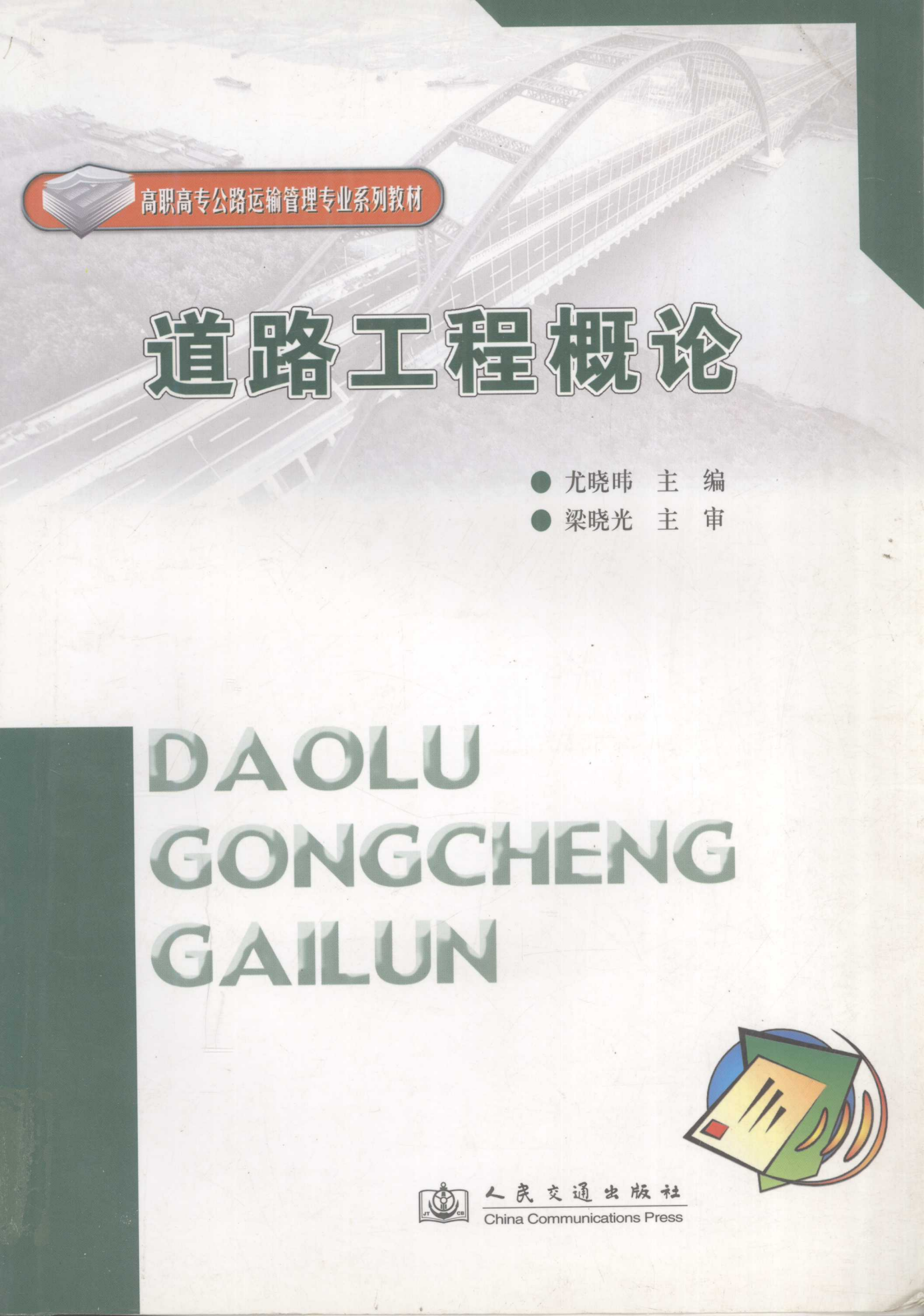




高职高专公路运输管理专业系列教材

道路工程概论

● 尤晓玮 主 编
● 梁晓光 主 审

DAOLU
GONGCHENG
GAILUN



人民交通出版社

China Communications Press



高职高专公路运输管理专业系列教材

道路工程概论

● 尤晓玮 主 编

● 梁晓光 主 审

人民交通出版社

内 容 提 要

本书主要介绍道路工程的基本概念和一般知识。包括总论,道路平面、纵断面、横断面设计,道路交叉设计,道路选线与定线,道路路基设计与施工,道路路面设计与施工,道路排水,桥涵与隧道,道路交通工程设施,城市道路公用设施,道路建筑材料及现代道路新科技等方面的内容。

本书为高等院校和高职院校公路运输管理专业的高职教材,也可作为其他有关专业的教材,还可供从事道路工程设计或施工的工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

道路工程概论/尤晓晔主编. —北京:人民交通出版社, 2005.9

ISBN 7-114-05702-4

I. 道… II. 尤… III. 道路工程-概论
IV. U41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 088591 号

书 名:道路工程概论

著 作 者:尤晓晔

责任编辑:张征宇 赵瑞琴

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.ccpress.com.cn>

销售电话:(010)85285656, 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:北京牛山世兴印刷厂

