

# 老挝爬奔金矿围岩蚀变特征及其与金矿化的关系

史老虎,薛兰花,孙宏岩

(天津华勘矿业投资有限公司,天津 300171)

**摘要:**爬奔金矿位于琅勃拉邦岛弧带中段西侧,矿体赋存于石炭-下二叠统厚层-巨厚层灰岩中,受NW-NNW向断裂构造控制,是少硫化物型中-低温热液矿床。野外调研及室内研究结果表明:爬奔金矿的围岩蚀变以中-低温蚀变矿物组合为特征,主要有硅化、褐铁矿化、菱铁矿化、方解石化,随着岩石蚀变强度的增加,Au与Si、Fe同步增加,而Ca减少。蚀变受断裂构造控制,分带明显,不同的矿化蚀变对应不同的矿石类型。多种蚀变叠加部位是成矿有利地段。“红化”蚀变和“褪色”蚀变是区内独特的围岩蚀变现象,找矿指示作用明显,结合构造、地层、化探异常等其他条件,可作为矿区外围及邻区的找矿标志。

**关键词:**金矿;蚀变与矿化;红化与褪色;爬奔

**中图分类号:** P618.51

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1672-4135(2016)03-0184-07

爬奔金矿位于老挝北部琅勃拉邦东北54 km的爬奔村,是老挝北部近几年发现并勘查的金矿之一。近几年随着勘查工作深入,开展了不同层次的专题研究<sup>[1-2]</sup>,对矿区及外围找矿起到了一定指导作用。笔者最近对该区一些独特地质现象的推断解释与以往的成果<sup>[3]</sup>存在较大差异,对“红化”蚀变和“褪色”蚀变的成因及找矿指示意义提出了新的认识。

## 1 矿区地质概况

矿区地处中国三江(怒江、澜沧江、金沙江)成矿带南延中段,琅勃拉邦岛弧带与思茅-丰沙里微陆块两大构造单元转换部位的琅勃拉邦断裂带附近<sup>①</sup>,成矿地质条件有利。

区内出露地层主要有下石炭统( $C_1$ )浅海相沉积岩、石炭-下二叠统( $C-P_1$ )海相碳酸盐岩、中二叠统( $P_2$ )喷溢相火山岩和中-上三叠统( $T_{2,3}$ )陆相红层为主的碎屑岩地层,各地层间不整合接触或断层接触。其中石炭-下二叠统( $C-P_1$ )的厚层-巨厚层灰岩为区内的主要含矿地层及赋矿围岩,由于区域韧性剪切作用影响,岩石破碎,重结晶明显,碳酸盐化发育。

受区域NE向琅勃拉邦断裂带影响,矿区整体位于一NE-NNE向的韧性剪切带中,其同向次级韧性剪切带控制矿区构造构架<sup>①</sup>。区内NE向断裂 $F_1$

为区域韧性剪切带的一部分,与 $F_2$ 共同控制含矿地层展布及矿带分布;其次级NW-NNW向断裂,控制矿体定位(图1);近EW向为后期断裂,对前期断裂及矿体有一定破坏。NW-NNW向断裂构造是区内的主要含矿构造。

矿区西部有大面积喷溢相火山岩出露,岩石主要是安山岩,岩石具弱青盘岩化蚀变<sup>[2]</sup>,矿区未发现侵入岩,在西部外围见闪长岩沿北东向断裂带断续出露,与围岩侵入接触,碳酸盐岩与岩体接触带具矽卡岩化蚀变。

## 2 矿床地质特征

通过野外地质工作,发现爬奔金矿赋存于石炭-下二叠统的灰岩中,共圈出6条金矿体,呈脉状雁列式沿 $F_1$ 断裂带西侧平行产出,约300 m等间距分布(图1),矿体定位受一组NW-NNW走向,SW倾向的构造带控制<sup>[4]</sup>。矿体一般长100~300 m,延深80~600 m,厚度1.75~2.70 m, $\omega(\text{Au})2.22\times 10^{-6}\sim 23.43\times 10^{-6}$ ,倾向240~270°,倾角40~65°。

V-1号为区内的最大矿体,呈大脉状产出,长650 m,最大延深350 m,厚度为3.36 m, $\omega(\text{Au})$ 为 $6.28\times 10^{-6}$ ,倾向255°~270°,倾角40°~55°,矿体向SW侧伏,侧伏角20°~30°<sup>②</sup>,膨缩现象明显,构造交

收稿日期:2016-01-28

资助项目:国外矿产资源风险勘查专项基金项目:“老挝琅勃拉邦省巴乌县金铜多金属矿普查和详查(201211B00200006)”

作者简介:史老虎(1961-),男,高级工程师,1986年毕业于桂林冶金地质学院地质系,长期从事矿产勘查与研究工作,Email:434397192@qq.com。

<sup>①</sup>刘运纪等.老挝琅勃拉邦省巴乌县爬奔村金矿勘探报告.天津华勘老挝有限公司,2014.

