

道路与桥梁工程概论

○ 贾朝霞 主编

高等学校 土木工程 专业 规划 教材

工业出版社

高等学校土木工程专业规划教材

道路与桥梁工程概论

贾朝霞 主编
姚占勇 主审

U41
J238

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

道路与桥梁工程概论/贾朝霞主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2010

高等学校土木工程专业规划教材

ISBN 978-7-112-11761-1

I. 道… II. 贾… III. ①道路工程-高等学校-教材 ②桥梁工程-高等学校-教材 IV. U41 U44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 010360 号

本书共 3 篇。第 1 篇为道路线形; 第 2 篇为路基路面工程; 第 3 篇为桥梁工程概论。

本书主要介绍了道路与桥梁工程的国内外发展简史与基本知识, 系统扼要地阐述了道路路线平纵横设计、选线定线、路线交叉、路基构造与设计、路基稳定分析与挡土墙设计、沥青路面与水泥混凝土路面的基本构造原理及其设计理论与方法、道路排水系统、各类桥梁的结构特点、施工技术及桥梁总体规划与设计程序。

本书概念清楚, 内容全面, 可作为非交通道桥方向土建类专业 (土木工程、建筑工程、城镇建设、水利工程、地下工程和岩土工程等) 本科和大专函授等的适用教材, 亦可作为非土建类有关专业的选修课及自学教材, 还可供从事道路与桥梁工程建设的工程技术人员参考。

* * *

责任编辑: 朱首明 王美玲

责任设计: 崔兰萍

责任校对: 兰曼利 陈晶晶

高等学校土木工程专业规划教材

道路与桥梁工程概论

贾朝霞 主编

姚占勇 主审

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京红光制版公司制版

北京同文印刷有限责任公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 22 1/4 字数: 554 千字

2010 年 2 月第一版 2010 年 2 月第一次印刷

定价: 36.00 元

ISBN 978-7-112-11761-1

(19013)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

前 言

改革开放以来，我国执行了以经济建设为中心的政策，进入了建设有中国特色的社会主义新时期，公路建设也开创了崭新的局面。截至 2008 年底，全国公路总里程达 199.5 万公里（不含村道），高速公路达 6.03 万公里，公路运输总量在各种运输方式中稳居首位。根据规划，到 2020 年，全国公路总里程将达到 300 万公里以上（不含村道），其中高速公路 10 万公里左右。公路运输已渗入到经济建设和社会生活的各个方面，在国民经济中占有越来越重要的地位。高速公路的建设和使用，为汽车快速、高效、安全、舒适运行提供了良好的条件，标志着我国的公路运输事业和科学技术水平进入了一个崭新的时代。道路交通在国家交通运输和国民经济中的作用愈来愈大，道路交通在我国未来的基础设施建设中仍将处于重要地位，道路与桥梁工程具有良好发展前景。

本书系统介绍了道路与桥梁工程基本知识，采用了现行的道路与桥梁工程的有关设计施工规范和标准，并适当介绍了当前我国工程实践中应用的新技术、新材料及新方法，着重于道路桥梁工程基本知识体系的构建、基本概念の説明以及实际问题的解决，实用性强。每章附复习思考题，以帮助学生掌握主要知识内容，尤其便于学生自学。

本书可作为非交通道桥方向土建类专业（土木工程、建筑工程、城镇建设、水利工程、地下工程和岩土工程等）本科和大专函授等的教材，亦可作为非土建类有关专业的选修课及自学教材，还可供从事道路与桥梁工程建设的工程技术人员参考。

本书由贾朝霞主编，周艳、李美玲为副主编，韩悦臻参编。具体编写分工为：李美玲编写第 1 篇，贾朝霞编写第 2 篇，周艳编写第 3 篇，韩悦臻负责文字图表的编排校核。全书由贾朝霞负责统稿。在本书编写过程中，作者参阅和引用了许多学者、专家的论著及有关资料，在此表示衷心的感谢！

