

物联网技术在输变电设备状态监测中的应用

郭嘉伟

国华(锡林郭勒)新能源有限公司 内蒙古锡林浩特 026000

摘要: 输电系统是电网中最重要的组成部分, 输电设备更具有可靠性, 这也为电网的安全运行提供了保证。智能监控管理是智能输电设备的重要组成部分, 物联网技术的应用, 可以有效地帮助输电设备的诊断, 提高输电设备的可靠性, 提高输电设备管理水平, 同时也促进了智能网的建设。

关键词: 物联网技术; 输变电设备状态监测; 应用

Application of Internet of Things Technology in Condition Monitoring of Power Transmission and Transformation Equipment

GUO Jiawei

Guohua (Xilingol) new energy Co., Ltd., Xilinhot, Inner Mongolia 026000

Abstract: The transmission system is the most important part of the power grid, and the transmission equipment is more reliable, which also provides a guarantee for the safe operation of the power grid. Intelligent monitoring and management is an important part of intelligent transmission equipment. The application of Internet of things technology can effectively help the diagnosis of transmission equipment, improve the reliability of transmission equipment, improve the management level of transmission equipment, and promote the construction of intelligent network.

Keywords: Internet of things technology; Condition monitoring of power transmission and transformation equipment; Application

引言:

随着我国经济建设发展, 电力资源管理的重要性越发得到凸显, 将物联网技术应用于输变电设备状态监测中, 能够充分发挥物联网技术优势。对设备各项状态信息进行实时采集并对信息加以分析, 不仅有助于输变电设备功能得到有效发挥, 还能够推动我国输变电设备管理智能化发展。

1 物联网技术概述

1.1 物联网的基本概念

从理论上分析, 所谓的物联网被称为物物相连的互联网, 主要是应用各种设备与系统, 比如红外感应器、全球定位系统、激光扫描器等, 严格按照相关的协议, 实现物品与互联网的相互整合, 属于网络中的一种。而输变电设备状态监测是保障电网运行的基础与保障, 主要是通过应用传感器技术、信息处理技术等将整体的运

行状态加以反映, 及时发现其中所存在的问题, 并进行解决。

1.2 物联网体系架构

物联网重要包括三个应用架构, 分别是基于RFID电子标签是物联网应用架构、基于传感网络的应用架构和基于M2M的应用架构。通过RFID电子标签能够使输变电设备成为智能化虚拟物, 实现实时监测和管理; 传感网络主要包括红外线传感器、GPS系统以及扫描系统等具有传感功能的设备构成, 通过传感网络能够让设备通过网络连接起来, 以便进行识别和管理; M2M是一种通过终端设备智能交互实现的网络化服务, 通过M2M物联网应用架构, 能够让用户对综合信息解决方案加以选择, 实现监控和调度。物联网网络模型构建中, 按照不同的功能和技术支持, 可以分为感知层、网络层和应用层^[1]。

(1) 智能感知层。通过感知层设置能够对输变电各个环节进行监测,包括输电、变电、配电和用电,其中以输电和变电为主。感知层通过传感设备、摄像等设备的综合运用能够对输变电设备运行状态进行感知、对环境进行监测并形成数据信息。同时,利用RFID技术、网络和通信技术实现数据信息的传输。

(2) 智能网络层。智能网络层解决数据信息长距离传输的相关问题,智能感知层能够将获取到的数据信息转化为数据传输协议,通过互联网等广域网和局域网进行传输。输变电设备状态监测通常包括电力光纤、宽带等。因此,智能网络层主要涉及通信技术和网络技术。

(3) 智能应用层。智能应用层主要解决信息整合与处理以及人机交互界面相关问题。智能应用层中的第一层主要针对业务的个性化需求对数据信息进行处理,第二层指的是设备终端层,用于实现人机交互,构建应用平台,从而实现对输变电设备的管控^[2]。

1.3 物联网体系的设计

协调器、路由器、终端设备是不可或缺的,作为物联网的核心,协调器主要包括了组网的构建以及设备的维护,以及无线数据传输等等,作用则是保证执行硬件的完善。另外,网络设计主要是以电路设计为基础,是应用网络连接的方式,实现主控芯片与网关接口的相互关联,并能够及时的将路由器连接到终端之上。当然,在整个设计过程中需要多方面分析与考虑,要对节点的设计加以分析,并在无形中提高路由器的兼容性,保证路由器与终端设备节点的完善。而协调器则主要旨在数据信号传输的时候,其输出的信号要经过转化才能传输到网络平台中,只有如此才能保证数据信息的有效传递。

2 输变电设备状态监测中的物联网关键技术

2.1 无线传感技术

在传感监测技术、数据分析技术以及通信技术的共同支持下,工作人员能够实时监测输变电设备状态。传感器节点通过合作可以实时监测设备的运行状态,从而有效提高信息的收集速度以及处理效率。在使用无线传感网络时,无线传感技术需要满足多种要求,如固定监测、连续监测等。在无线传感技术的支持下,工作人员可以实时监测相关区域,并且及时收集和及时处理数据信息。由于输变电设备种类较多,因此工作人员需要根据输变电设备的实际情况来选择合适的故障分析与识别方法。

2.2 射频识别技术

电力的传输情况主要受到输电设备运行状况的影响,输变电设备管理的内容主要包括设备检修、运行管理等。

设备监测工作是电力工作中的重要环节,因此,提高输变电设备的监测水平以及工作效率,有利于提高电力企业的经济效益。射频识别技术可以应用于管理信息的统一化管理中。工作人员在RFID标签上记录设备的数据之后,芯片就可以存储各项管理信息。RFID标签在收到射频信号之后,可以利用感应电流产生的能量,将储存在RFID标签中的管理信息发送出去。工作人员可以利用互联网技术来处理这些管理信息,从而实现输变电设备管理的综合化。

