



高等学校应用型本科规划教材

# 道路勘测设计

主 编 张维全  
副主编 刘培文  
主 审 杨少伟



人民交通出版社

China Communications Press

## 内 容 提 要

本教材依据应用型本科教育针对土木工程专业(路、桥、隧方向)的人才培养目标、培养规格、培养模式及与之相适应的知识、技能、能力和素质结构要求进行编写,教材中所阐述的内容反映了道路勘测设计的最新技术标准 and 规范。

本书适用于应用型本科学士、专升本学生和继续教育学院本专科学士,并可供有关人员参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

道路勘测设计/张维全主编. —北京:人民交通出版社,  
2007.8

ISBN 978-7-114-06776-1

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

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第133210号

### 高等学校应用型本科规划教材

书 名:道路勘测设计

著 者:张维全

责任编辑:毛 鹏 丁润铎

出版发行:人民交通出版社

地 址:(100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址:<http://www.ccpres.com.cn>

销售电话:(010)85285838,85285995

总 经 销:北京中交盛世书刊有限公司

经 销:各地新华书店

印 刷:北京凯通印刷厂

开 本:787×1092 1/16

印 张:18.75

字 数:472千

版 次:2007年8月第1版

印 次:2007年8月第1次印刷

书 号:ISBN 978-7-114-06776-1

定 价:32.00元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

**21 世纪交通版**  
**高等学校应用型本科规划教材**  
**编 委 会**

**主任委员：**张起森

**副主任委员：**(按姓氏笔画序)

万德臣	马鹤龄	王 彤	刘培文
伍必庆	李香菊	张维全	杨少伟
杨渡军	赵丕友	赵永平	倪宏革
章剑青			

**编写委员：**(按姓氏笔画序)

于吉太	于少春	王丽荣	王保群
朱 霞	张永清	陈道军	赵志蒙
查旭东	高清莹	曹晓岩	葛建民
韩雪峰	蔡 瑛		

**主要参编院校：**长沙理工大学                      长安大学  
重庆交通大学                      东南大学  
华中科技大学                      山东交通学院  
黑龙江工程学院                      内蒙古大学  
北京交通管理干部学院      辽宁交通高等专科学校  
鲁东大学

**秘 书 组：**毛 鹏 岑 瑜 (人民交通出版社)

# 前 言

为深入贯彻落实高等教育面向 21 世纪教学内容和课程体系改革计划及全国普通高等学校教学工作会议的有关精神,深化教育教学改革,提高土木工程专业、道路桥梁与渡河工程专业及其相关专业应用型本科教育的教学质量,在总结应用型本科教育办学实践经验的基础上编写本教材。

本教材依据应用型本科教育针对土木工程专业(路、桥、隧方向)的人才培养目标、培养规格、培养模式及与之相适应的知识、技能、能力和素质结构要求进行编写。教材中所阐述的内容反映了最新相关专业的技术标准和规范,其特点如下:

1. 结构合理性。按照土木工程专业(路、桥、隧方向)培养目标的要求,教材的体系设计合理,循序渐进,符合学生心里特征和认知、技能养成规律。

2. 知识实用性。本教材体现了以能力为本位,以应用为核心,以实用、实际、实效为原则,紧密联系生产实际,及时反映现阶段道路交通科技进步对专业人员的需要。同时,加强教学针对性,以适应当前工作岗位实际需要为主基调,为将来的发展趋势留有接口。

3. 使用灵活性。本教材体现了教学内容弹性化,教学要求层次化,教材结构模块化,有利于按需施教,因材施教。教材中所选编的例题、习题,均来自工程实际,不仅代表性强,而且对解决实际问题具有较强的针对性。

4. 层次适用性。在编写上注重以应用型本科学生、专升本学生和继续教育学院本专科学生为主要对象,考虑了理论与实践的有机结合,更注意其实际操作能力的培养。

本书共分 9 章,由重庆交通大学张维全编写第 1 章,李松青编写第 5、6 章,王晓东编写 7 章,吴进良编写第 8 章,王卫花编写第 9 章,北京交通干部管理学院刘培文编写第 2、3、4 章。重庆交通大学张维全负责全书的统稿工作。全书由长安大学杨少伟教授主审。

