

doi: 10.19388/j.zgdzdc.2024.300

引用格式: 邱梦想, 陈伟, 翟德高, 等. 西藏中拉萨地体中段鑫龙金矿矿床地质特征及找矿潜力浅析[J]. 中国地质调查, 2024, 11(5): 21-28. (Di M X, Chen W, Zhai D G, et al. Geological characteristics and prospecting potential of Xinlong gold deposit in the central section of Middle Lhasa block of Tibet[J]. Geological Survey of China, 2024, 11(5): 21-28.)

# 西藏中拉萨地体中段鑫龙金矿矿床地质特征及找矿潜力浅析

邱梦想<sup>1</sup>, 陈伟<sup>2\*</sup>, 翟德高<sup>1</sup>, 刘青枰<sup>1</sup>, 俞嘉嘉<sup>2</sup>, 王艳凯<sup>3</sup>, 罗龙<sup>4</sup>,  
吴文贤<sup>4</sup>, 白超<sup>4</sup>

(1. 中国地质大学(北京), 地球科学与资源学院, 北京 100083; 2. 中国地质科学院矿产资源研究所, 自然资源部成矿作用和资源评价重点实验室, 北京 100037; 3. 河北省区域地质调查院, 河北廊坊 065000; 4. 中国地质调查局军民融合地质调查中心, 四川成都 610036)

**摘要:** 西藏中拉萨地体中段的鑫龙金矿具有较大的成矿潜力。通过矿产地质调查和初步钻探验证, 圈定3条矿(化)体, 矿(化)体受NW向和NNW向断裂构造控制, 赋存于流纹质角砾熔岩之中, 其中Au-II金矿带长300~1000 m, 厚度可达10 m, 单工程品位可达17.97 g/t, 预测鑫龙金矿矿体可达大型规模, 整个矿区有望达到特大型规模。将矿区金的产出划分为“方铅矿+辉砷镍矿+金”组合和“黄铁矿+石英+金”组合, 矿区蚀变主要以硅化和中-高级泥化为主。根据矿化和蚀变特征, 认为鑫龙金矿是高硫化浅成低温热液型金矿, 是西藏陆相火山岩中发现的首例该类型金矿。根据综合地质分析, 在鑫龙一郎美拉一带存在完整的斑岩-浅成低温热液型铜金成矿系统, 成矿潜力巨大。鑫龙金矿的发现为藏北岩金矿的勘查开辟了新的找矿方向。

**关键词:** 鑫龙金矿; 浅成低温热液型金矿; 成矿系统; 中拉萨地体

**中图分类号:** P618.51 **文献标志码:** A **文章编号:** 2095-8706(2024)05-0021-08

## 0 引言

西藏地区金矿开发历史悠久, 且以盛产砂金而著名<sup>[1]</sup>, 尤其是藏北地区的砂金矿点星罗密布<sup>[2]</sup>。陈伟等<sup>[3]</sup>将青藏高原中部(班公湖—怒江缝合带与洛巴堆—米拉山断裂之间)划分为南北两条金异常带。北带主要沿着班公湖—怒江缝合带产出, 以高旭、屋素拉等金矿为代表<sup>[4-7]</sup>; 南带主要分布在中拉萨地体的中部, 与则弄群等陆相火山岩密切相关, 以种弄、格弄、茶欧穷、松多等金矿点为代表<sup>[3, 8-10]</sup>。西藏最大的砂金矿——崩纳藏布金矿就产出在该带内<sup>[11]</sup>。藏北金矿类型主要为砂金

型, 金矿规模以金矿点和中小型金矿为主<sup>[12]</sup>, 尚未有大型金矿发现, 岩金矿找矿始终未取得重大突破。唐菊兴等<sup>[13]</sup>提出, 班公湖—怒江成矿带两侧发育的陆相火山岩(145~110 Ma, 包括则弄群、去申拉组、多尼组等)具有火山机构发育, Cu、Au、Pb、Zn、Ag等元素异常套合较好的特点, 具有寻找斑岩型-矽卡岩型-浅成低温热液型矿床的潜力。陈伟等<sup>[3]</sup>通过1:5万水系沉积物调查及异常查证, 在西藏中拉萨地体中段尼玛县当惹雍错西岸发现鑫龙金矿, 初步将其矿床类型认定为高硫化浅成低温热液型金矿, 查明了鑫龙金矿的赋矿围岩为则弄群火山岩, 并指出中拉萨地体广泛分布的则弄群等陆相火山岩具有形成斑岩-浅成低温热液型铜金矿

收稿日期: 2024-09-04; 修订日期: 2024-10-23。

**基金项目:** 中国地质调查局地调项目“铜(金)锑等紧缺战略性矿产调查与潜力评价(编号: DD20230054)”“申扎—谢通门—措勤一带铜金战略性矿产调查评价(编号: DD20230359)”及中国地质科学院基本科研业务(青年英才项目)(编号: JKYQN202325)项目联合资助。

