



EVERFOTON 750W QCW 风冷准连续光纤激光器

# 操作手册

版本：Rev.5.220414

# 目录

1. 激光使用安全.....	4
1.1 激光安全简介 .....	4
2. EVERFOTON FFRQ-75/750-P 风冷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
3. 激光器安装指南 .....	9
3.1 激光器配件列表.....	9
3.2 激光器安装步骤.....	9
4. 监控界面 HMI .....	11
4.1 登入界面 Web Access.....	11
4.2 使用者页面.....	13
4.3 系统日志页.....	19
4.4 其他状态页（服务模式） .....	22
5. 激光器操作指南 .....	23

5.1	内控模式 .....	24
5.2	控制命令 .....	25
5.3	Program (出光模式) 的概念 .....	31
5.4	波形编辑 .....	32
5.5	常用操作范例 .....	34
5.6	外控 Program Selection.....	35
6.	CNC 定义.....	36
7.	光纤连接器检查与清洁指南 .....	37
7.1	检查与清洁工具.....	38
7.2	清洁步骤.....	38

## 1. 激光使用安全

### 1.1 激光安全简介

EVERFOTON 75/750W 单模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)，输出波长为 1080nm，激光辐射超过 500mW，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。

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

警告:		<p>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。</p>
警告:	 	<p>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。</p>
警告:		<p>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。</p>
警告:		<p>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。</p>
警告:		<p>避免电线走火，电源线请慎选适当之规格。</p>
警告:		<p>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。</p>
警告:		<p>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。且周围环境必须保持足够照明，以使瞳孔缩小。</p>
警告:		<p>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</p>

须由长飞光坊（武汉）科技有限公司所认证的人员操作。

## 2. EVERFOTON FFRQ-75/750-P 风冷单模连续激光器产品说明

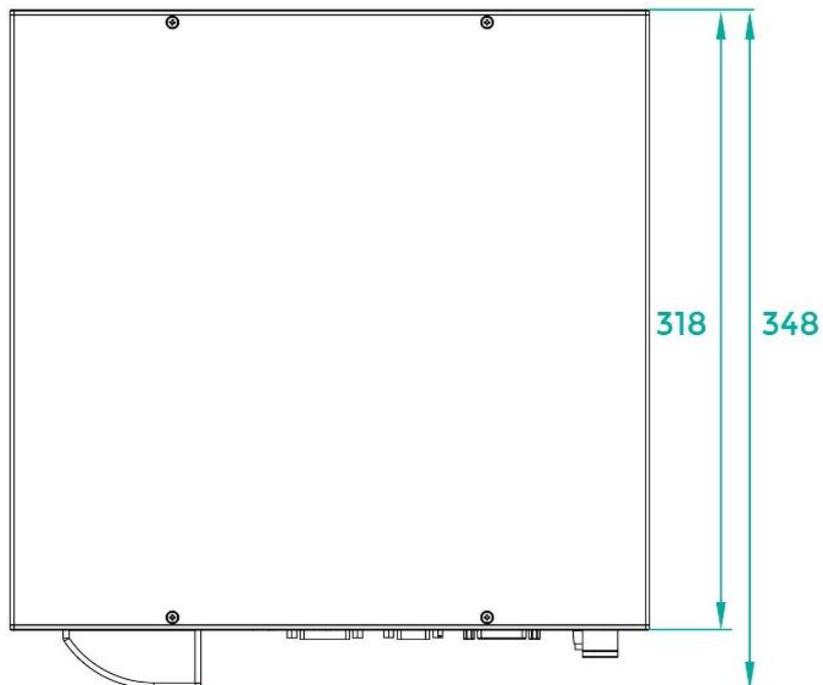
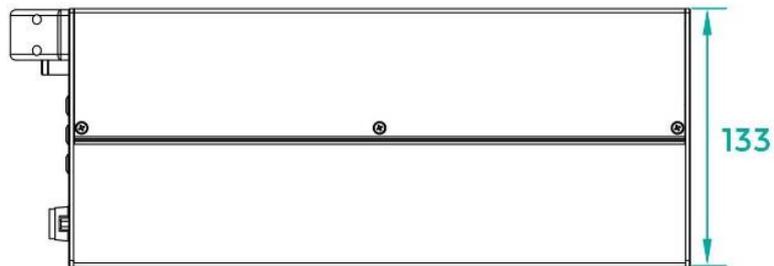
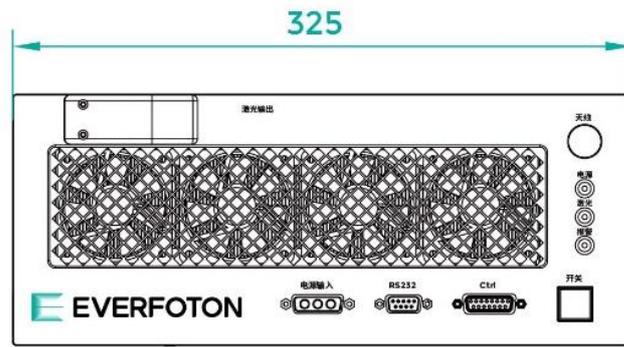
### 2.1 激光器特性

