

天津大学

硕士学位论文

七星微电子库存管理问题研究

姓名：陈正明

申请学位级别：硕士

专业：工业工程

指导教师：王正欧;王瑞庭

20070901

中文摘要

我国制造产业正面临良好的发展机遇,但严峻的库存管理现状使越来越多的企业意识到,现代制造业的竞争已经逐渐从质量、服务的竞争转向了物流竞争。作为物流的重要环节之一是库存,如何通过分析库存原因、挖掘有效控制方法,达到降低成本提高企业利润的目的是身处困境中的电子制造企业急需解决的难题,也是其提高竞争优势的突破口,更是我国从制造业大国走向制造业强国的必经之路。

通过对七星微电子公司管理现状和行业背景的分析以及原材料库存数据收集分析,本文主要研究了以下内容:

1. 对七星微电子公司的背景、所处行业等进行了论述,对库存在企业的作用及产生的问题作了介绍。

2. 将传统的库存管理办法和当前比较流行的几种库存管理模式进行了梳理。

3. 本文将传统库存管理方法中的订货点控制法和 MRP (Material Requirements Planning) 控制方法相结合,提出了一种新的方法改进了现有的物料采购管理方法。并采用随机统计分析和安全库存来解决由于企业需求预测困难而导致的库存问题。订货点控制法和 MRP 控制方法的结合使用,比单一依赖 ERP 建议采购和管理库存有了多方面的改进,将订货点技术操作简单、运行成本低的优点和 MRP 强大的网络计算功能结合了起来,更适用于未来需求不确定的情况。

4. 综合考虑造成企业库存的内部因素(包括人员队伍、管理方法等)和外部因素(如供应链),力图从多途径,多方位提出了相应的解决办法。

5. 对公司库存管理取得的成果和进一步改进作了总结和展望。

关键词: 库存管理, 订货点控制法, MRP

ABSTRACT

Manufacturing industry in China is now facing a good opportunity. From the hard actualities of the inventory management, enterprises are realizing that the competition among the modern manufacturing enterprises has changed. The enterprises are more and more paying attention to goods flows besides quality and service. Inventory is an important part of goods flows. It is a difficult problem needed to be resolved for electronics manufacturing industry which is in hard condition that how to reduce cost and improve profit by analyzing all kinds of root causes and finding effective control method of inventory management.

This paper mainly studies the following content through analyzing current inventory status and industry background of Sevenstar Electronics.

1. This paper studies the issue of inventory from Sevenstar Electronics. It starts with a literature review on the company background, current electronics manufacturing industry status and inventory problem in enterprises..

2. This paper introduces the traditional inventory managements and several modern inventory management models.

3. Combining traditional order point control method and MRP (Material Requirements Planning) a new approach is presented to improve current material purchasing method, and the random statistic analysis and safe stock are applied to resolve the inventory problem owing to difficulty of market order forecast. This approach has more advantages, such as convenience, low cost, strong calculated ability and fitting for uncertain requirements conditions.

4. Considering the factors that result in inventory burden from inside and outside, this paper proposes many measures to resolve the inventory problem in all aspect.

5. The last of the paper are the summary of inventory management

change and its prospect for the future.

Key words: Inventory management, Order point control, MRP(Material Requirements Planning)

独创性声明

本人声明所呈交的学位论文是本人在导师指导下进行的研究工作和取得的研究成果，除了文中特别加以标注和致谢之处外，论文中不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果，也不包含为获得天津大学或其他教育机构的学位或证书而使用过的材料。与我一同工作的同志对本研究所做的任何贡献均已在论文中作了明确的说明并表示了谢意。

学位论文作者签名：陈正明 签字日期：2007年9月3日

学位论文版权使用授权书

本学位论文作者完全了解天津大学有关保留、使用学位论文的规定。特授权天津大学可以将学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索，并采用影印、缩印或扫描等复制手段保存、汇编以供查阅和借阅。同意学校向国家有关部门或机构送交论文的复印件和磁盘。

(保密的学位论文在解密后适用本授权说明)

学位论文作者签名：陈正明 导师签名：张欣

签字日期：2007年9月3日 签字日期：2007年9月3日

第一章 绪论

1.1 问题的提出及研究的意义

1.1.1 问题的提出

我国制造产业正面临良好的发展机遇。随着我国加入 WTO(World Trade Organization)和制造业的全方位开放使得我国逐渐成为世界制造中心。近 10 年来,我国电子信息产品制造业以 3 倍于 GDP(Gross Domestic Product)增长的速度高速发展,保持国民经济第一支柱产业的地位。我国信息产品制造业已经进入世界前三位,成为世界信息产业大国,移动电话、DVD(Digital Video Disk)、彩电、程控交换机等产品以及不少电子元器件的生产量均位居世界第一。一些电子信息产品已在我国高新科技发展和工程实践中发挥了巨大的推动作用,我国航空、航天等国防工业的进步发展也离不开这一核心与基础。未来 5~10 年内,我国电子信息产品制造业将在提高技术创新能力、掌握自主知识产权的基础上加快发展,从根本上缓解产业发展的制约瓶颈。我国在不断提升本地企业的产品开发和技术创新能力的同时,提高电子信息产品的本土研发配套与系统生产能力,形成相对完整的电子信息产品产业链,使我国成为世界上有影响的电子信息产品制造中心和研发基地,确立我国在世界上信息产业大国和强国的国际地位。

综上所述,我国综合国力的提高,良好的发展环境,充沛的人力资源,使我国成为世界电子制造中心。我国成为世界电子制造中心,就近配套的要求必然为我国的元器件行业带来巨大的市场空间,可以说,元器件行业随着我国成为世界电子制造中心而日益显示出它的发展潜力。然而世界电子制造大国并不意味着是世界电子制造强国,目前我国电子制造业在资本、技术密集型领域的优势并不明显。尤其是 2005-2010 年期间,这将是我国入世后电子制造业受其冲击最大的时期。如何提高企业管理水平、降低运营成本将成为我国电子制造业未来可否制胜的关键。20 世纪 90 年代末,全球资讯产业的发展促使我国电子制造业的快速扩张。然而自 2000 年底以来,全球资讯产业的增长疲软及美国经济增长的放缓使整个电子制造业受到严重的影响。前期预测的过于乐观以及随后市场急剧萎缩的双重压力,这使得我国电子

制造业在整个 2001 年间基本处于减小积压、削减库存的生产调整之中。虽然从 2002 年开始电子行业的整体形势有了一些好转，但随着市场需求多样化和波动性的加大，电子制造业的库存问题依然十分严峻。电子制造业的库存问题之所以如此突出，这与其行业特点是分不开的：

①大多数电子类产品属高科技产品，其生命周期短、产品更新换代频繁、市场需求不确定；这些特点决定了电子制造业库存控制的难度；

②与其它制造类企业相比，电子制造业的物料费用在总成本中比重较高，通常占制造成本的 80%（一般制造类企业大约占 50%）；再加上电子产品结构复杂、品种繁多等特点决定了电子制造企业的库存问题一直是影响企业利润率的主要因素。

七星微电子 1967 年建立我国第一条厚膜混合集成电路生产线。六十年代、七十年代为国家航天工程、军用通信整机、家用电器配套生产厚膜混合集成电路。八十年代由国家投资五千五百多万元人民币，引进国际先进的厚薄膜混合集成电路生产线全套设备、专用生产工艺技术和先进的质量保证体系。近两年又完成了 2400 万元人民币投资的生产技术改造。成为国内设备一流，技术先进的高可靠混合集成电路生产基地。年生产混合集成电路能力 100 万块以上，具备年产 10 万块高可靠军用混合集成电路的能力。近几年国内混合集成电路发展很迅速，程控交换机年需求混合集成电路 3000 万块，汽车电子行业每年需求混合集成电路 5000 万块左右，通讯电子、医疗电子、电力电子等行业对混合集成电路还有较大的需求。目前国内市场对混合集成电路的需求在 2-3 亿只，而国内的年产能力仅有 5000 万—7000 万只。在国内对厚薄膜混合集成电路需求旺盛的情况下，七星微电子面对同行业的原有竞争者和不断进入这个行业的新的竞争者，要想获得竞争优势就得给公司的管理精益化提出更高的要求，在生产制造过程中消除那些不能直接创造出价值的一切浪费活动。精益生产方式将所有浪费归纳成七种，其中包括库存的浪费。主要表现在：①产生不必要的搬运、堆积、放置、防护处理、找寻等浪费；当库存增加时，搬运量将增加，需要增加堆积和放置的场所，需要增加防护措施，日常管理和领用时需要增加额外时间等，甚至盘点的时间都要增加，这些都是浪费；②使先进先出的作业困难；当库存增加时，先入库的要想优先使用，就必须进行额外的搬运；而如果为省事，先使用新入厂的材料则原来的

材料放置会带来质量等一系列问题的发生；③损失利息及管理费用；当库存增加时，用于生产经营活动的资金会大量沉淀在库存上，不仅造成资金总额增大，还会增加利息和库房的管理费用；而这些常常是隐含在公司的管理费用中，只有专门列出，才能发现存在问题的严重性，进而正视它，并努力解决；④物品的价值会减低，变成呆滞品；当库存增加时，库存量会大于使用量，甚至会造成长期的积压，特别是当产品换型时，这种问题可能会显得更加严重；七星微电子在产品改型过程中，就因为原来库存过多而造成大量物资积压，而且为盘活这些积压物资，又需要进行额外的投入；⑤因库存所造成的无形损失，绝不亚于上述的有形损失，库存隐藏问题点，造成下列后果：没有管理的紧张感，阻碍改进；库存量一多，因机械故障、不良产品所带来的不利后果不能马上显现出来，因而也不会产生对策；由于有了充足的库存，出现问题时可以用库存先顶上，问题就可以慢慢解决甚至不用解决，最起码是被掩盖住了，不急迫了，不会被上级追究了，于是乎本部门的工作成绩就出来了。设备能力及人员需求的误判；由于库存量的存在，设备能力不平衡时也看不出（库存越多，越不容易看出来）。人员是否过剩，也无法了解；由于有较多的库存，供应部门需要增加人员，制造一线需要更多的人员来生产产品用于补充库存，需要增添设备来保证生产库存所需要的设备能力，从而形成新一轮的浪费^[1]。

1.1.2 研究的意义

存货是企业具有重要意义的一个核心成本，对大多数制造商、批发商和零售商而言，库存代表着资产中最大的单项投资。在制造业公司，库存投资一般占总资产的 10%或更多，在有些情况下甚至会超过总资产的 20%。因此，库存管理是一项重要的活动，即公司的库存负担只要下降几个百分点，就能够急剧地提高其利润。在电子行业，原材料价格变化很快。对于原料价格或信息价值很容易快速滑落的产业而言，最糟糕的情况便是拥有库存。库存一方面意味着对资金的占用，另一方面也表示企业使用着高价物料。所以说企业的一些改进措施如提高劳动生产率等远不及控制库存对利润的影响程度大^[2]。

1989 年全球著名电脑制造商戴尔公司在市场景气达到最高峰的时候，戴尔公司买进所有可能买到的存储器，大大超过了其实际需求。不幸的是，存储器价格随后大幅度滑落并且容量也几乎在一夜之间从

256K 提升到 1MB。这种短期内的双重压力使戴尔当时受到了沉重的打击，在很长一段时间内不得不以牺牲收益为代价进行低价抛售。正如戴尔公司创始人迈克尔·戴尔评价说：“在电子产业里，科技改变的步调之快，可以让你手上拥有的存货价值在几天内就跌落谷底。而在信息产业，信息的价值可以在几个小时、几分钟，甚至几秒钟内变得一文不值。存货的生命，如同菜架上的生菜一样短暂。”正是由于经历了这次切肤之痛，戴尔意识到了控制库存的重要性，并把追求零库存作为企业的发展目标。21 世纪初期，戴尔公司的库存量相当于 5 天的出货量，中国 IT 巨头联想集团是 30 天，而一般电脑制造商的库存时间则高达 2 个月。戴尔相比较其他电脑制造商的竞争优势显而易见。戴尔正是通过其强大的供应链管理来控制库存成本，不以牺牲利润为代价走低价格战略，从而既维持了对投资者的高额回报，也极大地增加了市场占有率。

严峻的库存现状使越来越多的企业意识到，现代制造业的竞争已经逐渐从质量、服务的竞争转向了物流竞争^[3]。作为物流的重要环节之一库存，如何通过分析库存原因、挖掘有效控制方法，达到降低成本提高企业利润的目的是身处困境中的电子制造企业急需解决的难题，也是其提高竞争优势的突破口，更是我国从制造业大国走向制造业强国的必经之路。

在此，通过对七星微电子公司原材料库存数据收集分析，试着探讨众多库存管理方法在企业库存管理中的适用和实际作用。因此，就一个公司的材料库存问题进行个案研究对目前我国企业如何开展材料库存管理，使企业能提高管理水平提供了一种解决方案。具体到本课题研究的意义在于：第一是为公司提供库存管理的理论基础；第二为了优化公司内部的物流管理系统；第三可以降低公司运营成本；第四可以增强公司员工对库存和库存管理的理解；第五也为其他企业提供库存管理的参考。

1.2 文章的总体思路与创新性

文章总体上是按以下几个章节进行论述和分析的。首先对七星微电子公司的背景、所处行业等进行论述，对库存在企业的作用及产生的问题作了简单的说明（第 2 章）；其次，把传统的库存管理方法和当前比较流行的几种库存管理模式进行梳理（第 3 章）；通过与公司

的具体情况相结合，采取一些办法使公司的库存得到了较大的改善，同时公司的效益也得到了很大的提高（第 4、5 章）。最后，对公司库存管理取得的成果和进一步改进作了总结和展望（第 6 章）。

本文的创新点是将传统库存管理方法中的订货点控制法和 MRP (Material Requirements Planning) 控制方法相结合，并引入了随机统计分析法解决了由于企业需求预测困难而导致的库存问题。另外综合考虑造成企业库存的内部和外部因素，从多方位提出了相应的解决办法。

第二章 问题分析

2001年电子行业中仅电子元件的过量库存就达到80亿美元。而电子制造服务企业拥有的库存比例则高达42%。高库存是全球制造类企业普遍存在的问题，不仅仅是我国企业面临的难题。当今企业界无不意识到库存管理在现代企业运作中的重要性。库存问题不是简单的仓库管理，而是一个综合性，牵涉面非常广泛的管理问题，涉及到企业外部的供应链管理及内部流程优化等。解决电子制造企业的库存问题，首先要对库存产生的原因进行系统分析，只有这样才能有针对性地解决问题^[4]。

