

Prospect Analysis of Uranium Prospecting in Yudaokou Area in Hebei Province

Yayun Lu

East China University of Technology, Nanchang Jiangxi
Email: 1395009011@qq.com

Received: Jul. 10th, 2015; accepted: Jul. 27th, 2015; published: Aug. 3rd, 2015

Copyright © 2015 by author and Hans Publishers Inc.
This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Abstract

Yudaokou area is located at the parts where the northern Hebei Yanliao metallogenic belt and the southern section overlapped. Mesozoic was a transition period when this area turned from East-West tectonic domain to North-East tectonic domain, which means the dynamic background was changed from extrusion to tension. This area had frequently volcanic activity in Mesozoic, volcanic cycles developed, volcanic formation varied and poly-metallic mineralization were universal. The geophysical exploration mainly used the gamma energy spectrum measurement, and we had interpreted the inference of geologic. What's more, we also proposed favorable areas of uranium prospecting: the uranium mineralization should be located in the intersection part of the groups of fracture in Yudaokou Area, where the geophysical characteristics show middle to high resistance, low magnetic and abnormality of Uranium content and potassium content. According to the integrated geophysical measurement we acquired in this area and combining the feature of occurrence in uranium deposits, we speculate that Shangtianqiao and No. 3 abnormal area are the favorable areas of uranium prospecting.

Keywords

Uranium Deposits, Favorable Areas of Uranium Prospecting, Yudaokou Area

河北省御道口地区铀矿找矿远景分析

卢亚运

东华理工大学, 江西 南昌
Email: 1395009011@qq.com

收稿日期：2015年7月10日；录用日期：2015年7月27日；发布日期：2015年8月3日

摘要

御道口地区位于冀北燕辽成矿带与大兴安岭成矿带南段的交叠部位。中生代该区处于由东西向构造域转为东北向构造域的过渡时期,即动力学背景由挤压转向伸展拉张的过渡时期。该时期区内火山活动频繁,火山旋回发育,火山成因多样,多金属成矿作用广泛而普遍。此次地面物理勘探主要应用地面伽玛能谱测量,进行了地质推断解释,并提出了铀找矿有利地段:御道口地区铀成矿应定位于多组断裂交汇部位,具有中高阻、低磁的地球物理特征,铀含量及钾含量均有异常显示。根据区内综合物探测量,结合区内铀矿赋存地段的特征,推测区内上天桥地段和推测的3号异常地段为区内铀找矿有利地段。

关键词

铀矿床, 铀矿找矿远景区, 御道口地区

1. 引言

御道口地区位于冀北燕辽成矿带与大兴安岭成矿带南段的交叠部位。铀矿普查、揭露工作也较早,相应的地质研究程度较高。自1975年核工业东北地勘局发现大扇子沟(951)矿点开始,该区铀矿勘查引起高度重视,聚集了大量的找矿队伍,主要工作范围是以沽源-红山子铀成矿带为主,并取得了可喜的成果[2]。提出了沽源-多伦等火山盆地为东北向铀钼矿产的主要成矿带,盆地边缘与基底隆起区接触部位是多金属成矿有利区,同时也认为蔡家营-大官厂-御道口东北向铀成矿带,具有很好的找矿潜力,先后发现了460、534大中型铀钼多金属矿床和一系列铀矿化异常线索,提供了大量翔实的基础地质资料。

2. 区域地质背景

2.1. 构造

海西运动前,受北部大洋板块向南俯冲的影响,基底形成以东西向压性断裂为主和南北向张性断裂为辅的构造格局,呈棋盘格子构架(图1)。至晚侏罗世,由于库拉板块向欧亚板块强烈俯冲,区域应力场改变,东北向断裂上升为主干构造,它迭加复活在基底东西向断裂构造之上,演变成新的构造格局,呈菱形格子构架,控制了晚侏罗世大规模陆相火山喷发[1]。在菱形构架形成的晚期,沿对角线构造两侧形成一系列东北向火山断陷和火山塌陷盆地,分别为太仆寺、沽源、大滩、多伦和棋盘山盆地(图2)。区内按断裂构造性质可分为正断层、逆断层和平移断层三类[3][4]。

