第21卷 第4期
2001年12月

矿 物 学 报
ACTA MINERALOGICA SINICA

Vol.21.No.4
Dec.,2001

文章编号:1000-4734(2001)04-0585-06

云南个旧南部地区元素地球化学特征

高建国[1] 谈树成[1,2] 晏建国[3] 董 燕[1] 范柱国[1] 唐从国[1]

(1.昆明理工大学 地球科学系,云南 昆明 650093;
2.云南大学 地球科学系,云南 昆明 650091;
3.西南有色地质勘查院,云南 昆明 650216)

摘要:在野外调研和大量样品采集分析的基础上,运用数学地质中对应分析和因子分析两种方法对样品和变量进行分类划分和成因解释。首先,将样品和元素进行综合计算,按第一、二因子轴作出样品-元素因子平面图,在图上划分四个象限,按象限进行分类,探讨其样品-元素分类规律。其次,按象限计算因子载荷矩阵,分析各因子轴所代表的元素共生组合规律和成矿期次。根据上述研究认为第一因子轴(F_1)所代表的Sn、Cu、Pb、Zn、Au、Ag等元素为主成矿元素组合和主成矿期次,而其它因子轴所代表的Mo、W、Bi、Be等元素为次成矿元素组合和次成矿期次。成矿作用是在区域构造应力驱动力的作用下,与花岗岩侵入有关。成矿溶液除来自深源以外,还与周围基性岩体(脉)和围岩密切相关,矿液实质是一种混合矿浆,在上升运移过程中,充填在有利的构造部位和有利的地层层位中形成矿体。

关键词:元素和样品分类,共生组合规律;成因解释;个旧南部

中图分类号:P596 **文献标识码**:A

作者简介:高建国,男,1954年生,教授,从事矿产地质与勘查方面的教学与科研.

1 前言

个旧矿区在大地构造上位于华南褶皱系的西南边缘,西北为康滇地轴,西南是哀牢山变质岩带,东南邻越北地块(图1)。矿区由北向南分布有马拉格矿田、松树脚矿田、高松矿田、老厂矿田和卡房矿田。南部地区系指卡房矿田,矿田北部以老熊硐断裂与老厂矿田为界,南界为白龙断裂,由北而南划分为新山、鸡心脑、龙树脚三个矿段。龙树脚矿段位于最南部,东至龙头寨、北以黄泥坡Ⅱ-29断裂与鸡心脑矿段为界,南界为白龙断裂,面积约12 km^2,其中龙树脚断裂长3～4 km,几乎全为铅锡矿体所充填。本文运用数学地质中对应分析和因子分析两种方法对样品和变量进行分类划分和成因解释,探讨元素的迁移富集和共生组合关系,试图对成矿作用和期次解释提出定量的依据,以指导深部矿体预测。

2 样品的采集和分析

样品的采集由三部分组成,①东部(77线以东地区):研究区内构造地球化学样品和98勘探线系统样品;②坑道:东进部分沿着已开拓工程所揭露断裂追索采集;③Ⅱ-11-1矿体:从1620中段至1520中段沿矿体的倾(走)向方向由上到下系统采集,共采集样品184件,由云南地矿厅测试中心对Cu、Pb、Zn等30个元素进行了系统分析(ICP、原子吸收光谱、化学分析等)。

3 样品与变量的分类特征与规律

利用多元统计分析中的对应分析原理和方法[3],将样品(184件)和变量(元素Cu、Pb、Zn、Sn……等30个元素)结合起来,对变量和样品进行分类、作图和成因解释。

通过相关系数计算和特征分析,提取前五个特征值λ_1、λ_2、λ_3、λ_4、λ_5,所代表的方差贡献已占总方差87.29%,其中λ_1、λ_2均占总方差的57.14%。取前五个特征值及相应特征向量所计算的R型和Q型因子载荷矩阵,重点考虑前两个因子轴所代表数据的变化。取第一、二因子轴作出各样品及变量在因子平面G_1-G_2、F_1-F_2上的投影图(图2)。在图中,第一因子轴(F_1)方差贡献达

收稿日期:2001-10-09

基金项目:云南省省院省校科技合作项目(编号:2000YK-05)

