

大连理工大学

硕士学位论文

TAGAL公司供应商管理库存的应用研究

姓名：张秋林

申请学位级别：硕士

专业：工商管理

指导教师：刘晓冰

20081101

摘 要

长期以来,流通中的库存都是各自为政,每一个流通环节都有各自的库存控制策略并管理着自己的库存,正因为如此,就不可避免地产生需求的扭曲现象,即所谓的牛鞭效应。这种因需求的逐渐放大所导致的供应链中各个环节库存的异常波动,对供应链效率和响应速度的影响是不言而喻的,而传统的库存管理方法很难改变这种状况,于是近年来,出现了一种新的库存管理方法——供应商管理库存。这种库存管理方法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,它适应市场变化的要求,是一种新的有代表性的库存管理思想。

TAGAL 是一个生产镀锌钢板的合资公司,属于钢铁行业范畴;钢铁行业一直以来处于卖方市场,在国内主要以宝钢和鞍钢处于垄断地位,但是随着其他钢厂比如攀钢、首钢、马钢等的崛起,市场竞争越来越激烈,逐渐由卖方市场向买方市场转变,以生产为中心的管理模式已经不能适应现代市场竞争的需要,供应过程出现的库存问题越来越严重,以致用传统的库存管理方法无法解决这些问题。

论文分为六个部分,在第一章绪论中介绍了库存管理研究背景及研究现状;第二章主要是库存管理基本理论、库存控制方法、补货流程的综述及库存管理的研究方法;第三章对 TAGAL 公司的库存管理现状及存在的问题进行分析,从而提出供应商管理库存管理模式;第四章研究了 TAGAL 公司供应商库存管理方案;第五章主要是 TAGAL 公司供应商管理库存管理方案的实施并且建立一个评估体系对实施效果进行评估;在第六章对取得的成果和不足之处进行了总结。笔者希望通过对的 TAGAL 公司供应商管理库存模式实施的研究能够丰富供应商管理库存的应用研究,同时也希望能够给正在发展中的供应商管理库存策略企业提供一定的借鉴经验。

关键词: 牛鞭效应; 供应商管理库存; 补货流程; 评估体系

Research on the Application of Vendor Managed Inventory in TAGAL

Abstract

For a long time, the stock in circulation has been individual, and every company in this circulation has its own managerial strategy. Thus a requirement distorts will happen unavoidable, which is so-called bullwhip effect. So the stock fluctuation in the supply chain happens frequently due to the magnification of the requirements. And it is very hard to be solved by the traditional inventory management method. Recently a new supply chain inventory management method-VMI has arisen; it broke the traditional management module, and meets the requirements of the market.

TAGAL is a joint venture which manufactures hot-dip galivazing steel, and it belongs to steel field. As we know, steel making has been acting as a sells' market for a long time, especially for the steel makers "Bao steel and An steel", but with the development of other steel makers, the situation changed, so the old mode "centre around the production" can not catch up with the market and the problems of the inventory are getting worse so that the traditional inventory management method can not solve.

The article is made up of six parts. First chapter introduces the background of the research on Inventory Management ; Second chapter deals with the basic theory、 Inventory Management controlling method and replenishment process; Third chapter analyzes the Inventory Management in TAGAL and put forward VMI; Fourth chapter deals with the research on VMI in TAGAL and in Fifth chapter, VMI is put into practice and an evaluation system is established. Sixth chapter sums up the achievements and the problems still exist. The author hopes that this article could enrich the study of VMI and also could provide some experience for the companies who are working on.

Key Words: Bullwhip Effect; VMI; Replenishment Process; Evaluation System

大连理工大学学位论文独创性声明

作者郑重声明：所呈交的学位论文，是本人在导师的指导下进行研究工作所取得的成果。尽我所知，除文中已经注明引用内容和致谢的地方外，本论文不包含其他个人或集体已经发表的研究成果，也不包含其他已申请学位或其他用途使用过的成果。与我一同工作的同志对本研究所做的贡献均已在论文中做了明确的说明并表示了谢意。

若有不实之处，本人愿意承担相关法律责任。

学位论文题目：TAGAL 公司供应商管理库存的应用研究

作者签名：张秋林

日期：2008 年 11 月 16 日

大连理工大学学位论文授权使用授权书

本人完全了解学校有关学位论文知识产权的规定，在校攻读学位期间论文工作的知识产权属于大连理工大学，允许论文被查阅和借阅。学校有权保留论文并向国家有关部门或机构送交论文的复印件和电子版，可以将本学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索，可以采用影印、缩印、或扫描等复制手段保存和汇编本学位论文。

学位论文题目: TAGAL公司供应链管理软件的应用研究

作者签名: 王长龙

日期: 2008年11月27日

导师签名: 刘永

日期: 2008年11月27日

1 绪论

1.1 库存管理研究的背景和意义

随着社会经济的发展,市场由原来的卖方市场向买方市场转变,以生产为中心的管理模式已经不能适应现代市场竞争的需要,取而代之的是以顾客为中心的供应链管理。市场竞争也开始由企业之间的竞争转变为供应链之间的竞争,而库存管理在供应链管理中起着举足轻重的作用,供应链管理下的库存控制,是在动态中达到最优化的目标,在满足顾客服务的要求下,力求尽可能地降低库存,提高供应链的整体效益。

然而目前库存管理却存在着一些问题

(1) 产品系列化和多样化导致库存水平的上升:这主要是客户对产品个性化需求的日益强烈而造成的。过去企业产品单一,根据预计的销售量,即可确定相应的周转库存和安全库存。如今,随着用户对个性化产品需求的增强,企业产品花色品种增加,为每种产品保持库存将导致企业总库存大大上升。

(2) 存货形式的多样化加大了库存管理的难度:在传统的客户/供应商的交易中,当库存物理流动的同时,所有权也随之变动。但当今被普遍采用的一种新型存货方式是寄售(Consignment)库存:一种情况是,客户(生产企业)请供应商在自己方便的位置库存物料,既可确保原材料、零部件等物料的及时供应,又大大减少了物料库存资金占用,保证JIT供应的落实;另一种情况是,生产商在客户(分销商、零售商)所在的地方资源库存放产品或备件,既提高了响应速度,又有利于企业节省在产品库存方面仓库建设的投资和日常仓储管理的投入。

(3) 库存信息处理速度低而且易出错,对外部市场存货供应和产成品需求变化反应迟钝,不能随时了解各种货物确切的库存数量,导致库存管理不善,影响了企业销售和正常生产的连续性。

所以为了解决库存管理中存在的问题,提高供应链的整体效益,首先要有一个完善的库存管理系统,通过库存管理系统可帮助企业的仓库管理人员对库存物品的入库、出库、移库、盘点、补充订货和生产补料等操作进行全面的控制和管理。库存管理系统从级别、类别、货位、批次、单件、ABC分类等不同角度来管理库存物品的数量,库存成本和资金占用情况,以使用户可以及时了解和控制库存业务各方面的准确情况和数据、库存成本和资金占用情况,做到账、物、卡相符,库存管理系统是一个多层次的管理系统,所以我们需要一个手段来实现不同层次的管理。

1.2 库存管理研究现状

1.2.1 国内外库存管理研究概述

最早期的库存管理理论诞生于近百年前,大约在1913年,美国学者Harris提出了经济补货批量(EOQ)模型^[1],该模型假设系统运行无限期间,市场需求随时间呈现不变的形式,即单位时间的需求不变,不允许缺货。系统包括补货启动费用和持本成本两项,盘点方式是连续性盘点。它首先假设物料的需求是连续的,其次强调需求是相互独立的,最后是库存消耗后,能够及时补充,然而实际上这些都是理想化的,所以后来在此基础上将某些条件放宽后又派生出一系列经济补货模型,如有限补货能力、允许缺货、价格折扣等分别适合与不同的经济环境中。对于有限期间确定性库存系统,Wagner和Whitin在1958年建立了动态规划优化模型,给定的每期时常的需求,每期补货时的启动费用和持货成本系数,无约束条件,确定每期最优补货批量,使系统的总成本最小。然而如果系统中的所有参数都是确定性的或者比较接近确定性的,则库存系统模拟为确定性的是合理的。另一方面有许多库存系统存在一些不确定性的因素,如市场部需求,于是Arrow,Harris,Marshak在1951年提出了单期随机需求库存模型,给定进货价格,持货成本系数,出货单价,改革需求的概率分布函数就可以算出最优的补货批量。这一模型被称为报童模型,在此基础上将单期扩展到有限期,盘点方式是周期性的,则可以建立多期随机性动态规划模型,每期都有一个补货的参照基准,将库存量补充到基准值即可,进一步将有限期推广到无限期,如果系统的所有参数是平稳的,则所有期的基准值都相等。对于无限期随机需求库存系统,但采取连续性盘点时,Hadley和Whitin在1963年证明存在 (r, Q) 形式的最优策略,每当库存量下降到 r 及以下时,表就补充批量为 Q 的货物量。

所有这些理论都是单节点库存系统的管理理论,从物流和供应链的角度来看,货物从原材料到终端客户要流经一系列的环节,每个环节都是一个独立的节点,每个节点实质上也是一个库存集结点,这样整个供应链就是一个多级库存系统。在20世纪60年代到20世纪末,有大量文献对多级库存进行了讨论,在集中决策的方式下,确定多级库存系统的最优管理策略,使整个系统的成本最小。当然对于多级库存管理系统,如果是限定在一个企业里,集中决策是可行的,但如果每个节点属于不同的企业实体,则对整个供应链采取集中管理和决策是难以实现的。因此从20世纪90年代中期开始,对多级库存系统的管理研究更多的是在各节点采取分散独立决策的方式下,通过协调与合作,既能增强供应链的整体实力,又能使各节点得到收益。

1.2.2 国内外库存管理研究的发展趋势

随着库存管理不断的发展,近年来将库存管理与其他学科相结合而派生出了一些交叉分支,如库存与市场营销的结合,库存与采购的结合,库存与收益管理的结合,库存与应急管理的结合等等,这些分支不仅丰富了库存管理的内容,也大大地优化了目前的库存管理,而其中 JIT 是库存管理的发展趋势,所谓的 JIT 就是 just in time,即在所需要的时间,按照所需要的量,生产所需要的产品。一个新的概念“零库存”随之诞生,所谓的零库存是个概念上的含义,并不是没有库存,但只有维持连续生产所需的,由看板数量所控制的最低库存量,但是 JIT 管理系统需要一段很长的时期,它需要企业文化和管理方式发生巨大的变革,这并不是轻易就能完成的。然而,采用 JIT 管理系统的企业将获得巨大的收益,提高市场的竞争力,获得生存^[2],它需要我们从以下几个方面加大重视:

(1) 实行全面质量管理。全面质量管理主要包括建立质量保证体系:在资源方面,重视原材料和外购件的质量保证,慎重选择供应厂商;在设计方面,运用 JIT 管理体系要求设计的企业全员参与管理。为了实现不间断地提高产品质量和生产效率,企业需要建立一支经过交叉岗位训练和一专多能的职工队伍。按产品分类的生产原则重新组织起来,形成若干个班组,各班组的职工应对本部门原材料、产品质量负责。同时,企业还要改革劳动、人事和分配制度,形成一种激励机制和不断创新的工作氛围。

(2) 控制生产准备耗费和储存成本。引进先进的机器设备,计算机的控制与操作,使得生产准备阶段所耗时间变得最短,从而使准备耗费大幅度下降。选择几个可靠的供应商,且与他们建立长期的订购关系,采购业务仅通过传真或电话的方式进行,从而大量缩减采购费用。选定信誉较好的供应商,要求他们能按时、按量及按质将材料运到,因此企业的库存可以压到最低,由此贮存成本也降低到最低水平。

(3) 控制生产准备耗费和储存成本。引进先进的机器设备,计算机的控制与操作,使得生产准备阶段所耗时间变得最短,从而使准备耗费大幅度下降。选择几个可靠的供应商,且与他们建立长期的订购关系,采购业务仅通过传真或电话的方式进行,从而大量缩减采购费用。选定信誉较好的供应商,要求他们能按时、按量及按质将材料运到,因此企业的库存可以压到最低,由此贮存成本也降低到最低水平。

所以要实现 JIT 还需要一个很长、困难的时期,目前也存在很多方法,比如 VMI (供应商管理库存)、JMI (联合管理库存) 等等。

1.3 研究内容

本文首先研究 TAGAL 公司库存管理现状并对库存管理中存在的问题进行分析,提出了采用 VMI 管理的必要性,之后对 VMI 管理方案进行了研究并付之实施,最终实现以下目标:

- (1) 降低库存,增加资金的周转。
- (2) 通过集体采购实施进程。
- (3) 通过需求合作关系降低单价。
- (4) 通过改进供应商之间、供应商与销售方之间的流程节约采购时间。
- (5) 降低存货过期的风险。
- (6) 通过销售方对供应商的授权,促进供应商与销售方之间的交流。
- (7) 降低采购订单、发票、付款、运输、收货等交易成本。
- (8) 优化生产组织,提高产品的质量。

2 库存管理理论综述

2.1 库存管理的基本理论

2.1.1 库存的基本概念

库存是为了满足未来需求而暂时闲置的有价值的资源。库存并不是现代社会特有的产物，一般说，只要有物质生产活动，就会伴随有库存的存在。

库存对于一个生产企业来说，其功能是通过一系列的工艺活动生产出产品来，因此库存主要有原材料库存、零部件库存、在制品库存、成品库存等；对于一个流通企业来说，他不再改变产品的形状、性能和功能，但也可能会有适当的流通加工，如包装等，因此库存主要有流通加工前成品库存和流通过后产品库存。按照经营活动中的功能分类如表 2.1:

表 2.1 库存的功能分类
Tab.2.1 Sort of the Stock by Function

| 库存类型 | 作用 | 好处 |
|-------|-------------------------------|---------------------------------|
| 周转库存 | 在生产准备、采购、运输过程中实现单件订货无法实现的规模效应 | 获得采购折扣；减少准备次数 降低货运、物料搬运和管理成本 |
| 安全库存 | 防范需求意外过高/过低和提前期过长/过短 | 减少销售机会损失和缺货；提升客户服务水平； |
| 中转库存 | 在设施之间/之内搬运/暂存 | 移动仓储 |
| 季节性库存 | 平衡生产 | 减少加班和分包；制造能力利用率更高 |

库存几乎存在于经济活动的各个环节，从系统的角度来看，一个最简单的库存系统至少由补货环节、仓储环节和市场环节所组成。库存管理的对象是对整个库存系统进行管理，补货环节不断地将货物补充到仓储环节，货物在仓储环节被暂时储存后，在被送到市场环节。库存管理的目标是通过补货时机和补货批量来控制库存系统的运行成本，即确定最优的补货时机和最优补货批量，使库存的运行成本最低。

2.1.2 库存的作用

(1) 获取规模效益:许多企业在进行一项业务运作过程中，需要做一些准备或启动工作，比如一个生产型企业，当开始生产一种产品时，先要进行生产系统的调试，工装设

备的调试等，一旦完成这些准备工作，就希望能多生产些产品，以充分发挥规模效益，这样一来就导致了库存；

(2) 应对不确定因素：一个企业在经营过程中，经常会出现许多不确定因素，比如需求的不确定、供货期的不确定、产品质量的不确定。因此一个企业为了不失去更多的客户，一个可行的办法就是预备一定量的库存来应对这些不确定性因素；

(3) 平稳生产过程：有时我们事先可以知道在特定时期将有需求的高峰，比如我们公司，在 7、8 月由于家电市场需求量剧增，所以我们得提前预备一些库存，在需求高峰到来之际再提供到市场；

(4) 最低采购量：往往供应商对采购方具有最低采购量的限制，这样采购方就至少按照最低采购量进货，如果这个量大于它的短期需求，则采购方只能将多余的货物储存起来慢慢地消耗，待货物消耗完后再进货。

2.2 库存控制方法

连续性盘点(r, Q)策略：如图 2.1^[1]，对库存进行连续跟踪，当将有库存量下降到 r 或以下时，就发出批量为 Q 的货物补充请求，在经历 L 长的补货提前期后货物补充到位。在这一策略中，实际上监控的是将有库存量(库存水平和在途库存之和)

