



普通高等教育“十三五”规划教材
高等院校物流管理与工程类精品教材系列

物流运筹学

李 洋 陆 娟 主编



科学出版社

普通高等教育“十三五”规划教材

高等院校物流管理与工程类精品教材系列

物流运筹学

李 洋 陆 娟 主 编

唐丽娜 周 君 副主编

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书围绕物流领域实际问题进行编写。系统介绍了线性规划、运输与分配问题、图与网络分析、网络计划、动态规划、存储论和排队论等基本理论,以及如何应用上述理论解决物流领域的实际问题,还介绍了工具软件 Excel、WinQSB 的使用方法,以帮助读者提高利用计算机进行高级管理工作的能力。

本书注重实用、弱化理论,尽量减少公式推导和定理证明,以理论知识适度、适用为基本编写原则,力求增强其实用性。

本书可作为物流工程、物流管理、工业工程、采购与供应管理等专业的本、专科教材,也可作为从事物流类工作的人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

物流运筹学/李洋,陆娟主编. —北京:科学出版社,2017

(普通高等教育“十三五”规划教材·高等院校物流管理与工程类精品教材系列)

ISBN 978-7-03-051119-5

I. ①物… II. ①李… ②陆… III. ①物流-运筹学-高等学校-教材
IV. ①F252

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 312416 号

责任编辑:任锋娟 都 岚 / 责任校对:刘玉靖

责任印制:吕春珉 / 封面设计:一克米工作室

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京中科印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2017 年 6 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2017 年 6 月第一次印刷 印张:22

字数:496 000

定价:46.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈中科〉)

销售部电话 010-62136230 编辑部电话 010-62135741

版权所有,侵权必究

举报电话:010-64030229; 010-64034315; 13501151303

高等院校物流管理与工程类精品教材系列

编 委 会

主 任 李严锋 (教育部高等学校物流类专业教学指导委员会委员, 云南财经大学物流学院院长、教授)

副主任 (按照姓氏笔画排序)

白世贞 (哈尔滨商业大学管理学院院长、教授)

冉文学 (云南财经大学商学院副院长、教授)

肖生苓 (东北林业大学工程技术学院副院长、教授)

委 员 (按照姓氏笔画排序)

丁 波	王 刚	王晓博	包红霞	吕西萍
乔志强	任淑霞	刘 莉	刘泽海	刘胜春
刘常宝	许恒勤	孙 军	李 岩	李 洋
李相林	杨中昭	杨浩雄	汪洪章	沈 欣
宋志兰	张 敏	张玉斌	张晓云	陈 宁
陈金山	郑志成	赵泉午	赵益平	姜方桃
秦成德	秦峰华	徐鸿竹	梁 军	彭东华
谢红燕	鲍爱武	廖素娟	潘尤兴	薛景梅
霍 红				

出版说明

物流产业是物流资源产业化而形成的一种复合型或聚合型产业。物流资源包括运输、仓储、装卸、搬运、包装、流通加工、配送、信息平台等八大类业务资源,每一种业务资源又可细分为多种资源,如运输又包括铁路、公路、水运、航空、管道五种运输资源。八大类业务资源产业化就形成了运输业、仓储业、装卸业、包装业、物流加工业、配送业、物流信息服务业等,分散在多种领域,包括制造业、农业、流通业等。把产业化的物流资源加以整合,就形成了专门从事物流服务的、规模庞大的国民经济支柱产业——物流产业。

物流产业在国民经济中涉及的领域非常宽广,链接各个经济主体,并使之成为一个有机的系统,其发展程度是衡量一个国家现代化程度和综合国力的重要标志之一。物流产业在国民经济中起到促进生产和拉动消费的重要作用。随着我国经济的高速发展,现代物流产业在促进我国产业结构调整、转变经济发展方式和增强国民经济竞争力等方面,都发挥着重要作用。而在国际上,物流产业一直被认为是国民经济发展的动脉和基础产业,被喻为促进经济发展的“加速器”。

随着科技的发展和社会的进步,特别是在信息技术、互联网技术、自动化技术等多种高新技术武装的现代物流产业,产生了新的行业变革,降低了物流成本,提高了服务水平和企业经济效益,对于优化社会生产力布局 and 资源配置,改善投资环境、促进全球经济一体化的发展,发挥了无可替代的作用。目前,中国经济在全球经济发展中的地位越来越重要,中国正在快速融入全球的供应链体系中,中国物流行业需要更多具备国际化视野、能够参与全球供应链整合的高端人才。

