

现代物流系统规划丛书

# 配送中心系统规划

王转 程国全 编著

中国物资出版社

**图书在版编目(CIP)数据**

配送中心系统规划/王转,程国全编著.—北京:中国物资出版社,  
2003.7

ISBN 7-5047-1746-0

I.配… II.①王…②程… III.配送中心—总体规划 IV.F715.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 041359 号

责任编辑 陈志新 印 丽

封面设计 谷金龙

责任印制 何崇杭

责任校对 郭 雁

中国物资出版社出版发行

网址:<http://www.clph.cn>

社址:北京市西城区月坛北街 25 号

电话:(010)68589540 邮编:100834

全国新华书店经销

利森达印务有限公司印刷

开本:787×1092mm 1/16 印张:23.25 字数:388 千字

2003 年 7 月第 1 版 2003 年 7 月第 1 次印刷

书号:ISBN7-5047-1746-0/F·0632

印数:0001—5000 册

**定价:35.00 元**

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

## 序 言

面对全球化市场竞争,如何为顾客提供最佳服务,保持持续发展及效益最大化,已经成为全球企业追求的整体性策略性目标。而企业的可持续发展需要卓越的物流系统和先进的物流管理作为支撑和保障。物流已经成为企业保持竞争优势,有效提升企业效率,提高企业效益与顾客价值的一个重要法宝。

物流运作是十分复杂的,为了提升顾客满意度与企业资金的运用效率,企业必须对与物流相关的作业系统及活动进行必要的分析与规划,才能使物流系统有效运行,为顾客提供所期望的服务。企业物流系统的构建包括物流网络、物流设施、物流运营体系以及物流信息系统的规划。规划、建设高效合理的物流系统,提高企业物流系统运作效率、提高顾客服务水平,是目前许多业界与学术界深入探讨的课题。

物流系统包含运输、储存保管、装卸搬运、包装、流通加工、配送、物流信息等功能。物流系统的建立和运行,首先要解决物流设施、物流装备与工具、物流信息技术及网络、组织及管理等诸多问题,并且涉及运作体制、法律规章和标准化等方面问题。

“现代物流系统规划丛书”是一批近年来致力于我国物流事业的年轻人的精心之作,包括《物流设施规划与设计》、《配送中心系统规划》、《物流运营管理体系规划》以及《物流信息系统规划》等。

《物流设施规划与设计》涉及企业物流系统概论、物流系统规划设计基础理论、厂址选择、系统布置设计、物料搬运系统分析、计算机辅助设施规划技术、企业物流系统布置设计案例、计算机仿真技术、设施规划的评价与选择方法;《配送中心系统规划》包含配送中心战略规划理论、配送中心基础资料的分析方法、配送

中心的布局理论、配送中心物流设施规划技术、配送中心信息化技术与信息系统设计技术、配送中心运营体系规划方法、配送中心规划方案的评价技术等;《物流运营管理体系规划》包括物流运营管理体系概论、物流服务的功能定位、物流运营的组织体系与管理模式、物流运营的人力资源管理、物流活动的绩效评价体系建设、物流财务管理、物流成本控制等;《物流信息系统规划》将向读者提供物流信息系统发展历程、物流信息系统功能结构、系统设计方法、系统开发技术等。

本系列丛书在完整地阐述了现代物流理念和技术的基礎上,系统介绍了国内外先进的物流系统规划方法和案例,反映了作者多年从事物流研究的实践经验。目前,我国物流事业刚刚起步,高素质的物流系统规划人员匮乏,而物流系统规划建设是严重制约我国物流业高速发展的重要因素。因此,可以相信,“现代物流系统规划丛书”的出版将会大大推动我国物流系统建设,促进物流业的发展。

