

# 胶北隆起区金矿岩石地球化学评价预测系列

李富国 任密礼 王军芳 苑月肖 马久菊

(冶金部地球物理勘查院物化探研究所·保定市)

本文从工作区中不同地质体的地球化学特征出发,建立了金矿地球化学异常模式。通过对已知矿床某些规律的总结及计算机数据处理,建立了地球化学评价预测系列。

**关键词:** 金矿床; 地球化学异常模式; 评价预测系列

## 工作区地质地球化学特征

工作区位于胶东半岛西北部,沂沭深大断裂东侧的一个隆起区。具有矿源层、热源、导矿和容矿构造等有利于金矿形成的地质条件。

### 1. 地层含金特征

金矿集中区主要出露老地层胶东群,其

金背景值为 10.15 ppb,约为地壳克拉克值的 3 倍。在岩体内的胶东群残留体,金含量为 3.7 ppb,说明在壳岩化过程中胶东群中的金被大量活化迁移。

### 2. 岩体含金特征

区内主要岩体有玲珑黑云母花岗岩、郭家岭花岗闪长岩和滦家河花岗岩。其金的背景值分别为 1.9、3.7、5.9 ppb,均低于胶东

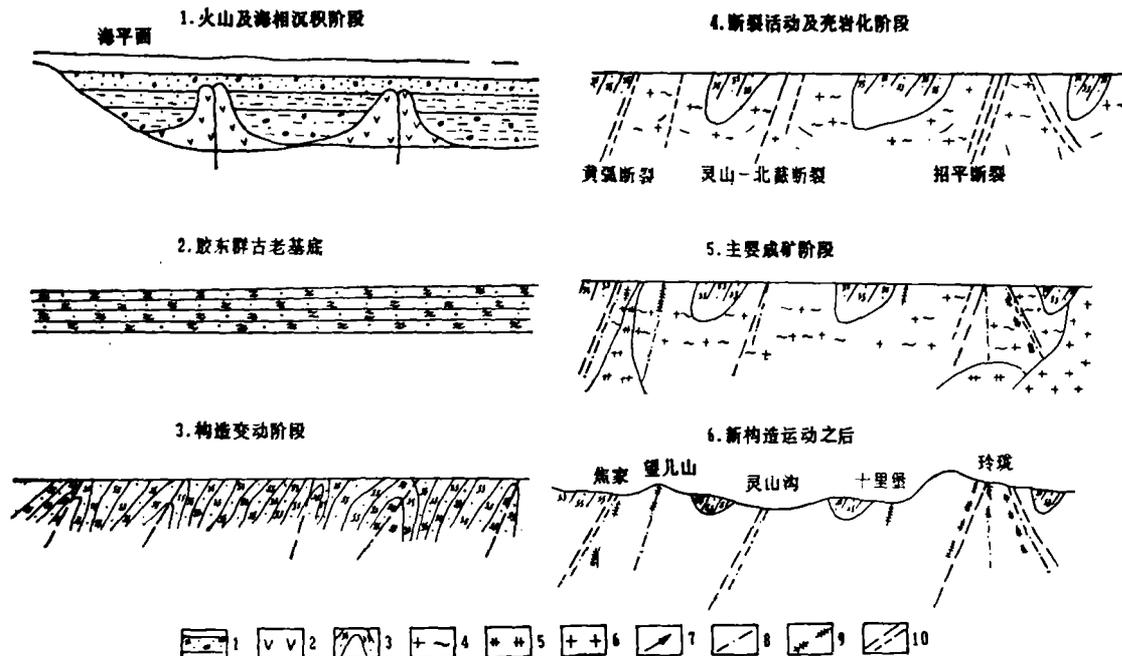


图 1 胶北隆起区金矿地质成矿模式图

1-火山及海相沉积岩; 2-火山岩; 3-胶东群老变质岩; 4-片麻状混合花岗岩(玲珑型); 5-角闪花岗岩斑岩(郭家岭型); 6-钾长花岗岩(滦家河型); 7-矿液运动方向; 8-蚀变带及蚀变岩型金矿; 9-石英脉型金(银)矿; 10-大断裂、断层

