



普通高等教育“十一五”国家级规划教材
全国交通土建高职高专规划教材

(第二版)

公路勘测设计

Gonglu Kance Sheji

陈方晔 李绪梅 主编

杨少伟 [长安大学] 主审

栗志海 [中交公路规划设计院有限公司]



人民交通出版社
China Communications Press

普通高等教育“十一五”国家级规划教材
全国交通土建高职高专规划教材

公路勘测设计

Gonglu Kance Sheji

(第二版)

陈方晔 李绪梅 主编

杨少伟[长安大学]

主审

栗志海[中交公路规划设计院有限公司]

人民交通出版社

内 容 提 要

本书为普通高等教育“十一五”国家级规划教材、全国交通土建高职高专规划教材。全书共分九章,较系统地介绍了公路勘测设计的基本理论和实用方法,主要包括:公路平面、纵断面、横断面设计;公路选线与定线;公路外业勘测;公路交叉设计;公路现代测设技术等。

本书可作为交通系统高职高专院校道路桥梁工程技术专业、工程造价专业、工程监理专业、高等级公路维护与管理专业用教材,也可供从事公路工程设计与施工的有关工程技术人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

公路勘测设计 / 陈方晔, 李绪梅主编. —2 版. —北京: 人民交通出版社, 2009. 7
ISBN 978 - 7 - 114 - 07851 - 4

I. 公… II. ①陈…②李… 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. U412

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 110261 号

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

书 名: 全国交通土建高职高专规划教材
公路勘测设计 (第二版)

著 者: 陈方晔 李绪梅

责任编辑: 卢仲贤 黎小东

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) 59757969, 59757973

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: 廊坊市长虹印刷有限公司

开 本: 787 × 1092 1/16

印 张: 12.25

字 数: 306 千

版 次: 2005 年 8 月 第 1 版

2009 年 7 月 第 2 版

印 次: 2009 年 7 月 第 2 版 第 1 次印刷 总第 11 次印刷

书 号: ISBN 978 - 7 - 114 - 07851 - 4

印 数: 38001 ~ 43000 册

定 价: 23.00 元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

全国交通土建高职高专规划教材编审委员会

主任委员 张洪滨(吉林交通职业技术学院)

副主任委员 (按姓氏笔画为序)

田平(河北交通职业技术学院)

刘建明(青海交通职业技术学院)

李加林(广东交通职业技术学院)

陆春其(江苏省无锡交通高等职业技术学校)

钟建民(山西交通职业技术学院)

郭发忠(浙江交通职业技术学院)

刘志(贵州交通职业技术学院)

陈方晔(湖北交通职业技术学院)

李全文(四川交通职业技术学院)

张润虎(贵州交通职业技术学院)

俞高明(安徽交通职业技术学院)

彭富强(湖南交通职业技术学院)

委员 (按姓氏笔画为序)

王丰胜(安徽交通职业技术学院)

王连威(吉林交通职业技术学院)

王常才(安徽交通职业技术学院)

孙元桃(宁夏交通学校)

刘福明(南昌工程学院)

杨平(四川交通职业技术学院)

付清华(甘肃交通职业技术学院)

张保成(内蒙古大学交通学院)

杨晓丰(黑龙江工程学院)

吴继锋(江西交通职业技术学院)

周传林(南京交通职业技术学院)

周志坚(福建交通职业技术学院)

易操(湖北城市建设职业技术学院)

赵树青(山东交通职业学院)

晏杉(云南交通职业技术学院)

夏连学(河南交通职业技术学院)

梁金江(广西交通职业技术学院)

程兴新(陕西省交通厅交通工程定额站)

谢远光(重庆交通职业技术学院)

薛安顺(陕西交通职业技术学院)

王彤(辽宁交通高等专科学校)

王海春(青海交通职业技术学院)

王穗平(河南交通职业技术学院)

刘孟良(湖南城建职业技术学院)

李中秋(河北交通职业技术学院)

李仕东(鲁东大学交通学院)

沈建康(徐州建筑职业技术学院)

张美珍(山西交通职业技术学院)

张铁成(广东同望科技股份有限公司)

李绪梅(新疆交通职业技术学院)

