

云南某些元素地球化学异常场的分布特征及其指示意义

唐甲光 赖芝锦

本文从元素地球化学异常场(简称异常场)受板块移动所制约的观点出发,依据西南冶金地质勘探公司编制的地球化学异常(重砂、次生晕)图,讨论云南境内锡(锡、钨)、汞—铋、镍—铬(金)元素地球化学异常场的分布特征及某些矿产的找矿方向。

云南大地构造概况

云南地处印澳板块、欧亚板块及太平洋板块的汇聚区附近(图1),西界位于印澳板块的印度板块和欧亚板块的中国板块缝合线东侧。云南境内又划属三个次级板块,每个次级板块视具体情况又可划分出一些小板块。现分述如下:



图1

(一) 青藏滇次级板块

西以雅鲁藏布江—阿拉干达山为界,东以石鼓、点苍山、哀牢山变质带为界。自西向东俯冲。以位于澜沧江变质带西侧的板块缝合线(图2中的“B”)为界,又可分为

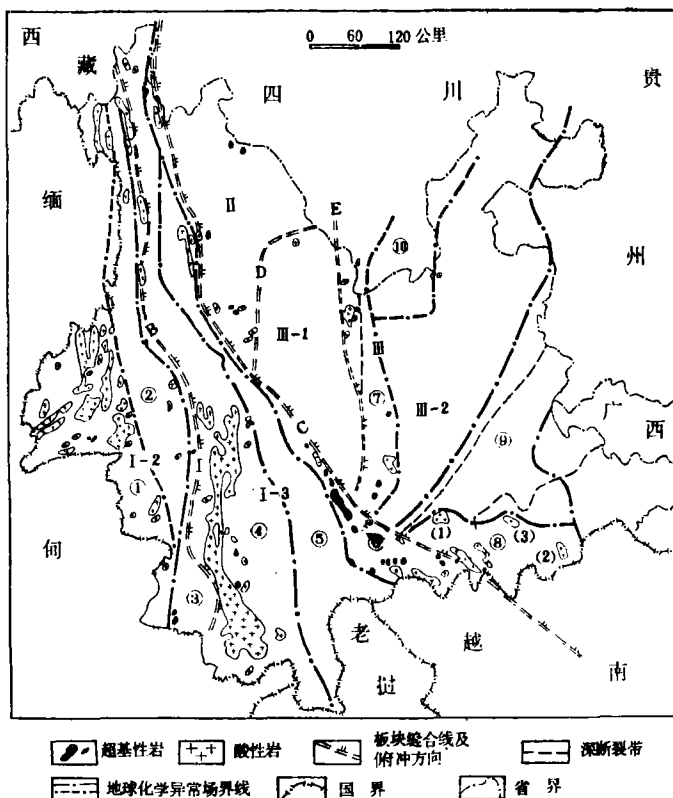


图2

①④⑦⑧为锡(锡、钨)地球化学异常场,②⑤⑨⑩为汞—铋异常场,③⑥为镍—铬(金)异常场; I-2、I-3、II-1、II-2为小板块编号,(1)(2)(3)为花岗岩体编号, B、C、D、E为板块缝合线,I为青藏滇次级板块,II为青川滇次级板块,III为扬子板块

两个小板块(图2中的I-2和I-3)。

(二) 扬子板块或川滇黔桂次级板块

西界北自四川龙门山,经康定、盐边到云南程海、祥云抵石鼓、点苍山、哀牢山变质带上,并沿该带向南东延入越南。此次级板块在云南境内至少又可分为两个小板块(图2中Ⅲ-1、Ⅲ-2)。

(三) 青川滇次板块

介于上述两个次级板块之间(见图2)。

锡(锡、钨)、汞—铋、镍—铬(金) 地球化学异常场的分布特征

据现有资料,云南境内锡(锡、钨)、汞—铋、镍—铬(金)地球化学异常,绝大多数与某一种岩浆岩或某一种地质特征部位有关。由于岩浆岩受板块构造部位的制约^{[1][2]},决定了这些元素地球化学异常场的分布特征。

