

## 2023 年广西科学技术奖提名公示

成果名称	纳米复合材料的界面效应及性能调控研究
提名者	广西壮族自治区教育厅
提名意见	自然科学奖 一等、二等
候选个人姓名	孙立贤、邹勇进、夏永鹏、郑... 徐芬、向翠丽、张焕芝、褚海亮
候选单位名称	桂林电子科技大学, 上海理工大学
成果简介	<p>纳米复合材料由于其独特的量子效应和表面界面效应,表现出与传统材料截然不同的理化性质,在氢-热能源材料、传感器与电化学储能等领域有着非常重要的应用,是当前国内外材料科学领域中最重要研究内容之一。本项目从纳米复合材料界面效应的调控入手,系统开展了纳米复合材料的热力学与动力学性能研究,取得了一系列原创性的研究成果,研究工作实现了纳米复合材料的结构-性能调控,阐明了其界面效应与储能/传感性能之间的构效关系,丰富了相关基础数据,构建了储氢材料数据库,为探索开发新型纳米复合材料提供了理论依据和技术储备。具体科学发现如下:</p> <p>科学发现一:提出了石墨化碳抑制金属纳米催化剂氧化失活的新思路,通过石墨化碳表面获得的电子“穿透”效应促进电子传输,显著增强了<math>\text{NaBH}_4</math>的放氢动力学性能。发展了三维层状聚合物基复合固-固相变材料的自组装合成技术,实现了有机相变储热材料的体相调控与导热增强,为发展电子器件热管理和热能储存材料提供了理论基础和技术支撑。(代表作 1, 2)</p> <p>科学发现二:发现了氢分子在纳米复合材料上的吸脱附新机制,克服了氢分子在纳米复合材料上吸附力弱的问题,实现了在常温条件下的氢气检测。通过纳米复合材料的结构设计和界面调控,实现了吡啶分子的富集与高</p>

效传感，利用纳米复合材料各组分之间的协同作用，有效提高了气体分子检测的灵敏度，提出了纳米复合材料的强化机制，为发展新型有机挥发性气体传感材料、保护环境及保障工业生产安全奠定了科学技术基础。（代表作 3, 4）

科学发现三：提出了固相短路嵌锂反应构建纳米复合电极的新思路，增强了材料的电动力学活性，显著提升了复合电极材料的锂离子可逆嵌脱性能。发展了多元金属氧化物的自氧化合成新方法和多孔碳纳米材料的诱导构筑策略，发现了双金属对多孔碳材料石墨化程度的增强效应，促进了材料的电子传输，显著提高了碳纳米材料的电学储能性能，为高性能复合电极的设计与制备提供了理论基础和技术支撑。（代表作 5, 6, 7, 8）

8 篇代表性论文均发表于中科院一区刊物，被 SCI 他引 481 次。基于项目研究成果，受邀在 *Energ. Environ. Sci.*、*J. Mater. Chem. A*、*Energy Storage Mater.*、*中国科学·化学* 等重要国际学术期刊上撰写综述论文 8 篇，授权发明专利 10 件、构建了国内唯一的系统性储氢数据库。项目完成人应邀在国际/国内学术会议上作大会邀请报告 20 余次，1 人入选俄罗斯自然科学院外籍院士，3 人获得广西杰出青年基金资助。本项目的完成显著提高了我国在纳米复合材料领域的研究水平，在国内外同行中产生重要影响，吸引了与诺奖学者等的国际合作。研究成果对纳米复合材料的结构设计、功能设计以及在氢-热能源材料、传感和电学储能领域的应用等方面具有重要的科学理论意义和社会经济价值。

代表性论文（专著）目录（不超过 8 篇）

序号	类型	论文专著名称	年卷页 (版号)	发表日期	作者	署名单位	刊名	通讯作者	他引次数	检索数据库	广西单位是否署名
1	论文	Encapsulated cobalt nanoparticles as a recoverable catalyst for the hydrolysis of	2020, 27, 187-197.	2020-05-01	Li Jinghua, Hong Xianyong, Wang Yilong, Luo Yumei, Huang Pengru, Li	桂林电子科技大学、Institut National de	Energy Storage Materials	孙立贤、徐芬	42	SCI-E 数据库	是

		sodium borohydride			Bin, Zhang Kexiang, Zou Yongjin, Sun Lixian, Xu Fen, Rosei Federico, Verevkin Sergey P., Pimerzin Andrey A.	La Recherche Scientifique、University of Rostock、Samara State Technical University					
2	论文	Graphene-oxide-induced lamellar structures used to fabricate novel composite solid-solid phase change materials for thermal energy storage	2019, 362, 909-920	2019-04-15	Xia Yongpeng, Zhang Huanzhi, Huang Peipei, Huang Chaowen, Xu Fen, Zou Yongjin, Chu Hailiang, Yan Erhu, Sun Lixian	桂林电子科技大学	Chemical Engineering Journal	张焕芝、孙立贤	66	SCI-E 数据库	是
3	论文	A room-temperature hydrogen sensor based on Pd nanoparticles doped TiO <sub>2</sub> nanotubes	2014, 40, 16343-16348	2014-12-01	Xiang Cuili, She Zhe, Zou Yongjin, Cheng Jun, Chu Hailiang, Qiu Shujun, Zhang Huanzhi, Sun Lixian, Xu Fen	桂林电子科技大学、University of Toronto Scarborough	Ceramics International	邹勇进、孙立贤	80	SCI-E 数据库	是