山东大学姚占勇教授担任主审，为本书提出了许多富有建设性的意见，在此表示真挚的感谢！

由于作者水平所限，难免存在诸多疏漏与不足之处，敬请广大同仁和读者多提宝贵意见，以便再版时修正。来函请寄至山东建筑大学土木工程学院。

目 录

第 1 篇 道 路 线 形

第 1 章 概述	2
1.1 道路运输的特点及其作用	2
1.2 道路发展简介	4
1.3 道路的分类分级与技术标准	8
1.4 道路线形设计的依据	11
1.5 道路的基本组成	15
复习思考题	17
第 2 章 道路线形	18
2.1 道路平面线形	18
2.2 道路纵断面线形	28
2.3 道路横断面	39
复习思考题	47
第 3 章 道路选线与定线	48
3.1 道路选线	48
3.2 道路定线	54
复习思考题	58
第 4 章 路线交叉	59
4.1 道路平面交叉	59
4.2 道路立体交叉	65
复习思考题	71

第 2 篇 路 基 路 面 工 程

第 5 章 概述	74
5.1 路基路面工程发展概况	74
5.2 路基路面工程的功能要求	80
5.3 公路自然区划	84
5.4 行车荷载	87
复习思考题	94
第 6 章 路基工程基本知识	95
6.1 路基土的分类与工程性质	95
6.2 路基水温状况与干湿类型	96
6.3 路基受力状况与工作区	100
6.4 路基土的力学特性与设计参数	101
6.5 路基病害与防治	108

复习思考题	110
第7章 路基设计	111
7.1 路基设计的一般要求	111
7.2 路基横断面形式	112
7.3 一般路基设计	115
7.4 路基防护与加固设计	122
7.5 路基边坡稳定性分析	133
复习思考题	141
第8章 挡土墙	142
8.1 概述	142
8.2 挡土墙的结构类型	143
8.3 挡土墙的构造	145
8.4 挡土墙的布置	149
8.5 挡土墙土压力计算	150
8.6 挡土墙设计	156
复习思考题	161
第9章 路面工程基本知识	162
9.1 概述	162
9.2 路面结构分层与层位功能	164
9.3 路面的等级与分类	165
9.4 路面材料的设计参数	167
9.5 道路建筑材料	177
复习思考题	188
第10章 中低级路面与基层	189
10.1 碎(砾)石路面与基层	189
10.2 块料路面与基层	199
10.3 无机结合料稳定类基层	203
复习思考题	211
第11章 沥青路面	212
11.1 概述	212
11.2 沥青混合料配合比设计	215
11.3 沥青路面结构组合设计	219
11.4 沥青路面的破坏状态与设计标准	223
11.5 沥青路面厚度设计	226
11.6 新建沥青路面结构设计步骤	231
11.7 沥青路面改建设计	232
复习思考题	235
第12章 水泥混凝土路面	236
12.1 概述	236
12.2 水泥混凝土路面结构组合设计	249
12.3 水泥混凝土路面的力学特性与计算理论	250
12.4 水泥混凝土路面的破坏状态与设计标准	256

12.5	水泥混凝土路面板厚设计	259
12.6	水泥混凝土路面的平面尺寸与接缝设计	262
	复习思考题	262
第 13 章	路基路面排水系统	263
13.1	路基路面排水要求及设计一般原则	263
13.2	路基排水	264
13.3	路面排水	273
	复习思考题	277

第 3 篇 桥梁工程概论

第 14 章	概述	280
14.1	桥梁工程的地位和作用	280
14.2	古代桥梁简述	280
14.3	我国近代桥梁建筑的成就	282
14.4	世界各国桥梁建造现状	289
14.5	桥梁工程的前景展望	294
	复习思考题	297
第 15 章	桥梁的组成和分类	298
15.1	桥梁的组成部分	298
15.2	桥梁的分类	300
	复习思考题	306
第 16 章	桥梁结构特点概述	307
16.1	梁式桥	307
16.2	拱桥	314
16.3	刚架桥	317
16.4	斜拉桥	318
16.5	悬索桥	322
16.6	桥梁墩台	326
	复习思考题	329
第 17 章	桥梁总体规划与设计程序	330
17.1	桥梁的总体规划原则和基本设计资料	330
17.2	桥梁纵、横断面设计和平面布置	333
	复习思考题	335
第 18 章	桥梁施工技术概述	336
18.1	梁桥的施工	336
18.2	拱桥的施工	350
	复习思考题	355
	主要参考文献	356

