

安得代理VMI的项目  
物流增值项目

商

業

計

劃

書

参赛作品  
第一届全国大学生物流设计大赛

主办单位：教育部高等学校物流类专业教学指导委员会



# 目录

一、	项目背景 .....	4
1.1	安得内部问题分析.....	4
1.2	外部环境分析.....	12
二、	项目概况 .....	13
2.1	相关理念.....	14
2.1.1	VMI.....	14
2.1.2	代理 VMI.....	14
2.1.3	VMI 的优点 .....	14
2.1.4	安得代理 VMI 的优势.....	16
2.1.5	代理 VMI 实现的增值物流.....	18
2.2	项目目标.....	19
2.3	项目内容.....	20
2.4	实现方法.....	25
2.5	项目能够解决的安得的问题.....	25
2.6	项目创新性.....	26
2.6.1	“代理 VMI”的思想创新 .....	26
2.6.2	方法的创新.....	27
三、	方案设计 .....	28
3.1	设计原则.....	28
3.1.1	有效性.....	28
3.1.2	综合性.....	28
3.1.3	针对性.....	28
3.1.4	科学性.....	28
3.1.5	实用性.....	28
3.2	业务流程设计.....	28
3.3	信息共享平台设计.....	29
3.3.1	信息平台的架构.....	29
3.3.2	信息平台的数据流.....	30
3.4	信息系统设计.....	32
3.4.1	信息系统功能架构.....	32
3.4.2	需求预测系统.....	33
3.4.2.1	需求预测系统功能.....	33
3.4.2.2	基于神经网络模型的决策支持系统.....	34
3.4.3	定价系统.....	35
3.4.3.1	定价系统功能.....	35
3.4.3.2	基于定价模型的决策支持系统.....	36
3.4.4	库存控制系统.....	39
3.4.4.1	库存控制系统功能.....	39
3.4.4.2	基于库存控制模型的决策支持系统.....	39
3.4.5	配送决策系统.....	41
3.4.5.1	配送决策系统功能.....	41



3.4.5.2 基于运输调度模型的决策支持系统.....	41
3.4.6 与原有系统接口.....	43
3.5 运作系统设计.....	44
3.5.1 建立业务关系.....	44
3.5.2 信息共享.....	45
3.5.3 管理决策.....	46
3.5.4 库存控制与运送实施.....	47
3.5.5 费用结算.....	47
四、支撑体系 .....	48
4.1 理念支撑.....	48
4.2 契约支撑.....	49
4.3 技术支撑.....	50
4.4 组织支撑.....	52
五、可行性分析 .....	54
5.1 实施环境与实施条件分析.....	54
5.2 风险评估.....	59
5.2.1.外部风险.....	59
5.2.2 内部风险.....	60
5.3 风险规避.....	60
5.3.1 外部风险规避.....	61
5.3.2 内部风险规避.....	61
六、效益分析 .....	62
6.1 本项目的增值效益分析.....	62
6.1.1 安得的增值效益分析.....	62
6.1.2 安得所服务的供应商和分销商的增值效益分析.....	64
6.1.3 成功例证.....	66
6.2 项目投资分析.....	68
6.2.1 成本费用估算.....	69
6.2.2 项目增值收益估算.....	70
6.2.3 投资及财务分析.....	71
七、项目实施建议 .....	74
7.1 前期准备.....	75
7.2 中期实施.....	77
7.3 后期评估.....	81
7.3.1 基于财务指标的绩效评估体系.....	81
7.3.2 基于 Delphi 方法的第三方 VMI 模糊综合评价体系.....	84
八、发展方向 .....	90
九、附件 .....	93
附件 1：本项目中供应商和需求商的盈利模型及其证明过程.....	93
附件 2：定价模型的算例及详细解答过程.....	98
附件 3：库存模型公式推导及详细建模过程.....	104
附件 4：运输调度模型算例及数学软件解答过程.....	106

## 一、项目背景

### 1.1 安得内部问题分析

首先，就安得物流目前存在的问题做一个概括的总结和归纳，找出问题的根源，从而能够提出方案，通过解决核心问题来解决安得现存的各类问题。

下面对于安得物流企业在发展中遇到的主要问题可以归纳如下：

#### **信息系统更新问题<sup>I</sup>**

安得公司在花费了大量人力财力开发了一套信息系统后仍然存在系统无法根据业务的变化需求而及时更新的问题。即业务与信息系统的配合度不够。公司业务快速发展，对于管理的精细化提出了更高的要求，开发的工作量十分巨大，但是无论是继续扩充开发团队，还是采用外包的方式，对于公司来说，成本都非常的大，并且没有能够根本解决在未来仍然会存在的系统更新的问题。

想要解决此问题，从新的业务模式角度思考，尽量使得新的业务模式不仅适应企业长期发展的需求，并且所需要的与之配合的信息系统与安得原有的信息系统有良好的接口，并且能够尽量减少开发的工作量。

#### **控制问题<sup>II</sup>**

由于信息系统操作严重滞后，系统形同虚设。无法发挥本身具有的监控职能，对信息系统相关信息录入的及时性与准确性缺乏有效监督。这些问题的存在已经严重制约了安得物流向专业化、国际化发展的步伐。

由此 2006 年初，经公司管委会讨论决定搭建“呼叫中心平台”，将分散在各网点的跟踪业务全面回收统一管理。基本实现跟踪信息全程掌控的最终目标。

但是即便有了一个呼叫中心平台，其运作也不可能完全脱离信息系统。没有

---

<sup>I</sup> 总结自案例 2

<sup>II</sup> 总结自案例 4

一个好的信息系统作为支持，呼叫中心收集的信息无法合理的处理，仍然起不到作用。从根本上说，信息录入不及时地问题还是没有解决。想要解决在信息问题，绝不是单纯改变硬件设施所能够达到的。

### **业务订价问题<sup>III</sup>**

在案例中，公司对于所提供服务的定价依靠管理者的经验和主管判断，缺乏一个科学严谨的订价方法来支持订价环节，这也造成了另一个对于投标没有把握的问题。这一方面是对于公司的主要业务的详细构成不够明晰且不能量化造成的，另一方面从根本上来讲是由于公司所提供的业务不具有垄断性，因此存在许多行业竞争者，实际上安得对于自身业务的定价没有话语权，而更多的受到同业竞争者及市场环境的影响。但是，如果安得能够创新的提出一种新的业务，就能够拥有最先定价的话语权，即使在一段时期后受到同业竞争者的模仿，安得仍然已经拥有了行业领先地位和定价的主动权。

### **运输成本上升问题<sup>IV</sup>**

任何企业的业绩都与国家的宏观政策有着密切的联系，安得目前就受到国家运费政策的影响因此其运输成本上升了20%之多。想要解决此问题，当然可以从运输问题本身考虑，如安得再南京-杭州段采用对流运输的方式来提高效率，但是结合这些具体方法从战略的角度，我们可以看到安得之所以受到国家政策的影响很大，原因是业务的柔性不强。也就是说，在某种运输方式成本上升的情况下，安得无法灵活自主地采用别的方式，这一方面是由于受到其自身硬件条件的制约，另一方面是由于其对自己业务安排的自主性不强，只能被动等待企业的运输需求订单。

---

<sup>III</sup> 总结自案例三、九、十七

<sup>IV</sup> 总结自案例五

## 共同配送问题<sup>V</sup>

安得公司为了有效的提升利润空间，提高配送时效和客户满意度，一直在寻求通过共同配送的方式来解决，但从目前实施情况来看，效果不是很明显，仍然存在以下几个方面的问题：

1. 虽然配送产品全部为家电，但单次定单批量太小，一般只有几个立方，而每个客户计划下达时间不统一，无法提高集拼率；
2. 配送区域到乡镇，一是批量太小，二是车辆调配难度很大，三是成本居高；
3. 每个客户配送区域不统一，很多配送线路无法进行集拼以实现共同配送，并通过运量来降低成本。

抛开纷繁复杂的数据不谈，其实实现共同配送的方式有很多，安得目前仅从空间的角度去考虑，因此会遇到很多方面的问题无法解决，根本原因是业务模式没有改变，因此在现有模式下的优化空间很小，受到多方的条件的制约。

但是如果换一个思考的角度，从时间的角度去分析，可以达到更好的效果。举例来说，安得可以通过整合一星期内同一地区的配送业务来实现共同配送，而非整合同一时间的不同区域的业务来实现。因为两者相较而言，后者难度很更大，受制约更多。而想要从时间角度整合业务，实现共同配送，就需要企业对业务信息的掌握更为主动和提前，而要实现此目的，就需要企业提高业务自主性。

## 集中与整合物流系统问题<sup>VI</sup>

在案例7中，虽然已经实现了C公司和L公司的供应商与一级分销商的仓储集成，但是仍然存在诸多问题：

首先，各个单一企业专注于对其内部网络的优化重构，忽略了与其他业务相

---

<sup>V</sup> 总结自案例六

<sup>VI</sup> 总结自案例七、四

关的上下游企业的相互关系。

其次，虽然一级分销公司已经进行了物流网络的集成，但是对于二级、三级各个分销公司仍然独自管理其库存，管理水平和模式不统一造成供需求信息不畅，影响企业的整体效益。

再则，由于没有建立起基于供应链的分销物流网络，在供应链上的各个企业就无法实现信息的互通共享和业务的协调一致，实现零库存、快速响应成为奢望。

从安得自身的利益角度出发，由于供应链系统的整合可以使得供应链上的成本降低，从而使供应链上的各个主体收益，而安得作为主体中的一个，其目标应该是首先发挥自身的作用促成供应链的整合，然后尽量从中抽取最多的由于整合而带来的利益。

具体来说，安得应该注重发挥自身的优势，作出一个既利于供应链企业各方，又能够为其自身带来最大的效益的整合方案。

## **仓储问题<sup>VII</sup>**

安得遇到了许多仓储的问题，包括花城分公司仓储能力不够的问题，仓库选址以及仓储设计不合理的问题等。

安得目前的解决问题的着眼点局限于问题本身，但是如果从根本上来看这个问题，实际上是业务模式导致的仓库的选择上以及库存的产品品类数量上的不合理。

如果能够采用一种新的业务模式，改变以往的仓库选择上的问题，或者减少库存商品的两，减少库存商品的种类，那么仓库管理的问题以及仓储的问题就变得好处理多了。

---

<sup>VII</sup> 总结自案例八、十、十三

### **持续补货问题<sup>VIII</sup>**

安得能够在现有的市场环境下，采用持续补货的方式是十分明智的。此方式为安得带来了明显的效益，在案例中我们可以看到公司的领导非常满意。

但是不论在任何时候，对于公司的发展都要有危机意识。虽然现在的持续补货方式效果很好，但是我们也应该看到其在传统的业务模式下生命力并不强。实际上，如果能够有一种新的更加合适的业务模式，可以使持续补货的方法发挥更大的效用，从而获得更加强大的生命力。

### **个性化服务问题<sup>IX</sup>**

公司现在能够在一定程度上为客户提供尽量个性化的服务，但是与持续补货的方式一样，虽然现有的效果比较满意，但是仍然发挥的空间很小，没有能够具有更强大的生命力，或者说发挥出最优的效益，需要新的业务模式作为一个更合适的环境。

### **增值服务问题<sup>X</sup>**

公司已经向导了提供增值服务来提升自身的竞争力，但是对于增值服务的理解有一定的局限性。目前公司仅考虑到为客户免费提供终端用户机器调试、收集反馈用户意见、反馈售后人员机器质量信息等增值服务。但是这些服务的增值效益十分微小，而付出的成本相对比较高，效益可以说并不明显。

公司领导必然不应该满足于现有的增值服务。对于公司来说，需要找到一种更适应自身能力和发展的增值服务，目标是，最大程度的利用现有资源创造更高的增值效益。

---

<sup>VIII</sup> 总结自案例十一

<sup>IX</sup> 总结自案例十二

<sup>X</sup> 总结自案例十四



## 亏损问题<sup>XI</sup>

目前安得遇到了利润率低的问题。对于任何企业来说这个问题都是很严重的。安得也在思考如何扭亏。

从根本上分析，利润率低是由于业务模式陈旧，市场竞争者过多，在国内有许多小企业的运营成本地对安得这样的比较大型的物流企业造成很大的威胁，业务在不断流失，利润空间在不断减少，出现亏损是必然的。

想要改变这样的状况，就必须从根本上改变安得的业务模式，挣脱竞争者的束缚，开辟新的赢利领域，从而获得发展。

## RDC设置问题<sup>XII</sup>

安得在全国共有36个仓库，仓库分散，面积大小不一。

各仓库的补货完全通过各地销售公司根据市场预测来向各大工厂要货，仓库的出货主要是对大型经销商，出货批量大批次小，单库单一产品库存比较大，不能满足客户多品种的要货。

可见，长距离的预定式物流模式因不能对市场需求做出及时的反应而满足不了终端客户的需求，

解决此问题，除了要对业务做整合以外，业务的自主性的提高也能够起到很好的效果。

## 转型问题<sup>XIII</sup>

案例18中引入了KL公司、RH公司两家与安得相似的第三方物流公司，发现这两家公司的业务虽然呈稳定的增长趋势，但是仔细观察仍有以下问题：

---

<sup>XI</sup> 总结自案例十六、十五

<sup>XII</sup> 总结自案例十八

<sup>XIII</sup> 总结自案例十九

第一. 包括安得在内的这三家第三方物流公司目前服务的客户都是家电、快速消费品等行业的大型公司, 且都是先服务后付款, 随着业务范围的扩展, 应收和应付之间的差值越来越大, 需要的流动资金越来越多, 这给公司的资金流带来了很大的压力;

第二. 由于油价上涨和计重收费等因素的影响, 造成公司的盈利空间变小, 给经营带来了不少的压力。

转型必然需要新的业务模式, 在安得现有的条件下, 可以向第四方角度转型, 但是又能够体现安得的特色。

以上总结得的十三个问题涵盖了案例所提出的所有问题, 从对每个问题的分析中我们不难看出, 我们能够将问题进一步归结为对信息系统、新业务模式、企业自主能力、新的利润来源四大核心问题, 而这四大核心问题有可以归结为一个解决方向即为安得设计一种新型的利用信息化方法整合供应链信息和资源的增值物流模式, 由此我们提出了我们的项目。

逻辑关系图如下页图所示:

## 1.2 外部环境分析

当前国际上物流企业的技术装备已达到相当高的水平，形成以信息技术为核心，集信息技术、运输技术、配送技术、装卸搬运技术、自动化仓储技术、库存控制技术、包装技术等专业技术为支撑的现代化物流装备技术格局，高新技术和世界先进的管理理念在物流运输业的应用与发展表现尤为突出。

### 1) 专业化、规模化发展，一体化配送成为主流

国际专业物流企业是伴随制造商经营取向的变革应运而生的，由于制造厂商为迎合消费者日益精细化、个性化的产品需求而采取多样、少量的生产方式，因而高频度、小批量的配送需求也随之产生。它有利于制造商降低流通成本，提高运营效率，并将有限的资源和精力集中于自身的核心业务上。

共同配送是经长期发展和探索优化出的一种追求合理化配送的配送形式，也是日本等一些发达国家采用较广泛、影响面较大的一种先进物流方式。

### 2) 仓储/库存管理

从成本分析的角度讲，物流成本约占商品最终售价的 30%，由下表可以看出在发达国家的仓储/库存则占物流总成本的 50%左右，我国的库存周转率更低，仓储/库存占物流总成本的 70—80%。可见，仓储/库存管理是物流管理的核心环节，它决定了整个物流管理的效率。

表 1-2: 美国和加拿大企业的物流成本构成情况表

成本内容	服务/订单	仓储/库存	运输	管理
美国	8%	46%	37%	9%
加拿大	8%	48%	36%	8%

全球化的到来，外资企业不断扩大在中国国内市场的销售范围。国内企业不断开拓国内外市场，企业供应链在广度上涵盖多个国家，在深度上进入国内二、



三级城市甚至配送到户。由于客户越来越希望得到“一体化”、“一站式”和“单点接触”的物流服务，往往需要第三方物流服务商具有对服务资源的直接掌控能力，如安得物流公司基于自身的资源条件在特定的地域形成竞争优势，整条供应链上的客户会将不同地域的物流服务交与第三方物流服务商进行整合，并最终实现供应链上的各个客户与物流公司共同受益，即客户降低了物流成本，物流公司通过提供服务盈利并扩大了业务范围，增加了客户群。

安得物流在全国各大中城市拥有 100 多个网点，结成高效的物流网络，具备全国性的综合物流服务能力。为客户提供快准运输、高效仓储、精益配送等物流服务，并提供方案策划、物流咨询、条码管理、库存分析、批次管理、包装加工等增值服务。安得物流在全国 50 多个大中城市设立了 60 多万平方米的仓库，布局完整、配置合理，为客户提供 7\*24、管理一体化的仓储服务，充分满足各类企业的全国销售需求。安得物流强力整合公路、铁路、航空、水运的运输资源，实现多种运输模式最佳组合，高效的协调机制和信息集成，实现客户需求与社会运输资源的最佳配合，货量的持续增长和货源的结构匹配，促进了更低成本、更高效率的运输服务。但是面对日益增多的业务量和客户对于服务质量水平要求的提高，安得这样的第三方物流企业如何权衡复杂的业务中服务质量和成本的关系，就显得十分重要。

## 二、项目概况

本项目针对安得内部问题归结的最根本的需求，结合外部环境的各项因素。创新地为安得提出了代理 VMI 的业务模式，在 VMI 的基本模式下，引入第三方物流公司安得，使得安得能够利用自身专业化的优势，为供应方企业提供下游信息收集、VMI 管理、运送决策以及实施的整体外包服务。

据统计，国内实施 VMI 的企业不到 3%，最重要的原因就是信息沟通不畅和管理方法与管理费用过高。第三方物流公司代理 VMI 的模式恰好适应了我国的国情，能够带动 VMI 的发展，并且最重要的是能够为第三方物流企业安得提供新的利润源。

## 2.1 相关理念

### 2.1.1 VMI

VMI(Vendor Managed Inventory), 供应商管理库存, 有的场合也称之为寄售库存(Consignment Inventory), 是一种供应链环境下的库存运作模式。与传统库存管理模式 RMI(Retailer Managed Inventory, 分销商管理库存)完全相反, VMI 是以分销商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, 并不断监督协定执行情况和修正协定内容, 使库存管理得到持续地改进的合作性策略。

它的基本内涵是: 用户(The Buyers)把库存决策权代理给供应商(The Suppliers), 由供应商代理分销商(批发商、分销商)行使库存管理和订货决策的权利。一方面实现了由终端销售资讯拉动的上下游资讯共用, 使得供应商在下游用户的协助下更有效地做计划, 另一方面是寄售方式的运作, 在一个合作协定下由供应商管理甚至拥有库存直到用户将其售出。

VMI 本质上是将多级供应链问题变为单级库存管理问题, 通过掌控销售和库存资讯作为需求预测和库存补货的解决方法。相对于按照用户发出订单进行补货的传统做法, VMI 是根据实际或预测的消费需求做补货决策。

### 2.1.2 代理 VMI

代理 VMI 是我们自主创新的业务模式, 意思是供应方将 VMI 的管理、决策分析、运输等一系列工作都外包给供需双方以外的第三方物流公司来代理。这种模式能够充分发挥第三方专业化的优势, 为第三方物流公司创造新的价值的同时供需双方又能够充分从传统 VMI 的优势中获利、, 并且降低了供应商的管理成本和管理难度, 从客观上符合我国企业发展的需求, 又较大的市场发展空间和潜在需求。

### 2.1.3 VMI 的优点

传统地讲, 由于无法确切知道需求与供应的匹配状态, 库存的设置与管理是由同一企业完成的, 即由库存拥有者管理的。这种库存管理模式并不总是有最优的。例如: 供应商利用库存来应付不可预测的/不稳定的需求, 分销商利用库存来应付不稳定的内部需求或供应链的不确定性。虽然供应链中每一个企业独立地寻求保护其各自在供应链的利益不受意外干扰是可以理解的, 但并不可取, 因为这样做的结果影响了供应链优化运作, 导致重复建立库存, 因而无法

达到供应链全局的最低成本，使得供应链系统的库存会随着供应链长度的增加而发生需求扭曲。因此，寻求供应链整体库存成本最低成为库存模式发生演变的推动力。

根据供应链中各节点企业的合作程度的高低，可以看出供应链库存管理模式的演进，经历从单纯的交易处理到企业的协同计划决策的过程，从而逐渐地转移到整体的供应链库存管理上来。整个供应链的库存不再隶属于供应链中的某一企业/核心企业，其管理控制权由供应链整体协同计划决定。这种控制权的转移表明供应链中库存所有权与控制权的分离，从而保证供应链中各库存主体从系统协作的思想出发，进而保证整体库存的成本削减、风险的降低和供应链的稳定性。进一步对供应链库存管理模式的比较分析将会更清楚地发掘供应链整体库存的管理内涵以及更优的管理模式。VMI 管理模式与传统模式的比较如表 1-1 所示。

表 1-1：供应链中各种库存管理模式比较

类别 项目	传统管理模式	VMI 模式
管理实体	各节点企业	供应商
主要思想	各节点企业独立管理自有库存，寻求降低自身的缺货、需求不确定等风险的方法。	各节点企业共同帮助供应商制定库存计划，要求供应商来参与管理客户的库存，供应商拥有和管理库存控制权，本质上是将多级供应链问题变为单级库存管理问题。



主要优点	降低缺货、需求不确定性等风险以及对外部交易商的依赖。	降低库存、减少成本，改善缺货、提高服务水平，缩短提前期、提高库存周转率，提高需求预测的精确度，配送最佳化。
适用范围	传统的库存各自分离，协作信任程度较弱，对待风险态度较保守。	下游企业没有 IT 系统或基础设施来有效管理他们的库存；上游厂商实力雄厚、市场信息量大、有较高的直接存储交货水平。
支持技术	MRP/MRPⅡ、订货点技术方法、双堆/多堆系统	EDI/Internet、条码技术、连续补货系统、企业信息系统
实施策略	确定独立需求库存，设置订货库存策略，设定自有安全库存量，按安全库存量补充库存。	建立顾客情报系统，建立销售网络系统，建立合作框架协议，组织机构的变革。

#### 2.1.4 安得代理 VMI 的优势

传统VMI与安得公司代理VMI模式的比较

类别项目	传统VMI	代理VMI
库存模式	分散	集中
诚信问题	供应链成员间缺乏诚信，易放弃VMI	提高货品检验的公平性。VMI的物资检验主要由安得承担或由其监督执行。
供应商的供应质量	易产生供应垄断，服务水平和产品质量下降，边际费用增加	降低物流费用。安得介入，使用户企业和供应商分散的物流需求实现整合，由于共同分担配送成本，使各自的物流费用有所降低。



库存管理及运输配送	一个供应商要为多个用户企业管理库存及配送,给供应商带来沉重的物流管理负担	整合资源提高效率。用户企业可与供应商协商将其产品统一委托给第三方物流企业,物流企业为用户企业统筹安排,按需要进行库存及配送。
企业生产管理	一个企业往往需要多个供应商为其供货并管理库存,如果某个环节管理不善,可能造成较大影响。	提高库存控制效果。在分散模式中由供应商管理的用户企业库存,改为由安得物流统一负责,供应商在配送中心的库存变得完全透明,库存控制效果得到明显提高。
信息化问题	VMI的实施必须建立在信息共享平台基础之上。供应商与企业间快速的信息流动才能产生和创造价值,然而大部分供应商无力承担这项重任。	协调各方的信息交流。安得物流通过Internet等方式承揽业务、跟踪服务、业务咨询,对各子公司的资源进行整合。

与原有的VMI流程相比由第三方物流（3PL）安得代理VMI的实施强调发挥第三方物流因其专业化在供应链管理中的核心优势及其在供应商和客户之间起到桥梁作用。

#### （1）安得物流在物流管理上具有专业设施专业技术和专业服务实施

VMI应该说要求很高,涉及硬件设施和软件管理同时投资巨大,在具体的实施时更是要求参与方不断的完善和更新系统。普通的单个制造公司通常一时间难以更新自己的资源或技能,而物流管理是安得物流的核心优势。专业的安得物流供应商能不断地更新信息技术和设备,面对不断变化的市场。第三方物流公司更了解物流管理的特征和风险。一般与普通的制造商相比更能以一种快速更具成本优势的方式满足物流需求的变化。安得物流是专门从事物流服务的部门,利用第三方物流可以获得战略上和操作上的优势,在降低成本减少资本投入的情况下使企业得到先进的技术和管理经验,获得完善的物流信息管理服务,有利于经营规划有利于提高客户服务水平减少风险和不确定性。

#### （2）安得物流在VMI信息传输信息共享的作用

安得物流负责VMI建立完善的信息管理系统。在实现信息传输信息共享的过程中安得物流可进入客户的需求预测系统或生产系统。参与客户需求预测也能与供应商生产系统相连,结合供应商生产能力下达需求计划,为其制定安全库存水



平, 决定各供应商向安得物流仓库补货时间和补货, 量以保持安全有效的库存水平。而每个供应商都可通过有效的网络系统, 查看自己的货物在安得物流仓库中的库存状况, 而不能像原有的VMI那样进入客户需求预测或生产系统也不能看到其它供应商的库存或生产状况。既保证了信息的充分共享, 更准确反映市场需求。逼近零库存采购, 现金流大幅度压缩, 使JIT成为可能, 同时也避免了供应商与制造商企业双方互访IT系统时信任问题。

### (3) 安得物流为供应商进一步整合物流资源

通常安得物流方为某客户的多个供应商提供物流服务, 在仓储配送运输等物流服务时, 可对多供应商货物的运输储存等统一整合降低库存成本, 运输成本。同时第三方物流为多客户提供服务, 有时他们的供应商是重合的, 可为供应商整合库存, 同时为其提供灵活存取和调配服务。这也在一定程度上解决在需求旺季供应商为制造商保有一定时间的库存问题, 进一步将客户业务集成运输成本, 仓储成本, 大大降低库存管理中虚耗, 有利于供应链整体价值最大化的实现。

### (4) 安得物流与供应商制造商分担风险

安得物流分担为供应商制造商分担库存成本, 供应商制造商将货物存在VMI仓库中, 减少了库存风险。安得物流具有规模经营方式, 可以降低被转移到自己这一环上的风险, VMI仓库中为多客户存货, 避免库存不满带来的运作成本问题。如果供应商有经营规模的话, 安得物流可进一步为其规避风险大的供应商, 一般同时给几家大企业供货将货物, 存在VMI仓库中安得物流可为其自由调配物料。

安得物流公司正是处于这种物流服务市场趋于成熟的发展阶段中, 如何能够更好的服务关系复杂的客户群, 同时权衡好成本与服务质量的关系是安得物流公司急需解决的问题, 那么基于 VMI 思想的物流运作模式的构建就是我们提出的解决方案。

#### 2.1.5 代理 VMI 实现的增值物流

增值物流即在完成物流基本功能的基础上, 根据顾客需求所提供的各种延伸业务活动。安得在为供应方企业完成运输任务的基础上, 基于 VMI 模式下, 根据顾客的潜在需求, 为顾客提供代理 VMI 服务就是一种典型的增值物流。

## 2.2 项目目标

### 1. 解决安得发展过程中的诸多问题,为安得带来更多增值利润

#### (1) 解决安得现存的已严重阻碍其发展的问题

前文已经对我们根据按得所提供的资料总结的安得现存的问题有了一个分析,下面我们局要针对这些问题来提出一个解决方案,争取通过这个项目,能够切实解决尽可能多的安得现存问题,并且能够在这个基础上给安得一个更加长远的发展空间。

#### (2) 扩展安得的服务市场

通过本项目使安得的服务扩展到更多客户,并且从服务范围上面扩展到更神的层次。通过对项目的实施,从深度和广度上都得到扩展的服务。这种服务市场的扩展,对于安得这样一个提供服务的企业来说无疑是最大的利润源泉,本项目的设计首先必须基于此基本目标。

#### (3) 稳定安得的客户群

通过项目来实现加强加深按得与上下游之间的合作,使用一种行之有效的模式来固定安得与客户之间关系,稳定客户群,从而降低安得的风险,使其与客户之间建立更为良好的合作关系,这其实也是保证安得的利润的一个不可小觑的关键点。

#### (4) 延伸安得的服务范围,逐步实现转型

安得想要在现有的情况下进行发展,由于其已经将业务做得比较完善了,就有必要逐步做一些转型,在资料中我们也发现,安得已经有个别分公司在小范围内发展第四方物流的业务了。我们认为转型是一种必然趋势,按的应该立足于现有资源及优势,逐步从拥有比较优势的方向进行改革,延伸服务范围,从而逐步向第四方的综合化服务方向发展。

