

内蒙古自治区地质矿产勘查项目成果报告

# 内蒙古自治区苏尼特左旗阿盖图 铜多金属矿普查报告

内蒙古第三地质矿产勘查开发有限责任公司

二〇〇九年十二月十日

# 内蒙古自治区苏尼特左旗阿盖图 铜多金属矿普查报告

项 目 名 称： 内蒙古自治区苏尼特左旗铜多金属矿普查

项目 负责人： 金宝武

报告编写人： 金宝武 马 超

总 工 程 师： 王 忠

总 经 理： 邹建华

承 担 单 位： 内蒙古第三地质矿产勘查开发有限责任公司

主 管 单 位： 内蒙古自治区地质矿产勘查开发局

提 交 时 间： 二〇〇九年十二月十日

## 目 录

<b>1.绪论 .....</b>	<b>1</b>
1.1 目的与任务 .....	1
1.2 位置与交通 .....	1
1.3 自然地理与经济概况 .....	2
1.4 矿权设置 .....	2
1.5 以往地质工作简况 .....	3
1.6 本次工作概况 .....	3
<b>2.区域地质 .....</b>	<b>5</b>
2.1 区域地层: .....	5
2.2 区域侵入岩 .....	6
2.3 区域构造 .....	7
2.4 区域矿产 .....	7
<b>3.矿区地质 .....</b>	<b>8</b>
3.1 地层 .....	8
3.2 侵入岩 .....	8
3.3 构造 .....	8
3.4 地球物理、地球化学特征 .....	9
<b>4.矿床地质 .....</b>	<b>11</b>
4.1 矿体特征 .....	11
4.2 矿化带成因及找矿标志 .....	13
4.3 可供进一步详查的矿产地 .....	14
<b>5.矿床开采技术条件 .....</b>	<b>14</b>
5.1 工作区水文地质条件 .....	14
5.2 工程地质条件 .....	14

5.3 环境地质条件 .....	15
<b>6.普查工作及质量评述 .....</b>	<b>15</b>
6.1 普查工作方法 .....	15
6.2 普查探矿工程质量评述 .....	16
6.3 采样化验和岩矿鉴定工作及其质量评述。 .....	20
6.4 工作标准 .....	21
<b>7. 矿产资源储量估算 .....</b>	<b>22</b>
7.1 资源储量估算范围及工业指标 .....	22
7.2 资源储量估算方法的选择及其依据 .....	22
7.3 资源储量估算参数的确定 .....	22
7.4 矿体圈定的原则 .....	24
7.5 资源/储量的分类 .....	25
7.6 资源/储量估算公式 .....	25
7.7 储量估算结果 .....	26
7.8 矿床技术经济概略评价 .....	27
<b>8.结束语 .....</b>	<b>28</b>
8.1 地质工作程度 .....	28
8.2 成矿远景展望 .....	28
8.3 存在问题 .....	29
8.4 今后工作建议 .....	29

## 附 图 目 录

顺序号	图号	图名	比例尺
1	1	内蒙古自治区苏尼特左旗阿盖图铜多金属矿 区域地质图	1: 50000
2	2	内蒙古自治区苏尼特左旗阿盖图铜多金属矿 地形地质图	1: 10000
3	3	内蒙古自治区苏尼特左旗阿盖图铜多金属矿 实际材料图	1: 10000
4	4	内蒙古自治区苏尼特左旗阿盖图铜多金属矿 0 勘探线地质剖面图	1: 10000
5	5	内蒙古自治区苏尼特左旗阿盖图铜多金属矿 地形地质及化探综合异常图	1: 10000
6	6	内蒙古自治区苏尼特左旗阿盖图铜多金属矿 地形地质及物探综合异常图	1: 10000
7	7	内蒙古自治区苏尼特左旗阿盖图铜多金属矿 ZK001 钻孔柱状图	1: 200
8	8	内蒙古自治区苏尼特左旗阿盖图铜多金属矿 ZK002 钻孔柱状图	1: 200
9	9	内蒙古自治区苏尼特左旗阿盖图铜多金属矿 ZK003 钻孔柱状图	1: 200
10	10	内蒙古自治区苏尼特左旗阿盖图铜多金属矿 ZK004 钻孔柱状图	1: 200
11	11	内蒙古自治区苏尼特左旗阿盖图铜多金属矿 TC—1 探槽素描图	1: 100
12	12	交通位置图	

# 1. 绪论

## 1.1 目的与任务

内蒙古自治区苏尼特左旗阿盖图铜多金属矿普查工作，受内蒙古宝鹰矿业有限公司委托内蒙古第三地址勘查开发有限责任公司东部项目部承担，根据双方合同及《2009 年补充协议》有关各项条款，确定 2009 年工作任务。

在以往工作的基础上，2008 年完成 1：1 万磁法扫面积  $7.01\text{km}^2$ 。1：1 万土壤地球化学测量  $7.01\text{km}^2$ 。1：1 万地质填图  $7.01\text{km}^2$ 。

2009 年完成 1：1 万激电中梯测量  $7.01\text{km}^2$ 。1：5000 激电中梯剖面 1400m。激电测深点 20 个。钻探 ZK002324.72 米、ZK003 350.42 米、ZK004 302.03 米。

