



全国高等院校土建类专业实用型规划教材

DAOLU KANCE SHEJI

道路勘测设计

第2版

主 编 杨永红 刘远才
副主编 游润卫



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

全国高等院校土建类专业实用型规划教材

道路勘测设计

第2版

主 编	杨永红	刘远才
副主编	游润卫	
参 编	董晓进	郭春丽
	苑苗苗	张 玥
主 审	符锌砂	



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书以现行道路工程技术标准和规范为依据,系统地介绍了道路路线勘测设计的基本原理和方法。针对每个章节中的重点、难点问题,通过示例予以重点阐述。全书共 11 章,包括绪论、汽车行驶特性、平面设计、纵断面设计、线形设计、横断面设计、总体设计与选线、定线、道路平面交叉设计、道路立体交叉设计、道路排水设计等内容。

本书可作为高等院校土木工程(公路与城市道路方向)、交通工程、城市规划、测绘、采矿工程等专业的本科和专科教材,也可供从事公路与城市道路设计、施工和管理等的技术人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

道路勘测设计/杨永红,刘远才主编. —2 版. —北京:中国电力出版社,2015.8

全国高等院校土建类专业实用型规划教材

ISBN 978-7-5123-8273-2

I. ①道… II. ①杨…②刘… 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(2015)第 223424 号

中国电力出版社出版发行

北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>

责任编辑:关 童 未翠霞 联系电话:010-63412603

责任印制:蔺义舟 责任校对:常燕昆

北京市同江印刷厂印刷·各地新华书店经售

2010 年 4 月第 1 版·2015 年 8 月第 2 版第 3 次印刷

787mm×1092mm 1/16·22.75 印张·559 千字

定价:42.00 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

前 言

本书是为适应教学改革后专业课时大量压缩，以及普通高等院校扩招后，土建类专业人才培养方向主要是面向生产一线人才的实用型需求而编写的。全书以现行道路工程技术标准和规范为依据，结合 2010 年 4 月第 1 版在教学中师生提出的反馈意见，为便于学生理解，提高学生解决工程实际问题的能力，对第 1 版教材内容做了较大的修改，重点突出了技术的应用，适当减少理论分析内容，并通过示例及案例分析对每个章节的重点、难点问题予以重点阐述。本版图书删掉了第 1 版的道路勘测设计新技术，并根据教学顺序把章节位置进行了调整。

本书由华南理工大学杨永红博士、西南林业大学刘远才教授担任主编，内蒙古科技大学游润卫副教授担任副主编，华南理工大学符铎砂教授主审。全书共 11 章，其中：西南林业大学郭春丽、刘远才编写第 1、2、10 章；华南理工大学杨永红编写第 3、4、5、7 章；南京理工大学泰州科技学院董晓进编写第 6 章；内蒙古科技大学游润卫编写第 8、9、11 章。本书大量的资料收集、整理与校核工作由华南理工大学广州学院苑苗苗和内蒙古科技大学张玥承担。

本书在编写过程中，参考了有关标准、规范、设计手册、教材和论著，在此谨向有关编著者表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，书中难免存在不足和疏漏，恳请读者批评指正。

编 者

第1版前言

本书是为适应教学改革后专业课时大量压缩,以及普通高校扩招后土建类专业人才培养方向主要是面向生产一线的实用型人才的需求而编写的。

本书以现行道路工程技术和规范为依据,系统地介绍了道路路线勘测设计的基本原理和方法。针对每个章节中的重点、难点问题,通过示例予以重点阐述,以利于提高学生解决实际问题的能力。全书共分为12章,包括绪论、汽车行驶特征、平面设计、纵断面设计、横断面设计、线形设计、选线、定线、道路平面交叉设计、道路立体交叉设计、道路排水设计和道路勘测设计新技术等内容。

本书由西南林学院刘远才教授主编,内蒙古科技大学游润卫副教授和华南理工大学杨永红博士担任副主编,华南理工大学符锌砂教授主审。全书共12章,其中:大庆石油学院李科编写第1、2章;华南理工大学杨永红编写第3章的3.1~3.6、第4章、第6章的6.1~6.4,第7章的7.1~7.6;西南林学院刘远才编写第3章的3.7,第6章的6.5和第7章的7.7;南京理工大学泰州科技学院董晓进编写第5、12章;内蒙古科技大学游润卫编写第8、9、11章;西南林学院陈顺超编写第10章。