金仲秋(浙江交通职业技术学院)

金桃(贵州交通职业技术学院)

姚丽(辽宁交通高等专科学校)

高占云(呼和浩特职业学院)

郭秀芹(山东省公路高级技工学校)

栗振锋(太原科技大学)

曹雪梅(四川交通职业技术学院)

彭芳(内蒙古河套大学)

裴俊华(甘肃林业职业技术学院)

秘书长 卢仲贤(人民交通出版社)

总 序

针对高职高专教材建设与发展问题,教育部在《关于加强高职高专教材建设的若干意见》中明确指出:先用2至3年时间,解决好高职高专教材的有无问题。再用2至3年时间,推出一批特色鲜明的高质量的高职高专教育教材,形成**一纲多本、优化配套**的高职高专教育教材体系。

2001年7月,由人民交通出版社发起组织,15所交通高职院校的路桥系主任和骨干教师相聚昆明,研讨交通土建高职高专教材的建设规划,提出了28种高职高专教材的编写与出版计划。后在交通部科教司路桥工程学科委员会的具体指导下,在人民交通出版社精心安排、精心组织下,于2002年7月前完成了28种路桥专业高职高专教材出版工作。

这套教材的出版发行,首先解决了交通高职教育教材的有无问题,有力支持了路桥专业高职教育的顺利发展,也受到了全国各高职院校的普遍欢迎。

随着高职教育教学改革的深入发展、高职教学经验的丰富与积累,以及本行业有关技术标准、规范的更新,本套教材在使用了2至3轮的基础上,对教材适时进行修订是十分必要的,时机也是成熟的。

2004年8月,人民交通出版社在新疆乌鲁木齐召开了有19所交通高职院校领导、系主任、骨干教师共41人参加的教材修订研讨会。会议商定了本套教材修订的基本原则、方法和具体要求。会议决定本套教材更名为“交通土建高职高专统编教材”,并成立了以吉林交通职业技术学院张洪滨为主任委员的“交通土建高职高专统编教材编审委员会”,全面负责本套教材的修订与后续补充教材的建设工作。

2005年6月,编委会在长春召开了同属交通土建大类、与路桥专业链接紧密的“工程监理专业、工程造价专业、高等级公路维护与管理专业”主干课程教材研讨会,正式规划和启动了这三个专业教材的编写出版工作。

2005年12月,教育部高等教育司发布了“关于申报普通高等教育‘十一五’国家级规划教材”选题的通知(教高司函[2005]195号),人民交通出版社积极推荐本套教材参加了“十一五”国家级规划教材选题的评选。

2006年6月,经教育部组织专家评选、网上公示,本套教材中有十五种入选为“十一五”国家级规划教材,2008年1月,又有六种教材在“十一五”国家级规划教材补报中列选,共计21种,标志着广大参与本套教材编写的教师的辛勤劳动得到了社会的认可、本套教材的编写质量得到了社会的认同。

2006年7月,交通土建高职高专统编教材编审委员会及时在银川召开会议,有24所各省份交通高职院校或开办有交通土建类专业的高等学校系部主任、专业带头人、骨干教师以及人民交通出版社领导共39位代表出席了本次会议。会议就全面落实教育部“十一五”国家级规划教材的编写工作进行了研讨。与会代表一致认为必须以入选的十五种国家级规划教材为基本标准,进一步全面提升本套教材的编写质量,编审委员会将严格按照国家级规划教材的要求审稿把关,并决定本套教材更名为“**全国交通土建高职高专规划教材**”,原编委会相应更名为“**全国交通土建高职高专规划教材编审委员会**”。以期在全国绝大多数交通高职院校和开办有交通土建类专业的高等院校的参与、统筹、规划下,本套教材中有更多的进入“十一五”国家级

规划教材行列。

2007年5月,编委会在湖南长沙召开工作会议,就“十一五”国家级规划教材主参编人员的确定和教材的编写原则作出了具体安排,全面启动“十一五”国家级规划教材的编写与出版工作。

2008年4月,编委会在广东珠海召开工作会议,研讨了“工学结合”高职高专教材编写思路,决定在“十一五”国家级规划教材编写过程中,注重高职教学改革新方向,注重工程实践经验的引入,倡导“工学结合”。