由于编者水平有限,读者若发现本书有错误和不完善之处,请予以批评指正,以便进一步修改补充。

编 者  
2007 年 5 月

# 目 录

<b>第一章 绪论</b> .....	1
第一节 交通运输方式及道路运输.....	1
第二节 道路的分类、分级与技术标准.....	7
第三节 道路的基本组成 .....	14
第四节 道路勘测设计程序 .....	16
第五节 道路设计管理与设计控制强制性条文 .....	18
第六节 道路设计控制和设计依据 .....	20
复习思考题 .....	36
<b>第二章 道路平面设计</b> .....	37
第一节 道路平面与中线形状 .....	37
第二节 道路平面线形设计原理 .....	44
第三节 道路平面线形设计的技术标准 .....	56
第四节 道路平面设计方法 .....	62
第五节 道路平面设计的主要技术文件 .....	71
复习思考题 .....	86
<b>第三章 道路纵断面设计</b> .....	88
第一节 道路纵断面与纵面线形组成 .....	88
第二节 纵断面坡度和坡长设计的技术标准 .....	91
第三节 纵断面竖曲线设计的技术标准.....	100
第四节 纵坡设计的方法.....	109
复习思考题.....	129
<b>第四章 道路横断面设计</b> .....	130
第一节 道路横断面设计的概念及意义.....	130
第二节 道路横断面的组成和作用.....	131
第三节 道路横断面设计的技术标准.....	140
第四节 道路弯道加宽设计.....	148
第五节 道路平曲线超高设计.....	153
第六节 横断面视距保证设计.....	163
第七节 路基横断面设计方法.....	166
复习思考题.....	175
<b>第五章 公路选线</b> .....	176
第一节 公路总体设计与选线.....	176
第二节 路线方案选择.....	182
第三节 地形选线.....	183

第四节	地质选线	190
第五节	环保选线	192
第六节	定线	194
第七节	3S 技术在道路选线中的应用	200
	复习思考题	202
<b>第六章</b>	<b>道路交叉设计</b>	<b>203</b>
第一节	道路平面交叉设计	203
第二节	道路立体交叉设计	209
	复习思考题	219
<b>第七章</b>	<b>道路公用设施布设</b>	<b>220</b>
第一节	公共交通站点布置	220
第二节	停车场布设	224
第三节	道路照明布设	230
第四节	人行天桥和人行地道布设	239
第五节	高速公路服务区布设	240
	复习思考题	253
<b>第八章</b>	<b>路线 CAD</b>	<b>254</b>
第一节	路线 CAD 工作平台	254
第二节	计算机辅助路线平纵横设计系统	255
第三节	线路三维可视化设计	260
第四节	典型案例与例题分析	261
	复习思考题	263
<b>第九章</b>	<b>道路外业勘测</b>	<b>264</b>
第一节	道路初测	264
第二节	道路定测	266
第三节	典型案例与例题分析	274
	复习思考题	290
	<b>参考文献</b>	<b>291</b>

# 第一章 绪 论

## 第一节 交通运输方式及道路运输

我国幅员辽阔，物产丰富，人口众多。在加快国民经济发展，特别是中西部开发建设的战略要求下，为了切实地提高我国人民群众的物质文化生活水平，增强国力和巩固国防，迫切需要建立完善的交通运输体系。

交通运输 (Transportation) 是社会生产和人类生活中不可缺少的组成部分。由于人们生产和生活的需要，必须克服空间上的障碍，实现人和物的移动。为实现这种移动提供服务所进行的经济活动称为运输。

运输业作为客、货的空间移动的国民经济部门，已成为除采掘工业、农业和加工工业外的第四个物质生产部门。因此，通常把为运输需求者提供服务的过程称之为运输生产，而其生产的结果称为运输。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”。交通运输是一个国家得以繁荣昌盛所必需的重要基础，是实现国民经济现代化的首要条件。

交通运输作为第四个物质生产部门，与其他物质生产部门相比除了具有其共同的生产性外，还有其自身的特点：

- (1) 交通运输具有其自身特有的生产过程；
- (2) 交通运输业的投资比较大；
- (3) 运输过程中的材料消耗基本是所使用的运输工具和设施的消耗，而不是运输对象的消耗；
- (4) 交通运输是流动性的生产；
- (5) 各种交通运输方式之间有较强的替代性。

### 一、各类交通运输方式

#### 1. 各类交通运输方式的特点

现代交通运输是由铁路、道路 (含公路与城市道路)、水运、航空和管道五种运输方式构成的系统。它们共同承担客、货的集散与交流，在技术与经济上又各具特点，根据不同自然地理条件和运输功能发挥各自优势，相互分工、联系和合作，取长补短协调发展，在我国经济建设中起到了重要的保障作用。

水运 (Shipment Transportation) 是以船舶在江、河、湖泊、人工水道及海洋运送客货的运输方式。它的特点是：①载运量大，内河单船载货质量达几百至上万吨，海运货轮载量几千至数万吨，相当于铁路 200~300 节车皮的运量，且适宜进行长途运输及特大件货物运输；②耗能少、成本低；③投资省，尤其在节约土地方面较铁路与道路运输经济效益明显；④劳动生产率高；⑤不足之处是会受到通航水道与航线的制约，并受气象因素的影响，航行速度较慢。

