



MFMC 8000-12000W 连续光纤激光器

使用手册

版权说明

此用户手册版权为深圳市创鑫激光股份有限公司（以下简称“创鑫激光”）所有，创鑫激光保留所有权。除了版权法所允许的情况外，任何第三方单位或个人，未经创鑫激光许可，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、传播或出版此文档，复制件应保留相应版权和原始版本的所有声明。

创鑫激光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、表达或暗示此文档可用作其他场合的应用参考，且不承担任何因使用此文档侵犯专利或侵犯任何第三方权利所致的法律责任。因使用文档可能导致的间接或直接损伤相关设备的情况，创鑫激光不负任何责任。

本文档中出现的创鑫激光和创鑫激光标志已被深圳市创鑫激光股份有限公司注册为商标。此商标无违反任何商标法的规定。创鑫激光对文档信息中所出现的专利或知识产权不授予任何权利。

对此文档中任何信息的改动和调整，恕不另行通知。

引 语

欢迎您使用深圳市创鑫激光股份有限公司研发生产的 MFMC 系列光纤激光器产品，为便于更好使用及维护您的激光器设备，我们组织人员编撰了本文档。由于编者本身水平有限，文档难免存在纰漏，用户在使用过程中如有任何的意见和建议，也请不吝赐教，以帮助我们不断修订完善。再次感谢您使用创鑫激光的产品！

在使用本产品前，请您仔细阅读创鑫激光提供的《MFMC 连续光纤激光器用户手册》，以熟悉操作和维护本设备。我们强烈推荐操作人员在操作设备前，阅读本手册的第 2 章《安全信息》。

本手册将作为随机附件，为我们现有客户或潜在客户在提供重要操作、安全及其他方面的信息。

文档中文字为蓝色文字的部分，请您务必仔细阅读，以防止造成不必要风险。

公司简介

深圳市创鑫激光股份有限公司成立于 2004 年，是专业从事光纤激光器及其核心器件的研发、生产和销售为一体的国际领先激光器制造商，也是国内首家实现激光器、光无源器件两类核心技术国产化并进行垂直整合的高科技企业。

创鑫激光，作为中国激光的杰出代表，世界级激光制造商，以科技普惠大众为使命，坚持卓越创造未来的技术理念，尽心尽力，超越期望，为全球客户提供光纤激光器核心产品、完善的售前、售中、售后服务及先进的激光解决方案。

公司坚持创新驱动，整合致胜的战略方向，不断加大科研投入，在产品种类的多元化上不断推陈出新，指引行业方向，为客户创造最大的价值，与客户一起全力以赴、共筑卓越。

创鑫激光的声光调 Q 和脉宽可调 MOPA 光纤激光器的平均功率达到 200W；连续光纤激光器推出 500W、800W、1000W、1500W、2KW、2.5KW、3KW、4KW、6KW、10KW、12KW、20KW 等系列产品，自产的 M-QBH 输出接头可承受输出功率高达 20KW。这些具备世界领先水平的产品彰显了创鑫技术驱动的企业内核。

目前创鑫激光所有光纤激光器所需的高功率核心器件中，光栅、泵源、万瓦级 QBH 输出接头、千瓦级高功率准直器、千瓦级泵浦合束器、万瓦级功率合束器、光纤隔离器、声光 Q 开关、反射镜等核心光无源器件均实现自产，独立完成从芯片自主封装到规模化生产，并且性能达到世界领先水平。

创鑫激光，激光中国芯！

了解更多信息，欢迎进入深圳市创鑫激光股份有限公司官网：

<http://www.maxphotonics.com>



深圳市创鑫激光股份有限公司

地址：深圳市宝安区沙井芙蓉工业区芙蓉三路创鑫激光产业园

官网：<http://www.maxphotonics.com>

热线：400-900-9588

电话：+86-755-36869377

邮箱：info@maxphotonics.com

产品以最新设计为准，不另行通知

公司简介	1
第一章 特性说明	4
第二章 安全信息	5
1 - 安全规定	5
2- 激光防护	6
3- 引用标准	6
4- 一般安全指示.....	8
5- 更多安全信息.....	11
第三章 产品描述	12
1- 特性简介	12
2- 模块配置	12
3- 激光器型号编码	12
4- 合格证	13
5- 前面板说明	13
6- 后面板说明	14
7- 光输出端子	14
第四章 详细规格	15
1- 光学特性参数表	15
2- 一般特性参数.....	16
3- 水冷条件	17
4- 结构布局	18

第五章 拆装指南	19
1- 拆装步骤	19
2- 装箱清单	20
第六章 使用指南	21
1- 注意事项	21
2- 电源连接	21
3- 扩展接口	21
4- 光纤连接器检查和清洁指南	22
5- 启动步骤	25
6- 模式说明	26
7- 故障列表	27
第七章 服务与维修.....	28
1- 维修须知	28
2- 服务声明	28
第八章 保修声明.....	29
1- 综合条款	29
2- 保修限制	29

