

利用区域物化探资料圈定黔东南金矿成矿远景区

王亮, 范玉梅

(贵州省地质调查院, 贵州 贵阳 550018)

[摘要] 位于黔东南天柱—锦屏—黎平的金矿集区, 地质勘查工作程度低, 深部找矿未见较大突破。深部研究表明, 区域重磁资料很好揭示了区内的线性断裂构造和岩浆热液活动, 研究发现金元素异常分布与之有较好对应关系, 并圈定了16个(含区外1个)金矿成矿远景区。预测F1以东为石英脉型(含蚀变岩型、花岗岩型)金矿富集地, F1~F0之间可能为花岗岩型金矿(含金铜多金属矿)找矿发现区, F0江南地轴边缘区及附近(丹寨—三都至都匀牛角塘)为微细粒侵染型(含花岗岩型)金矿重要研究区。金矿产出, 与变质碎屑岩及相关地层, 也可能与深部岩浆作用关系密切。

[关键词] 重磁异常; 地球化学; 断裂; 金矿; 成矿远景区; 黔东南

[中图分类号] P542; P618.51; P631 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1000-5943(2016)02-0117-09

研究区天柱—锦屏—黎平(简称:天锦黎)金矿区与丹寨—三都金矿区及从江地虎、榕江寨篙等金矿产地, 地表地质找矿工作程度低, 深部地质找矿研究程度低。为之笔者通过解译区域重磁资料, 圈定了区内深部构造及隐伏岩体, 据化探异常主线这一特征, 同物探、地质资料有机结合, 圈定区内金矿成矿远景区, 为地质找矿提供目标方向, 期待实现找矿有较大突破, 发现金矿的新矿床、新类型和新矿区, 解决金矿开采目前处于停滞状况的尴尬局面, 延伸金矿产业链和提升金矿附加值, 扩大金矿资源量和找矿空间拓展。

1 区域成矿地质背景

研究区地处扬子地块与江南造山带之过渡带, 位于我国东部地区著名的“大兴安岭—太行山—武陵山”重力梯级带南延地区, 天锦黎地区金矿密集区, 位于湘西鄂西黔东南成矿区带三级成矿单元内, 陈毓川认为属于湘中陆内断陷边缘与燕山期花岗岩有关的金、钨、铋(铜、铅、锌)矿床成矿系列。区内新元古宇青白口系下江群浅变质岩系地层广布, 岩浆作用相对较弱, 断裂构造北东向发育。研度较高的湖南境内发现了一批大中型

金矿床, 典型矿床有会同的沃溪、漠滨、黄金洞等, 矿化以含金石英脉为主, 钨、铋是特征性共(伴)生元素, 多数矿床远离岩体, 部分矿床产于岩体附近, 平面上有一定分带性^[1]。

研究区以区域变质岩大面积分布为特色, 以浅变质的岩石构成本区新元古代地层主体。区内发育了众多的北东向褶皱及构造。出露地层有青白口系、南华系、石炭系、二叠系、白垩系及第四系。容矿地层为青白口系下江群清水江组、番召组、隆里组、平略组、甲路组、拱洞组等, 系变质的滨海—浅海相砂页岩、复理石和火山碎屑岩建造^[2-7]。

区内岩浆活动较弱, 岩体分布零星、面积小, 但种类较多, 有产于青白口系近底部的基性火山岩, 有基性岩—超基性岩、花岗岩、偏碱性超基性脉岩。其中钾镁煌斑岩成群带分布在北部施秉—镇远一带, 部分零星出露于中部雷公山南牛及高岩、剑河岑松、榕江平阳和西侧麻江隆昌一带, 南部从江县省界一带分布有雪峰期壳源S型花岗岩、辉绿岩及基性—超基性岩^[8]。区内花岗岩主体呈岩基分布在广西境内摩天岭及元宝山, 岩体为前寒武纪强过铝花岗岩, 地质时代>542.0 Ma, 形成时期为新元古代^[9]。

[收稿日期] 2016-01-10

[基金项目] 中国地质调查局基金项目(编号:[2014]03-003-017)“贵州省矿产地质与区域成矿规律综合研究”资助。

[作者简介] 王亮(1962—), 男, 侗族, 贵州天柱人, 研究员, 主要从事物探勘查和研究工作。

天锦黎、从江以南、榕江以北及丹寨—三都等地为金矿床(点)分布区,其中以天锦黎地区金矿产地最多,规模及产量也最大。区内金矿产出类型多,有石英脉型、蚀变岩型^[10-11]和微细粒侵染型,金矿地域性分布特征明显,石英脉型分布于天锦黎地区黎平以北,蚀变岩型分布于天锦黎地区黎平以南,微细粒侵染型分布于西部(区外)丹寨—三都,而南部从江翁浪、地虎、九星等地为金铜多金属矿产出。黔东南及贵州目前未见与花岗岩有成因联系的金矿报道,在毗邻区广西则有相关报道,如顺本区南下桂东南一带有平南县三门、昭平县古袍、贺县张公岭、博白县金山、北流县大肚塘及望天洞等金矿,前两县、后三县金矿分别与加里东期、燕山期的花岗岩类有关^[1]。

本区为湘黔桂接边区,同湘西南会同、新晃、靖州与桂东北河池、柳州、桂林等县市接壤,属湘西—黔东南成矿区带,基于陈氏对金矿产的成矿理论观点,在该区应关注与岩浆岩有关的金矿床研究和圈定花岗岩侵入体。

2 区域重磁场与化探异常分布特征及对应关系

2.1 重磁异常分布特征

布格重力异常是地壳内部密度横向不均匀的综合反映。磁异常是地下居里深度以上磁性不均匀的综合反映^[12]。莫霍面起伏(地壳厚度的变化),可较好反映深部构造的基本特征。剩余重力异常,反映浅表盖层的地层褶皱、基底隆凹、沉积盆地、侵入岩体等地质特征变化。

