

西藏日喀则弧前盆地彭措林斑岩型铜多金属矿点的发现意义和成岩成矿时代约束

解惠¹,侯立平¹,农建刊¹,李作华¹,袁剑飞¹,刘维²

(1.四川省冶金地质勘查院,成都610051;2.四川省冶金地质勘查局605大队,四川彭山620860)

摘要: 在特殊的大地构造位置——西藏日喀则弧前盆地内新发现了彭措林斑岩型铜多金属矿点,从矿点成矿地质背景和地球化学特征推测,该矿点具有中型斑岩型铜多金属矿的找矿远景。与成矿关系密切的花岗闪长斑岩 LA-ICP-MS 锆石 U-Pb 法定年结果为 (11.04 ± 0.46) Ma,指示该矿点形成时代为晚喜马拉雅期,可能属于冈底斯斑岩铜矿带大规模成矿事件。该矿点的发现扩大了冈底斯斑岩铜矿带南成矿亚带的范围,使斑岩型铜矿今后的找矿空间一直向南扩大到日喀则弧前盆地。

关键词: 日喀则弧前盆地;斑岩型铜多金属矿;LA-ICP-MS 锆石测年;土壤测量异常特征;彭措林;西藏自治区

中图分类号: P618.41;P611.13 **文献标识码:** A

0 引言

彭措林斑岩型铜多金属矿位于西藏雅鲁藏布江南岸的日喀则弧前盆地中,成矿与花岗闪长斑岩有关,是四川省冶金地质勘查院在执行中国地质调查局项目“西藏拉孜县彭措林地区铜多金属矿调查评价”过程中取得的找矿成果^{①②},通过1:1万土壤测量,推测该区具有中型斑岩型铜多金属矿的远景。

与传统的冈底斯斑岩铜矿带矿床均产于雅鲁藏布江以北20~60 km^[1]不同,彭措林铜多金属矿点产于雅鲁藏布江以南的日喀则弧前盆地内,且伴生金、银、铅、锌、钨、铋、铷等多金属矿化,在整个冈底斯斑岩铜矿带实为罕见。在矿点的北东方向和北西方向分别有雄村和朱诺2个超大型斑岩型铜多金属矿,彭措林铜多金属矿点的发现开拓了冈底斯斑岩铜矿带新的找矿方向,对在雅鲁藏布江南岸特别是日喀则弧前盆地内寻找斑岩型铜多金属矿提供了找

矿经验。新发现的彭措林斑岩型矿点与冈底斯雄村和朱诺等斑岩型铜多金属矿的成矿时代有何异同?弄清这个问题对扩大冈底斯斑岩铜矿带的找矿范围(到日喀则弧前盆地内)和矿产规模具有理论和现实意义。

由于彭措林铜多金属矿点的工作程度较低,本文在矿点地表地质特征、地球化学特征及岩矿鉴定的基础上,采用LA-ICP-MS锆石U-Pb法对矿点的成岩时代提供约束,并重点对矿点成岩成矿时代与地质意义进行讨论。

1 区域地质特征

彭措林铜多金属矿点大地构造位置位于冈底斯—拉萨陆块日喀则弧前盆地(图1)内,该盆地东西长约550 km,宽约10~50 km,是西藏加拉—棍达—和当金、铜、铬、铂、铁、镍远景区的重点找矿评价区^[2-8]。该区区域构造演化复杂,本区主要涉及2

收稿日期: 2017-04-25; **责任编辑:** 余和勇

基金项目: 中国地质调查局项目“西藏拉孜县彭措林地区铜多金属矿调查评价”(编号:12120113035100)资助。

作者简介: 解惠(1973—),男,高级工程师,博士,主要从事构造地质与区域地质矿产调查研究。通信地址:四川省成都市成华区地勘路6号,四川省冶金地质勘查院;邮政编码:610051;E-mail:621815471@qq.com

