

文章编号:1673-6338(2007)S0-0041-03

# MAPGIS 在土地开发整理项目规划中的应用

张世全<sup>1,2</sup>, 陈伟强<sup>1,3</sup>, 吴训伟<sup>2</sup>, 张立朝<sup>1</sup>

(1. 信息工程大学 测绘学院, 河南 郑州 450052; 2. 商丘市国土资源局, 河南 商丘 476000;

3. 河南农业大学, 河南 郑州 450002)

**摘要:**土地开发整理对增加耕地, 提高耕地质量意义重大, 实施土地整理项目前必须做好项目规划设计。以宁陵县易地占补平衡项目为例, 探讨应用 MAPGIS 进行土地开发整理规划设计的方法, 详细论述了项目区现状图和规划图制作与输入的方法, 该方法革新了传统的手工方法, 提高了工作效率和工作质量。

**关键词:**土地开发整理; 规划设计; MAPGIS

**中图分类号:**P208

**文献标识码:**A

## Application of MAPGIS in Planning of Land Exploitation and Arrangement

ZHANG Shi-quan<sup>1,2</sup>, CHEN Wei-qiang<sup>1,3</sup>, WU Xun-wei<sup>2</sup>, ZHANG Li-chao<sup>1</sup>

(1. Institute of Surveying and Mapping, Information Engineering University, Zhengzhou 450052, China;

2. Shangqiu Land Resource Bureau, Shangqiu 476000, China;

3. Henan Agricultural University, Zhengzhou 450002, China)

**Abstract:** Land exploitation and arrangement has important effect for adding infield area and advancing its quality. It is necessary to constitute plan before acting land exploitation and arrangement. The paper takes the occupying and replenishing equilibrium items of exchanging land of Mingquan County as an example, discusses the method about plan of land exploitation and arrangement by MAPGIS, researches the technical method about design and input of the existing condition map and plan map, reforms traditional method and improves working efficiency and quality.

**Key words:** land exploitation and arrangement; planning and design; MAPGIS

近年来,我国经济保持高速增长,工业化和城镇化进程加快,同时大量耕地被建设占用,我国粮食安全保障遇到巨大挑战。保证耕地数量、提高耕地质量是稳定和提高粮食安全保障能力的基础。土地开发整理工作是以增加农用地面积特别是增加耕地面积、提高农用地质量为目的,达到优化土地利用结构,促进土地集约利用,改善农业生产和农村人居条件,保护和建设生态环境的效果。在实施土地整理项目前必须做好项目规划设计工作。土地整理规划设计是在该区域土地利用总体规划 and 土地开发整理规划的指导和控制下,通过对项目区土地利用现状、问题、适宜性和土地整理潜力的调查、分析,并在充分考虑土地整理工程的合理性和可行性前提下,制定合理的工程总体布局方案和选择正确的规划设计计算方法。这里以宁陵县易地占补平衡项目为例,详细介绍了如何利用 MAPGIS 进行土地开发整理项目规划设计与

图件编制,对提高土地整理规划设计的效率具有十分重要的意义。

### 1 MAPGIS 的功能特点

MAPGIS 是我国具有自主知识产权的工具型地理信息系统软件,它的前身是 MAPCAD,后经过不断完善,发展成为具有完善的地理数据输入、图形编辑、数据库管理、空间分析、图形输出和实用服务等模块的地理信息系统软件。相比其他系统软件,MAPGIS 有以下 6 个功能特点。

1) 数据采集与可视化能力较强。由于它是从 CAD 软件发展起来的,所以系统有较强的空间数据输入与编辑功能。可通过数字化仪、扫描矢量化、数据格式转换等方法快速获取数据,系统分别提供了对点、线、区 3 类几何数据编辑的工具。提供有丰富的地图符号,可符号化显示数据。

2) 采用拓扑数据结构。数据结构严谨,避免

收稿日期:2006-06-12;修回日期:2007-10-23。

作者简介:张世全(1968-),男,河南民权人,工程师,博士生,主要研究方向为地图学与地理信息系统、国土资源管理。

了数据冗余和不一致等问题,便于进行空间分析。

3) 提供了方便的坐标系与地图数据的转换,土地整理规划设计的数据来源一般是土地利用现状图,矢量化数据的配准和投影就显得特别重要,否则属性数据不准确。

4) 空间属性数据一体化管理,能对属性字段进行分析、统计、查询,实现对项目区的各类土地类型面积、道路长度等的自动统计计算,极大地方便了土地整理规划设计中的数据统计工作。

