

电网信息可视化应用研究

李大勇, 马冬雪, 王晓宁, 张占营

(安阳供电公司, 河南 安阳 455000)

摘要: 对信息可视化系统的应用研究有利于提高电网管理的可靠性, 提高供电公司的服务质。本文首先介绍了信息可视化技术在国际市场上的应用, 包括 GIS, GPS 等技术的发展状况, 其次, 分析了信息可视化在电力系统中实现的可行性和必要性。文章最后对可视化应用在电力系统中实现的体系结构进行了分析并对其在电力系统实际应用的情况进行简单描述。

关键词: 可视化; GIS; 数据总线; 电子地图

Application of network information visualization

LI Da-yong, MA Dong-xue, WANG Xiao-ning, ZHANG Zhan-ying

(Anyang Power Supply Company, Anyang 455000, China)

Abstract: The applied research of information visualization system will help us to improve the reliability of network management and the service quality of electricity supply company. This paper introduces information visualization techniques in the international market applications, including GIS, GPS and other technological developments, and secondly, analyses the feasibility and necessity of information visualization in power system. At last, it analyses the architecture of information visualization system in power system and introduces information visualization in the practical application of power system with a simple description.

Key words: visualization; GIS; data bus; e-map

中图分类号: TM76 文献标识码: B 文章编号: 1674-3415(2009)23-0156-03

0 引言

信息可视化是一门将信息和数据转换为人们可以直观、形象理解的图形或图像表达方式的技术。从而可以为管理人员提供更为快捷、有效的服务。可视化技术为解释现象, 揭示机理, 发现规律, 预测结果提供了独到的方法。随着电网装备水平明显提高, 电网运行性能指标向国际水平靠拢。如何利用先进科学技术, 提高电网生产经营的科学管理水平。根据国内外的应用经验来看, 信息可视化是解决电网运行管理需要使用的关键信息技术。

1 信息可视化在国际上的应用

近年来, 国际上提出信息可视化问题。一般来说, 科学计算可视化是指空间数据场的可视化, 而信息可视化则是指非空间数据的可视化。随着社会信息化的推进和网络应用的日益广泛, 信息源越来越庞大。除了需求对海量数据进行存储、传输、检索及分类等外, 更迫切需求了解数据之间的相互关系及发展趋势。实际上, 在激增的数据背后, 隐藏着许多重要的信息, 人们希望能够对其进行更高层

次的分析, 以便更好地利用这些数据。地球信息科学技术是由遥感信息(RS)、地理信息系统(GIS)和全球卫星定位系统(GPS)所组成(简称“3S”技术)。遥感信息包括陆海空之空间信息采集、分类、分析和建立空间情报信息数据库; 地理信息系统主要涉及与地理位置有关的所有空间和属性信息; 卫星全球定位系统则利用现代卫星信息来确定地面地物的精确空间位置。国外已将高分辨率的遥感影像逐渐应用到商业领域当中, 其最高精度可以达到 1m 左右, 它意味着人们在数据采集和数据更新上的一场革命。在传统的地图数据采集过程中, 人们是采用手工作业方式, 这要耗费大量的人力和物力, 而且数据更新的周期很长。但是, 利用卫星拍摄的高分辨率的遥感影像, 人们可以迅速得到几周前甚至几天前的最新更新数据使得数据更加真实准确, 成本还可以降低十几倍。高分辨率的遥感影像在商业领域有很多应用, 如国土资源统计、灾害评估、自然环境监测以及城建规划等各个领域。以 GIS 为核心的高分辨率遥感影像与 GIS、GPS (全球定位系统) 的集成, 使得人们能够实时地采集数据、处理信息、更新数据以及分析数据。GIS 已发展成为具有多媒

体网络、虚拟现实技术以及数据可视化的强大空间数据综合处理技术系统。高分辨率遥感影像是实时获取、动态处理空间信息对地观测、分析的先进技术系统,是为 GIS 提供准确可靠的信息源和实时更新数据的重要保证。GPS 主要是为遥感实时数据定位提供空间坐标,以建立事实数据库。近年来,国际上许多国家开始将卫星遥感(RS)技术、GIS 技术和人工智能技术结合起来,开展 IDSS 的新领域研究,并取得了一定的进展。