第 1 篇 道路线形

第 1 章 概 述

1.1 道路运输的特点及其作用

1.1.1 交通运输体系

“交通”是指人、车、物以及信息在两地之间的往来、传递、输送。“运输”通常是指完成交通服务的生产过程，即运输工人使用一定的工具使运输对象在特定的线路上发生位移。根据一定的线路，运输可分为五类：即水上、铁路、道路、航空、管道运输，这就是交通运输系统的组成。

1. 水上运输

水上交通运输是利用船舶和其他浮运工具，在海洋、江河、湖泊、水库及人工水道上运送旅客和货物的一种交通运输方式，具有运量大、成本低、资源消耗小等优点，但是运输时间较长。

2. 铁路运输

铁路交通运输是利用铁路设施、设备运送旅客和货物的一种运输方式，是国家的重要基础设施、国家的大动脉、大众化交通工具，在综合交通体系中处于骨干地位。铁路交通运输具有运量大、运程远、安全、节能等优势，但受线路影响较大。

3. 道路运输

道路交通运输在广义上指利用一定的载运工具沿道路实现旅客或货物空间位移的过程。在狭义上，由于汽车已成为现代道路运输的主要载运工具，因此，现在的道路运输即是指汽车运输。道路运输具有机动灵活、迅速直达、适应性强、服务面广等优点，但是单位运量小、运输成本高。

4. 航空运输

航空运输是指利用现代的交通运输工具飞机，实现旅客和货物的快速移动。航空运输具有快速、安全等优点，但是运输费用高，运输受到航空港的限制。

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。管道运输有运量大、占地少、安全可靠、成本低、效益好、连续性强等优点，但是对运输货物有特殊要求，主要适合液体、气体等货物运输。

1.1.2 道路运输的特点

道路运输是交通运输系统的重要组成部分，其具有以下特点：

1. 机动灵活，适应性强

由于道路运输网一般比铁路、水路网的密度要大十几倍，分布面也广，因此道路运输车辆可以“无处不到、无时不有”。道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，汽车的载重吨位有小（0.25~1t 左右）有大（200~300t 左右），既可以单个车辆独立运输，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。

2. 可实现“门到门”直达运输

由于汽车体积较小，中途一般不需要换装，除了可沿分布较广的路网运行外，还可离开路网深入到工厂企业、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门口，实现“门到门”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

在中、短途运输中，由于道路运输可以实现“门到门”直达运输，中途不需要倒运、转乘就可以直接将客货运达目的地，因此，与其他运输方式相比，其客、货在途时间较短，运送速度较快。

4. 原始投资少，资金周转快

道路运输与铁、水、航运输方式相比，所需固定设施简单，车辆购置费用一般也比较低，因此，投资兴办容易，投资回收期短。据有关资料表明，在正常经营情况下，道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。

5. 运量较小，运输成本较高

目前，世界上最大的汽车是美国通用汽车公司生产的矿用自卸车，长 20 多米，自重 610t，载重 350t 左右，但仍比火车、轮船少得多；由于汽车载重量小，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

据有关统计资料表明，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。如我国 1998 年公路平均运距客运为 55km，货运为 57km，铁路客运为 395km，货运为 764km。

7. 安全性较低，污染环境较大

据历史记载，自汽车诞生以来，已经吞吃掉 3000 多万人的生命，特别是 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。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，是大城市环境污染的最大污染源之一。

1.1.3 道路运输的作用

道路运输在国民经济活动中影响着生产、流通、分配和消费各个环节，它对人民生活 and 国防建设都起着重要的作用。

在城市中，存在着生产者与消费者之间、企业之间、不同行业之间、不同部门之间的广泛联系，这些联系都必须借助于四通八达的道路运输来沟通，以确保城市活力。道路运输与其他运输方式一起构成城市交通枢纽，发挥城市对外辐射作用。发达的道路交通是城市现代化的重要标志。同时，作为交通运输重要组成部分的道路运输活动贯穿于社会再生产的全过程，为生产、分配、交换、消费服务。

