

## 第12讲 一体化物流服务协同运作管理

### 本章研讨重点

- 采购及采购管理的涵义，物资管理方法，库存控制方式
- 仓库的类型、仓储作业及组织设计方案的确定
- 配送中心的业务流程及配送线路的选择
- 搬运装卸的涵义、特点及形式，搬运装卸组织设计

# 主要内容

12.1 采购系统形成与运作

12.2 仓储及库存控制与管理

12.3 配送组织与管理

## 引例：榆林华宝特种玻璃工业有限公司

- 位于榆林经济开发区工业园区，由上海凌云实业发展股份有限公司和天津宝泰实业发展有限公司共同出资筹建，注册资金1亿元人民币。公司规划建设四条当前最先进的浮法玻璃生产线，年产优质玻璃860万重箱，特种玻璃130万平方米。
- 该项目是2005年西洽会招商引资签约项目，并经省发改委同意审查备案的。项目工程分两期建设，总投资6.5亿元人民币，其中一期工程投资3.8亿元人民币，建设规模年产430万重箱浮法玻璃。公司一期工程浮法生产一线于2006年9月12日建成投产，生产经营平稳运行，产质量均达到设计能力和要求，年产量均在240万重箱以上。产品销往全国16个省市，市场格局基本形成。



监控屏幕

玻璃的产成品

2015/11/1



# 玻璃制造流程物流与供应链组织过程

- **进厂：**主要原料是石英砂、纯碱、长石、白云石、石灰石、芒硝、煤灰、煤等八大原料。
- **原料：**纯碱主要来源是甘肃金昌、内蒙古蓝太；长石主要来源是包头；芒硝主要来源是山西；煤主要来源是附近的煤矿，煤灰是由榆林华宝特种玻璃工业有限公司自己提供的，原材料都是由供应商运输到公司里，通过汽车运输。
- **榆林华宝特种玻璃工业有限公司在和供应商签购买合同时**会把运费加到里面。华宝特种玻璃对运输过去的原材料都要检验，如果合格了就签收；如果含有的水分比较多，就会拒绝签收；如果水分不是很多，勉强可以接收，那么会根据含水量，把原料价格降低一些。

## 连续流程：生产过程连续、资金链连续

- 加工环节：榆林华宝特种玻璃工业有限公司玻璃的生产工艺是：
  - (1) 配料，按照设计好的料方单，将各种原料称量后在一混料机内混合均匀；
  - (2) 熔制，将配好的原料经过高温加热，形成均匀的无气泡的玻璃液；
  - (3) 成形，是将熔制好的玻璃液转变成具有固定形状的固体制品。玻璃生产好以后，在生产线上，公司会根据客户需要的长宽厚的要求切开，然后用吸盘把玻璃吸到装箱口装箱，最后运出去。



- 以前榆林华宝特种玻璃工业有限公司有两条生产线，每天原材料的费用是90万元左右，由于每天原材料的费用比较高，再加上经济不景气造成产品滞压，容易造成资金链断裂，现在关闭了一条生产线。



2015/11/1

# 减少中间转换环节

- 出厂：每天的玻璃产量不一样，玻璃按重量箱计算，一重量箱50公斤。
- 每天可以生产7200-7300重量箱，玻璃的出厂主要是靠社会运输。
- 玻璃主要用于建筑，还有就是经过深加工，生产成钢化玻璃，大部分通过集装箱运输，也有一部分不是。
- 玻璃主要销售到：甘肃，宁夏，内蒙古。
- 很少用火车运输，因为如果用火车运输，要把装箱的玻璃运到火车站，然后装上火车，还要卸下火车，再这样装卸搬运的程序比较多，容易造成玻



2015/11/1

## 12.1 采购系统形成与运作

### 12.1.1 采购与采购管理

- 采购与采购管理的涵义
- 采购是指通过商品交换和物流手段从外部市场获取资源的过程，采购因采购对象不同而有不同的采购模式（例如，原材料采购和产成品采购），采购与物流的结合是一个复杂的过程，是供应链过程的重要内容。
- 采购的一般过程是：提出采购申请→选择供应商→进行采购谈判→签发采购订单→进行订单跟踪→验货接收货物
- 采购的目的

# 采购与采购管理的涵义

- **采购管理是企业为了实现合理采购而对采购活动实施计划、组织、领导、协调、控制的全部活动过程。**
- **采购管理是面向整个企业、采购员、企业组织的其他人员进行有关采购的协调配合工作，其使命是保证企业的整个物资供应。**
- **采购战略、采购计划和采购监督控制是实行企业采购管理的基本内容，为了做好这些工作，需要加强采购人员素质管理，适当提高采购员的工资待遇，建立健全的采购规章制度，设立奖惩激励机制，做好首单采购、创造良好的采购基础环境。**

## 2.采购模式与采购战略

- 采购模式可以从不同角度分类，诸如，从集中度分类，有集中采购和分散采购；从选择供应商的角度有AB角供应商、多供应商和单一供应商的供货模式等。采购与供应往往是结合在一起的，既要体现专业化，也要体现协同的效应，这就要求企业制定良好的采购战略，诸如，集中采购战略、分散采购战略。

## 12.1.2集中采购模式设计与采购战略管理

- **企业集团集中采购战略是一种典型的采购企业化运作模式，它与企业集团统一销售企业化运作模式，往往有异曲同工之效。**
- **1.集中采购问题的提出**
- **以下用集中采购案例分析，说明为什么要研讨采购模式、制定采购战略，并且将其纳入整个供应物流系统进行管理。**

## 典型案例12-1 企业集团集中采购模式设计

SH物资集团集中采购战略下采供销物流系统的建立，将过去的由供应商送货、企业自提等方式统一由集成物流商完成。集成物流商将集中采购战略下的物资运输、仓储、配送等过程进行整合，形成一套完整的物流运营体系。集成物流商与SH物资集团形成战略合作关系。SH物资集团及SH煤制油化工公司可大幅度降低库存持有量，集成物流服务商也可扩大规模，形成规模效益，形成双方共赢局面。采供销物流系统建立后的物流运营模式可概括为图12-1所示。

