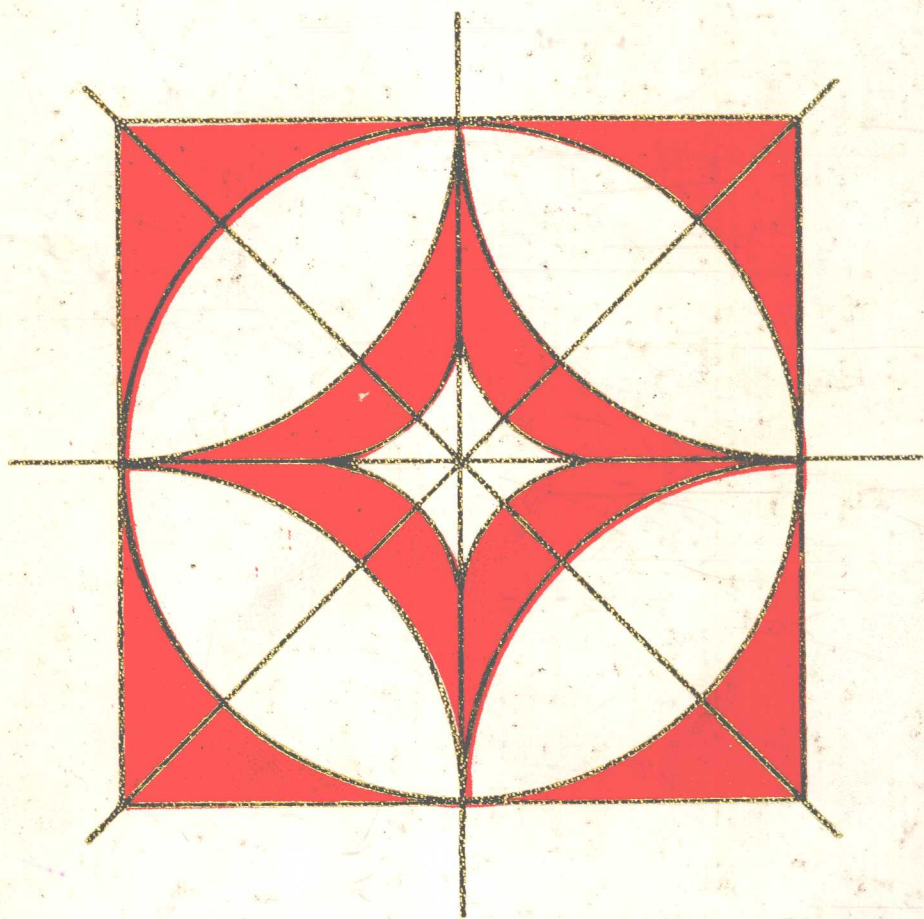


当代科技重要著作·交通领域

# 运输系统分析基本原理

第一卷 基本概念

[美]M. L. 曼海姆 著  
许 绍 林 译



人民交通出版社

# YUNSHU XITONG FENXI JIBEN YUANLI

要 點 容 內

## 运输系统分析基本原理

DIYIJUAN JIBEN GAINIAN

### 第一卷 基本概念

[美] M.L.曼海姆 著

许绍林 译

no

裝 裝：校對封黃 裝風岩，封裝文五 裝輔高，封裝圖誌

行裝城出書局出版交與人

(裝01書液重平譯裝非 110001)

裝裝封裝裝裝裝

裝裝裝裝裝裝裝裝裝

千 853，裝半 33，裝印書裝01×787，本裝

裝1章 裝2平 2001

裝裝裝1章 裝1章 裝2平 10001

人 民 交 通 出 版 社

(京)新登字091号

# YUNSHU XITONG FENXI JIBEN YUANLI

## 内 容 提 要

《运输系统分析基本原理》(第一卷 基本概念)是美国麻省理工学院著名教授M.L.曼海姆的专著。该书出版以来,一直被各国运输问题研究者奉为经典著作,被很多高等学校选为本科生、研究生教材。作为当代科技重要著作(交通领域),本版中译本将为从事交通运输研究的同志及高校运输类专业师生,首次提供系统研究、学习运输系统分析问题的指南。

全书分十六章,运用系统工程的理论和方法对运输系统进行了综合研究与分析,对运输系统的评价方法,运输系统、活动系统、流模式之间的关系,服务、资源、需求、平衡、活动转移等五种模型,预测运输系统建成或改进后对社会各集团的影响,运输规划、方案制订、评价、决策等问题,均进行了理论分析和探讨。该书还就基本概念问题进行了深入的研究,同时,指出了本专业进一步研究的发展方向。内容全面,资料丰富,深入浅出,简明易懂。

著 曼海姆, J.M. [美]

