

交通工程教学指导分委员会“十三五”规划教材
高等学校交通运输与工程类专业规划教材

Road Survey and Design

道路勘测设计

| 第2版 |

裴玉龙 主 编
程国柱 副主编
张 倩



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.

交通工程教学指导分委员会“十三五”规划教材
高等学校交通运输与工程类专业规划教材

Road Survey and Design
道路勘测设计

(第2版)

裴玉龙 主 编

程国柱 张 倩 副主编



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.

内 容 提 要

本教材结合最新的标准、规范及细则,系统讲解了公路与城市道路勘测设计的基本理论和方法,介绍了GPS数据采集技术、无人机航测技术等先进勘测手段,阐述了BIM技术在道路设计中的应用及发展趋势。同时,本教材强调实用设计方法的讲解,通过大量的设计计算示例和工程实践案例,提高了教材的实用性。

本教材共10章,包括:1.绪论、2.汽车行驶理论、3.平面设计、4.纵断面设计、5.横断面设计、6.选线和定线、7.路线交叉设计、8.路线设计实用方法、9.道路附属设施设计、10.道路改扩建设计。

本教材可作为高等学校道路桥梁与渡河工程专业、交通工程专业及土木工程专业公路与城市道路方向本科学生的教学用书,也可供从事公路、城市道路及有关道路工程的设计、施工、科研及管理等工作技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

道路勘测设计 / 裴玉龙主编. —2版. —北京:
人民交通出版社股份有限公司, 2018.3

ISBN 978-7-114-14596-4

I. ①道… II. ①裴… 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(2018)第056351号

交通工程教学指导分委员会“十三五”规划教材
高等学校交通运输与工程类专业规划教材

书 名: 道路勘测设计(第2版)

著 者: 裴玉龙

责任编辑: 肖 鹏 李 晴

责任印刷: 张 凯

出版发行: 人民交通出版社股份有限公司

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)59757973

总 经 销: 人民交通出版社股份有限公司发行部

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京市密东印刷有限公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 26.5

字 数: 618千

版 次: 2009年10月 第1版

2018年8月 第2版

印 次: 2018年8月 第2版 第1次印刷 共第6次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-14596-4

定 价: 59.00元

(有印刷、装订质量问题的图书由本公司负责调换)

第2版前言

我国道路交通事业经历了近40年的高速发展,已取得了瞩目的成就和长足的进步。截至2017年末,全国公路总里程已达477.35万km,其中高速公路里程达到13.65万km,高速公路通车里程已居世界首位。随着城镇化进程的不断加快,城市道路建设在城市建设总投资中的比重也逐年上升,道路基础设施建设及管理水平不断提高。在道路交通事业不断发展的同时,道路勘测设计的理念、方法、标准、规范也在不断更新、发展。此外,随着交通运输需求的不断增加及道路使用者对交通运输环境要求的持续提高,现有道路的改扩建工程也已成为当前我国道路交通建设事业中的一项重要内容。

“十二五”以来,国家、交通运输部及住房和城乡建设部先后对公路及城市道路相关标准及规范进行了全面修订、补充、完善和更新。公路方面,发布实施了《公路工程技术标准》(JTG B01—2014)、《公路路线设计规范》(JTG D20—2017)、《公路项目安全性评价规范》(JTG B05—2015)、《公路交通安全设施设计规范》(JTG D81—2017)、《公路交通安全设施设计细则》(JTG/T D81—2017)、《公路养护安全作业规程》(JTG H30—2015)、《公路立体交叉设计细则》(JTG/T D21—2014)、《高速公路改扩建设计细则》(JTG/T L11—2014)等一系列标准、规范、规程及细则。城市道路方面,近年来,住房和城乡建设部在20世纪90年代发布的标准规范体系的基础上,更新和补充了大量标准及规范,如《城市道路工程设计规

范》(CJJ 37—2012)(2016年版)、《城市道路路线设计规范》(CJJ 193—2012)、《城市道路交叉口规划规范》(GB 50647—2011)、《城市道路交叉口设计规程》(CJJ 152—2010)、《城市道路交通设施设计规范》(GB 50688—2011)、《城市道路交通标志和标线设置规范》(GB 51038—2015)等。新标准及新规范的实施,体现了我国道路建设事业发展的新理念。及时将最新的技术标准及行业规范在道路勘测设计课程教学中反映出来,是本教材修编再版的重要目的之一。

