

基于大数据技术应用的智能电网监控系统研究

文/徐登科
四川广汉四川嘉能佳网创新能源科技有限责任公司

近年来随着我国电网的快速发展，越来越多新兴技术的应用，我国电网已经逐步转化为能量流、信息流深度融合的能源互联网，电力数据类型与规模的迅猛增长，电力行业已经全面进入大数据时代，智能化、智慧化已经成为电力建设的主要方向。监控系统作为保障电力系统稳定、安全运行的基础，推进智能电网监控系统建设就成为电网建设的基础所在。基于此，结合当前信息技术动态，深入分析了基于大数据技术应用的智能电网监控系统。

5G时代的正式到来，大数据技术、云计算技术、物联网技术及人工智能技术的快速发展，电网设备数字化、智能化建设的有序推进，智能电网逐渐成为未来建设的主要方向。《坚强智能电网技术标准体系规划》针对电网建设进行了系统的规定，提出未来需要构建互动化、信息化及自动化的智能电网系统，促进电网智能化水平、科技水平、安全水平、资源配置能力及经济运行效率的全面提升。监控系统作为保障电力系统稳定、安全运行的基础，在全面推进智能电网建设的过程中，智能电网监控系统建设就成为当前亟需解决的重要课题。

系统架构

智能电网监控系统选择分布式结构模式，基于大数据技术进行数据挖掘、分析，建立四层结构为一体的智能电网监控系统。对于系统设计来说，CPU选择cc2530f256或cc2530f256型号的主要优势在于低功耗、高性能，且整体传输链路的开销相对较低，具有更为理想的保护性能。

智能电网监控系统结构图如图1所示，主要是使用多个传感器部署在电力系统各个终端，系统能够

动态收集各个终端的运行情况。调度节点与各个储存节点进行对联，通过位置信息、各个终端节点分类信息，调度节点能够直接将各个数据分别划分到不同数据储存节点当中。对于异常数据分析来说，主要是采用自适应学习计算的方式，通过大数据技术进行分析，在进行自动处理的同时，系统还会实时发送异常的数据。

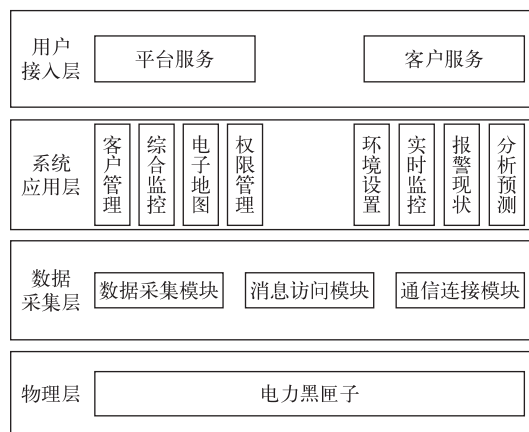


图1 智能电网监控系统硬件结构

1. 用户接入层

智能电网监控系统能够分别为个人用户、企业

用户提供需要的软件界面。个人用户主要是基于对应平台连接服务；企业用户是通过服务界面开展电源监控。对于用户接入层的设计来说，系统主要根据用户权限设计对应的功能，能够针对智能电网监控系统进行实时监控、在线监测及远程控制等。

2. 系统应用层

系统应用层是整个智能电网监控系统的核心所在，能够提供综合管理、综合监控、电子地图、权限管理、环境设置、实时监控、现状报警及分析预测的功能。系统应用层不仅能够针对环境进行设置，同时还能够针对智能电网整体状况进行监督管理，基于大数据技术进行有关数据的监督管理、信息采集。系统应用层通过纳入综合监控平台、监控系统等智能化的辅助系统，能够进行信息数据的共建共享，使得系统应用层与多个系统之间进行有效的对接。

3. 数据采集层

数据采集层同样是智能电网监控系统的核心部分，主要是由采集模块、通信模块和访问模块构成。数据采集模块是针对电源内部各个设备进行调度操作处理；通信模块是保障智能电网监控系统能够与电源黑箱开展通信；访问模块是储存电源内部设备的交互操作功能。

