



大面积物探数据的网格化处理方法

中南冶金地质研究所 陈耀坤 张益民 曹绪宏
冶金部自动化所 黄维纲

本文讨论大面积重磁数据的快速非规则网格化处理方法。提出了自动搜索选点法，并给出了按距离二次加权函数插值、解方程组和拉格朗日插值三种网格化算法。

数据网格化处理的意义

重磁物探数据的处理，通常要求规则（正方形或长方形）网格的数据。因此，必须将重磁异常的剖面图或平面等值线图按一定比例尺、一定点线距打成方格网或长方形网，然后按网格节点取数，把所取的数据抄录并进行穿盘（穿纸带或穿卡片），打印出数据清单，再对原始数据进行校对改错。这种既繁琐又费时的工作，往往使数据处理工作者望而生畏。利用计算机进行数据处理，当前是两头慢、中间快。也就是计算机的计算速度快，而数据准备过程及计算结果的整理慢。虽然计算结果用宽行机输出符号等值线图之后，处理工作已有明显改善，但数据准备收录方面至今仍改进不大。因此，如何利用位场观测中得到的非规则网格数据（如重力数据）直接用于数据处理，是有现实意义的。

测点坐标转换及换带计算

为适应大面积物探数据处理的需要，对那些以大地坐标经纬度表示的测点，必须进行测点的坐标转换。如果测区横跨两个或数个经度带，还必须对测点进行换带计算。

1. 测点的坐标转换 中、小比例尺重力成果表的测点坐标有两种，即高斯坐标和大地坐标（经纬度）。高斯坐标是地球椭球上的点在高斯投影平面上所形成的平面直角坐标。在高斯坐标系中，用若干条子午线将地球表面按经度分成若干带（图1）。某一带所对应的一部分地球表面，按如下方式向平面作正形投影：带的中央子午线投影为直线且其长度比为1。中央子午线的投影就作为平面直角坐标的纵轴，其与赤道交叉点在平面上的投影为原点（图2）。此时地球椭球面上某一点M投影至平面上的坐标x和y称之为高斯坐标。

含钛铁质铬磁铁矿 X 射线粉末数据 表 2

d (Å)	I	hkl	d (Å)	I	hkl
4.80	3	111	(1.78)	2	511β
(3.28)	1	220β	1.70	2	422
2.95	4	220	1.605	5	511, 333
(2.79)	2	311β	1.470	7	440
2.67	1	300	1.270	2	533
2.52	10	311	1.090	2	731, 553
2.41	1	222	0.961	2	662
2.09	1	400	0.850	2	811

粉末图算的晶胞参数 $a_0 = 8.341$
 华盛顿图算的晶胞参数 $a_0 = 8.331$
 照相条件: Cu 靶; 电压 35 kV; 电流 20 mA
 分析者: 本室胡作石、黄龙威

矿基性超基性岩岩体类型及铬铁矿成矿规律》一书中介绍的方法计算，并在铬尖晶石化学成分分类图解和化学成分分类命名图表中查得。铬尖晶石类矿物的种属为铁质铬磁铁矿，由于该矿物 TiO_2 含量高于正常含量（2%），故按变种命名为含钛铁质铬磁铁矿。

含钛铁质铬磁铁矿的研究，得到了武汉地质学院研究生部彭志忠教授的热情指导，地科院陈光樵同志协助做了电子探针分析，湖北省局实验室周观庸同志做了反射率测定，我室钟玲、朱琪光、陈文英等同志参加部分工作，笔者向上述同志致以诚挚的谢意。

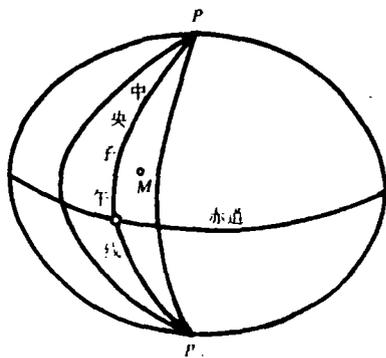


图 1

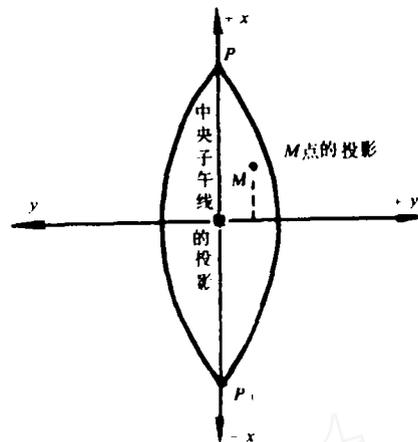


图 2

由测点的大地坐标经纬度 (L, B) 计算其所在带上的高斯坐标 (x, y) 的计算公式如下:

