



普通高等学校土木工程专业创新系列规划教材



道路勘测设计

主编 廖明军 石桂梅 李丹丹
主审 裴玉龙



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

普通高等学校土木工程专业创新系列规划教材

道路勘测设计

主 编 廖明军 石桂梅 李丹丹
副主编 张永强 史晓星 张丽兰 王 睿
主 审 裴玉龙



U412-43

22



WUHAN UNIVERSITY PRESS
武汉大学出版社

014022093

道路勘测设计/廖明军,石桂梅,李丹丹主编. —武汉:武汉大学出版社,2014.7

I. 道… II. ①廖… ②石… ③李… III. ①道路测量—高等学校—教材 ②道

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 062109 号

装帧设计:吴 极

出版发行:武汉大学出版社 (430072 武昌 珞珈山)

(电子邮件:whu_publish@163.com 网址:www.stmpress.cn)

印刷:荆州市鸿盛印务有限公司

开本:850×1168 1/16 印张:24.25 字数:675千字 插页:1

版次:2014年7月第1版 2014年7月第1次印刷

ISBN 978-7-307-13072-2 定价: 43.00 元

版权所有,不得翻印;凡购买我社的图书,如有质量问题,请与当地图书销售部门联系调换。

普通高等学校土木工程专业创新系列规划教材
编审委员会

(按姓氏笔画排名)

主任委员:刘殿忠

副主任委员:张 利 孟宪强 金菊顺 郑 毅 秦 力
崔文一 韩玉民

委 员:马光述 王 睿 王文华 王显利 王晓天
牛秀艳 白立华 吕文胜 仲玉侠 刘 伟
刘卫星 李 利 李栋国 杨艳敏 邱国林
宋 敏 张自荣 邵晓双 范国庆 庞 平
赵元勤 侯景鹏 钱 坤 高 兵 郭靳时
程志辉 蒙彦宇 廖明军

总责任编辑:曲生伟

秘 书 长:蔡 巍

特别提示

教学实践表明,有效地利用数字化教学资源,对于学生学习能力以及问题意识的培养乃至怀疑精神的塑造具有重要意义。

通过对数字化教学资源的选取与利用,学生的学习从以教师主讲的单向指导的模式而成为一次建设性、发现性的学习,从被动学习而成为主动学习,由教师传播知识而到学生自己重新创造知识。这无疑是锻炼和提高学生的信息素养的大好机会,也是检验其学习能力、学习收获的最佳方式和途径之一。

本系列教材在相关编写人员的配合下,将逐步配备基本数字教学资源,其主要内容包括:

课程教学指导文件

- (1)课程教学大纲;
- (2)课程理论与实践教学时数;
- (3)课程教学日历:授课内容、授课时间、作业布置;
- (4)课程教学讲义、PowerPoint 电子教案。

课程教学延伸学习资源

- (1)课程教学参考案例集:计算例题、设计例题、工程实例等;
- (2)课程教学参考图片集:原理图、外观图、设计图等;
- (3)课程教学试题库:思考题、练习题、模拟试卷及参考解答;
- (4)课程实践教学(实习、实验、试验)指导文件;
- (5)课程设计(大作业)教学指导文件,以及典型设计范例;
- (6)专业培养方向毕业设计教学指导文件,以及典型设计范例;
- (7)相关参考文献:产业政策、技术标准、专利文献、学术论文、研究报告等。

 本书基本数字教学资源及读者信息反馈表请登录 www.stmpress.cn 下载,欢迎您对本书提出宝贵意见。

前 言

本书在编写过程中采用理论与实际相结合的方法,充分体现能力本位的思想,注重在学习理论知识的基础上重点培养学生的实践能力,提高学生各种必备的技术应用能力。同时,还要充分考虑满足学生的学习要求和实际需求,既要教会学生运用理论去观察和分析问题,又要培养学生解决问题的能力。本书除了课后思考题外,还有配套习题集、试题和相关案例等教学资源,方便学生对学习内容的理解以及教师的课堂讲授。

本书依据高等学校土木工程本科指导性专业规范,共分 12 章,主要内容包括:道路设计依据和汽车行驶理论,平面、纵断面、横断面设计的基本原理和方法,平面设计原理和方法,道路选线和定线的概念和方法,立体交叉设计的基本概念和设计方法,公路和城市道路排水相关知识和设计方法等。为增强学生对原理的理解和实际操作能力,本书特以纬地系统和鸿业市政道路辅助设计软件为例,介绍道路辅助设计软件的操作方法。为使课程更贴近实际运用,本书介绍了道路建设程序、野外勘测设计方法及施工图设计文件的组成。

