

尖晶石锂锰氧化物电极首次脱锂过程的EIS研究

庄全超; 樊小勇; 许金梅; 陈作锋; 董全峰; 姜艳霞; 黄令; 孙世刚

厦门大学化学系, 固体表面物理化学国家重点实验室, 厦门 361005; 厦门大学宝龙电池研究所, 厦门 361005; 西北核技术研究所, 西安 710024

摘要:

研究了尖晶石锂锰氧化物电极首次脱锂过程中的电化学阻抗特征. 通过选取适当的等效电路拟合实验所得的电化学阻抗谱数据, 获得了首次脱锂过程中固体电解质相界面膜(SEI膜)的电阻、电容以及电荷传递电阻、双电层电容等随电极化电位的变化规律.

关键词: 锂离子电池 尖晶石锂锰氧化物电极 电化学阻抗谱 SEI膜

收稿日期 2005-07-11 修回日期 2005-09-11 网络版发布日期 2006-01-22

通讯作者: 孙世刚 Email: sgsun@xmu.edu.cn

本刊中的类似文章

1. 黎阳;谢华清;涂江平.不同形貌和尺寸的锂离子电池SnS负极材料[J]. 物理化学学报, 2009,25(02): 365-370
2. 唐新村;何莉萍;陈宗璋;夏熙.恒压-恒流充电容量比值法测定石墨电极中的锂离子扩散系数[J]. 物理化学学报, 2002,18(08): 705-709
3. 赵铭姝;翟玉春;田彦文.锂离子电池正极材料锰酸锂合成的动力学 [J]. 物理化学学报, 2002,18(02): 188-192
4. 陈继涛;周恒辉;常文保;慈云祥.二元共聚物热解碳包覆的石墨负极材料[J]. 物理化学学报, 2002,18(02): 180-182
5. 唐新村;黄伯云;贺跃辉.LiMn₂O₄中锂离子扩散系数与充/放电次数的关系[J]. 物理化学学报, 2005,21(09): 957-960
6. 王颖;刘文元;傅正文.Mn₄N薄膜与锂的电化学反应性能[J]. 物理化学学报, 2006,22(01): 65-70
7. 王国光;王建国;毛文曲;刘立清;张鉴清;曹楚南.LiNi_yCo_{0.1-y}Mn_{1.9}O₄正极材料的沉淀法制备及其结构与电化学性能[J]. 物理化学学报, 2005,21(11): 1285-1290
8. 杨箫;倪江锋;黄友元;陈继涛;周恒辉;张新祥.钛掺杂对不同形貌LiCoO₂电化学性能的影响[J]. 物理化学学报, 2006,22(02): 183-188
9. 唐致远;范星河;张娜.阴阳离子复合掺杂对尖晶石型正极材料的影响[J]. 物理化学学报, 2005,21(08): 934-938
10. 黄友元;周恒辉;陈继涛;高德淑;苏光耀.Ti、Mg离子复合掺杂对LiNi_{0.4}Co_{0.2}Mn_{0.4}O₂性能的影响[J]. 物理化学学报, 2005,21(07): 725-729
11. 薛明喆;傅正文.脉冲激光沉积LiFePO₄阴极薄膜材料及其电化学性能[J]. 物理化学学报, 2005,21(07): 707-710
12. 李建刚;万春荣;杨冬平;杨张平.放电温度对LiNi_{3/8}Co_{2/8}Mn_{3/8}O₂电化学性能的影响[J]. 物理化学学报, 2003,19(11): 1030-1034
13. 薛明喆;程孙超;姚佳;傅正文.脉冲激光沉积法制备SnSe薄膜电极及其电化学性质[J]. 物理化学学报, 2006,22(03): 383-387
14. 许梦清;左晓希;李伟善;周豪杰;刘建生;袁中直.丁磺酸内酯对锂离子电池性能及负极界面的影响[J]. 物理化学学报, 2006,22(03): 335-340
15. 王志兴;邢志军;李新海;郭华军;彭文杰.非均匀成核法表面包覆氧化铝的尖晶石LiMn₂O₄研究[J]. 物理化学学报, 2004,20(08): 790-794
16. 常晓燕;王志兴;李新海;匡琼;彭文杰;郭华军;张云河.锂离子电池正极材料LiMnPO₄的合成与性能[J]. 物理化学学报, 2004,20(10): 1249-1252
17. 王占良;唐致远.聚合物电解质界面性质交流阻抗研究[J]. 物理化学学报, 2003,19(12): 1097-1101
18. 唐致远;薛建军;李建刚;王占良.锂离子固相扩散控制下的材料放电过程 [J]. 物理化学学报, 2001,17(06): 526-530
19. 唐致远;薛建军;刘春燕;庄新国.锂离子在石墨负极材料中扩散系数的测定[J]. 物理化学学报, 2001,17(05): 385-388