译 许绍林

Fundamentals of Transportation  
Systems Analysis  
(Volume 1, Basic Concepts)  
Marvin L. Manheim  
The Massachusetts Institute of  
Technology 1979

### 运输系统分析基本原理

第一卷 基本概念

[美]M.L.曼海姆 著

许绍林 译

责任编辑:王丽梅

插图设计:高静芳 正文设计:崔凤莲 责任校对:张捷

人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街10号)

各地新华书店经销

人民交通出版社印刷厂印刷

开本:787×1092 1/32 印张:25 字数:628千

1992年2月 第1版

1992年2月 第1版 第1次印刷

印数:0001—1000 册定价:35.00元

ISBN7-114-01150-4

U·00751

# 《当代科技重要著作丛书》

员为时小册附出

## 总 序

科学技术作为生产力，在人类社会的发展过程中，越来越发挥着日益重要的作用。而作为人类生产实践、科学实验的积累和结晶的现代科学技术著作，则是科学技术知识的潜在的社会生产力。它们所传播的正确的、先进的科学技术内容，一旦为人们所掌握，并运用到社会生产实践中去，便会物化成现实的、巨大的社会生产力，起着推动社会的物质文明和精神文明迅猛发展的重大作用。

在当今世界新技术革命迅速发展的形势下，要振兴我国的国民经济，缩短我们在经济技术上同发达国家之间的差距，促进我国经济向前发展，就必须积极引进、吸收国外的先进科学技术，并使之同国内的科学研究和生产实践密切结合起来，而在我国及时翻译出版世界重要科技著作，并使之在国内广为传播，就是其中一个重要方面。

有鉴于此，中国出版工作者协会科技出版工作委员会，本着科技出版工作要面向世界、面向未来、面向现代化的方针，为使科技出版工作在吸收引进外国先进科学技术方面作出应有的贡献，于1986年在全国科技出版社社长总编辑第四届年会上发出倡议，要求发挥科技出版社的优势，协作出版《当代科技重要著作丛书》，在国内系统地翻译出版当代世界有重大影响的科技著作。这一有建设性的倡议，得到全国各家科技出版社的大力支持。在中国出版工作者协会科技工作委员会和各科技出版社的共同努力下，这一工作得到了国内科技界专家、学者的广泛注意和热情支持，各项工作正在逐步开展。

根据我国科学研究和发展的总体规划，考虑到国家的现行体制和专业门类，经统筹安排，该套大型丛书划分为两大类共三十六个单元。第一类为高科技领域图书，主要包括的学科有生物技术、信息工程、航天航空、自动化、能源、激光、新材料等；第二类为应用科学领域图书，主要包括的学科有地质、煤炭、石油、冶金、机械、化工、建筑、水利、电力、交通、铁道、邮电、轻工、纺织、农业、林业、医学、海洋科学、气象学、环境科学、国防科学、数学、力学、物理、化学、天文、地理、生物学、交叉科学、培训图书等。

《当代科技重要著作丛书》的出版工作，数量大，时间长，涉及面广，是一项非常复杂而又艰巨的工作，需要国内科技界的专家、学者以及全国各科技出版社的共同努力，并且需要有志于祖国建设的海外侨胞和人类共同进步事业的外国学者的大力支持。中国出版工作者协会科技工作委员会，为此专门成立了《当代科技重要著作丛书》总编委员会和各单元编委会，负责协调丛书的出版工作和各单元出版计划的具体实施。

尽管丛书的出版工作是非常艰巨的，但我们相信，为了祖国的科技进步，为了中华民族的繁荣昌盛，经广大同仁的携手努力，丛书必定陆续付梓，以滋国内读者。

中国出版工作者协会  
科技出版工作委员会

# 《当代科技重要著作丛书(交通领域)》

## 出版协调小组成员

组长：人民交通出版社

米增福

副组长：机械工业出版社

樊力

同济大学出版社

何云峰

上海交通大学出版社

徐德胜

天津大学出版社

张润生

大连海运学院出版社

倪 遵

大连理工大学出版社

王世连

天津科技出版社

宋淑萍

安徽科技出版社

孙述庆

东南大学出版社

洪文遼

# 《当代科技重要著作丛书(交通领域)》

## 评审小组成员

组长：高镇都

成员：蔡庆麟 柏 祯 邢国江 冯 军

王义源 宋德驰 陈良淦 张重远

# 《当代科技重要著作丛书(交通领域)》

## 序 言

为了及时总结、推广国内专家、学者的科研成果，系统地引进吸收国外先进科学技术，遵照中国出版工作者协会科技出版工作委员会的工作布署，由人民交通出版社和机械工业出版社牵头，联系大连海运学院出版社、大连理工大学出版社、天津大学出版社、同济大学出版社、上海交通大学出版社、天津科技出版社、安徽科技出版社、广东科技出版社、四川科技出版社等十一家出版社，于1988年6月在京共同组成了《当代科技重要著作丛书(交通领域)》出版工作协调小组，以统筹规划实施该套丛书的出版工作。由于丛书涉及的专业面广，而每一出版社又具有不同专业的出版优势，为了充分发挥各出版社的特长，经出席协调小组成立大会的代表共同商议，决定按照学科专业优势将交通领域当代科技重要著作丛书划分为六个单元，分别组成相应的六个评委会，具体负责选题评定和出版工作。六个评委会及其分工如下：