铁路运输 (Railway Transportation) 是利用列车运送客货的运输方式。它的特点是: ①客货运量大, 尤为适宜大宗的笨重货物长距离运输; ②运输速度快, 火车时速一般高于船舶与汽车, 特别在长途运行中发挥充分; ③一般不受气候和季节影响, 连续性强, 高速、准时, 可靠性强; ④运输成本不高。

航空运输 (Aerial Transportation) 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, 它的特点是: ①运行速度快, 运程直捷, 并可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、时间要求紧等情况的小批量货运; ③具有显著的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。

管道运输 (Pipeline Transportation) 是利用封闭管道, 以重力或气压力连续运送特定货物的运输方式。它的特点是: ①运量最大, 连续不间断, 一条输油管道的运量相当一条铁路全年的运量; ②运距短, 占地少, 因埋设于地下, 线形的灵活性较大; ③耗能与费用低, 接近于水运; ④受气候和季节影响小; ⑤沿程无噪声、污染, 安全性好; ⑥可远程控制, 自动管理, 维修量小, 因而劳动生产率高; ⑦运送货物类别单一。

道路运输 (Road Transportation) 从广义来说, 是指货物和旅客借助一定的运输工具 (如机动车和非机动车), 沿道路某个方向做有目的的移动过程; 从狭义来说, 则是指汽车在道路上有目的的移动过程。道路运输是交通运输的重要组成部分, 由于其广泛性、机动性和灵活性, 已充分深入到社会生活、生产领域的各个方面, 从政治、经济、文化、教育、军事到人民群众的衣、食、住、行都和道路运输有密切的关系。与其他运输比较, 它的特点是: ①投资少, 见效快, 经济效益高; ②机动灵活, 运送方便, 适应性强, 商品流通周期短, 资金周转快; ③可实现“户到户”的直达运输, 且运输损耗少; ④随着高速公路的出现, 运输速度显著提高, 运量明显增大。

## 2. 各种运输方式技术经济特性比较

交通运输作为一种空间移动的特殊生产, 其基本要求是安全、迅速、经济、便利。下面从这些基本要求出发, 对各种运输的技术经济特征作简要分析、比较。

### (1) 行车速度

速度是衡量运输效果的一项综合的重要指标, 是与运输工具、运输条件、运货线路直接相关的一个技术经济指标。据研究, 各种陆上运输, 按其交通工具的特性, 均有一个最优的速度范围。一般认为, 道路运输最优速度为 50~100km/h, 铁路运输为 100~300km/h, 航空运输为 500~1 000km/h。这些速度范围相互连接, 形成一个“速度链”。

### (2) 投资大小

投资是指在建设各种运输固定设施时, 所需投入资金的多少。各种运输方式中, 铁路的技术设备最多 (如线路、机车车辆、车站、厂段等), 需投入的人力、物力、资金都很大, 而且工期也很长, 因此其投资集约程度最高; 相对而言, 水上运输利用天然河道, 其路线设备投资最低; 道路运输则介于两者之间。

### (3) 运输成本

一般说来, 水运及管道运输成本最低, 其次为铁路、道路, 航空运输的成本最高。

### (4) 运输可达性

各种运输中, 道路运输机动灵活, 适用交通服务对象的面广, 其方便性最好, 是一种唯一能够实现“门到门”和“面”上运输的运输方式。航空运输速度快, 是最方便的客运方



式，但只能实现“点”的运输（从一个机场点到另一个机场点）。铁路和水运是沿铁路和航道运行，运输范围限制较大，只能是“线”的运输。

此外，从能源角度看，铁路运输可以采用电力牵引，在节能方面占有很大优势；从运输能力来看，水运和铁路都处于领先地位；从运输的经常性来看，铁路运输受季节和气候的影响最小。综上所述，各种运输方式的主要技术经济指标比较详见表 1-1。

各种运输方式特性比较表

表 1-1

运输方式	可达性、方便性	安全性	舒适性	运输能力	运输速度 (km/h)	能源消耗	服务对象	经济运距 (km)	投资
铁路	受地形限制	好	好，可设餐厅	11.5 万人/日 1 500 人/每列	160~200	低	集装箱、大宗 散装货物	<500	大
道路	门对门直达， 运输方便	略差	差	2.5 万人/日 60 人/车	<120	中	集装箱、 散装货物	<200	中
水运	受可通航道和 港口限制	好	中，可设餐 厅、游艺厅	大	16~30	低	集装箱、 散装货物	—	小
航空	受机场限制， 直接性好	尚可	好	小，147 人/架	160~1 000	高	旅客、贵重 货物	500~ 1 000	大
管道	普及面差	好	—	大	1.6~3.0	低	油、天然气	—	大

