

贵州西南部卡林型金矿构造控制与找矿方向探讨

刘远辉¹, 廖莉萍², 陈启飞²

(1. 贵州省地矿局, 贵州 贵阳 550004; 2. 贵州省地质调查院, 贵州 金阳 55008)

[摘 要] 研究区位于中国重要成矿区带南盘江-右江成矿区北部卡林型金矿富集区, 自 1978 年在册亨县板其首次发现本类型金矿以来, 经过 40 年的找矿勘探, 先后查明一批大中型至超大型金矿床, 累计查明金资源储量近 700 t, 并逐步深化成矿认识。本文从构造控矿入手, 结合勘查实际, 在对金矿分布与构造的相关性进行总结与分析的基础上, 划分了 10 个金(锑)控矿构造带; 据已知矿产地的相对集中分布, 圈定 16 个矿集区; 在简要成矿分析基础上, 预测了 25 处找矿靶区, 以期为进一步探边摸底、攻深找盲扩大资源规模, 早日建成我国千吨级黄金基地提供参考。

[关键词] 卡林型金矿; 控矿构造; 找矿方向; 贵州西南部

[中图分类号] P618.51; P54 [文献标识码] A [文章编号] 1000-5943(2020)-02-0124-07

贵州西南部卡林型金矿位于上扬子陆块(二级)南盘江-右江造山带(三级)南盘江-右江造山带西北缘(四级)之普安-贞丰北东及北西向变形区和册亨-罗甸东西向变形区(陶平等, 2018), 属我国南盘江-右江成矿区重要成矿区带北部(刘增铁等, 2015)。晚古生代以来的沉积岩组合分为西北部以龙头山层序为代表的台地相区和南-南东部以赖子山层序为代表的台盆相区, 区域岩浆作用主要为中晚二叠世之交的峨眉山玄武岩岩浆喷溢, 次为分布于贞丰、镇宁、望谟三县交界地带的偏碱性超基性侵入岩。区内卡林型金矿的成矿期为印支-燕山期, 主成矿期为燕山晚期。

1 区域构造样式与控矿构造

1.1 区域构造样式

贵州现今主体构造样式定型于燕山晚期, 与卡林型金矿的最终成矿期一致, 故燕山期构造特征与金的控矿、容矿构造具有密切相关性。据《中国区域地质志·贵州志》(2017), 海西-印支-燕

山旋回期地质构造具以下特征: 晚古生代至白垩世, 在江南复合造山带和特提斯域的影响下, 经历了板内裂陷到挤压的动力学演化, 沉积背景经历了由裂陷盆地向前陆盆地的转化过程, 在裂陷背景下出现基性峨眉山玄武岩岩浆喷溢。燕山期构造背景总体属前陆造山带, 由于地壳上部岩层能干性差异较大, 形成的构造样式以浅层滑脱构造为特点, 滑脱层层次多、分布广, 由一系裂主滑脱层和次滑脱层组成, 主滑脱层由下至上主要有下寒武统细碎屑岩/震旦系碳酸盐岩、志留系泥质岩/奥陶系碳酸盐岩、二叠系上统含煤碎屑岩/二叠系中统碳酸盐岩等 3 个主滑面(不整合硅钙面), 每个主滑面之上为能干性弱的碎屑岩组合、之下为能干性强的碳酸盐岩组合。受构造应力作用滑移、挤压, 主滑面之上主要表现为塑性揉皱变形-断裂, 碎屑岩层中常夹多层碳酸盐岩而构成次一级软硬岩层界面, 形成多个次级滑脱层, 并发育走向与区域压应力垂直, 由断坪(相对软质岩段)和断坡(相对硬质岩段)组成的低角度逆冲推覆断层; 主滑面之下主要表现为宽缓褶曲-脆性断裂, 断层性质多为陡倾张性。

[收稿日期] 2019-10-18 [修回日期] 2020-03-19

[基金项目] 中国地质调查局项目《中国矿产地质与区域成矿规律综合研究项目》子项目《贵州矿产资源调查成果综合集成与服务产品开发》编号: 12120114058401 资助。贵州省科技计划项目: 贵州省地质调查院院士工作站(编号: 黔科合平台人才[2018]5626)资助。

