文章编号: 1009-0193(2006)02-0006-04y

碱钙性玄武岩与金矿化关系初探

——以黔西南金矿为例

黄建国[1], 张 敏[1], 李明波[2], 张竹如[1]

(1. 贵州大学资源与环境工程学院, 贵州 贵阳 550003; 2. 黔西南设计院, 贵州 兴义 562400)

摘 要: 贵州境内的玄武岩可分为钙性区、钙碱性区及碱钙性区, 其碱钙性区碱度高, 并与贵州西南部系列金矿床(点)有|定成因联系, 碱钙性玄武岩分布区及其东部大片火山碎屑—热水沉积区是新的金矿远景区。

关键词: 碱钙性玄武岩; 金矿化; 黔西南; 找矿潜力

中图分类号: P62; P618. 51 文献标识码: A

0 引 言

碱性火成岩在以往的文献中被当作贫金地质体, 近年发现碱性火成岩与金矿化关系比较密切, 是控制金矿化的因素之一[1]。

分布在贵州境内的峨眉山玄武岩, 按其化学成分可分为钙性区(里特曼指数 δ 平均 1. 56)、钙碱性区(δ 平均 2. 54)及碱钙性区(δ 平均 6. 09)(如表 1、图 1)。在碱钙性区分布区及其边缘, 正是黔西南金矿床(点)主要分布区。近年来该区仍不断有新的矿床(点)发现。本文拟对碱钙性玄武岩与黔西南金矿化可能存在的成因联系作初步研究。

1 贵州省境内玄武岩分布

峨眉山火成岩省系指主要在二叠纪时期大规模喷发的以峨眉山玄武岩为主体的、广泛分布于扬子地台西缘及邻区的巨量火成岩套[2]. 主要包括峨眉山玄武岩系、海西期镁铁—超镁铁侵入岩及碱性岩类。峨眉山玄武岩是峨眉山火成岩省的主体, 除熔岩外, 在火山喷发的早晚期和间歇期形成了厚度较小但分布面积更广的火山碎屑岩和火山碎屑—沉积岩组合。

贵州高原区玄武岩露头集中分布在大体呈三角形, 一顶角在贵阳附近, 沿黔中东西向深断裂, 瓮安、福泉、息烽、黔西尚有分布, 分布面积约 3. 2 万 m^2(图 1).

贵州境内基性岩浆的喷溢活动始于中二叠世晚期, 结束于晚二叠世中期。岩浆活动方式, 多沿黔中深断裂构造带的纳雍—瓮安断裂、紫云—垭都深断裂带、西部滇黔边境滇东断裂带等通道间歇性地以裂隙式喷溢为主[3]。多期、多口持续喷溢较长时间。与火山喷发有关的准同时火山沉积岩分布广泛, 如硅质岩, 火山碎屑岩类, 并伴随产生许多重要矿产。

表 1 贵州境内峨眉山玄武岩化学成分表※

碱度分区	化学成分(%)												采样点
	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MnO	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	P_2O_5	烧失量	
钙性区(n= 2)	49. 39	3. 89	12. 93	5. 29	8. 99	0. 22	4. 49	7. 73	2. 10	1. 06	0. 33	3. 87	威宁、水城、马落箐
钙碱性区(n= 20)	48. 30	4. 29	13. 51	5. 13	8. 73	0. 20	4. 54	7. 38	2. 44	1. 23	0. 39	3. 26	毕节、水城、黔西等
碱钙性区(n= 6)	46. 91	3. 83	13. 39	5. 74	8. 73	0. 22	4. 84	6. 77	3. 89	0. 99	1. 15	3. 68	盘县、晴隆
滇桂交界玄武岩	47. 10	2. 65	13. 92	2. 11	10. 40	0. 19	6. 59	9. 27	2. 73	0. 94	0. 39	3. 33	滇桂交界
世界拉斑玄武岩	50. 7	2. 1	14. 4	3. 2	9. 8	0. 2	6. 2	9. 4	2. 6	1. 0			

