

# 铜陵朝山金矿床 成矿地质特征和成矿预测

傅世昶

(安徽省黄金管理局, 合肥, 230061)

**摘要** 朝山金矿与辉石闪长岩有直接的成生关系, 辉石闪长岩为金矿体的成矿母岩, 构造对矿体的形成起着重要的控制作用。通过对朝山金矿成矿地质特征、矿化富集规律及找矿标志的分析和研究, 指出了矿山下一步勘探工作的重点和方向。

**关键词** 地质特征, 成矿预测, 辉石闪长岩, 朝山金矿

近年来, 随着地质勘探工作的进一步深入, 在铜陵狮子山铜矿田内首次发现与中基性辉石闪长岩体有直接成生关系的朝山金矿床。该矿床埋藏较浅, 品位富, 地质构造简单, 赋存规律、成矿特征明显, 具有良好的发展远景。为总结该矿成矿规律, 进一步指导下步地质工作, 本文拟就朝山金矿床成矿地质特征及找矿标志进行分析和探讨, 并进行成矿预测, 以达到抛砖引玉之目的。

## 1 区域地质概况

该区构造位置属大通-顺安复向斜次级褶皱——青山背斜北东段的南东翼。区域地层除缺失泥盆系中下统和石炭系下统外, 志留系—第四系均有出露。本区被东西向与北东向深断裂切割成“菱形”地块, 盖层构造主要为印支期褶皱, 主要特征: 为一系列呈大致平行排列的短轴褶皱, 轴线北东或北北东向, 两端分别向东西偏转, 构成“S”型弯曲。断裂以印支期、燕山期为主, 有东西向、南北向、北北东向、北西向等组成的复杂“网格状”格架。区内岩浆岩活动强烈, 分布广泛, 自北向南由中基性—中酸性演化, 即辉石闪长岩—石英闪长岩—花岗闪长岩的变化系列, 属碱钙性—钙碱性。

