

论文

TiN纳米薄膜的高硬度及其产生机制

徐建华;王昕;马胜利;刘阳;徐可为

西安交通大学金属材料强度国家重点实验室

摘要:

用脉冲直流多弧离子镀方法在W18Cr4V高速钢基体上沉积具有纳米结构的TiN薄膜,用XP纳米压入仪测量薄膜的硬度,研究了其硬度产生的机制.结果表明,厚度为2--3 μm 、晶粒尺寸约为13--16 nm的TiN薄膜,硬度为36--43 GPa,远高于TiN的本征硬度(22--24 GPa).高温去应力退火实验证实,具有纳米结构的TiN薄膜的超高硬度不仅是由沉积过程中载能粒子轰击产生的残余应力引起,面心立方结构的TiN薄膜沿(111)密排面择优生长、纳米晶界强化以及膜层组织结构的致密性也是重要的原因.

关键词: 无机非金属材料 TiN纳米薄膜 超高硬度

Abstract:

Keywords:

收稿日期 2007-06-08 修回日期 2007-08-21 网络版发布日期 2008-04-25

DOI:

基金项目:

通讯作者: 徐建华 Email: slma@mail.xjtu.edu.cn

作者简介:

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 杨振明, 张劲松, 曹小明, 李峰, 徐志军. 用柠檬酸溶胶-凝胶法制备三效催化剂[J]. 材料研究学报, 2003,17(4): 0-374
2. 冯+C3419奇, 巴恒静, 刘光明. 二级界面对水泥基材料孔结构和性能的影响[J]. 材料研究学报, 2003,17(5): 0-494
3. 陈岁元, 刘常升, 张雅静, 才庆魁. 激光辐照丙酮溶液中固体靶制备纳米碳粉[J]. 材料研究学报, 2003,17(5): 0-498
4. 张栋杰, 都有为. Fe₂O₃对锌铁氧体隧道结构和磁性能的影响[J]. 材料研究学报, 2004,18(1): 34-
5. 顾四朋, 侯立松, 赵启涛. Sn掺杂Ge--Sb--Te相变薄膜的晶化特性[J]. 材料研究学报, 2004,18(2): 181-186
6. 刘旭东, 曹小明, 张洪延, 张劲松. 三维连通网络碳化硅的电特性[J]. 材料研究学报, 2004,18(4): 365-372
7. 刘旭东, 邹智敏, 曹小明, 张洪延, 张劲松. 铅酸蓄电池三维网络碳化硅板栅和极板内电流的分布[J]. 材料研究学报, 2004,18(6): 587-592
8. 马兆昆, 刘杰. 碳纤维表面特性对兼性及厌氧微生物固着的影响[J]. 材料研究学报, 2004,18(1): 60-
9. 黄苏萍, 周科朝, 刘咏. 羟基磷灰石晶体在有机膜上的受控生长[J]. 材料研究学报, 2004,18(1): 66-
10. 朱嘉琦, 孟松鹤, 韩杰才, 檀满林. 衬底偏压对四面体非晶碳薄膜结构和性能的影响[J]. 材料研究学报, 2004,18(1): 76-
11. 朱平, 林忠钦, 陈关龙, 池田清彦. 生物陶瓷材料的疲劳寿命预测[J]. 材料研究学报, 2004,18(2): 187-192

扩展功能

本文信息

Supporting info

[PDF \(793KB\)](#)

[\[HTML全文\]](#)

[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

[▶ 无机非金属材料](#)

[▶ TiN纳米薄膜](#)

[▶ 超高硬度](#)

本文作者相关文章

[▶ 徐建华](#)

[▶ 王昕](#)

[▶ 马胜利](#)

[▶ 刘阳](#)

[▶ 徐可为](#)

PubMed

[Article by](#)

[Article by](#)

[Article by](#)

[Article by](#)

[Article by](#)

