

MapGIS 在土地整理土方测量中的应用

陈曦, 孙晗, 王洁

(单县国土资源局, 山东 单县 274300)

摘要:土地开发整理过程中,土方工程测量是一个非常重要的工作,该文在介绍计算土方量方法的同时,结合实例详细介绍了如何用 MapGIS,DTM 法分析计算土方量的方法,对规划设计、工程总投资等具有重要意义。

关键词:土地整理;土方工程;DTM 分析

中图分类号:P208 **文献标识码:**B

0 引言

在土地整理中,土方工程是重要的组成部分,而土方工程量的准确性直接影响了工程量清单及土方工程费用,因此准确、快速地计算土方工程量对规划设计、工程总投资等具有重要意义。目前,比较常用的计算土方量的方法有方格网法、等高线法、断面法、平均高程等方法。

方格网法适用于大面积土方计算及地形起伏较小、坡度较缓的场地土方计算。这种方法是根据外业测量数据将场地分成若干正方形方格网,结合理论高程面和正方形方格网组成若干个四棱柱,然后计算每个四棱柱的体积,进行汇总后即得到该场地的土方量。

等高线法适用于起伏较大、坡度变化较多,在地形图精度较高时的场地土方量计算。等高线法与方格网法计算步骤大致相同,不同之处在于等高线法是用等高线划分地块,相邻等高线所围起的地块可看成台体,其体积就是土方量,然后把全部相邻等高线所围起体积汇总即得到该场地的土方量。

断面法适用于地形复杂变化较大或地形狭长、挖填深度较大的场地,这种方法是按一定距离将场地纵向切成若干地块,然后计算每块断面的体积,进行汇总即得到该场地的土方量,该方法精度与切割距离有关,距离越小(即划分的断面越多)精度越高。

平均高程法是在实际测量时,每隔一定距离测一个测点,把所有测点的高程相加取数学平均,将平

均值作为该场地的平均高程,然后再与该场地面积相乘,就可算出该场地土方量,该方法虽然计算简单,但误差较大。

随着计算机数据处理能力的提高,自动测量仪器广泛使用以及制图技术的发展,可以通过数据采集、数据组织,建立数字地面模型来计算土方量,这就是 DTM 法(Digital Terrain Model,数字地面模型)^[1]。

1 DTM 法

1.1 原理

根据实地测定的地面三维坐标值(X, Y, Z)和设计高程,通过建立数字地面模型来计算土方量。DTM 一般有 2 种表现形式,即规则格网的 GRD 和基于三角网的 TIN。TIN 模型是将数据点按一定规则分解成三角形剖分,然后在此基础上追踪出等值线图或进行其他分析。与 GRD 模型相比最大的好处是不必对离散数据进行网格化处理,而是直接对非网格化数据或网格化数据进行等值线追踪或分析。但规则格网的 GRD 模型由于其数据结构简单,使用方便,故在工程中使用较多。

1.2 数据建模

建立数字地面模型 DTM,主要通过以下几个途径获得:一是航摄测量;二是用 GPS 或电子全站仪进行地面测量;三是对已有地形图进行数字矢量

* 收稿日期:2012-06-13;修订日期:2012-08-13;编辑:曹丽丽

作者简介:陈曦(1982—),男,山东单县人,工程师,主要从事土地规划管理及综合整治工作;E-mail:chenziyang_@163.com。

化;四是已有 DTM 数据库^[2]。然而,在现实工作中,对局部地块进行土方测量而言,航摄测量显然是不太实用,最为实际的是用 GPS 或电子全站仪进行野外测量或用较新的大比例尺的地形图进行数字矢量化。

1.3 DTM 内插

由于地形表面的非解析性,尤其对大面积地块地形复杂时,单纯的用数学公式或曲面拟合等算术建立模型时,是比较困难的,因此,需要对采集的数据进行处理(即网格化),以便于计算机识别。在 MapGIS 中,通过 GRD 模型菜单中的功能,可以快速的对读入的数据进行分析操作,还可以将非规则数据进行规则处理,建立标准规则网数据。

2 实例

2.1 MapGIS 和 DTM 分析

MapGIS 软件是武汉中地数码有限公司自主开发研制的地理信息系统,在数据采集、地理信息管理系统等方面具有较好的优越性^[3]是全球唯一的搭建式 GIS 数据中心集成开发平台,实现遥感处理与 GIS 完全融合,支持空中、地上、地表、地下全空间真三维一体化的 GIS 开发平台^[4]。利用 MapGIS 中的 DTM 分析功能可以将采集的普通数据转换为较易分析的标准格网数据,再进行蓄积量、表面积、高程剖面分析等研究。该文实例将利用 MapGIS,DTM 分析这一模块功能,浅谈一下如何将地面采集数据进行规划,并计算局部地块的土方量。

2.2 数据采集及读入

首先用电子全站仪(该次采集用拓普康 TKS-202R)对地块进行野外数据采集,共实测 33 个点,然后打开电子全站仪,利用 TKS-202 的数据传输软件,传输采集数据。打开 MapGIS6.7 主菜单,点击图形处理下的数字测图模块。点击文件菜单新建测量工程,然后点击作业准备菜单下的录入文件数据,出现一个对话框,如图 1 所示。

