

摘要: 本文主要从结构与应用的角度, 介绍了一种通信网络地理信息系统。该系统是基于地理信息系统平台, 以通信管线资源信息为对象而开发的; 重点应用于通信管线的维护管理、规划设计、固定资产管理等方面。从而提高通信管线资源的管理水平和工作效率。

关键词: 通信网络 地理信息 管线资源

通信网络地理信息系统

舒慧林 胡艺明 (武汉电信规划设计院 430073)

1 引言

现代城市通信管线网络是城市的重要基础设施之一, 它犹如人体的神经系统, 担负着各种信息的传输工作。由于其具有种类繁多、结构复杂、纵横交错、分布广域, 以及埋于地下(不透明)且查询量大、保存期长、要求不间断运行等特点, 过去靠传统的图纸、图表等记录形式保存管线资料, 并在此基础上进行人工管理, 已无法适应当前城市通信管线建设与维护管理的需要。因此, 采用新的技术和手段来管理城市通信管线网络资料, 以替代落后的人工管理模式, 使城市通信管线的规划、建设和管理步入定量化、科学化、自动化的轨道, 这对于通信部门而言已成当务之

急。正因如此, 武汉电信分公司与中地信息工程有限公司合作, 在具有自主知识产权的地理信息系统平台(MAPGIS)上, 结合武汉电信的实际情况和具体需求, 联合开发了武汉电信通信网络地理信息系统(CNGIS)。该系统以地理信息及通信管线设施信息为初始对象, 建立基础地理信息底图库和通信管线专业信息图形库和属性库, 综合运用信息科学和计算机科学技术, 实现通信管线资源管理、规划设计、工程施工等方面的计算机化, 为武汉电信分公司各相关部门提供多专业、多层次、多目标的综合服务。此外, 该系统采用开放数据库互连(ODBC)方式, 实现了与市话综合业务计算机管理系统对接, 实现数据

共享, 并为最终实现通信网络资源维护管理、规划设计、设备监控以及电信综合业务、固定资产管理等方面的计算机管理一体化奠定基础。

2 系统体系结构

2.1 系统网络结构

本系统在 Windows 操作系统下, 基于 MAPGIS 软件平台, 采用 VC 和 SQL Server 工具开发。同时, 基于 Client/Server 模式, 遵循开放式系统标准, 支持运用 TCP/IP 协议的 LAN 和 WAN 环境的访问, 支持 UNIX 和 PC 混合配置。由于本系统采用了通用的数据库、网络及标准接口技术, 因而系统组网方式灵活实用。更重要的是, 能利用现有计算机城域网资源, 服务器与客户机均可直接接入该城域网, 其网络拓扑结构如图 1 所示。其中, CNGIS 服务器硬件配置为 4 个 PIII XEON 550 及 2G MEM, 安装 Windows 2000 Advanced Server 和 SQL Server 7.0, 直接接入计算机城域网, 客户端则通过 MAPGIS 卡或狗的认证后接入到城域网上。

2.2 系统软件结构

本系统软件结构分为三层: 数据层、逻辑层和应用层(如图 2 示)。其中, 数据层负责本系统数据的存储和维护, 并且管理由市话综合业务计算机管理系统提供相应的号线资料等信息。逻辑层提供系统安全认证, 提供系统运行引擎; 提供基于 MAPGIS 平台而实现地理底图信息与与底图相连的通信管线信息的有关处理和分析, 如图形数据的校正、图形拓扑结构的编辑、图形数据的空间分析等。应用层作用于客户端, 为客户提

