



文件名称：WFD 系列激光器使用说明书

文件版本：中文简体 A1 版

物料编码：

文件页数：共 42 页（含此页）

编 制：马强 140764

审 核：

标 准 化：

批 准：

日 期：



WFD 系列激光器 使用说明书

(版本: A1)

深圳市大族激光科技产业集团股份有限公司

www.hanslaser.com

深圳市大族激光科技产业集团股份有限公司

声 明

使用说明书所包含的内容均受到版权法的保护，未经大族激光科技产业集团股份有限公司的批准，任何组织和个人不得以任何手段和形式对其进行复制、存于数据库或检索系统。

HAN★S LASER 是大族激光科技产业集团股份有限公司的注册商标并对其享有独占使用、许可使用、转让、续展等各项法定权利，未经大族激光科技产业集团股份有限公司允许，任何组织或个人不得在商品上使用相同或类似的商标。

在所规定的支持保修范围内，大族激光科技产业集团股份有限公司履行承诺的保修服务，超出所在规定的保修范围的，恕不承担保修服务。对于在使用本产品过程中可能造成的损失，大族激光科技产业集团股份有限公司不承担相关责任。如发生任何争议，应按中华人民共和国的相关法律解决。

大族激光科技产业集团股份有限公司随时可能因为软件或硬件升级对使用说明书的内容进行更新，所有这些更新都将纳入使用说明书新的版本中，恕不另行通知。

执行标准

本产品执行的产品标准编号：Q/HANS 046-2018

目 录

声 明	3
目 录	4
第 1 章 序言	6
1.1 欢迎	6
1.2 公司简介	6
第 2 章 产品概述	7
2.1 综述	7
2.2 产品特点及外观图	7
2.3 型号规则说明	8
2.4 应用行业及范围	8
2.5 工作环境的要求	8
2.6 对环境及能源的影响	8
2.7 产品结构和工作原理	9
2.7.1 整机结构及工作原理	9
2.7.2 部件结构及工作原理	9
2.7.2.1 主控模块	9
2.7.2.2 电源模块	9
2.7.2.3 控制模块	9
2.7.2.4 散热模块	10
2.7.2.5 光学模块	10
第 3 章 安全说明和预防措施	13
3.1 综述	13
3.2 安全警告标识	13
3.3 安全管理警告	15
3.4 激光安全通告	15
3.4.1 人身保护	15
3.4.2 防火保护	16
3.5 电气安全通告	16
3.6 材料安全通告	17
3.7 设备防护措施	17
3.8 使用人员常识	17
第 4 章 安装、调试	18
4.1 交货检查	18
4.1.1 开箱注意事项	18
4.1.2 开箱检查内容	18
4.2 安装环境要求	18
4.3 安装注意事项	18

4.4 外部电气连接	19
4.5 设备的安装	19
4.6 光路调节	20
4.7 准直聚焦头及工装安装	20
第 5 章 使用、操作	21
5.1 综述	21
5.2 注意事项	21
5.3 外部电气接入	21
5.4 控制面板按钮	21
5.5 开机步骤	22
5.6 触摸屏操作指南	23
5.6.1 设置	24
5.6.2 控制	24
5.6.3 信息	25
5.6.4 波形	26
5.6.5 状态	27
5.7 关机步骤	28
5.8 工作期间的监控和记录	28
5.9 使用操作的警告	28
第 6 章 维护、保养和故障排除	30
6.1 综述	30
6.2 运行时的维护、保养	30
6.3 长期停放时的维护、保养	30
6.4 日常维护保养	31
6.4.1 散热系统维护	31
6.4.2 电气系统维护	31
6.5 周期性保养、维护	32
6.6 故障分析与排除	33
第 7 章 装运、储存	34
7.1 装运注意事项	34
7.2 人力抬动	34
7.3 升降叉车起运	34
7.4 起重机吊运	35
7.5 衬垫及绑带的使用	35
7.6 设备的包装	35
7.7 设备的捆绑	36
7.8 储存注意事项	36
第 8 章 技术规范	37
附录 A: 术语解释	38
附录 B: WFD 系列外控接口定义	39

第 1 章 序言

1.1 欢迎

感谢您购买大族激光科技产业集团股份有限公司 WFD 系列激光器。如果您是第一次使用该产品，请在安装使用前务必仔细阅读此使用说明书，请仔细阅读本说明书中标有【危险】、【警告】、【注意】的内容，以确保您和周围人员的安全以及正确使用设备。

【危险】：指若不遵循正确的操作，将可能立即导致严重的人身伤害甚至危及生命。

【警告】：指若不遵循正确的操作，将可能导致严重的人身伤害甚至危及生命。

【注意】：指若不遵循正确的操作，将可能导致人身伤害或对设备造成损害。

1.2 公司简介

大族激光是亚洲最大、世界知名的激光加工设备生产厂商，国家重点高新技术企业，国家科技成果推广示范基地-重点推广示范企业，国家规划布局内重点软件企业，广东省装备制造业重点企业，广东省名牌产品企业，主要科研项目被认定为国家级火炬计划项目。

- 产品

大族激光为国内外客户提供一整套激光加工解决方案及相关配套设施，主要产品包括：激光打标机系列、激光焊接机系列、激光切割机系列、绿激光演示系列、PCB 激光钻孔机系列、CTP 激光制版机系列、直线电机系列、数码影像系列等多个系列二百余种工业激光设备及其配套产品。广泛应用于电子电路、集成电路、仪器仪表、印制电路、计算机制造、手机通讯、汽车配件、精密器械、建筑建材、服装服饰、城市灯光、金银首饰、工艺礼品、印刷制版等行业。

- 质量

大族激光依据 ISO9001 质量控制体系，对已定型产品在其来料、加工过程、整机、出货各个环节严格把关，确保出货产品的性能和质量。

- 服务

大族激光专门成立了营销管理中心，在全国设立八家分公司、一百多家办事处，同时在海外设立十多个分支机构，常驻技术服务人员，为客户提供全面的售前、售中、售后支持和服务。有大族激光产品的地方，就有大族公司的优质服务！

- 联系我们：

广东省深圳市南山区深南大道 9988 号大族科技中心大厦 邮编：518057

第 2 章 产品概述

2.1 综述

激光焊接是将高强度的激光束辐射至加工物件表面，通过激光与物件的相互作用，物件吸收激光转化为热能使物件熔化后冷却形成焊接。激光焊接是激光材料加工技术应用的重要方面之一，而半导体激光焊接则是激光焊接的重要组成部分，主要用于低熔点金属焊接和塑料焊接。半导体激光焊接技术在汽车、医疗设备及电子等行业的零部件设计、制造上获得了日趋广泛的使用，大功率半导体激光塑料焊接系统可完全满足塑料或其它制品快速、有效、环保的焊接要求。

2.2 产品特点及外观图

本公司生产的 WFD 系列激光器采用先进半导体激光器，是集激光技术、电子技术于一体的高新技术产品。



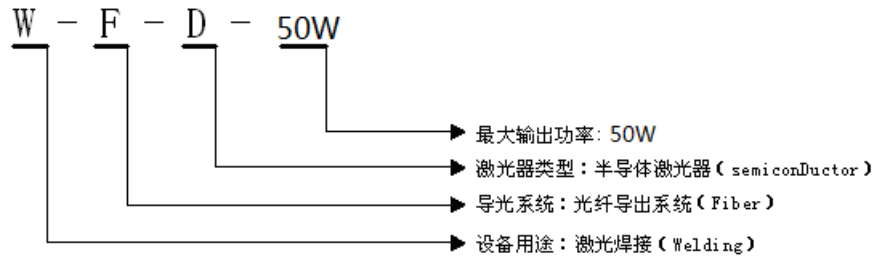
图 2-1 设备外观图（具体配件以实物为准）

其主要技术特点体现在：

- 设备结构紧凑小巧，模块清晰分明，性能超群稳定，故障率极低，且维护简单；
- 具有光束质量好，转化效率高，光斑均匀细小，焊接速度快，安装移动方便等优点；
- 采用进口先进半导体激光器，深宽比大，可连续出光，可用于点焊，连续焊，缝焊等；
- 极大地减小了制品的振动应力和热应力，能生成精密、牢固和密封(不透气和不漏水)的焊接，树脂降解少、产生的碎屑少，焊接质量良好稳定；
- 可实现多种异种材料间的焊接，应用更广泛更灵活。塑料激光焊接技术在欧美等发达国家已经得到了一定的应用，但我国在这方面尚是空白；
- 配合使用光纤传输，经光纤输出聚焦后，可对焊件进行多面或多点焊接，可焊接尺寸小或外形结构复杂的工件，可焊接难以接近的部位，施行非接触远距离焊接，具有很大的灵活性。方便与机械手、流水线等设备配合工作；
- 采用安全保护装置，在导光光纤未接入或意外脱落时系统将自动禁止出光，保证设备周边人员免受激光辐射；

- 系统操作简单可靠，用户易于上手，易于控制，且采用触摸屏控制方式，操作更加直观和人性化。

2.3 型号规则说明



2.4 应用行业及范围

本公司生产的 WFD 系列激光器具有国际先进水平。适用于光纤连接器、微电子元件、医疗器械、精密零件等焊接，更适用于塑料焊接的应用场合。广泛应用于家电、汽车、计算机、通讯、医疗、航天及电子等行业。严禁用于其它用途，关于更详细的应用方面的相关信息，请您咨询本公司当地办事处。

2.5 工作环境的要求

- 1) 环境温度：10°C~30°C，要求安装空调。
- 2) 湿度要求：40%~80%，无结露，应安装除湿机。
- 3) 电网波动：±10%，供电电网电压波动 10%以上的地区，应加装自动稳压、稳流装置。电网接地地线应符合国际要求。
- 4) 地基振幅：<50um。
振动加速度：<0.05g。避免附近有大型冲压机等机床设备。
- 5) 气压要求：86kpa~106kpa。
- 6) 设备安装处附近应无强烈电磁信号干扰，避免周围有无线电发射站（或中继站）。
- 7) 设备工作空间要保证无烟无尘，避免放置于金属抛光研磨等粉尘严重的环境。
- 8) 某些环境应采取安装防静电地板，设备外壳接地等静电屏蔽措施。
- 9) 禁止在爆炸的环境下使用。
- 10) 海拔高度要求：小于 1000 米