图1将以上四种异常联组,进行深部(莫霍面)、浅部(基底)物探异常分布特征比较。由于F1、F2的相互分割作用,区内重磁异常表现为分区分带呈“十”字型的分布格局。整体上,A区反映为北东向扭曲的线性异常及梯度带;B区异常特征表现较复杂,可分为3个异常小区,北部为北东向延展的高值异常带(区),中偏东部为北东向的带状异常,南部为北西西向的面状或线状异常区;C区表现为北东向分布的低值带状异常,D区分为两个异常小区,北部为北北东向分布的低值圈闭异常,南部为北西向延伸的低值舌状异常区(带)。重磁场的分区分带特征,可能代表着过去特定时期的地质事件产物,主要表现为A区的变质

基底隆起及局部凹陷,B区的变质基底隆起,C区的变质基底凹陷及局部隆起,D区的变质基底凹陷^[13-14],可能揭示了不同地史不同地域的不同地质找矿意义。

2.2 化探异常分布特征

金化探表生异常(元素、块体)的分布,具有同重磁异常相似的分布特征(图1)。其中,金元素异常受构造影响有序分布于全区,金块体异常集中分布于东部。

连片富集于东部地区的金块体异常,出现于天锦黎地区,即天柱—坪地—远口(A)、锦屏—平秋—南加(B)、黎平—孟彦—敦寨(B),在①天柱一带分布面积($>1\ 500\ \text{km}^2$)最大、异常强度最高(36×10^{-9});②锦屏一带分布面积最小($>500\ \text{km}^2$)、异常强度最低(6.5×10^{-9});③黎平一带分布面积次之($>500\ \text{km}^2$)、异常强度高(36×10^{-9});④除以上3地规模分布外,其他地区零星分布,其强度多低于 3.2×10^{-9} 。而金元素异常,也集中出现于东部的天锦黎及以南地区,①沿天柱—坪地—远口的北东侧成片密集圈闭分布(单个异常面积 $>100\ \text{km}^2$),异常强度均高于 46×10^{-9} ;②锦屏—平秋—南加异常北东向布阵,异常强度多高于 7.8×10^{-9} ;③黎平以北异常呈似圆状、圆状分布,面积 $36\ \text{km}^2$ 、异常强度高于 $(4.2 \sim 7.8) \times 10^{-9}$;④黎平以南异常面积多数 $>40\ \text{km}^2$ 、异常强度高于 $(2.8 \sim 7.8) \times 10^{-9}$ 。西部地区则以金元素异常分布为主要,呈三条带(面)状分布,即北东向的镇远—旁海异常带、北东向的台江—都江异常带、北西向的九阡—佳荣异常带,每带聚集着数个面积 $>25\ \text{km}^2$ 的圈闭异常^[15-17]。

2.3 化探异常与重磁异常的有机联系

图1中,金化探(元素、块体)异常、金矿床(点),同重磁异常的平面分布有着很好的对应关系。金异常及金矿床(点)集中分布于F1以东的A、B两区,即4图反映的异常线性梯级带上的密集区及同向扭曲的收敛部位。在A区,高度分布于天柱以东、锦屏以西及零星分布于玉屏—桐林物探异常的线性密集区和收敛区,量产石英脉型金矿;在B区,以榕江—黎平为界,金异常浓集于北侧的南加—孟彦附近的线性密集区和同向扭曲带,主产石英脉型金矿,且在南侧的洪州—水口—贯洞、从江的物探异常舒缓区同向扭曲部位富集,

水口一带较为集中,产有蚀变岩型金矿。金异常稀疏分布于F1以西的C、D两区,即4图反映的异常大幅组合区上,局部聚敛于等量线密集区及同向扭曲的部位,在金异常出现地段未发现工业价值的金矿床(点),仅在D区的宰便—地虎—乌牙一带的花岗岩和基性火山岩出露区,见地虎—翁浪—乌牙的金铜多金属矿带及翁浪金矿,而翁浪金矿是否为花岗岩型金矿与岩浆作用有关?至今没有学者对深部地质成因进行探索,尚