### 2, 使安得与其服务的客户(供应商,需求商)实现共赢

安得与其服务的客户是合作的关系,因此本方案不能仅仅关注如何使得安得获得最大的利润而对于其服务的合作企业则不管不顾。本项目将试图从合作供应的角度来为安得策划一个方案,使得方案不仅能够使安得获利也能够最大程度上满足其服务企业的利益,唯有如此才能够使这个项目有更强大的生命力。

### 3, 降低整个供应链上的物流成本, 共同挖掘“第三利润源”

“第三利润源”这个词不仅对于从事物流的人员, 而且可以说对于许多做企业的人来说都是并不陌生的。如何挖掘“第三利润源”, 降低物流成本是物流企业以及其服务企业共同研究的问题, 我们的项目也致力于对“第三利润源”的挖掘, 旨在从一个全新的角度为安的打开一片发展空间, 既保证了安得的利益又为整个供应链节省物流成本。

### 2.3 项目内容

我们的项目最大的特色是创新并且发展了传统的 VMI 模式。

在计划书中我们对实施本项目步骤、各方的经济效益、风险、以及项目支撑体系、信息化的方法的应用、投入产出等进行深入讨论, 最终提出了一个时间性强、适于安得的比较完备的方案。

传统的 VMI 模式是由需求方向其供应商提供完备的需求信息, 例如对于需求方是生产企业的, 其需要向上游供应商提供生产的状况和库存状况, 对于需求方是经销企业的则需要向上游供应商提供详细的销售和库存情况, 并且需求方将一部分仓库交给其供应商管理, 作为此商品的 VMI 仓库, 起到缓冲池的作用, 其中存放的商品物权属于供应商。

而供应商则根据这些信息来预测下游的需求量, 从而在保证下游需求方生产销售的情况下, 计算出自身的安全库存, 同时安排好自身的生产或进货周期, 并且主动给需求方 VMI 仓库补货, 当需求方从 VMI 仓库取用货物时才发生物权转移。

如图 1-2 所示:

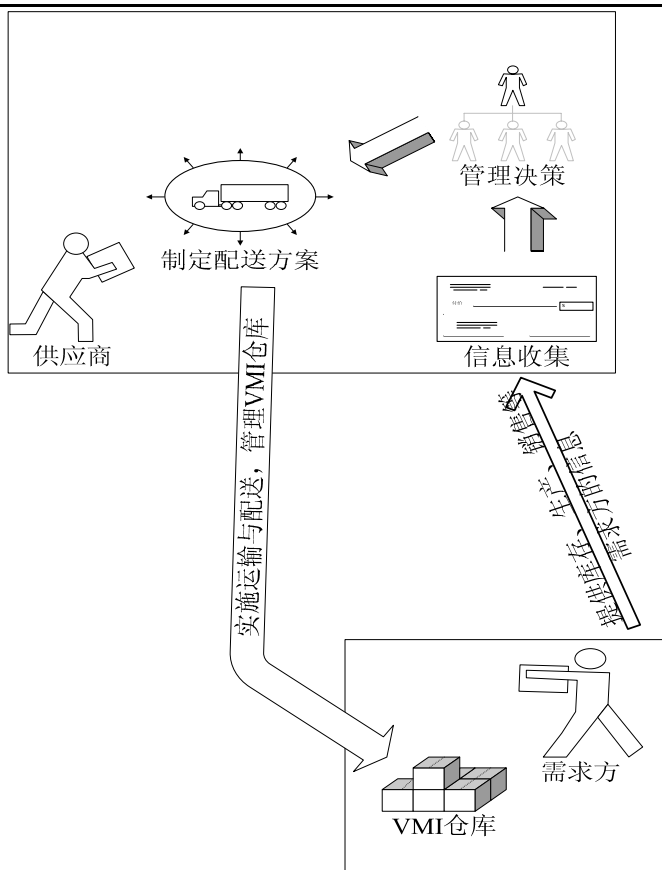


图 1-2 传统 VMI 模式

VMI 模式中有两个要点，第一就是协调组织运输和配送，第二就是信息的收集与决策分析。而作为第三方物流公司的安得在这两点上由于其专业化都具有一般生产或经销企业无法比拟的优势。在我们的项目中安得提供的就是这两方面的服务：为供应商提供管理和运输配送的服务。事实上就是实现了安得提供服务的延伸，为产品供应企业不仅提供运送服务，还提供更全面的管理计划服务。而需求方可以是生产型的企业也可以是销售型的企业。

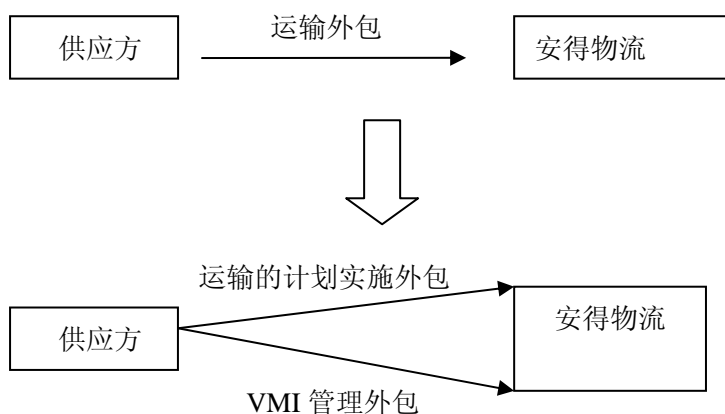


图 1-3 本项目对安得原有服务模式的延伸

安得在此过程中负责：

- 1 代替供应方收集下游需求信息，并做出需求预测
- 2 代替供应方分析信息并做出管理决策及协调配送方案
- 3 代替供应方管理需求方的 VMI 仓库，减少需求方的库存成本和风险
- 4 通过合理计划，将库存从上游转移到下游，尽可能实现供应商库存最小化
- 5 实施配送和运输工作

具体来说：

首先安得与所服务供应商下游的需求方客户需求预测系统或生产系统相连，参与客户需求预测，并且受供应方委托管理需求方的VMI仓库，同时与各供应商生产系统或供应系统相连，结合供应商供应能力给不同的供应商下达不同的需求计划。

安得根据供应商的生产能力和供货能力以及下游需求商的需求量和供货周期为各供应商制定合理的安全库存，以安全库存的水平作为缓冲，保证下游的需求，同时也尽最大的可能减少供应方冗余库存，然后根据各供需双方当前的库存量需求预测量和安全库存水平决定各供应商向安得配送中心仓库以及其所管理的各个需求商处的VMI仓库补货时间和补货量以保持需求方的安全库存水平。这时商品在安得仓库以及VMI仓库由安得统一保管。商品的所有权属均供应商。

需求方客户将订货单信息发给安得由安得为供应商统一组织运输送货到客户处，需求方客户从VMI仓库中提取货品时最终完成商品所有权的转移，客户与各供应商结算。

而如此复杂的预测决策分析以及管理工作必须依赖现代化的信息技术。因此我们的项目建议安得公司开发一个基于 web 的信息平台，并且运用 EDI 等信息化的方法来处理包括信息收集，分析，决策以及与供需双方的数据交换的功能。

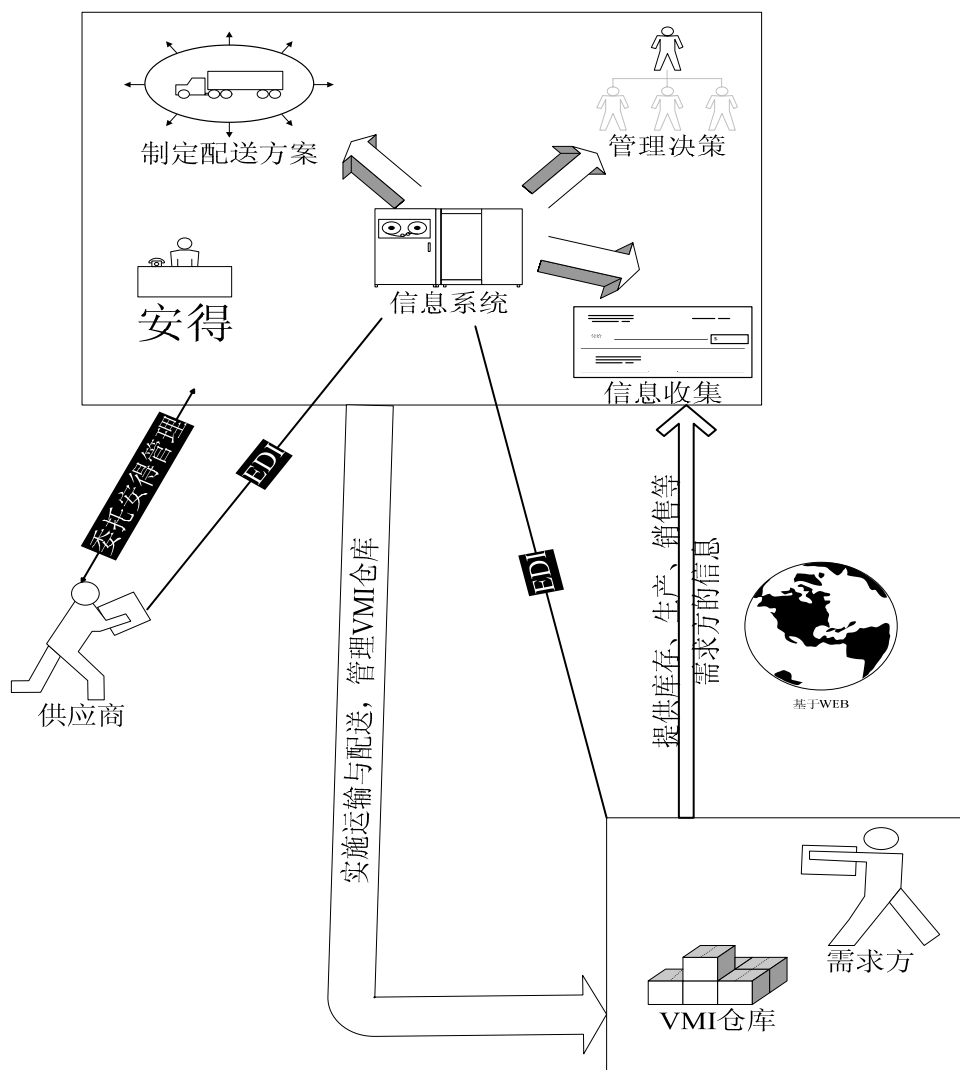


图 1-4 安得公司主导的 VMI 模式

## 本项目模式的延伸

本项目的优点不仅在于可以很好解决上文所提到的诸多问题，并且还具有非常好的延伸性。这种延伸可以有深度和广度两个角度。

### 1 深度延伸

深度上的延伸是指这个项目不仅可以应用于供应商和其直接下游需求方企业之间，还可以延伸到二级需求方甚至更多级。

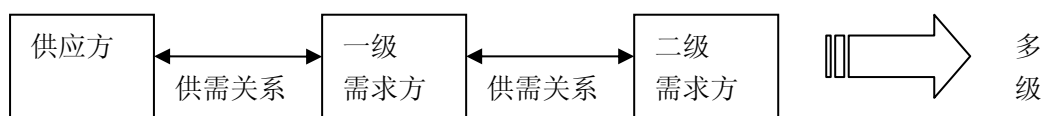


图 1-5 以种商品的多级供需关系

在这种多级模式中实际上是存在多个供需关系的组合。安得仍然是为每个供需关系的供应商提供服务，所不同的是这种多级情况中出现了诸如图一级需求方这样的既处于供应商地位又处于需求方地位的企业。一方面对于其上游供应商来说它出于需方位置其要将库存交由安得来代理供方管理，另一方面对于其下游需方来说，它处于供方地位，其需要有安得来代理其管理下游的需求信息。对于这样的企业来说其特殊性就是如果对于一件商品来说其上游供应企业与其下游的需求企业都与安得有在这个项目上的合作关系，其自身的 VMI 仓库完全可以取消，由安得直接为其安排将货物有供方直接运至下游需方，这样就实现了所谓的“零库存”但其所有商流过程不变。

## 2 广度延伸

广度上的延伸是指此模式并不仅适用于单一供应商和单一需求商，通过信息化手段的支持以及信息平台的支持，完全可以实现一需求商对多供应商，以供应商对多需求商，以及多供应商对多需求商的，事实上，越多的企业参与这个采用这种模式，对于安得来说管理的单位成本越低。

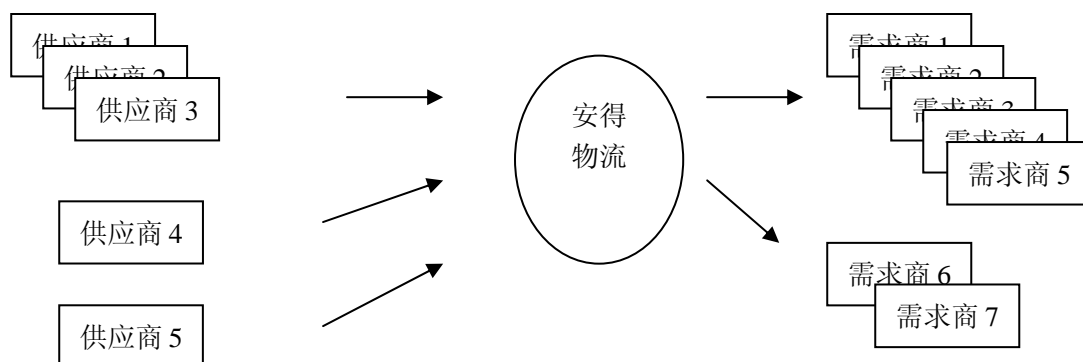


图 1-6 广度上的扩展服务

## 2.4 实现方法

本计划书主要通过建立一套完整的信息化解决方案以及相关数学模型，来解决 VMI 外包过程中所设计的管理决策问题。

首先，结合 EDI 和 Internet 技术，采用三层 B/S 模式，建立一套基于 Web 的供应链信息共享系统，将供应链上的各方联系起来，以及时、准确地收集到供应链上各环节的各种相关信息，为供应链上的销售、定价、库存和配送提供决策支持。利用 ASP.net 平台和 Oracle 数据库，我们开发出信息共享平台的雏形。

其次，为使安得能够根据信息共享系统提供的信息，迅速、准确做出决策，建立了基于数学模型的销售、定价、库存和配送决策支持系统。其中，神经网络模型主要用于销售预测，货郎担模型主要用于定价决策、库存模型主要用于库存控制、运输问题主要用于配送决策。

利用 MatLab 软件、MatLab 神经网络工具箱和 Lingo 软件，我们利用具体的算例证明了决策支持系统的可行性以及准确性。

最后，为评定实施了 VMI 后整条供应链的绩效，我们建立了一个基于 Delphi 方法的第三方 VMI 模糊综合评价模型，来定量地评定项目实施效果。

## 2.5 项目能够解决的安得的问题

本项目是根据安得现有的条件，针对安得存在的信息沟通效率不高、业务自主能力弱，业务模式陈旧、利润率低四大核心问题，为安得设计的新型信息化增值业务模式。

此模式首先可以解决安得的四大核心问题，并且以此为突破点解决安得十三个基本问题，从而从根本上解决安得存在的所有问题。

### （1）信息沟通问题的解决

安得现存的信息方面问题主要是在信息系统更新上，由于信息系统更新跟不上业务发展的需要，从而使得信息系统无法既是处理信息导致信息沟通的效率低下。

在本项目中，安得提供“代理 VMI”服务，我们为安得设计了一套合理的与安得原有系统有良好接口的 VMI 管理系统。这套系统不需要修改安得原有系统，只需将其添加到系统中作为一个附加的模块，这样就以一种最快捷方便



的模式解决了信息系统随业务更新的问题。

而本项目从根本意义上就是在原有模式上加入了安得对供应链下游需求方企业的信息的收集和处理工作。这样使得安得能够掌握更多的信息，从而使得信息沟通效率增加。

#### （2）业务自主性问题的解决

安得通过采用代理 VMI 这种新型业务模式，收集到了更多需求方向上的信息从而能够更加提前合理化安排自身的运输配送等业务，由于在时间上有了灵活度，是的共同配送等问题变得更加容易安排。

#### （3）业务模式问题的解决

安得需要转型，并且存在着仓储安排不合理等问题，并且一些新型的物流运作方法在现有安得的业务模式下也不能发挥出最大的效用。

但是有了代理 VMI 后，安得由于收集了更多的信息从而能够更好的实施持续补货，且作为一项增值服务，其本身就优于安得现有的增值业务。并且在采用此模式后，可以使得库存更加分散，仓储货物品类更加单一，因此能够利于更好的安排与管理。

#### （4）利润问题的解决

安得目前已经面临严重的利润低下的问题。而本项目恰恰是能够为安得带来增值效益的新业务。安得在充分发挥自身优势的条件下，能够对供应链上的信息进行整合和处理，减少了由于信息沟通不畅而产生的成本，节省了整个供应链的成本，提高了效率，并且由于是安得主导的此项业务，安得拥有业务定价权，实际上这部分增值的效益，安得获利最多。

### 2.6 项目创新性

#### 2.6.1 “代理 VMI” 的思想创新

VMI 模式已经被国外的诸多知名企业所广泛采用，事实证明是一种行之有效的降低库存成本减少风险的方式，而国内企业采用的比较少，其中很重要的一个原因就是管理的难度，以及信息处理的难度对于一般中小型企业来说还是难题。

我们认为在这个问题上，第三方物流公司完全可以发挥其专业化优势来为企业提供 VMI 服务，因此我们的项目传统 VMI 模式上进行了创新和扩展，使第三

方物流公司安得参与到这个模式中，并且强调其在 VMI 中能够起到的主导性作用，实现安得与其服务的供应商和需求商的共赢。由此我们自主提出了“代理 VMI”的概念，作为一种新型的增值物流模式，其能够使客户与安得共赢，并且对于安得来说，还可以使其客户对此项服务产生依赖性，从而得到长期的效益。

### 2.6.2 方法的创新

在这种创新的模式下，必然涉及到诸多实施过程中的方法，有的方法可以借鉴传统 VMI 的已有方法体系，但是更多的需要我们自主创新，提出一套适用于我们这种新模式的方法，具体如下：

#### （1）销售预测方法

在以往的销售预测的基本思想是通过将历史数据进行相关性分析、回归分析、拟合分析等方法，得出影响物流需求相关因素的基本函数形式。然后推测出未来的物流需求量。然而在某些情况下，我们很难得到确定的函数形式。

因此，我们创新的使用了神经网络模型，可以解决预测函数不可见的情况，同时，利用 Matlab 神经网络工具箱，可以很容易得出预测结果。这一过程也易于整合到信息系统当中。

#### （2）配送决策方法

传统的运输模型主要考虑供方和需方两个节点之间运输成本的最小，在实际的物流配送过程中，供方和需方之间还存在许多个配送中心。因此，我们将运输模型进行改造，在运输网络中，增加了配送中心节点。这样使得运输模型与物流配送的实际情景配合得更加合理与紧密。

#### （3）绩效评价方法

传统的绩效评价主要采用定性分析，容易忽略一些关键因素，本文提出了一种基于 Delphi 方法的第三方 VMI 模糊综合评价模型，将模糊综合评价方法引入模型，使得评价过程定量化，另外，采用国内外广泛采用的 Delphi 方法使得意见的采集过程更加合理。

更重要的是，为了克服评价指标不完善的特点。本文提出一个基于 Web 的指标完善系统。使得专家可以根据市场环境的变化，在线讨论和修改指标体系，使评价结果更加准确。

### 三、方案设计

#### 3.1 设计原则

##### 3.1.1 有效性

方案依据现实可行的理论紧密联系实际，来解决企业的现实问题。，并且确保实施后能够有较好的运作效果

##### 3.1.2 综合性

方案针对企业的多个问题来设计，通过这一个方案综合解决企业中存在的多个问题。

##### 3.1.3 针对性

针对安得的实际情况以及所存在的问题来设计方案，紧密围绕所给材料进行深入分析，通过运用多种工具如图表等来共同金额决问题，确保方案的明确具体。

##### 3.1.4 科学性

对于方案中所用到的图表均按照标准格式来规范，所用的数学模型完整有效，采用科学的方法做定量和定性的分析。

##### 3.1.5 实用性

方案设计以适应于实际使用为宗旨，在每一步设计中都考虑到利于实施，并且考虑到使方案具有较高的推广价值。

#### 3.2 业务流程设计

根据对项目理念的设计，我们将代理 VMI 的业务了流程做了设计，需求方在收集了最终顾客需求后安排生产或销售并且将信息传达给供应商和安得，安得根据信息作出需求预测，根据结果为供应商设计配送方案以及库存方案，并且根据具体方案的复杂程度向供应商报价，在获得供应商核准后为供应商提供运送服务。这种服务具有持续性，供应方企业与安得周期性的进行结算，以保

证业务的稳定性，结算周期控制在一个月左右。

业务模式如图 3-1 所示

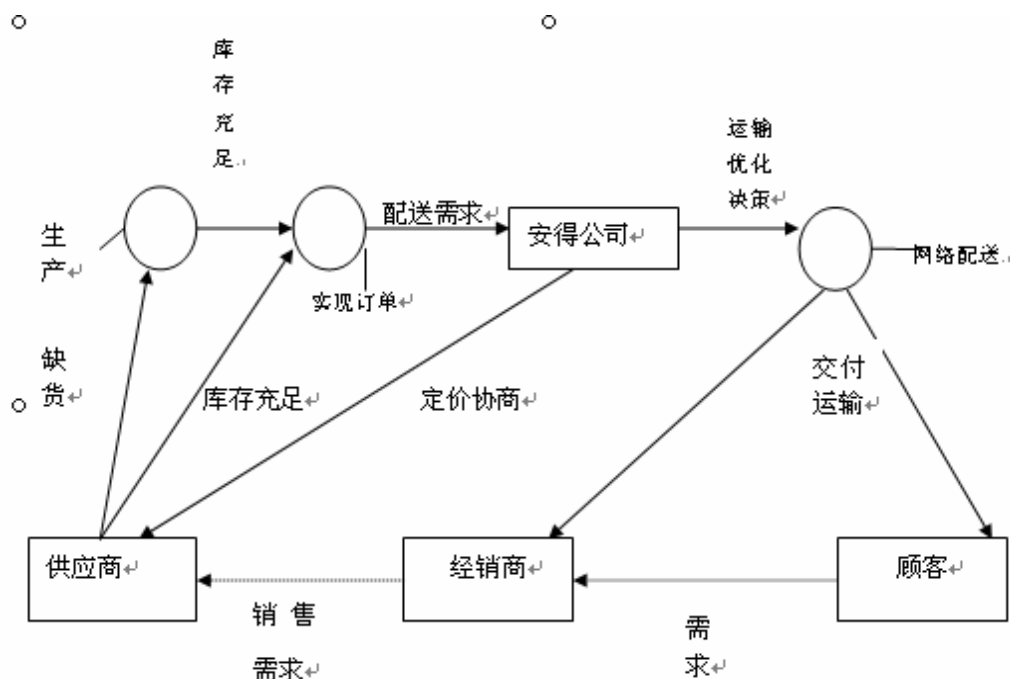


图 3-1 代理 VMI 业务模式图

### 3.3 信息共享平台设计

#### 3.3.1 信息平台的架构

在业务流程设计的基础上，实施本项目的核心就是信息化方法，即构建一个信息共享的平台，并且拥有自身的决策支持系统用以处理共享的信息。因此根据物流信息系统的功能结构的划分，我们得出信息平台的基本架构图 3-10。信息平台的架构模型是一个概念模型，主要将整个信息平台的输入、输出以及功能进行了详细的描述。

在信息平台的实现之初，必须首先实现战略伙伴间的合作协议，其主要表现在结点企业之间的合作关系上。在该项目所讨论的供应链环境下，主要存在两条关系脉络：

##### a 安得与供应商

## b 供应商与需求方

此外必须获得以下 4 个方面的支持：

- a 国家法律的有力支持
- b 广泛公认的文本协议支持
- c 功能强大的网络支持
- d 一系列标准支持

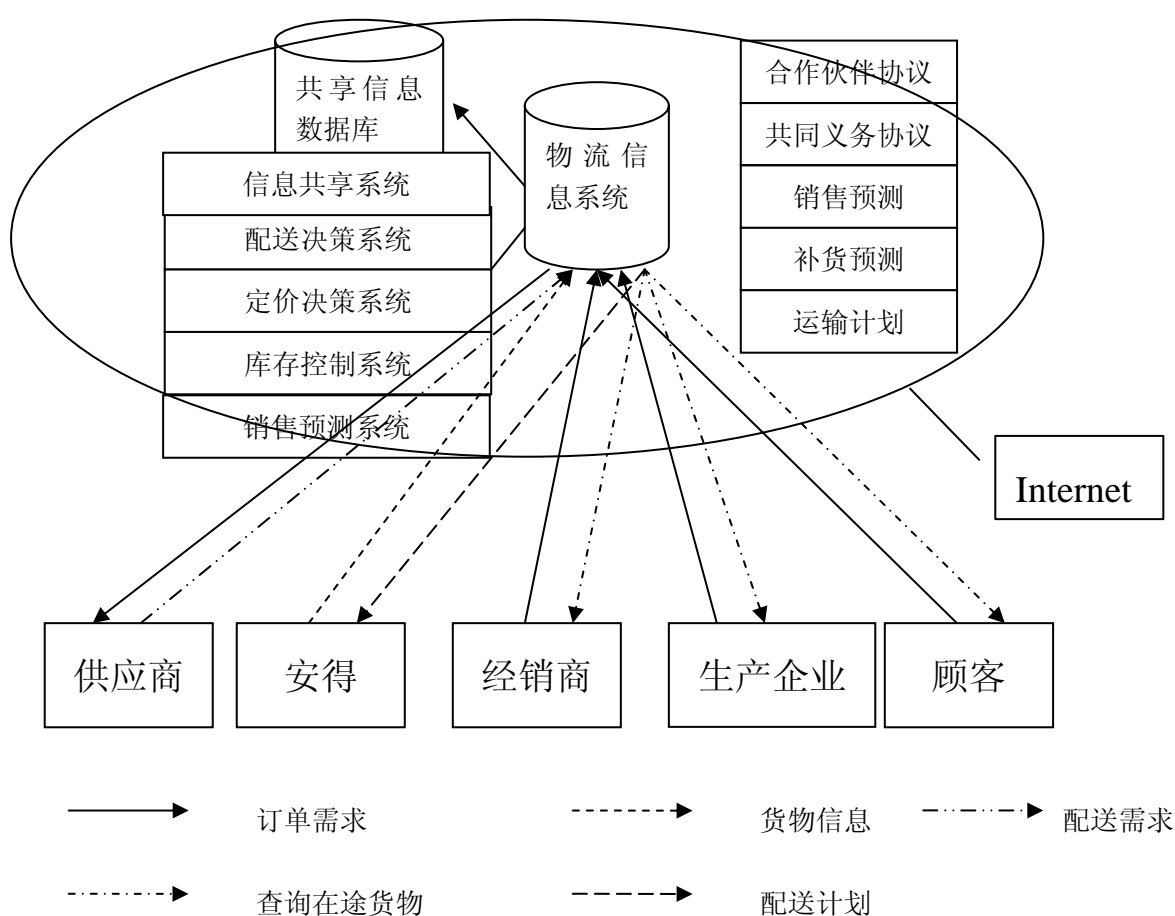


图 3-2: 信息平台的基本架构

### 3.3.2 信息平台的数据流

根据信息平台的架构，我们将信息系统中的各个参与者的需求细化，得到信息系统平台数据流图的顶层图，如图 3-3 所示：

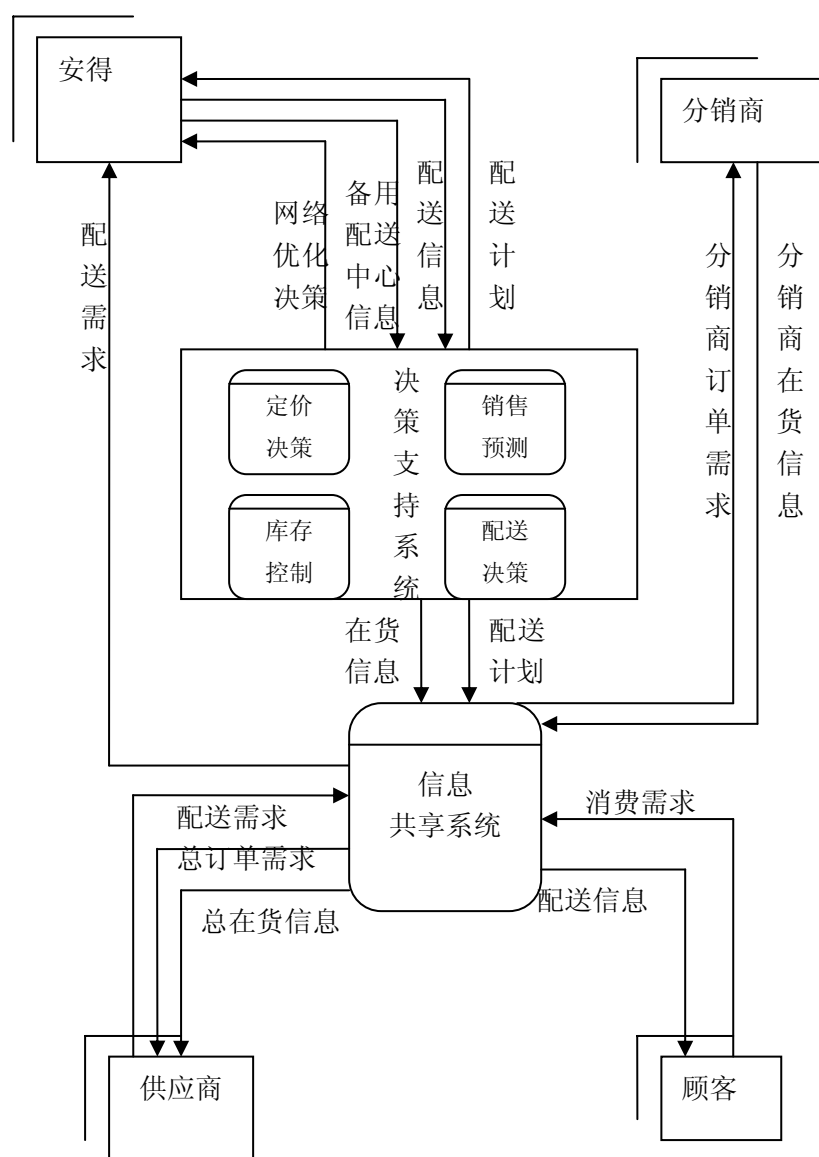


图 3-3 物流信息系统顶层图

由上图可知，在整个信息平台上，安得公司的权限最高，她可以根据整个供应链上的信息，进行统一决策，统一规划，协同供应商管理整个供应链上的库存和配送。其中信息共享系统将供应链上的信息流统一起来，实现了信息流与物流的分离与协同。

