

辽宁灰山屯钼矿地质特征及找矿标志

刘长纯 杨仲杰 王成龙 姜春雨 刘国昊 姚志宏

(辽宁省地质矿产调查院 辽宁 沈阳 110031)

摘 要 灰山屯钼矿分布于小孤山-北大山-灰山屯-老虎洞多金属成矿带的中东部。研究区内地层、岩浆岩、构造发育较好,超浅成花岗斑岩、北东向断裂是成矿最有利的部位。矿体产于北东向由花岗斑岩所形成的隐爆角砾岩及强硅化带中。基于对成矿地质条件和物、化探异常的研究,认为灰山屯钼矿为斑岩型钼矿,并总结了找矿标志。

关键词 矿床地质特征 找矿标志 斑岩型钼矿 灰山屯 辽宁

DOI:10.13686/j.cnki.dzyzy.2014.06.012

GEOLOGICAL CHARACTERISTICS AND PROSPECTING INDICATORS OF THE HUISHANTUN MOLYBDENUM DEPOSIT IN LIAONING PROVINCE

LIU Chang-chun, YANG Zhong-jie, WANG Cheng-long, JIANG Chun-yu, LIU Guo-hao, YAO Zhi-hong

(Liaoning Institute of Geology and Mineral Exploration, Shenyang 110031, China)

Abstract : The Huishantun molybdenum deposit is located in the middle east of Xiaogushan-Beidashan-Huishantun-Laohudong polymetallic metallogenic belt, with favorable metallogenic conditions. The strata, magmatic rocks and structures are well developed. The ultra-hypabyssal granite porphyry and NE-trending faults are the most favorable position for mineralization. The orebodies occur in the cryptoexplosive breccia, which was formed from the granite porphyry, and strong silicification belt. Based on the study of ore-forming geological conditions, and geophysical and geochemical anomalies, it is believed that the Huishantun molybdenum deposit belongs to porphyry type. The prospecting indicators are also summarized.

Key words : geological characteristics of deposit; prospecting indicator; porphyry molybdenum deposit; Huishantun; Liaoning Province

1 区域成矿地质背景

本区在区域上位于近东西的要路沟-锦西壳断裂与北东向的西平坡-锦西壳断裂交汇处附近(图 1)。上述 2 个断裂控制了岩浆岩、火山岩及多金属成矿带的分布。其中西平坡-锦西壳断裂由西至东形成了区域上的小孤山-北大山-灰山屯-老虎洞等多金属成矿带。本区位于该成矿带的中东部。

区域出露的主要地层有中元古界长城系常州沟组、大红峪组、高于庄组及中生界白垩系义县组。区内岩浆岩较为发育,以酸性岩为主,主要为太古宙、三叠纪及侏罗纪 3 个时期。其中与钼矿关系密切的为三叠

纪后期的中酸性侵入岩。由于本区处在区域上要路沟-锦西与西平坡-锦西断裂交汇处附近,区内断裂构造应分属上述区域构造体系或次级构造。区内断裂主要有北东向、北西向及近南北向。其中北东向断裂最为发育,主要见于灰山屯西北部及三合水库西南部,走向 30~40°,总体倾向北西,倾角 60~75°,部分倾向东南,倾角 50~60°。其中三合水库-季家沟一带的北东向断裂控制了区内含钼隐爆角砾岩带的分布,也是本矿床的赋存部位^[1-2]。

2 矿床地质特征

收稿日期 2013-11-19 修回日期 2014-01-20 编辑 李兰英。

基金项目 中国地质调查局“全国矿产资源潜力评价”项目(编号 1212011121004)资助。

作者简介 刘长纯(1986—),男,硕士,工程师,主要从事固体矿产普查与勘探、矿产预测、矿床成因研究工作,通信地址 辽宁省沈阳市皇姑区宁山中路 42 号, E-mail/liulnddy@sina.com

