

贵州火山凝灰岩型金矿地质特征及找矿意义

刘翼锋, 陶平

贵州省地质调查院, 贵州 贵阳 550004)

提 要 贵州火山凝灰岩型金矿产于二叠纪大陆溢流拉斑玄武岩底部和边缘或其相邻凝灰岩、沉凝灰岩或含凝灰质的沉积岩类中。同时它又是‘红土型’金矿的主要物质来源。它受控于地层, 顺层产出。与金矿化有关的矿化蚀变主要有硅化、黄铁矿化和粘土化。金品位一般在 $1 \times 10^{-6} \sim 5 \times 10^{-6}$ 。矿石自然类型可分为氧化矿石、原生矿石及混合矿石。对凝灰岩型金矿进行研究有助于该类金矿、附近‘红土型’金矿的找矿工作, 也有助于其他金属矿产勘查取得突破。

关键词 金矿 凝灰岩 地质特征 找矿意义 贵州

凝灰岩型金矿, 是在黔西南金矿勘查及研究工作不断深入的今天逐渐引起人们认识和重视的一种金矿类型, 它分布于贵州西南部及其附近地区。其主要特征是: 金矿产于二叠纪大陆溢流拉斑玄武岩底部和边缘或其相邻地层中, 以凝灰岩、沉凝灰岩或含凝灰质的沉积岩类作为赋矿岩石。由于它在黔西南乃至滇黔桂接壤区域具有较大的找矿前景, 同时它又是该区‘红土型’金矿最重要的成矿物质来源, 因此, 探讨它的地质特征及找矿前景, 有助于深入系统地开展该区金矿地质研究及勘查工作。

1 贵州西南部金矿类型概述

贵州西南部金矿自1977年发现至今的20余年时间里, 通过普查勘探找到的金矿床(点)几乎遍布各县、市, 同时综合研究程度从总体来看也是相当高的。其中, 对其矿床类型的划分也从单一的卡林型金矿走向多种多样, 划分依据不同则分类亦不同。

根据矿石中赋矿物质属性来划分, 在目前比较集中的分类意见是, 先根据赋矿物质是否为松散沉积物划分为‘红土型’金矿和卡林型金矿两个大类, 然后再根据更具体的赋矿物质属性(搬运距离或岩石类别)作进一步的划分。

1.1 ‘红土型’金矿

‘红土型’金矿一般赋存于二叠系下统茅口组灰岩之上的松散沉积物中, 按其赋矿物质的剥蚀搬运距离细分为崩塌堆积型和原地—准原地残积型两类金矿。这两种类型在较大的‘红土型’金矿床中往往都能见到, 如晴隆老万场金矿床和安龙豹子洞金矿床, 尤其是后者。

1.2 卡林型金矿

卡林型金矿赋存于沉积地层的基岩中, 目前发现的产出层位为二叠系上统、下统(顶部)及三叠系下统。根据赋矿岩石卡林型可细分为以下三类:

(1) 碎屑岩型金矿 赋金岩石主要为泥质粉砂岩、粉砂质泥岩、粘土岩、角砾岩、硅质岩等, 产出

层位可见于上二叠统和中一下三叠统,典型矿床如 烂泥沟矿床,紫木幽矿床,其研究程度都较高。

①)不纯碳酸盐型金矿 赋矿岩石为泥质、粉砂质灰岩、白云岩,产出层位见于下二叠统顶部,如戈塘矿床,研究程度往往也较高。

②)凝灰岩型金矿 赋矿岩石为凝灰岩、沉凝灰岩或含凝灰质的沉积岩,产出层位金矿主要为上二叠统峨眉山玄武岩底部或边部的凝灰岩地层,其次是相邻的茅口组顶部、龙潭组底部或中、下部含凝灰质地层。典型矿床(点)如泥堡金矿点,沙锅厂金矿点。该类型在过去研究程度较低,在目前才逐渐被人们所重视,是具有较大找矿前景的新类型,因此本文将作为讨论的主题。

