

黑龙江大兴安岭地区雄关多金属矿区 地质特征及找矿远景

陈华国, 孟祥伟, 甘延景, 赵艳杰

(山东省鲁南地质工程勘察院, 山东 兖州 272100)

摘要:黑龙江省大兴安岭地区雄关矿区位于大兴安岭北段伊勒呼里山北坡,处于德尔布干多金属成矿带上。区内地层为中生代侏罗纪白音高老组和白垩纪光华组,构造条件比较复杂,岩浆活动十分强烈,地球物理、地球化学异常特征明显,成矿条件优越,是寻找热液型银、铅、锌、钼等多金属矿产的有利地段。

关键词:多金属矿;地质特征;地球物理地球化学异常;找矿远景;黑龙江大兴安岭

中图分类号:P618.65

文献标识码:A

黑龙江省地质科学研究所根据2003年黑龙江省国土资源厅、黑龙江省财政厅以黑国土资发[2003]180号文《关于下达2003年地质勘查项目投资计划的通知》,承担了《黑龙江省大兴安岭地区宏伟—雄关—松合义东山铅锌多金属矿预查》工作,于2006年全面完成该项目工作。雄关多金属矿区位于黑龙江省大兴安岭北段伊勒呼里山北坡,处于德尔布干多金属成矿带上。区域大地构造位置位于大兴安岭—内蒙地槽褶皱区(I)额尔古纳褶皱系(II)大兴安岭火山岩带(III)上。在该区进行的1:2万地质测量和土壤测量,圈定Au, Ag, As, Sb, Bi, Cu, Pb, Zn, Mo等单元异常174处,组合异常13处,并发现钼矿体一个。在该区寻找钼及多金属矿床具有一定的现实意义。

1 矿区地质特征

1.1 地层

区内地层出露自老至新为中生代侏罗纪白音高老组、白垩纪光华组及新生代第四纪腐植层(图1)。

侏罗纪白音高老组:分布在矿区西南部,呈NE展布;其上被白垩纪光华组整合覆盖。岩性主要为流纹质岩屑晶屑凝灰岩、熔结凝灰岩、英安岩、安山岩^[1]。

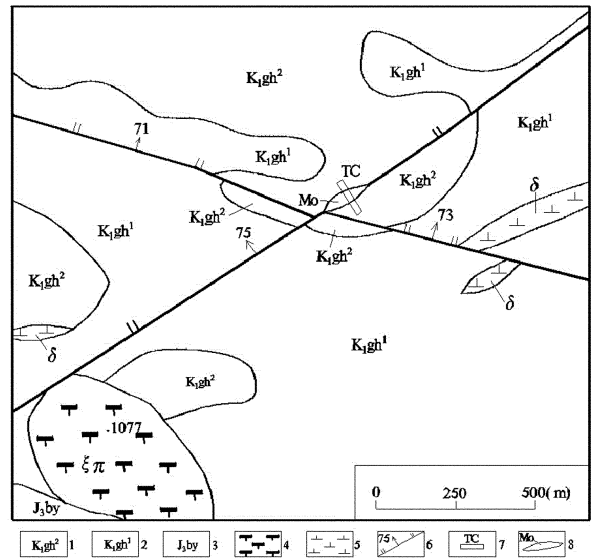


图1 雄关多金属矿区地质略图

1—白垩纪光华组二段;2—白垩纪光华组一段;3—侏罗纪白音高老组;4—正长斑岩;5—闪长岩;6—断层性质及产状;7—探槽位置;8—钼矿化体

白垩纪光华组:分布在矿区中部、北部和东部,该组在区内呈NE向展布;该组整合于晚侏罗世白音高老组之上。自下而上分为2个岩性段,一岩性主要为流纹质岩屑晶屑凝灰岩、流纹岩,二段岩性段主要为流纹质含砾岩屑晶屑凝灰岩、流纹质熔结凝灰岩。