传感数据采集设备要能够满足双向通信的要求，传感器的选择要保障接口简单，同时测温的范围需要具备相对较高的阈值，且传感器能够直接进行多点测量处理。在实际使用过程中，并不需要进行任何外部元件的设置，就能够进行双向传输的串行。基于上述需求，选择DS18B20型号传感器，内部EEPROM可以在系统出现停电故障的情况下自动进行有关数据的储存，从而有效保障系统本身的安全性。传感器具体结构如图2所示。

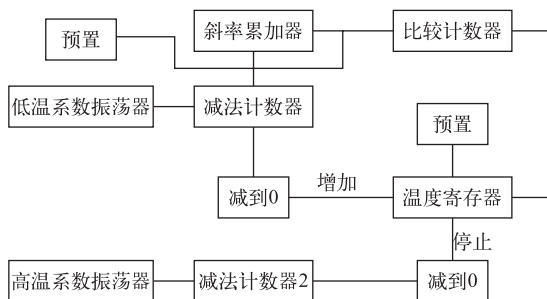


图2 传感器结构图

高温、低温系统振荡器本身受到电网大数据的影响相对较小，获取的数据能够直接利用固定频率脉冲信号进行传输，能够为计数器1提供更为稳定的计数脉冲。尽管该设施能够发出的脉冲波较为显著，且会呈现较大敏感波动的情况，但获取的信号能够直接被计数器2脉冲所吸收，最终获取计数脉冲信息。传感器能够针对各个振荡器的时钟脉冲进行采集，为大数据分析提供动态的数据支持。

4. 物理网络层

物理网络层是整个系统的基础层次，即通过电源黑箱设置，为智能电网监控系统提供基础数据源信息。在靠近探测物体的情况下，探测物体能够自动将详细的电源材料信息、设备信息等传输到网络层中，最终进入服务器。服务器主要是基于大数据技术进行数据的分析，服务器能够通过网络数据分析、专家数据库来针对数据进行判断分析。

基于大数据技术应用的智能电网监控系统本身对实时性的要求极高，需要使用轮询的方式来获取各个电源黑箱的信息数据。为有效满足上述要求，需要使用多线程机制来提升系统本身的执行效率、资源利用率。基于多线程机制的信息传输图如图3所示，电源黑箱中储存了大量的电网数据源信息，利用配置信息列表进行相关信息资料的收集整理，通过连接电源黑箱与通信模块、访问模块，能够针对电源黑箱中的信息数据进行访问，最终利用数据传输协议，就能够顺利将信息数据传输到主线程。

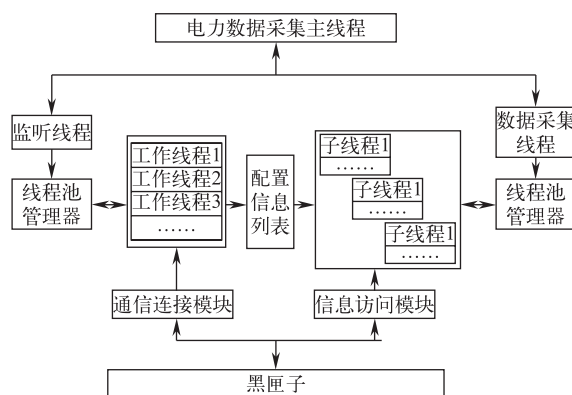


图3 基于多线程机制的信息传输图

智能电网监控软件

对于智能电网监控系统的软件设计来说，是帮助工作人员监控、管理及操作的重要平台，在保障

软件本身功能满足要求的同时,要能够系统、直观地展示智能电网监控数据,针对各个节点运行状态进行数据化展示。

对于智能电网监控软件的设置,可以选择MFC应用程序,可以针对智能电网监控系统传输的各种软件进行读取、整合处理。软件本身是基于C++进行基础类库的设置,库中基本包含全部的微软API函数,保障可以生成微软共有的标准程序。所以,在新程序开发时,工作人员通过在预定义接口录入MFC框架,即能够进行程序的开发。MFC在进行编辑、编译及调试过程中,根据实际特征进行工作,并不需要综合利用多种工具,能够有效减少工作人员的压力。多线程串口编程工具(Cserial Port类)可以直接针对各个串口实施编程处理,整个编程相对较为简单,不需要编写其他的文件添加,且可以针对编程进行系统的观察。

