



道路工程



AOLU GONGCHENG

张兴强 主编



北京交通大学出版社
<http://press.bjtu.edu.cn>

道路工程

张兴强 主编

北京交通大学出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本书主要介绍公路和城市道路设计的基本概念、基本原理和设计方法。全书由道路路线设计和道路结构设计两大部分组成,包括道路工程设计基础、道路平纵横设计、道路总体设计、平面交叉口设计、道路路基路面设计、道路排水设计及道路工程计算机辅助设计等 11 章内容。本书以现行公路和城市道路的规范和标准为依据,紧密结合生产实践,内容丰富,图文并茂,系统性和实用性强,每章后都配有大量思考题和练习题供读者学习。

本书可以作为高等院校土木工程、交通工程等专业的教材,也可供道路设计、施工、养护及管理单位的工程技术人员学习参考,并可作为继续教育、成人教育的专业课教材。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

道路工程/张兴强主编. —北京:北京交通大学出版社, 2009. 12

ISBN 978-7-81123-953-9

I. ① 道… II. ① 张… III. ① 道路工程 IV. ① U41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 214636 号

责任编辑:韩素华

出版发行:北京交通大学出版社 邮编:100044 电话:010-51686414

印刷者:北京交大印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印张:23.75 字数:585 千字

版 次:2010 年 1 月第 1 版 2010 年 1 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-81123-953-9/U·52

印 数:1~1 000 册 定价:49.00 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。

前 言

近年来,随着公路和城市道路建设的迅速发展,道路勘测设计水平和手段的不断提高,有关标准与规范的不不断修订和完善,道路设计理念及设计水平也不断提高。本书根据国内外有关道路线形设计和结构设计等方面较为先进的理论和方法,在理论分析的基础上系统全面地介绍了道路工程设计的基本方法。

本书紧密结合道路工程设计实践,在编写过程中力求以“新、实用、专业、全面”为主线,主要体现在以下几点。

1. 以最新的城市道路、公路的设计规范为编写依据,并尽可能收集新近的设计资料和研究成果。采用的主要规范和标准包括:

《公路工程技术标准》(JTGB 01—2006)

《公路路线设计规范》(JTGD 20—2006)

《城市道路设计规范》(CJJ 37—2001)

《路基设计规范》(JTGD 30—2004)

《沥青混凝土路面设计规范》(JTGD 50—2004)

《水泥混凝土路面设计规范》(JTGD 40—2004)

2. 本书主要针对交通工程和道路工程专业的本科生使用教材而编写的,编写时充分考虑了交通工程和道路工程专业特色和学生知识构架。在编写取材范围上以公路为主,兼顾城市道路和相关的土木工程设施,不追求涵盖道路工程设计领域的全部内容,重点体现道路工程设计的基本理论和原理、影响因素、标准指标的掌握等方面。

3. 本书从整体上考虑了专业的课程设置和各门课程的内容安排,注重与其他课程的衔接与有机联系,教材内容吸收各院校教学的阶段性成果以适应培养新型专业人才的需要。通过使用该教材,可以使学生全面掌握道路工程的基础理论知识、道路工程设计方法及设计工具,为学生今后从事实际相关工作打下坚实的基础。

本书主要包括道路路线设计和路基路面设计两大块内容,共分11章,包括道路工程设计基础、道路平纵横设计、道路总体设计、平面交叉口设计、路基路面设计、道路排水设计以及道路工程计算机辅助设计等。全书由张兴强主编,其中第3、4章由王颖编写,其余章节由张兴强编写。秦伶俐、王臻与杨雪同学在资料收集、习题整理和图形制作等方面做了相关工作,在此表示衷心的感谢。本书参考了有关规范、标准、教材和论著的内容,在此谨向有关编著者表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,书中错误和不足之处在所难免,恳请读者批评指正,以便进一步修正、补充和完善。

