

文章编号: 2096-1472(2017)-02-54-03

基于物联网的餐厨废弃物回收处理监管系统研究

周子立

(浙江机电职业技术学院, 浙江 杭州 310053)

摘 要: 本文针对我国城市化进程中不可避免的餐厨废弃物、“地沟油”等环保问题的如何回收监管进行了全面研究, 分析了目前国内外相关研究现状, 基于物联网技术提出了回收监管系统研究的方向、主要研究内容及涉及到的关键技术, 为改善城市环境“变废为宝”给出了解决方案, 利用GIS、GPS、车载移动视频、智能手持终端等技术, 建立餐厨垃圾收运综合监管系统, 实现了收运过程全程业务监管。

关键词: 物联网; 餐厨废弃物; 监管系统; 研究

中图分类号: TP391 X5 **文献标识码:** A

A Study on the Kitchen Waste Recycling Supervision System Based on IOT

ZHOU Zili

(Zhejiang Institute of Mechanical and Electrical Engineering, Hangzhou 310053, China)

Abstract: With the analysis of relative studies both at home and abroad, the paper conducts a comprehensive study of kitchen waste and waste oil recycling system. Based on the Internet of Things technology, the paper proposes the research direction of recycling supervision system, the main research contents and the key techniques, offering solutions to improve the urban environment and "turning waste into treasure". By adopting the techniques of GIS, GPS, Mobile Video and Intelligent Mobile Terminal, the paper constructs a kitchen waste collection and transportation supervision system, which implements the monitoring and control to the whole process of collection and transportation.

Keywords: IOT (Internet Of Things); kitchen waste; supervision system; research

1 引言(Introduction)

餐厨垃圾是家庭、餐饮单位抛弃的剩饭菜的通称, 是城市生活垃圾的重要组成部分。一方面, 餐厨垃圾是生活废弃物, 极易发生腐烂, 其性状和气味都会对环境卫生造成恶劣的影响, 易滋长病原微生物、霉菌毒素等有害物质; 另一方面, 餐厨垃圾又具有资源特性, 主要成分是油脂和蛋白质, 是“放错了地方的资源”。

随着经济的发展和城市规模的日益扩大, 城市化程度不断深入, 餐厨垃圾处理与监管问题越来越受到人们的关注, 人们对人居环境的要求愈发强烈, 城市环境卫生管理面临许多新的课题和任务。根据国家的“十三五”规划中节能环保的指标要求, 提高与规范我国餐厨垃圾处理技术和综合利用水平, 建立综合的全面的信息化监管平台势在必行。

2 国内外研究现状(Research status at home and abroad)

2.1 国外餐厨垃圾信息化监管建设研究现状

由于生活习惯和政治体制的不同, 国外特别是欧美等发达国家的餐厨垃圾处理方式和管理模式与我国的情况差异较

大。但随着信息技术的发展, 国外发达国家在同类信息监管系统中, 正在尝试结合新的技术, 探寻新的解决方案。目前主要有几个发展趋势:

(1) 提出综合性监管平台概念, 整合各种信息资源

当今, 发达国家的信息化监管建设的趋势是建设整合各种信息资源的综合性监管平台。全面收集各个环节的业务处理数据, 有效地实现了各类数据的共享, 提高管理与决策的准确性和高效性。

(2) 结合物联网等最新技术, 提高信息化监管的效率

随着物联网技术的发展, 信息化监管系统的数据采集方式正由人力转为自动化方式, 提高了数据的准确性和实时性。通过机器对机器(Machine-to-Machine)通信(以下简称M2M)通用网关, 实现多种终端设备(如传感器、RFID射频识别设备、摄像头、车载称重设备、IC卡、地磅设备等)的接入, 并且随着终端与系统通讯的并发性、可靠性的不断提高, 可接入系统的终端数量也在快速增加^[1]。

(3) 及时、准确地统计数据, 挖掘有效信息, 优化调度决策支持

目前,国外先进的信息化监管系统,已经融合了数据挖掘与辅助决策技术。在提供真实、科学的数据的同时,通过整合、分析数据,提高数据统计的精确性和可信度,为控制中心决策者提供了分析问题、建立模型、模拟决策过程和方案的环境,调用各种信息资源和分析工具,帮助决策者提高决策水平和质量^[2]。

2.2 国内餐厨垃圾信息化监管现状

由于环卫行业的特殊性,目前我国环卫行业管理模式相对“粗放”,随着城市管理信息化的快速发展以及技术集成理论的日趋成熟,环卫行业信息化建设也成为了发展的趋势。与发达国家相比,我国环卫行业信息化起步晚、发展相对滞后,同时在信息化建设过程中,缺乏经验,缺少完整的信息化规划。目前,国内餐厨废弃物信息化监管建设存在一定的问题。

