

内蒙古东部陶廷达坂—团结地区 内生矿产成矿潜力分析

王雨¹, 谭宁², 李生¹, 侯佳渝¹

(1. 天津市国土资源和房屋管理局地质事务中心, 天津 300042;

2. 天津华北地质勘查局, 天津 300170)

摘要: 内蒙古陶廷达坂—团结地区在中生代盆岭构造体系发育、演化过程中,形成了不同类型的构造-岩浆成矿系统,主要有构造-岩浆穹窿型和火山机构型两类;区内的内生矿产是中生代构造-岩浆成矿系统长期活动的产物;内生矿产以矿化集中区形式产出,从成矿规律、控矿因素等方面分析认为区内的内生矿产具有较大成矿潜力。

关键词: 盆岭构造体系;内生矿产;成矿系统;综合异常区;成矿潜力;内蒙古自治区

中图分类号: P612 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1412(2013)02-0203-07

1 大地构造背景

陶廷达坂—团结地区位于内蒙古通辽市扎鲁特旗西北部,地处古亚洲洋陆缘活动带和滨太平洋大陆边缘活动带的叠加复合部位^[1-2],经历了晚古生代褶皱基底形成和中、新生代构造-岩浆活化两个不同的地质演化过程。在晚古生代,属于 NEE-NE 向内蒙古中部地槽褶皱系(I级)苏尼特右旗晚华力西地槽褶皱带(II级)哲斯—林西复向斜(III级)的一部分^[3];在中生代,属于 NE 向锡林浩特—乌兰浩特盆岭构造体系^[4]的组成部分,处于“岭”构造单元上;在新生代,属于 NNE 向大兴安岭地垒构造之中^[5](图 1)。

2 成矿地质条件

陶廷达坂—团结地区经历多期大地构造演化过程,为内生矿产的形成创造较好的成矿地质条件;区内晚古生代—中、新生代地层发育比较齐全,岩浆岩发育,构造较复杂^[3-17](图 2)。

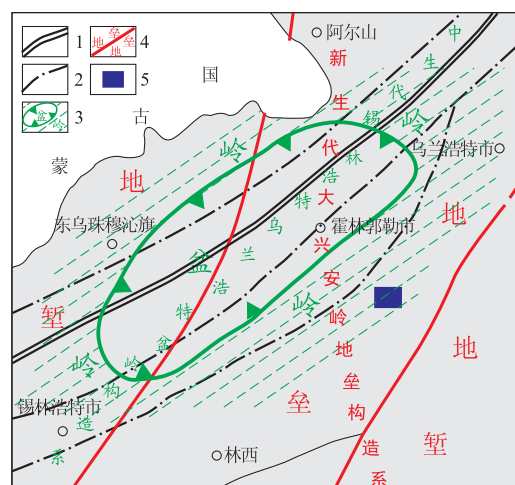


图 1 陶廷达坂—团结地区大地构造位置简图

(据文献[3-5]编制)

Fig. 1 Geotectonic position diagram of
Totingdaban-Tuanjie region

1. 前中生代 I 级构造单元分界线; 2. 前中生代 II 级构造单元分界线; 3. 中生代盆、岭构造单元分界线; 4. 新生代地垒、坳构造单元分界线; 5. 陶廷达坂—团结地区位置

2.1 地层

区内出露的地层有二叠系(P)、侏罗系(J)、白垩系(K)和第四系(Q),并以二叠系和侏罗系为主。

收稿日期: 2012-06-20; 责任编辑: 王传奎

作者简介: 王雨(1965-),男,高级工程师,硕士,毕业于中南大学地质专业,从事地质找矿和基础地质研究。通信地址:天津市和平区曲阜道 84 号,天津市国土资源和房屋管理局地质事务中心;邮政编码:300042;E-mail:tjwy65@126.com