编 者
2009年12月

目 录

第1章 绪论	(1)
1.1 道路运输的特点及功能	(1)
1.1.1 道路运输的特点	(1)
1.1.2 道路的功能	(2)
1.2 我国道路工程发展概况	(2)
1.2.1 我国道路的发展历史	(2)
1.2.2 我国高等级公路规划	(4)
1.3 道路的分类、分级及组成	(6)
1.3.1 道路的分类	(6)
1.3.2 道路的分级和技术标准	(6)
1.3.3 道路的基本组成	(9)
1.4 道路勘察设计程序	(11)
1.5 本课程研究的主要内容及建议	(13)
第2章 道路工程设计依据	(15)
2.1 技术依据和自然条件	(15)
2.1.1 技术依据	(15)
2.1.2 道路的自然条件	(17)
2.2 交通条件	(17)
2.2.1 设计车辆	(18)
2.2.2 汽车的性能	(19)
2.2.3 道路交通特性	(25)
2.3 通行能力和服务水平	(28)
2.3.1 服务水平	(28)
2.3.2 通行能力	(30)
2.4 路网规划	(32)
2.4.1 公路网规划	(32)
2.4.2 城市道路网规划	(34)
第3章 平面线形设计	(36)
3.1 概述	(36)
3.2 直线	(38)
3.2.1 直线的运用和设计标准	(39)
3.2.2 直线设计	(41)
3.3 圆曲线	(42)
3.3.1 圆曲线的设计要素	(42)

3.3.2	圆曲线的超高设计	(47)
3.3.3	圆曲线的设计	(49)
3.4	缓和曲线	(52)
3.4.1	缓和曲线的作用和性质	(52)
3.4.2	缓和曲线的基本形式	(54)
3.4.3	缓和曲线最小长度和参数	(57)
3.4.4	缓和曲线要素计算	(61)
3.5	行车视距	(63)
3.5.1	视距的定义	(63)
3.5.2	视距的计算和视距的应用	(64)
3.5.3	平面线形设计中的视距保障	(68)
3.6	平面线形组合设计	(71)
3.6.1	平面线形设计的一般原则	(71)
3.6.2	平面线形要素组合的基本类型	(72)
3.7	平面线形设计成果	(74)
3.7.1	公路设计成果	(74)
3.7.2	城市道路设计成果	(79)
第4章	纵断面设计	(81)
4.1	概述	(81)
4.2	道路纵坡设计	(83)
4.2.1	纵坡坡度设计	(83)
4.2.2	纵坡坡长设计	(86)
4.3	竖曲线设计	(87)
4.3.1	竖曲线基本方程	(88)
4.3.2	竖曲线的最小半径和最小长度	(89)
4.3.3	竖曲线设计	(92)
4.4	爬坡车道的设计	(94)
4.4.1	爬坡车道设置条件	(94)
4.4.2	爬坡车道的设计	(94)
4.5	道路平、纵线形组合设计	(96)
4.5.1	平、纵线形组合设计的基本原则	(96)
4.5.2	道路平纵组合设计方法	(97)
4.6	道路纵断面设计方法及设计成果	(103)
4.6.1	纵断面设计要点	(103)
4.6.2	纵断面设计方法步骤及注意问题	(104)
4.6.3	道路纵断面设计成果	(105)
第5章	横断面设计	(109)
5.1	概述	(109)
5.1.1	道路建筑限界	(110)

5.1.2 道路用地范围	(112)
5.2 道路横断面组成	(112)
5.2.1 公路横断面组成	(112)
5.2.2 城市道路横断面组成	(114)
5.3 行车道设计	(117)
5.3.1 双车道公路行车道宽度的确定	(117)
5.3.2 城市道路的行车道宽度	(119)
5.4 路肩、中间带、侧分带及路缘石	(120)
5.4.1 路肩	(120)
5.4.2 中间带	(122)
5.4.3 分车带、路侧带及路缘石	(124)
5.5 平曲线加宽及其过渡	(125)
5.5.1 加宽值的计算	(126)
5.5.2 加宽过渡的方式	(127)
5.6 路拱及平曲线超高过渡	(129)
5.6.1 路拱	(129)
5.6.2 平曲线超高过渡	(130)
5.6.3 超高坡度的确定	(130)
5.6.4 超高缓和段长度的计算	(131)
5.6.5 超高的过渡方式	(132)
5.6.6 横断面上超高值的计算	(134)
5.7 路基土石方数量计算及调配	(138)
5.7.1 土石方数量的计算	(139)
5.7.2 土石方的调配	(140)
5.8 横断面设计方法	(142)
5.8.1 公路横断面设计	(142)
5.8.2 城市道路横断面设计	(144)
第6章 路线总体设计	(147)
6.1 概述	(147)
6.1.1 基本走向设计要点	(147)
6.1.2 线形设计基本要求	(148)
6.2 技术标准的选择	(149)
6.2.1 路线设计的主要问题	(149)
6.2.2 技术指标的运用原则	(150)
6.2.3 主要技术指标的选择	(151)
6.3 道路景观总体设计	(152)
6.3.1 道路景观设计的要求	(152)
6.3.2 道路景观的组成	(153)
6.3.3 道路各设计阶段的景观设计要点	(155)

