

论文

混凝土中钢筋点蚀的电化学噪声特性研究

乔国富¹, 欧进萍²

1 哈尔滨工业大学 土木工程学院, 哈尔滨 150090; 2 大连理工大学 土木水利学院, 大连 116023

摘要:

采用Sym4小波分析氯离子环境下砂浆中碳钢电化学噪声的电流波动及电压波动信号, 通过提取信号的小波能量, 得到了信号的能量分布曲线. 结果表明, 电化学噪声的小波能量是点蚀监测信号解析的重要特征参数, 根据能量分布曲线的变化可以判定点蚀的发生.

关键词: 腐蚀监测 点蚀 电化学噪声 小波分析

PITTING CORROSION CHARACTERS OF REINFORCING STEEL IN CEMENT MORTAR

QIAO Guo-fu¹, OU Jin-ping²

1 School of Civil Engineering, Harbin Institute of Technology, Harbin 150090; 2 School of Civil and Hydraulic Engineering, Dalian University of Technology, Dalian 116023

Abstract:

The pitting corrosion behavior of reinforcing steel in cement mortar has been studied by electrochemical noise analysis (ENA) method. The wavelet Sym4 has been applied to analyze the EN data of reinforcing steel in mortar. The energy distribution plot (EDP) was plotted. The experimental results demonstrated that the change of EDP during the corrosion process could qualitatively reveal the useful information of corrosion mechanism. According to EDP, the occurrence of pitting corrosion can be identified qualitatively.

Keywords: corrosion monitoring pitting corrosion electrochemical noise wavelet analysis

收稿日期 2007-08-09 修回日期 2008-01-21 网络版发布日期 2009-07-15

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金重点项目 (50525823, 50538020)

通讯作者: 乔国富 Email: qgfhit@163.com

作者简介: 乔国富 (1979-), 男, 博士研究生, 研究方向为结构健康监测及全寿命设计.

参考文献:

[1] Van Gheem E, Pintelon R. Electrochemical impedance spectroscopy in the presence of non-linear distortions and non-stationary behaviour: part I: theory and validation [J]. *Electrochim. Acta*, 2004, 49: 4753.

[2] Schiessl P. Corrosion of steel in concrete, RILEM Technical Committee 60 - CSC [M]. New York: Chapman & Hall, 1988. 227.

[3] Aballe A, Bethencourt M, Botana F J, et al. Influence of the degree of polishing of alloy AA 5083 on its behaviour against localised alkaline corrosion [J]. *Corros. Sci.*, 2004, 46: 1909.

[4] Naguib A, Mansfeld F. Evaluation of corrosion inhibition of brass in chloride media using EIS and ENA [J]. *Corros. Sci.*, 2001, 43: 2147.

[5] Mansfeld F, Han L T, Lee C C, et al. Analysis of electrochemical impedance and noise data for polymer coated metals [J]. *Corros. Sci.*, 1997, 39: 255.

[6] Lafront A M, Zhang W, Jin S, et al. Pitting corrosion of AZ91D and AJ62x magnesium alloys in alkaline chloride medium using electrochemical techniques [J]. *Electrochim. Acta*, 2005, 51: 489.

[7] Leban M, Bajt Z, Legat A. Detection and differentiation between cracking processes based on electrochemical and mechanical measurements [J]. *Electrochim. Acta*, 2004, 49: 2795.

[8] Yu J G, Luo J L, Norton P R. Investigation of hydrogen induced pitting active sites [J]. *Electrochim. Acta*, 2002, 47: 4019.

扩展功能

本文信息

Supporting info

PDF (409KB)

[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

▶ 腐蚀监测

▶ 点蚀

▶ 电化学噪声

▶ 小波分析

本文作者相关文章

▶ 乔国富

▶ 欧进萍

PubMed

Article by Jiao, G. F.

Article by Ou, J. P.