特性	规格	单位	测试环境
最大平均功率	75	W	
最大峰值功率	750	W	
最大脉冲能量	7.5	J	
脉冲宽度	0.01-50	ms	
峰值功率范围	10 -100	%	
光束质量 M <sup>2</sup> (典型值)	< 1.2 (14μm)		At full power @86%
	< 1.3 (20μm)		At full power @86%
	< 2.5 (50μm)		At full power @86%
功率不稳定性	<2 (2 小时)	%	At full power for 2 hrs@25°C
波长	1080±10	nm	
光谱宽度	< 4	nm	FWHM
激光开启时间	<10	μs	
激光关闭时间	<10	μs	
最大调制频率	50	kHz	
工作电压	42-55	VDC	

电光转换效率	> 35	%	VAC/Amps
工作环境温度	10-40	°C	
工作环境相对湿度	10-80	%	
存储温度	-10-60	°C	
冷却方式	风冷		

## 2.2 机械规格

长宽高	mm	325x348x133 (含把手)
总重	Kg	<10
输出方式	RQB	
光缆长度(m)	3	
输出光纤芯径(μm)	14/20/50/100	
输出光纤铠缆直径(mm)	9	



## 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

## 3. 激光器安装指南

### 3.1 激光器配件列表

激光器	一台
电源线	一条
RS232-USB 串口线	一条
信号线	一条
使用说明书	一份
出厂检验报告	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) 将激光器运输箱上盖胶带撕除
- (iii) 小心取出塑料发泡垫，并拿出所有配件
- (iv) 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 $>150$  mm 且切勿碰撞到 QBH 头
- (v) 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
- (vi) 清点所有配件
- (vii) 保存拆箱后所有物品，以利日后运输或储存。

## 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  其他设定
  - 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
<p>可以浏览基本系统状态，并可从 HMI 开启激光导览列的页面：</p> 	<p>一般模式的功能，再加上浏览系统的内部状态及参数</p> <p>导览列的页面：</p> 	<p>服务模式的功能，再加上浏览系统的内部状态及参数</p> <p>导览列的页面：</p> 