一、公路、桥梁工程和工程机械单元评委会，由同济大学出版社牵头，四川科技出版社和安徽科技出版社参加，共同负责；

二、港口、航道工程单元评委会，由天津大学出版社牵头，大连理工大学出版社和天津科技出版社参加，共同负责；

三、船舶设计、制造单元评委会，由上海交通大学出版社牵头，大连理工大学出版社和天津大学出版社参加，共同负责；

四、船舶运输和营运管理单元评委会，由大连海运学院出版社牵头，广东科技出版社和人民交通出版社参加，共同负责；

五、汽车、起重搬运和港口装卸机械单元评委会，由机械工业出版社牵头，天津大学出版社和人民交通出版社参加，共同负责；

六、交通运输管理和交通工程单元评委会，由人民交通出版社牵头，安徽科技出版社和同济大学出版社参加，共同负责。

出版这套丛书是一项艰巨复杂的系统工程，需要广大专家学者和十一家出版社同仁持续不断的共同努力。为了我国交通运输业的发展，为了我国科技出版事业的繁荣兴旺，我们深信这一工作将会得到社会各界的大力支持。这套丛书必将融入发展我国交通运输业的同一范畴，对我国交通运输科学技术的发展起到积极的推动作用。

《当代科技重要著作丛书(交通领域)》

出版协调小组

# 《(运输管理)丛书》序

运输系统分析亦称运输系统规划与设计，是近三十年发展起来的一门独立学科。它最初是为解决城市交通问题而创立的，现已应用到地区性和全国性运输系统的规划与设计。

《运输系统分析基本原理》一书是美国麻省理工学院的教材，是知名学者 M·L·曼海姆教授的专著。书中运用系统工程的理论和方法对运输系统进行综合分析，阐明了运输规划的基础理论。运输系统、活动系统、流模式之间的相互作用是贯穿全书的主导思想，该书还提出了建立服务、资源、需求、平衡、活动转移等五种模型，预测运输系统建成或改进后对各社会集团的影响，作为方案的制订、评价及决策的依据。书中着重讨论了需求理论、系统性能（即供给）、平衡理论、评价和决策理论，主要是介绍它们的基本概念，同时也指出了进一步研究的方向。本书内容全面、资料丰富、深入浅出、简明易懂，曾在美国广泛使用，反映很好。通过学习本书可以对这门学科有一个全面的了解，并为以后深入学习和研究打下良好基础。

在我国实现四化的进程中，交通运输是关键部门之一。根据国外的经验，要从根本上解决好交通运输问题，必须从规划入手，统筹兼顾，使各种运输方式有一个适度的发展比例和合理的空间布局，从而形成一个有机的整体，既能满足客货运输的需求，又能充分发挥它们各自的优势，并获得最佳的社会效益和经济效益。

吉林工业大学许绍林教授深切认识到运输系统规划与设计这门学科是我国四化建设的需要，率先倡导进行这方面人才的培养，并选择本书作为教材之一。他在教学实践中，深感书中内容不仅适合研究生和本科生教学之用，也适合从事交通运输规划的工程技术人员学习和参考。出于一位教师的责任感，他呕心沥血将全书译出，以飨读者。相信本书的出版，必将为在我国开展这门学科的教学和研究作出它应有的贡献。

吉林工业大学  
交通运输管理学教授 吕哲民

《(运输管理)丛书》序

吉林工业大学

# 目 录

前言	1
谢启	5
序—运输系统分析专业	6
第一章 运输系统分析的任务	10
第二章 运输的需求	35
第三章 实例研究 I: 行为的分散预测	54
第四章 集体行为的预测	70
第五章 运输系统的性能	101
第六章 了解性能函数 I: 车辆周期和费用函数的分析	132
第七章 了解性能函数 II: 拥挤, 维数, 服务的空间结构	163
第八章 平衡问题	187
第九章 评价	197
第十章 实例研究 II: 承运者的运行设计	232
第十一章 用户选取的维数 (因次)	248
第十二章 网络中的出行—市场平衡	276
第十三章 实例研究 III: 一个网络的分析	302
第十四章 选取choice	324
第十五章 专业人员的作用	334
第十六章 分析的设计: 引言	346
结束语 分析工作中的伦理 (道德观)	349
附录 A 指数与倒数	352
附录 B 基本概率公式	353
附录 C 标准缩写与来源	354
文献目录	358