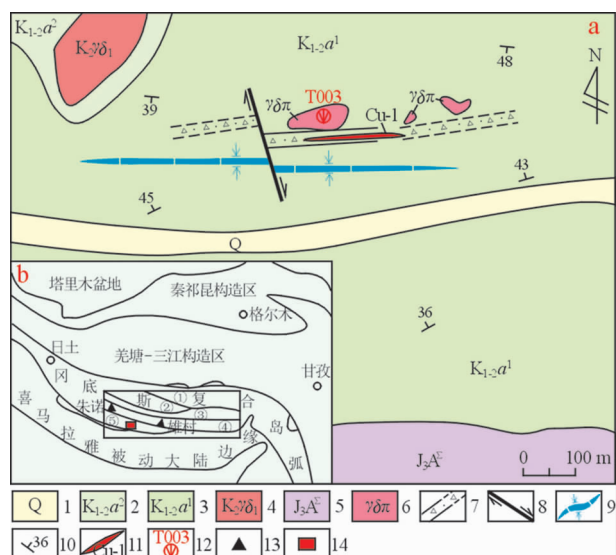


图1 彭措林斑岩型铜多金属矿点地质简图

Fig. 1 Geological sketch of Pengcuolin porphyry copper polymetallic ore occurrence

a. 矿点地质简图; b. 研究区大地构造示意图(据注释③改编);

1. 第四系; 2. 白垩系昂仁组二段; 3. 白垩系昂仁组一段;

4. 晚白垩世中细粒花岗岩闪长岩; 5. 晚侏罗世蛇绿岩;

6. 花岗岩闪长斑岩; 7. 实测及推测铜多金属矿化隐爆角砾岩带;

8. 平移断层; 9. 优朵复式向斜轴; 10. 地层产状;

11. 矿体及编号; 12. 年龄样品采样位置及编号;

13. 矿区外围已知铜矿床; 14. 工作区位置

①班戈燕山期岩浆弧带; ②措勤晚中生代弧后盆地;

③念青唐古拉-工布江达断隆带;

④冈底斯晚燕山期-喜马拉雅期火山-岩浆弧; ⑤日喀则弧前盆地

个近 EW 向的构造单元,即冈底斯火山岩复合岛弧带和雅鲁藏布江缝合带。区域构造对岩浆活动具有明显的控制作用,形成多阶段性的岩浆活动,与俯冲、碰撞作用有关的重熔型和同熔型钙碱性岩浆杂岩体分布广、期次多、规模大、时代新的特点。喜马拉雅期岩浆岩主要岩性有黑云母花岗岩、花岗闪长岩等,多呈小岩体、岩株等形式产出^①,与成矿作用紧密相关,特别是相关的斑岩体(株)蚀变、矿化十分强烈,研究区北东侧和北西侧分别有成型的雄村、朱诺 2 个超大型斑岩型铜多金属矿。

2 矿区地质特征

2.1 矿点地表地质特征

彭措林斑岩型铜多金属矿位于雅鲁藏布江缝合带北部近 EW 向优朵复式向斜与近 SN 向断裂的结合部位(见图 1)。矿区出露地层包括白垩系昂仁组

二段($K_{1-2}a^2$)和作为矿(化)体围岩的白垩系昂仁组一段($K_{1-2}a^1$)粉砂岩、钙质页岩夹薄层灰岩。后者呈近 EW 向带状分布于研究区,受后期构造作用形成轴向近 EW 的复向斜,其西北部被大面积的晚白垩世中细粒花岗岩闪长岩侵蚀、矿点中部被近 EW 向第四系覆盖。矿点近 EW 向、近 SN 向的分支断裂较为发育,岩浆侵位分布广泛而规模较小。在矿区的一条近 EW 向断裂旁发现了数个 $1\sim 6\text{ m}^2$ 的花岗闪长斑岩小岩株(图 1a,图 2a)出露,岩株具隐爆角砾岩筒性质,角砾间铜多金属矿化较强烈,构成一个近 EW 向的铜多金属矿化隐爆角砾岩带。岩株以矿(化)体为中心向两侧,初步发现比较明显的“中心式”对称分布的面型蚀变分带,依次为石英-绢云母化带、泥化带。因地表覆盖严重,工作程度低,各带的界线不太清晰。地表地层(粉砂岩、钙质页岩)中普遍具有“火烧皮”现象,并见大量褐铁矿化石英细脉,局部见弱孔雀石化(图 2b)。另外,矿点外围发现有数条花岗岩细脉,表明该区的多次岩浆侵位。铜多金属矿化隐爆角砾岩带经地表工程少量采样点的稀疏控制,初步圈定出 1 个铜多金属矿体(Cu-1)。矿体(图 2c、图 2d)呈近 EW 向带状产出,断续控制长约 $1\ 400\text{ m}$,厚度 $2\sim 8\text{ m}$,走向约 65° ,矿石品位 $w(\text{Cu}) = 0.156\%\sim 1.227\%$,最高单样品位 2.11% ,平均品位 0.46% 。共伴生有益组分有 Au、Ag、Pb、Zn、W、Bi、Rb 等。Cu-1 号矿体产于花岗闪长斑岩与粉砂岩的接触带中,含矿岩石为花岗闪长斑岩,该斑岩具较强气液蚀变,具有褪色、泥化及褐铁矿化特征,局部具有隐爆角砾岩(图 2d)特征,岩石呈褐红色,中-细粒结构,块状构造;接触带边部的粉砂岩中亦有矿化现象,矿点南部的粉砂岩裂隙带中常见铅锌矿化。

