



T ransportation Planning

高等教育轨道交通“十二五”规划教材 • 交通运输类

交通规划

主 编 邵春福
副主编 谷远利
主 审 周 伟



北京交通大学出版社
<http://press.bjtu.edu.cn>

.. 013032865

U491.1-43

16

高等教育轨道交通“十二五”规划教材·交通运输类

交通规划

主 编 邵春福
副主编 谷远利
主 审 周 伟



北京交通大学出版社

· 北京 ·



北航

C1640675

012055882

内 容 简 介

本书是为适应远程与继续教育交通运输类专业人才培养而编写的。本书共10章,内容包括:绪论、交通调查、交通与土地利用、交通网络布局规划与建模、发生与吸引交通量预测、分布交通量预测、交通方式划分、交通流分配、交通需求预测的OD反推方法和交通规划案例等。交通规划的理论性和实践性都很强,模型多且抽象。针对这些特点,本书力求从远程与继续教育人才培养的实际出发,使用通俗的语言,简练、易懂、连贯的内容,并配有网络课件、试题库和学习指导书等,以便于读者进行远程自学。

本书可作为远程与继续教育交通运输类专业本科教育的教材,也可供高职院校交通运输类专业学生使用,还可供从事交通运输规划与管理的工程技术人员自学参考。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

交通规划 / 邵春福主编. — 北京: 北京交通大学出版社, 2012. 10
(高等教育轨道交通“十二五”规划教材)

ISBN 978 - 7 - 5121 - 1219 - 3

I. ①交… II. ①邵… III. ①交通规划 - 高等学校 - 教材 IV. ①U491.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第232272号

责任编辑: 陈跃琴 特邀编辑: 李垚劼

出版发行: 北京交通大学出版社

电话: 010 - 51686414

北京市海淀区高粱桥斜街44号

邮编: 100044

印刷者: 北京市德美印刷厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 185 × 260 印张: 15.75 字数: 393千字

版 次: 2012年11月第1版 2012年11月第1次印刷

书 号: ISBN 978 - 7 - 5121 - 1219 - 3/U · 117

印 数: 1 ~ 3 000册 定价: 35.00元

本书如有质量问题, 请向北京交通大学出版社质监组反映。对您的意见和批评, 我们表示欢迎和感谢。

投诉电话: 010 - 51686043, 51686008; 传真: 010 - 62225406; E-mail: press@bjtu.edu.cn。

高等教育轨道交通“十二五”规划教材·交通运输类

编 委 会

顾 问：施仲衡

主 任：司银涛

副 主 任：刘 军 陈 庚

委 员：(按姓氏笔画排序)

朱晓宁 肖贵平 邵春福

赵 瑜 钟 雁 贾俊芳

秦四平 韩 梅 雷 黎

编委会办公室

主 任：赵晓波

副 主 任：贾慧娟

成 员：(按姓氏笔画排序)

李 菊 吴嫦娥 郝建英 徐 琤

出版说明

为促进高等轨道交通专业交通运输类教材体系的建设,满足目前轨道交通类专业人才培养的需要,北京交通大学交通运输学院、远程与继续教育学院和北京交通大学出版社组织以北京交通大学从事轨道交通研究教学的一线教师为主体、联合其他交通院校教师,并在有关单位领导和专家的大力支持下,编写了本套“高等教育轨道交通‘十二五’规划教材·交通运输类”。

本套教材的编写突出实用性。本着“理论部分通俗易懂,实操部分图文并茂”的原则,侧重实际工作岗位操作技能的培养。为方便读者,本系列教材采用“立体化”教学资源建设方式,配套有教学课件、习题库、自学指导书,并将陆续配备教学光盘。本系列教材可供相关专业的全日制或在职学习的本专科学生使用,也可供从事相关工作的工程技术人员参考。

本系列教材得到从事轨道交通研究的众多专家、学者的帮助和具体指导,在此表示深深的敬意和感谢。

本系列教材从2012年1月起陆续推出,首批包括:《交通规划》、《铁路运输组织学》、《运输经济学》、《交通安全工程》、《运输市场营销》、《交通政策法规、环境与可持续发展》、《集装箱运输与多式联运》、《管理信息系统》、《铁路旅客运营管理》、《铁路货运技术》。

