

地质 矿床

湘南红土型金矿浅析

曾志方^{1,2}, 刘和生¹

(1. 湖南省地质矿产勘查开发局 418 队, 娄底 417000; 2. 中国地质大学, 武汉 430074)

[摘要]湘南为我国著名的有色金属成矿区, 近年来相继发现了一批红土型金矿床(点)。通过对区内喜马拉雅构造运动阶段地壳运动、古气候变化特点、矿源体类型及分布、红土型金矿床地质特征等方面的研究, 认为该阶段的新构造运动期为湘南红土型金矿的主成矿期。矿床受区内基底断裂控制, 呈带分布。而红土型金矿具有风化壳剖面厚度小、成熟度偏低、对矿源体类型及含金性依赖强、含矿层单一且厚度较小的特点。

[关键词]红土型金矿 地壳运动 矿源体 湘南

[中图分类号]P618.51 **[文献标识码]**A **[文章编号]**0495-5331(2003)01-0014-04

近年来, 在湘南地区相继发现了一批红土型金矿床(点)。由于湘南地区在新生代处于持续、快速抬升阶段, 同时具有独特的古气候条件, 因此, 湘南红土型金矿所展现的地质特征和形成条件与国内外许多已知矿床相比有许多不同特点。

1 红土型金矿主成矿期地壳运动背景

区内自早至晚依次经历了武陵、雪峰运动、印支期的安源、燕山早期的宁镇运动以及喜马拉雅运动。喜马拉雅运动属造陆性质, 表现为大范围的抬升、宽缓拗褶、掀斜, 地壳运动方式和方向, 以南北向和东西向同时推挤及扭动为主导^[1], 从而引起湘南古地貌的巨大变革。据区内沉积建造、古生物及构造特征分析, 笔者将区内喜马拉雅运动阶段划分为三期, 第一期发生于早第三纪古新世末至渐新世, 第二期发生于晚第三纪, 第三期即新构造运动期发生于第四纪。

由于太平洋板块向北西强烈挤压俯冲, 区内喜马拉雅构造运动阶段第一、二期(第三纪), 地壳处于剧烈隆起过程, 剥蚀强烈。因此, 对红土的形成不利。

新构造运动期(第四纪)地壳运动以大范围的幅度不大的间歇性隆起、拗陷为主。在地貌上湖盆消失, 河流贯通, 河谷下切, 并以山地、丘陵和河谷阶地为特征。在地形陡峻, 坡度较大的山地, 几乎不能保留红土型风化壳; 在地势较高的剥蚀面上, 冲刷作用强, 风化壳不易保存, 厚度薄, 难于形成分布广、成熟

度高的风化壳, 成矿条件较差; 在众多山间盆地及盆地内地形较平坦、低凹的丘陵等地区有利于红土化作用的发展, 并形成厚度较大, 风化程度较高的红土风化壳。因此, 从构造与地貌环境看, 新构造运动期是区内红土型金矿发育的有利时期。

2 古气候

据陈心才等研究^[2], 湘南地区在第三纪为炎热干旱—半干旱气候, 不利于红土型金矿的形成; 第四纪更新世(新构造运动早期)冷热交替, 并出现山麓冰川活动, 但在间冰期为湿热气候, 具有不同程度的红土化作用; 全新世(新构造运动晚期)区内为亚热带湿润气候, 雨量充沛, 气候温暖潮湿, 为红土型金矿的形成提供了适宜气候。由此可见, 区内红土型金矿主要形成于第四纪一个狭窄的时间域内(约 2Ma), 因此, 难于形成厚大的红土型风化壳, 基岩风化亦不彻底。

由上述喜马拉雅阶段地壳运动和古气候变化特点可见, 新构造运动期是区内红土型金矿的主要成矿期, 并且导致了红土型金矿具有分布面积相对较小、风化壳较薄、在横向上厚度变化大、分布孤立局限及对基岩含金性依赖强的特点。

3 矿源体类型及分布

把向形成红土型金矿提供金来源的地质体称矿源体。矿源体分为含金较高的岩石和原生金矿(化)

