



“十二五”普通高等教育本科国家级规划
高等学校土木工程专业规划教材

道路勘测设计

Road Survey and Design

(第4版)

孙家驹 主 编
李松青 王卫花 副主编



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

“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材
高等学校土木工程专业规划教材

道路勘测设计

(第4版)

孙家驹 主 编
李松青 王卫花 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

本书为高等学校土木工程专业规划教材,主要介绍公路与城市道路勘测与设计的基本概念、基本原理和基本方法。全书共11章,包括:概论,道路设计管理及基本要求,道路平面设计,道路纵断面设计,道路横断面设计,道路选线与总体设计,道路交叉设计,道路交通设施设计,道路勘测,道路环境与景观设计概要。

本书主要作为高等学校土木工程专业、道路桥梁与渡河工程专业教学用书,可供道路设计、施工、养护、管理的工程技术人员学习参考,也可用作继续教育、成人教育的专业课教材。

图书在版编目(CIP)数据

道路勘测设计 / 孙家驷主编. — 4版. — 北京: 人民交通出版社股份有限公司, 2018. 12

ISBN 978-7-114-15158-3

I. ①道… II. ①孙… 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 273226 号

“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材
高等学校土木工程专业规划教材

书 名: 道路勘测设计(第4版)

著 者: 孙家驷

责任编辑: 李 瑞 李学会

责任校对: 刘 芹

责任印制: 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: 北京鑫正大印刷有限公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 25

字 数: 611 千

版 次: 1999年7月 第1版

2005年6月 第2版

2012年7月 第3版

2018年11月 第4版

印 次: 2018年12月 第4版 第1次印刷 总第19次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-15158-3

定 价: 58.00 元

(有印刷、装订质量问题的图书由本公司负责调换)

高等学校交通运输与工程(道路、桥梁、隧道 与交通工程)教材建设委员会

主任委员: 沙爱民 (长安大学)

副主任委员: 梁乃兴 (重庆交通大学)

陈艾荣 (同济大学)

徐岳 (长安大学)

黄晓明 (东南大学)

韩敏 (人民交通出版社股份有限公司)

委员: (按姓氏笔画排序)

马松林 (哈尔滨工业大学)

王云鹏 (北京航空航天大学)

石京 (清华大学)

申爱琴 (长安大学)

朱合华 (同济大学)

任伟新 (合肥工业大学)

向中富 (重庆交通大学)

刘扬 (长沙理工大学)

刘朝晖 (长沙理工大学)

刘寒冰 (吉林大学)

关宏志 (北京工业大学)

李亚东 (西南交通大学)

杨晓光 (同济大学)

吴瑞麟 (华中科技大学)

何民 (昆明理工大学)

何东坡 (东北林业大学)

张顶立 (北京交通大学)

张金喜 (北京工业大学)

陈红 (长安大学)

陈峻 (东南大学)

陈宝春 (福州大学)

陈静云 (大连理工大学)

邵旭东 (湖南大学)

项贻强 (浙江大学)

胡志坚 (武汉理工大学)

郭忠印 (同济大学)

黄侨 (东南大学)

黄立葵 (湖南大学)

黄亚新 (解放军理工大学)

符铎砂 (华南理工大学)

葛耀君 (同济大学)

裴玉龙 (东北林业大学)

戴公连 (中南大学)

秘书长: 孙玺 (人民交通出版社股份有限公司)

第4版前言

自1999年7月第1版出版以来,已连续使用19年之久,为全国高等工科院校编制教材之一,累计印刷18次,已出版68000册以上。2014年被批准为全国普通高等教育“十二五”国家级规划教材,并列为高等学校土木工程专业使用教材。

