贵州省兴义市箐脚金矿床地质特征及找矿前景分析

王友谊,张维乾

(贵州省有色金属和核工业地质勘查局七总队,贵州　贵阳　550005)

[摘　要]箐脚金矿床位于雄武背斜近轴部南东翼南西段,金矿赋存于中、上二叠统之间的构造蚀变岩石中。矿体为层状、似层状、透镜状,矿石多为莓状、球状、胶状、环边状结构,星散浸染状、角砾状、晶洞状、薄膜状构造。本文对矿床的成矿地质特征、矿石结构构造、物质组成、蚀变特征等进行分析总结并对矿床成因进行探讨,分析了找矿前景。认为沿已知矿体走向和倾向上加强研究和深部钻探揭露可进一步扩大矿床规模,矿区仍有较大的找矿远景。

[关键词]金矿;构造蚀变体;地质特征;找矿前景;兴义箐脚;贵州

[中图分类号]P618.51　[文献标识码]A　[文章编号]1000-5943(2019)-02-0137-04

箐脚金矿位于兴义市雄武乡西南侧,系上世纪 80 年代末期,核工业西南地勘局 206 大队在该区开展铀金综合普查时所发现,经过多年来的地质工作,已发展成为一个中型金矿床。总结箐脚金矿床的地质特征,对其成因和找矿前景进行分析,对指导今后在雄武地区开展该类型金矿床的找矿工作具有重要意义。

1　区域地质背景

箐脚金矿位于扬子板块与华南板块结合部的华南板块一侧,区域构造属于南盘江-右江裂谷区(Ⅱ级)罗平-兴仁断台(Ⅲ级);矿区先后经历过晋宁运动、东吴运动、燕山运动、喜山运动。晋宁运动后期进入弧后盆地发展阶段,并在志留纪末与扬子板块拼接,形成统一的大陆性地块。从晚古生代至中生代中三叠世,经历了陆内-陆缘裂谷系-陆间裂谷-大洋裂谷-活动大陆边缘裂谷的演变。区域出露地层以二叠系、三叠系为主。石炭系中上统主要分布在雄武背斜轴部。

区内构造主体为雄武背斜,呈北东向纺锤形展布。断裂构造以北东向构造为主,次为北西及近东西向构造。主要断裂构造为雄武断裂,靠近雄武背斜轴部,长 30 km,走向 NE 45°～50°,倾向南东,倾角 70°～80°,断裂破碎带宽 30～50 m,为张扭性断层,其控制了轴部金矿、铀矿、砷矿化带展布。

2　矿床地质特征

2.1　地层

矿区地层总体呈北东向展布,主要出露三叠系下统飞仙关组(T_1f)、二叠系上统龙潭组(P_3l)、二叠统中统茅口组(P_2m)和栖霞组(P_2q)地层,从上至下,区内出露地层简述如下(图 1):

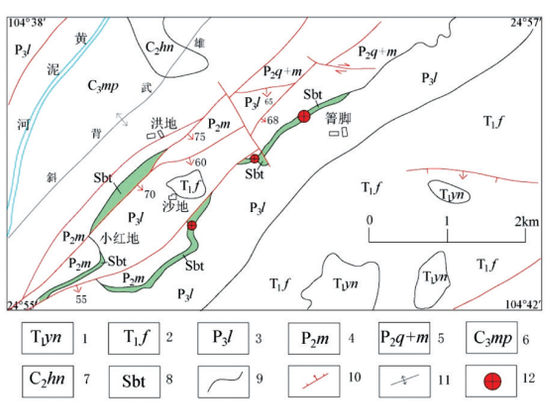


图 1　箐脚金矿地质略图

Fig. 1　Geological sketch map of Qingjiao gold deposit

1—三叠系下统永宁镇组;2—三叠系下统飞仙关组;3—二叠系上统龙潭组;4—二叠系中统茅口组;5—二叠系中统栖霞组与茅口组并层;6—石炭系上统马平组;7—石炭系中统黄龙组组;8—构造蚀变岩;9—地质界线;10—断层;11—背斜轴;12—金矿床点

[收稿日期]2018-09-15　[修回日期]2019-04-20

[作者简介]王友谊(1986—),男,学士,工程师,主要从事固体矿产地质勘查工作。

三叠系下统飞仙关组(T_1f):分布在矿区南东部,为紫红、褐黄色薄层粉砂岩、粘土岩、灰岩、白云岩,厚约 300～600 m。

二叠系上统龙潭组(P_3l):分布在矿区中部,为深灰、灰色、灰绿、黄绿色粉砂岩、页岩、砂岩互层夹生物碎屑灰岩,含 4-6 层煤,厚 0.03～5.0 m,比较稳定有二层煤。厚 150～200 m。