12. 方铭, 李青会, 干福熹. 非化学计量比SbO_x薄膜的结晶动力学研究[J]. 材料研究学报, 2004,18(1): 1-5
13. 洪剑, 孙景志, 曹健, 汪茫. 一维TiO₂纳米材料的微观形态与结构的控制[J]. 材料研究学报, 2004,18(1): 6-
14. 赵明, 方玲, 张弓, 庄大明. 反应溅射TiO₂-xNx膜可见光吸收性能[J]. 材料研究学报, 2004,18(1): 108-
15. 李峰, 杜金红, 白朔, 成会明. 螺旋碳纤维的结构分析[J]. 材料研究学报, 2004,18(2): 0-118
16. 柳翠, 李国卿, 张成武, 李新. 非平衡磁控溅射类金刚石碳膜的性能[J]. 材料研究学报, 2004,18(2): 171-175
17. 吕文中, F.Azough, R.Freer. PbTiO₃+Bi₂Ti₂O₇掺杂的Ba_{0.5}Nd_{0.1}Ti_{1.8}O_{5.4}微波介质陶瓷[J]. 材料研究学报, 2004,18(2): 144-148
18. 魏同波, 田军, 阎逢元. LY12铝合金微弧氧化陶瓷层的结构和耐磨性能[J]. 材料研究学报, 2004,18(2): 161-166
19. 梁艳, 张劲松, 张军旗. 单分散纳米介孔二氧化硅的制备[J]. 材料研究学报, 2004,18(2): 149-154
20. 余忠, 兰中文, 王京梅. 添加CaO、V₂O₅对高频MnZn铁氧体性能的影响[J]. 材料研究学报, 2004,18(2): 176-180
21. 张倩影, 朱丽慧, 刘伟, 黄清伟. 添加剂在熔盐法合成片状 α -Al₂O₃中的作用[J]. 材料研究学报, 2008,22(2): 205-208
22. 杜庆洋, 杨振明, 张劲松. 钒酸盐对柴油机排气中碳烟氧化的催化性能[J]. 材料研究学报, 2004,18(2): 205-211
23. 芦玉峰, 堵永国, 肖加余, 张为军, 郑晓慧, 郭良. 晶种对低温烧结BaO--Al₂O₃-SiO₂系微晶玻璃析晶的影响[J]. 材料研究学报, 2008,22(2): 175-181
24. 赵燕宁, 刘岗, 孙成华, 李峰, 逯高清, 成会明. 硼在纳米晶氧化钨中的掺杂状态[J]. 材料研究学报, 2008,22(2): 125-129
25. 黄红燕, 邵忠财, 王国营, 艾红军. 溶胶共沉淀法制备氧化锆氧化铝复合粉体[J]. 材料研究学报, 2008,22(3): 246-250
26. 任卫, 李世普, 王友法. 微乳液法制备纳米羟基磷灰石的机理[J]. 材料研究学报, 2004,18(3): 0-264
27. 张玉娟兰州, 吴志国, 阎朝勋, 薛群基. 纳米结构TiN薄膜的制备及其摩擦学性能[J]. 材料研究学报, 2004,18(3): 0-284
28. 宋永才, 王娟长沙, 冯春祥. 由PDMS与PVC共热解聚碳硅烷制备SiC--C纤维[J]. 材料研究学报, 2004,18(3): 0-300
29. 曾亦可, 刘梅冬, 黄焱球. Si基微绝热结构PLZT厚膜红外探测器阵列[J]. 材料研究学报, 2004,18(3): 0-314
30. 文波, 苏晓东. 衬底温度对钇稳定氧化锆薄膜择优生长的影响[J]. 材料研究学报, 2008,22(2): 130-134
31. 任晓燕, 徐振佩, 何正明. 用机械合金化方法制备纳米晶Ni--Zn铁氧体[J]. 材料研究学报, 2004,18(3): 0-320
32. 张晋敏, 谢泉, 梁艳, 曾武贤. Fe/Si薄膜中硅化物的形成和氧化[J]. 材料研究学报, 2008,22(3): 297-302
33. 侯登录, 白云, 徐静, 唐贵德. La{0.67-x}Ca{0.33}MnO{3}系列样品的磁热效应[J]. 材料研究学报, 2004,18(3): 0-336
34. 初瑞清, 徐志军, 李国荣, 殷庆瑞. 湿声化学法制备PZT(52/48)压电陶瓷粉体[J]. 材料研究学报, 2008,22(3): 307-311
35. 张加涛, 曹传宝, 朱鹤孙. CN_x薄膜的制备和光电性能[J]. 材料研究学报, 2003,17(4): 0-438
36. 唐云, 王军, 李效东, 李文华, 王浩, 谢征芳, 商遥. 聚硼硅氮烷先驱体的合成及其目标陶瓷SiBNC的性能[J]. 材料研究学报, 2008,22(3): 291-296
37. 康晓红, 王兴尧, 谢慧琴, 卢立柱. 用水热反萃法制备氧化铁粉末[J]. 材料研究学报, 2003,17(5): 0-470
38. 戴红莲, 李世普, 闫玉华. 生物陶瓷骨内植入后与组织间的界面研究[J]. 材料研究学报, 2003,17(2): 0-204
