

Discussion on the Design and Implementation of Campus Electricity Safety Monitoring Cloud Platform

Liqiang Huang

Guangdong Feihe Information Technology Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong, 511431, China

Abstract

In recent years, there have been many fire accidents caused by the safety of electricity on campus. The degree of danger is large, and it is difficult to handle accidents, command and rescue. According to the "Notice of the General Office of the Ministry of Education on Conducting Self-inspection and Inspection of Comprehensive Management of Electrical Fires in the Education System"^[1], the competent government departments attach great importance to effectively strengthen the prevention and control of electrical fires and reduce electrical fires to ensure the safety of school teachers and students harm. Based on the above background, this paper proposes to use the Internet of Things technology to realize the network perception of all levels of electrical boxes in the school, and use big data, cloud computing and other technologies to conduct electricity safety warnings, helping the school to carry out all-round real-time security status of the school's electrical facilities monitor. And through the sensor equipment and the Internet of things for data collection and transmission, it is finally visually presented to the user's mobile phone, computer, large screen, etc., thereby helping the school to achieve intelligent safety warning and hidden trouble investigation of electricity consumption.

Keywords

smartly using electricity; electric box online; electrical safety; campus safety; safety warning

论校园用电安全监测云平台的设计与实现

黄礼强

广东飞和信息科技有限公司, 中国·广东广州 511431

摘要

近年来, 校园用电安全引起火灾的事故多发, 事故危险程度大, 事故处理指挥和救险难度大。依据《教育部办公厅关于开展教育系统电气火灾综合治理自查检查的通知》[1], 政府主管部门高度重视, 为保障学校师生用电安全, 切实加强电气火灾防控工作, 减少电气火灾危害。基于上述背景下, 论文提出运用物联网技术对学校内的各级电箱进行联网感知, 采用大数据、云计算等技术进行用电安全预警, 帮助学校对校内电力设施的安全状态进行全方位实时监测, 并通过传感设备和物联网进行数据采集和传输, 最终直观地呈现到用户手机、电脑、大屏等, 从而帮助学校实现用电安全智慧预警和隐患排查。

关键词

智慧用电; 电箱在线; 用电安全; 学校安全; 安全预警

1 引言

1.1 研究意义

学校用电安全监测云平台是学校安全管理工作的有力保障。用电安全隐患是无法通过肉眼进行排查; 传统的管理手段无法做到精细化管理。因此, 论文提出运用物联网技术和人工智能技术实现学校用电从人防到技防管理非常必要。根据国家相关管理规定^[2], 结合学校对用电安全工作提出的新要求, 对校园用电安全进行信息化管理、智能监控、大数据分析等, 并实现实时预警、管控尤为重要。最大限度地保障师生生命和财产安全, 防止失控漏管, 提高学校整体的安全管

理水平起到关键性作用。对加强教育部门的监督、管理, 提高对安全事件的预防能力和快速反应能力具有十分重要意义。

1.2 研究现状

校园管理进入信息化技术高速发展年代, 运用信息技术手段, 实现管理由粗放向精准、分散向集约、人工向智能的转变。目前校园安全方面运用物联网、大数据等技术的研究相对较少。因此, 论文将从技术和管理两个角度, 对学校用电安全实现物联网管理进行分析。

从技术角度来看, 目前世界物联网技术迅猛发展, 传感器灵敏度大幅提高, 5G 和 NBIOT 网络全面建站覆盖, 通讯

成本大幅降低,云计算处理能力越来越强大等,运用NB-IOT实现校内所有配电箱的联网和云平台SaaS服务,为学校用电安全监测云平台的实现提供了技术基础。

从管理角度来看,学校用电安全管理人员为后勤科室电工或保安。校园用电安全存在如管理混乱、线路老旧、过流过载、事故安全、信息安全等不可控因素,将给学校带来极大的隐患。目前学校大多是从管理和宣教层面强调问题,极少从安全管理系统角度去研究并获得解决问题的途径。随着学校管理团队的层次不断提升,领导的管理水平不断提高、观念不断转变,对采用高科技的自动化无忧管理需求逐步增强。使得直观明了、操作简单的用电安全监测云平台能够在学校得到普及和推广使用。

