
锂离子电池硅负极材料综述：追求微米硅商业化

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/20498.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！

锂离子电池硅负极材料综述：追求微米硅商业化。

2022年10月7日，华中科技大学胡先罗教授团队在Nano Research Energy发表题为The Pursuit of Commercial Silicon-Based Microparticle Anodes for Advanced Lithium-Ion Batteries: A Review的综述，总结了锂离子电池硅负极最新研究进展。

硅基负极由于其优异的理论容量，被认为是最具前景的下一代锂离子电池负极材料之一。然而，硅在与锂发生合金化反应时会产生巨大的体积膨胀(~300%)，这种体积变化将诱发电极内部应力积累，导致活性颗粒粉化，电极结构破坏，容量迅速衰减。同时，硅负极巨大的体积效应还会引起界面的不稳定，造成固态电解质界面(SEI)的持续生长，降低库伦效率，进一步加剧性能的衰减。大量研究结果表明，纳米技术有望解决硅负极面临的循环稳定性等问题，但从实际应用的角度出发，纳米尺度的硅负极具有低的体积能量密度和高的生产成本等，限制了其实际应用。认识到在实验室水平具有吸引力的纳米级硅负极不太可能在商业或实际中得到复制，大量研究致力于微米尺度的硅负极，因为它通常能够实现更高的库伦效率，同时具有更高的振实密度和相对更低的生产成本。在过去十年里，微米尺度的硅基材料在锂离子电池的应用中取得了一定的进展。考虑到发展高能量密度电池的迫切性和微米尺寸硅基材料的应用前景，全面总结微米级硅负极的相关研究进展是十分有价值的。目前，基于原材料为工业化的微米尺寸硅基材料(微米级硅颗粒(Si MP)、微米级氧化硅颗粒(SiOxMP)、硅基合金和其它工业块状材料)的硅基负极，还没有得到系统性的总结。这些材料由于已经实现大规模生产，因此总结相关的研究对实现高能量密度硅基锂离子电池的大规模商业应用具有十分重大的意义。

基于此，华中科技大学胡先罗教授团队从简单、可规模化、安全和可持续的角度出发，围绕原料、制备工艺、产率、环境友好度等方面对SiMP或商用硅基材料制备的硅负极的发展进行了系统地总结(图1)。首先，作者阐明了微米尺寸硅负极存在的挑战，还全面介绍了为保持电极结构完整性，抑制体积膨胀，提高离子/电子导电性，降低成本等微米硅电极结构设计的相关策略和合成方法。此外，还讨论了粘结剂、电解液/固态电解质在微米硅负极中的相关应用。最后，对微米硅全电池的发展和设计提供了全面的总结，并就商业化应用方向和前景进行了展望。

