

HC210 手持激光清洗头用户手册

版本 V1.1

目录

●...摘要	3
●...概述	3

HC210 手持激光清洗头安装、使用说明

●...产品配置	7
●...机械安装	8
●...光束调焦	10
●...清洁与维护	11
●...手持激光清洗头光斑大小调节操作说明	13

HC210 手持激光清洗控制系统安装、使用说明

●... 设备安装及接线	15
●... 主要界面说明	18
●... 设备告警及处理	25
●... 程序更新	27
●... 设备使用注意事项	29

摘要

要点

本手册涵盖 HC210（手持清洗）系列产品的安全使用，基本安装，出厂设置，操作说明和保养服务等各个环节的概括说明。

读者对象

本手册主要适用于以下工作人员：

- 安装工程师
- 维护工程师
- 操作人员

i 使用操作本产品之前，请务必详细阅读本手册，并确认了解其内容。

修改记录

修改记录累积了每次文档更新的说明。最新版本的文档包含以前所有文档版本的更新内容。

本公司保留在不事先通知的情况下，修改本手册中的产品和产品规格等文件的权力。

文档版本更新记录

V1.1（2025-3）

概述

本手册涵盖 HC210（手持清洗）系列产品的安全使用，基本安装，出厂设置，操作说明和保养服务等各个环节的概括说明。具体光学机械定制配置较多，本

手册说明仅对其主要的单元部件进行介绍。

激光清洗是新型的清洗方式，手持激光清洗应用更广。手持激光清洗头外形美观，小巧轻便，使用范围广，操作简单，大大提升清洗效率和质量。手持激光清洗解决了现有角落不好清洗，铁锈需要打磨，打磨不美观等等问题，是大多数金属清洗的首选方式。

安全使用须知

操作激光器以及手持激光清洗头前，请认真阅读以下安全注意事项及建议。

- **请遵守所有的关于激光的安全说明（包括但不限于描述于激光器以及本文档中的相关章节）**
- **请确保任何时间、任何情况下，禁止眼睛直视激光射线，即使佩戴了激光防护镜，亦不可直视激光发射口。**
- **禁止将激光瞄准任何人体、动物、车辆、天空等，对于由此而带来的对目的物的（直接的、间接的、附带的）伤害，操作者负有法律责任，本公司不承担任何责任和损失。**
- **使用激光时，应佩戴好相应波长的激光防护镜，以保护眼部不受到激光的威胁。**
- **无论任何时候，请在开启了控制器电源及其他控制部分电源后再打开激光器电源。否则，可能会因不可控的激光光束而造成伤害。**
- **任何维修或是保养必需由受过专业训练的人员进行！ 专业人员必需接受过安全培训并了解可能发生的危险和熟悉应对危险的安全措施。**

