

地质与矿产

## 内蒙古自治区水泉沟果园铁铜矿成矿特征分析

武兴龙<sup>1</sup>, 陈东<sup>2</sup>, 于延秋<sup>1</sup>, 王广<sup>1</sup>

(1. 石家庄经济学院, 河北 石家庄 050000; 2. 山东省第五地质矿产勘察院, 山东 泰安 271000)

**摘要:** 研究区位于内蒙古大兴安岭南段, 属古亚洲成矿带与环太平洋成矿带复合叠加部位, 通过矿产地质调查, 发现该区内有 Fe、Cu 等多金属矿化现象, 通过对研究区岩石特征、物化探异常、矿体特征等分析, 确定该地区为岩浆热液型铁铜矿床, 有良好的成矿前景, 为该区进一步寻找隐伏矿床提供依据。

**关键词:** 成矿特征; 铁铜矿点; 内蒙古水泉沟果园

**中图分类号:** P618.41

**文献标识码:** A

研究区位于内蒙古自治区阿鲁科尔沁旗水泉沟果园一带, 交通位置比较便利, 有多条乡村土路通过, 紧邻莫如格其格村、杏林堡和全胜村等多个村庄。矿区位于内蒙古大兴安岭南段, 属古亚洲成矿带与环太平洋成矿带复合叠加部位, 区内岩浆活动频繁, 为铁铜等多金属矿床的形成提供了成矿物质和热液来源。区内经历了多次构造运动, 导致成矿热液多次叠加, 为形成铁、铜金属矿床提供了有利条件<sup>[1]</sup>。

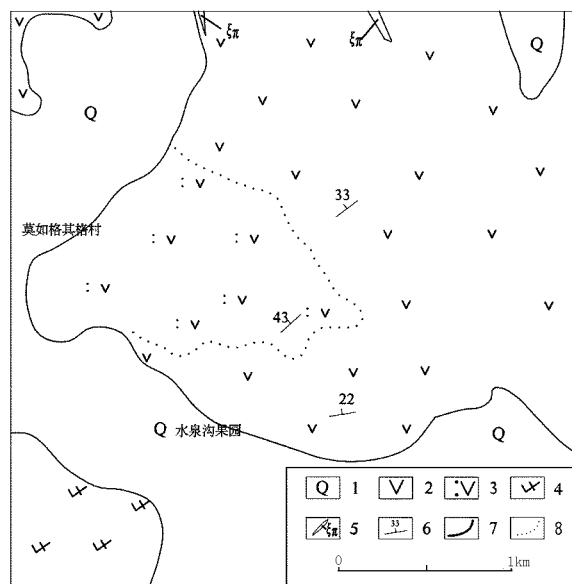
## 1 研究区地质特征

### 1.1 地层特征

研究区主要出露地层岩性为侏罗纪玛尼吐组安山质晶屑岩屑凝灰岩、安山岩及英安岩(图1)。各岩性岩石特征主要为:

#### 1.1.1 安山质晶屑岩屑凝灰岩

岩石为晶屑岩屑凝灰结构<sup>[2]</sup>, 块状构造, 主要矿物成分为: 晶屑含量约 17%、岩屑含量约 27%、火山尘含量约 55%、不透明矿物含量约 1%。其中晶屑呈棱角状、阶梯状、他形粒状等形态分布, 粒度 0.05~1.5 mm; 岩屑呈不规则粒状分布, 粒度 0.1~2.0 mm, 部分粒度 > 2.0 mm 形成角砾; 火山尘呈隐晶质—微晶质分布, 粒度 < 0.05 mm; 不透明矿物呈浸染状分布。



1—第四系坡积物; 2—玛尼吐组安山岩; 3—玛尼吐组安山质凝灰岩; 4—玛尼吐组英安岩; 5—正长斑岩脉; 6—产状; 7—地质界线; 8—岩相界线

图1 水泉沟果园地质图

#### 1.1.2 安山岩

岩石为多斑结构, 块状构造, 岩石主要由斑晶和基质组成。斑晶成分为: 斜长石含量约 10%, 角闪石含量约 5%, 其中斜长石呈半自形板状, 绢云母化、钠长石化、碳酸盐化, 双晶、环带构造可见, 大小多在 0.6~5 mm 之间; 角闪石呈柱状, 断面六边形, 被不透明铁矿物交代, 大小多在 0.15~2 mm 之间。

