维普资讯 http://www.cqvip.com

西藏雅鲁藏布江成矿区斑岩型铜矿基本特征与找矿潜力

黄志英, 李光明
(中国地质调查局成都地质矿产研究所, 成都 610082)

[摘 要]雅鲁藏布江成矿区位于青藏高原腹地,地质工作程度极低,但成矿条件十分有利。近年来中国地质调查局在该成矿区部署开展"十五"期间重点实施项目"雅鲁藏布江成矿区铜多金属资源调查评价",通过几年的工作,在斑岩铜矿资源评价方面取得了重要进展,目前已初步控制了4个大型远景的斑岩型铜矿床,新提出了一批可供进行预查或普查的新矿产地,初步揭示出该成矿区铜矿资源的巨大潜力,中国西部又一大型铜矿产资源基地的前景在西藏已经初步显现。

[关键词]西藏 雅鲁藏布江成矿区 斑岩铜矿 资源潜力
[中图分类号]P618.41 [文献标识码]A [文章编号]0495-5331(2004)01-0001-06

雅鲁藏布江成矿区位于西藏自治区中部,平均海拔4000 m以上。由于自然地理和历史等多方面的原因,目前仍属我国地质工作程度极低地区之一。地质大调查工作开展以来,通过广大地质工作者的艰苦努力,雅鲁藏布江成矿区斑岩型铜矿的评价工作取得了重大进展,目前在冈底斯斑岩铜矿带已初步控制了多个大型铜矿床[1],揭示出成矿区内铜矿资源的巨大潜力。

1 雅鲁藏布江成矿区构造体制演化与斑岩铜矿带

目前世界上绝大多数的斑岩铜矿床(约95%)集中产于环太平洋带、古亚州带和特提斯—喜马拉雅带三个构造带中,与汇聚板块边缘的弧火山—花岗质岩石密切有关。

雅鲁藏布江成矿区在大地构造上跨印度板块与欧亚板块两个一级构造带,可进一步划分为10个次级构造单元[2]。

从古生代开始,该地区就处于活动大陆边缘构造背景[3,4],在中生代时期,发育岛弧与弧后盆地相间的构造格局,白垩纪末期至古近纪早期受欧亚大陆与印度大陆沿雅鲁藏布江结合带碰撞造山作用的影响,在冈底斯构造带南缘发育了目前青藏高原中规模最大的俯冲—碰撞型火山喷发和深成岩浆侵入活动,形成了东西延伸大于2000 km的冈底斯火山—岩浆岩带。

新生代以来,雅鲁藏布江成矿区转入碰撞后强烈的陆内汇聚造山阶段,在冈底斯火山—岩浆带南缘,由于受碰撞造山带山根的拆沉和高原伸展作用的影响,引起上地幔或壳幔混合层岩石的局部熔融,形成了一系列具碱性—偏碱性特征的浅成斑岩体侵位,斑岩体的同位素年龄介于22.2 Ma~12.2 Ma之间,冈底斯带斑岩铜矿带的形成即与这期具幔源特征的浅成斑岩岩浆活动密切有关。

雅鲁藏布江成矿区的斑岩型铜矿沿以下两个带分布:

冈底斯斑岩铜矿带:冈底斯斑岩型铜矿带是雅鲁藏布江成矿区最重要,也是目前工作程度最高的斑岩铜矿带。该带位于雅鲁藏布江结合带北侧的冈底斯火山—岩浆带中,白垩纪—古近纪由洋壳俯冲和弧—陆碰撞作用形成的火山—花岗岩类在冈底斯地区广泛出露,其岩浆岩分布的面积可占总面积的80%以上[5],由于成矿条件十分有利,冈底斯成矿带斑岩型铜矿的评价与找矿潜力也一直倍受国内外广大地质学家的普遍关注[6,7]。

近年来,中国地调局重点实施项目"雅鲁藏布江成矿区铜多金属调查评价"将冈底斯地区斑岩铜矿列为首选目标进行了重点评价。目前的评价工作

[收稿日期]2003-03-31;[修订日期]2003-06-27;[责任编辑]曲丽莉。
[基金项目]国家自然科学基金(编号:40272047)和中国地质调查局项目(编号:1212010330101)联合资助。
[第一作者简介]黄志英(1964年-),女,1986年毕业于中国地质大学,获学士学位,副研究员,现主要从事区域地质与矿产地质研究工作。

