

# 三江南段有色金属和贵金属矿床成矿多样性

李满根<sup>1,2</sup>, 张寿庭<sup>1</sup>, 赵鹏大<sup>1</sup>

(1. 中国地质大学, 北京 100083; 2. 东华理工学院, 抚州 344000)

**[摘要]**成矿多样性是成矿事件的根本表现, 反映在不同尺度水平和不同成矿属性特征上。文章分析了三江南段有色及贵金属矿床成矿多样性, 揭示三江南段有色及贵金属矿产类型多、分布广, 可划分为4个成矿区; 成矿时代从新元古代到第四纪均有发生, 并有由老而新不断增强的趋势, 成矿作用高峰有两期: 海西期和喜马拉雅期, 其中最重要的成矿期是喜马拉雅期; 矿床成因类型多样, 不同成因类型矿产在不同的地质演化阶段规模不同。研究结果对指导三江南段找矿具有十分重要的意义。

**[关键词]**成矿多样性 有色及贵金属矿床 三江南段

**[中图分类号]**P618.4; P618.5 **[文献标识码]**A **[文章编号]**0495-5331(2007)04-0019-05

## 0 引言

成矿多样性是复杂系统中客观事物外在表现的基本特征, 它是系统内部各种因素自身演化与外部环境影响相结合的结果<sup>[1-2]</sup>。成矿多样性是成矿事件的根本表现, 它不仅表现为一个矿床在成因、形态、尺度、矿石类型、矿石组合、有利及不利组分上的多样性, 还表现在矿床、矿田、矿带、成矿省、成矿区域及成矿时期上的多样性。

大量矿床地质事实和研究成果表明, 长期被人们研究探索的成矿专属性只是成矿多样性的一种特例或表现形式之一, 成矿多样性则具有更普遍和更基本的意义, 它反映在不同尺度水平和不同成矿属性特征上。对于三江南段有色及贵金属来说, 其成矿的多样性表现得尤为明显。

成矿多样性研究是当前以至未来发现新类型矿产资源的有效途径。当前, 一些地区的矿产勘查程度已经相当高, 但是, 矿产勘查的主要对象仍然集中在传统的矿种身上, 因此, 在许多地区矿产勘查陷入了徘徊不前的局面。成矿多样性研究不仅以已发现的矿床类型为其研究对象, 而且强调在区域成矿条件、成矿特征分析的基础上, 注意发现那些目前尚未发现的新类型矿产资源, 尤其是呈点式分布的超大型矿床的发现<sup>[3-4]</sup>。应该说, 全面研究一个地区的

成矿多样性是对这个地区成矿环境复杂性和规律性认识的切入点, 是地区含矿性和找矿潜力以及找矿方向评价的依据, 是在研究区进行综合找矿、资源综合评价和综合利用的基础。因此, 加强三江南段有色及贵金属矿床成矿多样性研究具有非常现实的意义。

## 1 三江南段有色及贵金属矿床成矿多样性

三江南段地处欧亚板块与印度板块结合部东端, 是特提斯构造域的主要组成部分, 该区是我国最有前景的有色金属和贵金属矿产资源富集区, 其中尤以铜、铅、锌、银、金、锡等具有巨大资源潜力和找矿潜力。分别产于不同尺度的构造环境背景, 起因于不同的成矿作用, 源于不同的物质来源, 遭遇了不同的后期改造, 形成了不同规模及不同矿物组合的矿床。因而在时间上、空间上、成因上以及背景等方面均表现出成矿的复杂性和多样性。

### 1.1 矿产类型与矿产分布多样性

研究区内矿产类型较多, 目前已经探明铜、钼、铅、锌、钨、锡、铋、汞、镍、钴、铀等多种有色金属矿种, 以及金、银、铂族等贵金属矿床, 已发现各类矿床184个, 其中超大型2个、大型30个、中型64个、小型87个, 矿点(矿化点)600余处<sup>[5]</sup>。

区域上, 三江南段有色及贵金属矿床的矿产种

**[收稿日期]**2006-05-22; **[修订日期]**2006-07-10。

**[基金项目]**中国地质调查局项目(编号:200310200080)资助。

**[第一作者简介]**李满根(1969年—), 男, 1999年毕业于东华理工学院, 获硕士学位, 在读博士生, 副教授, 现主要从事地质找矿勘探的教学与科研工作。

类、矿化类型、成因类型在空间分布上具有多样性,并且其分布范围与一定的大地构造单元相对应。因此,依据大地构造单元特点,三江南段有色及贵金属矿产种类和矿产分布多样性可通过 4 个成矿区的形式得以展现<sup>[6-8]</sup>。

