

doi: 10.11720/wtyht.2019.1242

张崇山,韩亚彬.基于数据库的地球化学异常特征参数计算方法[J].物探与化探,2019,43(1):148-152.<http://doi.org/10.11720/wtyht.2019.1242>

Zhang C S, Han Y B. A calculation method for characteristic parameters of geochemical anomaly based on database[J]. Geophysical and Geochemical Exploration, 2019, 43(1): 148-152. <http://doi.org/10.11720/wtyht.2019.1242>

基于数据库的地球化学异常特征参数计算方法

张崇山, 韩亚彬

(河北省地质调查院, 河北 石家庄 050081)

摘 要:介绍了在地球化学普查中,一种单元素异常特征参数的计算方法。在确定了单元素异常下限,建立了取样点位数据图层,完成了单元素异常图制作的基础上,将单元素异常区图层与点位数据图层做点对区的相交分析,把单元素异常区中异常编号、异常面积字段的空间信息相交分析到异常区内点位数据图层中,将该点图层属性转换成 DBF 文件,应用 FORXPRO 软件编写了程序,从而计算单元素异常特征参数。

关键词:单元素异常;特征参数;数据库;计算程序

中图分类号: P632

文献标识码: A

文章编号: 1000-8918(2019)01-0148-05

0 引言

在地球化学普查中,根据异常下限圈定出单元元素异常后,要对异常进行初步评价和筛选查证,就需要计算单元素异常特征参数。这些参数主要包括:异常点数、异常面积、最大值、平均值、浓度分带、异常衬度、异常规模、面金属量等,它们可以通过 EXCEL 或手工计算。但当单元素异常较多,测试的元素种类也较多时,EXCEL 或手工计算特征参数就是件很繁琐的事,费时费力。建立测定的地球化学数据与取样点位间的图层和单元素异常区图层,经点图层对异常区图层相交分析得到了异常区内各元素含量、异常编号及异常面积的点图层,将该点图层属性导出为 DBF 格式,用自编的计算程序,很快就能算完一幅图的单元素异常特征参数,形成 EXCEL 表格。

1 数据库

数据库的图层包括化探取样点位数据图层及各单元素异常区的面图层。

1.1 数据库

取样点位数据图层属性是样品编号和各元素的化验数据,化验数据属性字段名为元素符号,字段类型为数值型。Au 单位为 10^{-9} ,其他元素单位为 10^{-6} 。各单元素异常区的面图层属性为异常区面积、周长和异常编号,异常区面积单位为 mm^2 。

1.2 空间分析

将单元素异常区图层与取样点位数据图层做区对点的叠置空间分析,把单元素异常区中异常编号、异常面积、周长字段的空间信息叠加到点位数据图层中,并得到了该元素各异常区内的叠加属性点位图层。将该点位图层属性导出为 DBF 格式,以备计算该元素异常特征参数时用。

2 特征参数

特征参数中,单元素异常下限值(T_1)和异常背景值(C_2)是人为确定数值,计算时需要输入数值。其他单元素异常特征参数术语及代号为:异常点数(N_1)、异常面积(S_1)、最大值(M_1)、平均值(C_1)、浓度分带(N_d)、异常衬度(F_1)、异常规模(P_1)、面金属量等(P_2)。

收稿日期: 2018-06-15;修回日期: 2018-09-10

基金项目: 中国地质调查局项目“冀蒙相邻地区 1:5 万水系沉积物测量”(K1.2.5.1.3)

