

Geological characteristics and metallogenic analysis of gold deposit in Lu'an mining area, Zhaoping County, Guangxi

Bo Lin

Shandong Fifth Institute of Geology and Mineral Exploration, Taian, Shandong, 271021, China

Abstract

The Lu'an gold mine is located in the northeastern part of the Guixi Daxiao Mountains uplift, with several well-known gold deposits nearby. The strata in the area consist of late Paleozoic sedimentary rocks, showing monocline structures; faults are relatively developed, with northeast-trending, north-south trending, and northwest-trending faults crisscrossing, forming a complex network that controls the distribution of the ore bodies; intrusive rocks from various periods are present, with hidden intrusions being predominant. Through the discovery of the Lu'an gold deposit, preliminary analysis and research have been conducted on its basic characteristics, mineralization patterns, alteration of the surrounding rock, and exploration markers. This has led to a higher level of theoretical understanding and practical verification, providing valuable references for future exploration in this region and for the investigation of similar types of deposits.

Keywords

deposit characteristics; genesis analysis, prospecting signs; Lu'an gold mine; Zhaoping County

广西昭平县六安矿区金矿矿床地质特征及成矿分析

林波

山东省第五地质矿产勘查院, 中国·山东 泰安 271021

摘要

六安金矿位于桂东大瑶山凸起的东北部, 附近分布着多个已查明的金矿床。区内地层晚古生代的沉积岩相, 呈单斜构造; 断裂比较发育, 北东向、南北向和北西向断裂纵横, 纷繁复杂, 控制着矿床的分布; 各时期的侵入岩皆有分布, 区内以隐伏岩体为主。通过六安金矿床的发现, 初步对该矿床的基本特征、成矿规律、围岩蚀变及找矿标志等进行分析研究和总结, 从理论上有了较高的认识, 从实践上得到了佐证, 为今后该地区的找矿和该类型矿床的勘查起到借鉴作用。

关键词

矿床特征; 成因分析, 找矿标志; 六安金矿; 昭平县

1 引言

桂东大瑶山凸起是广西重要的金多金属成矿带, 分布着多个金矿床。矿区断裂构造发育且期次多。区内凭祥~大黎断裂规模最大, 呈北东向斜穿整个矿区, 不仅控制着区内的地层, 还对深部的岩浆岩的产状、规模、分布范围等要素起着绝对的控制和影响作用。各时期的侵入岩皆有分布, 地质构造复杂。六安金矿成果突出, 估算 Au 金属量为 8998kg, 矿床平均品位 13.90g/t, 床具有重要的开发价值^[1]。作者等在该地区工作多年, 结合本次勘查中的一些认识编写该文章, 试图从金矿矿床的特征、矿床成因、岩石蚀变特征、物化探研究及找矿标志等方面进行总结, 提出观点和建议, 以供参考。

2 成矿地质背景

矿区位于桂中-桂东北褶皱系中的大瑶山隆起中部, 大瑶山~大桂山之间大型隆起构造带内(图 1-1), 出露地层以寒武系、泥盆系分布广泛。寒武系岩性由类复理式建造的浅变质砂岩、页岩、板岩组成。矿区内 NE 向、SN 向和 NW 向以断裂为主。凭祥~大黎深断裂北东向斜穿区内, 该断裂即控制了晚古生代的沉积岩相, 又控制着深部隐伏岩体的形成机制和分布范围^[1]。岩浆活动强烈, 各时期的侵入岩皆有分布, 地质构造复杂。

3 矿区地质特征

3.1 地层

小内冲组第一段(∈ x1)是砂岩及泥页岩组合, 倾向 NE, 倾角 60°~80°。小内冲组第二段(∈ x2)岩性为砂岩、泥页岩及含炭泥岩组合; 黄洞口组仅出露第一段(∈ 2-3h1), 岩性主要为泥岩、砂岩及少量含炭泥岩, 杂砂岩为含砾不等