本套高职高专规划教材具有以下特色:

——顺应交通高职院校人才培养模式和教学内容体系改革的要求,按照专业培养目标,进一步加强教材内容的针对性和实用性,适应学制转变,合理精简和完善内容,调整教材体系,贴近模块式教学的要求;

——实施开放式的教材编审模式,聘请高等院校知名教授和生产一线专家直接介入教材的编审工作,更加有利于对教材基本理论的严格把关,有利于反映科研生产一线的最新技术,也使得技能培训与实际紧密结合;

——全面反映2003年以来的公路工程行业已颁布实施的新标准、规范;

——服务于师生、服务于教学,重点突出,逐章均配有思考题或习题,并给出本教材的参考教学大纲;

——注重学生基本素质、基本能力的培养,教材从内容上、形式上力求更加贴近实际;

——为加强学生的实际动手能力,针对《工程测量》、《道路建筑材料》等课程,本套教材特别配套有实训类辅导教材;

——为方便教学,本套教材配套有《道路工程制图多媒体教材》、《公路工程试验实训多媒体教材》、《路基路面施工与养护技术多媒体教材》、《桥涵设计多媒体教材》、《桥涵施工技术多媒体教材》、《现代道路测量仪器与技术多媒体教材》等。

本套教材的出版与修订再版,始终得到了交通部科教司路桥工程学科委员会和全国交通职教路桥专业委员会的指导与支持,凝聚了交通行业专家、教师群体的智慧和辛勤劳动。愿我们共同向精品教材的目标持续努力。

向所有关心、支持本套教材编写出版的各级领导、专家、教师、同学和朋友们致以敬意和谢意。

全国交通土建高职高专规划教材编审委员会

人民交通出版社

2008年5月

第二版前言

全国交通土建高职高专规划教材《公路勘测设计》，于2005年8月由人民交通出版社出版发行。公路勘测设计是道路桥梁工程技术专业和相关专业的一门专业课，本教材理论讲解难度适宜，并重点突出了高等职业教育对高技能应用型人才培养的要求。

本教材通过近4年试用，从本书的发行和实际教学反馈情况看，其在内容设置、深度和广度上基本符合了高等职业教育的要求。

2007年，本教材被教育部评为“普通高等教育‘十一五’国家级规划教材”。

这次修订，是在交通部新颁布的《公路路线设计规范》(JTG D20—2006)和《公路勘测规范》(JTG C10—2007)开始实施后进行的。根据新规范和“十一五”国家级规划教材的编写要求，作者对本教材进行了全面修订；第八章公路交叉设计内容，因规范变化较多，进行了修编；另外还对教材第一版中的存在错漏进行了更正。

本版教材修订由湖北交通职业技术学院陈方晔、王新文、杨榕、朱婧负责，第八章由湖北交通职业技术学院杨榕修编。全国交通土建高职高专规划教材编审委员会特邀长安大学公路学院杨少伟教授和中交公路规划设计院有限公司栗志海副总工担任本书主审，杨少伟和栗志海先生从理论与实践两方面分别提出了很多宝贵的修改意见和建议，在此表示衷心的感谢！本教材修订过程中，得到了人民交通出版社卢仲贤的指导和帮助，在此表示衷心的感谢！

虽经反复斟酌认真修订，但由于编者水平有限，其中仍难免有不足之处，敬请广大师生及同行批评指正。

编者
2009年6月

第一版前言

2001年7月昆明会议,在交通部科教司路桥工程学科委员会的支持下,与会的十五所高职院校的代表成立了路桥高职教材建设联络组,经各高职高专院校的共同努力和辛勤工作,一年内完成了28种教材的编写出版工作,满足了交通高等职业教育急需的要求。这次会议上将《公路勘测设计》和《路基路面工程》合编成《公路设计》出版。

2004年8月新疆会议,与会代表在“路桥高职教材建设联络组”的基础上,成立了“交通土建高职高专统编教材编审委员会”。由于交通部新标准、规范的颁布,决定对第一轮教材进行修订,本次会议,在广泛征求各高职高专院校意见后,决定编写出版《公路勘测设计》和《路基路面工程》,以满足不同院校教学计划的要求。