<sup>②</sup>辛建伟等.老挝琅勃拉邦省巴乌县爬奔金矿详查地质报告.天津华勘矿业投资有限公司,2012.

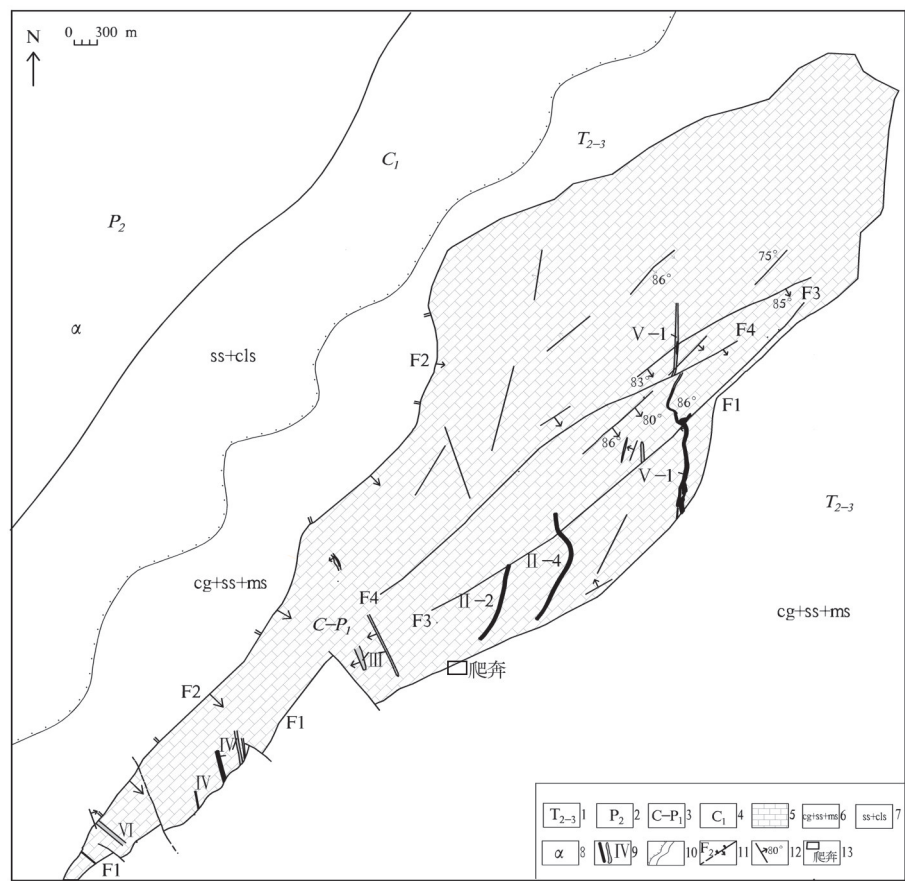


图1 老挝爬奔金矿地质简图

Fig.1 Geological map of the Phapon gold mine, Laos

1.中-上三叠统;2.中二叠统;3.石炭-下二叠统;4.下石炭统;5.灰岩;6.砾岩、砂岩、泥岩;7.砂岩、含碳灰岩;8.安山岩;9.矿体位置及编号;10.矿化体位置及编号;11.断层及编号;12.产状;13.村庄

汇部位形成囊状、透镜体状矿体<sup>[5]</sup>。脉状矿体沿构造面发育方解石脉和“红化”蚀变,与围岩接触界面清晰;囊状、透镜状矿体岩石强烈破碎,碳酸盐胶结,形成“红化”角砾岩,与围岩渐变接触(图2)。

矿石矿物组成简单,金属矿物含量低,仅0.3%,主要有自然金、褐铁矿、菱铁矿、赤铁矿、针铁矿,黄铁矿、黄铜矿、雄黄、雌黄等少量硫化物;非金属矿物为方解石、白云石、少量石英、长石及绢云母等<sup>[6]</sup>。含金矿物为自然金,主要以粒间金和裂隙金赋存于方解石、白云石、石英等脉石矿物中,方解石为主要载金矿物。矿石主要结构有自形-半自形粒状结构、他形粒状结构、交代残余结构、变晶结构等;主要构造有条带状构造、角砾状构造、浸染状构造和块状构造。矿床类型属浅成中-低温热液型。