大致查明铜多金属矿的地质条件，圈定异常和矿化有利地段，力求发现可供进一步勘查或首采的矿产地，为振兴地方经济服务。

## 1.2 位置与交通

内蒙古苏尼特左旗阿盖图铜多金属矿普查区地处内蒙古自治区中部，行政区划绝大部分隶属内蒙古苏尼特左旗管辖，仅工区南一小部分隶属内蒙古苏尼特右旗管辖。

东经  $113^{\circ}37'00''$ — $113^{\circ}38'15''$

北纬  $43^{\circ}26'30''$ — $43^{\circ}28'45''$

面积  $7.01\text{Km}^2$ 。工作区交通较为方便，距苏尼特左旗政府所在地 60Km。西距省级公路 30Km。其间有便道通往工区。见交通位置图 1。

### 1.3 自然地理与经济概况

测区地处内蒙古高原北部中低山草原丘陵区。海拔高度多在 1060—1200m 之间。相对高差约 60m。

测区为典型内陆高原大陆性气候，历年平均降水量为 140 毫米，一般降雨集中在七月—八月，降雨多集中于冬末春初，以西北风为主，最大风速 25.3 米/秒，年平均气温 14℃左右，最高气温 31.7℃，最低气温-30.3℃，冻土期从每年十一月至翌年四月上旬，无霜期 115—145 天。区内冬季寒冷，夏季酷热，气候干燥，温差变化大，沟谷发育，多干沟，雨季偶见山洪。

本区居民以蒙古族为主，以牧业为主。该区人口密度较低，每平方公里不到 1 人。本区牧业及采矿业较以前有所发展，但该地区整体经济水平欠发达。

### 1.4 矿权设置

勘查区探矿权：内蒙古宝鹰矿业有限公司

发证机关：内蒙古自治区国土资源厅

许可证号：150000721721

探矿权证有效期：2008 年 10 月 31 日至 2010 年 10 月 31 日面积 7.01Km<sup>2</sup>。

地理坐标范：

- |    |            |           |
|----|------------|-----------|
| 1. | 113°38'15" | 43°28'45" |
| 2. | 113°37'00" | 43°28'45" |
| 3. | 113°37'00" | 43°26'00" |
| 4. | 113°38'15" | 43°26'30" |

### 1.5 以往地质工作简况

测区内以往地质研究程度较低，自五十年代开始有少量的地质矿产调查工作，并提交过相应的地质资料。

1957 年内蒙古地质局呼幅地质队在该区开展了 1/100 万区测。

1959 年 901 航测队在该地区开展了 1/100 万航空物探测量。

1962 年—1964 年内蒙古自治区区测一队二分队在该区开展了 1/20 万地质矿产测量工作。

以上工作对找矿起到了指导意义，为我们本次工作提供了基础地质依据，打下良好的基础。

近年来，随着国民经济对矿产资源的需求增加，区域性地勘投资与时俱进，方兴未艾。在本矿区的周边已设置并展开了数家勘查与开采业主。邻区地勘成果丰富了本矿区的地质内涵。

### 1.6 本次工作概况

在上述工作的基础上，受内蒙古宝鹰矿业有限公司委托内蒙古第三地质矿产勘查开发有限责任公司，从 2008 年 9 月开始，对收集的



资料进行综合研究分析，对该区进行野外地质填图、地球化学土壤测量、物探磁法电法剖面及面积测量。圈定出异常地段，2008 年只施工了一个钻孔编号为 ZK001。

2008 年完成实物工作量一览表

表 1

项目名称	单位	完成工作量	备注
1/1 万地质填图	Km <sup>2</sup>	7.01	
1/1 千地质剖面	m	1000	
1/1 万土壤测量	Km <sup>2</sup>	7.01	
土壤样	件	1752	
薄片样	件	5	
1/1 万磁法测量	Km <sup>2</sup>	7.01	
光谱片	件	102	
化学样	件	96	
钻探	m	333.78	

2009 年完成实物工作量一览表

表 2

项目名称	单位	完成工作量	备注
1/1 万激电中梯测量	Km <sup>2</sup>	7.01	
1/5000 激电中梯剖面	m	1400	
激电测深	点	20	
物性参数	块	30	
槽探	m <sup>3</sup>	48	
钻探	m	ZK002 324.72 ZK003 350.42 ZK004 302.03	
化学样	件	60	
小体重	件	3	
光片	件	1	
薄片样	件	1	

通过两年的野外工作，初步查明了工作区内的地质背景、构造特征，局部掌握了矿化的分布，岩性的组合及地表水的分布规律，结合化探扫面工作，圈定出进一步工作的靶区，为下一步工作提供了地质依据。化探异常区坐标：

- |    |            |           |
|----|------------|-----------|
| 1. | 113°37'45" | 43°28'11" |
| 2. | 113°37'45" | 43°28'46" |
| 3. | 113°38'20" | 43°28'46" |
| 4. | 113°38'28" | 43°28'11" |

初步认为该化探异常，结合地表综合研究分析，认为对进一步寻找铜多金属矿有重要指导作用。

2009 年根据物探异常，圈定三个异常区，其中在第二异常区施工的 ZK003 钻孔见到有工业品位的三条铜银共生矿体。达到了验证异常之目的，在此基础上，对两年来形成的基础资料通过综合整理、编写并提交本报告。

## 2.区域地质

勘查区大地构造位置位于内蒙古中部地槽褶皱系，苏尼特左旗晚华力西地槽褶皱带，哲斯敖包复向斜轴部。地处构造运动和岩浆活动甚为强烈的地槽台过渡部位。区内出露主要底层为古生界温都尔庙群，古生界上石炭统，新生界第三系和第四系。侵入岩为华力西期花岗岩为主。

### 2.1 区域地层：

该区出露的主要底层为古生界温都尔庙群，志流系中上统，下古生界上石炭统本巴图组、阿本山组、下二迭统哲斯组，中生界上侏罗统乌尼特庙群、伊尔丁曼哈组及新生界第三系和第四系（见区域地层简表表 2）。