5) 具有功能强大的空间分析功能,特别是提供 DTM 分析功能,可以分析项目区的地形,为沟、渠、路以及田块设计和土方量计算提供依据。

6) 制作输出高质量地图。系统提供了 Windows 输出,分色光栅输出和 POSTSCRIPT 输出,特别是分色光栅输出方式,可利用普通打印机得到高质量的地图。

鉴于 MAPGIS 的以上特点,可辅助土地开发整理项目设计人员完成规划设计。

## 2 MAPGIS 制作项目区现状图

### 2.1 资料的收集和处理

土地开发整理项目规划设计是一项复杂的工作,需要综合考虑多方面的信息,涉及土地利用现状、地形地貌、气候、土壤、水文及水文地质等方面信息。首先通过资料收集、实地调查以及详细的资料分析,得到土地开发整理的自然和经济状况方面的资料,重点是要得到土地利用现状图和地形图。

### 2.2 图形数据的采集

数据采集是数字化成图过程的重要阶段。MAPGIS 提供了数字化采集、扫描矢量化、数字测图和其他数据转化等数据输入方式。其中扫描矢量化方法效率高、便于批量作业,在目前 GIS 数据采集中被广泛采用。而扫描矢量化输入是通过扫描仪直接扫描原图,以栅格形式存储于图像文件中(如 \*.TIF 等),然后转换成矢量数据,存入到线文件(\*.WL)或点文件(\*.WT)中,再进行编辑、输出。基本过程见图 1。

在工作中总结出以下一些在矢量化过程中应该注意的关键性问题。

1) 扫描时对生成的影像文件不能进行压缩存盘,否则 MAPGIS 不能调入。

2) 矢量化方法有全自动矢量化和人工交互式矢量化,如果所采用的底图图面要素比较复杂,采用后者进行原图的矢量化效果比较理想,不过

要设置好 3 个关键的控制参数:抽稀因子、同步步数和最小线长。

3) 在矢量化过程中对各要素根据分层情况逐层对点、线、面进行采集。

4) 为了省去反复调整图形参数,以及避免图形参数的一致,要制定统一的图形参数,并制成图例板。

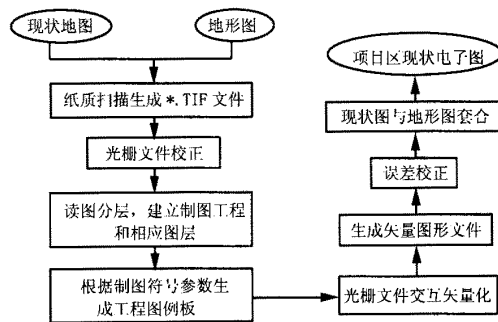


图1 空间数据采集流程

### 2.3 图形拓扑关系的建立

只有建立了拓扑关系,才能进行区域填色、空间分析、属性挂接和数据统计等功能。首先经过拓扑查错,修改重叠坐标、悬挂弧段、弧段相交、重叠弧段、结点不封闭等严重影响拓扑关系建立的错误;其次通过线转弧段、拓扑重建建立结点和弧段间的拓扑关系,以及区域之间的拓扑关系,并赋予它们属性。

经过以上操作,即可生成项目区土地利用现状图,如图 2 所示。



图2 项目区现状图(部分)

## 3 土地开发整理项目规划设计

土地开发整理项目规划设计的具体内容是依据规划设计目标确定的。根据实践经验和理论要求,一般包括田块划分及土地平整工程规划设计、农田水利工程规划设计、田间道路工程规划设计和农田防护工程规划设计等 4 方面内容。

### 3.1 田块划分及土地平整工程规划设计

### 3.1.1 田块划分

田块规划设计包含以下 4 个方面的要素:田块大小、田块方向、田块长宽和田块形状。田块大小一般由单井灌溉控制面积确定,大致在 5~8 hm<sup>2</sup> 范围内。田块方向是指田块长边的方向,往往是播种与耕作管理的方向,也是末级固定渠道、田间道和护田林带主林带的方向。选定田块方向应满足以下 4 个方面的要求:1) 有利于作物的生长发育;2) 有利于田间机械作业;3) 有利于水土保持和排水;4) 有利于防风。田块长宽应根据合理组织生产和有效利用农机具以及地形特点、田块面积等因素具体加以确定。在风害地区还要考虑合理配置护田林带的要求。田块形状应根据机械作业要求,必须使设计的田块至少具有一个直角和田块两个长边平行。因此,田块形状最好为夹角 90°或夹角接近 90°的方形。确定了以上 4 个因素后,利用 MAPGIS 的编辑功能,很容易生成符合长宽条件的标准田块。

