

黔西南地区 Au、Sb 成矿与找矿方向探讨

刘远辉¹, 廖莉萍^{1,2}

(1. 贵州省地质矿产局, 贵州 贵阳 550004; 2. 贵州省地质学会, 贵州 贵阳 550004)

[摘要]通过区域成矿地质背景结合矿产分布特征的总结分析,认为峨眉地幔柱活动是幔源成矿物质来源的重要地质事件,深部岩浆活动为区内成矿提供了另一部分物质来源和重要的热源,断裂和沉积不整合界面是深源成矿流体运移的主要通道;从成矿系列的角度对黔西南金等中低温热液成矿进行了探讨,物源、热源和液源为成矿系列的形成、运移、成矿提供了物质基础,成矿系列与印支—燕山期沉积作用—构造活动—岩浆活动密切相关,初步分析认为黔西南地区金等中低温矿床属南盘江—右江地区燕山期与岩浆活动、沉积作用、构造活动有关的金、砷、锑、汞(铊)矿床成矿系列。通过成矿分析提出本区域横向和纵向找矿方向。

[关键词] Au、Sb、(PbZn)矿集区;不整合界面;成矿系列;流体通道;幔源;找矿方向;贵州西南
[中图分类号] P618.51;P618.66 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1000-5943(2015)03-0163-08

1 区域成矿地质背景

研究区位于滇黔桂“金三角”区,属“南盘江—右江成矿区”国家重点成矿区带的重要组成部分。区域出露的沉积岩以三叠系为主,在部分背斜轴部出露二叠系地层;出露的火成岩有分布于西部的二叠系上统峨眉山玄武岩和南东局部分布的辉绿岩床和小岩株。

据《贵州省区域地质志》,在中新生代早三叠世印度期,大致以镇宁—贞丰—安龙一线为界,西北部为台相区,南东部为台盆相区,前者属扬子陆块南部碳酸盐台地、后者属南盘江—右江裂陷盆地。区域性深大断裂有西缘的师宗—弥勒断裂(F_1)、北东缘水城—紫云—南丹—宜州—永福断裂(F_2)、南缘右江断裂(F_6),本区位于这三条深断裂形成的断夹块内(图1)。区域构造线的展布受深断裂和台、盆界线限制。台相区西部—中部主要为NNE向,北部为NW向,南部为NWW向;台盆相区主要为近SN向和NW向,其南缘以近EW向为特色。

台相区的上/中二叠系和台盆相区的三叠/二叠系不整合界面,是区内目前揭示的沉积不整合界面,该界面对区内的地层变形、矿产分布具有重要

的控制作用。界面之下直接为厚数百米至千余米的碳酸盐岩,在台相区界面之上为厚数百米细碎屑岩夹灰岩,在台盆相区界面之上为厚数百米的细碎屑岩。由于界面上、下岩石能干性的明显差异,在构造动力作用下,沿界面产生区域性或局部滑动,上覆地层褶皱断裂发育,下伏地层相对稳定。界面层间构造带及其上覆背斜形成的层间剥离、切层断裂等构造空隙带及其有利的岩性组合部位是本区金、锑、汞(铊)、萤石有利的就矿部位。

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或酸性岩体,地球化学异常特征表现为Au-As-Sb-Hg组合异常与区内金矿分布的密切相关性,滇黔桂“金三角”区与古地热场的分布具高度一致性(图2)。

2 主要矿集区分布特征

随着地质勘查的深入,黔西南地区金锑汞萤石铅锌矿的产出与分布逐步明朗,各矿种相关性和就矿地质条件逐步清晰,表现出明显的规律性。大致可划分为盘县—普安金汞萤石、晴隆大厂锑萤石金、普安罐子窑铅锌银、镇宁顶红铅锌重晶石、兴仁大山—贞丰大碑金汞铊锑萤石、普安楼下

