

营口虎皮峪绿泥石化蚀变岩带及其铀矿化特征研究

赵 忠 华

(核工业东北地质局 240 研究所, 沈阳 110032)

徐 洪 发

(核工业东北地质局 241 大队)

关键词 蚀变岩带、铀矿化、地质特征

1 区域地质背景

虎皮峪位于辽东早元古代裂谷的核部, 总体构造呈北西西—南东东展布。出露地层为辽河群, 主要岩石类型为浅粒岩、变粒岩、片岩、变质砂岩。

区内侵入岩分布广泛, 元古代侵入岩有早元古代虎皮峪杂岩体(2100Ma), 后松树沟岩体(1896±1.6Ma)中元古代坎子岩体(1614±9.3Ma)三者互不接触。中生代侵入岩有海龙川、卧龙泉、南天门、棒槌沟岩体。

2 绿泥石化蚀变岩带特征

该带分布在虎皮峪杂岩体北部, 六块地—哈达岭一带, 东西长 8.2km。

2.1 蚀变岩带地质特征 蚀变岩带产于磁铁浅粒岩段与电气石变粒岩段之间。蚀变带附近断裂构造发育。东西向断裂控制蚀变带的分布, 并与地层产状一致; 北北东和北北西向断裂分布最广泛, 破坏了地层和蚀变带的连续性、完整性, 使蚀变带的空间分布复杂化。

该蚀变带由外向内可划分成四个亚带: I. 绿帘石化亚带, 分布在绿泥石化蚀变带的下部(南部), 以绿帘石为特征, 形成绿帘石化浅粒岩、变粒岩; II. 绿泥石化亚带, 形成绿泥石化浅粒岩、绿泥石化电气石变粒岩、绿泥石化黄铁矿化浅粒岩和绿泥石化花岗岩脉; III. 绿泥石化黄铁矿化亚带, 形成黄铁矿化浅粒岩、绿泥石化电气石变粒岩和绿泥石化黄铁矿化花岗岩脉; IV. 蚀变岩亚带, 是东西向蚀变带的主体, 也是赋存铀矿化的岩石, 呈绿色、黄绿色, 有绿泥石化、黄铁矿化、硅化、绿帘石化等多种蚀变, 含金属矿物种类较多。X 射线衍射分析表明, 蚀变带内有二十多种矿物, 主要有绿泥石、黄铁矿、石英、绿帘石、磷灰石。

依据矿物的蚀变关系和脉体的切割关系, 划分为三期六个阶段, 其矿物生成顺序见图 1。(1) 矽卡岩期是花岗岩与里尔峪组大理岩接触交代形成矽卡岩矿物, 分成矽卡岩阶段和磁铁矿化阶段。在矽卡岩期后, 由于受到断裂构造破碎和强烈热蚀变作用, 矽卡岩期形成的岩石遭破坏, 呈大小不等的残留体。(2) 热液蚀变期是沿断裂构造上升的热液对里尔峪组浅粒岩、变粒岩及矽卡岩期形成的岩石进行改造, 可划分为沥青铀矿化阶段、黄铁矿绿泥石化阶段和绿泥石化阶段。这一蚀变期包括两次铀矿化, 第一次形成的沥青铀矿多数呈团块状或角砾状; 第二次形成的沥青铀矿呈分散状和脉状。(3) 矿后期是热液蚀变以后, 即石英、碳酸盐化阶段。石英和碳酸盐各自组成细脉或共同组成细脉, 穿切以前形成的岩石或矿物。

对蚀变带地球化学分析表明, 带内各元素含量与未蚀变岩石的含量相比, 除 K_2O 、 Na_2O 含量略有降低外, 其它元素含量均有不同程度增加, 尤其是轻稀土元素增加较多, 表明蚀变带

矿 物	矽卡岩期		热液蚀变期			矿化期
	矽卡岩期	磁铁矿化	沥青铀矿化	黄铁矿化 绿泥石化	绿泥石化	石 英 碳酸盐化
石榴石						
角闪石						
透闪石						
阳起石						
绿帘石						
磁铁矿						
沥青铀矿						
方铅矿						
石 英						
黄铁矿						
磷灰石						
绿泥石						
碳酸盐						

图 1 主要矿化阶段矿物的生成顺序

形成过程是轻稀土元素的富集过程。

2.2 蚀变带的地球物理场特征 物探工作表明,蚀变带内有大量的氦气异常,铀矿化主要分布在蚀变带西端,东端有物化探异常,未见矿化。赋存铀矿的黄铁矿化绿泥石化亚带中,具高极化、低电阻、氦异常特点。