希望本套教材的出版对轨道交通的发展、轨道交通专业人才的培养,特别是轨道交通交通运输专业课程的课堂教学有所贡献。

编委会

2012年9月

总 序

我国是一个内陆深广、人口众多的国家。随着改革开放的进一步深化和经济产业结构的调整,大规模的人口流动和货物流通使交通行业承载着越来越大的压力,同时也给交通运输带来了巨大的发展机遇。作为运输行业历史最悠久、规模最大的龙头企业,铁路已成为国民经济的大动脉。铁路运输具有成本低、运能高、节省能源、安全性好等优势,是最快捷、最可靠的运输方式,是发展国民经济不可或缺的运输工具。改革开放以来,中国铁路积极适应社会的改革和发展,狠抓制度改革,着力技术创新,抓住了历史发展机遇,铁路改革和发展取得了跨越式的发展。

国家对铁路的发展始终予以高度重视,根据国家《中长期铁路网规划》(2005—2020年):到2020年,中国铁路网规模达到12万千米以上。其中,时速200千米及以上的客运专线将达到1.8万千米。加上既有线提速,中国铁路快速客运网将达到5万千米以上,运输能力满足国民经济和社会发展需要,主要技术装备达到或接近国际先进水平。铁路是个远程重轨运输工具,但随着城市建设和经济的繁荣,城市人口大幅增加,近年来城市轨道交通也正处于高速发展时期。

城市的繁荣相应带来了交通拥挤、事故频发、大气污染等一系列问题。在一些大城市和一些经济发达的中等城市,仅仅靠路面车辆运输远远不能满足客运交通的需要。城市轨道交通节约空间、耗能低、污染小、便捷可靠,是解决城市交通的最好方式。未来我国城市将形成地铁、轻轨、市域铁路构成的城市轨道交通网络,轨道交通将在我国城市建设中起着举足轻重的作用。

但是,在我国轨道交通进入快速发展的同时,解决各种管理和技术人才匮乏的问题已迫在眉睫。随着高速铁路和城市轨道新线路的不断增加以及新技术的开发与引进,管理和技术人员队伍需要不断壮大。企业不仅要对新员工进行培训,对原有的职工也要进行知识更新。企业急需培养出一支能符合企业要求、业务精通、综合素质高的队伍。

北京交通大学是一所以运输管理为特色的学校,拥有该学科一流的师资和科研队伍,为我国的铁路运输和高速铁路的建设作出了重大贡献。近年来,学校非常重视轨道交通的研究和发展,建有“轨道交通控制与安全”国家级重点实验室、“城市交通复杂系统理论与技术”教育部重点实验室,“基于通信的列车运行控制系统(CBTC)”取得了关键技术研究的突破,并用于亦庄城轨线。为解决轨道交通发展中人才需求问题,北京交通大学组织了学校有关院系的专家和教授编写了这套“高等教育轨道交通‘十二五’规划教材”,以供高等学校学生教学和企业技术与管理人员培训使用。

本套教材分为交通运输、机车车辆、电气牵引和土木工程四个系列，涵盖了交通规划、运营管理、信号与控制、机车与车辆制造、土木工程等领域，每本教材都是由该领域的专家执笔，教材覆盖面广，内容丰富实用。在教材的组织过程中，我们进行了充分调研，精心策划和大量论证，并听取了教学一线的教师和学科专家们的意见，经过作者们的辛勤耕耘以及编辑人员的辛勤努力，这套丛书得以成功出版。在此，我们向他们表示衷心的感谢。

希望这套系列教材的出版能为我国轨道交通人才的培养贡献绵薄之力。由于轨道交通是一个快速发展的领域，知识和技术更新很快，教材中难免会有诸多的不足和欠缺，在此诚请各位同仁、专家不吝批评指正，同时也方便以后教材的修订工作。