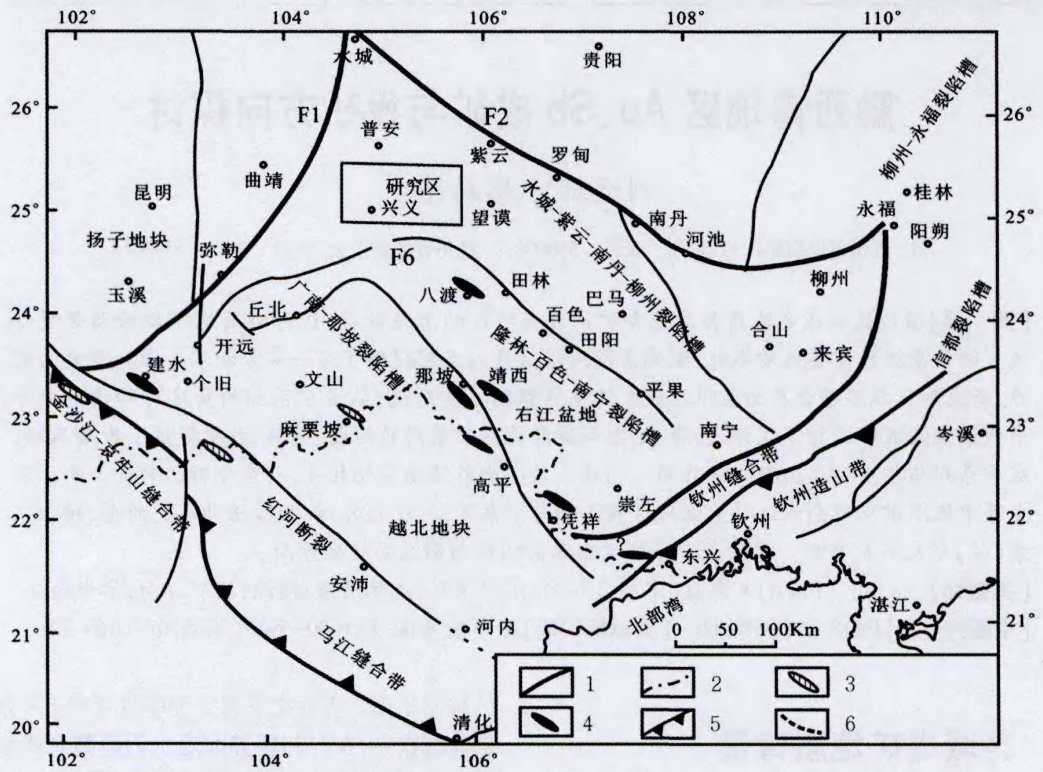


图1 区域大地构造图(据任纪舜等修编)

Fig.1 Regional structural map

1—断层;2—国界;3—蛇绿岩;4—火山岩;5—缝合带;6—推测八布缝合带

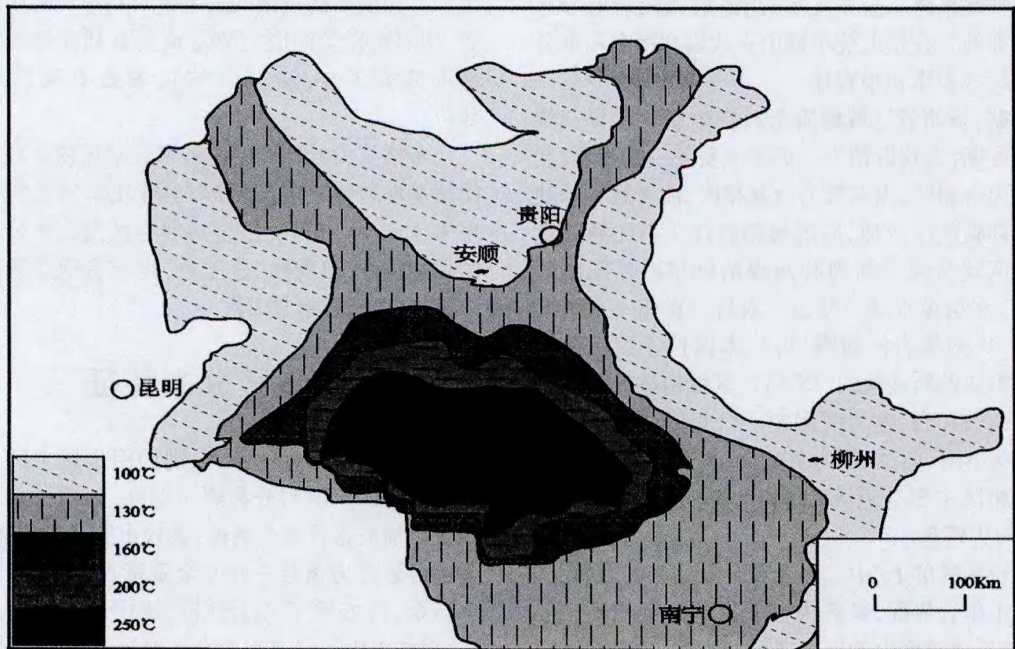


图2 滇黔桂“金三角”地区上二叠统古低地温分布图(据庄新国,1995 改编)

Fig.2 Ancient low geotemperature distribution of upper Permian strata in Jinshanjiao area of Yunnan, Guizhou and Guangxi