本书由于篇幅限制,无法对每个专题进行详尽阐述,只是起到给读者开拓知识面和思维的作用。如果需要详细的专题介绍,读者可以参考相关领域的专业书籍或者研究成果。

本书由北华大学廖明军、黑龙江工程学院石桂梅、吉林建筑大学李丹丹担任主编,长春工程学院张永强、白城师范学院史晓星、吉林省经济管理干部学院张丽兰、西北民族大学王睿担任副主编。全书由廖明军、石桂梅和李丹丹负责修订和统稿,王睿负责教辅资料的编写工作。

具体编写分工为:

北华大学,廖明军(前言、第 4 章、第 6 章、第 7 章、第 11 章);

黑龙江工程学院,石桂梅(第 1 章、第 10 章);

西北民族大学,王睿(第 1 章、第 11 章);

长春工程学院,张永强(第 2 章、第 5 章);

吉林省经济管理干部学院,张丽兰(第 3 章、第 12 章);

吉林建筑大学,李丹丹(第 4 章、第 6 章、第 7 章、第 11 章);

白城师范学院,史晓星(第 8 章、第 9 章)。

东北林业大学裴玉龙教授担任本书主审,并详细审阅了编写大纲和全部书稿,提出了宝贵的修改意见,在此表示衷心的感谢。

本书参考了许多行业相关技术规范及国内外大量的教材、论文和其他研究成果,在此,对这些作者表示感谢!

由于作者水平有限,书中难免有诸多不妥之处,敬请各位读者批评指正。本书作者联系信箱为 mingjunliao@gmail.com。

编 者

2014 年 3 月

目 录

1 绪论	1
1.1 交通运输系统/1	
1.2 我国道路发展历程与趋势/4	
1.3 道路分级与技术标准/7	
1.4 道路设计依据/11	
知识归纳/15	
思考题/16	
2 汽车行驶理论	17
2.1 概述/17	
2.2 汽车行驶力学分析/20	
2.3 汽车动力特性/26	
2.4 汽车行驶稳定性/30	
2.5 汽车制动性/34	
2.6 汽车燃油经济性/36	
知识归纳/36	
思考题/37	
3 平面设计	38
3.1 概述/38	
3.2 直线/41	
3.3 圆曲线/44	
3.4 缓和曲线/50	
3.5 曲线计算范例/59	
3.6 行车视距保证/64	
3.7 平面线形组合/72	
3.8 平面设计方法和成果/76	
知识归纳/84	
思考题/84	
4 纵断面设计	85
4.1 概述/85	
4.2 纵坡设计/87	
4.3 坡长设计/92	
4.4 竖曲线设计/95	

- 4.5 爬坡车道与避险车道/107
- 4.6 平面线形和纵断面线形组合/114
- 4.7 纵断面线形设计及纵断面图的绘制/120

知识归纳/127

思考题/127

5 横断面设计

128

- 5.1 概述/128
- 5.2 横断面组成/128
- 5.3 道路建筑限界与道路用地范围/135
- 5.4 横断面各组成部分几何设计/137
- 5.5 路拱、平曲线加宽和超高/147
- 5.6 土石方计算及调配/162
- 5.7 横断面设计成果/165

知识归纳/171

思考题/172

6 平面交叉设计

173

- 6.1 概述/173
- 6.2 平面交叉口管理组织与控制/178
- 6.3 平面交叉口的通行能力/184
- 6.4 平面交叉口的视距及转弯设计/187
- 6.5 平面交叉口的竖向设计/191

知识归纳/203

思考题/204

7 立体交叉设计

205

- 7.1 立体交叉的概念及基本组成/205
- 7.2 立体交叉的规划与布局/208
- 7.3 立体交叉的类型、特点与选择/210
- 7.4 互通式立体交叉设计/219
- 7.5 互通式立体交叉设计的其他问题/235
- 7.6 分离式立体交叉/239

