

现代物流技术丛书

现代物流管理技术

——建模理论及算法设计

孙 焰 编著



同济大学出版社

现代物流系列教材

现代物流管理技术

——建模理论及算法设计

孙 焰 编著

同济大学出版社

内 容 提 要

本书从物流管理的各个环节出发,通过建立相应的数学模型来研究问题的求解方法或算法。全书共分十章。第一章介绍物流建模的基本方法和步骤;第二章至第五章介绍物流系统的规划与设计方法;第六章至第八章介绍物流运输管理的决策方法;第九章和第十章介绍物流仓储的管理方法。编著过程中注意理论联系实际,并侧重于用优化理论知识解决物流管理各环节中的实际问题。

本书可作为高等学校物流专业本科生和研究生的专业理论教材,也可作为物流行业相关技术、管理人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

现代物流管理技术/孙焰编著. —上海:同济大学出版社,2004.8

ISBN 7-5608-2883-3

I. 现… II. 孙… III. ① 物流—物资管理
IV. F252

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 057623 号

现代物流管理技术——建模理论及算法设计

孙 焰 编著

责任编辑 杨宇霞 陈全明 责任校对 郁 峰 封面设计 陈益平

出 版 社 同济大学出版社

(上海四平路 1239 号 邮编 200092 电话 021-65985622)

经 销 全国各地新华书店

印 刷 崇明裕安印刷厂印刷

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 15

字 数 384 000

印 数 1—3100

版 次 2004 年 8 月第 1 版 2004 年 8 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 7-5608-2883-3/F·280

定 价 23.00 元

本书若有印装质量问题,请向本社发行部调换

此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

前 言

物流被称为企业的“第三利润源泉”。随着全球经济一体化进程的加快和市场竞争的日趋激烈,越来越多的企业将降低成本的焦点集中到物流管理上。科学的物流管理可使企业注入新的活力,增强企业的竞争能力。

物流管理的研究目标是低成本、高效率、高质量地实现物料的移动,使得准确品种与数量的物料在正确的时间、按正确的路线到达正确的地点。物流的每一个管理环节都与优化管理理论密不可分,科学的物流管理方法必须以优化理论为基础。同时,物流管理又是一门具有很强工程背景的学科,不是纯理论的研究,而是侧重于用优化理论知识解决物流管理各环节中的实际问题。

因此,本书从物流管理的各个环节出发,通过建立相应的数学模型来研究问题的求解方法或算法。本书共分十章,第一章介绍物流建模的基本方法和步骤;第二章至第五章是关于物流系统的规划与设计方法,介绍物流需求预测模型、设施规模定位模型、选址模型、网络布局模型及内部设施布局模型等;第六章至第八章是关于物流运输管理决策方法,包括运输方式或运输工具的选择模型、运输计划的编制模型和物流配送计划的编制模型等;第九章和第十章是关于物流仓储管理方法,分别介绍了单个仓库的库存控制模型和供应链多级库存优化管理模型。

本书可作为物流专业本科生和研究生的专业理论教材,也可作为物流行业相关技术、管理人员的参考书。

值得指出的是,在本书的编写过程中,大量参考、吸收运用了国内外众多学者的研究成果,主要参考文献列于书后,如有遗漏,敬请原谅。在此,谨向本书引用、参考过的所有文献的作者致以衷心的感谢。