本书在编写过程中,参考了有关标准、规范、设计手册、教材和论著,在此谨向有关编著者表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,书中难免存在不足和疏漏,恳请读者批评指正。

编 者

目 录

前言	
第1版前言	
第1章 绪论	1
1.1 交通运输系统及道路运输	1
1.2 我国道路现状与发展规划	3
1.3 道路的分级及技术标准	7
1.4 公路工程基本建设程序	11
1.5 道路勘测设计的依据	13
1.6 本课程的内容	26
复习思考题	27
第2章 汽车行驶特性	28
2.1 概述	28
2.2 汽车行驶的条件	29
2.3 汽车的动力特性	33
2.4 汽车行驶稳定性	38
2.5 汽车的制动性	42
复习思考题	43
第3章 平面设计	44
3.1 概述	44
3.2 直线	46
3.3 圆曲线	48
3.4 缓和曲线	53
3.5 道路平面设计成果	59
3.6 案例分析	62
复习思考题	68
第4章 纵断面设计	69
4.1 概述	69
4.2 纵坡设计	70
4.3 竖曲线	78
4.4 爬坡车道与避险车道	82
4.5 纵断面设计方法及纵断面图	87
复习思考题	91

第 5 章 线形设计	92
5.1 概述	92
5.2 平面线形设计	92
5.3 纵断面线形设计	98
5.4 平纵线形组合设计	102
5.5 线形一致性检验与评价	108
5.6 案例分析	114
复习思考题	117
第 6 章 横断面设计	119
6.1 道路横断面组成	119
6.2 车道宽度	126
6.3 路肩、分隔带与人行道	134
6.4 路拱及超高	140
6.5 行车视距及其保证	150
6.6 路基横断面设计及计算	156
6.7 路基土石方计算及调配	160
6.8 横断面设计成果	164
复习思考题	167
第 7 章 总体设计与选线	168
7.1 概述	168
7.2 路线方案选择	171
7.3 平原区选线	178
7.4 山岭区选线	181
7.5 丘陵区选线	198
7.6 特殊地区和不良地区选线简介	201
7.7 案例分析	208
复习思考题	211
第 8 章 定线	213
8.1 纸上定线	213
8.2 直接定线	228
8.3 案例分析	234
复习思考题	243
第 9 章 道路平面交叉设计	244
9.1 概述	244
9.2 交叉口的交通组织设计	253
9.3 交叉口视距与缘石半径	258
9.4 交叉口平面设计	263
9.5 交叉口立面设计	270

9.6 环形交叉口	281
复习思考题	286
第 10 章 道路立体交叉设计	287
10.1 概述	287
10.2 立体交叉的类型及特点	289
10.3 立体交叉的布置与形式选择	294
10.4 匝道设计	297
10.5 匝道端部设计	307
10.6 案例分析	313
复习思考题	324
第 11 章 道路排水设计	325
11.1 概述	325
11.2 公路排水设计	326
11.3 城市道路排水设计	336
11.4 设计流量及水力计算	344
11.5 雨水管道设计	349
复习思考题	355
参考文献	356

第 1 章

绪 论

1.1 交通运输系统及道路运输

1.1.1 交通运输体系的组成及其特点

交通运输是人和物借助交通工具的载运,产生有目的的空间位移。现代化交通运输体系的各种交通运输方式主要有铁路运输、公路运输、水路运输、航空运输和管道运输。五种运输方式在技术、经济上各有长短,都有其适合的使用范围。

铁路运输远程客货运量大、连续性强、成本低、速度高,但建设周期相对较长、投资大、需中转、装卸费用较高,适合大宗、笨重的中远程运输,要求准时到达的远程客货运输以及容易死亡、变质的活物、鲜货的中远程运输。

水路运输是通航地区最廉价的运输方式,水运通过能力高、运量大、耗能少、成本低、投资省、一般不占农田,但受自然条件限制大、连续性较差、速度慢且受航道限制,适合大宗、笨重、远程、不急需的货物运输。

