

高等院校“十二五”规划教材

现代物流配送中心规划 仿真及应用案例

马向国 编著 刘昌祺 审定



中国发展出版社
CHINA DEVELOPMENT PRESS

高等院校“十二五”规划教材

现代物流配送中心规划 仿真及应用案例

马向国 编著 刘昌祺 审定



中国发展出版社
CHINA DEVELOPMENT PRESS

图书在版编目 (CIP) 数据

现代物流配送中心规划、仿真及应用案例/马向国编著. —北京:
中国发展出版社, 2014. 10
ISBN 978 - 7 - 5177 - 0222 - 1

I. ①现… II. ①马… III. ①物流配送中心—经济规划—案例
②物流配送中心—运营管理—案例 IV. ①F253

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 188769 号

书 名: 现代物流配送中心规划、仿真及应用案例

著作责任者: 马向国

出版发行: 中国发展出版社

(北京市西城区百万庄大街 16 号 8 层 100037)

标准书号: ISBN 978 - 7 - 5177 - 0222 - 1

经 销 者: 各地新华书店

印 刷 者: 北京明恒达印务有限公司

开 本: 787mm × 980mm 1/16

印 张: 23.5

字 数: 432 千字

版 次: 2014 年 10 月第 1 版

印 次: 2014 年 10 月第 1 次印刷

定 价: 45.00 元

联系电话: (010) 68990625 68990692

购书热线: (010) 68990682 68990686

网络订购: <http://zgfcbs.tmall.com>

网购电话: (010) 88333349 68990639

本社网址: <http://www.develpress.com.cn>

电子邮件: 121410231@qq.com

版权所有 · 翻印必究

本社图书若有缺页、倒页, 请向发行部调换

前言

物流配送中心在我国的兴起,充分说明了这种组织形式具备发展现代物流的战略优势。配送中心拥有广泛的、相对稳定的零售及消费需求网络,能够保证产品顺畅地进入流通领域,可有效地实现产品的价值。另外,配送中心是产品市场需求信息的最佳反馈渠道,因为它在处理大量订单的过程中,可以准确把握某类产品的需求情况,了解消费者对产品的改进要求,并且可通过采购过程将这些信息及时反馈给生产企业,以便其及时调整、改进产品,提高市场占有率。因此,对物流配送中心的选址、设计、规划和仿真的研究,已经日益受到重视,对物流配送中心进行规划设计、管理运行,也日益成为物流系统工程技术人员必备技能之一。

全书从实用角度出发,理论联系实际,并配以大量具体的插图。全书共分为 10 章。第 1 章是“物流配送中心概论”,介绍了配送中心的基本概念、发展历史、在供应链中的作用以及分类、国内外发展现状;第 2 章是“物流配送中心的各功能区及作业流程”,介绍了配送中心的不同功能区的状况和作业流程;第 3 章是“物流配送中心的选址”,详细阐述了配送中心选址的原则、程序和方法;第 4 章是“物流配送中心的布置与规划”,详述了配送中心的规划步骤;第 5 章是“物流配送中心的设计”,从物量流分析、作业系统流程、区域平面布置和设备平面布置以及建筑要求等方面,对配送中心的设计给出了详尽的介绍;第 6 章是“物流配送中心的设备”,介绍了存储设备、搬运设备、输送设备和自动化仓库物流仓储设备;第 7 章是“物流配送中心的管理信息系统”,介绍了配送中心管理信息系统的业务流程及典型模块;第 8 章是“物流配送中心的进出货系统及自动识别技术”,介绍了进出货系统的构成、工作流程和常用的自动识别技术;第 9 章是“物流配送中心仿真”,给出了配送中心的仿真软件介绍及仿真案例;第 10 章是“现代物流配送中心实例”,列举了几个典型的现代物流配送中心的案例。随书还配有电子课件以及书中提到的所有的仿真案例模型和仿真软件,以方便读者使用。