产品外观图

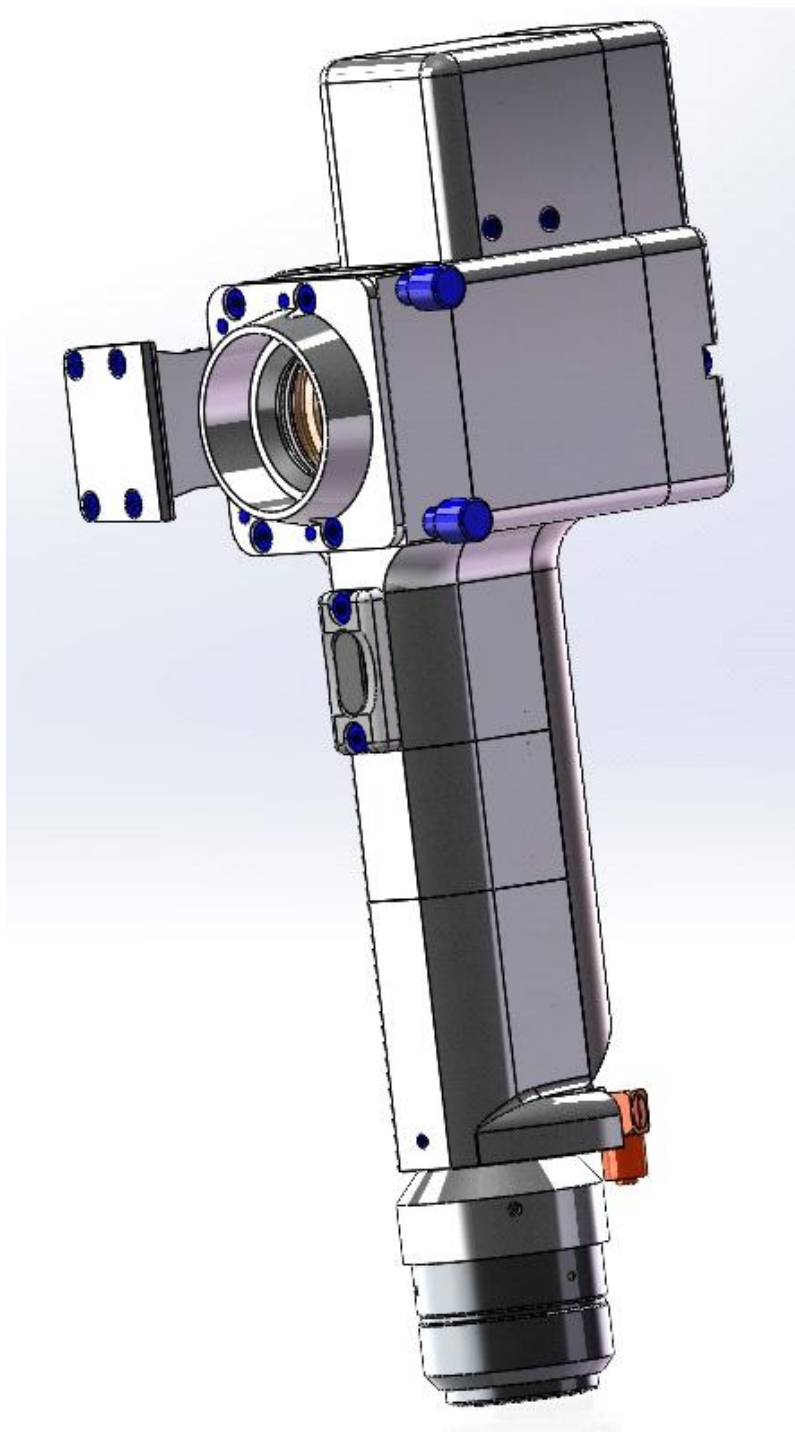


图 1 HC210 外观图

结构组成

如图 2 所示，清洗头包括 QBH 接头、准直模块、振镜模块、聚焦模块、保护镜模块、气帘模块、6 个基本单元组成。

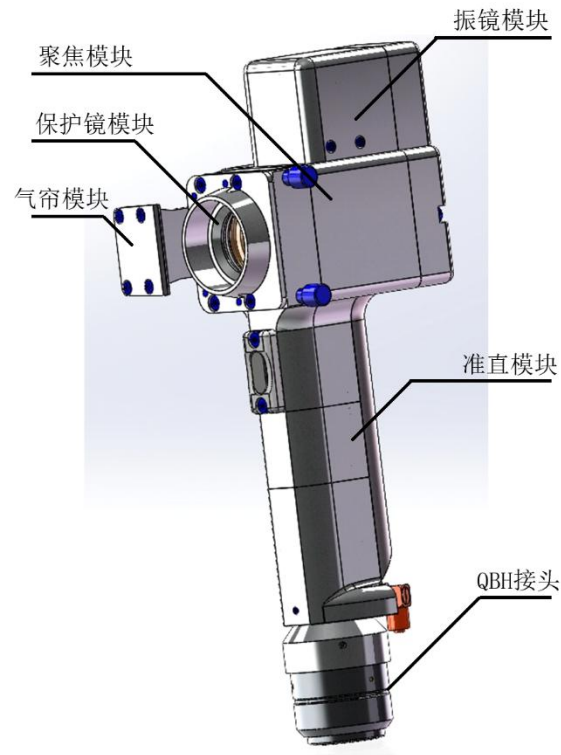


图 2 HC210 结构组成

- QBH 接头：完成光纤接头的接入与锁紧。
- 准直模块：完成光纤准直功能，将入射的激光准直成平行光束。
- 振镜模块：将准直后的平行激光按一定角度振动反射，改变原来光束的方向及光斑形状。
- 聚焦模块：将反射后的光束聚焦成高功率密度的会聚光束。
- 保护模块：保护镜片可以保护聚焦镜片免于返渣的损伤，延长聚焦镜片使用寿命。
- 气帘模块：防止使用过程中灰尘污染保护镜。

产品亮点

- 外形炫酷，人体工程学设计，握感舒适
- 光斑宽度可调，清洗干净，纹路美观
- 光斑可调节扫描频率
- 选用优质精密光学元件，光束质量优异稳定
- 结构设计紧密，防尘等级高

产品配置

HC210 手持激光清洗头主要针对 2000W 以内清洗金属锈迹，污渍，油渍，具有极高通用型。标准配置型号为：HC210-Z50-F600。

配置参数

参数名称	技术指标
最大适用激光器功率	2000W
光纤接口类型	QBH
聚焦镜片规格	Dia=30mm，F=600mm/F=1000
准直镜片规格	Dia=20mm，F=50mm
最大通光孔直径	16mm
激光波长	1064nm
清洗头重量	≤1500g
清洗头最大外尺寸	72*96*248

