



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

新世纪土木工程系列教材

线路勘测设计

李远富 主 编

杨少伟 副主编



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

新世纪土木工程系列教材

线路勘测设计

李远富 主 编

杨少伟 副主编



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

内容简介

本书为普通高等教育“十一五”国家级规划教材,同时是新世纪土木工程系列教材之一,依据教育部1998年颁布的《普通高等学校本科专业目录和专业介绍》和全国土木工程专业教学指导委员会制订的相关教学大纲编写而成。

本书全面系统地阐述了道路路线和铁路线路勘测设计的基本原理和方法,重点阐述了线路(路线)勘测设计中具有相同或相近性质的设计基础理论和设计方法;分别阐述了其具有不同性质和特点的部分。

本书共11章,包括绪论、设计的基础理论、平面设计、纵断面设计、横断面设计、选线与定线、道路平面交叉设计、道路立体交叉设计、铁路车站及道路公用设施、既有线和旧路改建与第二线设计、线路计算机辅助设计等内容。本书吸取了国内外道路与铁路线路勘测设计的最新技术、经验与方法,取材丰富,内容翔实、观点新颖、图文并茂。

本书可作为高等学校土木工程、交通工程、交通运输、物流、城市规划、测绘、采矿工程等专业的本科教材,也可作为相关专业专科课程教材,并可供有关工程技术人员、部门领导学习和参考。

图书在版编目(CIP)数据

线路勘测设计/李远富主编. —北京:高等教育出版社, 2009.7

ISBN 978-7-04-026652-8

I. 线… II. 李… III. ①铁路线路-勘测-高等学校-教材②铁路线路-设计-高等学校-教材③道路测量-高等学校-教材④道路工程-设计-高等学校-教材
IV. U212 U412

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第085414号

策划编辑 赵湘慧 责任编辑 张玉海 封面设计 王 晔 责任绘图 郝 林
版式设计 张 岚 责任校对 金 辉 责任印制 陈伟光

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100120
总 机 010-58581000
经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京印刷集团有限责任公司印刷二厂
开 本 787×1092 1/16
印 张 29
字 数 710 000

购书热线 010-58581118
咨询电话 400-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>
版 次 2009年7月第1版
印 次 2009年7月第1次印刷
定 价 36.80元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 26652-00

教育部高等教育出版社土建类系列教材

编辑委员会委员名单

主任委员：沈蒲生（湖南大学）

副主任委员：（按姓氏笔画排序）

白国良（西安建筑科技大学）

邹超英（哈尔滨工业大学）

周绪红（兰州大学）

强士中（西南交通大学）

委员：（按姓氏笔画排序）

卫 军 （中南大学）

王清湘 （大连理工大学）

江见鲸 （清华大学）

刘 明 （沈阳建筑大学）

张印阁 （东北林业大学）

吴胜兴 （河海大学）

杨和礼 （武汉大学）

周 云 （广州大学）

梁兴文 （西安建筑科技大学）

焦兆平 （广州大学）

霍 达 （北京工业大学）

王 健 （北京建筑工程学院）

叶志明 （上海大学）

关宝树 （西南交通大学）

朱彦鹏 （兰州理工大学）

张家良 （辽宁工学院）

沙爱民 （长安大学）

尚守平 （湖南大学）

赵明华 （湖南大学）

黄醒春 （上海交通大学）

廖红建 （西安交通大学）

出版者的话

新世纪土木工程系列教材是我社组织编写出版的“大土木”范畴的专业系列教材。1998年教育部颁布了新修订的《普通高等学校本科专业目录和专业介绍》，新专业目录中土建类土木工程专业覆盖了原来建筑工程和交通土建工程等8个专业。1999年各高校已按新的专业目录招生。开设土木工程专业的各院校把近年来在教育思想与教学观念、教学内容与课程体系、教学方法与教学手段等方面取得的改革成果固化到教学计划和人才培养过程中，设计了从教学思想到教学模式等一系列教学改革方案。大家在教学实践中体会到：专业、课程教学改革必然引起相应的教材改革。我社从1999年开始进行土木工程专业系列教材的策划工作，并于2000年成立了“教育部高等教育出版社土建类系列教材编委会”。

