

The concept and development trend of the power Internet of Things

Peipei Wen

State Grid New Source Maintenance Branch, Beijing, 100053, China

Abstract

This paper focuses on the power Internet of Things. First of all, it expounds the overview of the Internet of Things. Its core is the Internet, which realizes the interconnection of things through information sensing devices. It has a three-layer architecture of perception layer, transmission layer and application layer, including key technologies such as RF identification, sensors and embedded systems. Then deeply explore the application of the Internet of Things technology in the power system. In the aspect of electric energy metering network diagram, the functional design and network structure construction are carried out. Its management application has basic functions and application program functions, which can realize chart display, information sorting, data analysis and so on. It also introduces the power marketing system based on information technology, covering the overall implementation and functional model of the system. Power Internet of Things not only helps power marketing and management, but also fits the development goals of the state grid. Under the support of modern information technology, it is of great significance to the development of the electric power industry to integrate knowledge management, business process management and develop integrated marketing management software.

Keywords

power Internet of Things; concept analysis; development trend

电力物联网的理念及其发展趋势

温佩佩

国网新源检修分公司, 中国·北京 100053

摘要

本文围绕电力物联网展开研究。首先阐述物联网概况, 其核心是互联网, 通过信息传感装置实现物物互联, 具备感知层、传输层和应用层三层架构, 包含射频识别、传感器、嵌入式系统等关键技术。接着深入探讨物联网技术在电力系统中的应用。在电能计量网络图方面, 进行了功能设计与网络结构构建, 其管理应用具备基本功能和应用程序功能, 可实现图表显示、信息整理、数据分析等。还介绍了基于信息化技术的电力营销系统, 涵盖系统整体方案实现与功能模型。电力物联网不仅助力电力营销与管理, 更契合国家电网发展目标。在现代信息技术支撑下, 将知识管理、业务流程管理和企业组织结构变革相融合, 开发集成营销管理软件, 对电力行业发展意义重大。

关键词

电力物联网; 理念分析; 发展趋势

1 物联网概况及理念分析

1998年, 麻省理工的凯文·阿斯顿提出了物联网的概念, 他提出了将射频识别技术以及其他传感技术引入到日常生活用品中来构建物联网^[1]。

“物联网”(Internet of Things, IoT)的核心与基础依旧为“互联网”。物联网是以互联网为基础的一种新的扩展和延伸。在用户端, 它突破了以往只限于人与人的信息交流方式, 实现了任何东西与东西之间的信息互动。简而言之, 物联网就是将互联网技术应用于世界上的每一件事情上, 建

立起一种互联互通的网络结构。比如, 在电网、水坝、油网、高速公路等基础设施中植入传感器, 实现“物联网”与“互联网”的结合, 监控和分析数据的动态变化, 从而实现人机交互的深度融合。

从体系结构上来看, 物联网可以分为三个层次, 第一个层次是数据感知层, 第二个层次是数据网络传输层, 第三个层次是数据内容应用层^[2], 如图1所示。

感知层在物联网架构中扮演着至关重要的角色, 其核心职能在于对各类信息与数据进行精确采集。该层涵盖的元素包括但不限于二维码标签、视频监控设备、全球定位系统(GPS)、各类传感器及其传感网络、无线路由器以及航空技术等。数据网络传输层则负责对感知层采集的数据进行有效处理, 并确保数据的高效传递。该层由通信网络、网络管

【作者简介】温佩佩(1990-), 女, 中国河北石家庄人, 本科, 工程师, 从事电力物联网研究。

理中心、信息处理中心以及智能处理中心等构成。最顶层的应用层则将经过处理的数据信息整合并应用于不同行业，通过与行业特定技术的深度融合，推动行业向智能化与信息化方向发展。

