



管理运筹学

经济与管理学院 韩卫彬

联系方式: weibinhan@m.scnu.edu.cn

课程的授课安排

- 课程采用的视频：中国大学慕课和爱课程视频为主（学习强国上的视频有删减）；
- 采用的教材：《管理运筹学》韩伯棠主编（第四版），其它教材为辅助。
- 授课模式：线上自主学习+微信互动学习+课下作业研习。

授课团队老师简介

李军华



韩卫彬



卿前恺



课程的讲授范围和考核方式

◆ 讲授范围：

- 必将章节：1、2、3、4、5、7、8、10、11、13；
- 选讲章节：6、9、12、14、15、16、17

◆ 考核方式

- 课堂互动和考勤：10%；
- 日常作业成绩：20%（每章都有作业，不一定每周提交，但必须按时提交），作业的评分标准是A\B\C三个档，学期末根据整体表现核算具体分数）。
- 卷面成绩：70%（三名教师联合统一命题，不存在考前画重点的惯例）。

管理运筹学



第一章 绪论



运筹学 (Operational Research)

- ◆ **通俗的定义：**运筹学主要研究再满足一定条件的前提下，怎样把事情做到最好（效率最快、时间最短、成本最低，利润最大）。
- ◆ **运筹学术定义：**研究如何依照给定条件和目标，从众多方案中选出最佳方案。



第一章

绪论

运筹学 (Operational Research)

运筹学直译为“运作研究”，是应用分析、试验、**量化**的方法，对经济管理系统中的人力、物力、财力等资源进行统筹安排，为决策者提供**有依据的****最优方案**，以实现最有效的管理。

运筹学

管理运筹学

管理科学



运筹学的产生和发展

我国古代有很多关于运筹学思想方法的典故。

- 齐王赛马
- 丁渭修皇宫
- 沈括运军粮
- 河工高超与三节压埽法



备注：中国古代的运筹学思想比较朴素，依靠经验和主观判断，大都是停留在定性分析层面，也没有现代计算工具。因此，并不能将之称为科学。



第一章

绪论

运筹学的产生和发展

运筹学作为一门新兴的学科是在第二次世界大战期间才出现的。运筹学是一门应用广泛的交叉学科：汇集了数学、物理、统计学、心理学等众多学科。

- Operational Research (英国)
- Operations Research (美国)
- 运筹学 (中国)、作业研究 (中国台湾)
- 运用学 (日本)



第一章

绪论

运筹学的产生和发展

英美的“运作研究”（Operation Research）小组解决了许多复杂的战略和战术问题：

经典战例1：如何合理配置雷达和防空武器以对付德军空袭？

1938年7月，英国Bawdsey雷达站负责人(A.P.Rowe)提出对防空作战系统的运行和改进进行研究。他们研究了如何将雷达信息以最佳方式传送给指挥和武器系统，以及雷达与防空武器的最佳配置，大大提高了英国本土的防空能力，并在抵抗德国对英国的大轰炸中起到了重要作用。



第一章

绪论

经典战例2：如何对船队进行编队护航，减少船队被德军潜艇攻击的概率和损失？

1943年以前，英美的运输船队经常被德国的潜艇偷袭，但因英美海军实力有限，却又无可奈何。数学家通过分析发现：船队与德国潜艇相遇是一个随机事件，它们的相遇有一定规律：船队的编次越多，与德国潜艇相遇的概率越大。于是，美国海军命令运送物资的船队及护航舰艇的编队由小规模、多批次改为大规模、少批次航行，先在指定海域集合，再集体通过危险海域，然后各自驶向预定港口。结果，英美船队被德国潜艇偷袭击沉的概率大大下降。



第一章

绪论

经典战例3：如何调整反潜深水炸弹的爆炸深度，以增加对德国潜艇的杀伤力？

英美船队经常被德军潜艇攻击，英美空军经常派出轰炸机攻击德军潜艇，但是攻击效果总是不理想。数学家分析后提出：将反潜攻击由反潜舰艇投掷水雷改为飞机投掷深水炸弹；起爆深度由100英尺改为25英尺，当德方潜艇刚下潜时攻击效果最佳。结果，摧毁德国潜艇的数量增加4倍。



第一章

绪论

运筹学的产生和发展

二战以后，科学家回到了各自的工作单位，仍保持着联系与活动，并试图将研究成果应用到企业与政府的服务当中。为此，运筹学方法论快速发展。各个国家陆续成立的自己的运筹学会。