39. 刘艳辉, 孟亮, 张秀娟. 薄膜生长基底对FeS{2}晶体取向的影响[J]. 材料研究学报, 2004,18(4): 373-379
40. 宫清, 方正, 张劲松, 曹小明. 三维连通网络陶瓷电磁参数的改性[J]. 材料研究学报, 2003,17(1): 0-30
41. 常启兵, 董强, 刘杏芹, 孟广耀. YSZ--Al{2}O{3}多孔复合膜的制备和表征[J]. 材料研究学报, 2004,18(4): 385-391
42. 黄振国, 修稚萌, 孙旭东. 不添加烧结剂制备透明的Y{2}O{3}\$陶瓷[J]. 材料研究学报, 2004,18(4): 399-404
43. 王志沈阳, 巴德纯, 曹培江. 用ECR--CVD方法制备定向碳纳米管[J]. 材料研究学报, 2004,18(4): 412-418
44. 王瑞敏, 褚武扬, 宿彦京, 高克玮, 乔利杰. BaTiO{3}铁电陶瓷的应力腐蚀[J]. 材料研究学报, 2004,18(4): 424-428
45. 李宏伟, 高绪珊, 童俨. 含碳纳米管的新型抗静电纤维的制备和性能[J]. 材料研究学报, 2003,17(4): 0-448
46. 芦玉峰, 赵新兵, 倪华良, 陈海燕. 原位氧化对Al掺杂B-FeSi₂热电材料结构与性能的影响[J]. 材料研究学报, 2003,17(5): 0-476
47. 孙璐薇, 冉均国, 苟立, 季金苟. 微波烧结多孔 β --TCP/HA双相生物陶瓷的性能[J]. 材料研究学报, 2004,18(4): 429-434
48. 唐光昕, 张人估, 颜永年, 朱张校. 电流密度对复合氧化法制备涂层结构的影响[J]. 材料研究学报, 2004,18(4): 435-442
49. 彭英才, X.W.Zhao, 傅广生. 晶粒有序Si基纳米发光材料的自组织化生长[J]. 材料研究学报, 2004,18(5): 449-460
50. 孙克, 赵岩, 沈文锋, 张彩曙. 用激光烧结法制备的SnO₂薄膜的气敏性质[J]. 材料研究学报, 2003,17(2): 0-185
51. 邱海鹏, 宋永忠, 刘朗. 双组元掺杂锆硅再结晶石墨的性能[J]. 材料研究学报, 2003,17(2): 0-191
52. 戴林杉, 包生祥, 曾慧中. 粗大晶粒PZT陶瓷中电畴的结构[J]. 材料研究学报, 2004,18(5): 506-510
53. 陈书涛, 徐庆, 陈文, 周静. (Na_{0.5}Bi_{0.5})TiO₃--BaTiO₃的合成与压电性能[J]. 材料研究学报, 2004,18(5): 524-528
54. 胡晓萍, 李戈扬, 顾明元. c-AIN的生长对AlN/(Ti,Al)N纳米多层膜力学性能的影响[J]. 材料研究学报, 2003,17(3): 0-331
55. 严勇健, 吴雪梅, 诸葛兰剑. 浸泡后多孔硅的结构及光致发光特性[J]. 材料研究学报, 2004,18(5): 537-541
56. 徐爱斌, 王亚平, 丁秉钧. 新型AgSnO₂触头材料的制备和电弧侵蚀特性[J]. 材料研究学报, 2003,17(2): 0-161
57. 陈晓峰, 王迎军, 赵娜如, 郑裕东. CaO-P₂O₅-SiO₂系统溶胶--凝胶玻璃的生物矿化行为[J]. 材料研究学报, 2003,17(3): 0-275
58. 杨军平, 高绪珊, 童俨. 碳纳米管增强PA6纤维的性能[J]. 材料研究学报, 2004,18(5): 556-560
59. 青慧, 张怀武, 刘颖力, 文岐业. 退火工艺对射频磁控溅射Bi:YIG薄膜磁性能的影响[J]. 材料研究学报, 2008,22(2): 187-190
60. 王振旭, 魏学东, 赵廷凯, 柳永宁. 非晶碳纳米管新型锂离子电池负极材料[J]. 材料研究学报, 2008,22(3): 312-316
61. 李新, 唐祯安, 徐军. 用于微机电系统的类金刚石膜制备及表征[J]. 材料研究学报, 2004,18(6): 582-586
62. 王超, 庄大明, 张弓, 吴敏生. 五氧化二钽薄膜的I-V特性[J]. 材料研究学报, 2003,17(3): 0-336
63. 杜庆洋, 刘旭东, 杨振明, 曹小明, 张劲松. 导电SiC泡沫陶瓷在净化柴油车尾气中的作用[J]. 材料研究学报, 2004,18(6): 611-616
64. 马大衍, 马胜利, 徐可为, S.Veprek. 纳米Ti--Si--N薄膜的高温热稳定性[J]. 材料研究学报, 2004,18(6): 617-622
65. 李焕勇, 介万奇. 以Zn(NH₄)₃Cl₅为运输剂气相生长ZnSe单晶[J]. 材料研究学报, 2003,17(4): 0-358

