

MapInfo 在层状矿产储量计算中的应用

黄 明^{1,2}, 洪天求¹

(1 合肥工业大学资源与环境工程学院, 安徽 合肥 230009; 2 安徽建筑工业学院环境工程系, 安徽 合肥 230022)

摘 要: 传统的地图面积量算的仪器和方法很多, 但大多速度慢、精度低、劳动强度大。目前, 在地理信息系统支持下利用计算机量测面积, 是一种快速、有效的方法^[1]。本文重点介绍在 MapInfo 软件支持下计算机量测面积的技术和方法。首先, 扫描相关的图件, 生成栅格图, 再利用 MapInfo 软件对研究区地质图(栅格图)进行配准, 在配准过的栅格图象上创建新图层, 并对各图层进行矢量化, 利用 MapInfo 软件的“SQL 选择”的查询功能, 获取研究区层状矿产出露于地表的投影面积。最后, 根据投影面积值求出层状矿产的真实面积, 建立层状矿产的储量计算公式, 计算出层状矿产出露于地表层状矿产的储量。

关键词: MapInfo 软件; 面积量算方法; SQL 选择; 投影面积; 层状矿产

中图分类号: P624.7

文献标识码: A

在矿产储量的计算过程中, 对矿产面积的量算是求解矿产储量的关键。传统的量算面积方法很多, 如方格法、求积仪法、图解法等。方格法是用透明标准格网套在图纸上, 通过数方格来进行面积量算的一种方法。该方法费时, 而且是一件重复和使人腻烦的工作。求积仪法多采用日本株式会社测机舍生产的 KP-90N 数字求积仪对面积进行量算, 其测量范围上下最大幅度 325mm。该方法同样费时, 而且对操作者的要求较高, 要求认真、细心, 严格对准图斑轮廓线进行测量。图解法是将图上待量取面积的区域, 划分成若干个几何图形, 再求取各几何图形的面积, 最后, 累加各几何图形的面积而得到待量取区域的总面积^[1-3]。该方法只适用于较规则的图形, 对不规则的图形则求解困难。可见, 上述三种传统的量算面积方法在精度、速度以及适用范围方面, 都显出诸多的不足。因此, 寻求新的量算面积方法十分必要。

近年来, 随着计算机科学技术的迅速发展和应用领域的广泛拓展, 借用计算机量算矿产面积已成为可能。通过计算机量算面积的软件很多, 如美国 Autodesk 公司推出的 AutoCAD 及美国 MapInfo 公司的 MapInfo、美国 ESRI 公司的 Arc/Info、武汉中地信息工程有限公司的 MapGIS 软件等等。

本文主要利用 MapInfo 软件量算层状矿产出露于地表的投影面积, 然后将其代入推算出的层状矿产储量计算公式, 进而计算出层状矿产的储量。

1 工作流程

系统以美国公司开发的 MapInfo6.0 为软件工作平台。

系统数据源主要取自 1:5 万休宁幅地质图及 1:20 万祁门幅、屯溪幅地质图和矿产分布图以及其他地质资料。

其工作流程(图 1)及具体工作步骤如下:

(1) 利用 Photoshop 6.0 软件对 1:20 万祁门幅、屯溪幅地质、矿产图进行扫描、拼接。拼接区域: 经度 117.94°~118.24°, 纬度 29.73°~29.93°。