配置清单

品名	数量
手持激光清洗头	1set
备用保护镜片	5pcs

注：以上表格只针对标准出厂配置

操作步骤

- 1.接好激光器和控制器及振镜驱动器之间的电路，接好电源线，接线方式参照<用户手册电控部分>。
 2. 拿到激光清洗头后，先接好光纤接头，再接入气管、水管、开关线路。（后文有各个接头的详细安装方法）
 3. 开启控制器电源，等激光控制器的屏幕启动完成后，再开启激光器开关，水冷机开关。
 4. 设定控制器屏幕上的相关数值（参照<用户手册电控部分>，设置各项参数）。
 5. 带上护目镜，手拿好清洗头，清洗头方向朝金属锈迹，观察清洗头是否有红光出现。如果没有红光出现，则检查激光器是否出光正常。
*注意：在清洗头侧面观察红光即可，严禁用眼睛直视激光射线。
 6. 摆放好工件位置，调整清洗头角度使红光射在需要清洗的锈迹，然后按住清洗头上的开关 2 秒（可设）待出光指示灯亮，松开开关再按即可出光清洗，如图 4-1。
- *注意：如果完全看不到激光的红光指示的情况下，不要出激光。



图 4-1 HC210 出光指示灯

机械安装

水路安装

HC210 手持清洗头有 1 套冷却水的水路，需要注意的是在激光器功率大于 500 瓦时建议使用水冷。从图 5 中可以看出水路接口的位置和数量，下方表格详细列出了推荐的水流速度。水路接口的设计为闭环系统，也可外部自由供水使用，但需符合列表中的要求。

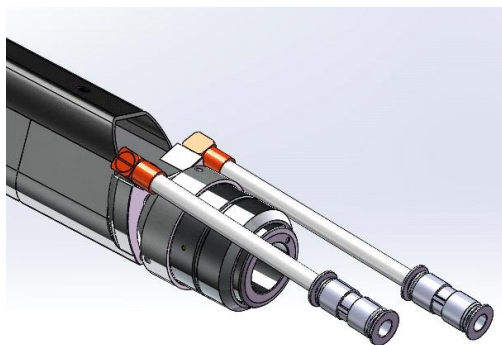


图 5 HC210 水冷接口

参数名称	参数值
冷却水管管径 (外径)	6mm
最小流速	1.8 升/分钟 (0.48gpm)
入口压力	170-520kPa(30-60 psi)
入口温度	≥ 室温/ > 结露点
硬度 (相对于 CaCO ₃)	< 250mg/liter
PH 范围	6 to 8
可通过微粒大小	直径小于 200 微米

光纤接口

HC210 适用于绝大多数的工业激光发生器。其自身装备有准直镜组件。

光纤末端和清洗头之间的连接部分称为光纤接头。HC210 标配 QBH 光纤接头，如下图 7 所示。

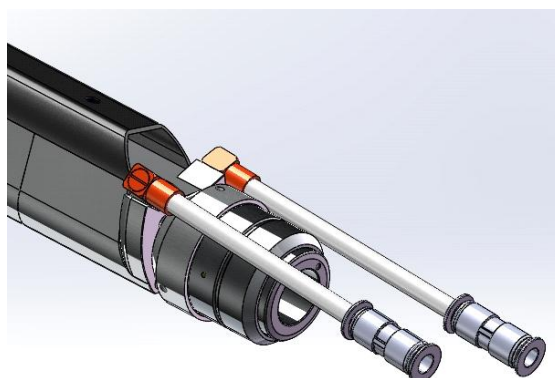


图 7 HC210 光纤输入接口——QBH



注意：光学器件必须保持洁净，在使用之前必须清除所有灰尘。如果清洗头为光纤垂直插入，那么就必须将清洗头旋转 90 度到水平放置，再插入光纤以阻止灰尘从接口进入掉落在镜片表面。插好光纤后再固定激光头。

光纤插入及锁紧

首先使 QBH 接口端面红点和旋转手轮红点要对齐；然后取下 QBH 防尘盖，将光纤输出端红色标识对准 QBH 红色标记，直线插入至底；接着顺时针旋转 QBH 手轮，听到“哒”的声音后到位，然后将手轮往上拉，再次顺时针旋转到底。如下图 8 所示。

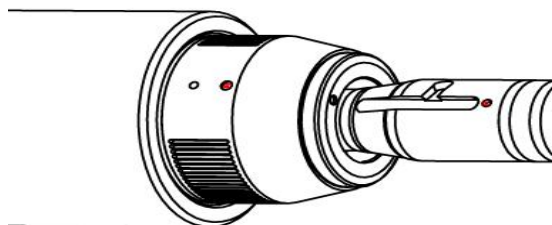


图 8 HC210 QBH 光纤接头插入及锁紧示意图

光束调焦

光斑对中调节

调节光斑至出光口的横向中心位置。

调节方法：HCS2000 振镜手持焊系统上电，在触控屏上设置“扫描宽度”为 0mm→点击“主页”→点击“高级参数”→输入密码“2000”→点击“登陆”→设置“光芯偏移”参数。当“光芯偏移”参数设小，光芯向右偏；当“光芯偏移”参数设大，光芯向左偏；设置合适参数使光芯在正中。