$$x = X + \frac{NI^2}{2\rho^2} \sin B \cdot \cos B + \frac{NI^4}{24\rho^4} \sin B \cdot \cos^3 B (5 - t^2 + 9\eta^2 + 4\eta^4) + \frac{NI^6}{720\rho^6} \sin B \cdot \cos^5 B (61 - 58t^2 + t^4) \quad (1)$$

$$y = 500000 + \frac{NI}{\rho} \cos B + \frac{NI^3}{6\rho^3} \cos^3 B (1 - t^2 + \eta^2) + \frac{NI^5}{120\rho^5} \cos^5 B (5 - 18t^2 + t^4 + 11\eta^2 - 58\eta^2 t^2) \quad (2)$$

式中:

$$l = L - L_0 \quad (\text{化成以秒为单位}) \quad (3)$$

L_0 为测点所在带的中央子午线的经度 (东经)。

$$X = 111134.8610838095 B'' - 16036.4802694138 \sin(2B) + 16.8280668849 \sin(4B) - 0.0219753092 \sin(6B) + 0.0000311311 \sin(8B) - 0.0000000160 \sin(10B) \quad (4)$$

$$\eta^2 = 0.00673852541168349126 \cos^2 B \quad (5)$$

$$N = 6399698.9017827110663 / \sqrt{1 + \eta^2} \quad (6)$$

$$t^2 = \tan^2 B \quad (7)$$

$$\frac{1}{\rho} = 0.0000048481368110953599359 \quad (8)$$

经纬度 (L, B) 换算为高斯坐标 (x, y) 按如下的步骤进行: 先按下式

$$T_0 = \text{FIX}(L/6) + 1 \quad (9)$$

确定测点所在的带号 (其中 FIX 表示取整), 并按下式

$$L_0 = 6 \times T_0 - 3 \quad (10)$$

计算出该带的中央子午线的经度, 然后按 (3) 到 (8) 式确定出一系列系数, 再按 (1) 和 (2) 式计算出测点所在带上的高斯坐标。最后为了标志出该点所在的带号, 将 (2) 式计算出来的 y 值前加上带号。

例如,测点P的经度 $L = 118^{\circ} 23' 47.322$ (E), 纬度 $B = 24^{\circ} 43' 11.785$, 计算出 $T_0 = 20, L_0 = 117^{\circ}$, 计算结果得:

$$x = 2735800.656 \text{ (米)}$$

$$y = 20141304.023 \text{ (米)}$$

2. 换带计算 换带计算是指某一经度带上的测点坐标换算到相邻经度带的坐标。我们采用六度带高斯、克吕格坐标换带计算方法。

设测点 P_1 在原带的坐标为 (x_1, y_1) , 而换算到相邻坐标带的坐标为 (x_2, y_2) 。因计算的需要, 在分带子午线上选定一“补助点” M 的坐标为 (x_0, y_0) , 此时的换带计算按如下公式进行

$$x_2 = x_0 + [m + (m_1 + m_2 \Delta y_1) \Delta y_1 + \Delta y_1 + \sigma_x] \quad (11)$$

$$y_2 = y_0 + [n + (n_1 + n_2 \Delta y_1) \Delta y_1 - \Delta y_1 - \sigma_y] \quad (12)$$

其中: y_0 取正值, y_1 采用其在原带坐标系中应有的符号。(12)式左边的符号由下述方法确定:

由西带换至东带时, 取 $-y_2$, 则 $\Delta y_1 = y_1 - y_0$ (13)

