

地质 矿床

# 云南省北衙金矿床成矿预测和靶区优选

晏建国, 崔银亮, 陈贤胜

(云南省有色地质勘查院, 昆明 650216)

[摘要]北衙金矿床是与碱性正长斑岩有关的具大型资源远景的一个多成因矿床。依据主要控矿条件——地层、岩浆岩、构造、蚀变、火山机构、表生作用等,综合矿区以往勘查资料,结合磁法、激电、地球化学、浅层地震和地球化学勘查成果,应用综合信息法、趋势外推法和多成因类型矿床预测法,确定了 4 个一级、2 个二级找矿靶区,预测金资源量近百吨,认为北衙矿区已具备为一个大型金矿远景资源基地。

[关键词]成矿预测 靶区优选 北衙金矿床 云南

[中图分类号]P618.51 [文献标识码]A [文章编号]0495-5331(2003)01-0010-04

北衙矿区 50 年代至 70 年代作为铅锌矿和铁矿勘查和开采,80 年代发现含金后,有关勘查部门和科研机构,先后进行了不同程度的地质勘查和科研工作<sup>[1]</sup>。目前,它已成为滇西地区近年来重新认识的与碱性正长斑岩有关的一个大型多类型多成因金矿床,且有望成为云南省又一个大型金矿。本文着重研究其成矿预测和靶区优选,为实现北衙金矿资源突破大型远景提供科学依据。

## 1 矿床地质

北衙金矿位于扬子准地台西缘丽江台缘褶皱带<sup>[2]</sup>的南端,属北西—南东向展布的藏东—滇西碱性斑岩多金属成矿带。矿区构造形态为一近南北向的复式向斜, NNE 和 NNW 向两组断裂是本区成矿的主要断裂构造。矿区内目前已发现有浅成斑岩体 13 个,岩石类型为正长斑岩、石英正长斑岩和黑云母石英正长斑岩。出露地层自下而上依次为:二叠系玄武岩夹凝灰岩;三叠系下统腊美组玄武质火山碎屑砂砾岩和砂泥岩互层;三叠系中统北衙组重结晶铁化灰岩和灰白色白云质砂屑灰岩;第三系上始新统丽江组砾石粘土、亚粘土、含砾粘土和巨砾钙质角砾岩;第四系残坡积红土。

其矿床主要特征为:三叠系中统北衙组是矿区主要赋矿围岩;第三系上始新统丽江组下段和第四系也是矿区重要赋矿地层;岩体不仅提供了成矿物质,而且为岩浆期后含矿热液的迁移、富集提供

了热动力<sup>[3]</sup>,金矿体在空间上无不与岩浆岩,特别是石英正长斑岩或煌斑岩有关;岩体受区域断裂和基底断裂控制,金矿脉(体)产在次级断裂旁侧、向斜两翼或次级短轴背斜、向斜轴部节理裂隙发育地段或翼部层间破碎带中;与金矿化有关的围岩蚀变有钾化、绢云母化、夕卡岩化、硅化、大理岩化、绿泥石化、绿帘石化、黄铁矿化、褐铁矿化等;金矿成因类型可划分为与斑岩有关的产于岩体内、接触带、北衙组围岩中的脉状、似层状铁金矿型金矿床;产于第三系上始新统丽江组下段杂色—紫色含砾粘土中的红色粘土型金矿和产于第四系表生红土中的残坡积型金矿。

## 2 成矿预测

### 2.1 成矿预测方法

根据本区现有工作程度及矿床自身的特点,本文成矿预测采用的方法有:

1) 综合信息法:地、物、化、遥等各种矿化信息通过大量综合图件编制,经优化、叠加处理,反映多元矿化信息于一综合性图件上,如矿区地物化综合平、剖面图、斑岩和构造推测图等,据此开展成矿预测,圈定有利找矿区。

2) 趋势外推法:对该矿床的不同矿段之间、深部、走向、倾向延伸进行已知矿体趋势外推预测,包括工作程度较高的已知地段,扩大远景和工作程度较低的新区找矿前景的判断分析,如万洞山已施工