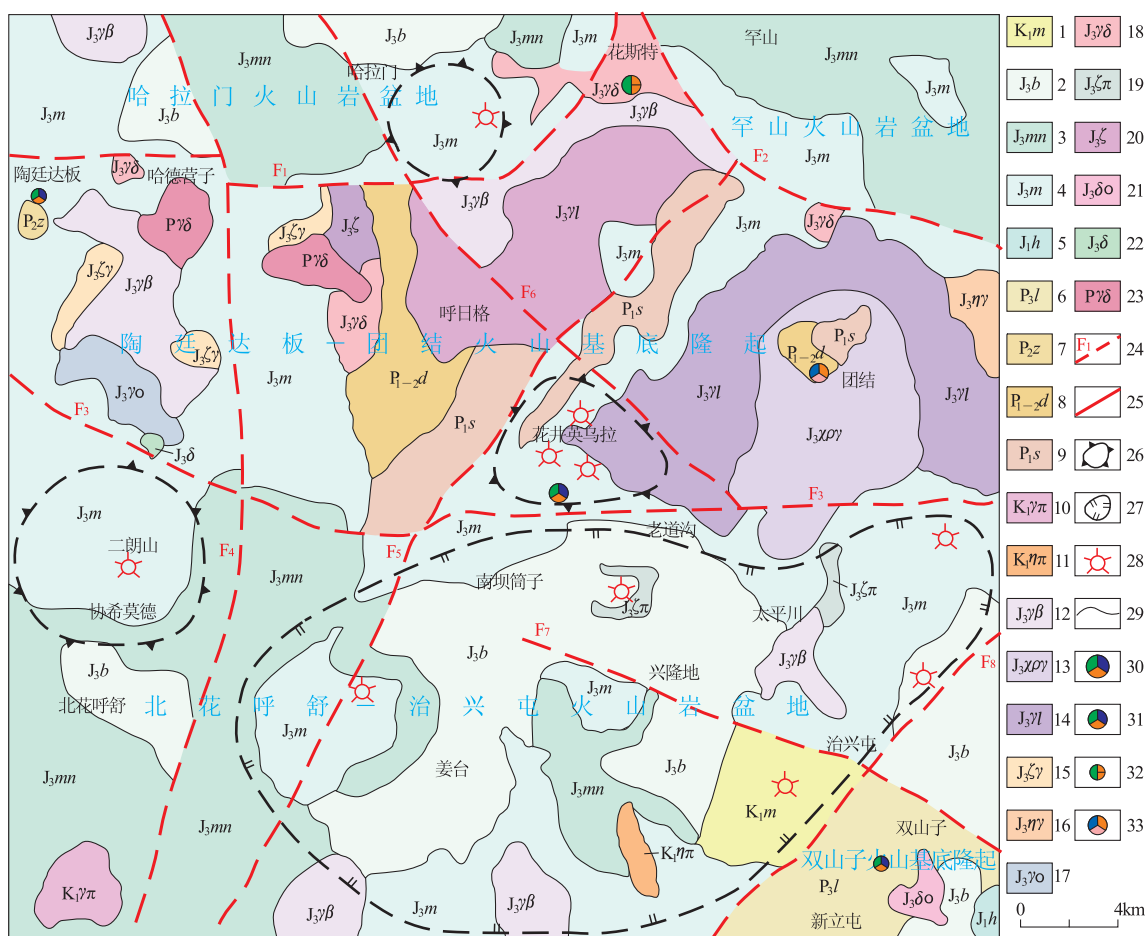


图2 陶廷达坂—团结地区地质矿产简图

Fig. 2 Schematic map showing geology and mineral resources in Taotingdaban-Tuanjie region

1. 梅勒图组; 2. 白音高老组; 3. 玛尼吐组; 4. 满克头额博组; 5. 红旗组; 6. 林西组; 7. 哲斯组; 8. 大石寨组; 9. 寿山沟组;
10. 花岗斑岩; 11. 二长斑岩; 12. 黑云母花岗岩; 13. 碱长花岗岩; 14. 白岗岩; 15. 正长花岗岩; 16. 二长花岗岩; 17. 斜长花岗岩;
18. 花岗闪长岩; 19. 正长斑岩; 20. 正长岩; 21. 石英闪长岩; 22. 闪长岩; 23. 花岗闪长岩; 24. 大断裂及编号;
25. 一般断裂; 26. 火山穹窿; 27. 破火山; 28. 火山口; 29. 地质界线; 30. 铜多金属小型矿床; 31. 铜多金属矿点; 32. 铜金矿点;
33. 铅锌银多金属矿点

(1)二叠系。二叠系出露在基底隆起区,包括下统寿山沟组(P_{1s})、下-中统大石寨组(P_{1-2d})、中统哲斯组(P_{2z})和上统林西组(P_{3l}),为一套浅变质海相火山-沉积建造,主要由浅变质砂泥质沉积岩、酸性-中性-中基性火山熔岩和火山碎屑岩组成,夹少量硅质岩,普遍发生低绿片岩相区域变质,是区内主要的赋矿地层。二叠系中铜、铅、锌、银等成矿元素含量较高,其平均值分别为 $w(\text{Cu}) = 26.05 \times 10^{-6}$, $w(\text{Pb}) = 26.32 \times 10^{-6}$, $w(\text{Zn}) = 106.11 \times 10^{-6}$, $w(\text{Ag}) = 0.225 \times 10^{-6}$;其中寿山沟组浅灰色硅质板岩中铜、铅、锌、银、金的含量较高: $w(\text{Cu}) = 213.1 \times 10^{-6}$, $w(\text{Pb}) = 44.4 \times 10^{-6}$, $w(\text{Zn}) = 148 \times 10^{-6}$, $w(\text{Ag}) = 0.794 \times 10^{-6}$, $w(\text{Au}) = 11.13 \times 10^{-9}$,高于上部大陆壳丰度值: $w(\text{Cu}) = 2.5 \times 10^{-6}$, $w(\text{Pb})$

