贵州黔东南坑头蚀变岩型金矿的发现及意义

张　泽[1],顾尚义[1],陈原林[1],李　纪[1],何兴华[1],吴　龙[2],
王兴伟[2],尹　祺[2],敖学龙[2]

(1. 贵州大学　资源与环境工程学院,贵州　贵阳　550025;2. 贵州省有色金属和核工业
地质勘查局六总队,贵州　凯里　556000)

[摘　要]坑头金矿位于贵州黔东南金矿带,前人对该金矿带石英脉型金矿进行了广泛研究,认为深部可能有蚀变岩型金矿存在,但都未证实。近期经综合研究,在坑头金矿施工钻孔发现坑头金矿的深部存在蚀变岩型矿体,含金量最高达 6.65 g/t。蚀变岩型金矿矿石中金的赋存状态以裂隙金为主,主要载金矿物为毒砂。硅化蚀变及断层与金矿化关系密切,金矿体位于硅化蚀变发育的构造破碎带中。目前,黔东南金矿的开采目标多为 300 m 以浅的石英脉型金矿体,因此该发现对黔东南地区金矿深部勘查工作具有重要意义。

[关键词]黔东南;蚀变岩型金矿;坑头
[中图分类号]P618.51　[文献标识码]A　[文章编号]1000-5943(2019)-01-0028-09

造山型金矿床是指在板块汇聚边缘发生增生造山作用过程中形成的金矿床(Groves et al.,1998,2003),按矿化特征分为石英脉型金矿床和蚀变岩型金矿床(毛景文等,2005)。蚀变岩型金矿中常见围岩蚀变类型为毒砂化、黄铁矿化、绢云母化、碳酸盐化等;矿化作用主要以交代作用为主;主要的赋金矿物为毒砂;金通常是其最为重要的成矿元素(Oberthür,et al.,1997; Groves,et al.,1998;Goldfarb, et al.,2001;Morey A A, et al.,2008)。贵州黔东南地区是我国重要的金矿成矿带之一,据王尚彦等(2006)统计,黔东南分布有平秋、坑头、八克、金井等 50 多处金矿床(点),以石英脉型金矿为主,少见蚀变岩型金矿。前人在赋矿建造及成矿物质来源(张杰等,1998;张晓东等,2011;陶平,2012;张传昱等,2015),成矿条件(何立贤等,1993;卢焕章等,2005;王尚彦等,2006;吴学益等,2009)等方面开展了大量的研究工作,取得了丰硕的研究成果。但由于植被覆盖较厚、投入勘查资金少、勘查深度浅、勘查手段及方法相对单一等原因,从勘查结果来看黔东南地区金矿普遍规模较小,进一步找矿前景不明。虽有研究者提出过该地区与胶东、秦岭、桂北地区的蚀变岩型金矿成矿背景有许多相似之处,推测在黔东南石英脉型金矿深部可能有蚀变岩型金矿存在(陶平等,2013;程元路等,2014;张传昱等,2015;万斌,2016;陈原林等,2017;马思根等,2017),但都没有实质性的证据。近年来,本文作者在对黔东南地区成矿作用研究的基础上,推测石英脉型金矿体深部断层与有利岩性组合部位是蚀变岩型金矿赋存的位置,并在坑头金矿钻孔施工中得到验证。本文拟对该新发现的蚀变岩型金矿体进行介绍,以期对本区金矿的深部找矿提供一定帮助。

1　区域地质背景

坑头金矿区地处扬子陆块与华夏陆块之间的江南造山带西南缘(图 1)。研究区构造运动频繁历经武陵运动、加里东运动、印支运动、燕山运动等多期次构造运动,形成多层基底的结构构造特

[收稿日期]2018-11-06　[修回日期]2019-01-11
[基金项目]贵州省社会发展攻关项目(黔科合字[2013]3080 号)资助。
[作者简介]张泽(1991—),男,在读硕士,地质学专业。
[通讯作者]顾尚义(1969—),男,教授,从事地球化学研究。

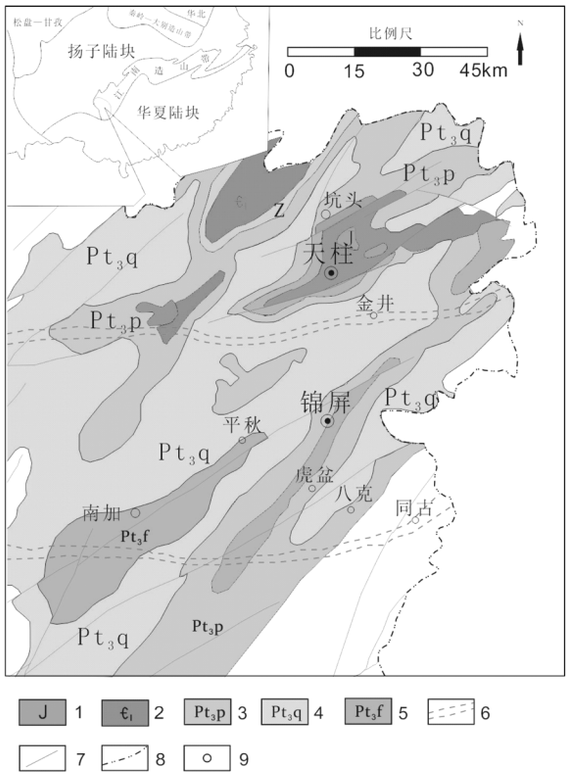

图 1　研究区区域地质图(据戴传固等(2010)修改)

Fig. 1　Regional geological map in study area

(modified from Dai et.al. , 2010)