2.2 矿点地球化学特征

1991 年以后,江西物化探大队 702 队和四川省地质调查院分别完成了该区 $1:50\text{万}$ 、 $1:5\text{万}$ 区域地球化学测量工作,都圈定出以 Pb 为主的化探综合异常。本次工作通过 $1:1\text{万}$ 土壤地球化学测量,在该矿点共获得 4 个综合异常(图 3),分别编号为 AP11、AP12、AP13 和 AP14。其中,AP11 和 AP12 综合异常最为重要,它们的 Cu、Mo 异常单元元素组合形态呈近椭圆的空心环状分布,浓集中心明显,与典型斑岩型铜(多金属)矿地球化学异常分布模式十分相似。本次工作因工作量及外部环境限制,重点对 AP11 综合异常进行实地查证,陆续在异常范围内发现多处铜多金属矿化露头,圈出三木杠铜多金属矿体 1 个(编号 Cu-1)。Cu-1 矿体与土壤

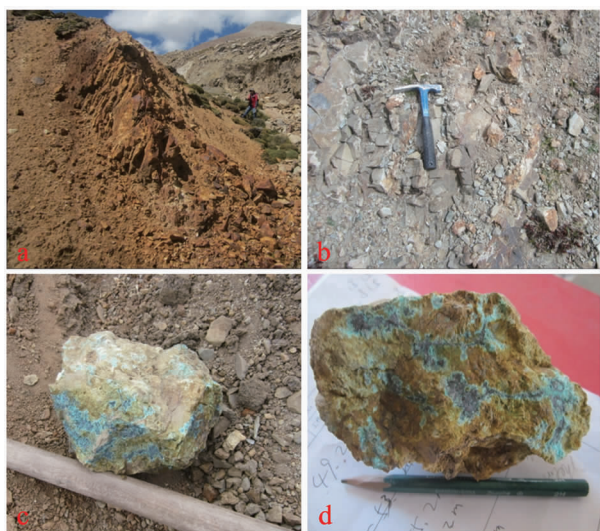


图 2 彭措林斑岩型铜多金属矿点照片

Fig. 2 Photo of the Pengcuolin porphyry copper polymetallic ore occurrence

a. 冲沟内的花岗闪长斑岩;b. 砂岩中的褐铁矿化石英细脉, 偶见弱孔雀石化;c. 铜多金属矿化隐爆角砾岩中的孔雀石化、黝铜矿化矿石;d. 铜多金属矿化隐爆角砾岩矿石