2 信息可视化在电力系统应用的意义

2.1 设备设施管理

配电网结构复杂,设备设施种类繁多,地域分布较为广泛,并且变换频繁,采用普通的数据库软件难以进行有效的管理。利用 GIS 开发的应用系统,由于有不同比例尺的电子地图,特别是大比例尺的电子地图(1:500、1:1000)为参考,使得被管理的设备设施对象既有空间位置属性,又有设备固有属性;既有设备设施对象之间的空间关系,又有设备设施与最终用电户的联接和位置关系。因此,利用 GIS 技术不但能对电网进行有效的设备设施管理,并且能利用设备图形之间的拓扑关系,进行电网的在线和离线计算。

2.2 集成和开发各种专业应用系统

计算机技术应用于供电系统的领域很多。就 GIS 技术来说,不能只局限于它的地理特性、图形表示特征上,GIS 技术可以深入到许多电力专业应用的领域。比如在 SCADA 系统中,传统的电网系统一次图通常是在矢量图或光栅图上叠加潮流和电压等实时信息,当电网的规模较大时,只能用简化系统一次图的方法来表现出电网拓扑关系;而采用 GIS 技术后,除能保留 SCADA 系统的原有功能外,还可以利用 GIS 在数据表现上的优势,将电网系统用 GIS 层的概念、过滤技术、GIS 的面向对象数据模型,从宏观到微观逐步或交叉地表现电网中设备设施的逻辑关系、台帐信息、实时状态、运行信息等。

2.3 为各种供电行业的负载计算提供基本参数

配网潮流的计算是个复杂的问题,关键在于基础拓扑结构和基本数据的采集,利用 GIS 技术可以很好地解决这个问题。配电网中设备和线路变化频繁,拓扑结构更是经常发生变化,而 GIS 支持下的配网信息系统可以动态实时获取到配网的拓扑结构、技术参数,为研究配网潮流提供了良好的基础数据。GIS 还有很好的数据表达能力,可以成为表示计算结果的平台。在 GIS 系统中,不仅能够很好

地显示文本数据,还可以用图形形式来直观地表达信息,如潮流的方向和大小。这样,配网潮流计算的专题研究就可不必为原始数据输入和输出花费精力。

2.4 提高供电企业的用户服务质量

GIS 技术还可以帮助提高供电企业的用户服务质量,比如,在 GIS 支持的配电网系统中,可以提高用户报修和用户用电报装的效率。由于在城市配电网中一般采用 1:500 和 1:1000 的电子地图,利用地图中的建筑物对象可以很方便地表达达到每一个电力用户;在这种地图数据上再关联各种设备设施对象后,就可以在用户和各种设备设施之间进行交互访问。不仅可以方便快捷地在系统中对用户的位置进行定位,还可以查询到某个用户是出哪个变压器进行供电,并追溯到是由哪个变电站供电,这样就为用户报修提供了重要的信息。结合用电 MIS 中的用户用电容量信息,以及图形库中的用户与邻近的变压器、线路之间的位置信息,就可以为用户报修提供辅助决策信息。

3 信息可视化应用的框架体系

3.1 可视化系统数据结构分析

为了充分利用已有资源,电力信息可视化展现平台可以建立在现有信息平台基础之上。目前,多数电力公司已有的系统主要是 EIS/BW 系统、以 EMS 为核心的调度管理信息系统、配网管理系统、同业对标信息管理系统等。可以利用基于 SOA 的企业级信息总线对数据进行一系列的抽取、转换和整理,形成统一的数据信息共享层。然后根据可视化的业务需求,数据信息进行进一步的集成与建模,最终通过可视化平台予以展现。可视化系统数据结构如图 1 所示。

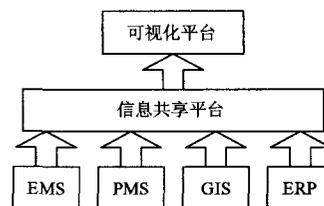


图 1 可视化系统数据结构图

Fig.1 Visualization system data structure diagram

3.2 可视化系统体系结构分析

各个系统的数据通过总线到可视化系统服务器,将按 GIS 统一的空间数据模型,将不同细节层次的多类型数据进行一体化组织管理,并建立 GIS 空间数据库。这些数据包括配网结构、天气状况、

