



地理信息系统在电力通信网中的应用探讨

曾国强 三明电业局

【摘要】 地理信息系统因其直观高效, 信息量大的特点, 已在各行各业得到了广泛的应用, 本文介绍了地理信息系统的基本概念及电力系统光缆、电缆等通信设施的管理现状, 提出了利用地理信息系统对其进行管理的思路, 并探讨了基于 GIS 的电力通信管线管理系统的基础软件选型考虑和实现功能要求。

【关键词】 地理信息系统 通信管线 资源管理 GIS 应用

一、引言

地理信息系统 (Geographic Information System, GIS) 是集计算机科学、地理学、测绘遥感学、环境科学、城市科学、空间科学、信息科学和管理科学等为一体的新兴边缘学科。它以地理空间数据库为基础, 在计算机硬, 软件环境的支持下, 对空间数据按地理坐标或空间位置进行各种处理、对数据有效管理、研究各种空间实体及相互关系, 通过对多因素的综合分析, 它可以迅速地获取满足应用需要的信息, 并能以地图、图形或数据的形式表示处理的结果, 便于分析及决策使用。

通常我们把 GIS 系统要处理的信息分为两类: 第一类反映事物地理空间位置的信息, 从计算机的角度称为空间位置数据, 也称地图数据或图形数据; 第二类是与事物的地理位置有关且反映事物其他特征的信息, 通常称为专题属性信息或专题属性数据, 也称文字数据。这两类信息的结合, 可以使我们很清楚的了解某一地理区域内有关事物及其属性特征, 同时也可以从空间位置的相互关系上进行综合分析。

正是由于 GIS 所具有的这种反映地理空间关系, 分析、统计各种空间和属性信息的能力特性, 目前已在各行各业包括电力行业和通信行业得到了广泛的应用。

电力行业的应用有电网调度自动化 GIS 应用系统、输配电网络 GIS 管理信息系统、供电营销的客户关系管理、电厂厂区沟道系统和物流配送以及生产安全管理等 GIS 应用系统。目前侧重于输电线路、设备及配电线路、设备的管理。

通信行业的应用有管线资源管理系统和网络资源管理系统, 主要管理通信电缆线路, 光缆线路以及与之相关的设备等。

二、电力通信管线资源管理现状

近年来, 随着电力事业的不断发展及技术水平的提高, 电力通信从以载波, 微波信道为主发展成以光纤信道为主, 电力系统各厂站之间的通信主要通过架设于电力杆塔之上的 OPGW 和 ADSS 光缆实现, 市区的配电网也逐步实现配网自动化, 其通信信道也大量采用光纤和电缆传输方式, 这些光缆、电缆四通八达, 接头众多, 管理起来相当困难。传统的管理方法采用表格化的方式管理管线、接头、配线端子等资源, 不直观, 且难于查找, 完整性、规范性、时效性差, 资源难以共享, 而且很难表达光缆、电缆的路由走向等空间拓扑关系, 有些图纸资料也因人员的变动而丢失, 给维护管理带来了很大困难。而通信管线网络的基础设施, 如局站址、沟道、杆路、电缆、光缆、配线架、交接箱、分线盒、光配线架、光配线箱等设备均与地理信息紧密相连, 不可分割。若能在计算机上以电子地图的方



式标注设备的位置, 缆线的走向, 则更为直观和便利。因此, 以 GIS 为基础, 实现通信管线、设备的维护管理, 可以极大地提高效率, 减轻负担, 并为科学决策提供依据。

三、电力通信管线资源管理系统建设思路

1. 软件设计思想

可靠性和可用性: 采用先进的系统体系结构、规范且具有容错功能的应用软件、全面的系统监控措施、定期自动进行的数据备份手段, 确保重要数据不丢失, 提高系统的可靠性和连续可用性。

先进性: 在保证方案可靠性和技术成熟性的基础上, 采用先进的系统体系结构, 先进的组网方式, 先进的系统硬软件平台, 先进的应用软件设计思想和实现技术, 为业务功能的实现提供最佳的技术支持。

可扩展性和灵活性: 采用符合国际标准和适应国际发展潮流的信息系统集成技术、可平滑扩展的系统硬件体系结构、开放式的系统软件平台、模块化的应用软件结构, 确保系统在处理能力和业务功能方面可灵活扩充。

安全性: 安全性包括系统对外的访问安全性和对内的业务操作安全性两大部分。访问安全性可通过网络防火墙、虚拟网、VPN、传输加密、包过滤、病毒防杀等措施来实现; 对内的业务操作安全性可通过操作权限 (包括系统权限、数据权限和角色权限等) 的授权、分配和管理机制, 数据库操作的审计机制, 数字签名和数字证书等身份确认机制, 日志记录和事件监测机制等措施来保证。

2. GIS 平台的选择考虑

目前国内外地理图形处理软件厂商较多, 各有所长, 选择一个符合自身要求的合适的 GIS 平台是重点, 应考虑以下因素:

(1) GIS 平台的开放性

GIS 平台应具备完全开放性, 提供标准的 ODE 接口或提供 COM 组件, 支持当前主流开发环境, 支持 Java 环境。

(2) GIS 平台的近远期适应性

主要考查 GIS 平台的产品线是否齐全, 产品的升级能力以及产品当前的技术领先地位及其发展速度。

(3) GIS 平台的系统应用软件的规范化、标准化

系统应用软件应基于规范、标准的支撑平台, 遵循软件业的开发标准协议。

(4) 系统的稳定性和可扩展性

系统应支持三层体系结构, 采用 C/S 模式 + B/S 模式, 保证系统的稳定性和可扩展性。

3. 数据库选型考虑

GIS 系统数据库含有大量的空间数据, 同时也有与一般数据库性质相似的属性数据, 这两类数据



有不可分割的联系，系统复杂，容量巨大。应选用面向事物处理的，具有先进性的体系结构，高度可靠性和高效率的，开放的数据库系统，能满足以下要求：

系统事物处理能力强，响应速度快。

支持网络环境下的数据分布处理。

提供可靠的数据热备份/网络容错机制。

支持大容量数据。

提供面向应用生命周期和各种用户界面的开发工具。

具有实用性，先进性和良好的扩展性。

根据上述要求，应选用开放型的大型商用数据库，在客户机/服务器结构下，将属性数据和图形数据集中存储，避免数据“二义性”，保证数据的一致性和安全性。

四、电力通信管线资源管理系统功能要求

系统能充分利用地理信息技术和数据库技术，把整个通信管线系统描述成一个分图层、分颜色、分线形、分符号的图形系统，全面直观地将电缆和光缆资源及相关设备展现在用户面前。在全矢量化的电子地图基础上，实现对资源的组织与管理，十分方便地对电缆资源、光缆资源、设备资源、路由信息进行维护、查询、分析等，为通信部门的维护管理提供强有力的支持。

系统应包括如下模块：

系统基础图层管理模块：地理图形资源、电子地图、图纸、图层、图例、标注、区域、局站、工程区域等的管理

系统资源维护管理模块：沟道杆路资源管理，光缆网资源管理，电缆网资源管理，机房设备物理资源管理

查询统计及报表管理模块：沟道杆路承载光/电缆网资源、光/电缆网占用沟道杆路资源综合查询。提供自由定制报表的工具，通过方便灵活的设置报表数据来源，进行分段报表设计，提供了完善的可视化报表定制过程

安全管理模块：保证系统的应用安全。

系统服务模块：联机帮助和使用手册。

1. 系统基础图层管理模块

基础图层管理模块负责维护山川、水系、道路、建筑物、街道、绿地等基础地理信息，提供灵活的区域管理、地址范围管理、属性数据管理、集中管理与通信业务相关的地理基础数据，提供灵活的电子地图管理，用户可以对电子地图进行增加、删除、修改地图图元对象以及标注，可以处理地图图元对象。

2. 系统资源维护管理模块

资源维护模块针对沟道、杆路、电缆、光缆、相关通信设备等线路资源，提供增、删、改的能力，并维护各设备之间的相互关系。内容包括：

提供杆塔、线杆、电缆沟道的输入、设置、修改、删除及查询功能；

提供主干电缆、配线电缆、配线架、交接箱、分线盒等的编辑、维护、查询、删除；生成配线架、



交接箱和分线盒展开图, 主干电缆或配线电缆接线图的生成、预览、打印; 提供光缆、光配线箱、光分线盒、光接头盒等的编辑、维护、查询、删除; 生成光配线箱和光分线盒展开图, 可根据光纤颜色设置创建光缆截面图; 提供各种光缆设备如光缆、芯纤、ODF架、光交接箱、光缆分接头、光分纤箱等的拓扑管理, 如光缆路由图的生成、预览、打印;

3. 查询统计及报表管理模块

查询统计模块负责系统各类信息的展示、查询、分析和统计, 包括属性数据和空间数据。

提供按设备编码进行查询, 导航树查询, 按图层的从属关系进行查询, 以及属性数据和空间数据联合查询, 如: 查询指定矩形区域内所有当前在建的交接箱。

系统提供各种专题图和统计图, 同时能进行拓扑分析, 实现辅助配线、电缆光缆路由、光纤连接路由等功能。

报表管理模块根据用户的需要生成各种固定格式的报表, 并提供打印功能, 支持定时自动打印。此外, 系统还支持用户自定义报表, 按用户任意的输入条件构造表格样式并进行数据筛选, 有选择性地输出。主要类型包括: 杆路类报表; 电缆类报表; 光缆类报表。

4. 安全管理模块

系统提供完备的权限管理、日志管理、配置管理、系统数据的备份和恢复, 保证系统的应用安全。

5. 系统服务模块

系统提供完备的在线帮助和使用手册, 以方便使用。

五、结语

GIS在电力通信管线资源管理中的应用, 将彻底解决线路资源的管理问题, 告别手工处理方式, 减少重复劳动, 提高工作效率, 促进和提高电力通信线路资源管理水平, 提高电力通信网的技术水平, 保证电力信息的畅通, 从而为电网的安全运行提供了基础。

[参考文献]

- [1] 电力地理信息系统及其在配电网中应用。孙才新 科学出版社 2003年
- [2] 浅析GIS通信本地网管理系统的建设。张发勇, 李才仙 中国地质大学学报 2002年5月
- [3] 开发GIS信息系统, 提升电力信息化应用水平。辜体仁 中国电机工程学会 2004年学术年会论文集

[作者简介]

曾国强 (1965-), 工程师, 从事电力系统通信设备及计算机系统的维护管理工作。

E-mail: smzgg@sohu.com smzgg@yahoo.com.cn

通信地址: 福建省三明市列东街1032号 三明电业局

邮政编码: 365000

联系电话: 13859106139 0598-8202208