

[文章编号] 1671-9727(2004) 01-0022-06

# 西藏冈底斯成矿带矿产资源远景评价与展望

李光明 潘桂棠 王高明 黄志英 高大发

(中国地质调查局成都地质矿产研究所, 成都 610082)

**[摘要]** 西藏冈底斯成矿带是中国西部地质工作程度极低的地区之一, 但成矿条件有利。综合近年地质大调查工作的最新成果, 在对冈底斯成矿带的成矿地质背景、成矿条件进行分析和研究的基础上, 认为冈底斯是一个找矿潜力巨大的铜、铁、多金属成矿带。根据成矿作用类型将冈底斯主要的矿床类型分为与斑岩、弧火山岩、中酸性侵入岩和蛇绿混杂岩等有关的铜、铁、金、银多金属矿床; 并根据其资源找矿潜力, 在冈底斯成矿带中划分 5 个找矿远景区, 指出铜矿、富铁矿、富银铅锌矿及金矿是冈底斯成矿带的优势矿种, 斑岩铜矿、火山岩型铜矿是冈底斯成矿带中 2 个最重要的矿床类型。

**[关键词]** 冈底斯; 成矿带; 资源远景; 评价; 展望

**[分类号]** P617

**[文献标识码]** A

西藏冈底斯尽管属中国西部地质工作程度极低地区之一, 但成矿条件十分有利, 这一地区的资源前景一直倍受广大地质工作者的关注。近年来, 中国地质调查局在冈底斯地区开展了大规模的地质调查和资源评价工作, 初步成果揭示出西藏冈底斯成矿带是一个找矿潜力巨大的铜、铁、多金属成矿带。本文综合近年来地质大调查成果和进展, 对冈底斯成矿带的资源潜力进行初步评价。

## 1 区域成矿地质背景和成矿条件

西藏冈底斯构造带位于东特提斯构造域的中段, 在构造上夹于班公湖-怒江和雅鲁藏布江两条板块结合带之间。晚古生代以来, 冈底斯构造带经历了复杂的地质构造演化历史, 特别是晚白垩世至始新世受雅鲁藏布江洋壳向北俯冲、消亡和弧-陆碰撞作用的影响而形成的弧火山-深成岩带, 构成了展布于冈底斯构造带南缘、规模宏大、东西延伸达 2000 km 以上的冈底斯陆缘火山-岩浆弧的主体<sup>[1], [2]</sup>, 其岩浆岩面积约占整个青藏高

原岩浆岩总面积的 83%<sup>[3]</sup>。研究表明, 冈底斯活动大陆边缘背景的弧火山活动始于石炭纪, 并在中生代时期发育成典型的多岛弧-盆系统<sup>[4], [5]</sup>。中生代新生代侵入岩浆活动类型复杂, 有俯冲型花岗岩、同碰撞花岗岩、碰撞后斑岩、A 型花岗岩和淡色花岗岩等, 具多期侵入的特点, 其同位素年龄介于 130~20 Ma 之间<sup>[1]</sup>。

矿床是在一定的大地构造演化阶段中, 经单一或多种成矿地质作用, 于特定的大地构造背景, 在特定的成矿构造环境中形成的特殊地质体; 它定位于一定时空域, 受控于控制矿床形成和保存的全部地质要素和成矿过程的成矿系统中<sup>[6], [7]</sup>。冈底斯成矿带晚古生代以来多期次的弧火山-岩浆侵入活动以及构造运动的多次叠加, 使区内具有良好的区域成矿地质背景和形成大型、超大型矿床的成矿地质条件。雅鲁藏布江弧后洋盆经俯冲、碰撞消亡后, 接踵而至的喜马拉雅期陆内汇聚作用是冈底斯有色金属矿产、贵重金属矿产形成和最终定形、定位的重要时期。目前冈底斯成矿带