3 铀矿化特征

1991 年在黄铁矿绿泥石化蚀变带中发现了沥青铀矿,主要含矿围岩有大理岩、黄铁矿体,绿泥石黄铁矿蚀变岩、绿泥石化浅粒岩等。大理岩为条带状大理岩,内含黄铁矿、绿泥石等蚀变矿物,铀含量为 0.02%~0.069%;绿泥石化浅粒岩含铀 0.01%~0.03%;黄铁矿绿泥石蚀变岩是主要的含矿围岩,主要由黄铁矿、绿泥石、石英组成。铀主要呈早期形成的沥青铀矿(角砾状、团块状)和后期的沥青铀矿(似脉状、浸染状)。赋矿的蚀变岩有以下特点:(1)岩石具较强的绿泥石化、黄铁矿化、硅化等,蚀变具多期多阶段,矿化与绿泥石化、硅化、赤铁矿化有关;(2)含矿岩石中含有较多的方铅矿、黄铜矿和磷灰石,富矿岩石中烟灰色石英、磷灰石明显增多;(3)含矿岩石被晚期石英脉、碳酸盐脉、绿泥石脉等穿切,胶结现象发育。

岩石化学分析表明,矿石的化学组成 SiO_2 、 Al_2O_3 、 K_2O 、 Na_2O 、 TiO_2 等氧化物减少,而亲铁的 FeO 、 Fe_2O_3 、 MnO 显著增加,特别是 CaO 、 P_2O_5 增加显著,这与含矿岩石普遍含有磷灰石相吻合。微量元素分析表明,铀矿化伴随稀土元素 La、Ce 的富集 Pb、Co、Cu 也相应增加,而 Zn 在铀富集过程中明显减少。通过上述分析发现,铀与铁、锰、钙、磷、铜、铅、镉、钼、钽等呈正相关;而与硅、钾、钠呈负相关。沥青铀矿同位素年龄测定分别为 1649.3Ma 和 1379Ma,说明铀形成于早元古代。

(下转 123 页)

由厚层状含藻粉晶灰岩、亮晶鲕粒灰岩和生物碎屑灰岩组成,含大量生物化石碎屑)——硫酸盐岩层(主要是膏溶角砾岩,下部为石膏、硬石膏矿层)——碳酸盐岩层(主要为生物碎屑灰岩、灰岩等)。所测几条剖面均显示了硫酸盐与碳酸盐互层的特点。已发现的自然硫均出现于硫酸盐类岩石的下部粉晶灰岩或泥晶白云岩层位中。

(2)资料分析表明,自然硫矿床常出现于邻近前缘坳陷之地台边缘的巨大凹陷中,或于凹陷与相对隆起的衔接带,基底隆起的边缘的深断裂附近。以上构造条件是碳氢化物进入硫酸盐岩层的重要通道,有利于硫酸盐的还原作用,释放出 H_2S ,进而氧化形成自然硫。已发现的自然硫出露于一系列紧密褶皱的背斜和向斜的翼部。

(3)陕南地区构造复杂,断层较多,裂隙节理发育,缝合线构造、溶洞、空洞也较发育。该区雨量充沛,水系发育。携带氧的地表水通过岩层的孔隙、裂隙和溶洞淋滤进入地下,而地下含水层主要是与硫酸盐岩接触的含水层,均有一定含量的硫化氢。含氧水的持续补给以及不同岩层的互层产出,形成局部相对封闭的环境,利于硫化氢的氧化及自然硫的聚集。

(4)镜下可见岩石中含有大量的石膏假晶和菌藻类化石。说明自然硫的形成与此有一定关系。另外,四川盆地二叠系顶部有油气显示,而本区缝合线构造内有大量的沥青质等碳氢化物存在。

3 成硫远景探讨

笔者认为,陕南自然硫应是生物后生成因。硫酸盐、碳氢化合物、细菌、带游离氧的地表水和具硫化氢的地下水的混合作用等,是该区形成自然硫的重要条件,也是生物后生成硫的重要标志。陕南及四川盆地二叠系顶部及三叠系中、下部存在自然硫找矿的基本条件。在陕南、镇巴一带比北部西乡一带含自然硫岩层厚度大,含量高,且构造条件对自然硫的形成更有利。因此,镇巴一带值得进一步探索。

(上接 125 页)

4 结 论

(1)该区铀矿化受东西向绿泥石化蚀变岩带控制,该带长 8.2km,南北宽 10~100m,按矿物组合不同对蚀变带进行了分带,确定铀矿化赋存于黄铁矿化绿泥石化亚带中。

(2)与铀矿化有关的蚀变为绿泥石化、硅化、赤铁矿化。绿泥石属含铁蠕绿泥石,绿泥石的混层比(绿泥石-蒙脱石)小于 10%,主要含矿围岩有大理岩,蚀变岩与蚀变浅粒岩。

(3)铀与铁、锰、钙、磷、铜、铅、镉、锶、钴呈正相关,而与造岩元素硅、铝、钾、钠呈负相关。

(4)铀矿物主要为沥青铀矿,铀形成于早元古代。

(5)经钻探揭露,12 个钻孔有 4 个孔见有工业矿体,5 个孔见 I 级表外异常,矿体最大厚度 1.52,最高品位 0.2%,远景颇佳。