

# 智慧环卫发展现状与问题分析

张成云

福建中环宝科技集团有限公司 福建 厦门 361000

**摘要:** 现如今,物联网、云计算、大数据等技术的发展与应用,使其各类新技术不断渗透到环卫领域,促使环卫市场朝智能化、信息化、精细化、一体化方向发展。智慧环卫主要依托物联网、云计算、移动互联网和工业控制等大数据相关技术,通过智能终端感知设备进行数据采集、挖掘、分析及处理,对城市环境卫生管理所涉及到的人、车、物、任务、事进行全过程实时监控;对城市垃圾产生量进行分析预测;合理设计规划环卫设施及作业模式,提高环卫作业效率,提升环卫作业质量,降低环卫运营成本。基于此,本文主要分析当前智慧环卫发展现状及问题,以供参考。

**关键词:** 智慧环卫;物联网;智能技术;工业应用

前言:物联网、云计算、大数据等技术迅速发展,以及受资源环境约束、人口优势丧失,我国环卫事业在未来发展中面临重大发展契机。环卫市场需要朝向智能化、信息化、精细化、一体化方向发展。其中,智能化已成为环卫行业发展新方向。随着物联网及通信技术支持,环卫业现代化水平将得到极大提高,而云计算、大数据等技术将会极大程度改善环卫等劳动密集型产业健康发展。上述技术应用可使从业人员作业模式与工作条件得到显著提高,从而形成高技术行业,并加速实现资源节约型、环境友好型社会的发展。

## 1 智慧环卫基本原理

### 1.1 智慧环卫基本概念

智慧环卫也指的是将计算机技术应用环境卫生管理上,主要依托移动互联网及物联网技术实施管理并监控,合理规划设计环卫工作全部事务。同时,也要及时更新环卫工作管理模式,提升环卫作业质量,降低环卫运营成本。随着我国城市化以及城市垃圾数量迅速增长,环卫事业发展迅猛,但在现阶段也出现很多问题。比如环卫车、环卫机械设备多,日常运营管理困难,人员分散,基础设施遍布街头,这些都难以与城市发展及城市建设管理实际需求相吻合。在此情况下,环卫行业的智慧化升级就变得尤为重要。

由于受AI技术加持,使智慧环卫定义也面临升级。<sup>[1]</sup>智慧环卫主要基于物联网技术和移动互联网技术,实施全面监控环卫管理全过程的人、车、物、事,合理设计

**通讯作者:** 张成云,1983年9月,汉族男福建上杭福建中环宝科技集团有限公司 总经理 工程师 大学本科 361000 研究方向:环卫运营、垃圾分类场景的智能化应用。

规划环卫管理模式,不断提高环卫工作质量,不断降低运行成本,合理利用数字评分促进垃圾分类管理效果。环卫服务引入智能城市云服务,访问智能城市网络,为管理者提供云服务,并为员工提供必要服务。

### 1.2 智慧环卫必要性

智慧环卫符合当前社会发展趋势,同时也是环卫工作管理必然要求。现如今,随着城市化进程日益加快,城市规模不断扩大,以及城市人口数量激增,这就在一定程度上为周围县城、城镇环卫工作者带来巨大压力,同时也会为环境及人们生活带来更大负担。智慧环卫主要将城乡环卫融合,有助于减轻城市周边生活垃圾处理的负荷,并有效引导居民进行有效生活垃圾分类处理,从而达到居民生活垃圾减量化、无害化和资源化的目的。

### 1.3 智慧环卫指标体系

在智慧环卫处理环卫工作期间应有效运用各类指标体系指导开展环卫工作,不断提高整体效率,促进环卫工作规范化,<sup>[2]</sup>具体如下:

#### 1.3.1 城市环卫规划指标体系

在进行城市废弃物再利用时,首先要收集有关区域、自然环境等基本资料。并对其进行检测和处理。将其被分为以下几种类型:

第一,是收集方式。在收集方式上,必须清楚理解城市规划,并依据区域不同地点,搜集各种类型的垃圾箱资料,从而获得区域内居民密集程度。

第二,是运输方式。根据收集模型,收集垃圾数量和质量,并根据区域的不同,确定垃圾车工作地点以及工作时间。

第三,处理方式。垃圾处置方式以运输方式为主,在垃圾车辆装载后,对其进行合理规划与处理,以不断

提高废物利用率及经济价值。

### 1.3.2 垃圾分类指标体系

同时,垃圾分类也需要持续提升其处置效能。总体上,城市人口密度、区域面积、区域经济水平、自然条件等因素对城市生活垃圾进行分类投放、转运和处理都有较大影响。依据各地区垃圾分类管理办法,并结合各地区居民居住状况,决定垃圾箱投放范围和投放数量。在此基础上,结合城市居民日常习惯,对其工作时间和数量进行科学规划。在垃圾分类与转移基础上,按照垃圾大小、重量、自然环境、城市规划等多种要素进行规划。