### 3.4 信息系统设计

#### 3.4.1 信息系统功能架构

传统的企业信息化管理系统是以企业内联网和 ERP 为核心的，但是在当今的供应链管理的环境下，物流管理的实现大多要依靠 Internet 技术为支持和推动，形成构建在电子商务基础之上的、以供应链管理软件为核心、以 EDI、条形码和 POS 系统等多种信息技术为辅助的体系结构。

要实现以上分析的运行模式，必然要运用到信息技术来进行运行和实施，将以上的管理思想融合到以 Internet 为基础的供应链管理软件上面。作为第三方物流公司的安得，要实现这个项目的首要步骤是建立起一个第三方企业负责的 VMI 的信息系统。

根据以上分析，该信息系统的功能体系如图 3-4 所示：

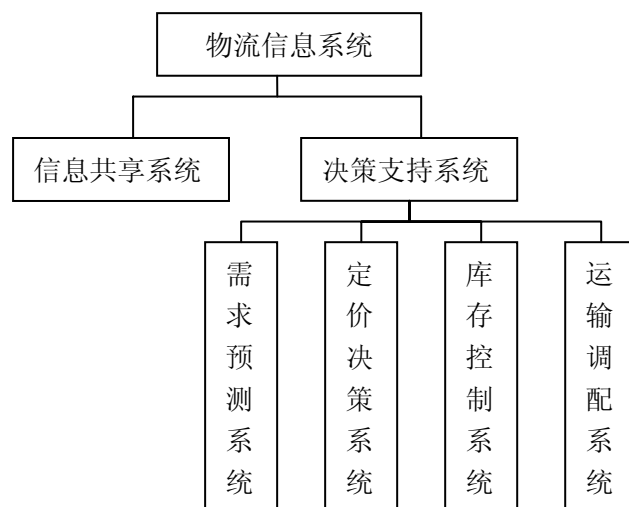


图 3-4 物流信息系统功能架构

##### (1)信息共享系统

VMI 作为整合供应商和零售商的供应链库存管理战略，其最根本的一点就是信息共享。信息共享系统主要用于及时、准确的收集到供应链上各环节的各种相关信息。以便于决策系统制定出零售商库存决策、在途货物决策、配送计划决策以及整个系统的目标库存决策。

这些信息包括：客户服务水平、零售商销售信息及库存、在途货物库存水平、制造商完成品库存水平、配送提前期、生产提前期、原材料库存水平、商业目标等等。

## （2）决策支持系统

通过需求预测、定价、库存、运输四大模块，采用合理的数学模型，决策支持系统是企业用于处理信息共享平台所获得的数据的信息化工具。其有效性直接影响企业决策的合理性，从而决定安得为供应商所能够提供的代理 VMI 服务的质量，因此在此项目中具有举足轻重的作用，本计划书将采用合理的量化数学模型来增强决策支持系统的有效性和科学性，使其最大程度上适应安得的业务状况。

### 3.4.2 需求预测系统

#### 3.4.2.1 需求预测系统功能

预测系统主要用于物流需求预测，利用需求方与安得共享的历史资料 and 通过信息共享系统收集的市场信息，运用适当的方法和技巧，对于需求方的未来的物流需求状况进行科学的分析、估算和推断。

需求预测必须满足三个特定的目标：

- a 为库存决策模型提供每周的需求预测和预测误差；
- b 为供应商的产品生产计划提供长期的汇总预测；
- c 为经销商的商业计划提供每周的产品促销反应预测。

根据预测系统目标，我们制定出该系统的业务流程，如图 3-5：



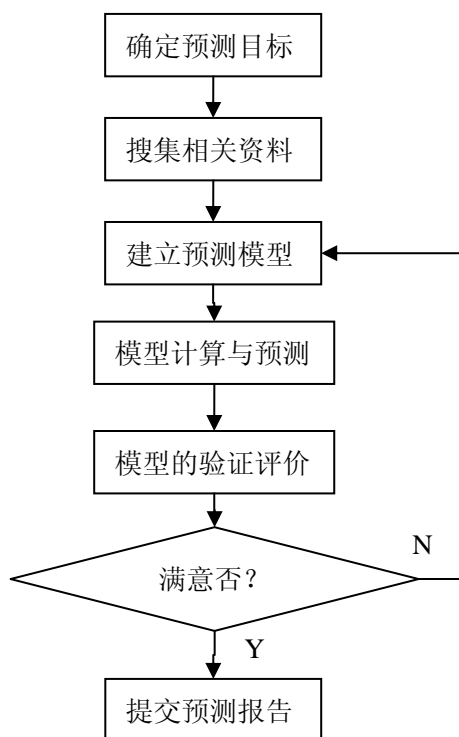


图 3-5 销售预测系统业务流程图

基于需求预测的预测模型有很多，为了模型的计算机运算方便，我们主要运用 Matlab 的神经网络工具箱建立一个神经网络模型。

#### 3.4.2.2 基于神经网络模型的决策支持系统

需要预测可使用的标准化方法有很多。主要分为三类：定性法、时间序列分析法和因果分析法。每一类方法对于长期和短期预测的相对准确性不同。由于第三方 VMI 模式的实现主要依托于信息系统。因此，我们利用 MATLAB 系统得神经网络工具箱，建立神经网络的预测模型。这样易于在计算机中实现，而且可以利用安得的真实数据，建立仿真模型，易于预测模型的评价。

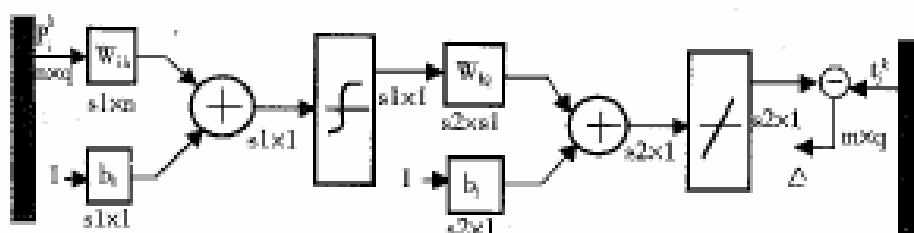
一般预测模型的基本思想是通过将历史数据进行相关性分析、回归分析、拟合分析等方法，得出影响物流需求相关因素的基本函数形式。然后推测出未来的物流需求量。

神经网络的基本思想是，可以不用知道具体的函数形式（是一种隐式模型），只需将原有的数据输入该神经网络中，对于该神经网络进行训练，使得该网络具有自适应、自学习、自组织的功能，形成一个类似于人的大脑的机制。利用这个

“结构固定”的表达方式，我们可以得出它对于未来需求走势的预测结果。

目前最常用的实施方法还是软件模拟。由于这需要掌握计算机编程语言和较高的编程技巧，因此不利于神经网络技术的推广和应用，所以国际上许多公司和研究单位设计了通用的 ANN 模型库，MATLAB 环境下的神经网络工具箱就是其重要代表。

我们主要采用基于 BP 算法的神经网络模型，其网络结构如下：



神经网络的具体建模过程可以参看文献<sup>XIV</sup>

### 3.4.3 定价系统

#### 3.4.3.1 定价系统功能

任何事物要想发展，都要为其注入新的血液和力量。安得要拓展市场，除了做好现有客户服务、维护现有客户、寻找潜在的客户以外，另一项重要的工作就是开发客户，不断扩大公司的业务范围。安得关于 D 客户、S 客户的投标工作正在进行。对于安得来说，公司处在一个竞争的市场里。要想赢得投标，安得就需对自己提供的服务定个合理的价格，价格高了可能会失去客户，价格低了可能使利润大幅下跌，甚至出现亏损。

目前，安得对于所提供服务的定价，考虑因素包括：路线、数量、货物类型（整车、零担）、网点分布、战略意义等，同时参考以往的价格，经济社会环境、平均一担的台数、平均运输距离等。但是安得的订价很多情况下是依靠管理者的经验和主管判断，至今没有一个科学严谨的订价模型来支持订价环节。因此为适

<sup>XIV</sup> 魏连雨, 庞明宝. 基于神经网络的物流量预测[J]. 长安大学学报 (自然科学版 2004 (6))

应这种新的增值服务模式必须建立定价模型，为安得向供应方企业所提供的此项增值服务定价做决策支持，同时也为安得扩大市场，与供应商结成稳定的战略伙伴关系提供保障。

### 3.4.3.2 基于定价模型的决策支持系统

#### 定价模型的构造

第一部分，主要分析安得进行一次配送的成本构成，推导出相关的公式。

首先是利用 Daganzo's [1] 提出的关于车辆运行路径总长度的近似算法，推导出两种不同情况下车辆进行配送所走路径的近似计算公式。然后根据成本构成推导车辆进行配送的总成本函数。

第二部分，在上述成本函数的基础上，利用“利润=收入-成本”得出在不同价格弹性需求下的利润函数。

最后就是对不同的利润函数进行分析，研究它的定价问题。

把安得提供的同质配送服务当作商品来看，对某些客户来说，这些服务是属于必需品，所以需求是缺乏弹性的，而对有的客户来说为倾向于奢侈品，这样这些客户的需求是富有弹性的。也就是说，安得在定价时应当区分客户群，因为不同的客户群对配送价格变动的反应是不一致的。

我们已经建立了需求价格弹性下的利润函数模型，具体假设与建模的过程参见附件 2<sup>xv</sup>。接下来将对模型进行分析，并通过实例来确定如何制定最优的价格。

利润函数的公式如下所示：

$$P(p) = (p - b)(a - cp) - \left\lceil \frac{(a - cp)}{W} \right\rceil (K + 2r\beta) - 0.57\beta\sqrt{(a - cp)A} \quad (15)$$

其中  $a$  和  $c$  是正数且  $p \leq a/c$ 。上式是个一元二次函数，由于含有取上整的表达式，故无法采用常规的求导法来确定利润的最大值

在求解上我们从安得的实际出发，利用 Excel 的强大功能对上述模型进行求

<sup>xv</sup> 附件 2：定价模型的详细建模过程

解，并对求解过程做简单描述，给出模型的一个贴近实际的算例。

考察安得公司的实际情况，利用案例中的数据（对一些案例中没给出的数据通过对行业情况进行调查得出）。对模型中出现的常数取值如下：

$$K=1000 \quad W=100, \quad b=10, \quad \beta=2, \quad a=500, \quad c=4, \quad r=300, \quad A=10000$$

则代入公式(15)并整理得：

$$P(p) = -4p^2 + 540p - 2200 \left\lceil \frac{500-4p}{100} \right\rceil - 114\sqrt{500-4p} - 5000 \quad (16)$$

其中： $p \leq 125$

下面就利用 Excel 来构造模型，

CEILING(0.234,0.01)等于 0.24，公式(16)中出现的  $\left\lceil \frac{500-4p}{100} \right\rceil$ ，可以写成 CEILING ((500-4p)/100,1)。

接着，在 Excel 中建立新的活动表，命名为线性函数,然后把这种参数值以及公式输入到表中。接下来就是在从 Excel 中输入利润函数的表达式，具体为：

$$(B10-\$C\$7)*(\$B\$7-\$D\$7*B10)-CEILING((\$B\$7-\$D\$7*B10)/\$E\$7,1)*(\$F\$7+2*\$G\$7*\$H\$7)-0.57*\$H\$7*SQRT(\$I\$7*(\$B\$7-\$D\$7*B10))$$

这样就可以在 P 的取值范围[[0, 125]内通过不同的 P 求出其对应的利润 P(p)，根据 Excel 的求解结果可以看到，当价格较低的时候，虽然客户能赢得较多得客户，但是服务这些客户的费用远远大于收益，所以利润是负数的，这显然不是安得所愿意看到得。那安得要如何去应对这个问题呢？首先，分析此时的价格需求弹性价格。

$$\begin{aligned} E_d &= \frac{Q_2 - Q_1}{P_2 - P_1} \times \frac{(P_1 + P_2)/2}{(Q_1 + Q_2)/2} = \frac{a - cp_2 - a + cp_1}{p_2 - p_1} \times \frac{(p_1 + p_2)/2}{(a - cp_1 + a - cp_2)/2} \\ &= \frac{-c \times (p_1 + p_2)}{2a - c(p_1 + p_2)} = \frac{1}{1 - \frac{2a}{c(p_1 + p_2)}} \end{aligned} \quad (17)$$

其中:  $p_1 \leq \frac{a}{c}, p_2 \leq \frac{a}{c}$

把具体数值代入得:

$$E_d = \frac{1}{1 - \frac{2a}{c(p_1 + p_2)}} = \frac{1}{1 - \frac{2 \times 500}{4(p_1 + p_2)}} = \frac{1}{1 - \frac{250}{(p_1 + p_2)}} \quad (16)$$

且  $p_1 \leq 125, p_2 \leq 125, p_1 + p_2 < 125$

从(16)式可以看出, 当价格较低时( $p_1 + p_2 < 125$ ), 此时有 $|E_d| < 1$ , 属于需求缺乏弹性, 这样通过提高价格可以增加收益, 同时随着价格的提高, 客户的数会随着减少, 这样服务这些客户的费用也同时的降低了, 所以可以说在这个阶段, 企业提高价格是非常明智的选择。从图中我们也可以发现当价格较低时, 图形的斜率较大, 也就是说此时增加单位价格对利润的增加是较大的, 这也是收益增加而费用减少双重作用的结果。

随着价格的进一步提高,  $p_1 + p_2$  越来越接近 125, 此时 $|E_d|$ 也越来越接近于 1, 这时提高价格对收益的影响已经很小, 但减少的客户使得企业费用的减少, 所以利润还是会增加, 但增加的幅度没有前一阶段那么大了, 反应在图形上就是图形变得平缓了, 斜率变小了。

当价格在提升到一定程度, 就会使得  $p_1 + p_2 > 125$ , 则此时有 $|E_d| > 1$ 。属于需求富有弹性, 这样如果再提高价格的话, 那么收益就会下降, 但同时费用仍旧会因为所服务的客户的减少而减少, 这就要看两者的减少的幅度了, 从图可以看出, 开始阶段收益减少的量小于费用减少的量, 所以利润会增加, 但当价格大于 75 左右时, 利润随着价格的提高而减少了, 显然这是因为此时收益减少的量大于费用减少的量。

通过上述分析, 我们更进一步的认为, 价格并不是定的越高越好, 也不是定的越低越好, 那究竟定多少才是合适的呢? 首先, 当利润最大时, 它相应的价格在区间[70-80]之间, 所以接下来, 我们再通过 Excel 进一步计算区间[70-80]不同价格 P 所对应的利润, 然后找出最大利润所对应的价格 P, 这就是合适的定价。

通过 Excel 计算可以知道:当价格为 75 时,利润最大,为 6987.8,当然为了提高精确度,我们可以把  $P$  的区间定在[75,76]之间再进行计算。这时可以发现,最优值还是当  $P = 75$  时取到,当然也可以再把价格  $P$  定在间[74.9,75]和[75,75.1]进行计算。通过这样的话就可以不断提高价格  $p$  的精度。(虽然本例中没有提高  $p$  的精度,一直是当  $P = 75$  时取到最优解)

以上通过一个具体的实例对模型进行了求解,不可避免的,这个实例在一些参数的值的设定上和实际还是有差距的,在实际应用中还有许多问题需要处理,譬如说模型中的已知参数的确定,这些参数的准确与否直接影响着最后的最优解,从某种意义上说,这些工作可能更为重要。

在此我们想说明的是一旦这些参数都确定了,那么求解将是较容易的,因为求解的过程其实就是不断利用 Excel 进行迭代的过程,这一切都交由计算机来处理。

### 3.4.4 库存控制系统

#### 3.4.4.1 库存控制系统功能

VMI 的主要思想是突破传统的条块分割的库存管理模式,以系统的、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化的运作。因此,库存控制系统主要基于销售预测和战略合作计划,利用多级库存优化模型,根据供应商的生产能力和供货能力以及下游需求商的需求量和供货周期为各供应商制定合理的安全库存,以安全库存的水平作为缓冲,保证下游的需求,同时也尽最大的可能减少供应方冗余库存,然后根据各供需双方当前的库存量需求预测量和安全库存水平决定各供应商向安得配送中心仓库以及其所管理的各个需求商处的 VMI 仓库补货时间和补货量以保持需求方的安全库存水平。这时商品在安得仓库以及 VMI 仓库由安得统一保管。

#### 3.4.4.2 基于库存控制模型的决策支持系统

首先,我们对于供货策略,库存策略以及需求策略进行假设的约定:

- λ 假设分销商趋向于以一个固定的计划(如一周一次)来补充库存的每个产品类别。

λ 假设销售预测结果真实有效

λ 假设每个周期（周）的需求是服从正态分布。

其次，我们为每周期期初每个仓库的每一库存项目的目标库存水平建模型：  
得到：

目标库存水平(s)=需求预测+安全库存

其中，预测的时间段是两次补货的之间的存货周期。

然后，根据合理的假设，我们采用自上至下的模型，即将每项产品的总的预测销售分配到每个零售商，这样做在应用上将优于从下至上的预测模型，因为这样做可以充分利用集中的需求信息，在一定程度上避免了长鞭效应的影响。

最后，我们得到最后的目标库存水平的基本公式：

$$S_{in}(t) = F_{in}(t) + z \times \sigma_{in}(t)$$

其中

$S_{in}(t)$  = 周 t 店面 n 库存项目 i 的目标库存水平

$F_{in}(t)$  = 在周 t 内店面 n 库存项目 i 的预测销售

$\sigma_{in}^2(t)$  = 店面 n 库存项目 i 的需求方差

$z$  = 选定的以满足  $P\{\text{需求} \leq \text{目标库存水平}\}$  = 目标服务水平

具体的公式推导过程请参看附件三<sup>xvi</sup>。

我们可以根据以上的推导公式实时监控每个仓库的库存水平。这个模型的优点是合理的利用了销售预测的数据，并且采用了自上至下的模型，充分利用集中的需求信息，在一定程度上避免了信息不对称的影响。

---

<sup>xvi</sup> 库存模型公式推导及详细建模过程

### 3.4.5 配送决策系统

#### 3.4.5.1 配送决策系统功能

主要在信息收集和分析的基础上，根据已有的线路结点进行成本分析，根据配送决策模型，生成配送报表，为配送过程提供定量的决策支持。

#### 3.4.5.2 基于运输调度模型的决策支持系统

VMI 模式中的配送问题，实际上类似于运筹学中传统的运输问题，所不同的是，销售需求是随机的，并且，网络中的配送主体实际上是安得的配送中心，并且，配送的受体为多级经销商。我们根据安得公司目前的配送状况，建立了基于多级经销商的运输问题线性规划，并且给出了具体的算例（参考附件三）。

##### （一）模型假设

###### 基本假设

① 网络中的圆点称为节点(nodes)；②如果节点产生的净流量(流出减去流入)是一个确定的正数的话。这个节点就是供应点(supply node)；③如果节点产生的净流量是一个确定的负数的话，那么这个节点就称为需求点(demand node)；④如果节点产生的净流量恒为零。那么这个节点就成为转运点(transshipment node)；⑤ 网络中的箭头称为弧(arcs)，表示物品流动方向；⑥允许通过某一条弧的最大流量称为该弧的容量(capacity)。

##### （二）模型的建立

①供应链物流网络中有 $n$ 个制造商 $M_i(i=1, 2, \dots, n)$ ，可供应产品的供应量为 $s_i(i=1, 2, \dots, n)$ ；② 有 $t$ 个消费者(客户) $CO_j(j=1, 2, \dots, t)$ 需要该产品的需求量为 $b_j(j=1, 2, \dots, t)$ ③ 有 $P$ 个一级分销商 $W_p(p=1, 2, \dots, p)$ ，仓库既要负责发货也要适量储存接收到的货物。假设各个仓库需要存储货物量为 $w_k(k=1, 2, \dots, P)$ ；④有 $q$ 个物流中心 $D_q(q=1, 2, \dots, q)$ ；如配送中心、转运中心等)；⑤有 $r$ 个二级分销商 $J(r=1, 2, \dots, r)$ ；⑥制造商供货总量既能满足仓库储存量需求，又能满足消费者需求⑦制造商 $M$ 。到终消费者 $CO_j$ 的运输线路上的单位运输费率为 $C(x=1, 2, \dots, n, n+1, \dots, n+p+q+r+s; y=1, 2, \dots, P, p+1, \dots, p+q+r+s+t)$ ，此运输费率是综合该条线路的距离、交通状况、



运输成本等因素而求出的)⑧每条线路上都有一个最大的运输量限制 $L_{xy}$   
( $n=1, 2, \dots, n$ )

该“供应链产品运输优化模型”的目标函数是求出个最佳调运方案，使得商品从制造商到最终消费者的运输费用最小化。

建立模型如下：

$$\text{Min} F = \sum_{x=1}^{n+q+r+p+q+r+p+t} \sum_{y=1}^{p+q+r+p+t} C_{xy} X_{xy}$$

约束条件：

$$\sum_{y=1}^{q+r+p+t} X_{xy} = a_i (x = 1, 2, \dots, n; i = 1, 2, \dots, n) \quad (1)$$

$$\sum_{x=1}^k X_{xy} = \sum_{y=p+q+1}^{p+q+r} X_{xy} (y=1, 2, \dots, p; x=n+1, n+2, \dots, n+p; k=1, 2, \dots, p) \quad (2)$$

$$\sum_{x=1}^n X_{xy} = \sum_{y=p+q+1}^{p+q+r} X_{xy} (y=p+1, p+2, \dots, p+q; x=p+n+1, p+n+2, \dots, n+p+q) \quad (3)$$

$$\sum_{x=1}^{n+p+q} X_{xy} = \sum_{y=q+r+1}^{q+r+p+t} X_{xy} (y=p+q+1, p+q+2, \dots, p+q+r; x=n+p+q+1, \dots, n+p+q+r) \quad (4)$$

$$\sum_{x=1}^{n+q+r+p} X_{xy} = b_j (y=q+r+p+1, \dots, q+r+p+t; j=1, 2, \dots, t) \quad (5)$$

$$X_{xy} \leq L_{xy} (x=1, 2, \dots, n, n+1, \dots, n+q+r+p; y=1, 2, \dots, q+r+p+t) \quad (6)$$

$$X_{xy} \geq 0 (x=1, 2, \dots, n, n+1, \dots, n+q+r+p; y=1, 2, \dots, q+r+p+t) \quad (7)$$

模型中约束条件的意义如下：

约束(1)表示从各个制造商流出的产品量之和等于该制造商的供应量(该节点的净流量为该节点的供应量)；

约束(2)表示从各条线路流入该一级分销商的成品量之和减去流出的成品量之和等于该分销商的自身需求量；

约束(3)、(4)、(5)表示各条线路流入该节点的产品量之和与该节点从各条

线路流出的产品量之和相等(这些节点的净流量均为0);

约束(6)表示各条线路上的运输量不大于该线路上的最大运量限制;

约束(7)表示调运方案非负。

根据以上的线性规划模型,我们给出了具体的算例及用 LINGO 软件解答的过程,参考附件 4<sup>xvii</sup>。

### (三) 模型的评价

优点:

此模型简单,易于实施,并且具有较强的实用性,将运输中各个因素考虑得较为周全并且均化为约束条件。

缺点:

模型与实务还存在一定差距,模型将供给需求量均定义为常量,而实际上,这些量都处于不断的变化中,当市场情况发生变化,需要重新调整这些量的值。同样,运费的波动也是非常频繁的,这使得模型的不稳定性非常高

#### 3.4.6 与原有系统接口

安得物流至今已经有定单系统、运输系统、配送系统、财务系统、人力资源系统、合同管理、保险管理、接口系统、决策分析、计划管理。而根据我们提出的 VMI 的管理模式也有相对应的一套管理信息系统的功能架构,这就涉及到了与原有系统的接口问题。

对于信息共享系统而言,由于安得公司本身拥有一套信息共享机制,这里我们主要从业务流程以及参与方的角度,对于信息共享系统进行了重新的审视,为供应链中各个参与方设定了相应的权限。

对于决策支持系统,我们提供了决策支持系统的建议模型(如库存控制系统和配送决策系统),以供安得公司参考。其中定价模型是安得物流原先所缺少的,本文建立了一个完整的定价模型以及真实算例,可以解决成本控制以及市场开拓的问题。基于神经网络的预测模型是一种优于传统统计模型、数据分析模型的新型预测方法,由于 MATLAB 提供了便捷的神经网络工具箱,因此,本文将初步介绍 BP 算法的网络结构以及实施步骤。具体的算例将会在中期实施阶段在管理软

---

<sup>xvii</sup> 附件 4: 运输调度模型的算例及数学软件解答过程

件当中体现。

### 3.5 运作系统设计

#### 3.5.1 建立业务关系

首先确定所服务的供应商与其下游需求方之间是否已经实施了 VMI。若是，则直接与供应企业订立契约，确立由安得接管其 VMI 仓库，并且为其进行需求信息收集以及供应方案、运送方案决策等工作，管理仓库产生的费用由安得负责承担，但是供应企业必须向安得支付除了运输费用以外的管理费用，具体金额由安得与客户协商确定。若没有实行 VMI 模式，在供需双方自愿的情况下，在安得的协助下，先由供需双方签订合作协议以及委托书，再由供应方企业与安得建立以上的合作关系。