(一) 锡(锡、钨)地球化学异常场分布特征

1. 锡(锡、钨)异常的类型 从全省范围看,共有四种锡(锡、钨)异常类型,即:①花岗岩(包括与之有关的伟晶岩、石英脉)—锡(锡、钨)异常;②混合岩化—锡(锡、钨)异常;③粗面斑岩—锡异常;④白垩系页岩—锡异常。从69个锡(锡、钨)异常及含锡的其他元素异常分布类型统计结果(表1)可以看出,前者是异常主要类型。

表 1

异常类型	个数	百分比	注
花岗岩—锡(锡、钨)	61	88.4	已知
" " "	8	4.35	推断
混合岩化—锡(锡、钨)	3	4.35	已知
粗面斑岩—锡	1	1.45	已知
页岩—锡	1	1.45	

2. 花岗岩(包括与之有关的伟晶岩、石英脉)—锡(锡、钨)异常特点 锡(锡、钨)异常与花岗岩类岩石地球化学专属性是明显的。从晋宁期(如峨山岩体)到燕山期(如个旧花岗岩体)花岗岩地段均形成有锡(锡、钨)异常,并具以下区域性特点:

①不同时代花岗岩形成的锡(锡、钨)异常强度有明显差异:在自然条件基本相同

的情况下,由加里东期和燕山期花岗岩引起的异常,锡异常含量有随花岗岩时代越新越增强的趋势。例如Pb89号异常,位于加里东期花岗岩与围岩接触带上,含Sn0.00n%;而Sn689号异常(扬子板块上滇东南处)及Sn47号异常(青藏滇次级板块上滇西处)均位于燕山期花岗岩与围岩接触带上,含Sn可达0.n%,含量峰值相差数百倍,与目前云南境内元古界到中生界锡—钨矿化的火成岩专属性一致(柳贺昌,1979,内部资料),并与华南花岗岩类中Sn平均含量随花岗岩时代越新越增加之特征类似^[3]。

②与锡(或锡—钨,或锡—钨多金属)矿床有关的花岗岩体地球化学异常,占据环状分带的内—中带位置。例如,滇东南1号燕山期花岗岩体,其活动造成某锡—多金属矿床形成的约1200公里²范围的异常区,异常区受一北东及一北西向断裂带及哀牢山深断裂挟持,围绕燕山期花岗岩体为中心,以断裂构造连接形成由内到外的Be、Nb、W→W、Sn→Sn、Cu、Pb→Pb、Zn→Sb、Hg的异常环状分带。锡、铅—铋、铋—汞异常带内异常中出现的部分元素有继承性(表2)。同样的岩浆岩类,类似由Sn、W组成环状分带模型的内—中带异常,已知实例还有马关2号花岗岩体异常区,文山8号花岗岩体异常区,以及九道湾花岗岩(小)

花岗岩体异常区内各异常带元素组合 表 2

异常区	异常带	已知异常元素组合	继承性元素
滇东南1号	锡异常带	Sn、W、Be、Pb、Zn、Cu、Ag、As、Mo、Ni	Sn、W、Be、Pb、Zn、Cu、Ag、As、Mo、Ni
	铅铋异常带	Pb、Sn、W、Mo、Cu、Zn、Be、Ag、As、Sb、Ni	
	铋汞异常带	Hg、Pb、As、Sb	Pb、As、Sb
文山8号	锡异常带	W、Sn、Bi、Mo、Cu、Pb、Zn、As	Sn、As、Pb
	汞异常带	Hg、Sb、Pb、As、Au、Sn、Ba	
九道湾	锡(钨)异常带	W、Sn、Pb、Ag	Pb
	铅铋异常带	Pb、Zn	

岩体异常区。

3. 省内锡(锡、钨)地球化学异常场及其展布特征 图2中的①、④、⑦、⑧等四个锡(锡、钨)地球化学异常场, 包含有铜、铅、锌异常在内, 并均有花岗岩类分布。

①、④号地球化学异常场位于青藏滇次级板块上, ①号地球化学异常场形成于I—2小板块上, 近似呈南北走向。④号地球化学异常场形成于I—3小板块上, 近似呈北北西走向, 北段窄, 南段宽。⑦、⑧号地球化学异常场, 位于扬子板块上, ⑧号异常场估计延入青川滇次级板块, 它形成于Ⅲ—2小板块上, 南段呈近东西走向, 北段过⑦号异常场后延展方向不明朗。从维西幅Pb89号异常含锡情况看, 北段有转向北西走向之可能。该地球化学异常场东端, 可能延伸到广西。⑦号地球化学异常场也形成于Ⅲ—2小板块上, 呈南北走向, 南截止于哀牢山板块缝合线(即图2中的C线), 北有延入四川之趋向。从图2可见, ①、④、⑦号地球化学异常场均分布于仰冲板块上。而据印度板块与中国板块顶撞的性质和缝合线位置, ①号异常场也位于仰冲块上。