—安龙戈塘金锑、望谟石屯金萤石、贞丰卡务—册亨板年金、兴义雄武金钼铀、册亨板其—百地金锑等 10 个矿集区(图 3), 各矿集区主要地质矿产特征分述如下。

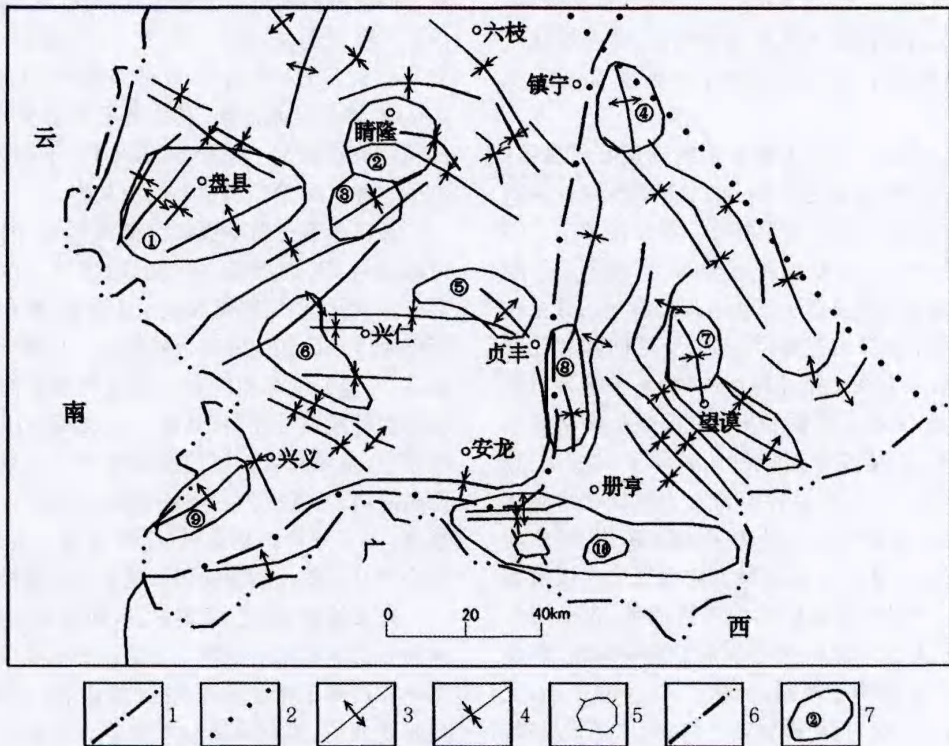


图 3 黔西南构造形迹及矿集区分布图

Fig. 3 Distribution of tectonic deformation and ore concentrated area in southwest Guizhou

1—台盆相变界线; 2—四级构造单元界线; 3—背斜轴线; 4—向斜轴线; 5—穹隆; 6—省界; 7—矿集区编号: ①盘县—普安金汞萤石矿集区; ②晴隆大厂锑萤石(金)矿集区; ③普安罐子窑铅锌银矿集区; ④镇宁顶江铅锌重晶石矿集区; ⑤兴仁大山—贞丰大碑金汞锑萤石矿集区; ⑥普安楼下一安龙戈塘金锑矿集区; ⑦望谟石屯金萤石矿集区; ⑧贞丰卡务—册亨板年金矿集区; ⑨兴义雄武金钼铀矿集区; ⑩册亨板其—百地金锑矿集区

盘县—普安金汞萤石矿集区:区内主体构造受 NEE 向展布的莲花山背斜控制, 发育 NEE 向断裂及其次一级的 NE、NW 向小尺度断层和节理裂隙。含金层位和容矿岩石有峨眉山玄武岩组第一段玄武质凝灰岩($P_3\beta^1$)、 $P_3\beta/P_2m$ 不整合界面硅化角砾化玄武质凝灰岩及硅化灰岩, 在背斜轴部茅口组(P_2m) 灰岩发育的节理裂隙中具汞矿(化), 在背斜北东近倾没端茅口组—玄武岩组发育的高角度节理裂隙带产萤石矿, 表生作用形成的“红土型”金矿广布于茅口组岩溶洼地中。表现本区 Au、Hg、F 等成矿元素的相关性。

晴隆大厂锑萤石金矿集区:区内主体构造受碧痕穹窿控制, 发育 NE 向断裂及不同方向的小尺度断层和节理裂隙。锑与萤石矿主要为同体共生于 $P_3\beta/P_2m$ 不整合界面之“大厂层”中, 特别是次级背斜高点有利赋矿, 伴有金矿(化), 在 NE

向断裂带附近可形成金矿体, 表生作用可形成一定规模的“红土型”金矿床(如老万场金矿)。表现本区 Sb、F、Au 等成矿元素的相关性。

普安罐子窑铅锌银矿集区:本区靠近水城—紫云断裂带, 区内主体构造受普安山字型构造的脊柱控制, 由一系列弧形褶皱及断层共同构成。铅锌(银)矿含矿层位主要为石炭系下统威宁组、南丹组, 其次为泥盆系上统火烘组、榴江组、五指山组, 矿体受普安旋扭构造体系之次级 NW 向、NNW 向断层控制, 主要容矿岩石为白云质灰岩、灰岩、硅质岩、泥灰岩。表现本区 Pb、Zn、Ag 成矿元素的相关性。

镇宁顶红铅锌重晶石矿集区:本区靠近水城—紫云断裂带, 区内主要构造形态受 NW 向顶红背斜控制, 断裂构造较为发育。铅锌矿产于顶红背斜轴部附近, 含矿层位为石炭系上统和二叠

系中统四大寨组,矿体呈透镜状产于顶红背斜轴部附近的断层破碎带及揉皱带中,主要容矿岩石为白云质灰岩、灰岩;重晶石产于顶红背斜轴部,含矿层位为泥盆系上统响水洞组,矿体呈层状产出,主要容矿岩石为硅质岩,为热水喷流沉积矿床。

