

# 固体废弃物 收运物流系统导论

GUTI FEIQIWU  
SHOUYUN WULIU XITONG DAOLUN

◎ 黄兴华 邱江 主编

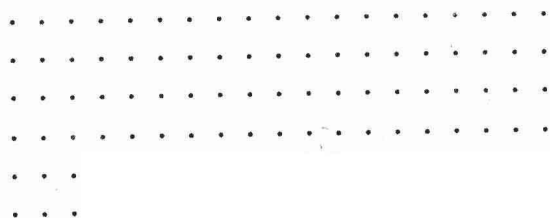


化学工业出版社

# 固体废弃物 收运物流系统导论

GUTI FEIQIWU  
SHOUYUN WULIU XITONG DAOLUN

◎ 黄兴华 邱江 主编



化学工业出版社

北京

本书对固体废弃物收运物流系统从系统的要素、系统的特性等方面进行了较全面的阐述。介绍了目前国内外固体废弃物收运物流系统最新发展状况，然后根据系统建设、管理的全过程从专业规划、总体设计、建设方案设计和评价、项目投融资、项目管理以及设施设备管理、运营监管等方面，结合理论、技术、经济、工程实例进行了系统的论述，并对我国固体废弃物收运物流系统的发展趋势和发展阶段进行了展望。

本书适合政府部门相关管理人员、工程建设管理及技术人员、大专院校师生、行业相关人员参考。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

固体废弃物收运物流系统导论 / 黄兴华, 邱江主编.  
北京: 化学工业出版社, 2010. 4  
ISBN 978-7-122-07804-9

I. 固… II. ①黄… ②邱… III. 固体废弃物-废. 物. 管理-物流-系统工程 IV. X705

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 027753 号

---

责任编辑: 左晨燕 汲永臻

责任校对: 宋 玮

装帧设计: 韩飞

---

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 北京市振南印刷有限责任公司

装 订: 三河市宇新装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张 13 字数 333 千字 2010 年 5 月北京第 1 版第 1 次印刷

---

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

---

定 价: 45.00 元

版权所有 违者必究

# 序

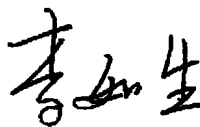
固体废弃物管理是城市现代化管理的重要内容，通过提升管理来改善城乡环境卫生面貌是落实科学发展观的一项具体工作。

近年来，我国城镇固体废弃物管理取得较快的发展，但与发达国家相比仍存在较大差距。这种差距不仅体现在设施、设备等硬件方面，更多的还存在于运营管理、技术创新等软实力方面。为此需要立足自主创新、适当引进并消化吸收国外先进经验，积极探索适合我国国情的固体废弃物管理的先进技术和理念。本书的出版非常及时地契合了行业发展的迫切需求。

本书创新性地运用现代物流理论对固体废弃物收运物流系统进行了全面的阐述和分析。书中对这个特殊物流系统的流体、流量、流程等要素进行了深入的分析，针对系统规划中经常涉及的产量、收运模式等问题提出了产量预测、聚类分析等方法，对我国固体废弃物收运物流系统三个发展阶段和发展方向进行了论述，明确提出了“提高服务质量、降低服务成本”的发展目标，归纳了非常直观、实用的固体废弃物收运模式经济适用性图谱，并介绍了国内外一些最新的技术及装备，为我们进一步思考、建设和管理固体废弃物收运物流系统提供了全新的视角和一些有价值的理念。

本书是国内第一本专门聚焦固体废弃物收运物流系统，全过程、全方位涵盖这个领域理论研究、系统规划、设计、建设、管理、监管等方面的专著。书中对国内外发展情况进行了较系统的介绍，引用了大量的工程和装备实例，使其对相关管理部门、作业单位、建设单位、设计单位、生产单位以及大专院校相关专业师生等具有很好的参考价值。相信本书的出版对我国城镇固体废弃物管理的发展具有一定的促进和启迪作用。