66. 方玉堂, 梁向晖, 范娟. AIS³⁺掺杂对硅胶吸附材料性能的影响[J]. 材料研究学报, 2004,18(6): 641-646
67. 殷明志, 姚熹, 吴小清. 纳米多孔二氧化硅薄膜的制备及性能[J]. 材料研究学报, 2003,17(2): 0-224
68. 李井润, 李志成, 刘路, 徐永波. 压痕诱发GaAs塑性变形区的层错结构[J]. 材料研究学报, 2003,17(4): 0-364
69. 施益峰, 全慧娟, 郑国斌. 用气相流动催化热解法合成单壁碳纳米管[J]. 材料研究学报, 2003,17(3): 0-325
70. 董斌, 祖继锋, 高亚臣, 宋瑛林, 雷明凯. 金属团簇化合物W₂Ag₄S₈(dppf)₂激发态非线性光学性质[J]. 材料研究学报, 2004,18(6): 668-672
71. 梁艳, 张军旗, 张劲松. 表面活性剂纳米MCM-41分子筛分散性的影响[J]. 材料研究学报, 2005,19(1): 23-27
72. 崔玉虹, 冯玉杰, 刘峻峰, 邓斐今. Ti/Mn/SnO₂电催化电极的制备及性能研究[J]. 材料研究学报, 2005,19(1): 47-53
73. 黄守国, 夏长荣, 孟广耀. 中温固体氧化物燃料电池的Ag-Y₂SO₃复合阴极[J]. 材料研究学报, 2005,19(1): 54-58
74. 邵忠宝, 王成艳. 高分子网络凝胶法制备纳米ZnO/Ag及其光催化性能研究[J]. 材料研究学报, 2005,19(1): 59-63
75. 王应德, 薛金根, 蓝新艳, 陈彦模. 聚碳硅烷的挤出胀大与Y型SiC纤维的异形度[J]. 材料研究学报, 2005,19(1): 78-83
76. 姜胜林, 林汝湛, 曾亦可, 刘梅冬. 退火温度对ZnO陶瓷薄膜低压敏特性的影响[J]. 材料研究学报, 2005,19(1): 102-106
77. 白亦真, 金曾孙, 姜志刚, 韩雪梅. 热阴极辉光放电对金刚石膜沉积的影响[J]. 材料研究学报, 2003,17(5): 0-540
78. 王宇, 王秀喜, 倪向贵. 碳纳米管的压缩屈曲机理和电子结构[J]. 材料研究学报, 2003,17(6): 0-602
79. 阮圣平, 董玮, 于涛. 表面态对纳米晶BaTiO₃介电性能的影响[J]. 材料研究学报, 2003,17(6): 0-614
80. 倪安泽, 丛洪涛, 成会明. 具有四角状棒一线结构纳米氧化锌的制备和性能[J]. 材料研究学报, 2005,19(2): 0-117
81. 王矜奉, 陈洪存, 赵春华, 高建鲁. Pb掺杂SnO₂压敏电阻的晶粒尺寸效应[J]. 材料研究学报, 2003,17(6): 0-620
82. 张霞, 赵岩, 张彩霞. 表面疏水性纳米TiO₂颗粒的制备及光催化性能[J]. 材料研究学报, 2005,19(2): 0-138
83. 孙会元, 封顺珍, 聂向富, 孙玉平. C/Co/C纳米颗粒膜的制备及特性[J]. 材料研究学报, 2005,19(2): 0-169
