宁夏盐池惠安堡地区赋铀砂岩基本特征

殷龙飞

核工业二〇三研究所, 陕西咸阳, 712000

关键词: 赋铀砂岩; 基本特征; 惠安堡地区

惠安堡地区位于鄂尔多斯盆地西南缘中段, 大地构造背景处于鄂尔多斯盆地西缘褶断带中, 在其构造相对和缓地带的侏罗统直罗组砂岩中发现了工业铀矿体。

1 赋矿砂岩岩石学特征

1.1 赋矿砂岩物质组分特征

岩性以长石砂岩为主, 少量岩屑长石砂岩。砂岩碎屑以石英、长石和岩屑为主, 其次为黑云母、白云母、绿泥石, 少量碳屑、重矿物及自生矿物(黄铁矿和黏土矿物)。

1.2 赋矿砂岩胶结物特征

砂岩可分为疏松、较疏松砂岩、钙质砂岩和非钙质致密砂岩。钙质砂岩与疏松、较疏松砂岩显微镜下主要表现在胶结物含量、种类和胶结类型不同。疏松、较疏松砂岩: 碎屑颗粒以点-线式接触为主, 胶结物呈孔隙式胶结, 为小于 10% 的黏土矿物和少量可见不规则粒状方解石、自形白云石充填孔隙、胶结碎屑, 不含钙质或含少量钙质, 二氧化碳 0.26%~4.23%, 平均为 1.62%; 钙质砂岩: 碎屑颗粒以点-线接触为主, 胶结物呈基底式胶结, 为碳酸盐胶结, 显微镜下可见大量不规则粒状方解石、白云石充填孔隙、胶结碎屑; 非钙质致密砂岩: 碎屑颗粒以线接触为主, 胶结物为少量结晶状黏土矿物, 呈孔隙式胶结。见极少量碳酸盐矿物充填, 二氧化碳 0.53%~1.63%, 平均为 1.09%。粒间黏土矿物由隐晶状变成结晶状, 石英呈波状消光, 长石和石英见明显的破裂纹, 碎屑颗粒接触紧密呈线接触, 砂岩宏观上呈致密状, 普遍见构造挤压滑动面构造。与稀盐酸并不起明显的反应, 呈现出 I 级为主, 少量 II 级碳酸盐含量级别, 发生构造改造作用,

甚至热的改造作用, 致使砂岩变为致密状, 反映发生了后期改造作用。

2 赋矿砂岩地化特征

2.1 砂岩矿石

2.1.1 较疏松砂岩型矿石

铀: 品位变化范围较大, 但总体为中低品位矿石; 钍: 平均为 6.88×10^{-6} ; 有机碳: 0.005%~2.76%, 个别可达 7.56%, 平均为 0.82%, 变化不大; 全硫: 0.024%~3.90%, 变化不大, 平均为 1.23%, 局部富含 FeS_2 ; CO_2 : 0.05%~11.99%, 平均为 4.24%, 为含碳质, 局部含量高; $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ 比值: 0.16~14.36, 平均 1.96。比值较高, 大部分为弱氧化矿石。

2.1.2 致密砂岩型矿石

铀: 品位变化大, 大部分为低-中等品位矿石; 钍: 平均为 6.84×10^{-6} ; 有机碳: 0.01%~0.77%, 平均为 0.42%, 变化较大, 局部富含碳屑; 全硫: 0.023%~2.47%, 变化较大, 平均为 0.79%, 局部富含 FeS_2 ; CO_2 : 0.04%~12.78%, 平均为 3.82%; 价铁比值: 0.10~4.37, 平均为 0.89, 以二价铁为主, 个别样品富含黄铁矿, 价铁比值低, 反映还原程度高。

