

基于物联网技术的智慧环保云平台设计方案研究

付早, 刘洪具

云南昆钢电子信息科技有限公司, 云南 安宁 650302

摘要 : 文章以物联网基础为基础架构, 提出智慧环保云平台架设方案。该平台结构主要由服务层、智慧层、传输层和感知层组成, 各层级相互独立, 也相互协作。平台具备环境数据实时采集、监测、分析和管理等功能。科学应用可以实现环保数据智能化管控和实时监测, 大幅度提升环保工作实施水平。

关键词 : 物联网技术; 智慧环保云平台; 设计方案

Research on the Design Scheme of Smart Environmental Protection Cloud Platform Based on Internet of Things Technology

Fu Zao, Liu Hongju

Yunnan Kungang Electronic Information Technology Co., Ltd. Anning, Yunnan 650302

Abstract : This article proposes a solution for setting up a smart environmental protection cloud platform based on the foundation of the Internet of Things. The platform structure mainly consists of a service layer, an intelligence layer, a transport layer, and a perception layer, which are independent of each other and also cooperate with each other. The platform has functions such as real-time collection, monitoring, analysis, and management of environmental data. Scientific applications can achieve intelligent control and real-time monitoring of environmental data, greatly improving the implementation level of environmental protection work.

Keywords : Internet of Things technology; smart environmental protection cloud platform; design scheme

引言

随着工业化进程加快, 在实现现代化建设、经济蓬勃发展的同时, 也使得环境污染、资源浪费问题日益严重。在此背景下, 为了实现人类持续发展, 绿色、低碳、节能等理念得到广泛推广。与此同时, 可持续发展战略实施过程中, 物联网技术基于自身优势, 在多领域发挥重要作用。文章在此以物联网技术为基础, 以环境智能化检测和管理为目的, 提出一种环保云平台设计方案, 旨在为环境保护工作科学开展提供更多支持。

一、研究概述

物联网技术是基于新时期科学理论深入研究和科技发展提出的一项新技术。其最大优点在于可以实现传感器、设备和网络之间的有效连接。科学应用物联网技术, 可以实现环境参数、能源消耗及排放等数据实时、智能化监测^[1]。

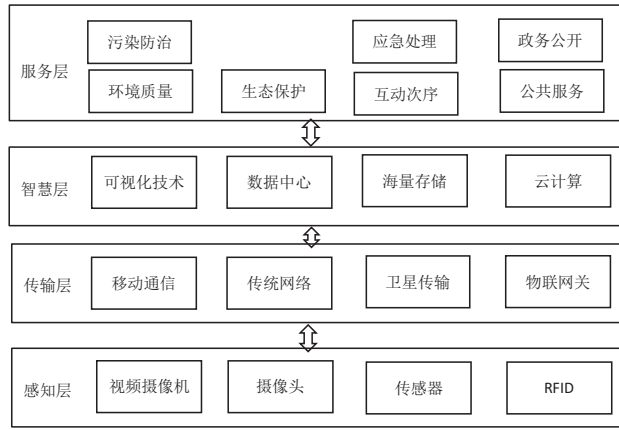
基于此, 文章探究物联网技术和环保领域融合可行性, 以应用需求为目标, 提出一个智能化环保管理云平台架构方案。基于系统功能模块设计, 实现环境数据智能化收集、远程化管理。基于系统平台架构, 用户可以实时在终端了解、查看环境监测信息数据, 明确当前能源利用情况等信息, 进而针对性制定环保策略, 规划未来环境保护工作发展方向等。

二、基于物联网技术的智慧环保云平台设计方案分析

(一) 平台总体架构

文章以物联网技术为基础, 采用分层设计方法完成平台架构。设计的云平台系统大体上分为四个层级。分别是服务层、智慧层、传输层和感知层。每一层级负责不同功能, 各层级紧密联系在一起, 协作支撑环保云平台架设目标达成^[2]。结构组成见下图1所示。

结合上图1来看, 服务层是基础服务的主要载体, 其包括污染防治、应急处理、政务公开、环境治理等模块, 用户通过登录, 进入该层级, 基于需求选择相对应的功能模块, 从而完成操作^[3]。智慧层是基础支持架构, 系统中的数据采集、整理和分析等功



> 图1 智慧环保云平台系统总体架构图示

能，均需要智慧层提供支持。传输层是确保传感器等感知层设备和服务器之间实现信息交互和远程管理的基础。感知层是与外界环境实现信息交互的支撑，通过摄像头、视频摄像机以及传感器等，实现外界信息数据的智能化采集。

