EVERFOTON

EVERFOTON 1500W QCW 准连续光纤激光器

操作手册

版本：Rev.5.A9.211103

目录

1. 激光使用安全.....4

1.1 激光安全简介.....4

2. EVERFOTON FFRQ-150/1500-C 单模准连续激光器产品说明.....5

2.1 激光器特性.....6

2.2 机械规格.....7

2.3 前面板说明.....9

2.4 后面板说明.....10

3. 激光器安装指南.....11

3.1 激光器配件列表.....11

3.2 激光器安装步骤.....11

4. 监控界面 HMI.....15

4.1 登入界面 Web Access.....15

4.2 使用者页面.....17

4.3 系统日志页.....23

4.4 其他状态页（服务模式）.....25

5. 激光器操作指南.....27

长飞光坊(武汉)科技有限公司

地址 . 湖北省武汉市光谷大道9号 邮编 . 430073

电话 . 027-65271788 邮箱 . sales@everfoton.com

© 长飞光坊(武汉)科技有限公司版权所有

5.1 内控模式 28

5.2 外控模式&激光时序图....29

5.3 控制命令 30

5.4 Program 的概念....37

5.5 Wave 波形编辑....38

5.1 常用操作范例 39

5.2 外控 Program Selection....41

6. 错误与告警列表 41

7. 光纤连接器检查与清洁指南 42

7.1 检查与清洁工具....43

7.2 清洁步骤： 43

8. 附录： 使用期限解锁....45

© 长飞光坊(武汉)科技有限公司版权所有

1. 激光使用安全

1.1 激光安全简介

EVERFOTON 150/1500W 单模准连续激光器所产生的激光为人眼不可见的高功率光束，此激光器属于第四类激光产品(class IV)，输出波长范围接近 1080nm，激光辐射超过一千瓦，如果使用不当会有极大的危险。操作人员与维护人员应仔细阅读本使用说明并且确保完全理解所有安全事项及守则。如果有任何的问题，请联系光坊科技。

	Class IV 激光辐射 **请避免眼睛与皮肤直接或是间接暴露在激光辐射之中。** **请务必配戴激光防护装备。**
	电击危险

© 长飞光坊(武汉)科技有限公司版权所有

警告:		避免眼睛与皮肤暴露于直接或是散射的激光辐射环境。且任何情况下，请勿直视或非直视激光束，则会导致严重灼伤与失明。
警告:		当激光开启时，请勿开启激光的机门与机壳，否则将会对人造成严重的伤害。
警告:		请确保设备有正确的接地，任何中断接地的情形都可能造成人员受伤。
警告:		请勿移除机壳，以防被电击的可能，且任何损坏将不受到保固。
警告:		避免电线走火，电源线请慎选适当之规格。
警告:		当激光为开机状态时，绝对不能直视输出光缆 QBH，否则会导致严重灼伤与失明。在操作激光时，请确保随时穿戴护目镜。
警告:		操作人员所配戴之保护装备，必须符合激光输出功率与波长。
警告:		为确保使用人员的安全性，请勿私自拆开激光设备，本产品没有用户可以自行维修的零件与组件。所有的维修与保养必须由长飞光坊（武汉）科技有限公司所认证的人员操作。

长飞光坊(武汉)科技有限公司
地址 . 湖北省武汉市光谷大道9号 邮编 . 430073
电话 . 027-65271788 邮箱 . sales@everfoton.com
© 长飞光坊(武汉)科技有限公司版权所有

2. EVERFOTON FFRQ-150/1500-C 单模准连续激光器产品说明

2.1 激光器特性

特性	规格	单位	测试环境
最大平均功率	150	W	CNC @ 10V
最大峰值功率	1500	W	
最大脉冲能量	15	J	
脉冲宽度	0.01-50	ms	
功率范围	10 -100	%	
光束质量 M^2(典型值)	1.2(14μm)		At full power @86%
	1.3 (20μm)		
	2.5(50μm)		
功率不稳定度	< 2（2 小时）	%	At full power for 2 hrs@25℃
最大调制频率	50	kHz	
中心波长	1080±10	nm	
光谱宽度	< 4	nm	FWHM
激光开启时间	< 10	μs	At full power
激光关闭时间	< 10	μs	At full power
工作电压	200-240VAC		

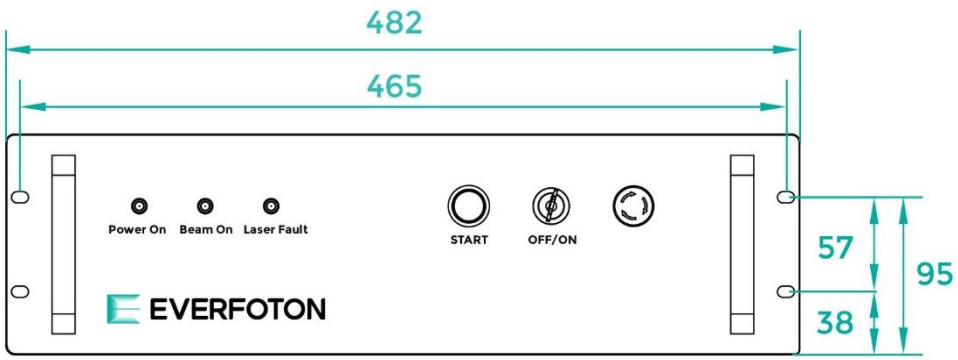
© 长飞光坊(武汉)科技有限公司版权所有

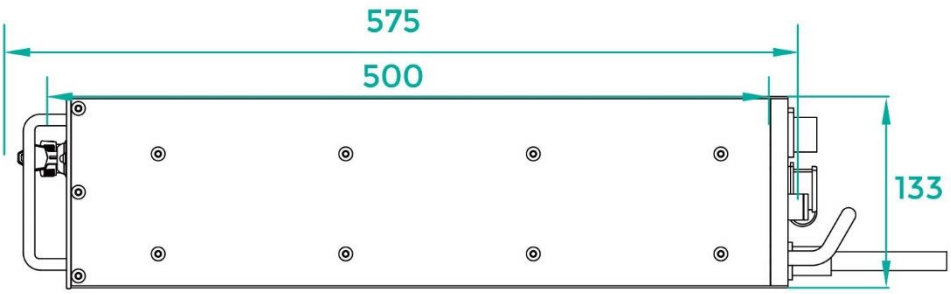
	1PH 50/60Hz		
最大输入功率	5000	W	
电光转换效率	> 35	%	
水流量要求（激光）	＞15	L/min	
水流量要求（QBH）	1.5-2.5	L/min	
水压要求(激光)	3-5	bar	
水温要求	25±1	ºC	