### 1.3.3 运营管理指标体系

运营管理更多的是人员管理操作。<sup>[3]</sup>因此这就要求必须按照环卫工人工作范围及能力展开管理。在经营管理期间,也要对收集垃圾车回收垃圾的作业效率进行统计。在经营过程中,最重要的工作就是对垃圾进行及时监测,这就需要每个地区垃圾收集进行全面数据性分析和总结。

## 2 环卫市场近况及规模

现如今,我国环卫市场已经迈入黄金时期,其主要原因在于受城镇人口、城镇扩张等因素积极影响,以及人口红利消失和高速增长运营成本,促使环卫行业市场化水平不断提升。2017年,我国环卫市场持续火热;2018年持续增长。截止到2018年,我国环卫装备市场销售规模将达526.79亿元。当前,国内环境卫生事业已经从后端垃圾处置端逐渐向前端收集、保洁等方向发展,随着环境卫生事业自动化水平以及在高档环卫车辆占比呈现稳步上升的趋势背景下,环境卫生装备市场空间将不断扩大。

2019年和2020年容量分别为一百九十和二百六十亿元。因此,从生活垃圾角度出发,我国每年城市生产大约1.8亿吨左右的垃圾,县城大约生产六千万吨的垃圾,农村则大约生产1.1亿吨左右的垃圾,在全国范围内可达3.61亿吨垃圾。从前端收集运输到后期处理费用大约是三百到五百元不等。按此推算,我国国内垃圾处理量每年达到一千亿元。

## 3 当前城市环卫发展面临的问题

调查显示,现如今,我国城市环卫工作环卫工人数量少、工作环境恶劣、工作场景复杂、工作时间长、职责范围广等问题十分常见。

### 3.1 杂乱

杂乱主要是指尚未进行有效分类和信息处理。目前,在城市道路、商业设施和社区垃圾桶中,多数使用定期巡视和定期清理的方法。垃圾桶布置主要依赖于经验模式,无法在实际应用中进行动态设定。

### 3.2 脏污

脏污主要是指由于垃圾回收不当、垃圾处理人员或设备缺乏、垃圾桶及垃圾箱溢出不能定期检测,导致部分垃圾尚未得到及时清理和运输,造成城市环境污染,城市环境质量逐渐变差。此外,污染后的垃圾分类不当、混合处理等都会造成二次污染和资源浪费。

### 3.3 匮乏

匮乏是由于缺乏人员、器材以及交通工具,无法严格按照工作频次合理分配人力、运力和人力,导致资源大量消耗,部分关键地区无法进行全面清理。

## 4 环卫实施场景及技术方案

要真正提升智慧环卫,就必须全方位了解环境、人、设备之间的相互影响,寻找问题关键所在,针对现实需求进行针对性解决。实际上,环卫工作应用领域非常广泛,主要包含道路清洁/清洗/喷洒、除尘、垃圾收集、停车场垃圾清运、环卫工人休息区、公厕管理等。<sup>[4]</sup>另外,还涉及到环卫工人、环卫车辆及相关环卫设施,互相联系,要求对应人员和装备必须满足以上情况操作需求。

智慧环卫系统的研制与开发,其主要目的是通过对环卫行业实施、管理和监督三个方面进行整合,从而推动环卫工作质量稳步提高,不断降低环卫工人作业安全事故。目前,智慧环卫解决方案大多基于环卫信息化,通过互联网、移动互联网、物联网、云计算、大数据、机器智能等技术,打破过去依靠人力监管模式、打通环卫三大环节,由此实现环卫运行、管理、全流程数字化、信息化覆盖。

“智慧环卫物联网云管理平台”基于“感知、传输、智慧、使用”四个层次展开构建,主要包括感知采集层、网络传输层、智能处理层、应用服务层。<sup>[5]</sup>层层叠叠,到达智慧核心。“智慧环卫物联网云管理平台”系统是智慧环卫解决方案精髓,根据不同应用场景及业务需求,将传感器部署安装在合适人员、设备和车辆上,基于4G、NB-IoT、LoRa或其它通讯技术,对各种类型的数据进行实时监控和收集,有效传输到云管理平台物联网(M2M)进行处理,然后分类、挖掘、标记以及分析数据,并将分析后的数据应用于特定环卫场景上传,全方位展示给环卫作业及其管理人员以自由调节可视化模式,从而实现全方位监管人员、车辆、事件、设施等。

### 4.1 对人

保洁人员自动监管(实时查看值班人员分布情况,确保主干道有人坚守,行为历史可查询)。同时,通过结合过去数据分析,可提供卫生需求及事故预警。清洁人员可能会佩戴手表、腕带等。跟踪工作进出时间,系

统监控延误、早退、矿工以及其他行为。更可支持保洁员生活指标监测,管理中心可通过智能穿戴设备与保洁员联系,支持一键SOS报警等。智能电子设备主要包含:智能手表、智能手环等。

