

# 150QCW 光纤激光精密切割打孔机

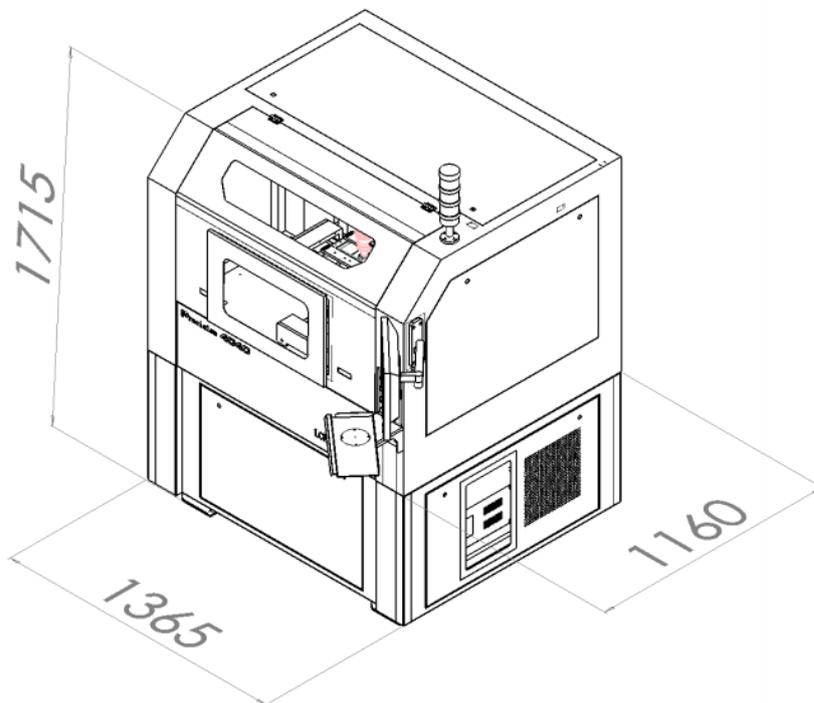
# 技 术 方 案 书

武汉元禄光电技术有限公司

2017-3-20

## 技术方案

### 1 光纤激光精密切割打孔机



#### 1.1 光纤激光精密切割打孔

光纤激光精密切割打孔机是应用光纤激光器产生的波长为 1064nm 的激光经过扩束、反射、聚焦后辐照工件表面，表面热量通过热传导向内部扩散，通过数字化精确控制激光功率、频率、脉宽、速度等参数，使激光在工件上的聚焦部位产生气化和熔化，配合辅助吹气装置，从而实现对精密等脆性材料的激光切割、打孔等应用。

RFL 系列激光切割机是一种高性能的光纤激光切割加工设备，具有切割效果好、精度高、速度快、性能稳定、切割成本低、免维护等特点。主要用于各类硅片、GaAs、石英片（玻璃片）、对 2mm 以内的不锈钢、铝，1mm 以内的蓝宝石、陶瓷以及各种金属等材料的切割、打孔、划线加工。在航空航天、电子材料、仪器仪表、机电产品等行业中有着广泛的应用。

#### 1.2 主要配置及特点

RFL 系列激光精密切割打孔机主要由六部分组成，即：光纤激光器、光路传输聚焦系统、运动系统、CCD 视觉自动定位系统、计算机控制系统、机柜及辅助装置。

##### 1) 光纤激光器

光纤激光器采用一体化结构，无光学污染、无功率的耦合损失，结构小巧紧凑，风冷冷却，具有其他激光器不具备的高效率和可靠性。

主要特点：

①光束质量好。光纤激光器的工作介质是掺镱双包层光纤，为基模（TEM<sub>00</sub>）输出，同时谐振腔就是光纤，长达数米，发散角更小，光束质量远优于 CO<sub>2</sub> 激光器。