北东、北西、北西西和南北向断裂交汇处,往往控制着古火山机构和矿床的定位,NW或NWW向断裂带控制异常的规模和形态,如6号铀异常点、41号铀异常点。NNE向断裂活跃于成矿期前后,往往与南北向断裂复合。

2.2. 地层

研究区内仅出露太古代和中生代地层(图2)。太古界变质岩系主要出露于上黄旗岩浆岩亚带,中生界上侏罗统和下白垩统火山沉积岩系广泛分布。

3. 地面伽马能谱测量

地面伽马能谱测量是地面物探人员利用手持伽马仪在优选靶区内进行进一步准确的放射性测量,主

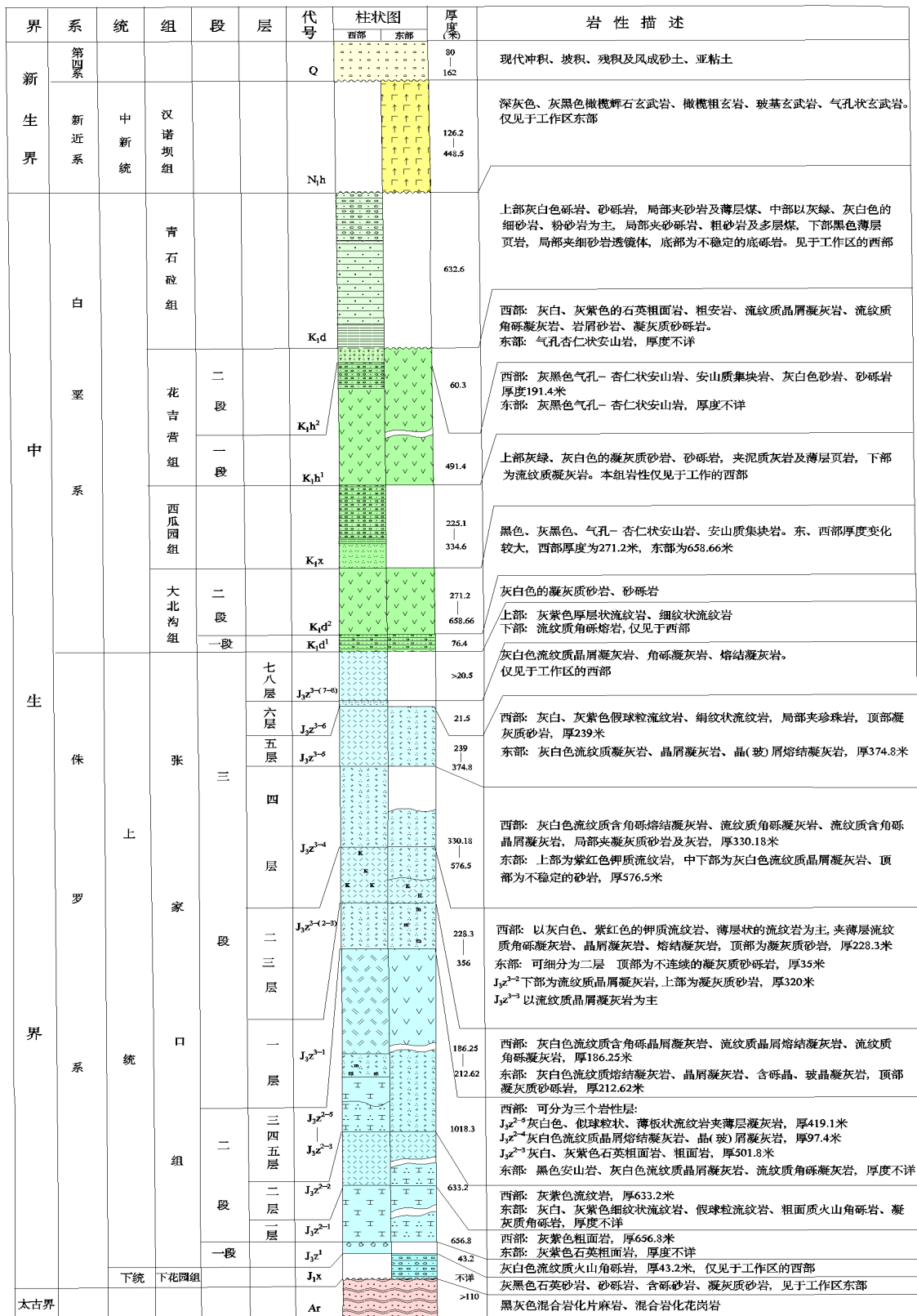


Figure 1. Formation columnar diagram in Yudaokou area

图 1. 御道口地区地层柱状简图

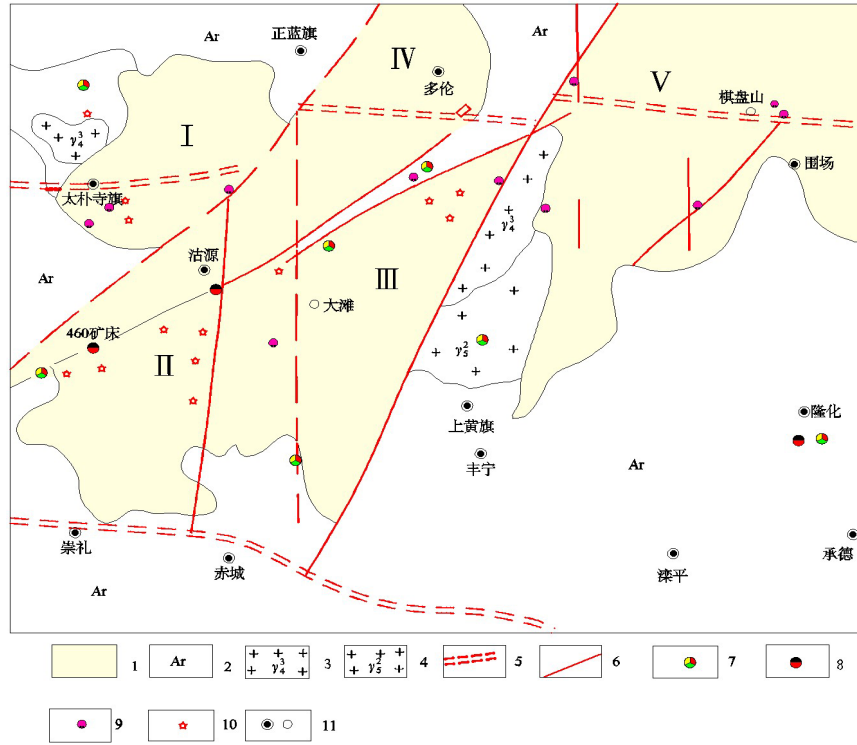


Figure 2. Distribution diagram of Mesozoic volcanic basin in YuDaoKou: 1-The Mesozoic volcanic basin; 2-Archean erathem base; 3-Variscan granite; 4-Yanshanian granite; 5-Fracture on the eastern margin of the north China Taipei; 6-region facture; 7-polymetallic deposit; 8-U-Mo deposit; 9-Uranium ore-spot; 10-crater; 11-settlement place; I-Taibusiqi basin; II-Guyuan basin; III-datan basin; IV-Duolun basin; V-The chessboard hill basin

图 2. 御道口地区地层柱状简图: 1-中生代火山盆地; 2-太古界基底; 3-华力西期花岗岩; 4-燕山期花岗岩; 5-华北地台北缘断裂; 6-区域性断裂; 7-多金属矿床; 8-铀钼矿床; 9-铀矿点; 10-火山口; 11-居民地; I-太仆寺盆地; II-沽源盆地; III-大滩盆地; IV-多伦盆地; V-棋盘山盆地

要测量 U Th K 的含量。地面伽马能谱测量具有准确迅速圈定能谱异常的优点。尤其在航空伽马能谱测量之后圈定的大范围靶区中圈定异常尤为有效。本次御道口地区地面伽玛能谱测量使用 ARD 便携式伽玛能谱仪，便于携带，操作方便，运行稳定，数据可靠[5]。

