

元素背景值的一种经验判断方法

王若伦

(黑龙江省地矿局物探大队)

本文提出一种简便易行的元素背景值计算方法：用概略统计确定参加精确统计的含量区间；将参加统计的含量区间等分为三组，初步判断数据分布类型；根据分布类型对数据进行分组和统计。

计算元素背景值是化探工作中非常重要的一环，对其确定恰当与否，直接影响地球化学异常的形态、特征及规模，甚至影响对异常的推断解释及找矿效果。鉴于元素背景值的计算过程非常繁杂，花费时间多，笔者对此作了探讨，提出一些初浅看法，供参考。

(一) 概略统计确定参加精确统计的含量区间

对给定一批样品的各元素分析数据，采用“选举唱票”的办法分别统计各元素不同含量的频数。黑龙江省一些地区 V、Ag、Ni、Hg 分析数据的统计结果见表 1。计算每个元素全部样品的含量平均值 ($\bar{C}$) 和标准差 (σ)，舍弃平均值加、减

2 倍标准差的数据，确定参加统计的含量区间。参加统计最低含量的确定：当 $\bar{C} - 2\sigma$ 大于样品的最低含量时，则 $\bar{C} - 2\sigma$ 为参加统计的最低含量，分组时以此为起始值；当 $\bar{C} - 2\sigma$ 小于样品的最低含量时，样品的最低含量即为参加统计的最低含量，但分组时的起始值可略低于此值。参加统计的最高含量均以 $\bar{C} + 2\sigma$ 为准，分组时的终值尽量不超过该界限。当信度取 5% 时，凡落在区间 $\bar{C} - 2\sigma$ ， $\bar{C} + 2\sigma$ 以外的数据都属于异常，即使对结果影响不大，统计时也应舍弃。根据以上原则，对 V、Ag、Ni、Hg 各特征值的计算结果列于表 2。

V、Ag、Ni、Hg 各特征值及分组情况

表 2

元素	样品数	最低含量	最高含量	平均值 ($\bar{C}$)	标准差 (σ)	第一组		第二组		第三组	
						含量间隔	频数	含量间隔	频数	含量间隔	频数
V	117	34	128	80.6	17.7	45~68	24	69~92	64	93~116	26
Ag	289	0.01	0.41	0.086	0.061	0.01~0.07	161	0.08~0.14	91	0.15~0.21	24
Ni	221	33	139	87.3	25.1	37~70	58	71~104	100	105~138	59
Hg	287	15	62.4	66.1	60.6	15~72	217	73~130	51	131~188	11

注：含量单位同表 1。

(二) 初步判断数据分布类型

在进行数理统计时，常用频率（频数）分布近似地代替概率分布，即在对概率分布形式完全不知道的情况下，利用频率（频数）分布初步判断数据的分布类型。将正态和对数正态分布的频率（频数）曲线（图 1、2）等分为三段； $\overline{ab} = \overline{bc} = \overline{cd}$ 。由图 1、2 可见，正态分布时第