我们编辑出版土木工程系列教材的指导思想是：

1. 紧密结合人才培养模式改革，根据拓宽专业基础、提高综合素质、增强创新能力的要求，调整学生的知识结构。

2. 从各院校调整土建类各专业教学计划出发，加强基础课程到专业课程的有机沟通，用系统的观点和方法建立新的课程体系结构，包括对课程的整合与集成，组织和建设专业核心课程，成套成系列地推出土木工程系列教材。

3. 各门课程教材要具有与本门学科发展相适应的学科水平，以科技进步和社会发展的最新成果充实、更新教材内容，贯彻理论联系实际的原则。

4. 要正确处理继承、借鉴和创新的关系，不能简单地以传统和现代划线，决定取舍，而应根据教学要求进行取舍。继承、借鉴历史和国外的经验，注意研究结合我国的现实情况，择善而从，消化创新。

5. 随着高新技术、特别是数字化和网络化技术的发展，在土木工程系列教材建设中，要充分考虑文字教材与音像、电子、网络教材的综合发展，发挥综合媒体在教学中的优势，提高教学效率。在开发研制教学软件的同时，要注意使文字教材与先进的软件接轨，明确不同形式教材之间的关系是相辅相成、相互补充的。

6. 坚持质量第一。图书是特殊的商品，教材是特殊的图书。教材质量的优劣直接影响教学质量和教学秩序，最终影响学校人才培养的质量。教材不仅具有传播知识、服务教育、积累文化的功能，也是沟通作者、编辑、读者的桥梁，一定程度上还代表着国家学术文化或学校教学、科研水平。因此，遴选作者、审订教材、贯彻国家标准和规范等方面需严格把关。

为了实现本套教材的指导思想，我们组建了由有丰富的教学经验、有较高的学术水平和学术声望的教师组成的编委会，由编委会研究提出土木工程系列教材的选题及其基础内容与编审原则，并推荐作者。

我们出版本系列教材，旨在为新世纪的土木工程专业学生提供一套经过整合优化的比较系统的专业系列教材，以期我国的土木工程专业教材建设贡献自己的一份力量。

本系列教材第1版出版之后,在教学实践基础上,将组织修订出版第2版、第3版,希望在不断修订过程中更新内容、消除疏漏,更加适应教学需要。

本系列教材的编写大纲和初稿、修订稿都经过了编委会的审阅,以求教材质量更臻完善。如有疏漏之处,请读者批评指正!

高等教育出版社

建筑与力学分社

2006年3月

前言

本书是普通高等教育“十一五”国家级规划教材,同时是新世纪土木工程系列教材之一,首次尝试将“铁路选线设计”与“道路勘测设计”两者整体规划合并编写,以适应土木工程、交通运输、物流、测绘、地矿等专业的大类培养需求的教材。

近几年来,随着我国交通运输业的飞速发展,铁路、公路、城市轨道交通、市政道路建设取得了突出的成绩,特别是以京津城际和京沪高速铁路为标志的铁路客运专线网和以高速公路网为主干的国道网、省道网以及城市轨道交通网、城市道路交通网的规划和相继开工建设,再次掀起了举世罕见的交通运输业大发展的高潮。与此交通运输大发展战略相适应,近年来铁路、道路及城市轨道交通的规划与选线设计的理念、方法及相应技术标准规范等各个方面也发生了很大变化。

为了适应我国交通运输业和教育事业快速发展的需要,本书根据国家颁布实施的《国家高速公路网规划》、公路和铁路“十一五”规划、2020 年中长期发展规划和最新交通发展需求,在吸收近年来道路与铁路线路勘测设计技术研究和实践新成果的基础上,介绍了线路勘测设计的新理论、新技术和新方法,并结合其发展趋势介绍了线路勘测 CAD 技术,高速公路、铁路客运提速与高速、重载运输的基础知识。

本书在内容上重点阐明铁路选线设计和道路勘测设计的基本原理和方法,避免对有关规范条文和计算公式作冗长的解释。在编排上重点阐述道路和铁路线路勘测设计中具有相同或相近性质的共性部分(如设计基础理论:运量与交通量的调查与预测、线路能力、机车牵引与汽车行驶特性等,设计基本内容与方法:平面、纵断面和横断面设计、选线与定线等),分别阐述其个性部分(如道路路线线形设计、交叉设计,既有铁路改建与第二线设计、铁路车站与道路公共设施等)。