# 前 言

本教科书是运输系统分析领域的基础教程。我们把这一学科看作是一个有条理的研究领域，所采用的方法可应用于不同运输方式的运输系统问题。这种方法融合了经济学，工程学，运筹学，公共政策分析中的许多概念。我们的希望是，最终的综合将在知识上具有条理性，并且具有激励作用，容易理解和注重实效。

为了建立对概念的理解，说明它们在实践中如何应用于各种模式和问题，书中提供了足够的详细说明和数字例子。我们并不准备介绍近年来发展起来的所有模式和分析技术。相反地，我们的目的是向读者提供一个基本的框架结构，在它的上面可以由以后的课程作业和实践经验加进许多不同专门领域的内容。

我们的方法是将目前在本专业中广泛被接受的各种不同分析领域中的许多方法综合成一个整体。例如，用于大多数城市运输规划研究的技术，在本书中是作为更为基本的出行预测方法来描述的。同样，运输系统技术是被当作一个统一的理论来看待的，没有过份集中于车辆运动学或交通流理论的专门细节上。

本书中介绍的理论是靠许多当代的研究成果建立起来的，例如出行需求模型的方法，就是利用现在已由研究领域转到业务实践的技术。因此，本书的内容在观点上是足够新颖的，已经工作在运输行业的人员不管他们的主修方面是工程学、经济学或其它领域，一定会发现它的应用价值。

我们期望这本书主要用作大学生或研究生的运输系统分析导论课程的基本教材。除了具有数学表达能力之外，不需要任何先决条件。

自1967年以来，有700多名这样的学生用过包括这些材料的各种版本。典型的听课者有那些已经学过工程学或系统分析而主修运输系统分析的学生，也有主修政治科学、城市研究、经济学、管理学或其它领域的学生。正如我们在全书中所强调的，各种学科的结合，是这一领域最重要和最精采的部分。

这些材料还曾用于在职人员的短期集训。自1970年以来，MIT（马萨诸塞理工学院，简称麻省理工学院）每年开出的两周课程已经训练了来自30多个国家的500多名在职人员。听课者来自联邦、州、地方政府和私营企业。这些材料的专用版本还在以色列、西班牙和瑞士用作短期训练课程的教材。

我们并没有试图在这本教科书中并列地讨论运输系统的各个方面。我们首要的考虑是指出并介绍基本概念，因为了解它们是从从事这个领域中任何重要工作的前提。

我们其次的考虑是，通过更详细的论述来突出某些专题。这些专题虽然也是基础的内容，但是在很多技术文献中论述得不充分，甚至有错误。这些专题包括运输的需求和性能，评价和选择的过程。由于多种原因，对需求应该给予特别注意。首先因为它是很重要的，其次在决定需求时，行为更是个重要的组成部分，这方面在那些偏重于更多技术问题的运输课程中，往往被轻视了，因为这些课程是基于目前这一领域中的大多数学生和专业人员都是以工程学或系统分析为基础的。

相反，有些专题在书中讨论得很少或者根本不予讨论，因为它们在其他教材或技术文献中已有充分的论述。这些专题包括模型优化特别是网络分析（如最短路径及其有关计算方法），统计学，经济学评价方法，现代城市运输预测模型的详细说明等。对于它们，将在适当的地方提供有关的关键性参考资料。

建立各种模型是任何分析的一个重要组成部分，但是我们在本书中只选择几种基本模型，以阐明我们所介绍的概念。就需求模型和技术模型来说，这种方法已被大量各种各样可提供的模型证明是正确的，而开列一份全面的模型清单则需要在本书范围以外付出很大的努力。另一方面，对于活动-转移模型，虽有大量各种不同的技术文献，但没有出色的综合，所以我们将此重要而复杂的专题留给本书的下一卷。

为了强调这一领域的范围，我们有意地从各种运输方式和问题中选择例子。即使在那些特别领域的课程中（如城市运输），我们也相信，对学生来说，重要的是了解他们所学到的方法对许多其它领域是可以普遍适用的。我们鼓励教师修改例题，以适应当地的情况，并提出该班级最感兴趣的特殊问题。每章末尾列出了进一步学习的文献目录和指导意见，也可以为上述修改提供有益的着眼点。