2 贵州火山凝灰岩型金矿地质特征

目前已发现的火山凝灰岩型金矿主要分布于贵州普安、盘县、兴义境内及滇黔边境地带,分布在四个片区(图1)。

2.1 成矿地质背景

2.1.1 大地构造位置

贵州火山凝灰岩型金矿产于扬子地台西南缘和华南褶皱带接合部位,但主体产于扬子地台。该区浅层构造变形较为强烈,构造线多呈线性延伸,方位以北东向、北北东向为主,其次为北西向及东西向。构造样式主要为一系列高角度逆断层,以及由紧闭背斜、舒缓向斜构成的隔档式褶皱。

2.1.2 沉积地层

该区出露地层较多,但与凝灰岩型金矿有关的地层主要是二叠系,自下而上依次是下统栖霞组和茅口组石灰岩(总厚度近1000m,其中茅口组顶部在东南部存在一个较稳定的硅化灰岩或次生石英岩层,习称大厂层,厚度0~25m)、上统峨眉山玄武岩夹(沉)凝灰岩(厚度0~460m)、龙潭组海陆交互或宣威组陆相含煤建造(厚度分别为156~1233m和0~276m)。

2.1.3 火山熔岩及火山碎屑沉积岩

峨眉山玄武岩体呈岩被假整合于下二叠统茅口组灰岩之上,分布于该区北西部,向东南方面逐渐尖灭,尖灭线大致位于安顺—晴隆大厂—潘家庄—泥堡—戈多一线。在次线之南缘,尚见有宽度不等的凝灰岩分布区,见图1所示。

①)峨眉山玄武岩分布区:分布于北西部,最厚可达500m,向南部变薄直至尖灭。玄武岩的岩石组合,主要为玄武质熔岩夹少量玄武质火山碎屑岩及正常沉积岩。一般在峨眉山玄武岩剖面的中部为玄武质熔岩,上部和下部分别为熔岩夹火山碎屑岩(火山凝灰岩),但在局部区域的中部也可夹火山碎屑岩。

②)凝灰岩分布区:分布于玄武岩尖灭线以南,集中见于泥堡、三道沟、雄武,以及云南的老厂、戈多等地,出露宽度不等,沉积厚度0~45m。岩性组合以火山碎屑岩—凝灰岩、沉凝灰岩为主,上部常夹含凝灰质的正常沉积岩—凝灰质粘土岩、碳质粘土岩、硅质岩等。

2.2 赋金地层及容矿岩石

黔西南地区凝灰岩型金矿具有多层矿化的特点,并且随着区域地层岩性的不同而变化。这主要体现在:

①)在凝灰岩分布区,自下而上主要含矿层位有 茅口组顶部大厂层凝灰质次生石英岩,峨眉山玄武岩组一段至二段凝灰岩、沉凝灰岩、龙潭组一段至二段含凝灰质粘土岩、粉砂质粘土岩及底部生物碎屑灰岩质岩等。赋矿岩石特征与围岩特征无明显区别标志,并且其含金量往往呈逐渐过渡关系。