**[收稿日期]** 2002-10-11

**[基金项目]** 国家自然科学基金资助项目(40272047); 国家重点基础研究发展计划资助项目(2002CB412609); 中国地质调查局资助项目(199910200246)

**[作者简介]** 李光明(1965-), 男, 博士, 研究员, 从事区域成矿研究。(E-mail: li-guangming@163.com)

发育了复杂多样的矿床类型和众多的矿床(点),显示出巨大的资源找矿潜力。如西藏“一江两河地区”最新的地质大调查成果显示,冈底斯成矿带与喜马拉雅期浅成斑岩活动有关的斑岩型铜钼矿床的铜资源量远景即可达  $15 \times 10^6$  t 以上<sup>[8]</sup>。

西藏冈底斯成矿带区域成矿背景和成矿条件具有以下特点:

a. 冈底斯构造带属多岛弧碰撞造山带,多条火山岛弧-深成岩浆带与多条不同时期形成的弧-弧碰撞结合带呈条带状镶嵌,构成本区的主导性区域构造格架和至关重要的构造-岩浆成矿活动的前提条件。

b. 晚古生代以来二次重大的构造体制转换(洋-陆转换、盆-山转换)和特提斯演化过程中的三次重要地球动力学过程(即弧-盆系统形成、演化和陆内变形阶段),频繁的构造岩浆活动与多期次成矿叠加,形成了多个不同的成矿系统,为冈底斯成矿带大型-超大型矿床的形成提供了最根本内在条件。

c. 不同的构造演化阶段形成不同的矿化类型及其相应的优势矿种,与弧岩浆活动和碰撞带消减岩有关的有色金属、黑色金属及贵金属矿产资源在西藏冈底斯地区具有明显的优势;与各类型沉积盆地有关的沉积矿床、浅成低温热液矿床具有很好的前景。

d. 区内成矿时代较新,中-新生代是冈底斯

成矿带最重要的成矿期,尤其是与喜马拉雅期陆内汇聚和高原隆升阶段有关的浅成斑岩活动和多方向的断裂构造活动对区内大型矿床的形成、定位和富集有明显的控制作用。

## 2 冈底斯成矿带的主要矿床类型

冈底斯成矿带在多岛弧-盆系演化的阶段,因构造作用、岩浆活动、沉积作用的方式差异,形成不同的矿化类型及其相应的优势矿种。如在弧后扩张阶段,形成保留于蛇绿混杂岩带中的与基性火山活动有关的铜、金矿床;在洋壳的俯冲消减阶段,成矿作用主要与岛弧及弧间盆地中的基性、中酸性火山活动及岩浆侵入活动有关;在弧-弧(陆)碰撞阶段,成矿作用主要与碰撞和陆内汇聚作用有关,形成与中酸性岩浆侵入活动和多期断裂活动有关的斑岩型、矽卡岩型等铜、铁、多金属及金矿床(图 1)。

铜矿、富铁矿、富银铅锌矿及金矿是冈底斯成矿带的优势矿种,按成矿作用的差异可以将冈底斯主要的矿床类型分为如下几类:

### 2.1 与斑岩有关的铜、钼、金、银多金属矿床

西藏冈底斯地区最新的地质勘查成果证实了芮宗谔、黄崇柯(1984)、徐正余、陈福忠(1991)等地质学家提出的冈底斯成矿带巨型斑岩型铜矿带的存在<sup>[9]、[10]</sup>。勘查成果显示,斑岩型铜(钼)矿是冈底斯成矿带最为重要的矿床类型,形成于碰撞

