



EVERFOTON 6000W 单模块连续光纤激光器

操作手册

版本：202405

长飞光坊（武汉）科技有限公司

版权说明

本激光器操作手册（以下简称“手册”）的版权为长飞光坊（武汉）科技有限公司（以下简称“长飞光坊”）所有。长飞光坊保留所有权利。未经长飞光坊书面许可，任何第三方单位或个人不得出于任何目的，通过任何途径及媒介在可检索的系统上复制、改编、传播、出版或以其他任何形式使用本手册，复制件应保留相应版权和原始版本的所有声明。

长飞光坊确信本手册提供的信息是正确可靠的，但不作任何保证、陈述、表达或暗示本手册可用作其他场合的应用参考。长飞光坊不承担任何因使用本手册侵犯专利或侵犯任何第三方权利所致的法律责任。因使用本手册可能导致的间接或直接损伤相关设备或人员的情况，长飞光坊不负任何责任。

本手册中出现的“长飞光坊”名称、标志及其它相关标识已被长飞光坊注册为商标。此商标无违反任何商标法的规定。长飞光坊对手册信息中所出现的专利或知识产权不授予任何权利。

公司简介

长飞光坊（武汉）科技有限公司（以下简称“长飞光坊”）为长飞光纤光缆股份有限公司（以下简称“长飞公司”，股票代码 601869.SH、06869.HK）的子公司，是长飞公司开展光纤激光业务的唯一承接主体。

长飞光坊总部位于武汉东湖新技术开发区，专注于光纤激光器相关的基础材料、特种光纤、器件以及光纤激光器整机的研发、生产与销售。依托公司领先的技术实力，各类产品在全球市场位居前列。

长飞光坊汇聚了众多国内外顶级专家，拥有先进的研发制造平台和关键核心技术，具有光纤及光纤激光器行业完整的产业链，为全球用户持续创造智能化、高品质、差异化激光应用解决方案。

秉承“正直、进取、尊重、责任”的核心价值观，长飞光坊致力于用领先光技术造福人们生活。

目 录

版权说明	1
公司简介	2
1. 激光使用安全	5
1.1 激光安全简介	5
1.2 安全标识	5
2. 光纤激光器产品说明	7
2.1 激光器特性	7
2.2 结构尺寸图	9
2.3 前面板说明	10
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
3.3 激光器接口定义	12
4. 监控界面 HMI	15
4.1 登入界面 Web Access	15
4.2 使用者页面	16
4.3 预设程序编辑页	19

4.4 I/O 状态页	20
4.5 系统日志页	22
5. 激光器操作指南	23
5.1 内控模式	24
5.2 外控模式&激光时序图	25
5.3 控制命令	25
6. 错误与告警列表	32
7. 光纤连接器检查与清洁指南	33
7.1 检查与清洁工具	33
7.2 清洁步骤	33

1. 激光使用安全

1.1 激光安全简介

EVERFOTON 6000W 单模块连续光纤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，请联系我司。

1.2 安全标识

为了确保操作安全和产品运行在最佳状态，请遵守以下注意和警告事项以及该手册中的其他信息。

安全标识，如下表所示：

安全标识	描述
	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

激光器操作过程中的警告事项说明，如下表所示：

安全标识	警告事项
	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。
 	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。
	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。
	请勿移除机壳，以防被电击的可能，且任何损坏将不受到保护。
	避免电线走火，电源线请慎选适当的规格。
	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。
	操作人员所配戴的保护装备，必须符合激光输出功率与波长。
	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我司所认证的人员操作。