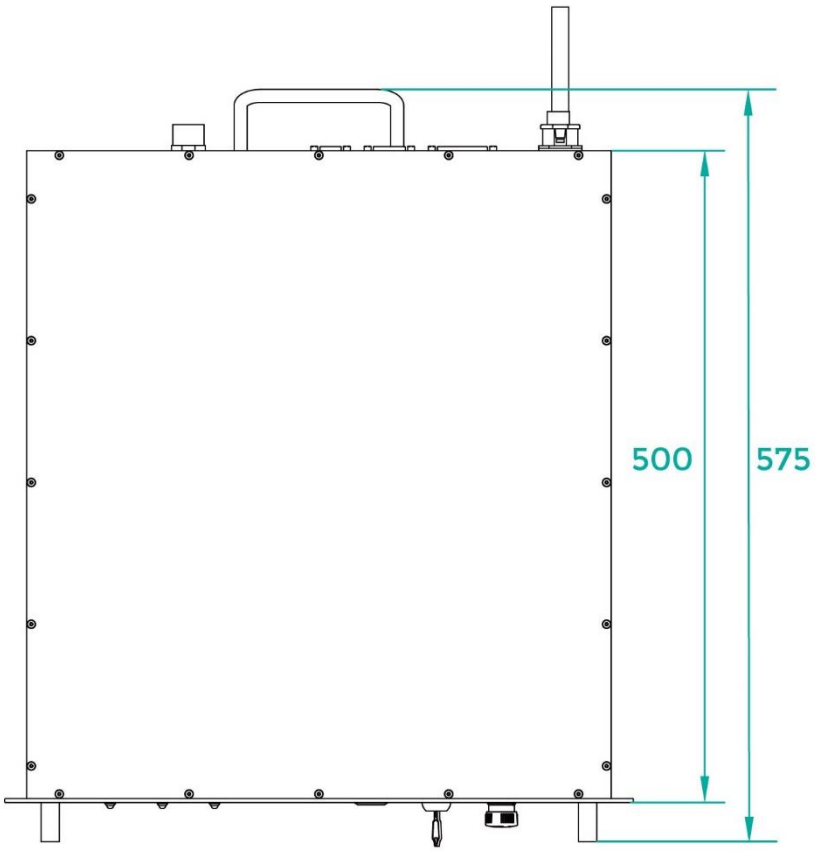
2.2 机械规格

机柜大小：长宽高	mm	482x 575x133(含把手)
总重	Kg	30±3
冷却水接头	mm	16
冷却水滤芯	μm	100

© 长飞光坊(武汉)科技有限公司版权所有







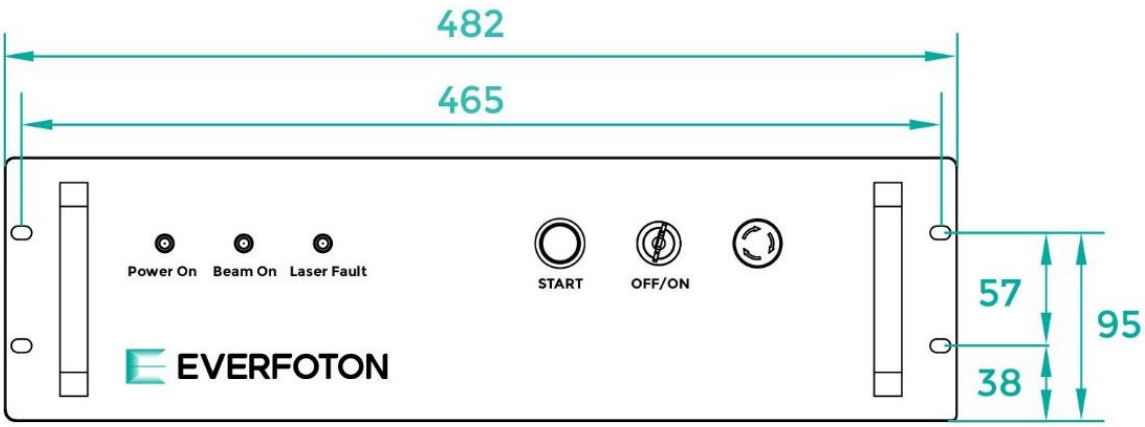
长飞光坊(武汉)科技有限公司

地址 . 湖北省武汉市光谷大道9号 邮编 . 430073
电话 . 027-65271788 邮箱 . sales@everfoton.com

© 长飞光坊(武汉)科技有限公司版权所有

2.3 前面板说明

项目	功能说明
Power on 指示灯	激光器启动状态指示灯
Beam on 指示灯	激光器出光状态指示灯
Laser fault 指示灯	激光器告警状态指示灯
ON/OFF 启动开关	激光器电源开启
START 按键	外控开启激光按钮
EMC 紧急停止按钮	紧急停止开关

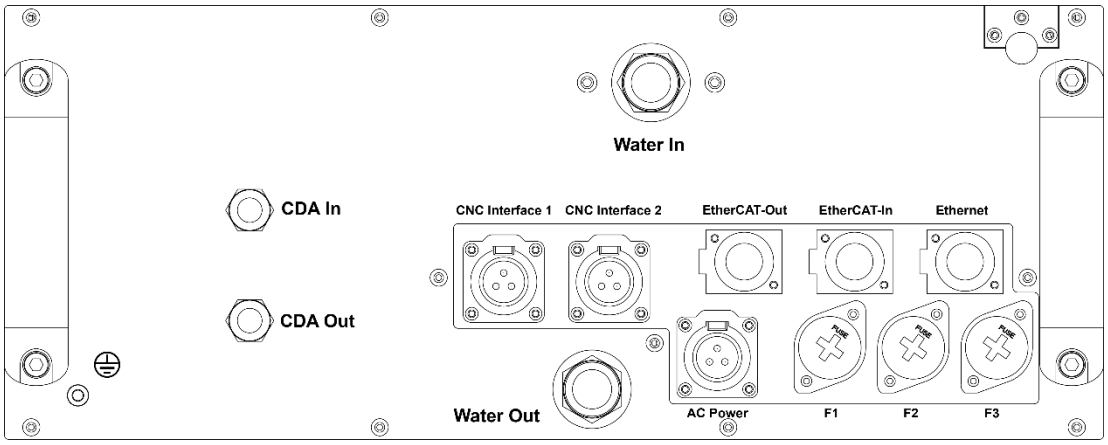


© 长飞光坊(武汉)科技有限公司版权所有

2.4 后面板说明

项目	功能说明
Water In	冷却水进水口
Water Out	冷却水出水口
CDA In	气体进气口(干燥空气须小于 0.15Mpa)
CDA Out	气体出气口
CNC Interface 1	外部控制讯号线快速接口
CNC Interface 2	外部控制讯号线快速接口
EtherCAT-In	
EtherCAT-Out	
Ethernet	以太网络线快速接口
AC Power	交流电源输入快速接口
F1	Fuse 1
F2	Fuse 2
F3	Fuse 3

© 长飞光坊(武汉)科技有限公司版权所有



3. 激光器安装指南

3.1 激光器配件列表

激光器	一台
AC 快速接头带线 10 米	一组
CNC 快速接头带线 10 米	一组
使用手册	一份

3.2 激光器安装步骤

激光器属于精密贵重物品，以下为建议安装步骤。

激光器拆装步骤下:

