

石油企业物资储备定额研究

李成标 郭睦庚 著

SHIYOU QIYE WUZI CHUBEI DINGE YANJIU



石油工业出版社

内 容 提 要

本书对石油企业物资储备定额进行了系统的研究。首先分析了我国石油企业物资储备现状及存在问题,对库存管理的先进理念与方法进行了综述;其次运用 ABC 分类管理法,对石油企业物资储备定额品种进行了详细遴选;采用系统工程原理和计量经济学模型对勘探开发过程的重要物资的消耗规律进行了分析,并建立了主要物资的消耗模型;利用库存理论,建立了石油企业物资经常储备定额和保险储备定额,并选取了石油企业物资储备定额动态调节参数;结合石油企业实际,提出了降低石油企业物资储备的手段和方法;最后,根据石油企业产能规模、物资供应市场、内部管理模式等实际情况,结合油田物资管理信息系统设计并开发了物资储备定额管理信息系统,从而实现了物资储备定额管理的动态性和可调节性。本书理论性和实用性兼顾,可供从事石油物资管理人员、相关专业大学生、研究生及相关管理人员参阅。

图书在版编目(CIP)数据

石油企业物资储备定额研究/李成标,郭睦庚著.
北京:石油工业出版社,2010.6
ISBN 978-7-5021-7739-3

I. 石…

II. ①李…②郭…

III. 石油企业-工业企业管理-物资储备定额-研究

IV. F407.226.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 061027 号

出版发行:石油工业出版社

(北京安定门外安华里 2 区 1 号 100011)

网 址:www.petropub.com.cn

编辑部:(010) 64523524

经 销:全国新华书店

印 刷:保定彩虹印刷有限公司

2010 年 6 月第 1 版 2010 年 6 月第 1 次印刷

787×1092 毫米 开本:1/16 印张:12.5

字数:236 千字 印数:1—1000 册

定价:50.00 元

(如出现印装质量问题,我社发行部负责调换)

版权所有,翻印必究

前 言

石油企业是我国国有企业中特大型企业，石油产业是我国国民经济的重要支柱产业，为国民经济各部门提供能源和基础原材料及配套产品。近年来，由于桶油成本中的勘探、开发、开采等生产成本和管理成本的可压缩空间越来越小，石油石化企业开始意识到，加强物流管理，减少物流成本，是企业从内部挖掘利润的有效途径，也是企业加强外部竞争力的迫切需求。我国的石油企业，由于传统的物资供应体系并未随着现代物流技术的提高而发生质的飞跃，特别是油田企业物资管理模式和理念相对落后，导致很多石油企业库存物资规模居高不下，特别是一些交通相对不发达的西部地区，积压物资较多，不仅占用着企业大量的流动资金，影响到企业的运行效率，而且削弱了企业的核心竞争力。随着油田市场化运作程度的加深，现行的物资供应管理模式已难以适应当前发展的需要，如何合理地采购物资、储备物资、降低库存、减少资金占用和降低采购成本，成为企业从内部挖掘潜力的有效途径和增加外部竞争力的迫切要求。因此，研究石油企业物资储备问题，科学制定物资储备定额，已经变得刻不容缓。

我国关于石油企业物资管理方面的研究文献较多，但具体研究石油企业物资储备定额的文献很少，特别是采用定量分析方法科学研究物资储备定额更少。即使对储备定额研究，也大都是采用定性分析方法进行研究。本书以降低物资采购成本、加快物资流转速度、节约流转费用和提高企业经济效益为目标，对石油企业现有物资供应管理模式进行分析和研究，从实际出发，为石油企业提供一套切实可行的制定物资储备定额体系，以全面提升油田企业物资供应管理水平。

本书采用管理工程的方法和观点，对影响石油企业的物资储备定额的因素进行分析和研究，运用物流管理技术、信息管理技术、计量经济学、运筹学等原理和方法进行剖析，将油田物资储备定额的各个环节有机地联系起来，对物资计划、采购、运输、储存、物资消耗、配送和信息处理等实行全过程的动态综合管理，以突破原有的物资储备定额管理模式，建立符合我国石油企业的物资储备定额管理体系。本书对我国石油企业物资储备的现状进行了描述，指出目前存在的问题。在阐述库存管理理论之后，从理论和实践的角度对如何制定石油企业物资储备定额进行了详细地分析和探讨，并设计开发了石油企业物资储备定额管理信息系统软件。这些研究成果对提高我国石油企业物资管理水平、合理确定物资储备定额、降低物流成本可起到积极有效的作用。

