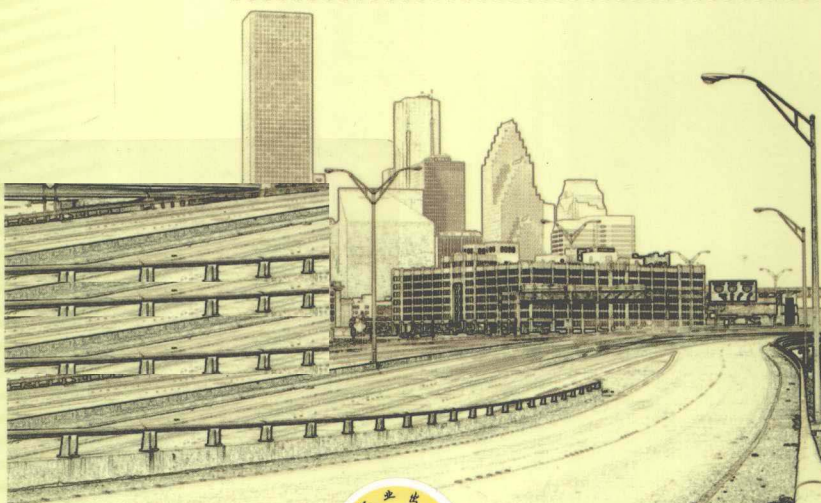


普通高等教育“十二五”土木工程系列规划教材

道路 勘测设计

● 张向东 主编

EDUCATION



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

普通高等教育“十二五”土木工程系列规划教材

道路勘测设计

主 编 张向东
副主编 张文献 武卫国 易 富
参 编 高 松 严战友
主 审 钟 阳



机械工业出版社

本教材以 JTG B01—2003《公路工程技术标准》与 JTG D20—2006《公路路线设计规范》为依据,全面、系统地介绍了公路与城市道路勘测设计的基本理论、原理和实用方法。全书共 13 章,主要包括绪论,汽车行驶理论,道路平面、纵断面和横断面设计,道路选线与定线方法,道路平面与立体交叉设计,道路排水设计,道路交通安全与公用设施设计,道路建设环境影响评价及道路路线计算机辅助设计等。

本书可作为土木工程专业道路工程方向与交通工程专业的专业教材,也可作为从事公路、城市道路设计的工程技术人员和科研人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

道路勘测设计 / 张向东主编. —北京:机械工业出版社, 2010. 12

普通高等教育“十二五”土木工程系列规划教材

ISBN 978-7-111-32013-5

I. ①道… II. ①张… III. ①道路测量—高等学校—教材②道路工程—设计—高等学校—教材 IV. ①U412

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 187025 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 马军平 责任编辑: 马军平

版式设计: 霍永明 责任校对: 樊钟英

封面设计: 张 静 责任印制: 乔 宇

三河市国英印务有限公司印刷

2011 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·19.75 印张·1 插页·490 千字

标准书号: ISBN 978-7-111-32013-5

定价: 37.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心: (010) 88361066 门户网: <http://www.cmpbook.com>

销售一部: (010) 68326294

教材网: <http://www.cmpedu.com>

销售二部: (010) 88379649

读者服务部: (010) 68993821 封面无防伪标均为盗版

“普通高等教育‘十二五’土木工程系列 规划教材”编审委员会

主任委员：姜忻良 天津大学 教授、博导

副主任委员：张向东 辽宁工程技术大学 教授、博导

李自林 天津城市建设学院 教授、博导

委 员：李 珠 太原理工大学 教授、博导

魏连雨 河北工业大学 教授、博导

王成华 天津大学 教授

李 斌 内蒙古科技大学 教授

赵根田 内蒙古科技大学 教授

胡启平 河北工程技术大学 教授

张瑞云 石家庄铁道大学 教授

段树金 石家庄铁道大学 教授

段敬民 天津城市建设学院 教授

张敏江 沈阳建筑大学 教授

徐世法 北京建筑工程学院 教授

曹启坤 辽宁工程技术大学 教授

张泽平 太原理工大学 教授

前 言

为了更好地适应新形势下高等教育的改革和发展需要,我国第四次本科专业目录修订中扩大了土木工程专业涵盖面,将交通土建专业纳入了土木工程专业,以适应培养宽口径复合型人才的需要。面对新形势下对人才的需求,高等教育应更加注重具备基本素质和基本能力的应用创新型人才的培养。本教材是立足当前交通基础设施建设大发展的背景,以培养应用创新型人才为目标,针对当前土木工程专业(交通土建工程方向)的培养规格、培养模式和课程体系以及与之相适应的知识储备、技能训练、素质拓展和创新意识的要求进行编写的。本书的主要特点如下:

(1) 知识的先进性 由于近年来道路建设的迅猛发展,道路勘测设计的水平和理念日益更新,有关的技术标准和规范已经重编或修订,本教材以现行的最新标准和规范为依据,力求反映当前道路勘测设计的新理论、新方法、新手段和新技术。

(2) 内容的实用性 在内容的安排上,以夯实基础、突出能力、注重应用、激励创新为原则,紧密结合当前道路建设技术现状,以培养适应新形势下土木工程专业(交通土建工程方向)就业工作岗位需求为出发点,力争做到实用性和针对性。