2.6 对环境及能源的影响

激光焊接技术已被广泛的应用于各行各业，为优质、高效、无污染和低成本的现代加工生产开辟了广阔的前景。WFD 系列激光器的设计开发是基于节能环保的理念，采用无公害材料的可拆解式设计，并在电路设计和结构设计上进行优化，使设备具有功耗低、噪音小、安全可靠、节能环保、激光漫反射量低、可回收再利用的特点。

2.7 产品结构和工作原理

2.7.1 整机结构及工作原理

WFD 系列激光器主要由主控模块、电源模块、散热模块、光学模块四大模块组成，如图 2-2 所示。

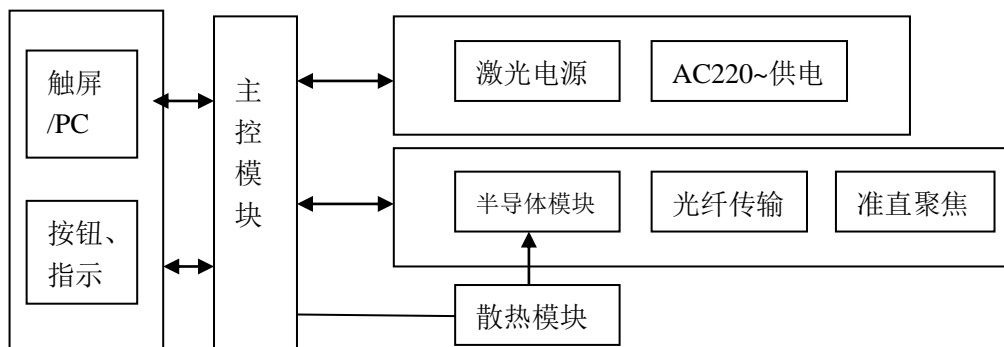


图 2-2 整机系统结构图

WFD 系列激光器的工作原理是应用高能连续激光来实现电、光、热能的转化，完成焊接。其具体工作原理是：稳压激光电源模块在微处理器控制下，为半导体激光器提供恒定电流，通过高功率激光二极管输出波长为 915nm 的连续激光，该激光束通过耦合光纤射在工件上，工件通过吸收激光转化为热能，从而完成焊接过程。焊接过程所需的激光功率参数可由用户根据具体情况进行编辑。

2.7.2 部件结构及工作原理

2.7.2.1 主控模块

WFD 系列激光器主控模块由微处理器、控制电路、直流电源等部分组成，是实现设备具体运作的单元。本模块根据用户当前设定功率对应的激光电源电流给定值，结合激光电源功率的检测反馈值，对激光电源进行功率反馈闭环控制，从而使激光功率实时准确地跟踪用户当前设定值。

2.7.2.2 电源模块

WFD 系列激光器采用 WFD 系列电源控制板配合 15V 开关电源，该电源系统有完善的保护功能，包括输入电流净化、输入过压、欠压保护，输出过流软件/硬件双重保护及过热保护等。WFD 系列激光器采用功率器件构成电流调节回路，通过微处理器系统调制功率器件改变输出电流的大小。

2.7.2.3 控制模块

WFD 系列激光器控制模块由触摸显示屏系统/PC 机、控制按钮、指示灯、急停开关等构成。用户可通过此模块对设备进行控制。

2.7.2.4 散热模块

设备在工作期间，本散热模块为激光器提供一个稳定温度环境，确保激光器能够输出具有优质光束质量的激光，从而使焊接效果更为理想。

WFD 系列激光器采用风冷，摒弃传统的水介质，提高设备稳定性，设备体积更紧凑小巧。相对于传统水冷方式，该散热系统的优点如下：

- 1) 未使用水介质，不存在水质变坏影响制冷效果的问题；
- 2) 去除了水泵，水箱，节省空间，使设备体积更紧凑小巧；
- 3) 设备噪音低，故障概率极低，绿色环保。

2.7.2.5 光学模块

WFD 系列焊机光学模块由以下三部分组成：半导体激光器、光纤传输系统、准直聚焦系统。

1) 半导体激光器

WFD 系列激光器的激光器采用先进高功率半导体激光器，输出 915nm 波长的光束，光束质量优良。允许连续和脉冲两种形式输出激光，连续方式输出激光最大值可达 100W。

激光器在出光的同时，输出红色指示光，方便用户定位焊接，同时作为光学元件调整的依据。

2) 光纤传输系统

激光通过耦合透镜聚焦在光纤端面上，经过光纤及准直聚焦头传输到工作台面上。光纤由折射率为 n_1 的均匀纤芯和折射率为 n_2 的均匀包层（ $n_2 < n_1$ ）组成，纤芯内均匀的折射率 n_1 到包层界面突然阶跃下降到包层折射率 n_2 。光波在纤芯和包层的界面发生全反射，这样符合一定入射角 α ($n \sin \alpha < NA$, NA 是光纤的数值孔径)的光就会被限制在光纤中传输。光纤可以弯曲，这使得不规则工件的焊接很方便灵活。

光纤传输激光的实现，极大的方便了用户，它使用户可以在光纤长度范围内的任何一点及任何角度对工件进行加工，为用户提供相当大的自由度，也为三维立体加工提供方便。同时增设光电保护装置，在光纤未接入或发生意外脱落时，系统会立即自动禁止出光以保证设备周边人员免受激光辐射。只有当故障排除时，系统才允许重新开启。

本机标准配置采用 200 μ m 芯径光纤输出光束，长度 5m，光纤传输效率 > 90%，光纤规格为 FSI-200-05。用户也可根据需求定制不同纤芯的光纤，详情请与本公司联系。

光纤传输激光的实现，极大的方便了用户，它使用户可以在光纤长度范围内的任何一点及任何角度对工件进行加工，为用户提供相当大的自由度，也为三维立体加工提供方便。

光纤使用注意事项：

光纤是对焊机和工作台提供的一种出光通道。激光器使用的光纤可以承载很大能量，由于激光照射到人体造成极大伤害，且光纤较脆易断，所以要保证光纤完好，使用时要加倍小心，避免因光纤弯折断裂等情况出现泄漏激光，从而危及人体安全及影响到正常工作。在使用时请注意以下事项：

- 1、避免光纤在高湿环境下使用。在尘灰较大的工作环境中使用时要做好光纤密封，避免因灰尘污染而导致光纤烧坏；
- 2、安装光纤前确认焊机和光纤连接部件（例如工作台、机械手、焊接头等）可靠接地且共地，

避免因供电网异常导致光纤成为导电通道，从而产生自燃等异常现象；

- 3、安装光纤前确认其规格型号，必须使用激光器标配的光纤型号，如需更换其它型号请与售后技术人员联系；
- 4、安装前先检查光纤端面是否清洁，严禁非专业人员清洁光纤端面，以免划伤光纤；
- 5、安装前须确认焊机激光光斑中心与红光同轴；调好同轴后注意光纤安装方向：离光纤规格型号近的一端接准直聚焦头，另一端接焊机耦合器。禁止在光纤上用油性笔记录任何标识（否则无法清除）；
- 6、光纤安装后须确认光纤端面中心与红光中心重合。为避免因温度过高而烧坏光纤需安装温度探头，严禁漏装。光纤应杜绝不同机器之间的互换，否则须重新调试耦合；
- 7、光纤长度如果不够，不允许拉扯，需联系售后技术人员解决，光纤长度过长，需按照弯曲半径要求弯曲(600um 光纤的最小弯曲半径为 200mm，400um 以下的光纤最小弯曲半径为 150mm)；
- 8、光纤与机械手或工作台等运动部件连接时要保证有足够的余量，严禁光纤紧贴着机械手或工作台；以免设备工作时因扭转、扯拉而损坏光纤；
- 9、光纤安装好后应注意光纤输出端的固定，防止其因应力等外力因素影响焊接工作。如果光纤为水冷光纤，需保证水质清洁、通水正常，水冷光纤因头部负荷较重，头部需特别固定妥善。配有光纤保护套的，光纤保护套必须安装，严禁漏装；
- 10、严禁光纤两端未安装好的情况下出光，禁止光纤端面朝向人体，以免误出光而导致人体受到严重伤害；
- 11、严禁自行调节激光器内部光路及安装光纤，以免光路调节不当或安装不到位导致光纤损坏；
- 12、使用光纤激光器时，如果准直聚焦头端不出光或光斑有缺陷，请立即关闭焊机，停止出光，待技术人员检查后，经过相关处理达到出光标准时再出激光焊接；光纤在使用过程中，如果出现冒烟或起火等异常现象时，请立即关闭焊机，停止出光，待技术人员检查后，经过相关处理达到出光标准时再出激光焊接；
- 13、禁止将光纤端面长时间暴露在外，不用时应及时戴上光纤防护帽，以免空气污染损坏光纤端面。若光纤帽丢失，禁止用美纹胶等粘性胶带和指套等胶合物密封（否则无法清理），若光纤需返修处理也可不采取任何密封方式。长期不用的光纤要放入光纤盒内，按照光纤盒内泡沫的凹槽把光纤圈好。



【注意】：在使用本机标配光纤 FSI-200-05 导光时，应使光纤弯曲半径大于 100mm，以免有光溢出损坏光纤！

3) 准直聚焦系统

准直聚焦系统是将光纤输出激光会聚成较小光斑，提高单位功率密度，达到加工要求的装置。既光纤输出的激光通过准直透镜准直为平行光，再经过聚焦透镜聚焦作用在工作件上，完成焊接。

