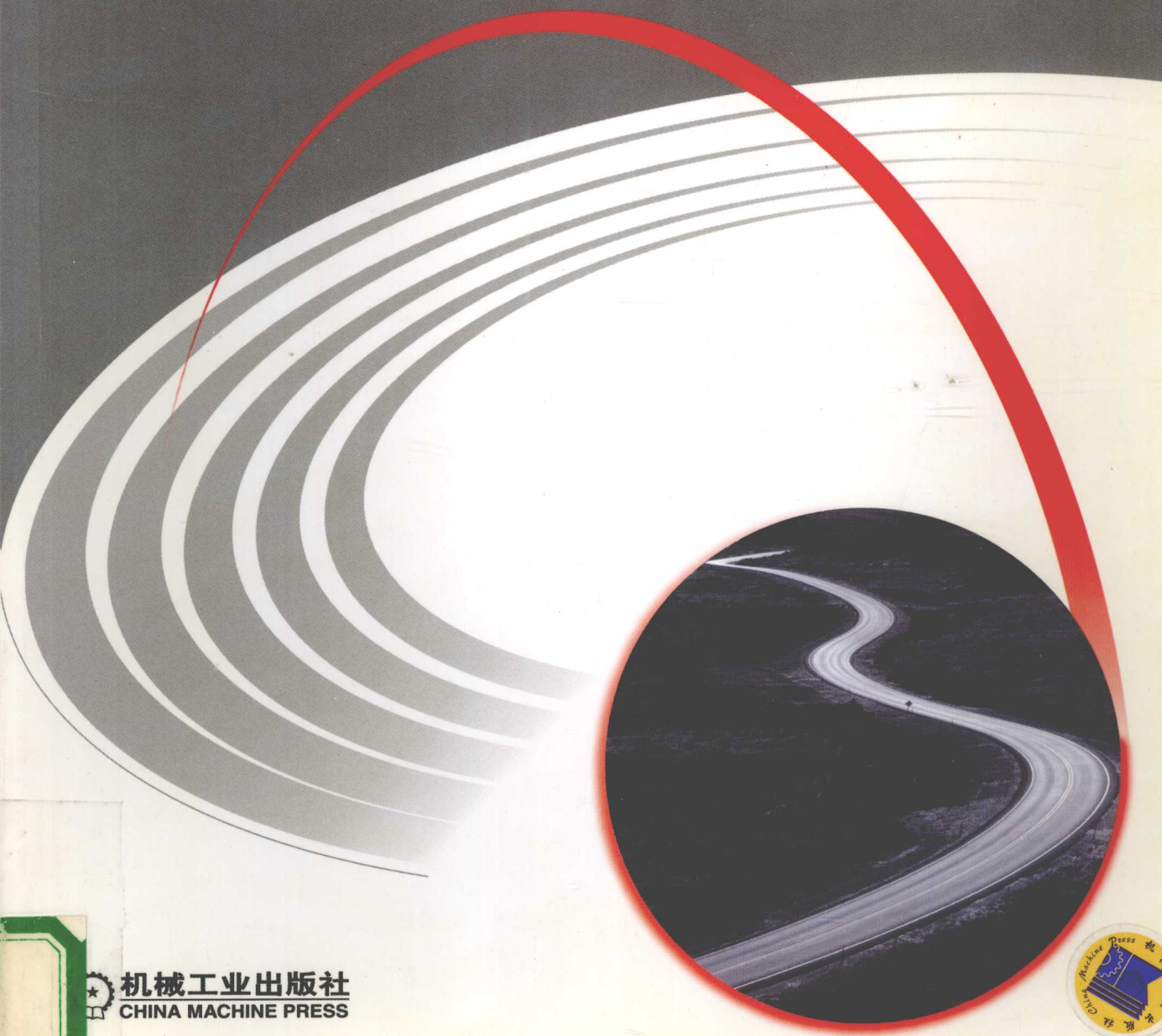




高等职业教育“十一五”规划教材

道路工程概论

吴继锋 主编



 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



高等职业教育“十一五”规划教材

道路工程概论

主 编 吴继锋
副主编 黄玉萍
参 编 芮丽君 吴 琼
主 审 苏建林



机械工业出版社

本书系统地介绍了道路的分级与技术标准,道路路线平面、纵断面、横断面、平面交叉、立体交叉的设计、道路沿线设施,道路建设的基本程序,道路选线与定线的勘测和道路路基的稳定性与排水设计,路基防护与加固,土质与石质路基施工,路基养护,沥青路面与水泥混凝土路面设计,路面的垫层、基层、面层施工与养护的基本内容。

本书可作为高等职业院校公路监理、公路检测、公路养护管理以及汽车、工程机械、运输管理、交通管理等非道路与桥梁专业和交通类中等职业学校道路与桥梁专业的教材,也可供相关专业的工程技术和管理人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

道路工程概论/吴继锋主编. —北京:机械工业出版社, 2005.8

高等职业教育“十一五”规划教材

ISBN 7-111-17256-6

I. 道… II. 吴… III. 道路工程-高等学校:技术学校-教材 IV. U41

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第096002号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:李俊玲

