

电力市场管理与负荷分析预测系统的开发应用

牛 刚

(国网宁夏电力公司电力科学研究院, 宁夏 银川 750011)

摘 要: 针对传统市场管理和分析预测中存在的`数据源不完整、预测方法单一、人工汇总分析导致的准确率不高的问题`, 通过分析对比, 采用 `B/S 应用模式, J2EE 技术架构和 JAVA 解决方案`, 开发了电力市场管理与负荷分析预测系统, 实现了海量数据的有序整合优化和负荷需求的科学预测。应用结果表明: 该系统信息分类及管理完善、负荷预测模型先进、有效提高了预测准确率和工作效率, 达到了为电力生产、经营提供辅助决策的预期目标。

关键词: 负荷预测; 数据接口; 预测模型

中图分类号: TM714 **文献标志码:** B **文章编号:** 1672-3643(2015)02-0056-04

有效访问地址: <http://dx.doi.org/10.3969/j.issn.1672-3643.2015.02.011>

Development and application of power market management and load analysis forecast system

NIU Gang

(Power Research Institute of State Grid Ningxia Power Co., Yinchuan Ningxia 750011, China)

Abstract: Aiming at the problems consisting in the traditional market management and analysis forecast such as data source is imperfect, forecast method is single and the data accuracy of manpower gather and analysis is low, through the analysis and comparison, using B/S application mode, J2EE technical architecture and the comprehensive JAVA solution, develops power market management and load analysis forecast system, realizes the orderly integration and optimization for massive data and the scientific forecast for the load demand. The application result shows that the system information classification and management are perfect, load forecasting model is advanced, can effectively improve the forecast accuracy and efficiency, obtains the prolepsis forecast target of offering the assistant decision-making for power production and operation.

Key words: load forecasting; data interface; prediction model

DOI: 10.3969/j.issn.1672-3643.2015.02.011

近年来,宁夏电网供需矛盾逐步趋于缓和,供需形势的变化对于营销工作开展提出了转变工作重心、调整营销策略、加大营销力度的新要求,在营销服务、客户对象层面实行精细化管理,深入开展电力市场细分、市场定位和目标市场选择,在全面评估销售市场结构,深入分析典型客户用电行为,充分把握市场规律的基础上,不断挖掘市场潜力,积极拓宽市场规模。

鉴于传统市场管理和分析预测中存在的数据来源不完整、预测方法单一、人工汇总分析导致的准确率不高的问题,为了切实提高公司电力市场管理水平和负荷分析预测的准确性,真正起到为电力生产经营提供辅助决策的作用,结合各专业已建成信息系统提供的强大的数据资源及统一标准化设计,拓展完善营销业务应用系统中关于市场管理的功能,开发电力市场管理与负荷分析预测系统。

1 电力市场管理业务需求

1.1 多专业数据信息整合及管理

电力市场需求受众多的相关因素综合影响,这些主要的影响因素包括:经济、能源、气候等。随着宁夏电力公司生产信息化的建设水平不断深化,目前投入使用的生产系统产生了各种的海量数据,如电网实时负荷数据,水、火电厂企业的发电数据,营销业扩报装数据,典型大客户用电数据等,这些数据资源分散存在于各个系统当中,不能反映统一的、综合的信息。系统应充分考虑电力市场及负荷运行可能受到的各种影响因素,整合公司内部各专业可用数据信息,建立与各专业数据的接口,实现自动采集,保证数据的实时性和完整性,并对所有获取数据信息进行科学分类,以便于分析过程中对数据进行不同维度的筛选和提取。

1.2 科学分析预测

将原有的分析与预测向进一步细化的方向推进,利用可获取的数据资源,采用各种先进的预测方法,实现宏观经济、用电量、用电负荷、气候敏感负荷、电量负荷波动、主要行业(高耗能)发展趋势及各类用电需求分析预测。通过更加深入透彻的分析帮助电力公司及时发现用电市场发展变化的

趋势,为认清市场发展局势,及时采取相应的措施提供必要的决策支持作用。应具备各种预测模型的组合筛选功能,可根据工作实际进行人工干预,并实现模板化的分析预测报告输出功能。

1.3 市场指标管理

电力公司营销部门的重要工作之一就是根据市场分析预测情况,合理安排、分配年度售电计划,以及根据下级单位实际情况,合理安排各下级单位售电计划。系统应建立科学完善的市场管理指标体系,在对市场需求分析预测的基础上,依据一定策略进行指标分解下达,并可分阶段对指标完成情况进行统计分析,对指标偏差提出预警信息,使电力公司对市场管理指标能控、可控和在控。

2 电力市场管理与负荷分析预测系统的开发

2.1 开发原则

2.1.1 满足信息化建设要求

在设计系统过程中,充分考虑国家电网信息化建设 SG186 要求,尤其对于营销管理业务中的市场预测电能信息采集、市场管理、需求侧管理等方面的相关要求,从功能设计到内容结构实现 SG186 各项指标,并适当进行广度和深度方面的扩充。

