

# 光纤激光切割设备安装调试与维护保养要点

丁晓丽

(山东普雷赛斯数控设备有限公司, 山东 济南 250000)

**摘要** 光纤激光切割设备是现代制造业广泛应用的设备, 设备的安装调试及维护保养关系到设备的性能及使用寿命。本文从安装、调试和维护保养三个方面详细阐述了光纤激光切割设备的关键要点, 指出了安全操作规范也是保证装置平稳运行的根本, 并对光纤激光切割设备安装调试、维护保养体系与安全操作规范进行了探究, 希望能够为相关操作人员提供有益参考。

**关键词** 光纤激光切割设备; 安装调试; 维护保养

**中图分类号**: TG485

**文献标志码**: A

**DOI**: 10.3969/j.issn.2097-3365.2025.15.003

## 0 引言

随着工业技术的发展, 光纤激光切割设备由于具有高精度、高效率、高灵活性等优点而被广泛用于制造业。但是, 该装置要想长时间稳定地运行, 提高切割质量, 必须依靠科学合理的维护保养与安全操作。安装阶段需要注意场地准备、设备搬运和固定等; 调试阶段由通电前检查、通电调试和试切割参数优化组成; 日常的清洁工作、光学部件的维护、冷却系统的管理, 以及对激光器、运动系统和切割头的定期保养都是维护保养的一部分。通过科学安装调试、规范维护保养可以有效地促进设备效率、延长设备使用寿命、确保生产安全。

## 1 光纤激光切割设备安装要点

### 1.1 场地准备

光纤激光切割设备安装时需要保证安装现场有足够大的空间来容纳设备自身以及其运行需要的配套设施。这涉及设备的前后、左右和上方的空间配置, 以确保在设备的安装、调试和日常操作过程中, 操作人员能够拥有充足的活动空间, 同时也能避免设备与其他物体产生碰撞。同时, 还需要对现场承重能力作出评价, 以保证能承载设备重量和其在工作过程中动态负载<sup>[1]</sup>。另外, 场地准备还要考虑电力供应、通风条件和安全防护措施等因素。光纤激光切割设备必须有稳定的电力供应才能保证设备正常工作。良好的通风环境有助于减少设备在运行过程中产生的热量, 并确保设备内部组件维持在正常的工作温度下。为了确保操作人员或其他相关人员不误入高风险区域并保障其人身安全, 安全防护措施涵盖了安装安全警告标志和设置防护栏等多个方面<sup>[2]</sup>。

### 1.2 设备搬运与就位

设备搬运需要严格按照既定搬运方案进行, 该方案要根据设备大小、重量和搬运路径等具体情况来进行。搬运时, 要采用适当的搬运工具与装备, 如叉车、吊车等, 并且要保证操作人员有相关的专业技能与经验, 这样才能够避免在搬运时对装备造成损坏。同时要特别关注设备重心位置, 使其在搬运时保持平稳, 以免由于摇晃或者倾斜可能带来危险。设备就位即搬运过程结束和设备安装之初, 到位之前需要重新确认预订地点以保证与设备安装图纸一致, 就位时, 要使用水平仪、激光定位器及其他专业定位工具与方法来保证设备水平与垂直度符合安装标准<sup>[3]</sup>。

### 1.3 设备固定与连接

光纤激光切割装置安装过程中装置固定的目的是避免装置工作时由于振动或者外力作用产生位移进而影响切割精度与安全。固定时需要根据设备重量、振动特性及运行环境等因素选择适当的固定方式与固定材料。常用的固定方式有螺栓、焊接和地脚螺栓。在固定时要保证固定点均匀分布, 固定力要适度, 以免过紧或过松对设备造成损伤或工作不稳<sup>[4]</sup>。设备的连接包括了电气连接、液压连接、气路连接和数据传输等多个方面。电气连接需要保证电源线规格和设备要求匹配, 并且接线稳固可靠, 以免出现短路或者断路。在进行液压和气路的连接时, 必须确保管道的密封和通畅性, 以保证液压油和气体能够正常供应和排放。

## 2 光纤激光切割设备调试要点

### 2.1 设备通电前检查

在光纤激光切割装置正式通电调试前, 对装置通电前的综合检验是保证装置安全稳定工作的关键环节。

这一措施的目的是预防可能出现的安全问题，并在设备安装过程中及时识别和修正可能的失误或遗漏。通电前检查内容涉及设备物理状态、电气连接、安全防护、环境适应性等诸多方面<sup>[5]</sup>。一是需要对设备的物理状况进行全面检查，确保设备的各个部分都完整地安装，没有任何缺陷或损坏。同时，各种紧固件，如螺栓和螺母，都应该被牢固地固定在位，以防止设备在运行过程中由于松动导致的故障。二是要对设备的电气连接进行检查，包括电源线、信号线等，确保连接是正确的、牢固的，没有裸露或损坏的情况，以避免电气短路或断路的情况发生。

