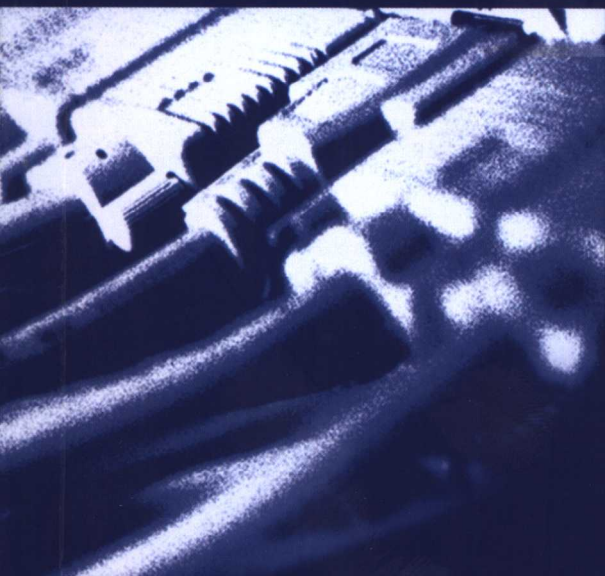


管理科学学术丛书
MANAGE

库存管理理论与应用

KUCUN GUANLI LILUN YU YINGYONG

曲立 / 著



经济科学出版社

管理科学学术丛书

库存管理理论与应用

曲立 著

经济科学出版社

责任编辑：王东岗
责任校对：徐领弟 杨晓莹
版式设计：代小卫
技术编辑：潘泽新

库存管理理论与应用

曲立 著

经济科学出版社出版、发行 新华书店经销

社址：北京海淀区阜成路甲 28 号 邮编：100036

总编室电话：88191217 发行部电话：88191540

网址：www.esp.com.cn

电子邮件：esp@esp.com.cn

富达印刷厂印刷

北京平谷万达装订厂装订

880×1230 32 开 11.25 印张 300000 字

2006 年 8 月第一版 2006 年 8 月第一次印刷

ISBN 7-5058-5769-X/F·5027 定价：20.00 元

(图书出现印装问题，本社负责调换)

(版权所有 翻印必究)

管理科学学术丛书

编辑委员会

主 编：葛新权
副主编：唐五湘
谢太峰
刘 宇

丛书序言

为了提高北京地区高等学校学科建设水平，北京市教育委员会于2002年启动了北京市重点学科和重点建设学科计划，从2003年起到2007年连续五年进行建设，以促进学科上水平、上层次；在确保学科水平全国第一的地位的同时，积极地为北京地区社会发展与经济建设服务，以及为北京市政府部门提供决策支持服务。

北京机械工业学院工商管理分院的《管理科学与工程》学科经过公平竞争，被选为北京市重点建设学科。

工商管理分院是北京机械工业学院一个最大的系。拥有管理科学与工程、技术经济及管理、企业管理、国民经济学四个硕士授权学科；拥有会计学、会计学（注册会计师）、财务管理、财务管理（证券与投资）、市场营销、工商管理（生产与质量管理）、信息系统与信息管理等五个学士学位授权专业；工商管理分院下设会计学、财务管理、市场营销、工商管理、信息管理五个教研室；工商管理分院拥有微机实验中心、会计电算化、ERP、金融模拟、资料室等五个实验室。现有教授8人、副教授19人，青年教师都具有博士或硕士学位。在教师中，有跨世纪学科带头人、北京市政府顾问、证券投资专家、国家注册审核员、

国家注册会计师，他们分别在计量经济、科技管理、证券投资、质量管理和财务会计教学与研究领域颇有建树，享有较高的知名度。近五年以来，在提高教学质量的同时，在科学研究方面也取得了丰硕的成果。完成了3项国家级项目和6项省部级项目；荣获1项省部级科技进步二等奖和1项省部级科技进步三等奖；经省部级鉴定，2项达到了国内领先水平；出版专著20部；出版译著8本；出版著作40部；出版教材16本；发表论文100余篇，其中国家核心期刊论文近60篇。这些成果直接或间接地为政府部门以及企业服务，特别地服务于北京地区社会发展与经济建设。为重点建设学科《管理科学与工程》建设与发展打下了一个比较坚实的基础。在此基础上，根据我们的特色，《管理科学与工程》学科下设知识管理、科技管理、投资管理三个学术研究方向。在北京市教育委员会资助下，把我们的建设成果结集出版，形成了这套丛书。

《管理科学与工程》学科发展日新月异，我们取得的成果不过是一家之言，难免有不当甚至错误之处，敬请批评指正。这也是我们出版丛书的一个初衷，抛砖引玉，让我们共同努力，提高我国管理科学与工程学科研究的学术水平。

