

## 钛合金激光复合微弧氧化表面改性技术研究

王晔<sup>1,2,3</sup>, 吴国龙<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:** 激光加工由于质量高、精度高、非接触加工等优势而得到了快速的发展, 可以实现钛合金零件的表面强化(激光熔凝、激光合金化、激光熔覆、激光冲击、激光织构等)。同时, 微弧氧化技术(Micro arc oxidation, MAO)也是钛合金的常用表面强化技术之一, 能在钛合金表面原位生长出以基体金属氧化物为主的具有良好耐磨耐腐蚀性能的陶瓷层。因此, 结合两者技术优势, 可实现比任一处理更优的性能提升。本文在综述目前激光复合微弧氧化处理研究进展的基础上, 着重介绍了课题组在激光熔凝/微弧氧化, 激光熔覆/微弧氧化以及激光织构/微弧氧化技术上所取得研究成果。在激光熔凝/微弧氧化方面, 激光熔凝处理可在钛合金表面获得低于原始粗糙度的细晶层。细晶层在提高钛合金的表面性能同时, 有利于弱化微弧氧化过程中的选择性放电, 改善后续制备微弧氧化膜的均匀性和致密度, 表现出比单一激光或微弧氧化处理更高的耐磨耐蚀性能提升。通过激光熔覆/微弧氧化两者技术的复合, 不仅可在316L不锈钢表面制备出与基体结合良好的钛层, 而且还可在钛层表面进一步原位生成陶瓷涂层, 提高材料表面耐蚀以及生物活性性能。激光刻蚀/微弧氧化可在钛合金表面构筑具有多尺度的仿生耐磨表面, 有效提高材料长期磨损性能。

**关键词:** 钛合金; 激光加工; 微弧氧化; 耐磨性; 耐蚀性

### 参考文献

- [1] Wang Y., Lu D., and Wu G., Effect of laser surface remelting pretreatment with different energy density on MAO bioceramic coating, *Surface & Coatings Technology*, 393, 125815 (2020)
- [2] Wu G., Wang Y., and Sun M., Effect of laser surface melting pretreatment on the growth behavior and mechanical properties of microarc oxidation coating on Ti6Al4V alloy, *Journal of laser application*, 32, 012013 (2020)
- [3] 孙敏, 吴国龙, 王晔, 张群莉. 316L 表面激光熔覆复合微弧氧化制备陶瓷涂层, *表面技术*, 49(2): 1-9 (2019).
- [4] Wu G., Zhang S., and Wang Y., Porous ceramic coating formed on 316L by laser cladding combined plasma electrolytic oxidation for biomedical application, *Transactions of Nonferrous Metals Society of China*, 39(2), 2993-3004 (2022)
- [5] Wu G., Yin Y., and Zhang S., Effect of laser texturing on the antiwear properties of micro-arc oxidation coating formed on Ti-6Al-4V, *Surface & Coatings Technology*, 453(17), 129114 (2023)

\*第一作者(报告人)联系方式: 王晔、15858176864、yewang\_94@qq.com