### 1.1.1 扬子成矿区(I)

#### 1) 丽江—大理铅、锌、金、银、铜、钼成矿带(I-1)

该成矿带位于滇中地块西缘,实际上是扬子成矿域中的一个低序次的成矿带。在成矿带内广泛分布晚古生代碳酸盐岩、二叠纪中基性火山岩和喜马拉雅期花岗斑岩体和正长斑岩体,产出与斑岩有关的矿床(点),其中北衙金铅锌矿床、黄厂金银矿床和长安冲铜钼矿床为中型矿床。在二叠纪火山岩中产有喷流—沉积型铜、金矿化点,如老马古式铜(金)矿床;以及沉积—改造型宝坪式铜矿床。沿金沙江分布有砂金矿床(点),其中永胜金江街砂金矿床达中型规模。

#### 2) 金沙江—哀牢山金、铂、钨、铜、镍、钼、铁、铅、锌、银、铬成矿带(I-2)

该成矿带位于金沙江—哀牢山板块结合带及其西缘。在金沙江—哀牢山蛇绿岩带中广泛发育海西期基性—超基性岩,还有大量燕山晚期和喜马拉雅期中酸—酸性斑岩体和基性岩脉侵入,产出金宝山、白马寨等大型铜镍铂钨矿床,苏鲁、双沟等小型铬矿,金厂、库独木、老王寨等大—中型金矿。在金平—元阳广泛分布古生界和从酸性到超基性侵入岩(包括喜马拉雅期正长斑岩),断裂发育。小寨、老金山、大坪等金矿床产于志留纪和泥盆纪碳酸盐岩破碎带中,以及花岗闪长岩破碎带中,沿水系产出三家、干冲沟和路坎脚等中—小型砂金矿床。在喜马拉雅期正长斑岩体接触带中形成铜厂等铜钼、金铅锌等矿床(点)。

### 1.1.2 中甸成矿区(II)

形成中甸铜、钼、铅、锌、银、金成矿带。位于晚三叠世主岛弧带中,赋存于古生代碎屑岩和碳酸盐岩中的铜、铅、锌、金成矿系列,形成了安乐 MVT 型铅锌矿、拖顶沉积改造型铜矿床;与印支—燕山期中酸—酸性岩浆侵入活动有关的铜、钼、铅、锌、银、金成矿系列,形成了雪鸡坪斑岩型铜矿、红山铜斑岩型—夕卡岩型铜钼矿床;与喜马拉雅期富碱斑岩有关的铜、钼、铅、锌、金、银成矿亚系列,形成甬哥构造蚀变岩型金床。另外,形成与第四纪坡积、洪积、冲积有关的金矿化点。

### 1.1.3 昌都—兰坪—思茅成矿区(III)

#### 1) 兰坪—思茅铜、钼、铅、锌、金、银、锑、汞、砷成矿带(III-1)

该成矿带位于兰坪—思茅中生代断陷盆地中。在德钦—维西主要有与晚古生代—早中生代火山—沉积作用有关的铜铅锌成矿系列,典型的矿床有羊拉铜矿,鲁春铜、铅、锌矿,南佐铅锌矿,南佐铜矿等。在兰坪盆地中有赋存于白垩—早第三纪陆相碎屑岩和蒸发岩中的铜、铅、锌、银成矿系列,与喷流沉积作用有关,产有金顶超大型铅锌矿床、白洋厂银多金属矿床;形成与喜马拉雅期富碱斑岩—正长斑岩有关的铜、钼、铅、锌、金、银成矿亚系列,如扎村金矿床、笔架山和石岩村等锑、汞、砷矿床(点)等。在景洪广泛分布与晚古生代—早中生代火山—沉积作用有关的铜铅锌成矿系列,产有太平掌铜矿、三达山含铜黄铁矿床。在临沧—勐海澜沧变质地体中形成了与印支—燕山期花岗岩有关的锡、铋、钨、铜、铅、锌成矿系列,产有铁厂式、薹坝地式、布郎山式和勐宋式锡、铜、稀有金属、铅、锌矿床,在花岗岩基断裂带中产有金厂河、曼尖庄等含金石英脉型金矿点。在惠民—带澜沧群惠民组火山硅铁建造中也有金矿化产出。