## 4.2 使用者页面

☰ 使用者界面

<div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 5px;"> <span><input type="radio"/> 外部控制</span> <span><input checked="" type="radio"/> 内部控制</span> </div> <div style="background-color: #008000; color: white; text-align: center; padding: 2px;">关闭直流</div> <p>目前功率设定 <span style="float: right;">0</span></p> <p>输出功率 Pwr Level (%) 0 <span style="float: right; border: 1px solid white; padding: 2px;">设定</span></p> <div style="background-color: #ffa500; color: white; text-align: center; padding: 2px;">关闭激光输出</div> <p>出光模式 <span>OFF 关闭</span></p> <p>波形编号 <span>Disabled 停用</span></p> <p>Gate 外控模式开关 <input type="checkbox"/></p> <p>External Pwr 外控功率开关 <input type="checkbox"/></p> <p>脉冲次数 <span>Continuous 连续</span></p> <p>脉冲频率 (Freq/PRR) 1</p> <p>占空比: Duty(%) 100</p> <p>脉宽 (ms 毫秒) 1000</p> <div style="background-color: #008080; color: white; text-align: center; padding: 2px;">设定</div> <div style="background-color: #808000; color: white; text-align: center; padding: 2px;">系统复位</div>	<div style="margin-bottom: 10px;"> <p><b>系统状态</b></p> <table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td><input checked="" type="radio"/> 直流开启</td> <td><input type="radio"/> 指示光标</td> <td><input checked="" type="radio"/> 光闸开启</td> <td><input checked="" type="radio"/> 激光输出</td> <td><input type="radio"/> 连锁(机门)</td> <td><input checked="" type="radio"/> 使用期限</td> </tr> <tr> <td><input type="radio"/> 系统异常</td> <td><input type="radio"/> 光感测警报</td> <td><input type="radio"/> 外部急停警报</td> <td><input type="radio"/> 内部急停警报</td> <td><input type="radio"/> 流量警报</td> <td><input checked="" type="radio"/> 露点警报</td> </tr> <tr> <td><input type="radio"/> 空调机警报</td> <td><input type="radio"/> 温度警报</td> <td><input type="radio"/> 光纤连锁警报</td> <td><input type="radio"/> 漏水警报</td> <td><input type="radio"/> 水冷机警报</td> <td><input checked="" type="radio"/> 水冷机准备</td> </tr> <tr> <td><input type="radio"/> 漏光警报</td> <td><input type="radio"/> 脉宽过宽</td> <td><input type="radio"/> 脉冲能量过高</td> <td><input type="radio"/> 平均功率过大</td> <td>进水温度(C) : 0</td> <td>出水温度(C) : 0</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">露点温度(C) : 15    水流量(L/min) : 0</p> <p style="text-align: center;">CNC : 220107    CCB : 220407    HMI(Go/Flows) : 220329 / 220323</p> </div> <div style="margin-bottom: 10px;"> <p><b>光模组状态</b></p> <table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td><input checked="" type="radio"/> 启用</td> <td><input checked="" type="radio"/> 监控板</td> <td><input checked="" type="radio"/> 温度</td> <td><input checked="" type="radio"/> PD</td> <td><input checked="" type="radio"/> BR</td> <td><input checked="" type="radio"/> PDBK</td> <td><input checked="" type="radio"/> 驱动一</td> <td><input type="radio"/> 驱动二</td> </tr> </table> <p>MCB : 220312    DB1 : 220315    DB2 :</p> </div> <div> <p><b>产品资讯</b></p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td>产品型号 :</td> <td>销售序号 :</td> </tr> <tr> <td>系统时间 : 4/12/2022 13:32:19</td> <td>生产日期 : 210414</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">使用期限 : 无限制</td> </tr> </table> </div>	<input checked="" type="radio"/> 直流开启	<input type="radio"/> 指示光标	<input checked="" type="radio"/> 光闸开启	<input checked="" type="radio"/> 激光输出	<input type="radio"/> 连锁(机门)	<input checked="" type="radio"/> 使用期限	<input type="radio"/> 系统异常	<input type="radio"/> 光感测警报	<input type="radio"/> 外部急停警报	<input type="radio"/> 内部急停警报	<input type="radio"/> 流量警报	<input checked="" type="radio"/> 露点警报	<input type="radio"/> 空调机警报	<input type="radio"/> 温度警报	<input type="radio"/> 光纤连锁警报	<input type="radio"/> 漏水警报	<input type="radio"/> 水冷机警报	<input checked="" type="radio"/> 水冷机准备	<input type="radio"/> 漏光警报	<input type="radio"/> 脉宽过宽	<input type="radio"/> 脉冲能量过高	<input type="radio"/> 平均功率过大	进水温度(C) : 0	出水温度(C) : 0	<input checked="" type="radio"/> 启用	<input checked="" type="radio"/> 监控板	<input checked="" type="radio"/> 温度	<input checked="" type="radio"/> PD	<input checked="" type="radio"/> BR	<input checked="" type="radio"/> PDBK	<input checked="" type="radio"/> 驱动一	<input type="radio"/> 驱动二	产品型号 :	销售序号 :	系统时间 : 4/12/2022 13:32:19	生产日期 : 210414	使用期限 : 无限制	
<input checked="" type="radio"/> 直流开启	<input type="radio"/> 指示光标	<input checked="" type="radio"/> 光闸开启	<input checked="" type="radio"/> 激光输出	<input type="radio"/> 连锁(机门)	<input checked="" type="radio"/> 使用期限																																		
<input type="radio"/> 系统异常	<input type="radio"/> 光感测警报	<input type="radio"/> 外部急停警报	<input type="radio"/> 内部急停警报	<input type="radio"/> 流量警报	<input checked="" type="radio"/> 露点警报																																		
<input type="radio"/> 空调机警报	<input type="radio"/> 温度警报	<input type="radio"/> 光纤连锁警报	<input type="radio"/> 漏水警报	<input type="radio"/> 水冷机警报	<input checked="" type="radio"/> 水冷机准备																																		
<input type="radio"/> 漏光警报	<input type="radio"/> 脉宽过宽	<input type="radio"/> 脉冲能量过高	<input type="radio"/> 平均功率过大	进水温度(C) : 0	出水温度(C) : 0																																		
<input checked="" type="radio"/> 启用	<input checked="" type="radio"/> 监控板	<input checked="" type="radio"/> 温度	<input checked="" type="radio"/> PD	<input checked="" type="radio"/> BR	<input checked="" type="radio"/> PDBK	<input checked="" type="radio"/> 驱动一	<input type="radio"/> 驱动二																																
产品型号 :	销售序号 :																																						
系统时间 : 4/12/2022 13:32:19	生产日期 : 210414																																						
使用期限 : 无限制																																							

