

激光粉末床熔融制备生物可降解 ZnLiMg 合金

刘奥博^{1,2}, 陆钰璞³, 代家宝^{1,2}, 夏丹丹³, 温鹏^{1,2,*}, 郑玉峰⁴

¹清华大学机械工程系, 北京, 100084

²清华大学高端装备界面科学与技术全国重点实验室, 北京, 100084

³北京大学口腔医学院, 北京, 100081

⁴北京大学材料科学与工程学院, 北京, 100871

*Email: wenpeng@tsinghua.edu.cn

Zn 合金具有优异的力学性能、合适的降解行为、良好的生物相容性及抗菌性能, 是骨科植入物领域极具应用前景的生物可降解材料。增材制造具有结构设计自由的优势, 可精确快速地获得个性化复杂三维结构, 为具有定制化宏微观结构的骨科植入物的制造提供了可能, 满足临床对精准医疗的需求。本文利用激光粉末床熔融 (laser powder bed fusion, L-PBF) 技术成功制备了 Zn-0.8Li-0.1Mg 块体材料, 研究了合金化对材料性能的影响。同时, 设计并制造了具有不同孔隙率 (60%, 70%, 80%) 的多孔 Zn-0.8Li-0.1Mg 合金支架 (P60, P70, P80), 和具有 70% 孔隙率的纯 Zn 支架 (Zn-P70), 以研究合金化和孔隙率对支架力学性能、体外降解行为、生物相容性和成骨能力的影响。结果表明, Zn-0.8Li-0.1Mg 合金的拉伸强度为 460.78 ± 5.79 MPa, 是迄今为止通过 L-PBF 制造的 Zn 基金属中最高的。支架的抗压强度和弹性模量随着孔隙率的增加而降低。P70 支架的抗压强度为 24.59 MPa, 是 Zn-P70 的 2 倍。体外浸泡实验结果表明, 支架的重量损失随着孔隙率的增加而增加。与 Zn-P70 相比, P70 支架的重量损失更低, 生物相容性更好, 成骨能力也更强。在所有具有不同孔隙率的支架中, P70 支架表现出最好的生物相容性和成骨能力。通过本文研究, 表明了 L-PBF 制备的 ZnLiMg 合金在骨科植入物领域具有良好的应用潜力。

关键词: 可降解金属; 激光粉末床熔融; ZnLiMg 合金

*第一作者 (报告人) 联系方式: 刘奥博、17600671911、lab20@mails.tsinghua.edu.cn