
我国科学家首次在纳米尺度“直播”黄金形成的动态过程

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/38003.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！

我国科学家首次在纳米尺度“直播”黄金形成的动态过程。

中国科学家利用原位液相透射电子显微镜技术，首次从纳米尺度原位“直播”了液相环境中的黄金纳米颗粒在黄铁矿表面形成的动态过程，提出黄铁矿诱导金沉淀的新机制。他们发现，在黄铁矿与水界面处存在一种特殊的“致密液体层”，如同一座“纳米工厂”，可在极低浓度含金流体中催化金的成核、生长与富集，为理解金矿成因提供了全新视角。1月20日，该成果刊发在国际学术期刊《美国国家科学院院刊》上。

图中A-M表示不同反应时间下黄铁矿在10 ppb金溶液中的反应动态过程。（研究团队供图）

黄铁矿诱导金沉淀是形成高品位金矿的关键环节，但其界面动态机制尚不明确。以往研究多依赖反应后的离线分析，既无法捕捉金沉淀的瞬时过程，也难以深入阐明其形成机制。

由中国科学院广州地球化学研究所研究员朱建喜和鲜海洋牵头的科研团队，通过原位液相透射电子显微镜等多尺度、多手段联用技术，实时观测了黄铁矿与浓度为10ppb（即十亿分之十）的极低浓度含金溶液的反应过程。

“我们发现，当两者接触约13分钟后，黄铁矿周围形成了‘致密液体层’。约20分钟后，该层内开始出现黄金纳米颗粒，并随时间推移逐渐增多、长大。这一发现为揭示金在黄铁矿表面的形成过程提供了关键依据。”朱建喜说。

经进一步研究，他们发现黄金纳米颗粒并非在溶液中凭空产生，而是在紧贴黄铁矿表面的“致密液体层”中诞生。“这层液体犹如‘纳米工厂’：黄铁矿溶解会显著降低层内的‘氧逸度’，这是一种衡量氧化性强弱的指标，从而改变局部化学环境促使金离子迅速达到过饱和并沉淀为固体颗粒。”鲜海洋介绍，即使外部溶液中金浓度极低，该机制仍能持续驱动金向界面迁移并实现富集沉淀。

热液成矿与表生富集过程中致密液体层内金富集的示意图。（研究团队供图）

该机制同时适用于热液型金矿床和表生金富集过程。在热液型金矿床中，热液流体与大气降水混合可形成氧化的含金流体，它们与成矿前黄铁矿相互作用后可导致金沉淀。在表生过程中，天然水可淋滤并富集形成低浓度含金流体，同样在与黄铁矿反应时触发金沉淀。

本次研究结果挑战了“金主要源自深部热液流体”的传统观点，不仅为理解热液型金矿床和表生环境中金的超常富集提供了微观动力学观察，还为阐释自然界中纳米颗粒驱动的矿化过程开辟了新路径。该发现对绿色浸金工艺中的界面调控也具有重要指导意义。

（原标题：中国科学家首次在纳米尺度“直播”黄金形成的动态过程）

作者：叶青，孔令竹 来源：中新网

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