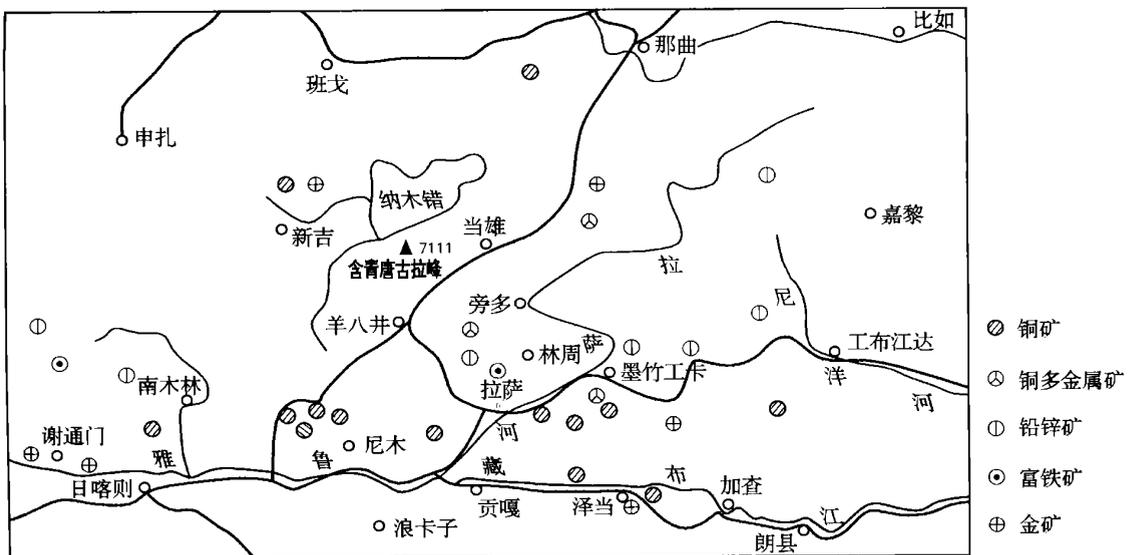


图 1 冈底斯成矿带主要矿床(点)分布图

Fig. 1 Distribution map of ore deposits in the Gangdise metallogenic belt, Tibet

及碰撞期后陆内汇聚作用阶段,成矿时代为燕山晚期至喜马拉雅期<sup>[11],[12]</sup>。该类型矿床的确定和一批斑岩型铜(钼)矿床(点)的发现,是近年来在冈底斯成矿带铜矿资源调查评价所取得的重要成果。目前在冈底斯成矿带圈出的南木林—墨竹工卡斑岩铜矿带,东西长达 240 km,南北宽 20~30 km,代表性的矿床有:尼木县冲江铜矿、厅宫铜矿、白容铜矿、达孜县拉抗俄铜矿、墨竹工卡县驱龙铜矿等。含矿斑岩体规模较小,多呈小岩株状产出,岩性以二长花岗斑岩、花岗斑岩为主。斑岩体及围岩蚀变强烈,空间上蚀变由斑岩体向围岩呈环带状分布,由岩体向外依次有硅化、钾化(钾长石化、黑云母化)、绢云母化、泥化和青磐岩化。铜(钼)矿化均产于斑岩体内及其与围岩的接触带附近,以 Cu 和 Mo 为主,伴生有 Au, Ag, Pb 和 Zn 等多种元素。根据 2001~2002 年西藏地调院对冲江铜矿和驱龙铜矿施工的钻孔验证成果,在大于 400 m 的深度仍表现为较均匀的细脉浸染状铜(钼)矿化。

## 2.2 与弧火山作用有关的铜、铅、锌多金属矿床

该类矿床形成于板块活动的俯冲-碰撞作用阶段,含矿建造中的火山岩以典型的岛弧型火山岩为特征。根据成矿条件的差异,与弧火山作用有关铜、铅、锌多金属矿床的形成可分为压性和张性 2 种不同的构造背景。