本书由西南交通大学李远富教授担任主编,长安大学杨少伟教授担任副主编。参加编写的有西南交通大学李远富(第 1 章部分内容,第 6、10 章和第 11-5 节)、刘万明教授(第 2 章第 2-2、2-5 节铁路部分,第 9-1、9-2、9-3、9-4 节)、王齐荣教授(第 2 章第 2-1、2-4、2-6 节铁路部分,第 3 章第 3-1、3-2、3-3、3-6 节,第 4、5 章铁路部分,长安大学杨少伟教授[第 1 章部分内容,第 2、3、4、5、8 章道路部分(合写)]、赵一飞副教授(第 4、8 章道路部分)、赵永平副教授[第 2、3、4、5、8 章道路部分(合写)]。全书由李远富教授统稿,西南交通大学易思蓉教授主审。

本书参考、选用了已出版的铁道、公路和道路工程专业相关教材(如《铁路选线设计》、《铁道工程》、《道路勘测设计》、《道路规划与设计》、《公路勘测设计》等)的部分内容,还参考和引用了铁路和公路、道路相关设计规范、设计手册、技术标准和文献资料以及其他参考书籍和资料,在此一并致以衷心的感谢。特别感谢教育部高等教育出版社的领导和编辑们的大力支持和帮助。

由于初次尝试将铁路线路设计与道路勘测设计的基本原理和方法进行整体阐述,在内容选编和编排体系等各个方面,难免存在疏漏和不足之处,恳请读者批评指正。

编者

2008 年 12 月

铁路与道路技术术语对照表

1	铁 路	公路、道路	备注
2	客运量、货运量	交通量	
3	运输密度	交通密度	
4	铁路通过能力、输送能力	道路通行能力	
5	机车牵引力	汽车牵引力(驱动力)	
6	机车牵引性能曲线	汽车动力特性图	
7	列车运行阻力	汽车行驶阻力	
8	列车运动方程式	汽车运动方程式	
9	铁路线路	公路路线、道路路线	
10	线路平面设计	路线平面设计	
11	线路纵断面设计	路线纵断面设计	
12	线路横断面设计	路线横断面设计	
13	线路平面的圆曲线半径	平曲线半径	
14	最小曲线半径	最小半径(极限值、一般值、不设超高最小半径)	
15	三次抛物线形缓和曲线	回旋曲线缓和曲线	
16	曲线超高	平曲线超高	
17	铁路轨距加宽	平曲线加宽	
18	夹直线最小长度	直线最小长度	
19	圆曲线最小长度	—	
20	—	直线最大长度	
21	最大坡度(限制坡度、加力牵引坡度)	最大纵坡	
22	最小坡段长度	纵坡的最小坡长	
23	—	纵坡的最大坡长	
24	坡度代数差	—	
25	竖曲线半径	竖曲线最小半径(分凸形和凹形竖曲线半径极限值、一般值)	
26	竖曲线长度	竖曲线最小长度	
27	线路走向选择	路线走向选择	

相关设计规范和规程

一、道路设计规范和规程

1. 道路勘测设计主要的技术依据有:

JTGB 01—2003《公路工程技术标准》(简称《标准》)

JTJ 011—1994《公路路线设计规范》(简称《规范》)

CJJ 037—1990《城市道路设计规范》(简称《城规》)

2. 道路勘测设计相关的技术依据有:

JTJ 061—1999《公路勘测规范》

JTJ 065—1997《公路摄影测量规范》

JTJ 066—1998《公路全球定位系统(GPS)测量规范》

3. 道路勘测设计其他的技术依据有:

《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》

GB 50220—1995《城市道路交通规划设计规范》

GBJ 22—1987《厂矿道路设计规范》

JTJ/T 006—1998《公路环境保护设计规范》

二、铁路选线设计使用的规范和规程

1. GB 50090—2006《铁路线路设计规范》(简称《线规》)。《线规》为国家标准,包括:总则、术语符号、线路的平面和纵断面、车站分布、铁路与道路的交叉、正线轨道六部分,是线路设计的依据,与本课程有密切关系。《线规》的规定和标准,要随着铁路装备的更新和行车组织方式的改进而不断修正和完善。