## 二、道路运输

### 1. 道路运输的地位和作用

#### (1) 道路运输的特点

交通运输是国民经济的命脉，是商品流通的重要条件，也是国民经济基础产业之一，在社会物质产品的生产、分配和交换过程中以及人民生活都起着重要的作用。现代交通运输是由铁路、道路、水运、航空和管道等运输方式所组成。铁路运输对于远程的大宗货物及人流运输起着主要的作用；水运在通航的地区起着廉价运输的作用；航空运输则起着快速运输旅客和贵重、紧急物资等作用；管道多用于运输液态、气态（如石油、煤气）及散装物品。

道路运输与其他运输方式相比，则具有以下优点。

①机动灵活，直达门户。这是其他运输方式所不具备特点。

②运送速度快，适应性强。公路运输可避免中转重复装卸，能满足各方面多种运输需要，不受批量限制，时间不受约束，对贵重物品、易碎物品、防腐保鲜货物的中短途运输，尤为适宜。

③为其他运输方式集散、接运客货。如果缺少公路运输的这种作用，其他运输方式功能的发展将受到极大的影响。

④道路运输的技术特性简单，车辆易于驾驶，投资回收快。

⑤道路运输在客运上有很大优势。这不仅表现在道路运输的机动灵活和直达门户方面，还表现在客运成本低、投资小、收效大和舒适方便等。目前，在我国道路客运设施尚未得到根本改善的条件下，道路年客运运输量仍占全国总年客运量的 70% 以上，有的省份则高达 90%。在抢险、救灾及战时，道路运输是最有效的运输方式。

由上述特点决定，道路运输可在城市和乡村、生产和消费之间架起桥梁，减少中转、装卸环节，方便人民群众，既是一个独立的运输体系，又是对铁路、水运、航空运输及其集散客户运输方式的补充。道路运输在中短途和实现“面”上运输方面有较大优势，在厂矿企业内部及城市交通中为主要的运输方式。道路运输是唯一能兼顾运输中多方面基本要求的运输方式，这是当代运输得以高速发展的根本原因。

## (2) 道路运输的地位与作用

道路运输是交通运输的重要组成部分，它能实现物质产品和人员交流，是确保社会生产和活动正常的基本条件之一。它以活动的广泛性和机动灵活性，深入到社会生活的各个方面，因此对经济和社会的发展起着重要的保障和促进作用。

一个国家的发展有赖于地区间（包括城区间）、部门间、企业间经济联系的扩大，通过经济联系实行互通有无，以确保它们分工协作，共同发展。这些联系必须借助道路运输及其他运输方式来保证它们的存在与发展。

货物由生产地到消费地，旅客由出发地到目的地完成运输过程，一般需要几种运输工具分工协作，才能完成并达到经济、合理、有效的目的。在此过程中，总是离不开道路运输的衔接、补充和纽带作用。由于道路运输的灵活性和深入性，才把各种运输方式连接成网，成为一个分工合作、协调发展的综合运输体系，充分发挥运输业在经济和社会发展中的重要作用，并提高综合运输能力和综合运输效益。道路运输的这种独特作用，是其他各种运输方式所不能替代的，它在经济和社会发展中的重要地位是毋庸置疑的。

世界各国经济发展的历史证明，道路运输是商品经济发展的催化剂。经济发达国家，其交通运输特别是道路运输必定十分发达。因此，道路运输发展水平是衡量和反映一个国家和一个地区经济发展水平的主要指标之一。近年来，我国高速公路的修建，汽车工业的发展，带来了道路运输事业的振兴，从而有力地促进了商品经济的发展和生产力的提高。目前，我国社会主义市场经济的发展到了一个关键时期，这就要求我们必须花大力气发展生产力，降低运输成本。各国汽车平均载重在不断增加，汽车行驶速度也在不断提高，为适应各种货物的不同交通运输，尤其是要发展道路运输。

综上所述，发展道路运输，有利于促进地区间、部门间、企业间的物资交流，促进社会生产及整个国民经济的繁荣；发展道路运输，有利于改善人民群众的旅行条件，提高人民的物质文化生活水平；发展道路运输，有利于促进各地区经济和文化的繁荣，加强各地人民间的交流与团结；发展道路运输，有利于加强边疆地区的建设和防务，巩固国防。