作者简介: 张崇山(1960-),男,高级工程师,河北省地质调查院,从事物化探工作。

根据异常区内单元素异常含量,用异常下限的 1、2、4、8 倍数将异常区分为 1、2、3、4 个浓度分带,表示外、中、内、强内带。

异常衬度(F_1)= 平均值(C_1)/异常下限(T_1)。

异常规模(P_1)= 异常面积(S_1)×异常衬度(F_1)。

面金属量(P_2)= [平均值(C_1)-背景值(C_2)]×异常面积(S_1)。

3 程序设计及流程

异常特征参数计算程序是在 WINDOWS XP 下的 FOXPRO 软件开发的。设置 1 个工作目录:D:\LSHT。需准备一个辅助库结构文件,文件名为 AAA.DBF,字段名包括异常编号、单元素异常特征参数代号,其中异常编号和浓度分带为字符型的,其他为数值型(N 10.2)。由空间分析后点位图属性导出的元素数据库文件(称源数据库),格式为 DBF,各元素特征参数要分别计算。运行计算程序,屏幕提示:“输入要计算的元素符号、异常下限、背景值”,然后自动计算,计算结果存放在 DBF 格式的文件中,程序自动显示计算结果。具体的流程如图 1 所示。

程序名称为 DJBJS.PRG,格式文件如下:

```
set talk off
set defa to d:\LSHT
CLEAR
yk=' '
xx=0.00
@ 6,6 say "输入要计算的元素符号:" get yk
@ 8,6 say "输入该元素的异常下限:" get xx
@ 10,6 say "输入该元素的背景值:" get bjz
read
YK=ALLTRIM(YK)
jgK="&yk"+"2"
close all
sele 1
use '&yk'
sele 2
use AAA
zap
append blank
n=1
sele 1
bh=ycbh
mj=面积*0.0025
sele 2
replace h1 with alltrim(bh)
replace s1 with mj
```

