

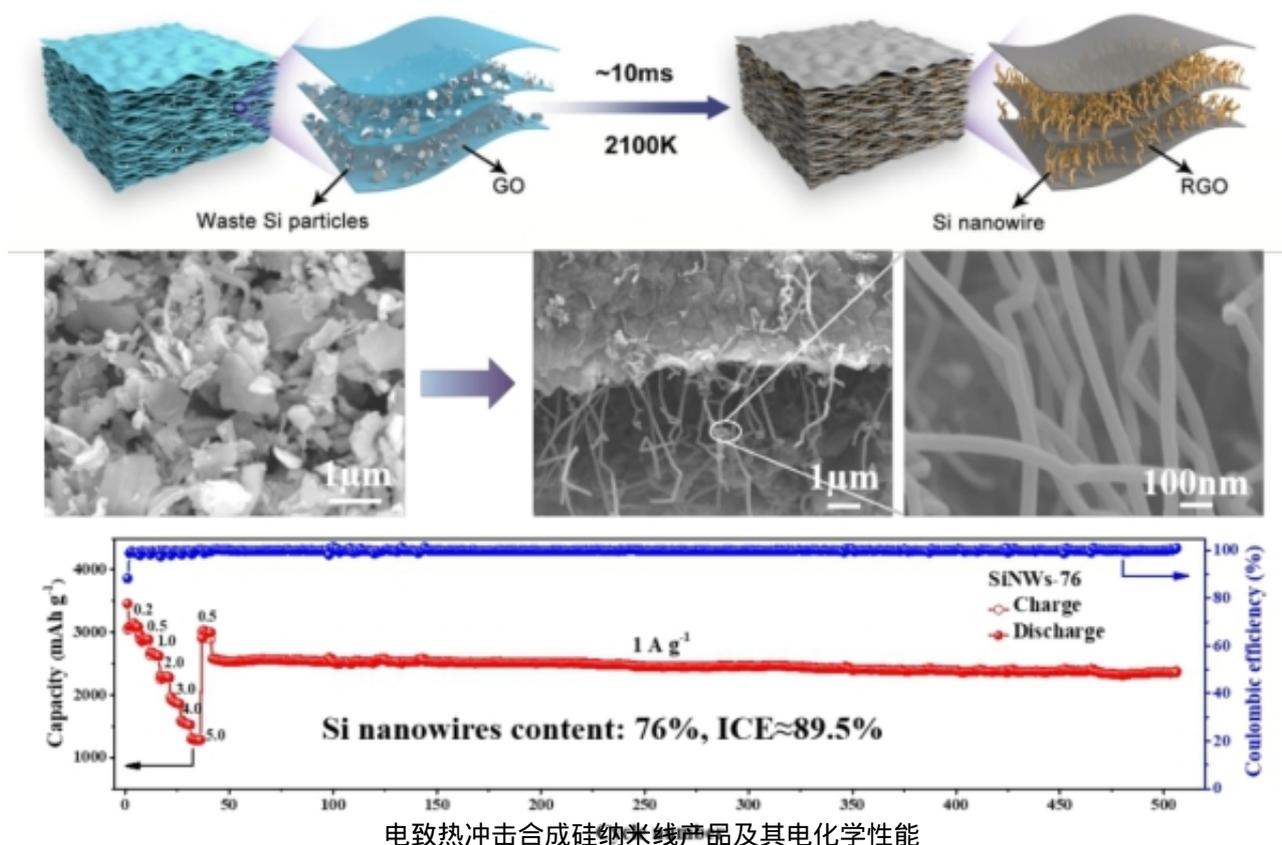
## 过程工程所光伏硅废料“一步法”制备硅纳米线电极研究获进展

硅片是晶硅太阳能电池的基础材料，但其制造过程中会产生硅废料，造成资源浪费和环境污染。利用光伏硅废料制备锂离子电池负极材料是实现光伏和锂电产业绿色、协同、可持续发展的重要方向。近日，中国科学院过程工程研究所绿色冶金与产品工程课题组博士研究生陆继军，在研究员王志、副研究员刘俊昊等的指导下，利用可控电致热冲击方法，创新性地实现了从光伏硅废料到高硅含量纳米线电极的无催化剂一步高效制备，锂离子电池能量密度显著提升，为高效低成本制备锂离子电池用硅纳米线材料提供了新思路。相关研究成果以 Millisecond Conversion of Photovoltaic Silicon Waste to Binder-Free High Silicon Content Nanowires Electrodes 为题，发表在 Advanced Energy Materials 上。

近年，在碳中和目标指引下，光伏太阳能产业发展迅猛。然而，在硅片制造过程中会产生硅废料，且目前仅能降级利用。为此，过程工程所王志研究员团队针对硅废料粒度细（ $\sim 1\ \mu\text{m}$ ）、氧化膜包裹和微量杂质夹带造成其高值化利用难的问题，提出了一种绿色、高效的增值循环再生策略，充分发挥硅废料氧化膜的限域和缺陷的诱导作用，通过闪电加热和淬冷提供大梯度热场（ $\sim 105\ \text{K/s}$ ）驱动受限空间内硅原子的定向扩散以达到硅纳米线的快速生长，电极首效高达89.5%，循环超500次容量仍大于 $2300\ \text{mAh g}^{-1}$ ，达到国际先进水平。

王志团队在光伏硅废料的高值化循环利用领域取得了系列进展，研发了多项特色技术和装备，建立了万吨级硅基固废短程高值循环利用示范工程，研究成果相继发表在 ACS Sustainable Chem. Eng. DOI: 10.1021/acssuschemeng.1c03381；ACS Sustainable Chem. Eng., 2021, 9, 2962-2974（封面文章）；Sol. Energy Mater. Sol. Cells, 2021, 230, 111213；J. Hazard. Mater., 2021, 403, 123598；J. Alloys Compd., 2021, 874, 159914；J. Alloys Compd., 2020, 820, 153300；J. Mater. Chem. A, 2019, 7, 11347-11354；Chem. Eng. J., 2019, 370, 565-572。

研究工作得到国家重点研发计划、国家自然科学基金和北京市自然科学基金的支持。



原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/173563.html>