

<<功能材料制备与性能实验教程>>

图书基本信息

书名：<<功能材料制备与性能实验教程>>

13位ISBN编号：9787122154538

10位ISBN编号：712215453X

出版时间：2013-1

出版时间：陈国华 化学工业出版社 (2013-01出版)

作者：陈国华 编

页数：171

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

<<功能材料制备与性能实验教程>>

前言

实验教学是实现素质教育和创新人才培养的重要环节，也是培养卓越工程师的迫切需要。实验教学对培养学生实验技能、创新能力和综合研究能力及科研素养有着不可替代的作用。材料类专业要求培养的学生既要有深厚扎实的基础理论知识，又要具备多方面的实验研究能力，因此实验教学日益受到重视。

近年来，新材料产业作为国家的新兴的战略产业越来越受到重视，因而许多高校的材料类专业大都设置了和新材料产业相关的功能陶瓷材料及薄膜专业方向，也不同程度的开设了相关课程的实验。但总体上而言，实验内容较为分散且不够系统，有关与课程相配套的材料制备与性能实验教程还不多见。

为了使实验教学与专业课程教学紧密联系，同时又有相对的独立性和针对性，并能满足现代开放实验室对实验教学的要求，我们编写了本书。

本实验教程以功能陶瓷材料类专业典型的共性实验为基础，主要包括现代陶瓷工艺学、先进功能无机材料、薄膜技术与材料、材料物理性能、光电材料、功能材料器件基础、复合材料学、无机非金属材料、专业综合实验、传感器与自动控制等专业主干课程的实验。

在实验内容的选择上，尽可能安排以全面提高学生实验技能为主的常规基础性实验，并大体按照材料的制备工艺流程及性能表征进行实验排序，以实现内容编排的系统性和科学性。

此外，根据学科专业发展的需要，还特意编写了相当数量的主要以培养学生科研素养、综合实验研究能力、创新能力为目的的“三性”实验，即综合性、设计性和研究创新性实验。

本实验教程有以下主要特点：一是根据材料学科发展的最新动态和专业实验教学的要求，坚持面向一级学科，拓宽专业面，加强常规的基础性实验。

因此，基础性实验编写的尽可能详细，以便于学生独立操作实验，提高实验技能。

二是注重实验教学体系新结构的探索。

以全面提高学生实验技能为主的常规基础实验为基础，逐步提升实验层次和广度，满足学生的认知习惯和规律，因此精心编写了以提高学生的科研素养和综合研究能力及创新能力为主的“三性”实验。

三是本实验教程相当部分是编者从近几年来最新的科研成果转化过来的实验，实验内容和表征手段新，且实验内容深度和广度适中，同时也吸取了国内部分相关实验教材的精华，增强了该实验教程的适用性、针对性、科学性和系统性。

本书所列实验共49个。

每个实验的指导书由实验目的、实验基本原理、实验设备和材料、实验步骤与方法、数据记录与处理、实验内容、实验组织和程序、实验注意事项及参考文献等组成。

学生在具体实验时根据条件，可以有选择地完成部分内容。

建议采用如下的实验教学方法。

1 基础性实验可按照教学大纲要求选择相关实验来做，其它实验可由学生自学。

2 实验重点应放在材料的合成制备与性能表征方面。

“三性”实验按组进行，采用轮换或每人做一部分，然后集中讨论分析结果的形式共同完成，以利于培养团队精神。

3 实行实验室开放制度，学生独立自选实验教材内容或自行设计实验，解决实验教学内容与实验时间的矛盾。

本书由桂林电子科技大学陈国华教授任主编，桂林电子科技大学袁昌来、朱归胜和周昌荣博士任副主编。

其中陈国华教授负责策划和统稿，并负责编写实验17, 19~22, 34, 37, 49；袁昌来负责编写实验29~31, 33, 41, 45, 46；朱归胜负责编写实验6~10, 39, 47, 48；周昌荣负责编写实验1, 3~4, 11, 13, 18, 35, 44；许积文负责编写实验12, 16, 23, 36, 40；杨华斌负责编写实验2, 5, 14, 15, 43；张小文负责编写26, 28, 42；江民红负责编写实验24, 25, 38；颜东亮负责编写实验32和附录。

