

· 管理与改革 ·

地理3G系统应用于城市固体废物管理的新模式

白圆,任立斌,梁军军

(兰州交通大学环境与市政工程学院,甘肃 兰州 730070)

摘要:基于GPS、GPRS、GIS地理3G综合技术,设计城市固体废物综合监管系统,实现对固体废物从收集到再利用全过程的监督管理。该系统由申报信息系统、地面控制系统、处置保障系统、综合分析系统、应急指挥系统和线上“淘宝”系统组成,在固体废物收集站点采集的数据上传至综合分析系统,经分析与匹配后相关信息发布在线上“淘宝”交易平台,平台为买卖双方提供资源配置方案,也为管理部门的宏观调控提供数据支撑。

关键词:地理3G技术;城市固体废物;综合监管系统

中图分类号:X705 文献标志码:B 文章编号:1006-2009(2020)01-0001-03

New Mode of Geographic 3G System Application in Municipal Solid Waste Management

BAI Yuan, REN Li-bin, LIANG Jun-jun

(School of Environmental and Municipal Engineering, Lanzhou Jiaotong University, Lanzhou, Gansu 730070, China)

Abstract: Based on geographic 3G technology of GPS, GPRS, GIS, an integrated municipal solid waste monitoring and management system (IMSWMMS) was designed for the supervision and management of solid waste in the whole process from collection to reuse. The IMSWMMS consisted of declaration information system, ground control system, disposal support system, comprehensive analysis system, emergency command system and online “Taobao” system. The collected data from solid waste collection sites was uploaded to comprehensive analysis system, by means of analysis and matching, the relevant information was issued on “Taobao” online trading platform. The platform provided resource allocation schemes for buyers and sellers, and the data for macro-control of the management.

Key words: Geographic 3G technology; Municipal solid waste; Integrated monitoring and management system

随着城市的发展,人民生活水平和消费水平逐步提高,垃圾数量也迅速增加。2019年1月,国务院办公厅印发《“无废城市”建设试点工作方案》,提出在全国范围内开展“无废城市”建设试点。到2020年,系统构建“无废城市”建设指标体系,探索建立“无废城市”建设综合管理制度和技术体系,形成一批可复制、可推广的“无废城市”建设示范模式。“无废城市”以创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念为引领,通过推动形成绿色发展方式和生活方式,持续推进固体废物源头减量和资源化利用,最大限度地减少填埋量,将固体废物环境影

响降至最低。

信息系统是多个学科交叉发展的产物,在环境

收稿日期:2019-01-23;修订日期:2019-11-15

基金项目:甘肃省高等学校特色专业-环境工程基金资助项目(101004);兰州交通大学研究生基金“三段式教学模式在研究生课堂教学中的探索与实践研究”资助项目(1600120114);兰州交通大学研究生基金“基于研究生综合能力培养的教学模式改革与实践——以《固体废物处理与资源化》课程为例”资助项目(1600120104);兰州交通大学教学基金“《固体废物处置工程实训》课程的探索”资助项目(1010040268)

作者简介:白圆(1976—),女,河南郑州人,副教授,博士,主要从事固体废物资源化研究。

管理中也有应用^[1-3]。然而,目前的研究主要针对垃圾填埋场选址和城市垃圾收运规划^[4-11],在垃圾管理和回收方面的应用较少。通过调研兰州地区固体废物收集处置现状及国内外城市固体废物监管系统,并走访相关管理部门后,发现在垃圾管理和回收方面主要存在以下两个问题:一是垃圾产量巨大且分布分散,导致垃圾难分类、难收集;二是城市固体废物监管系统较为落后,垃圾收集路线不尽合理,缺乏相应的支撑环境。今就上述问题,根据该地区的实际情况,采用GPS、GPRS、GIS地理3G综合技术,实现监管中心对垃圾收集点及垃圾收集车辆运输路线、运行状态、运行时间等的实时在线监控、跟踪和调配,提出针对固体废物综合监管的解决方案,建立对固体废物从产生、申报、审批、运输、处理到销毁的全生命周期监管,最终实现固体废物管理的规范化、程序化、高效化和信息化。