住房和城乡建设部城建司副司长



2010年1月

# 前 言

环境卫生工作是城市文明的重要“窗口”，而生活垃圾等固体废弃物（以下简称固废）的收集、中转、运输工作是其中不可缺少的重要方面。它是连接固废产生源头与末端处置设施之间的“桥梁”，没有这个系统的正常运转，源头固废将无法及时得到清运，而后端处置设施也成为“无米之炊”，整个固废处理处置系统将陷入“瘫痪”，城市的环境管理将面临危机。但是，由于诸多原因，一直以来针对城市生活垃圾等固废收集、中转、运输系统缺乏系统性的研究，在不少城市，固体废弃物物流系统成为城市环境卫生管理中发展相对滞后的薄弱环节。因此，近几年，随着国内一些大中城市相继加大对固体废弃物收运设施设备的改造和更新，有关部门和单位对相关理论和技术指导提出了迫切的需求，鉴于此，我们在总结多年实践经验的基础上编写了本书。

现代物流的迅速发展证明，用物流理论来进行一个物体的流动系统研究，对加强管理、提高经济效益具有重要作用。本书是国内第一本结合现代物流理论、专门论述固体废弃物收集、转运系统的专业书籍。本书首先对现代物流发展进行了简要的概括，对固体废弃物收运物流系统从概念的产生、概念的内涵、系统的特性等方面进行了比较全面的阐述，介绍了目前国内外固体废弃物收运物流系统最新发展概况。然后根据系统建设、管理的全过程从专业规划、总体设计、建设方案设计和评价、项目投融资、项目管理以及设施设备管理、运营监管等方面，结合理论、技术、经济、工程实例进行了系统的论述。本书在编写过程中力求做到两个统一，即一般物流系统的普遍性与研究对象特殊性的统一、理论研究与实际应用的统一。本书比较系统地介绍了国内外最新发展概况，同时结合了比较丰富的应用实例，其中不少是编写人员近年工作的结晶。

本书由黄兴华、邱江担任主编，负责全书的大纲设计、部分章节的编写及统稿，盛金良和谢为贤为副主编，参与了大纲设计、部分章节的编写。参加本书编写的人员还有：谭和平（第五章、第六章）、张家宁（第六章）、向盛斌（第一章）、张明成（第四章）、方宗堂（第七章、第八章、第九章）、王辉（第十章）、陶中伟（第十章）、赵静（第十三章）。在本书编写过程中，得到了上海市环境工程设计科学研究院有限公司、海沃机械（扬州）有限公司、重庆耐得新明和工业有限公司的大力支持，在此表示感谢。

应用现代物流理论来系统研究城市固体废弃物的收集、中转和运输在我国是一个新的探索，希望本书的出版有助于促进我国固体废弃物收运物流系统的发展，并对这个领域今后的相关研究起到一定的启发作用。

由于作者水平所限，书中难免有不妥或疏漏之处，恳请读者批评指正。

编 者

2010年1月

# 目 录

第一章 固体废弃物收运物流系统概述	1
第一节 现代物流发展概况	1
一、物流概念的产生与发展	1
二、现代物流发展概况	1
三、我国物流产业的发展概况	2
第二节 固体废弃物收运物流系统概述	3
一、固体废弃物收运物流系统概念的提出	3
二、固体废弃物收运物流系统与传统收运系统的主要区别	4
三、固体废弃物收运物流系统的重要性	5
四、固体废弃物收运物流系统分类	6
第三节 固体废弃物收运物流系统特性分析	6
一、共性特征	6
二、区别于一般物流系统的特征	10
第四节 固体废弃物收运物流系统建设的主要程序	12
第二章 国内发展概况	14
第一节 概述	14
一、发展概况	14
二、存在的主要问题	14
第二节 发展历程	15
一、人力运输	15
二、敞开式机械化运输	15
三、密闭式机械化运输	16
四、压缩减容化运输	16
五、集装化转运	17
第三节 固体废弃物收集	17
一、类型与特点	18
二、常用收集设备	23
第四节 固体废弃物转运	28
一、非压缩直接转运形式	28
二、推入压缩装箱转运模式	29
三、压实(块)后装箱式	31
四、车辆直接驳转方式	31