[作者简介] 刘远辉(1985—), 男, 贵州省地矿局, 工程技术应用研究员, 长期从事地质矿产勘查与研究。

1.2 控矿构造与矿集区划分

受木黄-贵阳-普安深断裂和岷都-紫云深断裂控制,在燕山期北西向和近南北向压应力作用下,研究区形成的构造线方向有北东向、北西向、近东西向,金(锑)主要受限于这两条深断裂构成的大三角区内,矿产依不同方向的线状构造成群成带分布,按照控矿构造形迹及其展布方向,在南盘江-右江成矿区北部,由北至南可划分为10个金(锑)控矿构造带,即:贵州盘县乐民-普安岗钵 NE 向构造带(I)、贵州普安泥堡

-兴仁潘家庄-晴隆碧痕营 NE 向构造带(II)、贵州兴仁-贞丰 NWW-NW 向构造带(III)、贵州兴仁包谷地 NWW 向构造带(IV)、贵州兴义雄武-安龙戈塘 NE 向构造带(V)、贵州贞丰卡务-册亨赖子山 SN 向构造带(VI)、贵州望谟 NW 向构造带(VII)、贵州册亨-广西西林 EW 向构造带(VIII)、广西乐业-巴马构造带(IX)、云南文山近 EW 向构造带(X)。研究区包括上述 I-VII 号构造带和 VIII 号构造带的大部分,据已知矿产地的相对集中分布,圈出 16 个矿集区(图 1),各构造带及控矿特征见表 1。

