

### 论文

闭合场非平衡磁控溅射镀Cr-C层的耐蚀性研究

杨蓉,白力静,冯联友,张璨,杜宝中

西安理工大学, 西安 710048

摘要:

利用闭合场非平衡磁控溅射离子镀技术在高速钢表面制备Cr-C镀层。采用电化学腐蚀法研究了Cr-C镀层、电镀Cr层及高速钢基体的腐蚀行为。结果表明,在1 mol/L NaCl、1 mol/L HCl及7.5 mol/L NaOH溶液中,闭合场非平衡磁控溅射离子镀制备的Cr-C镀层的耐蚀性优于电镀Cr镀层,并且其Cr含量越高耐蚀性越好。

关键词: 磁控溅射离子镀 Cr-C镀层 耐蚀性

CORROSION RESISTANCE OF Cr-C COATINGS PREPARED BY CLOSED FIELD UNBALANCED MAGNETRON SPUTTER ION PLATING

YANG Rong, BAI Li-jing, FENG Lian-you, ZHANG Can, DU Bao-zhong

Xi'an University of Technology, Xi'an 710048

Abstract:

The Cr-C coating was prepared by means of a closed field unbalanced magnetron sputter ion plating technique on high speed steel. Then the corrosion behavior of the high speed steels without and with the Cr-C coating was studied in 1 mol/L NaCl, 1 mol/L HCl and 7.5 mol/L NaOH solutions respectively. For comparison steel samples with an ordinary electroplated Cr coating were also tested. The results showed that the corrosion resistance of Cr-C coating was better than that of Cr coating prepared by electroplating, and the higher the content of Cr in the Cr-C coating, the better the corrosion resistance.

Keywords: magnetron sputtering Cr-C coating corrosion resistance

收稿日期 2007-07-14 修回日期 2007-12-17 网络版发布日期 2009-06-08

DOI:

基金项目:

国家863 计划(2005AA33H010), 西安理工大学科学研究计划 (101-210603)

通讯作者: 杨蓉 Email: yangrong@xaut.edu.cn

作者简介: 杨蓉 (1973-), 女, 博士, 副教授, 从事电化学和材料物理化学研究。

### 参考文献:

- [1] 赵麦群, 雷阿丽. 金属的腐蚀与防护 [M]. 北京: 国防工业出版社, 2004. 2.
- [2] 刘家浚, 李诗卓, 周平安. 材料磨损原理及其耐磨性 [M]. 北京: 清华大学出版社, 1993. 5. [3] 李金桂, 吴再思. 防腐蚀表面工程技术 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2002. 1.
- [4] 徐晋勇, 杜丽, 龙向前, 等. 碳钢表面等离子高Cr 合金层耐蚀性能的研究 [J]. 腐蚀科学与防护技术, 2006, 4(18): 306.
- [5] 李兆泽, 徐超, 吴学忠, 等. Cr 薄膜的沉积与湿法刻蚀工艺研究 [J]. 传感技术学报, 2006, 5(19): 1437.
- [6] Kelly P J, Arnell R D, Ahmed W, et al. Novel engineering coatings produced by closed filed unbalanced magnetron sputtering [J]. Materials & Design, 2003, 4(17): 215.
- [7] 孙秋霞. 材料腐蚀与防护 [M]. 北京: 冶金工业出版社, 2001. 131.

### 本刊中的类似文章

1. 刘福春, 杨立红, 陈群志, 韩恩厚, 柯伟. 纳米复合氟碳涂料的性能研究[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2004, 16(6): 343-346
2. 魏晓云, 王建忠, 刘燕萍, 徐晋勇, 高原, 徐重. 等离子合成TiN渗镀层组织结构及耐蚀性研究[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2006, 18(1): 12-15
3. 李军, 刘颖, 高升吉, 涂铭旌. 粘结铁硼磁体阴极电泳工艺研究[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2005, 17(2): 121-124

### 扩展功能

#### 本文信息

Supporting info

[PDF \(1703KB\)](#)

[\[HTML全文\]](#)

[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

▶ [磁控溅射离子镀](#)

▶ [Cr-C镀层](#)

▶ [耐蚀性](#)

#### 本文作者相关文章

▶ [杨蓉](#)

▶ [白力静](#)

▶ [冯联友](#)

▶ [张璨](#)

▶ [杜宝??20](#)

#### PubMed

Article by Yang, R.