1—侏罗系;2—寒武系;3—平略组;4—清水江组;5—番召组;

6—断裂带;7—断裂;8—省界限;9—矿床名称

征(戴传固等,2010)。上层基底主要是新元古界-下古生界,中层基底为新元古界,下部结晶基底未出露,盖层为中生界-新生界沉积建造。整个黔东南区域内地层出露最广泛的为新元古界青白口系浅变质岩,常见岩性为变余凝灰岩、变余砂岩和板岩,浅变质岩系之上多被一薄层晚古生代-新生代未变质地层所覆盖,两者之间角度不整合界线明显。研究区地质构造基本格架由北东向构造和北北东向构造组成,其次,断裂构造在研究区相对发育,常见为一组北东-北北东向断层组合,另见少量北西向及东西向断层发育。黔东南金矿区内发育的北东、北北东向断裂主要由加里东及印支-燕山两个构造运动时期形成,其中加里东运动为早古生代末扬子路块与华夏路快碰撞,形成以摩天岭花岗岩为代表的加里东晚期碰撞型花岗岩,对研究区岩浆活动、变形变质作用明显,形成震旦系-下古生界与上古生界的角度不整合,并使晚元古代、早古生代地层发生区域变质作用,此外加里东运动对武陵期、雪峰期构造进行叠加、改造,形成一系列北北东向阿尔卑斯型褶皱(复式褶皱)、逆冲推覆断层、韧性剪切带,与金矿化关系密切;印支-燕山期构造运动形成多为成矿期后断裂,是加里东运动后研究区最重要的一次构造运动,形成研究区侏罗系与白垩系角度不整合,继承和发展了武陵期、加里东期部分构造形迹,形成近南北走向,断面东倾的逆冲推覆断层和北东走向的平行走滑断层,与金矿化关系不大。此外,黔东南金矿区发育凯寨-高酿基底断裂带及剑河-启蒙基底断裂两条东西向深大断裂(卢焕章等,2006)。陈祎(2015)通过航磁解译发现磁异常从西部的北西西向转向东部的北东东向,同古、地稠、钟灵、达冲等金矿床(点)沿此断裂带分布,并推测该处存在基性一超基性岩体分布,认为金矿与深部构造及隐伏岩体之间存在一定的成因联系。区域上从江地区有少量花岗岩体和辉绿岩体出露,但根据已有物探成果显示,黔东南金矿区深部大概有隐伏的基性-超基性和花岗岩岩体存在(王亮等,2012)。

2　矿床地质特征

坑头金矿位于坑头背斜的西南端、岳寨-龙章断层的南东盘(余大龙等,1991)。坑头背斜及北东向断裂与近东西向断裂交互构成研究区主体构造格架,近东西向断裂为矿区内主要的控矿断裂(田洪德等,2011;刘锐,2013)。褶皱构造在研究区内主要发育坑头背斜,其特点为轴向北东,轴部较为狭窄,北西翼地层倾向 335°～346°,倾角 35°～45°,南东翼地层倾向为 107°,倾角为 15°～25°,被近东西向的 F_2 断层在蛇洞冲一带错断。近东西向断裂以 F_2 断层为主,断层走向北东东向,倾向 175°,倾角 68°,断裂带宽一般 5 m 左右(田洪德等,2011)。北东向断裂以岳寨-龙章断裂(F_1、F_4、F_7)为主,多为具有走滑特征的正断层和逆断层(图 2)。

矿区出露地层为新元古界下江群清水江组二段(Qbq^2)的一套浅变质岩,依据岩性特征可进一步划分为 2 个亚段:第一亚段(Qbq^{2-1})为灰绿色,浅灰色条带状凝灰质板岩,变余凝灰岩,变余粉砂岩,该亚段厚约 300 m,是坑头金矿床蚀变岩型金矿体的主要含金层位;第二亚段(Qbq^{2-2})为灰色、深灰色变余玻屑凝灰岩、变余砂岩及硅质板岩,灰色、灰绿色条带状凝灰质板岩,上部见变余粉砂岩,变余凝灰岩互层,本亚段厚约 150 m,为矿区含金石英脉的主要赋矿层位。含金石英脉体主要

