

华东南与侵入岩体有关的铀成矿带矿岩时差

李建红, 夏宗强

核工业北京地质研究院, 中核集团铀资源勘查与评价技术重点实验室, 北京, 100029

1 研究基础及深化研究的必要性

经过六十年的铀矿地质研究和找矿勘查, 不仅在全国范围内发现了 300 多个铀矿床及一大批铀矿(化)点及异常点, 而且还积累了丰硕的铀矿地质科研成果资料和数据, 包括全国众多产铀岩体成岩和铀矿床成矿年龄数据和资料。本研究通过收集历年来多条铀成矿带内含矿主岩成岩和铀矿石成矿的同位素年代学数据和资料, 经整理和综合分析研究, 对华东南与侵入岩体有关的铀成矿带内含矿主岩成岩和铀矿石成矿年龄之间的时差问题进行了探讨。

尽管如此, 全国已有的众多产铀岩体成岩及铀成矿年龄数据受当时测试方法技术的局限性等诸多因素的影响, 不仅有些数据和资料本身还有待认真鉴别, 而且, 面对复杂的地质问题, 也迫切需要在加强野外及室内各项地质工作的基础上, 充分利用目前先进的技术手段, 进行补充分析测试, 以获取大量新数据, 使我们目前的认识得以完善, 更加逼近客观地质实际。

2 铀矿床类型

华东南已探明的与侵入岩体有关的铀矿床分布在桃山-诸广山铀成矿带、郴州-钦州铀成矿带、湘中铀成矿带、武夷山铀成矿带、赣杭铀成矿带、长江中下游铀成矿带、雪峰山-摩天岭铀成矿带、黔中—湘西北铀成矿带、修水—宁国铀成矿带、康滇地轴铀成矿(远景)带中。铀成矿带内产有 200 多个各种类型的铀矿床和一大批的铀矿(化)点和异常点。产铀侵入岩体大多为花岗岩岩体, 少数为碱性岩岩体。根据铀矿床与花岗岩岩体的空间关系, 可

将区内花岗岩型铀矿床分为三种类型(花岗岩岩体内接触带型、花岗岩岩体外接触带型、花岗岩岩体上叠断陷红盆型)和若干种亚类型(岩体内带碎裂蚀变花岗岩亚型、岩体内带碎裂碱交代岩亚型、岩体内带硅质大脉亚型、岩体内带硅质群脉亚型、岩体内带硅质脉与糜棱岩带复合亚型、岩体内带硅质脉与中基性脉岩交点亚型、岩体外带变质岩亚型、岩体上叠盆地砂砾岩亚型)。铀矿床成矿延续时间比较长, 以白垩纪—古近纪始新世为多。

3 成矿带及其邻区产铀岩(层)体与铀矿床的矿岩时差

通过收集和整理历年来桃山-诸广山、郴州-钦州、湘中、武夷山、赣杭、长江中下游、雪峰山-摩天岭、黔中—湘西北、修水—宁国铀成矿带及康滇地轴铀成矿(远景)带等多条成矿带内侵入岩(层)体(脉)成岩和铀矿石成矿的同位素年代学年龄数据和资料, 将产铀岩(层)体、岩脉成岩及铀矿床成矿的年龄数据和资料整理为若干图表, 将这些图表与地质现象结合进行综述分析, 确定产铀花岗岩岩体和各种岩脉及铀矿床(点)的形成时代。研究表明, 花岗岩型铀矿床的产铀岩(层)体及岩脉与铀成矿年龄之间普遍存在有矿岩时差。

3.1 桃山—诸广山铀成矿带矿岩时差

1) 产铀花岗岩岩体成岩基本上没有大的间断, 成岩作用经历了较漫长的地质演化。目前已知的贵东、诸广山、桃山等产铀花岗岩岩体都是经过多期多阶段演化形成的复式岩体, 是加里东期—海西期—印支期—燕山期等多时代叠加的产物, 成岩年龄数据繁多, 从 400 多百万年延至 115 百万年左右(莫柱孙等, 1980; 广东省地质矿产局, 1982; 江西省

*注: 本文为“全国铀矿资源潜力评价”项目(任务书编号: 资[2013]01-033-011, 项目编码: 1212011121042)和核工业系统内部铀矿地质科研项目联合资助的成果。

