

贵州镇远地区钾镁煌斑岩产出控制因素浅析

杨光忠

(贵州省地矿局 101 地质队, 贵州凯里 556000)

[摘要] 贵州镇远马坪钾镁煌斑岩为我国发现的第一个含原生金刚石的钾镁煌斑岩, 其时代为加里东中期。根据区内当时沉积建造的特点, 结合钾镁煌斑岩常包含早期捕虏体的情况, 尤其是区内钾镁煌斑岩主要产于加里东期北东向背斜构造翼部拐点范围的事实, 认为区内钾镁煌斑岩的侵位应发生在加里东期沉积建造结束褶皱构造开始时刻。加里东构造运动先是沉积建造的塑性变形褶皱造山, 岩层能干化后才开始发育大量断裂构造。纵弯褶皱在挤压作用背景下, 因褶皱拐点存在拉伸和剪切的应力而构成透入性构造软弱部位, 被深部岩浆热力所突破而成为上涌侵位及喷发通道。区域上, 四堡期东西向基底断裂构造控制区内钾镁煌斑岩东西向带状分布, 而加里东期褶皱及其拐点控制钾镁煌斑岩体(群)的产出, 因此金刚石的找矿勘查应主要在有金刚石找矿信息的褶皱构造拐点范围开展。

[关键词] 钾镁煌斑岩 产出控制因素 褶皱拐点 找矿靶区 贵州镇远

[中图分类号] P631.2 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 0495-5331(2013)04-0696-7

Yang Guang-zhong. Controlling factors of lamprophyre's occurrence in the Zhenyuan area of Guizhou Province[J]. *Geology and Exploration*, 2013, 49(4): 0696-0702.

1965年7月贵州镇远马坪率先发现我国第一个含原生金刚石钾镁煌斑岩岩体之后, 在镇远水花、思南塘和魏家屯及溪头、三穗捆双、施秉翁哨(曹马龙)、黄平柳塘-黄泥庆等地相继发现了大量规模较小的钾镁煌斑岩体(群)。经选择性选矿试验, 马坪地区部分岩体相对较富金刚石, 但估算金刚石资源储量有限^①。找矿勘查进展不大, 1995年后停止工作。时隔近二十年后重启区内金刚石找矿勘查, 并以地球物理勘探等高新技术手段结合其它方法寻找隐伏大岩体(墙)为先决目标(董庆吉, 2011)。普遍认为金伯利岩和钾镁煌斑岩严格受断裂构造控制。面对区内广泛分布的钾镁煌斑岩和断裂构造, 地球物理勘探靶区的选择成为进一步工作的首要任务。

本文依据方维萱等(2002)关于镇远地区钾镁煌斑岩类侵位时代为加里东中期的研究, 结合研究区内当时沉积建造的情况, 以及钾镁煌斑岩常包含早期捕虏体的事实, 综合分析认为: 区内钾镁煌斑岩的侵位应在加里东末期开始, 因加里东运动首先表现为沉积建造的塑性变形褶皱造山, 岩层能干化后才开始发育大量断裂构造, 在褶皱过程中, 褶皱拐点因拉伸和剪切应力条件而成为褶皱变形阶段的构造

软弱部位, 不管褶皱拐点(带)导致断裂与否, 其构造软弱属性使其成为深部岩浆热力作用突破口而成为钾镁煌斑岩上涌侵位通道。因此, 已知钾镁煌斑岩产出的背斜两翼拐点范围, 以及有金刚石找矿信息的褶皱构造拐点范围, 应成为新一轮金刚石找矿勘查的首选优选靶区。

1 区域地质概况

王砚耕(1992)将贵州划分为扬子地台构造区和江南造山带构造区及右江造山带构造区三大构造区。贵州镇远位于扬子地台区, 黔东南地区主体属于江南造山带。钟九思等(1995)认为, 加里东运动作为扬子与华南两大构造单元拼接的重大构造活动事件, 其拼接带在广东广西交界的云开山至江西福建交界的武夷山一带, 这里褶皱及变质作用强烈并产生大量混合岩及混合花岗岩。由于构造动力主要来自南东方向, 褶皱变形强度从南东向北西逐渐减弱, 花岗岩从东部的浅成相逐渐变为中深成相, 其分布止于雪峰山东南缘。丘元禧等(1999)认为“江南造山带”属于扬子地台南东缘外侧的长条形构造断块。

属于“扬子地台”的镇远-施秉-黄平一带以

[收稿日期] 2012-11-30; [修订日期] 2013-01-28; [责任编辑] 郝情情。

[第一作者] 杨光忠(1967年-), 男, 1992年毕业于长春地质学院, 高级工程师, 主要从事地质找矿勘查及水文环境地质调查工作。E-mail: ygzh6701@163.com。