责任编辑:覃密道 版式设计:张世琴 责任校对:姚培新

封面设计:姚毅 责任印制:洪汉军

北京京丰印刷厂印刷

2005年9月第1版·第1次印刷

787mm×1092mm^{1/16}·19.75印张·485千字

定价:28.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话:(010)68326294

本社服务热线电话:(010)68311609

本社服务邮箱:marketing@mail.machineinfo.gov.cn

投稿热线电话:(010)88379540

投稿邮箱:sbs@mail.machineinfo.gov.cn

封面无防伪标均为盗版

高等职业教育“十一五”规划教材

(道路与桥梁、公路监理专业)

编 审 委 员 会

主任委员	孟祥林	南京交通职业技术学院
副主任委员	钟建民	山西交通职业技术学院
	罗凤姿	湖南工程职业技术学院
委 员	王保群	山东交通职业技术学院
	田 平	河北交通职业技术学院
	白淑毅	广东交通职业技术学院
	务新超	黄河水利职业技术学院
	刘 武	江西交通职业技术学院
	周志坚	福建交通职业技术学院
	周传林	南京交通职业技术学院
	林丽娟	徐州建筑职业技术学院
	胡兴福	四川建筑职业技术学院
	李俊玲	机械工业出版社 (兼委员会秘书)

出版说明

自 20 世纪 90 年代开始,我国公路建设步入了持续、快速发展的轨道。截至 2004 年年底,我国高速公路通车里程已达 3.42 万 km,年增长 21.2%,全国公路通车总里程已达到 185.6 万 km。公路交通建设的发展,使社会急需大量的素质高、应用能力强、富有创新精神的复合型人才,各高等职业院校面临着向社会输送合格的公路专门人才的紧迫任务。“教书育人,教材先行”,人才的培养,离不开优秀的教材。基于此背景和要求,机械工业出版社组织全国多所交通及土建类院校编写了这套针对道路与桥梁、公路监理、高等级公路维护与管理等专业的系列教材。

本系列教材具有以下特点:

1. 贯彻了交通部发布的最新的标准规范,保证了实效性,使教学能与实际紧密结合。

2. 为突出高等职业教育的特点,本套教材的编写班子以双师型教师为主,并吸收了部分企业的技术人员参加教材的编、审工作,使教材更贴近实际,更能反映公路工程建设中最新的技术、工艺和方法。

3. 不追求教材的系统性和完整性,以够用、实用为原则,将理论知识与实际操作融为一体。基础理论知识以讲清概念、强化应用为重点;专业课加强了针对性和实用性,强化了实践教学,重点培养学生的动手能力和思维方法。

4. 每本教材中都有“学时分配建议表”,供授课教师参考:每章前有“学习目标”,章后有“小结”、“思考题”、“习题(或操作实训)”,更利于学生学习和复习。

5. 以学生好学、教师上课方便为宗旨,将教学改革成果引入到教材中,并陆续配备电子教案、学习指导等,力争为一线教师提供较全面的立体化教材。

6. 在教材内容的选取上,以三年制教学为主,也充分考虑了两年制教学的要求,可供三年制和两年制教学使用。

希望本系列教材的出版,能促进高等职业院校道路与桥梁等专业的教材建设,为培养符合市场需要的高技能人才起到积极的推动作用。

机械工业出版社

前 言

本书根据《公路工程技术标准》(JTG B01—2003)与《公路路基设计规范》(JTG D30—2004)、《公路水泥混凝土路面设计规范》(JTG D40—2002)、《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40—2004)等现行技术规范进行编写。

参加本书编写的人员及分工如下:吴继锋(江西交通职业技术学院)编写第一、三章,第二章的第一、二、五、六、七节;吴琼(江西交通职业技术学院)编写第二章的第三、四节;黄玉萍(福建交通职业技术学院)编写第四、五章;芮丽君(南京交通职业技术学院)编写第六、七章;吴继锋任主编,负责全书的统稿工作。本书由河北交通职业技术学院苏建林主审。

本教材适用教学时数为90个学时。其中,第一篇为46个学时,第二篇为44个学时,具体安排可参照学时分配建议表。

学时建议分配表

章号	课程内容	教学时数		
		讲 课	实 践	小 计
1	道路设计基本知识	4		4
2	道路设计	28	2	30
3	道路勘测	10	2	12
4	路基设计	8	2	10
5	路基施工	10		10
6	路面设计	8	2	10
7	路面施工	12		12
	机 动	2		2
	总 计	82	8	90

限于时间紧迫与编者水平有限,书中难免有错误和不完善之处,欢迎读者批评指正,以便进一步修正补充。

编 者

目 录

出版说明

前言

第一篇 道路勘测设计

第一章 绪论	1
第一节 概述	1
第二节 道路分级与技术标准	4
小结	11
思考题	11
第二章 道路设计	12
第一节 概述	12
第二节 平面设计	20
第三节 纵断面设计	47
第四节 横断面设计	58
第五节 道路平面交叉设计	68
第六节 道路立体交叉设计	72
第七节 道路沿线设施	75
小结	76
思考题	77
习题	77
第三章 道路勘测	79
第一节 概述	79
第二节 选线	84
第三节 定线	93
小结	97
思考题	97