航空运输速度快、两点间运距短,但运量少、成本高,适合贵重、急需、数量少的货物以及大城市和国际的快速客运、报刊、邮件等运输。

管道运输是随着石油工业而发展起来的一种运输方式,连续性强、运输成本低、损耗少、安全性好,主要适合于大宗流体货物运输。

道路运输具有机动灵活、中转少、直达门户、覆盖面广、适应性强等特点,是其他运输方式所不能比拟的,也是现代化运输体系中最活跃的运输方式。

1.1.2 道路的分类

道路是供各种车辆(无轨)和行人等通行的工程设施。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等。

1. 公路

公路是连接城市、乡村、主要供汽车通行的具备一定技术条件和设施的道路。公路按其地位重要性和管理养护出资主体又可划分为国家干线公路(简称国道)、省干线公路(简称省道)、县公路(简称县道)、乡公路(乡道)及专用公路、绕行公路等。

国道是指国家公路网中具有全国性政治、经济、国防意义,并由交通部规划确定为国家干线的公路。国道按技术等级分为国家高速公路与普通国道两个系统,编号以 G 开头。

省道是指在省公路网中,具有全省性政治、经济、国防意义,并由省、自治区、直辖市

公路主管部门负责修建、养护和管理的公路干线。省道分为省高速公路与普通省道两个系统,编号以S开头。

县道是指具有全县(县级市、区)性政治、经济意义,连接县城和县内主要乡镇、主要商品生产和集散地的公路,以及不属于国道、省道的县际间公路。县道由县、市公路主管部门负责修建、养护和管理,编号以X开头。

乡道(即乡镇道路)是指根据国家规定的标准和公路规划确定的,连接城市、乡镇、村屯间为乡(镇)村经济、文化、行政服务的,不属于国道、省道、县道的公路。乡道由属地的乡镇政府负责规划、建设和养护,编号以Y开头。

专用公路是指专为或者主要为企业或者单位提供运输服务的道路。专用公路由该企业或者单位建设、养护、管理,也可委托当地公路部门修建、养护和管理,编号以Z开头。

绕行公路是指为使干线上行驶的车辆避开城镇或交通拥挤路段而修建的公路。

2. 城市道路

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。城市道路除了具有交通、服务功能外,还起着形成城市布局主骨架的作用,同时为通风、采光、防火、绿化和商业活动等提供公共空间。

3. 林区道路

林区道路是建在林区,主要供各种林业运输工具通行的道路。

4. 厂矿道路

厂矿道路是主要供工厂、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

乡村道路指建在乡村、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,但是也在其道路分类中。

1.1.3 道路的基本组成

1. 公路的基本组成

公路是布置在大地表面供各种车辆行驶的一种线形带状构造物。它由线形和结构两部分组成。

(1) 公路的线形组成。线形是指公路中线在空间的几何形状和尺寸。线形是由路线(公路中线)和平、纵面线形组成的,因此它是一条由直线和曲线组成的三维空间曲线。

(2) 公路的结构组成。主要包括路基、路面、桥涵、隧道、交通工程及沿线设施等。

1) 路基。指按照路线位置和一定技术要求修筑的做为路面基础的带状构造物。一般由土、石按照一定结构尺寸要求所构成,承受由路面传递下来的行车荷载。

路基组成除了路基(路床)本身部分,还包括路基防护设施及路基排水设施等。

2) 路面。在路基表面用各种材料分层铺筑的结构物,以供车辆在其上以一定速度安全、舒适地行驶。其主要作用是加固行车部分,使之有一定的强度、平整度和粗糙度。

3) 桥涵。道路在跨越河流、沟谷和其他障碍物时所使用的构筑物称为桥涵。当桥涵的

单孔跨径 $L_0 \geq 5\text{m}$ 、多孔跨径总长 $L_0 \geq 8\text{m}$ 时称为桥梁,反之则称为涵洞。

4) 隧道。公路穿越山岭、置于地层内的结构物叫隧道。隧道在公路上能缩短里程,避免翻山越岭,保障行车的快捷。

明挖岩(土)体后修筑棚式或拱式洞身再覆土建成的隧道叫明洞。明洞常用于地质不良或土层较薄的地段。

5) 交通工程及沿线设施。为了保证行车安全、舒适和增加路容美观,公路除设置基本结构物和特殊结构物外,还需设置各种沿线设施,沿线设施是公路沿线交通安全、管理、服务、环保等设施的总称。