2005年6月,《公路勘测设计》审稿会在武汉召开,会议上,与会专家和代表针对高职高专职业教育的特点,对本书的编写提出了许多宝贵意见。即,理论部分以“必需、够用”为原则,尽可能对理论太深和推导过程进行删减,力求体现针对性与先进性;实用性与可操作性;综合性与科学性,以满足高职高专技能型、应用型人才的培养要求。

本书共分九章,由湖北交通职业技术学院陈方晔和新疆交通职业技术学院李绪梅主编。具体编写分工如下:第一章、第六章、第七章由湖北交通职业技术学院陈方晔编写;第二章、第三章、第九章由新疆交通职业技术学院李绪梅编写;第四章由湖北交通职业技术学院王新文编写;第五章由黑龙江工程学院张瑞德编写;第八章由吉林交通职业技术学院周秀民编写。

人民交通出版社交通土建高职高专统编教材编审委员会特邀长安大学公路学院副院长杨少伟教授担任本书主审,杨少伟教授非常认真细致地审核了本书的所有章节,做了大量的修改工作,并提出了许多宝贵的修改建议,使本书的编写质量有了很大的提高。在此,向杨少伟教授深表谢意。

本书在编写过程中,得到了人民交通出版社卢仲贤、四川交通职业技术学院李全文、河北交通职业技术学院田平、湖南交通职业技术学院彭富强的精心指导和大力支持,在此一并表示感谢。

本书编写过程中,借鉴和参考了同行的一些成果,在此表示感谢。限于编者学识水平疏浅,书中难免存在不足和疏漏,恳请有关专家和读者提出宝贵建议,以便进一步改善。

编者

2005年7月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 公路发展概况及规划	1
第二节 公路的分级与技术标准	5
第三节 公路勘测设计的依据和程序	7
第四节 本课程的任务	14
思考题与习题	14
第二章 平面设计	15
第一节 直线	15
第二节 圆曲线	17
第三节 缓和曲线	21
第四节 平曲线超高	30
第五节 平曲线加宽	36
第六节 中桩坐标的计算	39
第七节 行车视距	44
第八节 平面线形设计要点	50
第九节 公路平面设计成果	53
思考题与习题	57
第三章 纵断面设计	58
第一节 纵坡及坡长设计	58
第二节 竖曲线	62
第三节 爬坡车道	66
第四节 公路平、纵线形组合设计	67
第五节 纵断面设计要点	70
第六节 纵断面设计成果	73
思考题与习题	80
第四章 横断面设计	81
第一节 路基横断面	81
第二节 公路建筑限界与公路用地	85
第三节 路基边坡	86
第四节 横断面设计方法	88
第五节 路基土石方数量计算及调配	89
第六节 横断面设计成果	93
思考题与习题	96
第五章 选线	97
第一节 概述	97

第二节 路线方案比较	99
第三节 平原地区选线	103
第四节 山岭区选线	106
第五节 丘陵区选线	121
思考题与习题	124
第六章 定线	125
第一节 纸上定线	125
第二节 实地定线	130
第三节 纸上移线	134
思考题与习题	137
第七章 公路外业勘测	138
第一节 公路初测	138
第二节 公路定测	143
思考题与习题	153
第八章 公路交叉设计	154
第一节 公路交叉口分析	154
第二节 公路平面交叉	155
第三节 公路立体交叉	162
第四节 公路与其他路线交叉	166
思考题与习题	167
第九章 公路现代测设技术	168
第一节 公路路线 CAD 技术	168
第二节 数字地面模型	172
第三节 公路透视图	173
第四节 “3S”技术在公路勘测设计中的应用	174
思考题与习题	177
附:《公路勘测设计》教学大纲	178
主要参考文献	184

第一章 绪论

本章学习要点

本章主要学习公路发展规划、公路的分级与技术标准、公路勘测设计的依据和阶段,以及本课程的学习任务和目标。

第一节 公路发展概况及规划

一、交通运输网络构成

交通运输是国民经济的重要组成部分,是国民经济的命脉。它把国民经济各领域和各个地区联系起来,担负着国家建设中原材料与产品的集散、城乡间的物质交流运输任务,并满足人们在物质文化生活上的需要,是联系工业和农业、城市和乡村、生产和消费的纽带。在国家的政治、经济、军事、文化建设中,在社会物质财富的生产和分配过程中,在广大人民群众生活中具有重要的作用。