目 录

第一章 绪论	(1)
1.1 研究背景	(1)
1.2 研究意义	(2)
1.3 库存管理现状分析	(3)
1.3.1 我国石油企业库存管理现状分析	(3)
1.3.2 某油田物资库存管理现状分析	(4)
1.4 主要研究内容和思路	(6)
第二章 库存管理的相关理论	(8)
2.1 库存管理概述	(8)
2.1.1 库存的定义、种类及其作用	(8)
2.1.2 库存管理的概念	(10)
2.1.3 库存管理的内容	(11)
2.2 传统的库存管理理论	(12)
2.2.1 订货点法	(12)
2.2.2 ABC 分类法	(16)
2.3 现代库存管理理论	(19)
2.3.1 供应链库存理论、方法	(19)
2.3.2 零库存理论、方法和实践	(20)
2.4 其他理论	(21)
2.4.1 价值流管理(精益理论)	(21)
2.4.2 仿真技术支持	(22)
第三章 物资储备定额品种的筛选	(23)
3.1 物资储备定额品种筛选的分析思路	(23)
3.1.1 ABC 分类法的基本程序和要求	(23)
3.1.2 ABC 分类管理应注意的几个问题	(25)
3.2 物资储备定额品种筛选的基本策略	(26)
3.3 物资储备定额品种筛选的调研	(27)

3.3.1	调研目的	(27)
3.3.2	调研内容	(27)
3.3.3	调研部门	(27)
3.3.4	调研方式	(28)
3.3.5	调研综述	(28)
3.3.6	结论与建议	(29)
3.4	物资储备定额品种的筛选过程及方法	(30)
3.4.1	初步筛选阶段	(30)
3.4.2	详细筛选阶段	(31)
3.5	物资储备定额品种的筛选结果	(35)
3.5.1	分大类物资储备定额品种筛选及合并情况	(35)
3.5.2	筛选可制定物资储备定额的品种统计与分析情况	(41)
3.6	物资储备定额编码及名称	(44)
3.6.1	物资储备定额编码的意义	(44)
3.6.2	物资储备定额编码的原则	(44)
3.6.3	物资储备定额编码的方法	(44)
3.6.4	物资储备定额编码的方案	(44)
第四章	物资消耗模型与消耗定额研究	(46)
4.1	物资消耗规律分析的常用方法	(46)
4.1.1	物资消耗定额分析法	(46)
4.1.2	模型预测法	(46)
4.2	多元线性回归模型	(46)
4.2.1	假定条件、最小二乘估计量和高斯—马尔可夫定理	(46)
4.2.2	残差的方差	(49)
4.2.3	多重判定系数（多重可决系数）	(49)
4.2.4	调整的多重判定系数	(50)
4.2.5	OLS 估计量的分布	(50)
4.2.6	方差分析与 F 检验	(50)
4.2.7	t 检验	(51)
4.2.8	β_i 的置信区间	(52)
4.2.9	预测	(52)
4.2.10	预测的评价指标	(53)
4.3	虚拟变量模型（dummy variable）	(54)