4	论文	A pyridine vapor sensor based on metal-organic framework-modified quartz crystal microbalance	2018, 254, 872-877	2018-01-01	Xu Fen, Sun Lixian, Huang Pengru, Sun Yujia, Zheng Qian, Zou Yongjin, Chu Hailiang, Yan Erhu, Zhang Huanzhi, Wang Jianchuan, Du Yong	桂林电子科技大学、Texas A&M University、中南大学	Sensors and Actuators B: Chemical	孙立贤	17	SCI-E 数据库	是
5	论文	Solid-state prelithiation enables high-performance Li-Al-H anode for solid-state batteries	2020, 10, 1902795	2020-03-01	Pang Yuepeng, Wang Xitong, Shi Xinxin, Xu Peng, Sun Lixian, Li Jun, Zheng Shiyu	北京理工大学、桂林电子科技大学	Advanced Energy Materials	郑时有	17	SCI-E 数据库	是
6	论文	Simple synthesis of graphene-doped flower-like cobalt-nickel-tungsten-boron oxides with self-oxidation for high-performance supercapacitors	2017, 5, 9907-9916	2017-05-28	Xiang Cuili, Wang Qingyong, Zou Yongjin, Huang Pengru, Chu Hailiang, Qiu Shujun, Xu Fen, Sun Lixian	桂林电子科技大学	Journal of Materials Chemistry A	邹勇进、孙立贤	83	SCI-E 数据库	是

7	论文	Binary Co-Ni oxide nanoparticle-loaded hierarchical graphitic porous carbon for high-performance supercapacitors	2020, 37, 135-142	2020-01-15	Liu Yin, Xiang Cuili, Chu Hailiang, Qiu Shujun, McLeod Jennifer, She Zhe, Xu Fen, Sun Lixian, Zou Yongjin	桂林电子科技大学、Queen's University	Journal of Materials Science & Technology	向翠丽、邹勇进	99	SCI-E数据库	是
8	论文	Broccoli-like porous carbon nitride from ZIF-8 and melamine for high performance supercapacitors	2018, 440, 47-54	2018-05-15	Cai Chenglong, Zou Yongjin, Xiang Cuili, Chu Hailiang, Qiu Shujun, Xu Fen, Sun Lixian, She Afzal	桂林电子科技大学、University of Toronto Scarborough、Quaid-i-Azam University	Applied Surface Science	邹勇进、向翠丽	77	SCI-E数据库	是

候选个人合作情况汇总表

序号	合作方式	合作者	合作时间	合作成果	附件编号	备注
1	论文合著	邹勇进, 孙立贤, 徐芬	2020-05-01	Encapsulated cobalt nanoparticles as a recoverable catalyst for the hydrolysis of sodium borohydride	1-1	
2	论文合著	夏永鹏, 张焕芝, 徐芬, 邹勇进, 褚海亮, 孙立贤	2019-04-15	Graphene-oxide-induced lamellar structures used to fabricate novel composite solid-solid phase change materials for thermal energy storage	1-2	

3	论文合著	向翠丽, 邹勇进, 张焕芝, 孙立贤, 徐芬	2014-12-01	A room-temperature hydrogen sensor based on Pd nanoparticles doped TiO <sub>2</sub> nanotubes	1-3	
4	论文合著	徐芬, 孙立贤, 邹勇进, 褚海亮, 张焕芝	2018-01-01	A pyridine vapor sensor based on metal-organic framework-modified quartz crystal microbalance	1-4	
5	论文合著	徐芬, 孙立贤, 郑时有	2020-03-01	Solid-State Prelithiation Enables High-Performance Li-Al-H Anode for Solid-State Batteries	1-5	
6	论文合著	向翠丽, 邹勇进, 褚海亮, 徐芬, 孙立贤	2017-05-28	Simple synthesis of graphene-doped flower-like cobalt-nickel-tungsten-boron oxides with self-oxidation for high-performance supercapacitors	1-6	
7	论文合著	向翠丽, 褚海亮, 徐芬, 孙立贤, 邹勇进	2020-01-15	Binary Co-Ni oxide nanoparticle-loaded hierarchical graphitic porous carbon for high-performance supercapacitors	1-7	
8	论文合著	邹勇进, 向翠丽, 褚海亮, 徐芬, 孙立贤	2018-05-15	Broccoli-like porous carbon nitride from ZIF-8 and melamine for high performance supercapacitors	1-8	

严禁复制