

# 基于 MAPGIS 的电力 GIS 系统设计

郑红剑

(江西蓝天学院瑶湖校区计算机系 江西 南昌 330098)

摘要: 本文给出一种基于优秀国产 GIS 软件平台——MAPGIS 的电力 GIS 系统完整设计方案, 该方案充分考虑电力行业特征及应用特性, 有效实现电力企业信息化生产管理, 以切实提高企业经济效益并满足行业信息化发展需要。

关键词: 地理信息系统 MAPGIS 电力地理信息系统

中图分类号: G 648.7 文献标识码: A 文章编号: 123(2008)02-020-04

## 1 引言

随着经济发展及电力行业实现信息化生产管理步伐的进一步加快, 地理信息系统即 GIS 技术正逐步成为电力企业生产信息化过程中的重要支撑技术。GIS 技术是融地理学、几何学、计算机科学及各种应用模型于一体的综合性信息处理技术, 其显著特点在于强大的空间数据处理能力及空间分析功能。电力企业生产管理具有空间分布、控制管理对象复杂多样等显著特点, 电力企业输、变、配电等各种资源分布在广阔的空间区域内, 各种电力设施, 地下线路等工程数据无不与地理空间位置密切相关。因此, 电力空间工程数据的管理可以说是电力生产管理的核心。而把 GIS 技术应用于电力行业恰好迎合了电力生产发展的需要, 为实现电力生产管理的信息化, 提高企业经济效益提供有力保障。

本文即以我国拥有自主知识产权的优秀国产 GIS 平台软件——MAPGIS 为基础, 提出一种适用于电力企业信息化生产管理的电力 GIS 系统的设计模型。

## 2 系统设计原则

### 2.1 规范、先进性

系统各项功能符合输配电网络管理的要求, 电力设备的符号及台帐信息遵循行业及地方规范, 并采用成熟先进的 GIS 技术及数据库技术, 保证技术上的先进性。

### 2.2 安全、可靠性

采用大型商用数据库的数据管理、备份功能; 及时补充、更新、备份已变动的数据, 图形信息和属性数据准确可靠, 同时对用户进行不同的权限设置, 保证系统安全性。

### 2.3 高效、实用性

收稿日期: 2007-10-18  
作者简介: 郑红剑 (1980-), 男, 湖北武汉人, 江西蓝天学院, 硕士。  
研究方向: 网络与数据库技术。

系统构造出适用于电力行业的专用电网模型,将大量电力网络数据可视化,便于维护、更新、管理;并结合业务流程,满足各类人员的使用习惯及日常工作的需要,以满足各种电力部门管理的需要,真正实现管理科学化。

2.4 可扩充、可交换

系统具备良好的接口和方便的二次开发工具,以便系统不断地扩充、求精和完善;在输入输出方面具有较强的兼容性,能实现不同数据格式间的转换。具备网络功能,共享数据资源,并适合各种网络传输协议,从而能够方便快捷实现网络化办公。

3 系统设计目标

系统以 MAPGIS为基础信息平台,以供电企业输配电网的空间数据和属性数据为核心,利用计算机技术、地理信息系统 (GIS) 技术、数据库技术、图像处理技术、网络通讯以及多媒体技术,在企业现有机构及日常业务基础上,建立供电企业的输配电生产管理信息系统平台,实现输配电管理部门的协同工作和信息共享;通过使用本系统提高输变电管理水平、提高电网的安全性,提高企业的综合经济效益,降低电网运行维护中的损耗。

4 系统体系结构设计

MAPGIS是拥有自主知识产权的优秀国产GIS平台软件,其强大的海量图库管理能力及完善的网络拓扑关系模型为成功实施以其为基础的电力GIS系统提供有力保障。本系统网络模型即以MAPGIS所提供的网络拓扑模型为基础并加以扩充,形成适用于电力行业的专业电力网络模型,支持电网拓扑数据及属性数据的管理,并以此为基础形成电力GIS系统的基础模块:电力网络模型层,该模块完成电网空间数据及属性数据的操作及管理,并为高级分析功能模块提供接口。系统整体结构图如下所示:

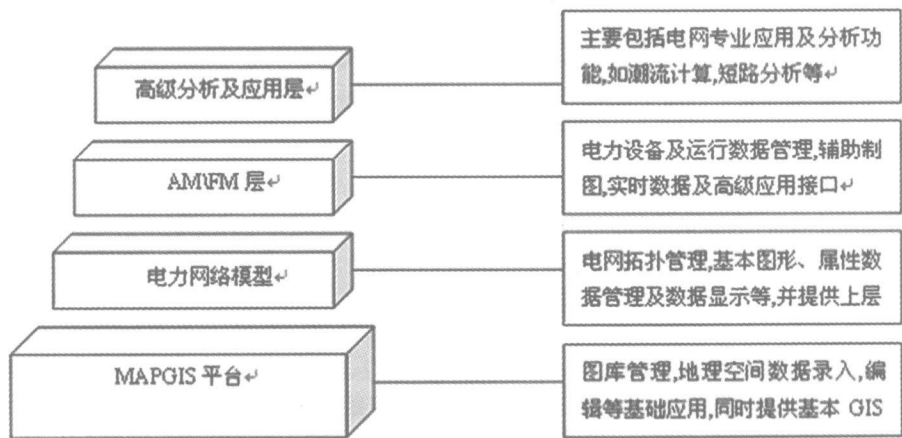


图 1 系统整体结构图

5 系统数据模型及数据库设计

电力GIS系统中,资源数据几乎涉及到输配电生产的各个环节,系统各个方面都围绕数据展开;同时电力系统高、中、低压各种电力设施繁多,数据量大;加之部分数据存放历史较长,因此电力系统中的数据库设计及数据管理是整个系统的关键。在进行数据库设计时,数据模型及数据结构设计又是其核心内容。本系统依据电力系统中各种专业数据特征及其与

地理空间数据间的相互关系, 设计数据模型如下:

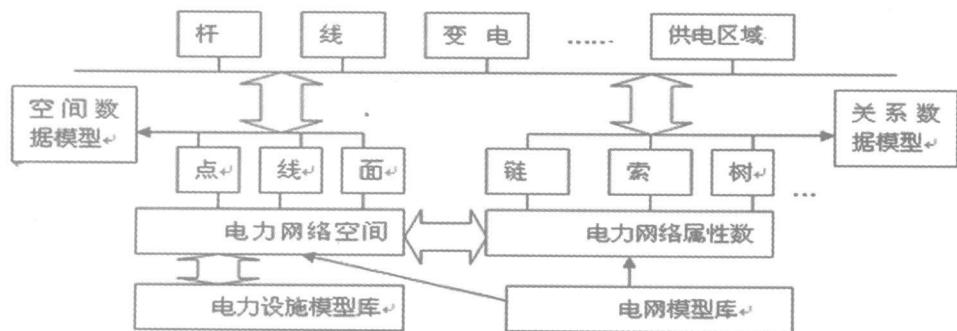


图 2 电力 GIS 系统数据模型

为了能够充分利用数据, 实现数据的共享, 保证数据的安全, 系统将采用大型关系数据库来存储电网的图形以及属性数据。

关系数据库可以采用 Sybase 或者 SQLSERVER 2000, 客户端将利用 MAPGIS 的空间数据存取接口进行数据的存取工作。可以实现数据的共享, 可以多人同时编辑电网数据, 支持事务、锁定等处理, 保证数据的一致性与安全。可以方便的对数据进行备份与恢复。下面就是这种 C/S 结构的布置图:

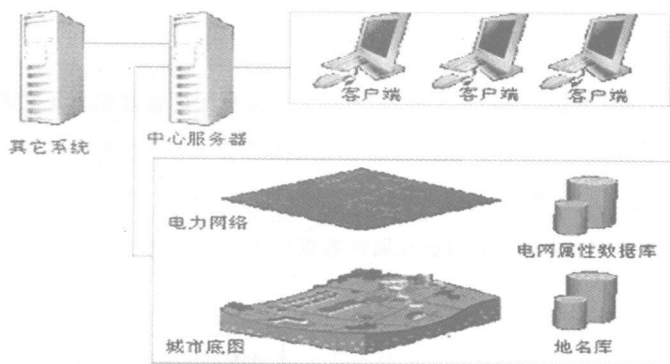


图 3 系统数据库结构图

同时系统还支持利用浏览器查看图形的 B/S 结构, 该结构采用三层模型, 客户端为标准浏览器, 如 IE5.0 中间层为 IIS 服务器, 后端为数据库服务器。

## 6 系统功能设计

系统提供地理基础背景图及电网图两套图形, 且由系统自动维护两套图形数据间的一一对应关系, 在任何一种图上, 对电网设施数据的增、删、修改等操作都会及时反应在另一图形相应位置, 以保持两套图形数据的一致、完整性; 对每种图, 可进行图形的无极缩放、平滑漫游及快速定位等; 同时提供鹰眼窗口, 以方便对整幅图形的控制; 用户可通过图层控制开关方便快捷地控制图层显示, 在两套图形间自由切换, 以根据实际需要实施快速查询定位等。同时, 系统对电网数据实行分层管理, 用户可根据需要方便的打开或关闭不需要的设备数据, 使电网数据显示更加快速清晰, 以方便操作。

