

物联网环境监控系统在机场的应用

张晓锋¹, 侯超², 张美庆³

1. 中建安装集团有限公司, 江苏 南京 210046

2. 工作单位: 上海市建设工程监理咨询有限公司, 上海 200000

3. 工作单位: 上海市建设工程监理咨询有限公司, 上海 200000

摘要 : 文章提出一种物联网环境监控系统, 该是一种利用无线通信物联网技术, 实现对机场航站楼内环境参数进行实时监测、传输和管理的系统, 通过在航站楼内各区域设置各种传感器采集环境参数, 如温度、湿度、光照、CO₂浓度、PH2.5等, 并将采集数据通过无线通信传输到系统平台进行分析处理和存储, 运维人员可通过手机、电脑等终端设备实时查看航站楼环境参数和相关设备运行状态, 同时可根据场景需求进行预控和管理。通过对系统的设计阐述, 以及应用场景分析, 无线通信物联网环境监控系统的应用, 解决了机场航站楼场景环境复杂、实施难度大的问题, 通过对环境的实时监控, 智能管控, 提高了室内环境质量和能源利用效率, 即可为旅客创造更舒适、健康、绿色环保的出行体验, 也可为企业提供高效、便捷、节能的管理效益。

关键词 : 物联网; 环境监控系统; 空气质量检测

Application of Internet of Things Environmental Monitoring System in Airports

Zhang Xiaofeng¹, Hou Chao², Zhang Meiqing³

1. China Construction Industrial & Energy Engineering Group Co., Ltd, Jiangsu, Nanjing 210046

2. Work unit: Shanghai Project Management Co., Ltd, Shanghai, 200000

3. Work unit: Shanghai Project Management Co., Ltd, Shanghai, 200000

Abstract : The article proposes an Internet of Things (IoT) environmental monitoring system, which is a system that utilizes wireless communication IoT technology to realize real-time monitoring, transmission and management of environmental parameters in the airport terminal building, and collects environmental parameters, such as temperature, humidity, light, CO₂ concentration, PH2.5, etc., by setting up a variety of sensors in each area of the terminal building, and transmits the collected data to the system platform through wireless communication for analysis, processing and storage. And the operation and maintenance personnel can view the environmental parameters of the terminal building and the operation status of the relevant equipment in real time through terminal equipment such as cell phones and computers, and at the same time, they can carry out pre-control and management according to the needs of the scenario. Through the design of the system and the analysis of application scenarios, the application of the wireless communication Internet of Things environment monitoring system solves the problem of complex airport terminal scene environment and difficult implementation. Through real-time monitoring and intelligent control of the environment, indoor environmental quality and energy utilization efficiency are improved, which can create a more comfortable, healthy and green travel experience for passengers, and also provide enterprises with efficient, convenient and energy-saving management benefits.

Key words : internet of things; environmental monitoring system; air quality detection

引言

随着物联网技术的发展, 环境监控系统得到了广泛应用。物联网环境监控系统利用传感器、电子设备、计算机网络技术, 对环境的温湿度、光照度, 大气压力等参数进行实时监测, 并将数据通过无线网络传输至系统平台。用户可以通过 PC 端、移动端实时查看现场环境情况, 远程操控设备, 物联网环境监控系统是物联网在环境监测领域的一个重要应用^[1]。通过在环境监测系统中增加物联网模块, 实现环境信息的自动采集、传输和处理, 并对监测数据进行远程监控与管理^[2]。物联网技术与传统的监测手段相比有很大的优势, 比如操作简单方便、功耗低、使用寿命长等优点, 可以广泛应用于大气监测、污染源监控、水文监测等领域。^[3, 4]

一、项目概述

本项目作为广州白云国际机场 T2 航站楼扩建工程，主要有国内航班出港到港、贵宾用房等，指廊地上 3 层，地下 1 层，建筑最高点高度 34.3m，总建筑面积约 63604.86m²。