2.1 地层

研究区出露的地层主要为中元古界长城系常州沟组及高于庄组碎屑岩、碳酸盐建造, 中生界白垩系义县组基性喷出岩。地层由老到新主要特征简述如下。

1) 常州沟组: 最上部为灰色、黄灰色厚层泥质胶结中粗—粗粒长石砂岩、含砾长石砂岩夹灰黑色粉砂质泥岩及灰色薄层粉砂岩; 中部为灰—灰黑色粉砂质泥岩, 夹薄层粉砂岩及薄层泥硅质胶结细粒长石石英砂岩、长石砂岩、长石杂砂岩, 局部夹有透镜状碳质板岩; 下部为灰、灰白色厚层、中厚层泥硅质胶结含砾粗粒长石砂岩、长石杂砂岩, 底部为复成分砾岩。

2) 高于庄组: 总体为单斜层, 不整合于常州沟组之上。其上部为灰白色薄层白云质胶结中细粒石英砂岩—灰色薄—中厚层含砂质砾屑鬃粒白云岩, 灰色中厚层含燧石结核、条带粉屑泥晶白云岩互层, 中部为灰色、灰褐色薄层粉砂岩, 夹灰色泥岩、粉砂质泥岩; 下部为灰色、灰白色泥质、硅质胶结砾岩, 长石石英杂砂岩及长石杂砂岩。

3) 义县组: 底部为复成分火山角砾岩、集块岩; 中部为沉凝灰岩、凝灰岩、安山岩、安山玢岩^[3]。

2.2 岩浆岩

矿区内岩浆岩主要分布于中部及东南部, 由老至新简述如下。

1) 花岗闪长岩: 为区域上大栗屯单元的一部分, K-Ar 同位素年龄为 196~214 Ma^①。灰色—浅肉红色, 中—粗粒结构。以钾长石、斜长石为主, 石英次之, 暗色矿物主要为黑云母、角闪石。

2) 石英二长闪长岩: 是碱厂超单元的宽帮单元的一部分, K-Ar 等时线年龄为 211 Ma^②。产于花岗闪长岩与常州沟组的北东向构造接触带上, 呈岩株及岩枝状。岩石普遍具碎裂结构, 大部分为震碎岩, 局部地段形成隐爆角砾岩。

3) 中细粒二长花岗岩: 为晚侏罗世白塔超单元营盘单元, K-Ar 等时线年龄为 196 Ma^③。呈北东向串珠状小岩株分布于花岗闪长岩中。

4) 花岗斑岩: 为旧门超单元样子沟单元的一部分, Rb-Sr 同位素年龄为 156.3 Ma^③。呈北东向断续出露于灰山屯的北部和西部, 并以灰山屯北山最发育。产出形态有不规则的脉状、岩盘状、岩枝状, 宽 10~200 m, 为

与成矿有关的超浅成侵入体。该岩石具硅化、伊利石—水云母化等蚀变, 并伴有钼矿化。

此外, 西北部有以脉状为主的花岗岩脉。

2.3 构造

矿区内构造以断裂为主, 有北东、北西及近南北向, 其中北东向最为重要。

北东向断裂主要为小盖州—季家沟断裂, 属西平坡—锦西壳断裂的一部分, 自梁沟进入本矿区, 从季家沟延出, 区内长近 5 km。断裂带总体走向北东, 倾向北西, 倾角 60~75°。主要表现为爆破角砾岩及震碎岩带, 为钼矿体和矿化体的赋存空间。

