

# 甘肃省龙首山成矿带红石泉铀矿床成因 及控矿研究

苟学明<sup>1,2)</sup>, 李保侠<sup>1,2)</sup>, 李万华<sup>1)</sup>, 陈云杰<sup>1)</sup>, 王刚<sup>1)</sup>, 荣骁<sup>1)</sup>,  
王伟<sup>1)</sup>, 郭长林<sup>1)</sup>, 李涛<sup>1)</sup>

1) 核工业二〇三研究所, 陕西咸阳, 712000;

2) 鄂尔多斯市中核石化铀业有限公司, 内蒙古鄂尔多斯, 017000;

**关键词:** 控矿因素; 矿床成因; 红石泉铀矿床; 龙首山

甘肃省龙首山铀—多金属成矿带红石泉铀矿床在大地构造位置属华北板块西南缘的阿拉善地块南缘, 南接河西走廊、北邻潮水盆地。红石泉铀矿床较多学者在元素地球化学、地质特征、成矿年龄(孙圭等, 1988; 辛存林等, 2013; 赵新胤, 2015; 蔡烟琦等, 2015; 苟学明等, 2017)等方面做了研究, 取得了一定的成果与认识。但是, 对于该矿床的矿床成因方面研究较少, 笔者在龙首山成矿带红石泉铀矿床做了大量地质工作, 重点对矿床的控矿因素和矿床成因等进行了研究。

## 1 控矿因素

### 1.1 伟晶状白岗岩控矿

岩体型矿化的伟晶状白岗岩是红石泉铀矿床中工业铀矿体的富集体, 即“矿源体”, 是成矿的物质基础(孙圭等, 1988), 铀矿床严格受伟晶状白岗岩的控制, 除在不宽的同化混染带中有少量矿体和矿化外, 岩体以外很少发现矿化; 呈面型“岩体型”矿化; 铀矿化明显的有二次成矿作用的叠加; 且以早期成岩晚期铀矿化为主。在伟晶状白岗岩产状变化及岩体厚度增大部位, 铀源丰富, 是矿体集中分布区; 在岩体边部黑云母混染带内, 晶质铀矿更为富集, 构成工业矿体<sup>①</sup>。

### 1.2 围岩类型与铀成矿关系密切

主要表现在铀矿化(体)多密集发育于伟晶状白岗岩与变质岩, 尤其是黑云母斜长片麻岩的交错区段; 一些矿化(体)顺接触带延伸并随接触面的

变化而变化, 铀富集形成矿体可因变质片岩的消失、圈闭而分支复合、收缩膨大; 在变质片岩的弯转凹面间形成囊状矿团; 大于 0.1% 的富矿石多具变质片岩暗色矿物残余团块, 尤其是含有高残影体的区段更是工业矿体常常出现的部位。围岩的控制作用, 一方面是岩石物理化学条件的影响, 另一方面变质片岩接触边界, 尤其是形态不规则的边界造成含铀岩浆的滞流。

### 1.3 构造作用

矿床区南、北区域性大断裂及褶皱构造控制着伟晶状白岗岩体的分布, 对铀成矿有较明显的控制作用。伟晶状白岗岩中发育有多条北东东向平行断裂, 形成一个较大的破碎带, 是铀矿化(体)赋存的良好空间; 北东东向断裂还控制了矿体的形态、产状, 铀矿化(体)的展布方向与构造产状基本一致。北东东向断裂往往发育于接触部位所形成的混染带中, 与成岩晚期铀矿化部位相同, 两次矿化叠加, 使原来不很连续、延伸不稳定、不均匀的矿化进一步富集且均匀化, 增强了矿化的稳定性和连续性。后期构造对原有矿化进行改造, 形成一些再生及次生铀矿物, 并在氧化带的有利部位形成次生富集的铀矿化。铀矿化(体)呈线性展布, 多密集发育于断裂面上下盘不远的范围内, 有的矿化(体)本身强烈破碎, 构成了重新活动的断层结构面。

## 2 矿床成因

龙首山成矿带伟晶状白岗岩型铀成矿在地槽褶皱回返的晚期, 深部壳层重熔形成硅铝质岩浆,

注: 本文为中国地质调查局基金项目(编号: DD2016013622)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.s1.069

