动红色引导激光。红色引导激光状态可以通过 HMI 界面或者通过 RS-232 命令获得。红色引导激光会一直保持开启状态直到引导激光激活信号关闭。如果 Laser-On 命令激活，红色引导激光会自动关闭。

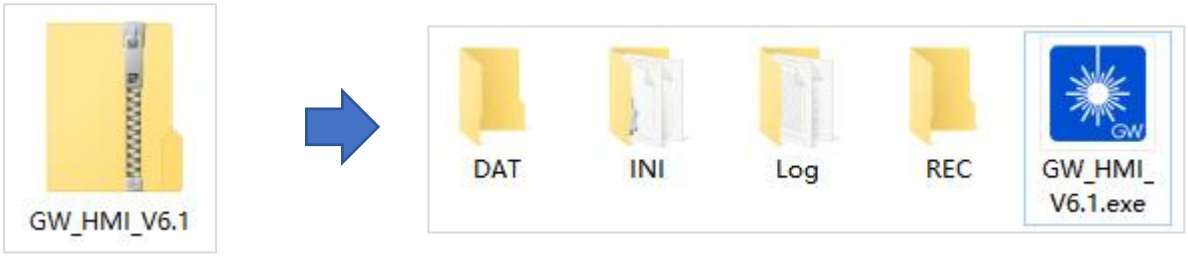
6 控制软件的使用

6.1 激光器控制软件

光惠激光提供人机界面（HMI）应用程序用于控制和监控激光器的工作状态。用户可以通过我们的服务人员或网络支持获取最新版本激光器控制 HMI 程序及相关驱动程序，可以在预装 Windows 操作系统的电脑上轻松安装，支持 Win7 版本之后的所有 Windows 版本。

服务支持链接：https://www.gwlaser.tech/support

获取到软件压缩包后，双击解压文件包到指定文件目录，软件目录中包含控制软件的程序文件存档（DAT）、软件配置文件（INI）、运行日志（Log）、运行波形记录（REC）文件夹，控制软件程序位于软件文件夹根目录下，双击 GW_HMI 应用图标启动 HMI 程序。



如需卸载控制软件，直接删除应用程序文件夹至回收站即可完成删除动作。

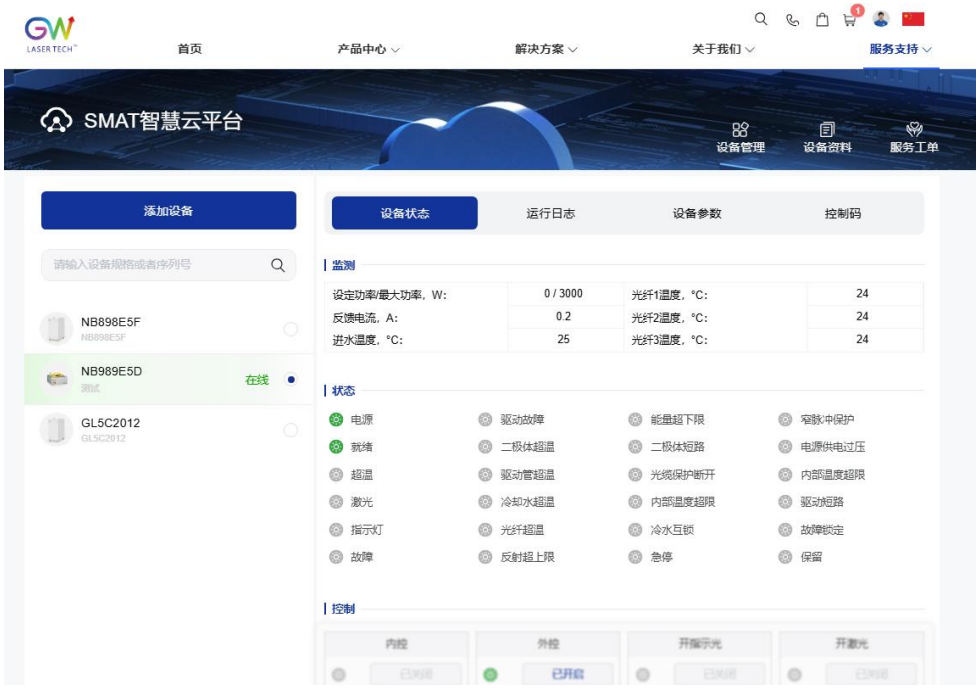
HMI 程序启动前，请确认是否使用 RS232 串口连接线或以太网连接线将监控电脑和激光器进行连接。如采用 USB 转 RS232 类型的串口通讯线，需确保正确安装硬件驱动程序，否则无法完成与控制软件的通讯建立。硬件驱动状态可通过计算机-设备管理器进行查看确认。



正确安装驱动后的状态示例，非正常状态时硬件图标上会出现感叹号提示。

除了提供各标准版本 HMI 控制软件外，我们基于激光器控制的标准 TCP 协议还为用户提供其它控制连接方式，但部分功能将会受限，在 Windows 版本 HMI 控制软件受限的条件下，可尝试学习使用以下几种激光器连接方式：

a. SMATLas 智慧云平台：https://www.gwlaser.tech/monitor



b. 本地 Web 服务端控制软件：https://www.gwlaser.tech/support ，前往下载中心下载至本地后使用。



c. 微信小程序平台：

使用手机端微信 APP 扫码使用



6.2 软件界面简介

软件启动时会默认以串口方式进行连接访问，如无法获取串口与设备通讯状态，会提示串口通讯异常。



点击 OK 按钮或关闭对话框后默认进入软件主界面：



在未登录用户的状态下，无法进行设备控制及通讯端口设置，使用者需要通过点击“登录”按钮进行用户登录才能使用该软件更多功能。

软件用户分为用户模式、服务模式和管理模式，我们为一般用户仅提供用户模式进行使用，已完全满足了用户对激光器产品的日常监控功能，服务模式仅供专业培训认证的用户或我们的服务人员才可以使用，管理模式为最高管理权限不向用户和其他服务人员开放。

