

江西相山铀矿田控矿构造与控矿作用

聂江涛, 王 健

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 地质背景

相山位于江西省境内, 大地构造位置属于赣杭构造带。相山火山侵入杂岩体处于中国东南部火山侵入杂岩带北西侧, 呈椭圆形, 东西长约 26.5km, 南北宽约 15km, 面积约 309km², 构成一个大型火山塌陷盆地。基底地层主要为中元古代低绿片岩相片岩、千枚岩, 其内有加里东期花岗岩侵位, 部分下石炭统和上三叠统碎屑岩系仅在火山盆地的东侧出露; 盖层为一套下白垩统火山岩系, 分为打鼓顶组 (K₁d) 和鹅湖岭组 (K₁e), 主要为酸性、中酸性火山熔岩、火山碎屑岩及少量正常沉积夹层构成。盆地北西部被赣杭盆地白垩纪红层覆盖。

加里东期, 发生区域性变质作用, 东亚大陆的岩石圈由大增厚转为大减薄, 导致了区域剧烈的构造岩浆活动。在晚侏罗世, 相山地区在浅变质岩基底基础上发生沉降, 形成断陷盆地, 并伴随有小规模的火山喷发活动。侏罗纪晚期-早白垩世, 火山喷发活动加强, 在火山喷发晚期, 发生持续性的火山塌陷作用, 形成相山破火山口, 伴随了次火山岩的侵位。燕山晚期, 相山地区西部沉积了一套红色的陆源碎屑沉积, 不整合覆盖于相山火山盆地之上。

燕山中-晚期, 多期次活动的南北向断裂与基底 EW 向的褶皱-断裂、NE 向断裂构造及其火山构造的复合、叠加改造, 形成了相山地区各种断裂控矿构造和储矿裂隙构造体系。热液与围岩发生物质和能量的交换, 产生蚀变作用, 导致了热液所携带的大量成矿物质在特定的构造部位卸载而富集成矿。

2 控矿构造特征

相山铀矿田主要受断裂构造、推覆体和塌陷断块边缘断裂控制。这些构造在破火山口内形成非常复杂的有利矿液循环流通构造系统。铀矿化围绕火

山活动中心分布, 集中分布在相山矿田的西部和北部。由于地质环境不同, 距离火山口远近不同, 区域构造与火山构造复合、改造、归并形式的不同, 使矿田中各矿床的控矿构造具有多样性, 主要控矿构造有断裂构造、裂隙群控矿构造和爆发角砾岩筒等。

2.1 断裂控矿构造

(1) 单一断裂控矿构造: 一般有主断裂、次断裂、环状断裂, 矿化多产在断裂产状变陡或膨大部位。如云际矿床、邹家山矿床 3 号带等 (图 1)。

次级断裂控矿构造: 大断裂附近次级断裂是铀矿赋存的重要部位, 次级断裂交叉部位或“入”字形分支断裂交接部位是重要容矿构造, 如邹家 1、2、3 号带等 (图 2)。

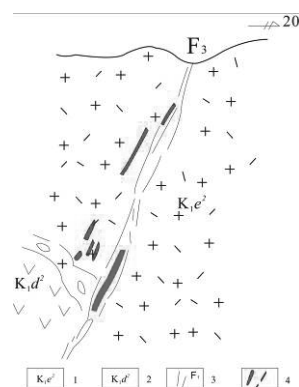


图 1 单一断裂控矿构造示意图

1-下白垩统鹅湖岭组, 2-下白垩统打鼓顶组, 3-断裂, 4-矿体

2.2 裂隙群控矿构造

裂隙群赋矿是矿田中最主要和最常见的含矿形式, 几乎在各个矿床中都可见到。矿床中不同性质、级别、期次的构造裂隙差异性导致含矿裂隙

收稿日期: 2013-03-13; 改回日期: 2013-03-31; 责任编辑: 周健。

作者简介: 聂江涛, 男, 1980 年生, 博士, 高级工程师, 主要从事构造地质学和铀矿地质研究, Email: niejiangtaojt@163.com。