作者简介: 苟学明, 男, 1981年生, 硕士, 高级工程师, 成矿规律与成矿预测专业, Email: 110509620@qq.com。

并发生结晶分异作用，铀随着分异向上层演化，当温度降至 350~400°C 围压较小，富 K、贫 Ca、含挥发份、富 U 和其它金属（Mo、Cu、Fe 等）的浆液便发生结晶作用，并对围岩进行交代改造，使得残浆中的 U 的浓度进一步增高，在封闭或半封闭条件下，在较动荡的环境中，晶质铀矿面型晶出，在与围岩混染带内和断裂空隙中较密集发育，同时围岩中的黑云母在挥发份矿化剂作用下发生不同程度绿泥石化；由于晶质铀矿的晶出，O<sub>2</sub> 的消耗，S 的浓度增大，随之发生金属硫化物的晶出作用（图 1）。

铀成矿具有多期次成矿的特征，但成岩晚期大量晶质铀矿结晶沉淀，形成大范围的贫矿化，并在混染带等有利部位形成工业矿体，是矿床最主要铀的成矿作用，其成矿年龄与成岩年龄相近，晶质铀矿测定的同位素年龄为 1740±60 Ma，属中条期的产物。

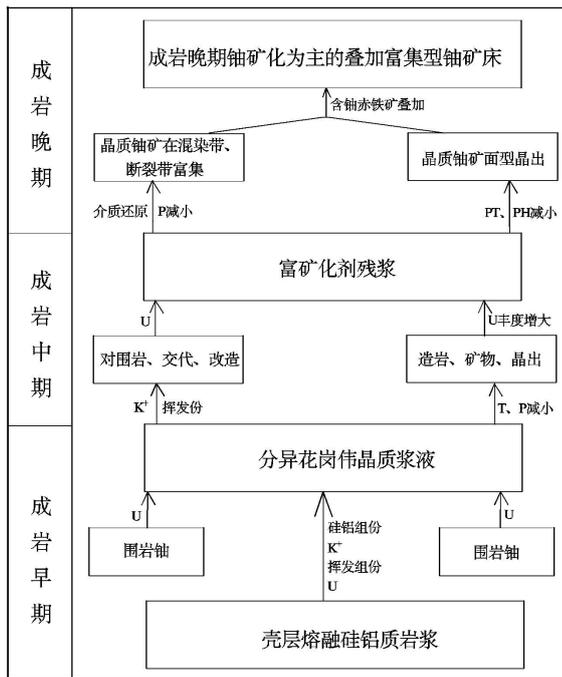


图 1 甘肃龙首山成矿带伟晶状白岗岩型铀矿成矿模式图

注 释 / Note

① 西部地勘局 212 大队. 1982. 红石泉矿床成矿地质特征. 内部报告

加里东晚期—华力西早期，在龙首山成矿带有一次广泛而强烈的中低温热液铀成矿作用，对红石泉矿床有重要的叠加改造。这一期矿化主要赋存在混染带发育的构造破碎带中，以铀—赤铁矿、铀—硫化物形式出现，矿石呈网脉状、胶结角砾状、细脉状等形态，矿石测得的同位素年龄为 350~310 Ma。

3 结 论

红石泉白岗岩型铀矿床的形成与岩浆活动侵入及其岩浆作用后期的构造岩浆活化关系较为密切；伟晶状白岗岩、白岗岩体呈整合与不整合地沿层理和片理面侵入陡倾斜的变沉积岩中，以单脉、岩枝、扁豆体状或岩基状产出，在走向、倾向上尖灭再现；铀矿化受构造控制明显，后期的断裂构造活动使岩石发生破碎，造成铀矿化的次生叠加富集。

参 考 文 献 / References

蔡煙琦, 张金带, 李子颖等. 2015. 中国铀矿资源特征及成矿规律概要. 地质学报, 89(2): 1051~1069.  
 苟学明, 权建平, 刘治国等. 2017. 流体包裹体特征及其地质意义—以甘肃及岭铀矿床为例. 地质通报, 36(4): 534~540.  
 孙圭, 赵致和. 1988. 中国北西部铀矿地质志. 核工业西北地质局. 375~380.  
 辛存林, 马维云, 安国堡等. 2013. 甘肃龙首山 207 铀矿床成矿地质特征及其成矿机制探讨. 地质学报, 87(4): 577~590.  
 赵新胤. 2015. 红石泉伟晶状白岗岩型铀矿床蚀变特征及意义. 导师: 张树明. 东华理工大学硕士论文: 1~147.

GOU Xueming, LI Baoxia, LI Wanhua, CHEN Yunjie, WANG Gang, RONG Xiao, WANG Wei, GUO CHanglin, LI Tao: Study on the genesis and ore-controlling of the Hongshiquan uranium deposit in the Longshoushan metallogenic belt, Gansu Province

Keywords: ore-controlling factorss ; genesis of ore depositss; Hongshiquan uranium deposits; Longshoushan