

获各琦铜矿的铜矿体特征及赋存规律

彭福军¹，代建清¹，张升源²

(1. 西部铜业有限公司，内蒙古 巴彦淖尔 015000; 2. 甘肃蓝野建设监理公司，兰州 730000)

摘要：通过对获各琦铜矿矿体特征、地球化学特征、以及其它控矿因素等方面的分析得出，该矿区铜矿体主要赋存在狼山群第二岩组中段的条带状石英岩中，并且构造控制了矿床的展布；地层控制了矿体的规模；岩性控制了矿体的种类和产状。因此，获各琦铜矿是典型的以沉积岩为容矿岩石的喷流沉积矿床，后经变质及岩浆作用改造形成。本文进一步了解获各琦铜矿的成矿规律，为矿山的深部和外围探矿做准备。

关键词：矿体特征；喷流沉积矿床；成矿规律

中图分类号：TD **文献标识码：**A **文章编号：**1671- 4172(2011)02-000-00

The Characteristics and occurrence regularity of copper orebody in Huogeqi Copper Mine

PENG Fujun¹, DAI Jianqing¹, ZHANG Shengyuan²

(1. Western Copper Co. LTD, Bayan Nur 015000, Inner Mongolia, China; 2. Lanye Supervision Co. LTD, Lanzhou 730000, Gansu, China)

Abstract: Through the analysis of copper orebody characteristics, geochemistry and other controlling factors of the huogeqi copper mine, it was realized that mine copper orebody mainly occurs in the banded quartzite in the middle of second group of Langshan mountain formation, where the structures control the deposit distribution, the stratum controls the size of orebody, the lithology controls the type and occurrence of the ore bodies. Therefore, it was a typical SEDEX deposits for sedimentary rock as the host rock, and it was transformed by metamorphism or magmatism. The purpose of this paper was to further understand the metallogenic regularity of the huogeqi copper mine for deep and peripheral exploration.

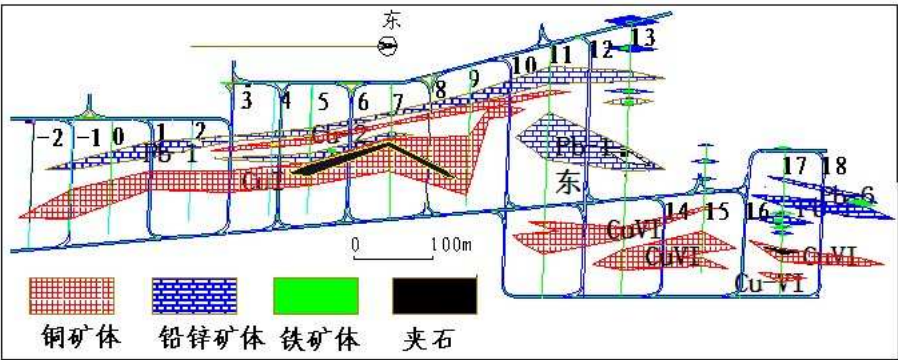
Key words: geological characteristics; SEDEX; mineralization law

引言

获各琦铜矿位于狼山中段北麓，所处构造位置为华北地台北缘，狼山—白云鄂博台缘拗陷带中狼山—渣尔太山褶断束、狼山复式背斜北翼，区内出露地层主要为太古界乌拉山群和中元古界狼山群地层，以及上部零星分布的中—新生代陆相碎屑岩^[1]。

1 铜矿体地质特征

铜矿体主要赋存于狼山群第二岩组中段的条带状石英岩中。分布如图 1 所示。矿体倾向向南倾斜，铜矿体在上盘，铅锌矿



体赋存在铜矿体

图1 获各琦铜矿某中段地质平面图

下面。从矿体空

Fig.1 A middle of the geological map on the huogeqi copper mine

间关系分析, Cu I 和 Cu VI 实为一个矿体, 到 1 400 m 高程以下, Cu I 和 Cu VI 完全成为一个矿体, Cu V 矿体与 Cu II 相连, 在 1 400 m 高程以下部分合并为 Cu II 矿体。只是因为 在 1 400 m 高程以上, 9~11 线存在一个褶皱, 才产生这样的结果。

1.1 Cu I 矿体和 Cu VI 矿体

分布在-9 线到 16 线, 全长 1 400 m, 向下延深 1 100 m 以上。赋存在条带状炭质石英岩中, 上下盘有局部跨层现象, 该矿体为矿区主要铜矿体。

1.1.1 矿体品位、厚度及产状的变化

矿体呈层状—似层状, 品位变化比较均匀, 平均品位为 1.83 %, 平均厚度为 25.34 m, 最大厚度达 65.5 m。但局部有富矿, 如 1 750 m 中段 202B 采场就可见 8 m 厚, 品位高达 2.51 % 的矿体。在 1 400 m 以下及矿床西部, 矿体厚度变化大。1 400 m 以上矿体平均倾角为 67°, 总体变化在 60°~75°之间波动; 在 1 400 m 以下, 矿层产状变化大, 矿体平均倾角约 49°。