2.1 公司内部分析

2.1.1 预测性失真

七星微电子的生产方式是以销定产，所以需要依据预测（本文的预测包含订单和预测。相对于订单而言，预测对库存的影响更大，因此将订单和预测统称为预测）来准备材料、组织生产的。预测要么来自客户要么来自公司的市场部，市场部门对市场动态的把握程度将决定库存水平的高低。如果预测严重失真，大量的呆料、滞料会给公司带来沉重的库存包袱。因此，提高预测的准确率、降低失真率是库存控制的关键。

2.1.1.1 市场变化导致的预测失真

行业的充分竞争和由计划经济转变到市场经济，使公司由原来的“以产定销”转变为面向需求的“拉动式”生产，即“以销定产”。作为拉动式生产的原动力，客户需求是以市场预测的形式反映到公司的各个部门的。而市场需求的波动性，使得预测带有明显的不确定性和滞后性。当市场发生骤然变化或由于信息不足而造成预测高估时，库存问题就很容易暴露出来。比如2000年底，七星微电子甚至包括许多全球知名企业都对2001年电子市场的发展过于乐观。然而当年全球电子市场却一度低靡，这就使得公司不得不从2002年到2004年把清除库存作为公司运营管理的工作重点。另外，预测的不确定性加大了公司的防备心理。公司为了维护对客户的准时交货承诺，满足客户需求增

长弹性，常常需要维持一定的库存，以防不测。

2.1.1.2 长鞭效应导致的预测失真

“长鞭效应”即“需求变异加速放大效应”是由美国著名的供应链管理专家Hau L Lee教授提出来的。它是对需求信息的扭曲在供应链中传递的一种形象描述。当供应链的各节点企业只根据来自其相邻的下游企业的需求信息进行生产或供应时，需求信息的不真实性会沿着供应链逆流而上，产生逐级放大的现象。当达到最源头的供应商时，其获得的需求信息和实际消费市场中的顾客需求信息发生了很大的偏差，需求变异系数比分销商和零售商的需求变异系数大得多。正是由于这种需求放大效应的影响，使得上游供应商往往维持比下游供应商更高的库存水平。这种放大效应反映了供应链库存管理中的一个普遍问题，即不同步现象，即供应链的需求变异放大现象^[6]。

惠普公司在一次考察其打印机的销售状况时曾发现，零售商销售的波动性不大而分销中心向惠普公司订货的波动性却明显增大，这也就是说分销中心的订货总额远远大于零售商的销售额。分析其原因就是当信息流从最终客户端向企业端传递时，由于无法有效地实现资源共享，使得信息发生扭曲并逐级放大。当下游客户端有一个轻微的抖动，上游供应商端却出现较大的波动，并随着供应链的拉长，波动越来越大。

七星微电子在2005年经历了一次严重的“长鞭效应”。由于需求短缺和订货周期等原因从最终用户传递出的产品需求消息被各级供应单位放大，最终出现了需求变异加速放大效应。2005年全年生产线连续加班，而且扩招工人，但市场部还是不断地接到用户的抱怨电话甚至频繁接待用户来人到公司现场催货。到2006年5月份才完成欠交合同的生产，也就从那时起生产线进入长达一年的任务不饱满状态，原因在于客户积压了微电子提供的大量材料不能消化。经统计2005年底微电子整个材料库存占当年销售收入的16.9%，到2006年末整个材料库存占当年销售收入的17.4%。2006年生产任务迅速下滑，但材料库存非但没有下降反而上涨，比销售收入的上涨还多3%。这就是由于市场预测失真带来的滞后影响。

2.1.2 公司信息系统功能的不完善

公司的外部环境及对其的驾驭能力在库存的控制方面有非同一般的影响，但公司内部流程管理也同样起着非常重要的作用。

ERP(Enterprise Resource Planning)作为企业信息管理的一种工具,在实际工作中发挥着非常重要的作用。尤其对于电子制造业而言,ERP的引进大大提高了物料管理的效率,使繁琐复杂的物料问题不再是无章可循^[6]。但是标准的ERP软件只是提供了结构功能上的模块,与企业的实际需求并没有达到完全的对口衔接。公司没有在原基础上对ERP系统进行补充改进,原本可以解决的部分库存问题依然存在。

作为 ERP 系统中数据库的核心: BOM(Bill Of Material), 其在生产组织及库存控制中起着极为重要的信息传递作用。完整的 BOM 表需含有物料号、描述、用量、版本号等,能清晰地表达出生产一种产品所需要的物料结构。其中物料号、描述、用量是 BOM 表必不可少的组成部分。七星微电子客户定制产品繁多、物料号复杂(多达 7000 种)。通常近似的产品会共用一些原材料。当 BOM 来自不同客户或工程时,即使相同的材料由于用在不同的工程产品上,它们的物料号也会不相同。这就意味着采购人员对同一种用于不同工程产品上的材料进行分头管理。ERP 系统对这种问题没有进行功能改进,库存就不可避免的产生了。比如 A 工程用一种型号为 2N2222A 的三级管,它的物料号是 172020730,同时这个三极管也用在 B 工程上物料号为 3451-25200。由于这种三极管用在不同的工程产品上,因此它在 ERP 系统上的物料号是不同的。现假设由于 A 工程预测失真,导致目前 2N2222A 材料库存很高。而同时,B 工程作为一种新项目导入,则需要下单采购 2N2222A。这也就是说,一方面承受着由于预测失真而造成的 2N2222A 的库存成本,另一方面又要下订单购买 2N2222A。企业的资源被大量浪费的同时,也大大增加了库存成本。另外,由于物料采购的难度、技术改进或成本压缩等原因,同一种产品可能有两种或多种 BOM 表。相关的 ERP 系统模块不能给予支持,很容易就产生库存。如果 ERP 系统没有进行处理的话,单纯地依靠手工处理订单(下订单、更改订单),必将加大库存产生的可能性。如果通过 ERP 改进,系统把这两种一一对应的材料视为同一种材料,通过 MRP 的正常运行来控制订单的话,那么可替换材料不会因为物料结构的原因而失控,因此能有效地避免库存的产生。

2.1.3 采购能力对库存的影响

公司与供应商的业务谈判(即采购能力)是通过采购条款来反映出来的,其主要内容包括型号规格、价格、数量、质量、交货期、送货条件、付款方式等。其中对库存有重要影响的内容包括订单更改期限、

采购周期、最小包装数及最小订单量。其中最小包装数比较固定，可改善的空间比较小。而订单更改期限、采购周期和最小订单量与企业对供应商的采购能力密切相关。采购能力越强，订单更改期限越灵活，采购周期越短而最小订单量越小。下面分别阐述不同的采购条款对库存产生的影响。

2.1.3.1 采购周期对库存的影响

采购周期就是从下订单之日起到订单交货之日止的最小期限，是供应商备料、生产、送货所需要的最短时间。如：企业希望供应商在2007年6月1日交货，假如某种原材料的交货周期是60天，那么下订单的时间最迟不能晚于2007年4月1日。采购周期的长短对库存有着非常重要的影响。如果采购周期短，则企业下订单的时间就比较晚。当客户需求发生变化时(推迟订单或取消订单)，企业控制订单的余地就比较大，产生库存的几率相对比较小。反之，如果采购周期长，企业必须要在很早的时间内下订单。当在这期间客户需求有变化的话，企业不得不花大量的时间对现有的订单进行处理，这样往往会因为其他采购条款的限制使得供应商不能完全配合，从而造成库存的产生。下面通过举例来解释采购周期与库存的关系。

假设AB两企业采购订单数量金额都是1万元，A企业采购周期为30天，B采购周期为60天。2007年4月1日，A、B企业分别接到客户的预测，要求7月8日出货(假如生产周期为1星期，则原材料到货日期应为7月1日)。但在5月25日，客户的预测发生了变化，要求交货日期推迟到9月8日。对于A企业：由于该企业采购周期为30天，所以一开始系统建议采购人员下订单的时间不应早于2007年6月1日(2007/7/1-30天=2007/6/1)。当2007年5月25日客户预测发生变化时，系统的重置下订单时间为2007年8月1日所以对A企业而言，此采购订单没有产生库存。对于B企业：采购周期为60天。按照客户一开始的供货要求，原材料的到货时间应该为2007年7月1日，所以系统建议采购人员下订单的时间为2007年5月1日(2007/7/1-60=2007/5/1)，供应商接到订单后确认2007年7月1日交货。可在2007年5月25日客户把产品交货时间推迟到2007年9月8日，所以系统建议采购订单延期交货至2007年9月1日。如果供应商不同意订单延期，坚持在2007年7月1日将材料交至该公司，那么B公司从2007年7月1日起将产生1万元的原材料库存，直至2007

年 9 月 1 日才被消耗。

2.1.3.2 订单更改期限对库存的影响

订单更改期限是指对现有采购订单进行更改的时间范围。具体说就是：假设一张订单的交货时间是 2007 年 6 月 1 日，订单更改期限为 30 天。如果根据客户最新预测，采购人员希望供应商延期交货或取消订单，那么采购人员必须提前通知供应商，最晚不能迟于 2007 年 5 月 1 日 ($2007/6/1-30=2007/5/1$)，否则供应商会不同意这种要求，则按原来的交货时间如期送货。由以上定义可看出，订单更改期限越长，采购人员提出更改订单的要求就要越早。如果客户预测变化发生的时间落在订单更改期限之内，那么企业对订单进行修改的要求就不容易满足，很容易造成库存。反之，订单更改期限短的话，客户预测发生变化的时间不容易落在订单更改期限之内，那么企业则有充分的时间对订单进行相应的处理，减少库存风险。假设 A，B 两企业在 2007 年 4 月 1 日分别下了金额为 1 万元的采购订单，要求供应商的供货日期为 2007 年 7 月 1 日，以便能满足客户 2007 年 7 月 8 日的需求。2007 年 5 月 25 日，客户的预测发生了变化，要求交货日期推迟至 2007 年 9 月 8 日 (原材料交货日期为 2007 年 9 月 1 日)。而 A，B 企业的订单更改期限分别为 30 天和 60 天。对于 A 企业：客户新预测要求原材料交货日期推迟到 2007 年 9 月 1 日。订单更改期限 30 天。由于 $2007/7/1-2007/5/25 > 30$ 天，所以供应商同意订单的交货时间推迟到 2007 年 9 月 1 日。对 A 企业而言，此采购订单没有产生库存。对于 B 企业：客户新预测要求原材料交货日期推迟到 2007 年 9 月 1 日。订单更改期限 60 天。因 $2007/7/1-2007/5/25 < 60$ ，所以供应商不同意推迟订单的交货时间，并于 2007 年 7 月 1 日将材料交至该公司。所以在 2007 年 7 月 1 日至 2007 年 9 月 1 日期间，该公司将有 1 万元的原材料库存。

2.1.3.3 最小订单量 MOQ (Minimum Of Order) 对库存的影响

最小订单量对库存的影响比较直观。最小订单量越小，承担库存的风险就越小。比如在以上所分析的采购周期和订单更改期限中，对于 B 企业，如果最小订单量是 2 万元，则该企业最终所承担的库存金额也将由原来的 1 万元上升至 2 万元。

2.1.4 材料的齐套率

齐套率是指在一定时期内物料按时备齐的产品数量占整个生产量的比例。企业是按照产品的物料结构 BOM 来组织生产的。物料的配套

完整是生产得以顺利进行的前提。一旦一种物料出现短缺，企业不仅要面临因交货期延迟而导致的信誉度的下降，同时还要承担因其他配套材料的滞留而产生的库存压力。虽然 BOM 表中的每一种材料对整个产品来说都很重要，缺一不可。但就每种材料的采购难度来说，其权重不同。一般而言，单价高的物料采购难度较大，其缺料的可能性也就越大。所以公司常常因为集成电路(IC, Integrated Circuit)芯片等关键物料的短缺而出现生产停滞。而造成物料短缺的因素在许多情况下是由于供应商技术或产能等方面的问题而造成的供货紧张。

2.1.5 工程变更的影响

工程变更就是根据客户需要或市场需求，对现有产品进行工程技术上的改进。电子产品的一大特点就是产品周期短，升级换代的频率高。一个产品的寿命周期一般不到两年，通讯产品甚至在半年之内。并且在这期间，还不断有工程变更的需要。工程变更的一项主要内容就是通过材料的更新替换对产品进行功能质量上的改进。在许多情况下市场的变化使工程变更启动非常迅速，由于被替代的原材料来不及消耗而成了难以消化的库存。

2.1.6 采购人员的绩效评估

采购人员工作的最高境界就是无库存、无缺料，因此衡量采购人员工作业绩的一个重要指标就是看是否由于其主观原因而导致的库存和缺料。缺料停产对一个企业的打击是致命的，它不仅浪费企业资源，同时还承担因其他配套物料的滞留而造成的不必要的库存。更重要的是由于企业不能及时满足客户需求而丧失许多宝贵的市场机会。所以一般情况下，企业的管理层会格外注重缺料情况，这也使得采购人员往往把精力放在避免缺料的问题上，而忽视了库存问题的严重性，有时甚至会为了解决缺料问题而以库存为代价^[7]。

2.1.7 仓库管理的因素

虽然“库存管理”不能等同于“仓库管理”。但仓库管理中的“先进先出”，“库位摆放”，“账卡物一致”等仓库管理方法仍在物料控制方面担负着重要的角色。下面分别从先进先出和系统数据维护两方面来阐述仓库管理在库存控制方面的重要性。

2.1.7.1 先进先出 FIFO (First In First Out)

先进先出是仓库管理重要的原则之一，严格执行先进先出是仓库管理工作的重点。尤其是在电子行业，电子物料容易氧化，所以使用

期限都比较短。其中线路板、IC(Integrated Circuit, 集成电路)等关键材料的使用期限都在两年之内。因此先进先出原则在电子制造业中显得尤为重要。但在实际工作中,由于各种主客观因素使得仓库人员的实际操作与原则并非一致,结果一部分先进来的物料由于没有被及时消耗而过了使用期,从而增加了不必要的库存^[8]。