运筹学发展的里程碑是：

1947年由丹捷格（George Dantzig）提出的求解线性规划问题的**单纯形法**。

1950年代初计算机求解线性规划获得成功。



第一章

绪论

运筹学的发展阶段

• 创建时期（45年至50年代初）

- ✓ **1947年** 丹齐格 *Dantzig* 提出单纯形法
- ✓ **1948年** 英国成立“运筹学”俱乐部
- ✓ **1948年** 麻省理工学院介绍运筹学
- ✓ **1950年** 伯明翰大学开设运筹学课程
- ✓ **50年代初** 计算机求解线性规划获得成功
- ✓ **1951年** 美国, Kuhn-Tucker 定理
- ✓ **1952年** 卡斯大学设立运筹学硕士和博士学位, 美国成立运筹学会
- ✓ **1954年** 网络流理论, 随机规划
- ✓ **1959年** R.Bellman提出动态规划, R.Gomory提出割平面法

• 成长时期（50年代初至50年代末）

- ✓ 多个国家成立运筹学会, 多种运筹学刊物问世
- ✓ **1957年** 在牛津大学召开第一次国际运筹学会议
- ✓ **1959年** 成立国际运筹学联合会



第一章

绪论

运筹学的发展阶段

- **迅速发展时期 (60年代以来)**
 - ✓ 运筹学进一步分为各个分支, 更多运筹学出版物
 - ✓ 运筹学课程纳入教学计划
- **发展普及期(70年代以来)**
 - ✓ 线性规划的椭球算法 (苏联,哈奇扬,1979)
 - ✓ Karmakar算法 (印度,Karmakar,1984)
 - ✓ 第三代计算机的发展促使运筹学应用于复杂大系统的研究 (城市交通,环境污染,国民经济计划等)
 - ✓ 非线性规划的DFP、BFGS算法
- **相关学会和期刊**
 - ✓ INFORMS、IFORS、APORS(亚太运筹学联合会)、ORSC(中国运筹学会)等
 - ✓ OR、MS、MP等



运筹学的发展阶段

我国运筹学发展历程：

- 1956年 钱学森、华罗庚、许国志等倡导，建立运筹学小组
- 1958年 中科院数学所运筹学研究室(力学所和数学所运筹学小组合并)
- 1960年 应用运筹学经验交流会议
- 1962年 全国运筹学专业学术会议
- 60年代 华罗庚推广“优选法”和“统筹法”，打麦场选址问题，管梅谷教授提出中国邮递员问题
- 1978年 全国运筹学专业学术会议
- 1980年 成立中国运筹学学会
- 1982年 参加了国际运筹学会
- 1991年 中国运筹学会成为国家一级学会

本章内容



1

决策、定量分析与**管理运筹学**

2

运筹学的分支

3

运筹学在工商管理中的应用

4

学习管理运筹学的原则和渠道



§ 1

决策、定量分析与运筹学

决策过程（解决问题的过程）

(1)

• 认清问题。

(2)

• 找出一些可供选择的方案。

(3)

• 确定目标或评估方案的标准。

(4)

• 评估各个方案：解的检验、灵敏性分析等。

(5)

• 选出一个最优的方案：决策。

(6)

• 执行此方案：回到实践中。

(7)

• 进行后评估：考察问题是否得到圆满解决。

形成问题

分析问题：
定性分析与
定量分析，
构成决策

本章内容



1

决策、定量分析与管理运筹学

2

运筹学的分支

3

运筹学在工商管理中的应用

4

学习管理运筹学的原则和渠道



§ 2

运筹学的分支

◆ 按照研究对象的特征分类:

- 1) **对有限资源的配置:** 比如设备、人员、时间、组织网络、社会结构等有限的广义资源的最优利用, 主要方法包括**数学规划、图论与网络分析**;
- 2) **对竞争对象的分析:** 比如产品、战争、公共利益等涉及多个主体之间的竞争与合作, 主要方法包括**对策论(博弈论)**;
- 3) **对拥堵现象的分析:** 对公共交通、呼叫中心、银行、超市收银、飞机起降等现象的分析, 主要方法是**排队论**;
- 4) **对不确定性的分析:** 比如投资回报、客户需求、设备可靠性等具有不确定性, 主要方法包括**存储论、决策论、可靠性理论和计算机模拟**等。