1.1.2 矿物组合

矿体内矿物共生组合比较简单, 主要金属矿物有黄铜矿、磁黄铁矿和少量黄铁矿, 金属矿物多为浸染状构造, 亦有后期的少量细脉状和团块状矿石, 脉石矿物主要为石英、透辉石、少量的透闪石、绿泥石等。

1.2 Cu II 矿体和 Cu V 矿体

Cu V 矿体分布于 10~21 线之间, 总长 600 m, 向下延深约 1 000 m。赋存在条带含炭石英岩中。Cu II 矿体分布于 3~11 线, 赋存在条带状石英岩中, 局部赋矿岩石为透辉石化石英岩。

1.2.1 矿体品位、厚度及产状的变化

矿体呈层状—似层状产出, 平均厚度约 16 m, 最大厚度为 33.34 m, 垂直方向上总的趋势为上厚、向下渐薄。矿体平均品位为 1.39 %, 最高 2.28 %。矿体平均倾角 71°, 一般在 65°~77°之间波动, 变化稳定。走向方向上基本随石英岩层走向变化而变化。总体上, 矿体产状与 Cu I 基本相同, 浅部陡, 至深部逐渐变缓。

1.2.2 矿石组分

矿物共生组合同样比较简单, 主要金属矿物有磁黄铁矿、黄铜矿, 次为黄铁矿、磁铁矿, 极少量的方铅矿和辉铜矿、毒砂、闪锌矿等, 脉石矿物主要为石英、少量透辉石、透闪石、绿泥石等。

2 地球化学特征

2.1 化学成分

据 2007 年 9 月, 有色金属西北矿产地质测试中心系统分析的《获各琦铜矿铜矿石化学成分分析结果表》得知^[1]: 铜矿石中含有较多的铁, 铅锌含量低, 不能达到综合利用的含量要求。铜矿石中 Fe/Ti 值远远大于 20, Al/(Al+Fe+Mn) 值远远小于 0.35; 据 Bostrom (1983) 统计结果, 现代海底热水沉积物的 Fe/Ti 值大于 20, Al/(Al+Fe+Mn) 值小于 0.35; 而非热水沉积物的 Fe/Ti 值常小

于 20， $Al/(Al+Fe+Mn)$ 大于 0.35。获各琦矿床的条带状含铜石英岩的铜矿体中 Fe/Ti 、 $Al/(Al+Fe+Mn)$ 值与热水沉积硅岩一致。在 Bostrom 图解上获各琦条带状含铜石英岩的投影点多落入热水沉积端元附近，说明获各琦条带状含铜石英岩为热水沉积成因，有少量的陆源物质混入^[2]。根据阴极发光研究^[3]，该岩段石英岩均属不发光石英，主要为自生石英成因，由蛋白石或硅质软泥脱水而形成。且该段细粒石英岩为热水沉积硅质岩^[4]。

2.2 元素的结合规律与赋存形式

矿区铜矿石中硫化铜相/氧化铜相的比值为 12.6 左右，元素主要是以 S、Cu、Fe、Pb、Zn、Ni、Co、Pt 等的组合。铜矿石及铅锌矿石中伴生银分别为 3.5×10^{-6} 和 4.0×10^{-6} ，铜矿石和铅锌矿石中硫的含量分别为 4.97 %和 8.25 %，可推断出矿石自然类型为硫化矿石。伴生组分 Au 无综合回收价值。本地区铜矿石伴生组分中 $w(Co)/w(Ni)$ 比值为 0.46 左右，铁矿石伴生组分为 $w(Co)/w(Ni)$ 比值为 0.33 的，由于在岩浆热液中 Co 比 Ni 有更强的亲硫性， $w(Co)/w(Ni)>1$ ，而沉积岩中 $w(Co)/w(Ni)$ 的比值为 0.28~0.20，沉积黄铁矿中 $w(Co)/w(Ni)<1$ 的，可推断出获各琦矿区地质体是在外生条件下形成的^[1]。且为沉积型成矿环境。而 S/Se 比>200，还表明造岩氧化物含量不随造矿元素品位变化而相应变化。另外获各琦铜多金属矿床含矿石英岩中富含 B、F、Sr、Ba 及其它的易溶活动元素，也表明石英岩是热水沉积的硅质岩，沉积硅质岩的热液就是富含矿化剂且溶解性极强的成矿流体^[4]。

3 矿体围岩和夹石

容矿层为狼山群第二岩组第二岩性段,由石英岩、硅化石英岩、透辉透闪石岩、炭质板岩组成的互层带。具体如表 1 所示：主要围岩蚀变有硅化、透辉石—铁闪石化，黑云母—绢云母化，其中硅化与矿化关系最为密切。

表 1 狼山群第二岩组中段主要岩性表

Table 1 Main lithology of the middle of the second rock group in Langshan formation