袁昌来博士对书中的图表格式进行校对，全书由中南大学卢安贤教授主审。

本书在编写过程中，主要参考了桂林电子科技大学材料科学与工程学院所使用的实验指导书以及老师

<<功能材料制备与性能实验教程>>

们的相关论文、部分兄弟院校的实验教材。

桂林电子科技大学材料科学与工程学院的高原教授和徐华蕊研究员对本书编写提出了宝贵意见。

本书的出版得到了桂林电子科技大学教务处和材料科学与工程学院的大力支持，谨此一并表示感谢。

由于编者水平有限，实践经验不足，书中难免存在不妥之处，恳请广大读者批评指正。

编者2012年6月于桂林电子科技大学花江校区

<<功能材料制备与性能实验教程>>

内容概要

《高等学校教材：功能材料制备与性能实验教程》共分三部分，基础性实验部分、综合性实验部分和创新性实验部分。

全书共有49个实验，内容涉及功能陶瓷粉体材料的合成制备与表征、各种先进介电、光电、磁电等功能陶瓷及薄膜材料的电学、光学、磁学、热学、电化学性能等的测试分析、材料的成型与烧结等内容。

每个实验既阐明了实验目的、基本原理与实验内容，又较详细介绍了实验仪器设备、实验步骤与方法、实验注意事项，同时提出了对实验报告的要求，在每个实验后面都附有参考文献，旨在为功能材料制备与性能表征的实验教学提供指导。

《高等学校教材：功能材料制备与性能实验教程》可作为高等院校材料科学与工程、无机非金属材料工程、材料物理、材料化学、应用物理学等专业本科生和研究生的实验教学用书，也可供从事功能材料的科技人员和相关专业的工程技术人员参考。

<<功能材料制备与性能实验教程>>

书籍目录

第一章基础性实验1 实验1烧结电阻炉及热电偶的认识和使用1 实验2配料与混合6 实验3功能陶瓷材料的成型10 实验4功能陶瓷的烧结14 实验5固相法合成陶瓷粉体17 实验6共沉淀法合成陶瓷粉体21 实验7溶胶—凝胶法合成粉体材料23 实验8水热法合成粉体材料25 实验9粉体材料的比表面积测试28 实验10粉体材料的激光粒度分布测试31 实验11电子陶瓷元件表面银电极的制作34 实验12磁控溅射法制备光电薄膜38 实验13固体电介质材料介电常数与介电损耗测量42 实验14压电陶瓷的极化47 实验15陶瓷材料压电系数 d_{33} 和机电耦合系数 K_p 的测量52 实验16铁电材料的电滞回线测量57 实验17材料绝缘电阻的测量60 实验18介电材料的击穿强度测量63 实验19微波陶瓷介电常数的测量66 实验20微波陶瓷品质因数的测量69 实验21微波陶瓷谐振频率温度系数的测量72 实验22压敏电阻材料三参数的测量74 实验23薄膜材料的方块电阻测量78 实验24磁性材料磁滞回线的测量83 实验25磁致伸缩材料的磁致伸缩系数测量86 实验26材料发光亮度的测定89 实验27材料色度的测定93 实验28材料发光光谱的测量96 实验29电子器件耐老化性能测试99 实验30负温度系数热敏陶瓷的阻温特性测量101 实验31正温度系数热敏陶瓷的阻温特性测量104 实验32超级电容器用氧化锰电极的制备及其电化学性能测试108 实验33材料热膨胀系数的测定110 实验34玻璃材料的制备113 第二章综合性、设计性实验121 实验35压电陶瓷的制备和性能测试121 实验36铁电材料的制备与性能表征123 实验37温度稳定型微波介电陶瓷复合材料的制备125 实验38磁致伸缩材料的制备与性能分析128 实验39透明导电纳米粉体材料的制备与表征130 实验40透明导电薄膜的制备与表征133 实验41电子浆料与丝印厚膜电阻的制备技术135 实验42材料电光转换效率及发光性能的综合测试与评价139 第三章创新性实验142 实验43高温无铅压电陶瓷的制备142 实验44铁电陶瓷介电性能的温度特性及分析145 实验45半导体敏感陶瓷的制备及其阻抗分析148 实验46多铁性磁电耦合陶瓷的制备与性能表征152 实验47电调可变薄膜电容器制备及性能表征156 实验48白光LED发光材料的制备及性能表征160 实验49低温共烧陶瓷用低熔点玻璃粉的制备及性能表征164 附录167 附录1热电偶电动势分度表167 附录2常用物理量及转换170 附录3筛子规格对照表171