维普资讯 http://www.cqvip.com

进展显示:除冲江、厅宫、白容、甲马、驱龙、拉抗俄、达布、吹败子等斑岩型铜矿床具大型以上规模的找矿前景外,经异常查证工作,在吉如、克鲁等多个套合良好的 Cu、Au、Mo 化探元素组合异常中也发现有矿化良好的斑岩体。一条展布于西藏冈底斯成矿带南部谢通门县—尼木县—墨竹工卡县—工布江达县地区,东西长约 300 km,南北宽 30 ~ 40 km 的斑岩铜矿带已被初步揭示(图 1)。

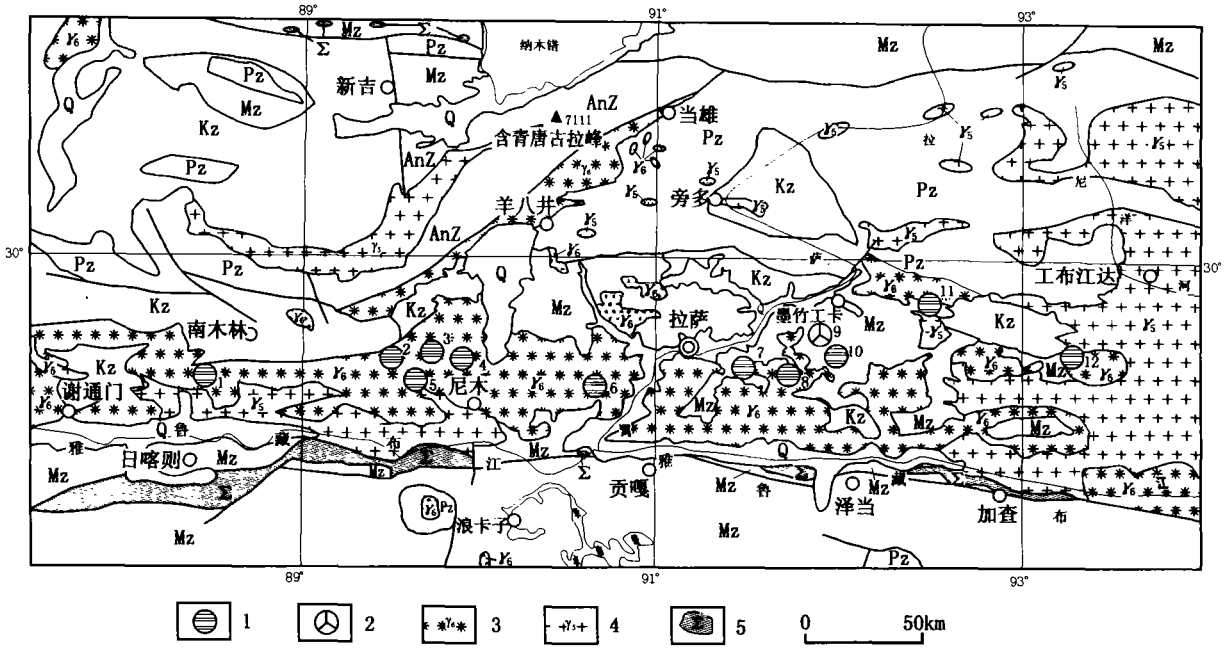

图 1 西藏冈底斯斑岩型铜矿床(点)分布图

(图中:1—吉如铜矿;2—白容铜矿;3—冲江铜矿;4—厅宫铜矿;5—总训铜矿;6—达布铜矿;7—拉抗俄铜矿;8—驱龙铜矿;9—甲马铜多金属矿;10—向背山铜矿;11—夏马日铜矿;12—吹败子铜矿);1—铜矿;2—铜多金属矿;3—喜山期花岗岩;4—燕山期花山岗岩;5—超基性岩;Q—第四系;Kz—新生代;Mz—中生代;Pz—古生代;Anz—前震旦系

