

老挝川圹省 Phu Kham 铜金矿床 地质特征及找矿方向

王宏¹, 王疆丽¹, 陈慕天², 王吉勇³, 施美凤¹, 朱华平¹

(1. 成都地质矿产研究所, 成都 610081;

2. 四川省地矿局成都水文地质工程地质中心, 成都 610081;

3. 四川省地矿局 402 地质队, 成都 611730)

摘要: 老挝 Phu Kham 铜金矿为大型斑岩-夕卡岩型铜金矿床, 地处老挝川圹省西南部。通过野外地质调查和室内工作, 研究了 Phu Kham 铜金矿床形成的地质背景、矿床地质特征、成矿时代、找矿模式及成因类型。结果表明: 铜金矿容矿岩系为石炭-二叠系碳酸盐岩、火山碎屑岩、夕卡岩及斑岩脉; 矿石矿物主要为黄铁矿、黄铜矿、蓝铜矿、斑铜矿及孔雀石等; 矿床成因为斑岩-夕卡岩型, 成矿时代为晚石炭世一早二叠世。预测在 Phu Kham 矿区及长山成矿带内具有寻找大型-超大型铜金铁锡矿床的潜力。

关键词: Phu Kham 铜金矿; 斑岩-夕卡岩型; 地质特征; 找矿方向; 川圹省; 老挝

中图分类号: P613; P618.51 **文献标识码:** A

0 引言

Phu Kham 铜金矿地处老挝中部川圹(Xiangkhouang)省西南部, 万象东北约 100 km 处。该矿床为大型斑岩-夕卡岩型铜金矿床, 大地构造位置位于老挝-越南长山构造岩浆岩带, 产于南长山晚古生代-中生代铜金铁铅锌锡成矿带中段。在 Phu Kham 铜金矿床附近还产出万象省万荣(Vangviang)、川圹省富诺安(Phou Nhouan)和纳萨特(Nasat)等大中型夕卡岩型铁矿床, 川圹省陇维(Longvi)斑岩型铜金矿床等^[1-2]。

Phu Bia 矿业公司于 1994—1997 年通过区域化探测量圈定的金异常及后续钻探获取的岩心金异常发现了 Phu Kham 铜金矿, 目前已探明总矿石量 192×10^6 t, 平均 $w(\text{Cu}) = 0.62\%$, $w(\text{Au}) = 0.24 \times$

10^{-6} 。该矿附近还产有 Long Chieng Track 和 Ban Houayxai 浅成低温热液型金矿, 与其共同构成铜金矿化系统^[3]。

本文根据近两年对 Phu Kham 矿区野外地质考察和室内研究的资料, 结合前人相关研究成果, 研究了 Phu Kham 铜金矿床形成的地质背景、矿床地质特征、成矿时代、成矿模式及找矿标志, 并指出找矿方向, 以期为中国企业在老挝投资勘查找矿提供技术参考。

1 区域地质背景

Phu Kham 铜金矿床位于印支地块东部的二叠-三叠纪长山构造岩浆岩带之长山成矿带北段(图 1)。该成矿带呈 NW-SE 向展布, 西与 NNE 向哀牢山-斯雷博河结合带相连, 北东侧与 NW 向马江结

收稿日期: 2013-04-11; 改回日期: 2013-10-11; 责任编辑: 赵庆

基金项目: 中央地勘基金境外矿产资源风险勘查项目(编号:[2011]D3-03)、中国地质调查局国土资源大调查项目(编号:1212011220907;编号:1212011120337)联合资助。

作者简介: 王宏(1985-), 男, 工程师, 硕士, 从事矿床学、大地构造与成矿学研究。通信地址: 四川省成都市一环路北三段 2 号; 邮政编码: 610081; E-mail: wangh1213@sina.com