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

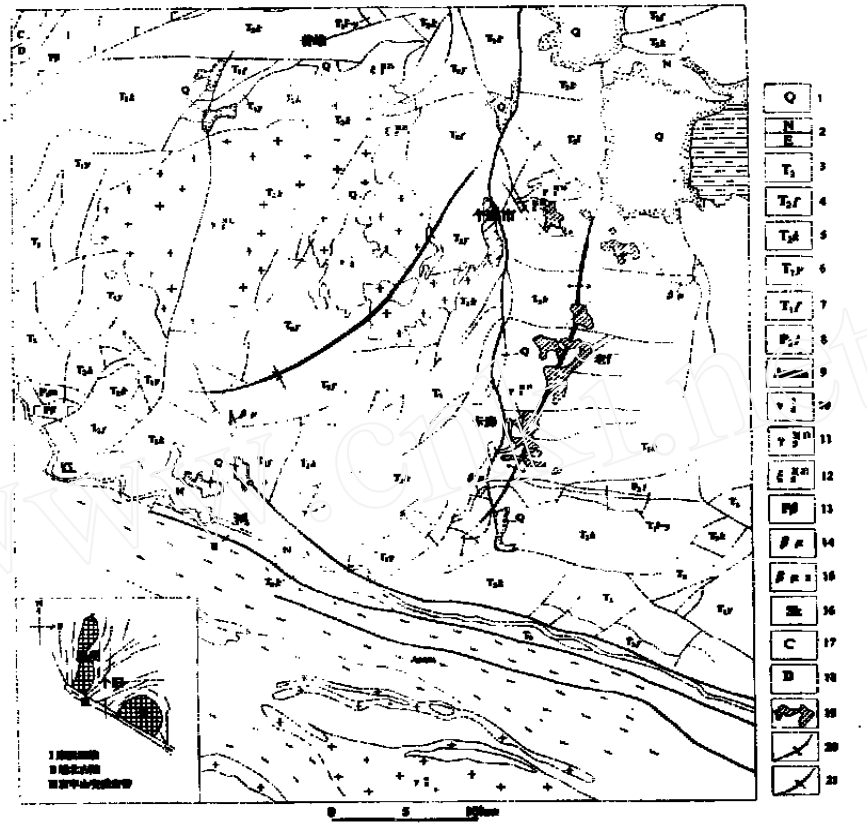
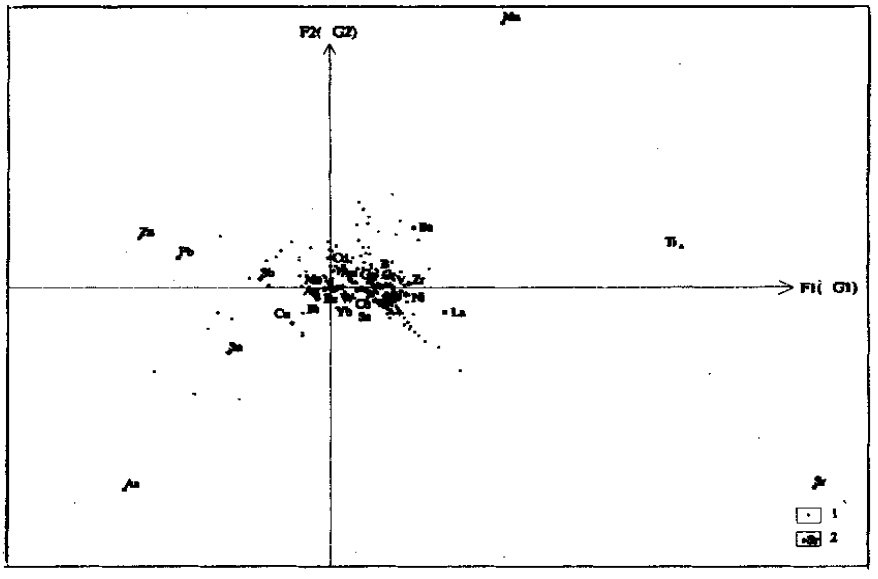


图 1 个旧矿区地质略图

Fig. 1. The geological sketch map of the Gejiu ore district.