群原岩金含量。

以上两点为混合岩化—重熔岩浆热液金矿成因提供了佐证。

### 3. 构造特征

区内构造发育，有基底纬向构造带和北北东新华夏系断裂，两者复合叠加形成了本区主要构造格架。构造活动具长期性，为金矿形成提供了有利条件。

区内基底东西向构造带与北北东向深大断裂的相切复合，对金矿田形成有控制作用。

金矿田内不同方向、不同级次的各种复合断裂构造，对金矿床形成有控制作用。

控制金矿体生成的构造有多种形式，主要是不同期次不同断裂结构面的叠加复合、分枝复合、产状变化、局部引张等部位，以及构造透镜体两侧、构造泥或蚀变构造岩的屏蔽处和中基性岩脉圈闭较好的部位。

根据对成矿条件和成矿规律的认识，绘制出该区金矿成矿模式图（图1）。

## 金矿床地球化学异常特征

### 1. 构造地球化学特征

该区不同类型的金（银）矿床，无论是产在何处，构造控矿均非常明显，但不同构造的微量元素含量特征和异常发育情况有明显差异（见表）。

## 2. 矿化和非矿化地质体地球化学特征

含矿地质体成矿元素及其有关的伴生元素Au、Ag、As、Sb、Bi、Hg、Pb、Cu、Zn等，尤其是其中的Au、Ag、As、Pb四种元素全部或部分会出现明显的高值异常，而Ti、Mn、Sr、Ba和Sr/Ba比值往往呈现低值。不含矿地质体则相反。

从地球化学角度看，成矿作用是含矿质热流体，在所流经地质体周围的一定范围内发生物质交换作用，即地质体在摄取热流体中成矿物质的同时，释放出一些自身的成分。因此，含矿地质体与不含矿地质体的最大区别就是前者因受含矿质热流体的作用和影响，成矿及伴生元素呈现明显正异常，成矿过程中被释出的元素则出现负（低值）异常。后者一般不出现上述现象。

## 金矿床地球化学异常特征

### 1. 横向原生晕发育特点

由于含矿热液在容矿空间部位向围岩进行扩散和交代作用，使围岩发生程度不同的蚀变，随之有元素的带入带出。成矿元素及其伴生元素Au、Ag、Bi、As、Cu、Pb、Zn等在矿体部出现高值，向两侧逐渐降低，直至降到各自的背景值；带出的元素Ti、Mn、Cr、V、Sr、Ba等在矿体部位出现低值，在矿体两侧形成正异常，然后又逐渐降至各

不同构造的某些地球化学特征

构造类型	Au、Mo、Bi(Co、Ni)	Au、Ag	Bi、Au	亲硫元素
花岗岩中含矿构造破碎蚀变带	$As \geq 5$ 或 $As \geq Mo$ , $Bi < 1$	绝大多数具明显异常，个别地段Au可达1000以上	$Bi \geq 1$ 时， $Au \geq 500$	多数出现明显异常
花岗岩中不含矿构造破碎蚀变带	$As < Mo$	多数不出现明显异常	$Bi \geq 1$ 时， $Au < 500$	含量低，多数接近背景值，极少出现明显异常
老地层(或接触带)含矿构造破碎蚀变带	$As \geq 2$ 或 $As/Mo \geq 0.3$ , $Co/Ni \geq 0.5$	绝大多数具明显异常，个别地段Au可达1000以上	$Bi \geq 1$ 时， $Au \geq 500$	绝大多数出现明显异常或高值异常
老地层(或接触带)不含矿构造破碎蚀变带	$As < 2$ 或 $As/Mo < 0.3$ , $Co/Ni < 0.5$	绝大多数不出现明显异常	$Bi \geq 1$ 时， $Au < 500$	含量比较低，多数不出现明显异常