②)在玄武岩分布区,往往没有大厂层分布,峨眉山玄武岩直接覆盖于茅口灰岩顶部,金矿主要

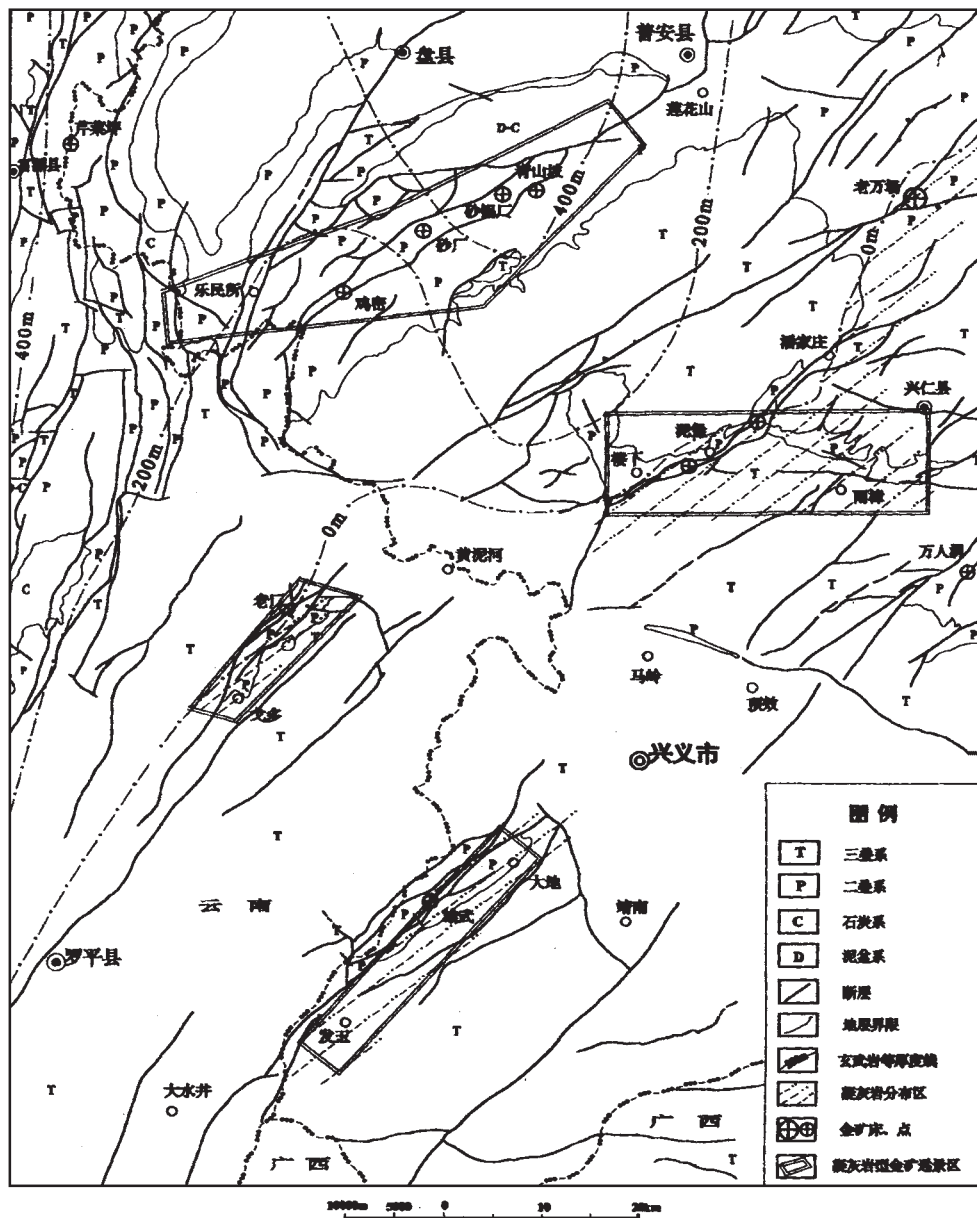


图1 贵州火山凝灰岩分布区地质略图

产于峨眉山玄武岩底部的火山凝灰岩中,其次产于峨眉山玄武岩中部所夹的火山凝灰岩中。

现以凝灰岩分布区的泥堡金矿点为例,将赋金地层剖面特征列于表1。

2.3 金矿构造及蚀变

凝灰岩型金矿体产于各背斜核部,多位于走向断裂旁侧的次级断裂构造及其附近,以及上下二叠统层间滑动构造中,但矿体产状及形态与断裂构造的关系不甚明显,而主要受地层控制,顺层产出。