近年来,我国的道路建设理念发生了较大的转变,更加注重集约、安全、舒适、生态、环保等,“以人为本”“功能主导”“模拟自然”等理念正广泛应用在道路建设中,并已取得较好的效果。同时,随着信息科技水平的飞速发展,道路设计方法手段也在不断革新。本教材在修编过程中,一方面注重反映目前我国道路建设中较为先进、实用的设计及建设理念;另一方面,通过对道路实用设计方法的讲解和介绍,着力解决目前大多数教材普遍存在的与工程实践脱节的问题,力求理论性、实用性、技术先进性兼备。

本教材较上版教材在以下方面有较大改进:

(1)更新、修改和补充了与新标准、新规范、新统计公报、新国家规划有关的技术数据及相关内容,增加了对我国道路设计标准规范发展历程的总结分析。

(2)完善了道路勘测设计程序的介绍,增加了“道路勘测”相关内容。

(3)补充了大量的线形设计计算示例,提高了教材的实用性。

(4)增加了对超多车道(十车道)断面的探讨性分析。

(5)增加了“总体设计”“路线走廊带选择”“特殊地区选线”等方面的内容。

(6)增加了“数字地面模型在公路选线中的应用”相关内容及工程实例。

(7)增加了对国内外新型交叉形式的相关内容介绍。

(8)补充完善了道路与高速铁路交叉、与各类管线交叉的相关设计规定。

(9)增加了“交叉口计算机辅助设计”的相关内容。

(10)增加了“第八章路线设计实用方法”。针对路线平面设计、纵断面设计、横断面设计、平面交叉、互通式立体交叉、路基土石方调配等内容,并以工程实例为依托,详细介绍了目前常用的线形设计实用方法,同时介绍了 BIM 技术在道路设计中的应用趋势。

(11)增加了“线形设计检验与安全性评价”相关内容。

(12)增加了“客运汽车停靠站”“公路U形转弯设施”“不停车收费系统(ETC)”“低影响开发雨水系统(海绵城市)排水设施”“快速公交系统(BRT)”“多层车库”等新型道路附属设施相关内容。

(13)增加了“第十章 道路改扩建设计”。介绍了道路改扩建的设计特点、设计流程、设计方法及设计案例。

(14)适当删减了较为陈旧的内容,个别章节适当压缩、合并。

(15)适当简化了与本专业其他课程教材重叠较多的内容。

(16)全书进一步统校通改,尽量避免错、漏、重、缺。

本教材由裴玉龙(东北林业大学)任主编并统稿,程国柱(东北林业大学)、张倩(山东东泰工程咨询有限公司)任副主编。全书共10章,各章编写分工为:裴玉龙负责第一、二、三、六章;程国柱负责第四、七章;张倩负责第八、十章;王连震(东北林业大学)负责第五、九章。东北林业大学陈辉、郭明鹏、马部珍、朱艳、张泉、陈贺飞、宁宇驰、李嘉吉等参加了本书书稿的绘图与校对工作。

本教材撰写过程中参阅了大量的文献资料,由于条件所限,未能与原著者一一取得联系,引用与理解不当之处,敬请见谅!

限于作者的学识和水平,书中错误和不当之处在所难免,恳请读者和专家不吝赐教。

裴玉龙 于哈尔滨

2018年5月

目录

第一章 绪论	1
第一节 我国道路交通系统现状及发展	1
第二节 道路的分类及基本组成	9
第三节 道路设计相关交通参数	15
第四节 道路分级及等级选用	18
第五节 道路设计控制要素	20
第六节 道路勘测设计阶段	23
第七节 本课程研究的主要内容及教学安排	33
习题与思考题	34
第二章 汽车行驶理论	35
第一节 汽车的动力特性	35
第二节 汽车的行驶稳定性	51
第三节 汽车的制动性	57
第四节 汽车行驶特性与道路设计的关系	59
习题与思考题	60
第三章 平面设计	62
第一节 概述	62
第二节 直线和圆曲线	64
第三节 缓和曲线	74
第四节 平曲线组合类型及算例	82
第五节 超高和加宽	102
第六节 行车视距	109
习题与思考题	118
第四章 纵断面设计	120
第一节 概述	120