扩展功能

本文信息

[PDF\(234KB\)](#)

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

[▶ 锂离子电池](#)

[▶ 尖晶石锂锰氧化物电极](#)

[▶ 电化学阻抗谱](#)

[▶ SEI膜](#)

本文作者相关文章

[▶ 庄全超](#)

[▶ 樊小勇](#)

[▶ 许金梅](#)

[▶ 陈作锋](#)

[▶ 董全峰](#)

[▶ 姜艳霞](#)

[▶ 黄令](#)

[▶ 孙世刚](#)

20. 刘恩辉; 李新海; 侯朝辉; 何则强; 邓凌峰. 利用湿法反应制备的 LiV_3O_8 的锂离子扩散特性[J]. 物理化学学报, 2004,20(04): 377-381
21. 王剑华; 李斌; 吴海燕; 郭玉忠. 介孔氧化锡的制备及其在锂离子电池中的应用[J]. 物理化学学报, 2008,24(04): 681-685
22. 张华; 周永宁; 吴晓京; 傅正文. 脉冲激光沉积 CuF_2 薄膜的电化学性能[J]. 物理化学学报, 2008,24(07): 1287-1291
23. 李凡群; 赖延清; 张治安; 高宏权; 杨娟. 石墨负极在 $\text{Et}_4\text{NBF}_4 + \text{LiPF}_6/\text{EC} + \text{PC} + \text{DMC}$ 电解液中的电化学行为[J]. 物理化学学报, 2008,24(07): 1302-1306
24. 王萌; 吴锋; 苏岳锋; 陈实. Y_2O_3 包覆 $\text{LiCo}_{1/3}\text{Ni}_{1/3}\text{Mn}_{1/3}\text{O}_2$ 的电化学性能[J]. 物理化学学报, 2008,24(07): 1175-1179
25. 庄全超 魏国祯 董全峰 孙世刚. 温度对石墨电极性能的影响[J]. 物理化学学报, 2009,25(03): 406-410
26. 许杰; 姚万浩; 姚宜稳; 王周成; 杨勇. 添加剂氟代碳酸乙烯酯对锂离子电池性能的影响[J]. 物理化学学报, 2009,25(02): 201-206
27. 张国庆 马莉 吴忠杰 张海燕 倪佩. $\text{P}(\text{VDF}-\text{HFP})-\text{PMMA}/\text{CaCO}_3(\text{SiO}_2)$ 复合聚合物电解质的电化学性质[J]. 物理化学学报, 2009,25(03): 555-560
28. 马若彪 付延鲍 马晓华. 二氧化锡填充多壁碳纳米管材料的制备及电化学性能[J]. 物理化学学报, 2009,25(03): 441-445
29. 唐致远; 张娜; 卢星河; 黄庆华. 锂离子电池阴极材料 $\text{LiMn}_{2-x}\text{Zr}_x\text{O}_4$ 的性能表征[J]. 物理化学学报, 2005,21(01): 89-92
30. 樊小勇 庄全超 魏国祯 柯福生 黄令 董全峰 孙世刚. 以多孔铜为集流体制备 Cu_6Sn_5 合金负极及其性能[J]. 物理化学学报, 2009,25(04): 611-616
31. 吴锋 王萌 苏岳锋 陈实. TiO_2 包覆对 $\text{LiCo}_{1/3}\text{Ni}_{1/3}\text{Mn}_{1/3}\text{O}_2$ 材料的表面改性[J]. 物理化学学报, 2009,25(04): 629-634
32. 胡国荣 曹雁冰 彭忠东 杜柯 蒋庆来. 微波合成法制备锂离子电池正极材料 $\text{Li}_2\text{FeSiO}_4$ [J]. 物理化学学报, 2009,25(05): 1004-1008
33. 高宏权 赖延清 张治安 刘业翔. 新型锂盐 $\text{LiBC}_2\text{O}_4\text{F}_2$ 在 $\text{EC} + \text{DMC}$ 溶剂中的电化学行为[J]. 物理化学学报, 2009,25(05): 905-910
