

# 电力物联网与在线监测应用的分析

蒋宝雨

杭州宇诺电子科技有限公司 浙江 杭州 311121

**摘要:** 随着社会的持续发展,人们对电力能源的需求也在持续提升,在电网变电站中,要加强对设备状态的在线监测,要在电力的全寿命周期内对电力设备进行监控与管理,要对电力物联网中的安全工器具的管理方式进行探讨,要对电力设备进行在线监测等方面的探讨。当前,我国对电网物联网相关的装置代码及数据格式尚未形成统一的规范,存在着大量的“数据孤岛”现象,影响了系统间的信息共享。基于此,本文以电力物联网为例,阐述其在电力设备中的在线监测应用,仅供参考。

**关键词:** 电力物联网; 在线监测; 具体应用

引言: 回顾电力系统在线监控装置的发展过程,早在80年代,就开始在电力系统中安装了在线监测设备。然而,尚没有对全网进行统一的监控平台,各类监控装置均以独立运行的方式运行,不能实现监控装置间的资源共享,且在线监控装置中的相关信息不能与其它形式的信息融合,使得在线监控装置难以发挥其辅助作用。要有效地解决这个问题,就必须充分发挥电网物联网传感技术的优势,实现电网的在线监控和故障诊断,提高电网物联网的智能程度。

## 1 电力物联网技术概述

### 1.1 智能传感器技术

智能传感器是物联网系统中最基础的一环,它的功能是对目标进行识别和对目标进行状态感知。在智能变电站中,由于其所处的电磁环境非常复杂,所要检测的目标和参数的类型也比较多,所以对于检测结果的准确度也有很高的要求,所以,这就要求传感器具有很好的抗干扰性能,能够完全抵抗来自于外界的电磁的干扰。此外,该传感器还具有集成化和小型化的特点,使其体积变小,功耗变小,因此可延长其续航时间<sup>[1]</sup>。

### 1.2 标识编码技术

目前,我国电力系统中的条码标识系统存在着易受损、代码间存在着许多不同点,不利于对电力系统的管理与共享。电气设备标志中使用的条形码存在着一些问题,特别是在恶劣的环境下,电气设备标志极易受到破坏,给仪表的辨识带来很大的难度。在标识的过程中,采用了RFID的技术,可以很好地解决上述问题,并利用

RFID的通讯距离来进行定位,达到了巡逻的目的。在对其进行编码时,首先要对其体系结构进行划分,然后根据其规范号码对其进行分区。

### 1.3 通信电源技术

在智能变电站中,构建的通信终端数目较多,其数据的传送量也会较大,其所处的环境通常较为复杂,因为通信设备的能耗较小,因此,在自组织网络和汇聚节点的时候,无线设备要与变电站的通信标准相适应,并与现有的通信接口相兼容。

## 2 电力物联网的技术构架

### 2.1 电力物联网结构组成

把物联网技术运用到智能电网的建设中,这是一种社会发展的必然要求,它对国家未来电网建设战略的实施有着非常重大的意义。为了推动智能电网的建设和发展,有关人士对物联网体系进行了细致的分析和研究,并在此基础上,提出了在互联网技术的基础上构建智能电网的基本概念。在电力物联网技术框架下,实现对智能电网的全方位感知,实现对电能传输的全方位监测,是保障智能电网安全稳定运行的重要保障。要想在智能电网中得到全面的信息,就需要使用诸如GPS、GIS等各种低能耗、高集成度的传感器。采用这种类型的传感器,能够实现对电力系统中的各种信息的自动、全面的辨识。在应用电力物联网感知技术时,每个层次都有很好的分工。在传输层中,利用无线技术和相应的网运装置,把所收集到的电能信息传递给电网中的遥测调度系统;对采集到的资料进行预测和分析,当出现问题时,及时向员工反馈,帮助员工尽快解决问题;应用层能够为客户以及有关的电力管理人员,为他们提供在电网系统中的电流信息以及业务信息,从而达到满足客户的用电要求,从而提升电网的运营效率<sup>[2]</sup>。

**通讯作者:** 姓名:蒋宝雨, 出生年月:1980.11.28, 民族:汉族、性别:男, 籍贯:浙江杭州, 单位:杭州宇诺电子科技有限公司, 职位:工程部经理, 职称:中级, 学历:本科, 邮编311121, 研究方向:电子信息工程。

## 2.2 电力物联网技术构架特点

根据物联网技术的现实特点,将该技术用于智能电网的建设,并利用GPS、GIS等技术,使相关人员可以更好地对电网进行管理。同时,通过电力物联网技术,还能够实现对电力信息的收集、传送和存储。随着大数据技术的持续发展,在应用电力物联网技术的同时,也可以将其与大数据技术进行融合,使用诸如云计算这样的方法来高效地处理数据。此外,通过智能的技术,能够实现对故障的自动探测,并将探测结果及时向相关部门报告,从而保证电网的高效性和稳定性。