### 2.2.1 与挤压背景弧火山岩有关的铜、铅、锌多金属矿床

矿床产于岛弧型火山岩系地层中,既有火山热液成矿特点又具有矽卡岩矿化的特点,该类矿床以冈底斯成矿带南缘的冲木达、克鲁等铜、金矿床为代表。铜、金矿化赋存于桑日群比马组中部的蚀变安山质火山岩夹碳酸盐岩地层中,矿体呈层状、似层状产出,可见多层矿体。矿石具条纹、条带状构造,主要的矿石矿物有黄铜矿和辉铜矿。矿床具多期矿化特征,早期形成火山热液型铜矿床,发育稠密稀疏浸染状或条带状黄铜矿化,主要蚀变类型有石榴石矽卡岩化、绿泥石化、碳酸盐化和硅化,矿床后期受到岩浆热液的叠加和改造,形成具角砾状、同心环状和脉状等构造的辉铜矿化以及透闪石矽卡岩。

### 2.2.2 与拉张背景弧火山岩有关的铜、铅、锌多金属矿床

矿床形成于火山弧发育过程中的弧间裂谷盆

地环境,火山岩具“双峰式”特征,该类矿床以林周县勒青拉铜多金属矿床为代表。矿区出露地层为下二叠统洛巴堆组,发育下部安山玄武岩、上部为流纹岩的“双峰式”岩石组合。铜多金属矿化即产于中下部的绿泥绿帘石化安山玄武岩夹碳酸盐岩地层中,矿体呈层状、似层状产出,见多层矿体,矿石构造以块状和稠密浸染状为主,伴有少量的稀疏浸染或团块状构造,矿石矿物有闪锌矿、方铅矿和黄铁矿等,主要的蚀变类型有绿泥石化、绿帘石化和硅化。

## 2.3 与中酸性侵入岩有关的铜、铁、金、银多金属矿床

冈底斯成矿带的俯冲-碰撞型中酸性侵入岩与同期的弧火山岩同源,构成火山岩浆弧的重要组成部分。中酸性岩浆侵入活动与构造变形叠加,形成了区内复杂的矿化类型和矿石组合,可初步划分为如下 2 类。

### 2.3.1 矽卡岩型铜多金属及富铁矿床

矿床的形成与中酸性侵入岩的岩浆热液有关,矿体产于岩体与围岩的内、外接触带的矽卡岩或围岩中,以发育接触交代作用形成的矽卡岩化为特征。甲马铜多金属矿床是冈底斯成矿带工作程度最高、具大型规模的铜多金属矿床,杜光树等(1998)将其归为与弧间盆地有关的喷流型铜多金属矿床<sup>[13]</sup>;冯孝良等(2001)根据地球化学等方面的证据,认为该矿床属岩浆热液交代成因<sup>[14]</sup>。笔者对后者的观点表示赞同。甲马矿床的铜多金属矿化产于上侏罗统多底沟组和下白垩统林布宗组的接触界面附近,赋矿岩石为石榴石和透辉石矽卡岩,矿体呈似层状、脉状等形态产出,围岩蚀变有矽卡岩化、碳酸盐化、硅化和绿帘石化等。

### 2.3.2 中低温热液脉型 Ag, Pb, Zn 多金属矿床

该类型矿床在成因上与中酸性侵入岩有着一定的成因联系,具有岩浆热液和地下水热液的混合特征,在空间上断裂构造控制了矿体的产出,与岩浆岩相隔有一定的距离,常形成富 Ag 含 Pb, Zn 和 Cu 的多金属矿床。这类矿床在冈底斯成矿带分布较广,以则学、青都一带的银多金属矿为代表。

## 2.4 破碎带蚀变岩型和韧性剪切带型金矿床

冈底斯成矿带金矿的成矿条件有利,找矿前景广阔,谢通门县洞嘎、申扎县日拉等金矿床具中型以上规模,墨竹工卡县弄如日、泽当娘古处等金

矿点亦有进一步的找矿前景。金矿的主要矿床类型为破碎带蚀变岩型和韧性剪切带型,金矿化受断裂破碎带的控制明显,与硅化、黄铁矿化和碳酸盐的关系密切<sup>[5]</sup>。