2.1.7.2 系统数据维护

系统数据的准确性对库存控制的作用是不言而喻的,它是企业相关部门进行物料控制和预测的基础,是物料得以畅通运行的基本要求。因此确保物料的实物量、系统量、账单量的一致性为仓库人员的重要职责。实物与系统数量的不符严重影响物料相关部门对物料的控制,对库存的产生有着非常严重的影响。当系统数据小于实物量时多余的部分就成为不必要的库存。相反,如果系统数据大于实物量时,生产线随时面临着停产的危险,一旦停产情况发生,大量的材料会因为个别物料的短缺而变成库存。

2.2 产业链分析

厚薄膜混合集成电路行业企业数量近 100 家,规模都不是很大,大产值从几百万到几亿人民币。产品主要应用在比较广泛的家电、工业控制、航空航天、船舶、医疗等领域。由于我国半导体工业落后,导致该行业生产材料(主要是半导体裸芯片)深度依赖国外进口。因此,厚薄膜混合集成电路行业公司都保有较大量的材料库存以应付各种各样的不确定性因素,如需求变化、订货提前期、货物运输情况,生产时间等。库存管理的目的在于使库存经常处于合理水平,防止超储积压或不足,满足生产与销售的需要,减少资金占用,使库存总成本最低,以提高企业竞争力。库存问题历来是该行业企业所面临的难题之一,库存问题体现在以下几个方面:

2.2.1 物流与库存问题

从行业整个供应链上来看,供应链上的各环节形成重复库存。原材料供应商为了保证及时供给,需要准备充足的原料库存和成品库存;模块制造商为了保证及时供给,也需要准备充足的原料库存和成品库存;整机制造商为了保证及时供给,也需要准备充足的成品库存。而原材料供应商的成品库存就和模块制造商的原料库存重复了。模块制造商的成品库存与整机制造商的原材料库存也重复了。

在六七十年代建立起来的中国半导体重点企业在经历了80年代和90年代的两次世界半导体行业发展衰退后，在国有企业解困难题的困扰下没有能支撑住，绝大部分企业都没有了自主研发能力和大尺寸晶片生产能力。在这种情况下厚薄膜混合集成电路的主要原材料半导体二、三极管和集成电路的裸芯片就主要依赖进口了。原先的半导体企业再将裸芯片重新进行封装生产。由于原材料需要进口，就需要有代理商和贸易商来供应，无形中加长流通长度，增加了物流环节，影响了物流速度，增加材料供应周期。同时也增加了厚薄膜混合集成电路生产企业和半导体裸芯片生产企业的信息沟通，包括材料的质量问题的解决。为了解决这些问题，多数企业都不约而同地成倍增加材料库存，最终导致重复库存。

2.2.2 信息流与库存问题

2.2.2.1 低效率的信息传递系统

当顾客下订单时，他们想知道何时能够交货。在等待交货的过程中，也可能对订单交货状态进行修改，特别是当交货被延迟时。许多企业并没有及时而准确地把推迟的订单修改数据提供给用户。结果导致用户的不满和良好愿望的损失。大多数公司为用户提供他们的标准反应时间，尽管实际达不到。大多数公司也提供运输日期，却无法获取系统的信息来确定运输日期。

在供应链中，各个供应链节点企业之间的需求预测、库存状态、生产计划等都是供应链管理的重要数据，这些数据分布在不同的供应链组织之间，要做到有效地快速响应用户需求，必须实时地传递，为此需要对供应链的信息系统模型作相应的改变，通过系统集成的办法，使供应链中的库存数据能够实时、快速地传递。但是目前许多企业的信息系统并没有很好地集成起来，当供应商需要了解用户的需求信息时，常常得到的是延迟的信息和不准确的信息。由于延迟引起误差和影响库存量的精确度，短期生产计划的实施也会遇到困难。时间越长，预测误差越大，制造商对最新订货信息的有效反应能力也就越小，要么生产出过时的产品和造成过高的库存；要么库存短缺造成迟交货。

很多公司并没有认真研究和跟踪其不确定性的来源和影响程度，错误估计供应链中的物料流动时间，造成有的物品库存增加，而有的物品库存不足的现象。对准时生产制的重视加强了对运输状态绩效的跟踪。可是，运输时间特别是运输到顾客的提前期无法知道。许多公司

仅仅通过从发布日期到运输日期来跟踪运输或运输绩效。运输技术已经降低了运输的提前期，但依然存在不确定性。传统的供应链的衔接的不确定性普遍存在，集中体现在企业之间的独立信息体系(信息孤岛)现象。为了竞争，企业之间进行资源的自我封闭。企业之间的合作仅仅是贸易上的短期合作，人为地增加了企业之间的信息壁垒和沟通的障碍，企业不得不为应付不测而建立库存，库存的存在实际是信息的堵塞和封闭的结果。信息共享程度差是传统的供应链不确定性增加的一个主要原因。

除了以上原因外，企业对市场需求变化趋势了解不充分。通讯技术落后，相互间的信息传递的扭曲等都造成了库存问题。而造成信息传递的扭曲最为明显的就是长鞭效应。

2.2.2.2 长鞭效应需求放大成因

1) 需求预测的逐级变更

一般情况下，整机生产商按照自己对顾客需求的预测向模块生产商订货，由于存在订货提前期，整机生产商在考虑平均需求的基础上，增加了一个安全库存，这样使得整机生产商定单的变动性比顾客需求的变动性要大。模块生产商接到整机生产商定单再向元器件制造商订货，如果模块生产商不能获知顾客需求的实际数据，它只能利用整机生产商已发出的订单进行预测，这样模块生产商在整机生产商平均订货量的基础上，又增加了一个风险库存，由于整机生产商定单的变动明显大于顾客需求变动，为了满足与整机生产商同样的服务水平，模块生产商被迫持有比整机生产商更多的安全库存。以此类推，到元器件制造商或供应商的波动幅度就越来越大。虽然最终产品的顾客需求较稳定，但是，整机生产商、模块生产商、元器件制造商、供应商的定购量变动性却越来越大，造成过大的库存，增加了供应链的库存成本、使供应与需求很难匹配，没有实现供应链管理降低库存的目标。

2) 订货周期

一般情况下，企业之间的订货由于巨大的订单处理时间和处理成本的存在，供应商往往不能频繁接受和处理订单。另外，许多生产商在其 MRP 系统的月度运营期内产生采购订单，因而形成向供应商的月度性订货周期。周期性订货使得供应商接受的订单变动极大，反复无常，在订货周期内接受订单时刻处于尖峰位置，而其余时间内甚至没有订单。这样，订单的变动程度经过订货周期内的累积，大大超出需

求的变动水平。

3) 价格波动

在市场交易中，常常存在着所谓的超前购买现象，即卖方通过特别的促销活动，如价格折扣，数量折扣，回扣等，令产品价格更加富于吸引力，使买方在并不需要的情况下而发生购买行为。因此，当产品价格较低时，客户超额购买；当产品价格回升到正常水平时，客户则按兵不动，直到储备耗尽才开始消费。所以，消费者的购买行为不能真实反映其消费情况。这样来看，供应链中产品订单的变化率必定要高于产品需求的变化率。

4) 配给与短缺博弈

当产品需求超过供给时，生产商常常以配给的方式向客户提供产品。其中一种做法是，客户的配给量与其定购量成正比。所以，客户常常投下远超其真实需求的订单以获得更多配额。当需求热潮消退时，生产商却仍按照理性决策生产去配给，而此时客户也因产品配给超过预期而不下单。这种“博弈”的效应，使得客户的订单不能给供应链中的库存管理的研究提供多少关于产品正式需求的真实信息。

2.2.3 组织流与库存问题

厚薄膜混合集成电路产业链企业在供应链组织间的合作方面，主要存在如下问题：

1) 没有供应链的整体观念

尽管产业链的整体绩效依靠各点的绩效，可是各点都是独立的单元，都有各自的目标和使命。这将会导致整个产业链绩效的低下。

2) 缺乏协调

供应链是一个整体，需要协调各方活动，才能取得最佳的运作效果。协调的目的是使得满足一定服务质量要求的信息可以无缝、流畅地在供应链中传递。如果顾客的订单包括有多个单位提供的多个产品，并且如果顾客同时接受产品时，公司将会利用一个联合中心。缺乏协调将会产生延迟、服务水平差和库存的大量积压。协调差的另外一个结果是许多单位习惯加快不必要的和高昂的运输。一个公司发现它的很多供应商采用飞机运输的方式来运输产品，而这些产品在联合仓库中呆了几个星期，直到最终产品到达。

3) 组织界限的存在

有时，供应链的不同单位属于不同的组织，每个组织有自己的绩

效标准和责任评价。阻碍了库存协调的组织障碍包括目标的不同，绩效标准的不同，库存拥有权的不同，以及不愿将资源委托他人使用。许多大制造厂商由分散的组织构成。这种分散化常常对集成的库存控制产生这样的阻碍。

2.2.4 不确定性与库存问题

虽然供应链中的不确定性是普遍存在的现象，但是其在我国企业中显得较为突出。

2.2.4.1 供应链中的不确定性

在供应链中有很多不确定性因素，如：订货提前期、货物运输情况、原材料的质量、生产过程的时间、运输时间、需求的变化等。供应链上的不确定性表现形式有：

1) 衔接的不确定性。企业之间或部门之间的不确定性。

2) 运作的确定性。供应链上的不确定性的来源主要有三个方面：供应者不确定性，生产者不确定性，顾客不确定性。供应商的不确定性表现在提前期的不确定性，订货量的不确定性等。供应商不确定性的原因是多方面的，供应商的生产系统发生故障延迟生产，供应商的延迟，意外的交通事故导致的运输延迟等等。生产商的不确定性主要缘于制造商本身的生产系统的可靠性、机器的故障、计划执行的偏差，对需求的处理方式等。生产的复杂性使生产计划并不能精确反映企业的实际生产条件和预测生产环境的变化。顾客不确定性的原因有：需求预测的偏差，购买力的波动，从众心理和个体特征等。通常的需求预测方法都有一定的模式或假设条件，假设需求按照一定的规律运作或表现一定的规律特征，但是任何的需求预测方法都存在这样或那样的缺陷而无法确切地预测需求的波动和顾客心理性反应。在供应链中，不同的节点企业相互之间的需求预测的偏差进一步加剧了供应链的放大效应及信息的扭曲。

2.2.4.2 供应链中的不确定性与库存的关系

供应链的库存与供应链的不确定性有很大关系。从供应链的整体来看，供应链上的库存无非有两种，一种是生产制造过程中的库存，一种是物流过程中的库存。库存存在的客观原因是为了应付各种不确定性，保持供应链系统的正常性和稳定性，但是，库存另一方面也同时产生和掩盖了管理中的问题^[9]。

第三章 方法分析

3.1 库存控制的传统管理方法

3.1.1 传统库存管理概述

所谓库存管理是在保障供应的前提下，使库存物品数量最少所进行有效管理的技术经济措施，包括日常的库存事务处理和库存状态控制两部分。库存事务处理主要包括入库处理、出库处理、库存台帐维护和盘库处理等库存物资的收发存具体工作，账目的计算和记录以及各种数据、档案的保管工作。而在库存状态控制方面，传统的库存管理模式涉及两类库存：

1)是与生产库存相适应的相关需求库存：需要采用 MRP 算法进行处理。

2)是与经销库存相适应的独立需求库存：对于一般企业内部的库存控制可以采用订货点法进行处理；对于流通企业和具有自己销售网络和储运设施的生产企业，可采用 DRP(Distribution Resource Planning)进行库存控制。其中，订货点法是最基本的库存控制方法。

在 20 世纪后半期，日本丰田公司创造了一种在多品种小批量混合生产条件下高质量、低消耗的生产方式，即 JIT(Just-In-Time)方式。JIT 生产方式追求一种无库存或库存达到最小的生产系统，该生产方式的提出对库存管理思想的发展产生了重大影响，为现代库存管理思想的产生奠定了基础^[10]。

在传统库存管理中，主要解决的是单个企业内部的库存管理问题，侧重于优化单一的库存成本，从存储成本和订货成本出发确定经济订货量和订货点。下面是传统库存管理中的三种最主要的库存控制模型：订货点模型、MRP 模型和 DRP 模型。

3.1.2 库存控制的基石—订货点技术

从 20 世纪 20 年代末到 60 年代，订货点技术一直作为唯一的物资资源配置技术得到广泛深入的研究和应用，已经形成了一套完整的理论体系和应用方法体系。它的基本理论和方法到现在还仍然有生命力，甚至在后来发展起来的 MRP 技术中，也借鉴应用了订货点技术的思想

和方法。

3.1.2.1 订货点技术原理

订货点技术是一种按过去的经验预测未来的物料需求的技术，实质是库存补充原则，即保证在任何时候仓库里都有一定数量的存货，以便需要时随时取用。该技术通过订货点来触发订货。库存论研究库存问题的要旨在于，以最低限度的库存量和库存总费用，来确保有关活动所需的各项物资的充分供应而不缺乏。因而，库存控制要解决三个根本问题：

①确定订货点，即当库存量降到多少时应该补充物资；

②确定订货批量，即每次应该给库存补充多少数量；

③确定库存检查周期，即应该间隔多长时间来补充库存物资。

围绕着这三个根本问题，提出了运筹学存储论和其他一些库存控制理论，而订货点技术就是对这三个问题进行了系统研究后提出的一套完整的模型体系。下面将详细讨论该技术的三个主要部分：建模要素、库存控制模型体系和库存补给策略，它们是整个库存控制的核心。

1) 建模要素

订货点技术在建立库存系统的数学模型时要考虑以下几个要素：

①需求：在一定时期内的需求量可以通过对历史数据的统计处理获得，或者通过对市场的调查与分析获得。我们从三个角度来分析需求类型：

a. 它属于什么需求类别，是独立需求，还是相关需求？

b. 它属于什么需求性质，是属于确定型，还是随机型？

c. 它属于什么需求分布，是正态分布，还是其他分布？

在分析上述需求类型的基础上，对于不同情况我们将采用不同的库存控制模型。

②经营方式：在库存控制理论中，把经营者的经营方式分为三种：

a. 不允许缺货：就是用户的所有需求都由仓库实行现货供应，不能缺货；不允许缺货意味着整个物资供应期间库存量不能等于或小于0，仓库总有现货供应用户；

b. 允许缺货：即允许不保证对用户的现货供应；用户来买货，仓库中有现货，就供应；没有现货就不供应，不会实行欠货供应；缺货，就意味着整个物资供应期间，库存量可以等于0，但不能小于0；

c. 实行补货：所谓补货，就是当用户来买货时，仓库中没有现货

供应，但是却不丧失这次销售，而是实行欠账供应，答应马上进货，待进货后马上予以补货；补货，就意味着整个物资供应期间，库存量可以等于 0 也能够小于 0；也就是仓库中有现货就供应用户，没有现货也供应，实行欠账供应，并采取赶紧进货的措施，待进货后再补货给用户，消除所欠的账；