2015年,为我国“十二五”收官之年,五年来公路建设各项指标实现程度良好,各项重大战果任务稳步推进,基本适应了社会经济发展需求,为构建现代综合运输体系打下了坚实基础。“十二五”期间,公路累计完成投资7.1万亿元,是“十一五”期间完成投资的1.74倍,公路网里程达457.7万公里,高速公路通车里程达12.4万公里,高速公路覆盖全国97.6%的城镇人口20万以上城市。公路建制村通畅率东中部达100%,西部达81%。2016年是我国“十三五”开局之年,公路建设坚持“创新、协调、绿色、开放、共享”的发展理念,坚持“保基本、补短板、抓重点、促衔接、强服务”的方针,努力实现“覆盖更广泛、结构更优化、衔接更顺畅、服务更优质、运行更智慧、生产更安全、发展更绿色的”目标。到2020年公路网总里程达500万公里,高速公路总里程达15万公里。随着我国公路建设数量的迅速增长,公路勘察设计水平不断提高、公路科学技术不断创新,公路测设方法及手段更加先进,新标准、新规范不断更新,这些变化对土木工程专业的主干课提出了更新更高的要求。

为适应公路建设发展形势的需求,教材修编,内容更新,删繁就简,迫在眉睫,

根据人民交通出版社的计划安排,按照“更新标规、去旧补新”的原则进行了重编,对与其他课程交叉重叠的内容进行了删减,重点修改内容如下。

(1)更新标规,主要是:《公路工程技术标准》(JTG B01—2014)、《公路路线设计规范》(JTG D20—2017)。

(2)较大幅度地删减部分交叉重叠的内容,主要是:删去过时的公路建设成就的内容;删除原第六章道路规划设计;压缩原第八章第三节立体交叉和原第九章第一、二、三节道路排水的内容。

(3)全书统校、通改,尽量消除“错、漏、缺”。

“道路勘测设计”是土木工程专业的主干专业课,本教材经19年的使用和3次改版,已逐步成熟、日趋完善,但由于教材内容设计面广,篇幅较多、课程交叉内容较多,加之编者水平有限,书中错漏之处在所难免,敬请读者批评指正。

编者
2018年5月

第3版前言

本书始编于1999年7月,并于2005年6月结合当时公路发展的需求和新标准规范的颁布进行了重编(即第2版)。近些年来,公路建设进入跨越式大发展的新阶段,到2011年全国公路总里程突破410万公里,“十一五”期间公路以平均每年13.26万公里的速度迅猛增长;通乡、镇公路通达率达99.97%,通村公路通达率99.38%;全国公路网密度达42.77公里/百平方公里,“五纵七横”的12条国道主干线提前13年建成,四通八达、干支结合的公路网已基本建成;全国高速公路总里程已达8.49万公里,稳居世界第二位。随着公路数量的快速增长,公路勘察设计的水平不断提高,科学技术不断创新,测设手段更加先进,这些对本课程的教学提出了更高的要求。

为适应道路建设发展形势需求,在原第二版教材的基础上,按照“去旧补新”的原则进行了重编。本次重编的重点是:

(1)更新标准及规范,主要是:

《公路勘测规范》(JTG 10—2007);

《城市快速路设计规程》(CJJ 129—2009);

《城市道路交叉口设计规程》(CJJ 152—2010);

《城市道路工程设计规范》(CJJ 37—2012)。

(2) 道路建设发展概况延至 2010 年的情况及相应的数据。

(3) 增设环保及景观设计内容,即第十一章。

(4) 删除陈旧的内容,个别章节适当压缩、合并。

(5) 全书进一步统校通改,尽量清除错、漏、重、缺。

本次修编分工为:孙家驹编写第一、二、六、七、八、十一章;李松青编写第三、五、十章;王卫花编写第四、九章。全书由孙家驹担任主编,李松青和王卫花担任副主编。

在人民交通出版社工作人员的关心和支持下,本教材受到全国众多高等院校师生的欢迎,共发行 5 万余册,成为全国土木工程专业主干课重点教材之一。在此,编者对广大读者和人民交通出版社表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,书中疏漏及谬误在所难免,敬请读者批评指正。

编 者
2012 年 5 月

第2版前言

本书第1版于1999年7月出版,是根据全国高等学校路桥及交通工程专业教学指导委员会审定的教学大纲编写,并经教学指导委员会审定,作为全国公路与桥梁工程专业(专科)的统编试用教材。教材的选材及内容安排符合当时的教学要求和道路设计状况,在教学中起到了积极的作用。