及麻江隆昌地区已发现成群成带钾镁煌斑岩及类似岩浆岩。在“江南造山带”雷公山-榕江平阳(包括台江南牛)地区也有多处钾镁煌斑岩及类似岩浆岩产出。世界范围金伯利岩多产于(太古代)陆块,钾镁煌斑岩多产于陆块边缘造山带,鉴于黔东湘西缺乏与造山带配套的一系列火山岩(组合),江南造山带应为扬子地台的边缘褶皱造山带。

据《贵州省区域地质志》(贵州省地质矿产局,1987),黔东地区出露地层自下而上分别为:中-新元古界(蓟县系、青白口系、南华系及震旦系)、下古生界(寒武系、奥陶系和志留系)、上古生界(泥盆系、石炭系和二叠系)、中生界(三叠系、侏罗系和白垩系)和新生界(古近系、新近系和第四系)。火成岩可分为细碧岩-石英角斑岩组合、基性岩-超基性岩组合、变成(交代)花岗岩组合、大陆溢流斑玄武岩及辉绿岩组合和偏碱性超基性岩组合。区内经历多次构造变动,主要影响为加里东运动和燕山运动,基本构造格架定型于中生代,属典型薄皮构造。

据方维萱等(2002),镇远地区钾镁煌斑岩岩浆源区深度在208~244km,形成温度在1547~1403℃间,该温度和深度范围属软流层,具有形成金刚石矿

床的地质条件。

贵州东部具有金刚石的成矿地质背景和找矿前景(黄远成,1998;孙士军等,1998;盛学庸,2000;盛学庸,2004;盛学庸,2011;盛学庸,2012)。

2 贵州镇远地区钾镁煌斑岩地质特征及其形成时代

2.1 钾镁煌斑岩分布特征

贵州省地矿局101地质队原总工程师任怀翔近年在总结黔东钾镁煌斑岩及类似岩体分布时,将其大体划分为两个纬向分带,即黄平东坡-施秉翁哨-镇远马坪的27°带及其南侧的麻江隆昌-雷山高岩-台江南牛-榕江平阳的26.5°带,两带间距50km,各带岩体在东西方向上似还表现出一定间距分布特征。27°带包括黄平黄泥庆-施秉翁哨(曹马龙)-镇远思南塘和魏家屯,以及镇远马坪-白坟、溪头和三穗捆双等地。

本文综合分析研究发现,钾镁煌斑岩群主要产于各地所处背斜构造(或恢复的背斜)两翼拐点范围,相对成群集中产出(图1),具有寻找岩浆通道所构成的隐伏大岩体或岩墙的条件。

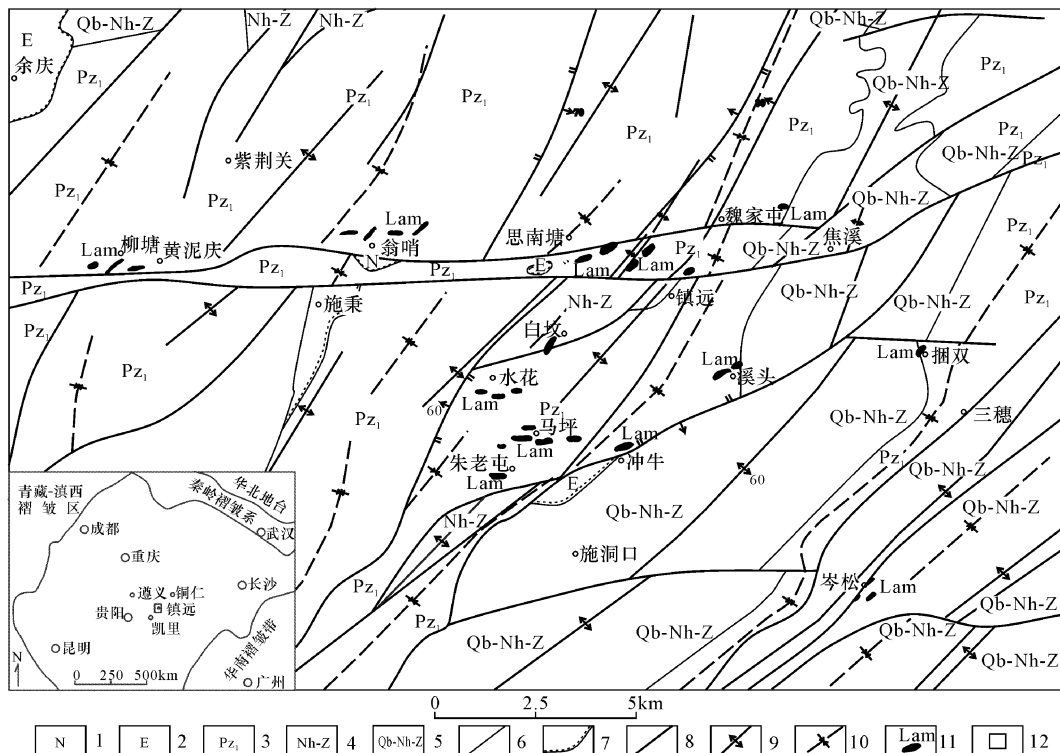


图1 贵州镇远马坪地区钾镁煌斑岩分布(据贵州省地质局101地质大队,1983^②;贵州省地质矿产局101地质大队,1992^{③-④}修改;马丽芳等,1998)

