

# 基于 GIS 的数字校园模型开发

徐辛超<sup>1</sup>, 苏丽娟<sup>2</sup>, 张凯选<sup>1</sup>

1. 辽宁工程技术大学测绘学院, 辽宁阜新 123000;
2. 辽宁工程技术大学土木建筑工程学院, 辽宁阜新 123000)

**摘要:** 随着高等教育的发展, 大学校园内的公共设施, 如地下给排水管线、电力线、通讯线路、道路、建筑、绿地、科研基地、停车场、运动场等都面临着扩建、新建及更新换代的问题。因此, 准确反映校园公共设施的基础数据, 从而进行更方便快捷的管理显得尤为重要。地理信息系统 (GIS) 集成开发技术为解决上述问题提供了强有力的工具。本文分析了校园信息的特点, 在 GIS 平台上研究了校园数据结构的特点, 设计了校园信息的分层方案以及数据库中各个属性表的结构, 介绍了系统的功能, 并对系统的实现进行了比较详细的研究。

**关键词:** 地理信息系统; 应用程序开发语言定制开发; COM 技术; 图层

**中图分类号:** P2      **文献标识码:** B      **文章编号:** 1674-2850(2008)07-0647-4

## GIS-based digital campus model development

XU Xinchao<sup>1</sup>, SU Lijuan<sup>2</sup>, ZHANG Kaixuan<sup>1</sup>

1. *School of Geomatics, Liaoning Engineering Technology University, Fuxin, Liaoning 123000;*
2. *School of Civil Engineering and Architecture, Liaoning Engineering Technology University, Fuxin, Liaoning 123000)*

**Abstract:** With development of higher education, public facilities of university campus, such as underground drainage pipe lines, power lines, communication lines, roads, buildings, green space, scientific research bases, car parks, sports grounds and so on, faced with expansion, renewal and replacement issues. Therefore, to accurately reflect the basic data of public facilities, more convenient and efficient management of it is particularly important. Integrated development of geographic information system (GIS) technology provided a powerful tool for solving these issues. This paper analysed the characteristics of the campus information, studied characteristics of campus data structure on GIS platform, designed the hierarchical program of campus information and the structure of each attribute table in the database, introduced the function of the system, and studied on the realization of the system detailedly.

**Key words:** geographic information system; visual basic for application custom development; COM technology; layers

## 0 引言

地理信息系统 (GIS) 是由计算机硬件、软件和不同的算法组成的管理信息系统, 用来支持空间数据的采集、管理、处理、分析、建模和显示, 以便解决复杂的规划和管理问题<sup>[1]</sup>。

随着虚拟现实和 GIS 技术的迅速发展, 对环境中各种信息的表达与处理变得日益迫切, 人们希望建立各种模型, 并利用这些模型进行有关的规划、设计、学习等工作。数字校园模型是指在空间中对校园地形表面以及地表上各种自然与人工地物的模拟表现。传统用 VRML 建立的虚拟模型仅仅是一个高级可视化系统, 因此基于 GIS 建立的模型受到了越来越多的关注<sup>[2]</sup>。

**作者简介:** 徐辛超 (1984—), 男, 硕士研究生, 主要研究方向: GPS、通信及软件设计  
**通信联系人:** 张凯选, 副教授, 主要研究方向: GIS 应用, E-mail: zhangkaixuan@126.com

## 1 高校地理信息数据的特点

1) 时间跨度大、历时较长：一般包括从建校到现在的，有些还包括一些在今后可见时间内的规划数据；

2) 覆盖面广、数据量大：包含了学校各个角落的情况，从材质、建设年代、流量、管径、容量、坐标、高程、使用情况及使用年限等，包含的数据量非常大；

3) 与地理位置联系密切：这些数据都跟具体的地理位置有关，如坐标、坡度、方向等；

4) 数据变动频繁：由于条件的限制和体制的不完善，部门分块切割，各自为政，总体规划形同虚设。特别随着年代的变迁和学校的建设，这些数据的变动相当频繁；

5) 管理方法落后：这些数据一般都是保存原始纸质图，处于文件管理的初期，或者是一些数字化的地形图，同一时期的完整图幅很少，完整性和连续性较差。随着时间的推移，存在霉变、损坏、遗失的情况；

6) 管理部门多：这些数据分散在若干个部门，当数据发生变化时，信息的沟通存在一定的问题，经常出现数据不一致的情况，且不能及时更正。

## 2 使用需求分析

首先在考虑现有数据结构的基础上，进行规划设计，防止过多地浪费人力物力。此外用户的需求也是该系统在设计时应考虑的重点内容，它直接决定了系统的设计和规模。

### 2.1 原始数据的需求

用户主要关心与地理位置相关的空间数据和与空间位置无关的属性数据。空间数据展示实物的地理位置信息，属性数据记录实物的具体属性。

#### 2.1.1 空间数据

考虑到 ArcGIS 支持 Point、Line 和 Polygon 几种空间数据格式<sup>[3]</sup>，不同格式的数据存储在不同层上，本系统根据实物的空间特点以及功能将图形具体分为建筑、道路、给水、排水、电力、电缆、标注等若干层。