本卷是独立的。第二卷将深入介绍所选择的一些专题涉及的范围，作为一本提高和补充教材。

本教科书设计成可灵活用于各科不同的教学和自学方式，如附表所示。例如：包括基础部分和两个实例讨论的一组章节（序，第一~五，八~十章，结束语）可适合于一学期的导论课程，剩下的章节组成两个附加的组，一个以模型化为基础的组（第六，七，十一~十三章）和一个以政策为基础的组（第十四~十六章）。这些材料也可用于专门化课程，例如一门关于“运输工程”或“运输技术”的课程可以包括序，第一~三，五~八，十章和结束语，再加上第二卷中的某些部分（深入介绍所选择的一些专题涉及的范围）。

三个“实例讨论”的章节构成实践练习的基础，虽然其焦点集中在城市运输上，但在问题中也强调了在其它方式和领域中的应用。

第一个实例讨论的是关于分散预测的第三章，它提供了预测消费者对系统变化的反应的初步知识，其中特别有用的，是系统介绍了应用工作表格（Work-Sheet）组织计算的设想。

第二个实例讨论的是关于运输工具的运行计划的第十章，它补充了基础部分的章节中所介绍的概念，并用实例说明在没有完善的计算机模型时这些概念的应用，还论述了经营者的前景，这一实例讨论是这样设计的，它的前一部分可以在第一、二章之后，第五、九章之前，或在讲授第五、九章过程中进行。

第三个实例讨论的是关于网络分析的第十三章，它补充了以模型化为基础的章节（特别是第十一，十二章）。为了使学生的注意力集中于概念的本质，而不在计算的细节上，使用了一个简单的 Fortran 程序（参看教师手册）。实例讨论中包括一系列的问题，读者自己学习本书时，应在每个问题上停留一下，研究它，并在继续往下学习之前写出问题的答案。在课堂上，这些问题可以作为讨论的基础。

为了促进建立一种关于运输系统问题的思想方法这一目标，书中包括有各种学习材料。除了实例讨论和自我思考问题之外，在大多数章节之后还有很多习题。有一些习题是比较简单的，只需要进行代数运算或数值计算和判断，这些是用于巩固或检验基本分析概念的。为了帮助学生开始扩大思考范围，有很多习题是可扩展的，它们是定性的而不是定量的，为了区别这些习题，我们采用了下列符号：



E: 简单习题: 通常只包含数值计算。

C: 概念习题: 通常需要实实在在地思考。

P: 规划: 通常需要大量的独立工作。

我们相信运输系统分析是一个独立的理论和实践领域, 具有一个统一的理论基础和多种多样的实际用途。正如我们在谢启中所指出的, 在我们对这个统一的知识核心的探索中, 从我们的同事和同行那里学到了很多, 所以我们把你们(本书的读者)也看成是我们在探索中的合作者。这本书是发展得很快知识实体的一张快照, 知识本身还会迅速发展。我们欢迎你们对这项工作作出贡献。当你们检查、应用、修正、接受或拒绝这里所提出的概念时, 我们期待着得到你们的批评和意见, 特别是你们的响应。



## 业 师 谢 辞 系 启 一 致

这本书的编写工作是从麻省理工学院 (MIT) 运输系统课程的教学和科研活动中产生的。本人从我的同事和学生那里学到了很多。

某些包括在这里的材料是通过共同努力发展起来的, 这些原始材料开始以论文或技术报告的形式发表。现在谨向在课本中作出贡献的人们致以谢意, 特别是 Moshe E, Ben Akira 的有关需求的材料; Elizabeth Deakin, Arlee T. Reno 和 Earl R. Ruiter 合著的关于本专业的任务和选择的材料和 George A. Kocur 与 Earl R. Ruiter 的专题研究工作。我从 Wagne M. Pecknold, Steven R. Lerman, Jorge Barriga, Clint Heimbach, Fronk S. Koppe-lman, Thomas Larson 和 Kumares N. Sinha 的洞察能力和评论中得到很大的益处。他们都是在早些时候, 当这些材料还很原始时, 就奋力用它进行教学工作的。

在制定习题中, 贡献最大的是 Mark Abkowitz, Richard L. Abright, Moshe E, Ben-Akira Kiraw, U. Batt, Daniel Brand, Harrg Cohen, Mark Daskin, Greig Harrey, George A. Kocur, Steren R. Lerman, Mary Mcshane, Jacques Nahmias, Wayne M. Pecknold, Leonard Shevmon 和 William Swan。Earil Ruiter 写成十三章原始专题实例研究, 使用 DQDQTRANS 程序。Mark Abkowitz, Greig Harrey 和 Steren Lerman 建立了运输教学程序 (TTP-1), 而 Mark Abkowitz 使这一专题研究成为本书中的一个特殊部分, 再由 Mary Mcshane 作了修正。

