

一流配网物联网应用建设方案的探讨

卫晋源

(无锡市太湖电力建设有限公司, 江苏 无锡 214071)

摘 要: 响应国网公司建设坚强智能电网的战略部署, 将配电自动化作为提升配网生产管理水平 and 提高供电可靠性的的重要手段。本文探讨通过物联网技术在配电网实时信息获取、实时信息融合处理等方面的综合应用与实现方式, 在配电自动化建设和信息化建设等方面进行尝试, 为配电网运维管理提供更为全面的运行和环境信息, 实现配电网信息化、自动化、互动化, 进一步提高配电网运维管理效率。

关键词: 物联网; 感知层; 传输层 应用层

0 引言

在配网建设中通过物联网技术在配电网实时信息获取、实时信息融合处理等方面的综合应用与展示, 达到为配电网运维管理提供更为全面的运行和环境信息, 为实现配电网信息化、自动化、互动化, 进一步提高配电网运维管理效率、提升综合服务水平提供信息的目标。方案遵循 SG-ERP 总体建设要求及电力物联网“四统一”技术路线, 综合集成应用各类先进感知设备, 实现配网设备及环境的在线监测与预警以及配网设施的综合安全防护, 进行智能化分析, 形成具有可推广性的、统一的基于物联网技术的配电自动化辅助支撑体系, 并为相关业务系统提供数据支持接口。配网建设工程应与配网自动化工程的同步建设, 才能充分发挥物联网技术信息获取的优势, 充分展示物联网技术的信息获取能力及其在一流配电网中的应用。

1 配电物联网的系统构成

1.1 感知层

感知层设备主要包括现场各种无线传感器节点组成, 这些传感器不依赖外部供电, 仅从环境或自备一次长寿命电池完成长时间 (5~10 年) 信息采集任务, 主要可以完成配网设备的工作温度、电压、电流、相角、谐波、设备倾斜角变化、振动等信息的采集, 同时还采集了配网工作的环境参数: 环境温湿度、水浸、水位、门窗开闭、盗窃、损毁等信息。感知层设备采集的信息采用统一的格式化数据传输到汇聚节点, 这些格式化信息由其所属单个传感器自有的传感器信息模型定义, 应用根据每

个传感器的信息模型对格式化数据进行解析, 得到可用的现场实时信息。据资料、经过加工整理的图表、形成的论点和导出的结论等。

1.2 传输层

传输层设备由汇聚节点 (无线数据传输基站) 和汇聚网关组成, 汇聚节点负责各传感器节点的入网管理、网络维护、路由查找、传感器信息解密与再加密和格式化数据传输任务, 汇聚网关负责各汇聚节点的接入、汇聚信息解密、非格式化数据传感器信息接入 (多个个性化定制协议栈) 与格式化转换, 并完成传感器信息模型到 IEC61850 信息模型的转换与重定义、重建模。汇聚网关将获得的传感器信息归一化为 IEC61850 信息模型将这些信息加密后发送到应用层存储服务器。

1.3 应用层

应用层设备主要包括存储服务器、应用服务器、传感器信息获取应用展示平台和一流配网自动化信息支持软件等组成。存储服务器解密接收到的汇聚网关的信息, 应用 IEC61850 信息模型解析这些信息, 并按 IEC61850 信息格式统一存储, 分发给各应用。应用服务器运行传感器信息获取展示平台, 为全域用户提供信息展示应用, 一流配网自动化信息支持软件根据配网自动化应用定制其所需的信息内容、通过信息交换总线将其所定制信息按规定的格式发送到配网自动化平台, 为配网自动化提供可信的信息支持。

2 配电物联网应当具备的主要功能

2.1 信息查询

查询各类设备设施的台账信息、历史数据与曲

线、历史数据趋势图、历史数据 K 线图。

2.2 传感器设备查询

查询设备对应的传感器台账信息，维护传感器与设备间的对应关系。

2.3 设备定位

实现配网设备、传感器设备在模拟地图上的位置定位。

2.4 设备运行环境信息查看

实现配网设备、传感器设备在模拟地图上的位置定位。

2.5 设备运行状态信息查看

实现设备运行状态监测数据的查询与查看，主要包括低压柜出线电流监测，低压柜出线电脑板温度，低压桩头温度、电流监测，变压器油变、油温，风机运转情况，杆塔倾斜状态，线路搭头温度，柱上开关桩头温度，开关振动、变形监测和电缆终端头、中间接头温度等监测数据。