一般用户登录信息：用户名：user ；密码：000000；登录后界面如下：



软件界面左侧区域为控制功能区（1），任何状态下均处于置顶显示，界面顶部为功能菜单（2），界面右侧（3）为各功能页面显示区域。

界面控制功能区按钮在激活状态下显示为蓝色，执行按钮动作过程中显示为橙色，非激活状态时显示为背景色，控制功能区各控制按钮及状态显示描述如下：

按钮/指示器	描述
5M-Master	多模组控制界面选择状态，右侧下拉可选择产品子模块控制界面
串口 网络	通信方式选择，建立通讯成功后按钮背景显示为蓝色，连接状态下，按钮背景显示为橙色，未建立通讯时按钮显示为背景色
断开 设置	“断开”按钮点击后停止与激光器的通信连接。 ”设置“按钮点击后默认进入上一次选择的通讯方式对应的设置界面，当前选择的通讯可通过识别通讯方式下方的下划线来判断。
通讯故障	实时设备状态显示，正常运行状态使用白色文字显示，故障状态红色使用文字显示，故障解除状态使用绿色文字显示。
读取数据 设定提交	当“读取数据” 按钮激活时，HMI 会开始收集激光器的各种状态并且显示在 HMI 上。使用者可以点击“读取数据”按钮关闭“读取数据”功能并停止数据采集。 “设定提交” 按钮激活时，HMI 会将用户对激光器的控制指令及功率设定值传送至激光器，未激活状态时，控制指令将停止传递。
内控 外控	用户可以通过按钮选择激光器的控制方式，内部控制方式或外部控制方式。外部控制方式时，软件对激光器的控制将不可用，相应控制按钮仅作为外控操作的状态显示使用。
开激光 关激光	在内控控制模式中，用户可以通过点击“开激光” 或者 “关激光” 按钮打开或者关闭激光束的发射。外控模式下仅作为激活状态显示，不可控制
开指示光 关指示光	在内控控制模式中，用户可以通过点击“开指示光” 或者 “关指示光” 按钮打开或者关闭红色引导光。外控模式下仅作为激活状态显示，不可控制
0 50 100 0.00 %	在内控控制模式中，可以在功率设定框内输入指定值或者调节垂直滑钮上的按键来改变激光输出功率。外控模式下仅作为激活状态显示，不可控制
C00	C00显示当前的工作模式，以工作模式简称显示，双击工作模式简称可设置内控方式下的工作模式，关于工作模式的说明请查阅 5.1 节关于工作模式的介绍。 状态指示从左向右状态显示定义为: 第一个: 激光器控制电正常，正常状态为绿色显示 第二个: 激光器就绪状态，正常状态为绿色显示 第三个: 激光发射状态，出光状态为橙色显示 第四个: 故障报警状态，出现异常时为红色显示
登录	点击登录按钮打开用户登录界面。
退出	点击按钮退出 HMI。退出应用程序之前，必须先断开通讯连接，然后再按退出按钮。

6.3 软件通讯方式的设置

软件通讯支持 3 种基本方式，分别为串口通讯，局域网络通讯，互联网通讯，本节对不同的通讯方式设置进行简要说明，以开始软件的正常通讯使用。

NOTICE 不要在主电源打开的情况下拔插外部接口，外部接口上的电压/电流尖峰可能会导致信号锁定或导致内部隔离电源损坏。

6.3.1 串口通讯的设置

开始前，请检查串口通讯线是否在激光器与控制电脑之间正确连接，如 USB 转换串口通讯线，需确认硬件驱动安装正确。

激活软件界面顶部的”控制面板“功能菜单，依次点击控制功能区的”串口“->“设置”按钮进行串口号设置，输入查询到的 RS232 的端口号，点击“确定”



如果 HMI 不能建立与 YLPM 激光器的通讯，HMI 将会提示 “通讯故障”的错误，这时候需要排除 USB 转 RS232 线是否连接正确，串口号是否设置正确。

如设定完成后无报错信息，但界面状态或数值无变化时，请查看 “读取数据”按钮是否激活，如未激活请点击“读取数据”按钮将其激活。

当通讯建立起后该界面会显示出激光器不同位置的温度；激光器运行状态指示：“电源”, “就绪”, “出光”, “超温”, “超湿”, “故障”, “急停”, “冷水互锁”。用户可以点击控制功能区的“内控” 或者 “外控”按钮来改变激光器的控制方式，关于控制方式的介绍请查阅第 5 章节的相关描述。

正常建立通讯连接后的软件界面如下图所示：



建立通讯的软件界面会持续的读取激光器运行信息并且实时的显示在 HMI 界面上

6.3.2 局域网通讯的设置

开始前，请检查在激光器与控制电脑是否处于同一局域网段内，或采用网线直接连接激光器与电脑，建立本地网络连接。

采用本地网络连接方式时，需要将网络适配器的 IP 获取方式改为手动设置，输入 IP 地址为“192.168.16.X”，其中 X 可为 2~253 中的任意数字，子网掩码长度为 24，更早版本的 Windows 版本子网掩码设置为：255.255.255.0，网关设置为 192.168.0.1，修改完成后确认并保存。