杨东援教授、孙有望教授对本书的理论和方法提出了大量的宝贵意见,罗积东同志为本书的资料收集,图表、文字整理做了大量的工作。在此,向他们表示衷心的感谢。

本书系同济大学“十五”规划教材之一,获“同济大学教材、学术著作出版基金委员会”的资助,是同济大学出版社出版的“现代物流系列教材”之一。

由于作者才疏学浅,书中难免有不当或错误之处,恳望专家、学者和同仁不吝指正。

作 者

2004年3月于上海

目 录

前 言	
第一章 物流系统建模概述	(1)
1.1 物流系统与优化管理	(1)
1.2 物流管理中需研究的优化问题	(2)
1.3 物流管理中常用的数学方法	(4)
1.4 目前物流系统中的常见模型	(5)
1.5 建模的方法和步骤	(5)
习 题	(7)
第二章 物流需求预测模型	(8)
2.1 预测原理	(8)
2.2 物流需求预测方法的分类与选择	(9)
2.3 物流需求预测的基本步骤	(12)
2.4 时间序列平滑预测模型	(13)
2.5 回归预测模型	(20)
2.6 产销平衡预测模型	(30)
2.7 计算机仿真预测模型	(32)
习 题	(36)
第三章 物流设施规模定位模型	(38)
3.1 区域内适当物流园区数问题	(38)
3.2 车辆的适当拥有台数模型	(40)
3.3 停车场最佳泊位数模型	(42)
习 题	(45)
第四章 物流网点选址模型	(46)
4.1 选址问题的分类	(46)
4.2 选址的方法	(48)
4.3 网点间距离的计算	(49)
4.4 单点选址模型	(49)
4.5 多个网点选址模型	(57)
4.6 物流网点选址的其他方法	(79)
习 题	(86)

第五章 物流设施平面布局模型	(88)
5.1 系统布局设计法	(88)
5.2 关系表布局法	(93)
5.3 CORELAP 布局算法	(95)
5.4 ALDEP 布局算法	(97)
5.5 CRAFT 布局算法	(99)
5.6 MultiPLE 布局算法	(102)
5.7 数据包络分析布局模型	(105)
习题	(108)
第六章 运输工具的选择模型.....	(110)
6.1 总费用分析法.....	(110)
6.2 综合性能评价法	(112)
6.3 公路货运交易优化配载模型	(118)
习题	(123)
第七章 运输计划模型.....	(125)
7.1 物资调运模型.....	(125)
7.2 配送区域划分模型	(126)
习题	(129)
第八章 配送规划模型.....	(130)
8.1 配送规划问题概述	(130)
8.2 配送规划数学模型	(133)
8.3 构造法算法.....	(136)
8.4 两阶段算法.....	(141)
8.5 遗传算法	(149)
8.6 模拟退火算法.....	(158)
8.7 分解算法	(162)
习题	(167)
第九章 单级库存决策模型.....	(169)
9.1 存储决策与成本分析	(169)
9.2 经济批量订货模型	(173)
9.3 动态订货模型.....	(183)
习题	(198)
第十章 多级库存决策模型.....	(200)
10.1 多级库存决策与鞭打效应	(200)

10.2	需求确定的多级系列系统库存模型	(204)
10.3	需求随机的多级系列系统库存模型	(213)
10.4	单仓库多销售店模型	(222)
	习 题	(228)
	参考文献	(229)

第一章 物流系统建模概述

[学习目标]

物流是一门工程背景很强的学科,侧重于应用运筹优化理论知识解决实际问题。物流的研究目标是低成本、高效率、高质量地实现物质的移动,使得准确品种与数量的物质在正确的时间、按照正确的路线到达正确的地点。通过本章的学习,了解传统物流与现代物流的区别,理解优化管理理论在现代物流系统中所占的地位,了解现代物流系统优化管理主要研究的课题,掌握物流建模的基本方法和步骤。

1.1 物流系统与优化管理

所谓物流,是指“物”的“流动”。这里的“物”指的是有形的物质,如原材料、半成品、成品等;“流动”指的是空间位置及时间上的变化,如一箱食品从制造工厂运到了超市,发生了空间位置的变化,产生了物流活动。同样,这箱食品卖出之前,停留在超市的货架上一段时间,虽没发生位置移动,但也产生了物流活动,因为从超市进货到卖出,这箱食品发生了时间上的变化,产生了随时间的“流动”。前一种物流活动,主要是运输活动;后一种物流活动,主要是库存现象。

物流活动涉及运输、装卸搬运、存储、(流通)加工、分拣、包装、配送、信息处理等。物流的每项活动都需消耗费用与成本,物流的经营责任是使物流活动达到尽可能低的成本。物流系统的目的在于以 Speed(速度)、Safety(安全)、Surely(可靠)、Low(低费用)的原则,即以最少的费用提供最好的物流服务。具体表现为:

- ① 按交货期将所订货物适时而准确地交给用户;
- ② 尽可能地减少用户所需的订货断档;
- ③ 适当配置物流据点,提高配送效率,维持适当的库存量;
- ④ 提高运输、保管、搬运、包装、流通加工等作业效率,实现省力化、合理化;
- ⑤ 保证订货、出货、配送的信息畅通无阻;
- ⑥ 使物流成本降到最低。

因此,物流活动过程是一个优化管理的过程。这里需要注意的是,物流的各项活动(运输、保管、搬运、包装、流通加工)之间存在“效益背反”现象。所谓“效益背反”,是指“对于同一资源(例如成本)的两个方面处于相互矛盾的关系之中,想要较多地达到其中一个方面的目的,必然使另一方面的目的受到部分损失”。如:

- ① 减少库存据点并尽量减少库存,势必使库存补充变得频繁,必然增加运输次数;
- ② 简化包装,则包装强度降低,仓库里的货物就不能堆放过高,这就降低了保管效率。而且在装卸和运输过程中容易出现破损,以致搬运效率下降,破损率增多;
- ③ 将铁路运输改为航空运输,虽然运费增加了,而运输速度却大幅度地提高。不但减少了各地物流据点的库存,还大量减少了仓储费用。

以上问题都是最优决策问题。

1.2 物流管理中需研究的优化问题

物流管理中存在大量的优化决策问题,列举如下:

1. 物流需求预测

这是所有经济决策的基础。在物流系统规划、物流设施(如地域、仓库、设备、车辆数等)规模的确定、物流仓储控制等都需有准确的物流需求预测作为基础。

2. 物流系统总体设计

包括物流运输网络的设计、节点选址、功能定位、设施布局等。

3. 编制运输计划

从若干物流出发点向若干需要地运输同一种或多种产品时,存在有最经济(费用最少)或最有效(时间和距离最少)的运输计划。

4. 编制配送计划

适当调整客户的订货(如按地区,客户销售量多的地区逐级分层,然后按客户层次不同改变交货期),使发货量大量化、稳定化。通往客户的配送线路要标准化、计划化(以高效率的配送路线为基准,确定巡回服务配送路线,以实施到达客户地点的巡回服务时间表配送方式,称定时、定线配送),包括时刻表的编制。

5. 运输工具的选择

根据货物的特性(形状、价格、运输批量、交货日期、到达地点等),制定一个各种运输工具(或运输企业)的综合评估指标(经济性、迅速性、安全性、便利性等),从而选择适当的运输工具(或运输公司)。

6. 适当拥有车辆台数的设定

由于日发货量的随机性(波动),运输部门常会出现车辆不足(租车)和车辆闲置(浪费)的现象,需制定企业的最佳车辆拥有台数和车辆更新计划。

7. 物流设施的配置计划

根据企业的功能、要求、条件及规模等因素,制定最佳的设施配置计划。

如配送中心,其业务流程为:

收货→验收→收货的整理→临时保管→保管→上货位→商品搭配→包装→分类→发货前保管→发货

即配送中心首先要接受种类繁多的大量货物,其次对商品的差错、残损和数量进行检验,然后按发货的先后顺序进行整理和保管。该保管工作要适应广大需要者单独订货的要求,而且力求保管的数量最少。当接到发货通知时,立即拣选,按需要者的要求,把各类商品备齐,包装并按不同方向对货物进行分类和发送。与此同时,还要进行流通加工和信息处理等业务。

配送中心主要内部设施有:

收货场所,验货场所,分货场所,流通加工场所,保管场所,特殊商品存放场所,配送场所,办公场所(包括信息管理中心),停车场,配送中心内道路,等等。

需确定各设施的配置计划。

8. 物流设施的规模设定

正确确定各设施占地面积及数量。

9. 仓储与库存控制

库存物品过剩或者枯竭,是造成企业活动混乱的主要原因。对客户而言,希望实现零库存,而对各企业而言,也希望库存越少越好,但库存不允许缺货,也不允许绝对过剩(总是过剩)。库存具有对不同部门间的需求进行调整的功能,所以,不能只从本企业独立的立场来控制库存量。

10. 物流的作业改善

内部管理,新技术,降低物流成本,促进物流作业合理化。

新技术包括信息、运输、装卸、保管、包装等。

11. 物流成本分析

物流成本管理不是“管理物流成本”,而是“通过成本管理物流”,成本忠实地反映着活动实态(浪费或合理),而且成本能成为评价所有活动的共同尺度(把握计划与实际活动的不一致性)。

