

利用 ActiveX 技术开发城市给水排水管网信息管理系统

马 勇¹,王淑莹²,王晓莲¹,彭永臻¹

(1. 哈尔滨工业大学 市政与环境工程学院,黑龙江 哈尔滨 150090;

2. 北京工业大学 环境与能源工程学院,北京 100022)

Development of Urban Water and Wastewater Pipelines Information Management System Using ActiveX Technology

MA Yong, WANG Shu-ying, WANG Xiao-lian, PENG Yong-zhen

摘要:论述建立城市给水排水管网信息管理系统的必要性,并就应用传统 GIS 开发平台进行系统开发存在的问题,提出应用组件 GIS 技术的优势。介绍国产 GIS 控件 TopMap ActiveX 的特点,并将该控件和 VB6.0 开发语言相结合,建立大庆市给水排水管网信息管理系统(GSPSIMS)。最后对 GSPSIMS 的主要功能模块及其应用组件技术的开发过程作简单的讨论和分析。

关键词:地理信息系统;ActiveX 控件;给水排水管网;组件技术

一、引言

城市给水排水管网是城市的重要基础设施之一,具有分布集中不可见性,管理难度较大。应用传统的图纸和图表管理方式难以对大量的管网信息进行有效管理和利用,造成资料不全、精度不高、现势性不强,往往在施工或维护过程中发生给水排水管网破坏的事故。而利用 GIS 技术建立城市给水排水管网信息管理系统,可实现城市给水排水管网的自动化管理,提高城市管理水平、优化城市管线布局、减少资金浪费^[1]。

传统 GIS 开发平台均采用专门的设计开发语言,加上庞大的函数和命令库,增加了普通开发技术人员的掌握难度,延长了产品的开发周期。传统 GIS 产品的空间数据管理和数据库管理系统均直接由 GIS 厂商提供,这大大提高了应用开发与系统建设的成本,也限制了用户根据应用需要和各种数据库工具的优劣,选择数据库工具的机会。所以传统 GIS 开发工具由于不灵活的开发方式及昂贵的价格,在很大程度上限制了 GIS 应用领域的拓展。

把 GIS 功能适当抽象,以组件形式供开发者使用,将会带来许多传统 GIS 工具无法比拟的优点:①小巧灵活、价格便宜;②直接嵌入 MIS 开发工具;③强大的 GIS 功能;④开发方便简捷。这种开发方法是随着 20 世纪 90 年代兴起的控件技术发展而开始流行,是未来 GIS 开发的重要方向^[2]。

二、TopMap ActiveX 组件

鉴于组件式 GIS 特点,我们采用了北京慧图信息科技有限公司自主设计开发的国产 GIS 组件——TopMap ActiveX,它基于 Windows 9X/NT/2000 的组件式 GIS 开发工具,以 ActiveX 控件的形式,利用标准的编程开发语言——VB, VC++, Delphi 等,结合 TopMap ActiveX 的 GIS 功能,可以开发出满足特定需要的地理信息应用系统。它有以下主要特点:

1. 出色的对象模型。全部 GIS 功能集成为一个 OLE 对象,用户只需引用对象的方法和属性就可以实现 GIS 的功能,简化了编程过程。
2. 支持流行的矢量数据和栅格数据格式,灵活的实体填充和标注功能,丰富的多媒体技术支持。
3. 方便的实体编辑、转换、运算、缓冲区分析功能,无需编程可实现对实体的编辑,支持不同类型实体间的相互转换。
4. 强大的数据查询、专题分析、空间分析功能,丰富的图例和高精度的打印功能。
5. 强大的拓扑和网络分析功能,具有等值线和面的生成功能,支持图层间的操作。

三、给水排水管网信息管理系统功能模块

我们应用 TopMap ActiveX 控件技术结合 VB6.0 开发语言,开发了具有自主知识产权的城市给水

收稿日期:2002-10-31

基金项目:黑龙江省青年基金资助项目(G00E2518)