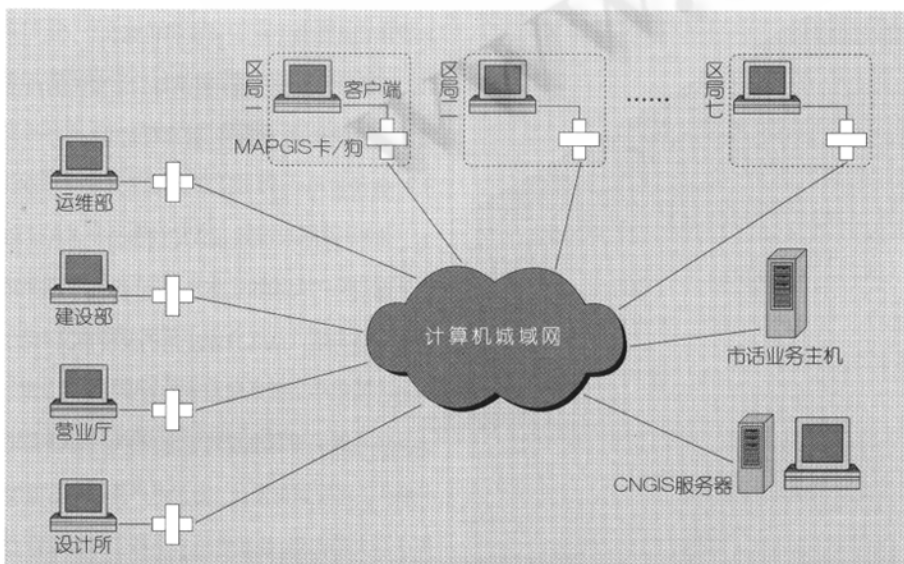


图 1 系统网络体系拓扑图

供通信管线设施信息的录入、编辑、查询、统计等管理功能。应用层是本系统所实现功能的具体体现。将系统软件体系分为多层结构的优点是：将复杂系统按模块划分，有利于系统开发和维护，特别是对数据库的维护（如数据库的完整性和一致性等）；而且也有利于系统的扩展；在客户端应用操作上也避免就易、简便易行。

3 系统功能与应用

3.1 系统功能

本系统所具有的功能，综合而言包括数据输入与输出、数据查询与统计分析、图形管理等；从功能模块而言，其包括：数据录入系统、管线资源管理系统、工程设计系统、底图维护与管理、地名库维护系统、固定资产管理系统、公话管理系统等七个应用分系统，以及相应的系统配置和用户管理等管理分系统。如图3示。

各应用分系统的主要功能如下：

- (1) 数据录入系统。提供节点、分线盒、管孔、管道、缆线(电缆和光缆)、接头、传感器、管块等管线资源设施的快速数据录入、删除、属性编辑、移动等功能。
- (2) 管线资源管理系统。提供通信管线数据

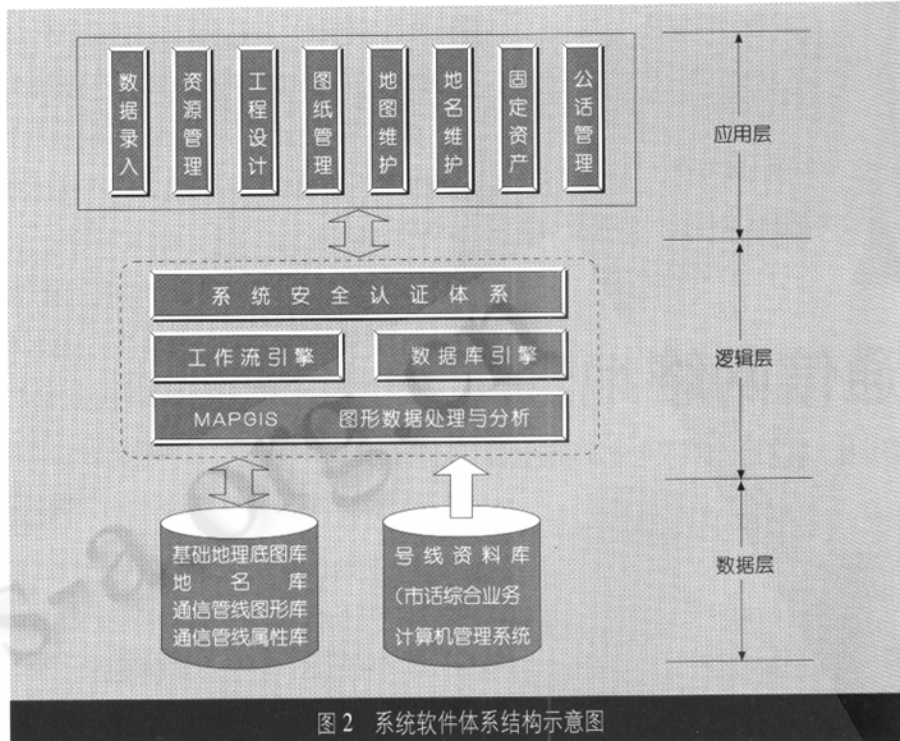


图2 系统软件体系结构示意图

的输入（编辑）与输出、查询和统计功能，如对通信管线实体的图形参数和属性信息的输入、修改、删除等，实体属性的报表输出、缆线和交接区配线路由图的输出等，实体的属性查询，实体条件定位和条件查询等。