五、水运转运方式 .....	33
六、转运车辆 .....	34
七、小结 .....	36
<b>第三章 国外固体废物收运物流系统发展概况 .....</b>	<b>37</b>
第一节 国外固体废物收运系统的发展历程 .....	37
第二节 固体废物收集 .....	38
一、推广分类收集 .....	38
二、几种收集方式 .....	40
第三节 固体废物转运系统 .....	46
一、不带固定装箱机的压入装箱式转运站 .....	46
二、打包转运式转运站 .....	47
第四节 常用收运、转运车辆 .....	49
一、前装压缩式垃圾车 .....	49
二、侧装压缩式垃圾车 .....	49
三、后装压缩式垃圾车 .....	53
四、车厢可卸式垃圾车 .....	55
五、随车吊式垃圾车 .....	57
第五节 结语 .....	58
<b>第四章 固体废物收运物流系统规划 .....</b>	<b>59</b>
第一节 规划编制概述 .....	59
一、规划的重要性 .....	59
二、规划编制主要工作阶段 .....	59
三、规划主要内容及概述 .....	60
第二节 规划编制中常用方法介绍 .....	63
一、应用线性统计回归法、物流平衡法及 GM 模型预测产量 .....	63
二、应用聚类分析法确定收运模式 .....	65
三、应用层次分析法及 GIS 法优化物流设施选址 .....	67
第三节 规划设计概述 .....	68
一、城市生活垃圾收集系统规划 .....	68
二、城市生活垃圾转运系统规划 .....	73
第四节 规划评价 .....	76
一、评价目的 .....	76
二、评价指标体系 .....	77
三、评价方法 .....	78
第五节 实例 .....	79
一、流量预测 .....	79
二、物流组织及平衡分析 .....	83
三、收运模式确定 .....	85

四、设施设备配置 .....	88
<b>第五章 系统总体设计 .....</b>	<b>92</b>
<b>第一节 系统总体设计目的、主要目标和基本原则 .....</b>	<b>92</b>
一、系统总体设计目的 .....	92
二、系统总体设计主要目标 .....	92
三、系统总体设计基本原则 .....	92
四、系统总体设计基本步骤 .....	93
<b>第二节 系统总体设计主要内容 .....</b>	<b>93</b>
一、收运物流系统方案论证 .....	93
二、收运物流系统组成 .....	94
三、转运设施工程方案 .....	95
四、收运物流系统车辆配置及物流管理信息系统 .....	96
五、环境保护措施 .....	97
六、收运物流系统实施计划 .....	97
七、投资匡算及运营成本估算 .....	97
八、结论与建议 .....	98
<b>第六章 建设方案设计 .....</b>	<b>99</b>
<b>第一节 建设方案设计的内容和要求 .....</b>	<b>99</b>
一、建设方案设计的内容 .....	99
二、建设方案设计的要求 .....	101
<b>第二节 建设方案设计概要 .....</b>	<b>101</b>
一、主体工艺方案论证及设计 .....	101
二、典型物流设施——生活垃圾转运站建设方案设计概述 .....	122
三、物流设施环境相容性设计 .....	127
四、投资估算 .....	130
<b>第三节 技术方案实例 .....</b>	<b>131</b>
实例一：大型生活垃圾转运站 .....	131
实例二：中型生活垃圾转运站 .....	144
实例三：小型生活垃圾转运站 .....	148
实例四：水陆联运转运码头技术方案实例——上海蕴藻浜垃圾转运站 .....	148
<b>第七章 建设方案评价 .....</b>	<b>157</b>
<b>第一节 财务评价 .....</b>	<b>157</b>
一、系统模型 .....	157
二、财务分析 .....	158
三、垃圾收费价格测算 .....	158
四、系统方案评价 .....	159
<b>第二节 环境影响评价 .....</b>	<b>159</b>



一、环境影响评价的分类管理·····	159
二、环境影响评价的主要内容·····	160
第三节 交通影响评价·····	161
一、交通影响评价的目的·····	161
二、交通影响评价的主要内容·····	161
第四节 卫生评价·····	163
一、职业卫生评价的意义·····	163
二、三种不同类型的职业卫生评价·····	163
第五节 社会评价·····	164
第六节 不确定性分析·····	165
一、项目不确定性分析的基本概念·····	165
二、项目不确定性分析的基本方法和程序·····	166
第七节 风险分析·····	166
一、风险分析的定义·····	166
二、建设项目的风险分析·····	167
三、风险评价方法·····	167
四、小结·····	168
第八节 综合评价·····	168
<b>第八章 项目投融资及管理·····</b>	<b>170</b>
第一节 项目投融资·····	170
一、概述·····	170
二、我国城市固体废弃物处理设施投资管理体制发展历程及存在问题·····	170
三、传统投资体制面临的挑战及转型·····	172
四、BOT——项目融资的典型模式·····	172
五、案例介绍·····	174
第二节 项目管理·····	174
一、管理模式及发展趋势·····	174
二、项目综合管理·····	175
<b>第九章 设施及设备运营管理·····</b>	<b>178</b>
第一节 几种管理模式·····	178
一、公共投资与企业管理模式·····	178
二、BOT 管理模式·····	178
三、TOT 管理模式·····	178
第二节 设施运营管理实例·····	179
一、上海市黄浦区固体废弃物中转站·····	179
二、浦东新区固体废弃物信息管理系统·····	180
三、提高管理水平的几点经验·····	180

