Mater. Rep. B, 2019, Vol. 33, No. 11
DOI: 10.11896/cldb.18090274
http://www.mater-rep.com http://www.mr-int.net

[补充信息]

# 选区激光熔化 WC/AlSi10Mg 复合材料的微观组织和疲劳性能

叶寒，张坚强，黄俊强，刘勇✉

南昌大学机电工程学院，南昌 330031

[Supplementary Information]

# Microstructure and Fatigue Properties of Selected Laser-melted WC /AlSi10Mg Composites

YE Han, ZHANG Jianqiang,HUAN Junqiang,LIU Yong✉

School of Mechanical and Electrical Engineering, Nanchang University, Nanchang 330031

## 实验试剂与仪器

本实验中 SLM 用到的 WC 和 AlSi10Mg 合金粉末由浙江亚通焊材有限公司采用气雾法制备，使用上海振春粉体设备有限公司生产的 GH-17 型三维运动高效混合机将两种粉末进行混合，混料桶转速为 16r/min。SLM 成形使用北京隆源生产的 MFS-260 选区激光熔化设备。成形过程中激光采取光栅式扫描且扫描方向每层偏转 67°。金相试样采用用 Keller 试剂(HF:HCl:HNO3:H2O=1:1.5:2.5:95)进行行行 12s 的金相腐蚀实验，样品从上海恤世化学技术有限公司采购。

## 传统 Al 基复合材料制备方法

传统的金属基复合材料制备方法如表 S1 所示。尽管目前经过工艺优化后，采用以上方法已经能够获得致密度较好、组织较为均匀的 Al 基复合材料，但是其加工过程仍需要较为昂贵的模具，不适用于个别产品的定制生产。同时对于形状复杂的零件其加工精度难以保证，甚至不能加工成形，这都将限制 Al 基复合材料的发展。另一方面，传统加工方法成形温度较低，而陶瓷相与金属材料之间的润湿性较差，不利于零件的成形加工。而且，采用传统加工方法成形后，试样基本不能直接使用，还需要一系列后处理工艺步骤，致使工艺过程复杂，缺陷发生几率增大，材料使用效率较低。虽然上述诸多因素不利于 Al 基复合材料的深入开发与应用，但随着科技的发展和技术的进步，各国研究人员将不断提出新的金属基复合材料制备技术，推动金属基复合材料的进一步发展。

表 S1 铝基纳米复合材料的主要制备技术
Table S1 the main preparation technology of aluminum-based nanocomposites

| 制备技术 | 工艺特点 |
|---|---|
| 原位反应合成法 | 增强相与基体界面洁净、无杂质污染，界面结合强度高，省去了增强相的预合成， |

✉Liuyong@ncu.edu.cn

Mater. Rep. B, 2019, Vol. 33, No. 11
DOI: 10.11896/cldb.18090274
http://www.mater-rep.com http://www.mr-int.net

| | |
|---|---|
| | 制备工艺简单，成本相对较低 |
| 快速凝固法 | 晶粒细化显著，制备的纳米相增强 Al 基复合材料性能高 |
| 大塑性变形法 | 粉末压实的同时晶粒显著细化，产品致密度高 |
| 高能球磨法 | 成本低、产量高，工艺简单易行 |
| 溅射法 | 晶粒细小，组织致密，表面无污染，附着力大 |
| 溶胶-凝胶法 | 化学均匀性好，纯度高，颗粒细小 |

✉Liuyong@ncu.edu.cn