第二篇 路基路面

第四章 路基设计	98
----------------	----

第一节 概述	98
第二节 路基的强度与稳定性	104
第三节 路基的稳定性设计	111
第四节 路基排水设计	122
第五节 路基防护与加固	129
小结	143
思考题	143
第五章 路基施工	145
第一节 概述	145
第二节 土质路基施工	146
第三节 石质路基施工	155
第四节 路基的养护	161
小结	175
思考题	176
第六章 路面设计	177
第一节 概述	177
第二节 沥青路面设计	185
第三节 水泥混凝土路面设计	205
小结	218
思考题	219
第七章 路面施工	220
第一节 路面施工准备工作	220
第二节 基层(底基层)施工	224
第三节 路面垫层施工	247
第四节 沥青路面施工	249
第五节 水泥混凝土路面施工	274
第六节 路面养护	299
小结	305
思考题	306
参考文献	307

第一篇 道路勘测设计

第一章 绪 论

● 学习目标

1. 了解道路运输业在国民经济建设中的作用与发展规划。
2. 掌握公路与城市道路等级的划分依据、现行《公路工程技术标准》的主要内容。

● 本章重点

公路与城市道路技术分级的划分与选用,《公路工程技术标准》的主要内容。

● 本章难点

涉及道路工程中各名词的概念及《公路工程技术标准》中的内涵。

第一节 概 述

一、道路运输的特点与地位

(一) 道路运输的特点

现代交通运输方式有铁路、道路、水路、航空及管道运输等,这些运输方式在技术上、经济上各具特点。铁路运输主要用于远程的大宗货物及客流运输,具有运输量大的特点;水路运输运价相对低廉;航空运输具有快速捷达的特点;管道运输多用于运输液体和气体或散装物品;道路运输具有机动灵活性高、迅速直达、适应性强、服务面广、设施少、效益显著、燃料贵、人员多、运量小等特点。

(二) 道路运输的地位

道路运输是国民经济的命脉,是国民经济发展的“先行官”。道路运输在整个交通运输事业中占有较大的比重,已经占客运量的90%、旅客周转量的半壁江山,以及货运量、货运周转量的3/4。特别是高速公路的发展、道路运输速度的提高、载重量的增大、集装箱运输的增多,使道路运输发挥了更加重要的作用,并显示出更广阔的发展前景。

二、道路的历史、现状与发展规划

(一) 道路的历史

“道路”名称始于周朝,秦朝时称“择道”,元朝称“大道”。我国是历史悠久的文明古国,早在公元前2600多年前的原始社会轩辕氏就发明了舟车,采用圆形车轮来运输货物,马车、战车和乘车相继问世,到周朝就有了专门管理道路的“司空官”,可见当时的车辆运

输与道路建设就已有较大的发展。但是,由于封建制度经济的固有弱点和统治者的腐败,加之近代帝国主义的压迫和掠夺,致使我国道路运输在解放前极端落后,从1902年我国输入第一批汽车,1906年修建的第一条公路(广西友谊关),到解放前夕,全国公路通车里程只有7.5万km,到1949年底有8.1万km,且质量非常低劣。

(二) 道路的现状

建国以来,道路建设事业和其他各项事业一样,得到了迅猛的发展。国民经济恢复期至第一个五年计划期间(1949~1957年),我国完成了青藏、康藏、青新、川黔、昆洛等干线公路,这些公路的建设在公路建设史上,谱写了光辉灿烂的篇章。全国公路里程达到30万km。1958~1965年期间,公路建设有了很大的发展,总里程达52万km。1975年公路建设里程达到78万km。与此同时,我国石油工业崛起,沥青得到了较广泛的应用,共修建了10万km的渣油和沥青路面,加速了黑色路面的发展。到1985年公路里程已达85万km,同时公路等级和质量也有了较大的提高,一、二级公路达21194km。全国2200个县都有了公路,其中有98%的城镇和85%的乡村都连通了公路。一个以北京为中心,沟通全国各地乃至偏僻山村、边防哨所的公路网已经建成,到2004年底全国公路通车里程已达185.6万km。高速公路也随着我国经济的腾飞,为适应国民经济发展而产生。自1988年10月我国大陆第一条高速公路沪嘉高速公路建成,至2004年底,我国已建成高速公路3.42万km。

目前我国道路建设的状况,对于具有960万km²的国土和13亿多人口的国家,无论在数量上或质量上都远远不能适应四个现代化建设的需要。与世界上道路发达的国家相比,差距还很大,甚至在发展中国家也是较低的。现有的通车道路中多数质量差、标准低,严重地妨碍了国民经济的发展。

(三) 道路的发展规划

我国道路发展主要有两方面的基本任务,一是增建一批急需的新线,勾通短头线,使之布局合理;二是改建一批重点的老线,以提高道路的技术标准和通行能力。

1. 新建任务

为了实现我国的战略目标,赶上和超过世界先进发达国家的水平,我国需要建设大量的、符合标准的、高技术等级的道路,尤其是高速公路的国道主干线。目前世界上已有50多个国家和地区建成约20万km高速公路。美国的高速公路最为发达,从1937年至2000年共修建高速公路近10万km,里程长度可绕赤道两圈多,约占世界高速公路总长度的50%,是世界上高速公路最长的国家。截至2003年年底,我国高速公路里程达2.97万km,已居世界第二。