4.4	灰色模型的基本原理	(58)
4.4.1	灰色预测模型 $GM(1, 1)$ 及方法体系	(58)
4.4.2	灰色预测模型的改进	(66)
4.5	钻井类物资消耗模型	(72)
4.5.1	样本数据的来源与选择	(73)
4.5.2	井史资料数据录入	(73)
4.5.3	井史数据处理	(73)
4.5.4	作业区块的划分	(82)
4.5.5	变量的选择	(82)
4.5.6	模型的选择	(82)
4.5.7	套管类物资消耗模型分析	(83)
4.5.8	化学物资的建模过程及结果	(92)
4.5.9	套管及化学物资消耗模型汇总表	(99)
4.5.10	计量经济学软件 EViews 介绍及应用	(104)
4.6	产能需求预测及部分物资消耗的灰色模型	(107)
4.6.1	基础数据的处理	(107)
4.6.2	投资总额预测	(108)
4.6.3	油气产量预测	(110)
4.6.4	油气井口数预测	(111)
4.6.5	钻井进尺预测	(112)
4.6.6	部分物资消耗的灰色模型建立	(113)
4.6.7	部分物资消耗的灰色模型表	(119)
4.7	基于相关参数法的物资消耗定额的估算	(120)
4.7.1	物资消耗定额概述	(120)
4.7.2	制定消耗定额方法的选择	(122)
4.7.3	基于相关参数的各种物资消耗定额的制定	(123)
第五章	物资储备定额的制定	(126)
5.1	物资储备定额制定的基本方法	(126)
5.1.1	物资储备定额的定义	(126)
5.1.2	物资储备定额的种类	(126)
5.1.3	物资储备定额的影响因素	(128)
5.1.4	经常储备定额的制定方法	(130)
5.1.5	保险储备定额的制定方法	(133)

5.2	物资需要量的估算	(136)
5.2.1	物资需要量的确定方法	(136)
5.2.2	油田物资需要量的确定	(137)
5.3	石油物资供应时效数据的处理	(139)
5.3.1	石油物资供应时效数据源	(139)
5.3.2	供应时效数据处理的原则和方法	(141)
5.4	油田物资储备定额的计算	(143)
5.4.1	油田物资经常储备定额计算方法	(143)
5.4.2	油田保险储备定额的计算	(149)
5.4.3	物资储备资金定额大类汇总比较	(149)
5.4.4	库存物资周转次数测算	(150)
5.5	物资储备定额的动态管理	(151)
5.5.1	投资总额	(151)
5.5.2	油气产量	(151)
5.5.3	钻井总进尺	(151)
5.5.4	油气井口数	(152)
5.5.5	物资供应时效	(152)
5.5.6	物资市场价格	(152)
5.5.7	保证供应率	(153)
5.6	物资储备定额控制方法	(153)
5.6.1	库存控制的概念	(153)
5.6.2	库存控制的评价指标	(153)
5.6.3	库存控制的关键问题	(154)
5.6.4	库存控制方法	(154)
5.6.5	油田库存控制方法选择——定量库存控制法	(156)
第六章	物资储备定额的控制策略	(158)
6.1	树立正确的库存观念,实施全面库存管理	(158)
6.2	加大积压物资处理力度,努力降低当前库存	(160)
6.3	强化库存定额管理	(160)
6.4	加强针对库存水平、服务水平的考核	(161)
6.4.1	建立绩效考核的步骤	(161)
6.4.2	建立针对库存服务水平的绩效考核内容	(161)
6.5	加强物资计划管理	(162)

6.6	积极开展 VMI（供应商库存管理）	(162)
第七章	物资储备定额管理信息系统	(163)
7.1	物资储备定额管理信息系统概述	(163)
7.1.1	系统目标	(163)
7.1.2	系统主要任务	(163)
7.1.3	主要技术要求	(164)
7.2	总体设计	(165)
7.2.1	需求规定	(165)
7.2.2	运行环境	(170)
7.2.3	基本设计概念和处理流程	(170)
7.2.4	系统结构	(171)
7.2.5	运行设计	(172)
7.3	功能分析	(172)
7.3.1	储备定额查询（不需登录）	(172)
7.3.2	查询统计（已登录）	(172)
7.3.3	储备定额报警	(174)
7.3.4	订货点报警	(174)
7.3.5	储备定额查询	(176)
7.3.6	储备定额统计	(176)
7.3.7	模型法需求量对比	(178)
7.3.8	参数设置	(178)
7.3.9	系统管理	(186)
参考文献		(188)