$= 15 \times 10^{-6}$, $w(\text{Zn}) = 52 \times 10^{-6}$, $w(\text{Ag}) = 0.07 \times 10^{-6}$, $w(\text{Au}) = 1.8 \times 10^{-9}$ (Taylor S. R. 等, 1985),具有较为明显的初始预富集特征。

(2)侏罗系。分布在基底拗陷区,总体呈近EW向带状展布,出露下侏罗统含煤岩系和上侏罗统火山岩系,缺失中侏罗统。下侏罗统含煤岩系由砾岩、砂泥质岩和可采煤层组成;上侏罗统火山岩系具有酸性-中性-酸性的韵律特征,主要由流纹质、安山质火山岩组成,夹英安质、粗面质火山岩、凝灰岩和砂泥质沉积岩,是区内重要的赋矿地层。区内侏罗系可分为下侏罗统红旗组(J_{1h}),上侏罗统满克头额博组(J_{3m})、玛尼吐组(J_{3mn})和白音高老组(J_{3b})。侏罗系中铜、铅、锌等成矿元素含量较高,平均值分别为 $w(\text{Cu}) = 5.67 \times 10^{-6}$, $w(\text{Pb}) = 30.81 \times 10^{-6}$,

$w(\text{Zn}) = 64.17 \times 10^{-6}$, 高于上部大陆地壳平均丰度的 2.3 倍, 2.0 倍和 1.2 倍, 反映侏罗纪火山活动具有一定的聚矿能力。

(3) 白垩系。白垩系小范围分布在破火山中, 仅出露下白垩统梅勒图组 (K_1m), 其岩性为一套中偏基性的火山岩, 以安山岩、安山质火山碎屑岩为主, 夹玄武安山岩、辉石安山岩。

2.2 岩浆岩

区内侵入岩浆活动强烈, 岩浆岩分布广泛, 主要发育二叠纪、侏罗纪和白垩纪等不同时期的花岗质岩及中-酸性火山岩。其中, 侏罗纪是岩浆活动的鼎盛时期。

(1) 侵入岩。包括二叠纪、侏罗纪、白垩纪侵入岩, 以侏罗纪酸性岩为主。二叠纪侵入岩是区内出露最老的侵入岩, 主要分布于研究区北西部, 多为岩株, 岩石类型为花岗闪长岩 ($P\gamma\delta$)。侏罗纪侵入岩比较发育、广泛分布, 形成于晚侏罗世, 以花岗质岩石为主, 主要岩石类型分为闪长岩 ($J_3\delta$)、石英闪长岩 ($J_3\delta o$)、花岗闪长岩 ($J_3\gamma\delta$)、正长岩 ($J_3\zeta$)、正长斑岩 ($J_3\zeta\pi$)、碱长花岗岩 ($J_3\chi\rho\gamma$)、黑云母花岗岩 ($J_3\gamma\beta$)、二长花岗岩 ($J_3\eta\gamma$)、斜长花岗岩 ($J_3\gamma o$)、正长花岗岩 ($J_3\zeta\gamma$)、白岗岩 ($J_3\gamma c$) 等, 总体为过铝的 S 型花岗质岩石, 属富铝的钙碱性岩类或偏碱性岩类, 具轻稀土略富集、重稀土分馏不明显、稀土配分曲线右倾的特征; 白岗岩、碱长花岗岩、正长花岗岩、黑云母花岗岩的锫亏损明显, 其他岩石类型无锫亏损或不明显。在一定地段常由多个不同岩性的岩株组成岩基状侵入杂岩体, 表现为由中性→中酸性→酸性→偏碱性的演化序列, 它们是同源岩浆演化分异的不同产物。侵入杂岩体中铜、铅、锌、银等元素含量分别为 $w(\text{Cu}) = 4.6 \times 10^{-6} \sim 11.8 \times 10^{-6}$, $w(\text{Pb}) = 26.06 \times 10^{-6} \sim 42.2 \times 10^{-6}$, $w(\text{Zn}) = 34 \times 10^{-6} \sim 160 \times 10^{-6}$, $w(\text{Ag}) = 0.049 \times 10^{-6} \sim 0.59 \times 10^{-6}$, 普遍高于上部大陆地壳丰度, 而且从中性→酸性岩, 成矿元素含量呈增长的趋势, 说明在其演化分异过程中成矿元素具有逐步富集能力, 与内生成矿作用具有密切的成因联系, 是主要的成矿母岩。白垩纪侵入岩多为中-酸性小岩(株)体, 分布比较分散, 主要岩石类型为闪长岩 ($K_1\delta$)、闪长玢岩 ($K_1\delta\mu$)、二长斑岩 ($K_1\eta\pi$)、花岗斑岩 ($K_1\gamma\pi$)。区内的二叠纪、侏罗纪侵入岩是重要的赋矿围岩。

