

基于数据挖掘技术的运营监控系统

于海平

(国电南瑞科技股份有限公司, 南京 211106)

摘要 为提升配网运营管控穿透力, 实现配网信息“全网、全程、实时”管理, 全面深化专业间的纵向贯通和横向融合, 推进营配调贯通数据采录和治理, 构建以可靠性为导向的配网建设模式和以客户服务为导向的配网管理模式, 提升配网协同效率和优质服务水平。本文提出了一种基于数据挖掘技术的运营监控系统, 采用大数据分析方法, 实现配网精益化管理, 通过纵向穿透和分层分级管理, 将原来点多面广、错综复杂的配电网透明化, 可视化。

关键词: 数据挖掘; 运营监控; 可视化

配网作为电网的末端环节, 直接面向广大电力客户, 配网管理水平的高低, 直接影响供电能力与供电质量, 关系电网企业的运营水平和社会形象。深化配网管理, 既是公司自身持续、健康发展的需要, 更是经济社会发展的需求。因此, 有必要建立一个支撑配电网精益化管理的监控平台, 实现配电网设备管控、可靠性效益分析、配网运行风险评估与预防管控等应用功能, 为精益化配电大数据业务应用提供有效支撑, 提高配电网协同运行效率、危机应对能力和公共服务水平, 全面提升配电网精益化管理水平。

1 数据挖掘在电力系统中的应用

数据挖掘^[1]是一项研究技术, 这项技术能够从数据库中自动的、智能的提取出有利用价值的信息和知识, 是发现知识过程中的特殊地重要步骤, 同时也是个综合学科, 涉及数据库与人工智能等。数据挖掘技术从实际问题产生的, 所以说它从一开始就是面向应用的。随着电力系统引入各类计算机设备, 电力系统数据库中的数据就呈爆炸性的增长, 地理信息系统与管理信息系统在电力系统中飞速发展。电力系统正在跨入数字化时代, 如何形象地、实时地描述与展现电力系统的特性、技术性能、经济管理、人员状况等方面的信息是非常重要的, 也是急需解决的问题。国内外众多科研人员对电力系统的数据进行了分析、加工, 对数据挖掘技术在电力系统中的应用进行了研究, 从中获得许多有用有益的知识, 已经取得了一定得成果。

2 运营监控系统概述

配网运行监控系统的建设具备高度的信息化、自动化、互动化水平的城市配电网的发展目标, 以提升配网运行管控水平为主线, 以大数据分析等先进的信息化手段为载体, 整合配电网各相关专业数据, 基于计划、故障、抢修、保电等系统功能进行完善提升, 实现对配网设备运行、配网停电、检修及抢修等各类电网数据资源的深度挖掘和高效应用。

通过对实时运行数据和统计分析指标进行监控, 形成基础数据和运行数据的分层查询、统计、告警, 从管理上实现了配网指标到底层数据的逐级穿透, 为精确定位影响统计指标的底层数据提供技术支撑; 从设备层次上实现了“线路-配变-客户”的透明化监视, 掌握配电设备电压、电流及用户电压等运行情况, 实现对配网的全景化、透明化和实时化在线管理;

通过对实时及历史数据的统计分析, 挖掘配电网运行薄弱环节, 掌握低电压、重过载、重复停电等配网设备隐患点, 为配电网运行提供关注重点, 并对历史指标数据进行对比, 展现配电网管理效益, 为配网精益化管理提供辅助支持。

系统以信息交互总线为纽带, 横向集成、整合、分析电网调度自动化系统、电网生产管理系统、营销管理系统、配电自动化系统等业务系统电网运营信息、业务流程; 纵向完成配网数据的集成抽取, 采用数据治理和大数据技术, 实现各业务的纵向深化。在此基础上通过采用聚类分析、关联分析、特征群组分析等大数据挖掘技术实现系统综合展示、

配网规划辅助管理、运维管理、客户管理、运营管理等配电网全过程管理建设，全面提升配网运维管控能力。

3 系统架构

系统实现过程是一个基础数据从各业务系统到运营监控系统的流动过程，该过程是一个从下到上的过程，即各相关业务系统中的数据通过信息集成层进入基础平台层，在基础平台层中经过一系列的数据存储、计算、分析等数据挖掘操作，将分析处理后的结果在应用层展示，应用层包括大屏、PC端等终端显示。根据数据的处理过程，运营监控系