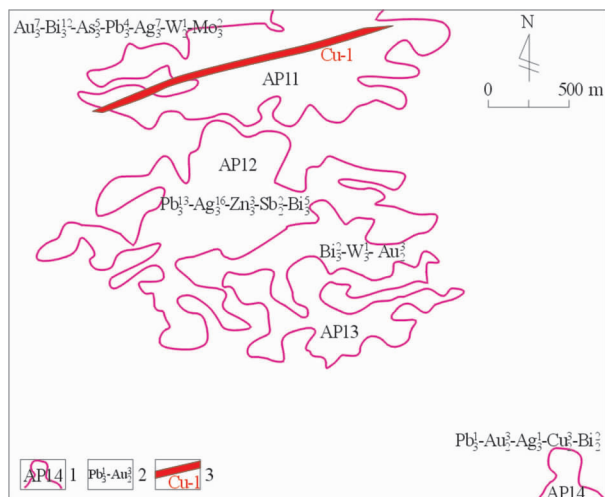


图3 彭措林斑岩型铜多金属矿点1:1万
土壤地球化学测量综合异常图

Fig. 3 Integrated anomaly map of soil geochemical survey at scale 1 : 1 0000 at Pengcuolin porphyry copper polymetallic ore occurrence

1. 综合异常及编号; 2. 主元素

(上角标为浓集中心个数,下角标为浓集分带)-伴

生元素(上角标为浓集中心个数,下角标为浓集分带;

3. 铜多金属矿(化)脉及编号

闭。综合异常内包含 236 个采样点,控制面积约 0.97 km²。异常主要由 Au、Bi、As、Pb、Ag、W、Mo、Cu 等元素异常组成,各元素异常规模大,强度高,浓集中心明显,套合好。异常内 Au 的异常点为 98 个, $w(\text{Au})$ 最高为 37.4×10^{-9} ,均值为 5.41×10^{-9} ; Bi 的异常点为 182 个, $w(\text{Bi})$ 最高为 34.4×10^{-6} ,均值为 6.09×10^{-6} ; Pb 的异常点为 128 个, $w(\text{Pb})$ 最高为 $1\,060 \times 10^{-6}$,均值为 179.92×10^{-6} ; Ag 的异常点为 122 个, $w(\text{Ag})$ 最高为 1.35×10^{-9} ,均值为 0.31×10^{-9} ; Cu 的异常点为 62 个, $w(\text{Cu})$ 最高为 245×10^{-6} ,均值为 38.89×10^{-6} 。经实地查证比对(见图 3),三木杠铜多金属矿体(Cu-1)与 1:1 万土壤测量的 AP11 综合异常重叠度高,显示该区其余异常亦有发现同类矿体的可能。矿点已发现的矿(化)脉走向上都未控制,沿走向和倾向均有巨大的找矿潜力。从矿点地质特征和土壤测量综合异常特征分析,推测矿点具有中型斑岩型铜多金属矿的远景。

3 成岩年代测定

3.1 样品采集与测试

用于本文测试的样品为花岗闪长斑岩,采自矿点冲沟内的花岗闪长斑岩露头(见图 2a)。样品较为新鲜,蚀变较弱,表面呈黄褐色,斑状结构,块状构造。斑晶成分主要为斜长石、石英、黑云母,少量钾长石等;基质由微粒石英长石集合体紧密嵌布组成。

样品经过人工重砂分选法分离出锆石,之后在双目镜下挑选出晶型完好、均匀、透明、无裂隙的锆石、有代表性的锆石粘在环氧树脂上并抛光,抛光后的样品在北京锆年领航科技有限公司拍摄透射光、阴极发光和背散射图像,可观察锆石的内部结构。锆石 U-Pb 定年测试在中国科学院地球化学研究所矿床地球化学国家重点实验室 LA-ICP-MS 实验室完成。激光剥蚀系统型号为 GeoLasPro,电感耦合等离子体质谱型号为 Agilent 7700x。准分子激光发生器产生的深紫外光束经匀化光路聚焦于锆石表面,能量密度为 10 J/cm^2 ,束斑直径为 $44 \mu\text{m}$,频率为 5 Hz ,共剥蚀 40 s ,锆石气溶胶由氦气送入 ICP-MS 完成测试。

测试过程中以标准锆石 91500 为外标,校正仪器质量歧视与元素分馏;以标准锆石 GJ-1 与 Plesovice 为盲样,监控 U-Pb 定年数据质量;以 NIST-SRM 610 为外标,以 Si 为内标标定锆石中的 Pb 元