知识归纳/244

思考题/245

8 选线

246

- 8.1 概述/246
- 8.2 路线方案比较/248
- 8.3 平原区选线/250

8.4 山岭区选线/252

8.5 丘陵区选线/268

知识归纳/270

思考题/270

9 定线 271

9.1 概述/271

9.2 纸上定线/272

9.3 直接定线/280

9.4 实地放线/282

知识归纳/285

思考题/285

10 道路排水设计 286

10.1 概述/286

10.2 城市道路排水设计/291

知识归纳/304

思考题/304

11 道路辅助设计及范例 306

11.1 道路辅助设计关键技术简介/306

11.2 公路辅助设计软件介绍及范例/311

11.3 城市道路辅助设计软件介绍及范例/324

知识归纳/341

思考题/342

12 新建公路勘测设计 343

12.1 概述/343

12.2 可行性研究报告/346

12.3 初测和初步设计/347

12.4 定测和施工图设计/356

12.5 公路设计文件/368

知识归纳/376

思考题/376

参考文献 377

1 绪 论

内容提要

本章主要包括交通运输系统的概念和构成、我国道路发展历程与趋势、道路分级与技术标准和道路设计依据等。本章的教学重点为道路分级与技术标准、道路设计依据；本章的教学难点为道路设计依据。

能力要求

通过本章的学习,学生应理解和掌握道路的设计依据和设计标准,为后续进行道路线形设计奠定良好基础。

1.1 交通运输系统

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交通运输。

交通运输与国民经济有着不可分割的密切关系。交通运输是国民经济的命脉,是联系工业和农业、城市和乡村、生产和消费的纽带,是国民经济的“先行官”。交通运输的发展是一个国家得以繁荣、强大所必需的重要物质基础。要实现国民经济的现代化,首先必须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、政治和国防建设及国际间的经济发展、合作都有重要作用。

1.1.2 交通运输系统

我国幅员辽阔、人口众多、物产丰富,要发展国民经济,提高人民的物质文化生活水平,保证国家安全,就必须有一个四通八达、组成合理、高效而完善的交通运输系统。

1.1.2.1 交通运输系统的构成

现代交通运输系统由铁路、道路、水运、航空及管道等运输方式构成,它们各具特点,承担着各自的运输任务,又互相联系和互相补充,形成综合的运输体系。铁路运输投资大、建设周期长,但是运输能力大,速度较快,运输成本和能耗都较低,通用性能好,受自然条件的影响也比较小,宜承担中长距离客货运和大宗物资的运输;道路运输机动灵活、通用性好、投资少,适用于短途运输,其运输成本较高;水运则以其低廉的运价显示其明显的经济效益;航空运输在快速运送旅客、运载紧急物资方面显示了优越性,宜承担大中城市间长距离客运以及边远地区高档和急需物资运输,但运输成本高,能耗大;管道运输适用于原油、成品油、煤炭(加水或添加剂)的运输。

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。

1.1.2.2 各类运输方式的特点

交通运输网络体系由铁路、道路、水运、航空和管道运输五种不同的运输方式组成。由于各种运输方式的运输基础设施、运输工具各不相同,使得各种运输方式除了具有交通运输业的共有特性外,还具有其自身所独有的特点。

(1) 铁路运输

铁路运输是一种用钢轨引导列车运行的运输方式。同其他运输方式相比,铁路运输具有以下特点:

① 铁路运输是以在路基道床上铺设钢轨来引导机车车辆向前运行的。由于钢轨刚性较强,不易变形,因此,行车阻力小,行驶速度高,如高速铁路的速度一般都在 $210\sim 260\text{ km/h}$ 。

② 铁路运输过程是将若干车辆按某种方式(列车编组的方式)来组织的,整个列车的动力部分和载运部分(机车和车辆)是独立的。这种组合方式便于根据客货情况而有目的地对车辆进行编组,同时,就整列列车的载重而言,可以不像其他运输方式那样受到动力部分牵引能力的限制,必要时可以根据线路纵坡的大小和载重质量的多少采用单机牵引、双机牵引甚至多机牵引,因此,铁路运输的载重质量一般较大。

③ 由于铁路运输是按列车编组进行的,因此,在运输过程中有列车编组、解体和中转改编等作业环节,这就使得铁路运输不太适合于短途货物运输。

④ 铁路运输受气候和自然条件的影响较小,在运输的经常性方面占有绝对优势。

⑤ 从能源和环保方面来看,铁路运输可以采用电力牵引,对环境的污染较小,甚至在下坡路段还可以自行发电,因此采用电力牵引有利于节约能源和保护环境。

⑥ 铁路运输成本较低。

(2) 道路运输

公路和城市道路是道路运输的基础设施,公路是指城市郊区以外的道路,连接城乡间的较长距离的道路;而城市道路是指城市范围内的道路,主要担负交通运输任务,并能反映城市的建设水平和建筑面貌的布局、风格。与其他运输方式相比,道路运输在整个交通运输系统中发挥着重要的作用,其特点如下:

① 机动灵活,能适应各种地形条件,可以在规定时间和地点迅速集中和分散货物。

② 能实现“门到门”的运输,在货物集散点直接装卸,不需要中转,从而节省时间和费用,减少货损,尤其适用于短途运输。

③ 通达性好,可以深入边远地区或山区,直接与任何工矿企业厂区或居民点相连。

④ 投资少且社会效益高,与铁路、航空运输相比,道路运输投资较少、见效快,而且道路的建设将给沿线地区带来显著的社会效益和经济效益。

⑤ 运输成本偏高,由于汽车燃料价格偏高,服务人员多,单位运量小,道路运输成本一般高于铁路运输和水运。

(3) 水运

水运即水上运输,是指利用船舶、排筏和其他浮动工具,在江、河、湖泊、人工水道(如运河)及海洋上从事运送旅客和货物的一种运输方式。水上运输通常指船舶运输。同其他运输方式相比,水上运输具有以下特点:

① 水运路线主要是利用“天然航道”,因此,水上运输基础设施投资较少,同时四通八达,航道



宽阔,其通航能力受限制较少。

② 运量大、成本低,水上运输可以利用天然的有利条件,易于实现长距离、大吨位的运输,非常适合大宗货物的运输,运输成本在五种运输方式中是最低的。

③ 水上运输是实现国际贸易、发展经济和加强友好往来的主要交通工具,同时也是保证对外开放的重要手段。

④ 水上运输受自然条件(特别是河流、水道)的限制大,运输的连续性较差,运速较火车慢。

(4) 航空运输

航空运输依靠以飞机为主的各类航空器实现客货运送,与其他运输方式相比,其特点是:

① 运行速度快,远程短捷,并能抵达地面运输方式难以到达的地区。

② 运载量小,营运成本高,故只适合于远距离的客运和急需物资、贵重物品的运输,以及时间要求紧等情况的小批量货运。

③ 具有显著的灵活性、舒适性和相对安全性。

④ 基建周期短、投资少,不需像地面交通线路建设那样大量的基建费用。

(5) 管道运输

管道运输是一种用封闭管道,利用重力或气压动力,连续运送一些特定货物的运输方式。由于运输的物资大多与能源有关,故管道运输的产生和发展与能源开发的关系密切。

与其他运输方式相比,管道运输具有以下特点:

① 运量大,在管道运输过程中,管道内的流体是连续而不间断的。一条管径 720 mm 的管道可年输原油 2000 万吨左右,相当于一条铁路全年的运输量。

② 运距短,占地少。占总长度 95% 的管道是埋在地面以下的,故永久性占用的土地较少。另外,管道可以下穿河流、湖泊和海洋,在山岭地区还可以设计采用较大的纵坡,从而缩短铺设里程。

③ 耗能低,运费低;在运量大时,管道运输的成本接近水运。

④ 受气候和环境的影响较小,便于长期稳定生产。

⑤ 沿程无噪声,泄漏污染少,安全性好。

⑥ 管道运输可以实现远程控制,自动化程度较高,便于管理,维修工作量较小,生产率较高。

但是,受管道布设的限制,与其他运输方式相比,管道运输所运送的货物比较单一,灵活性较差,因此,它比较适合于单向、定点、量大的流体、气体及粉末状货物的运输。

综上所述,现代交通五种运输方式各有其优势。我国在不同的历史发展时期,根据国民经济建设的需要和经济实力,分别对这五种运输方式的基础设施建设,投入了巨大的资金,也收到了很好的经济效益和社会效益。与铁路、水运、航空管道相比较,道路运输的优势是明显的。比如道路运输实现了“门到门”运输,即旅客和货物通过道路可以实现直达运输,不像其他几种运输方式存在“中途转运”或“二次运输”问题,在中、短途交通范围内,具有很强的运输机动性和时效性。因此,道路工程建设在我国交通运输基础设施建设中,始终处于突出地位。道路通常又分为公路、城市道路和特殊道路三大类型。所谓特殊道路,主要是指机场道路、厂矿道路、港区道路和林区道路等特殊场地条件适用的道路。但是,就道路里程长度及交通功效而言,公路和城市道路是道路工程的主体或主要组成部分,也就是说人们经常使用的、与日常生活息息相关的道路就是公路和城市道路。这里特别值得一提的是,现代道路的主要服务对象是汽车,没有汽车的交通需求,就没有现代道路。汽车工业的大发展推动了传统道路建设的大发展。道路建设标准的更新与车辆动力性能、几何尺寸的进步与变化密切关联。

