

文章编号:0258-7106(2003)04-0393-08

## 滇西北中甸斑岩及斑岩铜矿\*

曾普胜<sup>1</sup> 莫宣学<sup>2</sup> 喻学惠<sup>2</sup> 侯增谦<sup>1</sup> 徐启东<sup>3</sup> 王海平<sup>1</sup> 李红<sup>4</sup> 杨朝志<sup>4</sup>

(1 中国地质科学院矿产资源研究所,北京 100037; 2 中国地质大学,北京 100083; 3 中国地质大学,湖北 武汉 430074; 4 云南省地勘局第三地质大队,云南 大理 671000)

**摘要** 在较为详细的野外地质观测和精确的同位素测年的基础上,结合前人资料,将中甸地区的印支期岛弧斑岩体分为东、西两个斑岩带,东斑岩带形成于 218 ~ 203 Ma;西斑岩带形成于 242.92 ~ 237.5 Ma。喜马拉雅期(53.02 Ma)斑岩叠加于早期的斑岩体之上,与斑岩铜矿化关系密切。中甸地区岛弧带内东、西两个斑岩带的斑岩型铜矿找矿远景极大,尤以东斑岩带前景最佳,普朗斑岩铜矿床远景规模在大型以上。中甸斑岩铜矿将成为我国又一重要的斑岩铜(多金属)矿产地。

**关键词** 地质学 斑岩 斑岩铜矿 大型矿床 中甸 滇西北**中图分类号**: P618.41**文献标识码**: A

中甸地区岛弧带是指扬子地台西缘由甘孜—理塘洋向西俯冲而形成的义敦岛弧最南端(图 1a)。该区历来被认为是义敦岛弧的南延部分,并且被认为是滇西寻找斑岩铜矿最有前景的地区(曾普胜等,1999;2000;杨岳清等,2002)。该区的岩浆活动,与义敦岛弧北段一样,均为甘孜—理塘洋向西俯冲的结果,但由于俯冲角度的变缓,中甸地区以压性岛弧的特征占绝对优势。区内发育一套与中酸性浅成-超浅成石英闪长玢岩密切相关的斑岩型铜矿,其中尤以新近勘探发现的普朗斑岩铜矿规模最大,已成为中、外地质学家和矿业界关注的热点地区之一。

## 1 地质背景

中甸弧是中国西南三江构造火成岩带中义敦岛弧的组成部分,位于义敦岛弧的南端,东部和南部是甘孜—理塘板块结合带,经(四川木里)瓦厂—洛吉一带转为近东西向,有较连续的蓝闪石片岩带出露(沙绍礼,1988),并可见到东西向展布的蛇绿岩套;西部是近南北向的格咱河深大断裂,南延至土官村一带与甘孜—理塘结合带相接,从而在南部封闭了中甸弧(图 1)。另外,在红山—小雪山垭口一带有超

基性岩、基性岩(堆晶岩)断续出露;靠近西斑岩带一侧,在靠南部的腊左一带也有堆晶岩(蛇纹石化斜长岩)出露,这些超基性、基性岩构成另外一条近南北向分布的不太完整的蛇绿混杂岩带(缝合带)(图 1)。中甸岛弧的时空演化保持了义敦岛弧的共性(侯增谦,1991),即在中甸弧中分布最广的为三叠系火山-沉积岩系,其中的火山岩以安山岩为主的钙碱性系列火山岩喷溢-喷发活动为特征。总体看,该区经历了岛弧形成、陆内俯冲和走滑剪张三大演化阶段,对应的岩浆活动分别为印支期岛弧火山岩系、燕山期 S 型花岗岩和喜马拉雅期富碱斑岩。这些岩浆活动与成矿关系十分密切,并且不同阶段的岩浆活动表现出各自的成矿专属性(曾普胜等,1999)。但与斑岩铜矿关系最为密切的岩浆活动主要发生在印支期和喜马拉雅期。

岛弧带内地层为三叠系,局部被第四系覆盖。自下而上为:

三叠系下、中统尼汝组( $T_n$ )下部玄武岩,上部灰岩,分布于南部。

三叠系上统曲嘎寺组( $T_3q$ ),其下部为灰色石英砂岩、板岩、灰岩透镜体,中部为(安山质)玄武岩、板岩夹硅质岩,上部为深灰色板岩、灰岩夹细砂岩。总

\* 973 项目(编号:2002CB412610)、国家自然科学基金项目(编号:40272046)国土资源大调查项目(编号:200310200001-4)和国土资源部资源与环境科技攻关项目(编号:95-02-001-02)资助