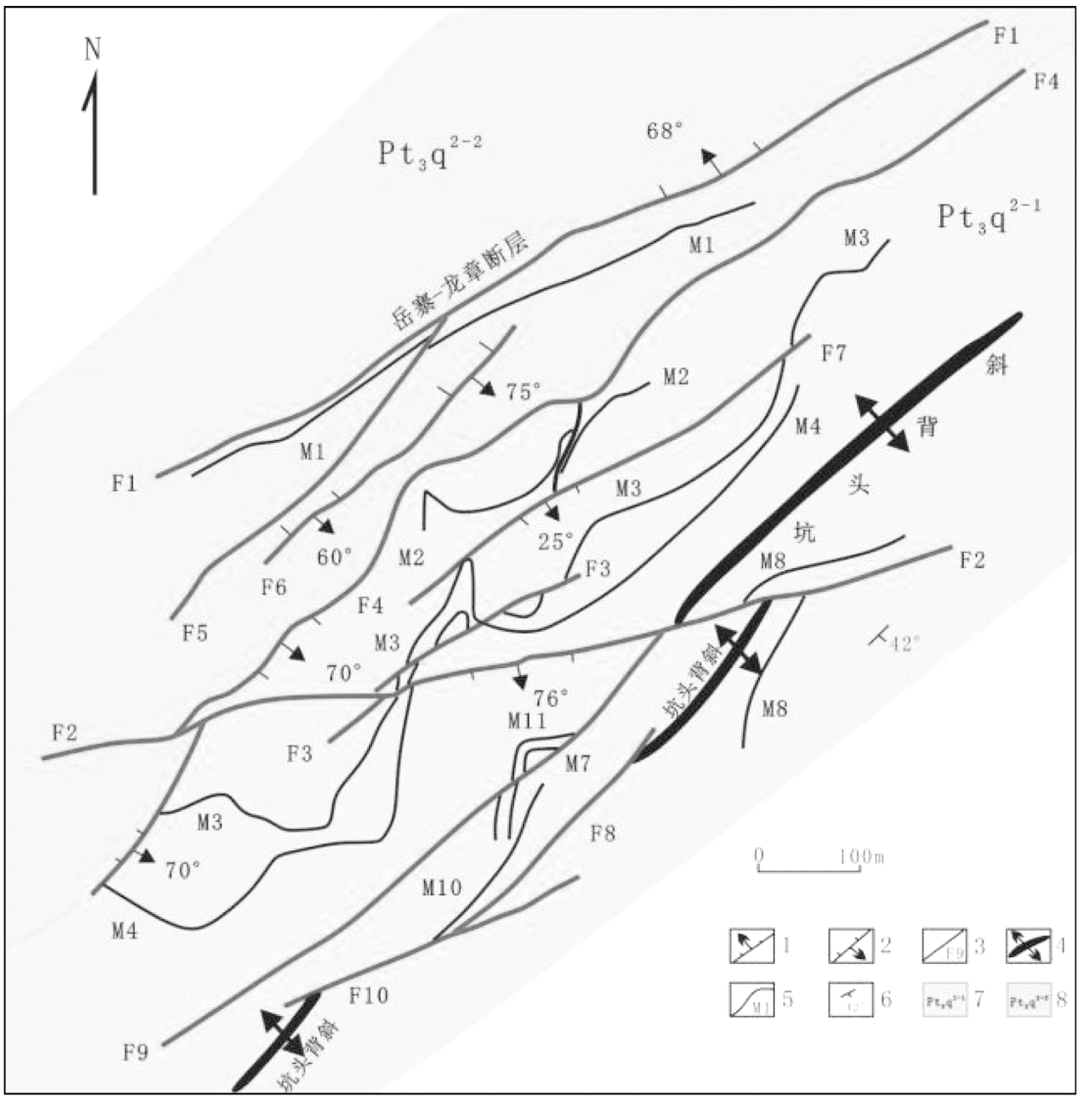

图 2　天柱坑头金矿区地质简图(据刘锐,2013)

Fig. 2　Geological map of Kengtou gold deposit in Tianzhu. (From Liurui,2013)

1—正断层;2—逆断层;3—性质不明断层;4—背斜轴;5—含金石英脉;6—地层产状;
7—清水江组第二段第一亚段;8—清水江组第二段第二亚段

分布于坑头背斜的核部及两翼层间断层及层间剥离构造中,基本顺层产出,目前共发现 10 条含金石英脉,其中 M3 为矿区主要含金石英脉矿体,受层间破碎带控制产状与围岩基本一致。含金石英脉矿体多表现为层状、似层状、扁豆状,矿石矿物组合主要为自然金,脉石矿物主要为石英和方解石,其次为黄铁矿、毒砂、少量的方铅矿及黄铜矿等,金一般粒径 0.05～0.5 mm,以粒径小于 0.1 mm 者居多,最大粒径约 2 mm,通常赋存于石英、硫化物的晶粒间隙或裂隙中,金平均品位约 6.46 g/t,围岩蚀变简单以硅化、黄铁矿化为主,绿泥石化、绢云母化次之。(王尚彦等,2006;刘坤等,2015;张传昱等,2015)。

3　蚀变岩型金矿体特征

3.1　赋矿层位及金的品位

勘查揭露坑头金矿深部蚀变岩型金矿体 3 个,均分布于清水江组第二段第一亚段凝灰质板岩中。矿体从上到下编号分别为 SBT-1、SBT-2 和 SBT-3(图 3)。其中 SBT-1 见于孔 326.56 m～327.99 m,厚 1.43 m,该段为 F_{10}断层破碎带,见明显的断层角砾岩,硅化蚀变明显,岩芯中见半自形黄铁矿和毒砂等金属矿物,金最高品位达 6.65 g/t,平均为 4.38 g/t。SBT-2 位于孔深

702.21～702.61 m,厚 0.4 m,含毒砂、黄铁矿细脉,硅化明显,金平均品位为 1.42 g/t。SBT-3 位于孔深 750.20～752.79 m 处,原岩为灰黑色凝灰质板岩,蚀变后含毒砂和黄铁矿细脉,硅化明显,厚 2.59 m,金平均品位为 3.42 g/t。此外在孔深 344.77～356.32 m 处和 827.35～851.84 m 处见有强烈的硅化,前者为一断层破碎带,其中见细脉状分布的黄铁矿与毒砂,金平均含量为 0.445 g/t。后者也为构造蚀变带,见断层角砾,含黄铁矿、毒砂等金属硫化物,见白色硅质蚀变岩,金平均含量为 0.374 g/t。(表 1)

