基于 MAPGIS 的空间分析

甘承萍，魏小林

（青海省第三地质矿产勘查院，青海　西宁　810012）

摘　要：空间分析的根本目的，在于通过对空间数据的深加工或分析，获取新的信息。其中数字地形模型应用较为广泛，以离散分布的平面点来模拟连续分布的地形。本文结合实例，重点介绍用离散的点文件绘制等值线图、缓冲区及叠合分析，最终得出不同地理对象间空间位置分布及形态变化，为后期分析与决策提供一定的地形定量依据。

关键词：MAPGIS；空间分析；数字地形模型

1　引言

空间分析是地理信息系统的重要组成部分，也是评估地理信息系统功能的主要指标之一。GIS 的主要目的是为了分析空间数据，提供空间决策信息，也是各类综合性地学模型的基础或构件。空间分析的根本目的，在于通过对空间数据的深加工或分析，获取新的信息。因此，关于空间分析的定义可以这样表述：空间分析是基于空间数据的分析技术，它以地学原理为依托，通过分析算法，从空间数据中获取有关地理对象的空间位置、空间分布、空间形态、空间形成、空间演变等信息。用计算机解决地理信息系统中的资源开发、合理利用及有效控制等实际问题时，建立该系统的数学模型是非常关键的一步。

数字地形模型（Digital Terrain Model，简称 DTM），是定义于二维区域上的一个有限项的向量序列，它以离散分布的平面点来模拟连续分布的地形。按平面上等间距规则采样，或内插所建立的数字地面模型，称为基于栅格的数字地面模型，可以写成 $DTM=\{Z_{m,n}\}$，$m=1，2，3，\cdots，m$；$n=1，2，3\cdots，n$。其具有空间位置特征及地形特征的数字描述，因此，在信息系统分析和评价空间信息并以此为依据进行规划和决策时，十分注重地表属性的三维特征，使这些要素成为地学分析和生产应用中的基础数据，可以为系统分析、决策、预测或控制事物的发展提供定性或定量的依据。

地理信息系统软件 MAPGIS 数字高程模型子系统能够完成此类图形数据的处理及专业地学图件的自动生成。现针对某一地区城市工厂污水排放对该区河流环境的不同影响程度空间数据的定性定量分析，获取地理对象的空间位置及分布特征，为河流环境的重点保护及治理提供一定的依据，以达到对河流下游污染的控制目的。

2　数据准备

（1）在该区所处的地形图中布局各工厂的具体位置分布，建立点文件的空间分布图，以点文件（GC.WT）格式存储工厂分布。调查各工厂污水排放量，尽量统计一段时间内的数据，平均后得出日排放量，以保证数据的精确性。将排放量作为三维特征，便于以后分析。数据概化为整数，以 EXCEL 表格格式存储，利用 MAPGIS 属性管理子系统功能将该属性字段（污水排放量）挂接到分布点文件中。

（2）从该区的地形图或土地现状利用图中提取河流分布图，以线文件（HL.WL）格式存储。为了便于对数据进行空间叠合分析，在统一空间参照系统条件下，将同一地区的不同地理对象的图层进行叠合，以产生空间区域的多重属性特征，或建立地理对象之间的空间对应关系，点文件和面文件均采用投影平面坐标系、高斯克吕格（横切椭圆柱等角）投影、3 度带投影、比例尺为 1∶1 万，以便进行空间分析。

3　数据处理

（1）点位置赋属性

等值线绘制采用 MAPGIS 的 [空间分析]\[DTM 分析]功能。原始点数据文件：点数据属性至少应具有 X、Y、Z 三个字段。X、Y 是点的平面位置，采用 [实用服务]\[投影变换]功能获取，如图 1。Z 字段值是

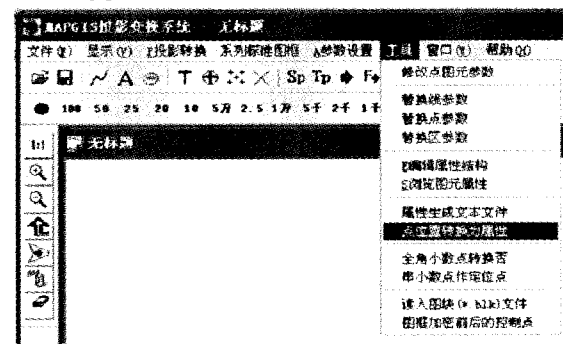


图 1　点位置转换成属性

需要作等值线对应点的要素值，在数据准备阶段已经利用属性管理系统挂接到 GC.WT 文件中了。

(2) 打开点文件

启用：[MAPGIS6.7 主界面]\[空间分析]\[DTM 分析]。必要时创新窗口。自点文件提取数据（X、Y、Z），打开点数据文件：[文件]\[打开数据文件]\[点文件]。