[收稿日期]2001-01-15;[修订日期]2002-03-25;[责任编辑]曲丽莉。

[基金项目]云南省省院省校合作项目(编号:YK98008-2)资助。

[第一作者简介]晏建国(1957年-),男,1982年毕业于昆明理工大学,获学士学位,高级工程师,储量评估师,主要从事矿产地质勘查与研究工

的西缘钻孔有 5.7~50 m 的矿体趋势向西延伸,笔架山坑道在 1850 标高以下仍有 3 条厚 1~3.5 m 的矿脉往深部延深等。

3) 多成因类型矿床预测法:由于矿床成因上的相互联系,北衙矿区红色粘土型、残坡积型与斑岩有关的铁金矿型在空间分布上密切相关,结合有关地质体情况,据地表红色粘土型、残坡积型金矿的分布,可预测深部的铁金矿,反之亦然,进行整体预测。如红泥塘东带地表浅部发现的红色粘土型金矿体,结合推测的斑岩体,预测旁侧深部有隐伏的铁金矿体。

## 2.2 成矿预测依据

### 2.2.1 成矿地质条件依据

1) 地层控矿:北衙组不纯碳酸盐岩是有利的矿化围岩和主要容矿岩石;第三系及第四系地层为次生矿体——红色粘土型、残坡积型金矿的有利赋矿层位。

2) 岩浆岩控矿:金多金属矿体在空间上无不与岩浆岩体,特别是与石英正长斑岩、煌斑岩有关。在岩体内部的张扭性破碎带,有利于中低温热液充填交代成矿作用,常形成蚀变斑岩型铜金矿体;在岩体接触带附近常形成低温热液铁金矿体。

3) 构造控矿:金矿化都产在北衙向斜内, NNE、NNW 两组断裂控制了斑岩及铁金矿体的展布。向斜构造内的次级构造是容矿构造,如万硐山为一次级背斜;红泥塘为一次级向斜;笔架山由一组次级 NNW 向呈斜列式排裂的小断裂控制。斑岩体与次级构造有机组合,才能造成金的沉淀和富集。

4) 围岩及岩体蚀变控矿:广泛而较强的蚀变如钾化、硅化、夕卡岩化和褐铁矿化分布范围和强度变大部位是赋矿的有利部位。

5) 火山角砾岩筒控矿:矿区爆破角砾岩筒是热液、蚀变和矿化的有利地质体,在周边接触带有利产生矿化。

6) 表生成矿控制:因矿区岩性、构造、矿体及地貌、气候的有机结合,对氧化淋滤作用有利,易形成次生富集带。在氧化淋滤作用下地表金贫化,地下 30~60 m,金出现次生富集,自然金出现再生长结构,形成较富的金矿体;原生矿经剥蚀、搬运、分选和堆积,向斜盆地即成为良好的红色粘土型金矿堆积环境,形成第三系红色粘土型金矿层,铁金矿体周边形成第四系残坡积型金矿。

### 2.2.2 综合矿化信息依据

主要根据北衙盆地及外围找矿标志、成矿控矿条件——地层、构造、岩体、矿化、蚀变等,结合矿产

勘查实际资料,并联系地球物理(重力异常、磁异常、电性特征、浅层地震)、地球化学异常场成果等,采用综合信息方法进行筛选分析,进行综合成矿预测。在科研和实际勘查验证成果中,下列各物化特征对预测不同的地质体和有关成矿信息有显著的有效性:如中磁异常能指示该类矿化浅部的分布范围,高磁异常值可能指示隐伏斑岩接触带或有铁金矿体存在;金原生晕异常能显示金矿化及一定距离扩散的分布范围,能很好指示寻找红色粘土型金矿和残坡积型金矿;激发极化法(IP)视电阻率( )高能推测斑岩体;浅层地震可确定地层结构及断裂褶皱构造和岩溶溶洞;地电化学异常可指示低阻矿化体范围(图 1)。

## 3 靶区优选

### 3.1 靶区预测

1) 预测级别划分:一级预测区:在已知矿段周边外延地段,地层、构造、岩浆岩等成矿条件最有利,物化探有较强的异常,附近控制矿段已发现隐伏矿体有往预测段延深的趋势,有最现实的增加储量条件。二级预测区:地层、构造、岩浆岩等成矿条件良好,有较好的物化探异常,地表有矿化,预测有隐伏矿体的部位,具有较好的找矿前景。