第一作者简介 曾普胜,男,1964年生,副研究员,博士后,主要从事岩石学和矿床学研究。E-mail: zengpusheng@sohu.com。

收稿日期 2003-06-12; 改回日期 2003-09-13。李岩编辑。

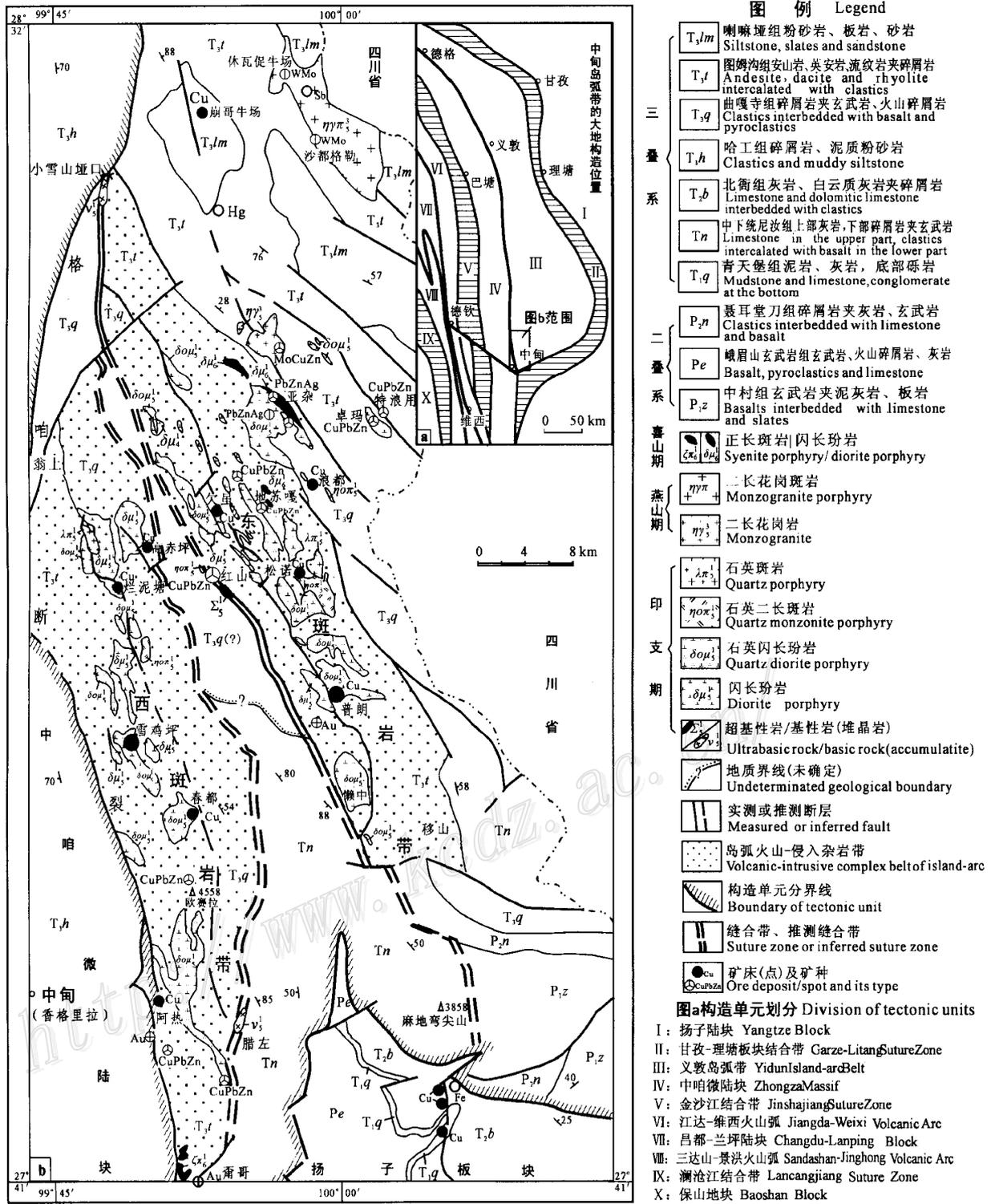


图1 中甸斑岩铜矿区地质矿产简图

a. 中甸岛弧带大地构造位置图; b. 区域地质矿产图

Fig. 1 Simplified geological map showing porphyry copper deposits in Zhongdian area

a. Tectonic map of the Zhongdian island arc belt; b. Regional geology and mineral resources

