

Thermal Behavior and Multicomponent Mass Transfer in Laser Additive Manufacturing

李志永¹

¹中科院力学所

Abstract

钴基高温合金，因其优异的高温综合性能而被广泛应用于航空发动机制造等领域，激光增材制造是制造几何形状复杂的高温合金零件的有效途径。目前，高温合金增材制造中，缺陷与组织成分的控制是关键的技术瓶颈，而这两方面的问题都与熔池中的热质传输过程密切相关，因此我们将研究的方向着眼于揭示熔池流动背后复杂的物理现象。本研究基于comsol多物理场耦合，应用ht、tpfmm、tcs模块，提出了适用于高温合金多组分热质传输的数值模型，研究了温度梯度 G 以及凝固速率 R 对界面围观凝固组织的影响以及钴基合金中主要成分Fe、C、Co、Cr的传质特性以及成分分布，基于本模型能偶较为准确的预测并解熔池的凝固行为，组织结构以及对性能的影响。

Figures used in the abstract

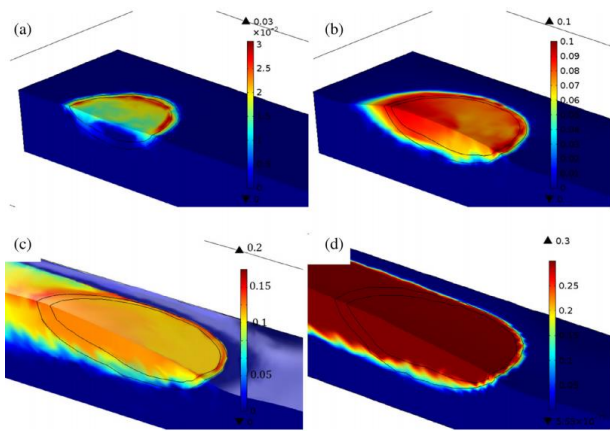


Figure 1: 计算得到的不同时刻Co元素的分布