(3) 结构的合理性 结合勘察设计注册土木工程师(道路工程)对专业知识的要求,在经典道路勘测设计知识结构的基础上,删除了部分过于陈旧落后的内容,调整了部分内容的编排顺序和侧重点,增加了交通安全和环境保护的内容,突出“以人为本”的科学发展观的设计理念。

(4) 使用的灵活性 根据不同高等院校教学计划的设置情况,实行教学内容的弹性化,依据不同学时进行教学内容的合理分配;本教材以应用创新型本科学生为主要教学对象,同时兼顾专升本和继续教育学院学生的使用,也可供从事道路工程的设计、施工和科研人员参考。

本书共13章,由辽宁工程技术大学张向东教授负责全书的统稿。具体的编写分工如下:辽宁工程技术大学张向东编写第1、2章;东北大学张文献编写第3、4章;天津城市建设学院武卫国编写第6、7章;辽宁工程技术大学易富编写第8、9、13章;辽宁科技大学高松编写第5、10章;石家庄铁道学院严战友编写第11、12章。大连理工大学的钟阳教授审阅了书稿,并提出了宝贵的意见和建议,在此深表感谢。

本书在编写过程中参考了相关的标准、规范、手册、教材和论著的内容,在此对它们的作者表示衷心的感谢。道路勘测设计是一门正在发展中的技术科学,由于编者水平有限,难免有错误和不妥之处,敬请读者批评指正。

编者

目 录

第1章 绪论..... 1	4.7 城市道路纵断面设计要求及 锯齿形街沟设计..... 95
1.1 交通运输体系及道路运输的 特点..... 1	思考与练习..... 96
1.2 我国道路现状与发展规划..... 2	第5章 道路横断面设计..... 98
1.3 道路的分类、分级与技术标准... 8	5.1 道路横断面组成..... 98
1.4 道路的基本组成..... 11	5.2 横断面各组成部分设计..... 101
1.5 道路勘测设计阶段、文件编制 与设计依据..... 14	5.3 道路平曲线的加宽设计和超高 设计..... 108
思考与练习..... 22	5.4 横断面视距保证设计..... 116
第2章 汽车行驶理论..... 23	5.5 道路的建筑界限与道路用地... 120
2.1 概述..... 23	5.6 横断面设计方法和设计成果... 122
2.2 汽车的驱动力与行驶阻力..... 23	5.7 路基土石方数量计算及调配... 131
2.3 汽车行驶条件..... 27	思考与练习..... 135
2.4 汽车的动力特性..... 33	第6章 道路选线方法..... 137
2.5 汽车的制动性能..... 35	6.1 概述..... 137
思考与练习..... 37	6.2 路线总体设计..... 142
第3章 道路平面设计..... 38	6.3 平原地区选线..... 149
3.1 道路平面线形设计原理..... 38	6.4 山岭区选线..... 151
3.2 直线..... 40	6.5 丘陵区选线..... 167
3.3 圆曲线..... 41	6.6 公路选线中的环境问题..... 170
3.4 缓和曲线..... 45	思考与练习..... 174
3.5 平曲线最小长度..... 55	第7章 道路定线方法..... 176
3.6 平面线形设计方法..... 57	7.1 纸上定线..... 176
3.7 行车视距..... 60	7.2 实地放线..... 183
3.8 道路平面设计成果..... 62	7.3 实地定线..... 186
思考与练习..... 68	思考与练习..... 189
第4章 道路纵断面设计..... 69	第8章 道路平面交叉设计..... 190
4.1 道路纵断面线形设计原理..... 69	8.1 交叉口设计概述..... 190
4.2 纵坡及坡长设计..... 70	8.2 交叉口的通行能力和交通组织 设计..... 195
4.3 竖曲线设计..... 75	8.3 交叉口的平面设计..... 202
4.4 爬坡车道的设计..... 81	8.4 交叉口的立面设计..... 209
4.5 视觉分析及道路平、纵线形 组合设计..... 84	思考与练习..... 217
4.6 纵断面设计方法和设计成果..... 90	

第9章 道路立体交叉设计.....	219	11.6 城市道路无障碍设施设计.....	284
9.1 道路立体交叉设计概述	219	思考与练习	286
9.2 立体交叉的规划与形式选择 ...	225	第12章 道路建设环境影响评价	287
9.3 立体交叉的主要线形设计	228	12.1 道路建设环境影响评价概述 ...	287
思考与练习	244	12.2 道路建设环境影响评价的 主要内容	288
第10章 道路排水设计	245	12.3 道路环境保护技术	291
10.1 道路排水设计概述	245	思考与练习	295
10.2 公路排水设计	246	第13章 道路路线计算机辅助设计 ...	296
10.3 城市道路排水设计	251	13.1 道路勘测设计新技术与发展 趋势	296
思考与练习	262	13.2 道路 CAD 辅助设计软件	297
第11章 道路交通安全与公用设施 设计	263	13.3 数字地形模型与道路测设 一体化设计	301
11.1 交通安全设计概述	263	13.4 路线三维可视化设计	305
11.2 道路交通安全设施设计	266	思考与练习	309
11.3 城市广场设计和停车场设计 ...	269	参考文献	310
11.4 公共交通站点设计	275		
11.5 道路绿化和照明设计	279		

第1章 绪论

1.1 交通运输体系及道路运输的特点

1.1.1 交通运输的概念

由于社会生产与消费的需要,人们必须克服空间上的阻碍,实现人和物的移动。为具体实现这种移动提供服务所进行的经济活动称为运输。实现这种服务的物质生产全过程称为交通运输。