**第一作者简介:** 邱梦想(2000—), 男, 硕士研究生, 地质工程专业。Email: 885143840@qq.com。

**通信作者简介:** 陈伟(1984—), 男, 副研究员, 主要从事造山带演化和成矿方面的研究工作。Email: nmgchenwei@163.com。

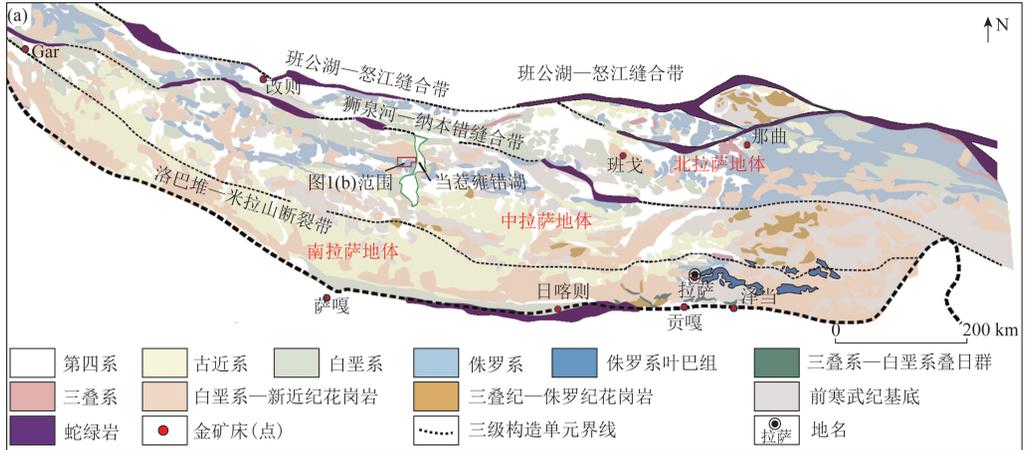
的巨大潜力<sup>[3,14]</sup>。本文以新发现的鑫龙金矿为研究对象,结合野外编录及前人资料,总结该金矿床的地质特征,分析该地区找矿潜力。研究可为在中拉萨地体寻找该类型金矿开拓思路,提供借鉴。

### 1 区域地质背景

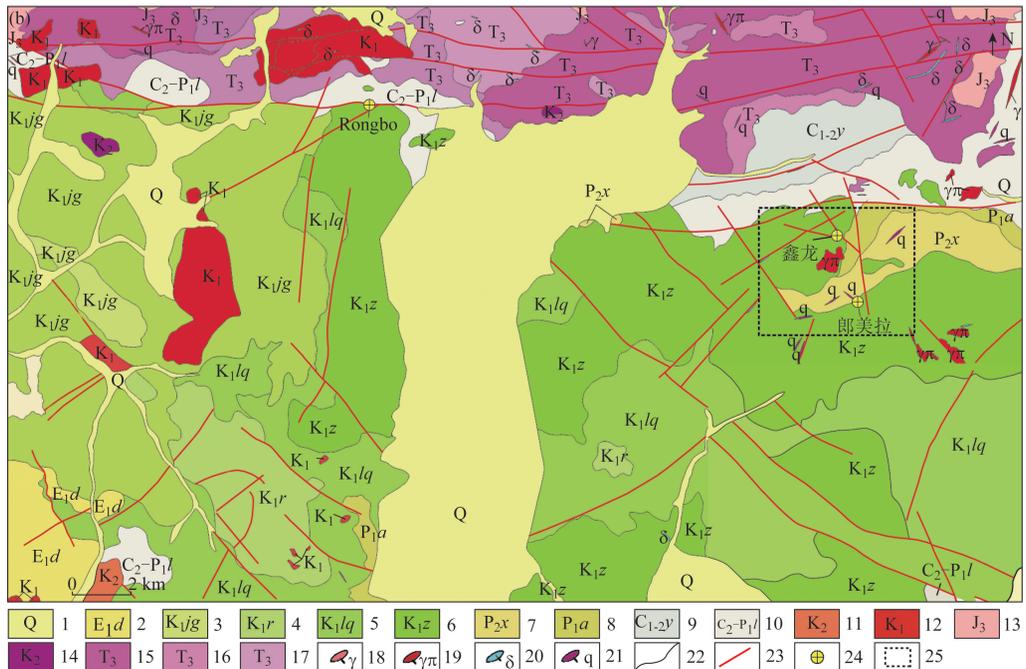
研究区位于中拉萨地体中段,当惹雍错西地区

(图1(a)),一级构造单元位于冈底斯—喜马拉雅造山系的二级构造单元位于拉达克—冈底斯—察隅弧盆系,三级构造单元位于措勤—申扎岩浆弧带,噶尔—隆格尔—扎日南木错—措麦断裂带与沙莫勒—麦拉—洛巴堆—米拉山断裂之间。

鑫龙金矿位于当惹雍措湖西岸,区域出露地层包括下石炭统一上石炭统永珠组(C<sub>1-2Y</sub>),上石炭统一下二叠统拉嘎组(C<sub>2-P<sub>1</sub>L</sub>)、下二叠统昂杰组



(a) 青藏高原构造格架



1. 第四系; 2. 古新统典中组; 3. 下白垩统捷嘎组; 4. 下白垩统荣纳组; 5. 下白垩统郎穷组; 6. 下白垩统扎列拿组; 7. 上二叠统下拉组; 8. 下二叠统昂杰组; 9. 下石炭统一上石炭统永珠组; 10. 上石炭统一下二叠统拉嘎组; 11. 晚白垩世花岗岩类; 12. 早白垩世花岗岩; 13. 晚侏罗世花岗岩; 14. 晚白垩世安山玢岩; 15. 晚三叠世二长花岗岩; 16. 晚三叠世含斑花岗岩; 17. 晚三叠世黑云二长花岗岩; 18. 花岗岩脉; 19. 花岗斑岩; 20. 闪长岩脉; 21. 石英脉; 22. 地质界线; 23. 断层; 24. 矿床(点); 25. 鑫龙矿区