我国正在规划庞大的高速公路发展计划,这项计划将决定我国未来较长一个时期内交通干线的建设和发展方向。计划的着眼点是:连通和覆盖20万以上人口的所有城市;建立城际、省际、国际间的高速公路网络通道;形成比较完善的、区域经济较发达的城际快速运输网络,以及加强与东盟、西亚国家的交通编织。

我国正在建设中的高速公路布局是1990年制定干线网时形成的。1992年,我国正式提出“五纵七横”十二条通道的国道主干线系统规划,总长3.5万km,主要功能是将首都和省会以及大城市、重要的交通枢纽和经济中心连接起来。自1998年以来,我国公路建设年投资额仅高速公路就超过260亿美元,已经完成京津塘、沈大、沪宁、广深珠、广州至佛山、成渝等3.42万km高速公路。剩余大约6000km的高速公路将在2006年底全部完成。

我国交通部一直在反复修改和论证《国家高速公路网规划》,最终规划由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8.5万km。“7918网”在2004年底已建成3.42万km，正在建设的有1.6万km，还有近3.5万km尚未建设。

国家高速公路网是具有全国性的政治、经济意义的重要干线公路，并为战争、自然灾害等突发性事件提供交通保障；整个规划预计需要30年时间完成。但按目前的实施进度，很有可能提前10年左右的时间完成。

建成后的国家高速公路网，将实现“东部加密、中部成网、西部连通”，形成“首都连接省会、省会彼此相通、连接主要地市、覆盖重要县市”的高速公路网络。其具体目标是覆盖十多亿人口；直接服务范围东部地区超过90%、中部地区达83%、西部地区近70%；实现东部地区平均30min、中部地区平均60min、西部地区平均120min上高速公路，大大提高客货流的机动性；连接全国所有省会城市（含台港澳地区），以及目前城镇人口超过50万的大城市、超过20万的中等城市；连接全国重要的交通枢纽城市；连接重要的对外公路口岸；在环渤海、长三角、珠三角三大都市圈内部，形成较为完善的城际高速公路网。

