

文章编号: 0494-0911(2011)06-0032-04

中图分类号: P208

文献标识码: B

基于 B/S 结构的小城镇管网数据库的建立和维护

张林广 郝多虎 张文燕 张玲 关小果, 王果

(中国矿业大学 地球科学与测绘工程学院 北京 100083)

The Establishment and Maintenance of the County Pipe-net Database Based on the B/S Structure

ZHANG Linguang, HAO Duohu, ZHANG Wenyan, ZHANG Ling, GUAN Xiaoguo, WANG Guo

摘要: 针对我国小城镇地下管网管理的现状, 提出建立基于 B/S 结构的小城镇地下管网数据库的必要性, 并详细叙述本数据库具有的功能和优点、建立的技术路线、开发平台以及最终的实现成果, 对小城镇地下管网的科学管理具有一定借鉴意义。

关键词: B/S 结构; 地下管网; 数据库

一、引言

1. 目前我国地下管网的现状

目前我国城市地下管线可分为地下管道和地下电缆两大类, 地下管道又分为给水、排水、燃气、热力和工业等 5 类; 地下电缆分为电力和电信两类。每类管线还可以按其传输的性质和用途分为若干种, 如排水可分为污水、雨水和雨污合流, 燃气可分为煤气液化气和天然气等^[1], 这些地下管线纵横交错构成了城市地下管网。城市地下管网是城市基础设施的重要组成部分, 被人们喻为城市的“生命线”, 这个管网每时每刻不停地为城市提供各种服务, 为经济发展和市民生活提供保障。但是, 目前全国城市管网底数不清、资料不全的现象非常突出, 给城市的建设和管理带来极大困难。由于地下管网损坏而造成的事故, 如煤气管爆炸, 自来水管、地下通信电缆被挖断等, 给国家和人民带来了极大的损失。有关资料表明, 我国大城市仅每年管线损坏造成的损失就达 20 亿元, 全国约 70% 的城市没有完整的地下管线资料, 地下管线家底不清的现象普遍存在^[2]。

2. 建立基于 B/S 结构小城镇管网数据库的现实性

我国城市管网信息系统的建立始于 20 世纪 80 年代末, 先后在北京、上海、广州等大城市和一些中小城市建立了一批较为先进的城市管网信息系统^[3], 这在一定程度上促进了城市地下管网的科学管理, 然而对于比城市规模小的小城镇而言, 城市

管网信息系统不太适用, 原因有以下两个方面。

(1) 功能复杂

许多城市的地下管网信息系统软件比较庞大, 并且大多在系统设计时为了解决城市地下管网的复杂问题设置了许多复杂的算法, 这对于小城镇而言不太适用, 同时维护也很困难。

(2) 成本高

成熟的城市地下管网信息系统一般价格较高, 几万元至十几万元不等, 一般小城镇的管理部门由于资金原因不愿意购买。

本数据库专为小城镇设计, 主要解决小城镇地下管网管理的基本问题, 即建立基于 B/S 结构的小城镇地下管网数据库, 为涉及小城镇地下管网的众多部门在管理、查询、维护和使用地下管网时提供极大的便利。由于本数据库是基于 B/S 结构的, 在互联网技术高速发展的今天, 更显其独特的优点和现实意义。

二、本数据库具有的功能和优点

B/S 结构, 即浏览器/服务器结构, 就是只安装维护一个服务器, 而客户端只需要普通的浏览器 IE。它是随着 Internet 技术的兴起对 C/S 结构 (Client/Server 结构, 即客户机/服务器结构) 的一种变化和改进。

本数据库采用 B/S 结构, 其具有的功能和优点如下。

1. 数据库的维护成本低

这种结构可以对小城镇的地下管网进行集中

收稿日期: 2010-12-23

作者简介: 张林广 (1968—), 男, 河北张家口人, 博士生, 主要从事测绘工程的研究工作。

化管理和维护,以及客户端的免安装和零维护,极大地降低了数据库的维护成本。

2. 服务器安全

这种结构系统代码全部放于服务器上,但只有服务器管理人员才能更改代码,只有运行在服务器上的代码才可以访问数据库,客户端不能直接访问,这样可以保障服务器安全。

3. 数据库性能优势明显

在系统的性能方面,B/S的优势是其异地浏览和信息采集的灵活性。无论任何时间、任何地点,只要可以上网,就可以使用B/S系统的终端,这对于系统的维护人员和众多用户都是非常方便的。数据库建成后,各行各业的人员凡是需要查询城镇地下管网信息的都可以随时通过上网查询。