(i) 请将激光器运输箱置于平稳、结实且水平处

(ii) 将激光器运输箱之上盖固定螺丝卸除

(iii) 小心取出塑料发泡垫，并拿出所有配件

(iv) 将激光器运输箱内之激光器压条固定螺丝卸除

© 长飞光坊(武汉)科技有限公司版权所有

(v) 小心打开内包装，一人先将激光器上方之输出光缆 QBH 很小心地先拿起，必须保证输出光缆 QBH 的最大弯曲半径>200 mm 且切勿碰撞到 QBH 头

(vi) 请另外二人合力将激光器由箱中取出，三人必须注意保持同步，避免造成光纤损伤

(vii) 清点所有配件

(viii) 保存拆箱后所有物品，以利日后运输或储存。

(ix) 取出配件中 AC、CNC 防水快速接头，依照下列接法安装

注意：不要在开机未出光时还继续通冷却水。防止不开激光仍通冷却水，导致机器内有凝露

© 长飞光坊(武汉)科技有限公司版权所有

CNC Interface 1 快速接头接法:

接点	定义	输入讯号	输出讯号	备注
990	GND	0V		
180	激光器复位	24V		
179	激光器准备	24V		
178	激光器待机	24V		
167	光闸	24V		
158	PWM+	24V		
157	PWM-			
01+	功率+	0–10V		
01-	功率-			
173	急停开关		干接点	不使用请短接
174	急停开关			
221	机床门位接点		干接点	不使用请短接
222	机床门位接点			
176	激光器待机反馈		24V	
175	激光器故障		24V	
200	冷水机（15）Relay COM		24V	冷水机状态反馈（不使用请短接）
202	冷水机（16）Relay NO			

长飞光坊(武汉)科技有限公司
地址 . 湖北省武汉市光谷大道9号 邮编 . 430073
电话 . 027-65271788 邮箱 . sales@everfoton.com
© 长飞光坊(武汉)科技有限公司版权所有

61	冷水机 61		干接点	冷水机远程启动（不使用空接）
51	冷水机 51			

CNC Interface 2 快速接头接法：外控 Program 专用接线

接点	定义	输入讯号	输出讯号	备注
RS-TX	RS232		TX	
RS-RX		RX		
RS-GND			GND	
DI/23	Program ON	24V		
DI/16	Internal PGM0	24V		
DI/17	Internal PGM1	24V		
DI/18	Internal PGM2	24V		
DI/19	Internal PGM3	24V		
DI/20	Internal PGM4	24V		
DI/21	Internal PGM5	24V		
DI/22	HPP ON	24V		
DI/04	Guide ON	24V		

长飞光坊(武汉)科技有限公司
地址 . 湖北省武汉市光谷大道9号 邮编 . 430073
电话 . 027-65271788 邮箱 . sales@everfoton.com
© 长飞光坊(武汉)科技有限公司版权所有

4. 监控界面 HMI

4.1 登入界面 Web Access

使用 HMI 接口之前，请确认以太网络线连接上激光与计算机。

建议使用浏览器:

- IE8(含或以上版本) 或
- 谷歌 chrome
- 火狐 firefox

登入 HMI 接口之步骤:

- 请于网址处输入 http://192.168.2.200/，即可进入
- 并请适当调整浏览器宽度，以符合 HMI 的内容呈现。

HMI 导览列: 点击左上角的 ，进入导览列选单，导览列中的子页面的操作是基于使用者的权限。

权限模式:

- 权限设定

a. 从导览列选单中选择

b. 输入密码，就会进入对应的权限。

c. 三种权限：

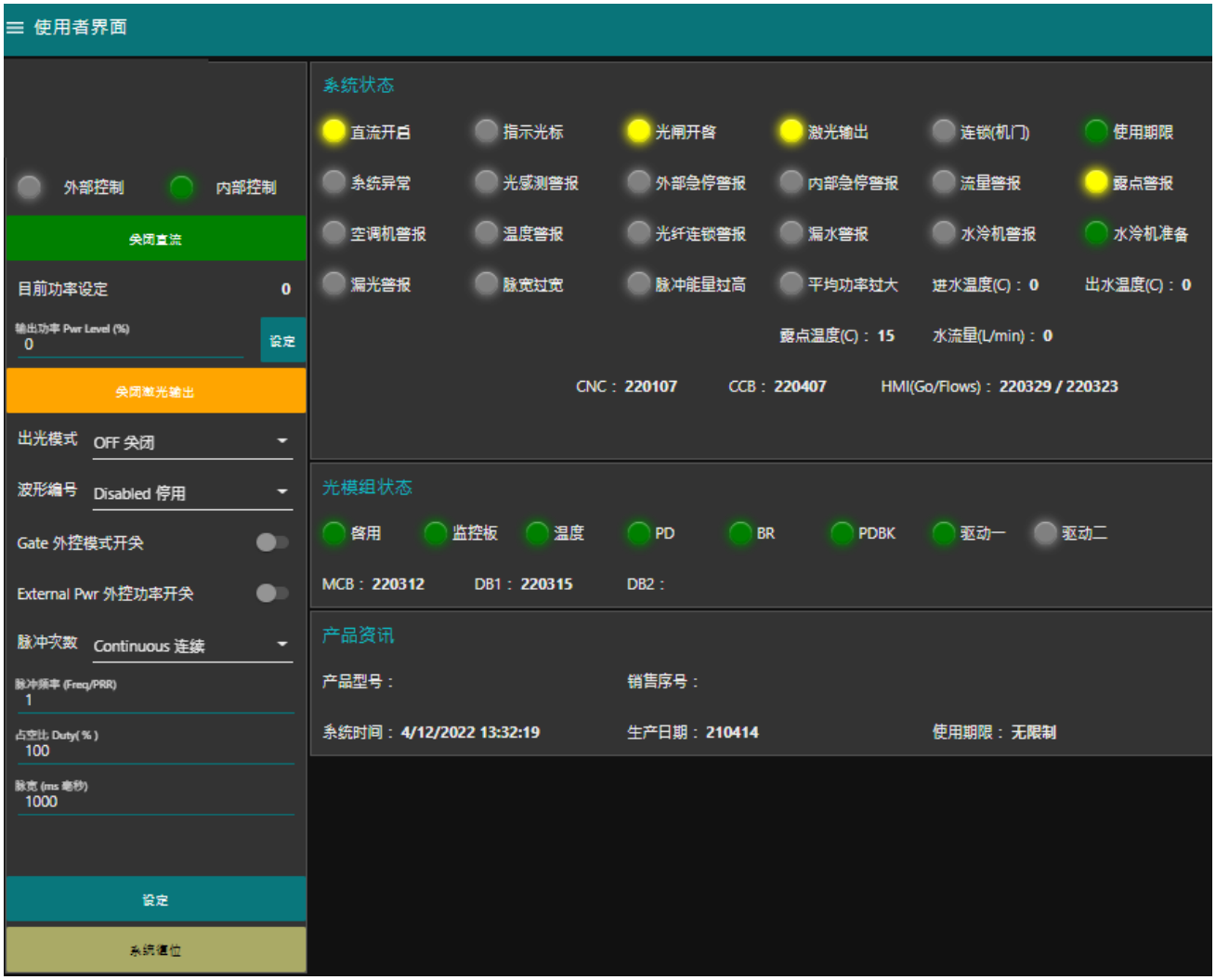
一般模式	服务模式	工程模式
可以浏览基本系统状态，并可从	一般模式的功能，再加上浏览系	服务模式的功能，再加上浏览系统

