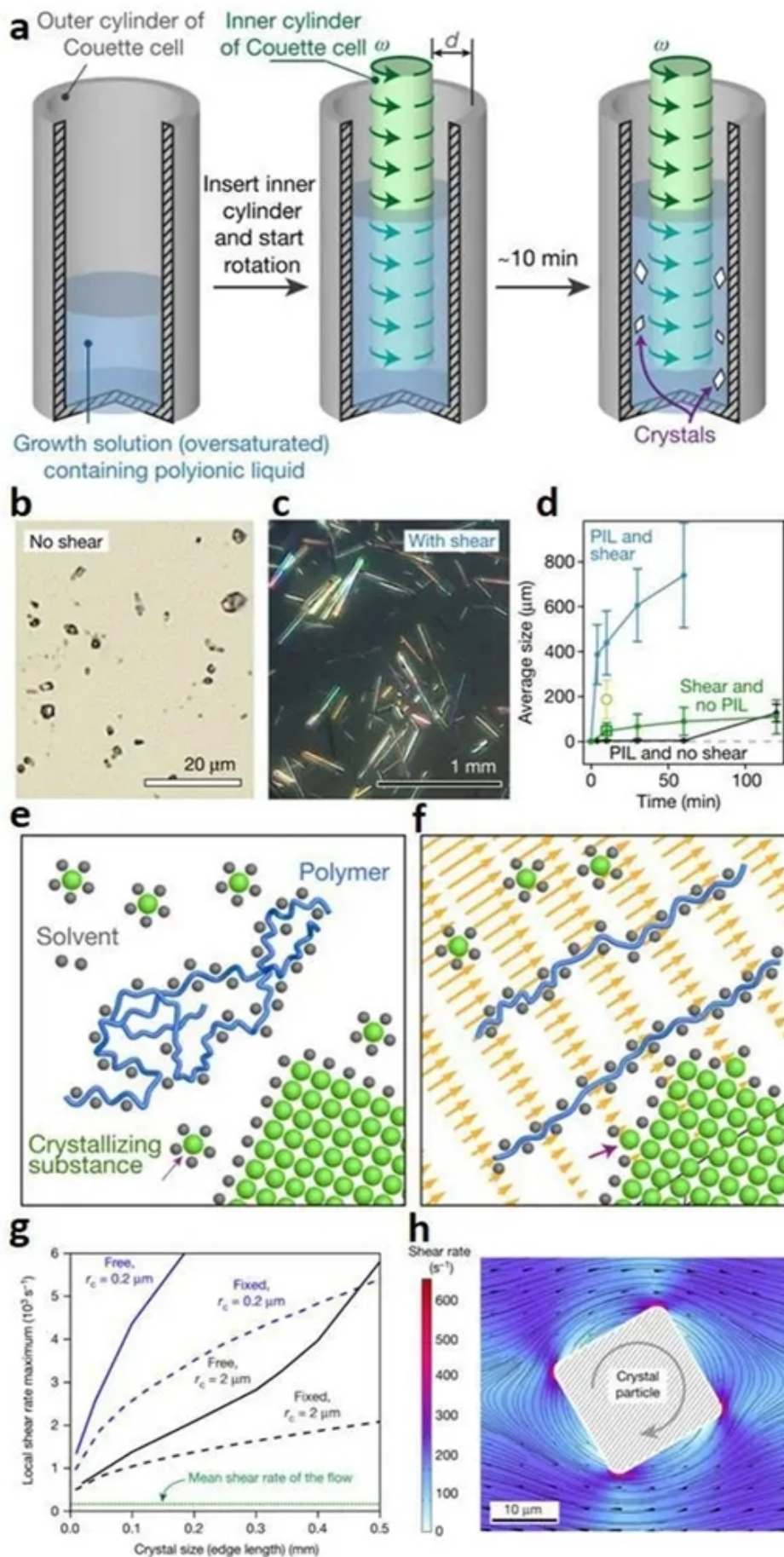

科学家提出用剪切促进晶体生长新法

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/8722.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！

科学家提出用剪切促进晶体生长新法。



在聚离子液体存在下，剪切应力促进均苯三甲酸晶体的生长。

近日，北京理工大学化学与化工学院教授孙建科与韩国基础科学研究院合作，以《聚电解质溶液剪切流场促进晶体生长》为题，将其剪切促进晶体生长研究成果发表于《自然》杂志上。该研究提出了利用剪切驱动的封闭系统恒温结晶方法，为简单、高效合成高质量的单晶提供了新思路。

制备高质量且粒径尺寸合适的单晶，在有机合成以及制药等相关行业至关重要。高质量的单晶生长通常需要数小时至数天，且在此期间要避免外界环境扰动。基于传统的结晶学理论，机械搅拌和剪切流容易引起二次成核，不利于晶体的生长。

该项研究突破了人们对传统晶体生长机理的认知，发现在聚离子液体（PIL，一类聚电解质材料）存在的环境中，不断的搅拌会让晶体生长的更快、更大。

该方法以小分子均苯三甲酸结晶为例，在咪唑类聚离子液体（3-氰甲基-1-乙烯基咪唑双⁺三氟甲磺酰⁻亚胺盐聚合物）存在下，经过10分钟的搅拌（400转/分钟），均苯三甲酸晶体的平均尺寸可达到440微米，较相同条件下不搅拌的体系获得的晶体平均尺寸增长了171倍，该方法也远快于传统的室温挥发方法。

更为重要的是，该方法具有很好的普适性，对无机、有机、无机—有机杂化晶体，甚至一些蛋白质晶体都具备促进生长的效果。不仅如此，相比较传统方法，该方法还能有效提升多孔晶态材料的比表面积，譬如对于有机多孔分子笼，金属—有机框架以及共价有机框架等。应用该方法合成出来的孔材料，其比表面积提升了24%至51%。

进一步的机理研究表明，在剪切力场下晶体加速生长，可归纳为如下两种因素的协同作用：在剪切应力下，聚离子液体高分子链段会展开/拉伸，竞争溶剂分子，导致溶质的溶解度降低，结晶析出；局部剪切速率跟颗粒尺寸成正比，晶体尺寸越大，晶体的生长速率越快。

对于第二种情况，该研究进一步采用了计算流体力学模拟验证。结果显示，在剪切流动中，颗粒的尖锐边缘附近的局部剪切速率，随粒径尺寸的增加而增加。因此，在较大的颗粒附近，聚离子液体高分子链段解缠结效应会更为显著，对溶剂的竞争也更为有效，导致大尺寸晶体优先生长。

据悉，该方法是对当前晶体生长技术的一个重要补充，有望大大降低材料加工和制药业中晶体生长成本。（来源：中国科学报 温才妃）

相关论文信息：<https://doi.org/10.5281/zenodo.3533635>

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。

作者：孙建科等 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](https://www.iikx.com)转发