需深入研究。在西面外缘的丹寨—三都,金异常及金矿床(点)有相当富集,沿重磁异常反映的轴缘异常带的弧形扭曲部位分布,有难选冶的微细粒侵染型金矿产出。

3 金矿成矿远景区圈定

3.1 成矿远景区划分原则

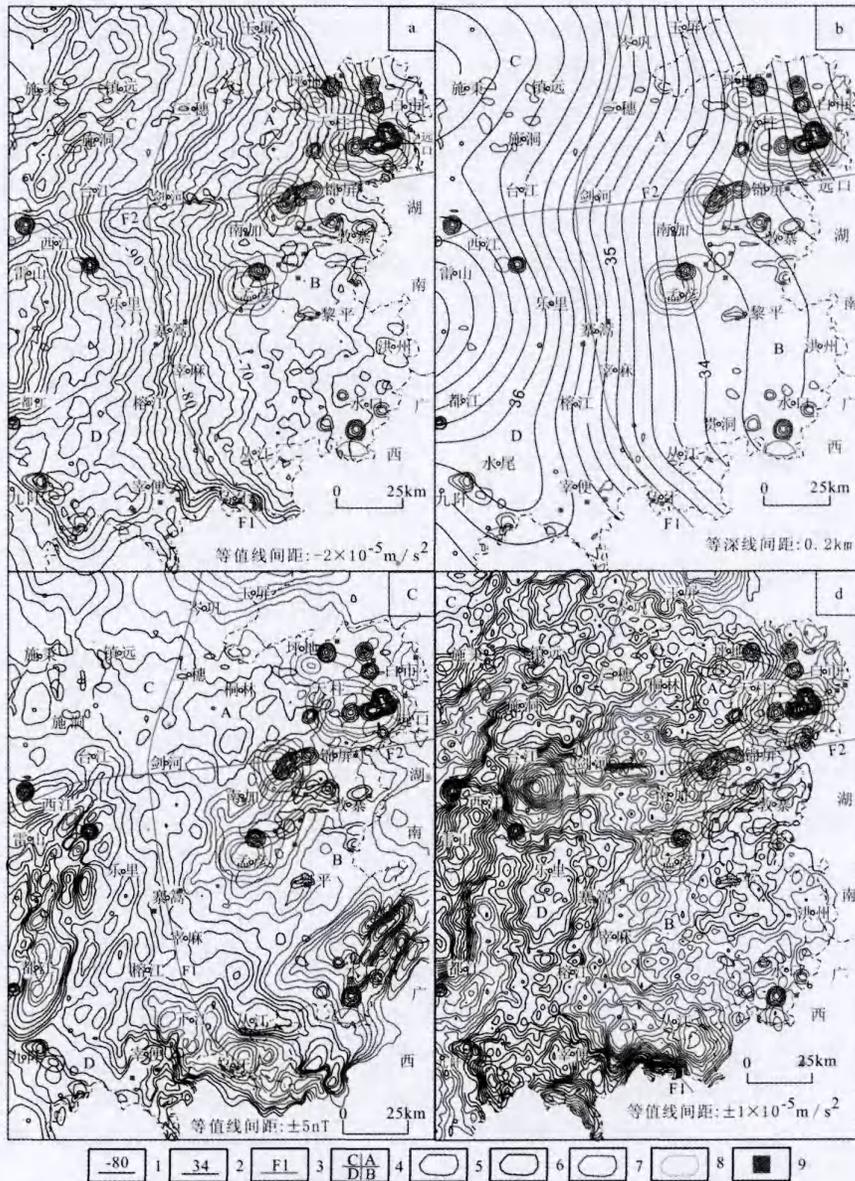


图1 重力布格(a)、莫霍面(b)、航磁(c)、重力剩余(d)四异常与金化探异常关系平面

Fig. 1 Anomaly of gravity frame, Moho, aeromagnetic and residual gravity, unmoral relation of gold geochemical prospecting
 1—布格重力异常等值线及数值;2—莫霍面等深线及数值;3—推测莫霍面断裂;4—重磁异常分布小区;5—重磁异常正值线;
 6—重磁异常负值线;7—金元素化学异常等值线,数值为 $2.0(2.8, 4.2, 7.8, 46) \times 10^{-9}$;8—金块体化学异常等值线,
 数值为 $2.4(3.2, 4.0, 4.2, 6.5, 36) \times 10^{-9}$;9—金(金多金属)矿床(点)

成矿远景区具体划分原则:①同一区内具有相同或相似的地球化学特征,各异常的主要成矿元素分布、分配规律和元素组合相同或相似。②同一区内地质背景及其地层展布基本一致,已知矿床(点)的矿种、类型及岩体分布大体相同或相关。③同一区内重磁异常布局特征基本一致。④相似类比的原则^[18]。⑤总体布局与重磁场分区带特征基本对应。⑥以化探异常为主线、重磁异常为补充的原则。

产于地壳上部的各类矿产,既受地壳浅部沉积建造、岩浆活动、变质作用及后期构造、热液作用等因素影响,又受深部构造控制。加强重磁资料研究分析,密切结合化探成果,对区内成矿远景区圈定是非常必要的,可为今后深部找矿提供基础资料。

在漫长的地史时期中,贵州经历了多次板块拉张与聚集活动的转换,多期的岩浆活动和变质作用,在区内形成了多阶段、多类型的成矿远景区。

3.2 岩体圈定方法

贵州为沉积岩大省,岩浆活动较弱,除西部地区广布峨眉山玄武岩外,其他地区岩体露头极少。酸性花岗岩只在黔桂边区从江县宰便—乌牙和武陵源腹地梵净山一带出露,岩体物性响应变化重力值 $(-3.5 \sim -9.0) \times 10^{-5} \text{ m/s}^2$ 、磁场值 $(-6 \sim -22) \text{ nT}$,基性—超基性岩露头保存较好的位于镇远马坪和贞丰县白层—贬脚附近,岩体物性响应变化重力值 $(1 \sim 4) \times 10^{-5} \text{ m/s}^2$ 、磁场值 $(2 \sim 36) \text{ nT}$ 变化,故采用重力值 $\pm 2 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2$ 、磁场值 $\pm 5 \text{ nT}$ 的异常线,圈定区内隐伏岩体^[19]。

3.3 重磁异常解译成果

运用重磁资料联合,依据异常的解译标志及异常的提取原则,对区内深大断裂及隐伏岩体圈定^[20-22]。

根据重力、磁法推断的岩浆岩带、板块结合带以及深大断裂带,区内划分了以F1(推测为扬子板块与江南造山带的深部接触带)为代表的19条莫霍面大断裂(F0~F15、F1A~F1C)^[23-25]和浅部55处岩体(酸性岩25处、基性岩类30处)及一处大型的火山构造(图2a)。又分离提取出深部的以F1分界的岩块异常区,为西侧花岗岩基异常区、东侧变质基底及部分基性岩类异常组合区

(简称:变基异常区)。

区内深大断裂,限于本文主题不再一一赘述,其中北东向断裂最为发育,且大多与地表出露断裂有较好的对应分布。区内金矿产在北东向的背斜构造上及北东向断裂控矿已得到地质人员的共识,研究还发现重磁推断的东西向基底断裂同北东向两组断裂,对区内矿产分布及控制起到有效作用,基于前者隐伏的原因,控矿作用和地位逐渐显现,如东西向的天柱下—高酿断裂带,分布着下—金井金矿田^[26]。断裂和岩体的圈定,对区内区域地质构造演化和成矿构造环境与扩大找矿方向研究都具有重要的地质意义。大量岩体的圈定,表明湘西黔东成矿区带的黔东南一带存在较强的岩浆热液活动事件,为区内寻找金、锰、铜、锑等多金属矿提供了重要线索。重磁场有规律的分区带特征,预示区内地下隐伏地质体(密度体、磁性体)的分布是有规律的,揭示了富集于相应地质构造体上的区域矿产分布也是有规律可循的。