(一) 国家综合运输系统的构成

现代交通运输由铁路、公路、水运、航空以及管道等五种运输方式组成。这些运输方式的点、线、面交通运输组成国家综合运输系统。

铁路运输适用于远程的大宗货物及旅客运输,其特点是运量大、迅速,特别是高速铁路(轮轨、磁悬浮)的出现,使铁路运输能力得到进一步提高,但由于铁路运输需转运(二次、三次),装卸费用较高,使其一般只在远距离运输上占有优势。由于受铁路轨道的限制,铁路运输属线性运输。

水路运输是通航地区最廉价的运输方式,但速度慢,并受自然因素制约大;运输方式包括内河及海洋(近海、远洋)运输。

航空运输适于快速运送旅客、紧急物资及邮件,速度快,但成本也高。

管道运输是用于液态、气态及散装粉状材料运输的专用方式。

公路运输适用于旅客及货物各种运距的批量运输。

(二) 公路运输的特点及其在国民经济中的地位

公路运输与其他运输方式比较,具有如下特点:

(1) 机动灵活,能迅速集中和分散货物,做到直达运输,不需中转,可以实现“门到门”的直接运输,节约时间和减少中转费用,减少货损。

(2)受交通设施限制少,是最广泛的一种运输方式,可伸展到任何山区、农村、机关、单位,可承担其他运输方式的转运任务,是交通运输网中其他各种运输方式联系的纽带。

(3)适应性强,服务面广,时间上随意性强,可适于小批量运输和大宗运输。

(4)公路运输投资少,资金周转快,社会效益显著。

(5)与铁路、水运比较,公路运输由于汽车燃料价格高,服务人员多,单位运量小,所以在长途运输中,其运输成本偏高。但随着高速公路的迅速发展,汽车制造技术的不断改进,运输管理水平的不断提高,这些不足正在逐步得到改善。

由于公路运输的这些特点,使公路得以快速发展。到20世纪70年代,经济发达国家大多改变了一个多世纪以来以铁路运输为中心的局面,公路运输在各种运输方式中起了主导作用,特别现代高速公路的出现,使公路运输在经济建设中发挥更加重要的作用。公路运输也正在成为我国综合运输体系中最活跃的一种运输方式,并显示出广阔的发展前景。

二、我国公路现状与发展规划

(一)公路发展史

古代:早在公元前2000年前,就有了可以行驶牛、马车的道路。秦始皇统一六国后,大修驰道,颁布“车同轨”法令,使得道路建设得到一个较大的发展。

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年在广西友谊关修建第一条公路开始,到1949年底,全国公路通车里程有8.1万公里。

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,国家对公路建设做出了很大的努力,取得了显著成就,特别是改革开放后的十几年来,公路建设迅速发展。

1978年底公路通车里程达88万公里。1994年底公路通车里程达到110万公里,并实现了县县通公路,97%的乡及78%的村通了汽车。截至2008年底,我国公路总里程达到368万公里。

我国高速公路建设非常迅速,从1990年第一条高速公路(沈大高速公路)建成通车后,到2008年底高速公路总里程达6.03万公里,仅次于美国,稳居世界第二位。

(二)公路现状分析

新中国成立后,特别是改革开放以来,我国公路建设取得了巨大成就,但是与国际上发达国家相比,差距仍很大;与国内其他工业相比,仍相对滞后,远不能满足新形势下对公路运输的要求。归纳起来,还存在如下几方面的问题:

1. 公路数量少,通达深度不够

(1)公路通车总里程少

截至2008年底,我国公路通车里程虽已达368万公里,但与公路建设水平高的国家相比,仍然相差较大。如美国为631万公里。

(2)公路密度低

公路密度指每百平方公里国土面积拥有的公路里程数。美国公路密度为67km,英国为160km,法国为147km,日本为303km,印度为61km,而我国只有37.33km。