1 研究内容

城市固体废物管理是一个复杂的系统问题,在综合学习国内外先进技术和理念之后,构建固体废物综合监管系统框架(见图1)。从基础数据的收集,到综合分析并建立数据层,以数据层的数据支撑数据库和业务支撑数据库为基础建立起支撑应用。通过支撑层的报表、BI分析、灵活查询等工具提供数据服务,为决策者提供数据支撑,甚至可将此数据向公众开放。

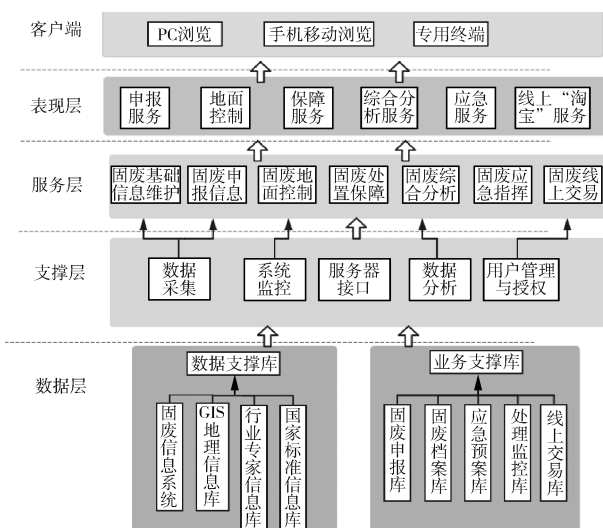


图1 系统框架

Fig. 1 System framework

固体废物综合监管系统包含申报信息系统(收集站点申报)、地面控制系统(监管收集站点和运输车辆)、处置保障系统(纳入国家法规和专家意见的综合信息保障)、综合分析系统(通过数据分析为管理决策提供支撑)、应急指挥系统(处理应急情况)和线上“淘宝”系统(固体废物信息发布与交易平台)等6大系统,对固体废物的产生、申报、审批、运输、处理、销毁进行全生命周期监督管理。

1.1 固体废物申报信息系统

在收集点安装监控及数据上传设备,将垃圾产生总量、各组分产生量及时间和地点等信息通过网络及时上传至固体废物信息汇总系统。通过GPRS与GIS技术相结合,建立固体废物信息数据库。

1.2 固体废物地面控制系统

根据上报的固体废物数量和种类特点,选择最合理的转移、处置方案。通过GPRS与GIS技术相结合,在运输车辆上安装“黑盒子”,实现对收集点和车辆运输过程的实时监控。对于车辆异常情况给予报警处理,并及时通知监管人员和运输车辆司机,保障运输安全。

1.3 固体废物处置保障系统

提供相关标准、法律、专家建议、处置方案等综合保障信息,以此保证整个系统运行的合法性和标准化。

1.4 固体废物综合分析系统

对固体废物产生、贮存、运输、销毁等数据进行分析,为后续管理决策提供支撑信息。

1.5 固体废物应急指挥系统

当固体废物在贮存、运输过程中发生突发事件时,能够快速调用应急方案,并根据历史数据进行信息回溯,追查事件发生的根源。同时,根据突发事件的种类,能够快速形成所需要的信息资源,如处置标准、处置方法、专家信息、资源需求等,辅助管理人员远程指挥。

1.6 固体废物线上“淘宝”系统

系统初期采用B2B(Business to Business)模式,待体系逐渐成熟后向B2C(Business to Customer)和C2C(Customer to Customer)模式过渡。搭建固体废物线上交易系统(交易网站或者移动端App),让各类固体废物的供求企业入驻,并依法设立运营管理和市场监管体系,形成固体废物供求的