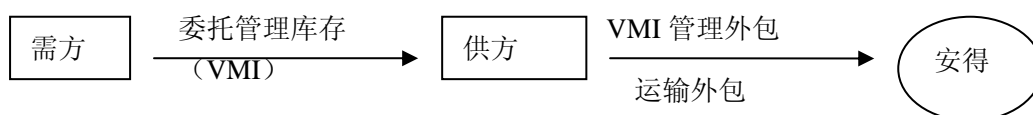


图 3-15: 委托关系图

具体来说，安得物流公司在实行推广代理 VMI 物流运作模式时，首先需要与供应商进行沟通，通过了解供应商目前的业务状况以及业务流程确定业务衔接的切入点：整合供应商目前的业务与客户关系，考察供应商目前的物流运作模式，即是否采用了 VMI。若供应商已经将 VMI 应用到业务中来，那么只需要和安得物流公司进行交接业务即可；若供应商没有采用 VMI 模式，那么安得物流需要协助供应商首先将可以应用到 VMI 管理中的业务从原有业务中分离出来，然后将这些业务整合并同时与客户关系结合一同移交给安得物流公司。这种运作模式的前期准备按照供应链延伸下去，一环扣一环，都是由安得物流协助上游企业与下游企业协调沟通，业务明确、分离与企业关系处理一同覆盖到整个供应链。由此，代理 VMI 物流运作模式的前期准备工作基本完成。

接着，安得物流公司需要和供应链上的各个企业进行业务项目管理的明确，标准制定和费用核算，以及特殊情况的应急措施、风险承担和赔偿制度。明确包括预测、定价、配送和结算等业务的流程。

最后，参与到项目中的各个企业和安得物流签订合同，进行法律责任的确定。

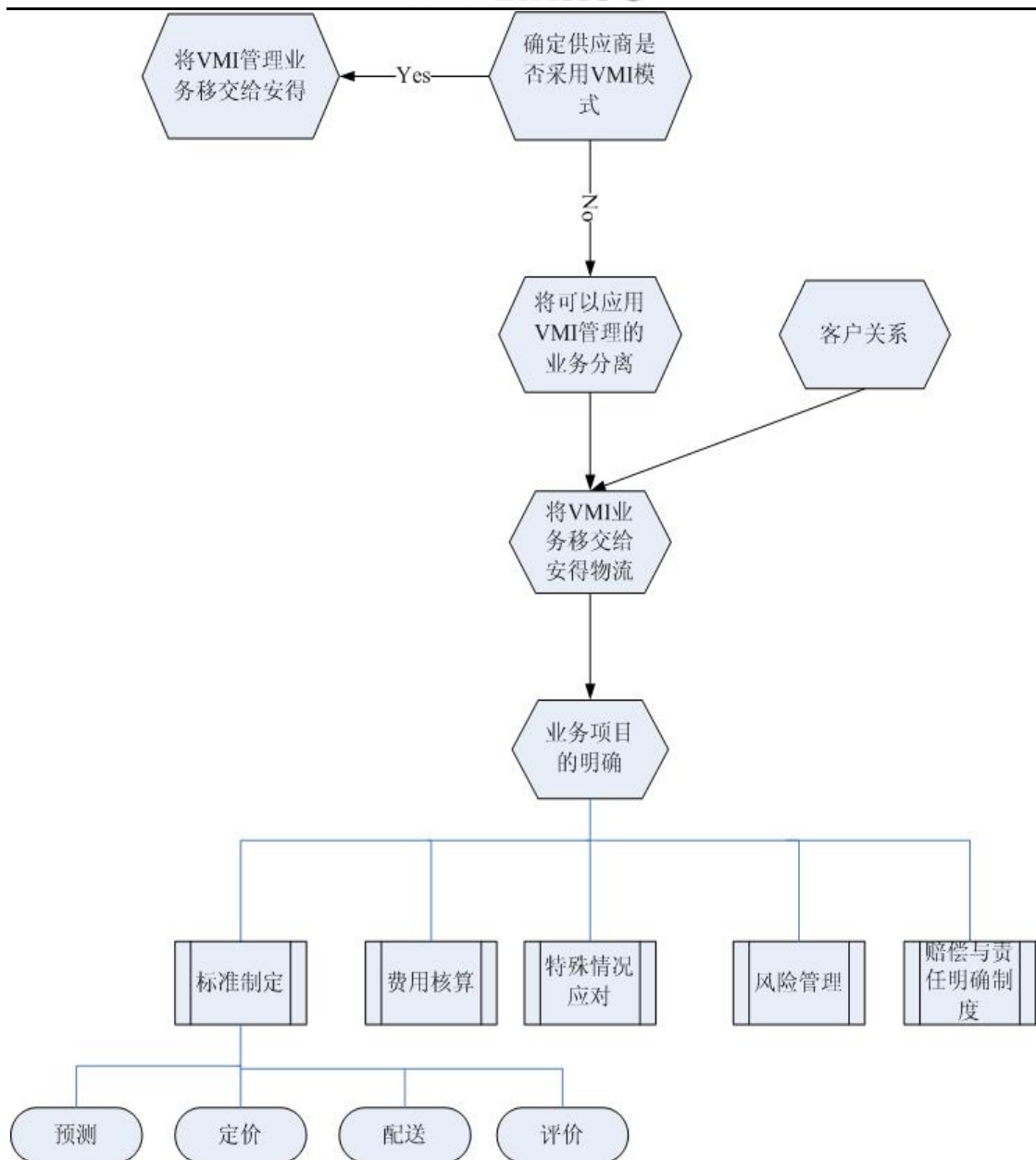


图 3-8 业务关系的建立

### 3.5.2 信息共享

通过安得的基于 web 的 VMI 管理平台，需方将自己的生产情况或销售情况等需求信息及时提供给安得，安得交与供方核准后，把根据这些信息进行需求预测的结果编辑成需求报告向供应商提供，以为供应商提供生产计划的依据，同时，安得根据需方批量的需求订单，为其安排运送计划，具体运送安排以及每一笔的运费都会友系统传给供应商，在得到供应商核准的情况下依计划实施配送过程，

同时系统会纪录下每次业务的运费金额，定时与管理费用汇总，由安得与供方企业结算。

具体的流程如下：首先，安得将供应链下游的各个企业的销售情况，包括销售时间段、产品规格和数量，以及 VMI 仓库的库存情况搜集和分析，并根据这些数据预测好未来短期内的物流能力的需求量，包括补货时间和补货数量，同时将这些整合后的信息交给上游企业，上游企业可以根据这些信息安排和调整生产节奏；然后，上游企业将所生产出的产品交给安得物流按照各个下游企业的业务状况和需求运送到各个 VMI 仓库，这个信息时时可以被下游企业查询，包括货物的在途信息，货物的数量和种类等；下游企业在消耗产品的同时，这种消耗信息会在单位时间内进行统计并发送给上游供应商，并作为货款结算的依据。

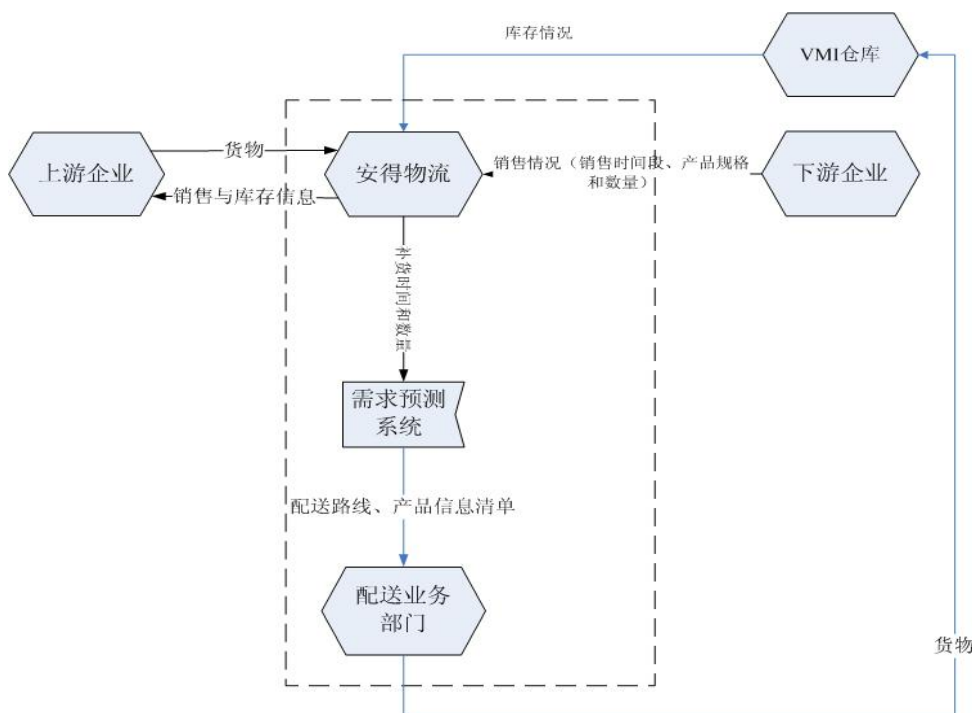


图 3-10 信息流向

### 3.5.3 管理决策

分布在各需求方 VMI 仓库的管理人员负责将库存信息提交到安得的信息共享平台，需方企业有关人员将销售信息提交到安得得信息共享平台，由安得地系统做出合理的需求预测，由安得的人员做相应调整后，负责向供应商提供决策结果、详细的库存信息以及需方每次取用的信息，以便于供需双方进行货款结算。

#### 3.5.4 库存控制与运送实施

在决策结果获得客户的核准之后，安得负责根据既定的方案进行库存的调整和管理以及运送过程的实施。

库存调整的依据是库存决策系统得方案，原则是保证能够保证需方的货物供应，并且能与供应方的供应能力与频率协调。库存管理是代替供应商对 VMI 仓库的人员货物进行全面的管理工作以保证货物的安全性等。

运输过程要安得根据自身能力和具体的业务进行综合的合理安排，实施过程中可以采用协同的方式对业务进行分组和并处理以最大程度上的减少空载现象等物流能力的浪费

#### 3.5.5 费用结算

安得定期与供应方企业进行费用结算，费用的组成包括：仓库管理费、管理决策费、运输费以及其他杂项费用等。

费用的结算以运送批次为单位，以大约 2 个星期为周期，其每笔费用都在安得提供运送服务之前先由供应商核准后，记录在系统中，定期向供应商发送当期费用清单，方便结算。

仅涉及一级供需关系的单体（单一供需方）结算模式如下：

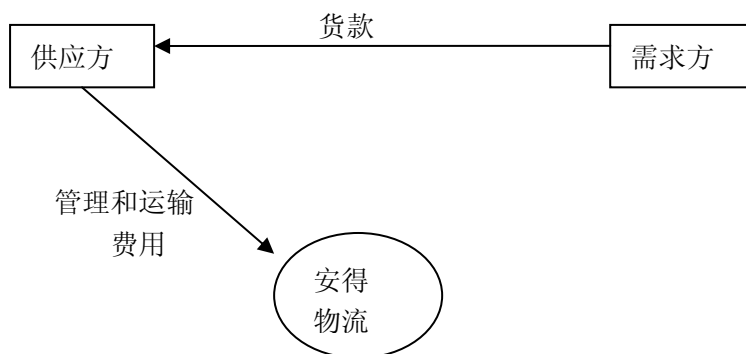


图 6-1：单体结算模式

在扩展模式中涉及多级供需关系，如下图例中供需关系存在于供应商和一级需求方以及一级需求方和二级需求方之间，其结算模式如下：

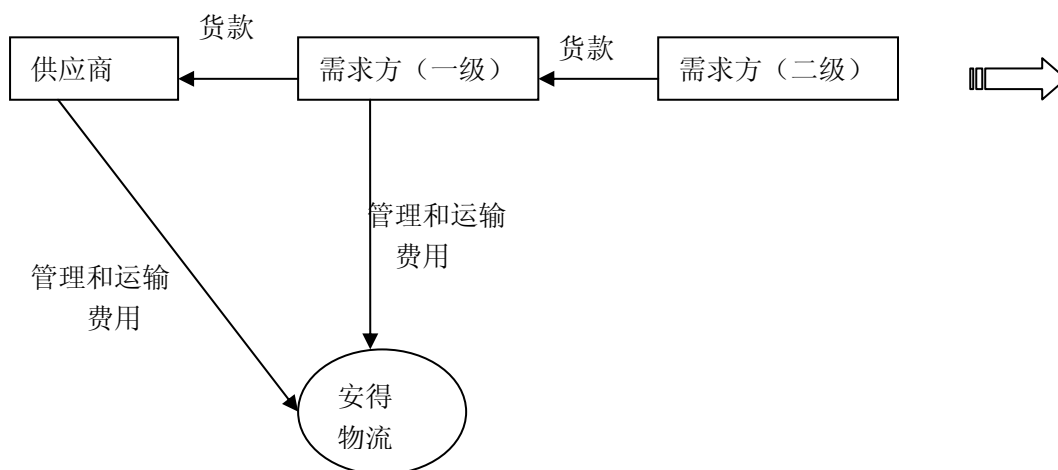


图 6-2：多级结算模式

## 四、支撑体系

### 4.1 理念支撑

由于我们的商业计划书将传统的 VMI 理念与第三方物流结合在一起，进行了物流运作盈利模式的创新，因此项目实施需要以下方面作为有利的支持：

首先，对于安得物流公司的管理人员应该转变经营理念，尽快适应新的经营模式。尽快普及新项目的核心思想，找出与原有模式的相同与不同之处，实现新旧模式的成功对接，并向各级客户做好项目推广前的宣传普及准备；

其次，安得物流公司的员工应该秉持不断学习，持续创新的理念，积极适应了解并掌握新的运作模式，以更好的以熟练的业务技能为公司的项目实施发挥作用，同时加强对于客服工作，因为考虑到在项目实施初期可能出现的各种突发状况；

最后，对于服务的受益者客户，应该尽快转变原有的 VMI 的中供应商管理库存的理念，意识到将库存管理交付第三方物流公司不仅会降低运营成本，而且可以获得服务质量更大的提升。同时，对于物流服务中存在的问题可以进行

及时跟踪溯源，建立客户与安得物流间的互相监督，共同生存发展的局面。

#### 4.2 契约支撑

本项目中标没有组织机构和隶属关系作为支撑，只能以强调合作和签订契约作为实施的基础。项目中安得与所服务的企业间以及企业上下游之间的合作不同于企业内的分工，每一个主体都有独立的法人地位，其间没有权威的调控系统，依据的只能是信息、契约等平台以及良好的信任和理解来配合整体行动从而实现远景目标。

表面上看来通过 VMI 模式，下游企业减少了较多的风险，但是对于上游企业来说，他会设法将其中产生的费用转嫁给下游企业，而安得在其中的起到一个协调的作用，因此上下游企业间以及其与安得间都必须要通过契约的方式来确定所分担的风险以及分享的利润，使各方都能够明确各自所拥有的权利和所需要履行的义务和责任，因此契约应该包含两方面的内容：一是有关运作过程的风险界定，二是有关激励和风险分担的机制。

契约的维护上，一方面靠制度规范和通过谈判对契约实行适应性调整，另一方面靠彼此的诚信，靠每次合作带给双方的满意程度。如果不能维护好伙伴关系，使每次项目运作都要进行双边谈判，就会提高运作成本，降低项目的优势。另外，法律是创造安全的合作环境，明确各自的工作内容，保证契约的有效遵守，维持项目的协调高效的最有力的方式。

具体内容如下表所示：

表 3-1 契约文本内容

类型	内容	说明
基础部分	定义 语法规范 文本规范	对涉及到管理模式的名词、。协议的语法、文本进行规范化





操作部分	供应关系得确立与解除 信息的传递、收集、共享与发送 供应、分销与生产的操作 资金结算	规定如何运营
法律部分	企业加入条件、权利、应承担风险以及应尽义务 纠纷仲裁与责任追究	保证安全和正常运营。

#### 4.3 技术支撑

##### 信息技术

本项目涉及的支撑技术主要包括：原始数据采集技术、数据传输技术以及数据存储技术。其构成与关系如下图所示：

本项目的重要特征就是网络化、信息化，信息系统是整个项目的神经。项目通过 Internet/EDI 作为支撑技术，使得安得能够实施获取并且处理各种外部信息与内部信息，从而更好的为供需双方服务，提高反应能力，从而使所服务的企业获得市场竞争的时间与空间的优势，创造利润，并且也使得安得能够与之共赢。

具体内容已在上文关于信息化方法的保障体系中有所介绍

##### EDI 技术

物流 EDI 的优点在于供应链组成各方基于标准化的信息格式和处理方法通过 EDI 共同分享信息、提高流通效率、降低物流成本。例如，对分销商来说，应用 EDI 系统可以大大降低进货作业的出错率，节省进货商品检验的时间和成本，能迅速核对订货与到货的数据，易于发现差错。

EDI 在本项目中应用的目的是充分利用现有计算机及通信网络资源，提高交

易双方信息的传输效率，降低物流的动作成本。下面举例说明一下，例如由供应商、安得物流公司和下游分销商组成的物流模型。这个物流模型的动作步骤如下：

1、供应商在接到订货后制定货物运送计划，并把运送货物的清单及运送时间安排等信息通过 EDI 发送给安得物流公司和下游分销商，以便安得物流公司预先制定车辆调配计划和下游分销商制定货物接收计划。

2、供应商依据分销商订货的要求和货物运送计划下达发货指令、分拣配货、打印出物流条形码的货物标签（即 SCM 标签，Shipping Carton Marking）并贴在货物包装箱上，同时把运送货物品种、数量、包装等信息通过 EDI 发送给安得物流公司和下游分销商依据请示下达车辆调配指令。

3、安得物流公司在向供应商取运货物时，利用车载扫描读数仪读取货物标签的物流条形码，并与先前收到的货物物流数据进行核对，确认运送货物。

4、安得物流公司在物流中心对货物进行整理、集装、作成送货清单并通过 EDI 向收货业主发送发货信息。在货物运送的同时进行货物跟踪管理，并在货物交纳给收货业主之后，通过 EDI 向发货物业主发送完成运送业务信息和运费请示信息。

5、 分销商在货物到达时，利用扫描读数仪读取货物标签的物流条形码，并与先前收到的货物运输数据进行核对确认，开出收货发票，货物入库。同时通过 EDI 向安得物流公司和供应商发送收货确认信息。

EDI 在安得物流公司的主要作用是：

1) 避免数据的重复录入。根据国外调查分析，一台计算机输入的数据，70% 来自其他计算机的输出。这样可以提高信息处理的准确性，降低差错率。

2) 改善企业的信息管理及数据交换的水平， 有助于企业实施诸如“适时管理”或“零库存管理”等全新的经营战略。

3) 确保有关票据、单证的自理安全、迅速，从而加速资金周转。

## Internet 技术

Inernet 可以提供四个平台：包括网络平台(网络操作系统、传输协议和网络拓扑结构等软硬件)、开发平台（提供专业人员开发应用的软件平台）、用户平台（包括用户操作系统及查询工具）和服务平台（综合数据库与信息服务器的集成及接口软件）

建设 Internet 应包括以下内容：选择网络操作系统及选用 TCP/IP 传输协议；建立 WEB、FTP、于明以及电子邮件服务器，代理服务器；实现 WEB 与企业数据库联接；实现客户使用。

#### 4.4 组织支撑

组织机构方面，安得有有必要通过专职的部门来负责此项目以及保证项目的顺利实施，建立发展战略组、法律事务组和实施监督组来保证项目的顺利实施。

##### （一） 发展战略组

实施本项目需要建立一个发展战略组，帮助企业规划技术发展，研究和发掘应用部门需求，决定实施方案等。发展战略组由 VMI 专家和各业务部门代表组成，由专人负责。发展战略组承担非常重要的职责，大致包括以下几个方面：

- (1)帮助企业理解、寻求应用 VMI 的方式和途径，为企业发掘新机遇。
- (2)查找现有和正在实施的 VMI 与企业实际需求、应用状况和发展前景的差距，调查应用部门需求，确定 VMI 应用具体方案。
- (3)评价目前的体系，预测 VMI 在上下游企业的应用和发展前景

当然，企业也可雇佣咨询专家或咨询公司执行这方面工作。但咨询者(机构)

有他们自己的一套办事程序和规则，如果过多依赖他们的通用专家(评价)系统和所具有的普遍性知识，对企业业务流程、组织结构和企业文化，特别对企业核心竞争能力(也许企业为保密起见)的理解难免出现偏颇，可能性很小或不可能提出特有的、具有很强竞争能力的、创新性的 VMI 应用战略和实施方案。因此，应由企业内部 VMI 专家组成专家组的核心，充分利用咨询公司的经验，评价合作企业的等级和发展能力等，决定最适宜应用到企业业务中的技术。

##### （二） 法律事务组

法律事务组主要任务包括两个方面：议定法律性协议或契约、解释协议条款，处理相应法律事务。在有关谈判中，法律事务组将实施方案、实施战略变成可操作的、可控制的、具有法律意义的、适应性强的协议。一般情况下，法律事务组由高级 VMI 管理人员负责，包括一定的法律、费用预算专家，而不是由经理人员负责。许多非常糟糕的契约是由经理人员在与他同样不精通技术细节、技术需求的法律专家帮助下签订的。谈判组应主要由三部分人员组成：深入理解 VMI 需求和发展战略的技术专家(当然，是指发展战略组成员或代表)、VMI 咨询专家、

费用预算人员和法律顾问。许多失败契约是由于谈判组没有 VMI 专家或费用预算人员造成的。VMI 契约控制权，是法律事务组优先考虑的问题。VMI 在一定程度上造成了下游企业对上游企业的依赖，但希望将这种依赖性降低到最低程度。通常采取的方法有:缩短契约有效期;以潜在“市场”为“诱饵”:与上游企业建立休戚相关的战略联盟关系等。当然，短期契约具有吸引力可能是因为标价易于议定，与市场价格脱离的可能性较小。

### (三) 实施监察组

企业决定实施 VNI，并已谈判成功、签署协议，就需要一个实施监察组监督、评价企业契约实施状况。监察组充当契约管理人员、服务人员，必要时执行系统集成任务。监察组主要有下列任务:

(1)评价项目进展状况，确认上游企业提供的服务和信息系统符合契约

规定和相关补充协议要求、下游企业所有的合理要求得到满足，提出项目初步验收结果，参与项目正式验收。

(2)当上游企业不能按照契约和协议提供服务和产品，监察组应提出异议和更改意见，确定处罚标准;协调、处理企业和上游企业之间出现的关于契约、协议条款的争议，为可能发生的法律诉讼收集证据、做预备工作。

(3)对下游企业向上游企业提出的要求给出是否合理、是否超出契约规定的意见，要求下游企业充分利用上游企业提供的服务。

(4)提供上游企业必要的协作条件。

(5)收集、反馈项目进展信息。

监察组独特的作用需要监察组成员对上游企业、下游企业和契约有深刻了解。因此，监察组必须包括对契约管理有广泛才能的专家、对本项目充分理解的技术专家和必要的能对上游企业提供信息系统进行高度集成、“无缝”联接的系统集成人员。

表 3-2 组织机构一览表

发展战略组	1.业务部门代表 2.VMI技术专家 3.战略规划专家	指导VMI战略规划和实施战略；调查代理VMI应用部门需求，决定需求等级；评价VMI应用，确定实施方案，设置控制指标，评价合作企业；收集反馈信息的等。	企业核心竞争力确定；代理VMI控制权；如何对待新技术；职员安置问题等。
法律事务组	1.发展战略组代表； 2.实施监察组代表； 3.VMI法律专家；	商议、制定代理VMI契约协议；协助监察组工作，解决实施过程中争议，处理相应的法律事务；收集反馈谈判信息等；	谈判人员构成；是否努力商议契约；VMI技术所有权问题；对技术发展，项目控制等。
实施监察组	1.VMI专业人员； 2.契约协议管理人员； 3.协调人员；	协调上下游应用部门之间争议；评价代理VMI项目进展；提出初步验收结果，参与项目验收；调解实施过程中争议，为法律诉讼收集证据；收集反馈信息等。	是否陷入技术事务中；是否陷入上下游之间争议中；VMI专家是否适应作用转变等。

## 五、可行性分析

### 5.1 实施环境与实施条件分析

从外部经营环境来看，一方面安得在国内物流市场的竞争者正在不断的挑战其地位，安得需要建立更加稳固的销售渠道；另外一方面，面对日趋激烈的市场竞争，为了应对不断扩大的消费需求和不断提高的经营开支，安得的经营者也需要巩固其零售业的领导地位，一直在寻找提升营运绩效以及保持竞争优势的方法。

由于供应方企业与安得双方都具有合作的意愿，同时又具备多年合作的经验，彼此都有比较深入的了解，经过双方的进一步接触后，通过安得物流的参与合作实施基于 VMI 的物流模式改造，以解决供应环节中现存的诸多问题，提升供应链的运作效率。这种模式不仅可以解决库存问题，同时也能够带来双方以至三方的共赢。

一直以来，企业经营者很难打破过去的经营心态，总是认为应该要自己管理

库存、下订单，才能掌握企业经营的命脉。但 VMI 在很多企业的成功实践让这些经营者看到了由供应商管理库存的可行性与成效，在实际操作中，为了推动 VMI 的成功需要充分运用各种信息技术和管理技术，增加企业间的信息交流与共享，增加库存决策信息的透明性、可靠性和实时性，对需求进行有效预测，合理安排各种计划，实现库存管理运作的优化。同时也需要制定严密、合理、科学、前瞻的 VMI 契约，有效的设计合作的激励机制，明确地界定上下游企业的权责，使合作安全、稳定的进行。图总结了能够促使 VMI 成功的关键因素。同时由于一般生产制造企业由于资金和规模的限制，不容易在此过程中兼顾生产和管理，因此，安得便承担起这个在供应链中进行信息传递和代替管理的角色。

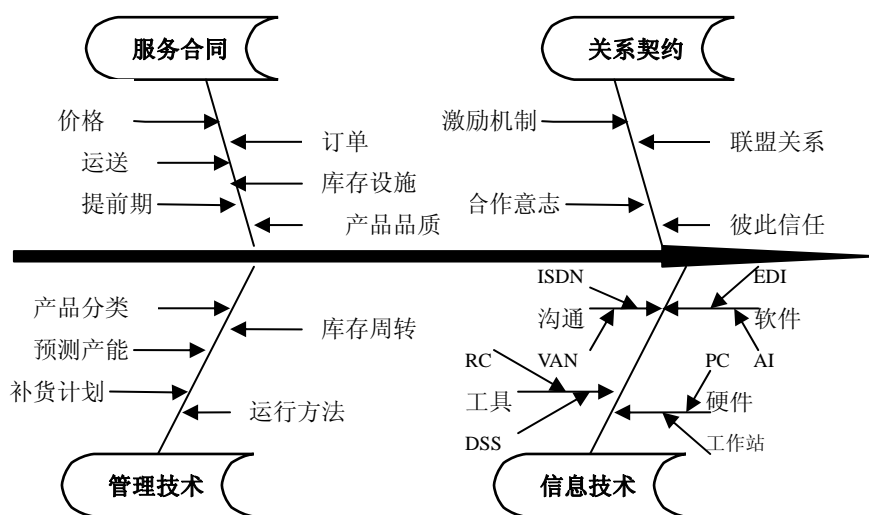


图 3-19 代理 VMI 成功的关键因素

从案例中我们了解到安得物流公司自建立以来，有良好的客户关系基础，开发系统的能力,资金的投入以及各方面能力都能够负担得起，具体来说从以下几方面分析：

### 观念问题

VMI 是一种新兴的供应链库存管理方法，是在现有供应链库存管理理论基础之上,对供应链库存管理中的信息流做出了进一步的改进，即使在世界范围内，也仍是处于研究和应用的初始阶段。而对于由第三方物流公司接手 VMI 的供应链管理模式更是一种物流管理理念上的创新。与原有的 VMI 流程相比由第三方物流负责 VMI 的实施强调发挥第三方物流在供应链管理中的核心优势及其在供

应商和客户之间起到桥梁作用。

安得的客户主要是生产家电的生产制造企业，它们的核心业务是家电的设计与制造，其中缺乏高素质的人员对于物流运作进行有效管理，企业内部物流管理水平也不高，而对于其产品的价值实现需要通过良好的销售实现，而保证销售的重要一个环节就是物流。那么将物流活动外包给第三方物流供应商就有利于降低成本，提高客户服务质量。

### 信任问题

企业采用第三方物流负责 VMI 其中一个关键的问题是信任问题。

第三方物流最大权限访问供应商、客户的 IT 系统，同时参与集成化的管理，涉及企业核心机密，应负有绝对的保密义务。

通过企业与第三方物流建立战略联盟，来解决 VMI 管理中的信任问题。

所谓战略联盟，从资源集合体的角度界定，是指参与企业根据各自己有资源的异质性，本互利互惠的原则，结合资源的互补性，追求共同利益的行为。参与企业为了实现资源共享、开拓新市场等特定战略目标而签订的长期互利的协定关系，联盟企业分享约定的资源和能力。战略联盟作为一种为企业创造价值的手段，已经逐渐为全球工商管理界所承认。