班公湖—怒江斑岩铜带:班公湖—怒江板块结合带同样具有形成斑岩型铜矿的良好地质条件。但由于原有工作程度极低,目前仅发现有少量的斑岩铜矿化线索,如改则县多不杂铜矿根据最近的勘查成果,即属斑岩铜矿化。

2 冈底斯斑岩铜矿带及其基本特征

冈底斯斑岩型铜矿床资源潜力的初步揭示是近年来该地区大调查资源评价工作的重要进展,目前冈底斯斑岩铜矿带的找矿前景已被有关地质学家普遍看好。

已有的研究成果显示:冈底斯构造—岩浆带发育规模巨大的火山—岩浆带,其中的花岗质岩的低位—中位侵入体的同位素年龄为 130 Ma ~ 40 Ma[5,8,14],属雅鲁藏布江特提斯洋壳向冈底斯陆块发生俯冲阶段的产物。花岗质岩的中位和高位侵入体的同位素年龄为 50 Ma ~ 6 Ma[8],与碰撞造山后的陆内汇聚和随后的高原隆升过程有直接的联系。在冈底斯成矿斑岩中目前获得的同位素成岩年龄介于 22 Ma ~ 12 Ma 之间[9],成矿年龄为 14.7 Ma 之间[10],因此它们的形成与中新世以来的冈底斯碰撞造山带山根的拆沉和高原伸展阶段的高侵位岩浆活动密切有关。冈底斯成矿带的斑岩型铜矿具有以下特点:

1)含矿斑岩体呈浅成或超浅成相侵位于冈底斯南缘燕山晚期—喜马拉雅早期弧火山—沉积建造或中酸性侵入岩浆岩建造中,受北东、北西向和南北向几组次级断裂交汇部位控制。主要的岩石类型有:石英二长斑岩和黑云母二长花岗斑岩。斑岩体的形成时代较新,同位素年龄(K—Ar 法)介于 22.2 Ma ~ 12.2 Ma 之间[9],斑岩中辉钼矿 Re - Os 法成矿年龄为(14.67 ± 0.2) Ma[10],与斑岩体的形成年龄值显示出较好的一致性。

2)在岩石地球化学特征上,冈底斯斑岩铜矿带的含矿斑岩体与藏东三江地区的玉龙斑岩铜矿带相似[13]。岩石属钾玄岩—高钾碱性系列,K_2O 含量介于 2.97% ~ 8.56%,δ 值绝大多数 < 3.3,平均1.98,岩石以富集大离子亲石元素 Rb、Ba、Th、Sr,亏损高场强元素 Nb、Ta 、Ti、Yb 等为特点;在稀土特征上,以稀土总量较高,轻重稀土元素分馏明显,缺乏明显

维普资讯 http://www.cqvip.com

的Eu异常,$\delta^{34}S$变化范围极小,介于-1.89~0.89之间,具幔源硫的组成特征,显示出上地幔或壳幔混合源区的局部熔融特征。

3)含矿斑岩体多呈小岩株状产出,面积多介于1~2 km^2之间,个别可达11 km^2。多数岩体顶部还见有残留的围岩顶盖,显示出含矿斑岩体的剥蚀深度均较浅。对驱龙和冲江斑岩体施工的钻孔中,亦见较多的萤石和电气石化,因为F、B等元素是斑岩铜矿中主要的挥发组分,属蚀变前锋带元素,显示出主矿体目前尚未剥露出地表。

4)斑岩体内部及围岩蚀变强烈,主要表现为岩体"中心式"的面型蚀变特征。由岩体中心向外可依次识别出硅化、钾化(钾长石化和黑云母化)、绢云母化、泥化和青磐岩化的蚀变分带。铜矿化主要产于斑岩体内部的钾硅化带以及岩体与围岩的接触带附近的绢云母化带中,铜矿化较均匀,矿化强度与岩体蚀变强度呈正相关关系。

5)对驱龙等铜矿的钻孔验证成果表明,斑岩铜矿的主要的矿石矿物有黄铜矿、黄铁矿和辉钼矿,铜矿化品位主要介于0.4%~1.0%之间,平均铜品位为0.48%,属低品位的铜矿床。在地下500 m深部时,仍表现为较均匀的细脉浸染状铜(钼)矿化。