编委会
2012年9月

前 言

我国的城市化和汽车化正以西方发达国家前所未有的速度推进，由两者带来的城市土地的超强度开发和无秩序化，以及交通拥堵、环境污染、交通事故和噪声的压力与日俱增，并且在城市道路方面尤其明显。尽管我国已经于 1989 年 12 月 26 日制定了《城市规划法》，但是由于多种原因，导致了上述现象的出现，影响了城市经济的可持续发展，任其自然发展将危及人民奔向全面小康社会的宏伟目标。因而，如何改善城市的道路交通拥堵现象，是摆在交通工作者面前的一项重要而艰巨的课题。

子曰：“凡事预则立，不预则废”；子又曰：“人无远虑，必有近忧”。这些均说明了人们在日常生活中进行预测和规划的重要性，个人、家庭、单位、城市、区域、国家均不例外，有了准确的预测和切实可行的规划，才能促使人们瞄准确定的目标努力。作为社会经济发展基础的交通基础设施也是如此，做好交通规划是合理调整交通结构、均衡交通需求、适应和拉动土地利用等的重要手段，其原理又是支撑交通规划的理论基础。在我国的城市交通发展历程中，越来越显露出没有进行科学预测和规划的问题，造成了目前多数大城市交通问题“头疼医头，脚疼医脚”的被动局面。所以，迫切需要利用科学的手段与方法进行合理的交通规划。

交通规划的内容及其定位是：交通调查是交通规划中获得交通基础数据的方法和手段，是基础内容之一；土地利用作为交通的发生和吸引源，与交通规划有着不可分割的联系，因此交通与土地利用，尤其是土地利用与生成交通量之间的关系模型，揭示了交通需求产生的机理；交通网络作为城市土地利用和人流、物流活动的基础设施，决定城市和区域的骨架，因此交通网络布局规划及其拓扑建模也是基础且重要的内容之一，前者决定交通网络的层次体系结构和布局结构，后者则将网络结构变化为计算机识别的表现形式，以便于进行交通需求预测；交通（出行）的发生与吸引、交通的分布、交通方式划分和交通流分配，即交通需求预测的“四阶段法”。四阶段法将交通需求落实到交通网络上，以便于进行网络交通运行状态分析，是经过几十年努力提炼出的经典方法，也是要求交通专业的本科生必须掌握的基本且重要内容；交通需求预测的其他模型主要讲述基于路段实测交通量推测分布交通量的方法和模型，是交通需求预测的非经典、新方法和新技术，方法简单、实用，尤其适合于没有系统地实施交通调查的我国部分城市和区域；此外，交通规划中，理论模型和算法多、抽象，需要通过案例加深理解，因此交通规划典型案例可以在理论模型和实际应用之间架起一座桥梁。

交通规划作为交通工程专业本科生的主干课程之一，理论性和技术性较强且抽象，难以掌握。另外，交通生成与土地利用有着不可分割的关系。针对这些问题，本书在编写过程中，注重了基础理论和基本技能的培养，强调了操作性，加入了一定数量的例题和复习题，力争做到学以致用。本书共分 10 章，内容安排如下。

第1章为绪论，主要介绍交通规划的基本概念、交通规划的分类、交通规划的主要内容及发展趋势。

第2章为交通调查。作为交通规划基础数据的构建理论与方法，主要讲述交通调查的分类、抽样、数据处理及交通调查新技术等。

第3章为交通与土地利用。土地利用作为交通的生成和吸引源，交通设施的建设拉动土地利用的发展。本章先讲述几种土地利用模型，如零售购物模型（瑞利、汉森模型）、综合模型（劳瑞模型）和优化模型（TOPAZ 模型），然后介绍不同性质用地生成的交通量的计算方法。