IP 地址设置界面（可在 WINDOWS 系统的”设置->网络和 Internet”控制面板找到）

激活软件界面顶部的”控制面板“功能菜单，依次点击控制功能区的”断开->网络->设置”按钮进行网络通讯设置，选择”局域网“连接模式，点击“确定”。



局域网连接时的默认连接密码设置为：12345678，用户可在激光器参数中进行修改，可查阅XX节关于基本参数设置的相关描述。

a. 如准备连接的激光器以接入局域网并处于同一网段内，点击局域网列表上方的“扫描设备”按钮，获取在线的设备列表，在选中的设备列表上，单击右键，选择“连接设备”选项，完成网络通讯设置。



b. 如采用网线直连的方式建立本地连接，请点击局域网列表上方的“高级选项”按钮， 在高级选项页面点击“网线直连”按钮建立通讯。



通过局域网或互联网建立网络通讯连接后，单击顶部菜单栏返回“控制面板”，控制功能区的网络控制方式被激活，局域网连接方式下，按钮文字显示为黄色，表示获取设备控制权限，互联网通讯模式下不支持远程控制能力，尽可作为状态监测使用。



6.3.3 互联网通讯的设置

互联网通讯连接方式是我们为用户提供的远程监测设备运行状态的独特功能，在激光器接入互联网后，无论激光器处在全球任何位置，均可通过互联网进行通讯，实时获取激光器的运行状态。

激光器控制系统中嵌入了 WIFI 功能模块，可通过设备上的 WIFI 天线接收无线网络信号。为了实现激光器便捷的连接无线网络，我们已在产品出厂前设置了一个默认的 WIFI 网络连接配置，用户可通过修改 WIFI 路由或手机热点的名称以满足设备自动连接的条件。

NOTICE 为了使激光器与无线网络直接的连接通讯质量更高，请尽可能将无线路由或手机热点靠近激光器附近。

出厂默认设置可连接的无线网络见下表：

无线网络 SSID	无线网络密码
GW_01	gw39721122

在准备好无线网络配置并开启后，请确认激光器已经处于上电工作状态，激光器联网过程大约会在 30 秒内完成自动连接。之后请按照以下方法建立激光器与互联网的连接：

a. 打开激光器控制软件，激活软件界面顶部的”控制面板“功能菜单，依次点击控制功能区的”断开->网络->设置”按钮进行网络通讯设置，选择”互联网“连接模式，点击“确定”并返回控制面板，激活“网络“通讯按钮，建立控制软件与通讯服务器的连接（控制电脑必须已接入互联网）。



NOTICE 使用控制软件时请勿修改默认的服务器配置信息，否则可能会导致无法连接设备服务器，导致互联网连接功能失效。

b. 再次点击控制功能区的通讯端口设置按钮，进入网络设置界面，此时点击列表上方的刷新按钮，将出现已接入互联网的设备列表，在需要连接的设备列表上，单击鼠标右键，选择订阅设备选项，建立与设备的通讯连接。连接密码默认为：87654321，如用户修改过激光器的互联网连接密码，必须手动修改为正确的密码才可建立通讯连接，否则会提示连接失败。



c. 订阅设备成功后，单击顶部菜单栏返回“控制面板”，完成互联网通讯的设置



6.4 软件各功能界面介绍

控制软件页面主要分为"控制面板"、"状态"、"程序"、"参数"、"关于"、"日志"界面，功能菜单位于控制软件顶部区域。



本节将对每个界面的布局及功能进行描述，以帮助用户正确理解控制软件的使用方法和功能。

6.4.1 控制面板界面

控制面板为控制软件启动后的默认界面，主要功能是显示激光器运行的基本状态，其中包括产品信息显示、运行日志的显示、故障清除按钮，内置程序的启动控制，设备状态显示等。



具体功能显示区域内的图标及仪表的功能描述如下：

图例	 设定功率	 GD6ADE99 [LAN]	 反馈电流
说明	**内部控制模式下:** 读取控制功能区的功率设定滑块或者手动输入的设定值。 **外部控制模式下**: 读取 DB15 的 pin1、9 脚 0-10V 模拟量输入的功率设定值，0-10V 电压代表功率设定功率的 0-100%，识别分辨率为 0.01V	激光标签用于表示是否在出光，激光发射时橙色显示，未发射激光时黄色显示。同时警告使用者可能的潜在激光辐射危险。 标志下方的字符为连接的激光器序列号、设备规格及通讯连接方式	读取激光发射状态下的激光器内部驱动电路的电流输出反馈值。
图例			
说明	显示激光器所监控的各种运行状态，“程序启动”按钮仅在内控方式下的“M”或“R”模式才被启用，用于控制内置程序的启动或停止运行。		
图例			
说明	列表显示与激光器建立通讯后的运行日志，故障代码以 16 进制方式显示当前激光器存在的故障，故障清除按钮在激光器存在故障时进行故障复位操作。		

