浙江省科学技术奖公示信息表（单位提名）

提名奖项：自然科学奖

|  |  |
| --- | --- |
| 成果名称 | 高比能锂硫电池材料设计构筑及界面结构调制机理 |
| 提名等级 | 二等奖 |
| 提名书  相关内容 | 详见下表附件。 |
| 主要完成人 | 夏新辉，排名1，教授，浙江工业大学、浙江大学  夏阳，排名2，教授，浙江工业大学  周建仓，排名3，教授，浙江大学  沈盛慧，排名4，讲师，浙江理工大学、浙江大学  方如意，排名5，研究员，浙江工业大学 |
| 主要完成单位 | 1. 单位名称：浙江工业大学   2、单位名称：浙江大学 |
| 提名单位 | 浙江省教育厅 |
| 提名意见 | 先进电池材料与技术是支撑国家“十四五”规划、助力“双碳”目标实现的核心关键领域。锂硫电池因其600 Wh/kg以上的理论能量密度，成为破解能量瓶颈，推动技术迭代的重要方向。该成果主要完成人在国家及省部级等项目资助下，聚焦高比能锂硫电池材料及器件开发中的关键科学和技术问题，取得了系列创新性成果：（1）提出了高容量霉菌碳硫正极设计制备新理论。首次提出并证实多级孔霉菌生物碳对活性硫的熔融吸附特性，创制自掺杂高导霉菌碳硫正极，从根本上提升荷质传输效率与放电容量，引领了微生物碳硫正极领域的研究；（2）解析了锂负极淬火界面稳定化新机制。首创金属锂低温喷雾淬火界面固态电解质层构筑技术，揭示了低温电解液与熔融锂的淬火界面反应机制和增益效应，有效解决了锂枝晶生长的难题，获得无枝晶、高循环稳定性锂负极；（3）发现了菌丝碳修饰隔膜对多硫化锂的穿梭抑制新机制。首次揭示了菌丝羧羟基等基团对多硫化锂的化学极性吸附机理，发明了耐穿梭长寿命菌丝碳基修饰隔膜，提出了新型隔膜的设计思路。最终实现高比能、高功率、高安全、长寿命锂硫电池，并完成示范应用。​  该成果被国内外学术界广泛认同和引用，备受国内产业界关注，对新一代高比能电池材料及其器件设计开发起到了重要的引领和推动作用。  提名该成果为浙江省科学技术奖自然科学奖二等奖。 |