公路主骨架在2020年要完成7射9纵18横34条约8.5万km国道主干线，连接各省会、直辖市、中心城市、主要交通枢纽和重要口岸，如图1-1所示。

发展高级、次高级路面也是公路现代化的重要标志之一。

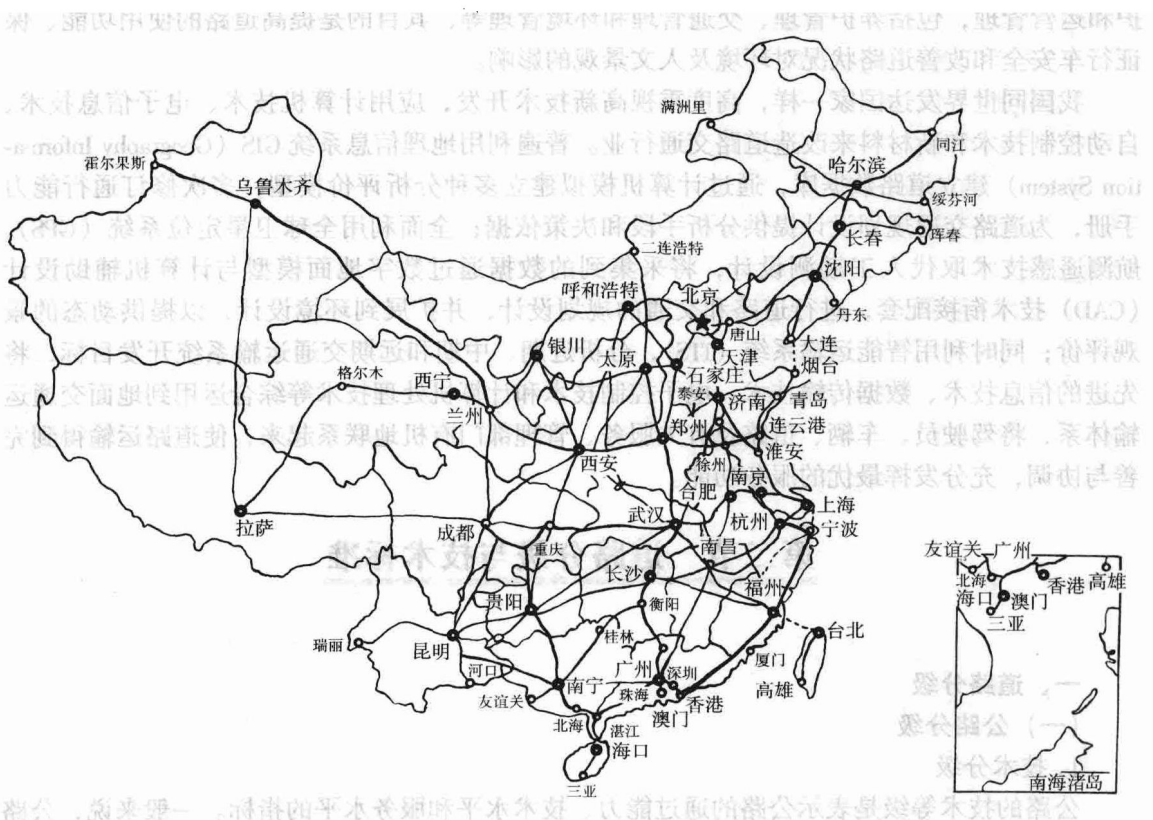


图 1-1 国家高速公路网

2. 改建任务

无论在经济效益和迫切性方面，改建比新建更为重要。

随着交通量的高速增长和汽车速度的快速增大,对原有公路不断加以技术改造,是世界各国道路交通适应国民经济发展的主要措施和必然趋势。我国现在的汽车制造厂和改装厂越来越多,汽车的技术性能越来越好,加上中国加入 WTO 以后,国外汽车进入中国市场,全社会拥有汽车量很大,给道路建设带来很大压力。我国各地交通部门在修建道路新线的同时,对现有道路进行了充分的技术改造,仅 2003 年全国新增公路里程达 5.1 万 km,新改建一级公路近 6000km,使一级公路里程达 2 万 km 以上,新改建二级公路近 2 万 km,使二级公路里程达 16 万 km 以上,降低了公路的养护费用,提高了汽车的行车速度,降低了道路运输成本。

3. 发展趋势

由于道路运输具有机动、灵活、方便、直达等优点,许多国家的中、短程客货运输及港口、车站装卸货物的集散运输,都是以道路运输为主体。其次,由于道路运输手续简便和运输过程中可能发生的差错及损耗少,使道路运输越来越受到欢迎。再一方面,道路等级的不断提高、道路网的逐渐形成、汽车性能的提高等因素使道路运输成本大大降低。道路运输在全部运输业中竞争力大大提高。20 世纪 90 年代,欧美一些发达国家的高速公路网络已经建成,基本上形成了一个系统规划、科学设计、整体建设和综合管理的完整体系,并加强了养护和运营管理,包括养护管理、交通管理和环境管理等,其目的是提高道路的使用功能、保证行车安全和改善道路状况对环境及人文景观的影响。

我国同世界发达国家一样,高度重视高新技术开发,应用计算机技术、电子信息技术、自动控制技术和新材料来改造道路交通行业。普遍利用地理信息系统 GIS (Geography Information System) 建立道路数据库,通过计算机模拟建立多种分析评价模型,多次修订通行能力手册,为道路交通规划设计提供分析手段和决策依据;全面利用全球卫星定位系统 (GPS)、航测遥感技术取代人工勘测设计,将采集到的数据通过数字地面模型与计算机辅助设计 (CAD) 技术衔接配套,进行道路和交通的规划设计,并扩展到环境设计,以提供动态的景观评价;同时利用智能运输系统 (ITS),分析近期、中期和远期交通运输系统开发目标,将先进的信息技术、数据传输技术、电子控制技术和计算机处理技术等综合运用到地面交通运输体系,将驾驶员、车辆、道路及有关服务、管理部门有机地联系起来,使道路运输得到完善与协调,充分发挥最优的服务功能。

第二节 道路分级与技术标准

一、道路分级

(一) 公路分级

1. 技术分级

公路的技术等级是表示公路的通过能力、技术水平和服务水平的指标。一般来说,公路等级越高,公路的各项技术指标越高,汽车在公路上允许的行车速度越高,其交通量和车辆荷载越大,服务水平就越高,反之则低。

2004 年交通部颁布实施的《公路工程技术标准》(JTG B01—2003)(以下简称“标准”)中根据使用任务、性质、功能和适应的交通量将公路分为高速公路、一级公路、二级公路、

三级公路和四级公路共五个等级。

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。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。二级公路为供汽车行驶的双车道公路。三级公路为主要供汽车行驶的双车道公路。四级公路为主要供汽车行驶的双车道或单车道公路。公路等级的划分及各车道适应的交通量见表 1-1。

表 1-1 公路等级的划分及适应的交通量

(单位: 辆/日)

类 型	公 路 等 级	车 道 数	适 应 交 通 量	
干 线 公 路	高 速 公 路	四车道	25000 ~ 55000	
		六车道	45000 ~ 80000	
		八车道	60000 ~ 100000	
	集 散 公 路	一 级 公 路	四车道	15000 ~ 30000
			六车道	25000 ~ 55000
		二 级 公 路	二车道	6000 ~ 15000
集 散 公 路	三 级 公 路	二车道	2000 ~ 6000	
	四 级 公 路	二车道	2000 以下	
		单 车 道	400 以下	

各级公路中所能适应的交通量均指远期设计年限将各种汽车折合成小客车的年平均日交通量。

各级公路的远景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始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 and 综合运输体系的影响。

2. 行政分级

公路网是综合运输网中的一个重要组成部分, 是按道路运输的特点以及与其他运输方式的合理分工来规划的。公路网规划的制定依据是国民经济发展计划对于公路运输的要求。公路新建与改造的依据是公路网的远景规划。公路网的组成有国道、省道、县乡道三级体系。

交通部颁发的《中华人民共和国公路管理条例实施细则》规定, 我国公路管理工作实行“统一领导, 分级管理”的原则, 把公路分为国家干线公路(简称国道), 省干线公路(简称省道), 县公路(简称县道), 乡公路(简称乡道)和专用公路。

