

论文

超疏水膜改性Fe₃Al在海水中的腐蚀行为

王帅波,尹衍升,刘涛,滕少磊

中国海洋大学材料科学与工程研究院 青岛 266100

摘要:

利用自组装技术在铁铝金属间化合物(Fe₃Al)的自然氧化层表面生成了正十四碳脂肪盐分子层,并通过接触角测量和扫描电镜(SEM)进行表征。结果表明,该吸附层具有与荷叶相似的结构,且对海水的接触角可达150°以上。利用电化学阻抗谱和失重法分析Fe₃Al和超疏水膜改性的Fe₃Al在海水(pH8.02)中的腐蚀行为,两结果均显示出表面改性的Fe₃Al在海水中的腐蚀速率明显降低,这说明超疏水表面可在一定程度上抑制Fe₃Al的海水腐蚀过程。

关键词: 超疏水 铁铝金属间化合物 防腐蚀 电化学

SUPER-HYDROPHOBIC SURFACES IMPROVING CORROSION RESISTANCE OF Fe₃Al-TYPE INTERMETALLIC IN SEAWATER

WANG Shuaibo, YIN Yansheng, LIU Tao, TENG Shaolei

Institute of Materials Science and Engineering, Ocean University of China, Qingdao 266100

Abstract:

Monolayer of *n*-tetradecanoic acid (CH₃(CH₂)₁₂COOH) salt is self-assembled on the native oxide surfaces of Fe₃Al, and characterized by contact angle measurement and scanning electron microscope (SEM). The structure of the adsorbed film is similar to that of the lotus leaf, and the contact angle is larger than 150° for seawater. The corrosion behavior of Fe₃Al with and without super-hydrophobic film, in seawater (pH 8.02), has been investigated by electrochemical impedance spectroscopy (EIS) and mass loss measurements. Both results reveal that corrosion rate of modified Fe₃Al decreases dramatically. It is believed that the super-hydrophobic film can inhibit the corrosion process of Fe₃Al in the seawater in a certain degree.

Keywords: Super-hydrophobic Iron aluminides Corrosion resistance electrochemistry

收稿日期 2007-05-28 修回日期 2007-09-17 网络版发布日期 2009-04-02

DOI:

基金项目:

教育部长江学者资助计划项目和
国家自然科学基金项目(50672090和50572034)

通讯作者: 尹衍升 Email: yys2003@ouc.edu.cn

作者简介:

参考文献:

- [1] Liu C T, Stiegler J O, Froes F H. Ordered Intermetallics. (10th ed), ASM Metals Handbook [M]. USA: ASM International, 1990
- [2] Liu C T, Kumar K S. Ordered intermetallic alloys(part 1)[J]. J. Met.,1993, 45: 38-44
- [3] Yu X Q, Sun Y S. Investigation of corrosion resistance of Fe₃Al-based alloys in Cl⁻ ion medium[J]. J. Southeast Univ.,1995, 25(5): 77-83
(余兴泉, 孙扬善. Fe₃Al基金耐氯离子介质腐蚀研究[J]. 东南大学学报, 1995, 25(5): 77-83)
- [4] Gonzalez-Rodriguez J G. Effect of heat treatment on corrosionbehaviour of deposited Fe40Al intermetallics [J]. Br. Corros. J.,2001, 36(1): 65-69
- [5] Gang J. Deposition and corrosion resistance of HVOF sprayed nanocrystalline iron aluminide coatings [J]. Surf. Coat. Technol.,2005, 21(2): 406-416
- [6] Jiang L. The native and mimetic interfacial nano-materials with super-hydrophobicity [J]. Mod. Sci. Instrum., 2003: 6-10
(江雷. 从自然到仿生的超疏水纳米界面材料[J]. 现代科学仪器, 2003: 6-10)
- [7] Patankar N A. Mimicking the lotus effect: influence of double roughness structures and slender pillars [J]. Langmuir, 2004, 20: 8209-8213
- [8] Zheng L J. Super-hydrophobic surface with microstructure [J].Chin. Sci. Bull., 2004, 49(17): 1691-1699
(郑黎俊. 表面微细结构制备超疏水表面[J]. 科学通报, 2004, 49(17): 1691-1699)
- [9] Wang S T, Lin F, Jiang L. One-step solution-immersing process towards bionic superhydrophobic surfaces [J]. Adv. Mater. 2006, 18: 767-770
- [10] Tao Y T. Structural comparison of self-assembled monolayers of n-alkanoic acids on the surfaces of silver, copper, and aluminum [J]. J. Am. Chem. Soc., 1993, 115(10): 4350-4358
- [11] Garcia-Alonso M C, Lopez M F, Escudero M L. Corrosion behaviour of an Fe₃Al-type intermetallic in a chloride containing solution[J]. Intermetallics,1999, 7(2): 185-191