主编：葛新权

2003年10月于北京育新花园

前 言

库存是一个既古老又时尚的话题。远古时代人们把打猎剩余的物品保存起来以备来日使用。现代组织的生产经营活动也都离不开库存。库存管理经过近百年的发展,国外在理论与实践上都取得了很多成果。国内近几年,随着市场竞争的激烈,受于降低成本压力,库存管理理论与实践开始成为关注的焦点。对库存问题研究的兴趣始于大学时代,但没有进行较深入的研究。直到四年前攻读博士学位时,较系统地研究了库存问题,主要是备件库存,对库存问题有了一些自己的想法与观点。但深知自己才疏学浅,对这样一个庞大的理论研究还不够,还恳请专家、同行斧正。

本书主要包括六大部分内容,共12章。第一部分关于库存管理的基本理论,主要是第一章,介绍库存相关概念,总结库存研究状况、库存发展趋势等问题,明确本书研究范围。第二部分关于需求预测问题,包括第二、三、四章。第二章阐述了一般物资库存需求方法,并对其应用进行了评价;第三、四章针对备件这一特殊物资的需求预测进行了专门研究,提出备件寿命预测、基于成组技术的新备件需求预测以及贝叶斯在低需求备件库存需求预测中的应用。第三部分是关于库存决策问题,分别从单周期库存(第五章)和多周期库存(第六章)讨论决策问题。在单周期库存决策中,分析了报童问题,并在分析一般单周期库存决策

方法基础上,对模糊库存决策以及逆向物流的单周期库存问题进行了探讨。对于多周期库存问题,主要讨论了订货量、订货点以及订货周期决策问题,分析了经济订货批量模型的敏感性,研究了延期支付(s, S)维修备件库存模型以及存储空间存在限制的库存方案决策问题。第四部分关于库存管理模式研究,总结了供应链库存管理(第七章)特点以及三种库存管理模式,分析了多级库存(第八章)应考虑的问题与策略,研究了多级库存决策与订货点策略,讨论了需求为常量及时变需求的多级库存订货批量确定,以及多级库存的安全库存与订货点确定,介绍了METRIC模型及应用。在分析、总结多级库存以及供应链库存管理新成果基础上,创造性地提出基于协同的备件扁平化库存管理模式(第九章),构建了物流模型、信息模型以及库存决策模型,以及实施对策。第五部分是关于非制造领域库存问题。在这一部分探讨服务领域(第十章)与知识管理中的“库存”问题(第十一章),分析了服务、服务经营特点、服务领域库存的特点,以及影响服务业库存的因素,提出服务库存管理对象,界定主要研究内容,为服务库存管理的进一步发展奠定了基础;对知识“库存”问题进行了分析,并以知识链观点提出知识“库存”管理的流程。第六部分是关于库存控制与管理改善,即本书的第十二章,总结了库存控制的方法,提出了库存绩效评价的准则及指标,并运用约束理论提出绩效改进方法,指出了库存管理改进的方向。

本书主要讨论独立需求的库存决策问题,未对相关需求问题进行深入探讨;此外本书未能对多种物品的库存控制进行研究,这是一大缺憾,这也是以后的方向。企盼本书能起到抛砖引玉,为库存管理领域贡献一点点微薄之力。

本书的编写得到了很多专家和同事的支持,在此表示感谢;同时也感谢为本书做了大量调研和文字工作的北京机械工业学院——王殿卿、吕晓岚、李长江、程存峰,以及为本书提出了不少有益建议的北京航空航天大学博士黄春晓;同时也感谢参考文献所列

的作者，他们的研究成果是巨人的肩膀，使我站在更高角度研究，受益匪浅。

曲 立

2006年5月8日于北京清河小营

目 录

丛书序言	(1)
前言	(1)
第一章 库存管理理论概述	(1)
第一节 库存管理理论研究状况	(1)
第二节 库存管理理论发展趋势	(3)
第三节 有关库存管理的基本概念	(12)
第四节 库存管理战略与补给策略	(17)
第二章 库存需求预测	(21)
第一节 库存需求分类	(21)
第二节 关于库存需求预测的基本概念	(24)
第三节 库存需求的定性预测方法	(27)
第四节 库存需求的统计预测方法	(30)
第五节 神经网络方法在库存需求预测中的应用	(40)
第三章 备件库存需求预测	(48)
第一节 备件库存需求分析	(49)
第二节 基于可靠性的备件寿命	(51)
第三节 关于备件需求预测方法的选择问题	(60)
第四节 基于成组技术的备件库存需求预测	(62)