© 长飞光坊(武汉)科技有限公司版权所有

HMI 开启激光导览列的页面： 	统的内部状态及参数 导览列的页面： 	的内部状态及参数 导览列的页面：

长飞光坊(武汉)科技有限公司
地址 . 湖北省武汉市光谷大道9号 邮编 . 430073
电话 . 027-65271788 邮箱 . sales@everfoton.com
© 长飞光坊(武汉)科技有限公司版权所有

4.2 使用者页面



© 长飞光坊(武汉)科技有限公司版权所有

说明

控制列

电源供应器 开启控制	开启直流
功率设定	0 到 100 百分比
出光模式	4 模式: CW, PWM, PULSE, WAVE
波形编号	选用波形的编号
激光输出	出光开关
外控模式开关 Gate	Gate 开关
外控功率开关 External Pwr aiExternal	在 PWM 脉冲模式下， 功率由外部的 ‘功率’ 接脚控制
脉冲次数 nPulses	选择一次输出几个 脉冲

© 长飞光坊(武汉)科技有限公司版权所有

脉冲频率 Freq/PRR	脉冲的每秒频率 前只支援整数
占空比 Pulse Duty	脉冲的占空比 单位比分比
脉宽 PulseWidth	脉冲的宽度 单位毫秒
系统复位	当警告排除后 按此以消除系统警告 如没再发生警告，系统就回复操作

系统状态

包括操作状况以及警示状况

以下是警示状况

系统异常	此红灯亮起显示 发生任一异常 停止出光。
光感测 **警报**	此红灯亮起显示 内部光感测发现异常，

© 长飞光坊(武汉)科技有限公司版权所有

		停止出光。 有可能光模块异常或毁损。
	安全回路 **警报**	此红灯亮起显示 内部安全回路异常， 停止出光。。
	露点 **警报**	激光器内部温度达凝露的临界温度，由相对湿度、冷却水温度与露点温度所影响。当露点温度低于冷却水温时，会亮红灯警示。
	漏水警报	此红灯亮起显示 漏水侦测发现异常， 停止出光。
	流量警报	此红灯亮起显示 流量侦测发现异常 停止出光。
	空调机 **警报**	此红灯亮起显示 空调机异常 停止出光。
	水冷机	此红灯亮起显示

© 长飞光坊(武汉)科技有限公司版权所有

警报	水冷机故障 停止出光。
光纤连锁 **警报**	此红灯亮起显示 QBH 连接异常， 或是 QBH 损毁 停止出光。
温度 **警报**	此红灯亮起显示激光器 内部温度超出正常范围， 停止出光。
进水温度	冷水机进水温度， 一般设定为 25 度， 上限为 30， 下限 10
出水温度	出水温度 上限 35 度 C
水流量	水流量
Cnc 版本 **Ccb 版本** **HMI 版本**	系统内部的版本号

光模组状态

长飞光坊(武汉)科技有限公司
地址 . 湖北省武汉市光谷大道9号 邮编 . 430073
电话 . 027-65271788 邮箱 . sales@everfoton.com
© 长飞光坊(武汉)科技有限公司版权所有

<table>
<tr><td></td><td>光感测状态的显示
<table><tr><td>PD</td><td>激光输出</td></tr><tr><td>BR</td><td>反射回来的激光</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>
</td><td>出厂的资讯</td></tr>
</table>

© 长飞光坊(武汉)科技有限公司版权所有

4.3 系统日志页

说明

编号	时间	类型	模组	说明
1	2020-06-18 15:52:12	Info	CCB	CCB Start
2	2020-06-18 15:52:13	Info	MCB	MCB 0 Start
3	2020-06-18 19:03:27	User	HMI	DC On
4	2020-06-18 19:05:20	User	HMI	cncPulse Percent: 0
5	2020-06-18 19:05:22	User	HMI	cncPulse Percent: 0
6	2020-06-18 19:32:57	Critical	MCB	Fault: fiberInterlock @0-15 Code: 10
7	2020-06-18 19:33:13	User	HMI	clear all faults

此事件日志呈现最近的 64 事件，并且可以依照事件，类型，模组作排序。

此日志约 2 分钟自动更新。

或可以按手动更新

更新

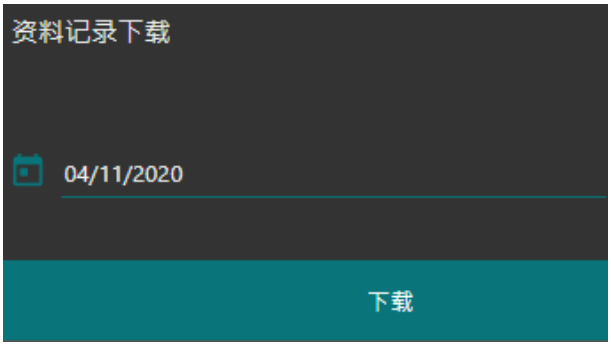
当有警告发生时，此事件对应的 eventCode 可以显示在此

如左编号 6 所示

eventCode 列表

© 长飞光坊(武汉)科技有限公司版权所有

0	null	
1	others	major
2	event_CCB_safetyCircuit	critical
3	event_CCB_safetyHw	critical
4	event_CCB_flood	critical
5	event_CCB_flow	major
6	event_MCB_pdHwH	major
7	event_MCB_pdHwL	major
8	event_MCB_pdSwH	major
9	event_MCB_pdSwL	major
10	event_MCB_fiberInterlock	critical
11	event_MCB_waterInHi	major
12	event_MCB_waterInLo	major
13	event_MCB_waterOutHi	major
14	event_MCB_CMSHi	major
15	event_MCB_engineHi	major
16	event_DB_tempHi	minor
17	event_DB_overCur	major
18	event_DB_commError	major
19	event_dew	major
20	event_CCB_chiller	major
21	event_CCB_airCon	major
22	Reserved	



资料记录下载

资料记录档案 [以天为单位]