## 2 矿床特征

收稿日期 1999-02-09 审回日期 1999-04-27

作者简介: 傅世昶, 男, 1965年生。1987年毕业于桂林工学院, 工程师, 黄金地矿管理和黄金发展规划工作。

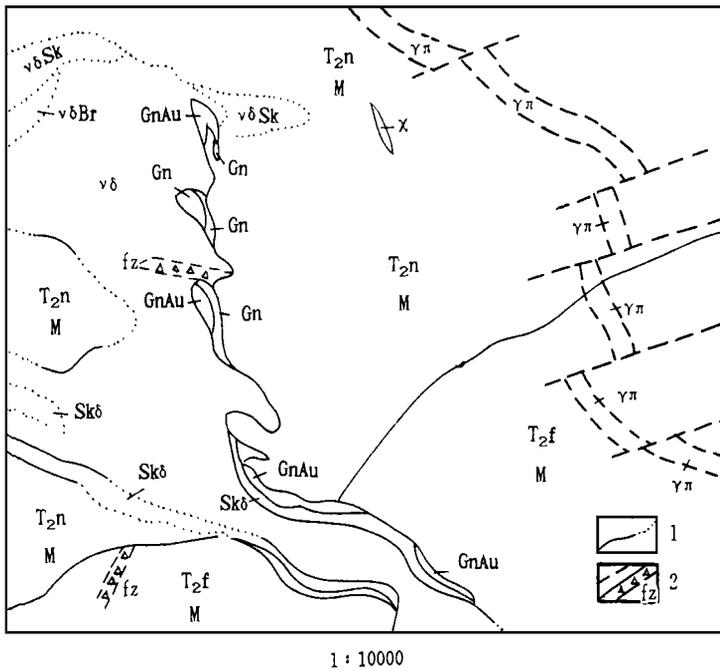


图1 朝山金矿床地质图

Fig. 1 Geological map of Chaoshan Au deposit

T<sub>2f</sub> 分水岭组 T<sub>2n</sub> 南陵湖组 vδ 辉石闪长岩 vδBr. 角砾状辉石闪长岩

γπ. 花岗斑岩 X 煌斑岩 vδSk. 砂卡岩化辉石闪长岩 Skδ. 内质砂卡岩

Gn. 铁帽 GnAu. 含金铁帽 M. 大理岩 1. 实测及推测地界线

2. 推测断层及破碎带

朝山金矿床位于铜陵狮子山矿田东部(图1),矿体主要赋存于辉石闪长岩东接触带及其围岩层间裂隙中,构造叠加处矿体肥厚,主矿体受接触带构造控制,呈透镜状,陡薄板状;次要矿体受近接触带(距离<50m)围岩裂隙构造控制,沿主矿体东侧自北至南呈斜列式排列,矿体形态为透镜状。按赋存部位将赋存于东接触带上的矿体编号为 ,自北至南分别编号为 1—4;赋存于围岩中的矿体编号为 ,又按裂隙构造位置不同,自北向南编号分别为 1—5五个矿体;赋存于西接触带上的矿体编号为 。 1—4矿体呈不规则透镜状,陡薄板状,沿走向具尖灭再现,沿倾向具分叉现象。产状受接触带构造严格控制,随接触带产状变化而变化。82~90线矿体走向近南北,倾向东,倾角75~85°;82线以北至81线矿体急转呈东西向,倾向南,倾角70~75°;93~100线矿体走向由南北转向北西,倾向西转西南,倾角75~80°。 1—5矿体均呈不规则的小透镜状,产状与南陵湖组大理岩近一致,走向30~40°;倾向南东,倾角40~50°;局部55°。 号矿体与 号矿体关系密切, 号矿体肥厚部位呈羽状伸入围岩,平面上呈斜列式排列,垂向上自北向南由浅入深的阶梯式产出。 号矿体呈薄板状,产状受西接触带产状控制,走向北西,倾向南西,倾角80°。其中 1矿体在矿床中规模最大,走向长度52~63m,平均54m;斜深最大72m,最小25m,平均49m;工程厚度最大6.89m,最小0.4

m, 平均 2.58 m, 矿体平均品位  $w(\text{Au}) 17.01 \times 10^{-6}$ 。矿石工业类型可分为金硫矿石、金矿石、硫铁矿石, 其中金硫矿石是矿床中的主要工业类型矿石。矿石自然类型按其形成条件, 分为原生矿石和氧化矿石。根据原生矿石的物质组份, 结构构造和含矿岩石特征, 可细分为含金黄铁矿矿石、含金磁黄铁矿黄铁矿矿石, 含金磁黄铁矿矿石, 含金砂卡岩、含金黄铁硫化大理岩、含金辉石闪长岩; 氧化矿石主要为含金褐铁矿矿石。矿石中金主要是呈独立金矿物即自然金及少量的银金矿产出, 少量呈超显微包体金存在于毒砂、黄铁矿、黄铜矿及磁黄铁矿等矿物之中。其中独立金矿物占 89.79%, 超显微包体金占 10.21%。独立金矿物的嵌布类型在各矿体中均以晶隙金为主占 77.50%, 其次为裂隙金占 15.67%, 少量包体金占 6.83%。金矿物的粒度以大于中粒金为主, 据统计, 中—巨粒金累计占 74.93%, 细粒金为 24.36%, 微粒金仅占 0.71%。

### 3 成矿地质特征分析

#### 3.1 地层及岩性

矿体主要赋存于三叠系中统南陵湖组岩层与辉石闪长岩接触带及其附近的层间裂隙中。南陵湖组下部为青灰色页片状、薄层状石灰岩夹中厚层状石灰岩, 中部为浅灰—灰黑色薄—中厚层状石灰岩, 夹 2~4 m 薄层状瘤状灰岩, 上部为灰色页片状—薄层状石灰岩, 缝合线构造发育。变质后为白—灰白色中—薄层状大理岩, 局部夹角岩细条带。厚度大于 180 m。由于南陵湖组灰岩质纯, 不易于交代变质, 仅在接触带附近形成较窄的砂卡岩带, 对金矿化有利, 特别是当围岩呈薄—中厚层状, 质不纯, 夹角岩薄层, 在岩浆侵入过程中或主构造应力作用下, 易产生层间裂隙和层间滑脱, 是含矿热液聚集沉淀的良好场所。