此次地面伽马能谱测量类型为 1:1 万面积性控制测量，完成 30.18 km²，测线方位 135°，测网 100 m × 40 m (线距 100 m、点距 40 m)。

地面伽马能谱资料地质推断

统计结果如表 1，由表可知，张家口组二段三层的安山岩、二段二层流纹岩及三段二层的凝类岩铀含量最高，其次为张家口组三段一层凝灰岩及第三系汉诺坝组橄榄辉石玄武岩。次安山岩铀含量最低，平均值为 1.44 ppm，闪长玢岩铀含量最高，平均值为 2.4 ppm。区内主要出露第四系和侏罗系上统张家口组火山岩，将场值的高低与对应出露地层进行对比，发现其与地层出露状况有较好的吻合关系，即高值场对应为火山岩，低值场对应第四系，尤其以总计数率、铀、钍元素较明显，根据含量等值线可以初步圈定火山岩相应分布范围，但钾含量则相应较凌乱，规律性不强。根据地面伽玛测量技术规程要求，结合区内铀、钍、钾含量的平均值，按 3 倍均方差等级标准，区内共提取能谱异常 3 片，分别为 1、2、3 号。1、2、3 号异常区内整体呈北东向排列，与区内主构造方向基本一致。由图 3 可知，该异常岩性为

Table 1. potassium content of uranium and thorium average variance and coefficient of variation of statistics in Yudaokou Area
表 1. 御道口地区各地质单元钾、铀、钍含量平均值、方差及变异系数统计表

元素	U (10 ⁻⁶) ppm		Th (10 ⁻⁶)		K (%)		S _U /U (×100%)	S _{Th} /Th (×100%)	S _K /K (×100%)
内容	均值	方差	均值	方差	均值	方差	变异系数	变异系数	变异系数
地质单元	数值								
Q	1.48	0.2	5.75	1.77	2.54	0.9	0.13	2.36	0.37
K ₁ h	1.74	0.4	8.03	0.85	2.67	0.18	0.21	1.03	0.72
J ₃ Z ³⁻²	1.86	0.4	9.34	0.98	2.93	0.20	0.2	1.2	0.8
J ₃ Z ³⁻¹	1.77	0.3	8.30	0.79	2.48	0.29	0.17	.98	1.23
J ₃ Z ²⁻³	1.91	0.3	8.02	0.93	2.55	0.19	0.18	1.14	0.75
J ₃ Z ²⁻²	1.88	0.4	8.43	1.01	2.62	0.17	0.23	1.25	0.65
J ₁ X	1.82	0.6	8.07	0.99	2.03	0.12	0.37	1.3	0.6
δμ	2.40	0.8	10.56	1.21	2.92	0.21	0.24	1.22	0.5
Cα	1.81	0.4	7.83	0.91	2.61	0.20	0.22	1.09	0.76