以物化探异常分布为主要线索,结合区内已有的地质和矿产资料,划分了F1分界的东、西部两大金矿成矿远景区,图2b圈定了15个金矿成矿亚区(不含丹寨—三都金矿区),其重力、航磁、化探、地质、矿产等特征简述于后。

3.4 三穗—剑河—榕江以东的金矿成矿远景区

位于区内中央的深大断裂F1,对金矿的控制作用是相当显著的,F1东边的断盘处于抬升状态,使天锦黎地区的金矿隐伏浅,众多的金矿床(点)被及早发现和开发;西边相对来说处于F1的下盘,所富集金矿等矿产可能隐伏较深较难发现,仅于宰便—地虎—乌牙一带的花岗岩出露区边缘,有翁浪金矿床(点)出现,前述在雷山西外侧三都苗龙一带产微细粒侵染型金矿。在F1东边的宰麻—黎平以北地区,盛产石英脉型金矿,已是不争的事实,代表性矿床是天柱辣子坪及油麻坳、锦屏平秋及同古金矿等。宰麻—黎平以南地区,已见洪州—水口一带产蚀变岩型金矿。根据物化探异常、地质情况等,在F1东侧圈定了10个金矿成矿远景区。

3.4.1 天柱—白市—远口金矿成矿远景区(1)

位于研究区东北,受控于F2、F1B,分布面积较大,长60 km宽40 km面积约2400 km²。异常体隐伏浅。异常区布格重力场为近北北西向兼北

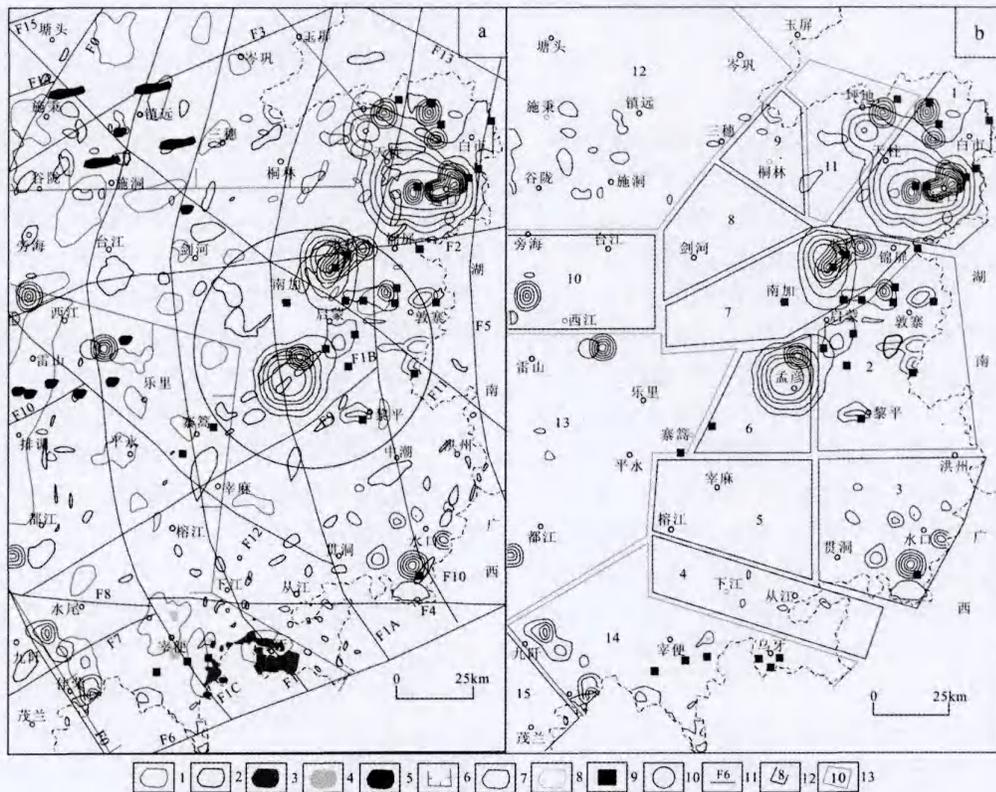


图2 推测岩体、莫霍面断裂与化探异常关系(a)及金找矿远景区划分(b)平面

Fig. 2 Relation between chemical prospecting anomaly and inferred rockmass, Moho fracture, division of gold prospecting area

- 1—重磁联合推测的花岗岩;2—重磁联合推测的基性—超基性岩类;3—出露花岗岩(基)分布区;4—出露辉绿岩分布区;
- 5—出露基性—超基性岩类分布区;6—推测花岗岩(基)分布区;7—金元素化学异常等值线,数值为 $2.0(2.8,4.2,7.8,46) \times 10^{-9}$;
- 8—金块体化学异常等值线,数值为 $2.4(3.2,4.0,4.2,6.5,36) \times 10^{-9}$;9—金(金多金属)矿床(点);10—重磁推测火山构造;
- 11—推测莫霍面断裂;12—与变质碎屑岩(基性岩类参与)有关的金找矿远景区;13—与变质碎屑岩、花岗岩类有关的金找矿远景区