注：Au单位为ppb，其余为ppm。

自的背景值。

## 2. 垂直变化规律

由于不同成矿空间所具有的地质构造和所处环境不同,以及含矿质流体中不同元素地球化学性质的差异,致使金矿床(体)在垂向上具明显的元素分带现象。Hg、F、As、Sb等在矿体上方和上部发育,为前缘晕元素;Au、Ag、Cu、Pb等元素主要发育在矿体及近矿体部位,为近矿晕元素;Mn、Zn、Mo、Co等在矿体中下部及下方较发

育,为尾晕元素。

成矿及伴生元素Au、Ag、As、Sb、Bi、Cu、Pb、Zn和带出元素Ti、Mn、Cr、V、Sr、Ba等在矿体垂向上的变化规律有一定差异。经对工作区28个矿床(矿点)岩石化学测量资料综合分析,得出该区金矿床的综合地球化学异常模式(图2)。就总体而言,矿体不同部位的元素组合为:矿体上方是As、Sb、F、Cl、(Ag、Pb、Au);矿体上部为Au、Ag、Cu、Pb、Zn、Cd;矿

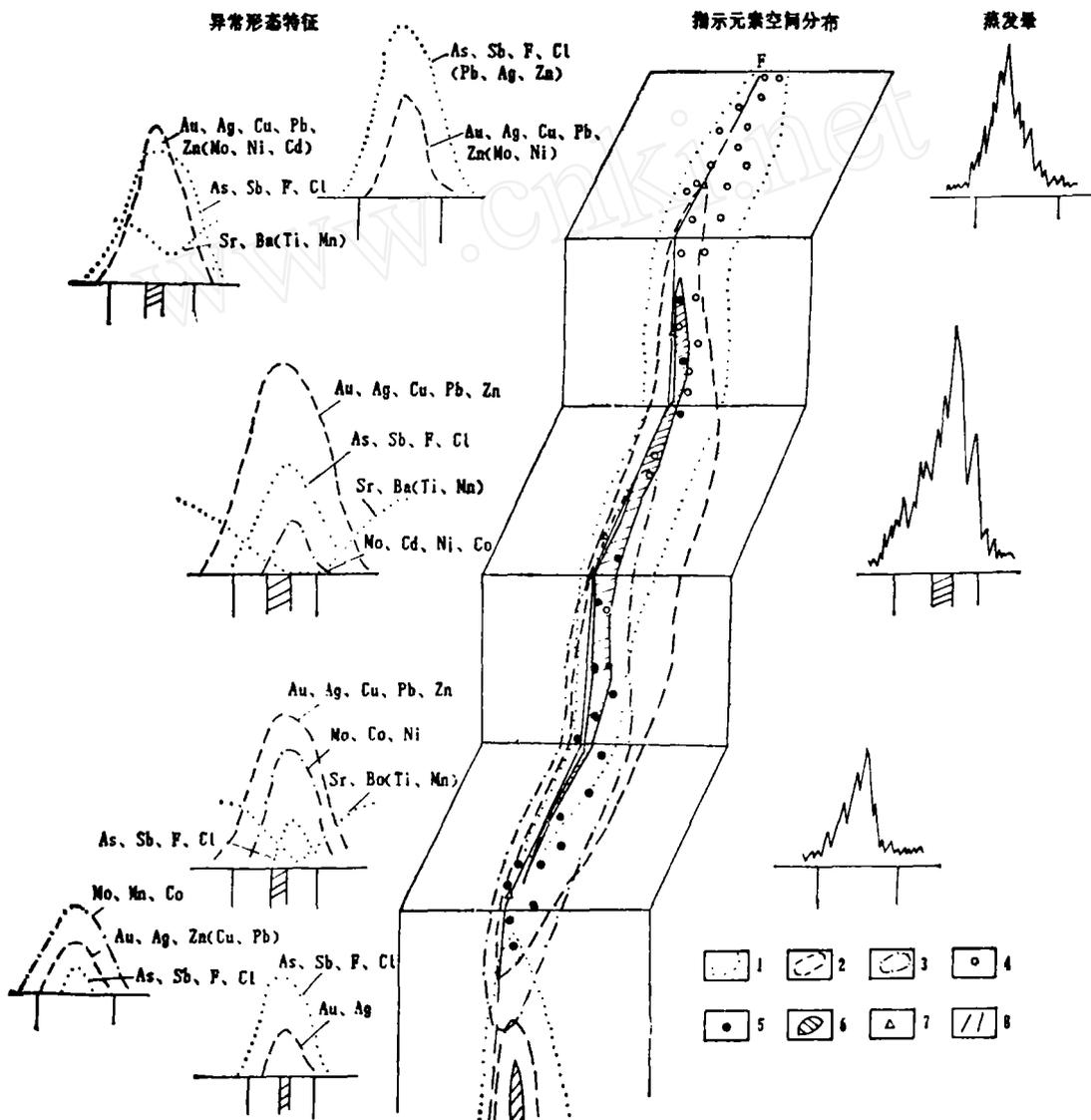


图2 胶东隆起区金矿床原生地球化学异常模式

1—Sb、As、F、Cl晕; 2—Au、Ag、Cu、Pb、Zn晕; 3—Mo、Cd、Ni、Co晕; 4—Hg晕;  
5—Bi晕; 6—矿体; 7—Be的点异常; 8—断裂破碎带