第4章为交通网络布局规划与建模。讲述交通小区的划分、交通网络的布局、交通网络的计算机建模方法。

第5章~第8章介绍交通规划中经典的四阶段法。作为交通规划的核心，讲述其主要的理论模型、实际操作技术及最新的研究动向。

第9章交通需求量预测的OD反推方法。讲述上述四阶段法以外的通过路段实测交通量反推OD分布交通量的方法。

第10章交通规划案例。为了让读者全面把握本课程的内容，给出几个典型的交通规划案例。

本书以远程教育交通工程和交通运输专业本科生为主要读者对象编写，也可以供从事交通规划工作的工程技术人员参考。

考虑到上述专业本科生的实际情况和编者从事教学工作的实践，本书力求通俗易懂；在内容安排上，利用同一例题贯穿从交通生成到交通流分配四阶段法的全过程，便于系统地学习；安排了较多的例题和复习思考题，以加深对理论知识的理解；给出了交通规划案例，以便于理论联系实际。

由于交通规划涵盖的内容很多，考虑到授课学时及其与其他课程之间的关系，本书没有涉及交通枢纽、停车设施和交通管理规划等内容，需要时请参考其他书籍或资料。

本书由长期从事交通规划教学和科学研究一线的人员编写而成。北京交通大学邵春福担任主编，参编人员及具体分工为：邵春福撰写第1章并负责整体统稿，邵春福和王颖共同撰写第2章，邵春福、杨励雅（中国人民大学）和熊志华共同撰写第3章，邵春福和魏丽英共同撰写第4章，魏丽英撰写第5章，谷远利撰写第6章，赵熠撰写第7章，赵晖撰写第8章，王江锋撰写第9章，岳昊撰写第10章。

由于编者能力和水平所限，内容难免存在不足或错误，恳请读者批评指正。

编者
2012年9月
完稿于红果园

目 录

第 1 章 绪论	1	4.6 交通网络建模方法	110
1.1 概述	1	复习思考题	114
1.2 交通规划的分类	3	第 5 章 交通的发生与吸引	115
1.3 交通规划的内容	4	5.1 概述	115
1.4 交通规划的过程	6	5.2 发生与吸引交通量的 影响因素	115
1.5 交通规划的发展	8	5.3 生成交通量的预测	118
1.6 交通规划研究的发展展望	11	5.4 发生与吸引交通量的预测	123
复习思考题	13	复习思考题	132
第 2 章 交通调查	14	第 6 章 交通的分布	133
2.1 概述	14	6.1 概述	133
2.2 交通量、车速、密度调查	19	6.2 增长系数法	134
2.3 交通延误调查	43	6.3 重力模型法	149
2.4 OD 调查	49	复习思考题	156
2.5 交通调查抽样	57	第 7 章 交通方式划分	157
2.6 交通调查新技术	62	7.1 概述	157
复习思考题	71	7.2 交通方式选择的影响因素	158
第 3 章 交通与土地利用	73	7.3 交通方式选择的程序及 划分率经验模型	162
3.1 概述	73	7.4 非集计型交通方式划分模型	165
3.2 城市土地利用的分类	74	复习思考题	175
3.3 交通与土地利用关系	76	第 8 章 交通流分配	176
3.4 城市土地利用与出行率模型	84	8.1 概述	176
3.5 交通小区划分	89	8.2 交通流分配中的基本概念	177
复习思考题	92	8.3 非平衡分配方法	183
第 4 章 交通网络布局规划与建模	93	8.4 平衡分配方法	186
4.1 概述	93	8.5 随机用户平衡分配及动态分配	190
4.2 交通网络形式与特征	93	复习思考题	195
4.3 交通网络布局的理论与方法	98		
4.4 交通网络布局规划	100		
4.5 交通网络布局评价	103		

第 9 章 交通需求预测的 OD 反推	
方法	196
9.1 概述.....	196
9.2 OD 反推原理.....	197
9.3 OD 反推原理的应用.....	202
复习思考题.....	207
第 10 章 交通规划案例	208
10.1 概述.....	208
10.2 规划的背景、目标和范围.....	208
10.3 土地利用和规划分析.....	210
10.4 交通现状及存在的问题分析.....	212
10.5 交通发展模式和发展战略.....	214
10.6 交通网络布局规划.....	215
10.7 交通需求预测.....	224
10.8 规划方案评价.....	230
复习思考题.....	232
附录 A 交通规划模拟测试题	233
A1 模拟测试题一.....	233
A2 模拟测试题二.....	236
参考文献	238