由东带换至西带时, 取 $+y_2$, 则 $\Delta y_1 = -y_1 - y_0$ (14)

$$\sigma_x = m_3 \Delta y_1^4, \quad (15)$$

$$\sigma_y = n_3 \Delta y_1^4, \quad (16)$$

$$m = -\sin(2\gamma_0), \quad n = -\cos(2\gamma_0),$$

$$m_1 = A \sin(3\gamma_0), \quad n_1 = A \cos(3\gamma_0),$$

$$m_2 = -C \cos(4\gamma_0) - D \sin(4\gamma_0), \quad n_2 = C \sin(4\gamma_0) - D \cos(4\gamma_0),$$

$$m_3 = \frac{5y_0^2}{8R_0^4} \sin(2\gamma_0), \quad n_3 = \frac{y_0}{12R_0^4},$$

$$A = \cos \gamma_0 \left[\frac{y_0}{R_0^2} - \frac{2\eta^2 t}{R_0^3} y_0^2 \operatorname{tg} \gamma_0 - \frac{y_0^3}{2R_0^4} \right],$$

$$C = \frac{1}{6R_0^2} \sin(2\gamma_0) + \frac{4\eta^2 t}{3R_0^3} y_0 \cos(2\gamma_0),$$

$$D = \left(\frac{y_0}{R_0^2} \cos \gamma_0 \right)^2,$$

$$R_0 = 6399698.9017827110663 / (1 + \eta^2) \quad (17)$$

上述各式中, $B_0, R_0, \gamma_0, (x_0, y_0)$ 分别表示“补助点” M 的纬度, 平均曲率半径, 平面子午线收敛角及其高斯坐标。

当“补助点” M 的坐标取 $x_0 = x_1$ 时, 其纬度 B_0 可由下式经几次迭代而得到:

$$\begin{aligned} B_0^{(i+1)} = & 8.998077 \times 10^{-6} [x_0 + 16036.48026 \sin(2B_0^{(i)}) \\ & - 16.82806 \sin(4B_0^{(i)}) + 0.0219753 \sin(6B_0^{(i)}) \\ & - 0.0013707783 N_0^{(i)} \sin B_0^{(i)} \cos B_0^{(i)} \\ & - 3.1317223 \times 10^{-7} N_0^{(i)} \sin B_0^{(i)} \cos^3 B_0^{(i)} (5 - t_0^2 + 9\eta_0^2 + 4\eta_0^4) \\ & - 2.8619315 \times 10^{-11} N_0^{(i)} \sin B_0^{(i)} \cos^5 B_0^{(i)} (61 - 58t_0^2 + t_0^4)] \end{aligned} \quad (18)$$

上式中 B_0 的初始值可由下式给出:

$$B_0^{(1)} = 8.998077 \times 10^{-6} x_0 \quad (19)$$

“补助点” M 的横坐标 y_0 与其所在子午线平面收敛角 γ_0 的计算公式分别为:

$$\begin{aligned} y_0 = & 0.052359877 N_0 \cos B_0 + 2.3924596 \times 10^{-5} N_0 \cos^3 B_0 (1 - t_0^2 + \eta_0^2) \\ & + 3.279532 \times 10^{-9} N_0 \cos^5 B_0 (5 - 18t_0^2 + t_0^4 - 14\eta_0^2 - 58\eta_0^4 t_0^2) \end{aligned} \quad (20)$$

$$\gamma_0 = 10800 \sin B_0 + 9.8696044 \sin B_0 \cos^2 B_0 (1 + 3 \eta_0^2 + 2 \eta_0^4) + 0.005411616 \sin B_0 \cos^4 B_0 (2 - t_0^2) \quad (21)$$

综上所述,测点坐标的换带计算,可按下列步骤进行:首先由(19)式确定 B_0 的初始值,从这个初始值出发,按(18)式进行迭代计算,求出 B_0 ,然后按(20)和(21)式分别计算出 y_0 和 γ_0 ,再按(13)到(16)式计算出各系数,最后代入(11)和(12)式,计算出测点在新带内的高斯坐标 (x_2, y_2) 。

网格化选点方法

网格化处理是从测点所提供的坐标及其场值按某一数学模式,计算出网格节点上场值。这一问题的实质是要在网格节点附近选取一定量的测点进行插值计算。考虑到地球物理测点的分布,一般是对某种比例尺而言的,所以须按一定的网度要求,均匀地或大致均匀地分布于全测区。同时,考虑到物理场的性质,我们选取若干个最靠近网格节点的观测点(经验表明选取7~10个为宜)参与该网格点的插值计算。