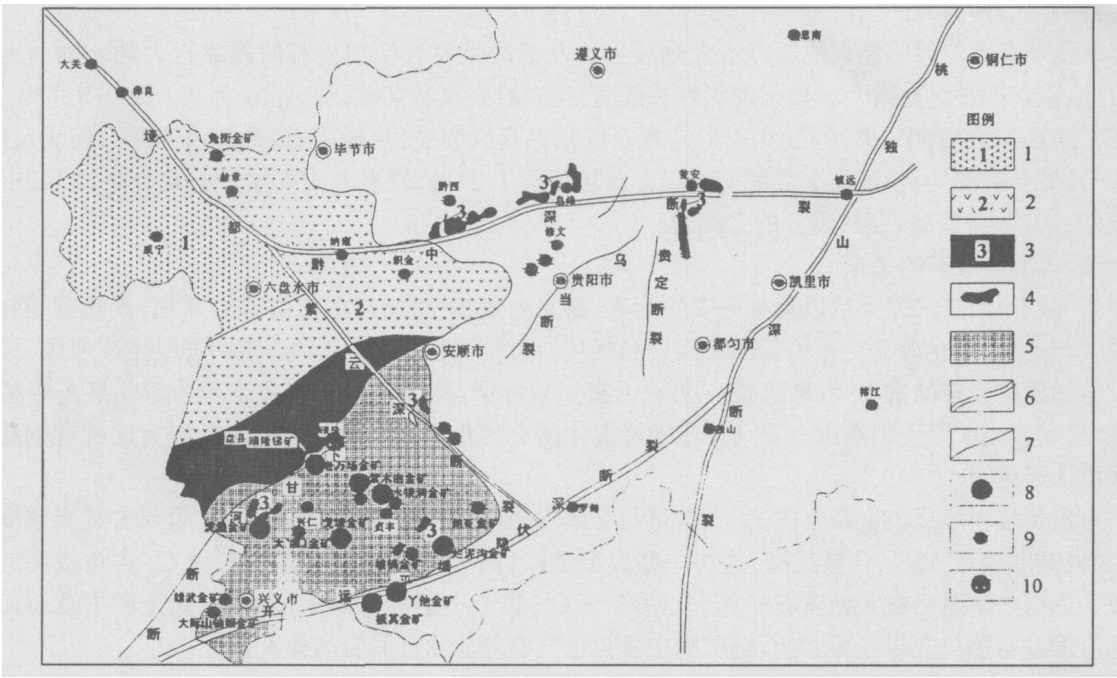
※ 资料来源: 贵州省区域地质志

y 收稿日期: 2005- 12- 10

基金项目: 中国科学院矿床地球化学开放研究实验室资助项目部分内容(2003. 9)

作者简介: 黄建国(1980-), 男, 汉, 甘肃省渭源县人, 贵州大学研究生, 主要研究方向为矿物学、岩石学、矿床学专业。

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net



1. 玄武岩钙性区; 2. 玄武岩钙碱性区; 3. 玄武岩碱钙性区; 4. 碱钙性玄武岩零星分布区
5. 凝灰岩分布区; 6. 深断裂; 7. 断裂; 8. 大、中型金矿床; 9. 小型金矿床; 10. 锑矿床

图 1　贵州高原区玄武岩分布图

2　黔西南地区金矿床地质特征

沿碱钙性玄武岩分布区及其东源, 有若干金矿床(点) , 其赋矿层位均在中二叠茅口组与龙潭组之间及龙潭组火山凝灰岩层中。该区主要金矿床地质特征如下:

1) 泥堡金矿为黔西南金矿中比较典型的大型金矿之一, 主要含矿层为峨眉山玄武岩第一段($P_3\beta^1$) , 容矿岩石为含黄铁矿和碳质玄武质凝灰岩、沉凝灰岩、碳质生物碎屑灰岩, 其次为龙潭煤系中的凝灰岩, 容矿构造主要是沿 $P_3\beta/P_2m^{dc}$等界面发育的层间剥离构造和断层破碎带[4]。矿石矿物主要有黄铁矿、毒砂、辉锑矿、石英等。矿体呈似层状, 顺层产于层间滑脱构造带。单矿层厚度为 0. 90– 1. 40 m. 矿体平均 Au 品位(g/T) = 1. 24– 3. 39, 围岩蚀变主要有黄铁矿化、硅化、粘土化、萤石化等。经分析该金矿中 K_2O+Na_2O= 1. 05 – 5. 13% , 碱度较高。

2) 水银洞金矿是黔西南地区二十世纪九十年代以来发现的一个重要的金矿床, 主要赋存于上二叠统龙潭组煤系地层(P_3l^1~ P_3l^3) 中, 矿体主要赋存在凝灰质生物碎屑灰岩中。次要含矿层为峨眉山玄武岩第一段($P_3\beta^1$) , 受层间破碎带控制。矿石矿物主要有黄铁矿、毒砂、辉锑矿等。矿体呈似层状、透镜状顺层产出。单矿层厚度为 1. 20– 6. 51 m. 矿体平均 Au 品位(g/T) = 6. 05– 15. 79, 围岩蚀变主要有黄铁矿化、毒砂化、硅化等。水银洞金矿中 Na_2O+K_2O= 0. 091– 4. 10%, 其中 $Na_2O>K_2O$, 其它挥发组分(Hg, As, Sb, F) 含量亦较高, 两者显现出一定的正相关关系。

