

第4章 库存控制

一、单元概述

通过本章学习,能够理解库存问题的矛盾性,掌握库存再订货点法和定期盘点法等经典库存模型,理解如何运用供应链管理库存等方法解决供应链下的牛鞭效应。

二、知识要点及掌握程度

- (1)理解库存的作用与弊端。
- (2)理解库存的管理的目标和决策内容。
- (3)掌握库存的分类及库存成本的组成。
- (4)掌握基本的库存控制模型。
包括:ABC 分类法、再订货点法、定期盘点法等。
- (5)理解供应链下的库存控制方法。

三、能力要点及掌握程度

- (1)能够运用基本库存控制模型进行定量库存分析。
- (2)能够运用 ABC 分类法分析不同产品的库存管理标准。
- (3)能够分析供应链上库存控制方法对企业的适用性。

四、教学重点与难点

- (1)重点:库存管理的决策内容、基本库存控制模型、供应链下库存控制方法。
难点:利用基本库存控制模型的定量分析。
- (2)解决方案:通过练习和实践来强化理论知识的理解。

【项目情景引入】

乐享公司的库存分为原料库、半成品库、产成品库和配件库几个部分。由于公司的产品线和产品品种较多,即使采用标准化的零部件和产品配件来满足生产与销售,公司的库存管理品种也很多。而面对如此多的库存管理对象,应该如何管理,是对所有库存产品采用相同的库存管理策略,还是针对每种产品采用不同的库存策略,还是有更好的即节省管理精力效果又好的方法?这一直是公司非常头疼的事情。

尽管乐享公司在零售商和经销商管理上,也投入了很多精力和资源,但是因为货品很难保证按时到货,让一些卖的快的经销商,尤其是大城市的经销商颇有微词。甚至有的时候会出现找不着货品的现象,所以不能及时把产品交到顾客手中。

而望着仓库里的一大堆货品,乐享公司的仓储主管也一头雾水。因为这些居高不下的库存,不仅造成了管理成本的上升,而且还占用了公司大量的资金。

“高库存”和“缺货”看似一对矛盾的主体,却总是成为企业库管的并存通病。一方面,缺货会影响营销效果、失去客户或订单;另一方面,超储则占用了企业的资金,使企业流动资金减少,不利于企业的发展。

大多数电子产品企业一年分两季推出新品,一些先进的企业一年能推出三或四季新品。乐享公司一年分两季推出新款,这意味着一种新产品在市场上的主要第一轮销售周期只有6个月。而在这6个月的销售周期中,如果产品有一个月的时间呆在物流过程中,甚至是呆在仓库里,这就意味着这种产品失去了 $\frac{1}{6}$ 的销售机会。这与乐享公司想要发展成为全球领先企业的愿景,还差距很大。

公司库存信息反馈不及时。库存管理使用手工与电脑相结合的方式,库房电脑与其他部门电脑并未进行网络连接,只是充当了一个存储数据的工具。

每月盘点时,由管理员将库存报表打印出来,与生产计划科、采购及生产车间,进行对账并报总经理过目。于是,面对每月如此繁琐庞大的数字,各部门只求对账上没有出入就好,其他问题已经无心去考虑。

另外,销售科市场反应机制不健全,信息分析及反馈能力非常差。市场销售科人员虽然人人有办公电脑用,但没有与公司企业部门形成局域网。销售人员对于经销商的要求及反馈,基本停留在口头汇报及传达阶段,并在每周的生产销售例会上与生产计划科进行沟通。由于未形成市场反馈信息分析机制,因此对市场信息的分析能力完全靠个人经验。这无形中就造成了市场响应滞后及决策失误等后果。

由于采购部门与库房及生产计划等各部门在数据共享上时间滞后,无效采购的情况经常出现也就可想而知。加之库存管理只是通过每月的对账单与各部门进行对账,导致产品短缺或积压,由此造成市场响应不及时也是一种必然。

看了乐享公司的情况,就难怪有人会把库存比作湖水,把企业运作中存在的问题比喻成水中的石头,库存太高,会掩盖企业问题的存在,而降低库存时,企业的问题就又暴露出来。但这也并非是一个简单的此消彼长的问题,需要企业物流各方面进行综合协调。

【解决方案的构思】

乐享公司在库存方面存在很多问题。就前面提到的问题,公司的整改思路集中在以下几个方面问题上。

- (1)在库存控制方面,如何有区分地对待效益不同产品?
- (2)如何科学地进行产品库存的定量分析与决策?
- (3)需要进行哪些信息的集成管理,才能够搞好公司的库存管理?
- (4)如何降低库存成本?
- (5)如何加速库存的周转?
- (6)如何在供应链上协调需求与库存?

现在,我们带着这些问题进行本章的学习。在完成学习后,你将有能力对以上问题进行构思、设计与实施。

【知识正文】

4.1 库存的基本概念

4.1.1 库存的概念

库存(Inventory)是指企业中暂时闲置的用于未来销售或者使用的一切资源。企业已购进但尚未投入使用的原材料、外购件与尚未售出的产成品,生产中除了正在加工、运输、检验之外而处在等待状态的在制品,都处于储备状态,都属于库存。此外,处于储备状态的工模具、量刀具、修理用备件、基建器材、办公用品、劳保用品等,也都属于库存。

库存的产生原因主要有。

- (1)如果物资的供应量大于需求量,多余的那部分物资就成为库存。
- (2)如果物资供应的时间早于物资的实际需求时间,暂时积压的这部分物资就成为库存。

(3)企业对物资的需求是不确定的,再加上需要考虑到可能出现的物资供应不及时,为避免出现缺货,在供需之间故意设置一定量的库存储备,以保证货物时时仍能维持正常工作。例如,某零售商直接向生产厂家订购一定数量的商品并要求第2天到货,而生产厂家生产该商品需要花5天时间,运送需要花1天时间。如果生产厂家预先生产一定数量的这种商品并储存在物流仓库的话,则可立即满足顾客的要求,避免发生缺货或延期交货的现象。

4.1.2 库存的作用与弊端

“库存是一个必要的恶魔”,也就是说,库存的存在有利有弊。库存的作用主要是能有效地

缓解供需矛盾,尽量均匀地保持生产,甚至还起到“奇货可居”的投机功能。

1. 库存的作用

(1) 防止脱销。当客户对企业产品的需求突然增加时,企业可以利用库存来满足他们的需求,从中获利,而且可以避免因脱销所产生的企业信誉损失。

(2) 快速满足用户期望。如果企业保持一定量的成品库存,客户就可以很快采购到自己所需要的产品,缩短了从接受订单到送达货物的时间,有利于供应商争取到客户。

(3) 储备功能。在原材料价格下降时或者涨价前期可以根据情况大量购买,以降低成本。分摊订货费用。购买原材料时,批量购买可以减低分摊在单位原材料上的订货费用。

(4) 争取价格折扣。批量购买原材料,可能会享受一些优惠政策。

(5) 防止生产过程发生中断。当产品生产的某道工序发生故障时,在制品库存可以防止后续工序发生中断。

(6) 稳定生产。成品库存可以用来满足增加的需求,从而企业可以按照原有计划进行生产,保证了生产过程的稳定性。

2. 库存的弊端

(1) 库存物资占用资金。库存的成本在企业总成本中占了相当大的比例,因此作为企业物流的关键问题之一,库存的管理和控制在企业运作中扮演了重要的角色。从市场营销的角度来看,存货作为企业物流的重要成分,其成本降低的潜力比任何市场营销环节都大得多,如企业物流成本占营销成本的50%,其中存货费用大约要占35%,而物流成本又会占产品全部成本的30%~50%。在美国,直接劳动成本不足生产成本的10%,并且还在不断下降,全部生产过程只有5%的时间用于加工制造,余下的95%时间都用于储存和运输。物流战略要以尽可能低的金融资产维持存货。

(2) 企业要对库存进行管理,从而增加了企业成本。

(3) 库存物资发生损坏或者丢失会给企业带来损失。

(4) 库存会麻痹管理人员的思想。库存带来的问题不单单是占用资金,其掩盖的管理问题后果往往更为严重,会使企业经营逐步恶化,因而库存就有了“万恶之源”的恶名。比如:车间生产线因故障而停产一个小时,如果目前车间有两个小时的库存量,事情可能不会报告到公司高层。但是,如果车间库存仅为半小时的产量,那么就会发生无法向客户或者后道工序交货的问题,就会造成大混乱。所以,两小时库存可以掩盖停产的问题;而半小时库存就会使问题表面化,就会促使企业尽快采取措施加以改进。

(5) 有了库存,会使管理人员以孤立的观点看待供应链上企业运营。

所以,有人说“存货是万恶之源,是我们离不开的魔鬼。”

4.1.3 库存的分类

库存有很多种形式,按照不同的分类方法分类如下:

1. 按生产过程中所处的状态分

按其在生产过程中所处的状态,可分为材料库存、在制品库存、半成品库存、成品库存和备件库存。

(1) 企业通过采购或其他方式取得的,用于制造并构成产品实体的各种原材料,以及取得

的供生产耗用但不构成产品实体的辅助性材料等。

(2) 企业正处于加工过程中的、有待进一步加工制造的物品。

(3) 企业部分完工的产品,它在销售以前还需要进一步加工,但也可作为商品对外销售。

(4) 企业已经全部完工、可供销售的制成品。

补充阅读 4-1

德国 SAP 公司的 SAP R/3 系统是面向大型企业的 ERP 软件,也是供应链一体化解决方案。在 SAP R/3 系统的 MM 模块(库存和采购模块)中,库存类型与库存状态是库存的两个不同属性,这就犹如我们可以用颜色和尺寸等属性用来描述物料一样。

SAP R/3 中的库存类型有:公司库存、供应商寄售库存、寄存在客户的库存、供给供应商/分包商的库存、按业务分配的销售订单库存与项目库存。

SAP R/3 中库存状态有:非限制库存、质检库存、冻结库存、退货库存、转移中的库存、在运库存、限制使用的库存。

不同的库存类型和库存状态在系统中可以控制对库存物料的操作及限制。

SAP 对库存的类型的划分是商业型企业和生产制造和服务型企业共有的一些特点。而实际上,不同的企业对产品的库存的分类往往还体现了行业和企业自身的特点。

2. 按库存的作用分

按库存的作用,可分为周转库存、安全库存、调解库存和在途库存等。

(1) 周转库存。

周转库存是指由批量订货而周期性形成的库存。指企业在正常的经营环境下为满足日常的需要而建立的库存。这种库存随着每日的需要不断地减少,当库存降低到某一水平时(如订货点),就需要进行订货来补充库存。这种库存补充是按一定的规则反复地进行。

(2) 安全库存。

安全库存是指为应付需求和订货周期的多变性而准备的缓冲库存。安全库存是防止由于不确定因素(如大量突发性订货、交货期突然延期等)而准备的缓冲库存。

(3) 调节库存。

调节库存是指为调节需求或订货的不平衡、订货速度不均衡、各生产阶段的产出不均衡而设置的库存。也指为了满足特定季节中出现的特定需要(如夏天对空调机的需要)而建立的库存,或指对季节性出产的原材料(如大米、棉花、水果等农产品)在出产的季节大量收购所建立的库存。

(4) 在途库存。

在途库存是指处于运输过程以及停放在相邻两个工作地点之间或相邻两个组织之间的库存。

3. 按需求来源分

按需求来源,可分为独立需求库存和相关需求库存。

(1) 独立需求库存。

独立需求是指产品或项目的需求与任何其他产品或项目的需求是相对独立的;相关需求是指产品或项目的需求是由某种其他产品或项目的需求决定的。

独立需求库存一般来说它是指用户对某种库存的需求与其他种类的库存无关,其需求量和销售量是完全独立的,表现了这种库存需求的独立性。但是,如从对库存管理的角度看,它的本质含义应是:独立需求是指那些不确定、随机性、企业自身所不能控制的需求。如用户对企业的产成品、产品的零配件和维修备件等的需求,它们在数量和时间上都有很大的不确定性。

(2) 相关需求库存。

相关需求库存是指某种库存需求与其他需求之间有内在的相关性,只要知道某一种库存需求,就可推算出其他库存的需求量。根据这种相关特性,企业便可对某些库存进行确定型的控制。例如,用户对企业产品的订货对企业而言是独立需求,但这种订货一旦通过协议方式确定下来,其订货产品(如民用客机)所需要的一切零部件(包括飞机所需用的发动机、机载设备等各种附件)都随之而确定,其中对库存的需求便不再是独立、不可控的需求了,而是与该项订货直接相关,在数量、质量、时间等方面都确定的需求。

4.2 库存管理的目标与决策内容

4.2.1 库存管理的目标

库存过少会导致失去销售机会、使顾客不满、产生生产瓶颈等一系列问题;而库存过剩则会增加企业成本,给企业带来沉重的负担。所以企业对库存的数量要考虑两方面的要求:满足企业生产与销售的需要;另一个则是降低库存成本。库存管理的目的是在满足顾客服务要求的前提下通过对企业的库存水平进行控制,力求尽可能降低库存水平,提高物流系统的效率,以增强企业的竞争力。

在企业经营过程的各个环节间存在库存,在采购、生产、销售的不断循环过程中,库存可以调节各个环节之间由于供求品种及数量的不一致而发生的变化,把生产和销售等企业经营的各个环节连接起来起润滑剂的作用。对于库存在企业中的角色,不同的部门存在不同的看法。

例如,库存管理部门力图保持最低的库存水平以减少资金的占用、节约成本。销售部门愿意保持较高的库存水平和尽可能备齐各种商品,避免发生缺货现象,以提高顾客满意度。采购部门为了降低单位购买价格往往利用数量折扣的优惠,通过一次采购大量的物资来实现最低的单位购买价格,而这样不可避免会增加库存水平。制造部门愿意对同一产品进行长时间的大量生产,这样可以降低单位产品的固定费用,然而这样又往往会增加库存水平。运输部门倾向于大批量运送,利用运量折扣来降低单位运输成本,这样会增加每次运输过程中的库存水平。总之,库存管理部门和其他部门的目标存在冲突,为了实现最佳库存管理,需要协调和整合各个部门的活动,使每个部门不仅是有效实现本部门的功能为目标,更要以实现企业的整个效益为目标。

高的顾客满足度和低的库存投资似乎是一对相冲突的目标。过去曾经认为这对目标不可能同时实现。现在,通过应用创新的物流管理技术,同时伴随改进企业内部管理和强化部门协调,企业可同时实现这对目标。

现代管理要求在保持正常的供需关系条件下,应尽可能降低库存,并且提出“零库存”作为管理所追求的一种理想境界。但是企业要想实现“零库存”是需要一定客观条件的,它要求供应

部门能够随需求的变化及时供应所需物资的品种和数量,即实现供需同步化。

但由于需求是变化的,而且常是随机发生的,难于准确预测,所以难于做到供得同步。再加上供应部门、运输部门也不时会出现某些故障,破坏正常的供应。因此,为维持供需的平衡,在许多情况下设置一定的库存是必要的。

库存管理不同于仓库管理。仓库管理主要是指库存物料的科学保管、方便存取、减少损耗、保证账物相符、数量准确等具体的管理,而库存管理主要是要控制合理的库存水平以保障供应。于是库存管理的目的是在满足顾客服务要求的前提下通过对企业的库存水平进行控制,力求尽可能降低库存水平。具体来讲,就是用最少的投资和库存管理费用,通过控制和维持合理的库存储备,以保障最大限度地满足物资使用部门的需求,减少缺货损失。由此根据供需双方的特点,建立一个具有特定功能的库存控制系统,以便有效地控制库存储备量,最经济地实现物资供应任务,是库存管理的主要内容。

