

# 城市绿化管理信息系统的设计与开发

## Design and Implementation of Urban Greening Management Information System

袁涛 周伟 袁春 钱铭杰 (中国地质大学(北京)土地科学技术学院 北京 100083)

**摘要:**运用 GIS 组件式开发技术,根据城市园林绿化管理部门需求采用 Visual Basic 通用开发语言结合 ESRI 公司的 ArcGIS Engine GIS 组件产品完成城市绿化管理信息系统的总体及具体功能模块的设计开发,系统数据库通过 Oracle 与 ArcSDE 协同工作实行集中式、一体化管理,并选取郑州市为研究对象进行系统测试。

**关键词:**城市绿地 信息系统 ArcGIS Engine 组件式技术

城市绿化对于改善城市生态环境、人居环境,提高人民群众生活质量,促进城市经济、社会可持续发展,具有重要作用。目前我国城市绿化管理模式的变革主要体现在管理体制转向多样化、管理技术转向信息化、管理层面转向社会化、管理手段转向法制化。其中管理技术的信息化已经成为我国城市绿化建设工作中越来越迫切的要求。

随着空间信息技术的飞速发展,地理信息系统技术的应用已经进入社会各个领域,利用地理信息系统(Geographical Information System, GIS)技术进行城市管理已体现出巨大的优越性。将 GIS 技术应用于城市绿化管理工作,根据城市绿化管理工作的特点,综合利用多种数据源(包括遥感影像数据、地理空间数据、属性数据等)建立城市绿化管理信息系统,对于全面提高城市绿化的动态监测与综合管理水平,加快城市园林生态监测与管理定量化、动态化和智能化进程具有重要的推动作用。

### 1 GIS 技术在城市绿化管理工作中的应用

在我国从 20 世纪 90 年代起,遥感技术开始应用于城市绿化调查工作。进入 2000 年以后 GIS 技术开始逐渐应用于城市绿化管理工作,主要用于储存、管理城市绿化信息。把 GIS 技术应用于城市园林绿化管理工作已经进行了很多实践,但是目前这些应用还存在着一些局限性,地理信息系统主要用于储存、管理城市绿化信息;现有的城市绿化管理信息化工作侧重于建

库,缺乏面向基层园林管理部门的实用服务;系统数据形式比较单一,多基于矢量数据模型的电子地图或园林绿化专题图进行构建,显示信息不够丰富和直观。

### 2 GIS 组件式开发技术

近年来,随着计算机技术的发展,组件式技术已经成为当今软件技术的潮流之一。开发人员首先开发出可靠的、小的功能组件或从其它软件开发商获得需要的功能组件,然后利用这些功能部件装配成更复杂的系统。GIS 技术总是随最新的计算机技术的发展而发展,组件式 GIS 技术已成为新一代 GIS 的重要方面。组件式 GIS 不依赖于某一种开发语言,而是一种通用的嵌入式开发环境,GIS 使用这些通用开发环境来实现,也可以插入其它的专业性模型分析控件,最后利用标准的接口把众多组件集成为一个完整的应用系统。

GIS 厂商推出了形形色色的基于组件的 GIS 开发环境,如 ESRI 的 ArcGIS Engine, MapInfo 推出的 MapX, InterGraph 推出的 GeoMedia, Autodesk 推出的 MapGuide 等。其中 ESRI 的 ArcGIS Engine 是一组跨平台的嵌入式组件,是组件式技术应用于 GIS 领域的最新产品。Engine 开发包包括了支持各类开发任务的资源,为多种应用程序接口(API)提供了集成的帮助系统,以及对象模型图和示例。Engine 功能强大并且具有可扩展性,它具有丰富的功能集合,让开发者将精力集中到解决他们的应用程序中的业务逻辑中,而不是从头开始编程实现 GIS 功能。Engine 支持多种开发语

言,包括 Delphi, VB 和 VC++ 等。

### 3 城市绿化管理信息系统的设计

#### 3.1 系统体系结构设计

在分析我国现阶段城市绿化管理工作实际需求的基础上,利用可视化开发工具 Visual Basic 结合 GIS 软件平台厂商 ESRI 提供的 ArcGIS Engine GIS 组件构建城市绿化管理信息系统,实现城市绿化信息的管理、分析、输入输出等功能,建立古树名木、绿地档案、执法检查、绿化管理实用服务等功能模块。图 1 是系统功能结构图。