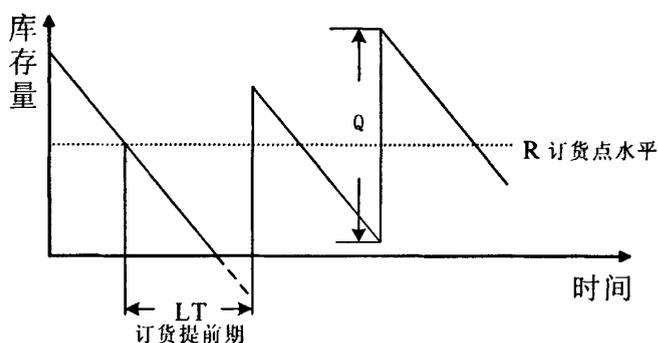


图 2.1 连续性库存盘点

Fig.2.1 Continuous Stock Checking

周期性盘点(s, S)策略：如图 2.2^[1]，是周期性查看库存状态，在盘点时刻如果将有库存量处于 S 以上时，不作补充，在盘点时刻，如果库存量处与 S 或以下时，就将将有库存量补充到 S 。

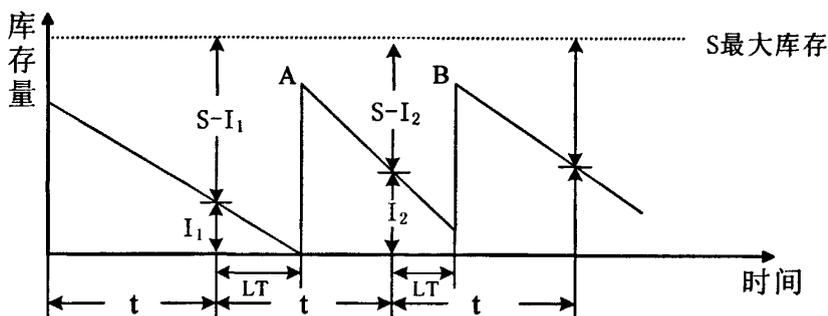


图 2.2 连续性库存盘点
Fig.2.2 Periodically Stock Checking

ABC 方法:一般来说,一个库存系统所管理的货物不止一种,通常多达成百上千个品种,如果对每个品种的货物都进行精细的管理,则工作量将非常大,而且成本会很高,当然过程中会出现顾此失彼的现象。事实上,许多品种库存系统都呈现 20-80 规律,即在所有货物中 20%的货物拥有的价值占总价值的 80%以上,超过 50%的货物所占的价值不到总价值的 5%。这里所说的 20-80 是一种带有规律性的现象,并不一定必须是准确的二八开,再库存系统中如果不同品种的货物所具有的价值差别很大,就应该对它们进行分类,并采用不同的管理方法:对于 A 类品种的库存,由于货物的价值较高,应进行精确的管理,可考虑采用连续盘点策略,对于 C 类品种的库存,由于货物价值较低,应采用简单的管理,可考虑采用周期性盘点策略。对于 B 类品种,可视情况选用合适的管理方式。

2.3 库存补货流程

2.3.1 单级库存系统

对于一个单级库存系统,它的主要牵涉到上游的补货过程,自身的仓储和下游的市场。库存管理的最终目的是要决定补货时机和每次的补货批量,以使系统的运行成本最小化。补货的过程是库存管理者在补货时机向上游发出补货请求,然后收到补充的货物的过程,市场产生的需求使库存量随时间而逐步下降,在合适的时机,管理者根据查看到的库存量,再向上游发出补货请求进行货物补充^[3]。

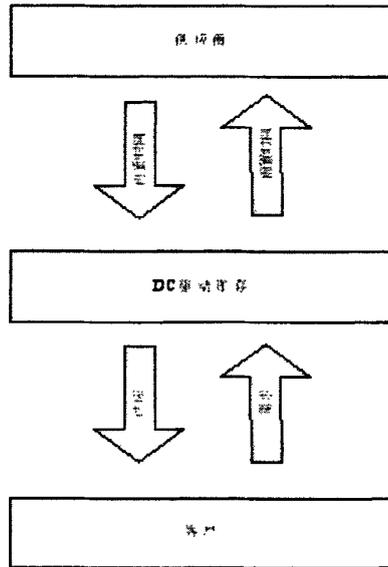


图 2.3 单级库存系统流程

Fig.2.3 Single-Level Inventory System Flow

在单层级状态下，订货到交货的前置时间主要停留在 DC(分销中心)和外部供应商，企业的订单供应策略取决于它的内部成本因素—诸如那些与处理和运输库存相关的成本以及外部供应商的订单限制和折扣等。由于这个原因，补货数量既取决于内部因素，又取决于外部因素。

2.3.2 多级库存系统

许多库存系统，上下游的关联非常紧密。比如一个制造型企业，从原材料到在制品再到成品，要经历一系列的加工工序，中间的每个环节可能都是一个库存节点。这样的库存系统一般定义为多级库存系统。在单级库存系统中，只考虑货物经停一个储存点，而在多级库存系统中的级指的是货物所流经的节点。对于多级库存系统，各个节点可以独立地进行决策，管理者根据下游的需求和上游的供货情况来确定自身的库存策略。在图 2.4 中我们可以看出，对于一个多级库存系统，在供应商和 DC 之间存在一个生产驱动库存，那么相同的驱动因素，这就会出现一些问题：

- (1) 由于 DC 和生产库存之间存在的差异，很难准确预测生产原料的需求。
- (2) 如何将 DC 库存定位纳入生产需求的补货决策中？
- (3) 外部供应商的前置时间和前置时间的差异在 DC 补货战略中如何体现？
- (4) 由于生产施加的订单限制是否影响到 DC 的订单战略？

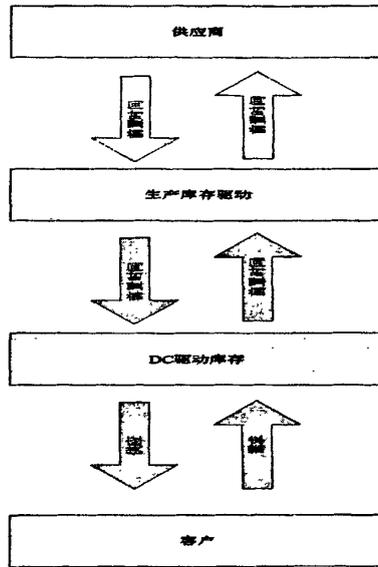


图 2.4 多级库存系统流程

Fig.2.4 Multi-Level Inventory System Flow

2.4 库存管理方法

2.4.1 配送需求计划 (DRP)

配送需求计划 (DRP) 是材料供应计划 (MRP) 的拓展，制造商利用 MRP 对零部件需求进行决策。用来制造产成品的零件或部件是需求的相关项目。DRP 方法不管理生产组合不同阶段相关的需求，它对产品处于不同配送网络层级的需求进行管理。在某种意义上，更高一层的产品需求取决于对相同产品低一级的需求。采用 DRP 方法，DC 水平的需求预测首先被用来开拓整体产品需求，这些预测和安全库存需求，库存状态信息结合在一起，最终得出 DC 的净需求。这是一种类似 MRP 综合图表的方法，通过弥补由生产到 DC 前置时间产生的 DC 净需求并且加总相应的时间周期。但是这种方法一个缺点，就是对上传需求和前置时间不确定，一个直接的结果是对生产的安全库存通常是在主观的方式进行决策的，因为需求确定地传到生产系统，没有进行安全库存决策的严格性的方法。

2.4.2 供应商管理库存 (VMI)

配送需求计划方法都会导致多余的库存，也没有对最终销售方必要服务水平的改进，虽然每一层可能获得合理的结果，但是结果不一定是对整个网络的最佳解决方案。当一个企业是一个多层级库存管理时，主要的目的在于在所有的层级中最小化总库存，

同时满足对最终销售方的服务承诺。在这过程中，我们应该避免每个层级的多头独立思考，控制和管理牛鞭效应。

供应商管理库存(简称 VMI, 下面都用 VMI 代替), 是指供应商在销售方的允许下, 管理销售方的库存, 由供应商决定每一种产品的库存水平和维持这些库存水平的策略。在采用 VMI 情况下, 虽然销售方的商品库存决策主导权由供应商把握, 但是, 在仓储的空间安排等管理决策方面仍然由销售方主导。VMI 是建立在销售方和供应商伙伴关系基础上的供应链库存管理方法, 它突破了传统的“库存是由库存拥有者管理”的模式, 不仅可以降低供应链的库存水平, 降低成本, 还能为销售方提供更高水平的服务, 加速资金和物资周转, 使供需双方能共享利益, 实现双赢; 具体来说, VMI 是一种以销售方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管理库存, 并不断监督协议执行情况和修正协议内容, 使库存管理得到持续地改进的合作性策略^[4]。VMI 的理念与 RMI (零售商自己管理库存) 的传统库存管理模式完全相反。作为一种全新的库存管理思想, VMI 在分销链中的作用尤为重要, 正受到越来越多的人的重视。

VMI 特点主要表现在两方面: 一是信息共享, 销售方帮助供应商更有效地做出计划, 供应商从销售方处获得销售点数据并使用该数据来协调其生产、库存活动与及零售商的实际销售活动; 二是供应商完全管理和拥有库存, 直到销售方将其售出为止, 但是销售方对库存有看管义务, 并对库存物品的损伤或损坏负责。

2.4.3 联合库存管理(JMI)

所谓联合库存管理是一种在 VMI 的基础上发展起来的 上游企业和下游企业权利责任平衡和风险共担的库存管理模式。联合库存管理体现了战略供应商联盟的新型企业合作关系, 强调了供应链企业之间双方的互利合作关系。联合库存管理是解决供应链系统中由于各节点企业的相互独立库存运做模式导致的需求放大现象, 提高供应链的同步化程度的一种有效方法。联合库存管理强调供应链中各个节点同时参与, 共同制定库存计划, 使供应链过程中的每个库存管理者都从相互之间的协调性考虑, 保持供应链各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, 而是供需连接的纽带和协调中心^[5]

这种联合库存管理模式有效运做的前提是:

- (1) 建立清晰而有效的责任与风险分摊机制, 明确生产厂商, 代理商以及专卖店的库存责任, 并达成具体的风险分担条款;
- (2) 有效的沟通机制, 明确供应链各个节点的沟通渠道;
- (3) 如果可能, 在建立第三方物流中心的前提下, 充分发挥第三方物流公司对库存的

协调作用。

(4) 建立完整而又精确的库存数据收集系统，由生产厂商中心控制供应链各个节点的库存情况，并根据此随时调整生产与配送计划。

(5) 在生产组织方面，根据销售预测在拥有一定库存的前提下，严格执行 JIT 生产，不生产任何一点多余的库存。

3 TAGAL 公司生产库存管理现状分析

3.1 TAGAL 公司简介

TAGAL 公司是由鞍钢新轧钢股份有限公司和德国蒂森克虏伯钢铁股份公司各投资 50% 兴建的热镀锌板生产线。双方选址大连是因为大连拥有东北地区最好的投资环境。其优越的地理环境及发达的物流配送体系既有利于鞍钢股份和蒂森克虏伯德国原料输入，又有利于产成品向国外主要销售方的输出。公司采用先进的改良森吉米尔法的生产工艺，生产线设备按照生产高档次轿车外板的技术要求配置，生产规模为年产 40 万吨优质热镀锌及合金化薄板，产品规格为 0.4-2.0mm x 800-1880mm。产品 70% 用于高档轿车，其他用于高端家电及建筑行业。目前，公司已与北京奔驰、大众汽车、华晨宝马、通用汽车、福特汽车、神龙汽车、一汽夏利、一汽轿车、海尔、美的、西门子、LG 等诸多国内外知名汽车及家电厂商签署长期供货合同，产品远销海内外。TAGAL 公司已经掌握了高端热镀锌板生产的中德合作专有技术，高端产品品牌已经形成，产品质量已经得到了国内外销售方的普遍认可。

原料主要从鞍钢和德国蒂森克虏伯采购，最初进口原料约占 30%，随着德国技术转让和鞍钢技术成熟，目前进口原料已经降到了 5% 左右。鞍钢供应原料的周期为 30 天，德国供应原料的周期为 150 天。

公司在 2002 年 2 月正式挂牌成立，同年 5 月份举行了奠基仪式；2003 年 12 月开始正式生产。公司引用了先进的 ERP 管理软件 SAP，通过专业服务器向销售方和供应商提供 SAP 系统中的详细数据和信息。数据和信息的格式和交换方式可以根据不同的销售方单独定制。符合 EDITFACT 标准的信息数据可以在较短的时间内提供给销售方。

3.2 TAGAL 公司 MRP 业务流程及生产库存管理现状

3.2.1 TAGAL 公司的 MRP 业务流程

在研究库存管理方法之前，首先分析一下目前公司的 MRP 业务流程，如图 3.1：

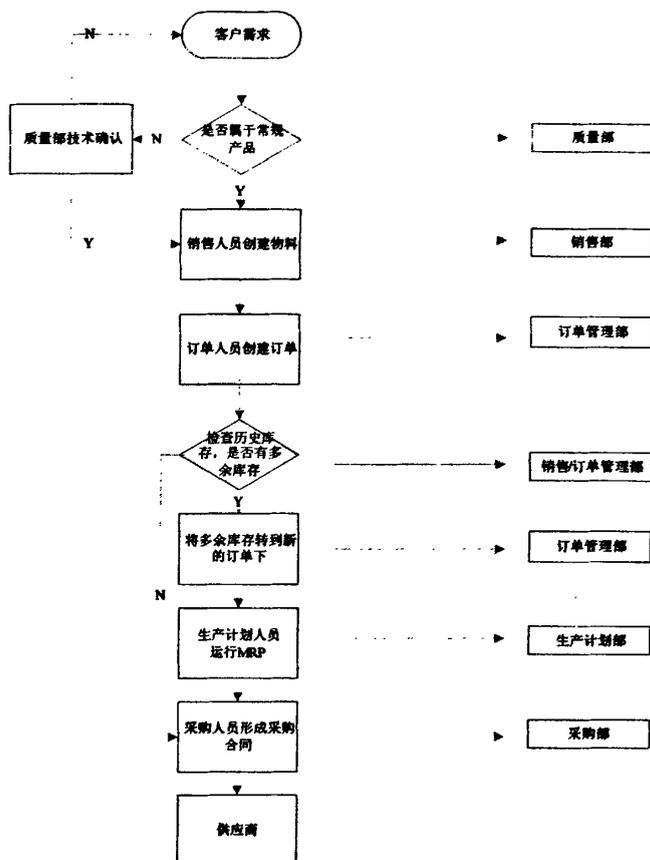


图 3.1 TAGAL MRP 业务流程

Fig.3.1 TAGAL MRP Process Flow

公司通常是收到客户的需求后或需求预测，首先对客户提出的需求进行评审，如果涉及非常规产品，就交由质量部门进行技术确认；如果是常规产品，就由销售人员在系统中配置相应的物料，之后由定单管理人员创建销售定单并检查库存，再由生产计划部门在系统中运行 MRP，最后由采购部根据系统中 MRP 产生的需求形成采购定单发给供应商（在运行 MRP 时，考虑到产品的成材率等在订购原料时一般都是在客户定量上乘以一定的系数）。由于我们的生产原材料是冷轧板，需要有母公司从炼钢、连退、热轧一系列工序，因此客户下达订单的提前期通常是 30 天，对于需要从德国进口的原料，提前期在 150 天，因此为了满足客户的交货期，就必须根据客户的预测，准备一部分安全库存。

3.2.2 TAGAL 公司生产库存结构

接下来对 TAGAL 公司的生产库存结构进行分析，目前公司库存结构如图 3.2:

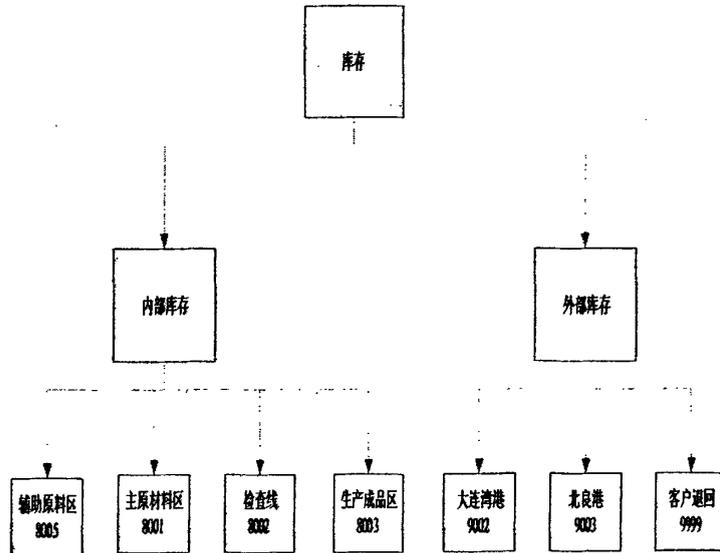


图 3.2 TAGAL 公司生产库存结构

Fig.3.2 TAGAL Stock Structure

我们公司的库存分为内部库存和外部库存两个部分，对于内外又进行了一定的细分如下：

8001：主原材料存放区域，我们公司生产的镀锌钢板，对应的主原材料就是冷轧完的钢卷。

8002：再加工或半成品区域，一般生产完的产品都需要经过质量确认或上检查线抽查判定 OK 后方可进行包装，之前的产品都放在此区域。

8003：成品区域。

9002, 9003：对于部分产品需要船运或者由于销售方短期无法提走的产品，我们将其放在外库（港口）。

对于每个存放区域对应的物品，系统中都有相应的物料号和批次号；比如在 8001 存放的是主原材料，那么在系统中显示的物料号在 10000~199999 和 700000~799999 范围内，而且有相应的批次号及一些相关的信息（比如销售订单、销售方、技术参数等等），SAP 中显示如下图 3.3:

| Material number | Plant | Batch | Stor. location | SD docu... | Item | Unit of measure | Unrestricted | In qual. insp. | Blocked | Last goods rec. | Steel Grade | TAGAL | Steel Type | Steel grc |
|-----------------|-------|--------|----------------|------------|------|-----------------|--------------|----------------|---------|-----------------|-------------|-------|------------|-----------|
| | | | | | | KG | 19,586,830 | 208,055 | 355,020 | | | | | |
| 704136 | 8000 | 096112 | 8001 | 50000075 | 160 | KG | 26,410 | | | 2008-09-10 | ESAX1 | ULC | BH steel | |
| 704137 | 8000 | 095557 | 8001 | | 170 | KG | 26,060 | | | 2008-09-02 | M3A53 | IF | IF steel | |
| 704137 | 8000 | 095936 | 8001 | | 170 | KG | 26,020 | | | 2008-09-07 | M3A53 | IF | IF steel | |
| 704137 | 8000 | 095618 | 8001 | | 170 | KG | 26,000 | | | 2008-09-03 | M3A53 | IF | IF steel | |
| 704137 | 8000 | 095539 | 8001 | | 170 | KG | 25,990 | | | 2008-09-02 | M3A53 | IF | IF steel | |

图 3.3 系统中生产原材料信息

Fig.3.3 Raw Material in SAP

这样在系统中我们不仅可以对在库库存一目了然，而且还可以查看销售方合同执行情况，比如下图 3.4，我们可以看出销售方 Dong Feng，系统中对应的销售单号是 3662，行项 20，规格 H300LAD+Z140B1.00X1180-7 定量 22 吨，目前欠量 Balance 为 22 吨，原材料在库是 20.69 吨，这样我们就可以决定是否需要补料等等。

| Sales Cr... | SO It... | material descript | quantity | balance(hdg) | shipped... | ready f.d... | FHM at taga | Customer Name | FH configur... |
|-------------|----------|--------------------------|----------|--------------|------------|--------------|-------------|-------------------|----------------|
| 3662 | 20 | H300LAD+Z140B1.00X1180-7 | 22.000 | 22.000 | 0.000 | 0.000 | 20.690 | Dongfeng Peuge... | 3.310 |
| | | | 22.000 | | 0.000 | 0.000 | 20.690 | | 3.310 |

图 3.4 系统中销售合同执行情况

Fig.3.4 Sales Order Fulfillment in SAP

在库存控制的过程中，我们主要采用的方法是 ABC 法，对于一些重要的客户，重要的钢质的产品设定安全库存并采用连续盘点的方式，一旦发现库存下降或产品降级马上补料来弥补安全库存，对于其他的产品采用定期盘点的方式（通常一周一次）。

安全库存主要由顾客服务水平（或订货满足）来决定。我们定义的顾客服务水平，主要指对顾客需求情况的满足程度，表示如下：

顾客服务水平(%) = 年按时交货次数 / 年订货次数

顾客服务水平（或订货满足率）越高，说明缺货发生的情况越少，从而缺货成本就较小，但因增加了安全库存量，导致库存的持有成本上升；而顾客服务水平较低，说明

缺货发生的情况较多, 缺货成本较高, 安全库存量水平较低, 库存持有成本较小。TAGAL 公司在综合考虑顾客服务水平、缺货成本和库存持有成本三者之间的关系, 最后确定一个合理的安全库存量, 当然对于安全库存的计算, TAGAL 公司一般借助于数量统计方面的知识, 对顾客需求量的变化和提前期的变化作为一些基本的分析, 从而在顾客需求发生变化、提前期发生变化以及两者同时发生变化的情况下, 分别求出各自的安全库存量。

关于顾客服务水平及安全系数^[7], 我们主要根据以往经验并结合实际而设定的, 比如 TAGAL 客户需求量是发生变化的, 近似满足正态分布, 原料订购的提前期是固定的, 比如 30 天, 客户订购量 20 吨, 要想达到客户服务水平 100%, 考虑生产成材率等因素, 通常我们最少需要的库存量是 33 吨左右, 这样可以算出一个系数约 3.09, 在实际运行的过程中随着生产的稳定进行更新。目前采用安全系数参照表 3.1:

表 3.1 服务水平及安全系数
Tab.3.1 Service and Safety coefficient

| 顾客服务水平 (%) | 安全系数 z |
|------------|--------|
| 100 | 3.09 |
| 99.99 | 3.08 |
| 99.87 | 3 |
| 99.2 | 2.4 |
| 99 | 2.33 |
| 98 | 2.05 |
| 97.7 | 2 |
| 97 | 1.88 |
| 96 | 1.75 |
| 95 | 1.65 |
| 90 | 1.8 |
| 85 | 1.04 |
| 84 | 1 |
| 80 | 0.84 |
| 75 | 0.68 |

对于 TAGAL 公司来说, 提前期是个固定单数, 需求是发生变化的, 所以对于需求发生变化安全库存的计算公式^[6]为

$$SS=Z*\sigma*\sqrt{L} \quad (3.1)$$

其中 SS 指安全库存量, Z 为安全系数, σ 为需求的标准方差, L 为提前期。

比如宝马从 TAGAL 公司订购某规格钢卷, 每个月的需求量在 8 吨, 需求情况服从标准方差 2 的正态分布), 如果提前期的固定天数为 30 天, 那么为了达到客户满意度 95% 安全系数可以从表 3.1 中查出为 1.65, 那么安全库存量就是 “ $1.65 * 2 * \sqrt{30} = 18.15$ ”。

在运行过程中我们基本上按照这个方法执行, 但是实际运行过程中有时会受到种种条件的限制 (供应商对于某些特殊规格定量的限制等), 具体如下:

(1) 对于一些高强度的钢质比如 H220BD、H340LAD 等, 要受到供应商订购批量的限制: 宽度小于 1547mm, 最小订货量在 140 吨, 对于宽度大于 1547mm, 总定量不小于 1000 吨。

(2) 对于表面要求极其严格的产品 (比如汽车外板), 原材料订货时必须要有相似规格 7/3 倍量的表面等级较低的订货。

这些因素给供应商组织生产带来了很大的不便, 所以我们备料远远大于期望的安全库存量, 因此我们如果能将客户的需求和预测及时反馈到供应商, 这样不仅有利于供应商集中组织生产, 同时也可以大大降低我们的安全库存量。

3.3 TAGAL 公司库存管理中存在的问题及分析

我们公司目前已经运作了 5 年了, 在库存管理方面还存在一些问题, 主要表现在下面几个方面:

(1) 订单的预测失真, 由于产品的生产周期越来越短, 同时市场的变化越来越快, 由于下订单到订单满足有一个时间差, 这就有可能当产品到达时, 市场对产品的需求发生了改变, 这样造成了库存短时间销售不出去的现象, 比如我们公司在今年 2 月份, 预测标志 307 车型在第二季度市场需求量增大, 在 3 月份备了一部分库存, 但是到了 3、4 月份, 市场发生了突变, 该车型停止生产, 这样造成了我们大量的库存卖不出去。

(2) 在生产过程中, 如果出现部分质量原因降级无法交货, 这时候如果库中没有备料就得重新采购原料, 这需要经过一段时间 (通常需要 30 天左右), 这样无法保证及时供货; 我们通常都是和销售方沟通是否需要补料, 如果需要得推迟交货期; 否则就终止合同 (因为钢铁行业从过去一直是卖方市场, 但是从长远来看, 应该避免这种问题的发生); 由于目前客户主要是汽车厂商, 而汽车板需求的一个显著特点就是订量少、规格多, 所以如果每个产品都备料的话, 这样就会造成大量的库存。

(3) 由于供应商对某些规格产品的批量限制, 我们为了保证及时供货而备料, 造成多余的原料库存。

(4) 牛鞭效应: 在供应链运作过程中, 虽然有些商品的顾客需求较稳定, 变动不大, 但是为了保证及时交货, 我们在采购原料时考虑一定的安全库存, 同时上游供应商也采

用同样的方法，这种越往供应链上游，需求波动越大。

从订单预测失真的原因分析方面来看，主要由于市场环境变化而导致的这种库存状况，企业基本上达到共识：目前按定单生产是企业必然的选择。而在按定单生产的状况下，定单应该由销售人员提报。因此，提高定单准确率所要解决的核心问题，是如何建立一套对销售人员提报定单的准确性进行考核的激励机制，以及建立一套机制使得定单在各个部门传递的过程中得到既快又好的满足。为了做到这两点，可以采取的措施如下：

(1) 对销售人员提报的定单进行考核激励。激发员工积极性的根本思路在于将企业的每一位员工转变为在制度约束下、掌握一定资源、能自主经营、自负盈亏的个体，也就是说，只有将员工转变为受制度引导与控制的“利润中心”，才是效率最高的模式。

销售人员为了得到更高的利润，就要提高定单的准确性。如果因为定单不准确而带来的高库存，销售人员是要付出高额代价的。因此，销售人员会将定单工作视为一项主项工作，在下定单前，认真地与客户就型号、数量等方面进行沟通，直至达成一致意见并由客户在定单上签字或交纳一定的准备金。同时，销售人员还要研究当地市场的特点，确定当地的主推产品及卖点，确保当产品入库后一个月或更短的时间内被消化掉。另外为了达到高的定单准确率，销售人员还要对行业的发展趋势进行研究，以确定企业未来开发产品的方向。对于企业而言，只有收到销售人员的定单，才能进行生产。

(2) 使用市场链机制，确保定单得到及时有效的满足。市场链机制的原理是：打破原有组织的平衡，使各个部门、各个岗位之间形成了相互咬合的链条关系。由于每一个岗位都有与其接口的部门，以此可以形成内部市场机制。市场链条的起始处为销售部门的定单，定单进入生产部门，生产部门紧接着对采购部门下达采购定单。结合资源存折法，生产部门的各个岗位也是利润中心，其收入来源于对销售部门定单的满足情况。采购部门的收入则同样取决于对生产部门定单的满足情况。通过市场链机制，打破部门之间各自为政的局面，使部门之间、同一部门内部各岗位之间形成市场——客户关系。于是，所有部门工作的中心都在定单的满足方面，避免了部门之间各自为政而导致对定单不重视的情形发生。

而针对其他几个问题，采用传统的库存管理方法已经不能很好的解决这个问题，为了解决这些库存问题，提高 TAGAL 公司的竞争力，保持在行业内的领先地位，TAGAL 公司必须走创新之路，改变其旧有的传统库存管理模式，这时我们考虑的采用供应商管理库存。

3.4 VMI 库存管理的必要性

3.4.1 传统的库存管理方法与理论的不足

长期以来我们公司为了更好地控制库存，总是想借助于 SAP 系统，通过系统中设定的模型来控制库存问题。这期间，花费了大量的人力、时间在系统上，但是实际上由于客户的需求变化太快，问题还是没有得到解决：

(1) 目前的库存控制方法实时性太差。不管是定量订货法，定期订货法，还是已有的各种库存控制方法，其订货点的确定都只局限于仓库中库存量的消耗情况，而没有与客户的需求及生产相联系起来，或者虽然考察了企业的生产与客户需求，但由于其模型固有的缺陷，只能依据上期或更早的生产需用量情况来决定本期的订货点，其不能实现实时定货，不能依据本期生产需用量的情况来决定何时订货，这不能不说是原有库存控制方法最大的遗憾。它决定了采用这些方法的企业在管理库存时处处受到模型的制约，不能发挥人的主观能动性，从而成为模型的“奴隶”，导致在目前需求千变万化的“买方市场”上处处被动、失利。

(2) 库存管理理念落后。传统的库存管理通常是企业自备库存：各企业管理自有的库存，这就很容易在上下游企业之间造成“牛鞭效应”，导致库存难以实现最佳控制。

我们知道，钢铁行业一直处于卖方市场的地位，在国内主要鞍钢和宝钢处于垄断地位，但是这几年来，随着两大钢厂规模的扩大和一些小的钢厂的兴起，各个钢厂的竞争越来越激烈，卖方市场开始向买方市场转变，因此传统的库存管理方法已经不能解决库存管理中出现的问题，作为鞍钢和蒂森的一个子公司，我们应该考虑抛弃传统的库存管理方法。

3.4.2 VMI 在供应链管理发展中的应用分析

20 世纪 80 年代以来，全球性市场竞争日趋激烈，企业为了提高竞争力，不断寻求各种措施提高企业对市场需求的响应速度。供应链管理强调企业的核心竞争力，强调企业间建立长期合作伙伴关系，在信息和知识共享、合作关系充分发展的基础上，供应链伙伴将寻求更深层次的整合。他们开始交换某些决策权、工作职责和资源，以加强协作，共同努力开拓市场。供应链上的某一个伙伴可能处于更合适的位置来执行某个通常由另一个伙伴拥有的决策权。如果把这个决策权从这个合作伙伴转给另一个更合适的合作伙伴，那么整个供应链的效率将得到改善^[9]。

从这里看，VMI 是供应链管理发展的一种趋势。需求的逐级放大将导致供应链中各个环节库存的异常波动，这对供应链效率和响应速度的影响是不言而喻的。作为这一问题的解决方法，VMI 意味着供应链下游企业放弃库存管理权，这对他们似乎是一种损失，但是，他们从中得到的远比要失去的多得多。

VMI 对处于供应链下游的企业的好处是显而易见的。相对于 RMI 而言，VMI 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。但由于下游企业原来的自营库存管理系统往往因为技术和信息系统的局限而严重滞后，制约了其业务的发展。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。

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。销售方自己管理供应商存货很可能导致错误的产品储存和补充决策。而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的服务，供应链中企业的服务水平会因为 VMI 而提高，而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。

与此同时，由供应链管理思想衍生出来的 VMI 追求的本身就是双赢的结局，它也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）。供应商利用该信息调节库存水平，从而最终消除预期之外的短期产品需求而导致的额外成本。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，进而使上游企业更好地控制其生产经营活动，以更好地满足销售方需求，从而提高整个供应链的柔性。

3.4.3 VMI 库存管理效益分析

通过实施 VMI 管理，从长远看是一个实现双赢的过程，主要表现在：

对分销商、销售方而言：

(1) 降低了库存管理和供应商管理的成本，可以集中发展核心能力。

(2) 降低了缺货率和积压率。

(3) 供应链库存环节成本的降低带来最终产品价格降低，可以增加竞争力并增加销售收入。

对供应商而言：

(1) 掌控终端需求信息，得到更为准确的预测，从而更有效安排生产，增加整个生产的柔性；合理定制原材料采购计划；按顾客要求进行生产改进，提高产品质量；消除预期外的短期产品需求导致的额外成本；降低对安全库存的需求。

(2) 与下游销售方发展长期合作的战略关系、进行有效沟通，有利于供应商的长期发展战略，使其在激烈的竞争保持市场份额。

对双方而言：

(1) 供应商在产品管理更专业化，可以实现更有效的库存管理和订货决策。

- (2) 降低双方采购订单、发票、付款、运输、收货等交易时间和交易成本。
- (3) 加强双方的伙伴关系，提高供应链的灵活性和持续改进能力，为双方长远发展奠定坚实基础。