WFD 系列激光器的标准配置为不带 CCD 的准直聚焦头，如图 2-3 所示：

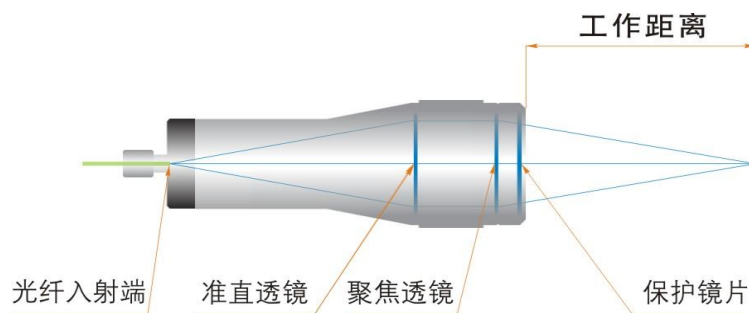


图 2-3 WFD 系列标配准直聚焦头示意图

客户还可以根据焊接工件的需要选用带 CCD 的准直聚焦头，提高定位精度和便于实时观察。
如图 2-4 所示：

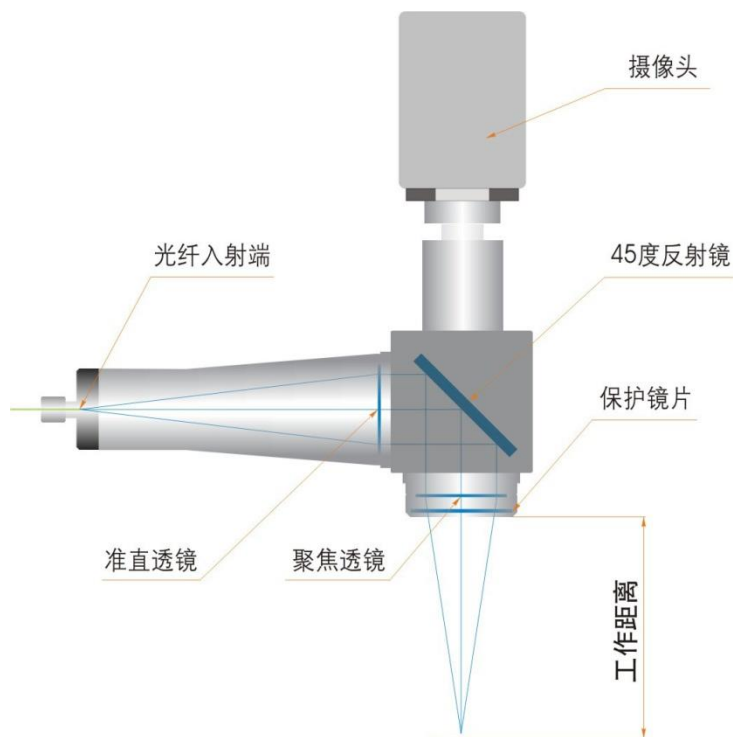


图 2-4 带 CCD 准直聚焦头示意图

第 3 章 安全说明和预防措施

3.1 综述

根据 IEC 60824-1:2014 标准“激光产品的安全”对于激光设备危险等级的分类，本产品 WFD 系列激光器属于四类激光产品。对于任何不按照操作规程的操作，使用或调校，都可能导致使用者接触到有害辐射。人眼受到该类激光的直射或散射照射，视照射强度大小和照射时间长短将可能导致视网膜损伤，视力受损甚至视力丧失。皮肤受到该类激光的直射或散射照射，视照射强度大小和照射时间长短将可能导致皮肤红斑、碳化、色素沉着、溃疡、瘢痕或皮下组织损伤。

请在使用前务必仔细阅读此使用说明书，熟知各项安全说明和预防措施以避免事故的发生。操作人员需经过系统培训合格后方可操作此设备。禁止非专业人员自行拆卸、修理、改造本设备，如因上述原因所造成的触电、起火等后果请自行负责。

The use of the laser for applications other than the intended one constitutes misuse and the laser manufacturer carries no liability for any damage thereby caused. In this case the user carries the entire responsibility.

The laser manufacturer accepts no liability for damage caused by modifications made to the machine without permission of the manufacturer.

Attention: If others as the intended operator's controls are used or other than the intended operation routines are done, this may cause dangerous release of laser radiation (= laser beam)!

Industry Standard Compliance:

EMC Test:

EN 55011 (devices of group 2, class A) / EN 50082-2 (according to EN 61000-4-2, 4, 5, 6)

Laser Safety:

EN 60825-1:2014

Safety of Machinery – Electrical Equipment of Machines

EN 60204-1: 2006/AC:2010

Emergency Stop:

EN ISO 13849-1 cat. 3.

3.2 安全警告标识


请仔细阅读本设备上的安全标识内容，正确使用本设备，以免发生意外和故障。

请务必移除警告标示。

表 3-1 安全警告标识说明表

序号	安全标识
----	------

序号	安全标识
1、过滤清洗标示	
2、激光辐射危险标示	
3、四类激光警示标示	
4、机器主要参数标示	
5、光纤最小弯曲半径标示	
6、激光发射防护警示标示	

序号	安全标识
7. 危险带电体	

3.3 安全管理警告

- 1) 操作人员需经过系统培训合格后方可操作此设备，非专业操作人员请勿擅自操作。
- 2) 禁止非专业人员自行拆卸、修理、改造本设备，如因上述原因所造成的触电、起火等后果请自行负责。
- 3) 使用心脏起搏器的人员请勿接近本设备，焊接机工作中会产生电磁场，可能会影响起搏器的正常工作。
- 4) 操作人员在使用该设备时请穿着工作服。使用保护手套、长袖衣服、皮革围裙、防护眼镜等保护用具。
- 5) 在可能存在激光直接或间接辐射的区域，设立挡板与其他区域分隔开，对该区域做出标贴以示安全警告，规定无关人员不得入内。
- 6) 请在设备安装的场所附近安置二氧化碳灭火器或干粉灭火器，以防火灾。
- 7) 请定期对设备进行维护保养，排除故障。

3.4 激光安全通告

WFD 系列激光器采用封闭的激光光路设计，可以有效地防止激光辐射的泄露。但在操作设备时仍需特别注意如下事项，采取必要的保护措施：

3.4.1 人身保护

- 1) 该设备根据 EN 60825-1 分类，属于 4 类激光器产品，机器需要配合工作平台或其它设备并满足相应标准，并对设备的符合性进行宣称，并给设备粘贴 CE 标示后才可使用。
- 2) 请勿注视或接触设备输出的激光光束或漫反射激光，否则会引起视力受损甚至失明或皮肤灼伤。如万一受伤，应避免伤口受到感染，应马上对伤口进行消毒，如情况严重，请去医院诊治。
- 3) 操作人员在使用该设备时应穿着工作服。请使用保护手套、长袖衣服、皮革围裙等保护用具，如果火花飞溅接触皮肤会引起灼伤。
- 4) 在使用本设备的场所，请务必戴上激光防护眼镜，防护眼镜能够通过防辐射膜层对特定波长的激光进行滤波以减弱激光强度。但仍要避免激光束直接进入眼睛，因为在激光束直接进入人眼的情况下也会造成视力受损甚至失明。
- 5) 在维护保养输出激光时，请勿触摸与维护保养无关的零部件，并请使用耐高温的光吸收体、漫射体作为挡板，以阻止激光外泄。
- 6) 设备在正常工作期间，禁止打开设备机箱。在设备机箱打开的状态下，禁止使用本设备。
- 7) 激光加工中或加工终止后，工件仍处于高温状态，请勿马上触摸工件。
- 8) 进行材料焊接时注意眼睛的休息。避免长时间持续的注视焊接工件，否则会使眼睛疲劳酸

痛。

- 9) 焊接机在加工金属时会产生金属蒸气，这些蒸气能伤害人体的器官与组织，加工塑料时可能产生有毒的或致命的副产品，在进行这类加工之前应熟悉待加工的物料，了解会产生什么样的副产品，评价它们对健康的影响，并确定必要的防护措施。
采用适当的措施防止或控制有害的影响；这类措施通常会要求可靠地排除加工区的烟雾并将其净化到符合要求以后再排放到远离人员的大气中。
就有关的危险以及要采取的保护措施对操作人员进行培训。
必要时，监测操作人员受到的照射，并采取适当方式监视他们的健康状况，使之符合地方法规的要求。
向有关的管理机构咨询，了解在把气体排放到大气之前必须要符合的国家和 / 或地方法规。
- 10) 应熟悉待加工的物料，了解会产生什么样的副产品，评价它们对健康的影响，并确定必要的防护措施。
- 11) 采用适当的措施防止或控制有害的影响；这类措施通常会要求可靠地排除加工区的烟雾并将其净化到符合要求以后再排放到远离人员的大气中。
- 12) 就有关的危险以及要采取的保护措施对操作人员进行培训。
- 13) 必要时，监测操作人员受到的照射，并采取适当方式监视他们的健康状况，使之符合地方法规的要求。
- 14) 向有关的管理机构咨询，了解在把气体排放到大气之前必须要符合的国家和 / 或地方法规。

3.4.2 防火保护

- 1) 禁止设备周围堆放易燃易爆物及杂物。若激光束照射或火花飞溅到易燃易爆材料上时，将会引起火灾甚至爆炸。
- 2) 禁止对易燃易爆物品等非法违禁物品进行焊接操作。例如装有可燃性气体的瓶子，易燃易爆的化工材料等。
- 3) 设备工作时请勿在设备上覆盖毛毯、布等纺织品，以免造成设备局部过热引起火灾。
- 4) 禁止在设备上放置盛放液体的容器，例如茶水、咖啡等。以免泼洒到设备内部引起电路短路起火，腐蚀性液则会腐蚀设备。
- 5) 请在设备安装的场所附近配置二氧化碳灭火器、干粉灭火器或干沙，以防万一。禁止使用其它类型的灭火器进行灭火。

3.5 电气安全通告

- 1) 禁止将激光器电源输出端引线短路或接地。
- 2) 尽可能只用右手操作电气设备，以防止电流在人体上构成回路或电流通过心脏。
- 3) 请使用指定的电线、电缆，如果使用容量不足的电线、电缆或连接方法不正确，将会引发火灾或触电。
- 4) 请勿损伤电源电线以及电缆。请勿踩、拧、拉电缆。电缆损伤会造成触电、短路甚至起火。
- 5) 开关、按钮等请小心按顺序逐一操作，避免同时切换多个开关造成设备故障。
- 6) 本设备请勿在潮湿的环境下使用，电气部分受潮遇水可能会造成短路或漏电。
- 7) 电源设备必须进行第三方接地且接地保护必须可靠，否则在出现故障或漏电时可能会造成触电。

- 8) 由于设备内部设计有电容元件, 请不要在关闭设备电源后立即进行设备内部箱体检修, 请等放电元件自行放电完成后再进行相应操作 (通常情况, 需要 1 分钟左右)。
- 9) 如果设备有焦臭气味、异常声响、异常发热、冒烟等异常现象时请关闭电源以停止运行, 并立刻与本公司联系, 否则有触电、火灾等危险。
- 10) 接触激光头或控制箱内部时, 应佩戴 PPE 避免触碰高压。
- 11) 勿独立维修激光器, 应由多人进行维修。
- 12) 激光器没有安装主开关, 最终用户在配合平台或其它设备使用时, 必须按照 IEC 60204-1 的要求安装主开关, 维修电气时需要将主开关调到关闭的位置, 并上锁. 钥匙由专人保管。
- 13) 只有专业人员方可进行维修维护。