【作者简介】林波(1969-), 男, 中国山东栖霞人, 本科, 副高级工程师, 从事矿床特征及成因研究。

粒状。第四系(Q)主要为坡积层、残坡积层等,厚度2~5m。

3.2 构造

构造以断层和褶皱为主,规模较大的有F1、F3、F4三条,北东向的次级断裂较为发育,F6、F7与F1大断裂近平行,为北东向,倾向北西,倾角50~68°不等,该系列破碎带以构造角砾岩为主,大部分有石英脉或石英细脉组充填,控

制区内②、③矿脉;F8、F9、F10,走向为近东西向,倾向北,倾角40°~73°不等,带内以构造角砾岩为主,大部分有石英脉或石英细脉组充填,角砾岩性多为硅化泥岩、硅化粉砂岩,部分为硅化炭质泥岩,并伴有硅化、黄铁矿化、绢云母化等。

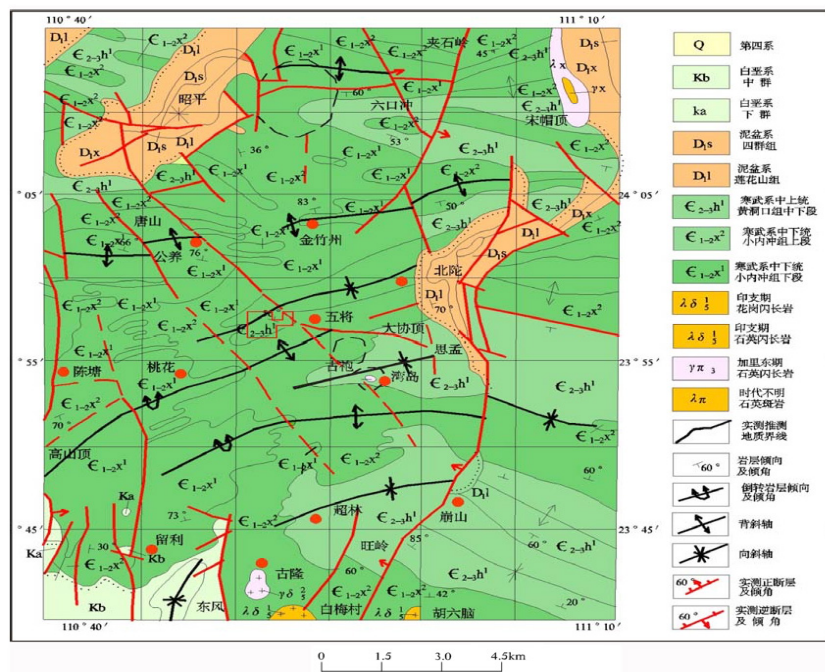


图 1-1 昭平县六安金矿区构造纲要图

3.3 岩浆岩

矿区范围内未见有岩浆岩出露。

3.4 变质作用

区内变质作用主要为区域变质,表现为原岩的绢云母、绿泥石及微粒石英均发育为鳞片状,在压力作用下矿物呈定向排列,整个岩石均具有变余结构,板状构造。

3.5 氧化带

全风化岩层厚度2.20~35.60m,平均12.79m;强风化岩层厚度1.00~35.60m,平均12.27m。氧化带中多见褐铁矿化,岩石呈黄棕-黄褐色,裂隙发育。

4 矿床地质特征

共有10个矿体组成,编号为①-⑥号矿脉,达到工业矿体共计7个;7个矿脉中第①号矿脉、第④号矿脉、第⑤号矿脉规模比较大,其它矿脉规模较小。主要矿体特征如下:

4.1 ①号矿脉

位于矿区中部,为本区内最主要的金矿脉之一,该矿脉走向北东向,方位60°~75°,倾向330°~345°,倾角50°~58°,呈似层状、透镜状,矿脉有明显的分支复合现象。①矿体主要为F1断层控制,走向控制长309m,倾斜控制深238m,赋存标高194m到-6m。矿体倾向330°~345°,倾角50°~58°,呈似层状,透镜状,矿体厚度0.50~3.00m,矿体的厚度平均1.46m,矿体的厚度变化系数106.2%。矿

