

智能化教室环境监测控制系统的研究及应用探析

赵 梦

摘 要: 随着近年来大量新建、改建的教学楼和校舍陆续投入使用,教室的环境质量问题日益引起社会各界的广泛关注。针对教室环境污染问题,文章探讨了智能化教室环境监测控制系统如何实现教室环境数据的综合实时监测、展示、分析、报警等功能,以便于学校掌握教室环境质量状况,并基于系统所收集的数据开展关于环境监测及污染治理的教学研究,为各级教育管理部门的校园环境管理工作提供决策依据。

关键词: 智能化; 教室环境; 监测控制; 云平台

一、开展教室环境质量智能化监测的重要意义

学校是学生生活、学习的主要场所,良好的教室环境质量是学生生长发育和安心学习的必要保障。近年来,我国教育规模不断扩大,大量新建、改建的教学楼和校舍陆续投入使用,教室的环境质量问题日益引起社会各界的广泛关注。一般来说,教室的环境质量由光照、通风、噪声、化学污染物和生物污染物五种要素构成^[1]。针对教室环境质量的综合监测,也可分解为针对上述五要素的实时测量、数据上传和智能判断。

然而长期以来,教育主管部门和学校一般仅凭感官判断室内环境质量状况,缺少可靠的监测技术手段,特别是教室内的化学污染物超标问题——由于各种新型建筑装饰装修材料的大量引入和电教设备的增加,甲醛、总挥发性有机物(TVOC)等教室内生性的化学污染物替代了源于室外的工业排放和汽车尾气等,成为危害性更大的室内污染源,严重损害学生身体健康。

因此,尽快开发相应的监测系统,实现针对学校教室环境质量五要素的有效监测,事关教育大计和国计民生,亟需引起教育部门的高度重视。

二、开展教室环境质量智能化监测的工作要点

实现对教室环境质量的有效监测,需要做到以下五方面:首先,要实现常态化、持续性、无人值守的监测,摆脱传统的抽检、抽测方法;其二,监测范围要覆盖学校的全部教室、实验室,以及教师办公室和学生宿舍、食堂等室内环境;其三,监测仪器要集成化,便于在上述室内环境安装;其四,监测设备所收集的数据要具备实时上传和公示功能,学校应设置专门的环境数据显示平台(含网上平台和移动APP平台),以及数据存储空间;其五,应按照国家针对光照、通风、噪声、化学污染物和生物污染物的相关标准,建立自动预警系统,便于提醒学校及时采取有效措施。

三、开展教室环境质量智能化监测的技术应用

针对教室环境质量监测问题,笔者参与了

赵梦,陕西省教育厅教育技术装备管理中心主任,高级工程师。

基于物联网、云平台的智能化教室环境监测控制系统开发工作,该系统由终端设备及附件、云平台和应用软件构成,提供环境数据(气温、相对湿度、PM2.5、PM10、TVOC、二氧化碳、甲醛、

光照度、噪声等)的实时监测、展示、分析、报警等功能,可供学校监测和控制校内教室、实验室及办公室、学生宿舍和食堂等处的室内环境质量,见图1。

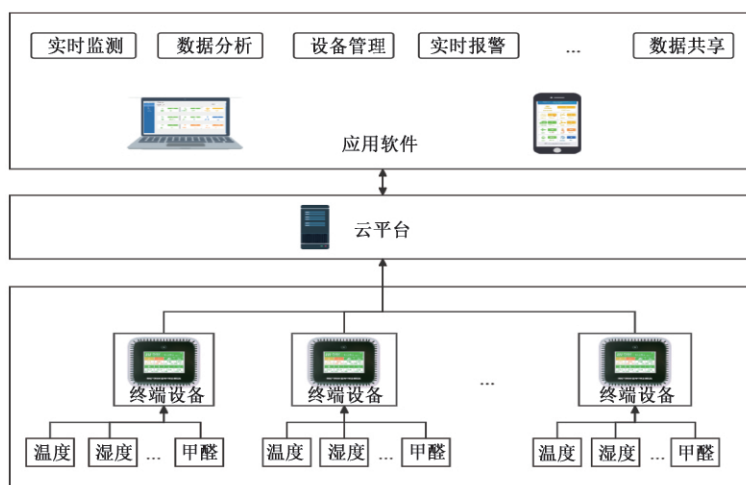


图1 系统架构图

本系统所提供的上述检测指标已经覆盖了光照、通风、噪声、化学污染物等四种环境质量要素。由于缺乏直接获取教室内生物污染物状况的技术手段,本系统可结合温度、相对湿度和二氧化碳等监测指标数据,按照一定模型对教室内生物污染状况进行推断。本系统所提供的室内环境检测数据一方面可直接用于学校的环境质量管理决策工作,另一方面可供学校开展关于环境监测及污染治理的教学研究之用。上级部门可基于此系统获得区域内各个学校的教室内环境数据,为学校环境的管理、巡查和决策提供依据。