3.6 材料安全通告

- 1) 禁止对易燃易爆物品等非法物品进行焊接。例如装有可燃性气体的瓶子, 易燃易爆的化工材料, 废旧电池等。
- 2) 禁止对高反射率的镜面材料进行焊接, 以防输出激光束发生镜面反射, 对操作人员造成伤害。

3.7 设备防护措施

- 1) 设备不工作时, 请勿接通电源。
- 2) 禁止将激光器电源输出端引线短路或接地。
- 3) 本设备请勿在潮湿的环境中使用。潮湿环境容易造成设备内部器件受潮损坏, 缩短其使用寿命。应选择温湿度适宜的场所进行安装使用。
- 4) 设备应安装在水平无倾斜场所。设备倾倒或从安装场所跌落, 会造成设备的损坏或故障。
- 5) 设备不要随意频繁移动。否则容易造成设备连接线和控制卡松动, 影响设备正常工作。
- 6) 设备若有焦臭气味、异常声响、异常发热、冒烟等异常现象时请立即关闭电源以停止运行。

3.8 使用人员常识

- 1) 在使用设备之前请认真阅读本使用说明书。
- 2) 请严格遵循说明书中的方法使用本设备。
- 3) 设备操作人员需经过系统的培训并且通过相关的认证。
- 4) 请定期对设备进行维护保养, 提前排除设备故障隐患。
- 5) 如果对本产品有任何疑问, 请首先联系本公司相关售后维护人员为您解答。

第4章 安装、调试

4.1 交货检查

4.1.1 开箱注意事项

- 1) 开箱前应首先检查外包装箱是否完好无损以及封条是否完好无缺；
- 2) 激光器属于精密设备，开箱时避免动作过大，应轻拿轻放，避免造成设备受损；
- 3) 拆开设备包装箱后，应保留原包装箱，以备往后存储和装运使用。

4.1.2 开箱检查内容

- 1) 对照发货装箱单清点设备的随机附件是否齐全（如发现运输损坏现象或随机附件缺少，请立即与本公司联系）。
- 2) 认真检查设备铭牌，确认设备机型是否与订购机型相符（如发现不符，请与本公司联系）；
- 3) 检查设备外表面（如控制面板）、内部连线是否有损伤；
- 4) 检查机箱后部和接口是否有损伤（如以上各项有问题，请立即与本公司联系）。

4.2 安装环境要求

表 4-1 安装环境要求说明表

温度	10℃~30℃
湿度	40%~80%
气压	86kpa ~106kpa
电力需求	230V /50Hz /3A 单相
电网波动	±10%
电网地线	符合机房国标要求

4.3 安装注意事项

- 1) 请避免安装在以下的场所使用：
 - ◆ 垃圾、灰尘、油雾多的场所；
 - ◆ 震动以及冲击多的场所；
 - ◆ 能触及药品和易燃易爆物的场所；
 - ◆ 高频干扰源附近的场所；
- 2) 本设备必须安装在固定的水平无倾斜的场所，装置倾斜或倾倒将会引起故障。
- 3) 光学元件的膜层容易受到灰尘的污染，尽量避免光学元件暴露在空气中。
- 4) 如果激光打在附近的目标上时，避免烟雾接触到光学底座上的光学元件。
- 5) 不要用手接触到光学元件的表面，如必要，必须带上薄膜指套，并只接触镜片的边缘。
- 6) 光学元件如需擦拭，应使用高纯度的无水乙醇和光学擦镜纸。
- 7) 在移动镜片或透镜前，请注意观察镜片或透镜的安装方向。
- 8) 焊接或调光时应带上防护眼镜，避免直视激光。
- 9) 避免眼睛处于激光光路上，如确实需要，必须断电

4.4 外部电气连接

进行设备外部电气连接时，可参阅设备外部电气接口图，如图 4-1 所示：

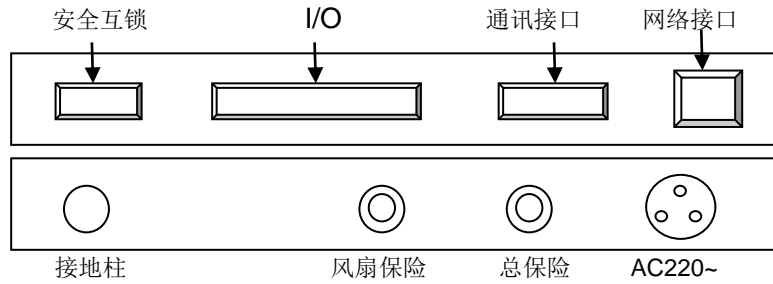


图 4-1 设备外部电气接口图

接口说明如下表：

表 4-2 外部电气接口说明表

序号	名称	端子功能说明
1	网络接口	备用接口
2	通讯接口	触摸屏/PC 机通讯接口
3	I/O	通用输入输出接口，连接焊接工作台
4	安全互锁	与焊接工作台互锁
5	AC220~	交流 220V 输入
6	总保险	激光主机总保险
7	风扇保险	风扇保险
8	接地柱	接地柱

4.5 设备的安装

设备安装时，应先将设备安放固定稳妥，再对设备进行外部电气连接，可按如下步骤进行：

第一步：选择坚固、平整，符合安装环境要求的场地作为安装场所；

第二步：WFD 系列激光器的前后面板均有通风口，在安放时要保证其进风侧 0.6m 内无障碍物，排风侧 1.0m 内无障碍物，以保证设备的散热要求。如图 4-2 所示；

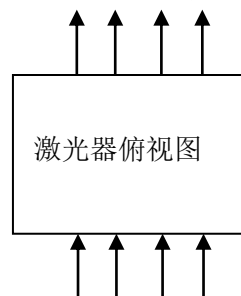


图 4-2 设备放置示意图

第三步：将激光器摆正位置，反复调节使设备台面基本水平；

第四步：根据图 4-1 的外部电气连接图将激光器的保护接地线及与配套工作台的通讯连线接好；

第五步：外供 220v 电源和激光器连接前用万用表测量电压是否稳定。电压波动不超过 $\pm 5V$ 时

才可和激光器连接，如果波动太大需要安装稳压器。

4.6 光路调节

将光纤端面凸起的部分插入到准直聚焦头(连接头)凹槽部位，然后将锁紧螺母锁紧，这样就可以将光纤与准直聚焦头连接起来，光纤要求弯曲半径大于 200mm。如图 4-3 所示：

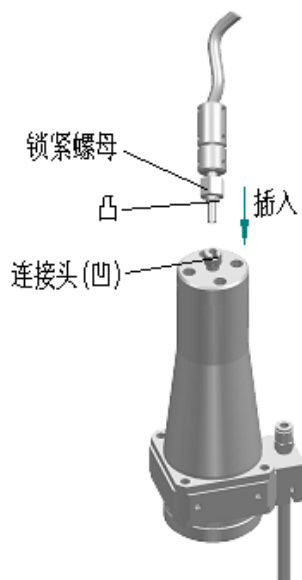


图 4-3 光纤与准直聚焦头连接

4.7 准直聚焦头及工装安装

光纤输出的激光通过准直透镜准直为平行光，再经过聚焦透镜聚焦作用在工件上。准直聚焦头由标准配置及多种定制型号，根据需求选用相应配置，安装方法如图 4-3 所示，准直聚焦头需要工装配合使用。设备所有安装工作完毕后，可对工装进行安装调节，工装由专业工程师进行指导安装和调节。

第5章 使用、操作

5.1 综述

为保障用户正确、安全及高效地操作本设备，在操作此设备前，请务必先仔细阅读本章内容。

5.2 注意事项

设备安装调试完成后，用户在使用本设备前需要注意如下事项：

- 1) 操作前请先穿戴好保护手套、长袖衣服、皮革围裙、激光防护眼镜等保护用具；
- 2) 检查设备各部分之间连线是否按照要求连接正确并连接可靠，不可靠的连接可能引起设备内贵重部件的损坏，检查用户使用的供电电源是否与设备要求的相符；
- 3) 检查设备内外部的连线是否连接可靠，有无松动，确认无误后才接好电源；
- 4) 移开所有不相关的物品，保证设备所处的工作环境满足基本要求；
- 5) 请严格遵守本使用说明书中的安全注意事项，确保设备和人员的工作环境是安全的，不会产生潜在的危險。若以上各项检查均为正常后，方可开机进行操作。