构造蚀变岩(Sbt):位于龙潭组底部与茅口组顶部之间沉积间断面(不整合界面)附近的一套由区域性构造作用形成的并经热液蚀变的构造蚀变岩石,主要为灰黄、深灰色块状硅质岩、硅化角砾岩、凝灰岩、硅化粘土岩或粉砂岩、硅化灰岩组合。是沉积作用、构造作用和热液蚀变的综合产物。在蚀变岩石中形成金、铀、钼等多金属矿化,该层厚 4.1～20.5 m,是区内赋矿层位。

二叠系中统茅口组(P_2m)和栖霞组(P_2q):由于断层破坏,仅出露中上部。为浅灰白色块状、厚层状微晶灰岩夹少量白云岩,灰岩局部具假鲕状结构。厚 50～150 m。

2.2 构造

2.2.1 褶皱

矿区位于雄武背斜南东翼中段,雄武背斜轴向长度约 35 km,轴向 NE45°～55°,北西翼倾角 10°～30°,南东翼倾角 5°～13°,为一长轴背斜。轴部出露石炭系中、下统地层,两翼依次分布二叠系,三叠系地层。矿区为倾向南东(倾角 5°～13°)的单斜构造,仅局部受断裂影响,地层产状变陡,发育小的牵引褶曲。

2.2.2 断裂

区内发育两组断裂构造,走向 NE30°～50°,倾向 NW 或 SE 的高角度(70°～80°)走向断裂为区域性断层,其纵贯全区,控制了矿区地层分布,与该组断裂平行的密集裂隙群发育地段金矿体品位、厚度明显增高、变厚。走向 NW30°～50°,倾向 NE 或 SW 的横断层,一般规模较小,其错动纵向断层。

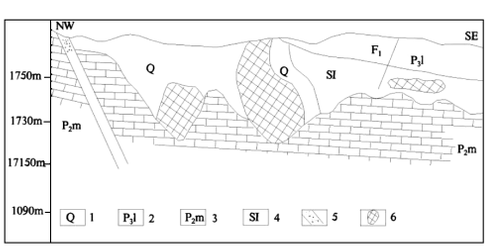


图 2 代表矿体示意剖面图

Fig. 2 Profile of typical orebody

1—第四系;2—龙潭组;3—茅口组;4—硅质层;5—断层;6—金矿体

2.3 围岩蚀变特征

矿区热液蚀变类型有硅化、赤铁矿化、褐铁矿化、黄铁矿化、雄黄矿化、粘土化、碳酸盐化等。与金矿化关系密切的有黄铁矿化、赤铁矿化、雄黄矿化、硅化。

硅化与金矿化相伴出现,硅化沿断层、层间破碎带、裂隙带成线状分布,石英成它形粒状,显晶细粒状、脉状、网脉状、弯曲状或充填在角砾胶结物中,常形成含黄铁矿、赤铁矿、雄黄等石英脉体。

赤铁矿化在浅部成薄膜状、团块状分布于裂隙中及角砾胶结物中;在深部成脉状、网脉状、团块状;赤铁矿化强,一般金矿化较好。黄铁矿化成细脉状、星点状分布于石英脉和裂隙中,浅部大部氧化为褐铁矿。

2.4 金矿化特征

金矿(化)体赋存于二叠系中、上统之间(即 P_2m 与 P_3l 不整合界面)的构造蚀变岩石(Sbt)中,矿体呈层状、似层状产出,矿体形态与不整合面一致,赋矿岩性为硅质岩、硅化角砾岩、凝灰岩、次生石英岩、硅化灰岩、硅化粘土岩。

3 矿体特征

3.1 矿体形态产状及规模

金矿体赋存于上二叠统龙潭组底部与中二叠系茅口组顶部之间的灰黄、深灰色块状硅质岩、硅化角砾岩、凝灰岩、硅化粉砂岩、硅化灰岩组成的构造蚀变岩石中,矿体一般呈层状、似层状、透镜状、囊状产出,矿区中心有两个主要矿体。矿体往深部有矿化连续性变好、Au 品位变富趋势。

Ⅰ号矿体长 640 m,走向 NE40°～50°,倾向南东,倾角 11°～13°,沿倾向控制延深 300～550 m。矿体地表厚 6.00～12.00 m,坑道采场中厚 4.50～9.50 m,钻孔揭露厚 16.07 m。Au 品位一般为 1.27×10^{-6}～2.99×10^{-6},局部高达 5.14×10^{-6}～7.57×10^{-6}。矿体平均 Au 品位 2.25×10^{-6}。