收稿日期: 2015-09-02; 改回日期: 2015-09-15; 责任编辑: 费红彩。

作者简介: 李建红, 女, 研究员级高工, 硕士研究生导师, 铀矿地质专业。Email: zmyvicky@sina.com。

地质矿产局, 1982; 湖南省地质矿产局, 1988) (如 1990)。其中, 产有工业价值铀矿床的花岗岩岩体主要形成于印支期—燕山期。

2) 晚中生代以来的酸性、中性、基性岩脉的成岩年龄大体从 140 百万年左右 (李献华等, 1997) (如 1996) 延至 50 Ma 左右 (如 1996), 个别基性岩脉的成岩年龄达 165.4 Ma (赵振华, 1998) (如 1996)。各期次岩脉之间的时间间隔一般 20 Ma 左右。岩脉的成岩作用同样经历了较长时间的地质演化, 也是多期多阶段形成的, 大体可划分为六个成岩期次。

3) 本研究统计了华东南地区二十多个花岗岩岩体外带型和上叠盆地型铀矿床的产铀地层时代, 从统计表中可看出, 桃山—诸广山铀成矿带中花岗岩岩体外带型铀矿床产铀地层主要为震旦系—寒武系, 个别为泥盆系; 花岗岩岩体上叠盆地型铀矿床产铀地层为白垩系—古近系。

4) 铀成矿年龄从下庄铀矿田石秃岭矿床 166.4 Ma^⑨延至桃山铀矿田罗坑矿床 34.5 Ma^⑩, 成矿作用长达约 131 Ma。成矿作用也是多期多阶段形成的, 其中以 66~96 Ma 为主, 峰值在 70~86 Ma, 其次为 39~63 Ma 和 98~105 Ma。34 Ma~100 Ma 通常称为晚期铀矿化, 而 100 Ma~160 Ma 通常称为早期铀矿化。

5) 从岩体和岩脉成岩年龄的下限值来分析, 100 Ma 之后虽然没有造成岩体形成的岩浆活动, 但是有造成岩脉形成的岩浆活动。岩浆活动及其相应的铀成矿作用的形成时间序列表现为花岗岩岩体→酸性、中性、基性岩脉→铀矿化, 几乎每一期酸性和中基性岩浆活动之后都有相应的铀矿化形成, 即岩脉与铀矿化比岩体与铀矿化的形成时间更接近。

6) 将成矿带内最晚的岩体和岩脉的成岩年龄与铀矿床的成矿年龄进行统计及比较分析, 结果表明花岗岩岩体内带型矿床含矿主岩与铀矿石的矿岩时差大多小于 100 Ma, 即总体上铀成矿比岩体和岩脉成岩滞后几十个百万年。矿岩体时差大于矿岩脉时差。

7) 将成矿带内产铀地层的成岩年龄与铀矿床的成矿年龄进行统计及比较分析, 花岗岩岩体外带型铀矿床矿岩时差分别为大于 390 Ma、300 Ma 左右~390 Ma。花岗岩岩体上叠盆地型铀矿床含矿主岩与铀矿石的形成年龄很接近, 矿岩时差很小。

3.2 其它铀成矿带矿岩时差

将郴州—钦州、湘中、武夷山、赣杭、长江中下游、雪峰山—摩天岭、黔中—湘西北、修水—宁国等多条铀成矿带与桃山—诸广山铀成矿带中产铀岩 (层) 体与铀矿床的成岩和成矿年龄及矿岩时差状况进行比较, 发现华东南众多铀成矿带的矿岩时差总体上情况类似。

1) 上述郴州—钦州等多条铀成矿带中产铀岩体的岩浆演化大多也是加里东期—海西期—印支期—燕山期等多时代叠加的产物, 但也还有更老的产铀岩体, 如雪峰期的摩天岭产铀岩体等。

2) 上述郴州—钦州等多条铀成矿带晚中生代以来的各种岩脉的成岩年龄范围界于 170 Ma 左右~50 Ma 左右 (贾大成等, 2002; Wang et al., 2003) (如 1996), 与桃山—诸广山铀成矿带岩脉的成岩年龄范围大体类似。

3) 在郴州—钦州铀成矿带和武夷山铀成矿带中花岗岩岩体外带型铀矿床产铀地层主要为寒武系; 在湘中铀成矿带中产铀地层主要为元古界和泥盆系及二叠系; 在修水—宁国铀成矿带中产铀地层主要为元古界。花岗岩岩体上叠盆地型铀矿床产铀地层主要为古近系。

4) 花岗岩岩体内带型矿床含矿主岩与铀矿石的矿岩时差大多小于 100 Ma, 只有少数产铀岩体与矿床之间矿岩时差较大, 在 100~200 Ma 之间; 个别产铀岩体矿岩时差悬殊, 大于 300 Ma。