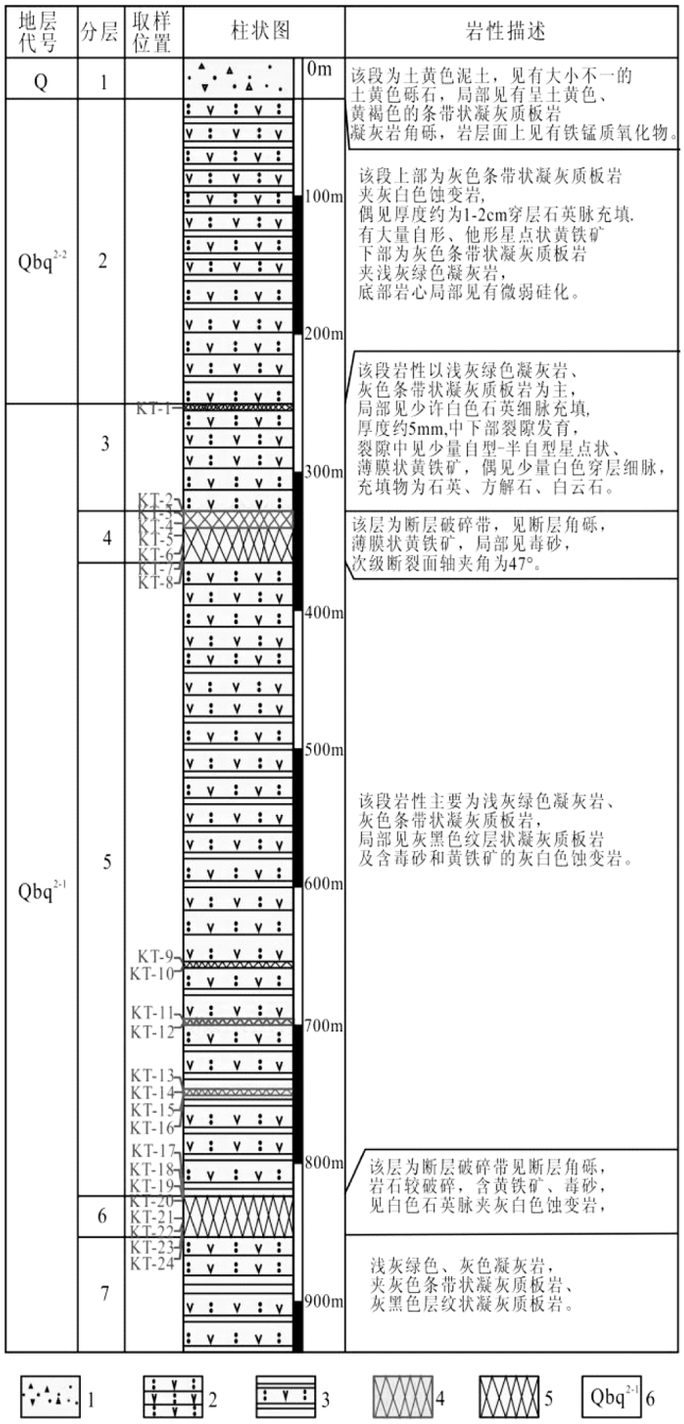

图 3　坑头金矿 ZK14-7 钻孔柱状图

Fig. 3　Zk14-7 drilling figure of Kengtou gold deposit

1—第四纪沉积物;2—凝灰岩;3—凝灰质板岩;4—蚀变岩型金矿体;5—含金蚀变带;6—地层符号

表 1 坑头蚀变岩型金矿体中金及砷的含量

Table 1 The contents of gold and arsenic in gold ore bodies of altered rock of Kengtou gold deposit

样品编号	岩性	孔深(m)	Au($\times10^{-6}$)	As($\times10^{-6}$)
KT-1	硅化凝灰岩	228.36	0.22	147
KT-2	硅化断层角砾岩	326.56	3.65	10 200
KT-3	硅化断层角砾岩	327.56	6.65	40 400
KT-4	硅化断层角砾岩	327.99	2.85	152
KT-5	硅化变余凝灰岩	344.77	0.24	695
KT-6	硅化变余凝灰岩	351.95	0.26	191
KT-7	硅化变余凝灰岩	352.65	0.58	493
KT-8	硅化变余凝灰岩	356.32	0.70	922
KT-9	硅化凝灰岩	643.03	0.27	17.3
KT-10	硅化凝灰岩	643.43	0.28	113
KT-11	硅化凝灰质板岩	702.21	1.69	198
KT-12	硅化凝灰质板岩	702.61	1.14	233
KT-13	硅化凝灰质板岩	749.80	0.80	305
KT-14	硅化凝灰质板岩	750.20	1.75	238
KT-15	硅化凝灰质板岩	750.55	6.01	243
KT-16	硅化凝灰质板岩	752.79	2.49	416
KT-17	硅化断层角砾岩	827.35	0.21	791
KT-18	硅化断层角砾岩	827.53	0.52	1 140
KT-19	硅化断层角砾岩	827.86	0.22	207
KT-20	硅化断层角砾岩	828.82	0.29	182
KT-21	硅化凝灰岩	840.85	0.26	1 350
KT-22	硅化凝灰岩	845.16	0.20	1 550
KT-23	硅化凝灰岩	846.05	0.31	1 250
KT-24	硅化凝灰岩	851.84	0.98	361

3.2 蚀变岩型金矿矿体与构造关系

根据坑头金矿施工 ZK7-10 和 ZK7-14 揭露情况(图 4),坑头金矿床石英脉型与蚀变岩型矿体在空间上呈现出石英脉型多位于浅部断裂传播褶皱形成的虚脱空间内,石英脉体呈烟灰色,受层间破碎带控制,产状与围岩基本一致,脉体与围岩界限明显;蚀变岩型金矿均分布于坑头背斜核部附近 F10 断层下盘的断层破碎带,矿体位置一般位于石英脉矿体下部的断裂倾角发生改变的拐点处及其附近,矿体常见硅化作用强烈的构造破碎带中。两者在成矿物质来源上可能具备良好的相关性,在实际勘测过程浅部的含金石英脉可作为深部蚀变岩型金矿的找矿标志之一。

