

城市生活垃圾处理技术丛书

城市生活垃圾 管理信息化

王华 赵珑 著



CHENGSHI
SHENGHUO
LAJI GUANLI
XINXIHUA

冶金工业出版社

城市生活垃圾处理技术丛书

城市生活垃圾管理信息化

王 华 赵 琰 著

北 京

冶金工业出版社

2004

内 容 提 要

本书是一本阐述城市生活垃圾综合管理信息化的学术著作。全书共分 8 章,以我国城市生活垃圾管理信息系统的开发为主线,在分析城市生活垃圾管理特点的基础上定义了系统的需求,确定系统的开发目标,并在分析从系统规划、系统设计到系统实施的开发全过程的基础上,详细论述了用 SQL Server 2000 建立系统的数据库,中央系统的 3 层 C/S 网络结构的实现,系统各功能模块的具体设计以及用 Visual Basic 6.0 编程初步实现整个系统的开发。

本书可供环境卫生管理部门、城市生活垃圾管理和处置的相关部门、企业以及大中专院校相关专业的师生参阅。

图书在版编目(CIP)数据

城市生活垃圾管理信息化/王华,赵珑著. — 北京:
冶金工业出版社,2004.8

(城市生活垃圾处理技术丛书)

ISBN 7-5024-3563-8

I. 城… II. ①王…②赵… III. 垃圾处理—管理
信息系统—研究 IV. X705—39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 050773 号

出版人 曹胜利(北京沙滩嵩祝院北巷 39 号,邮编 100009)

责任编辑 王之光 美术编辑 李 心

责任校对 卿文春 李文彦 责任印制 李玉山

北京兴华印刷厂印刷;冶金工业出版社发行;各地新华书店经销

2004 年 8 月第 1 版, 2004 年 8 月第 1 次印刷

850mm×1168mm 1/32; 5 印张; 129 千字; 144 页; 1-2000 册

18.00 元

冶金工业出版社发行部 电话:(010)64044283 传真:(010)64027893

冶金书店 地址:北京东四西大街 46 号(100711) 电话:(010)65289081

(本社图书如有印装质量问题,本社发行部负责退换)

前 言

城市生活垃圾是城市居民在生活中和为城市日常活动提供服务中产生的综合废弃物,它在被收集、运输和处理过程中所产生的有害成分对大气、土壤、水等将造成污染,严重影响城市环境质量,威胁人民的身体健康。

改革开放 20 多年以来,我国城市生活垃圾的产生量与社会经济发展同步增长,年增长率一般都在 8%~10%,到 2003 年,已达 1.7 亿 t 左右。当前我国生活垃圾泛滥问题非常严重,城市人均年产生活垃圾 450~500kg,全国 660 多个城市中有 200 多个处于垃圾包围中。随着城市及经济的快速发展,城市生活垃圾危害性必将更加突出。目前我国城市生活垃圾泛滥的因素有许多,其中重要的因素之一是我国经济发展水平还比较低,对城市生活垃圾处理设施的投入非常有限,为此,我们应该更多地重视管理方面的因素,以提高城市生活垃圾管理的效益。

城市生活垃圾的管理是一项系统的工程,包含各种因素,其内容纷繁复杂。为了提高管理的效益,我们应该借助信息化的力量。建立城市生活垃圾管理信息系统正是为了满足我国城市生活垃圾管理工作的需要。将信息化工作引入城市生活垃圾管理工作之中,这对于解决我国城市所面临的垃圾泛滥问题,缓解能源紧张,加快城市化发展,实现社会的可持续性发展具有重要的意义。

本书对开发一个全面地支持城市生活垃圾管理——从垃圾产生、收集、暂存、加工、运输、中间加工利用与处理

到最终处置的全过程的信息服务,支持城市生活垃圾管理法规政策的信息咨询和决策辅助,支持城市生活垃圾处置工作技术信息管理和服务的综合性的 MIS,进行了初步的研究,提出了系统的基本设计情况,并实现了其基本功能。全书以我国城市生活垃圾管理信息系统的开发工作为主线,首先在分析城市生活垃圾管理工作特点的基础上定义了系统的需求,确定了系统的开发目标;然后按照结构化系统开发方法,分析了从系统规划、系统设计到系统实施的开发全过程工作,详细论述了用 SQL Server 2000 建立系统的数据库,中央系统的 3 层 C/S 网络结构的实现,系统各功能模块的具体设计以及用 VisualBasic6.0 编程初步实现整个系统等系统开发重要环节的实现情况。最后书中还对系统的中远期规划以及发展方向进行了探讨。