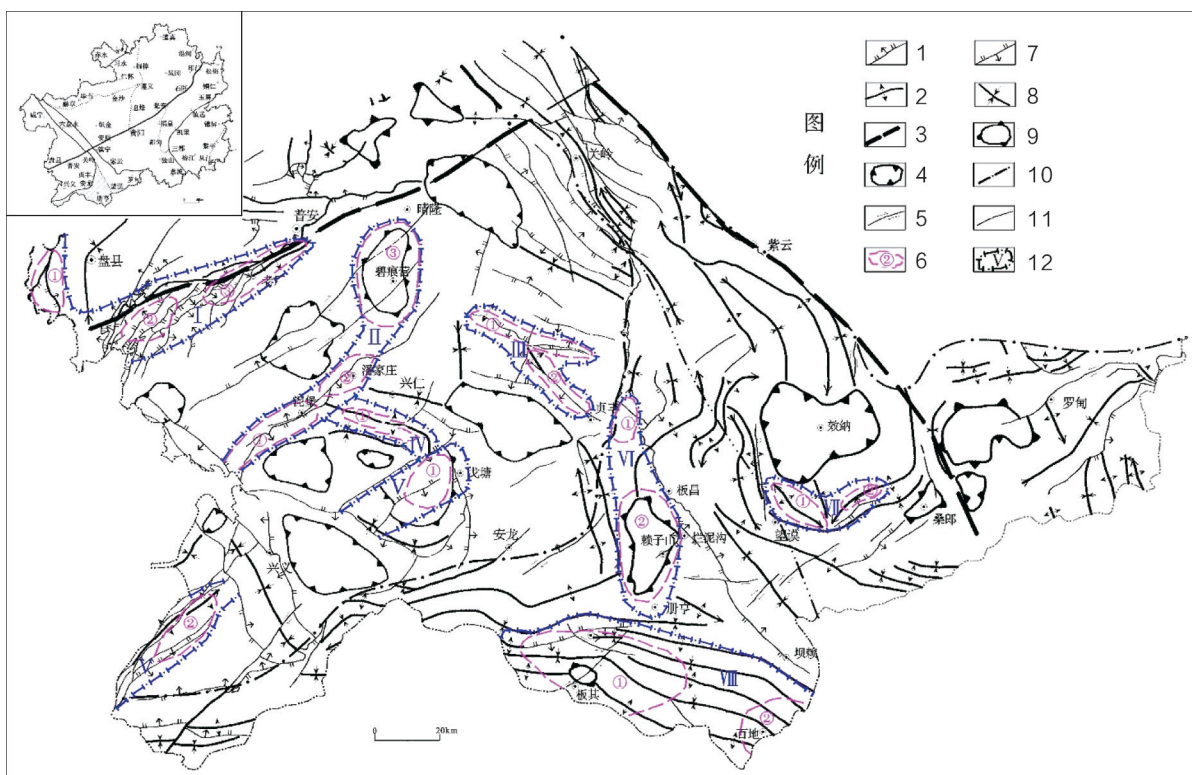


图 1 贵州西南部金(锑)控矿构造带及矿集区分布图

Fig. 1 Gold (antimony) ore control structural belt and enrichment zone distribution in southwest Guizhou

1—正断层;2—背斜;3—三级构造分区界线;4—构造盆地;5—平移断层;6—矿集区及编号;7—逆断层;8—向斜;9—窟窿;10—台盆相变线;11—性质不明断层;12—成矿区带及编号

表 1 贵州西南部金(锑)控矿构造带赋矿特征

Table 1 Occurrence characteristics of gold (antimony) ore control structural belt in southwest Guizhou

编号	构造带名称	矿集区	构造部位	容矿构造	含矿层位及岩性	典型矿床
I	贵州盘县乐民-普安岗钵 NE 向构造带	①芹菜坪金矿集区	盘西断褶带	$P_3\beta/P_2m$ 不整合界面	$P_3\beta$ 底部凝灰岩	盘县(盘州)芹菜坪、干沟小型金矿床
		②乐民金矿集区		$P_3\beta/P_2m$ 不整合界面	$P_3\beta$ 底部凝灰岩	盘县(盘州)小红岩、乐民金矿点
		③竹海(珠东)金矿集区	莲花山背斜南东翼	$P_3\beta/P_2m$ 不整合界面,次级宽缓褶皱中层间断裂带	不整合界面硅化角砾岩, $P_3\beta$ 下部含火山角砾岩层	盘县(盘州)架底大中型金矿床、砂锅厂金矿