群的形态、组合等有所不同,甚至同一矿床不同地段也存在差别。

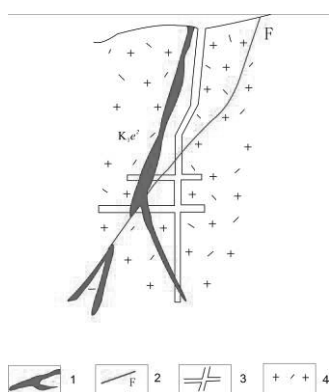


图 2 次级断裂控矿构造示意图

1-矿体, 2-断裂, 3-巷道, 4-碎斑流纹岩

断裂旁侧交叉裂隙网成矿形式,为主断裂型低级别平行裂隙与主断裂不同性质张扭性或扭性裂隙或压扭性入字型构造或主断裂边部共轭裂隙等组成的网状控矿系统,一般上盘发育。

裂隙群控矿构造可分为远离断裂的平行裂隙群控矿构造、与花岗斑岩有关的平行裂隙群矿构造和塌陷断块边缘平行裂隙群控矿构造。

(1) 远离断裂的平行裂隙群控矿构造: 这种成矿裂隙群构造与其附近的断裂活动有关,而与断裂有一定距离,几十米至上百米。裂隙群带与断裂平行或斜交。围岩主要是碎斑流纹岩、花岗斑岩和变质岩等。这种裂隙群型矿床,常见为成百上千条矿脉组成,单条矿体长度大但宽度小的特点。如邹家山矿床 14 号带(图 3)。

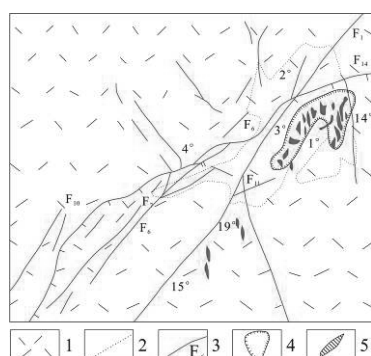


图 3 裂隙群控矿构造示意图

1-下白垩统鹅湖岭组, 2-蚀变带, 3-断裂, 4-采场, 5-矿体

(2) 与花岗斑岩有关的平行裂隙群控矿构造: ①产于花岗斑岩形态和产状变异部位的平行裂隙控矿构造: 这类平行裂隙分布于北部推覆体下隐伏花岗斑岩体的膨大和产状变异部位的内外接触带的群脉型矿床。如横涧、岗上英矿床。②产于陡倾花岗斑岩墙上部内外接触带平行成矿裂隙群构造: 该类含矿平行裂隙群位于隐伏岩体下部有陡倾岩墙的板状岩体内带,裂隙群与下部陡倾岩墙平行,组成部分平行群脉型矿床。如红卫矿床。③产于花岗斑岩底部的平行裂隙群控矿构造: 该种平行裂隙产于平缓的花岗斑岩体底部内接触带,形成平行群脉型或大透镜体矿床。

(3) 与塌陷断块边缘平行裂隙群控矿构造: 该控矿构造产于相邻的塌陷的断块边缘的流纹英安岩与碎斑流纹岩接触带的变陡部位,矿脉走向与接触带边缘的断裂一致,倾向上与上述接触面平行,组成群脉型矿床。如邹家山矿床 4 号带。

2.3 弧形裂隙群控矿构造

产于花岗斑岩内外接触带陡倾弧形裂隙群和平卧弧形裂隙群。

2.4 爆发角砾岩筒控矿构造

推覆体下部隐伏花岗斑岩爆破角砾筒及其外围为控矿构造。矿化形态取决于岩体的形态。大粒级的角砾只在表面矿化,而小粒级的角砾全部矿化,胶结物品位最高。巴泉矿床就是典型的爆发角砾岩筒型铀矿床。

3 控矿构造定位规律

控矿构造定位机制探讨的关键问题是矿体产出部位与构造形成条件、产状和组合形式等耦合关系。这些控矿构造是一个有利于热液流体循环流通、沉淀富集和储存的构造系统。通过相山盆地不同时期、不同类型、不同级别的构造与矿化关系观察研究,结合矿床地质特征,总结了以下几种有利成矿的控矿构造系统。

(1) 单裂隙式控矿构造系统: 管道式控矿构造系统一般是由主断裂及两侧或一侧次级断裂连接而成的控矿构造系统。如邹家山 3 号矿带直接赋存在 F_1 断裂及其侧旁裂隙中。沿邹家山一石洞压扭性断裂上升的热流体在主断裂带变异部位及侧旁次级断裂交汇部位形成涡流,形成透镜状矿体。

(2) 裂隙群控矿构造系统: 裂隙带在流纹英

安岩、碎斑流纹岩、花岗斑岩中常见,在基底断裂的顶部或旁侧及其断裂夹持区和侵入体接触带的形态变异部位也有发育。通常构成网状裂隙带的裂隙都是同方向一组裂隙,组成主导热流体流通途径,而与主导方向的裂隙呈斜交的裂隙和裂隙中破碎程度不等的岩石孔隙,则构成循环通道。邹家山矿床(矿体)是这种系统形成的矿体(矿床)典型实例。