兴仁大山一贞丰大碑金汞铊锑萤石矿集区:区内主体构造分别受近EW向展布的灰家堡背斜和NW向展布的贞丰背斜控制。金矿主要沿背斜轴线两翼500~800m范围分布,矿体受层间断裂和近轴部两翼发育于三叠系夜郎组至二叠系长兴大隆组中的纵向逆断层控制,受层间断裂控制的矿体沿二叠系上统龙潭组/二叠系中统茅口组(P_3l/P_2m)不整合界面和 P_3l 中碳酸盐岩夹层呈似层状产出,受逆断层控制的矿体呈似板状、脉状、透镜状产出。主要容矿岩石为强硅化角砾状灰岩、硅化角砾状粘土岩、生物碎屑灰岩、钙质粉砂岩;汞(铊)矿产于灰家堡背斜南翼之次级褶皱-烂木厂背斜和北翼的大坝田构造带,含矿层位为二叠系上统龙潭组和三叠系下统夜郎组,矿体受高角度断裂构造控制,呈脉状、透镜状产出,主要容矿岩石为硅化角砾状粘土岩、硅化泥质灰岩;萤石(锑)矿受贞丰背斜轴部 P_3l/P_2m 不整合界面控制,主要容矿岩石为强硅化角砾状灰岩、强硅化泥质灰岩、硅化角砾状粘土岩,矿体呈似层状、透镜状产出。本区表现了Au、Sb、Hg、Tl等成矿元素的相关性,以及不同活泼性元素就矿的分异性,控制汞(铊)矿的构造晚于金(锑)控矿构造,而锑及萤石又集中在贞丰背斜轴部高点且硅化强度更高。

普安楼下一安龙戈塘金锑矿集区:区内主要褶皱构造有NE向二龙抢宝背斜、近EW向包谷地复背斜和近EW向戈塘背斜,发育不同方向和不同期次的断裂构造,背斜构造控制金(锑)矿的分布。在泥堡背斜构造带, $P_3\beta^1/P_2m$ 不整合界面和近轴部发育的纵向逆断层控制金矿的产出;在包谷地复背斜之大丫口次级背斜轴部及近轴部控制金(锑)矿,金(锑)含矿层位为 P_3l/P_2m 不整合界面,其上覆龙潭组至三叠系飞仙关组发育的切层断裂带有金矿产出;在戈塘背斜轴部附近,金矿主要产于 P_3l/P_2m 不整合界面,含矿层位主要为 P_3l 底部至 P_2m 顶部蚀变体,近期在 P_2m 地层中发现沿断裂带充填的深源含金地体,表生作用形成的“红土型”金矿广布于 P_2m 岩溶洼地中。

望谟石屯金萤石矿集区:区内出露地层主要有泥盆系、石炭系、二叠系及三叠系地层,望谟乐康背斜有海西期辉绿岩呈岩床状侵入,构造线方向以NW向为主,NE向次之。金(萤石)矿主要受三叠系下统罗楼组/二叠系上统吴家坪组(T_1/P_3w)不整合界面控制,其中萤石主要分布于NE向包树背斜轴部。赋矿层位为 T_1l 下部粉砂岩、细砂岩和 P_3w 第二段燧石团块灰岩。

贞丰卡务一册亨板年金矿集区:区内主体构造线呈近SN向展布,主要的褶皱构造自北向南有卡务背斜、白层穹窿和赖子山背斜,其中赖子山背斜是区内已知主要的金矿集区。在赖子山背斜构造带,金矿受高角度逆冲断层与背斜构造的耦合部位的断裂带控制,其次产于层间挤压构造破碎带中,主要的容矿层位及岩性为三叠系中统边阳组碎屑岩,其次为三叠系下统尼罗组、许满组碎屑岩;在卡务背斜构造带,金矿体受 T_1/P_3sw 不整合面及背斜近轴部的切层断裂构造带控制。

兴义雄武金钼铀矿集区:区内主体构造受NE向展布的雄武背斜控制。金矿产于雄武背斜近轴部 P_3l/P_2m 不整合界面,主要容矿岩石为强硅化角砾状灰岩、硅化角砾状粘土岩;钼铀矿产于背斜南东翼,含矿层位为三叠系下统夜郎组顶部-永宁镇组底部,矿体呈透镜状产出于次级褶皱-大际山向斜两翼的层间破碎带中,主要容矿岩石为硅化黄铁矿化角砾状灰岩、硅化角砾状泥质灰岩、白云质灰岩、黑色炭化灰岩。

册亨板其一百地金锑矿集区:区内主体构造线呈近EW向展布,其中百地金矿区主体构造线呈NW向并具“S”变形,可能是后期构造叠加所致。发育紧密褶皱与纵向高角度断裂,出露地层主要为三叠系,在板其穹窿出露二叠系吴家坪组和猴子关组。金矿体产出形态严格受三叠/二叠系不整合界面和三叠系中近EW向高角度断裂带控制,主要含矿层位为中二叠统吴家组,中三叠统许满组,矿体呈似板状、透镜状、脉状产出,局部有锑矿同体共生。在板其穹窿周缘,其不整合界面下伏地层为吴家坪组灰岩或猴子关组礁灰岩,上覆地层为三叠系中统许满组或下统罗楼-紫云组,本区域已发现吴家坪组/猴子关组界面、三叠系/二叠系界面和EW向高角度断裂等三个构造部位控矿,通过野外观察并结合北邻丫他金矿床、南邻板其金矿床特征进行综合分析,初步建立本区金矿的产出模式(图4)。