厚度大于 1 898.7 m。

平行不整合于曲嘎寺组之上的三叠系上统图姆沟组( $T_3t$ ),其岩性为薄层石英砂岩、板岩、灰岩、泥灰岩夹安山岩,厚 1 650 m。

三叠系上统喇嘛垭组( $T_3lm$ )浅海相粉砂质板岩和砂岩。

南部为扬子地层区的二叠系上统和三叠系下统青山组。包括二叠系下统的中村组( $P_1z$ )玄武岩夹泥灰岩、砂岩,上统峨嵋山玄武岩组( $Pe$ )玄武岩夹火山碎屑岩、灰岩和聂耳堂刀组( $P_2n$ )灰岩夹碎屑岩和玄武岩;三叠系下统的青山组( $T_1q$ )泥岩、灰岩,底部砾岩,中统北衙组( $T_2b$ )白云岩、灰岩夹碎屑岩。

格咱河断裂以西为三叠系上统哈工组( $T_3h$ )碎屑岩和泥质粉砂岩。

印支期岛弧安山质火山岩主要分布于图姆沟组地层中,伴有大量的浅成-超浅成石英闪长玢岩-花岗闪长斑岩岩体侵入,曲嘎寺组地层中有少量闪长玢岩分布,是中甸岛弧带内斑岩铜矿的直接赋矿岩性。燕山期岩浆活动局限于该区北部,与斑岩铜矿关系不密切。喜马拉雅期岩体分布零星,然而它们对斑岩铜矿的叠加和改造,以及铜的进一步富集,可能有重大影响。

## 2 侵入岩的时空分布

### 2.1 印支期岛弧型中酸性侵入体

岛弧带内的侵入岩与地层中的火山岩分布有对应关系,即图姆沟组安山岩分布区相应的侵入岩主要为闪长玢岩、石英闪长玢岩,其中局部为石英二长斑岩或花岗闪长斑岩再次侵入,总体构成以石英闪长玢岩为主的复式杂岩带,是本区分布最广的浅成-超浅成侵入体。分为东西两个斑岩带:

东斑岩带:分布于欠虽-懒中一带,其中的浪都黑云二长花岗岩岩体黑云母  $Ar/Ar$  坪年龄为  $(216.93 \pm 4.34)$  Ma(表 1、图 2),等时线年龄为  $(220.28 \pm 4.41)$  Ma,全熔年龄为  $(218.00 \pm 4.36)$  Ma;南部的懒中岩体的  $Rb-Sr$  等时线年龄为 203 Ma(云南省区域地质志,1990),而早期研究结果表明,该岩体年龄为 223.8 Ma(全岩加黑云母内部等时线年龄)<sup>①</sup>。红山石英二长斑岩隐伏岩体年龄为 216 Ma(全岩  $Rb-Sr$  等时线年龄)(云南省地质矿产局,

1990)。成矿元素以铜为主,北部欠虽-地苏嘎一带伴有铅锌,矿床类型仍以斑岩型为主,但围岩条件具备时也可形成夕卡岩型(如浪都)矿床,其中,位于此带南部之普朗斑岩铜矿最为典型。

西斑岩带:分布于烂泥塘-阿热一带,岩性主要为安山岩,底部有少量的玄武安山岩,成矿元素以铜为主,朝南部向铜-铅锌过渡,雪鸡坪中型斑岩铜矿床即位于此带中部。雪鸡坪角闪石英闪长玢岩岩体的角闪石单矿物  $Ar-Ar$  法坪年龄( $t_p$ )为  $(249.92 \pm 4.99)$  Ma(表 1、图 3),等时线年龄为  $(242.92 \pm 4.86)$  Ma,全熔年龄( $t_f$ )为  $(249.92 \pm 4.99)$  Ma;雪鸡坪岩体南侧的春都石英闪长玢岩岩体年龄为 237.5 Ma(全岩  $Rb-Sr$  等时线年龄)(云南省地质矿产局,1990)。

岩性纵向变化的规律是,东、西两个岩带的岩性从北到南均有向中酸性或酸性变化的趋势,即东岩带从石英闪长玢岩(欠虽-地苏嘎)→石英二长斑岩、花岗闪长斑岩(独哥、普郎)→石英二长闪长玢岩、花岗闪长岩(懒中),东岩带内片理化现象相对较弱,构造变形也较弱;西岩带岩性从闪长玢岩(烂泥塘、高赤坪、雪鸡坪)→石英闪长玢岩(春都、欧赛拉)→石英二长闪长玢岩(阿热),西岩带整体表现出强烈的片理化现象,构造变形强烈。岛弧带的陆壳厚度从南到北有逐渐加厚的趋势。