在建立数学模型时，通常要考虑以上三种不同的情况，并加以区分：

③进货方式：针对以上三种不同经营方式，都有可能采取以下两种进货方式：

a. 瞬时到货方式：即将一次所订货物一次全部到货，并且订货进货过程不需要花时间；也就是即订即到，一次到货；

b. 持续到货方式：是指一次所订货物按一定的进货速率逐渐进货，整个订货进货过程需要持续一段时间，最起码要花一个以上单位时间；

④费用：通常包括订货费、保管费、缺货费以及控制系统所需要的费用等；

⑤目标函数：常见的目标函数有总费用(或利润)、年平均费用(或利润)以及折扣费用(或利润)；最优策略的选择应使费用最小或利润最大；

⑥运行期限：库存系统的运行期限可以是有限的或无限的；当为无限时，相应的目标函数只能是平均费用(或利润)或折扣费用(或利润)，而不能是总费用(或利润)。

2) 订货点技术的库存控制模型体系

在独立需求库存的订货点技术中，最基本的库存控制方法有两种：定量订货法和定期订货法。定量订货法是基于物资数量的控制，而定期订货法是基于时间的控制。在这两种基本的库存控制方法基础上，按需求对象不同又分为确定型需求和随机型需求两种类型。在确定型中，无论是定量订货法还是定期订货法，又按经营方式和进货方式分成三大类六种模型：

①不允许缺货，瞬时到货模型；

②不允许缺货，持续到货模型；

③允许缺货，瞬时到货模型；

④允许缺货，持续到货模型；

⑤实行补货，瞬时到货模型；

⑥实行补货，持续到货模型。

在随机型中，定量订货法和定期订货法都是两类四个模型。其中两类，一是正态分布，二是其他分布需求。正态分布又有三个模型：已知服务率，已知缺货费和已知补货费的模型。据此，库存控制方法共分为20种模型，这20个模型分别从各种具体情况精确地描述了订货策略的具体操作方法。

3) 订货点技术的库存补给策略

订货点技术包括四种主要的库存补给策略：

①(Q, R)策略：当物品在连续性检查(永续盘存)记录上的库存量下降到预定的订货点水平R时，就发出一个固定订货量Q的补库订单。
适用场合：需求量大，缺货费用较高，需求波动性大的情形；

②(R, S)策略：与(Q, R)策略同属连续性检查类型，差别在于(Q, R)策略的订货点和订货量都是固定的；而(R, S)策略的算法特征是，订货点是固定的，订货后使最大库存S保持不变，但订货量可变($S-Q_i$ ， Q_i 为发出订单时的库存量)；

③(T, S)策略：只设固定检查周期T和最大库存量S，不设订货点R，即每隔一定时期T检查一次库存；当发出订货指令时，把现有库存补充到最大库存水平S，订货量为 $S-Q_i$ 。适用场合：不很重要或使用量不大的物品需求控制，属周期性检查模型；

④(T, R, S)策略：属(T, S)与(R, S)策略的综合应用，当经过一定检查周期T后，若库存量低于订货点R时，则发出订货；订货量 $S-Q_i$ ， Q_i 为检查时的库存量，若 $Q>R$ ，则不订货，该策略可实现周期性库存补给。

3.1.2.2 订货点技术评价

1) 基本特点

①不能预先确切知道客户未来的需求；在这种情况下，我们只能根据客户以前和现在的需求以及将来发展变化的趋势进行预测；

②以我们预测出的客户需求为依据，制定订货策略，筹集物资资源，以预防性储备来等待日后客户的需求；

由于预测出来的需求不是客户确切的实际需求，所以不一定在将来实际发生，再加上在制定订货策略时，考虑偶然需求的发生和订货过程中因随机因素造成时间上的延误，都设立了一定的安全库存作为储备，而且客户服务水平订得越高，安全库存量也就越高。所以整个

订货点技术所设置的库存都是比较高的。

2) 优点

①它是至今能够应用于独立需求物资进行物资资源配置的唯一方法，它主要适用于未来需求不确定的情况，当然如果未来需求确定更好；

②在应用于未来需求不确定的独立需求情况时，可做到最经济有效地配置资源；

③订货点技术操作简单、运行成本低；当订货点法和订货策略一旦确定，只要随时检查库存，当库存下降到订货点时就发出订货；

④订货点技术特别适合于客户未来需求量连续且均匀稳定的情况。

3) 缺点

①订货点技术的最大缺点是它使库存量太高，库存费用太大；

②订货点技术的另一个缺点是它不适用于相关需求；

③订货点技术对需求量随时间变化的物料，由于订货点会随消费速度的快慢而升降，无法设定一个固定的订货点；只适用于稳定消耗的情况^[11~13]。

3.1.3 生产库存控制—MRP

用传统的订货点技术来处理与生产库存相适应的相关需求库存时，会有很大的盲目性，其结果是造成大量的原材料及在制品库存。解决订货点法在处理需求计划上的不足，从分析企业的产品入手，人们提出了物料资源计划(MRP)，它可以精确地确定对原材料及在制品的需求数量与时间，消除盲目性，实现了低库存与高服务水平的并存。

3.1.3.1 MRP 基本原理

MRP 应用的目的是进行库存的控制和管理，按需求的类型可以将库存问题分为两种：独立性需求和相关性需求。独立性需求和相关性需求的概念是美国的 J·A·Orlic 博士提出的，同时他还指出订货点技术只适合于独立性需求的物资。

独立性需求库存是指将要被消费者消费或使用的制成品库存，制成品需求的波动受市场条件的影响，而不受其他库存品的影响。这类问题往往建立在对外部需求预测的基础上，通过一些库存模型的分析，制定相应的库存控制政策来对库存进行管理。

相关性需求库存是指将被用来制造最终产品的材料或零部件的库

存。这些物料的需求彼此之间具有一定的相互关系，它们不需要预测，要通过相互之间的关系来进行计算。

MRP 的基本原理：由主生产计划 (MPS) 和物料清单 (BOM) 逐个求出主产品所有零部件的出产时间、出产数量，即物料需求计划。其中，零部件如果靠企业内部生产，需要根据各自的生产时间长短来提前安排投产时间，形成零部件生产计划；如果零部件需要从企业外部采购，则要根据各自的订货提前期来确定提前发出各自订货的时间、采购的数量，形成采购计划。MRP 是在产品结构的基础上，运用网络计划原理，使计划做到在需要的时刻所有物料都能配套备齐，而在不到需用的时刻又不要过早地积压，从而达到减少库存量和占用资金的目的。MRP 的逻辑原理如下图 3.1.3 MRP 的逻辑原理所示。

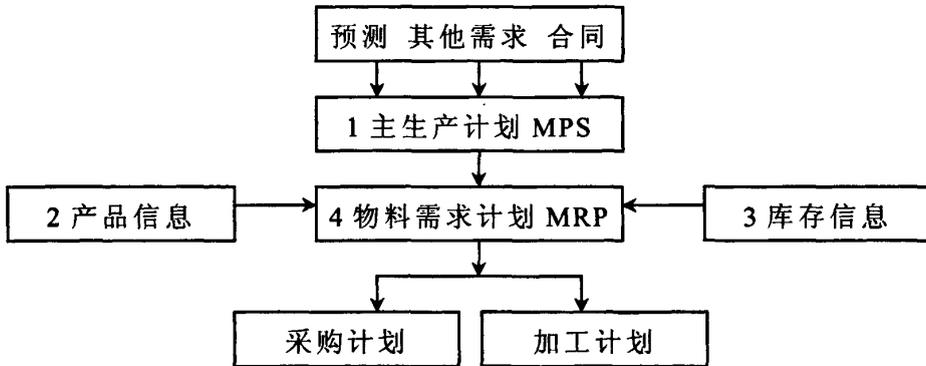


图 3.1.3 MRP 的逻辑原理

3.1.3.2 MRP 控制模型

1) 模型输入

①主生产计划：它一般是主产品的一个产出时间进度表；

②物料清单：它不单是一个物料清单，而且还提供了主产品的结构层次、所有零部件的品种数量和装配关系；一般用一个自上而下的结构树表示；

③库存文件：它包含各个品种在系统运行前期初库存量的静态资料，但它主要提供并记录 MRP 运行过程中实际库存量的动态变化过程。

2) 处理过程

(1) 准备

①确定物料编码；②确定主生产计划；③确定物料清单；④准备好库存文件。

(2) 逐级处理

①输入提前期、期初库存量（有些物资还要输入订货点、订货批量、安全库存量等）；

②对于每一个时间单位(周)，输入或计算下列参数：

a. 输入或计算出产进度计划

b. 输入计划到货量

c. 计算库存量

d. 求出净需求量

e. 计算计划接受订货量

f. 计算并输出计划发出订货量

③输出计划发出订货量。

3) 模型输出

①净需求量：即缺货量；②计划接受订货量；③计划发出订货量。

3.1.3.3 MRP 特点

1) 需求相关性：同订货点方法不同，MRP 是针对相关性需求物资的库存控制方法，不但需求本身之间相关，需求和资源也相关，需求的品种数量、需求时间也相关。

2) 需求确定性：MRP 是根据主生产计划、物料清单、库存文件和各种零部件的生产时间或订货进货时间精确计算出来的，其需要的时间和数量都是确切规定好的。

3) 计划精细性：从主产品到零部件，从需求数量到需求时间等都作了明确的规定。

4) 计算复杂性：MRP 的计算量十分巨大，只有借助计算机才能实现。

MRP系统由于进行了精确的计划和计算，使得所有需要采购的物资能够按时按量到达需要它的地方，一般不会产生超量的原材料库存。因而，采用MRP系统能够有效地降低企业库存成本，同时采用MRP系统还能规范化企业的库存管理，保证物资顺畅地流动^[14]。

3.1.4 分销库存控制—DRP

MRP 的出现提供了一种新的管理思想，那就是按照未来需求来进行库存控制，组织生产和流通。因此，MRP 不仅是库存订货技术，而且是既可以应用于生产过程也可以应用于流通过程的优先权调度技术；而分销资源计划 (DRP) 则是 MRP 在流通领域应用的直接结果。

DRP 主要解决分销商品的供应计划和调度以及分销库存控制问题，

它的基本目标就是合理进行分销商品资源配置，达到既保证有效地满足市场需要，又使得库存费用最省的目的。一般，DRP 适用于两类企业：

- ①流通企业：具有存储和运输能力的物流中心；
- ②具有自己的销售网络和储运设施的生产企业。

采用DRP系统能够有效地降低企业分销库存成本，保证分销商品供应和调度的顺利进行。因而，DRP对于流通企业和具有自己的销售网络和储运设施的生产企业的库存控制具有相当重大的意义^[3]。

3.2 库存控制的现代管理方法

20 世纪 60 年代以前，盛行的库存控制方法是通过订货点、安全库存和经济订货批量来保证生产的稳定性，但由于没有注意独立需求和相关需求的差别，采用这些方法并未得到期望的结果。60 年代中期，出现了物料需求计划(MRP)，较好地解决了相关需求管理问题。此后，人们就一直探求更好的制造、组织和管理的模式，出现了诸如制造资源计划(MRP II)、准时生产制(JIT)、分销资源计划(DRP)等新的管理模式。在这段时期，采用的主要是前面谈过的三种传统库存控制模型。

然而，进入 20 世纪 90 年代以来，消费者的需求特征发生了前所未有的变化，整个世界的经济活动也出现了全球一体化特征，原有的单企管理模式已经不能满足新的竞争形势，因而出现了全球制造链以及由此产生的供应链管理新模式。供应链库存管理主要是从供应链角度出发，考虑对供应链的整体库存控制，例如供应商管理库存，联合库存管理(JMI, Joint Managed Inventory)，多级库存控制以及合作计划、预测与补给技术(CPFR, Collaborative Planning Forecasting and Replenishment)等，我们把它们统称为现代库存管理模型。传统库存管理模型主要考虑一个企业的库存管理，不能适应 Internet 环境，更不能满足供应链管理的要求；而现代库存管理模型强调对供应链资源的整体管理，将供应商、制造商和分销商都纳入管理范围之内，使供应链资源更加紧密地集成在一起，进而降低整个供应链的库存成本，提高各个供应链成员的库存管理水平，从而使供应链各成员均获得利益。

3.2.1 供应商管理库存模型

长期以来，企业运作中的库存管理是各自为政的。供应链中的每一个企业都是各自管理自己的库存：零售商有自己的库存，批发商有

自己的库存，供应商也有自己的库存，供应链各个环节都有自己的库存控制策略。由于各自的库存控制策略不同且相互封闭，因此不可避免地产生需求的扭曲现象，从而导致需求变异放大，无法使供应商准确了解下游用户的需求。

近年来，在管理上出现了一种新的供应链库存管理方法——供应商管理库存 (Vendor Managed Inventory VMI)。这种库存管理策略打破了传统的各自为政的库存管理模式，体现了供应链的集成化管理思想，适应市场的变化的要求，是一种新的有代表性的库存管理思想。

3.2.1.1 VMI 的基本思想

VMI 直译为供应商管理的用户库存或卖主管理库存，是一种网链化的自动补库系统。VMI 的基本思想可描述为：用户（下游企业）把库存补充计划及订货策略的决策权托付给供应商（上游企业），由供应商对用户流通库存进行管理与监控，从而实现基于连续补库计划 (CRP: Continuous Replenishment Program) 的代理库存控制。

连续补库的思想来源于前面提及过的 JIT 生产方式，因为 JIT 生产方式是一种在多品种小批量混合生产条件下的生产方式，追求一种无库存或库存达到最小的生产系统，采用的是小批量多频度的连续配送方式。两者不同之处在于：前者是供应商通过连续检查需方库存后主动向需方进行连续的货物配送，目的是供应链企业间的货物配送行为；而后者是通过生产部门向供货部门不断发出生产订单来达到连续配送的目的，是一种生产企业内各个部门间的连续配送方式。