图1 青藏高原构造格架(a)及当惹雍措湖西岸地质简图(b) (修改自文献[15-18])

Fig. 1 Tectonic framework of Tibet Plateau (a) and geological sketch of the west bank of Dangreiyongcuo Lake (b) (modified after [15-18])

( $P_1a$ )及下拉组( $P_2x$ ),下白垩统扎列拿组( $K_1z$ )、郎穷组( $K_1lq$ ),荣纳组( $K_1r$ )及捷嘎组( $K_1jg$ ),古新统典中组( $E_1d$ )及新近系乌郁组( $N_2w$ )。其中,中生代地层出露面积最广,第四系主要出露在中部。区内侵入岩较为发育,主要为分布于鑫龙矿区北部的晚三叠世文部岩基,主要岩性为早白垩世灰白色细中粒含斑黑云二长花岗岩、灰白色粗粒巨斑黑云二长花岗岩,以及晚白垩世细粒闪长岩脉体,区内还零星出露早白垩世小岩体构造活动,以断裂构造为主,主要以NE向、NW向、近EW向及近SN向的4组断裂<sup>[19]</sup>(图1(b))。区域断裂多具有走向延伸规模大、垂向切割深度大、横向分带性明显、形成演化历史长、活动期次多、力学性质复杂的特征。

## 2 矿区地质特征

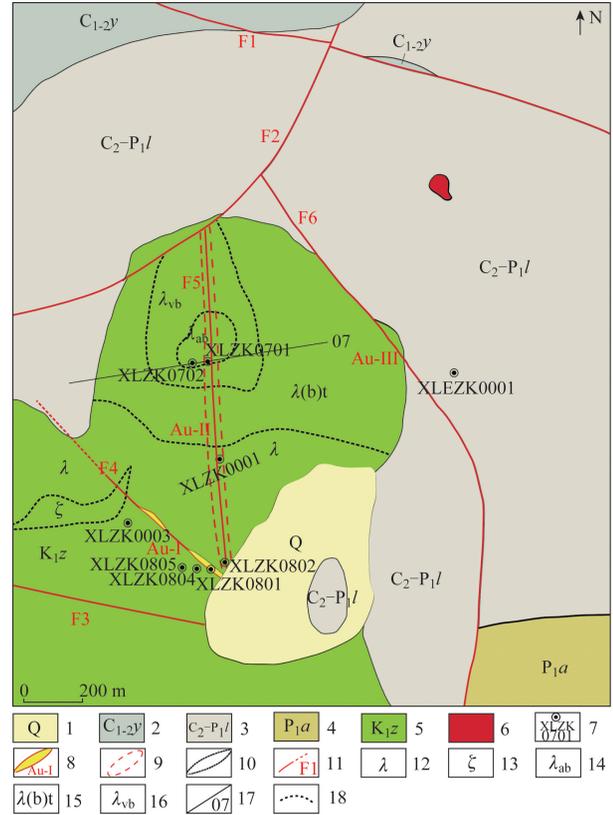
### 2.1 地层与构造

鑫龙矿区内出露的地层较为简单,主要为下石炭统一上石炭统永珠组( $C_{1-2}y$ )、上石炭统一下二叠统拉嘎组( $C_2-P_1l$ )、下二叠统昂杰组( $P_1a$ )、下白垩统则弄群扎列拿组( $K_1z$ )及第四系(Q)。其中,则弄群火山岩分布于矿区的中部及西南部,第四系覆盖于研究区中南部(图2)。

永珠组( $C_{1-2}y$ )以发育细碎屑岩为特征,下部主要为灰黑色泥(板)岩、粉砂质泥(板)岩、粉砂岩,夹中薄层(变)细粒石英砂岩、长石石英砂岩,上部为灰黑色中薄层粉砂岩与浅灰色薄层状细粒石英砂岩互层,受低温动力变质影响,岩石具轻微变质,且岩层褶皱及板劈理十分发育。拉嘎组( $C_2-P_1l$ )主要为一套青灰色、灰黄色、灰绿色块状及层状含砾碎屑岩岩系,岩性包括含砾细砂岩、含砾长石石英砂岩、石英砂岩等,夹有少量黑色泥岩或板岩、含屑泥晶灰岩。昂杰组( $P_1a$ )主要为一套深色细碎屑岩系,发育接触变质作用,岩性主要为深灰色薄层状泥岩、深灰色中层状长石石英细砂岩、深灰色中厚层钙质胶结石英细砂岩,整体具有向上变细的特征。第四系(Q)以冲洪积物为主,为河流相沉积。

鑫龙矿区内发育6条断裂(F1~F6)(图2),区内断裂构造的发育为金矿的形成提供了良好的条件。其中,F1和F3断裂呈NWW向产出,F2断裂呈近NE向产出,F4断裂呈NW向产出,F5断裂呈近SN向产出,F6断裂呈NW向产出。初步判断F2断裂形成时间晚