1. 第四系浮土 2. 第三系砂砾石层 3. 三叠系上统鸟格组、火把冲组(石英砂岩板岩) 4. 三叠系中统法朗组(粉砂岩页岩) 5. 三叠系中统个旧组(灰岩) 6. 三叠系下统永宁镇组(泥岩粉砂岩) 7. 三叠系下统飞仙关组(砂页岩长石石英砂岩) 8. 三叠系上统龙潭组(砂岩泥页岩) 9. 哀牢山变质岩 10. 印支期辉长岩 11. 燕山中晚期花岗岩 12. 燕山晚期正长岩 13. 三叠纪玄武岩 14. 辉绿岩 15. 变辉绿岩 16. 夕卡岩 17. 石炭系 18. 泥盆系 19. 脉锡矿床 20. 背斜轴 21. 向斜轴



1. 样品投影位置 2. 元素投影位置

图 2 个旧南部地区样品 ——元素因子平面图

Fig. 2. The sample-element factor plane diagram of the Gejiu ore district.

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

47.3 %,因而 F_1 轴是本区地质因素占主导地位的一个因子轴,代表着区域成矿演化(变)的主要特征。从图中可看出:从右至左($F_1 > 0$),除 Ba、Mn、Sr、Ti 元素外,其它元素聚集于 F_1 轴的两侧,集中程度高;当 $F_1 < 0$ 时,离散程度较大,形成以 Zn、Pb、Sb 和 Sn、Cu、As、Bi 两个区域(Ⅱ、Ⅲ象限中)。从样品的聚集程度上看,Ⅳ象限样品较为集中,而Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ象限中样品离散程度较大,特别矿体中样品离散较大。根据元素和样品聚合自然趋势,靠近 G_1($G_1 > 0$)轴两侧的样品均受到不同的矿化,远离者均为无矿化影响,Ⅰ象限中样品均有 Au 矿化现象,而Ⅳ象限中无矿化样品;G_1($G_1 < 0$)两侧样品均为含矿样品,Ⅱ象限样品与 Pb、Zn、Sn 有关,Ⅲ象限中样品与 Sn、Cu、Bi、As 有关。根据上述特征,元素和样品可分类如下:

(1)在Ⅱ象限中与 Pb、Zn、Sb 元素相关性较好的样品有 1700-51-2、1820-35-3、1820-35-4、1820-35-2、1640-46-1、1520-29-1、RE36-1、1820-36-2、R9-5、RE37-3、1730-44.5-2、R10-4、1820-36-3、1820-35-7、1820-35-5。

(2)在Ⅲ象限中与 Sn、As、Cu、Bi 元素相关性较好的样品有 1820-35-1、1730-44.5-1、1720-42-1、1700-51-11820-36-1、1640-46-12、1640-46-14、1520-29-10。

4　变量相关性与地质作用分析

在上述样品和变量分类的基础上,采用因子分析[3]的方法,从因子相关矩阵出发,研究它们内部结构特征,找出若干个对这些因子起着支配作用的独立新因子(即综合因子、它们实际上是原来因子的线性结合)来表达所有分析数据,每一个独立新因子便代表反映元素间结合关系的一种作用。根据对应分析的结果将 184 件样品、30 个分析元素,分别按Ⅱ象限,Ⅲ象限、Ⅱ+Ⅲ象限和全部样品进行 R 型因子分析。

4.1　全部样品的 R 型分析

根据特征值百分比累计比例值 > 80 %时,取前 m 个主要成分就可解释全部变量的原则,选取全部样品 R 型相关系数矩阵中前 10 特征值,计算因子载荷矩阵(表 1)。矩阵表中的因子轴表示元素与因子轴的相关性。考虑取正相关值时,第一因子轴(F_1)代表的 Cu、Pb、Zn、Sn、Ag 等主要的成矿元素。区内地质特征是深部为燕山期花岗岩、地层中夹有变辉绿岩体的侵入。花岗岩侵入时,在高温高压驱动力的作用,构成了多元素组合的成矿溶液沿着有利构造运移充填、扩散和渗透,就位形成矿体。第一因子轴(F_1)代表了主要成矿元素的组合,也代表了主成矿期元素。第三因子(F_3)中元素组合为 Be、Mo、V、W,代表着高温气成后期的元素组合。

4.2　Ⅱ象限中样品的 R 型分析

选取前四个特征值计算因子载荷矩阵,除 F_2 轴中增加 Bi 元素外,第一、二因子轴(F_1、F_2)中所代表的元素组合与样品计算的因子载荷矩阵因子轴(F_1、F_3)所代表元素组合类同(表 2)。