3.2.1.2 VMI 系统模型

VMI 系统模型主要可分为两个部分：需求计划模型和补货计划模型。

1) 需求计划模型：需求预测的主要目的是要协助供应商进行库存决策，准确预测可以让供应商明确销售何种商品，销售给谁，以何种价格销售，何时销售等等。

(1) 模型输入

- ① 客户订货的历史资料；
- ② 非客户历史资料，如市场情报。

(2) 处理过程

① 使用统计分析方法，考虑客户的平均历史需求、客户的需求动向、客户需求的周期等，产生最初的预测模式；

②用统计工具模拟不同的条件如促销活动、市场动向、广告、价格异动等，产生出调整过后的预测需求。

(3)模型输出：需求预测计划。

2)补货计划模型：补货计划模型主要是为了管理用户库存，在用户库存量低于订货点时自动生成补货计划，从而为用户提供连续补库服务。

(1)模型输入：a.库存代理协议；b.库存文件；c.需求预测计划；d.托付订单。

(2)处理过程

①连续检查用户的实际库存量，并在库存量低于订货点时自动发出补货要求；

②依据与用户签订的库存代理协议、需求预测模型得到的预测需求和用户的托付订单生成补货计划。

(3)模型输出：补货计划。

3.2.1.3VMI 系统评价

VMI是一种集成化供应链管理模式，它能有效地集成供应商和用户之间的供需关系：通过把用户库存转移到供应商那里，使用户作到了零库存；同时，供应商通过直接管理用户库存和获取用户需求，也降低了自身的库存，从而使得整个供应链的库存大大降低^[15]。

3.2.2 联合库存控制模型

VMI 是一种供应链集成化运作的决策代理模式，它把用户的库存决策权转移给供应商，由供应商代理分销商或批发商行使库存决策的权力；而联合库存管理则是一种风险分担的库存管理模式。

所谓联合库存管理(JMI)，是指供应链相邻节点企业之间共同参与双方的库存计划制订工作，以达到供需双方对预期库存需求的协同控制；包括供货量/采购量的一致性，品种的互适性，价格的互惠性，交易方式的规范化，销售和服务策略的共同化，以及信息共享等问题。

联合库存管理用于解决供应链系统中由于各节点企业的相互独立库存运作模式而导致的需求放大现象，并能提高供应链的同步化程度。联合库存管理与供应商管理库存不同，它强调双方同时参与，共同制订库存计划，使供应链过程中的每个库存管理者(供应商、制造商、分销商)都从相互之间的协调性考虑，保持供应链相邻的两个节点之间的库存管理者对需求的预测一致，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，而是供需连接的纽带和协调中心。

图 3.2.2 基于协调中心的联合库存管理模型是一个基于协调中心的联合库存管理模型。

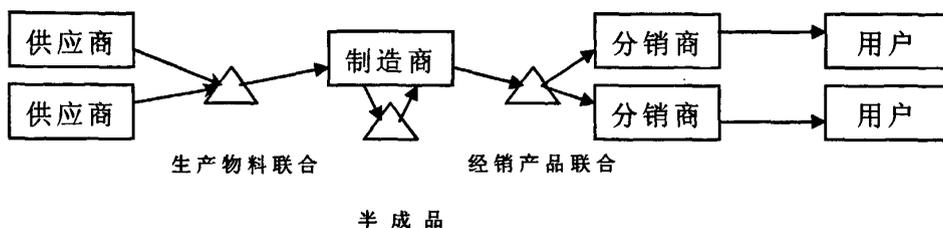


图 3.2.2 基于协调中心的联合库存管理模型

基于协调中心联合库存管理和传统的库存管理模式相比，有如下几个优点：

- ①为实现供应链的同步化运作提供了条件和保证；
- ②减少了供应链中的需求扭曲现象，降低库存的不确定性，提高了供应链稳定性；
- ③库存作为供需双方的信息交流和协调的纽带，可以暴露供应链管理中的缺点，为改进供应链管理提供依据；
- ④为实现零库存管理、准时采购以及精细供应链管理创造了条件；
- ⑤进一步体现了供应链管理的资源共享和风险分担的原则。

可见，联合库存管理把供应链上的物流控制过程划分为两大 workflow，即供应商/制造商 workflow，制造商/分销商 workflow，形成上游和下游两个库存协同管理中心：上游为生产物料联合库，下游为经销产品联合库。生产联合库的库存控制对象为原材料和外购件，处理逻辑为 MRP 算法；经销联合库的库存控制对象为产成品和服务件，处理逻辑为 DRP 算法。通过协调管理中心，供需双方共享需求信息，因而起到了提高供应链的运作稳定性的作用^[16]。

3.2.3 多级库存优化与控制模型

供应链管理的目的是使整个供应链各个阶段的库存最小，但是，现行的企业库存管理模式是从单一企业内部的角度去考虑库存问题，因而并不能使供应链整体达到最优。而前面介绍的基于协调中心的联合库存管理，是一种邦联式供应链库存管理策略，它是对供应链的局部优化控制，而要进行供应链的全局性优化与控制，则必须采用多级

库存优化与控制方法。

多级库存优化与控制是在单级库存控制的基础上形成的。多级库存控制系统根据不同的配置方式，有串行系统、并行系统、钝组装系统、树行系统、无回路系统和一般系统。一般系统的供应链多级库存模型如图 3.2.3 供应链多级库存模型所示：

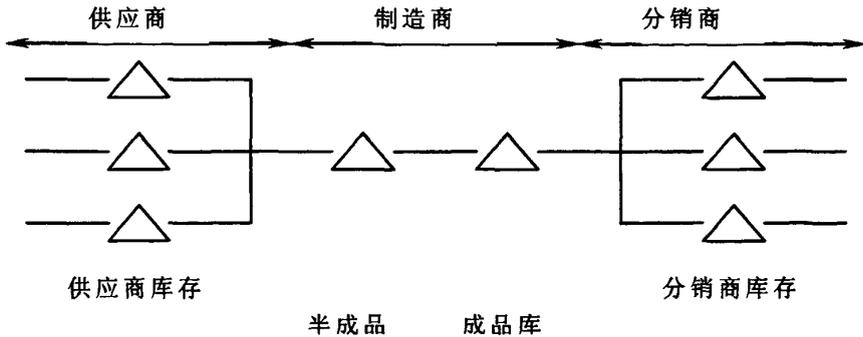


图 3.2.3 供应链多级库存模型

3.2.3.1 多级库存控制方法

多级库存控制的方法主要有两种：

1) 非中心化(分布式)策略

非中心化策略是各个库存点独立地采取各自的库存控制策略，这种策略在管理上比较简单，但是并不能产生整体的供应链优化，如果信息的共享度低，多数情况产生的是次优的结果，因此非中心化策略需要更多信息共享。

2) 中心化(集中式)策略

中心化策略中，所有库存点的控制参数是同时决定的，考虑了各个库存点的相互关系，通过协调的办法获得库存的优化。但是中心化策略在管理上协调的难度大，特别是供应链的层次比较多，即供应链的长度增加时更增加了协调控制的难度。

3.2.3.2 多级库存优化应考虑的问题

多级库存优化与控制应考虑的问题有：

1) 库存优化的目标和时间

传统的库存优化问题无不例外地进行库存成本优化，在强调敏捷制造、基于时间的竞争条件下，应该把时间(库存周转时间)的优化也考虑在内。

2) 明确库存优化的边界

在库存优化中，一定要明确所优化的库存范围是什么。供应链的结构有各种各样的形式，有全局的供应链，包括供应商、制造商、分销商和零售商各个部门；有局部的供应链，分为上游供应链和下游供应链。

3) 多级库存优化的效率问题

当考虑企业组织和管理问题时，采用多级库存控制策略带来的好处可能会被组织与管理的考虑所抵消。因此，简单的多级库存优化并不能真正产生优化的效果，需要对供应链的组织、管理进行优化，否则，多级库存优化策略效率是低下的。

4) 明确采用的库存控制策略

在单个库存点的控制策略中，一般是采用周期性检查与连续检查策略，主要有前面提及过的四种策略： (Q, R) ， (R, S) ， (T, S) 和 (T, R, S) 策略。这些库存控制策略对于多级库存控制仍然适用。

3.2.3.3 基于成本优化的多级库存优化

基于成本优化的多级库存优化实际上就是确定库存控制的有关参数：库存检查期、订货点和订货量。在库存控制中，主要考虑集中式和分布式两种库存控制策略。在分析之前，首先确定库存成本结构。

1) 库存成本结构

库存成本包括：

① 维持库存费用(Holding Cost) C_h ，在供应链的每个阶段都维持一定的库存，以保证生产、供应的连续性；

② 交易成本(Transaction Cost) C_t ；

③ 缺货损失成本(Shortage Cost) C_s

库存总成本为： $C = C_h + C_t + C_s$ ；多级库存控制的目标就是优化总的库存成本 C ，使其达到最小。

2) 中心化库存控制

中心化库存控制是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，协调上游与下游企业的库存活动。这样核心企业也就成了供应链上的数据中心，担负着数据的集成、协调功能。中心化库存优化控制的目标是使供应链上总的库存成本最低。

3) 非中心化库存控制

非中心化库存控制是把供应链的库存控制分为三个成本归结中

心，即供应商成本中心、制造商成本中心和分销商成本中心，各自根据自己的库存成本优化作出优化的控制策略。非中心化库存控制要取得整体的供应链优化效果，需要增加供应链的信息共享程度，使供应链的各个部门都共享统一的市场信息。

非中心化库存控制策略使企业根据自己的实际情况独立作出快速决策，有利于发挥企业自己的独立自主性和灵活机动性^[17]。

3.2.4 合作计划、预测与补给模型

为了实现对供应链的有效运作和管理，以及对市场变化的科学预测和快速反应，一种面向供应链的策略—合作计划、预测与补给技术 (Collaborative Planning Forecasting and Replenishment, 简称 CPFR) 应运而生，并逐渐成为供应链管理中的一个热门的研究方向。目前，一些著名的企业软件商正在开发 CPFR 软件系统和从事相关服务。

CPFR 是一种协同式的供应链库存管理技术，它能同时降低销售商的存货量，增加供应商的销售量。在 CPFR 提出之前，已有供应商管理库存 (VMI) 与联合库存管理 (JMI) 等供应链库存管理模式。其中，VMI 的一个关键技术是应用供应链的能力管理库存，这样需求和供应链就能结合在一起，使制造者能够得到零售配送中心和历史销售数据系统的数据，利用这些信息来规划整个供应链的库存配置。VMI 的优点很多，但因为 VMI 是一个单行的过程，决策过程中缺乏协商，难免造成失误；同时 VMI 也缺乏系统集成。JMI 的预测与补给方法相对较新，强调双方同时参与、共同制订库存计划，使供应链相邻的两个节点之间的库存管理者对需求的预测保持一致，从而消除了需求变异放大现象；但由于 JMI 过度地以客户为中心，因此造成 JMI 的建立和维护成本较高。

CPFR 建立在 JMI 和 VMI 的最佳实践的基础上，同时屏弃了 JMI 和 VMI 中的主要缺点，如：为实现供应链的整体集成等。CPFR 最大优势是能及时准确地预测由各项促销措施或异常变化带来的销售高峰和波动，从而使销售商和供应商都能作好充分的准备，赢得主动。同时，CPFR 采取了一种双赢的原则，始终从全局的观点出发，制定统一的管理目标以及方案实施办法，以库存管理为核心，兼顾供应链上的其他方面的管理。因此，CPFR 能实现伙伴间更广泛深入的合作。

3.2.4.1 CPFR 主要思想

CPFR 模型主要体现了以下思想：

1) 合作伙伴构成的框架及其运作规则主要基于消费者的需求和整

个价值链的增值。

2) 供应链上企业的生产计划基于同一销售预测报告。

3) 消除供应过程的约束限制，这个限制主要就是企业的生产柔性不够；另一个有望解决的限制是贯穿于产品制造、运输及分销等过程的企业间资源的优化调度问题。

3.2.4. 2CPFR 流程模型

CPFR 模型的业务活动分为三个阶段：计划、预测和补给，包括 9 个主要的流程活动，其中计划阶段包括 1)2) 两步，预测阶段包括 3)-8) 六步，补给阶段为第 9) 步。

1) 制定框架协议。框架协议的内容主要包括各方的期望值以及为保证成功所需的行动和资源、合作的目的、保密协议、资源使用的授权等，并明确规定了各方的职责、绩效评价的方法，阐明各方为获得最大的收益而愿意加强合作以及为实现信息交换和风险共担而承担的义务等。

2) 协同商务方案。在这步中，销售商和制造商就他们各自的公司发展计划交换信息，以便共同制定商务发展计划。此方案是进行以后各种预测的基石，方便了供应链上各部门/组织间的交流和合作。

3) 销售预测。销售商和制造商根据实时销售数据、预计的事务等信息来制定销售预测报告，然后将此报告同另一方进行协商，双方也可提出一份报告进行协商。

4) 鉴别预测异常。根据框架协议中规定的异常标准，对预测报告中的每一项目进行审核，最后得到异常项目表。

5) 协商解决异常。通过查询共享信息、电子邮件、电话交谈记录、会议记录等来解决异常项目，并对预测报告作相应变更。

6) 订单预测。综合实时及历史销售数据、库存信息及其它信息来生成具体的订单预测报告。

7) 鉴别预测异常。确定哪些项目的预测超出了框架协议中规定的预测极限。

8) 协商解决预测异常。解决办法和第 5) 步类似。

9) 生产计划生成。将预测的订单转化为具体的生产指令，对库存进程补给。指令生成可由制造商完成，也可由分销商完成，取决于他们的能力、资源等情况。

CPFR 是从 VMI 和 JMI 发展而来的，它保留了 VMI 和 JMI 中一些先进的

技术和管理思想，同时克服了它们的不足，代表了未来库存管理技术的发展方向。通过欧美若干试验性项目研究发现，CPFR对商家带来的效益十分明显。虽然目前CPFR还处在萌芽阶段，尤其是CPFR软件的集成水平有待于进一步的提高，但CPFR正被广大的生产销售厂家所接受，必将为供应链上的库存管理带来一次新的革命^[18]。

