

基于MAPGIS平台的三维虚拟飞行技术实现

胡海风,杨波

(安徽省地质调查院,安徽合肥 230001)

摘 要:本文以合肥市及滨湖新区作为样区,介绍了如何利用MAPGIS的DTM分析与电子沙盘模块实现大型多源数据库的三维地图。

关键词:MAPGIS;三维建模;飞行;遥感影像

中图分类号:P619.219

文献标志码:A

1 前言

信息技术已越来越受到人们的重视,并已加速融入公众生活中。在当今这个信息化无处不在的时代,如何使得信息管理、处理、表达以及方便人们的利用成为研究的重要课题之一。

地理信息系统(GIS)作为集成了计算机技术,地理学,测绘遥感学,管理学等多门科学技术的新兴边缘学科,通过将计算机技术和具有空间分布特征数据的结合,通过自身的空间操作和分析方法,能够为政府决策管理和社会公众提供各种有效信息服务。

GIS主要由以下四个部分组成:①信息获取与输入;②数据储存与管理;③数据转换与分析;④成果生成与输出。它的实现是通过使用数据库平台,图形支持系统和卫星通信等多种不同技术的结合。

2 MAPGIS简介

MAPGIS是武汉中地数码科技有限公司开发的,新一代面向网络超大型分布式地理信息系统基础软件平台。系统采用面向服务的设计思想、多层体系结构,实现了面向空间实体及其关系的数据组织、高效海量空间数据的存储与索引、大尺度多维动态空间信息数据库、三维实体建模和分析,具有TB级空间数据处理能力、可以支持局域和广域网络环境下空间数据的分布式计算、支持分布式空间信息分发与共享、网络化空间信息服务,能够支持海量、分布式的国家空间基础设施建设。具备海量空间数据存储与管理能

力,矢量、栅格、影像、三维四位一体的海量数据存储,高效的空間索引。支持真三维建模与可视化,能进行三维海量数据的有效存储和管理,三维专业模型的快速建立,三维数据的综合可视化和融合分析。

3 研究目标

随着“3S”技术的发展,三维虚拟现实技术在国民经济各部门中正发挥着越来越重要的作用,特别是对于宏观的决策来说更为重要。

本文主要阐述利用MAPGIS系统中的电子沙盘地图的制作及其虚拟飞行浏览的实现。在本单位目前承担的合肥市城市地质调查项目中数据库的建设工作中,就实现了利用国产MAPGIS软件对合肥市三维电子地形图的制作。

4 研究思路

MAPGIS三维电子地图的制作主要功能包含在其空间分析和图像分析两个模块中,本次工作的数据主要是1:10000标准分幅的遥感影像(SPOT5)数据和研究区1:10000地形图数据36个标准图幅。

主要思路:利用地形图中带有高程属性值的等高线数据及高程点数据,进行采样以获取研究区的DEM数据,在此基础上构建全区地形数据模型;利用MAPGIS的图像分析模块,对全区SPOT5影像数据进行校准、拼接与转换,形成覆盖全区的MSI影像文件;利用MAPGIS在地表模型上粘贴纹理的功能,建立研究区三维电子地图;利用MAPGIS电子沙盘,完成电子

地图飞行浏览视频录制。

5 实现过程介绍

首先打开MAPGIS6.7,选择空间分析→DTM分析模块。进入之后单击文件→打开数据文件→点数据文件,将高程点文件添加进去,之后以同样的方式将等高线文件加入。选择处理点线→高程点/线三角化,会弹出一个指定属性中待用高程项的对话框,分别选择含有,线高程属性的一项(图1)。点击确定。

这时原先的点文件就会转变成TIN文件。并且程序生会成一个三角剖分网。

生成三角剖分网还有一种方法:即点击处理点线中的点数据高程提取或者线数据高程提取,先单独指



图1点线数据生成三角网
Fig.1 Point and lines to generate triangle network

定点,线中的高程选项,然后点击TIN模型→快速生成三角剖分网。此方法适用于只有点或者线文件时候。

三角剖分网可以利用TIN模型→优化高程初始三角剖分选项进行一次优化。然后在GRD模型→离散数据网格化选项中处理TIN文件。这时程序会弹出一个对话框,需要设置X,Y,Z(即纬度,经度,高程)的数据列,网格参数,网格化方法以及网格化点搜索方式。由于MAPGIS中的坐标与大地坐标相反,因此需要选择好X,Y坐标的数据列。然后需要设置网格参数设置中的网格间距,具体数值可以根据图幅的大小而有所变化,本次实验所设定的网格线数为500。网格化方法这里使用的是Kring泛克立格法网格化(图2)。