该断裂带纵向上中间为隐爆角砾岩, 东北部以震碎砂岩为主, 西南部则以震碎白云岩为主。隐爆角砾岩是钼矿体的主要赋存部位, 而震碎岩中偶见钼矿化。

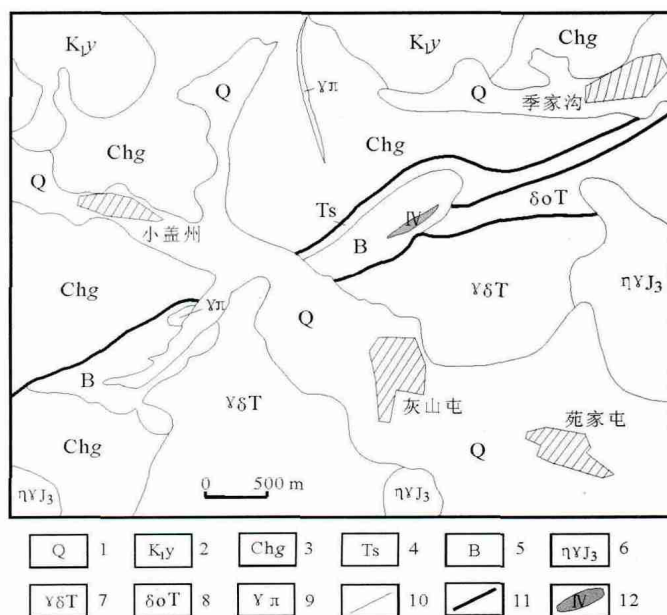


图1 灰山屯钼矿地质略图

Fig. 1 Geological sketch map of the Huishantun molybdenum deposit

1—第四系(Quaternary) 2—白垩系义县组(Cretaceous Yixian fm.) 3—长城系高于庄组(Changchengian Gaoyuzhuang fm.) 4—震碎砂岩(shattered sandstone) 5—角砾岩(breccia) 6—晚侏罗世二长花岗岩(Late Jurassic monzogranite) 7—三叠纪花岗闪长岩(Triassic granodiorite) 8—石英闪长岩(quartz diorite) 9—花岗斑岩(granite porphyry) 10—地质界限(geologic boundary) 11—断裂(fault) 12—矿体(orebody)

2.4 赋矿部位

钼矿体主要产于北东向隐爆角砾岩及强硅化蚀变带中。

①杨占兴, 等. 辽宁省八家子—吴家屯铅锌矿田因素及成矿预测报告. 1994.

②种瑞元, 等. 辽宁锦西新城一带中生代花岗岩及其成矿作用. 1987.

③刘陆山. 辽宁省兴城市灰山屯钼矿普查报告. 2004.

1)隐爆角砾岩:分布于矿区中部,产状与断裂基本一致。地表断续出露长度约2 458 m,宽一般250~400 m,带内常有花岗斑岩侵入。隐爆角砾岩由围岩碎屑物与胶结物组成,碎屑物约占岩石总量的50%~60%,以角砾为主,并有少量的晶屑等细碎物。角砾成分一定程度上受原岩控制,横剖面上北西侧多为砂岩、粉砂岩,东南侧以石英闪长岩及含钼石英脉为主。角砾呈棱角、尖棱角及次棱角状,大小相差悬殊,一般4~15 mm,最大200 mm以上。晶屑等细碎物主要为钾长石、斜长石、石英,一般0.5~3 mm,充填于角砾间。胶结物主要为花岗质熔岩,穿插于角砾等的孔隙间,呈粒状镶嵌结构及花岗结构,矿物颗粒细小,一般0.05~0.1 mm,主要成分为钾长石、斜长石、石英及黑云母。隐爆角砾岩中钼矿化普遍,含钼一般0.006%~0.2%,达到工业指标者即为矿体。

隐爆角砾岩产出连续,其顶板多为常州沟组石英砂岩、长石石英砂岩,为渐变关系。底板主要为大栗屯单元花岗闪长岩,接触关系清楚,总体北倾,倾角较陡。底板接触面波状起伏^[4]。