区域地层简表

表 2

界	系	统	地层名称	地质符号	岩性
新生界	第四系	全新统		Qh	风成砂、冲洪积砂砾层、浅积砂砾层
		更新统		Qp	砂砾层、砂岩、泥岩等
	第三系	上新统		N <sub>2</sub>	砂砾岩、砂岩、泥岩等
		中新统		N <sub>1t</sub>	
		始新统			
中生界	白垩系	下统	通古尔组	K <sub>1</sub> <sup>2</sup>	安山岩、粗面岩、流纹岩
			伊尔丁曼哈组	K <sub>1</sub> <sup>1</sup>	
	侏罗系	上统	苏尼特庙群	J <sub>1-2</sub> Mn	钙质砂岩、粉砂岩及沙粒岩夹扎。
古生界	二迭系	中统		(P <sub>2</sub> )	砂岩、砂砾岩、页岩、生物灰岩
		下统	哲斯组	(PZ <sub>1</sub> X <sup>1</sup> )	砂砾岩、砂岩、粉砂及泥岩
	石炭系	中统	阿木山组	(C <sub>3a</sub> )	千枚状泥板岩、粉砂岩、粉砂质泥岩、生物碎屑灰岩及生物碎屑大理岩
		下统	本巴图组	(C <sub>2a</sub> )	上部为变质长石石英砂岩夹泥灰岩、下部为变质钙质砂岩、粉砂岩及砂砾岩。
				(C <sub>1</sub> )	
	泥盆系	上统			灰白色、紫色砂砾岩、砂岩、硬砂岩、安山质晶屑岩屑凝灰岩、石灰岩及砂岩含珊瑚、腕足类化石，主要分布在苏尼特旗和阿巴嘎旗。
		下统	温都尔庙群	S <sub>3</sub> DX	
	志留系	中上统		S <sub>1-2</sub> Xn	上部为结晶灰岩、变质常识砂岩为主，夹板岩、千枚岩、变质安山岩及赤铁矿透明体。下部为砂质千枚岩、变质长石石英砂岩及灰岩、变质安山岩、变质含砾砂岩夹变质长石砂岩及铁矿透明体。以绢云母千枚岩为主，夹变质砂岩、砂砾岩、碧玉岩及铁矿透明体。含石英岩及铁矿透明体。变质含砾砂岩夹变质长石砂岩。

## 2.2 区域侵入岩

区内岩浆岩以华力西期花岗岩为主，次为正长斑岩。

### (1) 华力西早期侵入岩

该期侵入岩分布测区北部，主要为闪长玢岩、石英闪长岩、花岗闪长岩、花岗岩、斜长花岗岩。

## **(2) 华力西中期侵入岩**

岩性有斜长花岗岩、黑云花岗岩、二云花岗岩。

## **(3) 华力西晚期侵入岩**

岩性有超基性岩、黑云花岗岩、花岗闪长岩、闪长岩。

### **2.3 区域构造**

该区大地构造位置处于华北极块，华北北部大陆边缘区宝音图—锡林浩特火山型被动路缘，紧密线型褶皱是红格尔庙地区的主要构造形式，它反应了区域地质构造及矿产分布特征。一些向斜和背斜构造分别控制了志留系含铁岩系的空间分布形态，构成了本区褶皱构造的主体。

### **2.4 区域矿产**

区域地质条件对形成金属矿产十分有利，本区是国家和内蒙古“十一五”重点勘查有色金属的规划带。本区域分布有多金属找矿远景区，发现铁铜矿产地多处，在测区北东已建大型铁矿床一个（编号18），现小白杨矿业公司正在开采之中。测区周边有多处正在勘采金铜的矿地。

该区处于北东向航测异常条带上，与北东向断裂相对应，区内主要出露下古生界志留系地层。勘查区内因覆盖甚强、地表仅圈定铁矿（化）点，从地质环境及物探异常展布分析，区域矿产具成带集中富集的特点，是寻找铁、铜多金属矿的良好地区。

### 3.矿区地质

#### 3.1 地层

该区出露的主要地层为志留系——下泥盆统温都尔庙群[(S-D<sub>1</sub>) Wn] 泥盆系上统 (D<sub>3</sub>) 其次为第四系全新统 (Qh<sub>4</sub>)。

志留系——下泥盆统温都尔庙群[(S-D<sub>1</sub>) Wn]，分布矿区的东北部，呈北东——南西向展布。在测区出露面积 0.5km<sup>2</sup>，岩性主要为灰绿色泥质片岩，深灰色，暗灰色泥质粉砂质片岩、灰白色硅质板岩，局部见孔雀石化。

泥盆系上统 (D<sub>3</sub>)：分布于测区中西部，东部，呈东西向展布。在测区出露仅在山体外残留分布，主要见岩性为紫红色，浅黄色砂岩类及浅灰色石灰岩。

第四系全新统 (Qh<sub>4</sub>) 分布广泛，主要为风积的亚砂土。灰黑色腐植土。

#### 3.2 侵入岩

测区的中南部地，广泛发育华力西中期肉红色，灰白色花岗岩。在测区东部以外见分布有硅质板岩及石英岩脉分布，局部见褐铁矿化现象。

#### 3.3 构造

测区内断裂构造主要以北东向断层为主，该断层北东向贯穿测区北部，受两侧南北向断裂构造影响，局部发生弯曲，该断裂构造基本控制了本区主要含层位。勘查区志留系——下泥盆统变质地层主要表

