

2024 年度中国颗粒学会科学技术奖项目申报公示信息

(公示时间：2024 年 5 月 20 日~5 月 24 日)

项目名称：低成本高性能钠离子电池锰基层状材料调控机制研究

项目简介：

发展低成本、高比能、长循环二次电池技术对于我国能源结构转变和“双碳战略”具有重要意义。钠离子电池具有比传统锂离子电池更低的成本和更广泛的应用前景而被视为下一代二次电池体系之一。然而，钠离子电池正极材料相对较低的比容量和短的循环寿命限制了其产业化进程。针对上述科学问题，本项目发现并利用阴离子氧化还原储能新机制，突破正极容量理论极限；提出了过渡金属在钠层的“柱撑”策略，提升了材料结构稳定性；设计了富钛元素层状氧化物正极表面，增强了电极界面稳定性。本项目依托技术优势，实现技术转化。核心钠离子电池锰基层状正极氧化物材料已经通过全方位、多批次的检测认证。截止目前，已初步实现产业化生产。本项目已经在国内外产生较大的学术影响力，相关研究成果得到了广泛的关注。

完成人：周豪慎，郭少华，何平，褚世勇，张晓禹，江克柱

完成单位：南京大学（第一完成单位），南京大学深圳研究院（第二完成单位）

代表性论文（专著）目录（不超过 10 篇）

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	他引 总次 数
1	Environmentally stable interface of layered oxide cathodes for sodium-ion batteries/Nature Communications/Shao Hua Guo, Qi Li, Pan Liu, Mingwei Chen, Haoshen Zhou	2017 年 8 卷 135	2017 年 7 月 26 日	Pan Liu, Haoshen Zhou	Shaohua Guo	郭少华, 刘攀, 陈明伟, 周豪 慎	204
2	Manganese-Based Na-Rich Materials Boost Anionic Redox in High-Performance Layered Cathodes for Sodium-Ion Batteries./ Advanced Materials / Xiaoyu Zhang, Yu Qiao, Shaohua Guo, Kezhu Jiang, Sheng Xu, Hang Xu, Peng Wang, Ping He, Haoshen Zhou	2019 年 31 卷 1807770	2019 年 5 月 10 日	Xiaoyu Zhang, Shaohua Guo, Haoshen Zhou	Xiaoyu Zhang, Yu Qiao	张晓禹, 乔羽, 郭少华, 江克 柱, 徐晟, 许 航, 王鹏, 何 平, 周豪慎	125

3	Pinning Effect Enhanced Structural Stability toward a Zero-Strain Layered Cathode for Sodium-Ion Batteries./ Angewandte Chemie International Edition/ Shiyong Chu, Chunchen Zhang, Hang Xu, Shaohua Guo, Peng Wang, Haoshen Zhou	2021 年 60 卷 13366	2021 年 5 月 10 日	Shaohua Guo, Peng Wang, Haoshen Zhou	Shiyong Chu	褚世勇, 张纯臣, 许航, 郭少华, 王鹏, 周豪慎	66
4	Dual Honeycomb-Superlattice Enables Double-High Activity and Reversibility of Anion Redox for Sodium-Ion Battery Layered Cathodes. / Angewandte Chemie International Edition / Qi Wang, Yuxin Liao, Xin Jin, Chen Cheng, Shiyong Chu, Chuanchao Sheng, Liang Zhang, Bingwen Hu, Shaohua Guo, Haoshen Zhou	2022 年 61 卷 e202206625	2022 年 7 月 5 日	Shaohua Guo, Haoshen Zhou	Qi Wang	王棋, 廖宇新, 金鑫, 程晨, 褚世勇, 盛传超, 张亮, 胡炳文, 郭少华, 周豪慎	21
5	Revealing the Origin of Transition-Metal Migration in Layered Sodium-Ion Battery Cathodes: Random Na Extraction and Na-Free Layer Formation./ Angewandte Chemie International Edition/ Shiyong Chu, Duho Kim, Gwanghyeon Choi, Chunchen Zhang, Haoyu Li, Wei Kong Pang, Yameng Fan, Anita M. D'Angelo, Shaohua Guo, Haoshen Zhou	2023 年 62 卷 e202216174	2023 年 2 月 9 日	Shaohua Guo	Shiyong Chu, Duho Kim	褚世勇, 张纯臣, 李浩宇, 庞伟砭, 范亚萌, 郭少华, 周豪慎	11
6	Reversible anionic redox activity in Na ₃ RuO ₄ cathodes: a prototype Na-rich layered oxide/Energy & Environmental Science/ Yu Qiao, Shaohua Guo, Kai Zhu, Pan Liu, Xiang Li, Kezhu Jiang, Cheng-Jun Sun, Mingwei Chen, Haoshen Zhou	2018 年 11 卷 299 页	2018 年 1 月 11 日	Shaohua Guo, Haoshen Zhou	Yu Qiao	乔羽, 郭少华, 朱凯, 刘攀, 李翔, 江克柱, 孙成军, 陈明伟, 周豪慎	113