图10 调节光芯偏移参数

清洁与维护

清洗头清洁与维护

清洗头使用时，铜喷嘴上附着一层黑色的灰，这是金属受热后火花溅射，然后附着在喷嘴上，还有一些空气中的灰尘，使用结束后用干净的布轻轻擦拭喷嘴上的灰，然后把清洗头上的灰尘都清理干净；在相对干净的环境下，拔出抽屉，检查保护镜片是否干净。清洗头不使用时，用胶带或者橡皮帽堵住铜喷嘴，以免使灰尘进入到镜片上。如果拔下光纤接头，立即用防尘盖堵住光纤输入接头（QBH）的孔，不能让灰尘进入光纤接头内部。

清洁镜片

清洗头前端有一片保护镜片，保护聚焦镜片，当保护镜片上附着杂质或异物时，会导致镜片损坏，因此需要定期维护镜片，建议每次使用前检查一次。镜片构造请参考图 11。

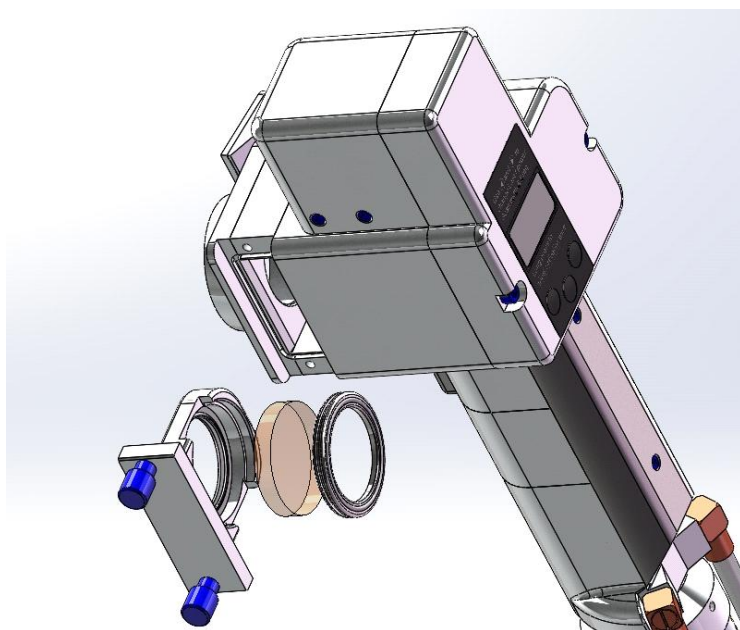


图 11 HC210 保护镜拆分示意图

■ 镜片清洁使用工具：

防尘手套或指套、聚酯纤维棉签、无水乙醇、橡胶气吹（洁净压缩空气）等。

■ 镜片清洗方法及注意事项：

- （1）左手大拇指和食指带上指套；
- （2）将乙醇喷洒到聚酯纤维棉签上；
- （3）左手大拇指和食指轻轻捏住镜片的侧面边缘。（注意，指套不能碰到镜片表面，以免留下痕迹）；
- （4）将镜片正对双眼，右手拿好聚酯纤维棉签，从下往上或者从左往右，单一方向轻轻拭擦镜片，（切忌不能来回擦拭，以免镜片二次污染），并用橡胶气吹（洁净压缩空气）吹拂镜片表面。正反两面都要清洁，清洁完后再次确认不能有以下残留：清洁剂、浮灰、异物、杂质。

镜片的拆卸与安装

整个过程需在一个洁净的场所完成，且拆装镜片时必须带上防尘手套或指套。

■ 保护镜片的拆装：

保护镜为易损件，损坏后需更换。

- （1）如图 12，手拧松开松不脱螺钉；
- （2）抽出保护镜抽屉，取下保护镜压盖，拿出 D30X5 保护镜；
- （3）清洁 D30X5 保护镜片；
- （4）将擦拭干净（或更换）的镜片（不分正反面）安装好；
- （5）装回保护镜压盖、装回保护镜抽屉，拧紧松不脱螺钉；

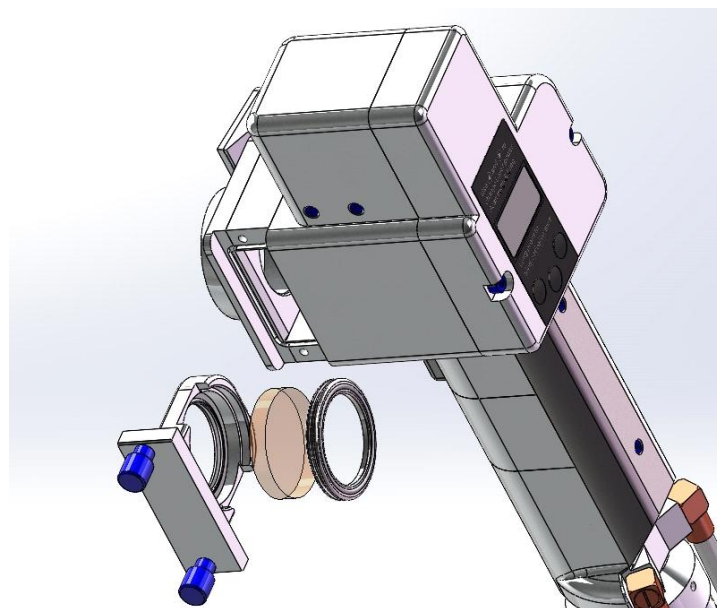


图 12 HC210 保护镜片拆分示意图

手持激光清洗头光斑大小调节操作说明

- 设置“扫描频率”，参数设置越大，光斑摆动频率越快。
- 设置“扫描宽度”，参数设置越大，光斑摆动幅度越大。
- 开启光斑使能，光斑按照“扫描频率”和“扫描宽度”进行摆动。关闭光斑使能，光斑停止摆动。