例如利用集装箱可以简化包装,但包装强度下降,仓库内不能往高堆码,保管能力变差,装卸作业时间延长,因此,利用集装箱的利害得失,只能用成本这一统一尺度来衡量,从而需研究物流成本的计算方法。

12. 物流节点(配送中心)的选址

选址问题可分为很多类型,如:

规划中的选址:主要考虑位置(坐标);

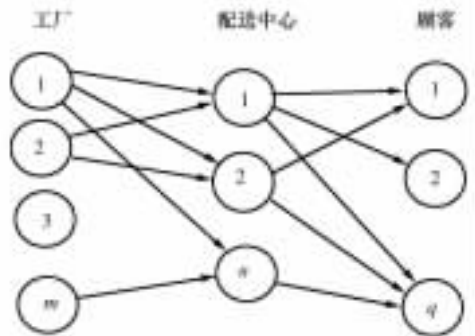
已有配送中心的选择:要考虑运输费用和运输条件;

单一配送中心的选址:有若干个收货单位,所选择的配送中心应该位于可使运输费用为最小的地方,如图 1-1(a)所示。

若干个配送中心的选择:从若干个工厂,经过若干个配送中心,向若干个客户运送产品的情况下,求成本最小的运输计划,如图 1-1(b)所示。



(a) 单一配送中心选址



(b) 若干个配送中心的选择

图 1-1 不同类型的选址问题

13. 空车调运计划

空车调运问题也称为空车调拨问题,是研究类似如下—类问题:设某运输公司在某地区(城市、区域、国家)有 m 个停车库,第 i 个车库有车辆 l_i 部($i=1,2,\dots,m$),现有 n 个点 P_i ($i=1,\dots,n$)需要空车数(或吨位数) k_i ($i=1,2,\dots,n$),问如何调拨空车,使空车行走路程最少?若要考虑各空车回库,该如何制定计划(同时考虑相当于是多配送中心的配送问题,分两阶段考虑类似于铁路的空车调配)?

14. 物流节点(配送中心)的内部布局设计

根据配送中心的各种设施功能及业务流程,结合区域规模设计各设施的位置,使交叉干扰最小。

15. 停车场的车位设计

根据停车场的形状及车辆的类型,设计场内停车位及车道,使停车数(效益)最多。

1.3 物流系统中常用的数学方法

物流系统的最优化定量分析,除形象模型外,总是大量采用数学方法进行描述。在物流系统中,可以建立各种各样的数学模型,进行系统或各子系统的效益、功能最优化和评价分析。随着研究对象的不同,采用的模型也不尽相同,而同一对象也可用不同的模型进行优化。

以下是一些常用的物流系统数学模型。

(1) 资源分配型

任何一个生产经营系统,允许使用的资金、能源、原材料、资源、运输工具、台时、工时等都是有限的,环境对生产经营系统也有一定约束,所以,企业是在这些限制条件下进行生产。如何合理安排和分配有限的人力、物力、财力,充分发挥其作用,使目标函数达到最优,这就是资源分配型。通常可以利用的模型有线性规划、动态规划和目标规划。

(2) 存储型

为了使生产经营系统得以正常运转,一定量的资源储备是必要的。在保证生产过程顺利进行的前提下,如何合理确定各种所需物资存储数量,使资源采购费用、存储费用和因缺乏资源影响生产所造成的损失的总和为最小,这就是存储型。通常可以利用的模型有库存模型和动态规划模型。

(3) 输送型

在一定的输送条件下(如道路、车辆),如何使输送量最大、输送费用最省、输送距离最短,这就是输送型。图论、网络理论、规划理论为解决这类问题提供了有用模型。

(4) 等待服务型

由要求服务的客户(如领料的工人、待打印的文件、报修的机器、提货单)和为客户服务的机构(如仓库、维修车间、发货点)所构成的等待系统中,如何最优地解决“客户”和“机构”之间的一系列问题,了解客户到来的规律,确定客户等待的时间,寻求使客户等待时间最少而机构设置费用最省的优化方案。通常可以利用的模型有排队模型。