4.2.2 库存成本的构成

既然库存管理的主要目标是使库存成本达到最低点,那我们就来研究一下库存成本。库存成本包括下面几个组成部分。

(1) 购入成本:根据库存物资来源的不同,购入成本有两种含义:当物资从外部购买时,购入成本指单位购入价格;当物资由企业内部生产时,指单位生产成本。

(2) 订货成本(准备成本):包括订购费用(订购手续费、估价、询价、比价、议价、采购、通信联络、事务用品等所花费的费用)、进货成本(物料搬运所花费的成本)、检验费用(检验人员的验收手续所花费的人工费用、交通费用、检验仪器仪表费用等)等。

(3) 持有成本:包括资金成本、仓库成本(仓库的租金及仓库管理、盘点、维护设施(如保安、消防等)的费用。折旧、损坏(存货发生品质变异破损、报废、价值下跌等因而所丧失的费用)、保险费用等;资金成本是使其他需要使用资金的地方丧失了使用这笔资金的机会,减少了企业利润。

(4) 缺货成本:失去销售机会带来的损失、信誉损失以及影响生产造成的损失;库存短缺影响生产进度所引起的成本,如停工待料,等有了物料后的加班、计划的变动等。

补充阅读 4-2

库存持有成本是指和库存数量相关的成本,它由许多不同的部分组成,通常是物流成本中较大的一部分。库存持有成本的发生主要由库存控制、包装、废弃物处理等物流活动引起。在年销量一定的条件下,库存周转率越高,单位商品在仓库停留的时间越短,成反比关系,相应的资金成本、保险以及库存风险成本也与库存周转率成反比。库存周转率越低,持有成本越高,在坐标中呈双曲线状。库存持有成本的基本构成如下。

(1) 库存投资资金成本:库存投资的资金成本是指库存商品占用了可以用于其他投资的资金,不管这种资金是从企业内部筹集还是从外部筹集(比如销售股票或从银行贷款等),对于企业而言,都因为保持库存而丧失了其他投资的机会,因此,应以使用资金的机会成本(Opportunity Cost of Capital)来计算库存持有成本中的资金成本。事实上,资金成本往往占持有成本的大部分。

(2) 库存服务成本: 库存服务成本由按货物金额计算的税金和为维持库存而产生的火灾和盗窃保险组成。一般情况下, 税金随库存水平的不同而不同。库存水平对保险费率没有什么影响。

(3) 仓储空间成本: 仓储空间成本不同于仓储成本, 它只包括那些随库存数量变动的成本。在工厂仓库条件下, 仓储空间成本可以忽略不记。公共仓库的费用通常是基于移入和移出仓库的产品数量(搬运费)以及储存的库存数量(储存费用)来计算的。租用仓库是指通过签约占用别人仓库的一段规定的使用时间。在公司自营或私人仓库条件下, 一般直接计算库存物资的库存持有成本。

(4) 库存风险成本: 库存风险成本一般包括如下几项: 废弃成本、损坏成本、损耗成本、移仓成本。废弃成本是指由于再也无法以正常的价格出售而必须处理掉的成本。损坏成本是仓库营运过程中发生的产品损毁而丧失使用价值的那一部分产品成本。损耗成本多是因为盗窃造成的产品缺失而损失的那一部分产品成本。移仓成本是指为避免废弃而将库存从一个仓库所在地运至另一个仓库所在地时产生的成本。

4.2.3 库存管理的决策内容

对于独立需求的库存管理就像是一个蓄水池, 如图 4-1 所示, 这个水池有排水阀门和进水阀门, 排水阀门相当于库存的需求出口, 进水阀门就是补充库存的入口, 而水池中的水量高低就好比是库存量。这个水池系统往往是一边放水, 一边又在进水, 只不过放水和进水的速度和速度往往不一致, 因此池里的蓄水量也有高有低, 水量最低的时候池中就一滴水也没有, 而如果蓄水量太多又可能造成水池不能容纳、不能承担。库存控制系统也像水池系统一样, 是个矛盾的问题。独立需求的库存控制系统, 一边库存在不断地被生产或销售所需求、所消耗, 一边又有新到的产品(由生产或采购取得的产品)来补充库存, 那么库存量应该有多少比较合适呢? 又怎样控制库存量使它达到我们的要求呢?

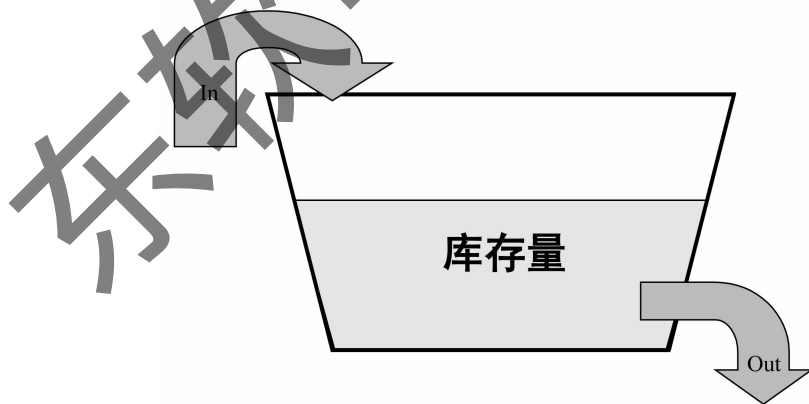


图 4-1 库存蓄水池

由于库存需求往往是企业自己很难控制的方面, 因此我们把控制的重点放到如何补充货物来保持一个合理的库存量上。合理的库存量应该达到既能满足客户对库存产品的需求, 又能使企业成本较少的效果, 这两个有些矛盾的要求, 只有在使企业获利最大的情况下才能得到一致的结论。我们再来从库存 Out 方向(需求)和库存 In 方法(补货)两个方面来看看, 我们往往还

需要考虑哪些问题呢？

对库存需求的问题：这种产品的需求是连续的吗？需求速度是多少呢？这个需求是稳定不变的吗？等等。

对库存补货的问题：应该什么时候补货合适呢？对这种产品的补货应该是连续的呢，还是间断的呢？如果是连续补货，补货速度是多少，它是固定不变的吗？如果是间断性补货，什么时候补，每次应该补充多少呢？补货货物需要提前期吗，提前期是稳定的吗？等等。

从以上一些问题中，我们就能总结出库存控制系统需要决策的四个主要方面：

- (1) 库存服务水平，即企业打算在多大程度上满足用户的需求；
- (2) 订货时间，即什么时候要订货，或隔多长时间要订货；
- (3) 订货批量，即每次订货的数量；
- (4) 订货提前期，即从发出订货指令开始到库存物资入库所需要的时间。

库存管理主要是企业经营者解决何时补充订货，补充订货是多少，以及库存系统的安全库存量、平均库存量、周转率、缺货次数各是多少等问题所采取的方法。

4.2.4 库存的主要评价指标

1. 单一产品的库存服务水平

单一品种的库存服务水平用现货供应比率表示。现货供应比率表示用库存现成的货物满足客户的可能性的的大小。比如，客户对 A 产品需求 100 件，而 A 产品只有 70 件库存，则能用现货满足客户的可能性就是 70%，即现货供应比率等于 70%。

另外，单一产品的库存服务水平也可以表示为：

$$\text{服务水平} = 1 - \frac{\text{该产品年缺货件数的期望值}}{\text{年需求总量}}$$

2. 对多产品订单的库存服务水平

当一个订单中有多个品种，则同时用现货库存满足客户订单需求的可能性就叫做订单履行比率。我们用订单履行比率可以表示库存管理对多种产品的订单的服务水平的满足情况。

订单履行比率 = 各种产品现货供应比的连乘

例如，一个订单中有 ABC 三种产品，它们的现货供应比率分别是 90%，90%，70%，则这个订单的订单履行比率 = 90% × 90% × 70% = 56.7%。

3. 仓库多产品的综合库存服务水平

仓库一般都是有大量产品品种的，我们可以加权平均履行比率 WAFR 来代表仓库中多产品的综合库存服务水平。

加权平均履行比率 WAFR = 订单上每种产品组合出现的频率 × 订单完全履行比率

4.2.5 库存管理问题的分类

1. 单周期与多周期库存问题

单周期需求也叫一次性订货，这种需求的特征是偶发性和物品生命周期短，因而很少重复订货，如报纸，没有人会订过期的报纸来看，人们也不会农历八月十六预订中秋月饼，这些都属于单周期需求问题。

对于单周期需求来说，库存控制的关键在于确定订货批量。订货量就等于预测的需求量。

由于预测误差的存在,根据预测确定的订货量和实际需求量不可能一致。如果需求量大于订货量,就会失去潜在的销售机会,导致机会损失——即订货的机会(缺货)成本。另一方面,假如需求量小于订货量,所有未销售出去的物品将可能以低于成本的价格出售,甚至可能报废还要另外支付一笔处理费。这种由于供过于求导致的费用称为陈旧(超储)成本。显然,最理想的情况是订货量恰恰等于需求量。为了确定最佳订货量,需要考虑各种由订货引起的费用。由于只发出一次订货和只发生一次订购费用,所以订货费用为一种沉没成本,它与决策无关。库存费用也可视为一种沉没成本,因为单周期物品的现实需求无法准确预计,而且只通过一次订货满足。所以即使有库存,其费用的变化也不会很大。因此,只有机会成本和陈旧成本对最佳订货员的确定起决定性的作用。确定最佳订货量可采用期望损失最小法、期望利润最大法或边际分析法。

多周期需求是在长时间内需求反复发生,库存需要不断补充,在实际生活中,这种需求现象较为多见。

2. 独立需求与相关需求库存问题

对于一个相对独立的企业而言,其产品是独立的需求变量,因为其需求的数量与需求时间对于系统控制主体——企业管理者而言,一般是无法预先精确确定的,只能通过一定的预测方法得出。而生产过程中的在制品以及需要的原材料,则可以通过产品的结构关系和一定的生产比例关系准确确定。

4.3 库存控制的基本模型

4.3.1 ABC 分类系统

企业的库存物资种类繁多,每个品种的价格不同,且库存数量也不等,有的物资的品种不多但价值很大,而有的物资品种很多但价值不高。由于企业的资源有限,因此,对所有库存物品均给予相同程度的重视和管理是不可能,也是不切实际的。为了使有限的时间、资金、人力、物力等企业资源能得到更有效的利用,应对库存物资进行分类,将管理的重点放在重要的库存物资上,进行分类管理和控制,即依据库存物资重要程度的不同,分别进行不同的管理,这就是 ABC 分类法的基本思想。

企业库存物资存在着这样的规律:少数库存物资占用着大部分的库存资金,而大多数的库存物资仅占全部库存资金的极少部分(即符合关键的少数和次要的多数规律)。ABC 库存分类系统就是利用该规律,按照品种和占用资金的多少,将库存物资按重要程度分为特别重要的库存(A 类库存),一般重要的库存(B 类库存)和不重要的库存(C 类库存)三个等级,然后针对不同的级别分别进行管理和控制。ABC 分类管理方法包括两个步骤:一是如何进行分类,二是如何进行管理。

(1) 如何进行 ABC 分类。

对库存物资通常按库存物资所占总库存资金的比例和所占库存总品种数目的比例这两个指标来分类。ABC 分类库存物资的划分一般如图 4-2 所示。

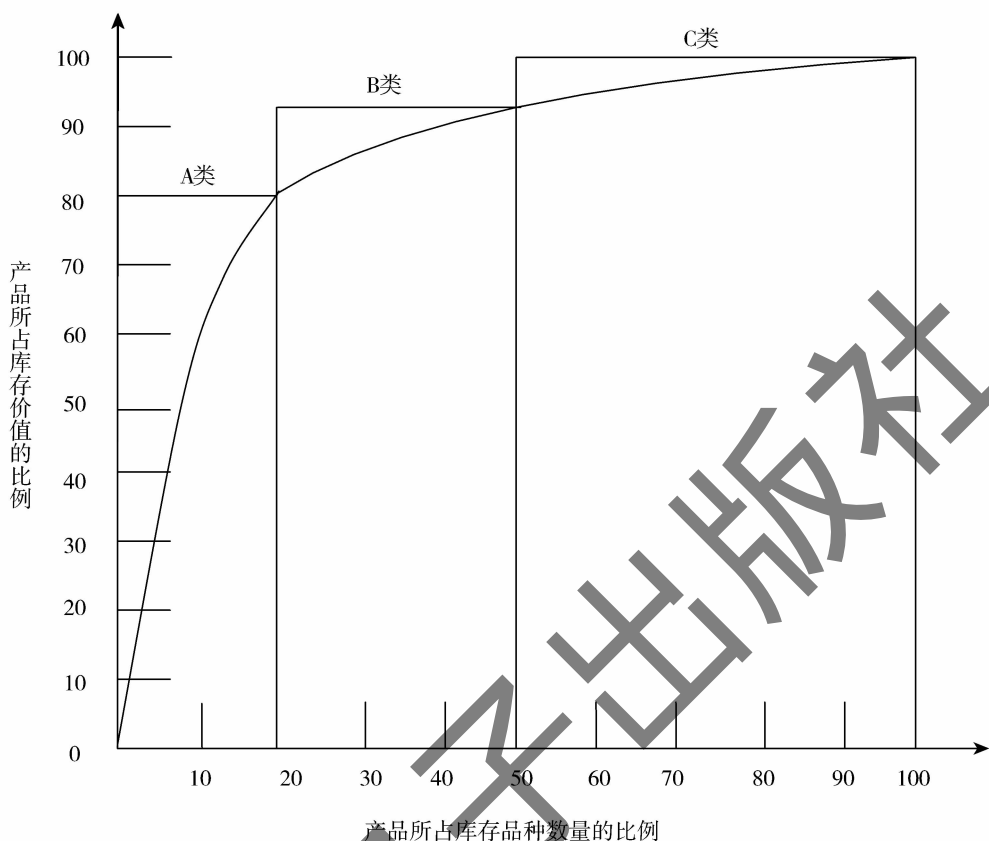


图 4-2 ABC 分析图

具体地说，A类库存品种数目少但资金占用大，即A类库存品种约占库存总品种数的5%~20%，而其占用资金金额占库存占用资金总额的70%~80%。C类库存品种数目大但资金占用小，约占5%~10%，即C类库存品种约占库存品种总数的60%~70%，而其占用资金金额占库存占用资金总额的15%以下。B类库存介于两者之间，B类库存品种约占库存品种总数的15%~20%，其占用资金金额大约占库存占用资金总额的20%左右。

以上按所占金额大小来分类的方法有一定的缺陷，例如，按金额来分类，可能出现某个品种被归为C类物资但却是生产过程中不可缺少的重要部件的现象。一旦发生缺货则会造成生产的停顿。为了弥补按金额大小分类方法的不足，发展出了重要性分析方法(Critical Value, 简称CVA)。这种方法的基本点是按照工作人员的主观认定对每个库存品种进行重要程度打分，评出的分数称为分数值(Point Value)，再依照分数值的高低将物资品种划分为3~4个级别，即最高优先级(Top Priority)、高优先级(High Priority)、中优先级(Medium Priority)、低优先级(Low Priority)。

(2) 如何进行ABC分类管理。

在对库存进行ABC分类之后，接着便是根据企业的经值策略对不同级别的库存进行不同的管理和控制。

A类库存:这类库存物资数量虽少但对企业却最为重要，是最需要严格管理和控制的库存。企业必须对这类库存定时进行盘点，详细记录及经常检查分析物资使用、存量增减、品质维持等

信息,加强进货、发货、运送管理,在满足企业内部需要和顾客需要的前提下维持尽可能低的经常库存量和安全库存量,加强与供应链上下游企业的合作,降低库存水平,加快库存周转率。对 A 类要重点进行管理,做到实时记录,严格控制,谨慎预测,保证订货供应。

B 类库存:这类库存属于一般重要的库存,对于这类库存的管理强度介于 A 类库存和 C 类库存之间。对 B 类库存一般进行正常的例行管理和控制,灵活调整。

C 类库存:这类库存物资数量最大但对企业的重要性最低,因而被视为不重要的库存。对于这类库存一般进行简单的管理和控制。比如,大量采购大量库存、减少这类库存的管理人员和设施,延长库存检查时间间隔等。