<b>第十章 设施及设备运营监管</b> .....	182
<b>第一节 监管体系</b> .....	182
一、政府承担固废收运责任.....	182
二、监管机构的设置.....	182
三、管理与监管分工明确.....	182
四、培训监管队伍.....	183
五、构建政府监管法律框架.....	183
六、保证监管政策切实到位.....	184
七、监管机构的创新.....	184
<b>第二节 监管办法</b> .....	184
一、法律监管.....	184
二、合同监管.....	185
<b>第三节 监管责权</b> .....	187
一、监管职责.....	188
二、监管权力.....	188
<b>第四节 监管手段</b> .....	189
一、固废收运企业运营质量考评.....	189
二、固废收运费支付与作业质量控制.....	189
三、信息化手段.....	189
四、邀请公众参与手段.....	189
<b>第五节 监管救助及对策</b> .....	190
一、监管救助.....	190
二、提高政府监管水平的经验.....	190
<b>第十一章 总结及展望</b> .....	191
<b>第一节 固体废弃物收运模式的经济适用性图谱</b> .....	191
一、概述.....	191
二、计算模型及实例.....	192
<b>第二节 发展趋势及发展阶段</b> .....	196
一、发展趋势.....	196
二、城市固体废弃物收运物流系统发展阶段.....	199
<b>第三节 新技术介绍</b> .....	200
一、RFID技术在固废收运管理中的应用 .....	200
二、一种节省土地的转运工艺——“平进平出”式转运工艺.....	203
<b>参考文献</b> .....	207

# 第一章 固体废弃物收运物流系统概述

## 第一节 现代物流发展概况

### 一、物流概念的产生与发展

物流 (physical distribution) 一词最早出现于美国, 1915 年阿奇·萧在《市场流通中的若干问题》一书中就提到物流一词, 并指出“物流是与创造需求不同的一个问题”。由于在 20 世纪初, 西方一些国家已出现生产大量过剩、需求严重不足的经济危机, 企业因此提出了销售和物流的问题, 此时的物流指的是销售过程中的物流。

在第二次世界大战中, 围绕战争供应, 美国军队建立了“后勤” (logistics) 理论, 并将其用于战争活动中。其中所提出的“后勤”是指将战时物资生产、采购、运输、配给等活动作为一个整体进行统一布置, 以求战略物资补给的费用更低、速度更快、服务更好。后来“后勤”一词在企业中得到广泛应用, 之后又有商业后勤、流通过程的提法, 这时的后勤包含了生产过程和流通过程的物流, 因而是一个包含范围更广泛的物流概念。

1962 年, 美国的杜拉克在“经济领域的黑暗大陆”一文中, 首次明确提出了物流领域的机遇与挑战。根据美国物流管理协会对物流的定义为: “物流是为满足消费者需求而进行的对原材料、中间库存、最终产品及相关信息从起始地到消费地的有效流动与存储的计划、实施与控制的过程”。该定义具体突出了物流的四个关键组成部分: 实物流动、实物存储、信息流动和管理协调。由于物流过程是物质产品从供应者到顾客之间复杂的空间流通过程, 涉及生产、流通、消费等领域, 现代物流管理包含的内容已越来越广泛。物流实际上是对供应链中的产品在各供应链参与者之间进行管理, 包括流通中的 (运输中的) 和非流通中的 (库存的), 通过供应链管理对整个渠道的产品和信息实行增值流动管理, 以便获取最大的运作效率和效益。

现在欧美国家把物流称作 logistics 的多于称作 physical distribution 的。logistics 包含生产领域的原材料采购、生产过程中的物料搬运与厂内物流和流通过程中的物流或销售物流即 physical distribution, 其外延更为广泛。

### 二、现代物流发展概况

#### 1. 现代物流概念的形成过程

现代物流概念是随着企业经营环境的变化并在由此引起的管理模式变化的推动下逐步形成的。

经营环境的变化主要体现在“二战”以来, 企业在争夺原材料、劳动力和市场的范围, 由地区逐步转向全球, 即所谓的“全球化”。究其本质, 是在发达国家强势企业的推动下, 企业经营过程中所需要的原材料、劳动力以及市场, 已不再局限在某个区域内, 而是波及全球。在发达国家强势企业的带动下, 发展中国家的企业也将自己的触角伸向世界各地, 区域性的竞争演化为全球性的竞争, 企业之间的竞争演化为国家实力的竞争。