84. 金克新, 陈长乐, 王永仓, 赵省贵, 任初, 袁孝, 宋宙模. La_{0.5}Sr_{0.5}MnO₃薄膜的输运特性和光诱导效应[J]. 材料研究学报, 2005,19(2): 0-188
85. 杨世源, 金孝刚, 李菊芬, 王军霞. 利用冲击波技术制备TiO₂纳米晶[J]. 材料研究学报, 2005,19(2): 0-192
86. 邵忠宝, 陈艳芳, 栾万强, 陈雪冰. 纳米TiO₂的制备及其光催化活性[J]. 材料研究学报, 2005,19(2): 0-217
87. 余萍, 吴惠楨, 陈奶波, 徐天宁. 立方Mg_xZn_{1-x}O晶体薄膜的制备和性能[J]. 材料研究学报, 2005,19(3): 0-281
88. 刘相果, 彭晓东, 谢卫东, 魏群义. SrCO₃的热分解动力学及其影响因素[J]. 材料研究学报, 2005,19(3): 0-292
89. 阙素荣, 卢世刚, 黄松涛. 尖晶石锰酸锂的组成对其结构和性能的影响[J]. 材料研究学报, 2005,19(4): 0-353
90. 胡春峰, 包亦望, 周延春. Ti₃SiC₂陶瓷的能量耗散机理[J]. 材料研究学报, 2005,19(5): 0-463
91. 魏仑, 邵楠, 梅芳华, 李戈扬. SiO₂层晶化对TiN/SiO₂纳米多层膜结构和性能的影响[J]. 材料研究学报, 2005,19(5): 0-484
92. 许桂生, 王晓峰, 杨丹凤, 段子青. Pb(Mg_{1/3}Nb_{2/3})O₃-PbTiO₃晶体组分对结构与性能的影响[J]. 材料研究学报, 2005,19(5): 0-511
93. 熊焰, 傅正义, 王玉成. 放电等离子烧结制备透明AlN陶瓷[J]. 材料研究学报, 2005,19(5): 0-560
94. 苏桦, 张怀武, 唐晓莉. CuO、MoO₃和WO₃掺杂对NiZn铁氧体磁性能的影响[J]. 材料研究学报, 2005,19(5): 0-554
95. 姚素薇, 张璐, 孔亚西, 宋兆爽. 铝阳极氧化膜纳米孔阵列的微细结构[J]. 材料研究学报, 2005,19(6): 0-572
96. 高小建, 马保国, 朱洪波. 含石灰石粉水泥砂浆在低温环境中的硫酸盐侵蚀[J]. 材料研究学报, 2005,19(6): 0-650
97. 邵忠宝, 牛盾, 马国峰, 陈雪冰, 王冲冲. 纳米硫化锌的制备及助燃性能[J]. 材料研究学报, 2006,20(1): 0-23
98. 姚武, 钟文慧. 混凝土损伤自愈的机理[J]. 材料研究学报, 2006,20(1): 0-28
99. 黄存兵, 卢铁城, 雷牧云, 黄存新, 林理彬. MgO·nAl₂O₃透明陶瓷的制备及其物性[J]. 材料研究学报, 2006,20(1): 0-53
100. 宁成云, 王迎军, 陈晓峰, 赵娜如. 梯度结构羟基磷灰石生物活性涂层的性能[J]. 材料研究学报, 2006,20(1): 0-72
101. 李义兵, 陈白珍, 李改变, 金基明. 锂离子电池斜方锰酸锂阴极材料的合成与表征[J]. 材料研究学报, 2006,20(1): 0-88