(2) 火山岩。区内发育二叠纪、侏罗纪、白垩纪火山岩, 以侏罗纪中性-酸性火山岩为主。二叠纪火山岩仅在基底隆起区局部地段出露, 由浅变质酸性-

中性-中基性火山岩组成, 岩性有浅变质安山岩、玄武安山岩、流纹岩及火山碎屑岩等, 主要分布于大石寨组 ($P_{1-2}d$) 上段或夹于寿山沟组 (P_1s)、林西组 (P_3l) 中。侏罗纪火山岩比较发育, 广泛分布于基底拗陷区, 由晚侏罗世满克头额博喷发期、玛尼吐喷发期、白音高老喷发期的酸性-中性-酸性火山岩韵律组合构成; 酸性火山活动期形成了以火山灰流为主、火山涌流较弱的垂向火山岩序列, 中性火山活动期形成了以火山涌流为主、火山灰流微弱的垂向火山岩序列, 岩性有流纹岩、安山岩、英安岩、粗面岩、火山碎屑岩及沉凝灰岩等, 构成了满克头额博组 (J_3m)、玛尼吐组 (J_3mn)、白音高老组 (J_3b) 的主体。白垩纪火山岩仅有早白垩世梅勒图喷发期的中性火山岩, 对应于梅勒图组 (K_1m), 以火山涌流为主、火山灰流十分微弱, 岩性为安山岩、玄武安山岩、安山质凝灰岩、安山质火山角砾岩等。区内二叠纪、侏罗纪火山岩是重要的赋矿围岩。

2.3 构造

研究区经历长期多阶段的大地构造演化过程, 区内构造是晚古生代、中生代、新生代构造活动的综合产物。

(1) 晚古生代构造。在晚古生代, 受西伯利亚板块与中朝板块碰撞挤压作用的影响, 形成了以褶皱构造为主体的 NE 向褶皱构造体系。区内主要构造形迹有 NE 向的呼日格复式背斜, 绝大部分被后期盖层覆盖, 仅局部出露其次级背、向斜。晚古生代末, 结束了 NW-SE 向的挤压构造体制, 形成了褶皱基底, 为中、新生代构造-岩浆活动奠定了构造基础。

(2) 中生代构造。在中生代, 受滨太平洋活动大陆边缘 NNE 向右行剪切构造体制的控制, 发生多级火山构造, 使区内形成了多级断裂和火山构造单元。断裂包括分割褶皱基底的近 EW 向、NE 向、NW 向、近 SN 向大断裂及切割盖层的一般断裂。不同级别的火山构造单元构成了火山构造体系。研究区处于锡林浩特—乌兰浩特盆岭构造的“岭”构造单元上, 进一步还可分出 III—V 级火山构造。其中, III 级火山构造包括火山岩盆地和火山基底隆起, 自南往北, 近 EW 向火山岩盆地和火山基底隆起相间平行排列, 表现为拗-隆-拗火山构造格局; IV 级火山构造包括构造-岩浆穹窿和火山机构 (包括火山穹窿和破火山); V 级火山构造包括火山口和穹状火山。中生代火山构造控制区内地层的空间分布、岩浆活动及内生成矿作用; 构造-岩浆穹窿、火山机构是内生矿产的成矿场所, 发育其中的断裂、节理、裂隙为

内生成矿作用提供导矿、容矿空间。

(3) 新生代构造。在新生代, 受滨太平洋活动大陆边缘 NWW-SEE 向伸展构造体制的控制, 主要表现为微弱的断块构造活动, 形成继承性断裂和受 NE 向、近 SN 向、NW 向大断裂控制的阶梯式断块, 构成大兴安岭地垒构造体系中南段的组成部分。

3 成矿规律

3.1 主要矿种和矿产成因类型

区内已发现的内生矿种有 10 余种, 主要有铜、铜金、铜多金属、铁铜、铅、银、锡、铅锌银多金属、多金属、铁、铁锌、叶腊石等, 可大致归并为铜多金属 (包括铜、铜金、铜多金属、铁铜等矿种) 和铅锌银多金属 (包括铅、银、铅锌银多金属、多金属、铁锌等矿种) 2 类。

