

黏土矿物调控Fe(II)催化水铁矿相变机制获揭示

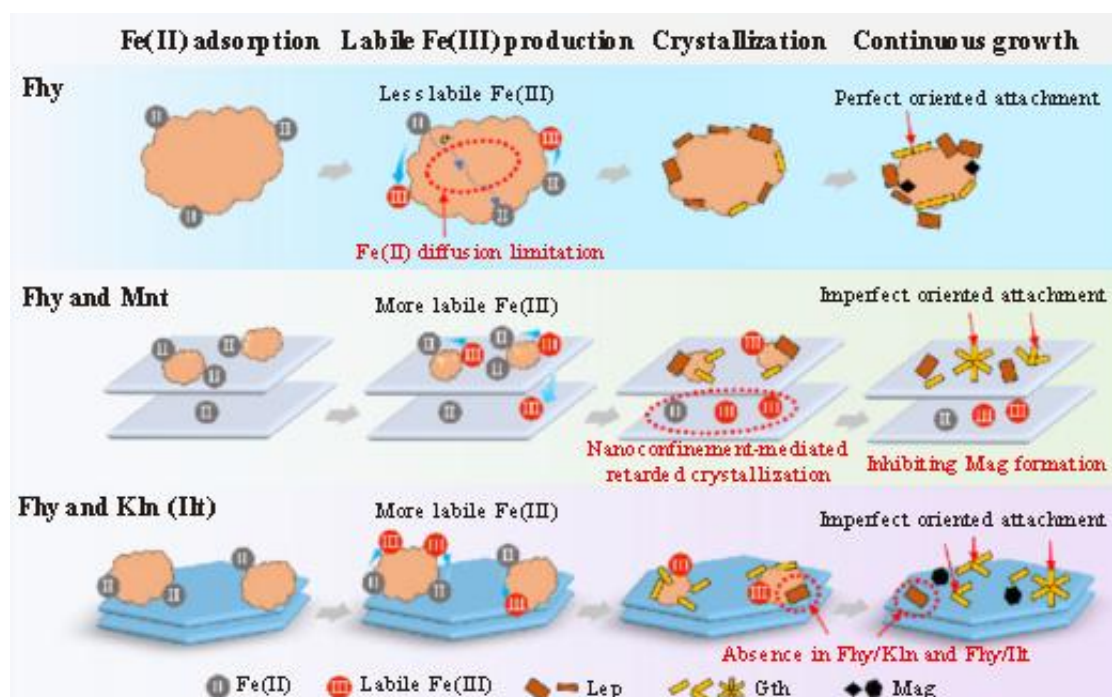
作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/33682.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！

黏土矿物调控Fe(II)催化水铁矿相变机制获揭示。近日，中国科学院广州地球化学研究所矿物学团队在国家自然科学基金等项目的资助下，研究揭示了黏土矿物对Fe(II)催化水铁矿相转化的影响及其制约机制。相关成果发表于《环境科学与技术》（Environmental Science Technology）。

纳米矿物（含矿物纳米颗粒）广泛分布于反应活跃、构成复杂的地球表层环境中，具有种类多、含量大、活性强等特点，其生成机制、微观结构、表面反应性、相转变过程以及参与的重要地质地球化学过程等，近年来受到矿物学与相关领域学科的共同关注，已成为矿物学研究的前沿领域。



黏土矿物制约Fe(II)催化水铁矿相转化的机理示意图。研究团队供图

?

水铁矿作为Fe(III)水解过程中最先形成的铁（氢）氧化物，是一种普遍存在于地表环境中的纳米矿物，其表面反应活性强且易发生相转变。水铁矿的相转变过程能显著影响地表含铁矿物的分布与组成，进而改变铁元素的全球循环和生物可利用性，并能通过复杂的表/界面作用过程影响其

他元素的迁移转化，具有重要的环境和地球化学意义。

研究表明，Fe(II)能显著加速水铁矿的转化过程，可在短时间内制约铁（氢）氧化物形成及共存元素归趋，近年来受到了人们的广泛关注。黏土矿物是自然界中广泛分布的另一类典型纳米矿物，其比表面积大、反应活性高，在自然环境中常常与水铁矿形成异质聚集体。

然而，黏土矿物对Fe(II)催化水铁矿相转化过程的影响及其作用机制仍不清楚。了解该过程的微观机制有助于加深我们对地表环境中铁（氢）氧化物形成过程的认识，同时也为预测其他共存元素的归趋提供理论基础。

针对上述问题，研究团队系统研究了黏土矿物在还原条件下对Fe(II)催化水铁矿相转化过程的制约，重点考察了黏土矿物种类（蒙脱石Mnt、伊利石Ilt、高岭石Kln）及黏土矿物和水铁矿（Fhy）的复合方式（二者物理混合（Fhyclay）、在黏土矿物表面原位生长水铁矿（Fhy/clay））的影响，主要得到以下认识：

一是，黏土矿物通过分散水铁矿团聚体，加速其与Fe(II)的体相电子转移，促进转化中间产物活性Fe(III)产生，并提升其在矿物表面的平均浓度，进而改变水铁矿的转化速率和产物类型；二是，与伊利石和高岭石相比，蒙脱石由于具有更高阳离子交换能力，可通过离子交换过程直接吸附Fe(II)或活性Fe(III)，降低Fe的可利用性并延缓其再结晶过程，这使蒙脱石体系中活性Fe(III)可长期保留，且不生成磁铁矿；三是，黏土矿物可作为模板诱导特殊形态铁（氢）氧化物生成，如星状孪晶针铁矿和六方片状磁铁矿。

上述结果表明，黏土矿物可通过复杂的机制显著影响Fe(II)催化水铁矿的转化速率、产物类型及形貌特征。

该研究从原子/分子尺度阐明了黏土矿物在调控水铁矿相变过程中的复杂机制，对理解不同铁（氢）氧化物的形成及预测共存污染物的迁移转化过程具有重要意义。（来源：中国科学报 朱汉斌）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1021/acs.est.4c11232>

作者：陈情泽等 来源：《环境科学与技术》

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