空间上从下往上主要岩性	描述
底板围岩	以千枚岩及黑云母石英片岩为主，局部重结晶为片岩，
炭质板岩	常不同程度地硅化，呈层状或似层状。岩石局部存在碳酸盐化、绿泥石化、透闪石化。是铅锌矿体的主要赋矿层位。厚 10~100 m 以上。
下条带石英岩	Cu II 矿体的赋矿层。石英岩条带与透闪石条带相间排列。厚 5~20 m。
透辉透闪石岩	呈似层状或透镜状，岩石中大部分矿物为透辉石和透闪石，此层是磁铁矿层的产出部位，个别小铅锌矿体也产于此层中。厚 5~60 m。
上条带含碳石英岩	岩性主要为硅化石英岩，局部受透闪石化成条带石英岩。是 Cu I 矿体的赋矿层。厚 20~100 m。
顶板围岩	岩性为黑云母石英片岩或二云母石英片岩。由石英、黑云母、绢云母等组成，此层岩石中仅局部出现铜矿化。厚度可达 300 m。

4 矿体赋存规律

4.1 地层控矿

矿区分布在狼山群地层中,明显受第二岩组中中段地层控制,第二岩组中段的地层为矿床提供了部分或全部成矿物质来源。互层带控制矿床的位置。矿床、矿带即由石英岩+板岩+灰岩组成,反映出该互层带在第二岩组沉积过程中是次一级海盆环境。

4.2 岩性控矿

铜矿体赋存在石英岩中,铅锌矿体赋存在炭质板岩中,铜铅锌赋存在灰岩中,这些矿体的产状与含矿层或矿化岩石产状一致,并多呈似层状或层状,对于有用元素的富集有特殊选择性。岩系中碳含量较高,出现炭硅质岩、炭质板岩、含碳云母石英片岩等,含矿岩系及主矿层沿走向方向延伸小于2 km,岩层常呈透镜状产出,属裂陷槽沉积的产物,矿体与围岩同时遭受了后期构造变形作用及闪长岩和花岗岩岩体侵位的影响,局部出现同化混染现象。

4.3 构造控矿

受同沉积断裂控制的断陷盆地控制了矿床的展布。第二岩组中的次级海盆中沉积了互层带,从而控制了矿床的规模与范围。后期明显受变形构造控制,变形生成的褶皱、面理除了为矿质活化提供贮积空间外,还直接改造原生沉积矿体,从而影响矿体的空间展布和形态变化,决定矿体的规模和富集程度^[5],改变了原始沉积序列的形态与面貌。在裂谷闭合的褶皱回返和造山过程中,由于区域性的挤压作用,形成紧闭褶皱以及基底地层的向上俯冲,沿原始同生断裂发育成韧性剪切带,形成倒转褶皱和一系列的平行断裂,构成了目前地层与矿层的“倒序”现象。这种以同生作用形成的矿体为主体,以后生成矿作用形成的矿体为辅,并同时发生于同一个矿床中的现象,是属于喷流沉积矿床的特有属性。

4.4 岩浆活动

热液活动改造矿体。矿体范围内热液现象还是比较明显的,有后期石英脉及方解石脉穿插,明显的硅化、绢云母化等蚀变现象。同时矿石出现少量的交代现象和细脉状构造,并使矿体局部变富,厚度加大,主要是内部的重新分配,在宏观上或微观上仍保留有原始的特征。

5 结论

综上所述,获各琦铜矿是以沉积岩为容矿岩石的喷流沉积矿床,矿床以喷流沉积成矿作用为先决条件,后经变质及岩浆作用改造。矿体呈层状、似层状,其赋存规律严格受构造、层位和岩相控制,构造控制矿床展布,含矿层控制矿体规模,岩性控制了矿体的种类^[6]。当早期铜矿层形成后,裂谷带进一步发育,早期沉积盆地变深,接受更细粒的泥质、炭质或凝灰质的沉积物。来自陆缘裂谷后退时的第二期喷溢中心形成的热卤水,向更深的早期盆地流动,形成先铜后铅锌的沉积。只是矿床在沉积成矿后产生各种褶皱与变形,发生了地层的倒转和褶皱构造,才使铅锌矿层在下部而铜矿层在上部的结果。

参考文献

- [1] 邓吉牛,钟正春. 内蒙古自治区乌拉特后旗霍各乞矿区一号矿床深部铜多金属矿详查报告[R]. 北京西蒙矿产勘查有限责任公司, 2007.
- [2] 孙宝贵,徐贵忠,边千韬. 内蒙狼山霍各乞矿床条带状含铜石英岩成因的讨论[J]. 岩石学报, 1997,13(2): 226-232.

- [3] 王思源,杨海明. 狼山造山带喷溢成矿研究[M]. 武汉:中国地质大学出版社,1993.
- [4] 费红彩,董普,安国英,等. 内蒙古霍各乞铜多金属矿床的含矿建造及矿床成因分析[J]. 现代地质, 2004,18(1):32-40.
- [5] 任爱军,余金杰. 内蒙古霍各乞铜多金属矿区多期变形及对成矿的控制[J]. 火山地质与矿产, 1992, 33(2):81-90.
- [6] 朱上庆. 中国层控矿床时空分布特征[J]. 矿床地质,1991, 10 (1) : 27-34.

作者简介：彭福军(1986-), 男, 技术员, 地质专业, 现从事矿山设计和施工的统计工作。