1.1.2 交通运输的作用

交通运输是国民经济的基础产业,也是促进社会发展和提高人民生活水平的基本条件。交通运输又是国民经济的命脉,是联系工业与农业、城市与乡村、生产与消费的纽带。交通运输的发展,有利于促进整个社会的经济发展和人民物质文化生活水平的提高,有利于加强国防建设。交通运输是一个国家得以繁荣强大的重要物质基础。世界经济的发展充分证明,要实现国民经济的现代化,必须首先实现交通运输现代化。总之,交通运输业的发展影响社会生产、流通、分配和消费的各个环节,对人民生活、政治和国防建设以及国际间的经济发展合作都有重要作用,是一个国家综合国力的具体体现。

1.1.3 交通运输体系的构成

按运输路线和工具不同,交通运输体系分为铁路运输(火车)、道路运输(汽车)、水路运输(轮船)、航空运输(飞机)及管道运输等。铁路运输运量大,运程远,在交通运输中起着主要作用;道路运输机动灵活,分布广,对于客货运输,特别是短途运输有明显的优势;水路运输成本低,但运速较慢,且受到航道的限制;航空运输速度快,运输快,对于运送旅客、紧急物资及邮件起着重要作用;管道运输由于受管线的限制,仅适用于液态、气态及散装粉状(如石油、煤气、水泥等)的运输。上述各种运输方式,各有所长,合理分工,协调配合,取长补短,组成了一个综合的交通运输体系,为社会生产和消费服务。

我国的交通运输发展以铁路为骨干,道路为基础,充分利用内河、沿海和远洋运输资源,积极发展航空事业,形成具有不同功能、远近结合、四通八达、全国统一的综合交通运输网络体系。

1.1.4 道路运输的特点

道路是供各种车辆(指无轨车辆)和行人通行的工程设施的总称。与其他运输方式相比,道路运输具有如下特点:

(1) 机动灵活, 适应性强 由于公路运输网的密度一般比铁路、水路的密度要大得多, 分布面也广, 因此公路运输车辆可以“无处不到、无时不有”。特别是我国实施“村村通公路”战略之后, 道路运输可以深入到广大中、小城市及偏僻山区、农村。公路运输在时间方面的机动性也比较大, 车辆可随时调度、装运, 各环节之间的衔接时间较短。尤其是公路运输对客、货运量的多少具有很强的适应性, 既可以单车独立运输, 也可以由若干车辆组成车队同时运输, 这一点对抢险、救灾工作和军事运输具有特别重要的意义。同时, 可为其他运输方式集散和接运客货。如果缺少道路运输这种方式, 其他运输方式功能的发挥将受到极大的影响。

(2) 可实现“门到门”的直达运输 由于汽车体积较小, 中途可不需转换, 除了可沿分布较广的路网运行外, 还可离开路网深入到工矿企业、农村田间、城市居民住宅等地, 即可以把旅客和货物从始发地门口直接运送到目的地, 实现“门到门”的直达运输。这是其他运输方式无法与道路运输比拟的特点之一。

(3) 在中、短途运输中, 运送速度较快 由于公路运输可以实现“门到门”直达运输, 途中不需倒运、转乘就可以直接将客、货运达目的地, 因此, 在中、短途运输中其客货在途时间较短, 运送速度较快。

(4) 原始投资较少, 资金周转快 道路运输与铁路运输、水路运输、航空运输方式相比, 所需固定设施较为简单, 投资兴建较容易; 车辆购置费用一般也比较低, 投资回收期短。有关资料表明, 在正常经营情况下, 公路运输的投资每年可周转 1~3 次, 而铁路运输则需要 3~4 年才能周转一次。所以, 道路运输是目前最广泛的一种运输方式。

(5) 运量较小, 运输成本较高 由于汽车载质量小, 行驶阻力比铁路大 9~14 倍, 所消耗的燃料又是价格较高的液体汽油或柴油。因此, 除了航空运输, 就是汽车运输成本最高了。

(6) 运行持续性较差 有关统计资料表明, 在各种现代运输方式中, 公路的平均运距是最短的, 运行持续性较差。但随着高速公路的发展, 运行持续性将得到一定程度的改善。

(7) 安全性较低, 污染环境较大 公路运输的事故发生率较高。据历史记载, 自汽车诞生以来, 汽车已经夺走了 3000 多万人的生命, 特别是从 20 世纪 90 年代开始, 死于汽车交通事故的人数急剧增加, 平均每年达 50 多万人。这个数字超过了艾滋病、战争和结核病人每年的死亡人数。汽车所排出的尾气和引起的噪声也严重地威胁着人类的健康, 是城市环境污染的最大污染源之一。

1.2 我国道路现状与发展规划

1.2.1 我国道路发展史

1. 道路的产生

原始道路是人走出来的, 从有人类开始, 就有了道路。原始人徘徊于自然的山河之间, 打猎、捕鱼、采集食物, 其惯行的足迹就形成了“路”。因此, 可以说道路的历史就是人类发展的历史。

人类在社会、经济生活中创造了道路, 而道路的产生和发展又为推动社会发展和人类进

步作出了巨大贡献。

起初,原始人在陆路和水上的运输都是利用天然的运输工具,如在太古时期,陆路运输以人力搬运为主,随后从饲养动物开始,陆路运输逐渐转为以马、驴、牛、骆驼等动物驮载来进行。当时的道路主要是供人行和驮载运行。