## 说明

 <p>The screenshot shows a control interface with the following settings:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Control Mode: 内部控制 (Internal Control)</li> <li>Power Status: 关闭直流 (DC Off)</li> <li>Current Power Setting: 0</li> <li>Output Power Pwr Level (%): 0</li> <li>Laser Output Status: 关闭激光输出 (Laser Output Off)</li> <li>Output Mode: OFF 关闭</li> <li>Waveform ID: Disabled 停用</li> <li>Gate (External Mode Switch): Off</li> <li>External Pwr (External Power Switch): Off</li> <li>Pulse Count: Continuous 连续</li> <li>Pulse Frequency (Freq/PRR): 1</li> <li>Duty Cycle (占空比): 100%</li> <li>Pulse Width (脉宽): 1000ms</li> </ul>	<h3>控制列</h3> <table border="1"> <tr> <td>电源供应器</td> <td>开启直流</td> </tr> <tr> <td>开启控制</td> <td></td> </tr> <tr> <td>功率设定</td> <td>0 到 100 百分比</td> </tr> <tr> <td>出光模式</td> <td>4 模式: CW, PWM, PULSE, WAVE</td> </tr> <tr> <td>波形编号</td> <td>选用波形的编号</td> </tr> <tr> <td>激光输出</td> <td>出光开关</td> </tr> <tr> <td>外控模式开关</td> <td>Gate 开关</td> </tr> <tr> <td>Gate</td> <td></td> </tr> <tr> <td>外控功率开关</td> <td>在 PWM 脉冲模式下，功 率由外部的 ‘功率’ 接脚 控制</td> </tr> <tr> <td>External Pwr aiExternal</td> <td></td> </tr> <tr> <td>脉冲次数</td> <td>选择一次输出几个 脉冲</td> </tr> <tr> <td>nPulses</td> <td></td> </tr> <tr> <td>脉冲频率</td> <td>脉冲的每秒频率 前只支援</td> </tr> </table>	电源供应器	开启直流	开启控制		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 开关	Gate		外控功率开关	在 PWM 脉冲模式下，功 率由外部的 ‘功率’ 接脚 控制	External Pwr aiExternal		脉冲次数	选择一次输出几个 脉冲	nPulses		脉冲频率	脉冲的每秒频率 前只支援
电源供应器	开启直流																										
开启控制																											
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 开关																										
Gate																											
外控功率开关	在 PWM 脉冲模式下，功 率由外部的 ‘功率’ 接脚 控制																										
External Pwr aiExternal																											
脉冲次数	选择一次输出几个 脉冲																										
nPulses																											
脉冲频率	脉冲的每秒频率 前只支援																										