6)在空间上,斑岩铜矿床(点)的分布与强度高,分带性好,浓集中心明显的Cu、Mo、Ag、Pb、Zn、Cd、Bi、W、Au等元素的化探综合异常具良好的相对应关系。

目前在冈底斯南缘圈出的斑岩铜(钼)矿带,东西长达300 km,南北宽30~40 km(图1),其中代表性的斑岩型矿床(点)有:冲江铜矿、厅宫铜矿、白容铜矿、驱龙铜矿、拉抗俄铜矿、达布铜矿和吹败子铜矿等,其规模并不亚于同时受新生代陆内汇聚作用形成的三江地区的玉龙斑岩铜矿带,铜资源远景可望达2000万吨以上[11]。

3　典型斑岩铜矿床的矿床地质特征

冈底斯斑岩铜矿带中目前正在开展的资源评价工作已初步控制驱龙铜矿、厅宫铜矿、白容铜矿和冲江铜矿等4个铜矿床具大型矿床的雏型。下面以驱龙、厅宫铜矿为例对冈底斯斑岩型铜矿床的矿床地质特征加以阐述。

3.1　驱龙铜矿

在藏语中"驱龙"与"玉龙"同音,意为"含大量孔雀石玉石的山沟",因为从驱龙往北流出的2条河流中,均发育由铜质(孔雀石、铜兰等)沉淀物染成的兰绿色河床,尉为壮观,其规模之大在国内铜矿中罕见。

驱龙铜矿位于墨竹工卡县甲马乡境内,距拉萨市约84 km。矿区内出露地层为中侏罗统叶巴组(J_2y)和古近系林子宗群($E_{1-2}l$),其中叶巴组由中酸性熔岩及火山碎屑岩夹结晶灰岩、绢云母石英片岩、绿泥石绢云母石英片岩组成;林子宗群不整合于叶巴组之上,由灰绿色英安岩、安山玢岩和流纹斑岩等组成。新生代早期碰撞机制下形成的黑云母二长花岗岩岩珠在矿区广泛出露(图2)。

高侵位的浅成斑岩呈小型岩珠状侵入于中侏罗统叶巴组的安山质凝灰岩、绿泥石绢云母石英片岩和黑云母二长花岗岩中,面积介于0.15~1 km^2之间,并引起围岩的角岩化、夕卡岩化等蚀变。目前在矿区内发现有4个矿化斑岩体,其岩性变化较大,有黑云母花岗闪长斑岩、花岗斑岩和石英二长花岗斑岩等,其中黑云母花岗闪长斑岩是矿区最主要的含矿斑岩。各含矿斑岩体特征见表1。铜矿化产于斑岩体内部或外围的似层状夕卡岩中,评价工作在驱龙铜矿区目前圈出了五个铜矿(化)体,长度介于350~1800 m,宽度介于20~350 m之间,平均品位0.49%。矿石以细脉浸染状为主,矿石矿物主要为黄铜矿、黄铁矿和辉钼矿。

驱龙铜矿常见的蚀变类型有:钾长石化、黑云母化、硅化、绢云母化、粘土化、青磐岩化、夕卡岩化和硬石膏化等,在空间上,构成近东西向延伸的面型蚀变特征。从斑岩体内往外,大致可划分为:钾硅化带→高岭土—绢云母化带→绢云母化—硅化带→青磐

表1　驱龙铜矿含矿斑岩特征一览表

序号	岩性	面积/km^2	形态	矿化特征	蚀变类型	围岩
Ⅰ	黑云母花岗闪长斑岩	0.15	椭圆状	外接触带及斑岩体	黑云母化、黄铁矿化,高岭土化,局部硅化	黑云母二长花岗岩
Ⅱ	花岗斑岩	1±	不规则条状	内外接触带(北侧)	黑云母化、硅化,黄铁绢英岩化,局部青磐岩化	J_2y、黑云母二长花岗岩
Ⅲ	花岗斑岩	0.2	不规则状	内、外接触带及岩体局部	钾长石化、黄铁矿化,青磐岩化	J_2y、黑云母二长花岗岩
Ⅳ	石英二长花岗斑岩	0.5	半圆状	岩体局部	钾长石化、黄铁矿化,青磐岩化,硅化	J_2y