一般说来,在电子计算机上进行插值运算时,计算每个网格点的插值,必须从全部测点中逐个寻找出应该参与计算的这些数据点,这样需要花费大量的上机时间,特别是当测点和网格点数目较大时更是如此。因此采用各种方法,把参与每个网格点插值计算的观测点的选点,缩小到一个尽可能小的范围内。下面讨论几种选点方法。

1. 观测点的分条 设在处理区域内有 N 个测点 $(x_i, y_i, \Delta g_i)$ ($i = 1, 2, 3, \dots, N$),根据测点的分布情况,将区域按 y 方向(或 x 方向)等分成若干个条带(图3),然后按测点的 y 坐标(或 x 坐标)将测点投放到相应的条带中。此时,只要先判别网格点所在条带,选点计算就可局限在网格点所在条带和毗邻的两个条带(共三个条带)中。另一种分条的方法是确定一个距离 R 。当测点位于条带分界线两侧某一距离(R)范围内时,应同时把测点投入到相邻的两个条带中,这样选点的计算就只在网格点所在的条带中进行。

这种数据分条存放的做法并不繁杂,并大大地缩小了选点搜索范围,有效地缩短了计算时间。此法须事先确定条带的宽度 L 和判别测点取舍与否的距离 R ,要很合理地确定 L 和 R 都是困难的。如果处理人员对处理区域内数据分布状况不甚了解,就更困难了。

2. 观测点的分块 观测点已按某一方向(如 y 方向)分条存放,然后在与之正交的另一方向(x 方向)上再进行分割成块(图4)。这就是把属于某一条带上的观测点按另一坐标方向再投放一次。此时选点计算就可进一步局限在网格点所在的块及其毗邻的块(共9块)上。

采用与分条给定取舍距离相类似的方法,在分块中可确定一观测点取舍的距离 R 。此时观测点将视其在块中的位置,投入到一块或同时投入到二块或四块中。这样最终的选点将只局限在网格点所在的块上。

观测点的分块投放,将进一步缩小选点范围,无疑会进一步提高选点计算速度。但无论是分条或分块,其合理的条带宽度及最小的数据点取舍距离,都是很难预先给定的。而且这样做要增加计算机

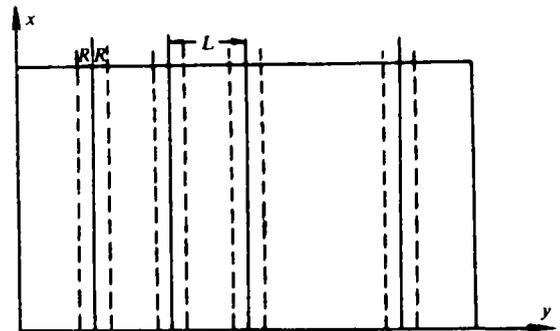


图3 数据的分条
 L —条的宽度; R —选点半径

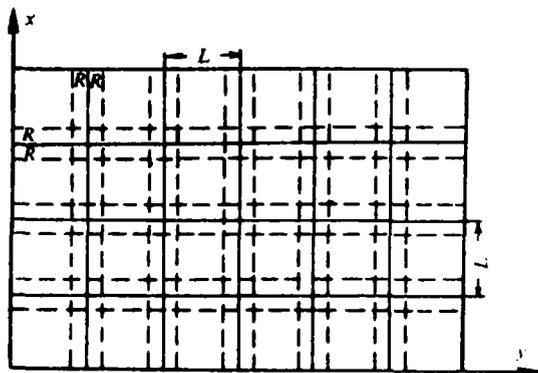


图4 数据的分块

L —块的宽度, L' —块的长度; R —选点半径

原始数据的存放单元。

3. 固定半径选点法 以计算网格点 (x, y) 为圆心, 以 R 为半径画圆。凡在此圆内的观测点参与选点计算, 圆外的点均不予考虑。

这种办法虽然简单, 但却存在与上述方法同样的问题, 即一个合理的搜索半径 R 很难确定。显然, R 过大, 将增加许多不必要的计算工作量; 反之, 圆内可能不含任何观测点, 或所含点数不满足插值计算的需要, 从而无法进行插值计算。尽管此时可通过扩大 R 的办法来弥补, 但初始的 R 仍需比较合理地给定。为此, 下面提出一种新的选点方法。