现为面理的褶皱，片理化。伴随面理褶皱有褐铁矿化，绿泥石化、硅化等。

**3.4 地球物理、地球化学特征**

**3.4.1 磁法地球物理特征**

2008 年投入磁法扫面工作，使用仪器为捷克产 PMC—1 型质子磁力仪。按照 GPS 锁定的点进行逐点观测。采用高斯第二位置进行磁参数测定。（测试花岗岩标本 35 块，砂岩片岩标本 32 块）均无磁性反应。

阿盖图铜多金属矿磁参数测定一览表 表 3

岩性	块数	K110-6cgs			Jr		
		最大	最小	平均值	最大	最小	平均值
花岗岩	35	0	0	0	0	0	0
砂片岩	32	0	0	0	0	0	0

本次磁测工作，提交成果资料，符合设计要求。

共完成 1/1 万比例尺 100X40m 测网面积工作 7.01Km<sup>2</sup>，未发现磁异常。经综合分析本测区内不存在磁性地质体。建议投入电法工作。

**3.4.2 电法地球物理特征**

2009 年共完成 1/1 万比例尺 100X40m 激电中梯测量面积工作 7.01Km<sup>2</sup>。1: 5000 激电中梯剖面 1400m，激电测深点 20 个，物性电参数标本 31 块。

区内极化场较平稳，梯度变化不大，经计算异常下限  $\eta_s=1.76\%$ ，以  $\eta_s=2\%$  勾绘等值线图，本测区  $\eta_s$  异常幅值不高，异常较零乱，异

常形态规律性和极化场稳定性较差， $\eta_s$  一般在 2—4% 内变化，且梯度变化不强，连续性不好，未见局部高极化异常区段。根据  $\eta_s$  幅值和形态及极化场连续性等特征大致划定了 4 个激电异常点（见  $\eta_s$  等值线平面图 1—IV 号）和一个高阻异常带（见  $\rho_s$  等值线平面图）。

### 3.4.3 地球化学特征

本测区处于多金属成矿富集带区，发现铁、铜矿化点多处。从该区所处的地质环境及化探异常特征看，有希望找到铜多金属矿床。

工作区属中低山区，地形较平缓，水系不甚发育，沟中冲洪积物也不发育。故选择土壤地球化学测量方法。土壤地球化学测量选择 -4—+20 目的截取粒级，线距 100m，点距 40M。样品采集在山坡风化碎石层（即 B、C 层）。样品由内蒙古第三地质矿产勘查开发有限责任公司实验室进行分析，根据测区主要成矿元素。指示元素特征，把异常显示明显的元素及相关的组合元素作为本次样品分析的主要元素：经分析 Au、Ag、Cu、Pb、Zn、As、Mo、Sn、W、Co，其中的 Cu、Zn、Au、W 元素效果明显看好。

从区内化探异常情况来看，有找矿意义的层位在志留系——下泥盆统温都尔庙群 [(S-D<sub>1</sub>) W<sub>n</sub>] 异常具稳定性、普遍性。根据有用元素的地球化学特征，并结合地质填图情况，把测区的东北圈定为靶区，以土壤地球化学异常作为寻找铜多金属隐伏矿体的重要依据、获得了良好效果。

靶区坐标;

1、 113°37'45" 43°28'11"

2、 113°37'45" 43°28'46"

3、 113°38'20" 43°28'46"

4、 113°38'28" 43°28'11"

在所圈定靶区内, 异常显示最为突出的是铜和锌, 其特征如下:

铜 (Cu), 主要分布于测区的东北部, 异常带呈长条形南北向分布, 产于志留系——下泥盆统温都尔庙群的砂质片岩中, 异常带连续, 铜元素集中, 土壤中最高含量达 0.03%, 成矿条件较好, 为找铜多金属矿床的有利地段。

锌 (Zn), 主要分布于测区的东北部, 异常呈椭圆形分布, 范围较大, 但集中程度欠 Cu 元素, 产于志留系——下泥盆统温都尔庙群的砂质片岩及泥盆系上统砂岩中, 土壤中最高含量 0.025%, 对进一步勘查地下矿体具有指导意义。

## 4.矿床地质

### 4.1 矿体特征

普查区经过初步的地表物化探、地质填图、槽探、地下局部钻探工程控制, 已经明确了北东向矿化带赋存在志留系——下泥盆统温都尔庙群砂质片岩、泥质片岩, 三层位中岩石片理化发育, 普遍褐铁矿化、绿泥石化、硅化, 局部碳酸盐化, 东南部见石英脉, 硅质岩脉。西南有大面积花岗岩出露。



2008 年在 1 勘探线只施工一个孔，ZK001，孔深 333.78M。钻孔倾角 90°，钻孔坐标 X=4819060 Y=19713080 H=1111m。主要岩性为砂质片岩、绿泥石片岩，并见数条 300mm——750mm 厚石英脉侵入。

其中：93.78m——117.18m，进尺 23.4m。126.78m——141.03m，进尺 14.25m。岩石见不均匀硫化物及星点状黄铁矿。

42.64m——276.78m，钻进 34.14m，绿泥石化片岩中见黄铁矿化和碳酸盐化，发育明显。

276.78m——303.78m，钻进 27m，为构造破碎带。岩石碎裂化非常严重。钻孔中岩矿经光谱半定量分析结果：

铜（Cu）0.028%—0.004%

铅（Pb）0.02%

锌（Zn）0.026%

根据以上结果初步分析该带含矿性不强，故未进行化学样测试。

2009 年物探做激电中梯 7.01Km<sup>2</sup>，圈出 3 个异常区，并在 3 个异常区分别布置了 3 个钻孔，即 ZK002 ZK003 ZK004。