内生矿产类型主要为火山热液型和岩浆热液脉型。由于本区中生代侏罗纪火山-侵入岩浆活动十分强烈, 有可能伴随形成其他内生矿产类型, 如火山隐爆角砾岩型、斑岩型等。

3.2 内生矿产形成时代

本区内生成矿作用与侏罗纪构造-岩浆活动有直接的成因联系。因此, 内生矿产的形成时代主要为中生代侏罗纪。

3.3 矿产空间分布规律

区内矿床、矿(化)点等内生矿产在有利成矿部位以“矿化集中区”的形式产出, 主要有岩浆热液型陶廷达坝铜多金属、呼日格北铜金、团结铅锌银多金属、新立屯铜多金属等矿化集中区和火山热液型老道沟铜多金属、协希莫德叶腊石等矿化集中区。

区内二叠纪地层中铜、铅、锌、银等主要成矿元素的含量较高, 具有初始预富集特征, 为侏罗纪成矿活动提供部分物质来源, 因此二叠系具有预富集成矿的地质意义。

4 成矿潜力分析

4.1 控矿因素分析

(1) 地层与内生矿产的关系。区内地层有二叠系浅变质岩系、侏罗系陆相中-酸性火山岩系和白垩系中性火山岩系。从地层的岩石地球化学特征来看, 二叠系、侏罗系中铜、铅、锌、银等成矿元素含量

较高, 具有较明显的初始预富集特征。由此说明, 二叠系、侏罗系在内生矿产形成过程中起矿源层的作用, 具有地球化学控矿意义。主要的赋矿地层有二叠系大石寨组、哲斯组、林西组, 侏罗系满克头鄂博组、玛尼吐组; 发育其中的断层、裂隙、构造破碎带等断裂构造是主要的容矿空间, 而且上述赋矿地层均分布于构造-岩浆穹窿或火山机构中, 说明地层的控矿作用实际上表现为火山构造和断裂对内生矿产的控制。

(2) 岩浆活动与内生矿产的关系。包括侵入活动、喷发活动与矿化两个方面。区内的岩浆侵入活动主要发生于中生代侏罗纪, 其次是白垩纪和二叠纪, 形成了多个独立岩体或侵入杂岩体。侵入杂岩体中铜、铅、锌、银等成矿元素含量普遍较高, 岩浆演化侵位过程中产生了含铜、铅、锌、银的成矿热液; 在侏罗纪侵入杂岩体的接触带或内部的断裂构造中成矿。因此, 在一定的构造-岩浆穹窿部位、具有一定的岩浆演化分异特征的侏罗纪侵入杂岩体是本区内生矿产的重要控矿因素之一, 为内生矿产的形成提供成矿物质、热源和容矿空间。侵入杂岩体既是成矿母岩, 又是赋矿围岩之一。区内的火山活动主要发生于中生代侏罗纪, 其次是白垩纪, 形成了大量中-酸性火山岩和次火山岩。火山岩广泛分布于火山基底隆起的边部或火山岩盆地内, 次火山岩仅产于火山机构中。在火山机构中普遍发育细脉状硅化、绿帘石化和少量绿泥石化、磁铁矿化、镜铁矿化等; 二朗山火山穹窿中有较强的叶腊石化, 在花井英乌拉火山穹窿中有老道沟铜多金属小型矿床。由此说明, 火山机构内有成矿热液活动。二朗山火山穹窿中的叶腊石化、硅化、镜铁矿化值得进一步研究, 因为该火山机构中出现弱小钼、铅、锌、银的水系沉积物异常, 可能指示其深部存在与火山活动有关的钼、铅、锌、银成矿富集作用。另外, 在兴隆地破火山的西部姜台-南坝筒子一带, 水系沉积物异常比较发育, 可能存在与火山岩浆活动有关的铜多金属成矿作用。

(3) 构造与内生矿产的关系。区内构造类型主要有火山构造、褶皱、断裂等, 它们是晚华力西期、燕山期构造-岩浆活动的综合产物; 受大断裂控制的多级火山构造体系中的构造-岩浆穹窿和火山机构对内生矿产的形成和空间分布起控制作用。在不同的构造-岩浆穹窿和火山机构中分布着不同的矿化集中区, 而构造-岩浆穹窿和火山机构中的构造扩容区则是成矿热液的就位空间, 控制着内生矿产的空间

定位。

4.2 找矿标志

一定空间范围内分布的地质、矿产、物化探和遥感异常等多种异常组分构成了成矿地段的指示标志。这些异常组分对寻找内生矿产具有直接或间接的找矿意义,主要分为 3 类。

(1) 蚀变和矿化标志。蚀变和矿化是热液成矿活动的产物,是直接找矿标志。区内与铜多金属成矿有关的主要蚀变有硅化、绿帘石化、绿泥石化、叶腊石化、绢云母化、黄钾铁矾化等;矿化有孔雀石化、磁铁矿化、黄铁矿化、褐铁矿化、硬锰矿化、黄铜矿化、蓝铜矿化和铜蓝等。与铅锌银多金属成矿有关的主要蚀变有硅化、绿帘石化、绿泥石化、黄钾铁矾化、碳酸盐化等;矿化有赤铁矿化、磁铁矿化、镜铁矿化、褐铁矿化、黄铁矿、白铅矿化、方铅矿化、闪锌矿化等。多以脉状蚀变矿化体产出,且具有多期叠加特征。