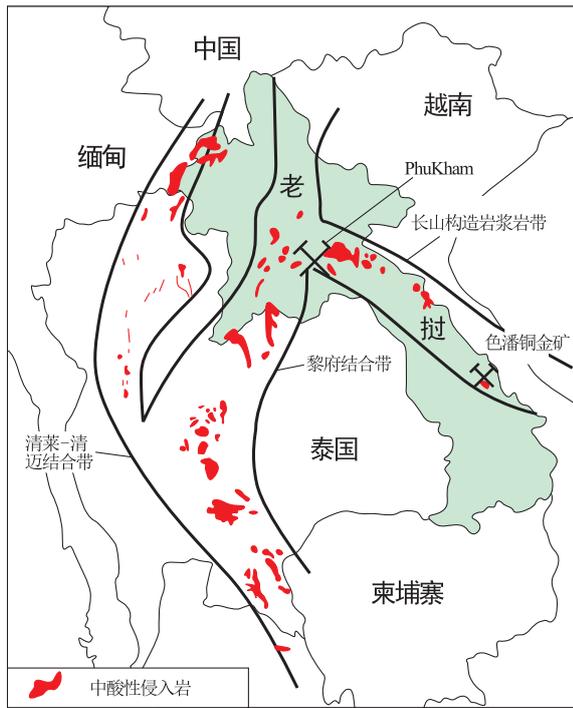


图 1 PhuKham 铜金矿床位置示意图

Fig. 1 Sketch showing location of the PhuKham Cu-Au deposit.

合带相接,南以 NW 向色潘—岷港结合带为界^[4-5]。铜金矿化主要产于海西晚期—印支期中酸性斑岩体及接触带夕卡岩内,是长山多金属构造—岩浆成矿带的重要组成部分。

区域较老地层为奥陶—志留系的钙碱性火山岩(玄武岩、安山岩)和含三叶虫复理石沉积,次为晚古生界灰岩、火山—沉积岩系和中生界红层岩系^[6]。其中,奥陶系、泥盆系主要分布于 Phu Kham 矿区北东部的丰沙湾、川扩和矿区东南部等地区,由浅变质的海相灰岩、砂岩和泥质岩石组成^[5,7];泥盆系—下石炭统为浅变质中基性火山岩夹少量钙质碎屑沉积;上石炭统一二叠系主要以碳酸盐岩沉积为主,夹火山岩和碎屑岩,其中火山碎屑岩是 Phu Kham 矿区铜金矿的主要赋矿围岩;上三叠统一下白垩系为红色陆源碎屑岩沉积。古近—新近系主要出露在矿区北部的山间谷地,为泥质砂岩和少量泥灰岩并有褐煤层出现。

本区属印支褶皱带,区域构造线总体呈 NW-SE 向,其中 NW 向马江结合带和色潘—岷港结合带控制长山多金属成矿带呈 NW-SE 向展布。此外,受华南板块、印支地块和 Sibumasu 地块等 3 大板块相互构造作用的影响,区域内次级断裂和褶皱比较发

育,如 NNE 哀牢山—斯雷博河结合带致使区内发育 NE-SW 向断裂系,为矿床成矿与定位提供了有利的条件。

区域内早古生代至新生代中酸性岩浆侵入活动均较发育,以海西期和印支期最为强烈。其中,早期岩浆活动主要为加里东期花岗岩类,以岩株状产出;海西期侵入体侵入于上古生界中,以大型岩基状产出,主要为中酸性钙碱性系列岩性组合;而印支期—喜马拉雅期以中酸性的小侵入体分布为主,后期热液叠加成矿作用明显。区内岩浆侵入活动属于主动大陆边缘多期次侵入的花岗质岩类及火山岩浆喷发作用,形成了沿 NW-SE 向展布的火山岛弧型的长山岩浆岩带^[8-9],并为铜金铁成矿作用提供了热源和成矿物质,是该多金属矿带成矿的最重要因素之一。