HC210 手持激光清洗控制系统

Manual For Cleaning System Equipment (control part)

版本：V1.1

一、设备安装及接线

1.1 触控屏端子接线说明



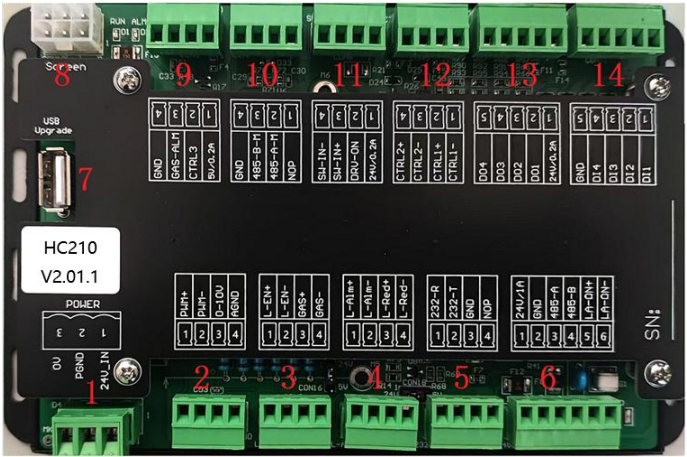
触控屏接线端子

端子接线说明：

电源端子：屏幕采用24V 直流电源供电，端子从上到下依次为：电源负、电源正。

RS485 通讯接口：该端子和控制器RS485 通讯端子通过RS485 通讯线相连，端子从上到下依次为：信号地、RS485-B、RS485-A。

1.2 控制器接线端子说明



控制器接线端子

控制器端子详细说明请参照下表。

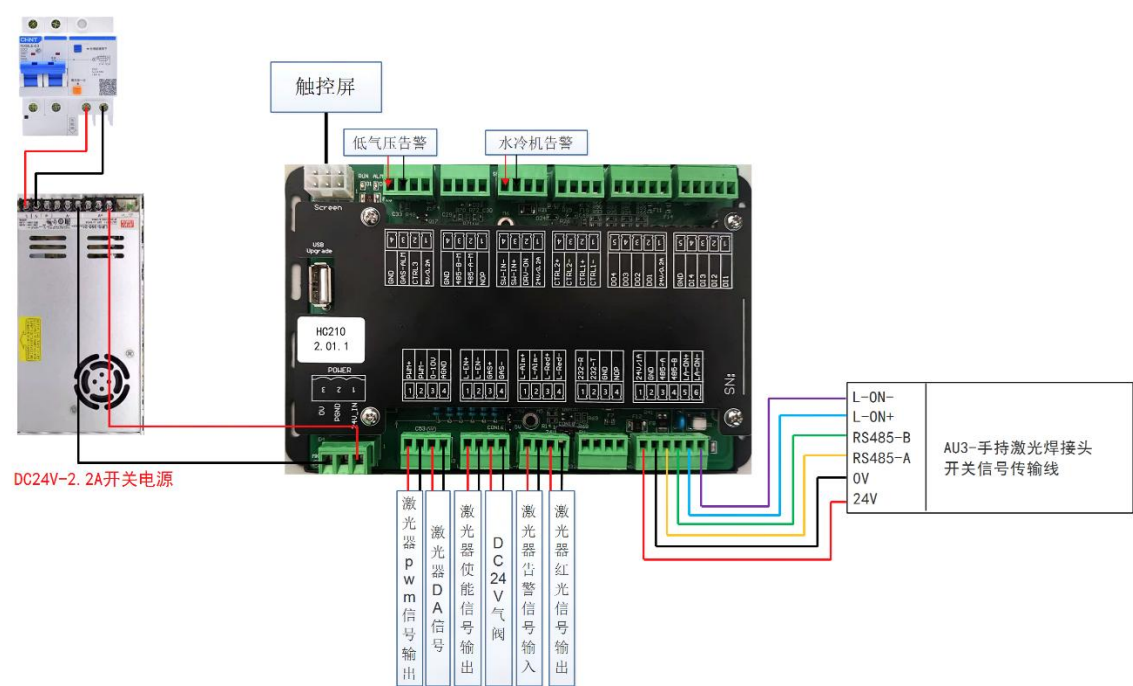
控制器端子说明					
序号	端口丝印	输入/输出	引脚	引脚定义	端子说明
1	POWER	IN	1	24VI	控制器 DC24V 电源输入
			2	PGND	
			3	0V	
2	CON1	OUT	1	PWM+	DC24V\DC5VPWM 输出信号 (输出幅值可配置)
			2	PWM-	0~10V\0~4V 模拟量输出信号 (输出范围可配置)
			3	0~10V(0~4V)	
			4	AGND	
3	CON2	OUT	1	LA-EN+	DC24V 激光使能输出信号
			2	LA-EN-	DC24V 输出接电磁阀控制吹气 (驱动电流 M_{ax} 2A)
			3	GAS+	
			4	GAS-	
4	CON3	IN	1	LA-ALM+	激光器告警输入端口 (DC24V 高电平有效)
			2	LA-ALM-	红光指示控制信号 (DC24V 高电平有效)
			3	LA-Red+	
			4	LA-Red-	
5	CON4	IN/OUT	1	RS232-R	预留
			2	RS232-T	预留
		OUT	3	NDP	
			4	GND	
6	CON5	OUT	1	24V	清洗头电源
			2	GND	清洗头通讯
		IN/OUT	3	RS485-A	
			4	RS485-B	
		IN	5	LA-ON+	接手持枪按钮开关，闭合出光 (两点短接出光出气)
			6	LA-ON-	
7	USB	IN/OUT	/	USB	USB 接口(U 盘下载)
8	RS485-Screen	IN/OUT	/	RS485	触控屏通讯接口
9	CON6	OUT	1	5V	预留

