

## 激光-射流电化学混合抛光奥氏体不锈钢技术研究

沈杰<sup>1, 2, 3</sup>, 吴国龙<sup>1, 2, 3\*</sup>, 杨珍珍<sup>1, 2, 3</sup>, 符高琦<sup>1, 2, 3</sup>, 姚建华<sup>1, 2, 3</sup>

<sup>1</sup>浙江工业大学激光先进制造研究院, 浙江, 杭州, 310012

<sup>2</sup>浙江工业大学机械工程学院, 浙江, 杭州, 310012

<sup>3</sup>高端激光制造装备省部共建协同创新中心, 浙江, 杭州, 310012

Email: glwu@zjut.edu.cn

### 摘要:

奥氏体不锈钢因其高硬度、高耐蚀性而被广泛应用于医疗、航运等领域。抛光技术作为金属产品出厂的最后一道工序, 是材料的使役寿命、使用性能的重要影响因素, 但如何高效地对具有复杂表面形状的基体进行高经济性的选区抛光一直是难以解决的课题。射流电化学抛光对抛光所用的电解液提出了环保、对设备无损伤的要求, 但这降低了电化学加工对基体的腐蚀效率从而损害了基体在扫描加工时的平整度。激光和射流电化学的互相耦合可以有效提高对基体表面划痕的处理效率, 单一的射流电化学抛光在“黏性膜”形成后, 在由“粗加工”转变为“精加工”的同时降低了腐蚀的效率。激光的热力学作用可以减小基体-电解液界面上因离子生成速率大于扩散效率而形成的离子屏障, 并通过加速“黏性膜”的扩散从而增加电流作用效率, 以达到腐蚀划痕、增加平整度的效果。另外, 低激光功率对基体表面形成的浅层熔凝形貌也会在不损伤材料使用性能的前提下有效增加基体的平滑度。激光共聚焦显微镜测量表明, 基体表面的粗糙度由原始基体的 630 nm 降低至 120 nm, 远低于单一射流电化学抛光处理后的 228 nm。

**关键词:** 激光复合抛光; 电化学抛光; 304 不锈钢; 粗糙度