国道由交通部负责编制, 征求省及有关部门意见; 省道由各省市自治区交通部门负责编制, 征求地县及有关部门意见, 交通部核备; 县乡道由各县交通部门负责编制, 省、市、自治区核备; 专用公路是供厂矿企业所专用的公路。

国道规划以北京为中心, 连接各省市重要大、中城市、港站枢纽和工农业基地等。国道网由放射线、南北线、东西线组成, 其编号前加字母“G”, 以北京为中心的放射线共计 12

条, 全长 213197km, 编号从 G101 ~ G112, 如 G107 线为北京—深圳, G109 线为北京—拉萨。南北线共 28 条, 全长 39000km, 编号从 G201—G228, 如 G209 线为呼和浩特—北海, G212 线为兰州—重庆。东西线共 30 条, 全长 53000km, 编号从 G301—G330, 如 G310 线连云港—天水, G320 线为上海—瑞丽。

连接省内中心城市和主要经济区的公路, 以及不属于国道的省际间的重要公路称之为省道。其编号方式在各省(自治区、直辖市)辖区内, 以省会(首府)放射线、南北纵线、东西横线分别顺序编号, 编号前加字母“S”, 编号区间为 S001 ~ S999。

县道是指具有全县(旗、县级市)性政治、经济意义, 连接县城和县内主要乡(镇)、商品生产和集散地以及不属于国道、省道的县际间的公路, 其编号前加字母“X”, 编号区间为 X001 ~ X999。

乡道是指主要为乡(镇)内经济、文化、行政服务的公路以及不属于县道的乡与乡之间的公路, 其编号前加字母“Y”, 编号区间为 Y001 ~ Y999。

专用公路是指专供或主要供厂矿、林区、油田、农场、旅游区、军事要地等对外联系的公路, 其编号前加字母“Z”, 编号区间为 Z001 ~ Z999。

为了加速我国的道路建设, 应着重解决两方面的问题:

(1) 技术方面 在公路科学技术上, 必须解放思想, 实事求是, 尊重科学技术, 讲求实效, 从我国国情和公路交通的特点出发, 努力学习国内外先进经验, 先进技术, 采用新理论、新技术、新工艺、新材料, 做到学习与创新相结合, 使公路测设、施工、养护的科技水平大大向前推进。

(2) 管理方面 在管理上, 坚持全面规划, 统筹安排, 充分发挥中央和地方两个积极性; 贯彻自力更生、艰苦奋斗、建养并重、平战结合、分期改善、逐步提高的原则; 实行专业队伍与民工建勤相结合, 国家投资与地方自筹资金相结合, 民办公助相结合方针, 充分调动各方面的积极因素, 努力实现我国公路交通运输的现代化。

目前我国的公路体系在管理方面距世界发达国家还有较大的差距, 尤其是在高等级公路的交通管理和养护管理方面。但是随着改革开放和国民经济的蓬勃发展, 我国在公路科技方面也取得了很大成就。目前我国已经系统地开发了公路、桥梁和交通工程 CAD 技术和航测遥感技术, 在新建、改建、养护和管理方面应用了大量的数据信息, 建立和开发了区域集成网公路数据库, 提供现代科学管理依据。智能高速公路 ITS 技术的引进大大提高了我国高等级公路运输、管理和安全监控的水平, 这将成为公路科技开发的新热点。

3. 公路等级选用

1) 公路等级的选用应根据公路功能、路网规划及远景交通量, 并充分考虑项目所在地区的综合运输体系的远期发展等, 经论证后确定。

2) 一条公路根据需求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与路基宽度, 但不同公路等级设计速度与路基宽度间的衔接应协调、过渡应顺适。

3) 拟建公路为公路网规划中的高速公路时宜选用高速公路。预测的设计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, 拟建公路为公路网中的国道、省道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。二级公路既可作为干线公路, 也可作为集散公路。

通常一条公路一般应采用相同的等级和技术标准，但路线较长且跨越不同的地形或连接不同运量的集散点时，允许采用不同的车道数和公路等级。

公路等级选用时要正确掌握两个阶段，一是在编制阶段时选用正确合理的等级，另一是在设计阶段时掌握具体的技术标准。

各级公路的设计年限规定：高速公路、一级公路为 20 年；二、三级公路为 15 年；四级公路一般为 10 年，也可视具体情况适当缩短。

4. 各级公路的设计路段长度划分的相关规定

1) 按同一设计速度或不同技术指标的分段设计路段长度，对于高速公路不宜小于 15km；一级、二级公路不宜小于 10km；其他等级公路视具体情况而定，通常不宜小于 5km。

2) 交通量不同、地形分区相同、不同公路等级、相邻设计路段等级差不应超过一级。

3) 不同速度的路段应设置过渡段进行衔接，衔接处应由低向高或由高向低逐渐变化，避免速度发生突变。

4) 不同设计路段衔接地点，原则上应选在交通量发生变化的交叉口或地形发生明显变化的地段等。

(二) 城市道路分级

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的要求，将城市道路分为快速路、主干路、次干路和支路四个等级。

快速路为城市中长距离、快速交通服务的道路。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，宜在两侧另建辅助道路。