对于软件的交互页面设置来说,为方便用户直接针对底层模块进行操控,同时兼顾系统安全性,需要在交互界面进行登录的限制。工作人员进行用户名、密码的注册之后,系统数据库能够根据用户权限分别提供不同的操作界面,对于最高级别的操作权限,能够全面显示智能电网监控系统的整体功能,不仅能够直接了解各个终端传感器获取的信息资料,同时也能够直接针对终端功能继电器进行操控。从系统的整体流程来看,在打开采集开关的情况下,系统在这个过程中自动运行,串口进行配置,无线传输模块进行初始化设置,网管开始运转,各个终端采集模块针对相关的数据进行采集;在数据采集完成的情况下,直接进行数据的上行传输,当系统运行数据到达系统之后,系统能够直接利用大数据技术进行数据的分析,最终结果通过屏幕进行展示。智能电网监控系统人机交互界面如图4所示。

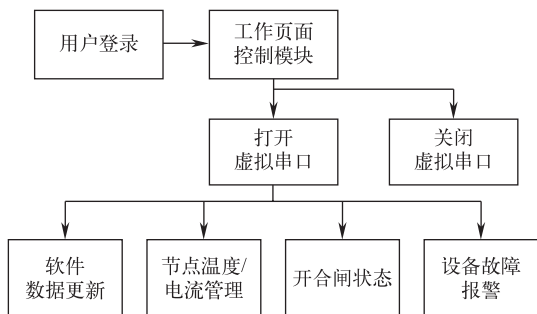


图4 智能电网监控系统人机交互界面示意图

结束语

5G时代的全面到来,数字化建设、智能化建设已经成为各个行业转型发展的重要方向。从当前信息技术发展动态来看,大数据技术已经开始在多个领域进行应用,为智能电网的建设提供了有效的技术支持。对于智能电网监控系统建设来说,应当充分利用大数据技术所具有的优势,将大数据技术融入智能电网监控系统中,针对电网系统进行智能化、智慧化管理。EA

参考文献

- [1] 董雪,高远,敖炳.基于TDengine的智能电网监控系统数据存储方法研究[J].电气应用,2021,40(8):68-74.
- [2] 杨连营,刘辉,吴文兵,等.基于数据分析的智能电网监控信号预警系统设计[J].电子设计工程,2021,29(15):93-96,101.
- [3] 刘颖,胡楠,杨壮观,等.基于深度学习的电网监控视频中工作人员检测与识别[J].沈阳工业大学学报,2019,41(5):544-548.
- [4] 杨清志,蒋伟,许春雷.基于多智能体的交直流混合微电网监控设计与分层控制研究[J].高电压技术,2020,46(7):2327-2339.
- [5] 孙国强,沈培锋,赵扬,等.融合知识库和深度学习的电网监控告警事件智能识别[J].电力自动化设备,2020,40(4):40-47.
- [6] 陈超然.调控一体化模式下地区电网监控风险及解决对策[J].低碳世界,2019,9(12):62-63.
- [7] 杨鑫,周杰.智能电网监控运行大数据系统数据规范及数据处理[J].电子元器件与信息技术,2019,3(8):88-91.
- [8] 冷喜武,陈国平,蒋宇,等.智能电网监控运行大数据分析系统的数据规范和数据处理[J].电力系统自动化,2018,42(19):169-176.
- [9] 冷喜武,陈国平,蒋宇,等.智能电网监控运行大数据应用模型构建方法[J].电力系统自动化,2018,42(20):115-122.
- [10] 涂炼,张水平,左剑,等.大数据技术在电网数据上的应用[J].电气应用,2021,40(10):52-57.