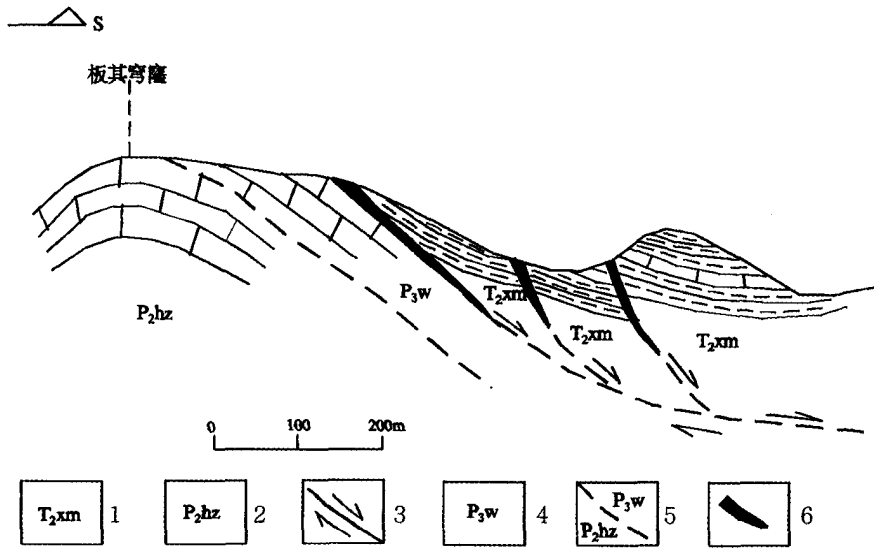


图4 册亨板其穹窿南翼构造矿产剖面示意图(据实地观测)

Fig. 4 Mineral profile of south Banqi dome in Ceheng

1—三叠系中统细碎屑岩类藻层灰岩;2—三叠系中统猴子关组礁灰岩及生物灰岩;3—拉张断裂带;
4—二叠系上统吴家坪组中厚层灰岩;5—不整合界面;6—金矿蚀变带

3 不整合界面控矿特征及其含矿性

据目前勘查深度揭示,区内金、锑、汞、铊等中低温矿均产于台相区的上/中二叠统和台盆相区的三叠/二叠系不整合界面及其以上,研究此界面特征及其控矿规律对指导找矿具有十分重要的意义。该界面随着其上、下岩相、层位和岩性的不同而具有不同的结构构造特征和含矿性,大致可划分为以下3种类型:

3.1 台相区火山岩相与碳酸盐岩接触型

分布在云南富源—贵州盘县(城关)—贵州安顺—一线南东至贵州安顺—兴仁新龙场—兴义威舍北西—一线的碱性钙性峨眉山玄武岩区。界面下伏二叠系中统茅口组,上覆二叠系上统峨眉山玄武岩第一喷发层。由西向东分布轴向呈NE向展布的小竹箐背斜、盘西背斜、莲花山背斜、碧痕营背斜(穹窿)、潘家庄背斜西段(泥堡背斜),其界面上下在不同地段的构造岩石组合特征又有差异。在小竹箐背斜—盘西背斜构造带,由于茅口组上覆峨眉山玄武岩多被剥蚀,主要以残坡积物分布,受表生作用改造,“红土型”金矿分散分布于茅口组灰岩岩溶洼地中,原生界面特征不明;在莲花山

背斜构造的玄武岩覆盖区盘县砂锅厂—黄家寨一带,具有下部为角砾状强硅化灰岩、硅质岩,上部为角砾状(沉)凝灰岩的“二层结构”,是金矿的主要富集部位;在碧痕营背斜(穹窿)界面保存较好的大厂地区,具有下部为强硅化灰,中部为角砾状强硅化灰岩、硅质岩,上部为凝灰质粘土岩的“三层结构”,为典型的“大厂层”,锑萤石(金)同体共(伴)生;在位于玄武岩边缘相的泥堡金矿区,界面上覆厚0~30 m的玄武质沉凝灰岩,其上为二叠系上统含煤岩系,缺失玄武岩第二、三段地层,具有下部为角砾状强硅化灰岩、硅质岩,上部为角砾状(沉)凝灰岩^[1]的“二元结构”是区内金矿的主要控矿部位之一。

3.2 台相区海陆交互潮坪—泻湖相与碳酸盐岩接触型

分布于安顺—兴仁新龙场—兴义威舍以东、安龙—贞丰核桃树—镇宁—一线(相变带)以西。界面上覆二叠系上统龙潭组含煤岩系、下伏二叠系中统茅口组。区内发育NEE向和近EW向背斜构造,由南向北主要有灰家堡背斜、贞丰背斜、新寨(包谷地)背斜、戈塘背斜、龙广背斜,以及NE向松茅坪(雄武)背斜等,其中已发现产有金矿床的构造有灰家堡背斜、贞丰背斜、新寨(包谷地)背斜、戈塘背斜和松茅坪(雄武)背斜。区内直接上覆海陆交互的陆地边缘相沉积岩,主体为