2. 光纤激光器产品说明

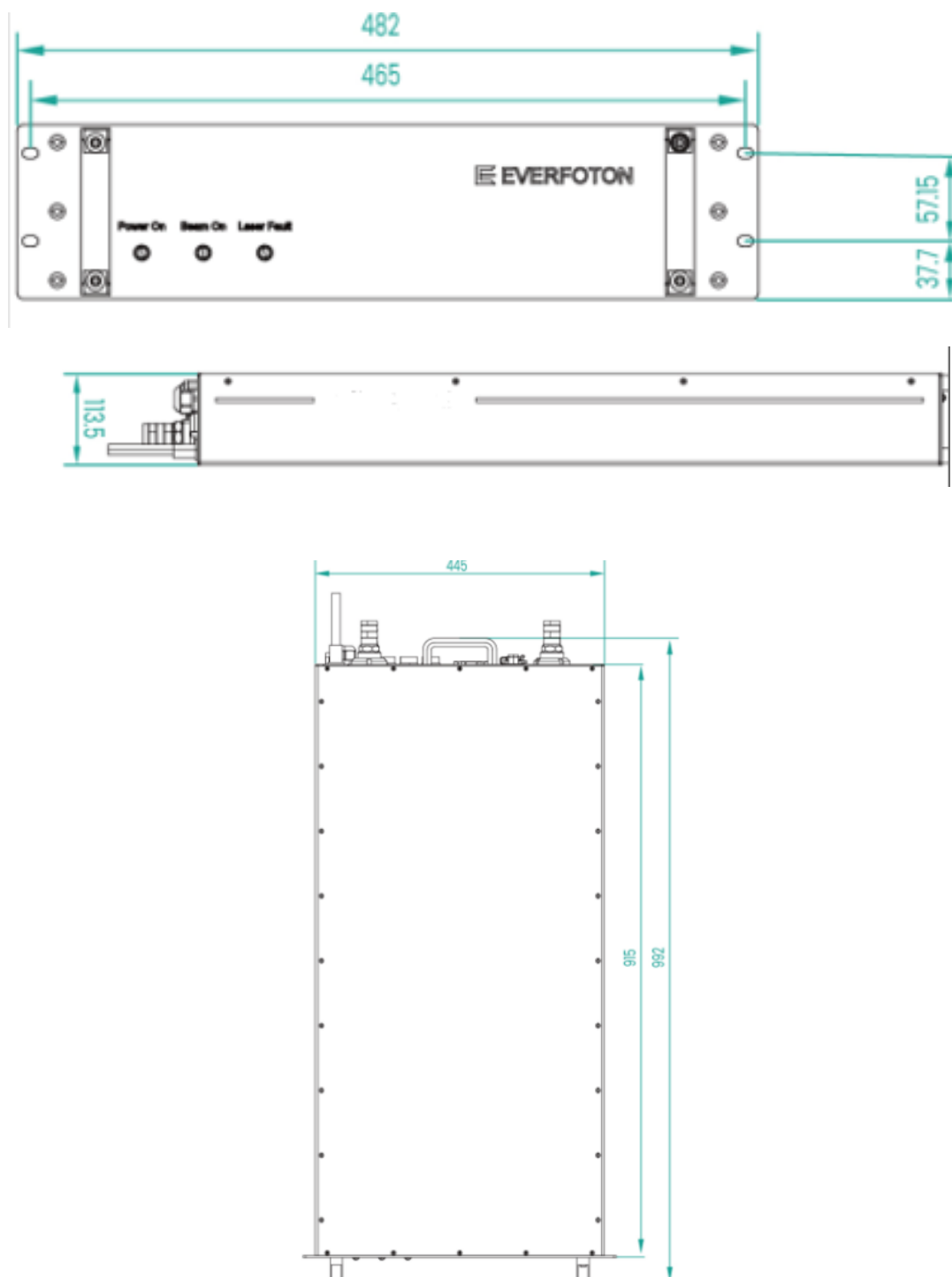
2.1 激光器特性

光学特性		测试环境
型号	FFRC-6000C	
输出功率(W)	6000	CNC @ 10V
工作模式	连续/调制	
偏振态	随机	
功率范围 %	10 - 100	
光束质量 BPP (mm x mrad)	< 4	满功率出光@86%
功率稳定度 25℃ %	< ±1.5	满功率出光 2 小时@25℃
中心波长 (nm)	1080±5	
光谱宽度 FWHM (nm)	5 - 8	
调制频率 (kHz)	5	
指示红光功率 (μW)	> 200	
输出光缆参数		
输出方式	QBH	
输出光纤芯径 (μm)	50	光缆长度 15m
	100	光缆长度 20m
光纤线缆弯曲半径 (mm)	200	
电学特性		
工作电压 (V)	340 - 420VAC, 3P4W 50/60Hz	
额定功耗 (kW)	20	
控制方式	RS232, AD, Ethernet	
其他参数		
工作环境温度 (℃)	10 - 40	
工作环境相对湿度 %	10 - 80	
冷却方式	水冷	
冷却水设定温度 (℃)	25±1	
冷却水流量 L/min	>70(激光器)	