一般的，企业与第三方物流的合作是一个渐进过程。当企业决定将物流外包时，可先将一些不重要的物流服务外包给第三方物流，检验合作效果，然后逐步深化合作领域。通过多次合作，逐步建立起长期的合作关系。而通过案例我们可以看出安得物流公司已经通过与客户几年来的合作，建立起了战略联盟关系，是一种长期合作关系，双方有共同的利益目标。彼此相互依赖，有效而积极的信息沟通，合作的过程中互惠互利。我们现在的所要推行的管理模式就是将上游企业与自己建立战略联盟的第三方物流——安得物流公司，推荐到下游企业——各级分销商为其提供第三方物流服务，并逐步的在整个供应链上的各个主体之间建立起长期的战略合作关系。因此上下游企业、安得物流公司之间长期的战略合作可有效解决 VMI 信任问题。同时这种合作关系的基础是互惠互利，也有助于 VMI 中收益的评估和均衡。

### A 专业设施专业技术和专业服务问题

像安得这样的第三方物流在物流管理上具有专业设施专业技术和专业服务，

能够满足实施 VMI 中涉及硬件设施和软件管理，同时投资巨大的要求，在具体的实施时，安得公司可以结合原有的物流设备结合供应链上各参与主体具有的物流能力，包括仓库和运输情况等的丰富资料和经验，并且建立起的新系统可扩展性较强，可以满足参与方不断的完善和更新系统的要求，而在这点上，普通的单个制造公司通常一时间难以更新自己的资源或技能。物流管理是安得的核心优势，它能不断地更新信息技术和设备。面对不断变化的市场，安得物流公司更了解物流管理的特征和风险，一般与普通的制造商相比，更能以一种快速、更具成本优势的方式满足物流需求的变化。各个制造型企业可以通过安得公司这样专门从事物流服务的部门，利用其第三方物流构建起的物流网络获得战略上和操作上的优势。企业可以在降低成本：减少资本投入的情况下，得到先进的技术和管理经验，获得完善的物流信息管理服务，有利于经营规划，有利于提高客户服务水平，减少风险和不确定性。

#### B 利益分配问题

这也是一个全局性、根本性的问题，解决不好，会阻碍重重。从传统企业到现有的供应链、再到 VMI，很多环节、很多部门的职能和要求都有了较大的改变，而职能的改变无可避免的要涉及到利益的重新分配，会遇到很多阻碍，这就需要有一个合理评估系统，结合多种因素进行利益的重新分配。

#### C 安得物流公司与供应商制造商分担风险。

安得物流公司分担为供应商、制造商分担库存成本。供应商、制造商将货物存在 VMI 仓库中，减少了库存风险。安得物流公司具有规模经营方式，可以降低被转移到自己这一环上的风险。VMI 仓库中，为多客户存货，避免库存不满带来的运作成本问题。

如果供应商有经营规模的话，安得物流公司可进一步为其规避风险。大的供应商一般同时给几家大企业供货，将货物存在 VMI 仓库中，安得物流公司可为其自由调配物料，把风险降到最低。

#### D 合作企业能力问题

要建立运作好此项目，不仅安得与客户企业双方信息基本环境要达到一定水准，同时双方的管理能力、组织运作、人员素质、经营理念等都必须有相当程度的契合，因此选择有能力的企业，将大幅提升安得参与 VMI 管理模式的成功率。



a.第三方物流——安得物流公司为供应商进一步整合物流资源。

目前安得物流公司正为其客户及其多个分销商提供物流服务，因此在仓储、配送、运输等物流服务时，对他们的货物运输、储存等统一整合从而降低库存成本，运输成本成为可能。同时安得物流为多客户提供服务，有时他们的供应商是重合的，可为供应商整合库存，同时为其提供灵活存取和调配服务。这也在一定程度上解决，在需求旺季，供应商为制造商保有一定时间的库存问题。进一步将客户业务集成，运输成本、仓储成本大大降低，库存管理中虚耗得到解决，有利于供应链整体价值最大化的实现。（如图所示）

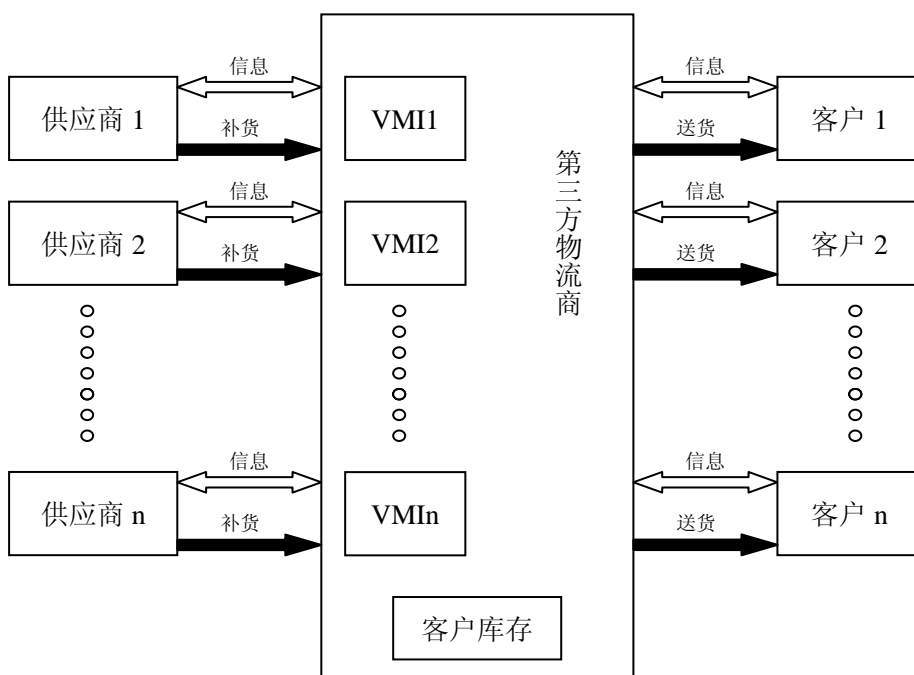


图 3-18 第三方物流为多客户提供服务的流程图

b.安得物流实现信息传输、信息共享。

安得物流负责建立可供供应商和各级分销商进行信息传递和共享的完善的信息管理系统。这个物流信息系统在实现信息传输、信息共享的过程中，安得物流公司可进入客户的需求预测系统或生产系统参与客户需求预测；也能与供应商生产系统相连，结合供应商生产能力，下达需求计划，为其制定安全库存水平，决定各供应商向安得物流公司仓库补货时间和补货量，以保持安全有效的库存水平。而每个供应商都可通过有效的网络系统，查看自己的货物在安得物流公司仓库中的库存状况，而不能像原有的 VMI 那样，进入客户需求预测或生产系统，也不能看到其它供应商的库存或生产状况。既保证了信息的充分共享，更准确反

映市场需求，充分消除长鞭效应，逼近零库存，采购现金流大幅度压缩，JIT 成为可能。同时，也避免了供应商与制造商企业双方互访 IT 系统时信任问题。

## 5.2 风险评估

### 5.2.1.外部风险

主要有：政策风险、投资风险、分销商信任风险、潜在竞争者风险、供应商风险、依附商场超市风险、市场风险

外部风险	风险描述
政策风险	主要是政府对于物流的政策指导和限制等政策的变动，对于第三方物流公司业务运作的稳定会造成不同程度的影响，如有关道路收费的相关规定。
分销商风险	能否接受由第三方物流公司参与到 VMI 的运营模式，是否愿意接受此项基于供应链物流整合方案，并且是否可以按照此方案的需要更改物流模式和是否信任、认可此项目中对于分销商的商业机密的保密程度。
潜在竞争者 风险	由于物流服务市场越来越完善，经营理念日趋成熟，公司的经营模式、理念容易被效仿和挤占，同时尤其是具有强大运输网络和雄厚资金的强势企业，这样安得的市场份额将会受到威胁。
供应商风险	供应商是否愿意和信任将其库存管理和配送交予第三方物流公司运作，能否认可此项目的对于服务质量和物流成本的压缩效果，也就是此项目的供应链上的核心企业是否坚固的问题。
投资风险	由于此项目需要投入数目不小的资金来重组供应链上的物流能力，并建立一个有可扩展性的物流信息系统，并保证此项目能够在相当长的一段时间内持续运营来回笼资金，易出现风险



	的主要是银行贷款利率上调，参与此项目的主体企业不足或其之间矛盾不可调和等。
市场风险	主要是此项物流服务的市场接收程度，即这种业务模式能不能推广到其它企业中；同时，项目中存在着市场价格风险，以及客户对于此项目的效用评级和服务的市场生命周期。

### 5.2.2 内部风险

主要有：技术风险 管理风险 设施风险 员工风险

内部风险	风险描述
技术风险	能否建立起一套具有充分可扩展性的物流信息系统，并保证随着业务量的增多和复杂程度加大，此套系统仍可以通过模块添加和升级持续使用，由此会带来一些信息系统设计技术上的风险，同时此物流信息系统是否能够与参与到此项目中的供应链上的各个主体自身的信息系统相对接也具有一定的风险。
管理风险	此项目的管理要保证供应商和分销商的信息互通的情况下，使一部分内部涉及商业机密的信息受到保密，同时安得要做好对于供应商的库存管理，保证按照分销商的需求和供应商的指令按时按量发货，保证物流服务质量；同时业绩能否被客户合理的评估也存在风险。
设施风险	物流设备是我们持续有效经营的基础，所以硬件能否跟上客户对于物流服务需求的步伐并且不会给公司带来负担显得尤为重要，而由设备更新带来的经营净利润的增加是否能够抵消由于设备更新所带来的成本都是安得所要面对的风险。
员工风险	员工的专业知识、责任心和保密度是风险考虑的另一部分，以及人员安全、培训、流动问题。

### 5.3 风险规避

### 5.3.1 外部风险规避

针对我们强调的 7 种外部风险，我们初步制定风险规避对策

外部风险	风险规避对策
政策风险	该项风险基本不可控，需灵活应对，使物流服务与其相适应。
分销商风险	在保证业务顺利进行所需的信息互通外，建立信息保密机制，保证其商业机密不被泄漏。同时，将此项目的运作模式透彻的介绍给参与方，使其明确从中获益并持续参与到此项目中来。
潜在竞争者 风险	一方面把自己的业务标准化、专业化：建立强大的物流网络和具备先进的物流技术和设备，并与客户建立长久的战略伙伴关系，让自己的品牌在行业中独树一帜，提高进入门槛。
供应商风险	建立一套完善的经营管理机制，使供应商能够时刻监督安得物流公司的业务情况，并制定绩效评价体系，对于安得提供的服务进行客观评价，并采用逐步推进此项目的方法：首先将一部分业务交付安得管理，然后再逐步推广到所有业务，明确供应商的战略策略和方向，并努力促进与上游的战略一致性。
投资风险	在项目投入前期进行详细的风险投资评估，密切关注银行利率政策，与供应商有效沟通，在明确法律责任、义务和项目实施的预期效果后布置项目建设。
市场风险	在项目投入前期对于市场对于此项物流服务的接收程度进行调查评估，并估计市场价格风险，确定项目回收期并评估此项目预期盈利能力，对于项目与市场需求存在出入的地方及时进行调整，使项目建设尽量与市场需求相符。

### 5.3.2 内部风险规避

同时针对我们强调的 4 种内部风险，我们初步制定风险规避对策



内部风险	风险规避对策
技术风险	加大研发投入力度，聘任前沿技术专家，与业内技术巨头沟通学习。同时了解市场上各个企业所应用的管理系统的模式，以保证安得开发的物流信息系统能够较好的与其进行对接。
管理风险	要订立严密一致的管理章程，人员各尽其责，每项业务都有专门的负责人，避免管理上的交叉进行，使信息流通混乱，使下属员工无所适从。建立完善的客户与安得的交流渠道，聘请胜任的管理者和法律顾问把关。
设施风险	在保证公司可持续发展的前提下，积极引入先进的物流设施，保证物流服务满足客户需求，同时在引进前进行充分的市场预测与分析，力求权衡好成本与收益的问题。
员工风险	制定周密的员工评价体系，使之有章可循，有规可依。并利用企业文化来培养员工的团队意识和进取精神；与客户合作共同培训员工，使员工熟悉安得和供应商的业务流程和管理模式，以便在此项目中处理事务时权衡各方的战略利益。

## 六、 效益分析

### 6.1 本项目的增值效益分析

#### 6.1.1 安得的增值效益分析

安得物流整合了多个物流功能，拥有专业的物流信息系统和完善的服务网络。为被服务客户提供长期的、全方位的、个性化的服务，能使被服务客户专注自己的生产和经营，减少雇佣人员，提高效率，节省在物流方面的费用和开支。且第三方物流企业由于长期为几家专门的客户提供全方位的物流服务，可凭借自身的优势最大限度的优化物流线路，选择最合适的运输工具和运输方式，正可以满足供应商的多点配送和生产企业集中配送的要求，承担起供应链执行者的角色。

实施本项目来说，对于安得这个提供服务的第三方物流企业来说效益有以下几个来源：

1，提供的服务能够稳定所服务企业与安得之间的合作关系。因为这种服务对于



安得所服务的企业来说非常便利,使得企业不用去考虑管理和运输等等繁琐的工作,能够专心于核心业务,而从另一方面来说,这些业务又是十分重要的,所以就会使企业对于安得产生一种依赖,这种依赖的来源是安得提供服务的独一性和全面性,而产生依赖的结果就是稳固了客户群,减少了由于客户群不稳定所带来的风险成本。由于此模式对于客户和安得是共赢的,恰恰解决了国内企业实施 VMI 的困难,因此客户必然十分愿意参与此模式来实现 VMI。

2, 安得提供的此种服务具有独创性,同时也满足了企业的潜在需要,在背景中我们已经分析到 VMI 模式的优越性,国内企业有条件实施的并不多,安得提供的这套服务恰恰能够解决企业实施 VMI 的困难,因此具有巨大的潜在客户群。在安得采用此项目之后预计会增加许多新的客户。

3, 安得采用此模式利润的直接来源是向供应方收取的管理费用和运输费用。由于安得采用集中的信息化管理,成本必然低于供应方企业单独管理,所以在管理上具有相对优势,必然能够从中获得利润。而更加稳固和庞大的客户群使得协同运输成为可能,并且安排上能够更加合理,其直接利益就是运输成本的节省,因此即便在政策不稳定的情况下也能够保持较低成本的运营。

在此模式中,成本主要来自于开发信息系统的费用、增加的 VMI 仓库租金和管理费用以及管理人员数量增多带来的成本。

对于系统的投入费用是安得物流每年都必须花费的投资金额。而将资金投资于开发 VMI 管理系统要比单纯的改进原有的系统投资回报率更高。并且本计划书已经将系统的主要功能和实现方法给出,企业在实施时能够有所参照,工作量较小。另外我们还给出了我们初步开发的信息系统和信息共享平台的实物供企业参考。

对于 vmi 仓库的管理看似需要花费许多的资金,但是随着 VMI 仓库数量的增加,安得物流的仓储能力和业务量是同步增长的,所以说相应增加的人力资源成本也是必然的。

**通过分析我们可以看出,本项目的增值性在于不需要企业花费任何额外的**

**成本支出但是却能够为企业带来更多的收入和利润。**

有关研究资料显示：采用第三方物流比生产企业自营物流降低作业成本62%，服务水平改进62%，资本成本减少48%，优势十分明显。

### 6.1.2 安得所服务的供应商和分销商的增值效益分析

实施此项目需要的到安得服务的供需双方企业的认同与合作，在这个模式中获利的不仅是安得，也是供需双方企业，这一点是保证其有效合作的基本前提。下面就对供需双方参与此项目的盈利进行分析与证明。

对于分销商（需求方）而言，采用供应商管理库存(VMI)使得分销商不再为库存问题操心，过去分销商为保证服务质量和担心缺货而在月初提高库存量，在月末则为改善财务指标而努力降低库存，这导致了分销商处于一种矛盾的两难困境中，VMI 则使分销商从上述困境中解脱出来；供应商管理库存(VMI)持续的补货策略，减少了分销商的缺货成本，大大提高了服务水平，

对于供应商而言，由于远离市场，无法掌握真实的市场需求信息。为了应付需求的不确定性和提高服务水平，只好维持一个较高的库存水平，这给供应商带来沉重的财务负担和承担较高的库存风险。本项目使得供应商能够直接掌握市场信息，由安得参与，帮助供应商根据真实的市场需求信息进行库存决策，减少了库存的风险，降低了安全库存量，减少了成本；采用此模式使得供应商可以完全委托安得更有效的安排配送路线，减少负载配送的概率，这进一步减少了供应链运作的成本；在供应商管理库存(VMI)系统中，供应商能够看到所有分销商的库存状况，在不损害对任何一个分销商的服务水平的情况下通过平衡所有分销商的需求，能够保证最重要的订单最先得到满足，并且这一切的管理工作于决策分析工作斗不需要供应商来费心，可以放心交给安得。

对于处于采用多级模式中中间地位的企业（既是此模式上游的分销商又是下游的供应商）来说，如果完全委托安得来管理 VMI 的话，甚至可以实现零库存，完全由安得为其合理安排将货物直接从其上游供应企业送达下游需求方，可以取消其自身由于作为上游的一个需求方所需要设立的 VMI 仓库。由此，企业将获

得更大的利润，减少更多成本，真正的实现商流和物流的分离。可以看出，这种模式实施得越充分越广泛，其参与各方获利是越大的。

下面通过对供需双方实施本项目的过程进行建模来具体说明其经济效益：

此模型主要讨论一个分销商和一个供应商的二元关系，分销商从供应商采购商品。未上 VMI 项目前，分销商处于核心地位，它根据自己的成本结构决定产品的订购批量和产品的价格，供应商是价格和批量的接受者。上 VMI 项目后，分销商将订货、存储、运输业务委托给供应商管理，供应商委托给安得物流公司管理。模型具体参数假设，求解及证明过程参看附录 1

安得物流公司所服务的供应商的增值效益分析

这里讨论一个供应商、一个分销商、一种产品、分销商对产品的需求是连续均匀分布的，年需求量为  $\bar{D}$ （期望值）不允许缺货。

#### 对分销商：

1、采用 VMI 之前：分销商采用（Q，S）库存策略，当库存量降低到订购点 S 时，开始订货。

分销商成本为：

$$C_B = \frac{\bar{D}}{Q} \cdot C_2^B + C_1^B \left( \frac{Q}{2} + S \right) + SS \cdot C_3^B$$

$$Q_0 = \left( \frac{2C_2^B \bar{D}}{C_1^B} \right)^{\frac{1}{2}}$$

注：  $C_1^B$  ——年存储费

$C_2^B$  ——分销商每次订货费

$C_3^B$  ——单位缺货成本

2、采用 VMI 之后，由安得公司的优质服务，使得分销商不存在缺货现象，并可采用（O，Q）库存政策，当存货量降低为零时，存货立即得到补充，提前期为零。

这时分销商减少了订货成本、缺货成本和库存成本，则安的物流公司每年为分销商带来增值



效益  $C_B$

## 对供应商：

1、自己实行 VMI 时，存储成本增加为  $C_1^s + C_1^B$

$C_s$  = 订货成本 + 储存成本 + 运输成本 + 固定成本 (T)

$$= \frac{C_2^s \bar{D}}{Q} + (C_1^s + C_1^B) \left( \frac{Q}{2} \right) + \frac{(T_F + T_V Q) \bar{D}}{Q} + T$$

$$Q_o^o = \left[ \frac{2(C_2^s + T_F) \bar{D}}{C_1^s + C_1^B} \right]^{\frac{1}{2}}$$

这时的最佳经济批量为

2、由安得物流公司实行代理 VMI 时，这些费用均由安得物流公司承担。则安得物流公司每年为供应商降低成本为  $C_s$

实践证明，在 VMI 不但能够节约企业运作成本，而且能够提高服务水平。

### 6.1.3 成功例证

#### 成功例证 1

有调查显示，在我国，产品从生产到销往用户手中的这段时间，有 95% 消耗在储存、装卸、等待和运输方面，费用平均占到总成本的 50%。而这 95% 的时间和 50% 以上的成本空间被众多业内人士称之为“第三个利润源”。

联想集团自 2004 年 3 月开始与第三方物流企业伯灵顿全球货运物流有限公司开展 VMI 项目合作，将其从国际供应商那里采购的电脑零配件存放于伯灵顿设在上海外高桥保税区的仓库内，根据生产需求，再将货物发送至位于金桥的上海联想电子有限公司进行装配加工。

联想中国物流运作部陈总监向媒体透露：联想公司 VMI 项目实施一年多来已产生了巨大效益。从伯灵顿公司仓库运至上海联想电子有限公司的货物共计 520 余票，整体物流运作时效从原先的 30-100 小时缩短至 3-5 小时，库存周转期从 7-10 天缩短至半天，较先前节省了 90% 的物流成本，企业国际竞争力明显提高。

伯灵顿目前正在为戴尔、惠普、迈拓、联想和东芝等大型 IT 和通信产品制造商提供 VMI 服务、实时库存控制和交接运输。对伯灵顿而言，和联想的合作一方面增

加了公司的营业额和利润，扩大了公司在高科技行业的业内影响，而且通过联想项目，其掌握了目前高科技行业供应链管理的 VMI 技术，并在实际运作中积累了相当的经验。

## 成功例证 2

Vos Logistics 是欧洲最著名的物流企业之一，目前有 5000 名员工，45 个分布在欧洲各处的办事处。它拥有 3000 辆装载有卫星通讯设备的货车，500000 平方米的仓储面积，年营业额达 8 亿欧元！

除了其雄厚的物流资本和物流技术，Vos 的最大特点就是其准确定的定位。随着经济全球化的到来和物流市场的竞争日益激烈，Vos 认识到，仅仅当一个机械的“搬运工”，仅仅关注于运输，企业终将会被淘汰。因此，Vos 的总裁开始着手发展 IT 服务，从物流服务提供商的角度，制定发展战略。

其中最有效成的就是其自行开发的 Lovos 系统。Lovos 系统被运用于其下属的 20 个办事处。只要顾客将订单输入系统，那么 Vos 的某个办事处便可以通过 Lovos 系统进行运输决策，寻找最优的运输方案，同时，Vos 的所有货车都装有卫星通讯终端，接受 Lovos 系统得指令，进行最优的运输。并且 Lovos 还可以生成电子报告，以便于用户及时查找情况，如图为 Lovos 的系统架构。

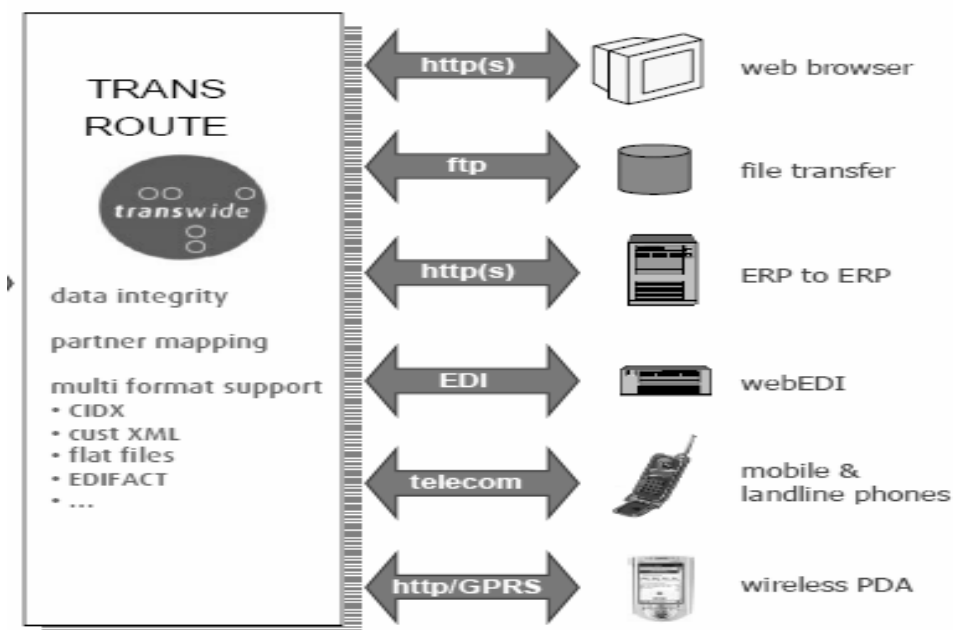
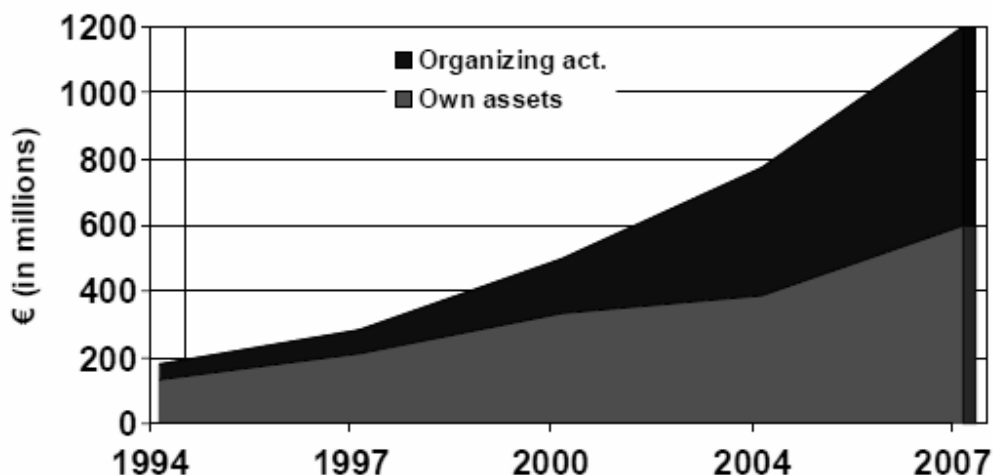


图 6-4 Vos 网站公布的 Lovos 系统架构图

通过不断的加强自己的 IT 实力，运用信息化手段，Vos 今年来获利颇丰。2003 年，Vos 公司的营业额为 6 亿欧元，其中 1/4 来自于该项物流增值服务。预计在 2008 年，该公司的营业额将会达到 12 亿欧元，而 50%将会来源于物流增值服务，如图所示（其中 organizing act 为增值服务）。



## 6.2 项目投资分析

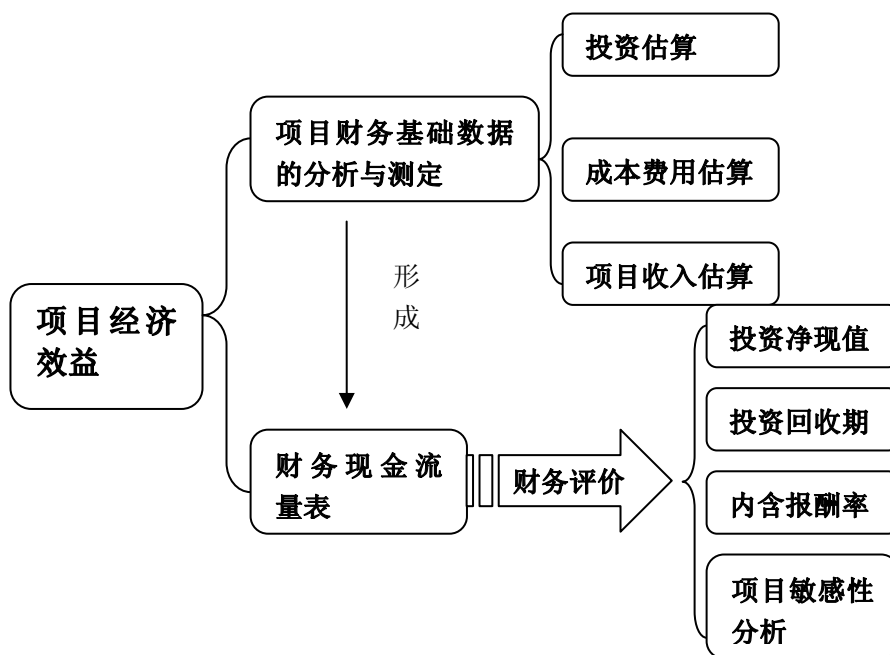


图 6-3 投资分析体系图

### 6.2.1 成本费用估算

研究开发各系统是安得实施该项目的关键，也是该项目中投资最大的部分。系统开发建议采用购买物流相关软件源代码（2000 元左右），再利用自身开发能力的方式来开发，由于其工作并不复杂，并且考虑到其自身已经有了必要的硬件设施，估计其投资额约在 130 万左右。