潮坪—泻湖环境,为陆源细屑沉积夹煤层,由西向东,含煤性由好变差,不纯碳酸盐岩夹层增多。表现出西部为局限—半局限—开阔台地环境的潮坪—泻湖沉积,东部为台盆边缘环境的潮坪沉积特征。西部的界面一般具有下部硅化灰岩、上部弱硅化粘土岩组成的“二层结构”;东部具有下部硅化灰岩、中部角砾状硅化灰岩、上部角砾状粘土岩的“三层结构”,特别是在背斜构造隆起部位表现明显,是金(锑、萤石)矿的有利产出部位。

3.3 台盆相区陆源深水相与碳酸盐岩接触型

分布于安龙—贞丰核桃树—镇宁一线以东地区,界面以上为广海陆棚环境,上覆三叠系陆源深水沉积,下伏二叠系下统猴子关组礁灰岩和生物灰岩,或二叠系上统吴家坪组灰岩,下伏碳酸盐岩厚大于 1 000 m,属海西区台盆相区内的孤立碳酸盐台地。区内 T/P 不整合界面具有下部为强硅化灰岩、上部为弱硅化细碎屑岩组成的“二元结构”,是金、萤石矿的主要产出部位之一。由于本区上覆三叠系厚度大、褶曲断裂构造发育,目前对该界面揭示不够,其结构和控矿的差异性有待今后勘查认识。

3.4 其它不整合界面控矿事例

除上述不整合界面外,深部不整合界面控制金矿的事例有泥盆系/奥陶系界面,如云南省广南老寨湾金矿产于 D_{1ps}/O_{1s} 不整合界面之泥盆系坡松组(D_{1ps})硅化石英砂岩中;在册亨板其穹窿吴家坪组/猴子关组平行不整合界面见厚 1~2 m 的顺层揉皱角砾状含蚀变层(图 4、5)。

以上界面矿产分布具有一定的规律性。在台相区玄武岩分布范围内,除晴隆碧痕营穹窿“突起”部位典型的“大厂层”以锑、萤石矿为主,伴有 Au 元素富集外,其余部位多以金矿为主,仅在局部沿节理裂隙带具汞、萤石矿(化);在台相区玄武岩缺失区内,以金矿为主,仅在背斜的局部突起部位有锑、萤石共生。在台盆相区的不整合面上,多以金矿为主,个别背斜轴部有萤石共生,锑矿则多沿上覆断裂带与金矿共生。

分析认为,Au 及相关元素组合在不整合界面中,金的成矿要晚于背斜突起部位(大厂层)的锑及萤石,为富挥发性和活泼性组分侧优成矿;从以上界面在平面上的矿产分布可以大致看出,在台相

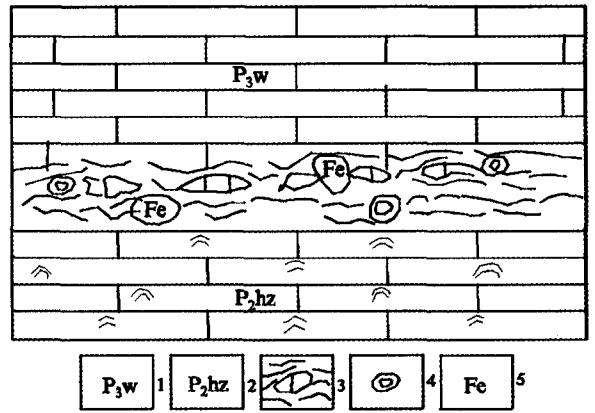


图 5 册亨板其穹窿 P_{3w}/P_{2hz} 不整合界面金矿层示意图(笔者实地观测)

Fig. 5 Gold seam of P_{3w}/P_{2hz} unconformity interface of Banqi dome of Ceheng

- 1—吴家坪组中厚层灰岩;2—猴子关组礁灰岩;3—金矿(化)层;
- 4—硅化;5—褐铁矿化

区内除分布金矿外,于有利地质条件部位同体共生锑和萤石矿,而在台盆相区则以金为主,揭示由北西—南东、界面矿种成矿具有由多类向单一成矿的变化趋势,可能是成矿流体在由北西向南东沿不整合界面(通道)运移过程中,随着先期成矿元素在有利构造部位沉淀就矿而后期成矿元素继续运移就矿,这与下述金在台相区成矿早于台盆相区的分析一致。

4 成矿系列浅析

综上所述认为,黔西南地区金、锑、汞、铊、萤石的成矿具有密切的相关性,铅锌(银)矿单独富集,钼铀产于特定的地质环境。结合区域成矿地质背景分析,大致可将区内划分为三个成矿系列,一是 Au、As、Sb、Hg(Tl) 系列,二是 Pb、Zn(Ag) 系列,三是 Mo、U 系列。三者均与构造—岩浆活动事件有关,其中以 Au、As、Sb、Hg(Tl) 系列最为活跃、影响范围最大,本文重点对 Au、As、Sb、Hg(Tl) 系列进行分析,并初步将此系列确定为“南盘江—右江地区燕山期与岩浆活动、沉积作用、构造活动有关的金、砷、锑、汞(铊)矿床成矿系列”。