### 3 矿化类型及矿化特征

区内有多种类型金矿化,根据蚀变矿物组合,蚀变型式及组构,将本区金矿化分为两种类型:构造蚀

变岩型和含金方解石脉型。

#### 3.1 构造蚀变岩型

构造蚀变岩型金矿化分为两种:一是成矿早期含矿热液沿韧性剪切带上升过程中交代围岩,形成的早期矿化,沿构造带分布,赋矿岩石为碎裂灰岩,矿化蚀变强烈,以硅化、褐铁矿化、菱铁矿化为主,表现为强烈“红化”蚀变,碎斑结构,浸染构造(图3a),以规模大,品位低为特点,矿体与围岩渐变过渡。二是早期形成的矿体遭受后期构造破坏,成矿热液叠加交代形成的角砾岩(图3b)和成矿热液充填交代脆性断裂的破碎带形成的角砾岩(图3c);两种角砾岩均由碳酸盐矿物胶结,前者角砾和胶结物都含矿,矿石品位高,后者仅胶结物含矿,品位较低;该类矿体发育“红化”蚀变及“褪色”蚀变,以碳酸盐胶结为特点,胶结物中褐铁矿化、菱铁矿化发育。V-1号矿体在887 m中段见方解石胶结的“红化”灰岩角砾,接触带附近有10~30 cm的蚀变晕,由内向外由浸染状“红化”蚀变向脉状“红化”蚀变过渡。上盘发

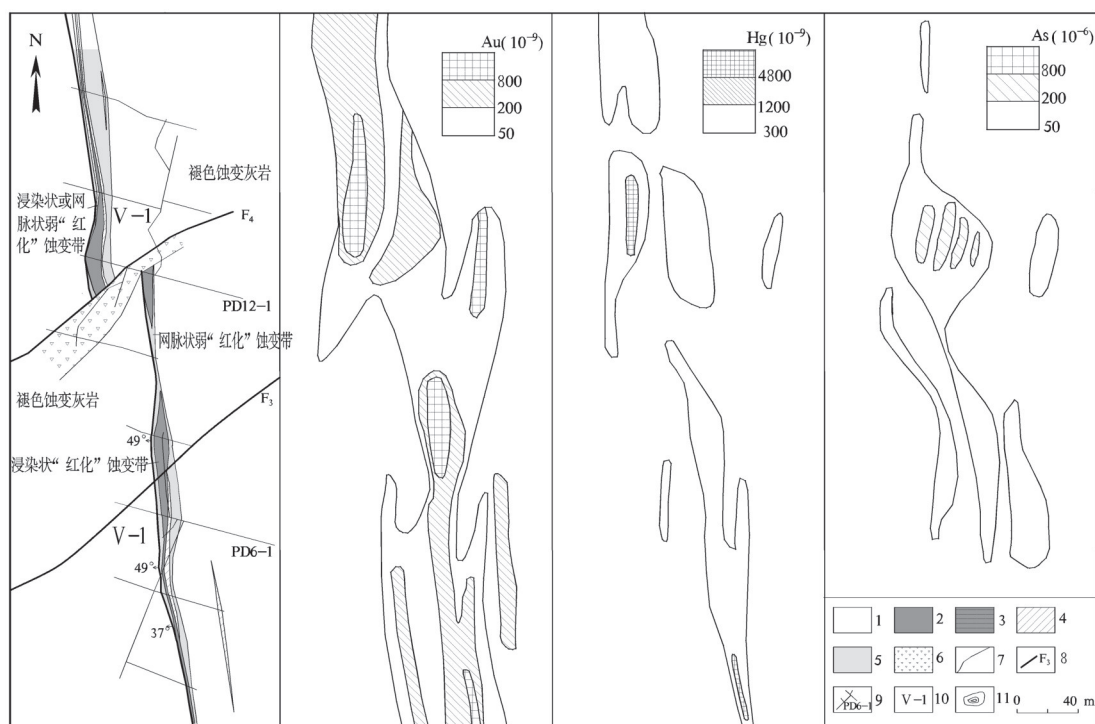


图2 爬奔金矿矿化类型、蚀变分带和化探异常(887m中段)

Fig.2 Distribution of mineralization type, alteration and geochemical anomaly zones of 887 m Phapon deposit

1.褪色蚀变灰岩;2构造蚀变岩型矿体;3含金方解石脉型矿体;4金矿化体;5矿化蚀变带;6构造破碎带;7地质界线;  
8断层及编号;9坑道位置及编号;10矿体编号;11化探异常

育第三期的方解石脉,呈角砾状、脉状的“红化”蚀变;下盘发育两组纯净的方解石脉和宽约20 cm的“红化”蚀变带<sup>[2]</sup>(图2、图3)。

### 3.2 方解石脉型

方解石脉型金矿化是含矿热液沿断裂带附近的张性裂隙充填形成方解石脉,自然金以明金嵌布于方解石粒间,颗粒粗大。脉石矿物以方解石为主,次为白云石、石英等。该类矿体规模小、变化大、品位高。以VI号矿体为代表,中心部位为含粗晶方解石破碎蚀变灰岩,具有“红化”蚀变,向外为褐黄色的菱铁矿带和菱铁矿方解石带,方解石呈粗晶,晶形完好(图3d)。