* 收稿日期:2012-09-28;修订日期:2013-04-25;编辑:陶卫卫

作者简介:陈华国(1964—),男,山东滕州人,工程师,主要从事地质矿产勘查工作;E-mail:sdchg@126.com。

1.2 构造

区内构造比较复杂,以 NW 向呼源河断裂为主,延伸长度大于 22 km。矿区内 NE 向断裂是呼源河断裂的次级断裂,也是区内主要的赋矿断裂。NE 向、NW 向断裂构造对地层和侵入岩的形态及矿产的分布控制作用较大。区内断裂为含矿热液的运移和富集提供了空间^[2],其延伸方向及其交汇部位控制矿(化)体和矿化蚀变带的产出位置。

1.3 岩浆岩

区内岩浆活动十分强烈,与成矿关系密切的有华里西期中粗粒黑云母二长花岗岩。主要分布在呼玛河东岸和矿区的东部;其次为燕山晚期花岗斑岩、花斑岩、细粒花岗岩、花岗闪长斑岩和石英二长岩。脉岩主要为闪长岩、正长斑岩、花岗斑岩。区内岩浆岩的多期次活动为成矿提供了大量热液,是区内重要成矿条件之一。

2 矿体特征

2.1 矿化体特征

区内目前仅发现一个钼矿化体。矿化体呈脉状产出,赋存于 NE 向构造破碎带内(图 2),破碎带走向 205°,倾向 295°,倾角 75°,破碎带宽度约 8 m,角砾岩发育,岩性为流纹质晶屑熔结凝灰岩,多呈棱角一次棱角状。矿化体宽度 3 m,含矿岩石为流纹质晶屑熔结凝灰角砾岩。沿走向探槽控制长度约 90 m,辉钼矿以脉状、浸染状充填于构造角砾岩中,最高品位 0.075%,已达到最低工业品位^[3],矿化体最低品位 0.022%,平均品位 0.048%。矿石矿物为辉钼矿,以细脉状、浸染状为主,脉石矿物主要为黄铁矿、白铁矿等,沿走向矿化不连续。顶、底板岩石均为白垩纪光华组二段流纹质晶屑凝灰岩。

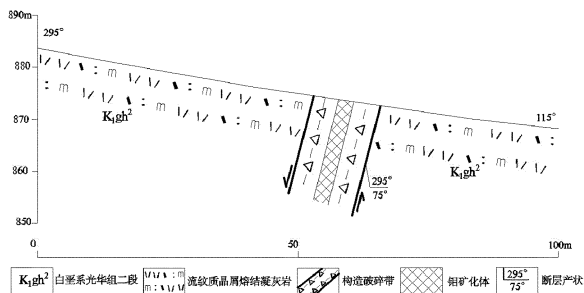


图 2 雄关钼矿化体剖面示意图

2.2 围岩蚀变

围岩蚀变有硅化、绢云母化、绿帘石化、黄铁矿化。以硅化和绢云母化为主。

3 地球物理特征

3.1 高精度磁测 ΔT 异常特征

该区磁场强度较低,高精度磁测 ΔT 异常剖面上反映为大面积负异常,东南部出现有抖动的正异常场,异常值小于 800 nT。以 -100~-500 nT 的磁力低为主,反映低磁性地质体(可能为花岗岩或大网子岩组),或为 NE 向断裂的反映;在东部表现为锯齿状正异常,异常强度通常在 300~600 nT 之间,高者达 1 100 nT,推断异常由中酸性火山岩所引起。

3.2 激发激化特征

视电阻率 ρ_s , 视极化率 η_s 异常条带均呈 NE 向展布;基本与测线方向垂直,贯穿全区,异常呈条带状,比较规则, ρ_s 异常规模及展布形态特征吻合很好。电阻率 ρ_s 变化范围为 500~9 000 $\Omega \cdot m$,区内视电阻率 ρ_s 大部分处于 1 000~3 000 $\Omega \cdot m$ 之间,等值线线间跨度宽缓,视电阻率 ρ_s 变化平稳。视极化率 η_s 变化范围为 1%~7% 之间,高、低相间带状排列特征明显,同时具有峰值特征,共有 8 处极化率极大值超过 6% 的等值线封闭区,说明区内有金属硫化物的富集体,异常可能为矿致异常^[4]。