于F1、F5及F6,该3组断裂被F2所截断,F4、F5和F6断裂为主要的控矿构造,其中F4断裂控制Au-I矿体,向北延伸尚未控制,F5断裂控制Au-II金矿带,为矿区的主矿体,F6断裂控制Au-III隐伏矿体。



1. 第四系; 2. 下石炭统一上石炭统永珠组; 3. 上石炭统一下二叠统拉嘎组; 4. 下二叠统昂杰组; 5. 下白垩统则弄群扎列拿组;
6. 花岗岩; 7. 钻孔及编号; 8. 矿体及编号; 9. 金矿带及编号;
10. 岩性分带; 11. 断裂及编号; 12. 流纹岩; 13. 英安岩; 14. 流纹质集块角砾岩;
15. 流纹质含角砾凝灰岩; 16. 流纹质含角砾岩;
17. 勘探线及编号; 18. 侵入岩界线

图2 鑫龙矿区地质简图<sup>[3]</sup>

Fig. 2 Geological sketch of Xinlong mining area<sup>[3]</sup>

### 2.2 岩浆岩

鑫龙矿区东北部出露小范围的早白垩世花岗岩斑岩,以岩株形式侵位于拉嘎组( $C_2-P_1l$ ),岩石呈浅灰绿色,斑状结构,块状构造,斑晶主要为钾长石、石英、斜长石及少量黑云母,斑晶晶型较好,多呈自形一半自形状,矿物粒度一般为0.2~2mm,少量可达3~4mm,含量10%~20%。基质为微细粒结构,由钾长石、石英、斜长石及长英质微晶构成,副矿物为锆石、磷灰石、榍石及磁铁矿。花岗岩的局部裂隙中可见稀疏浸染状辉钼矿。

区内火山活动强烈,以早白垩世则弄群火山岩

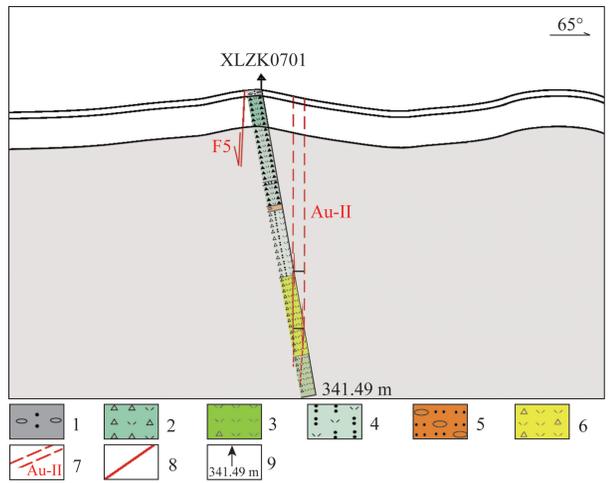
为主,其岩性主要为中酸性火山熔岩和火山碎屑岩。根据火山沉积地层及其接触关系,将区域内则弄群划分为3个喷发旋回,分别对应扎列拿组( $K_1z$ )、郎穷组( $K_1lq$ )和荣纳组( $K_1r$ )。但在矿区内仅出露了则弄群火山旋回第一旋回的扎列拿组火山岩( $K_1z$ )。扎列拿组火山岩以中酸性火山岩为主,夹沉积碎屑岩,其下部由流纹质熔结凝灰岩组成,夹一层安山岩;中部以安山岩为主,与流纹岩不等厚互层;上部英安岩夹晶屑凝灰岩,夹4层喷发-沉积相碎屑岩,岩性主要为凝灰质砾岩、砂岩和沉凝灰岩等<sup>[19]</sup>。

### 3 矿床地质特征

#### 3.1 矿体特征

矿区内目前已知有3条规模较大的金矿(化)体(图2),其中Au-II金矿带为鑫龙矿区的主矿体。Au-I矿体呈NW向展布,地表断续出露超过300 m,矿体两端延伸尚未被控制;Au-II金矿带沿F5断裂展布,露头呈现串珠状产出;鑫龙矿区东部的Au-III隐伏矿体在地表可见较弱矿化,激电测深推测下部存在规模可观的隐伏矿体<sup>[3]</sup>(图2)。

2023年度施工的首个钻孔XLZK0701见矿效果良好,以Au边界品位(0.8 g/t)圈定矿体,该钻孔累计见矿厚度为68 m,其中主矿体视厚度达55 m,真厚度约10.5 m,金最高品位可达545 g/t,单孔平均品位可达17.97 g/t,含矿岩层主要为流纹质含角砾熔岩,主要蚀变为黄铁矿化、硅化、云母化、叶蜡石化、高岭石化等。金矿化与铜、铅、锌的金属硫化物密切相关(图3)。综合1:1万地质填图、激电测深等工作,推断Au-II金矿带在走向上延伸超过1 000 m,矿体宽度超过10 m,倾向延深最大超过290 m。预测仅Au-II金矿带的金远景资源量即可达到大型规模以上,整个矿区有望达到特大型规模。



1. 残坡积物; 2. 流纹质角砾岩; 3. 流纹质(含)角砾熔岩; 4. 流纹质角砾凝灰岩; 5. 含砾粉砂岩; 6. 流纹质含角砾熔岩; 7. 金矿带及编号; 8. 断层及编号; 9. 钻孔编号及孔深, m