续表

编号	构造带名称	矿集区	构造部位	容矿构造	含矿层位及岩性	典型矿床
II	贵州普安泥堡-兴仁潘家庄-晴隆碧痕营 NE 向构造带	①泥堡金矿集区	泥堡背斜	纵向逆冲断层带(F ₁)及其上盘牵引形成的二龙抢宝背斜轴部 P ₃ β/P ₂ m 不整合界面, P ₃ l 中层间碎裂带	F ₁ 断遇 P ₃ l 碎屑岩及灰岩, P ₃ β 底部沉凝灰岩或凝灰岩, P ₃ l 中不纯灰岩或粉砂岩夹层	普安县泥堡大型金矿床
		②红岩-潘家庄金矿集区	红岩-潘家庄断裂(F ₃)东段	P ₃ β/P ₂ m 不整合界面	硅化角砾岩	兴仁县新龙场金矿点
		③碧痕营锑萤石金矿集区	碧痕营穹状背斜	P ₃ β/P ₂ m 不整合界面蚀变体(习称“大厂层”), P ₂ m 古岩溶面洼地	“大厂层”中石英岩、角砾状石英-凝灰粘土岩、角砾状凝灰粘土岩(锑、萤石矿及金矿化), P ₂ m 古岩溶面洼地中异地堆积蚀变体	晴隆县大厂锑矿床, 晴隆县老万场红土型金矿床
III	贵州兴仁-贞丰 NWW-NW 向构造带	①回龙金汞矿集区	灰家堡背斜	P ₃ l/P ₂ m 不整合界面; P ₃ l 中层间剥离及背斜轴部隐伏断裂; 发育于 P ₃ c-T ₁ y 纵向逆断裂; 背斜翼部北东向陡倾断褶带(汞矿)	硅化角砾岩, 含泥质生物灰岩、粉砂岩, 炭质页泥岩夹中薄层碳酸盐岩	贞丰县水银洞超大型金矿床, 兴仁县紫木函大型金矿床, 兴仁县回龙烂木厂汞矿床
		②小屯金锑萤石矿集区	贞丰背斜	P ₃ l/P ₂ m 不整合界面	硅化角砾岩	贞丰县小屯金锑萤石小型矿床
IV	贵州兴仁包谷地 NWW 向构造带	①大丫口金锑矿集区	包谷地复式背斜之大丫口次级断褶带	P ₃ l/P ₂ m 不整合界面; T ₁ f 中纵向断裂带	硅化角砾岩(金锑), 纵向断裂带蚀变碎屑岩(金)	兴仁县大丫口中小型金锑矿床 兴仁县雨障金矿点
V	贵州兴义雄武-安龙戈塘 NE 向构造带	①戈塘金矿集区	大坝背斜	P ₃ l/P ₂ m 不整合界面, P ₂ m 古岩溶面洼地	硅化角砾岩(层状矿), P ₂ m 古岩溶面洼地(残坡积型)	安龙县戈塘大型金矿床, 安龙县豹子洞红土型大中型金矿床
		②雄武金矿集区	雄武背斜	P ₃ l/P ₂ m 不整合界面	硅化角砾岩	兴义市雄武金矿床
VI	贵州贞丰卡务-册亨赖子山 SN 向构造带	①卡务金矿集区	卡务背斜	P ₂₋₃ lh/P ₂ m (或 P ₁₋₂ s) 不整合界面; 切层断裂构造带	界面硅化角砾岩, P ₂₋₃ lh 碎屑岩, 切层断裂带 T ₂₋₃ 碎屑岩	贞丰县卡务、塘新寨、那郎等小型金矿床
		②烂泥沟金矿集区	赖子山背斜南、北倾没端及近轴部 T/P 界面	T _{2xm} -T _{2b} 、T ₁₋₂ a 中北北西向高角度断褶带, 与北东断裂交汇处更有利储矿; 近轴部次级褶皱隆起区 T/P 界面	碎屑岩、不纯灰岩	贞丰县烂泥沟超大型金矿床
VII	贵州望谟 NW 向构造带	①大观金矿集区	大观背斜	P ₃ W/P ₂ h 或 P ₁₋₂ s 不整合界面, P ₂₋₃ lh 层间断裂	界面蚀变岩, P ₂₋₃ lh 层间碎裂岩	望谟县大观小型金矿床
		②乐康金(萤石)矿集区	乐康背斜			望谟县老王山小型金矿床

续表

编号	构造带名称	矿集区	构造部位	容矿构造	含矿层位及岩性	典型矿床
VIII	贵州册亨-广西西林EW向构造带	①板其-丫他金矿集区	东西向断褶带	T/P ₃ W/P ₂ h不整合界面; T _{1xm} 高角度断裂带	界面蚀变岩,以碎屑岩夹碳酸盐岩为主的断裂蚀变体	册亨县丫他大型矿床,册亨县板其中型金矿床
		②百地金(锑)矿集区	北北向(浅部)、近东西向(中深部)断褶带	T _{1xm} 高角度断裂带	以碎屑岩夹碳酸盐岩为主的断裂蚀变体	册亨县百地中型金(锑)矿床