体金品位一般为 $1.03 \sim 20.99 \times 10^{-6}$,矿体的平均品位是 4.39×10^{-6} ,整个矿体的品位变化系数为136%。

4.2 ④号矿脉

④号矿脉位于矿区南部,脉矿体走向近东西,矿体呈似层状、透镜状,矿脉有明显的分支复合现象。走向控制长647m,倾斜控制深241m,矿体赋存标高206m到-72m,呈似层状、透镜状产出。倾向350°~15°,倾角40°~73°,矿体厚度0.69~2.94m,平均厚度1.33m,厚度变化系数为115.8%,厚度稳定程度为较稳定;金品位 $1.11 \sim 76.40 \times 10^{-6}$,平均品位 15.69×10^{-6} ,品位变化系数为165%。

4.3 ⑤号矿脉

⑤号矿脉位于④号矿脉下部,距④号矿脉垂直距离约50~70m。该矿脉走向近东西,呈似层状、透镜状,矿脉有明显的分支复合现象。走向控制长594m,倾斜控制深414m,矿体赋存标高187m到-175m,呈似层状、透镜状产出。矿体走向近东西,倾向350°~15°,倾角41°~73°,矿体厚度0.40~3.49m,平均厚度1.18m,厚度变化系数为109.8%,厚度稳定程度为较稳定;金品位 $1.00 \sim 76.60 \times 10^{-6}$,平均品位 13.81×10^{-6} ,品位变化系数为162%。

4.4 围岩蚀变

矿区内围岩蚀变以沿断层破碎带及其旁侧部位较为显著,比较明显的围岩蚀变作用主要有:绿泥石化、绢云母化、

黄铁矿化、硅化、褐铁矿化等。

绿泥石化：矿区内偏弱，分布不均匀，呈现断续分布状态。但绿泥石化与金矿化关系较密切，呈正相关关系，绿泥石化多为泥质岩中暗色矿物褪色化蚀变形成。

绢云母化：主要是交代长石砂岩中的长石而来，表现为细小鳞片状产出，也有泥质岩中的粘土矿物不同程度蚀变为绢云母或水云母形成绢云母化蚀变现象，岩石产生褪色化进而呈灰白色。

黄铁矿化：围岩层间原生的黄铁矿多成微细脉集合体，局部呈现微粒集合体产出。层间黄铁矿如果后期被叠加黄铁矿化、硅化或绢云母化等蚀变时，形成金矿（化）体。黄铁矿化是该矿区的重要找矿标志之一。

硅化：硅化如对围岩中原生细脉状黄铁矿或微粒集黄铁矿集合体进行叠加矿化蚀变，会形成金矿体。因此，矿区硅化蚀变是最重要找矿标志。

褐铁矿化：主要有黄铁矿、黄铜矿等金属硫化物经氧化后形成，是该区重要找矿标志之一。

4.5 矿石质量

4.5.1 矿石矿物成分

矿石的主要金属矿物成分有黄铁矿、黄铜矿、自然金、闪锌矿、毒砂、辉银矿、方铅矿、辉钼矿、白钨矿等；非金属矿物主要有石英、绿泥石、绢云母、粘土矿物、长石、方解石等。

4.5.2 矿石结构构造

矿石结构主要有：自形晶-半自形晶结构、交代状结构、碎裂状结构、泥质变余结构、砂质变余结构等。矿石主要构造有：角砾状构造、片理化构造、脉状构造等^[1]。

4.5.3 矿石类型

矿石的自然类型根据其氧化程度确定，各矿体普遍埋藏较深，主要为原生矿石，氧化矿石数量占比很少。矿石的工业类型为含石英脉破碎带蚀变岩型金矿石。

5 矿床成因及找矿标志

5.1 矿床成因分析

5.1.1 地层与成矿关系

矿区内岩性主要为以粉砂岩和泥岩，原岩中的粘土矿物在沉积时，容易吸附金等成矿元素，可使金等成矿元素得到初步富集。原岩中的粘土矿物吸附了金等有用组分后，在后期岩浆热液的影响下容易活化运移，在构造带、裂隙的有利部位能富集形成矿床。