开 本:787×1092 1/16

印 张:26

字 数:650 千

版 次:2005 年 9 月第 1 版

印 次:2005 年 9 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-114-05702-4

印 数:0001-3000 册

定 价:46.00 元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

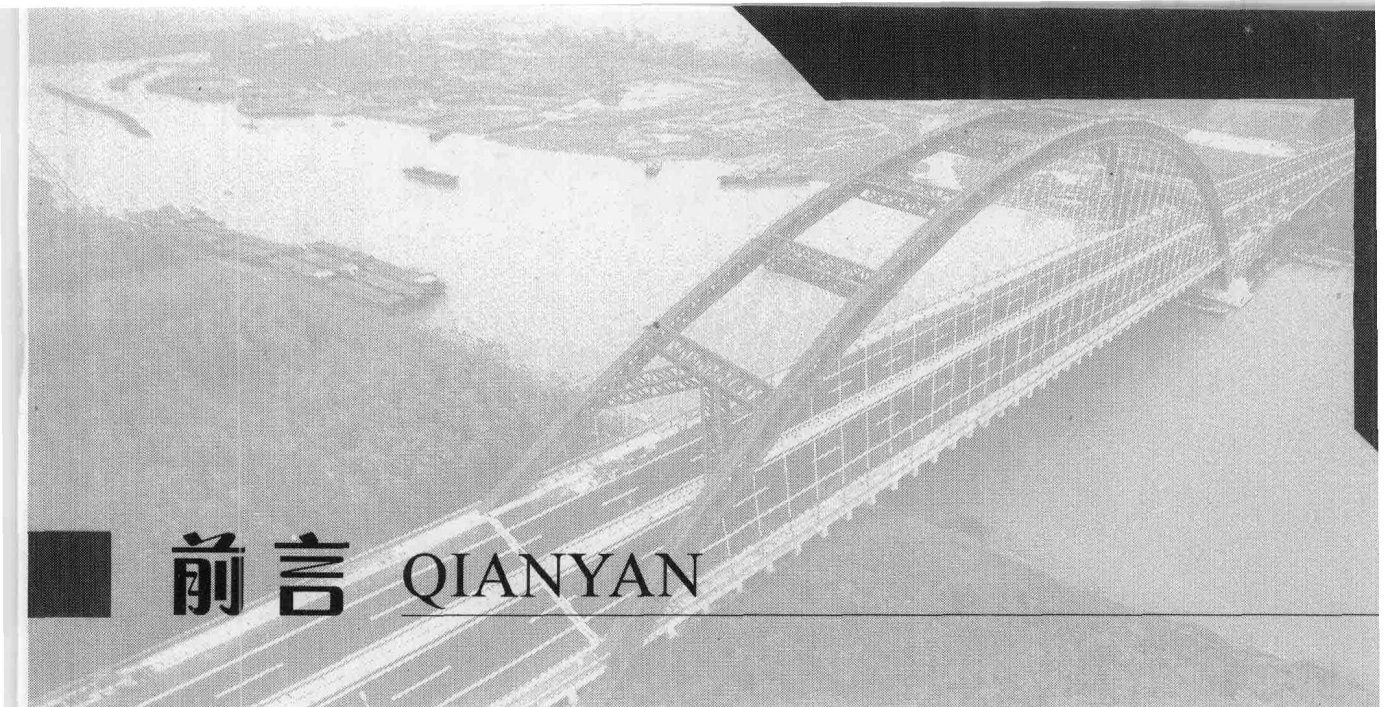
高职高专公路运输管理专业系列教材

编 委 会

(以姓氏笔画为序)

尤晓晔 王 龙 张尔利 俞高明 刘孟林

雷培宁 滕立国 薛景泉 莫高兴



前言 QIANYAN

交通运输是国民经济发展的主动脉,是社会发展的基础产业。改革开放以来,道路运输以其机动、灵活、迅速、直达、投资少、见效快的特点得到迅速发展,其发展速度已超过铁路、水运、航空等其他交通行业。“要想富,先修路”已成为全社会的共识。在我国,大规模地修筑公路与城市道路是21世纪社会发展的重要基础产业,大规模地修筑公路与城市道路必然导致道路交通运输管理人员的增加,而要让从事道路交通运输管理人员掌握道路工程专业知识,是对公路运输管理专业提出的基本要求。

《道路工程概论》适合于公路运输管理专业教学。全书共分14章,主要内容包括道路平面、纵断面及横断面设计基础知识;道路交叉设计;道路选线与定线;道路路基路面设计与施工;道路排水;桥涵与隧道;道路交通工程设施;城市道路公用设施;道路建筑材料;现代道路新科技简介等。

《道路工程概论》教材,力求将道路工程的基本概念、道路的路线、路基、路面、桥涵与隧道、沿线设施、建筑材料等内容有机地融为一体,使学生在学完这门课程后对道路工程各个方面的知识有一个全面、系统、深入的了解,初步具备从事道路交通运输管理的基本知识和能力。