5.3 外部电气接入

外部电气电源输入接口，接上 AC220V~电源，系统即处于待开机状态。如图 5-1 所示：

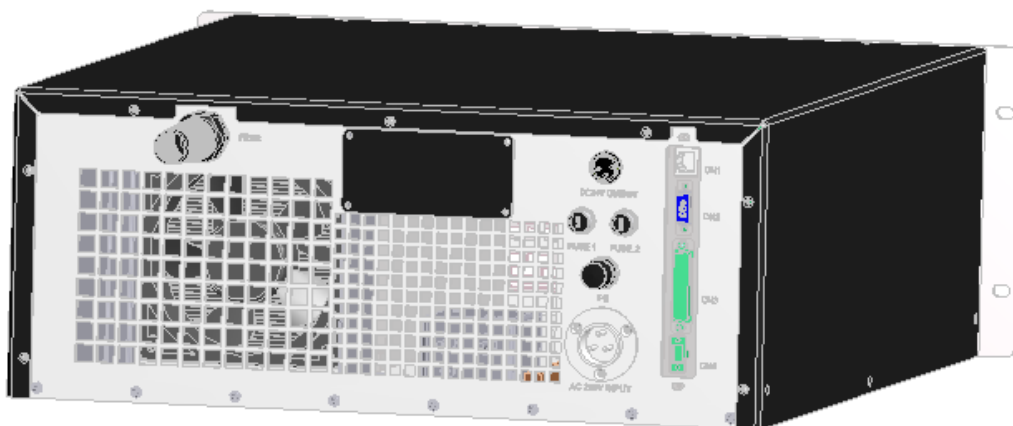


图 5-1 外部电气开关

5.4 控制面板按钮

主机控制面板包括急停开关、钥匙开关、运行指示灯、激光指示灯和报警指示灯，如图 5-2 所示。

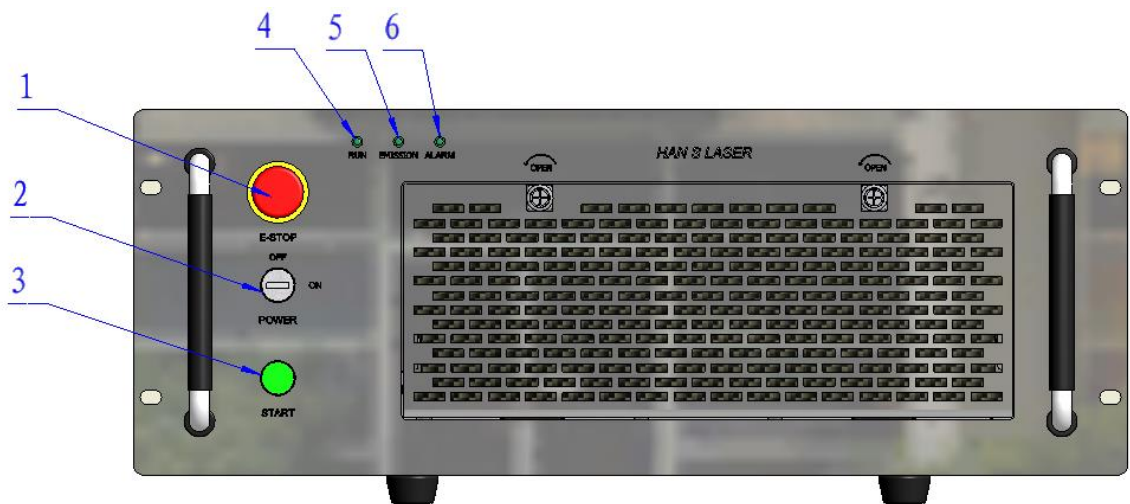


图 5-2 主机控制面板图

控制面板按键及指示灯说明如下表：

表 5-1 控制面板按键及指示灯说明表

序号	名称	说明
1	急停开关（EMERGENCY）	红色大按钮是急停开关。紧急情况下按下该按钮即可关闭控制系统，系统停止工作。顺时针旋转释放恢复常态。
2	钥匙开关（POWER）	顺时针旋使之至水平“ON”状态即打开设备电源，关闭电源后拔出钥匙可禁止非授权人员操作设备，便于设备的管理。
3	启动按钮（START）	启动按钮为带灯按钮，在钥匙打开时，按下些按钮，激光器启动。
4	运行指示灯(RUN)	此指示灯常亮时表示系统已启动并处于正常运行中，反之不亮时则为系统关闭状态。
5	激光指示灯（EMISSION）	此灯为激光出光指示灯。不亮时表示激光使能未开启，长亮时表示激光使能已开启。当灯亮且快速闪烁时，表示设备正在出光。
6	报警指示灯(ALARM)	此灯时则表示系统出现故障。

5.5 开机步骤

WFD 系列激光器有一定的开机操作顺序，请按下面的开机操作流程正确开机，如图 5-3：

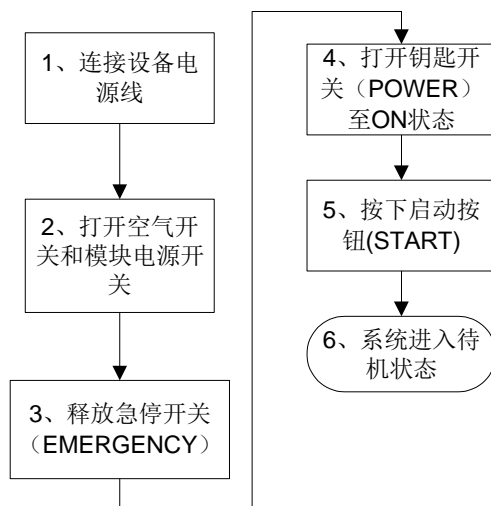


图 5-3 开机操作顺序状态图

第一步：确认电网电压是否为单相 220V（电压波动要求小于 $\pm 5\%$ ），确认无误则将设备电源线插头插入外供电源插排；

第二步：将设备的空气开关和三大模块电源开关均依次打到“ON”状态（先开空气开关，三大模块电源开关打开顺序为从下至上），给设备加电；

第三步：将急停开关（EMERGENCY）顺时针旋转使之处于释放状态；

第四步：将钥匙开关（POWER）顺时针旋至“ON”状态打开设备电源；

第五步：按下启动按钮（START）；如果一切正常，运行指示灯(RUN)点亮，触摸屏进入自检画面，并显示自检进程（倒计时）。如下图所示：



图 5-3 开机自检画面

第六步：自检后系统自动进入待机状态。正常待机状态显示的内容为菜单的状态信息。

5.6 触摸屏操作指南

触摸屏的系统主菜单包括：[设置]、[控制]、[信息]、[波形]、[状态] 五大模块。用户点击选中某项按钮，系统自动切换到显示该项对应的子菜单，当前菜单以红底色显示。以下介绍触摸屏各主菜单的功能和操作。

5.6.1 设置

设置界面参数如 5-4 所示，包括对红光的设置，外控端口设置，激光触发方式，语言种类选择。



图 5-4 设置选项界面

- **红光亮度：**对红光指示光的亮度调节，可以从 0%~100%。
- **外控端口设置：**可以选择波形外控及激光外控触发激光器出光。
- **激光触发方式：**具有电平触发及脉冲触发激光。
- **语言种类：**可以简体中文，繁体中文，英语进行对激光器的编辑操作。

5.6.2 控制

控制选项界面包括红光开关，锁光指示开关，清除出光点数，单点出光，连续出光选项，如图 5-5 所示。

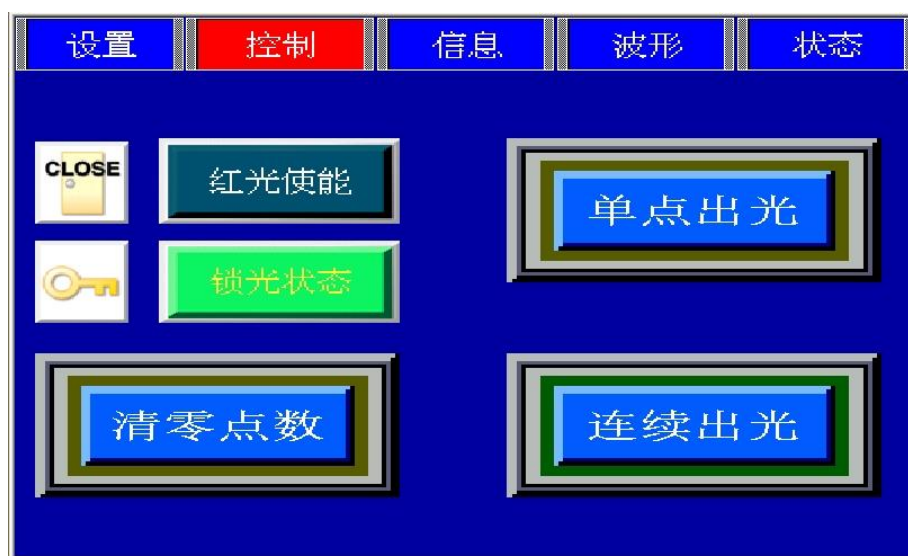


图 5-5 控制选项界面

- **红光开关：**当点击该按钮时，对红光指示灯的开通与关断。

- **锁光指示开关：**当点击该按钮时，对激光器的出光控制，开通与关断。
- **清除出光点数：**当点击该按钮时，对激光器的出光点数重新清零。
- **单点出光：**当点击该按钮时，激光器发射工作设置中的一个脉冲激光。
- **连续出光：**当点击该按钮时，激光器连续发射工作设置中的恒定激光。

5.6.3 信息

信息首页界面如图 5-4 所示。显示当前激光器的相关状态信息，包括波形号，脉冲间隔，平均功率，峰值功率，激光电流，模块温度，机箱温度，出光点数，正在出光，锁光状态，系统保护状态。



图 5-6 信息选项界面



图 5-7 信息选项界面

- **波 形 号：**用户为采用波形参数设定的组号。
- **脉冲间隔：**出光脉冲时间的间隔。
- **平均功率：**用户设定的功率。
- **峰值功率：**激光器耦合出来的激光功率的最大功率。

- **激光电流：**当前功率激光器内部流过的电流。
- **模块温度：**内部激光模块的温度。
- **机箱温度：**机箱内部空间的温度。
- **出光点数：**激光器产生的激光点数。
- **系统状态：**正在出光，锁光状态，系统保护。
- **翻页按键：**图 5-6 中界面右下角向下箭头状按键为翻页键，点击进入本菜单下一页面（向上箭头状按键为返回键，按一次可返回上一页面，如图 5-7 所示）。如点击一次图 5-6 状态信息界面中的翻页键，则进入如下页面，显示系统版本参数，包括机器型号，触摸屏版本，主控板版本。

5.6.4 波形

波形选项界面如图 5-8 所示。其中包括波形号选择，功率设定，装载波形，编辑波形，曲线图预览。



图 5-8 波形选项图



图 5-9 编辑波形图

- **波 形 号：**可以直接点击波形号的位置，填入要选择的波形号，也可以通过增减按钮选择，波形号设置范围在 0~32。

- **功率**：点击设定位置，可以将功率设定范围在 0-60W 之间的任意功率值。
- **装载波形**：设定好功率及波形号后，保存其参数，最后装载波形，激光器则会根据设定功率出光。
- **编辑波形**：点击此按钮，可以对波形进行编辑，一共可分为 16 段波形，如图 5-8 所示。图 5-9 为编辑波形的详细参数图，其中包括每段脉冲时间，功率的设定，峰值功率的设定，脉冲间隔时间设定。可以进行对所设计的参数进行清零及恢复。
- **曲线图**：点击此按钮，可以预览到设定的波形图。

5.6.5 状态

状态选项如图 5-10 所示。包括对电源状态，正在出光状态，设备就绪状态，硬件锁光状态，触发使能软件锁光状态，屏蔽保护状态，系统保护状态的监视。系统保护可以查看电源，电流及温度三个选项，从而判断何种原因导致其保护的，可以进行清除错误，也可以返回到状态选项，如图 5-11。



