
我国科学家证实水结晶可形成立方冰

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/22592.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！

我国科学家证实水结晶可形成立方冰。

3月29日，中国科学院物理研究所/北京凝聚态物理国家研究中心研究员白雪冬、副研究员王立芬团队与北京大学物理学院教授王恩哥、研究员陈基合作，在《自然》杂志在线发表文章，成功实现了以分子级分辨率观测冰的生长结晶过程，发现水结晶可以形成单晶立方冰，并展示了立方冰晶中存在两种不同的缺陷结构。

冰是物态最丰富的晶体之一，在目前已发现的二十种晶相中，仅有六角冰和立方冰可能存在于地球环境下。其中六角冰广泛存在于自然界和人们日常生活中，而立方冰是否存在长期以来具有争议。

王立芬解释，在实验室中，由于生长过程常伴随缺陷，传统的衍射手段难以将立方冰与堆垛无序冰(六角冰与立方冰在堆垛面随机分布的特殊结构)区分开来，人们始终难以给出水结晶可以形成立方冰的直观证据。

基于像差矫正电镜和低剂量电子束成像技术，研究人员展示了-170 左右的低温衬底上气相水凝结成冰晶的过程，发现立方冰在这种低温衬底上的优先形核生长。分子级成像证实了水结晶可以形成各种形貌不一的单晶立方冰。同时，随着时间增加，冰晶整体中六角冰的占比逐渐增加。

研究人员分析，这表明异质界面在立方冰的形成中起着重要作用。而自然界中常见的降雪大多都是水分子在灰尘矿物质等表面的凝聚生长，这种异质界面无处不在。

进一步地，研究人员表征了立方冰内部的常见缺陷。根据是否引进堆垛无序晶畴为标准，研究人员将立方冰内部的常见缺陷分为了两类，并利用电子束的激发效应探究了堆垛无序晶畴部分的结构动力学。实验观测结合分子动力学模拟结果表明，这种富缺陷的结构并不稳定，在电子束的扰动下缺陷层发生结构构型的协同扭曲乃至整体的攀爬。

这项研究创造性地利用透射电镜对冰的形成以及动力学行为进行高分辨直接成像，以直观的实验证据证实了水结晶可以形成单晶立方冰，有望促进对冰与自然界关系的新认识。王立芬告诉《中国科学报》，我们利用透射电镜将冰的实验研究深入到分子水平，这也为其他结构敏感材料的研究提供了新思路。(来源：中国科学报 刘如楠)

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41586-023-05864-5>

作者：白雪冬等 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