	1.5 - 2.5 (QBH)	
冷却水压力 (Bar)	5 - 6	
冷却水接头外径 (mm)	25	
最小制冷量(kW)	12	
整机尺寸 (W*D*H) (mm)	482*992*113.5 (含把手)	
整机重量 (kg)	80±10	

2.2 结构尺寸图

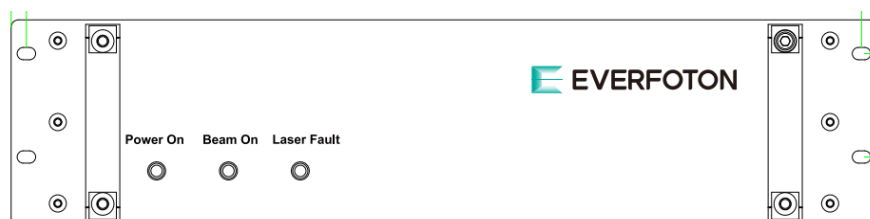
单位：mm



2.3 前面板说明

项目	名称	功能说明
1	Power On	电源开关指示灯
2	Beam On	激光输出指示灯
3	Laser Fault	系统报警指示灯

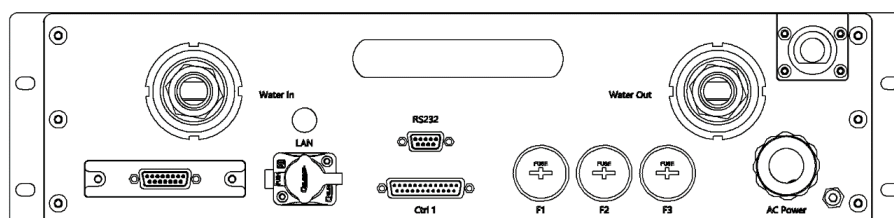
前面板图示如下：



2.4 后面板说明

项目	名称	功能说明
1	AC Power	AC 电源线
2	F1/F2/F3	保险丝座
3	LAN	RJ45 网络通信端口
4	Water In	冷却水-进
5	Water Out	冷却水-出
6	RS232	RS232 通信接口
7	Ctrl 1	外部控制讯号线快速接口

后面板图示如下：



3. 激光器安装指南

3.1 激光器配件列表

名称	单位	数量
光纤激光器	台	1
钥匙	把	2
控制信号线	条	1
12G 防水母插座	个	1

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)将装有激光器设备的包装箱放置于水平面上，如混凝土地板或硬质地板上。

(ii) 打开包装木箱，移开泡棉上盖板，取出配件。

(iii)激光器顶板上放置有 QBH 及铠缆，请小心取出，保证光纤铠缆的最小弯曲半径>200mm 且切勿碰撞到 QBH 头。

(iv)把激光器放置于平整地面，并压下脚轮刹车片，防止激光器自行滚动。

(v)请确保激光器所处位置干燥、通风畅通，无扬尘；激光器周围 1 米空间无障碍，激光器正面与操作员所处位置通道畅通，目视无遮挡，激光器上方无滴落物，激光器所处位置排水畅通，不会发生积水现象。

(vi)清点所有配件。

(vii)保存拆箱后的所有物品，以防日后运输或存储需要。

(viii)取出配件中 CNC 防水快速接头，依照下列接法安装。

注意：

◎ 如果在收到产品时发现外包装和内部器件有任何损坏，请马上与我司或与指定代理商联络。

◎ 激光器后面有除湿器排水管，确保排水管平整、排水管任何位置高度不得高于排水管出口高度。

◎ 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

3.3 激光器接口定义

CNC Interface(DB25 版) 快速接头接法:

脚位	接点	定义	输入讯号	输出讯号	备注
Pin1	/	保留 2	/	/	/
Pin2	Enable GND	外部系统 0V	24V-	/	讯号公共接地端
Pin3	PWM_24+	24V 调制输入+	24V+	/	HIGH: 21VDC < V < 24VDC LOW: 0VDC < V < 4VDC 5mA < I < 15mA
Pin4	PWM_COM	调制负极	24V-	/	激光器调制讯号(PWM) 公共接地端
Pin5	AT-IN00-	模拟量 0 负极	10V-	/	激光器输出能量控制讯号 0, 0 准位
Pin6	AI-IN01-	模拟量 1 负极		/	激光器输出能量控制讯号 1, 0 准位
Pin7	CNC Laser Ready-	使能负极	24V-	/	使能+的 0 准位公共端
Pin8	/	保留 5	/	/	/
Pin9	CNC Chiller Status	冷水机报警输入	24V+	/	需搭配外部系统 0V 使用 HIGH: 21VDC < V < 24VDC LOW: 0VDC < V < 4VDC 5mA < I < 15mA