#### 2) 澜沧江铁、锡、铜、铅、锌、银、金、汞成矿带(III-2)

该成矿带位于昌宁—孟连裂谷带中。其与早石炭世中—基性火山岩有关的铜、铅、锌、银、汞成矿系列一致,产有老厂银铅锌矿床、铜厂街含铜黄铁矿床和小村汞矿床等。

### 1.1.4 冈底斯—念青唐古拉成矿区(IV)

#### 1) 保山锡、铅、锌、银、金成矿带(IV-1)

在沧源—西盟变质地体中分布着西盟群和印支—燕山期花岗岩类。在西盟群中产出一系列银铅锌、铅锌、铜铅锌矿床(点),构成了赋存于西盟群碳酸盐岩中的铅、锌、银成矿系列。在花岗岩体接触带中产有阿英锡矿床;在耿马花岗岩体破碎带中和接触带中产有金和金多金属矿床(点)多处。在保山形成了两个成矿系列:一是赋存于早古生代海相碳酸盐岩中的铅、锌成矿系列,产有勐兴、鲁子园等铅锌矿床;另一是赋存于晚古生代碳酸盐岩中的铅、锌、汞、锑、砷成矿系列,产有东山、水银厂、马鞍山、金家山、茅草坡、和平等铅锌、汞、锑、砷矿。

#### 2) 腾冲锡、钨、铜、铅、锌、银、金、稀有金属成矿带(IV-2)

该成矿带位于怒江断裂以西,燕山期和喜马拉雅期花岗岩占据了大部分面积。花岗岩类自东而西

分为东河、古永、槟榔江3个亚带,相应形成铁、铜、铅、锌成矿亚系列,锡、钨成矿亚系列和锡、铌、铍成矿亚系列;大铜厂式铅锌矿床、铁窑山式锡钨铂矿床、小龙河式锡钨矿床、来利山式锡矿床等。

### 1.2 成矿时代多样性

从三江南段有色及贵金属矿床已查明的矿产来看(图1),三江南段有色及贵金属矿床在成矿时代上,从新元古代到第四纪均有发生,并有由老而新不断增强的趋势,中、新生代是最重要的成矿期。其中,铜矿成矿时代从海西期、印支期、燕山期到喜马拉雅期都有,主要以印支期和喜马拉雅期为主;铅锌矿床成矿时代以喜马拉雅期为主,其次是海西期、燕山期;银、金矿床成矿时代以喜马拉雅期为主;由图可知,成矿作用高峰有两期:海西期和喜马拉雅期,其中最重要的成矿期是喜马拉雅期。反映三江南段大规模的金属成矿作用发生在特提斯演化阶段,古特提斯早期(海西期),伴随着金沙江—哀牢山板块结合带和澜沧江板块结合带向东俯冲,引起强烈的岩浆活动和大规模的成矿作用,同时岩浆活动也为后期的成矿作用提供了重要的物质来源。新特提斯期(喜马拉雅期)的成矿作用遍及三江地区各个构造单元,成矿规模达到顶峰。

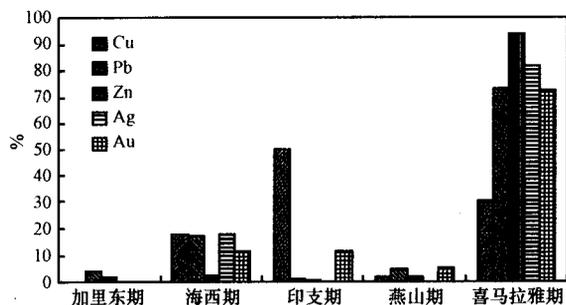


图1 三江南段主要矿产成矿时代分布图

### 1.3 成因类型多样性

三江南段成矿作用复杂,矿床成因类型多样。现以铜、铅、锌、银、金等三江南段主要优势矿种为例,分析三江南段有色及贵金属矿床成因类型的多样性。现按主要成矿作用划分成因类型,按矿石组分、组构、矿体产状、围岩性质等划分工业类型,将三江南段铜、铅、锌、银、金等矿床的成因类型划分如表1。从表中可知,喷流—沉积型、夕卡岩型、沉积改造型、斑岩型、砂矿、构造蚀变型、热液型、云英岩型、密西西比河谷型(MVT型)和岩浆岩型等成矿类型较为重要。

三江南段铜、铅、锌、银、金等主要有色及贵金属矿产的各成因类型出现于不同的地质演化阶段,多

样性非常明显,表现在两个方面:一是不同的成矿时代发育不同资源储量的矿床类型;二是同一种成因类型在不同的成矿时代资源储量不同。

1) 铜矿床。从各类型铜矿床在各成矿时代的分布来看(图2),铜矿床主要的成因类型是斑岩型,主要形成于印支期。而华力西期形成镁铁—超镁铁岩铜镍矿和热液型铜矿,喜马拉雅期以沉积—改造型铜矿为主。