据西藏地调院,2002。

维普资讯 http://www.cqvip.com

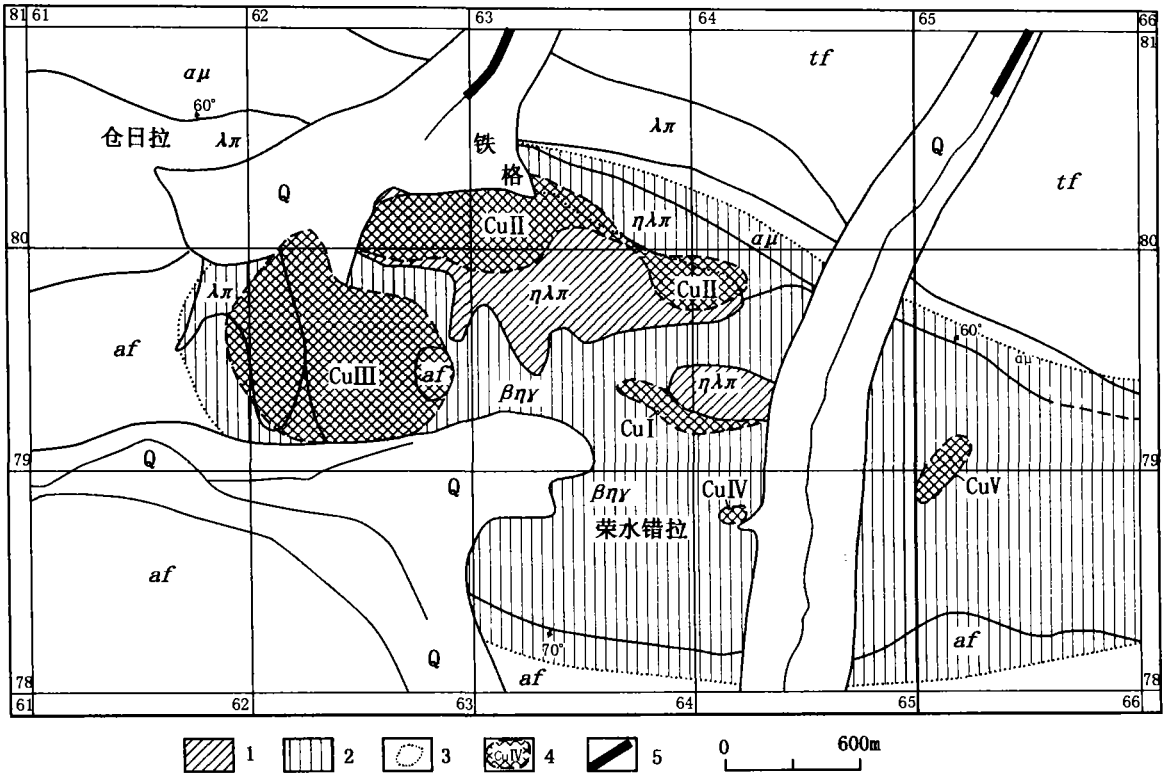

图 2 驱龙铜矿区地质略图

Q—第四系；*tf*— 流纹质凝灰岩；*αμ*— 安山玢岩；*af*— 安山质凝灰岩；*ηλπ*— 二长石英斑岩；*γπ*— 花岗斑岩；*λπ*— 流纹斑岩；*βηγ* —黑云母二长花岗岩；1—黄铁绢英岩化；2—青磐岩化；3—蚀变界线；4—铜矿体及编号；5—河流铜染带

（据西藏地调院，2002 年修改）

岩化和夕卡岩化的蚀变分带。其中钾化带（包括钾长石和黑云母化）均发育于斑岩体内部，主要表现为钾长石和黑云母斑晶的再生长、钾长石变斑晶的形成以及黑云母交代角闪石等；硅化常叠加在钾化带之上，表现为石英斑晶的溶蚀和再生长以及大量网脉状石英的形成；绢云母化主要表现为斜长石、黑云母、钾长石等矿物的绢云母化以及岩石中大量绢云母石英细脉的产出；粘土化发育于斑岩体的内接触带附近，以大量的高岭石等粘土类矿物形成为特征；青磐岩化发育于岩体外围的安山玢岩等火山岩中，形成绿泥石、绿帘石、方解石和石英等蚀变矿物组合；夕卡岩化产于矿区外围的碳酸盐地层中。