记载每一秒系统状态，

包含

系统温湿度露点

所有光感测读值

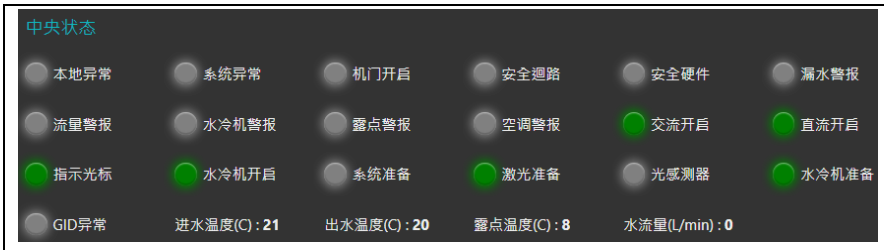
所有温度读值

所有电流电压读值

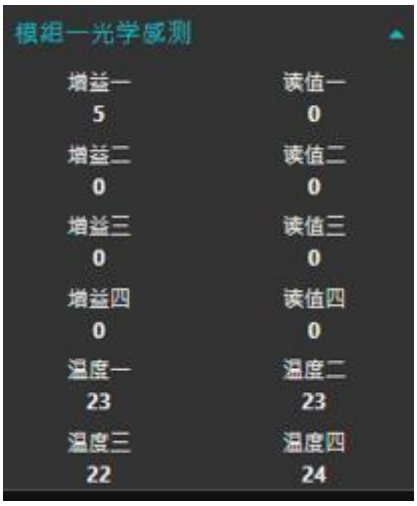
© 长飞光坊(武汉)科技有限公司版权所有

	事件记录下载 事件记录档案 [以月为单位] 记载每天系统事件 包括所有操作 系统状态改变 错误以及 eventCode

4.4 其他状态页（服务模式）

	中央状态页 相较使用者页，增加交流状态 GID 状态： 此用于多模组独立控制用

© 长飞光坊(武汉)科技有限公司版权所有

	模组状态页 显示光模组内部的状态
	光学感测页 除了之前的激光输出控制 外， 显示光模组内 PD， 光感 测的读值
	模组驱动状态页 除了之前的激光输出控制 外， 显示驱动模块的电流电压 读值

© 长飞光坊(武汉)科技有限公司版权所有

5. 激光器操作指南

对连续或脉冲工作模式，都有三种子工作模式：单机工作模式（内控）、调制模式和 Gate 模式。设置功率有两种方式：通讯（RS-232 或以太网）或通过外部模拟电压设置（模拟功率(外部 AD)控制使能）。同时，控制激光器出光也有两种方式：通讯（RS-232）或通过接口连接器的 Modulatoin[PWM] 信号控制。

单机工作模式（调制和 Gate 关闭）

激光的开关通过以下方式：

1） 通过 RS-232 发送 EMON/EMOFF 命令；

2） 通过接口 Modulatoin[PWM] 信号电平状态。

调制模式【外控模式】

假设出光已经使能，出光开/关是通过接口 Modulatoin[PWM] 信号电平状态 提供的调制信号来控制的。

Gate 控制模式

通过 RS-232 或以太网发送相应的命令设置参数，在内部生成脉冲。假设出光已经使能，脉冲序列的开启和停止是由接口 Modulatoin[PWM] 信号电平状态的信号控制。

各工作模式和子工作模式的主要控制功能的详细信息见表 6。

© 长飞光坊(武汉)科技有限公司版权所有

5.1 内控模式

开启程序

开启直流，

等待状态显示为

设定功率大小

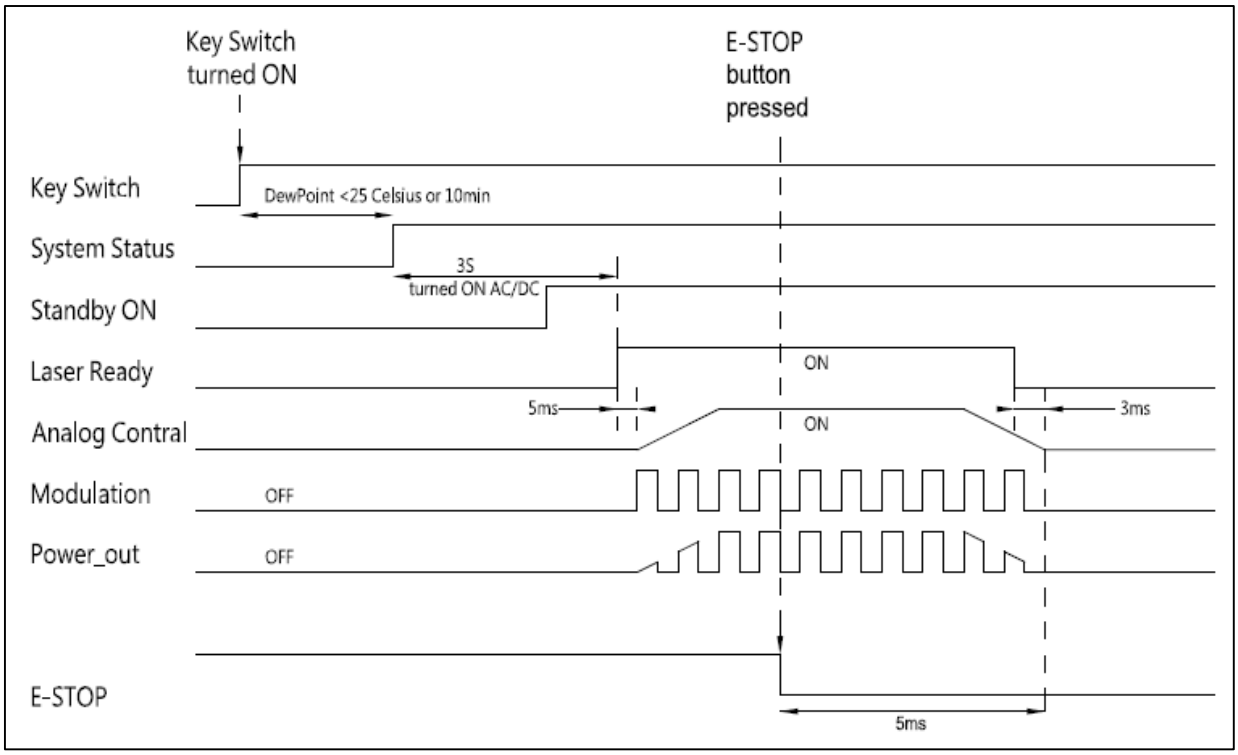
选择 CW 或 脉冲，以及脉冲对应的参数

开启激光输出

请参阅 Program（出光模式） 的概念

© 长飞光坊(武汉)科技有限公司版权所有

5.2 外控模式&激光时序图



通过使能、调制、仿真量、光闸讯号控制激光器出光，讯号输入请参照 3.2 CNC 快速接头接法。下图为激光时序图。

© 长飞光坊(武汉)科技有限公司版权所有

5.3 控制命令

RS-232 配置： 需要使用一根 3 芯（RxD、TxD、GND）的交叉线，具体命令与描述见表

RS-232 控制接口的具体参数设置如下：

表 7 RS-232 接口配置参数

参数	设置
波特率	9,600
数据位	8
停止位	1
极　性	无
流控制	无

控制命令列表

命令	描述	命令实例
ABF	Aiming Beam OFF –关闭红光	发送：“ABF” 返回：“ABF”
ABN	Aiming Beam ON – 开启红光	发送：“ABN” 返回：“ABN”