(5) 指派型

任务的分配、生产的安排以至加工顺序问题更是企业中常见的问题,如何以最少费用或最少时间完成全部任务,这就是指派型,数学上称为指派问题和排序问题。通常可以利用的

模型有整数规划和动态规划模型。

(6) 决策型

在系统设计和运行管理中,由于决定技术经济问题的因素愈来愈复杂而又不明确,解决生产技术问题的途径和措施又多样化,因此需要有许多行之有效的决策技术来支持。从各种有利有弊且带风险的替代方案中,对经营管理中的一些重大问题做出及时而正确的抉择,找出所需的最优方案,这就是决策型。决策论为解决这类问题提供了可以利用的模型。

(7) 其他模型

物流系统中的问题是很复杂的,可以利用的数学模型很多,除以上介绍的这些模型以外,还有如解释预测型、投入产出型、布局选址型等。

1.4 目前物流系统中的常见模型

(1) 车辆路线模型

可解决从一个起点将货物运往多个终点,需要多少车辆和每辆车的最佳行驶路线,以期降低物流费用和保证服务质量等方面的问题(单点配送计划)。

(2) 网络物流模型

可解决物流网点合理分布和寻求分配货物的最佳路径,例如需从 N 个仓库将货物运往 M 个商店,而且每个商店的需求量和花色规格的搭配均不尽相同,这时,通过“网络物流模型”就可确定由哪个仓库提货送给哪个商店最为理想,而且运输费用最小。

(3) 分配集合模型

可解决确定销售市场范围和服务范围的问题。如某公司欲设立若干个分销点,而且要求这些分销点能覆盖某一地区,每个分销点的客户量大致相等时,可应用此模型。

(4) 设施定位模型

可解决一个或多个设施的位置问题。如在某地区的物流中,应根据该地区的供需情况设立若干仓库,以及确定每个仓库的地理位置和规模,这样才具有经济效益(仓库的定位决定运输线路)。

1.5 建模的方法和步骤

对于物流系统建立数学模型,就是利用代数方程式、微分方程式、积分方程式、逻辑式、数表等各种数学表达式表示物流系统的某些行为特性和结构本质。

一般说来,建立数学模型的方法可分为两大类:一类是机理分析方法,它是根据对现实对象特征的认识,分析其因果关系,寻找出反映现象内部机理的规律(经济规律),建立的数学模型有明确的经济意义和现实意义;另一类是测试分析方法,它将被研究对象看成一个“黑箱”系统,内部机理无法直接寻找,可以测量(或已知)系统的输入输出数据,并以此为基础,运用统计分析方法,按照预先确定的准则在某一类模型中寻找一个与数据拟合得最好的模型,这类方法称为系统辨别。有时把两类方法结合起来也是常用的建模方法,即用系统识别确定模型的参数,用机理分析建立模型的结构。

用哪一类方法建立经济数学模型,主要是根据我们对研究对象的了解程度和建模目的所决定的。若掌握了机理(经济规律)方面的一定知识,模型也要求具体反映内部特征的经济意义,那么,应以机理分析方法为主。当然,若需要模型参数的具体数值,还可以用系统识

别或其他统计方法得到。若对象的内部机理(经济规律)基本不清楚,模型也不用分析内部特性,譬如仅用来作输出预报,则可以系统辨识方法为主。系统辨识是一门专门学科,需要一定的控制理论和随机过程方面的知识。