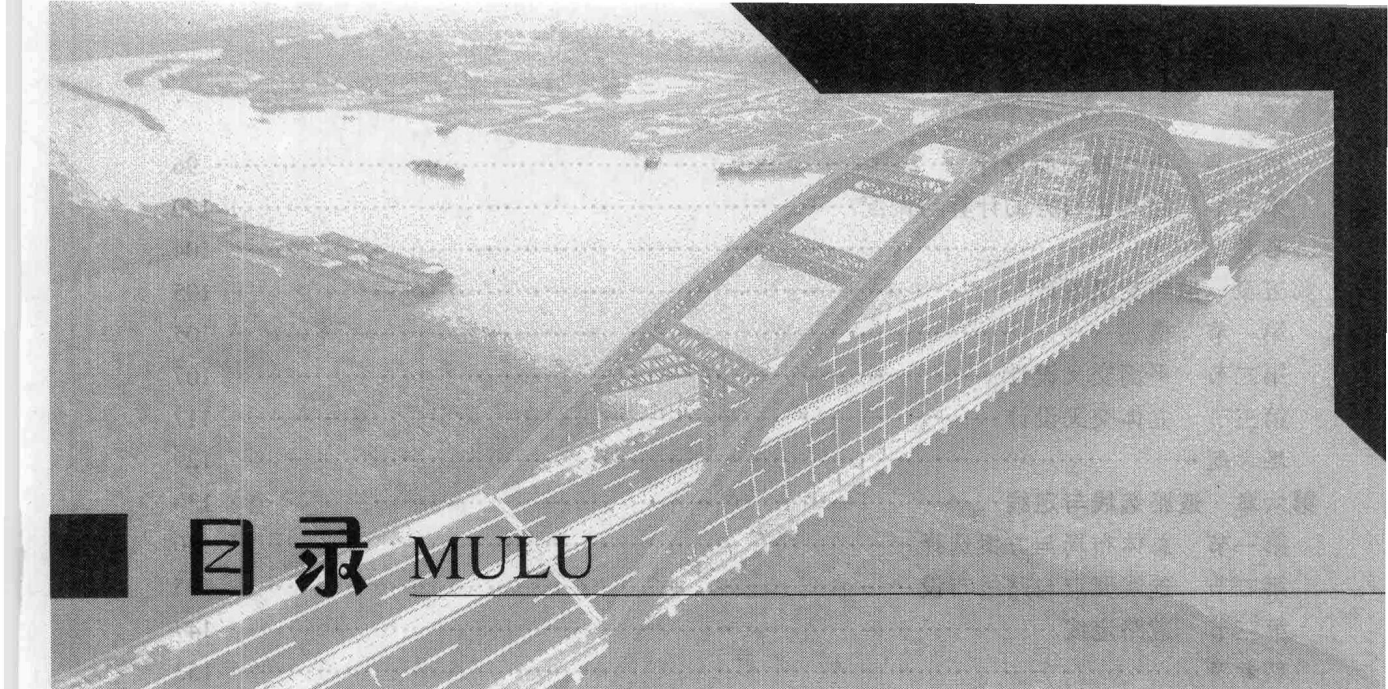
本教材由尤晓玮主编,由梁晓光主审。

由于编者水平有限,错误和不足之处在所难免,请予以批评指正,特此致谢!

本书在编写过程中得到了人民交通出版社综合编辑部的大力支持和部分兄弟院校、工程界同行的热情帮助,仅在此表示感谢!