异常的重叠程度高(见图 3)。本文仅对 AP11 号综合异常进行阐述。

AP11 综合异常。呈不规则状,异常北部未封

素含量,以 Zr 为内标标定锆石中其余微量元素含量^[9-11]。原始的测试数据经过 ICPMS Data Cal 软件离线处理完成^[10,12]。年龄计算、谐和图绘制和加权平均年龄绘制用 Ludwig 的 Isoplot 软件完成^[13]。

3.2 锆石 U-Pb 测定结果

锆石的 CL 图像(图 4)中标出了各测点的 $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ 表面年龄值,锆石自形程度较好,长约 40~160 μm ,多为长柱状自形晶体,少量为碎裂状,具宽缓的岩浆生长环带和清晰的岩浆型震荡生长环带,少量带残留锆石晶核及岩浆包裹体,表明这些锆石都为岩浆成因。

对彭措林铜多金属矿区的花岗闪长斑岩(样品 T003)样品进行了 8 个锆石颗粒的测定(表 1),8 个点均落在谐和线上及附近(图 5),8 个 $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ 年龄的加权平均值为 $(11.04 \pm 0.46) \text{Ma}$, MSWD = 3.3。该年龄代表彭措林斑岩型铜多金属矿点花岗闪长斑岩的岩浆结晶年龄。

4 讨论

4.1 成岩成矿时代

矿床的精确测年对于矿床模型的建立和成矿地球动力学背景研究具有重要的指示意义^[14]。彭措林铜多金属矿化与侵位于粉砂岩中的花岗闪长斑岩体密切相关,由于斑岩体侵位年龄往往比矿床稍早^[7-8],因此,花岗闪长斑岩侵位年龄可大致代表铜多金属矿化时代,指示彭措林铜多金属矿点形成于中新世,在日喀则弧前盆地闭合(时间始新世末^[3])后形成。西藏冈底斯斑岩铜矿带主要有 2 种成矿作用:一种是与板块俯冲有关的斑岩铜矿化,如彭措林铜多金属矿点北东侧的雄村斑岩铜多金属矿,成岩(矿)年龄为中侏罗世早期^[15];另一种是与后碰撞地壳伸展成矿作用有关的斑岩铜矿化,如驱龙、甲玛、彭措林铜多金属矿点北西侧的朱诺斑岩铜多金属矿(成岩年龄 $(15.6 \pm 0.6) \text{Ma}$),成岩成矿时代为晚喜马拉雅期(介于 21~12 Ma 之间^[16]),代表冈底斯斑岩铜矿带大规模成矿事件。本文获得的彭措林铜多金属矿点的成岩年龄为 $(11.04 \pm 0.46) \text{Ma}$,可能也属于冈底斯斑岩铜矿大规模成矿事件,但成岩年龄略晚,究其原因可能属于不同构造单元(朱诺等众多矿床位于晚燕山期—喜马拉雅期火山—岩浆弧中(见图 1b),而彭措林铜多金属矿点则位于日喀则弧前盆地内),具体原因有待今后进一步探讨。

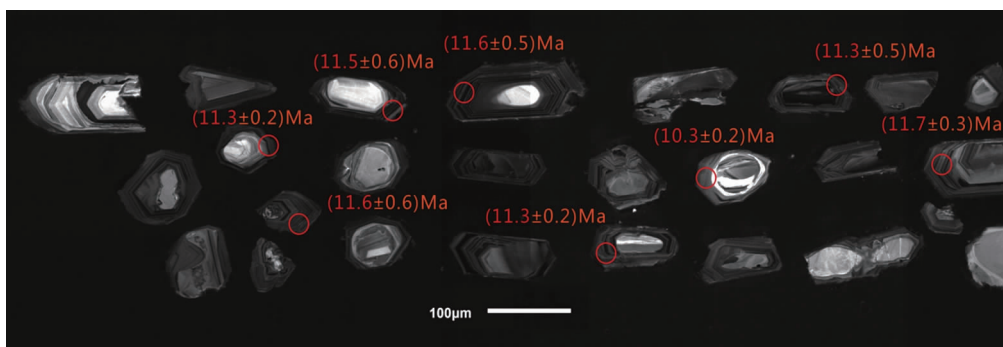


图 4 彭措林斑岩型铜多金属矿点花岗闪长斑岩锆石的阴极发光图像

Fig. 4 Cathodoluminescences images of zircons from the granodiorite porphyry of the Pengcuolin porphyry copper polymetallic ore occurrence