4. 数据库使用方便

本数据库包括图形数据和属性数据,访问者可以很方便地同时查询以上两种数据。还可以按图层显示不同的管线数据,并且对于不同的管线图层可分层显示和相互叠加,访问者使用本数据库会非常方便、快捷。

三、本数据库建立的方案设计

1. 调查资料和获取数据

(1) 调查分析

广泛收集与调研相关数据库建立的国内外已有的资料,并进行分析,研究比较其优缺点,更好地为本数据库服务。

(2) 数据质量的保证

全面、系统地对小城镇地下管网数据进行分析。为了保证数据库的顺利运行,在数据库的建立过程中要保证数据的质量,确定数据表的结构及数据表单之间的相互关系,并且使数据库保持合理的冗余度。

2. 研究的技术路线

本数据库的建立是一个连续的系统工程,首先应进行外业地下管网测量成果的数据收集,将数据分为图形数据和属性数据,图形数据要进行数据分类和图层划分,属性数据要进行分析、整理、分类和标准化,并且输入到系统中;然后就是相关程序的编写和功能的实现,具体技术路线如图1所示,该技术路线包含了本数据库从数据采集、数据处理、数据的输入到图形数据和属性数据的连接以及程序实现的各个过程。

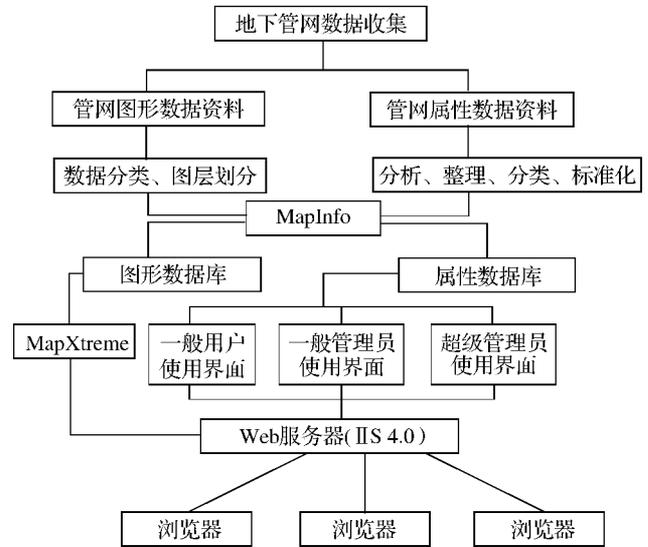


图1 数据库建立的技术路线

四、系统的实现

1. 图形数据库和属性数据库的建立

用MapInfo建立图形数据库和属性数据库。MapInfo是美国MapInfo公司开发的集地理信息图形化、数据查询灵活化、数据分析可视化等诸多功能于一体的信息可视化桌面地图系统软件。MapInfo可利用点、线、多边形等多种图形元素,以及丰富的地图符号、文本类型、线型、填充模式和颜色等灵活多变的表现形式,直观形象地实现对数据内容的可视化^[4]。同时MapInfo具有动态联接关系型数据库的功能,可以运用地理编码的功能,将数据库的数据与其在地图上相对应的图形元素一一对应,从而可以实现在图形基础上对数据库进行操作。

(1) 属性数据库的建立

按照国家标准,管线点的属性数据包含以下内容:① 管线点点号;② 管线点平面坐标、地面及管顶(底)高程;③ 管线点类别及特征;④ 管线材质;⑤ 管径或断面尺寸;⑥ 埋设年代;⑦ 权属单位;⑧ 管线点所在的图幅编号等属性数据。在数据库建立的过程中,分别对各种管线建立其相应的属性数据库。

(2) 图形数据库的建立

管线的图形数据是以国家标准的大比例尺地形图为基础的,建立地下管网图形数据库,应以1:1000或1:500的比例尺地形图为佳。将测绘所得的地形图在MapInfo软件的支持下进行数字化输入。数字化后需要进行坐标匹配,一般要选择至少3个坐标点进行匹配,并用第4个点进行检核;坐标匹配后,利用MapInfo所提供的系统工具,标明管线

