
科学家开发出水下超粘水凝胶

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/35334.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！

科学家开发出水下超粘水凝胶。近日，深圳大学化学与环境工程学院特聘副教授范海龙联合日本北海道大学教授龚剑萍等人在水凝胶领域取得重要突破。研究团队基于蛋白质数据库，创新性地提出了一种融合数据挖掘、仿生实验设计与机器学习的三位一体设计策略，成功预测并开发了水下粘附强度达到兆帕级的超粘水凝胶，展示了一个从仿生经验走向数据驱动的材料设计完整路径。该成果以封面文章的形式发表于《自然》。

设计凝胶与弹性体等软材料是一项复杂任务，这需要筛选合适的结构单元类型与用量（如单体），并确定其在材料中的排布方式，由此产生的设计空间包含近乎无限的可能组合。更复杂的是，由于弱分子相互作用与热涨落的共同影响，软材料会呈现出精细的多尺度行为，其结构-性能关系跨越多个时空尺度，其中介观尺度结构起着关键作用。

数据驱动方法通过标准化数据集，改变了具有明确原子结构的硬质材料的发现与预测范式，实现了精确的性能预测并促进设计空间的高效探索。然而，由于软材料存在复杂的多尺度结构-性能关系，相关应用仍面临挑战。

在该研究中，科研人员提出了一种融合数据挖掘、实验验证与机器学习的数据驱动策略，从头设计适用于严苛水下环境的高性能粘附水凝胶。通过挖掘蛋白质数据库，研究团队开发出描述符策略，利用理想共聚在聚合物链中统计复现蛋白质序列模式，从而实现了水凝胶的定向设计与数据集构建。研究结果显示，基于180种仿生水凝胶的初始数据集，采用机器学习优化配方后获得粘附强度的显著提升，最高值突破1兆帕。

这类超强粘附水凝胶在生物医学工程至深海探测等领域展现出巨大应用潜力，标志着软材料数据驱动创新的重要突破。（来源：中国科学报 刁雯蕙）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41586-025-09269-4>

The international journal of science / 7 August 2025

nature

RUBBER STUCK

AI-guided design generates
super-adhesives for wet
environments



Breaking point
Can peer review be
rescued from its
current state of crisis?

Keeping cool
Why heatwave advice
should factor in how
the human body works

Primate candidate
Molecular cell atlas
gives mouse lemur
model potential

Vol. 644, No. 8075
£10.00 / nature.com



论文封面。研究团队供图

作者：范海龙等 来源：《自然》

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