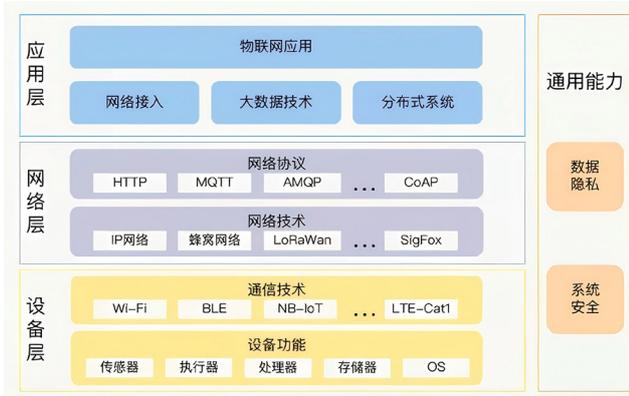


图 1 物联网系统构架

2 物联网技术

在物联网技术中有三项关键技术。

2.1 射频识别 (RFID) 技术

射频识别技术，也就是人们常说的无线射频识别技术 (RFID)，作为一类扎根于通信原理的前沿技术，正以前所未有的速度在众多领域掀起创新变革的浪潮。其核心原理是利用射频信号来达成对特定目标的自动识别，并且能够高效获取相关数据信息。在整个识别过程中，有着诸多独特优势。一方面，无需人工干预，大大减少了人力成本和人为误差，使得识别流程更加高效、准确；另一方面，不依赖识别系统与目标之间的机械或光学接触，这意味着即使目标处于恶劣环境，如高温、高湿、多尘等，也不会影响识别效果，突破了传统识别技术的限制。它具备强大的识别高速移动物体的能力，比如在高速公路的电子不停车收费系统中，车辆快速通过收费站时，系统能瞬间识别车辆上的电子标签，完成收费操作，极大地提高了通行效率。同时，它能够同时对多个标签进行识别，在大型仓库管理中，工作人员可以一次性读取多个货物标签信息，快速盘点库存，操作过程迅速且简便。

2.2 传感器技术

传感技术作为前沿领域的关键力量，是一类极具创新性的高科技和工程技术。它就像人类的感知器官，能够深入自然界的各个角落，精准采集各类信息。无论是环境中的温度、湿度变化，还是物体的压力、位移等物理量，抑或是声音、光线等信号，都能被其敏锐捕捉。采集到信息后，传感技术还具备强大的处理、交换和识别能力。它会对这些原始信息进行筛选、分析与整合，去除冗余部分，提取关键特征。在信息交换过程中，确保数据能够准确、快速地传输到需要的地方，实现信息的高效流通。同时，凭借先进的算法和技术，

对采集的信息进行识别分类，让杂乱无章的数据变得有序且有意义。

2.3 嵌入式系统技术

嵌入式系统技术作为现代科技领域的关键组成部分，是一种融合了计算机硬件、传感器、集成电路以及电子技术的综合性技术。计算机硬件为整个系统提供了基础的运算和存储能力，如同人的大脑，是数据处理和指令执行的核心；传感器则像是系统的“五官”，负责采集各种外界信息，无论是温度、湿度等环境数据，还是压力、速度等物理量，都能精准获取；集成电路将众多电子元件集成在微小的芯片上，大大提高了系统的稳定性和性能，它就如同一个高效的“中枢神经”，实现各个部分的紧密协作；电子技术则为整个系统提供了稳定的电力供应和信号传输保障，是系统运行的“动力源泉”与“信息桥梁”。这些技术相互配合，构建起了一种高度综合且复杂的技术体系。

3 物联网技术在电力系统中的应用及其发展趋势

3.1 电能计量网络图信息化

3.1.1 电能计量网络图的功能设计

关于电能的动态信息来自测量负电荷量、分布监测、低电压收集和电力装置的电能收集的自动化系统：分销设备分销网络与信息分销网络客户系统之间的拓扑关系；电能计量网络的计算模型是在“站线入户”之间的测量和动态电能数据的动态数据中形成的。应用五种功能，如计量网络的介绍和维护。同时，电能测量网络图的分类包括以下四种：

- ①电能计量网络图可细分为地理图。
- ②省级图。
- ③区域图。
- ④逻辑关系图。

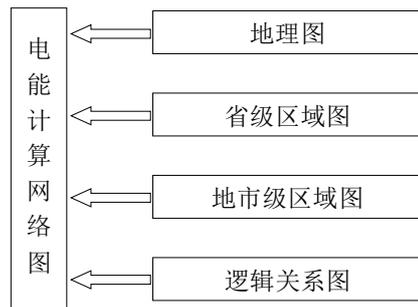


图 2 电能计量网络图

如图 2 所示，本项目具有多个领域的应用特征，其核心在于通过图形来分析网络的电力负荷，抛弃了会计装备等非核心因素，将重点放在营销、管理、新闻服务等方面的顾客信息分析上，从而保证了信息系统的有效性和针对性，提高了营销服务的顾客满意度。目前，南方已经顺利地完成了集成信息管理、调度管理自动化、GIS 网络、海关数据自动化、调度科、数据整合与协作工作平台、营级联网。该计划的目

标是为用户提供应急管理、销售和配电服务,并根据不同地区、不同线路、不同变电站之间的购、售、售关系及管理进行优化。

3.1.2 计量网络图的网络结构

本项目以我国电网为例,根据我国电力系统特性和用户侧用电关系,以电力市场为研究对象,建立以用户购买、销售为基础的电力计量网络图模型该模型采用了数据支撑层、数据层和应用层三个层次的逻辑结构。数据支撑层包含了测量数据、动态电能数据和“在线家庭”联系三大核心元素,其数据来自数据的物理结构和测量数据。其中,数据层包括基础资料的处理和影像处理的模式,对原始资料进行初步处理。应用层包括垃圾填埋场的管理,用户服务,量化的数据管理,测量点的管理,图形的维护等。