6.3.4 道路绿化设计	(157)
6.4 路线总体布局	(159)
6.4.1 路线视察	(160)
6.4.2 路线初步测量	(161)
6.4.3 路线方案比较	(161)
6.5 路线方案比较综合评价方法	(167)
6.5.1 层次分析法	(168)
6.5.2 路线方案比选模糊综合评价模型	(170)
第7章 平面交叉口设计	(176)
7.1 平面交叉口概述	(176)
7.1.1 平面交叉口的设计内容	(176)
7.1.2 平面交叉口的设计原则	(177)
7.2 平面交叉口的形式及其选择	(179)
7.2.1 公路平面交叉口的划分	(180)
7.2.2 城市道路平面交叉口的划分	(182)
7.2.3 平面交叉口形式的选择	(183)
7.3 平面交叉口的交通和视距分析	(185)
7.3.1 平面交叉口的交通分析	(185)
7.3.2 平面交叉口的视距	(186)
7.4 平面交叉口平面设计	(188)
7.4.1 交叉口圆曲线半径设计	(189)
7.4.2 交叉口的拓宽设计	(190)
7.5 平面交叉口立面设计	(193)
7.5.1 交叉口立面设计的基本类型	(193)
7.5.2 平面交叉口立面设计步骤	(195)
第8章 道路路基设计	(201)
8.1 概述	(201)
8.1.1 路基工程的基本概念和设计内容	(201)
8.1.2 公路的自然区划	(202)
8.1.3 路基土的分类	(205)
8.1.4 路基土的干湿类型	(208)
8.1.5 路基的受力变形分析	(210)
8.1.6 路基的病害及其防治	(214)
8.2 一般路基设计	(216)
8.2.1 一般路基设计的基本要求	(216)
8.2.2 路基的基本构造及附属设施	(217)
8.2.3 路堤(床)设计	(220)
8.2.4 路堑设计	(225)
8.2.5 半填半挖和不挖不填路基设计	(226)

8.3	路基边坡稳定性设计	(227)
8.3.1	边坡稳定性分析的计算参数	(228)
8.3.2	直线验算法	(229)
8.3.3	圆弧法(条分法)	(231)
8.3.4	陡坡路堤稳定性	(234)
8.3.5	沿河浸水路堤稳定性	(235)
8.4	路基的防护	(237)
8.4.1	坡面防护	(237)
8.4.2	沿河路基防护	(240)
8.5	挡土墙设计	(241)
8.5.1	挡土墙的分类	(241)
8.5.2	挡土墙的构造及其布置	(245)
8.5.3	土压力计算	(248)
8.5.4	重力式挡土墙稳定性验算	(251)
第9章	路面设计	(256)
9.1	概述	(256)
9.1.1	路面结构与构造	(256)
9.1.2	路面类型和等级划分	(257)
9.1.3	对路面的要求	(259)
9.1.4	路面结构设计的内容	(260)
9.2	结合料稳定类路面基(垫)层	(261)
9.2.1	无机结合料稳定类材料的力学特征	(261)
9.2.2	石灰稳定土基(垫)层	(264)
9.2.3	水泥稳定土基(垫)层	(266)
9.2.4	石灰工业废渣基层	(267)
9.2.5	沥青稳定土基层	(268)
9.3	沥青路面结构设计	(269)
9.3.1	沥青路面材料特性	(270)
9.3.2	沥青路面的设计指标	(274)
9.3.3	沥青路面结构设计方法——弹性层状体系理论	(275)
9.3.4	沥青路面的结构组合设计	(281)
9.4	新建沥青路面厚度计算	(286)
9.4.1	新建沥青路面设计的步骤	(286)
9.4.2	轴载换算	(286)
9.4.3	设计参数的计算	(287)
9.4.4	新建沥青路面厚度计算	(289)
9.4.5	沥青路面结构设计案例分析	(291)
9.5	水泥混凝土路面设计	(293)
9.5.1	概述	(293)