2 控矿构造带与推测隐伏断层的相关性

据《中国区域地质志 贵州志》(2017)推测的隐伏断裂构造,研究区位于⑥、⑦号断层以南(图2),区内计有③-木黄-贵阳-普安断层、⑥-岷都-紫云断层、⑦-水城-望谟-八茂断层、⑧-龙宫-贞丰断层、⑨-泥函断层等5条隐伏断裂构造。木黄-贵阳-普安断层两侧构造样式差异显著,北西侧以中常-紧闭型长条状褶皱为主,南东侧主要为宽缓复式褶皱,线状构造展布方向受该断层控制;断层两侧热液成矿系列各具特点,北西侧主要为Pb、Zn、Ag(Cd)系列,南东侧为Au(As)、Sb、Hg、Tl系列。岷都-紫云断层两侧构造样式差异显著,北东侧主要发育北东向、南北向褶皱,南西侧发育北西向断褶带;成矿控制明显,铅锌矿主要沿该断层及近侧同向断褶带分布,金锑矿则主要分布在该断层与木黄-贵阳-普安断层交角区的南部。水城-望谟-八茂断层北东侧为一系列北西向紧闭褶皱及纵断层;在望谟乐康-罗甸罗妥一带及威宁等地,二叠纪辉绿岩沿断裂带侵入。龙宫-贞丰断层及泥函断层两侧海西期沉积岩相不同,龙宫-贞丰断层以西和泥函断层以北为台地相沉积,龙宫-贞丰断层以东和泥函断层以南为台盆相沉积;构造线展布方向控制明显,龙宫-贞丰断层带附近以南北向为主,泥函断层一带则以近东西向为特征。

区内逆冲推覆构造、逆冲断褶带发育,构造线展布方向受深大断层的制约,由北向南,分别由NE向、NW向,转向NWW、NEE向至向北突出的EW向,体现早期形成的深断层对燕山期区域构造应力场的控制,不同方向的线状褶皱带便是燕山期构造应力释放带,也是Au、As、Sb、Hg等中低温含矿流体发生物理化学急变-就矿的有利地带。

根据图1与图2分析,贵州盘县乐民-普安岗

钵NE向构造带分布于③号隐伏断层带,贵州贞丰卡务-册亨赖子山SN向构造带分布于⑧号隐伏断层带,贵州册亨-广西西林EW向构造带分布于⑨号隐伏断层带。其它控矿构造带则分布在隐伏深断层围限区的断褶带,推测在海西-印支-燕山旋回期的板内裂隙阶段,除发育上述推测的隐伏深断层外,还发育与地壳深部沟通的次一级深断层或大型裂隙,这些深断裂构成深部含矿流体向上运移的通道。

3 成矿分析

本文主要从金矿分布特征及其诸多客观地质现象入手,参考以往研究成果,从成矿系统的思路,对“源、运、储、变、保”进行分析。

3.1 成矿物质的来源探讨

据有关研究资料,布格重力异常和航磁异常显示区内存在隐伏的超基性岩体和酸性岩体,据贵州省地矿局105地质大队对含金黄铁矿原位硫同位素测试,在黄铁矿中心的沉积型黄铁矿硫同位素负偏,而处于外环的含砷黄铁矿(热液型)硫同位素具有深源特征(刘建中等,2017)。分布于镇宁、贞丰、望谟三县交界地区的72个煌斑岩体,形成时代为燕山期或印支期,贞丰阴河岩体平均含Au 5.16×10^{-9} ,蚀变围岩平均含Au 5.63×10^{-9} ,揭示岩浆气液中含有较高的成矿元素。分布于研究区西部的大陆溢流拉斑玄武岩含Au及相关元素较高,“平均(PPm)Hg 4.19、Sb 125、As 113、Au 0.20、Ag 2.01、F 1008,标志着含矿火山气液活动较为强烈”(贵州省区域地质志,1987);盘县架底金矿床中金矿体赋存于峨眉山玄武岩组下部含火山角砾层和底部与茅口组不整合界面,该矿床外围见含Au背景值较玄武岩围岩高的隐爆角砾岩;灰家堡背斜主要含矿层位龙潭组中普遍含火山凝灰质成份。

