

基层土地开发整理规划及管理系统的设计与实践

聂宜民¹, 宋子秋², 董晓声¹, 赵 燕³, 李中堂²

(1. 山东农业大学资源与环境学院, 泰安 271018; 2. 烟台市国土资源局, 烟台 264000; 3. 龙口市国土资源局, 龙口 265700)

摘 要: 土地开发整理规划及管理是土地开发整理项目的立项依据和实施保障, 其过程涉及大量空间数据的处理, 利用 GIS 技术建立相应的信息系统, 对土地开发整理工作的现代化建设有非常重要的意义。该文讨论了利用 ESR I 的 ArcView GIS 8.2 软件建立土地开发整理规划及管理信息系统的方法和经验, 同时对系统的业务流程、总体结构、功能设计、“数字国土工程”数据的转换应用等进行了分析探讨, 并以山东省龙口市的土地开发整理规划及管理为例进行了系统的开发实践。

关键词: 土地开发整理规划; ArcView 8.2; GIS

中图分类号: F301.2; S15

文献标识码: B

文章编号: 1002-6819(2004)01-0311-04

0 前 言

土地整理是解决我国土地利用问题的必然选择。在土地利用总体规划的指导下, 制定和执行土地开发整理专项规划, 是搞好土地开发整理的前提^[1], 同时也是规范土地开发整理行为、落实土地开发整理目标的重要手段。规划的制定和实施对更好地贯彻落实“十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地”的基本国策, 实现耕地总量动态平衡和土地资源的可持续利用, 提高土地利用率和土地质量等, 都有着非常重要的意义。

随着数字化信息时代的到来, 国土管理的各个领域都开展了信息化建设, 如土地利用现状调查信息系统、耕地保护管理信息系统及建设用地管理信息系统等土地管理子系统的相继建立, 土地登记、土地法规和监察等土地管理工作的逐步实现信息化等^[2, 9, 10]。土地开发整理规划的编制、审批和实施涉及到大量空间数据的处理: 各种潜力的计算、图件的编制; 图形和属性数据资料的分析、存储、查询和共享等, 如何运用 GIS 技术来进行这些图形、属性数据资料的处理, 加快土地开发整理规划和管理的现代化进程, 实现与信息社会的接轨, 是我国土地开发整理工作急待解决的问题。

GIS 在计算机系统支持下进行空间地理数据的管理, 可充分运用地理信息系统的理论、方法、技术, 结合土地开发整理规划的特点及要求, 构建“土地开发整理规划和管理信息系统”。该系统可以对土地开发整理规划编制和实施过程中的数据进行采集编辑、组织管理、数据更新及输出, 为高质量、高效率地完成土地开发整理规划的编制、项目管理和实施监测工作提供了可靠的保证。GIS 支持的“数字国土工程”, 即县级 1:10000 土地利用数据库可以为该系统提供基础数据, 已经开展的多项计算机应用工作使基层业务人员积累了使用地理信息系统的经验, 从而为系统的建设、应用和维护提供了非常有利的条件。

1 系统总体设计

1.1 系统目标

利用地理信息系统 (GIS) 技术、数据库管理技术 (RDBMS) 以及计算机网络技术, 建立实用、先进、高效、可靠的县级土地整理规划和管理信息系统, 以满足新形势下国民经济发展对土地整理规划编制、规划成果管理、规划实施监测办公自动化的需要。

具体目标:

- 1) 利用 GIS 技术, 辅助编制县 (市) 级土地开发整理规划及规划成果的管理, 提高工作效率。
- 2) 辅助实现规划实施管理、项目进行状况分析和监测。
- 3) 实现相关图形、属性数据、相关文档资料的录入、编辑、存储、输出及各种信息的网上检索查询。

1.2 土地开发整理规划和管理

县级土地开发整理规划注重宏观和微观结合, 它的重点要考虑规划实施的可操作性, 主要任务是分析调查到的相关背景资料, 计算土地整理、复垦和开发潜力, 划分土地开发整理区并确定土地开发整理项目的位置、范围和规模, 然后进行投资及预期效益的计算, 最后形成文字和图件规划成果上报审批。审批后进行项目的实施管理, 以保证规划的全面落实^[3]。具体工作流程见图 1。