#### 3.2 构造

构造对矿体的形成起着重要的控制作用。朝山金矿断裂构造发育, 主要为近南北向、东西向、北西向三组, 其中白芒山近南北向断裂位于矿床中部, 自白芒山延伸至鸡冠山, 长 1800 余米, 宽 30~250 m, 走向近南北, 倾向东, 倾角  $60 \sim 80^\circ$  不等, 属成矿前断裂, 为辉石闪长岩所侵位。其接触带构造及旁侧派生的裂隙构造为控矿的重要构造; 东西向构造在地表形迹隐蔽, 性质不明, 大致呈 200 m 等间距分布, 位于 81、87、93 线, 对金矿化具有一定的控制作用, 主要表现在 (1) 地表有铁帽和含金铁帽出露, 据浅部开采资料, 含金铁帽呈东西向, (2) 钻孔见角砾岩, 如 ZK872, (3) 与近南北向接触带构造复合部位金矿体肥厚、矿化富集; 北西向构造位于矿床东部, 断续长 800 余米, 宽 10~20 m, 被晚期花岗斑岩充填, 对矿体无破坏。

#### 3.3 岩浆岩

区内岩浆活动强烈, 主要为白芒山辉石闪长岩体, 自北向南贯穿全区, 呈岩墙状产出, 出露面积  $0.3 \text{ km}^2$ , 出露宽度受构造控制, 最宽大于 200 m, 最窄仅 30 m。岩体自白芒山至大冲走向南北, 倾向东, 倾角  $75 \sim 80^\circ$ ; 大冲至簸箕山走向北西, 倾向渐变为南西, 倾角  $70 \sim 80^\circ$ ; 接触面产状不稳定, 接触带构造凹凸不平, 其变化较大处往往是成矿有利部位。辉石闪长岩为深灰、灰绿色, 块状构造, 岩体分带现象明显, 矿物组成主要有斜长石 ( $55\% \sim 70\%$ )、辉石 ( $5\% \sim 25\%$ )、

角闪石(8%~12%)及少量黑云母组成。副矿物主要有磁铁矿、磷灰石和榍石。斜长石主要为中长石,其次为拉长石,牌号为 $A_{n33\% \sim 59\%}$ ,多呈自形长板柱状。辉石主要为单斜系列的次透辉石,少量普通辉石,多呈自形短柱状,双晶发育, $2V = 56^\circ \sim 62^\circ (\rho^+)$ , $N_g \quad C = 43^\circ \sim 51^\circ$ ;角闪石常见有棕色普通角闪石和绿色普通角闪石两种,斑晶多具明显的反应边构造, $2V = 66^\circ \sim 71^\circ (\rho^-)$ , $N_g \quad C = 13^\circ \sim 16^\circ$ 。钾长石主要为正长石,呈较细小的他形粒状或微微晶状分布于基质中或斜长石、辉石、角闪石等矿物之间。经计算岩石全碱含量 $w(\text{ALK})$ 为7.5%,里特曼指数( $\phi$ )为5.17,大于4为碱性系列。根据岩石微量元素分析结果,岩石以富Cu、Pb、Zn、Ag、As及P、F、Cl为特征,其中 $w(\text{Cu}) 355.92 \times 10^{-6}$ 高于正常值(维氏值 $35 \times 10^{-6}$ )一个数量级, $w(\text{Pb}) 26 \times 10^{-6}$ 高于正常值(维氏值 $15 \times 10^{-6}$ )近一倍, $w(\text{Zn}) 74.36 \times 10^{-6}$ , $w(\text{Au}) 24 \times 10^{-9}$ , $w(\text{Ag}) 0.42 \times 10^{-6}$ 均高于正常值近1个数量级, $w(\text{As}) 4.9 \times 10^{-6}$ 也高于正常值近一倍。其岩石主要化学成分如表1。