表 1 凝灰岩型金矿赋金地层剖面特征

岩石地层		厚度 /m	岩 性 简 述	赋金地层及容矿岩石
名称	代号			
龙潭组	三段	P_{2l}^3	> 150	砂岩、粉砂岩、泥岩夹碳质页岩、煤层及菱铁矿。
	二段	P_{2l}^2	28 ~ > 30	粘土岩、含碳质粘土岩夹薄—中厚层状硅质岩、砂岩、碳质页岩及煤层。
	一段	P_{2l}^1	20 ~ 40	粘土岩、含凝灰质粘土岩、碳质页岩夹硅质灰岩等。
峨眉山玄武岩组	二段	$P_{2\beta}^2$	10 ~ 20	薄层凝灰质泥岩、砂岩,含碳质、泥质凝灰岩夹碳质页岩。
	一段	$P_{2\beta}^1$	6 ~ 28	薄至中厚层状凝灰岩、沉凝灰岩,夹粉砂质、泥质、碳质凝灰岩。部分凝灰岩具有火山角砾岩特征。
茅口组	大厂层	P_{1m}^{dc}	0 ~ 20	厚层一块状次生石英岩,上部含凝灰质。
	灰岩	P_{1m}	> 200	厚层一块状灰岩、含白云质条带、燧石团块等。

与金矿化有关的矿化蚀变主要有硅化、黄铁矿化和粘土化。其中,硅化是凝灰岩型金矿最主要蚀变类型,普遍见于各含矿地层之中,常与其它蚀变(黄铁矿、粘土化等)叠加,黄铁矿化也是主要蚀变类型之一,在深部黄铁矿化特征明显,而在地表因风化作用常表现为褐铁矿化,据选矿试验分析,黄铁矿集合体中的金含量一般不到矿石中金总含量的50%。粘土化广布于 $P_{2\beta}$ 、 P_{2l} 等含金地层中,各产金层位经粘土化后常使原岩面目全非。

2.4 矿体产状、形态及规模

凝灰岩型金矿体主要呈似层状、透镜状产于前述含金地层中,矿体产状与地层产状基本一致,大致顺层分布,同时由于含金地层较多而常表现出多层矿化特征,并且常出现分支复合或跨层现象。金矿体长度一般100~200m,最大大于300m,宽度一般50~200m,厚度1~15m,单工程最大厚度为22.63m。

具体于各个区域,其金矿体产出特征不尽相同。这主要体现于:在凝灰岩分布区,以峨眉山玄武岩组一段中所见矿体规模较大,其次是大厂层顶部凝灰质次生石英岩,矿体产状与地层产状基本一致,矿体形态以似层状为主,个别为透镜状;在玄武岩分布区,所见矿体小于凝灰岩分布区,矿体形态以透镜状、似层状为主,个别为不规则状,大致顺层分布。

2.5 矿石特征及矿石类型

2.5.1 矿石品位

凝灰岩型金矿矿石Au品位一般为 $1\times10^{-6}\sim5\times10^{-6}$,以硅化、黄铁矿化凝灰岩矿石品位较高,个别在 20×10^{-6} 以上;凝灰质次生石英岩稍次,Au品位为 $1\times10^{-6}\sim4\times10^{-6}$,而龙潭组含凝灰质粘土岩金矿体Au品位相对较低,一般在 2×10^{-6} 以下,但也可出现反常现象。

2.5.2 矿石类型

此类矿石自然类型可分为氧化矿石、原生矿石及其过渡类型——混合矿石。

在地表或近地表,矿石多数都经历了强烈的氧化作用,含金黄铁矿已大量分解成褐铁矿或流失,矿石总体颜色较浅,常为浅灰—黄色—黄褐色,具凝灰质砂状、砾状结构及条纹状、层状、土状、