由于原材料、劳动力和市场等企业经营所需的优势要素, 很难集中在某个区域内, 而是

分布在全球各地，如何有效地利用这些优势要素，就需要企业在全球范围内合理配置资源，并能获得相应的支持。

例如，中国和印度等发展中国家丰富的低成本人力资源是欧美国家强势企业需要利用的主要生产要素，因此，这些企业将自己的生产基地搬迁到这些地区，但其生产所需要的原材料很可能远离这些地区，产品的需求市场也很可能分布在全球，如何快速地响应市场需求，就需要企业建立快速的配送通道，即所谓的物流支持体系。发展中国家的企业也利用当地的人力资源优势、其他有利条件以及快速的物流配送体系，不断向发达国家的市场供应产品。

进入 20 世纪 90 年代不久，美国就提出了基于敏捷制造的虚拟企业概念。虚拟企业是一种新的指导思想，如何具体付诸实施则还没有确定的模式，正在此时兴起的供应链管理模式从这个方面满足了实现敏捷制造所寻找的具体途径的要求。

供应链管理强调了企业经营过程中，供应者与需求者之间的合作联盟、互惠互利的关系。在一个供应链的供需两家企业之间，因供需关系应该打通以下四个流程，即工作流程、信息流程、实物流程和结算（货币）流程，这也是现代物流所涵盖的主要内容。

专家预言，21 世纪的竞争不是企业和企业之间竞争，而是供应链与供应链之间的竞争。日本一名学者将其比喻为足球比赛中的中场争夺战，他认为谁能拥有这些具有独特优势的供应商，谁就能赢得竞争优势。显然，这种竞争优势不是哪一个企业所具有，而是整个供应链所具有的综合能力。

## 2. 现代物流的发展概况

现代物流作为企业的一种独特竞争力，在商品生产和流通领域获得了空前的重视。

随着企业专注于核心能力，将非核心业务外包，为专业物流公司提供了不断成长的机会，第三方物流（3PL）市场业务量不断扩大，并极大地推动了现代物流产业的发展。

第三方物流作为一项外包服务行业，在欧洲的历史源远流长。物流领域许多著名的企业在中世纪就有踪迹，其祖先提供组配、仓储、运输以及在几百个公国和侯爵领地之间的通关服务。这些历史悠久的服务商逐渐成为像 Schenker、Kuehne & Nagle 和 Danzas 那种规模的企业，目前为欧洲大多数制造商、零售商和批发商提供物流服务。随着全球经济一体化进程的加快，跨国公司迅速扩大市场范围，带来了巨大的物流需求，它们迫切需要有经验的第三方物流公司帮助其管理不断变化的配送网络。

制度创新，技术创新，企业间的兼并、合作与联盟等已成为撬动现代物流发展的重要杠杆。为提高运输效率，降低运输成本，美国不断加大车辆载重量，一级长途营运企业汽车平均载重量从 1950 年的 5t 逐年增加到现在的 30~40t。在液罐车上更是推陈出新，有可运送温度低至 -235~-185℃ 压缩气体的保温液罐车，运送温度高达 205℃ 沥青的液罐车及运送熔融合金的带熔液罐车。现在美国在物流管理领域，伴随着全面质量管理理念的扩张，已实现了高度的机械化、自动化和信息化。

## 三、我国物流产业的发展概况

物流概念主要通过两条途径从国外传入我国，一条是在 20 世纪 80 年代初随“市场营销”理论的引入而从欧美传入，因为在欧美的所有市场营销教科书中，都毫无例外地介绍了“physical distribution”，这两个单词直译成中文即为“实体分配”或“实物流通”，我们普遍接受“实体分配”的译法。所谓“实体分配”指的就是商品实体从供给者向需求者进行的

物理性移动。另一条途径是“physical distribution”从欧美传入日本，日本人将其译为日文“物流”，20世纪80年代初，我国从日本直接引入“物流”这一概念沿用至今。值得注意的是，日本在1956年派团考察美国的流通技术后才引入了物流的概念，但是到了20世纪70年代，日本已成为世界上物流最发达的国家之一。