2.1.3 致密钙质砂岩型矿石

铀: 主要为低品位矿石; 钍: 5.53×10^{-6} ; 有机碳: 平均为 2.06%。由于钙质胶结作用, 致使成矿后改造作用弱或无, 原生碳屑得到较好的保存。这一点与野外所看到的现象一致; 全硫: 平均为 2.52%; 二氧化碳: 平均为 8.99%, 钙质呈基底式胶结, 显微镜下可见不规则粒状方解石和自形白云石充填孔隙、胶结碎屑; $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ 值: 平均为 1.28, 表现为弱氧化环境。

注: 本文为中国核工业地质局铀矿勘查项目(编号: 200926)的成果。

收稿日期: 2019-01-10; 改回日期: 2019-03-20; 责任编辑: 章雨旭。 Doi: 10.16509/j.georeview.2019.s1.090

作者简介: 殷龙飞, 男, 1988 年生, 本科, 工程师, 资源勘查工程专业, Email: 846812503@qq.com。

2.2 矿化砂岩

浅黄色砂岩：有机碳：0.005%~3.180%，有机碳变化大，平均为 0.038%，反映有机碳总体较少，局部含量较高，呈浅灰色，浅黄色；全硫：0.019%~2.980%，平均为 0.054%，变化大，硫化物分布不均；二氧化碳：0.07%~6.69%，含量变化很大，平均为 0.64%，个别含量较大，但普遍含钙质较少，显微镜下可见不规则粒状方解石充填孔隙、胶结碎屑；价铁比值：1.26~4.90，平均 3.05，反映出以三价铁为主，呈强氧化环境。

灰色砂岩：有机碳：0.002%~4.12%，有机碳变化范围较大，平均为 0.50%，反映有机碳总体中等，局部含量较高，呈浅灰色；全硫：0.054%~2.56%，平均为 0.97%，变化大，硫化物分布不均；CO₂：0.59%~14.29%，含量变化大，平均为 4.66%，普遍含钙质，与构造改造作用有关；价铁比值：0.18~1.92，平均 0.52，主要呈还原环境。

2.3 异常砂岩

浅黄色异常砂岩：有机碳：0.005%~0.12%，平均 0.03%，有机碳含量少或氧化消失；全硫：0.025%~1.13%，平均 0.30%，变化较大，二硫化物含量少或氧化消失；CO₂：一般为 0.39%~2.03%，平均为 0.97%，为无钙质或含钙质，个别钙质较多，显微镜下呈基底式胶结、交代碎屑；Fe³⁺/Fe²⁺比值：1.7~3.9，平均 2.98。反映砂岩中三价铁占绝对优势，反映氧化程度较高。

灰色异常砂岩：有机碳：0.06%~1.84%，平均为 0.72%，含量较少；全硫：0.15%~1.26%，平均为 0.64%；CO₂ 平均含量较高达 6.17%；价铁比为 0.70，以二价态为主，反映还原环境。

3 结论

由于该地区受到以挤压逆冲构造为主，伸展构造为辅，局部地段发生多期构造改造作用(包括热改造作用)，致使砂岩疏松程度不一，晚期还有沿构造面上升的油气作用，使砂岩由疏松变为较疏松，甚至部分呈现致密状，同时也错动了矿体，造成矿石类型复杂多变，从地球化学特征来看铀矿富集受氧化还原环境控制明显。

参 考 文 献 / References

- 蔡煜琦, 张金带, 李子颖, 郭庆银, 宋继叶, 范洪海, 刘武生, 漆富成, 张明林. 2015. 中国铀矿资源特征及成矿规律概要. 地质学报, 89(6): 1051~1069.
- 陈祖伊. 2007. 砂岩型铀矿床硫化物还原富集铀的机制. 铀矿地质, 23(6): 321~334.
- 李卫红. 2006. 鄂尔多斯盆地后期改造与砂岩型铀成矿关系. 地球科学与环境学报, 28(3): 19~23.
- 赵凤民. 2005. 外生-后成渗入型铀矿床的空间定位问题探讨. 铀矿地质, 21(3): 161~168.

YIN Longfei: The basic characteristics of uranium sandstone in Huianbao area of Yanchi, Ningxia

Keywords: uranium sandstone; basic characteristics; Huianbao area