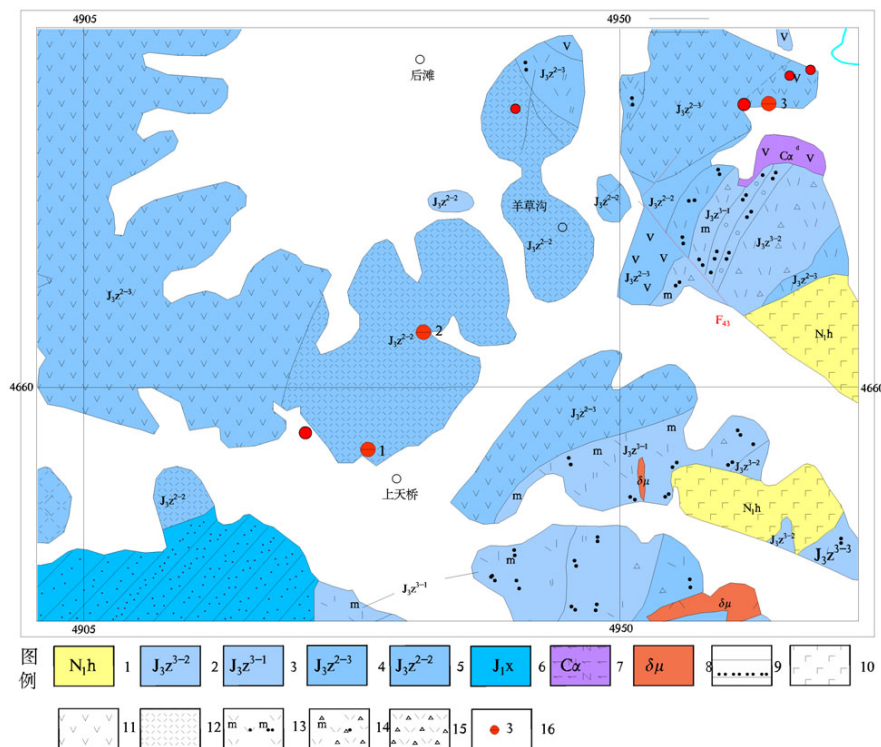


Figure 3. Gamma energy spectrum anomaly area geological map
图 3. 伽玛能谱异常地段地质图

张家口组二段二层流纹岩，个别地段出露次石英斑岩，岩石蚀变强烈，有退色现象。物探综合测量显示异常附近北西、北东西向断裂发育，反演电阻率为中、中高阻特征，推测岩石相对破碎、不完整；异常地段磁异常强度均小于-50 nT。由区内综合物探测量结果可知，伽玛能谱异常位于磁场强度小于 100 nT 的低弱磁场区内，1、2 号异常处磁场强度一般在-100~130 nT 之间，3 号异常处磁场强度一般为在-20~20 nT 之间。

异常区内岩石电阻率一般表现为中、中高阻特征，且多位于高阻与中阻的过渡部位，周围一般均存在高阻体；1、2 异常处电阻率一般在 100~150 $\Omega\cdot\text{m}$ 之间，3 号异常处电阻率则为 50 $\Omega\cdot\text{m}$ 左右。

4. 结论

由前人工作可知，御道口地区铀成矿应定位于多组断裂交汇部位，具有中高阻、低磁的地球物理特征，铀含量及钾含量均有异常显示。根据区内综合物探测量，结合区内铀矿赋存地段地球物理特征，推测区内上天桥地段和推测的 3 号异常地段为区内铀找矿有利地段。

(1) 有利地段内地表岩性均为张家口组二段二层的流纹岩，且上天桥局部地段发育次石英斑岩，3 号异常地段外围见次安山岩等，具有利的岩性条件。上天桥地段地面伽玛能谱钾含量异常也说明了区内热液活动相对较强，蚀变发育。

(2) 有利地段内电阻率表现为中阻特征、上天桥磁场强度为正负伴生磁异常偏负磁异常一侧，3 号异常地段磁场强度则在 -50~50 nT 之间，与前人总结的区内铀矿赋存地段地球物理特征相一致。

(3) 区内 1、2、3 号异常整体呈北东向展布，与区内控岩、控矿构造方向基本一致。上天桥有利段内存在 1、2 号异常，且前人发现的铀矿化点也分布在该区，其活性铀、铀富集系数均有较好的反映；3 号异常有利地段内也存在前人发现的铀矿化点，且该有利地段内活性铀、铀富集系数、铀迁移系数均有较好的铀富集显示。

参考文献 (References)

- [1] 内蒙古自治区地质矿产局 (1991) 内蒙古自治区区域地质志. 地质出版社, 北京.
- [2] 核工业东北地质局二四七大队 (1988) 河北省涿源县闪电河地区铀矿普查.
- [3] 沈光银 (2008) 涿源火山盆地铀钼多金属成矿地质条件分析及找矿方向. *矿产与地质*, **6**, 510-516.
- [4] 沈光银, 薛清泼, 等 (2009) 大官厂铀钼多金属矿床控矿因素及找矿方向. *有色金属*, **2**, 32-35.
- [5] 核工业遥感航测中心 (2012) 涿源、御道口地区工作报告.