2. 《铁路技术管理规程》(铁道部 2001 年颁布,简称《技规》)。它是为铁路各部门、各工种能安全、准确、迅速地进行工作而制定的,是我国多年运营实践的科学总结,内容包括:技术设备、行车组织、信号显示和对铁路运输人员的要求等四部分,所有铁路工作人员都必须严格遵守和执行。

3. TB/T 1407—1998《列车牵引计算规程》(简称《牵规》)。《牵规》汇集各种机车的牵引性能、列车阻力和制动力等资料数据,列出牵引吨数、行车速度、行车时分和能量消耗的计算方法和数据,是铁路设计和能力计算的基础文件。

此外,还有铁道部颁布的车站、信号、桥梁、隧道、路基工程等设计规范,在设计工作中均应遵守。

4. 《新建时速 200 公里客货共线铁路设计暂行规定》(铁道部 2003 年发布,简称《200

暂规》)。

5. 《新建时速 200~250 公里客运专线铁路设计暂行规定》(铁道部 2005 年发布,简称《250 暂规》)。

6. 《新建时速 300~350 公里客运专线铁路设计暂行规定》(铁道部 2007 年发布,简称《350 暂规》)。

目 录

第 1 章 绪论	1	第 4 章 纵断面设计	139
1-1 交通运输系统	1	4-1 纵坡设计	139
1-2 道路与铁路总体规划与设计	17	4-2 竖曲线设计	160
1-3 本课程的性质、任务及基本要求	19	4-3 爬坡车道	169
本章小结	20	4-4 路基、桥涵、隧道和站坪 地段的纵断面设计	172
思考题	20	4-5 道路平、纵线形组合设计	178
第 2 章 设计的基础理论	21	4-6 纵断面设计方法及纵断面图	183
2-1 设计车辆与设计速度	21	本章小结	191
2-2 客货运量与交通量	24	思考题	191
2-3 汽车行驶特性	30	第 5 章 横断面设计	192
2-4 机车牵引特性	41	5-1 横断面的组成	192
2-5 铁路与道路能力	68	5-2 行车道宽度	198
2-6 道路与铁路的等级与技术标准	73	5-3 路肩、分车带与路缘石	208
本章小结	84	5-4 路拱及超高	210
思考题	84	5-5 建筑限界与用地	219
第 3 章 平面设计	85	5-6 横断面设计方法	222
3-1 概述	85	5-7 路基土石方数量计算及调配	230
3-2 直线	86	本章小结	234
3-3 圆曲线	90	思考题	234
3-4 缓和曲线	103	第 6 章 选线与定线	236
3-5 平面线形设计	116	6-1 选线	236
3-6 铁路线间距离	119	6-2 铁路定线的基本方法	256
3-7 道路行车视距	122	6-3 道路定线方法	262
3-8 桥涵、隧道、路基和站坪的 线路平面	129	6-4 线路方案的技术经济比较	277
3-9 平面设计成果	132	本章小结	283
本章小结	137	思考题	283
思考题	138	第 7 章 道路平面交叉设计	284
		7-1 交叉口的交通分析与分类	284

7-2 交叉口的交通组织设计	289	9-1 铁路会让站和越行站	367
7-3 交叉口的车道数及通行能力	296	9-2 中间站设计	369
7-4 交叉口的视距与转弯设计	306	9-3 区段站设计概要	384
7-5 交叉口的拓宽设计	309	9-4 编组站与枢纽概述	389
7-6 环形交叉口设计	315	9-5 道路公用设施	391
7-7 交叉口的立面设计	319	本章小结	400
7-8 平面交叉口的设计步骤与算例	325	思考题	401
本章小结	331	第 10 章 既有线和旧路改建与	
思考题	331	第二线设计	402
第 8 章 道路立体交叉设计	333	10-1 既有铁路和旧路能力加强	402
8-1 立体交叉的设置条件	333	10-2 铁路第二线设计	420
8-2 立体交叉的形式和适用条件	335	本章小结	433
8-3 立体交叉的布置规划与 形式选择	340	思考题	434
8-4 匝道设计	345	第 11 章 计算机辅助设计	435
8-5 匝道端部设计	354	11-1 计算机辅助路线平纵横设计	435
8-6 立体交叉的其他设计	358	11-2 路线透视图	442
8-7 道路与铁路、乡村道路及 管线交叉	363	11-3 铁路线路平面、纵断面机助 设计	444
本章小结	366	本章小结	449
思考题	366	思考题	449
第 9 章 铁路车站及道路		参考文献	450
公用设施	367		