6.4.2 状态界面

状态界面主要分为状态页面和示波器页面，其中状态页面需登录“服务模式”权限才可查看

a. 状态页面：

用于获取激光器模块的驱动及电源供电等信息，示波器页面提供激光器运行波形监控页面来记录激光器相关运行数据。

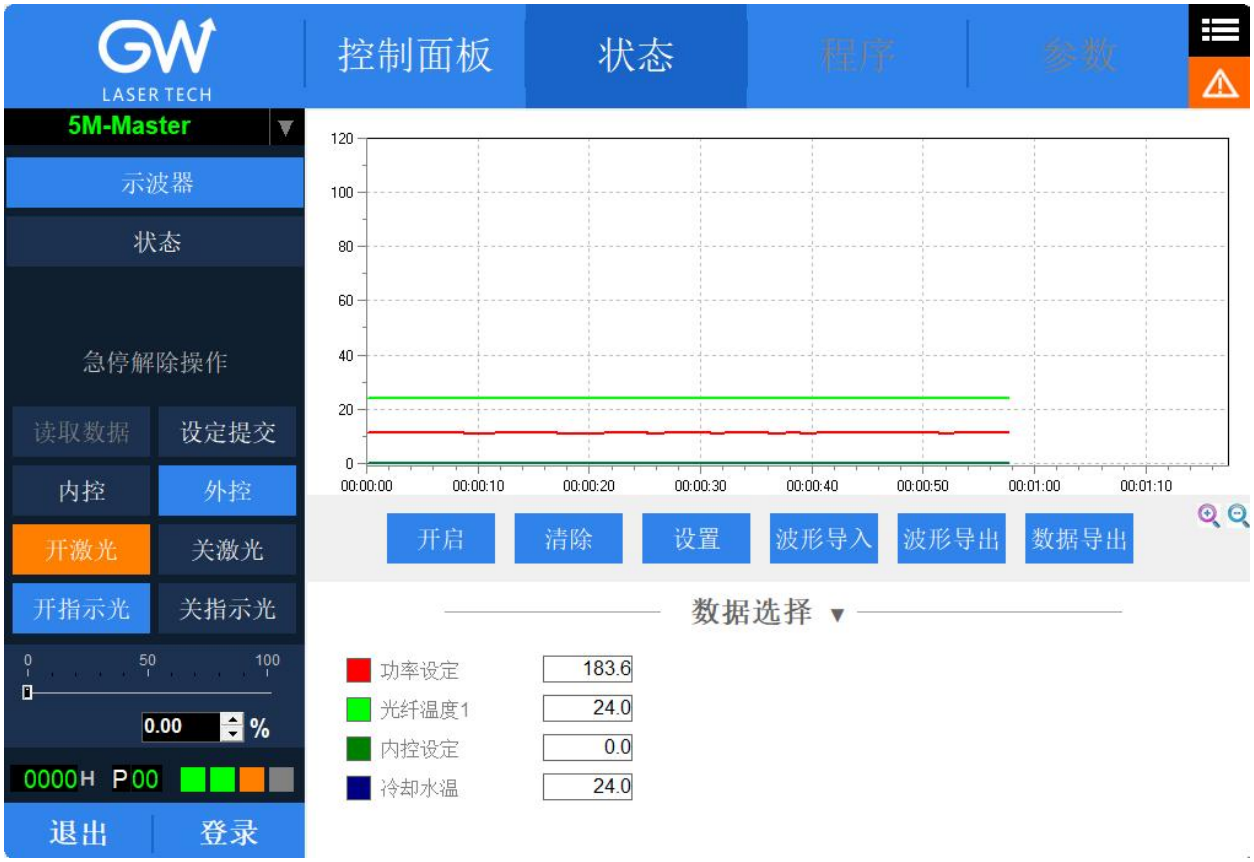


状态页面以表格形式显示各模块的运行数据，数据行数取决于设备激光器的配置。表格定义说明见下表:

标题	通道号	Is（A）	If(A)	Td(℃)	启用	开激光
定义	驱动通道	设定电流	反馈电流	驱动温度	■为启用状态 □为禁用状态	1 代表开启 0 代表关闭

b. 示波器页面

示波器页面用于记录激光器的运行数值以线型图标显示，可同时支持 4 个通道数据进行记录，图表记录数据满屏时将以滚动方式显示，用户也可自行放大或缩小显示图表内容。记录波形支持导出或导入，也可直接导出 CSV 格式的数据表格供用户使用。



用户可以通过数据选择中的色块开启或关闭对应通道的数据记录，页面提供的按钮功能描述如下表：

功能按钮	说明
开启	开始记录数据
清除	清除当前的记录数据，在开启记录状态和关闭记录状态时均生效
设置	设置记录方式、记录通道值的选择、数值显示倍率的设定、记录数据的时间间隔、配置参数的导入导出等
波形导入	导入历史记录的波形进行查看
波形导出	导出记录波形至指定文件夹，导出文件格式为 PLT 矢量图形格式
数据导出	将当前记录的数据以 CSV 文件格式导出到指定文件夹

6.4.3 程序界面

程序界面下分为脉冲页面和任意波形页面，用来编辑并保存用户自定义的程序参数，可通过导入批量完成程序的修改或或导出到电脑硬盘或磁盘存储器中进行备份。需要登录服务用户权限或获取网络控制权后才可使用。