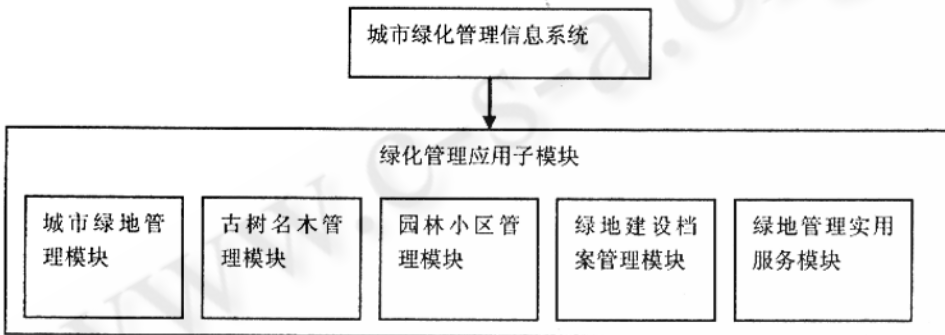


图 1 系统功能结构图

根据系统的总体需求,主要功能模块如下:(1)城市绿地管理模块,按照建设部建城[1993]784号文件《城市绿化规划建设指标的规定》要求,划分七类城市绿地分层管理,实现绿地专题信息的查询、统计、输出功能;(2)古树名木管理模块,在详查的基础上对辖区内古树名木建立信息档案,记录古树树种、树龄信息,实施定点保护落实监管单位(个人);(3)园林小区管理模块,将各级城市园林小区(单位)数据入库,进行属性添加、修改、查询、绿化成果管理;(4)绿地建设档案管理模块,管理历年城市绿化建设工程档案、历年各单位团体义务植树档案;(5)绿地管理实用服务模块,设置城市绿化管理工作月历,对病虫害防治、施肥、修理等周期性工作定时提醒,方便管理人员对城市园林绿地进行管理维护。

#### 3.2 数据库设计

通过 Quickbird 高分辨率遥感影像提取城市绿化信息,以遥感影像、城市绿化专题矢量数据、城市基础

地理数据、城市绿地属性数据、各种城市绿化档案作为数据源,系统数据实行集中式、一体化数据库管理,Oracle 数据库平台与 ArcSDE 空间数据库引擎协同工作来存取空间和属性数据。ArcSDE 将地理特征数据和属性数据统一的集成在关系数据库管理系统 Oracle 中,Oracle 以关系表的形式提供物理存储,ArcSDE 解释这些表的内容供 GIS 平台使用。目前使用 ArcSDE for Oracle 这种后台数据库配置方案是 GIS 开发的主流,并且有利于未来系统的 Web 扩展。

QuickBird 卫星数据全色分辨率为 0.61m,多光谱分辨率为 2.44m,幅宽 16.5km,重访周期为 1-6 天。分辨率高,基本具有航空相片的识别能力。系统采用

全色与多光谱融合影像作为底图,可满足制作 1:2000-1:5000 等大比例尺绿化信息专题图的要求。ArcSDE 使用 Geodatabase 作为容器存储栅格数据,经测试在 Geodatabase 中将大范围、高分辨率栅格影像分块大小设置为 128 \* 128 个像元进行分块储存,采用 Jpeg2000 方式进行压缩,并建立栅格影像金子塔,可以极大提高影像访问和储存效率,

基本实现无延迟响应。

### 4 系统功能的实现

系统采用 Visual Basic6.0 + ArcGIS Engine 模式编程,通过在 Visual Basic 环境中调用 ArcObjects 控件的事件、方法和属性实现系统的 GIS 功能。在类模块中分别实现 ICommand 接口、ICommand 和 ITool 接口、IToolBarDef 接口、IMenuDef 接口、IDockableWindowDef 接口来来创建定制的按钮(Button),工具(Tool),工具条(ToolBar),菜单(Menu)、可停靠窗口(Dockable Window)完成用户界面的设计。通过使用 IGxLayer, IGxFile, IFeatureLayer, IPropertySet 等接口实现新建指向 GeoDataBase 文件的 lyr 文件,语句 pPropertySet. SetProperty " DATABASE", GdbPath + GdbName 用来设置数据源,实现对数据库数据的调用。

## 5 应用实践

为检验系统性能和实际应用效果,选取河南省郑州市作为研究对象建设郑州市绿化管理信息系统,通过对 QuickBird 卫星数据全色波段和多光谱数据进行增强处理、HSV 变换融合、几何校正、城市绿地遥感解译,提取绿化信息,完成基本绿化指标的统计测算,获取城市绿地专题资料,结合城市绿化信息档案并建立城市绿地数据库。设计郑州市绿化管理信息系统,实现城市绿地管理、古树名木管理、园林小区管理、绿地建设档案管理等功能模块。

## 参考文献

- 1 黄宪明、刘就女, WebGIS - 网络地理信息系统的应用与实现[J], 农机化研究, 2005, 7(4): 243 - 244.
- 2 李小平、王红才, 基于 GIS 的矿区土地信息系统研究与实现[J], 计算机工程与应用, 2006, (25): P208 - P212.
- 3 文斌、邵明安, 组件式 GIS 技术构建的小流域水土保持信息系统[J], 计算机工程, 2006, 32(13): 243 - 245.
- 4 Jhon, E. h., & Steven, J. a., (2003). The design and implementation of geographic information system [M]. Wiley, New York, 264pp.



图 2 郑州市城市绿化管理信息系统界面

## 6 结语

利用 GIS 组件开发技术和空间数据库技术设计开发城市绿化管理信息系统,很好地满足了现阶段园林管理工作实际需求,为城市绿化管理部门科学决策,解决我国的城市绿化建设中普遍存在的规划不尽合理、城市绿化资源配置效率低等问题提供了有效的手段。

- 5 周昕薇、宫辉力、赵文吉等, 北京旅游信息系统的设计与实现[J], 测绘通报, 2006, (5): 53 - 56.
- 6 梁寒冬、陈卫兵、陈超等, 基于组件式 GIS 的城市环保信息系统的研制与应用[J], 遥感学报, 2006, 10(3): 319 - 325.
- 7 庄晨辉、陈铭潮、李闽丽等, 森林公园管理地理信息系统研究[J], 林业资源管理, 2005, (6): 86 - 90.