多孔状构造。矿石的碎屑部分一般为玻屑或岩屑,岩屑即凝灰岩和玄武质凝灰岩,由石英、长石(多数已粘土化)组成,胶结物为粘土矿物、玉髓及褐铁矿,故矿石自然类型可归属为氧化矿。在深部或在浅部,未遭受风化剥蚀作用,同时受成矿期后断裂和地下水等影响较弱部位,矿石氧化程度较低,常可见星点状(个别为集合体状)黄铁矿,以及较多的碳质,此时以原生矿或混合矿石面貌出现。

2.5.3 矿石成分

现有资料表明,赋金岩石的矿物成分即是金矿石的矿物成分,而赋金岩石在金矿化之后还普遍遭受了较强烈的蚀变作用和氧化作用,因此,矿石矿物成分由赋金岩石的原岩矿物成分和蚀变作用、风化作用等多种因素所决定。具体而言,矿石的赋矿原岩为 $P_{2\beta}$ 凝灰岩类者,其主要矿物成分是粘土矿物,次为黄铁矿、石英、岩屑、褐铁矿;原岩为 P_{1M} 凝灰质次生石英岩者,其主要矿物成分是石英,次要矿物是粘土矿物及黄铁矿、褐铁矿,另可见萤石、辉锑矿等;原岩为 P_{2I} 凝灰质粘土岩、生物碎屑灰岩者,其主要组成矿物分别为粘土矿物和石英。

与矿石矿物成分类似,矿石化学成分也是由金所赋存的原岩化学成分及其在蚀变和风化作用中的变化等因素所决定的,其基本特征反映了原岩成分及其金矿化和各类蚀变所导致的化学成分的变化。此外,已有矿石光谱分析结果表明,矿石中除含具工业价值的Au外,尚含有Ag、Cu、Fe、Pb、Zn、As等30余种微量元素。

3 研究凝灰岩型金矿的实际意义

3.1 可指导大区域凝灰岩型金矿的找矿工作

目前,初步认为凝灰岩型金矿的主要找矿标志为:

(1) 地处峨眉山玄武岩分布区或凝灰岩分布区;

(2) 存在峨眉山玄武岩底部或中部所夹凝灰岩、沉凝灰岩、含凝灰质粘土岩或其相邻地层的含凝灰质岩石;

(3) 位于浅层构造变形较强烈,高角度逆断层较发育的紧闭背斜核部或其附近;

(4) 存在硅化、黄铁矿(褐铁矿)化等矿化蚀变现象;

(5) 存在规模及强度较大、套合较好的Au-Hg-As-Sb组合异常。

综合考虑这些找矿标志,我们认为在贵州西南部乃至广大的滇黔桂地区,具有较大的金矿资源前景,可圈定出较多的凝灰岩型金矿远景区。其中,主要有盘县老厂—乐民所、普安楼下一泥堡—兴仁雨樟、兴义大地—雄武—发玉、云南老厂—戈多等四个凝灰岩型金矿远景区,见图1。

3.2 可指导附近‘红土型’金矿的找矿工作

将晴隆县老万场‘红土型’金矿与普安泥堡的凝灰岩型金矿比较可以发现:

(1) 两者处于同一个北北东断裂构造带带上,矿体位于背斜轴部的上下二叠统岩溶不整合界面之上,轴向逆冲断层及次级张性断层发育。

(2) 两者均位于凝灰岩分布区,均以含凝灰质为特征。老万场金矿的浮土及其所含砾石均是矿石,但容矿砾石含量较多,类型与凝灰岩型金矿容矿砾石相同或相近,仔细观察为 $P_{2\beta}$ 凝灰岩、层凝灰岩、凝灰质粘土岩、火山角砾岩, P_{1M} 凝灰质次生石英岩、强硅化碳酸盐角砾, P_{2I} 底部硅化生物碎屑灰岩、凝灰质粘土岩等。

(3) 老万场金矿容矿砾石的结构构造与凝灰岩型金矿矿石特征相同或相似,只是更为疏松多孔。矿物成分依然是由石英、长石、高岭土、褐铁矿等组成,只是粘土矿物更多而黄铁矿罕见。蚀变类