	Freq/PRR	整数
	占空比 Pulse Duty	脉冲的占空比 单位比百分比
	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
 <p>系统状态</p> <p>包括操作状况以及警示状况</p> <p>以下是警示状况</p>	系统状态	
	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，

		<p>停止出光。</p> <p>有可能光模块异常或毁损。</p>
	<p><b>安全回路</b></p> <p><b>警报</b></p>	<p>此红灯亮起显示</p> <p>内部安全回路异常，</p> <p>停止出光。。</p>
	<p><b>露点</b></p> <p><b>警报</b></p>	<p>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。</p>
	<p><b>漏水警报</b></p>	<p>此红灯亮起显示</p> <p>漏水侦测发现异常，</p> <p>停止出光。</p>
	<p><b>流量警报</b></p>	<p>此红灯亮起显示</p> <p>流量侦测发现异常</p> <p>停止出光。</p>
	<p><b>空调机</b></p> <p><b>警报</b></p>	<p>此红灯亮起显示</p> <p>空调机异常</p> <p>停止出光。</p>
	<p><b>水冷机</b></p>	<p>此红灯亮起显示</p>

	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
	 <p>光模组状态</p>	光模组状态

	<p>光感测状态的显示</p> <table border="1" data-bbox="746 286 1278 483"> <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>	PD	激光输出	BR	反射回来的激光
PD	激光输出				
BR	反射回来的激光				
<p>产品资讯</p> <p>产品型号：FFRC-1500-S      销售序号：SF99999</p> <p>系统时间：4/30/2021 18:51:29      生产日期：210414      使用期限：无限制</p>	<p>出厂的资讯</p>				