编 者

2005年6月

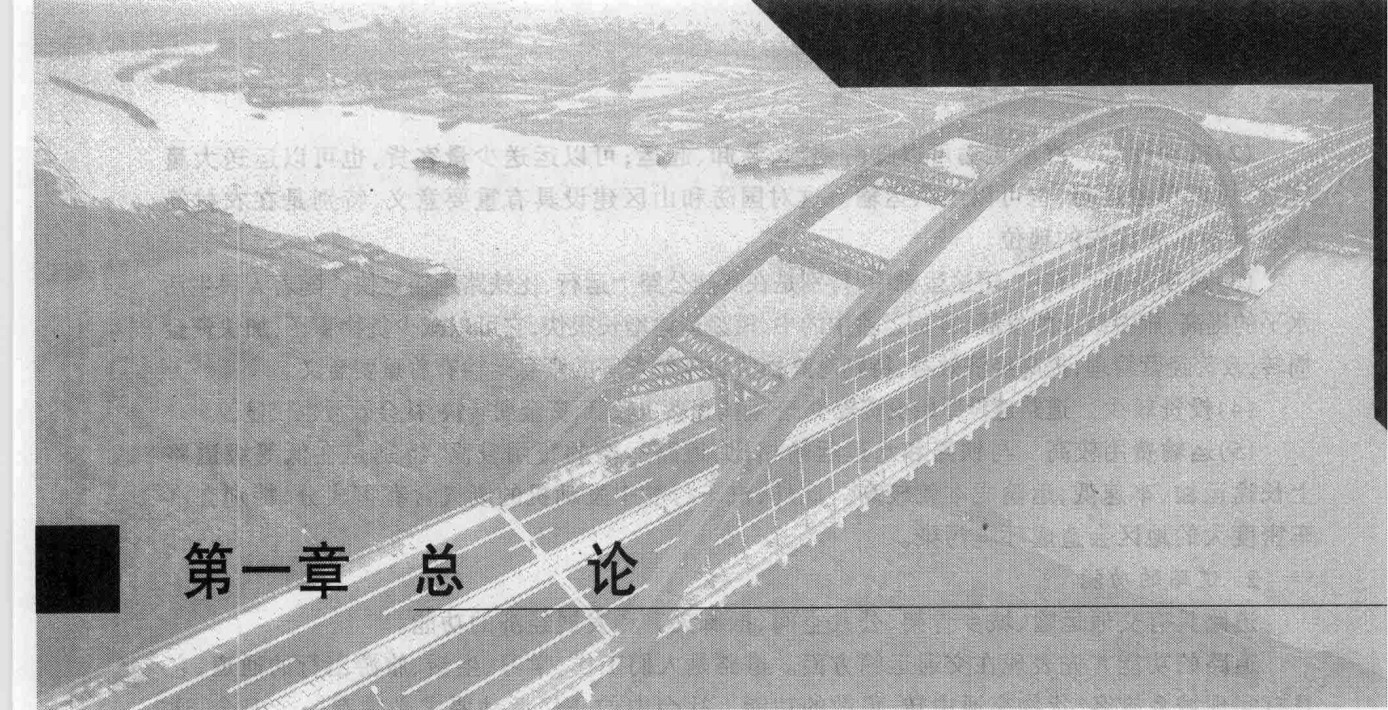


目录 MULU

第一章 总论	1
第一节 道路运输的特点和国内外道路发展概况	1
第二节 道路的分类、分级与技术标准	6
第三节 道路的基本组成	10
第四节 道路设计的基本依据	14
思考题	20
第二章 道路平面	21
第一节 道路平面线形概述	21
第二节 道路平面线形设计要素	23
第三节 平曲线上路面的超高及加宽	36
第四节 行车视距	44
第五节 平面线形设计	49
思考题	60
第三章 道路纵断面	61
第一节 道路纵断面概述	61
第二节 纵坡设计	63
第三节 竖曲线	67
第四节 爬坡车道和变速车道	71
第五节 平纵线形组合设计	73
第六节 道路纵断面设计	75
思考题	79
第四章 道路横断面	80
第一节 道路横断面组成	80
第二节 行车道	86
第三节 路肩、中间带、边坡和边沟	91
第四节 路拱	96

第五节 道路横断面设计	96
第六节 路基土石方的计算与调配	100
思考题	104
第五章 道路交叉设计	105
第一节 概述	105
第二节 平面交叉设计	107
第三节 立体交叉设计	117
思考题	129
第六章 道路选线与定线	130
第一节 总体布局与方案选择	130
第二节 选线要点与路线布设	135
第三节 道路定线	147
思考题	153
第七章 道路路基设计与施工	154
第一节 概述	154
第二节 一般路基设计	161
第三节 路基稳定性分析	169
第四节 路基防护与加固	174
第五节 挡土墙设计概述	178
第六节 路基施工	183
思考题	194
第八章 道路路面设计与施工	195
第一节 概述	195
第二节 沥青类路面设计与施工	203
第三节 水泥混凝土路面设计与施工	221
思考题	235
第九章 道路排水	237
第一节 路基排水设计	237
第二节 路面排水设计	240
第三节 综合排水设计	242
思考题	244
第十章 桥涵与隧道	245
第一节 桥涵设计	245
第二节 隧道设计与施工	271
思考题	289
第十一章 道路交通工程设施	290
第一节 交通管理设施	290
第二节 交通安全设施	299
第三节 交通监控设施	313
第四节 道路收费设施	316

第五节	道路服务设施	320
思考题		326
第十二章	城市道路公用设施	327
第一节	公共交通站点的布设	327
第二节	停车场设计	328
第三节	城市道路照明设计	332
第四节	道路绿化	334
第五节	人行天桥和人行地道布设	335
思考题		336
第十三章	道路建筑材料	337
第一节	概述	337
第二节	砂石材料及砖瓦材料	339
第三节	石灰、水泥和稳定土	342
第四节	水泥混凝土和砂浆	356
第五节	沥青及沥青混合料	360
第六节	新型建筑材料及发展趋势	363
思考题		366
第十四章	现代道路新科技简介	367
第一节	地理信息系统(GIS)在公路规划中的应用	367
第二节	全球定位系统(GPS)、航测、遥感(RS)在公路勘测设计中的应用	374
第三节	道路计算机辅助设计(CAD)技术	379
第四节	桥梁建设技术	384
第五节	公路交通安全保障信息化技术	394
第六节	智能运输系统技术	396
思考题		404
参考文献		405



第一章 总论

【本章提要】

本章主要介绍道路运输的特点及其道路发展概况;道路的分类、分级和技术标准;道路的基本组成;道路设计的基本依据等。

第一节 道路运输的特点和国内外道路发展概况

一、道路运输的特点及道路的功能

交通运输是国民经济的动脉,是经济发展中的基础产业,随着改革开放规模逐步扩大,社会主义市场经济进一步发展,人民生活水平的稳步提高,对交通运输的需求也逐年增加,交通运输系统的发展已成为控制国民经济发展的重要因素。

一个完整的交通运输体系是由铁路、道路、水运、航空和管道等运输方式构成。这些运输方式都有各自的特点,承担各自的运输任务,它们之间在整个国民经济运输体系中可以合理分工、互相衔接、互相补充,形成完整的综合运输体系。铁路运输的特点是运力大,速度快,成本低,易于承担中长距离客货运和大宗物资运输,但只能实现“线”的运输;航空运输的特点是可快速运输旅客和货物,但成本高,能耗大;水路运输的特点是运价低廉,但速度慢;管道运输对运送油、气产品十分方便;而道路运输以其快速灵活的运输方式,特别适合中、短途运输,它可以与其他运输方式互相配合,承担客货集散、运输衔接的任务,可以深入到城乡、平原、山区和机场、火车站、港口等各个角落,独立实现“门到门”的直达运输。