这里需要指出的是，虽然我国物流概念引入比较晚，但是在此之前，我国实际上一直存在着物流活动，即运输、保管、包装、装卸、流通加工等物流活动，其中主要是存储运输即储运活动。

自20世纪末开始，我国的物流产业开始启动并得到了比较迅速的发展。在理论界，围绕物流成本和物流技术的研究与讨论材料可谓汗牛充栋，在实业界，物流园区、物流中心的建设可谓热火朝天。但是，我们应该清醒地认识到，虽然经过了一段时期爆发式的发展，确实在不同程度上解决了我国物流观念落后、物流基础设施陈旧、物流效率低、物流成本高等问题。但是，由于过分强调物流在降低成本方面的作用，导致了我国3PL的发展十分艰巨，专业物流公司在激烈的市场竞争中，为求生存，不得不以低价手段揽取业务，这不仅极大地限制了这些公司的利润来源，而且更为重要的是，制约了专业物流公司在物流技术方面的投入，形成了低投入、低水平、低价格、低利润的物流竞争市场。

目前，衡量一个国家物流产业服务水平的一个重要指标是国家物流成本总额占GDP的比例。通过比较可以看到，我国物流产业与发达国家相比还存在较大差距。据统计资料表明，美国近年的物流成本约占整个GDP的9%，而按照国家发展改革委、国家统计局、中国物流与采购联合会联合发布的2006年全国物流运行报告，2006年全国社会物流总费用与GDP的比率高达18.3%。造成这种局面的一个重要原因是我国企业物流总成本管理的概念比较淡薄，往往只关心直接的仓储和运输成本，而对物流管理成本则基本不予考虑，而物流管理成本往往与企业的信息化程度密切相关。但是，换一个角度看，我国物流产业与发达国家之间的较大差距恰恰孕育了我国物流产业将来广阔的发展空间。

## 第二节 固体废弃物收运物流系统概述

### 一、固体废弃物收运物流系统概念的提出

“固体废弃物收运物流系统”概念是随着近年来对固体废物收集、(中转)运输作业系统的认识逐步深化而提出的。

固体废(弃)物(solid waste)是指人类在生存和发展中产生的固态或半固态的废物[《市容环境卫生术语标准》(CJJ/T 65—2004)]。城市生活垃圾等固体废弃物的收集、中转、运输实际上就是一个特殊的物流系统。过去，大家往往把固体废物收集、(中转)运输作业系统仅仅作为城市生活垃圾处置系统的一个配套部分看待，而专门针对这个系统的研究相对较少，更多的是在研究生活垃圾处置问题时顺带涉及，因此，对这个系统长期、普遍存在的一些问题，如运输过程中的“二次污染”问题、收集作业过程中的扰民问题、收运作业成本高等问题缺乏足够的关注和研究。近年来，在国内很多城市，由于各级政府的重视，一系列现代化的生活垃圾处置设施相继被建设和使用，但生活垃圾的收运系统的发展却相对滞后；一些城市虽然投入了大量资金更新生活垃圾收运车辆，但由于对这个系统的发展缺乏科学的研究和规划，最终效果不尽如人意，即使短期有一定效果，也往往不能持久。与此同时，现代物流的迅速发展证明，用物流理论来研究城市

固体废弃物收运系统,对加强管理、提高经济效益具有重要意义。鉴于这些情况,在20世纪90年代国内开始探索将“现代物流”的理念引入到生活垃圾的收集、运输系统的研究中,2000年国家建设部下达了《城市生活垃圾物流系统技术集成研究》科研项目,该项目由上海市市容环境卫生管理局和上海市环境工程设计科学研究院联合完成,其间有关研究成果在国内有关刊物陆续发表,在此过程中,“城市固体废弃物收运物流系统”这个概念逐步清晰,内涵逐步充实,认识也逐步深入,逐渐被业内熟悉和认同。

城市固体废弃物收运物流系统就是在一定时间和空间里,由所需的物质、设备、设施、人员等若干相互制约动态要素所构成的,具有“根据城市管理的需要,完成固体废物从产生源头向专门处理场所转移”功能的有机整体。“城市固体废弃物收运物流系统”概念就是将“现代物流”的概念引入“城市固体废弃物收集、运输系统”的产物,其目的是通过应用现代物流的理念和成果,进一步发展国内城市固体废弃物收集、中转、运输系统,最终实现提高服务作业质量、降低服务作业成本的目标。