§ 2

运筹学的分支

运筹学的分支的描述和研究问题:

线性规划

整数线性规划

动态规划

图与网络模型

存储论

排队论

排序与统筹方法

决策分析

对策论

预测

目标规划



§ 2

运筹学的分支

- ◆ **数学规划**：线性规划、非线性规划、整数规划、目标规划、动态规划等章节。**核心问题**是在满足约束的前提下，寻找使一个或多个目标达到最优的方案。
- ◆ **图论与网络分析**：图是研究离散对象之间的数学模型，求解图与网络模型已有成熟的特殊解法，广泛用于交通网、管道网、通讯网等的优化。**核心问题**：最小生成树问题、最短路问题、最大流量问题、最小费用流问题、中国邮递员问题、旅行推销员问题和网络计划。
- ◆ **排队论**：它是一种研究随机服务系统的设计、运行和优化的数学理论。**核心问题**：通过对随机服务现象的统计研究，找出反映这些随机现象的平均特征，从而研究如何提高服务系统水平和工作效率的方法。



§ 2

运筹学的分支

- ◆ **储存论**：又称库存论，是研究经营生产中各种物资应当在什么时候，以多少数量来补充库存才能是库存和采购的总费用最小。
- ◆ **决策论**：是为科学地解决带有不确定性和风险性决策问题所发展的一套系统分析方法，**核心目的**是为了提高科学决策的水平，减少决策失误的风险；
- ◆ **对策论**：又称博弈论，是研究在竞争环境下决策者行为的数学方法；**核心问题**：是否双方或各方都有最合乎理性的行动方案，以及如何确定合理行动方案的机制和方法。

备注：上述分类并不是严格正确的，只是为了辅助大家理解运筹学并不是高高在上的抽象数学理论，其实是有实际应用场景的，这些分类之间会有交叉。

本章内容



1

决策、定量分析与**管理运筹学**

2

运筹学的分支

3

运筹学在工商管理中的应用

4

学习**管理运筹学**的原则和渠道



§ 3

运筹学在工商管理中的应用

- **生产计划：** 作业计划、日程编排、合理下料、配料问题等
- **库存管理：** 多物资库存量的管理、库存方式、库存量等。
- **运输问题：** 最小成本、物资调拨、运输调度以及厂址选择。
- **人事管理：** 对人才的需求和预测、人员的编制、人员合理分配、建立人才评价体系。
- **市场营销：** 广告预算、媒体选择、定价、产品开发和销售计划制定。
- **财务和会计：** 预测、贷款、成本分析、定价、证券和现金管理。
- **工程管理：** 设备维修、更新、项目选择和优化、工程优化设计与管理。



§ 3

运筹学在工商管理中的应用

我国1957年开始成功应用运筹学于工商管理。

- 运输部门“图上作业法”
- 管梅谷“中国邮路问题”
- **华罗庚**推广优选法和统筹法



§ 3

运筹学在工商管理中的应用

国际运筹与管理科学协会（INFORMS）及其下属的管理科学实践学会（College for the Practice of the Management Sciences）颁发弗兰茨·厄德曼（Franz Edelman）奖。

奖励运筹学在管理中的应用，该奖每年一次，有六位获奖。



§ 3

运筹学在工商管理中的应用

自 1972 年至 2014 年，Franz Edelman 奖项入围项目获利累计超过 2130 亿美元。

组织	应用	效果
卡尔森酒店集团 CRHG	需求管理和价格优化	收入 2-4% 年增长率，增加 1600 万美元
惠普	商业转型中的决策分析	2002-2012 年电子商务业务翻 3 番
戴尔 Dell	价值链渠道转型	系统解决方案和服务占收入 1/3 和利润的 50%



§ 3

运筹学在工商管理中的应用

组织	应用	效果
配对捐赠联盟	优化匹配	拯救了 220 个生命
美国能源局	水力发电量优化	根据风电和太阳能电源数量调整水力发电量
澳大利亚国家宽带网络	优化光纤网络设计	节约 3.75 亿美元，模块设计工期从 145 天变为 16 天
宝钢集团	优化算法和决策支持系统 (DSSs)	产生 7681 万美元效益，提升 16.8% 的运营能力，CO2排放量每年下降 58.5 万吨



§ 3

运筹学在工商管理中的应用

2018年4月16日，美国运筹与管理学会在2018商业分析与运筹年会的Edelman Gala环节，宣布了本年度的Franz Edelman Award 和Finalist名单。