补充阅读 4-3

传统的备件 ABC 分类管理法更多的是关注设备备件的批量和价值,而对设备及备件在生产过程中的作用以及设备停机后对生产的影响、造成的停机后果等关注不够,往往会造成有时因为一些价值低但处于关键位置的备件短缺,而导致严重的停机后果。为了克服这一弊端,在 ABC 分类的思想提出 3A 库存模型,其分类的主旨思想一是考虑备件的关键性(损坏后果:对生产影响,对设备、安全与环境的影响等);二是考虑备件的易损坏性(负荷、位置、作用等)。即根据设备和备件对生产的影响大小,停机后果的严重程度,首先将设备进行 ABC 分类然后再对部件(总成)进行 ABC 分类,最后对零件进行 ABC 分类。

1. 备件 3A 库存模型管理思路

(1) 设备的 ABC 分类原则。

A 类设备:处于主流程上,对生产有直接影响的设备或关键设备。

B 类设备:在非主流程上,但对生产影响较大的设备,如能源、气体生产供应设备;或虽在主流程上,但对生产不构成很大影响的设备等。

C 类设备:在非主流程上,对生产影响不大,故障后可以等待修复的设备。

(2) 部件的 ABC 分类原则。

A 类部件:设备的核心、主要负载部位,对设备生产运行影响直接,影响较大,发生故障后果严重,停机损失大。

B 类部件:设备的较重要部位,发生故障影响设备功能、产品质量、生产效率和安全环保,但不会造成严重停机损失。

C 类部件:设备的辅助部位,发生故障不会对设备功能、产品质量、生产效率和安全环保产生即时的影响。

(3) 零件的 ABC 分类原则。

A 类零件:部件的核心、主要负荷部位,对设备生产运行影响直接,影响较大,发生故障后果严重、停机损失严重。

B 类零件:部件的较重要部位,发生故障影响设备功能、产品质量、生产效率和安全环保,但不会造成严重停机损失。

C 类零件:部件的辅助部位,发生故障不会对设备功能、产品质量、生产效率和安全环保产生即时的影响。

可以由设备、部件和零件的 ABC 分类派生出从 AAA 到 CCC 共 27 种零件类别。备件可分成四级。

第一级:AAA、BAA、ABA、AAB,最重要备件,需要做冗余库存的备件。

第二级:ABB、ACA、BCA、ACB、ABC、AAC、BAC、BBA、CAB、CBA、BAB、CAA、BBB,较重要备件,可以做一般库存的备件。

第三级:ACC、BCB、CCA、CBB、CAC、BBC,不重要备件,可以做短缺库存的备件。

第四级:BCC、CCB、CBC、CCC,最不重要备件,可以只存信息,不存实物的备件,作零库存处理,当领用部门提出申请,才去订货、采购,平时不作储备。

2. 备件状态的分类

同时,根据备件的损坏和更换规律,备件的状态可分成三类:

一型备件:大量消耗备件,损坏规律和订货周期清楚、确定;

二型备件:长周期损坏件,消耗量较小,损坏规律和订货周期清楚、确定;

三型备件:损坏规律或订货周期不清楚的损坏件。

管理人员可以根据备件的级别和状态进行综合管理。由于生产制造型企业备件的种类极其丰富,管理不善就容易造成企业损失,因此,备件管理过程的实质就是不断了解备件损坏、更换及订货规律,不断使备件纳入不同管理的过程。

4.3.2 确定型的再订货点控制模型

1. 工作原理

持续不断监视库存的变化,当库存下降到某个预定点时,即按固定量订货,经过一段提前期,订货到达补充库存。又称永续库存系统。

再订货点控制模型中,需要决策的关键内容:

(1) 订多少货——经济批量 Q^* ,每次订货量都是一个固定的经济批量,这个经济订货批量是能使库存总成本最低的订货批量。

(2) 何时订货——再订货点 ROP,当库存量不断的消耗并降低到 ROP 时,在这个时刻订货。

2. 经济订货批量模型

基本经济订货批量模型也是再订货点控制模型的一种,经济订货批量(Economic Order Quantity,EOQ)模型,在1915年由F. W. Harris提出。这是一种有很多假设条件,比较理想化的一种基本库存控制模型。一般包括的假设条件有:

(1) 需求率已知,且为常量,即库存物资的消耗率恒定;

(2) 订货提前期已知,且为常量;

(3) 运输和采购均没有数量折扣,即物资价格恒定;

(4) 不允许出现缺货现象。

(5) 补充率为无限大,全部订货一次性交付。

如图4-3所示,我们来看一看基本经济订货批量模型的工作原理。从初始点开始,库存物资逐渐被消耗,由于需求率(d , Demand)恒定,所以库存量呈直线下降趋势,一直到库存量变为零,这是一个库存周期。也正是在本周期库存变为零时,新一批的库存入库,使库存量重新变为初始最大值,然后开始新周期的变化。由于从发出订货指令到入库是需要时间的,于是就产生了订货提前期(LT, Lead Time)的概念。

从图4-3看出,再订货点(ROP)这些库存刚好在提前内被消耗掉。换个角度想想,再订货点(ROP)是怎么制定的呢?由于在提前期没有结束之前,我们不会获得新一批的库存货物,这

样就是使得本已库存不多的产品面临缺货的危险,因此我们制定的再订货点 ROP 就是要满足发出订货还未收到货物(即订货提前期)这段时间的需求。因此,基本经济订货批量模型,即当需求速率恒定,同时订货提前期固定时,再订货点 ROP 的公式是:

$$ROP = LT \times d$$

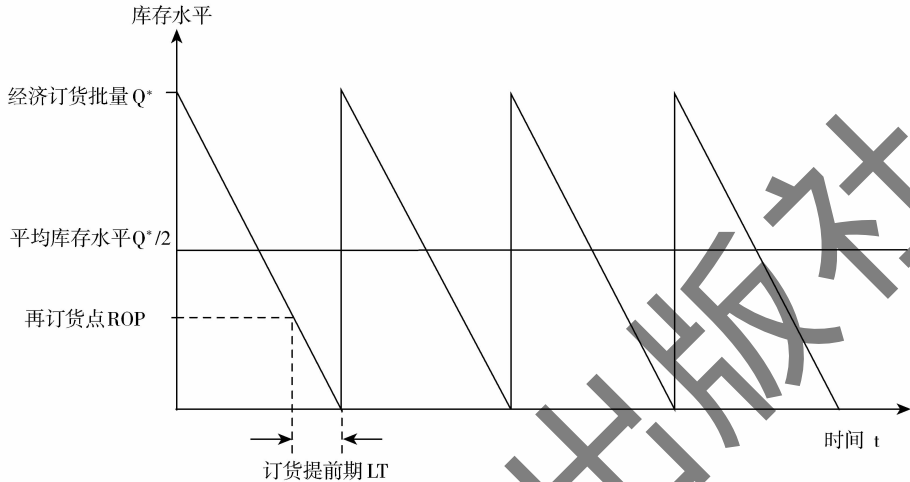


图 4-3 经济订货批量工作原理

我们下面来看看如何求这个每次的订货量。所谓经济订货批量,就是使年总库存成本最低的一次订货的量。由于在基本经济订货批量模型中,需求和提前期都是确定的,我们能够预先明确地知道在下次到货之前对库存的需求量(即再订货点),于是在这个类型里不会存在缺货现象,也就不会有库存的缺货成本。

如图 4-4 所示,当库存订货批量增加时,订货次数减少进而带来订货成本的降低,而库存量的增加则带来了库存持有成本的升高,这两种主要成本的变化使得库存总成本曲线呈锅底形,库存总成本曲线上最低点所对应的订货量,就是经济订货批量,即每次订货使库存总成本最少的订货量。

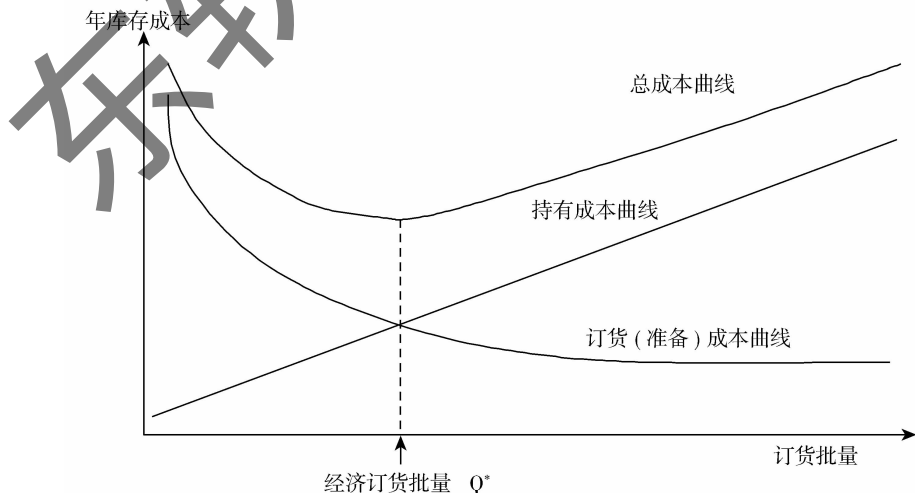


图 4-4 库存成本随订货批量的变化情况

这样在基本经济订货批量模型中,年总库存成本的公式如下:

年总库存成本 = 年购买成本 + 年订货成本 + 年持有成本

年购买成本 = 年购买量(即年需求量) × 单价 = $D \times C$

年订货成本 = 年订货次数 × 每次订货成本 = $(D/Q^*) \times S$

年持有成本 = 单位产品年库存持有成本 × 年平均库存量 = $H \times (Q^*/2)$

年订货次数 = 年需求量 / 订货批量 = D/Q^*

年平均库存 = $Q^*/2$

因此,年总库存成本 C_T 是:

$$C_T = DC + \frac{D}{Q^*}S + \frac{Q^*}{2}H$$

C_T 是 Q 的函数,于是上式左右两边对 Q^* 求导,令一阶导数为零,求得经济订货批量的公式:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}} = \sqrt{\frac{2DS}{I \cdot C}}$$

其中, D 是年需求, S 是采购成本, H 是单位产品年库存持有成本, I 是年库存持有成本占产品价值的百分比, C 是产品单价。

例 1: 某公司以单价 10 元每年购入 8000 个某产品,每次订货费用为 30 元,单位产品年库存持有成本为 3 元,该产品需要提前 1 个月订货,试求:经济订货批量、再订货点、年订货次数与最低年总库存成本。

$$\text{解: } Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}} = \sqrt{\frac{2 \times 8000 \times 30}{3}} = 400 \text{ 个}$$

$$\text{ROP} = \text{LT} \times d = 1 \times (8000/12) = 666.67 \text{ 个}$$

$$\text{每年订货次数 } N = \frac{D}{Q} = \frac{8000}{400} = 20 \text{ 次}$$

年库存总成本 C_T 是:

$$C_T = DC + NS + \left(\frac{Q}{2}\right)H = 8000 \times 10 + 20 \times 30 + \left(\frac{400}{2}\right) \times 3 = 81200 \text{ 元}$$

3. 经济生产批量模型

刚才我们看到的经济订货模型的假设之一,认为库存的补充是瞬时交货的,这种情况通常发生在从外部企业订货时,仓库同一时间瞬间得到一批货物的情况。而企业实际生产中往往存在边消耗边补充的情况,经济订货批量就不适用了,因而就有了另一种再订货点的类型——经济生产批量模型(Economic Production Quantity, EPQ)。

经济生产批量模型中,认为库存的补充不是瞬时交货的,由于同时存在制造库存的生产速度,以及消耗库存的需求速度,这样就会出现以下情况:

(1) 当生产能力大于需求时,库存是逐渐增加的。当库存增大到一定量时,应停止生产一段时间。因而生产过程是间断的。

(2) 当生产能力小于或等于需求时,生产过程是连续的,不存在成品库存。

当生产能力大于需求时,就要解决多大的生产批量最经济的问题。由于每次生产有调整准

备费,随着生产准备次数增多而增多,随着批量增大而减小,而库存费用随着订货批量增大而增加,所以出现了 EPQ 问题。如图 4-5 所示,某产品库存以稳定的生产速度 p 生产,由于同时有稳定的需求速度 d 在需求产品,并且生产速度 p 大于需求速度 d ,因此该产品的库存增加速度是 $(p-d)$;当生产到经济生产批量(EPQ)时,停止该产品的生产,从零产量到 EPQ 的生产时间为 t_p ;接下来,即当产量达到 EPQ 且同时达到最高库存后,停止生产,并以需求速度 d 消耗库存,当库存降到再订货点 ROP 时,开始准备下一轮的生产,经过一个生产准备提前期 LT 后,原有库存被消耗为零,同时,可以开始新一轮新的生产,而这里不生产、单纯消耗库存的时间长度是 t_r 。这样的过程就是经济订货批量模型的工作原理。

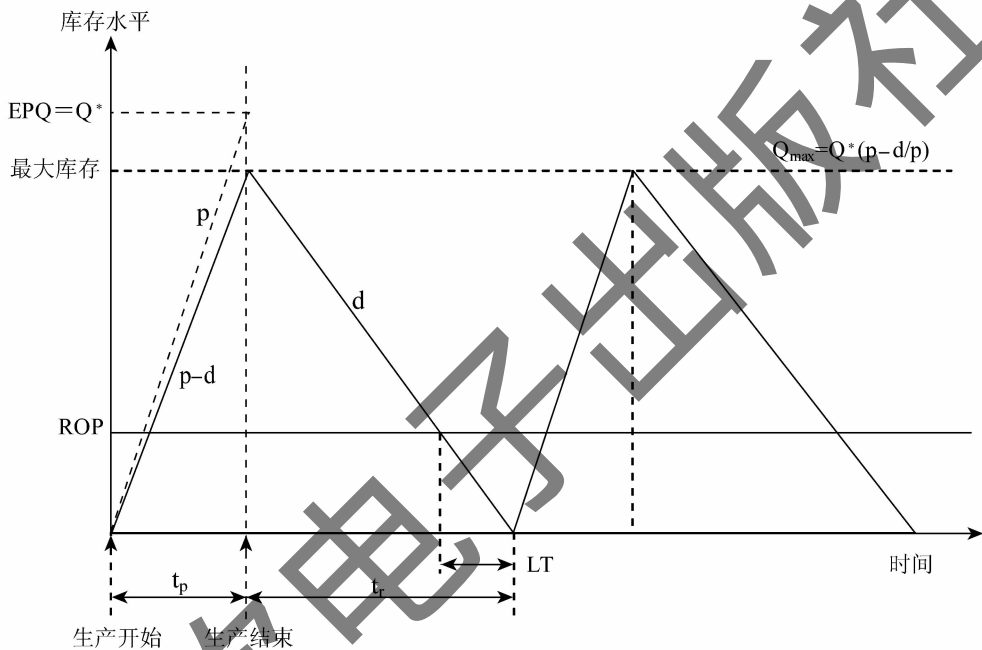


图 4-5 经济生产批量模型原理

经济订货批量模型中的相关公式如下:

$$\text{经济生产批量 } EPQ=Q^* = \sqrt{\frac{2D \cdot S \cdot p}{H \cdot (p-d)}} = \sqrt{\frac{2D \cdot S \cdot p}{IC \cdot (p-d)}}$$

$$\text{年总成本 } C_T = \text{年度购买成本} + \text{年度订货成本} + \text{年度持有成本}$$

$$= DC + (D/Q^*)S + [Q^*(p-r)/2p]H$$

$$\text{最大库存水平 } Q_{\max} = Q^*(p-d)/p$$

$$\text{一个周期内的生产时间 } t_p = Q^*/p$$

$$\text{一个周期内的纯消耗时间 } t_r = (t - t_p) = (Q^*/d) - (Q^*/p)$$

$$\text{再生产点 } ROP = LT \times d$$

例 2:戴安公司是生产氧气瓶的专业厂。该厂年工作日为 220 天,市场对氧气瓶的需求率为 50 瓶/天。氧气瓶的生产率为 200 瓶/天,年库存成本为 1 元/瓶,设备调整费用为 35 元/次。