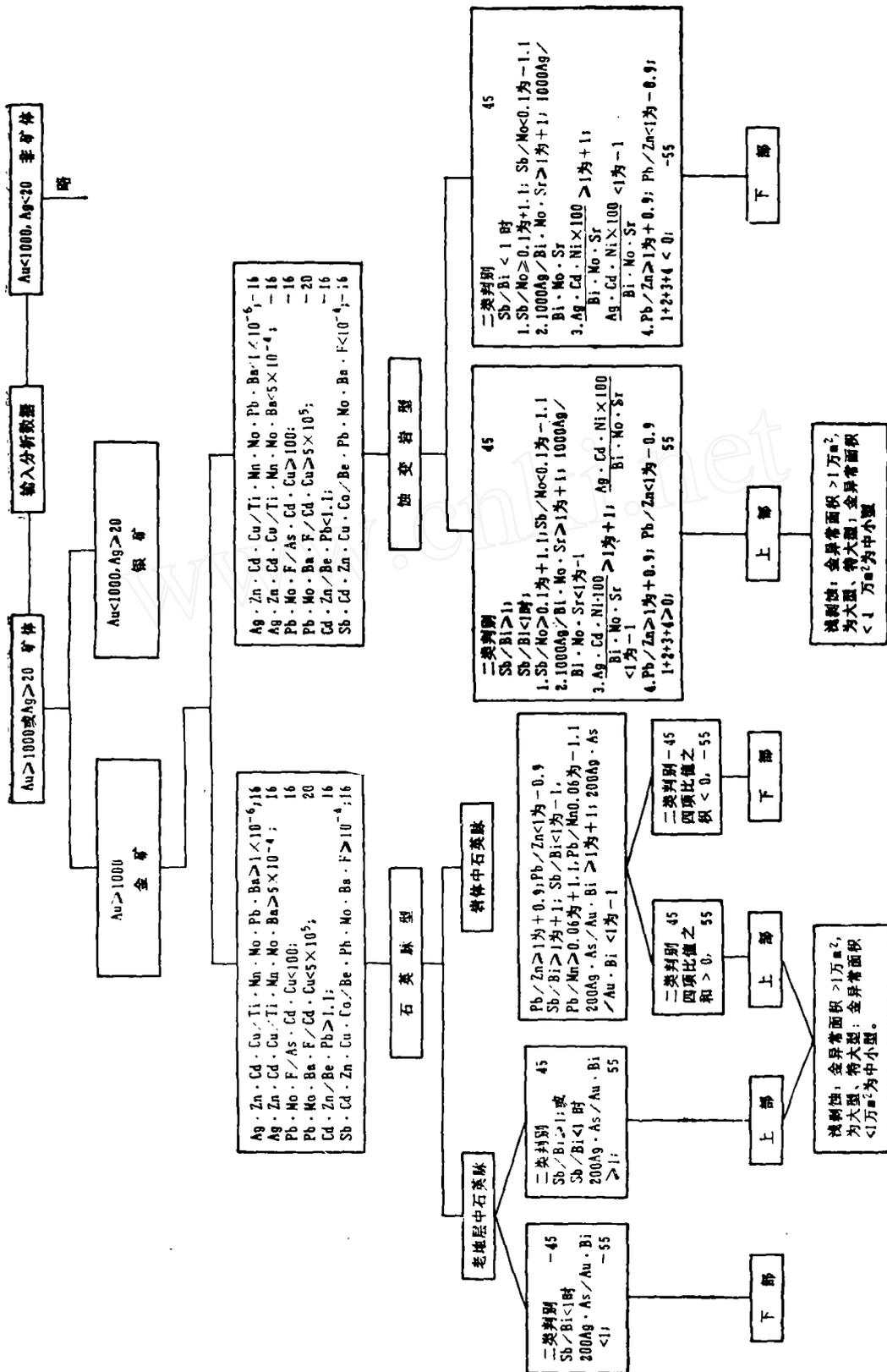


图 3 Au (Ag) 矿的化探异常评价预测系列框图

体中部位为 Au、Ag、Cu、Pb、Zn、Cd、(Bi); 其下部为 Au、Ag、Zn、Bi、Mo; 下方为 Bi、Mo、Mn、Sr (Au)。而 Ag/Au、Pb/Zn、Ni/Co 的比值自下至上呈渐增趋势。该异常模式对定性评价化探异常有一定的指导意义。

### 地球化学评价预测系列

通过对28个矿床(点)及有关地质体、地质现象的研究,对其大量测试数据进行了统计、分析和电算数据处理,得出了该区化探找矿的地球化学评价预测系列。其指标主要是元素含量、元素对比值和二类判别等,并在 VAX11/750 和 IBM-PC/XT 机上实现。这个系列内容包括判别矿、矿化、非矿化及其不同类型和不同部位等。图3列出了矿致异常(矿化及非矿部分略)的评价预测指标。评价预测系列是以元素含量及其比值为主,二类判别为辅,其指标是以给分和计算合格率等简便形式,使评价工作由定性向定量方向发展,并使其在某种程度上实现了快速化、形象化、表格化、数据化,减少了工作人员主观意断所造成的误差。因此,我们认为评价预测系列的建立对地球化学找矿理

论和找矿实践均具有重要意义。

### 评价预测系列的应用效果

#### 1. 对已知区的检验

应用评价预测系列对已知矿区、矿床、矿点及不同类型的地质体及地质现象进行了反演,其结果较为理想,判对合格率最低为68%,最高达100%。

#### 2. 未知区的应用效果

对未知的9个异常进行了评价预测,均正式提出了评价预测意见书。目前已有6处做了钻探验证工作,其结果是:3处预测指标均全部被证实;两处只证实了矿床(体)规模以外的预测指标,一处预测有误。

就总体而言,评价预测系列的应用效果是比较好的,但仍有不足之处,需在今后找矿实践中不断充实和完善,以期取得更好的预测效果。

本文据科研报告写成,该课题是冶金部地球物理勘查院物化探研究所同山东冶金地质勘查局物探队合作项目,参加具体工作的人员还有孙悦瑞、谢平、李惠、李艳、张冰、张景波等同志。一并致谢。

### Rock-geochemical Evaluation and Prognosis System

of the Gold Ores in the Upwarped

District, Jiaobei, Shandong

Li Fuguo Ren Mili Wang Junfang

Yuan Yuexiao Ma Jiuju

Proceeded from the geochemical features of different geological bodies already known, a geochemical anomaly pattern of the gold deposits in the district has been built up. In combination with the regularity summed up and data processing, we finally worked out the geochemical evaluation and prognosis system on a computer.