统在逻辑层面从下到上分为：信息集成层、基础平台层、应用层三部分。支撑系统的三个逻辑分层之间存在着依赖关系，其中，应用层负责对应用服务层处理完毕的数据进行综合展示，二者之间通过Web服务、消息、数据集成等方式进行交互；基础平台层将位于信息集成层的各个业务支撑系统中的数据按照业务主题进行分析汇总，计算各类指标，形成流程实例，为应用层提供分析结果；信息集成层管理各个应用的数据，为基础平台层提供业务明细数据，如图1所示。系统的整体设计方案要能够满足以下三个关键的功能模块：基础数据采集合并、数据挖掘过程、终端数据展现。

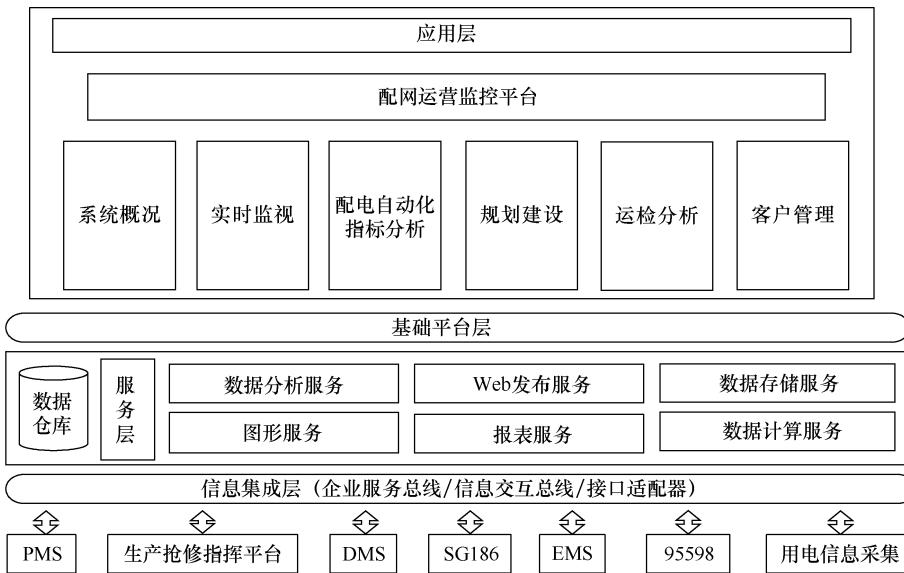


图1 系统架构图

3.1 信息集成层

该层将PMS、DMS、SG186、EMS、95598、用电信息采集系统、生产抢修指挥平台等系统通过信息交换总线抽取各种数据，经过转换、整理、分析，形成统一的数据信息共享层。然后根据应用层业务需求，对数据信息进行进一步的集成和建模，渲染，最终为基础平台层和应用层奠定基础。

3.2 基础平台层

该层整合各个业务应用系统数据，通过数据集成、应用集成和界面集成等方式，为运营监测业务提供数据支撑。信息集成层的数据需要用ETL工具经过逻辑处理并加载到基础平台层数据仓库中。数据仓库中的数据是按照主题要求而进行设计和组织的，即通过对业务数据库中的数据的重新处理和再组合，形成统一结构的数据形式，再按照不同的主题分别存储。因此，主题的确定过程即是数据仓库

的建立过程。其中，每个主题对应数据挖掘系统中的一个分析领域，关联业务数据库中的若干业务分析对象，主题域的确界定了分析的边界及其需准备的业务数据群。因此，分析主题的确定，是构建数据仓库的首要任务。

在数据挖掘系统的实际设计过程中，首先确定的是分析主题，然后对其所包括的内容进行细化，得出各个子主题。主题细化的过程，即是数据仓库逻辑模型的构建过程。主题域的确定是由业务人员、数据仓库设计人员和最终用户共同确定的，对本文的数据挖掘系统而言，就是运检人员，系统设计人员和公司领导及项目经理等决策管理人员。系统的分析主题是“运营监控需求分析”，子主题包括实时监视、配电自动化指标、规划建设、运检分析、客户管理等。各类子主题还有相应最小主题（例如终端在线明细、遥控操作明细、遥信明细、开关变位