道路运输具有的灵活性和深入性，在各种运输方式中起着纽带和桥梁作用，能把各种

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，确保运输企业在经济和社会发展中的基础作用，并能提高综合运输能力和综合运输效益。道路运输这种独特的作用，是其他各种运输方式所不能替代的。

1.2 道路发展简介

1.2.1 道路发展史

中国是一个有 5000 多年文明史的国家，在道路、桥梁的修建和车辆制造以及交通管理等方面都取得过辉煌的成就，是我国古代灿烂文化的一部分。道路交通对于繁荣经济和交流文化，对于维护民族团结和国家统一，都作出了巨大贡献。中国古代道路和桥梁建筑，在世界上曾处于领先地位，在世界道路交通史上留下了光辉的篇章。

公路，在我国历史上习称为“道路”。早在公元前 2000 年，我国已出现可行驶牛、马车的道路。秦朝时期的这种道路称为“驰道”，较长时期称为“驿道”，并强调“车同轨、书同文”。公元前 2 世纪，我国通往中亚细亚和欧洲的丝绸之路开始发展起来。唐代是我国古代道路发展的鼎盛时期，初步形成了以城市为中心的四通八达的道路网。元明时有“大道”之称。清代道路网系统分为三等，即将由京都通往各省会间的道路称为“官马大路”、由各省会通往各地城市的联络支线称为“大路”、市区内街道称为“马路”。“官马大路”分东北路、东路、西路和中路四大干线，共长 2000 多 km。

到了清代末期和民国初期，由于汽车和近代筑路法的输入，开始有了“汽车路”的名称。其后随着外文资料的输入，将英语“Public Road”译为“公路”，并将“highway”一词也译为“公路”。国民政府成立后，一般将城市以外的汽车路称为“公路”，将市内和市郊的汽车路称为“道路”。在某些情况下，“公路”与“道路”两词互为通用。

我国现代公路建设始于 1906 年。1906 年，清朝政府为镇压人民起义，广西巡府拨军饷十万银元派驻军修建镇南关(友谊关)——龙州公路(55 公里)。1949 年新中国成立时，公路通车里程仅 8.07 万公里，公路密度仅 0.8 公里/百平方公里。

1949 年新中国成立以来，我国进入了社会主义建设的伟大时代。由于工农业生产迅速发展，人民生活逐步提高，尤其是建立和发展了汽车工业和石油工业，使我国公路交通事业得到了迅速的发展。特别是 1978 年以后，国家实行了以经济建设为中心的政策，开始了建设有中国特色的社会主义的新时期，公路建设也开创了崭新的局面。公路运输已渗入到经济建设和社会生活的各个方面，在国民经济中占有越来越重要的地位。

近代出现的公路与古代的土路其功能截然不同。公路为近代交通工具的载体，在交通流量和行驶速度日益增长的情况下，对公路的建设要求不断提高，这些都是古代道路无法比拟的。近代公路建筑，随着测量技术、筑路技术、筑路材料和检测技术的发展，其结构不断完善和发展，它包括了由路基、路面、桥梁、涵洞、隧道、渡口、防护、景观及交通工程等构成的公路建设内容。

汽车工业的发展，促进了公路建设的发展。公路运输较铁路、水运、航空、管道等运输方式，由其独特的特点，即直达、迅速、适应性强和服务面广。因此，汽车运输一出现，就在经济、政治、军事、文化和旅游等方面占有重要的地位。为了提高汽车运输的服务质量，公路的通车里程在不断增长，路基路面的建设质量、公路的等级也在不断提高。

高速公路的建设和使用，为汽车快速、高效、安全、舒适地运行提供了良好的条件，标志着我国的公路运输事业和科学技术水平进入了一个崭新的时代。

1.2.2 公路发展现状及规划

1. 发展现状

截至 2007 年底，我国公路通车总里程达 358.3 万公里，其中，国道 13.71 万公里，省道 25.52 万公里，县道 51.44 万公里，乡道 99.84 万公里，专用公路 5.71 万公里，村道 162.15 万公里。