2. 城市道路组成

城市道路通常组成部分如下:

(1) 供汽车、无轨电车、摩托车行驶的机动车道,供有轨电车行驶的有轨电车道,供自行车、三轮车、畜力车等行驶的非机动车道。

(2) 专供行人步行交通用的人行道(地下人行通道、人行天桥)。

(3) 交叉口、交通广场、停车场、公共汽车停靠站台。

(4) 交通安全设施,如交通信号灯、交通标志、交通岛、护栏等。

(5) 排水系统,如街沟、边沟、雨水口、窨井、雨水管等。

(6) 沿街地上设施,如照明灯柱、电线杆、邮筒、给水栓等。

(7) 地下各种管线,如电缆、煤气管、雨水管、污水管、给水管等。

(8) 具有卫生、防护和美化作用的绿化带。

(9) 交通发达的现代化城市,还建有地下铁道、高架道路等。

1.2 我国道路现状与发展规划

1.2.1 我国道路发展史

我国早在西周时代就将城乡道路按不同等级进行统一规划,修建了从镐京通往各诸侯城邑的牛、马车道路,形成以都城为中心的道路体系。秦始皇统一六国后,统一制定了车辆规格和道路尺寸标准,道路建设得到较大发展。修建了著名的“驰道”和“直道”。公元前两世纪的西汉,开通了连接欧亚大陆的丝绸之路,由长安出发,经河西走廊、塔里木盆地直达中亚和欧洲,对当时东西方各国的交往起到了重要的沟通作用。唐代是我国古代道路发展的极盛时期,初步形成了以城市为中心的四通八达道的路网。到清代全国形成层次分明、功能较完善的“官马大路”、“大路”、“小路”系统,分别为从京城到省城、省城到地方重要城市及重要城市到市镇的三级道路。其中官马大路长达 4000 余华里。

1901 年,我国开始进口汽车,通行汽车的道路在原有大车道的基础上开始发展起来。从 1906 年在广西友谊关修建第一条公路开始到 1949 年 40 多年的时间,由于此时历经清末、北洋军阀、民国、抗日战争、解放战争各个历史时期,社会不稳定,经济落后,到 1949 年我国仅有公路里程 8.1 万 km,且标准很低,路况极差。

中华人民共和国成立后,为了迅速恢复和发展国民经济,巩固国防,在经济基础非常薄

弱的条件下,对公路建设做出了巨大的努力,取得了显著的成就,2008年底,全国公路通车里程达373.02万km。2014年底,全国公路总里程达466.39万km。我国道路建设取得了巨大的发展,其中道路发展的突出成就就是高速公路的迅速崛起,高速公路是交通运输现代化的重要标志之一。

我国高速公路建设非常迅速,1984年,全长375km的沈(阳)一大(连)“汽车专用公路”,后被正名的“高速公路”,艰难迈出了探索性的第一步,此后高速公路迅速发展。截至2014年底,全国高速公路里程达11.19万km。

1.2.2 我国公路现状分析

改革开放以后,我国高速公路建设事业取得了突出成就。在国道主干线总体规划指导下,我国高速公路建设步伐不断加快,每年建成的高速公路由几十千米上升到1000km,甚至高达5000km。截至2014年底,高速公路通车总里程已超越美国,名列世界第一位。

高速公路及其他高等级公路的建设,改善了我国公路的技术等级结构,改变了我国公路事业的落后面貌,同时也大大缩短了我国同发达国家之间的差距。但目前我国高速公路建设仍然存在不可忽视的问题。

(1) 融资渠道窄、资金缺口大。我国现阶段还需要大力建设高速公路,高速公路主要由国家投资建设,而建设资金有限,又没有成熟的模式吸取社会上大量的闲散资金,导致公路建设资金供应量少,总体上存在着相当大的资金缺口。因此,资金是我国高速公路管理中存在的最主要的问题。