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

更新

资料记录下载
事件记录下载

18/06/2020  
▼

18/06/2020  
▼

下载
下载

### 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

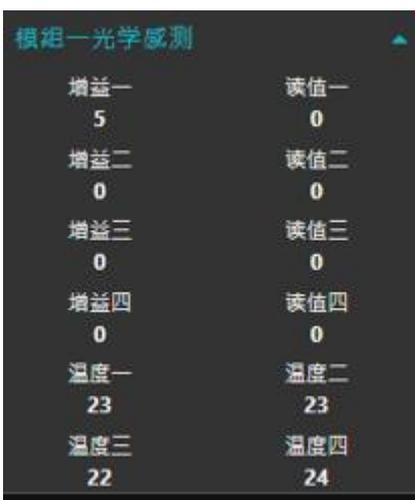
如左编号 6 所示

eventCode 列表

	<table border="1"> <tr><td>0</td><td>null</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>others</td><td>major</td></tr> <tr><td>2</td><td>event_CCB_safetyCircuit</td><td>critical</td></tr> <tr><td>3</td><td>event_CCB_safetyHw</td><td>critical</td></tr> <tr><td>4</td><td>event_CCB_flood</td><td>critical</td></tr> <tr><td>5</td><td>event_CCB_flow</td><td>major</td></tr> <tr><td>6</td><td>event_MCB_pdHwH</td><td>major</td></tr> <tr><td>7</td><td>event_MCB_pdHwL</td><td>major</td></tr> <tr><td>8</td><td>event_MCB_pdSwH</td><td>major</td></tr> <tr><td>9</td><td>event_MCB_pdSwL</td><td>major</td></tr> <tr><td>10</td><td>event_MCB_fiberInterlock</td><td>critical</td></tr> <tr><td>11</td><td>event_MCB_waterInHi</td><td>major</td></tr> <tr><td>12</td><td>event_MCB_waterInLo</td><td>major</td></tr> <tr><td>13</td><td>event_MCB_waterOutHi</td><td>major</td></tr> <tr><td>14</td><td>event_MCB_CMSHi</td><td>major</td></tr> <tr><td>15</td><td>event_MCB_engineHi</td><td>major</td></tr> <tr><td>16</td><td>event_DB_tempHi</td><td>minor</td></tr> <tr><td>17</td><td>event_DB_overCur</td><td>major</td></tr> <tr><td>18</td><td>event_DB_commError</td><td>major</td></tr> <tr><td>19</td><td>event_dew</td><td>major</td></tr> <tr><td>20</td><td>event_CCB_chiller</td><td>major</td></tr> <tr><td>21</td><td>event_CCB_airCon</td><td>major</td></tr> <tr><td>22</td><td>Reserved</td><td></td></tr> </table>	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	
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																																																																					
	<p>资料记录下载</p> <p>资料记录档案 [以天为单位]</p> <p>记载每一秒系统状态，</p> <p>包含</p> <p>系统温湿度露点</p> <p>所有光感测读值</p> <p>所有温度读值</p> <p>所有电流电压读值</p>																																																																					

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

### 4.4 其他状态页（服务模式）

	<p>中央状态页</p> <p>相较使用者页，增加交流状态</p> <p>GID 状态：此用于多模组独立控制用</p>
	<p>模组状态页</p> <p>显示光模组内部的状态</p>
	<p>光学感测页</p> <p>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</p>

				<p>模组驱动状态页</p> <p>除了之前的激光输出控制外，</p> <p>显示驱动模块的电流电压读值</p>
---	--	--	--	--

## 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】

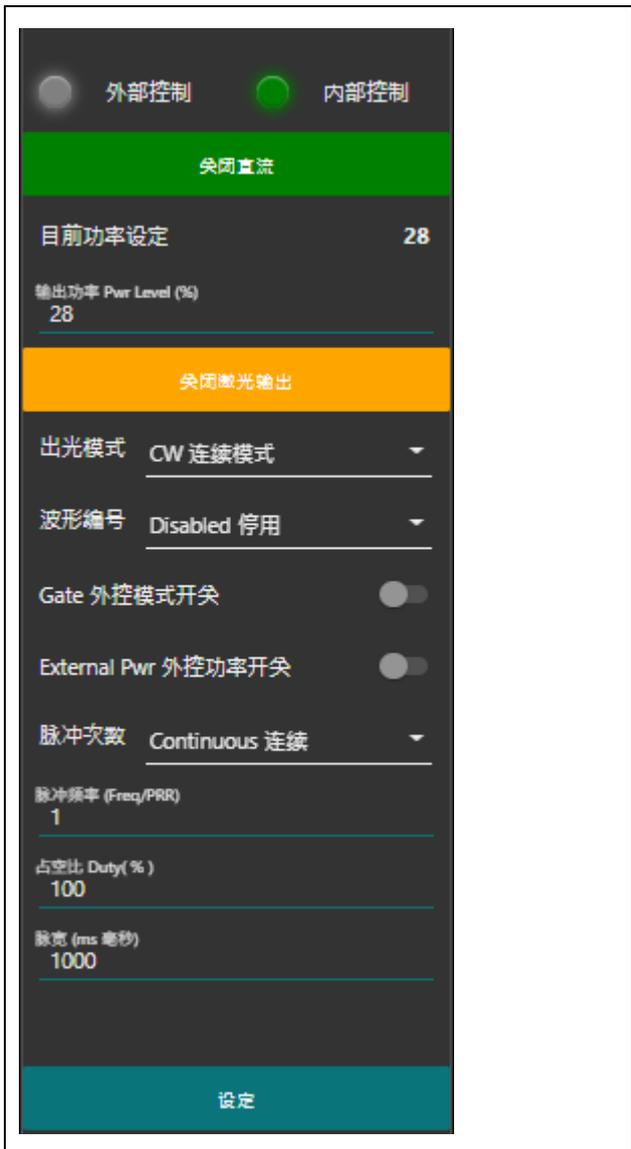
假设出光已经使能，出光开/关是通过接口 Modulatoin[PWM] 信号电平状态 提供的调制信号来控制的。