1.2 我国道路发展历程与趋势

1.2.1 道路发展史

古代:在公元前 2000 年,我国已修建有可供行驶牛车、马车的道路。西周时期道路建设已初具规模,在道路规划方面,《周礼》中有以下记载:“匠人营国,国中九经九纬,经涂九轨,环涂七轨,野涂五轨。”在道路管理方面,《周语》中有以下记载:“司空视途”;“列树以表道,立鄙食以守路”;“雨毕而除道,水涸而成梁”。在道路质量方面,《诗经》中有以下记载:“周道如砥,其直如矢。”秦始皇统一六国后,大修驰道,颁布车同轨法令,使得道路建设得到较大的发展。

隋唐时期是我国古代道路桥梁发展建设的鼎盛时期,初步建成了以城市为中心的四通八达的道路网。宋清时代对道路桥梁建设又有了新的提高。清代道路已分为三级:官马大路、大路、小路。官马大路已达 2000 km 以上。

近代:20 世纪初(1902 年)汽车输入我国,通行汽车的公路开始发展起来。从 1906 年开始在广西友谊关修建第一条公路到 1949 年底,全国公路通车里程仅有 8.1 万千米。

现代: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,国家对道路建设作出了很多努力,取得了显著成就。特别是改革开放后的几十年来,道路建设迅速发展。

(1) 我国公路现状

1978 年年底公路通车里程达 88 万千米。

1994 年年底公路通车里程达到 110 万千米,并实现了县县通公路,97% 的乡及 78% 的村通了汽车。公路的技术标准也有明显提高,1994 年年底达到等级的公路有 84 万千米。在此期间一大批科技成果得到推广应用,航测遥感,特别是计算机辅助设计技术已转化为生产力,基本上改变了公路建设的落后面貌。

除港、澳、台地区外,到 2001 年年底,我国公路总里程达到 169.8 万千米,居世界第四位。

2012 年年底,全国公路总里程达 423.75 万千米,居世界第一位。

1990 年第一条高速公路(沈大高速公路)建成通车后,2012 年全国高速公路里程达 9.62 万千米,跃居世界第二位。

2012 年全国公路桥梁达 71.34 万座、3662.78 万米。其中,特大桥梁 2688 座、468.86 万米,大桥 61735 座、1518.16 万米。全国公路隧道为 10022 处、805.27 万米。其中,特长隧道 441 处、198.48 万米,长隧道 1944 处、330.44 万米。

经过 30 多年发展,我国公路交通运输网络的规模和能力迅速扩大,结构不断优化,服务水平不断提升,已经建立了较为完善的公路运输系统。目前,我国高速公路覆盖了全国 90% 以上的中等城市,普通干线公路基本实现了对县级及以上行政区的连接和覆盖,农村公路几乎通达所有的乡镇和建制村。我国公路总里程、客货运量等多项指标均居世界第一。

在公路设计管理方面,全国制定了一系列的管理文件 and 设计图式。经过对 1981 年、1988 年、1997 年《公路工程技术标准》的使用,于 2004 年颁布了新的《公路工程技术标准》(JTJ B01—2003)(以下简称《标准》)。经过对 1984 年、1994 年《公路路线设计规范》的使用,2006 年颁布实施了新的《公路路线设计规范》(JTJ D20—2006)(以下简称《规范》)。

(2) 城市道路

改革开放以来,我国城市道路建设取得了很大成绩。城市道路长度和道路面积分别由 1990 年



的 9.5 万千米和 8.9 亿平方米增长到 2007 年的 25.5 万千米和 40.4 亿平方米。近几年,在“优先发展城市公共交通”和“城市公共交通一体化”政策的引导下,城市道路、高架桥、轨道交通和地铁工程的规划和建设提速明显。截至 2013 年,不但像北京、上海、广州、深圳等发达城市建设有地铁,而且像长春、长沙、无锡、常州、南昌等城市也已经完成或即将完成地铁建设。