(一) 系统介绍

智能化教室环境质量监测控制系统由终端设备、云平台和应用软件三大模块构成。

(1) 终端设备

目前市面上的环境检测设备一般只能测量一种环境数据,如要测量多种环境参数只能购买多台设备,增加了用户成本且管理繁琐。针对这个问题,本系统的终端设备将多种传感器集成在一起,在终端设备内部集成了温度、相对湿度、PM2.5、PM10、TVOC、二氧化碳、甲醛、光照度、噪声等的传感器,可同时采集多种环境数

据。为便于实时数据监控,该系统根据国家标准要求对不同参数的不同数值范围分配了不同的颜色,如绿色表示优良,黄色表示轻度污染,红色表示重度污染,直接与环境的优劣对应起来,方便老师和学生观察和分析。

(2) 云平台

传统的监测设备一般需要人工读数记录数据,这样数据极易因管理不善丢失。而本系统终端设备和云平台保持实时连接,云平台可将数据长期保存在云端服务器中,数据不易丢失,并可方便的进行检索、统计等管理工作^[2]。云平台存储的信息可形成大数据,告别了单机运行的信息孤岛模式,使得不同地域、不同监测系统之间的数据可以参与共享与协作,大大丰富了数据分析比较的组合方式。

(3) 应用软件

本系统采用“互联网+”特有的云服务系统构架,既提供浏览器运行的Web软件,又提供移动端的APP。Web软件和APP可供远程监测,让用户随时随地查看实时数据、历史数据、报警数据,第一时间掌握现场动态。软件可进行单设备多指标的图表对比分析、多设备单指标历史数据对比分析等,并可将历史数据导出

至计算机进行查看、分析、共享。

对环境进行监测的目的是为了及时控制、治理环境污染。为了让用户第一时间获得环境异常情况,本系统软件提供异常实时报警功能,使学校老师或管理员快速响应,采取措施干预污染状况。该系统还可将数据推送至第三方平台,如电子班牌和校园内智能大屏显示,也可推送至手机APP,以便教师和家长实时获取相关信息。

(二) 系统应用

学校将终端设备部署在校园的不同位置,学生可实时查看环境数据。学校可通过系统软件查看设备的运行情况、各个点位的环境数据,及时响应并采取措施改善环境质量。区内多校联网之后,上级部门可管理本区域内各学校的各种环境数据,并对数据进行分析,为校园环境监测管理、巡查、决策提供依据,做到环境质量控制“测得准、说得清、看得见、管得住”,提升管理效率。

随着系统的持续运行,云平台上的数据将不断积累扩充,学校可进一步开展基于大数据的分析,围绕不同位置的环境质量差异、不同时间的环境变化规律、不同条件下的环境质量及环境污染的不同来源等方面开展以下研究课题:

①在不同教室或办公室,以及同一室内的不同位置、不同高度进行多点部署,进行对比实验,研究教室和实验室不同位置环境数据的差异;

②随时间对测量数据进行长时间统计,研究单日内不同时间段环境质量的变化,同时可研究有人、无人状态下的环境质量差异;

③研究空调、新风系统、空气净化装置开关状态等其他条件下的环境质量的差异等;

④根据分析数据研究校内各点室内环境质量的成因,以及治理的模型、手段与方案。

四、结语

目前,智能化教室环境监测控制系统已在上海、江苏、山东和内蒙古等多个学校实现了部署应用,学校反馈良好,得到了教育部门的关注,上海市日前已经启动了本系统与传统室内环境质量检测手段的对比实验。本系统的研究和应用,符合《中国教育现代化2035》提出的“加快教育信息基础设施建设,推进校园的信息化变革”的战略决策,积极响应和落实了《关于推进教育新型基础设施建设构建高质量教育支撑体系的指导意见》中关于“部署智慧公共设施”的指示精神。随着本系统的逐步完善,未来本系统将发展成为健康校园建设的有力支撑,为广大中小学生的健康成长提供重要保障。

参考文献:

- [1] 王立章.室内污染监测与控制技术[M].北京:化学工业出版社.2014.
- [2] 林子雨.大数据技术原理与应用(第3版)[M].北京:人民邮电出版社.2021.

(责任编辑:胡艺馨)