第二节	纵坡	122
第三节	竖曲线	128
第四节	平纵线形组合	136
第五节	爬坡车道	141
第六节	避险车道	144
	习题与思考题	147
第五章	横断面设计	148
第一节	概述	148
第二节	道路横断面组成及宽度	152
第三节	路拱及合成坡度	160
第四节	边沟、边坡及挡土墙	163
第五节	道路用地与建筑限界	168
第六节	路基土石方计算及调配	178
	习题与思考题	181
第六章	选线和定线	182
第一节	概述	182
第二节	总体设计	185
第三节	路线走廊带的选择	188
第四节	选线和定线的基本内容	190
第五节	平原微丘区选线	195
第六节	山岭重丘区选线	198
第七节	特殊地区选线	211
第八节	定线	212
第九节	纸上移线	221
第十节	数字地面模型在公路选线中的应用	225
	习题与思考题	230
第七章	路线交叉设计	231
第一节	概述	231
第二节	道路平面交叉类型及交通组织	233
第三节	平面交叉口平面设计	242
第四节	平面交叉口竖向设计	253
第五节	立体交叉分类及适用条件	266
第六节	互通式立体交叉设计	272
第七节	其他交叉	278
	习题与思考题	279
第八章	路线设计实用方法	281
第一节	概述	281
第二节	平面线形设计实用方法	282

第三节	纵断面设计实用方法	287
第四节	横断面设计实用方法	291
第五节	道路交叉设计实用方法	295
第六节	土石方调配实用方法	302
第七节	线形设计检验及安全性评价	307
第八节	基于 BIM 技术的道路集成化设计发展趋势	312
第九节	设计成果	314
	习题与思考题	327
第九章	道路附属设施设计	328
第一节	概述	328
第二节	公路服务设施设计	332
第三节	公路管理设施设计	344
第四节	道路排水设计	349
第五节	城市公共交通设施设计	356
第六节	停车场设计	361
第七节	道路照明设施设计	366
第八节	道路绿化设计	377
	习题与思考题	378
第十章	道路改扩建设计	379
第一节	概述	379
第二节	道路改扩建类型	381
第三节	道路改扩建设计程序	385
第四节	道路改扩建设计关键技术	391
第五节	道路改扩建施工期交通组织设计	395
第六节	道路改扩建设计的工程实例	399
	习题与思考题	408
	参考文献	409

第一章

绪 论

第一节 我国道路交通系统现状及发展

一、道路运输特点

1. 现代交通运输方式

由于社会生产与消费的需要,人们必须克服空间上的阻碍,实现人和物的移动,为具体实现这种移动提供服务所进行的经济活动称为交通运输。

交通运输与国民经济有着不可分割的密切关系。交通运输是国民经济的命脉,是联系工业和农业、城市和乡村、生产和消费的纽带,是国民经济的“先行官”。交通运输的发展,是一个国家得以繁荣强大所必需的重要物质基础。要实现国民经济的现代化,首先必须实现交通运输现代化。

我国幅员辽阔、人口众多、物产丰富,要发展国民经济、提高人民物质文化生活水平、保障国家安全,就必须有一个四通八达、组成合理、高效而完善的交通运输系统。

现代交通运输系统由铁路、公路、航空、管道、水路等运输方式构成,它们各具特点,承担不同的运输任务,又互相联系、互相补充,形成综合运输能力。铁路运输投资大、建设周期长,但

是运输能力大,速度较快,运输成本和能耗都较低,通用性能好,受自然条件的影响也比较小,宜承担中长距离客货运和大宗物资的运输;航空运输在快速运送旅客、运载紧急物资方面具有优越性,宜承担大中城市间长距离客运以及边远地区高档和急需物资运输,但运输成本高、能耗大;管道运输多用于原油、成品油、天然气、煤炭(加水或添加剂)等的运输;水路运输则以其低廉的运价具有明显的经济效益优势。

2. 道路运输的特点

道路运输主要包括公路运输与城市道路运输两类。与其他运输方式相比,道路运输具有如下特点:

(1)机动灵活。能适应各种地形,可以在规定时间和地点迅速集中和分散货物。

(2)“门到门”运输。在货物集散点直接装卸,不需要中转,从而节省时间和费用,减少货损,尤其适用于短途运输。

(3)通达性好。可以深入到边远地区或山区,直接与任何工矿企业厂区或居民点相连。

(4)投资少,社会效益高。与铁路、航空等运输方式相比,道路运输投资较少、见效快,能给沿线广大地区带来显著的社会、经济效益。

(5)运输成本偏高。由于汽车燃料价格偏高、服务人员多、单位运量小,导致运输成本一般高于铁路和水路运输。

3. 道路运输的地位和作用

公路运输的特点决定了公路运输在整个交通运输业中的基础地位及重要作用。

(1)公路运输机动灵活、快速直达,是最便捷的具有送达功能的运输方式,可以实现“门到门”运输。这是公路运输的独特优势。

(2)公路运输可以为其他运输方式组织运输生产提供集疏运的条件。各不同运输方式之间的衔接也需要公路运输来完成倒载换装。

(3)公路运输覆盖面广,通达深度强。到2017年末,全国所有的县、99.99%的乡镇、99.98%的建制村均通了公路。公路运输对城乡经济的发展具有举足轻重的作用,特别是在我国中西部和其他一些经济不发达地区,公路运输仍是最主要的运输方式。