Fig.1 Map showing distribution of lamprophyre in the Maping area, Zhenyuan, Guizhou Province

1 - 上第三系;2 - 下第三系;3 - 下古生界;4 - 南华系-震旦系;5 - 青白口系-南华系-震旦系;6 - 地质界线;7 - 不整合界线;8 - 断裂构造;9 - 背斜构造;10 - 向斜构造;11 - 钾镁煌斑岩;12 - 研究区范围

1 - Neogene; 2 - lower Tertiary; 3 - lower Paleozoic; 4 - Nanhua system-Sinian; 5 - Qingbaikou system-Nanhua system-Sinian; 6 - geological boundary; 7 - unconformities; 8 - fault structure; 9 - anticline; 10 - syncline; 11 - lamproite; 12 - research area

2.2 钾镁煌斑岩地质特征

贵州镇远地区钾镁煌斑岩类以岩墙(群)形式主要侵位于寒武系中上统石冷水组和娄山关组白云岩,钾镁煌斑岩主要特征如下(卢登蓉等,1987;罗会文等,1989;罗会文等,1994;江万,1995a;江万,1995b)。

马坪地区钾镁煌斑岩体长几米至200多米,宽0.05~2.6m,主体走向为NE80°,呈陡倾斜岩墙或缓倾斜岩床,沿白云岩节理带、断层及层间剥离带侵位。岩石具有斑状结构,斑晶以橄榄石假象为主,多已被交代为碳酸盐矿物(白云石)及绿泥石;镁铝榴石呈浑圆状斑晶,粒径约1~10mm,含量1%~3%;基质以细粒橄榄石假象(白云石)和金云母为主,并有少量磷灰石、金红石、铬尖晶石和锐钛矿等。部分岩体含金刚石较富(平均品位25.55mg/m³),但储量有限。

溪头地区橄榄钾镁煌斑岩走向为NE40°~60°,单岩墙(床)长20~220m,宽0.1~6.5m。岩石具有斑状结构和角砾状构造。斑晶以橄榄石假象和金云母组成,橄榄石已被蚀变交代为蛇纹石及碳酸盐矿物;金云母呈板状自形晶,长0.5~1.5mm。基质成分主要为金云母、锐钛矿和磁铁矿。

思南塘地区钾镁煌斑岩基岩中心相由粗粒钾镁煌斑岩组成,具典型煌斑结构,斑晶为钛金云母、次透辉石及假象橄榄石,斑晶含量约30%~55%;基质中除上述矿物外,还有透长石、普通角闪石、磷灰石、锐钛矿、磁铁矿及铬铁矿等。边缘相由细粒钾镁煌斑岩组成。

据任怀翔资料(1988),镇远马坪地区钾镁煌斑岩所含金刚石为Ⅱ型金刚石(以Ⅱa型为主,少量Ⅱb型,晶体主要为菱形十二面体,普具熔圆特征),而其下游清水江干流则为Ⅰ型金刚石(形态以菱形十二面体为主,八面体约三分之一;仅见一粒Ⅱ型金刚石)。说明马坪地区Ⅱ型金刚石并未补给其下游清水江,马坪地区含金刚石钾镁煌斑岩并未大部出露和剥蚀,具有良好的找矿前景和潜力。

2.3 钾镁煌斑岩形成时代

据方维萱等(2002)的研究,贵州镇远思南塘地区钾镁煌斑岩类侵位的Sm-Nd等时线年龄为503±17Ma(2σ),Rb-Sr等时线年龄为501.2±4.6Ma(2σ)(图2);马坪-溪头钾镁煌斑岩侵位的Sm-Nd等时线年龄为502±27Ma(2σ),Rb-Sr等时线年龄为497±20Ma(2σ)(图3),由此认为深部地幔热物质在寒武纪末至奥陶纪初(503~497Ma)上涌

