

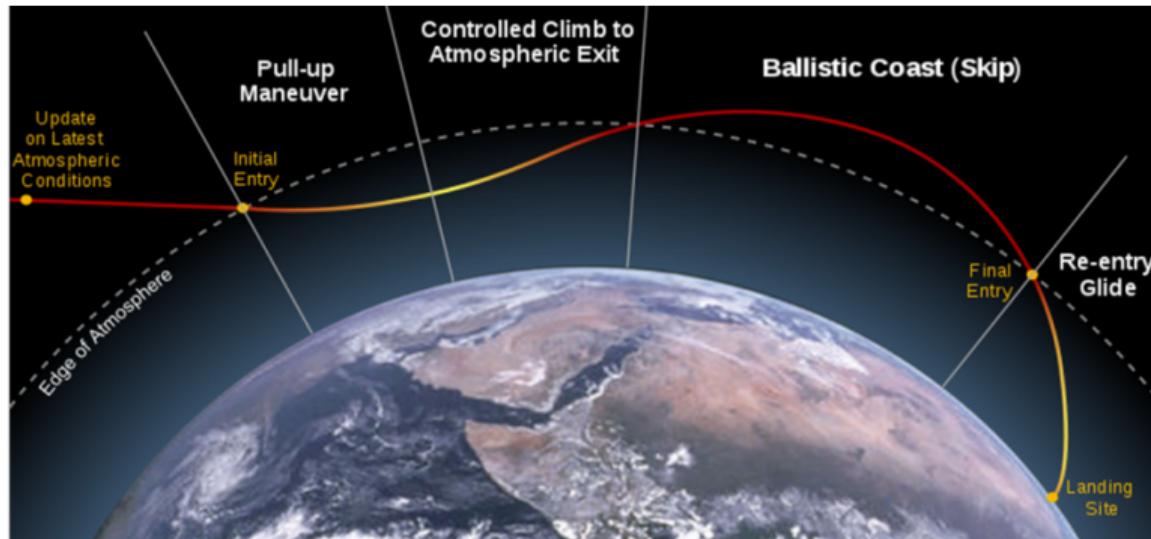
绪论

修贤超

<https://xianchaoxiu.github.io>

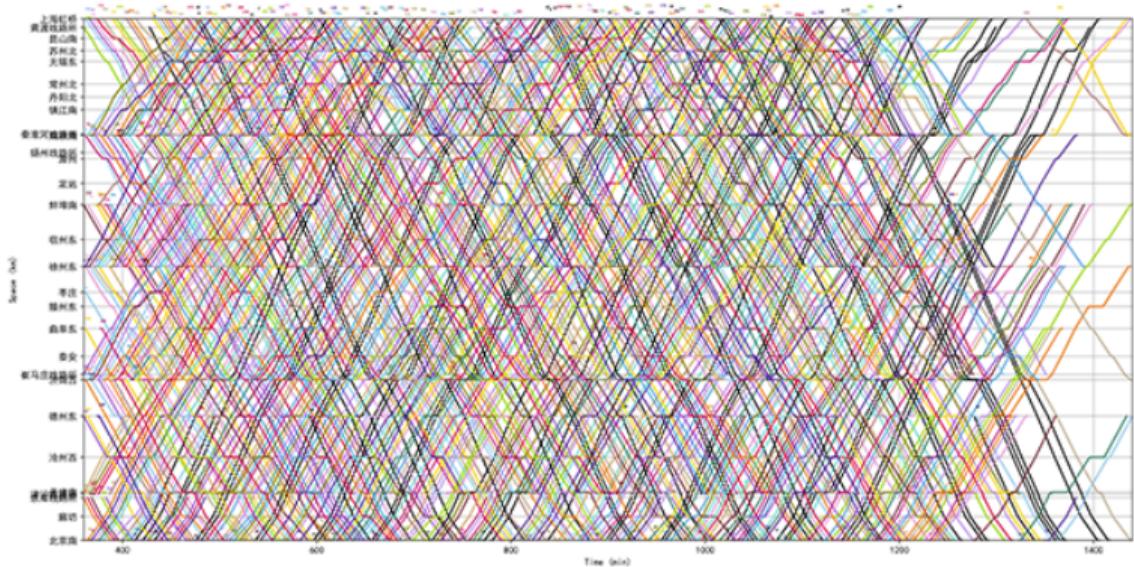
例 1：奔月轨迹规划

- 寻找一条路径，使飞行器从起点到目标点逐渐移动，实现载人飞船高速再入返回过程中的再入轨迹快速规划



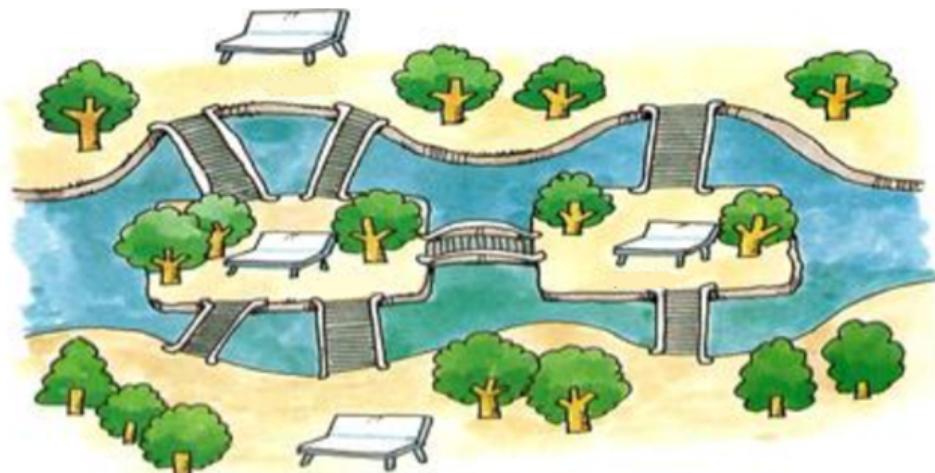
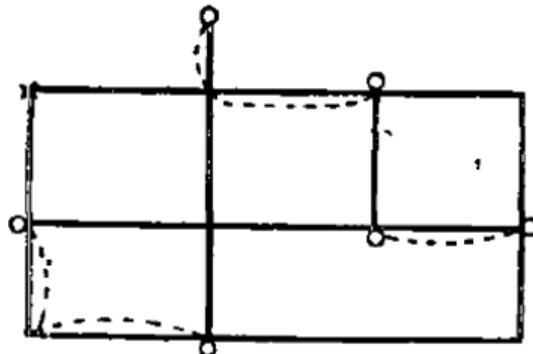
例 2: 铁路排班

- 列车运行图是列车在区间运行及在车站到发时刻的技术文件，同时高铁运行的效益主要取决于列车的数量，每增加一对列车每年营收增加近亿元



例 3: 中国邮递员问题

- 一个邮递员从邮局出发，要走完所管辖范围内的每一条街道，如何选择一条尽可能短的路线？由我国**数学家管梅谷**在 1962 年首先提出



例 4: 田忌赛马

- 战国时期，齐国的大将田忌与齐威王赛马，由于田忌的马实力不够，第一次赛马以失败告终，第二次在孙膑的帮助下调换了马的出场顺序转败为胜



例 5: 电影推荐系统

- Netflix 网站提供了约 48 万用户对上万部电影的上亿条评级数据，希望对用户的评级进行预测，从而改进电影推荐系统

	电影 1	电影 2	电影 3	...	电影 n
用户 1	4	?	?	...	?
用户 2	?	2	4	...	?
用户 3	5	1	3	...	?
:	:	:	:		:
用户 m	?	3	4	...	?