2) 预测区的确定:在地质、物探、化探成果叠加的信息基础上,首先根据高阻区推测出斑岩带,地震剖面叠加上次级断褶构造,地电化学异常圈出低阻体范围,化探原生晕圈定异常区块,综合推定金矿包络脉和有利次生金矿富集区,结合已控制矿块情况,预测出下列 4 个一级找矿靶区(图 2): 万硐山东西接触带,面积 2.34 km<sup>2</sup>; 红泥塘东接触带,面积 1.81 km<sup>2</sup>; 笔架山西接触带,面积 0.68 km<sup>2</sup>; 北衙盆地第三系和第四系分布区,面积 7 km<sup>2</sup>。二级预测区 2 处: 小庙—焦石硐靶区; 陈家庄靶区。

### 3.2 靶区优选依据

#### 1) 万硐山东西接触带优选依据

已揭露的上部第一条斑岩西接触带有厚 5.74~50 m,下部第二条斑岩上接触带有厚 13.24 m 的铁金矿均继续向西及深部延伸。

西侧上部灰岩为一短轴背斜,推测为下伏斑岩隆起所致,在隆起接触带推测有富厚的矿体。

晏建国,崔银亮,陈贤胜,等.北衙金矿成矿预测验证设计与地质经济评价,2000.

蔡新平,晏建国,崔银亮,等.北衙金矿成矿预测验证设计,2000.

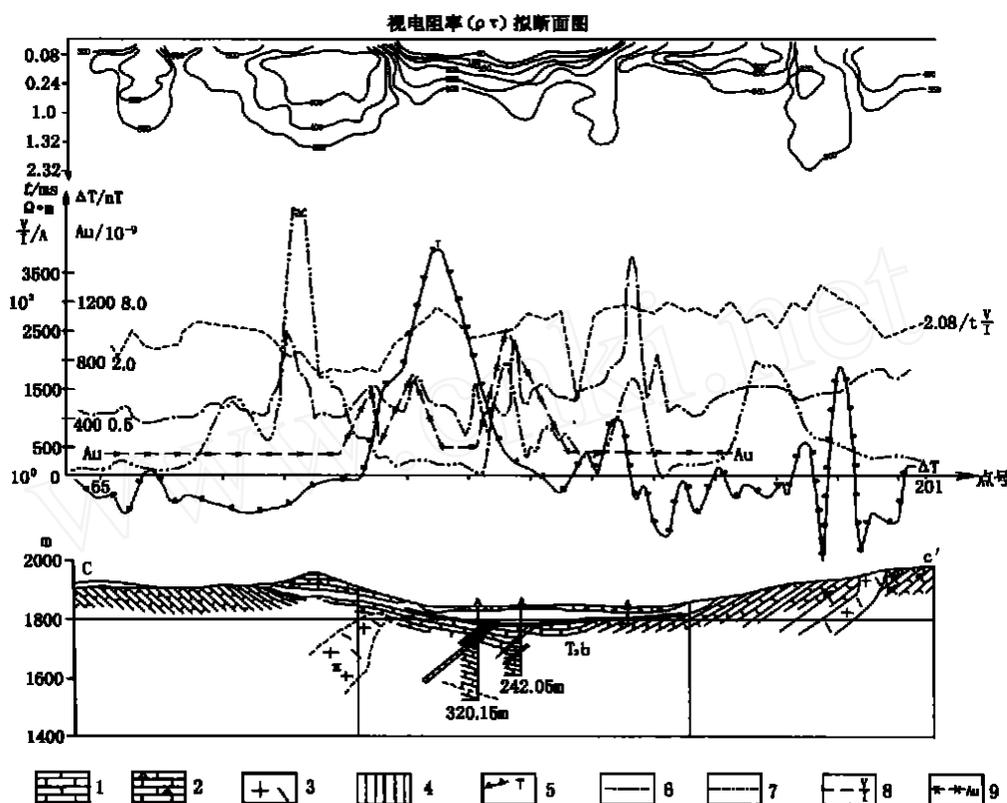


图1 鹤庆县北衙金矿区C号地物化综合剖面图

1—三叠系灰岩;2—第三系粘土角砾岩;3—斑岩;4—矿体;5—磁异常曲线;6—电阻率曲线;7—激化率曲线;  
8—TEM(V/D)曲线;9—金化学晕曲线

物探正磁 200nt 异常 ( $M_{7-2}$ ) 继续向西、向南延伸展布。

化探原生晕异常 ( $Y_{3-1}$ ) 呈条带状南北向延伸到北衙街附近,面积  $0.27 \text{ km}^2$ ,为 Au、Ag、Cu、Pb、Zn、Mn、As、Bi 元素组合。

