

论文

热塑性变形条件下碳钢氢腐蚀裂纹的愈合

董超芳; 李晓刚

北京科技大学材料学院腐蚀与防护中心

摘要:

采用热压愈合的实验方法,对碳钢氢腐蚀裂纹的愈合行为进行研究.结果表明,在热塑性变形条件下,经1000℃、压下率为40%、15 min短时间处理,能够基本消除碳钢试样内的氢蚀裂纹,局部未修复裂纹呈现为尺寸 4 μm~8 μm的透镜状.与单纯高温愈合处理(1000℃循环热处理10 h)的实验结果相比,塑性形变可大大缩短裂纹愈合所需要的热处理时间.热塑性变形下的裂纹愈合进程及程度加大,且氢蚀裂纹内高压甲烷气体的分解不是裂纹愈合过程的控速步骤.

关键词: 碳钢 氢腐蚀 裂纹 愈合

CRACK HEALING OF HYDROGEN-ATTACKED CRACKS IN CARBON STEEL UNDER HOT PLASTIC DEFORMATION

北京科技大学材料学院腐蚀与防护中心

Abstract:

Healing of hydrogen-attacked (HA) cracks in carbon steel was studied by using hot press treatment.Under hot plastic deforming at 1000℃ and the deformation rate of 40%,the most of HA cracks can be recovered completely within 15 min.Partial HA cracks,which has not been recovered by hot-press treatment,present the spherical cap-shaped with the length of about 4 μm~8 μm.Comparing with the results of high temperature treatment without press (cyclic heat treatment between room temperature and 1000℃ for 10 h),both the healing degree and speed under hot plastic deforming are improved obviously.There are not distinct difference of healing results between the direct hot-press healing and pre-heated treatment before hot-press healing.That means the decomposition of methane in HA cracks is not the key step during the whole healing process.

Keywords: Carbon steel hydrogen attack crack healing

收稿日期 2005-07-27 修回日期 2006-01-24 网络版发布日期 2007-04-25

DOI:

基金项目:

通讯作者: 董超芳

作者简介:

本刊中的类似文章

1. 田兴玲, 林玉珍, 刘景军, 雍兴跃 .碳钢在液/固双相管流中磨损腐蚀的电化学行为[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2004,24(1): 48-51
2. 任鑫, 杨怀玉, 王福会, 赵柱, 邵亚薇 .A3钢在钒化物中700℃下的高温腐蚀行为[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2002,22(2): 92-94
3. 董超芳, 李晓刚, 陈华, 李明 .碳钢氢腐蚀裂纹愈合的TEM观察[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2004,24(3): 143-146
4. 李正奉, 毛旭辉, 甘复兴 .阴极保护下缝隙内的电流分布[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2000,20(6): 338-343
5. 李瑛, 王福会, 刘刚 .表面纳米化低碳钢电化学行为尺寸效应[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2001,21(4): 215-219
6. 刘宏芳, 许立铭, 郑家shen .SRB生物膜与碳钢腐蚀的关系[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2000,20(1): 41-46
7. 陈学群, 孔小东, 杨思诚 .硫化物夹杂对低碳钢孔蚀扩展的影响[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2000,20(2): 65-73
8. 李正奉, 毛旭辉, 甘复兴 .阴极保护下缝隙内的电位分布[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2000,20(3): 129-134

扩展功能

本文信息

Supporting info

PDF(1473KB)

[HTML全文](1KB)

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

▶ 碳钢

▶ 氢腐蚀

▶ 裂纹

▶ 愈合

本文作者相关文章

▶ 董超芳

▶ 李晓刚

9. 梁彩凤, 侯文泰, 陈邦文. 一种新型经济耐候钢的大气腐蚀行为研究[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2000,20(3):

135-141

10. 陈学群, 常万顺, 孔小东. 碳钢中磷的偏析对坑孔腐蚀的影响[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2001,21(4): 193-199

11. 王雷明, 钟义兵, 朱小明, 夏元复. 氧含量对碳钢TU48在高温水中的低周疲劳寿命和表面腐蚀产物状态的影响[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2005,25(3): 167-170

12. 王周成, 张瀛洲, 周绍民. 离子选择性涂层下碳钢表面腐蚀产物的XPS分析[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2001,21(5): 273-279

13. 姜涛, 左禹, 熊金平. 碳钢孔蚀期间的电流波动特征[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2001,21(6): 357-362

14. 谢学军, 曹顺安, 刘俊峰. 盐酸溶液中苯腈类化合物对碳钢缓蚀的灰色理论研究[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2003,23(2): 107-111

15. 董泽华, 郭兴蓬, 刘宏芳. 用丝束电极研究SRB微生物诱导腐蚀的电化学特征[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2002,22(1): 48-53