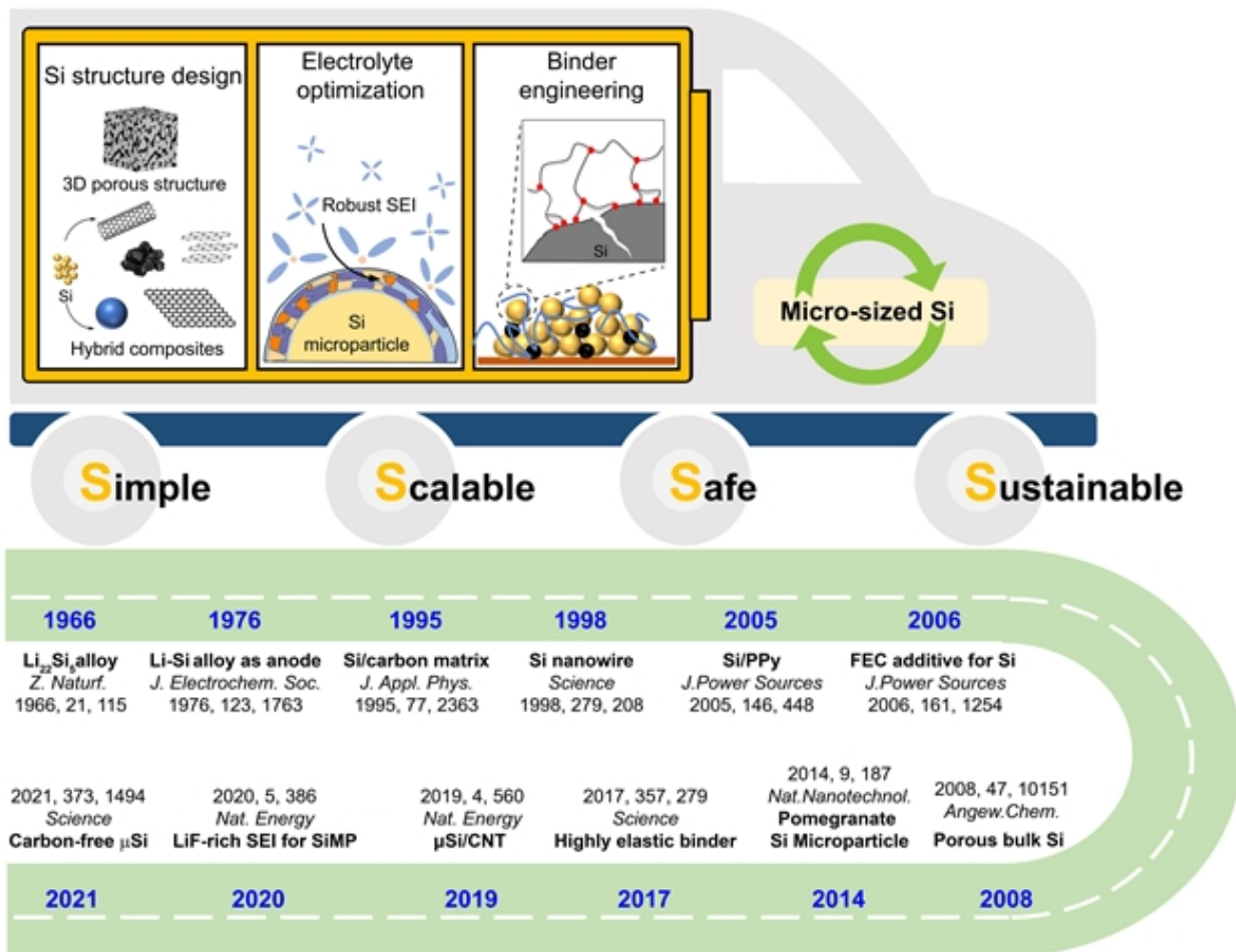


图1：硅负极的发展历程和商业化应用策略。

相关论文信息：

Q. Liu, Y. Hu, X. Yu, et al. The Pursuit of Commercial Silicon-Based Microparticle Anodes for Advanced Lithium-Ion Batteries: A Review. *Nano Research Energy*. 2022, 1: e9120037.

<https://doi.org/10.26599/NRE.2022.9120037>.

<https://doi.org/10.26599/NRE.2022.9120037>

作为Nano Research姊妹刊，Nano Research Energy (ISSN: 2791-0091; e-ISSN: 2790-8119; 官网: <https://www.sciopen.com/journal/2790-8119>)于2022年3月创刊，由清华大学曲良体教授和香港城市大学支春义教授共同担任主编。Nano Research Energy是一本国际化的多学科交叉，全英文开放获取期刊，聚焦纳米材料和纳米科学技术在新型能源相关领域的前沿研究与应用，对标国际顶级能源期刊，致力于发表高水平的原创性研究和综述类论文，已入选2022年度中国科技期刊卓越行动计划——高起点新刊项目。2023年之前免收APC费用，欢迎各位老师踊跃投稿。投稿请联系：NanoResearchEnergy@tup.tsinghua.edu.cn.

来源：Nano Research Energy

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](http://www.iikx.com)转发