

激光诱导钛表面微纳米结构的生物相容性

王一飞¹, 胡俊²

¹上海理工大学, 上海市杨浦区军工路 516 号, 200093

²东华大学, 上海市松江区人民北路 2999 号, 201620

Email: WYF2022@usst.edu.cn

植入物骨整合区既要有一定深度的微结构, 诱导周围干细胞向骨整合靶位迁移; 又要有适当的表面理化状态, 促进迁移细胞的粘附、增殖和成骨分化。传统加工方法无法实现对钛植入物表面微结构及其理化状态的精准控制, 已成为制约植入物骨整合靶向调控的瓶颈问题。为促进细胞靶向迁移, 采用飞秒激光脉冲序列加工方法在钛表面加工高质量微结构, 通过阐明脉冲序列与钛表面电子和羽流相互作用对材料去除的作用机理, 建立高效加工钛表面微结构的工艺方法。进一步为诱导干细胞成骨, 在低能量密度脉冲序列下调控微结构内部的微纳米结构, 考虑结构内粗糙表面对激光能量吸收的影响, 研究脉冲序列作用下晶格压力与羽流动态变化对钛表面形貌演变的影响机制, 建立表面理化状态可控微结构的飞秒激光脉冲序列加工机理与方法。在细胞水平和动物模型中评估植入物骨整合性能, 探究微结构及表面理化状态对骨整合性能的影响规律, 通过工艺反馈和工艺规划实现骨整合性能调控目的。

关键词: 飞秒激光加工; 微结构; 钛合金; 骨整合; 脉冲序列

参考文献

- [1] 王一飞, 虞宙, 李康妹, 胡俊. 纳秒激光烧蚀钛合金微坑形貌的数值模拟分析, 中国激光, 2022, 49(8): 0802008.
- [2] Wang Y., Yu Z., Li K., and Hu J., Effects of surface properties of titanium alloys modified by grinding, sandblasting and acidizing and nanosecond laser on cell proliferation and cytoskeleton, Applied Surface Science, 2020, 501, 144279.
- [3] Wang Y., Zhang M., Li K., Hu J., Study on the surface properties and biocompatibility of nanosecond laser patterned titanium alloy, Optics and Laser Technology, 2021, 139, 106987.
- [4] Wang Y., Yu Z., Guo X., Hu J., Surface morphology of modified titanium alloy affects proliferation stability of bone marrow mesenchymal stem cells, Surface & Coatings Technology, 2019, 366, 156-163.
- [5] Wang Y., Zhang J., Li K., Hu J., Surface characterization and biocompatibility of isotropic microstructure prepared by UV laser, Journal of Materials Science & Technology, 2021, 94, 136-146.
- [6] Wang Y., Yu Z., Li K., Hu J., Study on the effect of surface characteristics of short-pulse laser patterned titanium alloy on cell proliferation and osteogenic differentiation, Materials Science & Engineering C, 2021, 128, 112349.

*第一作者 (报告人) 联系方式: 王一飞、18621331518、WYF2022@usst.edu.cn.