16. 赵景茂, 左禹, 熊金平. 碳钢在点蚀/缝隙腐蚀闭塞区模拟溶液中的腐蚀行为[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2002,22(4): 193-197

17. 孙成, 韩恩厚, 李洪锡. 原位测试研究土壤环境因素对碳钢的腐蚀影响[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2002,22(4): 207-210

18. 吴欣强, 敬和民, 郑玉贵. 碳钢在高温环烷酸介质中冲刷腐蚀行为[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2002,22(5): 257-263

19. 马士德, 孙虎元, 黄桂桥. 海洋污损生物对碳钢腐蚀的影响规律[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2000,20(3): 177-182

20. 许淳淳, 傅晓萍, 刘幼平. 几种有机阴离子的电迁移及其对闭塞区的影响[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2001,21(1): 26-31

21. 孙虎元, 马士德, 候保荣. 海洋环境下碳钢腐蚀规律的数学模拟[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2000,20(3): 183-187

22. 郭琦龙, 辜志俊, 张志刚. 碳钢在海泥中的电化学行为[J]. 中国腐蚀与防护学报, 1999,19(5): 315-318

23. 阎永贵, 郑玉贵, 姚治铭. 突扩管条件下材料的冲刷腐蚀机理研究 I 碳钢[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2000,20(5): 257-262

24. 翁永基, 李相怡. 碳钢在含沙油田水中腐蚀-磨损交互作用研究[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2000,20(5): 281-286

25. 林玉珍, 刘景军, 雍兴跃. 数值算法在流体腐蚀研究中的应用\*—I 层流条件下金属的腐蚀[J]. 中国腐蚀与防护学报, 1999,19(1): 1-7

26. 雍兴跃, 刘景军, 林玉珍. 数值算法在流体腐蚀研究中的应用\* II 湍流条件下金属的腐蚀[J]. 中国腐蚀与防护学报, 1999,19(1): 8-14

27. 董泽华, 徐智谋, 范汉香. 三次采油用油剂对A3钢的缓蚀作用\*[J]. 中国腐蚀与防护学报, 1999,19(5): 306-310

28. 林翠, 李晓刚, 刘晓东. 碳钢和耐侯钢在北京城市大气环境中初期腐蚀行为[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2005,25(4): 193-199

29. 翁永基, 李相怡. 土壤中碳钢平均腐蚀速度统计特征的分形研究[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2005,25(4): 200-204

30. 杜敏, 郭庆锬. 碳钢/Ti和碳钢/Ti/海军黄铜在海水中电偶腐蚀的研究[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2006,26(5): 263-266

31. 雷阿利, 冯拉俊, 马小菊. 几种不同材料在含硫介质中的腐蚀性[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2007,27(2): 65-69

32. 许述剑, 翁永基, 李相怡. 图像分维对腐蚀坑分布特征的表征[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2007,27(2): 109-113

33. 汪兵, 刘清友, 贾书君, 王向东, 卢吉, 董瀚. 晶粒尺寸对普碳钢耐工业环境下大气腐蚀性能的影响[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2007,27(4): 193-196

34. 雒娅楠, 宋诗哲, 金威贤, 尹立辉. 海水腐蚀试验站碳钢低合金钢全浸试片的现场腐蚀检测[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2007,27(6): 321-325

35. 付朝阳. 新型噁二唑类缓蚀剂的合成及其缓蚀性能[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2008,28(1): 44-47

36. 朱元良, 郭兴蓬. 中性介质中碳钢腐蚀沉积膜下局部腐蚀行为[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2008,28(5): 271-276

37. 石荣, 王学德. 温度对N80碳钢CO<sub>2</sub>腐蚀膜性能影响[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2008,28(6): 0-

38. 赵景茂. 三种缓蚀性阴离子对碳钢在NaHCO<sub>3</sub>-NaCl溶液中点蚀的抑制作用[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2004,24(3): 174-178

39. 彭晓. 燃煤流化床中氯对碳钢腐蚀的影响机制[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2004,24(4): 193-197

40. 李燕, 张关永, 陆柱. 除氧中性水中钨酸盐对碳钢缓蚀机理研究[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2000,20(6): 349-354

41. 万晔, 严川伟, 史志明. 预污染处理对碳钢大气腐蚀的影响[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2003,23(4): 227-230

42. 王慧龙. 新型巯基三唑化合物对HCl介质中碳钢的缓蚀作用研究[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2004,24(5): 306-310

43. 周欣, 杨怀玉, 蔡铎昌, 沈长斌, 陶晓杰, 韩冬云. 低碳钢在富含H<sub>2</sub>S乙醇胺溶液中的腐蚀及缓蚀剂抑制[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2005,25(2): 79-83