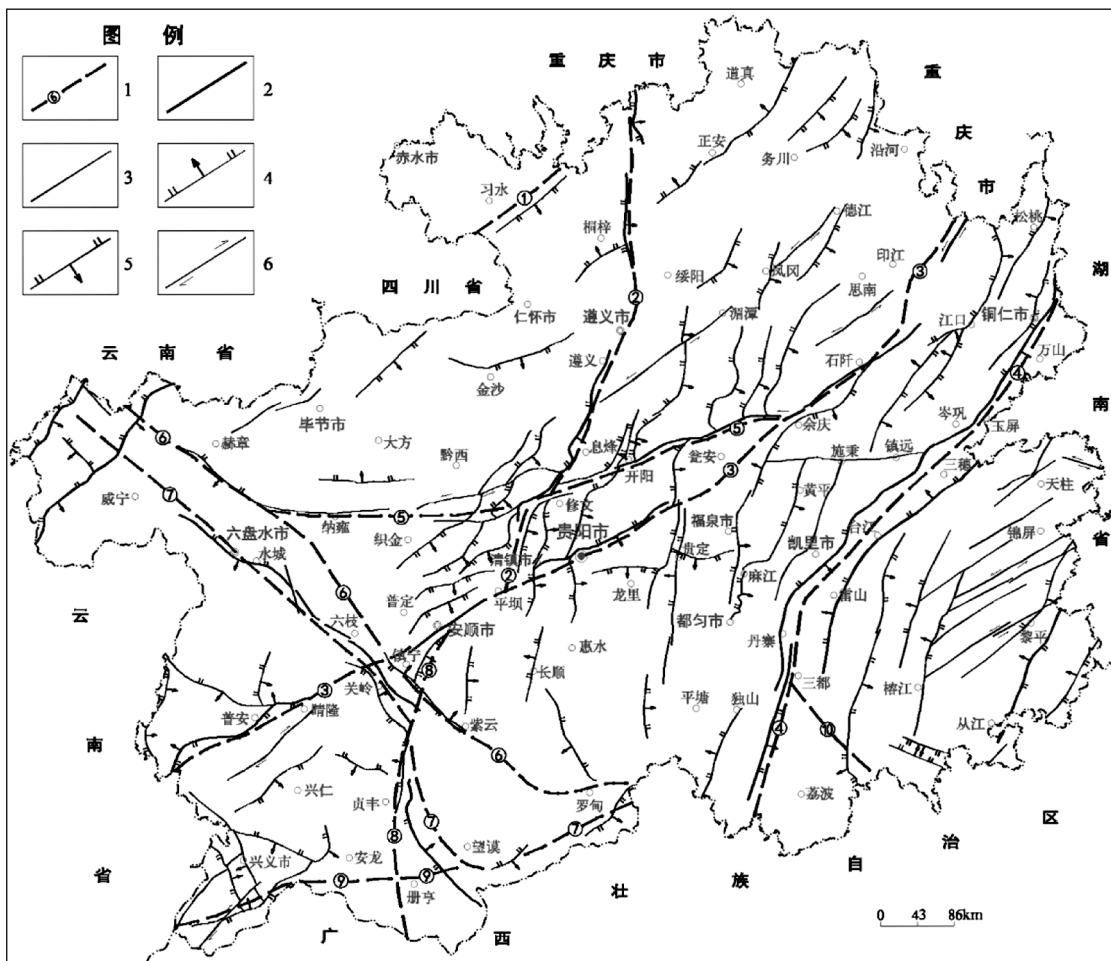


图2 贵州推测隐伏断裂构造分布图(贵州地质调查院,2017)

Fig. 2 Distribution of speculative hidden fracture in Guizhou (Guizhou Geological Survey, 2017)

1—推测隐伏高等级断层及其编号;2—重要断层;3—一般断层;4—正断层;5—逆断层;6—平移断层

①吼滩断层;②羊磴-遵义-卫城断层;③木黄-贵阳-普安断层;④玉屏-施坝-三都断层;⑤纳雍-开阳断层;⑥坝都-紫云断层;⑦水城-望谟-八茂断层;⑧龙宫-贞丰断层;⑨泥凼断层;⑩杨拱断层

据以上地质现象分析认为: Au 及相关元素主要来于岩浆活动过程中的岩浆气液沿断裂带上涌和萃取围岩中成矿元素,成矿前形成的峨眉山玄武岩可能为燕山期成矿作出部分物源贡献(矿源层)。