这里需要说明“固体废弃物收运物流系统”与“固体废弃物物流系统”这两个概念之间的差别,前者表明的是针对固体废物从产生源头到处理设施之间的物体流动,后者的范围则更广泛,不仅涵盖前者,还包括固体废物处理处置设施厂区内的物体流动以及处理残渣有关的物体流动等。本书研究的是专门针对固体废物从产生源头到处理设施之间的物体流动,这与我国目前城市固体废弃物的收集、运输的服务范围是基本一致的。

以物流的思想来考虑城市固体废弃物的收集、运输,建立城市固体废弃物收运物流系统,在我国还是一个全新的课题。由于城市固体废弃物收运物流系统与一般的商业物流系统相比,具有其自身所独有的特征,因此,在研究这个独特的物流系统时,既要借助一般商业物流系统的研究成果,又要从固废处理的视角来界定和考虑相关问题,这样,才能既不失普遍性,也具备独特性。

## 二、固体废弃物收运物流系统与传统收运系统的主要区别

“固体废弃物收运物流系统”不是简单将“生活垃圾收集、运输系统”换个名称,而是提出了一个新的理念、新的发展思路和发展方向。

事实上,现在相当一部分环卫收集、运输单位,包括社会上很多自诩为物流公司的企业,准确地讲只能称为运输公司或储运公司,因为运输、仓储并不是物流的全部,而仅仅只是物流体系中的要素。从第三方的角度上看,把各种物流形式整合在一起,用现代管理方式来运行,才是物流真正的含义。

“固体废弃物收运物流系统”与传统的“固体废弃物收运系统”的主要区别可以概括如表1-1所示。

表 1-1 “固体废弃物收运物流系统”与传统的“固体废弃物收运系统”的主要区别

项 目	城市固体废弃物收运物流系统	传统固体废弃物收运系统
管理体制	以市场为导向,拥有比较完善法人结构的企业或有限公司	一般隶属于上级行政管理部门,或作为固废处置单位的配套部分或下属单位,以上级管理部门的命令为导向,单位性质一般为事业单位
管理目标	提高服务质量、降低物流成本	完成上级部门下达的城市固废运输任务

续表

项 目	城市固体废弃物收运物流系统	传统固体废弃物收运系统
与任务委托方之间的约束机制	市场经济下的合同管理	往往依靠行政管理
与上下游企业关系	立足于城市管理需要，主动把源头收集、运输、处理处置等因素统一起来思考，以达到提供更安全、可靠、迅速、低成本和高效率的流通方式	被动适应源头收集和处理处置的要求，简单地在两者之间发挥联结和桥梁作用
工艺及装备水平	不仅机械化作业流程得到比较普遍的应用，而且具有一定程度的系统集成水平	开始推广机械化作业流程，但是系统的技术集成水平不高

### 三、固体废弃物收运物流系统的重要性

固体废弃物收运物流系统是固废处理处置系统一个非常重要的组成部分，它的重要性主要体现在以下几个方面。

第一，它是城市环境管理的重要保障。作为连接固体废弃物产生源头与处置设施之间的“桥梁”，固体废弃物收运物流系统在固体废弃物整个处理处置过程中具有枢纽作用。如果缺乏固体废弃物收运物流系统，不仅源头的固废无法及时得到清运，而且后端处置设施也将成为“无米之炊”，将导致整个固废处理处置系统无法正常运转，城市的环境管理将陷入“瘫痪”。这方面“意大利垃圾危机”为国际社会预防城市环境管理的隐患敲响了警钟。据有关报道，意大利南部坎帕尼亚大区首府那不勒斯，由于自2007年12月21日以来一直无人清运垃圾，由此爆发“垃圾危机”。无奈之下，居民只好把垃圾堆积在路面上，放眼望去，街道上垃圾堆积如山，并引发了市民示威游行（见图1-1）。



图 1-1 2008 年 1 月那不勒斯市郊（新华社/路透社）

第二，它是城市环境管理的一个重要“窗口”。与固体废物处置设施相比，固体废弃物收运物流系统与居民日常生活接触更直接、更密切。因为一般情况下，大部分固废处置设施建立在相对距居民生活区较远的地区，大多数居民对此的感受不直接，与大多数居民日常生

