

论文

LY12铝合金在周浸试验中的腐蚀行为

范林¹, 蔡健平², 张琦¹

1. 北京航空航天大学材料科学与工程学院 北京 100083;
2. 北京航空材料研究院 北京 100095

摘要:

用电化学阻抗谱(EIS)、扫描电子显微镜(SEM)和X射线能谱分析(EDAX)等检测技术,研究了LY12铝合金在周浸实验中的腐蚀行为及其机理。结果表明,LY12铝合金的腐蚀动力学符合幂函数规律。腐蚀历程为点蚀-晶间腐蚀-剥蚀(鼓泡)。EIS谱由高-中频容抗弧和低频收缩的感抗弧组成。

关键词: LY12铝合金 腐蚀机理 周期浸润试验 电化学阻抗谱

CORROSION BEHAVIOR OF LY12 ALUMINUM ALLOY WITH CYCLIC IMMERSION CORROSION TEST

FAN Lin¹, CAI Jianping², ZHANG Qi¹

1. College of Materials Science and Technology, Beihang University, Beijing 100083
2. Beijing Institute of Aeronautical Materials, Beijing 100095

Abstract:

The corrosion behavior of LY12 aluminum alloy was studied with cyclic immersion test, associated with electrochemical impedance spectroscopy (EIS), scanning electron microscope (SEM) equipped with energy dispersive analysis system of X-ray (EDAX) examination. The results showed that the corrosion of LY12 aluminum alloy started from pitting, and then to intergranular corrosion and exfoliation. EIS is comprised by three capacitive curves at high-mediate frequency and a shrinking inductive curve at low frequency. Some information about the corrosion mechanism, such as corrosion development rate, corrosion morphology, the variation of the interface and the protection of the corrosion product, can be obtained through the simulated EIS data combined with the analysis of the corrosion kinetics and the corrosion product.

Keywords: LY12 aluminum alloy corrosion mechanism cyclic immersion test electrochemical impedance spectroscopy

收稿日期 2007-08-16 修回日期 2008-04-16 网络版发布日期 2009-06-15

DOI:

基金项目:

国防科技工业技术基础科研项目(H052006A004)

通讯作者: 范林 Email: violin_fl@163.com

作者简介: 范林, 男, 1982年生, 硕士, 研究方向为铝合金及其有机涂层体系的腐蚀

参考文献:

- [1] An B G, Zhang X Y, Han E H, et al. Research situation of atmospheric corrosion of aluminum and aluminum alloys[J]. Chin. J. Nonferrous. Met., 2001, 11 (S2): 11-15
(安百刚, 张学元, 韩恩厚等. 铝和铝合金的大气腐蚀研究现状[J]. 中国有色金属学报, 2001, 11 (S2): 11-15)
- [2] Ma T, Wang Z Y, Han W, et al. A review of atmospheric corrosion of aluminum and aluminum alloys [J]. Corros. Sci. Prot. Technol., 2004, 16 (3): 155-161
(马腾, 王振尧, 韩薇等. 铝和铝合金的大气腐蚀[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2004, 16 (3): 155-161)
- [3] Zhang Q C, Wu J S, Zheng W L, et al. The electrochemical characteristic of rust layer formed on the weathering steel in cyclic dry/wet laboratory test[J]. Mater. Mech. Eng., 2002, 26 (8): 22-24
(张全成, 吴建生, 郑文龙等. 周浸加速循环腐蚀实验中耐候钢锈层的电化学特征[J]. 机械工程材料, 2002, 26 (8): 22-24)
- [4] Liu L H, Li M, Li X G, et al. An apparatus for cyclic dry/wet accelerated laboratory test simulating outdoor atmospheric corrosion[J]. Total Corros. Control, 2006, 20 (6): 4-6
(刘丽宏, 李明, 李晓刚. 干湿交替周浸模拟加速实验装置的建立[J]. 全面腐蚀控制, 2006, 20 (6): 4-6)
- [5] Xu M D, Liu Y. Standard manual for metal corrosion and protection[S]. Beijing: China Environmental Science Press, 1996
(徐明德, 刘颖. 金属腐蚀与防护标准手册[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 1996)
- [6] Wang G Y, Wang H J, Li X L, et al. Natural environmental corrosion and protection-atmosphere, seawater and soil[M]. Beijing: Chemical Industry Press, 1997
(王光雍, 王海江, 李兴濂等. 自然环境的腐蚀与防护-大气、海水、土壤[M]. 北京: 化学工业出版社, 1997)
- [7] Zhang Q, Cheng J W. Study on the accelerated corrosion tests of high-strength aluminum alloys[J]. Acta Aeronaut. Astronaut. Sin., 2000, 21 (Suppl.): 39-42
(张琦, 程基伟. 高强铝合金加速腐蚀方法的研究[J]. 航空学报, 2000, 21 (Suppl.): 39-42)
- [8] Ding X Y. Study on the mechanism of intergranular corrosion of Al-Li alloy[D]. Beijing: Beihang University, 1995