第一章 绪 论

1.1 研究背景

随着油田勘探、开发产能规模的不断扩大,物资保障和物流成本两者之间的矛盾日益突出。一方面,油田生产规模的扩大对油田物资在数量、质量上提出了更高要求,大量的库存被用做保证生产;另一方面,油田库存增加加大了流动资金的占用,严重影响到油田经营管理成本,也进一步影响到勘探开发工作的顺利开展。以西部某油田为例,2006 年库存物资余额 15 亿元、预付物资款 12 亿元,占油田当年计划投资的 35%。因此,改进油田库存管理、降低流动资金占用已成为当前亟待解决的问题。

当前,油田物资供应模式呈现“完全拉动式”特征,即油田物资部门接到各个生产单位的物资需求计划后开始订货,在订货前并没有对用户需求进行预测,并事先储备一定物资来应对各个生产单位的需求计划。也就是说,物资拉动过程很长,而没有推动过程。这一模式将对我国石油企业库存管理产生以下不利影响:

(1) 用户只能自己预测物料需求,由于专业职能局限,而且不了解物资供应市场特征等,提报的物料需求计划在数量、质量、规格和时间上往往与实际需求不一致,为库存积压埋下伏笔。

(2) 由于没有物流部门对一些物资需求进行事前预测,物资供应过程常常滞后于生产过程。物资部门接到用户需求再向供应商订货,然后配送给用户。此时,由于生产需要可能已使用了其他替代品,不再需要这一些或这一类物资,最后转化为积压物资。

对于我国一些地处西部的油田企业来说,其生产过程中所需的大量物料从国外多个国家和地区,以及国内沿海发达城市采购。鉴于物资采购提前期较长、社会物流不发达等因素,保持一定合理库存是必要的。然而,库存多少是合理的?这就需要从研究物资消耗规律入手建立科学的库存储备定额。油田“完全拉动式”物资供应模式决定了油田物流未能建立科学的储备定额。由于既未建立科学的物资储备





定额,也未根据物资消耗规律订货,因此经常出现以下两种情况:一是大量物资提前于生产很长时间到达,到货后并不能马上投入生产,加大了存货周转周期;二是生产过程中发生缺货,然后不得不紧急订购。最终造成油田物资库存“有储备、无定额”和“在库存未很好保生产”的现状。因此,本书提出对油田物资进行分类管理,对一些通用性的物资建立合理的储备定额,从而根据物资消耗规律进行周期性的订货,实现物资分批到达,达到降低油田库存的目的。

1.2 研究意义

对石油企业物资储备定额进行研究,对于提高油田的物资供应水平,降低物流成本具有重要的理论与实践意义,具体表现在以下几个方面。

(1) 降低物流总成本。

随着物流管理意识的不断增强,降低物流成本已成为企业物流管理的首要任务。物流总成本包括运输成本、仓储和搬运成本、库存持有成本、订货成本、缺货成本等。这些成本都与库存管理水平的高低有着密切的联系,而且这些成本占到了物流总成本的85%以上,因此,提高库存管理水平对降低石油企业物流总成本有着重要的影响。

库存管理水平的提高会带来库存周转速度的加快,在年需求量不变的条件下,库存周转越快,存货的补给频率则越高,相应的运输批量也越小,持有成本也越低。一方面,随着库存管理水平的提高,仓库内积压物品的减少,自然会带来仓储成本的下降,同时也可以提高仓库的利用率,加速资金周转;另一方面,仓库物资在库时间越短,资金的回收越快,由存储而引发的库存持有成本也会降低。

由以上分析可以看出,库存管理水平的提高,对于石油企业来说,一方面,可以解决多年来的物资积压问题,缓解仓库使用紧张的局面;另一方面,如果企业可以处理好运输与存储的关系,在两者之间找到均衡点,则可以降低企业的物流总成本,增加企业的利润率。

(2) 提高物流企业的经营业绩。

库存管理水平提高后,石油企业所需物资的供应水平会有所提高,多购错购现象会减少,甚至可以避免,这会使企业节约运作成本。同时,库存管理水平的提高有利于存货水平的降低,减少存货方面的投资,还有利于解放一部分资金,减少贷款规模,提高利润率、资产回报率、投资回报率以及其他一系列评估企业财务状况的指标。提高库存管理水平,可以加快物资周转速度,提高资金的使用效率。