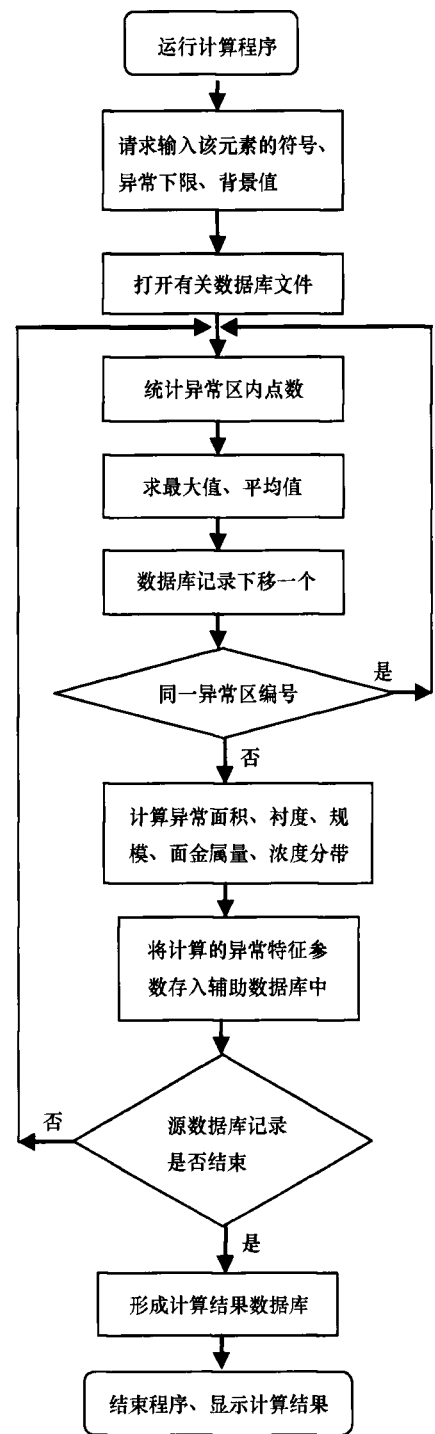


图 1 程序流程图

Fig. 1 Program flow chart

```
do while .t.
sele 1
go 1
do while .t.
do case
case n=recn().and.n<>1
n=n+1
sele 2
append blank
replace h1 with alltrim(bh)
replace s1 with mj
```

```

sele 1
goto n
exit
otherwise
if bh=ybh
n=n+1
exit
else
skip
endif
if eof( )
exit
endif
endcase
enddo
sele 1
goto n
mj=面积*0.0025
bh=ybh
skip
if eof( )
exit
endif
enddo
sele 2
goto top
bh=alltrim( h1 )
do while .T.
sele 1
calculate CnT( ) FOR ALLTRIM( YCBH)="&BH" TO DS
CALCULATE MAX( &yk) for alltrim( ycbh)="&bh" to zg
calculate avg( &yk) for alltrim( ycbh)="&bh" to pjz
cd=pjz/xx
gm=cd*mj
jsl=( pjz-bjz)*mj
sele 2
replace t1 with xx,n1 with ds
replace m1 with zg,zc1 with pjz,f1 with cd
replace p1 with gm
replace p2 with jsl
do case
case zg>=xx.and.zg<2*xx
nd1=" 1"
case zg>=xx*2.and.zg<8*xx
nd1=" 2"
case zg>=xx*8.and.zg<16*xx
nd1=" 3"
case zg>=xx*16
nd1=" 4"
endcase
replace nd with nd1
skip
bh=alltrim( h1 )
```

```

if eof( )
exit
endif
enddo
sele 2
copy to '&jgk'
use '&jgk'
brow
retu
```

4 应用实例

在 1:50 000 地球化学普查中,我们可以应用该程序设计快速、方便地计算地球化学特征参数,使结果能很容易地插入到 WORD 报告中。并用 MAPGIS65 软件绘制相关图件,比例尺 1:50 000,图面以 mm 为单位,计算出的异常面积单位为 km²。

以某区金(Au)异常特征参数计算为例介绍应用过程,金的源数据库文件名为 Au.dbf,计算结果存放在 AU2.DBF 文件中,可以用 EXCEL 直接打开。

取样点位图层和各元素的化验数据(12 种元素)组成了点位数据库图层(图 2),属性包括样品编号和各元素的化验数据。

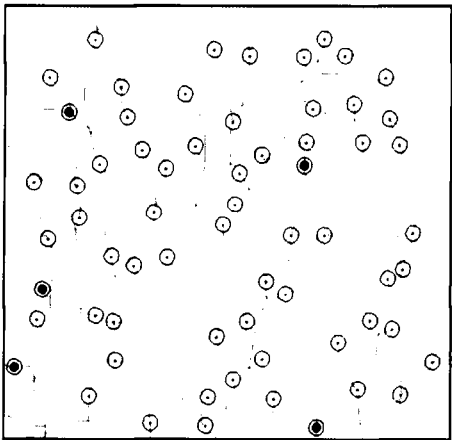


图 2 点位数据库图层示意
Fig.2 Point database layer

确定了 Au 的背景值和异常下限后,就可以圈出金异常图(图 3),异常编号分别为 AS1-1、AS1-2、AS2-1、AS2-2、AS2-3 等。将异常线拓扑成异常区,把异常编号连接到异常区属性中。

用点位数据库图层(图 2)和单元素异常区图层(图 3),经点对区的相交分析得到了异常区内各元素含量、异常编号及异常面积属性的点位数据图层,将该数据图层属性导出为 DBF 格式文件,Au 字段为异常区内的金含量(删除了其他元素字段),Ycbh 字段为金异常编号(图 4)。

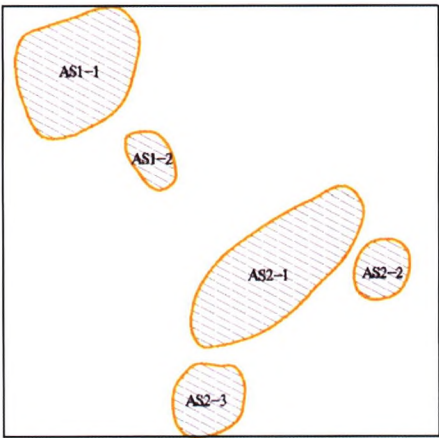


图 3 金异常分布示意
Fig.3 Distribution of Au anomaly

	Id	Au	面积	周长	Ycbh
	198	1.30	65.58	35.98	AS1-2
	199	4.90	65.58	35.98	AS1-2
	203	6.60	589.59	107.88	AS1-1
	204	5.00	589.59	107.88	AS1-1
	344	2.50	360.63	99.42	AS2-3
	454	4.50	360.63	99.42	AS2-3