为了满足社会发展对物流人才的需求,根据《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》,结合教育部最新的《物流管理与工程类专业教学质量国家标准》,科学出版社组织全国高校一线任课教师召开了教材建设研讨会、立体资源建设研讨会,在北京市科技计划专项课题“面向移动学习的交互式知识服务系统研发”研究基础上对原有物流管理与工程类教材系列进行了重新规划、修订,最终形成了一套创新教材,即“高等院校物流管理与工程类精品教材系列”。本系列教材突出了优质、立体教学资源的配套建设特点,可为广大院校在“十三五”期间的教学改革提供有力的支撑。

本系列教材主要包括《现代物流管理》《物流英语》《现代仓储管理》《采购管理实务》《供应链管理》《运输与配送管理》《物流管理信息系统》《电子商务物流管理》《企业物流管理》《第三方物流》《国际物流学》《物流工程》《物流运筹学》《现代物流设施与设备》《物流工程系统规划与设计》《物流成本分析与控制》等,主要体现了以下特点:

1. 根据教育部最新版《物流管理与工程类专业教学质量国家标准》编写。

2. 激发学生学习的主动性，包含多种拓展学习资料。
3. 数据、案例与时俱进，选用最近几年有影响的案例。

4. 配套资源立体化，读者可通过扫描书中二维码免费获取多种类型的学习资源，主要包括： 数据、案例答案（同步最新数据、精彩案例）； 直观呈现业务流程、操作步骤的视频资料； 三维立体工艺过程仿真视频； 课程讲解、扩展资源的音频资料； 知识点讲解的微课、课程录像等教学配套资源。

以上资料会不断进行补充、完善和更新，望广大读者提出宝贵意见，帮助我们不断提高，希望所做的这些工作能为物流管理与工程类专业建设，以及物流产业的发展产生应有的价值。

高等院校物流管理与工程类精品教材系列编委会

2016年3月

前 言

随着科学技术的发展、管理科学的进步,以及生产方式和组织方式等的改变,物流逐渐被管理界和企业界所重视,物流业已成为融合运输业、仓储业、货代业和信息业等的复合型服务产业,也是经济全球化的产物。运筹学作为物流学科体系的理论基础之一,是一门以人机系统的组织、管理为对象,应用数学和计算机等工具研究各类有限资源的合理规划与使用并提供优化决策方案的科学,其作用是提供实现物流系统优化的技术与工具,是系统理论在物流中应用的具体方法。

本书以物流基础能力为导向,系统介绍了运筹学中的线性规划、运输与分配问题、图与网络分析、动态规划、存储论、排队论等各个分支在物流领域的应用,并详细介绍了几种常见的优化求解软件。内容上力求阐明概念、方法的经济和物理含义,并用较多的物流案例演练各类模型的建立及其在物流领域中的应用,每章后配有大量习题可供复习和掌握课本知识使用。

本书由长期在第一线从事教学工作的教师编写。全书以物流业实例结合运筹学理论,将应用技术具体化,避免烦琐的数学公式推导,通俗易懂,强调对读者实践能力的培养,使读者能够利用本教材掌握知识要点,为以后的工作和学习打好基础。本书主要为准备从事物流类及相关工作的本、专科学生或已从事物流类等工作的人员学习物流知识而编写,适合作为物流管理与工程、工业工程、采购与供应管理等专业的本、专科运筹学课程教材。

本书由李洋、陆娟任主编,唐丽娜、周君任副主编。具体编写分工为:第一章、第七章由李洋编写,第三章、第八章、第九章的第二节由陆娟编写,第四章、第六章由唐丽娜编写,第二章、第五章、第九章的第一节由周君编写。

