

# 智能电能表质量数据采集与质量监控技术研究

王燕

国网河北省电力有限公司邢台市环城供电分公司

DOI:10.12238/hwr.v5i9.3987

**[摘要]** 随着计算机的普及运用以及信息技术的飞速发展,促进了电力行业的不断进步。并且随着人类生产方式水平的不断提高,人们对于生活的幸福度指数也在慢慢提升。在这样的大背景之下,电能表的质量状态评估变得非常重要,目前来讲,以往的电能表质量监控方案已经落后,工作效率低下无法满足需求。如何提高智能电能表风险防范工作,是目前亟待完善的难题。

**[关键词]** 智能电能表; 数据采集; 质量监控; 技术

**中图分类号:** TM933.4 **文献标识码:** A

## Research on Quality Data Acquisition and Quality Monitoring Technology of Smart Energy Meter

Yan Wang

Xingtai Huancheng Power Supply Branch, State Grid Hebei Electric Power Co. LTD.

**[Abstract]** With the popularization of computer and the rapid development of information technology, it promotes the continuous progress of the electric power industry. And with the continuous improvement of human production style level, people's happiness index for life is also slowly improving. Under such a background, the quality status evaluation of electric energy meter becomes very important. At present, the previous quality monitoring schemes of electric energy meter falls behind, and the work efficiency is low and cannot meet the demand. How to improve the risk prevention work of smart energy meter is a difficult problem to be improved.

**[Key words]** smart energy meter; data acquisition; quality monitoring; technology

目前,国家电网公司推广智能电能表超过5亿只,是目前世界上建设规模最大、覆盖面最广、数量最多的智能电能表应用工程。智能电能表是智能电网感知层重要的数据采集工具,是电网企业为客户提供优质服务中至关重要的设备,其产品质量与政府、电力公司和百姓切身利益息息相关。随着国网技术标准、检定检测方法日趋完善,以及国内表计厂家研发、制造水平的不断提升,国内表计质量有了质的飞跃。

### 1 智能电能表质量数据采集架构

采集设备服务器是一个可配置的节点应用程序,用于采集生产企业的生产数据,并将生产企业的数据上传到可信采集平台。整个采集服务器平台主要由

边缘计算业务系统和云质量监控系统组成。在边缘计算技术的基础上,构建了业务系统,以更好地匹配采集终端的相关性,提高智能电表质量数据处理的效率。在云质量监控系统中,采用智能运维技术对智能电表进行质量监控,采用SVG和Ajax技术进行数据处理。

在实际应用中,智能电能表的质量控制主要包括四个环节:设计、材料采购、生产制造、交货。分析研究了各环节的质量控制要点,提取了各环节质量基本能力要素的主要关注点。这些质量基本能力特征指标与各环节的质量控制点密切相关,具有明显的阶段性特征,能够反映各环节的基本质量能力,保证各环节的质量水平。我们可以根据不同类型对智能电表的质量数据进行分

类。①根据数据来源,智能电表的质量数据分为R&d;并以设计、材料采购、制造、出厂供货等数据来反映各业务环节的质量状况和水平。②根据数据的性质,智能电表的质量数据分为计量、标准、检验、认证和认可四大类,分别反映智能电表的健康状况。

### 2 智能电能表质量数据采集系统设计

#### 2.1 采集系统架构设计

对于数据监控和物联网市场的发展,实现高密度部署和成本的黄金平衡是工业控制器设备组网和远程控制需求的首选解决方案。为了解决电能表的质量数据采集问题,设计了相应的采集系统。该系统的主要功能包括:数据采集、数据流、数据处理、数据云、应用云分发和

边缘部署,确保质量数据采集设备采集、验证、清洗、质量数据分析的全过程可靠、安全、实时。

在实际应用中,根据数据来源的不同,智能电表的质量数据可分为四类:

设计、材料采购、生产制造、出厂供货。采集器将这些数据信息传输到各种类型的通信网络,包括SMS无线网络、GPRS/CDMA无线网络和光网络。无线传输网络一般是公共的,而光网络则需要自己创建。数据信息通过转换,经过路由器和防火墙,通过各种网络类型的前端处理器到光终端,通过交换机到服务器平台。

## 2.2 采集规范

采集服务器平台中的采集模块通过两种模式(实际使用中的一种或多种)采集质量数据。①设备直购方式:终端应用与边缘采集终端建立连接,向采集终端发送采集指令,边缘采集终端向设备发送采集指令,设备向边缘采集终端反馈数据,边缘采集终端将数据反馈给终端应用程序。②设备活动报告模式:终端应用程序与边缘采集终端建立连接,设备主动向边缘采集终端报告数据,边缘采集终端实时向终端应用程序反馈数据。根据质量数据采集方法的不同,可分为自动采集、接口导入和手动采集。