本书由马向国副教授编写,刘昌祺教授主审。本书在编写过程中还得到了北京物

资学院物流学院领导、同事们热情支持及陕西科技大学机械学院相关老师的帮助，在此一并表示感谢。同时感谢物流工程专业研究生詹晓辉、葛莉莉、王丽以及吕耀在本书编写过程中给予的协助。

本书的出版得到了中国发展出版社的大力支持，在此特别感谢本书的责任编辑为本书的出版所做的辛勤努力。

在编写过程中，编者参考了大量的资料和文献，由于篇幅所限，没有一一列出，在此对这些资料的作者深表谢意。

由于编写时间仓促，加之作者水平和精力有限，许多内容未能完善和进一步深入，书中难免有错漏之处，恳请读者批评指正。欢迎读者来邮交流探讨，编者邮箱：mxg105@163.com。

第一章 物流配送中心概论

1.1 物流配送中心的概念及发展历史	1
1.1.1 物流配送的概念及与物流的区别	1
1.1.2 物流配送的特点	2
1.1.3 物流配送中心的概念	2
1.1.4 物流配送中心的发展历史及背景	3
1.2 物流配送中心系统	4
1.2.1 物流配送中心立体概要图	4
1.2.2 一般物流配送中心的基本系统组成	7
1.2.3 一般物流配送中心基本物流过程	7
1.2.4 一般物流配送中心内部作业流程图	8
1.2.5 一般物流配送中心物流和信息流结构图	9
1.2.6 一般物流配送中心管理系统	11
1.3 物流配送中心在供应链中的作用	13
1.4 物流配送中心的类型及功能	14
1.4.1 物流配送中心的类型	14
1.4.2 物流配送中心的功能	16
1.5 物流配送中心的国内外发展现状及趋势	17
1.5.1 我国物流配送中心的发展现状	17
1.5.2 我国物流配送中心的发展趋势	18
1.5.3 国外物流配送中心的发展现状、原因及趋势	20

第二章 物流配送中心的各功能区及作业流程

2.1 物流配送中心的各功能区	25
2.1.1 物流配送中心的功能区设置	25

2.1.2 功能区的规划布局	27
2.2 物流配送中心的作业流程	30
2.2.1 进货作业	31
2.2.2 搬运作业	35
2.2.3 储存作业	37
2.2.4 存货管理	39
2.2.5 盘点作业	43
2.2.6 订单处理作业	46
2.2.7 拣货作业	47
2.2.8 补货作业	50
2.2.9 出货作业	54
2.2.10 配送作业	56
第三章 物流配送中心的选址	
3.1 物流配送中心选址概述	61
3.2 物流配送中心选址的原则及影响因素	62
3.2.1 物流配送中心选址的原则	62
3.2.2 物流配送中心选址的影响因素	62
3.3 物流配送中心选址的一般程序及方法	65
3.3.1 物流配送中心选择的一般程序	65
3.3.2 物流配送中心选址的方法	67
3.4 物流配送中心选址案例研究	72
3.4.1 公司规划及面临的问题	72
3.4.2 A 公司物流配送中心地址的选定	73
第四章 物流配送中心的布置与规划	
4.1 准备阶段	76
4.1.1 成立领导班子	76
4.1.2 基本规划资料的收集	76
4.2 系统规划设计	78
4.2.1 基本规划资料分析	79
4.2.2 作业功能规划	85

4.2.3 设施规划与选用	92
4.2.4 信息系统规划	94
4.2.5 区域布置规划	98
4.3 详细规划设计	111
4.3.1 物流设备规格设计	111
4.3.2 周边设施的设计	113
4.3.3 详细布置规划	114
4.3.4 事务流程与表单系统设计	116
4.3.5 人员的组织结构规划	116
4.3.6 物流中心布置与规划的评估	116
4.3.7 物流中心的成本分析和效益评估	116
4.4 物流网络规划	117
4.4.1 物流网络规划所需要的数据	118
4.4.2 物流网络规划分析的工具与步骤	121