- Franz Edelman Award: 美国联邦通讯委员会 (FCC), 满足当前对无线服务的爆炸性增长而开发的世界首个双面“激励拍卖”体系;

另外5个Finalist队伍:

- 中国石油天然气集团的天然气运输管道优化软件;
- 欧洲出租车公司Europcar的Opticar项目;
- Inter公司的MEIO库存目标设定系统。
- Pediatric Heart Network联合Geogria Tech的先天性心脏缺陷的临床诊断指南。
- 时代华纳广播子公司Turner的广告系统Targeting NOW and Audience NOW

本章内容



1

决策、定量分析与运筹学

2

运筹学的分支

3

运筹学在工商管理中的应用

4

学习管理运筹学的原则和渠道



§ 4

学习管理运筹学的原则和渠道

管理运筹学学习的启示：

- 不是运筹没有用，而是因为我没用，因为我没用，所以我没用。
- 运筹学首先应该成为一种深入人心的意识和信仰，其次才能运用科学的运筹学方法来更好地做事。
- 把管理运筹学的核心要义应用到日常生活中，求学，择业，事业的发展等等

互动问题：结合生活中的见闻，给出运筹学相关的生活例子！！！！



§ 4

学习管理运筹学的原则和渠道

学习务必紧密跟踪现代科技发展。

例：有人要从北京去乌鲁木齐。

在一百多年以前，我们应该告诉他

- 如何选购马匹、马车，挑选马夫和保镖
- 如何配备粮草、银两、衣物
- 如何根据天气、地理条件和社会诸因素来确定行车路线和行程





§ 4

学习管理运筹学的原则和渠道

但是现在，我们只需要告诉他

➤如何订机票

➤如何去北京机场，提前多少时间

➤着陆后如何领取行李

➤出机场后如何到达目的地

没有必要攻读空气动力学、喷气发动机设计和制造、飞行器驾驶手册等。





§ 4

学习管理运筹学必须使用相应的计算机软件，必须注重学以致用的原则

与管理运筹学相关的最重要的现代科技：

信息技术

↳ 计算机技术

↳ 软件技术



§ 4

学习管理运筹学必须使用相应的计算机软件，必须注重学以致用的原则

《管理运筹学》教材附有运筹学教学软件。





§ 4

其它的学习途径

常用的运筹学软件

- ◆ IBM ILOG CPLEX
- ◆ GUROBI
- ◆ MOSEK
- ◆ XPRESS
- ◆ LEAVES
- ◆ LP_SOLVE
- ◆ GLPK
- ◆ COIN-OR
- ◆ SCIP
- ◆ 1stOpt
- ◆ GAMAS
- ◆ AMPL
- ◆ AIMMS
- ◆ YAMILP
- ◆ Pyomo/PyLP
- ◆ JuMP
- ◆



§ 4

其它的学习途径

如何学习运筹学

◆ 学术期刊

- 管理科学学报
- 系统工程理论与实践
- 中国管理科学
- 系统工程学报
- 管理工程学报
- 系统管理学报
- 运筹与管理
- 自动化学报
- 控制理论与应用
- 控制与决策



§ 4

其它的学习途径

如何学习运筹学

◆ 学术期刊

- **Management Science**
- **Operations Research**
- **Production and Operations Management**
- **Manufacturing & Service Operations Management**
- **INFORMS Journal on computing**
- **IIE Transactions**
- **Naval Research Logistics**
- **Decision Science**
- **Omega**
- **European Journal of Operational Research**



§ 4

其它的学习途径

如何学习运筹学

◆ 学术期刊

- **Annals of Operations Research**
- **Computers and Operations Research**
- **International Journal of Production Research**
- **International Journal of Production Economics**
- **Transportation**
- **Transportation Science**
- **Transportation Research Part B-Methodological**
- **Transport Reviews**
- **Transportation Research. Part E**



§ 4

其它的学习途径

如何学习运筹学



运筹学分享交流
or_teaching

运筹学分享交流

4 开放性作业

- **开放性作业题：**思考一下，在这次抗击冠状病毒中国家或相关组织的战略举措中有哪里体现了运筹学的思维和思想或应用到了运筹学的理论。请以自己的方式给出描述和阐述，整理案例提交到励儒云的系统。提交截止时间：3月7日晚12.00。

谢谢！