(4)公路客货运量在综合运输体系中所占的比例很高。2017年公路运输完成的客、货运量分别占全社会客、货运量的81.19%和78.81%,完成的旅客、货物周转量分别占29.76%和34.67%。

(5)公路运输是世界各国各种运输方式中发展最快的一种,现已成为许多国家主要的运输方式。在当今世界,公路交通的现代化程度已经成为衡量一个国家交通发展水平的重要标志。至2017年末,全国拥有公路营运汽车1450.22万辆,其中,载客汽车81.61万辆、2099.18万客位;载货汽车1368.62万辆、11774.81万吨位。

城市道路运输也是道路运输中不可或缺的重要组成部分。至2016年末,我国城市道路长度38.2万km,道路面积75.4亿 m^2 ,人均城市道路面积15.80 m^2 。全国有30个城市建成轨道交通运输系统,线路长度3586km,车站数2383个,配置车辆19284辆;全国有39个城市在建轨道交通运输系统,线路长度4870km,车站数3080个。至2017年末,全国拥有公共汽电车运营线路56786条,运营线路总长度106.9万km。其中,公交专用车道10914.5km;BRT线路长度3424.5km。

二、我国道路交通运输系统建设

1. 我国综合交通运输体系建设

中华人民共和国成立以来,经过60多年的建设,我国目前已基本形成了由铁路、公路、水运、航空和管道等五种运输方式组成的具有一定规模的综合交通运输系统。

(1) 铁路

到2017年末,全国铁路营业里程达到12.7万km。其中,高速铁路营业里程超过2.5万km。全国铁路路网密度 $132.2\text{km}/\text{万}\text{km}^2$ 。其中,复线里程7.2万km,电气化里程8.7万km。

(2) 公路

到2017年末,全国公路总里程达477.35万km。全国公路路网密度 $49.72\text{km}/\text{百}\text{km}^2$,增加 $0.81\text{km}/\text{百}\text{km}^2$ 。公路养护里程467.46万km,占公路总里程97.9%。

全国高速公路里程13.65万km。其中,国家高速公路10.23万km。全国高速公路车道里程60.44万km。

全国等级公路里程433.86万km,占公路总里程90.9%。其中,二级及以上公路里程62.22万km,占公路总里程13%。各行政等级公路里程分别为:国道35.84万km、省道33.38万km、县道55.07万km、乡道115.77万km、村道230.08万km。

全国农村公路(含县道、乡道、村道)里程400.93万km。通公路的乡(镇)占全国乡(镇)总数99.99%,其中通硬化路面的乡(镇)占全国乡(镇)总数99.39%;通公路的建制村占全国建制村总数99.98%,其中通硬化路面的建制村占全国建制村总数98.35%。

全国公路桥梁83.25万座、5225.62万m。其中,特大桥4646座、826.72万m,大桥91777座、2424.37万m。全国公路隧道16229处、1528.51万m,其中,特长隧道902处、401.32万m,长隧道3841处、659.93万m。

(3) 水路

到2017年末,全国内河航道通航里程12.70万km。等级航道6.62万km,占总里程52.1%。其中,三级及以上航道1.25万km。各等级内河航道通航里程分别为:一级航道1546km,二级航道3999km,三级航道6913km,四级航道10781km,五级航道7566km,六级航道18007km,七级航道17835km,等外级航道6.09万km。各水系内河航道通航里程分别为:长江水系64857km,珠江水系16463km,黄河水系3533km,黑龙江水系8211km,京杭运河1438km,闽江水系1973km,淮河水系17507km。

到2017年末,全国港口拥有生产用码头泊位27578个。其中,沿海港口生产用码头泊位5830个;内河港口生产用码头泊位21748个。全国港口拥有万吨级及以上泊位2366个。其中,沿海港口万吨级及以上泊位1948个,内河港口万吨级及以上泊位418个。

(4) 民航

到2017年末,全国共有颁证民用航空机场229个,其中定期航班通航机场228个,定期航班通航城市224个。全年旅客吞吐量达到100万人次以上的通航机场有84个,年旅客吞吐量达到1000万人次以上的有32个。年货邮吞吐量达到10000t以上的有52个。

(5) 城市道路

到2016年末,全国城市道路长度38.2万km,道路面积75.4亿 m^2 ,其中人行道面积6.9

亿 m^2 。人均城市道路面积 15.80m^2 。除此以外,这些年来许多城市还修建、改造了各种互通式与分离式立体交叉、快速道路、高架路、干道等城市交通基础设施。