## 2.5 与蛇绿混杂岩有关的铜、金矿床

矿床形成于洋盆扩张环境,含矿岩系为基性火山、凝灰岩及蛇纹石化超镁铁岩。冈底斯成矿带自晚古生代以来,发育有多条弧-弧(陆)碰撞结合带,该类型的矿床以班戈县巴木错铜、金矿为代表。

除以上的主要矿床类型外,冈底斯成矿带在谢通门一带还存在有与重熔花岗岩有关的云英岩型和电气石石英脉型锡钨矿化显示;虽目前工作程度很低,但也值得重视。

## 3 找矿远景区的划分与评价

根据西藏冈底斯成矿带的成矿地质背景和成矿条件,结合含矿岩石建造的展布、矿床(点)的空间分布规律和矿床主要成因类型,参照“二轮区划”的划分方案,可将冈底斯成矿带进一步划分为 3 个 IV 级成矿带,并初步划分出 5 个找矿远景区(图 2)。

### 3.1 冲江—厅官铜矿找矿远景区

西起尼木县,东至曲水县,东西长约 90 km,

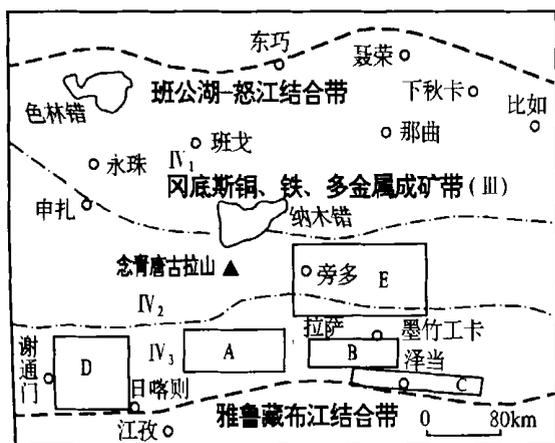


图 2 西藏冈底斯成矿带及找矿远景区划分图

Fig. 2 Division of metallogenetic belts and prospecting regions in Gangdise, Tibet

IV<sub>1</sub>. 班戈—那曲铜、金、铬成矿带; IV<sub>2</sub>. 申扎—旁多铜多金属成矿带; IV<sub>3</sub>. 谢通门—墨竹工卡铜、铁、多金属成矿带; A. 冲江—厅官铜矿找矿远景区; B. 甲马—驱龙铜多金属找矿远景区; C. 克鲁—冲木达铜金找矿远景区; D. 谢通门金铜及富铁找矿远景区; E. 勒青拉—金达铜多金属找矿远景区

南北宽约 40 km。出露地层以晚白垩世—古近纪林子宗群火山沉积岩系为主,其它地层零星分布。燕山晚期—喜马拉雅早期侵入岩浆活动作用强烈,形成多期次的中酸性复式岩基;喜马拉雅晚期碰撞后的浅成斑岩即侵入于该复式岩基中。该找矿远景区内的主要矿床类型为斑岩型铜(钼)矿床,铜(钼)矿化与喜马拉雅晚期形成的二长花岗斑岩、花岗斑岩和花岗闪长斑岩等有关。区域化探和正在开展的矿产勘查成果显示,区内的斑岩型铜(钼)矿床与化探异常吻合度好,化探异常的元素组合为 Cu-Mo-Ag-Pb-Zn-Cd-Bi-W-Au 等,主成矿元素为 Cu 和 Mo,主要异常有冲江—厅官异常、松多握异常和达布异常等。目前通过对其中的冲江、厅官、白容、绒岗蒙、吉如等斑岩型铜矿床开展的勘查评价,已初步证实冲江、厅官、白容等斑岩型矿床的铜资源量远景达大型规模以上。

