

一、题目：高性能磷酸盐基钠离子电池正极材料关键技术与产业化

二、提名单位：十堰市科技局

三、提名登记：十堰市科技局

四、完成人及完成单位

序号	完成人	完成单位
1	周亮	湖北万润新能源科技股份有限公司
2	王勤	湖北万润新能源科技股份有限公司
3	郭米艳	湖北虹润高科新材料有限公司
4	王欢文	中国地质大学(武汉)
5	张传坤	湖北汽车工业学院
6	杨庆亨	江苏中兴派能电池有限公司
7	许絮	武汉理工大学
8	吕飞	湖北万润新能源科技股份有限公司
9	熊健	湖北万润新能源科技股份有限公司
10	王选朋	武汉理工大学
11	沈翔	中国地质大学(武汉)
12	杨娇娇	湖北万润新能源科技股份有限公司
13	彭堂平	湖北万润新能源科技股份有限公司
14	徐善皖	湖北虹润高科新材料有限公司
15	张伟	湖北虹润高科新材料有限公司

五、主要知识产权目录：

序号	知识产权（标准）类别	知识产权（标准）具体名称	国家（地区）	授权号（标准编号）	授权（标准实施）日期	权利人（标准起草单位）	发明人（标准起草人）
1	发明	还原氧化石墨烯包覆的Na ₄ MnV(PO ₄) ₃ 微米球纳米材料及其制备和应用	中国	CN 108987 694 B	2021.09 .21	武汉理工大学	周亮，蔡聪聪，麦立强，胡平

2	发明	一种钠离子电池正极材料及其制备方法和应用	中国	CN 1150844 84 B	2023.05 .02	湖北万润新能源科技股份有限公司	王勤
3	发明	软碳硬碳共包覆磷酸钒钠正极材料及其制备方法和应用	中国	CN 1166133 20 B	2024.09 .03	湖北万润新能源科技股份有限公司, 湖北宇浩高科新材料有限公司	刘世琦, 王欢文, 沈翔, 吕飞, 郑智, 张陶求, 张宇豪, 彭堂平
4	发明	一种低杂质高比表面积的水磷酸铁的制备方法	中国	CN 1154772 93 B	2023.09 .08	湖北虹润高科新材料有限公司	张伟, 郭米艳, 陈仁杰, 宋明俊
5	发明	一种低杂质磷酸铁及其制备方法和应用	中国	CN 1181836 65 B	2024.12 .03	湖北虹润高科新材料有限公司	徐善皖, 郭米艳, 张伟, 韩洁
6	发明	一种从 FePO_4 液相制备 $\text{Na}_4\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2(\text{P}_2\text{O}_7)$ 的方法	中国	CN 1130607 14B	2022.03 .18	湖北万润新能源科技股份有限公司	曹余良, 陈重学, 付承龙, 赵阿龙, 熊健, 王勤, 陈世涛
7	发明	隔膜及其制备方法和钠离子电池	中国	CN 1183990 18 B	2024.09 .20	江苏中兴派能电池有限公司	周世昊, 李享, 张伟清, 杨庆亨
8	论文	A High-Energy NASICON-Type $\text{Na}_{3.2}\text{MnTi}_{0.8}\text{V}_{0.2}(\text{PO}_4)_3$ Cathode	德国	Angew Chem Int Ed	2023.02 .08	武汉理工大学	Ping Hu, Ting Zhu, Congcong Cai,

		Material with Reversible 3.2-Electron Redox Reaction for Sodium-ion Batteries					Xuanpeng Wang, Lei Zhang, Liqiang Mai, Liang Zhou
9	论文	Large-Area, Uniform, Aligned Arrays of $\text{Na}_3(\text{VO})_2(\text{PO}_4)_2\text{F}$ on Carbon Nanofiber for Quasi-Solid-State Sodium-Ion Hybrid Capacitors	德国	Small	2019.07.22	中国地质大学（武汉）	Zhifei Mao, Rui Wang, Beibei He, Yansheng Gong, Huanwen Wang
10	论文	Engineering mesoporous $\text{Na}_4\text{Mn}_{0.9}\text{Ni}_{0.1}\text{V}(\text{PO}_4)_3@\text{NC}$ microspheres cathode towards advanced sodium ion batteries	荷兰	Journal of Energy Storage	2024.07.13	湖北汽车工业学院	Lin Gao, Haobo Zhan, Guangsheng Feng, Yanan Ma, Chuankun Zhang, Yuxuan Zhang, Minglei Cao

六、项目简介

本项目发明了多尺度分散耦合一步构筑技术；研制出具有超净高纯微纳结构与化学计量比精准调控特性的无水磷酸铁高活性前驱体；解决了传统前驱体因不良理化性质导致的正极材料电化学性能

差等难题；实现气相诱导孔道构筑增强离子传输动力学，同步达成水耗降低 50%与综合成本下降 10%的协同增效；发明了软碳硬碳共包覆与一维导电网路连接的协同改性技术，研制出具有高导电性、高浸润性、高机械强度和快离子传输的聚阴离子正极材料，解决了磷酸盐正极材料的压实密度、循环稳定性和低温性能难以同时提升的难题，实现了零下 30 度容量保持率达到 60%、5000 次循环容量保持率超过 90%的优异储钠性能，突破了万吨级磷酸盐基钠离子电池正极材料的产品性能一致性难题；开发了磷酸盐正极规模化精准调控制备技术，研制出磷酸盐正极材料万吨级制备成套装备，实现了精准配料-定向除磁-固相烧结-分级筛选的全流程自动化生产，攻克了规模化生产一致性问题，降本增效。

七、项目来源

任务来源于国家自然科学基金、企业内部自研和产学研合作项目
(自选)

1. 国家自然科学基金，52072283，超级电容器用多孔碳微球合成新方法新体系、新结构探索，2021 年至 2024 年
2. 国家自然科学基金，51502226 新型多孔碳-二硫化硒纳米复合材料的可控制备与储锂机制，2016 年至 2018 年

八、项目周期

起始:2018 年 7 月 1 日-完成:2022 年 9 月 1 日