2)强硅化蚀变带:东南部地表的隐爆角砾岩,角砾含量明显降低,胶结物所占的比例增加。胶结物的成分主要为石英、长石。岩石硅化强烈,早期硅化多为角砾,由粒状石英组成。晚期硅化呈细脉状,由他形粒状石英组成。该强硅化蚀变带产于隐爆角砾岩带的中下部,其延长约350 m,宽40~50 m。其为矿区地表钼矿化最好地段,有钼矿体产出。

2.5 围岩蚀变

角砾岩及震碎岩蚀变普遍,尤其矿体蚀变较强,主要蚀变如下。

1)黑云母化:多呈团块状及不规则脉状集合体。

2)硅化:与钼矿关系密切,可分为2期。早期硅化经隐爆作用后,以角砾状为主,含辉钼矿及星散状黄铁矿。晚期硅化多呈不规则的细脉状、短脉状及网脉状、团块状,由他形粒状石英组成。伴有细脉状、浸染状辉钼矿、黄铁矿,硅化较强者,钼含量较高。

3)钾化:多呈不规则的团块状,少数为细脉状。

4)伊利石-水云母化:主要交代长石类,多呈细小鳞片集合体、不规则网脉状沿裂隙充填。

5)绿泥石化:多为细脉状,分布普遍。

6)碳酸盐化-萤石化:为最晚期蚀变,多为脉状、短脉状,萤石化可见单晶状。见有穿切伊利石-水云母化细脉现象。

3 物、化探异常特征

3.1 物探异常

物探工作对圈定控矿隐爆角砾岩具有一定的指导

作用,但异常特征显示不太明显。物探剖面测量在含矿带上均发现有呈北东方向展布的高阻-低磁、高极化-低阻带,并与土壤剖面测量Mo异常相吻合,异常带宽150~400 m。经钻探验证在视极化率抬升、高磁ΔT负场或正负交替的范围内是钼矿化隐爆角砾岩带或钼矿体的赋存部位。

3.2 化探异常

针对隐爆角砾岩的范围所开展的土壤测量,共发现2处Mo异常。一处位于矿区的西南部8—7线之间。该Mo异常带宽140~400 m,Mo含量一般 4×10^{-6} ~ 100×10^{-6} ,最高值 113×10^{-6} 。另一处位于矿区中部12—40线之间。该Mo异常宽200~280 m,Mo含量一般 4×10^{-6} ~ 10×10^{-6} ,最高值 36.8×10^{-6} ,与隐爆角砾岩带吻合较好。

4 矿体特征

矿区钼矿体主要呈隐伏一半隐伏,赋存于隐爆角砾岩带中,含钼达到工业指标即为矿体,矿体与非矿无明显界线,需用样品圈定。目前,钻探沿走向稀疏控制长1 800 m,圈定了15个矿体。单矿体长度200~660 m,厚1.25~34.86 m,平均厚度6.78 m,厚度变化系数2%~81%。钼矿体形态为巨饼状、透镜状及脉状,走向北东,倾向北西,倾角一般60~70°,部分地段20~30°。矿体受隐爆角砾岩的含矿性所控制,目前认为西南段好于北东段。主要矿体为Ⅰ、Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ,其中Ⅴ矿体为最大的矿体。矿体特征见表1。

表1 矿体特征表
Table 1 Characteristics of orebodies

矿体编号	矿体形态	推测矿体规模		厚度/m	Mo品位/%
		延长/m	延深/m		
	透镜状	200	>70	1.25	0.180
	透镜状	260	>110	14.37	0.077
	透镜状	260	>160	1.56	0.072
	脉状	260	>220	2.18	0.093
	脉状	410	>190	1.91	0.088
	脉状	260	>190	2.16	0.071
	脉状	580	>220	3.51	0.067
	透镜状	260	>200	5.71	0.061
	脉状	330	>140	4.02	0.062
	脉状	330	>190	3.61	0.111
	脉状	330	>240	3.10	0.064
	透镜状	260	>220	6.79	0.061
Ⅲ	透镜状	330	>270	5.12	0.063
Ⅳ	透镜状	260	>200	11.52	0.067
Ⅴ	巨饼状	660	>260	34.86	0.092