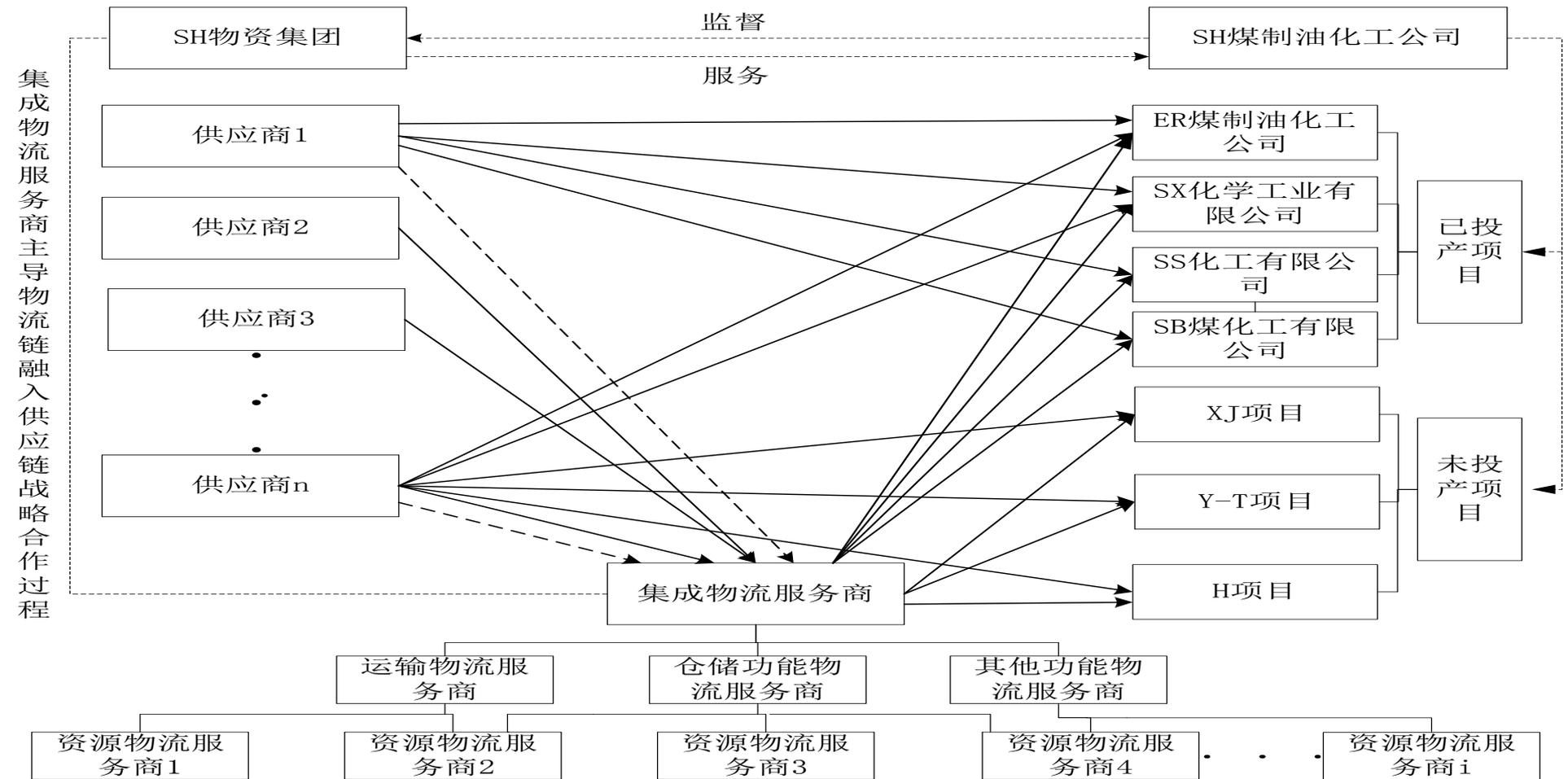


图12-1 采供销物流系统运营图

图12-1中实线箭头表示实物的流动过程，虚线箭头表示在采供销物流系统中信息的流动过程。

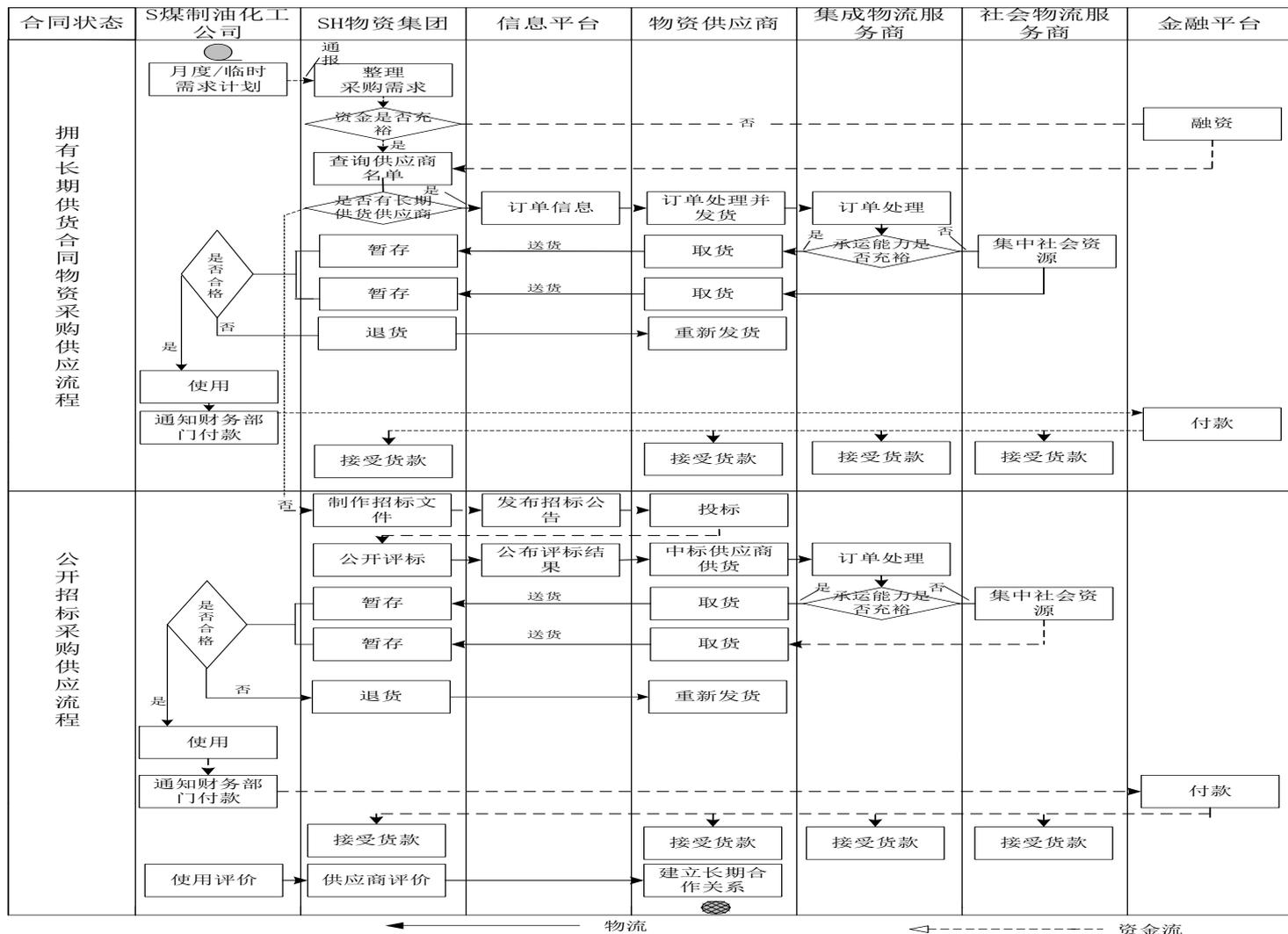
## 2.集团供应物流集成化运作模式：集中采购企业化运作模式

- 针对SH煤制油化工公司需求物资品种多、部分物资使用频率相对较低、部分物资具有危险性等特点，对供应物资采用分类采购运营模式。依据供应商与SH物资集团合作关系，分为三种采供模式：具有长期采购合同供应商模式、公开招标模式（统称为框架采购模式）以及B2B电子商务平台采供模式。

### 3.框架采购模式下物资采供操作流程

- **由于框架采购模式一般涉及长期采购，应争取与供应商建立长期合作伙伴关系，增强供应商对合作的依赖程度，为进一步降低采购成本奠定基础。具体框架采供模式见教科书图12-2。**

# 图12-2 框架采购模式下物资采购流程图

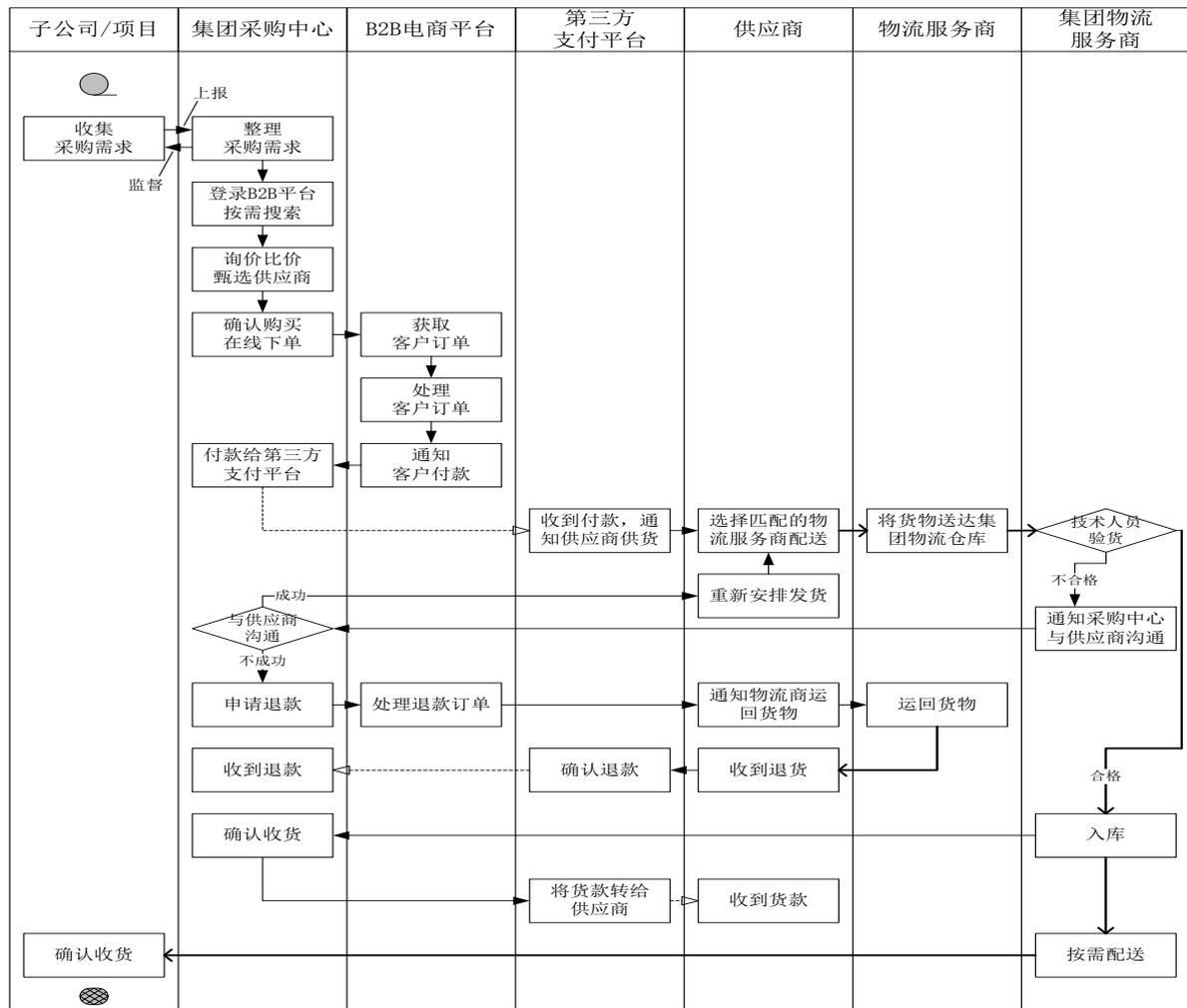


图中信息平台指SH能够与其供应商进行信息交流的平台，金融平台指银行等金融服务机构

## 4.B2B电子商务平台下物资采购流程

- 针对SH集团提出的“集中采购”战略并结合集团实际发展状况，可引入B2B电商平台，对金额小、种类多、数量大的物资采取电子化集中采购策略。具体采购流程如图12-3所示。