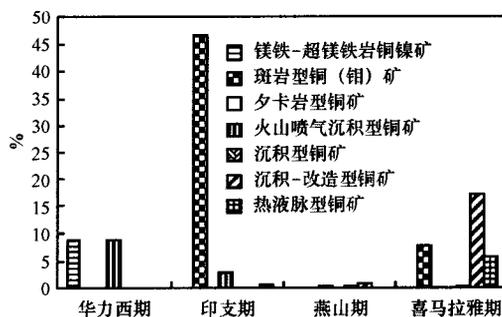


图2 三江南段各类型铜矿在各成矿时代的分布

2) 铅锌矿床。从各类型铅锌矿床在各成矿时代的分布来看(图3),以海底喷溢沉积型(似SEDEX型)铅锌矿为主,形成于喜马拉雅期。而海底火山喷气沉积型(VMS型)铅锌矿主要形成于华力西期。

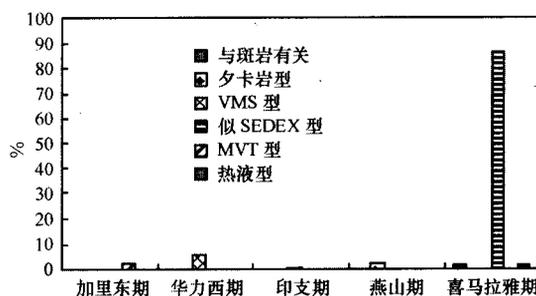


图3 三江南段各类型铅锌矿在各成矿时代的分布

3) 银矿床。从各类型银矿床在各成矿时代的分布可知(图4),以喜马拉雅期热卤水沉积改造型及热液型银矿为主。华力西期产出火山喷气沉积型及火山沉积改造型。

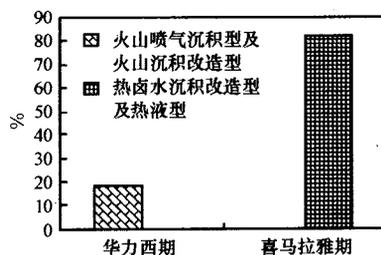


图4 三江南段各类型银矿在各成矿时代的分布

表 1 三江南段铜、铅、锌、银、金矿床类型

类型	成因类型	工业类型	代表矿床
铜矿床	熔离-贯入型	镁铁-超镁铁岩铜镍矿	金平白马寨
	岩浆热液型	斑岩型铜(钼)矿	中甸雪鸡坪、红山、普朗、祥云马厂箐、金平铜厂
		夕卡岩型铜矿	德钦羊拉、腾冲灰窑
	火山喷气沉积型(VMS型)	近喷口喷气沉积型铜矿	思茅大平掌、德钦鲁春
		远喷口喷气沉积型铜矿(火山沉积-改造型)	景洪三达山、云县铜厂街、云县官房、景东文玉
	沉积型	砂岩铜矿	景谷登海山
	沉积-改造型	沉积-改造型铜矿	云龙白洋厂(弱改造)、兰坪金满(强)
	热液型	脉状铜矿	永平厂街咱咧
铅锌矿床	岩浆热液型	与斑岩有关的铅锌矿	鹤庆北衙、弥渡黄矿厂
		夕卡岩型铅锌矿	腾冲大铜厂、保山核桃街、潞西大矿山
	海底火山喷气沉积型(VMS型)	近喷口喷气沉积型铅锌矿	澜沧老厂、德钦鲁春
		远喷口喷气沉积型铅锌矿(火山沉积-改造型)	兰坪菜子地、勐腊新山
		湖底喷溢沉积型(似SEDEX型)	碎屑岩型铅锌矿
	密西西比河谷型(MVT型)	碳酸盐岩建造中的铅锌矿	龙陵勐兴
	热液型	脉状铅锌矿	施甸东山
银矿床	热卤水沉积改造型(沉积岩系)		兰坪白秧坪矿集区东带
	热液型(脉状银矿)		兰坪白秧坪矿集区西带
	火山喷气沉积型(火山-沉积岩)		澜沧老厂
	火山沉积改造型(变质岩系)		西盟新厂
金矿床	韧性剪切带型金矿		镇沅老王寨、墨江金厂、元阳大坪
	与富碱斑岩有关的金矿		祥云金厂箐、宁蒗白牛厂脂肪沟、鹤庆北衙、中甸甯哥
	与中酸性侵入岩有关的金矿		沧源拱丁北山、腾冲和尚塘
	热水溶滤型金矿		巍山扎村、潞西上芒岗
	变质岩中的金矿		西盟翁嘎科、勐海西定

