

浙江省金银铜成矿带 物化探成果初步推断

郇逸根

(浙江省物探大队)

本文通过研究浙江省深部地质构造的地球物理特征、地球化学作用的展布与空间结构以及元素的垂向分带和区域分布,讨论了金银铜成矿带的区域分布规律。

关键词: 浙江省; 金银铜成矿带; 物化探成果

1:50万区域重力调查资料表明,浙江省深部构造主要受北东向、北西向和东西向断裂构造控制。北东向的“三凹一隆”构造格局,是本省的基础构造格架,并控制着金银铜矿带的空间展布。

地球物理、地球化学场特征

1. 深部地质构造地球物理特征

全国 $1^{\circ} \times 1^{\circ}$ 区域布格重力异常的分布态势,反映出浙江省区域重力场的分布主要呈北东向。

水平地震测深资料计算表明,闽浙地区莫霍面深度变化不大,约为32.5km。在浙江省境内,上地幔凹陷区和隆起区的地壳厚度仅相差3~4km。最厚处(龙泉为32.5km,杭州仅28.6km。上地幔鼻状隆起区(肖山—常山)地壳厚度为27.0~28.6km。浙西皖浙赣边界的地壳厚度为29.98~31.04km。

在莫霍面的隆起区和凹陷区边缘,常显示有清晰的重力梯度带,展现出浙江省的4条北东向梯度带、两条东西向梯度带和3条北西向梯度带。它们是区域深断裂构造的反映,即所谓北东向的双林—乌金断裂、奉贤—衢县断裂、上虞—江山断裂、东福山—泰顺断裂和东西向昌化—余姚断裂、开化—三门断裂,以及北西向的长兴—象山断裂、顺

溪—温岭断裂、遂昌—文成断裂。

这些断裂的形成时间和发展演化特点虽各不相同,但均切割至上地幔,莫霍面的形态变化具特征性。构造的形成时间跨度较大,大约从晋宁期至燕山期。

根据区域重力基础理论,由剩余重力异常图上解译得到的其他东西向、北西向和北东向断裂,似乎不影响莫霍面的形态变化,表明多属盖层构造,其切割深度相对较浅。断裂构造控制的侵入岩体的形成时间大多属(或晚)于燕山期。

2. 地球化学作用的展布与空间结构

区域化变量的空间分布具有结构性和随机性双重性质。经因子分析,提取一组以铁族元素为主要的最大贡献公因子,元素的区域配分表现出空间上的一致性和关联性。

这一元素组合特征除反映变质岩系和中基性岩的产出外,还表明由于受库拉板块和太平洋板块向亚洲大陆俯冲和消减作用,部分上地幔的熔融物质和洋壳物质上浮,与下地壳物质产生同熔作用,形成同熔岩浆的地球化学属性。

莫霍面的形态变化表现出特征性,切割至上地幔的深断裂,可以为同熔岩浆的贯入提供通道。这些断裂构造或控制着幔源型岩浆岩的分布,或控制着同熔型岩浆岩的分

布。幔源型花岗岩类 $FeO > 4.00$ 、 $FMC > 10.0$ 。同熔型花岗岩类因形成深度大，定位浅，因而岩浆分馏程度较高，故 $LREE/HREE > 10.00$ 。幔源物质的加入，使岩体的铁族元素丰度偏高。

元素的垂向分带 和区域分布

1. 元素的垂向分带

中岙、璜山、治岭头和八宝山等金矿床的元素垂向分带序列（自头晕至尾晕）综合模型为： $Hg-As-Sb-Ag-Pb-Zn-Au-Cu-Sn-Mo-Bi-Be$ 。这一模式与依据软硬酸碱理论确定的各元素络合物稳定程度的顺序相一致。

治岭头金矿不同标高矿体元素的分带特征见下表：

标高 (m)	主要元素
>600	Pb, Ag
450~550	Au, Ag, Pb, Zn, (Cu), (Sn)
400~450	Cu, Pb, Zn, Ag
<400	Cu, Mo, Zn, Sn

这种 $Sn-Mo-Cu-Au-Zn-Ag-Pb$ 的垂向元素变化模式，表现出由低标高向高标高，逐渐由高温元素组合向中低温组合过渡的特征。

2. 元素的区域分布

上述不同标高的矿体元素分带特征，同样表现在区域标高差异造成的地球化学异常空间分布上。

在遂昌—龙泉高标高区段（即上地幔凹陷区，显示 $Ag, Au, (Cu), Pb, Zn$ 等异常；在绍兴—诸暨低标高区段（即上地幔隆起区），则为 $Au, Cu, Pb, Zn, Ag, Sn, Mo$ 等异常。

自上地幔凹陷区（庆元）向上地幔隆起

区（绍兴），矿产的空间分布表现为：银、铅、锌、多金属—金、银、多金属—金、铜、铅、锌、多金属。在浙西，由上地幔凹陷区向隆起区，同样也具有这种元素的地球化学分布和矿产空间分布的过渡特征。