1#异常区布置 ZK002 钻孔，孔深 324.70M。钻孔倾角 90°。钻孔坐标 X=4818647 Y=0712992 H=1094m

主要岩性为绿泥石片岩，破碎带。石英脉厚度不等，一般 0.80——1.95m，共取 14 个化学样。

其中最好的是 ZK002 H7，孔深 126.70——127.80m 厚 1.10m Cu 含量 0.069%，Au、Ag 不佳。H9 孔深 129.80——131.60m 厚 1.8m Cu 含量 0.084%，Au、Ag 不佳

在 2#异常区布置的 ZK003 钻孔，孔深 350.42m。钻孔倾角 90°  
钻孔坐标 X=4817992 Y=0712579 H=1086m

该孔打到了 3 条 Cu 矿体都达到了工业品位，黄铜矿分布在硅化较强的破碎带内，不同深度见矿情况如下：

ZK003 H-31 孔 深 244.25——245.75M 进厚 1.50m 经采连续样化验，含量 Cu1.55% Ag90.20g/T

ZK003 H-37 孔深 253.60——254.60M 进厚 1.00m 经采连续样化验，含量 Cu1.94%Ag117g/T

ZK003 H-43 孔深 303.20——304.60M 进厚 1.40m 经采连续样化验，含量 Cu1.47%Ag90.5g/T

ZK003 钻孔发现了品位较高的 Cu 矿体，验证了深部的含矿性，至少说明 2#异常与 Cu 的关系，但欠缺沿走向与倾向进一步打钻。建议在 ZK003 钻孔按勘探网度实施钻孔。

## **4.2 矿化带成因及找矿标志**

### **4.2.1 矿化带成因及控矿因素**

工作区矿化主要发育于志留系——下泥盆统温都尔庙群地层中，矿化带受北东向构造控制，区内有华力西中期的花岗岩呈岩株出露，岩体与温都尔庙群变质地层的接触带是多金属成矿的有利地段，变质地层是主要的赋矿部位。蚀变与矿化在区内具有明显成矿分布特征，矿化明显受北东向主体断裂控制，与地层岩性及岩浆岩的侵入有密切关系。

#### 4.2.2 找矿标志

北东向的断裂构造，地表岩石的硅化、褐铁矿化、蚀变岩呈带状延伸是该区重要找矿标志。

物探异常区（Cu、Zn、Au、W）是找矿的有力地段。

化探异常区（Cu、Zn、Au、W）是找矿的有力地段。

#### 4.3 可供进一步详查的矿产地

经过上述地质物探、化探工作，仅局部探矿工程控制，其工作重点应放在测区中部即物探 2#异常所施工的 ZK003 钻孔附近。因发现三条达到工业品位的铜矿体。查明矿体形态、产状、赋存部位、延长、延深、规模及储量。

## 5. 矿床开采技术条件

### 5.1 工作区水文地质条件

工作区属中低山丘陵区，海拔高程 1000—1100m。山脉主体走向北西，支脉为北东，岩石裸露高处一般为分水岭，区内沟谷不发育、展布较平缓、开阔。总体地貌东北高，西南低。地下水主要来源于大气降水。地表水流向东南。根据钻孔 ZK001 含水水位在 15.87m。矿区水文地质条件简单。

### 5.2 工程地质条件

砂砾岩主要分布在矿区的低洼部及小沟谷中，岩性为第四系冲洪积的砂砾岩，其中赋存了一定的地下水，矿体围岩多为绿泥石片岩、

板岩。总体上，矿区内发育的岩矿层比较简单，其力学性质一般，工程地质条件不复杂。

### **5.3 环境地质条件**

①矿区为内蒙古北部边远地区，环境地质属于自然状态，多为半干旱沙丘草原地区。

②矿区及周边无成片森林，植被稀疏。

③矿区及外围地形相对高差不大，新构造运动不发育，岩浆岩约占 60%左右，稳定性较好，不易发生山体滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害。

④矿床在勘采过程中，将占用并改变土地的原生态，由于爆破和运输对周围的自然环境会造成一定影响和破坏。

## **6. 普查工作方法及质量评述**

### **6.1 普查工作方法**

本次工作对该矿区前期所取得的地质、物化探资料组织有关人员共同研究分析、筛选。充分选用有效使用的物化探综合方法，对前景较好的地段有限进行了工程验证，同时加强对钻孔的研究分析工作，以提高解释推断水平。

根据物化探圈定的异常，结合地表矿化蚀变的一定规模，对物探、化探异常较好地段，采用钻探了解控制深部矿化带的变化情况。基本达到了普查阶段的工作程度。

## 6.2 普查探矿工程质量评述

普查工作主要规范性依据：

- ① 《固体矿产地质勘查总则》 GB/T13908—2003
- ② 《时间域激发极化法技术规定》 DZ/T0070—93

### 6.2.1 探槽工程及质量评述：

本次普查工作，施工探槽一个，探槽布设在矿化带及蚀变带内。施工探槽均垂直矿化体走向布置。探槽规格开口 1.20—1.50m，槽底 1.00m，深度不超过 3.00m，穿透基岩 0.50m。探槽素描一底一壁，素描图比例 1：100。刻槽样品布设在槽壁与槽底结合部位，样长为 1.00—2.00m。