驱龙铜矿主要的工业矿体均产于黑云母化带、绢云母化＋硬石膏化带和夕卡岩化带中。由于目前的勘探程度较低，主要矿体的形态、规模与产状等还有待进一步的工程进行控制。根据 2002 年对驱龙铜矿的Ⅰ号矿体施工的钻探工程（ZK001 孔）和（ZK002 孔）验证成果：ZK001 钻孔终孔深度为 501.44 m，除 0 ~ 167 m 未取到样外，其余岩芯的平均含铜品位为 0.49%，最高品位 1.79%。而驱龙铜矿目前地表出露的铜化矿体品位则较贫，含铜平均品位仅在 0.07% ~ 0.16% 之间，最高为 0.89%，结合铜染河流的水化学异常强度分析，地表铜矿品位偏低可能是由于地下水的淋滤水化学作用所致。

根据驱龙铜矿区的矿化蚀变特征及范围，地表矿化较弱且主要集中在构造蚀变带内等特征分析，结合目前的钻探验证以及在矿区开展的激电、瞬变电磁等物探工作成果，认为驱龙矿区主要矿体还埋藏在深部，矿区进一步找矿潜力极大，整个矿区具超大型矿床的找矿前景，预计再经过 2 ~ 3 年的勘查与评价，“十五”末在矿区可实现铜资源量（333 + 3341）300 万吨以上[1]。

3.2 厅宫铜矿

厅宫铜矿位于尼木县西北，距拉萨约 185 km。矿区主体出露一套新生代碰撞型花岗质岩石建造，侵入于古近系帕拉组（E_2p）凝灰质砂岩及熔结凝灰岩中，构成复式中酸性侵入岩基，主要的岩石类型有中—细粒钾长花岗岩、黑云母花岗岩、斜长花岗岩、花岗闪长岩等。新近纪高侵位斑岩呈小岩珠状侵入于黑云母花岗岩和钾长花岗岩中，岩体钾—氩法同位素年龄介于（16.5 ±0.8）Ma ~（12.9 ±0.5）Ma 之间，主要的岩性有黑云母二长花岗斑岩，黑云母斜长

