

城市生活垃圾物流系统研究

陶 渊, 黄兴华, 邱 江

(上海市市容环境卫生管理局, 上海 200232)

摘 要: 借鉴物流系统理论, 对城市生活垃圾收运系统进行了研究。提出了城市生活垃圾物流系统的概念, 从新的角度, 运用新的方法, 对系统的主要特殊性、发展阶段进行了研究。

关键词: 城市生活垃圾物流系统; 主要特征; 发展趋势

中图分类号: X32 文献标识码: B 文章编号: 1005-8206(2004)01-0052-55

Study on Municipal Domestic Waste Material Circulation System

Tao Yuan, Huang Xinghua, Qiu Jiang

(Shanghai City Appearance and Environmental Sanitation Bureau, Shanghai 200232)

Abstract: Using material circulation system theory for reference, collection and transportation system of municipal domestic waste was researched. The concept of municipal domestic waste material circulation system was put forward. The system's main particularities and development stages were studied from new point of view, using new method.

Key words: Municipal domestic waste material circulation system; Main particularity; Development trend

由于我国城市环境卫生总体规划工作起步较晚, 一直以来将如何处置垃圾作为主要问题进行研究, 而在垃圾收运方面的研究相对滞后, 这种情况制约了我国城市环境卫生总体工作的进一步发展。

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。物流系统理论为我们研究垃圾收运系统提供了一个全新的视角和手段。

1 城市生活垃圾收运系统是一种特殊的物流系统

1.1 现代物流的发展概况

“物流”一词, 最初是 20 世纪 50 年代中期日本经济学界从美国的“Physical Distribution”一词演变而来的, 原意是指“物流的分发”, 日本译成“物的流通”。到了 20 世纪 60 年代中期改称为“物流”。意为物质资料从供应者向需要者的物理性移动, 是创造时间性、场所性价值的经济活动。

20 世纪 80 年代, 世界各国传统物流模式正在不断向现代物流转变, 发达国家物流产业的发展, 不仅对本国经济的运行产生重大影响, 同时也逐渐形成了各自不同的物流发展模式。

一是以美国为代表的第三方物流模式。通过成熟的市场化运作, 物流企业从一般的物流产业

发展为客户提供物流的管理、设计方案等物流增值的一系列服务, 并且通过条形码技术、EDI 系统、电子定货系统、信息收集管理系统、卫星定位系统等现代信息技术的介入, 使物流资源得到有效的整合, 减少了资源浪费。这种第三方专业物流服务, 促使全社会的物流成本得以下降。

二是以日本为代表的“团地”型物流模式。采取了“物流据点集中化战略”, 政府通过合理的规划, 在大中城市的郊区、港口、公路枢纽等处建起物流团地, 对完善道路设施, 改善城市运输条件, 充分发挥铁路、内河、海上和航空的运输作用, 对发展多方式联运、降低物流成本起到了积极作用。

三是英国的卓越物流模式。通过为客户提供全委托式物流服务, 跟随客户在世界各地拓展业务、建立据点, 提供物流配送服务, 开展“门到门”服务。

发达国家物流产业发展的不同模式, 最显著的特点是服务的社会化、功能的人性化、规模的产业化, 其核心则是信息化。在中国, 随着生产社会化程度的不断提高和市场经济体制的发展, 对物流科学的研究, 引起了社会极大的重视, 许多经济学家和企业家把物流视为“尚待开发的金矿”、“第三利润的源泉”。

1.2 城市生活垃圾收运系统是一种物流系统
根据物流业务活动的性质, 物流可以划分为供应物流、生产物流、销售物流、回收物流、废

弃物流。城市的活动过程是一个吐故纳新的过程，纳新即是供应物流，吐故即是在生产消费和生活消费过程中所产生的废旧物，其一部分是可再生利用，通过回收形成一种新的资源，而另一部分不可再生利用的废旧物，称之为废弃物。对这些废弃物处理过程所发生的物流活动，当属废弃物物流的范围。对废弃物中生活垃圾处理过程所发生的物流活动就是城市生活垃圾物流。

从物流系统理论看，城市生活垃圾收运系统实际上就是一种物流系统——城市生活垃圾物流系统。城市生活垃圾物流系统就是将城市日常生活中失去原有使用价值的物品，根据实际需要进行收集、分类、包装、搬运，并分别送到专门处理场所时所形成的物品实体流动。