第一章 特性说明

创鑫激光 MFMC 系列产品线已经开发出高效率、可靠性强免维护的高功率激光器。MFMC 系列激光器波长范围从 1060nm 到 1100 nm，采用水冷方式，本系列激光器效率 >30%。

创鑫激光所有的 MFMC 系列激光器属于四类（Class 4）激光器产品，并且产品的设计和测试都充分考虑了安全性。严格遵照用户手册合理操作激光器，将是激光器可靠性和安全性的保证。

激光独特属性可能会引起安全危害，不能简单地视为其他光源，所有操作或靠近激光器的人员必须注意到这些特殊的危害，因此，创鑫激光建议：请严格遵守本手册中出现的所有警告内容及安全提示，以确保操作安全和最佳的使用性能，在对本设备进行操作、维修和服务等过程中，为保证操作使用人员的安全，请勿私自拆开设备。

本产品无用户需自行维修的零件、部件与组件。对私自拆装的激光器而造成设备或配件的损坏，创鑫激光将不予保修。

第二章 安全信息

1 – 安全规定

如下表所示，激光器操作过程中的所有安全警示标志包括：

安全标识	描述
	警告： 对人体存在潜在的危害；（ 激光辐射）（ 电击）需要遵循一定的流程操作，否则可能会对您或他人的身体造成一定的危害。操作时不要违反警告标识的要求，以确保操作人员的人身安全。
	
	对产品存在潜在的危害；需要遵循一定的流程操作，否则可能会损坏您的设备或元器件。操作时不要违反注意标识的要求，以确保设备的正常使用。
无标识	重要： 与产品操作有关的重要信息，请不要忽略这些信息。

请知悉：

◎ 创鑫激光 MFMC 系列激光器发射激光波长范围从 1060nm 到 1100 nm，输出功率范围达到 20KW。波长范围不在可见光范围内，但这些光束可能会对视网膜和眼角膜造成不可逆转的损害。创鑫激光建议您在任何时候操作激光器时都必须佩戴合格且安全的防护眼镜。

2- 激光防护

1、激光防护要求

操作激光器设备时，您必须佩戴安全防护眼镜。要根据激光设备发射激光波长合理的选择安全防护眼镜。如果该设备是一个激光可调谐或拉曼产品，它会发出超出该设备激光器正常输出波长范围的激光，防护时需要针对该现象进行相应的安全防护。激光安全防护眼镜应以能够屏蔽激光器设备发出的整个波长范围内的激光为标准进行选用。

2、激光防护设备商

创鑫为您推荐以下几种激光安全设备供应商提供的材料或装备：

包括 LaserVision USA、Kentek Corporation 和 Rochwell Laser Industries 等，创鑫激光提供的这些供应商信息仅考虑到用户使用的方便性，创鑫激光对由于使用上述供应商的产品所造成的任何问题不负任何责任。

3- 引用标准

电磁兼容发射：

EN 55011: 5009+A1: 2010

CISPR 11: 5009+A1: 2010

FCC Class A

电磁兼容抗干扰性：

EN 61000-3-2:5006+A1:5009+A2:5009

EN 61000-3-3:5008

EN 61326-1:5006

EN 61000-4-2:5009

EN 61000-4-3:5006+A1:5007+A2:2010

EN 61000-4-4:5004+A1:2010

EN 61000-4-5:5006

EN 61000-4-6:5009

EN 61000-4-11:204

电磁兼容其他：

A 类数字仪器符合加拿大 ICES-5003

供电安全：

EN 61010-1:5001

激光安全：

EN 60825-1:5007

CDRH 21 CFR 1040.10

功能安全：

EN ISO 13849-1; 5008+A1; 5009 Cat.3 / PL d

请知悉：

◎ 创鑫激光 MFMC 系列激光器性能符合 CE EMC 认证要求，且满足欧洲市场“EMC Directive”中所指定的 EMC 要求，符合“EMC”标准 EN55011 发射和 EN61326-1：5006 抗干扰性要求。并能达到 EN55011 中规定的第 1 组，A 类的发射要求。

◎ 依据国家相关标准和要求，激光器必须根据它们的输出功率和激光波长进行分类。所有的高功率 MFMC 系列的激光产品属于 Class 4 类产品（依据 21 CFR，第二部分，章节 J，1040.10（d））。

