第十五章

DTM 模型分析

本章要点

随着计算机数字处理能力的提高　自动测量仪器的广泛使用以及制图技术的发展　一种全新的数字描述地理现象的方法日渐普及　这就是数字高程模型

DTM 模型分析　提供 DTM 模型分析工具　包括 GRD 模型　TIN 模型分析及它们具体应用

本章的内容主要有

- ✧ 介绍 DTM 模型分析一些基本常识.
- ✧ 介绍 GRD 模型分析.
- ✧ 介绍 TIN 模型分析.
- ✧ 模型具体应用.

15.1 数字地面模型的基本知识

数字高程模型（Digital Elevation Model），简称 DEM，它是以数字的形式按一定的结构组织在一起，表示实际地形特征空间分布的数字定量模型。DEM 的核心就是地形表面特征点的三维坐标数据和一套对地表提供连续描述的算法。作为数字地球（DE）空间数据最基本的内容之一，数字高程模型在 GIS 及相关领域发挥着越来越重要的作用。

最基本的 DEM 模型是由一系列地面点的 x、y 坐标及与之相对应的高程 z 所组成，用数学函数式表达为：Z=f（x，y），（x，y）属于 DEM 所在的区域，此时的 DEM 模型称为**数字地面模型**（Digital Terrain Model），简称 DTM。这种数字形式的地形模型是为适应计算机处理而产生的，又为各种地形特征及专题属性的定量分析和不同类型专题图的自动绘制提供了基本数据。在专题图上，第三维不一定代表高程，而可以代表专题图的量测值，如：地面温度、降水、地球磁力、重力、土地利用、土壤类型等地面特征信息。目前，DTM 已经成为 GIS 的重要组成部分，MAPGIS 的 DTM 分析就是从离散数据构造出相互连接的网络结构，以此作为地形的数字模型基础，然后利用计算机自动生成各类专业地学图件并进行各类专业分析。

✧

15.1.1 DEM 数据基础：

✧ DEM 数据分布特征：

由于数据观测方法和获取的途径不同，DEM 数据分布规律、数据特征有明显的差异，按其空间分布特征可分为：格网数据和离散数据。

格网数据：把 DEM 覆盖区划分为规则网格，每个网格大小和形状都相同，用相应矩阵元素的行列号来实现网格点的二维空间定位，第三维为网格点的特征值，可以是高程和属性，网格大小代表数据精度。

离散数据：由于受观测手段的限制，无法得到所有地理位置上的观测值，一般也不可能按规则网来获取数据，离散数据 DEM 的平面二维地理空间定位由不规则分布的离散样点平面坐标实现，第三维仍为高程和属性特征值。

由于规则格网 DEM 数据具有数据结构简单，便于管理等特点，所以在全国范围内生产中小比例尺的 DEM 并应用于各种不同的专业领域的项目中，规则格网 DEM 被定为国家范围内的标准 DEM 数据。随即分布的离散样点数据通过数据内插可以形成规则格网 DEM 数据，这个过程称为随即栅格转换（Random-to-grid）。由于 TIN 可以适应各种数据分布，并能方便地处理断裂线、构造线、不连续的地表数据，所以通过增加特征点数据以及对 TIN 进行优化，得到的 TIN 模型是快速准确形成 DEM 数据的一种方法。

✧ DEM 的数据源：

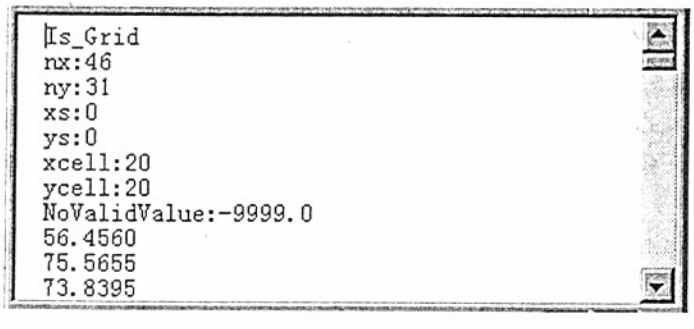
DEM 最主要的数据源是从现有地形图数字化、地面测量或解析航空摄影测量得到的数字线化图（DLG）获得，此外，声纳测量、雷达和扫描仪数据也可作为 DEM 的数据来源。

✧ 数据格式：

*.DET：二维高程数据，格式有："不规则网高程数据"、"规则网高程数据文件"两种。（明码文件）它们可以调用本系统的文本编辑器进行编辑，具体的文件格式请参考《用户教程》，下面是它们的示例文件，如图（15-1-1A）、（15-1-1B）：