在本书的编写过程中,借鉴了国内外多位专家的观点、论文以及资料,在此表示诚挚的感谢。

由于作者水平有限,难免存在疏漏及不足之处,敬请读者批评指正。

编 者

目 录

出版说明

前言

第一章 导论	1
第一节 运筹学概述	1
一、运筹学的概念和特点	1
二、运筹学的发展简史	3
第二节 运筹学与物流	5
一、物流中的运筹学问题	5
二、物流运筹学发展探索	7
本章小结	8
课后习题	8
第二章 线性规划	9
第一节 线性规划问题概述	9
一、线性规划问题的提出	9
二、线性规划模型	11
三、线性规划模型的标准型	12
第二节 线性规划问题解法	14
一、线性规划问题解的类型	14
二、线性规划的图解法	16
三、线性规划的单纯形法	19
第三节 对偶问题和灵敏度分析	34
一、线性规划的对偶问题	34
二、对偶单纯形法	42
三、灵敏度分析	45
第四节 线性整数规划问题概述	51
一、线性整数规划问题的提出	51
二、线性整数规划问题解法	52
第五节 物流领域中几类典型线性规划问题	61
一、生产组织与计划问题	61
二、资源分配问题	63
三、投资项目组合问题	63

四、资源外包问题	65
五、配载问题	65
本章小结	67
课后习题	68
第三章 运输与分配问题	73
第一节 运输问题概述	73
一、运输问题的提出	73
二、运输问题的数学模型	75
三、运输问题数学模型的特点	76
第二节 运输问题的表上作业法	77
一、初始方案的给定	78
二、最优解的判别	82
三、方案的调整	84
四、表上作业法的几点说明	85
第三节 其他形式的运输问题	86
一、产销不平衡的运输问题	86
二、有条件限制的运输问题	88
三、需求量灵活的运输问题	89
四、物资转运问题	91
第四节 几类特殊运输问题及解法	93
一、迂回和对流运输问题及图上作业法	93
二、产量无约束的运输问题及节约里程法	97
三、单次多点运输问题及贪心算法	102
四、车辆调度问题及扫描法	104
第五节 分配问题概述	107
一、分配问题的提出	107
二、分配问题的数学模型	108
三、分配问题的解法——匈牙利法	109
四、匈牙利法的几点说明	112
第六节 物流领域中几类典型分配问题	112
一、供应商优选决策问题	113
二、资源优化配置问题	116
本章小结	116
课后习题	117
第四章 图与网络分析	125
第一节 图与网络概述	125

一、图与网络问题的提出	125
二、图与网络的基本概念	126
三、中国邮路问题	128
第二节 最小支撑树问题	130
一、问题的提出	130
二、基本性质和基本定理	131
三、避圈法和破圈法	132
第三节 网络最短路问题	134
一、问题的提出	134
二、Dijkstra 算法	134
三、矩阵算法	137
第四节 网络最大流问题	138
一、问题的提出	138
二、基本性质和基本定理	139
三、标号算法	142
第五节 最小费用流问题	144
第六节 物流领域中几类典型图与网络问题	146
一、图的中心问题	146
二、网络服务及设施布局问题	147
三、设备更新问题	150
四、运输网络流量问题	151
本章小结	152
课后习题	153
第五章 网络计划	160
第一节 网络计划概述	160
一、网络计划问题的提出	160
二、网络图的基本类型	161
三、网络图的基本要素	162
四、网络图的线路与关键线路	163
第二节 网络图的绘制	164
一、任务的分析与分解	164
二、绘图原则	165
三、几种逻辑关系的表达	168
四、绘制方法	170
第三节 网络图时间参数的计算	171
一、工序时间的估计方法	171
二、事项的时间参数	171

三、工作的时间参数	172
四、关键路线的确定方法	174
第四节 规定总工期的概率评价方法	176
一、求指定完工时间的概率	177
二、求指定概率的完工时间	178
第五节 网络计划的优化	179
一、工程项目总工期的缩短	179
二、工程项目时间-成本优化方法	180
第六节 物流领域中几类典型网络计划问题	183
一、资源配置问题	183
二、物流成本控制问题	185
三、物流作业流程问题	187
本章小结	188
课后习题	189
第六章 动态规划	193
第一节 动态规划问题概述	193
一、动态规划问题的提出	193
二、动态规划问题的特点和分类	194
第二节 动态规划的基本概念和数学模型	194
一、动态规划基本概念	194
二、动态规划数学模型	199
第三节 动态规划的最优化原理和求解方法	200
一、最优化原理	200
二、递推求解方法	201
三、动态规划的基本思想及不足	203
第四节 物流领域中几类典型动态规划问题	205
一、生产库存问题	205
二、资源分配问题	208
三、装载问题	213
四、设备的维护与更新问题	216
五、设备可靠性问题	218
本章小结	220
课后习题	220
第七章 存储论	224
第一节 存储系统概述	224
一、存储问题的提出	224

