

安徽省自然科学奖提名项目公示内容

(2025 年度)

一、项目名称

清洁能源转换与储存材料的多尺度设计及性能调控

二、提名者及提名意见

提名者：合肥师范学院

提名意见：气候变化和环境污染问题日益严重，已经成为全球性的挑战。中国作为全球最大的碳排放国之一，积极响应并实施“双碳”战略，旨在实现碳排放强度和总量“双控”。为实现“双碳”目标，需要加大能源高效利用和低碳技术的研发应用。项目以储能钠离子电池和太阳能电池为应用载体，重点研究了电能与化学能高效转换，清洁太阳能转化电能过程中涉及的先进能源材料，材料结构与性能的构效关系，能量转换与传递的过程及机理。为保证储能钠离子电池的规模化应用，提出了高性能、低成本的普鲁士蓝类正极和生物质隔膜的设计路线，有效降低了储能成本。为高效转化清洁的太阳能，提出了大面积纳米多孔薄膜电极的微结构设计方案，并探索了中试化生成，为高效低成本电池的电极材料产业化提供了方案和技术支撑。该项目涉及的五篇代表作论文 SCI 他引 500 余次，评价良好，取得了较好的科学影响力。我单位认真审阅了该项目推荐书及附件材料，确认全部材料真实有效，符合申报条件及填写要求，同意提名该项

目申报 2025 年安徽省自然科学奖。

三、项目简介

基于能源-材料-电化学等多学科交叉，项目开展能量系统中相关材料结构、物化性质与其能量储存与转换特性间联系的基本科学和应用技术创新性研究，聚焦于能量存储器件的钠离子电池和能量转换器件的太阳能电池等，开发了高效、清洁、低成本与长寿命能量储存与转化材料和技术，为经济社会实现能源清洁高效利用、“双碳”目标和可持续发展的能源供应体系提供科学和技术支撑。针对储能用钠离子电池普鲁士类正极稳定性差等科学问题，设计了静电辅助的共沉淀技术，有效提升了储能性能；提出了自牺牲模板法制备纳米纤维隔膜的路线，为低成本生物质隔膜及其储能电池的研究提供了理论基础。提出了大面积纳米多孔薄膜电极的微结构设计方案，并在 0.5 MW 染料敏化太阳电池中试线中实现应用，电池组件效率经国家光伏检测中心认证达到了 10.11% 的国际领先结果。该项目由合肥师范学院，中国科学院合肥物质科学研究院共同完成。

四、代表性论文专著目录

序号	论文 (专著) 名称/刊名 /作者	年卷页 码 (xx 年 xx 卷 xx 页)	发表 时间 年月 日	通讯 作者 (含 共 同)	第一 作者 (含 共 同)	国内作者	论文署 名单位 是否包 含国外 单位
1	Low-defect Na ₂ Co[Fe(CN) ₆] synthesized by a facile electrostatic spray assisted coprecipitation method as cathode for sodium-ion batteries/Electrochimica Acta/马小 航, 魏义永, 周家峰, 周家豪, 赵书文, 贾伟, 戴建明, 瞿振发	2018 年第 272 卷 44 页	2018 年 3 月 30 日	戴建 明, 瞿振 发	马小 航	马小航, 魏义 永, 周家峰, 周家豪, 赵书 文, 贾伟, 戴 建明, 瞿振发	否
2	High crystalline Na ₂ Ni[Fe(CN) ₆] particles for a high-stability and low-temperature sodium-ion batteries cathode / Electrochimica Acta/马小航, 魏义永, 吴耀东, 王姣, 贾伟, 周家豪, 瞿振发, 戴建明	2018 年第 297 卷 392 页	2018 年 11 月 23 日	瞿振 发, 戴建 明	马小 航	马小航, 魏义 永, 吴耀东, 王姣, 贾伟, 周家豪, 瞿振 发, 戴建明	否
3	Prawn Shell Derived Chitin Nanofiber Membranes as Advanced Sustainable Separators for Li/Na-Ion Batteries / Nano Letters / 张天文, 沈豹, 姚宏斌, 马涛, 卢磊磊, 周飞, 俞书宏	2017 年第 17 卷 4894 页	2017 年 7 月 11 日	姚宏 斌	张天 文	张天文, 沈 豹, 姚宏斌, 马涛, 卢磊 磊, 周飞, 俞 书宏	否
4	Recent advances on biopolymer fiber based membranes for lithium- ion battery separators / Composites Communications /张天文, 田特, 沈豹, 宋永慧, 姚宏斌	2019 年第 14 卷 7 页	2019 年 5 月 14 日	姚宏 斌	张天 文	张天文, 田 特, 沈豹, 宋 永慧, 姚宏斌	否

5	Microstructure design of nanoporous TiO ₂ photoelectrodes for dye-sensitized solar cell modules / JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY B /胡林华，戴松元，翁坚，肖尚峰，隋毅峰，黄阳，陈双宏，孔凡太，潘旭，梁林云，王孔嘉	2007 年第 111 卷 358 页	2006 年 10 月 12 日	胡林华	戴松元	胡林华，戴松元，翁坚，肖尚峰，隋毅峰，黄阳，陈双宏，孔凡太，潘旭，梁林云，王孔嘉	否
---	--	---------------------	------------------	-----	-----	--	---

五、主要完成人

訾振发，张天文，胡林华，马小航

六、主要完成单位

合肥师范学院、中国科学院合肥物质科学研究院

七、论证专家

姓名	工作单位	职称	专业领域
汪国忠	中国科学院合肥物质科学研究院	研究员	纳米材料与纳米结构
施敏加	安徽大学	教授	代数编码与网络编码
方泽民	安徽大学	教授	生物工程
申广君	安徽师范大学	教授	随机分析与金融数学
王伟	合肥师范学院	教授	生物医药