

校区管网地理信息系统设计与实现

黄芳 吴元龙 危初勇 刘丽珏 (长沙中南大学铁道校区信息工程学院 410075)

摘要: 本文介绍了校区管网地理信息系统设计思路与具体实现方案, 论述了其系统功能和开发技术。

关键词: 地理信息系统 地理分析 地图图层化

1 引言

校区管网系统包括供水、排水、输电、通信、人防等几方面。以往校区管网由各有关部门分别管理, 缺乏综合协调能力。由于地下管道的不可见性, 在施工中经常发生矛盾和冲突, 造成不必要的经济损失。同时, 由于管网信息的空间数据定位、管理、查询等基本借助于表格, 缺乏地理要素, 因此难以适应校区建设的需要。校区管网地理信息系统是融计算机图形和数据库于一体的信息管理系统, 它是一种有储存和处理空间信息的高新技术, 所需的各种数据均是建立在空间数据基础上的, 把地理位置和相关属性有机结合起来, 根据实际需要准确真实、图文并茂地输出给用户, 并借助于地理信息系统独有的空间分析功能和可视化表达, 进行各种辅助决策。本系统的上述特点使之成为与传统方法迥然不同的解决问题的先进手段。

2 总体设计

2.1 系统体系结构

校区管网地理信息系统体系结构分为基础层、专题层和分析层三大部分。

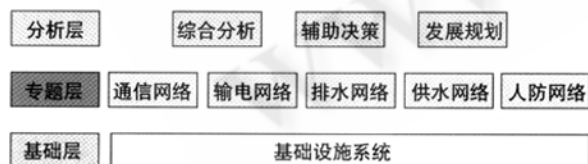


图 1 校区管网地理信息系统体系结构

基础层: 是一个空间公共定位基础系统。

专题层: 包括通信网络、输电网络、排水网络、供水网络、人防网络, 是一个基于专题的空间定位系统。

分析层: 包括综合分析、辅助决策、发展规划三部分。

2.2 地图图层化

本系统通过地图图层化将数据表与地图之间建立一种密切联系。通过不同特征的图层对繁杂信息进行有序分

类, 并使空间数据包含绝对位置信息, 用户可以在校区地域任意空间定位。

校区管网地图图层如下表所示:

表 校区管网地图图层

通信网络	分流器图层
	交换器图层
	线路图层
输电网络	电缆沟图层
	输电线路图层
供水网络	消防栓图层
	闸阀图层
	止回阀图层
	水表图层
	供水设备及构筑物图层
	水管标注图层
排水网络	供水管道图层
	检修井图层
人防网络	下水道图层
	防空洞网络图层
基础系统	建筑物图层
	建筑物标注图层
	道路图层
	水域图层

3 系统功能

本系统是一个基于地理信息系统的办公自动化系统, 系统除了应具有一般信息系统的信息输入、存储、处理、输出能力外, 更重要的是能够将其放在具体职能部门办公桌上做为处理日常事务的工具供有关工作人员使用, 以提高其工作效率, 减少工作失误, 促进校区管理工作的科学化和规范化。由于不同职能部门所承担的业务工作不同, 因此对系统的要求也有所不同, 根据系统分析结果, 该系统可分为通信网络子系统、输电网络子系统、排水网络子系统、供水网络子系统、人防网络子系统。

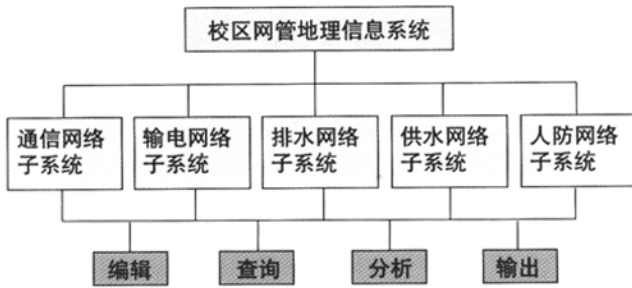


图 2 系统功能模块结构图

3.1 子系统功能

通信网络子系统包括管理通信网络的线路分布情况、通信线的种类,以及现有交换机、分流器、线路使用情况分析,新增通信线路的规划等。

输电网络子系统包括输电网络的分布、电缆沟和架空明线情况、电缆线的种类,以及现有电网负荷分析,新增输电线的规划等。

排水网络子系统包括管理排水网络的分布、下水道、排水沟的管径等信息,以及分析现有下水道、排水沟荷载程度,新增排水管道的规划等。

供水网络子系统包括管理供水网络的分布、供水管道的管径、闸阀、水表、消防栓使用及分布情况,以及分析现有管线荷载程度,新增供水管道的规划等。

人防网络子系统包括管理防空洞的分布、深度、宽度、出入口位置等信息。

3.2 界面设计

本系统用户界面设计采用当今流行的WINDOWS风格的人机界面,并且全面汉化。具有操作简单,直观等特点,能很好地满足管理人员管理日常工作的需要。系统主界面如图3所示。