不同类型的矿化出现在矿体的不同部位或同一位置,说明成矿具多期性,是不同成矿阶段,构造应力变化及含矿热液成分差异的结果。整体具明显分带,中心部位以方解石脉型和构造蚀变岩型为主(图2),厚度0.5~5 m,边部为碳酸盐细脉和复脉,厚度1~3 m,透镜状和囊状矿体以构造蚀变岩型为主,局部见方解石脉充填,边部过渡为碳酸盐细脉。

## 4 围岩蚀变特征及其分带

矿区围岩蚀变受断裂带控制明显,以中-低温

蚀变为特征,主要有硅化、褐铁矿化、菱铁矿化、针铁矿化、方解石化等,表现为“红化”蚀变和“褪色”蚀变。

“红化”蚀变是围岩内浅色矿物被铁染,呈现浅红色-红色的变化,主要是褐铁矿等铁氧化物浸染围岩引起,与矿床成因关系十分密切,是该区金矿化的特殊蚀变<sup>[6]</sup>,沿含矿断裂呈带状分布,范围小,找矿指示作用明显,可以作为找矿的直接标志。

“褪色”蚀变是围岩中-低温热液蚀变过程中形成的碳酸盐化的产物,主要是方解石、白云石等碳酸盐类的浅色矿物<sup>[7]</sup>,表现为围岩颜色变浅。该蚀变分布范围广,是矿区主要的围岩蚀变特征之一,可以作为圈定找矿靶区的依据。

蚀变类型中与金矿化关系密切的有硅化、褐铁矿化、菱铁矿化、方解石化。

### 4.1 蚀变类型

硅化:是区内分布最广的蚀变类型。主要有三期:早期呈团块状、细脉状分布于砂岩断层片理化带内;中期呈他形微细粒状散布于岩石中,肉眼难以观察到,仅在显微镜下可见,以岩石硬度变大为特点,与矿化关系密切,该期石英多被碳酸盐矿物交代形成不规则边缘;晚期以脉状充填为主<sup>[2]</sup>。另外镜下玉