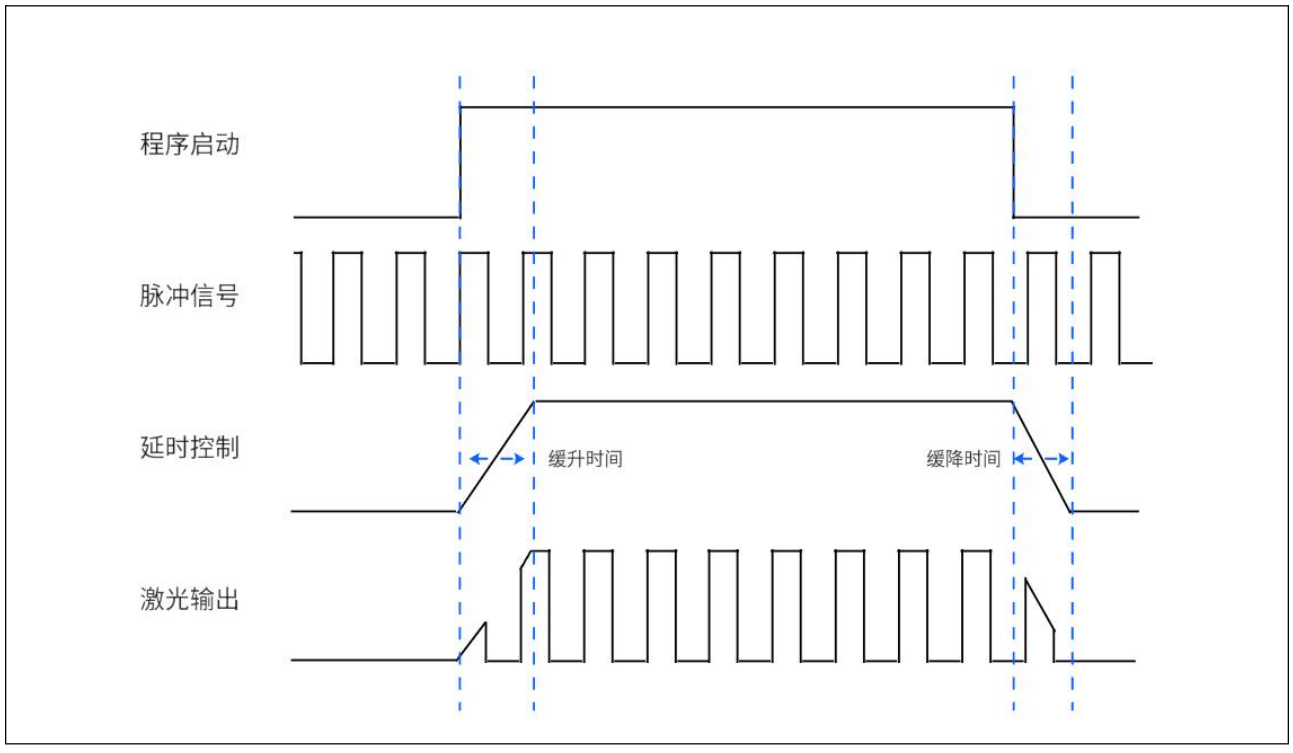
a. 程序运行时的功率缓升缓降时间设置

在程序页面顶部，软件可对脉冲程序或任意波形程序设置程序启动或关闭时功率输出缓升或缓降的时间（也可以通过参数界面中的基本参数进行设置，可查阅 6.4.4 节的相关描），设置完成后用户需点击提交下传设定参数至激光器的硬件控制器中，如需长期保存，请点击保存按钮进行硬件存储，否则在激光器断电重启后，将恢复上次激光器开机时的默认值。



参数设置在当前界面下无论是在脉冲页面或任意波形页面下为置顶显示，设置后的参数提交后在内控方式或外控方式下均有效。外控方式下自定义程序的启动或关闭的方方法，请查阅 5.2 节关于工作模式的相关描述。

功率缓升时间在设置后，当程序启动时会按照设置时间缓慢上升至设定的功率值，功率缓降时间设置后，当接收到程序关闭信号后，记挂昂起会根据设定的缓降时间将输出功率降至并结束程序运行。缓升缓降时间设置后的工作时序图如下：



b. 脉冲程序页面

此页面对应的程序列表时在运行程序脉冲模式，简称“M”模式时的用户自定义参数，无论用户在选择内控或外控方式下均是运行此列表的用户程序。关于“程序脉冲模式”的说明请查阅 5.1 节关于激光器工作模式的描述。



脉冲页面的功能描述：

a) 页面区域 1-脉冲程序列表

列表标题	说明
序号	显示当前程序的编号，编号起始值为 0，最大值为 31，共 32 组程序参数
名称	用户对程序的自定义名称设置，帮助用户识别程序作用
频率(Hz)	程序运行时的频率值设置，设置范围：0~50000（取决于设备配置）
占空比(%)	程序运行时的占空比设置，设置范围：0.01~100%。设置 100%占控比时，频率设置会被忽略，运行模式为连续模式。
幅值(%)	程序运行时的激光输出功率的百分比设置，设置范围：0.01~100%
持续时间(ms)	程序启动后的运行时间，当设置为 0 时，将依据程序启动信号决定，最大设置数值应小于 3600000
幅值源	0 代表软件参数设置的幅值百分比作为控制，1 代表采用外部用户模拟量控制接口的功率设定模拟量 0~10V 对应 0~100%作为幅值控制

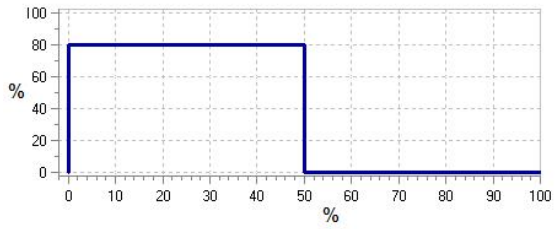
NOTICE

用户设置程序参数时，需注意设置参数的合理性，不合适的参数设置可能会导致程序无法正确运行，或超出激光器输出能力导致实际无激光输出。产品输出能力指标请查阅 2.3 节中的描述。

b) 页面区域 2-控制按钮

控制按钮	说明
查询	查询激光器硬件控制器中的最新程序信息，查询时会同时查询所有程序参数
提交	提交用户当前在控制软件程序列表中的所有参数设置
保存	在硬件控制器中保存当前传输至激光器内部的程序设置，断电后保持
导入	导入历史程序配置参数，导入后的数据仅在用户点击提交按钮后才会下传至激光器的硬件控制器中。导入后的参数在提交后，如未点击保存按钮牛，在设备重新上电后将会恢复至上一次上电前保存的程序参数
导出	将当前程序列表显示的程序配置导出到计算机磁盘或移动存储器中

c) 页面区域 3-波形预览

图形预览	说明
	用来预览当前用户选择的程序号中设置脉冲的显示，此波形的显示并不能实际表示激光发射后的真实脉冲形状，实际激光发射的脉冲形状应通过专业的激光测量设备监测。

c. 任意波形程序页面

此页面对应的程序列表时在运行程序波形控制模式，简称“R”模式时的用户自定义参数，无论用户在选择内控或外控方式下均是运行此列表的用户程序。关于“程序波形控制模式”的说明请查阅 5.1 节关于激光器工作模式的描述。