Ⅱ号矿体长 860 m,走向 N40°～50°,倾向南东,倾角 12°。沿倾向已控制延深 300～500 m,钻孔中矿厚 2.89～19.16 m,坑内厚 5.24～9.36 m。Au 品位一般为 1.01×10^{-6}～2.56×10^{-6},局部高达 3.85×

10^{-6}～4.71×10^{-6}。矿体平均 Au 品位 1.96×10^{-6}。

3.2　矿石特征

按矿石的氧化程度分为原生矿、氧化矿,以氧化矿为主。原生矿为深灰、灰黑色块状硅质岩、硅质角砾岩、硅化灰岩,富含雄黄、黄铁矿,金含量 1.21×10^{-6}～5.16×10^{-6}。氧化矿为褐黄色硅质岩、角砾岩、硅化灰岩、硅化砂岩、凝灰质角砾岩、硅化粘土,矿石中溶孔发育,浅部矿石金含量 2.78×10^{-6}～9.56×10^{-6},深部 1.57×10^{-6}～2.61×10^{-6}。

矿物成分主要有:赤铁矿、黄铁矿、褐铁矿、雄黄、白铁矿、毒砂等。脉石成分有:石英、方解石、玉髓、沸石、高岭石、有机质等。

与金矿化关系密切的蚀变主要是硅化、赤铁矿化、褐铁矿化、粘土化。蚀变多沿断裂、层间破碎带分布。硅化普遍发育,主要有三期:早期为成矿前形成,沿矿体顶底板呈面型分布;中期硅化为成矿期形成,多呈浅表分布;晚期硅化为成矿后形成,石英细脉切穿前期硅化脉。粘土化、伊利石化普遍发育,粘土矿物主要是多水高岭石、三水铝石。它是金矿主要载金矿物。黄铁矿主要呈脉状、网脉状,分布于金矿体及层间破碎带,与金关系密切。赤铁矿化、褐铁矿化分布于金矿体及围岩中。

矿石化学成分见表 1,矿石化学成分以 SiO_2、Al_2O_3、Fe_2O_3 为主,占矿石 91.03%。FeO 含量低,Fe_2O_3 含量高,说明矿床内氧化程度高。

表 1　箐脚金矿床矿石化学成分(%)

Table 1　The chemical component of ore in Qingjiao Gold deposit(%)

样品编号	Au($\times10^{-6}$)	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	TiO_2	P_2O_5	MnO_2	CaO	MgO
QJ-01	5.87	81.84	6.45	4.63	0.51	1.02	0.25	0.04	0.24	0.35
QJ-02	4.63	78.51	6.53	8.32	0.44	1.06	0.31	0.04	0.45	0.17
QJ-03	1.91	71.62	9.85	8.69	0.39	0.97	0.26	0.05	0.29	0.26
QJ-04	1.41	70.76	8.61	10.78	0.28	0.98	0.28	0.04	0.69	0.54
QJ-05	2.81	68.95	12.24	7.34	0.31	0.93	0.48	0.06	0.63	0.48
平均	3.33	74.34	8.74	7.95	0.39	0.99	0.32	0.05	0.46	0.36

注:分析结果引自“贵州省兴义市雄武背斜区铀金综合普查地质报告”

矿石的结构主要有莓状、球状、胶状、环边状、交代结构等;构造有星散浸染状、角砾状、块状、蜂窝状、晶洞状、脉(网脉)状、薄膜状构造等。

反光镜下矿石中未见自然金颗粒,金主要呈超显微状态存在。主要载金矿物为褐铁矿、水云母、黄铁矿、赤铁矿等。

4　矿床成因探讨

4.1　矿床成因

金矿(化)体受二叠系中、上统之间的构造蚀变岩石控制,根据矿体形态、赋存位置、矿石矿物组合及围岩蚀变等特征,认为箐脚金矿床的主要成因为:在燕山期区域构造作用下,深部富含 CH_4、N_2、CO_2 和 Au^{2+}、Sb^{2+}、Hg^{2+}、As^{2+}、H_2O 的含矿热液沿深大断裂向上迁移,至 P_2m 与 P_3l 间的不整合界面(区域构造滑脱面)时,侧向运移与不整合面附近岩石产生热液交代蚀变形成构造蚀变岩石,金在蚀变岩石中富集而形成独特的层控低温热液型金矿床或矿体。