收稿日期: 2014-01-13; 修订日期: 2014-02-27; 编辑: 陶卫卫

作者简介: 武兴龙(1988—), 男, 山东泰安人, 在读研究生, 主要从事矿床学与矿床地球化学的研究; E-mail: 214358582@qq.com

基质成分为大小 $<0.25$  mm的半自形板条状,土化,双晶可见的斜长石半定向分布。

### 1.1.3 英安岩

岩石为少斑结构,块状构造,岩石主要由斑晶和基质组成。斑晶成分为斜长石,斜长石呈半自形板状,绢云母化、钠长石化、碳酸盐化,双晶、环带构造可见,大小多在 $0.35$  mm之间。基质成分主要由大小 $<0.03$  mm的微晶长英矿物、少量鳞片状云母类矿物、不透明铁矿物和浆屑(多呈不规则条带状、透镜状,长轴定向分布于斑晶之间)等组成,显示微晶结构,流纹构造。

## 1.2 构造特征

研究区位于内蒙古大兴安岭南段,属古亚洲成矿带与环太平洋成矿带复合叠加部位<sup>[3]</sup>,研究区内构造特征不明显,仅见有小的节理及裂隙发育。

## 1.3 岩浆岩特征

研究区出露的岩浆岩主要见有正长斑岩脉侵入(图1),侵入侏罗纪地层,主要走向N至NE,脉宽 $5\sim 10$  m,长数百米。其岩石学特征如下:

岩石具斑状结构,块状构造,斑晶主要由钾长石、斜长石、黑云母组成<sup>[4]</sup>,可见聚斑晶形态,粒度 $0.2\sim 1.5$  mm。钾长石呈半自形板状—他形粒状分布,其类型主要为正长石、条纹长石,均已不同程度高岭土化,含量 $90\%\sim 92\%$ ;斜长石呈半自形板状—他形粒状分布,其类型主要为中长石,均已不同程度绢云母化,含量 $0.5\%\sim 1\%$ ;黑云母呈叶片状分布,均已不同程度白云母化、铁质化,含量 $3\%\sim 4\%$ 。基质具微粒结构,粒度 $0.03\sim 0.1$  mm,主要由正长石、石英、少量斜长石、黑云母组成。正长石与石英呈交织状生长形成球粒结构,正长石均已不同程度高岭土化;斜长石呈板条状分布;石英呈他形粒状分布于正长石颗粒间或与其交织生长,含量 $4\%\sim 5\%$ ;黑云母呈显微鳞片状—叶片状或集合体状分布,均已不同程度铁质化,含量 $0.5\%\sim 1\%$ 。

岩体主要为矿物蚀变,表现为钾长石的高岭土化,黑云母的白云母化、铁质化。岩体与玛尼吐组接触处具有热接触变质现象。

## 2 地球物理化学特征

1:5 000综合剖面区磁异常为负磁异常低背景值(ZP5-11—ZP5-14),视极化率未见明显的视极

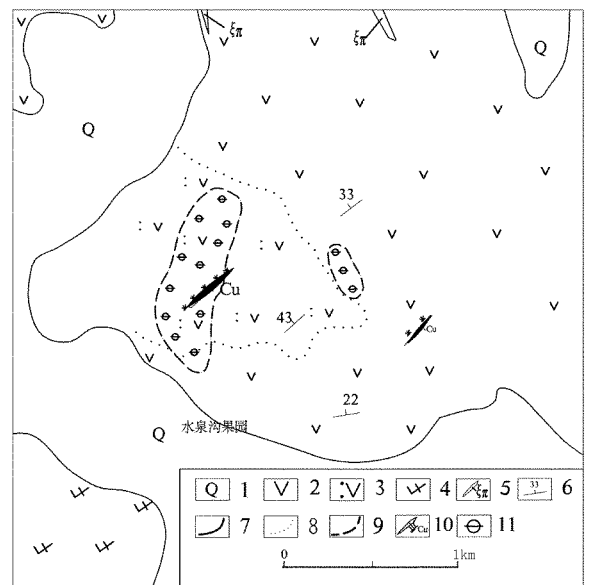
化率异常,视电阻率见于2条NW向电阻率异常带。4条剖面中化探异常较弱,均未达到边界品位。

