

论文

水淬工艺对TWIP钢显微组织和力学性能的影响

李激光¹, 丁亚杰¹, 彭兴东¹, 刘津伟²

1. 辽宁科技大学材料科学与工程学院, 鞍山 114051

2. 鞍钢工程事业部, 鞍山 114021

摘要:

研究了一种用于汽车车体的高强、高塑性中C-高Mn系孪晶诱发塑性(TWIP)钢, 有助于达到汽车减排、节能和安全的目的. 通过单向拉伸实验和OM观察, 分析研究了水淬工艺对TWIP钢的力学性能和微观组织的影响规律, 采用SEM和TEM对不同变形程度TWIP钢的精细结构进行了分析. 结果表明, 随着水淬温度的提高, 退火孪晶体积分数和晶粒尺寸增大, 塑性、加工硬化性提高, 而试件的强度和屈服比降低, 可以获得抗拉强度960 MPa, 延伸率60.5%, 具有优异的综合力学性能(强塑性最高达 6.096×10^4 MPa·%)的试件; 具有大量退火孪晶的奥氏体在变形过程中产生大量的形变孪晶, 提高了TWIP钢的强度和塑性.

关键词: TWIP钢 水淬 形变孪晶 显微组织 力学性能

EFFECTS OF WATER QUENCHING PROCESS ON THE MICROSTRUCTURE AND MECHANICAL PROPERTIES OF TWIP STEEL

LI Jiguang¹, DING Yajie¹, PENG Xingdong¹, LIU Jinwei²

1. School of Materials Science and Engineering, University of Science and Technology Liaoning, Anshan 114051

2. Department of Engineering, Anshan Iron and Steel Company, Anshan 114021

Abstract:

In order to reduce greenhouse gas emissions, improve fuel economy and enhance safety of automobiles, a new high-strength and high-plasticity twinning induced plasticity (TWIP) steel containing medium carbon and high manganese has been developed. The effects of water quenching process on the microstructures of such TWIP steels and deformed ones were observed by OM, SEM and TEM, and effects on the mechanical properties were investigated by unidirectional tensile. The experimental results show that the volume fraction of annealing twins and the average size of grains, the plasticity and the strain hardening capability of TWIP steel increase with the increase of water quenching temperature, but the strength and the yield ratio decrease with it. Therefore, the samples could be obtained with a better comprehensive property, that is, the tensile strength is 960 MPa, the elongation percentage is 60.5% and the strength-plasticity product achieves the maximum value of 6.096×10^4 MPa·%. It is also found that the austenite with a lot of annealing twins can be transformed into deformation twins with the increase of the deformation degree, so that the strength and plasticity of TWIP steel are improved.

Keywords: TWIP steel water quenching deformed twin microstructure mechanical property

收稿日期 2009-03-20 修回日期 2009-08-28 网络版发布日期 2010-01-18

DOI: 10.3724/SP.J.1037.2009.00180

基金项目:

辽宁省教育厅资助项目20060430

通讯作者: 李激光

作者简介: 李激光, 男, 1968年生, 副教授, 博士

作者Email: ljg@ustl.edu.cn

参考文献:

[1] Willian P. Adv Mater Process, 2000; 158(5): 38

[2] Frommeyer G, Brück U, Neumann P. ISIJ Int, 2003; 43: 438

扩展功能

本文信息

Supporting info

PDF (2725KB)

[HTML全文]

