

多功能智慧路灯的控制系统与设计

刘 峰

北京市政建设集团有限责任公司 北京 100000

摘要: 随着社会经济的不断发展,中国城市规模也在快速扩大,人口逐渐向城市集中,由此带来的环境污染、交通堵塞等问题也越来越严重。针对一系列现有的城市问题提出一种新型智慧灯杆的设计方案,在集绿化智能灌溉、空气智能除霾、多功能端口等功能于一身的同时采用新能源风光互补发电供能。同时根据灯杆安装地点的不同,创新性提出了对灯杆集成的功能进行可拆装模块化设计,各个模块在云技术和物联网组成的智能工控系统调节下构成智慧城市治理系统,以达到智能化节水、减排、除霾的节能减排效果。

关键词: 智能制造;智慧系统;控制

引言

智能路灯即带有单灯控制器的LED路灯,整个系统至少具有远程开关控制、调光控制和数据监测等基本功能。

而多功能路灯即多功能路灯系统,指通过应用先进、高效、可靠的通信技术(有线或无线),实现对路灯的远程集中控制与管理的系统,具有照明控制管理功能、环境信息传感功能、公用通信接入功能、公共信息服务功能、智能安防功能、新能源汽车供电功能^[1]。本文所指的多功能路灯与多功能杆、综合灯杆、智慧灯杆、综合杆、智慧路灯、智慧杆等一样,都是在城市路灯杆上进行功能的扩展,虽然具体名称不同,但是基本概念一致^[2]。

1 设计方案

1.1 结构设计方案

该装置对于目前灯杆的局限,以灯杆为媒介,根据云计算技术和物联网技术的智能电力监控系统的科学研究,设计开发了一套集绿化智能浇灌、气体智能除霾、风光互补发电等作用于一体的智能灯杆新型智慧城市系统软件。该灯关键由上方的竖轴风能发电机、置入插座上表面的太阳能光伏板、干湿两用静电感应除霾装置、响应式绿化浇灌装置和智能自动控制系统构成。照树灯的总体构造如下图1所示。



图1 灯杆结构效果图

1.2 物联网技术的硬件开发

系统开发关键分成单独灯柱的集成化功能分析和每个灯柱的互动网络设计方案。互联网选用ZigBee功耗低无线网络控制协议,树型拓扑结构互联网,以最终一根路灯灯杆做为网关。系统软件各节点关键由STM32F429CPU、真空电磁阀、感应器和ZigBee控制模块构成。各节点根据ZigBee wifi网络与网关通讯,网关根据GPRS与决策支持系统通讯,产生网络信息,关键完成空气质量和土壤含水量检测、传送相对应数据信息、改进空气质量、浇灌道路绿化等作用^[3]。系统软件的控制结构如下图2所显示。

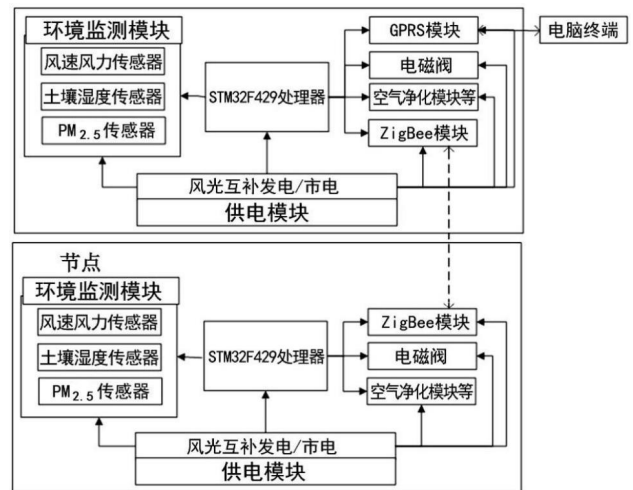


图2 系统控制结构图

1.3 智能化绿化浇灌控制模块

在控制服务平台的研究和控制下,智能灌溉控制模块对绿植开展科学合理的农业节水灌溉。该体系主要是由真空电磁阀、可调式空气雾化喷嘴和增压器构成。绿化浇灌设备^[4]。

坐落于路灯底端的全自动绿化灌溉系统，根据土壤含水量感应器、传感器网络互联网和电子器件控制台，完成土壤层信息的收集、传送、测算和管路内水流的全自动控制。

土壤层温度传感器收集的信息根据信息wifi网络传送到电子器件控制服务平台。电机控制服务平台根据模糊推理技术性测算绿植的蒸散量和用水量，控制管路内的

水流、喷撒时间和喷撒方法。全自动灌溉系统还能够对降雨、温度、风力、相对湿度、日照时长、特殊植物生长指数、本地土壤类型等气候要素实现数据分析系统和调整。进而开展科学合理的农业节水灌溉，确保绿色植物的正常的生长发育^[5]。绿化灌溉模块的整体控制如图3所示。