© 长飞光坊(武汉)科技有限公司版权所有

BeamOn	Beam on – 开启激光	发送：“BEAMON” 返回：“BEAMON
BeamOff	Beam off – 关闭激光	发送：“BEAMOFF 返回：“BEAMOFF”
EEABC	Enable External Aiming Beam Control – 切换到外部红光控制	发送：“EEABC” 返回：“EEABC”
DEABC	Disable External Aiming Beam Control –关闭外部红光控制	发送：“DEABC” 返回：“DEABC”
EEC	Enable External Control – 切换到外部控制模式	发送：“EEC” 返回：“EEC”
DEC	Disable External Control – 关闭外部控制模式	发送：“DEC” 返回：“DEC”
EGM	EnableGateMode–切换到 Gate 模式，允许从调制控制接口触发内部脉冲发生器。	发送：“EGM” 返回：“EGM”
DGM	Disable Gate Mode – 关闭内部脉冲发生器	发送：“DGM” 返回：“DGM”
ELE	EnableHardwareEmissionControl–允许从控制接口控制激光使能	发送：“ELE” 返回：“ELE”
DLE	Disable Hardware Emission Control – 关闭从控制接口	发送：“DLE”

© 长飞光坊(武汉)科技有限公司版权所有

	控制激光使能	返回：“DLE”
EMOD	Enable Modulation –切换到调制模式	发送：“EMOD” 返回：“EMOD”
DMOD	Disable Modulation –关闭调制模式	发送：“DMOD” 返回：“DMOD”
EMON	Start Emission – 开启激光（或使能）	发送：“EMON” 返回：“EMON”
EMOFF	Stop Emission –关闭激光	发送：EMOFF” 返回：“EMOFF
EPM	Enable Pulse Mode – 切换到脉冲模式	发送：“EPM” 返回：“EPM”
DPM	Disable Pulse Mode –关闭脉冲模式	发送：“DPM” 返回：“DPM
EWPM	Enabnle Wave Mode 开启 wave mode	发送： EWPM[WaveIndex] 返回： EWPM
DWPM	Disable Wave Pulse Mode 关闭 Wave Mode	发送： DWPM 返回： DWPM
RBT	Read Board Temperature – 读取激光器控制板温度	发送：“RBT” 返回：“RBT:36.6”

© 长飞光坊(武汉)科技有限公司版权所有

RCS	Read Current Setpoint– 读取电流设定值	发送：“RCS” 返回：“RCS:56.7” (当前电流设定值是56.7%)
RCT	Read Laser Temperature – 读取激光器内部温度	发送：“RCT” 返回：“RCT:34.5”
RERR	Reset Errors -清除错误	发送：“RERR” 返回：“RERR Rx”
RET	Read elapsed time – 读回机器已经开机多少时间	发送：“RET” 返回：“RET: 10m39s”
RFV	Read Software Version – 读取软件版本号	发送：“RFV” 返回：“RFV: 210804 210714 210430”
ROP	Read output power – 读取输出平均功率 in Watt	发送：“ROP” 返回：“ROP: 1643
RPRR	Read Pulse Repetition Rate – 读取脉冲重复频率（单位：Hz）	发送：“RPRR” 返回：“RPRR：10” (重复频率为 10Hz)
RPD	Read Pd reading for Power – 读取光感测 0-4095	发送：“RPD” 返回：“RPD: 2145

© 长飞光坊(武汉)科技有限公司版权所有

RPP	Read peak power – 读取输出瞬间功率 in watt	发送：“RPP” 返回：“RPP: 1643
RPW	Read Pulse Width – 读取脉冲宽度（单位：ms）	发送：“RPW” 返回：“RPW：5.5” (脉冲宽度为 5.5ms)
RSN	Read serial number – 读取产品序号	发送：“RSN” 返回：“RSN: XX123456
SDC	Set Diode Current – 设置激光二极管电流（单位：%）。设定值必须低于 100%且高于最小电流设定值，可以设为 0。如果设定值超出允许范围，则会返回“ERR：Out of Range”信息。	发送：“SDC 34” 返回：“SDC：34” (电流设为 34%) 发送：“SDC 104” 返回：“ERR：Out of Range” (错误，设定值不变)
SPRR	Set Pulse Repetition Rate – 设置脉冲重复频率（单位：Hz），设定的脉冲宽度与周期（取决于脉冲宽度与频率）必须要在规格范围内。当设定值超出允许范围时，则会返回 “ERR: Duty cycle too high”信息	发送：“SPRR 10” 返回：“SPRR: 10” (PRR 已设为 10Hz) 发送：“SPRR 100” 返回：“ERR: Duty cycle too high”

© 长飞光坊(武汉)科技有限公司版权所有

		(错误，PRR 不变)
SPW	Set Pulse width 单位：毫秒	发送：“SPW 1” 返回：“SPW: 1”

© 长飞光坊(武汉)科技有限公司版权所有

STA	Bit 0	-	0	=	正常运行	发送：“STA”
		-	1	=	命令缓冲器溢出	
	Bit 1	-	0	=	正常	返回：“STA：4100”
		-	1	=	温度过高	
	Bit 2	-	0	=	Emission Off	
		-	1	=	Emission On 或准备中	
	Bit 3	-	0	=	无高反射	
		-	1	=	高反射异常	
	Bit 4	-	0	=	外部控制模式=关	返回值 4100（十六进制），再转化成
		-	1	=	外部控制模式=开	
	Bit 5	-	0	=	正常	二进制后可以看出 Bits2 和 12 已被
		-	1	=	脉冲宽度过长	
	Bit 6	-	保留			设置。也就是“激光使能”已开，且
	Bit 7	-	保留			
	Bit 8	-	0	=	引导红光=关	“调制”模式已启用
		-	1	=	引导红光=开	
	Bit 9	-	0	=	正常	
		-	1	=	脉冲宽度过短	
	Bit10	-	0	=	连续模式	
		-	1	=	脉冲模式	
	Bit 11	-	0	=	模块主电源=关	
		-	1	=	模块主电源=开	
	Bit 12	-	0	=	调制模式=关	
		-	1	=	调制模式=开	
	Bit 13	-	保留			
	Bit 14	-	保留			
	Bit 15	-	保留			
	Bit 16	-	0	=	Gate 模式=关	
		-	1	=	Gate 模式=开	
	Bit17	-	0	=	正常	
		-	1	=	脉冲能量过高	
	Bit 18	-	0	=	外部 Emission 控制=关	
		-	1	=	外部 Emission 控制=开	
	Bit 19	-	0	=	正常	
		-	1	=	模块主电源故障	
	Bit 20	-	保留			
	Bit 21	-	保留			
	Bit 22	-	保留			
	Read device status – 读取产品状态。返回值为 20Bit 数字信息。各 Bit 的含义如下（未定义的或“保留”的 Bit 可忽略）：					