扩展功能

本文信息

Supporting info

[PDF\(1019KB\)](#)

[\[HTML全文\]](#)

[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

▶ [超疏水](#)

▶ [铁铝金属间化合物](#)

▶ [防腐蚀](#)

▶ [电化学](#)

本文作者相关文章

▶ [王帅波](#)

PubMed

Article by Yu,S.B

本刊中的类似文章

1. 张涛 .AZ91D 镁合金手汗腐蚀机理研究III 乳酸对AZ91D镁合金的腐蚀机制[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2004,24(6): 339-344
2. 谢德明 .富锌漆研究进展[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2004,24(5): 314-320
3. 曹发和, 张昭, 施彦彦, 张鉴清, 曹楚南 .电化学噪声频谱的VisonC++实现[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2005,25(1): 7-10
4. 钟庆东 .冷轧低碳钢板表面形貌与其耐大气腐蚀性能的关系[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2004,24(3): 151-154
5. 高志明, 宋诗哲, 徐云海 .涂层失效过程电化学阻抗谱的神经网络分析[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2005,25(2): 106-109
6. 娄延春, 赵芳欣, 于波, 王景成, 熊云龙 .Cr-Ni型水轮机材料电化学腐蚀和抗空蚀行为[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2005,25(5): 312-316
7. 万小山, 田斌, 宋诗哲 .水下钢铁构筑物腐蚀监测/ 检测电化学传感系统研制[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2001,21(3): 182-187
8. 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
9. 杨怀玉 .H₂S水溶液中的腐蚀与缓蚀作用机理的研究II .碳钢在碱性H₂S溶液中的阳极钝化及钝化膜破裂[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2000,20(1): 8-14
10. 曾一民, 乔利杰, 杨迈之, 褚武扬 .氢对纯铁钝化膜电子性质的影响[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2000,20(2): 74-80
11. 杨怀玉, 陈家坚, 曹楚南 .H₂S水溶液中的腐蚀与缓蚀作用机理的研究 III.不同pH值H₂S溶液中碳钢的腐蚀电化学行为[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2000,20(2): 97-104
12. 李谋成, 林海潮, 曹楚南 .碳钢在土壤中腐蚀的电化学阻抗谱特征[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2000,20(2): 111-117
13. 张鉴清, 张昭, 王建国 .电化学噪声的分析与应用 [J]. 中国腐蚀与防护学报, 2001,21(5): 310-320
14. 刘斌, 李瑛, 林海潮, 曹楚南 .丙烯酸聚氨酯涂料防腐性能研究[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2003,23(2): 89-91
15. 隆小庆, 邵荣宽 .2024铝合金化学转化膜与磷化底漆耐蚀性的研究[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2003,23(3): 156-159
16. 吕学超, 鲜晓斌, 汪小琳 .离子轰击镀对轴上铝镀层组织及防腐性能的影响[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2003,23(5): 299-303
17. 刘斌, 李瑛, 王福会 .锌粉颜料尺寸对有机富锌涂层电化学行为的影响[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2003,23(6): 350-354
18. 齐公台, 屈钧娥, 廖海星 .含RE铝阳极中析出相的电化学行为研究[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2003,23(6): 355-358
19. 胡艳玲, 李荻, 郭宝兰 .用时段法EIS评估LY12CZ铝合金的膜下腐蚀[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2002,22(1): 8-13
20. 高立新, 张大全, 周国定, 李华刚 .改性环氧涂层吸水性及耐蚀性研究[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2002,22(1): 41-43
21. 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
22. 宋江江, 沈嘉年, 李凌峰, 姚书典 .电化学氧化生长纳米晶TiO₂光催化薄膜结构与性能表征[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2002,22(2): 98-100
23. 张鉴清, 张昭, 王建国 .电化学噪声的分析与应用 II. 电化学噪声的应用[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2002,22(4): 241-248
24. 李谋成, 曾潮流, 林海潮 .316不锈钢在F⁻/Cl⁻酸性溶液中的腐蚀行为[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2002,22(3): 162-166