4) 金矿床。由各类型金矿床的成矿时代可知(图5),金矿床主要的成因类型是韧性剪切带型,主要形成于喜马拉雅期,其次是华力西期—印支期;同时喜马拉雅期还发育与富碱斑岩有关的金矿、热水溶滤型金矿和变质岩中的金矿。

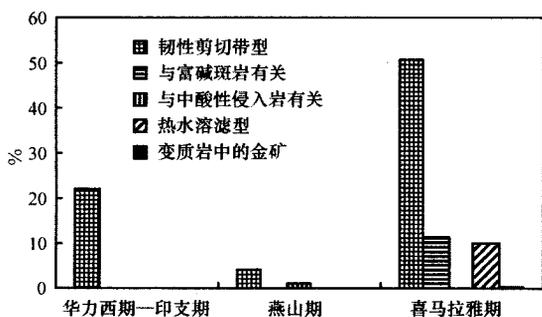


图 5 三江南段各类型金矿在各成矿时代的分布

## 2 结 论

成矿多样性是地质演化复杂系统中矿产形成的客观表现。成矿多样性研究的目的在于多角度地揭示矿化在地质演化阶段、构造背景、空间结构、物质

组成等方面的不同,以及最大程度地了解区域矿产的整体特征及资源潜力状况,为选择区域矿产勘查目标和开展区域矿产综合评价、综合利用服务。文章通过对三江南段有色及贵金属矿床成矿多样性分析表明:①三江南段有色及贵金属矿产类型多,其中铜、铅、锌、银、金等矿产是该区的优势矿种;②矿产分布范围广,且与一定的大地构造单元相对应,研究区划分为 4 个成矿区;③在成矿时代上,从新元古代到第四纪均有发生,并有由老而新不断增强的趋势,成矿作用高峰有两期:海西期和喜马拉雅期,其中最重要的成矿期是喜马拉雅期;④矿床成因类型复杂多样,不同矿产的各成因类型、规模出现于不同的地质演化阶段,铜矿主要以印支期的斑岩型为主,铅锌矿主要以喜马拉雅期海底喷溢沉积型为主,银矿以喜马拉雅期热卤水沉积改造型及热液型为主,金矿床主要以喜马拉雅期的韧性剪切带型为主。

### [参考文献]

- [1] 赵鹏大.“三联式”定量成矿预测:地质异常,成矿多样性,矿床谱系[R].中国地质大学,2000.
- [2] 赵鹏大,陈建平,陈建国.成矿多样性与矿床谱系[J].地球科学—中国地质大学学报,2001,26(2):111-117.

- [3] 赵鹏大. 地球科学的新使命——认知和发现非传统矿产资源[J]. 地球物理学进展, 2001, 16(4): 127-132.
- [4] 赵鹏大, 陈建平. 非传统矿产资源体系及其关键科学问题[J]. 地球科学进展, 2000, 15(3): 251-255.
- [5] 云南省地质调查院. 西南三江南段成矿规律及找矿方向综合研究报告(科研报告)[R], 2003.
- [6] 云南省地质矿产局. 云南省区域矿产总结(上、中、下)[R], 1993.
- [7] 罗君烈, 杨友华, 赵准, 等. 滇西特提斯的演化及主要金属矿床成矿作用[M]. 北京: 地质出版社, 1994.
- [8] 叶庆同, 胡云中, 杨岳清, 等. 三江地区区域地球化学背景和金银铅锌成矿作用[M]. 北京: 地质出版社, 1992.

## MINERALIZATION DIVERSITY OF NONFERROUS AND PRECIOUS METAL DEPOSITS IN THE SOUTHERN SANJIANG REGION

LI Man - gen<sup>1,2</sup>, ZHANG Shou - ting<sup>1</sup>, ZHAO Peng - da<sup>1</sup>

(1. *China University of Geosciences, Beijing 100083;*

2. *East China Institute of Technology, Fuzhou 344000*)

**Abstract:** Mineralization diversity, which reflected in the different levels and different scales mineralization identity characteristics, is an essential phenomenon in ore - forming process. The article analyzed the mineralization diversity of nonferrous and precious metal deposits in the southern Sanjiang, revealed nonferrous and precious metal deposits with different types and wide distribution. The deposits can be divided into mineralizing regions. Mineralization can happen from Neo - Proterozoic to Quaternary, and mineralizing intensity increased constantly from old to new. Mineralization has two periods, the Hercynian age and the Himalayan age, and the most important mineralization happened at Himalayan. Genetic types of deposits are various. Materializing scales of different type deposits in the different geological evolution are different. The results would is of great significance for ore - finding in the southern Sanjiang.

**Key words:** mineralizing diversity, nonferrous and precious metal deposits, southern Sanjiang