



全国工程硕士专业学位教育指导委员会推荐教材

田 源 张文杰 主编

Tian Yuan Zhang Wenjie

仓储规划与管理

Warehousing Planning and
Management

<http://www.tup.com.cn>

清华大学出版社

全国工程硕士专业学位教育指导委员会推荐教材

仓储规划与管理

Warehousing Planning and
Management

田 源 张文杰 主编

Tian Yuan Zhang Wenjie

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是物流工程硕士规划教材之一,系统阐述了仓储规划与仓储管理方面的知识。在仓储管理基础知识介绍的基础上,从仓储规划基础资料分析、仓储设施规划、储存规划三个方面阐述了仓储系统规划的内容,并对仓储业务管理、仓储管理技术、仓储成本管理进行了介绍,最后编写了综合案例与作业项目。本书在编写思路与方式上突出了管理与工程相结合的特点。每章均由引言、正文、关键知识点、案例与作业项目构成,其中案例紧扣章节内容进行拓展,每个案例均由背景分析与解决方案两个部分组成;每个作业项目均为研究性及可操作性强的实际仓储规划或管理问题;综合案例也同时适合作为综合作业项目使用。

本书不仅适合物流工程硕士作为教材选用,同样适用于物流管理、物流工程相关专业本科生教材及研究生参考书,还可用作物流工作人员培训教材,亦可作为相关技术人员、管理人员的参考书籍。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

仓储规划与管理 / 田源,张文杰主编. —北京:清华大学出版社,2009.7

(全国工程硕士专业学位教育指导委员会推荐教材)

ISBN 978-7-302-20132-8

I. 仓… II. ①田… ②张… III. 仓库管理—研究生—教材 IV. F253.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 073253 号

责任编辑:张秋玲 冯 昕

责任校对:刘玉霞

责任印制:何 羊

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:清华大学印刷厂

装 订 者:三河市溧源装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×230 印 张:19.75

字 数:429 千字

版 次:2009 年 7 月第 1 版

印 次:2009 年 7 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:37.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。
联系电话:010-62770177 转 3103 产品编号:030527-01

前言

仓储活动是商品流通乃至社会再生产过程中不可缺少的一个重要环节,在国民经济中起着重要作用,对于任何一个企业也是必需的和重要的。虽然如今“零库存”等管理思想风行,但是很显然,由于各种不确定性的影响,绝对的零库存无法实现。即使某个企业实现了零库存或者低库存,其库存也必然是部分甚至全部转移到了供应链上的其他结点。随着经济与科学技术的进步,仓储管理的功能也不断延伸,仍在供应链上发挥着不可替代的作用。因此,对于储存之中的物的管理,至少在可以预见的未来是一个不得不面对的问题。如何使得仓储活动更为合理、科学、现代,正是本书试图讨论的中心。

一般而言,仓储管理是指对仓库和仓库中储存的货物进行管理。而欲使这种管理活动更优、更有效率、更科学合理,事先的规划是必不可少的。本书之中的仓储规划是指在进行仓储活动之前,对于仓储模式、仓储设施、储存空间、信息管理系统等进行决策及设计。因此,本书认为,从广义上看,仓储管理是对储存场所、物流过程中货物的储存以及由此带来的商品包装、分拣、整理等所有活动进行的管理,可以把仓储规划看做是仓储管理的一个重要组成部分。

在这种思路的指导下,考虑与本系列其他书籍在内容上尽可能没有交叉,将本书分为八章,按照四个部分进行了内容的组织。第1章为概论,对于仓储的地位、功能进行了论述,介绍了仓储规划与管理所包涵的内容,说明了仓储管理模式的种类及选择方法,并对仓储管理发展趋势进行了描述。第2章至第4章主要阐述仓储规划的知识,也包含相关的管理方法,包括仓储规划的流程、仓储规划基础资料分析、仓储设施规划、储存货位规划几方面的内容。第5章至第7章主要阐述仓储管理的思路与方法,包括仓储业务管理、仓储管理相关技术与仓储成本管理。第8章为综合案例与作业项目,在编者平时科研与教学实践的基础上,编写了三个综合性案例,同时也可以作为作业项目使用,以方便对全书内容的总结、复习与应用。

在编排体例上,主要考虑到了知识的实用性、使用者的方便性,并使知识容量尽可能大,每章均由内容简介、引言、正文、关键知识点、案例与本章作业项目构成。其中,每章均有两个案例,紧扣章节内容进行拓展,每个案例均由背景分析与解决方案两个部分组成;每个作业项目均为研究性及可操作性强的实际仓储规划或管理问题,其共同特点就是比较详细、数据较为丰富,属于具体的完整设计,不同于一般的小作业。由于案例和作业项目的量较大,

因此在具体教学之中,可以根据课时、需求等的不同进行适当选择。

另外,需要特别说明两个问题。第一,本书针对的基本是非物流企业的仓储管理工作,物流企业(包括仓储企业)的仓储管理工作相对而言要更简单一些,很多内容和非物流企业也是相通的,在本书中不再特别说明。第二,对于仓储管理的对象“物”,称呼很多,包括物品、货物、物资、商品等,严格来讲有一定的差别,分别适用于各种不同的情况,因此在本书中针对不同的情况,会使用不同的说法,不再一一做注解,有不当之处敬请批评指正。

本书由北京交通大学经管学院物流管理系田源、张文杰主编。其中,第1章、第3章3.1节、3.2节、第4章、第5章、第6章6.1~6.3节由田源编写,第2章由张文杰编写,第3章3.3节、3.4节、第6章6.4节由鲁晓春编写,第7章由易华、李伊松编写,第8章8.1节由黄晨、田源编写,8.2节由孙曦、田源编写,8.3节由张琦、李伊松编写。此外,感谢研究生朱皓洁、周英英、李雁华、张坤良等同学所做的工作。

在编写过程中,参阅了大量国内外教材、书籍和期刊,并在参考文献及脚注中尽可能逐一列出,在此谨向这些作者表示深深的谢意。但是由于作者疏忽以及有些参考文献中没有指明出处,难免有疏漏之处,敬请见谅并通知编者。

特别感谢北京交通大学的李振教授,他在20世纪八九十年代出版的仓储方面的著作,是我国最早一批的仓储书籍和经典书籍,也是本书重点参考的书籍。特别感谢南京大学的盛昭瀚教授,先生一丝不苟的学者精神和提携后辈的谦谦风范,使本书的所有作者受益良多。

由于编者水平有限,不足之处在所难免,恳请读者和专家批评指正。

编者

2009年1月

(联系方式: tianmengfei@sina.com)

目录

1 概论 /1

引言	1
1.1 仓储的地位与功能	2
1.1.1 仓储的意义	2
1.1.2 仓储的地位	3
1.1.3 仓储的功能	5
1.2 仓储规划与管理的内容与任务	9
1.2.1 仓储管理的特点	9
1.2.2 仓储规划与管理的内容	10
1.2.3 仓储管理的任务	11
1.2.4 仓储管理的类型及不同要求	12
1.3 仓储管理模式	13
1.3.1 自营仓储管理模式	13
1.3.2 租赁仓库仓储管理模式	14
1.3.3 第三方仓储管理模式	15
1.3.4 按库存所有权分类的仓储管理模式	16
1.3.5 仓储管理模式的基本决策	17
1.4 仓储管理发展趋势	19
1.4.1 影响仓储管理的重要变革因素	19
1.4.2 仓储管理方法的发展趋势	21
1.4.3 仓储管理技术的发展趋势	22
关键知识点	24
案例	24
案例 1.1 某零售商的混合仓储管理模式	24
案例 1.2 某公司仓储管理的改革实践	24

作业项目	27
2 仓储规划基础资料分析 /29	
引言	29
2.1 仓储系统规划的步骤与内容	29
2.1.1 仓储系统的构成	30
2.1.2 仓储系统规划的内容	32
2.1.3 仓储系统规划的步骤	33
2.1.4 仓储系统规划所需的基础资料	33
2.1.5 资料分析方法	36
2.2 物品需求特性分析	37
2.2.1 物品储运单位与物品特性分析	37
2.2.2 EIQ 分析基本方法与步骤	39
2.2.3 EIQ 分析的用途	43
2.3 物流与信息流分析	44
2.3.1 作业流程分析	45
2.3.2 业务流程分析	45
2.3.3 作业时序分析	46
2.3.4 人力需求与素质分析	47
2.3.5 自动化水平的分析	47
2.4 仓储绩效分析	49
2.4.1 仓储绩效衡量指标	49
2.4.2 考虑竞争的仓储绩效衡量	52
2.4.3 仓储实践与仓储绩效	55
关键知识点	58
案例	58
案例 2.1 某公司物流绩效计算	58
案例 2.2 某公司仓储业务流程改造	61
作业项目	63
3 仓储设施规划 /78	
引言	78
3.1 仓库的分类	78
3.1.1 仓库的类型	78

3.1.2	仓库建筑物	82
3.1.3	保税仓库	86
3.2	仓储设施总体规划	90
3.2.1	库场选址	90
3.2.2	库场规模设计	92
3.2.3	仓库总平面区域规划	94
3.2.4	仓库储区空间规划布置	95
3.2.5	保管空间的有效利用	100
3.3	自动化仓库规划	101
3.3.1	自动化仓库的发展及其优势	101
3.3.2	自动化仓库的构成	102
3.3.3	自动化立体仓库总体布局基础数据内容	103
3.3.4	自动化立体仓库规划设计阶段	104
3.3.5	自动化仓库的总体布置	107
3.4	仓储设备及其选用	110
3.4.1	仓储设备的种类	110
3.4.2	仓储设备配置的原则	110
3.4.3	储存设备及其选用	111
3.4.4	搬运输送设备及其选用	115
	关键知识点	119
	案例	119
	案例 3.1 托盘尺寸的确定	119
	案例 3.2 各种仓储货架方式的比较与分析	125
	作业项目	129

4 储存规划 /131

	引言	131
4.1	储存总体规划	131
4.1.1	储存保管场所的分配	131
4.1.2	货位存储方式	134
4.1.3	货位分配原则	135
4.2	货位编码与货物编号	138
4.2.1	货位编码	138
4.2.2	货物编号	139
4.2.3	货位编码的标识	142

4.3	货位指派与货位优化	143
4.3.1	货位指派模式	143
4.3.2	货位优化	145
4.4	堆垛设计	147
4.4.1	堆垛设计基本要求	147
4.4.2	堆垛设计的内容	148
4.4.3	堆垛技术	150
	关键知识点	152
	案例	152
	案例 4.1 某物流公司仓库货位优化	152
	案例 4.2 堆垛技术规范示例	155
	作业项目	157
5	仓储业务管理 /160	
	引言	160
5.1	仓储业务管理内容与原则	160
5.1.1	仓储业务管理的内容	160
5.1.2	仓储业务管理的一般原则	160
5.1.3	5S 现场管理	162
5.2	商品入库	166
5.2.1	入库业务流程	167
5.2.2	商品接运	167
5.2.3	商品检验与验收	170
5.3	商品出库	171
5.3.1	出库业务流程	171
5.3.2	商品出库形式	172
5.3.3	分拣备货	173
5.3.4	货物发运	179
5.4	辅助性工作	179
5.4.1	装卸搬运	180
5.4.2	包装	185
5.4.3	流通加工	188
5.5	盘点与呆废物资管理	192
5.5.1	商品盘点	192
5.5.2	呆废物资管理	194

关键知识点	195
案例	195
案例 5.1 零部件仓库仓储作业优化	195
案例 5.2 药品盘点中的问题	198
作业项目	200
6 仓储管理技术 /203	
引言	203
6.1 商品养护	203
6.1.1 商品养护的内容	204
6.1.2 仓库温湿度管理	204
6.1.3 金属防锈	207
6.1.4 商品防霉与防虫	210
6.2 安全管理	211
6.2.1 仓储安全的要求	212
6.2.2 仓库的消防安全	212
6.2.3 仓库安全操作技术	213
6.3 库存控制	216
6.3.1 库存补货模式	217
6.3.2 库存控制方法	222
6.4 仓储信息管理技术	228
6.4.1 智能系统和专家系统在仓储管理中的应用	228
6.4.2 自动识别系统在仓储管理中的应用	228
6.4.3 通信网络技术	233
6.5 模拟技术	234
6.5.1 模拟的基本概念	234
6.5.2 模拟技术在仓储管理中的应用	235
6.5.3 专用模拟软件包介绍	241
关键知识点	244
案例	244
案例 6.1 仓库安防系统	244
案例 6.2 某公司库存控制优化	245
作业项目	247

7 仓储成本管理

/250

引言	250
7.1 仓储设施成本	250
7.1.1 自营仓储	251
7.1.2 租赁仓库仓储	254
7.1.3 第三方仓储	255
7.2 仓储作业成本	256
7.2.1 仓储日常作业成本	256
7.2.2 装卸搬运成本与流通加工成本	257
7.2.3 包装成本	257
7.3 仓储成本控制	258
7.3.1 仓储设施成本的控制	258
7.3.2 仓储作业成本的控制	261
7.3.3 仓储设施成本与仓储作业成本的综合控制	263
7.4 库存持有成本	267
7.4.1 资金成本	267
7.4.2 服务成本	271
7.4.3 空间成本	272
7.4.4 风险成本	272
7.4.5 库存持有成本的控制	273
关键知识点	274
案例	274
案例 7.1 某企业仓储成本控制实践	274
案例 7.2 美的供应链成本控制	275
作业项目	277

8 综合案例与作业项目

/279

8.1 企业配送中心仓储管理	279
8.1.1 企业概况	279
8.1.2 仓储管理现状与问题分析	280
8.1.3 小结	288
8.2 某书店仓储管理	289
8.2.1 企业概况	289

8.2.2	仓储作业管理现状分析	291
8.2.3	仓库布局及设备现状分析	292
8.2.4	库存管理的现状分析	295
8.2.5	仓储管理信息化现状分析	296
8.2.6	小结	296
8.3	某企业仓库货位管理	296
8.3.1	企业概况	296
8.3.2	企业仓库概况	298
8.3.3	货位管理中存在的问题分析	301
	参考文献	302

概 论

本章对仓储管理与规划的基本知识进行了介绍。首先说明仓储的意义和地位,并对其功能从经济利益和服务利益两个角度进行了详细阐述。在此基础上,界定仓储规划与管理的内容,区分仓储管理的类型。接下来,对于企业进行仓储管理的首要任务即仓储管理模式的选择进行分析。最后,从不同角度预测仓储管理的发展趋势。

引 言

根据我国国家标准《物流术语》(GB/T 18354—2006)中的定义,所谓仓储(warehousing),是指利用仓库及相关设施设备进行物品的入库、存储、出库的活动,而储存(storing)是指保护、管理、贮藏商品。可见,和作为物流基本功能要素之一的储存相比,仓储的含义及所包含的活动内容更为宽泛,储存应包含在仓储之中,是其主要活动。人类社会自从有剩余产品以来,就产生了储存,而仓储随着物品储存的产生而产生,又随着生产力的发展而发展。仓储是商品流通的重要环节之一,也是物流活动的重要支柱。在现代物流中,还有静态仓储和动态仓储的区分:由于物品不能被及时消耗完而需要暂时存放在某一场所,称为静态仓储;将物品存入仓库并对其进行保管、控制、提供出库使用等管理,称为动态仓储。

仓储管理是指服务于一切库存物品的经济技术方法和活动,是为了更好地利用所具有的仓储资源提供高效的仓储服务所进行的计划、控制、组织和协调过程。从整体的角度来看,仓储管理包括获得仓储资源、经营决策、商务管理、储存保管、人力资源管理、安全管理、经济管理等一系列管理工作,其中直接针对仓储场所及储存物的管理工作是一般关注的重点。本书所言的仓储规划是仓储管理之中的一部分,由于其重要性,单独提出来作详细阐述。

1.1 仓储的地位与功能

仓储在物流体系中是唯一的静态环节,也有人称之为时速为零的运输,随着经济的发展,需求方式出现了个性化、多样化的改变,生产方式也变为多品种、小批量的柔性生产方式。物流的特征由少品种、大批量变为多品种、少批量或多批次、小批量,仓储的功能也从重视保管效率逐渐变为重视流通功能的实现。在这里,物质实体在化解其供求之间时间上的矛盾的同时,也创造了新的时间上的效益(如时令上的差值等)。因此,仓储是物流中的重要环节,相对于整个物流体系来说,既有缓冲与调节的作用,也有创值与增效的功能。

1.1.1 仓储的意义

仓储活动是由生产和消费之间的客观矛盾所决定的。商品在从生产领域向消费领域转移过程中,由于生产和消费在时间上、空间上以及品种和数量等方面的不同步,就会产生仓储活动。也正是在这些不同步中,仓储发挥了它的重要意义。

1. 仓储是使社会再生产过程顺利进行的必要条件

从空间方面来说,生产与消费的矛盾主要表现在生产与消费地理上的分离。通过仓储,可以有效克服这种分离,并平衡运输的负荷。从时间方面来说,生产和消费之间,有一定的时间间隔。今天生产的商品不可能马上就全部卖掉,这就需要通过仓储来衔接这种生产与消费时间上的背离。商品在流通领域中暂时的停滞过程,形成了商品的仓储。同时,为了使商品更加适合消费者的需要,许多商品在最终销售以前,要进行挑选、整理、分装、组配等工作。这样便有一定量的商品停留在这段时间内,也形成商品储存。此外,在商品运输过程中,在车、船等运输工具的衔接上,由于在时间上不可能完全一致,也产生了在途商品对车站、码头流转性仓库的储存要求。

生产与消费的矛盾还表现在品种与数量方面。仓储活动不是简单地把生产和消费直接联系起来,而是需要一个复杂的组织过程,在品种和数量上不断进行调整。只有经过一系列的调整之后,才能使遍及各地的零售商店能够向消费者提供品种、规格、花色齐全的商品。

总之,生产和消费在空间、时间、品种、数量等各方面都存在着矛盾。这些矛盾既不能够在生产领域里解决,也不可能消费领域里得到解决,所以只能在流通领域,通过连接生产与消费的仓储活动加以解决。仓储活动在推动生产发展、满足市场供应中具有重要意义。

2. 保持商品原有使用价值

任何一种商品,当它生产出来以后至消费之前,由于其本身的性质,所处的条件,以及自然、社会、经济和技术等各方面的因素,都可能使其使用价值在数量上减少、质量上降低,如

果不创造必要的条件,会不可避免地对商品造成损害。因此,必须进行科学的管理,加强对商品的养护,搞好仓储活动,以保护好处于暂时停滞状态的商品的使用价值。同时,在仓储过程中,尽可能加快商品流转速度,不断提高供应链各环节效率,使有限的商品能及时发挥最大的效用。

3. 合理的仓储管理可以提高企业经济效益

在仓储活动中,为了保证商品的使用价值在时空上的顺利转移,必然要消耗一定的物化劳动和活劳动,尽管这些合理费用的支出是必要的,但由于它不能创造使用价值,因而,在保证商品使用价值得到有效的保护、有利于社会再生产顺利进行的前提下,费用支出越少越好。做好仓储管理,就可以减少商品在仓储过程中的物质耗损和劳动消耗,加速商品流通和资金周转,从而节省费用支出,降低物流成本,开拓“第三利润源”,提高社会和企业的经济效益。

4. 促进资源合理利用,优化配置

在库存阶段,商品是处于闲置状态的,所以当部分企业储存的物资超过了保证在生产所必需的界限时,从整个社会来看,就是对资源的一种浪费。在实际经济生活中经常可以看到,同类产品在一些行业呆滞、长期闲置不用,而在另一些行业和企业却表现短缺,乃至影响正常生产。过剩和短缺并存的部分原因是因为流通体制不合理和库存管理不适宜,从技术上讲,现代的仓储理论能够解决库存的合理数量问题,这样就可以为促进资源合理利用、优化资源配置作出一定贡献。

1.1.2 仓储的地位

虽然仓储活动具有上述重要意义,但是现在很多企业却认为仓储管理并不是一件重要的事情,因为大家都在提倡和追求低库存甚至零库存,都在努力削减供应链中的库存和仓储环节,那么为什么还要设置仓库和进行仓储管理呢?但是,回顾一下当初造成爱立信被迫出售其手机制造业务的那场零部件供应商的大火,以及许许多多由于各种原因造成库存零部件、产成品不足从而影响企业生产、销售的案例,我们想必会对这个问题有一个不同的认识。

尽管电子商务、供应链整合、有效顾客反应(efficient customer response, ECR)、快速响应(quick response, QR)和即时(just-in-time, JIT)配送等理念发展得相当迅速,但是,联系生产商和顾客的供应链永远不可能协调一致,不可能达到可以完全取消仓储的地步。爱德华·弗雷兹认为,仓储环节在供应链中起着至关重要的作用(如图 1.1 所示)^①,图 1.1 说明各种物品的库存及其储存场所遍及供应链全过程和物流网络各处,虽然可以进行库存、仓库和流程的整合,但是最终也无法消除仓储的重要性。

^① 弗雷兹.当代仓储及物料管理.刘庆林,译.北京:人民邮电出版社,2004

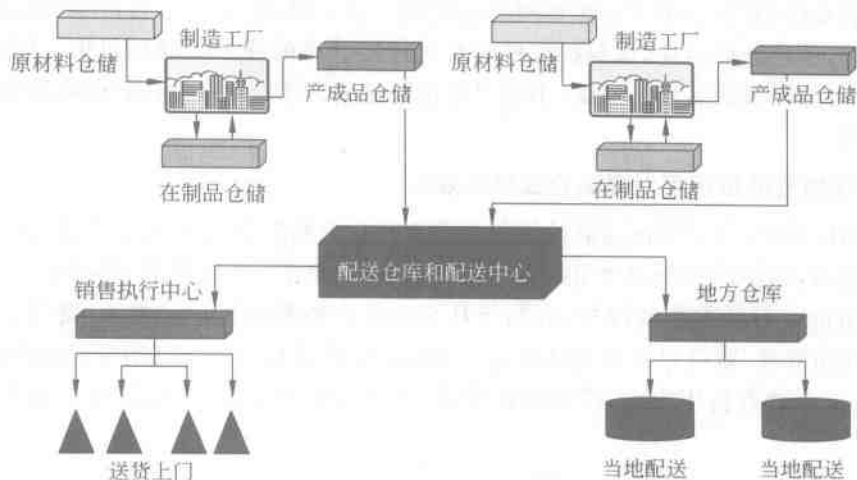


图 1.1 仓储在物流及供应链管理中的地位与作用

由于以上所述各种理念的发展,仓储管理所承担的任务及其所起的作用正在发生着变化,且这种变化将一直持续下去。旨在使在途库存最小化的供应链整合活动在很大程度上对于供应链物流管理提出了更严格的要求,因此,在准确性和流通时间方面,仓储管理面临的压力愈来愈大,灵活性将成为仓储管理成功的关键因素。企业可以通过流程设计、系统选择和调整,以及作业场所布局设计来提高仓储作业的灵活性。

除此之外,我们还可以对仓储在企业中的地位做如下认识。图 1.2(a)说明,仓储在供应、生产、销售之间起到了桥梁、链接和支撑的作用。图 1.2(b)显示了仓储管理的对象“物”在企业中的地位——没有了“物”,企业所有的环节都是无法运转的。

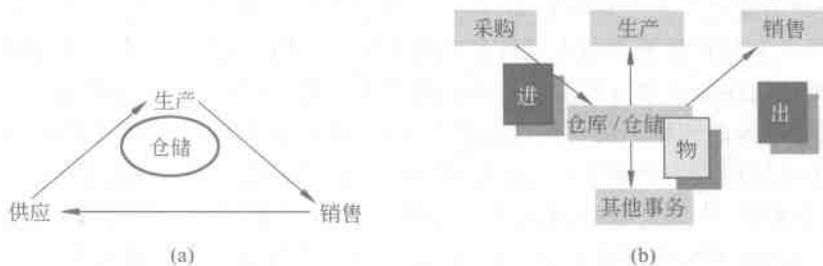


图 1.2 仓储在企业中的地位

因此,可以说,仓储活动不仅不会失去其重要性,而且由于良好的仓储管理可以产生增值效益并真正支持、改善企业活动,因此其在物流与供应链管理活动中将变得日益重要。只是,现代的仓储管理与传统意义上的仓储管理相比,显然已经被赋予了更多、更先进、更广泛的含义。

1.1.3 仓储的功能

对于仓储功能的描述,本书基本采用唐纳德·鲍尔索克斯的观点,认为从物流角度看,仓储功能可以按照其所实现的经济利益和服务利益加以分类。^①

1. 经济利益

当利用一个或多个设施直接降低物流总成本时,就产生了仓储的经济利益。仓储的基本经济利益有 5 个:合并(consolidation)与拼装(break bulk),分类(assortment),加工/延迟(processing/postponement),堆存(stockpiling),逆向物流(reverse logistics)。

1) 合并与拼装

合并与拼装的经济利益,来源于可以利用仓库能力,提高运输经济批量,从而降低运费。

通过合并,仓库从多个货源处接收货物,然后将这些货物集成成单一的一票运输,从而有可能实现最低的运输费率,并使得配送更具实效性和可控性,还可以降低在顾客收货时发生货物积压、拥塞的可能性。仓库可以将从供应源运入的货物和向目的地流出的货物都整合成更大的运输批量,从而降低运费,加快流速。

拼装的主要利益是,把几票小批量装运的物流流程结合起来联系到一个特定的市场地区。拼装仓库可以由单独一家厂商使用,也可以由几家厂商联合起来共同使用。通过这种拼装方案的利用,每一个单独的制造商或托运人都能够享受到物流成本的降低。

因此,合并与拼装都是利用仓库能力来提高运输效率。很多的物流计划既包括合并,也包括拼装。二者的过程如图 1.3 所示。

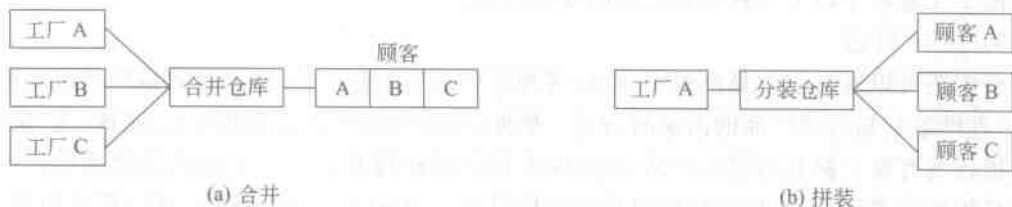


图 1.3 合并与拼装

2) 分类

分类的基本经济利益,来自于在货物从起点流向终点的过程中重新进行组合。在物流系统中,交叉站台(cross-docking)、混合(mixing)和装配(assembly)三种形式的分类作业得到了广泛的应用。

交叉站台的目的是将来自于多个供应商的库存组合成发往某个特定顾客的一个批次。

^① 鲍尔索克斯,克劳斯,库珀. 供应链物流管理(英文版). 北京: 机械工业出版社, 2002