(2) 物化探和遥感异常标志。具有蚀变矿化线索的物化探和遥感异常具有找矿指示意义,是间接找矿标志。区内弱磁异常、低-高阻高极化激电异常为物探找矿标志。水系沉积物异常、土壤剖面组合异常是化探找矿标志。色异常是遥感找矿标志。

(3) 构造扩容区标志。构造扩容区是内生矿产的赋存空间,构造应力作用和岩浆侵入-喷发活动都能够形成构造扩容区,如主干断裂旁侧的次级断裂密集区、侏罗纪侵入杂岩体的接触构造带、火山隐爆角砾岩筒等,均为间接找矿标志。

不同类型的找矿标志在一定空间范围内叠加分布,构成具有一定找矿意义的综合异常区^[18]。综合异常区是寻找内生矿产的成矿地段,通过进一步解剖和研究其成矿特征,确定成矿潜力。

4.3 成矿系统分析

综合研究区的控矿因素、找矿标志分析结果,可将区内的内生矿产成矿活动定义为“构造-岩浆成矿系统”,包括构造-岩浆穹窿型和火山机构型两类。区内所有内生矿产的形成与分布均与这两类成矿系统有关。它们是一定时空域内构造活动、岩浆活动、成矿活动的综合体^[19-21]。

区内的构造-岩浆成矿系统是由中生代构造活动、岩浆侵入-喷发活动、成矿活动多级耦合而成的,具有 5 个构成要素:①构造-岩浆穹窿:即出露侏罗纪侵入杂岩体的隆起火山构造单元;一般来讲,构造-岩浆穹窿的规模比较大,处于张性应力状态,是构造和岩浆活动十分活跃的成矿构造单元,多数内生

矿产分布于其中或边部;②火山机构:区内火山机构主要分布于火山岩盆地中,个别产出于火山基底隆起内;在火山机构形成过程中发生的火山岩浆活动常伴随火山热液成矿作用,如二郎山火山穹窿、花井英乌拉火山穹窿是区内重要的火山机构型成矿系统,有叶腊石化和铜多金属小型矿床的形成;③侏罗纪侵入杂岩体:由中性(闪长岩)→中酸性(花岗闪长岩)→酸性(花岗岩)侵入岩演化序列组成的复杂岩体组合,产出于构造-岩浆穹窿或火山机构中的侏罗纪侵入杂岩体是内生矿产的成矿母岩和赋矿围岩;④环形构造(群):往往是由火山-侵入岩浆活动形成的,是构造-岩浆穹窿或火山机构的指示标志,具有一定的成矿指示意义;⑤二叠系:一是成矿系统内的矿源层,为内生矿产的形成提供部分成矿物质;二是构造-岩浆穹窿或火山穹窿的指示标志,出露二叠系的部位,必定是构造隆起区。

根据以上成矿系统构成要素,在区内圈定了哈德营子、呼日格、团结、双山子等构造-岩浆穹窿型成矿系统和二郎山、花井英乌拉等火山机构型成矿系统。

4.4 成矿潜力评价

从区内综合异常分布特征来看,可划分出陶廷达坂、二郎山、花斯特、团结、老道沟、新立屯、太平川、南坝筒子等 8 个成矿潜力区。通过对各个成矿潜力区的蚀变矿化、物化探和遥感异常、容矿构造特征等的综合研究,确定老道沟、陶廷达坂、团结、新立屯成矿潜力区的成矿潜力大,花斯特成矿潜力区的成矿潜力较大。主要成矿潜力区的成矿特征如下:

(1) 老道沟成矿潜力区。处于花井英乌拉火山机构型成矿系统内,区内火山热液型铜多金属矿已具小型规模。产在玛尼吐组安山岩中的脉状矿体地表已圈定 20 余条,大部分矿体与围岩界线清楚,按成矿元素组合可分为铜银矿体和铅锌银矿体,另有单元素矿体,个别矿体中含锡,矿体长 20~200 m,宽 0.15~12.2 m,延深大于 68 m,走向大部分为 NW 向,倾向 SW(个别 NE 向),倾角 56°~87°,矿体地表矿物成分以褐铁矿、孔雀石为主,次为沥青褐铁矿,深部以方铅矿、闪锌矿为主,次为黄铜矿、毒砂等,硅化较强处成矿物质比较富集,矿石品位: $w(\text{Cu})=0.3\%\sim 6.14\%$, $w(\text{Pb})=0.5\%\sim 5.99\%$, $w(\text{Zn})=0.7\%\sim 2.68\%$, $w(\text{Ag})=40\times 10^{-6}\sim 472\times 10^{-6}$, $w(\text{Sn})=0.102\%\sim 0.113\%$ 。产在蚀变白岗岩中的矿体主要为锌盲矿体,局部含铅、银,据钻孔资料,见 15 层矿,伪厚度 0.54~15.67 m,控制斜深