#### 2.1.2 属性数据

属性数据与空间数据相对应，每层空间数据对应一个属性表，如表 1 所示，表中是通信电缆层属性表结构。

### 2.2 主要业务

1) 总揽全院规划图，不仅能浏览到最新的规划图，而且可以查看历史规划图，便于从整体进行纵向比较。

2) 对学院的建筑设施及道路、水电等基础设施的资料，可以对照看图进行查阅，有空间真实感。例如建筑物资料主要有：建筑物名称、建筑时间、建筑面积、建筑物外形特征、建筑费用和建筑物之间的距离等。

3) 对部分数据进行分析，找出其中的关系和规律，为规划管理服务。例如，建筑物与建筑面积的关系（表示建筑物的建筑面积分布情况）；建筑物与花费的关系（为评价建筑物的价值提供材料）；建筑物与时间的关系（揭示建筑物的建筑时间分布情况，结合它的使用寿命，可以给规划新建设施的规模和维护老设施提供决策依据）；绿化覆盖率（为绿化评价和绿化规划提供参数）等。

4) 可增加原始数据，根据提供的绘图工具建立新的图形，并能更新和维护已有的数据。所有需求

表 1 通信电缆层属性表结构

Tab. 1 Property table structure of communication cable layer

字段名称	数据类型	字段大小
Line_ID	文本	8
BianHao	文本	8
GuiGe	文本	20
LeiXing	数字	整型
CaiLiao	数字	整型
BianYaQi	文本	8
YongTu	文本	200
BuSheShiJian	日期/时间	默认值
MapINFO_ID	自动编号	长整型

都体现在数据库及数据处理过程中<sup>[4]</sup>。

### 3 系统设计的原则

- 1) 标准性原则：强调数据格式的标准性、数据编码的标准性、数据规范的标准性；
- 2) 完备性原则：数据的完备性包括数据的完整性、准确度、精度；系统功能的完备性：系统功能应涵盖有关业务及管理内容，完成系统详细设计的全部功能要求；
- 3) 可靠性原则：信息准确可靠，并能及时反映系统中数据的变更情况；
- 4) 适用性原则：系统易于操作、更新、管理，并能满足各层次用户的使用；
- 5) 可扩充性原则：能不断满足系统目标变化的要求；系统的结构设计应考虑到功能扩充；能适应技术更新（如软、硬件升级等）的要求；
- 6) 先进性原则：作为现代校园 GIS 管理系统，在设计方案中立足使用先进技术，采用组件 COM 技术和 ArcObject；
- 7) 成熟性原则：操作系统采用 Windows 2000 Server 或 Windows NT，开发平台采用美国 ESRI 公司的 GIS 产品 ArcGIS 9，二次开发工具采用 Visual Basic 6.0；
- 8) 安全性原则：系统的登录根据用户权限使用用户名和口令进行加密，避免外人非法获取信息。

### 4 总体设计方案

1) 系统的总体框架（以辽宁工程技术大学为例），如图 1 所示。

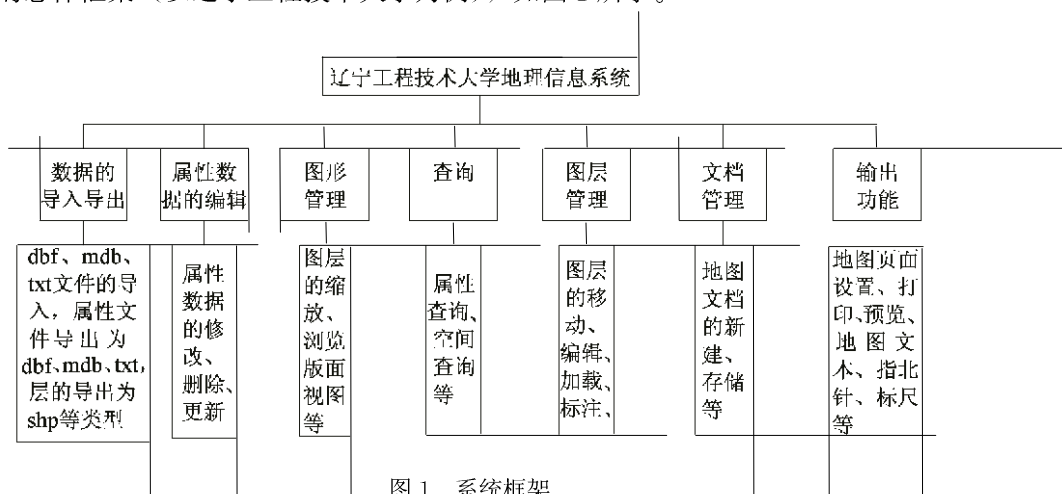


图 1 系统框架

Fig. 1 System framework

- 2) 系统的功能，顺序如图 2 所示。
- 3) 系统界面。
- 4) 定制开发。

根据用户的需求，用 VBA 定制开发一些特殊的功能，满足校园地理信息的需要。如菜单的定制和汉化，工具条、命令按钮的定制，以实现地图的多方式浏览、综合查询<sup>[5]</sup>、空间统计分析，并生成统计图形<sup>[6]</sup>。