1.3 系统的总体结构

土地开发整理规划及管理信息系统以专业规划及项目管理的最基本信息为其管理对象, 按照系统目标和工作内容, 其总体结构如图 2 所示。

1.4 系统软件结构

1.4.1 操作系统平台

服务器操作系统平台选用 Windows NT Server。

客户端操作系统平台选用 Windows NT professional。

1.4.2 基础地理信息管理平台

地理信息系统平台是整个系统的核心及基础, 其优劣直接关系到系统的开发与发展。ESRI 是全球最优秀的 GIS 软件厂商和系统集成商之一, 多年来一直是世

收稿日期: 2003-05-26 修订日期: 2003-11-17

作者简介: 聂宜民, 副教授, 主要从事土地资源信息系统的教学和科研工作。泰安市 山东农业大学资源与环境学院, 271018。Email: ymnjie@sdau.edu.cn

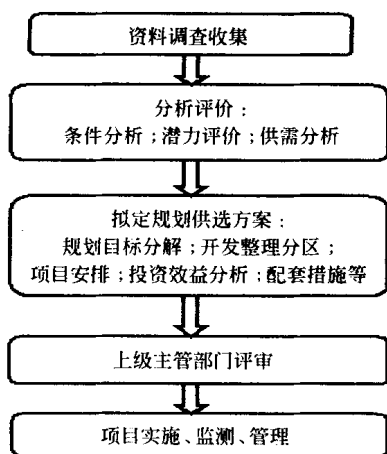


图1 土地开发整理规划流程图

Fig. 1 Planning flow chart of land consolidation and rehabilitation

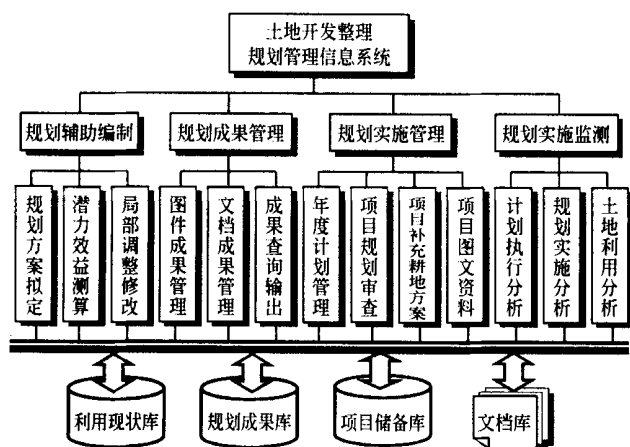


图2 土地开发整理规划与管理信息系统总体结构图

Fig. 2 General structure of the planning and management of land consolidation and rehabilitation

界地理信息系统平台软件的领导者。特别是2000年推出的以ArcInfo 8 X、ArcView 8 X、ArcSDE 8 X和ArcM S为代表的ArcGIS系列产品,代表了新世纪GIS技术发展方向,能够与具有世界领先的影像处理与压缩处理等软件很好地集成^[4]。综合考虑县(市)级土地开发整理规划及项目管理的业务功能开发需求,特别是系统将来的发展与开发,我们选择ArcView 8.2作为县(市)级土地开发整理规划及管理信息系统的软件平台。

ArcView 8 X与ArcInfo 8 X、ArcSDE 8 X具有相同的核心技术,采用基于COM的体系结构,可以直接使用ArcInfo和ArcSDE所管理和生成的空间数据。其应用界面、开发环境、底层COM对象库等与高端的ArcInfo 8完全一致,可用内置的VBA或VB、VC++等开发平台对其进行二次开发,为系统投资的共享及系统升级、移植提供了有力的保障^[5]。同时ArcView 8 X的价位对基层单位也比较合适。

2 系统实现

2.1 数据库的建立

数据库的建设是GIS建设的核心。所有硬件、所有软件,都将在使用过程中被损耗,最终将折旧殆尽。只有

在使用过程中得到维护、完善和不断充实的数据库,不但不随时间的推移损耗其价值,而且还将不断增值,变得越来越有用,越来越被各使用单位重视^[6]。对该系统的开发和使用者应给予充分的重视^[7]。