图 4 金的数据分析结果示意
Fig.4 Data analysis result of Au

	H1	T1	M1	S1	M1	C1	F1	Nd	P1
AS1-2	3.0	2.0	0.2	4.9	3.1	1.0	1	0.3	
AS1-1	3.0	4.0	1.5	19.7	8.9	3.0	2	0.9	
AS2-1	3.0	6.0	1.5	8.4	4.9	1.6	2	0.5	
AS2-2	3.0	2.0	0.3	3.4	3.4	1.1	1	0.3	
AS2-3	3.0	6.0	0.9	4.5	3.5	1.2	1	0.4	

图 5 金异常特征参数计算结果示意
Fig.5 Calculation results of Au anomaly characteristic parameters

运行计算程序,屏幕提示:“输入要计算的元素符号、异常下限、背景值”,然后自动计算,计算结果存放在 AU2.DBF 文件中,屏幕显示计算结果(图 5)。为了编程方便,字段名采用了单元素异常特征参数的代号。

5 结语

单元素异常特征参数的统计和计算方法很简单,但当异常个数较多、测试元素种类也较多时,计算就较为繁琐,费时费力。在 MAPGIS 软件支撑下,

利用空间数据建库和空间分析功能,得到了单元素异常区内的相关数据,应用 FOXPRO 编制了统计和计算异常特征参数的程序,并形成 EXCEL 表格,可方便地加入到各种成果报告中。

在计算程序中,“mj = 面积×0.0025”是将 1:50 000 图上的 mm² 转换成特征参数计算需要的 km²,给出的程序仅适用于 1:50 000 图件导出的 DBF 数据,其他比例尺图件需修改程序中 0.0025 这个参数,可以按照(比例尺分母×10⁻⁶)² 进行修改。

浓度分带参数的计算是对单个异常范围内元素含量的最大值进行比较判断,用异常下限的 1、2、4、8 倍数将异常区分为“外、中、内、强内”4 个浓度分带。在一个测区内,对于不同的景观分区,同一种元素的异常下限不同时,应按景观分区分别进行计算。

参考文献(References):

[1] 谢学锦. 区域化探[M]. 北京:地质出版社,1982.
Xie X J.Regional geochemical exploration[M].Beijing:The Geological Publishing House,1982.

[2] 章立民. FoxPro 程序设计[M]. 北京:人民邮电出版社,1994.
Zhang L M.FoxPro program design[M].Beijing:Posts and Telecom Press,1994.

[3] 阮天健,朱有光. 地球化学找矿[M]. 北京:地质出版社,1984.
Ruan T J,Zhu Y G.Geochemical prospecting[M].Beijing:Geological Publishing House,1984.

[4] 任天祥. 区域化探异常筛选与查证的方法技术[M]. 北京:地质出版社,1998.
Ren T X.Methodology for sieving and inspection of regional geochemical anomalies[M]. Beijing: Geological Publishing House, 1998.

[5] 陆守一,唐小明,王国胜. 地理信息系统实用教程[M].北京:中国林业出版社,2000.
Lu S Y,Tang X M,Wang G S.Geographical information system practical tutorial[M]. Beijing: China Forestry Publishing House, 2000.

[6] 中地数码.MAPGIS6.5 地理信息系统使用手册(空间分析篇)[M]. 武汉:中地数码,2000.
MAPGIS6.5 Geographical information system user manual (spatial analysis) [M].Wuhan:Zondy Cyber,2000.

[7] DZ/T 0011-2015 地球化学普查规范(1:50000)[S].
DZ/T 0011-2015 Specification of Geochemical Reconnaissance Survey(1:50000)[S].

[8] DZ/T 0145-2017 土壤地球化学测量规程[S].
DZ/T 0145-2017 Code of Practice for Soil Geochemical Survey [S].