2.1.2 充分利用现有资源

在充分分析电力公司现有网络信息资源的基础上,整合利用现有资源。通过与调度自动化系统、营销业务应用系统、用电信息采集系统、综合统计分析系统等相关系统的链接,与各基层供电单位局域网互联实现实时数据共享。

2.1.3 全面提高自动化程度

从各层次的数据搜集、统计汇总、指标分析、市场预测、报告撰写,到信息报送、评价考核等各个环节,实现市场分析预测工作的规范化、科学化、高效化和自动化。

2.1.4 保证系统安全稳定运行

在功能需求丰富、数据采集来源复杂、应用广泛等诸多要求前提条件下,确保 7×24 h 连续正常

运行;同时,不影响涉及数据接口的其它系统的稳定运行。

2.1.5 充分发挥自主性和前瞻性

发挥公司系统内管理人员的自主性,各级专业人员切实参与到系统运行、培训、应用等环节中,保证系统应用效果;同时充分考虑结合电力行业特点和电力公司未来规划,满足未来需求的扩展。

2.2 系统架构

为保证系统具备良好的扩展性,最大限度减少系统安装、维护工作量,实现数据的集中存储管理,系统采取统一集中部署模式,用户终端的运行

采用服务器/浏览器(B/S)总体结构模式^[1],实现与登陆身份相适应的数据和功能权限,完成电力市场分析预测管理工作。

如图1所示。系统数据服务器和应用服务器均集中部署在公司信息机房,采用统一的数据库结构和运行平台,各地市公司终端通过电力数字通信网实现与系统的连接,通过浏览器运行本系统,进行数据录入、查询、分析预测等工作。

2.3 系统主要功能

2.3.1 市场信息管理

市场信息管理为营销分析与辅助决策提供源数据。根据市场业务的特点和要求,对市场信息进行分类,明确各类市场信息所包含数据项,通过周期性的数据采集,获取完整、准确、规范的市场信息。以综合信息管理平台的概念来实现对基础数据信息的科学、有效集成管理,全面支持用户个性化的信息组织,以实现信息的全面管理和控制。

图2为系统数据接口示意图。目前与负荷预测分析系统实现数据接口连接的应用系统有营销业务应用系统、调度自动化系统、用电信息采集系统、生产综合统计系统,通过系统定时自动触发实现数据采集,并可手动触发补采。宏观经济数据和气象信息暂未实现自动采集功能,主要通过数据表导入方式录入。