1.3 研究内容和方法

(1)对学校用电安全管理现状进行调研,分析系统应具备的功能模块。

(2)功能模块采用云平台原型逻辑设计方法,按照数据采集、数据应用、数据分析、系统运维等分类设计,平台功能将全面提高学校用电安全监测的信息化水平。

(3)依据相关法律法规^[3],制定完善学校用电安全管理标准和办法,全面梳理量化学校各处配电箱用电安全管理目标和任务,细化各项工作标准和尺度,量化管理范围和指标,把定性的规定转化为定量的措施;认真规范检查安全管理的时机和方法,实现管理工作从复杂到简单、从无到有到可视、从模糊到精准的转变,为实施智慧用电奠定基础。

(4)运用物联网技术方法,实现从数据采集、传输、计算、存储、分析等处理过程研究,保障数据的精准、稳定、可用。

(5)运用大数据技术方法,实现数据走向、安全系数趋势、隐患预测、事件预警等方面的研究。

1.4 关键技术

学校用电安全监测云平台^[4]运用物联网、云计算、大数据、人工智能、用电安全监测等先进技术进行应用研发。系统涉及整个学校所有配电箱(如总配电箱、楼层配电箱、末端配电箱、功能配电箱等)安全管理,将学校内所有配电箱加装电力传感器和温度传感器等,并通过NB-IOT网络将传感器的数据实时传送到云端,运用效用计算、负载均衡、并行计算和虚拟化等技术,实现SaaS平台安全运营和所有配电箱在线与实时监测。

论文研究云平台实现可变频率数据采集、异步差分传输、高并发数据归集海量数据,并对海量数据进行清洗、建模分析处理,发现问题和排查隐患,形成长治久远的预测模型,使学校具有更强的决策力、洞察力和流程化管理能力,帮忙用户适应高增长和多样化的用电安全事态发展,同时降低用电安全事故发生机率。

2 总体设计

2.1 需求分析

2.1.1 业务需求

用电安全意识薄弱、线路老化、设计与实际用电功率不匹配、施工不规范,乱接乱拉现象严重、缺乏技术手段监管,导致管理不到位,容易发生安全事故。传统的管理模式隐患难于被发现。综上分析可知,导致事故主要原因包括线路老化、过流、过载、线温过高等无法通过肉眼看见的现象,因此需要运用科技手段进行管控。

2.1.2 用户需求

按照学校“可视化、自动化、数字化”的管理原则,用户要求数据采集自动化程度高、无需人工干预,系统获取数据精准,提高学校用电安全管理的高科技含量,提升智慧校园管理水平。

2.1.3 功能需求

学校用电安全监测云平台是基于物联网、大数据、云计算等技术应用的设计与实现,目的是设计实现面向全社会所有学校的用电安全监测云平台,采集学校各级配电箱的实时数据包括电流、电压、剩余电流^[5]、功率因子、导线温度^[6]等数据需求,对学校用电安全管理实行用电全过程监管。

2.2 总体结构

论文采用先进的B/S结构、物联网传输和大数据分析等技术,构建安全、高效的多层架构组件式平台,轻松实现客户化定制和应用流程重组。校园用电安全数据接入到上级物联网数据中心。全智慧化感知数据,无需人工干预,便可轻松掌握实时数据,通过数据清洗和挖掘可以准确地判断用电安全预警信号,及时排查安全隐患,有效处置突发事件。云平台应用层级还分为市级校园安全应急指挥中心、区(县)级校园安全应急指挥中心和校园监控中心等三级构成。市级平台汇总全市校园用电数据,秒级掌握和监督校园用电安全

情况;区(县)组平台汇聚所辖学校用电数据,及时掌握和
监督校园用电安全情况;校级平台承担数据产生、实时监测、
日常巡查、预警管理、隐患排查、事故处置等工作,同时向
上级平台(如:区/县级和市级)提供数据资源。