明细等), 每个最小主题均与一个记录实际业务数据的事实表相对应, 事实表是数据仓库的基本组成部分, 是数据仓库的实际操作对象。各个事实表之间通过维表相连, 从而创建了多维数据集, 各个事实表多维立方体的子立方中。事实表一般包含 2 类“数值”: 原始业务数据和统计所得的业务数据, 统计所得的业务数据经过了初步的数据处理, 具备较大的使用价值, 如图 2 所示。

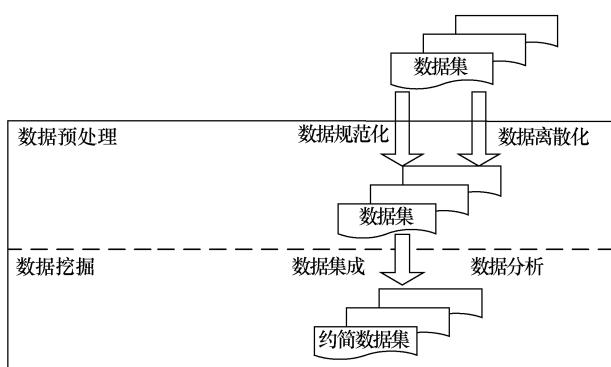


图 2 数据挖掘流程图 3.3 展示应用层

该层将基础平台层中的数据集通过各种表达方式在终端展示, 应用平台采用 B/S 模式, 提供可视

化平台的图形及应用服务, B/S 结构采用基于多层体系框架, 以浏览器方式提供三维应用系统的浏览, 综合查询, 综合统计, 二、三维联动等功能满足系统更广范围应用需求。

4 结论

基于数据挖掘技术的运营监控平台以信息交互总线为纽带, 横向集成、整合、分析电网调度自动化系统、电网生产管理系统、营销管理系统、配电自动化系统等业务系统电网运营信息、业务流程, 纵向完成配网运营数据的集成抽取, 在此基础上通过信息集成层、基础平台层、应用层实现系统各功能模块, 全面提升配网运维管控能力。

参考文献

- [1] 朱玉全, 杨鹤标, 孙蕾. 数据挖掘技术[M]. 南京: 东南大学出版社, 2006.

作者简介

于海平 (1985-), 男, 江苏盐城人, 硕士, 研究方向为运营监控可视化、电网数据信息化集成。

News 新闻与动态

深圳先进院等在黑磷光伏器件研究中取得新进展

近日, 中国科学院深圳先进技术研究院研究员喻学锋与中南大学冶金与环境学院副教授杨英以及物理与电子学院副教授肖思等合作, 在黑磷光伏器件应用领域取得进展。相关论文在线发表于《先进材料》。

黑磷, 作为一种具有二维层状结构的直接带隙半导体材料, 展现出优异的光学和电学性能, 被广泛视为新的“超级材料”, 在半导体工业、光电器件、光学探测、生物医药等多个领域展现出巨大的潜在应用价值。

研究团队创新性地将大小仅为几个纳米的黑磷量子点应用于构筑染料敏化太阳能电池的光阴极。染料敏化太阳能电池具有成本低廉、工艺简单且环境友好等优点, 而实现太阳能电池高转化效率的首要途径就是尽可能提高

太阳光的利用率。

团队利用黑磷量子点的近红外强吸收和高光电转换能力, 将黑磷量子点沉积于多孔导电聚苯胺薄膜表面, 制备出可红外光响应的光阴极, 与光阳极形成互补的光吸收, 将器件的光吸收范围扩展至可见-红外波段, 从而组装成可双面进光的准固态染料敏化太阳能电池。

电池性能测试结果表明, 沉积黑磷量子点后光阴极实现了对低能红外光子的充分利用, 并有效增加了器件的光生载流子浓度, 从而将太阳能电池的光电转换效率提高了 20%。

该研究成果表明黑磷量子点在太阳能电池、光伏器件等领域的巨大应用潜力。