2.1.1 土地利用数据库

土地利用现状数据是规划数据库的基础数据。按上级部门的要求,已经建立土地利用现状数据库的,在土地利用现状数据库的基础上建立规划数据库;未建立土地利用现状数据库的,需要同时建立土地利用现状数据库与规划数据库。数据库建设遵循《县(市)级土地利用规划数据库标准》^[8]。如果土地利用现状数据库与规划数据库不是建立在同一GIS平台上,则还需进行数据格式转换。

2.1.2 规划成果库

土地开发整理潜力分布图(耕地整理潜力分布图、农村居民点整理潜力分布图、土地复垦潜力分布图、土地开发潜力分布图)和土地开发整理分区、土地开发整理项目分布等规划图及其相关属性数据。

2.1.3 项目储备库

土地整理项目(耕地整理项目、其他农用地整理项目、农村居民点整理项目)、土地复垦项目和土地开发项目。

2.1.4 文档资料库

其内容为上级所发的各种相关文件、相关概念内涵、规程及手册等;土地开发整理规划收集到的自然条件、自然资源、经济社会状况和生态环境状况等基础资料等,与项目实施管理、实施进度监测及实施质量监测等工作相关的文档资料。

2.2 系统功能

2.2.1 基本功能

图形、属性数据的录入、编辑、显示、输出、各种方式的查询等,以及投影变换、数据交换、统计分析、系统维护等。

2.2.2 专业功能

1) 规划辅助编制子系统

协助业务人员分析现状、测算潜力,拟定规划供选方案,方案调整修改,成果输出等。具体功能:

(1) 规划方案拟定模块:根据《土地开发整理规划编制手册》,进行基础资料、土地供需分析,各种潜力测算结果评价,拟定规划供选方案,方案比较,成果输出。

(2) 潜力效益测算模块:土地整理、复垦、开发的潜力分级测算;投资与效益计算、分析。

(3) 局部调整修改模块:对规划指标、用地布局的局部调整修改。

2) 规划成果管理子系统

进行土地开发整理规划成果图形数据、属性数据和文档的存储、查询、输出图件成果管理模块:土地开发整理潜力分布图(耕地整理潜力分布图、农村居民点整理潜力分布图、土地复垦潜力分布图、土地开发潜力分布图)、土地开发整理规划图及其他相关图件、影像资料等。

(1) 文档成果管理模块: 规划文本、规划说明、专题研究报告等相关文字资料的存档。

(2) 成果查询输出模块: 图形数据、属性数据、文档资料的查询、输出。

3) 规划实施管理

(1) 年度计划管理模块: 根据《土地利用年度计划管理办法》, 辅助编制土地利用年度计划(供上报审批)建议; 根据上级部门下达的指标, 辅助拟订土地利用年度计划实施方案。

(2) 项目规划审查模块: 土地开发整理复垦项目立项台帐的建立, 项目有关的图件、表格和报告的审查, 项目入库等。

(3) 项目补充耕地方案模块: 从项目储备库中筛选适合条件的项目, 生成方案报表及图件, 辅助制定建设用地补充耕地方案。

(4) 项目图文资料模块: 土地整理项目(耕地整理、其他农用地整理、农村居民点整理)、土地复垦项目和土地开发项目的各种数据资料的查询、输出。图 3 是系统进行项目查询的窗口。