1.2.2 我国道路发展趋势

1.2.2.1 发展方向

(1) 提高等级与加大密度并举

积极新建公路,沟通断头路,加速国道主干线高速公路网建设与旧路的技术改造。二级以下公路可直接改建为二级或一级公路;二级公路改造,增设高速公路复线。

(2) 运输工具向专业化方向发展

加大大型车、小型车的发展,控制中型车的发展。

(3) 运输服务向高效优质发展

(4) 运输管理向信息化发展

1.2.2.2 发展规划

(1) 国道主干线公路建设

在国家干线网中,具有全国性的政治、经济、国防意义,并经规划确定为国家级干线的公路,称为国道。

国道划分方法:首都放射线,如 G101(1 打头);南北纵线,如 G201(2 打头);东西横线,如 G301(3 打头)。

全国共有国道 70 条,12 万余千米,其中选定“五纵七横”共 3.5 万千米为国道主干线。

1990—2020 年,总长 3.5 万千米国道主干线公路全部建成高速公路。

2003 年,完成“两纵两横”。

2020 年,完成“五纵七横”(已提前完成)。

为发展我国公路、水路交通,交通部在“七五”期末制定了交通发展长远规划,即在发展以综合运输体系为主的交通运输业总方针指导下,按照“统筹规划、条块结合、分层负责、联合建网”的方针,从“八五”开始用 30 年左右的时间建设公路主骨架、水运主通道、港站主枢纽和交通支持系统的“三主一支持”交通长远规划。

“三主一支持”中的公路主骨架即国道主干线系统,它是国道网中由专供汽车行驶的高速公路和原汽车专用一、二级公路为主组成的快速通道。国道主干线系统,总里程约 3.5 万千米,由“五纵七横”共 12 条路线组成。连接首都、各省(自治区)省会(首府)、直辖市、中心城市、主要交通枢纽和重要口岸。这个系统形成以后,车辆行驶速度可提高一倍,城市间、省际、经济区域间 400~500 km 的公路运输可当日往返,800~1000 km 的公路可当日到达,这标志着现代化公路运输网络的建成。国道主干线的总体布局如图 1-1 所示。

五纵是:

① 从同江经哈尔滨、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;