### 3.2 驱龙—甲马铜多金属找矿远景区

西起达孜县,东至墨竹工卡县,东西长约 60 km,南北宽约 40 km。出露地层主要为“甲马—日多弧内盆地”的侏罗—白垩系,大规模的燕山—喜马拉雅期中酸性侵入岩浆活动构成了该区岩浆岩的主体,喜马拉雅中晚期有浅成—超浅成的斑岩体侵入,并形成与斑岩有关的铜钼多金属矿化。远景区内的主要矿床类型为斑岩型铜(钼)矿床和与中酸性侵入岩有关的矽卡岩型铜多金属矿床。区内的化探异常主要表现为斑岩型矿化元素组合,成矿元素为 Cu, Mo, Pb, Zn 和 Ag 等。在矿化特征上,斑岩型矿化的围岩蚀变分带明显,在斑岩体中形成细脉浸染状铜矿,外围形成矽卡岩型或热液型铜多金属矿。目前该找矿远景区内除已探明有甲马大型铜多金属矿床外,斑岩型铜矿资源远景巨大,主要的斑岩型铜矿床(点)有驱龙、向背山、拉抗俄和雪拉等,其中驱龙、拉抗俄铜矿的铜资源量具大型以上矿床的找矿远景。

### 3.3 克鲁—冲木达铜、金矿找矿远景区

位于南冈底斯成矿带南缘的扎囊—泽当一带,面积约 1500 km<sup>2</sup>。区内主要出露上侏罗—下白垩统桑日群具多旋回喷发—沉积特点的岛弧火山—沉积岩系,燕山晚期—喜马拉雅期重熔、同熔型花岗岩在区内分布较广。化探异常元素组合以 Au 和 Cu 为主,伴有 W, Mo, Ag, Pb, Zn, As, Bi 和 Cd 等,异常强度高、浓集中心明显。铜、金矿体呈层状、似层状产出于蚀变安山岩中,与石榴石矽卡

岩、透闪石砂卡岩关系密切。矿床具多期矿化特征,早期矿化与海相弧火山作用有关,形成火山-沉积型铜金矿床,后期受岩浆-构造热液活动的影响,形成呈透镜状产出的透闪石砂卡岩型富铜矿体。目前发现的冲木达、克鲁等铜金矿床(点)具大型矿床前景,区域找矿潜力较大。

### 3.4 谢通门金铜及富铁找矿远景区

西起谢通门县,东至仁钦则东侧一带,东西长约 50 km,南北宽约 60 km。区内主要出露侏罗—第三系弧火山沉积岩系,燕山晚期—喜马拉雅期俯冲-碰撞型中酸性侵入岩浆活动强烈,花岗岩类的岩石类型复杂多样,成矿作用与弧火山岩或侵入岩关系密切。已完成的 1:50 万区域化探成果显示,麦热、洞嘎、安张、仁钦则等异常的元素组合为 Cu-Mo-Au-W-Pb-Zn-Ag-Bi-Cd,具强度高、浓集中心明显、元素套合好的特点。通过化探异常查证和矿点评价等工作,已发现有洞嘎、安张、恰功、麦热等矿床(点),其中洞嘎金矿、雄村铜金矿、恰功富铁矿具大型矿床前景,进一步找矿潜力巨大。

### 3.5 勒青拉铜多金属找矿远景区

该远景区西起林周县勒青拉,东到工布江达县金达一带,东西长约 100 km,南北宽约 50 km。出露地层以上古生界石炭系旁多群、下二叠统洛巴堆组为主,属一套岛弧构造背景下的海相火山-沉积岩组合,侏罗—古近系弧火山沉积岩系在其南侧分布,燕山晚期—喜马拉雅期侵入岩浆活动强烈,东西向断裂构造发育。区内具火山岩型铜多金属矿和岩浆热液型多金属矿床的成矿条件,主要的矿床类型有火山岩热液型铜多金属矿床、砂卡岩型铜多金属矿床和热液型银多金属矿床,找矿前景良好。已完成的 1:50 万区域化探资料显示,区内有一批强度高、浓集中心明显、套合好的 Cu、Pb、Zn 与 Ag 异常。通过化探异常查证和矿点评价等工作,区内目前已发现有勒青拉、拉屋、尤卡朗、新嘎果、梯棍巴、洞中松多等矿床(点),其中勒青拉铜多金属矿、拉屋铜多金属矿和尤卡朗银多金属矿均具大型矿床的找矿前景。