(二) 通信协议

文章构建的系统应用过程中，信息数据传输、信息交互等均无法脱离通信协议的支持。文章基于系统设计需求，从数据格式、传输方式、错误检测和纠正机制等方面入手进行思考^[4]。最终应用的通信协议数据结构如下表1所示。

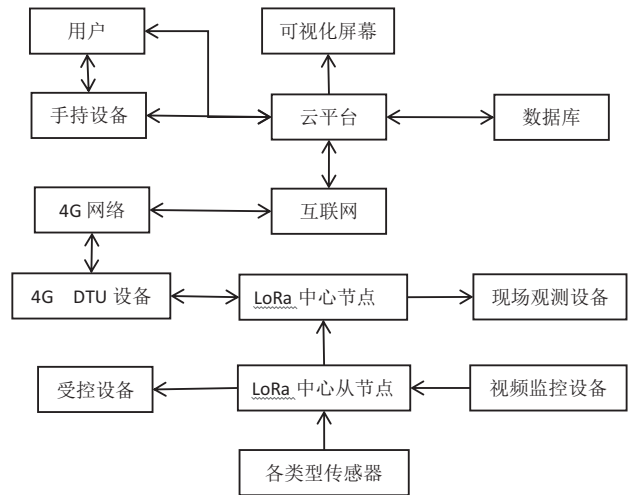
表1 通信协议数据组成结构总结表

通信包	组成内容	
通信包组成	包头	
	数据段长度	
	数据段	请求编码
		系统编码
		命令编码
		密码
		监测点唯一标识
		标志位
		总包数
		包号
	指令参数	
CRC 校验		
包尾		

(三) 硬件设计

基于上文总体架构分析，该云平台硬件部分主要有各种传感器、摄像头和视频摄像机、网络连接设备、数据传输设备及控制设备等组成，其中以传感器为代表的监测设备负责环境参数数据采集，例如借助湿度传感器实时采集当前环境湿度信息等。网络连接模块主要包括无线路由器、LoRa 模块和 Wi-Fi 模块等，其主要作用是数据传输和实时通信提供支持^[5]。数据传输设备包括采集终端设备、数据分析设备等，这些设备负责将由传感器等监

测设备中获取的数据进行汇总、整理和传输，最终上传到云服务器中的数据库中保存。控制设备主要包括智能开关、联动控制器等设备，其主要职能是辅助系统完成远程控制和各设备智能化调控^[6]。综上，文章提出的云平台硬件结构如下图2所示。



> 图2 智慧环保云平台硬件组成结构图示

(四) 软件设计

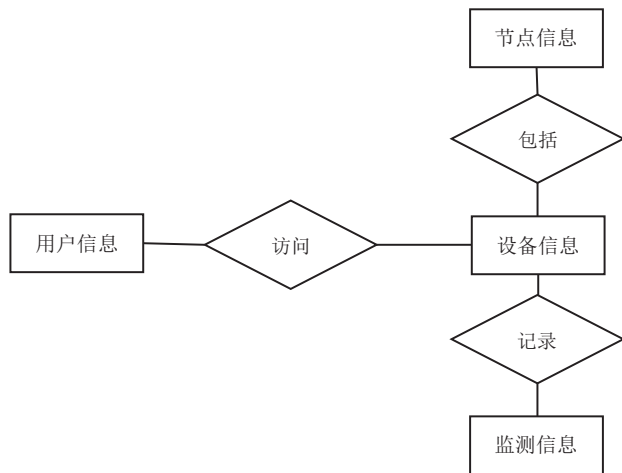
软件设计方面主要包括三大内容：第一，后台管理。后台管理主要功能包括用户管理、设备管理、数据管理、自动报警管理及日志管理五大模块^[7]。其作为平台正常运行和管理实施的保障，必须具备流畅的运行效率和反应速度。同时，为了保证平台安全、可靠，还需要设置权限分级管理体系和登录验证机制。通过分类授权和不同等级验证方式，避免信息数据被篡改或者随意删除。第二，前台管理。其与用户平台应用的满意度存在直接联系^[8]。为了确保平台设计更契合用户需求，应结合用户共性习惯，遵循人性化原则，完成操作界面、交互功能模块等设计。第三，服务器搭建。服务器作为承接、处理来自传感器等终端设备信息和用户请求的中枢，保证其流畅、可靠运行是关键。除此之外，文章借助 Python 编程语言完成上位机软件开发，其中软件前端部分借助 Vue3 框架完成设计，软件后端部分借助 Django 框架完成设计^[9]。