4.1 成矿系列稳定同位素、流体包裹体与成矿时代

据刘平等对黔西南地区金矿稳定同位素、流体包裹体测试资料的分析研究^[2],本区域不同部

位金矿床的 $\delta^{34}\text{S}$ 值及其变化幅度不同, 且由北西向南东有逐步扩散的特点, 北西部玄武岩分布区的陇英大地金矿、晴隆大厂矿区辉锑矿、普安泥堡金矿黄铁矿中 $\delta^{34}\text{S}$ 分布在 0 值附近且变化范围窄, 反映了幔源特征; 在玄武岩缺失区的安龙戈塘金矿、贞丰三岔河(水银洞矿区)金矿、册亨烂泥沟金矿、册亨板其金矿黄铁矿中 $\delta^{34}\text{S}$ 的变化幅度大或远离 0 值, 说明在矿床改造过程中外来含硫溶液的加入。

据本区域各金矿床中包裹体成份统计, 从北西向南东方向, CO_2 、 CH_4 、 CO 、 Ca^{2+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 含量明显增高, 而 K^+ 则逐渐减少^[2], 反映了成矿系列由北西—南东方向受到的改造程度增大而复杂化。

黔西南台相区的贞丰水银洞金矿成矿期热液碳酸盐脉钶-钷同位素年代值为 $135 \pm 3 \text{ Ma}$, 晴隆大厂锑矿成矿期萤石钶-钷同位素年代值为 $141 \pm 20 \text{ Ma}$ ^[3], 泥堡金矿铷锶同位素年代值为 142 Ma ^[2]; 台盆向区的贞丰烂泥沟铷锶同位素年代值为 105.6 Ma (杨科佑, 1994)。分析认为区内主成矿期应为燕山期, 且台相区成矿早于台盆相区。

4.2 成矿系列的形成

峨眉山玄武岩特别是分布在晴隆、普安、盘县一带的碱钙性玄武岩分布区, 含 Au 背景值较高^[4], 一般为 $3 \times 10^{-9} \sim 6 \times 10^{-9}$, 且普安—盘县一带玄武岩第一喷发层中赋存工业矿体、兴仁—贞丰一带主要含金层位龙潭组中普遍含火山凝灰质(据张竹茹等), 其成矿物质具沉积初步富集性。分析峨眉山幔柱活动是幔源成矿物质来源的重要地质事件; 通过物探与古地热资料分析, 成矿区深部可能存在隐伏岩体, 可能深部岩浆活动为区内成矿提供了另一部分的物质来源和重要的热源; 从上述稳定同位素和流体包裹体成份分析, 揭示成矿流体的多源性。物源、热源和液源的供给过程为成矿系列的形成、运移、成矿提供了物质基础。

大陆拉斑玄武岩岩浆喷溢和推断的深部隐伏岩体, 和上述稳定同位素分析, 揭示成矿系列的主要成矿组份为幔源。区域不整合沉积界面和燕山期造山作用形成的断裂构造为成矿系列的运移、沉淀成矿提供了通道, 贵州晴隆县大厂北东黑山管地质现象(图 6), 以及前述界面和近期在普安楼下一安龙戈塘金锑矿集区茅口组(P_2m)碳酸盐中发现的地质现象, 反映深源物质沿通道运移成矿

特点。分析认为: 由深部岩浆活动产生的初始系列上升过程中, 一部分沿断裂运移, 另一部分沿就近的不整合界面顺层运移; 中、上二叠纪之交的峨眉山玄武岩浆喷溢(峨眉山幔柱), 对初始系列进行改造, 为初始系列增添了丰富的成矿组份和热能, 在不同来源的液源参与下, 沿构造虚脱空间活动, 其中, 上/中二叠系界面是最大的一个面性通道, 成矿流体主要在褶皱产生的背斜轴部汇集, 并沿轴部的切层断裂带和层间剥离带成矿。上述台相区成矿早于台盆相区的分析可能提示峨眉山幔柱活动在成矿系列中的主导作用, 台相区处于潮坪相的二叠系上统龙潭组普遍含有火山凝灰质, 提示成矿系列具有表生剥蚀、搬运、沉积的改造作用。

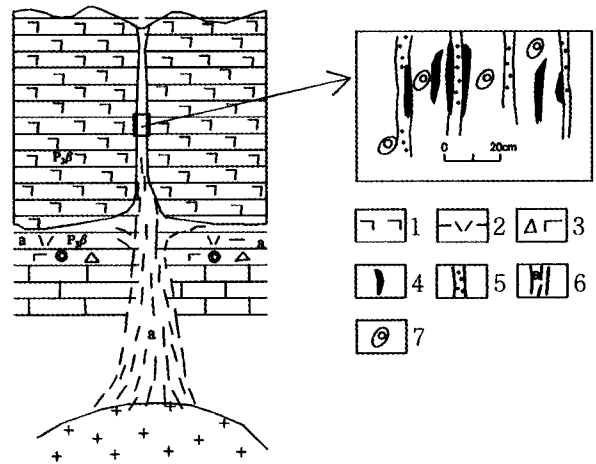


图 6 晴隆县大厂北东黑山管二叠纪灰岩及玄武岩中的流体通道剖面(据王砚耕等修编)