与本书密切相关的研究课题——云南省科技攻关项目“无害化城市生活垃圾直接气化熔融焚烧的扩大化试验”(项目编号:2001GG19)和云南自然科学基金资助项目“新型城市生活垃圾熔融气化焚烧发电技术的应用基础研究”(项目编号 2000E0003R)得到了云南省科技厅和昆明理工大学的大力支持。本书在编写过程中得到了昆明理工大学环境调和型能源新技术研究所全体成员的大力支持和帮助,在此向他们致以由衷的谢意。

由于作者水平所限,书中有不妥之处,敬请读者批评指正。

作 者

2004.4

目 录

1 我国城市生活垃圾现状与管理信息化的意义	(1)
1.1 我国城市生活垃圾状况	(1)
1.2 城市生活垃圾对生态环境的危害	(2)
1.3 我国城市生活垃圾管理中的问题	(3)
1.4 城市生活垃圾管理信息化的必要性	(4)
1.5 城市生活垃圾管理信息化系统开发的意义	(5)
1.6 城市生活垃圾管理信息化系统开发的目标	(7)
2 管理信息系统概述	(8)
2.1 信息和系统	(8)
2.2 管理信息系统(简称 MIS)	(9)
2.3 管理信息系统的开发	(13)
2.4 决策支持系统(简称 DSS)	(16)
3 系统规划	(19)
3.1 城市生活垃圾管理信息系统作用功能的定义	(19)
3.2 城市生活垃圾管理信息系统信息源特征的分析 定义	(21)
3.3 城市生活垃圾管理信息系统开发的可行性 分析	(25)
3.4 城市生活垃圾管理信息系统信息流程的确定	(27)
3.5 城市生活垃圾管理信息系统开发软件环境的 确定	(28)

4	Microsoft SQL Server 和系统的数据库设计	(31)
4.1	数据库与数据库管理系统	(31)
4.2	Microsoft SQL Server 简介	(34)
4.3	系统的数据库设计	(36)
5	系统的网络设计	(50)
5.1	系统总体结构	(50)
5.2	系统结构的网络实现	(52)
5.3	中央系统的网络结构设计	(53)
5.4	系统网络的安全性	(57)
5.5	系统网络结构的特点	(58)
6	系统的功能模块设计	(59)
6.1	信息调查收集子系统	(59)
6.2	数据管理子系统	(62)
6.3	数据分析和预测子系统	(65)
6.4	图形和模型管理子系统	(67)
6.5	网络服务子系统	(69)
6.6	人员管理子系统	(71)
6.7	专题活动组织管理子系统	(73)
6.8	信息集成和决策支持子系统	(74)
6.9	企业信息服务子系统	(75)
7	Visual Basic 6.0 和系统的实现	(78)
7.1	Visual Basic 6.0 简介	(78)
7.2	系统的实现	(80)
7.3	程序和系统的调试	(94)
7.4	系统的管理和维护	(95)

8 展望.....	(97)
附 录.....	(101)
参考文献.....	(143)

CONTENTS

1 The Status of The MSW in Our Country and the Significance of the Managing Informatization	(1)
1.1 The Status of the MSW in Our Country	(1)
1.2 The Harm that the MSW Made to the Environment	(2)
1.3 The Problem in Our Country MSW Management	(3)
1.4 The Necessity of the MSW Managing Informatization	(4)
1.5 The Significance of the Developing MSW Management Information System	(5)
1.6 The Goal of the Developing MSW Management Information System	(7)
2 The Summarizing of The Management Information System	(8)
2.1 The Information and the System	(8)
2.2 The Management Information System(MIS)	(9)
2.3 The Development of the MIS	(13)
2.4 The Decision Support System	(16)
3 The System Planning	(19)
3.1 The Defining of the MSW MIS Functions	(19)
3.2 The Analysing and Defining of the System Information Source	(21)



CONTENTS

3.3	The Analyzing of the System Developing Feasibility	(25)
3.4	The Confirmation of the System Information Flow	(27)
3.5	The Environment Confirmation of the System Development	(28)
4	Microsoft SQL Server and the Designing of the System Database	(31)
4.1	The Database and the Database Management System	(31)
4.2	A Brief Introduction of Microsoft SQL Server	(34)
4.3	The System Database Designing	(36)
5	The System Network Designing	(50)
5.1	The Whole Structure of the System	(50)
5.2	The Network Realizing of the System Structure	(52)
5.3	The Network Structure Designing of the Central System	(53)
5.4	The Security of the System Network	(57)
5.5	The Character of the System Network Structure	(58)
6	The Function Module Designing of The System	(59)
6.1	The Information Investigating and Collecting Subsystem	(59)
6.2	The Database Management Subsystem	(62)