一般物流系统的特征主要表现在系统性、价值性、服务性 3 个方面，城市生活垃圾物流系统也具有相同的特征，如表 1 所示。

表 1 城市生活垃圾物流系统的特征

共同特征	物流理论	城市生活垃圾物流系统
流体	物质实体	城市生活垃圾
载体	流体借以流动的设施和设备	用于生活垃圾收集、运输的装备以及各种收集、转运设施
系统性	流向	从生活垃圾源头分散的收集点 ,通过中转、运输 ,集中到为数不多的处置场所
6 要素	流量	在一定流向上的生活垃圾运输量 (t/d)
	流程	一般包括收集、中转、运输 3 个作业流程
	流速	要求能够对生活垃圾及时清运 ,甚至日产日清
价值性	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 ,最终实现物品的使用价值	具有生产性 ,需要耗用一定量的人力、物力和财力 ,改善了人们的生存环境 ,解决了社会问题 ,因此它创造了环境价值及社会价值
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	为城市环境服务 ,具有服务性

1.3 城市生活垃圾物流系统的特殊性

1.3.1 特殊的物流

特殊的流体——“生活垃圾”就是城市生活垃圾物流系统区别于其它物流系统最主要的特征。

城市生活垃圾物流系统的流体是生活垃圾。生活垃圾的自然属性和社会属性与一般物流系统的流体相比，具有显著的差异性，主要体现在以

下几个方面：

(1)生活垃圾组成成分复杂并且不稳定

生活垃圾组成成分因人们生活方式、消费习惯不同而变化。即使是同一个区域，在不同时期，生活垃圾的组成成分、比例也有所不同。

(2)生活垃圾是固、液、气混合物态

一般物流系统流体的物态要么是固体、要么是液体，物态是相对稳定的。生活垃圾一般情况下是固体、液体、气体的混合体。

生活垃圾的液体不仅来源于生活垃圾源头附带的处于游离状态的液体，在经过一定时间后，一部分生活垃圾还会产生垃圾渗沥液。因此，城市生活垃圾物流系统收集、中转、运输的作业工艺及装备必须重视生活垃圾的这个特点。

(3)生活垃圾具有较强的腐蚀性

生活垃圾具有比较强的腐蚀性，这对系统的工艺和装备提出了特殊的要求。

(4)生活垃圾具有社会价值，但经济价值较低

虽然生活垃圾中一些成分可以回收利用，但是从经济角度看，其整体经济价值较低，并且其经济价值随着物流进程逐步降低。但生活垃圾的清运和处置是为了美化环境，造福社会，因此具有比较重要的社会价值。

1.3.2 特殊的系统管理目标

一般物流系统的主要追求目标是经济效益的最大化，而城市生活垃圾物流系统的主要追求目标具有多重性，其首要的追求目标是满足城市环境保护及社会持续发展的需要，是追求环境效益及社会效益最大化，其次兼顾经济效益。

2 城市生活垃圾物流系统发展趋势及发展阶段研究

2.1 城市生活垃圾物流系统发展趋势研究

城市生活垃圾物流系统具有 6 要素：流体、载体、流向、流量、流程、流速。但是，只用 6 要素来概括城市生活垃圾物流系统是不全面的，因为物流的 6 要素是从“物的流动”抽象出来的最基本要素。如果从物流的管理角度分析，还应该包括人的要素、组织的要素、资金的要素等。因此，研究城市生活垃圾物流系统的发展趋势，不仅要研究系统的诸要素，还要研究系统的运转管理。

2.1.1 城市生活垃圾物流系统的发展对系统要素的要求

城市生活垃圾物流系统作为一种特殊的物流

系统，系统的发展对系统各要素提出了各自的要求，如表 2。

表 2 城市生活垃圾物流系统中各要素的发展要求与实现形式		
系统要素	发展要求	主要实现形式
流体	不断充实和完善有关基础数据	用系统论的方法编制系统规划
流量	与生活垃圾产生量平衡	
流向	与生活垃圾处置方式匹配	
流程	科学合理	用技术集成方法不断完善系统的技术及装备
流速	满足生活垃圾及时清运的要求	
载体	机械化、自动化、信息化、环保型	