(2) 收费系统不完善。全国公路收费站点过多现象仍然十分严重,建的比撤的还多,治乱减负工作亟需抓紧进行。一些地方违规设立道路收费站、出让道路收费权、延长道路收费期限,造成道路收费站点过多、过密,影响了经济秩序。

(3) 现阶段高速公路网络仍不健全。我国高速公路的发展与发达国家的现有水平相比仍有较大的差距。现有高速公路是根据总体规划分期建设的,大部分项目里程较短,分布零散,没有形成长距离的运输通道,高速公路干线网络尚不完善,布局也不够合理,应有的效益难以充分体现。

(4) 环境问题。大规模高速公路工程的开工建设,对我国脆弱的生态环境带来了极大的威胁,特别是高速公路施工、营运期造成的环境问题更加严重。公路建设造成的环境问题主要包括:选线不当会破坏沿线生态环境;防护不当会造成水土流失,如坡面侵蚀与泥沙沉淀等;公路带状延伸会破坏路域自然风貌,造成环境损失;公路施工造成环境污染;公路通车营运期间,车辆对沿线造成污染等。

(5) 高速公路管理设施不完善、管理滞后。管理设施不完善表现在两个方面:一方面是已经配备的现代化设施设备的功能开发不足,不能很好地发挥其应有作用,特别是监控设施和部分进口养护设备,常处于闲置或半瘫痪状态,缺少必要的日常维护和管理,造成国家投资的资产浪费;另一方面是急需的运营管理设施不足,限于资金问题,很多管理设施不能一次性投资,致使运营管理开始后,管理与管理设施脱节。

1.2.3 我国的公路发展规划

原交通部在“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。根据国家发展需要,先后制定了《国道主干线系统布局规划》《国家高速公路网规划》《国家公路网规划(2013~2030年)》等,确保了高速公路有序建设。

1. 国道主干线系统布局规划

它是国道网中由专供汽车行驶的高速公路和汽车专用一、二级公路为主组成的快速通道规划。国道主干线系统总里程约3.5万km,由“五纵七横”12条路线组成。连接首都、各省市省会、直辖市、经济特区、主要交通枢纽和重要口岸。2007年底已基本贯通,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、国防意义的重要干线干路。

2. 国家高速公路网规划

2004年,交通部推出新一轮国家高速公路网规划(图1-1)。我国将建成布局为“7918”的高速公路网络,即7条放射线、9条纵线、18条横线,总里程约8.5万km。规划的国家高速公路网包含了“五纵七横”国道主干线,将连接所有现状人口在20万以上的319个城市,包括所有的省会城市以及港澳台。规划中,东部地区平均半小时可上高速,中部地区平均1h上高速,西部地区平均2h上高速。

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、台湾环线共6条环线,2段并行线和35条联络线。

(1) 7条北京放射线。北京—上海(1245km)、北京—台北(1973km)、北京—港澳(2387km)、北京—昆明(2865km)、北京—拉萨(3733km)、北京—乌鲁木齐(2582km)、北京—哈尔滨(1280km)。

(2) 9条南北纵线。鹤岗—大连(1394km)、沈阳—海口(3711km)、长春—深圳(3618km)、济南—广州(2110km)、大庆—广州(3460km)、二连浩特—广州(2685km)、包头—茂名(3132km)、兰州—海口(2577km)、重庆—昆明(838km)。

(3) 18条东西横线。绥芬河—满洲里(1523km)、珲春—乌兰浩特(887km)、丹东—锡林浩特(960km)、荣成—乌海(1880km)、青岛—银川(1601km)、青岛—临汾(920km)、连云港—霍尔果斯(4286km)、南京—洛阳(710km)、上海—西安(1490km)、上海—成都(1960km)、上海—重庆(1898km)、杭州—瑞丽(3405km)、上海—昆明(2336km)、福州—兰州(2488km)、南昌—南宁(1250km)、厦门—成都(2307km)、汕头—河池(1029km)、广州—昆明(1610km)。

到2011年底,我国高速公路网总体上实现了“东网、中联、西通”的目标;东部地区基本形成高速公路网,长江三角洲、珠江三角洲、环渤海地区形成较完善的城际高速公路网络;中部地区对外连接通道全面建成,地区内部中心城市间实现高速沟通;西部地区建成西部开发8条省际公路通道中的高速公路,实现东西互通。