◎ 根据欧盟的标准，本设备属于 Class 4 类仪器（依据 EN 60825-1，条款 9）。

4- 一般安全指示

1、镜面反射

激光器输出口位置可能会产生二次激光束，并呈多个角度向外辐射。这种由于激光器主光束在平面反射后产生发散光束的现象被称作镜面反射。尽管二次激光束的能量远小于主激光束的能量，但是这种强度也可能会对诸如人的眼睛、皮肤或一些材料表面造成伤害。

警告：

◎ 由于激光辐射光不可见，您必须格外谨慎操作以避免或减少镜面反射。

2、配件安全须知

激光器相关的光学配件，其中所集成的光敏元件可能会因激光曝晒而受到损害，诸如：视频摄像头、光电倍增管和光电二极管等，需要注意相关的器件防护。

警告：

◎ 创鑫 MFMC 系列激光器的输出激光强度足以切割或焊接金属、灼伤皮肤、衣物和油漆。此外，还可以点燃挥发性物质，如酒精，汽油，乙醚等。在操作使用过程中，必须对激光器的周围的易燃物品进行隔离。

3、光学操作须知

创鑫激光强烈建议您阅读下述操作要点后再行操作激光器：

- 1、电源启动时，千万不要直接对视激光器出光孔。
- 2、避免激光器以及相关光学输出器件摆放位置与眼睛处于同一个水平线上。
- 3、激光器输出口配备安装激光束外壳。
- 4、确保激光器开启前取掉激光器的尾盖，否则会造成激光器光纤输出头不可逆转的损毁。
- 5、保证个人安全防护装备特性能满足对该激光器输出功率和波长要求。
- 6、激光器的放置空间的门需带有联锁控制，加贴警告标识，标识限定操作激光器安全区域。
- 7、请勿在黑暗的环境中使用激光器。
- 8、在没有安装光耦合光纤或光输出连接器情况下，不要开启激光器。

9、进行光纤或切割头等部件的安装时候，严禁开启激光器。进行调试校准及调焦工作时候，请在低功率输出条件下进行，调试完成后，慢慢增加到高功率。

10、不要在开启激光的时候，进行安装或卸载切割头或准直器等。

11、安装和拆卸切割头或准直器时，一定要确保激光器已关闭、电源已断开方可进行。

12、如果采用本文档提及到的以外的方式操作设备，可能会削弱设备的保护装置及使用性能，而且将不享受保修。

注意：

◎ 激光器的输出经常会接到具有抗反射涂层的透镜再发出，如果您的激光器后级光路具有该种光学镜片，请您在使用我们的激光器之前，对激光器输出头镜片和后级镜片进行严格检查，确保镜片上没有灰尘和其他任何杂物存在。请您知悉，任何肉眼可见的附着物都会对镜片造成严重的损伤，烧毁激光器或者任何后级光路设备。

◎ 镜片的清洁检查流程请参阅“光纤连接器检查和清洁指南”。

◎ 激光器切割作业时，可能会产生炙热或熔融的金属碎颗粒。如果，您在作业操作中产生了这些碎颗粒，请务必谨慎小心。

激光器输出调试校准时候，需设定激光器在低功率输出条件下经由红外线检测激光器输出斑点质量，然后再行逐渐增大输出功率。

警告：

◎ 保证个人防护装备满足激光器输出功率和波长要求。

◎ 始终不要直接对视光纤或准直器，确保每次操作都佩戴了安全防护眼镜。

4、电气操作须知

创鑫强烈建议您阅读下述操作要点后再行操作激光器：

1、确保设备外壳良好的接地，接地回路中任意点的中断都可能会导致人身伤害。

2、与设备相连的电源，请务必确认已经连接了保护地。

3、为进一步降低火灾的危险，更换线路保险丝（如果有必要）只能是同类型且同等级，不能使用其他保险丝或材料代替。

4、确保激光器输入交流电压为正常交流市电电压（三相电压 380V），且接

线正确，任何错误的接线方式，都有可能会造成人身或设备的伤害。

5、设备内部没有操作者任何可以维修的零部件，所有检修作业需要创鑫激光的专业人员完成。

6、请勿卸下机壳，擅自拆装激光器和破坏相关标签，这会造成触电或灼伤的危险，任何私自拆装后的产品都不再享受保修权利。

警告：

◎ 激光器的输入电压为三相交流电（380V AC），存在触电电击的危险。所有相关的电缆和连接线都存在潜在危害。

5、激光器操作环境要求

为确保激光工作区安全，应使用合适的外壳。这包括但不限于激光安全标志、联锁装置等危险防范工作，激光和工作表面之间的相互作用，会由于高温产生气体、火花和碎片，可能会构成额外的安全危害。相应的操作人员需经过一定的考核培训，并熟悉、掌握激光操作的常规安全规范。

请注意输出组件安装不可与眼睛同一水平。由于激光和金属材料的相互作用，会产生高强度的紫外线或可见光的辐射，请确保激光器加有保护罩，避免辐射对眼睛或身体的其他部位造成损害。