2 矿床地质特征

2.1 矿区地质

矿区容矿岩系为石炭—二叠系碳酸盐岩、火山碎屑岩、夕卡岩及少量斑岩脉,位于低角度逆冲断裂之上。这些矿化岩层几乎完全发生绢云—石英—黄铁矿化,并发育中—强的叶理和大量的条带状、块状石英—绢云母—黄铁矿组合体,Tate^[6]认为是钙质沉积岩经弱夕卡岩化或硫化物交代蚀变形成的。极少量镁铁质矿物蚀变成绿泥石以及缺少石英斑晶等特征表明,这些蚀变火山岩的原始成分可能是中性的。低角度逆冲断裂下盘岩石为褐红—栗色红层粉砂岩、砂泥岩,夹长石砂岩质砾岩透镜体(图 2)。该红层与泰北白垩纪呵叻盆地岩系相似,但其至少经历 2 次变形事件,暗示可能比呵叻岩系(Khorat sequence)形成更早^[3,6]。矿区东界发育加里东期二云花岗岩体(431.2 ± 9.5 Ma)^[6],但与矿化无成因联系。

矿区东侧铜金矿体与花岗岩之间有较多灰岩出露,是容矿岩系的一部分,但其确切的层位关系尚不清楚。根据其中产出的珊瑚化石时代,暂时将其限定在二叠纪或石炭纪之间的地层,可能为下二叠统至下石炭统,与 Sibumasu 地体的塔帕努里群(Tapanuli group)相当^[10]。

矿区发育一系列花岗斑岩脉群,其中长石斑晶占 30%~50%,粒径一般为 4~8 mm,原生矿物多因蚀变而破坏,部分标本中可鉴别出约 10%的绿泥石化镁铁质矿物。基质中普遍见细粒石英,也可见介于花岗斑岩和闪长岩之间的渐变结构。相对于容矿岩系,该

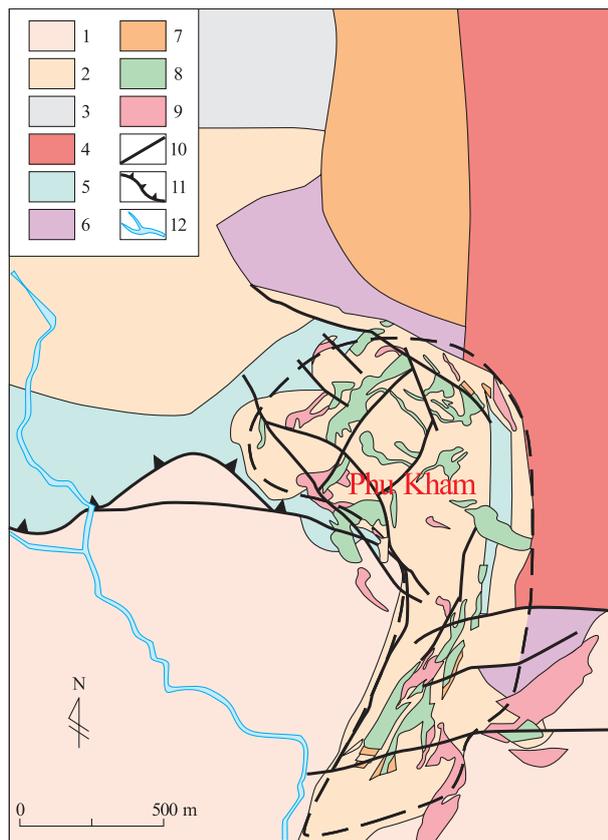


图2 Phu Kham 铜金矿区地质图

(据文献[11-12],修改)

Fig. 2 Geological map of the Phu Kham Cu-Au deposit

1. 呵叻盆地红层; 2. 沉积杂岩; 3. 灰岩; 4. 花岗岩; 5. 砾岩;
6. 粉砂岩; 7. 红层; 8. 斑岩脉; 9. 细粒花岗岩脉; 10. 断层;
11. 逆断层; 12. 河流