活联系不密切。但是固体废弃物收运物流系统却连接固体废弃物的产生源头和处置设施，其在市区一段的收集、运输作业过程天天暴露在居民视线之中，其作业服务的好坏直接影响了他们的生活，并较大程度上影响着人们对城市环境管理的印象和评价。

第三，它的物流成本直接影响到政府的财政压力。城市固体废弃物管理作为公益性行业，其所需费用在我国目前基本上由政府财政负担，它主要用于固体废弃物的收集运输和处理处置两个方面。如果由于物流成本偏高导致用于固体废弃物收集、运输的费用偏高，不仅将直接增加政府财政压力，而且在政府财政投入一定的情况下，如果收运物流成本偏高，将导致城市固体废物处理处置的技术水平和处理质量由于投入有限而受到不利影响，最终将影响城市环境质量。实际上，我国目前用于城市固体废弃物收集、运输的费用占城市固体废弃物管理总费用的比例是偏高的。

#### 四、固体废弃物收运物流系统分类

根据不同的分类原则，可以对固体废弃物收运物流系统进行不同的分类。

目前国内各城市环境卫生的管理和作业基本上以生活垃圾为主，其他固体废弃物的管理力度和作业力量相对薄弱，大多数城市还没有做到“分类处理、分类收运”。因此目前我们可以将固体废弃物收运物流分为生活垃圾收运物流和其他固体废弃物收运物流两大类，其他固体废弃物收运物流包括除去生活垃圾以外其他固体废弃物的收运物流系统。

### 第三节 固体废弃物收运物流系统特性分析

固体废弃物收运物流系统既有一般物流系统的共性，又有区别于一般物流系统的特性。

#### 一、共性特征

##### 1. 一般物流系统的共性特征

一般物流系统的共性特征主要表现在系统性、价值性、服务性三个方面，如表 1-2 所示。

表 1-2 一般物流系统特征表

系 统 性 六 个 要 素	流体	流体是物流中的“物”，即物质实体
	载体	载体就是流体借以流动的设施和设备
	流向	流向是流体从起点到终点的流动方向
	流量	流量是通过载体的流体在一定流向上的数量表现
	流程	流程是通过载体的流体在一定流向上行驶路径的数量表现
	流速	流速是通过载体的流体在一定流程上的速度表现
价值性	物流过程作为一种特殊生产过程，它不创造物质资料的使用价值，在流通过程中它能把生产领域中创造的使用价值转化成现实的使用价值，没有这种转化，物品的使用价值就不能最终实现	
服务性	物流的目的是创造物流的时间效应和空间效应，这种效应的实现有赖于物流本身能否及时、准确、保质、保量、安全、可靠地满足消费者对物质资料的需要。因此，物流活动具有服务性	



## 2. 城市固体废弃物物流系统共性特征

城市固体废弃物物流系统也具有上述共性特征。

### (1) 系统性要素之一——流体

城市固体废弃物物流系统的流体就是指城市固体废弃物，关于固体废弃物的内涵目前缺乏统一的界定，根据上海市市容环境卫生管理局编制的《上海市固体废弃物处置发展规划》，固体废弃物包括九个大类如下。

- ① 生活垃圾（见图 1-2） 指居民日常生活中扔弃的一般废弃物。
- ② 有害垃圾（见图 1-3） 指在生活垃圾处理过程中对环境存在潜在威胁的废弃物，如废电池、荧光灯管、过期药品、油漆罐等。
- ③ 塑料废弃物（见图 1-4） 指一次性塑料饭盒、塑料袋等塑料废弃物。
- ④ 大件垃圾（见图 1-5） 指废弃的沙发、橱柜等家具和废弃冰箱、电视机、洗衣机等家电。
- ⑤ 餐厨垃圾（见图 1-6） 主要是指餐饮业、宾馆、单位食堂等产生的食物下料。
- ⑥ 建筑垃圾与工程渣土 指施工单位或个人对各类建筑物、构筑物、管网等进行建设、铺设或修缮过程中所产生的泥浆、余渣及其他废弃物。
- ⑦ 粪便 指居民产生的未进入污水处理厂和合流污水系统的粪便。
- ⑧ 污泥（见图 1-7） 指污水处理厂污泥、自来水厂污泥、河道污泥和通沟污泥等。
- ⑨ 工业固体废弃物 指工业废渣、粉煤灰、炉渣、煤矸石、危险废物、放射性废物等。



图 1-2 生活垃圾



图 1-3 有害垃圾



图 1-4 塑料废弃物



图 1-5 大件垃圾