程序波形控制模式下，允许用户通过对输出波形的编辑实现激光束发射的自由控制，来满足特殊应用场景下的激光加工能力。

任意波形编辑功能，采用主、子程序的组合来实现更灵活的配置，在主程序中可设置叠加在子程序上的频率和脉冲设置，或控制子程序的循环控制。

任意波形的程序运行的时间取决于用户设置的子程序字段中的时间设置，等于子程序字段持续时间之和，如在主程序中设置了子程序字段的重复次数，运行时间为子程序循环开始和结束段时间的总和乘以重复次数加上非重复字段外的子程序字段持续时间之和。

运行时间如下图页面中的 0 号程序所示：



其程序运行时间计算方式如下：

300ms（重复字段 0-6 的时间总和）*6(重复次数)+100ms（非重复字段时间总和）=1900ms

任意波形页面的功能描述：

a) 页面区域 1-波形主程序列表

列表标题	说明
序号	显示当前程序的编号，编号起始值为 0，最大值为 31，共 32 组程序参数
名称	用户对程序的自定义名称设置，帮助用户识别程序作用
频率(Hz)	程序运行时的频率值设置，设置范围：0~50000（取决于设备配置）
占空比(%)	程序运行时的占空比设置，设置范围：0.01~100%，设置 100%占控比时，代表非调制运行，频率设置会被忽略，此时程序的输出功率按照子程序字段的设置运行。
重复次数	重复执行子程序字段开始段和结束段的次数
开始段	设置重复执行子程序字段的开始段号
结束段	设置重复执行子程序字段的结束段号

b) 页面区域 2-波形子程序列表

列表标题及图例	说明
段号	显示当前子程序段的编号，编号起始值为 0，最大值为 255
幅值(%)	程序运行时的激光输出功率的百分比设置，设置范围：0.01~100%
持续时间(ms)	程序启动后的运行时间，当设置为 0 时，将依据程序启动信号决定，最大设置数值应小于 3600000
+ -	增加或删除子程序字段，仅支持在最后一行新增或删除字段。

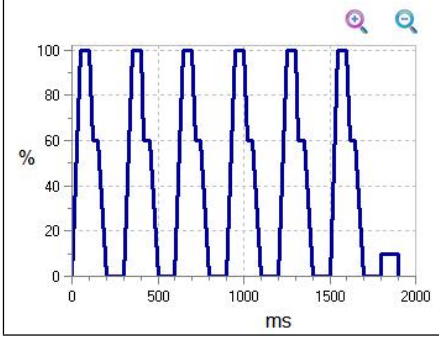
NOTICE

用户设置程序参数时，需注意设置参数的合理性，不合适的参数设置可能会导致程序无法正确运行，或超出激光器输出能力导致实际无激光输出。产品输出能力指标请查阅 2.3 节中的描述。

c) 页面区域 3-控制按钮

控制按钮	说明
查询	查询激光器硬件控制器中的最新程序信息，查询时会同时查询所有程序参数
提交	提交用户当前在控制软件程序列表中的所有参数设置
保存	在硬件控制器中保存当前传输至激光器内部的程序设置，断电后保持
导入	导入历史程序配置参数，导入后的数据仅在用户点击提交按钮后才会下传至激光器的硬件控制器中。导入后的参数在提交后，如未点击保存按钮牛，在设备重新上电后将会恢复至上一次上电前保存的程序参数
导出	将当前程序列表显示的程序配置导出到计算机磁盘或移动存储器中

d) 页面区域 4-波形预览

图形预览	说明
	用来预览当前用户选择的程序号中设置波形的显示，此波形的显示并不能实际表示激光发射后的真实脉冲形状，实际激光发射的脉冲形状应通过专业的激光测量设备监测。 用户可通过图标右上角的图标放大或缩小波形的显示，图标横坐标为程序持续时间，纵坐标为输出功率百分比。

6.4.4 参数界面

参数设置页面为用户提供了常用的参数设置，普通用户仅可设置基本参数中的用户参数，服务用户可对高级参数进行设置，本节仅介绍基本参数的内容，高级参数的使用仅限接受过培训认证的服务人员或我们的服务人员才可使用，不正确的高级参数设置可能会导致激光器运行异常或过早的失效。

NOTICE

在多模组激光器控制软件下，参数页面显示的内容根据用户选择的控制页面关联，请确认当前控制页面是否正确，否则可能会导致参数设置错误导致产品性能发生不可控的变化。



序号	ID号	参数名称	数值	单位	注释
1	97	主控板软件版本号	00000000		
2	98	主控板硬件版本号	00000000		
3	100	设备识别码			
4	46	信号屏蔽码(用户级)	00000000	H	1:屏蔽 0:不屏蔽
5	71	扩展控制码	0000	H	BIT0:启用 BIT1:QCW BIT3~BIT2:设定模式 BIT8~BIT4:程序号
6	72	指示光控制模式	0		0:常开 1:完全由外部控制 2:由外部控制，但与开激光互锁
7	12	指示光亮度设定	0	%	
8	62	程序上升时间	0	ms	PWM或RAMP程序启动，幅值由0上升到100%的时间
9	63	程序下降时间	0	ms	PWM或RAMP程序中断，幅值由100%下降到0的时间

a. 参数列表功能介绍

列表标题	说明
序号	显示系统参数在控制软件页面的排序
ID 号	表示参数在硬件程序中的索引号，可用于通讯协议中对参数的识别
参数名称	显示当前参数的名称，具体参数名称的解释请与我们的服务人员联系了解
数值	显示当前参数的设置或反馈数值，白色背景表示为只读状态，用于显示硬件信息的反馈数值，浅蓝色背景为可编辑参数，用户可双击表格进行数值录入，每次录入数值后需按下回车键进行确认

