

# 岩-煤蚀变物质演化：来自黄铁矿共生组合的制约

安燕飞<sup>1,2)</sup>, 郑刘根<sup>1)</sup>, 汪成结<sup>1)</sup>, 王蓉蓉<sup>1)</sup>, 孙倩文<sup>1)</sup>, 牛坤<sup>1)</sup>, 何迪<sup>1)</sup>

1) 安徽大学资源与环境工程学院, 安徽合肥, 230601;

2) 广东省地质过程与矿产资源探查重点实验室, 广东广州, 510275

岩浆与煤层的蚀变带(简称岩-煤蚀变), 因其特殊的地球化学效应和生态环境危害, 近年来引起广泛关注, 成为煤地质学研究的重要议题(Fang et al., 2014)。证据显示, 作为熔体与煤层的过度区和相变带, 该带内含铁矿物异常发育, 且其分布、赋存及共生组合均受岩煤蚀变过程控制(Jiang et al., 2011)。因此, 对铁质矿物的精细研究是反演该过程的物质演化与平衡的重要途径。淮北卧龙湖煤矿岩-煤蚀变普遍, 其蚀变带内铁质矿物强烈发育, 是研究铁质矿物于岩-煤蚀变过程物质演化关系的理想场所和典型井田。前人曾针对岩体展布、蚀变煤变质程度及其元素地球化学等方面开展过大量井田及标本尺度的研究(Jiang et al., 2011; 姜萌萌等, 2012; 刘胜军等, 2013), 未见显微及矿物学方面的研究。据此, 本文选取该井田含铁质矿物为研究对象, 研究其共生组合特征, 以期解译其成生、演化机制。

## 1 地质背景

卧龙湖煤矿位于安徽省淮北市临涣矿区内, 是典型的岩浆改造煤田区。区内 3 号岩体呈无根枝状展布于东西向断层附近, 自南向北沿底板楔形贯入 8 煤层内, 在煤层中下部形成大规模的岩-煤接触带。井下勘察可见, 侵入岩和煤层之间发育一条长程平正、局部凸凹、相带明显, 总体围绕岩体面型展布的接触变质带。手标本显示, 该带内岩-煤界线清晰, 变形、变质强烈。进一步研究发现, 侵入岩、蚀变煤及二者过渡带内均可见黄铁矿分布。

## 2 黄铁矿的共生组合

采自卧龙湖煤矿井下工作面内, 新鲜无风化样

品经磨片后, 分别在安徽大学矿物微结构研究中心和广州有色金属研究院进行光学鉴定、背散射成像及能谱分布。

镜下鉴定结果显示: 侵入体内黄铁矿多呈自形-半自形分布于次生铁白云石边缘(图 1a), 其分布常常靠近钙长石斑晶外围或为其包裹(图 1b)。过渡带内黄铁矿呈不规则链状、香肠状断续分布, 与石英脉平行孪生于岩体和蚀变煤层之间(图 1d-e)。蚀变煤中的黄铁矿分布于天然焦与铁白云石的纹像构造网格内, 多数呈星点状散布(图 1g-h)。

扫描电镜的背散射图像及能谱结果揭示: 侵入体内黄铁矿晶粒内部呈松散条带状结构, 局部为更小带状铁白云石填充, 二者整体呈关系密切的镶嵌结构(图 1c), 过渡带内黄铁矿晶粒相对致密, 呈自形-半自形; 其与石英脉之间可见大量铁白云石分布(图 1f)。蚀变煤中的黄铁矿晶粒致密, 呈不规则他形与铁白云石共同填充于天然焦的纹像构造网格内(图 1i)。

## 3 演化机理

证据表明, 岩-煤蚀变带是岩浆蚀变煤层的重要场所, 其内黄铁矿的共生组合是其物质演化的具体矿物学表征。侵入岩内的黄铁矿多于钙长石和铁白云石共生, 其集中分布于二者比邻区域。这可能指示黄铁矿在岩体内的成生与钙长石的碳酸盐化关系密切。过渡带内黄铁矿呈断续条带状展布于铁白云石带与天然焦之间, 可能暗示其生成与后二者之间的相变相关。蚀变煤中的黄铁矿与铁白云石共同填充于天然焦的网格间隙内, 表明黄铁矿形成于天然焦之后, 可能是铁白云石结晶的副矿物。据此我们推测, 岩-煤蚀变带应该存在着一个由“钙长石-