衷心希望本系列丛书能够较完整地展现现代物流系统规划理念与规划设计技术,为企业物流系统的建设、改造、优化提供决策依据和实用工具。



2003年5月

## 本书导读

随着我国经济的飞速发展和 WTO 的加入,市场竞争已越来越激烈,尤其是进入 21 世纪后,企业之间的核心竞争要素已经由价格和质量转变为服务和时间,即对客户配送要求的满足程度,企业的物流能力已经成为企业的核心竞争力。只有那些能够快速反映用户需求,具备及时快速的物流能力的企业,才能在市场竞争中取胜。一个优秀的厂商可以通过不断改善其物流能力而获得竞争优势。通过提高物流配送能力来战胜竞争对手已经成为现代企业的“秘密”武器。

目前,不论是制造企业还是流通企业,纷纷准备或开始筹建配送中心,以降低成本,提高企业的服务水平和市场竞争力。通过建设配送中心,企业可以对其物流系统进行合理的规划,提高物流资源的利用率,完善物流信息流系统,提高物流管理和运作水平,满足用户的多样化需求,使末端物流更加合理。目前,我国配送中心的发展明显滞后于西方发达国家,在配送中心的规划和设计方面的资料和经验较少,一定程度上限制和阻碍了我国配送中心的建设和发展。本书作者在学习总结大量国外配送中心规划的书籍和文献的基础上,结合多年从事物流和配送中心研究和实践的经验编写了本书,以期为我国配送中心的规划和建设提供理论基础和技术。

根据作者多年的工作经验,物流系统规划重点体现在物流设施、管理运营体系和信息系统等三个方面。本书以配送中心设施规划技术和方法为核心,精选国内外典型配送中心的规划实例,重点介绍了配送中心基础资料分析、配送中心的目标规划与布局规划;从实用角度出发,详细介绍了配送中心分拣作业系统、仓储系统、信息系统的功能、组成、设计方法及相关设备的选型;还站

在总体的高度,系统介绍了配送中心规划方案的评价与选择方法等。

全书共分十部分。第八部分和第九部分由程国全编写,其余部分由王转编写。

第一部分,配送中心规划概论。本部分全面系统地介绍了配送中心的作用、地位,介绍了配送中心的发展历史,并系统地概括了配送中心规划内容与规划方法,将为读者初步了解配送与配送中心规划奠定基础。

第二部分,配送中心规划资料分析。本部分详细地介绍了配送中心规划的基础资料的内容与分析方法,全面系统地介绍了EIQ分析技术及其应用。

第三部分,配送中心的总体规划。本部分根据系统分析和系统设计思想,全面介绍了配送中心总体规划方法与规划程序。融入了作者多年积累的配送中心规划经验,为读者提供了大量不可多得的规划方法与技巧。

第四部分,配送中心作业设备的选择。本部分系统介绍了各种货架、搬运设备与输送设备的结构及选用方法,并详细介绍了各种设备的应用案例。

第五部分,配送中心分拣作业系统规划。本部分系统介绍了分拣作业方法、拣选策略、拣选设备配备方法,并从实际规划角度出发,全面系统地介绍了拣选系统的规划方法与规划程序。

第六部分,配送中心仓储系统规划。本部分以AS/RS为核心,汇集了作者在近八年实际工作中积累的设计案例。同时,为读者全面了解现代化的仓储系统组成和设计方法,系统介绍了仓储系统构成、作业方法、系统规划要点与规划程序。

第七部分,配送中心辅助设施规划。本部分整理了各种辅助设施的规划设计要点,使读者通过本书就可以全面掌握配送中心的规划设计实用技术。

第八部分,配送中心信息系统规划。本部分介绍了配送中心信息系统的功能需求和物流信息化技术基础。作者总结了各种

国际上流行的配送中心信息系统的开发经验,并结合多年来的实践,全面介绍了配送中心信息系统功能模块以及开发技术。

第九部分,配送中心规划方案评价。本部分介绍了规划设计方案的评价方法、评价程序。

第十部分,配送中心规划案例。本部分是全书的亮点,把作者掌握的大量国内外先进配送中心案例以及作者的经典之作介绍给读者,希望能对读者的实际工作提供帮助。

本书可作为高等院校物流工程专业、物流管理专业、工业工程专业等本科生、研究生的教材或教学参考书,也可作为企业物流运营管理人员、配送中心规划设计人员的工作指南或手册,还可作为企业培训高级物流管理和运作人员的教材。

**【作者简介】** 王 转 北京科技大学物流研究所副所长,副教授,中国物流与采购联合会物流规划研究院特约研究员。主要研究领域为企业物流系统解决方案、物流系统和配送中心规划、物流技术与装备等。完成了数十项物流配送系统和自动仓储系统的规划和研究工作,并获机械部科技进步二等奖;主要论著有《配送中心系统规划》、《物料搬运系统设计》二部,并在各类物流刊物上发表论文二十余篇。

# 目 录

<b>1 配送中心规划概论</b> .....	<b>1</b>
1.1 配送中心概述 / 1	
1.1.1 配送中心的概念 / 1	
1.1.2 配送中心的分类 / 1	
1.1.3 配送中心的功能 / 5	
1.1.4 配送中心的流程 / 6	
1.1.5 配送中心的构成 / 8	
1.2 配送中心建设的目的及意义 / 9	
1.2.1 建设配送中心的目的 / 9	
1.2.2 我国配送中心现状 / 10	
1.2.3 配送中心的发展途径 / 13	
1.3 配送中心系统规划概述 / 14	
1.3.1 配送中心系统规划的内容 / 14	
1.3.2 配送中心的规划程序 / 15	
1.3.3 配送中心的规划要素 / 18	
1.4 配送中心的选址 / 24	
1.4.1 选址的决策 / 24	
1.4.2 选址的主要因素 / 25	
<b>2 配送中心规划资料分析</b> .....	<b>28</b>
2.1 配送中心规划资料分析概述 / 28	

2.1.1	配送中心规划的基础资料	/	28
2.1.2	需求资料分析的内容	/	30
2.2	物品特性与储运单位分析	/	31
2.2.1	PCB 分析	/	31
2.2.2	物品特性分析	/	32
2.3	EIQ 分析方法	/	33
2.3.1	订单出货资料的分解	/	34
2.3.2	EIQ 资料取样	/	35
2.3.3	资料分析使用的统计方法	/	36
2.3.4	EIQ 分析用途	/	38
2.4	EIQ 分析应用	/	40
2.4.1	订单变动趋势分析	/	40
2.4.2	EIQ 图表分析应用	/	42
2.5	EIQ 分析案例	/	50
2.5.1	资料收集、取样	/	51
2.5.2	分析图表制作	/	51
2.5.3	应用 EIQ 分析资料	/	53
2.6	物流与信息流分析	/	56
3	配送中心的总体规划 .....		63
3.1	配送中心的目标规划	/	63
3.1.1	配送中心的定位与策略	/	64
3.1.2	配送中心规划目标	/	68
3.1.3	规划执行限制因素	/	68
3.1.4	确定基本规划条件	/	68
3.2	配送中心的区域设置	/	69
3.2.1	配送中心的流程分析	/	69
3.2.2	作业区域规划	/	71
3.2.3	作业区域功能规划	/	77
3.2.4	作业能力规划	/	82
3.3	配送中心的区域布置规划	/	89
3.3.1	区域布置的基本步骤	/	89

3.3.2	活动相关性分析 / 92
3.3.3	作业区域空间规划 / 93
3.3.4	区域配置 / 95
3.3.5	移动路线的分析 / 103
3.3.6	实体限制的修正 / 103
3.4	作业规范与人力需求规划 / 108
3.4.1	作业时序的安排 / 108
3.4.2	作业规范 / 109
3.4.3	人力配置计划 / 110
<b>4</b>	<b>配送中心作业设备的选择 ..... 112</b>
4.1	配送中心的设备构成 / 112
4.2	储存设备的选择 / 113
4.2.1	储存货架概述 / 114
4.2.2	储存货架的特点及储物形态 / 115
4.2.3	储存设备的选用 / 125
4.3	搬运设备的选择 / 128
4.3.1	搬运设备概述 / 129
4.3.2	搬运车辆的选用 / 135
4.4	输送设备的选择 / 137
4.4.1	输送设备概述 / 137
4.4.2	输送设备的选用 / 143
4.5	储存及搬运输送设备的应用 / 143
4.5.1	进货储存作业的适用设备 / 146
4.5.2	储存及搬运设备的有效利用 / 146
<b>5</b>	<b>配送中心分拣作业系统规划 ..... 148</b>
5.1	配送中心分拣系统概述 / 148
5.1.1	分拣作业的概念及重要性 / 148
5.1.2	拣选作业的流程 / 149
5.1.3	分拣作业合理化的原则 / 151

5.2	拣选作业方法	/	152
5.2.1	拣选作业的分类	/	152
5.2.2	拣选作业方法	/	153
5.2.3	拣选信息	/	156
5.3	拣选策略	/	164
5.3.1	分区策略	/	164
5.3.2	订单分割策略	/	165
5.3.3	订单分批策略	/	165
5.3.4	分类	/	167
5.4	拣选设备及其应用	/	168
5.4.1	拣选设备	/	168
5.4.2	拣选系统设备配置	/	170
5.5	分拣系统规划	/	173
5.5.1	拣选单位	/	174
5.5.2	分拣方式的确定	/	178
5.5.3	拣选策略的运用	/	180
5.5.4	拣选信息的处理	/	185
5.5.5	分拣设备的选用	/	187
6	配送中心仓储系统规划	.....	191
6.1	配送中心仓储系统概述	/	191
6.1.1	仓储作业的功能	/	191
6.1.2	储存系统的构成	/	195
6.1.3	储存保管的目标	/	196
6.2	储存作业方法	/	198
6.2.1	储存方式	/	198
6.2.2	储存策略	/	201
6.2.3	储位指派原则	/	204
6.3	储存空间的规划布置	/	207
6.3.1	储存空间规划概述	/	207
6.3.2	仓储区的作业空间规划	/	210
6.3.3	柱子间距设计	/	212

6.3.4	库房高度规划 / 215
6.3.5	储存空间的有效利用 / 216
6.3.6	EIQ 分析在仓储作业系统中的应用 / 217
6.4	立体仓库的规划设计 / 219
6.4.1	立体仓库概述 / 219
6.4.2	立体仓库规划步骤与内容 / 223
6.4.3	单元式立体仓库的设计 / 226
6.4.4	仓库的总体布置 / 234
7	<b>配送中心辅助设施规划</b> ..... 240
7.1	辅助作业区域设施规划 / 240
7.1.1	辅助作业区域设施 / 240
7.1.2	通道空间的布置规划 / 242
7.1.3	进出货区的规划 / 245
7.1.4	行政劳务区的空间规划 / 249
7.2	厂区建筑外围设施规划 / 250
7.2.1	出入大门与警卫室 / 250
7.2.2	停车场 / 251
7.2.3	运输车辆回车空间 / 254
7.2.4	绿化空间 / 255
8	<b>配送中心信息系统规划</b> ..... 256
8.1	配送中心信息系统概述 / 256
8.1.1	管理信息系统与配送中心信息系统的概念 / 256
8.1.2	配送中心信息系统需求分析 / 257
8.1.3	配送中心信息系统的发展 / 267
8.2	配送中心物流信息化技术基础 / 268
8.2.1	概述 / 268
8.2.2	物流标识与条码技术 / 272
8.2.3	电子标签技术 / 279
8.2.4	RF 技术 / 281

8.2.5	地理信息系统(GIS)/全球定位系统(GPS)技术	/ 284
8.2.6	EDI 技术	/ 287
8.3	配送中心信息系统规划	/ 291
8.3.1	概述	/ 291
8.3.2	配送中心信息系统规划要点	/ 292
8.3.3	信息系统功能模型	/ 293
8.3.4	配送中心信息系统功能结构	/ 296
8.3.5	配送中心计算机网络规划	/ 300
8.4	配送中心信息系统开发	/ 300
8.4.1	开发原则	/ 300
8.4.2	系统结构选型	/ 301
8.4.3	开发步骤	/ 304
9	配送中心规划方案的评价	..... 307
9.1	方案评估方法	/ 307
9.1.1	优缺点比较法	/ 307
9.1.2	加权因素法	/ 308
9.1.3	成本比较法	/ 316
9.1.4	配送中心规划方案的评估实例	/ 316
9.2	布置规划的评价与验证	/ 323
9.2.1	系统规划方案的评价	/ 323
9.2.2	系统仿真评估验证	/ 327
9.3	成本分析与效益评估	/ 328
9.3.1	配送中心成本分析	/ 328
9.3.2	效益评估分析	/ 331
10	配送中心规划案例	..... 337
10.1	医药公司配送中心规划	/ 337
10.1.1	项目背景	/ 337
10.1.2	配送中心的规划目标	/ 337
10.1.3	总体运转能力	/ 338

10.1.4	配送中心的总体规划	/	338
10.1.5	配送中心的物流路线	/	345
10.1.6	配送中心的作业流程	/	346
10.1.7	配送中心的组织结构及职责	/	347
10.2	自动化仓储系统规划	/	348
10.2.1	设备规划	/	349
10.2.2	效益评估	/	349
10.2.3	成本分析	/	349
10.2.4	导入自动化仓储系统的优缺点	/	351
参考文献 .....			352

# 1 配送中心规划概论

## 1.1 配送中心概述

### 1.1.1 配送中心的概念

配送中心就是从事货物配备(集货、加工、分货、拣选、配货)和组织对用户的送货,以高水平实现销售和供应服务的现代流通设施。

配送中心是基于物流合理化和发展市场两个需要而发展的,是以组织配送式销售和供应,执行实物配送为主要功能的流通型物流结点。它很好地解决了用户小批量多样化需求和厂商大批量专业化生产的矛盾,因此,逐渐成为现代化物流的标志。

### 1.1.2 配送中心的分类

配送中心是一种新兴的经营管理形态,具有满足多量少样的市场需求及降低流通成本的作用,但是,由于建造企业的背景不同,其配送中心的功能、构成和运营方式就有很大的区别,因此,在配送中心规划时应充分注意配送中心的类别及其特点。配送中心的具体分类方式如下:

#### (1) 按配送中心的设立者分类

##### 1) 制造商型配送中心

制造商配送中心是以制造商为主体的配送中心。这种配送中心里的物品 100%是由自己生产制造,用以降低流通费用、提高售后服务质量和及时地将预先配齐的成组元器件运送到规定的加工和装配工位。从物品制造到生产出来后条码和包装的配合等多方面都较易控制,所以按照现代化、自动化的配送中心设计比较容易,但不具备社会化的要求。

##### 2) 批发商型配送中心

批发商型配送中心是由批发商或代理商所建立的,是以批发商为主体的配送中心。批发是物品从制造者到消费者手中的传统流通环节之一,一般是按部门或物品类别的不同,把每个制造厂的物品集中起来,然后以单一品种或搭配向消费地的零售商进行配送。这种配送中心的物品来自各个制造商,它所进行的一项重要的活动是对物品进行汇总和再销售,而它的全部进货和出货都是社会配送的,社会化程度高。

##### 3) 零售商型配送中心

零售商型配送中心是由零售商向上整合所成立的配送中心,以零售业为主体的配送中心。零售商发展到一定规模后,就可以考虑建立自己的配送中心,为专业物品零售店、超级市场、百货商店、建材商场、粮油食品商店、宾馆饭店等服务,其社会化程度介于前两者之间。

