“爬螺旋楼梯”的他，把分子“编织”成气凝胶

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/39714.html

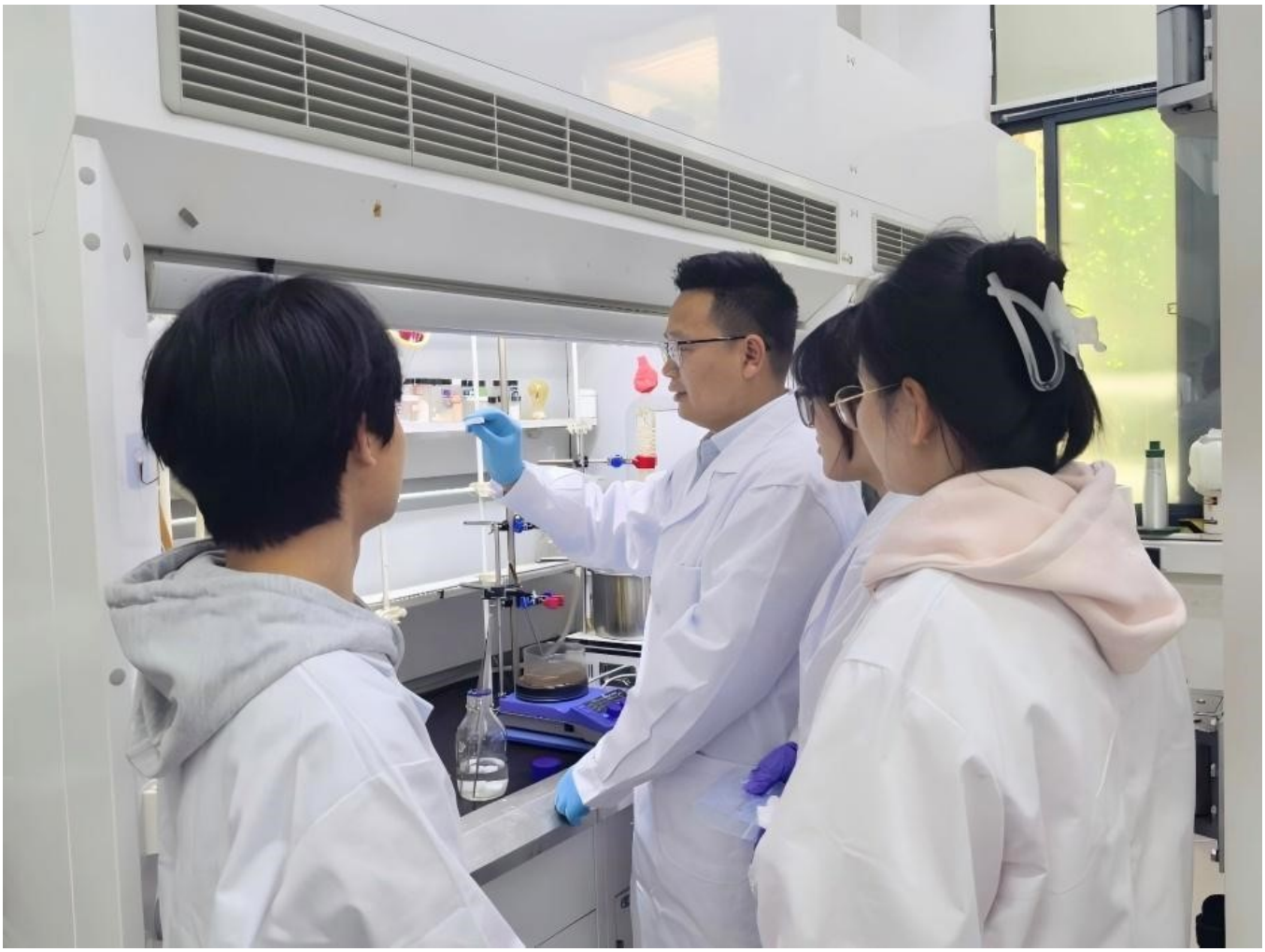
本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

“爬螺旋楼梯”的他，把分子“编织”成气凝胶。“这就是气凝胶。”