需要说明的是,表 1 中的年龄测定样品均取自岩体中蚀变最弱的基岩露头上,其单矿物<sup>39</sup>Ar-<sup>40</sup>Ar 年龄值是可靠的。

总体上,从南到北年龄由大到小。西岩带,北部的雪鸡坪闪长玢岩 242.92 Ma→南部的春都石英闪长玢岩 237.5 Ma;东岩带,北部的郎都石英二长斑岩 218.04 Ma→南部的懒中花岗闪长岩 203 Ma。这些同位素年龄结果表明,西斑岩带的形成要比东斑岩带早大约 30 Ma,并且两岩带均出现由北向南逐渐变新的趋势,这表明,岩浆活动是逐渐向南迁移的。

各个岩体的岩性特征前人已做过较多研究(曾普胜等,1999;杨岳清等,2002),此处不再赘述。

燕山期花岗岩与斑岩铜矿关系不密切,而与钨钼矿化关系密切。呈岩株出露于东北部的休瓦促和热林一带,同位素年龄为 88~80 Ma(杨岳清等,2002)。

① 谭雪春,曾群望,苏文宁,1985.滇西东部斑岩与斑岩铜矿.云南省地质科学研究所(科研报告)。

表 1 浪都和雪鸡坪岩体的<sup>40</sup>Ar/<sup>39</sup>Ar 坪年龄参数Table 1 <sup>40</sup>Ar/<sup>39</sup>Ar plateau age parameters of Langdu and Xuejiping mass in Zhongdian area

产地及岩性 (样号)	阶段	θ/ °C	<sup>39</sup> Ar/ %	<sup>40</sup> Ar/ %	Ar(R)/ %	<sup>40</sup> Ar/ <sup>36</sup> Ar	<sup>39</sup> Ar/ <sup>36</sup> Ar	<sup>37</sup> Ar/ <sup>39</sup> Ar	t <sub>a</sub> / Ma	误差(2σ)
浪都黑云石英二长斑岩(LD-1)										
	1	320	1.08	1.63	75.72	1217.699	27.03351	1.631943	320.50	3.56
	2	440	2.81	2.52	80.13	1489.531	59.15743	1.154224	196.43	1.36
	3	600	9.38	8.49	91.33	3422.442	153.24010	0.848457	198.47	1.33
	4	750	19.30	19.44	90.15	3008.032	119.74350	0.988531	219.52	1.10
	5	810	16.67	16.87	97.37	11405.530	486.89580	1.590843	220.55	1.22
	6	920	8.34	8.47	96.31	8092.618	339.77550	3.272369	221.74	2.03
	7	1030	28.81	28.88	97.50	12008.310	518.32240	1.120419	218.55	0.98
	8	1130	12.05	12.66	96.06	7573.952	318.97320	0.712997	220.56	1.05
	9	1320	1.11	1.04	90.43	3098.213	132.08610	4.534354	205.95	2.07
雪鸡坪石英闪长玢岩(XJ-1)										
	1	750	1.52	1.56	51.52	609.675	11.67521	12.746710	257.4	1.56
	2	870	2.37	2.41	63.35	806.593	19.22248	9.08758	254.54	2.10
	3	980	3.01	3.02	70.36	997.371	26.65935	12.410760	252.25	1.34
	4	1030	15.58	15.51	71.15	1024.741	28.19196	3.938233	248.08	1.17
	5	1070	27.01	27.12	72.80	1086.937	30.18176	2.087384	249.72	1.87
	6	1130	21.63	21.63	74.44	1156.893	33.11679	3.625235	249.01	1.53
	7	1190	17.58	17.46	75.55	1209.863	35.43046	4.016535	247.5	1.12
	8	1240	8.82	8.84	70.36	997.410	26.88598	6.473562	250.23	1.64
	9	1280	2.07	2.05	70.52	1002.835	27.11514	16.247830	250.05	2.02
	10	1340	0.41	0.39	64.90	842.311	20.84167	54.842750	251.39	1.25

以上样品辐照 2.21 天,存放 98 天。标样年龄 132 Ma,其<sup>40</sup>Ar/<sup>39</sup>Ar 比值为 13.32,  $J = 5.698949 \times 10^{-3}$ 。样品由中国科学院广州地球化学研究所戴桐模等用 MM1200B 质谱仪测试。R:放射成因。