按公路技术等级分组，各等级公路里程分别为：高速公路 5.39 万公里，一级公路 5.01 万公里，二级公路 27.64 万公里，三级公路 36.39 万公里，四级公路 179.10 万公里，等外公路 104.83 万公里。其中，二级及以上高等级公路里程 38.04 万公里，占公路总里程的 10.6%。全国公路密度为 37.33 公里/百平方公里。到 2007 年底，乡镇通公路率达 98.54%，建制村通公路率达 88.15%。

尽管我国公路建设取得了巨大成就，但是由于我国交通基础薄弱，加之各地发展不平衡，因此与国际上发达国家相比，还有很大的差距，主要表现在以下方面：

(1) 通车里程少

到 2007 年末，我国公路通车里程已达 358.3 万公里，但公路网密度仅为 37.33 公里/百平方公里，这一数据与国外发达国家相比有很大差距。例如到 1999 年，日本、德国、法国、美国公路网密度就分别达到 304 公里/百平方公里、182 公里/百平方公里、147 公里/百平方公里和 67 公里/百平方公里，印度、巴西也分别达到 73 公里/百平方公里和 24 公里/百平方公里。

(2) 等级低、质量差

我国公路总里程中，二级以上公路只占 10.6%，三四级公路占 60.1%，还有 29.2% 的等外公路。另外我国公路建设中由于管理存在问题，道路建设质量较差，道路使用寿命短，是比较普遍和突出的。

因此，在今后相当长的时期内，加快新建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. 发展规划

到目前为止，我国有两个重要的国家公路网的规划，即《“五纵七横”国道主干线系统规划》和《国家高速公路网规划》。

(1) “五纵七横”国道主干线系统规划

“五纵七横”国道主干线的规划始于 20 世纪 80 年代，当时随着改革开放的推进和经济社会的发展，交通基础设施对国民经济发展的“瓶颈”制约进一步加剧。为此，交通部编制了《“五纵七横”国道主干线系统规划》，并于 1992 年得到国务院批准，1993 年正式发布实施。

该规划预计到 2020 年建成五纵七横 12 条总长约 3.5 万公里的国道主干线。这些国道主干线都是二级以上的高等级公路，其中高速公路约占总里程的 76%。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，覆盖了当时全国所有人口在 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、国防意义的重要干线公路。“五纵七横”国道主干线规划如图 1-1 所示。