大约在公元前4000年左右,出现了车轮,这是人类物质文化发展史中的大事。用车轮代替滑木,以滚动代替滑动,减小了运行阻力,提高了运输效率。随着车辆的出现,以动物为牵引的轮式车辆开始使用,从而对道路提出了更高的要求,于是宽度和质量都较好的马车道路出现了。车的发明改变了运输完全依靠人背、肩挑、棒抬、头顶的原始运输方式,是运输史上的一个里程碑。

人工修建道路,最早始于中国。中国古代传说中就有黄帝“披山通路”和“黄帝造车”之说。在夏代对制造车辆就有确切的记载,《史记·夏本纪》载“陆行乘车,水行乘船,泥行乘橇,山行乘橦”,在考古中还发现夏代的陶器上画有车轮花纹,这些都是夏代使用车辆的佐证。

2. 早期的道路

我国是一个历史悠久的文明古国,道路业发展很早。相传公元前2000多年就有轩辕氏造舟车。到周朝又有“周道如砥,其直如矢”的记载,并将城乡道路按不同等级进行统一规划,修建了从镐京(周朝初年国都,今西安市西南)通往各诸侯城邑的牛马车道路,形成了以都城为中心的道路体系,并设有专职管理道路的“司空官”。

秦始皇统一六国后,为巩固政权,便利通商,大修驰道,把“车同轨”与“书同文”列为统一天下的大政,基本形成以咸阳为中心,向四面八方辐射的全国性道路网。据《汉书》载“为驰道於天下,东穷燕齐,南极吴楚,江湖之上,濒海之观毕至”,描述了当时道路发达的状况。筑路技术,秦代也有很大进步,据《汉书》载当时的道路是“道广五十步,三丈而树,厚筑其外,隐以金椎,树以青松”,可见当时我国道路之雄伟。

西汉时期(公元前206年—公元25年),汉承秦制,随着城市的兴起和商业的发展,逐步形成了举世闻名的“丝绸之路”,长约7000km。这条路线连接着世界最古老的发祥地中国、印度、埃及和著名的古希腊、古罗马帝国。它蜿蜒于高山、沙漠和草原之间,成为我国人民和中西亚、欧洲人民友好往来的象征。

唐代,国家强盛,道路也因此兴旺,初步形成了以城市为中心的四通八达的道路网。全国共建驿路24585km,每隔15km设一驿站,并建立了完善的“驿制”。

到清朝,已开始形成以北京为中心的连接全国23个省,三个区和1700个府、厅、州、县的道路网,全国27条主干线总长达650541km。

公元1886年,第一辆汽车在德国的“奔驰”公司诞生,开创了公路运输的新纪元,同时也开启了道路运输与建设的新里程碑。

3. 近代道路

我国近代汽车道路始于20世纪初,从1901年上海进口两辆汽车开始,我国道路进入汽车时代。

1906年修建的那坎—镇南关—龙州公路为我国第一条汽车公路,长55km。随后,1913年湖南省用新式筑路法修建了长沙—湘潭军用公路,该路长50.11km,路基宽7~9m,路面宽4.57m,路面为铺砂路面,厚15cm。

1944年9月1日,青藏公路(全长797km)、康青公路(全长792km)相继建成,两条公路海拔均在4000m以上,成为当时世界最高、工程最艰巨的公路工程。

到1949年新中国成立时止,全国共有公路13.1912万km,由于受战争、灾荒及其他因素的影响,能通车的仅有7.8万km。

4. 现代道路

新中国成立以来,道路建设事业获得长足发展,成就辉煌。特别是改革开放20多年来,我国道路建设取得了突飞猛进的发展。

(1) 公路建设 截至2008年底,全国公路总里程达368万km,其中,高速公路总里程达6.03万km。“五纵七横”国道主干线已于2008年初基本完成,提前13年基本完成规划目标。“五纵七横”国道主干线建设规划的实施,优化了我国交通运输结构,促进了高速公路持续、快速和有序的发展,对缓解交通运输的“瓶颈”制约发挥了重要作用,有力地促进了我国经济发展和社会进步,如图1-1所示。

其中的五纵是:①由同江经哈尔滨、长春、沈阳、大连、烟台、青岛、连云港、上海、宁波、福州、深圳、广州、湛江、海口至三亚;②由北京经天津、济南、徐州、合肥、南昌至福州;③由北京经石家庄、郑州、武汉、长沙、广州至珠海;④由二连浩特经集宁、大同、太原、西安、成都、内江、昆明至河口;⑤由重庆经贵阳、南宁至湛江。

七横是:①由绥芬河经哈尔滨至满洲里;②由丹东经沈阳、唐山、北京、呼和浩特、银川、兰州、西宁、格尔木至拉萨;③由青岛经济南、石家庄、太原至银川;④由连云港经徐州、郑州、西安、兰州、乌鲁木齐至霍尔果斯;⑤由上海经南京、合肥、武汉、重庆至成都;⑥由上海经杭州、南昌、长沙、贵阳、昆明至瑞丽;⑦由衡阳经南宁至昆明。

(2) 城市道路建设 截至2007年年底,全国城市655个,城市城区人口3.4亿人,城区建成区面积3.5万km²。城市道路24.6万km、道路面积42.4亿m²,人均道路面积11.4m²。