求:经济生产批量(EPQ);每年生产次数;最大库存水平;一个周期内的生产时间和纯消耗时间的长度。

解:已知: $S=35$ 元/次, $p=200$ 瓶/天, $d=50$ 瓶/天, $H=1$ 元/瓶·年,年需求量 $D=50 \times 220=11000$ 瓶。

经济生产批量:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2D \cdot S \cdot p}{H \cdot (p-d)}} = \sqrt{\frac{2 \times 11000 \times 35 \times 200}{1 \times (200-50)}} = 1013 \text{ 瓶}$$

每年生产次数:

$$N = (D / Q^*) = (11000 / 1013) = 10.86, \text{约等于 } 11 \text{ 次}$$

最大库存水平:

$$Q_{\max} = Q^* (p-d) / p = 1013 \times (200-50) / 200 = 759.75, \text{约等于 } 760 \text{ 瓶}$$

一个周期内的生产时间 t_p 和纯消耗时间 $t_r = (t - t_p)$:

$$t_p = Q^* / p = 1013 / 200 = 5.065 \text{ 天}$$

$$t_r = t - t_p = (Q^* / d) - (Q^* / p) = 1013 / 50 - 1013 / 200 = 15.02 \text{ 天}$$

4. 有价格折扣的经济订货批量模型

上述模型中,假设没有数量折扣,如果将这条假设条件去掉,即随着订货数量的增加物资的单价会有所下降,经济订货批量又该如何确定呢?这就需要是有价格折扣的经济订货批量模型。

为了刺激需求,诱发更大的购买行为,供应商往往在顾客的采购批量大于某一值时提供优惠的价格。这就是价格折扣。图 4-6 表示有数量折扣的情况,当采购批量小于 Q_1 时,单价为 P_1 ;当采购批量大于或等于 Q_1 而小于 Q_2 时,单价为 P_2 ;当采购批量大于或等于 Q_2 时,单价为 P_3 ($P_1 > P_2 > P_3$)。

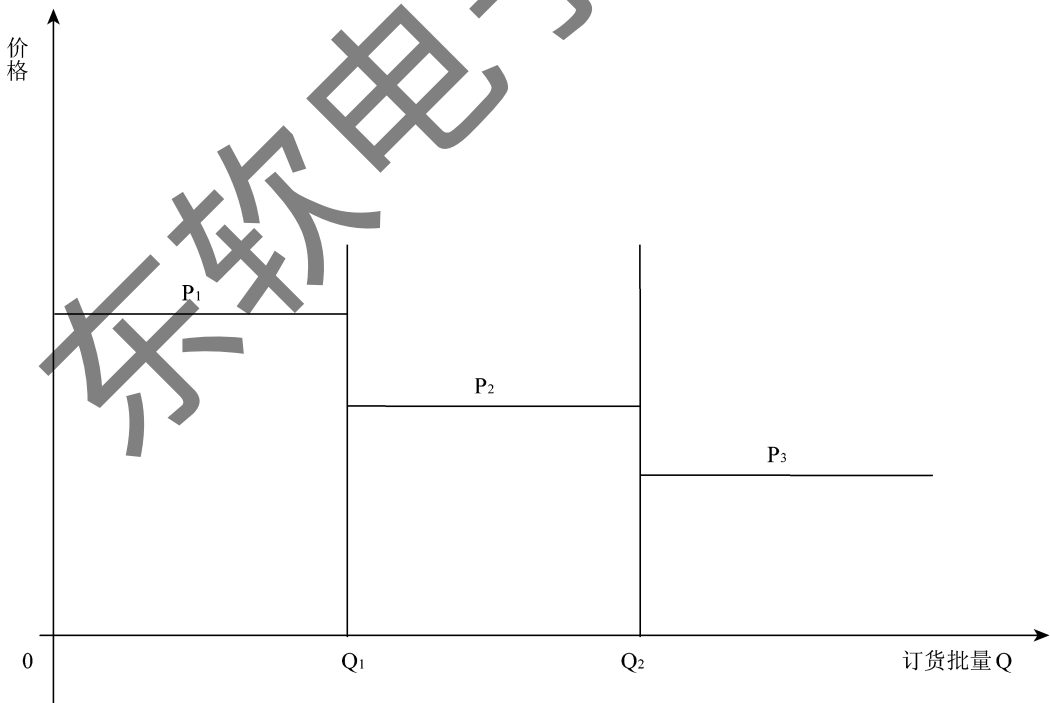


图 4-6 有两个价格折扣的经济订货批量模型

价格折扣对于供应厂家是有利的。第一,因为生产批量大,生产成本低;第二,销售量扩大,

占领市场,获取更大利润。

同时,价格折扣对于用户产生的影响:

(1) 每次订购量大,订货次数减少,装运成本较低,年订货费用降低,单价较低,年订购成本较低;

(2) 较少发生缺货,有效对付价格上涨;

(3) 库存量大,储存费用高;

(4) 存货周转较慢且容易陈旧,且有一定的风险(如更新换代后,而用不上)。

那么,是否接受价格折扣呢?这就需要通过价格折扣模型计算来决定。

有价格折扣的经济订货模型的假设条件仅有一条与基本经济订货模型(EOQ)假设条件不一样,即允许有价格折扣。由于有价格折扣时,物资的单价不再是固定的了,传统的EOQ公式不能简单地套用。图4-7所示为有两个折扣点的价格折扣模型的费用。年订货费 C_R 与价格折扣无关,曲线与EOQ模型的一样。年库存持有成本 C_H 和年购买费 C_P 都与库存产品的单价有关。因此,费用曲线是一条不连续的折线。因此,把三条曲线叠加,构成的总费用曲线也是一条不连续的曲线。但是,无论如何变化,最经济的订货批量仍然是总费用曲线上最低点所对应的数量,由于价格折扣模型的总费用曲线不连续,所以成本最低点或者是曲线斜率(亦即一阶导数)为零的点,或者是曲线的中断点。求有价格折扣的最优订货批量可按下面步骤进行:

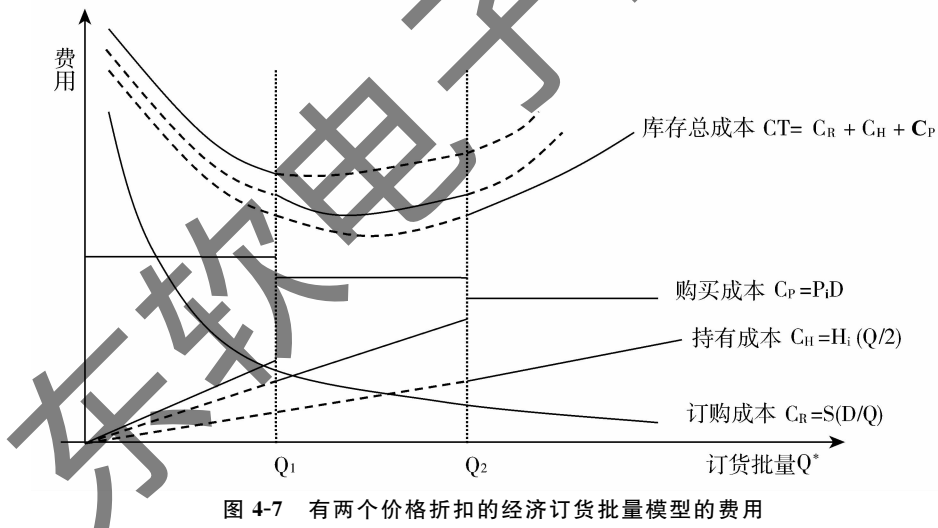


图 4-7 有两个价格折扣的经济订货批量模型的费用

(1) 取最低价格代入基本EOQ公式求出经济订货批量 Q^* ,若 Q^* 可行,也就是按EOQ订货能取得对应的折扣(即所求的点在总成本曲线上),那么, Q 即为最优订货批量,停止计算。否则转步骤(2)。

(2) 取次低价格代入基本EOQ公式求出 Q^* ,如果 Q^* 可行,即按EOQ订货能取得对应的折扣时,计算订货量为 Q^* 时的总费用。并计算所有大于 Q^* 的数量折扣点(曲线中断点)所对应的总费用。取其中最小总费用所对应的数量即为最优订货批量。如果 Q^* 不可行,重复步骤(2),直到找到一个可行的EOQ为止。

总结,经济订货批量可能是斜率为0的点也可能是临界点。

例3:某公司每年需要采购4000只开关,购买单价如下表所示:

订货批量(只)	1~499	500~999	1000以上
单价(元)	0.90	0.85	0.82

已知每次订货成本为18元,库存持有成本占产品价值的18%,请确定最优订货批量。

解:题中已知年总采购量 $D=4000$ 只,每次订货成本 $S=18$ 元,库存持有成本占产品价值的比例 $I=18\%$,产品单价 P 有三种情况,确定订货批量的步骤如下:

对每一种单价,从低到高分别用基本经济订货批量模型的公式进行计算,首先取单价等于0.82元,于是得到:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{I \cdot C}} = \sqrt{\frac{2 \times 4000 \times 18}{0.18 \times 0.82}} = 988 \text{ 只}$$

因为 $Q^*=988$ 落在500-999区间内,不是0.82元/只的优惠范围内,所以不是可行解。

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot S}{I \cdot C}} = \sqrt{\frac{2 \times 4000 \times 18}{0.153}} = 970 \text{ 只}$$

接下来再取单价等于0.85元,计算得到:

$$Q^* = 970 \text{ 落在 } 500-999 \text{ 区间内,是可行解。}$$

计算 $Q^*=970$ 时的库存成本,并且与取得最低价格折扣的最小数量的总费用比较,过程如下:

$$C_T(970) = (1/2) \times 970 \times 0.18 \times 0.85 + (4000/970) \times 18 + 0.85 \times 4000 = 3548 \text{ 元}$$

$$C_T(1000) = (1/2) \times 1000 \times 0.18 \times 0.82 + (4000/1000) \times 18 + 0.82 \times 4000 = 3426 \text{ 元}$$

因为 $C_T(1000) < C_T(970)$,所以得结论为:最佳订货批量是1000只开关。

4.3.3 不确定型的再订货点控制模型

在前面的讨论中,需求率和订货提前期都被视为确定的,这只是一种理想情况。在现实生活中,需求率和提前期都是随机变量。需求率和提前期中有一个为随机变量的库存控制问题,就是不确定型的库存问题。

不确定型的库存控制模型中,假设条件包括:

- (1) 需求率 d 和提前期 LT 为已知分布的随机变量,且在不同的补充周期,这种分布不变;
- (2) 补充率无限大,全部订货一次同时交付;
- (3) 允许晚交货,即供应过程中允许缺货,但一旦到货,所欠发货必须补上;
- (4) 年平均需求量为 D ;
- (5) 已知一次订货费为 S ,单位维持库存费为 H (或 $I \times C$),单位缺货损失费为 C_s ;
- (6) 无价格折扣。

按照以上假设条件,库存量的变化如图4-8所示。

不确定的库存问题里,每次的订货量仍然可以等于一个经济订货批量(近似算法),因此这里我们就不再讨论订货量的问题了。

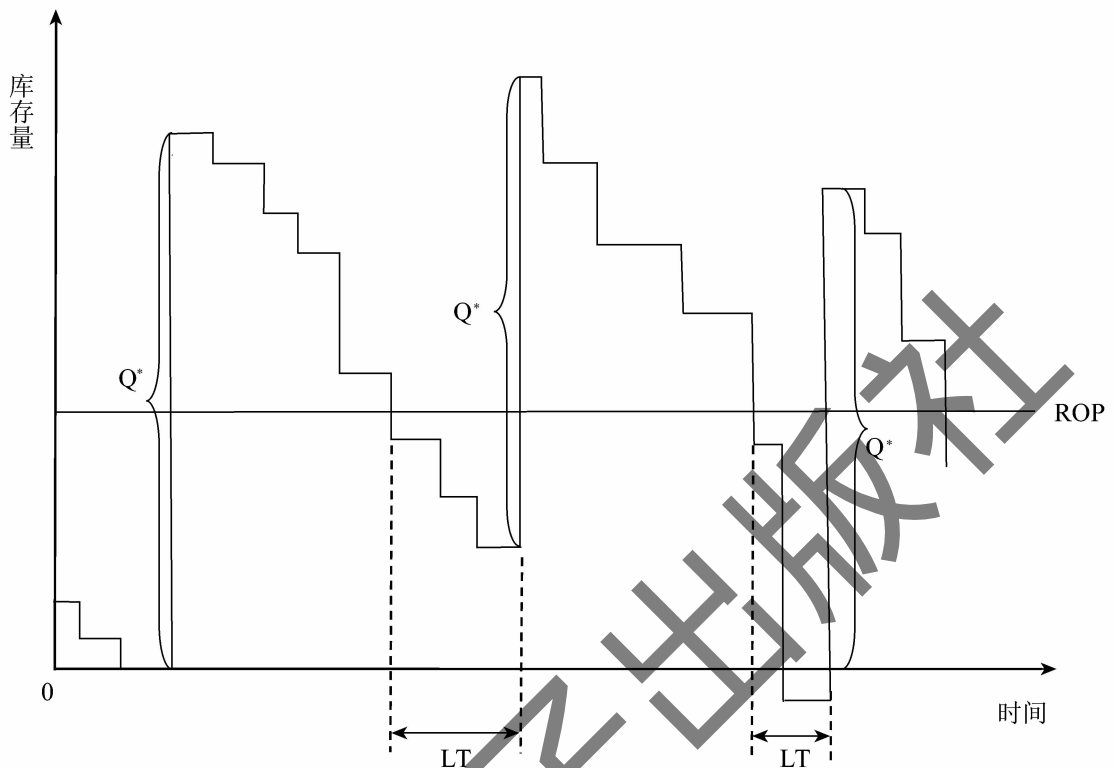


图 4-8 随机型库存问题的库存量变化情况

从图 4-8 中,我们看到在不确定的库存问题里,需求(d)可能是不确定的,需求速度有时多有时少,订货提前期(LT)也可能是不确定的,提前期有时长有时短,也可能需求和提前期都不确定。确定再订货点 ROP 就成为一个难题。

有时企业采取简易的经验算法确定,这种经验方法比较粗糙,如让 ROP 近似等于需求的 2 倍(或 1.5 倍、1.2 倍时),即通过经营估计提前期内的需求可能等于正常单位时间需求的一定的倍数,但这种简单方法带来的代价可能是服务水平的严重下滑或成本的升高。

那么如何科学的制定不确定库存问题里的 ROP 呢?

在不确定的问题里,再订货点 ROP 要满足提前期内的可能需求, ROP 应有两部分组成:

$$\text{再订货点 } ROP = \text{提前期内的常规库存} + \text{安全库存}$$

ROP 一部分是提前期内的常规库存,即提前期内的平均需求或预计需求,另一部分是为弥补需求和提前期的不确定性而格外设置的库存,即安全库存(Safety Stock, SS)。提前期内的常规库存可以通过对历史数据的统计预测分析得来,那么安全库存应该如何确定呢?