2. 我国道路设计发展历程

道路是国家经济和社会发展的重要基础设施,社会经济水平和交通运输需求决定着道路交通的发展进程,而道路交通的发展也制约着社会经济发展水平。自 20 世纪 50 年代开始,一些经济发达国家的汽车生产量和保有量大幅度增加,致使交通出行需求激增,进而带来了道路建设,特别是高速公路建设的迅猛发展。中国自改革开放以来,道路建设规模也不断扩大。

与此同时,随着道路工程领域相关研究的不断深入,道路新结构、新工艺、新材料等不断涌现,新技术应用水平和研究水平也达到了空前的广度和深度,道路的设计、建设与管理水平得到较大的提高。

道路路线设计理念是在一定的历史时期,受工程建设、社会经济环境的影响,设计者在长期的工程实践、思维活动和交流中所形成的,对于公路路线设计的理性认识、理想追求及其设计思想观念和设计哲学观点,是具有相对稳定性、延续性和指向性的设计认识,是理性的观念体系。

20 世纪 90 年代中期至今,国家采取了扩大内需的积极财政政策,大规模启动基础设施建设项目,公路工程建设迎来了前所未有的发展机遇,汽车交通量的增长对公路建设的需求也日益强烈,修建高速公路成了公路建设的主旋律。

同时,国家经济环境的改善使技术标准与工程造价之间的矛盾不再突出。路线设计理论也逐步由以往的“技术设计”思路发展为“以人为本”的新理念,体现了路线设计对“人—车—路—环境”综合考虑的发展趋势。近 20 年来,灵活性设计、宽容性设计、综合最优化设计等多样化设计理念相继出现。目前,综合最优化设计的理念已得到广泛认可。

在 2000 年以前,道路路线设计研究更多考虑设计方法、设计效率,如采用以计算机辅助道路设计系统等为代表的实用工具以及当时道路自身的要求,均体现了高等级公路建设“量”的要求;而进入 21 世纪之后,随着“以人为本”“安全、舒适、环保、生态”等设计新理念的逐步深化,道路路线设计必然要考虑“人—车—路—环境”的相互影响,要求在设计阶段即考虑安全、舒适、效率等运营效果,并反馈修正、优化路线设计,体现了对提高路线设计“质”的追求。

在道路设计相关标准及依据方面,交通部于 1981 年首次颁布实施了《公路工程技术标准》,之后结合公路建设的实际需要在 1988 年、1997 年相继进行了修订。1994 年,交通部以《公路工程技术标准》(1981 年版)所规定的公路等级、主要技术指标和设计的基本要求为依据,针对新建及改建公路路线设计,首次颁布实施了《公路路线设计规范》(JTJ 011—1994),在《公路工程技术标准》(1981 年版)的基础上进一步细化了路线设计的要点及指标限值,提出了路线设计的基本原则、基本流程,强调高速公路、一级公路应特别注重线形设计,使之在视觉上能诱导视线,保持线形的连续性,使驾乘人员在生理和心理上有安全感和舒适感。

随着道路几何设计理论、技术手段和方法的不断革新,在总结 1997 年以来全国公路工程

建设经验的基础上,通过开展 12 项关键技术研究,并充分借鉴和吸收国外相关技术标准和先进技术,原交通部于 2004 年 1 月修订发布了《公路工程技术标准》(JTG B01—2003),并相继颁布实施了以《公路工程技术标准》(JTG B01—2003)为上位规范的《公路路线设计规范》(JTG D20—2006)等一系列设计规范及细则,用以全面指导公路设计。本轮修订及发布的规范进一步明确了各级公路的功能和技术指标,突出体现了公路工程建设中安全、环保以及以人为本的指导思想和建设理念。

《公路工程技术标准》(JTG B01—2003)发布实施的 10 年,是我国经济社会及道路建设高速发展的 10 年。随着经济及道路交通的不断发展,我国公路建设正由总量扩张向挖潜增效、提高服务转变;同时,节约资源、保护环境等理念对公路建设提出了更高的要求。为充分满足公路建设发展的新要求,2014 年 9 月,交通运输部发布了《公路工程技术标准》(JTG B01—2014)(以下简称《标准》)。在本《标准》的修订准备工作中,首次引入了对前一版标准的后评估工作,通过对法律属性、标准的基本框架、标准条文和技术指标的综合评估,对有问题和争议的条文逐条评估,对技术指标的适应性等方面进行逐项评估,确定了本次《标准》修订中应重点强化功能引导,体现新政策、新要求。《标准》中贯彻了以功能为主导的原则,明确了功能在确定技术标准和指标中的主导地位;进一步明确了指标的适用条件和范围,使指标应用更为灵活有序;合理调整了交通工程设施配置标准,以保障安全和服务水平;明确了“标准”和“规范”的控制范围,直接影响技术标准和建设规模的最低(或极限)指标由《标准》规定,其余移至相关设计规范;完善了特殊地区和改扩建标准,提高了《标准》的适应性和广泛性。在《标准》的修编及颁布实施的同时,《公路路线设计规范》(JTG D20—2017)、《公路沥青路面设计规范》、《公路交通安全设施设计规范》、《公路交通安全设施设计细则》等大部分规范也相继启动新一轮修编工作,用于更好地指导公路设计。

