

# 大兴安岭中段介拉斯台盆地铀矿控矿因素分析

The Analysis of Ore-controlling Factors of Uranium Deposits in Jielasitai Basin in the Middle Part of the Daxinganling Mountains

王广婷, 张小勇(核工业二四〇研究所, 辽宁 沈阳 110000)

**摘要:**通过对介拉斯台火山断陷盆地铀矿化显示、控矿因素及铀成矿机制的调查研究,认为盆地铀成矿地质条件优越,构造岩浆活动强烈,主要富铀岩系为上侏罗统满克头鄂博组、白音高老组中酸性、酸性火山岩,构造裂隙十分发育,热液蚀变强烈,该盆地是寻找火山岩型铀矿床的有利远景盆地,盆地内火山机构与断裂复合部位、蚀变发育及岩石物化特性反差明显部位为铀重点找矿部位。

**关键词:**大兴安岭中段; 铀矿勘查; 介拉斯台盆地; 控矿因素

**中图分类号:** TD166      **文献标志码:** A      **文章编号:** 1672-609X(2023)01-0083-04

**Abstract:** Based on the investigation and study of uranium mineralization display, ore-controlling factors and uranium mineralization mechanism in Jierastai volcanic fault basin, it is believed that the basin has superior uranium mineralization geological conditions, strong tectonic magmatism, and the main uranium-rich rock series are the acidic and acidic volcanic rocks in the Upper Jurassic Manketou'ebo Formation and Baiyingaolao Formation, with well-developed tectonic fractures and strong hydrothermal alteration. The basin is a favorable prospective basin for searching for volcanic-type uranium deposits, In the basin, the composite part of volcanic mechanism and fault, the part with obvious difference in alteration development and rock physical and chemical characteristics are the key uranium prospecting parts.

**Key words:** the middle part of the Daxinganling mountains; uranium exploration; Jielasitai basin; ore-controlling factors

## 1 前言

介拉斯台盆地一个经历多期构造活动的火山断陷盆地,位于内蒙古自治区乌兰浩特市西北部—阿尔山市东南部,绿水站—巴林林场火山喷发带的南部,面积约1 200 km<sup>2</sup>[1]。大地构造位置在兴安地块的中南部,地处古亚洲洋构造域、鄂霍次克洋构造域与环太平洋构造域叠加部位,受三大构造域影响。自20世纪50年代以来,核工业系统在本区进行铀矿调查工作,先后在盆地中发现并落实了4个铀矿化点和一处铀异常点。由于植被覆盖及交通不便,总体工作程度低,特别是铀矿地质工作程度更低,对铀矿化的控制因素和矿化成因研究不深入,在综合

研究前人资料的基础上,通过野外地质调查,对介拉斯台火山盆地铀矿控矿因素进行综合分析,以期对区内的铀矿地质找矿工作提供新的线索和依据。

## 2 地质背景

介拉斯台盆地属天山—兴蒙造山系大兴安岭弧盆系,扎兰屯—多宝山岛弧(P<sub>2</sub>)与锡林浩特岩浆弧(P<sub>2</sub>)三级构造单元复合部位。

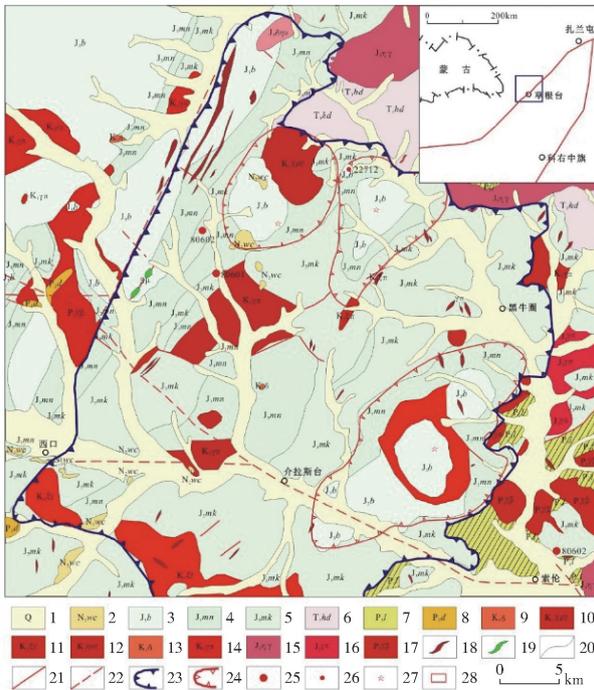
盆地基底主要为晚古生代花岗岩、古生界(大石寨组、林西组)中浅变质岩夹火山岩、中生界三叠系哈达陶勒盖组火山岩。林西组、大石寨组和哈达陶勒盖组火山岩为区内有利的铀源层位。