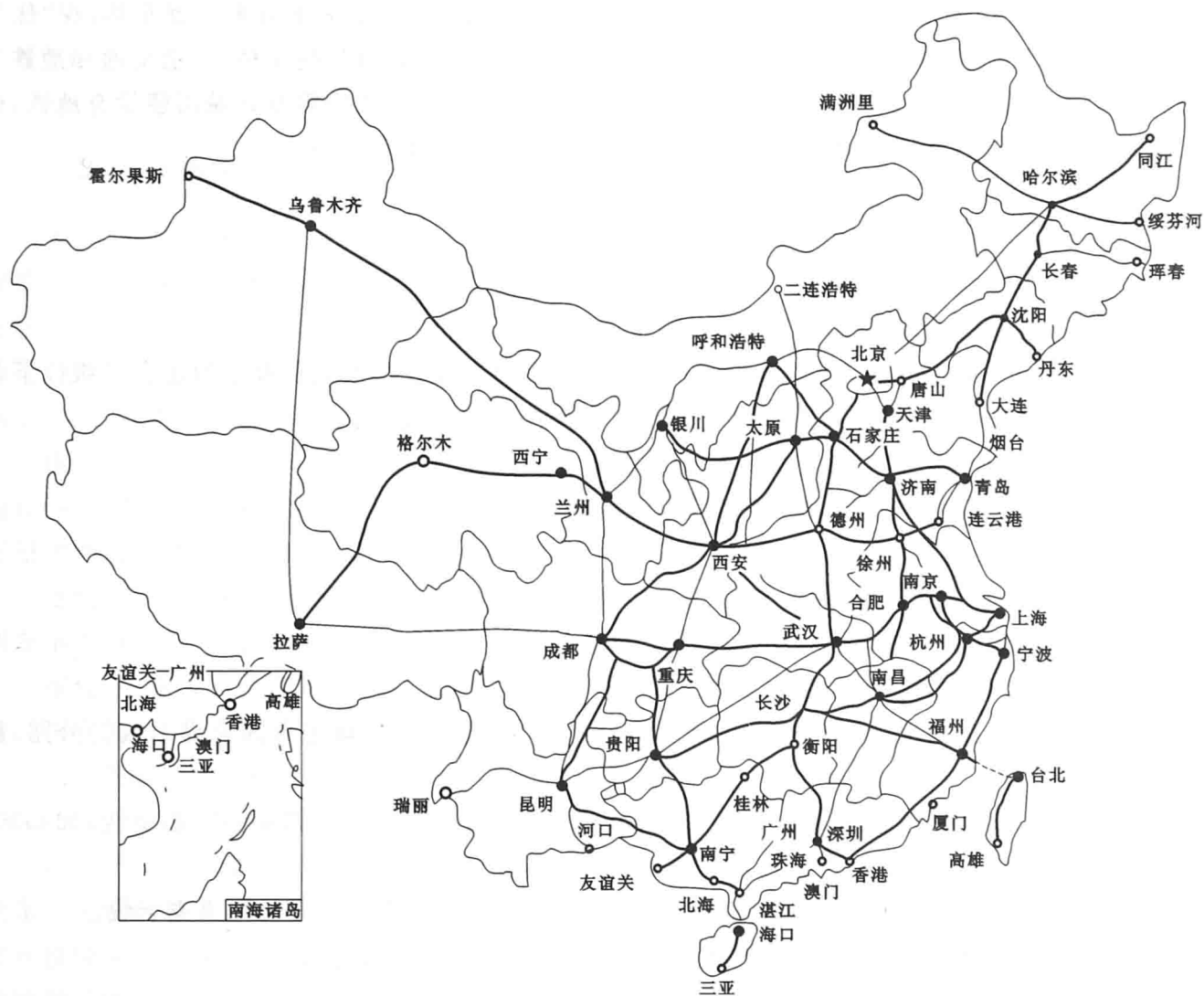


图 1-1 国道主干线系统

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。

为了加强沿海、沿边对外开放及各大经济区域间的联系，国家在 2000 年前重点支持建设同江—三亚、北京—珠海、连云港—霍尔果斯、上海—成都等两纵两横的主干线和北京—沈阳、北京—上海、重庆—北海三个重要路段。这个目标建筑里程约 1.85 万千米，建成后，我国交通运输的紧张状况将得到较大缓解，对制约国民经济发展的运输状况有比较大的改善，也为 2020 年全面实现“五纵七横”的国道主干线网打下了良好的基础。

(2) 省道干线道路网形成

在省公路网中，具有全国性的政治、经济、国防意义，并经规划确定为省级干线的公路，称为省道。

除国道主干线外,各省、市自治区又根据本区的情况,正在规划修建省级干线网。当这些规划完全实现后,我国的公路交通就将彻底改变面貌。

吉林省规划了“四纵三横”公路主骨架网:“四纵”即哈尔滨—北京、牡丹江—大连、哈尔滨—大连、明水—沈阳吉林省段;“三横”即珲春—乌兰浩特、集安—通辽、白山—白城。

1991年,黑龙江省政府制定公路网30年发展规划,因公路布局在黑龙江版图上呈OK形状,因此被称为OK形公路主骨架。OK形公路主骨架以哈尔滨为结点,以横贯全省东西的绥芬至满洲里公路为主干线,以分别延伸到黑河、同江的公路为两翼,以从哈尔滨出发,经绥化、伊春、鹤岗、佳木斯、七台河、鸡西、牡丹江,再到哈尔滨的公路为O形,组成了四通八达的公路网。OK形高等级公路网的建成,不仅使黑龙江省的物质流通更加快捷,而且为发展特色旅游业创造了有利条件,沿路构建了旅游、观光、访古、浏览景线。

(3) 国家高速公路网规划

2004年12月17日,《国家高速公路网规划》经国务院审议通过,标志着我国高速公路建设进入了一个新的历史时期。国家高速公路网规划采用放射线与纵横网格相结合的布局方案,形成由中心城市向外放射及横连东西、纵贯南北的大通道,由7条首都放射线、9条南北纵向线和18条东西横向线组成,简称“7918网”,总规模8.5万千米,其中,主线6.8万千米,地区环线、联络线等其他线路约1.7万千米。建成后可以在全国范围内形成“首都连接省会、省会彼此相通、连接主要城市、覆盖重要县市”的高速公路网络,具体如下:

7条首都放射线:北京—上海(1245 km)、北京—台北(1973 km)、北京—港澳(2387 km)、北京—昆明(2865 km)、北京—拉萨(3733 km)、北京—乌鲁木齐(2582 km)、北京—哈尔滨(1280 km)。