斑岩脉群较少遭受变形变质。在斑岩脉与围岩接触带有大量石榴石夕卡岩和磁铁矿夕卡岩分布。此外, 矿区内还发育数处酸性细粒花岗岩侵入体, 并发育细砂糖状结构和不均一的石英-绢云母-黄铁矿化蚀变, 部分脉体为细晶结构。矿区填图表明, 这些岩脉多呈 NE 向簇群状产于陡倾断裂系周围。在酸性细粒花岗岩侵入体和黄铁矿夕卡岩接触带也有一些粒状石英-赤铁矿夕卡岩发育。而绿泥石-石英-赤铁矿夕卡岩则产于石榴石或磁铁矿夕卡岩与容矿火山碎屑岩之间的过渡地带。

矿区发育近 EW 向、向北突出的弧型冲断层和近 SN 向分布的旋扭构造体系。旋扭构造体系由一系列向 SE 收敛、NW 发散的弧形断裂组成。分隔容矿岩系和红层的低角度逆冲断裂倾向 NE, 倾角约 20° , 被一系列走向 N-NW 向的近垂直断裂所截切。断裂宽度变化较大, 在不同地段表现为从 30 cm 的剪切带到 20 m 宽的未矿化石英脉。目前, 该

低角度逆冲断裂的运动学特征还没有得到很好地解释, 笔者根据矿区容矿岩系与红层之间的接触关系及矿化时代, 推断低角度逆冲断裂形成于铜金矿化之后。在矿床东部, 紧邻花岗岩体发育的一套正逆断层组合则形成了很厚的容矿岩系(图 3), 花岗斑岩脉控制了该断裂系中的矿化。在矿区南部发育有数条陡倾 E-NE 向走滑断裂。

基底红层和容矿火山岩至少经历过 3 期变形事件: 第一期发育透入性千枚状劈理; 第二期改造早期劈理, 产生近平行的轴向 W-NW 的褶皱; 第三期则表现为硫化物矿物的压力影和微细扭褶皱。这 3 期变形可能与晚石炭—晚白垩世之间的 3 次事件有关^[13]。花岗斑岩不发育叶理暗示岩浆侵入活动可能发生于第一期变形之后。早期矿化脉体切割叶理, 普遍发育褶皱和石香肠构造, 但也有一些矿脉几乎未遭受变形, 暗示矿化作用可能持续跨越了 2 期变形事件。

2.2 矿化类型及矿体特征

Phu Kham 铜金矿床存在 3 种矿化类型: 斑岩型、夕卡岩型和热液型。

斑岩型铜金矿化产于花岗斑岩中, 以含矿母岩强烈蚀变为特征, 蚀变类型为钾化、绢云母化、硅化等。含矿母岩为花岗闪长斑岩、石英二长斑岩及流纹英安质火山杂岩, 其中火山杂岩具同心环状构造。矿化带长 1 500 m、宽 500 m、最大厚度 300 m, 为铜、金、砷、锑、铋、钼多金属矿化带。矿区已圈定出 2 个主要矿体和 10 多个次要矿体, 走向 NW, 倾向 SW, 主要矿体长 500~1 200 m, 厚 15~75 m, 向下延深 >200 m。

夕卡岩型铜(铁、金)矿化产于花岗斑岩及细粒花岗岩与围岩接触带夕卡岩内, 可能与海西期和印支期的火山-侵入活动有关。矿体、夕卡岩带均受接触带构造和顺层构造破碎带控制, 呈透镜状、似层状产出。现已圈出 3 个较大的矿体, 矿体长 250~700 m, 厚 5~50 m。

热液型铜金矿化为矿区次要矿化, 产于围岩构造破碎带中, 含矿母岩为火山碎屑岩。矿体呈透镜状、脉状产出, 呈 NW, NE 及近 EW 向展布, 矿体长 50~200 m, 厚 3~5 m。