创鑫推荐您按照如下的措施操作，以期延长激光器的使用寿命：

1、激光器不要暴露在高湿度的环境下。

2、设备配有冷却风扇，需要您确保激光器有足够的气流来冷却设备，并确保通风孔畅通。

3、在高温下运行设备会加速老化、或增加电流阈值、降低激光器灵敏度和转换效率。如果设备过热，请不要使用，并向创鑫激光寻求帮助。

4、确保工作区域适当的通风。激光和工作表面之间的相互作用，会由于高温产生气体、火花和碎片，可能会构成额外的安全危害。

注意：

◎ 不小心谨慎的操作设备，可能会对设备造成意外损坏。

5- 更多安全信息

如果您需要获取更多的激光器安全方面的信息，请参考如下：

Laser Institute of America(LIA)

13501 Ingenuity Drive, Suite 128

Orlando,Florida 32826

Phone:407 380 1553,Fax: 407 380 5588

Toll Free:1 800 34 LASER

American National Standards Institute

ANSI Z136.1, American National Standard for the Safe Use of Lasers

(Available through LIA)

International Electro-technical Commission

IEC 60825-1, Edition 1.2

Center for Devices and Radiological Health

21 CFR 1040.10 – Performance Standards for Light-Emitting Products

US Department of Labor – OSHA

Publication 8-1.7 – Guidelines for Laser Safety and Hazard Assessment.

Laser Safety Equipment

Laurin Publishing

Laser safety equipment and Buyer' s Guides

第三章 产品描述

1- 特性简介

MFMC 系列激光器是作为工业应用的产品，是一款紧凑而高效的高功率激光器。主要应用在焊接、切割和融覆等领域。

主要特性有：

- 1、高质量的激光输出
- 2、高功率、高效率
- 3、高可靠性，寿命长
- 4、紧凑，坚固包装
- 5、扩展编程接口

其应用领域有：

- 1、工业应用
- 2、科学研究

2- 模块配置

创鑫激光提供了许多可配置的模式。本手册会对所有的模式都作详细说明，请参阅第 6 章《使用指南》内容。

3- 激光器型号编码

M - F - M - C - XXX - XX		
1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6		
1	厂家代码	M 表示 Maxphotonics（创鑫激光）
2	输出波形类型	F 表示 Fiber Laser（光纤激光器）

3	模式	M 表示 Multi-Mode（多模）
4	激光器类型	C 表示 ContinueWave（连续）
5	XXXX	表示最大输出功率 XXXX W
6	追加信息	可没有任何信息

4- 合格证

创鑫激光保证，激光器产品在装运发出之前，对该产品已进行全面测试及检查并符合公布的规格。请您在收到产品后，检查是否因运输过程出现包装和配件的损坏。如有明显损坏，请立即联系创鑫激光。

5- 前面板说明



名称	功能说明
MAIN SWICH	380VAC 电源主开关
钥匙开关	激光器电源开关
急停开关	紧急停止开关
START	外控开启激光按钮
ALARM	激光器异常状态报警指示灯
ACTIVE	激光器正常状态指示灯
POWER	激光器电源指示灯

6- 后面板说明



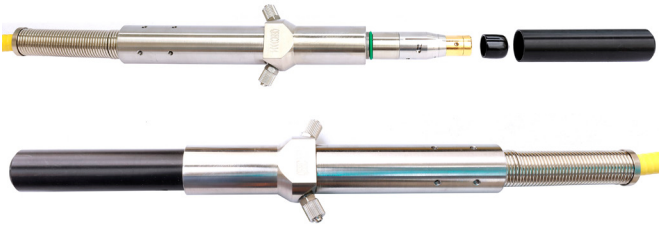
名称	功能说明
CTRL	激光器外部控制接口
RS232	RS232 接口
AC380	380VAC 交流电源输入
WATER OUT	激光器水冷出水口 (1.25 英寸)
WATER IN	激光器水冷进水口 (1.25 英寸)
OPTICAL OUTPUT	QBH 输出

7- 光输出端子

1、光纤输出头

光纤头与保护窗口对应使用，损坏后可以更换。确保在使用前去掉 QBH 头黑色尾端盖，其通常是跟激光器放在一起。保护窗清洁用品与方法参考第六章第四节《光纤连接器检查和清洁指南》