4.3　Ⅲ象限中样品的 R 型分析

选取前五个特征值计算因子载荷矩阵(表 3),其 F1 轴元素的特征和元素组合与上述类似,相关系数值大于 0.6 的元素有 Cu、Hg、Zn、Sb、Be、Sn、Co、Mo、Be、Y、Yb、V、La、Gu(除 Hg 外),表明为与花岗岩有关的元素组合特征。F_3 轴中的 Ag 和 F4 轴中的 Au 则可能来源于其它母体中。

4.4　Ⅱ+Ⅲ象限样品的 R 分析

选取前六个特征值计算因子载荷矩阵,结果见表 4,其 F_1 轴所代表的元素与全部样品中 F_1、F_2 类似。这表明无论是矿体化样品,还是混合样品,主成矿期的元素组合一致性。

5　结论

利用数学地质中对应分析方法将样品和变量通过降维后在二维平面上研究样品和变量的关系,划分为四个象限,其中Ⅱ象限以 Zn、Pb、Sb 等元素为主,代表的温度较低;Ⅲ象限以 Sn、Cu、Bi、As 等元素为主,代表的温度较高,经氧化矿石中锡石爆裂法测温结果为 275 ℃(西勘 308 队,1992 年),氧化矿石中残留的硫化矿为铁闪锌矿、方铅矿、含锡石;Ⅰ、Ⅳ象限中元素较为集中在 F_1、G_1 轴附近,值的差异较小。通过因子分析认为,成矿溶液实质是一种混合矿浆,第一因子轴(F_1)所代表 Sn、Cu、Pb、Zn、Ag 等元素为主成矿元素组合和主成矿期次,第Ⅱ、Ⅲ中的元素是成矿过程分异的结果,而 Mo、W、Bi、Be 为次成矿元素组合和次成矿期次。因此,该区成矿作用与个旧矿区多金属矿床的成矿作用一致,均与燕山期花岗岩侵入作

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

表 1 龙树矿段多元素因子分析结果(因子载荷矩阵 AA)

Table 1. The factor loading matrix **AA** of multi-elements factor analytical results for the Longshujiao ore block