1.2.2 我国道路建设存在的问题

我国道路建设虽然取得了很大成就,但其落后状况尚未得到彻底改变,与社会经济的发展尚不能完全适应,特别是与世界发达国家相比还有很大差距。

(1) 公路数量少、等级低、质量差 从通车里程看,我国约为美国的1/5。美国人口约占世界的5%,而公路里程约占世界的25%左右;我国人口约占世界的22%,而公路里程仅占世界的5%左右。全国公路混合交通十分突出,公路等级偏低,运输速度慢,不少公路路面狭窄、弯急、坡陡,加之混合交通严重,使得车速低、油耗大、运输成本高。

(2) 公路网密度低,通达深度不够 虽然到2008年年底,全国公路总里程达到368万km,高速公路6.03万km,已跃居世界第二位,仅次于美国。但通车里程按国土面积而言,密度仍然很低,只为0.38km/km²,仅为美国的1/5左右,日本的1/8左右,印度的1/3左右。由于公路里程少,密度低,通达深度不够,很多地区的经济发展仍将受到制约。

(3) 部分地区干线公路网技术等级偏低,难以发挥规模效益 部分地区存在大量低等级公路,导致行车速度低,安全性和舒适性差,抗灾能力脆弱,混合交通严重,通行能力不足,严重影响国家干线公路网的功能和作用发挥。高等级公路里程在整个公路网中所占比重远低于发达国家的水平,尚不能形成长距离、规模化的全国性公路运输大通道。

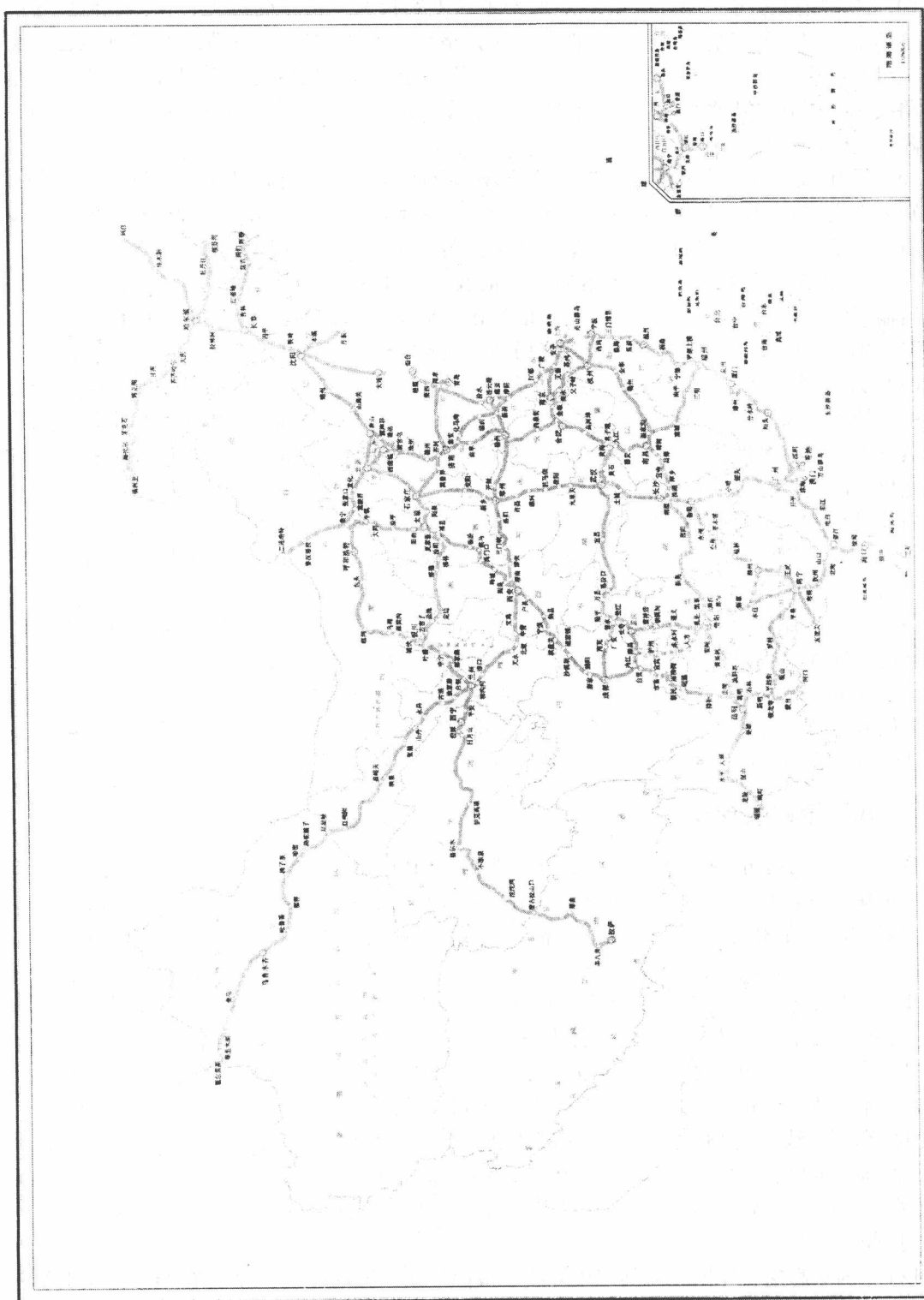


图1-1 国道主干线系统

(4) 全国公路交通发展不平衡,东西部地区差距拉大 由于受历史、自然、地理环境和经济等诸多因素的影响,目前东、西部地区公路交通水平存在较大差距。西部地区公路交通状况可归纳为“一差、两低、三不足”。“一差”是指公路网的行车条件差,“两低”是指公路技术等级和通达水平低,“三不足”是指公路建设资金不足、自身发展能力不足和支持保障系统力度不足。