光纤输出头（QBH 头）



第四章 详细规格

1- 光学特性参数表

光学特性	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
工作模式	连续 / 调制				
偏振	随机				
MFMC-8000W	100% 功率连续输出		8000		W
MFMC-10000W	100% 功率连续输出		10000		W
MFMC-12000W	100% 功率连续输出		12000		W
功率调节范围		5		100	%
中心波长	100% 连续	1070	1080	1090	nm
光谱带宽 (3dB)	100% 连续		3	6	nm
短时功率稳定性	100% 连续 >1h		± 1.5	± 3	%
长时功率稳定性	100% 连续 >24h		± 2	± 5	%
光束质量 (BPP)	100% 功率输出 (100umQBH)	3		4	
	100% 功率输出 (200umQBH)	9		11	
激光开启延时	100% 输出		150	200	μ s
激光关闭延时	100% 输出		150	200	μ s
调制频率	100% 输出			5	KHz
指示红光功率	100% 输出	200			μ W
光纤线缆长度			20		m
输出光纤芯径	100 (200 可选)				μ m
光纤线缆弯曲半径		200			mm
输出方式	标准 QBH (LOC)				

2- 一般特性参数

一般特性	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
工作电压		340	380	420	VAC
额定功耗	MFMC-8000W 100% 输出			26	KW
	MFMC-10000W 100% 输出			33	
	MFMC-12000W 100% 输出			40	
工作环境温度		10	25	40	℃
工作环境相对湿度		10		85	%
冷却方式	水冷				
存贮温度		-10	25	60	℃
整机尺寸	MFMC-8000-12000W	1973.6*1441.5*900			mm
整机重量	MFMC-8000W	750±20			kg
	MFMC-10000W	815±20			
	MFMC-12000W	880±20			

3- 水冷条件

序号	特性	最小值	典型值	最大值	单位
1	冷却方式	水冷			
2	水冷机温度	26		28	℃
3	水压	6		8	bar
4	8000W 水流量要求	90			L/min
	10000W 水流量要求	110			
	12000W 水流量要求	130			
5	8000W 水冷机功耗要求	8			P (匹)
	10000W 水冷机功耗要求	10			
	12000W 水冷机功耗要求	12			

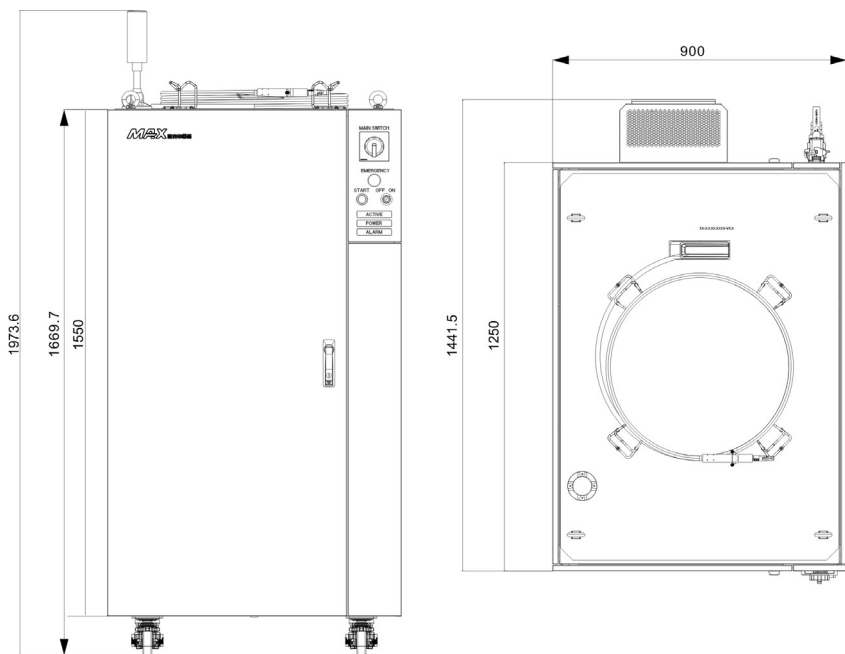
环境结露点										
环境 温度	最大相对湿度									
	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	95%
10℃	-20	-11.9	-6.8	-3.0	0.6	2.6	4.8	7.6	8.4	9.2
15℃	-16.4	-7.9	-2.4	1.5	4.7	7.3	9.6	11.6	13.4	14.2
20℃	-12.5	-3.7	1.9	6.0	9.25	12.0	14.4	16.4	18.3	19.2
25℃	-8.7	0.5	6.2	10.5	13.8	16.7	19.1	21.3	23.2	24.1
30℃	-5.0	4.6	10.5	15.0	18.4	21.4	23.9	26.2	28.2	29.1
40℃	2.6	12.7	19.1	23.8	27.6	30.7	33.5	35.9	38.0	39.0
50℃	10.0	20.8	27.6	32.6	36.7	40.0	43.0	45.6	47.9	49.0
	激光器工作温度范围									

