

# 上宫构造蚀变岩型金矿床地质特征及化探找金经验

付 思 峰

(河南省地球物理工程勘察院, 河南 郑州 450044)

**摘要:** 上宫金矿位于河南省西部熊耳山北麓, 在该区 1 020 km<sup>2</sup> 范围内进行了 1: 5 万的地球化学水系沉积物测量, 按水系划分取样单元, 取样本着“小沟多取, 支流放稀, 大河不管”的原则进行。本次水系沉积物测量的特点是: 取样少, 控制面积大, 速度快, 省钱、省人、省物, 找矿效果好、经济效益好。本区水系沉积物测量中所发现的金异常, 后经异常检查、地质普查评价及钻探验证, 确定为大型构造蚀变岩型金矿床。

**关键词:** 构造蚀变岩型金矿床; 地质特征; 化探

**中图分类号:** P632

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1000-8918(2008)03-0267-03

上宫金矿位于河南省西部熊耳山北麓, 为本区 1: 5 万水系沉积物测量所发现的金异常, 后经异常检查, 地质普查评价及钻探验证, 肯定为大型构造蚀变岩型金矿床。笔者根据该区 1: 5 万地球化学水系沉积物测量综合报告<sup>①</sup>, 总结了上宫构造蚀变岩型金矿床地质特征及化探找金经验。

## 1 矿区地质简况

该区位于华北地台南缘内侧华山—熊耳山隆起区的次级构造单元——全包山隆断区边缘。北边为熊耳山隆褶区。区内地层为中元古界熊耳群火山岩系及太华群变质岩系, 金矿床赋存于古陆核南侧古火山盆地边缘的北东向断裂带中。

矿区位于花山—龙脖背斜之南翼, 区内断裂构造较发育, 主要有 3 组: 北东—南西向, 南北及近东西向, 其中, 北东—南西向断裂最为发育。如控制本矿床的金矿沟断裂, 长数公里, 宽 20~170 m。它是由数条大致平行的次级断裂组成的断裂带。走向北东 45°(图 1), 倾向北西, 倾角 55°~70°左右, 带内次级断裂具分枝复合现象, 它为金矿的形成提供了导矿和储矿空间。伴随多次构造作用的热液活动, 使带内次级断裂及其两侧的安山岩遭受强烈的蚀变叠加, 使金矿沟破碎带发展成为蚀变破碎带。

## 2 矿床地质特征

### 2.1 矿体的空间展布及产状形态

矿体的空间展布严格受破碎带控制, 金矿体主要分布于蚀变破碎带的顶底板及附近的次级断裂带

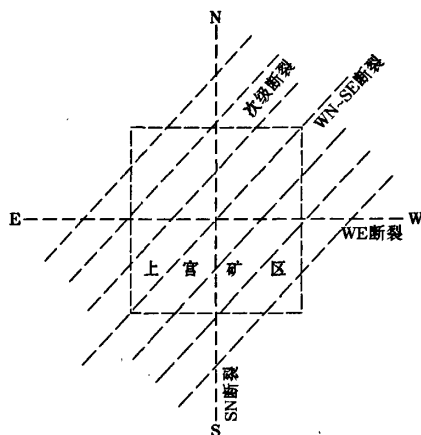


图 1 上宫矿区断裂构造示意

中, 破碎带中部只有零星小矿床分布。整个破碎带的矿化是不均一的。破碎带宽度变化呈东宽西窄。东段宽达 170 m, 西段仅 20~30 m。矿化强度亦是东强西弱。东段矿层数量多, 一般可见 4~5 层, 西段仅有 1~2 层。

矿体形态一般呈脉状、透镜状, 沿走向及倾向有膨缩、尖灭再现及分枝复合现象。矿体产状总的呈舒缓波状, 产状变化随断裂的产状变化而变化。矿体总的产状, 走向北东 30°~40°, 倾向北西, 倾角 47°~70°。矿体长度可达数百米至千米以上, 厚度只有几十公分至几米, 目前控制斜深 300~600 m。

### 2.2 矿石类型及结构构造

矿石类型主要有角砾岩型、碎裂岩型及多金属型 3 种。矿石结构主要有自形、它形晶粒状结构、角砾状结构及磷片花岗变晶结构等。矿石构造主要

① 陈德贵, 等. 河南省西部熊耳山北麓 1: 5 万地球化学水系沉积物测量综合报告. 河南省地质局物探队, 1983.