## 3 监测系统应用物联网技术的关键问题

目前,针对目前对输变电气设备监测的WMN传感网络通信干扰较大、监测设备故障及缺陷发生率较高等问题,提出了一种基于WMN传感网络的新方法。针对感知终端中信息流动的稳定性、各种零散感知节点的易损性、无线通信中存在的非法接入、信息泄漏和篡改等安全问题,需要扩展感知终端中的通信和交互模式,研究基于感知终端的服务身份验证和数据加密等。然而,目前尚无统一的物联网技术标准,导致各类监控装置性能各异,标准不一,严重影响了其在电网中的应用。当前,大部分在线监控技术工作者对物联网这一新兴技术的认识还不够深刻,很难适应监控和管理的精细要求。本论文的重点是对对输变电设备进行监控的方法进行了探讨,鉴于目前电网的规模正在日益增大,因此,建立一个能够提升电网智能化程度的网络信息传输平台,将物联网的互联互通的优点充分利用起来,能够实时监测输变电设备,为实现远程控制打下了基础。

## 4 电力物联网技术在电力设备在线监测中的构架体系

### 4.1 智能感知层

与物联网智能感知层的功能相似,它通常会将温度、湿度和超声波传感器进行组合,设备和测控设备等二次设备的运行状态会受到周围环境状态的影响,因为它们的地理位置和属性信息存在差异,会对它们的状态与属性产生差异,从而为供电局和站点的应用层提供一些必要的信息,作为可靠的依据。

### 4.2 装置层

在物联网中,装置级可以有效地解决通信接口的异质性问题,而在变电站中,具有比较多的设备,而且在装置级的环境中,可以进行多种选择。在使用有线和无线进行通讯时,经常会出现通讯界面的异质性问题。当母线发生机械振动时,将通过无线通讯的方法来解决其绝缘问题。在进行变压器参数的测试时,需要与有线通信相结合,因为在测试时,会遇到一些复杂的电磁环

境,对无线通信产生一些干扰。

### 4.3 数据层

数据层是一种为数据信息资料分享而分离出的数据服务器,电力局可以透过网路存取资料,应用资料储存。在进行数据处理时,要对数据进行分类,并对其进行格式化,使其更加规范化,并主动向高层应用方面上传和存储数据。当一个高层次的应用程序的数据源对其进行了需求时,它会对其进行数据请求,以获得相应的数据,这样就可以实现数据的共享。

### 4.4 应用层

在应用层面,要对站内的全部设备进行监控,进行实时的故障诊断,进行状况的评价,并进行辅助决策,将高层次的应用引入到变电站的资产管理和安全管理中。应用层涉及到软件架构,以B/S的方式将观测站内的后台工作以B/S的方式进行,在供电局和监测主站进行远程监测,或通过浏览器进行远程监测。

## 5 电力物联网传感器技术在电力设备在线监测中的应用

### 5.1 传感器在配电系统在线监测中的应用

#### 5.1.1 无线10KV电压探测技术

无线10KV电压探测技术是指对10KV配电网进行实时监控,通过对10KV配电网电压信号进行实时监控,并将探测到的数据自动汇总到配电网中,为有关部门进行故障诊断和故障诊断提供重要的参考。

#### 5.1.2 一种智能化的避雷装置

从智能避雷器的构成来看,这个系统主要包括:泄漏电流传感器、泄漏电流采集装置等。在实际工作中,传感器节点能够直接采集泄漏电流,并将其用作工作能量,并将电流存储在超级电容器中,确保当配电网出现故障时,该系统仍能运行。另外,在实际操作过程中,漏电流传感器会直接对避雷器芯杆的漏电流进行采样,并对其进行测量,然后把收集到的信息传送到电脑设备中进行处理。在对这些数据进行了处理后,就可以使用对应的通道进行转换型分析。

