

ArcGIS 在武汉市地下管线信息系统中的应用

李 黎¹ 李 剑²

(1. 武汉市勘测设计研究院, 湖北武汉 430022 2. 广东省公路建设公司, 广东广州 510600)

Application of ArcGIS in Underpipes Information System of Wuhan City

LiLi¹ LiJian²

摘 要 介绍 ArcGIS 在武汉市地下管线信息系统中的应用情况, ArcGIS 可在数据管理、应用系统、地下管线数据发布等方面发挥重要的作用。

关键词 ArcGIS 地下管线信息系统

随着武汉市经济和城市建设的飞速发展, 地下管线随之延伸到了城区的每一个角落, 所铺设的地下管线类型越来越多, 且与居民生活的关系也越来越密切。作为城市基础设施的重要组成部分, 地下管线是城市规划、城市建设和管理的重要基础资料。

1 地下管线普查概况

为了使地下管线管理更可靠、更高效、更规范, 并有翔实的科学依据, 2003 年开始, 武汉市将用两年的时间对主城区 250 km² 范围内长约 5 500 km 的地下管线进行普查整测工作, 同时建立“武汉市地下管线信息系统”, 实现地下管线数据建库, 并与武汉市城市基础空间信息有机集成, 使之成为“数字武汉”的子系统。

武汉市的本次地下管线普查整测范围是规划主城区内大于 10 m 的规划道路沿线, 但机关、企事业单位和院校等庭院内部不查。普查整测的对象是给水、雨水、污水、雨污合流、通讯光缆、有线电视光缆、军用通讯光缆、网络光缆、路灯、交通信号灯、电力、煤气、天然气、液化气、热力、工业管道等类型。

2 在数据管理中的应用

地下管线数据库是“武汉市地下管线信息系统”(以下简称“系统”)研发和运行的基础。武汉市的地下

管线数据库以地下管线要素为对象, 赋以对象属性, 图形和属性一体化无缝保存。数据库主要包括: 地下管线数据、基础地理信息数据、规划道路数据、现状道路数据、地名数据和影像数据等。

2.1 数据结构的特点

“系统”采用创新的“多点一线”地下管线数据组织方式, 该方式兼容传统的“两点一线”模式, 更符合地下管线的实际状态。该方式不仅降低了使用者的专业知识门槛, 同时极大地减少数据冗余, 从而提高数据检索的效率和速度。

2.2 数据库的概况

“系统”利用空间数据库与成果数据库相结合的方式, 原汁原味地保存了外业原始数据, 高效地解决了地下管线的动态更新和历史数据库的问题, 为地下管线竣工测量的实施及数据入库提供了与初始建库完全一致的接口, 利用成果数据库, 在不改变实际外业方式情况下实现了地下管线数据的无缝连接, 消除了传统的图幅概念, 利用成果数据库, 大大减少历史数据库的数据冗余, 减轻了 GIS 海量数据存储空间的压力和数据备份的安全问题。

2.3 ArcGIS 在数据库的应用情况

“系统”总共建立了 30 个直接使用的数据库, 数据库的建立是在 ArcCatalog 下进行, 通过 ArcSDE 的连接, 建立图属一体化的数据库。数据库按照 7 个管线大类, 分别建立现势地下管线点数据库、现势地下管线段数据库、现势地下管线注记数据库共计 21 个数据库, 同时也建立了现势地形图数据库、规划道路数据库、现势道路数据库、地名数据库、地形注记库和索引库, 这些

数据库是包含 OBJECTID、SHAPE、坐标系等空间参考的空间数据库。“系统”原始成果库、历史地下管线点数据库、历史地下管线段数据库、用户和用户权限等 5 个数据库则是不含地理参考的普通数据库。

由于空间数据库信息量巨大,在进行数据库管理时要及时跟踪数据库的大小变化情况,以免出现空间溢出。

2.4 ArcGIS 在数据检查中的应用

为了保证地下管线入库数据的严谨性和正确性,需要在外业成果数据入库之前对数据进行严格的检

查。但是面对近百万条记录的数据量,依靠人工根本无法进行。因此必须以武汉市地下管线普查技术规程作为依据,编写相应的检查子模块,自动给出检查结果,同时以相应的辅助模块进行手工检查。数据检查监理模块是独立运行的,分为属性检查模块、逻辑检查模块和图库数据对比模块 3 个子模块,主要执行管线属性检查、管线逻辑检查、管线数据关联、管线接边查错、管线合并等功能。检查模块以 ArcGIS 的 MapObjects2.2 作为开发控件,通过 ArcSDE 连接数据库。检查模块的运行界面如图 1 所示。