Pin10	/	保留 8	/	/	/
Pin11	CNC Laser Alert_COM	激光报警输出 A	/	干接点	常闭：报警/ 常开：正常
Pin12	CNC Laser Alert_NC	激光报警输出 B	/		
Pin13	/	保留 3	/	/	/
Pin14	/	保留 1	/	/	/
Pin15	/	保留 4	/	/	/
Pin16	/	保留 7	/	/	/
Pin17	AI-IN00+	模拟量 0 正极	10V+	/	激光器输出能量控制讯号 0, 0-10V 表示 功率 0-100%
Pin18	AI-IN01+	模拟量 1 正极		/	激光器输出能量控制讯号 1, 0-10V 表示 功率 0-100%
Pin19	CNC Laser Ready+	使能正极	24V+	/	HIGH: 21VDC < V < 24VDC LOW: 0VDC < V < 4VDC 5mA < I < 15mA
Pin20	CNC Fault Clear	激光报警复位输入		/	
Pin21	/	保留 6	/	/	/
Pin22	CNC Red Enable	红光外部控制输入	24V+	/	需搭配外部系统 0V 使用 HIGH: 21VDC < V < 24VDC LOW: 0VDC < V < 4VDC 5mA < I < 15mA
Pin23	CNC Laser Enable	外控输入		/	
Pin24	CNC Laser Ready FB-COM	激光待机输出 A	/	干接点	常闭：出光 / 常开：不出光
Pin25	CN Claser Ready FB-NC	激光待机输出 B	/		

CNC Interface(DB15 版) 快速接头接法:

脚位	定义	输入讯号	输出讯号	备注
Pin1	E-STOP-1A	/	干接点	常闭：正常/ 常开：报警
Pin2	E-STOP-1B	/		
Pin3	E-STOP-2A	/	干接点	常闭：正常/ 常开：报警
Pin4	E-STOP-2B	/		
Pin5	/			
Pin6	/			
Pin7	/			
Pin8	/			
Pin9	24V	24V+		
Pin10	Interlock-1A	/	干接点	常闭：正常/ 常开：报警
Pin11	Interlock-1B	/		
Pin12	Interlock-2A	/	干接点	常闭：正常/ 常开：报警
Pin13	Interlock-2B	/		
Pin14	GND	24V-		
Pin15	/			

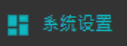
4. 监控界面 HMI

4.1 登入界面 Web Access

- HMI 软件的安装： 请洽 FAE
- 连接激光器： 以太网线 Cat5 或以上
- 使用浏览器: IE (版本 8 或以上) 或 谷歌 chrome 或火狐 firefox
- 登入 HMI 步骤:
 - 安装 HMI 软件包后，执行 HMI_Start 即会自动开启监控介面
 - 若未开启监控介面，请于网址处输入 <http://127.0.0.1:1880/ui>，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

两种权限模式: 使用者模式 与 工程模式

- 进入工程模式： 从导览列选单中选择  系统设置 输入工程密码
- 对应的导览选单： 橘框（使用者）； 黄框（工程）



4.2 使用者页面

外部控制

内部控制

开启直流

目前功率设定

0

输出功率 Pwr Level (%)

0

设定

激光输出

出光模式

CW 连续模式

波形编号

Disabled 停用

Gate 外控模式开关

External Pwr 外控功率开关

脉冲次数

Continuous 连续

脉冲频率 (Freq/PRR)

1

占空比 Duty(%)

5

脉宽 (ms 毫秒)

50

设定

系统复位

系统状态

直流开启

指示光标

光闸开启

激光输出

连锁(机门)

使用期限

系统异常

PD警报

BR警报

PDBK警报

外部急停警报

内部急停警报

流量警报

重点警报

温度警报

光纤连锁警报

漏水警报

水冷机警报

漏光警报

脉冲过宽

脉冲能量过高

平均功率过大

系统锁机

进水温度(C): 22

出水温度(C): 22

重点温度(C): 12

水流量(L/min): 24

CNC: 230320

CCB: 240103

HMI(Go/Flows): 230907-4UP / 230907-4UP

模组-02状态

启用

监控板

温度

PD

BR

PDBK

驱动一

驱动二

温度一: 22

温度二: 22

温度三: 22

温度四: 22

MCB: 230904

DB1: 230222

DB2:

产品资讯

产品型号:

销售序号:

系统时间:

生产日期:

使用期限:

说明

控制列 外部控制 内部控制 开启直流 目前功率设定 0 输出功率 Pwr Level (%) 0 设定 激光输出 出光模式 CW 连续模式 波形编号 Disabled 停用 Gate 外控模式开关 External Pwr 外控功率开关 脉冲次数 Continuous 连续 脉冲频率 (Freq/PRR) 1 占空比 Duty(%) 5 脉宽 (ms 毫秒) 50 设定 系统复位	<table> <tr> <td>电源供应器 开启控制</td><td>开启直流</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 Gate</td><td>Gate 开关</td></tr> <tr> <td>外控功率开关 External Pwr aiExternal</td><td>在 PWM 脉冲模式下, 功率由外部的模拟量接脚控制</td></tr> <tr> <td>脉冲次数 nPulses</td><td>选择一次输出几个 脉冲</td></tr> <tr> <td>脉冲频率 Freq/PRR</td><td>脉冲的每秒频率 只支援整数</td></tr> <tr> <td>占空比 Pulse Duty</td><td>脉冲的占空比 单位百分比</td></tr> <tr> <td>脉宽 PulseWidth</td><td>脉冲的宽度 单位毫秒</td></tr> <tr> <td>系统复位</td><td>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</td></tr> </table>	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, 功率由外部的模拟量接脚控制	脉冲次数 nPulses	选择一次输出几个 脉冲	脉冲频率 Freq/PRR	脉冲的每秒频率 只支援整数	占空比 Pulse Duty	脉冲的占空比 单位百分比	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
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, 功率由外部的模拟量接脚控制																								
脉冲次数 nPulses	选择一次输出几个 脉冲																								
脉冲频率 Freq/PRR	脉冲的每秒频率 只支援整数																								
占空比 Pulse Duty	脉冲的占空比 单位百分比																								
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																								
系统状态/区段功率校准/设定																									



说明:

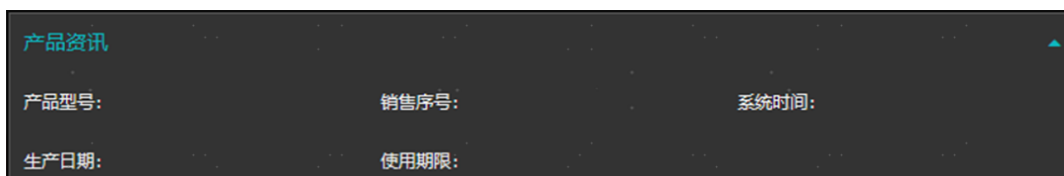
状态显示: 指示光标, 直流开启, 光闸开启, 激光输出, 使用期限

系统异常: 此红灯亮起显示, 出光停止。伴随系统内某状态或模组异常

进出水及露点温度

HMI/CCB: 版本号

产品信息



4.3 预设程序编辑页

预设程序编辑

程序编号

出光模式 出光模式

WaveIndex Select option

Gated ☐

AinExternal 功率外控 ☐

No of Pulse 波数 Select option

Power 功率百分比

Freq 频率

Duty 占空比

Width 脉宽

设定

Wave编号	已下载	可下载	档案大小
1	true	true	144
2	true	true	56
3	true	true	44
4	true	true	84
5	true	true	104
6	true	true	52
7	true	true	114
8	true	true	104

First Prev 1 Next Last

更新

程序编号	出光模式	Gated	功率外控	波数	功率百...	频率	脉宽	占空比...	Wave
1	CW 连续	true	true	1	1	1	1	0	1
2	off 关闭	false	false	2	20	5	1	50	2
3	off 关闭	false	false	2	20	5	1	50	3
4	off 关闭	false	false	2	20	5	1	50	4
5	off 关闭	false	false	2	20	5	1	50	5
6	off 关闭	false	false	2	20	5	1	50	6
7	off 关闭	false	false	2	20	5	1	50	7
8	off 关闭	false	false	2	20	5	1	50	8

First Prev 1 Next Last

更新

说明：

预设程序编辑页对应于 CNC Interface 2 的 Program 控制。目前仅支援 8 组 Program.