图 3 系统主界面

3.3 菜单功能

菜单功能归纳为四部分,简述如下:

(1) 编辑。编辑功能分为两方面:

① 属性数据的编辑。包括对交换机表、输电线路、水表信息、供水管道、供水设备及构筑物、下水道、人防、铁道建筑、铁道街道等属性数据库表的录入与修改。

② 图形数据的编辑。包括对图形对象点、线、面录入与修改,以及对其风格进行编辑。

(2) 查询。本系统利用图形和属性来进行查询,它除具备SQL查询能力外,还具有对查询对象进行定位的特点。主要分以下两方面:

① 逻辑子集的查询。例如查询供水管道的安装时间 ≥ 10 年的所有供水管道位置、编号和管径。

② 统计查询。例如计算建筑物面积并确定面积 ≥ 1000 平方米的所有建筑物位置、并按编号列表,同时计算它们的总面积。

(3) 分析

· 地理分析

① 测量距离。可测量任意两点的直线或折线距离,计算最短路径。例如在某建筑物发生火灾时,找出距该建筑物最近的消防栓,并确定其位置。

② 对象搜索。多边形搜索、矩形搜索、半径搜索。例如在将要新建教学楼的位置勾画出相应形状的多边形,分析在该多边形内所有地下管道的情况。新教学楼落成后,当准备引入通信线时,搜索周围50米半径范围内的所有通信线分流器,并确定其位置。

③ 缓冲带。例如找出某段防空洞两侧10米内的所有建筑物集合,并确定位置。

④ 地理运算。可根据对象与其他对象之间相交、相邻、包含的空间关系选择数据子集。例如当要挖下水道时,可找出与下水道相交的所有通信线、电缆线,并确定它们的位置,避免误挖。

· 决策与规划

为用户提供校区铺设管线的最佳方案,为校区内新增基建项目的选址提供辅助决策。

(4) 输出

· 指定图层显示

· 表浏览

· 统计图输出

通过面积图、直方图、折线图、饼图、X-Y图等来渲染专题,便于用户迅速地了解和判断有关数据和查询结果。

· 布局

实现表浏览、统计图、地图等综合排版。

通过以上几种方式对数据库内容进行描述,它们之间可动态连接,当用户更改某一视图数据时,其他视图会实时地自动作相应变化。

· 存盘与打印输出。

(下转第78页)

End Sub

运行时，每点击一次 Cmadd 按钮，窗体中就会出现一个新图片对象。每点击一次按钮 Cmdel 窗体中就会减少一个图片对象。只能卸载运行时创建的对象。

2 对象集合技术

一个窗体可以看成是一个集合，在窗体中添加或删除对象的操作可以用对象集合技术来实现。对象集合在 VB 中用 Controls 表示。在 Controls 上的操作主要有：

Controls.Add (ProgID, name [, container])：向集合中添加新对象

Controls.Remove name：从集合中删除对象

ProgID 是必需的。一个标识控件的字符串。大多数控件的 ProgID 都可通过查看对象浏览器来决定。控件的 ProgID 是由控件的库和类组成的。例如，CommandButton 控件的 ProgID 是 VB.CommandButton。或用户定义的 ActiveX(一定是注册的 ActiveX)。

name 是必要的。用来标识集合的成员。集合中不能有重名的对象存在。

Controls.Remove 只能删除那些用“添加”方法添加的对象。

对添加到集合中的对象，可以进行其属性的设置操作。

列如有一个窗体 FORM1 并包含两个按钮控件对象 Cmadd 和 Cmdel。

```
Dim oControl As Object '声明一个 Object 的变量
Dim name1 As String
Private Sub Cmadd_Click()
```

```
Set oControl=Controls.Add("VB.image", "MCtl") '添加一个新的标准 VB image 对象
```

```
oControl.Picture = LoadPicture("c:\jk\ic.ico") '指定一个图片
```

```
oControl.Top = 400 '新对象的位置设定
```

```
oControl.Visible = True '新对象可见
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Cmdel_Click()
```

```
Name1="MCtl"
```

```
Controls.Remove Name1 '删除一个名为 "MCtl" 的对象
```

```
End Sub
```

运行时，点击 Cmadd 按钮，窗体中就会出现一个新的 image 图片对象，再点击一次按钮 Cmdel 窗体中就会减少一个 image 图片对象。该列只能实现创建一个对象，但读者在此基础上扩充便能实现创建各种类型和一定数量的对象。

上述的二个例子只是为了说明运行时创建对象和删除对象的方法，并没有考虑程序的健壮性问题，该问题不属于本文的讨论范围。

VB 的对象数组技术实质上是在运行时，对设计时窗体中就存在的对象的复制，属于前期绑定，而 VB 的对象集合技术是在运行时才对一个指定控件的实例化，属于后期绑定。另外，还可以根据实际需要，使用数据库或文件保存动态添加的对象及其属性，以便下次启动程序后能出现前一次的最新内容。■

参考文献

1 MSDN 在线帮助