# 图12-3 B2B电子化集中采购实施流程图



← 资金流      ← 物流

## 5.采购供应流程的监控

### 典型案例12- 2火电煤炭采购物流的监控问题

2006年8月重庆连续高温伏旱导致电力供应告急，一些煤炭经营企业竟然瞄准“商机”，将水泥块、鹅卵石掺入供应给电厂的煤炭非法牟利，致使发电机组严重受损，频频停机。在重庆、华能、珞璜电厂等3家主要发电企业的检查中发现，一些煤炭企业供给电厂的煤炭掺假问题严重，有的企业采取“一层煤炭加一层煤”的隐蔽方式掺假；有的直接掺入石灰石、鹅卵石等“非煤”物质；还有的往煤炭中大量掺水。而重庆受高温伏旱影响，电力供应持续紧张，电煤也一度紧俏，电厂使用掺入水泥块、鹅卵石的煤炭后，机组磨损严重，造成频繁停机；使用水分过高的煤炭也会影响机组正常运转，让本来就紧张的电力供应“雪上加霜”，影响了市民的正常生产生活和抗旱救灾。

## 典型案例12- 2火电煤炭采购物流的监控问题

由此可见，煤炭掺假是供应商的问题，停产是供应链物流渠道的问题，企业采购管理应作为企业供应链物流的重要部分进行监控，加强技术检测和人员现场监控，坚决淘汰有问题的供应商。此外，在其他有关案例中，煤炭供应还存在运输过程偷盗转卖、与检验人员勾结偷盗、检验人员不负责任随意签收、企业缺少验收磅秤等问题。

## 12.1.3 物资采购计划工作

- 确定物资（包括物料、商品等）采购计划，其主要工作内容包括：
- 确定物资需要量
- 计划期初、期末物资库存量
- 编制物资采购计划等。

## 确定物资需要量（一）

- (1)确定物资（包括物料、商品等）需要量。物资需要量是生产企业或商业企业完成生产（销售）任务所需要的物资数量。物流中心(配送中心、仓库)也可依此方法确定配送物品的需要量。对于非一次性消耗的物资，即能够多次使用的物资，物资需要量则是指投入使用的物资数量。物资的储备量、订购量都是以物资需要量为基础来确定的。确定物资需要量的方法可分为直接计算法和间接计算法。

## 确定物资需要量（二）

- 直接计算法又称定额计算法，就是用计划生产任务量和物资消耗定额两者乘积来确定物资需要量。某种物资需要量的计算公式为：

$$D_x = P \times W_q$$

式中：P ——计划生产任务量；

$W_q$  ——物资消耗定额。

## 确定物资需要量（三）

- 间接计算法又称比例计算法，是按一定比例（系数）来估计物资需要量的计算方法，具体的有动态分析法和类比计算法。动态分析法是用某项任务的历史资料进行分析，得出任务量与物资消耗量的变动规律，并以此规律为基础确定某种物资需要量的方法。的计算公式为：

$$D_x = \frac{P}{P_0} \times W_0 \times K_{10}$$

式中： P ——本期任务量；

$P_0$  ——上期完成任务量；

$W_0$  ——上期物资消耗量；

$K_{10}$  ——调整系数（一般小于1，取决于企业技术、管理、职工等因素）

- 类比计算法是当某项物资没有物资消耗定额，也没有历史资料可查时，参照同类产品的物资消耗定额来确定物资需要量，这种方法主要适用于定额产品物资消耗量的确定。某项物资消耗定额的计算公式为：

$$W_{xp} = P \times W_{tq} \times K_1$$

式中：P ——本期任务量；

$W_{tq}$  ——同类产品的物资消耗定额；

$K_1$  ——调整系数（当该类物资消耗量增大时，取  $> 1$ ，减少时， $< 1$ ）。

## 计划期期初库存量和期末储备量的确定（一）

- 期初库存量可根据编制计划时库存盘点数，预计期初的到货量和期初前耗用量计算出来。期初库存量的计算公式如下：

$$I_0 = I_j + I_d - I_h$$

式中： $I_j$  ——编制计划时实际库存量；

$I_d$  ——期初前到货量；

$I_h$  ——期初前耗用量。

## 计划期期初库存量和期末储备量的确定（一）

- 期末储备量可根据物资品种、规格多少确定。当物资品种规格很少时，通常用经常储备定额加保险储备定额来计算；当物资品种、规格较多时，期末储备量，经常储备量通常处于变化之中，故在实际工作中是采用50%—70%的经常储备加保险储备作为期末储备量。期末储备量的计算公式为：

$$R_m = (50\% \sim 70\%) \times R_{jq} + R_{bq}$$

式中： $R_{jq}$ ——经常储备定额；

$R_{bq}$ ——保险储备定额。

## 编制物资采购计划

- 企业在确定各种物资需要量时，在期初、期末储备量的基础上考虑企业可利用资源，就可以编制物资采购计划。计划年度某种物资采购量计算公式为：

$$D_c = D_x + I_m - I_0 - R_k$$

式中： $D_x$  —— 某种物资需用量；

$I_m$  —— 期末储备量；

$I_0$  —— 期初储备量；

$R_k$  —— 企业内部可利用资源。

- 物资采购计划编制完成，经主管机构或负责人审批后，可作为物资订购的依据开展采供供应物流业务。

## 12.2 仓储及库存控制与管理

### 12.2.1 仓储系统的形成

#### 1. 仓库及其种类

- 仓库是物流系统的一类基础设施，按其使用范围、利用形态、储存物资等可划分为不同的类型。
- 按仓库的使用范围分自用仓库、营业仓库和公用仓库；
- 按仓库的利用形态分贮藏仓库、流通仓库、专用仓库及保税仓库；
- 按建筑结构分平房仓库、楼房仓库、高层货架仓库、罐式仓库和露天仓库；
- 按部门系统分有各流通部门的商业仓库、物资仓库、粮食仓库、供销仓库、外贸仓库、医药仓库；运输部门的货运枢纽仓库、中转仓库；
- 各工业部门的公司、企业的仓库和部队后勤仓库等。

仓库的基本形式：库房、料棚、货场等

## 2.仓库布局与组织设计方案涉及的问题

### (1)仓库结构类型的选择。

- 主要根据仓库的功能和任务来确定。主要包括：仓库的主要功能，是单纯储存还是兼有分拣、流通加工、配送等作业功能；储存的对象，储存物品的性质、类型、数量、外形尺寸；仓库内外环境要求，是常温、冷藏、还是恒温条件，防盗、防火、防污染等条件；经济能力，投资额的大小，对经营成本的要求等。

### (2)库址的选择。

### (3)仓库设施、设备的配置。

## 表12-1 仓储功能与设备类型

■根据仓库的功能、存储对象、要求条件等确定主要设施、设备的配置。参见表12-1。

功能要求	设备类型
存货、取货	货架、叉车、堆垛机械、起重运输机械等
分拣、配货	分拣机、托盘、搬运车、传输机械等
验货、养护	检验仪表、工具、养护设施等
防火、防盗	温度监视器、防火报警器、监视器、防盗报警设施等
流通加工	所需的作业机械、工具等
控制、管理	计算机及辅助设备
配套设施	站台（货台）、轨道、道路、场地等

### 3. 仓储面积及参数的确定（一）

仓储面积是反映仓库规模和仓储能力的重要因素。仓储面积包括库区总面积和仓库建筑面积。

- 仓库建筑面积包括三个不同的概念：
- 建筑面积是指仓库建筑所占的平面面积，以建筑物勒脚以上外墙围水平截面计算，包括了使用面积、辅助面积和结构面积。多层的建筑物，其建筑面积为各层面积的总和。
- 使用面积是指仓库建筑物内可供使用的净面积，一般是建筑面积扣除外墙、库内立柱、间隔墙等所剩余的面积。
- 有效面积是指仓库内实际存放物品所占的面积，包括货垛、货架等所占面积的总和。

### 3. 仓储面积及参数的确定（二）

- **确定仓库面积所要考虑的主要因素包括：物资储备量，它决定了所需仓库的规模；平均库存量，主要决定了所需仓库的面积；仓库吞吐量，反映了仓库实物作业量，与仓库面积成正比例关系；货物品种数，在货物总量一定的情况下，货物品种越多，所占货位越多，收发区越大，所需仓库面积也越多；仓库作业方式，机械化作业必须有相应的作业空间；仓库经营方式，实行配送制需要有配货区，进行流通加工需要有作业区。**

# 仓库建筑物主要参数

- 是指仓库建筑物的长宽比、高度、层数、占地面积、梁间距、容积、容许库容量、站台、库房门窗尺寸等。
- (1)仓库长度和宽度的确定。在库房面积一定的情况下，只要确定长度或宽度一个变量，另一变量随即确定。仓库库房的宽度一般用跨度表示，通常可根据储存货物堆码形式、库内道路、装卸方法、理货方法，以及是否需要中间柱等方面决定库房跨度。
- (2)仓库层数的确定。当土地十分充裕的条件下，从建筑费用、装卸效率、地面利用率等方面衡量，以建筑平房仓库为最好；若土地不十分充裕时，则可采用二层或多层仓库。
- (3)仓库高度（或层高、梁下高度）的确定。取决于库房的类型，储存货物的品种和作业方式等因素。决定层高或梁下高度应根据托盘堆码高度、托盘货架高度、叉车及运输设备等扬程来研究决定。平房仓库高度一般应采用3（300mm）的倍数；当库内安装桥式起重机时，其地面至走行轨道顶面的高度应为6（600mm）的倍数。

