

新疆伊犁盆地蒙其古尔铀矿床成矿特征 及成因探讨

虞 航, 蔡煜琦, 刘红旭, 张 晓, 王 勋, 曹清艳, 所世鑫, 陈 峰, 王永文
核工业北京地质研究院, 北京, 100029

蒙其古尔铀矿床在经历几代地质人“勘探-总结-再勘探”的努力下, 其经济价值与研究意义俨然成为中国铀矿地质领域中关注的焦点之一。本文将从矿床层间氧化带特征、后生蚀变特征、铀存在形式和铀成矿时代研究分析, 继而对该矿床成因进行探讨。

1 区域地质

伊犁盆地在大地构造位置上归属哈萨克斯坦板块南部东段中天山隆起带中的伊犁微地块(图 1)。哈萨克斯坦板块为由一系列前寒武纪地体被加里东褶皱带所粘结, 经海西运动最终定型的陆间型板块(王鸿祯等, 1996)。伊犁盆地在垂向上可分为 2 个结构单元, 即盆地基底与中生代沉积盖层。盆地基底由结晶基底构造层和晚古生代火山岩过渡层构建。中生代沉积盖层由三叠系、侏罗系、白垩系、古近系、新近系和第四系组成。

2 矿区地质

蒙其古尔地区位于伊犁盆地南缘斜坡带东部构造活动区与西部构造稳定区的过渡部位, 属于次级构造单元扎基斯坦向斜东南翼的组成部分, 该向斜整体上呈东、西、南三面翘起, 向北东方向敞开的屋状向斜构造形态, 向斜的轴部位于扎基斯坦河河谷地段。矿区南缘蚀源区出露石炭—二叠系中酸性火山岩、碎屑岩。矿区地层较大区域缺失中上三叠统, 广泛发育中下侏罗统水西沟群、中侏罗统头屯河组、白垩系和新近系。

3 矿床地质

蒙其古尔矿床铀矿化的主要层位为 V 旋回和 VII

旋回, 矿体产于氧化—还原过渡带内。矿体形态主要受层间氧化带前锋线以及砂体岩性、均匀性等因素控制, 以透镜状、卷状为主。

3.1 层间氧化带分带性

蒙其古尔地区发育多层连续稳定的厚大砂体, 同时具有稳定的煤-泥-砂-泥-煤、泥-砂-泥地层结构。砂体中又含有一定量的有机物质, 形成分带性明显、规模较大的层间氧化带。

3.2 后生蚀变类型

通过观察及室内显岩矿鉴定、扫描电镜和 X 衍射分析等手段, 该矿床层间氧化带的后生蚀变特征大体上分为四类: 粘土化、碳酸盐化、硅化及金属矿化。

粘土化包括高岭石化、伊利石化、蒙脱石化以及绿泥石化, 其中高岭石化为最常见粘土蚀变产物; 碳酸盐化主要表现为对碎屑物的交代作用, 碳酸盐矿物主要为泥晶、亮晶状方解石; 硅化主要是石英的次生加大现象; 金属矿化有褐铁矿化、黄铁矿化和铀矿化等。

3.3 铀存在形式

本文主要利用电子探针等方法研究矿石中铀的存在形式。电子探针检测结果显示, 该矿床独立的铀矿物主要为沥青铀矿, 其次为铀石和钛铁矿。沥青铀矿主要赋存在有机质边部、充填于砂岩岩屑细小缝隙(裂隙)处和碳化植物纤维内, 有时在岩石颗粒局部可呈胶结物形式存在。另外, 沥青铀矿还呈密集星点状产于黄铁矿内部及其周边。