第1章

绪论

1-1 交通运输系统

1-1-1 交通运输方式的组成

现代交通运输系统是由铁路、道路、水运、航空及管道五种运输方式组成的,各种运输方式由于技术经济特征不同,各有其优势。铁路运输远程客货运量大、连续性较强、成本较低、速度较高,但建设周期长、投资大、需中转;水运通过能力高、运量大、耗能少、成本低、投资省、一般不占农田,但受自然条件限制大、连续性较差、速度慢;航空运输速度快、两点间运距短,但运量小、成本高;管道是随石油工业而发展起来的一种运输方式,具有连续性强、成本低、安全性好、损耗少的优点,但其仅适用于油、气、水等货物运输;道路运输机动灵活、批量不限、货物送达速度快、覆盖面广,是一种最活跃的运输方式,但养护、运营费用较高。

1-1-2 交通运输的性质、特点与功能

1. 交通运输的性质

交通运输是指劳动者使用运输工具和设备,实现人和物空间位移的有目的的生产活动。交通运输业是一个独立的、特殊的物质生产部门,是发展国民经济、提高人民物质文化生活水平的重要基础设施。交通运输具有物质生产的三个要素:从事交通运输生产的劳动者;线路、机场、码头、机车、车辆、船舶、通信、信号等劳动资料;作为劳动对象的旅客或货物。在交通运输生产的三要素中,劳动者和劳动资料可由运输部门控制,但劳动对象即运送的旅客和货物,运输部门只是提供服务而不能自由支配,所以运输业虽然是一个物质生产部门,但还具有服务的功能。服务功能决定了运输安全在各种运输方式的协作配合、合作分工的条件下,要能安全、舒适、快捷地满足运输需求,以适应国民经济和社会发展的需要。

2. 交通运输业的主要特点

(1) 运输产品的非实体性

交通运输这个独立的物质生产部门,其生产过程中劳动对象发生变化的情况与其他物质生产部门不同,具有其特殊性。运输业的生产过程不同于工农业生产过程,它是在不改变劳动对象原有属性或形态的要求下,实现劳动对象的空间位移,属于空间位置变化,其产品是人和物的位移,可用人公里和吨公里来衡量交通运输的生产量。

(2) 运输生产过程和运输消费过程的同时性

工农业产品的生产与消费,在空间上和时间上表现为完全分离的两种行为。产品作为成品离开生产过程之后,作为和生产过程分离的商品转入流通领域,最后进入消费。而运输业的生产 and 消费非常特殊,运输生产越多,消费就越多。运输业创造的使用价值依附于它所运输的商品的使用价值已有的固定形态上,与运输过程同始终。因此,运输产品的生产和消费行为是合二为一的,在时间和空间上是结合在一起的。

(3) 运输产品的非储存性和相同性

工农业产品的生产与消费,可以在空间上和时间上表现为完全相分离的两种行为,即甲地生产的产品可以在乙地消费,冬季生产的产品可以在夏季消费。但是在运输业,运输产品(以人公里和吨公里表示的交通运输生产量)不能作为独立的物体存在于运输过程之外,只能在运输生产的当时和当地就被消费掉,即运输业的生产过程和消费过程不论在时间上和空间上都是不可分离地结合在一起的。这就是说交通运输产品不可能被储存和被调拨用来满足其他时间和空间发生的运输需求。因此,在运输业不存在产品过剩问题,只有在空间上和时间上表现出来的运输能力不足或运输能力过剩的问题。

运输产品的这一特征表明:运输“产品”不同于一般物质产品,它不能储存,不能调拨,运输效用完全自产自销,因此,只能满足当时当地发生的运输需求,由此派生出运输在投资中的先行性、运输作业的分散性和连续性等特点。为此,必须根据国民经济发展和人民生活改善的需要,合理地规划和分布运输生产能力,科学合理地组织运输生产,使交通运输基础设施建设适度超前;同时,在一条具体的交通运输线路规划设计中,也需要使运输能力具有一定储备。

