

[补充信息]

选区激光熔化制备 Ni-Cr-B-Si 合金粉末的微观组织与性能

王文权[✉], 李雅倩, 李欣, 刘亮, 陈飞

吉林大学材料科学与工程学院, 长春 130025

[Supplementary Information]

Microstructures and Properties of Ni-Cr-B-Si Alloy Powders Prepared by Selective Laser Melting

WANG Wenquan[✉], LI Yaqian, LI Xin, LIU Liang, CHEN Fei

School of Materials Science and Engineering, Jilin University, Changchun 130025, China

试验设备与表征方法

本试验利用超景深显微镜 HIROX RH2000 (电计贸易上海有限公司) 观察试样上表面形貌并测量表面粗糙度; 利用金相显微镜 Zeiss Axio Imager A1m (上海恒企精密机械厂) 和扫描电子显微镜 VEGA3 (TESCAN Brno) 观察试样截面形貌和微观组织, 观察之前将试样进行研磨、抛光、腐蚀, 腐蚀液为盐酸、硝酸、冰醋酸按照 3: 2: 2 的比例混合所得溶液, 腐蚀时间为 2 min。

试样的致密度测量基于阿基米德原理, 选用电子密度天平 BSM220 (上海卓精电子科技有限公司) 进行测量。具体步骤为: 首先用高精度电子天平测量成形件在空气中的质量 m_1 , 然后使用电子密度天平所配备的悬挂装置将试样悬浮在蒸馏水中, 再测得试样在水中的质量 m_2 。则试样致密度 ρ 的计算公式为:

$$\rho = \frac{m_1 \rho_1}{(m_1 - m_2) \rho_2} \times 100\% \quad (1)$$

ρ_1 为蒸馏水在室温下的密度, ρ_2 为合金粉末材料的理论密度。

试样的力学性能采用维氏硬度 HVS-1000ZDT (上海光学精密机械研究所), 加载力为 500 g, 加载时间为 10 s。试样的耐磨性能利用 MG-2000 型高速摩擦磨损试验机进行测试, 摩擦形式为销-盘式干滑动摩擦磨损。销为磨损试样, 尺寸为 $\phi 6 \times 13$ mm, 试验前将试样进行超声清洗, 利用精度为 0.01 mg 的电子天平进行称重。对磨盘材料为 W18Cr4V 高速钢, 其硬度为 65 HRC, 试验载荷选取 40 N, 磨损时间为 20 min。试验后利用扫描电子显微镜观察试样表面磨损形貌, 然后将试样进行清洗, 再次称重磨损率 W 的计算公式如下:

$$W = \frac{m - m_0}{P \rho (wrt)} \quad (2)$$

式中: m 为磨损试验后试样的重量, m_0 为试样原始重量, P 为试验载荷, ρ 为试样密度, w 为角速度, r 为回转半径, t 为磨损时间。