## 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。

## 内控模式

	<h3>开启程序</h3> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 开启直流，</li> <li>2. 等待状态显示为 </li> <li>3. 设定功率大小 </li> <li>4. 选择 CW 或 脉冲，以及脉冲对应的参数</li> <li>5. 开启激光输出 </li> </ol> <p>请参阅 Program（出光模式）的概念</p>
--	--

## 5.2 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 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”

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	Enable Gate Mode – 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	Enable Hardware Emission Control – 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”

	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”

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"

RPP	Read peak power – 读取输出瞬间功率 in watt	<p>发送: “RPP”</p> <p>返回: “RPP: 1643”</p>
RPW	Read Pulse Width – 读取脉冲宽度 (单位: ms)	<p>发送: “RPW”</p> <p>返回: “RPW: 5.5”</p> <p>(脉冲宽度为 5.5ms)</p>
RSN	Read serial number – 读取产品序号	<p>发送: “RSN”</p> <p>返回: “RSN: XX123456”</p>
SDC	<p>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。</p>	<p>发送: “SDC 34”</p> <p>返回: “SDC: 34”</p> <p>(电流设为 34%)</p> <p>发送: “SDC 104”</p> <p>返回: “ERR: Out of Range”</p> <p>(错误, 设定值不变)</p>
SPRR	<p>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</p>	<p>发送: “SPRR 10”</p> <p>返回: “SPRR: 10”</p> <p>(PRR 已设为 10Hz)</p> <p>发送: “SPRR 100”</p> <p>返回: “ERR: Duty cycle too high”</p>

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

STA	Bit 0	-	0	=	正常运行	发送：“STA”  返回：“STA: 4100”  返回值 4100（十六进制），再转化成二进制后可以看出 Bits2 和 12 已被设置。也就是“激光使能”已开，且“调制”模式已启用
		-	1	=	命令缓冲器溢出	
	Bit 1	-	0	=	正常	
		-	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	
		-	1	=	外部控制模式=开	
	Bit 5	-	0	=	正常	
		-	1	=	脉冲宽度过长	
	Bit 6	-	保留			
	Bit 7	-	保留			
	Bit 8	-	0	=	引导红光=关	
		-	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=开	
		-	1	=	模块主电源=关	
	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）：						