盆地内大面积分布中生代火山岩、侵入岩和次火山岩,盖层主要为侏罗系上统满克头鄂博组流纹岩、流纹质晶屑凝灰岩、流纹质岩屑凝灰岩,玛尼吐组安山岩、安山质晶屑凝灰岩,白音高老组酸性火山岩,新近系五岔沟组玄武安山岩、安山岩,为一套酸性—中性、中酸性—酸性—中性火山喷发建造,盆地岩浆活动具有多旋回性,成矿有利层位满克头鄂博

[作者简介] 王广婷(1989—),女,工程师,主要从事铀矿地质勘查工作。

[基金项目] 核工业地勘项目“内蒙古乌兰浩特市五岔沟—明水地区铀矿资源调查评价”(编号:202109)

[引用格式] 王广婷,张小勇. 大兴安岭中段介拉斯台盆地铀矿控矿因素分析[J]. 中国矿山工程,2023,52(1):83-86.



1—第四系冲积砂砾岩; 2—新近系五叉沟组; 3—侏罗系白音高老组; 4—玛尼吐组; 5—满克头鄂博组; 6—三叠系哈达陶盖组; 7—二叠系林西组; 8—大石寨组; 9—早白垩世中粒闪长岩; 10—早白垩世石英二长斑岩; 11—早白垩世正长花岗岩; 12—早白垩世碱长花岗岩; 13—早白垩世中粒闪长岩; 14—早白垩世花岗岩斑岩; 15—晚侏罗世粗粒二长花岗岩; 16—晚侏罗世花岗岩斑岩; 17—早三叠世黑云母花岗岩; 18—中酸性次火山岩脉; 19—辉绿岩脉; 20—地质界线; 21—实测断裂; 22—推测断裂; 23—火山盆地; 24—火山机构; 25—铀矿化点; 26—铀异常点; 27—火山口; 28—介拉斯台盆地位置

图1 介拉斯台火山盆地地质简图

组、白音高老组地层大面积发育。侵入岩主要为早

白垩世碱性花岗岩、花岗闪长岩及辉绿岩脉体。早白垩世碱性花岗岩在本区东南部大面积分布,岩石为中粗粒花岗结构,块状构造,岩石矿物成分主要为钾长石,含量40%~50%;斜长石10%~15%;石英含量约40%,少量黑云母及暗色矿物。

区内主要发育北东向、北西向断裂,北东向深大断裂大兴安岭主脊—林西断裂在盆地西北缘通过,该断裂是在火山岩隆起带上长期活动的深源切壳大断裂,切穿盖层与壳幔岩浆房,是深部流体向上运移的重要通道,也是铀活化迁移及含矿热液上升的通道。北东东向断裂大架子山—诺智山在盆地东南角穿切,北西向断裂小牛汾台山—民和屯在盆地中通过。盆地发育大黑山等3个火山机构,沿盆地西北缘深大断裂可能发育线状火山机构。盆地为区域深大断裂与火山机构复合部位,有利于铀元素的迁移、活化、富集,为区内铀成矿有利部位。

### 3 铀矿化显示

在盆地西部发育80601、80602、80604、80612、22712等诸多铀矿化点、异常点,主要分布于盆地西部花岗岩隆起带周缘、盆地中部—早白垩世隆起区边部,主要受控于北东向断裂带,化学分析铀品位0.031%~0.042%,具体统计见表1。矿化产于上侏罗统满克头鄂博组火山岩构造破碎带及早白垩世碱性花岗岩与满克头鄂博组火山岩接触带附近的碱性花岗岩构造裂隙中,围岩蚀变褐铁矿化、赤铁矿化、高岭土化及绢云母化等。