安全库存有双重作用。

- ①降低缺货损失率,提高了服务水平(Service Level, SL);
- ②增加了维持库存费用。

但是,即使有了安全库存的存在,也不能保证每一次需求都能得到满足。比如,某商场预计每周对某家用电熨斗的需求量是 30 个,但这个预计通常非常不准确,有时商场一周只能卖出 5 个电熨斗,而有时偶尔也会存在一周卖掉 100 个的情况,如果商场每周都准备 100 个库存产品,库存成本又太高,企业不能负担。其实,在极端的情况下,该商场一周的需求可能从 0 个到 200

个,甚至是无穷多个,那么设置多少安全库存都不够。因此,安全库存只是降低了缺货率,但不可能完全避免缺货。我们发现安全库存的多少和企业期望达到的服务水平是有关系的。

在随机型库存系统中,需求率和订货提前期的随机变化都被预设的安全库存所吸收。安全库存是一种额外持有的库存,它作为一种缓冲器用来补偿在订货提前期内实际需求超过期望需求量或实际提前期超过期望提前期所产生的需求。图 4-9 表示提前期内需求近似服从正态分布的情况,图中左边阴影部分面积表示不发生缺货的概率,即要求库存系统达到的服务水平 SL,而右边阴影部分面积表示发生缺货的概率。从图 4-9 中可以看出,如果没有安全库存,只以平均需求(即期望需求 D_E)设置再订货点,缺货的概率可达到 50%。

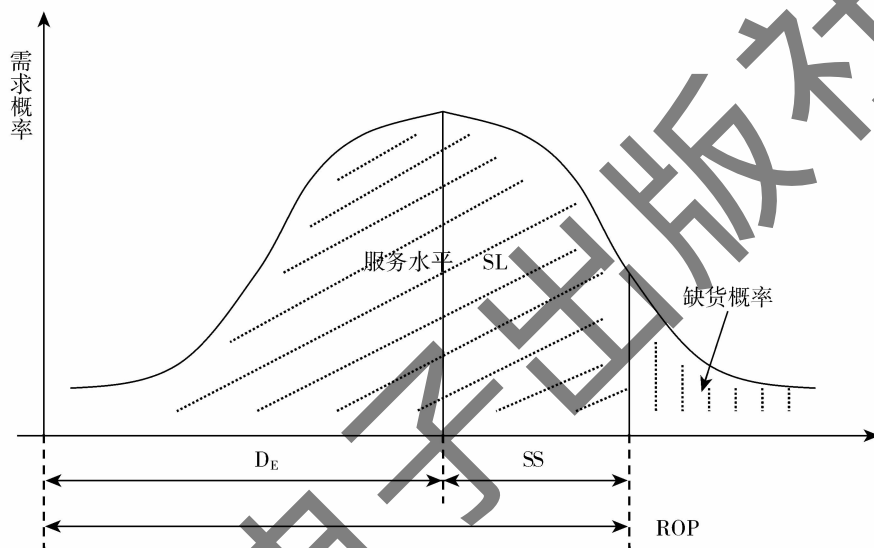


图 4-9 提前期内需求的概率分布

我们再来看看服务水平,服务水平与缺货率是相对的,服务水平+缺货率=1。服务水平的表示方法可以是:

- (1) 整个订货周期内供货的数量/整个订货周期的需求量;
- (2) 提前期内供货的数量/提前期的需求量;
- (3) 满足顾客订货的次数/订货发生的总次数;
- (4) 不发生缺货的补充周期/总补充周期数;
- (5) 手头有货可供的时间/总服务时间。

我们取提前期内的需求不超过订货点 ROP 的概率作为服务水平,即 $SL=P$,其中 P 是提前期内需求小于等于 ROP 的发生概率。

很明显,服务水平越高,安全库存量越大,当然所花的代价也越大,但服务水平过低又将失去顾客,减少利润。因而确定适当的服务水平是十分重要的。从图 4-9(提前期内需求的概率分布)中可看出,在服务水平比较低时,增加一点点安全库存,服务水平 SL(右边的阴影面积)就会有比较大的提高;而在服务水平比较高时(如 90%),即使增加很多安全库存,服务水平 SL 的增加也不明显,反而会由于大量的安全库存,造成库存负担。

补充阅读 4-4

许多企业把大量消减安全库存作为降低库存的策略之一。“正如大多数公司坚持高水平的服务一样,我们保持大量安全库存,拥有 20000 个活动配件,很难对这种安全库存进行管理。”担任 Mac Borgendale 公司物流经理的 Aubuchon 说。

他们启动了一个四步程序,来降低安全库存水平,首先是通过管理直接降低库存,“安全库存降低为一般水平的 50%”。他们说“由于管理层在大规模订货时愿意采用比较长的稳定前置时间,安全系数下降,安全库存也得以大幅减少”。

另外,由于制造前置时间缩短,工厂及时交货能力提高,研制周期内需求的标准偏差也相对稳定下来。一年以后,通过两项对安全存量的主要评估和对采购信号的每周分析,安全库存下降了将近 90%,这就意味着节约了 200 万的投资。

对于提前期内需求为符合正态分布的情形:

$$ROP = \text{提前期内的期望需求} + \text{安全库存}$$

即:

$$ROP = D_E + Z \times S'_d$$

其中, D_E 是提前期内的期望需求; S'_d 是提前期内需求正态分布标准差; Z 是提前期内需求正态分布标准差 (S'_d) 的倍数。根据正态分布的原理,以正态分布标准差乘以 Z 值 (正态分布标准差的倍数,以概率 P 查标准正态分布表可得),刚好等于从正态分布均值 (即中轴点) 到概率 P 面积以下的部分,因此对于提前期内需求的正态分布, $Z \times S'_d$ 就是超出了提前期内的平均需求而额外设置的安全库存。

(1) 提前期内的需求不确定,但提前期确定,有:

$$S'_d = S_d \sqrt{LT}$$

其中 S_d 代表单位时间需求预测的标准差,因此:

$$ROP = LT \times \bar{d} + Z \cdot S_d \sqrt{LT}$$

其中 \bar{d} 单位时间的期望需求,它常常是需求的预测值。

(2) 提前期确定,但需求不确定,有:

$$S'_d = d \cdot S_{LT}$$

因此:

$$ROP = d \cdot \overline{LT} + Z \cdot d \cdot S_{LT}$$

其中, \overline{LT} 代表提前期的期望值 (即预计的提前期), S_{LT} 代表提前期的标准差。

(3) 提前期和需求都不确定的情况,有:

$$S'_d = \sqrt{\overline{LT} \cdot S_d^2 + d^{-2} \cdot S_{LT}^2}$$

因此:

$$ROP = \bar{d} \cdot \overline{LT} + Z \cdot \sqrt{\overline{LT} \cdot S_d^2 + d^{-2} \cdot S_{LT}^2}$$

例 4: 某公司某办公用品的需求服从正态分布,周平均需求为 50 件,周需求预测的标准差为 3 件,采购提前期为 2 周,管理者愿意承担不超过 10% 的缺货风险。该办公用品单价 40 元,库存持有成本占商品价值的百分比是 15%,采购时每订单的费用是 10 元,该公司一年工作 48

周。请问：

- (1) Z 值是多少？
- (2) 再订货点是多少？
- (3) 每次的订货量是多少？

解：(1) 本例中库存需要达到的服务水平是 $1 - 10\% = 90\%$ ，用概率 90% 查正态分布表可得 Z 值为 1.28。

$$(2) \text{ROP} = \text{LT} \times \bar{d} + Z \cdot S_d \sqrt{\text{LT}} = 2 \times 50 + 1.28 \times 3 \sqrt{2} = 105.43 \text{ 个}$$

(3) 订货量采用经济订货批量的公式：

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{\text{IC}}} = \sqrt{\frac{2 \times (50 \times 48) \times 10}{15\% \times 40}} = 8000 \text{ 个}$$

因此，在这个不确定型的再订货点问题中，当该种办公用品库存数量降到 105 个时订货，每次采购的数量是 8000 个。

4.3.4 定期盘点库存控制模型

1. 单一产品的定期盘点库存模型

定期盘点库存控制模型是按固定周期监视库存的变化，并发出一次订货，将现有库存补充到一个规定水平（预设的最高库存水平），即按固定周期进行库存补充。

图 4-10 中，盘点的周期是 t ，在第一周期 t 上检查库存剩余量是 L_1 ，同时在这个时间上发出一次订货，订货量是预设的最高库存水平减去现有库存量（即 $M^* - L_1$ ），经过一个订货提前期后新的货物到达补充库存，当下一个盘点周期 $2t$ 到达时，在对库存进行一次盘点，发出一个订货量为 $M^* - L_2$ 的订单，同理，到第三个盘点周期 $3t$ 时，发出订货量为 $M^* - L_3$ 的订单。

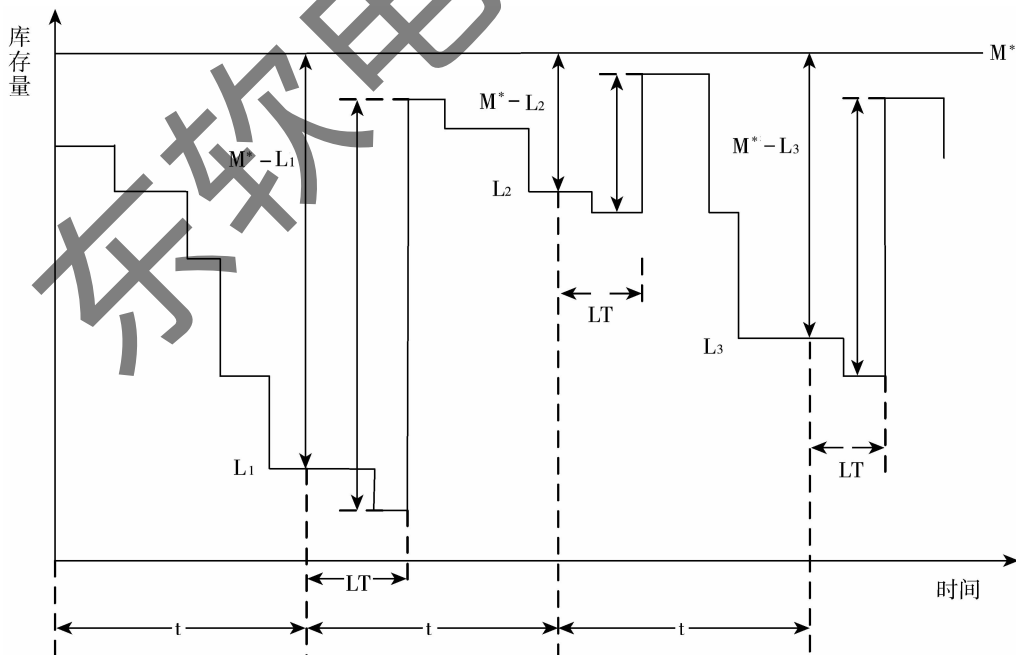


图 4-10 单一产品的定期盘点库存模型原理

定期盘点库存控制法的优点是:不需要随时检查库存,简化了管理,也节省了订货费用。但同时也有一定的缺陷:定期盘点库存控制法会导致库存水平略有上升;而且不论库存水平降得多还是少,都要按期发出订货,当现有库存量很高时,订货量会过少。

在此模型中需要决定的内容:一是,订货间隔期 T^* ;二是,最高库存水平 M^* 。

理论上根据经济订货批量的公式,盘点周期为:

$$T^* = \frac{\text{订货量}}{\text{年需求}} = \frac{Q^*}{D} = \frac{\sqrt{2DS}}{I \cdot C} / D = \sqrt{\frac{2S}{I \cdot C \cdot D}}$$

但应注意盘点周期的确定应与企业实际较好的经营效果相匹配。

从图 4-10 所知,我们可以发现最高库存水平应满足一个提前期加一个盘点周期内的需求,即在一定服务水平下,最大库存量 M^* 应满足 $T^* + LT$ 内的需求。

$$\text{因此, } M^* = D_{T^* + LT} + Z \cdot S'_{T^* + LT} = (T^* + LT)\bar{d} + Z \cdot S_d / \sqrt{T^* + LT}$$

其中, $D_{T^* + LT}$ 是 $T^* + LT$ 内的期望需求, $S'_{T^* + LT}$ 是 $T^* + LT$ 内的需求预测的标准差, \bar{d} 是单位时间的需求预测值, S_d 是单位时间需求预测的标准差。

例 5:拜尔公司经销一种工业连接杆,该产品在提前期内的现货供应比率(P)为 75%,预计每月需求 11107 个,预测的标准差为 3099 个,补货提前期是 1.5 个月,产品单价 0.11 元/个,处理订单的成本是 10 元/订单,库存持有成本是 20%/年。请设计一个定期盘点模型的库存控制系统。在此次盘点周期上的现有库存量是 10000 件,那么本次订货量是多少?

解:设计一个定期盘点模型的库存控制系统,就是求经济订货周期和最大库存水平。

$$\text{经济订货周期 } T^* = \frac{\text{经济订货批量 } Q^*}{\text{年需求 } D} = \frac{11008}{11107} = 0.991 \text{ 月} \approx 1 \text{ 月}$$

最大库存水平:

$$M^* = \bar{d} \cdot (LT + T^*) + Z \cdot S_d / \sqrt{LT + T^*}$$

$$= 11107 \times (0.991 + 1.5) + 0.67 \times 3099 / \sqrt{0.991 + 1.5} = 30945 \text{ 件}$$

$$\text{本次的订货量} = \text{最大库存水平} - \text{现有库存量} = 30945 - 10000 = 20945 \text{ 件}$$

2. 联合订货模型(多产品的定期盘点库存模型)

前面我们介绍的再订货点库存控制法是对每种产品的库存可以进行精确控制的方法,但也存在如下缺点:各产品订货时间的不同会导致失去联合生产、联合运输或者联合采购的机会。而定期盘点法可以同时多种产品的库存进行管理,从而实现联合订货。这种做法会导致库存水平略有上升,但会大大降低管理成本、采购成本。

因而一般企业更愿意采用定期盘点法的原因包括:

(1) 可以运用库存系统手册,并且按照确定的时间表来盘点,管理上非常方便。企业可以循环盘点,每天或每周盘点一部分货物。比如,可以 ABC 分类为基础,A 类产品每 2 天进行一次盘点,B 类每 5 天进行一次盘点,C 类每一个月进行一次盘点,以使越重要的产品的再订货频率越高,以避免重要产品的缺货带来的损失。同时,也可以使人员工作更趋于平均和规律。

(2) 可以从同一供货来源一次联合订购多种产品,即进行联合订货。

(3) 联合订货对供货企业的生产批量有好的影响,使供货企业更容易预测订货。

(4) 联合订货在同时定购几种产品时,可能获得更多的价格折扣,同时可能扩大运输批量,

节约大量的运输费用。

下面我们来看看联合订货模型,即多产品的定期盘点库存模型。

在联合订货模型中,需求把多个同一货物来源产品的盘点周期设置在同一周期上,这个盘点周期就成为多产品的共同盘点周期 T^* ,然后在根据其成本和服务水平求出每种产品的最高库存水平 M^* ,在共同盘点周期上,每次订货时,每种产品的订货量 = 该产品最高库存水平 - 该出产品的现有库存量。

联合订货模型的共同盘点周期是:

$$T^* = \sqrt{\frac{2(O + \sum_i S_i)}{I \cdot \sum_i C_i D_i}}$$

其中, O 是订单采购的联合成本, I 是年库存持有成本占产品价值的百分比(此项所有产品都适用),下标 i 代表某种产品, S_i 代表 i 产品的单位采购成本, C_i 代表 i 产品的产品单价, D_i 是 i 产品的年需求。

联合订货中, i 产品的订货量是:

$$Q_i = M_i^* - \text{现有库存量}_i = d_i(LT_i + T^*) + Z_i \cdot (S'_i)_{\alpha_i} \cdot \sqrt{LT_i + T^*} - \text{现有库存量}_i$$

4.4 其他实用库存控制模型

4.4.1 最大最小库存系统

在众多可以选选择的库存控制方法中,最大最小库存控制法是简单而且有效的一种,也几乎是应用最为广泛的方法,与其他库存控制方法相比,最大最小库存控制法逻辑简单明了,能够结合再订货点库存模型和定期盘点库存模型的优点。