34. 钟美娥 周志晖 周震涛. 固相-碳热还原法制备高密度 LiFePO_4/C 复合材料及其电化学性能[J]. 物理化学学报, 0,0: 0-0
35. 杨顺毅; 王先友; 魏建良; 李秀琴; 唐安平. $\text{Na}-\text{Mn}-\text{O}$ 正极材料的合成及电化学性能[J]. 物理化学学报, 2008,24(09): 1669-1674
36. 黄俊杰; 江志裕. 喷墨打印制备 LiMn_2O_4 薄膜电极及其电化学性能[J]. 物理化学学报, 2008,24(09): 1563-1567
37. 魏英进; 李旭; 王春忠; 詹世英; 陈岗. 铜掺杂五氧化二钒的制备及电化学性质[J]. 物理化学学报, 2007,23(07): 1090-1094
38. 张宏芳; 伏萍萍; 宋英杰; 杜晨树; 杨化滨; 周作祥; 吴孟涛; 黄来和. 锂离子电池用“三明治”型 $\text{Si}/\text{Fe}/\text{Si}$ 薄膜负极材料的制备及其性能[J]. 物理化学学报, 2007,23(07): 1065-1070
39. 汤宏伟; 朱志红; 常照荣; 陈中军. 低共熔混合锂盐相图的绘制及应用[J]. 物理化学学报, 2007,23(08): 1265-1268
40. 郭营军; 李其其格; 宁英坤; 其鲁; 唐宏武. 高温下锂离子电池电解液的性能[J]. 物理化学学报, 2007,23(Supp): 1-4
41. 冯华君; 陈渊; 代克化; 宋兆爽; 马建伟; 其鲁. 一种新型锂离子电池用聚合物电解质复合膜的制备和性能表征[J]. 物理化学学报, 2007,23(12): 1922-1926
42. 陈永翀; 徐兴军; 崔宏芝; 代克化; 宋兆爽; 江卫军; 其鲁. 晶体的择优取向与 LiCoO_2 正极材料X射线衍射峰的强度比[J]. 物理化学学报, 2007,23(12): 1948-1953
43. 侯春平; 岳敏. 液相球化法合成新型正极材料磷酸钒锂[J]. 物理化学学报, 2007,23(12): 1954-1957
44. 王雅丹; 王剑; 牟其勇; 李永伟; 其鲁. 水性粘结剂制备 LiMn_2O_4 电极的电化学性能[J]. 物理化学学报, 2007,23(Supp): 14-17
45. 其鲁; 宋兆爽; 徐华; 毛永志; 吴宁宁; 刘正耀. 电动轿车用锂离子二次电池能源系统的制作及其电化学性能[J]. 物理化学学报, 2007,23(Supp): 21-25
46. 张春玲; 江卫军; 张晶; 其鲁. 锂离子电池用5 V正极材料 $\text{LiMn}_{1.5}\text{Ni}_{0.5-x}\text{Cu}_x\text{O}_4$ 的性能[J]. 物理化学学报, 2007,23(Supp): 31-35
47. 唐定国. IPN在聚合物锂离子电池中的应用[J]. 物理化学学报, 2007,23(Supp): 18-20
48. 侯完全; 江卫军; 其鲁; 韩立娟. 大容量锂离子电池正极材料 $\text{LiNi}_{0.8}\text{Co}_{0.2-x}\text{Mg}_x\text{O}_2$ [J]. 物理化学学报, 2007,23(Supp): 40-45
49. 范茂松; 雷向利; 吴宁宁; 其鲁. LiMn_2O_4 基锂离子动力电池的应用研究[J]. 物理化学学报, 2007,23(Supp): 36-39
50. 王海燕; 刘新厚; 吴大勇. 静电纺丝及纳米纤维薄膜[J]. 物理化学学报, 2007,23(Supp): 67-74
51. 安洪力; 吴宁宁; 雷向利; 徐金龙; 其鲁. PHEV用 LiMn_2O_4 锂离子电池电化学性能[J]. 物理化学学报, 2007,23(Supp): 60-66
52. 郭营军; 晨辉; 其鲁. 锂离子电池电解液研究进展[J]. 物理化学学报, 2007,23(Supp): 80-89
53. 李孟伦; 李依达; 陈杰泰; 高东汉; 李桐进. 高功率软包锂离子电池的应用与发展[J]. 物理化学学报, 2007,23(Supp): 100-106