(3) 贯通控矿系统: 贯通循环流通构造系统是指断裂或基底断裂切穿地质界面的一种构造组合,铀矿产在断裂的地质界面上,或产在其低级别、低序次的断裂、裂隙中。如矿田北部边缘的岗上英、源头矿床等,都是 EW 向与 NE 交叉,贯穿推覆体构造、多层地质界面、断裂、裂隙构造,在不同界面上或其附近形成相互联通的控矿构造。

(4) 管道式控矿构造: 这种控矿构造在巴泉矿床表现最为典型,巴泉矿床铀矿受隐爆角砾岩筒中 EW 向、NW 和 NE 向三组构造复合部位控制。花岗斑岩岩浆活动晚期,隐爆作用形成角砾岩,强碱性富铀流体在角砾的胶结物和岩筒外的裂隙中沉淀,铀矿体与岩筒产状基本一致,呈同心筒状。

相山铀矿田控矿构造体系中,单裂隙式控制的矿床规模大、矿石品位高;裂隙群式控矿构造内的矿体规模大,品位也高;贯通式控矿构造所控制的矿床,规模不大,矿石品位也低;管道式控矿构造内的矿床规模大,矿石品位低。

4 控矿作用探讨

华南地区中生代构造应力场从碰撞挤压为主到剪切拉张为主的转变发生在晚侏罗世-早白垩世(韦昌山等, 2004),张鸿将相山铀矿田构造作用分为 5 期,其中第 3、4 期为成矿期构造(燕山中-晚期)(张鸿等, 2009)。区域性构造活动和深部热动力作用形成的复杂构造破碎和岩石矿物变形为铀成矿提供了有利的空间条件(邱爱金等, 2002)。相山矿田控矿构造形式非常复杂,基底构造以前燕山期近 EW 向构造为主;火山岩盖层以脆性变形为主,形成多组方向断裂。

燕山期随着酸性岩浆喷发,岩浆室产生空腔而

产生塌陷,形成塌陷构造、火山构造。火山构造及盆地断裂构造与深大断裂构造、基底构造复合组成连通循环流通构造系统。同时岩浆和流体在侵位过程中发生隐爆。燕山中晚期发育 NE 向、NW 向和少量 SN 向断裂控矿构造形成许多破碎裂隙空间,这些规模各异的裂隙贯通深大断裂导矿构造后成为矿田主要的容矿构造。强烈岩浆活动和不同时期构造作用叠加,形成的单裂隙式、裂隙群式、贯穿式和管道式控矿构造系统复杂多有,同一矿床多表现为多种控矿构造体系同时伴生,单一期次的构造活动形成的矿化规模不大,或矿床储量小,而经历了多期次构造活动,由多种控矿构造体系定位的矿体一般规模大,矿石品位高。

水平和垂向构造的叠加为铀成矿提供了重要的空间条件,也是相山形成超大型铀矿的前提。在塌陷火山盆地和基底构造基础上发展起来的 NE 向走滑断裂转变为拉张断裂(构造应力场)对矿田构造的形成和铀矿的定位起着重要控制作用。

5 结论

(1) 相山铀矿田燕山早期强烈岩浆活动形成的爆破角砾岩筒构造是重要的容矿构造,在燕山中-晚期的主成矿期构造形成控制矿体的主体,表现为单一断裂控矿构造和裂隙群控矿构造,相山盆地内 NE-NNE 向、NW 向和 SN 向断裂是主要的有利成矿空间。

(2) 单裂隙式、裂隙群式、贯穿式和管道式控矿构造是铀矿定位的主要构造形式,微裂系统等则是容矿构造系统,多期次构造活动形成富大矿体,其控矿构造具有多样性和复杂性。

参考文献 / References

- 韦昌山, 蔡明海, 蔡锦辉, 汪雄武, 车勤建, 杜海燕. 2004. 华南地区中生代构造控矿规律探讨. 地质力学学报, 10 (2):113~121.
- 张鸿, 陈正乐, 杨农. 2009. 江西省相山矿田横涧一岗上英矿床构造控矿特征分析. 地质力学学报, 15 (1):36~49.
- 邱爱金, 郭令智, 郑大瑜, 舒良树. 2002. 大陆构造作用对相山富大铀矿形成的制约. 北京: 地质出版社.