基于上文的软件设计，用户登录平台，可以通过客户端自行查看环保相关数据，也可以基于需求更改数据呈现形式，或者通过查看图表信息，直观掌握当前环保情况。

(五) 数据库设计

智慧环保云平台建设过程中，数据库是不可忽略的重要组成部分。其作为数据存储、管理和处理的重要载体，设计合理性、逻辑清晰度和较大的数据容量是重点关注因素^[10]。

基于此，文章借助 PyCharm 开发工具，以 MySQL 数据库为基础，借助其表结构搭建数据库体系，确保数据库可以充分容纳各类型环境数据信息，并且包含设计科学的数据模型和数据表，确保可以高效、智能辅助系统各功能完成数据处理。具体来看，设计的表结构中主要信息类型包括四方面，分别是用户信息、设备信息、节点信息和监测数据^[11]。其实体-关系(E-R)图见下图3所示。



> 图3 MySQL数据库的表结构 E-R 图

三、云平台性能测试分析

为了验证上文提出的云平台系统设计方案的科学性和可行性，通过实验分析的方式实现校验。

(一) 数据读取性能验证

随机选择来源于政府机构的环保数据信息为研究对象，以传统的环保数据分析平台作为对照组，利用两个平台同步进行环保数据信息读取，并记录数据时间。最终结果表明，两个平台信息数据读取时间相差不大。同时，从实时数据查询方面再次进行验证，最终发现两个系统平台在进行实时数据查询时均存在延迟情况。其中延迟试验结果如下表2所示。

表2 读取性能验证总结表

读取数据量	对照系统读取延迟结果 /ms	文章提出方法读取延迟结果 /ms
1M	24.3	22.7
10M	26.7	23.5
50M	27.4	24.2
100M	30.2	26.4

从中可知，文章提出的方案，随着查询数据量增大，数据查询延迟相对较小，更具备优势。

(二) 经济性方面的验证

文章提出的方案得到应用后，可以借助技术手段，实现远程化、无人化监测。同时，基于物联网技术可以实现智能预警，也就是自动监测环境状态，识别出异常信息时，系统会自动示警，提示相关人员关注。相较传统的环境监测方法而言，环保云平台的建设，可以在一定程度上，缩减负责人员数量，降低人工成本支出^[12]。并且从长远角度来看，依托设备进行环境监测，最大支出包括安装建设和维护两方面内容，相较以往费用支出来看，其总体成本更低。

四、结语

综上所述，文章基于物联网技术优势，结合新时期通信技术、数据处理分析整理技术和数据库技术等，以实时监测采集环境参数数据为目标，构建了一个具备远程管控和自动示警功能的环保云平台系统。该系统可以更为高效采集环境参数数据，辅助相关人员实时了解环境质量水平，进而提供更多具备针对性的污染防治、环境环保策略。

参考文献

- [1] 熊绘, 王飞. 环保设备物联网平台的设计与实现 [J]. 今日制造与升级, 2024, 11(4):66-69.
- [2] 于振兴, 朱院娟. 一种智慧环保平台整体设计构想 [J]. 软件, 2022, 43(8):138-140+182.
- [3] 高阳, 刘政伟, 杨文玉, 等. 石化企业环保大数据智能云平台建设探讨 [J]. 现代化工, 2022, 42(7):15-20.
- [4] 石刚. 云平台水质放射性核素监测系统 [J]. 核电子学与探测技术, 2021, 41(1):18-23.
- [5] 朱碧茜. 基于智慧城市时空信息云平台的智慧环保构建分析 [J]. 皮革制作与环保科技, 2021, 2(14):134-135+138.
- [6] 安科瑞环保用电监管云平台技术白皮书. [R/OL]. 安科瑞电气股份有限公司, 2023
- [7] 张伟, 李明. 物联网技术在智慧环保中的应用与探索 [J]. 环境科学与技术, 2022, 45(3): 123-128.
- [8] 王晓燕, 赵鹏. 基于大数据和物联网的智慧环保云平台构建 [J]. 计算机应用与软件, 2021, 38(10): 156-160.
- [9] 陈志勇, 李华. 智慧环保监测系统的设计与实现 [J/OL]. 自动化与仪器仪表, 2020(5): 1-4.
- [10] 环保部. 中国生态环境状况公报 [R]. 北京: 中华人民共和国生态环境部, 2022.
- [11] 物联网技术及应用发展白皮书 [R]. 中国物联网产业联盟, 2021.
- [12] 李晓东, 王丽. 智慧环保云平台数据可视化技术研究 [C/OL]// 中国智慧城市发展论坛论文集. 北京: 中国智慧城市发展研究中心, 2020: 234-239.