山西煤化所在储能炭材料与器件方面取得系列进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/9094.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

近年来，在储能炭材料与器件研发方面，研究员陈成猛带领中国科学院山西煤炭化学研究所709组取得了系列进展。团队解决了储能炭制备与应用中一系列科学难题，通过产学研用协同创新，突破石墨烯、电容炭和球形石墨等储能炭材料规模化生产核心技术，设计组装了超级电容器、锂离子电池和锂硫电池等储能器件，形成电动汽车、道钉灯和无人机等应用示范。

从生物质和高分子等有机前驱体向无机炭材料转化的结构演变机制，及材料微观结构与电化学性能间的构效关系，是储能炭可控制备与定向应用的共性关键科学问题。团队阐释了淀粉分子交联过程中主/侧链竞争反应及碳碳键断裂和键合机制，为生物质向电容炭的可控转化提供了科学依据（*ACS Sustainable Chem. Eng.*, 2019, 7, 14796-14804）；研究了生物质和酚醛树脂基电容炭或硬炭在热还原时含氧官能团的演变路径，并与其超级电容器和锂离子电池等性能建立关联，为储能炭材料表面结构优化指明了方向（*J. Energy Chem.*, 2020, JECHEM1233; *Electrochim. Acta*, 2020, 337, 135736-11; *J. Energy Chem.*, 2018, 27, 439-446）；阐释了磷酸活化对多孔炭表面磷掺杂的化学机制，并发现了其对电化学界面的稳定效应，为高电压电容炭的表面结构设计提供了新思路（*ACS Appl. Mater. Interfaces*, 2019, 11, 11421-11430; *Electrochim. Acta* , 2019, 318, 151-160; *Electrochim. Acta*, 2018, 266, 420-430.）。团队还就生物质基电容炭和酚醛树脂基碳气凝胶领域国内外科研进展和发展趋势进行了综述（*J. Mater. Chem. A*, 2019, 7, 16028-16045; *Micropor. Mesopor. Mater.*, 2019, 279, 293-315.）。

陈成猛团队与晋能集团、美锦集团和山西三维等企业合作，先后攻克吨级氧化还原石墨烯、十吨级生物质基电容炭和吨级煤基球形石墨中试技术，打通全套工艺流程，研制配套关键装备，实现了相关材料从“样品”向“产品”的跨越。团队石墨烯中试制备技术通过山西科技成果鉴定，产品已推广应用于中电科18所、航天科技42所、中国航发北京航材院等国内外100余家企业和研究机构。电容炭中试产品已顺利通过宁波中车、锦州凯美和上海奥威等国内电容器领军企业的应用评测。近期，团队已与美锦能源合作启动年产500吨电容炭产业化一期工程，预计2021年产出批量化合格产品。

为服务储能炭材料精准高效研发，709组建成了国际先进的电化学储能器件组装与评测平台。依托自主炭材料，设计组装了超级电容器、锂离子电池和锂硫电池等先进储能器件，并形成道钉灯、电动汽车、无人机等应用示范。通过整合上下游资源，实现了从“单元配套”向“系统集成”的过渡，在反馈指导材料工艺优化的同时，实现了储能行业需求的精准对接。目前，团队已与宁波中车、宁德时代、沙特基础工业公司、厦门大学、中科院空天信息创新研究院和大连化学物理研究所等单位建立密切合作关系。

团队在储能炭材料和器件方面形成了完善的知识产权布局，目前已申请PCT专利3项，国家发明

专利45项、实用新型专利5项，其中已授权19项。团队积极推进标准化工作，共主持制订4项国际标准（IEC/TS 62607-6-13；IEC/TS 62607-6-20；2 项PWI项目）、国家标准2项（20160467-T-491；20100983-T-49）。团队还获得山西省自然科学一等奖、中国产学研合作创新成果一等奖、中国化工学会技术发明二等奖等荣誉。

上述工作获NSFC优秀青年基金、面上项目及青年基金、中科院STS重点项目、山西省科技重大专项、太原科技局重大项目及国内外企业横向课题等10余个项目的联合资助。



储能炭材料与器件中试平台及成果展示

研究团队单位：山西煤炭化学研究所

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发