(5) 大中城市过境公路及出入口公路建设严重滞后 我国交通量观测资料表明,交通量特别大、交通特别拥挤的路段主要分布于大、中城市过境公路及出入口公路上,大、中城市过境公路及出入口公路建设滞后是造成我国公路“堵在两头、行车不畅”的原因。

(6) 公路场站设施、运输装备落后 目前我国专业化、集约化的快速、高效、优质的汽车运输系统尚属于初级阶段,公路运输信息化水平还很低,我国公路运输产业的发展滞后于公路基础设施的发展,主要表现在公路场站设施及运输装备落后。

(7) 公路测设和施工技术水平还较落后 近年来,我国在公路测设和施工方面开始使用一些新技术、新工艺、新设备,有很大进步。但是在整个公路测设和施工过程中,劳动强度仍然较大,施工进度较慢,技术装备不足,一些测设新技术,如航测与遥感技术、计算机线形优化、测量信息自动化技术等方面与发达国家相比尚有一定差距。

当前最突出的问题仍是公路建设不能适应我国经济的发展,更不能适应交通量快速增长的需要,所以必须加速道路建设的步伐。一是科学规划,增加新线;二是对旧路进行改造和拓宽,增加道路运输的安全性,提高通行能力。

(8) 城市道路建设远远落后于交通需求 由于历史、认识、经济等方面原因,我国城市道路建设远远落后于交通需求。城市交通日渐拥挤,出现诸如交通堵塞、车多路少、出行困难、交通事故频发等一系列交通问题和矛盾,城市道路系统结构性调整亟待解决。随着我国城市化水平及人民生活水平的提高,我国城市道路交通将面临更加严峻的挑战,道路交通问题已经成为我国城市发展过程中的焦点问题。

1.2.3 我国道路发展规划

2005年,交通运输部制定了国家高速公路网规划,其布局目标是:连接所有目前城镇人口超过20万的中等及以上城市,形成高效运输网络。采用放射线与纵横网格相结合的布局方案,由7条首都放射线、9条南北纵线和18条东西横线组成,简称为“7918”网,总规模约8.5万km,其中主线6.8万km,地区环线、联络线等其他路线约1.7万km,如图1-2所示。具体路线是:

(1) 首都放射线 共7条:北京-哈尔滨、北京-上海、北京-台北、北京-港澳、北京-昆明、北京-拉萨、北京-乌鲁木齐。

(2) 南北纵线 共9条:鹤岗-大连、沈阳-海口、长春-深圳、济南-广州、大庆-广州、二连浩特-广州、包头-茂名、兰州-海口、重庆-昆明。

(3) 东西横线 共18条:绥芬河-满洲里、珲春-乌兰浩特、丹东-锡林浩特、荣成-乌海、青岛-银川、青岛-兰州、连云港-霍尔果斯、南京-洛阳、上海-西安、上海-成都、上海-重庆、杭州-瑞丽、上海-昆明、福州-银川、泉州-南宁、厦门-成都、汕头-昆明、广州-昆明。