从1:1万地质土壤剖面(ZP1-27)来看,矿体位于剖面11测点,其中最高值 $Cu=2812\times 10^{-6}$ , $Zn=182\times 10^{-6}$ , $Au=9.40\times 10^{-9}$ , $Mo=4.06\times 10^{-6}$ , $Bi=28.9\times 10^{-6}$ 等,分布在侏罗纪玛尼吐组绿帘石化安山质凝灰岩之中,异常走向近SN向,宽约 $100$  m。

## 3 矿化特征

### 3.1 矿化蚀变特征

通过1:1万地质测量,发现了2条孔雀石蚀变带和两条绿帘石蚀变带(图2)。



1—第四系坡积物;2—玛尼吐组安山岩;3—玛尼吐组安山质凝灰岩;4—玛尼吐组英安岩;5—正长斑岩脉;6—产状;7—地质界线;8—岩相界线;9—蚀变界线;10—孔雀石蚀变带;11—绿帘石蚀变带

图2 水泉沟果园矿化分布图

### 3.2 矿体特征

孔雀石化铜矿体(K-1)位于 $782.5$ 高地西南侧,宽 $0.5\sim 5$  m,NE向延伸 $110$  m左右,倾向 $200^\circ$ 左右,倾角 $85^\circ$ ,主要矿石矿物为黄铜矿、蓝铜矿等,见有孔雀石化、褐铁矿化、硅化等蚀变<sup>[5]</sup>,分布在绿帘石化安山质凝灰岩之中。

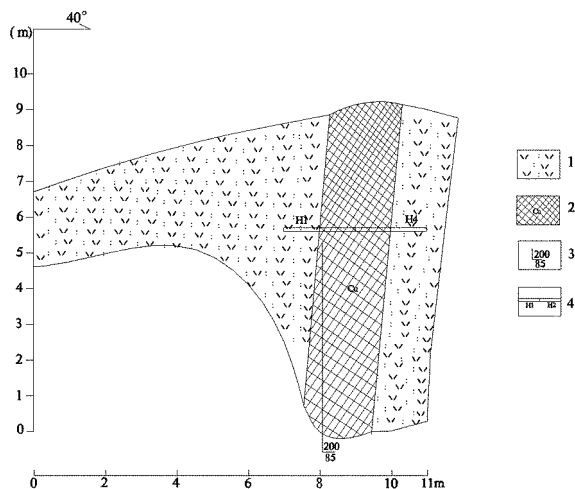
孔雀石化铜矿体(K-2)位于 $840.2$ 高地东南侧,宽 $0.4$  m,NEE向延伸 $100$  m左右,倾向 $200^\circ$ 左右,倾角 $80^\circ$ ,见有孔雀石化、褐铁矿化、硅化等蚀

变<sup>[6]</sup>,分布在安山岩之中。绿帘石蚀变带之一位于 782.5 高地西侧,覆盖在孔雀石化铜矿体(K-1),呈 SN 向面状分布,约 0.25 km<sup>2</sup>。在 782.5 高地东侧绿帘石蚀变带,面积较小,分布在安山岩之中(图 2),矿体特征见表 1。

表 1 水泉沟铁铜矿矿体特征

矿体	宽 (m)	厚 (m)	品位区间 (TFe/10 <sup>-2</sup> )	$\omega(\text{TFe}/10^{-2})$	品位区间 (Cu/10 <sup>-2</sup> )	$\omega(\text{Cu}/10^{-2})$
K-1	SK-1	0.5~5	1	16.26		0.28
	SK-2	0.5~5	2	48.13~49.88	0.025~	—
	SK-3	0.5~5	1	51.63	0.26	0.26
K-2	SK-4	0.4	1	25.78		0.23