第四章 核心库存管理方法的应用

4.1 建立模型

七星微电子是在 2004 年全面实施 ERP 系统的，ERP 成为了公司生产经营的主要信息系统，为公司的产、供、销提供了大量的信息，为获得财务信息提供了快捷的方法。自从公司实施 ERP 系统后，公司的运营管理水平提上了新的高度。采购建议，生产建议日日更新，库存信息实时可查，解决了由手工管理难以解决物料短缺和库存量过大的矛盾。然而 ERP 的应用在供应链诸多不确定因素、较长的采购周期以及市场预测失真等不利条件的影响下并没有获得期望的效果，还会时常出现停工待料现象和库存不断增加等很多问题。

针对以上情况本文采用将传统库存管理方法中的订货点控制法和 MRP 控制方法相结合，对现有的物料采购管理方法加以改进。并采用随机统计分析法和安全库存来解决由于企业需求预测困难而导致的库存问题。订货点技术是一种按过去的经验预测未来的物料需求的技术，保证在任何时候仓库里都有一定数量的存货，以便需要时随时取用，该技术通过订货点来触发订货。ERP 系统物料管理核心依然是 MRP 方法，在产品结构的基础上，运用网络计划原理，使计划做到在需要的时刻所有物料都能配套备齐，而在不到需用的时刻又不要过早地积压，从而达到减少库存量和占用资金的目的。两种方法一个是关注如何保证仓库里有一个优化的库存，另一个是保证相关需求能够紧密衔接减少库存。两者之间有些矛盾的地方，但在微电子现在所处的内外部情况来看将两者结合起来充分发挥各自的特点反而会收到较好的效果。但宗旨还是在于以最低限度的库存量和库存总费用，来确保有关生产活动所需的各项物资的充分供应而不缺乏。像前文中提到的分析方法，采用 MRP 方法和订货点方法管理库存也需要建立研究模型。

MRP 方法和订货点方法结合的模型是将 MRP 软件系统中积累的库存数据、采购数据和市场合同数据等作为输入数据，经过订货点控制法和随机统计分析的处理后输出安全库存量和批量订货天数两个输出结果，然后再将这两个结果输入到 MRP 软件系统中。在建立 MRP 和订

货点技术结合库存系统的数学模型时还要考虑以下几个要素：

①需求：从七星微电子 2004 年到 2007 年的库存数据、采购数据和市场合同数据的统计分析，厚薄膜电路模块产品是独立、随机类需求，而元器件属于相关、确定型需求；由于产品的随机性大使得元器件也表现为随机需求；

②经营方式：因为大部分产品合同为政府采购，如果不能按时交货会产生很大影响，材料不允许缺货：就是生产所有需求都由仓库实行现货供应，不能缺货；不允许缺货意味着整个物资供应期间库存量不能等于或小于 0；

③进货方式：因为外购元器件生产商均在国外，所以整个订货进货过程需要持续一段时间，最起码要花一个月以上时间；

④费用：订货费、保管费、缺货费以及控制系统所需要的费用等；

⑤目标函数：总费用最小；

⑥运行期限：库存系统的运行期限以一年为单位计算；

⑦安全库存：安全库存量用于满足不确定的需求，由于需求和采购到货拖后期都是随机的，所以有缓冲（安全）存储量 B ，以减少缺货现象；

⑧库存补给策略：当 MRP 产生的需求超过供应时，系统建议下达需求订单。所建议的订货数量满足批量订货天数和批量订货倍数进行修改。系统使用安全库存，通过从现有库存中减去安全库存量来计算由 MRP 生成的需求量。

对于这样的模型，因为 ERP 中物料计算是按照 MRP 逻辑来算出什么物料，需要数量以及什么时间交货。在这个过程中用到的主要参数有可用库存量、安全库存量和批量订货天数。所以不再像定点订货技术来根据历史数据计算每次订货量和订货次数，减少库存数量，力求达到需要多少购买多少，并且期望实现什么时候要什么时候到货的零库存状态。但由于需求的随机性和到货拖期的随机性，可以在以 MRP 计算需求的技术上增加一个安全库存，保证不能缺货的经营方式，所以只需要考虑保证不缺货的情况下维持安全库存量最小就可以实现库存最有效。为解决需求的随机性和材料到货拖期的随机性，就需要采用随机统计分析方法。随机统计分析方法就是对随机事件提取其样本，用概率统计的方法对样本的参数进行分析进而推断随机事件的总体特征 [19]。

4.2 模型分析计算

从七星微电子常用原材料中取一种型号为 2N2222A 的三极管裸芯片作为实例来研究 MRP 和订货点技术结合的库存管理模型。搜集了从 2004 年初到 2007 年 4 月的需求数据、采购数据和库存数据。将这些数据画成折线图分别为图 4.2.1 月需求数量折线图、图 4.2.2 采购数量折线图和图 4.2.3 月初库存数量折线图。

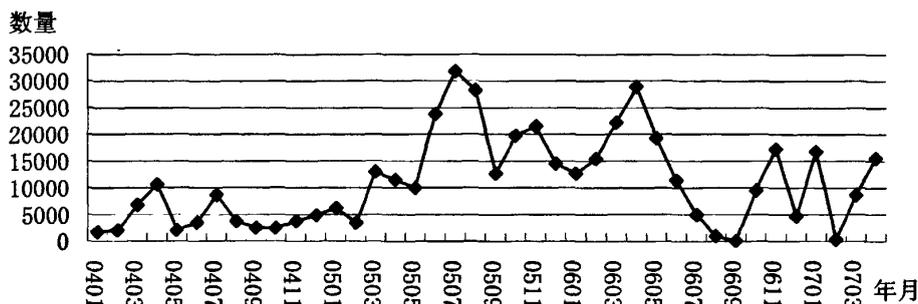


图4.2.1月需求数量折线图

从月需求数量折线图可以看出从2004年到2007年每年的需求量有较大波动，显示出一定的随机性。

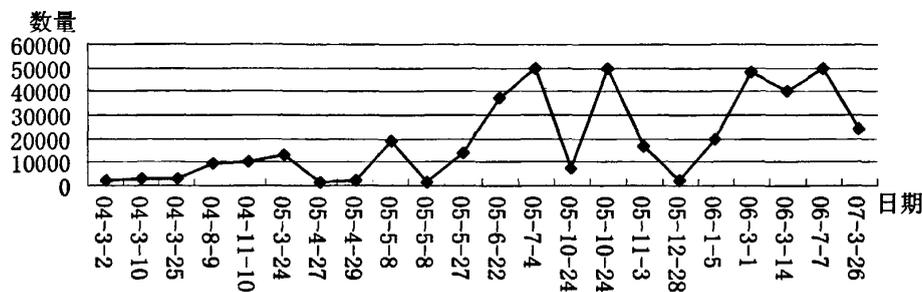


图4.2.2采购数量折线图

从采购数量折线图和月需求数量折线图的对比分析发现现有的采购模式过度的放大了需求，造成06年积压了很多库存。

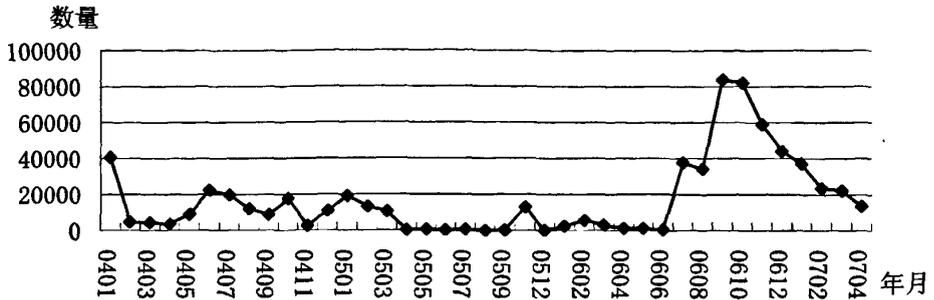


图4.2.3月初库存折线图

月初库存折线图也映证了由于采购对实际需求的放大造成06年底有大量的 2N2222A 的库存存在。

根据 04 年 1 月到 07 年 4 月的数据可以求得 40 个月的月平均需求量为 11000 片，月初库存量低于月平均需求量的有 21 个月，占整个核算期的 53%，其中 04 年有 7 个月，05 年有 8 个月，06 年有 6 个月。通常情况下像 2N2222A 这类的材料的交货周期为 4 周，如果月初库存量低于当月需求量而且没有在途材料，那么月初新增订货合同也不能及时补齐缺口。更常见的情况是没有预测的突发性订单出现一定会造成库存材料短缺。04 年没有设置安全库存，采购严格按照 ERP 的建议采购材料，虽然在 04 年 3 月到 04 年 7 月期间出现了需求的大幅波动但库存量也较为平稳，出现的 7 次缺货短缺天数平均为 9 天。05 年爆发式需求增长给 ERP 的计算结果和供应渠道的供货拖期亮出多次严重警告，8 次短缺平均短缺天数达 19 天。06 年公司受到材料严重拖期的影响采取了提前采购的材料储备策略，但由于前期需求波动影响还是有 6 次平均 17 天的短缺。具体情况如表 4.2 所示。

表 4.2 月度供需表

年月	月初库存	库存与平均需求	
		差额	短缺天数
0402	4634	6366	12.732
0403	4383	6617	13.234
0404	3529	7471	14.942
0405	9183	1817	3.634
0409	8729	2271	4.542
0411	2662	8338	16.676
0412	10894	106	0.212
0503	10660	340	0.68
0504	175	10825	21.65
0505	518	10482	20.964
0506	27	10973	21.946
0507	609	10391	20.782
0508	0	11000	22
0509	10	10990	21.98
0512	0	11000	22
0601	2438	8562	17.124
0602	5586	5414	10.828
0603	2854	8146	16.292
0604	1226	9774	19.548
0605	1131	9869	19.738
0606	359	10641	21.282

根据上表可以计算出，平均缺货天数为 16 天，均方差 8 天。为保证不缺货，我们就初步确定 2N2222A 的安全库存量为满足 16 天的平均需求量 8000 片。具体计算如下：

月平均需求量=11000 片

每月工作天数=22 天

每天平均需求量=月平均需求量/每月工作天数

=11000 片/22 天

=500 片/天

$$\begin{aligned} \text{安全库存量} &= \text{每天平均需求量} \times 16 \text{ 天} \\ &= 500 \text{ 片/天} \times 16 \text{ 天} \\ &= 8000 \text{ 片} \end{aligned}$$

安全库存在通常情况下不能使用，只有在出现计划外的需求且重新追加订货不能满足需求时才启用。另外假设每月初准备好当月的需求数量 11000 片，到月末正好用完，则

$$\begin{aligned} \text{每月的平均库量为} &= 11000/2 + 8000 \\ &= 13500 \text{ 片} \end{aligned}$$

材料因拖期而缺货的发生有很多偶然因素，所以带有明显的不确定性，拖期的天数也是随机的。那么拖期这个随机现象的发生也就存在一个概率。根据概率统计对随机现象的分析可知，客观世界中有许多随机现象都服从或近似服从正态分布。这些随机变量的共同特点是与平均数比较接近的数值出现的次数较多，而与平均数相差较大的数值出现的次数较少。如果随机变量 X 服从均值为 μ ，方差为 σ^2 的正态分布记 $X \sim N(\mu, \sigma^2)$ ，那么 X 的值落在区间 $[\mu - 3\sigma, \mu + 3\sigma]$ 的概率为 99.73%^[20]。把 2N2222A 到货拖期的天数这个随机变量近似看作服从均值为 16，均方差为 8 的正态分布，那么由正态分布随机变量重要结论知其落在 $[16 - 3 \times 8, 16 + 3 \times 8]$ 这个区间内的概率为 99.73%。因此为保证不缺货，在安全库存的基础上设定 ERP 的批量订货天数是 3 倍的缺货均方差天数加上平均缺货天数，即上述区间的上界 40 天，可以保证不缺货概率 99.73%基本上可以满足实际不缺货的要求。

4.3 模型应用

将上面的计算方法应用到其他库存材料上，由于库存材料种类繁多，所以采取重点突出分步推进的办法。突出重点采用 ABC 分类法，也就是柏拉图原理中的 80/20 法^[4]。就是说大多数企业中，占品种约 20% 的物料其总值占全厂库存物料总值的 80%，而占品种约 80% 的物料，其总值只占全厂库存物料总值的 20%。应用 ABC 分类把管理的重点放在数量少但影响面大的材料上去。正如前面提到的厚薄膜混合集成电路行业中最关键的原料就是集成电路芯片行业内称为裸芯片的材料。混合集成电路中实现主要功能的器件通常是 IC (Integrated Circuit)，然后再在功能 IC 的外围搭建辅助电路，因此 IC 在电路中起着举足轻重的地位，也就是说 IC 通常可替代性较小。另外由于我国主

要的半导体生产企业没有了自主研发能力和大尺寸晶片生产能力，结果造成包括IC在内的半导体二、三极管也没有充足的型号规格供应。在这种情况下厚薄膜混合集成电路的主要原材料半导体二、三极管和集成电路的裸芯片就主要依赖进口了。所以半导体裸芯片的供应渠道就是所有其它材料供应的关键环节。还有因为进口等原因半导体裸芯片的价格也很高，通常进口半导体裸芯片占整个混合集成电路总成本的30%，采购额度的43%，占库存的47%。综合分析后应选择裸芯片作为A类材料进行重点管理。然而公司的裸芯片有600余个型号，如果一次性管理到位可能会给并不充足的材料库房管理人员增添很大的工作量，同时也给对每一种材料进行科学的分析增加很大困难，结果造成分析质量不高。所以鉴于这种情况，在此对600种裸芯片再按重要程度分为A、B、C三类。将芯片按品种和数量划分如下表4.3ABC分类表：

表 4.3ABC 分类表

ABC 分类	品种数占总品种数的比例 (%)	数量占总采购数量的比例 (%)
A	10	60
B	30	30
C	60	10

将材料分好类后，按下面的步骤计算每种材料在 ERP 中的安全库存和批量订货天数

- ①从 ERP 中导出材料的一个时间段（最好是 3 年以上）的库存和需求数量数据；
- ②求出月均需求量和日均需求量；
- ③用每月库存量减去月均需求量，找到短缺月份；用短缺量除以每日需求量，获得约短缺天数；这里的月可以根据该材料的采购周期变化如果为半个月就可以用半月库存量和需求量计算；
- ④统计每个月的短缺天数，计算出平均短缺天数和均方差天数；
- ⑤将平均短缺天数乘以每天用量作为安全库存量，将 3 倍的均方差天数与平均短缺天数之合作为批量订货天数；
- ⑥将安全库存量，和批量订货天数作为 MRP 计算参数手工设置到 ERP 系统中。