25. 刘斌, 李瑛, 林海潮 .用EIS研究H₂O在环氧涂层中的传输行为[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2002,22(3): 172-175
26. 丁筠, 乔辉, 周明义 .CSM改性HCPE防腐涂料的研究[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2002,22(4): 221-224
27. 张大全, 高立新, 汪知恩 .NaCl溶液中烷基咪唑对铜的缓蚀作用研究[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2002,22(4): 237-240
28. 董泽华, 郭兴蓬, 郑家shen .16Mn钢局部腐蚀中的电化学噪声特征[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2002,22(5): 290-294
29. 胡融刚, 林昌健 .电化学改性不锈钢钝化膜的XPS/SERS研究[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2000,20(3): 149-154
30. 李谋成, 林海潮, 郑立群 .土壤腐蚀性检测器的研制[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2000,20(3): 161-166
31. 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
32. 孙冬柏, 张秀丽, 俞宏英 .空蚀过程中电化学电位变化规律研究[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2000,20(5): 308-311
33. 钟庆东 .防锈油膜失效之前的电位变化[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2000,20(5): 312-316
34. 钟庆东, 谢巧敏, 周国定 .模糊聚类分析评价防锈油膜电化学不均匀性[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2000,20(6): 368-373
35. 徐海波, 付洪田, 赵广宇 .铜阳极活性区溶解机制的电化学研究[J]. 中国腐蚀与防护学报, 1999,19(1): 27-32
36. 钟庆东 .采用丝束电极研究金属的缝隙腐蚀* [J]. 中国腐蚀与防护学报, 1999,19(3): 189-192
37. 史志明, 林海潮, 曹楚南 .水下机器人的电化学防护研究* [J]. 中国腐蚀与防护学报, 1999,19(4): 245-249
38. 李静, 路民旭, 严密林 .模拟油田水介质中P110钢的CO₂腐蚀机理[J]. 中国腐蚀与防护学报, 1999,19(5): 285-290
39. 王文, 曾潮流, 吴维tao .FeAl金属间合金在熔融(Li, K) 2CO₃中的腐蚀电化学阻抗谱研究* [J]. 中国腐蚀与防护学报, 1999,19(6): 327-332
40. 严川伟, 林海潮, 曹楚南 .2-巯基苯并恶唑对铜缓蚀作用的电化学研究[J]. 中国腐蚀与防护学报, 1999,19(6): 363-366
41. 田连朋, 左禹, 赵景茂, 熊金平, 张晓丰, 赵旭辉 .LD7铝合金阳极氧化膜的不同封闭方法耐蚀性评价[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2005,25(6): 327-331
42. 王燕华, 王佳 .电流密度对AZ91D镁合金微弧氧化膜性能的影响[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2005,25(6): 332-335
43. 张鉴清, 冷文华, 程小芳, 刘东坡 .金属的光电化学方法防腐原理及研究进展[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2006,26(3): 188-192
44. 魏英华, 张立新, 柯伟 .有机防腐涂层在流动条件下的加速失效行为[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2006,26(1): 43-47
45. 刘惊, 胡吉明, 张鉴清, 曹楚南 .金属表面硅烷化防护处理及其研究现状[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2006,26(1): 59-64
46. 余润兰, 邱冠周, 胡岳华, 覃文庆 .酸性溶液中不同电位下脘硫铈铝矿/DDTC界面的电化学机制[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2006,26(3): 152-156
47. 侯军才, 关绍康, 任晨星, 徐河, 房中学, 赵彦学 .微量铈对镁牺牲阳极显微组织和电化学性能的影响[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2006,26(3): 166-170
48. 王荣, 介燕妮 .陕京管线典型土壤环境的腐蚀性研究[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2006,26(4): 211-215
49. 王燕华, 王佳, 张际标 .微弧氧化处理对镁合金腐蚀行为的影响[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2006,26(4): 216-220
50. 张际标, 王燕华, 姜应律 .微液滴现象与大气腐蚀——II. 微液滴现象的电化学表征[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2006,26(5): 282-285
51. 葛红花, 周国定, 孙月平 .模拟水中硫离子对不锈钢钝化膜破坏作用的光电化学研究[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2006,26(6): 325-328