ZK7-10 揭露 F_{10}特征:该断层为一逆断层,断层带位于孔深 161.44 ~ 197.61 m 处,厚 36.17 m。主要岩性为灰白色石英岩及硅化条带状板岩,断层带内见石英大量充填,围岩与石英中多见自形毒砂颗粒,少量为团块状毒砂(图 5C)。

ZK7-14 揭露 F_{10}特征:为构造破碎带,孔深 325.41 ~ 357.54 m,厚 32.13 m。见断层角砾岩及被断层错段的石英脉(图 5A/B),构造破碎带中见黄铁矿及半自形-它形毒砂,断层角砾岩角砾成分主要为石英,呈棱角状及次棱角状(图 5D)。连续采集样品 7 件,Au 最高品位达 6.65 g/t。

3.3 蚀变岩型金矿体中硫化物及金的赋存状态

蚀变岩型金矿矿物组成简单,主要有自然金,伴生毒砂、黄铁矿、方铅矿等,脉石矿物主要为石英,少量的绿泥石、绢云母、方解石等。毒砂等硫化物常见以单晶或集合体形式分布于蚀变围岩或充填于石英脉中(图 6A/B),其中构造破碎带蚀变围岩中的毒砂粒度 0.1 ~ 0.8 mm,以粒径小于 0.3 mm 居多,显微镜下观察毒砂自型程度较差,裂隙发育,与金矿化关系密切(图 6D),纯净石英

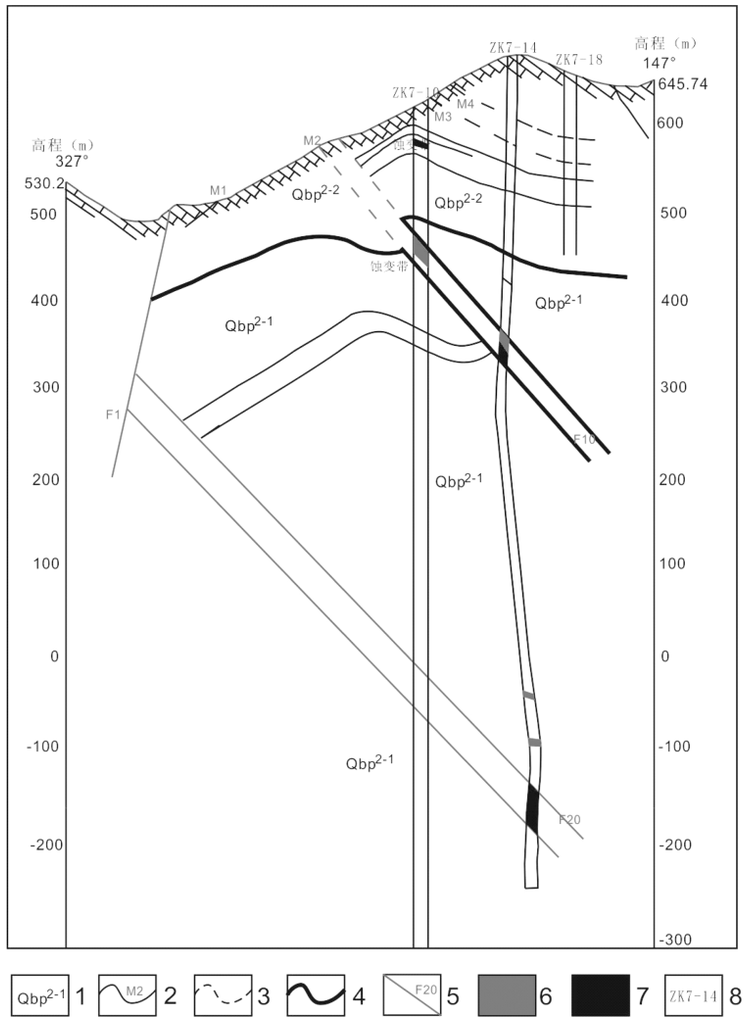

图 4　坑头金矿勘探线剖面图

Fig. 4　Prospecting profile of Kengtou gold deposit

1—地层代号;2—钻孔控制脉体及编号;3—推测石英脉体;4-—地层分界线;5—断层及编号;
6—蚀变岩型金矿体;7—硅化蚀变带;8—钻孔编号

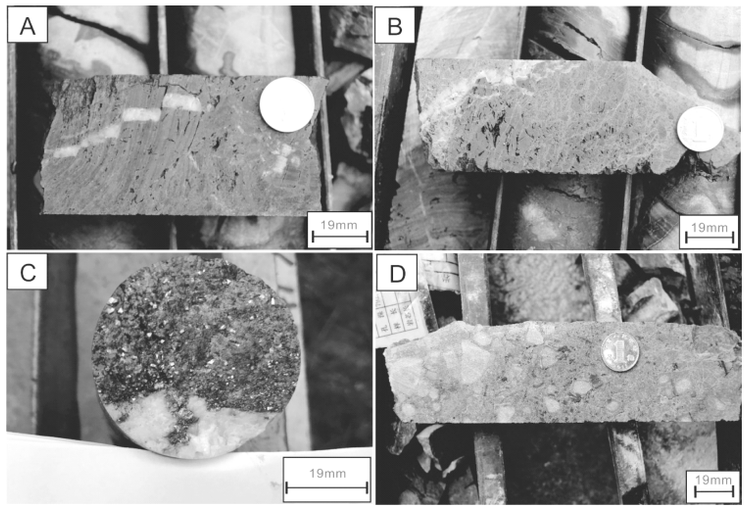

图 5　钻孔中 F10 断层带角砾分布及特征

Fig. 5　Breccia distribution and characteristics of the F10 fault zone in drilling core of Kengtou