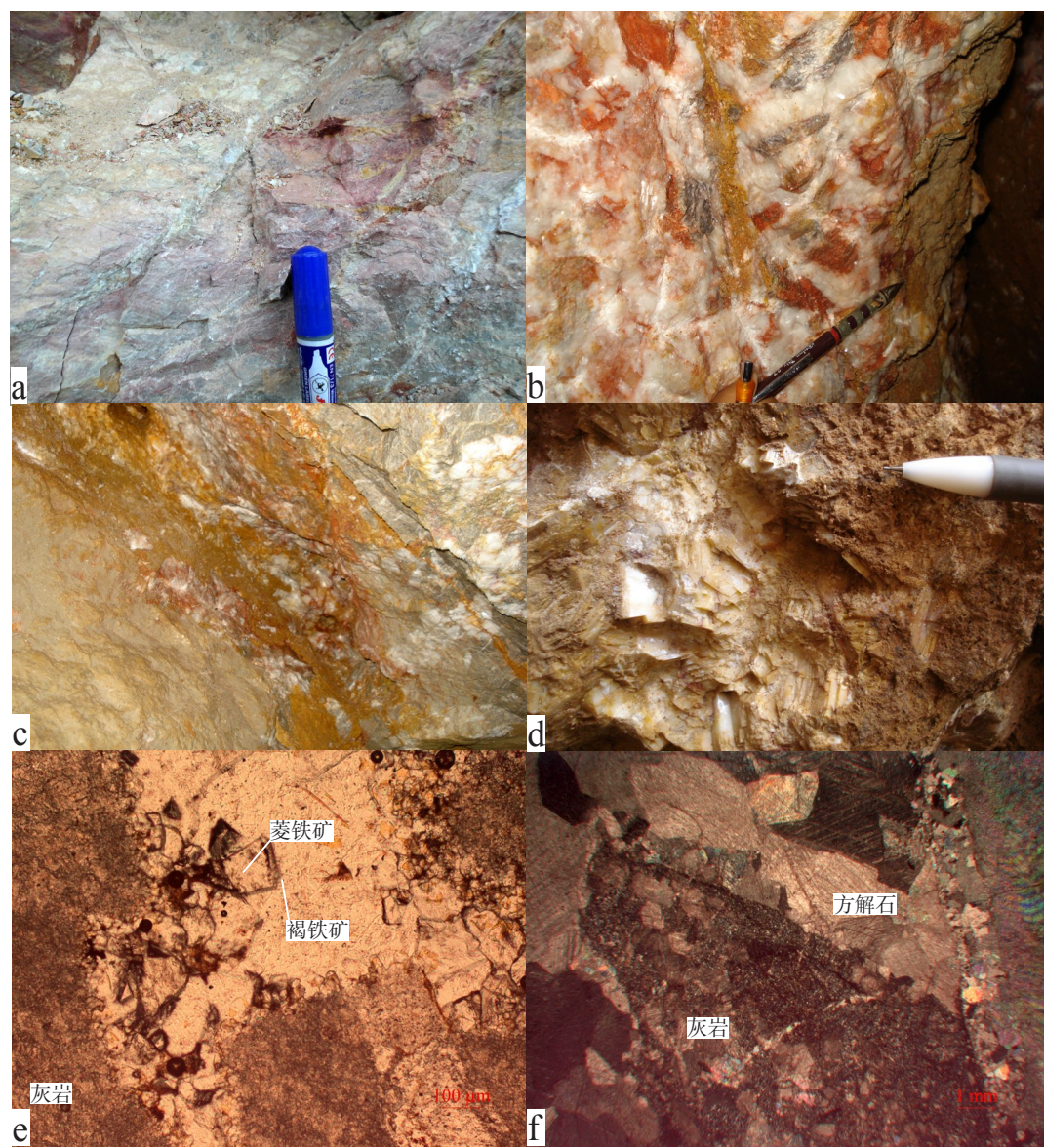


图3 蚀变岩型金矿和方解石脉型金矿(蚀变类型)  
Fig.3 Gold-related altered limestone and gold-bearing calcite vein (type of alteration)  
a,b,c.构造蚀变岩型;d.方解石脉型;e.褐铁矿化、菱铁矿化;f.方解石化

髓、蛋白石的发现,说明成矿温度低,属浅成低温型。

褐铁矿化:是引起“红化”蚀变的原因。大致可见两种产出形式:一是呈粉尘状、土状较均匀散布于岩石中;二是呈细脉状充填于构造裂隙中。

菱铁矿化:是区内特殊的蚀变。主要有三期:成矿早期呈粉尘状、土状较均匀散布于岩石中,已全部氧化成褐铁矿;中期呈粒状集合体或脉状充填于构造裂隙中,多与方解石共生,大部分氧化成褐铁矿(图3e);晚期单独成脉,颗粒粗大。

方解石化:可分为面状蚀变和脉状蚀变两种:早期面状蚀变以灰岩原地溶解再结晶,形成云雾状细粒白色方解石为特点;脉状蚀变主要有三期,成矿期

形成含少量硫化物的方解石脉;主成矿期,一是呈细脉、网脉状产出,胶结构造角砾岩(图3f)<sup>[8]</sup>,二是与菱铁矿共生,形成菱铁矿方解石脉;成矿期后形成粗-巨晶的方解石脉和菱铁矿脉。方解石从早期到晚期粒度增大,颜色变白。

### 4.2 蚀变分带

由于成矿地质条件,物理、化学条件的差异,在不同构造部位发育不同类型的蚀变组合,从断裂带中心向两侧边部,蚀变强度变弱<sup>[9]</sup>,矿体中心发育硅化、褐铁矿化、菱铁矿化,向边部依次为褐铁矿化、菱铁矿化、方解石化,碳酸盐化,表现为浸染状“红化”蚀变→网脉状与浸染状弱“红化”蚀变→网脉状弱红



色蚀变→退色蚀变。Au、As、Hg原生晕异常从中心向两侧浓度由高到低呈带状分布,与矿体位置吻合较好(图2)。

硅化、褐铁矿化、菱铁矿化的矿物组合以石英、褐铁矿和菱铁矿为主,石英颗粒微小,肉眼难以观察;褐铁矿呈胶状、块状、脉状分布在裂隙中,菱铁矿呈粒状、脉状分布。这种蚀变组合为近矿围岩蚀变,岩石被浸染呈赤红色或砖红色,是构造蚀变岩型矿化的主要特征,表现为强“红化”蚀变<sup>[2]</sup>。

褐铁矿化、菱铁矿化、方解石化的矿物组合以褐铁矿、菱铁矿、方解石、白云石为主以及极少量的金属硫化物。方解石含量大于白云石,方解石晶形完好,局部铁染呈黄褐色,褐铁矿、菱铁矿沿裂隙呈网脉状、不规则状产出,局部见雌黄、雄黄等硫化物零星分布。表现为浸染状或网脉状弱“红化”蚀变。多发育方解石脉型金矿,方解石颗粒粗大,晶形完好。