## 2.2 设备通电调试

设备通电调试对光纤激光切割设备装好后保证功能正常和性能稳定至关重要。通电调试需专业人员指导，并严格遵守设备制造商给出的调试指南及安全操作规程。通电调试之前，需要保证各项电气连接的正确性和安全防护装置的安装位置以及功能的正常。调试时，先做空载运行试验，即未装载工件时，开动该装置、观察运行情况。在这一阶段，主要是考察设备启动、停止和急停的基本功能是否正常，同时考察各个运动部件运行轨迹、速度和加速度是否满足设计要求。同时需要密切注意设备振动、噪声等异常状况，对可能出现的故障进行及时发现和处置。然后进行负载运行测试——该装置的切割测试是在真实的加工情况下完成的。在这一阶段需要根据切割材料、厚度及其他参数对设备切割参数进行调节，如激光功率、切割速度和气体压力，才能达到最佳切割效果。

## 2.3 试切割及参数优化

试切割和参数优化作为光纤激光切割装置调试过程的核心，其目的在于通过实际切割操作来验证装置的切割性能和精细调整切割参数，使其达到最优的切割效果。这一阶段既考验装备自身制造精度与装配质量，又对操作人员专业技能与经验有很高的要求。在试切之前，需要根据被试切物料的类型、厚度和试切要求预先设定一套包括激光功率、试切速度、辅助气体类型与压力和焦距在内的初始试切参数。然后在安全运行环境中，开展试切割作业，对切割面质量、热影响区尺寸、切割效率和设备运行稳定性等主要指标进行观测和记录。切割面质量对切割效果有重要影响，需要保证切割边缘光滑，没有毛刺和挂渣现象；热影响区要尽量小，以降低对材料性能产生的不利影响；为了满足生产的需求，切割效率必须得到保障，同时也要确保设备的连续运作和稳定性。

## 3 光纤激光切割设备维护保养要点

### 3.1 日常维护保养

#### 3.1.1 设备清洁及润滑

对光纤激光切割设备进行日常检修，是保证设备长期稳定工作，延长设备使用寿命的关键。其中设备清洁与润滑是日常维修中最基本的一环，对其正常工作与性能维持起着关键作用。设备清洁在日常维护保养工作中处于首要地位。该装置工作时，切割后的粉尘、金属屑等杂质易黏附于装置表面和内部零件，既会影响装置散热性能，又会使零件之间摩擦加剧，加快零件磨损速度。所以，需经常对装置进行全面清洗，其中去除切割区域残留物、擦拭装置表面和清洗散热片是使装置处于良好工作状态的重点。清洗时，要用特殊清洁剂及工具，切忌用腐蚀性、磨损性材料，以免损坏设备。在日常保养中，润滑又是一个非常重要的环节。对于光纤激光切割设备中的运动部件，如导轨和轴承，它们需要得到适当的润滑，以降低摩擦和磨损，确保其运动过程的稳定性和准确性。

#### 3.1.2 光学元件清洁及保护

光学元件是该装置的核心部件，它的性能状态对激光束质量、聚焦效果及最终切割精度与效率都有着直接的影响。光学元件清洗工作需要做到精细，避免一切会在元件表面产生划痕和腐蚀的作业。清洗时，要用特殊光学清洁布、无尘纸并辅以适量无水乙醇或者特殊光学清洁剂轻轻擦洗元件表面，避免用含研磨颗粒、腐蚀性成分清洁剂和粗糙清洁工具，防止光学表面被破坏。同时，清洁时需要保证环境洁净无尘，尽量避免在大风或者灰尘较大的环境中使用，防止二次污染。除洁净之外，对光学元件进行防护也是必不可少的。光学元件装拆过程中，需要按照严格操作规程进行操作，并采用专用工具进行操作，切忌用手直接接触元件表面以来减少指纹、油脂及其他污染物黏附。

#### 3.1.3 冷却系统维护及水质管理

光纤激光切割设备冷却系统作为设备稳定工作必不可少的关键组件之一，它的性能好坏直接影响着设备工作效率及使用寿命。所以，定期维护冷却系统和严格管理水质是保证该装置高效可靠工作的关键。冷却系统保养主要是检查冷却液液位、清洗冷却管道，更换老化冷却介质、检查冷却泵、散热风扇工作情况等。定期对冷却液液位进行检测以保证冷却液处于指定范围是避免装置温度过高的关键。同时，要对冷却管道内杂质及沉积物进行清理，使管道处于通畅状态，有利于提高冷却效率及降低能耗。