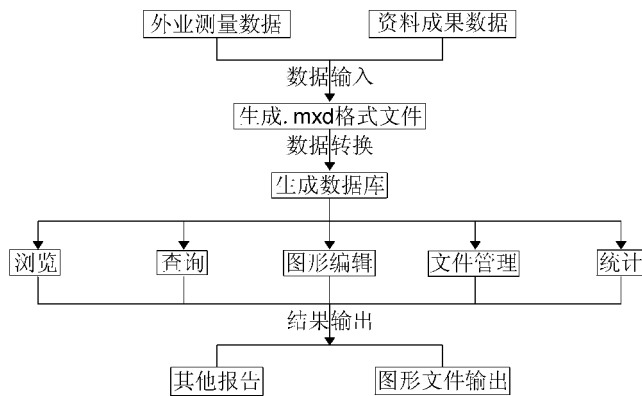


图2 系统功能  
Fig. 2 System function

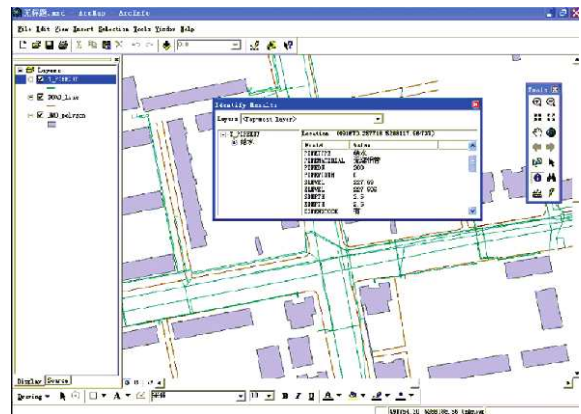


图3 系统界面  
Fig. 3 System interface

## 5 应用展望

### 5.1 校园办公自动化

随着校园规模不断扩大,对校园管理部门来说,要全面掌握所管辖区域的校园详细情况往往较为困难。在数字校园模型的基础上,有必要将各种相关的校园电子系统或目前手工进行处理的各种业务系统集成整合在一起,构建完整的校园办公自动化系统,真正实现“数字校园”的规划和设想。

### 5.2 校园规划

随着高校入学人数的不断增多和校园规模的不断扩大,传统的以手工为主的校园规划与管理方式已越来越不适应城市迅速发展的需要。数码城市将虚拟现实技术应用于其中,这样在校园规划与设计阶段,就使人们能够在一个虚拟的环境中,用动态交互的方式对未来的校园进行身临其境的全方位审视,将地理信息系统相关信息集成在其中,对复杂的校园空间环境进行评估,从而极大的提高了效率。

## [参考文献] (References)

- [1] 黄杏元,马劲松,汤勤.地理信息系统概论[M].北京:高等教育出版社,2001.  
HUANG X Y, MA J S, TANG Q. An introduction to geographic information system[M]. Beijing: Higher Education Press, 2001. (in Chinese)
- [2] 谢刚生,于海龙,邹时林,等.基于MapInfo的校园地理信息系统设计[J].测绘工程,2002(11):32~34.  
XIE G S, YU H L, ZOU S L, et al. Based on the campus MapInfo geographic information system design[J]. Engineering of Surveying and Mapping, 2002(11): 32~34. (in Chinese)
- [3] 汪林林,覃小琪.组件式GIS系统的设计[J].计算机科学,2004(4):195~197.  
WANG L L, QIN X Q. Component GIS system design[J]. Science of Computer, 2004(4): 195~197. (in Chinese)
- [4] 王琪.基于MAPGIS下的武汉市地名管理系统的研制与开发[J].测绘工程,2003(12):20~22.  
WANG Q. Development and exploitation of Wuhan place name management system based on MAPGIS[J]. Engineering of Surveying and Mapping, 2003(12): 20~22. (in Chinese)
- [5] 冯琰,施一民.开放式地理信息系统(OpenGIS)与互操作技术分析[J].测绘工程,2002(11):22~24.  
FENG Y, SHI Y M. Analysis of OpenGIS and interoperability technology[J]. Engineering of Surveying and Mapping, 2002(11): 22~24. (in Chinese)
- [6] 王梅,耿国华,周明全.基于GIS的数字校园系统的设计与实现[J].微机发展,2005(1):48~50.  
WANG M, GENG G H, ZHOU M Q. GIS system for the digital campus design and implementation[J]. Computer Development, 2005(1): 48~50. (in Chinese)