

论文

轧后冷却制度对X80级抗大变形管线钢组织和屈强比的影响

焦多田, 蔡庆伍, 武会宾

北京科技大学高效轧制国家工程研究中心, 北京 100083

摘要:

利用SEM和TEM原位拉伸方法研究了轧后冷却制度对X80级抗大变形管线钢组织的影响及低屈强比的微观机理. 结果表明: 采用轧后弛豫+控制冷却的工艺可以获得铁素体 + 贝氏体双相组织, 弛豫终止温度是影响铁素体体积含量和晶粒大小的决定因素. 当弛豫终止温度区间为690-705 °C时, 试样的强度和塑性达到了较好的匹配, 满足X80级抗大变形管线钢的性能要求. 弛豫终止温度越低, 铁素体体积含量越高, 晶粒尺寸越大, 屈强比越低. 对拉伸过程进行动态原位观察的结果表明, 铁素体(软相)和贝氏体(硬相)的协调变形机制是屈强比降低的原因.

关键词: 管线钢 抗大变形 屈强比 弛豫 协调变形

EFFECTS OF COOLING PROCESS AFTER ROLLING ON MICROSTRUCTURE AND YIELD RATIO OF HIGH--STRAIN PIPELINE STEEL X80

JIAO Duotian, CAI Qingwu, WU Huibin

National Engineering Research Center for Advanced Rolling Technology, University of Science and Technology Beijing, Beijing 100083

Abstract:

The influence of cooling process on microstructure of high-strain pipeline steel X80 with its low yield ratio has been examined by SEM and in situ TEM. The results illustrate that ferrite+bainite dual phase structure is obtained after proper relaxation and chilling down process, while the terminate temperature of relaxation is the decisive factor. When the stop temperature for relaxation ranges from 690 to 705 °C, the combination of strength and ductility reaches the need for the use of X80 pipeline steel. The reduction of relaxation stop temperature results in increases of the volume of ferrite phase and grain size, which leads to lower yield ratio. Tensile test shows that the lower yield ratio mainly attributes to the cooperative deformation mechanism between soft ferrite and hard bainite.

Keywords: pipeline steel high strain yield ratio relaxation cooperative deformation

收稿日期 2009-02-16 修回日期 2009-05-11 网络版发布日期 2009-08-18

DOI:

基金项目:

国家“十一五”科技支撑计划资助项目2006BAE03A06

通讯作者: 蔡庆伍

作者简介: 焦多田, 男, 1980年生, 博士生

作者Email: caiqw@necar.ustb.edu.cn

参考文献:

[1] Li H L, Li X, Ji L K. Weld Pipe Tube, 2007; 30(5): 6 (李鹤林, 李霄, 吉玲康. 焊管, 2007; 30(5): 6)
[2] Mohr W. Strain-based Design of Pipelines. Washinton: EWI, 2003: 10
[3] Ishikawa N, Parks D M, Socrate S, Kurihara M. ISIJ Int, 2000; 40: 1170
[4] Shen X P, Lei T Q, Liu J Z. Acta Metall Sin, 1987; 23: 151 (沈显璞, 雷廷权, 刘剑壮. 金属学报, 1987; 23: 151)

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(1259KB)
- [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

- 管线钢
- 抗大变形
- 屈强比
- 弛豫
- 协调变形

本文作者相关文章

- 焦多田
- 蔡庆伍
- 武会宾

PubMed

- Article by Qiao,Z.T
- Article by Sa,Q.W
- Article by Wu,H.B

[5] Li L, Ding H, Wen J L, Song H M, Zhang P J. Chin J Mater Res, 2007; 21: 519

(李龙, 丁桦, 温景林, 宋红梅, 张丕军. 材料研究学报, 2007; 21: 519)

[6] Han B Q, Su Y. J Mater Proc Technol, 2003; 136: 102

[7] Tomotam Y, Umamoto I, Komatsubara O, Hiramatsu A, Nakajima N. ISIJ Int, 1992; 32: 343