近年来,由于公路与城市道路建设的迅速发展,道路勘测设计水平和手段不断提高,设计思想和理念日益更新,有关标准、规范已修订和重编,原试用教材的部分内容显得陈旧,取材范围显得有些狭窄,因此,在原教材框架和体系的基础上,进行了重新编写。本次重编按照“安全、环保、舒适、和谐”和“以人为本”的指导思想和设计理念,对公路与城市道路设计的原理和方法进行了进一步融合,对取材内容和范围进行了适当拓宽,对于高等级道路测设方面的内容予以加强和扩充;对于陈旧、明显落后的内容予以修改和删除,力求使本教材能反映当前道路勘测设计的新理论、新技术、新方法和设计水平。

本次重编主要依据的标准和规范为:

《公路工程技术标准》(JTG B01—2003);

《公路路线设计规范》(JTG D20—2006);

《城市道路设计规范》(CJJ 37—90);

《公路勘测规范》(JTG C10—2007)。

本次重编除按新标准、新规范修改外,内容更新主要有以下几方面:

- (1) 补充我国道路发展概况;
- (2) 新增道路勘测设计管理方面内容;
- (3) 充实道路规划设计内容;
- (4) 增加道路总体设计;
- (5) 补充高速公路设施设计内容;
- (6) 新增城市道路无障碍设施设计内容。

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

道路勘测设计是公路与桥梁专业的主干课程,其教材直接影响到该课程的教学内容和质量,由于编者水平有限,书中错误和不足之处在所难免,恳请读者批评指正。

编者

2005年12月

第1版前言

本书根据全国高等学校路桥及交通工程专业教学指导委员会审定的教学大纲编写。按照教学指导委员会的意见,将公路与桥梁工程专业(专科)的“公路勘测设计”与“城市道路设计”两门课程合并为“道路勘测设计”一门课程,本书即为配合这一课程改革编写的统编教材。两课合并,涉及内容的删减,学时和字数的限制,章、节的安排,交通部和建设部两个行业标准、规范的处理等多方面的关系问题。加之编者水平有限,书中错误或不妥之处在所难免,敬请读者批评指正。

本书由重庆交通学院孙家驷教授主编,并编写第一章、第五章、第七章,参加编写的有重庆交通学院的李松青(第二章、第四章的第六节至第七节)、高建平(第三章)、朱晓兵(第四章的第一节到第五节、第六章)、张维全(第八章)。全书由湖南大学冯桂炎教授主审。

本书在编写过程中,曾得到兄弟院校及有关单位的帮助和支持,并参考了有关院校已编写的教材和资料,在此谨表示感谢。

孙家驷
1998年9月

目录

CONTENTS

第一章 概论	1
第一节 交通运输与道路运输	1
第二节 我国道路发展概况	8
第三节 道路的分类、等级及组成	17
第四节 公路勘测设计	24
复习思考题及习题	27
第二章 道路设计管理及基本要求	28
第一节 道路勘测设计管理	28
第二节 公路设计一般规定	33
复习思考题及习题	50
第三章 道路平面设计	51
第一节 平面线形设计原理	51
第二节 直线设计	60
第三节 圆曲线设计	63
第四节 缓和曲线设计	66
第五节 平面线形设计与计算	70
第六节 视距	82
第七节 平面设计成果	88
复习思考题及习题	92
第四章 道路纵断面设计	94
第一节 纵断面设计原理	94