的各种数据。在表示管线数据时需对不同的管线设置不同的图层,即分层表示。同时,为了明显地表示管线的图形数据,对于不同的管线,按照国家标准给以不同的规定颜色,并且对于管线的不同特征点,还要给以规范规定的符号。

2. 数据库的网上发布

数据库的网上发布采用 MapXtreme2005, MapXtreme2005 是 MapInfo 公司为了支持 .NET 框架,开发的基于 Internet/Intranet 的 WebGIS 无缝集成到 .NET 框架中的地图应用服务器。信息管理员只要在 Web 服务器上对 MapXtreme 进行编程管理,用户就能够通过 Web 浏览器访问到地图信息,生成统计图形^[5],基于 MapXtreme2005 的上述特点,本数据库的网上发布采用 MapXtreme2005。

3. Web 服务器和数据库的连接

(1) 属性数据库的连接

ASP.NET 是 Microsoft 的 Active Server Page 的最新版本,是一种建立在公共语言运行库上的编程框架,可用于在服务器上生成功能强大的 Web 应用程序,为 Web 站点创建动态的、交互的 HTML 页面。ASP.NET 以高安全性、高稳定性、易管理性、高集成性和高扩展性等特点著称,因此本数据库采用 ASP.NET 进行属性数据库的连接。

(2) 图形数据的连接

图形数据的连接采用 MapXtreme 组件,它是具有强大的地图化功能的管理人员,只要在 Web 服务器上对 MapXtreme 进行编程和管理,用户就能够通过 Web 浏览器访问到地图信息。利用 MapXtreme 组件可以实现对图形文件的调入和调出,实现和 Web 服务器的连接,进而可以实现利用 ASP.NET 编程在 IE 端对图形数据的浏览。

4. 数据库的维护

数据库的维护包括对数据的添加、删除、修改、保存和查询等操作。对不同的用户在系统的维护和使用中给予不同的权限,本数据库具体可分为以下几类用户。

(1) 系统的超级管理员

超级管理员拥有最高的权限,可以对数据库结构进行修改,增加和删除数据,更改 Web 服务器上程序的代码,设置用户的访问权限,进行数据的备份与恢复,系统的日志管理,以及服务器上系统软件的维护、升级等。

(2) 系统的一般管理员

系统的一般管理员其权限次于超级管理员,一般管理员只可在限定的条件下对数据库进行添加

和删除操作,并且这种操作只可在其特定的所属部门的相关数据库里进行。

(3) 一般用户

一般用户只可通过 IE 浏览器进入数据库系统的网页,进行数据的浏览、查询、报表输出、打印等操作,为了保证数据库正常运行,一般用户不可对数据库进行任何维护操作。

以上的功能都是通过用 ASP.NET 进行网络编程来实现的。

五、数据库的具体实现

1. 主界面图

本数据库的建立以河北省张家口市宣化县为例,采用部分宣化县地下管网的数据,本数据库完全采用 B/S 结构,在浏览器端查看 Default.aspx 文件,可以看到如图 2 所示的首页面。图 2 中可以很清楚地看到首页主要分为 3 个部分:顶部为标志 logo,中间部分为搜索栏,下面为主体信息栏。



图 2 系统的首页面

在搜索栏的图框中输入要搜索的信息,单击搜索按钮,可以显示需要搜索的内容,既可以根据管线类型搜索,也可以按照街道名、坐标数值等进行搜索。从程序代码编写实现的功能上来讲,这里的搜索是万能搜索,即可以根据地下管网的任何信息进行搜索。单击显示全部按钮,可以显示所有管线信息;单击添加按钮,可以打开添加新特征点的界面,添加新的管线特征点,并保存到服务器中。下面的主体信息部分,默认的是显示所有特征点的信息,但用户可以通过修改和删除按钮的链接界面来修改或删除特定的管线特征点信息,并提交到服务器保存。若查询某个管线特征点,单击查询按钮,则图形数据和属性数据会在同一页面显示,方便了数据的查询和编辑,并且可以将属性数据的编辑结果直接提交到服务器。

本数据库基本实现了上述数据库设计要求中的所有功能,其他数据库系统实现的页面以及相关的程序代码的编写由于文章篇幅原因不再赘述。

六、结束语

本文叙述了建立基于 B/S 结构的小城镇管网数据的过程。本数据库具有维护成本低、服务器安全性能高、图形数据和属性数据查询方便快捷等优点。当然,其最大的优点是异地浏览和信息采集的灵活性,即无论任何时间、任何地点,只要可以上网,通过浏览器 IE 就可以使用 B/S 系统的终端,对于数据库的众多用户和维护人员是非常方便的,本数据库的建立可以有效地促进小城镇管网的科学管理。