## 4.确定仓库主体构造

- 仓库主体构造分类包括：基础、地坪、骨架构成、立柱、墙体、屋盖、楼板、地面、窗、出入口、房檐、通风装置等。
- (1)仓库框架。骨架是用柱、中间柱等及墙体构成。仓库内有立柱，会影响仓库容量、装卸作业的方便性，能减少者则应尽量减少。
- (2)防火问题。仓库主体构造要采用防火结构设计、外墙地板、楼板、门窗必须是防火结构，使用耐火或不燃烧材料，如混凝土、石棉类建材。
- (3)出入口尺寸。主要是由卡车是否入库，所使用的叉车种类、尺寸、技术参数、台数、出入库频率，保管货物的尺寸大小等因素决定的。
- (4)站台（货台）的高度。库外道路平面停放的待装卸货车车厢底板高度尺寸，应与库内地面平齐。这样即使运输车辆不进入仓库作业，但利用叉车进行装卸搬运作业却十分方便。

## 5. 仓库附属设施、设备

- (1) 保管设备。在库内堆放要保管货物时，通常采用的方法有：地面散堆法、平托盘分层堆码法、框架托盘分层堆放法、货架散放法、托盘在货架放置法。其中，后两种放置法都需用货架。货架的种类很多，例如，普通货架就有货物直放货架、托盘货架。后者是将平托盘放在货架上，这种存货方法有利于仓库作业机械化。
- (2) 分拣装置、装卸搬运设备。在许多仓库中有机械化、电子化的货物分拣设置，以及进行机械化作业的各种叉车、专用设备和工具。因此，仓库设计、布置要与分拣装置、装卸搬运设备的配置、安装与作业方法及所需面积等相互协调。
- 考核仓库面积和库容利用的主要指标是，仓库有效面积利用率、有效仓容利用率。

## 12.2 仓储作业

### 1. 仓储的基本形态、作用和工作要点

按储存的性质与需要一般可以分为三种基本形态：生产储存、流通储存和国家储备。储存在物流链管理过程中的主要作用体现在以下几方面：

- 储存能克服生产和消费在时间上的间隔，并产生时间效用。
- 储存能克服生产旺季与生产淡季和消费之间巨大的供求矛盾，以储存调节供求关系，来调整由于供求矛盾而造成的价格差异。
- 在储存过程中通过进行备货、分拣、再包装等流通加工作业，用户进行库存控制和配送等物流服务业务，为社会物流链管理提供了更多的服务项目、发挥了更多的功能和作用。

## 2.合理储存的基本要素

- 合理仓储的基本要素，包括确定仓储结构、储存数量、储存时间、储存网络和控制方法等。
- (1) 仓储结构主要指仓库储存的原材料、半成品或商品的品种、规格、金额、储存量等之间的比例关系。
- (2) 仓储数量又称储存量，指在新的材料、半成品或商品进库之前，保证生产或流通顺利进行，可正常供应所需品种、规格的数量。
- (3) 仓储时间 仓储时间与仓储结构、仓储数量有关外，还受物料、商品的物理、化学、生物性能影响、使用或销售时间、使用费用和销售速率等的影响。
- (4) 仓储网络 仓储网点布局直接影响到仓库供货范围，对生产领域和流通领域都有较大的影响。

- **生产系统中仓库网点少、储存量相对集中，库存占用资金较少，但要求送货服务质量水平很高，否则，可能延误生产过程的需求。**
- **流通系统中的批发企业仓储网点相对集中，要考虑相对加大储存量；用仓储网点合理布局、储存调节市场，以起到“蓄水池”作用；零售企业一般附设小型仓库，储存量较小，应当加快商品周转。采用集中配送货物的连锁店，可将库存降至最低水平甚至是“零库存”。**

### 3. 仓储养护作业的主要内容

- (1)防虫、鼠害作业。
- (2)防腐作业。
- (3)防锈蚀作业。
- (4)防老化、变质作业。
- (5)仓储中的安全工作。
  - 通常仓储中的安全工作主要有：
    - ①防燃烧、防爆炸工作。一般易燃烧、易爆炸物品多属于化学危险品类，对这类物品应单独修建危险品仓库。
    - ②防毒害、防腐蚀工作。
    - ③防火、防盗工作。仓库中必须装备有防火、防盗的监视、自动报警设备、消防用具，做好防火灾及防盗窃的各项工作。

## 12.2.3 库存控制管理

### 1. 物资储备定额

- 物资储备定额通常是指在一定物资供应、使用等条件下，为保证生产（或销售）顺利进行所必须储备物资的储备量标准。
- 物资储备定额的主要内容是经常储备定额、保险储备定额。
- 经常储备定额是指前后两批同种类物资进库的供应间隔期内，确保生产（或销售）正常进行所必须的经济合理的储备数量。经常储备的数量是流动、变化的数值，通常是从储备的最高数额逐渐降到最低额。所规定的最低仓储额是保险储备定额数值
- 保险储备定额是指由于物资供应等原因，发生到货误期等的异常情况下，为保证生产（或销售）正常进行所需的物资储备量。这一部分储备在正常情况下是不动用的，故称其是物资储备数量的不变部分，也是库存量中最低储备定额，而经常储备量是物资储备中数量经常发生变化的部分。

一般情况下，库存中的经常储备定额与保险储备定额之和的库存量，称为最高储备定额，库存量的构成与变化情况参见图12-4。

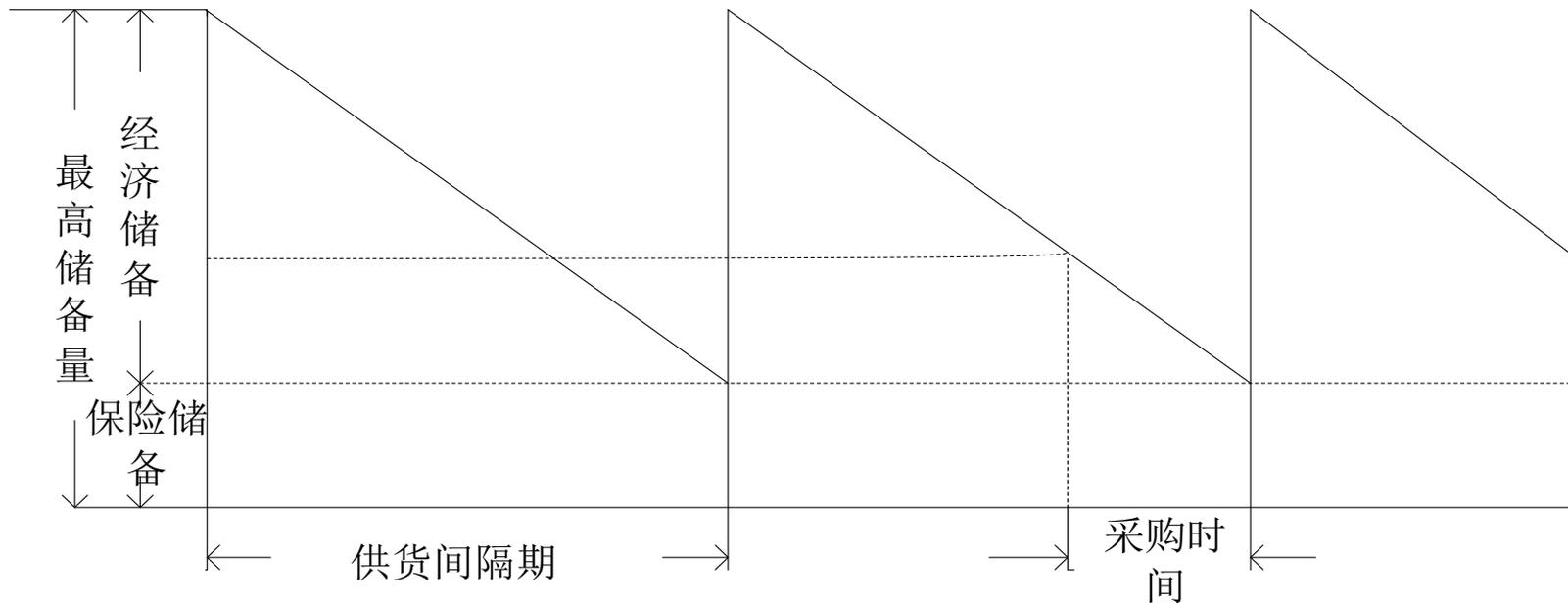


图12-4物资储备量（定额）示意图

## 2.物资储备定额的分类

物资储备定额可以从不同角度进行分类，常见的有以下几种分类方法：

- 按储备定额计算单位分，有实物单位、时间单位和货币单位计算的物资储备定额。
- 按物资储备定额的综合程度分，有个别储备定额和类别储备定额。
- 按物资储备定额使用的期限分，有季度、年度或长期物资储备定额。