- [9] Cheng Y F, Luo J L, Wilmott M. Spectral analysis of electrochemical noise with different transient shapes [J]. *Electrochim. Acta*, 2000, 45: 1763.
- [10] Bertocci U, Frydman J, Gabriclii C, et al. Studies of passive film breakdown by detection and analysis of electrochemical noise [J]. *Electrochem. Soc.*, 1998, 145: 2780.
- [11] Tan Y J, Bailey S, Kinsella B. The monitoring of the formation and destruction of corrosion inhibitor films using electrochemical noise analysis (ENA) [J]. *Corros. Sci.*, 1996, 38: 1681.
- [12] Mansfeld F, Fernandes J C S. Impedance spectra for aluminum 7075 during the early stages of immersion in sodium chloride [J]. *Corros. Sci.*, 1993, 34: 2105.
- [13] Grossman A, Morlet J. The world according to wavelets [M]. A. K. Peters, Wellesley, 1984. 61.
- [14] Daubechies I, Gao H Y. Applied wavelet analysis with S Plus [M]. Springer, New York, 1996. 339.
- [15] Mallat S. *IEEE Trans. Pattern Anal. Intelligence* [J]. 1989, 11: 674.
- [16] Daubechies I. Ten lectures on wavelets [M]. Philadelphia, USA: SIAM Press, 1992, 261.
- [17] Mallat S. A wavelet tour of signal processing [M]. London: Academic Press, 1998, 362.
- [18] Dong Z H, Guo X P, Zheng J S, et al. Calculation of noise resistance by use of the discrete wavelets transform [J]. *Electrochem. Commun.*, 2001, 3: 561.
- [19] Cao F H, Zhang Z, Su J X, et al. Electrochemical noise analysis of LY12 T3 in EXCO solution by discrete wavelet transform technique [J]. *Electrochim. Acta*, 2006, 51: 1359.
- [20] Zhang Z, Leng W H, Cai Q Y, et al. Study of the zinc electroplating process using electrochemical noise technique [J]. *J. Electroanal. Chem.*, 2005, 57: 357.
- [21] Macdonald D, Brian M M. Development of advanced electrochemical emission spectroscopy for monitoring corrosion in simulated DOE liquid waste [EB/OL]. http://www.osti.gov/bridge/servlets/purl/829895_g1BkhS/native/829895.pdf. 2004-12.