(1)餐厨废弃物监管信息化建设处于起步阶段,没有整体化方案

目前国内市场上,还没有一整套针对餐厨废弃物信息化监管的解决方案,基本都停留在某个业务环节,例如针对车辆行驶路线的GPS监管系统、视频监控系统。这导致很多地区在信息化过程中只能走一步算一步,甚至是业务过程中感觉需要什么就去建设什么,这种模式无疑让环卫管理无法真正走上信息化,而是在不断地“拍脑袋”式建设。

(2)餐厨废弃物信息化综合监管的技术手段落后

随着城市化水平的深入,城市管理内容趋于多样化,餐厨废弃物产生、收运等各个环节产生的问题越来越多。如产生量与收集量无法掌控、餐厨垃圾收运车辆的作业违章等。目前,餐厨废弃物监管的手段单一、技术含量不高,甚至很多环节还是依赖人力进行监管,造成数据上报滞后、问题处理不及时等问题^[3]。

(3)数据统计的精确度、及时性缺乏,无法提供决策支持

餐厨垃圾处理作为垃圾处理的一种,具有分割作业等特点,由于缺乏综合的信息化管理所造成的管理标准不一、管理方法多样化,这些都增加了餐厨垃圾数据的统计难度。具体体现在收运环节没有实时的产生计量数据采集、作业环节缺乏现场实时监管、数据统计难度较高等。由于目前餐厨废弃物管理的信息化监管手段缺乏,城市环境卫生管理部门无法实时、准确的获得相关业务数据,更谈不上就餐厨废弃物资源化利用和无害化处理管理工作提供辅助决策支持^[4]。

总体来说,无论国内国外,餐厨垃圾的减量化、无害化和资源化是总的发展趋势。在此过程中,借助于现有的先进的新一代信息技术,对餐厨垃圾的产生、收集、运输、分类、处理进行全方位的信息化管理,将大大提高环卫政府部门的工作效率、提升其部门的监管水平,促进餐厨垃圾的无害化与资源化处理。

3 系统研究的方向、内容及关键技术(The direction, content and key technology of system research)

3.1 系统研究方向

3.1.1 实现餐厨垃圾产生单位信息的有效监管

如何能准确、及时的获得各产生单位的餐厨垃圾产生量及其变化情况,是环境卫生管理部门关心的一个重要问题。在国内,33个试点城市中大部分都建立了相应的餐厨垃圾收运体系。但由于普遍缺少信息化监管平台,产生单位信息无法全面、准确地获取。有些餐饮企业为了牟取私利,存在违规私自贩卖餐厨垃圾的现象,造成合法的餐厨垃圾收运企业收不到餐厨垃圾,而规划建设的餐厨垃圾处置厂“吃不饱”的现象。

为解决上述问题,就要求我们环境卫生管理部门采用全新的管理模式以应对。本研究基于计算机信息、RFID身份识别、智能手持终端等技术,旨在实现产生单位信息在线申报与管理、智能垃圾桶身份识别与管理、移动监管等功能,为餐厨废弃物的日常管理与长远规划提供数据基础。

3.1.2 实现餐厨垃圾收运环节各种业务数据的车载一体化采集

目前,在餐厨垃圾收运环节普遍缺乏信息化监管手段,有些城市虽然建设了一些诸如GPS、视频监控等的信息化系统,但这类系统彼此孤立,无法实现收运业务数据的综合监管。本研究计划研制出餐厨垃圾运输车辆的车载一体化数据采集设备,实现车辆的GPS坐标、车载移动视频、垃圾桶RFID身份识别数据和车载称重计量数据的同时采集与回传,为餐厨垃圾收运的综合监管提供数据采集技术保障^[5]。

3.1.3 建立餐厨垃圾收运综合监管系统

综合应用GIS、GPS、车载移动视频、智能手持终端等技术,建立餐厨垃圾收运综合监管系统,可实现收运过程进行全程业务监管。主要实现如下功能:

(1)餐厨垃圾计量监管

基于车载一体化数据采集设备回传的各类业务数据,系统可分类统计出各产生单位的产生量、收集车辆的收运量等餐厨垃圾量等信息,并提供GIS可视化展示与监管。

(2)收运作业规范监管

当有违规作业现象发生时,系统自动保存或提供相关违规证据,如照片图像、作业路线、称重数据等。通过智能手持终端的巡查管理软件,环境卫生管理部门的工作人员可随时上路巡查餐厨垃圾收集车的作业规范遵守情况,如发现违规现象也可利用手持终端完成现场取证和违规上报^[6]。

(3)数据挖掘与辅助决策

运用数据挖掘技术,分析系统中存储的大量业务数据,为餐厨废弃物的产生与收运管理提供辅助决策支持。例如可按产生单位类型、分布区域等维度挖掘分析餐厨垃圾收运量数据,为餐厨垃圾收运管理提供辅助决策依据。