102. 商树萍, 于彤军, 陈志忠, 张国义. GaN基紫光LED的可靠性研究[J]. 材料研究学报, 2006,20(2): 153-155
103. 任清褒. CaCu₃Ti₄O₁₂多晶块材的巨介电常数[J]. 材料研究学报, 2006,20(1): 0-92
104. 李明天, 王娜, 梁艳, 张劲松. 单分散短棒状介孔二氧化硅的制备[J]. 材料研究学报, 2006,20(2): 181-185
105. 罗浩俊, 胡成余, 姚淑德, 秦志新. 退火对Mg离子注入p-GaN薄膜性能的影响[J]. 材料研究学报, 2006,20(2): 120-124
106. 贺全国, 李松, 聂立波, 陈洪, 汤建新, 何农跃. BSPDA--Eu配合物的合成及其时间分辨荧光性质[J]. 材料研究学报, 2006,20(2): 208-212
107. 曹小明, 田冲, 张劲松, 刘强. 泡沫碳化硅陶瓷的导电性能[J]. 材料研究学报, 2006,20(2): 217-220
108. 冯奇, 王培铭. 活化煤矸石对水泥水化的影响[J]. 材料研究学报, 2006,20(2): 191-196
109. 周建忠, 杜建钧, 黄舒, 杨超君. 离子轰击能量对ZrN/TiAlN纳米多层膜性能的影响[J]. 材料研究学报, 2007,21(6): 0-631
110. 周建忠, 杜建钧, 黄舒, 杨超君. EYTO粉末的光致发光特性[J]. 材料研究学报, 2007,21(6): 0-642
111. 周建忠, 杜建钧, 黄舒, 杨超君. Fe₃O₄纳米粒子的磷酸胆碱仿细胞膜修饰[J]. 材料研究学报, 2007,21(6): 0-592
112. 周建忠, 杜建钧, 黄舒, 杨超君. 单分散球形硫化镉膜的电化学沉积[J]. 材料研究学报, 2007,21(6): 0-608
113. 周建忠, 杜建钧, 黄舒, 杨超君. 用于微测辐射热探测器的纳米VO₂薄膜[J]. 材料研究学报, 2007,21(6): 0-612
114. 周建忠, 杜建钧, 黄舒, 杨超君. 引气混凝土气泡尺寸分布的三维重构[J]. 材料研究学报, 2007,21(6): 0-621
115. 孔丽娟, 葛勇, 张宝生, 袁杰. C面蓝宝石衬底上6H-SiC薄膜的低压化学气相外延生长与表征[J]. 材料研究学报, 2008,22(1): 0-41
116. 孔丽娟, 葛勇, 张宝生, 袁杰. SiO₂包覆Fe₂O₃纳米粒子的制备和性能[J]. 材料研究学报, 2008,22(1): 0-57
117. 孔丽娟, 葛勇, 张宝生, 袁杰. 泡沫碳化硅的生物相容性[J]. 材料研究学报, 2008,22(1): 0-62
118. 孔丽娟, 葛勇, 张宝生, 袁杰. 负热膨胀ZrW₂O₈薄膜的制备和性能[J]. 材料研究学报, 2008,22(1): 0-86
119. 孔丽娟, 葛勇, 张宝生, 袁杰. 钼掺杂对层状钙钛矿钨酸钡光催化性能的影响[J]. 材料研究学报, 2008,22(1): 0-97
120. 孔丽娟, 葛勇, 张宝生, 袁杰. 陶粒对次轻混凝土的强度和抗渗性的影响[J]. 材料研究学报, 2008,22(1): 0-101

121. 史桂梅, 董阳, 黄炎, 张金虎. BN包覆Co纳米胶囊的制备和性能[J]. 材料研究学报, 2008,22(4): 379-383
122. 林永清, 巩春志, 魏永强, 田修波, 杨士勤, 关秉羽, 于传跃. 脉冲偏压对矩形平面大弧源离子镀TiN膜层性能的影响[J]. 材料研究学报, 2008,22(4): 399-404
123. 李小雷, 马红安, 郑友进, 刘万强, 左桂鸿, 李吉刚, 李尚升, 贾晓鹏. 高压烧结AlN陶瓷的微观结构和残余应力[J]. 材料研究学报, 2008,22(4): 394-398
124. 赵胜利, 文九巴, 王红康, 赵崇军. NiO纳米晶的制备和电化学性能[J]. 材料研究学报, 2008,22(4): 415-419
125. 蔺增, 李明, 吕少波, 林铁源, 巴德纯, In-Seop Lee. PMMA基底含氢非晶碳膜的结构和摩擦学性能[J]. 材料研究学报, 2008,22(4): 429-432
126. 李波, 张树人, 钟朝位. BaTiO₃-R₂O₃-MgO系介质的稀土掺杂效应[J]. 材料研究学报, 2008,22(4): 433-438
127. 杨灵芳, 左禹, 熊金平, 赵旭辉. 在类仿生溶液中电沉积羟基磷灰石涂层的性能[J]. 材料研究学报, 2008,22(4): 444-448
128. 张俊喜, 曹小卫, 徐娜, 张铃松, 颜立成, 张万友. 一种合成LiFePO₄的新方法[J]. 材料研究学报, 2008,22(4): 439-443
129. 卢倩, 向礼琴, 黄景兴, 赵晓鹏. TiO₂油基纳米流体的制备和流变性能[J]. 材料研究学报, 2008,22(5): 500-504
130. 宋振伟, 张建成, 颜浩, 沈悦. ODA/TOPO质量比对CdSe量子点性能的影响[J]. 材料研究学报, 2008,22(5): 510-514
131. 王作山, 李凤生, 李彩霞, 宋洪昌. 用爆燃法制备纳米氧化锆及其机理[J]. 材料研究学报, 2008,22(5): 550-554
132. 翟秀静, 符岩, 韩庆, 储刚. 微波合成固体氧化物燃料电池阴极材料La_{1-x}Sr_xMnO₃[J]. 材料研究学报, 2008,22(5): 539-544
133. 周华锋, 杨永进, 孙家言, 张劲松. SnO(Sn)/泡沫镍整体催化剂的制备和催化活性[J]. 材料研究学报, 2008,22(5): 533-538
134. 王伟, 顾惠敏, 翟玉春, 戴永年. 球形氢氧化镁的制备及其晶体生长动力学[J]. 材料研究学报, 2008,22(6): 585-588
135. 高志远, 段焕淘, 郝跃, 李培咸, 张金凤. GaN薄膜大型V形表面坑的形成和光学性质[J]. 材料研究学报, 2008,22(6): 657-663
136. 赵大方, 李效东, 郑春满. 添加填料合成SiC(Al)纤维的先驱体聚铝碳硅烷[J]. 材料研究学报, 2008,22(6): 623-628
137. 刘峻峰, 冯玉杰, 吕江维, 丁海洋. 含Mn中间层提高钛基SnO₂电催化电极的稳定性[J]. 材料研究学报, 2008,22(6): 593-598
138. 陈立新, 王亚洲, 宋家乐. 聚合物先驱体的结构对氮化硅陶瓷性能的影响[J]. 材料研究学报, 2009,23(1): 39-42
139. 刘树和, 闻雷, 白朔, 李峰, 王作明. 磷酸亚铁锂核壳结构材料的制备和电化学性能[J]. 材料研究学报, 2009,23(1): 22-26
140. 王振华, 孙克宁, 沈哲敏, 沈水云, 张乃庆. 电泳沉积制备氧化钪稳定的二氧化锆薄膜[J]. 材料研究学报, 2009,23(1): 108-112
141. 宋冰, 程轲, 武超, 杜祖亮. CdS量子点的制备和光学性质[J]. 材料研究学报, 2009,23(1): 89-92

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="7640"/>
<input type="text"/> 			