### 6.2.2 钻探工程及质量评述

2008—2009 年两年共施工 4 个钻孔，工程量 1310.95m，钻孔布置垂直矿化带走向，物探、化探异常之上，用 GPS 布置。

钻孔工程按《岩芯钻探规程》，岩芯管理按《地质勘查钻探岩矿心管理通则》执行。

编录按 DZ/T0078——93《固体矿产勘查原始地质编录规定》执行。

具体要求

- ①矿层及顶底板及各 5m 内的矿心岩芯采取率平均不低于 80%，围岩岩芯的分层采取率一般不得低于 65%。
- ②测斜，直孔每 100m 测一次，斜孔每 50m 测一次，每孔倾角每

百米误差小于  $2^{\circ}$ 。终孔必须测量钻孔钻角。

③丈量钻具

每进尺 100m 丈量一次钻具，终孔时必须丈量钻具，允许孔深误差小于千分之一。

④简易水文观测：

每提钻后，下钻前观测水位。

⑤封孔：

矿层及矿层顶，底板各 5m 用水泥封孔。

⑥班报表

原始班报表，每班有专人负责用钢笔填写各类报表。做到真实、齐全、整洁、准确、可靠。

### 6.2.3 地质填图工作及质量评述

1/1 万地形地质填图：

1：10000 地形地质填图采用 2 代 1/50000 地形图放大，复制成 1/10000 地形图为地形底图。填图方法采用穿越法、追索法、露头圈定法。以 GPS 定位及地貌特征相结合的原则，以区域地层结合自然岩性为填图单位，点线密度以达到圈定地质体为原则，具体工作质量要求均按照有关规范，规定执行。

填图范围：

东经  $113^{\circ}37'00''$ —— $113^{\circ}38'15''$

北纬  $43^{\circ}26'30''$ —— $43^{\circ}28'45''$

面积  $7.01\text{Km}^2$

#### 6.2.4 物探工作及质量评述

##### ①磁法工作及质量评述

共完成 1: 10000 比例尺  $100\times 40\text{m}$  测网的面积工作  $7.01\text{Km}^2$  采集测定标本 67 块，未发现磁异常。

质量评述：

##### 1.测量工作

本测区测量工作采用 GPS 手持定位仪进行定点定位，所以点位误差即为 GPS 误差，一般在 $\pm 5\text{m}$ 左右，符合设计要求。

##### 2.磁法工作

本次磁测工作使用的仪器为捷克生产的 PMG—1 型质子磁力仪，精度高，性能稳定，功能完全，能达到设计要求。

质量检查按照一同三不同的方法进行检查。面积的检查量为 3.8%，均方误差为 $\pm 1.0\text{nT}$ ，剖面检查量为 36%，均方误差为 $\pm 0.95\text{nT}$ 。

##### ②电法工作及质量评述

野外质量检查均在工作进程中进行，点位误差以 GPS 定位精度为准，经缓冲后定位精度误差小于  $4\text{m}$ 。

激电面积测量工作质量检查按照一同三不同的检查原则布置，检查点大致均匀分布。本次激电中梯测区设计面积为  $7.01\text{Km}^2$ ，实测面积为  $7.07\text{Km}^2$ ，实际测量物理点数为 1891 个，检查物理点为，总检查量为 5.76%，符合检查工作量 $\geq 5\%$ 的设计要求。按照规范要求，在

极化率 $\leq 3\%$ 的背景场地区激电工作测量精度用均方误差为 $\pm 0.202$ 。

在极化率 $> 3\%$ 的异常区用以下均方相对误差公式计算了全区视极化率测量均方相对误差为 $\pm 3.56\%$ 。

全区视电阻率均方相对误差为 $\pm 5.53\%$ ，

按照技术标准，本次激电中梯测量精度符合设计规定的工作精度，在低视电阻率  $\eta_s$  背景地段  $\eta_s$  均方误差 $\leq \pm 0.21$ 。视电阻率  $\eta$  均方相对误差 $\leq \pm 4.0\%$ ，视电阻率均方相对误差 $\leq \pm 7.0\%$ 。

#### **6.2.5 化探工作及其质量评述**

工作区属中低山区，水系不甚发育，且沟中冲积物不发育，故选择了土壤地球化学测量的工作方法。

测区风成砂土分布十分广泛。掺入水系沉积物和土壤的粒级主要分布在+20 目以下，因此本区土壤地球化学测量选择-4—+20 目的截取粒级。

本项目普查工作区面积  $7.01\text{Km}^2$ ，为线切割侵蚀中低山地貌景观。在中低山浅覆盖区  $250 \text{ 点/Km}^2$ ，在测线上各采样点选择易见残坡积地段，在采集点 5——10m 范围内采取(B、C 层)。在厚覆盖区的沟谷阶地不予采样。

测线以南北布设，最西边为 T100 线，自西向东依次双号 100、102、104.....排列，线距 100m，点距 40m。记录与样袋必须吻合。野外定点使用 GPS 定位，误差 $< 10\text{m}$ 。

具体工作质量要求均按照有关规范，规定执行。



### **6.3 采样化验和岩矿鉴定工作及其质量评述。**

#### **6.3.1 化探样品**

1/1 万土壤测量，野外采集的样品为 160g，截取+0.45MM—5MM 粒级的物质，过筛后的样品质量为 120g，样品分析工作由内蒙古第三地质矿产勘查开发有限责任公司实验室承担，分析元素为 Au、Ag、Cu、Pb、Zn、As、Mo、Sn、W、Co 采用一米光栅摄谱仪，型号 WP<sub>1</sub>，检测依据 DZC2001——199，内检合格率达到 100%，满足设计质量要求。