注: 本文为国家自然科学基金(41373108)及安徽大学博士科研启动基金(J10113190091)联合资助成果。

收稿日期: 2015-03-01; 改回日期: 2015-03-01; 责任编辑: 黄敏。

作者简介: 安燕飞, 男, 1982 年生。博士, 讲师, 矿物学、岩石学、矿床学专业。Email: anyanfei0557@163.com。

铁白云石-黄铁矿”向“铁白云石+黄铁矿”转变的物质演化过程。该过程起源予侵入岩体，在蚀变带最为发育，蚀变煤中仍存影响。

#### 4 结论

1. 侵入体、蚀变煤及过渡带内的黄铁矿发育着不同的共生组合。

2. 岩-煤蚀变带可能存在着一个受钙长石铁白云石化控制的黄铁矿成生过程。

3. 黄铁矿的成生与演化源于侵入体，在蚀变带内强烈发育，蚀变煤中仍存影响。

**致谢:** 本研究采样及实验过程中得到高贵琪博士、伍超群博士、黄晓雨同学的支持和帮助，在此一并感谢。

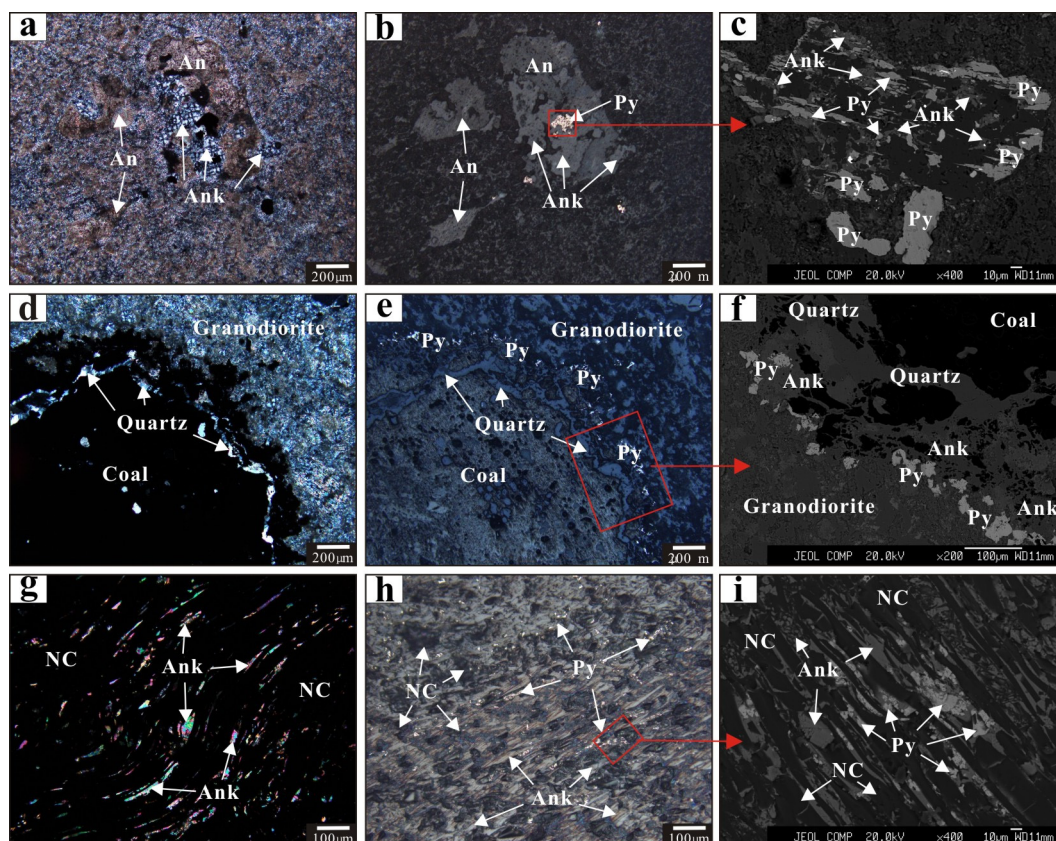


图 1 皖北卧龙湖煤矿岩浆岩、蚀变煤及二者过渡带显微照片

上图：侵入岩中钙长石(An)、铁白云石(Ank)、黄铁矿(Py) 的共生组合 (a-正交偏光；b-反光；c-背散射电子成像)；中图：岩-煤接触带石英(Quartz)、铁白云石(Ank)、黄铁矿(Py)的共生组合 (d-正交偏光；e-反光；f-背散射电子成像)；下图：蚀变煤中天然焦(NC)、铁白云石(Ank)、黄铁矿(Py)的共生组合 (g-正交偏光；h-反光；i-背散射电子成像)。

#### 参 考 文 献 / References

Fang T, Liu G, Zhou C, Sun R, Chen J, Wu D. 2014. Lead in Chinese coals: distribution, modes of occurrence, and environmental effects. *Environmental Geochemistry and Health*, 36(3): 563-581.

Jiang J, Cheng Y, Wang L, Li W, Wang L. 2011. Petrographic and geochemical effects of sill intrusions on coal and their implications for

gas outbursts in the Wolonghu Mine, Huaibei Coalfield, China. *International Journal of Coal Geology*, 88: 55-66.

姜萌萌, 刘桂建, 吴斌, 郑刘根. 2012. 卧龙湖煤矿岩浆侵入区煤中稀土元素的地球化学特征. *中国科学技术大学学报*, 42(1): 10-17.

刘胜军, 刘文中. 2013. 岩浆侵入对淮北海沟西煤中稀土元素分布的影响. *高校地质学报*, 19(4): 671-676.