本刊中的类似文章

1. 吴玮巍, 蒋益明, 廖家兴, 钟澄, 郭峰, 李劲. 0Cr25Ni7Mo4、316与304不锈钢临界点蚀温度研究[J]. *腐蚀科学与防护技术*, 2006, 18(4): 285-288
2. 张春亚, 胡裕龙, 袁东红, 陈学群, 陈璧文. 在3%NaCl溶液中试验参数对碳钢点蚀电位的影响[J]. *腐蚀科学与防护技术*, 2005, 17(3): 181-183
3. 汤天遑, 张建军, 葛建滨, 刘岩, 石伟, 刘浩. 从腐蚀监测谈中原油田注采系统腐蚀特点[J]. *腐蚀科学与防护技术*, 2005, 17(2): 137-138
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. 李晓刚, 付冬梅, 董超芳等. 点蚀安全评定系统的研制[J]. *腐蚀科学与防护技术*, 2001, 13(5): 285-288
6. 何跃, 郑玉贵, 国旭明. 高强Al-Cu合金2219及其熔敷金属的点蚀行为研究[J]. *腐蚀科学与防护技术*, 2005, 17(6): 387-391
7. 胡津, 罗仁胜, 姚忠凯等. 铝基复合材料的腐蚀行为[J]. *腐蚀科学与防护技术*, 2000, 12(4): 234-236
8. 汪轩义, 吴荫萌, 张琳, 等. 316L不锈钢钝化膜在Cl⁻-介质中的耐蚀机制[J]. *腐蚀科学与防护技术*, 2000, 12(6): 311-314
9. 赵永韬, 赵常就, 陈范才. 恒电量技术监测聚合磷酸盐操作效果的研究[J]. *腐蚀科学与防护技术*, 1999, 11(2): 118-121
10. 黎学明, 张胜涛, 黄宗卿等. 钢筋腐蚀监测的光纤传感技术[J]. *腐蚀科学与防护技术*, 1999, 11(3): 169-173
11. 李明, 李晓刚, 杜翠薇, 程学群. PTA氧化设备腐蚀失效分析[J]. *腐蚀科学与防护技术*, 2005, 17(4): 282-285
12. 邵敏华, 林昌健. Al合金点蚀及研究方法[J]. *腐蚀科学与防护技术*, 2002, 14(3): 147-151
13. 董绍平. 炼油装置在役设备的腐蚀监测[J]. *腐蚀科学与防护技术*, 2002, 14(4): 242-243
14. 赵景茂, 左禹, 熊金平等. 在NaHCO₃-NaCl体系中阴离子对低碳钢点蚀的抑制作用[J]. *腐蚀科学与防护技术*, 2001, 13(2): 77-80
15. 刘晓方, 王汉功, 权高峰等. 电化学系统噪声分析进展[J]. *腐蚀科学与防护技术*, 2001, 13(2): 101-105
16. 梁明华, 赵国仙, 冯耀荣, 苗健. 22Cr双相不锈钢的临界点蚀温度研究[J]. *腐蚀科学与防护技术*, 2005, 17(6): 392-394
17. 温建萍, 李文戈, 李海等. 处理后的油田污水对热采锅炉20G腐蚀性的研究[J]. *腐蚀科学与防护技术*, 2001, 13(3): 182-184
18. 董泽华, 郭兴蓬, 郑家shen. 用电化学噪声研究16Mn钢的亚稳态孔蚀特征[J]. *腐蚀科学与防护技术*, 2001, 13(4): 195-198
19. 王萍, 马群. N80钢点蚀试验数据的统计分析[J]. *腐蚀科学与防护技术*, 2006, 18(3): 233-235
20. 刘晓磊, 何建平, 陈素晶. 电化学噪声表征7075铝合金的模拟大气腐蚀过程[J]. *腐蚀科学与防护技术*, 2006, 18(5): 386-388
21. 孙寅辉, 王宏洲, 史洪微, 张亚明, 夏邦杰, 董爱华. 压缩机仪表引压管泄漏原因分析[J]. *腐蚀科学与防护技术*, 2007, 19(5): 380-383
22. 龚利华, 崔景海, 张禹. 热处理对0Cr18Ni9Ti不锈钢耐蚀性的影响[J]. *腐蚀科学与防护技术*, 2008, 20(1): 38-40
23. 吴玮巍, 蒋益明, 廖家兴, 钟澄, 李劲. Cl⁻离子对304、316不锈钢临界点蚀温度的影响[J]. *腐蚀科学与防护技术*, 2007, 19(1): 16-19
24. 吴瑾, 吴文操. 混凝土结构中钢筋腐蚀智能监测技术[J]. *腐蚀科学与防护技术*, 2007, 19(2): 122-125
25. 胡会利, 李宁, 程瑾宁. 电化学噪声在腐蚀领域中的研究进展[J]. *腐蚀科学与防护技术*, 2007, 19(2): 114-118
26. 马丽, 郑玉贵. 钙离子对NC-55E钢CO₂腐蚀产物膜性能的影响[J]. *腐蚀科学与防护技术*, 2008, 20(2): 79-85
27. 陈崇木, 张涛, 邵亚薇, 孟国哲, 王福会. AZ91D镁合金在NaCl溶液中腐蚀过程的电化学噪声分析[J]. *腐蚀科学与防护技术*, 2009, 21(1): 15-19
28. 张磊, 孟国哲, 张涛, 邵亚薇, 王福会. 利用随机方法研究纳米化对纯锌点蚀行为的影响[J]. *腐蚀科学与防护技术*, 2009, 21(2): 152-154
29. 陈崇木, 张涛, 邵亚薇, 孟国哲, 王福会, 李晓刚, 董超芳. 利用电化学方法研究纯镁在薄液膜下的腐蚀行为 II -薄液膜对纯镁腐蚀阳极过程的影响[J]. *腐蚀科学与防护技术*, 2009, 21(2): 97-100
30. 蔡超, 吴昌胜, 李建梅, 张昭. AZ31镁合金在中性NaCl溶液中的电化学噪声研究[J]. *腐蚀科学与防护技术*, 2009, 21(2): 104-106

31. 魏立艳 孟国哲 张涛 邵亚薇 王福会.微晶化对纯铝点蚀行为的影响[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2009,21(2): 155-157
32. 黄辉 邵亚薇 张涛 孟国哲.本征态聚苯胺对碳钢在3.5% NaCl溶液中的腐蚀行为影响[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2009,21(2): 221-223
33. 秦瑞杰 路敏 郭未宽 牛林.酸性氯化物溶液中不锈钢点蚀的局部电化学扫描研究[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2009,21(3): 230-232

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="1256"/>
<input type="text"/>			