(上接第 10 页)

应不大于 2 倍或 3 倍的测角、测距中误差,若超限应分析原因及时重测。

4) 若要对特殊点进行悬高测量,可按本文测量方法先求得特殊点的高程,再求其对应的铅垂线与地面的交点高程、或求建(构)筑物的室内地平标高,两高程之差就是特殊点的悬高。

参考文献:

- [1] 徐汉涛. 精确悬高测量方法的探讨[J]. 测绘通报, 2004(6): 65-66.
- [2] 郭宗河. 悬高测量及其改进[J]. 测绘工程, 1999, 8(2): 62-64.
- [3] 谭旭. 特殊情况下悬高测量方法的探讨[J]. 城市勘

(上接第 17 页)

3) 点位设计图具有公开性,较原有的地形图更具有适用性。在外业生产中不会因为地形图的丢失而造成重大安全隐患。

4) 通过在 MapInfo 软件平台上新设计的点位可以直接具有 WGS-84 坐标系下的坐标,通过导航型手持接收机可以达到距离设计点位几十米范围内。无需结合地形图判别地物、地貌,降低了对作业人员的要求。

但在实际应用中会因为道路交通图配赋的不准确性,导致道路交通图的扭曲,从而造成交通路线的不准确,这就需要通过工地发现错误所在,并重新配赋道路交通图,直到交通图尽量与实际最接近为止。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国建设部. CJJ61-2003 城市地下管线探测技术规程[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2003.
- [2] 路玲玲, 吴晓明, 任杰. 城市地下管网信息管理问题研究[J]. 地域研究与开发, 2008, 27(2): 47-50.
- [3] 雷伟刚. 城市管线信息系统的几个问题[J]. 测绘学报, 2002, 31(S0): 103-108.
- [4] 徐星圆, 孙杨, 王纪珩. 浅议 MapInfo 在图形信息可视化中的应用[J]. 计算机与数字工程, 2008, 36(8): 126-128.
- [5] 何撼东, 郭伟. 基于 MapXtreme2005 的数字化校园建设[J]. 池州学院学报, 2008, 22(5): 19-21.

察 2002(3): 1-4.

- [4] 郑定让. 精确悬高测量[J]. 测绘通报, 2002(6): 37-38.
- [5] 奚毓敏. 不可到达点高程测量方法研究[J]. 电力勘测设计, 2006(6): 25-28.
- [6] 刘庆金. 特殊悬高之测量方法[J]. 测绘通报, 2006(3): 43-45.
- [7] 梁建昌, 何娟霞, 杨国范. 前方交会高程测量[J]. 铁道勘察, 2005, 31(2): 1-2.
- [8] 杜文举. 关于建筑物塔顶悬高测量的研究[J]. 四川建筑科学研究, 2010(1): 277-280.
- [9] 顾孝烈, 鲍峰, 程效军. 测量学[M]. 上海: 同济大学出版社, 2006: 136-158.

参考文献:

- [1] 国家测绘局. CB/T 18314—2009 全球定位系统(GPS)测量规范[S]. 北京: 测绘出版社, 2009.
- [2] 邓跃明, 翟娅娟, 刘治枝. 基于 MapInfo 的专题地图制作[J]. 测绘通报, 2001(7): 17-18.
- [3] 费立凡, 颜辉武, 马晨燕, 等. MapInfo 基础教程[M]. 北京: 测绘出版社, 2005: 52.
- [4] 孔祥元, 郭际明, 刘宗泉. 大地测量学基础[M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2001: 70.
- [5] 杨玉华, 郭圣权. WGS-84 坐标与 BJ-54 坐标之间的坐标转换问题[J]. 科技情报开发与经济, 2004(14): 165-167.
- [6] 徐绍铨, 张华海, 杨志强, 等. GPS 测量原理及方法[M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2003: 57.
- [7] 国家测绘局大地测量数据处理中心. 西安市第二次土地调查基础控制网技术报告(外业部分)[R]. 西安: 国家测绘局大地测量数据处理中心, 2008.