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。

次干路与主干路结合组成城市道路网，起着集散交通的作用，并兼有服务功能。

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。

主干路、次干路、支路根据城市规模、交通量、地形分别分为三级：Ⅰ级为大城市、Ⅱ级为中等城市、Ⅲ级为小城市所采用，如表 1-2 所示。

表 1-2 城市道路主要技术指标表

项 目	类 别 级 别	主干路			次干路			支 路		
		快速路	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅱ
设计车速/(km/h)	60,80	50,60	40,50	30,40	40,50	30,40	20,30	30,40	20,30	20
双向机动车道数/条	≥4	≥4	3~4	2~4	2~4	2~4	2	2	2	2
机动车道宽度/m	3.75	3.75	3.75	3.75~3.5	3.75	3.75~3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
分隔带设置	必须设	应设	应设	可设	可设	不设	不设	不设	不设	不设
横断面型式	双、四幅	单、双、 三、四	单、双、 三	单、双、 三	单、双、 三	单	单	单	单	单

设计年限是以达到饱和状态时交通量来确定。快速路与主干路为 20 年、次干路为 15 年、支路为 10~15 年。

城市规模大小是以城市人口多少来确定,即大城市为 50 万以上人口(市区、近郊区非农业人口总数);中等城市为 20~50 万的人口;小城市为 20 万以下的人口。

二、技术标准

(一) 标准体系

标准分为国家标准和行业标准两大类。公路工程的技术标准主要是采用行业标准,它涉及各专业工程的设计与施工技术。标准体系按专业和建设过程进行简单划分。经过几十年的发展,标准体系范围包括公路工程从规划到养护管理全过程所需要制定的技术、管理与服务标准,也包括相关的安全、环保和经济方面的评价等标准。

从标准发展过程看,具有分工越来越细、周期越来越短、内容越来越丰富、覆盖面越来越宽、理论不断完善、技术不断更新、与国际接轨的趋势越来越明显的特点。

公路工程标准体系编号及分类详见表 1-3 所示。

表 1-3 公路工程标准体系表

序号	体系编号	原标准号	名称	类
1	JTG A01		公路工程标准体系	综合
2	JTG A02		公路工程标准编写导则	
3	JTG B01—2003	JTJ 001—97	公路工程技术标准	基础
4	JTG B02	JTJ 004—89	公路工程抗震规范	
5	JTG B03	JTJ 005—96	公路建设环境影响评价规范	
6	JTG B04	JTJ/T 0065—96	公路环境保护规范	
7	JTG B05		公路安全性评价规范	
8	JTG/T B05—2004		公路项目安全性评价指南	
9	JTG B06		公路工程概预算编制导则	
10	JTG C10	JTJ 061—99	公路工程勘测规范	勘测
11	JTG C20	JTJ 064—98	公路工程地质勘察规范	
12	JTG C30	JTJ 062—91	公路工程水文勘测设计规范	
13	JTG D10	GB/T 50283—99	公路工程结构可靠性设计统一标准	设计
14	JTG D20	JTJ 011—94	公路路线设计规范	
15	JTG D30—2004	JTJ 013—95	公路路基设计规范	
16	JTG D40—2002	JTJ 012—94	公路水泥混凝土路面设计规范	
17	JTG D50	JTJ 014—97	公路沥青路面设计规范	
18	JTG D60—2004	JTJ 021—89	公路桥涵设计通用规范	
19	JTG D61	JTJ 022—85	公路砖石与混凝土桥涵设计规范	
20	JTG D62—2004	JTJ 023—85	公路钢筋混凝土与预应力混凝土桥涵设计规范	
21	JTG D63	JTJ 024—85	公路桥涵地基与基础设计规范	
22	JTG D64	JTJ 025—86	公路钢结构桥涵设计规范	

(续)

序号	体系编号	原标准号	名称	类
23	JTG D70—2004	JTJ 026—90	公路隧道设计规范	设计
24	JTG D80		公路交通工程设计通用规范	
25	JTG D81	JTJ 074—94	公路交通安全设施设计规范	
26	JTG E10		公路工程试验检测导则	检测
27	JTG F10	JTJ 033—95	公路路基施工技术规范	施工
28	JTG F20	JTJ 034—2000	公路基层施工技术规范	
29	JTG F30—2003		公路水泥混凝土路面施工技术规范	
30	JTG F40—2004	JTJ 032—94	公路沥青路面施工技术规范	
31	JTG F50	JTJ 041—2000	公路桥涵施工技术规范	
32	JTG F60	JTJ 042—94	公路隧道施工技术规范	
33	JTG F70		公路附属设施安装规范	
34	JTG F80/1—2004	JTJ 071—98	公路工程质量检验评定标准(土建工程)	
	JTG F80/2—2004		公路工程质量检验评定标准(机电工程)	
35	JTG/T F81/1—2004		公路工程基桩动测技术规范	
36	JTG G10	JTJ 077—94	公路工程施工监理规范	监理
37	JTG H10	JTJ 073—96	公路养护工程通用规范	养护 与 管理
38	JTG H11—2004		公路桥涵养护规范	
39	JTG H12		公路隧道养护规范	
40	JTG H20	JTJ 075—94	公路养护质量检验评定标准	
41	JTG H30—2004		公路养护安全作业规程	
42	JTG H40		公路养护概预算编制导则	
43	JTG H50		公路工程数据采集规范	