提高系统的集成化水平，应该在作业工艺、作业装备、信息管理和环保 4 个方面进行努力，如表 3 所示。

表 3 城市生活垃圾物流系统除 6 要素之外的发展			
	概述	现状	发展要求
作业工艺及作业装备	作业工艺是决定城市生活垃圾物流系统技术先进性的一个重要方面，作业装备是实现作业工艺的物质保障	单一装备、单项作业工艺的机械化水平不断提高，但装备之间、各单项作业工艺之间的有机组合、配合有待提高	按照系统技术集成化的要求，不仅单件设备要不断提高机械化水平，更重要的是各种单件设备要按作业工艺有机地、合理地组合在一起，组成的作业装备系统具有较好的科学性
信息管理	现代物流的“核心”就是信息化	目前我国城市生活垃圾物流系统信息化程度普遍较低。信息化是目前我国大中城市生活垃圾物流系统的最薄弱环节，信息化程度低已严重制约了我国大中城市生活垃圾物流系统的发展	从以收集、转运、运输为核心的传统物流向以信息技术为核心的现代物流发展，实现从机械化向信息化的跨越
环保性	传统城市生活垃圾物流系统存在的“二次污染”现象，给城市环境带来负面影响	“二次污染”是目前我国城市生活垃圾物流系统的“通病”	从发展趋势看，应尽快、有效地解决“二次污染”问题，使之成为环保型的“绿色”物流系统

2.1.2 城市生活垃圾物流系统的发展对系统运转管理的要求

(1) 政府职能改革为城市生活垃圾物流系统的社会化提供了机会和动力

在我国不少大中城市，城市生活垃圾物流系统作为一项公益事业，过去基本上采用行政事业单位管理机制。

随着改革的深入，政府职能将发生转变，管理与作业将分离，城市环境卫生作业将全面走向市场化。2002 年 9 月 10 日国家计委、建设部、国家环保总局发布了《关于推进城市污水、垃圾处理产业化发展的意见》，指出：“推进城市污水、垃圾处理产业化的方向是改革价格机制和管理体制，鼓励各类所有制经济积极参与投资和经营，逐步建立与社会主义市场经济体制相适应的投融资及运营管理体制，实现投资主体多元化、

运营主体企业化、运行管理市场化，形成开放式、竞争性的建设运营格局”。2002 年 12 月 27 日建设部发布了《关于加快市政公用行业市场化进程的意见》，指出：“以体制创新和机制创新为动力，以确保社会公众利益，促进市政公用行业发展为目的，加快推进市政公用行业市场化进程，引入竞争机制，建立政府特许经营制度，尽快形成与社会主义市场经济体制相适应的市政公用行业市场体系，推动全面建设小康社会”。因此，在总体设计城市的生活垃圾物流系统运转和管理体制时应充分考虑按照市场化机制总体设计。

(2) 第三方物流的兴起为城市生活垃圾物流系统的发展方向提供了借鉴

第三方物流自 20 世纪 80 年代中后期以来，以其服务专业化、标准化、一体化给全球经济的发展带来了强大的推动力。

第三方物流是指由物流劳务的供方、需方之外的第三方去完成物流服务的物流运作方式。第三方物流的发展将使得城市生活垃圾物流系统从行政隶属、区域的状态中彻底解放出来，形成相对独立的物流产业。现在，第三方物流的发展程度已成为一个国家物流业发展水平的标志。据西方国家的物流业实例分析证明，独立的第三方物流至少要占社会物流的 50% 时，物流产业才能形成。

第三方物流是物流专业化的重要形式，是社会化、专业化的物流，具有以下优势：有利于实现物流规模化经营，提高规模效应；有利于物流设施资源化配置，减少不必要的投资；有利于为消费者提供更加优质的服务。第三方物流的发展经验为城市生活垃圾物流系统的社会化提供了良好的基础。

从社会发展的角度看，城市生活垃圾物流系统赖以生存的市场环境及管理环境正发生巨大变革，作业社会化、市场化已成大势所趋，第三方物流将在城市生活垃圾物流系统逐步得到应用和推广。

(3) 社会化将对城市生活垃圾物流系统的管理机制带来深层次影响

前面研究的系统化、系统集成化主要对城市生活垃圾物流系统的技术、经济指标产生影响，社会化、市场化则将直接对这个系统的“上层建筑”——管理组织、机制产生影响，最终对系统

的技术、经济指标产生更大的影响。

另一方面应该看到，城市生活垃圾物流系统的社会化、市场化是一项比较复杂的工作，它与改革的大背景紧密联系，必然涉及到一些部门、单位的利益，而且社会化、市场化的进程需要保证在不影响城市生活垃圾物流系统正常运转的前提下进行。所以每个城市应该根据建设部的改革要求，有计划地、加快推进此项工作。

