

研究实现二维硼化物可控制备及微型储能应用

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/41746.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！

二维过渡金属硼化物因其独特的电子结构、高电导率及丰富的表面化学特性，在电化学储能领域具备广阔应用前景。硼化钼（MoB）可通过选择性刻蚀去除层状钼铝硼（MoAlB）中的铝（Al）层获得。然而，该方法常面临Al去除不完全，以及刻蚀后MoB层间再堆叠等问题，难以实现二维纳米片的

充分剥离。这会降低材料的可利用表面积，阻碍电解质离子进入层间活性位点，从而制约MoB在高倍率储能器件中的性能。

近日，中国科学院大连化学物理研究所科研团队在二维过渡金属硼化物的可控制备及微型储能应用方面取得进展。团队发展了一种无水锂离子溶剂辅助剥离策略，可将MoAlB衍生的层状MoB转化为高质量二维MoB纳米片，并构建了高性能微型超级电容器和柔性集成微系统。

研究采用氯化锌（ ZnCl_2 ）熔盐刻蚀法，选择性去除MoAlB中的Al层，得到具有Cl/O混合表面端基的层状MoB。随后，团队引入无水氯化锂-二甲基亚砜（ $\text{LiCl}-\text{DMSO}$ ）插层策略，利用 Li^+ -DMSO溶剂化配合物扩大层间距，并结合温和超声处理，制备出少层剥离MoB（d-

有效提升了可接触表面积。

结合实验表征与理论计算，科研人员进一步阐明了溶剂辅助插层作用机制。相较于水合 Li^+ ， Li^+ -DMSO配合物具有较强的进入MoB层间并促进结构膨胀的能力。密度泛函理论计算表明， Li^+

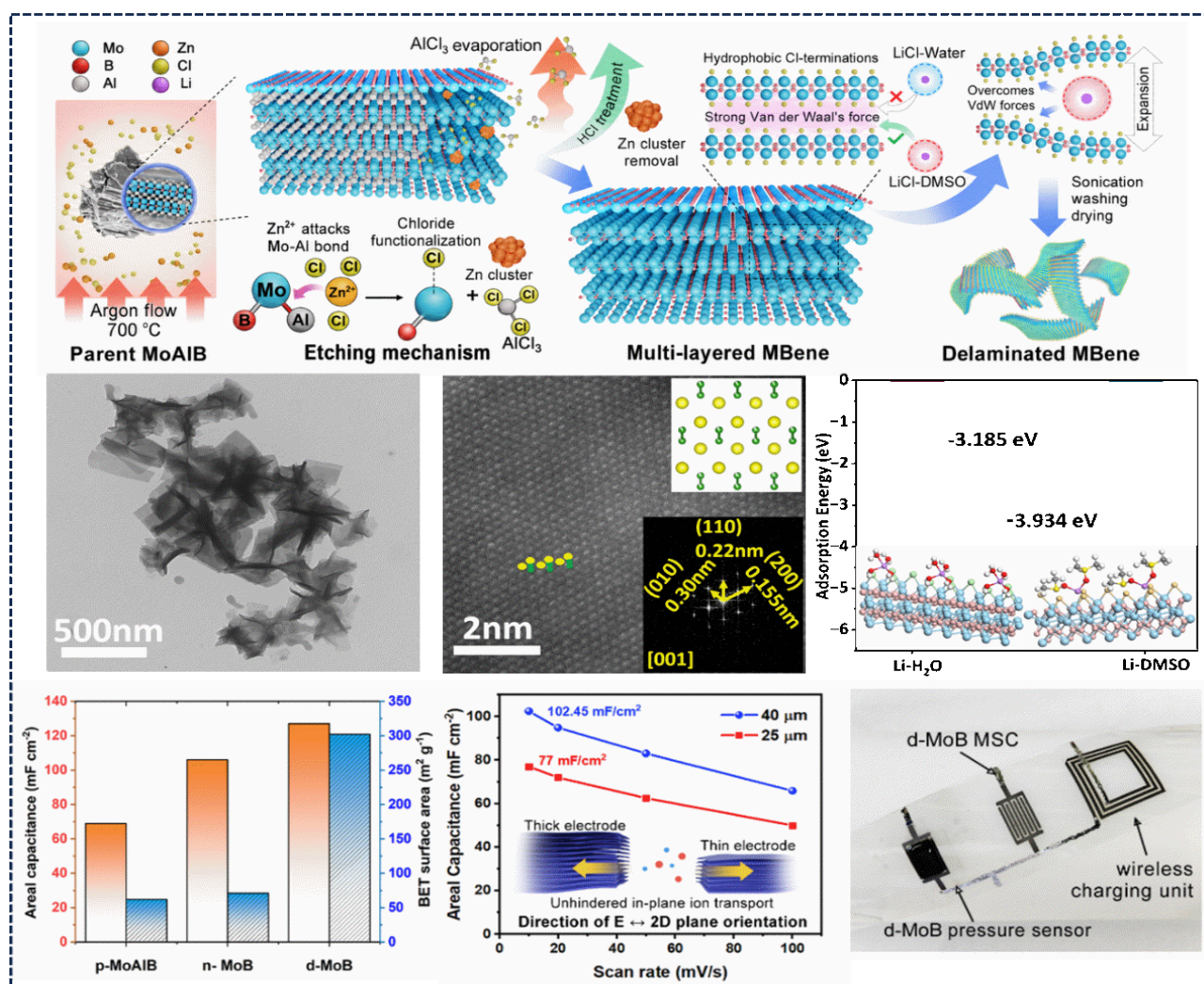
Li^+ 的溶剂化与配位环境对层间膨胀和剥离效率具有重要影响。

得益于少层结构、更多暴露的活性表面和缩短的离子传输路径，d-MoB纳米片展现出增强的电化学性能。基于该材料制备的平面叉指微型超级电容器，面积比电容为 102.4 mF cm^{-2} ，面积能量密度为 $4\text{ }\mu\text{ Wh cm}^{-2}$ ，并可在低至 $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的条件下稳定工作。

团队还将微型超级电容器与无线充电线圈、d-MoB基压力传感器集成，构建了柔性无线充电—储能—传感微系统，展示了d-MoB在微型储能和柔性电子领域的应用潜力。

相关研究成果发表在《美国化学会志》（Journal of the American Chemical Society）上。研究工作得到国家自然科学基金等的支持。

论文链接



研究实现二维硼化物可控制备及微型储能应用

研究团队单位：大连化学物理研究所

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](https://www.iikx.com)转发