二、存储系统费用及变量	225
三、存储策略和存储模型分类	227
第二节 确定型存储模型	228
一、不允许缺货的订货批量模型	228
二、允许缺货的生产批量模型	229
三、允许缺货的订货批量模型	232
四、不允许缺货的生产批量模型	233
第三节 随机型存储模型	234
一、单周期存储模型	234
二、多周期存储模型	238
第四节 其他类型存储模型	242
一、价格有折扣的存储模型	242
二、容量有限的存储模型	243
本章小结	244
课后习题	245
第八章 排队论	248
第一节 排队系统概述	248
一、排队问题的提出	248
二、基本知识	248
第二节 到达和服务的时间分布	252
一、泊松流	252
二、负指数分布	253
三、爱尔朗分布	253
第三节 常用的排队系统模型	253
一、单服务台排队系统模型	254
二、多服务台排队系统模型	265
第四节 排队系统的优化	273
一、最优服务率 μ^* 的确定	274
二、最优服务台数 c^* 的确定	275
第五节 物流领域中几类典型排队问题	276
一、物流系统服务效率问题	276
二、物流作业资源配置问题	279
本章小结	282
课后习题	282
第九章 常用优化软件	287
第一节 Excel 中优化模块的使用	287



一、在 Excel 中加载规划求解工具	287
二、用 Excel 求解线性规划问题	288
三、用 Excel 进行灵敏度分析	291
四、用 Excel 求解整数规划问题	293
五、用 Excel 求解运输问题	295
六、用 Excel 进行网络分析	297
七、用 Excel 进行网络计划优化	300
八、用 Excel 求解动态规划问题	307
九、用 Excel 求解存储问题	307
十、用 Excel 求解排队问题	309
第二节 WinQSB 软件的使用	310
一、用 WinQSB 求解线性规划问题	310
二、用 WinQSB 求解线性规划的对偶问题	315
三、用 WinQSB 求解线性整数规划问题	319
四、用 WinQSB 求解运输与分配问题	320
五、用 WinQSB 求解图与网络分析问题	323
六、用 WinQSB 求解网络计划问题	327
七、用 WinQSB 求解动态规划问题	329
八、用 WinQSB 求解存储问题	329
九、用 WinQSB 求解排队问题	332
本章小结	334
参考文献	335

第一章 导 论

学习要点

1. 运筹学的定义。
2. 运筹学的特点和工作步骤。
3. 运筹学的发展简史。
4. 运筹学和物流的关系。
5. 物流中的运筹学问题。

第一节 运筹学概述

运筹学是用数学方法研究各种系统最优化问题的科学。其研究方法是应用数学语言来描述实际系统，建立相应的数学模型，并对模型进行研究和分析，据此求得模型的最优解；其目的是制定合理运用人力、物力和财力的最优方案，为决策者提供科学决策的依据；其研究对象是各种社会系统，可以使对新的系统进行优化设计，也可以是研究已有系统的最佳运营问题。因此，运筹学既是应用数学，也是科学管理，同时也是系统工程的基础之一。

一、运筹学的概念和特点

（一）运筹学的概念

运筹学（operations research）是一门新兴的应用学科。由于它所研究的对象极其广泛，所以有着许多不同的定义。

英国《运筹学》杂志认为：“运筹学是运用科学方法（特别是数学方法）来解决那些在工业、商业、政府和国防部门中有关人力、机器、物质、金钱等大型系统的指挥和管理方面出现的问题的科学，目的是帮助管理者科学地决定其策略和行动。”

美国运筹学会（1976年）的定义是：“运筹学是研究用科学方法来决定在资源不充分的情况下如何最好地设计人机系统，并使之最好地运行的一门学科。”这从侧面描写了运筹学的特点。

《联邦德国科学辞典》（1978年）上的定义是：“运筹学是从事决策模型的数学方法的一门科学。”

《辞海》（1979年）中有关运筹学条目的释义为：“主要研究经济活动与军事活动中能用数量来表达有关运用、筹划与管理方面的问题，它根据问题的要求，通过数学

的分析与运算,作出综合性的取舍安排,以达到较经济有效地使用人力、物力。”