在运输业生产过程中,各种运输方式生产的是相同的产品,即运输对象的位移,它对社会具有同样的效用。运输产品的数量由统一的客货运量(单位分别为人、吨)和客货周转量(单位分别为人·km、t·km)来描述。运输产品的相同性使得各种运输方式之间可以相互补充、协调、替代,形成一个有效的综合运输系统。

(4) 运输生产范围的广泛性

工农业生产是在一个有限范围内进行的,而运输生产则是实现“旅客和货物的空间位移”,因此,它的生产活动是在广阔的空间进行的。

20世纪80年代以前,铁路在公路、水运、民航和管道五种运输方式中基本处于垄断地位,全国的中长途旅客和货物运输绝大部分靠铁路完成。从80年代起,国民经济迅猛发展,交通运输全面紧张,公路和民航发展很快,铁路客运被大量分流;在社会主义市场经济逐步完善的过程中,运输市场的竞争日益显著,铁路的垄断地位已被削弱。

交通运输设施是国民经济的基础设施,它的承受能力制约着国民经济发展的规模和速度。发展我国的综合运输体系要符合我国的国情、民情:一是疆域辽阔,人口众多,且处于小康水平,中长距离的出行,需要运力大、运费低的运输方式;二是我国东部工业发达,中西部资源丰富,形成了北煤南运、西煤东运、南粮北调、西棉东调等大宗货物长距离运输的格局;三是我国还处于社会主义初级阶段和工业化前期,决定了运品多为煤炭、矿产品、原材料和粗加工的大宗货物,量大而价低,为了减少销售成本中的运费支出,必将选择运费低廉,安全可靠的运输方式。同时,要充分发挥各种运输方式的技术经济特点。

3. 交通运输业的社会经济功能

交通运输是人类物质资料生产活动的重要组成部分,在人类社会经济发展过程中具有特殊

的功能和地位。

(1) 交通运输是人类社会生活和社会发展的基础之一

人类物质资料生产活动,决定和影响人类的其他一切活动,构成了人类社会生活和社会发展的基础。物质资料生产活动不仅包括直接的有形的物质资料的生产(如采掘业、农业、加工工业等),还包括不具有实物形态的运输生产活动。由于人类社会直接的物质资料的生产同运输生产相辅相成,因而运输业影响着人类的其他一切活动,因而构成了人类社会发展的基础。

(2) 交通运输是生产力的组成部分

现代社会生产表现为:物质流、人流、资金流、信息流和技术流五种动态物质所组成的生产巨系统。形成现代生产巨系统的物质流和人流以及相关的信息流、资金流和技术流内在联系的因素就是交通运输,它是联系三大因素和整个社会再生产过程的硬件,也应属于生产力的一个因素。因为它反映了三大因素之间的时间和空间的联系,反映了物与物、人与人在时间和空间的位置、距离和数量关系,从而反映生产力各因素之间互相结合和作用的可能性。

(3) 交通运输是国民经济的主要基础

所谓基础,是指运输业承受社会和国民经济发展的能力,是指社会和国民经济的发展离不开它,它是发展的前提条件。由于运输活动贯穿在国民经济发展的任何物质资料生产过程中,任何物质资料的社会再生产过程都必须在一定的运输设施基础上才能完成。

(4) 交通运输促进社会分工并成为现代工业的先驱

由于良好的铁路、道路、运河或可通航的河道等交通运输,减少了运输费用,可开拓更大的市场,因而促进了劳动分工。运输改善大大降低了生产成本和商品售价,同时改变了商品的供给曲线和需求曲线,因而促进了工业革命的发生和大规模经济的实现。一方面,交通运输通过不断扩大人与物空间位移的规模刺激流通,并使自己成为现代社会生存的基础;另一方面,它通过本身提出的巨大需求,又刺激其他部门生产的扩大,推动了工业和科技的进步。