#### （1）系统维护费用

为了增加系统的使用寿命，系统投入使用后，每年还需一定的资金用于系统的维护。同时根据使用过程中具体情况的变化，还需对系统中相应的部分进行调整。估计其费用约为 20 万/年。

#### （2）系统操作、维护人员工资及其他费用

系统操作及维护大致需投入 10 人，用平均工资来计算，产生的工资费用及其他福利、激励费用约为 18 万/年。

#### （3）人力资源的投入

①设立一个本项目管理库存模式协调与评估部门增加的各种费用：员工的筛选费用；员工的工资、福利；用于员工培训、激励的支出及其他各类管理费用。

②员工交流和培训的费用：本项目管理库存模式是供应商与安得之间通过协议合作的模式，对于新的系统需要人员去使用和适应，人员的交流和培训是必不可少的。

人力资源的投入是比较重要的一部分。总体的交流和增加的管理人员费用大约在原有的 5%左右，按照原有员工 1100 人，以及用平均工资来计算，大约人力资源产生的成本是 400 万/年。

#### （4）项目实施过程中的费用

项目实施过程中的费用主要有：代替供应方收集下游需求信息、分析信息并做出协调配送方案的费用；代替供应方管理需求方的 VMI 仓库的费用；实施配送和运输工作的费用以及对于更高的运输能力以及配送能力的要求而产生的购置固定资产的费用。

其中，影响配送成本的主要因素有：距离，装载批量，配送商品的积载因素（每吨货所需占用的车容量），配送商品的订单数，运输工具的装载能力，配送商品的装卸与搬运，配送质量等。

影响仓储成本的主要因素有：商品的堆存量，商品的堆存期，商品的周转率，商品的积载因素，商品的品种，商品的保管条件等。

#### （5）项目评估的费用

在实施初始阶段，必定会有诸多和意料之外和不确定性因素的存在，通过设立一个项目评估体系来对本项目管理实施进行评估，然后对其进行调整和完善。

#### （6）与客户协商谈判签订合同产生的公关费用

#### （7）宣传费用

包括媒体广告以及宣传资料等，用于向客户推荐本项目的服务。

本项目中标没有组织机构和隶属关系作为支撑，只能以强调合作和签订契约作为实施的基础。项目中安得与所服务的企业间以及企业上下游之间的合作不同于企业内的分工，每一个主体都有独立的法人地位，其间没有权威的调控系统，依据的只能是信息、契约等平台以及良好的信任和理解来配合整体行动从而实现远景目标。

表面上看来通过 VMI 模式，下游企业减少了较多的风险，但是对于上游企业来说，他会设法将其中产生的费用转嫁给下游企业，而安得在其中的起到一个协调的作用，因此上下游企业间以及其与安得间都必须要通过契约的方式来确定所分担的风险以及分享的利润，使各方都能够明确各自所拥有的权利和所需要履行的义务和责任，因此契约应该包含两方面的内容：一是有关运作过程的风险界定，二是有关激励和风险分担的机制。

契约的维护上，一方面靠制度规范和通过谈判对契约实行适应性调整，另一方面靠彼此的诚信，靠每次合作带给双方的满意程度。如果不能维护好伙伴关系，使每次项目运作都要进行双边谈判，就会提高运作成本，降低项目的优势。另外，法律是创造安全的合作环境，明确各自的工作内容，保证契约的有效遵守，维持项目的协调高效的最有力的方式。

### 6.2.2 项目增值收益估算

根据安得公司之前实施一些项目的情况，综合参考国内其他物流公司的项目实施投入产出状况，考虑到安得的现状以及市场状况，我们预测实施此项目的收益状况大致如下：

(1) 稳定客户 减少风险成本 10%

(2) 运输成本降低 15%

(3) 增加客户大约近期为 10%左右，但是随着项目的推进还会有大幅上升。

### 6.2.3 投资及财务分析

根据上述的预测值投入产出值，我们进行了如下财务方面的分析，从财务方面来证明项目高度的可行性和盈利性：

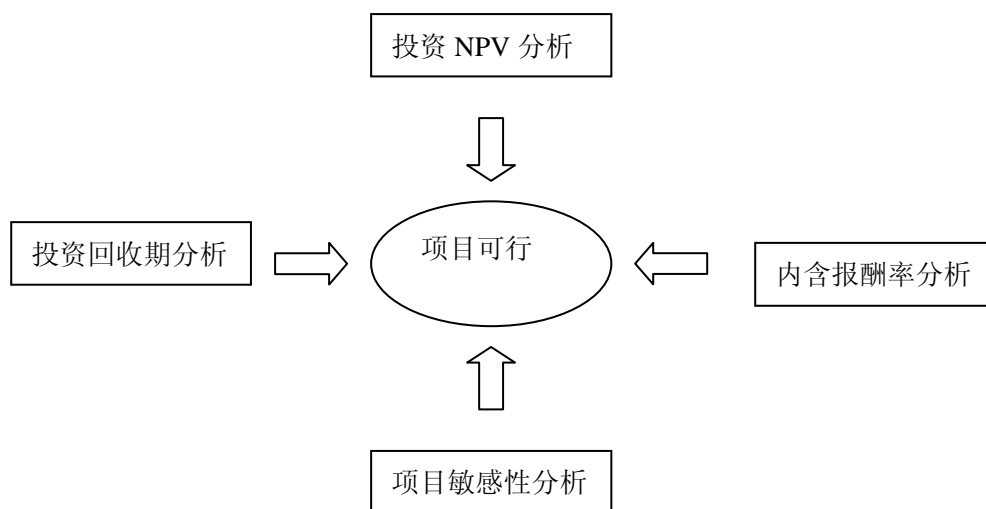


图 6-4 财务分析体系

表 6-1 项目现金流量表

		第 0 年	第 1 年	第 2 年	第 3 年
1	项目现金流出	1,300,000	7,780,000	7,780,000	7,780,000
1.1	各系统开发费用	1,300,000			
1.2	系统维护费用		200,000	200,000	200,000
1.3	系统开发维护使用人员工资及其他费用		180,000	180,000	180,000
1.4	人力资源的投入		4,000,000	4,000,000	4,000,000
1.5	项目实施过程中的费用及其他费用		3,400,000	3,400,000	3,400,000
2	项目现金流入	0	8,900,000	10,700,000	12,100,000
2.1	稳定客户，减少风险成本	0	1,400,000	1,400,000	1,400,000
2.2	运输成本降低	0	3,200,000	3,600,000	4,100,000



2.3	客户增加收益	0	4,300,000	5,700,000	6,600,000
3	净现金流量	(1,300,000)	1,120,000	2,920,000	4,320,000
4	累计净现金流量	(1,300,000)	(180,000)	2,740,000	7,060,000

(1) 投资净现值:

$$NPV = \sum_{t=1}^3 (CI-CO)_t (1+i)^{-t}$$

$$NPV=4,888,259.00 \text{ 元}$$

考虑到目前资金成本较低, 以及资金的机会成本和投资的风险性等因素,  $i$  取 10% (下同), 此时,  $NPV=4,888,259.00$  元, 远大于零。计算期内盈利能力很好, 投资方案可行。

(2) 投资回收期:

通过净现金流量、折现率、投资额等数据用插值法计算

**投资回收期为 1.06 年**

投资方案可行。

回收期=累计净现值出现正值年数-1+(未收回现金/当年现值)

(3) 内含报酬率:

根据现金流量表计算内含报酬率如下:

$$NPV(IRR) = \sum_{t=1}^n (CI-CO)_t (1+IRR)^{-t} = 0$$

$$IRR=139\%$$

内含报酬率达到 139%，远大于资金成本率 10%。

#### (4) 项目敏感性分析：

公司在收入、投资上存在来自各方面的不确定因素，我们对二者分别提高 5%、10%和降低 5%、10%的单素变化做敏感性分析。用逐项替代法计算投资回收期和内含报酬率。

(见下页表：)

表 6-2 财务敏感性分析表

变化 IRR 不确定因素	-10%	-5%	基本方案	+5%	+10%
收入 R	76%	107%	139%	170%	203%
投资 I	152%	145%	139%	133%	127%

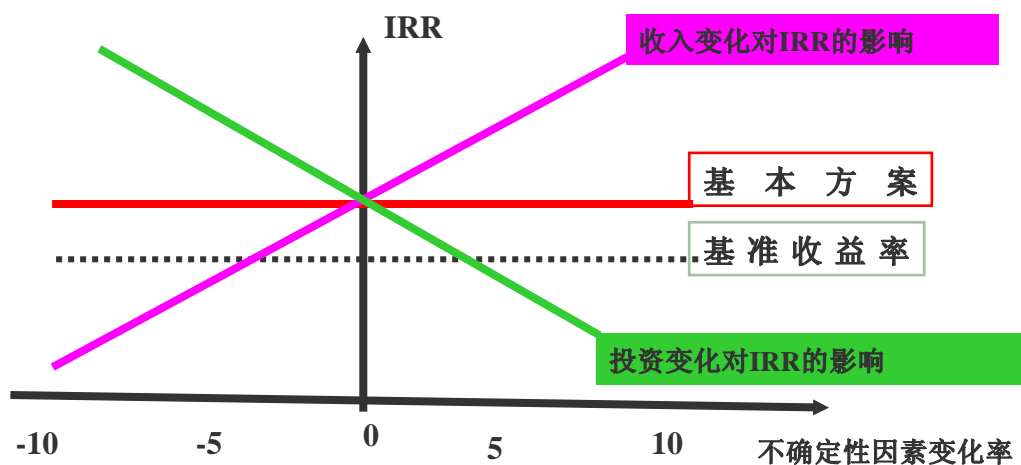


图 6-5 财务敏感性分析图



IRR 对各因素的敏感度（平均敏感度=评价指标变化幅度%/不确定因素变化幅度

IRR 对收入的平均敏感度=8.36%

IRR 对投资的平均敏感度=0.82%

**从以上可以看出，每个因素变化，都不同程度地影响项目的内部收益率，尤其收入更为明显，但各因素在幅度内变化，其内部收益率均在 50%以上，高于基准收益率。**

## 七、项目实施建议

为了降低库存成本，整合供应链资源，特别是对于供应商与安得之间，供应商长期以来销售某种产品，为了保证产品销售的连续性，经销商一直独自管理产品库存，单独承担库存成本，为了保证自己在市场营销方面的核心竞争力和加强供应商、安得以及下游分销商间合作程度，同时降低成本，重新整合企业资源，我们推出了本项目的实施建议。下面通过对前、中、后三个不同项目实施时期的实施规划来分别阐述：

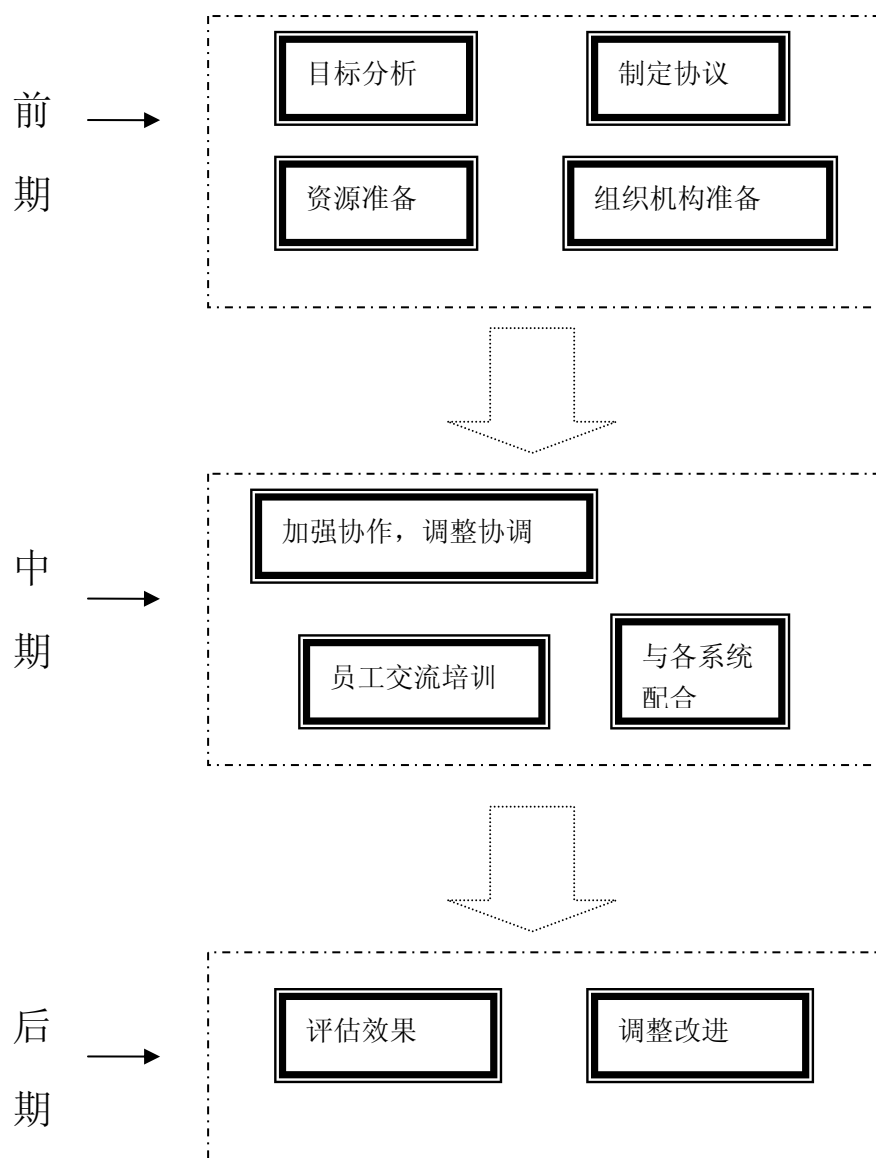


图 6-6 实施三阶段规划

### 7.1 前期准备

前期准备阶段主要体现在战略层次上包括选定哪些供应商作为自己实施的合作伙伴，制定相互之间的契约关系以及供应的目标。

#### 1、本项目实施的前期准备，实施本项目的目标分析

根据本项目管理库存模式经济效益和库存分析，双方企业的目标主要在以下几个方面：

##### ①降低供应链上产品库存；

②降低分销商企业和供应商成本和提升利润;

③保证企业的核心竞争力;

④提高双方合作程度和忠诚度;

## 2、本项目模式协议的制订

①整个本项目管理库存模式所做出额外投资的成本由下游分销商和供应商按比例共同承担; 支付给安得物流公司。

②实施本项目所带来的供应链利益的上升, 应由三方共享: 特别是在三方的实施本项目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分销商所攫取, 所以应该在短期内分销商应该让渡部分利润给供应商来保证他实施本项目管理库存的积极性和信心, 具体实施体现在激励价格机制上;

③在整个本项目管理库存模式实施的过程中, 规定一系列的条款来规范三方企业的行为: 如例外条款的拟订: 一旦出现以外事件需要及时通告三方, 通告的渠道和方式;

④关于操作层面的协议: 供应商、安得以及下游分销商通过协议, 来确定实施本项目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。

## 3、实施本项目管理库存模式的资源准备

这是针对实施本项目管理库存所必须的一些支持: 如一些信息网络的组建和IT 技术的准备用于建立本项目管理库存模式信息决策支持系统:

### ① 电子数据交换(EDI)系统

具体运用在同一规定的一套通用标准格式中, 将标准的经济信息, 通过通信网络传输, 在供应商、安得、分销商的电子计算机系统之间进行数据交换和自动处理。主要目标是要以最少的人力介入, 实现贸易循环, 尤其是重复交换中的文件的自动处理, 从而消除公司内部缓慢、繁杂和昂贵的管理费用。实现快速反应(QR)、高效客户反应(ECR)、高效补货等方法必不可少的技术。

它的作用是:

1、避免数据的重复录入。根据国外调查分析, 一台计算机输入的数据, 70% 来自其他计算机的输出。这样可以提高信息处理的准确性, 降低差错率。

2、改善企业的信息管理及数据交换的水平, 有助于企业实施诸如“适时管

理”或“零库存管理”等全新的经营战略。

3、确保有关票据、单证的自理安全、迅速，从而加速资金周转。4、提高海关、商检、卫检、动植物检验等口岸部门的工作效率，加快货物的验放速度。

除此之外，还包括实施本项目管理库存模式所必须的物流方面的配套支持以及产品的仓储和运输配送等。

## 7.2 中期实施

本项目的实施阶段是最为重要和复杂的。它主要体现在战术层次上，包括适应本项目管理库存模式本项目管理库存模式的组织机构的变革，分销商企业、安得、供应商共同组建一个工作团队，设立一些新的职能部门，以及整个本项目管理库存模式是如何具体运作的。

具体如下：

### ①三方企业合作模式的发展方向问题：

三方企业管理高层应该进一步加强企业之间的合作和信任，本项目管理库存模式原本由供应链管理策略：快速反应(QR)，有效客户反应(ECR)等供应链管理策略发展而来，由于下游分销商企业相对供应商来说它是产品的需求方，而安得是完成下游分销商与供应商之间的所有的商品流通过程，所以在本项目整个策略实施中占主导地位。但随着三方企业合作越来越紧密，三方企业谁也离不开谁，所以随着时间的推移，三方企业相互之间的地位也会趋于均衡，它所涉及的三方企业的涵盖面应该更加宽广，而且三方企业的地位更加均衡，可以说它应该是三方企业在长期实施供应链策略的长期选择方向。

### ②产品采购数量和采购价格的调整问题：

在实施本项目管理库存的期初阶段，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本项目管理库存模式后而发生比较大的影响，加上企业不会在刚刚实施供应管理库存后，就对供应商的采购价格做出上升调整，所以期初阶段实施本项目管理库存模式所带来利益大部分被下游分销商所攫取了，而在长期全面本项目管理库存模式后，分销商和供应商企业会因为自己成本的下降，分销商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，获得更多的消费者。

这样的话，供应商和下游分销商企业的采购价格和数量就会做出调整，调整的方

式主要通过事先三方企业签署协议来达成，但在长期实施本项目过程中，调整的频率可能会比较大，所以供应商和下游分销商企业都应该对采购的数量价格频繁变化作好充分的准备，而安得也应该对库存状况和运输状况做出相对调整，根据销售量的扩大，可以适当的考虑扩充库存和调整补货配送策略，以免在签署协议时产生矛盾和不信任。

### ③长期利益分配问题：

长期实施供应商后，双方企业的利润相对于实施本项目管理库存模式之前，都会得到提高，但下游分销商企业和供应商获得利益的上升却“不平等”，从整个本项目管理库存模式实施的过程来看，供应商、安得承担了大部分的工作，虽然三方企业在实施前达成协议对实施本项目管理库存模式所需要的投资由三方共同分担，但大部分的好处仍然被下游分销商企业具为所有，这主要是因为下游分销商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站主导地位，在长期内，全面实施本项目管理库存模式的过程中，双方企业应该对整个利润的分配在责权对等的基础上分配。供应商和下游分销商企业的会计财务系统根据双方企业成本大小按比例通过签署协议来执行，分配的方式多种多样，可以通过实物如投资设备的分配，人员培训的分配或者直接现金的分配也可以。

### ④实际工作的不断调整问题：

因为本项目管理库存模式所带来的效益并非一朝一夕就显现出来(下游分销商企业可能除外)，所以一旦实施，必将是一个长期的过程，因此，在长期实施本项目管理库存模式时，三方企业的实际工作应该不断的调整来适应整个本项目管理库存模式的实施，这主要有以下几点：

#### (1) 产品管理应该向标准化，一致化发展：

比如产品的包装，规格及质量体系应该同一口径，这样不但可以减少供应商和下游分销商之间的误会，并且为安得的补货配送决策提供方便，同时对产品的售后也可有据可依。其实这主要是出现在采购的问题上。

a、产品的申报及审核程序标准化。目前，有些产品申报和审批程序，过于繁琐，极大影响了采购效率。对已经预算批准的采购项目，在批准的预算内，应直接申报，免于审批。同时应充分利用现代信息技术，开发统一的部门预算、采

购和集中支付的应用系统，方便采购单位,提高行政效率。

b、采购方式的申报和审批程序标准化。采购方式的审批是公司采购监督管理部门对企业采购监督管理的主要内容之一，应制定统一的申报格式，规范审批程序。集中采购机构应加强与采购监督管理部门的沟通和协调，以便监督管理部门正确及时对采购方式的决策。

c、产品采购、供应信息的公告程序标准化。对于信息公告，由于部分条款缺乏实际操作可行性，导致执行很不统一。对采购、供应信息实行可公开的公开，有难度的不公开，甚至暗箱操作，公布格式差异较大。供应商获取采购信息的渠道不固定。

d、各种采购、供应方式的操作规程的标准化。目前一些地区制定了公开招标和邀请招标的采购程序，但各地差异较大，特别是开标和评标程序应公布那些内容，具体应有哪些步骤，应有哪些人员参加，评委会是否在开标时公布，以及评委会的具体职责等等。目前在具体的评标过程中，出现评委会修改评标办法，甚至出现为了满足采购单位的要求，评委会修改评标标准。集中采购机构为了避免矛盾，听之任之。

询价、竞争性谈判、单一来源谈判等采购方式，目前在实际操作中应用较多，但很不规范。主要是缺乏成交规则，由于谈判前没有制定谈判规则和成交规则，随意性较大。特别是专业设备采购，由于缺乏具体可行的评定办法，大多采用谈判方式采购。

e、评委会成员组成的标准化。专家库是企业采购、供应的基础工作，专家评委的报酬，受到集中采购、供应机构经费供给状况的影响，也对科学合理使用专家产生一定影响。因此应加大专家库建设的力度，大范围征集专家，规范集中采购、供应机构对专家的使用，定期对本地区专家实施培训，包括实行年度审核制。同时对专家的评标报酬，应制定统一的标准，便于集中采购、供应机构执行。

## （2）员工交流和培训：

这个挑战，你必须集中关注三个关键问题：使交流成为你公司里的优先事项，并且让每个员工都知道你重视交流；为员工提供同管理层交谈的机会；建立信任的氛围。

为了有效激励员工参与交流活动，需要各种不同的正式和非正式交流渠道。

正式渠道可能包括提出建议的流程、企业内部网上的论坛或者反馈表格等；非正式渠道可能包括部分职员의开会和其他类型的面对面交谈。员工们必须了解正式和非正式的所有交流渠道。组织对于员工意见的处理方式，也直接影响到今后能够收到什么类型的反馈信息。如果员工都知道，即使最尖刻的评论也能得到积极、诚实的回应，不会有任何记恨，在员工的心中就会产生信任感。但如果出现相反的情况：如果他们的反馈被忽视，或组织的对策只是作作表面文章，要么员工因为说出了自己的看法遭到报复，他们就不再敢于诚实地反馈信息。

因为本身本项目管理库存模式就是供应商与安得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，双方企业可以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，也可以通过员工之间的联谊来交流企业文化，以便更好增加双方企业之间的信任感，这些都可以通过企业之间的协调部门来执行。

### （3）与其他管理系统融合协作

与库存系统的进一步融合，真正作到本项目库存管理：

库存管理子系统可以帮助企业的仓库管理人员对库存物品的入库、出库、移动、盘点、补充订货和生产补料等操作进行全面的控制和管理，以达到降低库存、减少资金占用，避免物料积压或短缺现象，保证生产经营活动顺利进行的目。在井径管理等过程中要注意本项目系统与其协作融合。库存管理子系统从级别、类别、货位、批次、单件、A B C 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，以便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，做到财、物、卡相符。库存管理子系统是一个多层次的管理系统，可以通过灵活的设置实现不同层次的管理。本子系统还可以进行物品 ABC 分类码的自动计算，库存物品订货数量的自动计算，各种超常规状态的报警等。系统支持多种计量单位的自动转换，并与采购、销售、生产、财务等子系统有良好的接口，可以从这些子系统中获取或向这些子系统输送数据，保持了数据的一致性。库存管理是企业管理的基础，该系统既可以独立地运行，也可以与其它子系统联合使用，组成完整的企业管理信息系统。本系统将是企业经营管理者强有力的工具，同时为企业带来良好的效益。

与仓储和运输配送系统的融合：

在配送和仓库出货时，采用分货、拣选方式，需要快速处理大量的货物，利用条码技术便可自动进行分货拣选，并实现有关的管理。其过程如下：一个配送中心接到若干个配送订货要求，将若干订货汇总，每一品种汇总成批后，按批发出所在条码的拣货标签，拣货人员到库中将标签贴于每件商品中并取出用自动分拣机分货，分货机始端的扫描仪对分货机上货物扫描，一是确认所拣出货物是否正确，二是识读条码上用户标记，指令商品在确定的分支进行分流，以到达各用户的配送货位，完成分货拣选作业。

### 7.3 后期评估

本项目管理库存模式的评估，根据双方企业实施本项目管理库存模式之前制定的目标，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本项目管理库存模式实施阶段，进行改进和完善，直至通过再进入本项目管理库存模式的全面实施阶段。

在实施初始阶段，必定会有诸多和意料之外和不确定性因素的存在，这样就会导致原来本项目管理库存模式。刚开始实施可能时不会达到预期双方企业所想要的目的，所以我们设立一个本项目后期评估体系来对本项目管理实施进行评估，然后对其进行调整和完善，以便在长期内全面地实施本项目管理库存模式，同时还需要制定一个评估的时间周期，通常在本项目管理库存模式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，这样才能保证对本项目管理库存模式的实施效果有比较客观的评估。

#### 7.3.1 基于财务指标的绩效评估体系

物流绩效在物流管理过程中具有毋庸置疑的重要性。对于安得以及其他众多专业物流服务企业或其他企业的物流部门来说，完善的物流绩效能力的开发和衡量很大程度上与卓越的绩效密切联系在一起的，因为一个有效的物流绩效体系可以实时向物流运作者们传递很多对于物流的高效管理来说必不可少的信息。因此通过绩效分析，可以进一步判断该项目在安得企业是否具有可行性。

对于安得来说，其物流过程始于向供应商订货，然后是储存、销售，最后通过配送部门把商品送到顾客手中。从某种程度上说，安得向顾客提供的产品主要是无形产品即服务，因此，建立在一定成本基础上的服务能力、质量就成为分析安得物流绩效的主要内容，此外，再加上劳动效率和资产的衡量。通过这几项可



以对该项目的绩效进行分析。

## 1 成本指标

前言中的分析可以说明我国的物流运作效率与发达国家还存在相当的差距,另一方面也说明我国的物流成本还有较大的下降潜力。一个项目的好坏,首先要它是否控制了物流成本。因此绩效分析的第一步要对构成成本的支出进行细致的分析。

### (1) 运输费用

运输成本的构成包括:油耗、路桥费、停住费、人工、折旧、维修保养、车辆保险、养路费、营业税等。运输成本的控制可从承运人(公司或个体)和运输工具的选择、运输线路的合理确定、运费谈判以及充分利用运载工具的载重和体积及回程车等途径实现。安得通过运用该项目开发的各项信息系统等,可以进行有效的路线选择,充分利用运输工具等,从而节省了运输费用。

### (2) 仓储成本

仓储成本可以根据年末库存额和全年库存周转次数以及利息、工资、动力和用具成本、存货数量、税金、保险、仓库设施的折旧等指标统计出仓储成本。通过实施该项目,引入 VMI 思想,可以有效降低安得仓储成本。

### (3) 行政管理费用

行政管理费用可根据运输和仓储成本,按一定管理费率计算得到。其计算公式为:(库存成本+运输成本)\*管理费率。由于降低了运输和仓储成本,因此也就减少了行政管理费用。

### (4) 成本趋势分析

在上述的经济分析中,主要是对安得实施项目后 3 年内的现金流进行了分析。但可以预见的是,随着项目的不断改进,安得在运输、仓储成本等方面还有更大的下降空间。另外,随着人们对安得该项目的不断了解,安得在该项目上投入的宣传费用、公关费用等将不断减少。