5.1.2 构造与成矿的关系

矿区内断裂构造具有控矿、容矿的作用，断裂复杂，具有多方向、多级别的联合控矿的特点。褶皱构造对本区成矿流体具有很好的封闭作用，在地质作用的推动下，含矿流体就不容易流失，在由断裂构造形成的相对封闭的空间内，特别是各次级构造带内或裂隙中，不断的进行循环，在各类成矿作用的共同施加下，最终在有利的构造空间内富集成矿。

5.1.3 岩浆岩与成矿的关系

岩浆活动通常有以下两个方面的成矿作用，一个是提供

成矿热源，二个是为矿床提供可成矿的有用的物质来源。推断本区深部及近围应该存在隐伏岩浆岩岩体，该隐伏岩体的岩浆期后热液携带部分来源于岩浆的成矿物质，沿有利构造带及裂隙上升运移，在专属地层中不断活化循环，岩石中的金等成矿元素迁移到构造的有利部位时即可富集形成金矿床。

5.1.4 围岩蚀变与成矿的关系

该金矿的成矿与围岩蚀变关系密切。矿区围岩蚀变主要有硅化、绢云母化、黄铁矿化、绿泥石化等。矿床近矿围岩的含金量很高，与区域背景值相比，高出好几倍。通过分析结果可以看出，金矿化与硅化的关系最为密切，硅化是本区的重要找矿标志。

综上所述，认为该金矿床属于中低温热液矿床，构造和层间裂隙为金矿成矿提供了充足的空间，隐伏岩体所提供的岩浆期后热液，岩浆期后热液和变质流体的共同作用下，使岩体和地层中的有用组分被重新活化和迁移，在有利位置富集成矿，即形成典型的隐伏花岗岩“顶上带”金矿床。

5.2 找矿标志

地层标志：地层与矿床的形成密切相关，矿区内浅变质沉积岩、浅变质炭质泥岩及地层中的石英脉，是较理想的赋存层位，也是较好的找矿标志。

构造标志：近东西向断裂构造是脉型金矿的定位空间，褶皱构造对成矿流体的封闭的控矿因素，都是有效的找矿标志。

蚀变标志：矿床形成于中低温热液环境，伴随发育中低温围岩蚀变。硅化、黄铁矿化、绢云化、绿泥石化是直接到找矿标志。

地球物理标志：矿区内石英脉呈现高阻低极化现象，蚀变泥质板岩、蚀变长石细砂岩、浅变质炭质泥岩型金矿石三者均呈现低阻高极化现象，故通过电阻率进行成矿带的区分，提高该区找矿效果。

地球化学异常标志：地球化学金异常本身就是找金的最重要的地球化学标志^[1]，尤其是多元素叠加的异常区，是有效的找矿标志。

民采老硐及采坑、采点，同样是直接有效的找矿标志。

6 结论

从该区的地层围岩性质来看，由于断裂交切地层，在不同物理机械性质的岩层，常引起其破碎程度上的差异，受力后形成较大的破碎部分，成为矿通道与沉淀溶矿的有利场所。另外，该区岩性普遍含炭较多，起一定档板富集作用。早期和后期叠加而变为张剪复合类型的断裂为成矿的有利条件。隐伏岩体为金等有用组分提供了活化运移热源，今后加强该区域隐伏岩体的寻找和研究。

参考文献

- [1] 谢友良等, 广西昭平县六安矿区金矿补充详查报告[R], 2019.6.
- [2] 刘春明,张德贤,温芳,等.广西大裕金矿床找矿标志与矿床成因[J].矿物学报,2015,35(S1):891-892.
- [3] 骆靖中,麦范金.广西古袍金矿床的成因矿物学研究[J].桂林冶金地质学院学报,1988,(02):125-132.