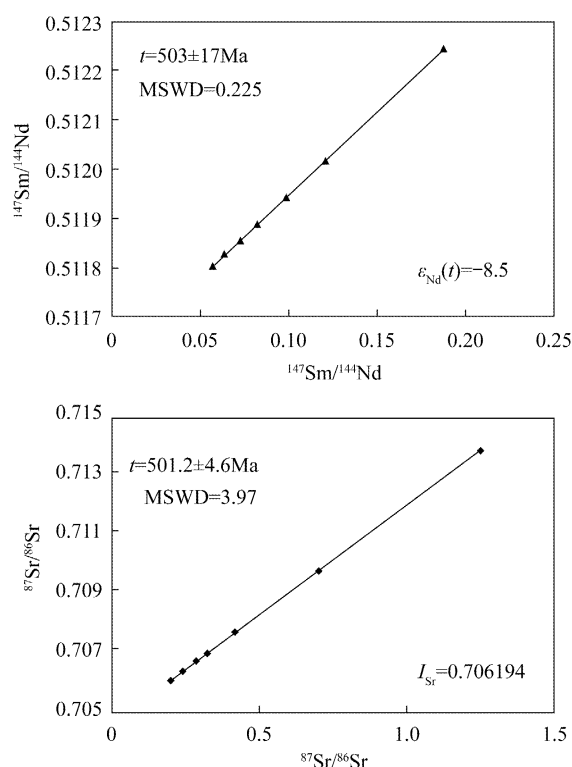


图2 镇远思南塘钾镁煌斑岩 Sm-Nd 和 Rb-Sr 等时线年龄(据方维萱等,2002)

Fig.2 Sm-Nd and Rb-Sr isochron ages of lamproites in Sinantang, Zhenyuan (after Fang et al., 2002)

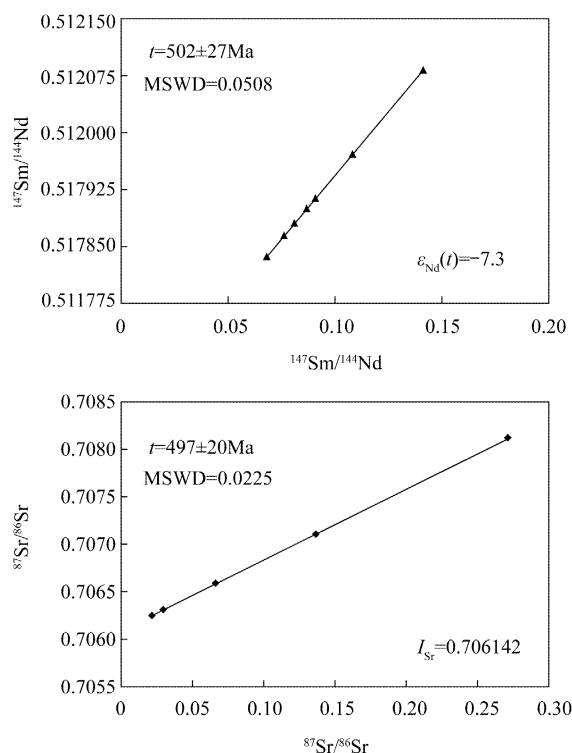


图3 镇远马坪-溪头橄榄钾镁煌斑岩 Sm-Nd 和 Rb-Sr 等时线年龄(据方维萱等,2002)

Fig.3 Sm-Nd and Rb-Sr isochron ages of lamprophyre in Maping-Xitou, Zhenyuan (after Fang et al., 2002)

侵位,岩浆-构造热事件的冷却终止时间为 $442.67 \sim 435.54\text{Ma}$ (K-Ar 法),表明区内钾镁煌斑岩为加里东期构造运动的产物。

3 钾镁煌斑岩空间分布及其产出的控制分析

3.1 钾镁煌斑岩纬度分带及其基底构造控制分析

据有关内部资料,区内存在一系列东西向基底构造,且为区内最早的地质构造,包括深大(?)断裂构造和沉降构造。其中,深大(?)断裂构造极可能是区内钾镁煌斑岩呈东西向带状分布的基本控制因素。

3.2 加里东期褶皱造山运动特征及褶皱拐点变形属性

3.2.1 加里东期褶皱造山运动特征

加里东运动主要由泥盆系与志留系间的角度不整合-假整合接触厘定,北东及北西向褶皱断裂构造较显著,由于“扬子地台”与华南褶皱带之间的差异性隆升而形成张裂地带,有钾镁煌斑岩等偏碱性超基性岩的侵入(贵州省地质矿产局,1987)。

笔者认为,由四堡运动引起的一系列东西向基底“隆起构造”,使青白口系-南华系-震旦系的沉积物呈披盖性覆盖而形成同生褶皱。在此基础上,寒武纪-奥陶纪-志留纪继续接受沉积建造,末期开始的加里东运动,使华夏陆块与扬子陆块拼接挤压,导致区内发生褶皱(冲断)造山运动。加里东褶皱造山形成的一系列北东向背斜叠加于早期东西向同生背斜而形成一些穹状构造^⑥。在褶皱(冲断)造山过程中,包括青白口系-南华系-震旦系及寒武系-奥陶系-志留系的沉积建造,其变形无疑首先塑性变形而褶皱,只有当岩层变形改造脱水变质达到一定强度即能干化后,才逐渐表现为断裂构造的发育。而前述测年资料暗示地幔热物质上涌侵位并冷却时间为 $442.67 \sim 435.54\text{Ma}$ (K-Ar 法)(方维萱等,2002)即奥陶纪的情况,与区内当时的沉积事件不符,极可能的主要原因是钾镁煌斑岩包含较多早期的捕虏物质所致。本文分析认为,区内钾镁煌斑岩的上涌侵位应在沉积结束褶皱造山开始的过程中,加里东构造运动早期主要为褶皱变形,而纵弯褶皱变形过程中,褶皱拐点成为唯一的构造软弱部位。因此,褶皱拐点及背斜虚脱构造成为区内钾镁煌斑岩产出的控制因素。