9.5.2	接缝设计	(294)
9.5.3	水泥混凝土路面结构组合设计	(298)
9.5.4	水泥混凝土路面平面尺寸和板厚计算	(300)
9.5.5	水泥混凝土路面结构设计案例分析	(308)
9.6	路面的使用性能和损坏类型	(310)
9.6.1	路面使用性能及评价	(310)
9.6.2	路面行驶质量评价	(311)
9.6.3	路面损坏状况评价	(312)
9.6.4	路面结构承载力评价	(316)
9.6.5	路面抗滑性能评价	(317)
9.6.6	路面使用性能综合评价	(317)
第10章	道路排水设计	(320)
10.1	概述	(320)
10.1.1	公路排水系统	(320)
10.1.2	城市道路排水系统	(321)
10.2	公路排水设计	(321)
10.2.1	公路路界表面排水	(321)
10.2.2	路面内部排水	(327)
10.2.3	地下排水	(328)
10.2.4	公路排水系统综合设计	(329)
10.3	城市道路排水设计	(330)
10.3.1	城市道路排水设计的一般要求	(330)
10.3.2	雨水管道及其构造物沿道路的布置	(330)
10.3.3	城市道路锯齿形街沟的设计	(334)
第11章	道路工程计算机辅助设计	(338)
11.1	道路路线设计系统	(338)
11.1.1	计算机辅助设计的发展	(338)
11.1.2	数字地面模型	(339)
11.1.3	道路路线计算机辅助设计	(342)
11.1.4	道路透视图的绘制	(344)
11.2	海地 (Hard) 道路路线设计系统	(347)
11.2.1	系统简介	(347)
11.2.2	项目管理	(348)
11.2.3	数模 (DTM)	(350)
11.2.4	平面设计	(352)
11.2.5	纵断面设计	(355)
11.2.6	横断面设计	(357)
11.2.7	三维动态模拟	(364)
参考文献		(367)

第1章 绪 论

本章首先从道路交通运输系统的功能出发,介绍了我国道路发展过程和目前我国国道主干线规划、高速公路路网规划概况;在此基础上详细地介绍了道路的分类、分级、技术标准及公路和城市道路的基本组成;最后介绍了道路工程的发展程序。通过本章的学习,要求学生了解道路功能和道路运输的特点、我国道路发展的概况及道路工程的发展程序。掌握公路的分类分级、组成和技术标准,掌握城市道路的分类和技术标准。

1.1 道路运输的特点及功能

道路运输的特点及功能具体如下。

1.1.1 道路运输的特点

交通运输作为国民经济的基础产业之一,是联系国民经济各领域及城市和乡村、生产和消费的纽带,是推动社会经济发展和人类文明进步的重要因素。一个完整的交通系统包括铁路、道路、水路、航空和管道运输五种方式,各种运输方式在技术经济上具有各自的特点,它们互相协调、合理分工形成完整的综合运输体系。其中铁路运输是既有线路的运输,它运力大、速度快、成本低,适合承担中长距离客货运输和大宗物资运输;航空运输速度快,但运量小、成本高、能耗大;水路运输运量大、成本小,但运速慢,受自然条件影响大;管道运输适合运输液态及气态物品,具有连续性强、运输成本低、损耗少、安全性好等特点;道路运输机动灵活,可以实现门到门的运输,运输面广、中短途运输快捷方便、投资少见效快,但运费高、污染大,是综合交通运输系统中最活跃的一种运输方式。

道路是国家经济和国防建设的基础设施,道路运输是人类社会经济活动的基本条件之一。社会经济水平和交通运输需求决定着道路交通的发展进程,而道路交通也会制约社会经济和交通运输的发展水平。道路运输与其他运输方式相比,主要有以下特点:

(1) 灵活性。由于道路运输受固定设施的限制较小,可以自成体系,能够在需要的时间和规定的地点迅速集散货物。

(2) 直达性。道路运输能够深入到客货集散点进行直接运输,而不需要中转,可以大大节约时间和费用,减少损耗,对于短途运输,效益更加显著。

(3) 公益性。道路通达深度广,覆盖面大,受益人群多,社会效益良好,受到社会各方面的关注和支持。

(4) 随着我国道路网,特别是高等级公路网的不断完善,道路客货运输量在交通运输系统中所占比重处于绝对优势,道路运输已经成为一个国家经济实力和现代化水平的重要标志。

(5) 由于道路运输单位运量较少,行业服务人员和能源消耗较多,导致运输成本较高。

同时道路运输对环境污染较大,治理相对困难。

目前随着道路等级和汽车性能的不断提高,道路运输越来越快捷、安全、舒适、方便,道路运输在国民经济和社会生活中的地位日益提高,已经成为各国广泛采用的一种主要运输方式。

1.1.2 道路的功能

道路的功能首先表现在交通运输方面,道路是人们工作、学习、生活与旅游出行的通道,它具有实现城乡旅客、货物交通中转与集散的功能。

其次,道路是城乡结构的骨架,城市建筑是按照道路网的布局走向进行布置的,因此城市道路是城市结构的骨架;地方道路是乡镇布局的骨架,乡镇依靠主干公路网与各个城市连接起来,使主干公路网成为整个国土结构的骨架。