本工程设置一套物联网环境监控系统，通过无线通信及各种终端设备，实现风机盘管、分体空调的远程控制，空气质量检测、照度检测等功能。同时向上与建筑设备管理集成系统平台实现数据集成，达到便捷、高效、节能的全场环境能效管理。建筑设备管理集成系统对本系统终端设备只监不控，但对本系统软件平台发送优化策略与联动指令，策略与指令由本系统软件平台向下控制终端设备。

二、物联网环境监控系统设计

（一）结构

（1）本系统由服务器、中间件平台、网关（转 LAN）、温控器 / 空气质量传感器 / 照度传感器等组成。

（2）系统服务器设于 T2 航站楼主楼二层设备管理中心机房内。

（3）接口为系统通过 API 协议向上集成至建筑设备管理集成系统进行管理；中间件平台同时向上与建筑设备管理集成系统平台实现数据集成。建筑设备管理集成系统对本系统终端设备只监不控，但对本系统软件平台发送优化策略与联动指令，策略与指令由本系统软件平台向下控制终端设备。

（二）系统硬件及软件

1. 协议网关路由器

应具有数据采集、数据上传、控制、校时等通讯处理功能，并可对下挂设备进行通信配置、保护定值查询、修改、事件记录和录波数据的读取分析。应具有完成通信协议处理和转换的功能。电源采用输入 AC240V；输出 DC12/24V 室内型。

2. 风机盘管温控面板

液晶电子式温控面板，内置温度传感器，并设有风机三速控制接点及水阀控制接点。通信方式，模式 CLASS-C，感温元件 NTC/Pt1000，温度调节范围 5~35℃，精度、温度显示分辨率为 0.5℃，温度测量误差小于 ±1℃，工作电压 220VAC，工作环境温度 -10~45℃，湿度 5~95RH，防护等级 IP30，室内型。

3. 照度传感器

内置不小于 8000mAh 锂电池供电。电池状态自检上报电池状态，实现低电压报警。采样时间间隔小于 20 分钟。通信方式，模式为 CLASS-A。光照度测量范围 0~10000lux，灵敏度可调。工作环境温度 -10~45℃，湿度 5~95RH，室内型。

4. 温湿度传感器

集成温度、湿度传感器的环境质量参数检测仪，内置不小于 8000mAh 锂电池供电。电池状态自检，上报电池状态，实现低电压报警，采样时间间隔小于 20 分钟，通信方式为，模式 CLASS-A。温度测量范围为 -9~50℃，精度不大于 1℃。湿度测量范围为 0~99%RH，精度不大于 3%RH。工作环境为温度 -10~

45℃，湿度 5~95RH，室内型。

5. 中间件平台

支持标准协议，可将传感设备上传的数据集中起来，通过协议转换为 IP 网络数据。平台支持网关管理、凭证管理、终端管理、数据安全等功能。用户可使用本平台组建和维护应用网络，也能与第三方应用平台搭配，组合成应用解决方案。协议，ClassA/B/C 终端接入与管理，智能 ADR 网络优化，支持保存所有操作日志和上行链路 / 下行链路通信数据，并对数据进行分析，支持节点设备组播管理，以及命令下发支持 LoRa-Alliance™ 指定的全球所有频段，设备异常告警，支持告警信息以短信、邮件、（小程序）等形式进行通知，本地部署模式支持节点认证（ABP/OTA）、网关认证，AES-128 加密，99.9% 服务可靠性，支持提供标准的 RESTAPI 接口，支持 MQTT 消息推送。

（三）系统功能

（1）风机盘管远程监控为除商铺外的所有公共区域（如办公室、办公走道、卫生间等）风机盘管配置物理网温控器，实现对风机盘管的远程控制及节能。

（2）分体空调远程监控为在办公区安装分体空调的房间配置物联网智能插座或红外探头，实现对分体空调的远程控制及节能。

（3）空气质量检测为办公区走道与公共区设置空气质量传感器（温度、湿度、CO2 浓度、PM2.5 等），大空间区域设置温湿度传感器和照度传感器，变电所设置带液晶面板的温湿度传感器，设置实现空气质量的检测及报警，作为环境参考信号，采样频率要求为 10min，数据存储时间不小于 1 年，并开放给 BMS 平台实时显示。

