
地质地球所揭示华北大孤山Algoma型条带状铁建造形成环境

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/16102.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！

条带状铁建造（BIF）是早前寒武纪特有的由富铁和富硅条带组成的化学沉积岩，不仅可记录古海洋环境演变规律，还也可提供丰富的铁矿石资源。当前BIF的研究主要集中于南非和澳大利亚西部的大规模与沉积岩系相关的Superior型BIF，而对产于火山-沉积序列中的Algoma型BIF研究偏少，尤其缺乏对其矿物学和沉积矿物相分带等方面的细致研究。我国华北地区作为Algoma型BIF的重要产区，有着长期的铁矿开采历史，是观测研究BIF的优良平台。

中国科学院地质与地球物理研究所矿产资源研究院重点实验室博士研究生佟小雪在研究员张连昌、副研究员王长乐和研究员翟明国等的指导下，对鞍山地区大孤山BIF进行系统的野外地质调查、岩相学观察和地球化学分析，确定主要含铁矿物成因，建立BIF分相形成模式，揭示大氧化事件前夕古海洋氧化还原状态，为探讨Algoma型BIF成因机制及环境指示意义提供资料和研究基础。

研究发现，大孤山BIF岩系具独特的沉积矿物相空间分布规律，对应一个相对完整的海侵海退序列。该序列底部为薄层细粒的富铁泥页岩，向上沉积物颗粒逐渐变细，从碎屑沉积岩过渡为化学沉积岩BIF，可能指示海侵过程的开始，随后向上沉积物颗粒逐渐变粗，依次泥页岩和砂岩，指示海退过程。对于BIF各沉积相而言，在海侵过程中，碳酸盐相向上逐渐过渡为硅酸盐相和氧化相；海退过程中，碳酸盐相BIF与富铁泥砂岩互层产出，说明碳酸盐相BIF应沉积于近岸一侧，而氧化物相BIF可能对应海侵的最高峰，形成于沉积盆地的最远端，最终造成从远岸到近岸依次为氧化物相-硅酸盐相-碳酸盐相的矿物相空间展布特征。

研究通过系统的岩相学观察，确定菱铁矿形成于成岩期；结合菱铁矿碳同位素特征，认为其为成岩过程中原始沉积的三价铁氢氧化物经微生物铁异化还原而形成的产物；结合所含矿物之间的相互关系，推测三价铁的氢氧化物和硅质应为最主要的原生矿物，在后期的成岩和变质作用过程中逐渐转变成成为现今所见的含铁硅酸盐矿物、菱铁矿和磁铁矿等。

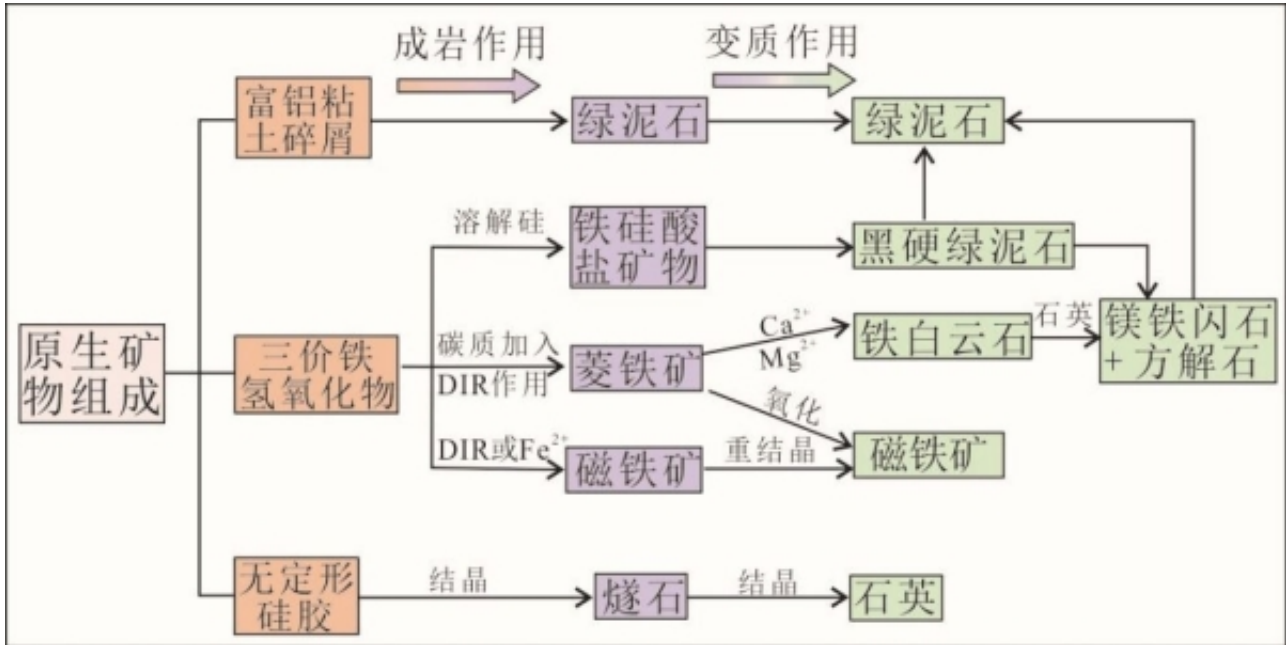
研究发现，大孤山BIF各沉积矿物相缺乏负Ce异常，且磁铁矿的铁同位素值均为正值，说明海水中二价铁离子部分经历了氧化，指示新太古代末期古海洋极低的氧逸度，铁的氧化方式主要应为厌氧的光合细菌氧化。