经过以上步骤就完成了通过随机统计的方法将订货点技术和 MRP 技术结合起来管理库存了。

4.4 结果比较

订货点控制法和 MRP 控制方法的结合使用，比单一依赖 ERP 建议采购和管理库存有了多方面的改进：

①它更适用于未来需求不确定的情况，用统计的方法将随机情况考虑在内，防止出现停工待料的情况发生；

②将订货点技术操作简单、运行成本低的优点移植到 MRP 的复杂计算中；订货点简单易懂实施成本不高，可以通过方便的计算方法就求出 MRP 需要的基本参数，这样还可以最大程度地发挥 MRP 网络计算方法的强大功能；

③MRP 是根据主生产计划、物料清单、库存文件和各种零部件的生产时间或订货进货时间精确计算出来的，其需要的时间和数量都是确切规定好的；MRP 的计算量十分巨大，只有借助于计算机才能实现；比单独使用订货点技术或人工控制手段更加精准，更容易控制确切数量；

④在 MRP 的基础上移入订货点技术，也比单独使用 MRP 技术会有一些的增大库存的风险；在不能预先确切知道客户未来需求的情况下，我们只能根据客户以前和现在的需求以及将来发展变化的趋势进行预测；由于预测出来的安全库存作为储备不一定在将来实际发生，所以整个订货点技术所设置的库存都是比较高的。

综合来看在满足不允许缺货条件下的随机需求，用订货点和 MRP 结合控制库存的方法在微电子当前所处环境下是适宜的。我们还以 2N2222A 为例，从 04 年 1 月到 07 年 3 月 2N2222A 的平均库存量为 16700，缺货 21 次。经过随机统计分析确定了安全库存量，和批量订货天数，结合 ERP 的需求分析和计算我们可以将平均库存控制到 13500 片，从而使平均库存量降低 19.2%。另外将原先的批量订货天数由 60 天降低到 40 天，下降 33%，使得超前订货时间更短，最大程度地减少了提前到货增加库存的麻烦，且可以保证不缺货的概率达到 99.73%，实际上满足了不缺货经营的要求。

第五章 辅助库存管理方法的应用

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。传统的库存理论本来已经比较成熟，它集中在对单个企业的库存管理，侧重于优化单一的库存成本，从存储成本和订货成本出发确定经济订货量和订货点。从单一的库存角度看，这种库存管理方法有一定的适用性。但是随着经济的发展和环境的变化，对传统的库存理论提出了新的挑战。全球化、顾客个性化、迅速变化的需求、企业之间联合使得库存的控制越来越复杂，因此，我们必须从供应链的角度来分析造成库存问题的原因并制定相应的对策。综上所述，供应链关系(如客户预测等)和企业内部流程(如 ERP 系统的不完善等)是库存产生的主要因素，因此企业解决库存问题的思路也就由这两方面进行展开。企业的工作重点就是如何从外部和内部两个方面寻求尝试和变革，既着力改善供应链关系又通过优化企业内部流程达到降低企业库存的目的。

5.1 外部方法

厚薄膜混合集成电路企业多为国家和地方兴办的企业，在经历了几十年的风风雨雨后除了信息技术，通讯设备，资金方面存在不足外，另一个很重要的不足就是意识上的封闭，落后的竞争观念及对信息的忽视。同行之间不愿公开信息，信息不可靠。要解决这一问题，首先应具备共赢的意识，尽可能地进行信息共享，随着条件的逐步形成，来实现理想的充分的信息共享。

在产业链中不同的管理者承担的任务不同，因而存在着不同的相互冲突的目标，当系统没有协调时，产业链中各成员为自身优化而行动，结果只是局部获益，这导致重复建立库存，无法达到供应链整体的最优。由于供应链整体没有最优，则反过来会影响供应链中企业的目标达到最大化。也就是说整体大环境优化了小环境才能得到真正的最优，否则大环境情况很糟小环境就不可能获得最佳经营效果。

为了克服组织障碍，实现全局最优，供应链成员应该认识到什么

是对整个系统最优，为协调供应链各成员的行为，必须获得充分的信息，而获得信息最有效的方式就是建立利益共享风险共担的战略联盟。这种双赢的伙伴关系，为供应链的库存管理提供了突破传统的管理方法。库存因建立战略合作伙伴关系的供应链联盟或供应链协作体系而得以削减。

要建立战略合作伙伴关系应该采用做好客户关系的方法有计划有步骤地进行。从客户开始建立起互信关系，逐步通过本公司的会晤和行动影响客户认识到供应链和建立战略合作伙伴关系对双方都是有利，并使客户愿意与自己公司建这种双赢的关系。同时也把这项工作从供应商中逐步推广，影响供应商加入到供应链的建设中来。

前面提到过，在产业链中存在着许多不确定性因素，例如：订货提前期、货物运输、进货原料的质量、需求等都包含不确定性。这些不确定性再加上企业间的缺少合作造成了需求预测失真，为了消除衔接的不确定性，需要增加企业之间的合作。然而目前存在的问题是，在诸多公司间，信息联系并不充分，描述系统环境、库存状态、送货状态和将来的生产计划等来自不同场所的数据库并没有有效地集成。结果调用这些数据成了一件令人头痛的事，有时必须用人工来操作。精确的送货状态信息，对于运输系统尤为重要。客户订货时，他们想知道的是产品何时到达；在等货时，他们又想知道最新的送货状态，特别是想知道货物是否会迟到，因为这将直接影响客户的运行。及时送货固然重要，但一旦延时到货，向客户提供及时和精确的送货状态信息必须予以足够的重视。信息共享在供应链管理中是极为重要的，例如，在整个供应链中的信息共享可以有效地减少最终市场需求信息沿供应链向上传递过程中的波动程度(方差)放大现象；信息共享将使得供应链上的成员更好地安排生产作业及库存配送计划，在降低成本的同时提高最终用户的满意度；信息共享将促进供应链中各成员的相互信任，有利于结成更为紧密的联盟以对快速变化的市场需求做出敏捷的反应等。通过供应链合作伙伴的紧密合作，以信息代替库存，削减供应链之间的摩擦。

但是，供应链中的核心企业面临的问题是供应链中的合作伙伴缺乏足够的进行信息共享活动的激励。原因在于：(1)信息共享增大了供应商的成本，因为投资于管理信息系统设备等硬件系统需要大量直接的投入，而且随之而来的管理上的变更(如人员的培训，组织机构及业

务流程的调整等)也意味着相当高的转换成本。(2)供应链是动态联盟的一种形式,这意味着它将随市场机遇的产生而形成,随市场机遇的消失而解散,而基于信息共享的要求,许多资产具有专用性,这与企业的敏捷性要求有相悖之处。(3)信息共享有可能使供应商泄露商业机密,供应商和制造商之间的无缝集成意味着部分内部信息的公开,如核心优势、生产技术和财务状况等,这些都将增加供应商的经营风险。为了实现信息共享,可以从以下几个方面入手:

①在各企业衔接部门建立系统功能和结构建立统一的数据库系统;

②供应商和用户业务之间的计划信息的实时集成和可视;

③运用 internet 技术降低共享的运行成本。

除了做好信息共享外,还要解决信息有效性问题。订货预测、各地的库存状态、生产计划和送货计划等等,这些都是供应链管理中的关键数据。这些数据来自各生产实体,所建立的数据库必须保证各组织能够有效地调用,在运行时协调。随着信息技术的发展,这些数据库可以在各公司间集成。目前供需双方加强伙伴合作关系的倾向正趋于强烈,在这种情况下,供应链中不同公司的数据集成显得尤其重要。信息的调用和传输过程中的延时,使得公司不可能提供精确的运输状态。由于延时会引起预测误差和影响库存量的精确度,短期生产计划的实施也会遇到困难。

综上所述,在信息流上主要要解决的有两大问题,一是信息的及时性,二是信息的有效性。要解决这两大问题,信息共享是关键所在。

建立在双赢基础上的战略合作伙伴关系不仅解决了信息共享进而减少信息不确定性,而且也可以在采购周期、订单更改期、最小订单量等方面得到最大的优惠。从而将因采购周期订单更改期、最小订单量等因素造成的库存降低。建立合作伙伴关系的新型的企业合作模式,以及跨组织的信息系统为供应链的各个合作企业提供了共同的需求信息,在制定生产计划时,就可以减少为了平滑需求波动而设立的库存,使得生产计划更加精确、可行。对于下游企业而言,合作性伙伴关系的供应链或供应链联盟可为企业提供综合的、稳定的供应信息,无论上游企业能否按期交货,下游企业都能够预先得到相关信息而采取相应的措施,这样企业就可以无需设立过多的库存。供应链企业之间的衔接的不确定性通过建立战略合作伙伴关系的供应链联盟或供应链协

作体系而得以削减，同样，这种合作关系也可以消除运作的不确定性对库存的影响。当企业之间的合作关系得以改善时，企业内部的生产管理也大大加以改善。因为企业之间的衔接的不确定性因素减少时，企业的生产控制就能摆脱这种不确定性因素的影响，使生产系统的控制达到实时、准确，也只有在供应链的条件下，企业才能获得对生产系统的有效控制，消除生产过程中的不必要的库存^[21]。

5.2 内部方法

5.2.1 完善以 ERP 为基础的企业信息管理工作

EPR 系统是在企业一把手领导下实施的，公司领导首先要了解 ERP 的内容和作用并在进行决策时依据系统提供的信息。建立管理信息系统以后，有了统一的数据库，数据可以共享；信息传递和处理的速度加快了，原先需要几步或经过几个部门完成的工作，可能一次就能同时完成。软件模块虽然按功能划分，但是每个模块中的具体应用程序，并不限定只能由某个部门使用。系统是面向流程的而不是面向职能部门的，所以企业要根据业务流程和 ERP 的宗旨在组织机构方面要做必要的调整和改革。要把所有的业务都纳入到 ERP 管理体系当中来。重组的业务范围不只是企业内部，而且应当包括客户和供应商在内的合作业务。加强对工作人员的培训，扩大知识技能，使他们能够及时准确地按照规定的要求去操作相关业务。采购和加工提前期要至少每季度核定一次以确保 ERP 系统给出得采购建议和生产建议更加准确。不断完善对 ERP 数据库的扩展功能的开发，在原有功能模块的基础上开发出更能帮助各部门管理人员提供综合信息和基础数据的应用，使得 ERP 成为各部门管理人员日常离不开的有效工具。加强各部门协调和信息传递减少组织内部的不确定性。系统运行不稳定是组织内部缺乏有效控制机制所导致的，控制失效是组织管理不稳定和不确定的根源。为了消除运行的不确定性需要加强组织的控制，提高系统的可靠性。生产控制的有效措施能够对生产的偏差给以一定的修补，但是生产控制必须建立在对生产信息的实时采集与处理上，使信息及时、准确、快速地转化为生产控制的有效信息。公司以前并没有认真研究和跟踪其不确定性的来源和影响程度，错误估计供应链中的物料流动时间，造成有的物品库存增加，而有的物品库存不足的现象。建立各部门联动的绩效评价体系，将存货指标作为公司整体考核目标对全部参与物

流环节的部门给与考核奖惩，使各部门协调起来为实现降低存货的目标共同努力

5.2.2 仓库管理

采用循环盘点复查先进先出仓库管理原则的执行情况，避免物料由于没有被及时消耗而过了使用期，从而增加了不必要的库存^[22]。同时确保物料的实物量、系统量、账单量的一致性。循环盘点也要区别对待ABC不同类型的物料，按照物料类型规定不同的盘点间隔期和允许的盘点误差，分别进行轮番盘点。下表是七星微电子ABC物料划分及盘点规定列表(表 5.2.2 ABC物料盘点规定表)：

表 5.2.2 ABC 物料盘点规定表

ABC 分类	品种数占总品种数的比例 (%)	价值占总价值的比例 (%)	盘点间隔期	允许盘点误差 (%)
A	10	60	每月一次	±0.1
B	30	30	每季一次	±0.2
C	60	10	半年一次	±0.5

库存盘点时不仅要核对物料数量的准确性，而且要检查物料质量的有效性。

为了保证库存信息的准确性还需要培训和教育有关的管理人员，明确库存记录准确的必要性，知道如何做才能保证库存数据的准确性。建立责任制，严肃工作准则与工作规程，每项库存事务都必须在规定的时间录入 ERP 系统。

5.2.3 建设高素质采购及营销队伍

外部方法中提及的在供应链中实施建立战略合作伙伴关系管理，包括两方面：一方面要和客户建立战略合作关系，另一方面也要和供应商建立战略合作关系。因此在做客户关系和供应商关系的工作中就离不开具有过硬业务能力的高素质市场营销队伍和采购队伍。因此，建立高素质的采购及营销队伍关系到战略意图的实现效果，选拔和培养符合现代供应链要求的采购和营销队伍应当特别予以重视。

对采购人员的选用，过去比较重视“防弊”的观念。“忠厚老实”是非常重要的条件，甚至基于“肥水不流外人田”的心理，往往“内举不避亲”，所以聘用外人来担任采购工作的机会就相当不易。不过由

于采购的重要性日渐提高，以及企业内部的管理较以往更严密健全，所以应当转向“与利”的理念，选拔学历高、才能好的担任采购工作。当然，采购人员若能兼备“才能”与“品德”，一定是最佳人选。

采购人员在才能方面应具备成本意识与价值分析能力、预测能力、表达能力和专业知识；在品德方面应具备临财不苟得、敬业精神和虚心与耐心。采购支出是构成产品成本的主要部分，因此采购人员必须具备成本意识，精打细算；必须具有“成本效益”观念，所谓“一分钱一分货”，不能花冤枉钱，买品质太好或不堪使用的材料。随时将投入（成本）与产出（使用状况一时效、损耗率、维修次数等）加以比较。此外，对报价单的内容，有分析的技巧，不能仅用“总价”进行比较，必须在相同的基础上，逐项（包括原料、人工、工具、税收、利润、交货时间、付款条件等）加以剖析评判。在动态经济环境下，材料的采购价格与供应的数量经常调整变动。采购人员应能依据各种产销资料，研判货源是否充裕，采购人员必须扩充眼界，对材料将来供应的趋势预测并有应对策略。采购人员无论是用语言或文字与供应商沟通，必须能正确、清晰表达所欲采购的各种条件。采购人员对其经办的产品，若能了解原料来源、组合过程、基本功能、品质、用途、成本等，将有助于与供应商的沟通，有了专业知识，能主动开发新来源或替代品，有助于降低采购成本。