方解石化强烈发生于成矿后期,金的分解沉淀进入尾声<sup>[10]</sup>,脉体规模较大,矿物自形程度高。

#### 4.3 围岩蚀变与金矿化的关系

该区围岩蚀变严格受断裂破碎带控制,呈带状分布,分带明显<sup>[11]</sup>,以中-低温蚀变为特征,类型简单,主要有硅化、褐铁矿化、菱铁矿化、方解石化。蚀变对矿体起明显控制作用,金矿体均产在褐铁矿化、菱铁矿化形成的“红化”蚀变和碳酸盐化形成的“褪色”蚀变范围内,多种蚀变叠加地段是矿化最富集的部位。

硅化是区内分布最广的蚀变类型,贯穿成矿作用全过程,以中期不规则微粒状石英与矿化关系密切。经对不同蚀变强度的岩石中Si和Au元素含量对比,Au随Si的增长而增长(图4)。

爬奔金矿蚀变岩型矿石最明显的标志是“红化”,是褐铁矿化和菱铁矿化的标志,是含铁溶液对围岩强烈交代的结果,是区内特殊的蚀变类型,与成矿关系十分密切。菱铁矿发育褐铁矿暗色边,说明褐铁矿主要是菱铁矿氧化形成,少量为金属硫化物氧化分解形成。有两种产出形式,一是呈土状散布于岩石中,与中期硅化密切伴生,另一种是呈细脉状、不规则团块状沿构造裂隙分布。

从弱蚀变岩-含金蚀变岩-富矿蚀变岩,Fe含量增加,特别是角砾岩型矿石Fe最高,达 $0.66 \times 10^{-2}$ ,Au高达 $60 \times 10^{-6}$ 。Au与Fe具明显的相关性。随蚀变强度的增加,Fe与Au同步增加<sup>[3]</sup>(图4)。

方解石化是区内主要的蚀变类型,具有多期性特点,其中以脉状蚀变与成矿关系密切。成矿期,热流体沿构造带运移过程中萃取岩石中的Au,同时也将围岩中的部分Ca带出进入溶液形成含金矿溶液,沿裂隙沉淀<sup>[12]</sup>,形成含金方解石脉;主成矿期沿微裂隙或角砾岩带沉淀形成构造蚀变岩型矿体;流体中一定量的铁、硅、镁、锰的加入,形成菱铁矿方解石脉。

区内成矿具多期性,每次热液活动都伴随蚀变与矿化,多次矿化蚀变叠加部位,蚀变强烈,金矿化

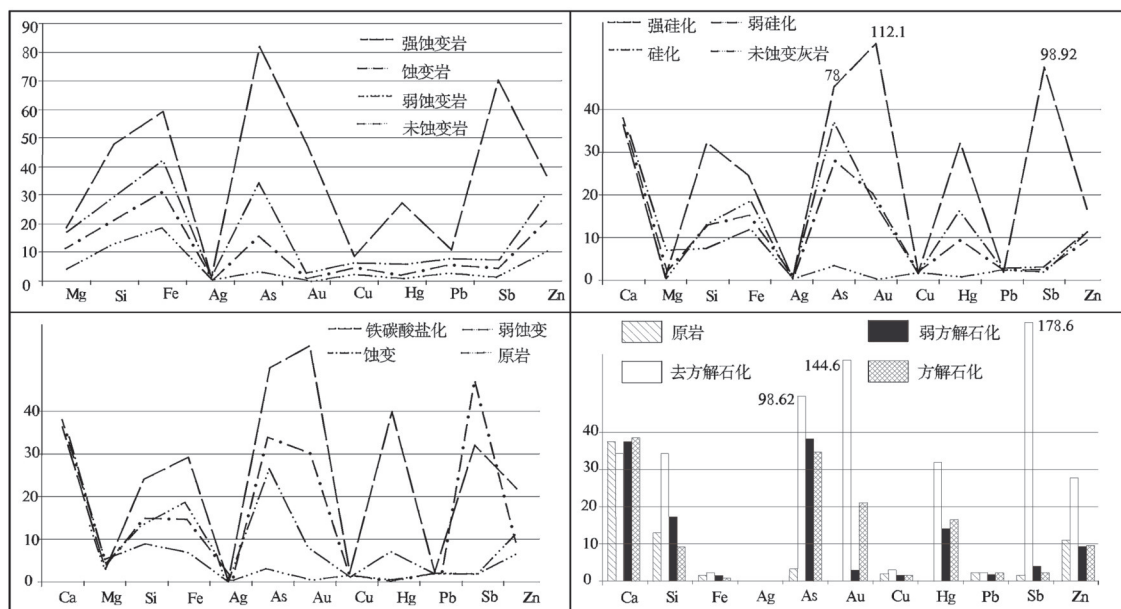


图4 蚀变与岩石元素含量变化关系图

Fig.4 Alteration and Rock elements content diagram

较好。硅化、褐铁矿化、菱铁矿化、方解石化与金矿化关系密切,自矿体中心向两侧蚀变强度减弱。

## 5 蚀变分期及成矿演化

### 5.1 成矿早期

成矿早期以构造变形为主,在剪切作用压力下,岩石中的石英、硅酸盐矿物溶浴再结晶形成粒状、团块状、细脉状石英,灰岩溶解再结晶形成云雾状细粒白色方解石,两者均为原地沉淀,矿物与原岩呈渐变过渡关系,界线不明显,呈面状分布,蚀变范围广,与成矿作用关系不大。