系统能生成各种实际中使用的报表及图纸, 包括配变负荷测量报表、设备技术台帐、设备评级报表、工程完工单、设备缺陷报表、配电系统停电事件记录卡、事故障碍异常运行记录、双电源调查表、电缆分支沟剖面图、电缆沟、电缆线路图等; 用户也可以直接在电网图上进行任意的裁剪, 输出图形, 并且在输出的图形上进行设计。

系统提供设备定制及设备的全生命周期管理功能, 用户可在系统提供的设备库中自行添加或删除设备及其相应的参数和台账信息; 对每种设备, 除其相应台账信息外, 系统还自动管理维护其相应的运行数据信息, 以使用户对每种设备的运行情况有详细及时的了解和掌握。

对电网的高级分析应用诸如电流方向计算、拉闸停电影响范围计算、寻找电源点、电力网的连通检测分析、用户用电量的统计、线损计算、阻抗计算、潮流计算等功能, 系统会用不同的颜色代表电网的不同运行状态, 以使用户快速清晰的获

取结果。

另外, 系统能够方便的与 SCADA 系统进行连接, 在配电网图形上实时显示遥测信号的负荷、电流等信息; 根据得到的遥信信号实时改变图上的开关状态。这样可以实现实时监控及电网状况的动态分析。

系统整体功能结构如下图所示:

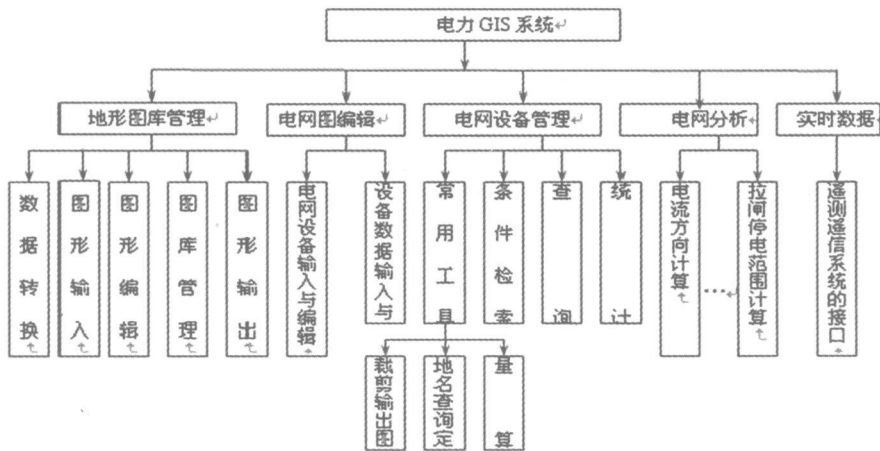


图 4 系统整体功能结构图

7 结束语

数字化、信息化管理是现代电力企业发展的必然趋势。电网生产的每一个环节都表现为空间性、复杂性等特点, 如何有效管理电力企业复杂的空间数据资源是现代电力生产管理所面临的一个重大课题。地理信息系统作为一种先进的信息技术, 可为电力企业现代化生产管理提供高效、先进的辅助手段。随着电力生产的信息化发展, GIS 技术在电力行业中的应用必将得到更加广泛的推广。

参考文献:

[ 1 ] 文贤. 地理信息系统在电力系统中的应用 [ J ]. 太原理工大学, 2000 8  
[ 2 ] 孙宏斌, 张伯明等. 发输配全局电力系统分析 [ J ]. 电力系统自动化, 2000  
[ 3 ] 吴信才. 地理信息系统原理与方法 [ M ]. 电子工业出版社, 2002  
[ 4 ] 陈惠. 电力 GIS 系统前景看好 [ N ]. 中国电力报, 2004 9

(责任编辑: 章建华)

Power GIS System Design Based on MAPGIS  
ZHENG Hong - jian

(Department of Computer, Jiangxi Blue Sky University, Nanchang 330098, China)

Abstract This paper gives a complete design program of MAPGIS Power system based on domestic GIS software platform. This program fully analyses the power industry features and application characteristics, realizes the information production management of the electricity enterprises effectively, so as to improve the economic efficiency of enterprises to meet the informatization development needs of the electricity industry.

Key Words GIS MAPGIS Power GIS