（4）照度检测主要应用于旅客公共空间，如登机桥、候机大厅、到达大厅等区域设置照度传感器。

（5）室内敷设的通信电线 / 电缆、网线和光缆均符合燃烧性能 B1 级、产烟毒性为 t1 级、燃烧滴落物 / 微粒等级为 d1 级。

三、应用场景

（一）大气监测

大气监测主要是利用物联网技术对空气中的 PM2.5、PM10、SO2、NO2、O3 等污染物进行实时监测。通过在环境监测系统中安装物联网传感器，可实现对环境空气中这些污染物的实时监测。大气污染预警系统根据传感器采集的数据，判断当前的空气质量状况，并及时发布预警信息，提醒相关部门采取相应措施。大气污染预警系统可以为城市环保部门提供科学依据，确保城市空气质量达到国家标准^[6]。大气污染预警系统主要由五部分组成，分别是环境监测子系统、交通污染监测子系统、气象环境监测子系统和综合信息管理子系统。在环境监测子系统中，安装有水质传感器、大气传感器等设备，可以实时采集空气中的污染物数据，并通过物联网传输至污染源监控平台。污染源监控平台根据所采集到的污染物数据进行分析，确定污染物的排放水平和治理方案。大气污染预警系统可以根据不同的气象条件做出不同的预警信息，比如风力较大时可对交通进行管制；风力较小时则可以提前打开相关区域的门窗，确保大气中的污染物不会扩散到城

市范围内^[6]。在进行大气污染预警时，应根据污染物数据制定不同的应对措施。比如空气中SO₂浓度达到一定值时，就可以在污染区域进行限行或者禁止机动车上路行驶；空气中NO₂浓度达到一定值时，就可以在污染区域禁止露天烧烤或者禁止燃放烟花爆竹。通过这样的措施可以有效地减少大气污染事件发生的概率。

（二）污染源监控

污染源监控系统主要是对排污企业的生产设备、排放口等进行实时监测，并对监测数据进行分析，及时发现异常情况，及时发现潜在问题。污染源监控系统一般分为在线监测和远程监控两种模式。在线监测是指在污染源企业安装监测设备，将监测数据实时上传至云端，并在云端对数据进行分析。这样可以实时掌握企业的生产状况，发现异常情况及时处理。比如水环境自动监测系统、土壤环境自动监测系统等。远程监控是指将污染源企业的生产设备、排放口等接入远程监控平台，用户通过PC端或移动端就能对污染源进行实时监控。比如智慧环保监管平台，它可以对污染源企业进行远程监管和远程控制^[7]，它还可以通过互联网对污染源进行远程定位和管理，帮助环保部门及时发现异常情况并处理，实现在线、远程监管。

污染源监控系统的核心是利用物联网技术实现对污染源的实时监控，具体包括以下五个方面：

（1）污染源在线监测设备为利用物联网技术对污染源企业生产设备、排放口等进行实时监控，实时了解企业生产情况；

（2）污染源在线监测设备运行状态及故障报警为通过物联网技术对在线监测设备的运行状态进行实时监测，如果出现故障，可以通过手机APP或者微信小程序等方式发送报警信息^[8]；