	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5	F_6	F_7	F_8	F_9	F_{10}
Cu	0.7823	-0.2858	-0.3291	0.1991	-0.1323	-0.2434	0.0360	-0.1280	0.0591	0.0371
Pb	0.7966	-0.3055	0.0218	0.0155	-0.1807	-0.0459	-0.0358	-0.0680	-0.0612	-0.0314
Zn	0.6743	-0.3366	-0.4303	0.0619	0.2158	0.1375	-0.0810	0.2198	-0.0256	0.1328
As	0.6836	-0.3005	-0.4203	0.1204	-0.2458	-0.0110	-0.0087	-0.0258	-0.0180	-0.1060
Sb	0.5548	-0.3067	-0.2911	0.0656	0.4097	0.1728	-0.0787	0.3237	0.1542	0.0837
Bi	0.5613	-0.1395	0.0222	0.2609	-0.0778	-0.5039	0.0939	-0.2461	0.3039	0.0909
Hg	0.3824	-0.0170	-0.2390	0.0900	0.4838	-0.3269	0.0055	0.1188	-0.1750	0.1565
Cd	0.4838	-0.2743	-0.2899	-0.0679	0.0964	0.3242	0.0279	0.1683	0.3168	-0.3673
Be	0.7597	-0.1780	0.5507	-0.0475	-0.0518	-0.0381	0.0040	-0.0113	-0.0739	0.0837
B	0.3257	0.2684	-0.1450	-0.3525	-0.5570	0.1299	-0.0075	0.1395	-0.2458	0.2616
Sn	0.8021	-0.2859	-0.1688	0.2131	-0.0495	-0.1473	0.0276	-0.0475	0.0806	0.0978
Ag	0.7091	-0.2644	-0.2000	-0.1794	-0.2036	0.3038	-0.0021	0.0315	-0.0404	-0.1669
Mo	0.5633	-0.2081	0.6870	-0.0690	0.1176	0.1156	0.0030	0.0439	-0.0616	0.0713
Au	0.7297	-0.1559	0.0881	-0.0959	-0.0921	0.0745	-0.0521	-0.0225	-0.4309	0.1261
Y	0.2945	0.6142	-0.1609	0.3095	0.1977	-0.0028	0.0148	-0.0067	-0.2669	0.1095
Co	0.4872	0.5423	0.0142	0.1011	0.2388	-0.0910	0.1163	-0.1893	-0.0212	-0.0218
Cr	0.4670	0.7225	-0.0731	-0.1891	0.1841	-0.1758	-0.0784	0.0843	0.0277	-0.0753
Sr	-0.1925	0.1704	0.0178	-0.0281	-0.2292	-0.0369	0.4793	0.5436	0.3157	0.3765
Se	0.4201	0.6603	-0.0631	0.1893	-0.1037	0.1090	-0.2178	0.1303	-0.0203	-0.1586
Ba	0.1593	0.2343	-0.1083	-0.4478	0.1388	0.2107	0.4568	-0.5118	0.1715	0.0688
Yb	0.8645	-0.0337	0.2625	0.0485	-0.0020	-0.0493	0.0475	-0.0110	0.0508	0.0006
V	0.5500	0.0645	0.7588	-0.0842	0.1778	0.0715	0.0057	0.1114	0.0803	-0.0633
Zr	0.3649	0.7900	-0.0597	-0.1745	-0.0186	-0.0581	-0.0206	0.1385	0.0833	-0.0669
Mn	0.4442	-0.0519	-0.3122	-0.4275	0.3344	0.3287	0.1125	-0.2059	-0.0493	0.2172
Ti	0.5053	0.7511	-0.0671	-0.2259	0.0126	-0.1068	-0.1629	0.0745	0.0794	-0.0545
Nb	0.3236	0.5044	0.0674	0.5264	-0.1206	0.3436	0.2022	-0.0710	0.0885	-0.0001
La	0.0325	0.1957	0.0690	0.7528	-0.0265	0.3961	0.2225	-0.0802	-0.1202	0.0338
Ni	-0.1058	0.1305	0.0597	0.1094	-0.0533	0.2800	-0.6765	-0.2418	0.3764	0.4055
W	0.4745	-0.1563	0.7846	-0.0347	0.0645	0.0465	0.0008	0.0669	0.0802	-0.0344
Ga	0.7950	0.2332	-0.0821	-0.1520	-0.3310	-0.0963	-0.0137	-0.0857	0.1225	-0.0654

表 2 龙树矿段 Pb、Zn 矿化因子分析结果(因子载荷矩阵 AA)

Table 2. The factor loading matrix **AA** of Pb、Zn mineralization factor analytical results for the Longshujiao ore block

	F_1	F_2	F_3	F_4		F_1	F_2	F_3	F_4
Cu	0.7061	-0.5469	0.1272	0.0608	Co	0.8924	-0.0273	0.1155	-0.0241
Pb	0.8350	0.1235	-0.0427	0.1086	Cr	0.9001	-0.3113	-0.0653	-0.1565
Zn	0.3230	-0.6219	0.6517	-0.1493	Sr	0.0226	-0.3324	-0.4945	0.5945
As	0.5042	-0.6225	-0.0917	0.5578	Se	0.7472	-0.1548	-0.4760	-0.3803
Sb	0.3214	-0.3989	0.7282	-0.1182	Ba	0.5287	-0.5279	-0.4312	0.3369
Bi	0.7043	0.5901	0.0543	0.2579	Yb	0.8818	0.3577	0.1362	-0.1020
Hg	0.3870	-0.6385	0.4243	-0.3741	V	0.6818	0.6464	0.2311	0.1334
Cd	0.0977	-0.4844	0.7883	0.2108	Zr	0.5776	-0.3217	-0.5458	-0.2760
Be	0.7891	0.5938	0.0938	-0.0340	Mn	0.1126	-0.7822	0.3599	0.3693
B	0.4640	-0.4742	-0.6338	0.0628	Ti	0.8440	-0.2641	-0.2840	-0.2812
Sn	0.7876	0.0745	0.3456	-0.0424	Nb	0.8315	0.2907	-0.2598	-0.0661
Ag	0.7659	-0.2818	-0.0068	0.3755	La	0.8125	-0.1886	-0.1039	-0.1980
Mo	0.7174	0.6350	0.1941	0.0774	Ni	-0.3751	0.2605	-0.0750	0.1810
Au	0.8250	0.4333	0.2831	0.1807	W	0.5714	0.6867	0.2150	0.1875
Y	0.1849	-0.6874	-0.0111	-0.1780	Ga	0.8730	0.1050	-0.2440	-0.0327