第四章 贝叶斯理论在库存需求预测中的应用	(69)
第一节 贝叶斯理论概述	(69)
第二节 贝叶斯方法与求解	(71)
第三节 低需求维修备件库存需求预测模型	(75)
第四节 基于遗传算法的低需求维修备件库存需求 预测模型求解	(78)
第五节 贝叶斯预测库存需求实例	(86)
第五章 单周期库存决策问题	(93)
第一节 报童问题与单周期库存	(93)
第二节 随机需求的单周期订货量确定	(95)
第三节 单周期的模糊库存模型	(101)
第四节 逆向物流中的单周期库存决策	(114)
第六章 多周期库存决策问题	(123)
第一节 两类基本的独立需求库存控制系统	(123)
第二节 用经济订货 (生产) 批量模型确定订货 批量	(127)
第三节 EOQ 模型敏感性分析及讨论	(138)
第四节 随机库存订货点的确定	(145)
第五节 延期支付 (s, S) 维修备件库存方案决策	(148)
第六节 存储空间存在限制的库存方案决策	(154)
第七章 供应链环境下的库存控制	(160)
第一节 供应链中库存问题分析	(160)
第二节 供应链中的需求变异放大原理	(165)
第三节 供应商管理库存模式	(168)
第四节 联合库存模式	(181)

第五节 协同规划、预测与补给管理模式	(188)
第八章 多级库存控制问题	(197)
第一节 对生产和分销中库存系统的考察	(197)
第二节 多级库存控制应考虑的问题与策略	(201)
第三节 多级库存决策与订货点策略	(206)
第四节 需求为常量的多级库存订货批量的确定	(209)
第五节 时变需求的多级库存订货批量的确定	(217)
第六节 多级库存的安全库存与订货点	(219)
第七节 关于 METRIC 模型及应用	(227)
第九章 基于协同环境的备件扁平化库存管理	
模式	(237)
第一节 协同与协同环境	(237)
第二节 基于协同环境的备件扁平化库存模式提出	(242)
第三节 基于协同环境的备件扁平化库存结构	(246)
第四节 基于协同环境的备件扁平化库存模式实施	
需要解决的问题	(249)
第十章 服务领域库存问题	(255)
第一节 服务与服务业	(255)
第二节 服务业库存特点及影响因素分析	(262)
第三节 服务领域库存管理研究主要内容	(265)
第十一章 知识管理中的“库存”问题	(270)
第一节 知识管理的产生与意义	(270)
第二节 知识管理的有关概念	(276)
第三节 知识管理的内容	(280)
第四节 知识管理中的“库存”问题	(286)

第五节	知识链与知识流动.....	(293)
第十二章	库存控制、绩效评价与改进	(296)
第一节	库存控制要素.....	(296)
第二节	库存控制方法.....	(298)
第三节	库存绩效评价准则与指标.....	(318)
第四节	库存绩效评价方法与程序.....	(320)
第五节	基于 TOC 理论的库存管理改进	(323)
参考文献		(327)

第一章

库存管理理论概述

第一节 库存管理理论研究状况

一、库存理论的产生

库存管理 (inventory management) 可能是生产管理中一个最古老的课题,但这并不意味着它因此而受到管理界或学术界的冷落;与此相反,随着管理科学学派的产生,计算机应用的推广,尤其是 MRP、OPT、JIT 零库存等系统或概念的出现,近几十年来这一古老的领域一直是生产管理的探索前沿,很多新系统、新概念的出现都产生于对库存这一基本概念的深入研究与反思之中。

人类为了维持正常的生产、经营或军事活动,需要储备一定数量的资源。工厂为了能够连续生产,需要储存一定量的原材料或半成品,零售商为了满足顾客的需求,要有适当的库存,银行为了进行正常的营业,需要一定的货币来周转,一些社会团体和非营利单位也存在这一问题。在农业、制造业、批发商、零售商、医院、大学、各级政府部门中都有库存,对库存的研究在制造业中首先发展起来,第二次世界大战以后,人们才致力于库存的风险性和不确定性方面的研究,在理论上库存问题是一个获得完善发展的领域。

物料的存储现象由来已久,但是把存储问题作为一门学科来研究,还是进入 20 世纪以后的事情。早在 1915 年哈里斯 (Harris) 就提出了“经济批量”问题,研究如何从经济的角度确定最佳的库存数量。“经济批量”的提出,从根本上改变了人们对库存问题的传统认识,是对库存理论研究的一个重大突破,可以说,是现代库存理论的奠基石。1934 年,威尔逊 (Wilson R. H.) 重新得出了哈里斯的公式,即现在人们熟知的经济订购批量公式 EOQ (Economic Order Quantity),或称为威尔逊公式。这就是早期对库存问题的研究。但库存理论真正作为一门理论发展起来,则是在 20 世纪 50 年代的事。第二次世界大战之后,由于运筹学、数理统计等理论与方法的广泛应用,特别是 50 年代以来,人们开始应用系统工程理论来研究和解决库存问题,从而逐步形成了系统的库存理论,亦称“存储论”。1953 年,怀廷 (Whitin T. M.) 撰写了题为《库存管理的理论》(*The Theory of Inventory Management*),接着阿罗 (Arrow K. J.) 等在 1958 年撰写的《库存和生产的数学理论研究》(*Studies in the Mathematical Theory of Inventory and Production*) 中提炼了生产库存问题中的数学理论。莫兰 (Moran P. A. P.) 在 1959 年撰写了《仓储理论》(*The Theory of Storage*)。此后,库存理论变成了运筹学中的一个独立分支,并陆续对随机或非平稳需求的库存模型进行了广泛深入的研究。如瓦格纳 (Wagner A. M.) 等人的《经济批量模型的动志性》(*Dynamic Version of the Economic Lot Size Model*) (1958),维莫特 (Vermott A. F.) 等人的《批量订货的最优库存策略》(*The Optimal Inventory Policy for Batch Orderings*) (1965) 等。