虽然不那么具体, 但仍有很重要的影响者, 来自 Lowell K. Bridwell, Carlos Daganzo, Micheal Florian, Ernst G. Frankel, Stuart Hill, Michael Lash, Brian U. Martin, Lanca Neumaun, C. Kenneth Orski, Puul Q. Rohert, Robert W. Simpson, Richard M. Soberman, Joesph H. Stafford 和 Martin Wohl 等人。

特别感谢那些在麻省理工学院或其它地方能为我花费大量时间用于发展这些材料和提供其它支援的人们: — MIT 的 C L. Milles, Peter S, Eagleson, Frank Peskine 和 Joeoph Sussman; 在法国的 Institute Recherche des Transports 的 Michel Frgbourg 和 Alain Bieber; 在巴黎 OECD 的 C. Kenneth Orski; 在以色列交通部和 Isreul Institute or Transportation Planning and Research 的 Uni Ben-Efrai 和 Gideon Hashimshong。

过去几年中, 对多次出版和最后的几种版本负责的是 Carol Wolh, Chana Garber, G. illest High 和 Janet Brown。并由 Steven Kahn, Gaig Ganols, Nancy Pfund 和 Colleen Keough 协助。

本人特别提出向 A. Scheffer Lang 的指导和鼓舞致谢, 他在过去的 20 年中, 不仅对本书的编写工作有显著影响, 而且对我们在 MIT 运输系统活动的整个方向都有显著的影响。

最后说明, 对本书的缺点和不足之处, 由作者本人负完全责任。

## 序—运输系统分析专业

在最近10年中，运输系统分析领域已经成为一种公认的职业，全世界越来越多的政府部门，大学，研究人员，咨询机构和私营行业集团正在真正倾向承认运输业务的多方式化，并在解决运输问题上采用系统工程方法。许多不同学科和职业的专家们正在共同致力于推动这些复杂问题的多学科性的研究方法的发展。

运输系统分析的领域具有以下特征：

它是多方式的。包括运输的所有方式（海、陆、空），客运和货运。

它是多部门的。包含有政府的，私营企业的，公众的观点和问题。

它是多问题的。涉及国家和国际政策，地区系统的规划，一定设施的布局和设计，经营问题（如更有效地利用现有设施，承运商的管理问题），规章、制度及财务政策等一系列问题。被认为重要的问题包括国家和地区的经济发展，城市发展，环境质量，社会公正，以及为用户服务，财务和经济上的可行性等。

它是多学科性的。利用工程学，经济学，运筹学，政治学，心理学，管理学，法学，以及其它自然科学和社会科学的理论和方法。

运输系统分析者是这样一门职业的成员，他们力图系统地分析公共或私营机构在进行运输系统的变革和某特定地区的服务时可提供的选择方案；他们处理各种各样范围的问题，例如：

●城市运输规划。制定出多方式的的城市运输系统长期的规划（5~25年）和短期的行动计划（0~5年），包括现有设施和服务在经营中的改进，新设施和服务网点的定点以及设计的决策。

●地区性旅客运输。主要是用航空、铁路、公路及各种可能的运输方式安排城市间的旅客运输（如美国的东北通道研究，或西欧的33号规划，参看 Grevsmahl 1978, Wheeler 1978, Wilken 1978）。

●全国性货物运输。在发达国家中，如美国，载货汽车——火车——水运的竞争是特别重要的问题，而在发展中国家，则运输部门投资比例的大小，空间分布，各种运输方式的配置等，都是整个国家经济发展计划问题很重要的组成部分。

●国际运输。这里的问题如集装箱化，海空运输之间的竞争，各种方式之间的配合等，在国际贸易不断增长的时代，对货物的托运者和承运者都是重要的。

运输系统分析的领域是从把系统分析方法用于城市运输研究开始的。这些方法的早期应用，大多数是参与长期规划，面向公共部门，并采用相似的方法论手段。现在，方法论领域内已有很多不同的变化，并正在私营和公共部门内应用于各种不同的经营、规划、设计及政策各方面，包括上面指出的全部旅客运输，全国性货物运输及国际运输的短期和长期运输展望。

今天，运输系统分析已经是一门成熟的业务，具有统一的理论基础和许多不同的实际应用。它是一个令人鼓舞的领域，所关心的问题包括从抽象的理论和复杂的模型，直到政治上

的重要政策问题和改变制度的战略。本卷的目的是表明这一领域的统一性和多样性。我们还希望给从事这种职业者以某种鼓励和满足。

### 统一性和多样性

今天这一领域的特点，在于问题类型、原则、范围和技术前途的多样性。但是，构成这种多样性的基础，是一个主要的知识核心：一个理论实体和一集基本原则，它们用于一个运输系统的所有分析。这个核心的各种元素在第一章中介绍，并在以后的章节中作进一步阐述。