## 2. 高速公路的特殊地位与作用

现代化的道路运输是以高速公路为标志的，它属于道路运输范畴，但与一般公路有着质的区别。它对社会、经济、国防的发展有着特别重要的意义。

### 1) 高速公路的特点

高速公路是汽车专用、分隔行驶、全部立交、全部控制出入、设施完善及高标准的公路，与一般公路相比有如下优点。

#### (1) 车速高

高速公路的时速一般高达 120km/h。对于平均时速，美国为 97km/h，英国和法国为 110km/h。日本资料表明，高速公路的平均时速比一般公路高 62%~70%。

#### (2) 通行能力大

一般双车道公路的通行能力为 5 000~6 000pcu/d（辆/日），一条四车道的高速公路通

行能力可达 34 000~50 000pcu/d, 六车道和八车道可达 70 000~100 000pcu/d。由此可见, 高速公路的通行能力为一般公路的几倍甚至几十倍。

### (3) 运输费用省, 经济效益高

高速公路的完备性使得在 300km 以内, 利用大吨位车通过高速公路运输在时间和费用节省方面均优于铁路和普通公路。尽管高速公路投资昂贵, 但由于运输时间的缩短、运输成本的降低, 使得所获得的巨大效益在较短时间内可收回投资且继续受益。据统计, 日本各种高速公路的运输成本较一般公路低 17%, 平均每吨公里可节省运费 12 日元, 若按 20 000pcu/d 交通量计算, 仅此一项, 不到 7 年即可收回全部投资费用。此外, 高速公路受时间、气候影响小, 对提高高速公路的利用率, 减少货物转运和装卸有着重要的作用。

### (4) 行车安全

高速公路上行车无纵横向干扰, 有严格和完善的交通控制, 交通事故可大大减少。据有关国家的统计, 高速公路与普通公路相比, 交通事故率的降低幅度为: 美国 56%, 英国 62%, 日本 89%, 德国 90%。

## 2) 高速公路的地位与作用

### (1) 高速公路能更好地促进社会的发展

①促进全社会的生产和运输的合理化。高速公路的修建促使区域的工农业及其他方面生产的布局更为合理, 它与一般公路相互协调, 形成公路网的骨架, 使公路网的布局更为合理。例如, 日本的高速公路仅占全国公路里程的 0.31%, 却承担了 25.6% 的公路货运周转量。

②促进沿线经济发展和资源的开发。高速公路的修建提高了运输的稳定性和方便性, 缩短了行程时间, 增长了平均运距, 这将有利于地方经济和一些特殊行业的发展。据日本对 461 个厂家的调查, 由于高速公路的建成, 其原材料和零件有 92% 是汽车运输, 成品运输 94% 是靠汽车。又如, 法国巴黎到里昂高速公路建成后, 沿线出现了许多新的集镇, 为劳动就业和扩大市场以及提高社会城镇化水平提供了条件。

③加速物质生产和产品流通。现代化生产对原材料的需要和产品的流通要求直达、快速, 以缩短货物运转, 加快资金周转, 从而达到扩大再生产的目的。而高速公路的快速、量大、方便, 在加速物质生产、促进产品流通方面有着重要的作用。

④促进水运、铁路与高速公路的联运。汽车大吨位牵引、列车化的出现, 进一步带动了集装箱直达联运的发展, 使集装箱吨位提高到 30t 以上。这样, 快速灵活的汽车与大运量的火车及廉价长距的水运有机结合形成联运网, 使产品运输更为直接、便利、快速、准时, 大大提高运输效率。

⑤有利于城市人口的分散和卫星城镇的开发。现代城市过于庞大、集中, 存在人口密集、居住拥挤、交通堵塞、环境污染、生活供应紧张等弊端。修建高速公路后, 沿线小型工业和卫星城镇的修建, 使城市人口向郊外分散, 不少城市主要居住地也转向周围卫星城, 这既促进了地区发展, 又缓和了城市人口的增长压力。

### (2) 高速公路产生巨大的经济效益推动经济的发展

①直接经济效益: 高速公路带来的直接经济效益包括缩短运输时间, 节省行驶费用(油耗、车耗、轮耗), 减少货物运输破坏, 降低事故率而产生的经济效益。

②间接经济效益: 高速公路的修建促进了沿线的经济发展, 带来了巨大的经济效益。

### 3) 高速公路对国防的重要意义

高速公路的快速、机动为战时运输提供了有利条件, 在国防和军事上有着重要的意义。

二次大战时，德国为适应摩托化部队的快速调集，当时就修建了 3 860km 高速公路，并以此作为飞机起飞的临时跑道。日本则称高速公路为“对国家兴亡关系重大的道路”，该国已形成以东京为中心的全国高速公路网，能在 2h 内通过高速公路到达全国各地。美国的州际高速公路网在国际上具有重要的战略地位。