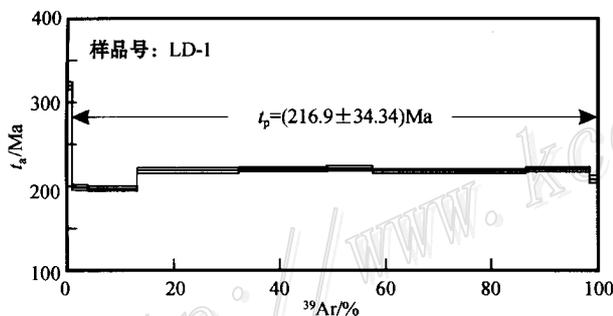


图 2 中甸地区浪都岩体 Ar/Ar 坪年龄图

Fig. 2 Ar/Ar plateau age of Langdu mass in Zhongdian area

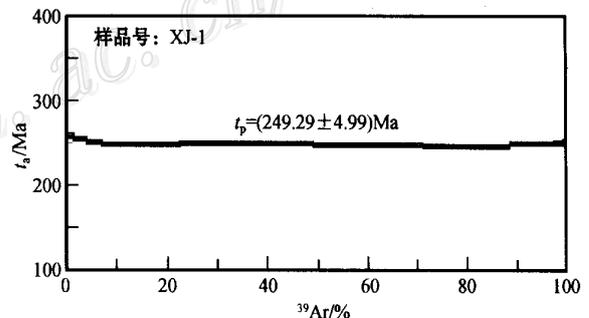


图 3 中甸地区雪鸡坪岩体 Ar/Ar 坪年龄

Fig. 3 Ar/Ar plateau age of Xuejiping mass in Zhongdian area

## 2.2 喜马拉雅期侵入体

尽管喜马拉雅期侵入体在本区出露较少,但它们对斑岩铜矿的叠加改造和再次富集影响较大。早期在亚杂岩体东部、地苏嘎、普朗(?)等地都有不同程度的出露,岩性以多斑闪长玢岩最为常见,侵入于早期的石英闪长玢岩体内或边部,它们与本区的晚期斑岩铜矿化关系密切,尤其是高品位( $w_{Cu} > 1\%$ )斑岩铜矿。晚期在甬哥、东炉房、拉巴等地有出露,岩性主要为黑云角闪正长斑岩和辉绿岩,常伴有少量的煌斑岩脉产出,它们与金矿关系密切。

侵入于印支期亚杂片理化石英闪长玢岩岩体东侧的深灰色闪长玢岩中的角闪石单矿物<sup>40</sup>Ar-<sup>39</sup>Ar 坪年龄( $t_p$ )为 $(53.02 \pm 1.06)$  Ma,岩体属喜马拉雅期古新世活动的产物,这表明,中甸地区存在喜马拉雅期岩浆活动。

## 3 斑岩铜矿

### 3.1 斑岩铜矿分布特征

如前所述,中甸地区的矿产资源主要是铜、金多

金属矿床,这些矿床的时空展布严格受岩浆活动等地质背景的控制。

印支期“西斑岩带”以斑岩型铜矿占主导,北起高赤坪,经雪鸡坪、春都,向南至欧赛拉—阿热一带,构成一个北北西向展布的斑岩铜矿带(图 1b)。由于陆壳加厚,向南至欧赛拉一带有出现铜多金属矿床的趋势。重要矿床以雪鸡坪中型斑岩铜矿床为代表。

“东斑岩带”地苏嘎—普朗一线的广大地区,较厚的陆壳限制了其矿产以铜铅锌银金等多金属矿床为主,矿床类型以斑岩型铜矿占优势,已发现的矿床(点)产于普朗、美宰永、松诺、地苏嘎、欠虽、亚杂等地,规模不等,整体构成一个北北西向展布的斑岩铜矿带(图 1b),前景可观。其中以普朗斑岩铜矿最具代表性。该带内围岩条件变化时,也可能形成夕卡岩型矿床,品位较富,如浪都铜矿床。东斑岩带是中甸地区最为重要的找矿靶区。

燕山晚期以钨钼矿化占优势,产出于东部的卜通、热林等地,伴有低温热液型铋金矿产出;喜马拉雅期则以金铜矿化为主要特征,叠加于早期的斑岩型矿化体之上,使该区的矿床中普遍具有不同程度的铜金矿化。