注意：

◎ 上图 为环境结露点查询表。温度和湿度参数的交叉点温度就是此环境下的“露点温度”。当激光器温度低于交叉点温度时，容易出现结露现象。

4- 结构布局

激光器外观尺寸图（单位：mm）



第五章 拆装指南

1- 拆装步骤

激光器属于精密贵重物品，创鑫激光推荐您按如下步骤，依步拆装包装箱：

- （1）将装有激光器设备的包装箱放置在水平平台上，如地板或大桌子；
- （2）打开主包装箱，移除泡沫遮挡板；
- （3）激光器顶板上放置有光纤，请小心取出，确保光纤铠缆的最大弯曲半径 $>200\text{mm}$ ，取出时，建议三人配合操作，两人抬出激光器主体，另一人负责取出铠缆。
- （4）移除泡沫遮挡板，取出配套物品。
- （5）请对照《装箱清单》清点配件。
- （6）请妥善保存拆箱后的所有物品，以防日后运输或存储需要。

注意：

◎ 如收到产品后发现外包装或内部器件有任何损坏，请马上与创鑫激光或当地代表联系。

◎ 激光器后面空调有排水口，接好排水管、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。

◎ 在环境温度、湿度过高时，激光器开机会有一个为防止结露而除湿的过程（30 分钟左右）属于正常情况，结露报警解除后需重启激光器。

◎ 在激光器关机时，水冷机也应当关闭，防止因温差过大而导致停机情况下产生结露；机柜设计有空调的，建议每次开机时，先开启空调运行半小时后在开启水冷机和激光器电源。

推荐：改变激光器的工作环境温度或湿度，使激光器远离结露点。（譬如把激光器安装在空调房内。）

2- 装箱清单

序号	名称	规格型号	单位	数量
1	光纤激光器	MFMC-8KW/10KW/12KW	台	1
2	外部控制线		条	1
3	RS232 信号线		条	1
4	电源钥匙		把	2
5	U 盘	(内带上位机软件)	个	1
6	擦镜纸		张	4
7	激光器水管样管	Φ25.4mm	条	1
8	喉箍	喉箍, 37~42, 全不锈钢	个	2
9	操作说明书	MFMC 系列说明书	份	1

第六章 使用指南

1- 注意事项

注意：

- ◎请参考《详细规格表》选择合适的电源。
- ◎参考《一般安全指示》检查激光器的外围工作配置环境是否符合要求。

2- 电源连接

激光器电源输入线需要接三相五线交流电，务必保证零火线按线标正确连接、地线连接良好，地线的接触不良可能会对激光器造成潜在的损坏。

为保证安全特性，创鑫激光强烈建议您在供电单元与激光器之间需要串联接入一个 40A 断路器（空气开关）。这个电源要靠近设备的供电单元，操作可以很容易断开连接。

如果您对接线还有疑问，请您查阅《详细规格》确定您的电气规格。

3- 扩展接口

激光器 CTRL 接口是一个高质量的多芯航空插接口，提供了多种信号用于激光器的功能控制，具体描述如下：

CTRL 接口插孔序号	接线颜色	功能	说明
1	红色	使能输入 +	24V DC 高电平有效
2	红白	使能输入 -	
3	黑色	调制输入 +	24V DC 高电平有效
4	黑白	调制输入 -	
5	黄色	NC	
6	黑黄	NC	
7	绿色	DA（0-10V）输入 +	0~10V 模拟信号， 控制激光输出功率
8	绿白	DA（0-10V）输入 -	
9	棕色	故障输出 1	有故障输出 1 和 2 常闭 无故障输出 1 和 2 常开
10	棕白	故障输出 2	
11	蓝色	NC	
12	蓝白	NC	

4- 光纤连接器检查和清洁指南

1、工具

注意：

◎ 在激光器光纤接头连接前，必须要对其端面的灰尘、污垢附着程度和端面受损程度进行检查。使用肮脏的或未清洁干净的光纤接头会导致激光器严重损坏。由于使用不干净的光纤连接器，而导致激光器损坏，创鑫激光不承担任何责任。私自篡改光纤连接器，设备将不再享有创鑫的保修权利。

清洁光纤连接器，您需要如下器材：

- 1、无粉橡胶手套或指套
- 2、无绒的光纤清洁抹布和棉签
- 3、异丙醇（光学级，无水）
- 4、丙酮（光学级，无水）
- 5、压缩空气（无油，无水）
- 6、显微镜
- 7、光源

重要：

◎ 在进行产品清洁时，必须要带无粉手套或指套。现在明确表示，如果是因为操作不当或者使用不正确的清洁程序或化学品造成光纤连接头损坏，创鑫激光将不予以保修。丙酮和异丙醇应要按当地规定进行处理和存储。