(3) 创建 *.TIN 数据

[处理点线]\[点数据高程点提取] 将 PF 字段指定为属性中待用高程项，按“确定”键后数据提取成功，采用另存方式保存剖分文件(GC.TIN)。

(4) 创建网格文件

①打开剖分文件

[文件]\[打开三角剖分文件]，将存盘文件打开(GC.TIN)。

②离散数据网格化

GRD 模型分析是建立在网格化数据的基础上的，故对于未网格化数据必须先网格化才能进行有关分析。在以下操作中除了离散数据网格化只能对非网格数据操作外，其他只对网格化数据进行操作。[GRD 模型]\[离散数据栅格化]栅格化数据设置、选择存盘文件名 (TmpGrid.Grd)，如图 2。

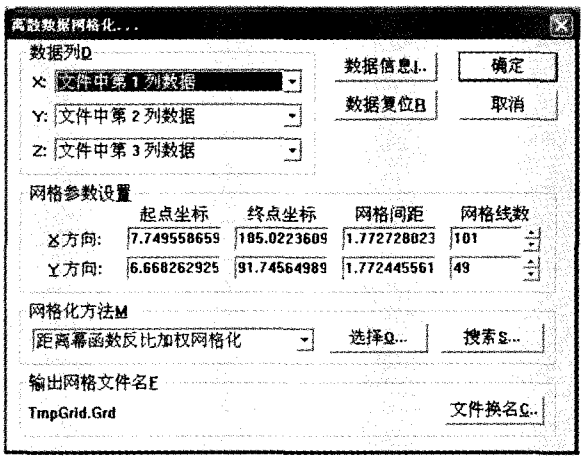


图 2 离散数据栅格化

(5) 绘制等值线图

[GRD 模型]\[平面等值线图绘制]，打开存盘的 TmpGrid.Grd 文件，如图 3。

单击 [等值层值]可改变等值线密度，单击 [注记参数]可改变注记密度、字形与字体大小，单击 [线参数]可改变线粗细及颜色等。注意：[制图幅面]应选择

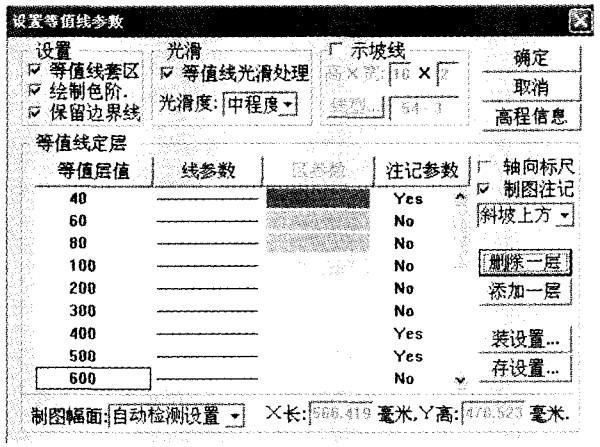


图 3 设置等值线参数

“原始数据范围”，彩色等值线域，应在[等值线套区]选项。单击[确定]，在新窗口绘制等值线，然后分别按面文件(GLPM.WL)、线文件(GLPM.WL)、点文件(GLPM.WT) 保存，供图件添加使用。利用同样的方法做出彩色等值立体图，然后分别按面文件(GLPM1.WL)、线(GLPM1.WL)、点文件 (GLPM1.WT) 保存。

(6) 创建缓冲区

空间缓冲区分析（spatial buffer analysis）是指根据分析对象的点、线、面实体，自动建立它们周围一定距离的带状区，用以识别这些实体或主体对邻近对象的辐射范围或影响度，以便为某项分析或决策提供依据。污水排放对河流影响的判断：将线状图元建立 10 为半径的带状区域，假定落在此范围内对河流就有影响。

[空间分析]\[文件]\[装线文件]\[求全部线的缓冲区]，以 10 作为缓冲半径，假定河流的影响区域为以 10 为半径的区域。存储为区文件（HEHC.WP），利用弧段提线的功能，存储缓冲区线文件(HEHC.WL)，便于叠合等值线的面图元。