### 3. 公路运输的发展趋势

#### 1) 我国公路运输的发展趋势

新中国成立以来，公路交通运输事业发生了翻天覆地的变化，到 2006 年底全国公路发展概况如下。

#### (1) 等级公路里程统计

全国公路总里程 345.70 万 km，其中等级公路总里程 228.28 万 km，等外公路 117.42 万 km。不同等级公路里程和所占百分率见表 1-2。

不同等级公路里程和所占百分率

表 1-2

公路等级	公路里程 (万 km)	所占比例 (%)
高速公路	4.53	1.98
一级公路	4.53	1.98
二级公路	26.27	11.51
三级公路	35.47	15.54
四级公路	157.48	68.99

注：资料源自《中国交通报》。

#### (2) 高速公路统计

到 2006 年底全国高速公路通车里程已达 4.53 万 km，已有 19 个省的高速公路通车里程超过 1 000km。全国公路交通运输条件有了较快的发展和明显改善。按照国家规划，计划用时 30 年时间形成 8.5 万 km 国家高速公路网。新路网由 7 条首都放射线、9 条南北纵向线和 18 条东西横向线组成，简称为“7918 网”，将把我国人口超过 20 万的城市全部用高速公路连接起来，覆盖 10 亿人口。7 条首都放射线中包括一条北京至台北的高速公路，如图 1-1 所示。

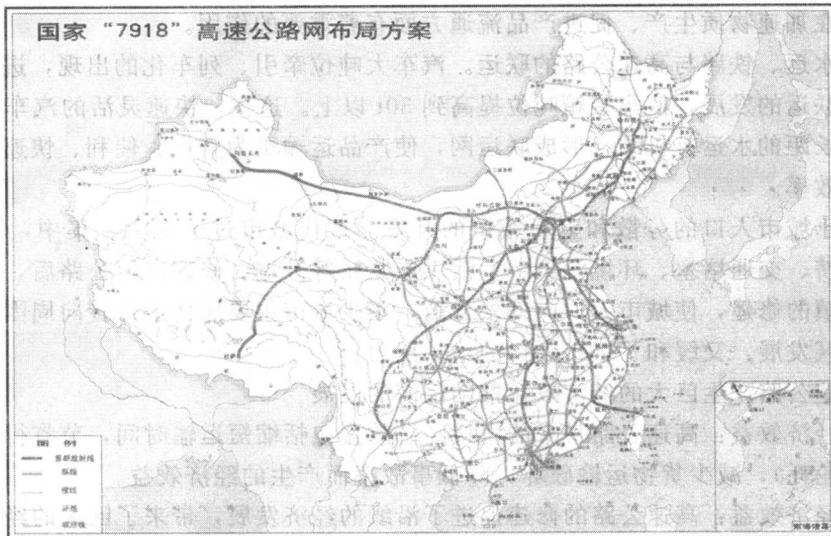


图 1-1 国家高速公路网规划图

规划确定的国家高速公路网采用放射线与纵横网格相结合的布局形态，构成由中心城市向外放射以及横连东西、纵贯南北的公路交通大通道。7条首都放射线是：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、北京—哈尔滨。9条南北纵向线：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。18条东西横向线：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。

## 2) 国外公路运输的发展趋势

### (1) 公路运输比重增加

经济发达国家公路运输总的发展趋势是在各种运输方式中所占比重越来越大。许多国家早已打破了以铁路运输为中心的局面，使公路运输发展成为各种运输方式的主要力量，引起了运输结构的根本改变。

目前，欧美、日本等国的汽车客货运量都超过了铁路。从发展看，公路运输在各种运输方式中所起的作用将继续加强。

### (2) 提高公路建设的质量和养护管理水平

在发达国家，公路网已建成，工作重点从增加数量转向提高质量和管理水平。同时还大力修筑高速公路，为运输高速化及大运量运输创造条件。

### (3) 载货汽车向大（小）型、高速、专用和列车化方向发展

为适应大宗货物和短途小批量货物的运输需要，载货汽车不断向大、小型两头发展，以求得较好的经济效果。此外，为提高运输条件和装卸条件，最大限度减少装卸时间和提高货运质量，各国还大力发展专用车辆运输，如各种平板车、集装箱车等。

许多厂家都在大力推行汽车运输列车化。在车轴负荷受到法定轮胎和道路承受能力限制的情况下，用增加车轴的方式来提高载货量已成为共同趋势。

### (4) 广泛采用先进的运输组织形式，实现管理现代化

许多国家积极发展集装箱运输，组织汽车运输与其他运输方式直达联运，以及相应提高装卸机械化程度等。同时，在汽车运输组织与管理工作中广泛采用现代数学、计算机和无线电技术，实现管理现代化。