3 物联网技术在输变电设备智能监测应用中的关键问题

3.1 面向物联网的智能监测技术的进一步完善

当前,国内输变电设备智能监测系统开发的主要难点是无线传感设备网络供能渠道及物联网各节点间存在着较为严重的通信干扰。此外,自主知识产权的不完善、技术竞争力的不足,也限制了物联网的深入应用。不仅如此,国内输变电设备智能监测技术也存在诸多技术难点,例如如何最大化地降低状态监测设备自身故障或缺陷发生率等^[3]。

3.2 无线传感设备网络信息流的稳定性问题

对于输变电设备在线监测体系而言,各类传感节点极易受到损坏,同时无线通信还可能遭致非法访问、信息泄漏、篡改等问题,因此提供更多元化的通信与交互方式,保障电力系统核心网络数据传送过程的安全性十分关键。电网运行过程的安全性、稳定性关乎社会主义现代化建设能否顺利推进,因此关于可靠的物联网技术业务认证机制、无线通信数据加密机制等仍待进一步开发。

4 物联网技术在输变电设备状态监测中的具体应用

4.1 应用于智能网络层

通常情况下,输变电设备的物联网信号传输通信层都比较多,常见的主要有三种:第一种是传感网络,主要功能是智能监测,然后将获取到的数据在线核查UN书给终端控制设备,最后还要将相关信息同时传送给变电站和供电局;第二种便是变电站,主要作用原理是把数据传输给智能监控系统,再利用网络平台进行信息筛选后把各类信息传输到相应的信息管理模块。由于变电站的智能终端不唯一,所以这种信号传输通信层的建立需要先连接通道,然后分析各输变电线路的拓展性和兼容性。第三种就是供电局,供电局的物联网网络通信层作用是比较显而易见的,主要为收集、整理和归纳网络数据信息而存在。随着物联网、智能化技术的发展,人们对供电局的网络层信息交互要求越来越严格,面临该项

挑战,相关行业工作人员必须对现有资源进行整合重组。在整合重组的过程中,会涉及到大量的过往数据,这些数据需要被传送给信息处理中心进行大数据综合归类整理,这样以往很多较数据结构比较混乱的信息资源,就都可以通过此次整合重组获得重新梳理,有助于为日后一系列监测工作的顺利有序开展奠定可靠基础。

4.2 信息整合层

输变电设备物联网全景信息集成平台作为信息整合层的信息处理中心,采用面向服务架构SOA及企业级服务总线,提供信息标准接入、Web服务、业务服务接口等功能,通过对多源异构数据(输变电设备监测数据、生产管理系统数据、调度运行信息、公共安全信息、人工补录信息)的特征提取、挖掘、关联等方法,实现海量数据纵向整合和横向集成的全景应用,支撑设备的全寿命周期管理。按照信息集成平台在各级电网中业务的不同,输变电设备物联网全景信息集成平台应构建网级、省级、地县级三级平台业务,每一级负责的业务和提供的服务根据需求进行配置^[4]。

4.3 自动监测

输变电设备状态自动监测系统包括三大模块,前段感知设备、太阳能供电系统以及集成传输系统。集成传输系统以输变电线路中的单基杆塔作为数据采集单元,将监测装置按照统一标准接到通信设备上,对数据进行采集;在装置设置中,设计多个端口,根据监测现场不同环境可以对设备进行调整,使采集的数据更加具有针对性。通过现场监测数据传输,监控中心受到监测视频和数据后经过处理发送到运行维护工作人员终端设备上,达到对输变电设备自动监测的目的。这样不仅能够解决自然环境对巡线工作的限制,还能够减少人力资源的占用,降低输变电设备巡查和维护成本。近年,自动监测系统与夜视功能相结合,实现了夜间输变电设备监测功能。此外,将线路激光警示装置应用在输变电设备和线

路中,能够避免外力损害带来的线路跳闸。可见,物联网技术与其他先进技术有效结合,能够进一步扩大输变电设备监测和管控功能。

4.4 应用于智能应用层

智能应用层是落实监测输变电设备状态动作的直接作用层,其所包含的内容同样比较繁杂。利用物联网技术构建好输变电设备状态监测智能应用层,对实现全生命周期智能监测管理具有重大利好作用,比如可以实现故障智能诊断、智能预警以及设备问题评估等,在提高输变电设备使用寿命的同时,也有助于降低其维护成本。

5 结束语

综上所述,物联网技术的特性符合我国构建坚强智能电网的通讯要求。输变电设备在线监测技术作为目前最具潜力的电力系统技术之一,被应用于我国电力系统大多数变电站设备及发电机、电缆、线路绝缘子上,构成了对整个电力系统电力设备状态检修的基础。而物联网技术的发展和运用,可大大提高在线监测技术的可靠性、安全性和实时性,有力推进我国坚强智能电网的建设,为我国电力工业的发展发挥不可替代的作用。

参考文献:

- [1]国网江苏省电力有限公司南通供电分公司.一种基于物联网技术的输变电设备状态监测分析方法:CN202011201667.X[P].2021-02-19.
- [2]尹喜阳,陈文康,曲思衡,等.物联网技术在输变电设备状态监测中的应用[J].价值工程,2021,37(11):194-195.
- [3]李红岩,苏海峰,郝宇贤,等.物联网技术在输变电设备状态监测中的应用[J].电子技术与软件工程,2020(10):23.
- [4]张劲光,刘富荣,库永恒.物联网技术在输变电设备状态监测中的应用[J].科技创新与应用,2020(35):177.