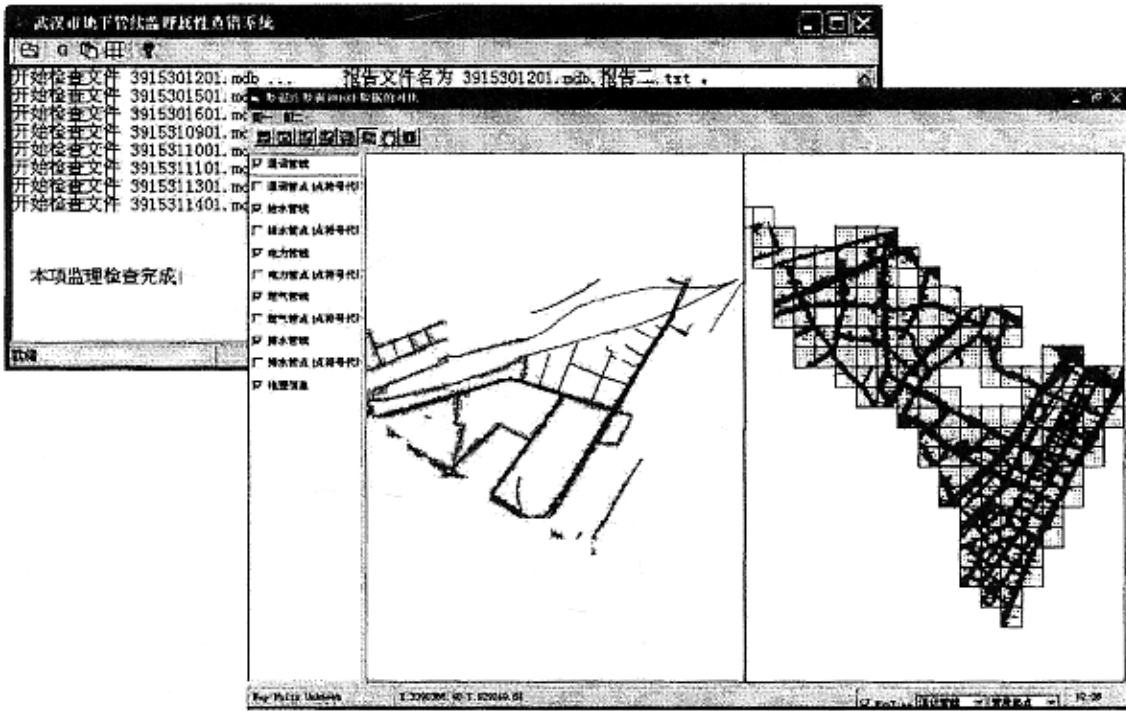


图 1 检查模块的运行界面

3 在应用系统中的应用

3.1 “系统”的概况

“系统”依托计算机网络,以地理信息系统(GIS)技术为支撑,以基础地理空间信息为载体,突出地下管线信息,涉及地下管线数据、基础地理信息、地名数据和规划道路数据。“系统”遵循国家和行业标准制定了数据的编码体系、存储格式和交换格式。“系统”建立了数据更新机制和信息共享机制。“系统”被分为主模块、WebGIS 应用版、专业管线单位使用版三大块。

3.2 “系统”主模块功能

“系统”的主模块主要包括的功能有:系统管理、视图管理、数据检查、数据入库、数据管理、查询统计、增加管线、净距查询、打印输出、三维管线、系统帮助。“系统”实现了地下管线数据和地形数据的入库、地下

管线更新入库、元数据管理、各种条件的查询统计、空间查询统计、纵断面分析、横断面分析、影响区域分析、交叉点分析、缓冲区分析、管线水平间距和垂直净距判断和分析、管线覆土深度分析、图件裁减和修饰、图幅边框自动生成和打印出图等功能;建立了三维管线模型,使二维状态下地下管线数据的查询统计、断面分析和空间分析等功能在三维状态下也能使用。

3.3 ArcGIS 在主模块中的应用情况

“系统”的总体结构采用了“客户机/服务器”与“浏览器/服务器”的混合结构,主模块则只采用了“客户机/服务器”结构。“系统”的数据库采用了 Oracle 9i 作为数据库平台,使用了 ESRI 的 ArcSDE 作为空间数据引擎。“系统”的主模块是基于 MapObjects 组件、ActiveBar 组件和其它相关组件进行开发,使用 Microsoft Visual Basic 作为开发语言,研发了主模块的客户端,并提供