Fig. 6 Fluid tunnel section in limestone and basalt of Permian in Heishanqing in northeast Dachang of Qinglong

- 1—玄武岩; 2—凝灰质玄武岩; 3—玄武质沉火山角砾岩;
- 4—黄铁矿脉; 5—石英脉; 6—流体通道; 7—硅化

5 找矿方向与深部预测

就上述划分的 10 个矿集区勘查找矿新成果, 结合成矿分析, 提出各矿集区主要找矿方向如下:

盘县—普安金汞萤石矿集区的莲花山背斜东段玄武岩分布区; 晴隆大厂锑萤石金矿集区的碧痕营背斜 NE 向次级断褶带; 普安罐子窑铅锌银矿集区控矿断裂深部; 镇宁顶红铅锌重晶石矿集区已知矿床点外围及深部; 兴仁大山—贞丰大碑金汞铊锑萤石矿集区的灰家堡背斜西段龙潭组地

层、灰家堡背斜与贞丰背斜交界处、贞丰背斜中段;普安楼下一安龙戈塘金锑矿集区的二龙抢宝断褶带延展区、戈塘背斜西段、包谷地背斜及次级褶皱隆起区;望谟石屯金萤石矿集区以往工作程度低,尚有较大的找矿空间;贞丰卡务—册亨板年金矿集区的赖子山背斜南段;兴义雄武金钨铀矿集区的雄武背斜轴部及近轴部;册亨板其—百地金锑矿集区的板其穹隆周缘、百地金矿外围。

除上述勘查发现的不整合界面以外,据《贵州省区域地质志》,在黔西南地区深部还存在的不整合界面主要是早泥盆世/晚奥陶世不整合界面,界面直接上覆泥盆系纳标组黑色钙质泥岩,下伏奥陶系黄花冲组—烂木滩组浅海碳酸盐岩和碎屑岩组合,其上、下岩性差异大且具“硅钙面”特征,分析其有利于含矿流体运移成矿,预测是深部的重要成矿部位。

6 结论

(1)通过基础地质与矿产信息的归纳与分析,系统总结了区内金、锑、萤石、铅锌等矿产的分布,划分了10个主要矿集区。

(2)通过矿集区分布特征的总结分析,阐述了上/中二叠系至三叠/二叠系不整合界面不同的

结构特征及其含矿性。

(3)从成矿系列的认识途径,大致将区内划分为 Au、As、Sb、Hg(Tl)系列, Pb、Zn(Ag)系列,和 Mo、U 系列等三个系列。重点对 Au、As、Sb、Hg(Tl)系列的形成与成矿进行了初步分析,初步将其确定为“南盘江—右江地区燕山期与岩浆活动、沉积作用、构造活动有关的金、砷、锑、汞(铊)矿床成矿系列”。

(4)通过成矿分析与类比,提出黔西南地区各矿集区的主要找矿方向,预测早泥盆世/晚奥陶世不整合界面是深部的重要成矿部位。

[参考文献]

[1] 祁连素,等. 贵州省泥堡金矿床矿体类型及其形成机理的新认识[J]. 贵州地质, 2014, 31(4) 109-115.
 [2] 刘平,等. 黔西南金矿成矿地质作用浅析[J]. 贵州地质, 2006, 23(2) 83-92.
 [3] 刘建中,等. 贵州西南部 SPT 与金锑矿成矿找矿[J]. 贵州地质, 2014, 31(4) 267-271.
 [4] 刘远辉. 贵州金矿地质特征及找矿方向探讨[J]. 贵州地质, 2009, 26(3) 162-169.
 [5] 王砚耕,等. 南盘江地区浅层地壳结构与金矿分布模式[J]. 贵州地质, 1995, 43(专辑).
 [6] 翟裕生,等. 成矿系统论[M]. 北京:地质出版社, 2010.
 [7] 贵州省地质矿产局,贵州省区域地质志[M]. 北京:地质出版社, 1987.

Discussion of Au, Sb Mineralization and Prospecting Direction in Southwest Guizhou

LIU Yuan-hui¹, LIAO Li-ping^{1,2}

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

[Abstract] According to the geological background of regional mineralization and comprehensible mineral distribution features, it's thought Emei mantle plume activity is an important event of mantle-sourced mineral material origin, the deep magma activity affords others material origin and important heat source for the mineralization in this area, the fracture and sedimentary unconformity interface are the main tunnel of deep mineral fluid migration. In the angle of mineral series, gold and other middle-low temperature hydrothermal mineralization in southwest Guizhou are discussed, material source, heat source and fluid source afford material foundation for the formation, transition and mineralization series. The mineralization has deep relation with indosinian-Yanshan sedimentation-tectonic activity-magmation. It's thought gold and other middle-low temperature hydrothermal deposits are gold, arsenic, antimony and mercury (thallium) mineralization series which have relation with magmation, sedimentation and tectonic activity of Yanshan period in Nanpanjiang-Youjiang area. The horizontal and vertical prospecting direction are carried out.

[Key words] Au; Sb; (PbZn) concentrated area; Unconformity interface; Mineralization series; Fluid tunnel; Mantle source; Prospecting direction