© 长飞光坊(武汉)科技有限公司版权所有

5.4 Program 的概念

Program 是一组描述出光的设定。贯穿所有内控出光，包括 HMI, RS232, Net 还有 program Selection 的设定。

四种出光模式以及相关的参数：

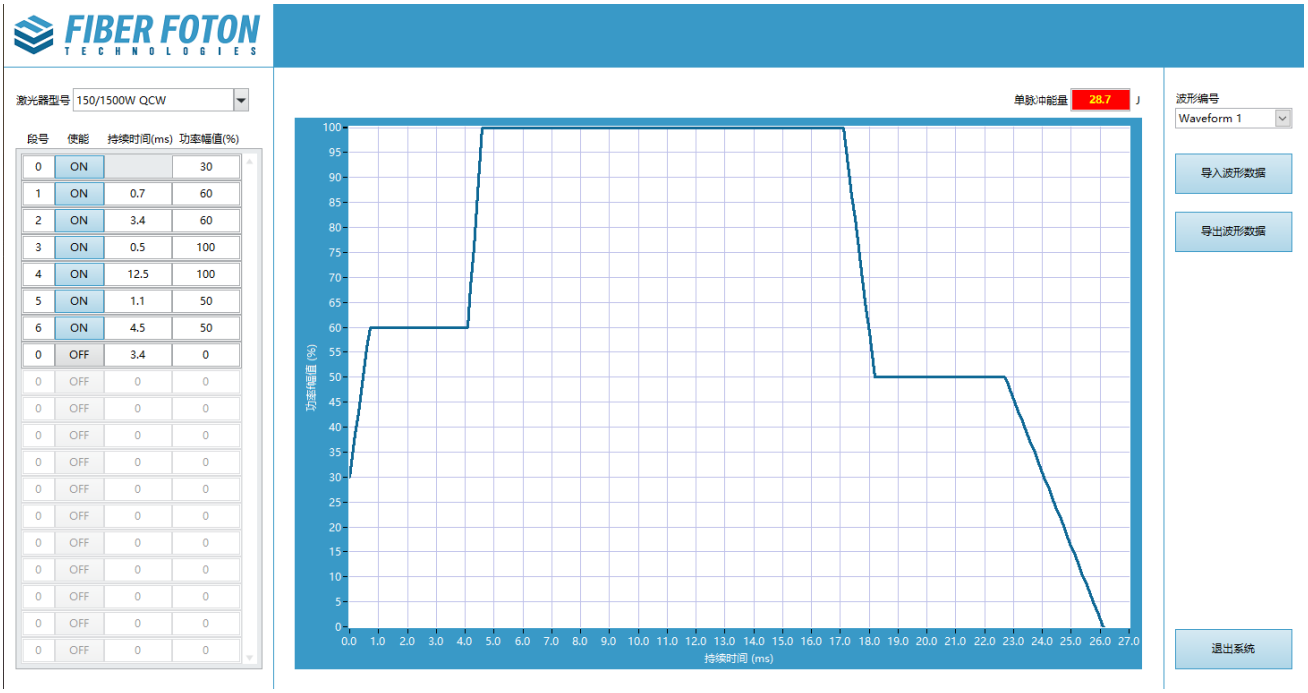
	连续 CW	脉宽调制 PWM	脉冲 Pulse	编辑波形 wave
波形编号				✓
外控模式开关 Gate	✓	✓	✓	✓
外控功率开关 ExtPwr/aiExt		✓		
脉冲次数 nPulse			✓	✓
输出功率 PwrLevel	✓	✓	✓	
脉冲频率 Freq/PRR		✓	✓	✓
占空比 Duty		✓		
脉宽			✓	

© 长飞光坊(武汉)科技有限公司版权所有

5.5 Wave　波形编辑

根据工艺编辑需要的波形，然后将对应的波形档案传到激光。

然后设定激光 Wave Selection．多数应用场景是配合 GateMode．



波形档案下载到激光后，经由 HMI 提供界面下发并启用

© 长飞光坊(武汉)科技有限公司版权所有

5.1 常用操作范例

<table>
<tr><th>Use Case</th><th>operation</th></tr>
<tr><td>Gate Mode + RS232</td><td>
<table>
<tr><td>开
关
红
光</td><td>关光</td><td>开 CW</td><td>开 pulse</td><td>开 pwm</td><td>开 wave</td><td>清除
fault</td></tr>
<tr><td>abn

abf</td><td>emoff</td><td>dpm
egm
sdc 0</td><td>epm
egm
sdc 0
dwpm
setPwmOff

setNPulse
5
sprr 1000</td><td>epm
egm
sdc 0
dwpm
setPwmOn

sprr 1000
setduty 20</td><td>epm
egm
sdc 0
dwpm</td><td>rerr</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

© 长飞光坊(武汉)科技有限公司版权所有

			emon sdc 20 beamOn	spw 0.1 emon sdc 15 beamOn	emon sdc 15 beamOn	emon ewpm 2 beamOn	

© 长飞光坊(武汉)科技有限公司版权所有

5.2 外控 Program Selection

本激光提供一硬件控制

Set Pin ProgramEn on: then Hardware Program selection mode will be on

Selection 3 Pin: set to 0 to 7. 这对应 HMI 内控 Program Page

内控...	波形...	Gated	功率...	波数	功率...	频率	波宽	占空...	Wave
1	1	true	false	2	20	1	0	50	0
2	1	true	false	2	21	2	10	50	0
3	1	true	false	2	22	3	20	50	0
4	1	true	false	2	23	4	30	50	0
5	1	true	false	2	24	5	40	50	0
6	1	true	false	2	25	6	50	50	0
7	1	true	false	2	26	7	60	50	0
8	1	true	false	2	27	8	70	50	0

6. 错误与告警列表

错误名称	故障原因	说明
安全连锁	激光器检测到外部安全联锁异常	请确认外部系统机柜确实关闭，安全联锁回路为闭路。
系统异常	激光器检测到内部异常	导致该故障的原因有：所有异常。
本地异常	激光器检测到内部异常	导致该故障的原因有：所有异常。
安全回路警报	激光器检测到内部安全回路异常	导致该故障的原因有：紧急停止出光。
安全硬件警报	激光器检测到内部安全硬件异常	导致该故障的原因有：紧急停止出光。
冷却水异常	激光器检测到内部温度异常	请确认激光器之冷却水是否符合本手册规范之温度，详细情形请联系原厂客服人员。

© 长飞光坊(武汉)科技有限公司版权所有

冷却机故障	激光器检测到外部冷却水机异常	导致该故障的原因有：水冷机故障，请检查水冷机是否正常运作。
光感测	激光器检测到内部光路异常	导致该故障的原因有：调制频率过低、峰值功率过低、以及内部光路故障等因素，详细情形请联系原厂客服人员。
光纤连接	激光器检测到 QBH 异常或 QBH 连接异常	请确认 QBH 是否正确连接，并于每次安装 QBH 前确实检查与清洁，详细情形请联系原厂客服人员。
露点	激光器检测到温湿度异常	请确认激光器所在之环境符合本手册规范之温度与湿度。
过电流	激光器检测到内部电流异常	请联系原厂客服人员。
温度异常	激光器检测到内部温度异常	请联系原厂客服人员。