3.3 岩石的物性特征

岩石密度从花岗斑岩—绢英岩化流纹质火山角砾岩—绢英岩化凝灰岩,逐渐减小,其磁化率(K)常见值由 $\{(14\ 552.20 \sim 16\ 654.96) \sim 390\ 401.33 \sim 4\ 976.82\} \times 10^{-6} \text{ SI}(K)$ 。剩余磁化强度(J_r)常见值由 $\{(252.20 \sim 171.28) \sim 644.45 \sim 74.46\} \times 10^{-3} \text{ A/M}^{\text{①}}$ 。

4 地球化学特征

4.1 元素含量分布特征

区内各元素的背景平均值与黑龙江省平均值对比,从表 1 中可以看出,Au,As,Sb 的平均含量低于全省的平均值,为低背景区,区内相对贫化。Ag,Bi,Pb,Zn,Mo 的平均含量高于全省的平均值,为高

① 黑龙江省地质科学研究所,黑龙江省大兴安岭地区宏伟—雄关—松合义东山铅锌多金属矿预查报告,2006 年。

背景区,在区内相对富集。

表 1 雄关地区土壤测量元素含量特征统计

元素	Au	Ag	As	Sb	Bi	Cu	Pb	Zn	Mo
背景值	0.9	0.367	5.6	0.36	0.59	18.3	57.3	107.7	4.00
标准离差	1.4	1.924	2.0	1.53	2.05	1.8	2.0	2.0	2.31
变异系数	3.55	0.94	1.11	0.57	1.42	1.83	1.36	0.82	1.00
全省 \bar{X}	1.0	0.094	9.5	0.61	0.37	18.5	22.3	71.3	1.48

注:数据 2004 年由黑龙江省第五地质矿产勘查院测试,Au 元素含量单位为 10^{-9} ,其他元素含量单位为 10^{-6} 。

区内 Au, Cu, Bi, Pb, As, Mo, Ag, Zn 元素的变异系数(表 1)相对较大,区内元素变化系数由大到小排序依次为 Cu→Pb→Ag→Au→Bi→Zn→(As, Mo)→Sb,可见 Ag, Bi, Pb, Zn 元素在不同地质体中分布极不均匀,说明这些元素在区内离散程度较大,容易局部富集成矿;而 Sb 元素的变异系数相对较小,说明该元素在区内离散程度较小,元素在不同地质体中分配相对均匀,不容易局部富集^[5]。

4.2 元素的分布特征

雄关地区元素异常图上(图 3), Au, Ag, As,

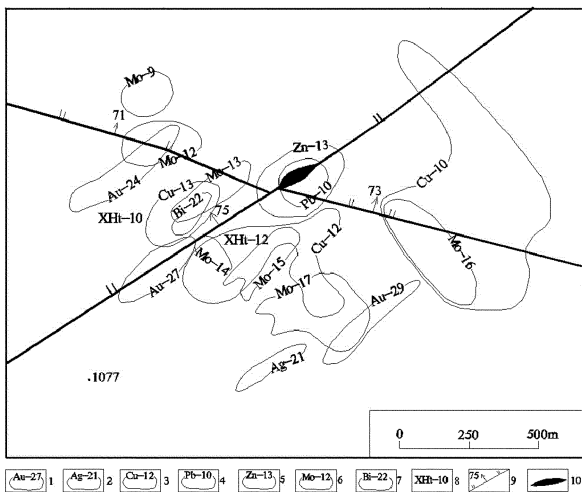


图 3 雄关多金属矿区土壤测量元素组合异常图

1—Au 元素异常及编号;2—Ag 元素异常及编号;3—Cu 元素异常及编号;4—Pb 元素异常及编号;5—Zn 元素异常及编号;6—Mo 元素异常及编号;7—Bi 元素异常及编号;8—组合异常及编号;9—断层性质及产状;10—钼矿体