东向局部“S”型扭曲的重力梯度带,剩余重力场为北北东向条带状正向圈闭带,航磁场为北北东向条带状弱负向圈闭带。地表地质呈北东向下江群清水江组等变质岩地层分布见凝灰岩,推断有4处基性岩类、对应隐伏变基异常区。金化探异常(元素、块体)高度云集,于本区金块体异常分布面积最大($>1\ 000\ \text{km}^2$)、异常强度最高(36×10^{-9}),元素异常6处密集出现、强度高达 46×10^{-9} 之上,呈北西兼北东东向的带状分布。区内清水江组地层盛产石英脉型金矿、金矿化普遍,区内北东向断褶束、北东向断裂构造发育,部分地段具韧性剪切带特征,是主要的导矿、容矿构造。在磨山—下达成矿带东段,金异常成带及金矿成群分布,金井、辣子坪、主山冲、金良冲等小—中型金矿床(点)若干处沿该构造带展布;在辣子坪—金井韧性剪切带和相应背斜的有利构造部位聚集形成金矿床,矿床类型为产于清水江组凝灰质板岩、变余砂岩层间断裂中的热液石英脉型金矿,天柱素

有贵州高原黄金城之称,西侧是全国储量居首的大河边重晶石产地,东侧是湖南会同境内的金矿集区。故推测为变质碎屑岩与部分基性岩类参与作用的金成矿远景区,是最有找金潜力的地区。

3.4.2 黎平—敦寨金矿成矿远景区(2)

位于研究区东部,受限于F2、F1A、F1B、F11,分布面积较大,长60 km宽50 km面积约3 000 km^2 。异常体隐伏较浅。异常区布格重力场为北东向扭曲的宽缓弧形区(带),剩余重力场为北北东正负异常相依的平缓区,航磁场为北东向并行的3条条带状负异常舒缓变化,地表主要出露北东向—北北东向下江群清水江组—震旦系地层,金元素化探异常6处分布幅值为 $(2 \sim 7.8) \times 10^{-9}$ 。位于同古—三什江金矿带的东段,推测有花岗岩3处,重磁负异常覆盖。金矿产地多,见八克、同古、地稠、扒瓢、八开、丘团、三什江等金矿,有白土地水晶矿出产。故推测为花岗岩类与变质碎屑岩共同作用的金成矿远景区,找金潜力大。

3.4.3 洪州—水口金矿成矿远景区(3)

位于研究区东南部,湘黔桂“三省坡”西边,受制于F1A、F1B、F4、F9、F11,长45 km宽40 km面积约1 800 km²。分布面积大,异常体隐伏稍深。异常区布格、剩余重力场北东向重力高出现,异常中心不重合,航磁场为北东向的面状及条带状多条的正磁异常组合区及部分北西向负磁异常。地层主要出露南华系—震旦系。金元素化探异常8处密集且均匀分布,沿省界异常值分布较高,呈北西西向兼北东向的带状分布幅值为(2~46)×10⁻⁹,并见1处块体异常,区内目前发现蚀变岩型金矿点不多。推测有多处呈北东向的基性岩类带3条(12处)、对应隐伏变基异常区。北北东向的洪州背斜及韧性剪切带和东西向古邦断裂的交切部位控制了水口、古邦等金矿分布,金矿床类型主要为蚀变岩型金矿。可能是寻找变质碎屑岩与部分基性岩类参与作用的金成矿远景区,有较大找矿前景。

3.4.4 从江—下江金矿成矿远景区(4)

位于研究区南部及出露吉羊花岗岩体北缘,位于F4一带、F1C以东,长60 km宽20 km面积约1 200 km²。分布面积较大,异常体隐伏较浅。异常区剩余重力场、航磁场呈北西向正圈闭,布格重力场为北西向扭曲带及密集带。出露地层为下江群番禺组及上覆地层。有金元素化探弱异常极小圈闭稀疏呈现,未见金矿产分布,推测有北西向基性岩类带2条、对应隐伏变基异常区。可能是寻找变质碎屑岩与部分基性岩类参与作用的金成矿远景区。

3.4.5 榕江—宰麻金矿成矿远景区(5)

位于研究区南部,大致由F1A、F1C、F4、F9管控,长55 km宽30 km面积约1 550 km²。分布面积较大,异常体隐伏较浅。异常区剩余重力场、航磁场呈北北东向正、负条带状圈闭及东南的东西向负圈闭,布格重力场为北北西向密集带。出露地层为下江群平略组及上覆地层。处于天华山—罗里金矿带南东段、同古—三什江金矿带的南西段,有金元素化探弱异常极小圈闭呈现,未见金化探异常及金矿显示,从江邕扒见锰矿,区内推测有基性岩类多处、对应隐伏变基异常区。可能是寻找变质碎屑岩与部分基性岩类参与作用的金成矿远景区。

3.4.6 孟彦—寨篱金矿成矿远景区(6)

位于研究区中偏南部,大致由F1、F1A、F1B、

F9、F11控制,长30 km宽25 km面积约750 km²。分布面积不大,异常体隐伏稍深。异常区剩余重力场、航磁场呈北东向正条带状圈闭,北东区与大型圆状异常中心部位叠合,布格重力场为北北东向密集带及部分弧形区。出露地层为北东向下江群平略组及上覆地层。处于天华山—罗里金矿带南西段,有高强度金化探异常于东北地区浓集,于本区金块体面积分布次之(>500 km²)、异常强度高36×10⁻⁹,有1处金元素异常密集分布、强度高达46×10⁻⁹,并见金矿产地2处,即榕江纯厚堡金矿、平堡金矿。区内推测有北东向基性岩类带2条、对应隐伏变基异常区。这里可能是寻找变质碎屑岩与部分基性岩类参与作用的且有较大潜力的金成矿远景区之一。

3.4.7 锦屏—平秋—南加金矿成矿远景区(7)

位于研究区中部,受F1、F2、F1B及F11控制,长56 km宽25 km面积约2 200 km²。分布面积大,异常体隐伏较浅。异常区剩余重力场为北东向正条带状圈闭,航磁场为两个方向的正条带状膨突,东段北东向、西段北西向展示,布格重力场呈向南西局突的弧形扭曲及等值线疏密变化带。出露地层为北东向下江群清水江组及上覆地层。与南加—洞口金矿带范围吻合,有高强度金化探异常于东北地区浓集,于本区金块体面积分布较小(>500 km²)、异常强度最低6.5×10⁻⁹,金元素异常呈北东向带状分布、强度高达46×10⁻⁹之上,并见多处金矿产地,有平秋、南加、乌坡、归旁、塘伦、地娄等金矿。区内推测有北东向基性岩类带2条^[27]、对应隐伏变基异常区。这里可能是寻找变质碎屑岩与部分基性岩类参与作用的且有重大潜力的金成矿远景区之一,是黔东南金矿(含金刚石)找矿突破的首选靶区及重点部位。