		IN	2	CTRL3	低气压告警输入
			3	GAS-ALM	
			4	GND	
10	CON7	IN/OUT	1	NDP	预留
			2	RS485-A-M	预留通讯接口
			3	RS485-B-M	
			4	GND	预留
11	CON8	OUT	1	24V	DC24V 电源输出
			2	DRV-ON	使能输出
		IN	3	SW-IN+	水冷机告警输入
			4	SW-IN-	
12	CON9	OUT	1	CTRL1+	预留
			2	CTRL1-	
			3	CTRL2+	
			4	CTRL2-	
13	CON10	OUT	1	24V	预留输出
			2	D01	
			3	D02	
			4	D03	
			5	D04	
14	CON11	IN	1	DI1	预留输入
			2	DI2	
			3	DI3	
			4	DI4	
			5	GND	

为提高产品的安全性能，手持清洗头采用安全解锁出光方式。长按清洗头出光开关，等待出光安全指示灯亮起后，再次按下出光开关才能出光。

1.3 控制器接线图

HC210手持清洗系统接线图



二、主要界面说明

2.1 清洗工作界面

系统上电后会默认进入清洗工作界面，如下图所示：



清洗工作界面为用户最常用的界面，该界面下用户可以设置参数、开启/关闭使能控制，切换工作模式以及出光方式等。

$$\text{清洗头的出光功率} = \text{激光器功率} \times \text{峰值功率} \times \text{PWM 占空比}$$

连续出光：开启激光使能后，满足出光条件时，只要按压清洗头的出光开关即可持续出光，松开出光开关即可关光。

使能按钮带有指示功能，关闭和开启状态分别如下图所示：



开启使能
关闭使能

使能、开关控制按钮：

“红光指示”按钮：开启/关闭红光指示。

“光斑使能”按钮：开启/关闭光斑摆动。

“出光模式”按钮：设置“连续”出光方式。

“激光使能”按钮：开启/关闭激光使能，只有开启激光使能，才能出光。

清洗界面参数说明：

“扫描频率”：设置枪头的振镜电机摆动的频率，扫描频率设置的越高，光斑移动越快。

“扫描宽度”：设置光斑摆动宽度。

“当前焦距”：根据枪头安装的聚焦镜设置该参数。

“峰值功率”：稳定出光期间的最大功率。

“PWM 频率”：调节激光器的 PWM 脉冲信号的频率。

“PWM 占空比”：调节激光器的 PWM 脉冲信号的占空比（脉宽）。清洗头功率由峰值功率和 PWM 占空比共同调节。

清洗头出光功率=激光器功率*峰值功率*PWM 占空比。

出光必须同时满足以下 4 个条件：