注：表中体系编号已有发布年份的，应采用发布的新标准，原标准则作废。

体系编号由交通部发布的标准编号为 JTG/T ×××/×—××××。

JTG 是交、通、公三字汉语拼音的第一个字母，/T 是行业推荐标准的“推”字汉语拼音的第一个字母，后面的第一个字母为标准的分类，A、B 类标准后的数字为序号。C~H 类标准后的第一个数字为种类序号，第二个数字为该种标准的序号，如 JTG D54 表示交通部公路工程标准 D 类第 5 种的第 4 项标准，/× 是该标准的分册号，破折号后是标准发布的年份，如图 1-2 所示。

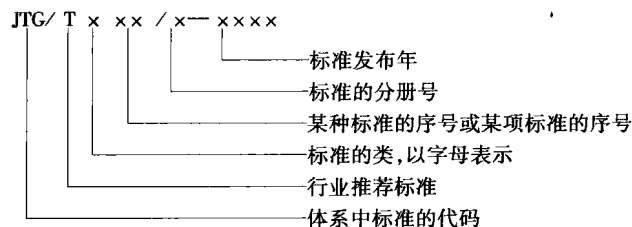


图 1-2 标准体系编号

(二) 标准

公路工程设计、施工与养护必须符合国家颁布的“标准”的要求。

“标准”是我国公路建设的技术法规，它是进行公路建设前期工作、制订或修订其他公路工程建设标准、规范、定额、规程等的重要依据，也是对公路建设进行宏观控制的主导法规之一，反应了我国公路建设的技术方针，因此在公路设计施工时都必须遵守。

“标准”是根据公路设计交通量及设计速度对路线和各项工程结构设计的要求，把这些要求列成指标，用标准规定下来。它是根据理论计算和公路设计、修建的经验，并结合我国的国情而确定的。

各级公路的具体标准是由各项技术指标来体现（表 1-4），其决定的因素主要有路线在公路网中的任务与性质、远景交通量及交通组成、地形和其他自然条件、设计速度。

设计速度是技术标准中最重要的指标，对工程费用和运输效率的影响最大，它由公路的任务与性质、交通量及交通组成、地形和其他自然条件这三个因素根据政策制定的。路线在公路网中的任务与性质越重要、交通量越大、自然地形越平坦，则采用的设计速度就应越高，反之则越低。设计速度高，路线的线形指标就高，虽然会增加一定的工程造价，但能较好地满足国民经济发展的需要，也能从运输上较快地得到补偿。

归纳起来技术标准大体上可分为三大类，即“线形标准”、“载重标准”、“净空标准”。

“线形标准”是用于确定路线线形几何尺寸的主要技术指标。

“载重标准”主要用于结构设计，目前我国的载重标准有公路—I级和公路—II级两个等级。汽车荷载等级应符合表 1-4 规定。

表 1-4 各级公路的主要技术指标汇总表

公路等级		高速公路												—		二		三		四																			
设计速度/(km/h)		120			100			80			100			80		60		80		40		30		20															
车道数/条		8	6	4	8	6	4	6	4	8	6	4	6	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	1															
车道宽度/m		3.75			3.75			3.75			3.75			3.75		3.5		3.75		3.5		3.25		3.0		3.5													
路基宽度/m		一般值																																					
		45.0		34.5		28.0		44.0		33.5		26.0		32.0		24.5		44.0		33.5		26.0		32.0		24.5		23.0		12.0		10.0		8.5		7.5		6.5	
圆曲线最小半径/m		极限值																																					
		650		400			250			400			250		125		250		125		60		30		15														
竖曲线最小半径/m		一般值																																					
		1000		700			400			700			400		200		400		200		100		65		30														
		5500		4000			2500			4000			2500		1500		2500		1500		600		350		150														
汽车荷载等级		路拱 ≤ 2%																																					
		7500		5250			3350			5250			3350		1900		3350		1900		800		450		200														
		17000		10000			4500			10000			4500		2000		4500		2000		700		400		200														
		11000		6500			3000			6500			3000		1400		3000		1400		450		250		100														
服务水平		一般值																																					
		6000		4500			3000			4500			3000		1500		3000		1500		700		400		200														
		4000		3000			2000			3000			2000		1000		2000		1000		450		250		100														
竖曲线最小长度/m		100		85			70			85			70		50		70		50		35		25		20														
最大纵坡(%)		3		4			5			4			5		6		5		6		7		8		9														
最小坡长/m		300		250			200			250			200		150		200		150		120		100		60														
行车视距/m		停车																																					
		210		160			110			160			110		75		110		75		40		30		20														
		会车																																					
超车																																							
公路—I级		公路—I级		公路—I级			公路—I级			公路—I级		公路—I级		公路—I级		公路—I级		公路—I级		公路—I级		公路—I级		公路—I级		公路—I级													
公路—II级		公路—II级		公路—II级			公路—II级			公路—II级		公路—II级		公路—II级		公路—II级		公路—II级		公路—II级		公路—II级		公路—II级		公路—II级													
公路—III级		公路—III级		公路—III级			公路—III级			公路—III级		公路—III级		公路—III级		公路—III级		公路—III级		公路—III级		公路—III级		公路—III级		公路—III级													