什么是运筹学

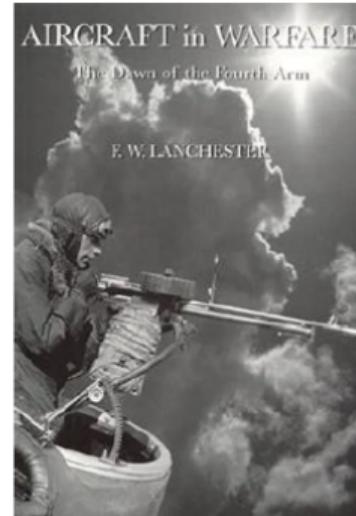
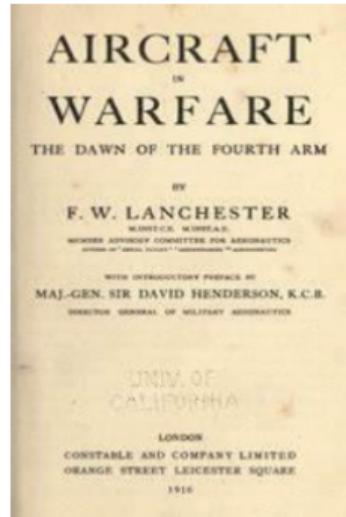
- **大英百科全书** 一门应用于管理有组织系统的科学，为掌管这类系统的人提供决策目标和数量分析的工具
- **中国大百科全书** 用数学方法研究经济、民政和国防等部门在内外环境的约束条件下合理分配人力、物力、财力等资源，使实际系统有效运行的技术科学，它可以用来预测发展趋势、制订行动规划或优选可行方案
- **辞海** 主要研究经济活动与军事活动中能用数量来表达有关运用、筹划与管理方面的问题，它根据问题的要求，通过数学的分析与运算，作出综合性的合理安排，以达到经济有效地使用人力和物力
- **中国企业管理百科全书** 应用分析、试验、量化的方法，对经济管理系统中人、财、物等有限资源进行统筹安排，为决策者提供有依据的最优方案，以实现最有效的管理

名字的由来

- 英国 Operational Research (OR)
- 美国 Operations Research (OR)
- 早期朴素的运筹思想
- 1955 年，许国志暂用“运用学”一词
- 1956 年，许国志与周华章从“**夫运筹帷幄之中，决胜千里之外**”中摘取“运筹”二字，将“OR”译为运筹学，包含运用筹划、以策略取胜等意义

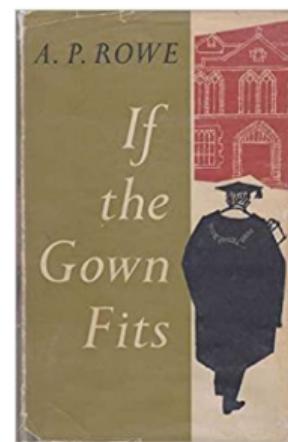
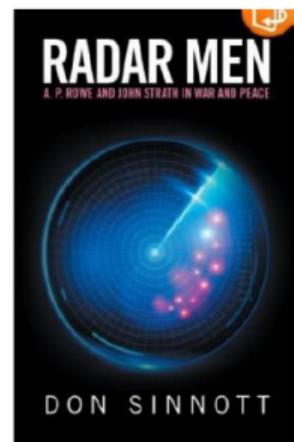
运筹学的诞生

- 1916 年，兰彻斯特出版了《战争中的飞机——第四种武器的出现》，提出了运筹学和作战模拟的方法，建立了作战双方兵力变化过程的兰彻斯特方程



运筹学的诞生

- 1938 年，阿尔伯特建立了雷达站最佳位置、各雷达站之间协调配合以及整个作战防空系统运行的模型，有效防止了德国的空袭



运筹学的诞生

- 1940 年，布莱克特在英国皇家空军指挥部组建了一个研究小组，代号为“布莱克特马戏团”。这是世界上第一个运筹学小组，因此他被誉为**运筹学之父**



运筹学的诞生

- 1944 年，诺曼底登陆开始。盟军先后调集了 36 个师，总兵力达 288 万人，给作战计划制订和执行带来了极其巨大的挑战，代号为 “**霸王计划**”