(5) 交通运输促进资源的合理分配并构成国民经济的重要比例关系

一定的资源和生存空间在不同的交通运输系统支持下,其可承受的经济总量是不同的。交通运输系统越强大,经济规模也就越大。某一区域的经济可达性一旦提高,就可促使其资源和空间得到充分利用;对全社会而言,经济可达性的提高可促使各地的资源和空间更大程度地被吸引到全社会的经济循环中来。在国民经济的各种比例关系中,交通运输与社会经济发展的比例关系越来越受到重视,可以说这是最重要的基本比例关系之一。交通运输是工农业生产及国民经济发展的基础,运输业一向是钢铁、电子、水泥、橡胶等工业品的最大需求行业之一。运输以及与运输有关的各类资产总值在国民财富中占有相当大的比重。

1-1-3 国内外道路与铁路运输的发展

1. 我国道路与铁路的发展历史及现状

(1) 道路发展概况

我国道路建设具有悠久的历史,远在汽车还没有出现以前,就在道路建设方面创造了光辉的业绩。早在西周时就将城乡道路按不同等级进行统一规划,修建了从镐京(今西安市长安区境内)通往各诸侯城邑的牛、马车道路,形成以都城为中心的道路体系。秦始皇统一中国后,颁布

“车同轨”法令,大修驰道、直道,使得道路建设得到较大发展。公元前2世纪的西汉,开通了连接欧亚大陆的丝绸之路,由长安出发,经河西走廊、塔里木盆地直达中亚和欧洲,对当时东西方各国的交往起了重要的沟通作用。唐代是我国古代道路发展的极盛时期,初步形成了以城市为中心四通八达的道路网。到清代全国已形成了层次分明、功能较完善的“官马大路”、“大路”、“小路”系统,分别为京城到各省城、省城至地方重要城市及重要城市到市镇的三级道路,其中“官马大路”长达两千余公里。

1) 公路发展现状

1901年我国开始进口汽车,通行汽车的道路在原有大车道的基础上开始发展起来。从1906年在广西友谊关修建第一条公路开始到1949年全国解放的40多年间,历经清末、北洋军阀、民国、抗日战争、解放战争各个历史时期,由于旧中国社会的不稳定,经济的落后,加之国民党军队溃败时对道路的破坏,到1949年,全国公路能通车的里程仅有8.07万公里,且缺桥少渡,标准很低,路况极差。

中华人民共和国成立以后,为了迅速恢复和发展国民经济,巩固国防,国家在非常薄弱的基础上,对公路建设做出了很大努力,取得了显著成就,到1978年的30年间,我国公路总里程增加到89万公里。

改革开放以来,国家把交通作为国民经济发展的战略重点之一,为公路交通事业快速发展提供了机遇。这一阶段的工作方针是统筹规划、条块结合、分层负责、联合建设,筹资渠道是国家投资、地方筹资、社会融资、引进外资。1978年改革开放30年以来,是我国公路事业发展最快、建设规模最大、最具活力的时期。我国用10年时间走过了发达国家一般需要40年走完的路程,我国公路建设实现了跨越式发展和历史性巨变,取得了举世瞩目的成就。到2008年底,全国公路总里程达368万公里,公路通车总里程和公路密度比1978年增长3倍多。建成公路桥梁总量是1978年的近5倍,一批施工难度大、科技含量高的世界级公路桥梁和长大隧道建成通车;农村公路总里程达321万公里,是改革开放前的5倍多;民用汽车拥有量是1978年的37倍;公路客运量、旅客周转量、货运量和货物周转量分别比1978年增长13倍、23倍、10倍和36倍。

道路发展的突出成就是高速公路和快速路(统称为高速道路)的飞速崛起,高速道路是交通运输现代化的重要标志之一。1988年10月,我国高速公路实现了零的突破。高速公路的建设带动了沿线经济的发展,快速运输日益显示出巨大的经济效益和社会效益,形成了快速发展的“高速公路产业带”。高速公路不仅技术标准高、线形顺畅、路面平整、沿线设施齐全,而且全立交、全控制出入、双向隔离行驶、无混合交通干扰,为公路运输的快速、安全、高效、便捷和舒适提供了技术保证。

自1988年中国开始建设高速公路以来,中国高速公路建设向世界前列高速发展。1998年底,中国高速公路通车总里程达到6258公里,居世界第八;2001年底达到1.9万公里,居世界第二。我国2008年新修通的高速公路里程为6433公里,比1998年全国高速公路通车总里程6258公里还多,高速公路已达6.03万公里。目前,美国拥有约10万公里高速公路,居世界第一。

