

文章编号:100-0244(2002)02-0095-02

煤中发现镉矿物

丁振华^{1,2}, Finkelmann R B³, Belkin H E.³, 郑宝山¹, 金志升¹, 周运书⁴, 周代兴⁴

(1. 中国科学院地球化学研究所环境地球化学国家重点实验室, 贵州 贵阳 550002;

2. 上海交通大学环境科学与工程学院, 上海 闵行 200240; 3. National Center, U. S.

Geological Survey, Reston VA, 20192, USA; 4. 黔西南州卫生防疫站, 贵州 兴义 562400)

镉对环境和人体健康有巨大的危害,但煤中镉的含量一般远低于它在地壳中的丰度,所以人们对于煤中镉的关注程度较低。笔者在研究黔西南高砷煤的过程中,发现有镉矿物,这对于认识镉在成煤过程中的行为和燃煤可能造成的镉污染具有积极的意义。

黔西南处于滇-黔-桂微细浸染型金矿区,而且同时也处于贵州碳酸盐建造中的 Hg-Sb-As-Tl

成矿带上^[1],中低温成矿元素(Hg、Sb、As、Tl)和卤族元素富集^[2]。含有镉矿物的高砷煤产于贵州省黔西南苗族布依族自治州兴仁县,为上二叠统龙潭组的无烟煤,在该区高砷煤中,其砷含量较低,但汞含量较高。煤样呈碎块状产出,黑灰色,在光学显微镜下可以见到石英、粘土矿物、黄铁矿等矿物,基本特征见表1。

表1 含镉高砷煤样的基本特征

Table 1. Fundamental characteristics of Cd-bearing, As-high coal samples

| Ash(干基)/% | As/ 10^{-6} | Cd/ 10^{-6} | Zn/ 10^{-6} | Hg/ 10^{-6} | ΣS /% | S(sul)/% | S(py)/% | S(org)/% |
|-----------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------|---------|----------|
| 58.04 | 105.0 | <0.10 | 6.36 | 57.9 | 2.49 | 0.14 | 0.19 | 2.16 |

注:As用INAA测定,Cd用等离子质谱测定在USGS完成,其它项目由宾夕法尼亚州立大学完成; ΣS 表示全硫,S(s)表示硫酸盐硫,S(P)表示黄铁矿硫,S(O)表示有机硫。

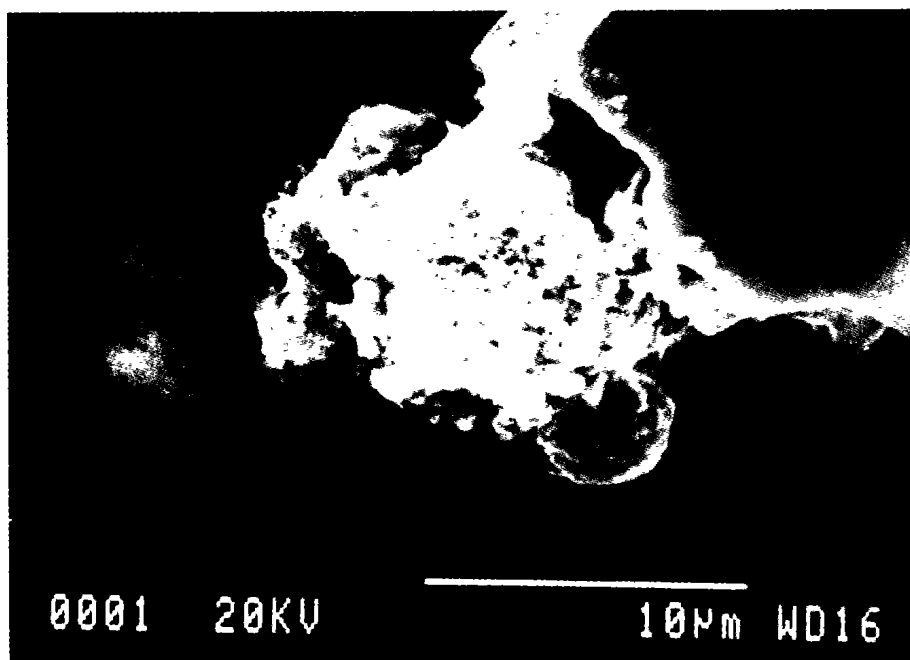


图1 镉矿物的二次电子图象(注:旁边为石英)

Fig. 1. The secondary electron image of Cd mineral with quartz in the surroundings.