### 3. 储备定额的计算

- 物资储备定额的表现形式很多，但主要取决于两个基本要素：该物资平均每日需要量和该物资的合理储备天数。
- 1. 经常储备定额的计算
- 某种物资经常储备定额主要由进库间隔期、物资使用前准备天数和平均每日需要量决定。经常储备定额的计算公式为：

$$R_{jq} = (T_r + T_w) \times D_t$$

入库间隔期涉及的因素主要有物资供应条件、供应时间、距离、运输方式、订购批量以及有关的采购费用、仓储费用等。有些物资在使用前需要有准备天数，多数物资则不需要。

式中：

- $T_r$  —— 入库间隔期；
- $T_w$  —— 物资准备天数；
- $D_t$  —— 平均每日需要量。

## 2. 保险储备定额的计算

- 某种物资的保险储备定额主要由保险储备天数和平均每日需用量决定。计算保险储备定额的关键是确定该物资保险储备天数。确定保险储备天数，一般可按上一年度统计资料核算的实际到货平均误期天数来确定，当保险储备天数确定后，保险储备定额就可由下式计算出来。

$$R_b = T_b \times D_t$$

- 若取2倍标准差作为保险储备量，从统计角度分析，该种物资不发生缺货的概率约为95.5%；若取作为保险储备量，那么，发生缺货的可能性仅有0.3%。

可用标准差  $\sigma$  方法计算保险储备定额。  $\sigma = \sqrt{\frac{\sum (\hat{X}_i - X_i)^2}{N}}$

## 12.2.4 库存控制的目的与方式

- 库存控制的目的可以概括为：提高仓储服务质量；降低物资仓储费用；加速物资资金周转。
- 库存控制的重点在于库存量的控制。有了物资储备定额，就可以用来控制实际库存量，使仓储物资库存量保持在最高储备定额和最低储备定额之间。
- 从储备定额的要素构成分析，影响实际库存量的因素基本上来自两个方面：①消耗（销售）的数量和时间；②订货的数量和时间。对于需求量而言，仓储工作是必须满足的，所以对物资库存量只能够从物资订购的数量、时间两方面来制定库存控制策略。

# 1.经济订购批量

- 与物资仓储有关的费用可分为两大类：
- ①物资购置费用，主要包括物资订购的差旅费、电话电报费、物资采购中的运输、验收、搬运等费用；
- ②物资储存费用，主要包括贷款的利息、仓库设施、装卸搬运设备、专用工具等维修、折旧以及相关的管理费用等。
- 其中物资购置费用与其购置的次数成正比，而与每次购置物资量的多少关系不大；储存费用则与每次购置物资的数量成正比关系。这样物资购置费用随着订货批量增大而减少，而储存费用却随订货批量增大而增加，在两者相加所构成的函数中，存在着一个使购置费用与储存费用之和的最低点，这一点所对应的物资数量为经济订购批量。
- 物资订购费用为批（次）数与每次购量费用的乘积，物资储存费用为平均库存量与储存时间、单位库存量储存费用的乘积，故物资购储总费用为订

购费用与储存费用之和 即：

$$C_T = C_d + C_r$$

$$= \frac{D}{q} \times K + \frac{1}{2} \times q \times R \times T$$

式中： $D$ ——该物资在 $T$ 时间内的总需求量（t、件等）；

$q$ ——每次订购批量（t、件等）；

$K$ ——每批（次）物资订购费用（元）；

$R$ ——单位物资储存费用（元/t、件等）；

$T$ ——特定的储存时间（年、季、月等）

用微分法可求出其最小值 $Q_0$ 为：

$$Q_{EOQ} = \sqrt{\frac{2DK}{RT}}$$

当  $T$  取 1 个时间单位时，其经济订购批量 $Q_{EOQ}$ 为：

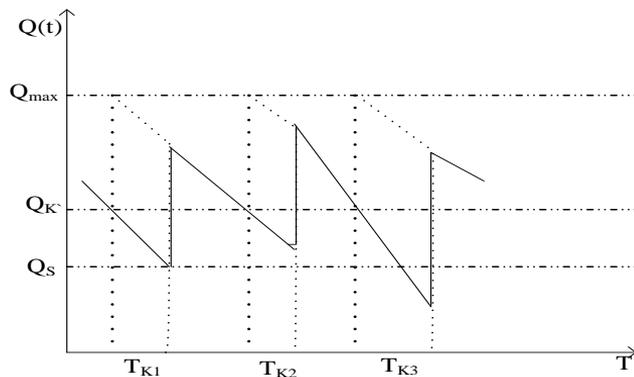
$$Q_{EOQ} = \sqrt{\frac{2DK}{R}}$$

根据计算出的经济订购批量，结合实际情况，诸如，价格折扣、运输批量等进行适当调整，可以作为实际的订购批量。

## 2.定量订购方式

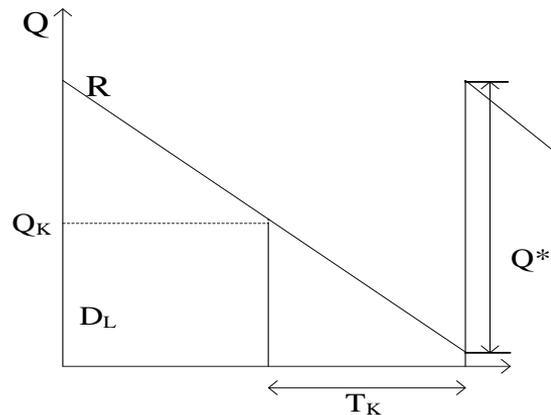
所谓定量订购方式，就是预先确定一个订货点和订货批量，随时检查库存，当库存下降到订货点时就发出订货。

- 在整个系统运作过程中订货点和订货批量都是固定的。
- 订货点和订货批量的确定取决于库存物资的成本和需求特性，以及相关的存货持有成本和再订购成本，订货批量一般取经济订购批量。



该系统运行满足用户需求的水平主要取决于安全库存量大小的设置。根据库存满足率 $p$ 的大小，来设计安全库存的数量。 $p$ 越大，安全库存越高，则库存满足水平也越高

- 定量订货法的核心是如何确定订货点、订货批量和如何实施。
- 确定订货点。在定量订购方式中，发出订货时仓库里该品种保有的实际库存量叫订货点。订货点的高低取决于需求速率 $D_L$ 和订货提前期 $T_k$ 。
- 需求速率：用单位时间内的平均需求量 $D_L$ 来描述。需求速率越高，则订货点应该越高
- 订货提前期：指从发出订货到所定货物到达所需要的时间，我们用 $T_k$ 来描述。在订货提前期内，按照需求速率将有一定的需求量，这个量简称为订货提前期需求量



$$\begin{aligned}
 Q_K &= \overline{D}_L + Q_S \\
 &= \overline{D}_L + \alpha \times \sigma_D \\
 &= \overline{R} \times \overline{T}_K + \alpha \times \sqrt{\overline{T}_K \times \sigma_R^2 + \overline{R}^2 \times \sigma_T^2}
 \end{aligned}$$

- 为安全库存量，它是在平均提前期需求量之上附加的一个保险量，其数值等于标准差与安全系数的乘积。其值越大，则安全库存量也越大，安全系数 $\alpha$ 由缺货率 $q$ 或者库存满足率 $p$ 来确定。

- 缺货率 $q$ 是实际发生的提前期需求量超过某一个额定库存量的累积概率；
- 库存满足率 $P$ 是库存物资现货供应满足用户的程度，也称服务率或服务水平，其数值等于实际发生的提前期需求量小于等于额定库存量的累积概率；
- 缺货率 $q$ 和库存满足率 $p$ 是互补的，他们与安全系数是一一对应的。而安全系数又与库存量是一一对应的。
- 所以安全系数、缺货率 $q$ 、库存满足率 $p$ 和安全库存量都是一一对应的。

## 表12-3 主要安全系数

$P+q=1$ ，把这种对应关系整理成为安全系数表见表12-2。

$\alpha$	0.0	0.13	0.26	0.39	0.54
p	0.5	0.55	0.6	0.65	0.70
q	0.5	0.45	0.4	0.35	0.30
$\alpha$	0.68	0.84	1.00	1.04	1.28
p	0.75	0.80	0.84	0.85	0.90
q	0.25	0.20	0.16	0.15	0.30
$\alpha$	1.65	1.75	1.88	2.00	2.05
p	0.95	0.96	0.97	0.997	0.98
q	0.05	0.04	0.03	0.023	0.02
$\alpha$	2.33	2.40	3.00	3.08	3.09
p	0.99	0.992	0.9987	0.9999	1.0000
q	0.01	0.008	0.0013	0.0001	0.0000

订货点也可以简单的理解成由平均提前期需求量和安全库存量构成，安全库存量也可以简单的用日平均需求量乘上安全天数来计算。

- **确定订货批量。** 订货批量就是一次订货的数量，它直接影响库存量的高低，同时也直接影响供应的满足程度。订货批量过大，虽然可以较充分满足用户的需要，但是库存成本较高；订货批量过小，减少了库存量及其相关成本，但不一定能保证满足用户需要。确定订货批量要考虑需求速率和经营费用。一般情况下，需求速率越高说明用户的需要量越大，订货批量就越大。经营费用的高低对订货批量有影响，在确定订货批量时，需要综合考虑经营过程中的各种费用，根据总费用最省的原则，我们采用经济订购批量作为每次的订货批量。
- **定量订购法实施。** 实施定量订购法首先要确定订货点和订货批量，库存管理人员或销售人员每天检查库存，当库存量下降到订货点时发出订货，订货量取经济订货批量。