2.3 矿石物质组分

斑岩型铜矿石含铜矿物为黄铜矿、蓝铜矿、斑铜矿、硫砷铜矿及孔雀石。根据黄铁矿含量, 矿石类型可划分为高黄铁矿型和低黄铁矿型; 根据构造形态,

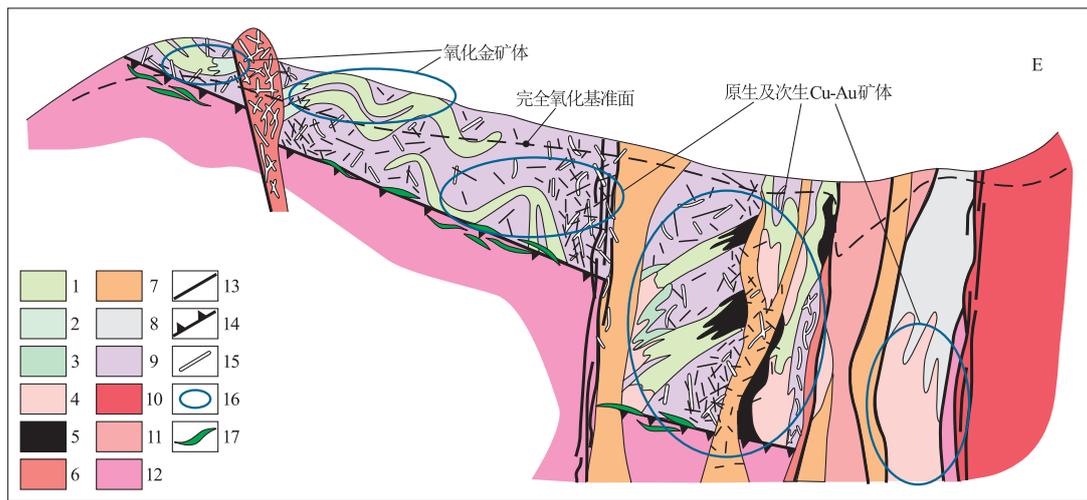


图 3 Phu Kham 铜金矿床矿化模式图^[6]

Fig. 3 Mineralization model of the Phu Kham Cu-Au deposit

1. 黄铁矿化夕卡岩; 2. 石英-赤铁矿夕卡岩; 3. 绿泥石-石英-赤铁矿夕卡岩; 4. 石榴石夕卡岩; 5. 磁铁矿夕卡岩; 6. 酸性细粒花岗岩; 7. 斑岩 (FPC); 8. 灰岩; 9. 火山碎屑岩 (凝灰岩); 10. 花岗岩; 11. 砾岩; 12. 粉砂岩、砂泥岩红层; 13. 断层; 14. 低角度逆冲断裂; 15. 块状石英-碳酸盐-自然铜脉; 16. 灰色矿化石英脉; 17. 块状石英脉

矿石类型可划分为网脉状矿石和浸染状矿石。夕卡岩型铜(铁、金)矿石主要矿物成分为黄铜矿、蓝铜矿、斑铜矿、黄铁矿、磁黄铁矿、磁铁矿、菱铁矿及孔雀石。矿区内不同矿体的金属硫化物成分变化较大,但在含量上铜与金呈正相关关系。

2.4 围岩蚀变

(1)斑岩围岩蚀变:矿区侵入斑岩及赋矿围岩普遍遭受了强烈的热液蚀变,主要发育钾化、黑云母化、石英-绢云母化、高岭土化、绿泥石化及硅化等。蚀变具斑岩型蚀变分带特征,从中心到外部可划分出钾化带(主要为钾长石、黑云母、石英)、石英-绢云母带(主要为石英、绢云母,少量黄铁矿)、泥化带(高岭土、石英、绿泥石)等 3 个蚀变带。其中,与铜金矿化关系密切的是石英-绢云母-黄铁矿化蚀变带。