②输出功率稳定。光纤激光器能量波动低于±1%，确保激光切割质量的稳定。

③使用寿命长。光纤激光器的泵浦源平均使用时间可达 10 万小时以上，是 CO<sub>2</sub> 激光器的 5 倍左右。

④柔性加工。光纤激光器采用柔性传输，可以将激光器和激光头分别安置在不同的地方，具有良好的灵活性。

⑤能耗低。光纤激光器的光电转换效率高达 30% 以上，而 CO<sub>2</sub> 激光器的不足 3%，光纤激光器的能耗更低。

## 2) 光路传输聚焦系统

①光路系统：波长 1064nm 的高精度反射、聚光系统。

②聚焦系统：采用高品质切割头，确保加工效果

③同轴吹气系统：同轴保护气体气路及喷嘴。

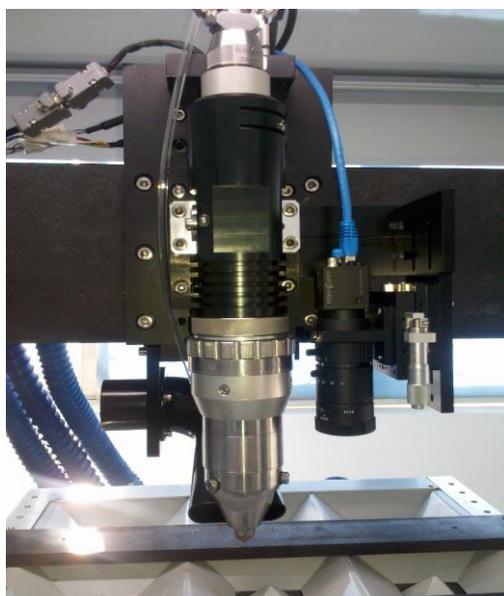


图 2 激光切割头（仅供参考）

## 3) 高精度运动系统（直线电机运动平台加高精度大理石基座）

本设备运动系统采用目前世界最先进的超高精度 X-Y 直线电机平台方式，具有运动精度高、响应速度快、加减速过程短、行走速度快、维护简单、效率高、可靠性强等特点。由于直线电机运动方式无需丝杠，因此避免了传统机械运动（丝杠等）的磨损，使用寿命长，精度可长时间保持，维护量极低，同时配置高精度大理石基座，以确保高精度的稳定运行。另外直线电机运动方式本身就是一种全闭环控制，可实时进行运动补偿，因此完全可保证运行精度；而普通丝杠运动平台加伺服控制的运行方式只是一种半闭环的控制方式，无法实时运

动补偿，只能依靠丝杠的精度保证运行精度，长时间运行后必然磨损，则后续无法保证运行精度，而丝杠的维护成本极高（不亚于重新购买的成本），因此对于要求长时间稳定高精度运行的加工方式是不可取的。



图 3 直线电机运动平台（仅供参考）

#### 4) 计算机控制系统和运动控制卡

本设备计算机控制系统采用标准的**台湾研祥**工控机，具体配置如下：

标准工控机：Inter 双核处理器、抗干扰主板、内存 3G、硬盘 500G、19 寸液晶显示器，中文 WIN7 操作系统

运动控制卡采用进口数控运动控制卡，确保运动精度和运行稳定性。

#### 5) 专用激光切割软件和 CCD 自动定位系统

本设备采用的专用激光切割软件是采用目前激光行业市场占有率最高的 **Smart-MC** 通用激光切割软件,该软件通用性好，专业化程度高，后续升级方便，不受整机制造商制约（维修升级便利，不受制约），深受激光行业信赖。

该软件基于 **WINDOWS** 系统，功能强大，兼容 **CORELDRAW**、**AUTOCAD** 等多种绘图软件，可完成平面内任意的切割图形编辑与运动。

本设备还同时配有 **CCD 自动定位系统**，由高清摄像头，可调变倍镜头，液晶显示器组成，通过软件控制可实现自动校准产品放置角度，无需人工手动调整，可轻松满足了大规模生产的需要。

#### 6) 机柜及辅助装置

①一体化钣金机柜，带激光防护罩。

②定制的精密基本切割打孔专用工装夹具

③烟雾净化除尘装置：激光专用大功率烟雾净化除尘机，有效吸走切割过程中产生的粉尘，保护操作人员和设备不受粉尘影响，且配有专用回收装置，确保不产生二次污染。

## 2、设备部件及参数

### 2.1 设备主要部件列表：

主要部件	原产地	简要描述
光纤激光器	美国 IPG	150W QCW 准连续光纤激光器
专用激光切割头及光束传输系统	元禄光电定制	高精度切割头，精细化激光聚焦系统
同轴辅助吹气系统	元禄光电定制	同轴辅助吹气及铜质喷嘴
高精度运动平台及专用夹具	元禄光电定制	高精度直线电机运动工作台 高精度大理石基座 专用夹具
运动控制卡	以色列	原装进口数控运动控制卡
计算机控制系统	台湾研华	标准工控机，全球顶级工控机
电动升降调焦装置	元禄光电定制	电动升降调焦，可精确控制焦点
专用激光切割软件	SmartMC	SmartMC 专用激光切割软件
CCD 自动定位系统	元禄光电定制	高清摄像头，可调变倍镜头，液晶显示器
烟雾净化除尘装置	元禄光电定制	激光专用大功率烟雾净化除尘机，有效吸走切割过程中产生的粉尘
同轴辅助吹气系统	元禄光电定制	氮气、压空两路气体可进行切换和同时通气

