



仓储技术 与库存管理

张耀平 主编

中国铁道出版社

CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

仓储技术与库存管理

主 编 张耀平
主 审 张 锦
编 委 田 源 黄远新 杨 鹤
蒋 赛 李炎炎 周 晓
马海荣

中国铁道出版社

2007年·北京



图书在版编目(CIP)数据

仓储技术与库存管理/张耀平主编. —北京:中国铁道出版社,2007. 8
ISBN 978-7-113-08030-3

I. 仓… II. 张… III. ①仓库管理②库存-仓库管理:物资管理 IV. F253. 4
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 106921 号

书 名:仓储技术与库存管理

作 者:张耀平

出版发行:中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街8号)

策划编辑:殷小燕

责任编辑:殷小燕

封面设计:冯龙彬

印 刷:北京鑫正大印刷有限公司

开 本:787×960 1/16 印张:24.25 字数:476千

版 本:2007年8月第1版 2007年8月第1次印刷

印 数:1~5000册

书 号:ISBN 978-7-113-08030-3/U·2081

定 价:38.00元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社发行部调换。

编辑部电话:市电(010)51873147 路电(021)73147

发行部电话:市电(010)51873172 路电(021)73172

前 言

为了真空管道运输(Evacuated Tube Transportation,ETT),2003年初我来到西南交大超导中心从事博士后研究工作,一年半后,于2004年7月留校于交通运输学院。因为曾经从事过物流方面的工作,也编写过几本物流相关的书,在大家看来我是物流领域的人,自然就被安排到物流系,分派讲授一门物流专业本科生课程——仓储管理。值得一提的是,我第一次讲授这门课时,课程名称是“仓储管理”,在对下一级本科生开设这门课程时,课程名称改成“仓储技术与管理”,这一变化反映学科组对仓储的技术性认识的深化,明确了仓储管理是以仓储技术为基础的。

目前我主要面向网络教育物流管理专业专升本和高升专学生讲授这门课程,高升专学生课程名称叫“仓储管理”,专升本学生的课程名称叫“仓储技术与库存管理”。另外,高等教育自学考试物流管理专业该门课程的名词也是“仓储技术与库存管理”,为了使本教材具有更广泛的适应性,书名取《仓储技术与库存管理》。

仓储是物流系统的一个子系统,仓储作业具有很强的技术性。至于有些教科书中说“仓储是物流过程中必不可少的环节”,这一说法当前是对的,本无可厚非。但是,当我们实现了超高速物流,人们能像发送电子邮件一样传送物品时,当物流水平高度发达时,在物流供应链中,可以不需要仓储这一环节。

本书共分11章。第一章关于仓储在物流中的地位,仓储的功能与作用;第二章关于库场建筑设施、库场面积计算和库场选址;第三章关于仓储储存设施及应用,如自动化立体仓库、托盘、货架和集装箱等;第四章关于仓储起重搬运机械及应用,如叉车、起重机、AGV自动导引车和分拣系统等;第五章关于仓储业务,涉及仓储作业各环节,如进货入库、装卸搬运、储存保管、盘点作业、货物分拣和出库业务等;第六章关于特种物资的仓储保管,如机电设备、医药器材、冷藏品、水泥、油品、危险品和爆破器材等的保管;第七章关于仓储安全,包括库场消防、防毒害、库场治安和生产安全;第八章关于库存控制与管理,包括库存控制原理、EOQ、ABC、MRP和JIT等库存控制与管理方法;第九章是现代信息技术在仓储管理中的应用,如条形码技术、EDI、RFID和仿真技术在仓储系统中的应用;第十章关于仓储管理经济分析与系统优化;第十一章关于集装箱堆场管理、保税仓库、国家储备粮库和军事仓储。

对于仓储作业,其技术基础与管理内容难以分割,因此无法采取类似“技术篇”、“管理篇”这样的划分,大部分章节中技术与管理内容是融为一体的。

本书的出版凝聚着很多人的劳动,除了本书编委成员,熊天文、真虹、张远昌、杜文、叶怀珍等作者的著作,以及其他一些研究生论文,为本书提供了有宜的资料,在此表示深深的感谢。

由于水平所限,书中疏漏与不当之处在所难免,请大家批评指正。

编 者

2007年6月4日

第四章 仓储起重搬运机械及应用	85
第一节 叉 车	85
第二节 起重机械	91
第三节 包装设备与应用	103
第四节 输送设备	115
第五节 AGV 自动导引车	124
第六节 分拣系统	128
复习思考题	134
第五章 仓储业务	136
第一节 仓储营销与计划编制	136
第二节 入库业务	140
第三节 装卸搬运作业	144
第四节 储存业务	155
第五节 货物的保管养护	164
第六节 盘点作业	187
第七节 自动分拣作业	194
第八节 发货业务	203
第九节 货物保管合同	206
复习思考题	209
第六章 特种物资仓储保管	210
第一节 机电设备保管技术	210
第二节 医药卫生器材的保管技术	221
第三节 冷藏品仓库管理	235
第四节 水泥的保管	238
第五节 油品保管技术	245
第六节 危险品保管技术	251
第七节 爆破器材的保管	253
复习思考题	259
第七章 仓储安全管理	260
第一节 库场消防	260

第二节 防毒害与腐蚀·····	272
第三节 库场治安与生产安全·····	275
复习思考题·····	278
第八章 库存控制与管理·····	279
第一节 库存管理的基本原理·····	279
第二节 EOQ 库存控制方法·····	285
第三节 ABC 库存控制方法·····	288
第四节 MRP 库存控制方法·····	295
第五节 JIT 库存控制方法·····	300
复习思考题·····	304
第九章 现代信息技术在仓储管理中的应用·····	305
第一节 条形码技术·····	305
第二节 EDI 技术在仓储管理中的应用·····	310
第三节 基于 RFID 技术的仓储管理系统·····	314
第四节 仓储管理信息系统·····	317
第五节 仿真技术在仓储系统中的应用·····	325
复习思考题·····	329
第十章 仓储管理经济分析与系统优化·····	330
第一节 仓储成本与业务收入·····	330
第二节 仓储运营经济核算指标·····	332
第三节 物流系统优化——零库存·····	336
第四节 基于成本分析的企业仓储类型决策·····	341
复习思考题·····	349
第十一章 仓储实例及特种仓库·····	350
第一节 集装箱堆场管理·····	350
第二节 保税仓库·····	357
第三节 国家储备粮库·····	367
第四节 军事仓储·····	371
复习思考题·····	378
参考文献·····	378

第一章

绪论

第一节 仓储概述

一、仓储概念

仓储,是指商品在从生产地向消费地的转移过程中,在一定地点,一定场所,一定时间的停滞。仓储是商品流转中的一种作业方式,是物流的一种运动状态,也是社会生产活动的一个组成部分。在这里对物品进行检验、保管、加工、集散、转换运输方式等多种作业。

事实上,整个仓储活动涉及截然不同的供应链过程:采购、供应物流、加工、制造过程、外运配送和逆向物流(退货、循环等)等。企业存储设施地点的选择不仅要考虑仓储成本,而且要考虑到顾客服务和运输在内的长期运营。一旦选定仓储位置,就要制定日常运作的其他决策。在此状况下,仓储管理可以自行运作,或可以选择并委托第三方物流提供服务。

仓库和堆场是用于储存、保管货物或商品的场所,有时为表述的方便也简称为“库场”。它伴随着生产的产品剩余而产生。事实上,在人类早期的原始社会中,已经出现了存放多余猎物和食品的场所(如在西安的半坡文化遗址中就已有用于储存的茅屋),这证明仓库存在的历史已经很长。进入资本主义社会以后,随着商品生产与物流业的快速发展,才真正产生现代意义上的仓库。作为经济领域专事仓储的行业——仓储业也是伴随着商品生产的发展而诞生的。人类社会跨入 21 世纪以来,以信息技术为引导的现代物流在社会经济中的地位日益突现;作为物流系统重要环节的物流仓储正在发生巨大变革,成为追求第三利润的重要来源。与此同时,在生产企业、流通企业、国家储备库、军事储备等领域,其仓储技术和管理水平也都得到了很大发展。

商品的储存是指商品离开生产领域但在进入消费领域之前,所形成的“停滞”。马克思在《资本论》中写道:“在产品处在它从中出来的生产过程和它进入的消费过程

之间的间隔期间,产品形成商品储存”。

二、仓储作业内容

在仓储运作中,不论是人力化、机械化的物流系统,或是自动化、智能化的物流系统,若无正确有效的作业方法配合,则不论多先进的系统、设备,也未必能达到最佳的效果。

仓储作业的主要内容有:

- (1)进货作业
- (2)搬运作业
- (3)储存作业
- (4)盘点作业
- (5)订单处理作业
- (6)拣货作业
- (7)补货作业
- (8)出货作业
- (9)配送作业

仓储作业的基本作业流程如图 1-1 所示。

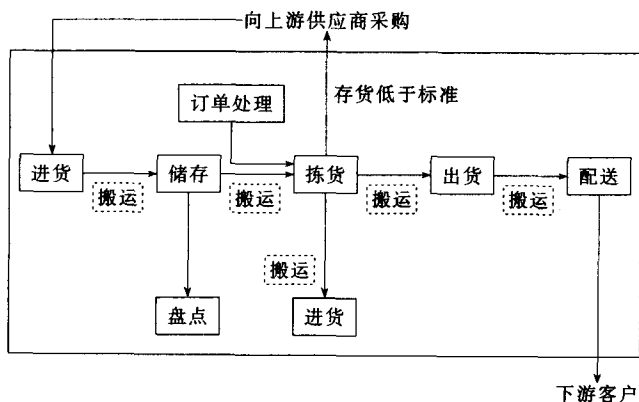


图 1-1 仓储作业的基本作业流程

由供应货车到达仓库开始,经“进货”作业确认货品后,便依序将货品“储存”入库,而后为确保在库货品受到良好的保护管理,再进行定期或不定期的“盘点”。在接到客户订单后,先根据订单性质作“订单处理”,之后根据处理后的订单信息,将客户订购货品从仓库中取出,即“拣货”作业。完成拣货后,一旦发现拣货区剩余的库存量过低,则必须由储区来“补货”。如果整个储区的存量低于标准,便向上游供应商采购

进货。而从仓库拣出的货品经整理后即可准备“出货”，等到一切出货作业就绪，司机便可将货品装上配送车，“配送”到各个客户点交货。另外，在所有作业的进行中，只要牵涉到物的流动的业，就少不了搬运。

在一定程度上，上述活动均出现在所有的仓储运作中。然而，很可能其中某个或某些活动并不限于既定的设施之内，而是和其他活动融合在一起。

仓储系统有两个重要的功能：持有库存（储存）和物料搬运。物料搬运是指装货、卸货、产品在仓库内不同地点之间的移动及拣货等活动。储存仅仅是指库存货物在仓库里堆存、保管。根据储存的目的，还要选择仓库内不同的存储位置 and 不同存放时间。在仓库内，这类搬运、储存活动与分拨渠道内不同地点发生的搬运、储存活动既重复，又类似。因此，从很多方面看，仓储系统都是一个微型的分拨系统。

第二节 仓储在现代物流中的战略地位

一、仓储在物流中的地位

在社会生产与生活中，由于生产与消费节奏的不统一，总会存在现在用不上或用不了或有必要留待以后用的东西。如何在生产与消费或供给与需求的时间差距里，妥善地保持物质实体的有用性，是物流仓储环节所要解决的问题。

仓储在物流体系中表现为静态，也有人称之为时速为零的运输。随着经济的发展，社会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、小批量或多批次、少批量，仓库的功能也从重视保管效率逐渐变为重视流通功能的实现。储存相当于物流体系的一个节点。在这里，物质实体在化解其供求之间的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，储存功能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。

二、仓储在现代物流中的必要性

1. 降低运输和生产成本

仓储及相关的库存会增加费用，但也可能提高运输和生产的效率，降低运输和生产成本。特别是在需求不确定的情况下，企业可以通过储备一定量的库存来避免产出水平大幅度波动造成的生产忙闲不均，因而不会常常变化生产计划，生产成本也可能因此而下降，同时，也可以通过储备达到更大、更经济的运输批量来降低运输成本。

2. 调节供求

某些产品的生产具有季节性的特点，但需求是连续不断的，因此需要产品的仓储

活动。例如对大米和水果罐头的储存就是为了在作物的非生长季节供应市场。

相反的是,一些企业产品需求的季节性很强,例如空调生产厂家,如果使供求完全相符,势必造成过高的生产成本,因此可以通过储存来保证满足较短的热销季节的旺盛需求,同时也能实现全年的稳定生产,降低生产成本。

还有一些商品市场价格随时间的波动非常大,如铜、钢材、石油等,当价格的节约可以抵消仓储的成本时,企业可以提前购买,这时也需要进行储存。

3. 生产的需要

仓储可以被看成是生产过程的一部分,有些产品在制造过程中,需要储存一段时间使其变陈,如葡萄酒等。

4. 营销的需要

将产品靠近客户储存可以缩短运送时间,快速响应客户的需求,提高客户服务质量,增加销售,在市场竞争日趋激烈的今天,仓储常用来增加产品这方面的价值。

三、现代物流中仓储的作用

1. 仓储是物流系统中不可缺少的重要环节

从供应链角度看,物流过程由一系列的“供给”和“需求”组成,在供需之间既存在物的“流动”,也存在物的“静止”,这种静止是为了更好地使前后两个流动过程衔接,缺少必要的静止,会影响物的有效流动。仓储环节正是起到物流中的有效“静止”的作用。

2. 仓储能对货物进入下一环节前的质量起保证作用

货物在物流过程中,通过仓储环节,对进入下一环节前的质量进行检验,可以防止伪劣货物混入市场。因此,为保证货物的质量,把好仓储管理这一关,以保证货物不变质、不受损、不短缺和有效的使用价值是非常重要的,仓储管理的任务就是要最大限度地保证货物的使用价值。通过仓储来保证货物的质量主要反映在两个关键环节,一是货物入库时的质量检验关,二是货物储存期间的保质关。对于前者,应严格检查待入库货物是否满足仓储的要求,严禁不合格货物混入库场。对于后者,则是对处于相对静止状态中的货物尽可能使其不发生物理、化学变化,保证在存货物的数量和质量。

3. 仓储是保证社会再生产过程顺利进行的必要条件

货物的仓储过程不仅是商品流通的必要保证,也是社会再生产过程得以进行的必要条件。缺少了仓储,流通过程便会终止,再生产过程也将停止。

4. 仓储是加快商品流通,节约流通费用的重要手段

货物在库场内的滞留,表面上是流通的停止,而实际上恰恰促进了商品流通的畅通。仓储的发展,在调配余缺、减少生产和销售部门的库存积压,在总量上减少地区

内货物存储量等方面都起到非常积极的作用。另一方面,加快仓储环节的收发和出库前为流通所做的充分准备,将直接影响到货物流通的时间。

在国外发达的国家,把物流领域的成本降低看作是“第三利润源泉”,即强调把好商品成本的最后一关。因此,作为物流的一个重要环节,仓储费用的降低是节约整个流通费用的重要手段。

5. 仓储为货物进入市场做好准备

仓储可以使货物在进入市场前完成整理、包装、质检、分拣、贴标签等加工,以便缩减后续环节的工作和时间,加快货物的流通。

第三节 仓库的分类

当我们从不同侧面来考察仓库时,可以得出对仓库不同的分类方法。例如,我们可以从仓库的属性、仓库的用途、货物的特性、库场结构、建筑材料、位置以及管理体制等方面对仓库进行分类。

一、按用途分类

仓库按商品流通过程中所起的作用,可以分为以下几种:

1. 采购供应仓库

主要用于集中储存从生产部门收购的和供国际间进出口的商品。这类库场一般设在商品生产比较集中的大、中城市,或商品运输枢纽的所在地。

2. 批发仓库

主要用于收储从采购供应库场调进或在当地收购的商品。这类仓库贴近商品销售市场,是销地的批发性仓库,它既从事批发供货,也从事拆零供货业务。

3. 零售仓库

主要用于为商业零售业作短期储货,以供商店销售。在零售仓库中存储的商品周转速度较快,而库场规模较小,一般附属于零售企业。

4. 储备仓库

这类仓库一般由国家设置,以保管国家应急的储备物资和战备物资。货物在这类仓库中储存的时间往往较长,并且为保证储存物资的质量需定期更新储存的物资。

5. 中转仓库

中转仓库处于货物运输系统的中间环节,存放那些待转运的货物。这类仓库一般设在铁路、公路的场站和水路运输的港口码头附近。

6. 加工仓库

在这种仓库内,除商品储存外,还兼营某些商品的挑选、整理、分级、包装等简单

的加工业务,以便于商品适应消费市场的需要。目前,兼有加工功能的仓库是物流企业仓储服务发展的趋势。

7. 保税仓库

为国际贸易的需要,设置在一国国土之上,但在海关关境以外的仓库。外国货物可以免税进出这些仓库而无需办理海关申报手续。并且,经批准后,可在保税仓库内对货物进行加工、存储、包装和整理等业务。对于在划定的更大区域内的货物保税,则可称为保税区。

二、按保管货物的特性分类

1. 原料仓库:保管生产中使用的原材料的仓库。这类仓库一般规模较大,设有大型的货场。

2. 产品仓库:保管完成生产,但尚未进入流通的产品。一般这类仓库附属于产品制造企业,有时还可进一步分为产成品和半成品库。

3. 冷藏仓库:保管需要冷藏储存的货物,一般多为农副产品、食品、药品等。

4. 恒温仓库:为保持货物存储质量,将库内温度控制在某一范围的仓库。这种仓库规模不大,可以存放精密仪器等商品。

5. 危险品仓库:专门用于保管易燃、易爆和有有毒的货物。对于这类货物的保管有特殊的要求。

6. 水面仓库:利用货物的特性以及宽阔的水面来保存货物的仓库。例如,利用水面保管原木、竹排等。

三、按库场的构造分类

(一)单层仓库

这是最常见的,且使用很广泛的一种仓库建筑类型。这种仓库没有上层,不设楼梯(图 1-2)。其主要使用特点是:

1. 单层仓库设计简单,在建造和维修上投资较省;
2. 全部仓储作业都在一个层面上进行,货物在库内装卸和搬运方便;
3. 各种设备(如通风、供水、供电等)的安装、使用和维护比较方便;
4. 仓库地面能承受较重的货物堆放。

但单层仓库的建筑面积利用率较低,在城市土地使用价格不断上涨的今天,在市内建筑这类仓库,其单位货物的存储成本较高。故单层仓库一般建在城市的边缘地区。

(二)多层仓库

多层仓库一般建在人口较稠密的,土地使用价格较高的市区,它采用垂直输送设

备(如电梯或倾斜皮带输送机等)实现货物上楼作业。图 1-3 反映一种阶梯形的多层仓库,它通过库外起重机将货物吊运至各层平台。

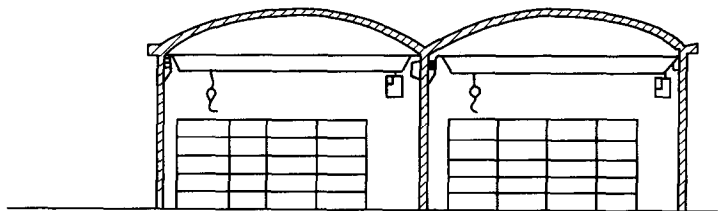


图 1-2 单层仓库示意图

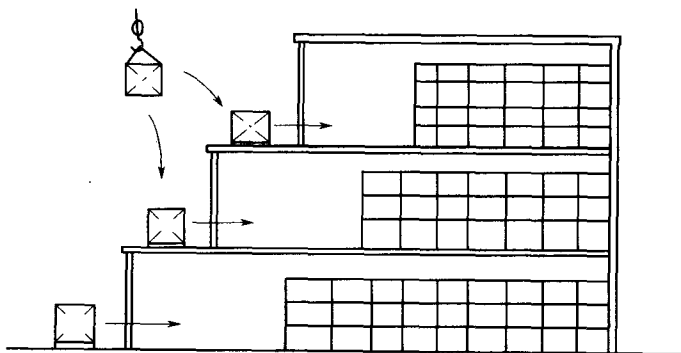


图 1-3 一种阶梯形多层仓库示意图

多层仓库主要有以下特点:

1. 多层仓库可适用于各种不同的使用要求,如办公室与库房可分别使用不同的楼面;
2. 分层的仓库结构将库区自然分隔,这有助于仓库的安全和防火,如火警的发生往往可以被控制在一个层面,而不危及到其他层面的货物;
3. 现代的仓库建筑技术已能满足较重的货物提升上楼;
4. 多层仓库一般建在市区,特别适用于存放城市日常用的高附加值、小型的商品(如家用电器、生活用品、办公用品等)。

多层仓库的最大问题是建造和使用中维护的投资较大,故堆存费用较高,一般适用于高附加值的商品堆存。

(三)立体仓库

立体仓库又称高架仓库,实质上是一种特殊的单层仓库,它利用高层货架堆放货物。一般与之配套的是在库内采用自动化的搬运设备,形成自动化立体仓库。当采用自动化的堆存和搬运设备,便成为自动化立体仓库。