每万人拥有公路长度,美国为242km,英国为63km,法国为140km,日本为91.5km,印度为22km,而我国只有11km。

由于公路里程少、密度低、通达深度不够,很多地区的经济发展仍受到制约。

2. 路网等级低、路面质量差、标准低

在通车里程中,二级以上的公路,只占公路总里程的 10.6% 多一点,等级以上公路所占比例为 70.7%。高级、次高级路面里程占公路总里程的 38.9%。无路面里程 15.4 万公里,占 9%。有的公路防护设施不全,抗灾能力很差,据统计每年水毁公路造成的经济损失就达几亿元。

当前最突出的问题是公路建设发展速度还跟不上经济发展的速度,也跟不上交通量发展的速度。

3. 发展不平衡

东西部差距较大,平原区与山区差别大。公路密度各省市差距大,上海 164.95km,河南 141.53km,山东 130.77km,北京 125.02km,江苏 123.75km。10km 以下的省、自治区有 3 个,分别为西藏、青海、新疆。

4. 通行能力低

通行能力大、运营效益高的公路主骨架网尚未形成。由于我国二级以上公路所占比重较小,在公路几何条件、交通组成和汽车行驶环境等条件影响下,公路通行能力普遍偏低。

5. 服务水平低

公路服务水平由汽车行驶速度、交通密度、交通中断情况、车辆行驶舒适度等来衡量。总体上看,我国的公路服务水平还较低,还不能完全达到人民群众对公路运输服务水平的要求。

(三) 发展规划

1. 发展方向

由于我国公路总量仍然偏少,今后很长一段时间还必须坚持提高公路质量、等级与加大公路密度并重的原则。积极新建公路,沟通断头路,加速国家高速公路网建设与旧路的技术改造。

2. 发展规划

从 20 世纪 80 年代末开始,在“五纵七横”国道主干系统规划的指导下,我国高速公路从无到有,实现了持续、快速和有序的发展,特别是 1998 年以来,国家实施积极财政政策,加大了包括公路在内的基础设施建设投资力度,高速公路建设进入了快速发展期,年均通车里程超过 4 000km。高速公路的快速发展,极大地提高了我国公路网的整体技术水平,优化了交通运输结构,对缓解交通运输的“瓶颈”制约发挥了重要作用,有力地促进了我国经济发展和 社会进步。

2004 年交通部^①推出新一轮国家高速公路网规划。我国将建成布局为“7918”的高速公路网络(参见图 1-1 以及本书封二),即 7 条射线、9 条纵线、18 条横线,总里程约 8.5 万公里。规划的国家高速公路网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 交通部现已更名为交通运输部,后同。