探槽揭露中,有 2 条铁铜矿化较好,局部达边界品位以上,TC13 探槽中有 2 段见矿,SK-1 矿体长 1 m, $\omega(\text{TFe}/10^{-2})=16.26$ , $\omega(\text{Cu}/10^{-2})=0.28$ ;SK-2 矿体长 2 m,铁平均品位  $\omega(\text{TFe}/10^{-2})=49.88$ ;SK-3 矿体长 1 m, $\omega(\text{Cu}/10^{-2})=0.26$ (图 3);TC13-2 探槽中有一段见矿;SK-4 矿体长 1 m, $\omega(\text{TFe}/10^{-2})=25.78$ , $\omega(\text{Cu}/10^{-2})=0.23$ (图 4)。



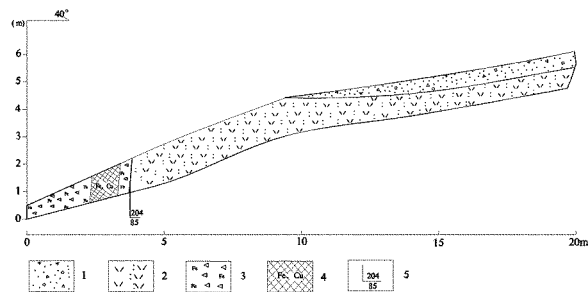
1—玛尼吐组安山质凝灰岩;2—铜矿化带;3—产状及其位置;  
4—采样位置及其编号

图 3 TC13 探槽素描图

## 4 矿床成因及找矿方向

### 4.1 矿床成因类型

研究区内矿床通常被认为是由燕山期岩浆活动有关的热液活动形成的,主要产出为与陆相火山侵入杂岩有关的浅成热液型斑岩铁铜矿床,而许多矿床具有两期成矿叠加改造的复杂特征。这为全面、准确地认识该区的成矿作用并建立矿床勘查地质准



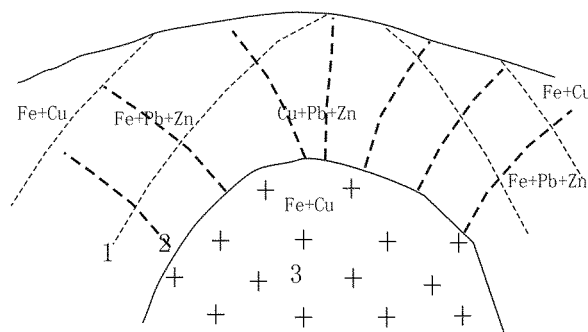
1—第四系腐殖土及残坡积层;2—玛尼吐组安山质凝灰岩;  
3—构造破碎带;4—铁铜矿化带;5—产状及其位置

图 4 TC13-2 探槽素描图

则,提供了新的思路。

### 4.2 找矿模型建立

根据矿床特征及成矿地质背景分析结果,研究区金属矿产资源的控矿因素可以概括为:①研究区玛尼吐组地层中的节理及裂隙对形成热液型铁铜矿床提供了有利的构造条件;②赋矿地层:研究区铁、铜、锌、铅等矿床及矿点、矿化点大部分都位于侏罗纪玛尼图组之中;③研究区岩石类型多样,主要有:安山质凝灰岩、安山岩、英安岩等;④研究区见有中酸性岩体出露,主要为正长斑岩。水泉沟果园铁铜多金属矿的成矿作用与侏罗纪岩浆侵入活动关系密切,成矿类型为热液型矿床,即中低温型铁铜等矿床。成矿组分主要来源于侵入岩及侏罗纪玛尼吐组火山碎屑岩等,具有多期矿化特征,成矿模式如图 5 所示。