型亦有硅化、辉锑矿化、萤石化、褐铁矿化等。

4)老万场金矿基本上是为短距离搬运再沉积或原地风化再沉积而成,这与凝灰岩型金矿氧化带的风化残—坡积矿体产出特征有些类似,区别只是搬运距离更远些、风化程度更深些。

由此可见,从老万场‘红土型’金矿与泥堡凝灰岩型金矿的产出特征及成矿条件极为相似的特征可以推论,凝灰岩型金矿是附近‘红土型’金矿的重要成矿物源,它经过风化剥蚀—搬运—再沉积可形成‘红土型’金矿。因此,研究凝灰岩型金矿也有助于‘红土型’金矿的找矿工作,反之,‘红土型’金矿也可成为凝灰岩型金矿的区域找矿标志。

3.3 有助于金矿地质研究和其它金属矿产勘查取得重大突破

就目前研究程度,没有足够的实际资料可论述火山凝灰岩型金矿的成矿机理和矿床模式,但大致分析凝灰岩型金矿的形成过程,我们认为它是金矿成矿物质在早二叠世末期火山喷发期间,导致发生在大气圈、生物圈、岩石圈范围内各种地质作用共同影响的结果。其中,峨眉山玄武岩喷发为凝灰岩型金矿成矿准备了丰富的成矿物质来源,而当时的古气候、古生物及古构造对火山玄武岩及凝灰岩中金、铍、铂、钼、银等成矿产物的活化转移及富集成矿起了积极作用,并且使这些有用金属元素在成矿作用过程中产生了密不可分的有机联系。因此,研究凝灰岩型金矿,不仅有助于该区各类型金矿的深入系统研究,也有利于在该区乃至滇黔桂大区域上火山碎屑岩中铍、铂、钼、银等多种金属矿产的地质研究及勘查工作取得新的进展。

(上接第48页)

4 建议

1) 西藏地域辽阔,矿产资源丰富,但地质矿产工作程度较低,区域地球化学勘查工作相对滞后,西藏境内东经 84° 以西、北纬 32° 以北,面积约60万平方千米的广大地区尚处于地球化学勘查空白区。为了系统、完整地提供西藏地区地球化学勘查资料,建议在国土资源大调查中尽快部署以上‘空白区’的地球化学勘查工作。

2) 西藏北纬 32° 以北地区,属于高原湖沼荒漠区,总体海拔高、相对高差低、地势相对平缓、岩石风化剥蚀机械搬运距离相对较短,砂金等矿产丰富,自然地理条件有别于西藏其它地区。建议在该景观区对已知矿点开展系统的采样方法、采样深度、样品粒度及元素水系流长的试验,以便选择合适的工作方法技术开展该‘空白区’的地球化学勘查工作,提高工作质量和找矿效果。

3) 西藏仍有大量重要找矿价值的乙类异常及找矿价值不明的丙类异常还未开展异常查证,大量找矿信息尚有待进一步开发、验证。因此,在部署‘空白区’区域地球化学勘查的同时,应立足于现有地球化学勘查资料,加大异常查证力度,在查证方法技术上引进新方法、新技术、新仪器、新装备,充分应用‘3S’技术,提高找矿效果,缩短找矿周期。在西藏重要成矿区,尤其是在‘一江两河’和藏东‘三江’重点成矿区及藏北班怒成矿带上加强矿产资源的预测评价工作,尽快查清主要成矿区带的矿产资源量,为西部大开发及地方经济发展提供必要矿产地。

4) 新一轮区域地质调查工作在青藏高原已全面启动,在基础地质研究程度较低的地区,如何利用现有地球化学资料解决某些基础地质工作,或为解决基础地质问题部署化探勘查工作提供地球化学依据,应加强这方面的研究工作,提高地球化学资料的利用程度,扩大服务领域。