## 4 冈底斯成矿带矿产资源潜力展望

冈底斯成矿带原有工作程度较低,除甲马铜多金属矿、洞嘎金矿等少数矿床外,其它矿点的工作程度均很低。近年来地质大调查矿产资源评价工作在冈底斯成矿带取得了重大进展,特别是冈

底斯成矿带中南部南木林—墨竹工卡巨型斑岩铜矿带的确定和冈底斯成矿带南部与弧火山作用有关的大型铜矿带的发现,揭示出冈底斯成矿带所贮藏的巨大资源潜力。目前已在冈底斯成矿带新发现具大型以上前景的铜、铁、多金属矿床(点)有 20 余处,其中主要有:冲江铜矿、厅宫铜矿、白容铜矿、驱龙铜矿、吹败子铜矿、拉抗俄铜钼矿、达布铜钼矿、冲木达铜矿、克鲁铜矿、勒青拉铜多金属矿、拉屋铜多金属矿、尤卡朗银多金属矿、洞中松多银多金属矿、恰功富铁矿和日拉金矿等,新圈出一批重要的化探异常。矿床(点)和化探异常的空间分布呈现南北分区、东西延展,分段集聚的展布格局。最新的地质调查与资源评价成果显示,西藏冈底斯成矿带中东段,铜、富铁矿的资源量远景分别可达  $23 \times 10^6$  t 和  $200 \times 10^6$  t 以上。其中冈底斯中南部南木林—墨竹工卡县东西长约 240 km,南北宽约 20~30 km 的范围内,斑岩型铜矿的铜资源量远景可达  $15 \times 10^6$  t 以上;冈底斯南缘克鲁—冲木达与海相弧火山作用有关的铜、金成矿带东西长 100 km 以上,铜资源量可达  $3 \times 10^6$  t 以上;冈底斯中部措勤—林周县一带多成因铜多金属矿的铜资源量远景可达  $5 \times 10^6$  t 以上。

冈底斯是一个具世界级规模的铜、铁、多金属成矿带,在资源远景上,并不亚于藏东“三江”和新疆东天山铜、多金属成矿带,而且可以与世界上其它著名的铜、金多金属成矿带相媲美,中国西部又一大型—超大型铜、铁、多金属矿产资源基地的前景已在西藏初步显现。

西部大开发首要工程——青藏铁路格尔木—拉萨段的开工建设和其它交通、能源设施的改善,为改变冈底斯地区矿产资源评价工作的落后面貌,将冈底斯地区的资源优势转变为经济优势,提高西藏地区的自我发展能力,创造了良好的条件。因此加大西藏冈底斯成矿带矿产资源评价工作的力度,对中国西部新的有色金属工业基地的建立提供充足的后备资源有十分重要的意义。据专家预测,通过 3~5 年的勘查与评价工作,在“十五”末期,在冈底斯成矿带就可实现铜资源量。

在项目研究过程中,得到了中国地调局、成都地质矿产研究所、西藏地调院各级领导的关心和帮助,参加工作的还有冯孝良、姚鹏、何政伟、李定谋、杜光树、雍永源等,在此一并表示感谢。