#### 5.1.3 防盗螺栓技术

在防盗螺栓装置中,主要包括了射频前端、磁传感器等几个部分。在使用防盗螺栓技术的时候,能够确保电网系统不会被盗窃,从而避免企业遭受巨大的经济损失。

#### 5.1.4 防盗电子围栏与张力传感技术

防盗围栏由张力传感器,钢丝轮盘,张力计组成,一旦出现问题,能立即发出警报。

#### 5.1.5 红外线温度传感器阵列技术

红外温度传感器主要由无线传输链路、高能电池等

设备组成,可以在不接触的情况下,对点阵静态和移动标号的温度进行精确的测量。

### 5.2 传感器在变电设备中的有效应用

从电网运行的角度出发,结合电网运行的特点,提出了一种基于电网运行状态下电网运行状态检测的新方法,并对电网运行状态进行了分析。局部放电检测技术包括:脉冲电流检测技术等,利用该技术可以及时地检测到在线监测装置的绝缘中存在的问题,以便相关工作人员可以对其进行及时的处理。其次,对电容式装置的介电损失和电容进行监控。在实践中,为了弥补现有无源式电流传感器存在的不足,技术人员提出了一种无源式零磁通补偿式电流传感器的设计方案,并利用高导磁率的金属材料,对其进行跟踪和补偿,以达到改善无源型电流传感器工作的目的,提高其工作效率,并进一步提升其测量精度和稳定性。同时,也要提醒有关人士,这些测试的结果,极易被外界因素所干扰<sup>[3]</sup>。

### 5.3 全面铺设相关设备

因为电网的结构和分布范围都很广,所以对电网进行全面的布线是一项很大的挑战。因此,想要建立一个完全的传感网,需要花费更多的时间和精力。但同时,也需要建立一个完备的传感网络,以保障电网的安全运行。根据电力设备自身的特性,在完成了传感器的注册工作后,工作人员就可以控制全部的电力节点,而且对这些电力节点进行了严密的监控,从而可以更好的对电力系统进行排查和检修。尽管建立一套完整的传感网要花费巨大的代价,但当监控设施完全建立起来后,将会节省许多的工作,同时也将会提升整个电力系统的水平。同时,通过建立完善的传感网络,可以极大地提升电网的运行效率,进而保证居民用电安全。伴随着社会和经济的不断发展,人们对电力的需求也在不断增加,而电网能否有效地运行,与居民的幸福程度有着密切的联系。所以,构建一个健全的传感器网络,对于提升居民的生活品质,促进经济发展有着非常重大的意义。

### 5.4 网络传输

当一个完整的网络体系建立起来后,将会产生大量的、实时的数据。然而,一旦某一结点的连接失效,不仅会导致整体的工作效率下降,同时也会导致许多数据的损失。没有可靠的、准确的、完整的信息,所有的物联网系统都将失去作用。所以,在建立电力物联网系统的过程中,工作人员应该与该系统的具体特征相结合,并采用合理的方法,确保网络可以稳定地运行,通过这种方式,能够将采集到的数据及时的上载到电网中,使得分析机构能够迅速的对数据进行分析、处理。在目前

的电力系统建设中,如何提高电力系统的传输效率和可靠性是一个迫切需要解决的问题。

### 5.5 变电站巡检管理

变电站的巡检管理工作通常是以手工笔录的方式进行,但是,人工记录往往会出现错误,不能反映出设备的具体问题,也不便于记录查找,缺少有效的实时监督。为解决目前电网中变电所采用的人工巡视方式存在的不足,将RFID标签与手持式终端相结合,将先进的无人巡视技术应用于电网中。利用手持终端设备,能够对对应设备的相关信息进行实时查询,运用RFID的通信距离,确保了巡检工作的顺畅进行,对工作人员的工作提出了更高的要求,对工作人员来说,必须要在一定的范围之内进行。在这个过程中,工作人员要进行注册,接受巡检任务和手持式终端,并要进行定期的巡检,在巡检的时候,要用手持式终端对设备进行摄影和记录,并将记录的信息上传到巡检管理的后台。巡视完毕,工作人员必须将手中的移动终端机上交,以确定巡视完毕。在巡查时,手持式终端机会提醒巡查的位置与事项,并对线路上遗漏的巡查进行提醒与提醒。在失效预报上,要改变维修工作的规划。降低人为因素造成的错误,确保资料的正确性<sup>[4]</sup>。

结论:综上所述,物联网系统在节省人工、提高工作效率等方面具有其它系统无法相比的优点。同时,在未来的发展过程中,将会有更多的前沿技术被应用到物联网中,这将会成为未来物联网技术发展的一个新方向。将电力物联网技术用于电力设备的在线监测,是一种创新,能够大大提升监测的精度和效率。因此,相关部门和工程技术人员应该对电力物联网技术的特性进行深入地研究,并与电力设备的具体状况相结合,从而使电力物联网技术能够更好地运用到电力设备的在线监控中。

### 参考文献

- [1]许跃, 骆娟.电力物联网传感器技术在电力设备在线监测中的应用[J].数字技术与应用, 2019, 37(12): 36+38.
- [2]王彬, 谢静.电力物联网传感器技术在电力设备在线监测中的应用[J].国网技术学院学报, 2019, 22(04): 37-40.
- [3]郭兵, 物联网技术的输配电设备智能监测与全寿命周期管理关键技术研究.山东省, 山东金瑞电气有限责任公司, 2019-01-30.
- [4]阎立宇.电力物联网与在线监测应用的分析[J].集成电路应用, 2022, 39(11): 322-323.