3.2.2 褶皱拐点变形及其构造软弱属性

连续褶皱的翼部,存在褶皱面弯曲方向改变即

曲率为零的拐点(并以其区分单个褶皱)^⑥,在纵弯褶皱作用下,拐点部位处于挤压压扁和拉伸断裂(图4)并进一步发展演化成逆冲断裂的构造进程(图5)^⑦。说明纵弯褶皱挤压背景下,在拐点处同时存在拉伸和剪切的应力条件,由此构成褶皱变形过程中岩层能干化断裂之前唯一的构造软弱部位,并且透入性地贯穿整个褶皱构造层的顶底,极易为深部岩浆热力作用所突破而构成火成岩的上涌侵位及喷发通道。

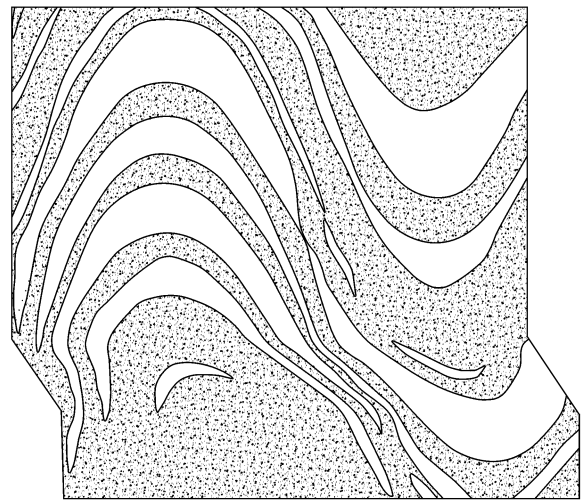


图4 相似褶皱及其拐点拉裂^⑦

Fig. 4 Similar folds and fractures at their bends^⑦

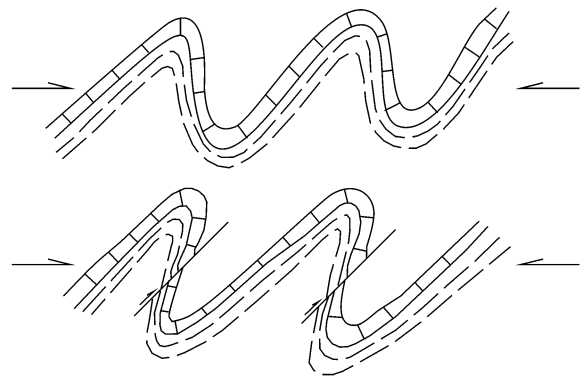


图5 褶皱发展在拐点处形成断裂构造^⑦

Fig. 5 Fractures formed from folds at their bends^⑦

3.3 钾镁煌斑岩产出的褶皱拐点控制分析

前已述及,在加里东构造运动过程中,早期褶皱变形过程挤压背景下只有拐点存在拉伸和剪切的应力条件,由此构成褶皱变形过程中岩层能干化断裂之前唯一的构造软弱部位,并且透入性地贯穿整个褶皱构造层的顶底,不管拐点带是否已经导致断裂

构造的发育,其薄弱的构造应力条件,在深部岩浆热力作用下,褶皱拐点部位理应成为深部岩浆上涌侵位及喷发的通道。

前述镇远思南塘、魏家屯、白坟、水花、马坪(朱老屯、冲牛)和溪头,三穗捆双,施秉柳塘-黄泥庆,以及剑河岑松等地钾镁煌斑岩均主要产于背斜翼部拐点范围,大多切穿层理侵位,部分岩体顺层产于背斜核部虚脱空间。其中,镇远马坪地区(包括朱老屯、冲牛等)和施秉柳塘-黄泥庆位于背斜倾伏端(图1),可能为东西向基底隆起构造制约的表现。因此,贵州镇远地区钾镁煌斑岩的产出,其制约因素应当为褶皱构造,具体为褶皱拐点构造软弱带控制,钾镁煌斑岩上涌之后分散切穿层理侵位而表现为沿断裂构造充填的一系列小规模岩脉、岩墙,部分岩浆则沿褶皱过程形成的顺层虚脱空间挤入背斜核部构成整合岩脉或岩床,其产出模式可简单概括如图6所示。