### 2.2 主要技术指标

技术指标	技术参数
激光介质	光纤
激光波长	1064 nm
最大激光输出功率	150W
最大峰值功率	1500W
重复频率	1~1000Hz 连续可调
最小聚焦光斑直径	30um

最大切割厚度	2mm（精密基板）
最小打孔孔径	0.3mm（保证圆度情况下）
直线电机工作台行程	300mm×300mm
Z轴电动调焦行程	Z轴行程 50mm；Z轴调焦分辨率 1um
定位精度和重复定位精度	X Y 轴 定位精度为 ±5um 重复定位精度为 ±3um
X Y 轴最大空走行速度	1000mm/s
CCD 自动定位系统	可实现自动校准产品放置角度和位置，无需人工手动调整
连续工作时间	可 24 小时连续工作
供电	交流 220V，50Hz，2000VA
机台重量	1800Kg

### 2.3 随机备件及技术资料

序号	技术文件	单位	数量
1	使用说明书	套	1
2	装箱清单及产品合格证	套	1
3	内六角扳手	套	1
4	激光防护眼镜	副	1

## 三. 货物的质量保证、交货与服务

### 一、质量和检查验收

严格按照国际通用的标准和武汉元禄光电的企业标准验收。武汉元禄光电企业标准对有关生产过程中的工作环境与工作条件、基本技术要求、冷却要求、激光辐射安全、电气安全、试验方法、检验验收及包装运输等都制定了详细的标准。

### 二、服务

#### 1. 安装及培训

安装调试：设备运到甲方后，在甲方的协助下乙方负责在甲方现场的安装调试并交付使用，自带必要的专用工具及调试用具。并培训甲方的操作、维修人员。

培训内容包括：

激光安全防护常识

激光器的基本原理及激光切割机的构造

专用激光切割软件的操作技能

设备操作及注意事项

设备日常维护，激光器调整及备件更换操作技能

## 2. 设备验收

合同签订后乙方严格按合同技术指标条款设计和制造设备，设备生产、制造完毕，乙方负责发货；设备在甲方安装调试完毕，双方按验收标准对设备可行性、稳定性、可靠性进行最终验收。

## 3. 售后服务

元禄光电对甲方公司所购产品整机一年保修，终身维修。保修期内设备出现故障及机件损坏（人为因素及不可抗力因素除外），乙方负责无偿免费修复，所需换件由乙方无偿提供。保修期后，维修时只按实际维修成本收工本费。

元禄光电对所有用户每年进行数次回访，并随时提供技术支持服务。乙方负责长期向甲方提供相关的备品备件。

售后服务响应时间：**12 小时**。元禄光电接到用户报修电话，售后工程师 **12 小时**内有明确答复或到达设备现场排除。

## 4. 货物制造、检验、验收执行的标准

本公司制造、检验、验收产品执行企业标准，该企业标准引用的国家标准有：

GB10320 激光设备和设施的电气安全

GB7247 激光产品的辐射安全、设备分类、要求和用户指南

GB/TB360 激光功率能量测试测试仪器规范

GB/T15490 固体激光器总规范

GB2828-2829-87 逐批周期检查计数抽样程序及抽样表

## 5. 质量保证措施

本公司严格按照国际通行的 ISO9001 质量体系进行管理，为切实保证产品质量，防止不合格品流入下一道工序，从最初的原材料入库到出厂要以过进货检验、过程检验、最终检验，

通过对生产过程实施有效控制，达到有效控制产品质量的目的，确保所有出厂产品都是合格品。

## 6. 包装、运输和交货期

包装和运输：乙方在包装上符合国内公路运输的包装标准。以坚固的木箱包装，适用长途汽车运输、防潮、防锈、防震、防粗暴装卸，适合于整体吊装。设备的各部分按有关标准包装，每个包装箱中有详细的包装清单。