3.4.8 剑河—顺洞金矿成矿远景区(8)

位于研究区中北部,由F1、F2、F3、F1A控制,长35 km宽30 km面积约1 050 km²。分布面积较大,异常体隐伏较浅。异常区剩余重力场为北东向正条带状圈闭兼东西向突出,航磁场为东西向负突出加北东向负条带状分布,布格重力场为东西向分布且向西扭曲兼北东向密集带。出露地层下江群清水江组,没有金元素异常及金矿分布有剑河温泉热海,推测有基性岩类及花岗岩、对应隐伏变基异常区,剑河岑松见偏碱性超基性岩露头(可能为钾镁煌斑岩),应是寻找变质碎屑岩与部分基性岩类有成生关系的金成矿远景区。

3.4.9 三穗—桐林金矿成矿远景区(9)

位于研究区中偏北部,由 F1、F3、F11、F1A 控制,长 30 km 宽 20 km 面积约 600 km²。分布面积最小,异常体隐伏较浅。异常区剩余重力场与航磁场分别呈北东向长条状的正、负闭合,布格重力场为北东向的密集带。主要为北东向下江群清水江组及平略组地层分布,于省界附近有金元素异常多处分布幅值为(2~2.8)×10⁻⁹,并推测有基性岩类分布,应是寻找变质碎屑岩与部分基性岩类相关的金成矿远景区。

3.4.10 坪地—都岭金矿成矿远景区(11)

位于研究区北部,由 F2、F3、F1A、F1B 控制,长 50 km 宽 30 km 面积约 1 500 km²。分布面积较大,异常体隐伏较浅。异常区剩余重力场为向北东突的面状负圈闭,航磁场为多个北东向的负圈闭异常组合区,布格重力场为向东突出的弧线异常密集带。地层为北东向的下江群清水江组及上覆地层与寒武系地层等。区内有高强度金化探异常出现,于本区金块体面积分布最小(>500 km²)、异常强度最低 6.5×10⁻⁹,金元素异常呈北东向弧带断续分布、强度高,有 1 处异常密集出现高达 46×10⁻⁹、两处弱异常分布分别为 2×10⁻⁹,有全国资源储量最大的天柱大河边重晶石矿,推测有花岗岩、对应隐伏花岗岩基异常区,可能为花岗岩类与变质碎屑岩作用的金成矿远景区。

3.5 三穗—剑河—榕江以西的金矿成矿远景区

F1 以西的地区,南部有从江宰便—地虎—九星金铜多金属成矿区,位于摩天岭出露花岗岩西侧翁浪金矿产于附近;贵州地矿局地球物理地球化学勘查院采测金矿岩石标本其密度为 2.66×10³ kg/m³,事后也未作相关成因研究。中部有榕江八蒙等地产有铋矿,北部有雷山—凯里为铅锌矿成矿带,区外有丹寨—三都金矿带。综合分析区内存在金矿产出的地质背景,并可能与花岗岩有成生作用,这源于本区金元素异常,与东部地区一样也呈带状分布,异常强度也不低的还相当,两地区所处地质构造环境基本一致。F1 分界的东部地区量产石英脉型金矿,西部地区外围(丹寨—三都)主产微细粒侵染型金矿,不排除本区没有金矿产出的可能性。据物化探异常分布特征,在 F1 西侧及外围圈定了 6 个金矿成矿远景区(含区外 1 个)。

3.5.1 施秉—镇远金矿成矿远景区(12)

位于研究区西北部与推测的 F2、F1A 的会聚区域,长 70 km 宽 65 km 面积约 4 550 km²。分布面积最大,异常体隐伏较浅。异常区剩余重力场主要为不同方向的负圈闭组合及局地穿插的北东向条带状正异常,航磁场为推测大型的圆状异常的北西向分支及其他方向分支的负异常组合,布格重力场为东区的向东扭曲的密集带及西部北东向正负条带状闭合的组合区。地层见北东向下江群清水江组及寒武系等地层,在镇远、盘山两地成群带分布着数个个体小的钾镁煌斑岩。中国著名的“东方红 1 号”金伯利岩体(现称:钾镁煌斑岩)和第一颗金刚石原生矿就诞生于区内,众多铅锌矿产于其中,区内见多处金元素异常于西南部密集分布幅值为(2~4.2)×10⁻⁹、东面零星分布,推测有花岗岩及基性岩类和地表出露的 3 条钾镁煌斑岩带、对应隐伏花岗岩基异常区。推测为花岗岩类与变质碎屑岩作用有一定成因联系的金成矿远景区。

3.5.2 台江—西江金矿成矿远景区(10)

位于研究区西部与推测的 F1、F2、F3、F12 的汇合区域,长 50 km 宽 30 km 面积约 1 500 km²。分布面积小,异常体隐伏较深。异常区剩余重力场大部被圆状正异常及东西向突出区占据(东部地带)、西部是北东向负剩余重力异常与正正常的交接地区(图区外);航磁场东部地带图像与剩余场相似反映为负值异常,西部为北东向多条带状负值带及 1 条正值异常带分布区;布格重力场东部为向西突出的较大型扭曲带及密集带,西部为复杂异常组合区(带);地层主要为北东向分布的下江群清水江组及寒武系地层,在凯里旁海有钨矿重砂异常、台江台拱发现辉石—霓石异常。区内有高强度的金化探元素异常 1 处,异常强度达 6.5×10⁻⁹,推测有基性岩类、对应隐伏变基异常区,应是寻找变质碎屑岩与部分基性岩类有成因联系的金成矿远景区,也是找金刚石的突破地带。