一般而言,最大—最小计划方法适用于流通、零售企业的库存管理,因为这些企业一般不需要产品结构分解的概念,大部份物品都为成品,而且这类企业要求的精确度不如一些制造业高。当然也不是说制造业都不能用最大最小计划法控制库存,对制造业而言,可以对所需物料进行分类,选择辅料部分(精确度要求不那么高的),以及需要单独计划(即跟产品结构分解关系不太密切的物料)用最大最小控制法。

另外,当需求上下波动或变化无常是,使用最大最小库存控制系统是非常合适的。通常不规律需求常常与周转慢的产品联系在一起,当然也不仅限于此。企业需求不规律的产品在许多企业可能占产品类别总数的 50%,甚至更多。利用最大最小库存控制系统就能够帮助企业以简易的操作方法解决这个问题。

用最大最小库存控制系的工作原理如图 4-11 所示,它实质上仍然是一种定期盘点库存系统,只不过它需要确定一个再订货点 ROP 。当经过时间间隔 t 时,如果库存降到 ROP 以下,则发出订货,订货量是预设的最高库存水平 S 值减去盘点周期上的现有库存量;相反,如果库存下降大于等于 ROP ,本次就不订货,再经过时间 t 时再考虑是否发出订货。

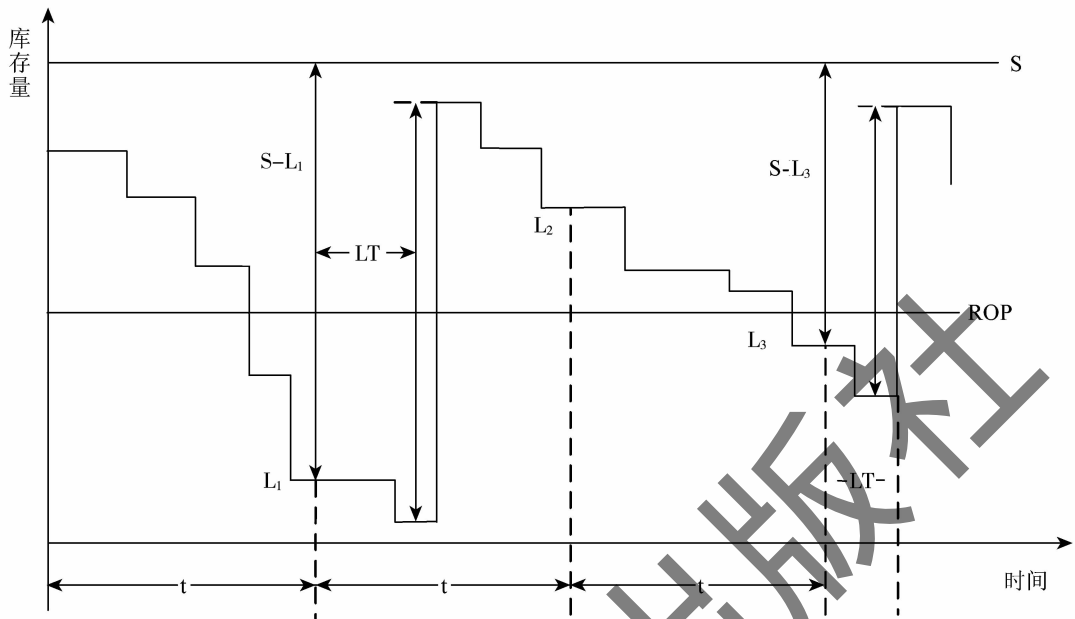


图 4-11 最大最小库存系统原理

最大最小系统的决策内容包括：

- (1) 盘点周期 t ；
- (2) 最高库存水平 S ；
- (3) 再订货点 ROP 。让我们通过一个例子来看一下如何确定最大最小系统的控制参数。

例 6:某产品的需求速率 $d=100$ 件/周,标准差 $S_d=100$ 件。产品成本为 1.45 美元,采购成本为 12 美元/订单,每年库存持有成本是 25%,订货提前期为 1 周。提前期内有现货的概率不小于 85%。每天平均销售 10 件,补货提前期内预计短缺量(Expected Deficit, ED)近似等于 10 件。问:如果每天更新库存持有数量的记录,请设计一个最大最小库存控制系统。

解:由于 $S_d \geq d$,因此需求表现出明显的波动特征,非常适合采用最大最小系统来控制。

(1) 由于最大最小系统仍然是固定周期的订货,在固定周期内不检查库存情况,因此这里的再订货点不但要以提前期内的预计需求加上服务水平决定的安全库存,为了弥补其他带来的可能的缺货,还要再加上补货提前期内预计短缺量 ED。ED 就是补货前平均库存水平可能会下降的幅度,ED 约等于库存记录更新期间的期初和期末所持库存量二分之一。

$$ROP = d \times LT + Z(S'_d) + ED = 100 \times 1 + 1.04 \times 100 + 10 = 214 \text{ 件}$$

其中, $Z=1.04$ (查正态分布表,85%的概率对应的 Z 值为 1.04)。

(2) 最高库存水平 S ,用再订货点模型中的 ROP 加上经济订货批量 Q^* 。由于最大最小系统中的 ROP 本身已经加上了一个 ED,因此这里还要在把这个 ED 减去。

$$S = ROP + Q^* - ED$$

$$S = ROP + \sqrt{\frac{2DS}{IC}} - ED = 214 + \sqrt{\frac{2 \times 1100 \times 152 \times 112}{0.25 \times 11.45}} - 10 = 801$$

因此,我们这样设计这个最大最小系统:该最大最小系统是每天盘点一次,如果现有库存量小于或等于 214 件,就发出一次订货(订货量为: S - 现有库存量);否则就不订货。

4.4.2 库存合并

如果某地区内有多个仓库,每个仓库的库存量设置都要以预测值加上为弥补需求和提前期的不确定而设置的安全库存,这样的库存控制方法往往被称之为拉式库存控制,即以孤立的观点看待某物流节点的库存。这样的做的缺点往往是使所有仓库都设置比较高的安全库存,另外,由于经济批量问题也使每个仓库保持比较高的周转库存,因此某区域内的总库存量会增加。因此,为达到客户服务和成本目标,对存储点数量进行减少是常见的策略,把多个仓库合并成少量仓库,以达到降低区域总体库存量的方法,就叫做库存合并。

库存合并实际上是风险公摊(Risk Pooling)原理的应用。风险公摊指,如果把库存合并到较少的几个库存点,库存水平会下降。相反,如果增加库存点个数,则区域总库存量会增加。通过定量研究,我们发现,仓库合并后周转库存和安全库存都下降了。

让我们利用平方根法则研究库存合并问题。平方根法则是确定仓库合并对库存水平影响的方法之一,但如果单纯使用这个法则,它只能衡量总库存量的减少,而不能同时讨论库存合并后对周转库存和安全库存的不同的成本降低效果。假设库存控制决策基于经济订货批量EOQ,且原所有存储点保有的库存水平相同,则平方根法则可表述合并后库存的水平与合并前库存水平的关系是:

$$AII_T = AII_i \sqrt{n}$$

其中, AII_T 是合并到一处仓库,库存产品的最佳数量, AII_i 是原来每个储存点的库存量,合并前一共有 n 个存储点。

库存合并的好处是减低了整个区域的总库存量,但同时也可能带来了由于库存合并所造成的交货速度方面的服务水平下降的问题。因此,是否合并库存,或合并为几个仓库,还是应该从全局的角度考虑。

4.4.3 供应链上的“牛鞭效应”

1. 什么是“牛鞭效应”

1995年,宝洁公司(P&G)管理人员在考察婴儿一次性纸尿裤的订单分布规律时,发现一定地区的婴儿对该产品的消费比较稳定,零售商那销售量的波动也不大,但厂家从经销商那得到的订货量却出现大幅度波动,同一时期厂家向原材料供应商的订货量波动幅度更大。这一现象与我们在挥动鞭子时手腕稍稍用力,鞭梢就会出现的大幅度摆动的现象相类似。于是,人们就将这种现象称为牛鞭效应(Bullwhip Effect)。处于其他行业的HP、IBM等企业也作过类似的调查,同样印证了这一现象的存在。

简单地说,牛鞭效应就是指供应链下游消费需求轻微变动而导致的上游企业生产、经营安排的剧烈波动的现象。当市场上一种商品的消费需求发生细微变动时,这种波动会沿着零售商、批发商、分销商直至制造商逆流而上,并逐级扩大,在达到最终源头供应商时,其获得的需求资讯和实际消费市场中的顾客需求资讯发生了很大的偏差,需求资讯严重扭曲或失真,这就是牛鞭效应。

“牛鞭效应”的存在给企业造成严重的后果:越是供应链上级越保持比实际需求大得多的库存,牛鞭效应加重了供应链上游企业(如供应商等)的库存成本,导致企业经营风险加大、库存成本上升、利润下降、产品积压、占用资金,从而削弱企业的竞争力。同时,它也导致了整个供应链的运作效率十分低下。

2.“牛鞭效应”产生的原因

(1) 需求预测修订。

在传统的供应链中,各节点企业总是以其直接下游的需求资讯作为自己需求预测的依据。比如,当某企业销售了100个产品时,他可能会乐观地估计未来,也为了保证不断货,他会增加进货,达到120个。同样地,由于资讯的不完全,批发商和分销商也可以做出比以往更多的库存的决策,传到制造商时,订单可能就是200个,甚至更多了。而实际需求可能最多不会超过110个,“牛鞭效应”也就产生了。

(2) 订单批量决策。

下游的销售商在考虑库存和运输费用的基础上,在一个周期或者汇总到一定数量后再向供应商订货;为了减少订货频率,降低成本和规避断货风险,销售商往往会按照最佳经济规模加量订货。此时销售商为了尽早得到货物或全额得到货物,或者为备不时之需,往往会人为提高订货量,这样,由与订货策略导致了“牛鞭效应”。

(3) 价格波动。

供应链中的上游企业经常采用一些促销策略,比如价格折扣、数量折扣等。对下游企业来说,如果库存成本小于由折扣所获得的利益,那么在促销期间,他们为了获得大量含有折扣的商品,就会虚报商品的销售量,然后将虚报的商品拿到其他市场销售或者推迟到促销结束后再销售,也有的将这一部分商品再转卖给其他经营者,这样就引起了需求极大的不确定性。而对消费者来说,在价格波动期间,他们会改变购买,但这并不能反映消费者的实际需求,因为他们会延迟或提前部分需求。

(4) 短缺博弈。

当需求大于供应时,理性的决策是按照订货量比例分配现有供应量,比如,总的供应量只有订货量的40%,合理的配给办法就是按其订货的40%供货。此时,销售商为了获得更大份额的配给量,故意夸大其订货需求,当需求降温时,订货又突然消失,这种由于短缺博弈导致的需求资讯的扭曲最终导致“牛鞭效应”。

(5) 较长的提前期。

总提前期是由用于订单处理、采购和制造商品、在供应链不同阶段运输商品的时间构成的。提前期越长,对企业的订购点和安全库存的影响越大,也会降低需求资讯的时效性,从而引起“牛鞭效应”。

(6) 供应链的结构。

一般地说,供应链越长,处于同一节的企业越多,供应商离消费者越远,对需求的预测越不准。同时经过各环节的传递及各企业安全库存的多层累加,需求资讯的扭曲程度越大,“牛鞭效应”越明显。

(7) “牛鞭效应”的根本原因。

通过以上的分析,我们可以发现“牛鞭效应”产生的根本原因在于供应链中上、下游企业间缺乏沟通和信任机制,而每一个企业又都是理性人,有各自的利益,由此造成需求资讯在传递过程中不断地被扭曲。

补充阅读 4-5

供应链环境下的库存问题和传统的企业库存问题有许多不同之处,这些不同点体现出供应链管理思想对库存的影响。传统的企业库存管理侧重于优化单一的库存成本,虽有一定的适用性,但还不足够科学控制。目前供应链管理环境下的库存控制存在的主要问题有三类:信息类问题;供应链的运作问题;供应链的战略与规划问题。

比如,美国北加利福尼亚的计算机制造商电路板组装作业采用每笔订货费作为其压倒一切的绩效评价指标,该企业集中精力放在减少订货成本上。这种做法本身并没有不妥,但是它没有考虑这样做对整体供应链的其他制造商和分销商的影响,结果该企业维持过高的库存以保证大批量订货生产。

而印第安那的一家汽车制造配件厂却在大量压缩库存,因为它的绩效评价是由库存决定的。结果,它到组装厂与零配件分销中心的响应时间变得更长和波动不定。组装厂与分销中心为了满足顾客的服务要求不得不维持较高的库存。

再比如,一家计算机工作站的制造商要满足一份包含多产品的订单要求,产品来自各供应商,用户要求一次性交货,制造商要把各个供应商的产品都到齐后才一次性装运给用户,这时,用总的用户满足率来评价制造商的用户服务水平是恰当的,但是,这种评价指标并不能帮助制造商发现是哪家的供应商的交货迟了或早了。

这些例子说明,供应链库存的决定是各自为政的,没有考虑整体的效能。一般的供应链系统都没有针对全局供应链的绩效评价指标,这是普遍存在的问题。有些企业采用库存周转率作为供应链库存管理的绩效评价指标,但是没有考虑对用户的反应时间与服务水平,用户满意应该成为供应链库存管理的一项重要指标。

3. 解决“牛鞭效应”的对策

解决“牛鞭效应”的根本对策是整合供应链中企业之间的关系,建立企业之间的诚信机制,实现资讯共用。资讯共用,就是供应链中各个企业共同拥有一些知识或行动,如生产、销售、需求等资讯,实现资讯共用,可以减少由于资讯不对称或不完全带来的风险。通过建立一个基于Internet的资讯共用系统实现资讯共用管理,协调各企业的行动,确保需求资讯的真实、快速传递,从而减少供应链中的“牛鞭效应”。

(1) 缩短提前期。

一般来说,订货提前期越短,订量越准确,因此鼓励缩短订货期是破解“牛鞭效应”的一个好办法。

根据 Wal-Mart 的调查,如果提前 26 周进货,需求预测误差为 40%,如果提前 16 周进货,则需求预测的误差为 20%,如果在销售时节开始时进货,则需求预测的误差为 10%。并且通过

应用现代资讯系统可以及时获得销售资讯和货物流动情况,同时通过多频度小数量联合送货方式,可以实现按需型订货,从而使需求预测的误差进一步降低。

(2) 规避短缺情况下的博弈行为。

首先,当出现商品短缺时,供应商可以通过互联网查询各下游企业以前的销售情况,以此作为向他们配货的依据,而不是根据他们订货的数量,从而杜绝了下游企业企图通过夸大订货量而获得较多配给的心理。惠普公司就采用这种办法。其次,通过互联网,链中所有企业共用关于生产能力、库存水平和交货计划等方面的资讯,增加透明度,以此缓解下游企业的恐慌心理,减少博弈行为。制造商也能够了解到更加准确的需求资讯,合理有序地安排生产。

(3) 加强出入库管理,合理分担库存责任。

避免人为处理供应链上的有关资料的一个方法是使上游企业可以获得其下游企业的真实需求资讯,这样,上下游企业都可以根据相同的原始资料来制定供需计划。例如,IBM、惠普和苹果等公司在合作协定中明确要求分销商将零售商中央仓库产品的出库情况反馈回去。另外,在供应商与销售商之间建立起了合理的库存成本、运输成本与竞争性库存损失的分担机制,将供应商全责转化为各销售商的部分责任,从而使双方成本和风险共担,利益共用,这种风险与效益平衡的机制,也有效地抑制了“牛鞭效应”。