### 5.2 成矿中期

成矿期成矿作用以交代为主,岩浆期后,富含挥发分的岩浆热液萃取围岩中的Au、As等元素进入流体,形成含矿热液<sup>[13]</sup>,在石炭-下二叠统灰岩中的构造有利部位交代围岩形成硅化、黄铁矿化,释放金,以包裹金和裂隙金存在于石英、黄铁矿、菱铁矿中,随着环境的变化,部分黄铁矿和菱铁矿被氧化、分解形成褐铁矿,浸染围岩形成早期“红化”蚀变及蚀变岩型矿体。主成矿期成矿作用以交代-充填为主,除了含矿热液交代围岩继续形成蚀变岩型矿体外,还充填张性断裂和裂隙形成脉状和透镜状矿体<sup>[14]</sup>。随着碳酸盐矿物溶解数量的增加,大量碱性流体使原硅化形成的石英被碳酸盐矿物交代,释放出的金以裂隙金和包裹金的形式进入方解石等碳酸盐矿物中,黄铁矿等被氧化、分解进一步形成“红化”蚀变和菱铁矿化蚀变及方解石化蚀变,大量金的释放,重新分配、再次富集,形成品位高的矿石,由于方解石结晶速度较快,来不及进入晶格的微细粒金大量聚集形成大颗粒明金,分布在方解石裂隙中形成含金的方解石脉。

成矿期浸染状褐铁矿化、菱铁矿化等“红化”蚀变和脉状、网脉状碳酸盐褪色蚀变沿断裂带状分布,受NW-NNW向断裂控制明显,Au、As、Hg等与金矿化有关的化探原生晕异常沿断裂呈带分布,与金矿化蚀变带吻合较好,指示作用明显。

### 5.3 成矿晚期

成矿晚期流体温度降低,交代和蚀变能力变弱,成矿作用以充填为主,以强烈的碳酸盐化形成的方解石和菱铁矿大脉为特点,矿物自形程度很高,不含金属矿物,以线状蚀变为主,受张性断裂控制明显;更晚期的碳酸盐化形成马尾丝状方解石,面状分布。

## 6 围岩蚀变的找矿指示意义

碳酸盐化引起的“褪色”蚀变是区内重要的围岩蚀变特征之一,面状蚀变是圈定找矿靶区的重要标志;褐铁矿化、菱铁矿化引起的“红化”蚀变是爬奔金矿特殊的围岩蚀变,为近矿围岩蚀变,沿含矿断裂带分布,找矿指示作用明显;脉状蚀变与“红化”蚀变叠加是近矿围岩蚀变的典型标志,结合石炭-下二叠统灰岩中的NW-NNW向构造及Au、As、Sb、Hg等与金矿化有关的化探异常,四位一体是区内矿化蚀变标志。因此“红化”蚀变和“褪色”蚀变找矿指示作用明显,可以作为圈定靶区和矿化蚀变带标志。

## 7 结论

(1)爬奔金矿赋存于石炭-下二叠统的灰岩中,受NW-NNW向断裂构造控制,围岩蚀变具中-低热液蚀变特征,蚀变类型主要有硅化、褐铁矿化、菱铁矿化、针铁矿化、方解石化等,其中硅化、褐铁矿化、菱铁矿化、方解石化与金矿化关系密切。

(2)蚀变受断裂控制明显,沿断裂带强烈发育,并具明显分带,从断裂带中心向两侧边部强度递减,即从矿化中心至矿化边缘,围岩蚀变由硅化、褐铁矿化、菱铁矿化→褐铁矿化、菱铁矿化、方解石化→碳酸盐化,表现为浸染状“红化”蚀变→网脉状与浸染状弱“红化”蚀变→网脉状弱粉红色蚀变→褪色蚀变。