图（15-1-1A）不规则网高程数据格式



图（15-1-1B）规则网高程数据格式

*.TIN：三角剖分高程数据。（二进制文件）

*.GRD：规则格网高程数据。（二进制文件）

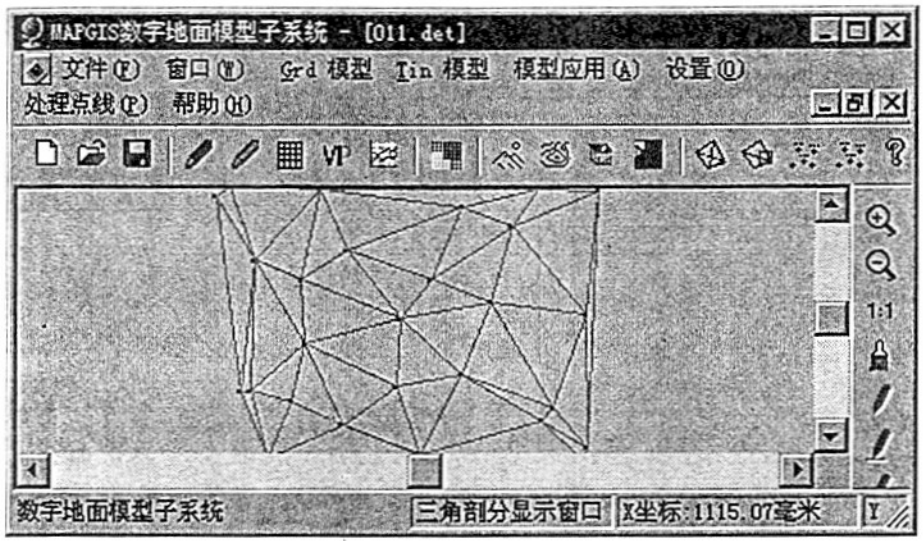
*.BDM：底图库用高程文件。

*.BMP：位图文件。

*.RAM：MAPGIS 系统图象原格式文件。

15.2 数字地面模型（DTM）的主菜单

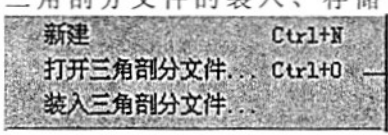
在系统主界面上选中“空间分析”/“DTM 分析”功能项后，系统即弹出“数字地面模型（DTM）子系统”的主菜单，如图（15-2-1）：



图（15-2-1）数字地面模型（DTM）子系统主菜单

15.2.1文件：

✧ 三角剖分文件的装入、存储：

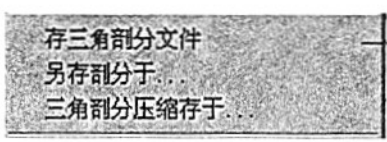


系统可以装入三种类型的剖分文件：

1、*.DET（ASCII 明码文件）

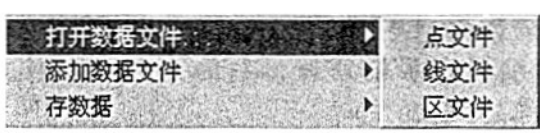
2、*.GRD（方格网文件）

3、*.TIN（三角剖分文件）



*.TIN 是本系统默认且最常用的内部文件格式，操作后的结果都是以此方式保存。

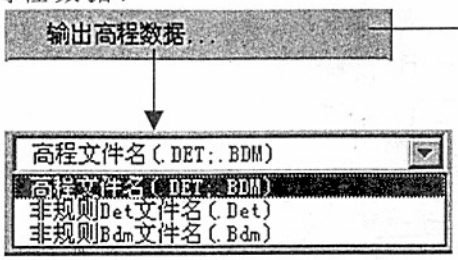
点、线、区数据的装入、存储：



直接装入点线区文件，进行点线区处理

存数据：将经过本系统处理生成的图形文件按 MAPGIS 点线

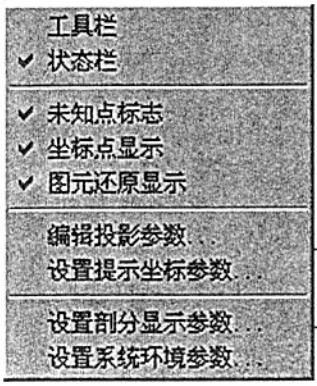
✧ 输出高程数据：



将经过本系统处理过的网格点数据以其他系统接受的格式输出：

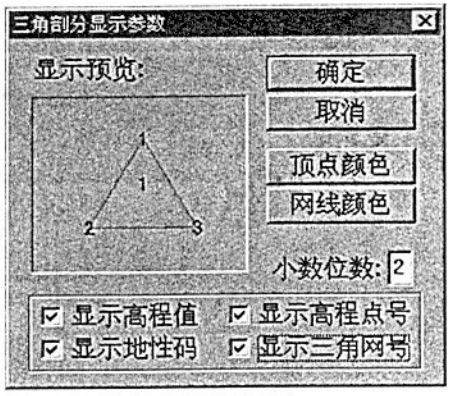
1、非规则网格 Det 文件

15.2.2设置：



显示开关的设置

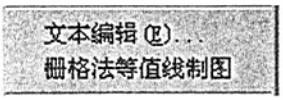
投影、坐标参数的设置（参照“实用服务”/“投影变换”部分）



用于设置三角剖分显示参数，控制是否显示高程值、高程点号、地性码、三角网号。在各功能项前打“V”则表示选中该功能项，选中后，在“显示预览”框中能预览结果。

图（15-2-2）数字地面模型（DTM）子系统主菜单

15.2.3 帮 助：



文本编辑：调用 Windows 中的“写字板”编辑 ASCII 明码文件（如：*.Det、*.Dat）

栅格法等值线制图：利用经过本系统处理得到的方格网数据文件（*.GRD）绘制平面等值线图（详见 15.3 节）