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

TWIP钢

水淬

形变孪晶

显微组织

力学性能

本文作者相关文章

李激光

PubMed

Article by Li, J.G

- [3] Vercammen S, Blanpain B, Cooman B C C. *J Acta Mater*, 2004; 52: 2005
- [4] Wang S H, Liu Z Y, Wang G D. *J Northeast Univ (Nat Sci)*, 2008; 29: 1283
(王书晗, 刘振宇, 王国栋. *东北大学学报(自然科学版)*, 2008; 29: 1283)
- [5] Mi Z L, Tang D, Dai Y J, Wang H Q, Li S S. *Acta Metall Sin (Engl Lett)*, 2007; 20: 441
- [6] Grassel O, Kruger L, Frommeyer G, Meyer L W. *Int J Plast*, 2005; 16: 1404
- [7] Vercammen S, Blanpain B, Cooman B C, Wollants P. *Acta Mater*, 2004; 52: 2007
- [8] Bouaziz O, Allain S, Scott C. *Scr Mater*, 2008; 58: 484
- [9] Hamada A S, Somani M C, Karjalainen L P. *ISIJ Int*, 2007; 47: 907
- [10] Yang J X. *Physical Basis of Metal Plastic Deformation*. Beijing: Metallurgical Industry Press, 1988: 185
(杨觉先. *金属塑性变形物理基础*. 北京: 冶金工业出版社, 1988: 185)
- [11] Fullman R L, Fisher J C. *J Appl Phys*, 1951; 22: 1350
- [12] Form W, Gindraux G, Mlynar V. *Met Sci*, 1980; 14: 16
- [13] Mackenzie J K. *Acta Metall*, 1964; 12: 223
- [14] Yu Y N. *Principles of Metallography*. Beijing: Metallurgical Industry Press, 2000: 65
(余永宁. *金属学原理*. 北京: 冶金工业出版社, 2000: 65)
- [15] Zhu R F, Zhao Z Q, Liu Y P, Li S T, Wang S Q. *J Shangdong Univ Technol*, 1997; 27(1): 50
(朱瑞富, 朝志强, 吕宇鹏, 李士同, 王世清. *山东工业大学学报*, 1997; 27(1): 50)
- [16] Wei X C, Li L, Fu R Y, Shi W. *J Iron Steel Rec Int*, 2003; 10: 49
- [17] Byun T S, Farrell K, Lee E H, Hunn J D, Mansur L K. *J Nucl Mater*, 2001; 298: 269
- [18] Wang Z C, Kim S T, Lee C Q, Lee T H. *J Mater Prot Technol*, 2004; 151: 141

本刊中的类似文章

1. 尹云洋 杨王玥 李龙飞 孙祖庆 王西涛. 基于过冷奥氏体动态相变的热轧TRIP钢组织控制 I. 原始奥氏体晶粒尺寸[J]. *金属学报*, 2010,46(02): 155-160
2. 王书晗 刘振宇 王国栋. TWIP钢中晶粒尺寸对TWIP效应的影响[J]. *金属学报*, 2009,45(9): 1083-1090
3. 包小倩 高学绪 朱洁 张茂才 周寿增. Nd含量对纳米晶 $Nd_xFe_{94-x}B_6$ 合金磁性能的影响[J]. *金属学报*, 2009,45(8): 988-993
4. 陈伟 李龙飞 孙祖庆 张艳 杨王玥. 马氏体相变超细化过共析钢[J]. *金属学报*, 2009,45(6): 697-703
5. 王辉 何思渊 褚旭明 何德坪. Zn--Al--Cu基金属钎剂钎焊泡沫铝的界面结构及力学性能[J]. *金属学报*, 2009,45(6): 723-728
6. 万晓峰 孙扬善 薛烽 白晶 陶卫建. 含Sr和Ca的Mg--12Zn--4Al--0.3Mn合金的显微组织和力学性能[J]. *金属学报*, 2009,45(5): 585-591
7. 雷文平 沈 健 毛柏平 李俊鹏 闫亮明. Al--5.2Cu--0.4Mg--1.02Ag合金的时效析出行为研究[J]. *金属学报*, 2009,45(5): 579-584
8. 乔珺威 张勇 陈国良. 定向凝固制备内生晶体增塑的铅基非晶复合材料[J]. *金属学报*, 2009,45(4): 410-414
9. 徐韦锋 刘金合 栾国红 董春林. 厚板铝合金搅拌摩擦焊接头不同状态微观组织与力学性能[J]. *金属学报*, 2009,45(4): 490-496
10. 孙亚娟 魏先顺 黄永江 沈 军. 稀土Gd掺杂对铅基块体非晶合金玻璃形成能力及力学性能的影响[J]. *金属学报*, 2009,45(2): 243-248