综合研究结果，该研究最终建立了Algoma型大孤山BIF的沉积矿物相的形成模型：在整体缺氧还原的环境下，热液来源的Fe(II)上涌到透光区，Fe(II)经厌氧光合作用被部分氧化形成三价铁氢氧化物沉淀。这些沉积物在沉积埋藏后经历了复杂的成岩和变质作用，其中，在沉积盆地远岸一侧

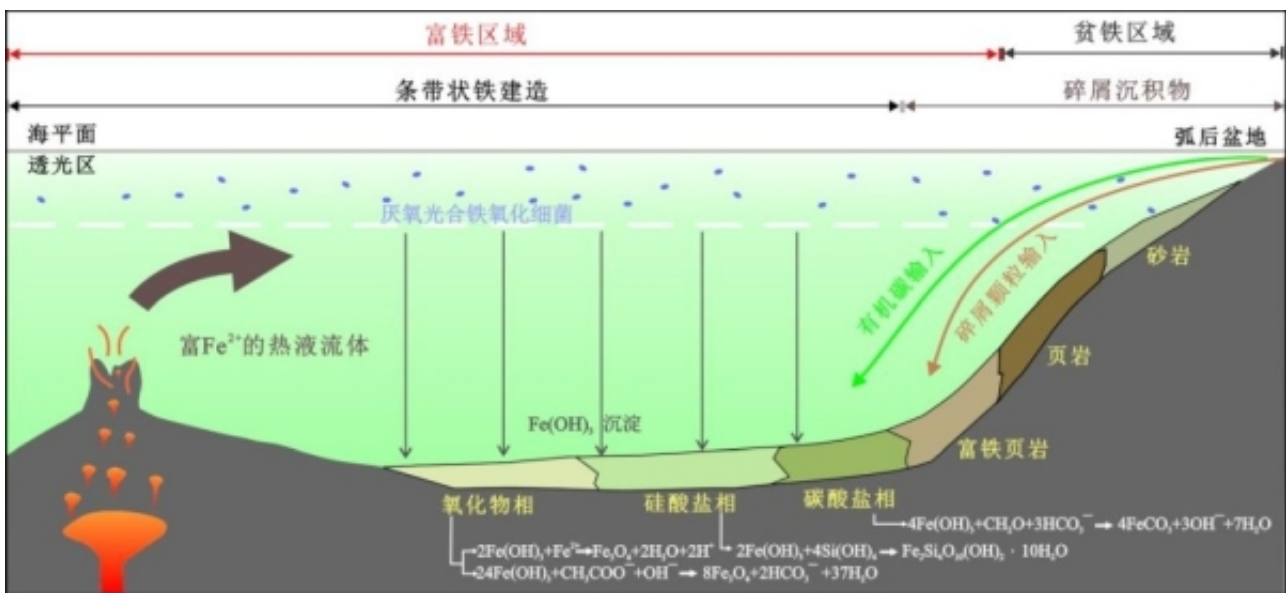
，三价铁氢氧化物与孔隙水中的Fe(II)反应形成磁铁矿，保存在氧化相BIF中。在沉积盆地近岸一侧，由于初始生产力和有机碳输入量较高，微生物利用有机质还原三价铁氢氧化物，形成菱铁矿，以富碳酸盐相保存下来，最终形成由近岸的碳酸盐相到远岸的氧化物相的空间展布规律。

相关成果发表在矿床学领域期刊Economic Geology上。研究得到国家自然科学基金、地质地球所重点自主部署项目资助。

[论文链接](#)



大孤山BIF原生矿物组成及后期演化



新太古代Algoma型大孤山BIF形成环境示意图

研究团队单位：地质与地球物理研究所

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