## [ 参 考 文 献 ]

- [1] 西藏地质矿产局. 西藏区域地质志[M]. 北京:地质出版社, 1993.
- [2] 刘增乾, 徐宪, 潘桂棠, 等. 青藏高原大地构造与形成演化[M]. 北京:地质出版社, 1990.
- [3] 李廷栋. 青藏高原地质科学研究的新进展[J]. 地质通报, 2002, 21(7): 370-376.
- [4] 潘桂棠, 陈智梁, 李兴振, 等. 东特提斯地质构造形成演化[M]. 北京:地质出版社, 1997.
- [5] 李光明, 冯孝良, 黄志英, 等. 西藏冈底斯构造带中段多岛弧-盆系及其演化[J]. 沉积与特提斯地质, 2000, 20(4): 38-46.
- [6] 翟裕生, 邓军, 李晓波. 区域成矿学[M]. 北京:地质出版社, 1999. 15-29.
- [7] 潘桂棠, 李定谋, 李兴振. 西南三江地区贵金属、有色金属成矿规律和成矿模式[A]. 当代矿产资源勘查评价的理论与方法[C]. 北京:地震出版社, 1999. 545-548.
- [8] 王全海, 王保生, 李金高, 等. 西藏冈底斯岛弧及其铜多金属矿带的基本特征与远景评估[J]. 地质通报, 2002, 21(1): 35-40.
- [9] 芮宗瑶, 黄崇柯. 中国斑岩铜(钼)矿[M]. 北京:地质出版社, 1984.
- [10] 徐正余, 陈福忠, 郑延中, 等. 中华人民共和国地质矿产部地质专报(第20号) 青藏高原主要矿产及其分布规律[M]. 北京:地质出版社, 1991. 44-123.
- [11] 曲晓明, 侯增谦. 冈底斯斑岩铜矿(化)带: 西藏第二个“玉龙”铜矿带? [J]. 矿床地质, 2001, 20(4): 355-366.
- [12] 李光明, 王高明. 西藏冈底斯铜矿资源前景与找矿方向[J]. 矿床地质, 2002, 21(增刊): 144-147.
- [13] 杜光树, 姚鹏. 喷流成因矽卡岩与成矿-以西藏甲马铜多金属矿床为例[M]. 成都:四川科学技术出版社, 1998.
- [14] 冯孝良, 管士平, 侯增谦, 等. 西藏甲马铜多金属矿床的岩浆热液交代成因: 地质地球化学证据[J]. 地质地球化学, 2001, 21(4): 40-48.
- [15] 杜光树, 冯孝良, 陈福忠, 等. 西藏金矿地质[M]. 成都:西南交通大学出版社, 1993. 70-85.

## Evaluation and prospecting value of mineral resources in Gangdise metallogenic belt, Tibet, China

LI Guang-ming, PAN Gui-tang, WANG Gao-ming, HUANG Zi-ying, GAO Da-fa  
(Chengdu Institute of Geology & Mineral Resources, Chengdu, China)

**Abstract:** Even though the Gangdise metallogenic belt is one of the regions studied in most degrees in western China, but the metallogenic conditions in Gangdise are hopeful. In this paper, based on the updated fruits of geologic survey and primary analysis of the metallogenic background and metallogenic conditions in the Gangdise metallogenic belt, according to mineralizing process, the authors divide the main deposit types in Gangdise as copper, iron, gold, silver polymetallic ore deposits concerned with porphyry, island-arc volcanic rocks, intermediate-acid intrusive rocks and ophiolite mélange and locate five prospecting regions in the Gangdise metallogenic belt, according to mineral resources prospecting potential. The authors point out that the copper ore, high-grade iron ore, silver-bearing polymetallic ore and gold ore are superior types in the Gangdise metallogenic belt, and that the most important deposit types in the Gangdise metallogenic belt are porphyry copper ore and volcanic rock copper ore. The authors confirm that the Gangdise metallogenic belt is of gigantic prospecting potential in copper ore, high-grade iron ore, silver-bearing polymetallic ore.

**Key words:** Gangdise; metallogenic belt; mineral resources prospecting; evaluation; prospective value