接着点击搜索键,对网格化点搜索进行配置,这里使用的搜索类型是四方向搜索,搜索规则为每搜索方向6点,有效最少数据点数为1,最大空方向数为1,搜索圆半径为2000。搜索方向与点数越多,制作出来的图效果越好,但是同时运行速度会变慢。具体参数设置可看实际需要来选择,一般是根据高程点的密集程度而有所变化(图3)。

参数设置好点确定之后会输出一个GRD文件,默认名为TmpGrid.Grd。该GRD文件需要在图象处理→



图2 网格高程数据
Fig.2 Elevation data gridding

电子沙盘中打开。电子沙盘中单击文件→装入高程文件,找到做好的GRD文件,打开后就会显示出三维高



图3网格参数设置
Fig.3 Gridding parameter setup

程模型(图4)。

电子沙盘点击文件→创建纹理库,可以创建一个纹理库文件,该纹理库文件可以贴在三维数字模型上。也就是将遥感图片贴在三维地图表面。创建纹理

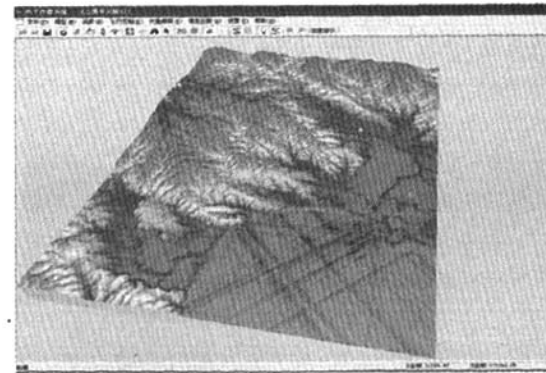


图4三维数字高程模型
Fig.4 Three-dimension digital elevation model

库对话框中先输入影像文件,然后设定输出文件名称与保存位置。纹理像素格式为RGB8,其它参数采用默

认即可(图5)。

在DEM数据信息选项中可以根据指定GRD文件确定DEM数据信息。这样程序就可以自动从输入图像上裁减出与模型位置,大小相匹配的纹理库文件(图

行路径,然后在平面图上设置路径(图7),设置好后,使用飞行控制中的路径飞行功能即可按照设定路线飞行。

录制:如果想要录制飞行视频,则可以通过电子沙



图5 创建纹理
Fig.5 Creating veins

6)。

在这里原图像文件范围必须比模型范围大才能裁减出纹理库文件,否则会失败。

电子沙盘点击文件→注册数据文件选项,可以将.wt格式的点点注释以立体文字的方式显示在三维高

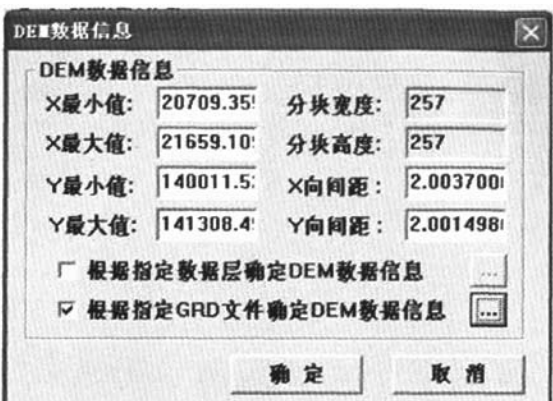


图7 飞行路线设置
Fig.7 Flight route setup

盘模块中的场景录制功能将飞行画面录制为AVI格式的视频。在场景选项中的场景参数设置中可以调节飞行高度、视角、飞行速度等参数,以达到更好的飞行浏览效果(图8)。

6 数据条件及研究环境



图6 纹理裁剪
Fig.6 Tailoring veins

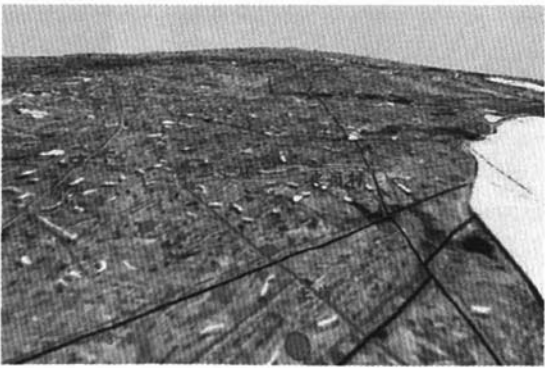


图8 飞行视频产生
Fig.8 Flight video making

程模型中,但是只能显示文字,不能显示点图元。注册文件可以在输入编辑模块中在地图上标出然后保存为.WT文件,这样加载后注册就会以立体的方式显示在标记地上,字体参数可以在矢量编辑选项中修改。

在电子沙盘的模型与场景两个选项中能够对地图模型做一些优化处理,例如:高程缩放,分层设色,绘制质量,光照与背景效果,等等。在场景选项中可以

对三维模型进行飞行路径的设置,先点击场景→设置飞行路径,然后在平面图上设置路径(图7),设置好后,使用飞行控制中的路径飞行功能即可按照设定路线飞行。