6.3	The Data Analysis and Forecasting Subsystem	(65)
6.4	The Graph and the Model Management Subsystem	(67)
6.5	The Web Server Subsystem	(69)
6.6	The Staff Management Subsystem	(71)
6.7	The Special Subject Activity Management Subsystem	(73)
6.8	The Information Integrating and Decision Supporting Subsystem	(74)
6.9	The Enterprise Information Service Subsystem	(75)
7	Visual Basic 6.0 and the Realization of the System	(78)
7.1	A Brief Introduction of Visual Basic 6.0	(78)
7.2	The Realization of the System	(80)
7.3	The Program and the System Debugging	(94)
7.4	The System Management and Maintenance	(95)
8	Prospect	(97)
Appendix		(101)
Reference		(143)

1 我国城市生活垃圾现状与管理信息化的意义

1.1 我国城市生活垃圾状况

城市是以空间和环境利用为基础,以聚集经济效益为特点,以人类社会发展为目的的一个集约人口、经济、科学文化的空间地域的系统,它是经济实体、政治实体、科学文化实体和自然实体的有机统一,是现代社会的政治经济文化中心^[1]。环境问题是当代社会的焦点问题,而人们的城市生活环境正受到越来越大的威胁。城市生活环境是保证城市经济发展和人民生活的基本条件,也是城市功能正常发挥的物质基础,所以保护城市生活环境是当代城市管理的主要问题。

影响和威胁城市生活环境的因素有许多,其中主要因素并成为公害的有:废水、废气、固体废弃物和噪声等。城市固体废物(Municipal Solid Waste,简称 MSW)主要是指城市生活垃圾,它是城市居民在生活中和为城市日常活动提供服务中产生的综合废弃物。城市生活垃圾在收集、运输和处理过程中所产生的有害成分对大气、土壤、水等将造成污染,严重影响城市环境质量,威胁人民的身体健康,成为一大公害。所以城市生活垃圾管理和处置工作正日益受到各国政府的重视。

在我国,随着经济的高速发展,城市化进程的加快,城市数量的增多,城市规模的扩大和人口的增加,城市生活垃圾产生量和堆积量都在急剧增加。自 1979 年以来,我国的城市生活垃圾平均以每年 8%~10% 的速度增长,由 1980 年的 31.32Mt 增加到 2001 年的约 150Mt。对比于发达国家,美国在 1991~1995 年垃圾的年增长率为 5%~10%,欧共体为 5%。我国城市生活垃圾总量的大

幅度增长主要和城市规模、数量、城市人口、经济发展水平和民用燃料结构等因素的变化有关。据统计,目前我国城市人均年产生生活垃圾 450~500kg,200 万以上人口的城市人均日产生生活垃圾 0.62~0.98kg,中小城市人均日产生生活垃圾 1.1~1.3kg。生活垃圾产量的 60%集中在全国 50 万以上人口的重点城市,全国 660 多个城市中有 200 多个城市处于垃圾山的包围之中。而我国城市生活垃圾处理处置水平还很低,目前我国城市垃圾处理率仅为 50%左右,真正达到处理标准和资源化利用的比例不足 10%。60 亿 t 垃圾堆占耕地 5 亿 m^2 ,直接经济损失达 80 亿元人民币^[2]。

1.2 城市生活垃圾对生态环境的危害

1.2.1 生活垃圾侵占了大量的土地

生活垃圾的露天堆放和填埋处理,需要占用大量土地资源。目前,我国的生活垃圾处理主要采取卫生填埋或露天堆放,占垃圾处理总量的 79.2%^[18]。我国生活垃圾的产生量越大,累积的堆存量就越大,至 2001 年我国生活垃圾的累积量已达 60 多亿 t。在填埋处理占主导地位时,需要的土地面积也就越大,如此下去,势必危及到我国有限的耕地资源。在全国 666 座城市中,已有 200 多座城市陷入垃圾包围之中。据报道^[50],上海市范围内 50 m^2 以上的垃圾堆近 2000 个,占总地面积约 530 km^2 。而全国生活垃圾占地面积高达 5 万多平方米,并且垃圾任意侵占农田的现象在我国相当普遍。