在公路设计标准及规范不断革新的同时,自 2012 年起,住房和城乡建设部在广泛调查研究、认真总结实践经验、吸收科研成果、参考国外现行标准并广泛征求意见的基础上,针对城市道路开始了新一轮的规范修订及补充工作,并于 2012 年 1 月发布了《城市道路工程设计规范》(CJJ 37—2012),用以替代执行了 22 年的《城市道路设计规范》(CJJ 37—1990)。《城市道路工程设计规范》(CJJ 37—2012)(以下简称《设计规范》)作为城市道路通用规范,在章节编排和内容深度及组成上较原 1990 年规范均有了较大变化,主要修订了原 1990 年规范中关于通行能力、道路分类与分级、设计速度、机动车单车道宽度、路基压实标准等内容;增加了道路服务水平、设计速度 100km/h 的道路平纵面设计技术指标、景观设计等内容;明确了平面交叉和立体交叉的分类和适用条件;突出了“公交优先”“以人为本”的设计理念;强化了交通安全和管理设施的设计要求。

除《标准》及《公路路线设计规范》(JTG D20—2017)以外,近年来,交通运输部、住房和城乡建设部还结合道路设计需要,先后颁布实施了《城市道路交叉口设计规程》(CJJ 152—2010)、《高速公路改扩建设计细则》(JTG/T L11—2014)、《城市道路路线设计规范》(CJJ 193—2012)等多个规范、细则及规程,用于全面指导道路设计。

经过数十年的实践及应用,伴随着科学技术的不断进步,相关研究也对规范和标准的更新提出了新的思路和建议。同时,随着旧路改建工程的增多,对现有道路线形参数的提取和恢复也将成为路线几何设计中的研究热点之一。

三、我国道路交通运输系统发展规划

1. 国家综合交通运输体系规划

《国民经济和社会发展的第十三个五年规划纲要》(以下简称《纲要》)中提出要“坚持网络化布局、智能化管理、一体化服务、绿色化发展,建设国内国际通道连通、区域城乡覆盖广泛、枢纽节点功能完善、运输服务一体高效的综合交通运输体系”。

(1) 互联互通支撑引领经济社会发展

《纲要》同时强调要“加快完善安全高效、智能绿色、互联互通的现代基础设施网络,更好发挥对经济社会发展的支撑引领作用”。在完善现代综合交通运输体系方面,应构建内通外联的运输通道网络,建设现代高效的城际城市交通,打造一体衔接的综合交通枢纽,推动运输服务低碳智能安全发展。

我国将构建横贯东西、纵贯南北、内畅外通的综合运输大通道,加强进出疆、出入藏通道建设,构建西北、西南、东北对外交通走廊和海上丝绸之路走廊。在城镇化地区大力发展城际铁路、市域(郊)铁路,形成多层次轨道交通骨干网络,高效衔接大中小城市和城镇;实行公共交通优先,促进网络预约等定制交通发展。

(2) 明确十大方面交通建设重点工程

“十三五”时期明确了高速铁路、高速公路、“四沿”通道、民用机场、港航设施、城市群交通、城市交通、农村交通、交通枢纽、智能交通十大方面交通建设重点工程。

“十三五”期间,高速铁路营业里程将达到3万km,覆盖80%以上的大城市;新建改建高速公路通车里程约3万km;基本贯通沿海高速铁路、沿海高速公路和沿江高速铁路,加快建设沿边公路和沿边铁路;新增民用运输机场50个以上;新增城市轨道交通运营里程约3000km;实现具备条件的建制村通硬化路和班车,实现村村直接通邮。

(3) 放宽交通等领域市场准入

在加强供给侧结构性改革、增强持续增长动力方面,要更好激发非公有制经济活力。大幅放宽交通等领域市场准入,消除各种隐性壁垒,鼓励民营企业扩大投资、参与国有企业改革。在项目核准、融资服务、财税政策、土地使用等方面一视同仁。