表 1 锆石 LA-ICP-MS U-Pb 分析结果

Table 1 LA-ICP-MS zircon U-Pb dating results

样品号及 分析点号	$w_B/10^{-6}$			同位素比值($\pm 1\sigma$)			年龄/Ma($\pm 1\sigma$)		
	Pb	Th	U	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb} \pm 1\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U} \pm 1\sigma$	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U} \pm 1\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb} \pm 1\sigma$	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U} \pm 1\sigma$	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U} \pm 1\sigma$
T003-5.1	283.13	321	1863	0.0533 ± 0.0038	0.0126 ± 0.0008	0.0018 ± 0.0000	339 ± 161	12.7 ± 0.8	11.7 ± 0.3
T003-6.1	136.78	508	2347	0.0610 ± 0.0038	0.0163 ± 0.0012	0.0018 ± 0.0001	639 ± 135	16.4 ± 1.2	11.6 ± 0.5
T003-9.1	6.84	1146	2942	0.0858 ± 0.0054	0.0202 ± 0.0011	0.0017 ± 0.0000	1333 ± 121	20.3 ± 1.1	11.3 ± 0.2
T003-12.1	90.45	351	1995	0.0651 ± 0.0050	0.0185 ± 0.0013	0.0018 ± 0.0001	789 ± 197	18.6 ± 1.3	11.5 ± 0.6
T003-15.1	110.94	554	5185	0.0498 ± 0.0020	0.0107 ± 0.0004	0.0016 ± 0.0000	187 ± 88.0	10.8 ± 0.4	10.3 ± 0.2
T003-25.1	233.19	664	3037	0.0533 ± 0.0036	0.0124 ± 0.0009	0.0018 ± 0.0001	343 ± 156	12.5 ± 0.9	11.6 ± 0.6
T003-28.1	7.33	1547	3426	0.0500 ± 0.0023	0.0120 ± 0.0005	0.0018 ± 0.0000	195 ± 107	12.1 ± 0.5	11.3 ± 0.2
T003-29.1	400.58	598	2572	0.0567 ± 0.0042	0.0137 ± 0.0010	0.0018 ± 0.0001	480 ± 163	13.8 ± 1.0	11.3 ± 0.5

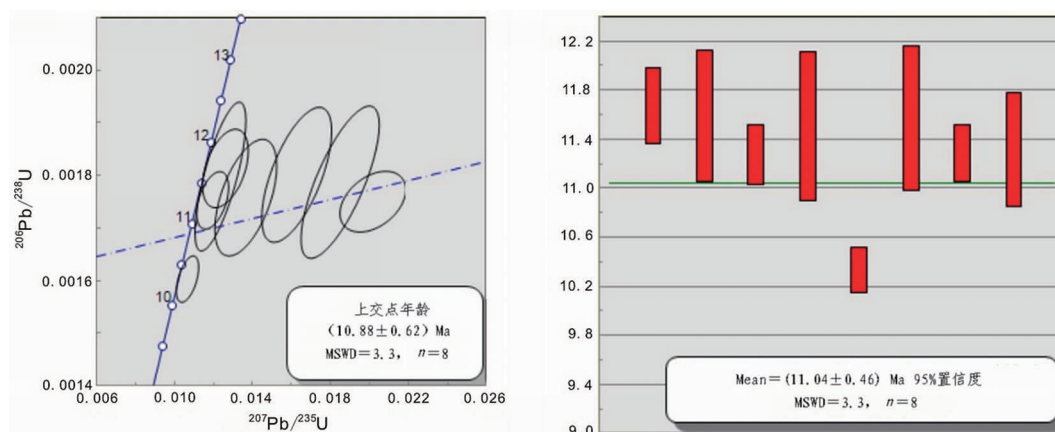


图 5 彭措林花岗闪长斑岩(T003)锆石 U-Pb 谐和图解

Fig. 5 U-Pb concordia diagrams of zircons of the Pengcuolin granodiorite porphyry