图 5-10 状态选项图



图 5-11 系统保护图

5.7 关机步骤

流程说明：

第一步：进入控制菜单界面，如图 5-12 所示。确认 [单点出光] 或 [连续出光] 的出光方式已经关闭；

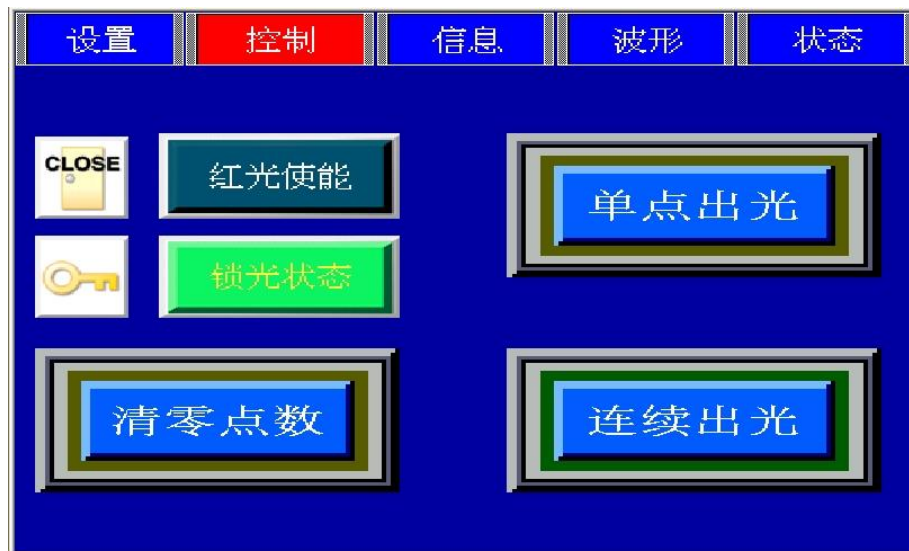


图 5-12 外部控制

第二步：按下急停按钮，断开激光模块的输入电源。

第三步：等待三分钟后，逆时针旋转钥匙开关（POWER）上的钥匙至“OFF”状态，取出钥匙收好；

第四步：拔下电源电线，断开激光器的电源。



【注意】：当遇到紧急情况需设备马上停止工作时，可按下红色大按钮急停开关，设备将立即停止工作。此开关频繁使用有损设备，尽量避免频繁使用！



【警告】：为保护激光器，应在关闭激光器电源三分钟后关闭整机钥匙开关！

5.8 工作期间的监控和记录

每次工作完之后操作人员都应作好详细记录，包括工作时间、所使用到的波形、功率和频率等参数、出现的异常情况等。

5.9 使用操作的警告

1) 应按照开关机步骤描述的正确顺序开关机。



【警告】：如不按开关程序操作会出现漏光或不出光现象，甚至损坏设备！

2) 设备在上电后不能受剧烈振动，剧烈振动可能造成设备不能正常运行甚至设备器件损坏。

3) 设备上电后禁止打开设备上盖板。



【危险】：打开设备上盖板可能会造成设备内部器件损坏甚至人员受伤！

4) 严禁打开激光器。未经许可所造成的问题我公司概不负责。



【危险】：打开激光器可能会造成激光器损坏甚至人员受伤！

第 6 章 维护、保养和故障排除

6.1 综述

为保障本激光器一直处于良好的工作状态，必须严格按照要求对其进行维护、保养及故障排除。激光器属精密设备，在维护保养时需格外细心谨慎。请在维护保养前务必仔细阅读此使用说明书，熟知各项维护保养细则以避免造成设备的受损和人员的受伤。维护保养人员需经过系统培训合格后方可进行维护操作，禁止非专业人员自行拆卸、维护、修理本设备。如果遇到故障用户不能自行解决，请您马上联系本公司，公司将立即安排专业技术人员为您服务。



【警告】：进行维护保养操作的人员必须经过系统培训合格且经授权后方可进行维护操作！

6.2 运行时的维护、保养

- ❖ **维护目的：**激光器属于精密设备，必须确保设备在合格的运行条件和环境下运行，以免设备受损和人员受伤。
- ❖ **所需工具：**万用表一个、测温计一个、湿度测量计一个、内六角扳手一套、防水绝缘胶布一卷、干净抹布一块
- ❖ **维护细则：**
 - 1) 避免在有强烈机械振动、冲击和强电磁干扰等不适合激光器运行的场所下使用。
 - 2) 运行环境要求最好有空调进行温湿度调节，无尘、干燥、室温在 $15^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$ 为最佳运行环境状态，气温过高及湿度过大都容易造成设备的损坏。
 - 3) 切忌在设备上覆盖毛毯、抹布等纺织品，以免设备局部过热引起设备故障或火灾。
 - 4) 切忌在设备上放置盛放液体（例如咖啡或茶水等）的器皿，以免泼洒到设备内部引起电气短路，腐蚀性液体还将会腐蚀设备。
 - 5) 禁止随意更改设备系统内的硬件设置信息，如激光器的温度极限值等参数。因为设置错误会造成激光器等器件的损坏，严重时会导致设备损坏不能正常运行。
 - 6) 将导光光纤挂于架子上，确保光纤弯曲半径大于光纤极限弯曲半径，以免运行时有光溢出损坏光纤。
 - 7) 运行时禁止对设备进行搬动。如果设备确实需要搬动，必须先退出系统并切断设备外供电源。搬动好后重新启动设备前，应先检查设备的内外部连线是否连接好，确定无松动后才接通外供电电源。
 - 8) 每次工作完成关机之后，应作好工作环境和设备的清洁工作，使工作环境无尘、洁净，设备外表面无尘无油污。

6.3 长期停放时的维护、保养

- ❖ **维护目的：**激光器属于精密设备，必须确保设备在合格的条件和环境下方能进行长期停放，以免设备受损。
- ❖ **所需工具：**测温计一个、湿度测量计一个、内六角扳手一套、干净抹布一块
- ❖ **维护细则：**
 - 1) 设备长期停放时应断开设备所有的外部电气连接，并保持光学部件清洁干燥；
 - 2) 设备长期停放时应将设备附件(如激光导光光纤等)取下收好，光纤头准直聚焦头用防尘罩盖好；

- 3) 设备长期停放时最好放回原包装箱内包装密封好进行存放;
- 4) 禁止将设备停放在露天的场所, 如露天仓库、操场等;
- 5) 禁止将设备与各种有害气体、易燃易爆的物品及腐蚀性物品停放一起;
- 6) 停放环境要求无强烈的机械振动、冲击和强磁场作用;
- 7) 停放环境应干燥无尘, 温湿度适宜。环境温度要求为: $15^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$, 相对湿度要求为: $20\%\sim 80\%$;

6.4 日常维护保养

6.4.1 散热系统维护

- ❖ **维护目的:** 设备在运行期间, 激光器会产生大量的热量, 若不及时将热量排除, 将会使激光器温度过高而不能正常可靠的工作, 甚至导致激光器内部器件严重损坏; 环境中的灰尘等杂物也会在散热模块的散热器、风扇上积聚导致散热器和风扇散热不良, 从而可能造成散热不良、风扇烧坏等现象, 这样也会直接影响焊接效果甚至烧坏光学器件。故散热系统维护对于保证激光设备正常运行有着至关重要的作用。
- ❖ **所需工具:** 万用表一个、内六角扳手一套、高压气枪一支、测温计一个、干净抹布一块、常规十字扳手一套。
- ❖ **维护细则:**

表 6-1 散热系统每日保养细则

序号	项目	方法	目标	备注
1	检查各温度是否正常	检查设备触摸显示屏上的各部件温度参数值是否有异常情况。	设备各部件运行正常	
2	检查排风扇	检查设备运行过程中排风风扇运转是否正常, 有无杂音或过热现象	风扇运转正常	

表 6-2 散热系统每半年保养细则

序号	项目	方法	目标	备注
1	清洁排风风扇翅片	用高压气枪或抹布清洗排风风扇叶片上的灰尘	保证风扇叶片干净无尘	
2	清洁机壳过滤网	用高压气枪或抹布清洗设备机壳过滤网的灰尘。	保证过滤网干净无尘	

6.4.2 电气系统维护

- ❖ **维护目的:** 激光器属于精密的电气设备, 必须确保设备在安全可靠的电气环境下运行, 以免设备受损和人员受伤。

❖ **所需工具：**万用表一个、内六角扳手一套、防水绝缘胶布一卷

❖ **维护细则：**

- 1) 进行泵浦腔电气系统维护前要求储能箱电容正、负极间电压降至 5V 以下。
- 2) 检查设备电源模块的第三方接地是否正常可靠接地，以确保操作人员的人身安全。
- 3) 检查设备内外部每一条连线是否连接良好，有无松动。如果发现问题要及时进行重新连接，以免造成设备不能正常运行。
- 4) 检查设备内外部的电线电缆是否完好，有无破损或焦糊等，如果发现问题要及时更换合格的电线电缆，以防引起触电或火灾。



【危险】：进行设备电气维护前应先切断设备外供电源，且等待电容放电完毕后方可作业，禁止带电作业！

6.5 周期性保养、维护

❖ **维护目的：**激光器属于精密设备，必须对其进行周期性的保养、维护，确保设备一直保持良好的状态，以延长其使用寿命。

❖ **所需工具：**万用表一个、内六角扳手一套、长纤维脱脂棉若干、高纯度无水乙醇（99.5%以上纯酒精）一瓶、测温计一个、高压气枪一支、35%稀盐酸一瓶、防水绝缘胶布一卷、干净抹布一块

❖ **维护细则：**激光器的周期性保养、维护相当重要，需要激光器使用人员或特定的维护人员严格按照以下保养方法细心做好设备的周期性保养工作。

表 6-3 激光器每日保养项目

序号	项目	方法	目标	备注
1	清洁机壳及外围设备	用干净抹布擦拭表面灰尘	干净清洁	
2	清洗保护镜片	用长纤维脱脂棉蘸 99.5% 以上纯酒精擦拭	镜片干净、透明、无油污灰尘	

表 6-4 激光器每年保养项目

序号	项目	方法	目标	备注
1	设备本体除尘	将设备本体外壳拆开，用高压气枪将灰尘吹走进行内部清洁	洁净无尘	
2	电源除尘	将设备激光电源模块拆出来，用高压气枪将灰尘吹走，检查各处螺钉是否上紧，接插件是否松动，给风扇转子加机油	洁净，排除积尘	联系本公司技术人员进行清洁
3	清洗 45°全反射镜	使用上述镜片清洁方法	镜片干净、透明、无油污灰尘	联系本公司技术人员进行清洁