第1章

绪论

【本章内容概要】

交通规划是交通工程专业的主干课程之一，具有近百年的发展历史。本章主要介绍交通规划的基本概念、交通规划的分类、交通规划的主要内容、交通规划的过程、交通规划的发展历史与现状、存在的主要交通问题及交通规划研究的展望等。

【本章学习重点与难点】

学习重点：交通规划的基本概念、分类、内容、过程、发展历史及趋势。

学习难点：交通规划的思想及若干交通问题与交通规划关系的理解。

1.1 概述

1.1.1 交通

1. 交通的定义

交通被广义地定义为“人、货物、信息的地点间，并且伴随着人的思维意识的移动”。由于人和货物的移动与信息的移动在速度上的差异，并且信息的移动已经形成了独立的学科，所以，交通又被狭义地定义为“人或货物的地点间，并且伴随着人的思维意识的移动”。也就是说，流水、下雨、刮风及泥石流等物体的单纯地点间的移动不能认为属于交通的范畴。伴随着思维意识的移动可以分为以下两种。

(1) 移动的本身有价值。人们通过移动获得精神快乐和休闲等，如旅行、驾车兜风等非日常性移动。

(2) 移动的结果有价值。人们通过移动获得对自己或社会有价值的结果，如人们“工作”的移动结果既为社会创造财富，又为自己的生活奠定经济基础；“购物”移动使人们从物质和精神获得满足等，这些均属于日常性移动。

2. 交通需求的分类

1) 经济学领域的交通分类

(1) 本源性交通需求。其移动的目的是为了移动者自己，且由他人难以代替。例如，上学、访友、观光、度假、看病等均是自己的交通需求，并且是不能由他人代替的行为。

(2) 派生性交通需求。由其他活动引起，并且可以由他人代替。例如，业务、工作等产生的交通需求。

2) 交通需求的轻重缓急分类

(1) 刚性需求。出行时间段受到严格约束的需求。例如，因工作、上学、业务等产生的出行需求。

(2) 弹性需求。出行时间段不受严格约束的需求。例如,因访友、观光、度假、看病等产生的出行需求。

传统的交通规划研究的内容为业务、工作、上学等交通需求,因此属于满足派生性交通需求或刚性交通需求的范畴。但是,随着人民生活水平的提高和节假日活动的增加,近年来本源性交通需求或弹性需求也被作为研究对象广泛地研究着。例如,对旅游交通和节假日交通的研究等。

3. 交通的作用

交通设施是国民经济发展和人民生活的基础设施,交通的作用可以分为以下两类。

(1) 交通的经济作用。人们常说“要致富先修路”。这很好地说明了交通的经济作用。交通的发展带来机动化程度的提高,从而缩短运输时间、降低运价、促进地区间交流、扩大市场、降低生产成本、促进城市化、扩大就业、促进地区间专业化分工、创造更高土地价值等作用。

(2) 交通的社会作用。交通的发展可以打破距离的隔阂,形成一体化社会,促进社会的形成与交流,人们常说的“地球村”很好地描绘了交通的社会作用。“丝绸之路”即是如此,它促进了我国与西亚和欧洲的经济、文化交流。相反,一体化社会的形成又可能导致社会的均一化,使富有地方特色的地区失去原有的特色而趋于类同化。

交通的发展可以使人们节约出行时间和更有效地利用时间,节约的时间可以用来学习、娱乐等,同时交通设施本身还可以防灾、救灾和有利于社会福利。

1.1.2 交通规划

1. 交通规划的定义

交通规划是有计划地引导交通的一系列行动,即规划者如何提示各种目标,又如何将提示的目标付诸实施的理念、理论、技术和方法的综合。

2. 交通规划的前提

与一般的工程项目相同,进行某城市或某地区的交通规划也必须满足以下5个条件。

- (1) 规划主体的存在。
- (2) 对规划对象的期望状态,方向、认识的一致性。
- (3) 规划主体可以在某种程度上左右规划对象的可能性。
- (4) 在特定时点,对规划的必要性的认识。
- (5) 规划作业投入的资源(时间、人力、资金、信息等)的存在,即作业本身的可能性。