第二节	纵断面设计标准	111
第三节	纵断面设计与计算	122
第四节	纵断面设计成果	132
第五节	道路线形综合设计	132
	复习思考题及习题	139
第五章	道路横断面设计	141
第一节	横断面组成	141
第二节	横断面各组成部分设计	144
第三节	超高及加宽	156
第四节	横断面视距的保证	168
第五节	横断面设计	170
第六节	路基土石方计算与调配	177
	复习思考题及习题	179
第六章	道路选线与总体设计	181
第一节	选线概要	181
第二节	平原区选线	187
第三节	山区及丘陵区选线	190
第四节	公路定线	213
第五节	公路总体设计	226
第六节	城市快速路、高架路、环形路的总体设计	246
	复习思考题及习题	265
第七章	道路交叉设计	266
第一节	道路交叉概要	266
第二节	道路平面交叉	271
第三节	道路立体交叉	301
	复习思考题及习题	321
第八章	道路交通设施设计	323
第一节	道路交通设施概要	323
第二节	公路交通安全设施	325
第三节	道路交通服务设施	334
	复习思考题及习题	345

第九章 公路勘测	346
第一节 公路勘测的要求	346
第二节 公路初测	349
第三节 公路定测	354
第四节 公路勘测验收及校审	358
复习思考题及习题	360
第十章 公路环境与景观设计概要	361
第一节 公路环境工程	361
第二节 公路景观设计	372
第三节 公路环境保护与景观设计文件编制	378
复习思考题及习题	381
参考文献	382

第一章

概论

第一节 交通运输与道路运输

一、交通运输

1. 交通运输

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运输。实现这种服务的物质生产全过程叫作交通运输。

2. 交通运输的作用

交通运输是国民经济的基础产业,也是促进社会发展和提高人民生活水平的基本条件。交通运输又是国民经济的命脉,是联系工业和农业、城市和乡村、生产和消费的纽带。交通运输的发展,有利于促进整个社会的经济发展和人民物质文化生活水平的提高,有利于加强国防建设。交通运输是一个国家得以繁荣强大的重要的物质基础。要实现国民经济的现代化,必须首先实现交通运输现代化。总之,交通运输业的发展影响社会生产、流通、分配和消费的各个环节,对人民生活、政治和国防建设以及国际经济发展合作都有重要作用。

3. 交通运输的特点

交通运输作为第四个物质生产部门,与其他物质生产部门相比除了具有共同的生产性外,还有其自身的特点:

(1) 交通运输具有其自身特有的生产过程。在生产过程中,劳动对象的属性和形态不会发生改变,发生改变的只是劳动对象的空间位置。交通运输没有流通过程,交通运输的产品是客运及货运周转量,生产者直接面对消费者。交通运输业的生产过程,只是使人(旅客)和物(货物)的空间位置发生了改变,而运输对象的内在属性及形态并没有发生变化。

(2) 交通运输业的投资比较大。交通运输业的投资包括为满足交通工具正常运行需要的各项基础设施(如公路、铁路、码头、机场、管站等)及运输工具(如汽车、铁路机车、车辆等)购置等的投资。要形成一定的综合运输能力,必须事先创造一定的运输条件和为保证安全运输所需要的完善的各种设施,如公路运输,必须事先修建相应等级的公路、车站、加油站及各种管理设施和安全设施,而这些工程项目的投资一般较大。

(3) 运输过程中的材料消耗,基本是所使用的运输工具和设施的消耗,如路面、车辆、船舶、钢轨的磨损等,而不是运输对象的消耗。因此,交通运输业在其资金运转和成本构成上不同于其他物质生产部门。

(4) 交通运输是流动性的生产。一般的工农业生产过程,是局限在一个受限制的厂房、工地或田间等来完成的;交通运输业的生产线则比较长,具有点多、面广、线长、多环节、多工种联合作业的特点。一条运输线短则几十公里,长则上千公里,甚至上万公里,同时,为满足运输生产的需要,在沿线还设有大量的站、港及其他服务设施。

(5) 有较强的替代性。实现客货空间位置的移动,可以采用不同的交通运输方式,各种交通运输方式之间存在一定的可替代性。

二、交通运输体系

1. 交通运输体系的构成

按运输路线和工具不同,交通运输体系可分为铁路运输(火车)、道路运输(汽车)、水路运输(轮船)、航空运输(飞机)及管道运输等。铁路运输,运量大,运程远,在交通运输中起着主要作用;水路运输,成本低,但运速较慢,并受到航道的限制;道路运输,机动灵活,分布广,对于客货运输,特别是短途运输有着显著的效益;航空运输,速度高,运输快,对于运送旅客、紧急物资及邮件起着重要作用;管道运输,由于受管线的限制,仅适用于液态、气态及散装粉状(如石油、煤气、水泥等)的运输。上述各种运输方式,各有所长,合理分工,协调配合,取长补短,组成了一个综合的交通运输体系,为社会生产和消费服务。