样品的加工测试要求按原地质矿产部颁布的《地质试验工作管理办法》执行。

#### **6.3.2 化学样的采取及分析质量：**

钻孔取样：取样样长一般为 1m，最长不超过 1.5m，采用岩心劈开法，一半送化验室分析，一半留作副样保存。不同回次岩心直径相差太大时分别采取。野外样品采集符合设计质量要求。

化学样品分析工作，由内蒙古第三地质勘查开发有限责任公司实验室承担，共送样化学分析 156 件，其中 2008 年共分析 96 件，2009 年共分析 60 件，分析元素为：Au、Ag、Cu、Pb、Zn、Mo 经内检并合格率达到 100% .满足质量要求。

#### **6.3.3 光薄片样**

共采集薄片样 3 件，鉴定工作由内蒙古第五地质矿产勘查开发院

实验室完成，满足质量要求

#### **6.3.4 小体重样**

共采 3 件，由内蒙古第三地质矿产勘查开发有限责任公司实验室完成。满足质量要求。

#### **6.3.5 光谱样**

共采集光谱样 102 件，分析元素为：Au、Ag、Cu、Pb、Zn、As、Mo、Sn、W、Co,分析工作由内蒙古第三地质矿产勘查开发有限责任公司完成。内检合格率达到 100%。

### **6.4 工作标准**

为保障普查任务的保质保量完成，提高工作人员的技能及理论水平，认真学习、参照以下工作标准：

CB/T908——2002 《固体矿产地质勘查规范总则》

DZ/T0078——93 《固体矿产勘查原始地质编录规定》

DZ/T0079——93 《固体矿产地质资料综合整理综合研究规定》

《岩芯钻探规程》《地矿部地工[1982]558 号通知》

DZ/T0032——92 《地质勘查钻探岩矿芯管理通则》

DZ/T0214——2002 《铜铅锌银镍钼矿产地质勘查规范》

DZ/T0153——95 《物化探工程测量规范》

DZ/T0071——93 《地面高精度磁测技术规范》

## 7. 矿产资源储量估算

### 7.1 资源储量估算范围及工业指标

#### ①工业指标

根据 DZ/T0214—2002《铜铅锌银镍钼矿地质勘查规范》《矿产工业要求参考手册》有关固体矿产普查的规定及中国地调西南项目办发[2001]15号《关于新发现矿产地和固体矿产资源量估算的有关规定》，确定资源量计算的具体指标如下：

边界品位  $Cu \geq 0.20\%$

工业品味  $Cu \geq 0.40\%$

可采厚度  $Cu \geq 1m$

夹石剔除厚度  $Cu \geq 2m$

#### ②资源储量估算范围

储量范围由本次工作圈定的平面投影范围为准。根据矿体产出情况确定本矿区开采标高 686—946m，储量估算低界确定为 686m。

### 7.2 资源储量估算方法的选择及其依据

矿体为脉状，矿体形态不复杂，产状比较稳定，矿石有用组份分布较均匀，故估算方法采用加权平均法计算资源/储量。固体矿倾角在  $70^\circ$  左右，故资源/储量估算采用垂直纵投影法。

### 7.3 资源储量估算参数的确定

#### 7.3.1 矿体厚度的确定

由于加权平均法计算资源/储量，因此各工程厚度用真厚度计算。

具体计算公式如下：

$$H=L\cdot\cos\gamma_s\cdot\sin\alpha$$

式中：H—矿体真厚度

L—样品长度

$\gamma_s$ —矿体倾向与采样方向之间的夹角

### 7.3.2 钻孔真厚度估算

计算公式如下：

$$H=L\cdot\sin Q$$

其中 H-矿体真厚度

L-矿体假厚度

Q-矿体轴夹角

### 7.3.3 矿体品位的确定

单工程平均品位和矿体平均品位及块段平均厚度估算均采用算术平均法计算。

### 7.3.4 矿体平均厚度估算

用块段平均厚度与其面积加权估算

### 7.3.5 小体重

已有地质三公司化验室承担，共做了 3 个小体重样。其结果为 1 号脉  $2.60\text{g/cm}^3$ 、2 号脉  $2.63\text{g/cm}^3$ 、3 号脉  $2.70\text{g/cm}^3$ 。

## **7.4 矿体圈定的原则**

### **7.4.1 矿体圈定**

按照工业指标要求，根据探矿工程中的样品分析结果，将工程中大于或等于边界品位的样品圈入矿体内。将矿体中大于夹石剔除厚度（ $\geq 1$  米）的无矿样品作为夹石圈出。矿体的厚度小于最低可采厚度（0.8 米）但品位较高，其厚度于品位的乘积达到米·克吨值指标时，可圈为矿体。

### **7.4.2 矿体连接**

矿体内矿体呈脉状，沿构造破碎带产出，沿走向和倾向均呈脉状，因此，在平面和剖面上矿体按自然趋势法进行连接，但工程间矿体厚度不大于工程实际控制厚度。

矿体在地表的连接，主要根据槽探工程和实测剖面的实际控制线进行连接，但工程间矿体的厚度不大于相邻两槽探工程实际最大见矿厚度。

### **7.4.3 矿体外推**

#### **1、零点边界的确定**

（1）有限外推法：在见矿于未见矿工程间，当工程间距小于 50 米时，按工程间距的  $1/2$  确定矿体零点边界；当工程间距大于 50 米时，则按 50 米的  $1/2$  确定矿体零点边界。