同时,道路本身又是公共空间,它不仅为高架桥、地下和地面轨道等综合交通体系提供空间。同时也为城市绿化、公用设施管线提供布置空间。道路还是抵御灾害的通道,在发生火灾、水灾、地震等自然灾害和战争时,能够迅速疏散、避险。道路是社会发展的基础产业,是经济发展的先行设施,商业流通、国土开发、国防建设及旅游事业的发展都依赖道路先行来实现,因此道路具有重要的繁荣经济的功能。

1.2 我国道路工程发展概况

我国道路工程发展历史与规划详述如下。

1.2.1 我国道路的发展历史

我国的道路建设曾经有过辉煌的时期,有着悠久的历史。从修建牛、马车路到建成现代化的公路网的发展过程,大体可划分为古代道路、近代道路和现代公路三个时期。

1. 中国古代道路(公元前2000—1911年)

公元前2000年前,中国已有可以行驶牛、马车的道路。据《古史考》记载:“黄帝作车,任重致远,禹时奚仲驾马”。西周时(公元前1066—前771年)道路建设初具规模,在道路规划方面有“匠人营国,国中九经九纬,经涂九轨,环涂七环,野涂五轨”。战国时期秦惠王始建陕西至四川的褒斜栈道,这条栈道是在峭岩陡壁上凿孔架木,铺板而成一条通道。公元前2世纪西汉时期,随着城市的兴起和商业的发展,形成了举世闻名的“丝绸之路”。唐代是中国古代道路发展的极盛时期,初步形成以城市为中心的四通八达的道路网。清代的道路网系统分为三等:“官马大路”、“大路”和“小路”,在各条道路的重要地点设驿站。“官马大路”分成东北路、东路、西路和中路四大干线,共长4000余华里。

2. 中国近代道路(1912—1949年)

清末和北洋政府时期(1912—1927年)是中国公路的萌芽阶段。中国最初的公路是1908年苏元春驻守广西南部边防时兴建的龙州—那堪公路,长30公里,但因工程艰巨,只修通龙州至鸭水滩一段,长17公里。截至1927年,中国公路通车里程约为29000公里。

国民党政府前期(1927—1936年)是公路开始纳入国家建设规划阶段。国民政府的交通部和铁道部草拟了全国道路规划及公路工程标准。修筑西(安)兰(州)公路和西(安)汉(中)公路,使陕、甘、川三省交通得以连贯。截至1936年6月中国公路通车里

程达到 117 300 公里。

抗日战争时期 (1937—1945 年)。道路建设多服务于军事,对标准和质量要求不高,往往修筑和破坏交替发生。截至 1946 年 12 月,中国公路总里程达 130 307 公里。

解放战争时期 (1946—1949 年)。由于进行解放战争,公路交通以军用为主,公路建设进展不大。国民党军队溃退时,公路遭到严重破坏。截至中华人民共和国建立前夕全国公路能通车的只剩下 75 000 公里。

3. 中国现代道路 (1949—1983 年)

中华人民共和国成立以后,中国公路建设进入了逐步现代化的时期。其发展过程经历了 5 个阶段。

国民经济恢复时期 (1949—1952 年)。建立了公路管理机构 and 设计、施工和养护的专业队伍,颁布了一系列重要法规,对公路留地办法、公路养护办法、整修公路办法及养路费征收办法等作出了明确的规定。进行了全国公路普查,全面恢复并改善了原有公路。重点公路建设迅速发展,如康藏公路、海南岛公路相继兴建,为第一个五年计划的实施打下了基础。到 1952 年底,公路通车里程达到 12.6 万公里,有路面的里程达 5.5 万公里。

第一个五年计划时期 (1953—1957 年)。公路建设稳定发展阶段。完善了各项管理制度和技术规范,公路建设队伍进一步充实发展,大大改善了路况。修建了沈丹公路、新藏公路等干线。公路通车里程和有路面里程增长了一倍,分别达到 25.4 万公里和 12.1 万公里。

大跃进时期和国民经济调整时期 (1958—1966 年)。公路数量猛增、再进行巩固的阶段。1958 年,制定了“简易公路”的标准,公路里程猛增,但质量标准较低。重点建设了一些国防干线公路如徐连线及中尼公路等。1965 年底,公路通车里程达到 51.4 万公里。