(二) 汞—铊地球化学异常场分布特征

1. 汞—铊地球化学异常类型 目前已知汞—铊地球化学异常, 绝大多数与构造裂隙有关, 据62个异常统计, 58个异常的形成与断裂构造(56个)和层间破碎带(2个)有关, 占93.55%。异常出露层位从第三系到前寒武系地层均有, 岩性包括碎屑岩及碳酸盐类岩石。按汞、铊元素是否在同一异常中出现可分为: 铊型、汞型、汞—铊型, 前两类型又包括单元素异常和多元素异常。

2. 省内汞—铊地球化学异常场展布特征 ②、⑤号地球化学异常场, 位于青藏滇次级板块上。②号异常场形成于I—2小板块上, 南端在云南境内终止, 向北呈南北走向进入西藏。⑤号异常场形成于I—3小板块上, 呈北西走向。这两个异常场分别与①、④锡(锡、钨)地球化学异常场毗邻且走向大体一致。⑨、⑩号异常场, 位于扬子板块的Ⅲ—2小板块上。⑨号异常场走向受交于板块缝合线(C线)的呈北东走向的两条深断裂控制(图2), 呈北东走向, 其南西端终止于C线上, 北东端延入广西及贵州境内^[2], 与⑧号地球化学异常场毗邻但走向交

叉。10号异常场呈南北走向, 与⑦号异常场北段毗邻, 走向似相同, 北部延入四川。

3. 与锡(锡、钨)地球化学异常场密切联系—异常元素继承性 据初步了解, 汞—铊异常场除了空间上与锡(锡、钨)异常场关系密切及有深断裂构造沟通(如⑨号异常场)外, 还明显具有矿化元素的继承性, 例如: 位于扬子板块上的⑨号异常内的滇东南I号花岗岩体异常区, 其汞—铊异常带有Sb、As、Pb、Hg元素组合, 毗邻的⑨号地球化学异常场的某汞—铊异常区, 有Hg、Sb、As、Cu、Pb、Mo、Ba、Mn元素出现, Hg、Sb、Pb、As元素组合有继承性; 与文山2号花岗岩异常区的外异常带比较, Hg、Sb、Pb、As、Ba元素组合有继承性。又如位于青藏滇次级板块所属I—3号小板块上的⑤、④号异常场的云县一段上, 锡(锡、钨)地球化学异常场异常有Sn、W、Cu、Pb、Zn、Be、Au、Hg元素组合出现, 汞—铊异常场有Hg、Sb、Cu、Pb、Zn、Mo、As、Ba、Au元素组合出现, Cu、Pb、Zn、Au、Hg等元素有继承性。

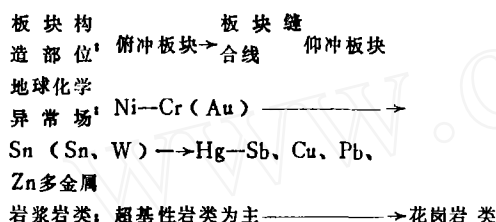
(三) 镍—铬(金)地球化学异常场分布特征

1. 镍—铬(金)地球化学异常类型 目前已知有以镍为主和以铬为主的两类型。镍—铬元素与超基性岩有关的认识^[3]在云南也得以证实。这类异常集中反映了近地表的基—超基性岩体。据统计, 以镍为主的组合异常中, 45.94%的异常为超基性岩及其镍矿化引起。以铬为主的异常中, 仅23.53%为超基性—基性岩引起。镍—铬(金)组合异常反映超基性岩及有关矿化, 例如滇南某大型镍(金)矿床, 位于镍—铬组合的Ni394号异常中。