[收稿日期]2002-01-15; [修订日期]2002-03-26; [责任编辑]余大良。

[第一作者简介]曾志方(1968年-), 男, 1991年毕业于成都地质学院, 获学士学位, 在读硕士生, 工程师, 主要从事地质找矿与研究工作。

体^[3]。湘南红土型金矿的矿源体主要是原生金矿(化)体,其次为含金较高的围岩。区内红土型金矿的矿源体分 4 类(表 1)。

表 1 湘南红土型金矿的主要矿源体及矿床类型

矿源体类型	矿床类型	典型矿床(点)
岩浆岩含金建造	岩控型	常宁水口山、大坊、道县审章塘、耒阳上堡、宜章欧冲、曾家湾
沉积岩中热水渗滤含金建造	层控型	祁东三德堂、太和堂、凤歧坪、临武龙形寨、郴州玛瑙山、桂阳小溪岭
变质岩含金建造		江永铜山岭、剪复湾
含金建造中的断裂构造蚀变带	构控型	江华大锡、码市

区内矿源体的分布受东西向基底断裂控制^[4]。由此自北往南可大致划分为 4 个带:祁阳—水口山带、阳明山—上堡带、桂阳—郴州带及铜山岭—大东山带(图 1)。从这个角度看,这 4 个带是区内红土型金矿矿源体最为丰富的地区,从而也决定了区内红土型金矿沿基底断裂呈带展布的特征。另外,矿源体的产状对红土型金矿的矿体规模影响较大。一般来说,产状平缓及呈面形展布的矿源体对形成规模较大、连续性较好的次生金矿体有利;单个矿源体的规模与风化程度直接影响着红土型金矿床(体)的规模和形态,两者间呈正相关关系。

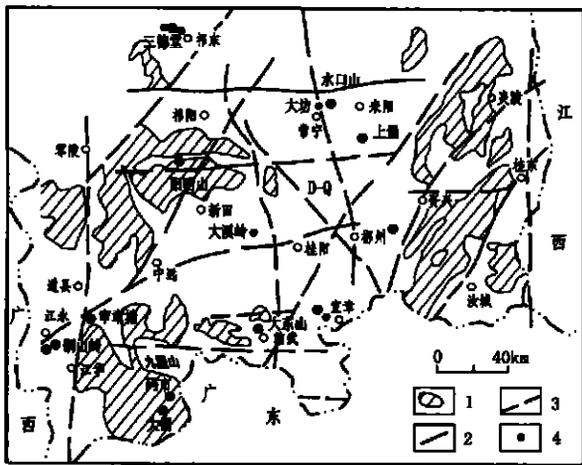


图 1 湘南基底构造及红土型金矿床(点)分布示意图
1—前寒武系基底构造层;2—基底断裂;3—物探推断基底断裂;4—红土型金矿床(点)

4 矿床地质

4.1 矿床类型

由目前区内已知红土型金矿床(点)的剖面结构、控矿构造、矿源体特征及其相互关系来看,红土型金矿的主要控矿因素为矿源体,因此,笔者认为,

区内红土型金矿床类型可以矿源体特征为基础,划分为岩控型、构控型和层控型 3 类(表 1)。

岩控型是产于岩浆岩含金建造风化壳中的红土型金矿(图 2a),该类型红土型金矿与下伏岩浆岩的含金性密切相关。区内该类型岩浆岩主要有花岗闪长岩、花岗闪长斑岩、花岗斑岩、正长岩等,其本身常有金矿化,含金较高。如水口山花岗闪长岩体平均含金 0.24×10^{-6} ,大坊花岗闪长斑岩体含金 0.195×10^{-6} (蒋年生,1999)。层控型是指产于沉积岩、变质岩含金建造风化壳中的红土型金矿,受特定层位的岩性及含金性控制(图 2 b)。区内有多个层位含金性较好,呈现出相对富集的趋势。如铜山岭夕卡岩中平均含金 0.17×10^{-6} ,泥盆纪跳马涧组下段碎屑岩含金 $1.59 \times 10^{-9} \sim 2.0 \times 10^{-9}$ 。特别是泥盆纪余田桥组下段含硅质团块灰岩含金较高,为 $0.12 \times 10^{-6} \sim 0.23 \times 10^{-6}$,为红土型金矿成矿最有利层位。构控型是指各种含金建造中受断裂蚀变带控制的呈线型展布的红土型金矿床,断裂蚀变带两侧的含金地质体一般不发育红土型金矿(化)。红土型金矿体的展布范围与下伏原生金矿(化)体基本一致(图 2c)。在一个矿区,不同矿床类型的红土型金矿可能同时出现,形成以一种占优势的组合矿化。