A/B-ZK7-14—断层破碎带破碎石英脉;C-ZK7-10—断层带中团块状毒砂;D-ZK7-14—断层角砾

岩中毒砂显微镜下自型程度较高,晶型完整,但未见金矿化(图 6C)。蚀变岩型金矿矿石主要产出于具明显硅化及构造破碎的蚀变带中,硅化产物主要以细粒石英颗粒呈现。块状硫化物作为研究区蚀变岩型金矿的重要载金矿物,常与金共生出现,通过电子探针分析,金主要以裂隙金的形式存在,常见于毒砂颗粒内部的裂隙及边缘处,粒度较小常见于 1～2 μm(图 6E/F)。

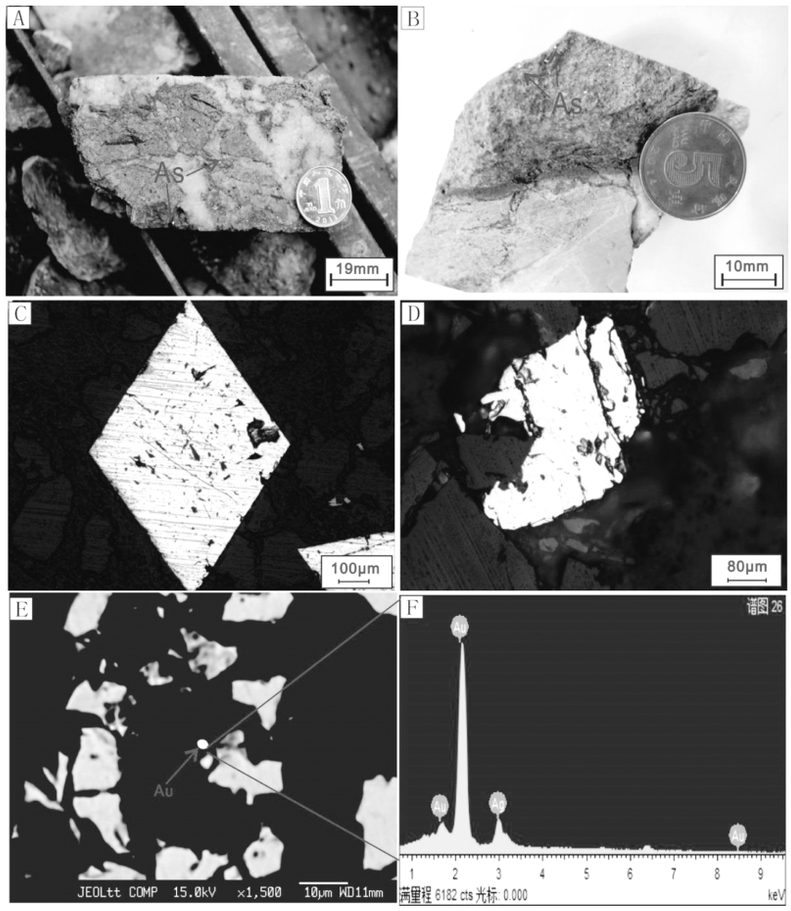

图 6　蚀变岩型金矿的矿石矿物特征及金的赋存状态

Fig. 6　The ore mineral characteristics of altered rock type gold deposit and its occurrence state

A/B—蚀变岩中毒砂;C—石英岩中自形毒砂(反射光);D—硅化破碎带中半自形毒砂(反射光);E—坑头金矿金的电子探针图;F—金的能谱图

3.4　矿化蚀变作用类型及特征

坑头金矿蚀变岩型金矿体发育于断裂破碎蚀变中,围岩蚀变强烈,以硅化、毒砂化、黄铁矿化、绿泥石化、绢云母化及碳酸岩化为主型,其中前两种与金的矿化作用关系较为密切。

硅化:硅化在钻孔岩芯中普遍发育(图 7A/B),是蚀变岩型金矿矿化的重要标志,硅化蚀变主要表现形式为凝灰质板岩围岩中的凝灰质蚀变形成细粒石英。硅化蚀变严重的构造破碎带处,常见破碎的石英角砾及毒砂等硫化物分布,为蚀变岩型金矿体的主要赋存部位,而石英颗粒较大,伴生大量自型程度较高的毒砂的石英岩一般无矿化。呈现有矿化必有硅化,但有硅化并非必有矿化的特点。

毒砂化:硅化蚀变强烈的构造破碎带中毒砂化蚀变最为强烈,毒砂呈单晶或块状集合体产出(图 7D/E)。蚀变岩体中毒砂大致分为两种类型,一种毒砂自形程度较高,晶型完整,粒度为 0.2～1.2 mm,多大于 0.5 mm,常产于石英颗粒较大,晶型完好的纯净石英岩中,但该类型毒砂含金量一般较低,基本无金矿化;另一类型的毒砂属半自形至他形结构(图 3-3D),常产出于硅化蚀变强烈的构造破碎带中,该类型毒砂是研究区蚀变岩型金矿重要的载金矿物。