### 3.1.2 土地平整工程规划设计

项目区土地平整时,要考虑项目区的地形、农田灌排等水利工程设施和整理后田块适宜种植作物的特性。各田块的高程设计和土方量计算方法采用 DTM 分析法,利用 MAPGIS 的 DTM 分析,生成数字高程模型 DEM,然后利用 MAPGIS“蓄积量/表面积计算”功能,计算田块设计高程和挖填土方量。

## 3.2 农田水利工程规划设计

农田水利工程是土地整理项目规划的重要组成部分,一般指在对洪、涝、旱、渍、盐、碱等进行综合治理和合理利用水资源的原则下,对水土资源、灌排渠系及其建(构)筑物等进行的统筹安排。项目区采用“机井+低压地埋管”的灌溉方式,1 眼井控制 50~60 亩耕地,一般布置在农村道路边,地块中较高的一侧,低压管道采用 PVC 管材,沿路布设,50 m 留一个出水口。排水沟沿路布置在田块地势较低的一侧。设计过程中,以现状图为背景,建立农田水利专题图层,利用 MAPGIS 的编辑功能设计出项目区的机井、地埋管、排水沟、变压器、高压线和低压线等农田水利设施的规划设计图。

### 3.3 田间道路工程和农田防护工程规划设计

道路是一项固定的、服务年限较长的基本建设。在规划设计时,既要考虑当前人、畜力运行的要求,同时还要满足农业机械化和组织灌排的要

求。田间道路沿田边布置,必须结合田块、渠道、林带、排水沟等项目一起进行规划,以便于农机具转运、经营管理和灌溉管理。农田防护林工程规划设计是农地整理设计的一项重要内容,尤其是在风沙地区,主要包括林带结构、林带方向、林带间距、林带宽度等多方面内容以及田块、灌排渠道、道路和护田林带等各项规划设计的具体要求。但是在实际规划设计过程中,这几个项目之间常常是相互结合的。这时必须进行综合规划设计,根据当地的具体条件,因地制宜地确定沟渠路林田的最佳结合形式。

项目区规划设计图和标准田块图的设计如图 3 和图 4 所示。

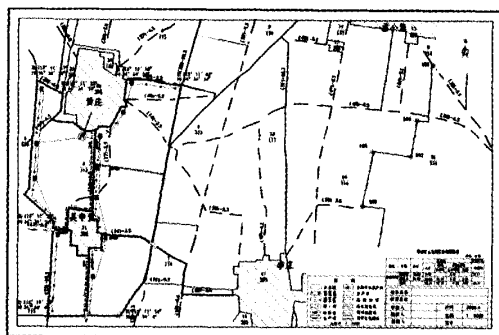


图3 项目区规划图(部分)

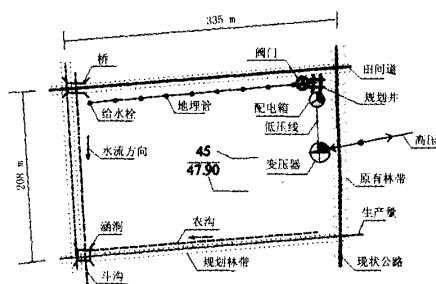


图4 项目区标准田块示意图

## 4 图件输出

MAPGIS 输出系统可完成图件输出,为了得到高质量的输出结果,一般先将矢量数据分色光栅化处理,然后再发送到打印机,以提高打印质量和速度。打印时容易出现设置纸张大小已经足够,但打印输出图还是被分幅打印的问题,即一张图被切割打印在两张图纸上。解决这一问题的关键是在 MAPGIS 排版输出时要明确图纸空间、页面空间、硬件设备纸张空间这 3 个不同概念,其空间关系如图 5。只有它们的设置正确且相互匹配,才不至于产生被分幅打印的问题。

(下转第 46 页)

选取一幅尺寸为 32 像素  $\times$  32 像素的子图像, 然后将其在与之对应的尺寸为 64 像素  $\times$  64 像素的可见光图像中进行匹配, 并找到可能的匹配位置, 以使用其指导下一个较高级分辨率等级的搜索。

4) 在高一级分辨率下, 匹配操作只在原有可能匹配位置的相邻区域进行, 在找出可能的匹配位置后, 再向更高一级分辨率传播, 搜索一直进行到最高分辨率为止。这时具有最大匹配概率的位置将被认为是最可能的匹配位置。