3.2 成矿流体的运移

燕山运动,太平洋板块对欧亚板块斜向俯冲,使贵州早白垩世以前的地层普遍发生褶皱断裂,隐伏深大断裂再次活动成为地幔流体上涌的通道,基性流体上涌过程中与围岩发生花岗岩化,并形成富含挥发分和 Au、As、Sb、Hg 等成矿组分的流体。从图2构造形迹看,木黄-贵阳-普安断层、坝都-紫云断层不但控制区内的构造形迹方向,还控制了金矿的分布,说明富含 Au、As、Sb、Hg 等成

矿组分的流体主要限于此三角区内活动,成矿流体首先沿隐伏深断裂上移,至中深部到浅部则沿不整合界面、断褶带、隐伏断裂带等减温减压区带运移。

3.3 近矿围岩蚀变与成矿

含矿流体或溶浆在运移过程中,始终伴随与围岩发生复杂的物理化学作用,包括围岩水分、矿物质的参与等,特别是在屏蔽层下的碎裂或多孔隙环境,与围岩充分化学交代,改变了含 Au 络合物化学式,形成黄铁矿、毒砂、雄雌黄等金属硫化物和石英、方解石等非金属矿物(蚀变矿物),由于蚀变环境处于还原条件,析出的 Au 以包裹体为主要形式赋存在含砷黄铁矿、毒砂等载金矿物中富集成矿。

3.4 矿体保存与次生富集

前已叙述,燕山晚期是主要成矿期,保存的矿体及其形态产状受燕山期形成的断褶带、背斜轴部层间剥离带、不整合界面滑脱带等构造控制。发生在新近纪与古近纪之间的喜马拉雅运动主要表现为区域性抬升和断块活动,与先期构造具有明显的继承叠加,对先期形成的矿(化)地质体具有叠加改造富集作用;新近纪以来的新构造大幅度、间歇性的台升和多级剥夷面的形成,以及喀斯特作用等的影响(王砚耕等,2000),使先期形成的地表浅部矿(化)体经过表生富集形成氧化矿或土型金矿。

4 找矿靶区预测

综合上述分析,结合作者多年找矿经验判别,就研究区的台地相区 P_3/P_2 不整合界面和台盆相区的 T/P 不整合界面及以上(垂深约 1 500 m 以浅)的找矿空间,预测找矿靶区 25 处,其中 A 类靶区 6 处、B 类靶区 9 处、C 类靶区 10 处(表 2)。

此外,据以上成矿分析,深部诸如 2 500 ~ 3 000 m 深处存在与上述 P_3/P_2 、T/P 界面上下岩层组合类似的泥盆世/晚奥陶世不整合界面,值得深部成矿研究与探索验证。

表 2 找矿靶区预测结果统计

Table 2 Statistics of predicted targets

序号	构造带	矿集区	靶区	预测级别	预测金资源规模
1		泥堡金矿集区	二龙抢宝背斜轴部及近轴部容矿层及控矿构造组合部位	A	大型
2	贵州普安泥堡-兴仁	红岩-潘家庄金矿集区	断裂旁侧不整合界面	C	小型
3	潘家庄-晴隆碧痕营 NE 向构造带		北东向次级断裂旁侧牵引背斜	C	小型
4		碧痕营金锑矿集区	老万场外围三望坪东部和紫马一带	B	小-中型
5			与潘家庄断裂相近区域的深部	C	中型
6			兴仁紫木函-小紫冲一带隐伏灰家堡背斜轴部近轴部	A	大型
7	贵州兴仁-贞丰 NWW-NW 向构造带	回龙金汞铊矿集区	贞丰者相以南灰家堡背斜南东转折段	A	中-大型
8		小屯金萤石锑矿集区	大碑-贞丰县城一带背斜轴部	B	中型
9	贵州盘县乐民-普安	竹海(珠东)金矿集区	民主-竹海玄武岩组分布	A	大型
10	岗钵 NE 向构造带	芹菜坪金矿集区	玄武岩组分布区次级断褶带褶皱隆起部位	C	小-中型
11		烂泥沟金矿集区	近赖子山背斜轴部及次级林坛背斜 T/P 不整合界面	A	大型
12	贵州贞丰卡务-册亨		三叠系中北北西向断褶带	B	中-大型
13	赖子山 SN 向构造带		卡务背斜纵向逆断层、平整界面	B	中-大型
14		卡务金矿集区	台盆相变带附近次级断裂	C	中-大型
15			白层穹隆 T/P 不整合界面	C	中-大型
16			T/P 界面相对平缓带	B	中-大型
17	贵州册亨-广西西林 EW 向构造带	板其-丫他金矿集区	丫他矿区外围三叠系中 EW 向陡倾断褶带	B	大型
18		百地金(锑)矿集区	深部隐伏的 EW 向断褶带	B	中型
19			褶皱隆起区 T/P 界面	C	中-大型
20	贵州兴义雄武-安龙	戈塘金矿集区	背斜南东段与北东向断裂交汇附近轴部 P_3/P_2m 不整合界面	B	大型
21	戈塘 NE 向构造带	雄武金矿集区	白碗窑一带背斜倾伏端 P_3/P_2m 不整合界面	C	中型