(2) 在 MapInfo 6.0 中打开栅格图象, 并对其进行配准: 输入四个控制点, 选择缺省地图投影(经度/纬度)。

(3) 创建新图层, 并对栅格图象进行矢量化: 创建地层、构造、矿产等主要图层, 再于各图层上对栅格图象进行矢量化。

(4) 使地图对象与数据表相关联: 在地层、构造和矿产图层上建好地图对象后, 为各图层引入数据, 实现图层上的地图对象与数据表相关联。

(5)利用 MapInfo 软件的“SQL 选择”查询功能进行信息选择,获取层状矿产出露于地表的投影面积值(图 2、3)。

2 MapInfo 在石煤和石灰岩的储量计算中的应用

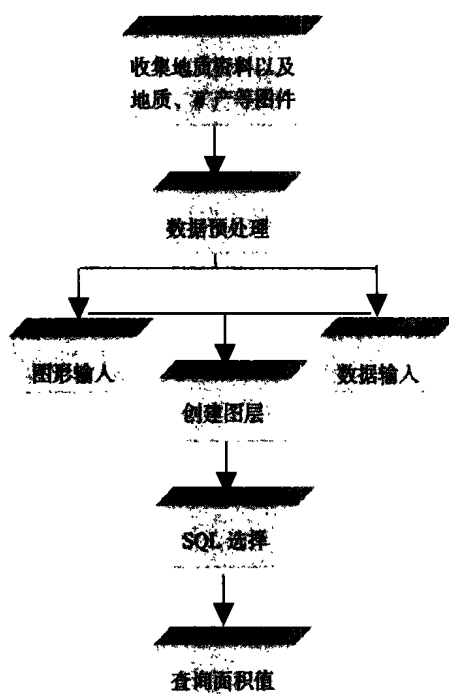


图 1 用 MapInfo 作图流程

Fig. 1 The process of drawing by Mapinfo

本文以齐云山地区的石煤和石灰岩为例,以 MapInfo 软件为平台,根据上述流程,计算出二者的可采储量。

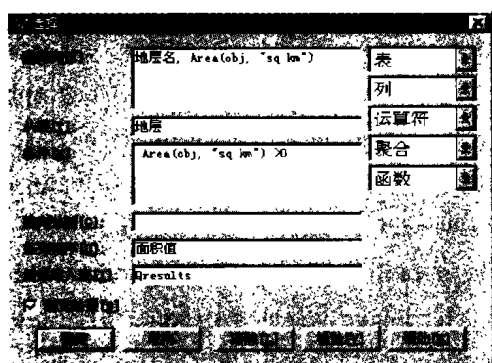


图 2 “SQL 选择”对话框

Fig. 2 The dialogue box of SQL selection

出露地表的石煤、石灰岩的投影面积可从 MapInfo “SQL 选择”的查询功能中获取,石煤及灰岩的产状(α)、厚度(h)从 1:20 万区域地质调查报告^[4]、安徽省岩石地层^[5]中查取,岩石密度(D)以王建伟(1998)^[6]的研究结果为基础。

在确定上述参数后,可通过如下公式计算:根据图 4 的平面和剖面示意图,推算出层状矿产的储量计算公式:

$$Q = \frac{1}{2} \times S' \times h \times D, \text{ 式中 } Q \text{—储量, } S' = S / \cos \alpha$$

α , S —MapInfo 中“SQL 选择”查询的投影面积, α —岩层倾角, h —矿层厚度, D —岩石密度。

2.1 石煤的储量(Q) 计算

石煤赋存于齐云山地区下寒武统荷塘组下段,石煤层厚约 20m,地层倾角 $\alpha=25^\circ$ 。荷塘组的投影面积 $S \approx 21.15 \times 10^6 \text{ m}^2$; $h \approx 20 \text{ m}$; $D = 2.46 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 。

所以, $S' = S / \cos \alpha = 21.15 \times 10^6 / \cos 25^\circ \approx 2.33 \times 10^7 \text{ m}^2$,

$$Q = \frac{1}{2} \times 2.33 \times 10^7 \times 20 \times 2.46 \times 10^3 \approx 5.73 \text{ 亿 t, 即}$$

研究区的石煤储量约 5.73 亿 t。

2.2 石灰岩的储量(Q)计算

地层名	Area[Object, "sq km"]
安源组	0.363089
黄龙组	0.633279
印支期花岗闪长岩	1.28568
燕山早期灰绿玢岩	2.16857
华严寺组	2.37556
荷塘组下段	3.99683
大陈岭组	5.23905
环沙组	6.59111
蓝田组	16.3762

图 3 查询结果浏览表

Fig. 3 The browse table of the query results

石灰岩赋存于齐云山地区寒武系大陈岭组(ϵ_{1d})、杨柳岗组(ϵ_{2y})及齐云山地区石炭系黄龙组(C_2h)、船山组(C_3c)。

大陈岭组 $S \approx 5.24 \times 10^6 \text{ m}^2$, 杨柳岗组 $S \approx 41.72 \times 10^6 \text{ m}^2$, 黄龙组 $S \approx 0.62 \times 10^6 \text{ m}^2$, 船山组 $S \approx 0.27 \times 10^6 \text{ m}^2$ 。大陈岭组 $h \approx 30 \text{ m}$, 地层倾角 $\alpha=20^\circ$; 杨柳岗组 $h \approx 177 \text{ m}$, 地层倾角 $\alpha=20^\circ$; 黄龙组 $h \approx 53 \text{ m}$, 地层倾角 $\alpha=30^\circ$; 船山组 $h \approx 90 \text{ m}$, 地层倾角 $\alpha=30^\circ$ 。大陈岭组白云质灰岩 $D=2.71 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$; 杨柳岗组白云质灰岩 $D=2.71 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$; 黄龙组灰岩 $D=2.69 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$; 船山组灰岩 $D=2.69 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 。