1. 道路运输的特点

道路运输在综合运输体系中占有极其重要的地位,其主要特点有:

(1) 适应性强 道路网分布面宽,密度大,其分布区域比铁路、水运要大十几倍,而且它能深入工矿和山村,中转环节少,货运损失也较少。

(2)机动性好 汽车运输可以随时调动、装卸、起运;可以运送少量客货,也可以运送大量客货;可以单独运行,也可以组队运输。这对国防和山区建设具有重要意义,特别是在农村经济发展中占有优先的地位。

(3)速度快捷 在中、短途运输中,特别是在高速公路上运行,比铁路运输更快。随着人民生活水平的提高,旅游事业的发展,客货运输中的中、短途运输增长很快,它可以减少货物积压,加快资金周转,改善经营管理,提高经济效益,特别对高档货物及鲜货等的紧急运输有着重要意义。

(4)投资较少 道路建设原始投资较少,车辆购置费也较低,资金周转快,社会效益也较显著。

(5)运输费用较高 与铁路和水运运输相比,道路运输的费用较高,特别是在低等级道路上长途运输,车速低,运输成本就较高。此外,汽车行驶中发动机的废气含有害成分,特别在汽车密度大的地区会造成环境污染。

2. 道路的功能

道路具有交通运输、城乡骨架、公共空间、抵御灾害和发展经济的功能。

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、旅游出行的通道,它具有实现城乡旅客、货物交通中转、集散的功能。社会中的一切活动要求必须有一个安全、通畅、方便、快速和舒适的道路交通运输体系。

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

道路本身又是公共空间。它不仅是公共交通体系的空间,而且也是保证日照、通风、提供绿化、排水管线布置的空间。

道路又是抵御灾害的通道。在发生火灾、水灾、地震等自然灾害和战争时,能迅速疏散、避险和集结军队。

道路是社会发展的基础产业,是经济发展的先行设施。“要想富,先修路”已成为全社会的共识。工农业生产、商品流通、国土开发、国防建设、旅游事业等均依赖道路先行来实现,道路建设在经济发展中起着举足轻重的作用。

二、国内外道路发展概况

1. 我国的公路建设现状

新中国成立以来,我国公路发展很快,特别是党的十一届三中全会以来,我国的公路建设更是日新月异,取得了巨大的成就。到2004年底,全国公路通车总里程达到188万km,其中高速公路里程达到3.4万km,新改建农村公路10万km;港口新增中级以上泊位170多个,其中万吨级以上泊位50个,新增港口吞吐能力1.2亿t。全年全社会完成公路、水路旅客运输量152亿人,货物运输量137亿t,完成公路、水路旅客周转量8350亿人km,完成公路、水路货物周转量41500亿吨km。

我国公路建设虽然取得了巨大的成就,但公路的落后状态还未得到彻底的改变,与发达国家相比仍有较大差距,主要表现在以下几个方面。

(1)汽车数量少、吨位小、技术性能差

一些发达国家汽车保有量,按人均已达10人一车,甚至2~3人一车,美国已达1.6人一车。而我国是114人一车。汽车行驶车速比国外同等车低1/3~1/4。燃料消耗量,我国是8.7L/(100t·km)(汽油车),美国是3.1L/(100t·km)。

(2)公路数量少、等级低、质量差

从通车里程看,我国仅为美国的 1/7。美国人口约占世界的 5%,而公路里程却占世界的 28%;我国人口约占世界的 22%,而公路里程仅占世界的 4%。全国公路混合交通十分严重,占全国公路里程的 99.6%,并且运输时速慢,干线公路平均车速为 37km/h,不少公路路面狭窄、弯急、坡陡,加之混合交通严重,使得车速低、油耗大、运输成本高。公路等级偏低,等外级公路还有 21.3%,四级及四级以下的公路占 73.73%。高级和次高级路面铺装率仅有 33.4%。

(3)公路测设和施工技术水平较落后

近年来,我国在公路测设和施工方面开始使用一些新技术、新工艺、新设备,有了很大的进步。但是在整个公路测设和施工过程中,劳动强度仍然较大,施工进度较慢,技术装备不足。一些测设新技术如航测与遥感技术、计算机线形优化、测量信息自动化技术、施工机械化程度方面,还落后于发达国家。

(4)交通及运输经营管理技术落后

目前,我国交通自动控制管理和运输经营管理电子技术虽已在一些地区使用,但尚未普及,多数管理方法仍然落后,使得一些地区运输紧张,阻车严重,事故增多,运输效率低而成本较高,汽车运输的优越性不能很好地发挥。

2. 我国的公路发展规划

为发展我国公路、水路交通,交通部在“七五”期末制订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”开始用大约 30 年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。

“三主一支持”中的公路主骨架即国道主干线系统,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。国道主干线系统,总里程约 3.5 万 km,由五纵七横的 12 条路线组成。连接首都、各省(自治区)省会(首府)、直辖市、中心城市、主要交通枢纽和重要口岸。这个系统形成以后,车辆行驶速度可提高一倍,城市间、省际、经济区域间 400~500km 的公路运输可当日往返,800~1000km 的可当日到达,这标志着现代化公路运输网络的建成。