3) 紫木凼金矿, 其赋矿地层为下三叠统夜郎组第二段(T_1y^2) , 容矿岩石为不纯碳酸盐岩及细碎屑岩等, 此外, P_2m P_3l 之间、P_2m 与 T_1y 之间 P_3l 层位也是该金矿重要的赋矿层位, 容矿构造为上述褶皱和断裂带内的大型膝折带或共轭膝折带。矿体形态呈似层状、透镜状等。载金矿物主要有黄铁矿、黄铜矿等。单矿层厚度为 1. 00– 4. 00 m. 矿体平均 Au 品位(g/T) = 5. 99. 围岩蚀变主要有硅化、黄铁矿化、毒砂化等。

4) 纳哥金矿, 含矿岩系主要为峨眉山玄武岩组, 矿石主要为黄铁矿化凝灰质粘土岩, 硅化玄武质火山碎屑岩等, 矿体呈似层状、透镜状等, 载金矿物主要为黄铁矿、雄黄等, 品位 1. 01– 15. 20 g/t, 一般 1. 00– 15. 20 g/t。单个矿体长 50– 460 m, 平均厚度 0. 9– 13. 6 m[5].

3　碱钙性玄武岩与金矿化关系初探

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

3.1 碱钙性玄武岩的特征

与金矿化等有关的碱钙性火成岩产于大陆裂谷区及俯冲带发育晚期松驰阶段靠近大陆一侧的地质环境,且来自地幔含挥发组分高[6]。贵州碱钙性玄武岩:比一般玄武岩富碱,SiO_2:46.91%, CaO:6.77%,低于世界拉斑玄武岩(SiO_2:50.7%, CaO:9.4%),辉石以富钙高钛为主,见橄榄石,橄榄石与辉石间无反应边。其Na2O+ K2O= 4.88%,较滇桂交界的二叠纪玄武岩高出 1.21%,较世界大陆拉斑玄武岩高出 1.28%,同时挥发分(P、F)高,是高碱、高挥发分的玄武岩。

3.2 玄武岩碱度与成矿的关系

贵州西部峨眉山玄武岩大致以盘县—安顺为界,西北为陆相喷发,东南为海陆交互相,其间穿越弥勒—师宗断裂。与此对应,在海陆交互相区的玄武岩和凝灰岩呈碱钙性,而且主要是钠的含量增高所致,进而有利于挥发份和成矿元素的富集[7];碱钙性玄武岩以富钠为特征,其稀土分布模式表现为较强烈的轻稀土富集型,反映玄武岩成矿后受到燕山—喜马拉雅地幔流体的交代作用。弥勒—师宗大断裂为这种富钠地幔流体运移提供了通道[8]。

根据对贵州境内峨眉山玄武岩的 P_2O_5 含量与玄武岩碱度关系研究,可知 P_2O_5 含量与玄武岩碱度成正比,即玄武岩碱度越高,P_2O_5 含量越高,这与一些典型金矿、锑矿、萤石矿等矿床(点)P_2O_5 含量较高的地质事实一致。如区内晴隆后坡大型萤石矿床、及晴隆—兴仁数个小型萤石矿床(点),泥堡金矿中萤石矿化均产于玄武岩喷发与茅口灰岩界面,岩石副矿物中常见电气石等显示玄武岩高挥发分。

3.3 中二叠世晚期至早三叠世晚期火山碎屑沉积与海底热泉活动

(1)峨眉山玄武岩浆是多期、多口、持续时间长的喷溢

峨眉山玄武岩是多期、多口、时间长喷溢。坡缟距原玄武岩东部露头边缘水平距约 150 km,仍见 2 层以上玄武岩,带气孔,属玄武质熔岩,佐证在附近还应有玄武岩喷溢出口。

(2)热液硅质岩

晚二叠世硅质岩沉积地球化学研究,KAT 值(TiO_2/Al_2O_3)、微量元素、总稀土元素都均与峨眉山玄武岩相似,贵州晚二叠世硅质岩中硅来源于玄武岩,具热水沉积特征[9]。

3.4 黔西南金矿化与峨眉山碱钙性玄武岩的关系

(1)时间关系

受层位控制十分明显,主要含矿层之一为茅口灰岩顶部上覆的峨眉山玄武岩第一段($P_3\beta^1$),相当于第一喷发旋回;第二喷发旋回及第三喷发旋回主要为龙潭组(P_3l)中多个夹层中玄武凝灰质岩石。