### 4) 专业物流配送中心

专业物流配送中心是以第三方物流企业(包括传统的仓储企业和运输企业)为主体的配送中心。这种配送中心有很强的运输配送能力,地理位置优越,可迅速将到达的货物配送给用户。它为制造商或供应商提供物流服务,而配送中心的货物仍属于制造商或供应商所有,配送中心只是提供仓储管理和运输配送服务。这种配送中心的现代化程度往往较高。

### (2) 按配送中心的服务范围分类

#### 1) 城市配送中心

城市配送中心是以城市范围为配送范围的配送中心。由于城市范围一般处于汽车运输的经济里程,这种配送中心可直接配送到最终用户,且采用汽车进行配送。所以,这种配送中心往往和零售经营相结合,由于运距短,反应能力强,因而从事多品种、少批量、多用户的配送较有优势。

#### 2) 区域配送中心

区域配送中心以较强的辐射能力和库存准备,向省(州)际、全国乃至国际范围的用户配送的配送中心。这种配送中心配送规模较大,一般而言,用户也较大,配送批量也较大。而且,往往是给下一级的城市进行配送,也配送给营业所、商店、批发商和企业用户。虽然也从事零星的配送,但不是主体形式。

### (3) 按配送中心的功能分类

#### 1) 储存型配送中心

储存型配送中心有很强的储存功能。例如,美国赫马克配送中心的储存区可储存 16.3 万托盘。我国目前建设的配送中心,多为储存型配送中心,库存量较大。

#### 2) 流通型配送中心

流通型配送中心包括通过型或转运型配送中心,基本上没有长期储存的功能,仅以暂存或随进随出的方式进行配货和送货。典型方式为:大量货物整批进入,按一定批量零出。一般采用大型分货机,其进货时直接进入分货机传送带,分送到各用户货位或直接分送到配送汽车上。

#### 3) 加工型配送中心

加工型配送中心是以流通加工为主要业务的配送中心,如食品加工配送中心、生产资料加工配送中心等。

#### (4) 按配送货物的属性分类

根据配送货物的属性,可以分为食品配送中心、日用品配送中心、医药配送中心、化妆品配送中心、家电配送中心、电子(3C)产品配送中心、书籍配送中心、服饰配送中心、汽车零件配送中心以及生鲜产品处理中心等。

由于所配送的产品不同,配送中心的规划方向就完全不同。例如生鲜产品配送中心主要处理蔬菜、水果与鱼肉等生鲜产品,属于低温型的配送中心。是由冷冻库、冷藏库、鱼虾包装处理场、肉类包装处理场、蔬菜包装处理场及进出货暂存区等组成的,冷冻库为 $-25^{\circ}\text{C}$ ,而冷藏库为 $0^{\circ}\text{C} \sim 5^{\circ}\text{C}$ 左右,又称为湿货配送中心。而书籍配送中心,由于书籍有新出版、再版及补书等的特性,尤其是新出版的书籍或杂志,其中的80%不上架,直接理货配送到各书店去,剩下的20%左右库存在配送中心等待客户的再订货;另外,书籍或杂志的退货率非常高,约有三到四成左右。因此,在书籍配送中心规划时,就不能与食品、日用品的配送中心一样。服饰配送中心,也有淡旺季及流行性等的特性,而且,较高级的服饰必须使用衣架悬挂,其配送中心的规划也有其特殊性。

对于不同种类与行业形态的配送中心,其作业内容、设备类型、营运范围可能完全不同,但是就系统规划分析的方法与步骤有其共同之处。配送中心的发展已逐渐由以仓库为主体的配送中心向信息化、自动化的整合型配送中心发展。

综上所述,配送中心的分类如表1-1所示。

表 1-1 配送中心的类别

分类方法	配送中心类别	备注
按配送中心的 设立者分类	制造商型配送中心	M.D.C
	批发商型配送中心	W.D.C
	零售商型配送中心	Re.D.C
	专业物流配送中心	T.D.C
按配送范围分类	城市配送中心	
	区域配送中心	R.D.C