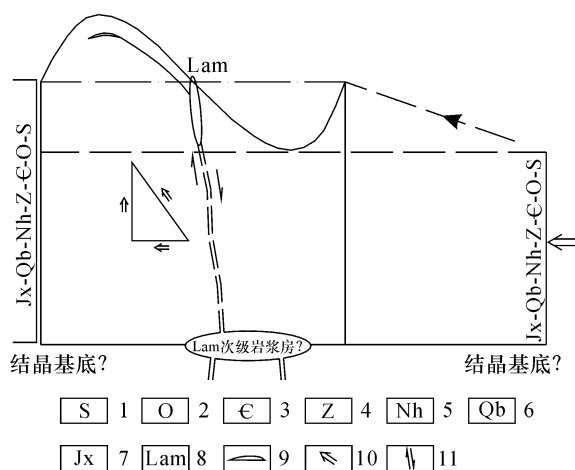


图6 贵州镇远地区钾镁煌斑岩产出模式

Fig. 6 A model for lamprophyre occurrence in the Zhenyuan area, Guizhou Province

1 - 志留系; 2 - 奥陶系; 3 - 寒武系; 4 - 震旦系; 5 - 南华系; 6 - 青白口系; 7 - 蓟县系; 8 - 钾镁煌斑岩; 9 - 钾镁煌斑岩体; 10 - 变形方向; 11 - 剪应变

1 - Silurian; 2 - Ordovician; 3 - Cambrian; 4 - Sinian; 5 - Nanhua system; 6 - Qingbaikou system; 7 - Jixian system; 8 - lamproite; 9 - lamproite body; 10 - transformation direction; 11 - shear strain

图6反映了褶皱造山过程中沉积建造缩短增厚的过程,深部刚性结晶基底主要通过断裂构造导通钾镁煌斑岩岩浆,并可能在蓟县系底部形成钾镁煌斑岩的次级岩浆房;褶皱拐点的透入性构造软弱性使其在深部岩浆热力作用下被突破而成为钾镁煌斑岩浆上涌及侵位通道,大多数钾镁煌斑岩切穿层理

侵位(表现为沿断裂构造充填),部分岩体顺层侵位于背斜核部层间滑脱构造中。

3.4 找矿靶区及工作建议

如上所述,区内钾镁煌斑岩的产出控制因素为褶皱及其拐点构造。因此,在新一轮金刚石找矿勘查初期,找矿靶区应优先选择在已知钾镁煌斑岩产出的背斜构造拐点范围。尤其是前述镇远马坪(朱老屯、冲牛)、溪头、水花、白坟、思南塘、魏家屯,三穗县捆双和施秉柳塘-黄泥庆,以及剑河岑松等地所属背斜构造拐点范围。首先通过地质调查大致圈定或恢复背斜构造拐点范围,并大力加强构造调查研究,从地质的角度分析研究岩浆通道的可能范围,然后布置适量地球物理勘探工作,预测和寻找可能的隐伏岩体或大岩墙,最后利用槽探、钻探等探矿工程予以揭露和控制。这样,区内金刚石找矿(钾镁煌斑岩体寻找)范围即可大大缩小,找矿靶区及方向更加明确。

对于金刚石及其伴生矿物自然重砂找矿信息不明朗的地区,尤其是背斜构造拐点范围,可以考虑先采用水系沉积物(淤泥)Cr、Co、Ni、Ti等元素的地球化学测量,以基岩地层地球化学为背景,快速分析是否存在相应的地球化学异常,即可能存在钾镁煌斑岩与否(包括隐伏但原生晕在地表有显著影响),进而指导综合找矿(岩体)勘查^⑥。

4 结论

综上所述:贵州镇远地区钾镁煌斑岩东西向分布可能受四堡运动基底断裂(或隆起构造)控制,而钾镁煌斑岩相对集中产于加里东期北东向背斜构造翼部拐点范围,受褶皱构造拐点控制。因此,金刚石找矿尤其是隐伏岩体的寻找与勘探应主要围绕有金刚石找矿信息的加里东期背斜构造拐点范围展开。

[注释]

- ① 贵州省地质矿产局 101 地质大队. 1997. 中国贵州金刚石原生矿找矿远景区简介[R]. 1-7
- ② 贵州省地质局 101 地质大队. 1983. 贵州省施秉地区金伯利岩与碱性超镁铁煌斑岩岩石特征[R]. 1
- ③ 贵州省地质矿产局 101 地质大队. 1992. 1:5 万镇远幅地质图[R].
- ④ 贵州省地质矿产局 101 地质大队. 1992. 1:5 万施洞幅地质图[R].
- ⑤ 杨光忠. 2010. 贵州省天柱-黎平地区金矿的成矿作用类型及其成矿规律[C]//中国黄金工业改革创新高层论坛(贵州贞丰)论文集,中国黄金工业改革创新高层论坛,贵州贞丰. 贵阳:2010:83-91
- ⑥ 长春地质学院区域地质及构造地质教研室. 1989a. 构造地质学