4.2 矿点发现意义及找矿意义

近年来,西藏冈底斯斑岩铜矿带找矿取得很大进展,已发现雄村、朱诺、驱龙、甲玛、冲江、岗讲、厅宫等斑岩型矿床,全都集中于雅鲁藏布江北岸的冈底斯火山-岩浆弧带内,但同处冈底斯火山-岩浆弧带内的雅鲁藏布江南岸,特别是日喀则弧前盆地,由于受冈底斯成矿带南成矿亚带划分理论及范围^[16,17]传统思想的影响,多年来投入了大量人力和物力进行勘查,但斑岩铜矿找矿一直未取得很大突破。本次在日喀则弧前盆地内新发现的彭措林矿点矿床地质特征与冈底斯火山-岩浆弧带众多斑岩型铜矿床有相似之处,且成岩年龄属于大规模成矿事件,具备寻找同类矿床的良好条件,从成矿地质背景、地球化学特征和矿(化)体特征初步认为该矿点具有中型斑岩型铜多金属矿的远景。该矿点的发现,进一步突破了前人的认识,使冈底斯成矿带南成矿亚带斑岩型铜多金属矿今后的找矿空间一直向南扩大到日喀则弧前盆地。

雅鲁藏布江南岸面积广阔,区内地质构造复杂,成矿地质条件优越,已发现的矿化信息和化探异常众多,具有广阔的寻找斑岩型铜多金属矿远景。尤其是彭措林矿点的发现,为在雅鲁藏布江南岸寻找斑岩型铜多金属矿提供了适用的找矿模型和经验,拓宽了西藏冈底斯斑岩成矿带新的找矿方向,对今后区域找矿工作具有重要的理论和实际意义。

5 结论

(1)在特殊大地构造位置——日喀则弧前盆地

内新发现了彭措林斑岩型铜多金属矿点,从矿点地质特征和 1:1 万土壤测量异常特征推测该矿点具有中型斑岩型铜多金属矿的远景。与成矿关系密切的花岗闪长斑岩 LA-ICP-MS 锆石 U-Pb 法定年结果为(11.04 ± 0.46)Ma,指示该矿点形成时代为晚喜马拉雅期,可能也属于冈底斯斑岩铜矿带大规模成矿事件。

(2)日喀则弧前盆地内斑岩型铜多金属矿点的发现和矿带的确立,拓宽了西藏冈底斯斑岩成矿带新的找矿方向。

注释:

- ① 四川省冶金地质勘查院. 西藏拉孜县彭措林地区铜多金属矿调查评价成果报告. 成都:四川省冶金地质勘查院,2016.
- ② 解惠,农建利,李作华,等. 浅析西藏日喀则某斑岩型铜多金属矿点的地质特征及发现意义. 西南冶金地质经济,2014(4).
- ③ 成都地质矿产研究所. 青藏高原及邻区地质图及说明书. 成都:成都地质矿产研究所,2013.

参考文献:

- [1] 郎兴海,唐菊兴,李志军,等. 西藏雄村斑岩型铜金矿集区 I 号矿体的硫、铅同位素特征及其对成矿物质来源的指示[J]. 地球学报,2012,33(4):459-470.
- [2] 王成善,刘志飞,李祥辉,等. 西藏日喀则弧前盆地与雅鲁藏布江缝合带[M]. 北京:地质出版社,1999.
- [3] 郝杰,柴育成,李继亮. 雅鲁藏布江蛇绿岩的形成与日喀则弧前盆地沉积演化[J]. 地球科学,1999,34(1):1-9.
- [4] 郝杰,李曰俊. 日喀则残留型弧前盆地的构造与沉积演化[J]. 中国科学院研究生院学报,1997,14(1):51-56.
- [5] 王福同,冯京,胡建卫,等. 新疆土屋大型斑岩铜矿床特征及发现意义[J]. 中国地质,2001,28(1):36-40.
- [6] Qin K Z, Tosdal R, Li G M, et al. Formation of the Miocene porphyry Cu(-Mo-Au) deposits in the Gangdese arc, southern