维普资讯 http://www.cqvip.com

花岗斑岩和石英二长花岗斑岩等(图3)。

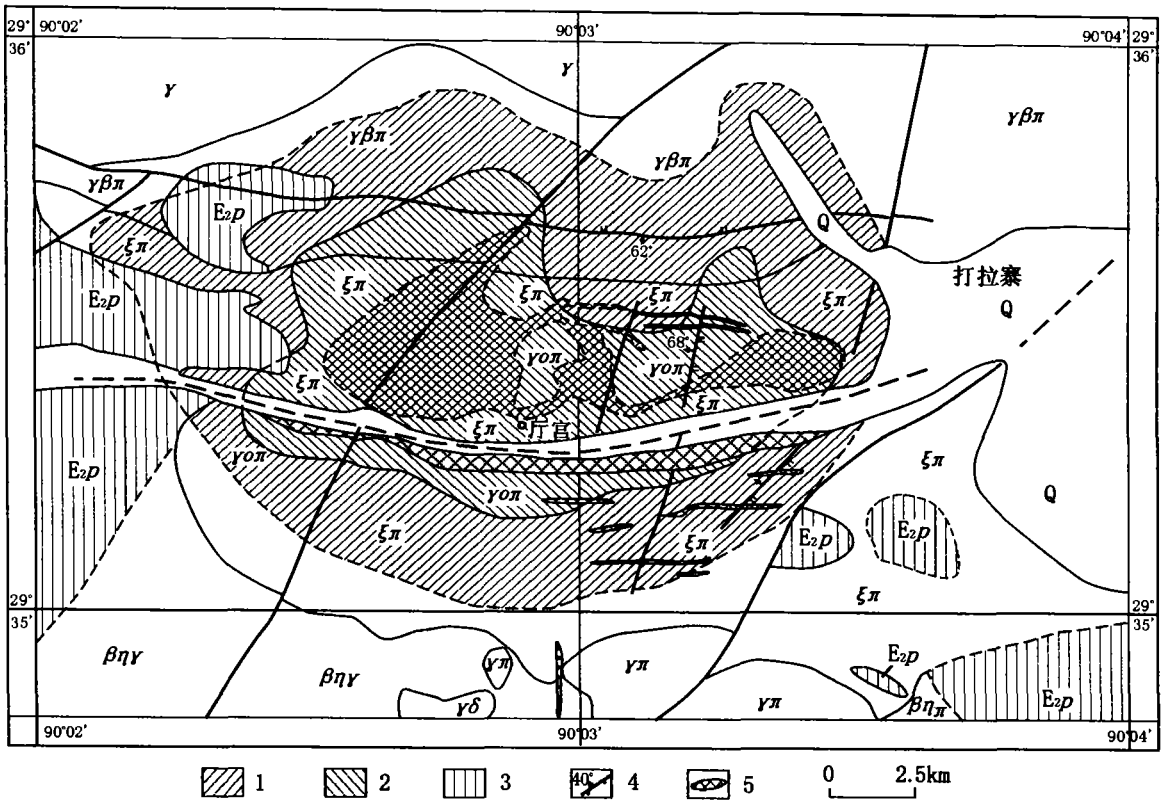

图3　厅宫铜矿区地质略图

Q—残坡积洪积物;E_2p— 年波组砂岩;γοπ— 斜长花岗岩;βηγ— 黑云二长花岗岩;ξπ— 细粒钾长花岗岩;γ— 花岗岩;βηπ —黑云斜长花岗斑岩; 1—黄铁绢英岩化;2—钾硅化;3—青磐岩化;4—断层;5—铜矿体(据四川冶金地调院,2002年修改)

厅宫斑岩型铜矿床围岩蚀变强烈,主要的蚀变类型有钾硅化、黄铁绢英岩化、泥化、青磐岩化等。各蚀变在平面构成椭圆形,并具有明显的分带现象,岩体中心向外,可依次分为钾硅化带→黄铁绢英岩化带→泥化带→青磐岩化带的蚀变分带[12]。

铜矿化主要产于黑云母二长花岗斑岩及其与围岩的接触部位的钾硅化带中,硅化与钾长石化的叠加部位往往即是工业铜矿体的产出部位。主要矿石矿物有黄铁矿和黄铜矿。

厅宫铜矿的铜矿体在空间上呈似球面状产出,在平面上构成以厅宫为中心的椭圆状,东西长 > 1500 m,南北宽约500 m,可分为南、北2个矿段,其中北部矿段为主矿段。矿石平均品位介于0.55%~0.73%之间,在断裂破碎带中矿石品位变富[12]。

厅宫铜矿的矿体垂深目前还未得到有效的控制。根据目前矿区民采采场断面所揭示的矿体垂深,结合矿体出露的高差推测,其深度应大于200 m。

目前在厅宫铜矿区地表工程已控制铜资源量(334_1)50.76万t。结合到在矿区中部激电测量发现有大面积稳定分布的激电异常,与地表矿化特征和化探异常分布相吻合。厅宫铜矿预计到"十五"末期,可望实现铜资源量(333 + 334_1)100万t以上。

4　雅鲁藏布江成矿区斑岩铜矿资源潜力分析

总体来说,冈底斯斑岩铜矿带目前的勘查评价工作程度还非常低,地质大调查开展的勘查评价工作除正对上述驱龙等具大型矿床雏型的斑岩铜矿床开展了预查工作外,其余的多数斑岩铜矿点仅开展了矿点检查或异常查证,其铜矿资源潜力还有待进一步的探矿工程加以验证和控制;班公湖—怒江带的斑岩型铜矿床的勘查评价工作还刚刚处于起步阶段。尽管如此,在西藏雅鲁藏布江成矿区,特别是冈底斯带的斑岩型铜矿床仍显示出巨大的资源潜力,极有望成为我国新世纪一个新的铜矿基地,依据主要有:

1)雅鲁藏布江成矿区的冈底斯斑岩铜矿带在构造位置上处于欧亚-印度大陆碰撞造山带中,自晚古生代以来,冈底斯构造带长期的岛弧和陆缘弧演化历史,发育了大规模的活动大陆边缘火山喷发