十年动乱时期 (1966—1976 年)。“文化大革命”对公路修筑、管理和养护造成影响和破坏,工程质量事故和交通事故相当严重。1976 年底,公路里程增长到 82.3 万公里,有路面里程增长到 57.9 万公里,桥梁达到 11.7 万座,公路绿化里程达到 25.4 万公里。

社会主义经济建设新时期 (1977—1983 年)公路改革和提高的新阶段。1979 年进行了全国公路普查和国道网的划定工作。自 1977—1983 年的 7 年中,新增公路 9 万多公里,永久式桥梁近 2 万座,建成了北京—密云、沈阳—抚顺、南京—六合等一级公路及多条二级公路。截至 1983 年底,全国公路通车里程达到 91.5 万公里,比 1949 年增长 10.5 倍;其中高级、次高级路面为 18 万公里,比 1949 年增长 570 倍。图 1-2-1 所示为新中国成立后我国公路的发展。

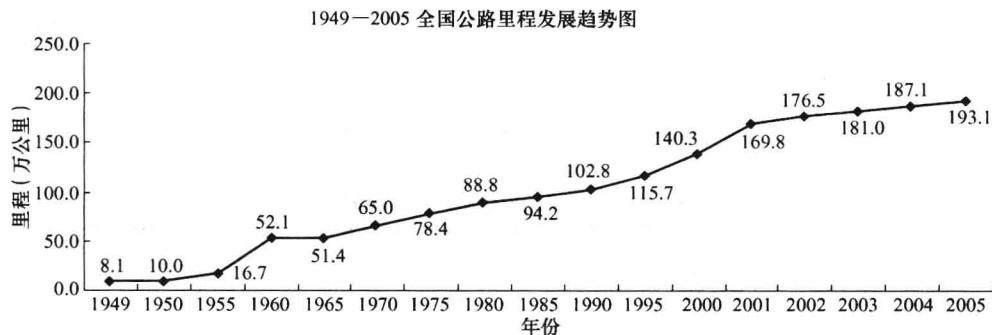


图 1-2-1 新中国成立后公路的发展 (万公里)

1.2.2 我国高等级公路规划

1. 国道主干线规划

2007 年 12 月 18 日交通部副部长翁孟勇在新闻发布会上宣布：“经过近 15 年，总规模约 3.5 万公里的五纵七横国道主干线将于 2007 年年底基本贯通。”“五纵七横”规划布局方案是交通部于 20 世纪 80 年代末提出的，1992 年得到国务院认可，并于 1993 年正式部署实施。《“五纵七横”国道主干线系统规划》（见图 1-2-2）由 5 条纵线和 7 条横线组成（见表 1-2-1），全部是二级以上的高等级公路，其中高速公路约占总里程的 76%，一级公路约占总里程的 4.5%，二级公路占总里程的 19.5%。它们连接了首都、各省省会、直辖市、经济特区、主要交通枢纽和重要对外开放口岸，覆盖了全国所有人口在 100 万以上的特大城市和 93% 的人口在 50 万以上的大城市，是具有全国性政治、经济与国防意义的重要干线公路。