2.5.1 数据展示

以报表、图形形式或与二维平面布置图结合展示监测数据。

2.5.2 数据查询

通过多种综合条件对各个传感器在各个时间段内的监测数据进行查询，也可以通过也可通过二维平面布置图等手段，查询固定点设备运行状态监测数据。

2.6 设备运行状态综合分析

通过与设备运行自身历史数据、自身历史数据变化趋势曲线、自身历史数据 K 线图、(多个)同类数据实时数据比对、同类历史数据比对、同类历史数据变化趋势比对、同类历史数据 K 线图比对，通过这些对比分析手段，判断设备运行状态，为设备故障预警提供支撑。

2.7 设备故障预警、报警

系统发现监测数据异常，实现设备故障预警或报警。并可通过平面布置图实现故障点定位。

2.8 设备防盗预警、报警

系统通过配网安防监测模块，进行数据综合分析，实现设备防盗的预警与报警，如确认报警信息，还可控制现场的声光报警设备，实现现场的声光报警，警吓盗窃人员。可通过平面布置图实现报警点定位。

2.9 统计报表

按设备名称、设备型号等参数对该设备的所有

数据进行监测数据进行统计分析，并可以报表型式展现，分析设备某段时间内的运行状态。

2.10 历史数据查询

查询各个设备的历史监测数据、历史数据曲线、历史数据变化趋势曲线、历史数据等图表。

2.11 传感器配置

在新增或更换传感器时，可通过系统实现传感器与配电设备之间的逻辑绑定，实现监测数据查看，下载、安装新的信息模型以实现自动配置传感器节点。

2.12 应用接口

开发系统与站所传感器平面布置图、配电自动化系统等业务系统的应用接口，按国家电网信息化要求统一存储格式和统一存储路径实现对各业务系统的支持，实现相关数据接入，从而实现对设备运行状态的全面分析，可以为各业务系统个性化定制其所需的信息，并推送或通知信息变化。

2.13 系统管理

实现系统用户管理、权限配置等功能。

3 配电物联网的组成

3.1 配电网自动化中心主站

主站主要是计算机和相关程序。配网自动化系统主站的支持平台应满足开放式、可靠性、实用性要求，采用 100MNT 网络结构。由前置机、数据库服务器、各种监控工作站、大屏幕显示器，网络交换机及路由器、通信机等组成，而各种工作站可根据实际需要进行选择。

3.2 监控、监测终端

配电网自动化的监控、监测终端一般由 FTU(馈线终端)、TTU(配变终端)和 RTU(常规终端)等组成，其功能为信息采集和处理、接受并执行遥控指令、事件记录及上报、闭锁功能、电源失电保护、通信等。FTU 作为采集柱上开关(分段开关)数据，如电压、电流、开关控制状态等；RTU 作为采集开闭所数据，如各路开关的运行状态以及连接方式，开关的联络方式，开关的控制状态，保护状态，开闭所的温度、湿度等。TTU 作为采集配电变压器数据，如有功率、无功功率、有功电压、无功电压、电流、电压超限记录、电流超限记录、停电状态、功率因数、油温、压力等。另外，作为非遥控控制终端，配网有重合器、分段器、重合分段器等控制设备。

3.3 通信

配电网所目前涉及的通信方式主要以光纤、无线公网为主。电网自动化程度的重要标志是通信是否符合自动化的要求,对于城市配电网应结合城区的特殊情况,以及实际应用效果来决定采取那一种通信方式。光纤通信的特点是可靠性高、干扰小、传输数据量大且不受环境条件的影响,可作为数据和图像的传输,是当前较好的通信方式;无线公网的特点是采用无线连接、信号覆盖区域广、没有地域限制且施工难度及成本都很低,基于目前正在快速发展的 4G 业务,使原本无线传输中数据承载量小等缺点得以解决,完全能实现无线三遥(遥控、遥信、遥测)功能的实现。

4 结论

配电网物联网两网整合,实现配电网实时监控,加强配电网运行分析和优化,为配电网运行和管理提供更为全面的配电网运行信息,实现配电网信息化、自动化、互动化,进一步提升配电网运行

管理和优质服务,会在电网建设、安全生产管理、运行维护、信息采集、安全监控、计量应用、用户交互等方面发挥巨大作用,可以全方位提高智能电网各个环节信息感知的深度和广度,为实现电力系统的智能化以及“信息流、业务流、电力流的高度融合”提供基础数据支持。

参考文献:

- [1] 刘树泽. 我国配电自动化系统发展研究[A]. 农业科技与装备, 2010(6):67-68.
- [2] 夏书军,程志武,周晓东. 自动化技术在电力系统配电网中的应用[J]. 中国新技术新产品, 2010(2):128.
- [3] 黄涛. 物联网技术与应用发展的探讨[J]. 信息通信技术, 2010,4(2): 9-13.

作者简介:

卫晋源(1983-),男,江苏无锡人,助工,从事电力服务行业。