导论[M].69

- ⑦ 长春地质学院区域地质及构造地质教研室. 1989b. 构造地质学原理[M].24,48
- ⑧ 杨光忠. 2012. 贵州金刚石成矿及找矿之我见[C]//第八届贵州省地质矿产发展战略研讨会暨贵州省地质学会 2011 年学术年会,241-246

[References]

- Dong Qing-ji. 2011. Diamond exploration: Geological Survey Bureau aimed at five regions [N]. China Land and Resources News, 2011-12-15(5) [2012-2-15]. <http://www.gtzyb.com> (in Chinese)
- Fang Wei-xuan, Hu Rui-zhong, Su Wen-chao, Xiao Jian-fei, Jiang Guo-hao. 2002. Intrusive ages of lamproites in the Zhenyuan area of Guizhou Province [J]. Chinese Science Bulletin, 47(4):307-312 (in Chinese)
- Fang Wei-xuan, Hu Rui-zhong, Su Wen-chao, Qi Liang, Jiang Guo-hao. 2002. Early Proterozoic heat state of lithosphere and HHPRM type mantle source area in northeastern Guizhou and western Hunan, China [J]. Geotectonica et Metallogenia, 26(4):337-344 (in Chinese with English abstract)
- Guizhou Bureau of Geology and Mineral Resources. 1987. Regional geology of Guizhou Province [M]. Beijing: Geological Publishing House: 4-403, 501-553, 571-572 (in Chinese)
- Huang Yuan-cheng. 1998. Analysis for possibility of primary diamond search using characteristic picotite in southeastern Guizhou [J]. Guizhou Geology, 15(1):9-16 (in Chinese with English abstract)
- Jiang Wan. 1995. Mineralogical and petrological study on lamproites in Zhenyuan area, Guizhou [J]. Geoscience, 9(3):351-358 (in Chinese with English abstract)
- Jiang Wan. 1995. A study of potassian richterite from the Baifen lamproite belt, Guizhou Province [J]. Acta Petrologica et Mineralogica, 14(4):365-370 (in Chinese with English abstract)
- Lu Deng-rong, Ren Huai-xiang. 1987. Rock features of kimberlite and meta-basic ultra-Mg. Fe. lamprophyre in Shibing county, Guizhou Province [J]. Guizhou Geology, 4(1):73-82 (in Chinese with English abstract)
- Luo Hui-wen, Yang Guang-shu, Sheng Xue-yong. 1994. The first batch of diamond-bearing lamproite in China: Renaming for the known diamond-bearing rocks in Guizhou [J]. Guizhou Geology, 11(1):8-26 (in Chinese with English abstract)
- Luo Hui-wen, Yang Guang-shu. 1989. The characteristics of lamproite in Zhenyuan area, Guizhou [J]. Acta Petrologica et Mineralogica, 8(2):3-15 (in Chinese with English abstract)
- Ma Li-fang, Ding Xiao-zhong, Fan Benxian. 1998. Geological map of China (1:12 000 000) [M]. Beijing: Geological Publishing House: 1-95 (in Chinese)
- Qiu Yuan-xi, Zhang Yi-chang, Ma Wen-pu. 1999. The tectonic nature and evolution of xuefeng mountains: one model of formation and evolution of intra-continental orogenic belt [M]. Beijing: Geological Publishing House, Guangzhou: Publishing House of Zhongshan University: 6-9 (in Chinese)
- Ren Huai-xiang. 1988. The characteristics of the diamonds in Guizhou [J]. Guizhou Geology, 5(4):297-307 (in Chinese with English abstract)
- Sheng Xue-yong. 2000. Characteristics of diamonds in Guizhou Province [J]. Chinese Geology, (2):31-34 (in Chinese)
- Sheng Xue-yong. 2004. Diamond prospecting deserved in persistence: viewpoints for the anomaly of diamond in east Guizhou [J]. Guizhou Geology, 21(14):28-33 (in Chinese with English abstract)
- Sheng Xue-yong. 2011. My view about diamond exploration in Hunan-Guizhou Province [J]. Guizhou Geology, 29(3):11-17 (in Chinese with English abstract)
- Sheng Xue-yong. 2012. My view on geotectonics of Xuefeng uplift in Southeastern Guizhou doubt about the decision of South China orogenic belt property [J]. Guizhou Geology, 29(3):235-239 (in Chinese with English abstract)
- Sun Shi-jun, Yang Song-ping. 1998. A discussion on prerequisites to search for primary diamonds in Guizhou [J]. Guizhou Geology, 15(1):1-8 (in Chinese with English abstract)
- Wang Yan-geng. 1991. Guizhou regional tectonic structure of academic discussion of the causes of Proceedings [C]. Guiyang: Guizhou Science and Technology Press: 12-16 (in Chinese)
- Zhong Jiu-si, Yang Guang-hui, Wang Pu-ren. 1995. Zoning of metalliferous deposits with endogenous origin and their regional setting of geology in Hunan [J]. Hunan Geology, 14(4):235-242 (in Chinese with English abstract)