在本区的各个矿床中,已探明的斑岩铜矿床包括雪鸡坪中型斑岩铜矿床、红山夕卡岩-斑岩复合型中型铜矿床和普朗(大型远景)斑岩铜矿床。雪鸡坪、红山等矿床特征前人(杨岳清等,2002;曾普胜等,1999)已作过较详细的描述。兹对普朗斑岩铜矿床特征简述如下。

### 3.2 典型矿床——普朗斑岩铜矿

普朗铜矿位于中甸地区东斑岩带的南端,香格里拉县城北东方向 36 km 处。出露地层为上三叠统图姆沟组( $T_3t$ ),岩性为砂板岩夹安山岩(图 4),地层构成一个穹状背斜,背斜核部被岩体破坏,使地层产状多围绕着岩体相反的方向倾斜。普朗复式岩体呈不规则状,地表出露面积约 9 km<sup>2</sup>,早期的角闪黑云石英二长斑岩被晚期角闪黑云石英闪长玢岩(局部有闪长玢岩)穿切。

含矿岩体为黑云石英闪长玢岩、黑云石英二长斑岩,约三分之一岩体已铜金矿化,地表初步圈出铜矿化面积 3.5 km<sup>2</sup>。初步圈出铜矿化(体)露头 15 个,分布于南、北 2 个矿段,以南矿段控制的 KT1 号矿体规模最大(图 4)。

KT1 矿体:出露海拔 3 960 m,南北长约 320 m,

东西宽 160 m,矿化岩性为云母化石英二长斑岩。铜矿化比较均匀,铜品位在 1% 左右。矿体由 3 个钻孔控制。PLD001 孔(300.19 m)控制矿体厚 284.1 m ( $w_{Cu} > 0.3\%$ ),铜品位 0.3%~1.74%,全孔平均品位 0.68%,伴生 Au 0.25 g/t。其中,从地表至 103 m 为富矿层,Cu 品位 1%。PLD002 和 PLD003 两个钻孔控制了 KT1 矿体的南西接触带,矿体厚 119.75 m,铜品位 0.30%~0.71%,全孔平均品位 0.41%,伴生 Au 0.1 g/t。根据 3 个钻孔控制范围概算储量,获铜金属储量 15 万吨,平均品位 0.37%,伴生 Au 1.5 t。

南部 KH2 至 KH10 等 9 个矿(化)体,长 300~1 040 m,宽 50~150 m,铜品位 0.1%~9.99%,伴生金 0.21~1.56 g/t。其中,KH10 矿体伴有细脉状-细脉浸染状辉钼矿化。北矿段 KH16 至 KH19 等 4 个矿体于黑云石英闪长玢岩中圈定出一个近东西向展布长约 2 km,宽约 0.8 km 的含铜矿化带,铜矿化主要于硅化带中,铜品位 0.1%~2.38% 之间。

岩体蚀变发育,由内向外依次为:钾硅酸盐化带(黑云母化、钾长石化)—硅化(石英化)带—绢英岩化带(绢云母化、硅化)—青磐岩化带(绿泥石化、绿帘石化),岩体外围角岩化带环绕岩体分布(图 4)。

从野外观察结果看,岩体明显的分为两期,早期的角闪黑云石英二长斑岩分布于南部,普遍具不同程度的片理化,片理产状与区域构造线一致,为北北西向,矿化较弱,可见星散状黄铁矿分布于其中。分布于东部和北部的晚期石英闪长玢岩岩体穿切早期岩体,蚀变-矿化带围绕晚期岩体边缘分布,并且由内向外蚀变带分带明显,由黑云母化-钾长石化带→绢英岩化带→绢云母化带→青磐岩化带→弱蚀变围岩(局部角岩化)。铜矿化在黑云母-钾长石化带中最强,黄铜矿呈团斑状交代角闪石和早期黑云母或与石英共生呈细脉浸染状分布于肉红色的钾长石-黑云母化石英二长斑岩中,Cu 品位通常大于 1%,如 KT1、KH19 等矿体;向外铜矿化逐渐减弱,黄铜矿呈细脉浸染状分布于绢英岩化石英二长斑岩中,如 KH2 和 KH3 矿(化)体。

另有一种矿化类型为与晚期岩体有关的隐爆角砾岩型矿化,多条隐爆角砾岩脉呈东西向展布,与晚期的石英闪长玢岩相连,近等距平行分布于石英闪长玢岩西侧,构成 KH4~KH9 等 5 条长短不等的角砾状矿脉穿切于早期的石英二长斑岩中(图 4),角砾岩化的石英二长斑岩被石英硫化物脉充填,角砾呈