4 TAGAL 公司 VMI 库存管理方案研究

4.1 VMI 库存管理原则和目标

4.1.1 VMI 库存管理原则

在实施 VMI 之前,我们首先对 VMI 库存管理应用模式进行分析,通常的模式如图 4.1

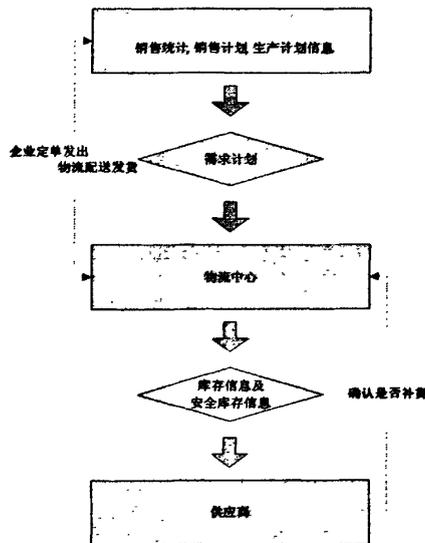


图 4.1 VMI 通常应用模式

Fig.4.1 VMI Module

从图 4.1 可以看出, VMI 能突破传统的条件分割的管理模式, 以系统、集成的管理思想进行库存管理, 使供应链系统能够获得同步运作, 它的主要思想是供应商在销售方允许的情况下设立库存, 决定库存水平和补给策略, 拥有库存的控制权。它是一种在销售方意见和供应商之间合作性策略, 对双方来说, 都是最低的成本优化产品的可获性, 该策略关键措施表现在以下几个原则:

- (1) 合作性原则: 实施该策略, 相互信任和信息透明非常重要, 供应商和销售方之间都要有很好的合作精神, 这样才能保持较好的合作。
- (2) 双赢的原则: VMI 不是关于成本如何分配或支付的问题, 而是关于成本减少的问题。其目的是为了双方的成本都能减少。
- (3) 目标一致性原则: 双方都要有各自的责任, 以达成一致的目标, 如库存在哪里,

什么时候支付，等等。

(4) 持续改进原则：使供需双方共享利益和减少浪费。

4.1.2 VMI 库存管理的目标

我们希望 TAGAL 通过实施 VMI，可以实现以下利益：

- (1) 降低库存。
- (2) 通过集体采购实施进程。
- (3) 通过需求合作关系降低单价。
- (4) 通过改进供应商之间、供应商与销售方之间的流程节约采购时间。
- (5) 降低存货过期的风险。
- (6) 通过销售方对供应商的授权，促进供应商与销售方之间的交流。
- (7) 降低采购订单、发票、付款、运输、收货等交易成本。

4.2 VMI 库存管理的信息支持及应用模式

4.2.1 VMI 实施的信息系统支持技术

VMI 的实质是有实力的公司将自己的库存压力暂时转嫁给供应商，一旦某些库存因为需求的变化成了呆料，一般情况下公司要对这些呆料承担责任的^[10]。因此 VMI 成功的基础还是企业与供应商之间有一套完善的需求变化协调机制，在满足需求的同时，尽量减少库存。所以 VMI 的实施离不开信息技术的支持，VMI 不仅仅是一种库存的管理方式，更为重要的是它是企业的一项资源来源；它们之间交换的不仅仅是库存信息，而且还包括自身的生产计划、采购计划、需求计划等信息和供应商的交货计划、运输计划、生产进度、补充库存等信息。在信任和合作的基础上，保持信息在供应链中透明，并能快速准确传递是 VMI 实施基础。如果没有与合作伙伴畅通无阻的信息对接平台，VMI 是无法真正有效实施的。

TAGAL 公司支持实施的信息工具有：EDI，条形码技术等

(1) EDI 在 VMI 中应用

EDI 是指将商业或行政事务处理按照一个公认的标准，生成结构化的数据报文格式，在计算机之间进行电子传输和自动处理。其特点是用标准格式表示的商务信息在计算机之间传输，并允许接受执行预期的业务。从功能上来说，EDI 是一种在公司之间传送订单、发票等商业文件的电子化手段。

将 EDI 系统应用到 VMI 中，是实现供应商对用户库存进行有效管理的安全可靠的方法，为了能使供应商随时监控用户的库存信息，供应商必须每天都要了解用户的库存状

态,因此采用 EDI 标准的库存报告清单能够提高库存管理运作效率,这样供应商针对不同的产品,定期分析库存报告,这样大大提高供应商对库存的监控效率。

通过 EDI, TAGAL 公司就能实现和供应商有关需求预测、订单、库存信息的自动交换。

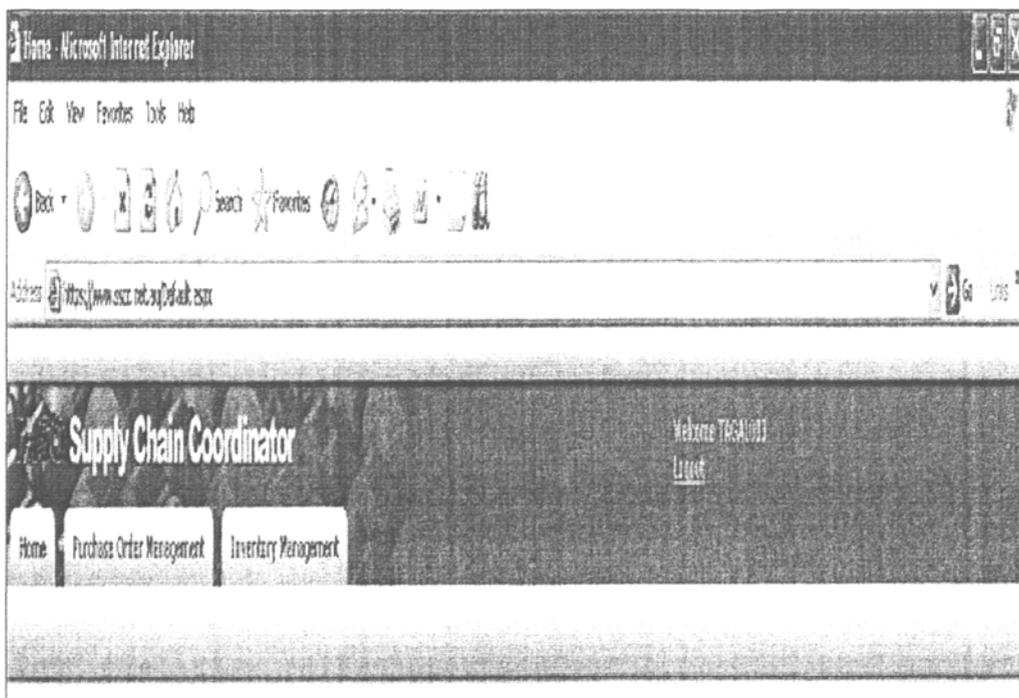


图 4.2 供应链协调管理 EDI 应用

Fig.4.2 EDI Application in Supply Chain Coordinator

图 4.2 是公司的 EDI 窗口介绍,供应商被授权后,只需要在 internet 上敲入网址,就可以进入该界面,在该界面中,我们可以看出分为 3 个部分即主页、采购订单管理和库存管理。

主页:主要涉及到公司简介、产品介绍及联系方式等等。

采购订单管理:主要涉及到供应商的供货状态,比如订单的执行情况,及时率等等,这样供应商就可以看出自己哪些合同还没有执行完毕,哪些地方需要改善等等。

库存管理:主要包括具体的库存信息,比如涉及某一规格产品的库存状态,库存来源(内购还是外购等等)。

具体参照图 4.3、4.4、4.5

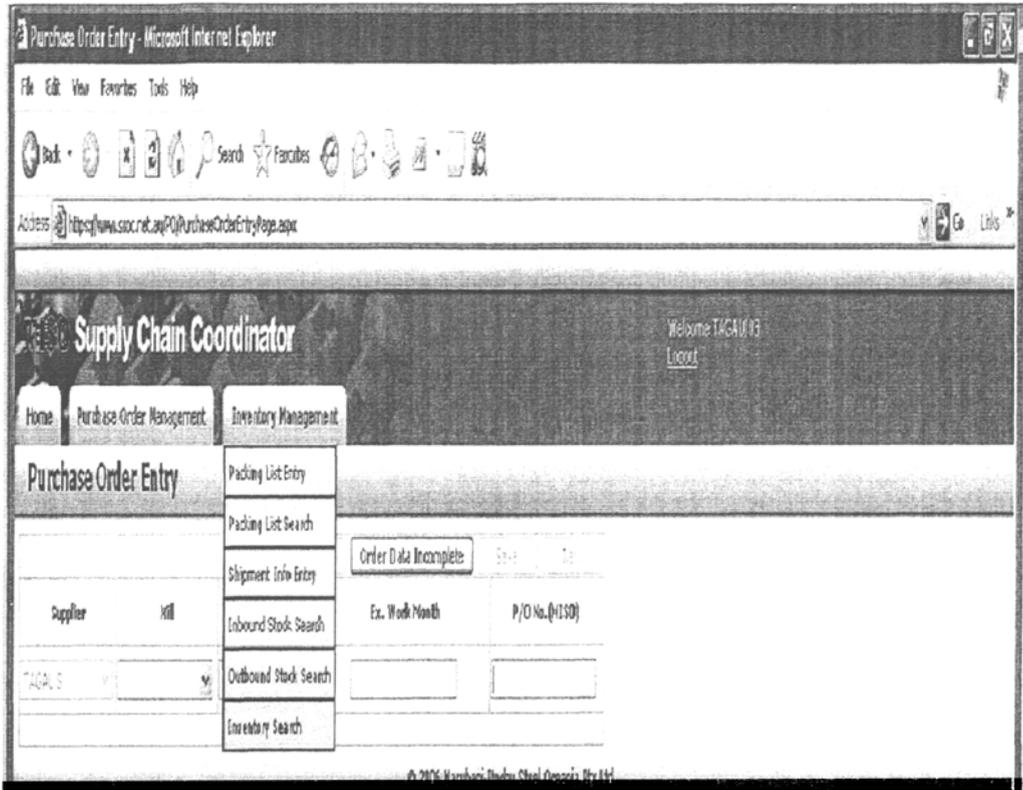


图 4.3 采购订单管理

Fig.4.3 Purchasing Order Management

在图 4.3 中，只要供应商输入自己的名称，就可以查看 TAGAL 公司在该供应商项下采购合同，对应的采购订单等等，单击某一个采购订单，就可以看出该采购订单的执行情况，订购多少原料，比如：如果供应商选定采购单 4500005197/30，就会出现图 4.4，可以看出该规格原料是从鞍钢采购，定量 44 吨，目前欠量为 0，全部供完。在图 4.5 中，供应商可以了解到 TAGAL 公司目前的库存信息，这样针对某些规格进行及时补货。

(2) 条形码技术应用

条形码技术的应用是实现现代化管理的必要手段，它是把计算机所需要数据用一种条形码来表示，然后将条形码数据转换成计算机可以自动阅读的数据，条码技术因能为信息管理系统提供高效、快速、价格低的数据输入路径，而被广泛地应用到信息管理系统中。使用条形码技术具有以下几个方面的优点：

- ① 可靠性高：一般用键盘输入或手动书写都很容易出现错误，如果使用条形码不仅可以实现及时数据输入，而且大大避免了错误。
- ② 输入速度快，与键盘输入相比，条形码输入的速度是键盘的约 5 倍。
- ③ 采集信息量大。
- ④ 灵活使用条形码标识既可以作为一种识别手段单独使用，也可以和相关识别设备组成一个系统实现自动化识别，还可以和其他控制设备连接起来实现自动化管理。

TAGAL 公司在生产初期阶段就应用了条形码和扫描的自动数据录入管理，供应商在将原料发过来的同时，配带了相应的 EXCEL 文件，我们首先将其导入 SAP 系统，在原料到达公司后，当扫描钢卷上的条形码，这样系统中的信息自动就带到了该原料上，避免了传统的用手动录入的缺点。钢卷生产完后，在系统中自动生成了卷号，并自动打出标签附带相关的信息，如图 4.6 所示。它的应用不仅提供了一套可靠的代码标实体体系，还为供应链各节点提供了通用语言，解决了数据录入和数据采集经常出现的“瓶颈”问题，为供应商管理库存的实施提供了有力支持。

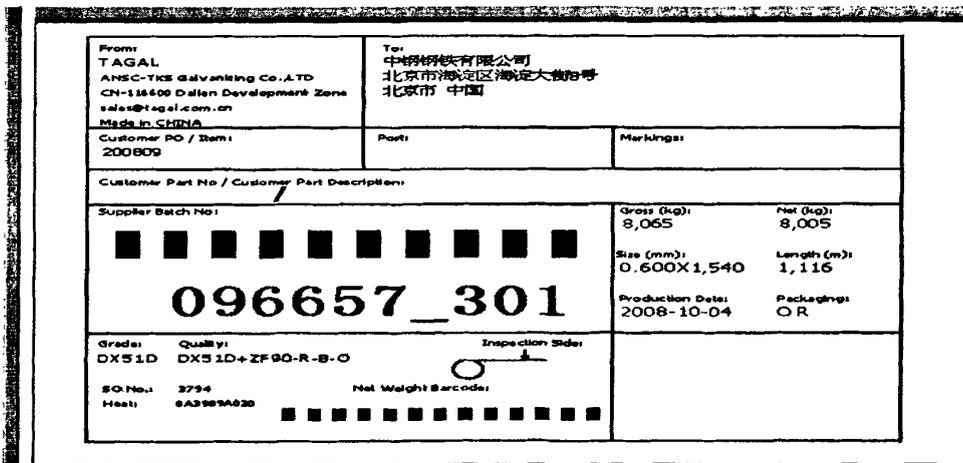


图 4.6 TAGAL 公司钢卷的条形码

Fig.4.6 TAGAL Coil Bar code

4.2.2 VMI 仓库的选择策略

VMI 仓库在整个物流系统中起着非常重要的作用，它是联系下游客户和上游供应商的桥梁，VMI 仓库设在什么地方，费用由谁来承担，直接关系到供应链中利益的分享问题，关系到 VMI 协议的谈判，关系到双方能否继续开展 VMI 合作^[11]。

TAGAL 公司目前的供应商主要集中在鞍钢和德国 TKS，大部分的原料都是从鞍钢采购，而从鞍钢到大连的运输时间不到 4 个小时，鞍山的仓储费用较大连要低得多，所以在能保证随时供料的基础上，首选在鞍山建立仓库。这样当送货拉动信号发出后，同样可以实现方便快捷地完成配送，更好地满足生产需求，即时工厂补料情况很多，数量不定，有时甚至是很少的数量，供应商也可以很快地安排，同时对于供应商管理库存也带来了方便。

在仓库成本分担上，由于鞍钢是我们的母公司之一，而且鞍钢是一个庞大的企业，使用自身的仓库是没有问题的，但是涉及到费用问题，经过初始谈判，鞍钢和 TAGAL 公司将平均 VMI 仓库等相关费用。

4.2.3 VMI 运行模式

VMI 有两种典型的运行模式：

(1) 第三方物流公司维护补货模式：第三方物流公司维护模式是指在供应商和客户之间紧密合作的基础上由第三方物流公司对用户进行补货作业，利用第三方的运输资源，而库存还是由供应商来管理。所谓第三方物流是指生产经营企业为集中精力搞好企业主业，把原来属于自己处理的物流活动，以合同方式委托给专业物流服务公司，同时通过信息系统与物流企业保持密切联系，以达到对物流全程的管理和控制的一种物流运作与管理方式。通过使用这种方式可以减少不必要的投资，有利于专业化仓库管理和物流配送，有利于实现规模运输、提高效益、降低物流成本；利用第三方物流公司(3PL)的仓库来实施 VMI 项目是 VMI 的一种重要模式。对于距 OEM、EMS 企业较远的供应商特别是海外供应商来讲这是一个不错的选择^[12]。一方面一些物流公司能提供较为优质的服务，减轻了供应商或 OEM、EMS 企业管理库存的工作，这是值得肯定的，不过另一方面供应商也需要付出一定的仓储等费用，而供应商有可能将些费用转嫁给采购方，至少这个费用要由买卖双方来共同承担。所以本质上讲，利用物流公司的仓库推行 VMI，最大的赢家是物流公司，而供应商和 OEM、EMS 企业并不见得会减低风险。促使减低风险因素是采用 VMI 了这一供货模式，而不是因为利用了 3PL 的服务。