录制:如果想要录制飞行视频,则可以通过电子沙盘模块中的场景录制功能将飞行画面录制为AVI格式的视频。在场景选项中的场景参数设置中可以调节飞行高度、视角、飞行速度等参数,以达到更好的飞行浏览效果(图8)。

6.1 软硬件环境

软件:WINDOWS XP,MAPGIS6.7。

硬件:联想扬天A8000C(CPU 双核3GHZ, 硬盘230GB,显存128MB,内存1GB)。

6.2 实验区域,数据来源

6.2.1 实验区域

本次实验以合肥市为目标,实验区域内地势较平坦,最高海拔不超过60m,有河流,公路,水库等。

6.2.2 数据来源

影像:由36幅1:10000遥感图拼接,MSI格式。分辨率为8m,数据量为420M(原图数据量过大,经过处理后有缩减)。

等高线:1:10000MAPGIS数据,等高距为1m,数据量为16M。

高程点:1:10000MAPGIS数据,数据量为2M。

其他矢量数据:1:10000MAPGIS格式地表水文件,数据量为15M。包含了地名,路名,水系名称的注释点文件,数据量为0.8M。

7 结束语

受时间以及数据所限,本次研究中仅对研究区的核心区部分进行了三维电子地图及飞行浏览视频的

制作。通过研究我们认为,在国产MAPGIS 6.7平台上制作三维电子地图是可行的,且具有较为理想的效果。本项研究成果为该区地质灾害调查研究所引用。

对于区域较大,影像数据的处理需要借助中地公司MAPGIS对大数据量影像处理的补丁程序,这一点在后续的MAPGIS版本中应该已经得到加强。

参考文献:

- [1]中地公司.MAPGIS地理信息系统使用手册[S]
- [2]刘晓忠.基于ERDAS环境下的三维飞行制作[ED/OL].<http://www.surveyor.com.cn/Article/ShowArticle.asp?ArticleID=77>
- [3]李志林.数字高程模型[M].武汉:武汉大学出版社,2000
- [4]毋河海,龚健雅.地理信息系统空间数据结构与处理[M].北京:测绘出版社,1997

ACHIEVEMENT OF THREE-DIMENSION FICTITIOUS FLIGHT TECHNIQUE BASED ON MAPGIS PLATFORM

HU Hai-feng, YANG Bo

(Anhui Geological Survey, Hefei, Anhui 230001, China)

Abstract: With the lakeside new district of Hefei City as a model area, this paper introduced how to use the DTM analysis and electronic sand table module of MAPGIS for achieving three-dimension map of multiple-source database.

Keywords: MAPGIS; three-dimension modelling; flight; remote sensing image