#### 4.2 对车

实现对环卫车自身即专用作业设备的监控,主要包括喷头、盘扫、LBS、运行速度、车辆水箱/垃圾箱溢流、油量等运行数据采集,并可检测车辆超出围栏、超速、违章操作报警等,还可以通过与智能垃圾桶联动,自动规划垃圾处理路线,统计工作量,分析垃圾处理过程中行为数据。<sup>[6]</sup>其主要应用领域为智能扫地车、保洁车、洒水车等。

#### 4.3 对事

在各类场景下高效处理环卫事件期间,应该是通过对发现问题的第一时间向平台汇报,对系统存在的问题进行发现并向管理层通报,然后是对问题进行全面剖析和指导,对场地内的人或者装备进行处理,对事故进行确认,对所有问题进行标识和存档,最终形成智能化环境事件处理流程。”

#### 4.4 对物

了解卫生设施状况(LBS、就业状况等),并确定卫生设施、溢流、翻倒等位置。APP/PC管理后台一目了然,避免出现丢失或损坏的情况,不断降低环卫业务成本。智慧能源设施主要应用:智能垃圾桶、NB-IoT垃圾桶检测器等。智慧环卫在全方位监控人员、车辆、事件、设施后,利用物联网技术与云计算大数据技术,将整个环境卫生服务各个业务体系结合起来,形成一个闭环、完整、全方位、无缝、基于“大数据”的环境监测、数据收集、分析、处理、统计、预测、计划的闭环运行,从而建立起全方位、无缝衔接的“智慧环卫互联网云管理平台”。

### 5 智慧环卫面临的问题

现如今,随着互联网、通信、云计算、大数据等技术在环境卫生领域的广泛运用与实现,环境卫生领域特定环境问题日益凸显,<sup>[7]</sup>具体如下:

#### 5.1 造型难度大

现存业务系统、车辆以及终端产品需要变革升级,适配新的车辆和设备。但对相关技术、芯片、传感器、模组、电池等功能和性能了解有限,很难选择相对合适的模型。

#### 5.2 无法有效保证某些特殊场景应用效果

新型智能车载系统或终端通常部署在环境恶劣、操作复杂场所。如果没有在模拟现场进行系统测试、验证和试运行,就大规模使用,很可能直接导致产品暴露在高温度、高寒冷以及高湿度环境中。极端恶劣环境极易

造成设备停止工作,并且,在高腐蚀性环境中工作,会加速设备老化,甚至损坏。

#### 5.3 软件和系统可靠性令人担忧

一些厂商的定制软件(如管理系统、APP等)在正式投入市场之前没有经过严密的检验,同时也没有经过行业标准第三方软件的检验。这在大规模投入使用中,极有可能会出现系统性混乱等问题。而在相互操作性问题上,由于缺乏交互式操作测试以及评估经验,这极可能导致不断增加基层员工学习成本,促使设备使用不便,从而无法充分发挥出软件实际价值。

#### 5.4 设备安全和数据安全

自定义软件产品(如控制系统和APP)第三方软件供应商的安全测试(接口、协议等)尚未严格符合业界标准,或未经安全测试即进入商用。在大规模使用过程中,软件、系统以及终端就及其容易受到安全漏洞攻击和入侵,直接导致远程设备劫持、数据泄露等一系列问题十分常见,这都会严重阻碍到环卫工作顺利开展。

结论:综上所述,随着新技术新设备不断被引入,环卫行业整体经营管理水平不断提升,工作环境及操作水平也有所提高,但仍存在一大批卫生管理信息平台及系统问题亟待解决。对此,为保证环境卫生,必须不断强化软、硬件等方面质量控制,并与企业进行深入讨论和交流,制定新技术规范。同时,也要充分利用城市环境卫生标准化机构以及城市环境保护协会力量,形成智慧环卫行业标杆企业及标杆项目,推动环卫行业案例创优,共同促进环卫行业各方面发展进步。从而极大促进我国环卫行业从各个方面实现智能化转变。

#### 参考文献:

- [1]张红亮,吴兢,龚青山,吴琪,陈如云.基于互联网大数据的智慧环卫系统研究与分析[J].智能制造,2022(04):79-82+94.
- [2]蔡雨彤.思寒科技:智慧城市的“绿色守护者”[J].华东科技,2022(06):32-34.
- [3]李颖,王坚,樊勇,陈雨,逯宛珍.对环卫精细化监管平台优化的思考[J].智能建筑与智慧城市,2022(04):116-119.
- [4]赵思思.互联网+城市环卫管理演进历程初探[J].石子科技,2021(05):27-28.
- [5]魏岚.城市环卫:清洁背后的无名英雄[J].智能网联汽车,2021(05):39-41.
- [6]徐明慧,金乐.环卫工作进入智慧化发展新时期[J].通信企业管理,2020(11):62-65.
- [7]葛涵涛,王立群,曹玥,李兰飞.智慧环卫发展现状与问题分析[J].信息通信技术与政策,2019(10):73-76.