(2)夕卡岩围岩蚀变:夕卡岩化主要发生在赋矿围岩中的钙质火山碎屑岩和矿区东部出露的大块灰岩中,形成硫化物和磁铁矿夕卡岩、石榴石夕卡岩。磁铁矿夕卡岩、石榴石夕卡岩中的铜金矿化通常与赤铁矿-碳酸盐-绿泥石-黄铁矿蚀变组合有关,该蚀变组合常发育于窄的断裂破碎带和热液脉中。

3 成矿年龄

关于 Phu Kham 铜金矿区内岩石的形成时代,前人已取得一系列精确的年龄数据。其中,矿区内

基底角砾岩碎屑锆石 U-Pb 年龄为 400 Ma,红层中粉砂岩碎屑锆石 U-Pb 年龄为 220 Ma^[3]。而矿区东部与成矿作用无关的花岗岩体锆石 U-Pb 年龄为 (431.2±9.5) Ma^[6],属加里东晚期。在 Phu Kham 铜金矿区,与矿化有关的花岗闪长斑岩及附近 Long Chieng Track 和 Ban Houayxai 浅成低温热液型金矿,成矿火山岩的锆石 LA-ICPMS U-Pb 同位素年龄为 310~270 Ma^[3],表明含矿母岩的地质时代是晚石炭世-早二叠世。根据含矿母岩同位素年龄为 310~270 Ma 推测,PhuKham 铜金矿区成矿时代应为晚石炭-早二叠世,其形成与侵位于泥盆-二叠纪火山碎屑沉积岩中的花岗闪长斑岩密切相关。

4 成矿模式

该矿床最初被认为是典型的网脉状-浸染状斑岩铜金成矿系统,但详细的填图和钻井岩心研究表明,容矿岩石主要是火山碎屑岩和夕卡岩,次为花岗斑岩,在矿床附近还产出同时期同构造岩浆背景下的 Long Chieng Track 和 Ban Houayxai 两个浅成低温热液型金矿,它们共同构成 Phu Kham 矿田区的斑岩-夕卡岩-浅成低温热液型岩浆热液铜金成矿系统。矿区主要发育中性花岗质侵入斑岩及同成分火山碎屑岩系^[14],且与铜金矿化密切相关^[15]。Phu Kham 铜金矿成矿模式为:晚石炭世-早二叠世,在

古特提斯马江洋向南西俯冲背景下,沿长山带发育与俯冲相关的岛弧岩浆作用,形成长山俯冲造山岩浆弧带,发育大量岛弧型钙碱性火山-侵入岩系^[16-17],同时伴生强烈的铜金铁等内生金属成矿作用。在该成矿背景下,矿区有花岗斑岩侵入,并沉积大量酸性弧火山岩。在斑岩体内部(顶部及外围)发育斑岩型铜钼金矿化,在斑岩与碳酸盐岩及火山碎屑岩接触带形成夕卡岩并发育夕卡岩型铜铁金矿化,而在围岩层间破碎带及构造剪切破碎带内则发育热液型铜金矿化(图3)。其中,夕卡岩型铜金铁矿化主要发育在花岗斑岩与碳酸盐岩、含钙质碎屑岩的接触部位,矿体、夕卡岩带均受顺层构造破碎带控制,呈透镜状、似层状产出。热液型铜金矿化受岩浆晚期分异出的岩浆成矿热液控制,主要发育2期脉岩及相应铜金矿化。早期脉体为石英脉,由灰色粒状石英充填,脉宽3~10 mm,呈网脉状发育于紧邻花岗质斑岩的围岩中,脉体铜金矿化发育,主要含铜(金)矿物为黄铜矿、斑铜矿、黄铁矿等;晚期脉体为黄铁矿脉,主要为含金矿化脉,脉宽1~10 mm,仅含少量黄铜矿、斑铜矿,但可见石英压力影赋存在黄铁矿颗粒中。