维普资讯 http://www.cqvip.com

和花岗质侵入岩浆活动，在其后的新生代高原岩石圈减薄和上地壳伸展阶段，又叠加了大规模的幔源岩浆活动，使区内成为寻找斑岩型铜矿最理想的地区。

2）地质资料显示，驱龙、厅宫、白容等铜矿床的围岩蚀变范围大（均达 5 km^2 以上），特别是在驱龙铜矿区的蚀变带中，地表主要发育青磐岩化和绢云母化等蚀变，萤石、电气石、石膏等富含挥发相组分的矿物发育，反映出矿区的剥蚀程度很浅，与深部钻孔见矿情况较好的地质特征相吻合，另外矿区外流河床中发育大量的沉淀铜染物等事实，均反映出矿区巨大找矿潜力[8]。

3）勘查评价工作目前在冈底斯成矿带已初步控制了驱龙、厅宫等 4 个具大型矿床雏型的斑岩型铜矿床，区内还存在多个还未进行评价的斑岩铜矿点，进一步评价和找矿的空间很大。

可以相信，随着雅鲁藏布江成矿区斑岩铜矿勘查评价和研究工作的逐渐深入，雅鲁藏布江成矿区在不远的将来可望成为我国西部又一大型—超大型铜矿基地。

致谢：本文在编写过程中，参考了成都地质矿产研究所、西藏地调院、四川冶金地调院等单位的资料，参加工作还有王高明、高大发、姚鹏等同志，在此一并表示感谢！

［参考文献］

[1] 李光明，杨家瑞，丁 俊. 西藏雅鲁藏布江成矿区矿产资源评价新进展[J]. 地质通报，2003，22(9)：669～703.

[2] 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.

[3] 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.

[4] 李光明，王高明，高大发，等. 西藏冈底斯南缘构造格架与成矿系统[J]. 沉积与特提斯地质，2002，22(2)：1～7.

[5] 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.

[6] 芮宗瑶，黄崇柯. 中国斑岩铜(钼)矿[M]. 北京：地质出版社，1984.

[7] 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.

[8] 西藏自治区地质矿产局. 西藏自治区区域地质志[M]. 北京：地质出版社，1993.

[9] 李光明，王高明，高大发等. 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.

[10] 曲晓明，侯增谦，等. 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.

[11] 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.

[12] 王小春，晏子贵，周维德，等. 初论西藏冈底斯带中段尼木西北部斑岩铜矿地质特征[J]. 地质与勘探，2002，38(1)：5～8.

[13] 史长义，张金华，等. 大中型铜矿区域地球化学异常预测评价研究[J]. 地质与勘探，1998，(6)：24～28.

[14] 任云生，张金树，范文玉，等. 西藏甲马铜多金属矿床远景预测[J]. 地质与勘探，2002，(5)：30～32.

BASIC CHARACTERISTIC OF PORPHYRY COPPER DEPOSITS AND ITS PERSPECTING IN YALUZANGBUJIANG METALLOGENIC PROVINCE, TIBET

HUANG Zhi - ying, LI Guang - ming

(*Chengdu Institute of Geology and Mineral Resources, China Geology Survey, Chengdu* 610081)

Abstract: Located at the central region of Qinghai - Tibet Plateau, Yaluzangbujiang metallogenic province is one of the most lowest studying degree regions in western China at present, but the metallogenic conditions in this Gangdise region is hopeful. Focusing on the geological exploration of porphyry copper ore deposits in Yaluzangbujiang metallogenic province, a project named "Copper ore and silver - bearing polymetallic ore exploration and assessment" had been complemented by China Geology Survey (CGS). Base on the updated results and advances gained from the project, four miniatures of large - scale porphyry copper deposit had been controlled, and a group of porphyry copper ore spots had been founded in the Gangdise region. The basic characteristic of porphyry copper ore deposits and prospecting in Yaluzangbujiang metallogenic province are discussed. It is pointed out that in coming years Yaluzangbujiang metallogenic province should become another large - scale copper ore base in the western region of China.

Key words: porphyry copper deposits, metallogenic province, mineral resources exploration potential, Yaluzangbujiang, Tibet