经济数学模型建立要经过哪些步骤并没有一定的模式,通常与实际问题的性质、建模的目的等有关。下面给出就机理分析法建模的一般步骤(图 2-1)。

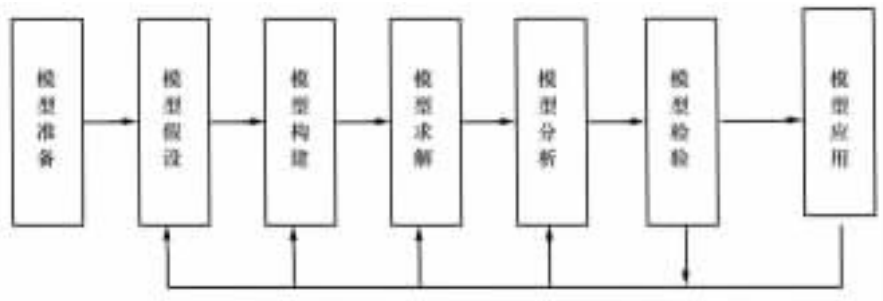


图 2-1 数学建模步骤流程图

(1) 模型准备

必须非常清楚地了解经济问题的实际背景,明确建模的目的,搜集建模必备的各种信息,如现象、数据等,尽量弄清对象的特征,由此初步确定用哪一类模型,做好建模准备工作。只有情况明,才能方法对,这一步决不能忽视,碰到问题,要虚心向实际工作人员请教,尽量多地掌握第一手资料。

(2) 模型假设

根据经济对象的特征和建模的目的,对问题进行必要的合理的简化,用精确的语言作出假设,这是建模的关键一步。一般来说,一个实际问题不经过简化假设就很难翻译成数学问题,即使能够,也很难求解,不同的简化假设,会得出不同模型。假设做得过分简单或不合理,会导致模型不完善或失败,于是应该作补充假设或修改假设;假设做得过分详细,试图把复杂对象的方方面面因素都考虑进去,可能会很难甚至无法建模。通常,作假设的依据,一是出于对经济问题内在规律的认识,二是来自对数据或现象分析,也可以是二者的综合。作假设时,既要运用与问题有关的经济知识,又要发挥洞察力、想象力和判断力,善于分清问题的主次,及时地抓住主要因素,舍弃次要因素,尽量将问题简化(均匀化,线性化),经验在这里也常起到重要作用。

(3) 模型构建

根据所作的假设分析经济对象的因果关系,利用这些对象的内在规律和适当的教学工具,构建各个量(常量和变量)之间的等式(或不等式)关系或其他数学结构。这里除需要一些相关学科的知识外,还常常需要较广阔的应用数学知识,以开拓思路。虽然不能要求对数学学科门门精通,但要知道这些学科能解决哪一类问题以及大致上是如何解决的。例如,相似类比法,即根据不同对象的某些相似性,借用已知领域的数学模型,也是构造数学模型的一种方法。建立数学模型时,还应遵循尽量采用简单的数学工具这个原则,因为建立的模型不只是供少数专家欣赏,而是希望能有更多的实际工作者掌握和使用。

(4) 模型求解

可以采用解方程、画图形、证明定理、逻辑运算、数值计算等各种数学方法,特别是计算

机技术。

(5) 模型分析

对模型的解答进行数学上的分析,有时要根据问题的性质分析经济变量间的依赖关系或稳定状况,有时要根据所得结果给出数学上的预报,有时则可能给出数学上的最优决策和控制,不论哪种情况,常常还要进行误差分析和模型对数据的稳定性或敏感性分析。

(6) 模型检验

把数学上分析的结果翻译到实际经济问题,并用实际的现象、数据与之比较,检验模型的合理性和适用性。这个过程对于经济建模的成败是极为重要的,要以极其认真严肃的态度来对待。模型检验的结果若不符合或部分不符合实际,问题一般出在模型的假设上,应该修改、补充假设,重新建模。有些模型甚至要几经反复,才能逐步完善,直到检验结果接近或符合实际。

(7) 模型应用

应用的方式应取决于经济问题的性质、建模的目的以及适用的范围。

应当指出,并不是所有的经济建模都要经过这些步骤,且有时各步骤之间的界限也不很明显,所以,建模时不应拘泥于形式上的按部就班,可以采取灵活的表述方式。

习 题

[1-1] 物流优化管理中常用的数学方法有哪些？

[1-2] 物流系统的目的是什么？

[1-3] 目前物流系统中有哪些常见的模型？

[1-4] 数学建模的主要步骤有哪些？

第二章 物流需求预测模型

[学习目标]

物流产业作为综合性很强的经济产业,无论是物流产业的宏观决策,还是物流企业的规划和经营决策,都需要以正确的预测为前提,而物流需求预测则是物流管理的基础。通过本章的学习,了解物流预测的基本原理和各种常用预测模型的适用范围,掌握物流预测的基本步骤。