### (5) 重视环境保护

新建和扩建工程中注意环境保护工程。在德国，环境保护工程的投资费用占总投资额的5.20%；我国经初步统计约占8%~12%。

## 第二节 道路的分类、分级与技术标准

### 一、道路的分类

道路是指具有一定的技术标准、使用功能、设施条件的并供各种车辆（无轨）和行人等通行的工程设施。按使用特点，道路分为公路、城市道路、厂矿道路、林区道路及乡村道路等。

## 1. 公路

公路是指连接城市、乡村和工矿基地等，主要供汽车行驶、具备一定条件和设施的的道路。公路按其重要性和使用性质可划为国家干线公路（简称国道）和省级干线公路（简称省道）、县级公路（简称县道）、乡公路（简称乡道）以及专用公路等。

### (1) 国道

国道是指在国家公路网中，具有全国性的政治、经济和国防意义，由国家统一规划，并经确定为国家主要干线的公路。

我国公路网中共有 70 条国道，其中从首都北京出发的有 12 条，编号为 G101~G112（表 1-3）；南北走向但不通过北京的有 28 条，编号为 G201~G228（表 1-4）；东西走向但不通过北京的有 30 条，编号为 G301~G330（表 1-5）。

从北京出发的国道路线

表 1-3

序 号	编 号	线 名	起点—主要中间点—终点
1	G101	京沈线	北京—承德—沈阳
2	G102	京哈线	北京—山海关、沈阳、长春—哈尔滨
3	G103	京塘线	北京—天津—塘沽
4	G104	京福线	北京—济南、南京—福州
5	G105	京珠线	北京—南昌、广州—珠海
6	G106	京广线	北京—兰考、黄冈—广州
7	G107	京深线	北京—郑州、武汉、长沙、广州—深圳
8	G108	京昆线	北京—太原、西安、成都—昆明
9	G109	京拉线	北京—银川、兰州、西宁—拉萨
10	G110	京银线	北京—呼和浩特—银川
11	G111	京加线	北京—通辽、乌兰浩特—加格达奇
12	G112	京环线	北京—宣化、唐山、天津、涿源—北京

南北走向但不通过北京的国道路线

表 1-4

序 号	编 号	线 名	起点—主要中间点—终点
1	G201	鹤大线	鹤岗—牡丹江—大连
2	G202	黑大线	黑河—哈尔滨、吉林、沈阳—大连
3	G203	明沈线	明水—扶余—沈阳
4	G204	烟沪线	烟台—连云港—上海
5	G205	山广线	山海关—淄博、南京、屯溪—广州
6	G206	烟汕线	烟台—徐州、合肥、景德镇—汕头
7	G207	锡海线	锡林浩特—张家口、襄樊、常德、梧州—海安
8	G208	集长线	集安—太原—长治
9	G209	呼北线	呼和浩特—三门峡、柳州—北海
10	G210	包南线	包头—西安、重庆、贵阳—南宁
11	G211	银陕线	银川—西安（陕西）
12	G212	兰重线	兰州—广元—重庆

续上表

序 号	编 号	线 名	起点—主要中间点—终点
13	G213	兰景线	兰州—成都、昆明—景洪
14	G214	西景线	西宁—昌都—景洪
15	G215	红格线	红柳园—敦煌—格尔木
16	G216	阿巴线	阿勒泰—乌鲁木齐—巴仑台
17	G217	阿库线	阿勒泰—独山子—库车
18	G218	伊若线	伊宁—库尔勒—若羌
19	G219	叶孜线	叶城—狮泉河—拉孜
20	G220	北郑线	北镇—济南—郑州
21	G221	哈富线	哈尔滨—富锦
22	G222	哈春线	哈尔滨—伊春
23	G223	海榆东线	海口—榆林(东)
24	G224	海榆中线	海口—榆林(中)
25	G225	海榆西线	海口—榆林(西)
26	G226	楚墨线	楚雄—墨江
27	G227	西张线	西宁—张掖
28	G228	台环线	台湾环线