Sb, Bi, Cu, Pb, Zn, Mo 元素的高值区、高背景区均受区内中部的 NNE 向呼源河断裂控制明显,主要分布断裂北侧,南侧零星分布。Au, As 元素的高值区、高背景区的分布与白垩纪光华组、侏罗纪白音高老组火山岩关系密切,对地质体有专属的指示意义。Ag, Sb, Bi, Cu, Pb, Zn, Mo 元素的高值区、高背景区的分布与白垩纪光华组、侏罗纪白音高老组火山岩和华里西期二长花岗岩关系密切,对地质体没有专

属的指示意义。

4.3 元素的共生组合特征

对雄关矿区内的元素作 R 型聚类分析(表 2, 图 4),发现区内元素在相似系数 $r=0.15$ 时分成 3 组,一组是 Mo 组合;二组是 As, Sb, Au 组合;三组是 Pb, Zn, Cu, Bi, Ag 组合。根据元素 R 型聚类分析结果,区内主成矿的元素是 Pb, Zn, Cu, Bi, Ag。其中 Pb, Zn, Cu 更为密切。其他元素作为主成矿元素的指示元素——Au, As, Sb, Mo。

表 2 雄关地区土壤测量元素相关系数矩阵

相关系数	Au	Ag	As	Sb	Bi	Cu	Pb	Zn	Mo
Au	1.000								
Ag	0.137	1.000							
As	0.268	0.199	1.000						
Sb	0.235	0.162	0.774	1.000					
Bi	0.242	0.157	0.532	0.493	1.000				
Cu	0.264	0.251	0.206	0.250	0.583	1.000			
Pb	0.337	0.327	0.642	0.552	0.585	0.424	1.000		
Zn	0.145	0.185	0.413	0.305	0.164	0.267	0.384	1.000	
Mo	0.203	0.177	0.347	0.361	0.402	0.427	0.398	0.044	1.000

注:数据 2004 年由黑龙江省第五地质矿产勘查院测试,Au 元素含量单位为 10^{-9} ,其他元素含量单位为 10^{-6} 。

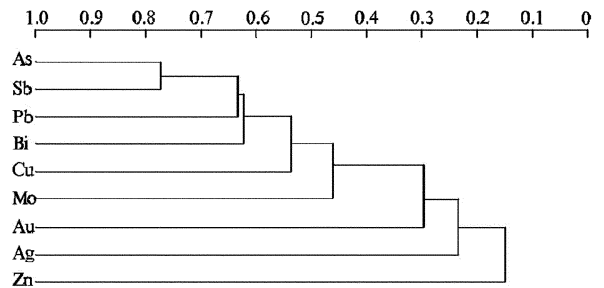


图 4 雄关矿区土壤测量聚类分析谱系图

5 找矿远景分析

5.1 成矿条件分析

区内大面积出露侏罗纪白音高老组英安岩、白垩纪光华组一段流纹质岩屑晶屑凝灰岩和光华组二段流纹质熔结凝灰岩,岩石普遍硅化、绢云母化、绿泥石化、绿帘石化、碳酸盐化、黄铁矿化。说明燕山期有火山热液活动,英安岩、流纹岩对矿床形成是有利的。岩石节理、裂隙非常发育,细小的石英脉、石英网脉发育,为成矿热液的运移、富集提供了通道和空间。

区内侵入岩主要为燕山期正长斑岩和闪长岩。岩石原岩光谱分析,侏罗纪白音高老组、白垩纪光华组地层富含 Ag, Cu, Pb, Zn, Mo 成矿元素,区内多

期次、多阶段的岩浆热液活动,促使 Ag,Cu,Pb,Zn,Mo 等有益组分叠加富集,为铅锌钼多金属矿的形成奠定了物质基础。

区内 NW 向呼源河断裂和次一级 NE 向断裂,它们既是成矿热液主要运移通道,也是有用组分沉淀富集的有利场所。

5.2 找矿远景分析

该区处于德尔布干多金属成矿带上,区内地层分布广泛,与岩体直接接触,断裂构造发育,岩浆热液活动频繁。岩石蚀变强烈,侏罗纪白音高老组的英安岩硅化强烈,后期石英细脉沿岩石裂隙贯入,绢云母化和高岭土化比较强烈。白垩纪光华组流纹质晶屑岩屑凝灰岩和流纹质熔结凝灰岩石英细脉沿岩石裂隙贯入,岩石黄铁矿化、硅化,绢云母化、高岭土化、绿泥石化等蚀变强烈。