国道主干线的总体布局如图 1-1 所示。

五纵如下:

①从同江经哈尔滨、长春、沈阳、大连、烟台、青岛、连云港、上海、宁波、福州、深圳、广州、湛江、海口至三亚;

②由北京经天津、济南、徐州、合肥、南昌至福州;

③由北京经石家庄、郑州、武汉、长沙、广州至珠海;

④由二连浩特经集宁、大同、太原、西安、成都、内江、昆明至河口;

⑤由重庆经贵阳、南宁至湛江。

七横如下:

①由绥芬河经哈尔滨至满洲里;

②由丹东经沈阳、唐山、北京、呼和浩特、银川、兰州、西宁、格尔木至拉萨;

③由青岛经济南、石家庄、太原至银川;

④由连云港经徐州、郑州、西安、兰州、乌鲁木齐至霍尔果斯;

⑤由上海经南京、合肥、武汉、重庆至成都;

⑥由上海经杭州、南昌、长沙、贵阳、昆明至瑞丽;

⑦由衡阳经南宁至昆明。

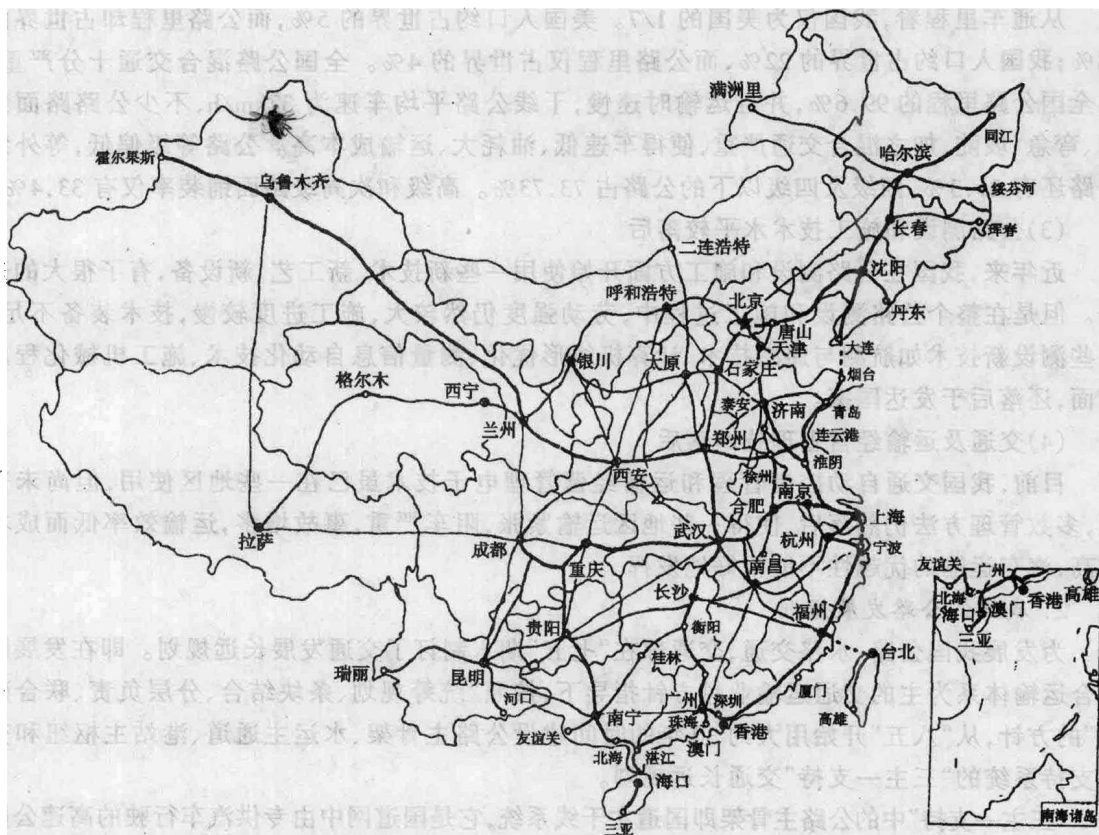


图 1-1 国道主干线系统

(粗线为已经建成的“两纵两横”和“三个重要路段”)

为了加强沿海、沿边对外开放及各大经济区域间的联系,国家重点支持建设同江—三亚、北京—珠海、连云港—霍尔果斯、上海—成都等两纵两横的主干线和北京—沈阳、北京—上海、重庆—北海等三个重要路段。这个目标建筑里程约 1.85 万 km,目前已全部建成,这将使我国交通运输的紧张情况得到较大缓解,对制约国民经济发展的运输状况有比较大的改善,也为 2020 年全面实现五纵七横的国道主干线网打下一个良好基础。

高速公路是 20 世纪 30 年代在西方发达国家开始出现的专门为汽车交通服务的基础设施。高速公路在运输能力、速度 and 安全性方面具有突出优势,对实现国土均衡开发、建立统一的市场经济体系、提高现代物流效率和公众生活质量等方面具有重要作用。目前全世界已有 80 多个国家和地区拥有高速公路,通车里程超过了 23 万 km。高速公路不仅是交通现代化的重要标志,也是国家现代化的重要标志。