3. 国家公路网规划(2013~2030年)

2013年6月,由国家发展改革委员会同交通运输部编制的《国家公路网规划(2013~2030年)》公布。根据规划,普通国道将由10.6万km调增到26.5万km,新增连接县

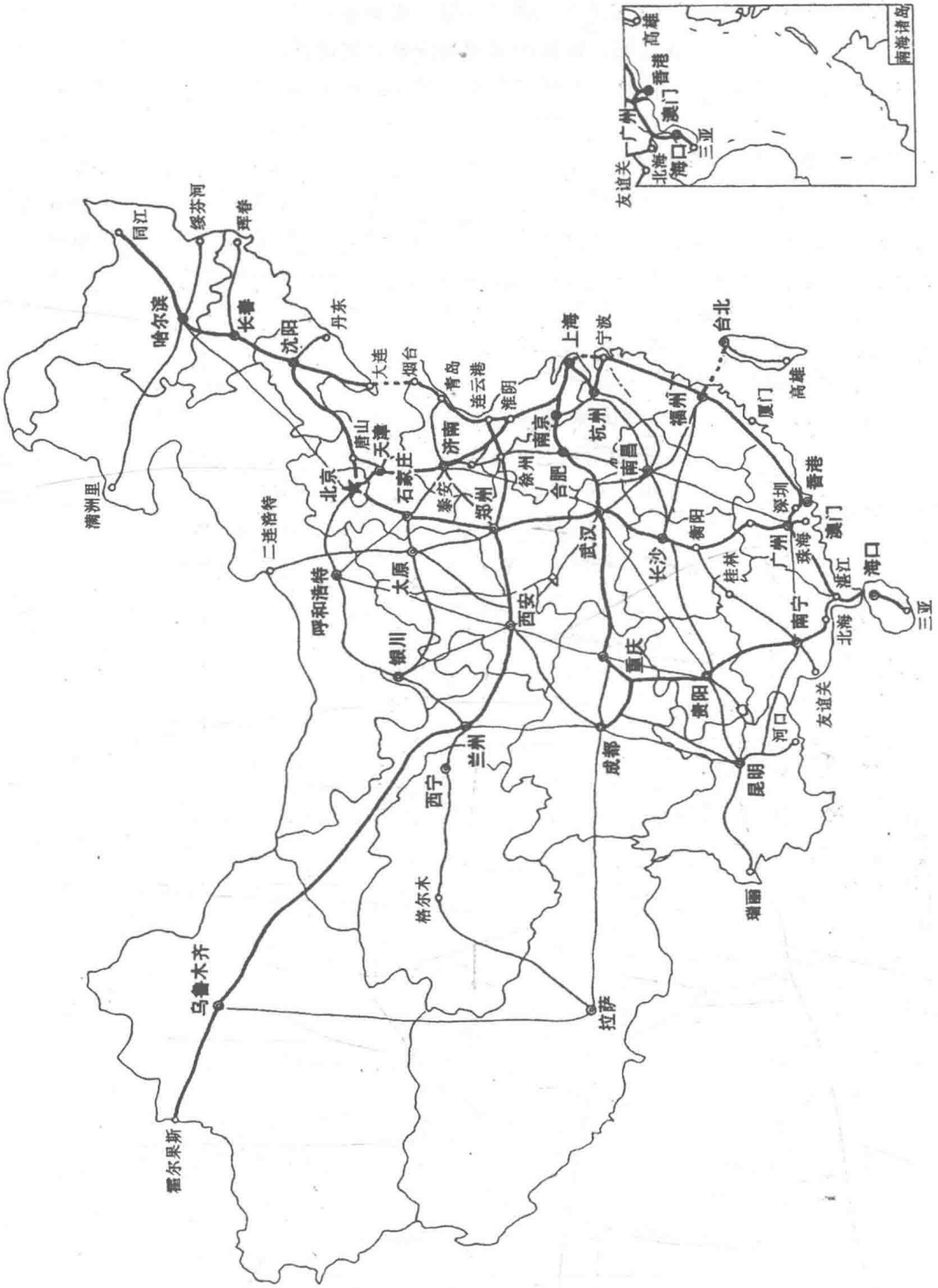


图 1-1 国家高速公路网规划方案图

(市) 900 多个, 实现全国所有县级及以上行政区都有普通国道连接, 提升公路交通基本公共服务能力, 改善人民群众出行条件, 实现普通国道和高速公路的协调发展, 明确普通国道侧重体现基本公共服务, 高速公路侧重体现高效服务, 加强两个网络在功能和布局上的衔接协调。