(4) 加强企业和消费者的沟通,建立新型的客户关系。

通过互联网,企业和客户可以进行互动的交流,防止资讯在传递过程当中过多地被人扭曲,缩短了上游企业和客户的距离,便于企业了解客户的需求和趋势,因此企业做出的需求预测准确度高。比如 Dell 公司通过 Internet 网、电话、传真等组成了一个高效的资讯网路,客户可以直接地向公司下订单要求进行组装、供应,使订货、制造、供应“一条线”完成,实现了供应商和客户的直接交易。

综上所述,供应链企业之间是一个有机的整体,只有共同合作,实现协同效应,建立诚信机制,资讯共用,使各节点企业都能从整体最优的角度做出决策,实现供应链的不断增值,才能使各企业也都能获利,求得生存和发展。

4.4.4 供应商管理库存(VMI)

1. 供应商管理库存的含义和特点

供应商管理的库存(Vendor Managed Inventory,简称 VMI),是一种在用户和供应商之间的合作性策略,具体来说,这是一种以用户和供应商双方都获得最低成本为目的,在一个共同的协议下由供应商负责管理和补充库存,而不是由客户承担,并不断监督协议执行情况,修正协议内容,使库存管理得到持续改进的合作性策略。

VMI 的核心思想在于零售商放弃商品库存控制权,而由供应商掌握供应链上的商品库存动向,即由供应商依据零售商提供的每日商品销售资料和库存情况来集中管理库存,替零售商下订单或连续补货,从而实现了对顾客需求变化的快速反应。

同传统的库存控制方法相比,VMI 模式主要有以下几个特点:

①合作性。VMI 模式的成功实施,客观上需要供应链上各企业在相互信任的基础上密切

合作。其中,信任是基础,合作是保证。

②互利性。VMI 模式主要考虑的是如何通过合作降低双方的库存成本,而不是考虑如何就双方的成本负担进行分配的问题。

③互动性。VMI 模式要求各节点企业在合作时采取积极响应的态度,以快速的反应努力降低因信息不畅通所引起的库存费用过高的问题。

④协议性。VMI 模式的实施,要求企业在观念上达到目标一致,并明确各自的责任和义务。具体的合作事项都通过框架协议明确规定,以提高操作的可行性。

VMI 有利于实现供应链上下游企业的双赢。VMI 对处于供应链下游企业的好处是显而易见的,它克服了下游企业自身技术和信息系统的局限。随着供应链各个环节的企业核心业务的迅猛发展,供应链上游对下游的后勤管理(包括库存管理)也提出了更高的要求:实施 VMI 之后,库存由供应链上游企业管理,下游企业可以放开手脚进行核心业务的开发。同时,VMI 还可以满足下游企业降低成本和提高服务质量的需要。与下游企业自己管理库存相比,供应商在对自己的产品管理方面更有经验,更专业化,而且供应商可以提供包括软件、专业知识、后勤设备和人员培训等一系列服务,供应链中企业的服务水平会因 VMI 而提高,库存管理成本会降低,下游企业的存货投资也会大幅度减少。这样,由于 VMI 的实施将同时给处于供应链上游企业的供应商带来许多利益。VMI 允许供应商获得下游企业的必要经营数据,直接接触真正的需求信息(通过电子数据交换 EDI 来传送)。这些信息可帮助供应商消除预期之外的短期产品需求所导致的额外成本。同时,企业对安全库存的需求也大大降低。另一方面,VMI 可以大大缩短供需双方的交易时间,使上游企业更好地控制其生产经营活动,提高整个供应链的柔性。

VMI 模式具备为供应链减“负”的独特功能。从本质上看,VMI 模式的管理理念源于产品的市场全过程管理思想,即只要一个产品没有被最终消费者购买并得到满意的消费,那么这个产品就不能算作已经销售,并构成供应上的一种潜在风险,供应商同样负有监控该产品的流通状况的责任,而不管该产品的产权归属是怎样的。正是基于这种思想,VMI 以供应商掌握销售资料和库存量作为市场预测和库存补货的解决方法,可以由销售资料得到准确的消费需求信息。这样,供应商就可以更有效、更快速地对市场变化和消费者需求做出快速反应,而且供应商与供应链下游企业分享重要资讯,可以改善各自的需求预测、补货计划、促销管理和运输装载计划等,而对整个供应链来说,就可以降低库存总量并且改善库存周转,进而维持最佳库存量,使库存管理水平得到显著提高。

案例 4-1

雀巢公司与家乐福公司在确立了亲密伙伴关系的基础上,采用各种信息技术,由雀巢为家乐福管理它所生产产品的库存(供应商管理库存 VMI, Vender Management Inventory)。雀巢为此专门引进了一套 VMI 信息管理系统,家乐福也及时为雀巢提供其产品销售的 POS 数据和库存情况,通过集成双方的管理信息系统,经由 Internet/EDI 交换信息,就能及时掌握客户的真实需求。为此,家乐福的订货业务情况为:每天 9:30 以前,家乐福把货物售出与现有库存的信息用电子形式传送给雀巢公司;在 9:30~10:30,雀巢公司将收到的数据合并至供应链管理

SCM 系统中,并产生预估的订货需求,系统将此需求量传输到后端的 APS/ERP 系统中,依实际库存量计算出可行的订货量,产生建议订单;在 10:30,雀巢公司再将该建议订单用电子形式传送给家乐福;然后在 10:30~11:00,家乐福公司确认订单并对数量与产品项目进行必要的修改之后回传至雀巢公司;最后在 11:00~11:30:,雀巢公司依照确认后的订单进行拣货与出货,并按照订单规定的时间交货。这样,由于及时地共享了信息,上游供应商对下游客户的需求了如指掌,无需再放大订货量,有效地消除了牛鞭效应。

4.4.5 联合库存管理

随着市场竞争不断地由单个企业间的竞争向供应链间的竞争的演变,基于供应链的库存管理问题也越来越受到企业的重视。前面介绍的供应商管理库存(VMI)中的框架协议虽然是双方协定,但供应商处于主导地位,决策过程中缺乏足够的协商,难免造成失误,这是 VMI 的局限所在。

而联合库存管理(Jointly Managed Inventory, JMI),则可以克服 VMI 系统的局限性和规避传统库存控制中的牛鞭效应,下面就简单介绍一下一种新型的供应链库存管理模式——联合库存管理 JMI。

1. 联合库存管理的核心思想

联合库存管理是基于协调中心的供应链上游节点企业和下游节点企业间权利、责任、风险共担的库存管理模式。联合库存管理强调的是供应链上各节点企业间库存的管理者共同参与,共同制定库存管理计划,互相协调,从供应链的角度考虑保持供应链相邻节点企业间需求预测的一致性,从而消除供应链上的需求变异放大现象,即所谓的牛鞭效应,体现了供应链节点企业间的互惠互利和合作的关系。

联合库存管理思想的发展是建立在供应商管理库存(VMI)的基础上的,可以看作是对供应商管理库存的深化。供应商管理库存的思想简而言之就是以双方都获得最低成本为目标,建立在共同认同的框架协议下的,通过供应商参与并管理分销商(或零售商)库存的库存决策代理模式。这种库存管理模式有助于供应链下游节点企业实现零库存和上游节点企业合理库存的建立,从而实现对供应链的优化。但是,另一方面供应商管理库存也存在着缺乏供应链系统集成,协作水平有限,对传统库存控制策略进行“责任倒置”以及增大供应商风险的局限性。联合库存管理正是解决传统库存管理导致的需求放大现象以及克服供应商管理库存局限性的有效方法。

联合库存管理不是一种库存决策代理模式,而是供应链相邻节点企业对库存管理的共同参与和决策,将供应商管理库存中供应商的全责转化为各节点企业间的责任分摊,实现风险共担、利润共享,提高供应链的同步化程度和运作效率。这种共同管理和决策是建立在对供应链各节点间的信息共享和紧密地合作之上的,可以说联合库存管理注重的是供应管理的无缝化整合和战略联盟关系的有效开发与维护。

联合库存管理强调供需双方同时参与,共同制定库存计划,使供应链中的每个库存管理者(供应商、制造商和分销商)都从相互之间的协调性考虑,保持供应链相邻两个节点之间的库存管理者对需求的预期保持一致,从而消除了需求变异放大现象。任何相邻节点需求的确定都是

供需双方协调的结果,库存管理不再是各自为政的独立运作过程,而是变成供需连接的纽带和协调中心,如图 4-13 所示,而不会如图 4-12 所示的传统的独立分散式库存管理方式。

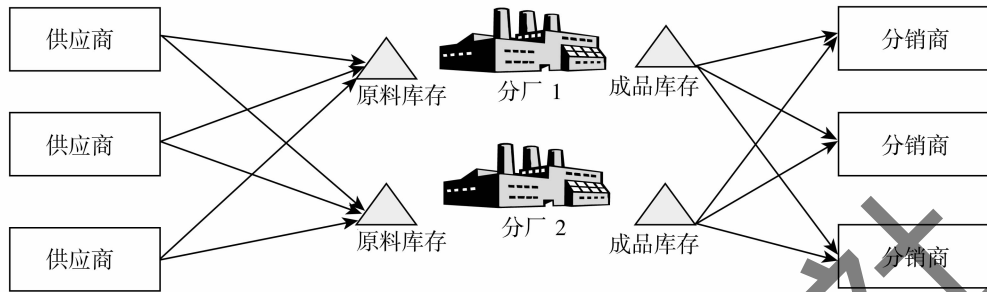


图 4-12 传统的独立分散式库存管理方式

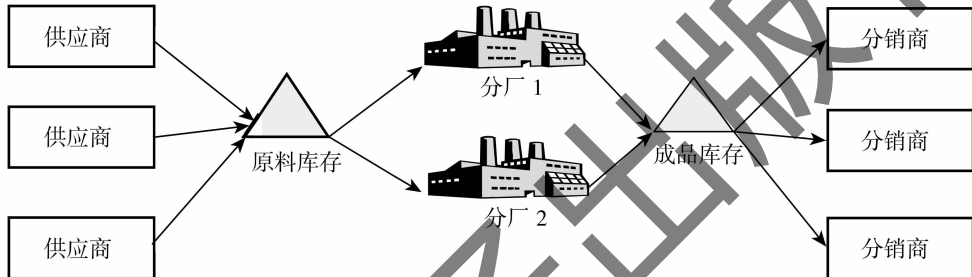


图 4-13 联合库存管理

2. 联合库存管理的实施策略

(1) 建立供应链协调管理机制。

为了发挥联合库存管理的作用,供应链各方应从合作的精神出发,建立供应链协调管理的机制,建立合作沟通的渠道,明确各自的目标和责任,为联合库存管理提供有效的机制。没有一个协调的管理机制,就不可能进行有效的联合库存管理。建立供应链协调管理机制,要从以下几个方面着手。

建立供应链共同愿景。要建立联合库存管理模式,首先供应链各方必须本着互惠互利的原则,建立共同的合作目标。为此,要理解供需双方在市场目标中的共同之处和冲突点,通过协商形成共同的共赢的愿景。

建立联合库存的协调控制方法。联合库存管理中心担负着协调供应链各方利益的角色,起协调整个供应链的作用。联合库存管理中心需要对库存优化的方法进行明确确定,包括库存如何在多个需求商之间调节与分配,库存的最大量和最低库存水平、安全库存的确定,需求的预测等等。

建立利益的分配、激励机制。要有效运行基于协调中心的库存管理,必须建立一种公平的利益分配制度,并对参与协调库存管理中心的各个企业、各级供应部门进行有效的激励,防止机会主义行为,增加协作性和协调性。

(2) 建立信息沟通渠道。

为了提高整个供应链的需求信息的一致性和稳定性,减少由于多重预测导致的需求信息扭

曲,应增加供应链各方对需求信息获得的及时性和透明性。整个供应链通过构建库存管理网络系统,使所有的供应链信息与供应处的管理信息同步,提高供应链各方的协作效率,降低成本,提高质量。为此应建立一种信息沟通的渠道或系统,以保证需求信息在供应链中的畅通和准确性。要将条码技术、扫描技术、POS系统和EDI集成起来,并且要充分利用internet的优势,在供应链中建立畅通的信息沟通桥梁和联系纽带。

(3) 发挥第三方物流系统的作用。

实现联合库存可借助第三方物流(Third party Logistics, TPL或3PL)具体实施。TPL也称物流服务提供商,这是由供方和需方以外的物流企业提供物流服务的业务模式,把库存管理部分功能代理给第三方物流公司,使企业更加集中于自己的核心业务,增加了供应链的敏捷性和协调性,提高了服务水平和运作效率。

把库存管理的部分功能代理给第三方物流系统管理,可以使企业更加集中精力于自己的核心业务,第三方物流系统起到了供应商和用户之间联系的桥梁作用,为企业提供诸多好处。

面向协调中心的第三方物流系统使供应链各方都取消了各自独立的库存,增加了供应链的敏捷性和协调性,并且能够大大改善供应链的用户服务水平和运作效率。

3. 联合库存管理的管理模式

(1) 核心企业集中库存管理模式。

核心企业集中库存管理模式主要是将各个供应商的零部件和辅助产品直接纳入核心企业的原材料库中,把各个供应商的分散库存管理转为核心企业的集中库存管理,把供应链上的库存控制问题转换成普通的库存控制问题。这种集中库存要求供应商的运作方式是:按核心企业的订单或订货看板组织生产,产品完成时,立即实行小批量多频次的配送方式直接送到核心企业的仓库中补充库存。在这种模式下,库存管理的重点在于核心企业根据生产的需要,保持合理的库存量,既能满足需要,又要使库存总成本最小。这种库存管理模式要求按照核心企业的订单或订货广告组织生产,实行小批量、多批次至核心企业仓库的直接补货和配送方式,其关键是核心企业的合理库存量的确定。这种模式由于减少了供应链上的库存点和物流环节而大大降低了供应链成本和提高了供应链的效率,同时由于库存集中到核心企业的库存中,能够对供应链上的库存进行有效的控制和管理。

(2) 无库存管理模式。

无库存管理模式就是核心企业和供应商都不设立库存,核心企业实行无库存式的生产方式。供应商实现与核心企业的同步生产、同步供货,按照核心企业的生产进度直接连续地向核心企业生产线进行小批量多批次的补货。由于无库存管理模式取消了库存,所以大大降低了成本,提高了供应链效率。但这种模式对各相邻节点企业运作的标准化、互相协作的程度以及相邻节点企业间的物理空间距离要求较高。

无论是核心企业集中库存管理模式还是无库存管理模式,联合库存管理的建立和实施都要求节点企业的通力合作,强调高水平的协作能力,这也是联合库存管理实施的前提和关键。

4.4.6 多级库存管理

供应链强调对物流的一体化管理,它始终从全局上把握物流的各项活动,实现整个供应链的库存水平最低。供应链管理是一个开放的系统,通过分享需求和当前存货水平的信息,以减少供应链成员企业所持有的缓冲库存,实现共同管理库存的目标。

供应链管理把供应链中所有节点看成一个整体,覆盖了整个物流的、从供应商到最终用户的采购、制造、分销、零售等职能领域的全过程。供应链多级库存正是基于这种系统观点下来进行研究的。著名学者 Clark 和 Scarf(1960) 最早提出了“多级库存”的概念。

供应链的级库存 = 某一库存节点现有的库存 + 转移到或正在转移给后续节点的库存

他们同时指出:对于一条完整的供应链条,库存是多级的,检查库存状态时不仅要检查本库存节点的库存数据,而且要检查其下游需求方的库存数据。因此供应链的库存管理不同于传统的企业库存管理,是一种多级库存的控制问题。供应链多级库存的结构是多样的,图 4-14 给出了一个多级供应链库存的一般结构。

