

大数据信息聚合技术在电能信息采集中的应用

研究了电能信息大数据的特点及面临的难题，在分析大数据融合技术与电能信息采集关系的基础上，给出了具有通用性的电能信息大数据信息聚合方案，结果表明大数据信息聚合技术能够有效处理电能信息采集系统采集的大数据，将带来配用电行业的变革，推动智能电网向新的阶段发展。

陈俐冰¹ 王颖¹ 贲安庆^{2/1}. 国网重庆市电力客户服务中心 2. 朗新科技股份有限公司



陈俐冰/中级经济师

关键词/Keywords

智能电网 ·
大数据 ·
信息聚合技术 ·
电能信息采集 ·

0 引言

随着智能电网技术的发展，电力系统不断向数字化、信息化及智能化方向发展。电能信息采集系统是智能配用电系统的重要组成部分，随着智能电表、智能用电系统逐渐走进家庭、分布式用户新能源发电入网以及充电桩等设备的不断投入，电力部门、用户和设备之间互动通信日渐频繁，存储的电能信息数据成倍增加，传统的数据分析方法已不能满足配用电系统从海量电能信息数据中快速获取知识与信息的分析需求，亟需开展大数据技术处理采集的电能信息。

1 电能信息采集系统

电能信息采集系统是对电力用户的电能信息进行采集、处理和实时监控的系统，能够实现计量装置在线监测和用户负荷、电量和电压等重要信息的实时采集，及时准确地为营销管理信息系统提供基础数据，能够根据用户缴费情况进行远程控制，从而提升企业集约化、精益化和标准化管理水平。

电能信息采集系统在物理架构上可分

为3个部分：主控制站、通信通道及现场终端。主控制站主要由营销系统服务器、前置采集服务器以及相关的网络设备组成。通过建立相应的数据库来监控整个系统的运行，并收集电能表的数据，为营业管理系统等相关系统提供用电数据，并且利用广域网与银行结算中心联网，达到收取电能表的费用以及实现数据交换的目的。通信信道是确保电能信息在采集系统中准确、实时传输的信号通道网络，主要包括光纤专网、GPRS/CDMA无线公网、230 MHz无线专网和中压电力线载波专网等。它是电能信息采集系统的重要组成部分，也是保证电能信息能够在系统内畅通传输的核心设备。现场终端是指安装在信息采集点的采集终端设备，主要包括专用变压器采集终端、集中抄表终端等。现场终端可以实现与主站校对时间，采集、处理、存储及传输电能表的电量数据，依据不同的权限设置来初始参数、抄表间隔、自动抄表日以及授权人等信息；当存储器、通信异常时，系统能够自动诊断同时记录信息和报警等。

2 电能信息采集系统面临的难题

目前电力公司在配电系统规划、调度自动化、配电自动化、电能质量监测、电能信息采集、95598客户服务和电能服务管理等配用电专业信息系统中积累了大量数据资源。营配数据贯通及与电力公司外部的社会公共数据集成，丰富了配用电数据资源。配用电数据呈现数据量大、数据类型多、价值密度低且增长速度快的特点。近年来，电力系统为了提高电能质量，不断提高电能质量监测数据采集系统的采样频率，同时扩大电能质量监测范

围，由此涌现出海量的电能质量监测数据。

电能质量监测数据规模巨大、种类繁多、速度采集快且价值密度低，已具备大数据的4V特点，传统基于关系数据库的集中式计算平台在数据的异构性和不完备性、数据处理的实效性、数据的隐私保护、大数据价值服务的有效性发掘及大数据的再分析处理等方面都存在着极大的挑战性，无法满足对于大规模电能质量数据分析计算需求。

3 大数据处理关键技术

大数据技术是当前国际信息科技前沿热点，已引起世界范围内的广泛关注。大数据处理关键技术一般有：大数据采集与预处理、大数据存储及管理、大数据信息聚合（分析与挖掘）及大数据展现应用等技术。其中大数据采集与预处理技术是指通过RFID射频数据、传感器数据等方式获得的各种类型的海量数据并对接收的数据进行辨析和抽取；大数据存储与管理要用存储器把采集到的数据存储起来，建立相应的数据库，并进行管理和调用；信息聚合技术是大数据处理技术的核心技术，在由采集终端到用户终端的传输过程中，改进已有数据挖掘和机器学习技术（主要包括回归分析、判别分析、聚类分析、探索性分析、人工智能方法等方法），开发数据网络挖掘、特异群组挖掘和图像挖掘等新型数据挖掘技术，突破基于对象的数据连接、相似性连接，从大量的、不完全的、模糊的或随机的实际应用数据中，提取隐含在其中人们事先不知道的、但又是潜在有用的信息和知识；大数据展现应用主要是将分析处理的大数据通过某种方式展现给决策层。

4 电能信息大数据信息聚合方案

针对信息处理流程和每层处理对象特点，结合配用电电能信息基本要点，电能采集系统大数据信息聚合方案如下图所示，主要包括数据级聚合、信息级聚合及决策级聚合三个层次。电能信息采集的数据级聚合，是以目前配用电系统中采集到的数据为数据源，以下一级聚合的要求为目标，有确定意义的聚合；信息级聚合建立在二维简单聚合和信息辅助系统之上，基于对数据级聚合后得到的各个数据间简单的二维关系，对信息进行多维关联，然后将数据级聚合提供的简单特征信息与刚刚得到的多

维关联信息在数据中心进行相似度匹配后得到的更高级的特征信息；决策级聚合在信息聚合的最后步骤，构建基于状态评价、预测警告、寿命估计、系统管理及信息发布功能等多维数据下的功能表达。

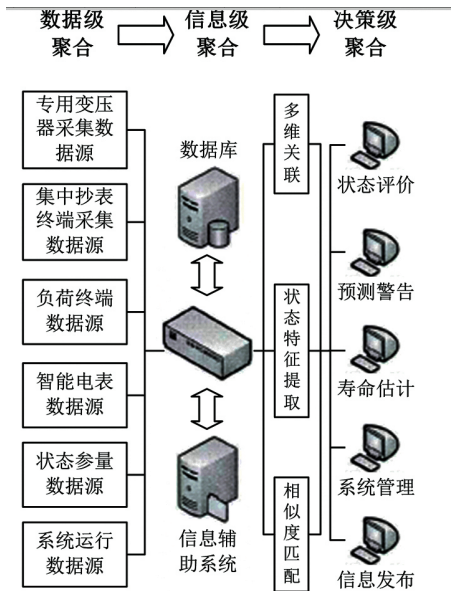


图 电能信息大数据信息聚合方案

5 结束语

大数据应用于电能信息采集，将成为推动智能电网发展的重要手段，有助于解决配用电各个环节重要运行参数的在线监测和实时信息掌控。而针对电能信息采集系统中需要采集、感知和识别的海量终端信息，大数据信息聚合技术在网络传输的过程中对数据进行计算处理，通过数据融合方法，消除信息冗余，降低网络传输数据量，避免网络拥塞，提供更精确、全面且易理解的信息。

参考文献

[1] 彭小圣，邓迪元，程时杰，等. 面向智能电网应用的电力大数据关键技术[J]. 中国电机工程学报, 2015(3): 503-511.

[2] 刘科研，盛万兴，张东霞，等. 智能配电网大数据应用需求和场景分析研究[J]. 中国电机工程学报, 2015, 35(2): 287-293.

作者简介

陈俐冰（1979-），女，本科，中级经济师，主要研究方向为电力自动化营销技术、用电信息采集营销技术。

（收稿日期：2015-12-10） EA
（编辑：崔文静）