## 应用定量订购法应注意它的运用环境条件，一般情况下，定量订购法应用的前提条件为：

- a.它只适用于订货不受限制的情况，即随时随地都能订到货，这样市场必须具备物资资源供应充足和自由流通的条件。
- b.它的直接运用只适用于单一品种的情况。如果要实行几个品种联合订购，就要对公式进行灵活处理才能运用。
- c.它既适用于确定型需求也适用于随机型需求。对于不同的需求类型，应用原理都是相同的，根据具体情况可以导出各种运用形式。
- d.它一般多用于C类物资。品种多而价值低廉的物资常常实行“双堆法”进行库存管理，所以可以实行固定批量订货。也有学者认为，由于定量订购要经常检查库存，对库存管理比较严格，也适合于A类物资。因此，企业可以根据库存物资和管理的要求酌情而定。

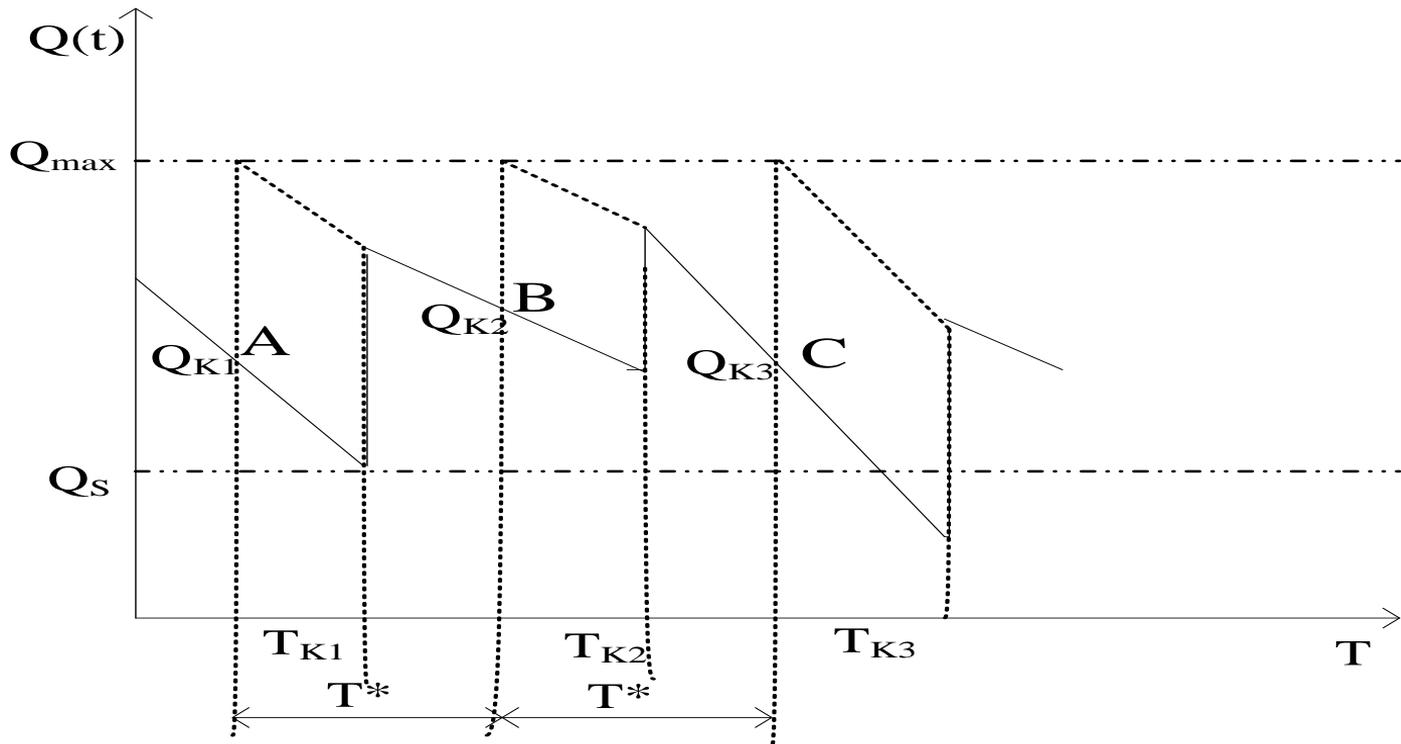
### 3.定期订购方式

- **定期订购方式就是物资订购时间预先固定，而每次订购的数量不固定，依据库存及生产需要或（销售量）情况来确定。其原理是预先确定一个订货周期和一个最高库存量。周期性的检查并发出订货。订货量的大小应使得订货后的“名义”库存量达到额定的最高库存量。**

## 定期订货法的原理

- 在系统运行前，先确定订货周期和最高库存量。假设在时间轴的0点开始运行，检查库存量，库存水平在点A时，库存量假设为 $I_0$ ，此时发出订货，订货量 $Q_1$ 取 $I_0$ 与 $I_{max}$ 的差值。随后进入第一个订货提前期，提前期结束，所订货物到达，实际库存一下升高 $Q_1$ ，到达高库存。然后进入第二个周期的销售，销售仍然按正常进行。经过一个订货周期，到了按订货周期订货的日子，检查库存量，假设这时(点B)的库存量为 $I_1$ ，又发出订货量 $Q_2$ ，大小等于 $I_1$ 与 $I_{max}$ 的差值。随后进入第二个订货提前期，结束，所订货物到达，将实际库存量又一下提高到高库存。随后进入第三个销售周期。到了下一个订货日，又检查库存、发出订货。如此继续下去。其运行模型见图12-7。

# 图12-7 定期订货法原理图



## 确定订货周期。

- 订货周期就是订货间隔期。它与定量订货法的订货间隔期不同，定量订货法的订货间隔期可能互不相等，定期订货法的订货间隔期都是相等的。
- 订货间隔期的长短直接决定了最高库存量、库存水平的高低，因而也就决定了库存费用。订货周期偏长使得库存水平过高，订货周期过短会使订货批次增多，从而增加了订货费用。在一般情况下，可以用经济订货周期作为定期订货法的订货周期，即：

$$T^* = \sqrt{\frac{2K}{DR}}$$

## 确定最高库存量

- 定期订货法的最高库存量应该以满足期间的需求量为依据，我们可以取最高库存量等于期间的总需求量。如果我们用来描述期间的需求量，则有：

$$Q_{\max} = D_{T+T_K}$$

$$\begin{aligned} Q_{\max} &= \overline{D}_{T+T_K} + Q_S \\ &= \overline{D}_{T+T_K} + \alpha \times \sigma_D \end{aligned}$$

$$= \bar{R} \times (\bar{T}_K + T) + \alpha \times \sqrt{(\bar{T}_K + T) \times \sigma_R^2 + \bar{R}^2 \times \sigma_T^2}$$

## 确定订货量

- 定期订货法的订货量不是固定的，每个周期的订货量为最高库存量与当时的实际库存量的差值。更精确地描述是指检查库存时，仓库实际具有的能够用于销售供应的全部物资数量，包括当时存于仓库中的物资、已订购尚未到货的物质和已经售出但尚未发货的物资数量。
- 这三者都是由订货时检查库存得到的实际数据决定的，而每次检查库存的实际数据可能不一样，因此每次订货量也不一样。第*i*次检查库存发出订货的数量可以表示为：

$$Q_i = Q_{\max} - Q_{Ki} - I_i + B_i$$

## 定期订货方式的实施

- 采用定期订货方式，除了定期对物资进行检查核实确认库存数以外，还应考虑与该种物资的经济订购批量相接近，以提高物资库存控制的经济效益。应用定期订购方式的前提条件是：
- 直接运用只适用于单一品种的情况，但是稍加处理可以用于几个品种的联合订购；
- 它不但适用于随机型需求，也适用于确定型需求。
- 由于应用原理都是相同的，对于不同的需求类型，可以导出具体的运用形式；该方法一般用于A类物资，即品种少而价值高、比较重要的物资。

## 12.2.5 物资重点管理方法

- 由于库存物资品种很多，较大的仓库库存物资品种成千上万，因而，必须将仓储物资进行分类管理，针对不同种类的物资采用不同物资库存控制方式，称为物资储存的重点管理方法，该方法又称ABC管理法。

# 1.ABC管理法的基本原理

- 针对不同种类的物资采用不同控制方式的基本原理来自ABC分类法，所以又称为ABC管理法。它是一种经济合理地管理物资的方法，其原理简单、方法实用、因而受到广泛欢迎。概括地说，ABC分类法就是依据巴雷特曲线“关键的少数，次要的多数”这一原理，把库存品种繁多的物资，按其重要程度、消耗量、价值量大小、资金占用情况进行分类排序，划分出A、B、C三类物资，对物资进行分类管理。在仓储管理方法上，抓住重点（A类物资），照顾一般（B类、C类物资），以较少的仓储成本付出获得满意的效益。

## 2.物资分类方法

- (1)划分物资类别的标志。物资分类的标志有两个：库存物资占总库存资金的百分数和相关物品品种数占总库存物资品种的累积百分数。根据这两个百分数，可将物资划分为：
  - ①A类物资：品种约占总品种数的8%-10%；资金累积约占库存资金总额65%-85%。
  - ②B类物资：库存物资品种累积数占库存总品种数的20%-30%；资金累积数约占库品的10%-25%。
  - ③C类物资：库存物资品种累积数占品种总数的60-70%；资金累积数只占库存资金总额的15%以下。