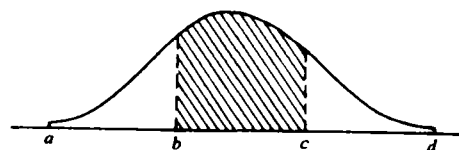


图 1 正态分布曲线

黑龙江省一些地区 V、Ag、Ni、Hg 不同含量频数分布

表 1

V		Ag		Ni						Hg							
含量	频数	含量	频数	含量	频数	含量	频数	含量	频数	含量	频数	含量	频数	含量	频数	含量	频数
34	2	0.01	1	33	1	72	5	104	4	15	1	47	3	83	1	162	2
46	5	0.02	10	34	1	73	5	105	5	16	1	48	6	86	1	168	1
48	2	0.03	28	36	1	74	1	106	1	17	2	49	9	87	4	171	1
57	7	0.04	15	38	1	75	3	107	1	19	2	50	2	88	1	172	1
64	10	0.05	38	39	2	76	2	109	7	20	4	51	7	90	1	186	1
69	9	0.06	66	42	3	78	5	110	3	21	2	53	1	91	1	188	1
80	36	0.07	3	43	1	80	2	111	3	23	8	54	4	92	2	190	1
92	19	0.08	12	44	3	81	4	112	2	24	3	55	1	93	1	200	1
96	15	0.09	33	45	2	82	3	113	2	25	4	56	4	94	2	222	1
103	6	0.10	7	46	1	83	3	114	2	26	1	57	5	95	3	244	1
112	4	0.11	18	48	1	84	2	115	5	27	5	58	10	97	1	285	1
114	1	0.12	15	49	3	85	1	116	2	28	2	59	1	100	1	450	1
128	1	0.13	1	51	5	86	4	117	1	29	3	60	3	102	2	469	1
		0.14	5	53	1	87	2	118	4	30	5	61	5	103	1	624	1
		0.15	6	54	2	88	4	119	3	31	6	62	8	105	2		
		0.16	3	55	1	89	1	120	2	32	4	63	2	106	1		
		0.17	2	56	2	90	3	121	1	33	4	65	4	108	2		
		0.18	2	57	1	91	3	122	1	34	6	66	1	109	2		
		0.19	3	58	2	92	3	124	2	35	5	67	3	112	3		
		0.20	2	60	4	93	2	125	2	36	5	68	6	114	3		
		0.21	6	61	2	94	5	126	1	37	2	69	2	116	1		
		0.24	4	63	4	95	1	127	1	38	3	70	2	119	1		
		0.25	2	64	2	96	3	130	1	39	11	71	2	120	2		
		0.26	1	65	3	97	2	131	1	40	1	72	2	122	1		
		0.27	1	66	3	98	3	132	1	41	8	73	2	123	1		
		0.29	1	67	1	99	7	133	3	42	10	76	1	125	1		
		0.30	1	68	2	100	4	137	2	42	3	78	2	140	1		
		0.34	2	69	2	101	2	139	1	43	2	80	2	148	1		
		0.41	1	70	4	102	5			45	2	81	1	152	1		
				71	2	103	4			46	9	82	1	158	1		

注: Hg 含量为 ppb, 其他为 ppm。

二段面积最大;对数正态分布时第一段面积最大。面积大实际上就是频数多。

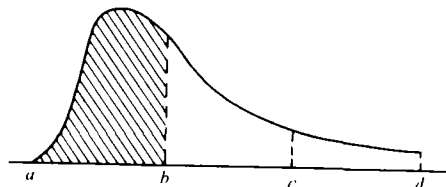


图2 对数正态分布曲线

基于上述情况,我们将参加统计的含量区间等间隔分成3组,根据各组的频数分布情况初步判断数据的分布类型。如表2中的V第二组频数最多,为正态分布;而Ag第一组频数最多,为对数正态分布。这种判断方法在分布类型近于标准的时候,意义不大,因为不等分3组也能直观地看出V为正态分布,Ag为对数正态分布。但数据很离散,不能一目了然地判断分布类型时,就显出该法的实用性。如Ni、Hg的数据都很离散,当3等份后,就可清楚地看到,Ni的数据在第二组频数最多,应为正态分布;Hg在第一组频数最多,是对数正态分布。这样就达到了初步判断数据分类的目的。

(三) 准确判断数据分布类型

该步是进行正态检验,采用概率格纸法和偏度、峰度法相互配合进行检验。检验前,将参加统计的数据从最低到最高按等差间隔(初判为正态分布时)或对数等差间隔(初判为对数正态分布时)进行分组,一般分7组左右即可。概率格纸检验合格后,再进行偏度、峰度检验,不论那种检验法的指标值超限,都需采取一定的方式对数据重新处理并重新检验,直到指标值合格为止。重新处理的方法主要是变换组距和起始值。变换