此外,矿区铜次生富集作用发育,并具有明显的分带现象,自地表向下依次为铁帽→次生富集带→原生硫化物矿石,次生富集矿物主要有辉铜矿、铜蓝和蓝辉铜矿等。

5 找矿方向及找矿标志

(1)Phu Kham 矿床铜金矿化主要受花岗质斑岩、夕卡岩和断裂构造控制。长山带岛弧型钙碱性花岗斑岩、花岗闪长斑岩、石英二长斑岩等是铜金矿化的母岩,其与石炭-二叠系灰岩、火山碎屑岩的侵入接触带及围岩顺层构造破碎带是矿体产出最有利部位,是重要的找矿部位。

(2)矿区发育斑岩围岩蚀变和夕卡岩围岩蚀变。前者主要发育钾化、黑云母化、石英-绢云母化、高岭土化及硅化等;后者发育夕卡岩化,以石榴石、透辉石、硅灰石、绿帘石、电气石、阳起石、绿泥石、石英等矿物组合为特征。这些热液蚀变及矿物组合是寻找斑岩型、夕卡岩型铜金矿的重要标志。

(3)矿区铜金矿化带次生富集作用发育,具有良好的垂向分带。地表分布的次生褐铁矿铁帽、孔雀石、蓝铜矿等,其下及其附近很可能富集斑铜矿和辉

铜矿的次生富集带、原生硫化物矿石带和矿体,这些次生氧化物也是重要的找矿标志。

长山成矿带现已发现铜金铁铅锌锡等矿产70余处^[12,18],如沙湾拿吉省色潘大型铜金矿、万象省爬立山大型铁矿、甘蒙南巴坦大型锡矿等,是老挝最重要的矿集区和找矿远景区。在Phu Kham铜金矿的找矿过程中,应重点研究典型铜金矿成矿控矿条件,总结成矿规律与找矿标志,结合物化探勘查工作,开展综合找矿,以期找到斑岩型、斑岩-夕卡岩型及热液型的大型铜金矿床,实现长山成矿带铜金找矿的新突破。

致谢:研究工作得到了Phu Bia矿业公司的大力帮助,成都地质调查中心高建华、吴振波等参加了野外工作,论文初稿承蒙林方成研究员审阅并提出许多建设性的意见,在此一并致以诚挚谢意。

参考文献:

- [1] 何文举. 老挝中-东部大型铁铜金矿矿集区矿床地质:对云南“三江”地区找金的启示[J]. 云南地质, 2004, 23(2): 164-178.
- [2] 朱延浙, 王泽传, 严城民, 等. 老挝铁矿资源与成矿预测[J]. 资源调查与环境, 2012, 33(1): 35-39.
- [3] Manaka T, Zaw K, Meffre S. Geological and Tectonic Setting of Cu-Au Deposits in Northern Lao PDR[C]//Proceedings of the International Symposia on Geoscience Resources and Environments of Asian Terranes (GREAT 2008), 4th IGCP 516, and 5th APSEG, Bangkok, Thailand, 2008: 254-257.
- [4] 李兴振, 刘朝基, 丁俊. 大湄公河次地区主要结合带的对比与连接[J]. 沉积与特提斯地质, 2004, 24(4): 1-12.
- [5] ESCAP. Mineral Resources Potential and Policy for Development in the Asian Least Developed Countries and Vietnam Mineral Concentrations and Hydrocarbon Accumulations in the ESCAP Region[R]. United Nations, New York, 1995: 101-141, 223-271.
- [6] Tate N M. Discovery, Geology and mineralisation of the Phu Kham copper-gold deposit Lao People's Democratic Republic [C]//Jianwen M, Frank B P. Mineral deposit research. Meeting of the Global Challenge, 8th Biennial SGA Meeting, 2005, Beijing, China, 2005, 2: 1077-1080.
- [7] 施美凤, 林方成, 李兴振, 等. 东南亚中南半岛与中国西南邻区地层分区及沉积演化历史[J]. 中国地质, 2011, 38(5): 1244-1256.
- [8] 陈永清, 刘俊来, 冯庆来, 等. 东南亚中南半岛地质及与花岗岩有关的矿床[M]. 北京:地质出版社, 2010: 178-182.
- [9] 邹光富, 吴振波, 高建华, 等. 老挝人民民主共和国万象省赛宋文县爬立山铁矿地质特征及找矿方向[J]. 中国地质, 2012, 39(5): 1375-1386.
- [10] Barber A J, Crow M J. Chapter 4 Pre-Tertiary stratigraphy