代入公式,可求得:大陈岭组(ϵ_{1d})石灰岩的储量 $Q \approx 2.71 \text{ 亿 t}$;杨柳岗组(ϵ_{2y})石灰岩的储量 $Q \approx 106.5 \text{ 亿 t}$;黄龙组(C_2h)石灰岩的储量 $Q \approx 0.51 \text{ 亿 t}$;船山组(C_3c)石灰岩的储量 $Q \approx 0.38 \text{ 亿 t}$ 。

所以, 整个研究区石灰岩储量约为 110.1 亿 t。

3 结束语

利用MapInfo软件计算地表层状矿产资源的储量, 有助于定量地了解该区的资源概况, 为将来开发矿产资源、振兴地方经济提供有价值的科学数据。

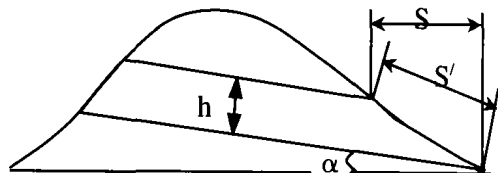
MapInfo还可以与遥感(RS)和全球定位系统

提供强有力的支持。

致谢: 在本文的构思和撰写过程中, 合肥工业大学资源与环境学院的刘因教授提出了许多富有启发性的建议, 在此表示衷心的感谢!

参考文献

- [1] 李红燕. 机助面积量测与传统方法的比较[J]. 中国沙漠, 1997, 17 (2): 164~167
- [2] 周兴东, 冯尊德. 农村地籍测量中土地面积量算方法研究[J]. 测绘标准化, 2001, 17 (4): 27-30, 44
- [3] 白生明. 地籍界点坐标和面积量算系统简介[J]. 华北石油设计, 1997, (1): 27~30
- [4] 安徽省冶金地质局三三二地质队区测分队. 1:20 万祁门幅、屯溪幅区域地质矿产调查报告[M]. 合肥: 安徽省冶金地质局, 1971
- [5] 安徽省地质矿产局. 安徽省岩石地层[M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1997
- [6] 王建伟. 对皖南地区岩石密度特征的认识[J]. 安徽地质, 1998, 8(4): 102~105
- [7] 罗云启, 罗毅. 数字化地理信息系统 MapInfo 应用大全[M]. 北京: 北京希望电子出版社, 2001
- [8] 陆守一, 唐小明等. 地理信息系统实用教程[M]. 北京: 中国林业出版社, 1998
- [9] 朱光, 季小燕等. 地理信息系统基本原理及应用[M]. 北京: 测绘出版社, 1997



剖面示意图

S—“SQL 选择”查询的投影面积
S'—层状矿产的真实面积
 $S' = S/\cos \alpha$
 α —地层倾角
h—矿层厚度

图 4 投影面积示意图

Fig. 4 The sketch map of the projective area

(GPS)相结合, 广泛应用于城市规划、公共安全、道路建设、农业生产、环境保护、邮电通信、电力供应等领域, 为政府决策、社会公共事业和第三产业

APPLICATION OF MAPINFO IN THE CALCULATION OF RESERVES OF LAYERED MINERALS

HUANG Ming^{1,2}, HONG Tian-qiu¹

(1. School of Resources and Environment Engineering, Hefei University of Technology, Hefei 230009, China;

2. Dep. of Environment Engineering, Anhui Institute of Architecture, Hefei 230022, China)

Abstract: There are many traditional instruments and methods for measuring the area of a map, but most of them are with lower speed, lower accuracy and more labour. Computer-aided Basic GIS (Geographical Information System) is an effective method with satisfied speed[1]. The technique of measuring maps based on MapInfo software has been discussed mainly in this paper. First, relevant maps are scanned as raster images, which are then segmented as a raster image by using Photoshop software. Geological maps (raster images) of the studied region are registered by using MapInfo software and the default projection (longitude/latitude) is selected. Afterwards, the new layers are created on the registered raster images such as stratum, structure and mineral, and made into vector maps. By means of the inquiry function of SQL (Structured Query Language) selection of MapInfo software, the projective areas of the layered minerals of the studied region on the surface can be obtained. Finally, based on the value of the projective areas, the value of true areas can be also gained with transform formula. After the calculation formula of the reserves of the layered minerals is established and three parameters of the dip angle of stratum, the mineral thickness and the mineral density are selected, the reserves of the layered minerals on the surface can be computed.

Key words: MapInfo software ; area-measuring methods; SQL selection; projective area; layered mineral