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

表 3　龙树矿段 Sn、Cu 矿化因子分析结果(因子载荷矩阵 AA)

Table 3. The factor loading matrix **AA** of Sn, Cu mineralization factor analytical results for the Longshujiao ore block

	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5		F_1	F_2	F_3	F_4	F_5
Cu	0.8984	-0.0196	0.0685	-0.1761	-0.1871	Co	0.7745	0.4070	-0.0764	0.1607	-0.2284
Pb	0.5850	-0.0406	0.3404	0.1831	-0.6491	Cr	0.2013	0.7452	0.3118	-0.3149	-0.1967
Zn	0.6392	-0.4363	0.1520	-0.2925	-0.1059	Sr	-0.8632	0.1901	-0.3606	-0.1618	-0.1884
As	0.4425	-0.4228	0.6332	-0.4089	-0.1987	Se	-0.3006	-0.0236	0.4098	0.6116	0.0496
Sb	0.6473	-0.1423	0.3354	-0.4565	-0.0119	Ba	-0.2857	0.2970	0.4825	0.3362	0.6421
Bi	0.5175	0.6911	-0.1614	0.1149	-0.2900	Yb	0.8328	0.1076	0.0231	-0.0441	0.3514
Hg	0.9048	0.1623	-0.3156	-0.0267	-0.1723	V	0.5801	0.5262	-0.5222	0.2551	0.0001
Cd	-0.0516	0.0125	0.7185	0.1240	0.2745	Zr	-0.3526	0.7756	-0.2666	0.2108	0.1593
Be	0.6480	-0.2168	-0.3796	0.5903	-0.0589	Mn	0.3640	-0.6530	-0.4946	0.1056	0.2295
B	-0.1451	-0.5257	-0.0913	0.7314	-0.2080	Ti	-0.1415	0.8076	-0.0061	0.2610	-0.3749
Sn	0.8597	0.0614	-0.0168	-0.1587	0.3909	Nb	0.2682	0.7086	0.3110	-0.0632	0.3245
Ag	0.0300	-0.4840	0.5782	0.3154	0.1239	La	0.8516	0.3871	0.2062	-0.1117	-0.0903
Mo	0.6072	-0.4541	-0.5464	-0.0922	0.2792	Ni	-0.7879	0.2153	-0.3880	-0.2992	-0.2377
Au	0.3812	-0.5970	0.0634	0.5559	-0.3826	W	0.3499	0.5984	-0.2834	0.3721	0.2348
Y	0.6051	-0.2045	-0.6752	-0.0714	0.3449	Ga	0.5823	0.3371	0.5946	0.3614	0.1145

表 4　个旧卡房矿田龙树脚矿段矿化多元素因子分析结果(因子载荷矩阵 AA)

Table 4. The factor loading matrix **AA** of multi-elements mineralization factor analytical results for the Longshujiao ore block