续表

序号	构造带	矿集区	靶区	预测级别	预测金资源规模
22	贵州兴仁包谷地 NWW向构造带	大丫口金锑矿集区	沟头-屯脚背斜轴部 P_3l/P_2m 不整合界面(金锑)和纵向逆断层(金)	A	中型
23		雨障金矿集区	背斜轴部 P_3l/P_2m 不整合界面(金锑), P_3l-T_1f 纵向逆断层(金), 与潘家庄断褶带交汇附近最有利	B	中-大型
24	贵州望谟NW向构造带	大观金矿集区	大观背斜 P_3w/P_2h 或 $P_{1-2}s$ 不整合界面和 $P_{2-3}lh$ 层间断裂	C	中型
25		乐康金(萤石)矿集区	乐康背斜 P_3w/P_2h 或 $P_{1-2}s$ 不整合界面和 $P_{2-3}lh$ 层间断裂	C	小型

[参考文献]

贵州省地质调查院. 2017. 中国区域地质志. 贵州志[M]. 地质出版社, 908.

刘增铁, 刘远辉, 周琦, 等. 2015. 中国重要成矿区带成矿特征、资源潜力和选区部署 南盘江-右江成矿区[M]. 北京: 中国原子能出版社, 168-170.

刘建中, 李建威, 周宗桂, 等. 2017. 贵州贞丰-普安金矿整装勘查区找矿与研究新进展[J]. 贵州地质, 249-250.

陶平, 陈建书, 陈启飞, 等. 2018. 关于贵州省成矿区带的划分方案[J]. 贵州地质, 35(3): 171-181.

王砚耕, 陈履安, 李兴中, 等. 2000. 贵州西南部红土型金矿特征及期分布规律[J]. 贵州地质, 17(1): 02-14.

Discussion of Tectonic Control and Prospecting Orientation Karlin-type Gold Deposit in Southwest Guizhou

LIU Yuan-hui¹, LIAO Li-ping², CHEN Qi-fei²

(1. Guizhou Bureau of Geology and Mineral Exploration and Development, Guiyang 550004, Guizhou, China; 2. Guizhou Geological Survey, Guiyang 550018, Guizhou, China)

[Abstract] The target area is located in karlin-type gold enrichment region of Nanpanjiang-Youjiang metallogenic zone which is the important metallogenic zone in China. In 1978, since the the first discovery of this kind of gold deposit in Banqi of Ceheng, by 40 years' prospecting and exploration, many large, middle or super-large scale gold deposit were identified, the Cumulative identified gold resource is almost 700 ton, the metallogenic understanding is deepened step by step. In this paper, in the angle of tectonic ore-control, for the prospecting reality, on the basis of summarize and study the correlation of gold distribution and structure, 10 gold (antimony) structural ore-control belt are divided. According to the relatively centralized distribution of known orefield, 16 ore enriched zone. On the basis of simple metallogenic analysis, 25 prospecting targets are predicted, so it will be helpful for further mass exploration and kiloton class gold base building.

[Key Words] Karlin-type gold deposit; Ore control structure; Prospecting direction; Southwest Guizhou