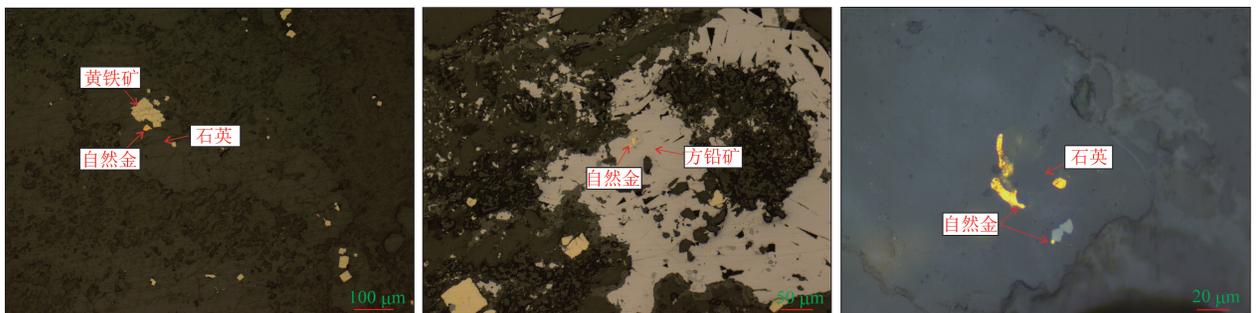
图3 鑫龙矿区07勘探线剖面

Fig.3 07 exploration line section in Xinlong mining area

#### 3.2 矿石矿物特征

鑫龙金矿Au-III隐伏矿体的赋矿围岩主要为流纹质含角砾熔岩(图3),颜色为浅灰色,含角砾结构,块状构造,岩石由角砾凝灰物质组成,角砾由石英、晶屑和少量沉积碎屑岩角砾组成,凝灰物质主要成分为石英、长石和晶屑,胶结物为流纹质熔浆,岩层可见细脉状、网脉状金矿化、黝铜矿化、方铅矿化等,裂隙开面发育较强黄钾铁矾、黄铁矿化、褐铁矿化。结合野外编录、钻孔XLZK0701显微镜下鉴定及电子探针分析测试,主要金属矿物为方铅矿、闪锌矿、黝铜矿、黄铁矿、黄铜矿、斑铜矿、铅矾、自然金、辉砷铋矿、硒银矿等。非金属矿物主要包括石英、长石、绢云母、白云母、叶腊石、高岭石、绿帘石、高岭石和石膏等。

根据金的产出形式,将鑫龙金矿金的产出划分为两种主要类型:“方铅矿+辉砷铋矿+金”组合和“黄铁矿+石英+金”组合(图4),其中金可以直



(a) 金产出于马赛克石英之中,并与黄铁矿共生 (b) 方铅矿直接出溶金 (c) 金产出于马赛克石英之中

图4 钻孔XLZK0701自然金产出形式镜下照片

Fig.4 Microscopic photos of native gold hosted in quartz from borehole XLZK0701

接出溶在方铅矿中,可见金与方铅矿存在共生关系,自然金还可以在硅化的马赛克石英中出溶,可见金与硅化作用密切相关。

### 3.3 蚀变特征

研究区矿体主要受断裂控制,热液沿断裂侵入,可在断裂开放部位发育不同程度的蚀变,区内

蚀变主要以硅化(图5(a))和中-高级泥化((图5(b)),包括高岭石化、叶腊石化及绢云母化)为主,还包括褐铁矿化、孔雀石化及角岩化(图5(c))等。其中与金矿化密切相关的是方铅矿化、硅化、叶腊石化及云母化,编录结果显示浅表发育强烈褐铁矿化和黄钾铁矾化,并伴随有弱金矿化。



(a) 孔雀石化、硅化与褐铁矿化

(b) 高岭石化、硅化与褐铁矿化

(c) 发育角岩化与褐铁矿化

图5 鑫龙矿区地表蚀变野外照片

Fig. 5 Field photos of surface alteration in Xinlong mining area

## 4 矿床成因

鑫龙金矿位于中拉萨地体中段,区域上中生代岩浆作用广泛发育,成矿物质主要来源于则弄群火山岩。鑫龙矿区矿石的金属矿物组合主要以黝铜矿、砷黝铜矿及铁砷黝铜矿等黝铜矿族矿物为主,此外发育辉硒铋矿、黄铁矿、黄铜矿、斑铜矿、铅矾、自然金、硒银矿等,矿石矿物中硒化物较为发育,与岩浆活动相关<sup>[20-21]</sup>。鑫龙金矿主要发育硅化和中-高级泥化蚀变,矿区西南部发育大面积的硅化蚀变,为次火山热液交代扎列拿组火山岩形成的硅化岩石。泥化蚀变主要为高岭石化、叶腊石化、绢云母化,鑫龙金矿的矿化、蚀变矿物组合与高硫化浅成低温热液型金矿的矿化、蚀变特征相似<sup>[3,22]</sup>,综上所述认为鑫龙金矿属于高硫化浅成低温热液型金矿床,是西藏陆相火山岩区发现的首例该类型金矿。

## 5 成矿潜力

### 5.1 区域成矿条件

鑫龙金矿位于中拉萨地体中段。区域内主要发育晚侏罗世—早白垩世则弄群火山岩,而根据西藏自治区班公湖—怒江成矿带西段1:50万水系沉积物金地球学异常分布<sup>[19]</sup>,发现金异常在空间上