白垩纪光华组一段流纹质岩屑晶屑凝灰岩和光华组二段流纹质熔结凝灰岩,原岩光谱分析结果: Au 平均含量 1.0×10^{-9} ; Ag 平均含量 0.239×10^{-6} ; As 平均含量 1.8×10^{-6} ; Sb 平均含量 0.16×10^{-6} ; Bi 平均含量 1.05×10^{-6} ; Cu 平均含量 79.7×10^{-6} ; Pb 平均含量 54.8×10^{-6} ; Zn 平均含量 47.9×10^{-6} ; Mo 平均含量 14.92×10^{-6} 。岩石中铜铅锌钼含量比较高,为在该区寻找 Cu,Pb,Zn,Mo 有色金属矿产提供了有利线索。

6 结语

在区内进行的激电中梯和高精度磁法测量成果表明,区内极化率异常与视电阻率异常背景场值普遍偏高,极化率异常值 2%~4% 区间的约占整个矿

区面积的 80% 以上,视电阻率异常值大部分高于 $3000 \Omega \cdot m$,仅在矿区的南西侧存在小面积相对低阻区域。其中部和南东部各发现一处垂直于测线方向的低阻高极化的宽大异常。其中中部极化率具有多峰值特点,共有 8 处极化率极大值超过 6% 的等值线封闭区。同时,该区高精度磁测结果为低缓背景异常。该区出现多条 NE 向峰值为 6%~7% 的条带状极化率异常,不排除存在高极化率浸染状金属硫化物矿物富集的可能。

从地球化学角度上看,全区 Au,As,Sb 为低背景区;Ag,Pb,Zn 为高背景区。Ag,Pb,Zn 变异系数相对较大,说明这些元素在区内离散程度较大,元素在地质体中分配很不均匀,容易局部富集。认为区内是有色金属成矿的有利地段。

综上所述,雄关地区成矿地质条件非常优越,具有良好的找矿前景,是寻找火山热液型银铅锌钼多金属矿产地的有利场所。

参考文献:

- [1] 宋家军,潘广山,于强,等. 内蒙古科尔沁左翼中旗西南沟地区物化探异常特征及找矿方向[J]. 山东国土资源,2011,27(5): 16-20.
- [2] 姚凤良,孙丰月. 矿床学教程[M]. 北京:地质出版社,2006:230-231.
- [3] 矿产资源工业要求手册编委会. 矿产资源工业要求手册[M]. 北京:地质出版社,2010.
- [4] 韩玉珍,王世进,曹秀华. 山东省邹平地区铜矿成矿地质条件及典型矿床研究[J]. 山东国土资源,2008,24(3): 24-25.
- [5] 蒋敬业. 应用地球化学[M]. 武汉:中国地质大学出版社,2006: 179-190.

Geological Characteristics and Prospecting Future of Xiongguan

Multi-metallic Mine Areas in Daxinganling Area of Heilongjiang Province

CHEN Huaguo, MENG Xiangwei, GAN Yanjing, ZHAO Yanjie

(Lunan Geo-engineering Exploration Institute, Shandong Yanzhou 272100, China)

Abstract: Xiongguan mine area in Daxinganling region of Heilongjiang province locates in north slope of Ille Hulishan in north part of Daxinganling. It is in De'erbuganduo polymetallic metallogenic belt. Strata in this region are Mesozoic Jurassic Baiyingaolao group and Cretaceous Guanghua group with complex structural condition. Magmatic activities are very strong, geophysical and geochemical anomalies are obvious, and metallogenic condition is superior. It is favorable areas for prospecting epithermal silver, lead, zinc, molybdenum and other metal ores.

Key words: Polymetallic deposit; geological characteristics; geophysical and geochemical anomalies; prospecting; Daxinganling in Heilongjiang province