表1 介拉斯台盆地铀矿化(异常)点矿化特征一览表

序号	矿化(异常)点编号	成矿地质特征	矿化异常形态	矿化类型
1	80601	铀矿化产于上侏罗系满克头鄂博组(J3mk)流纹质晶屑凝灰岩,受NE向构造控制,褐铁矿化强烈	带状	
2	80602	铀矿化产于上侏罗系满克头鄂博组(J3mk)流纹质晶屑凝灰岩	点状	蚀变裂隙带亚型
3	80604	铀矿化产于上侏罗系满克头鄂博组(J3mk)流纹质晶屑凝灰岩中,异常与岩性、有机质有关	点状	
4	80612	铀矿化产于早白垩世花岗岩与满克头鄂博组凝灰岩接触带附近,矿化受构造控制明显,蚀变强烈	带状	层间破碎带亚型
5	22712	铀异常产于白音高老组与玛尼吐组、满克头鄂博组地层交汇部位	带状	蚀变裂隙带亚型

楚纳森岗纳地段新发现铀异常点1处。该地段铀含量普遍增高,最高 $\gamma$ 值可达75ppm以上,编号22712铀异常点。铀异常点处岩性为硅化流纹质晶屑岩屑角砾凝灰岩,火山碎屑物由角砾、晶屑、岩屑

组成,被火山灰胶结。角砾为流纹质和凝灰质,呈棱角状、次棱角状、条状,长轴粒径十几毫米至几十毫米。岩屑呈次棱角状、次圆状,粒径0.5~2mm,成分与角砾相同。晶屑呈棱角状、碎屑状,粒径0.2~

0.6 mm,成分主要是钾长石、石英,少量斜长石和绿帘石。胶结物为火山灰,经脱玻化重结晶呈隐晶质结构。

该铀异常点处于白音高老组与玛尼吐组、满克头鄂博组地层交汇部位,主要赋铀岩性为流纹岩、流纹质火山角砾凝灰岩,认为白音高老期火山旋回为该铀异常点主要铀成矿期,铀异常受岩性与火山构造联合控制,产于流纹岩、流纹质火山角砾凝灰岩构造裂隙中,构造走向 NNE,倾向近 SWW,倾角为

75°,主要蚀变为硅化、褐铁矿化。

总体上,结合新发现的 22712 铀异常点与盆地内铀矿化点特征分析,受地层层位、岩性、断裂、岩相古地理环境及火山构造控制,铀矿化与热液蚀变关系极为密切,铀矿化类型主要为蚀变裂隙带亚型,火山机构与火山断裂交汇部位为铀重点找矿部位,介拉斯台盆地找矿前景较好。22712 铀异常点成矿如图 2 所示。

