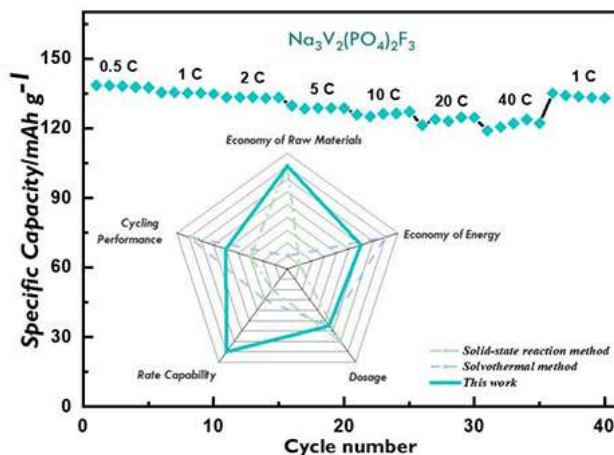


我所钠离子电池聚阴离子型正极材料研究取得新进展

发布时间: 2019-06-26 | 供稿部门: DNL17

近日,我所储能技术研究部(DNL17)李先锋研究员、张华民研究员、郑琼副研究员带领的研究团队,在钠离子电池聚阴离子型正极材料研究方面取得新进展,研究成果在线发表于《美国化学会能源快报》(ACS Energy Letters (<https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acsenergylett.9b00748>))上。

钠离子电池具有资源丰富、低成本、高性价比等优点,在电动自行车、低速电动车、分布式储能、大规模储能领域具有很好的应用前景。钠离子电池与锂离子电池工作原理相似,正极材料决定钠离子电池能量密度。聚阴离子型化合物具有较高电压、较高理论比容量、结构稳定等优点,成为钠离子电池正极材料的优选之一。然而,聚阴离子型化合物的电子电导率低,限制了电池的比容量和倍率性能。因此,进一步提高其倍率性能、优化全电池性能,以及进一步降低材料制备成本、实现材料规模化制备,是急需攻破的难题。针对此,该团队近年来在钠离子电池聚阴离子型正极材料的结构基元调控、钠脱嵌机制、碳复合制备、全电池及软包电池构建等方面展开了系列研究,实现了高性能三氟磷酸钒钠 $\text{Na}_3\text{V}_2(\text{PO}_4)_2\text{F}_3$ (Nano Energy (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211285518301204>), 2018; J. Mater. Chem. A (<https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2017/ta/c7ta03133e#!divAbstract>), 2017)、氟磷酸钒钠 NaVPO_4F (J. Mater. Chem. A (<https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2018/ta/c8ta08842j#!divAbstract>), 2018)、磷酸钒钠 $\text{Na}_3\text{V}_2(\text{PO}_4)_3$ (J. Mater. Chem. A (<https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2018/ta/c8ta00117k#!divAbstract>), 2018; J. Mater. Chem. A (<https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2016/ta/c6ta07109k#!divAbstract>), 2016)等钒基聚阴离子型化合物的高效合成及应用。



三氟磷酸钒钠具有由 $[\text{V}_2\text{O}_8\text{F}_3]$ 双八面体与 $[\text{PO}_4]$ 四面体间隔性的联结形成的三维网状结构,有利于 Na^+ 的快速嵌入和脱出。其理论能量密度为 500Wh/kg ,与 LiFePO_4 在锂离子电池中的能量密度相当(550Wh/kg),近年来备受关注。在前期研究工作基础上,研究团队提出了一种低温溶剂热-球磨制备方法,实现了高电导性碳包覆氟磷酸钒钠($\text{Na}_3\text{V}_2(\text{PO}_4)_2\text{F}_3$)的绿色经济合成。研究发现低温溶剂热过程中溶剂种类和pH值对 $\text{Na}_3\text{V}_2(\text{PO}_4)_2\text{F}_3$ 形貌和产物纯度起到关键作用。在乙醇和水共混溶剂的酸性环境中,晶体具有很高的表面能,可以获得高纯度且高产率的 $\text{Na}_3\text{V}_2(\text{PO}_4)_2\text{F}_3$ 。与科琴黑(KB)短时间(1h)球磨之后, $\text{Na}_3\text{V}_2(\text{PO}_4)_2\text{F}_3$ 表面均匀包覆了一层高度石墨化的KB,有效提高了其离子扩散和电子传导能力。由 $\text{Na}_3\text{V}_2(\text{PO}_4)_2\text{F}_3$ 组装的钠离子电池在 0.5C 的电流下具有 138mAh/g 的高比容量,在 40C 的大电流下其容量仍能维持 122mAh/g 。该低温溶剂热-球磨方法将为低成本、高性能钠离子电池技术的实用化提供一种新的策略。

上述研究工作得到中国科学院战略性先导科技专项的资助。(文/图 易红明)

地址: 辽宁省大连市沙河口区中山路457号 邮编: 116023
电话: +86-411-84379198 传真: +86-411-84691570
邮件: dicp@dicp.ac.cn (mailto:dicp@dicp.ac.cn)

(<http://www.dicp.cas.cn>)



([//bszs.conac.method=shov](http://bszs.conac.method=shov))

官方微信



化学之美



版权所有 © 中国科学院大连化学物理研究所 本站内容如涉及知识产权问题请联系我们 备案号: 辽ICP备05000861号 辽公网安备21020402000367号
(https://www.cnzz.com/stat/website.php?web_id=1261150268)