（3）环保部门管理端为环保部门可通过污染源在线监控系统对企业进行远程监管和管理；

（4）环保部门手机APP为环保部门可通过手机APP随时随地掌握企业生产状况及远程监管；

（5）环保部门微信公众号为环保部门可以在微信公众号上实时查看企业的生产状态及排放口的数据，并发布预警信息。

（三）水文监测

水文监测是指利用水文自动测量装置对流域的水文信息进行自动采集，然后通过传输设备将数据发送到管理平台或手机端，或者通过远程监控系统获取数据。传统的水文监测手段大多采用人工值守和仪器监测相结合的方式，监测效率低，人员劳动强度大。物联网环境监控系统采用现代通信技术和传感技术对流域进行监测，将监测信息实时传输至平台，可以大大提高监测效率。智能气象站是一种物联网技术，它能够实现对气象要素的自动检测、自动报警和自动控制。智能气象站可以实时采集气象数据、设备运行状态和环境温湿度等信息，并将这些数据通过无线网络传输至云平台进行存储和分析^[9]。用户可以在手机客户端或电脑端查看数据，及时了解气象信息和环境状况，方便采取应对措施。智能气象站可以分为有源型、无源型两种类型。有源型智能气象站可以使用传感器直接将气象要素检测数据发送至云平台进行存储和分析。无源型智能气象站则不需要借助外部设备进行数据采集和存储，而是直接通过网络将数据发送至云平台进行存储和分析。根据气象监测的需求不同，智能气象站可以分为固定式

和便携式两种类型。固定式智能气象站通常安装在城市、流域或野外的固定地点，设备主要包括温湿度传感器、风速风向传感器、雨量传感器等，可对气象要素进行自动监测。物联网环境监控系统将传统的气象观测技术与现代通信技术、传感技术和数据分析技术相结合，能够实现对流域内气象要素的自动监测和对整个流域环境的智能管理，帮助政府或企业及时了解气象信息，做出相应的应对措施^[10]。除了应用于气象观测外，物联网环境监控系统还可以应用于水质监测、土壤监测、林业监测等领域。

（四）生态环境监测

生态环境监测是指对生态环境质量的监测和评价。生态环境监测包括大气、地表水、土壤等多个方面，通过对生态环境质量的监测，可以掌握当地的自然环境情况，为当地环境保护提供依据。物联网技术在生态环境监测领域的应用主要是通过在水质监测中增加监控模块，实时监测水质情况。物联网技术具有很强的实时性、稳定性和安全性，能对水环境进行实时监测，并且能对数据进行存储、分析和处理。物联网技术在水环境监测领域的应用主要是通过传感器将数据传输到云平台进行存储和处理，实现远程管理，提高水环境的管理水平。物联网技术在环保领域的应用主要有以下几个方面一是大气环境监测；二是水体环境监测；三是土壤环境监测；四是生态系统监测。随着物联网技术的发展，未来将会有更多的领域应用到物联网技术，实现对环保领域的数字化、智能化管理。

四、总结

随着物联网技术的不断发展，物联网环境监控系统的应用将会越来越广泛。它不仅可以用于家庭和办公场所的环境监控，还可以应用于机场、交通、农业、环保等领域。未来，随着5G、AI等技术的融合应用，物联网环境监控系统将实现更高效、智能的环境监测和管理，为人们的生活和工作带来更多的便利和效益。

参考文献

- [1]王韵琪，尤文杰，李呈祥，等. 基于物联网的水产智能养殖环境监控系统设计[J]. 科技风，2022,(34):66-68.
- [2]周恒瑞，邱巨兵，许胜捷，等. 基于ZigBee网络的食用菌环境监控系统设计[J]. 安徽农业科学，2022,50(18):202-205.
- [3]夏宝桐. 基于物联网的环境监控系统设计与实现[J]. 集成电路应用，2022,39(09):220-221.
- [4]陈根，易治国. 基于物联网的农业温室大棚环境监控系统设计[J]. 南方农机，2022,53(16):130-132.
- [5]范闯，赵安琪，曾玉呈，等. 基于物联网的温室大棚环境监控系统[J]. 科技创新与应用，2022,12(20):29-32.
- [6]郑安琪，黄凯宁. 基于物联网的畜牧业环境监控系统的设计与实现[J]. 物联网技术，2022,12(05):15-17+21.
- [7]韩洋. 智能物联网在环境在线监控的作用[J]. 中国新通信，2022,24(09):69-71.
- [8]唐菲. 基于物联网的分布式水质在线监控系统设计[J]. 传感技术学报，2022,35(04):565-572.
- [9]徐卫卫. 基于物联网的智能环境监控新型设备设计研究[J]. 现代计算机，2022,28(03):117-120.
- [10]沈筱予，黄葆华，徐超，等. 基于STM32和物联网云平台的农业环境监控系统的设计[J]. 现代信息科技，2022,6(01):171-174+178.