(2) 供应商直供模式：供应商直供模式是供应商提供 VMI 仓库，自己管理库存，收到送货信号后将货物直接运送到客户。

这两种模式有明显区别，他们对于公司信息系统有不同的需求。第三方物流公司维护补货模式主要适合供应商众多、物料繁杂、配送复杂的企业。后者主要适合供应商协作能力强、在地理位置上比较接近的企业，供应商可以满足在此条件下多批次、小批量的连续供货；所以对于 TAGAL 公司所处的供应链环境分析，我们采用供应商直供模式。

4.3 VMI 补货流程

补货流程是 VMI 中的重要环节。VMI 模式和传统的库存模式最大的差别就是通过时间上的延时，通过拉动式补货达到以较低的库存满足供应链快速反应和弹性需求，降低相邻供应链节点的库存水平；其次 VMI 利用 EDI 等先进的信息系统，可以压缩信息传递的时间，这样可以减少信息提前期，而传统的库存模式，供应商被动地响应客户的需求，很难快速响应，因此存在很大的缺货可能性和补货不及时的现象^[13]。通过优化 VMI 补货流程，供应商可以随时跟踪和检查到销售商的销售情况和库存情况，更有效地调整自己的计划，更快速地对市场变化作出响应，及时补货，提高了整个供应链的柔性^[14]。

TAGAL 公司基于以上因素并考虑当前的库存结构，建立补货流程如图 4.7：

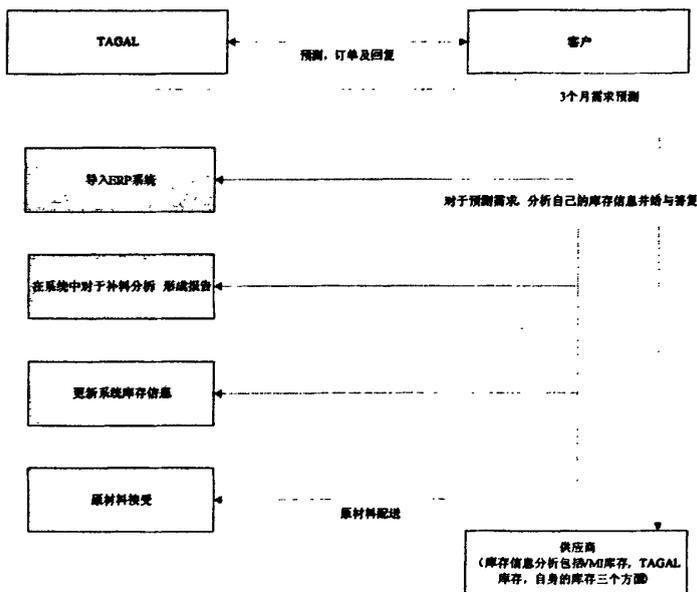


图 4.7 TAGAL 公司补货流程

Fig.4.7 TAGAL Replenishment Process Flow

5 TAGAL 公司 VMI 库存管理方案的实施

有了以上的基础，我们计划开始实施 VMI，主要分为三个阶段，如图 5.1:



图 5.1 VMI 的实施步骤

Fig.5.1 VMI Implement Process

VMI 的准备阶段主要体现在战略层次上：4.2.3 我们分析目前的生产原材料供应商结构，所以选择供应商直供模式，然后制定相互之间的契约关系以及供应的目标。

VMI 的实施阶段主要体现在战术层次上，我们计划从适应供应商管理库存的组织机构的变革，买方企业和自己的合作伙伴供应商共同组建一个工作团队，设立一些新的职能部门，以及整个供应商管理库存等几个方面具体运作。

VMI 的评估，根据双方企业实施供应商管理库存之前制定的目标，确定一些经济指标，对实施前后作一个对比，如果达到预期效果就进入全面实施阶段，如果达不到就返回到供应商管理库存实施阶段，进行改进和完善，直至通过再进入供应商管理库存的全面实施阶段。

5.1 VMI 的前期准备

5.1.1 实施 VMI 的目标分析

制定 VMI 的目标非常重要，因为它关系到双方的利益，尤其后来 VMI 协议的签订等。因此我们根据 VMI 经济效益和库存分析，双方企业的目标如下：

- (1) 降低库存 5000 吨以上。
- (2) 降低买方企业和供应商成本和提升利润。
- (3) 产品到货及时率达到 90% 以上。
- (4) 保证双方企业的核心竞争力。
- (5) 提高双方合作程度和忠诚度。

5.1.2 沟通并制定框架协议

我们首先和供应商就 VMI 的目标进行充分沟通,将合作概念化并拟订框架协议。在协议中建立 VMI 运作规程,建立起对双方都有利的库存控制系统,确定处理订单的业务流程、库存控制的参数以及库存信息的传递方式;明确库存所有权及转移时间、订货责任等^[19],具体原则如下:

(1) 整个供应商管理库存所做出额外投资的成本由买方企业和供应商按比例共同承担。

(2) 实施供应商管理库存所带来的供应链利益的上升,应由双方共享:特别是在双方企业的实施供应商管理库存的前期阶段,可能会使得供应链上升的利润大部分被买方企业所攫取,所以应该在短期内买方企业应该让渡部分利润给供应商来保证他实施供应商管理库存的积极性和信心。

(3) 在整个供应商管理库存实施的过程中,规定一系列的条款来规范双方企业的行为;如例外条款的拟订,一旦出现以外事件需要及时通告双方,通告的渠道和方式;付款条款的拟订:包括付款方式,付款期限的规定等;罚款条约的拟订:包括供应商如果在运输配送中出现差错,将如何对其实施罚款;买方企业如果传送错误的产品销售信息将如何对其实施罚款等。

(4) 关于操作层面的协议:供应商和买方企业通过协议,来确定实施供应商管理库存过程中前置时间,订单处理时间,最低到货率,补货点等一系列操作层面的问题。

基于以上的原则,我们和供应商签订框架协议内容如下(在实施过程中会对有问题的项目进行讨论更改):

(1) 存货所有权问题:所有权转移时间及双方责任范围的拟订。

(2) 资金流问题:付款条款的拟订,包括付款方式、有关文件准备等。

(3) 绩效评估标准制定:合理的评估指标是全面评价供应链运营绩效的基础,管理会计为此提供了可行思路,例如 ABC(作业成本管理)和 BSC(平衡计分卡)等。

(4) 保密问题:双方在多大程度上共享信息必须先明确,并且要明确相应的责任。

(5) 技术支持问题:就现有的信息技术改造还是投资引进专业解决系统的问题进行协商。

(6) 供应商的运输方式选择和仓库建立:供应商将如何满足所有参与者的送货时间、送货地点;仓库的位置和面积,要考虑不断增长的产品需求。

(7) 存货安全的保证:结合存货所有权的转移时间明确划分双方责任,从而有效地保证存货的安全。

(8) 退货条款制定:包括退货提前期,退货的运费支付等。

(9) 例外条款拟订:意外事件的防范措施、报告及处理制度。

(10) 罚款条约拟订：罚款条约制订是为了明确双方在一些具体情况下的责任范围，例如供应商装重了货或者装了空箱，他将承担哪些额外的费用；如果销售方取消了定购产品但是由于信息渠道或其他原因供应商已经送货，谁将对这批货负责。

(11) 参与 VMI 的供应商资格认定标准、潜在的供应商选择、供应商培训和退出计划；

(12) 代表供应商管理存货的机构其能力、声誉、财务状况等需要达到的标准。

(13) 订一份存货品种和补充计划，开始包含哪些存货品种品，何时增加新产品。

(14) 组织结构调整：供应商和销售方组建多功能小组来辅助 VMI 的实施。

TAGAL 公司的 VMI 负责人会定期从 SAP 系统中调出那些消耗量大采购金额高的原材料，整体筛选适合实施 VMI 的清单后，交给供应商管理团队，然后由该团队与供应商谈判，签订 VMI 协议。VMI 协议的签订是整个实施过程中最关键也是最困难的阶段，这是一个双方不断就实施条件，如何信息共享，如何改善流程等不断改进的过程。

TAGAL 公司在和供应商实施 VMI 根据具体情况要签订下列协议：

(1) TAGAL 公司与供应商之间的 VMI 协议。

(2) TAGAL 公司与供应商之间的 VMI 协议附件。

5.1.3 TAGAL 公司与供应商之间的 VMI 协议

TAGAL 公司在和供应商实施 VMI 前需要签订 VMI 协议，通常是由我们先起草，供应商可以提出修改，直到双方都同意后，签署修改后的协议。

最终的协议内容如下：

- (1) 合约中所涉及的专门术语的定义。
- (2) 合约的生效日期。
- (3) 生产预测信息及形式订单条款。
- (4) 交货期的定义。
- (5) 仓储条款。
- (6) 库存数量规定。
- (7) 退货条款的制定。
- (8) 产品有效期条款。
- (9) 买卖双方责任条款。
- (10) 合约终止方式。
- (11) 不可抗力条款。
- (12) 适用法律及纠纷处理方式。
- (13) 合约的附件部分。

5.1.4 TAGAL 公司与供应商之间的 VMI 协议附件

TAGAL 公司在和供应商签订了协议后，对每个实施 VMI 的物料都要另签署一份 VMI 协议附件，这是非常重要的，该协议条款一般也由 TAGAL 公司起草，经供应商修改确认后，最终大家达成一致意见方可签订。我们签订的协议附件内容如下：

- (1) TAGAL 公司参与 VMI 管理的物料号。
- (2) 对应供应商的物料号。
- (3) VMI 仓库名称（目前我们选择的是供应商的仓库管理方式）。
- (4) VMI 仓库的地点。
- (5) 运输条款。
- (6) 最小订单的数量。
- (7) 生产周期。
- (8) 成品从供应商生产工厂到仓库的时间。
- (9) TAGAL 公司应承担的最大库存责任和原材料在供应商仓库的最长储存时间。

我们针对供应商仓库管理，单独建立一个协议，主要包括下面内容

- (1) 库存的接受和存储。
- (2) 对 TAGAL 公司提出的需求信号的反应。
- (3) 提供在线实时的库存移动状态。
- (4) 维护 TAGAL 公司和供应商之间的良好的客户关系。
- (5) 日常盘点。
- (6) 保险的承担问题。
- (7) 物流费用的标准。

5.2 VMI 的实施

5.2.1 实施 VMI 的信息沟通

实施供应商管理库存首先必须拥有一个良好的信息沟通平台，为此，我们在原有企业拥有的 EDI 的基础上，重新整合原有的 EDI 资源来够建一个适合于供应商管理库存的信息沟通系统，如图 5.2

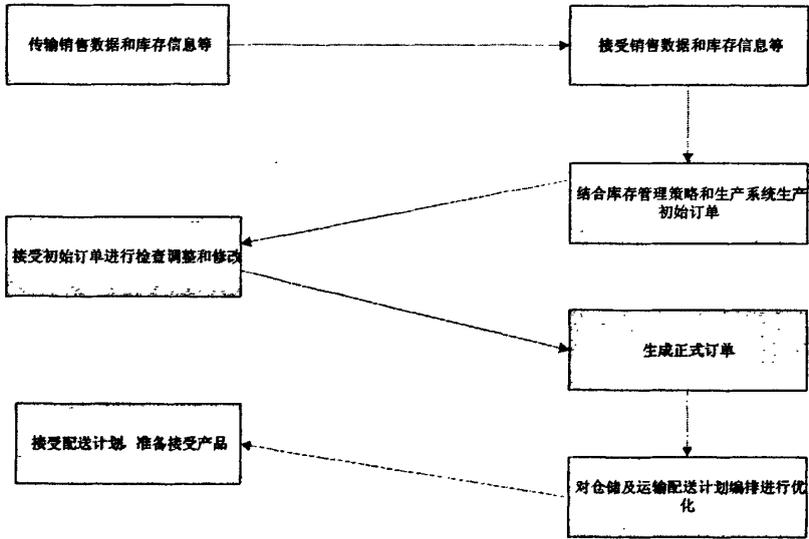


图 5.2 VMI 的数据传输
Fig.5.2 VMI Data Transfer

在 Internet/Intranet 基础上，实施 VMI 的信息系统结构如图 5.3

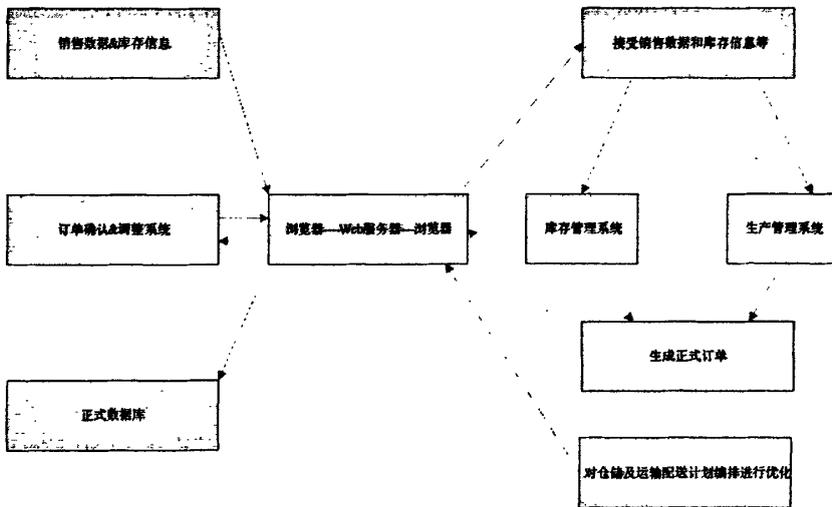


图 5.3 VMI 信息结构
Fig.5.3 VMI Information Structure

5.2.2 VMI 的工作流程设计

我们在确定了和供应商实施 VMI 后，接下来需要一个针对 VMI 的工作流程来保证整个策略的实施，因此我们在原有的 MRP 流程基础上建立一个 VMI 工作流程，如图 5.4：

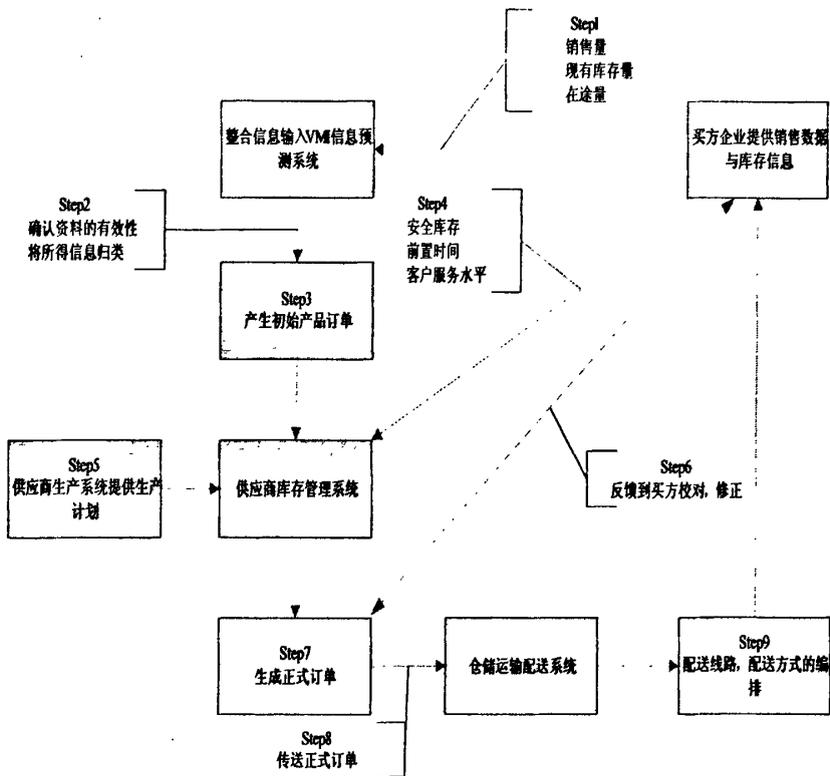


图 5.4 VMI 工作流程设计

Fig.5.4 VMI Work Flow Design

整个供应商管理库存的实施都是透明化的，买方企业和供应商随时都可以监控^[16]。主要分为两个部分：

库存管理部分：其实是由销售预测和库存管理以及和供应商生产系统共同组成的，因为实施了 VMI 之后，这几个部分的工作主要由供应商和买方企业共同相协调来完成，所以我们把归为一种模块来处理：首先由买方企业那里获得产品的销售数据，然后和当时的库存水平相结合及时传送给供应商，然后由供应商的库存管理系统做出决策：如果供应商现有的仓储系统能够满足库存管理系统做出决策所需要的产品数量，就直接由仓