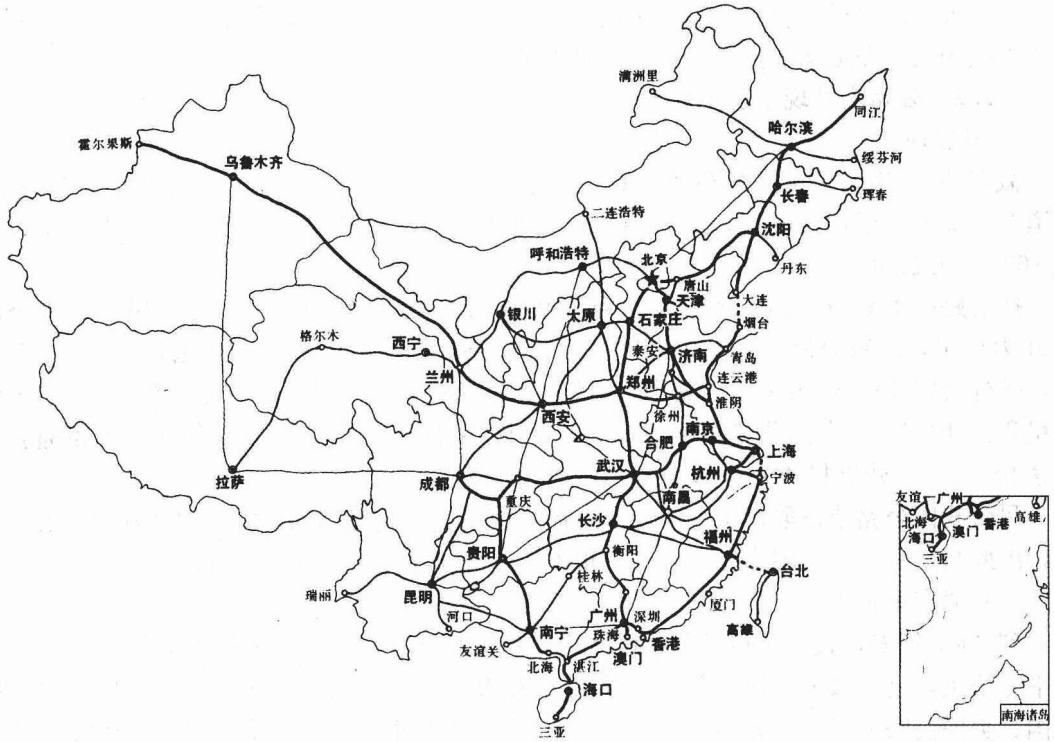


图 1-1 “五纵七横”国道主干线规划

由于我国公路基础设施建设规模不断扩大，到 2007 年底，“五纵七横”国道主干线提前建成，为我国现代化建设发挥了重大的作用。

(2) 国家高速公路网规划

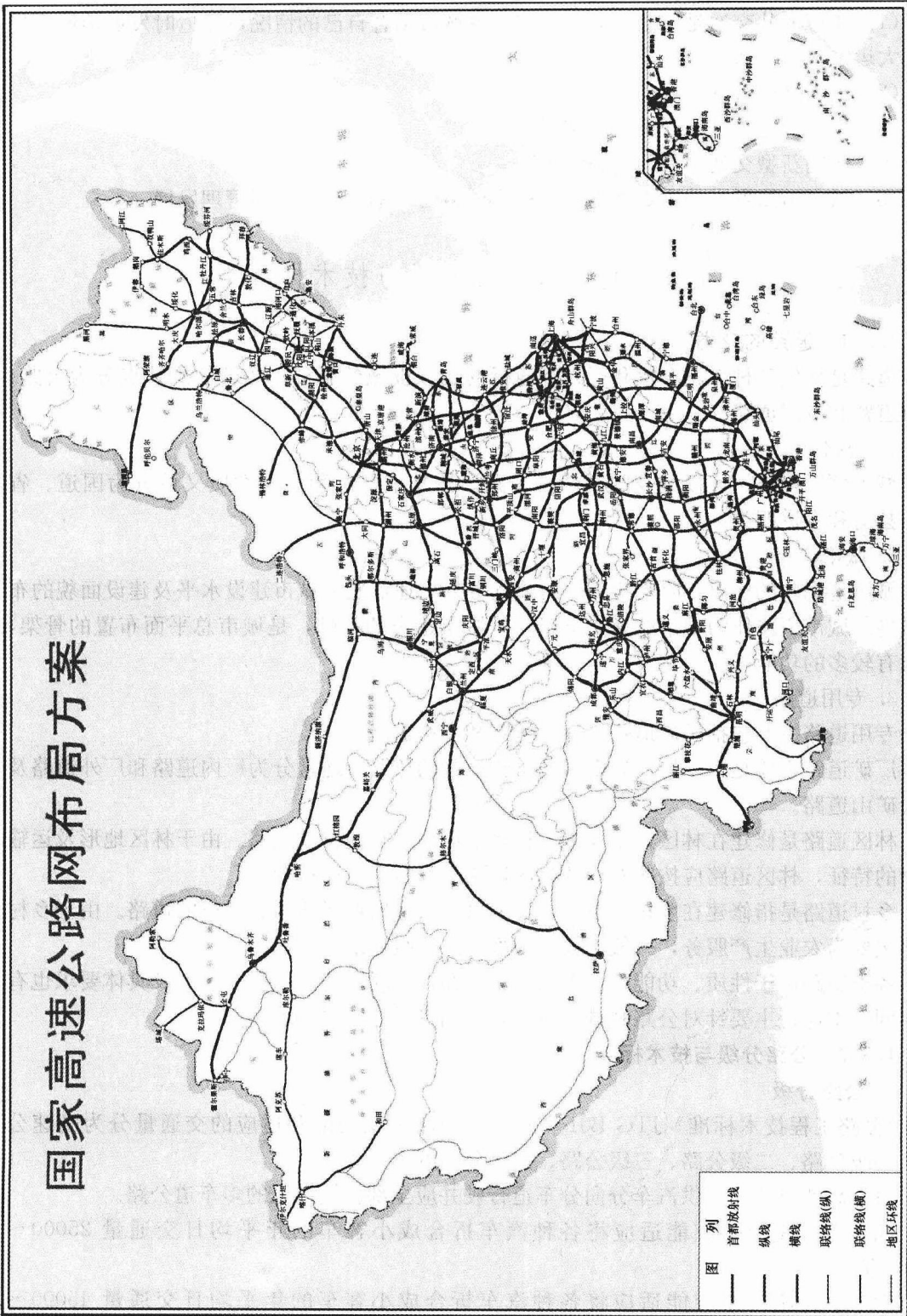
“十五”中期，在《“五纵七横”国道主干线系统规划》的基础上，为进一步适应国民经济快速发展和满足人民群众安全便捷出行的需求，交通部编制了《国家高速公路网规划》，并于 2004 年年底由国务院发布实施。国家高速公路网简称为“7918”网，共 34 条路线，包含了“五纵七横”国道主干线的全部 12 条路线，总规模为 8.5 万公里，其中主线 6.8 万公里，地区环线、联络线等其他路线约 1.7 万公里。服务对象进一步扩展到所有人口在 20 万人以上的城市、国家 4A 级及以上旅游景区城市等，规划技术等级全部为高速公路。