## 3.2 定期维护保养

### 3.2.1 激光器维护保养周期

在光纤激光切割设备定期检修系统中, 激光器是该装置的核心组成部分, 激光器性能是否稳定, 使用寿命是否长, 直接关系到整个装置的性能及切割质量。激光器维护保养周期要综合考虑设备使用频率、工作环境、激光器具具体型号、厂家推荐等因素。在通常情况下, 对激光器进行维护保养主要有定期对激光器输出功率、光束质量、冷却系统工作状态及光学元件清洗与标定进行检查。这些维护保养工作要根据厂家提供的维护保养手册, 同时要根据设备的实际工作状况做适当调整。设置激光器维护保养周期需要综合考虑装置运行环境及使用工况。

### 3.2.2 运动系统维护保养周期

在光纤激光切割设备定期检修系统中, 运动系统是该设备能否实现精准切割的关键部分, 运动系统性能稳定准确与否直接影响切割质量与生产效率。运动系统维护保养周期要综合考虑设备使用频率、工作环境、切割材料类型、运动部件磨损程度等因素。通常, 运动系统的保养和维护工作涵盖了对导轨、轴承、传动带等运动部件磨损状况的检查, 对运动部件进行清洁和润滑, 以及对运动部件的精度和间隙进行调整等多个方面。这些维护保养工作要根据厂家提供的维护保养手册和设备的实际工作状况做适当调整。运动系统维护保养周期的设置需要充分考虑到设备使用环境及切割材料特点。如切割硬度大或者黏性大的物料时就有可能加重运动部件磨损, 所以维护保养周期需适当减少。

### 3.2.3 切割头维护保养周期

切割头是该装置直接完成切割任务的关键零件, 它的精度、稳定性及耐用性对切割效果及生产效率有着直接影响。切割头维护保养周期要根据设备使用频率、切割材料类型、切割工艺需要、切割头实际磨损等因素综合考虑。维修工作一般是对切割头进行清洗, 对光学元件进行检查和标定, 对喷嘴进行更换和调节, 对切割头内机械部件进行润滑和磨损检查。这些维护保养步骤都需要严格执行设备制造商给出的维护保养手册, 同时要结合设备的实际运行情况做出必要的调整与优化。设置切割头维护保养周期需要特别注意切割材料特点及切割工艺要求。在对不同材料或者厚度的物料进行切割过程中, 由于切割头磨损严重、喷嘴堵塞等原因, 其维护保养周期可能存在差异。与此同时, 当环境温度较高、湿度较大或者腐蚀性较大时, 可能

需适当减少切割头维护保养周期, 以防由于环境因素而造成其性能降低。

### 3.3 安全操作规范

在光纤激光切割设备运行和使用中, 光纤激光切割设备是高精度、高功率工业加工设备之一, 运行中涉及激光辐射和高压电等技术, 鉴于高速运动部件和其他多种可能的危险源, 制订并实施严格的安全操作标准尤其关键。安全操作规范应该涉及设备运行前安全检查、运行过程中安全注意事项、运行后安全处置等诸多内容。运行该装置之前, 操作人员需要对该装置进行充分的检查以证实该装置的状况良好、激光防护装置和紧急停机按钮以及其他安全设施均完好无损且效果良好。同时, 操作人员需要熟悉装置安全操作规程、了解其性能特点及潜在危险, 确保在操作过程中能够正确应对各种突发情况。在操作过程中, 操作人员需要严格按照安全操作规程进行操作, 如戴防护眼镜、防护手套以及其他个人防护装备等, 以免受到激光辐射的直接照射; 保证工作区域没有易燃易爆物品, 避免激光造成的火灾或者爆炸; 高速运动部件的运行需要保持一定的安全距离以避免碰撞或者夹伤事故的发生。

## 4 结束语

本文论述了光纤激光切割设备维修体系及安全操作规范, 着重阐述了设备维修及安全操作的意义。科学、合理的维护保养周期及严格的安全操作规范是保证设备长期平稳运行、提高切割质量及生产效率、减少安全风险的关键。所以, 有关操作人员要加强设备维护保养与安全操作方面的研究与实践, 并不断提升专业素养与安全意识, 从而为制造业发展尽一份力。

### 参考文献:

- [1] 晏芙蓉, 王晨曦, 高志远. 基于激光切割装置的结构设计与控制系统研究 [J]. 电子制作, 2024, 32(08): 101-103.
- [2] 芦洪波, 夏思明, 余磊, 等. 宽幅大厚度钢带在线激光焊接设备研制 [J]. 冶金设备, 2023(05): 58-60, 57.
- [3] 翟兆阳, 李欣欣, 张延超, 等. 基于正交试验的金属薄壁材料激光切割工艺优化 [J]. 中国机械工程, 2024, 35(07): 1279-1289.
- [4] 张建柱, 李鑫. 光纤激光切割设备安装调试与维护保养要点 [J]. 设备管理与维修, 2019(05): 34-36.
- [5] 黎兴宝, 蒋文祥, 丁庆伟, 等. 光纤激光切割机碳钢板拐角毛刺研究 [J]. 锻压装备与制造技术, 2023, 58(06): 98-101.