4. 自动搜索选点法

该法是以要计算的网格点为圆心, 寻求一最小的选点半径 R , 在以 R 为搜索半径所画的圆内, 仅包含离插值网格点最近的所需点 (以 7~10 个点为宜) 参与插值计算。具体作法 (以 7 个点为例) 是:

(1) 对全部观测点 $(x_i, y_i, \Delta g_i)$ 按某一坐标 (如 y_i) 进行排列;

(2) 作第一排网格点的选点计算;

欲计算的网格如图 5 所示。第一排网格点为在 y 轴上的点, 共有 N 个, 整个网格有 M 排这样的点。假设计算网格点的坐标为 (x_i, y_i) , 数据点的坐标为 (x_j, y_j) , 则第一排第一个点的选点计算可以这样进行, 选点的搜索从 y_i 的最小值 y_{min} 的测点开始, 向 y 增大的方向搜索, 搜索 7 个点, 每个数据点和计算网格点之间的距离为:

$$\rho = \sqrt{(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2} \quad (22)$$

7 个数据点的 ρ 分别为 $\rho_1, \rho_2, \dots, \rho_7$, 让 ρ 值有如下关系:

$$\rho_1 < \rho_2 < \rho_3 < \rho_4 < \rho_5 < \rho_6 < \rho_7 \quad (23)$$

继续沿 y 轴增大的方向搜索, 当搜索到第 8 个数据点时, 该点的 ρ 与 ρ_7 进行比较, 若 ρ_8 勿

ρ_7 , 则第 8 个点被选进而把原先的 ρ_7 的那个数据点剔出选点范围, 也就是第 8 点浮动进入 7 个点的范围, 并重新把新的 7 个点排成 $\rho_1, \rho_2, \dots, \rho_7$, 依此类推, 一直选到使 $y_j = y_i$, 并且 $y_{j+1} > \rho_7$, 则此时可以截止搜索, 在 ρ_7 范围内已经选到离 (x_i, y_i) 最近的 7 个点, ρ_7 即为第一个网格点的最终选点半径 $R^{(1)}$ 。第一排第二个网格点的选点计算将这样进行, 按公式:

$$R_0^{(2)} = R^{(1)} + \Delta y$$

计算出第 2 个网格点的初始选点搜索半径 $R_0^{(2)}$, 然后从 y 坐标为 $y_{j2} = R_0^{(2)}$ (严格说来为最接近于此值的测点) 向 y 增大的测点作选点搜索。选点计算和第一点一样进行, 直到 $y_{j2} + R_0^{(2)}$ 的测点截止。此时第 2 网格点的实际选点半径为 $R_0^{(2)}$ 。实际程序还作了一些技巧性的安排, 从第 2 个点开始的初始搜索半径还可以缩小, 如图 6 所示。

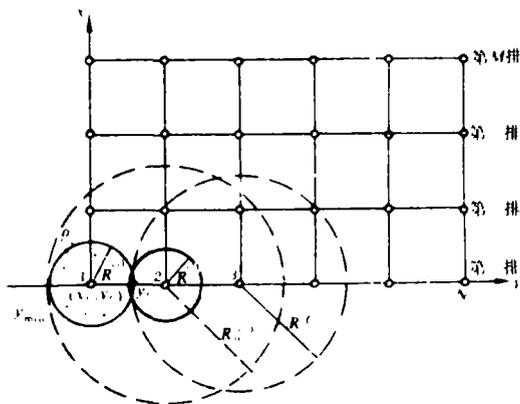


图5 初始搜索半径与最终搜索半径的确定

R —第一个网格点的最终搜索半径;

R_0 —第二个网格点的初始搜索半径

在图6第1个网格点所选的7个点中, 设离第2网格点最远的点为P, 以2点为圆心, 2P线段为半径作圆与 $R^{(1)}$ 的圆相交于A、C。由B向y增大的方向搜索到E点即可截止。显然此时的实际 $R_0^{(2)'}$ 初始搜索半径要比没有经过这种处理的 $R_0^{(2)}$ 为小。如果P点在1网格点的右边(如图6—b), 则初始搜索半径 $R_0^{(2)'}$ 又更小了。