(2)岩性控制

所调查的区域大部分矿床(点)是由凝灰岩、凝灰质粘土岩、玄武质粘土岩、沉凝灰岩、玄武凝灰质岩石、生物碎屑灰岩及硅质岩等作为容矿岩石,且该岩性的碱度较高,与挥发份显现处一定的正增长关系,控矿构造大多是为层间剥离带、断层破碎带和岩溶不整合面等。

(3)空间关系

黔西南金矿床(点)等主要分布在碱钙玄武岩区及其凝灰岩、沉凝灰岩、凝灰质岩、硅质岩分布区。

4 结 论

1. 碱钙性玄武岩面积可能更大

经初步野外调查,二叠纪火山碎屑沉积区向东延至纳哥,而硅质岩分布还要广。可以推论碱钙性玄武岩的分布面积可能比现状更大。

2. 玄武岩各喷发旋回同样重要,主要含矿层有:

(1)峨眉山玄武岩第一段($P_3\beta^1$),相当于第一喷发旋 ,容矿岩石为玄武质凝灰岩、沉凝灰岩、硅质岩,如泥堡、戈塘金矿床等。

(2)第二、第三喷发旋 夹于龙潭煤系中的凝灰质生物碎屑灰岩,凝灰质碎屑岩、硅质岩。分别都形成大矿,水银洞、大丫口金矿床(点)等。

在对区内与碱钙性峨眉山玄武岩有深入研究的基础上,应该拓展找矿思路,尤其加强龙潭组中玄武质

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

凝灰岩、沉凝灰岩、凝灰质沉积岩和硅质岩等的成矿、找矿研究工作。

3. 化探异常引起足够的重视

据 1/20 万区域矿产幅资料, 黔西南区甚至包括安顺地区, 不乏 Hg、As、Tl、Sb、W、Mo、Ba、Zn、Cu、Co、Ni、V、Mn 等异常, 有不少与 P—T 地层展布吻合, 建议对化探异常引起足够的重视, 以期扩大找矿远景区。

综上所述, 可以认为黔西南碱钙性玄武岩区及东部大范围火山碎屑—热水沉积区是新的金矿远景区。

参考文献:

[1] 苗昌德. 国内外金银矿床图册[M]. 北京: 冶金工业出版社, 1993.
[2] 张成江, 刘家铎等. 峨眉火成岩省成矿效应初探[J]. 矿物岩石, 2004.
[3] 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.
[4] 陶　平, 朱　华, 等. 黔西南凝灰岩型金矿的层控特征分析[J]. 贵州地质, 2004. 21(1): 78- 80.
[5] 余大龙, 毛健全, 等. 从纳哥金矿地质地球化学特征探讨黔西南卡林型金矿成因[J]. 贵金属地质, 1996, 5(2): 87- 96.
[6] 徐义刚, 钟孙霖. 峨眉山大火山岩省: 地幔柱活动的证据及其熔融条件[J]. 地球化学, 2001, 30(1): 1- 9.
[7] 刘家铎, 张成江, 等. 扬子地台西南缘成矿规律及找矿方向[M]. 北京: 地质出版社, 2004.
[8] 毛德明, 张启厚, 等. 贵州西部峨眉山玄武岩及其有关矿产[M]. 贵州科技出版社, 1992.
[9] 杨瑞东. 贵州晚二叠世硅质岩类型及其沉积地球化学环境[J]. 贵州地质, 1990, 7(2): 36- 38.

A Principium Research of the Connection between Alkali- calcic Basalt and Gold Mineralization

——A Example of Gold Deposits in Southwest of Guizhou

HUANG Jian- guo[1], ZHANG Min[1], LI Ming- bo[2], ZHANG Zhu- ru[1]

(1. College of Resources and Environment, Guizhou University, Guiyang 550003, China; 2. Design Institute of Southwestern Guizhou, Xingyi 562400, China)

Abstract: Guizhou cisborder basalt can be mainly divided into calcic basalt area, calc- alkaline basalt area and alkali- calcic basalt area. The alkalinity is high in area of alkali- calcic basalt, and in southwest of Guizhou a series of gold deposits (points) have a genetic connection with alkali- calcic basalt. The distributing area of alkali- calcic basalt and its eastern pyroclast- hydrothermal sedimentation is new prospecting potential gold- deposit locations.

Key word: alkali calcite basalt; Au- mineralization; southwest of Guizhou; prospecting potential

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net