预测可以推动物流信息系统的计划和协调。预测是对生产、装运或销售等方面有可能产生的流量或单位数的一种预示或估计。预测可以具体到某种单位或某种货币,也可以具体到个别产品、客户,或是若干个产品和客户的集合。物流预测通常是每周或每月对从配送中心装运的某一产品进行的一种预计。预测也可能要对几个时期的资料进行汇总,作出分析和报告。

计划和协调生产设施能力需要精确的预测。这类预测和由此产生的计划可以使物流经营管理者积极地分配资源,而不需用昂贵的代价对生产能力或库存需求作出反应。精确的预测可以使经理们平衡资源需求,以期最大程度地降低库存能力和代价昂贵的存货。预测可以通过交换信息、协调信息,而不是通过增加库存,来提高物流效率。先进的通信技术已使经理们有更多的机会与客户和企业内大量的预测用户分享预测成果。根据战略目标预测,管理者们可以计划现金流量和商业活动;通过能力预测则可约束生产需求和设施能力需求。此外,通过物流需求预测可以确定产品是如何向配送中心和仓库进行分配的,发展到一定程度时,还应包括向零售商分配。制造需求预测会影响生产计划,并因此将确定采购需求。显而易见,要实现供应链一体化,就需要通过共同预测来推动所有的活动。过去,每一种活动通常都各自开发自己的预测,所以彼此间很难进行传输并发展成为共同预测。然而,降低库存的要求和信息技术的进步,都在努力超越厂商之间的障碍促进预测向遍及整个供应链的一体化发展。显然,结合金融、营销、销售、生产和物流理念来开发预测程序已势在必行。

2.1 预测原理

所谓物流需求预测,就是利用历史的资料和市场信息,运用适当的方法和技巧,对未来的物流需求状况进行科学的分析、估算和推断。

物流需求之所以能预测,是因为事物的发展变化总呈现出一定的规律或表现出一定的特征;这些规律或特征就是预测的理论依据,即预测原理,主要有:惯性原理、类推原理、相关原理、概率判断原理等。在进行物流需求预测时,根据预测原理对不同的对象选择不同的预测模型进行预测。

2.1.1 惯性原理

事物的发展变化过程常常表现出它的延续性,通常称这种表现为“惯性现象”。客观事

物运动的惯性大小,取决于本身的动力和外界因素制约的程度。

研究对象的惯性越大,说明延续性越强,越不易受外界因素的干扰而改变本身的运动倾向。例如,属于生产资料的产品,一般对其品种、质量、产量的需求比较稳定,影响生产资料市场的主要因素(国家投资、用户需求等)变动比较缓慢,因而表现出来的惯性较大。属于消费资料的产品,则由于购买者的爱好、兴趣的差异较大且容易改变,因而对规格、品种和价格的要求变动较大,所以表现出来的惯性较小。尤其是流行商品的市场需求变化纷繁,则惯性更小。

根据惯性原理,由研究对象的过去和现在状态,向未来延续,从而预测其未来状态。惯性原理是趋势外推预测方法的理论依据。

基于惯性原理的预测方法比较适合于短期定量预测,且研究对象在预测期内的发展趋势不会产生“突变”的场合。

2.1.2 类推原理

许多特性相近的客观事物,它们的变化有相似之处。如利用甲地在某一经济水平的运输需求,来预测与甲地相类似的乙地达到同一经济水平的运输需求。类推预测的应用前提是寻找类似事物。通过分析类似事物相互联系的规律,根据已知的某事物的变化特征,推断具有近似特性的预测对象的未来状态,这就是所谓的类推预测。

基于类推原理的预测方法,适合于两种事物的发展规律或发展特征具有明显的相似性,且两事物在发展时间上存在先后差别的场合。

2.1.3 相关原理

任何事物的变化都不是孤立的,而是在与其他事物的相互影响下发展的。事物之间的相互影响常常表现为因果关系。深入分析研究对象与相关事物的依存关系和影响程度,是揭示它的变化特征和规律的有效途径,并可用来预测其未来状态。