4.2　找矿标志

根据箐脚金矿的成矿地质特征及成矿规律,总结找矿标志如下:

(1)地层岩性标志:二叠系中、上统之间的构造蚀变岩石,硅质角砾岩、硅质岩、凝灰质角砾岩,硅化粘土岩、硅化灰岩等。

(2)构造标志:背斜轴部及两翼断裂带、层间破碎带、次级褶皱及小断层交汇处。

(3)围岩蚀变标志:硅化、黄铁矿化、赤铁矿化、褐铁矿化、雄黄矿化,特别是中等硅化、赤铁矿化、褐铁矿化发育地段,一般金矿化较好。

(4)伴生元素标志:金常与铀、砷、锑、钼矿化相伴出现,特别砷、铀、钼矿异常复合部位。

5　找矿远景分析

5.1　独特的大地构造背景

矿区位于滇、黔、桂“金三角”北部边缘,扬子陆块与右江造山带过渡地段靠扬子陆块一侧,雄

武背斜北部为北东向弥勒-师宗深断裂,南部是东西向南盘江深断裂。构造活动强烈,热液活动明显,是深部富含 Au、Sb、Hg 等含矿流体赋存和集中释放的有利空间。

5.2 构造条件

构造是区内金矿形成的主要条件。金矿化带受北东向雄武背斜主干断层控制,在次级断层与 2 主干断层交汇地段、层间滑脱地段、层间破碎带及密集节理裂隙带地段为区内的成矿构造。成矿构造也是深部含 Au、Hg、As、Sb、V 含矿流体运移的良好通道,也是矿液沉淀的良好场所。

5.3 地层岩性条件

矿区内金矿化主要赋存于上二叠系龙潭组底部硅化粘土岩、粘土质角砾岩、硅质岩、硅质角砾岩、硅化粉砂岩及凝灰质角砾岩中。并且构造作用形成层间破碎带,沿破碎带硅化强,为深部含矿流体沉淀的良好场所。

5.4 围岩蚀变条件

矿区内近矿围岩热液蚀变强,主要有硅化,其次为黄铁矿化、雄(雌)黄矿化、高岭石化、毒砂化等,其中与金矿关系密切的是硅化和黄铁矿化,特别是两者叠加地段金矿体比较富集。

综上,箐脚金矿矿体产于中、上二叠统之间的构造蚀变岩石(区域性层间滑脱层)中,受背斜及区域性的纵向(走向)断层、地层岩性及平行不整合面或沿该面发育的滑脱面控制,矿层比较稳定。据已知矿化信息、矿体分布规律、矿体地质特征,结合区域地质背景及成矿条件等综合分析,矿区深部及外围有较好成矿远景,对已知矿体沿走向和倾向上进行控制,扩大矿区规模,有望发展为一大型金矿床。

[参考文献]

邓存新,郑懋荣 . 2003. 贵州省兴义市雄武地区金矿分布规律及找矿方向[J]. 贵州地质,20(4):205-211.

核工业西南地勘局 206 大队 . 1993. 贵州省兴义市雄武背斜区铀金综合普查地质报告[R]. 内部资料,1-123.

刘建中,邓一明,刘川勤,等 . 2006. 贵州省贞丰县水银洞层控特大型金矿成矿条件与成矿模式[J]. 中国地质,33(1):169-177.

杨科伍 . 1992. 戈塘金矿之成因及找矿远景初探[J]. 贵州地质,9(4):299-306.

Geological Characteristics and Exploration Perspective Analysis of Qingjiao Gold Deposit in Xingyi, Guizhou

Wang You-yi, Zhang Wei-qian

(*The 7th team of Guizhou Nonferous Metal and Nucleus Intustry Geological Exploration Bureau, Guiyang* 550005, *Guizhou, China*)

[**Abstract**] Qing Jiao gold deposit is located in the Xiongwu anticline axis near the southeast wing of the southwest section, gold deposit occur in tectonic altered rocks between the middle and upper Permian series. Orebody is layered, stratoid, lenticular, ore is berry shape, jelly, rim like structure, scattered disseminated, brecciform, miarolitic, thin film structure. The metallogenic geological characteristics, ore structure, composition and alteration characteristics of the deposit are analyzed and summarized. The genesis of the deposit is discussed, and the prospecting potential is analyzed. It is believed that along the trend and tendency of the known ore bodies and the deep drilling disclosure can further expand the scale of the deposit, and there is still a great prospect of prospecting in the mine.

[**Key Words**] Gold deposit; Tectonic alteration; Geological features; Prospecting prospects; Xingyi Qingjiao