

西秦岭白龙江地区地质构造演化与金铀成矿

宋昊¹⁾, 张成江¹⁾, 倪师军¹⁾, 黄昌华²⁾

1) 成都理工大学, 成都, 610059; 2) 四川省核工业地质调查院, 成都, 610061

西秦岭地区是我国著名的矿产资源成矿带, 产有 Cu、Pb、Zn、Au、U 等矿产。金矿床多为微细浸染型, 如甘肃大水-贡北和拉尔玛, 四川马脑壳-东北寨等, 铀矿床以碳硅(灰)泥岩型为主, 以四川若尔盖铀矿床为代表 (Song et al., 2014)。区内有著名的白龙江断裂带通过, 是我国西南地区重要的金铀成矿区带, 产有大水金矿、拉尔玛金铀矿、若尔盖铀矿等。白龙江断裂带位于昆阿断裂带弧形弯曲向东折转部位, 处于构造拉张与挤压过渡带。白龙江断裂带实际上是东昆仑—阿尼玛卿山深大断裂带(简称昆阿断裂带, 是重要的板块缝合线)的组成部分。西起东昆仑山, 经布尔汗布达山、阿尼玛卿山、玛沁、玛曲、降扎, 并由迭部、宕昌一直东延至西和、华阳以远, 横贯西域五省, 全长 1500km, 宽 15~30km。其总体走向为北西西向, 倾向北北东, 倾角大于 80°。断裂带由数条近于平行的次级断裂组成, 常见分枝复合、膨胀收缩现象。

本研究选择西秦岭白龙江地区的岩浆岩侵入体开展锆石 U-Pb 年代学研究, 试图了解这些岩体的形成时间, 进而就西秦岭地体的演化属性展开讨论, 在此基础上结合前人的成岩-成矿年代学研究和构造演化模式; 并依据岩体所反映的构造环境试图对西秦岭造山带在中生代到新生代初的构造机制转换及与成矿的关系进行初步探讨。

1 沉积盆地演化与岩浆活动

若尔盖铀矿田位于西秦岭褶皱带之南亚带, 分布于主要由古生界地层所构成的白龙江复背斜西段(毛裕年和闵永明, 1989)。区域构造线以北西西向为主, 北东向次之。区内所见规模最大的断裂带为白龙江断裂带, 该断裂带实际上是东昆仑—阿

尼玛卿山深大断裂带(简称昆阿断裂带)的组成部分。铀矿化与构造关系非常密切, 铀矿体常产于几组不同方向断裂构造的交叉部位。

该铀-金成矿带岩浆活动较强烈, 不仅有岩浆的侵入活动, 且有火山喷发。其中, 火山岩分布于区域西部, 侵入岩主要分布在区域中部降扎地区(图 1)。火山活动出现在郎木寺—财宝山一带, 火山口大致呈东西向分布, 受深大断裂带控制。

区内岩浆活动较强烈, 铀-金矿床在空间上的分布与岩浆岩具有密切关系, 矿床分布东疏西密、矿床规模东小西大、矿石品位东贫西富的特点与中酸性侵入体在空间分布上所表现出的东疏西密的特点, 以及中酸性岩浆活动东弱西强的特点相吻合 (Song et al., 2013)。

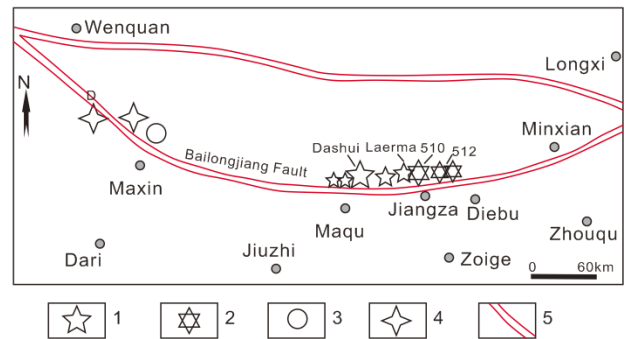


图 1 西秦岭白龙江地区矿床分布(Song et al., 2013)

1—金矿床; 2—铀矿床; 3—铅锌矿床; 4—铜矿床; 5—深断裂

岩浆岩在研究区及邻区比较发育, 从地质时限上可划分为晋宁期、兴凯期、加里东期、华力西期、印支期、燕山期和喜马拉雅期多个阶段。且以晋宁-澄江(扬子)和印支-燕山(特提斯)两期为主(文锦明、毛裕年, 1993)。在该地区的金铀多金属矿床(点)和异常中, 大部分伴有岩浆岩体或岩脉, 尤以

注: 本文受中国地质调查局“西南地区主要成矿带铜铁金多金属找矿模型与勘查方法技术综合研究项目(12120113095500)”、科技部 973 项目(2015CB453000)和中核集团“西南地区深部地质过程与铀成矿作用研究”项目、国家自然科学基金(批准号: 40872069)联合资助。