起始值只适用于 $\bar{C} - 2\sigma$ 小于样品最低含量时,故常用的方法是变换组距。下面着重谈用偏度、峰度法检验指标值超限时调整组距的方法。

(1) 当 γ_2 合格, $\gamma_1 > 1$ 时,频率直方图向正向倾斜,此时可适当缩小组距。

$\gamma_1 < -1$ 时,直方图向负向倾斜,此时应加大组距。

(2) 当 γ_1 合格, $\gamma_2 > 1$ 时,峰值偏高,是频数过于集中造成的,缩小组距,可使峰值降低。

$\gamma_2 < -1$ 时,说明直方图平缓,峰值不明显,此时扩大组距,这种状态会有所改善,但也不必调整组距,因这种状态对计算结果无影响或影响不大^[1]。

(3) 如果 γ_1 、 γ_2 同时超限,优先考虑 γ_1 的状态,按前面提到的两种状态,调整组距。

从事计算工作的同志都感到把分组方案确定得恰到好处,很不容易,认为这是由人为因素造成的。事实并非如此。一批数据固然有很多分组方案,但必有一个是最佳的,并且这个最佳方案是由数据的内在规律所决定,是不随计算者不同而改变的。问题的关键是如何能尽快地找到它。前面所谈的根据检验结果调整分组方案的作法,对快速寻找最佳方案还是有所帮助的。

(四) 精确统计

对经检验合格的分组方案进行统计计算,确定元素背景平均值(C_b),标准差(σ)和异常下限(C_a)。常用的方法有数理统计、直方图图解、概率格纸图解等方法,这里不再赘述。

感谢刘树信、王智贵、温洪洲工程师审阅手稿,并提出宝贵意见。

参考文献

- [1] 李 清:地质与勘探,1983,第12期,第12~17页

An Empirical Discriminant Method for Determining Background Values of Elements

Wang Ruolun

(Geophysical Exploration Brigade, Bureau of Geology & Mineral Resources, Heilongjiang)

Abstract

A simple and easy method for determining the exact background value of the elements is recommended. A rough statistical estimation is made at first to determine the interval of element contents for accurate statistical estimation. Then divide the interval of element contents equally into three groups and distinguish preliminarily the distributional class of the data based upon their respective frequency. Finally, on the basis of the distributional classes the data are grouped and statistically estimated.

中心差异向量法及其应用

——地球化学找矿新方法初探

余祖成

(中国科学院地质研究所)

矿床所处的地球化学背景不同,其标志性伴生元素的特征异常值也不同。但元素的原子结构、矿物结构及其能量特征是基本不变的,在成矿过程中发生活化、迁移所表现出的相对活动性也基本不变。通过研究矿区中相关元素的富集中心差异关系,可预测另一些元素潜伏的富集中心,这就是本文提出的中心差异向量法。该方法对四川拉拉铜矿12个元素中心差异向量计算结果,已为钻探工作证实。表明该方法是一具有实际意义的地球化学找矿方法。

计算共生元素的相关系数,根据相关性较强元素的异常分布特征追索隐伏矿床、矿体在地球化学场中的空间位置,是地球化学找矿常用的方法之一。国外一些专业地质机构,投以重金研究典型矿床找矿标志元素之间的相关性和成矿特征值(如金矿区中的As、Te、Hg等共生元素),一些单位甚至不惜万元巨款购买典型矿区标志元素的成矿特征异常值数据,以作为不同矿区地球化学找矿的依据。

尽管一些元素(如亲硫、亲铁元素等)的共生组合关系具有普遍性,但因地区或地质单元不

同,地球化学背景也不尽相同,有的元素可能相差甚远,这就极大地限制了不同地区类似矿床地球化学勘查工作中,对标志元素相关性及其成矿特征异常值的套用。

求同一地质母体中共生元素的相关系数,常规方法是求两元素含量的协方差与两元素含量标准差乘积之比。即:

$$\gamma_{jk} = \frac{SP_{jk}}{\sqrt{SS_j \cdot SS_k}}$$