3.5.3 雷山—都江金矿成矿远景区(13)

位于研究区西部与推测的 F1、F2 及 F9 的相交区域,长 60 km 宽 60 km 面积约 3 600 km²。分布面积大,异常体隐伏较深。异常区剩余重力场主要为北北东分布的负正异常交替出现的组合区(带);航磁场大体分为三段,北段为负异常的背景下,由一系列短轴杂乱负异常组成,中段为近南北的正长轴异常为主及部分伴生负值异常,南段为多条北西向负的短轴异常;布格重力场为东部

的向东突出的弧线密集带和西部北北东向半圈闭重力低。地层是北北东向的下江群清水江组及上覆相关本群地层,有金元素异常2处密集分布,雷山北东达 46×10^{-9} 、都江西南 7.8×10^{-9} 、另两处零散分布其值为 2×10^{-9} ,有金矿床(点)、锑矿、钨矿出现,西侧图区外见微细粒侵染型金矿(或汞金矿),并推测有花岗岩及基性—超基性岩分布、对应隐伏花岗岩基异常区,有偏碱性超基性岩出露,推测为花岗岩类与变质碎屑岩作用的金(锑)成矿远景区。

3.5.4 宰便—乌牙金矿成矿远景区(14)

位于研究区西南部,被F0、F1A、F4、F8、F9约束,长80 km宽50 km面积约4 000 km²。分布面积较大,异常体隐伏较深。异常区剩余重力场、航磁场,主要为北西向分布的多处条带状负异常,布格重力场呈舌状分布的北西向宽台低值异常区。地层为下江群和四堡群地层,西面及南面见北西向金元素异常带于两地分布幅值为 $(2 \sim 7.8) \times 10^{-9}$ 及局地金块体异常,在翁浪、地虎、九星见金矿和金多金属矿及加磨铜多金属矿,与乌牙、高武、乌峨铜矿,并推测有多处花岗岩、对应隐伏花岗岩基异常区;见花岗岩露头,基性火山岩、基性岩类及加榜、宰便一带的辉绿岩分布,推测为花岗岩类与变质碎屑岩作用的金成矿远景区。

本区所产的金矿及金铜多金属矿,有的认为与基性火山岩有关,但从金矿产出的地质环境看,位于黔桂交界摩天岭出露花岗岩的西面,重磁资料推测这里为花岗岩基异常区,且延至雷公山一带,钻探也证实宰便一带深523 m处遇花岗岩,且花岗岩基带夹于深大断裂F1、F1A之间,巨量的酸性岩浆热源物质理应对金矿的成生作用是不可忽略的,故应该考虑花岗岩类的直观作用较为合理。现在虽未发现此类金矿类型,但花岗岩类的作用机制是客观存在的,且奠定了金矿产生的物源和热源基础。研究该花岗岩基异常区及延伸区分布的金化探异常是极有必要的,也为预测和寻找酸性岩浆作用下区内乃至全省花岗岩型金矿,与圈定金矿成矿远景区,提供了新思路新模式。

3.5.5 九阡—茂兰金矿成矿远景区(15)

位于研究区西南角与推测的F0、F8断裂有关,长30 km宽20 km面积约600 km²,图区未闭合。分布面积不大,异常体隐伏较浅。异常区剩余重力场为北北西向正半圈闭,航磁场为北北西向负异常及密集带,布格重力场为北西向线性密

集带。地表为北西向分布的寒武系及以上地层。见金小块体化探异常1处,推测有基性岩类1处、对应隐伏变基异常区,应是寻找变质碎屑岩与部分基性岩类参与作用的金成矿远景区。

3.5.6 都匀牛角塘—丹寨—三都金矿成矿远景区(16)

位于研究区外,即雷山西面都匀以东、丹寨—三都以西地区。沿地表出露轴缘带与推测深部轴缘带区间,为三都苗龙一带产出的微细粒侵染型金矿。此处为北西向雷公山—摩天岭隐伏花岗岩基异常区的东西向膨突部位,对金矿和其他矿产赋集非常有利。邻近都匀的麻江隆昌露天有钾镁煌斑岩出现,金化探异常多处浓集分布,极大显示出较好的找金潜力,故推测为与花岗岩类作用的金成矿远景区。

一个典型的特征现象,是金异常多分布于F1东西部地区物探异常的线性梯级带与零值线附近或异常变异带上,已知的金矿床(点)分布于北东向的背斜构造与顺背斜轴的断层部位。

产于黔东南东部地区(F1分界)天锦黎的石英脉型金矿及成矿远景区,是以加里东期为主成矿期的低温热液型金矿,与区内推断的隐伏岩浆岩体及深部断裂构造可能有一定的关系。西部地区可能存在花岗岩型金矿及成矿远景区,也与区内推断的雪峰期隐伏花岗岩体及深部断裂构造有一定的关系。它们很大程度上与基底的热液变质作用及岩浆侵入活动有关,成矿物质来源与隐伏侵入的花岗岩体、基性岩类密切相关。

4 结论

物探异常与化探异常的分区带及其平面变化特征,存在着较好的对应关系,在两类异常典型变化的复合部位和相应的地质层位为金矿产出密集区,从而揭示出地质各类专业学科资料,都能客观反映同一的地质现象及其相似变化规律。

区内金矿成矿远景区划分了16个,其中圈定了与变质碎屑岩及基性岩类相关的金矿成矿远景区10个,对应重力高、磁力高区,位于区域重磁场的线性密集带和局部异常变异区带,并见出露的和推测的基性岩体多处。圈定了与花岗岩类及变质碎屑岩相关的金矿成矿远景区6个,对应重力低、磁力低区,位于区域重磁场的线性密集带和局部异常变异区带,并见出露和推测花岗岩体多处。