环状异常及元素水平分带

由于岩浆体系的类型、岩浆活动方式以及岩浆的分异演化和剥蚀程度不同，导致重磁环状异常和化探环状异常在空间分布势态上的差异。

1. 侵入岩与重磁环状异常和化探异常
不同岩石类型的同熔型花岗岩类侵入体，其出露部位或隐伏部位显示重力低的重力负环状剩余异常，和弱磁性或中强磁性的航磁环状异常。化探环状异常的空间分布模式，也反映了一定的异同性：尽管由于岩浆的分异演化程度不同，化探环状异常的核部分布有 $Na, K-W, Sn, Mo, Be$ 异常，或 $Zr-Sn, Mo, Cu$ 异常，然而其外环均以 Ag, Sb, Hg, As 异常呈负环状异常为特征。异常强度除与岩体的侵入时间有关外，还与侵入空间有关。在上地幔凹陷区， W, Sn, Be 量偏高；在上地幔隆起区， Cu, Mo 量偏高，对于受深断裂控制的侵入岩型重磁化环状异常，这种特征更为明显。

2. 火山构造与重磁环状异常和化探异常

成矿潜力较大的火山穹隆构造和破火山口构造的发育程度各不相同，其重磁环状异常表现为重力低的重力负环状剩余异常，以及中强至强磁性航磁环状异常。然而，化探环状异常的特征却表现出惊人的一致性：外环均以 Pb, Zn, Cd, Mn, Au, Ag 呈负环状异常为特征。这可能反映了火山构造的专属性。火山机构所处的区域空间部位，决定了这些特征元素异常强度的专属性：上地幔凹陷区 Pb, Zn, Ag 偏高；上地幔隆起区 Cu, Au 偏高。深断裂两侧的火山构造型重

磁化环状异常, 这种特征更为明显。

金银铜成矿带区域分布规律

作为深源元素和矿质元素, 金和银、铜均受控于火山—岩浆作用, 受制于深部构造。地球化学异常和重砂异常的区域分布, 显然与浙江省“二凹三隆”的构造格局有关。省内的主要金银铜成矿带如下。

1. 双林—乌金带金银铜成矿带

双林—乌金带为Mo、Ni、V、Cu、(Zn)元素高背景区带, 反映了下古生代地层的出露范围。成矿元素以Ag、Cu、Pb、Zn为主, 是找银的有利区带。在原有铅锌、多金属矿床(点)的基础上开展二次评价, 对找银是有帮助的。吉蒙多金属矿的找矿成果便是例证。近年来, 一些Au异常的评价结果表明, 对于找金也有前景。

2. 奉贤—衢县金银铜成矿带

奉贤—衢县为Zn、Cu、(Ni、V)元素高背景区带, 除了与沉积岩原始地球化学丰度有关外, 更反映了一系列铜、锌矿化的分布特点。这种矿化与下古生界的含铜、锌层位似有成因上的联系。成矿元素以Cu、Mo、Pb、Zn、Au为主。对重合有重砂黄金异常的已知铜、铅锌矿点作二次评价, 应注意在有利区段寻找不同成因类型的金银矿。

里山岭等金异常的追踪评价表明, 这些地区是找金银的有利区带。

3. 上虞—江山金银铜成矿带

上虞—江山断裂两侧分布有众多的金、银、铜、铅锌矿床(点)和Au、Ag、Cu、Pb、Zn、Mo、Sn元素异常。近几年来, 中岙、金田寺金矿体和某些Au、Ag异常的评价成果, 进一步显示了成矿带的潜力。

4. 东福山—泰顺金银铜成矿带

自东福山至泰顺, 为Pb、Zn、Mn、Ag、Au元素高背景区带。作为成晕元素的Pb、Zn、Mn、Ag、(Au)构成一个稳定的地球化学异常组合, 被视为寻找火山岩型铅锌银矿的地球化学找矿标志。主要成矿元素为Pb、Zn、Ag、Au, 在储家、大岭口、五部等银、金矿床评价的基础上, 近年来又对儒雅洋、平田、怀溪等地的Au异常进行追踪评价, 虽无重大突破, 但仍表明对金银的寻找是有意义的。

5. 昌化—余姚金银铜成矿带

自昌化至余姚分布有Au、Ag元素异常, 是以往寻找金银铜地质工作薄弱区带。东段某金、银、多金属矿点的踏勘检查表明, 已知矿化体分布在破碎蚀变带中。在其东南, 又见两条含金、银、硫化物石英脉, 拣块样含Au0.04~0.23g/t, 含Ag49.6g/t。

A Preliminary Interpretation of the Geophysical- Geochemical Data over the Au-Ag-Cu Metallogenic Belt, Zhejiang

Li Yigen

After a thorough study on the geophysical features of the deep structure, the spatial distribution patterns of geochemical anomalies, and the vertical and regional zoning of elements in Zhejiang Province, some regularities concerning the regional distribution of the Au-Ag-Cu metallogenic belt in this province have been summed-up by the author in this paper.