30~200 m,矿体倾角平缓;以细脉状、浸染状闪锌矿化为主,含少量方铅矿和黄铜矿;在绿泥石化、硅化强的地段矿化富集,锌品位 $w(\text{Zn})=0.7\%\sim 4.5\%$,个别样品铅最高品位 $w(\text{Pb})=5.79\%$,银最高品位 $w(\text{Ag})=88.5\times 10^{-6}$;矿体与围岩界线不清楚,只能以样品分析结果圈定矿体边界。

(2)陶廷达坂成矿潜力区。位于哈德营子构造-岩浆穹窿型成矿系统内,区内岩浆热液型铜多金属和铅锌银多金属成矿活动范围较大,具有明显的矿化分带;在铜多金属矿化的外围有铅锌银多金属矿化。在铜多金属矿化地段的满克头额博组、哲斯组中已发现 19 条近 EW 向硅化蚀变带,延长 30~650 m,宽 2~35 m,主要蚀变为硅化、绿泥石化、绢云母化,褐铁矿化非常普遍,局部见孔雀石化、蓝铜矿化,显微镜下见少量磁铁矿、黄铁矿、黄铜矿,矿石品位: $w(\text{Cu})=0.009\%\sim 1.52\%$, $w(\text{Pb})=0.02\%\sim 0.99\%$, $w(\text{Zn})=0.073\%\sim 0.54\%$, $w(\text{Au})=0.10\times 10^{-6}$, $w(\text{Ag})=109\times 10^{-6}$ 。

(3)团结综合异常区。处于团结构造-岩浆穹窿型成矿系统内,岩浆热液型铅锌银多金属矿化蚀变范围较大,在大石寨组变质安山岩和侏罗纪碱长花岗岩中已发现 12 条矿化蚀变带,出露长度为 45~220 m,宽度 1~10 m,走向 NW(个别 EW 向),具有强烈铁锰染,硅化、绿泥石化、绿帘石化、碳酸盐化、黄钾铁矾化较强,偶见星点状方铅矿化、少量白铅矿化和星点状孔雀石化,显微镜下见少量黄铁矿、闪锌矿,矿石品位: $w(\text{Pb})=0.004\%\sim 0.43\%$, $w(\text{Zn})=0.01\%\sim 1.94\%$, $w(\text{Ag})=9.66\times 10^{-6}\sim 21.4\times 10^{-6}$ 。

(4)新立屯成矿潜力区。位于双山子构造-岩浆穹窿型成矿系统内,具岩浆热液型铜多金属矿化蚀变,在林西组、侏罗纪石英闪长岩体中已发现铜矿化体 14 条、蚀变体 19 条,总体呈 EW 向带状分布,矿化蚀变体走向为 NW 向、NNE 向、近 EW 向、NNW 向,倾向不一,走向延长 40~430 m,宽 0.1~10.55 m,蚀变主要为强硅化、绿泥石化、绿帘石化、绢云母化、黄钾铁矾化,矿化为孔雀石化、褐铁矿化、磁铁矿化、硬锰矿化、镜铁矿化、电气石化、铁锰染等,局部见少量黄铜矿化、黄铁矿化,显微镜下见少量闪锌矿,矿石品位: $w(\text{Cu})=0.001\%\sim 2.22\%$, $w(\text{Pb})=0.005\%\sim 0.84\%$, $w(\text{Zn})=0.005\%\sim 1.12\%$, $w(\text{Ag})$ 最高达 698×10^{-6} 。

(5)花斯特成矿潜力区。处于呼日格构造-岩浆穹窿型成矿系统内,发现岩浆热液型铜金矿化蚀变

带 24 条,赋存于侏罗纪花岗闪长岩、黑云母花岗岩和花岗斑岩的构造破碎带中,蚀变主要为硅化、绢云母化和绿泥石化,矿化主要为磁铁矿化、褐铁矿化,局部流失孔发育,可见孔雀石化和黄钾铁矾化,显微镜下见少量闪锌矿、黄铁矿和纤铁矿,矿化蚀变带长 60~640 m,宽 0.45~29.1 m,走向以 NW 向为主,主要倾向 NE,矿石品位: $w(\text{Au})=0.49\times 10^{-6}\sim 2.7\times 10^{-6}$, $w(\text{Cu})=0.001\%\sim 0.34\%$, $w(\text{Ag})=1.2\times 10^{-6}\sim 40.4\times 10^{-6}$, $w(\text{Zn})=0.11\%$ 。