相关原理有助于指导预测者深入研究预测对象与相关事物的关系,有助于预测者对预测对象所处的环境进行全面分析。相关原理是回归预测或统计预测方法的理论依据。

基于相关原理的预测方法适合于事物之间存在明确的因果关系或存在统计学上明显的相关性的预测场合。

2.1.4 概率判断原理

由于预测对象受到社会、经济、科技等各类因素的影响,使其未来状态带有不肯定性(或称为随机性)。影响的因素越多,关系越复杂,预测对象的未来状态就越难估计。

预测对象的未来状态如何,实际上是一个随机事件。因此,可以用概率来表示这一事件发生可能性的大小。在预测中,常采用概率论和数理统计方法求出随机事件出现各种状态的概率,然后根据概率判断准则去推测预测对象的未来状态如何。

根据小概率事件判断准则,若某项预测结果是小概率事件(一般认为,其发生的概率小于5%),则推断这结果不可能发生;反之,若其概率很大,则认为预测结论是成立的。

2.2 物流需求预测方法的分类与选择

目前使用的各种预测方法已有上百种,总体可分为两大类:定性预测法和定量预测法。

2.2.1 定性预测法

定性预测是指预测者依靠熟悉业务知识、具有丰富经验和综合分析能力的人员与专家,

根据已掌握的历史资料和直观材料,运用个人的经验和分析判断能力,对事物的未来发展作出性质和程度上的判断;然后,再通过一定的形式综合各方面的意见,作为预测未来的主要依据。

定性预测的特点是:①着重对事物发展的性质进行预测,主要凭借人的经验以及分析判断能力。特别是在对预测对象所掌握的历史统计资料不多,或影响因素复杂、难以分清主次,或对主要影响因素难以定量分析等情况下,定性分析方法将是适用性很强的方法。②着重对事物发展的趋势、方向和重大转折点进行预测。

定性预测的方法有很多,但从物流应用的广泛性、实用性和有效性角度来看,主要有德尔菲法、主观概率法和历史类比法等。

(1) 德尔菲(Delphi)法

德尔菲法是根据有专门知识的人的直接经验,对研究的问题进行判断、预测的一种方法,也称专家调查法。它是美国兰德公司于1964年首先用于预测领域的。德尔菲是古希腊传说中的神谕之地,城中有座阿波罗神殿可以预卜未来,因而借用其名。德尔菲法一般适用于长期预测。

德尔菲法的主要过程是:由一组专家分别对问卷作回答,由组织者汇集调查结果,经综合整理、归纳和修改后,形成新的调查问卷,再由该组专家重新回答。重复多次以上作业,最终由组织者根据专家意见统计推断出预测结果。

德尔菲法的特点是专家预测信息具有反馈性。每次问卷都要综合归纳上一次专家的意见,由于接受了新的信息,这对专家而言也是一个学习过程。又由于专家是背靠背提出各自的意见,因而可免除心理干扰影响,不存在群体压力或有支配权力的个体对整个群体的影响。德尔菲法还具有统计性,组织者对各位专家的估计或预测数进行统计,然后采用平均数或中位数统计出量化结果。

(2) 主观概率法

主观概率是人们对根据某几次经验结果所作的主观判断的量度。简单地说,就是凭经验或预感而估算出来的概率。一般在专家预测时,对于专家最佳推测的实现可能性,应用主观概率加以评定。

主观概率与客观概率不同。客观概率是根据事件发展的客观性统计出来的一种概率;而主观概率是凭人们某一次或几次经验的特定结果所持的个人信念度量。在很多情况下,人们没有办法计算事件发生的客观概率,因而只能用主观概率来描述事件发生的概率。主观概率法主要由准备相关资料、编制主观概率调查表、汇总整理、根据概率判断原则进行预测等四个步骤组成。

(3) 历史类比法

顾名思义即按类似产品的发展规律,可替代产品的发展规律或国外同一产品的发展规律进行预测。该法适用于设计物流规划或开发新产品的中、长期预测。

2.2.2 定量预测方法

用建立在数学、统计学、数理逻辑、控制论、运筹学等基础上,通过图表、数学模型、计算机模拟仿真进行的预测方法叫作定量预测。

定量预测方法按其基本依据不同,又可以分为三种:第一种是依据“看看过去,观察现在,即可推出未来”的假设而设立的一类方法,如时间序列预测法、简单移动平均法、加权移