Program Index 由 DI/16 DI/17 DI/18 DI/19 DI/20 DI/21 组成 因为目前只有 8 组，DI/19 DI/20 DI/21 必须为零。

使用情景： 当 Program_on DI/21 为高准位， Program 的功能会启动， 然后根据 Program Index 会根据上表输出对应参数的激光。

Program 定义

名称	说明
模式 Type	CW 连续模式 PWM 模式 Pulse 模式 Wave 模式 【只在 QCW 机种】
WaveIndex	共 8 组波形编号
Gated	当 Gated on 时， Program 的切换 会根据 接点 PWM+ PWM- 来启动和关闭 program 的执行
功率外控 AiExternal	当选择 Pwm 模式且此模式开启时， AI，功率大小，由外部来控制， 接点 0+ 0-
波数 no of pulse	当选择 Pulse 模式时， 可选择每一次执行 Program 输出几个 pulse.
功率百分比 Power	输出功率百分比
频率 freq	输出频率
占空比 duty	输出占空比
脉宽 width	输出脉宽

4.4 I/O 状态页

状态页说明如列表所示：

名称	说明
数字量输入	激光器 CNC 接口数字量输入状态
数字量输出	激光器 CNC 接口数字量输出状态
模拟量输入	激光器 CNC 接口模拟量输入状态
卡板通讯状态	激光器控制卡板通讯状态

页面如图所示：



4.5 系统日志页

说明

<table><tr><th>编号</th><th>时间</th><th>类型</th><th>模组</th><th>说明</th></tr><tr><td>1</td><td>2020-06-18 15:52:12</td><td>Info</td><td>CCB</td><td>CCB Start</td></tr><tr><td>2</td><td>2020-06-18 15:52:13</td><td>Info</td><td>MCB</td><td>MCB 0 Start</td></tr><tr><td>3</td><td>2020-06-18 19:03:27</td><td>User</td><td>HMI</td><td>DC On</td></tr><tr><td>4</td><td>2020-06-18 19:05:20</td><td>User</td><td>HMI</td><td>cncPulse Percent: 0</td></tr><tr><td>5</td><td>2020-06-18 19:05:22</td><td>User</td><td>HMI</td><td>cncPulse Percent: 0</td></tr><tr><td>6</td><td>2020-06-18 19:32:57</td><td>Critical</td><td>MCB</td><td>Fault: fiberInterlock @0-15 Code: 10</td></tr><tr><td>7</td><td>2020-06-18 19:33:13</td><td>User</td><td>HMI</td><td>clear all faults</td></tr></table>	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 <code>eventCode</code> 可以显示在此 (请洽 FAE)
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																																					
资料记录下载 04/11/2020 下载	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																																								
事件记录下载 下载	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 <code>eventCode</code>																																								

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】

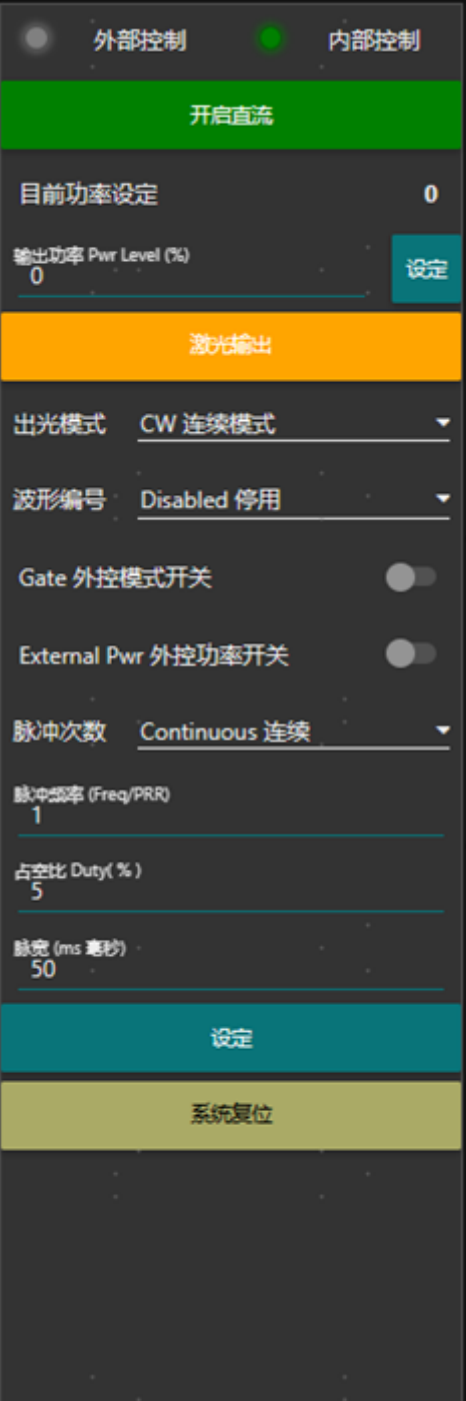
假设出光已经使能，出光开/关是通过接口 Modulatoin[PWM] 信号电平状态 提供的调制信号来控制的。