4.2 矿体形态、产状、规模

岩控型和层控型红土型金矿一般呈层状、似层状、透镜状覆于矿源体之上,产状随地形及不整合面形态变化而变化,一般倾角不大,为 $0^\circ \sim 20^\circ$ 不等。如三德堂矿区石灰塘地段矿体近水平覆于含金含硅质团块灰岩上,大坊矿区则为 $15^\circ \sim 20^\circ$,呈透镜状赋存于含金花岗闪长斑岩风化壳中。构控型红土型金矿体产状变化较复杂,多呈线状展布,在剖面上多呈上大下小的楔形、扁豆状产出。如码市红土型金矿体呈扁豆状产于风化的韧性剪切带中。

矿体规模大小不一,一般以中、小型为主,未见大型。三德堂矿区已圈定矿体 2 个,其中 1 号矿体长 150 m,宽 60 m,平均厚 2.43 m,平均 Au 品位 1.43×10^{-6} ;2 号矿体长 420 m,宽 0~15 m,平均厚 3.18 m,平均 Au 品位 6.66×10^{-6} ,矿床规模为小型。欧冲矿区钻孔见矿($>0.5 \times 10^{-6}$)厚达 24.37 m,矿区金储量可达中型以上。一般说来,红土型金矿的矿体规模较相应的原生矿体规模大,Au 品位较原生矿体高,两者呈过渡关系。

戴长华.湘中锑矿普查报告,2001.

周厚祥.湖南省祁东县三德堂金矿区普查报告,1999.

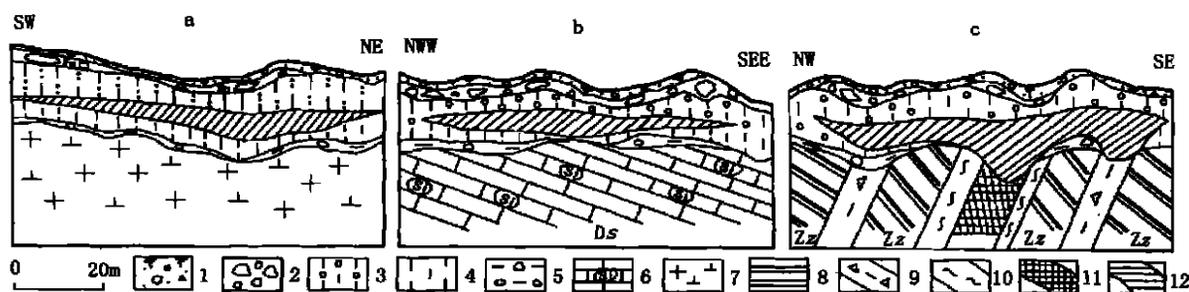


图 2 湘南地区岩控型(a)、层控型(b)、构控型(c)红土型金矿典型剖面图

a—大坊金矿;b—三德堂金矿;c—大锡金矿;Ds—泥盆纪余田桥组;Zz—震旦纪正园岭组;1—腐植土;2—硅帽:硅化岩、含铁锰砂岩岩块、砾石等;3—含砾粘土;4—粘土;5—含岩块粘土;6—含硅质团块灰岩;7—花岗岩长斑岩;8—板岩;9—含金断层破碎带;10—韧性剪切带;11—原生金矿体;12—红土型金矿体

4.3 矿石特征

4.3.1 矿石的矿物成分

矿石的矿物组成以非金属矿物为主,占 90% 以上,主要为粘土矿物、石英、玉髓等;金属矿物有褐铁矿、针铁矿、软锰矿、硬锰矿等,以褐铁矿最常见。此外,不同的矿源体及风化程度不同的红土型金矿中有自身的特殊矿物。如三德堂金矿有锑华及辰砂等;大坊金矿有孔雀石、绢云母等;玛瑙山金矿有方铅矿、磁铁矿、方解石、金云母等。