据辽宁省兴城市灰山屯钼矿普查报告修改补充。

单矿体钼品位 0.06%~0.18%, 局部单样大于 0.3%。矿床平均品位 0.091%, 总体属中低品位。品位变化系数 9~60, 属稳定型。隐爆角砾岩中大于边界品位而低于工业品位的矿化体较多, 如 ZK1251 孔几乎全孔达到边界品位。

主要有用矿物为辉钼矿, 含少量黄铁矿, 偶见闪锌矿、黄铜矿。脉石矿物主要有石英、钾长石、斜长石、黑云母及萤石、方解石。矿石结构有角砾结构。

5 矿床成因及找矿标志

经过对灰山屯钼矿区域成矿地质背景、矿床地质特征、赋矿部位、含矿围岩、矿体特征等的详细研究, 最终分析确定矿床类型为斑岩型钼矿(爆破角砾岩型)^[5-7]。

根据灰山屯钼矿区的成矿条件及地质特征, 并与省内和临区^[8-10]的岩浆热液型钼矿^[11-12]的找矿标志和控矿因素对比, 提出灰山屯斑岩型钼矿的找矿标志如下。

1) 1/5 万水系沉积物测量圈定出的高浓度 Mo 异常区, 是找矿基础标志。

2) 隐爆角砾岩带是控矿、赋矿标志。

3) 隐爆角砾岩带中的化探 Mo 高值区及物探视极化率抬升、负磁场或正负磁场交替的范围, 是寻找 Mo 矿体的有利地段。

参考文献:

- [1] 李友权. 辽西南部成矿规律及找矿[J]. 有色矿冶, 2011, 27(5): 1—3.
- [2] 肖垂斌. 杨家杖子钼矿区燕山期侵入岩岩体含矿性的初步研究[J]. 中南矿冶学院, 1982, 1(4): 21—34.
- [3] 陈树旺, 张立东, 郭胜哲, 等. 辽西义县组基性、中基性火山岩内沉凝灰岩层的发现及其意义[J]. 辽宁地质, 2001, 18(1): 51—55.
- [4] 张宏, 杨芳林, 张立君, 等. 辽西义县地区黄花山角砾岩研究的新进展[J]. 地球科学, 2004, 25(3): 321—326.
- [5] 王有爵, 王文清. 辽西火山岩型金矿地质特征及成因讨论[J]. 辽宁地质, 1990(4): 290—300.
- [6] 于孔超, 王永春, 高小跃, 等. 辽西南部钼矿床成矿地质条件研究[J]. 煤炭技术, 2009, 28(10): 121—122.
- [7] 邵振波, 蒋振和, 李晓季, 等. 辽宁河坎子钼多金属矿区地质特征及找矿标志[J]. 有色矿冶, 2008, 24(2): 13.
- [8] 孙文涛, 孙吉国. 辽宁宽甸四平街矽卡岩型钼矿床控矿因素及外围找矿[J]. 科技创新导报, 2008(1): 40—41.
- [9] 宋建潮, 胡铁军, 王恩德, 等. 辽宁宽甸万宝源钼矿地质特征及成因机制[J]. 世界地质, 2010, 29(1): 46—49.
- [10] 刘君, 曹玉莲, 王国君, 等. 辽宁省桓仁县穷棒子沟钼矿床成矿特征[J]. 有色金属, 2010, 62(3): 27—30.
- [11] 彭省临. 杨家杖子钼矿区燕山期侵入岩岩体含矿性的初步研究[J]. 中南矿冶学院学报, 1982, 4(34): 129—135.
- [12] 代军治, 毛景文, 赵财胜, 等. 辽西兰家沟钼矿床花岗岩 SHRIMP 锆石 U-Pb 年龄及岩石化学特征[J]. 地质学报, 2008, 82(11): 1555—1564.