

论文

在NaHCO₃溶液中X70钢的模拟缝隙腐蚀机理研究

郭昊,杜翠薇,李晓刚,张新

北京科技大学 材料科学与工程学院 腐蚀与防护中心,北京市腐蚀、磨蚀与表面技术重点实验室,北京 100083

摘要:

利用模拟楔型缝隙构型研究了X70钢在低浓度NaHCO₃溶液中的缝隙腐蚀机理.结果表明:随实验时间的延长,缝内金属电位均不同程度的负移,缝隙底部试片的电位最负;缝内溶液pH值下降,溶解氧含量减少;缝外耦接试样时缝内金属腐蚀加剧,缝内溶液的pH值显著下降,微区氧含量略高于缝外无耦接试样时缝内的氧含量.缝隙内、外不同部位金属表面上阳极溶解电流密度与阴极还原电流密度的不平衡是产生缝隙闭塞自催化效应的根本原因;X70钢模拟缝隙在两种不同浓度HCO₃⁻溶液中的腐蚀机理一致,但在较高浓度溶液中腐蚀程度要严重些.

关键词: 缝隙腐蚀 X70钢 氧浓差电池 HCO₃⁻

STUDY ON SIMULATED-CREVICE CORROSION MECHANISM OF X70 STEEL IN BICARBONATE SOLUTION

GUO Hao, DU Cui-wei, LI Xiao-gang, ZHANG Xin

Beijing Key Laboratory for Corrosion, Erosion and Surface Technology, Corrosion and Protection Center, School of Material Science and Engineering, the University of Science and Technology, Beijing 100083

Abstract:

A detailed study on the crevice corrosion mechanism of X70 steel has been carried out by using a wedge shaped crevice model. The results showed that the corrosion potential decreased differently within the crevice and there existed a maximum negative at the bottom side; Along with pH value reduced, the dissolved oxygen was nearly exhausted in the crevice. When the opening side of the coupons was coupled with each other the crevice corrosion in the crevice might be accelerated and the pH value gradually reduced, however, the oxygen was not completely exhausted. The unbalanced current density between anodic and cathode is the main cause of blocked self catalysis effect in the crevice. The corrosion mechanism of the steel in the simulated crevice is identical in two different HCO₃⁻ concentration solutions. But the corrosion was severer in high concentration HCO₃⁻ solution.

Keywords: crevice corrosion X70 steel oxygen concentration cell HCO₃⁻

收稿日期 2007-04-02 修回日期 2007-07-09 网络版发布日期 2009-06-12

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金项目(50499333)及国家科技基础条件平台建设项目(2005DKA10400)资助

通讯作者: 郭昊 Email: guonao@cgnpc.com.cn

作者简介: 郭昊(1982-),男,硕士研究生,研究方向为材料腐蚀与防护.

参考文献:

- [1] 曹楚南. 腐蚀电化学原理 [M]. 北京: 化学工业出版社, 1985. 276.
- [2] Gan F, Sun Z W, Sabde G. Cathodic protection to mitigate external corrosion of underground steel pipe beneath disbonded coating [J]. Corrosion, 1994, 50(10): 804.
- [3] Zhengfeng Li, Fuxing Gan, Xuhui Mao. A study on cathodic protection against crevice corrosion in dilute solutions [J]. Corrosion Science, 2002, 44: 689.
- [4] 陈卓, 杜翠薇, 曹备, 等. 碳钢缝隙内溶液化学和阳极极化行为研究 [J]. 电化学, 1999, 5 (2): 145.
- [5] 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.
- [6] 张琳, 曹备, 吴荫顺, 等. 316L不锈钢楔形缝隙内溶液化学 [J]. 北京科技大学学报, 1996, 18: 37.
- [7] 冯皓, 邢广忠, 吴荫顺. 楔形缝隙对X-42钢在碳酸钠-碳酸氢钠溶液中应力腐蚀敏感性的影响 [J]. 腐蚀与防护, 2004, 25 (2): 47.
- [8] Sharland S M. A Review of the theoretical modelling of crevice and pitting corrosion [J]. Corrosion Science, 1987, 27(3): 289. [JP]
- [9] 冯皓, 邢广忠, 吴荫顺. 碳酸钠-碳酸氢钠溶液中X-42钢楔形缝隙内的电位和pH值 [J]. 材料保护, 2004, 37 (8): 1.
- [10] 左景伊, 金志强. 腐蚀裂缝内化学和电化学状态之探索 [J]. 化工学报, 1982, 33: 290.
- [11] 何业东, 齐慧滨. 材料腐蚀与防护概论 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2005. 102.
- [12] 李正奉, 甘复兴. 阴极保护下防止绝缘覆盖层下金属的缝隙腐蚀 [J]. 腐蚀科学与防护技术, 2000, 12

扩展功能

本文信息

Supporting info

PDF (602KB)

[HTML全文]

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

▶ 缝隙腐蚀

▶ X70钢

▶ 氧浓差电池

▶ HCO₃⁻

本文作者相关文章

▶ 郭昊

▶ 杜翠薇

▶ 李晓刚

▶ 张新

PubMed

Article by Guo, H.

Article by Du, C. W.

Article by Li, X. G.

Article by Zhang, X.

[13] [JP3] 胡茂圃. 腐蚀电化学 [M]. 北京: 冶金工业出版社, 1989. 217.

本刊中的类似文章

1. 宋洪建 .热钾碱脱碳液中304不锈钢 换热器管束的腐蚀失效分析[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2004,16(5): 337-340
2. 杜洪增, 马云龙 .缝隙腐蚀与电偶腐蚀的混合型腐蚀形态与防腐措施[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2005,17(3): 190-191
3. 何晓英, 邓海英, 李容 .CPB和TU对X70钢在含SO₂酸性溶液中的缓蚀作用[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2005,17(4): 240-243
4. 罗方伟, 翁永基 .X70和16Mn钢土壤腐蚀行为比较II 点蚀和缝隙腐蚀[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2005,17(3): 151-153
5. 李正奉, 甘复兴 .阴极保护防止绝缘覆盖层下金属的缝隙腐蚀[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2000,12(4): 228-233
6. 王世伟, 李瑛, 王林山 .土壤中侵蚀性离子对X70钢的侵蚀作用研究[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2005,17(2): 98-100
7. 梁成浩 .镍对304不锈钢在NaCl溶液中缝隙腐蚀行为的影响[J]. 腐蚀科学与防护技术, 1999,11(3): 147-151
8. 郭红, 何晓英, 伍远辉 .H₂S对X70钢在弱酸性溶液中的腐蚀行为的影响[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2006,18(4): 258-261
9. 费小丹, 李明齐, 许红梅, 李永强, 蔡铎昌 .湿度对X70钢在卵石黄泥土中腐蚀行为影响的电化学研究[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2007,19(1): 35-37
10. 伍远辉, 孙成, 勾华 .硫酸盐还原菌对X70钢土壤宏电池腐蚀的影响[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2007,19(2): 98-102
11. 王红云, 邓海英, 何晓英 .X70钢在乳酸溶液中的阴阳极反应机理研究[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2007,19(4): 259-261
12. 李永强, 孙成, 于长坤, 许进, 蔡铎昌 .模拟硫酸型酸雨对X70钢在酸性土壤中腐蚀行为的影响[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2008,20(2): 105-109
13. 何晓英, 邓祖宇, 邓海英 .(NH₄)₂SO₄薄层液膜下X70钢腐蚀的电化学研究[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2008,20(3): 213-215

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" value="6693"/>
<input type="text"/>			