有角砾状构造、浸染状构造、块状构造;其次有条带状、细脉状、碎裂泥砾状、假角砾状、变余角砾状构造等。

### 2.3 金赋存状态、嵌布特征和粒度、形态及成色

金在矿石中主要呈自然金产出。金黄色,粒度微小,最小粒径 0.009 mm,最大粒径 1 mm。多数为细粒级 0.075 ~ 0.01 mm,部分为中粒级 0.02 ~ 0.075 mm。基本属细粒均匀嵌布类型。自然金的结构形态多种多样,以它形不规则粒状为主。自然金的嵌布类型有 4 种:粒间金、裂隙金、晶隙金、包体金。

从电子探针及单矿物分析的结果可看出:①金的独立矿物以自然金为主,次为银金矿、碲金矿;②自然金的成色较高,平均为 935;③金的载体矿物有石英、黄铁矿、碲镍矿、碲铅矿、碲汞矿等;④金与碲、镍、钴元素在矿石中大致呈正消长关系。

### 2.4 围岩蚀变

蚀变类型主要有铁白云石化、硅化、绢云母化、绿泥石化,以及零星分布的高岭石化、萤石化、方解石化、重晶石化。

根据蚀变矿物组合及其相互穿插关系,初步划分为以下 4 个蚀变阶段。

(1)铁白云石化绢云母化阶段(退色化阶段):该段基本无金矿化;

(2)硅化绢云母化阶段:为早期不含矿石英脉,充填在断裂带内;

(3)硅化、铁白云石化、绢云母、绿泥石化阶段:伴有大量的与金矿化极为密切的粉末状黄铁矿,常形成区内最主要的矿石类型——角砾岩型金矿石;

(4)硅化铁白云石化阶段:呈脉状,穿插角砾状矿石,伴生有少量黄铁矿、方铅矿、黄铜矿等。

以矿体为中心向两侧可分为以下 3 个蚀变带。

第 1 带:与金矿体范围大致吻合,带宽一般几米,蚀变类型有硅化、铁白云石化、绢云母化、绿泥石化蚀变作用方式,主要是交代角砾岩及碎裂岩中的胶结物,蚀变作用较强;

第 2 带:分布在金矿体的两侧,主要蚀变类型为灰白色铁白云石化及绢云母化,有时可见灰绿色、深灰色绢云母绿泥石化蚀变岩或紫红色、灰紫色赤铁矿蚀变安山岩,此带宽几米至几十米;

第 3 带:分布在矿体外围,为轻微蚀变安山岩。

## 3 化探找矿方法及其应用效果

在上宫金矿发现的过程中,化探发挥了显著而重要的作用,并取得了可喜的成果。

### 3.1 化探方法及效果

根据地球化学景观条件,合理选择工作方法正确进行布置,最大限度地捕捉找矿信息,是打开找矿新局面的突破口。

#### 3.1.1 水系沉积物测量

20 世纪 80 年代,为配合 1:5 万区域地质调查,开展了以找金为主的地质找矿工作,在该区 1 020 km<sup>2</sup> 范围内进行了 1:5 万的水系沉积物测量。按水系划分取样单元,采用 1:2.5 万地形图,目估距离定点,取样本着“小沟多取,支流放稀,大河不管”的原则进行。采样密度为(4~8 个样)/km<sup>2</sup>,样量 200~250 g。样品加工至 180~200 目,用 2 m 光栅垂直电极直接粉末法对 Mo、W、Sn、Cu、Zn、Ag、Cr、Co、Ni、Ti、Mn、Pb、Au、As 等元素进行分析,Au、As 样品按 1 个/km<sup>2</sup> 组成,分别用化学—光谱法和比色法分析。

用滑动平均对数据进行处理,按对数值为 0.2 间隔勾绘等量线,用计算法  $T = x + 2\sigma$  和作图法合理确定异常下限,并按公式( $\alpha' \cdot T$ )进行异常浓度分带( $T$  为元素含量值、 $x$  为元素含量平均值、 $\sigma$  为元素含量标准差、 $\alpha'$  为浓度系数),编制了各种地球化学图,圈出 98 个单元元素地球化学异常,52 个综合异常,并依找矿意义的不同,将异常分为甲、乙、丙三类。

以 Au、Ag 为主,伴生 Pb、Zn、Cu、As、Mn 等异常是该区首次发现的分散流甲类异常,呈椭圆形,面积 23 km<sup>2</sup>,Au 异常平均含量  $0.085 \times 10^{-6}$ ,具有明显的浓度梯度。主要指示元素的浓集中心基本一致,表现出金矿床的典型元素组合。对上宫 6 号甲类异常进行推断,认为系有工业意义的金矿床引起,建议进行地质化探普查评价。

#### 3.1.2 岩石测量

1980 年初,在 22.5 km<sup>2</sup> 范围内,开展了网度为 500 m × 50 m 的岩石测量。因网度较稀,效果不佳,但 Au、Ag、Pb、Zn、Cu 等含量很高,仍显示了 NE 线状特征,并发现异常区中心有规模较大的构造带通过,带内及两侧岩石有破碎蚀变现象。

