**※2022年度广西自然科学奖公示材料**

1. **成果名称：**电催化剂表/界面结构设计、性能调控及其电化学能量转换与传感应用（自治区科技成果登记号：201920116）
2. **拟提名者：**广西壮族自治区教育厅
3. **成果简介**

电催化是发生在电解质与电极材料表/界面的异相催化反应，电催化剂的性能与其表/界面结构、尺寸和组成密切相关。因此，探索如何从表/界面工程角度设计、构筑过渡金属基纳米结构及其复合材料，实现金属电催化剂性能和成本的双优化一直是电化学能量转换与传感等领域发展的前沿课题。本项目通过表面杂原子掺杂、缺陷调控、引入活性组分等方式，促进金属/金属氧化物基纳米颗粒-碳纳米材料载体间的强耦合相互作用，有效提升了电催化剂的性能。此外，具有高指数晶面结构的贵金属基纳米晶表面上存在高密度的活性位点，通常表现出较高的电催化性能。项目组针对碳纳米材料缺陷设计与活性位调控、Pt基合金纳米晶催化剂表面结构的可控合成新体系、金属/金属氧化物基纳米颗粒-碳纳米材料界面结构的设计构筑与电催化应用等方面展开了系统和深入研究。

主要科学发现包括：（1）在国际上率先开展了基于聚-3,4-乙烯二氧噻吩（PEDOT）和磺化金属酞菁等共轭大分子自下而上可控构筑富含缺陷位的掺杂碳纳米材料（碳纳米管、石墨烯等）用作燃料电池阳极催化剂载体的研究。法国国家科学院P. Serp教授、加拿大皇家科学院和工程院院士张久俊教授、国家优青、浙江工业大学L. Wang教授和中山大学Y. Wang教授分别在Chem. Rev. (IF=72.087)、Electrochem. Energy Rev. (IF=32.804)和J. Mater. Chem. A (IF=14.511)等高影响因子top期刊上对我们的工作进行了专题评述。（2）率先开展了低共熔溶剂（DES）体系中Pt基合金燃料电池催化剂界面结构的可控合成研究；首次以DES为介质，在不添加任何晶种和其他化学试剂的条件下成功合成了对乙醇和甲醇氧化具有高电催化性能的凹24面体PtLa合金纳米晶以及碳纳米管载PtCu合金纳米团簇催化剂，为贵金属稀土表面合金纳米晶催化剂的研究提供了新的合成方法和例证。中国科学院严纯华院士、俄罗斯圣彼得堡国立大学V.P. Ananikov教授、美国密苏里大学哥伦比亚分校G.A. Baker教授、韩国启明大学S.G. Peera教授、国家杰青、中国科学院长春应用化学研究所徐维林研究员和德国柏林工业大学Z. Altintas教授分别在Adv. Mater. (IF=32.086)、Coord. Chem. Rev. (IF=24.833)、Adv. Funct. Mater. (IF=19.924)、Biosens. Bioelectron.(IF=12.545)等高影响因子top期刊上对我们的工作进行了专题评述。（3）基于催化活性组分与碳纳米材料载体相互作用的特点，构筑了几种强耦合异质催化界面并深入研究了其对甲醇和甲酸氧化的电化学性能。

项目成果含8篇代表性SCI收录论文（其中JCR一区论文4篇；二区论文4篇；有1篇SCI影响因子IF>14；3篇SCI影响因子IF=8.0-10.0；4篇IF=7.0-8.0），被Chem. Rev. (IF=72.087)、Adv. Mater. (IF=32.086)、Electrochem. Energy Rev. (IF=32.804)、Coord. Chem. Rev. (IF=24.833)、Adv. Funct. Mater. (IF=19.924)、Polym. Rev. (IF=14.536)等高影响因子的重要SCI期刊正面他引270次。获国家发明专利授权3项。项目负责人受邀在电化学能源科学和技术国际会议、创新电化学能源材料和技术国际会议、先进材料科学和工程国际会议、聚合物化学国际会议、全国电化学大会、全国有机电化学与工业会议等多个学术会议上作报告，产生了良好的影响。