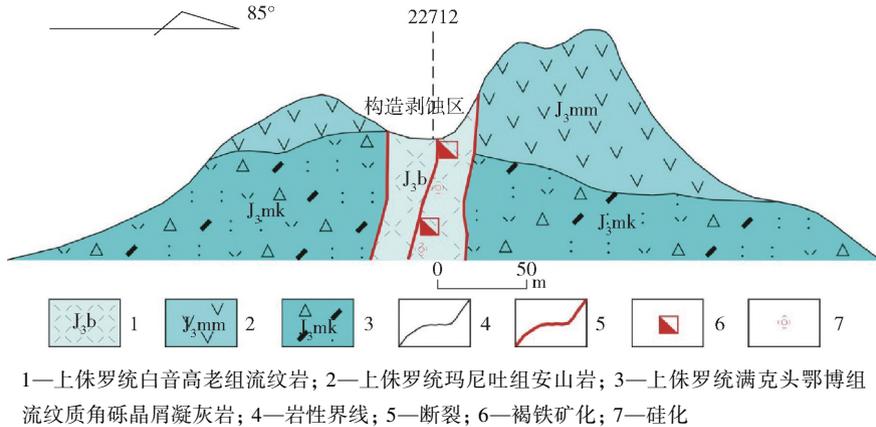


图2 楚纳森岗纳地段 22712 铀异常点成矿示意图

## 4 控矿因素分析

结合区域典型铀矿床及盆地内铀矿化特征及成因模式,系统总结了介拉斯台盆地主要的铀成矿控制因素。

### 4.1 基底基本特征

盆地基底主要为华力西期花岗岩、古生界(大石寨组、林西组)中浅变质岩夹火山岩、中生界三叠系哈达陶勒盖组火山岩。林西组和大石寨组有机质含量较丰富,经历了不同程度的褶皱变质,利于富铀层位的产生,其与哈达陶勒盖组火山岩为区内有利的铀源层位。

### 4.2 地层岩性

火山盆地内堆积厚度较大的熔岩及火山碎屑岩(满克头鄂博组、白音高老组酸性火山岩),并伴有同源潜火山岩体发育。岩性易裂易碎,物性差异大,易形成破碎带,满克头鄂博组、白音高老组酸性火山岩及同源次火山岩体铀含量较高,最高可达  $10.68 \times 10^{-6}$ [2],为铀成矿有利层位。

### 4.3 次火山岩

次火山岩主要为花岗斑岩、流纹斑岩、闪长玢岩等酸性斑岩体,此外沿断裂发育辉绿岩体。沿盆地边部及中部早白垩世花岗岩隆起区发育带状蚀变,

主要为硅化、褐铁矿化、赤铁矿化、铁锰矿化等。

### 4.4 构造条件

在区域上,铀矿化主要受控于北东向的大兴安岭主脊—林西、板房沟防火站—哈玛尔、牦牛沟公社—哈拉哈乌拉三组深大断裂;在盆地内受控于北东向深大断裂的次级断裂构造破碎带及火山机构;铀矿化(异常)点,主要发育于北东向构造裂隙。

沿北东向深大断裂的次级断裂带发育潜火山岩体、层间破碎带、构造破碎带、暗色岩墙脉体等物理、化学性质具有明显变化部位,为区内含铀热液提供容矿空间。

### 4.5 区域构造演化史

由于晚侏罗世—早白垩世中晚期蒙古—鄂霍茨克洋闭合后伸展作用[3-5],导致该期发生了陆内推覆事件,下地壳发生了区域拱起,导致在挤压碰撞的间歇期发生了伸展作用[6-8],形成了本区大量的北东向陡倾角裂隙带和缓倾角的层间破碎带,张性裂解为岩浆喷出地表提供了通道[9-11],控制了区内晚侏罗世—白垩纪的岩浆侵入活动,以及晚侏罗世—白垩纪火山断陷、火山塌陷盆地和煤系盆地的形成。

古近纪—新近纪又受到古太平洋构造域俯冲作用的影响,区域上进入了古太平洋构造域与蒙古—

鄂霍茨克洋构造域联合影响的阶段<sup>[12-15]</sup>,强烈改造了区域地质特征,发生多期次幔源玄武岩岩浆活动,可能为本区铀成矿提供了重要热源<sup>[16]</sup>,并导致富铀热液上行成矿。

#### 4.6 岩浆活动

介拉斯台火山盆地内发育多旋回火山活动,尤其满克头鄂博期、白音高老期两期酸性火山热液活动,促成多期次成矿热液活动,岩石机械物理性质及地球化学特征反差大,为沿火山岩层和基底断块形成多楼式含矿构造体系提供了可能。

### 5 铀成矿机制探讨

介拉斯台火山盆地处于扎兰屯铀成矿远景带上,该成矿远景带基底富铀,火山热液活动频繁,发育多期次火山旋回,形成了一套钙碱性玄武岩-安山岩-流纹岩-粗面岩岩石组合,岩浆分异充分,有利于铀元素的聚集,火山期后经历岩浆的超浅成侵入,铀元素进一步迁移、活化富集,为成矿提供了非常丰富的热源及物质来源。区内断裂构造及火山机构发育,处于三大构造域叠合部位,除板块活动中形成的深大断裂外,又形成了新的继承性断裂,纵横交织的构造网络为铀成矿提供了良好的地质条件。在盆地内火山机构与断裂复合部位、蚀变发育及岩石物化特性反差明显部位易形成铀矿体。