第一排第3点的选点计算, 完全和第2点的方法一样进行。依次类推, 直到第一排最后一个网格点为止。在这一排网格点的选点过程中, 我们记下这N个网格点的实际搜索半径中的最大者 R_{1max} , 即取:

$$R_{1max} = \text{MAX} \{ R_1^{(1)}, R_1^{(2)}, \dots, R_1^{(n)} \}$$

(3) 获得 R_{1max} 之后, 为尽可能缩小选点搜索对象, 我们从全体测点排序所形成的序列中去和以后的选点计算无关的观测点, 使测点序列简化。如图7中, 显然在第一排选完点后, AB线以下的数据点可以舍去。这样就第一次简化了序列。

(4) 在作第二排网格点的选点时, 我们用

$$R_0^{(2)} = R_{1max} + \Delta S_x$$

作为第二排第1个网格点的初始搜索半径, 以下网格点的选点计算与第一排的方法相同。同样该排选点结果也得到一个实际的最大搜索半径 R_{2max} , 并作第二次简化测点序列。

用上述方法依次进行各排网格点的选点计算。本方法的特点是网格点的选点计算速度有逐渐加速的趋势。

数据网格化的插值计算方法

为计算网格点的场值, 选出了数据点进行插值。由于对数学模式、物理场的性质以及经济指标等因素考虑的出发点不同, 因而所用的网格化插值方法也不一样。常见的有:

- ①按距离二次加权函数插值法;
- ②解方程组法;
- ③拉格朗日插值法。

1. 二次加权函数插值法 每个观测点对网格点上的位场值的影响不同, 其大小与测点和网格点之间距离的平方成反比。此时, 由离网格点最近的K个观测点的位场值计算网格点上的位场值的公式为:

$$Z(x, y) = \frac{\sum_{i=1}^K W_i Z(x_i, y_i)}{\sum_{i=1}^K W_i}$$

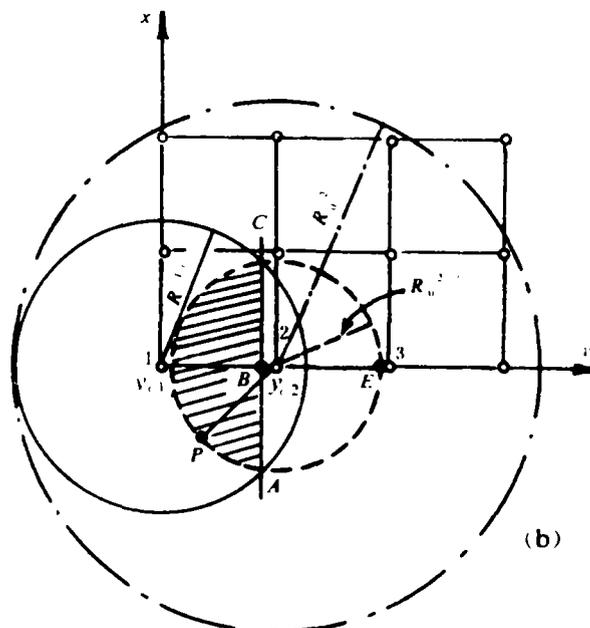
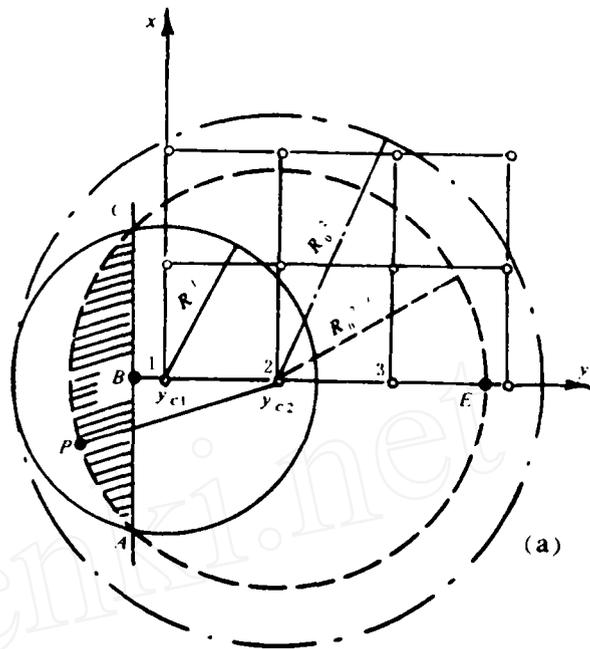