在深挖国内需求潜力、开拓发展更大空间方面,要增强消费拉动经济增长的基础作用。完善物流配送网络,促进快递业健康发展;加快建设城市停车场和新能源汽车充电设施;加强旅游交通、自驾车营地等设施建设,迎接正在兴起的大众旅游时代。

(4) 发挥有效投资对稳增长的关键作用

要发挥有效投资对稳增长和调结构的关键作用。深化投融资体制改革,继续以市场化方式筹集专项建设基金,推动地方融资平台转型改制进行市场化融资,探索基础设施等资产证券化,扩大债券融资规模。完善政府和社会资本合作模式,用好1800亿元引导基金。

(5) 农村公路服务精准扶贫脱贫

着力改善农村公共服务。具备条件的乡镇和建制村要加快通硬化路、通客车,完成1000万以上农村贫困人口脱贫任务,坚持精准扶贫脱贫,因人因地施策,解决好通路等问题。

(6) 打造陆上经济走廊和海上合作支点

要扎实推进“一带一路”建设。统筹国内区域开发开放与国际经济合作,共同打造陆上经济走廊和海上合作支点,推动互联互通。构建沿线大通关合作机制,建设国际物流大通道。

《“十三五”现代综合交通运输体系发展规划》于2017年2月3日由国务院印发。规划明确,“十三五”时期,我国交通运输发展正处于支撑全面建成小康社会的攻坚期、优化网络布局的关键期、提质增效升级的转型期,将进入现代化建设新阶段。规划的主要目标是到2020年,基本建成安全、便捷、高效、绿色的现代综合交通运输体系,部分地区和领域率先基本实现交通运输现代化。

(1)网络覆盖加密拓展。高速铁路覆盖80%以上的城区常住人口100万以上的城市,铁路、高速公路、民航运输机场基本覆盖城区常住人口20万以上的城市,内河高等级航道网基本建成,沿海港口万吨级及以上泊位数稳步增加,具备条件的建制村通硬化路,城市轨道交通运营里程比2015年增长近一倍,油气主干管网快速发展,综合交通网总里程达到540万km左右。

(2)综合衔接一体高效。各种运输方式衔接更加紧密,重要城市群核心城市间、核心城市与周边节点城市间实现1~2h通达。打造一批现代化、立体化综合客运枢纽,旅客换乘更加便捷。交通物流枢纽集疏运系统更加完善,货物换装转运效率显著提高,交邮协同发展水平进一步提升。

(3)运输服务质量提质升级。全国铁路客运动车服务比重进一步提升,民航航班正常率逐步提高,公路交通保障能力显著增强,公路货运车型标准化水平大幅提高、货车空驶率大幅下降,集装箱铁水联运比重明显提升,全社会运输效率明显提高。公共服务水平显著提升,实现村村直接通邮、具备条件的建制村通客车,城市公共交通出行比例不断提高。

(4)智能技术广泛应用。交通基础设施、运载装备、经营业户和从业人员等基本要素信息全面实现数字化,各种交通方式信息交换取得突破。全国交通枢纽站点无线接入网络广泛覆盖。铁路信息化水平大幅提升,货运业务实现网上办理,客运网上售票比例明显提高。基本实现重点城市群内交通一卡通互通,车辆安装使用ETC比例大幅提升。交通运输行业北斗卫星导航系统前装率和使用率显著提高。

(5)绿色安全水平提升。城市公共交通、出租车和城市配送领域新能源汽车快速发展。资源节约集约利用和节能减排成效显著,交通运输主要污染物排放强度持续下降。交通运输安全监管和应急保障能力显著提高,重特大事故得到有效遏制,安全水平明显提升。

2. 国家公路网规划

我国的公路网发展规划主要经历了三大阶段:1981年,原国家计划委员会、国家经济委员会和交通部印发的《国家干线公路网(试行方案)》明确,国道由“12射、28纵、30横”共70条路线组成,总规模约11万km;2004年,国家发展和改革委员会印发的《国家高速公路网规划》明确,国家高速公路网由“7射、9纵、18横”等路线组成,总规模约8.5万km;2013年5月,国家发展和改革委员会同交通运输部编写的《国家公路网规划》(2013—2030)获国务院批复。