尽管我国公路建设取得了巨大成就,但由于公路交通基础薄弱,各地发展极不平衡,与发达国家相比,还有很大差距,还不能适应国民经济和社会发展的需要。存在的主要问题一是数量少,按国土面积计算的公路网密度仍然偏低;二是质量差、标准低,在通车里程中,相当大部分为

等级较低的三、四级公路,还有达不到技术标准的“等外路”。有的公路防护设施不全,抗灾能力很差。因此在今后相当长的时期内,加快新公路的建设和低等级公路的改建,将是我国公路建设的主要任务。

2) 城市道路发展现状

早在汽车没有出现以前,我国古代城市就有了大车道,成为城市道路的最初形式。随着城市数量和规模的扩展,城市道路开始进行有目的的规划,形成城市道路网。最具特色和深远影响的是采用九经九纬组成的棋盘式道路网,及设环城道路和市郊道路,这种形式一直沿用到现代,成为目前常见的方格网加环形的城市干道网规划典型图式之一。新中国成立以后,我国大规模地对原有城镇进行了建设和改造。制订、调整和完善了道路网规划,进行了大规模的城市道路改建、拓宽和绿化,修建了大量立体交叉、人行天桥和地道,在大小江河上建造了大批桥梁和过江隧道,各大城市纷纷修建中长距离的快速路和环城快速干道,普遍采用了点、线控制的交通管理系统,部分地区还引进了先进的面控系统。

我国城市道路建设的发展是很快的,也取得了显著的成就,但与发达国家相比,距现代化城市交通的要求还有很大差距。各城市仍然存在城市道路建设速度落后于城市车辆增加的速度;城市交通基础设施相对薄弱;交通拥挤、堵塞和乘车难;混合交通的机动车、非机动车、人干扰大和行车速度低、事故较多、车流量大、人流集中;交通管理水平不高等问题。从城市建设角度增加城市道路建设的投资、加快建设速度是各个城市的主要任务。

我国城市道路建设经历了不同设计理念的变化阶段,这反映了我国工程技术人员对城市道路建设认识的深化过程:

① 单纯根据交通需求增加道路建设阶段,其主要标志是简单地进行道路的拓宽和改扩建。在城市建设的初期,交通运输量并不十分大,但迫切需要形成城市的基本道路骨架,这种直接的设计理念的形成有其生存的基础。

② 在城市交通总体规划的指导下,进行道路网络系统建设的阶段。随着城市社会经济的发展,需要对陈旧的道路网络进行现代化改造,以创造良好的投资环境和基础设施条件。为此,我国许多城市系统地进行了环线道路、重要交通枢纽(机场、港口等)连接道路、城市主干线网的建设,以及采用立体交叉解决交叉口位置的车辆空间分离。在这一阶段的重要特点是道路网络系统的观念逐步为技术人员和管理人员所认识,交通需求分析、网络优化设计广泛应用于道路规划、道路建设项目可行性研究、道路设计过程中。

③ 采用交通工程理论充分发掘已有道路资源潜力阶段。随着建设的发展,人们认识到道路建设将受到空间资源和资金的制约,因而日益关注通过解决瓶颈来发挥整个系统的效率。其手段包括:拓宽交叉口进出口道,修建人行天桥或地道减少行人干扰,合理建设港湾式公交车站,合理组织快速干道与一般道路的衔接等。

④ 重视环境保护和城市景观阶段。社会的发展对城市的生活空间质量提出了越来越高的要求,道路的建设任务也不再单纯是解决交通拥挤问题,交通所产生的噪声、废气、振动问题引起我国工程技术人员的高度重视。20世纪80年代中期,贵阳市在干线公路通过大学校区位置修建了当时号称“中国第一墙”的简易隔声墙,而今天城市干线道路两侧采用高新技术建设的隔声墙已经非常普遍,低噪声路面、吸声材料的应用正在逐步推广。在城市出入口道路和景观轴线上结合城市轮廓线设计,建设景观道路的做法已经为日益增多的工程技术人员所重视。道路工程