黄铁矿化:钻孔岩芯中常见黄体矿呈细脉浸染状(图 7C)产出。镜下黄铁矿呈细粒半自形-它形粒状结构,近矿围岩中可见较大颗粒,结晶较

好,多以五角十二面体及立方体形态产出。此外样品中常见受热液作用重结晶形成草莓状黄铁矿,但陈原林等(2017)对该类型黄铁矿进行 LA-ICP-MS 测试分析,结果显示 Au 含量普遍较低。

碳酸盐化、绢云母化、绿泥石化:研究区内碳酸盐化、绢云母化、绿泥石化总体发育程度低,碳酸盐化主要为少量方解石分布,呈细脉状,为热液作用晚期产物。绢云母化与绿泥石化通常分布不连续,绿泥石化在硅化蚀变的围岩角砾中或石英脉两侧围岩中局部发育(图 7H),绢云母常见与绿泥石共生(图 7I)。

研究区蚀变岩型金矿的成矿作用为多种蚀变类型叠加成矿,单一蚀变类型不利于金的成矿。多种块状硫化物的集中出现对金的矿化富集十分有利,尤其在黄铁矿、毒砂分布较多的地段出现强烈的硅化,含金性较好。

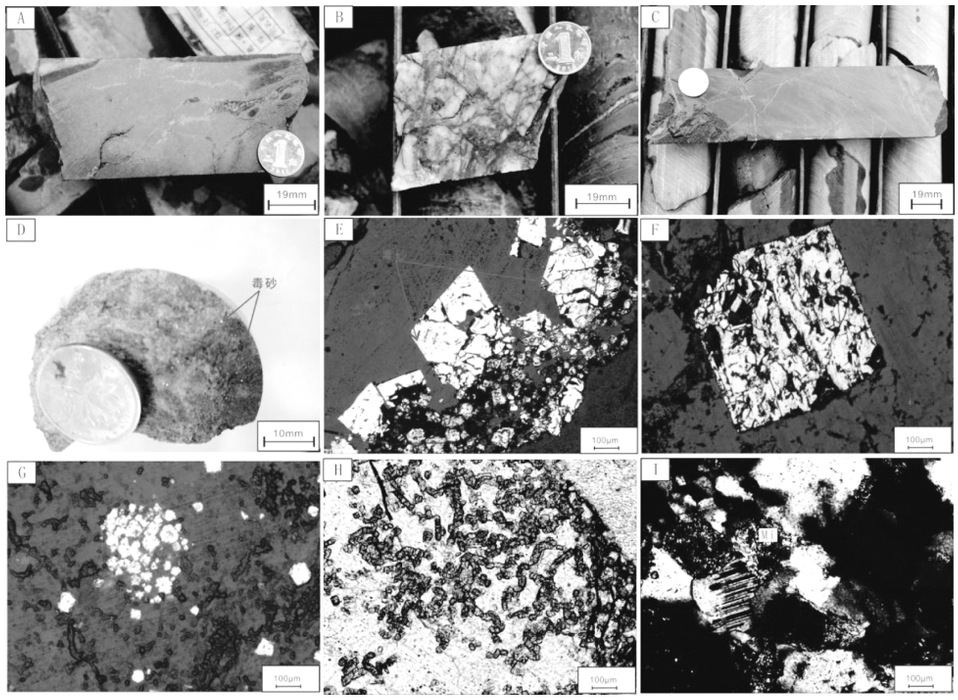

图 7　坑头蚀变岩型金矿的蚀变特征

Fig. 7　Features of alteration of type gold deposits of Kengtou

A—变余凝灰岩;B—硅化变余凝灰岩;C—黄铁矿化条带;D/E—毒砂化(反射光);
F—自形黄铁矿化(反射光);G—草莓状黄铁矿化(反射光);H—绿泥石化(-)I-绢云母化(+)

4　结论

(1)黔东南坑头蚀变岩型金矿矿石中金的赋存状态以裂隙金为主。蚀变岩型金矿的成矿受构造作用控制明显,成矿位置位于石英脉矿体的下部硅化蚀变强烈的构造破碎带中。在实际勘测过程浅部的含金石英脉金矿体及硅化和毒砂化可作为深部蚀变岩型金矿的重要找矿标志。

(2)本文报道的蚀变岩型矿体位于黔东南地区石英脉型金矿深部,受有利岩性和断层构造组合的控制,该类型金矿体的发现为黔东南地区石英脉型金矿深部蚀变岩型金矿的勘查提供了有益的借鉴。

[参考文献]

Goldfarb R J, Groves D I, Gardoll S. 2001. Orogenic gold and geologic time: a global synthesis. Ore geology reviews, 18(1-2), 1-75.

Groves D I, Goldfarb R J, Robert F, et al. 2003. Gold deposits in metamorphic belts: overview of current understanding, outstanding problems, future research, and exploration significance. Economic geology, 98(1), 1-29.

Groves D I, Goldfarb R J, Gebre-Mariam M, et al. 1998. Orogenic gold deposits: a proposed classification in the context of their crustal distribution and relationship to other gold deposit types. Ore geology reviews, 13(1-5), 7-27.

Morey A A, Tomkins A G, Bierlein F P, et al. 2008. Bimodal distribution of gold in pyrite and arsenopyrite: examples from the Archean Boorara and Bardoc shear systems, Yilgarn Craton, Western Australia. ? Economic Geology, ? 103(3), 599-614.