评价采购人员工作的绩效是品质绩效、数量绩效、时间绩效、价格绩效和采购效率指标。除此之外，按计划采购减少库存也应该作为采购员的考核指标。采购员要恪守ERP给出的采购建议，不能随意增加采购量^[23]。

营销其实是一门综合性、操作性很强的科学。它是从产品设计、质量、包装到广告宣传、销售技巧等一环扣一环的全程经营，是一个动态过程。这就意味着运筹营销要综合考虑各相关环节的营销要素。从头到尾一着不让、环环扣紧地抓，如果把营销狭义地理解为纯粹的买卖，并使它成为单纯的买卖技巧，其功能必然有限。习惯于将营销等同于推销，正是致使企业营销水平低下的一个重要原因。以前公司领导总认为，营销工作没什么奥妙，只要推销技术活络，买卖竞争本领头人就行。因而，对营销的管理上，大多着眼于派工、奖惩、报表往来和进销安排，忽视企业环境、产品周期、商务情报、目标市场和促销策略等软性要素的研究。这样的企业选定营销人员，也大都存在营

销知识匮乏、营销技能低下等问题。在广告策划与设计、市场调查方法、营销推广手段、合同制定诸多方面，操作起来往往杂乱无章，甚至根本就不做这些事。再者，在财务方面，有的虽然会计算购进、销售、毛利、部分不变成本价格，但对费用水平、资金周转、进销成本、资金利税率等基本概念，缺乏起码的基本的了解，甚至看不懂一般的财务报表。这样的营销人员，又怎能按照市场经济规律来进行营销决策呢？更不可想象能通过会计核算来调整营销行为了。正因为如此，必须十分重视改变营销队伍水平低下的状况，最根本的就是公司要全面理解营销的广泛含义，学会运用全方位地运筹营销工作，坚持把广义营销包含的各项经营任务，从头到尾，环环紧扣地抓全、抓细、抓实。只有这样，才能从传统营销的樊篱中走出来，进入现代意义上的广义营销的新境界，开辟营销新天地。市场营销人员必须具备必要的能力和素质，按企业制定的方针、目标，做好自身的工作。营销人员应有强烈的进取心和责任感：追求进步，敢于承担责任，能坚忍不拔、独立自主地做好自己的工作；有较好的组织才能：能与同事之间有良好的工作关系和人际关系；有较强的分析能力：能全面思考问题，准确找出问题的实质，能对纷繁复杂的事物情况进行分析并得出合理结论；有较强的表达和交流能力：能简明而有说服力地表达自己的观点，可对别人产生影响，同时又应有客观、开放的态度吸取别人的建议及反馈；富有创造性：要有创意，有创造性地发挥，营销人员应有发现新的思想方法、工作方法，以及达到、实现某个目标最佳途径的能力；有很好的团队精神：一个成功的市场营销人员应能领导一个集体以取得最佳成果，懂得如何激发周围人的热情，令他们团结一心、协调合作，在市场营销工作中最好地发挥个人及集体的作用；具有正直的人格：优秀的营销人员不贪婪、不狡诈、不存私心，能有所从事的工作或服务的公司竭尽全力的思想，在每项的工作中都努力遵循诚实和正直的原则；有善于学习的能力：学习能使人增长知识、才干，以便协助公司达到所企望的目的。只有善于学习、不断学习，才能紧跟社会时代的脚步，才能适应企业不断发展的要求^[24]。

5.2.4 工程变更及标准化

产品的成本在产品开发设计阶段就已经定下了基调，尽管设计费占总成本的比例不大，但设计的影响是最根本的。设计人员在选用元器件时尽量选择通用的器件、库存量大的器件或者与采购人员协商选

择采购渠道比较好的器件。

在工程设计的过程中,尽量让不同工程使用的同种元器件在编制配套表时编写为同种物料号,避免同种元器件在不同工程的配套表中使用不同的物料号,出现无谓的需求。

为了应对工程变更的要求减少被替代材料变成难以消化的库存,一方面通过准确预测减少其库存量,另一方面就需要工程设计人员有较高的水平,能够了解元器件的发展方向因而在电路设计选择器件的时候就避免选择即将技术落后的品种进而延长产品寿命期。

第六章 效果说明及总结

6.1 综合库存管理方法产生的效果

通过分析并采用核心库存控制方法和辅助库存管理办法，从多个方面着手来控制库存量的增加，七星微电子在实际运营管理过程中将会逐步收到了多方面良好的效果。

1) 能成功地降低原材料库存。将传统库存管理方法中的订货点控制法和 MRP 控制方法相结合，并在结合过程中采用随机统计分析方法，对原有的物料采购管理方法加以改进，较好地实现了在需求不确定条件下有效地降低了平均库存量和缩短了批量订货天数，进而实现了降低原材料库存的目的。订货点控制法和 MRP 控制方法的结合使用，将订货点技术操作简单、运行成本低的优点和 MRP 强大的网络计算功能结合了起来。订货点简单易懂实施成本不高，可以通过方便的计算方法就求出 MRP 需要的基本参数。MRP 借助于计算机强大的网络计算功能，根据主生产计划、物料清单、库存文件精确计算出来各种零部件的生产时间或订货时间以及数量等。随机统计分析方法运用统计学原理对随机事件进行分析，推断出随机事件发生的概率，从而帮助我们克服了不确定性给原材料采购工作带来的影响。

2) 能有效地降低在制品和产成品的库存水平；降低库存资金占用，提高库存资金周转次数（原材料库存周转率=月内出库的原材料总成本/原材料平均库存）^[16]。库存是流动资产要占用资金；而资金又是有时间价值的，使用了资金就应该体现资金利润。因此，不仅库存资金是一种资产，也是一种负债（尤其是超储物料）；它占用了企业本来可以用在其他方面获取利润的资金，应当计算机会成本。库存管理除了保证库存信息准确，满足客户和市场需求计划外，一项重要任务是控制库存量，加速库存周转，降低成本。库存控制有宏观和微观两个层次。宏观层主要控制会计年度内的库存水准，作为财务预算的依据。控制库存水准的主要参考值是同行业类似企业在类似客户服务水准下的库存周转次数。经过改善管理方法七星微电子的库存周转次数会高于行业的平均水平的。

3)降低库存盘点误差，将误差控制在1%以内。库存管理加强了库存内部事务的管理，提高了库存数量的准确性。微观层主要针对库存事务、盘点等。每月进行的循环盘点，重点突出，减轻工作强度，反而库存管理的精度得到提升。

4)合理利用资源，缩短生产周期，提高劳动生产率，减少加班时间。库存是计划的结果，如果说计划完成了，那么必定会产生一定数量的物料，形成库存纪录；而为了生产计划能正常执行，必须有一定可用库存量的物料，按时按量满足生产的需要。库存管理如果不和计划管理结合起来，就不能说明库存物料是存多了还是存少了，是存早了还是存晚了。库存量应当是计划的结果，库存脱离了计划，就谈不上控制。正是因为库存管理过程中加强了计划的准确性，方便了平衡需求和产能的矛盾，合理地利用了资源进而提高劳动生产率，减少加班。

5)按期交货提高客户服务质量，一般按期交货履约率可达90%以上。生产效率提高，生产周期缩短就能按时完成客户订单。另外减少加班，减少因疲劳引起的质量事故，有效地提升了质量水平，提高了客户满意度。

6)企业管理层决策效率更高。通过库存管理为出发点促进企业信息传递效率，让企业领导和各级管理人员随时掌握市场销售、生产和财务等方面的运行状况，不断改善经营决策，提高企业的应变能力和竞争地位。

7)企业员工的素质得到提升。通过推动库存管理涌现出一大批既懂管理和生产，又善于应用计算机技术的复合型专业人才。管理方法改进后，采购员的工作时间分配也发生了变化。催订单的时间比实施前下降了，而研究工作寻求降低成本的时间增加了。在周密和有预见的计划指导下，能够在留有足够的采购提前期之前下达采购单减少了混乱现象。通过同类件合并，增加了订货批量和折扣率。管理人员从事务主义中解脱出来，致力于实质性的管理工作，实现规范化管理。

6.2 方法的改进提高及展望

随着厚薄膜混合集成电路行业产业链上企业共赢意识和供应链意识的提高，在供应链的基础上，采用更加先进的合作方式和更加深层次的合作，同时可以使用便捷的信息系统作为信息交换的工具，可以

使库存管理水平再上台阶，进而提高企业竞争能力。

本文所作的主要是一些基础性工作，众多研究需要进一步深化。还需采用统计方法对供应链中库存问题及其产生原因进行进一步深入的分析，对产生的原因进行进一步的细化，找出其中的内在规律。另外，供应链库存管理的发展趋势，是将更多的重要决策变量纳入供应链库存管理模型中，结合相关的理论以及现有的供应链库存管理模式，提出新的现实可行、收益更大的供应链管理新模式。

随着厚薄膜混合集成电路产业环境发展的规范化，将带给七星微电子更好的机会来提高库存管理水平。从现在以 MRPII 作为物料计划和运算基础的库存管理方法逐步发展到准时生产制(JIT)、供应商管理库存，联合库存管理(JMI)甚至多级库存控制以及合作计划、预测与补给技术(CPFR)等现代库存管理方法。传统库存管理模型主要考虑一个企业的库存管理，不能适应 Internet 环境，更不能满足供应链管理的要求；而现代库存管理模型强调对供应链资源的整体管理，将供应商、制造商和分销商都纳入管理范围之内，使供应链资源更加紧密地集成在一起，进而降低整个供应链的库存成本，提高各个供应链成员的库存管理水平。

按照 JIT 观点，库存量就像江河里的水量，把水下的礁石比作由于管理不善造成的各种问题，比如计划不周，能力不足、质量不高、不重视培训、设备保养差等。库存量大了相当于水位高了，淹没了水下的礁石，看上去有利于通航，但是水下被掩盖了的问题却永远不能暴露出来，也永远得不到彻底的解决[14]。因此本文通过对七星微电子库存问题的探究来发现“水面下”的问题以提高管理水平，改善经营绩效，并为其他企业提供库存管理的参考，这对国企振兴、员工福利和国家建设事业将有所裨益。

参考文献

- [1] 沃麦克 (Womack, J. P.)、琼斯 (Jones, D. T.), 精益解决方案, (张文杰译), 北京: 机械工业出版社, 2006. 57~76
- [2] 季辉, 现代企业经营与管理, 大连: 东北财经大学出版社, 2007. 84~105
- [3] 李苏剑, 物流管理信息系统理论与案例, 北京: 机械工业出版社, 2003. 27~294
- [4] 陈斯雯, 企业存货核算与库存管理技巧, 北京: 经济科学出版社, 2007. 130~182
- [5] 季建华, 运营管理, 上海: 上海交通大学出版社, 2004. 225
- [6] 颜安, 企业 ERP 应用研究, 成都: 西南财经大学出版社, 2006. 43
- [7] 王槐林, 采购管理与库存控制, 北京: 中国物资出版社, 2002. 24~40
- [8] 熊正平, 库存管理, 北京: 机械工业出版社, 2007. 126
- [9] Martin Christopher, Logistics and Supply Chain Management, Financial Times Pitman Publishing, 1994. 34
- [10] 刘丽文, 生产与运作管理 (第三版), 北京: 清华大学出版社, 2006. 361~380
- [11] 夏少刚, 运筹学-经济优化方法与模型, 北京: 清华大学出版社, 2005. 28
- [12] 程理民、吴江、张玉林, 运筹学模型与方法教程, 北京: 清华大学出版社, 2000. 120
- [13] 钱颂迪, 运筹学, 北京: 清华大学出版社, 1990. 24
- [14] 陈启申, MRPII 制造资源计划基础, 北京: 企业管理出版社, 1997. 111~144
- [15] 王国文、赵海然, 供应链管理, 北京: 企业管理出版社, 2006. 297~302
- [16] 龚国华, 采购与供应链, 上海: 复旦大学出版社, 2005. 207~230
- [17] 李波、洪涛, 供应链管理 (SCM) 教程, 北京: 电子工业出版社, 2006. 60~85
- [18] 林玲玲, 供应链管理, 北京: 清华大学出版社, 2004. 96~128
- [19] 徐国祥, 管理统计学, 上海: 上海财经大学出版社, 2002. 14
- [20] 盛骤, 概率论与数理统计 (第二版), 上海: 上海交通大学出版社, 2006. 99

参考文献

- [21] Michiel R. Leenders、Harold E. Fearon, Purchasing and Supply Management, 11th ed., the McGraw-Hill Education, 1997. 40
- [22] 吕文清, ERP 制造与财务管理, 广州: 广东经济出版社, 2003. 10~32
- [23] 王忠宗, 采购管理手册, 广州: 广东经济出版社, 2001. 50
- [24] 郭国庆, 市场营销学通论, 北京: 中国人民大学出版社, 1999. 11

致谢

笔者经过一年多的资料搜集和写作，完成此文实属不易，更加不易的是得到了各方面人员的大力帮助。所以首先感谢王正欧教授在繁忙的日常工作中抽出时间给我做论文指导，帮助我理清思路找到从事论文写作的主要流程和参考书目，更加仔细地审阅论文并提出宝贵意见，再次向他表示衷心地感谢！

微电子分公司给了我工作的平台，让我有了可以研究的题目，因此我要感谢公司的领导对我工作的关心和支持，感谢王瑞庭总工程师作为企业导师对我的帮助！

我的家人在我写论文的过程中给了我很大的帮助，在此谢谢你们！

最后，我希望能够在工作中不断提高自己，建功立业，以报答恩师的教导和领导及家人的期望。

七星微电子库存管理问题研究

作者：[陈正明](#)
学位授予单位：[天津大学](#)

本文链接：http://d.g.wanfangdata.com.cn/Thesis_Y1361444.aspx