7	Capturing reversible cation migration in layered structure materials for Na-ion batteries. / Advanced Energy Materials / Xiaoyu Zhang, Shaohua Guo, Pan Liu, Qi Li, Sheng Xu, Yijie Liu, Kezhu Jiang, Ping He, Mingwei Chen, Peng Wang, Haoshen Zhou	2019年9卷 1900189	2019年4 月4日	Shaohua Guo,Haoshe n Zhou	Xiaoyu Zhang	张晓禹, 郭少 华, 刘攀, 李 琦, 徐晟, 刘 一杰, 江克柱, 何平, 陈明伟, 王鹏, 周豪慎	255
8	Anion-Cation Synergetic Contribution to High Capacity, Structurally Stable Cathode Materials for Sodium-Ion Batteries. / Advanced Functional Materials/ Hang Xu, Chen Cheng, Shiyong Chu, Xueping Zhang, Jianghua Wu, Liang Zhang, Shaohua Guo, Haoshen Zhou	2020年30 卷 202005164	2020年9 月13日	Shaohua Guo, Haoshen Zhou	Hang Xu	许航, 程晨, 褚世勇, 张雪 苹, 吴江华, 张亮, 郭少华, 周豪慎	39
9	A phase-transition-free cathode for sodium-ion batteries with ultralong cycle life/Nano Energy/ Kezhu Jiang, Sheng Xu, Shaohua Guo, Xiaoyu Zhang, Xueping Zhang, Yu Qiao, Tiancheng Fang, Peng Wang, Ping He, Haoshen Zhou	2018年52 卷88页	2018年7 月23日	Shaohua Guo,Haoshe n Zhou	Kezhu Jiang	江克柱, 徐晟, 郭少华, 张晓 禹, 张雪苹, 乔羽, 方天成, 王鹏, 何平, 周豪慎	54
10	Cation-mixing stabilized layered oxide cathodes for sodium-ion batteries./Science Bulletin/ Shaohua Guo, Yang Sun, Pan Liu, Jin Yi, Ping He, Xiaoyu Zhang, Yanbei Zhu, Ryosuke Senga, Kazu Suenaga, Mingwei Chen, Haoshen Zhou	2018年63 卷376页	2018年2 月13日	Shaohua Guo,Haoshe n Zhou	Shaohua Guo, Yang Sun	郭少华, 孙扬, 刘攀, 易金。 何平, 张晓禹, 朱妍蓓, 陈明 伟, 周豪慎	58
合 计							946

主要完成人情况

序号	完成人姓名	完成单位	工作单位
1	周豪慎	南京大学	南京大学
2	郭少华	南京大学/南京大学深圳研究院	南京大学/南京大学深圳研究院
3	何平	南京大学	南京大学
4	褚世勇	南京大学/南京大学深圳研究院	南京大学/南京大学深圳研究院
5	张晓禹	南京大学	江苏大学
6	江克柱	南京大学	河北工业大学