52. 郑安升, 宋诗哲. 水环境中焊接件腐蚀电化学传感器的研制[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2006,26(6): 329-331
53. 陈立庄, 高延敏. 1,4-丁二醇缓蚀剂在环氧涂层中的缓蚀机理研究[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2006,26(6): 332-335
54. 胥聪敏, 张耀亨, 程光旭, 朱文胜. 炼油厂冷却水系统硫酸盐还原菌对316L不锈钢点腐蚀的研究[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2007,27(1): 48-53
55. 秦丽雁, 宋诗哲, 卢玉琢. 304不锈钢晶间腐蚀过程中的电化学阻抗谱特征[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2007,27(2): 74-79
56. 刘斌, 齐公台, 冉伟, 赵婷婷. 模拟偏析相Al₂Zn在3%NaCl溶液中的电化学行为[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2007,27(2): 93-96
57. 张正, 宋诗哲, 卢玉琢. 模拟污染潮湿大气环境下LY12CZ、LC4CS铝合金腐蚀行为研究[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2007,27(3): 129-133
58. 胡会利, 李宁, 程瑾宁. 电化学阻抗谱研究达克罗在海水中的腐蚀行为[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2007,27(4): 197-201
59. 王梅丰, 杜楠, 胡丽华. 电化学噪声和电化学阻抗谱监测 I C r 1 8 N i 9 T i 不锈钢的初期点蚀行为[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2007,27(4): 233-237
60. 张秀芝, 王福会, 杜元龙. 浸泡时间对含量不同钛粉的环氧煤焦沥青涂层电阻的影响[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2007,27(4): 238-241
61. 刘涛, 常雪婷, 滕少磊, 杜建波, 李嘉, 尹衍升. Fe₃Al/ZrO₂复合材料海水腐蚀的电化学行为[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2007,27(5): 263-268
62. 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
63. 闫林娜, 尹衍升, 常雪婷, 程莎, 马永. 304不锈钢在微生物介质中的腐蚀行为[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2008,28(1): 34-37
64. 叶成龙, 武杰, 余坚. HAl77-2黄铜在流动海水中的电化学行为[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2008,28(1): 16-19
65. 徐国荣, 周光喜, 易清风, 任风莲. 铝基体上电沉积聚苯胺膜及其耐蚀性[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2008,28(1): 11-15
66. 李国希, 朱日龙, 刘晓阳. 聚吡咯的电化学合成及其对不锈钢的保护作用[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2008,28(1): 7-10
67. 姜德成, 刘福国. 新型三唑衍生物缓蚀剂在HCl中的缓蚀性能[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2008,28(4): 231-234
68. 李党国. 温度对N80钢饱和CO₂地层水中腐蚀电化学性能影响[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2008,28(2): 104-107
69. 张际标, 王佳, 王燕华, 姜应律. 微液滴现象与大气腐蚀—— III. 干湿交替下微液滴的扩展行为[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2008,28(3): 151-154
70. 鲍玉胜, 王玮, 尹衍升, 赵文元, 张玥, 房晶瑞, 梁亮, 王敏. TiO₂薄膜在海水中的耐腐蚀性能[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2008,28(5): 287-290
71. 张正, 宋诗哲, 陶蕾. NaCl溶液中包覆铝层的LY12CZ铝合金阳极极化过程EIS特征[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2008,28(3): 135-140
72. 周萍, 汪小琳, 王庆富, 杨江荣, 王晓红. 铀在三种溶液中的动电位极化和电化学阻抗谱研究[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2008,28(4): 215-218
73. 金威贤, 雒娅楠, 宋诗哲. 金属材料实海冲刷腐蚀检测[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2008,28(6期): 337-340
74. 周和荣, 李晓刚, 董超芳, 马坚, 陆启凯, 冯皓. 铝合金在NaHSO₃溶液中干湿周浸腐蚀行为[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2008,28(6期): 345-350
75. 王石青, 何德良, 丁庆云, 徐以兵, 高娟, 区永康. 模数对水性硅酸锆富锌涂层电化学行为的影响[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2008,28(6期): 359-362
76. 李党国, 冯耀荣, 白真权, 郑茂盛. 稀土铈对Fe-3Cr钝化膜电化学腐蚀行为的影响[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2008,28(6期): 363-368
77. 李党国, 冯耀荣, 白真权, 郑茂盛. 温度对N80碳钢CO₂腐蚀产物膜性能的影响[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2008,28(6期): 369-373
78. 黄军波, 吴欣强, 韩恩厚, 柯伟. 材料在高温高压水溶液中的电化学行为研究现状与进展[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2008,28(6期): 374-380
79. 潘国运, 王佳. 虚拟频率响应分析仪的研制及其在腐蚀研究中的应用[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2008,28(4): 210-214
80. 郝小军, 宋诗哲. 铝锌合金在3%NaCl溶液中的电化学行为[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2005,25(4): 213-217