2. 镍—铬(金)地球化学异常场及其展布特征 图2中已知⑥号镍—铬(金)地球化学异常场及推断的③号异常场均属青藏滇次级板块上的I—3号、I—2号小板块。⑥号异常场呈南东—北西走向, 位于板块缝合线(C)南西侧, 与⑤号异常场毗邻, 其北西端窄小且延入西藏, 南东端张大。③号异常场, 是根据位于板块缝合线(B)的西侧断续有超基性岩出露, 类比⑥号异常场而推断的, 近似南北走向, 中间有弯曲, 北端窄小, 进入西藏, 南端张大。

(四) 各类元素地球化学异常场与板块构造的关系

综合上述云南境内个别元素地球化学异常场分布特征, 可见这些元素地球化学异常场受岩浆岩分布及构造裂隙控制明显, 一定元素(组合)地球化学异常场产出于板块构造的相应部位上。不同元素异常场与岩浆岩、板块构造部位的相互关系如下:



L.P.Zonenshain 认为: 岩浆产物及成矿产物的分布, 与岩石圈板块相对移动有关。他在论述安第斯型大陆活动边缘的岩浆分带和成矿分带模式时, 指出这种模式“在朝外带的方向上, 可见到汞—锑类远成热液矿床, 这些矿床也含金、砷和多金属”^[2]。云南境内这种元素地球化学异常场和岩浆岩、板块构造部位的关系, 类似安第斯型大陆活动边缘岩浆分带和成矿分带的模式^[1]。说明这些元素地球化学异常场也是由于岩石圈板块相对移动而造成的。

对某些矿产找矿方向的指示意义

锡(锡、钨), 汞—锑, 镍—铬(金)地球化学异常场, 是云南境内相邻地区同类元素内生矿产最有希望的成矿区域。事实上, 与云南相邻地区某些汞、锑矿床与图2中⑥、⑤号异常场展布方向范围一致^[2], 云南境内在②、⑤、⑥等异常场外, 很少发现有价值的汞、锑矿产。云南一些特大型的锡(锡、钨)—多金属矿床无一例外地均赋存于同类元素地球化学异常场内, 目前尚未在本文所列的锡(锡、钨)地球化学异常场外有花岗岩的地段发现有意义的内生锡

(锡、钨)矿床。云南及其邻区锡(锡、钨)地球化学异常场很多, 每个异常场范围都大, 且存在着一些与已知矿区类似的异常区, 锡(锡、钨)矿产蕴藏地域广, 找矿前景是好的; 此外, ③号异常场是云南找类似⑥号异常场内的与超基性岩有关的镍—铬(金)矿产的又一远景区。

在锡(锡、钨)地球化学异常场内找与花岗岩有关的同类元素矿床时, 注意在同一板块构造部位上发现具有 Be、Nb→W、Sn、Cu、Pb→Pb、Zn→Hg、Sb 异常带环形分带或类似的异常区。目前, 仅⑥号异常场有2个已知矿区, 还有1个同类异常区存在; 此外, ⑦、①号异常场内各有一个具有钨、锡为中、内异常带的环状分带异常区, ④号地球化学场内目前已知最少有2个环状分带的锡(钨)—多金属元素异常区, 都是发现有价值矿床的地段。

结 语

1. 文中讨论的, 云南境内三种元素地球化学异常场分布, 受岩石圈板块移动所制约, 是属安第斯型大陆活动边缘式^[1]地球化学异常场群。

2. 文中划分的三种地球化学异常场, 是云南境内及毗邻地区同类元素内生矿产的找矿地区。

3. 元素构造地球化学异常场的划分, 可以提供岩浆分带和矿产分带的有益线索, 预测未知地区的矿产类型。

参 考 文 献

[1] Л.П.Зоненшайн 等, 用恢复古构造的方法指示侧向岩浆分带和成矿分带(译自俄文), 国外地质科技动态, 1974, 12

[2] L.P.Zonenshain 等, 太平洋矿带西部中生代构造—岩浆分带和成矿规律(译自英文), 国外地质科技动态, 1974, 12

[3] 南京大学地质系, 地球化学(修订本), 科学出版社, 1979