3.4 铀成矿年代

据课题组所测 U-Pb 同位素 3 组年龄数据与核工业 216 大队的 9 组年龄数据推测: 中新世早期, 矿床层间承压水形成了层间弱成矿作用; 主成矿期

收稿日期: 2013-03-13; 改回日期: 2013-03-31; 责任编辑: 周健。

作者简介: 虞航, 男, 1989 年生。核工业北京地质研究院矿产普查与勘探专业在读硕士研究生, Email: yuhang0575@yahoo. cn。

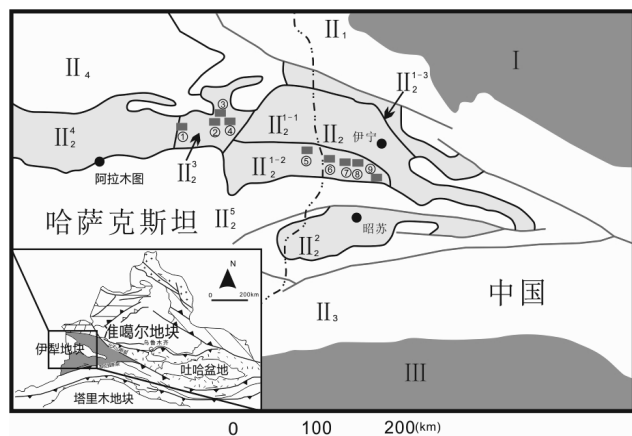


图 1 伊犁盆地构造单元划分及铀矿床分布示意图

I 准噶尔地块; II 中天山造山带; II₁ 科古琴—博罗科努晚古生代造山带;
II₂ 伊犁盆地; II₂¹ 伊宁(—贾尔肯特)坳陷; II₂¹⁻¹ 中心凹陷, II₂¹⁻² 南部斜坡带, II₂¹⁻³ 北部背斜—断陷; II₂² 昭苏坳陷; II₂³ 苏卢切津隆起(T—J);
II₂⁴ 西部坳陷; II₂⁵ 察布查尔逆冲推覆山地; II₃ 哈尔克—那拉提早古生代造山带; II₄ 南巴尔喀什盆地; III 塔里木板块; ① 马拉伊—萨雷矿床, ② 卡尔卡纳矿床, ③ 苏卢切津矿床, ④ 阿克套矿床, ⑤ 戈立贾特矿床, ⑥ 库捷尔太矿床, ⑦ 扎吉斯坦矿床, ⑧ 蒙其库尔矿床, ⑨ 达拉地矿床

为中新世中、晚期~上新世早、中期(12~4Ma);
更新世(2~0.32Ma)为矿床改造叠加富集期。

4 矿床成因

蒙其古尔铀矿床为长期地质演化的产物, 共经历了 4 个演化阶段:

(1) 盆地基底演化矿前准备阶段: 该阶段为铀成矿准备了良好的外部铀源条件。

(2) 沉积成岩预富集阶段: 该阶段含矿建造

中下侏罗统水西沟群(J_{1-2sh})沉积形成, 为之后层间水的流动及铀的沉淀提供了充足的空间。同时, 来自南部蚀源区的含铀含氧承压水渗入到各地层砂体之中, 发生较弱的铀成矿作用。

(3) 主成矿阶段: 中新世早期, 矿区“双断裂夹持体系”的形成, 构建了更为完善的地下水补—径—排系统, 使含铀含氧水运移具有定向性, 发生较强的层间氧化成矿作用, 控制了层间氧化带和铀矿体的发育。即: 矿区南部蚀源区被淋滤而活化出的U⁶⁺与CO₃²⁻相结合, 以UO₂(CO₃)₃⁴⁻或有机络合物的形式迁移。而盆内倾斜地层抬升端剥蚀于地表, 承受来自蚀源区含铀含氧水源源不断地补给。这些含铀含氧水受顶底板隔水层控制, 顺延砂体而渗透, 与砂体中还原物质不断作用。致使层间水氧化能力不断降低转化为还原性质, 直至U⁶⁺被还原为U⁴⁺, 从而以UO₂形式沉淀, 形成胶状及粒状沥青铀矿。

(4) 后生改造叠加富集阶段: 上新世末以来, 盆地发生强烈的隆升与沉降作用, 向斜南翼抬升剥露于地表, 增加了新的含铀含氧水的补给源, 使早期形成的铀矿体得以叠加改造, 使其矿化厚度、规模不断增大, 品位不断增高, 且该成矿作用一直持续至今。

参考文献 / References

- [1] 刘陶勇等, 新疆察布查尔县蒙其古尔铀矿床 P0~P55 线普查地质报告, 核工业 216 大队普查报告, 2007.
- [2] 张晓, 伊犁盆地南缘蒙其古尔铀矿床成因研究(硕士学位论文), 2012.