## 5 现有算法存在的问题

1) 基于知识的匹配定位算法, 通过在实时图中识别特定目标, 确定实时图与参考图间的相对位置。这便隐含了匹配算法的适用条件是实时图像中应含有足够的目标信息, 因此限制了算法的应用范围。

2) 在目标及其附近地区的特性数据缺乏的情况下(目前仅有感兴趣区的可见光卫星图像), 制备特征参考图困难极大。即使是有经验的专家其制备的特征参考图与实际雷达图像的特征仍存在较大误差, 使得基于特征参考图制备的匹配定位算法性能受到影响。

3) 参考图与实时图在成像的季节、天气、时间等自然条件以及地面人文特征等方面的不同, 使得参考图与实时图之间存在着较大的差异。在这种情况下, 采用单一特征的影像匹配算法就难以满足实际需要。为此需要研究能适应外界条件

变化的匹配算法, 以提高匹配算法的匹配性能。

## 6 结束语

目前国内外对于 SAR 与可见光图像的匹配进行了很多研究, 在相关文献中也提出了很多种匹配的方法。但这些方法大都是针对某一种特定的应用而独立研究的, 这使得各种配准方法较多但却不成体系, 且算法的鲁棒性不够强。因此建立新的理论框架, 提高算法的自动化程度、鲁棒性和运算速度等是 SAR 与可见光图像匹配技术的发展方向。为此需要尽可能结合与挖掘现有方法中的优点, 同时针对上述问题, 开发研究新算法。

## 参考文献:

- [1] 陈岚岚, 毕笃彦, 马时平. Hausdorff 距离在图像匹配中的应用[J]. 现代电子技术, 2002, 9(140): 68-69.
- [2] 陈东, 李飏, 沈振康. SAR 与可见光图像配准方法的研究[J]. 中国图像图形学报, 2001, 6(3): 223-227.
- [3] 邓鹏, 王宏琦. 边缘与灰度信息结合的 SAR 图像配准方法研究[D]. 北京: 中国科学院研究生院, 2003.
- [4] 刘佳敏, 周荫清, 李春升. 基于边缘信息的 SAR 与可见光影像匹配算法[J]. 遥测遥控, 2003, 2(24): 9-13.
- [5] 于秋则, 程辉, 田金文, 等. 基于边缘特征的 SAR 图像与光学图像的匹配[J]. 雷达科学与技术, 2003, 1(4): 242-245.
- [6] 于秋则. 合成孔径雷达图像匹配导航技术研究[D]. 武汉: 华中科技大学, 2004.
- [7] 王磊, 张钧萍, 张晔. 基于特征的 SAR 图像与光学图像自动配准[J]. 哈尔滨工业大学学报, 2005, 37(1): 22-25.

责任编辑 安敏

(上接第 43 页)

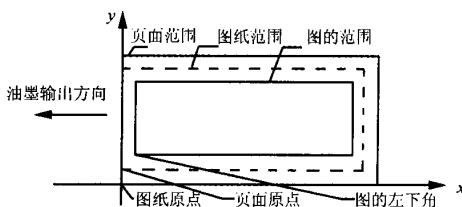


图 5 图形、页面及图纸的空间关系

## 5 结束语

从以上分析可知, 利用 MAPGIS 数字化成图技术开展区域土地开发整理规划设计图编制是可行的, 突破了传统模拟成图的技术和方法。区域土地开发整理规划设计数字地图的生成, 不仅将过去的土地利用总体规划的成果图件变成了电子

地图, 而且极大地推动了区域土地开发整理规划管理办公自动化、网络化建设。

## 参考文献:

- [1] 张超, 王秀茹, 高楠. MapInfo 和 AutoCAD 支持下的土地整理规划设计方法[J]. 水土保持研究, 2006, 13(1): 189-191.
- [2] 朱敏芳, 周玉明. MAPGIS 在土地利用总体规划工作中的应用[J]. 江苏测绘, 2002, 25(2): 23-25.
- [3] 陈陈武. MAPGIS 在地质图件绘制中的应用[J]. 西安科技学院学报, 2002, 22(1): 46-49.
- [4] 郝卫英. MAPGIS 的输出技巧[J]. 城市勘测, 2001, 3(1): 5-6.
- [5] 贾剑青, 王宏图, 胡国忠, 等. 利用 MapGis 进行区县矿产资源规划图件绘制的探讨[J]. 中国矿业, 2005, 14(6): 76-78.

责任编辑 安敏