从 1988 年上海至嘉定高速公路建成通车至今 17 年间,在“国道主干线系统规划”的指引下,我国高速公路总体上实现了持续、快速和有序的发展,特别是 1998 年以来,国家实施积极的财政政策,高速公路得到快速发展,年均通车里程超过了 4000km,到 2004 年底,我国高速公路通车里程已超过 3.4 万 km,继续保持世界第二。

高速公路的发展,极大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”制约状况发挥了重要作用,有力地促进了我国经济发展和社会进步。

当前,我国已进入全面建设小康社会的新时期,并将逐步实现现代化。经济社会发展对我国高速公路发展提出了新的更高要求,从国家发展战略和全局考虑,为保障我国高速公路快

速、持续、健康发展,有必要规划一个国家层面的高速公路网。

从我国发展战略看,规划建设国家高速公路网有利于加快建设全国统一市场,促进商品和各种要素在全国范围自由流动、充分竞争,对缩小地区差别、增加就业、带动相关产业发展都具有十分重要的作用。这是世界各发达国家经济社会发展的经验总结,是我国全面建设小康社会和实现现代化的迫切需要,也是经济全球化背景下提高国家竞争力的重要条件。

从新时期经济社会发展需求看,规划建设国家高速公路网是影响到全局的基础性先决条件。21世纪头20年,中国经济总量要翻两番,这样的发展速度势必带动全社会人员、物资流动总量的升级,新型工业化对运输服务效率和质量也提出了更高的要求,特别是汽车化、城镇化和现代物流的快速发展使得制定国家高速公路网规划更显迫切。

从高速公路建设的现实需要看,迫切需要统一全面的总体规划指导布局和投资决策。一方面,我国虽然已有3万多公里的高速公路,但相对于我国广阔的国土、众多的人口和快速增长的交通需求,我国高速公路总量不足,覆盖能力有限,尚未形成网络规模效益。另一方面,由于没有制定全国统一的高速公路网规划,缺乏对各地高速公路建设进行指导和协调的强有力手段,不利于合理利用交通通道资源,不利于搞好跨区域通道的布局 and 衔接,无法统一命名和编号,特别是标志的混乱和不规范给使用者带来了许多不便。

规划建设我国高速公路网还有利于保证土地资源的合理和集约利用,有利于国家环境保护和能源节约;同时,对于加强国防以及应对重大自然灾害和突发事件都具有重大意义。

总之,随着新时期经济的快速发展,随着生活方式的转变和生活质量的提高,为满足对交通服务越来越高的要求,搞好公共服务,优化跨区域资源的配置和管理,很有必要规划和建设一个统一的国家级高速公路网。近几年交通部和国家发改委组织开展了大量调查、研究和论证工作,并广泛听取了各省、自治区、直辖市,以及国家有关部门和专家的意见建议,进一步修改完善了规划。2004年12月17日,《国家高速公路网规划》已经国务院审议通过,标志着我国高速公路建设发展进入了一个新的历史时期。

国家高速公路网是我国公路网中最高层次的公路通道,它为国家政治稳定、经济发展、社会进步和国防现代化服务,体现国家强国富民、安全稳定、科学发展,建立综合运输体系以及加快公路交通现代化的要求;主要连接大中城市,包括国家和区域性经济中心、交通枢纽、重要对外口岸;承担区域间、省际以及大中城市间的快速客货运输,提供高效、便捷、安全、舒适、可持续的服务,为应对自然灾害等突发性事件提供快速交通保障。

国家高速公路网规划采用放射线与纵横网格相结合的布局方案,形成由中心城市向外放射以及横连东西、纵贯南北的大通道,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”,总规模约8.5万km,其中:主线6.8万km,地区环线、联络线等其他路线约1.7万km。具体是:

①首都放射线:

7条: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。

②南北纵向线:

9条: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。

③东西横向线:

18条: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。

此外,规划方案还有:辽中环线、成渝环线、海南环线、珠三角环线、杭州湾环线共5条地区性环线、2段并行线和30余段联络线。

国家高速公路网建成后将连接全国所有的省会级城市、目前城镇人口超过50万的大城市以及城镇人口超过20万的中等城市,覆盖全国10多亿人口;将连接全国所有重要的交通枢纽城市,包括铁路枢纽50个、航空枢纽67个、公路枢纽140多个和水路枢纽50个,形成综合运输大通道和较为完善的物流系统。从而实现东部地区平均30min上高速,中部地区平均1h上高速,西部地区平均2h上高速的快速出行。

3. 我国的城市道路建设

新中国成立后,城市道路建设得到大力发展,截至2002年末,我国城市已达660个。其中非农业人口在100万以上的特大城市及50~100万人口的大城市为75个(其中200万人以上的有北京、上海、天津、沈阳、武汉、广州、哈尔滨、重庆等9个,100~200万人的有南京、西安、成都、长春、太原、大连、济南、青岛、抚顺、鞍山、昆明、兰州、杭州、郑州和长沙等19个);20~50万人口的中等城市有192个;20万以下人口的小城市有393个,中小城市进入发展最快时期。截至2002年末,城市面积为464772km²,城市人均道路面积为7.8m²,地下铁路已初具规模,轻轨交通已在很多城市开始修建和运营,并修建了各种互通式与分离式立体交叉桥、快速道路、高架路、人行天桥、人行地道及自动控制信号交通管理等。