1.2.2 生活垃圾对环境造成的污染

城市生活垃圾含有多种污染成分且长期存在于环境中。在一定的条件下,垃圾会发生化学的、物理的或生物的转化,对周围的环境造成一定的污染。如果处理不当,垃圾中的污染成分就会通过水、气、土壤、食物链等途径污染环境,危害人体健康^[21]。生活垃圾对环境的污染主要表现在:

(1) 对大气环境的污染。生活垃圾中的细微颗粒等在自然风力的带动下随处飞扬,从而对大气环境造成污染。此外,一些生活垃圾中的有机废物,在适宜的湿度和温度下被微生物分解,释放出有害气体,产生毒气和恶臭随处飘散,造成区域性大气污染。

(2) 对水环境的污染。城市生活垃圾中不但含有病原性微生物,且在堆放的过程中还会产生大量的酸性和碱性有机污染物,并将生活垃圾中的重金属溶解出来,是集有机物、重金属和病原性微生物三位一体的污染源,将会对水体环境造成严重的污染。

(3) 对土壤环境的污染。生活垃圾及其渗滤液中的有害物质会改变土壤的性质和土壤结构,并对土壤中微生物的活动产生影响。垃圾中的有害物质可能杀害土壤中原有的微生物,而大量繁殖另外几种微生物,破坏原有的生物链。此外,垃圾中有害成分的存在,还会在植物有机体内积累起来,通过食物链危及生态平衡和人类健康^[51]。

(4) 传播疾病、影响环境卫生。伴随着城市人口的增加,城市生活垃圾量也在增加。据全国 300 个城市的统计^[52],城市垃圾的清运量仅占生活垃圾产生量的 82% 左右。由于管理和环境意识的薄弱,城市中的一些死角便成了垃圾堆放的“理想”场地,这将严重影响环境卫生;到处可见的“白色污染”对市容和景观产生“视觉污染”。这不仅破坏了城市、风景点等的整体美感,而且损坏了政府和国民的素质形象。同时,垃圾的随意无序堆放,许多疾病的病菌在垃圾堆中滋生、繁殖,造成一些疾病的蔓延和传播。

1.3 我国城市生活垃圾管理中的问题

造成我国城市生活垃圾污染严峻形势的原因有许多,除了在硬件方面,我国的设施不足,收集、运输、处理率低,技术落后以外,在软件方面,管理体制不健全、管理效率低、管理方式落后是更深层次的原因。现代社会城市生活垃圾的管理体系包含管理原则、法规体系和技术体系三个方面^[32]。

在管理原则方面,目前的城市生活垃圾管理应遵循全面化的

管理原则。全面化,即城市生活垃圾的管理应覆盖从垃圾产生、收集、暂存、加工、运输、中间加工利用与处理到最终处置的全过程^[20]。而在我国,城市生活垃圾管理各部门处于各自为政的状况,缺乏系统性的管理,造成许多管理环节脱节,而且由于我国客观条件的限制,在垃圾的中间加工利用和处理以及最终处置方面还很薄弱,达到处理标准和资源化利用的比例不足 10%^[28]。

在法规体系方面,现代城市生活垃圾管理是法规化的管理,应该建立从基本原则、相关措施、技术标准到操作规范一系列的法规体系。而在我国,虽然已经颁布了《中华人民共和国固体废弃物污染环境防治法》,但是针对城市生活垃圾管理的许多实施细则还没有确定,许多城市还有待于建立完善的城市生活垃圾管理法规体系,各地应该结合当地情况制定垃圾收集、运输、处理、处置和回收利用的管理办法和相关技术标准,各相关部门应加强制定行业管理制度,通过许可认证和强制执行垃圾处理标准,来强化管理。

在技术体系方面,城市生活垃圾管理是一项系统工程,其管理的物质基础也离不开技术支持,实现对城市生活垃圾处置工作的相关技术的管理也是垃圾管理工作的一个重要方面。我国城市生活垃圾处置的相关技术对比国际先进水平还相当落后,而技术管理工作更是还处于起步阶段。相信随着相关的技术管理体系的建立,一定会很大的促进我国城市生活垃圾处置的技术的应用与发展。

在我国,垃圾处理目前还是作为一项社会公益事业,由政府包揽一切,这样就造成了经济学上的外部不经济性。为了适应社会主义市场经济的需要,我们必须改革现有的管理模式,将垃圾处理向产业化经营转变。建立与社会主义市场经济相适应的城市生活垃圾管理体制是现代我国垃圾处理工作的迫切的任务。