### 5.3 Program（出光模式）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			✓	

## 5.4 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.

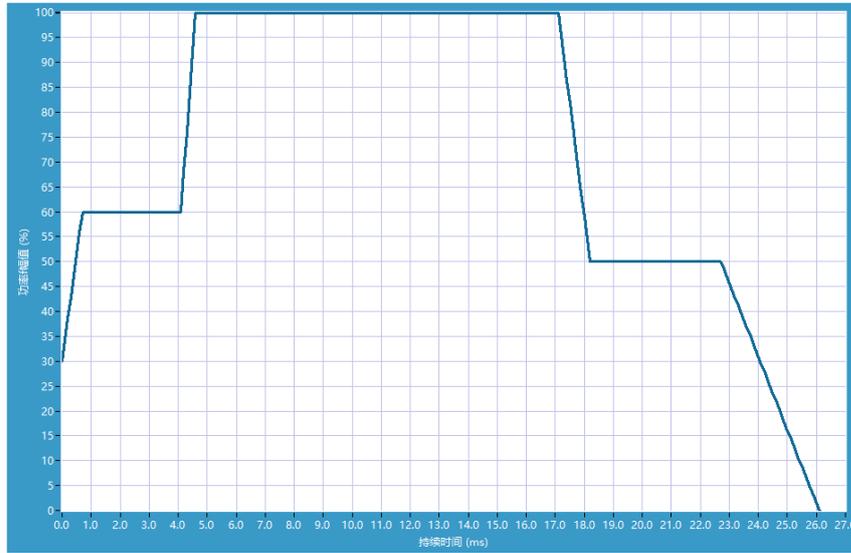
激光器型号 150/1500W QCW

单脉冲能量 28.7 J

波形编号

Waveform 1

段号	使能	持续时间(ms)	功率幅值(%)
0	ON		30
1	ON	0.7	60
2	ON	3.4	60
3	ON	0.5	100
4	ON	12.5	100
5	ON	1.1	50
6	ON	4.5	50
0	OFF	3.4	0
0	OFF	0	0
0	OFF	0	0
0	OFF	0	0
0	OFF	0	0
0	OFF	0	0
0	OFF	0	0
0	OFF	0	0
0	OFF	0	0
0	OFF	0	0
0	OFF	0	0
0	OFF	0	0
0	OFF	0	0
0	OFF	0	0
0	OFF	0	0
0	OFF	0	0
0	OFF	0	0



导入波形数据

导出波形数据

退出系统

## 5.5 常用操作范例

Use Case	operation						
Gate Mode + RS232	开关 红光	关光	开 CW	开 pulse	开 pwm	开 wave	清除 fault
	abn	emoff	dpm egm	epm egm	epm egm	epm egm	rerr
	abf		sdc 0	sdc 0 dwpm setPwmOff setNPulse 5 sprr 1000 spw 0.1	sdc 0 dwpm setPwmOn sprr 1000 setduty 20	sdc 0 dwpm	
			emon	emon	emon	emon	

			sdc 20	sdc 15	sdc 15	ewpm 2	
			beamOn	beamOn	beamOn	beamOn	

## 5.6 外控 Program Selection

硬件控制可切换 Program 详情请洽 FAE

下表对应 HMI 内控 Program Page

内控...	波形...	Gated	功率...	波数	功率...	频率	波宽	佔空...	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. CNC 定义

風冷 CNC 定義		
脚位	CNC1 (DB25)	接点
1	系统共地	0V
2	内部输出24V	P24V
3	激光复位	DI/7
4	激光报警	E20
5	光闸&使能	DI/2
6	调制+	PWM+
7	调制-	PWM-
8	模拟量+	01+
9	模拟量-	01-
10		
11		
12		
13		
14	内控编辑功能 启用	DI/23
15	内控编辑功能1位	DI/16
16	内控编辑功能2位	DI/17
17	内控编辑功能3位	DI/18
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		

内控编号说明			
内控编号	内控编辑功能3位	内控编辑功能2位	内控编辑功能1位
1	低电位	低电位	低电位
2	低电位	低电位	高电位
3	低电位	高电位	低电位
4	低电位	高电位	高电位
5	高电位	低电位	低电位
6	高电位	低电位	高电位
7	高电位	高电位	低电位
8	高电位	高电位	高电位

## 错误与告警列表

错误名称	故障原因	说明
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。
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。
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。

<b>警告：</b>	<p>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。</p>
------------	--

## 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。

<b>注意:</b>	保护盖务必开口朝下放置，以免落尘进入保护盖污染 QBH。
<b>注意:</b>	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。

<b>注意:</b>	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。

<b>注意:</b>	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。

<b>注意:</b>	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。

<b>注意:</b>	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。

<b>注意:</b>	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。