表1 岩石化学成分

Fig 1 Rock analysis

 $w/\%$ 

氧化物	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	H <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	S
含量	50.81	1.21	17.16	2.72	5.55	0.142	3.26	9.63	3.73	3.10	0.559	0.76	0.34	1.30

根据以上的岩石特征和岩石地球化学特征及其与金矿化的空间关系,辉石闪长岩既是金矿体的成矿母岩,同时也构成 号金矿体的直接底板。

### 3.4 变质作用与围岩蚀变

3.4.1 变质作用 矿床变质作用分为接触热变质作用和接触交代变质作用两种。前者形成大理岩和角岩,由于受原岩岩性控制,矿区以大理岩为主;后者形成矽卡岩化辉石闪长岩及矽卡岩化大理岩。矽卡岩的主要组成矿物为石榴石、透辉石、方柱石、符山石、阳起石、绿帘石等,沿辉石闪长岩岩墙近2000m长的接触带断续发育,尤其在岩体的凹部、拐弯及超覆部位更为明显。自岩体向外大体上依次出现矽卡岩化辉石闪长岩—内矽卡岩(石榴石透辉石方柱石矽卡岩)—外矽卡岩(透辉石矽卡岩、石榴石矽卡岩)—矽卡岩化大理岩,在正接触带局部出现具有隐爆特点的角砾状矽卡岩。矿化作用与接触变质作用关系密切。

3.4.2 围岩蚀变 由于该矿床形成以充填作用为主,交代作用为次,因而围岩蚀变的范围并不广泛发育,只紧靠矿脉旁侧分布,并且侧重于岩体一侧发育。由于热液活动的多次叠加,围岩蚀变类型较为复杂,主要有钾化(钾长石、黑云母)、硅化(交代石英岩化)、碳酸盐化(菱铁矿、方解石),局部见有微弱的绿帘石化、阳起石化、绿泥石化、绢云母化。其中钾化分布范围最广,主要分布在内矽卡岩带及蚀变辉石闪长岩中;硅化主要分布于矿脉中,与金、硫、砷矿化密切相关,以出现较多的石英脉为特征;在碳酸盐化中,菱铁矿化与金矿化关系密切,菱铁矿多呈细脉状、团块状、浸染状交代辉石闪长岩及大理岩、矽卡岩。

由上分析可知,朝山金矿床的形成是受地层、岩性、构造和岩浆岩等因素综合作用的结果,围岩的变质作用及蚀变矿化作用在空间和时间上与岩浆侵入作用密切相关,岩体为矿床的形成提供了热源及丰富的物质来源,而矿体的富集与分布主要受构造的影响。矿床成因类型应以