物探 C 剖面有 3 段  $\rho > 400 \text{ } \Omega \cdot \text{m}$  的异常,推测有 3 条斑岩脉平行展布,推测金矿包络脉长 1800 m,宽 600 ~ 1300 m。

地电化学剖面有低阻异常体。

五里牌一带已进行万吨级红色粘土型金矿生产。

### 2) 红泥塘岩体东接触带优选依据

原施工的钻探勘查剖面,仅控制斑岩西接触带矿体,东接触带未涉及。

东接触带地表褐铁矿长 340 m,部分地段含金  $0.5 \times 10^{-6} \sim 3 \times 10^{-6}$ 。

物探正磁异常—红泥塘异常 ( $M_3$ ) 面状分布达  $5 \text{ km}^2$ ,高值中心在二工区附近。物探选择法对该异常定量计算结果,推断为斑岩接触带磁性体引起,顶板埋深 50 ~ 250 m,厚 10 ~ 50 m。

化探原生晕 ( $Y_{1-3}$ ) 呈面型分布达  $1.8 \text{ km}^2$ ,为 Au、Ag、Pb、Zn、Mn、Cu、Bi、As 元素组合。

物探激电 A、B 剖面在大沙地南北一线均表现为高阻 ( $\rho$ ) 带,推测大沙地为另一条隐伏斑岩体,推测有 2 条金矿包络脉,即红泥塘金矿包络脉长 1400 m,宽 400 m (西侧已控制);大沙地金矿包络脉长 1700 m,宽 200 ~ 600 m。

大沙地发现了红色粘土型矿体,推测旁侧应赋存有富厚的铁金矿体。

### 3) 笔架山西接触带优选依据

原坑道揭露的 22 线号矿体仅到 1850 m 标高,往深部在 22 线和 26 线仍有 2 ~ 3 层厚 0.8 ~ 3.5 m 的矿体继续随斑岩往深部延伸。

近南北向断裂内发育多条斑岩呈斜列式展布,浅部褐铁矿脉和铁金矿脉发育,含矿层位剥蚀浅 (有  $E_2$  存在)。

地表物探正磁异常  $M_4$  呈条带状南北向偏岩体西侧分布,异常中心明显;激电有高阻出现,TEM 有晚期道异常,磁法对应地表有正磁异常,化探有  $Y_{2-3}$  号异常,物探据选择法定量计算推测深部 100 ~ 150 m 有斑岩体和铁金矿体。