考虑到交通规划的性质,一般而言,交通规划的主体具有公共性。规划对象为主要的交通设施和交通服务。

3. 交通规划的构成要素

交通规划的构成要素分为需求要素、供给要素和市场要素三部分。

(1) 需求要素。分为移动的意识决定主体,如个人、团体(家庭、企业、政府等)和移动的对象(人和物)。

(2) 供给要素。分为交通工具(如汽车、轨道列车、船舶和飞机等)、交通网络(如道路网公路网、轨道交通网、航空网、水运网、管道网等)和节点(如车站、枢纽、停车场等),运行系统(如信号控制系统、信息管制中心等)、经营系统(如交通服务、管理和运营等)。

(3) 市场要素。有交通市场的供给、需求和调控,如经营主体、经营管理、收费标准、相关法律等。

1.2 交通规划的分类

交通规划的分类因以哪部分构成要素为对象不同而异。一般而言,交通规划技术人员承担的交通规划是以政府等公共部门为规划主体,以交通基础设施及其运用为主要对象进行的规划。为了有效地解决交通问题,需要从需求、供给和市场三方面综合考虑。

1. 按移动对象分类

- (1) 旅客交通规划。研究人的出行及以此为基础的交通网络发展战略与规划。
- (2) 货物交通规划。研究物的流动及以此为基础的交通网络发展战略与规划。

2. 按交通方式分类

- (1) 综合交通规划。研究多种交通方式交通发展战略、网络及节点规划。
- (2) 城市道路交通规划。研究城市道路交通发展战略及其网络规划。
- (3) 公路交通规划。研究公路交通发展战略及其网络规划。
- (4) 水运交通规划。研究内河航运和海运发展战略及其通道规划。
- (5) 铁路交通规划。研究铁路交通发展战略及其网络规划。
- (6) 港湾交通规划。研究港湾交通发展战略及其集疏运网络规划。
- (7) 空港交通规划。研究航空交通发展战略及其网络规划。
- (8) 管道规划。研究油、气储运发展战略及其网络规划。
- (9) 公共交通规划。研究公交发展战略及其网络规划。
- (10) 慢行交通规划。研究行人和非机动车等出行距离短、机动性低、健康、低碳出行发展战略及其网络规划。

在全国性 or 大范围的交通规划中,城市(包括港湾)被作为节点处理。然而,在城市或区域交通规划中,城市道路和港湾道路也必须详细列入,并且随着部门间协调能力的加强、城市化和交通一体化的进展,城市道路和公路的明确界限将逐渐被淡化。

3. 按交通设施分类

(1) 交通网络规划。研究航空、高速公路、一般道路/公路、轨道交通、非机动车专用道、行人专用道和交通网络等的规划。

(2) 交通节点规划。研究立体交叉、站场、停车场、交通枢纽和空港等的规划。

4. 按交通服务分类

(1) 公共交通规划。研究公共电汽车、新交通系统、轨道交通等公共交通线路、网络、运行、服务等规划。

(2) 特定用户交通规划。研究以残疾人、老年人、中小學生等交通弱者為对象的交通规划。

(3) 特定交通服务规划。研究急救、避难活动用交通服务等规划。

5. 按交通服务对象空间规模分类

从交通服务的空间分布看,人们的出行与空间构成相对应的现象,因此,交通规划又可

以分为如下 5 种。

- (1) 国际交通规划。研究国际交通网、洲际公路网等的规划。
- (2) 全国交通规划。研究高速铁路网、高速公路网、航空等干线交通网的规划。
- (3) 区域交通规划。研究大城市及其周边交通规划、省级交通设施及其服务等规划。
- (4) 城市交通规划。研究以城市为中心的交通设施及其服务等规划。
- (5) 地区交通规划。研究市中心区、商务中心区、商业区、住宅小区等的交通设施及其服务规划。