1.2.4 我国城市道路发展现状

我国城市道路建设发展得很快, 但与发达国家相比, 还有很大距离。城市交通基础设施建设速度远远跟不上交通需求增长速度; 公共车场容量不足, 且建设严重滞后, 管理不规范; 城市公交车管理不规范, 且发展滞后, 严重加剧了我国城市的交通紧张; 私家车增长速度过快; 城市交通管理人力不足; 混合交通的机动车、非机动车和行人相互干扰, 事故多等。因此加快各城市道路的建设速度是各城市的主要任务。城市道路的规划建设在全国各城市特点不尽相同。除了新建城市以外, 总的发展方向是在原有城市道路网的基础上, 重新调整规划道路网, 使之更能适应城市交通和城市发展的需要; 按规划逐步建设城市直达快速道路、环城快速道路以及放射状快速出入道路; 积极修建城市与机场高速公路、港口高速公路、经济开发区高速公路、旅游风景区高速公路; 一些大城市已修建或正在拟建城市快速高架道路; 同时对原有道路的拓宽、绿化和重要交叉口的渠化交通或修建立体交叉也在快速发展。

1.3 道路的分级及技术标准

1.3.1 公路分级与技术标准

1. 公路技术等级的划分

2015 年 1 月 1 日实施的《公路工程技术标准》(JTJG B01—2014) 将公路分为高速公路、一级公路、二级公路、三级公路及四级公路五个技术等级。

(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, 其年平均日设计交通量宜在 15 000 辆小客车以上。高速公路单向最少设置两个车道, 对允许进入的车辆进行限制, 设置中央分隔带分隔对向交通, 采用立交接入等措施全部控制出入, 排除纵横向干扰, 是通行效率最高的公路。

(2) 一级公路。为供汽车分方向、分车道行驶, 并可根据需要控制出入的多车道公路, 其年平均日设计交通量宜在 15 000 辆小客车以上。一级公路单向至少设置两个车道, 根据功能需要采取不同程度的控制出入。当一级公路具备干线功能时, 为保证其快速、大容量、安全的服务能力, 通常采用部分控制出入措施, 只对所选定的相交公路或其他道路提供平面出入连接, 而在同其他公路、城市道路、铁路、管线、渠道等相交处设置立体交叉, 并设置隔离设施以防止行人、低速车辆、非机动车以及牲畜等进入; 当一级公路用作集散公路时, 纵横向干扰都较大, 通常采取接入管理措施, 合理控制公路和周围土地接口的位置、数量和形式, 提高安全保障和服务水平。

(3) 二级公路。为供汽车行驶的双车道公路, 其年平均日设计交通量宜为 5000~15 000

辆小客车。当慢行车辆交通量较大、街道化程度严重时,可采取加宽硬路肩的方式增设慢行车道,减少纵横向干扰,保证行车安全。

(4) 三级公路。为供汽车、非汽车交通混合行驶的双车道公路,其年平均日设计交通量宜为 2000~6000 辆小客车。

(5) 四级公路。为供汽车、非汽车交通混合行驶的双车道或单车道公路。双车道四级公路年平均日设计交通量宜在 2000 辆小客车以下;单车道四级公路年平均日设计交通量宜在 400 辆小客车以下。

三、四级公路为供汽车、非汽车交通混合行驶的双车道公路(四级公路在交通量较小时采用单车道),允许拖拉机等慢行车辆和非机动车使用行车道,其混合交通特征明显,抑制干扰能力最弱。