(3) 提高客户服务水平。

物流企业服务水平的内涵是物流服务企业为了满足客户（包括内部和外部客户）的物流需求，开展一系列物流活动的结果。物流的本质是服务，它本身并不创造商品的形质效用，而是产生空间效用和时间效用，最终要通过顾客的满意度体现出来。现代物流对于服务要求可以用“5R”（5个“合适”）来表示，即将合适的产品，以适当的数量、合适的价格、在合适的时间送达到合适的地点。客户对于企业物流服务的评价主要体现在库存保有率、订货周期和配送水平等方面。供货周期的缩短，还有助于需求方降低库存，节约费用支出。同样，对于石油企业生产单位来说，希望能够物资齐全的物资保障，并享受到良好配送等服务。供货周期和配送服务以及库存保有率正是构成企业物流服务的主要内容。而物流系统的工作涉及到众多方面，如需求预测、结点网络设计、原材料采购供应、库存管理、运输和配送等。其中的每一项工作的质量，都会影响到作为物流服务水平的高低。因此，要提高物流服务水平，必须提高物流系统中的每一项工作质量。提高库存管理水平，可以在降低物流成本的情况下，提高存货服务率，从而提高物流企业客户服务水平。

1.3 库存管理现状分析

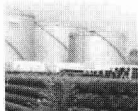
1.3.1 我国石油企业库存管理现状分析

石油勘探开发企业属于资金密集型企业，库存材料管理在石油企业成本管理领域中占有越来越重要的地位。首先，在油田勘探开发成本中，材料成本占有较大比重，例如钻井材料占整个项目钻井成本的54%，材料成本控制的好坏直接影响到项目成本控制的成败。因此，分析现在油田物资管理存在的问题，考虑如何优化材料库存量，确定合理的存储水平，在保障生产的情况下使库存费用占有尽可能少的流动资金，加强库存材料管理力度并实现最优控制，成为石油企业急需解决的问题。

近年来，随着我国石油企业物资供应管理改革的持续推进，各油田物资供应系统已经建立了较为完备的运行机制，拥有相对稳定的石油物流市场和较强的物流发展实力，但与现代物流管理的要求相比，石油企业库存管理还有许多不足之处和值得改进的地方。

(1) 我国石油企业对物流成本在企业中的地位认识不足。





长期以来,石油企业物流没有引起企业管理者的足够重视,一直被视为提供油田生产建设所需物资的辅助部门。物流是企业的资源这一观点一直没有得到足够的重视,物资供应部门降低成本的潜能还没有被充分挖掘出来。

(2) 石油企业物资供应模式流转环节多,库存规模大。

目前,石油企业主要采用分级物资供应模式,即由供应处设一级中心库,二级单位分设供应站,三级用料单位设立库房。生产用料经供应处集中采购后,由各二级供应站领回,基层单位再到供应站领料。在分级供应模式中,物资需经过多个环节和多次重复领发料过程才能到达最终用户的手中。石油企业各厂矿之间路程较远,各单位的领料车辆空载率很高,领料过程耗费了大量的人力、物力。物资供应间隔时间长,库存规模大。

(3) 库存积压严重。由于技术升级或产品更新等原因导致所购材料闲置,导致库存积压严重。

(4) 购物计划申报的盲目性和不严肃性。习惯按年初制订的年度计划进行物资购进,没能按照生产和市场的实际变动情况及时进行调整。

(5) 物资管理观念陈旧。

首先,很多生产单位的观念还滞留在计划经济的老思维中,申报物资需求计划时“余地”过大;其次,物资供应管理部门还存在大库存、保供应的旧观念,对于生产单位申报的物资需求计划不做核对和调研就按单采购;第三,没有接受现代物流的观念,仍然认为库存多对企业有益,忽略了其挤占流动资金的一面。盲目采购日积月累使库存的物资超储,占用过多流动资金成为定势。