区内 F1 以东为石英脉型(含蚀变岩型、花岗岩型)金矿富集区, F1 ~ F0 之间可能为与花岗岩有关的金矿预测区(含金铜多金属矿), F0 江南地轴边缘一带深部(丹寨—三都至都匀牛角塘)为微细粒侵染型(含花岗岩型)金矿重点研究区。

区内不同的金矿成矿远景区圈定, 反映出不同地史期不同地域区具有不同的地质找矿意义。

[参考文献]

- [1] 陈毓川, 李兆鼎, 母瑞身, 等. 中国金矿床及其成矿规律[M]. 北京: 地质出版社, 2001.
- [2] 陈蒙, 陈族. 磁法勘探在寻找玄武岩盖层下铁矿的应用[J]. 吉林地质, 2009, 28(2): 96-98.
- [3] 余大龙, 周珍国, 陶红. 黔东南金头金矿床地质及包裹体特征初探[J]. 贵州地质, 1991, 8(3): 241-251.
- [4] 吴文明, 郑杰, 齐领弟, 余大龙. 黔东平秋金矿含金石英脉包裹体地球化学[J]. 贵州地质, 2011, 28(3): 194-199.
- [5] 余大龙, 吴攀. 锦屏花桥金矿床地质特征[J]. 贵州地质, 1998, 15(3): 254-258.
- [6] 吴攀, 余大龙. 锦屏钟林断层带石英脉型金矿包裹体特征研究[J]. 贵州地质, 1997, 14(4): 321-326.
- [7] 王世杭. 从江县翁浪金矿床容矿岩石与围岩蚀变及其找矿标志[J]. 贵州地质, 2003, 20(1): 41-49.
- [8] 贵州省地质局. 贵州省区域地质志[M]. 北京: 地质出版社, 1987.
- [9] 孙涛. 新编华南花岗岩分布图及其说明[J]. 地质通报, 2006, 25(3): 332-335.
- [10] 余超, 余大龙. 黔东南罗里金矿包裹体特征及成因探讨[J]. 地质与勘探, 2011, 47(5): 856-864.
- [11] 陈佑德, 余大龙. 湘西黔东脉型金矿包裹体研究及其找矿意义[J]. 贵州地质, 1994, 11(4): 280-286.
- [12] 程建华, 尹秉喜. 宁夏月亮山西麓找矿远景预测中的重磁资料应用研究[J]. 物探化探计算技术, 2011, 33(1): 45-50.
- [13] 王亮, 张应文, 刘盛光. 贵州重磁异常分区特征与区域成矿区(带)分布特色[J]. 物探与化探, 2009, 33(5): 487-492.
- [14] 王亮. 黔东南地区 Au、Sb、Pb、Zn 矿床分布与重力场关系的初步分析[J]. 贵州地质, 2004, 21(2): 76-80.
- [15] 冯济舟. 贵州省地球化学图集[M]. 北京: 地质出版社, 2008.
- [16] 陈智. 贵州省地球化学块体内矿产资源潜力预测报告[R]. 贵州省地矿局地球物理地球化学勘查院, 2001.
- [17] 杨建辉, 王亮, 张家德, 等. 黔东南重磁异常与金异常特征及找矿意义[J]. 物探与化探, 2013, 37(5): 794-799.
- [18] 地矿部华南地区物探化探遥感编图委员会黔桂滇重点片综合解释组. 华南地区 1:100 万物探化探遥感成果编图—黔桂滇重点片综合解释成果报告[R]. 黔桂滇重点片综合解释组, 1995.
- [19] 王亮, 龙超林, 刘义. 黔西南隐伏岩体圈定与金矿物源探讨[J]. 现代地质, 2015, 29(5): 742-751.
- [20] 曾华宁. 重力场与重力勘探[M]. 北京: 地质出版社, 2002.
- [21] 张明华, 乔计花, 刘宽厚, 等. 重力资料解释应用技术要求[M]. 北京: 地质出版社, 2010.
- [22] 范正国, 黄旭钊, 熊盛青, 等. 磁测资料应用技术要求[M]. 北京: 地质出版社, 2010.
- [23] 王亮, 陶平. 贵州东南部含金刚石钾镁煌斑岩找矿远景区预测[J]. 地质与勘探, 2012, 48(4): 775-783.
- [24] 王亮, 陶平. 利用区域物探重磁资料圈定黔东南金刚石母岩(钾镁煌斑岩)的尝试[J]. 贵州地质, 2011, 28(4): 252-258.
- [25] 王亮, 李汝建, 敖怀欢, 等. 贵州东南部深部构造对金矿分布的影响[J]. 贵州地质, 2013, 30(1): 65-70.
- [26] 陶平, 姚书振, 王亮, 等. 黔东南天锦黎地区金矿成矿单元划分及其控矿因素探讨[J]. 贵州地质, 2012, 29(4): 241-248.
- [27] 王亮, 陶平. 应用 1:20 万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, 2012, 34(3): 300-307.

Determination of Mineralization Prospecting Area in Southeast Guizhou by Regional Geophysical and Geochemical Prospecting Information

WANG Liang, FAN Yu-mei

(Guizhou Academy of Geologic Survey, Guiyang 550005, Guizhou, China)

[Abstract] In the gold concentration area of Tianzhu-Jinpin-Liping, the exploration degree is low and has no breakthrough in the deep area. The deep study shows linear fracture structure and magmatic-hydrothermal activities in this area, it's found gold element anomaly distribution has good corresponding relation with it, 16 gold mineralization prospecting areas are determined. It's predicted the east of F1 is quartz vein gold area, granite gold discovery between F1 and F0, Jiangnan axis margin area is microscopic disseminated gold studying area. The occurrence of gold has deep relation with metallographic clastic rock and relative stratum, or deep magmatic activity.

[Key words] Gravity and magnetic anomaly; Geochemistry; Fracture; Gold deposit; Mineralization prospecting area; Southeast Guizhou