单位	显示当前参数的数值单位，其中“H”代表 16 进制数值,其他为 10 进制数值单位
注释	对当前参数设置的解释说明，便于用户理解参数设置后的影响。

b. 按钮功能介绍

控制按钮	说明
查询	查询激光器硬件控制器中的最新参数列表数值，查询时会同时查询所有硬件参数
保存	在硬件控制器中保存当前传输至激光器内部的参数设置，断电后保持

6.4.5 日志界面

单击⚠按钮进入 HMI 控制软件的日志显示界面，在该界面会显示记录的各类激光器运行事件。日志记录分为界面日志和设备日志。

界面日志：记录 HMI 控制软件与激光器通讯建立以后获得的激光器各类事件。



日志列表中的字体颜色分别代表不同的记录事件，黑色代表控制指令执行状态的显示，红色代表激光器错误状态的显示，绿色文字代表清除错误动作的状态显示

故障代码的更多解释请查阅第 7 节内容的相关描述。

设备日志：是激光器硬件控制器中内置的数据记录仪数据，主要记录用户对激光器每次发送控制指令时的各类数据，在设备发生故障时用来追溯设备运行状态和故障分析使用，数据记录范围仅限最新的 1000 条控制指令。



激光器内部的运行数据记录具有一定的专业性，本文不再对其做出详细的描述，当需要我们协助用户排除故障时，可将此数据导出后提交给我们的售后服务人员，用来协助问题的排查，帮助用户快速定位问题。

与我们建立联系的方式请查阅技术支持页面的相关联络信息

6.4.6 关于界面

关于界面菜单位于软件顶部右上角，此界面主要用户软件语言的选择和控制软件信息及操作系统信息的获取。



控制软件支持简体中文和英文的切换，其他信息本节将不再具体描述，如需更多支持请联系我们的服务人员进行了解。





7 维护/故障排除

本节主要描述控制系统的相关状态信息及常见的产品维护及故障处理方法，如果无法在以下信息中无法获取您需要的内容，可与我们的售后人员取得联系了解更多支持信息。

您可通过以下方式提交服务工单或电话与我们联系：

✓ 服务电话：400-976-1111，+86 21 39721122

✓ 服务网址：www.gwlaser.tech/support



✓ 微信小程序：

使用手机端微信 APP 扫码进入



7.1 输出光缆的维护

传输光缆正常使用情况下，原则上无需进行额外的维护，用户应定期检查光缆的使用是否符合安装规格，仅需要在传输部件更换或发生异常时按照 4.3 节的相关使用规范进行操作。更多信息请查阅 4.3 节关于输出光缆的检查与安装信息的相关描述。

7.2 系统状态码查询表

代号	界面字符	代号	界面字符
S010	控制电源断开	S101	冷水互锁故障

S011	控制电源接通	S110	程序结束
S020	主电源断开	S111	程序开始
S021	主电源接通，系统就绪	S120	内部湿度正常
S030	关激光输出	S121	内部湿度报警
S031	开激光输出	S130	清 QCW 模式
S040	水温正常	S131	置 QCW 模式
S041	水温报警	S140	光纤温度正常
S050	故障解除	S141	光纤温度报警
S051	故障指示	S150	驱动模块温度正常
S060	关激光	S151	驱动模块温度报警
S061	开激光	S160	二极体温度正常
S070	关定位	S161	二极体温度报警
S071	开定位	S170	内部温度正常
S080	设置外控模式	S171	内部温度报警
S081	设置内控模式	S300	网络解除主控权
S090	急停解除操作	S301	网络获得主控权
S091	急停操作	S310	解除网络控制申请
S100	冷水互锁正常	S311	网络控制申请

7.3 状态码/故障码的说明

控制系统采用 32 位二进制码表示系统运行状态，在控制软件的控制面板以 8 位 16 进制数值进行显示。关于更多应用的说明请联系我们的售后人员获得更多技术支持。

故障码 BIT31~BIT0	状态	状态码	界面字符	说明
BIT0	0	X001	1 号模组通讯故障解除	
	1	E001	1 号模组通讯故障	#1 模组与总控板之间通讯错误
BIT1	0	X002	2 号模组通讯故障解除	
	1	E002	2 号模组通讯故障	#2 模组与总控板之间通讯错误
BIT2	0	X003	3 号模组通讯故障解除	
	1	E003	3 号模组通讯故障	#3 模组与总控板之间通讯错误
BIT3	0	X004	4 号模组通讯故障解除	
	1	E004	4 号模组通讯故障	#4 模组与总控板之间通讯错误
BIT4	0	X005	AD 板通讯故障解除	
	1	E005	AD 板通讯故障	AD 数据采样模块通讯错误

BIT5	0	X006	二极体模块超温解除	
	1	E006	二极体模块超温	某些激光二极管过热
BIT6	0	X007	驱动模块超温解除	
	1	E007	驱动模块超温	某些 MosFET(s) 过热
BIT7	0	X008	水温超限解除	
	1	E008	水温超限	水冷液温度过高
BIT8	0	X009	光纤温度超上限解除	
	1	E009	光纤温度超上限	光纤托盘探测温度过高
BIT9	0	X010	激光反射能量超上限解除	
	1	E010	激光反射能量超上限	激光探测发射光超出阈值。
BIT10	0	X011	激光输出能量超下限解除	
	1	E011	激光输出能量超下限	检测的激光器输出功率低于设定值的 70%
BIT11	0	X012	二极体短路故障解除	
	1	E012	二极体短路故障	激光二极管短路
BIT12	0	X013	光纤断开解除	
	1	E013	光纤断开	光纤传感器探测到光纤断裂
BIT13	0	X014	内部湿度超上限超湿解除	
	1	E014	内部湿度超上限超湿	湿度传感器探测到湿度过高。
BIT14	0	X015	冷水互锁解除	
	1	E015	冷水互锁	水冷机互锁触发。
BIT15	0	X016	急停解除	
	1	E016	急停	急停错误触发
BIT16	0	X017	定位光故障解除	
	1	E017	定位光故障	
BIT17	0	X018	窄脉冲保护解除	
	1	E018	窄脉冲保护	
BIT18	0	X019	过压保护解除	
	1	E019	过压保护	
BIT19	0	X020	内部温度保护解除	
	1	E020	内部温度保护	