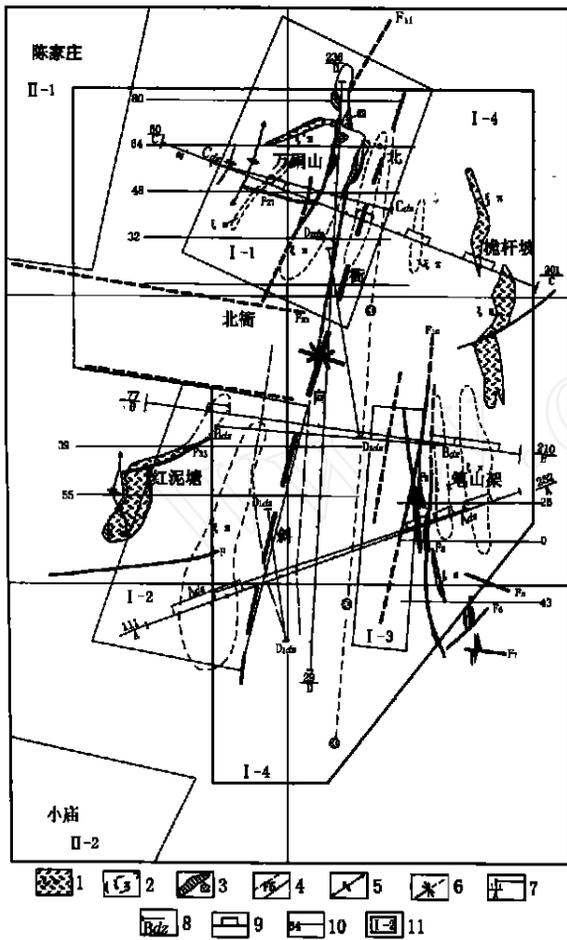


图 2 云南省鹤庆县北衙金矿区预测靶区图

1—斑岩;2—推测斑岩;3—矿体;4—实测及推测断裂;5—实测及推测背斜;6—实测及推测向斜;7—电法剖面线;8—浅震剖面线;9—视电阻率高值段;10—勘探剖面线;11—预测靶区及编号

地震勘探剖面显示地层及斑岩由东向西产状由陡变缓,在地层转折部位发育有断裂及斑岩体,推测深部有丰厚矿体。

A、B 物探剖面在 22 号矿体东侧分别对应有 2 段高阻( $> 400 \Omega \cdot m$ )异常,推断有 2 条隐伏斑岩体,推测的西带金矿包络脉长 1700 m,宽 400 m。

### METALLOGENIC PROGNOSIS AND TARGET OPTIMUM AT BEIYA GOLD DEPOSIT IN YUNNAN PROVINCE, CHINA

YAN Jian - guo, CUI Yin - liang, CHEN Xian - sheng

( Yunnan Institute of Nonferrous Metal Geology and Prospecting, Kunming 650216)

**Abstract:** The Beiya gold deposit with a large - sized prospective reserves is a polygenetic deposit related to alkaline syenite porphyry. Judging by main ore - controlling conditions such as strata, magmatic rocks, structural alterations, volcanic apparatus, supergene processes etc., synthesizing former prospecting experiences, combining magnetic, induced polarization, geochemistry, shallow seismic, prospecting geochemistry, and applying the methods of comprehensive information, metallogenic prognosis, tendency extension, four first - classes and two second - classes prospecting targets have been identified with predicted gold resources about 100 ton. It is suggest that the Beiya gold district can become a basis of large gold deposit.

**Key words:** metallogenic prognosis, target optimum, Beiya gold deposit, Yunnan

4) 北衙盆地第三系和第四系分布区优选依据  
万洞山东侧盆地内局部已揭露的第三系地层中的红色粘土型金矿体,预示了整个北衙盆地的找矿前景。

五里牌已对红色粘土型金矿进行万吨级湿法生产,经济效益较好。

盆地南部大沙地一带发现了红色粘土型金矿体,显示了盆地普遍含矿性。

第四系残坡积经少量样品分析,含 Au $0.01 \times 10^{-6} \sim 3.96 \times 10^{-6}$ 。

5) 小庙—焦石硐靶区优选依据

面积 2.0 km<sup>2</sup>,主要出露 T<sub>2</sub>b<sup>4</sup> 地层,NW 向断裂发育,地表已发现 Pb、Zn、Ag 矿化体,M<sub>2</sub> 磁异常呈环状分布有 0.5 km<sup>2</sup>,推测有隐伏斑岩侵入。

6) 陈家莊靶区优选依据

面积 3.0 km<sup>2</sup>,物探有较强的负异常和次生晕异常,地表出露有斑岩体,第三系丽江角砾岩广泛分布,局部已发现红色粘土型矿体。

### 4 预测资源量

根据已控制地段单位面积蕴藏储量统计指标,并考虑含矿率等因素,对一级预测区的 3 个铁金矿靶区和 1 个红色粘土型金矿靶区(包括第四系残坡积型)预测(334)金资源量数十吨。加上已控制的资源量/储量数十吨,认为北衙矿区已具备大型金矿远景资源基地。

[参考文献]

[1] 任治机. 云南地体构造与成矿作用[M]. 北京:冶金工业出版社,1996,132~142.  
[2] 云南省地质矿产局. 云南省区域地质志[M]. 北京:地质出版社,1990,415~427.  
[3] 司雪峰,崔银亮,穆新河. 甘肃北山中带变质碎屑岩型金矿地质特征及找矿前景[J]. 地质与勘探,2001,37(6):5~8.