Article by Bai, L. J.

Article by Feng, L. Y.

Article by Zhang, C.

Article by Du, B. ??20

4. 张先锋, 蒋百灵. 能量参数对镁合金微弧氧化陶瓷涂层耐蚀性的影响[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2005,17(3): 141-143
5. 刘长久, 尚伟, 刘志强. 钢铁工件复合稀土成膜及其耐蚀性能[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2005,17(4): 268-270
6. 马力, 阎永贵, 李小亚. Cl<sup>-</sup>浓度对CrCoMo不锈钢耐蚀性能的影响[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2005,17(3): 172-174
7. 杨玉国, 孙冬柏, 杨德钧. 化学镀Ni—Cr—P合金镀层在NaCl溶液中的耐蚀性[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2000,12(3): 138-140
8. 邝钊焜. 稀土促进的钢铁表面磷酸盐转化膜形成[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2006,18(2): 126-128
9. 沈艺程, 辜志俊, 陈衍珍, 郭琦龙, 赵雄超, 洪艳萍. 聚邻苯二胺膜在不锈钢表面上的电化学行为研究[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2005,17(增刊): 460-462
10. 王禹, 王允夫. 覆铝钢板搪瓷保护层耐蚀性研究[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2000,12(5): 292-295
11. 葛圣松, 杨玉香, 邵谦. 铸铝表面无铬黑色转化膜的形貌及耐蚀性[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2006,18(3): 228-230
12. 徐瑞东, 王军丽, 薛方勤, 郭忠诚. 全光亮镍磷合金镀层的耐蚀性[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2004,16(2): 110-112
13. 于力, 郎丰群, 于志明等. 离子镀Ti (Al) N涂层的结构与耐蚀性[J]. 腐蚀科学与防护技术, 1999,11(2): 84-88
14. 张巍, 李久青, 许江涛等. LC4铝合金稀土转化膜耐蚀性及影响因素[J]. 腐蚀科学与防护技术, 1999,11(6): 341-345
15. 夏原, 李铁藩, 姚治铭. 超声热浸稀土铝镀层耐蚀性的优选准则[J]. 腐蚀科学与防护技术, 1999,11(6): 346-350
16. 范云鹰, 张英杰, 杨显万, 陈阵, 章江洪, 屠振密. Zn-Fe-SiO<sub>2</sub>复合镀层的耐蚀性研究[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2004,16(4): 245-246
17. 李建中, 邵忠财, 田彦文, 康凤娣, 翟玉春. 微弧氧化技术在Al、Mg、Ti及其合金中的应用[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2004,16(4): 218-221
18. 秦技强, 黄勇, 谢学军. 热喷涂技术在腐蚀与防护领域的研究及应用[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2003,15(1): 62-63
19. 秦秀娟. Zr41.5Ti14Cu13Ni10Be22.5 大块非晶的耐蚀性能[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2003,15(1): 52-53
20. 梁成浩, 陈邦义. 宫内节育器及其耐蚀性研究进展[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2003,15(2): 94-96
21. 梁成浩. Ni对304不锈钢焊接接头耐蚀性能的影响[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2000,12(2): 68-71
22. 易丹青, 曹昱, 刘沙. Mo在水溶液中的耐腐蚀性能[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2003,15(3): 151-153
23. 黄桂桥. Cr对钢耐海水腐蚀性的影响[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2000,12(2): 86-89
24. 张欢, 郭忠诚, 胡亚敏. Ni-W-P-SiC脉冲复合镀层的耐蚀性研究[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2005,17(5): 320-323
25. 潘应君, 张恒, 黄宁. Zn-Al合金在长江水中的耐蚀性研究[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2003,15(4): 231-233
26. 陈邦义, 梁成浩. 铜基形状记忆合金及其耐蚀性研究进展[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2003,15(6): 337-341
27. 杨晖, 王汉功, 刘学元等. 超音速电弧喷涂铝涂层的耐蚀特性[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2000,12(4): 215-217
28. 鲜晓斌, 吕学超, 张永彬. 在U表面循环Ar<sup>+</sup>轰击-磁控溅射离子镀Al层[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2002,14(2): 98-100
29. 王引真, 孙永兴, 宋玉强等. 等离子喷涂Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 3涂层腐蚀失效机制[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2002,14(4): 227-229
30. 赵卫民, 韩彬, 韩涛. 铜-低碳钢钎焊接头的耐蚀性评价[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2002,14(5): 296-298