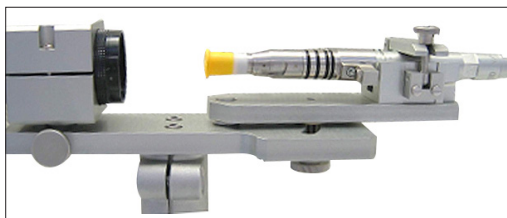
2、操作步骤

需要按照如下流程进行清洁维护：

- 1、按下激光器急停开关并且将钥匙开关置“OFF”位置；切断电源。
- 2、摘掉保护盖，清洁光纤连接器的表面；用干净的光学抹布擦拭，用压缩空气进行干燥；
- 3、将光纤连接器固定在显微镜下；
- 4、将连接器的盖子和套筒取下；
- 5、将显微镜聚焦到连接器表面；
- 6、使用光源照亮连接器的表面，使光可以从表面发射到显微镜上。如果您可以看到从 QBH 准直器发出一道明亮的光线，说明光源已经调好。
- 7、仔细检查表面。仔细观察保护镜片表面，如果发现灰尘或者微小颗粒，则使用棉签清洁。步骤如下：①棉签上蘸足量的酒精，甩掉多余酒精；②通过显微镜，将棉签放到保护镜片的灰尘处；③用棉签轻轻擦拭灰尘，移到保护镜片边缘，棉签使用后要及时更换；④将所有脏污擦拭后，再放到显微镜下观察进行最后一次确认。
- 8、将光纤连接器拿到切割头出，取下套筒和内盖，将光纤连接器迅速放到切割头内，固定好，（内保护盖要面朝下放置在清洁的表面或无绒棉布上）。



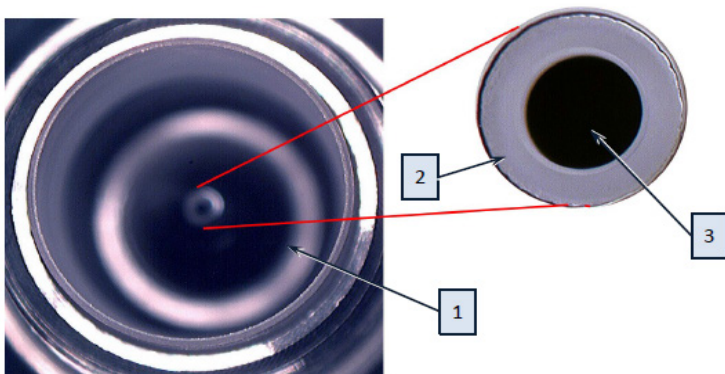
取下光纤保护套筒和内保护盖



棉签擦拭保护镜片

实际的光纤图像

光纤端面实际照片（清洁的）



1、石英块 2、光纤包层 3、光纤芯

可能的损坏情况



表面受损



涂层受损



划痕

重要：

- ◎ 请勿重复使用无绒棉布或棉签。
- ◎ 请勿用手指触碰光纤连接器的保护镜片。
- ◎ 请勿用嘴直接吹保护镜片表面的脏污，导致可能带来新的脏污。
- ◎ 请勿用手指去触碰到清洁棉签的尖端。
- ◎ 请装回保护盖和套筒时不要忘记清洁。
- ◎ 使用压缩空气时，切勿从正面直接吹脏物，要采用侧面吹方式，以避免脏物

潜入表面。

◎ 如光纤连接器不能立即装回光学部件上，请用压缩空气清洁过的保护盖盖住尾部。

5- 启动步骤

警告：

◎ 使用前确保所有的电气连接（包括冷水管）已经连接。如条件允许，所有的连接头必须用螺丝拧紧、固定。

◎ 在操作激光器时切勿直接对视输出光纤，并严格佩戴安全防护眼镜。

◎ 当进行接线操作时，请先关闭激光器所有的电源开关。

启动流程如下所示：

1、启动冷水机；

- 2、摘开准直器端帽；
- 3、检查准直器端面干净且无杂物遮挡；
- 4、确保急停开关被打开；
- 5、把电源开关 (MAIN SWICH) 置 ON 位置；
- 6、将前面板上的钥匙开关置“ON”位置；
- 7、按下前面板上的 START 按钮。

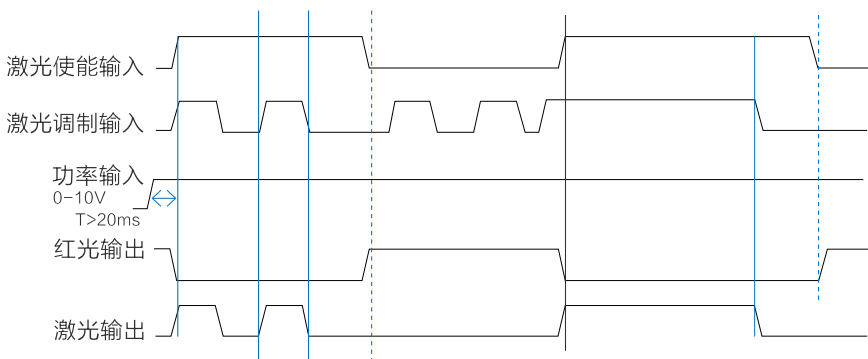
8、空调：系统自动控制空调开关，空调开启 3 分钟后开始制冷，若 3 分钟后还不制冷空调故障。