章节摘录

版权页：插图：上述高居里温度陶瓷体系各有优点，但也存在以下问题。

(1) BNT是1960年由Smolenskii等人发现的一种由A位离子复合取代的钙钛矿型弛豫铁电体。

BNT具有较复杂的相变序列，在室温下为三方铁电相，230。

C时经历弥散相变转变为反铁电相，在320 转变为顺电相，520 以上为立方相。

具有铁电相强（室温剩余极化 $P_r=38 \mu\text{C}/\text{cm}^2$ ），压电系数大，机电耦合系数大，介电常数小及声学性能好等优良特性，且烧结温度低，烧成属于中温烧结（约为1050~1100 ），比较容易获得好的陶瓷烧结体，因而得到广泛关注，被认为是最具有吸引力的无铅压电陶瓷材料体系之一。

然而该陶瓷在室温下的矫顽电场较高，在铁电相区的电导率较高，极化困难，压电活性难以充分利用。

此外，陶瓷烧成温度范围窄，工作温区窄，且陶瓷中 Na_2O 易吸水，致使BNT陶瓷的化学物理稳定性和致密性差，其总体性能上不能与PZT陶瓷相媲美。

(2) 铋层状陶瓷具有低介电常数，低介电损耗，高居里温度（ $T_c>500$ ），机电耦合系数各向异性明显，低老化率，高电阻率，介电击穿强度高，烧结温度低，应力性能稳定等特征，适合于高温高频领域的应用。

但这类材料存在两个缺点：一是由于晶体结构特性决定其自发极化转向受二维控制，导致压电活性低，压电系数一般不超过 $20\text{pc}/\text{N}$ ；二是矫顽电场强度太高，电导率较高，极化较困难。

这些缺点限制了该陶瓷的应用，目前主要通过工艺改性和掺杂改性来改善其压电性能。

(3) 碱金属铌酸盐系压电陶瓷是目前国内外研究的热点，也是最有可能取代铅基压电陶瓷的材料体系之一，它具有密度小，介电常数低，压电性能高，频率常数大等优点。

但碱金属高温下易挥发，采用传统烧结工艺获得的陶瓷与传统的PZT材料相比致密性差，温度稳定性低，而室温损耗较高，矫顽场高，难以极化；而热压工艺生产成本较高，材料尺寸大小受到限制，实际应用较为困难。

就现阶段研究而言，碱金属铌酸盐系压电陶瓷仍难以取代PZT陶瓷。

(4) 钨青铜化合物是仅次于（类）钙钛矿型化合物的第二大类压电体，以晶体结构类似于四角钨青铜而得名。

其结构特征是存在 $[\text{BO}_6]$ 氧八面体，其中B为 Nb^{5+} 、 Ta^{5+} 等。

这些氧八面体以顶角相连构成骨架，从而堆积成钨青铜结构。

<<功能材料制备与性能实验教程>>

编辑推荐

《高等学校教材:功能材料制备与性能实验教程》可作为高等院校材料科学与工程、无机非金属材料工程、材料物理、材料化学、应用物理学等专业本科生和研究生的实验教学用书,也可供从事功能材料的科技人员和相关专业的工程技术人员参考。

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>