《中国大百科全书·自动控制与系统工程卷》(1991年)的释义为:“用数学方法研究经济、民政和国防等部门在内外环境的约束条件下,合理分配人力、物力、财力等资源,使实际系统有效运行的技术科学,它可以用来预测发展趋势,制定行动规划或优选可行方案。”故有人将运筹学称作“管理数学”。

从这些定义中可以看出,虽然说法不一,但其基本含义大致相同,都包含三方面的内容:①既定的目标和条件;②科学的方法和技术;③最优的决策方案。

(二) 运筹学的特点

运筹学属于应用数学范畴,具体地说,它是一门管理数学,是一种通过对系统进行科学的定量分析,从而发现问题、解决问题的系统方法论。与其他的自然科学不同,运筹学研究的对象是“事”,而不是“物”,它揭示的是“事”的内在规律性,研究的是如何把“事”办得更好的方式、方法。由此可以看出,运筹学主要有以下三个特点。

1. 系统的整体优化

可以将系统理解为是由相互关联、相互制约、相互作用的部分组成的具有某种特定功能的有机整体。例如,物流系统由很多子系统组成,包括采购、运输、仓储、配送、流通加工、信息处理等,各子系统工作的好坏直接影响企业经营管理的好坏。但各子系统的目标往往不一致,生产部门为提高劳动生产效率希望尽可能增大批量;销售部门为满足更多用户的需要,要求增加花色品种;财务部门希望减少积压,加速流动资金周转,降低成本。

运筹学不是对每一个决策行为孤立地进行评价,而是把系统内所有子系统的相互作用综合起来作出评价,把相互影响的各方面作为一个统一体,从总体利益的观点出发,寻找一个优化协调的方案。

2. 多学科的配合

一个企业的有效管理涉及很多方面,运筹学研究中吸收了来自不同领域、具有不同经验和技能的专家。由于专家们来自不同的学科领域,具有不同的经历经验,因此增强了集体提出问题和解决问题的能力。这种多学科的协调配合在研究的初期、在分析和确定问题的主要方面、在选定和探索解决问题的途径时,显得尤为重要。

3. 模型方法的应用

运筹学的研究不同于其他学科的实验室方法,其研究往往不能搬到实验室,而是建立这个问题的数学模型和模拟模型。如果说辅助决策是运筹学应用的核心,那么建立模型就是运筹学方法的精髓。

(三) 运筹学的工作步骤

运筹学在解决实际问题过程中形成了自己的工作步骤。

1) 提出和形成问题。要弄清问题的目标、可能的约束、问题的可控变量以及有关参数,搜集有关资料。

2) 建立模型。把问题中可控变量、参数和目标与约束之间的关系用一定的模型表示出来。

3) 求解。用各种手段(主要是数学方法,也可用其他方法)将模型求解。解可以是最优解、次优解、满意解。复杂模型的求解需用计算机,解的精度要求可由决策者提出。

4) 解的检验。首先检查求解步骤和程序有无错误,然后检查解是否反映现实问题。

5) 解的控制。通过控制解的变化过程决定对解是否要作一定的改变。

6) 解的实施。是指将解应用到实际中必须考虑实施的问题。例如,向实际部门讲清楚解的用法,在实施中可能产生的问题和修改建议。

以上过程应反复进行。

二、运筹学的发展简史

运筹学的英文为 operations research, 简写为 OR, 原意为运作研究或作战研究, 中国科学家把它译成“运筹学”, 巧妙地借鉴了《史记·高祖本纪》中“运筹帷幄之中, 决胜千里之外”的典故。运筹学的思想由来已久, 我国历史上在军事和科学技术方面对运筹思想的运用是世界闻名的。公元前 6 世纪春秋时期著名的《孙子兵法》中处处体现了军事运筹的思想; 战国时期的“田忌赛马”故事是对策论的典型范例; 除军事方面, 在我国古代农业、运输、工程技术等方面也有大量体现运筹学思想的实例, 如北魏时期科学家贾思勰的《齐民要术》就是一部体现运筹学思想、合理策划农事的宝贵文献; 古代的粮食和物资的调运, 都市的规划建设, 如“一举而三役济”的“丁渭造宫”, 水利方面如四川都江堰工程, 无不渗透了运筹思想的运用。