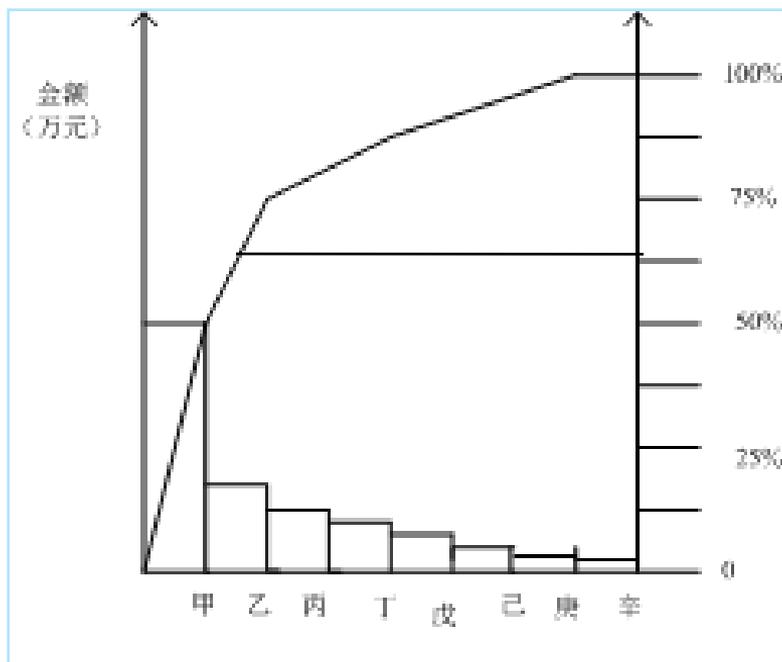


图12-8 库存物资ABC分类示意图

分类的标志的百分数可根据库存控制的目的和要求及库存资金数额具体确定（参见图12-8）。

## (2)划分物资类别的步骤

- 根据库存物资的品种、数量、单价，利用计算机作为计算工具，可以十分方便地作出统计，并绘出物资ABC分类图。具体划分物资类别的步骤如下：
  - ①计算每种物资年度消耗占用资金的数量，可以用年度物资需用量乘以物资单价求得。
  - ②物资品种按年消耗占用资金数额的大小进行排序，排序顺次是由大到小。
  - ③逐项累加物资消耗占用资金之和，最末一项累计资金总额即是全年物资消耗占用资金的总和。在此基础上，可分别计算各项累计金额占全年消耗占用资金总额的百分比。
  - ④再用同样的方法计算出累计物资品种数和累计品种数占物资品种总数的百分比。
  - ⑤按照资金消耗百分比和品种数百分比作标志，进行物资分类。

### 3.ABC物资重点管理方法

- ABC管理法的主要目的是对物资实行有区别的管理，其依据是物资分类、管理技术水平与经济效益之间的权衡结果
- (1)A类物资的管理要求。对库存量进行详细计算，有详细的进出货记录，经常检查库存情况，精心做好物资保管工作，随时能提供准确的仓储物资信息，协助用户货主降低库存，对库存进行严格控制。
- 此外还应注意这些方面：①采用计算机等先进库存管理技术，提高库存控制能力，为用户提供优质服务；②对每种物资都要规定经济合理的储备定额，对库存变动实行定期检查；严格控制物资入库、出库环节；③尽可能减少保险储备量，把储备定额降到尽可能低的水平；④可采用定期订购方式进行库存控制。定期检查库存情况，对A类物资项目还可再分高金额、中金额、低金额三种，分别以短、中、长订货间隔期相对应。

## (2)B类物资的管理要求

B类物资可根据不同情况采用比A类物资松一些的管理方法。根据物资购储情况、出入库频度，适当地堆码摆放，提高仓储作业效率。

- 还要注意以下几方面：
  - ①当B类物品种较多时，可将其中的资金占用量高的采用定期订购方式，资金占用量低的采用定量订购方式；
  - ②可按物资项目或类别制定储备定额，可保持一定的保险储备量；
  - ③采用定量订购方式时，应按经济合理的原则建立订货点库存量标准。主要考虑的因素有：临时采购所需时间、订货点检查的时间和保险储备期限；
  - ④进行一般养护工作，防止物品变质。

### (3)C类物资管理

- C类物资原则上可放松控制，实行较粗略的定额管理方法和一般性的保管工作，注意仓储的养护工作，可适当放大保险储备量。

## 案例12-3 德国大众汽车公司零库存策略实施方法

“德国大众”的零库存策略建立在JIT理念、ABC方法分析和计算机网络的基础上。德国大众汽车公司将所需采购的零配件在使用的频率上分为高、中、低三个部分，依次分别划分为80%、15%、5%，将所需采购零配件所含价值量高低分为高、中、低三个部分，也依次划分为80%、15%、5%；使用频率高和价值含量高重合部分为需JIT供应的零配件，目前大众汽车公司为20%。实际操作的基础条件：首先是供方和需方的计算机联网；其二是将质量控制转变为质量生产，供方要绝对保证其所提供的配件的质量。具体操作如下：某种需即时供应的配件在前12个月，供方通过联网的计算机得到需方的需求量，这个需求量的准确性较差，假设在650至350之间，上下误差各30%；前三个月供方又从计算机得到较准确的需求量，大至在550至450之间，上下相差各10%；在前一个月供方得到更近似的需求量，在510→490之间，相差上下各1%；到前一个星期获得精确的需求量为550。这批配件在供货的头两天开始生产，成品直接运到大众汽车公司的生产线上。

借助计算机的信息网络及质量生产，供应商不仅为公司的用户即时供应所需配件，而且公司的供应商也得到相应的信息，向公司准时供应所需原材料的潜力很大，据德国有关方面统计和分析，通过有效的准时供应，目前能使德国生产企业库存下降

## 12.3 配送组织与管理

### 12.3.1 配送及配送系统

- 1. 配送的涵义与特点
- 所谓配送就是按照用户的订货要求和时间计划，在物流据点（仓库、商店、货运站、物流中心等）进行分拣、加工和配货等作业后，将配好之货物送交收货人的过程。
- 2. 配送子系统的主要目标和任务
- 配送子系统的主要目标体现在：安全、准确、及时或准时、优质的服务水平和较低的物流费用。配送子系统的构成应根据其配送区域、服务对象、配送业务等来考虑。配送子系统的形成应当注意这些方面：配送中心的选址；配送中心作业区的合理布置；配送车辆的配置；装卸机械的选用；配送作业的流程；优质的配送服务；降低物流费用；畅通的配送信息网络等等。

## 12.3.2 配送中心的业务流程与基本方式

- 1. 配送中心的业务流程
- 配送中心的业务流程包括：收货、验货、分类整理、储存、流通加工、配货、发货等。为了实现配送业务流程，在配送中心中应具有这些设施：收货场所、验货场所、分货场所、仓储面积、特殊商品存放场所、流通加工场所、配送场所、办公场所等；还应当有停车场、行车通道等设施。明确物流业务过程作业之间的关系，以及各作业与物流设施之间的关系，是较好地设计与组织配送作业的基本前提。

## 2.配送服务的基本形式

- (1) **定时配送方式**，在规定的**时间间隔**进行物品配送，每次配送的**品种和数量**均可按计划执行，也可按事先商定的**联络方式**下达配送通知，按用户要求的**品种、数量和时间**进行配送。
- (2) **定量配送方式**，是指按规定的**数量（批量）**在一个**指定时间范围内**配送物品。
- (3) **定时定量配送方式**，按规定的**时间、品种数量**进行配送作业。
- (4) **定时定线配送方式**，在规定的**线路上**按规定**时间表**进行物品配送。
- (5) **加工配送方式**，对配送的**货物进行部分加工**后，再按用户要求的**配送活动**。
- (6) **集中配送方式**，是由几个**物流据点**共同协作制定计划，共同组织**车辆设备**，对某一地区用户进行配送。

## 12.3.3 配送组织与管理方法

### 1. 拟定配送计划

拟定配送计划供调度部门执行。可采用计算机作为编制配送计划编制的主要手段。配送计划的主要内容包括以下几方面。

● (1) 拟定配送计划的主要依据。主要有：

① 订货合同副本

② 仓储配送合同

③ 电话预约合同

④ 配送车辆、装卸设备、相关专用工具等情况

⑤ 运输条件，与道路运输有关的要求、运达地点、作业环境、气候等内容

⑥ 各配送据点的货物品种、规格、数量及分布等情况。

## 12. 3. 3 配送组织与管理方法

1. 拟定配送计划
2. 下达配送计划
3. 做好配货和进货组织工作
4. 配送作业
5. 费用结算

## 12.3.4 配送线路的选择

- **配送线路合理与否，对配送效率、成本、效益影响很大，采用适宜方法确定配送线路是一项非常重要的工作。**

# 1.配送方案目标的选择

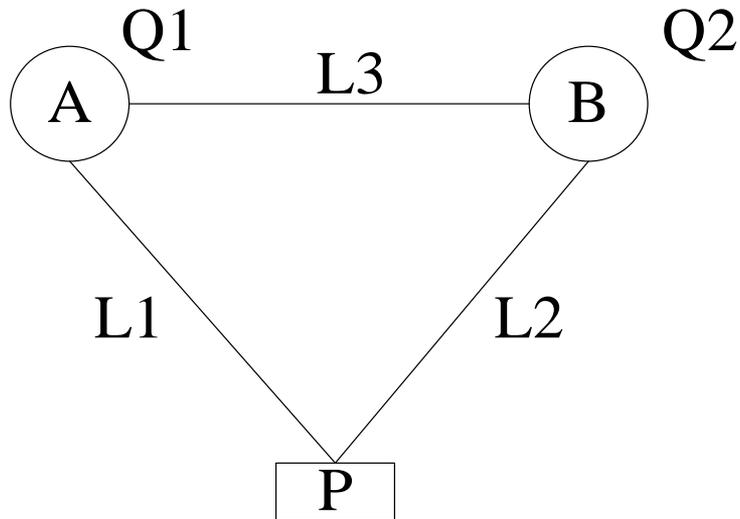
- 配送方案目标的选择可从以下几个方面考虑。
- (1)配送效率最高或配送成本最低。
- (2)配送里程最短。
- (3)配送服务水平最优。
- (4)配送劳动的消耗最少。
- 配送方案的目标实际上是多元的，但考虑到制定方案所选择的目标值应当是容易计算的，一般要尽可能选择单一化的目标值，这样容易求解，实用性较强。

