



新闻动态

科技新闻

通知公告

支部活动

学习园地

信息公开

科技新闻

当前位置: 首页 | 新闻动态 | 科技新闻

我校成果入选2020年度“中国高等学校十大科技进展”

来源: 科研部 发布时间: 2021-03-12 浏览次数: 299

近日, 由教育部科技委组织评选的2020年度“中国高等学校十大科技进展”结果揭晓。我校主导完成的“黑磷复合材料的‘界面重构’实现高倍率高容量锂存储”入选2020年度“中国高等学校十大科技进展”。

多领域技术(如电动汽车和5G通信)的进步对具有快充能力的高能量密度电池需求日益迫切, 然而高能量密度和快充能力难以兼得。能量通过锂离子与电极材料的化学反应进出电池, 电极材料对锂离子的传导能力是决定充电速度的关键。

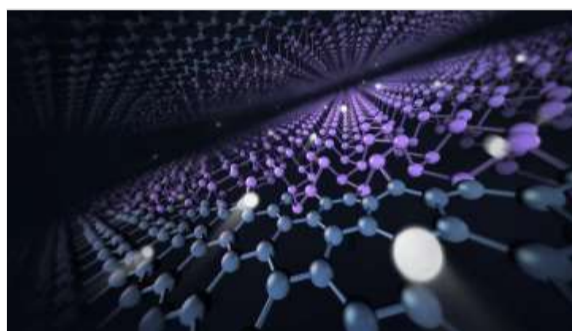


图1: 黑磷(紫色)、石墨(灰色)边界键合结构示意图

黑磷是白磷的同素异形体, 特殊的层状结构赋予它很强的离子传导能力和高理论容量, 是极具潜力的满足快充要求的电极材料。然而黑磷容易从层状结构的边缘开始发生结构破坏, 实测性能远低于理论预期。我校季恒星教授与合作者提出了一种崭新的“复合材料界面重构”设计策略, 用于提高锂离子的扩散速率。研究团队利用高能球磨的办法将黑磷和石墨的层状结构撕裂, 在层状结构的边界暴露出的磷、碳原子相结合使黑磷和石墨纳米片通过磷-碳共价键相连。这种结合诱导黑磷和石墨肩并肩平行排列, 打开离子进入黑磷的通道。更进一步通过聚合物包覆优化固态电解质界面膜, 使锂离子能够快速进入复合材料。材料在压实密度 1.49 g/cm^3 的条件下可在 13 A/g 的电流密度实现近 500 mAh/g 的储锂容量, 稳定循环2000次。如果能够实现这款材料的大规模生产, 找到匹配的正极材料及其他辅助材料, 并针对电芯结构、热管理和析锂防护等进行优化设计, 将有望获得能量密度达350瓦时/千克并具备快充能力的锂离子电池。在一技术的基础上, 团队将在基础研究层面和规模制备技术方面继续探索。

研究成果于2020年10月9日发表在《Science》上, 该工作被新华社、《中国科学报》、《中国青年报》、《经济日报》、《解放日报》、央广网等国内媒体, 英国The Independent(《独立报》)、C&EN、EurekAlert、ChemEurope、Phys.Org等国际主流媒体报道。固体界面共价键合的结构设计策略为基于已有电化学体系提高电极倍率性能, 解决电池能量密度和功率密度相互掣肘的难题提供了全新的思路。

1998年以来教育部科技委每年组织评选出高等学校十大科技进展, 及时宣传高等学校重大科技成果, 充分展示了高校在我国科技创新方面的进展, 对提升高校科技的整体水平、科技创新能力发挥了积极作用。

(科研部)