81. 李劲风, 郑子樵, 张昭, 张鉴清. 铝合金剥蚀过程的电化学阻抗谱分析[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2005,25(1): 48-52
82. 颜立成, 张俊喜, 魏增福, 张鉴清. 不锈钢载波钝化膜的光电化学研究[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2005,25(4): 209-212
83. 邵亚薇, 严川伟, 杜元龙, 王福会. 钛酸酯偶联剂对纳米Ti粉在环氧树脂中分散性的影响[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2005,25(4): 232-236
84. 高志明, 宋诗哲. 小波噪声电阻与EIS结合评价涂层性能[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2008,28(4): 193-196
85. 何爱花, 王佳, 孟洁, 齐慧滨, 徐海波. 表面氧化膜对B510L热轧钢板腐蚀行为的影响[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2008,28(4): 197-200
86. 尹立辉, 宋诗哲. 黄铜管腐蚀监测传感器的研制[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2004,24(1): 52-54
87. 余润兰. 铁闪锌矿的腐蚀电化学研究[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2004,24(4): 226-229
88. 葛红花, 周国定, 吴文权. 316不锈钢在模拟冷却水中的钝化模型[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2004,24(2): 65-70
89. 沈承金, 孙智, 易春龙. 钢桥面二次雾化电弧喷涂防腐设备和技术的研究[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2004,24(2): 125-127
90. 蒋秀. 流动条件下氧基季胺盐的缓蚀性能研究[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2004,24(4): 234-239
91. 林翠. 大气腐蚀研究方法进展[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2004,24(4): 249-256
92. 王佳, 李相波, 王伟. 海水环境微生物附着对钝性金属开路电位的影响[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2004,24(5): 262-266
93. 冯哲圣, 陈金菊, 卢云. 高纯铝在含Cl⁻溶液中电化学噪声的小波包子带能量特征[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2003,23(4): 221-226
94. 赵颖. X70管线钢电化学充氢后的力学行为研究[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2004,24(5): 293-296
95. 李志林. 电脉冲对不锈钢形变马氏体及其耐蚀性的影响[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2004,24(6): 372-375
96. 武朋飞, 李谋成, 沈嘉年, 肖美群, 刘东. 阳极二氧化钛薄膜的光电化学防腐特性[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2005,25(1): 53-56
97. 闫茂成, 翁永基. 环境溶液对管道钢应力腐蚀过程电化学行为的影响[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2005,25(1): 34-38
98. 齐公台, 温敏. 45#钢表面TiO₂晶膜的制备、结构及性能研究[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2005,25(1): 57-60
99. 李相波, 王佳, 王伟. 海洋环境微生物膜附着的电化学检测技术[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2005,25(2): 84-87
100. 宋义全, 杜翠薇, 李晓刚, 武俊伟, 阎永贵. 大块涂层缺陷对碳钢腐蚀特性及阴极保护效果的影响[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2005,25(2): 74-78
101. 余国骏, 汤兵. 缓蚀剂研究中的电化学方法[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2009,29(1): 76-80
102. 黄家怿, 邱于兵, 郭兴蓬. 电化学噪声直流漂移的分段多项式拟合消除[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2009,29(1): 9-14
103. 张雷, 国大鹏, 路民旭. Cl⁻含量对J55钢CO₂腐蚀行为的影响[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2009,29(1): 64-68
104. 周德璧, 崔莉莉, 李琳, 曲军林, 胡剑文, 赖渊. 环氧树脂涂覆碳钢在垃圾渗滤液中的腐蚀行为[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2009,29(1): 50-54
105. 李宁, 许立坤, 王洪仁, 姜丽娜. 热烧结锌铝涂层中Al粉的作用[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2009,29(2): 88-92
106. 张振飞, 刘烈炜, 李明智, 黄雪松, 徐东林. 抗硫碳钢在CO₂/H₂S溶液中的腐蚀电化学行为[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2009,29(2): 123-126

107. 陈中华 唐英 余飞.一种环保水性抗静电防腐蚀涂料的性能研究[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2009,29(2): 113-118

108. 刘宏芳 刘涛.嗜热硫酸盐还原菌生长特征及其对碳钢腐蚀的影响[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2009,29(2): 93-98

文章评论

序号	时间	反馈人	邮箱	标题	内容
					nike shox nike dunk nike airmax supra shoes prada shoes bape shoes lacoste shoes nba shoes shox nz shoes nike dunk sb shoes ato shoes bose headphones nike high dunk sb shox nike shoes shox shoes men's shox womens shox shox shoes