第五章 物流配送中心的设计

5.1 建立配送中心的战略意义和要求	126
5.1.1 环境调查	126
5.1.2 销售额的调查与分析	127
5.1.3 货态调查	135
5.1.4 物流配送中心的设计要求	137
5.1.5 事务系统和信息系统	138
5.2 物量流	144
5.2.1 物量流要素	144
5.2.2 物量流的记法	145
5.3 作业系统流程	146
5.3.1 进货作业与储存系统的关系	146
5.3.2 储存作业	147
5.3.3 出库和拣选作业	148
5.3.4 出库分类作业系统	149
5.3.5 发货储存系统及发货系统	150
5.4 区域平面布置	154

5.4.1	物流配送中心的功能	154
5.4.2	区域平面布置的设计计算	156
5.4.3	区域平面布置	165
5.5	设备平面布置	168
5.5.1	各系统之间的搬运手段	168
5.5.2	自动仓库和分类输送机的布置	170
5.5.3	占地面积较小且长宽比可变的设备的布置	170
5.5.4	布置托盘和料箱的搬运输送机	171
5.5.5	动线布置	172
5.6	建筑要求	172
5.6.1	柱跨度	172
5.6.2	地面荷载	174
5.6.3	输送机与楼板开孔尺寸	175
5.7	主要设备的选择	177
5.8	信息系统的设计	178
5.8.1	信息系统的要求	178
5.8.2	信息系统的设计步骤	178
5.8.3	输入输出信息	179
5.8.4	信息相关图	185
5.8.5	系统的概要设计	186
5.9	系统运用	189
5.9.1	系统功能	189
5.9.2	运营的组织与分工	190
5.9.3	工作程序	194
5.10	设备清单	196
5.11	总运行成本计算	199
5.12	详细设计	202
第六章 物流配送中心的设备		
6.1	存储设备	205
6.1.1	托盘货架	206
6.1.2	倍深式托盘货架	208

6.1.3 驶入式货架	208
6.1.4 驶出式货架	210
6.1.5 流动式货架	210
6.1.6 移动式货架	211
6.1.7 后推式货架	212
6.1.8 轻型货架	212
6.1.9 悬臂式货架	213
6.1.10 堆叠式货架	213
6.1.11 阁楼式货架	214
6.1.12 旋转式货架	215
6.1.13 积层式货架	216
6.2 搬运设备	216
6.2.1 叉车系列	217
6.2.2 手推车系列	222
6.3 输送设备	224
6.3.1 单元负载式输送机	224
6.3.2 立体输送机	230
6.4 其他物流相关设备	234
6.4.1 托盘	234
6.4.2 分拣设备	235
6.5 自动化仓库	239
6.5.1 自动化仓库是配送中心的重要组成部分	239
6.5.2 自动化立体仓库的构成	241
6.5.3 自动化仓库的土建及公用工程设施	244

第七章 物流配送中心的管理信息系统

7.1 配送中心管理信息系统的业务流程及功能模块	247
7.1.1 业务流程	247
7.1.2 功能模块	248
7.2 配送中心管理信息系统典型功能模块介绍	249
7.2.1 基本资料管理	249
7.2.2 合同管理	257

7.2.3	入库管理	258
7.2.4	出库管理	263
7.2.5	配送管理	264
7.2.6	库内管理	267
7.2.8	业务统计分析	273
7.3	配送中心管理信息系统的特点	273
第八章 物流配送中心的进出货系统及自动识别技术		
8.1	进货系统	275
8.2	发货检查	276
8.3	流通加工	276
8.4	发货捆包	278
8.5	跟踪调查	278
8.6	发货系统	278
8.7	应发物品的临时保管区	279
8.8	直接配送	279
8.9	进出货系统的机械化和自动化	280
8.10	自动识别技术	286
第九章 物流配送中心仿真		
9.1	Flexsim 仿真软件介绍	298
9.1.1	Flexsim 仿真软件的特点	299
9.1.2	Flexsim 仿真环境	300
9.2	配送中心仿真案例	312
9.2.1	问题描述与模型参数	312
9.2.2	Flexsim 仿真建模	314
9.2.3	仿真结果分析	330
第十章 现代物流配送中心实例		
10.1	哈药集团三精制药物流配送中心	341
10.1.1	自动化物流管理中心的系统设计	342
10.1.2	主要物流设备及其能力	343
10.1.3	物流配送中心的实际运作能力及效果	345