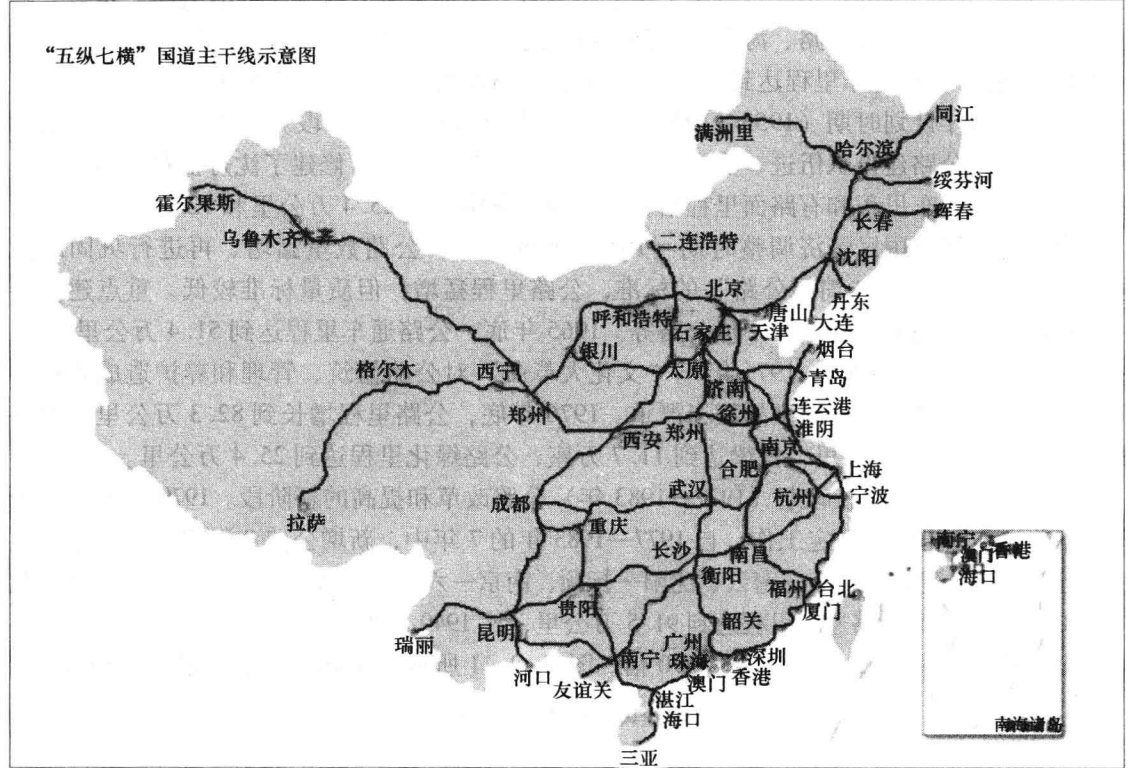


图 1-2-2 我国国道主干线规划

表 1-2-1 我国国道“五纵七横”

五纵	同江—三亚（5 200 km）；北京—福州（2 500 km）；北京—珠海（2 400 km）；二连浩特—河口（3 600 km）；重庆—湛江（1 400 km）
七横	绥芬河—满洲里（1 300 km）；丹东—拉萨（4 600 km）；青岛—银川（1 600 km）；连云港—霍尔果斯（4 400 km）；上海—成都（2 500 km）；上海—瑞丽（4 000 km）；衡阳—昆明（2 000 km）

“五纵七横”国道主干线对经济社会发展的促进作用可以概括为以下几个方面：支撑着经济发展，优化了运输布局和服务、提高了生产要素使用效率、推动了产业结构升级和空间布局优化；推动社会进步，改善了人民生活质量，推动了城镇化进程，促进了区域经济协调发展；改善公共服务，增强了运输可靠性和安全性，增强了政府应对突发事件和提供公共服务的能力；服务可持续发展，改善了运输效率和效益，促进了综合运输体系发展，降低了能源消耗，加强了环境保护。

2. 我国高速公路规划

我国《国家高速公路网规划》的主要目标是：连接所有目前城镇人口在 20 万以上的城市；连接首都与各省省会、自治区首府和直辖市；连接各大经济区和相邻省会级城市；完善省会级城市与地级市之间、城市群内部的连接；强化长江三角洲、珠江三角洲和环渤海三大经济区之间及与其他经济区之间的联系。

《国家高速公路网规划》简称为“7918”网。7918 网是指由 7 条首都放射线，9 条南北纵向线和 18 条东西横向线组成的高速公路网络（图 1-2-3），共 34 条路线，总规模为 8.5 万公里，包含了“五纵七横”国道主干线的全部 12 条路线，服务对象进一步扩展到所有 20 万人以上城市、国家 4A 级旅游景区城市等，规划技术等级全部为高速公路。



图 1-2-3 我国国家高速公路网规划

- 7 条首都放射线是：北京到上海、台北、港澳、昆明、拉萨、乌鲁木齐和哈尔滨。
- 9 条南北纵向线是：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—海口及重庆—昆明。

18 条东西横向线是：绥芬河—满洲里、珲春—乌兰浩特、丹东—锡林浩特、荣城—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—昆明及广州—昆明。国家高速公路网规划建成后，可以形成“首都连接省会、省会彼此相通、连接主要地市、覆盖重要县市”的高速公路网络。实现东部地区平均 30 分钟、中部地区平均 1 小时、西部地区平均 2 小时抵达高速公路。例如，如果在北京，国家高速公路网覆盖了半天、一天和两天能到达的城市区域。