储与运输配送系统将产品直接及时配送给买方企业，如果供应商现有的仓储系统不能够满足库存管理系统做出决策，就必须通知生产系统生产产品后再通过运输与配送系统及时将产品配送给买方企业。其中，在正式订单生成前，还应该交由买方企业核对，调整后再得出最后订单。

仓储与运输配送系统：一方面负责产品的仓储：产品的分检入库以及产品的保存；另一方面负责产品的运输配送：产品按要求及时送达买方企业手中，同时负责编排尽量符合经济效益的运输配送计划，如批量运输和零担运输的选择，运输的线路和时间编排以及安排承载量等等；

5.2.3 VMI 的组织结构调整

在建立了 VMI 工作流程后，接下来我们发现现有的组织机构需要作一定的调整或规范来适应这个新的管理模式，因此我们根据 VMI 的工作流程来对组织机构中业务分配进行一定的调整，如图 5.5：

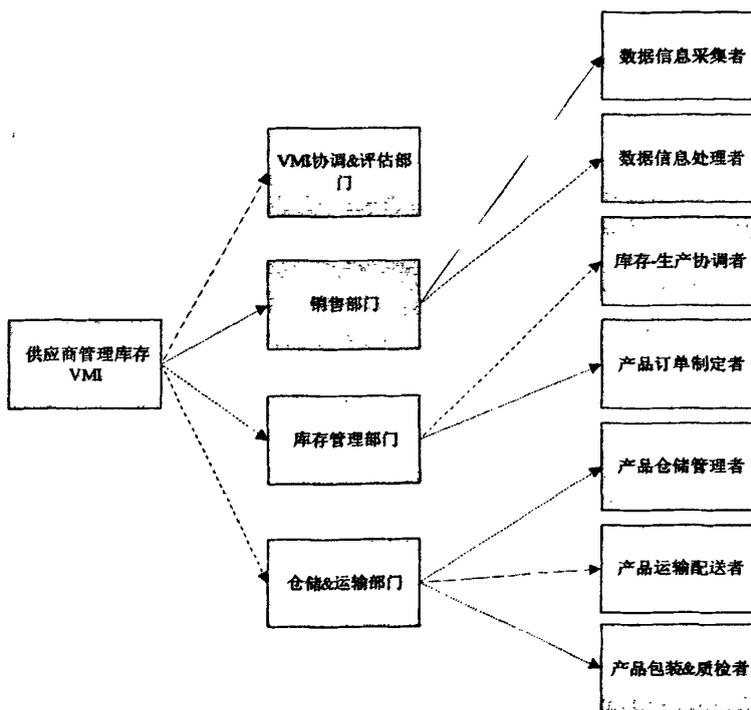


图 5.5 VMI 组织结构模型

Fig.5.5 VMI Organizational Structure Module

因为供应商管理库存毕竟是对原有企业的管理策略的一种“否定”^[17]，在双方企业之间肯定会有工作和职能上的合作和调整，所以为了保证 VMI 能够很好正常的运行，我们决定设立一个 VMI 协调与评估部门，主要的作用在于：

(1) 原有企业之间的人员在实施 VMI 后，可能会因为工作上的合作而导致利益冲突，所以 VMI 协调&评估部门就可以制定一系列的工作标准来协调和解决这些问题，可以作为双方企业之间沟通的桥梁。

(2) 因为实施 VMI 后，原有工作岗位就会适当合并和调整：如原有的买方企业库存和仓储人员的工作岗位再安排，他们可能会认为现有的 VMI 对他们来说是一种威胁到自己饭碗的威胁，所以 VMI 协调&评估部门就应该做好他们的工作，对他们的工作做出适当的安排和调整。

(3) 对 VMI 的实施进行监控和评估，用以提供合理科学管理信息给企业高层，作为企业高层对企业调整的重要依据。

5.2.4 成立 VMI 专题小组

VMI 项目的实施是一个非常复杂的过程，涉及的部门包括采购、仓库、生产、信息管理部门、供应链管理、财务等部门，为了能够更好地协调使 VMI 顺利进展下去，TAGAL 公司经过高层批准成立 VMI 专题小组，主要有 VMI 专职工作组和其他部门中的相关人员构成。

VMI 专题小组每周召开项目组会议，讨论 VMI 实施中遇到的问题和对协议谈判中问题的解决和优化。对于解决不了的问题，上报到高层，由高层做决策推动 VMI 执行。

5.2.5 物料加入 VMI 步骤

开始实施 VMI 时首先要确定哪些物料要参与 VMI 实施，如何加入 VMI 实施项目中，针对这个问题我们首先建立一个 VMI 物料加入流程，如图 5.6：

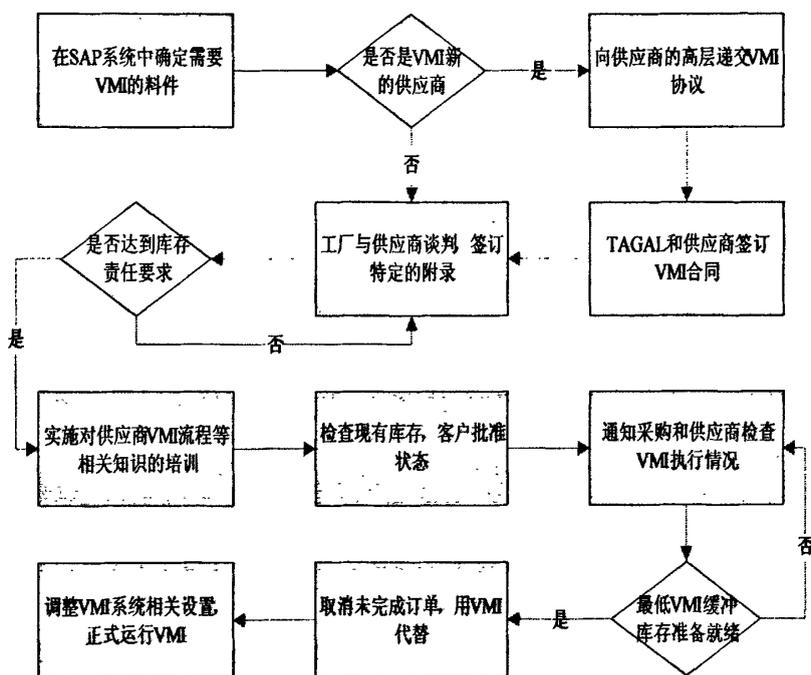


图 5.6 物料加入 VMI 流程

Fig.5.6 VMI Material Input Process

检查系统中目前的物料和订单结构，选择需要 VMI 管理的清单，和供应商谈判，签订协议，备好库存，设置好系统开始实施 VMI 的流程。

5.2.6 物料退出 VMI 操作流程

如果在 VMI 管理过程中，发现以下情况时，需要终止 VMI 操作：

- (1) 采购配额的改变，需要重新选择供应商采购。
- (2) 工程变更。
- (3) 项目生命周期结束。
- (4) 可供应时间太长，消耗速度慢（这种情况通常由客户需求减少引起）。
- (5) 客户的需求发生改变。
- (6) 该产品供给有问题。

针对以上情况，我们制定了物料退出程序，如图 5.7，其主要的目的是为了解决库存责任问题，比如因为需求的变化造成了一些呆料等等，从而以便于双方的继续合作。

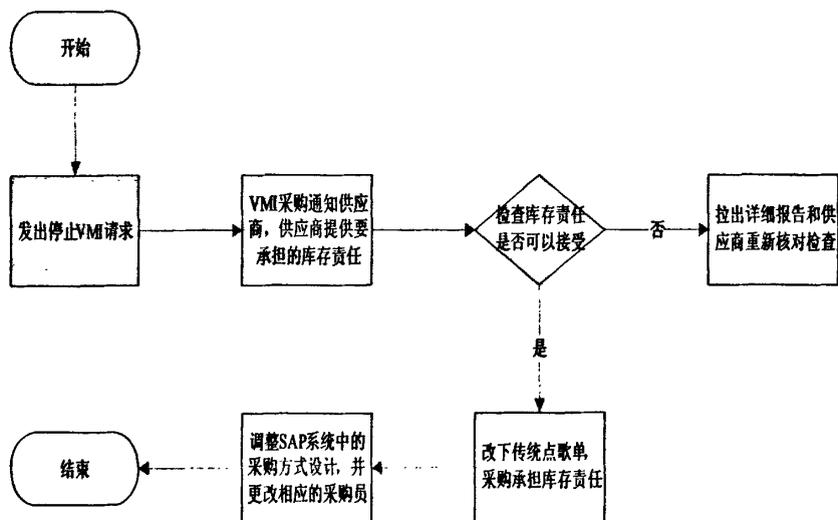


图 5.7 物料退出 VMI 流程

Fig.5.7 VMI Material Cancellation Process

5.2.7 对供应商的培训

有了 VMI 方案和支持的 IT 技术, 如果供应商不能很好的利用这个工具, 正确理解和执行这些流程, 那么 VMI 的效果可想而知。只有供应商对这个流程有了深入的了解, 才能实现紧密地配合。尤其在 VMI 的初期实施阶段, 由于从传统的模式转换到 VMI 模式, 大家对合作的流程的理解可能不是很透彻或产生一些误解, 有可能导致缺货或多备货的情况发生^[16]。

因此在实施的初期阶段, 一定要对供应商进行一定的培训, 使他们对产品特性及流程有深入的了解, TAGAL 公司针对供应商的培训主要分三个方面:

- (1) 相关人员管理理念的培训, 强化对 VMI 的认识。
- (2) 操作技能的培训, 掌握 VMI 的使用。
- (3) 业务操作流程的培训: 主要涉及到 VMI 需求预测, 怎样得到 TAGAL 公司的需求预测, 怎样利用这个需求预测来安排生产, 怎样对 TAGAL 公司的需求预测作出承诺; VMI 库存量的计算, 怎样计算库存量, 怎样作出库存承诺; 如何保证在规定的时间内将原料送到 TAGAL 公司等等。

5.3 VMI 实施评估

5.3.1 VMI 的评估体系的建立

在实施初始阶段，必定会有诸多意料之外和不确定性因素的存在，这样就会导致原来 VMI 刚开始实施可能时不会达到预期双方企业所想要的目的^[20]，所以我们设立一个 VMI 的评估体系来对供应商管理实施进行评估^[21-25]，然后对其进行调整和完善，以便在长期内全面地实施 VMI，同时还需要制定一个评估的时间周期，通常在 VMI 系统的建设阶段也就是实施初期会比较频繁，双方企业需要采用一致的评估口径和基准，这样才能保证对 VMI 的实施效果有比较客观的评估。这里我们根据我们公司和供应商实施 VMI 的实际情况来对 VMI 进行评估：

整个评估的过程如图 5.8

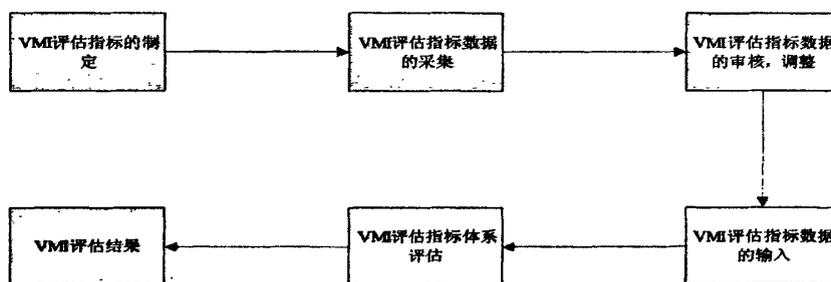


图 5.8 实施 VMI 评估过程
Fig.5.8 VMI Evaluation Process

具体评估过程如下：

- (1) 确定评估的目标对象：VMI 的实施
- (2) 确定评估的指标：主要是根据供应商管理给买方企业和供应商可以带来的利益进行设立，我们主要从 5 个方面考虑：

产品库存水平满意度 (0-100%)：U1

节约成本满意度 (0-100%)：U2

产品的到货率 (0-100%)：U3

双方企业合作与信任满意度 (0-100%)：U4

双方企业各个核心竞争力保护满意度 (0-100%)：U5

即为： $U = \{U_1, U_2, U_3, U_4, U_5\}$

上述指标获得的方式可能通过整个 VMI 的工作人员根据实施过程调查综合评定得出。

- (3) 确定评估指标在整个评估系统的中权重

分别代表上述评估指标在整个 VMI 中的重要程度：

因为 VMI 最直接最明显的作用就是减少库存和节约成本，所以我们对产品库存水平

满意度的权重 P1 和节约成本满意度权重 P2 分别设立较高的权重分别为 30%和 30%，产品的到货率的权重 P3 为 20%，而双方企业合作与信任满意度权重 P4 以及双方企业各个核心竞争力保护满意度权重 P5 分别为 10%和 10%，即 P1: 30%; P2: 30%; P3: 20%; P4: 10%; P5: 10%。即： $P = \{P_1, P_2, P_3, P_4, P_5\}$

上述指标权重获得的方式可能通过管理专家或企业的高层管理人员根据企业的战略目标综合评定得出

(4) 评价的等级与量化数据

一般而言，我们设立四个等级：优，良，中，差，表示如下：

优：90—100

良：90—70

中：70—60

差：60—0

设 $V = \{\text{优, 良, 中, 差}\}$

设 $B = \{100, 90, 70, 60\}$

(5) 评估举例

第一步，通过双方企业的员工的调查可以得出一个关于几个评价指标的结果汇总如表 5.1 所示：

表 5.1 评价指标结果
Tab.5.1 Evaluation Result

| | 优 | 良 | 中 | 差 |
|----|-----|-----|-----|-----|
| U1 | 40% | 30% | 20% | 10% |
| U2 | 40% | 30% | 30% | 0 |
| U3 | 70% | 10% | 10% | 10% |
| U4 | 40% | 20% | 20% | 20% |
| U5 | 30% | 20% | 30% | 20% |

我们设综合评估矩阵为，即：

$$Q = P * R = (0.3, 0.3, 0.2, 0.1, 0.1) \begin{bmatrix} 0.4 & 0.3 & 0.2 & 0.1 \\ 0.4 & 0.3 & 0.3 & 0 \\ 0.7 & 0.1 & 0.1 & 0.1 \\ 0.4 & 0.2 & 0.2 & 0.2 \\ 0.3 & 0.2 & 0.3 & 0.2 \end{bmatrix}$$

$$=(0.45, 0.24, 0.21, 0.09)$$

$$\text{所以评估得分为 } C=Q * B^T = (0.45, 0.24, 0.21, 0.09) \begin{vmatrix} 100 \\ 90 \\ 70 \\ 60 \end{vmatrix} = 86.7$$

通过评估系统对 VMI 实施前后进行评估，如果实施供应商管理后的效果比较理想，就可以进行下一个阶段，就继续实施 VMI，如果得出的评估结果不满意，就必须对实施进行完善和调整，直到得出理想的结果。

5.3.2 初步实施 VMI 管理

TAGAL 公司主要是生产镀锌钢板（目前汽车钢板占 90%），汽车厂订货的主要特点是品种多，定量小，这给我们组织生产带来了很大的不便，因为我们供货的产品是以卷的形式，当然采购的原材料也是冷轧卷（通常在 20~27 吨左右），客户通常每个月每个规格的需求也在 1 个卷左右，如果我们为了保证及时供货，每个规格都备料的话，那么整个原料包括生产完的成品库存都回翻倍，将占用大量的成本，但是如果我们不备安全库存的话，一旦遇到某个规格生产降级，从供应商补料的话，最少需要 30 天，这样将影响客户的生产进程，也大大降低了客户的满意度。