(3)蚀变具有多期、多阶段性,多种蚀变的叠加形成富矿地段,形成不同的矿石类型<sup>[15]</sup>,矿化由构造蚀变岩型过渡到方解石脉型。

(4)蚀变带的规模和强度指示矿化的规模及强度<sup>[16]</sup>,爬奔金矿的面状“褪色”蚀变和与金矿化有关的Au、As、Sb、Hg异常是圈定找矿靶区的标志,“红化”蚀变和脉状“褪色”蚀变与石炭-下二叠统灰岩中的NW-NNW向构造四位一体是区内的矿化标志。“红化”蚀变和“褪色”蚀变可以作为找矿标志指导外围及邻区找矿工作。

### 参考文献:

- [1] 张瑞华,刘禧超,车路宽. 老挝琅勃拉邦省巴乌县帕奔村金矿构造控矿规律及找矿区段研究[R].天津华北地质勘查局地质研究所,天津华北地质勘查总院,2009,11.
- [2] 杨海林,于文修,董振,等. 老挝爬奔金矿矿床地质特征及成因研究[R].昆明理工大学,2013,10.
- [3] 老挝琅勃拉邦省帕奔金矿控矿因素及找矿方向研究[R].天津华北地质勘查总院,天津华勘矿业投资有限公司,

- 2016, 06.
- [4] 张泰, 刘运纪, 周琳. 老挝爬奔金矿构造地质特征与金矿的关系[J]. 矿产与地质, 2013, 27(2): 132–136.
- [5] 石吉友. 含金矿石氰化试验研究报告[R]. 长春黄金研究院, 2013, 3.
- [6] 刘禧超, 张瑞华, 车路宽. 老挝琅勃拉邦帕奔矿区原生金矿床的地质特征及找矿方向[J]. 地质找矿论丛, 2010, (2): 171–176.
- [7] 邵长亮. 老挝琅勃拉邦帕奔金矿地质特征及找矿标志[J]. 地质调查与研究, 2011, 34(3): 203–209.
- [8] 彭秀红, 张江苏. 甘肃大水金矿床成矿规律及成矿模式[M]. 北京: 科学出版社, 2011.
- [9] 代文军, 陈耀宇, 刘春先, 等. 甘肃枣子沟金矿床围岩蚀变特征及其与金矿化的关系[J]. 甘肃地质, 2011, 30(3): 31–36.
- [10] 张瑞华, 张宝华, 刘禧超, 等. 老挝琅勃拉邦省巴乌县帕奔金矿构造变形特征及控矿规律[J]. 地质找矿论丛, 2012, 27(3): 341–348.
- [11] 牛英杰, 胡金才, 李孝红. 老挝琅勃拉邦省爬奔金矿地球化学特征[J]. 地质调查与研究, 2013, 36(2): 92–99.
- [12] 黄城, 张德会, 和成忠, 等. 热液金矿床围岩蚀变特征及其与金矿化的关系[J]. 物探与化探, 2014, 38(2): 278–283.
- [13] 王东华, 张建国, 宗绪臻, 等. 新城金矿床围岩蚀变与金矿化的关系[J]. 黄金学报, 1999, 01(4): 250–252.
- [14] 张群喜, 王建国, 孙忠实. 山东招远谢家沟金矿围岩蚀变特征及与金矿化关系[J]. 桂林工学院学报, 2007, 2: 13–17.
- [15] 刘晶星, 王洪涛, 喻培刚. 柿树底金矿床围岩蚀变特征与金矿化关系研究[J]. 有色地质(矿山部分), 2009, 61(5): 29–32.
- [16] 李生金. 鄯善小尖山金矿床围岩蚀变特征及与金矿化的关系. 地质找矿论丛[J]. 2004, B12(增刊): 100–102.

## Characteristic of wall rock alteration and its relation with gold mineralization of the Phapon gold deposit in Laos

SHI Lao-hu, XUE Lan-hua, SUN Hong-yan

(Tianjin Huakan Mining Investment Co., Ltd., Tianjin 300171, China)

**Abstract:** Phapon gold deposit is located in the west of central Laungprabang island arc. Ore body occurs in thick–huge thick limestone in Carbonic–Lower Permian and controlled by the NW–NNW striking faults. It is middle–low temperature hydrothermal deposit. On the basis of the field geological investigation, mineral micro-structure study and the altered rock element content, we studied the correlation of wall rock alteration with gold mineralization. It is suggested that wall rock alteration takes middle–low temperature altered mineral association as silicide, limonite, siderite ore and calcite. With alteration strength increasing, the Au, Si and Fe elements are increasing, but Ca decreasing. The alteration is controlled by faults, and the alternation is with obviously zones, which formed different ore types. Multiple alternation overlay is favorable for mineralization. The unique wall rock alternation of “redden” and “bleaching” is obviously indicator for deposit, which will guide for gold prospecting both in periphery and adjacent areas by combining with the structure, stratum and geochemical anomaly.

**Key words:** gold deposit; alteration; mineralization; redder and bleaching; Phapon