主要分布于则弄群等陆相火山岩中<sup>[3]</sup>,指示中拉萨地体内部的陆相火山岩具有巨大的金成矿潜力。鑫龙金矿的发现也进一步印证了西藏陆相火山岩区具有巨大的金成矿潜力。

### 5.2 矿区成矿前景

一般而言,高硫化型浅成低温热液矿床与斑岩型矿床联系紧密<sup>[22-24]</sup>,笔者及团队在鑫龙金矿东部开展高精度磁测,发现了环状磁异常(可能为斑岩铜矿中钾化带内黑云母、磁铁矿引起的磁异常)<sup>[19]</sup>,且地表异常查证可见孔雀石化(图6(a))和角岩化(图6(b)),推测鑫龙金矿东部还有寻找隐伏斑岩型矿床的潜力。

在鑫龙金矿以南2.5 km处还发现了郎美拉金矿。通过探槽控制,郎美拉金矿初步控制4条矿体。其中以郎美拉西南IV号矿体规模最大,矿体露头宽约40 m,地表出露长约600 m,捡块样品位最高值4.56 g/t,成矿潜力较大。矿石主要为含角砾的非晶质石英(图6(c)),局部发育条带状玉髓(图6(d)),蚀变主要以硅化、褐铁矿化、去碳酸盐化为主,金属矿物主要以黄铁矿、黄铜矿和自然金为主,总体矿化蚀变特征类似于低硫化浅成低温热液型金矿。此外,在环状高磁异常东北方向1 km处发现有茶仑铅银矿点,蚀变主要以硅化为主,矿化主要以方铅矿为主,该矿点呈脉状产出,宽约0.5 m,地表出露约30 m,矿石品位较富,3件捡块样铅品

品位为 36.94% ~ 49.70%，平均品位为 43.85%，银品位为 137 ~ 458 g/t，平均品位 326 g/t<sup>[19]</sup>，该铅银

矿点最可能为斑岩铜矿外围次浅成低温热液型的铅银矿。

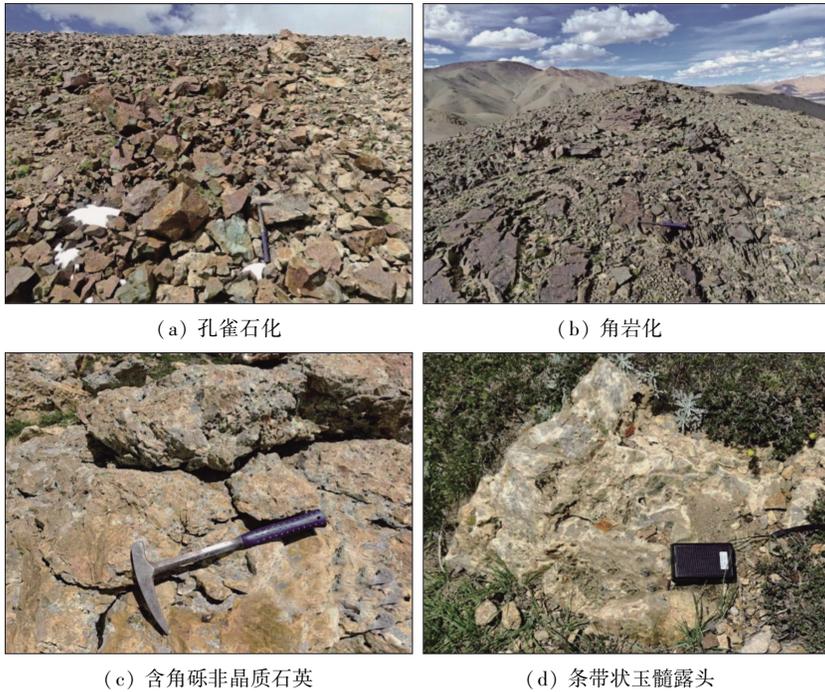


图 6 鑫龙矿区外围地表蚀变照片

Fig. 6 Field photos of surface alteration in peripheral Xinlong mining area

综合分析,本文认为在西藏当惹雍错湖西岸鑫龙—郎美拉一带可能存在完整的斑岩—浅成低温热液型铜金矿成矿系统,该系统具有发现 2 个大型以上金矿和 1 个大型以上的铜矿的找矿潜力。

## 6 结论

(1) 鑫龙金矿共圈定 3 条矿(化)体,受 NW 向和 NNW 向断裂构造控制,赋存于流纹质角砾熔岩之中,其中仅 Au—II 金矿带即可达到大型规模,整个矿区有望达到特大型规模。

(2) 矿区金的产出可分为“方铅矿+辉砷镍矿+金”组合和“黄铁矿+石英+金”组合,蚀变主要以硅化和中—高级泥化为主,属于高硫化浅成低温热液型金矿,是西藏陆相火山岩中发现的首例该类型矿床。