[8] Endo S, Kurihara M, Suzuki N. Mater Jpn, 2000; 39: 167

[9] Ishikawa N, Endo S, Kondo J. JFE Technol Report, 2006; 7: 20

[10] KIM Y M, KIM S K, LIM Y J. ISIJ Int, 2002; 42: 1574

[11] Shikana N, Kagawa H, Kuriha M. ISIJ Int, 1992; 32: 337

[12] Huper T, Endo S, Ishikawa N. ISIJ Int, 1999; 39: 288

[13] Yu Q B, Zhao X P, Sun B. Iron Steel, 2007; 42: 76

(于庆波, 赵贤平, 孙 斌. 钢铁, 2007; 42: 76)

[14] Ma M T, Wu B R. Dual Phase Steel-Physics and Mechanical Metallurgy, Beijing: Metallurgical Industry Press, 1988: 72

(马鸣图, 吴宝榕. 双相钢-物理和力学冶金. 北京: 冶金工业出版社, 1988: 72)

[15] Li S X, Cui G R. J App Phy, 2007; 101: 083525-1

[16] Tang Z H, Waldo S. Mater Sci Eng, 2008; A408: 402

[17] Li H L, Guo S W, Feng Y R, Huo C Y, Chai H F. Microstructure Analysis and Metallograph

Identification of High-strength Microalloying Pipelines Steel. Beijing: Petroleum Industry Press, 2001: 8

(李鹤林, 郭生武, 冯耀荣, 霍春勇, 柴惠芬. 高强度微合金管线钢显微组织分析与鉴别图谱. 北京: 石油工业出版社, 2001: 8)

本刊中的类似文章

1. 苑少强, 杨善武, 聂文金, 贺信莱. Fe--Ni--Nb--Ti--C合金变形后等温弛豫过程中位错与析出的相互作用[J]. 金属学报, 2004,40(8): 0-890

2. 赵明纯, 单以银, 杨柯. 时效处理对针状铁素体管线钢力学性能和抗硫化氢行为的影响[J]. 金属学报, 2004,40

(9): 948-954

3. 郭浩, 李光福, 蔡珣, 杨武. X70管线钢在不同温度近中性pH溶液中的应力腐蚀破裂行为[J]. 金属学报, 2004,40

(9): 967-971

4. 武会宾, 杨善武, 苑少强, 尚成嘉, 王学敏, 贺信莱. 等温弛豫对微合金钢中非平衡组织热稳定性的影响[J]. 金属

学报, 2005,41(4): 385-391

5. 于少飞, 钱百年, 国旭明. 加速冷却对X70钢热影响区组织与韧性的影响[J]. 金属学报, 2005,41(4): 401-406

6. 张涛, 姚远, 褚武扬, 乔利杰. 管线钢氢致附加应力与氢致门槛应力的相关性[J]. 金属学报, 2002,38(8): 844-

848

7. 邓金侠, 邢献然, 于然波, 陈骏, 邢奇凤, 罗君, 刘桂荣. 先驱体合成法制备PMN-PT弛豫铁电体及其表征[J]. 金

属学报, 2005,41(5): 503-506

8. 杨政, 郭万林, 董蕙茹, 路民旭, 赵新伟, 罗金衡. X70管线钢冲击韧性实验研究[J]. 金属学报, 2003,39(2):

159-163

9. 杨政, 郭万林. X70管线钢不同温度下断裂韧性实验研究[J]. 金属学报, 2003,39(9): 908-913

10. 耿兴国, 陈光, 傅恒志. 熔体过热对定向凝固界面形态稳定性的影响[J]. 金属学报, 2002,38(3): 225-229

文章评论

反馈人	<input type="text"/>	邮箱地址	<input type="text"/>
反馈标题	<input type="text"/>	验证码	<input type="text"/> 3301