扩展功能

本文信息

Supporting info

[PDF\(1520KB\)](#)

[\[HTML全文\]](#)

[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

▶ [LY12铝合金](#)

▶ [腐蚀机理](#)

▶ [周期浸润试验](#)

▶ [电化学阻抗谱](#)

本文作者相关文章

▶ [范林](#)

▶ [蔡健平](#)

PubMed

[Article by Fan, I](#)

[Article by Sa, J.B](#)

(丁学谊. Al-Li合金的晶间腐蚀机理研究[D]. 北京: 北京航空航天大学, 1995)

[9] Cao C N. Natural Environmental Corrosion of Chinese Materials[M]. Beijing: Chemical Industry Press, 2005

(曹楚南编. 中国材料的自然环境腐蚀[M]. 北京: 化学工业出版社, 2005)

[10] Schueller G R T, Taylor S R. Electrochemical impedance analysis and interpretation[R]. U. S.: ASTM STP 1188, 1993

[11] Su J X, Zhang Z, Cao F H, et al. Exfoliation corrosion behavior of T6 treated 2090 Al-Li alloy in EXCO solution and EIS during exfoliation corrosion evolution[J]. Acta Metall. Sin., 2005, 41 (9): 974-978

(苏景新, 张昭, 曹发和等. T6态2090 Al-Li合金在EXCO溶液中的剥蚀行为和剥蚀发展过程中的电化学阻抗谱[J]. 金属学报, 2005, 41 (9): 974-978)

[12] Conde A, de Damborene J. Electrochemical modelling of exfoliation corrosion behaviour of 8090 alloy[J]. Electrochim. Acta, 1998, 43(8): 849-860

[13] Keddad M, Kuntz C, Takenouti H, et al. Exfoliation corrosion of aluminum alloys examined by electrode impedance[J]. Electrochim. Acta, 1997, 42 (1): 87-97.

[14] Cao F H, Zhang Z, Li J F, et al. Corrosion behavior of two heat treatment Al-Zn-Mg-Cu alloys in different intergranular corrosion solution[J]. Trans. Nonferrous. Met. Soc. Chin., 2004, 14 (3): 619-625

[15] Cheng Y L, Zhang Z, Cao F H, et al. A study of the corrosion of aluminum alloy 2024-T3 under thin electrolyte layers[J]. Corros. Sci., 2004, (46): 1649-1667

[16] Li J F, Zheng Z J, Zhang Z, et al. Electrochemical impedance spectroscopy of Al alloys during exfoliation corrosion[J]. J. Chin. Soc. Corros. Prot., 2005, 25 (1): 48-52

(李劲风, 郑子樵, 张昭等. 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)

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. 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
4. 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
5. 高志明, 宋诗哲 .小波噪声电阻与E I S 结合评价涂覆层性能[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2008,28(4): 193-196
6. 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
7. 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
8. 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
9. 安百刚, 张学元, 宋诗哲 .LY12铝合金在模拟酸雨溶液中的阻抗谱研究[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2003,23(3): 167-170
10. 偶国富, 朱祖超, 杨健, 王乐勤 .加氢反应流动物空冷器系统的腐蚀机理[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2005,25(1): 61-64
11. 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
12. 周德壁, 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
13. 刘东, 邱于兵, 郭兴蓬. N80碳钢CO₂/HAc腐蚀电化学过程[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2009,29(1): 44-49
14. 李宁, 许立坤, 王洪仁, 姜丽娜. 热烧结铝涂层中Al粉的作用[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2009,29(2): 88-92
15. 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
16. 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
17. 李谋成, 林海潮, 曹楚南. 碳钢在土壤中的电化学阻抗谱特征[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2000,20(2): 111-117
18. 张慧敏, 潘家祯, 王志文 .埋地铸铁水管失效分析[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2005,25(3): 183-186
19. 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
20. 胡艳玲, 李荻, 郭宝兰 .用时域法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
21. 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
22. 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
23. 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
24. 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
25. 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
26. 田连朋, 左禹, 赵景茂, 熊金平, 张晓东, 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
27. 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
28. 韩德盛, 李荻 .海洋大气湿度对LY12初期腐蚀的影响[J]. 中国腐蚀与防护学报, 2007,27(3): 134-136
29. 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
30. 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
31. 叶成龙, 武杰, 余坚 .HA177-2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
32. 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
33. 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
34. 周萍, 汪小琳, 王庆富, 杨江荣, 王晓红 .钎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
35. 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
36. 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
37. 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
38. 王石青, 何德良, 丁庆云, 徐以兵, 高 娟, 区永康. 模数对水性硅酸钾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
39. 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

| 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 nike 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 |