

基于声光偏转器和振镜系统的复合高速激光扫描系统特性的研究

成文昊^{1,2}, 朱广志^{1,2,*}, 徐谱昌^{1,2}, 孙圣开^{1,2}, 邹钦^{1,2}, 王海林^{1,2}, 朱晓^{1,2}

¹华中科技大学光学与电子信息学院, 湖北, 武汉, 430074,

²华中科技大学激光加工国家工程研究中心, 湖北, 武汉, 430074

*Email: zgzlaser@hust.edu.cn

采用光学扫描机构, 通过旋转切割的工艺实现激光制备微孔(通孔、盲孔)的技术已广泛应用于激光精密制造。目前对于以机械运动为主导的高速扫描振镜, 由于固有运动惯性和控制系统的非线性问题, 在 100 微米以下微孔的制备中很难兼顾高的孔型圆度和高的扫描速度。声光偏转器(AOD)以其固有的无惯性扫描特点、线性的控制特性, 成为激光加工中高速、高精度扫描的利器, 在 100 微米以下微孔制备中发挥着越来越重要的作用。

本文采用自主研发的石英级声光偏转器复合高速振镜开发了一套兼顾大尺寸快速切换, 局部高速、高精度扫描制备微孔的复合扫描系统, 可实现光栅扫描与矢量扫描的快速切换和可编程控制。其中, 石英级的声光扫描器的技术参数如下表 1 所示。

Table 1. AOD 的基本参数

激光波长	中心频率	扫描带宽	扫描精度	飞点扫描速率	最大打点速度
355nm	150Mhz	35Mhz	<500Hz	300rad/s	150000 个/s

以此为基础, 搭建了基于声光偏转器和高速振镜的复合光学扫描系统, 对不同扫描角度的光强进行了功率标定以及畸变的校正。系统使用两个正交放置的声光偏转器作为激光扫描器件, 从而同时实现 x,y 方向的二维光束偏转。在焦距 100mm 的振镜加工幅面内, 对 50mm*50mm 的有效区域内加工 50um 的圆孔, 圆度均大于 90%, 扫描速可达 2000mm/s, 是现有振镜扫描速率的 10 倍。因此, 复合扫描系统结合了声光偏转器和振镜的优点, 实现了在大处理区域内的高速、动态和极其精确的激光制孔。

关键词: 声光偏转器; 激光旋切打孔; 高速矢量扫描

联系方式:

姓名: 成文昊

手机号: 17865957663

邮箱: m202072343@hust.edu.cn