2.3 逻辑结构

论文从学校用电设施感知神经到数据采集、传输、存储、
处理、应用、决策和交互等方面进行科学组织,并形成统一
数据标准和信息安全体系;校园用电安全物联网平台的逻辑
结构分为感知层、传输层、数据层、应用层、决策层和交互
层等,如图1所示。



图1 逻辑结构图

2.4 拓扑结构

用电安全管控平台包括前端传感器、移动终端、指挥大屏、
通讯模组、物联网、5G、光纤链路以及数据中心云服务器等
组成,通过对校园各级配电箱等进行加装传感器,运用NB-IoT
或5G^[7]等进行实时数据采集和传输至云端,在云端进行数据
处理、加工和分析得出数据应用逻辑,并将结果展现给用户
用于管理和决策。



图2 拓扑结构图

3 系统实现

基于物联网技术研发出来的学校用电安全监测云平台,
实现了功能集成和监测一体化。按照“高效率、物联在线、
自动化”的原则,将数据采集、用电管理、安全监控、隐患

排查等模块集成在一个系统之内,不同角色拥有不同权限。
平台功能包括信息管理、实时监测、远程控制、履职管理、
态势分析、报表分析等六个模块。

信息管理主要功能包括学校配电箱、终端用电资产设备、
线路等设施建档,以方便查询和管理。

实时监测模块通过传感器和物联网传输实时采集配电箱
及其所在环境的温度数据,通过云计算处理获得实时运行
数据。

远程控制主要是接收采集模块或输入模块的数据、数据
解码、运算处理、数据分析、内部数据控制、指令控制等。

履职管理采用智能手机APP方式进行定期、定点巡查,
实景拍相取证,保证电力设施正常使用,发现问题及时反
馈处理。

态势分析模块包括数据建模分析判断情况走势,且运算
结果达到相关警界值之后产生预警记录,生成事件工单。

报表分析模块主要是提供用户查询各类数据、预警等数
据图表。

4 结论

4.1 设计系统全面的学校用电安全管控体系

论文从学校用电管理的使用安全、操作安全、消防安全、
环境安全等系统全面地论述了学校用电存在安全隐患,并
通过开发学校用电安全监测云平台,运用物联网技术自动化地
采集学校配电箱运行数据,还从管理制度入手绝杜人为管理漏
洞。建立系统全面的用电安全管理体系。

4.2 构建智慧化校园用电安全监测云平台

论文研究将构建SaaS^[8]运营服务云平台,用户无需安装
部署客户端,无需专业人员维护,实现学校用电安全快速部署,
实现市、区(县)级主管部门的远程实时可视化监督,实现
学校不限时间、不限空间的用电安全管理,大大提高学校用
电安全管理效率。

4.3 有效降低校园用电安全事故发生机率,保障校园 用电安全

论文研究平台具有工作高效、安全可靠、优化人力等特点,
为学校用电安全管理提供了定量、定性、人机互动、实用高
效的承载工具,通过系统感知与大数据预警,提前发现安全

隐患,大幅度减少校园火灾发生机率。

参考文献

- [1] 教发厅函 [2017]76号. 教育部办公厅关于开展教育系统电气火灾综合治理自查检查的通知 [S]. 国家教育部, 2017(6).
- [2] 安委 [2017]4号. 关于开展电气火灾综合治理工作的通知 [S]. 国务院安全生产委员会, 2017(4).
- [3] 公安部令第61号. 机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定 [S]. 国家公安部, 2002(5).
- [4] 公消 [2017]297号. 关于全面推进“智慧消防”建设的指导意见 [S]. 国家公安部消防局, 2017(10).
- [5] GB14287.2-2014, 《剩余电流式电气火灾监控探测器》 [S].
- [6] GB14287.3-2014, 《测温式电气火灾监控探测器》 [S].
- [7] 江林华. 5G 物联网及 NB-IoT 技术详解 [M]. 电子工业出版社, 2018(3).
- [8] 吴升刚, 衣马木艾山·阿布都力克木. 企业 SaaS 云应用开发 [M]. 高等教育出版社, 2019(4).