### 6 结论

介拉斯台火山盆地铀成矿地质条件优越,是扎兰屯火山岩型铀矿成矿远景带南部找矿的重点盆地。该火山盆地构造岩浆活动强烈,基底和盖层岩石含铀量高、铀源丰富,存在切穿盖层与壳幔岩浆房的深大断裂,构造裂隙十分发育。主要富铀岩系为上侏罗统满克头鄂博组、白音高老组中酸性、酸性火山岩,火山作用后期形成的次火山岩体,受火山构造和线性断裂构造控制,常常发育于火山机构和线性断裂构造内,铀含量较高。盆地热液蚀变强烈,具有良好的铀矿化显示,是寻找火山岩型铀矿床的有利远景盆地。盆地内火山机构与断裂复合部位、侵入岩内外接触带、蚀变发育及岩石物化特性反差明显部位为铀重点找矿部位。

#### [参考文献]

[1] 孙祥,罗毅,张明林. 小兴安岭北东段火山岩型铀成

矿地质条件及找矿方向[J]. 世界核地质科学, 2011, 28(4): 208-213.

- [2] 张恩,卢辉雄,冯博,等. 内蒙古介拉斯台盆地铀成矿条件分析与找矿预测[J]. 地质找矿论丛, 2021, 35(3): 293-300.
- [3] 唐宗源. 大兴安岭中段中生代火山岩成因及地球动力学机制[D]. 长春: 吉林大学, 2019.
- [4] 臧延庆,秦涛,孙巍,等. 大兴安岭中段扎赉特旗地区满克头鄂博组火山岩锆石 U-Pb 年龄及地球化学特征[J]. 地质通报, 2018, 37(9): 1644-1651.
- [5] 苟军. 满洲里南部白音高老组火山岩的形成时代与岩石成因[D]. 长春: 吉林大学, 2010.
- [6] 谭皓元. 大兴安岭中段索伦地区白音高老组火山岩岩石成因及构造背景[D]. 长春: 吉林大学, 2017.
- [7] 高龙飞. 大兴安岭中段索伦地区满克头鄂博组火山岩年代学、地球化学特征及其构造环境[D]. 长春: 吉林大学, 2018.
- [8] 张超. 大兴安岭中段塔尔气地区满克头鄂博组火山岩岩石成因及构造背景[D]. 长春: 吉林大学, 2014.
- [9] 邵济安,张履桥,牟保磊. 大兴安岭中生代伸展造山过程中的岩浆作用[J]. 地学前缘, 1999, 6(4): 339-346.
- [10] 王广婷. 黑龙江省桃山花岗岩杂岩体的时代与成因研究[D]. 长春: 吉林大学, 2016.
- [11] 方红薇. 大兴安岭中段五岔沟一带中生代白音高老组火山岩特征及其构造背景[D]. 北京: 中国地质大学(北京), 2010.
- [12] 周建波,韩杰, WILDE S A,等. 吉林-黑龙江高压变质带的初步厘定: 证据和意义[J]. 岩石学报, 2013, 29(2): 386-398.
- [13] 王涛,张磊,郭磊,等. 亚洲中生代花岗岩图初步编制及若干研究进展[J]. 地球学报, 2014, 35(6): 655-662.
- [14] WANG T, TONG Y, WANG X X, et al. Some progress on understanding the Phanerozoic granitoids in China[J]. China Geology, 2018, 1: 84-108.
- [15] 张岳桥,董树文. 晚中生代东亚多板块汇聚与大陆构造体系的发展[J]. 地质力学学报, 2019, 25(5): 613-641.
- [16] 王涛,张建军,李舫,等. 东北亚晚古生代-中生代岩浆时空演化: 多重板块构造体制范围及叠合的鉴别证据[J]. 地学前缘, 2022, 29(2): 28-44.