作者简介:马 勇(1976-),男,河北南宫人,博士,主要研究方向为城市污水生物处理及其 GIS 应用。

排水管网信息管理系统 GIS 平台,系统的主界面如图 1 所示,系统的功能模块主要有以下部分组成。

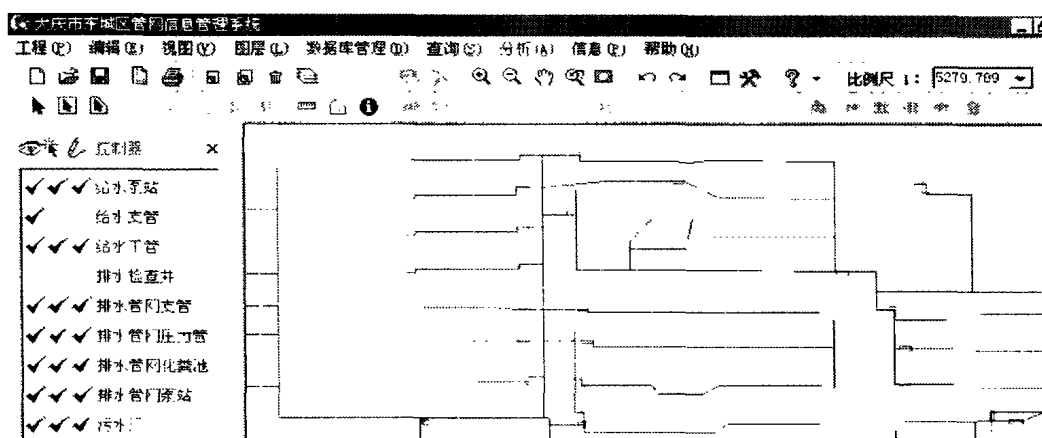


图 1 给水排水信息管理系统主界面

1. 视图模块。具有放大、缩小、漫游、刷新、全图显示、设置显示内容等功能,具有多媒体信息的复合显示,融图、文、动画、声音于一体,可对感兴趣的任意区域进行导航显示。

2. 查询模块。根据图中的管段或设施查找对应的属性信息,也可由数据库中的记录来查找对应的图形,亦可根据数据库中字段进行任意逻辑组合条件来查询,查询结果以高亮填充色显示于视图中央。

3. 空间分析模块。主要包括缓冲区的生成,分级图的制作和空间落入、穿越和包含分析。

4. 信息输出模块。可打印输出查询报表、统计图表和分级专题图,可任意设置输出图形的样式和比例,可导出图层以供不同的用户使用。

5. 断面图分析。可生成任意比例和不同样式的管线断面图,并可将断面图打印输出。

6. 数据管理模块。对管线的空间和属性数据进行检验、编辑和数据建库;另外对管线数据及时动态更新,保证数据的准确性和现势性。

7. 统计计算模块。提供管网属性信息的统计计算功能。可计算管线长度、多边形的面积和周长等。

8. 事故处理和分析模块。根据管线事故发生地点,及时确定事故影响范围和最近的阀门关闭方案,以尽快实施事故处理办法。

9. 安全功能模块。设置用户权限,进行权限和密码登入,系统能查询到用户的管理级别,并根据用户的管理级别,设置用户可用的功能。从而使无权使用的用户功能不起作用,使不同的管理员有不同的使用范围,达到分级管理的目的,确保数据安全。

10. 帮助功能模块。提供系统的在线帮助和为用户提供快捷的使用指南。

四、应用组件技术开发系统主要功能

1. 管网信息空间查询

1. 落入查询。查询图层上所有完全包含在指定实体中(包括相等)的实体: `Function QueryWithinFeatures (LayerIndex As Long, FeatureIndex As Long, SrcLayerIndex As Long, fromSel As Boolean, append As Boolean) As Long`。

2. 包含查询。查询图层上所有将指定实体完全包含(包括相等)的实体: `Function QueryContainFeatures (LayerIndex As Long, FeatureIndex As Long, SrcLayerIndex As Long, fromSel As Boolean, append As Boolean) As Long`。

3. 穿越查询。查询图层上所有穿越指定实体的实体: `Function QueryCrossFeatures (LayerIndex As Long, FeatureIndex As Long, SrcLayerIndex As Long, fromSel As Long, append As Boolean)`。

4. 范围查询。查询图层上所有与指定实体距离不超过指定值的实体: `Function QueryExtensionFeatures (LayerIndex As Long, FeatureIndex As Long, SrcLayerIndex As Long, distance As Double, fromSel As Boolean, append As Boolean) As Long`。

2. 管网信息多媒体实现

多媒体技术的充分利用将会使系统的功能更趋于强大、完善、方便和生动。可应用 TopMap ActiveX 组件中下述方法来实现。

1. 设置实体多媒体属性。 `Function SetFeature (Layer, Feature, Flags, newValue) As Long`, 其中属性 `Flags`, 设置为 `tmFeatureMediaTypeText` 表示实体文本多媒体; `tmFeatureMediaTypeImage`, 表示实体图像多媒体; `tmFeatureMediaTypeSound`, 表示实