影像数据和多媒体属性数据(如图像、视频和音频)。根据目的要求选择所需的数据类型,划分合理的细节层次。

GIS 三维可视化技术根据所建立的场景模型以及场景中各实体对象运行时的参数来生成实时场景,这有助于调度人员对空间数据相互关系的直观理解。三维可视化模型不仅作为信息表示的一种输出媒体形式,而且还应提供动态的可视化交互查询和分析功能,保证生产计划能按时进行,资源合理分配,为提高空间决策服务水平奠定了基础。信息可视化体系结构图如图 2 所示。

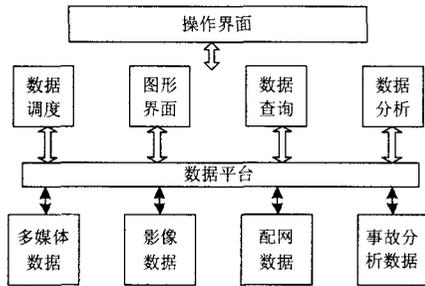


图 2 信息可视化体系结构图

Fig.2 Information visualization system structure

3.3 可视化系统操作平台结构分析

信息可视化方法根据不同的分类标准进而分为不同类别,通常按照信息资源本身的特征可将其划分为 7 类。电力信息可视化属于层次信息可视化与网络信息可视化。由于 Internet 的迅速发展和 WEB 在各个方面的深入应用,公共信息平台的构架可以采用 Web Server 的形式,进行浏览与操作。公共图形库中的图形资源是通过已有电力系统图形导出的文件,如电网结构一次接线图可以从 EMS 系统中导出,基于地理图的点线图其底图来源于 AutoCAD,变电站和线路根据生产系统中的经纬度自动生成。

通过借鉴国际先进经验和先进技术,并结合中国电网自身的管理体制和特点,电网信息可视化内容设计从促进协作、提升管理的角度出发,其功能可分为以下几大模块:

(1)电子地图模块:包含了 GIS 的基本功能和一些扩展功能。主要是其他电力系统,如 OMS, EMS 中提取的图形。该模块对图形进行操作如放大、缩

小等、图形编辑(如旋转、添加、属性修改等)、其操作方法可以模仿当前比较通用的图形软件

(2)电力分析模块:根据电力系统所要求的各种性能指标,进行统一的计算与实时分析,得出需要的结果。

(3)三维可视化分析模块:提供一个可靠的空间三维可视化分析操作平台,能让管理人员和用户直观了解事故发生的位置等情况,并能对沿线线路状况进行信息查询,还可在研究区域内任意选取 2 点进行地形剖面图分析功能,同时还具备了将分析结果进行打印、输出等功能。

4 信息可视化功能展望

(1) 展现电网需求

可以直观地展示电力市场需求情况及负荷的历史、趋势信息。

(2) 工程

通过基于地理信息图的项目总览并配合层级筛选和追溯挖掘的功能,便于领导发现各类工程建设中的问题,方便地找到问题的切入点,总体把握工程项目的进展情况

(3) 突发事件应急管理

用于 95598 系统,当配电系统出现突发事故时,可以不必经过报修,而是工作人员可以通过遥感系统直接看到事故发生点与事故原因。

5 结束语

目前,可视化技术的应用在全球范围内尚处在研究和试点阶段,信息的可视化展现平台的建设将是一个由点及面、逐步完善的过程。在可视化系统运行以后,将大大提高电网公司的工作效率,提高服务质量,达到现代电网的需求。

收稿日期: 2009-06-01

作者简介:

李大勇(1963-),男,工程师,研究方向为电力信息技术、自动化技术等; E-mail: aydyl2004@yahoo.com.cn

马冬雪(1985-),女,大学本科,研究方向为自动化技术;

王晓宁(1977-),男,助理工程师,研究方向为电力信息技术、科技信息管理等。