9条南北纵向线:鹤岗—大连(1394 km)、沈阳—海口(3711 km)、长春—深圳(3618 km)、济南—广州(2110 km)、大庆—广州(3460 km)、二连浩特—广州(2685 km)、包头—茂名(3132 km)、兰州—海口(2570 km)、重庆—昆明(838 km)。

18条东西横向线:绥芬河—满洲里(1523 km)、珲春—乌兰浩特(887 km)、丹东—锡林浩特(960 km)、荣成—乌海(1880 km)、青岛—银川(1601 km)、青岛—临汾(920 km)、连云港—霍尔果斯(4286 km),还有南京—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,规划方案还有辽中环线、成渝环线、海南环线、珠三角环线、杭州湾环线5条地区性环线,2段并行线和30余段联络线。

(4) 2030年实现智能化公路运输系统

(5) 2040年智能化综合交通运输系统形成

1.3 道路分级与技术标准

1.3.1 公路等级的划分与选用

1.3.1.1 公路等级的划分

我国现行《标准》中根据公路的功能和适应交通量将公路分为五个等级,即高速公路、一级公路、二级公路、三级公路和四级公路。

(1) 高速公路

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,高速公路属于干线公路。依据其所能适应的交通量不同,它可以分为以下三种类型:

- ① 四车道高速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 25000~55000 辆;
- ② 六车道高速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 45000~80000 辆;
- ③ 八车道高速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 60000~100000 辆。

(2) 一级公路

一级公路为供汽车分向、分车道行驶,并可根据需要控制出入的多车道公路。一级公路是连接高速公路或是某些大城市的城乡结合部、开发区经济带及人烟稀少地区的干线公路。依据其所能适应的交通量不同,它分为两种:

- ① 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 15000~30000 辆;
- ② 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 25000~55000 辆。

《标准》规定一级公路一般应设置中央分隔带。当受特殊条件限制时,必须设置分隔设施,不允许用画线代替。

(3) 二级公路

二级公路为供汽车行驶的双车道公路,应能适应将各种汽车折合成小客车的年平均日交通量 5000~15000 辆。二级公路为中等以上城市的干线公路或者是通往大工矿区、港口的公路。

(4) 三级公路

三级公路为主要供汽车行驶的双车道公路,应能适应将各种车辆折合成小客车的年平均日交通量 2000~6000 辆。三级公路为沟通县、城镇之间的集散公路。

(5) 四级公路

四级公路为主要供汽车行驶的双车道或单车道公路,为沟通乡、村等地的地方公路。根据其所能适应的交通量不同分为两种:

- ① 双车道四级公路应能适应将各种车辆折合成小客车的年平均日交通量 2000 辆以下;
- ② 单车道四级公路应能适应将各种车辆折合成小客车的年平均日交通量 400 辆以下。

1.3.1.2 公路等级的选用

公路等级应根据公路功能、路网规划、交通量,并充分考虑项目所在地区的综合运输体系、远期发展等,从全局出发,结合公路的使用任务、性质综合论证确定。一条公路,沿途的社会环境、经济环境和自然环境都会有很大的差异,其地形、地物以及交通量就不会完全相同,甚至会有很大的差别。因此,对于一条比较长的公路可分段选用不同的公路等级或同一公路等级选用不同的设计速度、路基宽度,但不同公路等级、设计速度、路基宽度间的衔接应协调,过渡应顺适。按不同设计车速设计的路段长度不宜太短。高速、一级公路一般不小于 20 km,特殊情况下可减少至 10 km;其他等级公路及城市出入口一级公路一般不小于 10 km,特殊情况可减至 5 km。

各级公路设计交通量的预测应符合以下规定:高速公路和具有干线功能的一级公路的设计交通量按 20 年预测;具有集散功能的一级公路,以及二、三级公路的设计交通量按 15 年预测;四级公路可根据实际情况确定。设计交通量预测的起算年应为该项目可行性研究报告中的计划通车年。

预测的设计交通量介于一级公路与高速公路之间时,拟建公路为干线公路,宜选用高速公路;拟建公路为集散公路,宜选用一级公路。干线公路宜选用二级及二级以上公路。

1.3.1.3 公路工程技术标准

公路工程技术标准是指一定数量的车辆在车道上以一定的设计速度行驶时,对路线和各项工