金矿物以自然金为主,其次为银金矿和碲金矿。自然金以显微、超显微金呈胶体形式吸附于粘土、铁锰质黑土及半风化褐铁矿裂隙中,少数与石英、褐铁矿连生。

4.3.2 矿石组构

矿石结构主要为松散结构,含粉砂泥状、粉砂状结构。构造有土状、角砾状、结核状及块状构造等。但对于红土化作用较低的矿石常伴随有残余矿石组构。

4.4 地球化学特征

湘南红土型金矿一般与有色金属矿相依存,其

地球化学特征与有色金属矿相似。15 万分散流主要表现为 Au、Ag、As、Hg、Sb、Zn、Cu 等的综合异常,11 万次生晕表现为 Au、Cu、Pb、Zn、Ag、Sb、Hg 等元素异常,异常强度高,范围大,浓集中心明显。同时,对于层控型红土型金矿而言,如三德堂等金矿,往往有明显的壤中气汞量异常,并与金矿体有良好的对应关系^[5]。

4.5 含金风化壳剖面

湘南红土型金矿风化剖面由上而下一般由表土带、硬(铁)壳带、杂色粘土带、腐(泥)岩带、基岩带等 5 个带组成,将区内红土型金矿的代表性剖面与国内外典型红土型金矿床剖面相比较,表现出一些特殊性(表 2)。

1) 剖面厚度小。区内绝大多数矿床(点)仅有数米厚的风化壳。如三德堂一般为 1~9 m,最厚处也仅有 27.36 m,玛瑙山多小于 10 m,龙形寨较厚,最厚处也不超过 30 m,而且所有矿区的风化壳各分层厚度在横向上变化剧烈。

表 2 红土型金矿风化剖面对比表

分层	伯丁顿	蛇屋山	三德堂	大坊
表土带	松散豆石及铁质土壤	红色腐植土	褐红色腐植土、砂质土	黄褐色腐植土,含少量铁锰质结核。
硬(铁)壳带	硬帽(带铁质外壳的岩石碎块、铁质碎块)	硬壳或硅帽(硅化岩、砂岩碎块、砾石)	硅帽(硅化岩、硅质岩碎块、砾石)	铁锰质砂岩壳(含铁锰质砂岩碎块)
斑点粘土带	铝土矿层夹少量层状铁质碎屑,主要含金层	红色网纹状粘土,下部有金矿层		
杂色粘土带	纯白至杂色粘土,主要金矿层	杂色粘土,金矿层	上部棕红色含褐铁矿、含砾粘土、含砾粉砂质粘土,下部红褐色粘土,金矿层	上部红褐夹黄白色粉砂质粘土,下部棕黑色夹黄色粘土,局部含铁锰较高处为黑色铁锰泥、金矿层
腐(泥)岩带	黄褐色—绿色粘土,含残余原生矿物	灰色粘土,含灰岩碎块,含金层	腐岩层,黑褐色含灰岩角砾粘土	含花岗岩碎块粘土
基岩带	含金矿化粒玄武岩	含金矿化灰岩、白云岩	含金矿化含硅质团块灰岩	含金矿化花岗岩闪长斑岩

2) 风化壳发育程度低。一般不超过网纹化作用阶段(铝、硅次生富集阶段),因而红土化作用仅处于初级、中级阶段^[5]。虽然在龙形寨矿区局部见高岭土呈脉状、网脉状出现,但厚度薄、变化大,应为轻度富铝化粘土。

3) 含矿层不同。湘南红土型金矿的主含矿层为单一的杂色粘土带,该带位于风化剖面的中下部,含铁锰氧化物,其它层位均未见矿体。含矿层厚度较薄,一般为 0.5~3.0 m,最厚也不超过 25 m(欧冲),一般赋存于杂色粘土带下部。而伯丁顿与蛇屋山金矿的含矿层均有 2~3 个,且主要分布于斑点(网纹)状粘土带与杂色粘土带,这两带富含铁、锰、铝氧化物,同时,厚度较大,一般为 2~15 m,最厚可达 30 m^[7]。这表明,湘南红土型金矿的次生富集主要与黄铁矿的氧化以及褐铁矿的吸附有关,而且风化壳发育不深不透。