国家高速公路网规划如图 1-2 所示。

1.2.3 城市道路现状及发展

1996 年底，城市道路总车里程 13.25 万公里，人均道路面积 $7.6\text{m}^2/\text{人}$ ，万人拥有公交车辆 7.29 辆，客运总量 314.8 万人次。到 2006 年底，城市道路总车里程 24.15 万公里，人均道路面积 $11.04\text{m}^2/\text{人}$ ，万人拥有公交车辆 9.05 辆，客运总量 465.9 亿人次，各项指标比十年前均有较大发展。但是近十年来民用车辆从 488.02 万辆增加到 3679.35 万辆（其中私人小汽车 2333.32 万辆），由于私人小汽车的快速膨胀，导致城市交通比十年前更加拥挤，污染更加严重。

国家高速公路网布局方案



- 图例
- 首都放射线
 - 纵线
 - - - 横线
 - 联络线(纵)
 - 联络线(横)
 - 地区环线

图 1-2 国家高速公路网规划

在今后，城市道路和交通发展的重点会在以下这些方面：

- (1) 城市公共交通是城市交通的基础，各城市结合自己的情况可以适时发展地铁、轻轨等大运量轨道交通。
- (2) 加强交通管理。
- (3) 发展快速干道，改善路网布局。
- (4) 研制新型交通工具。
- (5) 城市道路发展的重点将逐步从提高道路面积率向综合交通管理发展。

1.3 道路的分类分级与技术标准

1.3.1 道路的分类

道路是指供各种无轨车辆和行人等通行的工程设施的总称。按其使用特点分为公路、城市道路和专用道路。

1. 公路

城市郊区以外、连接城乡间的较长道路。按其重要性和使用性质又可分为国道、省道、县道和乡道四类。

2. 城市道路

城市范围内的道路，除承担交通运输任务外，还能反映城市建设水平及建设面貌的布局风格。城市道路作为城市的公共空间，是城市建设的基础，是城市总平面布置的骨架，要求有较多的功能。

3. 专用道路

专用道路主要包括厂矿道路、林区道路和乡村道路。

厂矿道路主要是为工厂、矿山运输车辆通行的道路。通常分为厂内道路和厂外道路及露天矿山道路。

林区道路是修建在林区，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特征，林区道路应按照专门的林区道路工程技术标准执行。

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。

各类道路由于性质、功能、位置的不同，在设计时采用的依据、标准及具体要求也有所不同。本课程主要针对公路和城市道路，它们是道路的主要部分。

1.3.2 公路分级与技术标准

1. 公路分级

《公路工程技术标准》JTG B01—2003 将公路根据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：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 25000～55000 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 45000～80000 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 60000～100000 辆。