10.2 日本东京烟草物流中心	346
10.2.1 概况	346
10.2.2 物流系统的构成	347
10.2.3 设备能力	348
10.3 沃尔玛物流配送中心	348
10.3.1 概况	348
10.3.2 配送流程	350
10.3.3 配送中心类别及主要功能	351
10.3.4 信息系统	352
10.3.5 作业方式	352
10.3.6 配送中心的特色	353
10.3.7 运输方面战略和策略	354
10.3.8 对我国零售业发展的启示	354
10.4 冈村横滨物流中心	355
10.4.1 概况	355
10.4.2 管理楼	356
10.4.3 控制中心	356
10.4.4 自动仓库楼	356
10.4.5 仓库楼1	357
10.4.6 仓库楼2	357
10.4.7 人、物和信息一体化	358
10.5 川崎物流配送中心	359
10.5.1 概况	359
10.5.2 物流和信息流	359
10.5.3 川崎物流配送中心系统构成	361
参考文献	362

第一章 物流配送中心概论

物流配送中心在我国的兴起，充分说明这种组织形式具备发展现代物流的战略优势。配送中心拥有广泛的、相对稳定的零售及消费需求网络，能够保证产品顺畅地进入流通领域，可有效地实现商品价值。另外，配送中心是产品市场需求信息的最佳反馈渠道，因为它在处理大量订单的过程中，可以准确把握某类产品的需求情况，了解消费者对产品的改进要求，并且可通过采购过程将这些信息反馈给生产企业，以便其及时调整、改进产品，提高市场占有率。

1.1 物流配送中心的概念及发展历史

1.1.1 物流配送的概念及与物流的区别

所谓配送，是指“在经济合理区域范围内，根据用户要求，对物品进行拣选、加工、包装、分割、组配等作业，并按时送达指定地点的物流活动。”（《物流术语》GB/T 18, 345 - 2006）。

从定义中可以看到，配送是物流中一种特殊的、综合的活动形式，是商流与物流的紧密结合，也包含了物流中若干功能要素。

从商流角度来讲，配送和物流的不同之处在于，配送是商物合一的产物，而物流则是商物分离的产物。配送本身就是一种商业形式，虽然其具体实施时，也有以商物分离形式实现的情况，但从配送的发展趋势看，商流与物流越来越紧密的结合，是配送成功的重要保障。

从物流角度来讲，配送几乎包括了所有的物流功能要素，是物流的一个缩影，或

在某个小范围内物流全部活动的体现。一般的配送集装卸、包装、保管、运输于一身，通过这一系列活动完成将货物送达的目的；特殊的配送则还要以加工活动为支撑，所以包括的方面更广。但是，配送的主体活动与一般物流不同。配送是运输及分拣配货，而一般物流则是运输及保管。分拣配货是配送的独特要求，也是配送中心有特点的活动。以送货为目的的运输则是最后实现配送的主要手段，从这一主要手段出发，常常将配送简化地看成运输的一种。

1.1.2 物流配送的特点

配送不是一般概念上的送货，也不是生产企业推销产品时直接从事的销售性送货，而是从物流据点至用户的一种特殊送货形式。配送不是单纯的运输，而是运输与其他活动共同构成的有机体。配送中所包含的那一部分运输活动在整个运输过程中处于“二次输送”“支线输送”“末端输送”的位置，其起止点是物流中心至用户，这也是不同于一般输送的特点。供应或供给与配送的区别在于，它不是广义概念上的组织物资订货、签约、结算、进货及对物资处理分配的供应，而是以供给者进货到用户的仓库、营业所、车间乃至生产线的起点。配送不是运送、发放、投送，而是在全面配货基础上，充分按用途要求（包括种类、种类措施、数量、时间等方面）所进行的运送。因此，除了各种“运”“送”活动外，还要从事大量分货、配货、配装等工作，是“配”和“送”的有机结合形式。配送在整个物流过程中，其重要性应与运输、保管、装卸、流通加工、包装并列，是物流的基本功能之一。