31. 赵鹏辉, 左禹, 白志君. 工艺参数对Al合金阳极氧化膜腐蚀行为的影响[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2002,14(5): 288-291
32. 袁象恺, 夏维明. 电解AlSi7Mg0.3合金组织结构对其耐蚀性能的影响[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2002,14(5): 263-266
33. 郭亮, 梁成浩. 金属冠状动脉支架的耐蚀性研究进展[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2001,13(1): 29-32
34. 赵兴科, 王中, 蔡伟等. 一种NiTi合金耐蚀性能的正交试验研究[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2001,13(1): 21-23
35. 王成, 江峰, 林海潮等. LY12 Al合金钎转化膜的研究[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2001,13(2): 74-76
36. 卢锦堂, 孔纲, 陈锦虹等. 热镀Zn层钼酸盐钝化工艺[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2001,13(1): 46-48
37. 于兴文, 曹楚南. 循环阳极极化曲线评价LY12A1合金表面稀土转化膜耐蚀性能的研究[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2001,13(1): 49-51
38. 郭海霞, 梁成浩. 生理环境中TiNi形状记忆合金耐蚀性研究进展[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2001,13(3): 152-155
39. 龙有前, 肖鑫, 钟萍, 雷慧凌, 李洪. Zn-Al合金镀层耐蚀性研究[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2006,18(3): 217-219
40. 黄晓梅, 李宁, 蒋丽敏, 黎德育. 铝硅合金压铸件浸锌对化学镀Ni-P层的影响[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2006,18(3): 164-168
41. 徐晋勇, 杜丽, 龙向前, 唐万兴, 高原, 徐重. 碳钢表面等离子高Cr合金层耐蚀性能的研究[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2006,18(4): 306-308
42. 黄巍, 李荻, 郑天亮. 镁合金水基金属耐蚀涂层的研究[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2006,18(5): 337-340
43. 韩恩山, 王焕志, 张新光, 常亮. 常温钢铁磷化处理的研究[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2006,18(5): 341-347
44. 张文峰, 朱荻. Ni-ZrO<sub>2</sub>纳米复合电镀层的制备及其耐蚀性研究[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2006,18(5): 325-328
45. 刘航, 刘兴江. FeMnSiCr合金的耐腐蚀及生物相容性研究[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2007,19(4): 293-295
46. 任鑫, 邱星武. A356合金化学镀Ni-P工艺及其性能研究[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2007,19(5): 326-328
47. 郭巧琴, 李建平, 冯拉俊. J420焊接的造纸蒸球热影响区耐蚀性研究[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2007,19(4): 300-303
48. 徐斌, 满瑞林, 彭天兰, 曹晓燕. 镀锌钢板的硅烷复合膜表面改性[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2008,20(2): 135-139
49. 王乾, 薛茂权. 纳米CeO<sub>2</sub>/Zn复合材料制备及其性能研究[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2007,19(3): 171-173
50. 王振霞, 贺志勇, 王文波, 徐重. Nb表面合金化对Ti6Al4V腐蚀行为的影响[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2007,19(3): 196-199
51. 崔秀芳, 李庆芬. 镁合金表面植酸转化膜研究I植酸转化膜成膜机理与耐蚀性研究[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2007,19(3): 203-206
52. 林碧兰, 卢锦堂, 孔纲. 硅酸钠封闭后处理对磷化热镀锌钢耐蚀性的影响[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2008,20(2): 114-117
53. 徐斌, 满瑞林, 曹晓燕, 彭天兰, 史燕. 镀锌钢板的硅烷表面改性[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2008,20(2): 130-134
54. 刘成虎, 柳伟, 路民旭. X60钢及其焊接热影响区的腐蚀行为对比研究[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2008,20(3): 206-208
55. 王天旭, 李子全. 恒压阳极氧化对镁合金氧化膜的影响[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2009,21(1): 11-14
56. 梁平, 李晓刚, 杜翠薇, 陈旭, 张亮. 溶解氧对X80管线钢在NS4溶液中腐蚀行为的影响[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2009,21(1): 20-23
57. 熊玲, 胡永俊, 蒙继龙, 吴大庆. 多元离子淹没轰击处理的奥氏体不锈钢的耐蚀性研究[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2009,21(1): 52-54