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如下表说明。

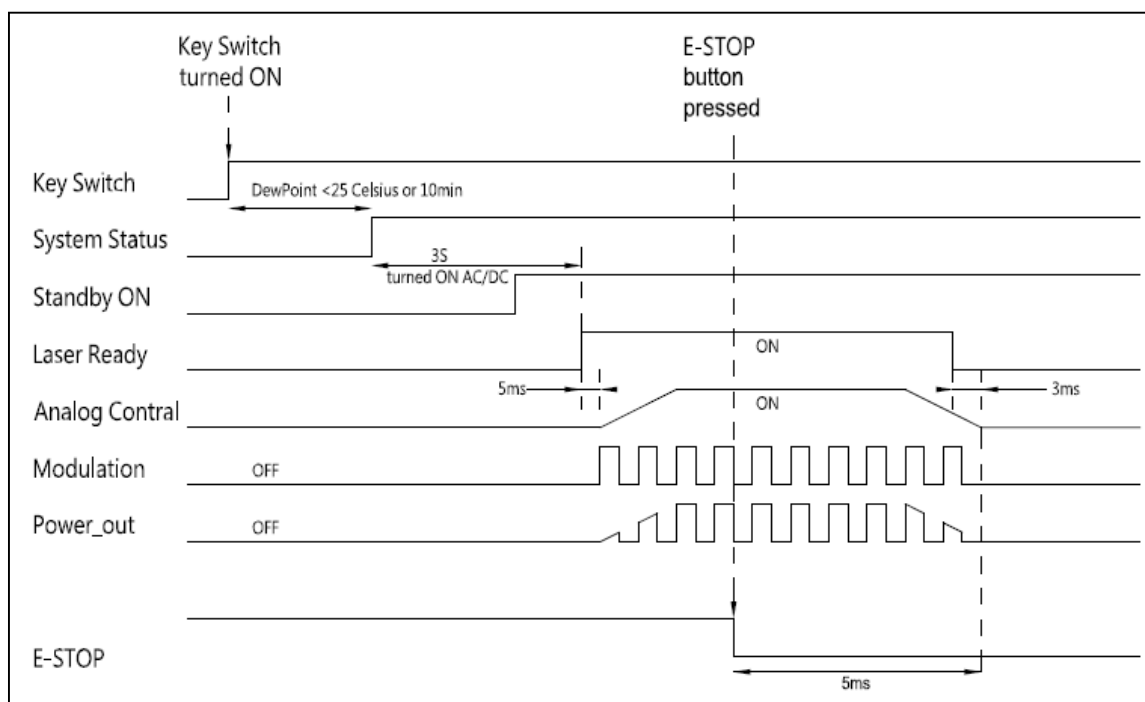
5.1 内控模式

页面	说明
	开启程序 1. 开启直流， 2. 等待状态显示为  3. 设定功率大小 4. 选择 CW 或 脉冲，以及脉冲对应的参数 5. 开启激光输出 

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：



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- RS-232 控制接口的具体参数设置如下：

RS232 接口定义表：

脚位	定义	说明
Pin1	RS232-RX	上位机接收端
Pin2	RS232-TX	上位机发送端
Pin3	GND	公共端

RS-232 接口配置参数表:

参数	设置
波特率(Baud)	9,600
数据位(Data)	8
停止位(Stop)	1
极 性(Parity)	无
流控制(Flow)	无
命令结尾字元(New Line)	CR (\r)

控制命令列表

命令	描述	范例
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"
DbgOn	Turn on debug 开启 RS232 侦错 附带出光状态资讯	发送: "DBGON" 返回: "DBGON"
DbgOff	Turn off debug 关闭 RS232 侦错	发送: "DBGOFF" 返回: "DBGOFF"
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 切换到外部模拟量控制模式(内控 PWM 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"