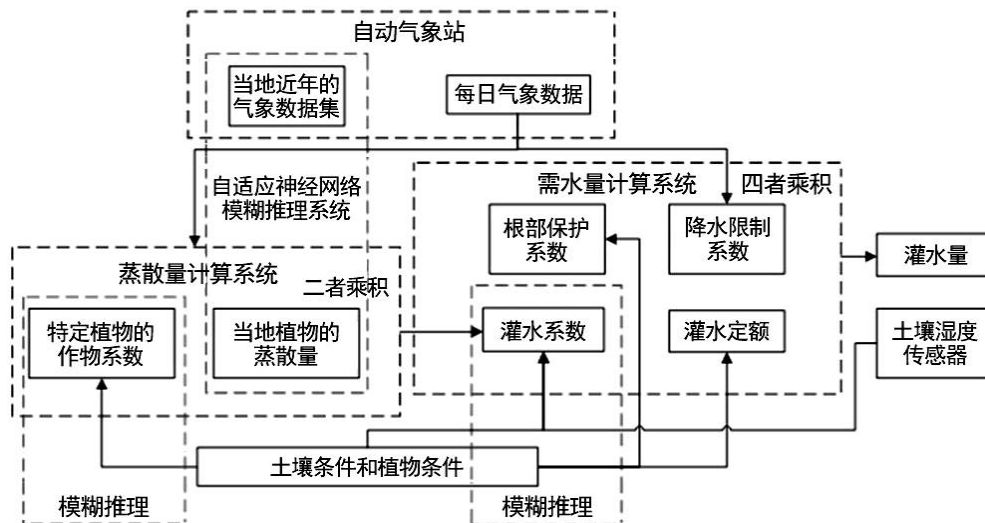


图3 绿化灌溉模块的整体控制框图

1.4 智能化除雾控制模块

空气净化系统选用干式净化和干法净化紧密结合的方法，降低室内环境中空气的污染的烟尘和尘土，减少空气中不可吸入颗粒物的浓度值。空气净化系统依据气象局根据感应器鉴别自己的方法搜集自然环境信息。数据处理方法后，系统软件控制板操纵和调节空气净化系统的运行状态。

1.4.1 干霾除去和净化控制模块

干式净化模块具体由初中级过滤器、活性炭、HEPA高效率净化器和排风扇构成。

气体由中小型大空间排风扇吸进风管，不锈钢过滤网做成的初效过滤器可以过滤掉空气中粒度过大的细颗粒物，降低大粒度对机器设备自身的危害。活性炭HEPA高效率净化器包含活性炭过滤层和HEPA过滤层，通过初中级过滤后可以除去汽体中绝大多数不可吸入颗粒物。当尘土太多危害设施常规运转时，可手动式拆装、清理和安装干式净化设备。当空气质量指数做到轻微或中度污染(空气质量指数为100~200)时，空气净化系统运行干式气体净化设备净化自然环境，直到系统软件接到空气质量指数不大于90的终止信息^[6]。

1.4.2 湿式除霾净化模块

湿式净化装置关键由环状雾化喷嘴、真空电磁阀、磁化器和增压器构成。环状雾化喷嘴由不锈钢板做成，具备较强的耐蚀性。它可以调整喷头的多少来更改水的流动速度。管路中被磁化器被磁化的饮用水充压后，以雾水的方式喷出来，向周边环境喷撒烟尘。装置中真空电磁阀的电源开关由系统软件自动控制系统。

当系统软件接受到空气质量指数重度污染或严重污染(空气质量指数超过200)的信息时，气体净化系统软件与此同时运行湿式净化装置和干式净化装置，净化自然环境中的环境污染汽体；当空气质量指数小于或等于190时，系统软件将关掉湿式净化装置。除此之外，当系统软件接受到外部自然环境已经雨天或风力比较大的信息时，湿式净化控制模块会自行关掉。

2 多功能智慧灯杆的应用现状

在全世界范畴内，一些国家复建或更新改造了智能灯杆，包含英国、法国、古希腊等。主要是为了能完成节能环保和加强监管，还安装了充电桩和感应器。实际上，中国许多城市早已在搭建和合理布局智能灯杆。上海市等城市早已普遍应用多用途智能灯杆并资金投入具体应用。我国的路灯照明系统愈来愈智能化系统。智能路灯、多用途灯柱、多功能智能灯柱系统全是照明灯具

系统发展趋势的物质。

2.1 多功能杆

根据多功能、多用途的设计方案，将信号灯杆、交通出行杆、电警杆组装在路灯上，也可称之为综合性杆。

2.2 智慧路灯

配置充电桩、LED屏、感应器等系统，灯柱作用多种多样。

2.3 多功能智慧灯杆系统

灯柱上设定5G微基站，搜集发布消息，与智慧城市合理连接。

总结：以路灯为媒介，在其上模块化设计安装园林绿化灌溉系统、除霾设备、风光互补发电控制模块，可以在一定水平上为城市除霾灌溉渠给予便捷，与此同时给城市住户的生活产生巨大的便捷。依照下面的发展趋向，国家愈来愈注重环境保护，城市愈来愈智能化系统。将来智慧路灯的范围会越来越大，运维管理难度系数也会越来越大。该体系将有更广泛的应用领域。

参考文献：

- [1] 钞涛涛, 刘子闻. 标准化引领新型智慧城市建设[J]. 上海信息化, 2017(10): 51-55.
- [2] 杨帆. 智慧城市建设的误区和难点[J]. 计算机光盘软件与应用, 2014(4): 16-17.
- [3] 王英杰, 徐付霞. 空气质量指数及其含量的极值模型分析[J]. 哈尔滨商业大学学报(自然科学版), 2019(3): 373-379.
- [4] 王少剑, 高爽, 陈静. 基于 GWR 模型的中国城市雾霾污染影响因素的空间异质性研究[J]. 地理研究, 2020(3): 651-668.
- [5] 温媛媛, 郭青霞, 王炎强. 基于 SEBS 模型的岔口小流域蒸散量特征及影响因子研究[J]. 灌溉排水学报, 2018(4): 80-87.
- [6] 王鹏涛, 延军平, 蒋冲, 等. 华北平原参考作物蒸散量时空变化及其影响因素分析[J]. 生态学报, 2014(19): 5589-5599.