图6 缩小初始搜索半径示意图

式中:

$$W_i = \frac{1}{\gamma_i^2} = \frac{1}{(x_i - x)^2 + (y_i - y)^2}$$

为第 i 个数据点的权,

$Z(x_i, y_i)$ —第 i 个数据点的位场值,

γ_i —第 i 个数据点与网格点之间的距离。

计算公式简单,运算速度快,但缺乏严格的物理基础。实际计算表明,对于区域性的位场资料处理,这种插值计算能满足精度要求。

2. 解方程组法 设网格点 (x, y) 邻近区域的位场用二次抛物面来逼近,即

$$Z(x, y) = a_{00} + a_{10}x + a_{01}y + a_{11}xy + a_{20}x^2 + a_{02}y^2 \quad (24)$$

应用最小二乘原理,在该网格点选出的观测点上,我们得到以下一组方程:

$$\begin{cases} a_{00} \sum 1 + a_{10} \sum x_i + a_{01} \sum y_i + a_{11} \sum x_i y_i + a_{20} \sum x_i^2 + a_{02} \sum y_i^2 = \sum Z(x_i, y_i), \\ a_{00} \sum x_i + a_{10} \sum x_i^2 + a_{01} \sum x_i y_i + a_{11} \sum x_i^2 y_i + a_{20} \sum x_i^3 + a_{02} \sum x_i y_i^2 = \sum Z(x_i, y_i) x_i, \\ a_{00} \sum y_i + a_{10} \sum x_i y_i + a_{01} \sum y_i^2 + a_{11} \sum x_i y_i^2 + a_{20} \sum x_i^2 y_i + a_{02} \sum y_i^3 = \sum Z(x_i, y_i) y_i, \\ a_{00} \sum x_i y_i + a_{10} \sum x_i^2 y_i + a_{01} \sum x_i y_i^2 + a_{11} \sum x_i^2 y_i^2 + a_{20} \sum x_i^3 y_i + a_{02} \sum x_i y_i^3 = \sum Z(x_i, y_i) x_i y_i, \\ a_{00} \sum x_i^2 + a_{10} \sum x_i^3 + a_{01} \sum x_i^2 y_i + a_{11} \sum x_i^3 y_i + a_{20} \sum x_i^4 + a_{02} \sum x_i^2 y_i^2 = \sum Z(x_i, y_i) x_i^2, \\ a_{00} \sum y_i^2 + a_{10} \sum x_i y_i^2 + a_{01} \sum y_i^3 + a_{11} \sum x_i y_i^3 + a_{20} \sum x_i^2 y_i^2 + a_{02} \sum y_i^4 = \sum Z(x_i, y_i) y_i^2, \end{cases} \quad (25)$$

解上述方程组,得(24)式中各个待定系数的一组解 $u_1, u_2, u_3, \dots, u_6$, 将其代入(24)式,按(26)式就可以求得网格点 (x, y) 处的位场值:

$$Z(x, y) = u_1 + u_2 x + u_3 y + u_4 xy + u_5 x^2 + u_6 y^2 \quad (26)$$

由最小二乘原理得知,上式在参与插值计算的已知观测点上,并不取该点的观测值,而是去掉某些随机干扰之后的趋势值。该式实质上是网格点附近的位场的二次趋势面。

3. 拉格朗日插值法 计算网格点的位场值 $Z(x, y)$ 的拉格朗日二元 K 点插值公式为

$$Z(x, y) = \sum_{i=1}^K \left[\left(\prod_{j=1, j \neq i}^K \frac{x - x_j}{x_i - x_j} \right) \left(\prod_{j=1, j \neq i}^K \frac{y - y_j}{y_i - y_j} \right) \right] Z(x_i, y_i) \quad (27)$$

其中 (x_i, y_i) 为观测点的坐标, $i = 1, 2, \dots, K$;

$Z(x_i, y_i)$ 为第 i 个观测点的实测位场值;

K 为观测点数。

这里,各参与插值计算的观测点分布是随意的,既可以是规则分布的,也可以是非规则分布的。(27)式在各观测点上,精确地给出了该点位场的观测值,因此在网格点的插值结果中包含有某些局部的随机干扰。这是与解方程组法有所不同的地方。