(6) 部门之间缺乏必要交流。传统观念认为物资供应属于后勤保障工作,缺乏与前线生产单位必要的沟通,在一定程度上也导致采购的盲目性。

(7) 缺乏物资储备定额研究。根据我们调查结果来看,全国各大油田如大庆油田、华北油田、大港油田、冀东油田等对油田生产所需求物资都没有进行物资储备定额研究。

1.3.2 某油田物资库存管理现状分析

1.3.2.1 库存水平状况分析

我们取2006年6月到2007年5月整一年的库存数据进行平均库存金额总量分析,分析结果如图1-1所示。

在这里,我们确定年平均库存总额的公式为 Σ (2006年6月—2007年5月平均库存金额)/12,其中每月平均库存量为:月平均库存量 = $\frac{\text{期末库存量} + \text{期初库存量}}{2}$ 。



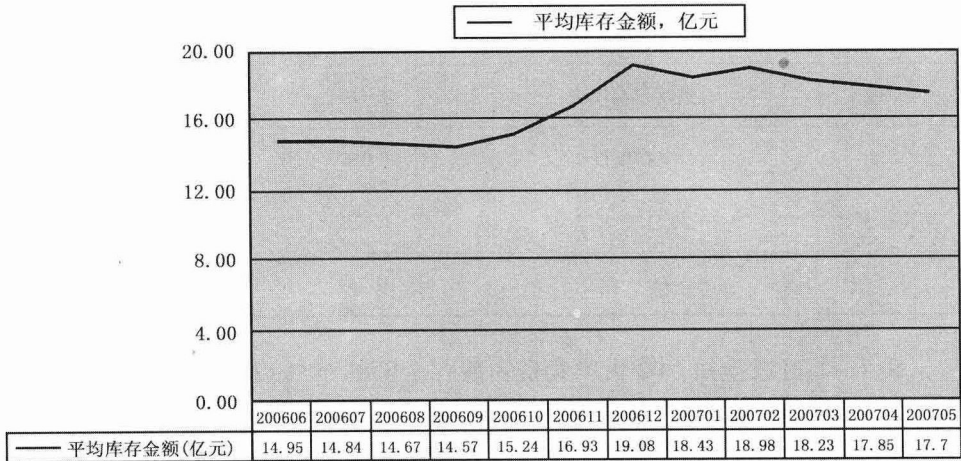


图 1-1 平均库存金额分布图

2006 年 6 月到 2007 年 5 月年平均库存总额为 16.799 亿元,从图 1-1 可以看出,2007 年平均库存量大于 2006 年平均库存量,可以理解为,随着油气产量的增加,物资需求量增加,库存量有增加的趋势。

1.3.2.2 库存结构分析

石油企业库存结构情况见表 1-1。其年平均库存总额为 16.799 亿元。

表 1-1 ABC 类物资分布表

大类	大类名称	年平均库存金额, 亿元	所占比例
02	石油专用管材	8.809	52.44%
12	石油专用化工产品	1.082	6.44%
47	石油专用工具	1.469	8.74%
48	石油专用设备配件	0.723	4.3%
03	普通钢材	0.693	4.13%
22	石油专用设备	0.624	3.72%





续表

大类	大类名称	年平均库存金额, 亿元	所占比例
38	通用仪器仪表	0.423	2.52%
51	工矿配件	1.058	6.3%
其他大类	共 51 个大类	1.918	11.41%
合 计	60 大类	16.799	100%

从表 1-1 可以得知, 02 大类物资占库存金额的 50% 以上, 因此, 对 02 大类物资应该进行严格的库存管理, 同时 12 大类、47 大类和 51 大类等物资所占库存金额的比例也较大, 也是库存管理的重点对象。

1.4 主要研究内容和思路

本书重点解决以下几个方面的问题:

(1) 遴选储备定额的物资品种。首先, 按照金额和品种对物资进行 ABC 分类; 其次, 按照使用特性对物资进行通用、专用分类; 最后, 将既属于 A、B 类的物资, 又属于通用性的物资筛选出, 作为能够建立物资储备定额的物资。

(2) 分析物资消耗规律。对需要建立储备定额的物资, 建立物资消耗规律模型或消耗定额, 对属于通用性的物资, 还按照其消耗特征统计出年或月的实际消耗量。

(3) 选取订货模型。基于定量订货模型、定期订货模型的特征, 考虑油田勘探、开发需求的不确定性因素, 总体上可以对油田物资建立既定服务水平下的定量订货系统, 同时也相应确定物资的储备定额。