4) 受断裂构造控制较明显。在湘南有一些红土型金矿床(点)的红土型剖面并非如表 2 形成明显的分层,而是产于红土化(褐铁矿化)断裂蚀变带中,矿石就是褐铁矿充填的断层角砾岩,表现为残积型矿床的特点。如玛瑙山金矿,在断裂带中,依风化程度由强至弱出现:褐铁矿化粘土—半风化褐铁矿层—褐铁矿胶结构造角砾岩—黄铁矿化、方铅矿化构造角砾岩。同时,从区域上来看,湘南红土型金矿带的展布受 EW 向基底断裂控制明显,而浅部断裂直接控制矿床的产出。

5 结论及找矿方向

在喜马拉雅构造运动阶段,湘南地壳处于持续

隆起状态,同时由于古气候的影响,红土型金矿剖面厚度较小,发育不全,红土化作用处于初—中级阶段。红土型金矿的成矿作用对矿源体类型和含金性依赖较强,矿源体的分布受区内基底断裂控制明显。同时,相对平坦的地貌有利于红土型金矿的发育。基于上述特征提出如下找矿方向:

1) EW 向基底断裂是找矿的构造标志。基底断裂控制了矿源体的展布,进而控制了红土型金矿床在区内的分布。

2) 区内有色金属特别是铅、锌、铜、锡等及卡林型金矿成矿区、带是湘南红土型金矿找矿的首选地区。区内有色金属矿床(点)普遍含金,经红土化作用后,金发生次生富集有可能成为红土型金矿。

3) 区内与中酸性小岩体、碱性斑岩体有关的斑岩型金矿化带也是寻找红土型金矿的主要地区。

4) 湘南地区北西部是寻找红土型金矿的有利地区。该地区为丘陵地貌,发育较厚的红土风化层及大面积的铁锰层,具有赋存红土型金矿的条件。

[参考文献]

- [1] 湖南省地质矿产局. 湖南省区域地质志[M]. 北京:地质出版社,1988,639~640.
- [2] 陈大经,杨明寿. 红土型金矿床的地质特征、成矿条件及找矿评价标志[J]. 矿产与地质,1996,10(2):73~80.
- [3] 蒋年生. 湘南红土型金矿地质特征及控矿因素[J]. 湖南地质,1999,18(2,3):80~81.
- [4] 曾志方. 应用壤中气汞量找金的效果[J]. 黄金地质,2001,7(4):57~58.
- [5] 刘国平,汪东波,徐 勇. 中国红土型金矿类型、成因和找矿[J]. 地质与勘探,1999,35(3):15.
- [6] 李松生. 再论蛇屋山红土型金矿的成因[J]. 矿床地质,1998,17(2):114~115.

PRELIMINARY STUDIES ON METALLOGENIC FEATURES OF LATERITE GOLD DEPOSIT IN SOUTHERN HUNAN PROVINCE

ZENG Zhi - fang^{1,2}, LIU He - sheng¹

(1. No. 418 Team, Hunan Bureau of Geology and Mineral Resources Exploration and Development, Loudi 417000;

2. China University of Geosciences, Wuhan 430074)

Abstract: Southern Hunan province is a famous metallogenic area of nonferrous metals. Some laterite gold deposits have been discovered in this area. Through studies on the crustal movement in Himalayan orogenic period, paleoclimate change, types and contribution of source bodies, the geologic characteristic of the laterite gold deposit, it is believed that neotectonic period was the main mineralizing epoch for the laterite gold deposits in southern Hunan. The laterite gold deposits are controlled by the EW basement faults and distributed in belts. The laterite gold deposits show some characteristics such as small thickness in weathered section, the lower maturity, higher dependence on the gold-bearing property and the source body types, single gold-bearing bed with smaller thickness.

Key words: laterite gold deposit, crustal movement, source body, southern Hunan