由于我们目前的库存中物料多达成百上千个品种，如果对每个品种的货物都进行管理，则工作量将非常大，而且成本会很高，当然过程中会出现顾此失彼的现象。针对这种现象，我们采用 ABC 管理方法，首先针对一些特殊的钢种（成本高，定量少，组织生产难度大等）进行 VMI 管理，从 2008 年 1 月到 6 月的订单生产结构分析，如图 5.9 所示，H220BD, H220PD, H180YD 生产占的比例较小，但实际上它的采购成本，生产成本都很高；并且实际上该钢种下的规格也有好几百种，所以接下来还要对订购该钢种的客户和定量比例等进行 ABC 管理。

| Calendar Year/Month | JUN 2007 | JUL 2007 | AUG 2007 | SEP 2007 | OCT 2007 | NOV 2007 | DEC 2007 | Overall Result |
|--------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------|
| Total production Qty (t) | 36,654.39 | 38,853.42 | 37,138.63 | 35,727.53 | 26,587.06 | 35,611.09 | 42,018.49 | 252,590.61 |
| Steelgrade after HDO | | | | | | | | |
| DX51D | 11,090.74 | 9,738.74 | 10,678.44 | 10,616.08 | 6,837.95 | 19,587.61 | 10,694.87 | 79,444.31 |
| % | 30.26 % | 25.07 % | 28.75 % | 30.27 % | 25.72 % | 55.00 % | 25.45 % | 31.45 % |
| DX52D | 1,249.22 | 580.06 | 2,067.30 | 562.47 | 492.72 | 577.62 | 1,289.85 | 6,819.23 |
| % | 3.41 % | 1.49 % | 5.57 % | 1.57 % | 1.85 % | 1.62 % | 3.07 % | 2.70 % |
| DX53D | 2,381.56 | 4,426.56 | 2,967.94 | 1,826.49 | 2,937.67 | 2,633.96 | 4,847.19 | 22,021.36 |
| % | 6.50 % | 11.39 % | 7.99 % | 5.11 % | 11.05 % | 7.40 % | 11.54 % | 8.72 % |
| DX54D | 6,486.14 | 5,560.96 | 3,876.86 | 4,831.14 | 3,892.93 | 3,658.20 | 7,078.73 | 35,384.95 |
| % | 17.70 % | 14.31 % | 10.44 % | 13.52 % | 14.64 % | 10.27 % | 16.85 % | 14.01 % |
| DX56D | 8,841.42 | 9,861.12 | 10,898.88 | 9,544.55 | 4,227.20 | 4,947.85 | 8,419.29 | 56,740.29 |
| % | 24.12 % | 25.38 % | 29.35 % | 26.71 % | 15.90 % | 13.89 % | 20.04 % | 22.46 % |
| H180BD | 285.33 | 391.37 | 46.65 | 246.45 | 602.07 | 120.95 | 171.11 | 1,843.92 |
| % | 0.72 % | 1.01 % | 0.13 % | 0.69 % | 2.26 % | 0.34 % | 0.41 % | 0.73 % |
| H180YD | 778.30 | 884.02 | 892.41 | 1,892.64 | 575.73 | 437.99 | 522.79 | 5,983.86 |
| % | 2.12 % | 2.28 % | 2.40 % | 5.30 % | 2.17 % | 1.23 % | 1.24 % | 2.37 % |
| H220BD | 152.98 | 254.12 | 160.86 | 127.45 | 68.20 | 131.35 | 38.70 | 933.65 |
| % | 0.42 % | 0.65 % | 0.43 % | 0.36 % | 0.26 % | 0.37 % | 0.09 % | 0.37 % |
| H220PD | 258.55 | 541.63 | 276.32 | 411.16 | 855.06 | 495.66 | 1,006.15 | 3,844.51 |
| % | 0.71 % | 1.39 % | 0.74 % | 1.15 % | 3.22 % | 1.39 % | 2.39 % | 1.52 % |
| H220YD | 274.87 | 524.53 | 939.81 | 309.14 | 417.85 | 245.18 | 519.59 | 3,230.95 |
| % | 0.75 % | 1.35 % | 2.53 % | 0.87 % | 1.57 % | 0.69 % | 1.24 % | 1.28 % |
| H260LAD | 215.75 | 658.27 | 236.05 | 323.99 | 344.72 | 23.35 | 337.75 | 2,139.86 |
| % | 0.59 % | 1.69 % | 0.64 % | 0.91 % | 1.30 % | 0.07 % | 0.80 % | 0.85 % |
| H260PD | 619.81 | 888.25 | 269.48 | 666.91 | 756.84 | 532.07 | 1,413.33 | 5,146.67 |
| % | 1.69 % | 2.29 % | 0.73 % | 1.87 % | 2.85 % | 1.49 % | 3.36 % | 2.04 % |
| H300LAD | 1,365.45 | 867.82 | 709.31 | 1,494.74 | 1,327.65 | 560.18 | 2,795.75 | 9,120.88 |
| % | 3.73 % | 2.23 % | 1.91 % | 4.18 % | 4.99 % | 1.57 % | 6.65 % | 3.61 % |

图 5.9 TAGAL 公司 2007 年半年生产产品结构

Fig.5.9 TAGAL 2007 Half-Year Product Structure

这里我们先拿 DPCA（东风雪铁龙）作为研究对象为例，主要订购的规格是 H220BD+Z140C0.8X925-3，对 07 年下半年的供货状态进行分析。

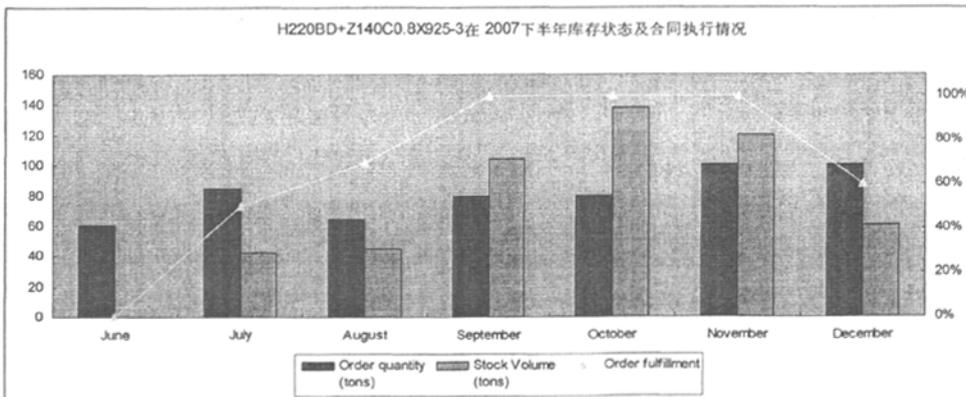


图 5.10 H220BD+Z140C0.8X925-3 在 2007 年下半年库存状态及合同执行情况

Fig.5.10 Stock status & Order fulfillment of H220BD+Z140C0.8X925-3 in 2007 Half Year

由于缺乏对客户的预测，在 6 月初接到订单后，我们马上和供应商联系，尽管大家都非常尽力，但是在 6 月份还是没有按时完成合同，在 7 月份由于生产的不稳定加上原料也没有完全供应，合同执行只达到了 50%，从 8 月份开始为了保证及时供货达到客户完全满意，我们考虑了安全库存，所以在后续 3 个月内，虽然交货完全及时，但是库存量却大大增加。

我们在 2008 年 3 月份开始实施 VMI 库存管理，不仅提高了合同的执行率，同时也有效地降低了库存，取得了卓有的成效，具体将在收益分析中描述。

5.3.3 VMI 实施中的问题及解决方法

我们在签署 VMI 协议、推进 VMI 项目的过程中，虽然取得了卓有的成效，但是在过程中也遇到了许多障碍和难题，面对这些问题，我们都一一作了分析并提出相应的解决方法，主要表现如下：

(1) 产品采购数量和采购价格的调整问题：

在实施 VMI 的期初阶段，由于客观市场环境的影响：终端市场产品的需求可能不会因为实施 VMI 后而发生比较大的影响，加上我们公司不会在刚刚实施 VMI 后，就对供应商的采购价格做出上升调整，这个时候供应商感觉到自己没有得到任何好处，反而认为实施 VMI 所带来利益大部分全被我们所攫取了；同时供应商感觉在长期全面 VMI 后，买方企业因为自己成本的下降，买方会利用自己的核心竞争力——市场营销能力来调整自己的产品销售价格来获得更多市场份额^[19]，获得更多的消费者，同样自己不会得到什么利益。针对初期阶段实施 VMI，TAGAL 公司采取的措施主要通过事先双方企业签署协议来达成，双方企业的采购价格和数量会根据签署的协议做出调整（因为协议中涉及到双方的利益关系，只有双方达成一致意见方可签署）；但在长期实施 VMI 过程中，调整的频率可能会比较大，所以双方企业都应该对采购的数量价格频繁变化作好充分的准备，以免在签署协议时产生矛盾和不信任。

(2) 长期利益分配问题：

长期实施 VMI 后，双方企业的利润相对于实施 VMI 之前，都会得到提高，但买方企业和供应商获得利益的上升却“不平等”，从整个 VMI 实施的过程来看，供应商承担了大部分的工作，虽然双方企业在实施前达成协议对实施 VMI 所需要的投资共同分担，但大部分的好处仍然被买方企业具有所有，这主要是因为买方企业相对供应商来说是产品的需求方，在整个供应链中它属于上游企业，在整个供应链管理中占主导地位。因此针对这种现象，我们考虑在长期内，双方企业应该对整个利润的分配在权责对等的基础上分配。分配根据双方企业成本大小按比例通过签署协议来执行比如投资设备的分配，人员培训的分配或者直接现金的分配等等。

总之, VMI 所带来的效益并非一朝一夕就显现出来, 所以一旦实施, 必将是一个长期的过程, 因此, 在长期实施 VMI 时, 我们在和供应商之间根据双方的实际工作不断的调整来适应整个 VMI 的实施, 主要表现在以下几点:

(1) 产品管理标准化, 一致化: 比如产品的包装, 规格及质量体系应该同一口径, 这样不但可以减少双方企业之间的误会, 同时对产品的售后也可有据可依;

(2) 员工交流和培训: 因为本身 VMI 就是一个企业之间通过协议合作的模式, 人员的交流和培训是必不可少的, 针对这方面, TAGAL 公司和供应商之间定期互派员工到企业中参观和学习, 进一步熟悉的自己的合作伙伴, 增加双方企业之间的信任感;

(3) 库存系统的进一步融合, 真正作到 JIT 化的库存管理: 如检查周期, 库存维持水平, 订货点水平, 订单的处理和传送等等一系列关于库存管理的内容应该的根据双方企业信息系统提供的准确信息不断调整;

(4) 仓储和运输配送系统: 考虑到双方企业的管理层更好地整合自己所有的资源, 充分利用资源, 减少资源的浪费和低效率, TAGAL 公司和供应商之间决定利用自己原有的资源来执行仓储和运输配送。

5.3.4 VMI 实施进程

公司在初步实施取得了好的效果后, 又按照 ABC 的管理方法逐步对其他重要的物料实施 VMI 管理, 实施进程如图 5.11 所示:

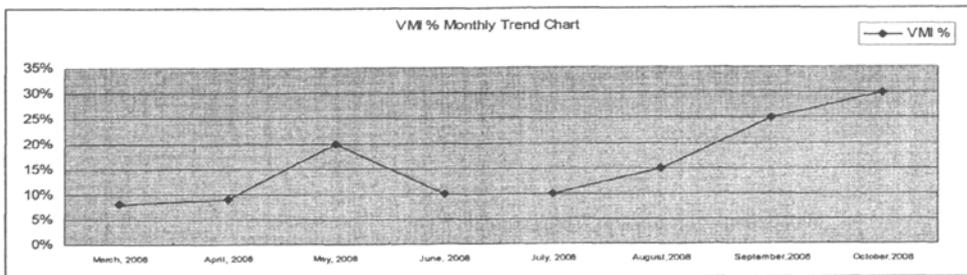


图 5.11 VMI 实施百分比趋势图

Fig.5.11 VMI Implement Percentage Trend

5.3.5 实施 VMI 的收益分析

(1) 库存水平的变化

通过实施 VMI 管理, 使得库存率下降了约 34%, 库存周转率提高了约 83%.

库存率=季末库存/季销售额

库存资金周转率=销售成本/平均库存水平

这样由于库存资金周转率的大大提高, 不仅降低了库存的压力, 而且大大节约了成本, 平均库存下降了约 9000 吨, 每吨钢卷的价格约在 8000 元左右, 这样平均库存占用资金减少了约 7000 多万元, 这样大大降低了资金占用。

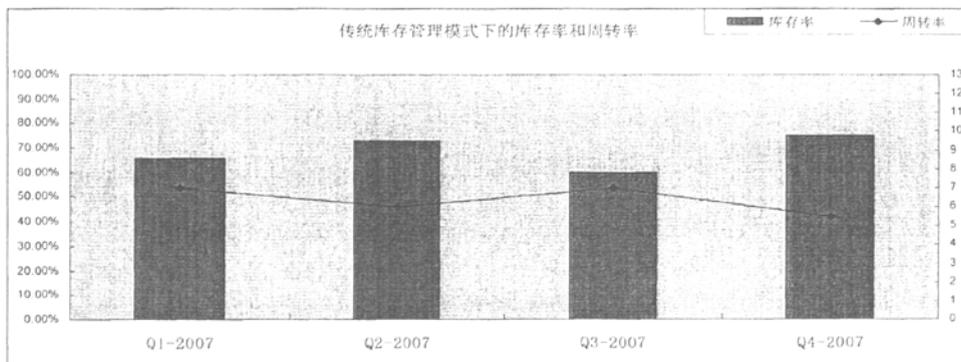


图 5.12 传统库存管理模式下的库存率和库存周转率

Fig.5.12 Stock Rate and Turnover rate under Traditional Inventory Management

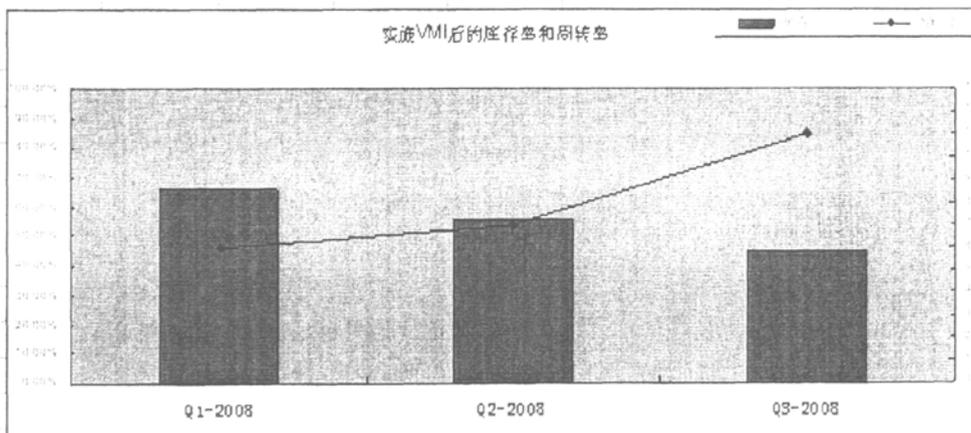


图 5.13 实施 VMI 后的库存率和库存周转率

Fig.5.13 Stock Rate and Turnover rate after VMI

而且对于原材料的平均库存也由 2007 年 21000 吨, 降低到现在的 15000 吨(我们今年定的目标是不超过 17000 吨, 原料库的设计容量是 22000 吨), 而根据统计, 鞍钢并没有因为实施 VMI 而给自己造成很大的库存, 相反也大大减少了。我们也再也没有出现以前着急的原料收不进来, 库里的呆料太多无法生产的被动局面。但是由于 TAGAL 公司平

均每天生产能力是 1500 吨,生产必须连续,否则造成的损失要远远超过库存占用的资金,所以我们要保证库里至少要有 3 天的量,加上特殊规格的产品每个月只能生产一次,因此如果 VMI 继续顺利实施下去,我们可以实现最终目标原料库存 8000 吨.

(2) 流程的改变

在流程改善前, TAGAL 公司需要 30 天的补货周期,包括每周将客户订单手工输入 ERP 系统,然后,系统根据已有库存进行评估,手工进行计划安排.更新之后的信息发送到那些需要了解订单最新变化的生产部门.生产部门再对更新信息进行响应,制定一个交货承诺时间表.最后,工厂根据新的时间表生产、包装和运输产品到库存中心.重新设计流程和实现运作自动化之后, TAGAL 公司将 30 天的补货周期减少一半甚至更多,而且由于消除了手工操作,供应链团队不仅可以很快获得信息,而且减少了大量人工成本. TAGAL 公司通过需求驱动型供应链策略有效地将供应链转变为以拉动模式为基础的需求驱动策略,并执行了高效的 VMI 程序,实现了整个供应链端对端流程的自动化. TAGAL 公司的供应商和客户有效地用信息代替了库存,表 5.2 总结了一些实施 VMI 前后采购流程的变化.