(3) 西藏当惹雍措湖西岸鑫龙—郎美拉一带可能存在完整的斑岩—浅成低温热液型铜金矿成矿系统,成矿潜力巨大。

**致谢:** 感谢匿名审稿专家对本文的悉心审阅和宝贵意见。

## 参考文献 (References):

- [1] 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.  
Du G S, Feng X L, Chen F Z, et al. The Geology of the Gold Deposits in Xizang [M]. Chengdu: Southwest Jiaotong University Press, 1993.
- [2] 李光明,曾庆贵,雍永源,等. 西藏冈底斯成矿带浅成低温热液型金锑矿床的发现及其意义——以西藏弄如日金锑矿床为例[J]. 矿床地质, 2005, 24(6): 595–602.  
Li G M, Zeng Q G, Yong Y Y, et al. Discovery of epithermal Au–Sb deposits in Gangdese metallogenic belt of Tibet and its significance: A case study of Longruri Au–Sb deposit [J]. Mineral Deposits, 2005, 24(6): 595–602.
- [3] 陈伟,宋扬,刘青桦,等. 西藏班公湖—怒江成矿带南缘鑫龙金矿的发现及意义[J]. 矿床地质, 2022, 41(6): 1245–1257.  
Chen W, Song Y, Liu Q P, et al. Discovery and significance of Xinlong gold deposit in southern margin of Bangonghu–Nujiang metallogenic belt [J]. Mineral Deposits, 2022, 41(6): 1245–1257.
- [4] 黄瀚霄,李光明,刘波,等. 藏北商旭造山型金矿床的发现及意义[J]. 矿床地质, 2014, 33(3): 486–496.  
Huang H X, Li G M, Liu B, et al. Discovery of Shangxu orogenic type gold deposit in northern Tibet and its significance [J]. Mineral Deposits, 2014, 33(3): 486–496.
- [5] 马忠胜,冯立. 西藏尼玛县达查金矿地质特征及成矿规律研

- 究[J]. 西部探矿工程,2014,26(8):116-119,124.
- Ma Z S, Feng L. Study on geological characteristics and metallogenetic regularity of Dacha gold deposit in Nyima County, Tibet [J]. West - China Exploration Engineering, 2014, 26 (8) : 116 - 119, 124.
- [6] Fang X, Tang J X, Song Y, et al. Genesis of the Shangxu orogenic gold deposit, Bangong - Nujiang suture belt, central Tibet, China; constraints from H, O, C, Si, He and Ar isotopes [J]. Ore Geology Reviews, 2020, 127 : 103810.
- [7] Fang X, Tang J X, Beaudoin G, et al. Geology, mineralogy and geochemistry of the Shangxu orogenic gold deposit, central Tibet, China; Implications for mineral exploration [J]. Ore Geology Reviews, 2020, 120 : 103440.
- [8] 黄瀚霄, 李光明, 刘波, 等. 西藏仲巴县天宫尼勒砂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. Huang H X, Li G M, Liu B, et al. Zircon U - Pb Geochronology and Geochemistry of the Tiangongnile Skarn - type Cu - Au Deposit in Zhongba County, Tibet; Their Genetic and Tectonic Setting Significance [J]. Acta Geoscientica Sinica, 2012, 33 (4) : 424 - 434.
- [9] 刘洪, 李光明, 李文昌, 等. 西藏布东拉金矿床浅成低温热液成矿作用: 来自流体包裹体和 H - O 同位素的证据 [J]. 矿床地质, 2021, 40 (2) : 311 - 328. Liu H, Li G M, Li W C, et al. Epithermal mineralization at Budongla gold deposit in Zhongba County of Tibet; Evidence from fluid inclusions and H - O isotopes [J]. Mineral Deposits, 2021, 40 (2) : 311 - 328.
- [10] 邢香粉, 郝瑞娥, 石洪召, 等. 中冈底斯布东拉金矿床地质特征、控矿因素和找矿标志 [J]. 化工矿产地志, 2016, 38 (1) : 21 - 26. Xing X F, Hao R E, Shi H Z, et al. The Geological features, prospecting factors and symbols of Boudon's gold deposit, middle gangdese [J]. Geology of Chemical Minerals, 2016, 38 (1) : 21 - 26.
- [11] 王春宏, 葛良胜, 郭晓东. 西藏崩纳藏布砂金矿中金的来源研究 [J]. 黄金科学技术, 2006, 14 (6) : 1 - 12. Wang C H, Ge L S, Guo X D, et al. Research on the source of Au in Bengnazangbu placer gold deposit, Tibet [J]. Gold Science and Technology, 2006, 14 (6) : 1 - 12.
- [12] Lalomov A V, Chefranov R M, Naumov V A, et al. Typomorphic features of placer gold of Vagran cluster (the Northern Urals) and search indicators for primary bedrock gold deposits [J]. Ore Geology Reviews, 2017, 85 : 321 - 335.
- [13] 唐菊兴, 王勤, 杨欢欢, 等. 西藏斑岩 - 砂卡岩 - 浅成低温热液铜多金属矿成矿作用、勘查方向与资源潜力 [J]. 地球学报, 2017, 38 (5) : 571 - 613. Tang J X, Wang Q, Yang H H, et al. Mineralization, exploration and resource potential of porphyry - skarn - epithermal copper polymetallic deposits in Tibet [J]. Acta Geoscientica Sinica, 2017, 38 (5) : 571 - 613.
- [14] Chen W, Song Y, Liu Q P, et al. The first discovery of Xinlong epithermal gold deposit in southern margin of the Bangonghu - Nujiang metallogenic belt; A new expansion of gold prospecting in Northern Tibet [J]. China Geology, 2023, 6 (2) : 241 - 251.
- [15] Liu Q P, Chen W, Tang J X, et al. Identifying high potential gold mineralization using geological and stream sediment geochemical data; A case study from western Dangreiyongcuo area in the Central Lhasa terrane, Tibet, China [J]. Journal of Geochemical Exploration, 2024, 261 : 107454.
- [16] Zhu D C, Mo X X, Niu Y L, et al. Geochemical investigation of Early Cretaceous igneous rocks along an east - west traverse throughout the central Lhasa Terrane, Tibet [J]. Chemical Geology, 2009, 268 (3/4) : 298 - 312.
- [17] Liu Z C, Ding L, Zhang L Y, et al. Sequence and petrogenesis of the Jurassic volcanic rocks (Yeba Formation) in the Gangdese arc, southern Tibet; implications for the Neo - Tethyan subduction [J]. Lithos, 2018, 312 - 313 : 72 - 88.
- [18] Yin A, Harrison T M. Geologic evolution of the Himalayan - Tibetan orogen [J]. Annual Review of Earth and Planetary Sciences, 2000, 28 (1) : 211 - 280.
- [19] 陈伟, 刘腾飞, 张建珍, 等. 中华人民共和国来多乡幅、鑫龙幅 (H45E005010, H45E005011) 1:50 000 矿产地质调查报告 [R]. 2022. Chen W, Liu T F, Zhang J Z, et al. People's Republic of China Laidu Township, Xinlong (H45E005010, H45E005011) 1:50,000 mineral geological survey report [R]. 2022.
- [20] 刘家军, 翟德高, 王大钊, 等. Au - (Ag) - Te - Se 成矿系统与成矿作用 [J]. 地学前缘, 2020, 27 (2) : 79 - 98. Liu J J, Zhai D G, Wang D Z, et al. Classification and mineralization of the Au - (Ag) - Te - Se deposits [J]. Earth Science Frontiers, 2020, 27 (2) : 79 - 98.
- [21] Nekrasov I Y, Lunin S E. Conditions for the formation of silver sulfides, selenides and sulfoselenides of the Ag - Sb - S - Se system; (according to experimental data) [J]. Mineralogicheskii Zhurnal, 1987, 9 (1) : 25 - 39.
- [22] Hedenquist J W, Arribas R A, Gonzalez - Urien E. Exploration for epithermal gold deposits [M] // Hagemann S G, Brown P E. Reviews in Economic Geology. Society of Economic Geologists, 2000 : 245 - 277.
- [23] 江思宏, 聂凤军, 张义, 等. 浅成低温热液型金矿床研究最新进展 [J]. 地学前缘, 2004, 11 (2) : 401 - 411. Jiang S H, Nie F J, Zhang Y, et al. The latest advances in the research of Epithermal deposits [J]. Earth Science Frontiers, 2004, 11 (2) : 401 - 411.
- [24] Arribas Jr A, Hedenquist J W, Itaya T, et al. Contemporaneous formation of adjacent porphyry and epithermal Cu - Au deposits over 300 ka in northern Luzon, Philippines [J]. Geology, 1995, 23 (4) : 337 - 340.