收稿日期: 2015-03-01; 改回日期: 2015-03-01; 责任编辑: 黄敏。

作者简介: 宋昊, 男, 1986 年生, 博士, 讲师。主要从事地球化学及矿床地质方面的研究。E-mail: songh hao@yeah.com。

印支-燕山期岩浆活动产物居多。

2 岩浆活动时代

通过对西秦岭研究区岩体中锆石的同位素年代学研究,即采用高精度的 LA- ICP-MS 定年方法对花岗斑岩、花岗闪长岩、辉绿岩等岩体中的锆石进行了微区原位 U-Pb 年龄测定,表明若尔盖地区的岩浆岩活动在时间和空间上表现出显著的分区性和演化趋势。结果如下(Song et al., 2014): ① 辉绿岩 RDT-1、RDT-3 获得其峰期年龄值为 200Ma 左右,表明其是印支晚-燕山早期产物; ② RDT-4 花岗斑岩脉峰期年龄值为 64.08Ma 左右,表明其是燕山末期的产物; ③ RDT-5 花岗闪长岩峰期年龄值为 226.5~200.88Ma, 时间跨度较大,表明其是燕山晚期晚三叠世的产物。

样品岩浆岩锆石 U-Pb 分析测试数据和计算结果见表 1~表 4, 年龄值主要集中于 750 Ma、200Ma、90 Ma、60 Ma 左右的年龄段, 其中, 较新的年龄峰值 200Ma、90 Ma、60 Ma 代表的是岩体的成岩年龄。还可见 750 Ma、400Ma 及其他的一些年龄值分布, 代表的是继承性锆石的年龄; 另外, 岩体中小于 60 Ma 的年龄是本区发生的喜山期构造和热液活动的证据。

2 岩浆演化与成矿关系

综合前人研究, 该区岩浆岩至今缺乏精确定年数据, 导致成矿与岩浆活动的关系研究长期停留在推测上, 目前的对若尔盖铀矿床流体来源依据仍然不足, 事实上, 至今仍有部分学者对成矿是否与岩浆岩有关, 地幔流体是否参与成矿持怀疑或否认观点: 区内岩浆岩活动始于加里东期(399.5±13Ma)的辉绿岩侵入, 止于燕山晚期(127 Ma)的次英安岩脉, 即岩浆岩与金铀矿化(年龄 90~60Ma)不仅在空间上相距甚远, 而且主要金铀矿富集期与各期次岩浆活动也存在较大时差, 因此, 可以认为区内铀金矿化与岩浆活动无明显直接时空联系证据, 而将本区显示的深源信息归因于有部分与深部壳幔相联系的含矿物质介入铀成矿过程(金有忠和田文浩, 2011; 曾庆丰, 1986), 并认为本区铀金矿化是在早期初始富集的基础上, 以大气降水源的地下循环热水在合适的地质-水文和物理-化学环境下,

对围岩和初始矿体改造后所形成的, 认为应将其厘定为热液改造型或沉积-热液改造型铀矿更符合该区铀矿生成的动态演化状况, 并认为铀矿化与岩浆活动无明显直接时空联系(金有忠和田文浩, 2011; 曾庆丰, 1986)。另外, 沿勉略缝合带的由华南板块和南秦岭的碰撞发生在晚三叠纪, 并形成了一系列晚三叠纪花岗岩为主的岩浆岩, 本文所发现的辉绿岩体即属于此类。因此, 岩浆岩精确年龄的确定是本区亟待解决的关键科学问题之一, 对若尔盖铀矿床流体来源和成矿理论的确定和深化具有重要意义。从上述测年结果看, 区内铀矿化与岩浆活动具有直接时空联系, 研究岩浆活动对矿床成因的解释具有重要意义。

通过我们的工作, 发现本区存在更新的岩浆岩, 由本次测年结果, 首次发现矿区内存在较年轻的 64.08±0.59 Ma 的岩浆岩, 即燕山末期(64 Ma)仍然有花岗斑岩脉的侵入活动, 这无疑修改了本区岩浆-热液活动的历史, 重新揭示和反映了本区岩浆-热液活动历史, 为矿床成因的进一步探讨提供了新的有力证据。

参 考 文 献 / References

- 金有忠, 田文浩. 2011. 若尔盖铀矿田成矿地质条件及资源潜力分析. 中国地质, (3): 681-691.
- 毛裕年, 闵永明. 1989. 西秦岭硅灰泥岩型铀矿. 北京: 地质出版社, 1-156.
- 曾庆丰. 1986. 论热液成矿条件. 北京: 科学出版社, 22-30.
- Song H, Xu Z Q, Ni S J, Zhang C J. 2013. Ore Genesis of Typical Uranium Polymetallic Deposits in Black Rock Series in Southwestern China. Geological Engineering and Mining Exploration in Central Asia. Australia Riverwood: AUSSINO ACADEMIC PUBLISHING HOUSE: 374-377.
- Song H, Zhang C J, Xu Zhengqi, Song S W, Huang C H. 2013. Metallogenic and Diagenetic Events along the Bailongjiang Fault Zone and Its Response of the Northern Margin of Qinghai-Tibetan Plateau [J]. Acta Geologica Sinica (English Edition), 87(supp.): 771-772.
- Song H, Zhang C J, Ni S J, Xu Z Q, Huang Changhua. 2014. New Evidence for Genesis of the Zoige Carbonate-Siliceous-Pelitic Rock Type Uranium Deposit in Southern Qinling: Discovery and Significance of the 64 Ma Intrusions[J]. Acta Geologica Sinica (English edition), 88(6): 1757-1769.