打开刚才保存的采集数据,点击检测,看看检测下面的信息是否正确,确保无误的情况下,点击数据录入。这时的数据还不能直接导入 DTM 分析模块中,需转成 WT 文件,才可被识别。点击数据处理菜单下的点输出功能,保存 WT 文件。

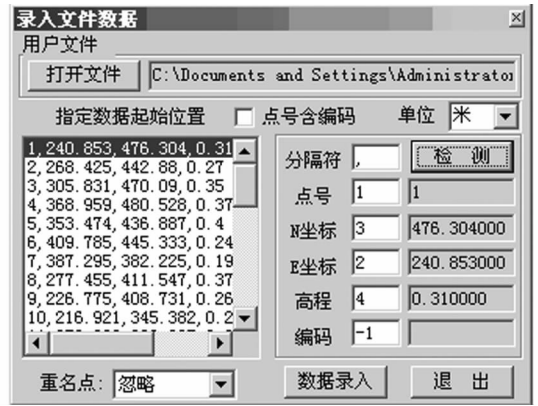


图 1 录入文件数据对话框

2.3 DTM 分析

打开 MapGIS 主菜单,点击空间分析下的 DTM 分析模块。点击文件菜单→打开数据文件→点击文件,打开刚才保存的 WT 文件。读入数据后,为了建立 DTM 数字地面模型,需要提取高程点信息。点击点线处理菜单→点击数据高程点提取,提取高程点信息^[5]。现在提取的信息是非规则网数据,需要进行 GRD 预处理,将非网格化数据转成网格化后才能进行相关分析操作。点击 GRD 模型菜单→离散数据网格化,弹出一对话框如图 2 所示。



图 2 离散数据网格化

在该对话框中,显示了原始数据在 X-Y 平面的范围,并将其设置为网格化的范围;如需扩大或缩小该范围,可修改网格化参数中的相关项,而通过修改网格间距,可调整网格的疏密程度(系统要求的网格间距必须大于 1);在网格化方法中,系统提供了“距离幂函数反比加权网格化”、“KRING 泛克立格法网格化”、“稠密数据中值选取网格化”和“稠密数据高斯距离加权网格化”4 种方式。

在元素含量分析数据极差相对较小时,采用 Kring 泛克立格法网格化模型绘制的地球化学图效果佳。分析数据极差相对较大时,采用距离幂函数反比加权网格化模型绘制的地球化学图效果较好^[6]。单县地处平原地区,高程差值较小,故采用 KRING 泛克立格法网格化。

换名存文件后,点击文件菜单打开刚才保存的 GRD 文件。这样就建立了标准格网数据,然后可以根据标准格网数据进行建模分析。点击 GRD 模型菜单→格网立体绘制图,设置一定参数,确定后即可绘出当前地块的三维地貌图。

2.4 计算土方量

计算该地块的土方量,实际就是计算该地块的蓄积量,点击模型应用菜单→蓄积量/表面积计算,打开保存的 GRD 文件,出现对话框(图 3)。



图 3 格网蓄积量/表面积计算

计算高程输入规划设计高程 0.3,物质密度是 1 (即按实际 1:1 的物质比例),点计算即可得到搬去土方量、添入土方量及外运土方量的值。

3 结语

DTM 法直接采用野外实测数据构建标准格网来计算土方量时,具有对野外地形进行逼真的模拟,并保持原始数据的原有精度的优点,提高了土方测量的精度,工作效率也高,比较适用于地形条件复杂地区,但是也有计算过程中数据量大,占用大量的内存空间的缺点。

参考文献:

- [1] 何明华. MapGIS 数字高程模拟系统在化探数据处理中的应用[J]. 矿山测量, 2005, (2): 13-15.
- [2] 郑先昌, 郑伟锋, 魏建平. 基于离散和不均匀点追踪剖分等值线的关键技术[J]. 测绘科学, 2009, 34(5): 132-133.
- [3] 徐衍波, 丁肇军, 孙强, 王尊涛, 许卫华. 南方开思与 MapGIS 城镇地籍一体化数据建库探究[J]. 山东国土资源, 2010, 26(5): 30-34.
- [4] 王佐成, 薛丽霞, 赵纯勇. 利用 MapGIS 制作水土流失基础底图的方法探讨[J]. 水土保持研究, 2002, (1): 71-73.
- [5] 裴丽娜. MapGIS 及 Sufer 软件在海底地形图中的应用[J]. 科技信息, 2009, (1): 501.
- [6] 袁义生, 刘应忠, 罗明学, 等. 应用 MapGIS 制作地球化学图单元元素异常图及综合异常图[J]. 贵州地质, 2007, 24(2): 156-160.

Application of MapGIS Method for Earthworks Measurement in Land Consolidation

CHEN Xi, SUN Han, WANG Jie

(Shanxian Bureau of Land and Resources, Shandong Shanxian 274300, China)

Abstract: Earthworks measurement is very important during the process of land development and consolidation. In this paper, calculation method for measuring earthwork has been introduced, and combining with practices, how to use MapGIS and DTM method to calculate earthwork on the planning and design have been introduced as well. It has great significance in plan design and engineering investment.

Key words: Land consolidation; earthworks; DTM analysis