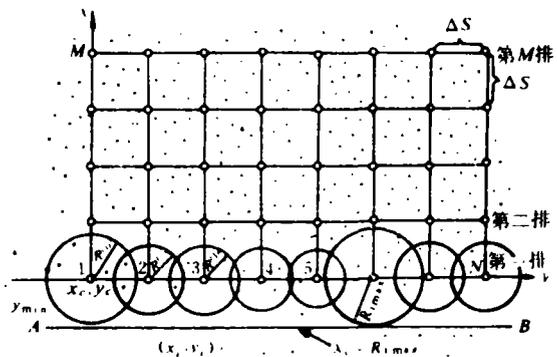


图7 非规则数据网格化示意图

○ (x_i, y_i) —网格点及坐标; (x, y) —数据点及坐标; y_{min} —y 坐标值最小的数据点;

ΔS —网格距

实际应用效果

我们用 FORTRAN 语言编制了一种物探数据处理系统 GPDP S (Geophysical Prospecting Data Processing System)。并在日产 ACOS —400 计算机上实现。调用系统中的网格化处理程序,对湖北省及其邻区约 50 万 km² 面积内测点的重力成果表进行网格化处理。其中坐标转换、换带计算及排序共花了 50 分钟,然后按距离二次加权函数插值法网格成 1/50 万比例尺的 18432 个网格点(192 × 96 点)花了 12.5 分钟。利用 GPDP S 系统把网格化处理结果打印出符号等值线图,结果与传统方法手工勾画的相应等值线图十分相似。若按目前该机中央处理机 CPU 收费标准为 75 元/小时计算,其经济指标也十分理想。

结 论

1. 在 ACOS —400 型机上,利用 GPDP S 系统的功能进行了上述网格化处理,实践结果表明,直接向计算机输入处理区域内重力成果表中测点的坐标 (x, y) 与其相应的观测值,借助于程序系统中的坐标转换、换带、排序、选点和插值等一些数据处理功能来获取网格节点上的场值。从而避免了人工取数各项冗长繁琐的环节。从根本上改变了目前作这类数据处理时环节多,工作量大,数据收录慢,精度受影响的被动局面。因而更适宜作大面积,大量数据的处理。(在 GPDP S 系统中,一次处理测区可横跨 5 个 6 度带,最大数据处理量可达 50 万个)。

2. 文中提出的“自动搜索选点法”,在作网格化选点计算时,不必给出与测点分布状态有关的任何参数。其初始搜索半径自动形成,并随着网格点附近测点分布的疏密而变化。用对全部测点的一次性排序来代替分条、分块计算。因此选点计算既被限制在网格点附近尽可能小的范围内,又不必担心在初始搜索半径范围内,像固定搜索半径法那样,找不到足够数量的点。因此“自动搜索选点法”避免了其它选点方法的一些弊病,保留和发展了它们的长处,从而使选点更为合理,计算效率更高。

3. 本文只是为了叙述方便,以重力成果表的形式,给出重力数据的处理方法。以此为例,该方法也适用于给出坐标值及场值的磁场的数据处理,甚至可以推广到重磁场以外的一些其它领域中去。例如,对于以水系沉积物测量为主的区域化探,由于采样点分布不均匀性比较明显,选点方式稍加改变即可。这时不仅要考虑到那些离网格点最近的那些点,同时也得考虑到这些数据点相对于网格点的方位。

参加本专题工作的还有冶金部自动化所王秀慧同志,中南冶金地质研究所刘代新、王绍晤同志。专题工作得到熊光楚同志的指导,以及邵梦林、肖树建、王玉梅、童永春、王延忠几位同志的热情帮助。程序调试过程中得到董占球、潘振海、周方、张永芬等同志的大力支持和帮助,在此深致谢意。文中缺点与错误请读者批评指正。

开展金属矿的浅层地震勘探

冶金工业部地质局 杨尔煦

由于石油和工程地质物探的需要,地震勘探在仪器和方法上都有很快的发展,从而为其在金属矿区的应用创造了条件。

金属矿的地震勘探往往会遇到许多困难。

首先是以前没有适合于金属矿物探用的仪器。工程地震勘探用的是初至波折射法,勘探深度多在 100 米以内,而且要求上面速度低,下面速度高。这样的工作条件对勘探土层厚度和基岩的