（2）自然尖灭法：当矿体部分控制，矿体沿走向或倾向的一端

或两端再无工程，则按矿体自然形态的变化趋势，由见矿工程向外延伸至自然尖灭来确定零点边界。

## 2、资源/储量预算边界的确定

有限外推：在见矿于未见矿工程间，按两工程间距的 1/2 板状平推。

无线外推：按 50 米网度的 1/2 板状平推，当矿体不够可采厚度时，其工程控制边界为资源/含有算零点边界。

## 7.5 资源/储量的分类

本次预算工作，利用合理的勘探方法和手段，基本查明了矿体的形态和空间位置，对矿石的物质组分及其赋存状态、工业类型，矿石品位及其分布范围进行了基本研究，对矿床开发经济意义进行了概略可行性研究，因此本次普查所求资源储量类别为 333 推测内蕴经济资源量。

## 7.6 资源/储量估算公式

根据矿体实际情况，对 zk003 钻孔见到了三条矿体，进行了资源储量估算。

### 1、资源/储量估算公式

$$P=Q \cdot C \quad Q=V \cdot d \quad V=S \cdot L$$

$$V = \frac{L}{2} (S_1 + S_2) < 40\%$$

式中：P-矿体金属量

Q-矿石量

C-矿体品位

V-矿体体积

d-矿石体重

## 2、对各参数及资源/储量单位的要求

长度、厚度、深度为米，体积为立方米，矿石量金属量为吨。

### 7.7 储量估算结果

内蒙古苏尼特左旗阿盖图铜多金属矿区经此次地质普查，以钻探验证的电法异常为对象。圈定了矿体的规模形态。分别估算了 1、2、3 号脉状矿体的资源量，获推断的内蕴经济资源量（333），铜矿总矿石量 182842 吨，平均品位 1.65%。铜总金属量 2961.5 吨，平均品位 99.23g/T。银总金属量 17.82 吨。详见汇总表、表 4、表 5。

阿盖图铜矿资源量估算汇总表

表 4

矿体 编号	资源 储量 类别	脉状矿体规模			品位	体重	资源量（T）	
		长(m)	深（m）	真厚 （m）			矿石量	金属量
1	333	400	130	0.51	1.55%	2.60T/M <sup>3</sup>	68952	1068.756
2	333	400	130	0.34	1.94%	2.63T/M <sup>3</sup>	46498	902.069
3	333	400	130	0.48	1.47%	2.70T/M <sup>3</sup>	67392	990.662
合计							182842	2961.487

阿盖图银矿资源量估算汇总表

表 5

矿体 编号	资源 储量 类别	脉状矿体规模			品位 (g/T)	体重 T/M <sup>3</sup>	资源量 (T)	
		长(m)	深 (m)	真厚 (m)			矿石量	金属量
1	333	400	130	0.51	90.2	2.60	68952	6.22
2	333	400	130	0.34	117	2.63	46498	5.50
3	333	400	130	0.48	90.5	2.70	67392	6.10
合计							182842	17.82

### 7.8 矿床技术经济概略评价

该区地处内蒙古最北部，经济基础较落后，近年来随着矿业经济的突起，明显带动了地区经济的发展。

由于气候地理环境的影响，每年矿区能生产时间大约在 300 天左右，劳动力为外界提供。建矿山所需原材料多需外进。矿区水资源较好，可满足生产和生活用水。在矿区附近 5Km 处有已在生产的小白洋铁矿。可解决矿山用电问题。

经目前普查地质工作概算，矿床规模仅达到小型，目前普查阶段未对矿石的选冶性能作流程试验。所以未对该矿区作深入经济技术评价，待以后进一步的地质工作后，再对矿区进行经济技术评价。



## 8.结束语

### 8.1 地质工作程度

本次普查工作初步了解区域，矿区的地层、地球物理、地球化学特征，在工作区大致查明了矿化类型、规模、产状和分布特征。

1、在物探 2#异常区，也是化探异常区施工的 ZK003 钻孔见有 3 条达标铜矿脉，分析结果显示，达到工业品位的矿体。

2、提交铜银矿资源量（333）矿石量 18.28 万吨，铜金属量 2961 吨，银金属量 17.82 吨。

3、苏尼特左旗阿盖图铜矿普查工作对铜矿体的产出部位、形态、产状已大致查明，基本达到预算评价要求。

### 8.2 成矿远景展望

1.本次普查发现的 Cu、Ag 工业矿体其地表为泥盆系上统砂岩夹灰岩，深部为绿泥片岩破碎带。如此同类地层与围岩大多尚未验证也为未控制其含矿性，故扩大找矿空间，增加资源储量。远景看好。

2.区内大面积发育华力西期花岗岩，对金属矿产的富集，特别是该期花岗岩伴生石英脉并与泥盆系灰岩的接触带对生成有色金属矿产十分有利，继续发现以铜为主的硫化物矿床，实现新的突破，在上述有利部位，成大矿远景比较乐观。

3.紧靠本矿区的周边有数家矿山已在实施勘采，如北端有开采中的大中型铁矿、东西偏北端分别正在对多金属矿进行地质详查。各家勘采的成果不仅可丰富本矿区的地质内涵，而且将提升本矿区大好的

成矿远景。

### **8.3 存在问题**

1.化探取样工作是否在 B 层取的样，距地表的深度是多少，应验证一下。

2.深部钻孔工作量太少，控制程度较低。

3.第四系较厚，使地层与岩浆岩的接触关系没有明显界线，给普查工作带来一定难度。

### **8.4 今后工作建议**

1.今后工作重点应侧重在工作区中部，特别是 2#物化探异常区 ZK003 号钻孔附近。进一步增加钻探工作量。

2.该区铜、银多金属成矿条件较好，只要在该区继续投入地质工作，加强综合研究，建立相应 的找矿模式，增储并提升资源量类别前景看好。