这种特定空间性规划需要政府规划主体的存在。但是，该种交通规划一般需要综合考虑各种经营、供给主体，交通方式，交通服务，交通设施，并且满足居民的需求，所以，通常为综合交通规划。

6. 按规划目标时期分类

交通规划从规划的时间跨度而言，分为长期交通规划，一般在 15 年以上；中期交通规划，一般为 5~10 年；近期交通规划，一般为 5 年，并且这些规划均包含于上述规划之中。

综上所述，交通规划可以分为若干种类。本书讨论的交通规划是指政府机关作为规划的主体而进行的区域性交通规划，并且以中、长期的综合交通规划为主要对象。

1.3 交通规划的内容

交通规划一般包括以下几部分内容。

1. 交通调查

交通调查 (Traffic Survey) 是为交通规划提供基础数据和资料的必要手段，并且是交通规划的主要内容之一，一般有以下几种。

1) 居民出行调查

以地区内居民出行调查 (Person Trip Survey, PT 调查) 为对象，主要调查城市居民某日的出行情况和交通工具利用情况，为城市综合交通规划提供基础数据。为了保证调查的精度，通常还进行补充调查。

2) 货物流动调查

货物流动调查被作为城市圈域综合交通规划的一环，为了把握工作日一天的货物的流动而进行。

3) 机动车 OD 调查

调查车辆的 OD (Origin and Destination) 属性，出发和到达时刻、载运情况、匝道 (IC-Inter Change or Ramp) 的利用等情况。

4) 断面交通量调查

调查路网某一断面的道路属性、交通属性和车辆行驶属性。

2. 交通与土地利用

交通与土地利用之间有着不可分割的关系。通常，交通设施的建设使得两地间或区域的机动性提高，人们愿意在交通设施附近或沿线购买房屋、建立公司或厂房，从而拉动土地利用的发展；相反，某种用途的土地利用又会要求和促进交通设施的规划与建设。交通与土地

利用研究土地利用的变化及其产生的交通量，同时研究交通设施的建设对土地利用的作用。

3. 交通需求量的预测

交通需求量预测是交通规划的核心内容之一，是决定网络规模、断面结构等的依据。其内容包括交通发生与吸引（第一阶段）、交通分布（第二阶段）、交通方式划分（第三阶段）和交通流分配（第四阶段）。从交通的生成到交通流分配的过程，因为有四个阶段，所以通常被称为“四阶段法”，过程示意图如图 1-1 所示。

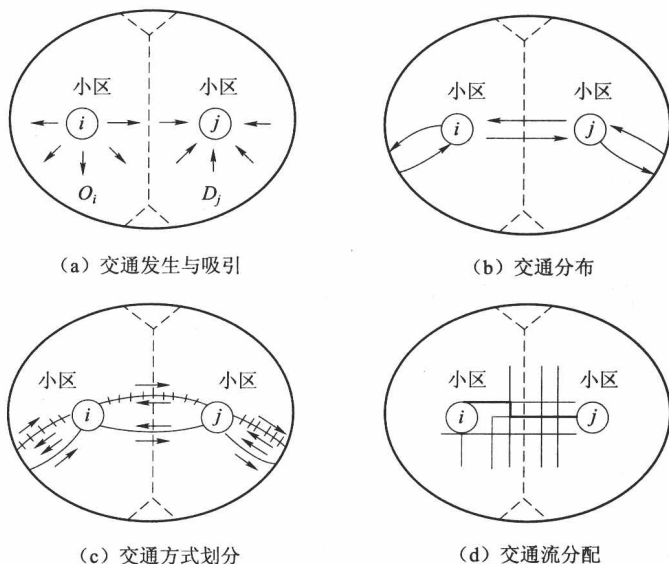


图 1-1 四阶段法示意图

四阶段法是目前经典的方法，在实际工程项目中获得了极其广泛的应用，为世界所公认。然而，由于四阶段法的局限性，例如明显的阶段划分、小区划分和统计处理等，已经逐渐不能适应信息化、个性化的要求，一些新方法正在受到人们的重视，例如将上述四阶段或其中某几个阶段组合在一起的组合模型，利用断面实测交通量反推 OD 交通量方法，非集计模型方法及基于控制论的方法和基于计算机模拟的方法等。