相应的应用接口以保证系统的扩充能力。“系统”主模块的三维演示部分采用 OpenGL 作为开发工具进行集

成开发。主模块的系统界面如图 2 所示。

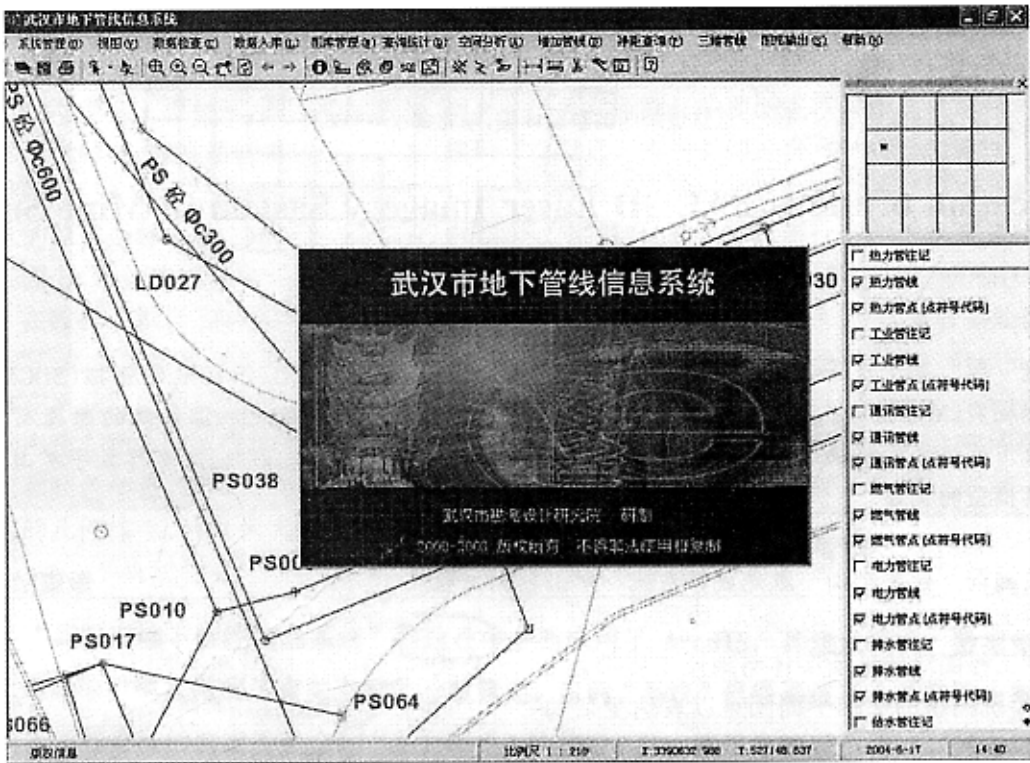


图 2 主模块系统界面

4 在地下管线数据发布中的应用

4.1 “系统”WebGIS 应用版的概况

“系统”同时研发建立了 WebGIS 应用版,实现了地下管线内部局域网的网上发布,只要条件允许和得到有关部门批准,随时可以在城域网或者互联网上运行并提供相关的查询检索服务,为这些基础数据的社会化服务提供了可能和接口。WebGIS 应用版主要实现了视图缩放和管理、图层控制、属性查询、图形查询和检索、简单空间分析、距离量算和地图注释等功能。

4.2 “系统”主模块 ArcGIS 应用情况

采用了“浏览器/服务器”结构,数据库与主模块使

用同一个数据库,使用 ESRI 的 ArcSDE 作为空间数据引擎,使用 Java 作为开发语言。WebGIS 应用版以 ArcGIS 的 ArcIMS 作为服务器端提供服务,通过 Servlet 进行安全管理和信息验证。

5 结束语

“武汉市地下管线信息系统”全面应用了 ArcGIS,其建设模式、数据集成模式、数据应用模式得到了有关专家的一致肯定。目前“系统”已经通过了由两院院士李德仁教授为主任委员的鉴定委员会“国内领先”的鉴定,并在武汉市的城市管理和城市规划中发挥作用,可以为政府、相关单位、广大城市居民提供与其生活相关的信息服务。

(上接第 34 页)

段落更长;AK、A₂K 方案均位于 H 区内,工程、水文地质条件均较好,但 A₂K 方案两跨武江。

经反复论证,在 H 区内选定的 AK 方案具备如下优势 ①线路位于武江东侧的坪乐支线(老京广线东侧,靠山侧),走行于稳定的岸坡线以内,并有足够的安全距离。②洞口避开了崩塌、滑坡、泥石流等不良地质体并远离了乐昌龙颈钨矿。③隧道短(最长隧道方案 7100 m,并设“人字坡”)且穿行在工程、水文地质条件相对适宜兴建隧

道的部位,而对于区域最大、延伸 60 km 并导致既有大瑶山隧道严重水害的湖洞(F₉)断层则以小桥跨越。

3 结束语

大瑶山区是武广铁路客运专线的控制性工程地段,本段线路方案的确定,是地质选线工作在武广铁路客运专线方案竞选中发挥重要作用的体现,所推荐的线路方案及选线理念获得了评标专家的赞许,并已在勘察设计中采纳及实施。