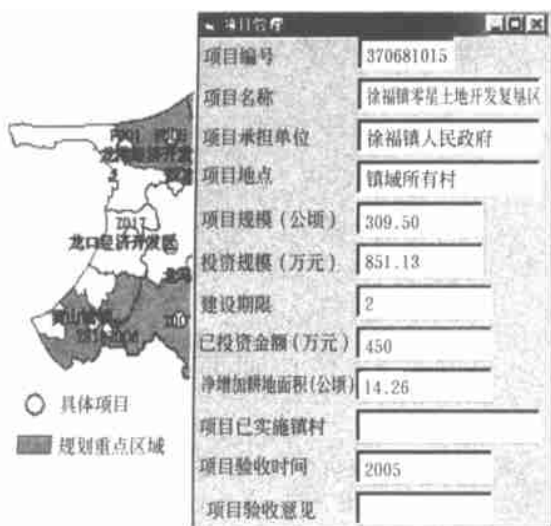


图 3 项目查询

Fig 3 Items searching

4) 规划实施监测

(1) 计划执行分析模块: 统计不同年度建设项目占用耕地和整理开发复垦增加耕地数量, 与年度计划指标进行比较, 用统计图形表示, 分析计划执行情况。

(2) 规划实施分析模块: 统计某一年度某一地类实际面积值, 将其与规划面积值进行比较, 用统计图形表示, 分析规划实施情况。

(3) 土地利用分析模块: 统计某年度或跨年度的土地利用现状情况, 结合建设用地项目的用地情况, 得出土地利用结构对比, 用统计图形表示。

2 3 关键技术

2 3 1 数据转换

按上级主管部门的要求, 土地开发整理等各项业务规划, 均应在县级 1:10000 土地利用现状电子数据基础上进行, 这样做不仅可以减少工作量, 提高效率, 降低成本, 而且还统一了各部门的基础数据标准, 这是在同

一领域中实现信息化的基础。当前流行的 GIS 平台大多设置了对外数据接口, 但总存在或多或少的信息损失, 如何将数据最大限度地转换到不同平台上, 是实现数据共享的关键。龙口市的 1:10000 土地利用现状电子数据采用的是 MAPGIS 数据格式, 这也是目前国内多数县(市)土地利用数据库采用的数据格式, MAPGIS 对 ARC/INFO 有 3 种数据接口, 点、线、区的数据均可进行直接转换, 但图面注记不能直接转换。如果在 ARC/INFO 下重新手工添加注记, 则意味着增加相当大的工作量。我们尝试利用区属性数据库的办法, 使这个问题得以顺利解决。具体工作流程见图 4。

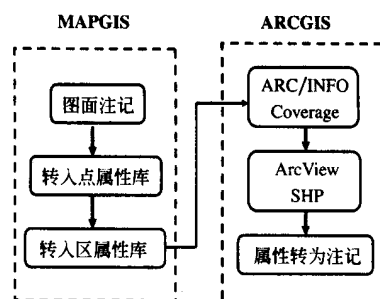


图 4 土地利用数据转换图

Fig 4 Land utilization data conversion

2 3 2 网络 GIS 的实现

土地开发整理规划及管理的特征决定了信息系统必须具有网络运行能力。ArcGIS 家族中的 ArcIMS (Internet Map Server) 为此提供了一个基于 Internet 的 GIS, ArcIMS 包括了客户端和服务端两方面的技术, 它可以扩展普通站点, 使其能够提供 GIS 数据和应用, 完成大量图形和数据的动态交互。ArcIMS 包括了 HTML 和 Java 浏览工具, 同时也支持 ArcGIS Desktop ArcPad 和无线设备。熟悉掌握 ArcIMS 技术, 就可实现土地开发整理规划及管理数据的网络传递、信息查询等, 为土地开发整理规划及管理数据的共享建造一个良好的网络环境。

2 4 系统特点

2 4 1 “数字国土工程”数据的应用

在全国范围内进行的“数字国土工程”, 即 1:10000 土地利用数据库, 是国家、地方共同投资建设的基础数据库。龙口市是该工程全国首批 100 个试点县之一, 我们的系统充分利用了这些基础数据, 改变过去不同业务部门重复输入底图数据的做法, 既使中央和地方的联合投资建库产生了效益, 降低了规划系统建设投入, 又避免了将来因基础数据不一致可能产生的问题, 为将来信息共享打下基础。

2 4 2 系统具有较强的实用性

实践证明, 开发与应用部门的脱节, 是过去信息系统生命力不强的重要原因。我们与基层业务部门联合开发系统, 系统开发人员与业务人员紧密配合, 及时解决开发与应用间出现的各种问题, 系统的建设时期就是使用人员的培训时期, 缩短了系统的开发周期, 增强了系统的实用性。