54. 刘素琴;李世彩;黄可龙;陈朝晖. Ti^{4+} 离子掺杂对 $\text{Li}_3\text{V}_2(\text{PO}_4)_3$ 晶体结构与性能的影响[J]. 物理化学学报, 2007,23(04): 537-542
55. 王占良;唐致远;耿新;薛建军. 新型PMMA基聚合物电解质的研制 [J]. 物理化学学报, 2002,18(03): 272-275
56. 庄大高;赵新兵;谢健;涂健;朱铁军;曹高劭.Nb 掺杂 LiFePO_4/C 的一步固相合成及电化学性能[J]. 物理化学学报, 2006,22(07): 840-844
57. 李明;杨华铨. $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 在 LiOH 水溶液中的锂化行为[J]. 物理化学学报, 2000,16(08): 735-740
58. 王忠;田文怀;李星国. Sn-Sb合金的氢电弧等离子体法制备及其电化学性能[J]. 物理化学学报, 2006,22(06): 752-755
59. 陈继涛;周恒辉;常文保;慈云祥. 粒度对石墨负极材料嵌锂性能的影响[J]. 物理化学学报, 2003,19(03): 278-282
60. 周恒辉;陈继涛;慈云祥;刘昌炎. 判断聚对苯基热解碳嵌锂容量的简单方法[J]. 物理化学学报, 1998,14(05): 477-480
61. 徐宇虹;张宝宏;巩桂英;马萍. Sb_2O_3 掺杂 $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ 的电化学性能[J]. 物理化学学报, 2006,22(11): 1336-1341
62. 谢健;赵新兵;余红明;齐好;曹高劭;涂江平. 纳米Co-Sn金属间化合物的合成、表征及电化学吸放锂行为[J]. 物理化学学报, 2006,22(11): 1409-1412
63. 秦海英;谢健;糜建立;涂健;赵新兵. FeSb_2 纳米棒的溶剂热合成与电化学脱嵌锂性能[J]. 物理化学学报, 2006,22(12): 1555-1559
64. 黄令;江宏宏;柯福生;樊小勇;庄全超;杨防祖;孙世刚. 新型三维网状锡-钴合金负极材料的结构与性能[J]. 物理化学学报, 2006,22(12): 1537-1541
65. 黄可龙;杨赛;刘素琴;王海波. 磷酸铁锂在饱和硝酸锂溶液中的电极过程动力学[J]. 物理化学学报, 2007,23(01): 129-133
66. 姜冬冬, 付延鲍, 马晓华. 用于锂离子电池的锡纳米棒电极的制备与表征[J]. 物理化学学报, 0,(): 0-0
67. 冯季军, 刘祥哲, 刘晓贞, 姜建壮, 赵静. 锂离子电池正极材料 $\text{LiV}_{3-x}\text{Mn}_x\text{O}_8$ 的水热合成与性能[J]. 物理化学学报, 0,(): 0-0