收稿日期:2002-04-24;

基金项目:国家自然科学基金项目(40133010,49803004);中国科学院王宽诚基金;北京正负电子对撞机同步辐射实验室基金;美国地质调查所(USGS)Venture Capitol Found

第一作者简介:丁振华(1966-),男,博士,主要从事地球化学和矿物学研究。

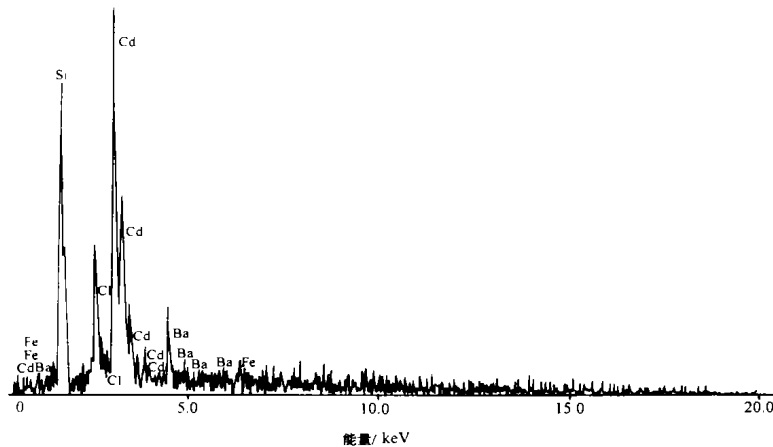


图2 镉矿物的能谱分析图

Fig. 2. Energy dispersed spectrometric image of Cd mineral.

由线谱分析可见,镉矿物的化学成分主要为 Cd 和 Cl,是一种主要由 Cd、Cl、Si 和少量的 Ba、Fe 组成的矿物(见图 1)。从照片上看,镉矿物产于裂隙中不规则状矿物(见照片 1)。由于镉矿物的旁边就是石英,而且处于坑洞中,所以在成分测试(能谱图)中有许多 Si 出现。虽然它们的含量很少,但对于认识 Cd 的赋存状态极有帮助。目前已发现 Cd 的矿物有 13 种,但以 Cl 为主要阴离子的 Cd 矿物还没有发现,有可能是新矿物。

前人报道煤中的镉主要与闪锌矿有关^[3-5],镉在闪锌矿中主要以类质同象的方式替代锌^[6]。

Gluskoter 和 Lindalhl 发现 Illinois 盆地煤中的镉主要产于闪锌矿中^[3],USGS 的全美煤质数据库也显示煤中的 Cd 和 Zn 有很好的相关性^[4],而且其可信度较高,达到 8(最高为 10)^[5]。滇黔桂地区高砷煤中镉矿物的发现为更好地研究镉在煤中的赋存状态、煤的合理利用和环境保护提供了有益的信息。

致谢:笔者衷心感谢在美期间美国地质调查局国家中心的 Palmer 博士和 Kolker 博士给予的大力帮助。

参 考 文 献

- [1] 陈履安. 试论贵州碳酸盐建造中 Hg、Sb、As、Au 成矿作用的地球化学机理[J]. 贵州地质, 1990, (7): 96~203.
- [2] 张忠. 卡林型金矿指示元素研究[J]. 地质地球化学, 1996, (1): 35~38.
- [3] Gluskoter H J, Lindalhl P C. Cadmium: mode of occurrence in Illinois coal [J]. *Science*, 1973, 181: 264~266.
- [4] Swaine D J, Goodarzi F. Environmental aspects of trace elements in coal [M]. Dordrecht, the Netherlands. Kluwer Academy Publisher. 1995. 24-50.
- [5] Finkelman R B. Modes of occurrence of potentially hazardous elements in coal: levels of confidence [J]. *Fuel Proc. Technol.*, 1994, 39: 21-34.
- [6] 王濮, 潘兆楷, 翁玲宝. 系统矿物学(上)[M]. 北京: 地质出版社, 1982.