我国的交通运输发展以铁路为骨干,道路为基础,充分利用内河、沿海和远洋运输资源,积极发展航空事业,形成具有不同功能、远近结合、四通八达、全国统一的综合交通运输网络体系。

2. 各类运输方式的特点

交通运输业由铁路、道路、水运、航空和管道运输五种不同的运输方式组成。由于各种运输方式的运输基础设施、运输工具各不相同,使得各种交通运输方式除了具有交通运输业的共有特性外,还具有其自身所独有的特点。

1) 铁路运输

铁路运输是一种用钢轨引导列车运行的运输方式。同其他运输方式相比,铁路运输具有以下特点:

(1) 铁路运输是以在路基道床上铺设钢轨来引导机车车辆向前运行的。由于钢轨刚性较强,不易变形,因此,行车阻力小,行驶速度快,如高速铁路的速度一般可达300km/h以上。

(2) 铁路运输过程中,是将若干车辆按某种方式(即列车编组的方式)来组织的,整个列车的动力部分和载运部分(即机车和车辆)是独立的。这种组合方式便于根据客货情况有目的地对车辆进行编组,同时,就整列列车的载质量而言,可以不像其他运输方式那样受到动力部分牵引能力的限制,必要时可以根据线路纵坡和载质量的大小采用单机牵引、双机牵引甚至多机牵引,因此,铁路运输的载质量一般较大。

(3) 由于铁路运输是按列车编组进行的,因此,在运输过程中有列车编组、解体和中转改编等作业环节,这就使得铁路运输不太适合于短途货物运输。

(4) 铁路运输受气候和自然条件的影响较小,在运输的经常性方面占有绝对优势。

(5) 从能源和环保方面来看,铁路运输可以采用电力牵引,对环境的污染较小,甚至在下坡路段还可以自行发电,因此采用电力牵引有利于节约能源和环境保护。

(6) 铁路运输成本一般较低。

2) 道路运输

道路运输有广义和狭义之分。从广义上说,道路运输是指货物和旅客借助于一定的运输工具(汽车、拖拉机、自行车、畜力车、人力车等)沿着道路方向所做的有目的的移动。从狭义上说,道路运输即是指汽车运输。

与其他运输方式相比,公路运输具有“两快”(送达速度快、资金周转快)、“两少”(中转少、损耗少)以及直达运输的特点。

3) 水运

水运即水上运输,是指利用船舶、排筏和其他浮动工具,在江、河、湖泊、人工水道(如运河)及海洋上从事运送旅客和货物的一种运输方式。水上运输通常指船舶运输。

同其他运输方式相比,水上运输具有以下特点:

(1) 水运路线主要是利用“天然航道”,因此,水上运输基础设施投资较少;同时,水上航道四通八达,航道宽阔,其通航能力受限制较少。

(2) 运量大、成本低。水上运输可以利用天然的有利条件,易于实现长距离、大吨位的运输,非常适合大宗货物的运输,其运输成本在五种运输方式中是最低的。

(3) 水上运输是实现国际贸易、发展经济和加强友好往来的主要交通工具,同时也是保证对外开放的重要手段。

(4) 水上运输受自然条件(特别是河流、水道)的限制大,运输的连续性较差,运输速度较铁路运输慢。

4) 航空运输

航空运输是利用各种航空器如飞机、飞艇、热气球等在空中的运动来实现客、货运输的一种运输方式。一般情况下航空运输主要是指飞机运输。与其他运输方式相比,航空运输具有如下特点:

(1) 速度快。这是航空运输的最大优势和突出特点。由于航空运输的运距一般较长,与