2.4.3 GIS 先进技术的应用

ArcView 8 提供了与 ArcView 3.2 相同的基本功能,同时又有显著的改进,如新的 ArcCatalog 数据浏览和管理的应用、动态投影、内置 VBA 用于客户开发、一系列新的编辑工具、支持注记等^[5]。将 ArcView 8.2 提供的先进技术用于土地开发整理规划管理系统,解决了一些过去难以处理的问题,如过去图面注记只能固定标注在图面的某一位置上,乡镇名一般标注在乡镇驻地,如果对乡镇辖区内的某个边远村进行开窗显示操作,则很可能无法看到所辖乡镇的名称,给实际工作带来不便。ArcView 8.2 则可使用属性库字段内容进行图面标注,同时提供注记与窗口随动显示技术,使这一问题得以解决。

2.4.4 耕地保护预警

为保证规划的严格实施,避免人为有意或无意的“违规”操作,系统在辅助制定建设用地项目补充耕地方案时,设置了耕地保护预警功能,即根据系统自动对建设项目占用耕地面积进行统计,在建设占用耕地面积超过本年度土地开发整理复垦增加耕地面积时,系统报警,并自动停止建设项目受理,确保本辖区耕地总量的“占补平衡”。

3 结 语

结合山东省龙口市的土地开发整理工作,我们运用 ArcView GIS 8.2 建立了土地开发整理规划及管理信息系统,已经实现了系统设计的大部分功能。实际应用表明,土地开发整理规划及管理信息系统不仅提高了基层土地开发整理规划工作效率,也为规划的管理实施提供了一个有力的办公工具,提高了土地开发整理工作的

科技和管理水平,为国土资源管理全面实现信息化提供参考。

[参 考 文 献]

- [1] 鹿心社 论中国土地整理的总体方略[J]. 农业工程学报, 2002, 18(1): 1~ 5
- [2] 查宗祥 土地管理信息化建设中 GIS 应用现状及展望[J]. 中国土地科学, 1997, 11(6): 43~ 45
- [3] 土地开发整理规划编制手册[Z]. 国土资源部规划司, 2002 7
- [4] 戴 俞 宁波市基础地理信息系统的设计[A]. 第五届 ARCGIS 暨 ERDAS 中国用户大会论文集[C]. 北京: 地震出版社, 2002, 45~ 52
- [5] 高政毅 珠江流域重点堤防数据库建设方案简介[A]. 第五届 ARCGIS 暨 ERDAS 中国用户大会论文集[C]. 北京: 地震出版社, 2002, 315~ 320
- [6] 申学军 信息中心以数据为其生存立足之本[A]. 第二届 ARCGIS 暨 ERDAS 中国用户大会论文集[C], 1996, 24~ 26
- [7] 刘 南 精良的数据库是 GIS 的生命线[J]. ARC/INFO 中国通讯, 1997. 3
- [8] 县(市)级土地利用规划管理信息系统建设指南(试行)[Z]. 国土资源部, 2002 6
- [9] 杨 光, 楼 江 GIS 新技术在土地管理信息系统中的应用[J]. 东北测绘, 2002, 25(1): 42~ 44
- [10] 徐志红, 边馥苓, 徐世武 GIS 在地籍管理应用中若干关键技术探讨[J]. 测绘信息与工程, 2001, (4): 17~ 20
- [11] 聂宜民, 王可涵, 等 “数字国土”工程 1:1 万土地利用现状电子数据的更新与应用[J]. 中国土地科学, 2002, 16(6): 36~ 39

Design and practice of planning and management information system of land consolidation and rehabilitation at county level

Nie Yin¹, Song Ziqiu², Dong Xiaosheng¹, Zhao Yan³, Li Zhongtang²

(1. College of Resources and Environment, Shandong Agricultural University, Tai'an 271018, China; 2. Yantai Bureau of Land and Resources, Yantai 264000, China; 3. Longkou Bureau of Land and Resources, Longkou 265700, China)

Abstract: The planning and management of land consolidation and rehabilitation is the dependence and the implement guarantee of the land consolidation and rehabilitation project. Its process comes down to the processing of a great deal of spatial data, establishing the corresponding information system based on GIS. It has significance to the modernization development of land consolidation and rehabilitation. This article discussed the technique and experience of developing planning and management information system of land consolidation and rehabilitation based on the ArcView GIS 8.2 of ESR I. The operation flow, general structure, functional design and the Digital Land and Resource Project data conversion of the system were analysed. And the planning and management information system development practice of land consolidation and rehabilitation was illustrated by a case of Longkou City in Shandong Province.

Key words: