

第3章

仓储管理方案设计

本章学习目标

- 了解物流中心收发货站台数量的设计方法；
- 了解物流中心货架区域面积的设计方法；
- 熟练物流设备布局的设计方法；
- 熟练掌握仓储管理系统方案设计的内容和要点。

仓储管理是物流供应链管理的核心环节,仓储管理的内容主要包括三个部分:仓储系统的布局设计、库存最优控制、仓储作业操作。本章将通过仓储内部布局设计、仓储管理系统设计等内容,让大家了解仓储管理的基本要素。

3.1 仓储管理方案设计基本实验

3.1.1 物流中心收发货站台数量的设计

1. 实验目的、类型和学时

- (1) 实验目的:了解仓库收发货站台数量的设计内容和方法。
- (2) 实验类型:设计研究。
- (3) 实验学时:3 课时。

2. 实验条件准备

(1) 计算机基本配置。硬件:2GB 内存,320GB 硬盘,15 英寸液晶显示器,Pentium 4 3.0GHz CPU;

软件:Windows XP SP2 操作系统,Office 系统。

- (2) 宽带上网。
- (3) Excel 软件,规划求解功能。
- (4) 投影仪。

3. 实验知识点准备

- (1) 站台设计要求。
- (2) 影响站台设计的因素。

4. 方案背景

某物流中心每年处理货物 800 万箱,其中 60%的进货由卡车运输,而 90%的出货由卡车运输。物流中心每周工作 5 天,每天 2 班,对于进货卡车,卸货速度是 300 箱/小时,而出货上货的速度是 200 箱/小时,进出货卡车满载都是 600 箱,考虑到进出货并不均匀,设计加上 20%的安全系数。

5. 方案设计要求

- (1) 为物流中心确定合理的收发货站台数量。
- (2) 分析物流中心在设计收发货站台时应考虑哪些因素。

6. 方案设计参考

1) 确定合理的收发货站台数量

第一步:确定进货需求。

年卡车进货量: $8\,000\,000 \times 60\% = 4\,800\,000$ (箱);

年进货卡车次数: $4\,800\,000 / 600 = 8000$ (次);

每辆卡车的卸货作业时间: $600 / 300 = 2$ (小时);

年总进货卡车次数所需作业时间: $8000 \times 2 = 16\,000$ (小时)。

第二步:确定出货需求。

年卡车出货量: $8\,000\,000 \times 90\% = 7\,200\,000$ (箱);

年出货卡车次数: $7\,200\,000 / 600 = 12\,000$ (次);

每辆卡车的上货作业时间: $600 / 200 = 3$ (小时);

年总进货卡车次数所需作业时间: $12\,000 \times 3 = 36\,000$ (小时)。

第三步:计算总作业时间。

进出货合计作业时间: $16\,000 + 36\,000 = 52\,000$ (小时);

加上 20%的安全系数为 $52\,000 \times (1 + 20\%) = 62\,400$ (小时)。

第四步:核算每年工作时数。

$52 \times 5 \times 8 \times 2 = 4160$ (小时)。

第五步:确定需要的收发货台数。

$62\,400 / 4160 = 15$ (个)。

2) 分析:设计收发货站台时应考虑的因素

(1) 装卸货站台位置的选择。

为减少物料搬运成本,站台的位置应考虑尽量缩短搬运工具或车辆的行驶距离。站台位置的选择应充分考虑生产流程及操作的需要。站台布置有两种模式,合并式(装货与卸货在同一站台)和分离式(装货与卸货在不同站台)。合并式站台常用于物流量不大的小型库房,但因这种站台需同时完成两种功能,所以不可避免地增加了搬运工具或车辆在厂房内行驶的距离。物料在厂房的一端进入生产线,而生产程序结束于另一端的厂房多设置分离式站台,这样可最大限度地缩短物料在厂房内流动的距离。

(2) 站台外围区域的设计。

站台外围区域指的是装卸站台至围栏区(或障碍物区)之间可供货车使用的区域。它应包括装卸货时用于泊车的装卸区及调动货车进出装卸区所必须经过的调动区。站台前的场地均标画白色车位线,一般配送车辆为4吨车,每个车位宽3米、长6米;而厂商送货多为10吨车,每个车位宽3米、长11米。泊车位之间中心线距离建议应至少为3.5米,如考虑同时开启车门,泊车位之间中心线距离可为4米。站台外围区域的大小取决于泊车位中心线距离、货车长度及货车的转弯角度。

(3) 装卸货站台高度的确定。

站台的高度是站台设计中的最重要的要素,必须与使用站台的货车匹配。为了减少装卸搬运环节、实现省力化作业,配送中心通常采用与车厢等高的站台。使用站台高度调节板虽可解决高度差问题,但勿使形成的坡度过大,以免调节板擦碰到叉车底盘。同时,如坡度增大,影响装卸货效率,对调节板和叉车的结构和保养要求也相应会增高,更容易造成意外危险。确定站台高度首先应确定使用该站台的货车底板高度的范围,通常货车所需站台高度在120~140厘米。

(4) 站台高度调节板的选择。

多数站台在车位前设置机动升降或斜坡板,以适应不同高度的卡车。卡车停靠时,尾部就位,方可进行装卸作业。

3.1.2 物流中心货架区域面积的设计

1. 实验目的、类型和学时

- (1) 实验目的: 了解物流中心货架区面积的设计内容和方法。
- (2) 实验类型: 设计研究。
- (3) 实验学时: 3 课时。

2. 实验条件准备

(1) 计算机基本配置。硬件: 2GB 内存, 320GB 硬盘, 15 英寸液晶显示器, Pentium 4 3.0GHz CPU;

软件: Windows XP SP2 操作系统, Office 系统。

- (2) 宽带上网。
- (3) Excel 软件。
- (4) 绘图软件工具, 如 Photoshop 等。

3. 实验知识点准备

- (1) 货架的特点。
- (2) 货架尺寸、货架面积。
- (3) 影响货架区域面积设计的因素。
- (4) 托盘货架储存计算法。

4. 方案背景

南方物流中心拟存储 A、B 两类货物, 包装尺寸(长×宽×高)分别为 $500 \times 280 \times 180\text{mm}^3$ 和 $400 \times 300 \times 205\text{mm}^3$, 采用在 $1200 \times 1000 \times 150\text{mm}^3$ 标准托盘上堆垛, 每个托盘高度不超

过 900mm。两类货物最高库存量分别是 19 200 件和 7500 件,采用选取式重型货架堆垛,货架每一货格存放两个托盘货物。作业叉车为电动堆垛叉车,提升高度为 3524mm,直角堆垛最小通道宽度为 2235mm。设托盘和货架之间的空隙以及托盘与托盘之间的空隙均为 100mm,货架立柱宽度为 80mm。

5. 方案设计内容

- (1) 确定 A、B 两类货物共需要的托盘数量。
- (2) 确定货格的单元尺寸。
- (3) 确定货架层数和排数。
- (4) 确定叉车货架作业单元面积。
- (5) 设计货架区面积。
- (6) 确定货架的排数。

6. 方案设计参考

1) 计算 A、B 两类货物所需的托盘数量

首先分析托盘装码问题,对 A 类货物, $1200 \times 1000 \text{mm}^2$ 托盘每层可放 8 件(不超出托盘尺寸),可堆层数为 $(900 - 150) / 180 = 4.17$,取整即 4 层,故一托盘可堆垛 32 件。库存量折合托盘为 $19\,200 / 32 = 600$ 托盘。

同理对 B 类货物,每托盘可堆垛 30 件,共需 250 托盘。

所以 A、B 共需 850 托盘。

2) 确定货格单元尺寸

因每货格放 2 托盘,按托盘货架尺寸要求,确定货格尺寸如下。

长: 2780 毫米(包括托盘和货架之间的空隙、托盘之间的空隙以及货架立柱的宽度)。

深: 1000 毫米。

高: 1100 毫米(含横梁高度)。

3) 确定货架层数

为了叉车的作业安全,叉车的提升高度高于最高的货架横梁高度不低于 200 毫米。由叉车的提升高度 3524 毫米,有 $(3524 - 200) / 1100 = 3$,因此可确定货架层数为 4 层,含地面层。

4) 确定叉车货架作业单元及面积

叉车两面作业,确定叉车货架作业单元。该单元共有 16 个托盘。长度为两个托盘宽加上一个托盘间隙和 2 个托盘与立柱间隙,再加一个立柱宽度,即 $L = 1.2 \text{ 米} \times 2 + 0.1 \text{ 米} + 0.1 \times 2 \text{ 米} + 0.08 \text{ 米} = 2.78 \text{ 米}$,取 2.8 米。

深度为两排货架深度+背空间隙 100 毫米+叉车直角堆垛最小通道宽度,即 $D = 1 \text{ 米} \times 2 + 0.1 \text{ 米} + 2.235 \text{ 米} = 4.335 \text{ 米}$,取 4.4 米。

则叉车货架作业单元面积 $S_1 = 2.8 \times 4.4 = 12.32$ (平方米)。

5) 确定货架区总面积

由总托盘数除以叉车货架作业单元得所需单元数,再乘单元面积即可得货架区面积(包括作业通道面积),即

单元数 $=850/16=53.125$,取不小于该单元数的整数得 54 个,故货架区总面积 $S=54\times S_1=54\times 12.32=665.28$ (平方米)。

6) 确定货架排数

货架总长和排数与具体的面积形状有关。对新建仓库则可以此作为确定仓库大体形状的基础。

本案例有 54 个单元,假设按 6×9 得货架长 9 个单元,即长 $9\times 2.8+0.08=25.3$ 米,共 6 个巷道,12 排货架,深 $6\times 4.4=26.4$ 米。深度比长度大,不符合货架最好沿长度方向布置的原则。可考虑用 4 个巷道,取 $4\times 14=56$,此时长度为 39.3 米,深度为 17.6 米。

3.1.3 仓储设备布局设计

1. 实验目的、类型和学时

(1) 实验目的:了解仓储设备布局设计的内容和方法。

(2) 实验类型:设计研究。

(3) 实验学时:3 课时。

2. 实验条件准备

(1) 计算机基本配置。硬件:2GB 内存,320GB 硬盘,15 英寸液晶显示器,Pentium 4 3.0GHz CPU;

软件:Windows XP SP2 操作系统,Office 系统。

(2) 宽带上网。

(3) Excel 软件。

(4) 绘图软件工具,如 Photoshop 等。

3. 实验知识点准备

(1) 物流量。

(2) 从至表。

(3) 物流强度。

(4) 距离从至表。

4. 方案背景

设物流中心有三个产品 A、B、C 需要系列流通加工,加工它们涉及 8 个作业单位,分别是原料、锯床、车床、钻床、铣床、检验、包装和成品,以 1→8 代替。三个产品的工艺线路和每天运量如表 3-1 所示,各作业单位距离如表 3-2 所示。

表 3-1 工艺线路和每天运量

产品名	工 艺 路 线	每天搬运托盘数
A	1→2→5→6→3→5→4→6→7→8	8
B	1→4→3→5→6→7→8	3
C	1→2→3→4→5→6→7→8	5

表 3-2 各作业单位距离

至 从	1	2	3	4	5	6	7	8
1. 原料		8	20	36	44	30	18	10
2. 锯床			12	28	36	22	10	18
3. 车床				16	24	10	22	30
4. 钻床					8	18	30	38
5. 铣床						26	38	46
6. 检验							12	20
7. 包装								8
8. 成品								

5. 方案设计内容

- (1) 画出产品运量从至表。
- (2) 分析相应的物流强度。

6. 方案设计参考

(1) 先按工艺线路画出产品运量从至表,如表 3-3 所示,其中格子字母为产品代号,数字是托盘数,多个产品在同一个格子内的,运量为它们托盘数相加。

表 3-3 产品运量从至表

至 从	1	2	3	4	5	6	7	8
1. 原料		AC13		B3				
2. 锯床			C5		A8			
3. 车床				C5	AB11			
4. 钻床			B3		C5	A8		
5. 铣床				A8		ABC16		
6. 检验			A8				ABC16	
7. 包装								ABC16
8. 成品								

- (2) 计算相应的物流强度,如表 3-4 所示。

表 3-4 计算物流强度

至 从	1	2	3	4	5	6	7	8	合计
1. 原料		104		108					212
2. 锯床			60		288				348
3. 车床				80	264				344
4. 钻床			48		40	144			232
5. 铣床				64		416			480
6. 检验			80				192		272
7. 包装								128	128
8. 成品									0
合计	0	104	188	252	592	560	192	128	2016

3.2 拓展训练

3.2.1 仓储管理软件模型设计

1. 实验目的、类型和学时

- (1) 实验目的：让学生了解仓库管理软件设计的内容、步骤及方法。
- (2) 实验类型：设计研究。
- (3) 实验学时：6 课时。

2. 实验条件准备

(1) 计算机基本配置。硬件：2GB 内存,320GB 硬盘,15 英寸液晶显示器,Pentium 4 3.0GHz CPU;

软件：Windows XP SP2 操作系统,Office 系统。

- (2) 宽带上网。
- (3) Excel 软件,其他设计软件。
- (4) 投影仪。
- (5) 条码读入器、条码打印机、条码枪(即手持终端)等。

3. 实验知识点准备

- (1) 商品编码的要求。
- (2) 储位管理策略。
- (3) 仓库商品补货策略等。

4. 方案背景

某计算机配件公司需要建立一个仓库,要求你根据给定的资料,按照操作步骤设计确定仓库管理目标、商品分类、商品编码、商品进出库管理方法、商品库存管理策略、安全库存设计方法、商品补货策略,并计算商品仓库管理的成本。

该公司具体情况如下。

(1) 公司现有店铺三个,公司服务范围:计算机整机销售、局域网建设、计算机配件和打印耗材的销售。

(2) 经营的主要商品品种如表 3-5 所示。

表 3-5 主要商品品种

序号	产品名称	型号	公司价/元
1	TP-LINK,路由器	有线	120
		54M 无线	220
		TP-LINK54M 无线网卡	150
		TP-LINK300M 无线网卡	220
		半成品网线	1.5 元/米
		水晶头	
	DLINK	电话线水晶头	
		54M 无线	230

续表

序号	产 品 名 称	型 号	公司价/元
2	键盘	防水双飞燕 USB(universal serial BUS,通用串行总线)	75
		防水双飞燕 PS/2	65
3	鼠标	联想	40
		老 G 双接口(9 月 2 日)	150
4	金斯顿 U 盘内存	2GB	50
		4GB	80
		8GB	140
5	硬盘 (台式机)	WD160GB(IDE(integrated drive electronics,电子集成驱动器)接口)	380
		WD160GB(SATA(serial ATA,串行 ATA)接口)	280
6	内存台式机	1 代 512M	240
		2 代 1G	160
		2 代 2G	260
7	内存笔记本	1 代 512M	250
		2 代 1G	240
		2 代 2G	280
8	DVD(digital versatile disc,数字多功能光盘)光驱	三星	220
9	刻录机	三星 DVD 刻录机	260
10	显卡	丽美嘉 5200	260
		铭瑄 9500GT	460
11	主板	致铭 G31	460
12	机箱	38 度	180
13	清洗套装		15
14	独立网卡	TPLINK-PCI	50
15	声卡		90
16	万能读卡器		60
17	杀毒软件	瑞星 2009 3 年版	220
		卡巴斯基 3 年版	230
18	USB HUB	清华同方 TF501	35
19	成品网线	2 米	3
20	嘉禾摄像头	金刚 1000 万像素	150

5. 方案设计要求

请根据以上资料,为公司设计一套科学合理的仓储管理方案。具体要求如下。

- (1) 了解作业目的,每 5~7 人成立一小组,并选举出小组长。
- (2) 收集该类公司的基本资料,根据资料确定建设该专业店的基本目标。
- (3) 设计一个商品库存管理方案,包括库存管理软件的设计、进出库记录、安全库存设计等,可以设计一个 Excel 库存管理表。(商品编号、商品名称、商品规格、商品进价、商品出库、商品入库、商品库存余额、商品安全库存水平等)

3.2.2 仓储管理系统设计

1. 实验目的、类型和学时

- (1) 实验目的：了解仓储管理软件系统设计的内容和方法。
- (2) 实验类型：设计研究。
- (3) 实验学时：6 课时。

2. 实验条件准备

(1) 计算机基本配置。硬件：2GB 内存,320GB 硬盘,15 英寸液晶显示器,Pentium 4 3.0GHz CPU;

软件：Windows XP SP2 操作系统,Office 系统。

- (2) 宽带上网。
- (3) Excel 软件、Access 软件等。
- (4) 投影仪。
- (5) 条码读入器、条码打印机、条码枪(即手持终端)等。

3. 实验知识点准备

- (1) 商品编码的要求。
- (2) 储位管理策略。
- (3) 仓库商品补货策略等。

4. 方案背景

上海东方饮料有限公司是一家做饮料批发的公司,其产品是从全国各地的生产工厂采购进来的,然后批发给市内零售店。公司的业务量不断增加,2008 年 3 月,公司成立,其开始的进出库量在每周 300 吨,即 300 个托盘。到 2011 年 10 月份时,每周的进出库量达 5000 吨。在发展过程中,公司经理感到公司的仓库管理非常混乱。具体表现有以下几个方面。

(1) 仓库管理是传统的粗放管理,没有使用任何软件,进货、出货没有计划。

(2) 库区没有合理划分,进货区、出货区、存货区、理货区、工作区、退货区划分不清,分布很不合理,商品和储位管理混乱,商品和储位都没有编号、规划和控制。

(3) 有很多商品混放在一起,查找很困难,进出库效率低下。

(4) 没有库存控制,仓库面积不断扩大,已达 5000 平方米,但由于商品摆放不合理,单位面积利用率不高,因此总是感觉不够用。没有设安全库存,没有设再订货点,没有经济订货批量。

(5) 没有商品价格管理和供应商管理。

(6) 没有退货处理信息,没有针对客户的商品管理。

(7) 没有库存信息查询,如没有根据供应商和编号、商品和编号、客户和编号、储位和编号、进货日期、库存日期等的查询方法。没有供应商的提前期资料管理。

(8) 每周、每月的进出货量(箱)也没有很好的统计办法,没有盘点设计,也没有报警系统和报警类型的设计,以至于有些商品库存积压严重。有的商品在仓库存放了六个月,甚至将要过保质期,管理人员却不知道;而有些商品却又经常缺货。

参考资料如下。

管理对象：饮料。

1) 储位管理编码

先把商品分成以下几类：茶饮料、碳酸饮料、蔬果饮品、奶制品。

然后采用品项群别编码法进行编码。

例如，“1311”，1表示一号库房，3表示三层楼，1表示一号仓间，1表示一号货架。

(1) 茶饮料：131

- 统一绿茶：1311
- 三得利乌龙茶(无糖)：1312
- 三得利乌龙茶(低糖)：1313

(2) 碳酸饮料：142

- 延中盐汽水：1421
- 三得利维体：1422
- 可口可乐：1423

(3) 蔬果饮品：151

- 麒麟橙汁：1511
- 悠品苹果汁饮品：1512
- 味全葡萄柚果蔬汁：1513

(4) 奶制品：121

- 伊利原味优酸乳：1211
- 杨协成豆奶：1212
- 味全优酪乳原味酸奶：1213

2) 商品编码

选择采用后数位编号法，如表 3-6 所示。

表 3-6 后数位编号法

520 饮料			
520.1 茶饮料	520.2 碳酸饮料	520.3 蔬果饮品	520.4 奶制品
520.11 统一绿茶 价格：1.75 元 规格：375mL	520.21 延中盐汽水 价格：1.80 元 规格：600mL	520.31 麒麟橙汁 价格：2.70 元 规格：500mL	520.41 伊利原味优酸乳 价格：2.00 元 规格：250mL
520.12 三得利乌龙茶 (无糖) 价格：2.6 元 规格：500mL	520.22 三得利维体 价格：2.80 元 规格：500mL	520.32 悠品苹果汁 饮品 价格：3.00 元 规格：500mL	520.42 杨协成豆奶 价格：2.20 元 规格：300mL
520.13 三得利乌龙茶 (低糖) 价格：2.6 元 规格：500mL	520.23 可口可乐 价格：1.75 元 规格：335mL	520.33 味全葡萄柚果 蔬汁 价格：4.90 元 规格：300g	520.43 味全优酪乳原味 酸奶 价格：2.70 元 规格：190g

5. 方案设计要求

(1) 基于以上情况，公司决定设计一个立体的仓库布局图，然后附上仓库操作流程，包