此外,国家高速公路网还包括辽中环线、成渝环线、海南环线、珠三角环线、杭州湾环线等5条地区环线,2段并行线和37段联络线。

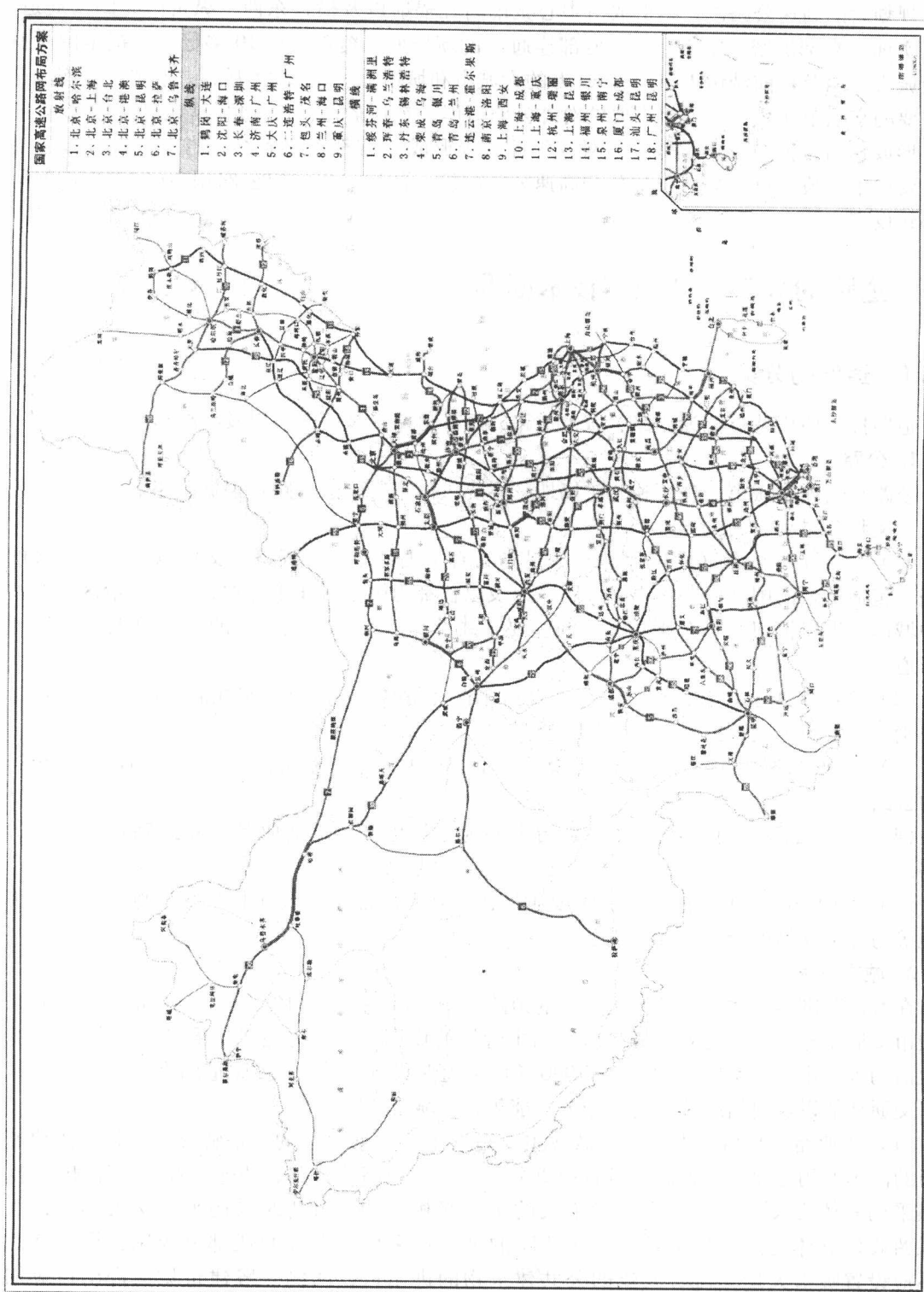


图1-2 国家高速公路网规划方案

规划后的高速公路网,将形成由中心城市向外辐射以及横贯东西,纵贯南北的大通道,并且实现“东部加密、中部联网、西部连通”的新局面;覆盖人口10多亿;连接全国所有省会城市,以及目前城镇人口超过50万的大城市和城镇人口超过20万的中等城市;连接全国重要的交通枢纽城市;连接重要的对外公路口岸;在环渤海、长三角、珠三角三大都市圈内,形成较为完善的城际高速公路网,并且逐步形成“首都连接省会、省会彼此相通、连接主要地市、覆盖重要县市”的新的高速公路网络。预计这些高速公路用30年左右的时间全部建设完成。

1.3 道路的分类、分级与技术标准

1.3.1 道路的分类

道路按其使用特点分为公路、城市道路、厂矿道路、林区道路以及乡村道路等。

1. 公路

公路是指连接城市、乡村和工矿场地,主要供汽车行驶的道路。根据公路的作用及使用性质,又将公路划分为:

(1) 国家干线公路(简称国道) 是指具有全国性政治、经济、文化以及国防意义的公路,包括重要的国际公路、国防公路,以及以首都为中心,连接各省、市、自治区、重要大中城市、港口枢纽、工农业基地等的主要干线公路。上述已经贯通的“五纵七横”即属于国道。

(2) 省级干线公路(简称省道) 是指在省公路网中,具有全省性的政治、经济意义,并经确定为省级干线的公路。

(3) 县级公路(简称县道) 是指具有全县性的政治、经济意义,并经确定为县级干线的公路。

(4) 乡级公路(简称乡道) 是指主要为乡村生产、生活服务,并经确定为乡级的公路。

(5) 专用公路 国家把专线或主要供厂矿、林区、油田、农(牧)场、旅游区、军事要地等与外部联络的公路划为专用公路。

2. 城市道路

在城市范围内,供车辆及行人通行的道路。城市道路的功能除了把城市各部分联系起来为城市交通服务外,还起着形成城市布局主骨架的作用,同时为通风、采光、防火、绿化、商业活动等提供公共空间。CJJ 37—1990《城市道路设计规范》,按照道路在道路网中的地位、交通功能以及对沿线建筑物的服务功能等,将城市道路分为

(1) 快速路 是指专为机动车辆(主要是汽车)交通服务的,是解决城市长距离快速交通的汽车专用道路。快速路应设置中央分隔带;在与高速公路、快速路和主干路相交时,必须采用立体交叉形式;与交通量不大的次干路相交时,可暂时采用平面交叉形式,但应保留修建立体交叉的用地条件;快速路的进出口采用全部控制或部分控制;快速路两侧不应设置吸引大量车流、人流的公共建筑物的进出口,两侧一般建筑物的进出口应以控制。

(2) 主干路 是以交通功能为主的连接城市各主要分区的干线道路。在非机动车较多的主干路上,宜采用机动车与非机动车分隔形式,如三幅路或四幅路;主干路两侧不应设置吸引大量车流、人流的公共建筑物的进出口。

