

基于激光复合固态相变的贝氏体组织调控

余忆^{1,2,3}, 张群莉^{1,2,3,*}, 陈智君^{1,2,3}, 牛庆安^{1,2,3}, 姚建华^{1,2,3}

¹浙江工业大学激光先进制造研究院, 浙江 杭州, 310023

²浙江工业大学机械工程学院, 浙江 杭州, 310023

³高端激光制造装备省部共建协同创新中心, 浙江 杭州, 310023

*Email: zql@zjut.edu.cn

摘要 为改善中碳低合金高强钢的力学性能, 在热处理炉外调控出一定占比的贝氏体/马氏体复相组织, 本文采用激光-电磁感应双热源耦合技术, 对 42CrMo 钢进行表面热处理, 实现贝氏体组织调控。研究了激光与电磁感应双热源作用下加热与冷却过程中的复合相变机制, 分析了贝氏体/马氏体组织的生成条件, 获得双热源工艺参数、时空分布与组织、性能的关系模型。利用OM、SEM、EBSD等对不同工艺下微观组织形态与结构进行表征。结果表明, 激光复合电磁感应热处理技术可生成超70%的贝氏体组织, 在复合加热条件下, 可获得均匀的下贝氏体组织, 下贝对原奥氏体的分割, 可实现晶粒的高度细化, 强化层平均显微硬度为 475 HV_{0.3}。由于激光大幅缩短材料的完全奥氏体化时间, 其极快的升温速率使钢的C曲线左移, 从而使贝氏体的转变时间提前。复合相变过程中电磁感应加热起到保温作用, 可使成分扩散时间延长, 增强组织的均匀性, 提高贝氏体占比。该工艺可为材料的炉外高效绿色热处理提供理论支持。

关键词: 低合金高强度钢; 激光复合固态相变; 贝氏体组织; 微观结构

姓名: 余忆

手机号: 19857048046

邮箱: yy856947@163.com