1—矿化带界线;2—微裂隙;3—岩体

图 5 岩浆期后热液成矿模式

### 4.3 找矿标志

#### 4.3.1 层位标志

研究区铁、铜等矿床及矿点、矿化点大部分都位于侏罗纪玛尼图组之中。侏罗纪玛尼图组中一酸性火山是形成矿床的主要矿源层。

#### 4.3.2 围岩蚀变标志

主要由侏罗纪玛尼吐组地层中出露岩石为安山质凝灰岩, 见有孔雀石化、褐铁矿化、硅化等蚀变, 分布在绿帘石化安山质凝灰岩之中, 主要矿石矿物为黄铜矿、蓝铜矿等, 宽 0.5~5 m, NE 向延伸 110 m 左右。

## 5 结论

内蒙古自治区水泉沟果园铁铜多金属矿主要分布在中生代大断裂旁侧、断陷区或其与断隆区的交接部位, 属于岩浆热液脉型矿床。矿区侏罗纪玛尼吐组地层较为发育, 位于中生代断陷盆地边部, 见有多条岩脉侵入, 地层中的节理及微裂隙均对成矿热液的运移、容矿具有非常重要的意义。对形成热液型铁铜矿床提供了有利的构造条件。该区处于铁铜多金属成矿带内, 伴随着强烈火山作用, 有小侵入体花岗岩斑岩侵入, 断裂、节理发育, 是地层—构造—岩体综合作用区。

水泉沟果园铁铜多金属矿床具明显矿化信息, 围岩蚀变普遍, 分带清楚, 蚀变类型主要有孔雀石

化、绿帘石化与褐铁矿化等。物、化探异常明显, 各元素异常值较高。化探异常元素组合以 Fe、Cu 为主, 伴随有 Mo、Ag、Sn、Au、As 等元素, 激电为高激化低电阻特征。

综合分析该矿点为岩浆热液充填交代型, 成矿时代为晚古生代。矿床深部有可能发现隐伏岩体及盲矿体, 应做进一步验证工作。

## 参考文献:

- [1] 王云章. 山西繁峙县金鸡沟矿区多金属矿地质特征及成矿规律[J]. 科技创新与生产力, 2012, (4): 85-89.
- [2] 路凤香, 桑隆康. 岩石学[M]. 北京: 地质出版社, 2002.
- [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] 宋叔和, 李先梓, 侯世军, 宋志高. 中国岩浆岩主要类型及其成矿特征[J]. 西北地质, 1978, (3): 1-9
- [5] 张伟春, 崔大勇, 赵刚. 内蒙古自治区正镶白旗西地房子的矿化特征及探矿方法分析[J]. 有色矿冶, 2010, (3): 10-12, 19
- [6] 王元东, 阎晓寅, 张露舰. 新疆和静县乔霍特铜矿地质特征[J]. 山东国土资源, 2013, 29(6): 6-9.

## Analysis on Mineralization Characteristics of Guoyuan Iron and Copper Deposit in Shuiquangou Area in Inner Mongolia Autonomous Region

WU Xinglong<sup>1</sup>, CHEN Dong<sup>2</sup>, YU Yanqiu<sup>1</sup>, WANG Guang<sup>1</sup>

(1. Shijiazhuang University of Economics, Hebei Shijiazhuang 050000, China; 2. No. 5 Exploration Institute of Geology and Mineral Resources, Shandong Taian 271000, China)

**Abstract:** The study area is located in the south of Greater Khingan Range in Inner Mongolia Autonomous Region. It belongs to superposition part of the Paleo-Asian metallogenic belt and the circum Pacific metallogenic belt. Through geological survey of mineral resources, it is found that there are Fe, Cu and other multi-metal mineralization in this area. According to analysis on rock characteristics, geophysical and geochemical anomalies and ore bodies characteristics, it is regarded that iron and copper deposit in this area is magma hydrothermal type with good metallogenic prospects. It will provide the basis for the further exploration of concealed ore deposits in this area.

**Key words:** Metallogenic characteristics; iron and copper deposit; Guoyuan in Shuiquangou area in Inner Mongolia Autonomous Region