(3) 次干路 是城市内区域性的交通干道,为区域交通集散服务,兼有服务功能,配合主干路组成城市道路网,起到广泛连接城市各部分及集散交通的作用。

(4) 支路 是以服务功能为主的,直接与两侧建筑物、街坊出入口相接的连接线。

3. 厂矿道路

在大型工厂、矿山范围内,供运输车辆和行人通行的道路。

4. 林区道路

在林区主要供各种林业运输工具通行的道路。由于林区地形及运输木材的要求,其技术标准应按专门制定的林区道路工程技术标准执行。

5. 乡村道路

乡村道路是指修建在乡村、农场,主要供行人和农业运输工具通行的道路。由于乡村道路主要为农业生产服务,一般不列入国家公路等级标准。

本教材编写主要针对公路和城市道路,为道路的主要部分。

1.3.2 公路分级与技术标准

1. 公路分级

根据交通部 JTG B01—2003《公路工程技术标准》(以后简称《标准》),将公路根据使用任务、功能和适应的交通量分为高速公路、一级公路、二级公路、三级公路、四级公路五个等级。

(1) 高速公路 为专供汽车分向、分车道行驶,并应全部控制出入的多车道公路。四车道高速公路应能适应按各种汽车折合成小客车的年平均日交通量为 25000~55000 辆;六车道高速公路应能适应按各种汽车折合成小客车的年平均日交通量为 45000~80000 辆;八车道高速公路应能适应按各种汽车折合成小客车的年平均日交通量为 60000~100000 辆。

(2) 一级公路 为专供汽车分向、分车道行驶,并可根据需要控制出入的多车道公路。四车道一级公路应能适应将各种汽车折合成小客车的年平均日交通量为 15000~30000 辆;六车道一级公路应能适应将各种汽车折合成小客车的年平均日交通量为 25000~55000 辆。

(3) 二级公路 为供汽车行驶的双车道公路。双车道二级公路应能适应将各种汽车折合成小客车的年平均日交通量为 5000~15000 辆。

(4) 三级公路 为主要供汽车行驶的双车道公路。双车道三级公路应能适应将各种汽车折合成小客车的年平均日交通量为 2000~6000 辆。

(5) 四级公路 为主要供汽车行驶的双车道或单车道公路。双车道四级公路应能适应将各种汽车折合成小客车的年平均日交通量为 2000 辆以下,单车道四级公路应能适应将各种汽车折合成小客车的年平均日交通量为 400 辆以下。

三、四级公路为“主要供汽车行驶的双车道公路”,是指主要技术指标按供汽车行驶的要求设计,但同时也允许拖拉机、畜力车、人力车等非汽车交通使用的道路。其特点是具有混合交通的性质,设计车速应在 40km/h 以下。

2. 公路工程技术标准

公路工程技术标准是指对公路路线和构造物的设计和施工在技术性能、几何形状与尺寸、结构组成上的具体要求用指标和条文的形式确定下来,即形成公路工程技术标准,是保证车辆正常、安全行驶所采用的技术指标体系。

公路工程技术标准是根据汽车的行驶性能、数量、荷载等方面的要求,在总结公路设计、施工、养护和汽车运输经验的基础上,经过调查研究、理论分析制定出来的。它反映了我国公路建设的技术政策和技术要求,是公路设计及施工的基本依据和必须遵守的准则。各级公路主要技术指标汇总详见表 1-1。

表 1-1 各级公路主要技术指标汇总

公路等级		高速公路			一级公路			二级公路		三级公路		四级公路
设计速度 /(km/h)		120	100	80	100	80	60	80	60	40	30	20
车道数		8;6;4	8;6;4	6;4	8;6;4	6;4	4	2	2	2	2	2 或 1
单车道宽/m		3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.5	3.75	3.5	3.5	3.25	3.0 或 3.5
路基 宽度 /m	一般值	45.0	44.0	32.0	44.0	32.0	23.0	12.0	10.0	8.5	7.5	6.0 或 4.5
		34.5	33.5	24.5	33.5	24.5						
		28.0	26.0		26.0							
	最小值	42.0	41.0	—	41.0	—	20.0	10.0	8.5	—	—	—
平曲线最小 半径/m	一般值	1000	700	400	700	400	200	400	200	100	65	30
	极限值	650	400	250	400	250	125	250	125	60	30	15
停车视距/m		210	160	110	160	110	75	110	75	40	30	20
最大纵坡 (%)		3	4	5	4	5	6	5	6	7	8	9
汽车荷载等级		公路—Ⅰ级						公路—Ⅱ级				

注:本表仅为简单汇总,所列各项技术指标应按《公路工程技术标准》有关规定选用。

3. 公路工程技术标准的应用

在公路设计中,掌握和运用公路工程技术标准要注意以下几点:

1) 运用《标准》要合理。采用《标准》要避免走极端,既不要輕易采用极限指标,影响公路的服务性能,也不应不顾工程数量,片面追求高指标,使投资过大,占地增加。

2) 确定指标要慎重。在确定指标时,要深入实际进行踏勘调查,征询各方面意见,掌握第一手资料,然后根据任务书的要求,结合目前和远景的使用要求,通过比较,慎重确定。如指标定得不当,会直接影响公路的使用效果、工程造价及工期。

3) 在不过分增加工程量的条件下尽量采用较高的指标,从而创造较好的营运条件,缩短里程,减少运输成本。

1.3.3 城市道路分级与技术标准

城市道路的分级主要依据城市规模、设计交通量以及道路所处的地形类别等。

除快速路外,每类城市道路分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ级。大城市(人口超过 50 万的城市)采用各类道路中的Ⅰ级标准,中等城市(人口在 20 万~50 万之间的城市)应采用Ⅱ级标准,小城市(人口在 20 万以下的城市)采用Ⅲ级标准。城市各类各级道路的主要技术指标列于表 1-2。