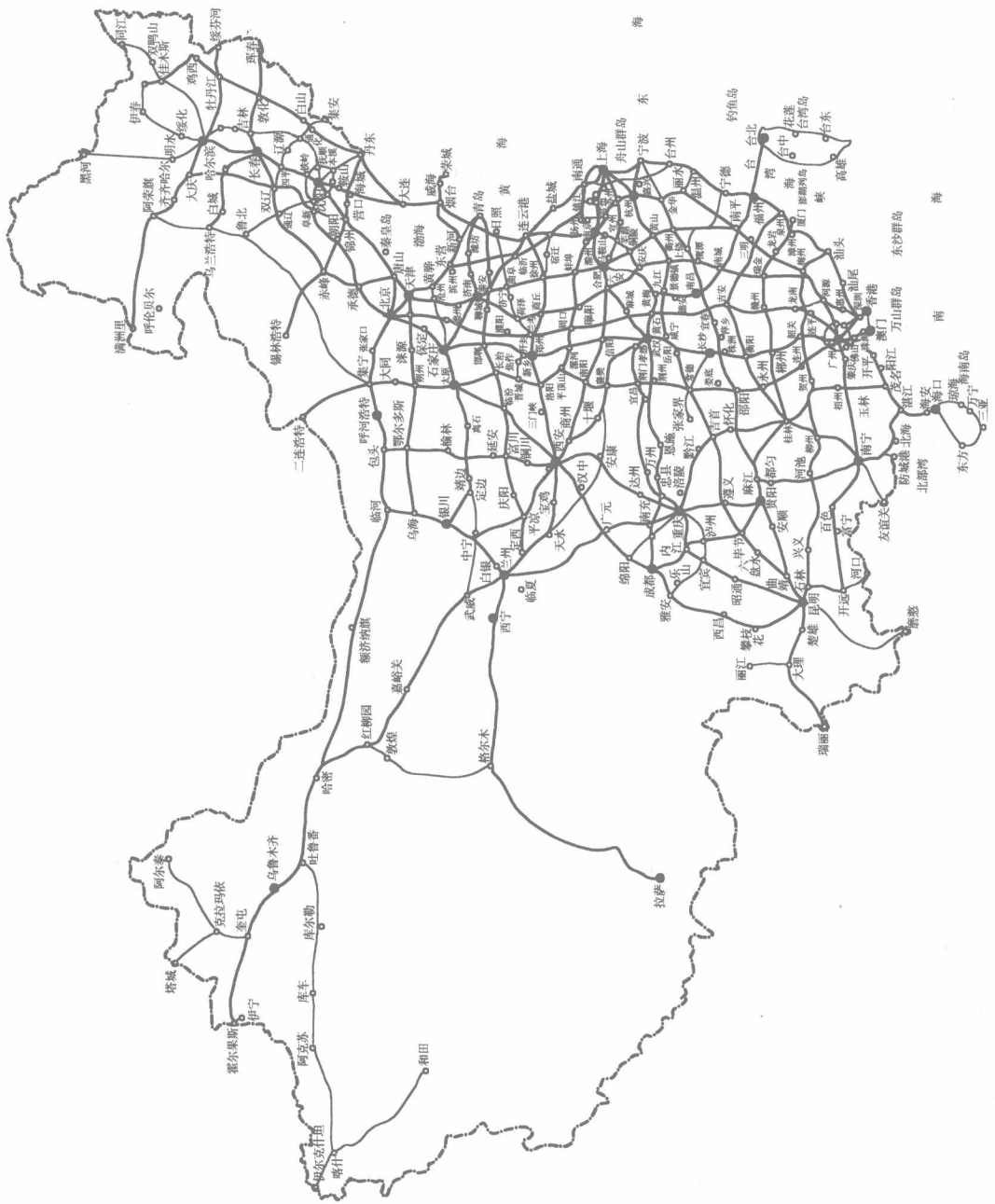


图 1-1 国家高速公路网布局方案示意图

(1) 7 条北京放射线:

北京—上海(1 245km)	北京—台北(1 973km)	北京—港澳(2 387km)
北京—昆明(2 865km)	北京—拉萨(3 733km)	北京—乌鲁木齐(2 582km)
北京—哈尔滨(1 280km)		

(2) 9 条南北纵线:

鹤岗—大连(1 394km)	沈阳—海口(3 711km)	长春—深圳(3 618km)
济南—广州(2 110km)	大庆—广州(3 460km)	二连浩特—广州(2 685km)
包头—茂名(3 132km)	兰州—海口(2 577km)	重庆—昆明(838km)

(3) 18 条东西横线:

绥芬河—满洲里(1 523km)	珲春—乌兰浩特(887km)	丹东—锡林浩特(960km)
荣成—乌海(1 880km)	青岛—银川(1 601km)	青岛—临汾(920km)
连云港—霍尔果斯(4 286km)	南京—洛阳(712km)	上海—西安(1 490km)
上海—成都(1 960km)	上海—重庆(1 898km)	杭州—瑞丽(3 405km)
上海—昆明(2 336km)	福州—兰州(2 488km)	南昌—南宁(1 250km)
厦门—成都(2 307km)	汕头—河池(1 029km)	广州—昆明(1 610km)

第二节 公路的分级与技术标准

一、公路分级

交通部 2004 年 1 月颁布实行的国家行业标准《公路工程技术标准》(JTG B01—2003)(以下简称《标准》)将公路根据功能和适应的交通量分为五个等级,即高速公路、一级公路、二级公路、三级公路、四级公路五个等级。