6.6 故障分析与排除

当您的设备出现异常情况时，请先按下表进行检查和排除故障。如果问题仍然存在，请马上与本公司或当地办事处联系。当您需要反映故障情况时，请务必记录并告知设备铭牌上的设备型号和设备编码。

以下介绍了激光器的故障分析与排除。

- ❖ **所需工具：**万用表一个、内六角扳手一套、长纤维脱脂棉若干、滴管一支、高纯度无水乙醇（99.5%以上纯酒精）一瓶、测温计一个、高压气枪一支、35%稀盐酸一瓶、防水绝缘胶布一卷、干净抹布一块
- ❖ **维护细则：**

表6-5 激光器故障分析与排除

故障现象	原因分析	排除方法
1、按总启动开关没反应	1) 电源没电或缺相 2) 急停开关按下 3) 钥匙开关没打开	1) 恢复电源 2) 旋出急停开关 3) 打开钥匙开关
2、无激光或光弱	1) 处于过温锁光状态 2) 导光光纤意外脱落 3) 45度反射镜片位置偏移 4) 45度反射膜片被弄脏	1) 关机片刻，待设备温度恢复正常 2) 重新安装好光纤 3) 调节镜片（联系本公司技术人员） 4) 清洁镜片（联系本公司技术人员）
3、温度报警灯亮	1) 工作温度设置不正确 2) 温度保护设置不正确 3) 控制线路故障	1) 重新设置正确 2) 重新设置正确 3) 更换线路板（联系本公司技术人员）
4、设备意外掉电	电源连接线松动或脱落	检查接线，重新连接
5、CCD 配套显示器出现电磁干扰现象	地线连接问题	检查地线连接，确保可靠接地
6、排风风扇停止运转	电机过热烧坏	更换新的排风风扇

第 7 章 装运、储存

设备在初次安装固定好后，应避免频繁地对设备进行移动与装运，以免造成设备的损坏。如果因为特殊原因，确实需要对设备进行移动或装运，可通过人力推动、升降叉车起运、起重机吊运等方式对设备进行移动、装运与储存。

7.1 装运注意事项

在移动、装运设备的过程中，请注意以下事项，以免发生意外造成人员受伤或设备受损：

- 1) 严格遵守安全操作规范，装运工作人员必须戴头盔、手套，穿安全鞋。
- 2) 在装运过程中，取下收好设备的外部连线。
- 3) 移动、装运过程中应避免动作过大，用力过猛。禁止将设备偏转、倒置。
- 4) 如需长距离运输或长时间储存时，应严格按照包装要求对设备进行包装处理。
- 5) 移动、装运过程中可能会对激光光路造成影响，在使用前需重新进行调试。
- 6) 长途运输时不得装在敞开的船舱和车辆中，不得存放在露天仓库中，不允许与易燃、易爆、易腐蚀的物品一同装运，避免遭受雨雪或其它液体的淋湿或机械损伤。

7.2 人力抬动

当进行短距离移动时，可以选择通过人力抬动设备进行移动（如图 7-1 所示），在移动的过程中必须注意以下事项：

- 1) 在移动之前必须光纤盘绕好。
- 2) 在移动之前必须确定设备所有外部连接线均已取下收好。
- 3) 在移动之前必须先将显示屏、鼠标等部件（若配置有显示屏、鼠标）收好放入相应的包装盒内，以防跌落摔坏。
- 4) 移动所经过空间必须无障碍物。
- 5) 设备移动的速度应小于 0.1m/s。



图 7-1 设备移动示意图



【注意】：在抬动设备时，应保持动作轻柔，避免动作过大，用力过猛。

7.3 升降叉车起运

当需要将设备装车或不适合人力搬动设备的情况下，可以通过升降叉车来对设备进行运输。在使用升降叉车的时候应注意以下事项：

- 1) 需经过培训并持有驾驶执照的司机方可开车进行操作。
- 2) 运输的时候，需要绑紧设备以防设备翻落损坏。

- 3) 裸机运输时要调整好叉车两支脚间的距离，使叉车两支脚受力平衡。

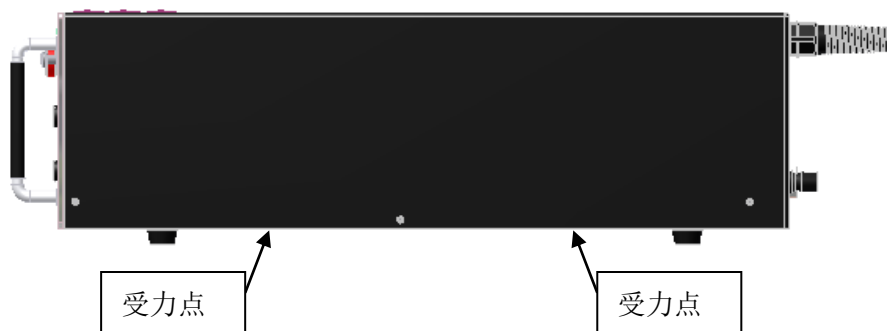


图 7-2 叉车支脚位置示意图

- 4) 裸机运输容易对设备造成损坏，建议先将设备包装起来之后再进行运输。



【注意】：裸机运输容易对设备造成损坏，建议先将设备包装起来之后再进行运输。

7.4 起重机吊运

当需要将设备装车或移动时，我们也可以使用起重机来对设备进行吊运。在使用起重机的时候应注意以下事项：

- 1) 当进行裸机吊运的时候，必须用绑带通过机器中间位置将设备绑紧。
- 2) 进行吊运时必须同时使用两根等长的合格可靠的绑带，确保设备的安全。
- 3) 在吊运过程中，必须保持设备平衡，禁止将设备偏转、倒置。



【注意】：裸机吊运容易对设备造成损坏，建议先将设备包装起来之后再进行吊运。

7.5 衬垫及绑带的使用

- 1) 在进行裸机吊运时，应在设备和绑带之间使用软垫以避免设备损伤并保持设备平稳吊运。
- 2) 设备最底端和起重机吊钩的距离 h_1 ，至少应该是设备宽度 h_2 （包括垫子）的 1.5 倍，即 $h_1 \geq 1.5h_2$ 。若绑带不够长的话，请在设备顶端放一块板子，以免绑带划伤设备的表面。

7.6 设备的包装

为保证设备在装运和储存的过程中免受外力的损坏，应对设备进行包装处理。包装必须充分满足设备在储运中的苛刻要求，建议采用高性能的塑料薄膜、泡沫塑料和优质木箱等内、外包装材料和合理的包装形式来保护设备，保证其在储运过程中不受损坏。设备包装应具有防潮防锈、耐压、耐冲击、适于储运等特点。（温馨提示：拆开设备原包装箱后，应保留原包装箱，以备往后存储和装运使用。）

在对设备进行包装的时候可按以下步骤进行：

- 第一步：**确定设备各部件连接牢固可靠，箱门均已关闭锁紧；
- 第二步：**用干燥的干净抹布将设备外部彻底擦拭一遍，清除水渍、油污等；
- 第三步：**使用高性能的塑料薄膜袋将设备密封装袋，并抽空袋内空气以防潮防锈；
- 第四步：**将用塑料薄膜袋包装好的设备装在配套的泡沫塑料卡座上，放入配套的带托盘木箱内，用泡沫塑料作为缓冲材料填入设备和木箱之间的空隙中，将设备垫稳、卡紧、固定；

第五步：盖好外包装木箱盖，并封口严实。再用塑料捆扎带或氧化铜扎带等对箱体进行捆扎加固。捆扎带应搭接牢固，松紧适度，平整不扭。

7.7 设备的捆绑

A、带箱体捆绑

- 1) 带箱体运输时用绑带将箱体牢固绑好以避免振动而导致损伤，且至少要捆住箱体的两个对角，确保绑带将箱体牢固地绑住。
- 2) 如果设备在运输中需要保持弹性的话，应采用纵向捆绑方式。
- 3) 在箱体和车箱车皮之间插入宽厚合适的软垫，以便在车皮和箱体之间提供足够的缓冲空间。

B、裸机捆绑

- 1) 当裸机运输时，应在设备底部和车箱地板之间插入两块木板来平衡支撑设备，按照叉车位置来安排木板的位置。
- 2) 用绑带、垫子将设备牢固绑好以避免振动而导致损伤，且至少要捆住设备的两个对角，确保绑带将设备牢固地绑住。
- 3) 确定在设备和绑带之间使用了软垫。在正确的捆绑位置捆绑设备，以免造成设备轻薄部位变形。
- 4) 在设备和车箱车皮之间插入宽厚合适的软垫，以便在车皮和设备表面之间提供足够的缓冲空间。

7.8 储存注意事项

设备在存储中应注意以下事项：

- 1) 设备存储时应放在原包装箱内，存放设备的仓库环境温度为： $0^{\circ}\text{C}\sim 55^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度为20%~80%；
- 2) 不允许将设备与各种有害气体、易燃、易爆的物品及腐蚀性物品共同储存；
- 3) 存储地点应无强烈的机械振动、冲击和强电磁场作用；
- 4) 包装箱应垫离地面高度至少要求为20cm，即 $h\geq 20\text{cm}$ ；
- 5) 箱体堆叠层数最多不可超过两层，堆叠过高将会造成设备的损坏；
- 6) 无其它规定时，储存期不超过三个月。