1. 开启激光使能；
2. 长按清洗头的出光按键，使光闸解锁；

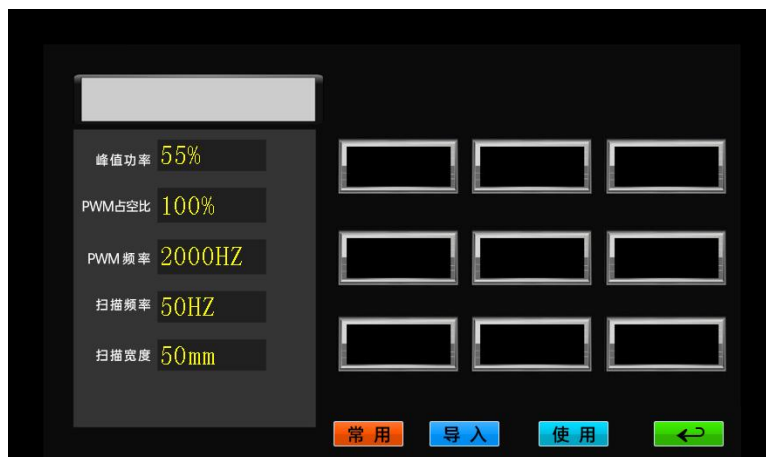


3. 在清洗头上显示“光闸已解锁”界面后，按下清洗头的出光开关，则出光，松开，则关光；

4. 设备当前无报警。

在激光器能够正常工作的情况下，以上条件有一条不满足时，无法出光。

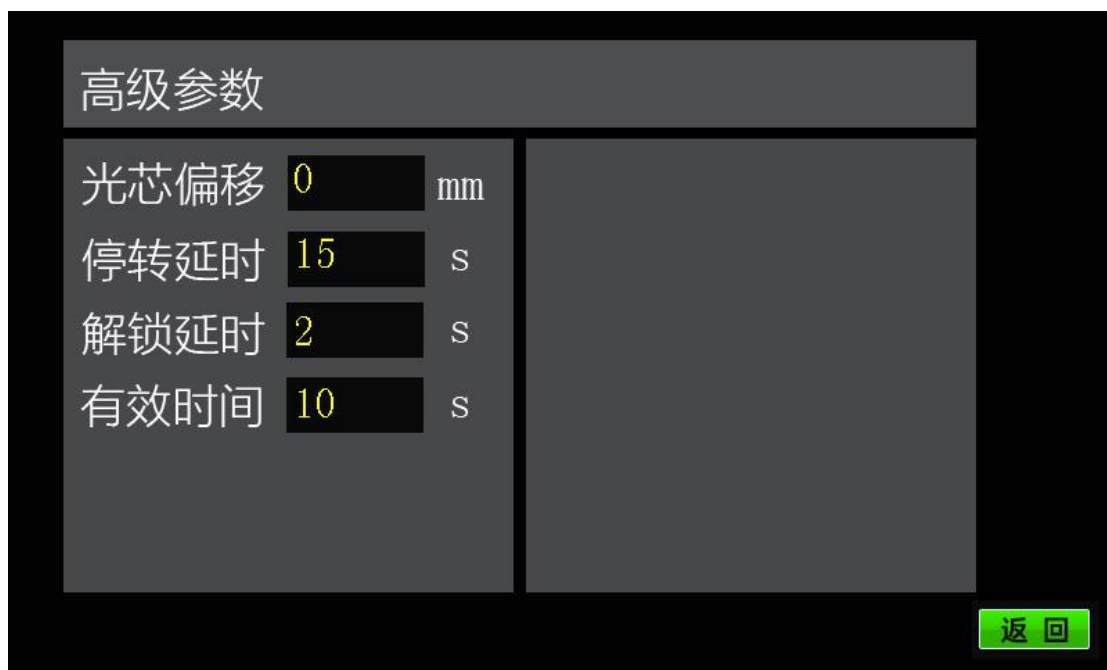
2.2 工艺选择界面



点击清洗工作界面下的“工艺”按钮进入工艺选择界面。选定某组工艺后，点击“使用”，即可将本组工艺参数直接导入到清洗工作界面下。工艺界面下的工艺参数即使在掉电的情况下也可永久保存，用户可输入工艺名称以识别不同的工艺参数。

2.3 高级参数

在清洗工作界面，点击“高级参数”，输入密码：2000 可进入高级参数界面。



停转延时：在激光使能开启的情况下，停止出光后，电机经过该段延时后停止转动，停转延时最高为999s。

光芯偏移：调节光芯横向偏移量

解锁延时：长按清洗头出光按键该时间后，清洗头上会显示“光闸已解锁”。

有效时间：清洗头上“光闸已解锁”显示后，等待该时间后，没有出光操作，则出光安全指示灯熄灭。

2.4 主页



点击“主页”按钮进入主页界面，在主页界面下可以进入系统设置、开始、控制器配置界面。

2.5 系统设置界面



在主页界面下点击“系统设置”按钮进入系统设置界面。

“系统升级”：详见第11 页，5.2 段说明。

“语言切换”：本系统主要界面支持简体中文、繁体中文、英文、日语、韩语、土耳其语、越南语、斯洛伐克语、匈牙利语、波兰语、俄语、西班牙语、葡萄牙语、斯洛文尼亚语、克罗地亚语、法语、德语、捷克语、意大利语、塞尔维亚语、阿拉伯语、乌克兰语、瑞典语、保加利亚语、荷兰语、罗马尼亚语、立陶宛语等，持续更新中。点击语言切换后，点击需要的语言后，系统主要工

作界面会显示该语言。



“版本信息”：显示当前系统的触控屏版本、控制器软件版本、控制器硬件版本。

“产品激活”：查询当前设备ID 和加密状态，激活码分为六段，每段 4 位数字。输入正确激活码后点击“激活”，可更新加密时间或永久解密。



“恢复出厂设置”：设备恢复到出厂状态。

“系统重启”：重启设备。

2.6 控制器配置界面



在主页下点击控制器配置按钮进入控制配置界面，可以对控制器的部分功能以及参数进行配置。

告警输入信号：配置相应告警信号为高电平告警或低电平告警。系统默认为低电平告警，支持三路 IO 口输入信号，分别为激光器告警输入信号、气压告警输入信号以及水冷机告警信号输入。