5 结论

陶廷达坂一团结地区的内生矿产的形成是中生代盆岭构造体系中发育的构造-岩浆成矿系统长期活动和演化的产物,通过对成矿系统内综合异常的成矿特征分析,本区岩浆热液型、火山热液型铜多金属和铅锌银多金属内生矿产具有较大成矿潜力。

参考文献:

- [1] 程裕淇. 中国区域地质概论[M]. 北京:地质出版社, 1994.
- [2] 冯明, 梁慧社, 巫正国. 大地构造与中国区域地质简明教程[M]. 北京:地质出版社, 2009.
- [3] 内蒙古自治区地质矿产局. 内蒙古自治区区域地质志[M]. 北京:地质出版社, 1991.
- [4] 王雨. 内蒙古东部盆岭构造体系及其控矿作用研究报告[R]. 赤峰:内蒙古 108 地质队, 2003.
- [5] 王雨. 内蒙古自治区通辽市哈德营子等四幅 1:5 万区域矿产地质调查报告[R]. 天津:华北地质勘查总院, 2008.
- [6] 内蒙古自治区地质矿产局. 内蒙古自治区岩石地层[M]. 武汉:中国地质大学出版社, 1995.
- [7] 吉林省地质局区域地质调查大队. 区域地质调查报告(1:200 000 哈德营子幅)[R]. 北京:地质出版社, 1976.
- [8] 陕西省第二物探队. 1:20 万哈德营子幅地球化学测量报告[R]. 北京:全国地质资料馆, 1991.
- [9] 张德全, 赵一鸣. 大兴安岭地区与铜多金属成矿有关的侵入岩[M]. 北京:地震出版社, 1993.
- [10] 赵一鸣, 张德全. 大兴安岭及其邻区铜多金属矿床成矿规律与远景评价[M]. 北京:地震出版社, 1997.
- [11] 盛继福, 傅先政. 大兴安岭中段成矿环境与铜多金属矿床地质特征[M]. 北京:地震出版社, 1999.
- [12] 赵国龙. 大兴安岭中南部中生代火山岩[M]. 北京:北京科学技术出版社, 1989.
- [13] 魏家庸, 卢重明, 徐怀艾, 等. 沉积岩区 1:5 万区域地质填图方法指南[M]. 武汉:中国地质大学出版社, 1991.
- [14] 高秉璋, 洪大卫, 郑基俭, 等. 花岗岩类区 1:5 万区域地质填图方法指南[M]. 武汉:中国地质大学出版社, 1991.
- [15] 房立民, 杨振升, 李勤, 等. 变质岩区 1:5 万区域地质填图

- 方法指南[M]. 武汉:中国地质大学出版社,1991.
- [16] 芮宗瑶,施林道,方如恒,等. 华北陆块北缘及邻区有色金属矿床地质[C]. 北京:地质出版社,1994.
- [17] 张德全,赵一鸣. 大兴安岭及邻区铜多金属矿床论文集[C]. 北京:地震出版社,1993.
- [18] 刘石年,段嘉瑞,毛先成. 地质综合场论(理论、方法、应用)[M]. 长沙:中南工业大学出版社,1996.
- [19] 翟裕生,邓军,李晓波. 区域成矿学[M]. 北京:地质出版社,1999.
- [20] 李人澍. 成矿系统分析的理论与实践[M]. 北京:地质出版社,1996.
- [21] 翟裕生. 成矿系统研究与找矿[J]. 地质调查与研究,2003,26(3):129-135.

Analysis of endogenetic mineral resources potential of Taotingdaban-Tuanjie Region, east Inner Mongolia

WANG Yu¹, TAN Ning², LI Sheng¹, HOU Jiayu¹

(1. Geological center, Tianjin Land-resources and housing management bureau, Tianjin 300042, China;

2. Tianjin North China Geological Exploration General Institute, Tianjin 300170, China)

Abstract: The Taotingdaban-Tuanjie region has a complex tectonic setting. In the Mesozoic the Basin-Range tectonic system is developed with different tectonic-magmatic ore-forming systems. Structural-magmatic dome and volcanic edifice are the two main systems. Endogenetic mineral resources in this region are the products of the long-term tectonic, magmatic and metallogenic evolution during Mesozoic Era occurring as clustered mineralization areas. Analysis of metallogeny, ore-control factors show that Taotingdaban-Tuanjie region is still potential for further endogenetic mineral resources prospecting.

Key Words: Basin-Range system; endogenetic mineral resources; metallogenic system; synthetic anomaly area; ore potential; Inner Mongolia