## 2.3 安全机制

在数据接口访问过程中,根据应用场景和数据传输方式采用了相应的可信认证方法,保证了智能电表数据采集过程中数据读写的安全性。

在数据读写传输过程中,广泛采用数字密码加密来实现数据安全。为了防止非法用户窃取密钥信息,保证数据的完整性和可靠性,在区域和区域输电线路建立了密码系统,直接对交互数据进行加密。传统的方法是通过构建防火墙来防止外来非法用户的入侵,而完善的防御技术往往存在一定的漏洞。因此,本研究引入入侵检测与模拟攻防系统,在遇到危险应用时主动挖掘和定位漏洞

信息,并将其移除。除了相应的数据安全保护外,面对海量的安全风险数据,还需要科学合理的管理来提高整个系统的性能。

## 3 SVG与Ajax技术

为解决大量智能电表质量不达标的问题,本研究基于SVG和Ajax技术构建监控系统以实现智能电表质量数据的实施监控。下面讲具体描述技术过程。

SVG是一个标准开放的矢量图像格式,使用简单的文本命令,便可得出各种数据图像效果,使电表质量状况通过某个维度清晰地展现在用户面前。SVG图像主要还是基于XML的应用,其本身除了有<svg>元素,还有<defs>、<g>与<symbol>等元素,它们可以构成SVG的基本框架,除此之外还有<rect>和<ellipse>等其他图像元素。在众多图像元素中,<symbol>和<use>的作用是至关重要的。<symbol>元素能够定义图像模板,而<use>元素则是能够将智能电表质量数据具体图像进行引用。本研究采用JavaScript语言对SVG交互技术进行编码,JavaScript语言的优势在于能够直接在Web上进行解析而不需要特定的编译,利用JavaScript脚本技术可以解决SVG图像的交互问题。SVG图形交互是采用事件触发机制进行实现。在定义SVG元素中对某个对象定义特定事件,当事件发生时触发脚本程序完成所需要的功能。

在实现SVG图像交互过程中,本文发现服务器延迟时间依旧很长,智能电表质量监控数据传输效率低,针对这种问题,本研究采用Ajax技术进行改进。Ajax技术是包含XML、DOM、CSS等多种技术,并且同样支持JavaScript语言,使用JavaScript语言能够很好地处理所有电表质量监控数据。Ajax改变了传统服务器处理方式的规则,通过不断更新的方式在服务器与客户端之间形成新的交互层,目前成为Web开发的关键技术。为了更好地展现出Ajax技术的优势,下面讲具体进行描述。用户在进行操作过程

中,传输电表质量监控数据需要响应时间,在服务器接收到客户端的请求后,用户需要经服务器处理后接收结果,这传输时间和处理时间呈串联形式,使得所耗时间较长,导致效率低下。Ajax技术则在常规Web的基础之上添入作为中间交互层,以提高服务器处理数据效率。在添入了Ajax技术作为中间交互层的基础上,客户端用户在进行操作后,数据的传输时间和服务器的处理时间以并行的方式进行,并且不断地进行局部更新,浏览器不用再费时间处理等待的需求和更新操作。这种方式可以减轻服务器的负荷处理,减少了用户所需要等待和数据刷新的时间,大大提高了工作效率。

## 4 结论

由于当前的智能电表在数据采集领域仍受到很多环境以及其他因素的影响,导致工作效率很低,本文采用数据采集技术和生产过程智能化管理技术实现对智能电表监控管理系统内的信息全部做到数字化。通过SVG图像交互技术和Ajax技术改进服务器处理智能电表数据方式,能够在很短的时间内,得到清晰的智能电表质量数据图像信息。经过实验表明,本研究采用的数据采集系统和生产过程智能化监控技术十分实用,将是提升电力企业形象和电力市场竞争的综合实力的有效途径。

## [参考文献]

- [1]秦亮,邹根华,万畅,等.电网调控一体化全维度培训仿真系统研究[J].江西电力,2019,39(6):51-53.
- [2]张垠,朱彬若.基于决策树群的多维电表状态检验技术及其应用[J].电子器件,2018,41(5):1191-1195.
- [3]罗群,刘春雨,张家安,等.智能电表状态检验评价指标体系及在线平台开发[J].电测与仪表,2019,54(17):94-99,111.
- [4]范小飞,王波,田园.电子式电表可靠性预计系统的研制[J].电测与仪表,2019,52(11):15-19.