(一) 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。

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。

(二) 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。

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。

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。它实际上是有两种不同的任务和功能:一种是具有干线功能,部分控制出入;另一种是可以采用平交的距离不长的连接线等。一级公路强调必须分向、分车道行驶,《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。

(三)二级公路

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。

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。为保证汽车的行驶速度和交通安全,在混合交通量大的路段,可设置慢车道供非汽车交通行驶。

(四)三级公路

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。

(五)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。

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。

三、四级公路为“主要供汽车行驶的双车道公路”,是指公路应按汽车行驶的要求设计,同时也允许拖拉机、畜力车、人力车等非汽车交通使用车道,其混合交通特征明显。

二、公路技术标准

公路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,对路线和各项工程的设计要求。公路技术标准是法定的技术要求,公路设计时必须遵守。各级公路的具体标准是由各项技术指标来体现的,主要技术指标一般包括设计速度、行车道数及宽度、路基宽度、最大纵坡、平曲线最小半径、行车视距、桥梁设计荷载等。设计速度是技术指标中最重要的指标,对工程费用和运输效率的影响最大。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,地形平易者,规定较高的设计速度;反之则规定较低的设计速度。各级公路的具体指标值将在后面各章节中逐一介绍。

确定一条公路的等级,应首先确定该公路的功能,是用于干线公路,还是集散公路,即属于直达还是连接,以及是否需要控制出入等,根据预测交通量初拟公路等级;结合地形、交通组成等,确定设计速度、路基宽度。

(一)公路等级选用的基本原则

(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、远期发展规划等,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。

(2)预测的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。

(3)干线公路宜选用二级及二级以上公路。公路等级应根据公路网的规划,从全局出发,按照公路的使用任务、功能和远景交通量综合确定。

(二)各级公路设计交通量的预测

确定一条公路建设标准的主要因素是公路功能、路网规划和交通量。交通量是指设计年限末的设计交通量。因此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

段的近期交通量资料并合理地预测远期交通量。认真分析该公路在整个公路网中所占的地位,即公路的使用任务和功能,从而正确地确定公路的标准。避免一条公路投入使用不久,因为交通量不适应而又改建。

各级公路设计交通量的预测应符合下列规定:

(1)高速公路和具有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;

(2)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;

(3)设计交通量的预测应充分考虑走廊带范围内远期社会、经济的发展和综合运输体系的影响;

(4)设计路段长度。

公路为带状项目,沿途的社会环境、经济环境和自然环境都会有很大差异,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的变化和交通量的变化,分段采用不同的车道数或不同的公路等级,不同技术标准路段之间过渡应顺适。

对于在现行标准以前已存在的各等级公路,仍然可以继续存在,发挥其应有的作用。对于某些需要改造的公路,根据需要与可能的原则,按照公路网发展规划,有计划地进行改善,提高通行能力及使用质量,以达到相应等级公路标准的规定。

公路分期修建必须遵照统筹规划、总体设计、分期实施的原则,使前期工程在后期仍能充分利用。高速公路整体式断面路段不得横向分割分期修建。

第三节 公路勘测设计的依据和程序

一、设计的依据

(一)设计车辆

公路上行驶的车辆主要是汽车。对于混合交通的公路还有一部分非机动车。汽车的物理特性及行驶于路上各种大小车辆的组成对于公路几何设计有决定意义,因此选择有代表性的车辆作为设计的依据(即设计车辆)是必要的。

1. 设计车辆

公路路幅组成、弯道加宽、交叉口的设计、纵坡、视距等都与设计车辆的外廓尺寸有着密切的关系。汽车的种类很多,按使用的目的、结构或发动机的不同分成各种类型,而作为公路设计依据的汽车可分为三类,即:小客车、载重汽车、鞍式列车。公路设计所采用的设计车辆外廓尺寸(我国国家标准《汽车外廓尺寸限界》(GB 1589—89))规定如表 1-1 和图 1-2 所示。

设计车辆外廓尺寸

表 1-1

车辆类型	总长(m)	总宽(m)	总高(m)	前悬(m)	轴距(m)	后悬(m)
小客车	6	1.8	2	0.8	3.8	1.4
载重汽车	12	2.5	4	1.5	6.5	4
鞍式列车	16	2.5	4	1.2	4+8.8	2