Oberthür T, Weiser T, Amanor J A, et al. 1997. Mineralogical siting

and distribution of gold in quartz veins and sulfide ores of the ashanti mine and other deposits in the ashanti belt of ghana: genetic implications. Mineralium Deposita,32(1),2-15.
陈祎.2015. 黔东南天柱一锦屏地区金的成矿系统及其结构[D]. 中国地质大学(北京)博士学位论文,1-55.
陈原林,顾尚义,何兴华,等.2017. 测定江南造山带西南缘坑头金矿黄铁矿中 LA-ICP-MS 微量元素特征[J]. 贵州地质,34(3):183-190.
程元路,张均.2014. 黔东南天柱-锦屏地区断控型与褶控型蚀变岩型金矿矿化特征及前景浅析[J]. 矿床地质,(s1):669-670.
戴传固,张慧,王敏,等.2010. 江南造山带西南段地质构造特征及演化[M]. 北京:地质出版社.
何立贤,曾若兰,林立青.1993. 贵州金矿地质[M]. 北京:地质出版社,1-141.
黎应书,秦德先,普传杰,等.2004. 黔东南地区金矿地质和地球化学特征[J]. 昆明理工大学学报(自然科学版),29(3):5-8.
李纪.2017. 黔东南天柱-锦屏地区石英脉型金矿床成矿作用研究[D]. 贵州大学硕士学位论文,1-70.
刘坤,杨瑞东,陶平.2015. 黔东南石英脉型金矿床地球化学及成矿作用研究[M]. 贵阳:贵州科技出版社,1-161.
刘锐,李克庆,陈坡,等.2015. 贵州天柱坑头金矿矿床地球化学研究[J]. 有色金属文摘,30(3):66-68.
刘锐,陶平,陈坡.2013. 黔东南坑头金矿床元素地球化学特征与成矿意义[M]. 贵州大学学报(自然科学版),30(3):56-62.
卢焕章,王中刚,陈文一,等.2006. 贵州东南部浊积岩中金矿的地质特征和成因[J]. 矿床地质,25(4):369-387.
卢焕章,王中刚,吴学益,等.2005. 贵州东南部的地质构造与金矿床的关系[J]. 地质学报,79(1),98-105.
马思根,杨峰,王晓琼,等.2017. 黔东南地区蚀变岩型金矿床地质特征及找矿方向分析[J]. 世界有色金属,19(1):10-110.
丘元禧,张渝昌,马文璞.1999. 雪峰山的构造性质与演化:一个陆内造山带的形成演化模式[M]. 北京:地质出版社,49-99.
陶平.2012. 黔东南天柱-锦屏-黎平地区金矿构造控矿模式与找矿方向[D]. 中国地质大学(武汉),1-180.
田洪德,黄道光,余清平.2011. 黔东南天柱县坑头金矿地质特征及成因分析[J]. 贵州地质,28(4):265-272.
王亮,陶平.2012. 应用 1:200000 区域重磁资料推断贵州东部地区隐伏岩体[J]. 物探化探计算技术,34(4):449-454.
王尚彦,陶平,戴传固,等.2006. 贵州东部金矿[M]. 北京:地质出版社,1-179.
王尚彦,张立新,陶平,等.2006. 贵州东部石英脉型金矿地质特征和成矿作用[J]. 贵州地质,23(1),36-43.
吴学益,卢焕章,王中刚,等.2009. 黔东南金矿构造控矿与成矿模拟实验[J]. 矿物学报,29(2),253-258.
叶大元,张瑞蓉.1991. 湘黔地区内生金矿分布规律的探讨[J]. 贵州工业大学学报:自然科学版,3(1):10-16.
余大龙,周珍国,陶红.1991. 黔东金头金矿矿床地质及包裹体特征初探[J]. 贵州地质,10(3):241-240.
张传昱,邢程,陈曹军.2015. 黔东南地区金矿床成矿模式及找矿远景[J]. 地质与勘探,51(4),690-698.
张杰,余大龙,张先煜,等.1998. 贵州天柱磨山-油麻坳金矿化带岩石矿物地球化学研究[J]. 地质与勘探,34(2):30-36.
张晓东,杨瑞东,王伟,等.2011. 黔东南平秋金矿微量与稀土元素地球化学特征及意义[J]. 矿物岩石,31(1):63-69.

Discovery and Its Significance of the Kengtou Altered Rock Type Gold Deposits in Southeast, Guizhou

ZHANG Ze, GU Shang-yi, CHEN Yuan-li, LI Ji, HE Xing-hua, WU Long, WANG Xing-wei, YIN Qi, AO Xue-long

(1. *College of Resources and Environmental Engineering, Guizhou University, Guiyang* 550025, *Guizhou, China*; 2. *Team* 6 *of the Non-Ferrous Metals and Nuclear Industry Geological Exploration Bureau of Guizhou Province, Kaili* 556000, *Guizhou, China*)

[**Abstract**] Kengtou gold deposit is located in Southeastern Guizhou Gold Belt. Previous workers have made extensive research on quartz vein gold deposits in this Gold Belt, and it is thought that there may be gold deposits of altered rock type in the depth. Nonetheless, it has not been proved. Recently, through comprehensive research, Altered rock type gold ore bodies have been found in the depth of Kengtou gold deposit by drilling, and the gold content in ore bodies reaches up to 6.65 g/t. The gold ore bodies are hosted by silicified altered tuffaceous slate with the gold occured as native gold in fissures within arsenopyrite grains. Silicification alteration and faulting are closely related to gold mineralization, and the gold ore bodies are located in the tectonic fracture zones where silicified alteration developed. At present, the gold mining objects of Southeast Guizhou gold are mainlyquartz veins gold ore bodies which are mostly less 300 m in depth. Therefore, this discovery is of great significance for gold exploration in the depth of the southeast Guizhou.

[**Key words**] Southeast Guizhou province; Altered rock gold deposits; Kengtou