

电介质储能材料

翟继卫

(同济大学, 材料科学与工程学院, 功能材料研究所, 上海 201804)

关键词: 电介质电容器; 能量存储

中图分类号: TQ174.1

文献标志码: A

文章编号: 0454-5648(2024)04-1171-02

网络出版时间: 2024-03-28



Dielectric Energy Storage Materials

ZHAI Jiwei

(Functional Materials Research Laboratory, School of Materials Science and Engineering, Tongji University, Shanghai 201804, China)

Keywords: dielectric materials; energy storage

电介质电容器是一种通过电介质在外加电场作用下的极化以及正负电荷的分离来储存能量的储能系统。与燃料电池、锂离子电池、超级电容器等通过离子迁移或化学反应实现能量转换的化学储能系统相比, 电介质电容器由于其储能过程不涉及离子迁移扩散和化学反应, 充放电反应迅速, 功率密度极高, 在许多需要快速充放电和高功率密度的应用场景中具有突出优势。同时, 介质电容器还具有结构简单、工作电压高、工作温度宽、全固态、安全、寿命长等特点。随着现代电力电子产业的快速发展, 电介质电容器凭借其独有的特性, 已在智能电网、绿色新能源技术、电动汽车、先进武器装备等诸多领域得到广泛应用, 成为不可或缺的重要器件, 并将成为助力我国军民科技进步的重要支撑。目前, 我国是最大的基础电子元件市场, 一年消耗的电介质电容器数以万计。但是, 我国电介质电容器的进出口贸易在过去的很长一段时期内处于供给严重失衡的状态。由于我国的电容器行业起步晚, 技术水准和产品质量与国际先进行列存在的差距以及高端

电介质电容器产品的严重缺乏是导致这一现状的根本原因。高端电介质电容产品的紧缺是悬在我国工业发展和国防建设头上的一把利刃, 已成为制约我国社会和经济发展的“卡脖子”技术之一。如何突破国外在高端电容产品方面的技术封锁, 实现我国高端电容产品的国产化, 助力我国电容器生产厂家占据国际高端市场, 已成为行业从业人员亟需解决的关键问题。

对此, 西安交通大学、中国科学院上海硅酸盐研究所、中国科学院大学、哈尔滨工业大学、华中科技大学、中南大学、南方科技大学、同济大学等国内研究单位的专家学者们深刻认识到我国在研发和推广高端电容产品方面的明显不足, 深刻理解了我国在高端电容产品研发方面缺乏内驱力这一现状。因此, 他们相继在近期的报导中向行业从业人员展示了他们在高端电容产品设计与改良方面的独特思考, 聚焦深化我国从“材料到元件”的一站式研发能力。本专刊主要关注于全球范围内微型、轻质、高容量、高可靠性高端电容产品的发展与革新, 涉

及到电介质电容器的材料设计、制备、优化与产业化等方面。本专刊由 4 篇综述性文章和 25 篇研究性论文组成，囊括了对全球范围内陶瓷、厚膜和薄膜最新研究进展的总览概括，以及对电介质材料结构–性能的构效关系、储能特性的调控方法及机制等多个方面的深度剖析，涉及的研究对象具体包括钛酸铋钠、钛酸钡、钛酸锶、铌镁酸铅、钪酸铅、

锆酸铅、铈酸钠、聚偏二氟乙烯等材料体系。本专刊属于攻克“卡脖子”技术的基础研究范畴，符合国家意愿及行业期望，对助力我国提升国际地位、捍卫国际形象有一定的推动作用，对我国电容器从业人员和研发单位来说具有一定的指导和借鉴意义。

最后，由于专刊篇幅限制，若专刊内容存在疏漏或不足之处，请各位读者批评指正。

※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※



翟继卫，同济大学材料科学与工程学院，教授，博士生导师。主要研究方向：铁电和压电材料的制备与应用、电介质储能材料的设计与制备、半导体合金薄膜与器件开发等领域。先后主持和参与国家 973 课题、863 重点项目、国家自然科学基金重点和面上项目等。现任《硅酸盐学报》副主编，*Journal of Advanced Dielectrics* 编委。上海市硅酸盐学会特种无机材料专业委员会委员，全国工业陶瓷标准化技术委员会功能陶瓷分技术委员会委员，电子元器件关键材料与技术专业委员会副主任委员，中国材料与试验团体标准委员会无机非金属材料领域委员会委员，河南省电子陶瓷材料与应用重点实验室学术委员会委员和铁电压电材料与器件湖北省重点实验室学术委员会委员，以及中国电子材料与元器件产学研协同创新平台

专家委员会委员。发表学术论文 600 余篇，授权国家发明专利 90 余项，他引 18500 余次，h 因子 69，在国内外学术会议上做特邀报告 40 余次。