(4) 完善订货模型。根据油田产能规模、物资供应市场、内部管理模式等实际情况, 结合油田物资管理信息系统建立相应软件系统, 不断调整、修正和完善储备定额。

(5) 提出物资库存控制手段与策略。

石油企业物质储备定额研究的思路如图 1-2 所示。



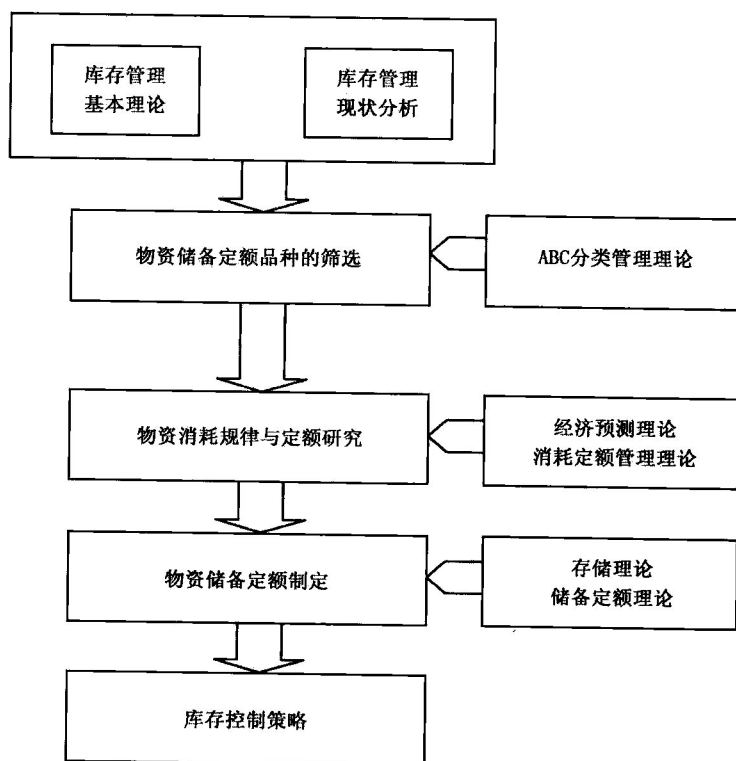
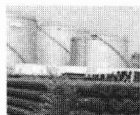


图 1-2 研究思路框图





第二章 库存管理的相关理论

2.1 库存管理概述

2.1.1 库存的定义、种类及其作用

2.1.1.1 库存的定义

库存是指企业组织中存储的各种物品与资源的总和，是企业在生产和物流渠道中各仓库点堆积的原材料、供给品、零部件、半成品和成品等。库存定义为存放在仓库中的物品，就像存放在蓄水池中的水一样，一般暂时派不上用场的备用品。实际上，企业组织储存物品是为了解决供应（生产）与需求（消费）之间不协调的一种措施。

现代企业作为社会化大生产的基本经济单位，每时都在进行大量而复杂的生产经营活动，同时也在不断消耗大量的各种物资。随着生产的发展，企业之间的分工愈来愈细，协作关系更加密切。每一个企业生产所用的各种物资绝大部分依赖于其他企业来提供，而其他企业所生产的这些物资，需要通过交换、分配、运输和中间流通等过程，才能最后进入本企业的生产过程用于消费。本企业的最后产品也得通过以上环节销售出去后得到货币，才能换回自己所需要的物资。这样，社会的产品就必然有一部分存在于生产单位，存在于运输途中，存在于中间流通环节，存在于消费单位。

库存是企业进行正常生产经营活动所必须具备的条件。企业设置库存的根本目的是保证在一定生产、技术水平下，在适当的时间、适当的地点，提供适当数量的适当物料。商品的生产与消费存在时间、空间上的差异，决定了库存的存在。存储的物资不能马上为企业带来经济效益，企业却要为其承担资金、场地、人员占用而发生库存成本，因而存在需要控制的一面。但库存又是企业生产所必备的，对保证企业生产的正常秩序作用重大，具有积极的一面。因此，合理控制企业的物资库存是企业生产管理工作中的一项重要而经常性的工作。具体地说，库存控制工作就是