4 处理结果

空间数据的叠合分析，应在 MAPGIS 编辑子系统新建工程，添加等值线图文件(GLPM.WL/WT/WP)、工厂分布点文件（GC.WT）及河流缓冲区面文件(HL.WP)，将河流缓冲区面文件（HEHC.WP）及线文件(HEHC.WL)添加工程文件中，保存工程文件为 GL.MPJ，即可得出叠加分析图。

由于原始叠加图面较为混乱，主题图元不突出，缺乏图面的直观性，因此须对图面作进一步处理：首先将等值线图元范围值归结合并为 0 ~ 100、101 ~

500、501～1160 三个级别，并依次定义为轻度、中度、重度，这样可以较容易地判断等值线的高值及低值区域；其次等值线图中的线文件(GLPM.WL)也影响图面的层次性，将些文件处于关闭状态，由此最终得出叠加图，如图 4。该图很直观地反映出排污水量大的工厂点处于暗色高值区域内，排污量小的处于浅色低值区域内。因此，通过对同一范围内不同地理实体的空间数据做空间分析，可从中获取地理对象的空间位置、空间分布、空间形态，可以预测未来的发展方向。针对落在暗色高值区域内的河流段（假定排除其他原因)最有可能发生污染的结论，可以重点监测该段河流及工厂污水排放量，以达到有效控制的目的。

利用同样的方法得到彩色等值立体图中叠加河流

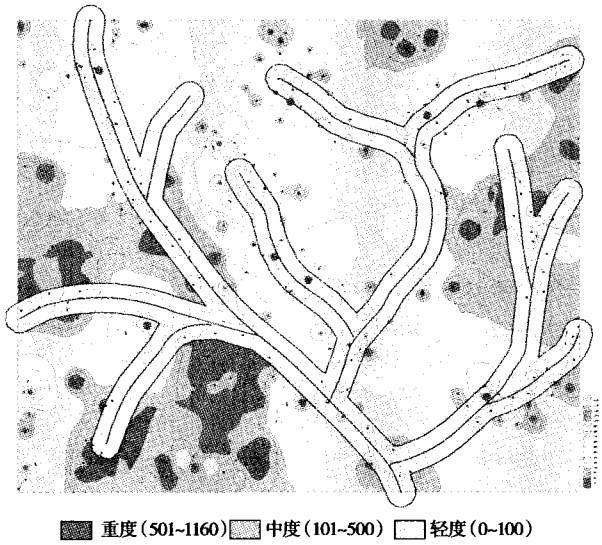


图 4 平面叠加分析图

及分布点文件（如图 5），可以反映空间分布及形态，前提是要利用 MAPGIS 误差校正功能将空间数据河流缓冲区及分布点文件校正到立体图工程文件中。

存在问题：由于该模型只考虑到污水的排放量，

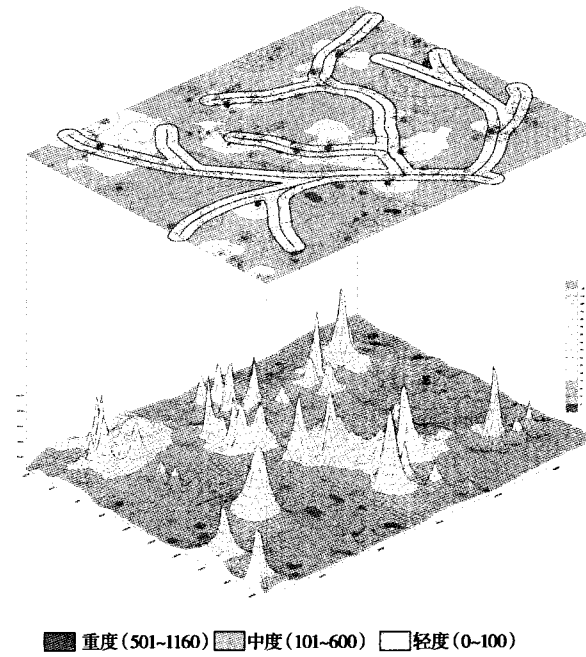


图 5 立体叠加分析图

忽视了其他因素的影响，分析过程过于理想化，导致决策存在一定的局限性。

参考文献：

[1]吴信才. MAPGIS 地理信息系统[M]. 北京：电子工业出版社，2004.

[2]黄杏元，等. 地理信息系统概论[M]. 北京：高等教育出版社，2002.

[3]叶水盛，等. GIS 基本原理与应用开发[M]. 长春：吉林大学出版社，2004.