电子计算机的问世,又进一步提高了库存控制的工作效率,促进库存理论成为一门比较成熟的学科。

二、库存理论研究现状

库存理论经过近百年来发展,已成为一个硕果累累的庞大理论体系。其研究内容从开始单一物品的、确定需求的订货批量确定,到多物品的随机需求的订货批量确定;从不允许缺货、无价格折扣的库存决策到允许延迟交货或缺货、有价格折扣的库存决策;从不考虑资金时间价值的库存问题到允许延期支付、考虑时间价值的库存问题研究;从普通物品的库存存储问题研究到易变质的物资库存问题,以及备件库存问题研究;从单一环节的库存模型研究到多级库存模型研究;从无契约的库存模型到有契约的库存模型讨论;从库存本身的优化到联合运输优化、联合采购优化以及供应链库存的优化;从前向物流到逆向物流讨论;从库存模型的研究到算法研究;优化目标从单一的成本到成本与服务水平、时间的权衡;等等。前人研究成果不可能全聚于一册书本,本书只对其发展趋势做一总结,本书涉及的有关题目研究状况将在相关章节阐述。

第二节 库存管理理论发展趋势

一、信息技术的广泛应用

信息技术应用包括:计算机辅助库存管理和仓储管理的自动化。计算机辅助库存管理发展历史悠久,最早取得成果的是美国IBM公司的奥里斯基(J. Orlicky)博士,他在20世纪60年代设计并组织实施了第一个MRP(Material Requirements Planning)系统。这个系统主要是针对订货点法在处理相关需求时出现的局限性,提出的物料需求计划方法。经过半个多世纪的发展,从MRP

已成长为 ERP 系统。在 20 世纪,其发展经历了:(1) 40 年代的库存控制订货点法 (Order Point); (2) 60 年代的时段式 MRP (Time Phased Material Requirements Planning); (3) 70 年代的闭环 MRP (Closed Loop MRP); (4) 80 年代发展起来的 MRP II; (5) 90 年代进入 ERP 阶段。90 年代后期又有人提出 ERP II 概念,称为协同商务。ERP 还处于不断发展中。目前,在全球处于领先地位的 ERP 供应商如美国的 Oracle 公司、PeopleSoft 公司、SAP 公司产品已实现从供需链管理向价值链控制的转换,从而形成了一个以生产制造计划为中心的全面的企业级信息系统。

同时,其他计算机辅助决策系统在实践中得到充分发展。与 ERP 系统相兼容的,体现企业个性化需求的计算机辅助决策系统,为企业库存管理以及决策提供了便利,使企业取得了良好收益。这类系统可分为单机版库存管理系统和大型企业 ERP 信息系统的组成部分。单机版库存管理系统形成于 20 世纪 70 年代到 80 年代,通过应用计算机技术实现了简单的库存管理功能。其理论基础为 30 年代到 40 年代形成的经典库存管理理论,主要功能为通过计算机对库存信息进行管理,控制库存数量,计算订货点等。大型企业 ERP 信息系统的组成部分的库存管理系统,从 90 年代以来,库存理论研究人员视野得以拓展,不再孤立地考虑库存问题,而是从整个供应链出发去寻求解决途径。加之计算机网络技术及数据库技术的发展,从整个大系统的角度建立起了库存管理模型。相应的库存管理系统就自然作为大型 ERP 系统的一个重要组成部分加以实现。例如:国外知名 ERP 厂商 SAP、SSA、ORACLE 等;国内的用友、金碟等公司,都将库存管理功能在其 ERP 软件中作为一个组成模块加以实施。

计算机在库存管理应用还包括仓储自动化,包括物品的条形码识别、货位识别以及出入库的记录与搬运自动化。仓储自动化有利于物流系统的网络化库存管理。目前,信息技术在库存管理中应用向网络化库存管理发展。网络化库存管理充分利用通畅的网络渠