## 2.配送方案的约束条件

- 配送目标的实现过程受很多条件的限制，即约束条件。因而必须在满足约束条件下取得成本最低，或路线最短，或消耗最少等目标，在一般的配送情况下，常见的约束条件主要有：
  - ①收货人对货物品种、规格和数量的要求；
  - ②收货人对货物送达时间或时间范围的要求；
  - ③道路运行条件对配送的制约，如单行道、城区部分道路对货车通行的限制；
  - ④配送车辆容量的限制；
  - ⑤其他的制约条件。

### 3.节约法确定配送路径的基本原理

- 寻求配送方案的常用的方法很多，这里介绍车辆运行计划法。车辆运行计划法(VSP, Vehicles Scheduling Program)又称里程节约法 (VSP方法)。适用于实际工作中为求得较优解或最优的近似解时采用。它的基本原理是三角形的一边之长必定小于另外两边之和。例如，图12-7所示。



$$L_T = 2 \times (L_1 + L_2)$$

$$L_T = L_1 + L_2 + L_3$$

图12-10 节约法基本原理示意图

$$\Delta L_T = 2 \times (L_1 + L_2) - (L_1 + L_2 + L_3) = L_1 + L_2 - L_3$$

为实现配送所节约里程。可根据用户要求、道路条件等设计几种巡回配送方案，再计算节约里程，以其中节约里程最大者为优选的配送方案。**VSP**方法可对所有配送地点计算其节约里程，按节约量的大小顺序，优选确定配送路线。

## 案例12- 4：里程节约法确定配送路径

- 如图12-8所示某配送中心的配送网络图。由配送中心P向A、B、C、D、E等五个用户配送物品。图中连线上的数字表示公路里程（km）。图中靠近各用户括号里的数字，表示对货物的需求量（t）。配送中心备有2t和4t载质量的汽车，且汽车一次巡回行驶里程不能超过30km。求解该配送中心满意的送货方案。

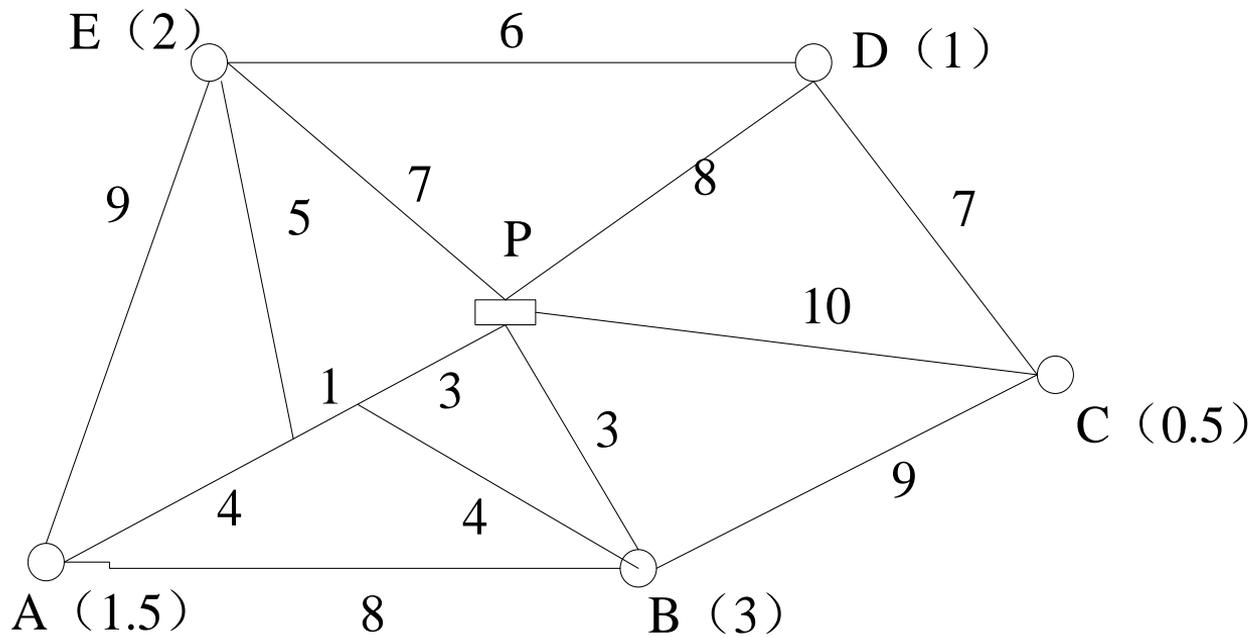


图12-8 某配送中心配送网络图

表12-3 最短距离表

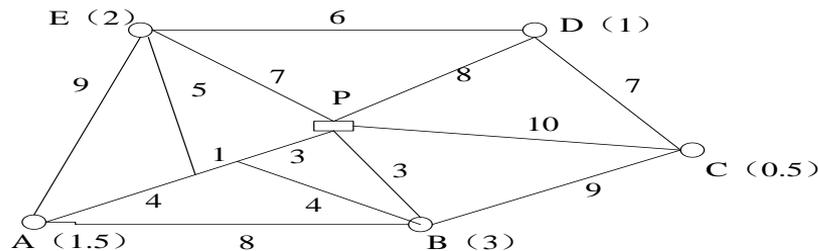
	P	A	B	C	D	E
P	-	8	3	10	8	7
A		-	8	17	15	9
B			-	9	11	10
C				-	7	13
D					-	6
E						-

表12-4 节约里程表

-	A	B	C	D	E
A	-	3	1	1	6
B		-	4	0	0
C			-	11	4
D				-	9
E					-

表12-5 节约里程数额排序表

序号	路程	节约数额
1	C-D	11
2	D-E	9
3	A-E	6
4	B-C	4
5	C-E	4
6	A-B	3
7	A-C	1
8	A-D	1



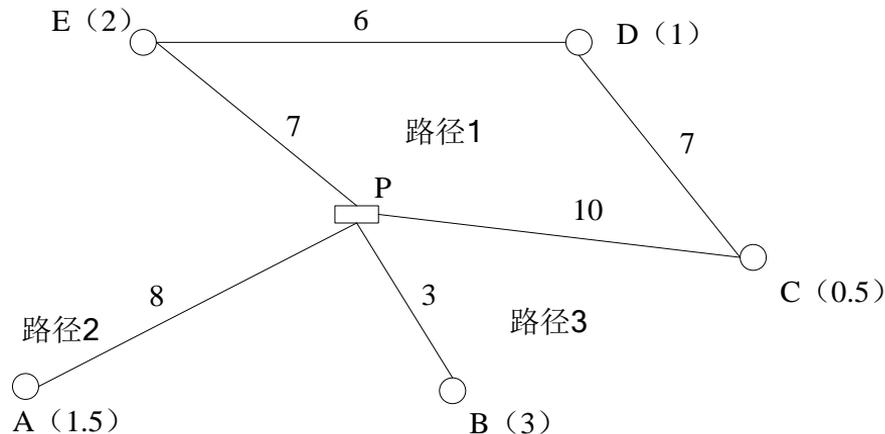


图12-9 合理的配送路径

- 从图12-9中可以看出，依次确定的3条路径均符合配送中心的约束条件。最后选择的方案是：使用2辆4t车，1辆2t车，行驶里程共52km。其中：
- 路径1：4t车，载货量3.5t，行驶里程30km；
- 路径2：2t车，载货量1.5t，行驶里程16km；
- 路径3：4t车，载货量3t，行驶里程6km。
- 在环形的配送线路起点，可以通过计算实载率的思路确定。总之，这一方法用计算机计算将变得非常简单。

## 本章小结

- 集中采购模式设计与采购战略管理
- 仓储及库存控制与管理
- 配送组织与管理

## 思考题

1. 如何进行仓库结构类型的选择，仓库面积、容积利用效率的主要指标是什么？
2. 怎样确定仓库的物资储备定额？
3. 仓库的库存控制方式有哪些？怎样实施？
4. 定期、定量订货法的基本原理及其计算方法。
5. ABC物资管理法的基本原理及其管理方法。
6. 如何进行配送线路的选择及其算法。