模拟量输出范围：可以选择控制器的模拟量电压输出范围，通过改变输出范围适配不同的激光器。

清洗头配置：选择启用或者不启用与清洗头联机。

温度监控配置：选择是否启用检测聚焦镜温度。

告警温度设置：设置聚焦镜告警触发的温度。

三、设备告警及处理

3.1 设备告警

如果告警没有解除，告警按钮旁边会出现红色指示灯闪烁，只有所有的告警均解除后（当前无告警），告警按钮旁边的红色指示灯才会消失，如下图所示：



告警未解除



告警已解除

3.2 告警的解决办法

设备一旦出现告警后，用户必须立刻停止手持激光清洗设备的使用，排查故障，故障解决后才能继续使用。用户可参考报警窗口的告警信息，排查故障，告警信息及解决方法如下表所示：

序号	告警信息	解决办法	备注
1	告警Err-E001：控制器未连接！	检查触控屏和控制器的RS485通讯线是否正常连接，检查控制器是否正常上电启动。	
2	告警Err-B001：气压过低！	检查气压是否正常。	
3	告警Err-L001：激光器故障！	检查激光器是否正常工作。	
4	告警Err-W001：清洗通讯故障！	检查清洗头与控制器是否正确连接。清洗头通讯模式是否配置为“默认”	
8	告警Err-C001:冷水机告警！	检查冷水机是否正常工作。	
9	告警Err-All:当前故障较多，请查看详细故障信息！	当前故障较多，请一一排查。	
10	设备正常运行无告警！	当前设备正常运行。	

四、程序更新

4.1 触控屏程序更新

注意：U 盘选用 USB2.0 接口且容量小于 16GB，U 盘格式为 FAT32。

请按照下面步骤更新触控屏程序：

将带有更新文件的 U 盘插入触控屏背面的 USB 接口上，自动升级程序（如下图）等待程序升级完毕，拔出 U 盘即可。



图 5-1：触控屏程序升级

4.2 控制器程序更新

点击主页下“程序更新”按钮，即可进入控制器更新界面，如下图所示



图 5-2：控制器程序更新

请按照下面步骤更新控制器程序：

1. 将带有可更新文件的 U 盘插入控制器的 USB 接口后，点击“开始更新”按钮。如果检测到可更新文件，开始自动更新程序，如果 U 盘内没有可更新文件，会提示“没有检测到可更新文件”；
2. 进度条指示当前更新进度，程序更新完毕(100%)后，按照提示拔除 U 盘，重启系统；
3. 如果更新失败，可重新点击“开始更新按钮”。

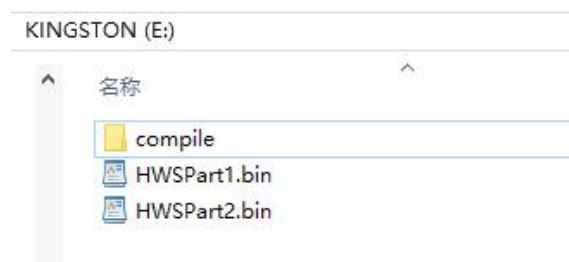


图 5-3：触控屏和控制器更新文件

注意：

- . 触控屏和控制器的更新文件均要放到 U 盘的根目录下，如图 6-4 所示。其中“compile”为触控屏的更新文件，“HWSPart1.bin”和“HWSPart2.bin”为控制器的更新文件。用户不得更改这两个文件名，否则无法更新程序！
- . 用于更新程序的 U 盘，推荐使用 FAT32 格式的 U 盘。（进入 U 盘目录后右键点击“属性”，即可查看 U 盘格式，如下图所示。）

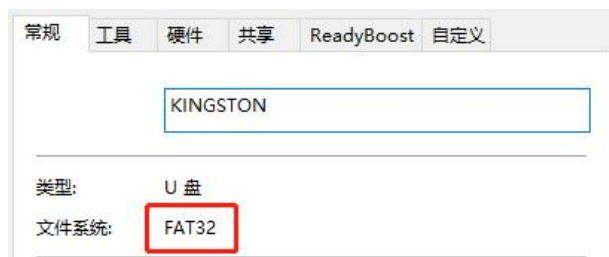


图 5-4：用于升级的 U 盘格式

五、设备使用注意事项

为保证 HC210 手持激光清洗设备的正常使用，避免因异常操作导致清洗设备损坏，以及保护设备使用人员在操作设备时的人身安全，请相关人员务必仔细阅读以下注意事项：

1. 激光清洗设备与氩弧焊、电焊、气保焊等第三方清洗机的输入供电需要隔离开（用不同的交流输入，或者用隔离变压器隔离开）；
- 2、激光清洗头严禁对准人体和易燃易爆物体等危险物品；
- 3、清洗气体建议使用干净空气或者氮气、氩气；
- 4、不使用激光清洗设备时，应放好清洗头，并关闭激光器。