第 8 章 技术规范

表 8-1 WFD 系列激光器技术参数

类别 \ 型号		WFD10	WFD25	HW-WFD50	WFD50-DB	HW-WFD100
机 器 参 数	操作模式	连续和脉冲可 调	连续和脉冲可 调	连续和脉冲可 调	连续和脉冲可 调	连续和脉冲可 调
	峰值功率	$\geq 10\text{W}$	$\geq 25\text{W}$	$\geq 50\text{W}$	$\geq 50\text{W} \times 2$	$\geq 100\text{W}$
	脉冲宽度	0.1~80000ms	0.1~80000ms	0.1~80000ms	0.1~80000ms	0.1~80000ms
	波形数量	16 组*16 段	16 组*16 段	16 组*16 段	2*(16 组*16 段)	16 组*16 段
光 学 参 数	波长	915nm	915nm	915nm	915nm	915nm
	光纤输出 数量	1 路	1 路	1 路	2 路	1 路
	光纤芯径	200um	200um	200um	200um	200um
	弯曲半径	$\geq 150\text{mm}$	$\geq 150\text{mm}$	$\geq 150\text{mm}$	$\geq 150\text{mm}$	$\geq 150\text{mm}$
	数值孔径	0.22 (NA 值)	0.22 (NA 值)	0.22 (NA 值)	0.22 (NA 值)	0.22 (NA 值)
	光纤长度	5m	5m	5m	5m*2	5m
	光纤插头	D80	D80	D80	D80	D80
电 气 机 械	耗电功率	$\leq 100\text{W}$	$\leq 150\text{W}$	$\leq 200\text{W}$	$\leq 400\text{W}$	≤ 350
	电力需求	AC 220V \pm 10%/50Hz	AC 220V \pm 10%/50hz	AC 220V \pm 10%/50hz	AC 220V \pm 10%/50hz	AC 220V \pm 10%/50hz
	外形尺寸	595*455*177	595*455*177	595*455*177	595*455*177	595*455*177
	冷却方式	强制风冷(自 带)	强制风冷(自 带)	强制风冷(自 带)	强制风冷(自 带)	强制风冷(自 带)

附录 A: 术语解释

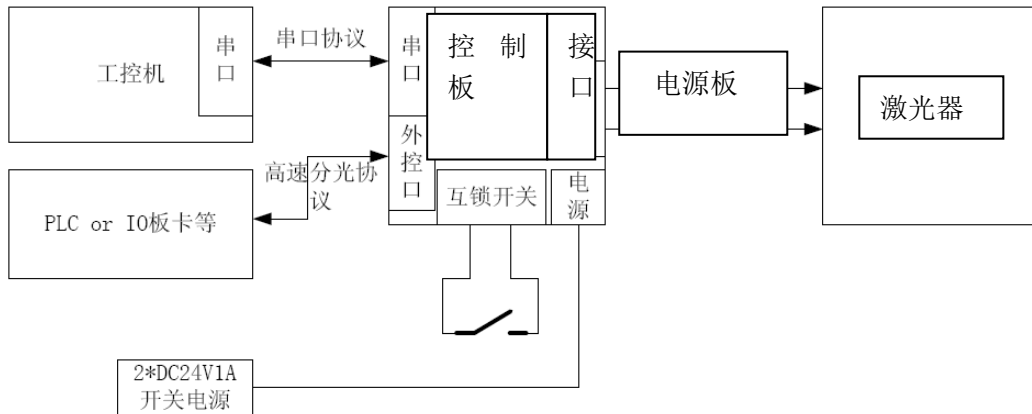
%	百分比
°C	摄氏温度
°F	华氏温度
um	微米 (10^{-6} 米)
us	微秒 (10^{-6} 秒)
Ω	欧姆 (电阻)
A	安培 (电流)
AC	交流
BNC	连接接头方式
CO ₂	二氧化碳
DC	直流
Hz	赫兹 (频率)
Kg	千克
KPa	千帕 (10^3 帕)
l	升 (容积)
LED	发光二极管
mm	毫米 (10^{-3} 米)
ms	毫秒 (10^{-3} 秒)
PE	保护地
RF	射频
RMS	均方根值
V	伏特 (电压)
VAC	交流电压
VDC	直流电压
W	瓦特 (功率)

附录 B: WFD 系列外控接口定义

WFD 系列外控接口定义

使用安装说明:

一、使用原理, 新控制方案如下图:



附图 1 安装说明图

1. 串口协议, 用于设置激光器控制参数, 激光波形设置, 工控机简易控制出光等, 采用的串口协议为标准焊机产品中心与自动化产品中心联合敲定, 如有需要可向我们索取。
2. 互锁开关, 可用与工作台锁光输入或者急停等, 外部触点闭合 (不能施加电压) 时, 控制板正常工作, 反之, 则控制板进入锁光状态。
3. 电源需求, 建议采用2 组隔离的24V 开关电源对控制卡进行供电, 这样可有效减少由于外部干扰带来的控制卡工作不稳定情况。

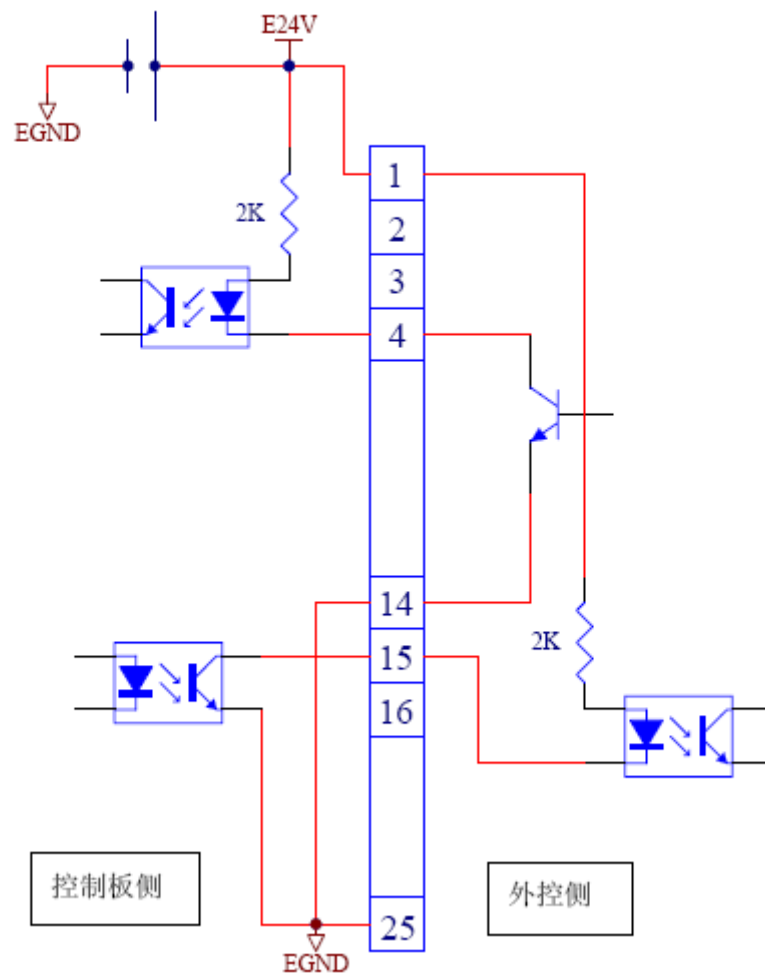
二、安装使用说明

接口说明: 对于激光器的操作使用, 需要通过对下述端口进行相应操作

1. 串口: 控制板串口接口有两种通信模式, 即232 与422, 两者只能其一 (需改制电路板), 标配为232, 控制板接口为DB9 母头。在232 模式下pin2—tx, pin3—rx, pin5—gnd, 与工控机标准串口插座 (公头) 接线为pin2、3、5 一一对接。接线可采用<62.12.0025 标准串口线 9 芯, 5 米长, 一公头一母头 根>在422 模式下pin2—A, pin3—B, pin6—Z, pin7—Y。
2. 外控接口: 为当前高速分光接口, 控制板插座为DB25 母头, 接口定义见附表1, 推荐接口电路见附图1。
3. 互锁开关: 控制板配有插头 (60.05.0460 插头 BCP-508F-2 个), pin1、2 通过>0.2mm 单线连接, 并到外部急停开关或锁光开关等机械触点。
4. 供电电源: 控制板插座为733-335(灰色) WAGO, pin1—24V, pin2—gnd, pin3—nc, pin4—E24V, pin5—EGND对应接线插头可选用 (60.05.0111 插头 733-105(灰色) WAGO 个)。
5. 接口: 控制板插座为DB25 母头接口定义为
pin8—模拟输出(0~10V)
pin9—模拟地

管脚	名称	方向	功能
1	E24V	IN/OUT	如果使用外部电源，要断开内部跳线，否则可对外提供 24V 电源。
2	NC	IN	
3	PortEn 端口使能	IN	此信号无效时，本端口的所有信号都被忽略。（低电平有效）
4	NC	IN	
5	NC	IN	NC
6	LaserTrig 激光触发	IN	激光触发。此信号工作台必须接收到 LaserEn 后才能给 LaserTrig 激光触发。（低电平有效）
7	Wave1	IN	波形信号（1-16），低电平有效
8	Wave2	IN	
9	Wave4	IN	
10	Wave8	IN	
11	Wave16	IN	
12	NC	IN	
13	Nc	IN	
14	GND	GND	
15	Nc	OUT	
16	LaserOn	OUT	激光状态指示。（对地导通有效）
17	DeviceReady	OUT	设备准备就绪，即上电完成且设备未出现保护状态。（对地导通有效）
18	LaserTrigEn	OUT	结合了激光最高允许频率使能，LaserON, DeviceReady, 波形切换完成后才会发出<LaserTrigEn>。（对地导通有效）
19	Nc	OUT	
20	Nc	OUT	
21	Nc	OUT	
22	Nc	OUT	
23	TXD/Nc	OUT/IN	预留串口信号
24	RXD/Nc	IN/IN	
25	GND/Nc	GND/IN	

附表 1 引脚说明



附图 3 推荐接口电路

意 见 反 馈 表

感谢您使用我们的产品及资料，为了我们能更好得为您服务，如果您在使用此资料的同时对资料有任何意见或建议，可以填写此表通过以下方式反馈给我们，您宝贵的反馈意见对我们非常重要！

传真：0086-755-86161348

电话：0086-755-86161399

资料开发小组

邮箱：press@hanslaser.com

一、 请您对说明书的以下各项指标做出评价：(在相应评价后面打“√”)

评价 项目	非常满意	满意	一般	不满意
内容正确				
内容完整				
结构合理				
表达清晰				
指导意义				
整体意见				

二、 您认为我们还需在哪些方面进行改进：(打“√”)

☐ 文字表达应该更详细

☐ 专业性不要太强

☐ 增加图表说明

☐ 改进目录结构

☐ 改进内容安排

☐ 增加操作流程性说明

☐ 附录形式

☐ 增加实例

请对以上建议进行说明：

三、 其它建议与反馈：

四、 为了我们能及时与您联系，请填写好您的联系方式：

公司：_____

姓名：_____ 职 称：_____

电话：_____ E-mail：_____