1.3 道路的分类、分级及组成

道路的分类、分级及组成详述如下。

1.3.1 道路的分类

道路是通行各种车辆和行人的工程设施，是行人和车辆行驶用地的统称。道路按其使用特点分为公路、城市道路、林区道路、厂矿道路和乡村道路。

(1) 公路是指连接城市、乡村、厂矿和林区的道路，主要提供汽车行驶并且具备一定的技术条件的交通设施。公路按照其在路网中的地位和作用可以分为国家干线公路（国道）、省干线公路（省道）、县公路（县道）和专用公路。国道、省道和县道分别是指在国家、省和县公路网中，具有全局性政治、经济及国防意义的干线公路。而专用公路是指专为企业或其他单位提供运输服务的道路，例如，专门或主要供厂矿、林区、油田及旅游区等与外部连接的公路。

我国国家干线公路主要分为三类：① 首都放射线，编号以 1 开头，共 12 条；② 南北纵线，由北往南，以 2 开头，共 28 条；③ 东西横线，由东向西，以 3 开头，共 30 条。

(2) 城市道路是指在城市范围内使用，提供交通功能的交通设施，并且具有通风、采光、管道及通信设施埋设通道的功能。

(3) 林区道路是指修建在林区，主要供各种林区运输工具通行的道路。由于林区地形及木材运输的特殊性，其技术要求应按相应的《林区道路工程技术标准》执行。

(4) 厂矿道路是指主要为工厂、矿山运输车辆通行的道路。通常分为厂内道路、厂外道路和露天矿山道路。

(5) 乡村道路是指修建在乡村、农场，主要是供行人及各种农业运输工具通行的道路。一般不列入国家公路等级标准。

由于各类道路所处位置、功能和性质均不相同，在设计时所遵循的标准也不相同。一般道路按照交通性质和所在位置主要分为公路和城市道路。

1.3.2 道路的分级和技术标准

1. 公路的分级

根据现行交通部实施的《公路工程技术标准》（JTGB 01—2006），公路按其使用任务、功能和适应的交通量，可分为高速公路、一级公路、二级公路、三级公路和四级公路。

1) 高速公路

专供汽车分向、分道行驶,全部控制出入的多车道干线公路。一般具有4或4个以上车道,设有中央隔离带,全部立体交叉,并具有完善的交通安全管理设施和服务设施。

四车道高速公路一般能适应按各种汽车折合小客车的远景设计年限年平均昼夜交通量为25 000~55 000辆;六车道高速公路一般能适应按各种汽车折合小客车的远景设计年限年平均昼夜交通量为45 000~80 000辆;八车道高速公路一般能适应按各种汽车折合小客车的远景设计年限年平均昼夜交通量为60 000~100 000辆。

2) 一级公路

连接高速公路或某些大城市的城乡结合部、经济开发带等地区的干线公路。为车辆提供分向、分道行驶,其交通设施和高速公路基本相同,只是部分控制出入,一般应该设置隔离带。四车道一般能适应按各种汽车折合小客车的远景设计年限年平均昼夜交通量为15 000~30 000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25 000~55 000辆。

3) 二级公路

联络中等以上城市的干线公路,或者是通往大工矿区、港口的为供汽车行驶的双车道公路。一般能适应按各种汽车折合小客车的远景设计年限年平均昼夜交通量为5 000~15 000辆。

4) 三级公路

沟通县、城镇之间的主要供汽车行驶的双车道集散公路。一般能适应按各种汽车折合小客车的远景设计年限年平均昼夜交通量为2 000~6 000辆。

5) 四级道路

沟通乡、村的主要供汽车行驶的双车道或单车道地方道路。一般能适应按各种汽车折合小客车的远景设计年限年平均昼夜交通量为2 000辆以下(双车道);400辆以下(单车道)。高速公路和具干线功能的一级公路的设计交通量应按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应按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。

公路等级的选用应根据公路功能、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,经论证后确定。一条公路可分段选用不同的公路等级或同一公路等级,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。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时,宜选用高速公路。拟建公路为集散公路时,宜选用一级公路。干线公路宜选用二级及二级以上公路。

公路建设应贯彻切实保护耕地、节约用地的原则。公路环境保护应贯彻以防为主,以治为辅综合治理的原则。公路建设应根据自然条件进行绿化,美化路容保护环境。高速公路、一级公路和有特殊要求的公路建设项目应作环境影响评价。

2. 公路工程技术标准

《公路工程技术标准》是国家交通部门颁布的法定技术标准,是公路线形和构造物的设计、施工在技术性能、几何尺寸及结构组成方面的具体规定和要求。它是根据一定数量的车辆在道路上以一定的计算行车速度行驶时,对路线和构造物的设计要求,是在理论和总结设计、施工及使用经验的基础上,经过调查研究和分析列成指标指定出来的。现行标准中各级公路主要技术指标见表1-3-1。