运筹学是 20 世纪 40 年代开始形成的一门应用数学学科, 起源于第二次世界大战期间英、美等国的军事运筹小组。在第二次世界大战初期, 英、美两国的军事部门迫切需要研究如何将非常有限的人力和物力分配到各项军事活动中, 以达到最好的作战效果。1935 年, 英国为了对付德国越来越严重的空中力量威胁, 英国防空科学调查委员会组织了一些科学家专门研究如何使用雷达来进行对空作战的问题, 有效地遏制了德国空军的进攻。作战研究部主任 A. P. Rowe 把他们从事的工作称为 operational research, 美国则称为 operations research。在第二次世界大战期间, 运筹学成功地解决了许多重要的作战问题, 如比较著名的有大西洋海战、不列颠空战等, 均显示了运筹学的巨大威力, 运筹学在此后得以迅速发展。

第二次世界大战结束后, 那些从事作战研究的人员纷纷转入工业生产部门和商业部门。由于组织内部与日俱增的复杂性和专门化所产生的问题, 使人们认识到这些问题本质上与作战中曾面临的问题极为相似, 只是具有不同的现实环境而已, 运筹学于



是进入工商企业和其他部门。1950年,英国的伯明翰大学正式开设了运筹学课程,同年第一本运筹学杂志《运筹学季刊》(*O.R. Quarterly*)在英国创刊。1951年,美国的莫尔斯(Morse)和金博尔(Kimball)合著的《运筹学方法》正式出版;1952年,美国运筹协会成立,并于同年出版了运筹学学报(*Journal of ORSA*),所有这些标志着这门学科基本形成,随后这门学科的理论体系也在不断完善。

20世纪50年代后期,我国著名科学家钱学森、华罗庚、许国志等将运筹学引入中国,并结合我国的特点在国内推广应用,著名的“打麦场的选址问题”和“中国邮递员问题”就是在那个时期提出的。华罗庚院士自1965年起与他的学生一道走出研究所,用十年的时间在全国推广“优选法”和“统筹法”,对中国运筹学的研究和应用起到了巨大的推动作用。电子计算机的问世、高速化发展与广泛普及,使得各从业人员能够运用这些先进的理论与方法解决大量的大规模问题,从而促进了运筹学的发展和使其应用范围日益扩大。1960年,全国的运筹学研究者在北京召开了应用运筹学的经验交流和推广会议。1962年和1978年先后在北京和成都召开了全国运筹学专业学术会议。1980年4月,中国运筹学会正式成立,并于1982年加入国际运筹联合会。运筹学的方法在农林、交通运输、建筑、机械、冶金、石油化工、水利、邮电、纺织等部门已开始得到广泛的应用和推广。除中国运筹学会外,中国系统工程学会以及国民经济各部门有关的专业学会,也都把运筹学的应用作为重要的研究领域。我国各高等院校也已普遍把运筹学列入各专业的教学计划中。目前,国内运筹学的专业刊物或较多刊登运筹学理论和应用的刊物主要有:《运筹学学报》《运筹与管理》《系统工程学报》《系统工程理论与实践》《系统工程理论方法应用》《数量经济》《技术经济研究》《预测》《系统工程》和《系统科学与数学》等。

经过半个多世纪的发展,运筹学的内容日趋成熟,逐渐形成了其理论与方法的基本框架,可以简单地概括为两技术、五规划和五论。

1. 两技术

当遇到有多种备选方案或不确定的情况,可以用决策技术来选择最满意的战略;在很多时候,决策者都需要为工程制订计划,列出时间表,并对其进行管理,而工程往往是巨大的,包含很多工种、部门与员工等,而这时网络计划技术可以帮助决策者完成工程时间表的制定与控制。

2. 五规划

在一定约束条件下寻求某种目标最大或最小的方法就是规划方法要解决的问题,包括线性规划、整数规划、非线性规划、目标规划与动态规划。一个典型的应用就是企业在一定资源限制下寻求利润最大或成本最小。

3. 五论

在决策过程中,首先要考虑的就是竞争对手的情况,这就需要应用对策论方法;企业必须维持一定的原料或产品的库存量以满足需求,同时为控制成本又必须压低库