## 东西走向但不通过北京的国道路线

表 1-5

序 号	编 号	线 名	起点—主要中间点—终点
1	G301	绥满线	绥芬河—牡丹江—满洲里
2	G302	图乌线	图们—吉林市、长春—乌兰浩特
3	G303	集锡线	集安—四平、通辽—锡林浩特
4	G304	丹霍线	丹东—通辽—霍林河
5	G305	庄林线	庄河—营口、翁牛特旗—林西
6	G306	中克线	绥中—克什克腾旗
7	G307	歧银线	歧口—石家庄、太原—银川
8	G308	青石线	青岛—济南—石家庄
9	G309	荣兰线	荣城—济南、宜川—兰州
10	G310	连天线	连云港—徐州、郑州、西安—天水
11	G311	徐峡线	徐州—许昌—西峡
12	G312	沪伊线	上海—南京、合肥、西安、兰州、乌鲁木齐—伊宁
13	G313	安若线	安西—敦煌—若羌
14	G314	乌红线	乌鲁木齐—喀什—红旗拉甫
15	G315	西莎线	西宁—若羌—莎车
16	G316	福兰线	福州—南昌、武汉—兰州
17	G317	成那线	成都—昌都—那曲
18	G318	沪聂线	上海—武汉、成那、拉萨—聂拉木

序 号	编 号	线 名	起点—主要中间点—终点
19	G319	厦成线	厦门—长沙、重庆—成都
20	G320	沪甯线	上海—南昌、昆明—畹町
21	G321	广成线	广州—桂林、贵阳—成都
22	G322	衡凭线	衡阳—桂林、南宁—昆明
23	G323	瑞临线	瑞金—韶关、柳州—临沧
24	G324	富昆线	福州、广州、南宁—昆明
25	G325	广南线	广州—湛江—南宁
26	G326	秀个线	秀山—毕节—个旧
27	G327	荷连线	菏泽—济宁、连云港
28	G328	宁海线	南京—扬州—海安
29	G329	杭沈线	杭州—宁波—沈家门
30	G330	温寿线	温州—寿昌

## (2) 省道

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，由省负责建设、养护、改造。

## (3) 县道

县道是具有全县性的政治、经济意义，并经确定为县级的公路。

## (4) 乡道

乡道是指连接乡与乡之间及乡与外部联络的公路，该类公路一般技术标准较低，主要解决通达的问题。

## (5) 专用公路

由工矿、农林等企业或部门建设、养护、管理，主要供本企业或部门使用的公路为专用公路。

在城市、厂矿、林区、港口等内部的道路以及旅游点内部的道路，都不属于公路范畴，但穿过小城镇的路段仍属公路。

## 2. 城市道路

城市道路是指在城市范围内，供车辆及行人通行的、具备一定技术条件和设施的道路。城市道路是城市组织生产、安排生活、搞活经济、物质流通所必需的交通设施，也是城市市政设施的重要组成部分。

## 3. 厂矿道路

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。厂外道路为厂矿企业与国家公路、城市道路、车站、港口相衔接的道路或是连接厂矿企业分散的车间、居住区之间的道路。

## 4. 林区道路

林区道路是指修建在林区的主要供各种林业运输工具通行的道路。由于林区道路的位置、交通性质及功能不同，林区道路的技术要求应按专门制订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，主要供行人及各种农业运输工具通行的道路，由县统一规划。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。



各类道路由于其位置、交通性质及功能均不相同，在设计时，其依据、标准及具体要求也不相同，要特别注意。

## 二、公路的分级与技术标准

### 1. 公路等级的划分

按《公路工程技术标准》(JTG B01—2003) (以下简称《标准》)，根据公路使用任务、功能和适应的交通量，公路分为高速公路、一级公路、二级公路、三级公路和四级公路五个等级。

(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将各种汽车折合成小客车的年平均日交通量 25 000~55 000 辆；

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 45 000~80 000 辆；

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 60 000~100 000 辆。

(2) 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。

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 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 5 000~15 000 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车辆折合成小客车的年平均日交通量 2 000~6 000 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车辆折合成小客车的年平均日交通量 2 000 辆以下；

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。

### 2. 公路等级的选用

一条公路的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。因此，在确定公路技术等级以前，首先应做好可行性研究，掌握该公路各路段的近期、远期交通量。公路是带状的建筑物，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以根据沿途情况变化和交通量变化，分段采用不同的车道数或不同的公路等级。

根据设计交通量等情况采用不同的公路等级时，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；具集散功能的一级公路，以及二级公路、三级公路的设计交通量按 15 年预测；四级公路根据实际情况确定。

对于分期修建的公路工程，特别是半幅的高速公路，今后不再提倡。对于某些由于建设资金不足等实际情况而确实需要分期修建的公路，一定要做好统筹安排，最好对前、后期工程进行一次设计，使前期工程在后期仍能充分利用。对于不符合技术标准规定的已有公路，应根据需要与可能的原则，按照公路网发展规划，有计划地进行改建，提高通行能力及使用质量，以达到相关等级的公路标准。

### 3. 公路工程技术标准

公路工程技术标准是根据一定数量的车辆，在公路上以一定的设计速度行驶时，对路线和各项工程的技术要求，把这些要求列成指标，并用标准规定下来。它是根据理论和总结公