

贵州白马洞铀矿成矿特征

许红英^{1,2)}, 赵一琛^{1,2)}, 张成江^{1,2)}

1) 成都理工大学地球科学学院, 成都, 610059;

2) 地学核技术四川省重点实验室, 成都, 610059

白马洞矿床是我国开采最早的炭硅泥型铀矿床之一, 20 世纪 60 年代即开始了现代化的大规模开采。唐朝(620 年)在此地就有了开采朱砂的历史, 五代时期(927 年)进一步发展; 明清两代, 白马洞朱砂开采规模进一步扩大。目前已成为当时中国规模最大的铀矿开采基地。因多年的开采, 该矿体基本已枯竭。随着资源的日益枯竭和人民日益增长的物质要求, 如何合理的加强对老矿区的二次开发和综合利用, 成为当前最迫切的问题。有鉴于此, 本文对老矿区进行了细致的野外调查和研究, 力图发现其成矿规律, 对矿区深处及外围的新矿点的开发具有重要的研究意义(黄凯平等, 2011)。

1 地质概况

白马洞铀矿床位于“扬子准地台、黔北台隆”之“黔中隆起”南部, 白马洞断裂北侧与牛洞断裂锐角夹持部位, 含铀地段地表面积 0.75km², 南北宽 150~400m。

研究区出露的地层有下寒武统清虚洞组、中寒武统高台组、石冷水组、中上寒武统娄山关群, 现分述如下: 寒武系中上统娄山关组($\in_{2-3}I_S$): 岩性为浅灰色、灰色厚层白云岩, 中下部为夹深灰色、灰黑色碎屑白云岩, 底部为浅灰色、灰色薄层泥质白云岩; 厚度 368m。

寒武系中统石冷水组(\in_{2S}): 顶部为薄层泥质粉砂岩、石英粉砂岩、薄至中厚层白云岩; 中部为致密状白云岩、泥质白云岩、粉砂质白云岩; 底部为厚层鲕状白云岩; 厚度 220~240m, 具蚀变。

寒武系中统高台组(\in_{2G}): 该组上部为灰色、灰黄色页岩夹泥质白云岩; 下部为鲕状、豆状含泥质条带白云岩; 厚度 36m, 具蚀变。

寒武系下统清虚洞组(\in_{1Q}): 上部为薄至中厚

层白云岩、泥质白云岩、板状泥质白云岩; 中部为层状白云岩, 瘤状、链条状灰岩; 下部为砂质页岩、钙质页岩夹泥质条带灰岩; 厚度 99~135m, 局部具蚀变, 有零星铀矿化、汞矿化现象。

区内断裂发育, 主要有白马洞断层和犀牛洞断层, 白马洞断层是区域东西向深大断裂构造带的一部分, 长约 54km, 是经历华力西、燕山、喜山等多期构造运动, 且活动性较复杂的断层。犀牛洞断层为一压扭性逆冲断层, 全长 8km, 倾向南东, 南端与白马洞断层相交。两断层相交锐角夹持部分小断层和层间破碎带特别发育, 具有强烈、多期次、复杂的大规模围岩蚀变。矿区褶皱不发育, 在白马洞与犀牛洞两断层间为一两翼均倾向南东的膝状不对称背斜(张成江等, 2009)。在此背斜上还有更次级的北东向、北西向小褶皱。

2 矿床地球化学特征

由于微量元素在岩石和矿物中的含量甚微, 其地球化学性质独特, 在地质地球化学过程中它们的浓度可发生明显的变化, 因而可作为地质地球化学过程的“指示剂”、“示踪剂”或“探途元素”。白马洞矿床岩石样品微量元素与原始地幔的比值变化曲线基本一致, 说明这些样品的微量元素来源相同, 相对含量较高的元素有 Ba、U、Pb, 属于分散元素。Nb 与 Zr 的分布特征相同, 为地幔元素。反映出白马洞矿区震旦系灯影组和寒武系牛蹄塘组这套黑色岩系在成因上与热水沉积作用有关, 由于后期的改造作用而成矿。

从稀土配分曲线可以看到, 铀矿化岩石中 Ce 的负异常很不明显, 寒武系黑色页岩、寒武系底部含磷硅质岩、灯影组白云岩均具有明显的 Ce 负异常, 特别是黑色页岩, 表明岩石属于正常海水沉积

收稿日期: 2015-01-02; 改回日期: 2015-03-03; 责任编辑: 章雨旭。

作者简介: 许红英, 女, 1989 年生。硕士研究生在读, 矿物学·岩石学·矿床学专业。Email: 676426267@qq.com。

产物。土壤样品也显示一定的 Ce 负异常。所有的样品均显示 Eu 负异常特征。从清虚洞组铀矿化岩石与寒武系富铀黑色碳质页岩、硅质磷块岩稀土配分曲线对比分析,寒武系富铀黑色碳质页岩具有正常海水沉积的 Ce 负异常特征,而清虚洞组铀矿化岩石 Ce 的负异常很不明显。清虚洞组白云岩属于正常的海相沉积,稀土配分曲线应该具有显著的 Ce 负异常,但后期的铀矿化作用引起稀土配分分馏。从稀土配分分析,寒武系黑色碳质页岩的铀矿化和清虚洞组铀矿化没有联系。

3 矿床成因

白马洞铀矿床为复成因形成,以低温热液作用为主,后期淋滤富集为辅,铀源来自两个部分:一部分来源于下寒武统牛蹄塘组下部含铀多金属层和含铀磷块岩,深部热液沿白马洞深断裂上升,通过铀源层时携带出活动态铀、镍等元素,运移到浅部层间破碎带中富集。而另一部分来源于深部地幔流体,估计与峨眉山地幔热柱形成有关,中二叠统茅口组中上部分布的玄武岩是地幔热柱早期运动的产物,贵州中西部晚二叠世峨眉山玄武岩是地幔热柱的强烈活动时期的产物。

4 结论

(1) 白马洞断裂应该属于板内“隔档”式构造背景下,在近SE-NW向应力作用下形成薄皮构造和所形成的剥离滑脱构造,同时在褶皱向斜转折端处发生滑脱-破碎-位移并伴随有热液隐爆角砾岩的形成。

(2) 白马洞清虚洞组、寒武系牛蹄塘组黑色页岩、灯影组硅化白云岩的稀土元素配分模式分析,铀富集和铀矿化的矿源层不仅来源于牛蹄塘组黑色页岩,还可能更深部的矿源存在,认为铀富集区是铀矿找矿远景区域(倪师军等,2012)。

(3) 白马洞热液型铀矿床是深源热液与构造叠合的产物,通过本次研究,初步认为铀多金属矿

化可以分为沉积预富集期、热液汇集期、隐爆成矿期、热液叠加成矿期、表生氧化期等5期。据此认为,本区真正的控矿因素为:区域断层、区域黑色页岩层、矿区碳酸盐岩层、黑色蚀变、热液隐爆角砾岩。

参考文献 / References

- 黄凯平,张维乾,陈广庆,等. 2011. 贵州 504 铀汞钼矿床新认识及找矿方向.
- 倪师军,徐争启,张成江,等. 2012. 西南地区黑色岩系铀成矿作用及成因模式探讨. 地球科学进展, 27(10): 1035-1042.
- 张成江,倪师军,徐争启,等. 2009. 扬子地台西缘及邻区重大地质事件与铀成矿作用初探. 矿物学报, 31(S1):509-510.