体声音多媒体; tmFeatureMediaTypeMovie, 表示实体动画多媒体 tmFeatureMediaTypeElse, 表示实体自定义多媒体。

2. 取得管网实体的多媒体属性。Function GetFeature(Layer, Feature Flags, Value) As Long。

3. 播放管网实体相对应的多媒体文件。Function PlayMedia(Layer, Feature, Flags, Title, WindowStatus, Left, Top, Para1, Para2, Reserve1, Reserve2) As Boolean。

3. 管网信息标注

应用 TopMap ActiveX 组件可很容易的调用管网数据库中信息, 对管段实体进行标注. 有智能标注、浮动标注两种方式(如图 2 所示)。

1. 是否设置自动标注。TopMap1.SetLayer(vLayer, tmLayerHasAutoLabel, newvalue)。

2. 是否设置为浮动样式标注。TopMap1.SetLayer(vLayer, tmLayerHasFloat-StyleLabel, newvalue)。

3. 标注使用的字段索引。TopMap1.SetLayer(vLayer, tmc.tmLayerLabelFieldIndex, newvalue)。

4. 图层标注位置。TopMap1.SetLayer vLayer, tmc.tmLayerLabelPosition, newvalue。

5. 重新设定标注位置和样式。TopMap1.SetLayer(vLayer, tmc.tmReset-LabelStyle, newvalue)。

6. 重新设定标注文本。TopMap1.SetLayer vLayer, tmc.tmResetLabelString, newvalue。

7. 清除标注。TopMap1.SetLayer vLayer, tmc.tmLayerClearLabel, newvalue。

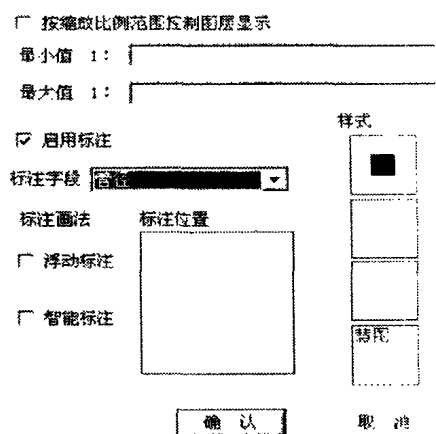


图 2 管网信息标注功能

4. 管网信息空间分析

1. 缓冲区分析。以选中的实体指定半径做缓冲区, 得到的面实体放置于实体所在层, Function

GetBuffer(BufSize As Double, CircleSeg As Long, Combin As Boolean) As Boolean。

2. 根据属性合并实体。Function MergeFeaturesByAttribute(LayerIndex As Long, FieldIndex As Long, value, fromSel As Boolean, DestLayerName As String)。

3. 实体长度和面积。触发事件 AfterTracingFeature(FeatureType As Long, DistanceOrPerimeter As Double, Area As Double), 如果 FeatureType = tmc.tmFeature-TypePolyLine, 则 DistanceOrPerimeter 为用户用鼠标左键在地图上所划的折线的距离; 如果 FeatureType = tmc.tmFeature-TypePolygon, 则 DistanceOrPerimeter 为用户用鼠标左键在地图上所划的多边形的周长, Area 为多边形的面积单位为地图坐标的单位。

4. 最短路径分析。Function QueryFastestWay(LayerIndex As Long, FromX As Double, FromY As Double, ToX As Double, ToY As Double, PointX, PointY) As Double。

5. 管网专题图制作

1. 对特定管网信息图层进行专题分析, 形成各种风格和样式的分级分析图。

2. 对特定管网信息图层进行专题分析, 形成各种风格和样式的统计分析图表。

五、结束语

城市给水排水信息管理系统融计算机图形和数据库于一体, 储存和处理空间信息, 它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。满足市政部门管理、设计和信息查询的需要, 并借助其独有的空间分析功能和可视化表达方式, 进行各种辅助决策。

新一代组件式 GIS 软件开发的应用系统具有很强的扩展性, 易于与其他系统集成, 开发周期短, 成本低, 可以脱离大型商业 GIS 软件平台独立运行, 为不熟悉 GIS 技术的团体和个人提供使用上的便利等优势, 大而全的商用 GIS 平台将逐渐减少, 组件式 GIS 将会成为 GIS 发展的重要趋势。

参考文献:

- [1] 张望军. 清远市给排水管网信息系统的开发建设[J]. 给水排水, 2001, 27(4): 95-96.
- [2] 周 涛. GIS 软件两个热点技术浅析[J]. 测绘通报, 1999, (3): 40-41.