6- 模式说明

激光器工作模式如下：

- 1、连续模式：发射的光是连续的，可以用来进行切割；
- 2、脉冲模式：发射的光是脉冲的，在脉冲频率大于一定值的时候，实际应用是用来控制激光器的输出平均功率（脉宽调节，外部控制时候，调制信号就对应该模式）；
- 3、外部控制：具体参数设置通过板卡软件界面进行；

外控信号时序图如下：



7- 故障列表

激光器设置的故障报警点有如下：

序号	故障名称	故障原因	备注
1	前向光报警	激光器内部光路检测故障	导致该故障的原因有：调制频率低、峰值功率低、切割功率低以及其他可能导致激光器出现输出功率偏低的操作。
2	冷水机流量报警	水冷机未开启或流量不足	需开启冷水机，并确保水流量符合激光器使用限制。
3	温度报警	激光器过温故障	激光器内部过温故障，请您检查您的冷水机设定温度是否符合要求，激光器长时间工作也会导致累积温度过高，需要停机进行冷却方可再行使用。
4	过流故障	激光器过流故障	激光器内部过流故障，会因为您的“0-10V” DA 值超过限定值出现，请您检查下该项设置是否正常。
5	光纤输出头未插好	QBH 头未插好	通常若 QBH 头未插入到切割头内部，会报该故障，请您检查是否插好 QBH 头。
6	急停报警	急停开关按下	急停开关按下，旋开即可，激光器需要重启方能再次正常工作。
7	串口通讯异常	激光器与电脑通讯异常	检查电脑 RS232 通讯口是否正常，RS232 通讯线是否正确连接、接线是否正确。

注意：

◎ 所有激光器报警信息，在监控软件上都会有对应的显示提醒：请关注！如有疑问请联系我们的客服人员。

第七章 服务与维修

1- 维修须知

注意：

◎ 本产品无用户需自行维修的零件、部件或与组件，所有检修作业需创鑫激光的专业人员完成。

◎ 为保障您的权益，请您务必在发现故障后尽快与创鑫激光或当地代表联系，并申请产品维修或更换服务，经创鑫激光授权后，请将保修品进行相匹配包装，再寄回创鑫激光。

◎ 当收到产品后发现任何损坏，必须留有证明文件，以便向运输商主张权利。

重要：

◎ 在未经沟通确认的情况下，请勿寄送任何产品回创鑫激光。

◎ 如产品不在保修期或保修范围内，请客户负责产品维修费用。

更改：

创鑫激光享有对产品的任何设计或结构进行更改的权利，如有变更恕不另行通知。

2- 服务声明

关于创鑫激光产品安全、设置、操作或维护等问题，请仔细阅读本手册，严格遵循操作指引解决。

如有问题，请致电创鑫激光客户服务部：400-900-9588 / 0755-36869377

您反馈的问题，经创鑫激光客户服务部确认后，将由技术支持小组专项跟进。如您的问题在通过技术支持小组沟通后，仍无法解决，您可能需要将产品寄回创鑫激光，以进行深入排查。

第八章 保修声明

1- 综合条款

深圳市创鑫激光股份有限公司对合同保修期内因材料或生产工艺引起缺陷的产品，提供保修服务，并保证产品正常使用下符合文档提及的相关质量和规格要求。

深圳市创鑫激光股份有限公司对合同保修期内因材料或生产工艺引起故障的产品，提供维修或更换服务，在保修范围内的产品的维修或更换，仍按照原产品剩余保修期限进行保修。

2- 保修限制

产品、部件（包括光纤接头）或设备在以下情况不在保修范围内：

- （1）被创鑫激光以外的人员人为篡改、打开、拆解或改造的；
- （2）因不正当使用、疏忽或意外造成损坏的；
- （3）在超出产品规格和技术要求范围外使用的；
- （4）因用户软件或接口造成故障从而间接导致激光器损坏的；
- （5）因不正确安装、维修或本手册未包含的其它非正常操作条件下使用的；
- （6）配件和光纤连接器不在保修的范围内。

以上信息，客户有责任明了并按照用户手册进行操作，否则引起的产品故障将不在保修范围内。

重要：

- ◎ 在保修范围内，客户必须在发现故障的 31 天内进行反馈。
- ◎ 创鑫激光没有授予任何第三方单位或个人对我司产品进行维修或更换的权利。