1.4 城市生活垃圾管理信息化的必要性

摆在我们面前的是非常严峻的垃圾泛滥问题,由于我国经济发展水平还比较低,对城市生活垃圾处理设施的投入非常有限,所以不能单纯把控制城市生活垃圾泛滥问题的重心放在加大硬件投

人上,而应该更多重视管理方面的问题,提高我国城市生活垃圾管理效益。这就要求我国应逐步建立适合社会主义市场经济的城市生活垃圾管理体制,加强对城市生活垃圾污染控制的综合管理。

当前,随着以计算机技术、通信技术、网络技术为代表的现代信息技术的飞速发展,人类社会正从工业时代阔步迈向信息时代,人们越来越重视信息技术对信息资源的开发利用。信息技术革命推动着人类进入了一个崭新的信息化社会。信息化已经成为一个国家经济和社会发展的关键环节;信息化水平的高低已经成为衡量一个国家、地区现代化水平和综合国力的重要标志。

在信息化的大潮中,社会各行各业的发展都离不开信息,信息成为人类社会发展的三大资源之一。城市生活垃圾的管理与处置工作当然也不例外。如果能够借助信息化的力量,建立一个功能强大的城市生活垃圾管理信息系统来处理众多纷繁复杂的有关城市生活垃圾方面的信息,势必为城市生活垃圾管理和处置工作带来巨大的经济效益和社会效益。

1.5 城市生活垃圾管理信息化系统开发的意义

当代社会,环境问题日益受到人们的关注,追求社会的可持续性发展战略已经被广泛接受。而城市生活垃圾泛滥问题作为人类社会发 展过程的产物,在现有的发展模式下,产生了一条违背社会可持续性发展战略的恶性循环的因果链。如果经济发展意味着更多的城市生活垃圾的产生;不同收入国家的城市生活垃圾组成间差异显示垃圾产生量的增加是由更多的资源消耗引起的;高收入国家的城市生活垃圾中含有更多对环境产生影响的自然生态中不能分解的工业制成品残余,这样就形成了如下的破坏生态环境的循环链:^[1]

经济发展→消耗更多的自然资源→排出更多更复杂的废物→需要更多的资源来处理→加速生态资源的耗竭

显然这与社会的可持续性发展战略相违背,城市生活垃圾的管理必须追求的是综合化的可持续的城市生活垃圾管理。管理一

向是支持各项事业发展的基础,而综合化的城市生活垃圾管理涉及城市物流过程的各个方面。所以我国规划和实施城市生活垃圾管理,必须要掌握管理所涉及的各个方面的信息,要获取并利用这些信息,就需要对信息进行采集、储存、传递、加工处理、维护和输出使用。这就需建立能为城市生活垃圾管理提供以上信息服务的系统,城市生活垃圾管理信息系统也就呼之而出了。

在国外,城市生活垃圾管理信息化工作从 20 世纪 90 年代开始逐步发展,目前已经获得了非常广泛的应用。在美国,城市生活垃圾管理信息化已经纳入了国家发展计划,其技术已经相当成熟,应用也非常广泛。一个从国家级到各州级乃至各城市级的城市生活垃圾管理数据库网络已经建成,在垃圾的综合性管理方面发挥了巨大作用;并出现了许多专门从事城市生活垃圾管理信息系统开发的公司,它们专门为各级垃圾管理机构或与垃圾处理有关的公司开发信息系统。在亚洲,韩国汉城准备建立一个城市生活垃圾管理的综合性的管理信息系统,目前正在进行整体规划和可行性分析的研究,其研究的目标在于分析和评估在汉城这样的大都市建立一个合理有效的生活垃圾管理系统的经济上和技术上的可能性。而在印度,政府建立了一套完整的生活垃圾管理规划体系,其信息化工作也成为建立 ENVIS 中心系统(即国家环境信息系统)的核心部分^[50]。

在我国,城市生活垃圾泛滥问题已经成为困扰人们日常生活的一个重要问题,而我国在垃圾管理上面存在的种种问题更是对我国城市生活垃圾管理的科学性提出了迫切的要求。科学的管理对信息的依赖性越来越强,而我国城市生活垃圾管理信息化工作还处于起步阶段,所以当前大力推进城市生活垃圾管理信息化工作具有非常重要的时代意义。

建立城市生活垃圾管理信息系统正是推进我国城市生活垃圾管理信息化工作的重要内容之一,它对于解决我国城市所面临的垃圾泛滥问题,缓解能源紧张,加快城市化发展,实现社会的可持续性发展都具有重要的意义^[29]。