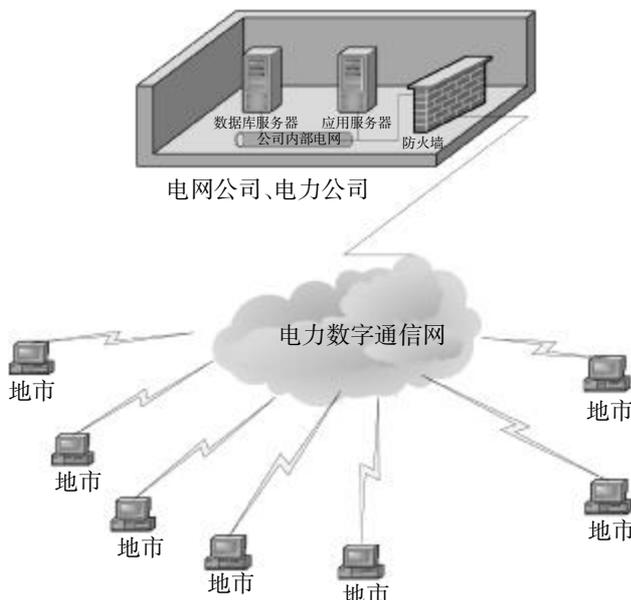


图1 电力市场管理与负荷分析预测系统架构

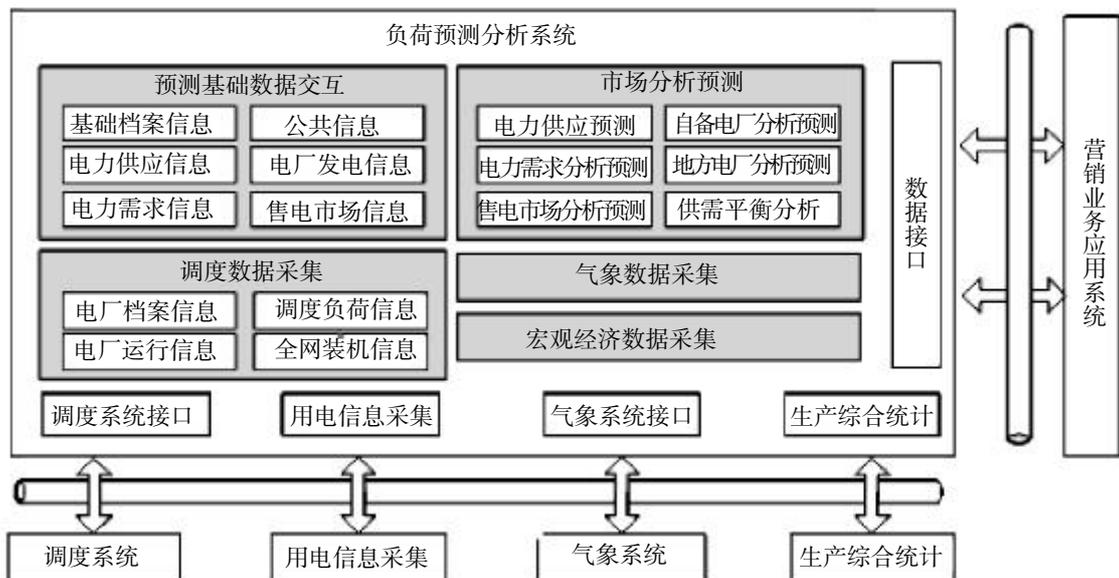


图2 电力市场管理与典型客户负荷分析预测系统数据接口

2.3.2 市场分析预测

根据采集的社会经济发展、电力市场等信息及多年历史数据,采用各种先进的预测方法,如弹性系数法、多元相关法、灰色马尔可夫预测法等^[2],重点开展宏观经济、高耗能行业、居民、大客户、气候敏感负荷等专题分析预测,产生分析结果,为电力生产、建设经营提供准确、有效的数据支持。

鉴于单一数学模型难以对电力市场发展的实际规律准确描述,为了提高预测的精度,系统可对多种模型进行有机的组合,即综合模型,形成对市场发展自然规律的更贴切和完备地描述^[3],提高预测精度,帮助预测人员寻找适合本地区电力市场发展规律的方法。

根据分析预测结果,系统可按照设定的分析预测报告模板,形成分析预测报告,并完成审核、上报、归档全过程管理。

分析预测功能主要有电力供应分析预测、电力需求分析预测、电力供需平衡分析预测、自备电厂分析预测、地方电厂分析预测、售电市场分析预测、分析预测报告管理。

2.3.3 市场指标管理

根据市场指标分析预测结果,完成市场指标建议编制并上报。参照上级审批值,结合经营目标,制定市场指标计划,按单位、月度分解并下达。定期获取市场指标完成情况,将完成值与计划值比较,计算偏差量和完成率,对未完成计划和偏差情况进行分析。

指标管理主要分为编制指标计划建议、上报指标计划建议、指标建议查询、制定指标计划、分解指标计划、下达指标计划和市场指标计划查询7个部分。

3 系统应用效果

3.1 市场分析预测工作效率得到提高

系统采用基于 J2EE 架构的 B/S 应用模式,增强了易用性和可扩展性,数据资源高度集成,预测模型及算法先进,减少了人工收集数据和预测过程干预的工作量,原本在传统手工模式下需要 2~3 天完成的数据收集和分析预测工作,应用系统后

可在 2 h 内完成,且有多种参考方案供选择,从根本上提高了市场管理整体工作效率,体现了集约化发展和精细化管理的思想。

3.2 数据支撑能力和信息获取实效性增强

基于系统强大的分析预测功能,涉及的数据信息由原人工汇总分析模式下的十余项拓展至涵盖宏观经济类、气象类、电力供应类、电力需求类、电厂发电类、售电市场类、基础信息类和公共信息类共计 8 大类、24 小类、160 余项数据,统计维度又分为日、周、月、季、年。完备的数据来源为市场分析预测的准确性提供了数据支撑。

除气象、经济类数据以外,其他类别数据信息均通过开放的数据接口模块,与公司内部信息系统对接,实现数据自动采集,避免了以往人工方式完整率低、错误率高的缺点,确保数据准确、口径统一,增强了时效性。

3.3 市场分析预测工作质量有效提高

系统建立的预测方法库,提供了近 50 种预测方法,预测方法库中既包括了被电力系统预测人员所采用的常规方法,也包括了一些比较新颖的预测方法,如灰色系统法、人工神经网络法等。各种预测方法可自由选择,包括将多种不同模型进行优化组合的综合预测模型技术,采用专家系统的预测决策技术,以及预测过程控制技术、历史数据预处理技术、预测结果评价技术等,有效提高了预测准确率。

2014 年,公司短期市场预测准确率达到 98.55%,分别较 2012 年和 2013 年提升 4.89 和 1.12 个百分点,达到国网公司短期市场预测准确率 97% 的 A 段考核标准。

3.4 预测结果应用效果良好

由于系统的开发实现了实时数据采集、分析、预测、考核等,对各种影响因素的变化量进行直观的展示(数据、图形),便于及时掌握售电市场行情与走势的动态变化,充分发挥了决策支持作用,通过将预测结果应用于日常管理,对提高分析报告质量、提升市场管理工作水平起到了积极的促进作用。

提出了典型用户的景气分析指标、空调负荷特性分析指标,以及各类别售电量(下转第 72 页)