附件1： 代表性论文（专著）目录（不超过8篇）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 论文（专著）名称/刊名 | 年卷页码（xx年xx卷xx页） | 发表  时间  （年、月） | 通讯  作者 | 第一  作者 | 所有作者（按排序） | 他引  总次数 | 检索数据库 |
| 1 | Multifunctional Hyphae Carbon Powering Lithium-Sulfur Batteries / **Advanced Materials** | 2022, 34, 2107415 | 2021年11月 | Lingjie Zhang; Xinhui Xia; Jiancang Zhou | Lei Huang | Lei Huang, Shenghui Shen, Yu Zhong, Yongqi Zhang, Lingjie Zhang\*, Xiuli Wang, Xinhui Xia\*, Xili Tong, Jiancang Zhou\*, Jiangping Tu | 95 | SCI-E |
| 2 | Popcorn Inspired Porous Macrocellular Carbon: Rapid Puffing Fabrication from Rice and Its Applications in Lithium-Sulfur Batteries / **Advanced Energy Materials** | 2018, 8, 1701110 | 2017年9月 | Xinhui Xia; Yang Xia; Qiang Zhang | Yu Zhong | Yu Zhong, Xinhui Xia\*, Shengjue Deng, Jiye Zhan, Ruyi Fang, Yang Xia\*, Xiuli Wang, Qiang Zhang\*, Jiangping Tu | 305 | SCI-E |
| 3 | Implanting Niobium Carbide into Trichoderma Spore Carbon: A New Advanced Host for Sulfur Cathode / **Advanced Materials** | 2019, 31,  1900009 | 2019年3月 | Xinhui Xia | Shenghui Shen | Shenghui Shen, Xinhui Xia\*, Yu Zhong, Shengjue Deng, Dong Xie, Bo Liu, Yan Zhang, Guoxiang Pan, Xiuli Wang, Jiangping Tu | 159 | SCI-E |
| 4 | Spore Carbon from Aspergillus Oryzae for Advanced Electrochemical Energy Storage / **Advanced Materials** | 2018, 30, 1805165 | 2018年10月 | Xinhui Xia | Yu Zhong | Yu Zhong, Xinhui Xia\*, Shengjue Deng, Dong Xie, Shenghui Shen, Kaili Zhang, Weihao Guo, Xiuli Wang, Jiangping Tu | 117 | SCI-E |
| 5 | A Powerful One-step Puffing Carbonization Method for Construction of Versatile Carbon Composites with High-efficiency Energy Storage / **Advanced Materials** | 2021, 33, 2102796 | 2021年8月 | Lingjie Zhang; Jiangping Tu | Shenghui Shen | Shenghui Shen, Lei Huang, Xili Tong, Rongfan Zhou, Yu Zhong, Qinqin Xiong, Lingjie Zhang,\* Xiuli Wang, Xinhui Xia, Jiangping Tu\* | 48 | SCI-E |
| 6 | Electrode Design for Lithium-Sulfur Batteries: Problems and Solutions / **Advanced Functional Materials** | 2020, 30, 1910375 | 2020年3月 | Yang Xia; Xinhui Xia | Lei Huang | Lei Huang, Jiaojiao Li, Bo Liu, Yahao Li, Shenghui Shen, Shengjue Deng, Chengwei Lu, Wenkui Zhang, Yang Xia\*, Guoxiang Pan, Xiuli Wang, Qinqin Xiong, Xinhui Xia\*, Jiangping Tu | 295 | SCI-E |
| 7 | Confining Sulfur in N-Doped Porous Carbon Microspheres Derived from Microalgaes for Advanced Lithium-Sulfur Batteries / **ACS Applied Materials & Interfaces** | 2017, 9,  23782-23791 | 2017年6月 | Xinyong Tao; Wenkui Zhang | Yang Xia | Yang Xia, Ruyi Fang, Zhen Xiao, Hui Huang, Yongping Gan, Rongjun Yan, Xianghong Lu, Chu Liang, Jun Zhang, Xinyong Tao\*, Wenkui Zhang\* | 138 | SCI-E |
| 8 | Coupling a Sponge Metal Fibers Skeleton with In situ Surface Engineering to Achieve Advanced Electrodes for Flexible Lithium Sulfur Batteries / **Advanced Materials** | 2020, 32, 2003657 | 2020年7月 | Xinhui Xia | Bo Liu | Bo Liu, Yan Zhang, Zilin Wang, Changzhi Ai, Sufu Liu, Ping Liu, Yu Zhong, Shiwei Lin, Shengjue Deng, Qi Liu, Guoxiang Pan, Xiuli Wang, Xinhui Xia\*, Jiangping Tu | 101 | SCI-E |
|  | 合计 | | | | | | 1258 |  |

附件2： 主要知识产权和标准规范目录（不超过5件）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 知识产权  （标准规范）类别 | 知识产权（标准规范）具体名称 | 国家  （地区） | 授权号  （标准规范编号） | 授权（标准发布）日期 | 证书编号（标准规范批准发布部门） | 权利人（标准规范起草单位） | 发明人（标准规范起草人） | 发明专利（标准规范）有效状态 |
| 发明专利 | 一种硫-生物质碳/过渡金属复合电极材料及其制备方法和应用 | 中国 | ZL201611205892.4 | 2019年 03月 05日 | 第3279335号 | 浙江大学 | 夏新辉，钟宇，詹继烨，涂江平，王秀丽 | 有效 |
| 发明专利 | 褶皱状的硫-大米碳/碳化钛复合材料及其制备方法和应用 | 中国 | ZL201811564534.1 | 2020年08月18日 | 第3943803号 | 浙江大学 | 夏新辉，刘博，王秀丽，涂江平 | 有效 |
| 发明专利 | 硫-孢子碳/碳化铌复合电极材料及其制备方法和应用 | 中国 | ZL201811583142.X | 2020年10月16日 | 第4036973号 | 浙江大学 | 夏新辉，沈盛慧，邓盛珏，王秀丽，涂江平 | 有效 |
| 发明专利 | 一种硫-根霉菌丝球碳/金属氧化物复合材料及其制备方法和应用 | 中国 | ZL202110241385.0 | 2022年02月18日 | 第4941240号 | 浙江大学 | 夏新辉，黄蕾，王秀丽，涂江平 | 有效 |
| 发明专利 | 一种海绵镍材料及其制备方法和制备柔性锂硫电池的应用 | 中国 | ZL202010243340.2 | 2021年10月08日 | 第4721388号 | 浙江大学 | 夏新辉，刘博，王秀丽，涂江平 | 有效 |