ECM	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 关闭从控制接口控制激光使能	发送: "DLE" 返回: "DLE"
EMOD	Enable Modulation 切换到外控调制模式	发送: "EMOD" 返回: "EMOD"
DMOD	Disable Modulation 关闭外控调制模式	发送: "DMOD" 返回: "DMOD"
EMON	Start Emission 开启使能 (开启 DC)	发送: "EMON"返回: "EMON"
EMOFF	Stop Emission 关闭使能 (关闭 DC)	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"
SETDUTY	Set PWM Duty 0-100 设定占空比. 小于 0 视为 0; 大于 100 视为 100	发送: "SETDUTY 75" 返回: "SETDUTY:75" 错误: "SETDUTY [0..100]"
GETDUTY	Get PWM Duty 读取占空比	发送: "GETDUTY" 返回: "GETDUTY:75"
EPM	Start Program 1-8 开启 <u>预设出光</u> 设定 1-8;	发送: "EPM 6" 返回: "EPM:6" 范围错误: "EPM [1..8]"
DPGM	关闭 <u>预设出光</u> 设定	发送: " DPGM"返回: "DPGM"
PGMSHOW	显示目前出光的状态 包括两部分 未满足的出光条件 (假如有的话): DCOFF: 电源未开 LASEROFF: 光闸未开 CNCMODE: 目前处于外控模式 BEAMOFF:	发送: "PGMSHOW" 返回: [未满足的出光条件] [出光设定]

	出光未开 QCWOFF: 非 QCW 机种 不允许 wave 出光设定 GOPROGRAM: 执行 预设出光 PWM PULSE WAVE CW	
PGMCLR	清除目前所有出光的设定	发送: "PGMCLR" 返回: "PGMCLR"
PGMSET	initial setup for program 初步设定各种出光模式 (Type) OFF, CW, PWM, PULSE, WAVE	发送: " PGMSET [Type]" 返回: "PGMSET"
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)
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%)
RCE	Reset Critical Errors 清除严重错误	发送: "RCE 662607015" 返回: "RCE"
RERR	Reset Errors 清除错误	发送: "RERR" 返回: "RERR"
RBT	Read Board Temperature 读取激光器控制板温度	发送: "RBT" 返回: "RBT:36.6"
RCT	Read Laser Temperature 读取激光器内部温度 T1 T2 T3 T4 T3: 进水温度; T4: 出水温度	发送: "RCT" 返回: "RCT:29 29 29 30"
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"

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	发送: "RPP" 返回: "RPP: 1643"
RSN	Read serial number - 读取产品序号	发送: "RSN" 返回: "RSN: XX123456"
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" (错误, PRR 不变)
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)
SPW	Set Pulse width 单位: 毫秒	发送: "SPW 1" 返回: "SPW: 1"
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)

STA	Bit 0	0	=	正常运行
		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

发送：“STA”
 返回：“STA: 00041814”
 返回值 00041814
 (十六进制 hexadecimal)

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）：

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连锁异常	请确认外部系统机柜确实关闭，安全连锁回路为闭路。
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	请确认激光器的冷却水是否符合本手册规范的温度，详细情形请联系我司。
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行。
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，详细情形请联系我司。
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，详细情形请联系我司。
露点	激光器检测到温湿度异常	请确认激光器所在的环境符合本手册规范的温度与湿度。
过电流	激光器检测到内部电流异常	请联系我司。
温度异常	激光器检测到内部温度异常	请联系我司。

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 的检查与清洁。

警告:	使用不干净或是不适当清洁的光纤 QBH 将会导致激光严重的毁损。若是使用不干净的 QBH 导致任何激光的毁损，原厂将不负任何责任。任何非受过我司专业训练的人员进行光纤光缆 QBH 的处理动作，将违反保护。任何 QBH 头的碰撞皆有可能导致严重的毁损。
-----	---

7.1 检查与清洁工具

1. 具有光源的显微镜
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 黑色保护盖以及白色硅胶套。

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把脏污吹掉；若是很干净，请直接跳至步骤 7。

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，将导致无法复原的损伤，且原厂将不负任何责任
-----	--

4. 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。
-----	--

5. 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
-----	--------------------



6. 重复的上述清洁步骤 4~5 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。
-----	---

7. 装入切割头或是准直镜等光学组件，否则请清洁 QBH 保护盖和白色硅胶套后盖回。