4. 交通网络规划与设计

交通网络规划与设计是交通规划的主要组成部分，也是交通需求预测的基础。人们从事交通规划首先面临的是对象区域中的现有交通网络。对于将来交通网络，在选线设计阶段，根据车辆动力性、自然条件和经济技术条件等确定了线路的走向、平纵断面等。在交通规划阶段，需要利用确定的各条线路方案和断面尺寸（车道数）等，进行网络结构设计、拓扑关系建模，以便于计算机模拟实际网络，进行交通需求预测计算和分析评价。

5. 交通网络分析评价

在网络设计阶段提出的交通规划方案上的交通流动是否合理、局部线路的交通负荷度或运输能力及环境等指标能否满足预定目标等，均需要对方案的优劣进行必要的评价，以便于优化规划方案，获得预期效果。此外，成本效益评价也是交通网络规划方案评价的内容之一。考虑到交通项目的社会性和公共性，成本效益分析不仅是财务分析，更重要的是它的社会效益。

1.4 交通规划的过程

1. 系统分析的必要性

一种交通设施如道路建设一经完成,轨道、公共电汽车、水运、航空等各交通方式的交通划分状况将会随之发生变化,对终点站和停车场的建设规划也会产生影响。道路交通市场规模扩大,经济活动活跃,生活出行机会增加,促进土地利用及人口分布的变化等各种形式都与城市的各种活动相关。另外,道路建设与环境和能源问题的关系也非常密切。因此,道路交通问题,具有以某方面看已经解决,而用另一方面看又产生新问题的性质。单从道路交通现象表面来看,某一地点的交通阻塞得到缓和,而其他地点又发生新的阻塞,如此实例很多。所以,道路交通设施对地区的各种活动,包括地区环境和风俗习惯、资源利用、人们的生活都产生影响。反之,道路交通也受到这些活动的影响。也就是说,道路交通本身是一个系统,而且成为社会系统中的子系统之一。它必须具备以下四个条件:

- ① 由多种因素组成;
- ② 各因素之间相互作用;
- ③ 具有总目标;
- ④ 各因素的状态能动态表示。

道路交通系统分别满足条件①和②。条件③是系统存在的目的。但是,交通本身并非是非目的,而是伴随人们出行目的产生的派生需求,因此,对道路交通的整体而言,应使其达到交通的本质条件,即速达、经济、安全等。条件④表示各因素之间的排列顺序和定量或定性地明确它们之间的相互关系。

交通系统是一个复杂的巨系统,作为对象的因素数目多,因素之间的互相关系复杂,各自的利害并不一致,仅从某方面考虑规划很困难,从综合角度考虑、应用系统工程理论进行分析越来越有其必要性。

2. 系统分析与交通规划过程

用系统工程理论解决问题的方法称为系统分析(System Analysis)或系统分析技术。系统分析就是对特定的问题进行系统性、综合性研究,提出有关思考过程的技术框架,以便得到尽可能协调的、可以接受的合理答案。对交通规划而言,是对规划目的进行系统考察,为达到此目的,对方案的费用、效益、风险进行定量比较,而且补充其他可行的方案。决策者可根据上述分析作出最佳决策,实现研究目标。

在讨论交通规划过程问题时,可以从两个侧面考虑,即它既是决策过程的一部分,又是确定决策过程中提出的规划草案的执行过程。

图1-2表示了交通规划方案制订的过程,左侧为决策过程的各阶段。交通规划工程师的任务是提供决策必需的各种信息。这些信息不仅仅包括制订可选方案,还包括交通系统及其服务现状与存在的问题、解决目前存在问题所采取的措施、实施状况及其评价、今后的研究课题及发展方向等。应按照决策者的需要及时准确地提供上述信息,以支持决策工作的进行。但是,尽管总体规划不仅仅局限于某一建议方案,而且针对具体情况给出各种可选方案,并向决策者提供利弊以供参考,这种传统的交通规划所应具有的作用仍然非常重要。