- Tibet, in a transitional tectonic setting [C]//Zhao C S, Guo B J. Mineral Deposit Research: Meeting the Global Challenge. China land pub-lishing House, 2005:44-47.
- [7] 郑有业,高顺,程力军,等. 西藏冲江大型斑岩铜(钼金)矿床的发现及意义[J]. 地球科学, 2004, 29(5): 333-339.
- [8] 郑有业,张刚阳,许荣科,等. 西藏冈底斯朱诺斑岩铜矿床成岩成矿时代约束[J]. 科学通报, 2007, 52(21): 2542-2548.
- [9] 毛伟,李晓峰,杨富初,等. 广东大宝山多金属矿床花岗岩锆石 LA-ICP-MS U-Pb 定年及其地质意义[J]. 科学通报, 2007, 52(21): 2542-2548.
- [10] Liu Y S, Hu Z C, Zong K Q, et al. Reappraisal and refinement of zircon U-Pb isotope and trace element analyses by LA-ICP-MS [J]. Chinese Science Bulletin, 2010, 55(15): 1535-1546.
- [11] Hu Z C, Liu Y S, Chen L, et al. Contrasting matrix induced elemental fractionation in NIST SRM and rock glasses during laser ablation ICP-MS analysis at high spatial resolution [J]. Journal of Analytical Atomic Spectrometry, 2011, 26(2): 425-430.
- [12] Liu Y S, Gao S, Hu Z C, et al. Continental and oceanic crust recycling-induced melt-peridotite interactions in the Trans-North China Orogen: U-Pb dating, Hf isotopes and trace elements in zircons from mantle xenoliths [J]. Journal of Petrology, 2010, 51(1/2): 537-571.
- [13] Ludwig K R. User's Manual for Isoplot 3.00: A Geochronological Toolkit for Microsoft Excel [M]. Berkeley: Geochronology Centre Special Publication, 2003: 74.
- [14] 黄瀚霄,李光明,刘波,等. 西藏仲巴县天官尼勒夕卡岩型铜金矿床锆石 U-Pb 年代学和岩石地球化学特征:对成因及其成矿构造背景的指示[J]. 地球学报, 2012, 33(4): 424-434.
- [15] 唐菊兴,黎凤信,李志军,等. 西藏谢通门县雄村铜金矿主要地质体形成的时限: 锆石 U-Pb、辉钼矿 Re-Os 年龄的证据[J]. 矿床地质, 2010, 29(3): 461-475.
- [16] 李光明,芮宗瑶. 西藏冈底斯成矿带斑岩铜矿的成岩成矿年龄[J]. 大地构造与成矿学, 2004, 28(2): 165-170.
- [17] 李光明,刘波,丁俊,等. 西藏冈底斯成矿带及邻区铜铁多金属矿成矿规律与成矿预测[M]. 北京:地质出版社, 2011: 1-270.

Significance of discovery of Pengcuolin porphyry copper polymetallic ore occurrence in the Xigaze forearc basin, Tibet and geochronologic constraints on the magmatic intrusions and mineralization

XIE Hui¹, HOU Liping¹, NONG Jiankan¹, LI Zuohua¹, YUAN Jianfei¹, LIU Wei²

(1. Sichuan Institute of Metallurgical Geological Exploration, Chengdu 610051, China;

2. The 605 Group of Sichuan Bureau of Metallurgical Geological Exploration, Pengshan 620860, Sichuan, China)

Abstract: The Pengcuolin porphyry copper polymetallic ore occurrence is found in a special geotectonic location of the Xigaze forearc basin, Tibet. Its geological background and geochemical characteristics suggest that it is potential to be a medium sized porphyry Cu-polymetallic deposit. Zircon LA-ICP-MS U-Pb dating of the ore-related granodiorite porphyry is $11.04\text{Ma} \pm 0.46\text{Ma}$, indicating that the ore occurrence was formed during the late Himalayan epoch and may belonging to the large scale metallogenic event of Gangdese porphyry copper belt. The discovery would expand the south metallogenic belt of Gangdese porphyry copper belt to further south and the prospecting to the Xigaze forearc basin.

Key Words: Xigaze forearc basin; porphyry copper polymetallic deposit; LA-ICP-MS zircon U-Pb age; abnormal characteristics of soil measurement; Pengcuolin; Tibet