这个知识核心提供了一集统一的主题。但是，作为这一领域历史发展的结果，出现了丰富多彩的各种方法，利用这些方法，分析者可以凭借这一核心对指定的一集问题进行实际分析。虽然在每个问题上应用同样的基本理论和原则，但在不同情况下都有相应的很不相同的模型类型和分析方法。

运输系统分析的焦点，是运输与一个地区各种活动系统\* (activity system) 之间的相互作用。运输系统分析的实质是准确而审慎地介入一个社会的复杂结构中，与其它公共的和私人的活动相配合，有效地利用运输，以达到社会的目的。为了懂得怎样介入，分析者必须对运输系统及其与活动系统之间的相互作用具有实质性的了解，这就要求了解基本的理论概念和应用的经验知识。

为了有效地介入，并且实际地作出变革，分析者对自己的作用还必须有一个正确的看法。运输系统分析在方法论上的任务是在一个特定的情况下进行一次系统性的分析，这种分析应是有效的，实用的和恰当的，亦有助于澄清所讨论的问题。

分析者经常使用模型和其它技术手段以帮助开展分析。存在着一个广阔的可用模型的谱系，它的范围从复杂的计算机仿真模型到很简单的代数模型，以至完全不拘形式的模型。

对分析者来说，关键的任务是选择分析过程（包括模型的选择），该过程应有助于产生一个恰当的，有效的和实用的分析，并有助于澄清问题。为了有效地执行这一过程，可能需要包括公共关系，甚至体制改革方面的分析人员。设计分析过程中的一个重要因素是：它应该包括激发建设性的活动，使受影响的社会团体适时加入所设计的公开的合作过程，以清楚地认清潜在冲突，并促进这些冲突建设性地解决。

图 P.1 象征性地表示出我们所描述过的印象。领域的核心是流的预测，它必须在预测出其它冲突之后才能完成。但是，预测只是分析过程的一部分；技术分析则是更广阔的问题的部分，这一广阔问题的任务，在于职业运输系统分析者促使社会发生变化的过程。

今天，运输系统分析是一个如此广阔而多种多样的领域，没有几个人能够胜任它的所有方面；相反，有很多专门研究正在形成，如需求分析，评价，政策，发展新系统。它是一个令人鼓舞的领域，它的范围从抽象的理论和复杂的数学到政治战略中重要的公共政策问题和论点。

今天，运输系统分析是一个如此广阔而多种多样的领域，没有几个人能够胜任它的所有方面；相反，有很多专门研究正在形成，如需求分析，评价，政策，发展新系统。它是一个令人鼓舞的领域，它的范围从抽象的理论和复杂的数学到政治战略中重要的公共政策问题和论点。

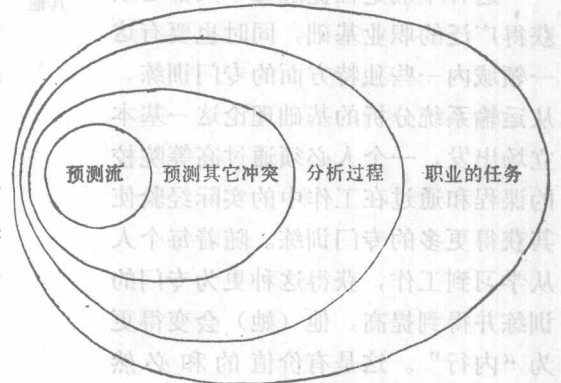


图 P.1 运输系统分析的范围

\* 指运输系统之外的人类的各种社会活动。——译者

在这一广谱知识类型和应用问题中，依靠同样的基础理论，每个人可以发挥他（她）自己作为一位运输系统分析者独特的潜力。

### 职业的轨迹

运输系统分析的教育可以引向很多不同的职业生涯（图 P2）。运输系统分析者可以为私营企业或公共机构工作；为承运者（如航空公司，轮船公司，铁路或公共交通机构）和其它经营者（如航空港，海港管理局或公路部门）工作；在某些州和联邦各级政府机构担任分析人员，规划人员，政策制定者，担任交通工程师，公路工程师，公共交通规划人员，航空港规划人员或铁路分析人员；在私营企业中，为设施的设计和运行，设备制造或做咨询等工作。

专业人员在这一领域中可以担任很多种不同的角色。技术分析工作者，在此领域内的任何一种或所有不同的工作方法中，主要是以定量分析的方法工作；规划领导人，领导几组技术职业人员；社会协作专家，从事技术分析与政治活动之间的协调工作；政策分析人员，向当选的官员、议员或其它人士提供技术性的支援；政策制定者，如运输企业或机构的领导人，交通部的部长或国务秘书；当然，还可以担任教育工作者和研究人员。