(2) 一级公路：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 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 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 5000～15000 辆。

(4) 三级公路：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 2000～6000 辆。

(5) 四级公路：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 2000 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. 技术标准

公路技术标准是法定的技术要求，主要内容包括公路路线和结构物的设计与施工在技术性能、几何形状和尺寸、结构组成上的具体要求，把这些要求用指标或条文的形式确定下来，即形成《公路工程技术标准》JTG B01—2003。表 1-1 为各级公路主要技术指标的汇总。

3. 公路等级的选用

(1) 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、社会经济等因素，经论证后确定。

(2) 一条公路可分段选用不同的公路等级。同一公路等级可分段选用不同的设计速度。不同公路等级、不同设计速度的路段间的过渡应顺适，衔接应协调。

(3) 拟建公路交通量介于一级公路与高速公路之间时，应从安全、远景发展等方面予以论证确定。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。

(4) 干线公路宜选用二级及二级以上公路。

(5) 干线公路采用二级公路标准时，应采取增大平面交叉间距，采用主路优先交通管理方式，采取渠化平面交叉等措施，以减小横向干扰，其平面交叉间距不应小于 500m。

(6) 集散公路采用二级公路标准时，非汽车交通量大的路段，可采取设置慢车道，采用主路优先或信号等交通管理方式，采取渠化平面交叉等措施，以减小纵、横向干扰，其平面交叉间距不应小于 300m。

(7) 支线公路或地方公路可选用三级公路、四级公路，允许各种车辆在车道内混合行驶。

各级公路主要技术指标汇总表

表 1-1

公路等级		高速公路、一级公路								
设计速度 (km/h)		120			100			80		60
车道数		8	6	4	8	6	4	6	4	4
路基宽 (m)	一般值	45.00	34.5	28.00	44.0	33.5	26.0	32.0	24.5	23.0
	最小值	42.00	—	26.00	41.0	—	24.50	—	21.5	20.0
极限最小半径 (m)		650			400			250		125
停车视距 (m)		210			160			110		75
最大纵坡 (%)		3			4			5		6
公路等级		二、三、四级公路								
设计速度 (km/h)		80	60	40	30	20				
车道数		2	2	2	2	2 或 1				
路基宽 (m)	一般值	12.0	10.0	8.5	7.5	6.5	4.5			
	最小值	10.0	8.5	—	—	—				
极限最小半径 (m)		250	125	60	30	15				
停车视距 (m)		110	75	40	30	20				
最大纵坡 (%)		5	6	7	8	9				

- 注：1. “一般值”为正常情况下的采用值；“最小值”为条件受限制时，经技术经济论证后可采用的值；
 2. 八车道的内侧车道宽度如采用 3.50m，相应的路基宽度应减 0.50m；
 3. 高速公路为六、八车道，一级公路为六车道时，中间带宽度、路肩宽度均应采用“一般值”；
 4. 各级公路路基宽度为车道宽度与路肩宽度之和，当设有中间带、加减速车道、爬坡车道、紧急停车带、避险车道、错车道等时，应计入这些部分的宽度。

1.3.3 城市道路的分类与分级

按照道路在城市道路网中的地位、交通功能以及对沿线建筑物的服务功能，城市道路分为四类十级。

1. 快速路

快速路为城市中大量、长距离、快速交通服务。快速路对向行车道之间应设中间分车带，其进出口应采用全控制或部分控制。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加以控制。在进出口较多时，宜在两侧另建辅道。

2. 主干路

主干路为连接城市各主要分区的干路，以交通功能为主。自行车交通量大时，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

次干路与主干路结合组成城市道路网，起集散交通作用，兼有服务功能。

4. 支路

支路为次干路与街坊路的连接线，解决局部地区交通，以服务功能为主。

除快速路外，各类道路按照所在城市的规模、设计交通量、地形等分为：Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ级。大城市应采用各类道路中的Ⅰ级标准；中等城市应采用Ⅱ级标准；小城市应采用Ⅲ级标准，见表 1-2。