《国家公路网规划》(2013—2030)的规划目标是:形成布局合理、功能完善、覆盖广泛、安全可靠的国家干线公路网络,实现首都辐射省会、省际多路连通,地市高速通达、县县国道覆盖。1000km以内的省会间可当日到达,东中部地区省会到地市可当日往返、西部地区省会到地市可当日到达;区域中心城市、重要经济区、城市群内外交通联系紧密,形成多中心放射的路网格局;有效连接国家陆路门户城市和重要边境口岸,形成重要国际运输通道,与东北亚、中亚、南亚、东南亚的联系更加便捷。其中,普通国道全面连接县级及以上行政区、交通枢纽、边境口岸和国防设施;国家高速公路全面连接地级行政中心,城镇人口超过20万的中等及以上

城市,重要交通枢纽和重要边境口岸。

《国家公路网规划》(2013—2030)的国家公路网总规模 40.1 万 km,由普通国道和国家高速公路两个路网层次构成。

(1) 普通国道网

由 12 条首都放射线、47 条北南纵线、60 条东西横线和 81 条联络线组成,总规模约 26.5 万 km。按照“主体保留、局部优化,扩大覆盖、完善网络”的思路,调整拓展普通国道网:保留原国道网的主体,优化路线走向,恢复被高速公路占用的普通国道路段;补充连接地级行政中心和县级节点、重要的交通枢纽、物流节点城市和边境口岸;增加可有效提高路网运行效率和应急保障能力的部分路线;增设沿边沿海路线,维持普通国道网相对独立。

①12 条首都放射线:北京—沈阳、北京—抚远、北京—滨海新区、北京—平潭、北京—澳门、北京—广州、北京—香港、北京—昆明、北京—拉萨、北京—青铜峡、北京—漠河、北京环线。

②47 条北南纵线:鹤岗—大连、黑河—大连、绥化—沈阳、烟台—上海、秦皇岛—深圳、威海—汕头、乌兰浩特—海安、二连浩特—浙川、苏尼特左旗—北海、满都拉—防城港、银川—榕江、兰州—龙邦、策克—磨憨、西宁—澜沧、马鬃山—宁洱、红山嘴—吉隆、阿勒泰—塔什库尔干、霍尔果斯—若羌、喀纳斯—东兴、东营—深圳、同江—哈尔滨、嘉荫—临江、海口—三亚(东)、海口—三亚(中)、海口—三亚(西)、张掖—孟连、丹东—东兴、饶河—盖州、通化—武汉、嫩江—双辽、牙克石—四平、克什克腾—黄山、兴隆—阳江、新沂—海丰、芜湖—汕尾、济宁—宁德、南昌—惠来、正蓝旗—阳泉、保定—台山、呼和浩特—北海、甘其毛都—钦州、开县—凭祥、乌海—江津、巴中—金平、遂宁—麻栗坡、景泰—昭通、兰州—马关。

③60 条东西横线:绥芬河—满洲里、珲春—阿尔山、集安—阿巴嘎旗、丹东—霍林郭勒、庄河—西乌珠穆沁旗、绥中—珠恩嘎达布其、黄骅—山丹、文登—石家庄、青岛—兰州、连云港—共和、连云港—栾川、上海—霍尔果斯、乌鲁木齐—红其拉甫、西宁—吐尔尕特、长乐—同仁、成都—噶尔、上海—聂拉木、高雄—成都、上海—瑞丽、广州—成都、瑞安—友谊关、瑞金—清水河、福州—昆明、广州—南宁、秀山—河口、连云港—固原、启东—老河口、舟山—鲁山、洞头—合肥、丹东—阿勒泰、萝北—额布都格、三合一—莫力达瓦旗、龙井—东乌珠穆沁旗、承德—塔城、天津—神木、黄骅—榆林、海兴—天峻、滨州港—榆林、东营港—子长、胶南—海晏、日照—凤县、大丰—卢氏、东台—灵武、启东—那曲、上海—安康、南京—德令哈、武汉—大理、察雅—萨嘎、利川—炉霍、台州—小金、张家界—巧家、宁德—福贡、南昌—兴义、福州—巴马、涓洲—西昌、东山—泸水、石狮—水口、佛山—富宁、文昌—临高、陵水—昌江。

(2) 国家高速网

由 7 条首都放射线、11 条北南纵线、18 条东西横线,以及地区环线、并行线、联络线等组成,约 11.8 万 km,另规划远期展望线约 1.8 万 km。按照“实现有效连接、提升通道能力、强化区际联系、优化路网衔接”的思路,补充完善国家高速公路网:保持原国家高速公路网规划总体框架基本不变,补充连接新增 20 万以上城镇人口城市、地级行政中心、重要港口和重要国际运输通道;在运输繁忙的通道上布设平行路线;增设区际、省际通道和重要城际通道;适当增加有效提高路网运输效率的联络线。

①7 条首都放射线:北京—哈尔滨、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。