## 2 客户服务指标

客户服务几乎涉及组织的各个部门,从物流的角度看,客户服务是安得与市场营销的重要连接点,如果物流系统不能恰当运作,也即意味着客户没有得到安

得承诺的服务，公司将可能失去客户，由此看来，客户服务是安得物流运作中最具价值的方面之一。而对物流的客户服务至少需达到四个目标，即时间、可靠性、沟通与方便，如果一个安得进一步提高在这方面的表现，那将成为更有吸引力的公司和理想的合作伙伴。可以通过一些量化的指标预测实施该项目后，安得在客户服务方面是否达到了目标。预测指标主要有：（1）错误率：此数据包括仓库在收、发、存、退、移货物以及配送部门在送货的各个环节中发生的错误。其公式为：错误次数/月发货的总次数。（2）及时发送：这个指标对安得在当今市场获得竞争力十分重要。（3）顾客忠诚度：按顾客到公司消费的次数分类，再购买行为在整个销售中所占的比例越高，顾客的忠诚度越高，忠诚度高的顾客越多，对公司的营销越有利。因此，这个数据对于衡量物流服务水平的高低有着非常重要的意义。

通过上述项目的分析，可以预见随着该项目的实施，在 VMI 指导下，安得可以有效做到及时供货，逐渐降低错误率，提高顾客忠诚度。

### 3 资产衡量

#### （1）存货周转

存货周转表明年度内存货销售转换为应收帐款的次数，其公式为：年销售额/年平均库存值。对存货周转率的计算有助于判断公司存货管理的有效程度。实施该项目后，安得可以更有效的实时供货，有效减少了安得的存货，存货周转次数越多，资产的利用率提高。

#### （2）平均存货水平

对于安得来说，存货是很大的一笔资金，所以改善存货绩效能产生显著的现金流量，同时还能提高赢利率。实施该项目后，安得可以及时供货，有效减少了安得的存货。

#### （3）可供应时间

可供应时间是指现有库存能满足多长时间的需求。实施该项目后安得在可供应时间缩短的情况下又保持了较高的服务水平，安得在存货管理和资产利用方面都有所提高。

通过以上成本、客户服务、资产三方面的分析，可以看出该项目给安得带来了很好的绩效。

### 7.3.2 基于 Delphi 方法的第三方 VMI 模糊综合评价体系

对于物流绩效评价的模型和方法很多，比较著名的有 Sink and Tuttle 模型、绩效改进度量方法模型、评价指标家族模型、均衡记分卡模型等等。但是这些模型的实施大多需要耗费巨大的人力和物力。另外其评价指标体系往往不能实时的反映出外部变化。因此，我们自主提出一种基于 Delphi 方法的模糊综合评价模型，其首先具有定性分析和定量分析相结合的好处，其次，鉴于传统 Delphi 法在时间空间上的局限性，提出了基于 Internet 的评价模型，使得专家能够随时随地对于指标体系及其权重进行讨论，以适应外界环境变化，其具体流程图如下图 6-2 所示：说明：

(1) 关于分歧度  $V$  的取值目前主要采用以下公式来得出：

$$K_i = \sum_{j=1}^N (W_{ij} \times P_{ij}) / \sum_{j=1}^N W_{ij}$$

$$S_i = \sqrt{\sum_{j=1}^N \left( \frac{W_{ij}}{\sum_{j=1}^N W_{ij}} \times (P_{ij} - K_i)^2 \right)}$$

$$V_i = \bar{S}_i / K_i$$

$K_i$  ——  $N$  个专家对第  $i$  项指标的综合评分值；

$W_{ij}$  —— 专家  $j$  针对第  $i$  项指标的权重系数

$P_{ij}$  —— 专家  $j$  针对第  $i$  项指标的评分值

$N$  —— 专家数

$\bar{S}_i$  —— 第  $i$  项指标的方差

$V_i$  —— 专家对于  $i$  项指标的分歧度

专家意见分歧程度低，说明专家对调查结果认同度高，调查结果准确；专家分歧程度高，说明专家对调查结果认同度低，调查结果不够准确。

(2) 如果专家对于结果不满意，再向专家提供其本轮填表值与本轮均值之间的差异

$B_{ij}$  (计算公式如下)，进行下一轮调查，直到专家分歧度小于最大允许分歧度

$$M_i = \max |P_{ij} - K_i|$$

为止  $B_{ij} = (P_{ij} - K_i) / M_i$  其中  $P_{ij}$  — 专家  $j$  对第  $i$  项指标的评分值;  $K_i$  —  $N$  个专家对第  $i$  项指标的综合评分值;  $M_i$  — 所有专家对第  $i$  指标的最大偏差:

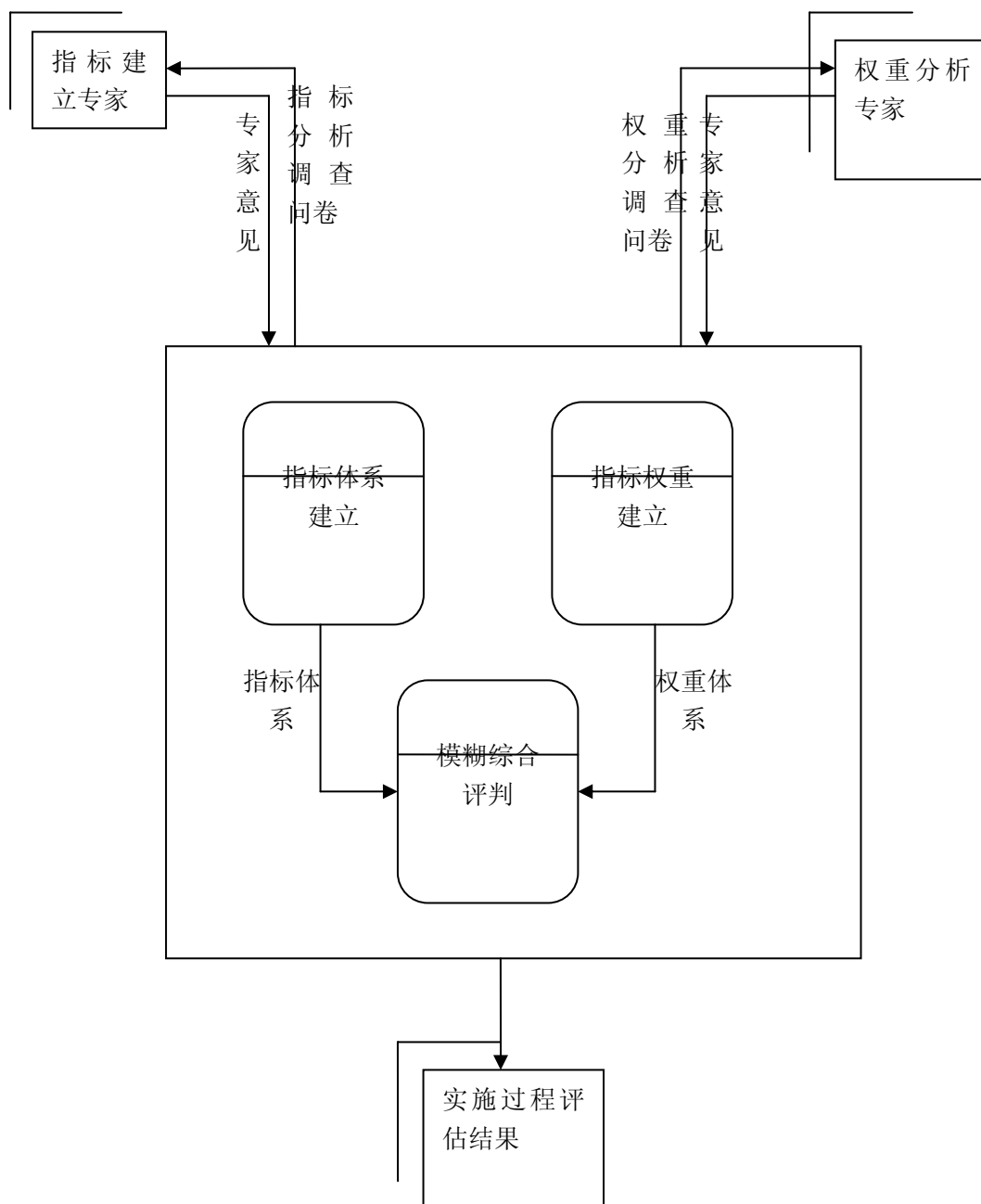


图 7-1 模糊综合评价模型顶层图

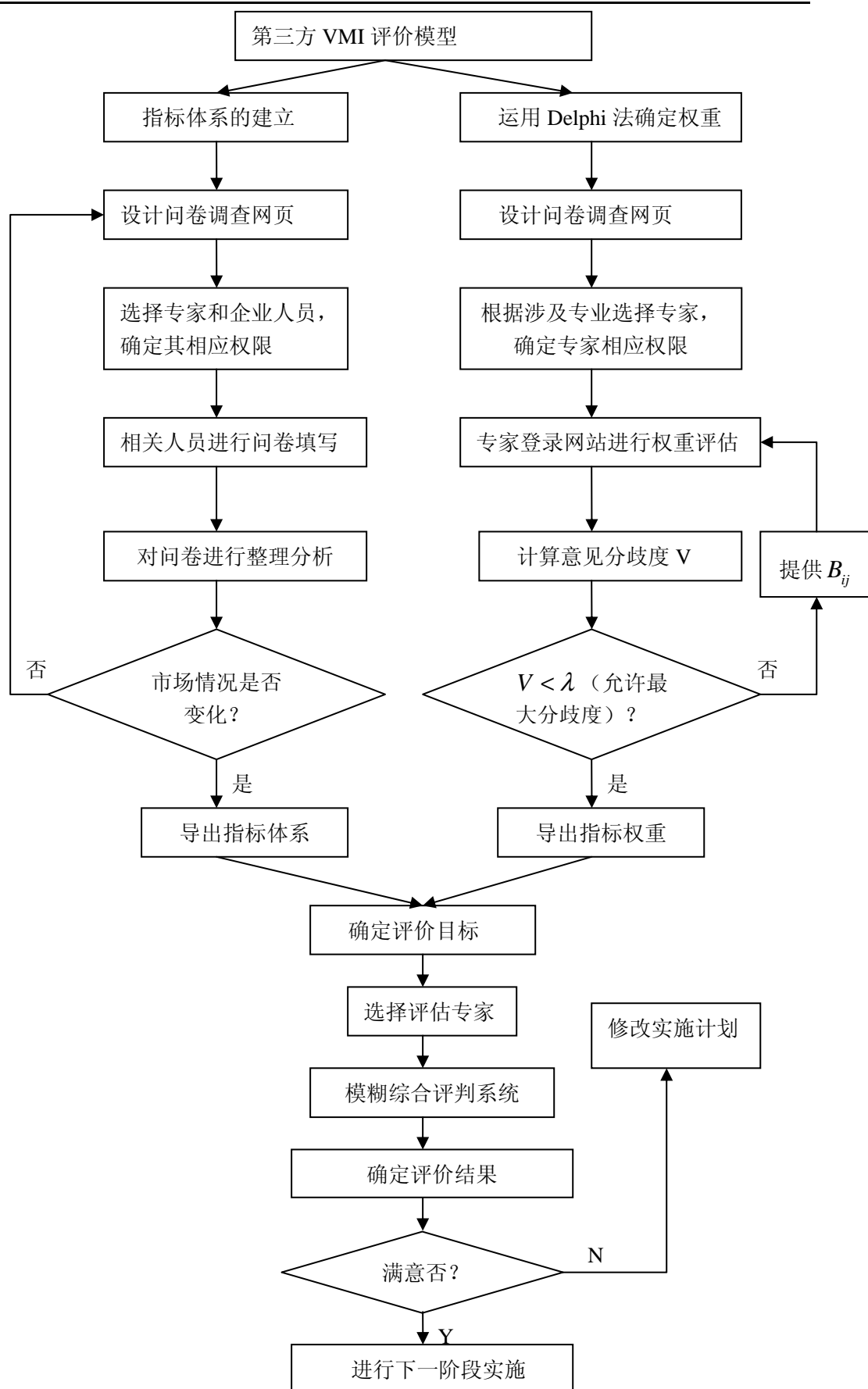


图 7-2 第三方 VMI 模糊综合评价模型  
第一届全国大学生物流设计大赛参赛作品

具体评估过程如下：

- ①确定评估的目标对象：本项目管理库存模式的实施；
- ② 确定评估的指标：主要是根据本项目管理给分销商企业、安得、供应商可以带来的利益进行设立：

为了使得评估指标更加合理全面，我们将评价体系分成一个三层模型：目标层，因素层和指标层。

其中因素层的各个因素如下：

产品库存水平满意度(0-100%)；

节约成本满意度(0-100%)；

三方企业合作与信任满意度(0-100%)；

三方企业各个核心竞争力保护满意度(0-100%)；

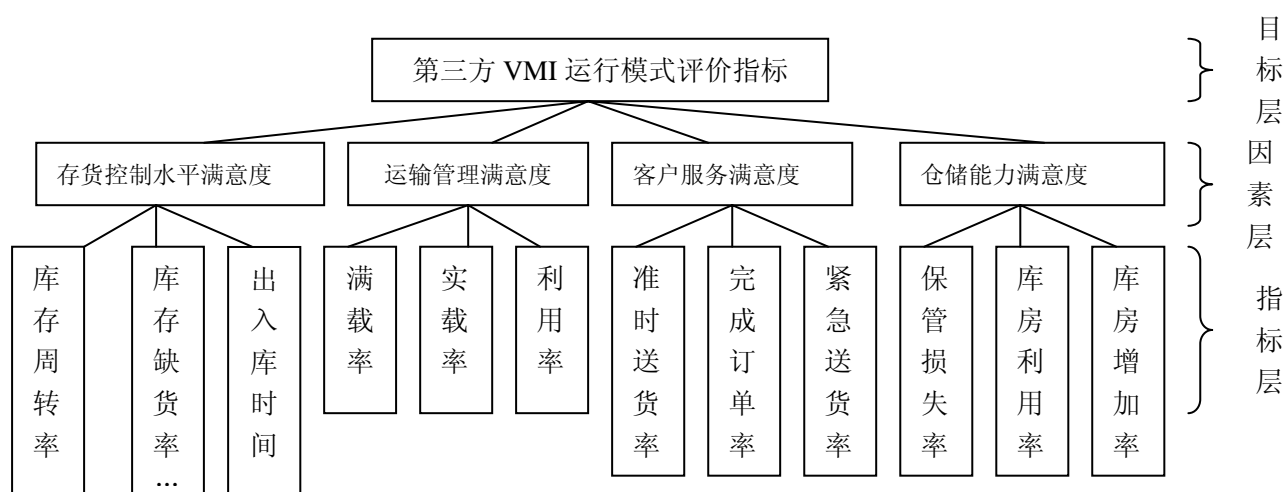


图 7-3 第三方 VMI 运行模式评价指标

上述指标获得的方式可能通过整个本项目管理库存模式的工作人员根据实施过程调查综合评定得出。

对于指标层的定义，由于各个企业的具体情况不同，在实际操作过程当中，可以由专家以及各企业通过网络平台进行商定。

- 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本项目管理库存模式中的重要程度：

因为本项目管理库存模式最直接最明显的作用就是减少库存预计带来的资源浪费和节约三方成本，所以我们对产品库存水平满意度的权重和节约成本满意度权

重分别设立较高的权重,如分别为 30%和 30%,产品的到货率的权重可以为 20%,而双方企业合作与信任满意度权重以及双方企业各个核心竞争力保护满意度权重可以为 10%和 10%。

上述指标权重获得的方式可过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模糊综合评价

$\lambda$  设指标层的各个指标作组成的论域为  $U_i(i=1,2,3,4)$ , 其中  $i$  表示因素层的各个因素,  $j$  表示指标层的各个指标。

$$U_1 = \{u_{11}, \dots, u_{1n}\} \quad U_2 = \{u_{21}, \dots, u_{2n}\}$$

$$U_3 = \{u_{31}, \dots, u_{3n}\} \quad U_4 = \{u_{41}, \dots, u_{4n}\}$$

$\lambda$  设评语集为  $V = \{v_1, v_2, v_3, v_4\} = \{\text{优}, \text{良}, \text{中}, \text{差}\}$

$\lambda$   $N$  个专家对于各个指标根据优良中差进行打分, 得到结果以产品库存水平满意度的三项指标为例:

表 7-1 专家打分表

隶属度 评价标准	优	良	中	差
$u_{11}$	$n_{11}$	$n_{12}$	$n_{13}$	$n_{14}$
...	$n_{21}$	$n_{22}$	$n_{23}$	$n_{24}$
$u_{1n}$	$n_{31}$	$n_{32}$	$n_{33}$	$n_{34}$

$\lambda$  根据以上的统计表格结果, 我们可以根据每一因素得到模糊关系矩阵  $R_{\sim i}$

$$R_{\sim i} = \begin{pmatrix} r_{11} & \dots & r_{14} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{31} & \dots & r_{34} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{n_{11}}{N} & \dots & \frac{n_{14}}{N} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{n_{31}}{N} & \dots & \frac{n_{34}}{N} \end{pmatrix}$$

其中  $i=1,2,\dots,4$ ,  $R_{\sim i}$  表示第  $i$  类因素的模糊矩阵。

$\lambda$  调用 Delphi 方法, 让专家确定每个指标的权重  $A_{\sim i} = (a_{i1}, a_{i2}, a_{i3})$ ,  $A_{\sim i}$  表示第  $i$  类因素的权重集合, 并且,  $a_{i1} + a_{i2} + a_{i3} = 1$  满足归一化要求

德尔非法(Delphi)最早由赫尔姆和达尔克提出, 在很多的决策领域得到应用。德尔非法依据系统的程序, 采用匿名方式, 即专家之间不得互相讨论, 不发生横向联系, 只能与调查人员发生关系, 通过多轮次调查专家对问卷所提问题的看法, 经过反复征询、归纳、修改, 最后汇总成专家基本一致的看法, 作为决策的依据。这种方法具有广泛的代表性, 较为可靠。根据Dalkey(1969)的研究, Delphi法有三个有用的特征: (1)匿名制; (2)反馈原则; (3)统计规律。

$$B_{\sim i} = A_{\sim i} \circ R_{\sim i}$$

$\lambda$  根据公式  $B_{\sim i} = A_{\sim i} \circ R_{\sim i}$ , 其中  $\circ$  表示模糊相乘, 按照最大-最小法则进行, 不是线性代数相乘

$$B_{\sim i} = A_{\sim i} \circ R_{\sim i} = (a_{i1}, a_{i2}, a_{i3}) \circ \begin{pmatrix} r_{i1} & \cdots & r_{i4} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{i1} & \cdots & r_{i4} \end{pmatrix} = (b_{i1}, b_{i2}, b_{i3}, b_{i4})$$

$\lambda$  所得到的结果  $B_{\sim i} = (b_{i1}, b_{i2}, b_{i3}, b_{i4})$  归一化处理, 得到  $B_{\sim i}' = (b_{i1}', b_{i2}', b_{i3}', b_{i4}')$  即为指标层的模糊综合评判的结果

a) 因素层的模糊综合评判结果

$\lambda$  设因素层论域为  $U = \{u_1, u_2, u_3, u_4\} = \{\text{经济效益, 环境因素, 布局选址, 功能服务水平}\}$

$\lambda$  设因素层评语集为  $V = \{v_1, v_2, v_3, v_4\} = \{\text{优, 良, 中, 差}\}$

$\lambda$  调用 Delphi 方法, 让专家确定每个指标的权重  $A = (a_1, a_2, a_3, a_4)$ , 并且,  $a_1 + a_2 + a_3 + a_4 = 1$  满足归一化要求

$\lambda$  将因素层分析结果综合, 确立模糊矩阵



$$R = \begin{pmatrix} b_{11}' & \dots & b_{14}' \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ b_{41}' & \dots & b_{44}' \end{pmatrix}$$

λ 根据公式  $\tilde{B} = A \circ \tilde{R}$ ，再将  $\tilde{B}$  归一化处理得到最终的因素层的模糊综合评判结果  $\tilde{B}' = (b_1', b_2', b_3', b_4')$

e) 目标层面的分析

由以上的模糊综合评价得到的结果  $\tilde{B}' = (b_1', b_2', b_3', b_4')$  是一个向量形式，为了让结果更加清晰，对优、良、中、差分配分数  $W = (w_1, w_2, w_3, w_4)$ 。

然后根据公式  $S = W \tilde{B}'$  可以得到最终结果  $S$ ，根据  $S$  分数大小来支持配送中心选择决策。

⑤通过评估系统对本项目管理库存模式实施前后进行评估，如果实施本项目管理模式后的效果比较理想，就可以进行下一个阶段，就继续实施本项目管理库存模式，如果得出的评估结果不满意，就必须对的实施进行完善和调整，直到得出理想的结果。

## 八、发展方向

在实施此项目初始阶段，由于此项目具有较高的创新性，需要一段探索期，在此期间将完成系统的适应，模型的应用，与合作方契约的磨合，管理人员对工作的熟悉等过程。在经过了这一段适应期以后，通过实践积累的经验对各个环节作改进以后，安得可以从以下方面来进一步发展：

### (1) 完善系统

在本项目建议书中主要从安得现状出发，对系统进行设计，其中所使用的模型与其当前运营规模相一致，在安得实施此项目有了一定成效之后，其业务规模必然有所壮大，业务的复杂性也相应提高，在运输、库存、销售预测、财务分析等模块中都将需要采用更为复杂，更贴近安得未来业务规模以及业务形式的模型，其运算难度和技术含量均要比目前我们建议安得采用的要大，并且要能够实现基础数据的实时输入和处理功能。

另外，目前采用的财务分析、成本分析体系所用到的依据均是当前的参考数

据，而随着数据的更新，安得在未来发展中也应该尽量实现能够将当前数据输入分析系统，由系统来自动生成财务分析报表，从而为安得的决策做参考。

## （2）着重发展多级模式

在本项目建议书中，由于考虑到项目初始应从基础客户单级模式做起，再逐渐扩展业务，因此主要针对最简单的单级模式（单级供应方，单级需求方）进行各方面的分析以及相应的运营模式规划，在项目起步后，为了体现项目的优势，必须向更深层次的多级模式发展，吸引更多的供应商、更多级的需求方来参与此项目，从而进一步为安得带来更多的利润。因此，在未来发展中，加大宣传力度，扩展业务是十分必要的。

## （3）培养核心竞争力

本项目不仅对于安得，甚至对于整个物流服务行业来说都是有着明显的创新性的，在安得实施此项目之后，如果收到了预期的效果，那么必然会面临同业的模仿和竞争，所以安得必须及时培养自身的核心竞争力，在管理理念、模型应用、软件开发上都需要及时自成体系，并且尽量申请并保有自己的专利。另外在客户关系以及技术创新上必须时刻关注，只有在不断巩固和发展客户，开发新的技术，才能在未来的竞争中保持优势。

## （4）培养业务骨干

在实施起步阶段，相关人员以及新的部门对业务模式都比较陌生，在进入成熟期以后，安得需要培养一批熟悉业务的业务骨干，包括管理人员和业务操作人员，并且留住人才，利用其智慧为此项目的发展继续提供新的建议和想法并且付诸实施。另外，还可以利用这些人员对新员工进行培训，从而为扩展业务规模提供充足的人力资源。

## （5）决策支持系统的改进

在项目建议书中，给出了信息系统的大体框架以及实现决策支持系统的相关模型。在以后的实施阶段，需要将相关模型用计算机编程实现，建立一个仿真系统，经过合理的仿真以及与历史数据的比较，不断地完善模型和算法。特别是基于神经网络的销售预测系统，需要搜集专家的意见，进行相近的因果分析，在搜集完整的安得公司相关历史资料的基础上，不断地训练神经网络，确定其相应的权重，为以后的库存控制和运输优化提供良好的支持。

#### （6）搭建信息共享系统的软硬件平台

在信息共享系统的实施阶段，首先要注重新系统与原有系统的接口问题，在原有系统的基础上，提出业务流程优化重组的解决方案；其次，要着手进行 Web 信息平台的开发。本着“先软件后硬件”的基本原则，采用 J2EE 或 .net 平台技术（具体的选择要参照原有系统的软件平台），进行信息共享软件系统的开发；再次，要注重信息共享系统的辅助性系统——如安全系统、认证系统的开发和晚上；最后，要根据原有系统的硬件设备情况以及软件系统的架构，购置硬件设备，完成信息共享系统的安装、调试与运行。

## 九、附件

附件 1：本项目中供应商和需求商的盈利模型及其证明过程

规定如下假设：

- (1) 采购单一商品。
- (2) 分销商对该商品的需求是连续均匀发生的。
- (3) 每年的分销商的需求量为常量  $D_0$
- (4) 分销商采用  $(0, Q)$  库存，瞬时补货策略，当存货储备量降低到零时，存货立即得到补充，提前期为零。
- (5) 储备量不允许发生短缺。

### 参数定义

$D$  — 全年需要量

$C_1$  — 每单位商品的年贮藏费

$C_1^S, C_1^B$  — 分别是供应商和分销商单位商品的年贮藏费

$C_2$  — 每批订货的订货费(与订货数量无关，而与订货次数有关)

$C_2^S, C_2^B$  — 分别是供应商和分销商的订货费

$T_F$  — 车辆运输一次的固定成本

$T_V$  — 车辆运输单位商品的变动成本

$C_S, C_B$  — 分别表示供应商和分销商在实施 VMI 前的总成本

$C_S^C, C_B^C$  — 分别表示供应商和分销商在实施 VMI 后的总成本

$Q$  — 一次订货批量

$Q_U$  — 经济订购批量，即 EOQ

$Q_U^C$  — 实施 VMI 后的最佳订货批量

### 模型描述

供应商和分销商在实施 VMI 前后应负担的成本如下表：

表 4-1 供应商和分销商负担成本

时间 单位	实施 VMI 之前成本	实施 VMI 之后成本
供应商	订货成本 储存成本 运输成本	订货成本 储存成本 运输成本
分销商	订货成本 储存成本	无

实施供应商管理库存（VMI）之前

分销商的成本函数包括订货成本和储存成本，数学表达式为

$$C_B = \frac{C_2^B}{Q} + \frac{C_1^B Q}{2} \quad (3-1)$$

将（1）对  $Q$  求一阶导数  $\frac{dC_B}{dQ}$ ，得到分销商最佳订购量为

$$Q_0 = EOQ = \left( \frac{2C_2^B D}{C_1^B} \right)^{\frac{1}{2}} \quad (3-2)$$

再将  $Q_0$  代入（3-1）

$$C_B = (2C_1^B C_2^B D)^{\frac{1}{2}} \quad (3-3)$$

供应商的成本函数表示为

$$C_s = \frac{C_2^S D}{Q_0} + \frac{C_1^S Q_0}{2} + \frac{(T_F + T_V Q_0) D}{Q_0} \quad (3-4)$$

供应商只能接受分销商的订货批量，故把  $Q_0$  代入（3-4）式得

$$C_s = \left( \frac{C_1^B C_2^B D}{2} \right)^{\frac{1}{2}} \left( \frac{C_2^S + T_F}{C_2^B} + \frac{C_1^S}{C_1^B} \right) + T_V D \quad (3-5)$$

根据前面的计算，供应商和分销商总的成本函数，即供应链的成本函数可以表示

为

$$C_{S+B} = (3-3) + (3-5) = C \left( 2C_1^B C_2^B D \right)^{\frac{1}{2}} + \left( \frac{C_1^B C_2^B D}{2} \right)^{\frac{1}{2}} \left( \frac{C_2^S + T_F}{C_2^B} + \frac{C_1^S}{C_1^B} \right) + T_V D \quad (3-6)$$

实施供应商管理库存(VMI)后, 供应链是集成化管理, 分销商所有订货、储存和运输业务都委托给供应商管理, 则供应商订货成本和储存成本分别变为  $(C_2^B + C_2^S)$  和  $(C_1^B + C_1^S)$ 。供应商通过 EDI 系统对分销商的库存进行实时的监控, 并由供应商来管理分销商的库存并代替分销商做出库存补给决策。这时由于分销商不再管理库存, 因此其与库存有关的费用为 0, 供应链的库存相关费用全部由制造商来承担。

供应商的总成本函数表示如下

$$C_S^C = \frac{(C_2^B + C_2^S)D}{Q} + \frac{(C_1^B + C_1^S)Q}{2} + \frac{(T_F + T_V Q)D}{Q} \quad (3-7)$$

这时由供应商来确定最佳经济订货量, 将(3-5)对 Q 求一阶导数, 得

$$Q_0^C = \left[ \frac{2(C_2^B + C_2^S + T_F)D}{C_1^S + C_1^B} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (3-8)$$

把  $Q_0^C$  带入(3-7)式, 整理得

$$C_S^C = \left[ 2(C_2^B + C_2^S + T_F)(C_1^B + C_1^S)D \right]^{\frac{1}{2}} + T_V D \quad (3-9)$$