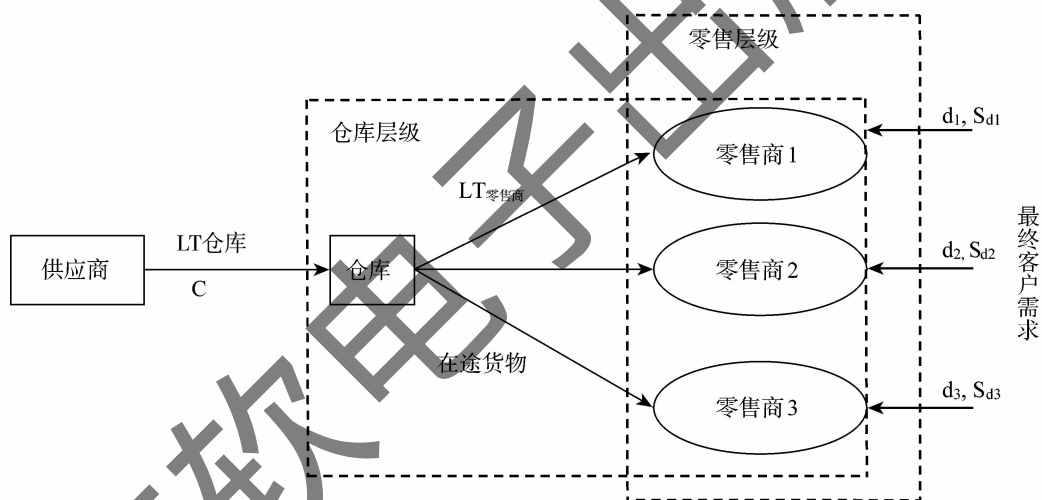


图 4-14 多级库存管理

多级库存的优化与控制是在单级库存控制的基础上形成的,它以成本和时间作为库存优化的目标。中心化控制策略是一种典型的多级库存优化和控制策略,它将控制中心放在核心企业上,由核心企业对供应链系统的库存进行控制,协调上游和下游企业的库存活动。用级库存控制策略代替传统的单点库存控制策略,由于考虑了多级供应链中相邻节点间的库存信息,因而成功避免了需求放大现象。

如图 4-14 所示,这是一个简化的二级供应渠道,供应商为仓库补货,仓库为零售商补货,零售商用自己的库存为最终客户提供服务。在这个三层库存中,仓库的库存水平,是零售商、仓库库存、进出仓库的在途库存的总和。再订货点和再订货数量取决于这层级的库存水平而不是仓库自己的库存水平,以 3 个零售商的总预计需求计算经济订货批量。

仓库的库存量 = 仓库层级库存 - 零售层级库存 - 在途库存

4.4.7 虚拟库存

随着企业信息化的发展,在实践中越来越多地采用从一个以上的库存点供应需要的做法。客户可能会有一个主要库存点供应,但主要库存点往往不总是有足够的库存来满足所有的需求,为了保证不缺货的库存成本就变得非常高,因此,这种库存政策就有其合理之处。

这种情况下,如图 4-15 所示,在有两个库存点组成的库存系统,需求可以由另一个存储有相同产品的库存点来交叉供应,这种库存点的组合就被称为“虚拟库存”。对比虚拟库存与只通过主要库存点来满足需求且存在缺货(或订单保留)的情况,由虚拟库存系统中多个库存点交叉满足库存需求,可以使需求履行率提高,或整个系统的库存水平下降,或同时达到这两个目标。

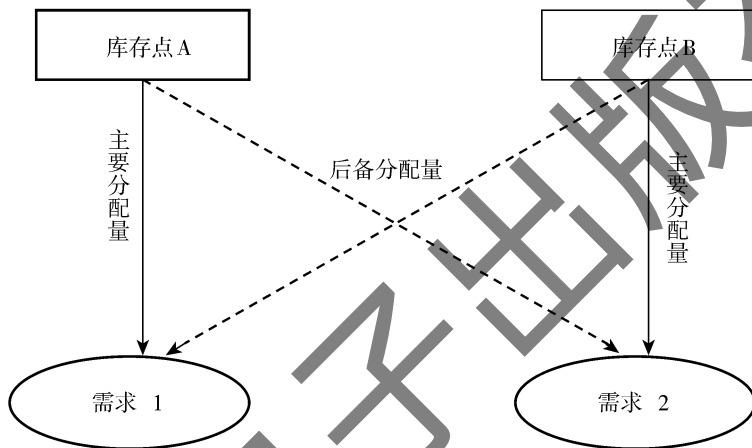


图 4-15 有两个库存点组成的库存系统

通过研究,我们发现虚拟库存给企业带来的影响包括:

(1) 周转库存增加。由于每个库存点不但需要考虑自己服务区域的需求,还要考虑可能的另一服务区域的需求,因此常规的周转库存设置会升高一些。

(2) 安全库存减少。由于每个需求区域不但有一个主供货库存点供应,还有另外一个库存点可以做后备供应点,所有每个仓库不必非常担心不能以自己的能力满足客户的问题,因此,为了弥补需求和提前期的不确定性而设置的安全库存就会减少。

(3) 更远运输的成本。虚拟库存的交叉供应,往往造成的跨区运输,也就是有了更远的运输,在提高供货服务水平的同时,运输成本也有所增加。

因此,是否进行交叉供应运作,决策时要平衡以上几项成本的变化,对总成本的影响。

【小结】

库存控制是企业物流管理的核心问题,也是一个具有矛盾性的问题,一方面客户希望企业增加库存以提高对客户的响应性和服务水平,企业也希望通过保有一定的库存来增加譬如运输、生产、采购等的批量,以获得规模效益所带来的成本降低的好处,但另一方面,由于库存有占用企业资金,容易掩盖管理中的实质性问题,企业又希望降低库存甚至是消灭库存,因此如何控

制库存,掌握好这个尺度就变得十分重要。本章在介绍库存的概念、用途与弊端、种类、库存成本等的基础上,着重对库存控制的经典基本模型和在供应链思想下的一些实用模型进行了详细的介绍。库存基本的经典模型包括再订货点模型,定期盘点模型等,有根据需求和提前期是否确定把库存问题分为确定型和非确定型,由于需求或提前期的不确定,库存量应该设置多少,应该如何补充,还和所要求达到的客户服务水平(比如现货供应比率)相关。一般说来,客户服务水平要求的越高,需求预测越不准确,提前期长或变化越大,则安全库存相对高。在供应链上,由于信息的背对背和企业之间缺乏信任,往往产生牛鞭效应,致使越是供应链上游企业库存越多,经营风险越大,因此应以供应链的思想,采用上下游多企业合作的方式,如供应商管理库存(VMI)、联合库存管理(JMI)、多级库存管理、虚拟库存等方式,降低供应链上的总库存量,提高企业的供应链竞争力。

【能力训练】

(一)习题

- (1)保有库存和反对库存的原因是什么?
- (2)库存的主要种类有哪些?
- (3)库存成本构成有哪些?请列举每种库存成本包含的内容。
- (4)库存服务水平的评价标准有哪些?
- (5)如果你是企业物流经理,你将根据哪些指标来划分A、B、C类产品?
- (6)对A、B、C类产品,应分别采取怎样的库存策略?
- (7)库存的控制的目标是什么?水池式库存控制系统的主要决策内容有哪些?
- (8)请对比再订货点控制模型和定期盘点控制模型的不同。
- (9)某汽车生产企业的仓库中有很多种原材料和零部件,请问对于汽车发动机、汽车润滑系统、汽车雨刷、装配用螺丝,哪些适合采用再订货点法,哪些适合采用定期盘点法进行管理?为什么?
- (10)在什么情况下非常适合采用最大最小库存控制法管理库存?它的工作原理是什么?
- (11)请分析影响安全库存的因素有哪些。试分析它们对安全库存是如何影响的。
- (12)在某地区现有四个基层仓库,如果把这四个仓库合并成一个区域性仓库,会产生什么影响?
- (13)什么是牛鞭效应?牛鞭效应产生的根本性原因是什么?
- (14)请分析供应商管理库存(VMI)的方法是如何帮助企业消除牛鞭效应的。
- (15)联合库存管理的主要思想是什么?
- (16)虚拟库存管理对企业带来的成本变化是什么?
- (17)请你总结,有哪些方法可以在一定程度上解决供应链上的牛鞭效应。
- (18)华乐电子公司每月需2000个纸板包装盒,单价是3元/个,需提前4天订购,一次订购产生的管理费用是50元/订单,每月仓储费占产品价值的10%,求:纸板包装盒的最佳订货批量、再订货点、全年定购次数。

(19) 华乐电子公司每月需调频收音机 100 台用于销售, 每月生产率为 500 台, 每批装配费为 5 元, 存储费为 0.4 元/台/月, 求: 最佳生产批量、年生产次数、一个周期内的生产时间和纯消耗时间。

(20) 某汽车维修厂对更换用的汽车轮胎做统计预测, 预计每个月(认为个月周为 4 周)轮胎需求是 600 个, 预测的标准差为 50 个, 轮胎供应商的订货提前期为 1 周, 订购成本为每订单 50 元, 轮胎的单价为 450 元, 企业要求所有库存产品的现货供应比达到 80%。请你为该厂设计一个再订货点的轮胎库存管理系统, 即求再订货点和每次的订货量。

本章中可能用到的《标准正态分布表》的部分数据如下:

Z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.5	0.691	0.695	0.698	0.701	0.705	0.708	0.712	0.715	0.719	0.722
0.6	0.725	0.729	0.732	0.735	0.738	0.742	0.745	0.748	0.750	0.754
0.7	0.758	0.761	0.764	0.767	0.770	0.773	0.776	0.779	0.782	0.785
0.8	0.788	0.791	0.793	0.796	0.799	0.804	0.805	0.807	0.810	0.813

(21) 某工厂用定期盘点法来控制 A 零件的库存, 工厂预计每月对 A 零件的需求是 2000 个, 预测的标准差是 100 个, 采购单价 20 元/个, 每月仓储费占产品价值的 10%, 每 4 周订购一次, 订购提前期 1 周, 提前期需达到的在库率是 75%。求:

- ① A 零件的最高库存水平;
- ② 如果某次盘点 A 零件的现有库存量是 600 个, 则本次应订购多少 A 零件。

(二) 案例分析

案例 1

零售商将自己的物流中心或仓库的管理权由制造商代为实施, 但所有权仍为零售商, 这样零售商可以不从事具体的物流活动, 并且由于双方不用就每笔交易的条件(如配送、价格问题等)进行谈判, 大大缩短了商品的订货、进货、检验、保管、分拣、备货、到销售整个业务流程的时间。其成功实施的例子是宝洁公司与沃尔玛之间的库存管理合作。

宝洁公司可以调用沃尔玛的销售和库存数据, 并以此为依据制定出有效率的生产和出货计划。不仅仅是单纯的财务管理, 而是通过利用新型的信息技术对整个业务活动实行全方位的管理, 进而双方进入到一种新的境地。

作为实施合作的主要组织机构, 宝洁公司和沃尔玛双方由财务、流通、生产和其他各职能部门组成了约 70 人的专门合作团队, 派往沃尔玛实行协作管理。根据专门合作团队的策划, 沃尔玛于 1989 年开始对宝洁公司的纸尿裤产品实行供应链管理, 即构筑 JIT 型的自动订货发货系统, 其具体的形式是双方企业通过 EDI 和卫星通讯实现联网, 借助于这种信息系统, 宝洁公司除了迅速知晓沃尔玛物流中心的纸尿裤库存情况外, 还能及时了解纸尿裤在沃尔玛各店铺的销售量、库存量、价格等数据, 这样不仅使宝洁公司能及时制定出符合市场需要的生产和研发计划, 同时也能对沃尔玛的库存实行单品管理, 做到连续补货, 防止出现商品结构性的机会成本(即滞销品库存过多, 与此同时畅销品断货)。而沃尔玛则从原来繁重的物流作业中解放出来, 专心于经营活动, 同时通过在 EDI 从宝洁公司获得信息的基础上, 及时决策商品的货架和进货数量, 由制造商管理库存系统实行自动进货。

具体作业流程是沃尔玛的各店铺都制定了一个安全库存水平。一旦现有库存低于这种水平,设在沃尔玛的计算机通过通讯卫星自动向宝洁公司的纸尿裤工厂订货,宝洁公司在接到订货后,将订购商品配送到各店铺,并实施在库管理,与整个商品前置时间缩短相适应。

案例 2

詹姆(JAM)电子是一家生产诸如工业继电器等产品的韩国制造商企业。公司在远东地区的5个国家拥有5家制造工厂,公司总部在汉城。

美国詹姆公司是詹姆电子的一个子公司,专门为美国国内提供配送和服务功能。公司在芝加哥设有一个中心仓库,为两类顾客提供服务,即分销商和原始设备制造商。分销商一般持有詹姆公司产品的库存,根据顾客需要供应产品。原始设备制造商使用詹姆公司的产品来生产各种类型的产品,如自动化车库的开门装置。

詹姆电子大约生产2500种不同的产品,所有这些产品都是在远东制造的,产成品储存在韩国的一个中心仓库,然后从这里运往不同的国家。在美国销售的产品是通过海运运到芝加哥仓库的。

近年来,美国詹姆公司已经感到竞争大大加剧了,并感受到来自于顾客要求提高服务水平和降低成本的巨大压力。不幸的是,正如库存经理艾尔所说:“目前的服务水平处于历史最低水平,只有大约70%的订单能够准时交货。另外,很多没有需求的产品占用了大量库存。”

在最近一次与美国詹姆公司总裁和总经理及韩国总部代表的会议中,艾尔指出了服务水平低下的几个原因:

(1) 预测顾客需求存在很大的困难。

(2) 供应链存在很长的提前期。美国仓库发出的订单一般要6~7周后才能交货。存在这么长的提前期主要因为:一,韩国的中央配送中心需要1周来处理订单;二,海上运输时间比较长。

(3) 公司有大量的库存。如前所述,美国公司向顾客配送2500种不同的产品。

(4) 总部给予美国子公司较低的优先权。美国的订单的提前期一般要比其他地方的订单早1周左右。

并且在会议上艾尔向大家提供了某种产品的月需求量信息,用以说明预测顾客需求的难度。

但是,总经理很不同意艾尔的观点。他指出,可以通过用空运的方式来缩短提前期。这样,运输成本肯定会提高,但是,怎么样进行成本节约呢?最终,公司决定建立一个特别小组解决这个问题。

问题:

(1) 詹姆公司如何针对这种变动较大的顾客需求进行预测?

(2) 其如何平衡服务水平和库存水平之间的关系?

(3) 需求和提前期的变动对库存有什么影响?

(4) 詹姆公司该如何解决需求和提前期的变动对库存的影响?

(5) 对詹姆公司来讲,什么是有效的库存管理策略?

【项目实践环节】

请根据乐享公司的情况,以收益最大为原则,进行企业库存控制相关的分析与管理。

任务一:

请选择某乐享公司的某产品线的产品为研究对象。假设该产品线共 9 种产品,各产品的上个月的销售量及总销售额如下表所示(按销售额大小排序)。

产品	I ₁	I ₂	I ₃	I ₄	I ₅	I ₆	I ₇	I ₈	I ₉	总计
销售额	35000	25000	24000	15000	10000	8000	6000	5000	3000	131000
销售量	20	20	18	15	50	20	40	100	150	433

根据以上数据,请为该产品线进行 ABC 分类。

任务二:

根据 ABC 分类法的结果,为每类产品设置合理的库存控制方法。

任务三:

根据所选择的乐享公司的某产品线的具体特点,请从产品库存数据获取、市场库存分布、产品缺货水平对销售等产品特点方面进行分析,并分析产品适合的销售渠道,最终为该产品线产品提出合理的供应链库存协调控制的方案。

【学习效果评估】

• 知识评估

- (1)掌握库存的分类及库存成本的组成。
- (2)掌握基本的库存控制模型。
包括:ABC 分类法、再订货点法、定期盘点法等。
- (3)理解供应链下库存控制方法。

• 能力评估

- (1)能够运用基本库存控制模型进行定量库存分析。
- (2)能够运用 ABC 分类法分析不同产品的库存管理标准。
- (3)能够分析供应链上库存控制方法对企业的适用性。