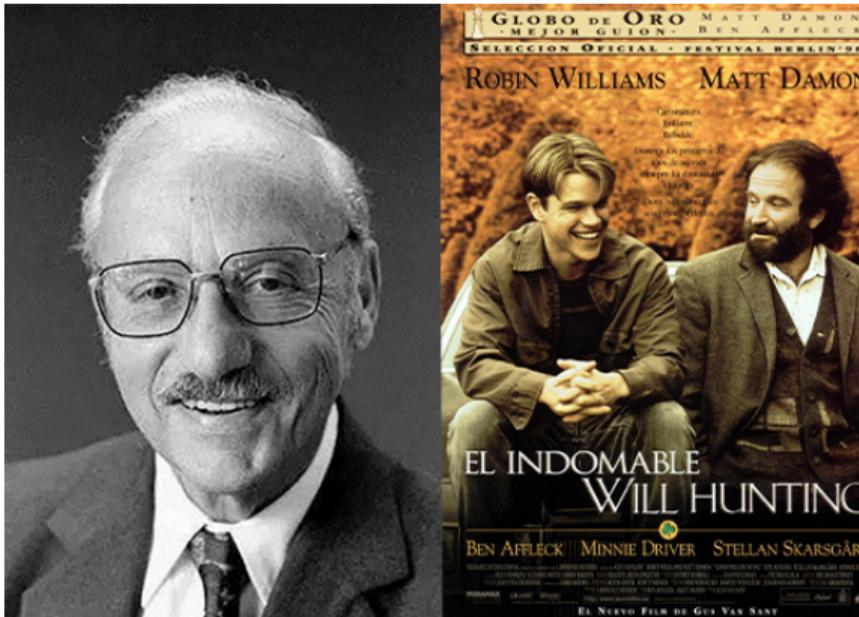
运筹学的诞生

- 1948 年，兰德公司正式成立。以军事为主的综合性战略研究机构，被誉为现代智囊的“大脑集中营”，是当今世界最负盛名的决策咨询机构之一



运筹学的诞生

- 1941-1952 年，丹齐格任美国空军战斗分析部主任，负责分配空军的人力、经费、飞机和其它资源。建立了线性规划模型，提出了著名的**单纯形法**



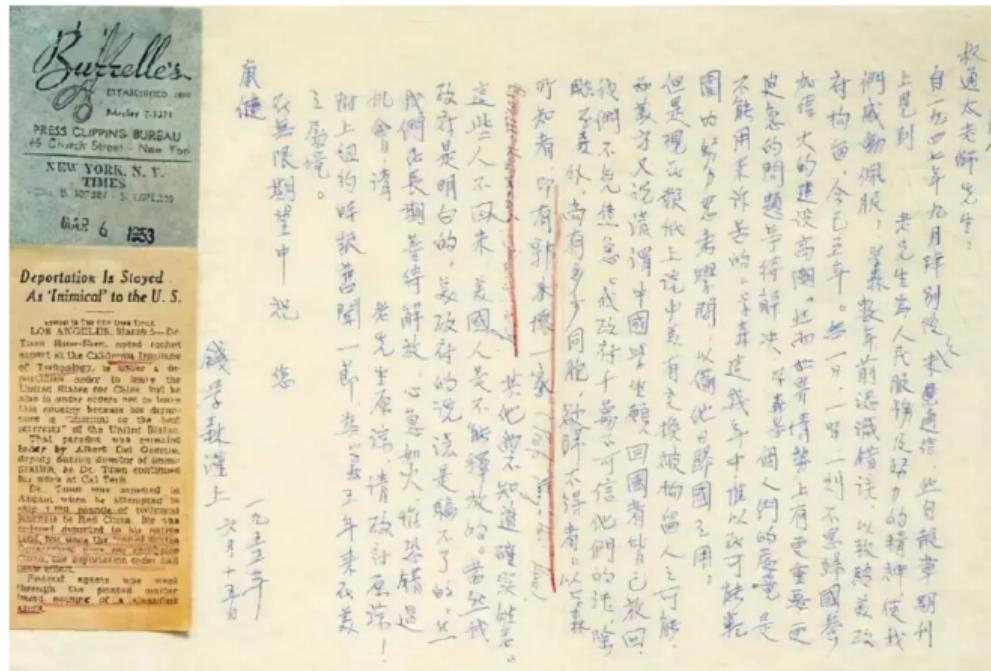
运筹学的诞生

- 1950 年，22 岁的纳什提出了纳什均衡的概念和均衡存在定理，完成了 27 页博士论文毕业，奠定了数十年后获得诺贝尔经济学奖的基础



运筹学在中国

- 1949年，钱学森开始筹划回国。然而美国却以各种方式阻挠他回国钱学森被迫参加了一场接一场的听证会，并开始了长达5年的软禁生涯

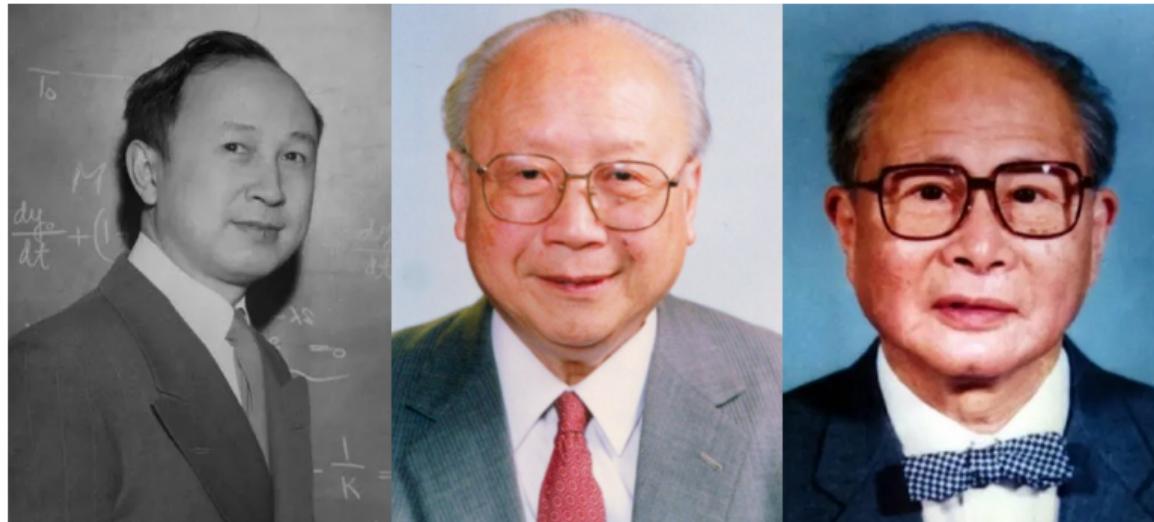


- 1955 年，在毛泽东主席和周恩来总理的争取下，以朝鲜战争空战中被俘的 11 名美军飞行员作为交换，钱学森才得以回到新中国



运筹学在中国

- 1957 年，在钱学森和钱伟长的倡导下，力学所成立了国内最早的运筹学研究组，包括 3 名北大应用数学、3 名人大国民经济、2 名上交电子技术



运筹学在中国

- 1958 年，在华罗庚的支持下，数学所成立了运筹学研究室，并在 1960 年与力学所的运筹室合二为一



中国运筹学发展简史

- 1980 年，中国数学会在时任理事长华罗庚的支持下，成立运筹学分会，华罗庚兼任分会理事长



- Operations Research
- Management Science
- Mathematical Programming
- SIAM Journal on Optimization
- Mathematics of Operations Research
- Journal of the Operations Research Society of China
- 运筹学学报

运筹学的研究步骤

- 第一步：分析表述问题及收集数据
- 第二步：建立模型
- 第三步：求解模型和优化方案
- 第四步：测试模型及对模型进行必要的修正
- 第五步：建立对解的有效控制
- 第六步：方案的实施

系统的整体观念、多学科的综合、模型方法的应用

运筹学的主要分支

- 规划论 (Programming Theory)
- 图论 (Graph Theory)
- 存储论 (Inventory Theory)
- 排队论 (Queueing Theory)
- 对策论 (Game Theory)
- 决策论 (Decision Theory)

Q&A

Thank you!

感谢您的聆听和反馈