表 5.2 实施 VMI 后流程的变化
Tab.5.2 Process Changes after VMI

| 比较项目 | 传统的库存管理模式 | VMI 模式 |
|--------|--------------------|-------------------------|
| 采购订单 | 根据需求预测下订单 | 根据生产计划(实际需求)下 VMI 订单 |
| 对订单的响应 | 对订单作出承诺,交货期等 | 24 小时内将原材料直接送到 TAGAL 公司 |
| 预测 | 无 | 每周滚动的预测 |
| 对预测的答复 | 无 | 在收到预测后 48 小时内作出供货承诺 |
| 库存透明度 | 上游和下游很难了解互相的库存详细信息 | 上游供应商随时可以看到库存水准和产品出库情况 |
| 存货补充 | 客户控制补货时间和订单批量 | 上游供应商控制补货时间和订单批量 |
| 存货计划 | 客户制定并修改 | 供应商和客户一起制定,修改 |
| 库存责任 | 由总的库存责任时间基准定义 | 由可取消订单的时间基准来确定 |
| 产品流动方式 | 以订单推动产品 | 需求推动产品流动 |

(3) 客户满意度的提高

通过 VMI 的实施, 合同交货及时率也由原来的 82% 提高到了 97% (公司给的指标定位在 95% 以上), 客户对我们的满意度也大大地提高了, 这样 TAGAL 公司在市场上的竞争优势也有了更大的提高。

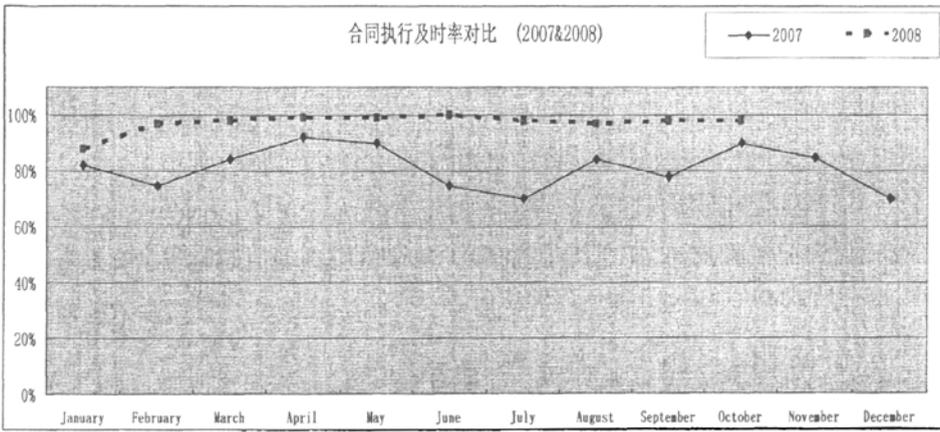


图 5.14 合同执行及时率 07 年和 08 年对比

Fig.5.14 Order Fulfillment Contrast between 2007 and 2008

(4) 生产组织和质量的提高

实施 VMI 之前, 一方面由于库存压力太大, 经常会出现某些着急的原料来了, 由于库里太满, 导致火车一直停滞无法卸料 (有的时候就卸在附近的站里, TAGAL 公司支付装卸和储存费), 而且待库里有空位原料转移入库时, 生产状态不佳, 无法及时生产; 另一方面针对某一规格原料, 由于供应商得到补料信息太晚, 无法成批组织生产, 造成他们的生产成本很高; 由于原料无法成批到货, 我们也很难成批生产, 造成一些难生产的产品成材率很低。实施 VMI 后, 不仅给生产带来了很大的方便, 而且还大大提高了产品的合格率, 比如宝马汽车所用外板某一规格在 07 年和 08 年的产品合格率对比如图 5.15:

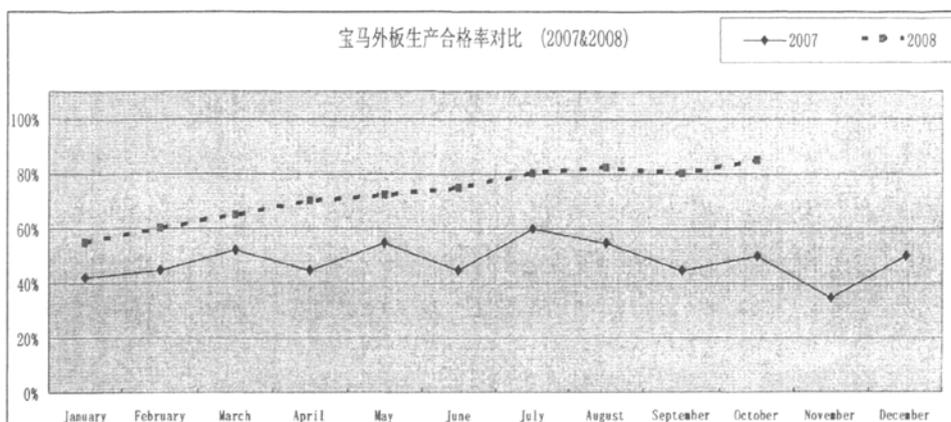


图 5.15 BMW 外板生产合格率 07 年和 08 年对比
 Fig.5.15 Exposed Coils IA rate Contrast between 2007 and 2008

(5) VMI 实施评估

表 5.3 双方企业员工调查评价表结果
 Tab.5.3 Evaluation Result after Investigation

| | 优 | 良 | 中 | 差 |
|----|-----|-----|-----|-----|
| U1 | 60% | 20% | 20% | 0 |
| U2 | 50% | 30% | 20% | 0 |
| U3 | 60% | 20% | 10% | 10% |
| U4 | 50% | 20% | 20% | 10% |
| U5 | 40% | 40% | 10% | 10% |

上面可以用矩阵表示为

$$\begin{bmatrix} 0.6 & 0.2 & 0.2 & 0 \\ 0.5 & 0.3 & 0.2 & 0 \\ 0.7 & 0.2 & 0.1 & 0.1 \\ 0.5 & 0.2 & 0.2 & 0.1 \\ 0.4 & 0.4 & 0.1 & 0.1 \end{bmatrix}$$

则评估矩阵为:

$$Q = P * R$$

$$= (0.3, 0.3, 0.2, 0.1, 0.1) * \begin{bmatrix} 0.6 & 0.2 & 0.2 & 0 \\ 0.5 & 0.3 & 0.2 & 0 \\ 0.7 & 0.2 & 0.1 & 0.1 \\ 0.5 & 0.2 & 0.2 & 0.1 \\ 0.4 & 0.4 & 0.1 & 0.1 \end{bmatrix}$$

$$= (0.56, 0.25, 0.17, 0.03)$$

综合评分得

我们设评估得分 C ， $C = Q * B^T$ ：

$$= (0.56, 0.25, 0.17, 0.03) * \begin{bmatrix} 100 \\ 90 \\ 70 \\ 60 \end{bmatrix} = 92.2$$

从评估得分来看，大家对于 VMI 实施的效果还是比较满意的，所以可以进行下一个阶段，就继续实施 VMI。

结 论

本文通过对从事镀锌钢板加工行业的 TAGAL 公司库存现状和问题的分析,提出了 VMI 库存管理方案,并对管理方案目标进行了分析,和供应商之间沟通并制定了 VMI 协议;在实施 VMI 的过程中成立了专题小组,对 VMI 的工作流程及组织结构进行了调整;在此基础上研究了需求信息管理及预测,并应用到本企业,初步取得了非常好的效果,具体如下:

(1) 对库存管理的基本理论、控制方法、研究方法等相关知识进行了一次学习,使我对库存管理有了更深刻的认识;

(2) 针对 TAGAL 公司生产库存管理现状进行分析,找出公司库存管理中存在的问题;

(3) 提出了 VMI 库存管理方案并对此方案进行了分析研究;

针对公司的库存管理现状,分析并制定了 VMI 库存管理的原则和目标,同时有效地利用目前公司所拥有的 EDI、条形码等信息资源,为成功实施 VMI 做好充分准备。

(4) 在 TAGAL 实施 VMI 库存管理方案,取得了卓有的成果;

通过实施 VMI,平均库存水平下降了 9000 吨,节约了资金约 7000 万元,同时交货及时率由 82%提高到了 97%、产品的合格率等等都有了很大的提高。

(5) 对公司的组织结构等提出了调整建议;

VMI 项目的实施是一个非常复杂的过程,涉及的部门包括采购、仓库、生产、信息管理部门、供应链管理部门、财务等部门,为了能够更好地协调使 VMI 顺利进展下去,公司对组织结构进行调整来适应这个机制,这样通过实施 VMI 不仅解决了库存问题,而且也解决了一直存在的部门之间的沟通协调问题。

(6) 在 TAGAL 应用 VMI 的过程中,对 VMI 的相关文献进行了一定的研究和总结;

作为一种先进的库存管理模式,VMI 相比传统的库存管理模式有很大的优势,目前国内外学者纷纷对其进行研究,但是由于中国和欧美国家思想和观念的差别,在国内屡屡失败,面对种种压力,我们对相关的 VMI 文献进行研究和总结,并结合公司现状,寻找适合自己的运作方式,取得了很好的效果。

此外,通过对 VMI 运行机制的研究分析,并结合 TAGAL 钢铁行业的特点提出适合企业在 VMI 环境下的运行机制;通过对运行过程的分析体现了 VMI 的优势,对 VMI 有了一个深刻的认识,实施 VMI 比喻成从 A 地到 B 地,一个完善的协调机制好比路标和地图,而好的信息平台相当于一辆跑车。协调机制保障 VMI 的实施方向,但在这个机制下如果没有好的手段来实施,同样会影响最终的实施效果,因此我们可以从三个层次来分析 VMI 的实施:

第一个层次是 VMI 理念、思想层，这是 VMI 的本质；第二个层次是 VMI 的运作层，也就是建立一个完善的协调机制，他们是 VMI 的中坚层；第三个层次是 VMI 的基础层，主要是信息平台、日常的沟通等等。

但是本文的研究尚存在一些不足或有待改进之处，希望以后进一步研究：

(1) VMI 实施过程中物料的选择风险太大

VMI 实施过程中存在的风险主要有两个方面：一方面是制造商的预测不准确，市场需求波动导致库存增加和过期；另一方面就是因供应商供货不及时，导致供应中断。因此本人个人认为这些风险的产生与制造商选择 VMI 项目和管理供应商有关，应该从源头上进行控制。因此应该在需求相对稳定的物料上推行 VMI 流程，需求变化很大，风险很高产品并不适合实施 VMI，因为为了控制这个风险，供需双方可能会付出更多的成本，且成功的机率也不会高，而我们当时推行的时候，却选择了非常重要的客户且产品生产难度大的物料进行实施，存在很大的风险。

(2) 激发供应商参与 VMI 项目的动力不足

供应商是否愿意参加 VMI 对于项目的成功实施非常重要。在 VMI 项目中，开始 TAGAL 公司没有意识到这个问题，把重点放在如何优化供应链，而没有让供应商看到回报的话，后来供应商是很难积极配合；因为大多数供应商认为 VMI 只是从制造商的角度实现节约，对供应商的收益并不明显，在任何一种管理模式的转变中，总有一些人会付出多一些，比如在 VMI 项目中，供应商可能会承担更多的成本。这时候就需要制造商提供一种动力，让供应商能看到可以从中获得的收益，否则即便 VMI 项目能运作起来，最后也会无疾而终；所以后来和供应商多次沟通，不断优化 VMI 协议，并和供应商签订一些长期采购合同，确保总体采购量的方式来增强供应商参与 VMI 项目的动力。

(3) 本文虽然针对 VMI 机制在制造业企业中的应用进行了比较详细的研究，但是也仅仅涉及到生产主要原材料的研究，而企业实际库存还包括设备零部件等等，这些不象生产主要原材料那样，涉及的供应商比较多，这样 VMI 的实施可能要涉及到第三方物流等，希望以后在这方面有更深入的研究。

总之，VMI 项目涉及到 OEM、分销商和供应商等多方的利益，如果各方的合作缺乏诚信基础，实施 VMI 项目会存在很大风险：采购商因为供应商不准时交货而生产中断，供应商因采购商随意取消订单而库存大增。目前在国内不少厂商还是比较关注眼前的利益，不愿意承担风险，这样导致彼此之间信息不透明，缺乏信任，因此我们在实施 VMI 之前必须解决这个问题。再者，VMI 的实施成功还需要企业和供应商之间有一套完善的针对需求关系的协调机制，在满足需求的同时，尽量减少库存。

通过研究 TAGAL 公司 VMI 的实施研究, 本人希望能给正在准备实施 VMI 的制造商提供一些思路和借鉴经验, 从而找到符合本企业的方案, 有效实施 VMI 策略, 提高企业库存管理能力, 增强企业的竞争力。

参 考 文 献

- [1] 赵晓波, 黄四民. 库存管理. 北京: 清华大学出版社, 2008:23-32.
- [2] 王妮. JIT 管理方式在我国应用的研究. 沈阳: 东北大学出版社, 2003:13-15.
- [3] Kevin L Webb. Managing channels of distribution in the age of electronic commerce. New York: Academic Center, 1983:36-44.
- [4] 徐剑筹. 企业如何有效实施 VMI 管理库存: 物流科技, 2005, 11(6):8-20.
- [5] 梁志才. 供应链管理环境下的联合库存管理. 科技情报开发与经济, 2005, 12(6): 50-72.
- [6] 刘晓冰. 运营管理. 大连: 大连理工大学出版社, 2003:55-77.
- [7] Angle Roh. 安全库存量的计算. 中国机械资讯网, 2008, 2(6):3-6.
- [8] 冯根尧. 生产与运作管理. 重庆: 重庆大学出版社, 2002:132-141.
- [9] 马士华. 供应链管理. 北京: 机械工业出版社, 2000:55-77.
- [10] 李玉良, 邵新宇等. CPFR—供应链库存管理技术的新趋势. 机械设计与制造工程, 2001, 30(3):1-3.
- [11] 潘玮, 董平军. 基于供应链管理的制造业库存管理系统研究. 东华大学学报: 自然科学版, 2002, 28:15-27.
- [12] 刘永胜. 供应链库存管理面临的挑战与对策. 经济问题, 2003, (3):21-23.
- [13] 顾喜云. 现代物流概念下的仓储理论研究. 上海: 上海海运学院出版社, 2000:13-15.
- [14] 刘娜. 物流配送[M]. 北京: 对外经济贸易大学出版社, 2004:55-73.
- [15] 道格拉斯. 开发供应商伙伴关系. 上海远东出版社, 2000, 11:87-90.
- [16] Harland C. Supply Chain Operational Performance Roles. Integrated Manufacturing System, 1997, (2):231-241.
- [17] Fitzsimmons. service management. International Journal of Production Economics, 1998, 10:40-55.
- [18] Swaminathan. Models of supply chains. Management Science, 2001, 11:12-30.
- [19] Thonemann. Integrating direct and indirect Sales channel under decentralized decision-making. International Journal of Production Economics, 1989, 11:12-19.
- [20] 吴清一. 物流管理. 北京: 中国物资出版社, 2003:87-98.
- [21] 贺亮. VMI 的实施研究: 物流科技, 2006, 12(6):8-20.
- [22] Schmenner. Service Operations Management. 北京: 清华大学出版社, 2007:231-287.
- [23] 董千里. 供应链管理. 北京: 机械工业出版社, 2006:77-98.
- [24] 陈国权. 供应链管理: 中国软科学, 1999:87-96
- [25] 董安邦, 廖志英. 供应链管理的研究综述: 工业工程, 2002, (9):94-98.

致 谢

首先，我要感谢大连理工大学的导师刘晓冰教授。本课题从选题、解题、撰写、修改等方面都得到了刘教授的悉心指导和帮助，刘教授以其渊博的知识、严谨的态度和敏锐的洞察力对本人言传身教，这些将成为我将来职业生涯中学习和奋斗的动力。在此稿完成之际，谨向尊敬的刘教授致以最衷心的感谢！

其次，我要感谢我在大连理工大学两年半时间里所有曾教诲关心过我的各位老师，向所有帮助和支持过我的各位同学表示诚挚的感谢！同时感谢我的领导魏克巍和 TAGAL 其他同事在项目中给与的指导和帮助，还有我的家人在我攻读 MBA 期间给与的大力支持和关怀。

最后，衷心地感谢各位专家和老师在百忙之中参与论文评审和答辩。

张秋林

2008-11-16