- [J]. Geological Society, London, Memoirs, 2005, 31(1):24-53.
- [11] Phu Bia Mining Limited. PhuKham Cu-Au deposit; a porphyry-skarn system, Laos(ppt)[R]. 2009.
- [12] 赵红娟,陈永清,卢映祥. 老挝长山成矿带与花岗岩有关的铜金铁矿床的成矿模式[J]. 地质通报,2011,30(10):1619-1627.
- [13] Potisat S. Gold Exploration and Mining Opportunities in Thailand[R]. Thailand Mineral Resources Development Division Document,1996: 1-17.
- [14] Kamvong T. Geology and genesis of porphyry-skarn Cu-Au deposits at the northern Loei Fold Belt, northeast Thailand and Laos; a progress report[R]. Progress Report 5: Geochronology, metallogenesis and deposit styles of Loei Foldbelt in Thailand and Laos, ARC Linkage Project. 2006.
- [15] Khin Zaw, Meffre S, Kamvong T, et al. Metallogenic relations and deposit-scale studies[R]. Final Report; Geochronology, metallogenesis and deposit styles of Loei Foldbelt in Thailand and Laos P D R, ARC Linkage Project. 2007
- [16] Lan C Y, Chung S L, Tran T H, et al. Geochemical and Nd-Sr isotopic characteristics of Permo-Triassic arc magmatism, northern Vietnam[C]// Res. Abstr. 5. EGS, 2003:30-74.
- [17] Hoa T T, Anh T T, Phuong N T, et al. Permo-Triassic intermediate-felsic magmatism of the Truong Son belt, eastern margin of Indochina[J]. Comptes Rendus Geoscience, 2008, 340(2/3):112-126.
- [18] 卢映祥,刘洪光,黄静宁,等. 东南亚中南半岛成矿带动步划分与区域成矿特征[J]. 地质通报,2009,28(2/3):314-325.

Geological characteristics and prospecting index of the PhuKham Cu-Au deposit in Xiangkhouang province, Laos

WANG Hong¹, WANG Jiangli¹, CHEN Mutian², WANG Jiyong³, SHI Meifeng¹, ZHU Huaping¹

(1. Chengdu Institute of Geological and Mineral Resource, Chengdu 610081, China;

2. Chengdu Center of Hydrogeologic and Engineering Geological, Sichuan Bureau of Geology and Mineral resources, Chengdu 610081, China; 3. Geological Team 402, Sichuan Bureau of Geology

and Mineral resources, Chengdu 611730, China)

Abstract: PhuKham Cu-Au deposit is a large porphyry-skarn type Cu-Au deposit in southwest Xiangkhouang Province at central Laos. Field and Lab investigation and research reveal the geological and metallogenic background, characteristics of the metallogenic period, prospecting model and genetic type of the deposit. Host rock of the deposit includes Carboniferous-Permian carbonate rocks, volcanic clastic rocks, skarn and porphyry dyke. Pyrite, chalcopyrite, azurite, bornite and malachite are the main ore minerals. The deposit was formed in Late Carboniferous epoch-Early Permian epoch. According to its metallogenic model the Phu Kham deposit area and Changshan metallogenic belt are potential for prospecting large-super-large Cu-Au-Fe-Sn deposits.

Key Words: PhuKham Cu-Au deposit; porphyry-skarn type; Geological characteristics; prospecting index; of ore Xiangkhouang; Laos