58. 刘文娟 曹发和 张昭 张鉴清. 稀土元素Ce和La合金化对AM60镁合金腐蚀行为的影响[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2009,21(2): 82-84
59. 张辉 杨爽 张国英 吴迪 戚克振. Nb、Ta等元素对Zr基大块非晶非晶形成能力及耐腐蚀性影响机理研究[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2009,21(2): 149-151
60. 王秋萍 蔡超 李建梅. 纳米晶FeCoNi软磁薄膜的制备及其耐蚀性能的研究[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2009,21(2): 158-160
61. 文强 曹发和 张昭 张鉴清. 脉冲方波对镁合金AZ91D阳极氧化的影响[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2009,21(2): 182-184
62. 刘晓兰 徐雅欣 张涛 邵亚薇 孟国哲 王福会. 载波处理对纯镁耐蚀性能的影响[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2009,21(2): 188-190
63. 李凌杰 欧孝通 陈德贤 张元 雷惊雷 张胜涛. 改进溶胶-凝胶工艺制备铝合金硅基防护膜[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2009,21(2): 197-199
64. 宋晓敏 余刚 何晓梅 胡波年 陈云 张俊 易海波. AM60镁合金化学抛光的工艺及机理研究[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2009,21(2): 206-208
65. 李春梅 卫中领 沈钰 王增辉 陈秋荣. 镁合金AZ31化学成膜及其耐蚀性研究[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2009,21(2): 185-187
66. 孙硕 刘建国 张伟 严川伟 王福会. 镁合金无铬无氟前处理直接化学镀镍研究[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2009,21(3): 277-280
67. 赵晖 徐玲. 热处理对双相不锈钢组织和腐蚀性能的影响[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2009,21(3): 288-290
68. 吴海江 卢锦堂. 热浸镀锌层上钼酸盐转化膜的腐蚀电化学性能[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2009,21(3): 295-298
69. 梁永煌 满瑞林 彭天兰 吴文彪 赖露露. 镀锌钢板表面稀土铜盐、硅烷协同钝化研究[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2009,21(3): 312-315
70. 马朝晖 王国栋. 08MnNiV原油储罐用钢的腐蚀性能研究[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2009,21(3): 252-254
71. 邱星武 李刚 任鑫 邱玲 王晓亮 刘静. 45钢激光相变硬化组织及性能研究[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2008,20(6): 413-415
72. 许韵华 宫晓静 杨玉国 曹克宁 赵宇. 高频脉冲电镀Ni-Co合金在3.5%NaCl溶液中的耐蚀性[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2008,20(6): 462-465

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="9303"/>
<input type="text"/> 			