玢岩 $(53.02 \pm 1.06) \text{ Ma}$ )相当,推测斑岩铜矿的主成矿期为喜马拉雅期。

随着勘探工作程度的加深,储量规模不断扩大,北矿段因地貌条件稍差,现尚未投入大量勘探工作,但其品位较高。综合分析,普朗铜矿床远景规模可观,达大型以上,是近年来发现的重要的斑岩铜矿床之一。

### 3.3 中甸斑岩铜矿带的找矿前景

在东斑岩带内,除了普朗铜矿外,向北至亚杂岩体还有多个矿化的斑岩体,整体构成一个北北西向展布的斑岩铜矿带,通过对该带的地质调查工作,在松诺、地苏嘎、则庸、面切等地发现多个岩体矿化,铜多金属矿化主要位于黑云石英二长斑岩岩体的硅化带-绢英岩化带内,矿体剥蚀很浅,保存完好。石英闪长玢岩内(小型破碎带)及其与碳酸盐岩、(含)钙质围岩及捕虏体接触界面附近有铅锌矿和金矿化。铜多金属矿化主要在绢英岩化带内,发现 7 个矿化体出露于黑云石英二长斑岩内,铜品位 0.3%~5%,最高 10%,铅品位 0.16%~1.74%,锌品位 0.1%~1.91%,金品位 0.04~19.6 g/t,银品位 2.44~109 g/t。这些矿化岩体密集分布于东斑岩带内,与其南部的普朗斑岩铜矿床一起,构成一个南北长约 20 km,东西宽约 4 km 的斑岩型铜-多金属矿带。是目前斑岩铜矿最好的远景区之一。

西斑岩带内除雪鸡坪中型铜矿床外,通过最近的调查,在欧赛拉-阿热一带已发现重要的斑岩铜多金属矿的矿化信息。欧赛拉岩体强硅化带内有铜铅锌矿化,被较大面积的明矾石化带所包围。与南美的斑岩铜矿外围的明矾石化带特征非常相似。西斑岩带内另有春都等斑岩铜矿床、点,也具有较好的找矿前景。

总之,中甸地区东、西两个斑岩带的找矿远景极大,将成为我国一个重要的斑岩型铜矿产地。

## 4 结 论

通过以上论述可得出如下结论:

(1) 中甸地区岛弧带内的印支期斑岩体形成始于三叠纪,已获得的同位素年龄为:东斑岩带 218~203 Ma,西斑岩带 242.92~237.5 Ma。喜马拉雅期石英闪长玢岩(53.02 Ma)叠加于印支期斑岩体之上,且与斑岩铜矿化关系密切。

(2) 中甸地区岛弧带内东、西两个斑岩带的斑岩型铜矿找矿远景极大,尤以普朗-亚杂一带的东

斑岩带前景最佳,普朗斑岩铜矿床规模在大型以上。

**致 谢** 本次研究的野外工作中,刘宇淳、杨伟光、和中华、赵茂春、金建才等诸位专家给予了大力帮助,在此一并深表感谢。

### References

- Hou Z Q. 1991. Characteristics of tectono-magmatic evolution of Yidun island arc in Sanjiang region [A]. Geological collected works of Qinghai-Tibet plateau (21) [C]. 153~156 (in Chinese with English abstract).
- Mo X X, Lu F X, Shen S Y, et al. 1993. Sanjiang Tethyan volcanism and related mineralization [M]. Beijing: Geol. Pub. House. 267p (in Chinese with English abstract).
- Sha S L. 1988. Glaucophanite schist in the conjunction of Zhongdian, Yunnan and Muli, Sichuan (Louji-Wachang) [J]. Yunnan Geol., 7 (1): 82~85 (in Chinese).
- Yang Y Q, Hou Z Q, Huang D H, et al. 2002. Collision orogenic process and magmatic metallogenic system in Zhongdian island arc [J]. Acta Geoscientia Sinica, 23(1): 17~24 (in Chinese with English abstract).
- Yunnan Bureau of Geology and Mineral Resources. 1990. Regional geology of Yunnan Province [M]. Beijing: Geol. Pub. House (in Chinese with English abstract).
- Zeng P S, Mo X X, Yu X H, et al. 1999. Preliminary research on the intermediate-acidic porphyries and their ore-bearing in Zhongdian area, Northwestern Yunnan [J]. Acta Geoscientia Sinica, 20 (Supp.): 359~366 (in Chinese with English abstract).
- Zeng P S. 2000. Volcanic-intrusive complex and its relationship with copper and gold mineral resources in Zhongdian area, Yunnan Province, China [D]. Supervisor: Mo X X. Beijing: China University of Geosciences. 130p (in Chinese).