而分销商的实施 VMI 后总成本变为

$$C_B^C = 0 \quad (3-10)$$

这时, 供应链的总成本函数可表示为

$$C_{S+B}^C = (8) + (9) = \left[ 2(C_2^B + C_2^S + T_F)(C_1^B + C_1^S)D \right]^{\frac{1}{2}} + T_V D \quad (3-11)$$

## 结论

结论 I VMI 实施后的分销商库存成本小于实施前的总成本

证明如下：

$$C_B = (2C_1^B C_2^B D)^{\frac{1}{2}}$$

$$C_B^C = 0 \quad \text{很明显 } C_B^C < C_B$$

证毕

结论 II VMI 不一定能降低供应商的成本

$$\text{当 } \left\{ 2 - \left[ \left( 1 + \frac{C_2^S + T_F}{C_2^B} \right)^{\frac{1}{2}} - \left( 1 + \frac{C_1^S}{C_1^B} \right)^{\frac{1}{2}} \right]^2 \right\} \geq 0 \quad \text{时, 供应商的成本增加}$$

证明如下：

未实施 VMI 项目前供应商的库存成本

$$C_s^C = \left[ 2(C_2^B + C_2^S + T_F)(C_1^B + C_1^S)D \right]^{\frac{1}{2}} + T_v D$$

$$\text{若 } C_s^C \geq C_s$$

$$\text{则 } C_s^C - C_s \geq 0$$

$$C_s^C - C_s = \left( \frac{C_1^B C_2^B D}{2} \right)^{\frac{1}{2}} \left\{ 2 - \left[ \left( 1 + \frac{C_2^S + T_F}{C_2^B} \right)^{\frac{1}{2}} - \left( 1 + \frac{C_1^S}{C_1^B} \right)^{\frac{1}{2}} \right]^2 \right\} \geq 0$$

$$\left\{ 2 - \left[ \left( 1 + \frac{C_2^S + T_F}{C_2^B} \right)^{\frac{1}{2}} - \left( 1 + \frac{C_1^S}{C_1^B} \right)^{\frac{1}{2}} \right]^2 \right\} \geq 0 \quad \text{成立}$$

$$\text{所以当 } \left\{ 2 - \left[ \left( 1 + \frac{C_2^S + T_F}{C_2^B} \right)^{\frac{1}{2}} - \left( 1 + \frac{C_1^S}{C_1^B} \right)^{\frac{1}{2}} \right]^2 \right\} \geq 0 \quad \text{实施 VMI 后供应商库存成本增大}$$

证毕

结论 III VMI 实施后供应链总成本小于等于 VMI 实施前供应链总成本

证明如下：

未实施 VMI 前供应链总成本等于供应商总成本和分销商总成本之和。

$$C_{S+B}^C = (9) + (10) = \left[ 2(C_2^B + C_2^S + T_F)(C_1^B + C_1^S)D \right]^{\frac{1}{2}} + T_V D$$

$$C_{S+B}^C = (2C_1^B C_2^B D)^{\frac{1}{2}} \left[ \left( 1 + \frac{C_2^S + T_F}{C_2^B} \right) \left( 1 + \frac{C_1^S}{C_1^B} \right) \right]^{\frac{1}{2}} + T_V D$$

将上式化简为

$$C_{S+B} - C_{S+B}^C = \left( \frac{C_1^S C_2^B D}{2} \right)^{\frac{1}{2}} \left[ \left( 1 + \frac{C_2^S + T_F}{C_2^B} \right)^{\frac{1}{2}} - \left( 1 + \frac{C_1^S}{C_1^B} \right)^{\frac{1}{2}} \right]^2$$

$$\left( \frac{C_1^B C_2^B D}{2} \right)^{\frac{1}{2}} \left[ \left( 1 + \frac{C_2^S + T_F}{C_2^B} \right)^{\frac{1}{2}} - \left( 1 + \frac{C_1^S}{C_1^B} \right)^{\frac{1}{2}} \right]^2 \geq 0$$

因为

$$\text{所以 } C_{S+B} \geq C_{S+B}^C$$

证毕

### 在模型中引入价格激励机制

考虑价格激励方式:为了激励供应商采用供应商管理库存(VMI), 分销商通过提高单位产品的采购价格来补偿供应商, 以使其实施 VMI 后在利益上不会遭受损失。

假设分销商对供应商单位产品提高的采购单价为  $P$ , 此时供应商是在满足约束条件下选择库存水平以最小化其成本函数, 即

$$\min \left\{ C_s^{C'} = \frac{(C_2^S + C_2^B)D}{Q} + \frac{(C_1^S + C_1^B)Q}{2} + \frac{(T_F + T_V Q)}{Q} - PD \right\} \quad (3-10)$$

$$S.T. C_s^{C'} \leq C_s \quad (3-11)$$

求目标函数的一阶导数  $\frac{dC_s^{C'}}{dQ} = 0$ , 可求出由供应商确定的最佳经济批量 EOQ 仍

$$Q_0^C = \left[ \frac{2(C_2^B + C_2^S + T_F)D}{C_1^S + C_1^B} \right]^{\frac{1}{2}}$$

然为, 将其代入目标函数 (3-10) 式:



$$C_S^{C'} = \left[ 2(C_2^B + C_2^S + T_F)(C_1^B + C_1^S)D \right]^{\frac{1}{2}} + T_V D - PD \quad (3-12)$$

将 (3-12) 代入约束条件 (3-11)，可得供应商参与 VMI 的补偿价格 P 必须满足

$$P \geq \left( \frac{C_1^B C_2^B}{2D} \right)^{\frac{1}{2}} \left\{ 2 - \left[ \left( 1 + \frac{C_2^S + T_F}{C_2^B} \right)^{\frac{1}{2}} - \left( 1 + \frac{C_1^S}{C_1^B} \right)^{\frac{1}{2}} \right]^2 \right\}$$

条件

证明如下：

$$\left[ 2(C_2^B + C_2^S + T_F)(C_1^B + C_1^S)D \right]^{\frac{1}{2}} + T_V D - PD \leq \left( \frac{C_1^B C_2^B D}{2} \right)^{\frac{1}{2}} \left( \frac{C_2^S + T_F}{C_2^B} + \frac{C_1^S}{C_1^B} \right) + T_V D$$

$$P \geq \left( \frac{C_1^B C_2^B}{2D} \right)^{\frac{1}{2}} \left\{ 2 - \left[ \left( 1 + \frac{C_2^S + T_F}{C_2^B} \right)^{\frac{1}{2}} - \left( 1 + \frac{C_1^S}{C_1^B} \right)^{\frac{1}{2}} \right]^2 \right\}$$

整理上式，得

证毕

## 附件 2：定价模型的算例及详细解答过程

### 1. 符号定义

首先，我们对模型中出现的符号作一下注释。

P:运输价格

t:用与配送的货车数

K:每进行一次配送的固定费用(元/车)

IB:每公里的运输费用(元/公里)

b:在每个客户那停靠的费用(元/户)

W:货车装载能力(以单车所服务的客户数来衡量)

N:物流公司所服务的客户数(一个决策变量，也定义为价格 P 的函数)

A:服务区域的面积(平方米)

D:全部货车完成一次配送所走路程的总和(米)

$C(N, p, t)$ :基于服务客户数, 运输价格和投入服务车辆数基础上的总成本函数

$P(N, p, t)$ 基于服务客户数, 运输价格和投入服务车辆数基础上的利润函数

## 2 车辆运输的成本结构分析及成本函数模型

### 车辆运输的成本结构分析

安得公司进行配送所要发生的费用包括以下几个部分:(1)每进行一次配送的固定费用(元/车), 包括一个驾驶员的工资, 车辆折旧费, 车辆维修费用等;(2)基于行驶路程的运输费用(元/公里); (3)在每个客户那停靠的费用(元/户), 包括装卸费等。对于第一部分和第三部分费用, 物流公司在配送之前就可以确定下来了, 而它所不能确定的是第二块基于路程的运输费用, 实质上就是对车辆行驶的总路程的不确定。

接下来本文将从旅行商问题出发, 根据 Beardwood[2]提出的最短路径长度的估算公式以及 Daganzo [<sup>xviii</sup>]在此基础上提出的车辆在无装载能力限制下进行物流配送所行驶总路程的近似计算公式来推导出货车在有装载能力限制下进行物流配送所行驶总路程的近似计算公式。

旅行商问题(又称货郎担问题)是指住在某城市的推销员, 访问  $N-1$  个城市, 希望对每个城市只访问一次, 然后回到出发点。他应该按怎样的次序访问这些城市, 以使走过的总距离为最小?现在把问题一般化, 设有  $n$  个城市, 以  $1, 2, 3, \dots, n$  表示。 $d$  表示从  $I$  城市到  $1$  城市的距离, 一个推销员从城市  $1$  出发到其它每个城市去一次且仅仅是一次, 然后回到城市  $1$ , 问他如何选择行走的路线, 使总的

---

[1]Daganzo.F.C The Distangc Traveled to Visit N Points with a Maximum of C stops per Vehicle:An Analytic Model and an Application. Transportation Science. 1984

[2] Beardwood, J. J. L. Halton and J. M. Hammersley. The Shortest Path Through Many Points. Proc. Cambridge Phil.Sco. 1959

路程最短。这个问题属于组合最优化问题，当  $n$  不太大时，利用动态规划方法求解是很方便的。

Beardwood[2]提出了在区域  $A$  里有  $n$  个城市一致分布情况下的旅行商问题最短路径的估算公式为：

$$TST = b_0 \sqrt{NA} \quad (1)$$

其中：

TST:旅行商行走一圈所走的最短路程

$b_0$  为常量，一般取 0.75

$N$ :城市的数量

$A$ :区域  $A$  的面积

Daganzo[1]在此基础上又推导出了在车辆无装载能力限制且配送中心在服务区域之外的情况下货车进行一次物流配送所走的最短路程的近似计算公式。

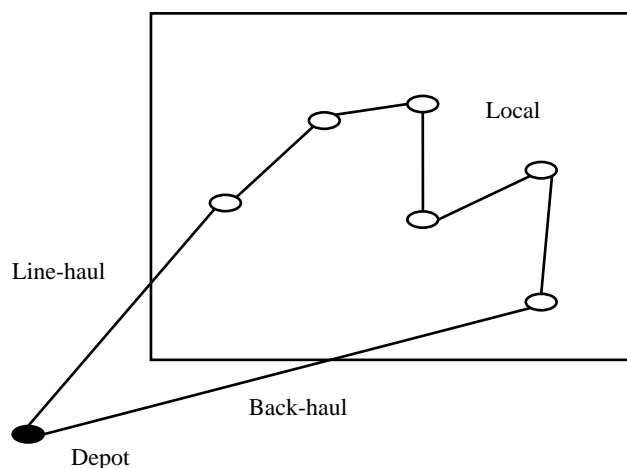


图 3-1 配送中心在所服务区域之外

如上图所示，Daganzo (1)把整个回路分成三个部分:从配送中心到区域内最近客户的距离(Line-haul);在区域内从第一个客户到最后一个客户所要走的路程(Local);从最后一个客户返回出发点的距离(Back-haul);它所走的总路程(用  $D$  表示)由上述三部分的路程相加而成，具体近似计算公式为：

$$D = 2r + b_1 \sqrt{NA} \quad (2)$$

其中:

$r$  表示  $N$  个客户到配送中心的平均直线距离

$b_1$  根据经验一般取  $b_1 = 0.57$ ，这样对总路程的近似预测比较合理

本文就是利用这些公式来推导货车在有装载能力限制下进行物流配送所行驶总路程的近似计算公式。成本函数模型

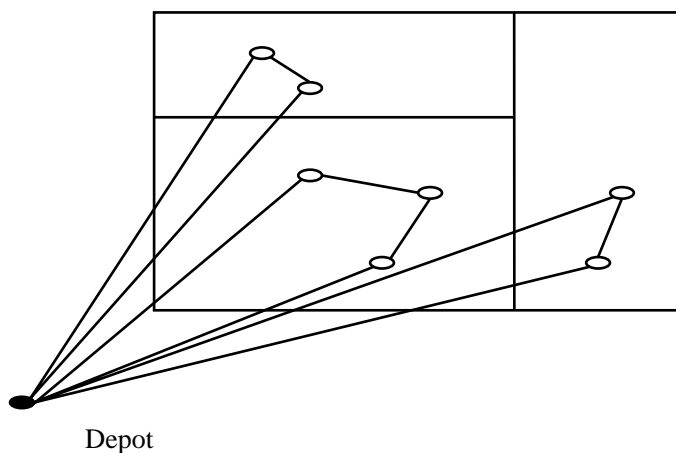


图 3-2 物流配送中心和所服务区域的区位关系图

假设有  $t$  辆相同的货车为区域  $A$  提供运输服务，我们把整个区域分成  $t$  个独立的子区域。用  $D_i$  表示第  $i$  辆货车对子区域  $i$  进行一次配送服务所走的路程，则根据公式(2)得:

$$D_i = 2r_i + b_1 \sqrt{N_i A_i} \quad (3)$$

其中  $N_i$  表示子区域  $A_i$  中的客户数， $r_i$  表示子区域  $A_i$  中客户与配送中心的平均距离。那么总的路程可以近似表示为:

$$D = \sum_{i=1}^t (2r_i + b_1 \sqrt{N_i A_i}) \quad (4)$$

用  $\delta$  表示区域  $A$  中客户的分布密度，用每平方单位有多少客户数来衡量。

所以  $\delta = N/A$ 。我们假设所有的客户都服从一致分布，也就是说各子区域的分布密度和整个区域  $A$  的分布密度是一样的，即  $\delta = N/A = N_i/A_i$ 。所以可以得出：

$$\begin{aligned} & \sum_{i=1}^t b_i \sqrt{N_i A_i} \\ &= b_1 \sum_{i=1}^t \sqrt{N_i A_i} = b_1 \sum_{i=1}^t \sqrt{\delta A_i^2} = b_1 \sum_{i=1}^t A_i \sqrt{\delta} = b_1 A \sqrt{\delta} = b_1 \sqrt{\delta A^2} = b_1 \sqrt{NA} \end{aligned} \quad (5)$$

从上面的推理过程可以得出这样一个结论：在 **Local** 阶段中，货车在各子区域所走路之和  $\sum_{i=1}^t b_i \sqrt{N_i A_i}$  等于  $b_1 \sqrt{NA}$ ，也就是说 **Local** 阶段中所走的路程之和与子区域的个数或者说子区域如何划分无关的。

下面我们讨论在 **Line-haul** 和 **back-haul** 阶段中所走的路程。很明显所走路程和子区域如何划分是有关系的。在讨论之前定义几个符号。

$d_j$ : 客户  $J$  与配送中心的距离,  $j=1, 2, \dots, N$ ,

$J_i$ : 在子区域  $i$  中所有客户的集合

$TD_i$ : 在子区域  $i$  中, 所有客户与配送中心距离之和

$$TD_i = \sum_{j \in J_i} d_j, \quad r_i = \frac{TD_i}{N_i}$$

可以得出：

$$\text{这样公式(4)变成: } D = 2 \left[ \sum_{i=1}^t \frac{TD_i}{N_i} \right] + b_1 \sqrt{NA} \quad (6)$$

为分析方便，假定  $N/t$  是整数，也就是每个子区域的客户数是相同的。即： $N_i = N/t$ 。这样公式(6)就可以改写为：

$$D = 2 \left[ \frac{1}{N/t} \sum_{i=1}^t TD_i \right] + b_1 \sqrt{NA} = 2 \left[ t \frac{\sum_{j=1}^N d_j}{N} \right] + b_1 \sqrt{NA} = 2tr + b_1 \sqrt{NA} \quad (7)$$

$$= 2tr + 0.57\sqrt{NA}$$

通过上述的分析，我们推导出了配送中心对所服务区域 A 进行一次配送服务货车所走总路程的近似计算公式，在此基础上利用前面的记号给出物流企业进行一次配送服务的成本函数模型：

$$C(N, p, t) = Kt + bN + \beta(2tr + 0.57\sqrt{NA}) \quad (8)$$

车辆运输的利润结构及不同需求价格弹性下的利润函数

安得进行物流配送服务是为了获得利润，如何使利润最大一直是他们所追求的，利用经济学里的公式：利润=收入-费用，收入就是物流配送企业进行一次物流配送服务所得的报酬，它的数值是价格和客户数的乘积，理想的状态是价格尽可能的高且客户也尽可能的多，而在现实生活中，往往是随着价格的提高，客户的数量会随着减少，相反过低的定价虽然会使客户数增加，但很有可能会出现入不敷出的情况。费用则是企业进行一次物流配送服务所必须的支出，当然是期望它越小越好(这是指在收入一定的情况下)，具体可由上节的公式计算，利润

$$P(N, p, t) = pN - C(N, p, t) = pN - [Kt + bN + \beta(2tr + 0.57\sqrt{NA})] \quad (9)$$

公式(9)中，p, K, b, β 为常数，而 r, A 在配送之前物流企业可以通过计算得出，t 表示需投入服务的车辆数，考虑到实际情况，t=[N/W] (大于或等于 N/W 的最小整数)，N 是需求量。我们知道，影响一种商品的需求量有很多因素，但最重要的因素是该商品本身的价格，所以，为了简化分析，经济学通常采用抽象法，即假定影响需求的其他因素不变，只研究其需求量与其价格之间的关系，这样，需求函数可以记作：

$$Q_d = f(p) \quad (10)$$

其中：

$Q_d$ :商品的需求量

f:某一特定的函数形式

P:商品的价格

安得企业提供的物流配送服务也可以看作是一种特殊的商品,这里我们也可以假定影响其需求的其他因素不变,只研究其需求量与其价格之间的关系,则有

$$N = f(p) \quad (11)$$

和一般的商品一样,物流配送服务这种特殊商品的需求也是随着价格的增加而减少,随着价格的降低而增加,两者的函数形式在图形上是倾斜向下的。这样的函数有很多,在这里选取线性函数形式,来揭示需求和价格的关系。即

用  $N(p)$ 表示需要物流配送服务的客户数,它是价格  $P$  的函数,  $N(p)=a-cp$ ,其中  $a$  和  $c$  是正数,且  $p \leq a/c$ 。下面讨论基于价格的利润函数,用  $P(p)$ 表示。根据公式(9)得:

$$\begin{aligned} P(p) &= pN - [Kt + bN + \beta(2tr + 0.57\sqrt{NA})] \\ &= p(a - cp) - \left\{ K \left\lceil \frac{(a - cp)}{W} \right\rceil + b(a - cp) + \beta \left[ 2 \left\lceil \frac{(a - cp)}{W} \right\rceil r + 0.57\sqrt{(a - cp)A} \right] \right\} \\ &= (p - b)(a - cp) - \left\lceil \frac{(a - cp)}{W} \right\rceil (K + 2r\beta) - 0.57\beta\sqrt{(a - cp)A} \end{aligned}$$

### 附件 3: 库存模型公式推导及详细建模过程

#### (一) 模型假设

- $\lambda$  假设分销商趋向于以一个固定的计划(如一周一次)来补充库存的每个产品类别。
- $\lambda$  假设销售预测结果真实有效
- $\lambda$  假设每个周期(周)的需求是服从正态分布的

#### (二) 模型的建立

在每个周期的期初对每个仓库的每一库存项目的目标库存水平有如下形式:

目标库存水平(s)=需求预测+安全库存,

其中, 预测的时间段是两次补货的之间的存货周期。

由假设 3 每周期的需求是正态分布。在这种情况下,

对每一库存项目的安全库存可以表示为:

$$\text{安全库存} = z \times \sigma(t)$$

其中,  $\sigma(t)$  等于在周 t 的销售预测误差的标准偏差, z 是选定的以满足:

$$P\{\text{需求} \leq \text{目标库存水平}\} = \text{目标服务水平}$$

这里, 我们采用从上至下的模型, 即将每项产品的总的预测销售分配到每个零售商。这样做在应用上将优于从下至上的预测模型, 因为这样做可以充分利用集中的需求信息, 在一定程度上避免了长鞭效应的影响。

因此, 对一给定的经销商, 在周 t 内店面 n 库存项目 i 的预测销售  $F_{in}(t)$  为:

$$F_{in}(t) = f_{in} F(t) \quad (1)$$

其中:

$F(t)$  = 周 t 内该零售商总的预测产品销售,

$f_{in}$  = 库存项目 i 发生在仓库 n 的销售份额。

在本系统中, 供应商能够观察到其所有零售商客户的每一产品销售比例,

因此库存项目销售比例可以定义为:

$f_i$  = 来自库存项目 i 的产品销售份额。



同样，每个零售商可以估计其该产品在每一店面的期望销售比例，定义为：

$g_n$  = 来自店面  $n$  的历史产品销售比例。

因此，库存项目  $i$  发生在仓库  $n$  的销售份额可以近似的表示为  $f_{in} = f_i g_n$ ，分配预测  $F_{in}(t) = f_i g_n F(t)$

如 果 定 义：

$\sigma_{in}^2(t)$  = 店面  $n$  库存项目  $i$  的需求方差，

那么在周  $t$  店面  $n$  库存项目  $i$  的目标库存水平  $S_{in}(t)$  为：

$$S_{in}(t) = F_{in}(t) + z \times \sigma_{in}(t)$$

$z$  的值由客户服务水平来决定，即：

$\psi(z) = P \{M \text{ 存项目在整个周期内不缺货}\}$ ，

其中， $\psi(z)$  是标准的正态分布。

在一些情况下，目标服务水平  $\psi(z)$  由公司策略决定。最低服务水平也可以由期望缺货成本和库存成本不定期决定：

$$\psi(z) = c_p / (c_p + c_h)$$

其中：

$c_p$  = 单位产品的缺货成本

#### 附件 4：运输调度模型算例及数学软件解答过程

举例如下：安得公司的供应链上有 C 公司一个供应商，1 个配送中心，1 个一级分销商，2 个二级分销商，2 个客户，两客户的需求量分别是 80，90，每条路的最大运输限制为 50，制造商的供应量为 400 单位

表4：运价表

	10	20	20	25	23	11
M1						
W	$\infty$	$\infty$	35	33	12	13
D1	$\infty$	$\infty$	26	11	60	20
J1	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	45	36
J2	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	13	42

表5：变量表

运价	W	D1	J1	J2	C1	C2
M1	X11	X12	X13	X14	X15	X16
W			X23	X24	X25	X26
D1			X26	X16	X35	X36
J1					X45	X46
J2					X55	X56

可用此模型建立如下等式：

$$n=1, t=2, p=1, q=1, r=2$$

$$\text{Min} F = \sum_{x=1}^5 \sum_{y=1}^6 C_{xy} X_{xy}$$

$$\sum_{y=1}^6 X_{xy} \leq a_1 \quad (1)$$

$$\sum_{x=1}^k X_{xy} = \sum_{y=5}^6 X_{xy} \quad (y=1, 2, \dots, p; x=n+1, n+2, \dots, n+p; k=1, 2, \dots, p) \quad (2)$$

$$X_i = \sum_{y=3}^6 X_{xy} (; x = 2,3, i = 1,2) \quad (3)$$

$$\sum_{x=1}^3 X_{xy} = \sum_{y=4}^5 X_{xy} (y = 3,4; x = 5,6) \quad (4)$$

$$\sum_{x=1}^7 X_x \geq \sum_{i=1}^2 b_i \quad (5)$$

$$X_{xy} \leq L_{xy} (x = 1,2, \dots, 7; y = 1,2, \dots, 7) \quad (6)$$

$$X_{xy} \geq 0 (x = 1,2, \dots, 7; y = 1,2, \dots, 7) \quad (7)$$

用 LINGO 求解过程

a) 表达式:

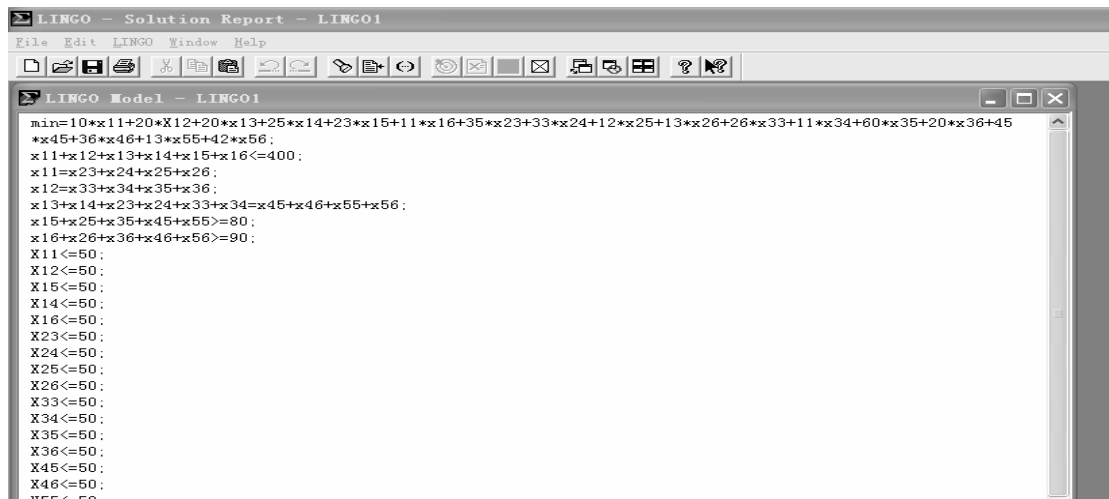


图 10: lingo 求解界面

b) 计算结果:

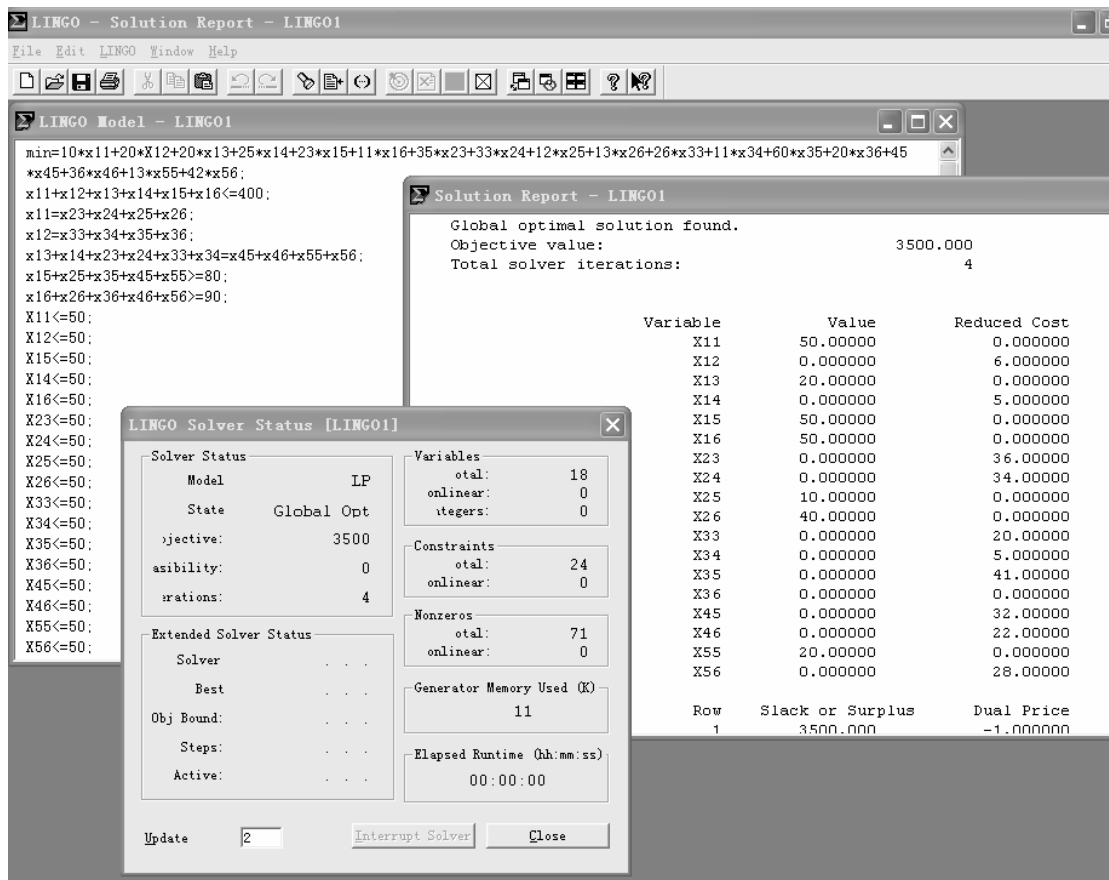


图 11: lingo 求解结果

如图所示，得到最小运费为 3500。