1. **代表性论文（专著）目录（不超过8篇）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 排序 | 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 | 附件编号 |
| 1 | 论文 | A novel strategy for the synthesis of sulfur-doped carbon nanotubes as a highly efficient Pt catalyst support toward the methanol oxidation reaction | 2017, 5, 19467-19475 | 2017年  8月 | Jing-Jing Fan, You-Jun Fan\*, Rui-Xiang Wang, Sheng Xiang, Hua-Guo Tang, Shi-Gang Sun\* | 广西师范大学，厦门大学 | *J. Mater. Chem. A* | 樊友军，孙世刚 | 73 | SCI | 是 |  |
| 2 | 论文 | A novel strategy for synthesizing Fe, N, and S tridoped graphene-supported Pt nanodendrites toward highly efficient methanol oxidation | 2020, 381, 275-284 | 2019年  11月 | Jing-Ping Zhong, Cheng Hou, Li Li, Muhammad Waqas, You-Jun Fan\*, Xing-Can Shen, Wei Chen\*, Li-Yang Wan, Hong-Gang Liao, Shi-Gang Sun\* | 广西师范大学，厦门大学 | *J. Catal.* | 樊友军，陈卫，孙世刚 | 24 | SCI | 是 |  |
| 3 | 论文 | Concave cubic PtLa alloy nanocrystals with high-index facets: Controllable synthesis in deep eutectic solvents and their superior ethanol oxidation properties | 2018, 399, 422-428 | 2018年  8月 | Sheng Xiang, Li Wang, Cong-Cong Huang, **You-Jun Fan**\*, Hua-Guo Tang, Lu Wei, Shi-Gang Sun\* | 广西师范大学，厦门大学 | ***J. Power Sources*** | 樊友军，孙世刚 | 22 | SCI | 是 |  |
| 4 | 论文 | Controllable synthesis of six corner star-like Cu2O/PEDOT-MWCNTs composites and their performance toward electrochemical glucose sensing | 2019, 318, 837-846 | 2019年  6月 | Li-Na Wu, Jing-Ping Zhong, Muhammad Waqas, Zhe Jiang, **You-Jun Fan**\*, Yue Sun, Jia Li, Wei Chen\* | 广西师范大学 | ***Electrochim. Acta*** | 樊友军，陈卫 | 26 | SCI | 是 |  |
| 5 | 论文 | Pt nanocatalysts on polyindole functionalized carbon nanotubes composite with high performance for methanol electrooxidation | 2015, 287, 341-348 | 2015年  4月 | Rui-Xiang Wang, **You-Jun Fan**\*, Li Wang, Li-Na Wu, Sheng-Nan Sun, Shi-Gang Sun\* | 广西师范大学，厦门大学 | ***J. Power Sources*** | 樊友军，孙世刚 | 47 | SCI | 是 |  |
| 6 | 论文 | Deep eutectic solvent-assisted synthesis of highly efficient PtCu alloy nanodendrites on carbon nanotubes for the methanol oxidation reaction | 2019, 322, 134677 | 2019年  8月 | Jingping Zhong, Lili Li, Muhammad Waqas, Xiaoqu Wang, **Youjun Fan**\*, Jiuhui Qi, Bo Yang, Chuyan Rong, Wei Chen\*, Shigang Sun\* | 广西师范大学，厦门大学 | ***Electrochim. Acta*** | 樊友军，陈卫，孙世刚 | 26 | SCI | 是 |  |
| 7 | 论文 | A strategy in deep eutectic solvents for carbon nanotube-supported PtCo nanocatalysts with enhanced performance toward methanol electrooxidation | 2017, 42, 26744-26751 | 2017年  10月 | Jun-Ming Zhang, Sheng-Nan Sun, Yang Li, Xiao-Jie Zhang, Pan-Yu Zhang, **You-Jun Fan**\* | 广西师范大学 | ***Int. J. Hydrogen Energy*** | 樊友军 | 32 | SCI | 是 |  |
| 8 | 论文 | Hydrogen co-reduction synthesis of PdPtNi alloy nanoparticles on carbon nanotubes as enhanced catalyst for formic acid electrooxidation | 2017, 42, 7226-7234 | 2016年  6月 | Jun-Ming Zhang, Rui-Xiang Wang, Rui-Jiao Nong, Yang Li, Xiao-Jie Zhang, Pan-Yu Zhang, **You-Jun Fan**\* | 广西师范大学 | ***Int. J. Hydrogen Energy*** | 樊友军 | 20 | SCI | 是 |  |
| 合计 | | | | | | | | | 270 | / | / | / |

**五、 候选人姓名**

樊友军，陈卫，孙世刚，钟静萍，武丽娜，樊晶晶，王睿翔，项胜，张俊明

**六、候选单位名称**

广西师范大学，厦门大学