	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5	F_6
Cu	0.7501	-0.3815	-0.1649	-0.2343	-0.2852	0.1848
Pb	0.7330	0.1151	-0.1536	0.1449	-0.2831	0.1372
Zn	0.4864	-0.5730	-0.4230	0.1030	0.1960	-0.1436
As	0.5915	-0.4188	-0.0705	0.1703	-0.2765	0.4002
Sb	0.3913	-0.3934	-0.4167	0.0273	0.5326	-0.0762
Bi	0.5651	0.0613	0.0007	-0.5746	-0.1443	0.0997
Hg	0.6037	-0.4663	-0.3024	-0.3596	0.1068	-0.2461
Cd	0.1654	-0.3476	-0.1501	0.3208	0.4826	0.5346
Be	0.6702	0.6081	-0.2591	0.1264	-0.0330	-0.2113
B	0.2812	-0.1331	0.2306	0.6349	-0.4504	-0.3963
Sn	0.8066	-0.2049	-0.1900	-0.1839	-0.0787	0.0514
Ag	0.5701	-0.1926	0.1032	0.6678	0.0851	0.1779
Mo	0.4644	0.7153	-0.3526	0.1198	0.1655	-0.1278
Au	0.5993	0.0822	-0.3264	0.4910	-0.4386	-0.1416
Y	0.4185	-0.4665	-0.1266	-0.2664	-0.1164	-0.4578
Co	0.8397	0.0488	-0.1039	-0.2881	-0.0245	0.0071
Cr	0.8671	-0.0983	0.3438	-0.0128	0.2064	-0.0436
Sr	-0.3216	0.0800	0.6238	0.0183	0.1316	-0.2324
Sc	0.7165	0.0204	0.5552	0.1402	-0.1321	-0.0847
Ba	0.3331	-0.1254	0.6170	0.2599	0.3743	0.1688
Yb	0.8598	0.3546	-0.1515	-0.0367	0.0951	-0.0068
V	0.3912	0.8000	-0.3055	0.1115	0.2673	-0.0695
Zr	0.4374	0.0499	0.7340	-0.1419	0.1610	-0.2860
Mn	0.0444	-0.6006	-0.2805	0.2833	0.2902	-0.4478
Ti	0.7410	0.0569	0.5217	-0.0333	0.1792	-0.1665
Nb	0.7352	0.2435	0.3131	-0.2320	0.0213	0.1725
La	0.8381	-0.0420	0.1046	-0.1712	0.0526	0.0132
Ni	-0.4811	0.1854	-0.0090	-0.0760	-0.1068	0.0797
W	0.3317	0.8113	-0.2988	0.0842	0.2086	-0.0357
Ga	0.8893	0.0264	0.2106	0.0521	-0.1258	0.2798

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

用有关的岩浆期后矿床,主成矿期为方铅矿闪锌矿,矿物共生组合以方铅矿、闪锌矿、黄铁矿、锡石为主,主要矿化特征为锡、铅、锌、银,矿床成因属碳酸盐岩石中以层间透镜状至条状、脉状充填作用为主的中-低温锡、铅多金属矿床。

参 考 文 献

[1] 彭程电. 试论个旧锡矿成矿地质条件及矿床类型、模式[J]. 云南地质,1985,4(1):17～31.
[2] 黄廷燃. 个旧原生锡矿典型矿床概论[J]. 云南地质,1984,3(1):36～47.
[3] 王学仁. 地质数据的多变量统计分析[M]. 北京:科学出版社,1982.

ELEMENT GEOCHEMICAL CHARACTERISTICS IN THE SOUTH OF THE GEJIU ORE DISTRICT, YUNNAN PROVINCE

Gao Jianguo[1] Tan Shucheng[1,2] Yan Jianguo[3] Dong Yan[1] Fan Zhuguo[1] Tang Congguo[1]

(1. *Earth Science Department of Kunming University of Science and Techonology, Kunming* 650093;
2. *Earth Science Department of Yunnan University, Kunming* 650091;
3. *Southwest Norr-ferrous Metal Geology Exploration Institute, Kunming* 650216)

Abstract: On the basis of study and analysis of a number of samples, the authors have studied them using the mathematic method. Firstly, samples and elements are comprehensively calculated using the theory and methods of corresponding analysis. The sample and element factor plane diagram is made according to the first and second factors. On the diagram four quadrants are parted and the rules of sample-element classification are approached. Secondly, the factor loading matrix is calculated according to quadrant using factorial analysis and elementary paragenetic rules of combination and metallogenic epoch represented by factor axis are analyzed. Finally, it is concluded that Sn, Cu, Pb, Zn, Au, Ag and so on represented by the first factor axis are main metallogenic element grouping and main metallogenic epoch and Mo, W, Bi, Be and so on represented by other factor axes are secundarii metallogenic element grouping and secundarii metallogenic epoch. Metallization acted by driving force from region tectonic stress is granite intrusion. Ore solution not only comes from the deep of earth but also has intimate correlation to basites(basic vein) and wall rock. The propitious structures and strata are filled by ore solution during the course of ascending migration. Thus, the orebody is formed.

Key words: classification of samples and elements; paragenetic rules of combination; interpretation of genesis; Gejiu ore district

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net