#### 3.1.3 土壤测量

1981 年开展了土壤测量,在水系沉积物的三级异常区及构造蚀变带上进行。圈出以 Au 为主的综合异常 5 个,其中 1~3 号异常与构造蚀变带顶底板基本一致。

根据测量成果,对元素进行分带序列计算,分带序列自上而下为:Pb—Ag—Au—Ni—As—Co—Zn—Bi—W。

### 3.2 异常综合分析评价

对异常的综合分析,合理解释,大胆而又慎重的推断,择优评价,这是对找矿工作进行决策的重要环节。我们从如下几方面对上官异常进行了分析评价。

(1)总结资料表明,有工业价值矿床(至少为小型)的地球化学异常面积应大于  $0.3 \text{ km}^2$ ,上官水系沉积物金异常( $0.01 \times 10^{-6}$ )面积为  $27 \text{ km}^2$ ,其异常面积大,形态规整,故认为是具有工业价值的金矿床所引起。

(2)异常元素组合复杂,各类元素异常套合较好,且有明显的分带现象。

(3)异常强度高,浓集中心清晰、连续,一级含量(该元素工业边界品位下推一级)达到相当规模,上官 Au 和 Ag 在水系沉积物中含量达  $(1 \sim 2) \times 10^{-6}$ ,土壤异常中 Au 一般为  $(0.345 \sim 1.16) \times 10^{-6}$ ,最高为  $117.33 \times 10^{-6}$ ,已超过一级含量水平。

(4)异常具线状特征,浓集中心逼近构造带,系断裂构造控制的异常。

(5)Au、Ag、As、Pb、Zn 等异常互相重叠,吻合很好,浓集中心一致,相关系数: Au 与 As 为 0.69、Au 与 Pb 为 0.54、AuCu 为 0.50,说明它们密切相关。

(6)在金的富集部位,  $w(\text{Ag})/w(\text{Au})$  出现最小值,远离金的富集部位,  $w(\text{Ag})/w(\text{Au})$  值增大。

(7)与 Au 有关的尾部元素 W、Sn、Bi、Ni、Mo 含量很低,尚未形成清晰的异常,且累乘比值较大,

$(w_{\text{Au}}w_{\text{Ag}}w_{\text{Pb}}w_{\text{Cu}})/(w_{\text{W}}w_{\text{Bi}}w_{\text{Sn}}w_{\text{Mo}}) = 4.6$ ,说明矿体遭剥蚀深度不大。

通过 3 年多的详细地质工作,证实上官为一大型构造蚀变岩型金矿床,说明化探提供的资料是准确的,异常解释评价是可靠的。

### 4 化探找矿工作的几点体会

(1)水系沉积物测量有少(样品少)、大(控制面积大)、快(速度快)、省(省钱,省人、省物)、好(找矿效果好、经济效益好)的特点。

(2)水系沉积物测量可以发现各种地球化学异常,圈定成矿远景地段,缩小找矿靶区。

(3)对断裂构造控制的线性异常,检查评价时土壤测量优于岩石测量。

(4)快速对异常进行工程验证,是加快地质工作步伐,缩短找矿周期的重要一环。

(5)在微量金测试已经解决的前提下,化探以金为主要指示元素寻找金矿,是行之有效的方法。但利用共生和伴生元素作指示元素间接找金也不可忽视。

(6)在已经被认为地质工作程度高,地质找矿上属于“只见星星不见月亮”的地区,化探工作仍然可以获得重大成果。

(7)地质人员经过学习和工作实践改做化探工作,发挥他们掌握的地质知识优势,把化探和地质融合在一起,促进化探在地质找矿中更好地发挥作用。

## GEOLOGICAL CHARACTERISTICS AND GEOCHEMICAL GOLD PROSPECTING ACHIEVEMENTS IN THE SHANGGONG TECTONIC ALTERED ROCK TYPE GOLD DEPOSIT

FU Si-feng

(Henan Academy of Geophysical Engineering Exploration, Zhengzhou 450044, China)

**Abstract:** The Shanggong gold deposit lies on the northern slope of the Xiong'er Mountain in western Henan. In an area of  $1\,020 \text{ km}^2$ , 1: 50 000 geochemical stream sediment survey was conducted. The sampling units were divided according to the drainage system. The sampling was carried out in accord with the principle "dense sampling in small ditches, relatively sparse sampling in tributaries, and no sampling in main rivers". This stream sediment survey was characterized by less sampling, large controlled area, rapidness, reduction in cost, manpower and material resources, and good ore-prospecting and economic results. Gold anomalies were detected in this stream sediment survey, and subsequent anomaly inspection, geological evaluation and drilling verification led to the discovery of a large-sized tectonic altered rock type gold deposit.

**Key words:** tectonic altered rock type gold deposit; geological characteristics; geochemical exploration

**作者简介:** 付思峰(1957-),男,河南省拓城县人,1978年毕业于长春地质学院,高级工程师,从事物化探及建筑岩土工程等工作。