[附中文参考文献]

- 董庆吉. 金刚石找矿: 地调局瞄准五大区域 [N]. 中国国土资源报, 2011-12-15(5) [2012-02-15]. <http://www.gtzyb.com>
- 方维萱, 胡瑞忠, 苏文超, 肖加飞, 蒋国豪. 2002. 贵州镇远地区钾镁煌斑岩类的侵位时代 [J]. 科学通报, 47(4):307-312
- 方维萱, 胡瑞忠, 苏文超, 漆亮, 蒋国豪. 2002. 黔东-湘西早古生代岩石圈热状态与高产热率 HHPRVI 型地幔源区 [J]. 大地构造与成矿学, 26(4):337-344
- 贵州省地质矿产局. 1987. 贵州省区域地质志 [M]. 北京: 地质出版社: 4-403, 501-553, 571-572
- 黄远成. 1998. 黔东南铬尖晶石特征及金刚石原生矿找矿分析 [J]. 贵州地质, 15(1):9-16
- 江万. 1995a. 贵州东部镇远地区钾镁煌斑岩的矿物学和岩石学研究 [J]. 现代地质, 9(3):351-358
- 江万. 1995b. 贵州白坟钾镁煌斑岩中钾碱镁闪石的研究 [J]. 岩石矿物学杂志, 14(4):365-370
- 卢登蓉, 任怀翔. 1987. 贵州省施秉地区金伯利岩与偏碱性超镁铁煌斑岩岩石特征 [J]. 贵州地质, 4(1):73-82
- 罗会文, 杨光树, 盛学庸. 1994. 我国的第一批含金刚石的火山岩——为贵州已知的含金刚石岩石正名 [J]. 贵州地质, 11(1):8-26
- 罗会文, 杨光树. 1989. 贵州省镇远地区钾镁煌斑岩岩石特征 [J]. 岩石矿物学杂志, 8(2):3-15
- 马丽芳, 丁孝忠, 范本贤. 1998. 中国地质图 (1:12 000 000) [M]. 北京: 地质出版社: 1-95
- 丘元禧, 张淦昌, 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, 中山大学出版社: 6-9

- 任怀翔. 1988. 贵州金刚石特征[J]. 贵州地质, 5(4): 297 - 307
- 盛学庸. 2000. 谈谈贵州金刚石找矿的前景[J]. 中国地质, (2): 31 - 34
- 盛学庸. 2004. 我省金刚石找矿不应就此却步——黔东金刚石异常之我见[J]. 贵州地质, 21(14): 28 - 33
- 盛学庸. 2011. 湘黔地区金刚石找矿之我见[J]. 贵州地质, 29(3): 11 - 17
- 盛学庸. 2012. 黔东南雪峰隆起区大地构造属性之我见——质疑其华南造山带属性判定[J]. 贵州地质, 29(3): 235 - 239
- 孙士军, 杨松平. 1998. 贵州金刚石成矿条件初探[J]. 贵州地质, 15(1): 1 - 8
- 王砚耕. 1992. 贵州构造基本格架及其特征[C]//贵州区域构造成因构造学术讨论论文集, 贵阳: 贵州科技出版社: 12 - 16
- 钟九思, 杨光辉, 王甫仁. 1995. 湖南内生金属矿床成矿分带及其与区域地质背景的关系[J]. 湖南地质, 14(4): 235 - 242

Controlling Factors of Lamprophyre's Occurrence in the Zhenyuan Area of Guizhou Province

YANG Guang-zhong

(No. 101 Geological Bridge, Bureau of Geology and Mineral Resources of Guizhou Province, Kaili, Guizhou 556000)

Abstract: The Mapping lamprophyre in the Zhenyuan area of Guizhou Province is the first one containing primary diamonds discovered in China, which was formed in the middle Caledonian period. In light of features of sedimentary formations, the fact that lamprophyre often contains early xenoliths and that this rock occurs at bending points of flanks of the NE-trending anticlines of the Caledonian period, this work suggests that this rock intruded in the Caledonian when sedimentary formations have ended folding. In the early Caledonian tectonic movement, sedimentary formations firstly underwent plastic transformation to form folds and mountains, and then a large number of fracture structures developed. With compressive and shear stresses, fold inflections of vertical bending folds formed penetrative weak-structure portions, which can serve as migration conduits for magma due to deep magmatic thermal upwelling. The EW-trending basement faults in the Sibao stage controlled the distribution of the EW-trending lamprophyre, and the Caledonian folds and their bends exerted a key control on lamprophyre bodies. It is thus considered that the diamond survey in this region should be conducted around the fold bends with diamond prospecting information.

Key words: lamproite, controlling factors, fold inflection, prospecting targets, Zhenyuan in Guizhou