3.2 电能计量网络图管理应用

3.2.1 基本功能

①图表显示:在计量销售网络图表中,介绍了计量点及其线路损耗的计量、企业自备电站计量等内容。本项目将以“站—线路—变电站—用户”为对象,将其与“变电站—线路—变电站—用户”相结合,建立电网拓扑结构。从分级(购买、销售、供应)和分级(省级、市级、县级)三个维度,将所有测点直观地汇总,对电力企业的电网进行全面测度。

②点信息整理:对各省市、省、市、县、市的电能计量点、电力计量点、线损计量、企业自备电厂计量等各类计量点的信息进行了梳理和分析。在此基础上,提出了一种新的测点网图生成方法,并将其与之相匹配的文件流程和图面的维护,以达到对测点的统一管理,为测点网图的建设奠定了基础。

③测绘数据的管理:测绘自动化系统的网络绘图软件有四个接口,需要将电力、电力等信息进行冻结,并进行统一保存。在此基础上,提出一种基于数据质量监测和数据挖掘的数据质量管理方法,为测绘网络图谱的实际应用提供实时、精确的数据支持。

④售电消费分析:通过对比和分析售电差异、日常用电消耗和地区差异趋势、参数等,从而能够及时发现用电和用电的反常变化,为市场分析和购买电力提供可视数据。

3.2.2 应用程序功能

“用电网络图表”的功能,是在将信息整合的基础上,与现实需要相结合,加强了业务的整合,提高了客户的服务质量,深化了用电的精细化管理,促进了应用层的业务分发。①线损管理:电网线损包括输电和配电变压器等的损耗,通常使用均方根电流法来计算,这是一种线损理论的基本算法,可以用来进行各种车型的线损分析。②客户服务需求:在顾客失效模式中,失效计划是一个重要的问题,合理的计划可以提高供电的可靠性和服务的品质。在此基础上,以最小的停电损失为目标,建立了一种基于最小化的停电计划优

化模型。

3.3 基于信息化技术的电力营销系统

开发能够加速企业管理的现代信息技术,提高电力生产水平,以科技为基础的商业化系统电脑化,发电厂,数据分析,支持功能,可以说,系统设计,市场营销,以及电力,都是电力,智慧和自动化。传统的电子商务模式是以微机、服务器和小型数据库为基础的。制订全联合国系统,并在企业内进行开发的困难期不长,但是,与利用网络技术,市场营销,尤其是电脑化和逻辑分析,在商业上有巨大的困难的系统维护,信息技术,越来越成熟,消化,经理的市场观念,他们期望最佳的选择^[1]。下面对以信息技术为基础的电力市场体系进行了深度研究:

①系统整体方案的实现。以信息技术为基础,以信息技术为基础的配电网,为电力企业提供市场营销、信息技术和现代通讯等业务。在全国销售网络的电力部门,按照监控服务的基本需求,对发电企业进行有效的管制,以便掌握数据处理、分析和分析的进展情况,从而科学、合理地制订市场营销策略,从而提升企业的管理效率,保证经营数据的完整和有效。

②系统功能模型。基于信息技术的电力营销系统主要包括几个部分:系统管理子系统、信息通信子系统、决策支持子系统、资源管理子系统、资源管理子系统和决策支持系统。在系统管理子系统中,实现了对结构的增加、修改和删除等操作;信息交换子系统的作用是实现决策者与决策者之间的信息沟通与沟通,并能为决策者提供一些建议和建议;辅助决策子系统主要负责对采集到的各类数据进行处理、分析、汇编,实现实时数据的采集、分析和预报;其中,资源管理系统实现了人力资源、财务资源及其他综合性服务;生产、质量、市场、资源四个方面的决策支持体系。

4 结语

综上所述,以物联网为基础的电力市场营销体系,不只是单纯地进行营销和管理工作,更符合国家电网的最终发展目标。在现代信息技术的支持下,根据电力企业的实际营销需要,结合现代管理体系的要求和可行性,将知识管理、业务流程管理和企业组织结构变革相结合,将知识管理、业务流程管理和企业组织结构变革相结合,开发出了一套集成的营销管理软件。

参考文献

- [1] 程瑞.零信任安全研究及在电力物联网中的应用[D].华北电力大学(北京),2024.
- [2] 王丹阳.泛在电力物联网促进智慧城市建设对策研究[D].青岛大学,2021.
- [3] 姜涛,文茜茜,文明明,等.基于信息化技术的电力营销系统研究[J].电子制作,2016,(07):38+40.