2.1.3 城市生活垃圾物流系统的总体发展趋势

从现代物流的发展方向看，经济全球化发展趋势促使现代物流打破地域界限，朝着系统化、网络化、国际化的方向发展。

通过前面分析，我们认为，从系统规划、技术装备和系统管理 3 个方面归纳总结，城市生活垃圾物流系统总体发展趋势是“系统化、集成化和社会化”，其中集成化的发展目标可以概括为“科学的作业工艺、机械化的作业装备、信息化的管理”和绿色的“物流”4 个要点。

2.2 城市生活垃圾物流系统发展阶段研究

尽管与发达国家相比有一定的差距，而且我国各个城市的发展也不平衡，但是我国城市生活垃圾物流系统是沿着“从落后到先进、从局部到全面、从低级到高级”的道路前进的。根据在系统规划、技术装备、系统管理等方面的不同发展进程，我国城市生活垃圾物流系统的发展过程大体上可以划分为 3 个阶段，即简单阶段、机械化阶段、信息化阶段。

我国城市生活垃圾物流系统 3 个发展阶段在系统规划、技术装备、系统管理等方面的主要特征如表 4 所示。

一些发达国家的生活垃圾物流系统已率先进入到“信息化发展阶段”。目前我国各大中城市的生活垃圾物流系统已基本跨越了“简单阶段”，进入了“机械化发展阶段”。当然，其中各个城市的发展进程也存在差异，一些城市正处于“机械化发展阶段”的初级阶段，而少数大城市已发展到从“机械化发展阶段”向“信息化阶段”过渡的阶段。

比较明显的是，国内比较发达地区的城市与欠发达地区城市之间的差距主要体现在机械化水平，而国内比较发达地区的城市与发达国家城市之间的差距主要体现在信息化水平。但是，人们容易忽略它们之间在系统化方面的差距。一些城市可以从国外引进一些非常先进的作业装备，也

表 4 城市生活垃圾物流系统 3 个发展阶段的主要特征

	简单阶段	机械化阶段	信息化阶段
系统规划	缺乏一个全面的、系统的规划	有初步发展规划，不够全面、系统	有一个全面的系统规划
技术装备	以发展单台环卫装备为特征、以改善作业条件、提高效率为核心。机械化作业达到总用工量的 30% 左右	以发展单条工艺线的环卫装备为特征、以提高效率、改善环境为核心。机械化作业达到总用工量的 60% 左右	环境卫生作业项目中绝大部分使用环卫装备来完成，并在系统论的指导下进行环卫装备相关技术集成，向全面发展。机械化作业超过总用工量的 80% 左右
信息管理	只能简单地、部分地采集、记录城市生活垃圾物流系统的有关信息	不仅具有比较准确地采集、记录系统主要信息的能力，而且能够对这些信息进行初步处理	不仅具有比较准确地采集、记录系统主要信息的能力，而且能够通过对这些信息的分析、处理，优化系统配置，指导系统的管理，不断提高系统的运转效率
环保性	作业过程中存在比较严重的“二次污染”	作业过程中的“二次污染”部分得到治理	作业过程中基本不存在“二次污染”
系统管理	系统按照传统体制运转和管理	系统主要按照传统体制运转和管理，但是也尝试一些改革措施	系统管理基本实现社会化、市场化、专业化

可以在环卫建设项目中配置先进的控制、信息设备，但是，由于缺乏对系统总体的规划和把握，这些设备的使用对系统整体技术水平也只能发挥有限的作用。

3 结论

3.1 城市生活垃圾收运系统实际上就是一种特殊物流系统——城市生活垃圾物流系统。城市生活垃圾物流系统就是城市日常生活中失去原有使用价值的物品，根据实际需要进行收集、分类、包装、搬运，并分别送到专门处理场所形成的物品实体流动。

3.2 城市生活垃圾物流系统的特殊性主要体现在“特殊的流体”和“特殊的系统管理目标”两个方面。

3.3 城市生活垃圾物流系统总体发展趋势是“系统化、集成化和社会化”，其中集成化的发展目标可以概括为“科学的作业工艺、机械化的作业装备、信息化的管理”和“绿色的物流”4 个要点。

3.4 我国城市生活垃圾物流系统的发展过程可以划分为 3 个阶段——简单阶段、机械化阶段、信息化阶段。

作者简介：陶渊，高级工程师，上海市市容环境卫生管理局党委副书记，曾领导上海市重大项目——江桥生活垃圾焚烧厂的建设工作。