因此，运输系统分析者可以从事各种各样的职业生涯。我们喜欢用“轨迹”这个名词，因为个人的职业生涯很少是一个沿着定义得很好的上升阶梯那样的可预测的“线性”进程，而是如图 P.2左上角所提示的那样。

在一个快速变化的世界上，运输是一种快速化的职业。大多数运输分析者的生涯很可能具有类似于布朗运动的随机性，而不是简单的线性进程。每个人的生涯将以不可预测的方式发展；新的工作，新的事件，改变的外界压力，新的个人技巧，全部贡献给一个基本上不可预测的职业轨迹。

这种不确定性提醒每个人都必须获得广泛的职业基础，同时也要有这一领域内一些独特方面的专门训练。从运输系统分析的基础理论这一基本立场出发，一个人必须通过高等院校的课程和通过在工作中的实际经验使其获得更多的专门训练。随着每个人从学习到工作，获得这种更为专门的训练并得到提高，他（她）会变得更加为“内行”。这是有价值的和必然的，但也是利害关系的源泉。

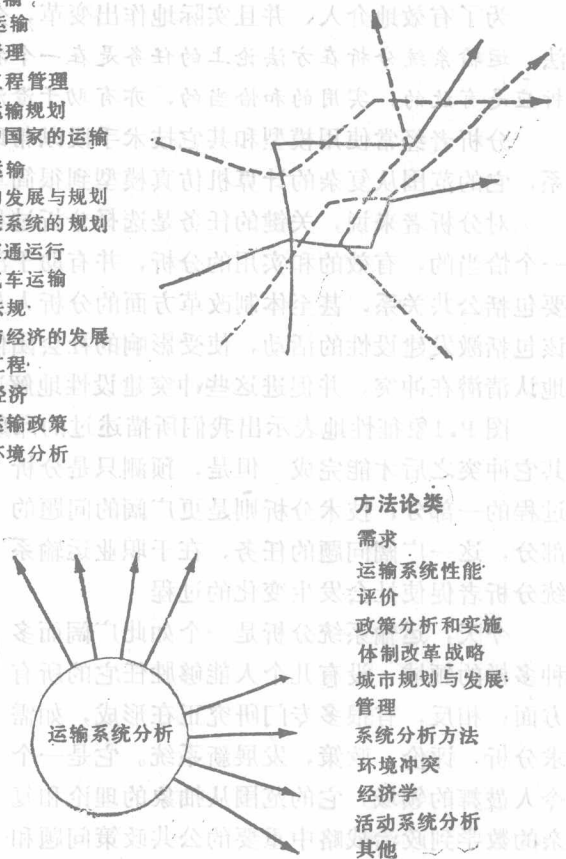
随着一个人获得越来越多的技术专长，他（她）当然也获得了某个特殊文化阶层——属

#### 应用类

- 公路工程
- 航空运输
- 海运运输
- 运输管理
- 交通工程管理
- 城市运输规划
- 发展中国家的运输
- 铁道运输
- 港口的发展与规划
- 航空港系统的规划
- 公共交通运行
- 载货汽车运输
- 运输法规
- 运输与经济的发展
- 运输工程
- 运输经济
- 国家运输政策
- 运输环境分析
- 其他

#### 方法论类

- 需求
- 运输系统性能
- 评价
- 政策分析和实施
- 体制改革战略
- 城市规划与发展
- 管理
- 系统分析方法
- 环境冲突
- 经济学
- 活动系统分析
- 其他



图P.2 运输系统分析职业生涯



于专家们的社会——所特有的一席之地、价值和前途。当然，这些具有好的一面，但也存在着严重的危险。这些危险起因于丧失对远景的敏感性和个人的业务方法日益僵化——相信做事有“顺利的方法”，或对某个特殊问题有“正确的答案”，最危险的是相信“专家懂得最多”。

当一个人走上运输系统分析的生涯时，必须自觉地建立“专长”与“可塑性”之间的平衡。使自己的职业专门化和知识日益深化是重要的，但是个人的可塑性，即修正自己的才能，以响应在个人的不可预测的职业轨迹上新机会的挑战和需要，这种能力也同样是很重要的（这些主题将在第十四、十五章及结束语中讨论）。

图 1.1.1 运输系统分析的基本概念

图 1.1.1 运输系统分析的基本概念

图 1.1.1 运输系统分析的基本概念

图 1.1.1 运输系统分析的基本概念

图 1.1.1 运输系统分析的基本概念

图 1.1.1 运输系统分析的基本概念

图 1.1.1 运输系统分析的基本概念

图 1.1.1 运输系统分析的基本概念

图 1.1.1 运输系统分析的基本概念

图 1.1.1 运输系统分析的基本概念

图 1.1.1 运输系统分析的基本概念