- (3) 底图维护与管理。提供多种底图数据输入方式，如数字化输入、扫描矢量化输入、GPS输入等；提供图形编辑、数据校正、拓扑处

理等维护与管理；提供多样式的图形输出。

- (4) 地名库维护系统。提供灵活地对区域、路名\区名、门牌、小区\乡、栋名\单元号的修改、添加与删除，以及地名定位与查询等功能。
- (5) 固定资产管理系统。提供通信管线设施的统计和输出功能，如市话管道设备统计、区局与全局年报设备统计等。
- (6) 工程设计系统。由系统提供的告警、相关查询和统计功能，为规划和设计部门方便有效地提供相应的规划和设计支持信息。

- (7) 公话管理系统。提供与公话相关的通信管线设施的查询、维护、管理等功能。

3.2 系统应用

本系统开发之后在武汉电信分公司各区局和相关部门分二次组织实施和应用，经过一段时间的实际运行后，从客户端应用的反馈情况来看，与过去基于手工图纸和图表的管理模式相比较，本系统在管线资源维护与管理、相关故障查询与分析、工程规划与设计、固定资产管理等方面发挥了巨大的作用，使其管理水平和工作效率得到了明显的提高。此外，在数据共享、时效性等方

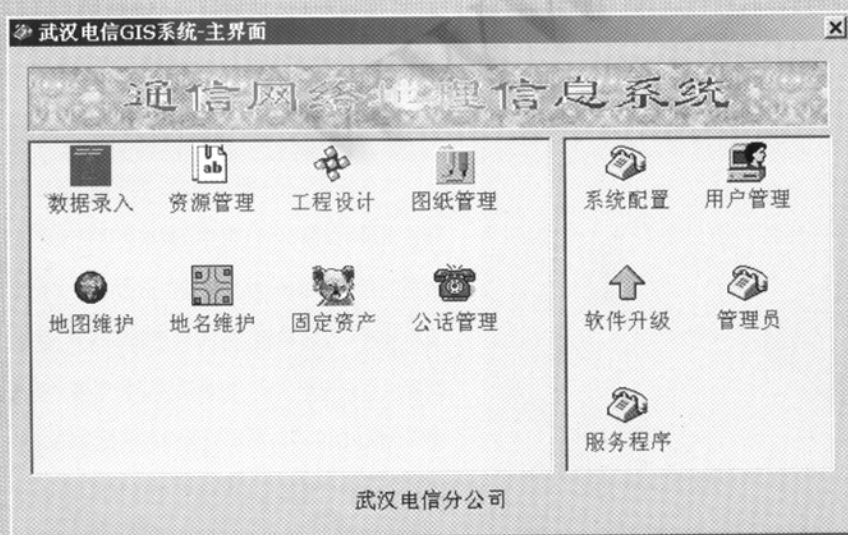


图3 系统操作主界面

面,本系统呈现的优越性也是基于手工图纸图表的管理模式所无法比拟的。

(1) 管线资源维护与管理。管线资源维护与管理是本系统的核心部分,本系统提供了强大的管线资源录入、编辑、查询和统计等功能。如图4所示,显示附于地理地图上的管线资源信息,而且可以通过相应的定位或查询条件,进行相应管线实体的录入、编辑、查询等。对于管线资源的维护和管理,可以说是通过小小的计算机银屏而能够达到“纵览全局”之目的。

(2) 故障查询与分析。当某条缆线受损时,可以查询该缆线上的用户确定受影响的用户数及其相关信息,如图5示,假设缆线编号为884/45受损时显示受影响的所有用户及其有关信息,从而确定受影响的程度。进一步通过电话定位(如图6示)和查询电话路由,确定与某电话相关联的通信设备及其路由信息,从而为准确及时地进行故障查询、分析和定位提供了便利。

(3) 工程规划与设计。在工程规划方面,系统提供了线箱占用超标告警、缆线坏线率告警,当超过设定值时,系统自动发出告警信息,并且可以通过查询缆线的使用及分布状况,如缆线空闲、占用、坏线、预占等线对数及其比例(如图7示),从而为下一步工程规划提供有效的决策信息。在通信管线设计方面,根据设计需求,可以在工程设计分系统上进行相应的设计,并将设计结果直接导入到资源管理分系统中,从而达到系统更新及时性的目的。