2. 公路技术等级选用的基本原则

(1) 公路技术等级选用应根据路网规划、公路功能,并结合交通量论证确定。

(2) 主要干线公路应选用高速公路。

(3) 次要干线公路应选用二级及二级以上公路。

(4) 主要集散公路宜选用一、二级公路。

(5) 次要集散公路宜选用二、三级公路。

(6) 支线公路宜选用三、四级公路。

3. 公路技术等级的确定

在确定公路技术等级的诸多考虑因素中,首先应根据项目的地区特点、交通特性、路网结构分析拟建项目在路网中的地位和作用,明确公路功能,再按照公路功能结合交通量、地形条件等选用技术等级、设计速度等主要技术指标。

4. 公路工程技术标准

(1) 公路工程技术标准的内容。公路的技术标准是指在一定的自然环境条件下能保持车辆正常行驶性能所采用的技术指标体系。公路技术标准反映了我国公路建设的技术方针,是法定的技术要求,公路设计时都应当遵守。

JTG B01—2014 分总则、术语、基本规定、路线、路基路面、桥涵、汽车及人群荷载、隧道、路线交叉、交通工程及沿线设施等 10 章。各级公路主要技术指标见表 1-1。

表 1-1 各级公路的主要技术指标汇总表

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	30	20
车道数 (条)	≥4						2		2		2 (1)	
车道宽度 (m)	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.50	3.75	3.50	3.50	3.25	3.25	3.00
停车视距 (m)	210	160	110	160	110	75	110	75	40	30	30	20

续表

公路等级			高速公路			一级公路			二级公路		三级公路		四级公路	
圆曲线最小半径 (m)	最大超高	10%	570	360	220	360	220	115	220	115	—	—	—	—
		8%	650	400	250	400	250	125	250	125	60	30	30	15
		6%	710	440	270	440	270	135	270	135	60	35	35	15
		4%	810	500	300	500	300	150	300	150	65	40	40	20
	不设超高	路拱≤2%	5500	4000	2500	4000	2500	1500	2500	1500	600	350	350	150
		路拱>2%	7500	5250	3350	5250	3350	1900	3350	1900	800	450	450	200
最大纵坡（%）			3	4	5	4	5	6	5	6	7	8	8	9

注：“—”为不考虑采用最大超高的情况。

其中设计速度是最重要的指标，它对公路的几何形状、工程费用和运输效率影响最大。设计速度应根据公路的功能与技术等级，结合地形、工程经济、预期的运行速度和沿线土地利用性质等因素，综合论证后确定。路线在公路网中具有重要的经济、国防意义者，交通量较大者，技术政策规定采用较高的设计速度，反之采用较低的设计速度。对于某些公路尽管交通量不是很大，但其具有重要的政治、经济、国防意义，比如通向机场、经济开发区、重点游览区或军事用途的公路，可以采用较高的设计速度。

(2) 技术标准的应用。在公路设计中，掌握和运用技术标准要注意以下几点：

1) 运用 JTG B01—2014 要合理。采用 JTG B01—2014 要避免走极端，既不要轻易采用极限指标，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，要深入实际进行现场调查，征询各方面意见，掌握第一手资料，然后根据设计任务书的要求，结合目前和远景的使用要求，通过比较，慎重确定。如指标定地不当，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情况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。

5. 公路改扩建的规定

公路改扩建是指在现有公路的基础上，为提高公路技术等级、增加公路容量或改善公路技术指标而进行的公路建设工程，包括公路的“改善”“改建”“扩建”等多种含义。

我国高速公路建设已逐步进入改扩建的新阶段，按照“保证安全、功能主导、适度灵活，合理利用”的总原则，我国现行标准系统地针对公路桥涵、隧道和路基路面改扩建做出了原则规定，以保证行车安全和结构安全为底线，以使用功能和重要性为主导，适度灵活地降低原有工程利用时的标准要求，合理利用原有工程，实现改扩建工程效果与经济性的合理平衡。

公路改扩建时，应对改扩建方案和新建方案进行论证比选。采用改扩建方案时，应符合下列规定：

(1) 公路改扩建时机应根据实际服务水平论证确定，高速公路、一级公路服务水平宜在降低到三级服务水平下限之前，二、三级公路服务水平宜在降低到四级服务水平下限之前，