第二节 道路的分类、分级与技术标准

一、道路的分类

1. 道路的定义

道路是供各种车辆(无轨)和行人等通行的工程设施。按其使用特点可分为公路、城市道路、厂矿道路、林区道路及乡村道路等。

2. 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,具备一定技术和设施的道路。公路按其重要性和使用性质又可划分为: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)及专用公路等。

(1)国道是指在国家干线网中,具有全国性的政治、经济、国防意义,并经确定为国家干线的公路。

(2)省道是指在省公路网中,具有全省性的政治、经济、国防意义,并经确定为省级干线的公路。

(3)县道是指具有全县性的政治、经济意义,并经确定为县级的公路。

(4)专用公路是由工矿、农林等部门投资修建,主要供部门使用的公路。

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

3. 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称为城市道路。

城市道路的功能除了把城市各部分联系起来为城市各种交通服务外,还起着形成城市结

构布局的骨架,提供通风、采光、保持城市生活环境空间及为防火、绿化提供场地的作用。

4. 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。通常可分为厂内道路和厂外道路及露天矿山道路。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厂矿企业分散的车间、居住区之间连接的道路。

5. 林区道路

林区道路是指修建在林区,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,其技术要求应按专门制定的林区道路工程技术标准执行。

6. 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

公路根据功能和适应的交通量可分为以下五个等级:

(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 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 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 2000 ~ 6000 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 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. 公路设计交通量的预测

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。

3. 公路等级选用的基本原则

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。

(1)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和路基宽度,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,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。

4. 确定公路用地范围的原则

公路建设应贯彻切实保护耕地、节约用地的原则,在确定公路用地范围时应符合以下规定:

(1)公路用地范围为公路路堤两侧排水沟外边缘(无排水沟时为路堤或护坡道坡脚)以外,或路堑坡顶截水沟外边缘(无截水沟为坡顶)以外不小于1m范围内的土地;在有条件的地段,高速公路、一级公路均不少于3m、二级公路不少于2m范围内的土地为公路用地范围。

(2)在风沙、雪害等特殊地质地带,设置防护设施时,应根据实际需要确定用地范围。

(3)桥梁、隧道、互通式立体交叉、分离式立体交叉、平面交叉、交通安全设施、服务设施、管理设施、绿化、料场及苗圃等用地,应根据实际需要确定用地范围。

5. 公路建设的规定

公路建设必须贯彻国家环境保护的政策,并符合以下规定:

(1)公路环境保护应贯彻“以防为主、以治为辅、综合治理”的原则。

(2)公路建设应根据自然条件进行绿化、美化路容、保护环境。

(3)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。

(4)生态环境脆弱的地区,或因工程施工可能造成环境近期难以恢复的地带,应作环境保护设计。

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幅分期修建。

6. 公路改建的规定

公路交通量接近或达到饱和时,应对改建与新建方案进行比选论证。采用改建方案时,应符合以下规定:

(1)改建公路,当利用现有公路的局部路段,因提高设计速度可能诱发工程地质病害时,经论证,该局部路段的设计可维持原设计速度,但其长度不宜大于相应公路等级的设计路段长度。

(2)高速公路的改建必须在进行交通量预测、交通组织设计、交通安全评价等基础上作出具体实施方案设计。在工程实施中,应减少对既有公路的干扰,并应有保证通行安全的措施。维持通车路段的服务水平可降低一级。

一、二、三级公路改建时,应作保通设计方案。

公路建设项目,应综合考虑设计、施工、养护、管理等成本效益,分析其安全、环保、运营等社会效益,选用综合效益最佳的方案。

7. 公路工程技术标准

(1)技术标准的内容

公路的技术标准是指对公路路线和构造物的设计和施工在技术性能、几何形状和尺寸、结构组成上的具体尺寸和要求,把这些要求用指标和条文的形式确定下来即形成公路工程的技术标准。

技术标准是根据汽车的行驶性能、数量、荷载等方面的要求,在总结公路设计、施工、养护和汽车运输经验的基础上,经过调查研究、理论分析制定出来的。它反映了我国公路建设的技术政策和技术要求,是公路设计和施工的基本依据和必须遵守的准则。

我国现行《公路工程技术标准》(JTG B01—2003)(以下简称《标准》)分总则、控制要素、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九章。各级公路主要技术指标详见《标准》。

(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《标准》要合理。采用《标准》要避免走极端,既不要輕易采用极限指标,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,要深入实际进行踏勘调查,征询各方面意见,掌握第一手资料,然后根据任务书的要求,结合目前和远景的使用要求,通过比较,慎重确定。如指标定得不当,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条件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。

三、城市道路的分类、分级与技术标准

1. 城市道路的分类与分级

按照道路在道路网中的地位、交通功能及对沿线建筑物的服务功能等,城市道路可分为四类十级。

(1)快速路

快速路应为城市中大量、长距离、快速的交通服务。快速路对向车行道之间应设中间分隔带,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。

(2)主干路

主干路应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道路网,起集散交通的作用,兼有服务功能。

(4)支路

支路应为次干路与街坊路与小区的连接线,解决局部地区交通,以服务功能为主。

除快速路外,每类道路按照所在城市的规模、设计交通量、地形等可分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ级。

2. 城市道路技术标准

我国《城市道路设计规范》(以下简称《规范》)规定各类城市道路的技术指标见表 1-1。