### 附中文参考文献

- 侯增谦. 1991. 三江地区义敦岛弧构造-岩浆演化特征 [A]. 青藏高原地质文集(21) [C]. 153~165.
- 莫宣学, 路风香, 沈上越, 等. 1993. 三江特提斯火山作用与成矿 [M]. 北京: 地质出版社. 267 页.
- 沙绍礼. 1988. 云南中甸-四川木里接壤地带(洛吉-瓦厂)的蓝闪石片岩 [J]. 云南地质, 7(1): 82~85.
- 杨岳清, 侯增谦, 黄典豪, 等. 2002. 中甸弧碰撞造山作用和岩浆成矿系统 [J]. 地球学报, 23(1): 17~24.
- 云南省地质矿产局. 1990. 云南省区域地质志 [M]. 北京: 地质出版社.
- 曾普胜, 莫宣学, 喻学惠, 等. 1999. 滇西北中甸地区中酸性斑岩及其含矿性初步研究 [J]. 地球学报, 20(增刊): 359~336.
- 曾普胜. 2000. 云南省中甸地区火山-侵入杂岩及其与铜金矿产的关系 [博士学位论文] [D]. 导师: 莫宣学. 北京: 中国地质大学. 130 页.

## Porphyries and Porphyry Copper Deposits in Zhongdian Area, Northwestern Yunnan

Zeng Pusheng<sup>1</sup>, Mo Xuanxue<sup>2</sup>, Yu Xuehui<sup>2</sup>, Hou Zengqian<sup>1</sup>, Xu Qidong<sup>3</sup>, Wang Haiping<sup>1</sup>,  
Li Hong<sup>4</sup> and Yang Chaozhi<sup>4</sup>

(1 Institute of Mineral Resources, CAGS, Beijing 100037, China; 2 China University of Geosciences, Beijing 100083, China;  
3 China University of Geosciences, Wuhan 430074, Hubei, China; 4 No.3 Geological Party, Yunnan Bureau of Geology and  
Exploration, Dali 671000, Yunnan, China)

### Abstract

Based on detailed geological observation and precise dating of porphyries in combination with data available, the authors hold that the Indosinian porphyries in the Zhongdian island arc zone can be divided into two parts, i.e., the eastern porphyry belt formed during 218 ~ 203 Ma and the western porphyry belt formed during 242.92 ~ 237.5 Ma. The Himalayan (53.02 Ma) porphyries are superimposed upon the Indosinian Porphyries and seem to be closely related to copper mineralization. In the Zhongdian island arc zone, both the eastern porphyry belt and the western porphyry belt are of great potential in search for porphyry copper deposits. The Pulang porphyry copper deposit is of gigantic size in resource potential. Therefore, the Zhongdian porphyry copper deposit is likely to become an important base area of copper-poly metallic resources in China.

**Key words:** geology, porphyries, porphyry copper deposit, large-size ore deposit, Zhongdian, northwestern Yunnan

## 第七届国际矿床会议(SGA)在希腊雅典举行

以“矿产勘查与可持续发展”为主题的第七届国际矿床会议(SGA)于2003年8月24~28日在希腊首都雅典举行。来自世界各大洲51个国家的经济地质、矿产勘查及矿业开发等领域的300多名专家学者与会。出席会议的中国代表有裴荣富、毛景文、聂凤军、张作衡、李晓峰、梅燕雄、刘凤山、叶锦华、胡瑞忠、郭进义等10位同志。曾南石等在加拿大、日本等国工作的华人代表也出席了会议。

会议分大会主题发言和专题发言两大部分。专题发言包括表生成矿作用、海底热液系统、斑岩/花岗岩及岩浆热液转换、浅成低温热液成矿系统、与基性-超基性岩有关的成矿作用、盆地演化及其成矿作用、造山热液系统、有机物及其相关矿床、工业矿物的利用等11个专题;还从构造演化角度就芬诺斯坎底亚(Fennoscandian)地盾FeOx-Cu-Au、VMS及造山型金矿床进行了专题研讨。会议期间,经济地质家学会(SEG)还举行了“特提斯矿床的勘查”专题讨论会。

会后,会议代表在希腊及其邻国塞浦路斯、保加利亚及土耳其等国分别进行了铅锌矿床、蛇绿岩及其相关矿床、斑岩铜矿床和浅成低温金-银矿床等野外考察。

(中国地质科学院矿产资源研究所 张作衡 李晓峰)