
中国科大揭示水热合成的流体行为研究获进展

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/8987.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！

中国科大揭示水热合成的流体行为研究获进展。近日，中国科学技术大学俞书宏院士团队与工程科学学院丁航教授课题组和吴恒安教授课题组合作，在间歇式水热合成的流体行为研究领域取得重要进展。研究人员首次利用氧化石墨烯的液晶行为和凝胶化能力，借助酚醛树脂的固化定型作用，获得具有环形极向结构的凝胶，根据凝胶的微观结构来揭示水热合成中的流体行为。该成果近日发表于《物质》。

近100年来，水热合成法得到了广泛的应用和发展，已成为合成单晶、金属氧化物、陶瓷、沸石和纳米复合材料等多种材料的常用方法。然而，水热合成中所能获得的信息仅限于输入原料、输出产物及反应条件，人们对密闭体系反应中的过程是如何发生的尚不清楚。为了有效地控制水热合成产物的质量，对其中传热传质过程的认识和理解就显得尤为重要。因密封的水热反应釜以及高温高压条件，难以实现原位观察。因此，如何打开这个黑匣子已成为水热合成研究领域所面临的挑战。

研究人员发现，在水热条件下，氧化石墨烯纳米片在流体剪切力的作用下可以沿着流场的方向进行排列。此外，氧化石墨烯纳米片能够通过与酚醛树脂的原位交联固定形成具有环形结构的轴对称（类似于地球磁场分布结构）凝胶。研究人员可以通过对凝胶形貌和结构的直接观察分析，进而推测出水热合成中的流体行为。据此，研究人员开展了加热温度、溶液粘度和反应釜尺寸/形貌等多个因素的研究。

研究结果表明，无论反应釜聚四氟乙烯内衬的大小和几何形状如何，水热合成中的对流总是存在的。对于特定的反应，温差和反应釜内衬大小是影响对流的最主要因素。反应釜体积越大，其中反应液体的传热就更不均匀，温差越大，对流就更强烈。增强对流的作用与机械扰动相同，产物均匀性变差，尤其是会对运用水热法规模化合成纳米线、纳米片或大块凝胶材料等产生不可忽视的影响，更强的流场会产生更多的杂质或导致三维块材内部结构不均匀等现象。

该研究进一步增进了对水热合成法制备不同尺度和形状的微纳材料过程及机理的理解，对水热法合成纳米材料技术的发展具有重要的指导意义。（来源：中国科学报 杨凡）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.matt.2020.02.015>

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：俞书宏等 来源：《物质》

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