[9] DZ/T 0167-1995 区域地球化学勘查规范(1:200000)[S].
DZ/T 0167-1995 Specification of Regional Geochemical Survey (1:200000)[S].

[10] DZ/T 0167-2006 区域地球化学勘查规范[S].
DZ/T 0167-2006 Specification of Regional Geochemical Survey

[S].

[11] DZ/T 0289-2015 区域生态地球化学评价规范 [S].
DZ/T 0289-2015 Specification of Regional Ecogeochemistry Assessment[S].

[12] GB/T 9649.28-2009 地质矿产术语分类代码 [S].
GB/T 9649.28-2009 Terminology Classification and Code of Geology and Mineral Resources[S].

[13] GB/T 14496 地球化学勘查术语 [S].
GB/T 14496 Terms of Geochemical Exploration [S].

[14] GB/T 14839 地球化学勘查图示、图例及代码 [S].
GB/T 14839 Geochemical Survey Illustration, Legend and Code [S].

[15] DD2010-04 多目标区域地球化学调查数据库标准 [S].
DD2010-04 Multi-Purpose Regional Geochemical Survey Database Standard[S].

[16] 解庆锋,丁汉铎,焦静华,等.基于 C#编程统计地球化学异常特征参数及综合异常语序的方法[J].物探化探计算技术,2012,34(4):497-502.
Xie Q F, Ding H D, Jiao J H, et al. Method for counting geochemical anomalies characteristic parameters and comprehensive abnormal word order based on C# programming[J].Computing Techniques for Geophysical and Geochemical Exploration, 2012, 34(4):497-502.

[17] 王凤林,赵萍,何财富,等.青海坑得弄舍金多金属矿地球化学异常特征及找矿远景分析[J].矿产勘查,2011,2(5):574-578.
Wang F L, Zhao P, He C F, et al. Geochemical abnormality characteristics and prospecting analysis of the kengdenongshe[J].Gold Polymetallic Ore Deposit of Qinghai, Mineral Exploration, 2011, 2(5):574-578.

[18] 刘池,张华,汤正江,等.我国森林沼泽景观区地球化学系列参数统计[J].物探与化探,2013,37(4):585-590.
Liu C, Zhang H, Tang Z J, et al. Statistics of series of geochemical parameters for the forest swamp landscape in China[J].Geophysical And Geochemical Exploration 2013, 37(4):585-590.

[19] 臧金生,王东晓,赵瑞强,等.化探异常定量评价[J].物探与化探,2014,38(6):1114-1118.
Zang J S, Wang D X, Zhao R Q, et al. Quantitative evaluation of geochemical anomalies[J].Geophysical And Geochemical Exploration, 2014, 38(6):1114-1118.

[20] 缪远兴,罗卫,唐攀科,等.广东省麻布岗地区 1:5 万水系沉积物测量异常评价及找矿方向[J].物探与化探,2014,38(1):10-17.
Miao Y X, Luo W, Tang P K, et al. Anomaly evaluation and ore-search orientation in 1:50 000 stream sediment survey of Mabugang area, Guangdong Province[J].Geophysical And Geochemical Exploration 2014, 38(1):10-17.

A calculation method for characteristic parameters of geochemical anomaly based on database

ZHANG Chong-Shan, HAN Ya-Bin

(Hebei Institute of Geological Survey, Shijiazhuang 050081, China)

Abstract: This paper introduces a kind of calculation method for characteristic parameters of single element anomaly in the geochemical reconnaissance. After the determination of lower limit of single element anomaly, the data layer of sampling point position is established, the single element anomaly map is prepared, area-to-point spatial analysis is conducted between the area layer of single element anomaly and the data layer of point position, and the spatial information on anomaly number, anomaly area and perimeter field in the area of single element anomaly is superimposed on the data layer of point position. The application software is programmed to calculate the characteristic parameter of single element anomaly.

Key words: single element anomaly; characteristic parameters, database; calculation program

(本文编辑:蒋实)