热液充填交代型为主、矽卡岩型为辅的复合成因类型,成矿温度为中低温,成矿深度为中浅成,同属狮子山矿田的矽卡岩成矿系列。

## 4 矿化富集规律及找矿标志

### 4.1 矿化富集规律

(1) 在近南北向接触带构造与东西向构造破碎带以及北东向层间裂隙构造复合部位,易形成厚大矿体,且矿体形态复杂,金品位高,物质成分复杂。

(2) 接触带构造产状形态对金矿化富集也有影响,陡立平直的接触带对成矿不利,接触带拐弯处,凹凸不平处及产状变化较大处对矿化富集有利。

(3) 近矿围岩蚀变钾长石化、硅化、碳酸岩化较强处金矿化较好。

### 4.2 找矿标志

(1) 地表的含硅质铁帽或含金铁帽良好的直接找矿标志。

(2) 接触带附近的构造破碎带及围岩的层间裂隙。

(3) 原生晕铜异常叠加激电异常的产出部位位于辉石闪长岩体的边部或接触带附近及围岩中。

(4) 围岩蚀变如硅化、黄铁矿化、钾长石化及碳酸盐化等。

(5) 岩石片理或层(节)理发育,并伴有绿泥石化、黄铁矿化(往往结晶程度很差,呈细颗粒出现)等蚀变破碎岩层(压性结构面和层间裂隙带)。

(6) 产于偏基性岩体接触变质带的内矽卡岩,并伴有明显的菱铁矿化、碳酸盐化、赤铁矿化、强弱不一的硅化,往往以石英-碳酸盐细脉出现,且常见明金,金品位较高。

(7) 无论是在辉石闪长岩中还是在大理岩或角岩中,见多金属硫化矿脉出现,并见毒砂、辉铋矿、方铅矿、闪锌矿等矿物组合。

## 5 成矿远景预测

根据朝山金矿床成矿地质特征的分析及矿化富集规律的研究,认为下一步地质工作应围绕以下几个方面开展工作:

(1) 该区中浅部金矿主要赋存于岩体和三叠系围岩接触带上,其矿体形态、产状特征受接触带构造控制。为此,沿岩体东西两侧接触带是近期地质勘探的重点,尤其是西接触带急需进一步开展工作;另外,在东西接触带上,沿白芒山—羊山尖长近2 000 m,而现在控制仅800 m,因此,应继续往南追寻。近来在东西接触带继续见有含金铁帽和金矿化矽卡岩,还有较好的重力物探异常,都是一个有力的证据。

(2) 赋存于近接触带南陵湖大理岩层间裂隙中的矿体,呈斜列式排列,矿体走向长度多数小于30 m,现有钻探网度难以完全控制,矿体虽规模不大,但品位极富,开发利用价值大,是矿

山坑探不可忽视的一部分,应予以高度重视;另外,深部接触带(标高-200 m)以下仍有找矿远景。

(3)三叠系下统塔山组也是赋矿的有利部位。塔山组为青灰色泥质灰岩与钙质页岩互层,变质后为大理岩或矽卡岩与角岩互层,成矿希望极大。在狮子山矿田北部的包村金矿就赋存于塔山组上段,因此就该矿而言,中期目标应把勘探中深部矽卡岩型金矿作为方向予以明确。

(4)应把探求深部铜、硫、铅、锌共生金矿作为今后一项重要任务来抓,并作为铜陵深部找矿的突破口。该区深部二叠系栖霞组上部(上硅质层附近)为深灰色灰岩,偏下夹燧石结核灰岩,下部为厚层含沥青质灰岩,该层自顶部往下20~30 m为硅质层,是多金属硫化矿体的主要赋矿层位,具有良好的成矿远景,如近年来发现的焦冲金矿及严冲金矿,虽然埋藏较深(平均800 m左右),但矿床具层控性质,且规模有中大型发展的趋势,综合开发利用价值较高。

### 参考文献

1. 张宝仁,寸圭. 黄金矿地质学. 中国建材工业出版社, 1997
2. 冶金部中南冶金地质研究院. 长江中下游地区金矿物探找矿标志. 天津科学技术出版社, 1994
3. 武汉地质学院. 岩浆岩岩石学. 地质出版社, 1980

## THE GEOLOGICAL CHARACTERISTICS AND METALLOGENIC PREDICTION IN CHAOSHAN GOLD DEPOSIT, TONGLING

*Fu Shichang*

*(Beaur of Gold Management Anhui Province, Hefei, 230061)*

### Abstract

Genetically, Chaoshan gold deposit is directly related to the pyroxene-diorite. Pyroxene-diorite is the enclosing rock and the structure plays an important role in controlling ore bodies. Through study of the geological characteristics, ore focus and directions of future prospect are pointed out.

**Key words** Geological characteristics, mtallogenic prediction, pyroxene-dirorite, Chaoshan Au deposit