交易网。

整个交易过程包括以下几个流程:①发布供求信息。各类固体废物的供求企业在通过系统监管部门的资格和身份等相关检查后,即可正式入驻固体废物线上“淘宝”系统。此时各供应企业可以依法进行固体废物生产信息的发布(包括固体废物类型、数量、价格、地点等),同时需求企业可以通过系统的搜索引擎进行检索,实现供求意向之间的信息对接。此外,还可以通过交易社区的搭建,让企业的固体废物需求信息变成主导信息进行反向匹配,提高固体废物的交易率和交易效率。②订货及确定订货。在需求企业确定所需要的固体废物货物及交易对象后,向供应企业发出订货单,内容包括固体废物名称、数量、价格及物流时间等产品信息。该订单在交易平台被供应企业接收后,正式确定交易关系。③支付过程及票据签发。需求企业按照订单金额将款项支付到交易平台后,该订单立即生效,待交易完成再由平台将相关票据一同交付给供应企业。④确定配送方案及监控配送过程。供应企业根据固体废物地面控制系统所生成的最佳运输路线进行物流运输,同时运输车辆的相关信息通过 GPRS 系统传输给地面控制系统,完成对运输车辆的监控,需求企业负责固体废物的接收和确认收货等交接工作。

在系统搭建过程中应充分考虑技术成本(包括硬件成本、学习成本、维护成本等),安全成本,物流成本和客户成本。一般电子商务系统最难解决的是物流成本,而在该“淘宝”系统 GPS 定位功能和网络大数据的支持下,可以实现智能化的同城最优需求-供应配送链,即在需求企业匹配需求信息时,系统会自动筛选距离最近的信息发布企业,以此提高匹配效率,降低系统运行成本。

固体废物综合监管系统由基础信息支撑系统和业务信息支撑系统构成(见图 2)。基础信息支撑系统为业务信息支撑系统提供基础信息,业务信息支撑系统内部也存在关联性。如固体废物地面控制系统需要申报信息系统原始信息的支撑、处置保障系统综合保障信息的支撑,以及线上“淘宝”系统供求信息的支撑。由此,通过基础信息支撑系统与业务信息支撑系统相结合,形成整套对固体废物的综合监管体系。

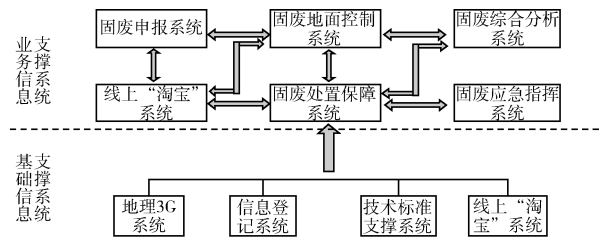


图 2 各系统之间的关系

Fig. 2 Relationships between system

2 支撑环境

支撑环境分为中心端和监控端。中心端业务访问量不大,配置普通 PC 服务器或刀片服务器即可。车载监控端是安装在固体废物运输车辆上的监控设备,可以连接车载电源使用,收集点监控端需要安装固定监控设备和数据采集发送设备。监测数据通过 GPRS 方式传输到中心端,完成车辆在线远程指挥运输和垃圾收集点监控,具体流程见图 3。

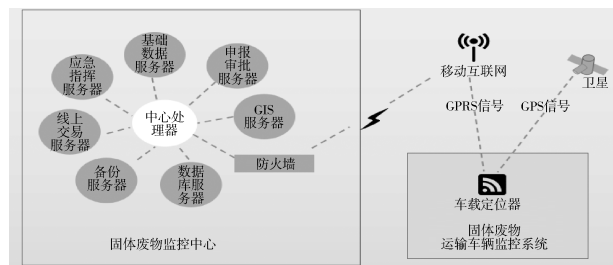


图 3 支撑环境流程

Fig. 3 Supporting environment circuit

3 结语

立足于城市固体废物产生现状和实际监管处置情况,本设计方案采用 GPS、GPRS、GIS 技术,实现监管中心对垃圾分散收集点,以及垃圾收集车辆运输路线、运行状态、运行时间等的实时在线监控和跟踪,并实时掌握收集点的情况及车辆在运输过程中的资源调配,提高了整个处理过程的效率和有效性。基于现代资源利用的“3R”原则,设计了一般城市固体废物处置方案不具备的线上“淘宝”系统,充分利用现代线上经济的优势,通过网上平台发布固体废物信息并进行资源再利用,将固体废物摆上“货架子”,让市场对其挑选和配置,从而形成固体废物资源再利用体系,减少固体废物的处理量和浪费量,使固体废物在其生命周期内发挥最大的

(下转第 12 页)