5) 在雪峰山—摩天岭铀成矿带的广西摩天岭岩体, 由于岩体中两个矿床成矿年龄相差很大 (如 1996), 所以矿岩体时差有两个时间范围, 即达亮矿床与岩体时差 382~467, 新村矿床与岩体时差 706~713。

6) 在黔中—湘西北铀成矿带的贵州梵净山岩体, 最晚成岩年龄 623 Ma, 202 铀矿床成矿年龄 277 Ma (如 1996), 矿岩体时差 346 Ma。

7) 在赣杭铀成矿带的江西金滩加里东期—印支期—燕山期复式岩体中, 最晚成岩期次年龄 194~174 Ma (如 1996), 峡里铀矿床成矿年龄 22 Ma (如 1996), 矿岩体时差 152 Ma。需要说明的是, 有的研究者利用的成岩年龄数据不同, 自然矿岩时差也不同, 如峡里矿床与金滩岩体时差 240 Ma (如 1996)。

8) 在湘中铀成矿带的关帝庙岩体中, 岩体最晚成岩年龄 207 Ma (如 1996), 毛荷殿铀矿床成矿年龄

50 Ma (如⑨), 矿岩体时差 187 Ma。

9) 以元古界—寒武系、泥盆系、二叠系为产铀地层的花岗岩岩体外带型矿床矿岩时差分别表现为大于 390 Ma、300 Ma 左右~390 Ma、200 Ma 左右~300 Ma 左右。花岗岩岩体上叠盆地型铀矿床含矿主岩与铀矿石的矿岩时差很小。

3.3 矿岩时差的原因分析

矿岩时差是中国大部分铀矿床成矿时代的特点, 花岗岩型铀矿床中表现明显, 而且有随着赋矿围岩时代变新、矿岩时差变小的趋势。

造成铀矿床与岩体(脉)有时差的原因, 与酸性、中基性岩脉活动, 铀成矿热液的来源及其演化密切相关。华东南众多典型花岗岩型铀矿床成矿物质来源的研究结果表明, 成矿流体、成矿元素铀、矿化剂等成矿物质是多来源的, 只有当成矿流体形成并演化到一定阶段, 成矿流体中富有大量 CO_2 等矿化剂时才有利于铀成矿。

注 释 / Notes

- ①核工业北京地质研究院. 1976-1980. 《同位素地质年龄资料集, 第一集至第五集》.
- ②张宝武等. 2005. 华南铀矿地质志. 内部报告.
- ③刘翔等. 2005. 中南铀矿地质志. 内部报告.
- ④陈然志等. 2005. 华东铀矿地质志. 内部报告.
- ⑤谢桂青. 2003. 中国东南部晚中生代以来的基性岩脉(体)的地质地球

化学特征及其地球动力学意义初探—以江西省为例[博士论文]. 中国科学院地球化学研究所.

- ⑥夏宗强. 2009. 桃山—诸广山铀成矿带晚中生代以来的中基性岩脉研究[硕士论文]. 核工业北京地质研究院.
- ⑦倪师军. 1986. 337 铀矿床成矿物质来源探讨及铀沉淀机制的热力学计算模拟. [硕士论文]. 成都地质学院.
- ⑧李跃崧等. 1979. 中国铀矿成矿时代.

参 考 文 献 / References

- 莫柱孙. 1980. 南岭花岗岩地质学, 地质出版社.
- 广东省地质矿产局. 1982. 广东省区域地质志. 地质出版社. 1~834.
- 湖南省地质矿产局. 1988. 湖南省区域地质志. 地质出版社. 1~649.
- 江西省地质矿产局. 1982. 江西省区域地质志. 地质出版社. 1~805.
- 李献华, 胡瑞忠, 饶冰. 1997. 粤北白垩纪基性岩脉的年代学和地球化学. 地球化学, 26(2): 14~31.
- 赵振华, 包志伟, 张伯友. 1998. 湘南中生代玄武岩类地球化学特征. 中国科学 (D 辑), 28 (增刊): 7~14.
- 贾大成, 胡瑞忠, 谢桂青. 2002. 湘东北中生代基性岩脉微量元素地球化学特征及岩石成因. 地质地球化学, 30(3): 33~39.
- Wang Y J, Fan W M, Guo F, et al. 2003. Geochemistry of Mesozoic mafic rocks adjacent to the Chenzhou-Linwu fault, South China: implication for the lithosphere boundary between the Yangtze and Cathaysia blocks. International Geology Review, 45: 263~286.