1.1.3 物流配送中心的概念

配送中心是一种以组织配送性销售或供应、执行实物配送为主要职能的末端物流节点设施，它通过有效地组织配货和送货，使资源的终端配置得以完成。目前，对配送中心的定义不一。

《物流企业操作指南》中对配送中心作了如下定义：接受并处理末端用户的订货信息，对上游运来的多品种货物进行分拣，根据用户订货要求进行拣选、加工、组配等作业，并进行送货的设施机构。在对配送中心进行科学完善的基础上，《物流企业操作指南》权威性地指出了配送中心的设计、流程、模式等。

中华人民共和国国家标准物流术语中规定，从事配送业务且具有完善的信息网络的场所或组织，应符合下列条件：主要为特定的用户服务；配送功能健全、辐射范围

小；多品种，小批量。

配送中心的多种定义虽表述不完全一致，但都具备以下几个要点。

(1) 配送中心的任务之一是“货物配备”。货物配备是配送中心按照客户的要求，对货物的数量、品种、规格、质量等进行的配备。这是配送中心最主要、最独特的工作，全部由配送中心内部的现代化设施完成。

(2) 配送中心的另一个重要任务是“组织送货”。组织送货是指配送中心按照客户的要求，把配备好的货物定时、定点、定量地送抵用户。送货方式较多，有的是由配送中心自行承担，有的是利用社会运输力量完成，有的则由用户自提。从我国国情来看，在开展配送的初期，用户自提的可能性很大，所以对于送货而言，配送中心主要是组织者而不是承担者。

(3) 配送中心强调了配送活动和销售或供应等经营活动的结合，是一种经营手段，以此排除了这是单纯的物流活动的看法。

(4) 配送中心的硬件配备为“现代流通设施”，和以前的流通设施诸如商场、贸易中心、仓库等有较大区别。这种流通设施以现代装备和工艺为基础，不但处理商流，而且处理物流、信息流，集商流、物流、信息流于一身。

总的来看，配送中心是以组织配送型销售或供应，执行实物配送为主要职能的流通型节点。为了能更好地做好送货的编组准备，配送中心必然需要进行零星集货、批量进货等资源搜集工作和对货物的分拣、配备等工作，因此，配送中心往往还有比较强的流通加工能力。此外，配送中心还应该执行货物配备后送达用户的使命。如果说集货中心、分拣中心、加工中心的职能还比较单一的话，那么，配送中心则能全面、完整地集中它们的功能。所以，配送中心实际上是集货中心、分拣中心、加工中心功能的综合，可使配送达到更高的水平。

配送中心作为物流中心的一种主要形式，有时和物流中心等同起来了。物流中心是指在比较大的地域组织物流活动、提供物流服务的现代物流设施，是一种具有战略性的物流业务实体。

1.1.4 物流配送中心的发展历史及背景

配送中心的形成及发展是有其历史原因的。很多学者认为，配送中心是在仓库的基础上发展起来的。仓库的基本功能是保管、储存各种物资，随着经济的发展及生产总量的逐步扩大，仓库的功能也在不断地演变和分化。我国在明代就曾出现过有别于

传统仓库功能的转运仓库，叫作“转搬仓”。

新中国成立后，为适应计划经济体制，我国出现了大量以衔接流通为职能的“转运仓库”；又由于中转仓库的进一步发展和仓库业务职能的加强，出现了相当规模和数量的“储运仓库”。现阶段，我国一部分物流企业和配送中心就是由储运仓库通过功能拓展而发展起来的。

20 世纪 30 年代，物流配送中心形成于西方国家，到 70 年代得以迅速发展，其形成和发展都具有特定的时代背景。

(1) 生产与流通规模的扩大，引起了物流成本的上升。20 世纪中叶，随着两次工业革命的爆发，世界经济迅速发展，生产规模也不断扩大。与之相对应，货物流通范围不断扩展，货物运输量也大幅上升。这些都直接导致物流成本大幅度增长。为了改变这一情况，人们引入了配送中心这一低成本、高效率的物流形式。

