

前一个

后一个

[本期目录](#) | [下期目录](#) | [过刊浏览](#) | [高级检索](#)
[\[打印本页\]](#) [\[关闭\]](#)

论文

ASTM A216 WCA铸钢凝固及冷却过程相变的CA模拟

苏斌¹⁾, 韩志强¹⁾, 赵永让²⁾, 沈丙振²⁾, 张连振²⁾, 柳百成¹⁾

1) 清华大学机械工程系先进成形制造教育部重点实验室, 北京 100084

2) 中信重工机械股份有限公司, 洛阳 471039

摘要: 结合Thermo-Calc和Dictra软件考虑了多组元条件下的凝固和溶质扩散过程, 建立了元胞自动机(CA)模型, 对ASTM A216 WCA铸钢凝固及后续冷却过程的相变进行了模拟. 设计了阶梯形试件进行浇注与测温实验, 并用OM和SEM观察了铸态试件不同部位的微观组织, 测定了先共析 α 铁素体的含量及其晶粒尺寸、珠光体的层片间距, 并将数值模拟结果和实验结果进行了对比, 分析了冷却条件对铸态微观组织的影响. 结果表明, 模拟结果与实验结果符合良好, 随冷却速率的增大, 先共析 α 铁素体的含量增加, 同时, 先共析 α 铁素体的平均晶粒尺寸和珠光体的平均层片间距减小.

关键词: 元胞自动机 凝固组织 数值模拟 ASTM A216 WCA铸钢

CA MODELING OF PHASE TRANSFORMATION IN ASTM A216 WCA CAST STEEL DURING SOLIDIFICATION AND COOLING PROCESS

SU Bin¹⁾, HAN Zhiqiang¹⁾, ZHAO Yongrang²⁾, SHEN Bingzhen²⁾, ZHANG Lianzhen²⁾, LIU Baicheng¹⁾

1) Key Laboratory for Advanced Materials Processing Technology, Ministry of Education, Department of Mechanical Engineering, Tsinghua University, Beijing 100084

2) CITIC Heavy Industries Co., Ltd., Luoyang 471039

Abstract: A cellular automaton (CA) model has been developed to simulate the microstructure evolution of ASTM A216 WCA cast steel during solidification and consequent cooling process. In the model, the thermodynamics and solute diffusion of the multicomponent system were taken into account by using Thermo-Calc and Dictra software. The peritectic solidification, α -ferrite/austenite transition and eutectoid transformation as well as the final microstructure can be predicted. To validate the model, a sand mold step-shaped casting was produced and metallographic examination was carried out, in which the content and the grain size of proeutectoid ferrite were measured by using OM, and the mean interlamellar spacing of pearlite was measured by using SEM. It was shown that the simulated results are in good agreement with the experimental results. As the cooling rate increases, proeutectoid α -ferrite content increased, while the mean grain size of proeutectoid α -ferrite and the average lamellar spacing of pearlite decreased.

Keywords:

收稿日期 2011-05-12 修回日期 2011-08-06 网络版发布日期 2011-12-16

DOI: 10.3724/SP.J.1037.2011.00299

基金项目:

国家科技重大专项资助项目2011ZX04014-052

通讯作者: 韩志强

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(3019KB)
- ▶ [HTML] 下载
- ▶ 参考文献[PDF]
- ▶ 参考文献

服务与反馈

- ▶ 把本文推荐给朋友
- ▶ 加入我的书架
- ▶ 加入引用管理器
- ▶ 引用本文
- ▶ Email Alert
- ▶ 文章反馈
- ▶ 浏览反馈信息

本文关键词相关文章

- ▶ 元胞自动机
- ▶ 凝固组织
- ▶ 数值模拟
- ▶ ASTM A216 WCA铸钢

本文作者相关文章

- ▶ 苏斌
- ▶ 韩志强
- ▶ 柳百成
- ▶ 沈丙振
- ▶ 赵永让
- ▶ 张连振

PubMed

- ▶ Article by **Su,b**
- ▶ Article by **Han,Z.J**
- ▶ Article by **Liu,B.C**
- ▶ Article by **Chen,B.Z**
- ▶ Article by **Diao,Y.R**
- ▶ Article by **Zhang,L.Z**

参考文献:

没有本文参考文献

本刊中的类似文章

1. 石玉峰 许庆彦 柳百成.定向凝固共晶生长的元胞自动机数值模拟[J]. 金属学报, 2012,48(1): 41-48
2. 赵九洲 江鸿翔.枝晶生长的三维元胞自动机模拟[J]. 金属学报, 2011,47(9): 1099-1104
3. 孙俊华 武传松 秦国梁.受控脉冲PAW过程小孔动态变化的数值模拟[J]. 金属学报, 2011,47(8): 1061-1066
4. 王珉 赵军 艾兴 刘继刚.含有烧结助剂的复相陶瓷材料烧结过程的元胞自动机模拟[J]. 金属学报, 2011,25(6): 618-624
5. 石玉峰 许庆彦 龚铭 柳百成.定向凝固过程中 $\text{NH}_4\text{Cl-H}_2\text{O}$ 枝晶生长的数值模拟[J]. 金属学报, 2011,47(5): 620-627
6. 朱秀荣, 朱永春, 王琳, 杨翠, 张园园.铜在KCl溶液中电化学腐蚀过程的元胞自动机模拟研究[J]. 金属学报, 2011,23(4): 346-348
7. 康智强 王恩刚 张林 赫冀成.磁场作用下偏晶合金凝固组织演变的数值分析[J]. 金属学报, 2011,25(2): 124-128
8. 姚志浩 王秋雨 张麦仓 董建新.GH738高温合金热变形过程显微组织控制与预测 II. 组织演化模型验证与应用[J]. 金属学报, 2011,47(12): 1591-1599
9. 支颖 刘相华 喻海良 王振范.微合金钢热变形组织与性能演变的CA模拟[J]. 金属学报, 2011,47(11): 1396-1402
10. 孙延军 李德成 张增磊 鄢东洋 史清宇.MTFM的建立及在铝合金筒体结构焊接变形预测中的应用[J]. 金属学报, 2011,47(11): 1403-1407