7. 光纤连接器检查与清洁指南

于每一次拆装与连接光纤光缆 QBH 头之前，请务必先进行 QBH 之检查与清洁。

警告:	使用不干净或是不适当清洁之光纤 QBH 将会导致激光严重的毁损。若是使用不干净之 QBH 导致任何激光之毁损，原厂将不负任何责任。任何非受过长飞光坊（武汉）科技有限公司专业训练之人员进行光纤光缆 QBH 的处理动作，将违反保固。任何 QBH 头的碰撞皆有可能导致严重的毁损。

© 长飞光坊(武汉)科技有限公司版权所有

7.1 检查与清洁工具

1. 具有光源之显微镜
2. 无屑拭镜纸
3. 无水 IPA
4. 压缩空气(无油无水)
5. 无屑清洁棉棒

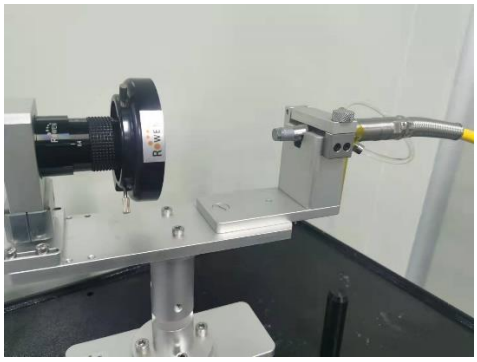
7.2 清洁步骤：

1. 移除 QBH 保护盖。

注意:	保护盖务必开口朝下放置，以免落尘进入保护盖污染 QBH。
注意:	必须于干净的环境下进行清洁。

2. 将 QBH 置于显微镜下，对焦于石英玻璃表面。

注意:	稍微倾斜石英玻璃，比较容易看清楚表面。



3. 仔细检查石英玻璃表面，若是有任何可以看见的脏污则必须进行清洁先试着从侧边用压缩空气脏污吹掉；若是很干净，请直接跳至步骤 9。

© 长飞光坊(武汉)科技有限公司版权所有

注意:	除了无屑拭镜纸与无屑清洁棉棒之外，请勿让任何物品碰触或撞击到石英玻璃，将导致无法复原之损伤，且原厂将不负任何责任

4. 小心的将 QBH 上的金属盖取下。

5. 于拭镜纸上沾适量的 IPA，用沾湿的位置贴在石英玻璃表面，缓慢且平行于表面的拖曳直到表面没有残留任何脏污与 IPA。

注意:	手指请勿碰触将要擦拭石英玻璃表面的无屑拭镜纸与无屑清洁棉棒的位置，否则将会污染石英玻璃。

6. 于无屑清洁棉棒上沾适量的 IPA，轻轻的擦拭石英玻璃表面，切勿用力刮。

注意:	请勿重复使用无屑拭镜纸与无屑清洁棉棒

7. 重复的上述清洁步骤 5~6 直到表面完全干净，看不到任何脏污。

注意:	错误的清洁方式与错误的化学清洁剂将会导致 QBH 严重的损坏，原厂将不负任何责任。

8. 将清洁完成的 QBH 装上金属盖，再次检查是否干净，若有脏污则再次清洁。

9. 装入切割头或是准直镜等光学组件，否则请清洁 QBH 保护盖并盖回。

© 长飞光坊(武汉)科技有限公司版权所有

8. 附录： 使用期限解锁

- 金钥范例： 以序号 SB987654 为例， *金钥有效期* 设定为 2021-1031

当延长	对应之金钥
8 周	211031-8-1134184
永久	211031-0-1028400

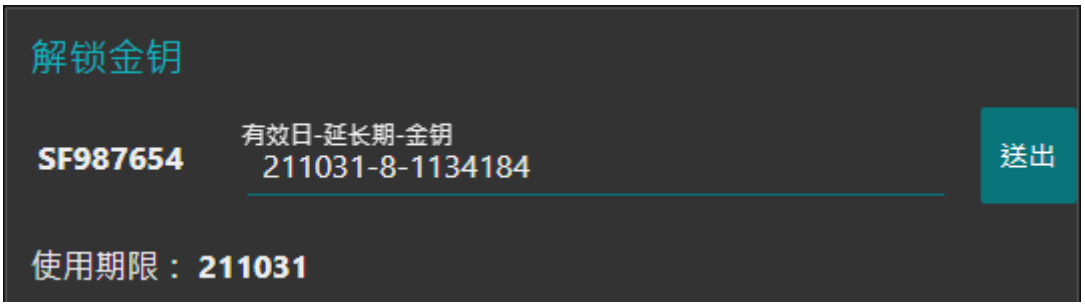
- 流程

1. 由业务端提出需求，并告知 激光的序号 金钥的有效期 以及预期延长周数（从 1 至 99 周或永久）

2. 目前金钥由 RD 这边产生

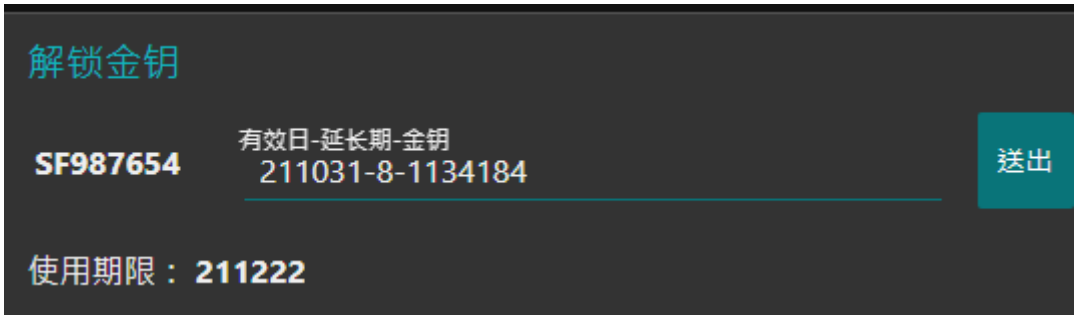
```
KeyGen Usage
keyGen <SerialNum> <KeyExpiredDate> <nWeek>
Example: keyGen SB123456 210804 3
Where
 SB123456: serialNum
 210804: expiration date 2021-Aug-4
 3: number of weeks to be extended from key entering
   00 for forever unlock
   otherwise for number of week, less than 127
```


© 长飞光坊(武汉)科技有限公司版权所有



3. 客户收到金钥后， 在激光 HMI 上输入

4. 送出后，稍待 30 秒，使用期限 会从输入日对应延长.



© 长飞光坊(武汉)科技有限公司版权所有