(四)筒 仓

筒仓,用于存放散装的小颗粒或粉末状货物的封闭式仓库,一般置于高架之上。如存储粮食、水泥和化肥等。

(五)露天堆场

露天堆场,用于货物露天堆放的场所。一般堆放大宗原材料,或不怕受潮的货物。

四、按建筑材料分类

根据仓库所使用的建筑材料不同,可以将仓库分为:钢筋混凝土仓库、混凝土块仓库、钢质仓库、砖石仓库、泥灰墙仓库、木架砂浆仓库和木板仓库等。随着建筑材料的发展,按建筑用材划分的仓库还会有新的种类出现。

五、按所处位置分类

根据仓库所处的地理位置,可以将仓库分成:码头仓库、内陆仓库、车站仓库、终点仓库、城市仓库以及工厂仓库等。

六、按仓库的管理体制分类

根据仓库隶属关系的不同,按其管理体制可将仓库分为:

1. 自用仓库。这类仓库只为企业本身使用,不对社会开放,在物流概念中被称为第一方物流仓库和第三方物流仓库。如我国大型企业的仓库和大多数外贸公司的仓库属于此类。这些仓库由企业自己管理。当然,随着市场经济的影响,已有许多自用仓库在满足自身的需要以后,也逐步向社会开放。
2. 公用仓库。这是一种专业从事仓储经营管理的,面向社会的,独立于其他企业的仓库,在物流概念中被称为第三方物流仓库。国外的大型仓储中心、货物配送中心属于此类。我国近年来,专事于仓储业务的企业发展迅速,已在物流系统中扮演着越来越重要的角色。

七、按仓库的功能分类

从功能性的角度,仓库可分为两种类型:

1. 储存仓库。这类仓库以储存、保管为重点,货物在库时间相对较长,仓库工作的中心环节是提供适宜的保管场所和保管设施设备,保存商品在库期间的使用价值。
2. 流通仓库。流通仓库也可称为流通中心。流通仓库与储存仓库的区别在于:货物在库的保存时间较短、库存量较少,而且出入库频率较高。流通仓库虽然也做保管业务,但更多的是做货物的检查验收、流通加工、分拣、配送、包装等工作,在较短的

时间内向更多的用户出货。制造厂家的消费地仓库、批发业和大型零售企业的仓库属于这种类型的较多。

八、仓库的其他分类方法

大多数生产企业和服务机构以某种形式拥有自己的仓储空间,从办公用品的储藏室到上万平方米的成品仓库,形式多种多样。除了自营仓库外,不少企业都是采用租用仓库的形式来满足自己的仓储需求。同时,有成千上万的企业向其他企业提供短期仓储服务,这些企业提供的许多服务项目与自营仓库开展的服务项目是相似的,即收货、储存、搬运及相关活动。

不管自营仓库还是租用仓库,我们都可以把仓库大致分为以下几种:

1. 农产品仓库。这类仓库的服务限于储存和搬运农产品,如木材、棉花、烟叶、粮谷和其他易损产品。

2. 散货仓库。这些仓库主要用于存储和搬运散装货物,如液体化学品、石油等。这些仓库也提供产品混合和拆装服务。

3. 温控仓库。温控仓库是指对储存环境进行控制的仓库。可能既要控制温度,也要控制湿度。需要用这类仓库储存的货物主要是一些容易变质的货物,如水果、蔬菜以及冷冻食品,还包括化学品和药品。

4. 家居用品仓库。储存、搬运家居用品和家具的仓库是一种比较特殊的仓库。

5. 杂货仓库。这类仓库是最普通的一种仓库,它可以储存多种商品。一般而言,这些商品不像上述商品那样需要特殊的仓库设施或搬运设备。

6. 微型仓库。这类仓库规模很小,一般单位存储空间只有 $20\sim 200\text{m}^2$,通常以成组形式集聚在一起。微型仓库一般只作为辅助的存储空间来使用,提供的服务很少。

第四节 仓储的功能

仓储活动的任务是对流通中的货物进行检验、保管、加工、集散和转换运输方式,并解决供需之间和不同运输方式之间的矛盾,提供场所价值和时效,使商品的所有权和使用价值得到保护,加速商品流转,提高物流效率和质量,促进社会效益的提高。概括起来,仓储的功能可分为以下几个方面:

一、调节功能

仓储在物流中起着“蓄水池”的作用,一方面,可以调节生产与消费的关系,如销售与消费的关系,使它们在时间和空间上得到协调,保证社会再生产的顺利进行;另