BIT20	0	X021	保留	
	1	E021	保留	
BIT21	0	X022	保留	
	1	E022	保留	
BIT22	0	X023	保留	
	1	E023	保留	
BIT23	0	X024	保留	
	1	E024	保留	
BIT24	0	X025	保留	
	1	E025	保留	
BIT25	0	X026	保留	
	1	E026	保留	
BIT26	0	X027	保留	
	1	E027	保留	
BIT27	0	X028	保留	
	1	E028	保留	
BIT28	0	X029	保留	
	1	E029	保留	
BIT29	0	X030	保留	
	1	E030	保留	
BIT30	0	X031	保留	
	1	E031	保留	
BIT31	0	X032	保留	
	1	E032	保留	

7.4 错误信息和故障排除

状态码	报警信息	纠正方法
E001	1 号模组通讯故障	请联系光惠激光寻求客户支持
E002	2 号模组通讯故障	请联系光惠激光寻求客户支持
E003	3 号模组通讯故障	请联系光惠激光寻求客户支持
E004	4 号模组通讯故障	请联系光惠激光寻求客户支持

E006	二极体模块超温	a. 首先检查水冷机是否有任何故障，并且检查冷却液压力是否正常。 b. 然后检查冷却液温度，如果问题仍然存在，请联系光惠激光寻求客户支持。
E007	驱动模块超温	a. 首先检查水冷机是否有任何故障，并且检查冷却液压力是否正常。 b. 然后检查冷却液温度，如果问题仍然存在，请联系光惠激光寻求客户支持。
E008	水温超限	a. 首先检查水冷机是否有任何故障，并且检查冷却液压力是否正常。 b. 然后检查冷却液温度，如果问题仍然存在，请联系光惠激光寻求客户支持。
E009	光纤温度超上限	a. 首先检查水冷机是否有任何故障，并且检查冷却液压力是否正常。 b. 然后检查冷却液温度，如果问题仍然存在，请联系光惠激光寻求客户支持。
E0010	激光反射能量超上限	首先清理准直器和切割头，然后运行自检程序进行 SMAT 激光全面检查。如果问题仍然存在，请联系光惠激光寻求客户支持。
E011	激光输出能量超下限	运行自检程序进行 SMAT 激光全面检查。如果问题仍然存在，请联系光惠激光寻求客户支持。
E012	二级体短路故障	请联系光惠激光寻求客户支持。
E013	光纤断开	首先运行自检程序进行 SMAT 激光全面检查。如果问题仍然存在，请联系光惠激光寻求客户支持。
E014	内部湿度超上限	首先检查环境湿度，然后运行自检程序进行 SMAT 激光全面检查。如果问题仍然存在，请联系光惠激光寻求客户支持。
E015	冷水互锁	a. 如果水冷机互锁连接到 SMAT 激光器，检查水冷机是否有任何错误信息。 b. 如果问题仍然存在，请联系光惠激光寻求客户支持。
E016	急停	a. 急停按钮被按下 b. 如果松开急停按钮问题仍然存在，请联系光惠激光寻求客户支持。

7.5 常见设备故障的处理

暂无。

8 保修

8.1 一般保修

a) 光惠激光保证，在产品发货之后，光惠激光对产品没有任何留置权及权利负担。

b) 除非光惠激光特殊说明，光惠激光对所有产品提供针对材料缺陷及质量问题为期24个月的保修（从发货天算起）。根据光惠激光销售条款第十段规定，光惠激光将会选择对确认有缺陷的仍在保修期内产品进行1）维修2）更换3）退款。 所有维修或置换过的产品沿用原来报修产品的初始保修期，即只在原始报修产品的剩余保修期内可以免费报修。买方必须在发现产品质量问题30天内进行书面报修。所有报修必须由买方直接提出，光惠激光不会接受任何第三方的报修要求。

c) 上述报修并不适用于以下情况造成的产品问题: 1)非光惠激光人员进行的不正确或者不恰当的维护或校准;2)客户或者第三方提供的软件，接口或者电源3）未经授权的修改;在产品参数限制范围外进行不正确的操作；4) 滥用、疏忽、事故,在运输过程中丢失或损坏；或5）未经授权的维护或者维修。

d) **以上保修条例是独一无二的，除此之外，光惠激光不会承担任何形式的（无论明示的或者默认的）由法规或者法律提出的书面或口头的维修责任及条款。光惠激光明确放弃法律隐含保证的维修责任以及条款，包括（但不限于）适销性和适用性方面的隐含保证。**

e) **光惠激光对客户提供的技术指导及服务不会影响到光惠激光提供的保修条款.**

8.2 服务及维修

	本产品内部的任何部件用户都不得打开进行维修. 如有需要请联系光惠激光技术人员提供维修服务。对本产的任何非授权的改动都会导致保修失效.
	在您收到货物发现有损坏时，应及时书面向承运方提出。请务必记录和拍摄任何损坏的情况，并与我们的售后部门取得联系。
	用户应该将软件目录下的 log 文件或记录的相关运行数据妥善保存, 方便光惠激光维修人员进行故障分析。
	在没有返厂服务请求书（RMA）的情况下，请不要将产品退回给光惠公司。如果产品保修期已过，或者产品故障不在保修范围以内，买方将承担维修费用。

8.3 更改

我们保留对产品的设计以及结构改变的权利，并且我们不会承担任何对已经售出的同型号产品进行改造的责任。

备忘录