(4) 固定资产管理。通过本系统提供的有关查询和统计功能,可以方便地对主干、配线、杆路、管道等设施进行统计,对区局和全局年报设施进行统计,以及进行相应的报表输出,从而有效地对管线设施资产进行管理。

维护与管理,是电信部门的重要工作之一,本文所介绍的通信网络地理信息系统,是为适应管理不断发展的通信网络的需要而开发的,从而方便、及时、有效地对通信网络资源进行科学化、自动化的维护与管理。本通信网络地理信息系统自投入应用以来,在通信网络资源管理与维护方面发挥了积极的作用,显著地提高了工作效率和管理水平。但就本系统而言,由于所管理对象的特点,如对象的复杂性,特别是对象数据量的巨大性(通信网络专业数据量、地理信息数据量)等,因此,在某些方面系统还有待改进的地方,如大量数据录入问题、系统查错和纠错能力问题、系统对大数据量的处理能力问题等。目前,本系统的主要功能集中在通信管线资源的维护与管理上,今后将从两方面对本系统进行进一步的开发与应用:一方面扩大系统的维护与管理范围,以达到能够维护和管理通信网络的所有设备资源;另一方面完善本系统与其他系统的接口,实现资源信息共享,以达到对通信网络资源和信息进行计算机一体化管理,本项目得到了武汉电信分公司林幼槐总经理、高法凡副总经理的大力指导和帮助,此外,本文得到了项目组成员张红庆、刘春敏、徐剑、高睿等的支持和帮助,在此表示感谢! ■

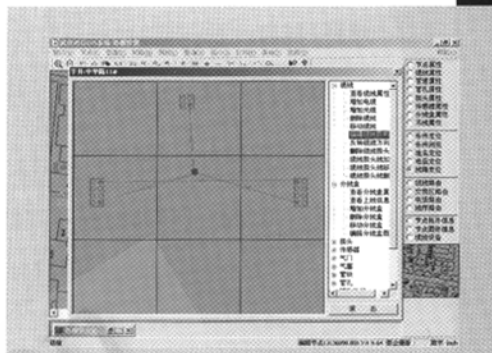


图4 通信管线资源管理



图5 缆线上的用户查询信息图

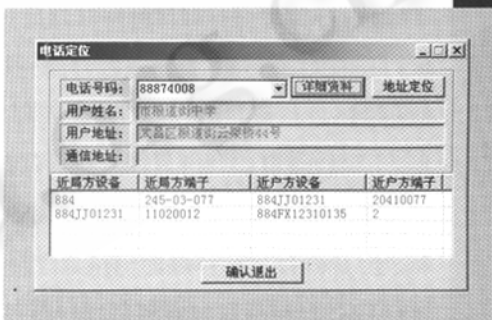


图6 电话定位信息图

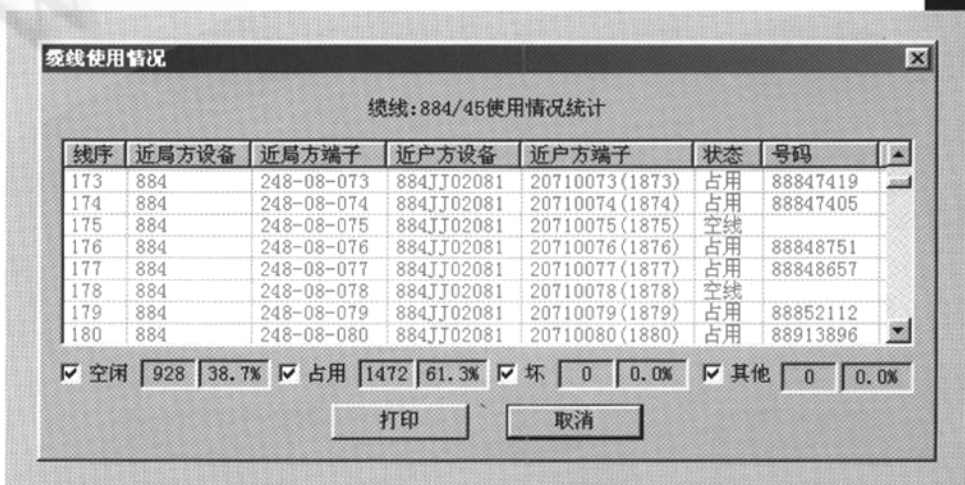


图7 缆线使用状态信息图

4 结束语

如何有效地对通信网络资源进行科学化的