(2) 买方市场形成和消费水平的提高，使人们对服务提出更高的要求。随着经济的发展，社会产品日益丰富，市场已经由求大于供的卖方市场转向供大于求的买方市场，同时人们的消费水平也不断提高。在这种背景下，厂商不仅要主动寻求顾客，而且还要借助提供更便捷的物流服务来争取顾客，以期更好地满足人们日益增长的消费需求，从而在竞争中获胜。

(3) 新型业态模式的发展，强化了对集中配货的要求。超市、连锁店是 20 世纪流行的新型业态模式。它们多选址于居民区，店面规模小、货物种类多，能够满足顾客的多种需要，因此大受人们欢迎。但这些业态模式对传统进货方式提出了新的挑战，要求能少量、多次、多种类地配送。而如果按照传统的分批、分种类的方式组织货源，势必造成进货成本的大幅上涨，严重影响企业的经营能力。于是采用集中配送的方式进货就成了客观要求，这无疑促进了配送中心的发展。

1.2 物流配送中心系统

1.2.1 物流配送中心立体概要图

图 1-1 为一般物流配送中心立体概要图。

现代化物流配送中心会根据保管物的种类、数量、物品吞吐量，选择适当的保管

设备。这些设备有常温/恒温托盘货架式自动化仓库、箱式自动化仓库、水平或垂直旋转货架式自动化仓库、水平或垂直输送机、码垛机及码垛机器人、分类自动线、拣货自动线、空中或地面 AGV、流动式货架、移动式货架、后推式货架、运输车辆等。现代化物流中心除了拥有上述先进的自动化设备之外，还应用 WMS、TMS、RFID、条形码、AGV、现代化控制技术、管理系统、自动识别技术和自动化搬运技术，从而充分发挥设备作用，降低物流成本，提高整体效益。

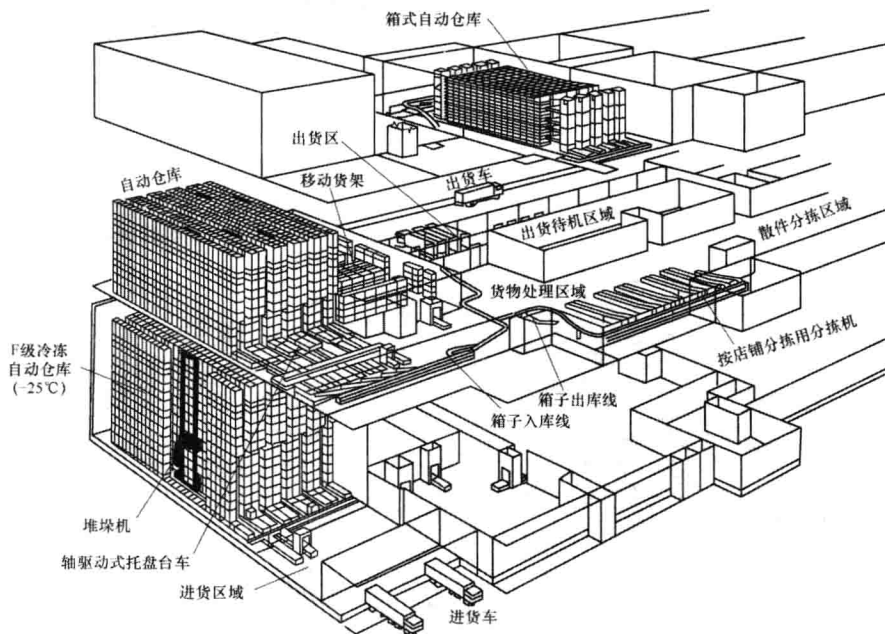


图 1-1 一般物流配送中心立体概要图

图 1-2 为一个三层的物流配送中心输送及拣货系统例。在各楼层及楼层之间的输送机网络包括分类输送机、垂直输送机、倾斜带式输送机、分类滑槽等。