# Geological characteristics and prospecting potential of Xinlong gold deposit in the central section of Middle Lhasa block of Tibet

DI Mengxiang<sup>1</sup>, CHEN Wei<sup>2</sup>, ZHAI Degao<sup>1</sup>, LIU Qingping<sup>1</sup>, YU Jiajia<sup>2</sup>, WANG Yankai<sup>3</sup>, LUO Long<sup>4</sup>,  
WU Wenxian<sup>4</sup>, BAI Chao<sup>4</sup>

(1. School of Earth Science and Resource, China University of Geosciences (Beijing), Beijing 100083, China; 2. MNR Laboratory of Metallogeny and Mineral Assessment, Institute of Mineral Resources, Chinese Academy of Geological Sciences, Beijing 100037, China; 3. Regional Geological Survey Institute of Hebei Province, Hebei Langfang 065000, China; 4. China Geological Survey Military - Civilian Integration Geological Survey Center, Sichuan Chengdu 610036, China)

**Abstract:** Xinlong gold deposit in Middle Lhasa block of Tibet has great prospecting potential. Through mineral geological survey and preliminary drilling verification, three ore bodies were delineated, which are controlled by the NNW and NNW fault structures. These three ore bodies exist in rhyolitic breccia lava, and the Au - II gold belt are 300 ~ 1 000 m long and up to 10 m thick, with single engineering grade of 17.97g/t. It is predicted that the ore body of Xinlong gold deposit can reach large scale, and the whole mining area is expected to reach super large scale. The output of gold is divided into two types, that is galena + arsenonickel + gold combination and pyrite + quartz + gold combination. The alteration in the mining area is mainly dominated by silicification and medium to high grade argillation. According to the characteristics of mineralization and alteration, it is considered that Xinlong gold deposit is a high sulfide epigenetic type gold deposit, which is the first gold deposit of this type in continental volcanic rocks in Tibet. According to the comprehensive geological analysis, there is a complete porphyry - epithermal type Cu - Au metallogenic system in Xinlong - Langmeila area, which has great prospecting potential. The discovery of Xinlong gold deposit could open up a new direction for the exploration in the northern Tibet gold deposit.

**Keywords:** Xinlong gold deposit; epithermal type gold deposit; metallogenic system; Middle Lhasa block  
(责任编辑: 常艳)