3.2 主要研究内容

基于物联网相关技术,建设一个全方位餐厨垃圾收运监管系统,并运用全球定位系统(GPS)、地理信息系统(GIS)、数据挖掘作为核心技术,为餐厨垃圾的产生、收集等过程提供可视化、智能化的管理手段。感知层、网络层和应用层组成了基于物联网的系统总体框架,如图1所示。系统在感知层构建了一套信息采集感知车载终端,网络层保证感知层获取到的信息准确地传送回综合平台,应用层对数据进行融合和挖掘,综合监管餐厨垃圾收运过程。

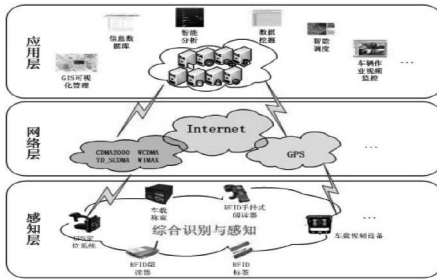


图1 系统平台架构图

Fig.1 System platform architecture

3.2.1 感知层的信息采集感知终端

物联网感知层处于三层架构的最底层,具有物联网全面感知的核心能力。餐厨垃圾收运车辆——作为餐厨垃圾收集的主体,它在整个系统中是一个重要的信息采集环节。现有解决方式往往局限于单项技术在车载端的应用,如GPS监控、视频监控,不能达到全方位实时数据信息采集的目的。本研究根据需求分析,结合了RFID、GPS、车载视频、车载称重等技术,构建了一套一体化信息采集感知车载终端,并通过物联网技术与控制中心网络实现信息共享。采集感知终端可同时获取各种前端传感器感知到的数据信息,然后进行数据预处理,提取有效信息,通过物联网传输回控制中心。终端采用了嵌入式的设计思想,具有小体积、低功耗、高抗震性、高可靠性、拓展性强等特点,同时一体化的采集感知思路发挥了多项监管技术在

系统中的作用,满足了系统监控需求,充分利用了各种传感器信息的在空间和时间上的互补性和冗余性,大大提高了监管效率,获得了单项技术应用简单“1+1”模式不具有的功效。

3.2.2 网络层数据通信质量保障技术

在物联网中,要求网络层能够把感知层感知到的数据无障碍、高可靠性、高安全性地传送,解决的是感知层所获取的数据向应用层系统平台的传输问题。考虑到终端连接方便性、信息基础设施的可用性以及应用场景的需要,在本研究中感知层的各种终端设备多采用无线通信网络作为传输载体。

在物联网中,网络层是基于现有的通信网和互联网基

础上建立起来的,其关键技术既包含了现有的通信技术(如2G/3G移动通信技术、有线宽带技术、PSTN技术、Wi-Fi技术等),也包含终端技术(如连接传感网与通信网结合的网关设备),为各种行业终端提供通信能力的通信模块等。

3.2.3 应用层收运综合监管平台

餐厨垃圾收运监管系统是一个云架构的车辆运行信息平台,是围绕餐厨垃圾产生单位、收运车辆的数据汇聚、计算、调度、监控、管理与应用的复合体系。监管系统通过感知层的一体化信息采集感知终端获取餐厨垃圾收运车的位置、运输量、作业信息等,通过网络层将信息传回综合平台,应用层将结合产生单位的类型、规模、所属区域、历史收运记录等相关信息,进行数据汇聚、融合处理及数据挖掘;依据这些数据及其之间的关联关系,实现餐厨垃圾运输车的全程监管、就近调度等综合管理功能。同时系统将结合智能手持终端,进一步提高移动监控和管理能力,主要方式为突击稽查与巡检。

基于GPS和GIS技术,系统可实现餐厨垃圾收运车辆的实时定位、轨迹回放以及用户自定义报警机制(区域报警、停车超时报警、超速报警等);平台系统亦可实现餐厨垃圾收运车辆的在线调度功能,支持的调度方式有语音调度、短信调度等如图2所示。



图2 餐厨垃圾收运车辆监管与调度

Fig.2 Supervision and dispatch of vehicle waste garbage

3.3 关键技术

(1)多传感器信息一体化采集感知终端

本研究中,在物联网感知层需要采集各种不同的数据信息,如RFID标签信息、GPS信息、视频图像信息、称重数据信息等,如何支持多种数据终端的通信协议并保证系统接入终端的可扩展性是本次课题需要解决的一项关键问题。

(2)餐厨废弃物收运综合监管平台构建技术

本研究开发的餐厨废弃物收运综合监管平台应满足:①能方便地接入各种不同类型的数据采集设备;②能实现与各级政府管理部门的业务系统的快速对接的业务需求。为保证整个平台的先进性、可扩展性、安全性,平台架构技术是我们需要考虑的一项重要关键技术问题。

(3)数据挖掘与辅助决策技术

(下转第49页)