在东华大学材料科学与工程学院的实验室里，东华大学副研究员张新海指着玻璃器皿中材质如同磨砂玻璃般温润通透的材料说道。

这位1991年出生的“青椒”，每当谈及气凝胶、多孔材料、动态共价键、分子编织等专业研究方向时，眼中满是热忱与光亮。他与合作者开发的新型分子编织聚合物气凝胶，以分子为“丝线”，通过设计非化学交联的拓扑结构，靠编织节点牢牢“锁定”，既保留气凝胶可重塑的优势，更实现宏观力学性能精准调控，其在多个领域有广泛的应用前景。

近日，张新海入选2025年上海市东方英才计划青年项目以及2025年上海科技青年35人引领计划。



张新海正在指导学生。东华大学供图

一场不断“ 破圈 ”的旅行

张新海的科研之路，是一场不断“ 破圈 ”的旅行。

本科毕业后，他来到东华大学攻读硕士，师从纺织染整领域专家、东华大学教授阎克路。

学习期间，张新海经常跟着导师去产业一线，在车间里打浆、开料。让他深刻意识到，科研必须扎根产业一线，聚焦实际需求、解决实际难题。

与此同时，在车间里观察到的点点滴滴，则让他进一步开始思考，那些形形色色助剂所赋予衣物的凉感、柔顺、挺括等差异化功能，背后有着怎样的分子机理。

带着这个问题，他考入复旦大学攻读博士，转向聚合物合成和功能涂料开发。后来，他又去上海交通大学做博士后，钻研有机合成化学和超分子化学。

回顾这几段经历，张新海说：“ 从宏观纺织染整，到微观分子设计，我感觉自己像是在爬一座螺旋楼梯，每一步都在上升，又会回到同一个方向，但视野已经完全不同了。 ”

回到东华大学后，张新海加入材料科学与工程学院，依托先进纤维材料全国重点实验室的平台，围绕超分子化学与动态共价网络等前沿方向开展研究。

张新海目前所在的蒙泰课题组由中国科学院院士朱美芳领衔，团队长期强调面向国家重大需求开展研究，同时注重将学科前沿与实际应用相结合，使科研问题始终保持现实牵引力。

“朱老师那句‘做接地气的科研’对我触动很大，团队里每位老师，都是在朱老师悉心指导下成长起来的。”张新海说，“学院‘1+1+1’青年教师帮带模式则让我少走了很多弯路。学术导师成艳华教授在教学、科研和指导研究生等方面，都给了我很多切实的帮助”

“编织”分子

张新海目前的核心研究方向之一，是动态共价聚合物气凝胶。

二氧化硅气凝胶等传统的气凝胶，一旦成形就无法改变形状，也难以回收，通常只能粉碎处理。张新海解释：“就像混凝土盖了一栋拥有很多房间的房子，拆掉后只剩一堆建筑垃圾。”

他的目标，是给建造气凝胶“骨架”的化学键装上“开关”，让其能“回炉重造”。“我们通过溶剂热，不仅能够可逆地打开和重组网络，还能够确保凝胶化过程，保留内部丰富的纳米孔道。”张新海介绍，好比把传统材料中焊死的钢筋骨架，换成了应县木塔中的榫卯结构，只需“解锁”。骨架可以拆解、重新组装，那些细小的空隙，也就是材料的纳米孔洞，依然完好无损。

基于此思路，张新海完成了可焊接、可闭环回收的动态共价聚合物气凝胶研究。由此延伸发展的材料能够被反复加工重塑，其核心的隔热性能却保持稳定。这项研究也为气凝胶等高性能材料的可持续循环使用提供了新思路。

在此基础上，他通过设计非化学交联的分子拓扑结构，实现了完全基于编织节点“锁定”的分子编织聚合物气凝胶，在继承可重塑性的情况下，实现宏观力学性能可调控。

面向未来，张新海希望能将自己的研究真正应用到纤维产业、航空航天等国家重大需求领域。他说：“我的天赋不高，只是在自己的小方向上，在老师和前辈的辛苦指导和悉心帮扶下，一步步往前拱。”

作者：江庆龄 来源：中国科学报

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转发