



交通职业教育教学指导委员会推荐教材
高职高专院校市政工程专业教学用书

高等职业教育规划教材

城市道路工程

主编 张乐飞 副主编 孙兆辉 主审 陈华卫



人民交通出版社

China Communications Press

交通职业教育教学指导委员会推荐教材
高职高专院校市政工程专业教学用书

高等职业教育规划教材

城市道路工程

Chengshi Daolu Gongcheng

主 编 张乐飞

副主编 孙兆辉

主 审 陈华卫

人民交通出版社

内 容 提 要

本书是高等职业教育规划教材,由交通职业教育教学指导委员会路桥工程专业指导委员会组织编写。全书分三篇。第一篇为城市道路规划与设计,内容包括:概论,城市道路网规划,城市道路横断面、平面线形及纵断面设计,城市快速路设计,城市道路平面交叉、立体交叉设计原理和方法,城市道路公共设施布置。第二篇为路基工程,内容包括:路基的作用及基本要求,路基的力学特性及影响因素,一般路基设计,路基防护与加固,土质路基、石质路基、土石混填路基的施工,路基工程质量验收和评定标准。第三篇为路面工程,内容包括:绪论,路面设计有关资料和参数的确定,常用的路面基层、垫层,沥青路面和水泥混凝土路面设计的基本原理与方法,沥青路面和水泥混凝土路面施工等。

本书是高职高专院校市政工程专业教学用书,也可供相关专业教学使用,或作为有关专业的继续教育及职业培训教材,也可供市政工程技术人員学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

城市道路工程/张乐飞主编. —北京:人民交通出版社,
2008.7

ISBN 978-7-114-07190-4

I. 城… II. 张… III. 城市道路—工程施工 IV. U415

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 074752 号

书 名:城市道路工程

著 作 者:张乐飞

责任编辑:郝瑞苹

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:北京市密东印刷有限公司

开 本:787×1092 1/16

印 张:28

字 数:694 千

版 次:2008年7月第1版

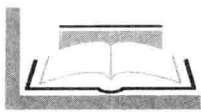
印 次:2008年7月第1次印刷

书 号:ISBN 978-7-114-07190-4

印 数:0001~3000 册

定 价:53.00 元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)



交通职业教育教学指导委员会 路桥工程专业指导委员会

主 任: 柴金义

副主任: 金仲秋 夏连学

委 员: (按姓氏笔画排序)

王 彤 王进思 刘创明 刘孟林

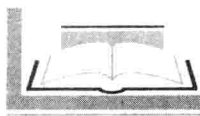
孙元桃 孙新军 吴堂林 张洪滨

张美珍 李全文 陈宏志 周传林

周志坚 俞高明 徐国平 梁金江

彭富强 谢远光 戴新忠

秘 书: 伍必庆



前言

QIANYAN

为深入贯彻落实《高等教育面向 21 世纪教学内容和课程体系改革计划》，按照教育部“以教育思想、观念改革为先导，以教学改革为核心，以教学基本建设为重点，注重提高质量，努力办出特色”的基本思路，交通职业教育教学指导委员会路桥工程专业指导委员会在总结道路桥梁工程技术专业教学文件编制及其教材编写工作经验的基础上，为合理调整和配置资源，扩充道路桥梁工程技术专业的方向，又组织开发了相关专业的教学指导方案及部分专业教材，其中包括三年制高职高专院校市政工程专业教学指导方案及 7 门课程的规划教材。

本教材以教育部对高职高专人才培养目标、培养规格、培养模式及与之相适应的知识、技能、能力和素质结构的要求为宗旨，充分注意学生创新能力和实践能力的培养，加强了实训教学环节。本教材紧密跟踪我国市政工程技术的发展，采用了最新的行业技术标准、规范、规程，具有较强的针对性。教材编写中全面贯彻素质教育思想，力求体现以就业为导向，以需求为本位，注重知识实用性的现代职业教育理念，从市政工程行业岗位群对人才的知识结构和技能要求出发，提出教学目标和教学内容。本教材在理论体系、组织结构、内容描述上均反映了专业教学改革成果。

《市政道路工程》是高职高专院校市政工程专业规划教材之一，全书分三篇，第一篇为城市道路规划与设计，内容包括：概论，城市道路网规划，城市道路横断面、平面线形及纵断面设计，城市快速路设计，城市道路平面交叉、立体交叉设计原理和方法，城市道路公共设施布置。第二篇为路基工程，内容包括：路基的作用及基本要求，路基的力学特性及影响因素，一般路基设计，路基防护与加固，土质路基、石质路基、土石混填路基的施工，路基工程质量验收和评定标准。第三篇为路面工程，内容包括：绪论，路面设计有关资料和参数的确定，常用的路面基层、垫层，沥青路面、水泥混凝土路面设计的基本原理与方法，沥青路面、水泥混凝土路面施工技术。

参加本书编写工作的人员有：浙江交通职业技术学院张乐飞（编写第一篇第一章～第七章）、郑丹燕（编写第三篇第一章～第五章）、陈晓麟（编写第三篇第六章～第九章），四川交通职业技术学院侯烈（编写第一篇第八章、第九章），辽宁交通高等专科学校孙兆辉（编写第二篇第一章～第四章）、王铁滨（编写第二篇第五章～第七章）。全书由张乐飞担任主编，孙兆辉担任副主编，四川交通职业技术学院陈华卫担任主审。

本套教材是路桥工程专业指导委员会委员及长期从事市政工程专业教学与工程实践的教师们工作经验的总结。本教材力求通俗易懂，紧密联系市政工程实际，实用性强，既可以作为市政工程专业三年制教学用书，也可供公路工程、市政工程专业施工人员学习参考。

由于编写时间仓促，加之我们水平有限，书中难免有不妥之处，敬请广大读者批评指正。

本套教材在编写过程中得到了交通职业教育教学指导委员会的关心与指导，全国各交通职业技术学院的领导也给予了大力支持，在此，向他们表示诚挚的谢意。

交通职业教育教学指导委员会

路桥工程专业指导委员会

2008年4月

第一篇 城市道路规划与设计

第一章 概论	3
第一节 城市道路的组成、功能及特点	3
第二节 国内外城市道路发展概况、存在问题及解决对策	6
第三节 城市道路设计的内容和基本要求	9
复习思考题	13
第二章 城市道路网规划	14
第一节 概述	14
第二节 城市道路网规划的基本要求	15
第三节 城市道路网结构形式	15
第四节 城市道路网规划主要技术指标	18
第五节 城市道路网规划设计一般程序	20
复习思考题	28
第三章 城市道路横断面设计	29
第一节 横断面设计的原则	30
第二节 机动车道设计	30
第三节 非机动车道设计	49
第四节 车行道路拱和横坡度	54
第五节 分隔带及路侧带设计	58
第六节 道路横断面的综合布置	62
复习思考题	65
第四章 城市道路平面线形设计	67
第一节 概述	67
第二节 平面圆曲线半径、全超高、全加宽	68
第三节 缓和曲线	74
第四节 行车视距	86
第五节 平面线形的设计与调整	89
第六节 城市道路平面设计成果	94
复习思考题	95

第五章 城市道路纵断面设计	97
第一节 概述	97
第二节 纵坡设计	98
第三节 竖曲线设计	100
第四节 平面线形和纵断面线形组合设计	103
第五节 锯齿形街沟设计	105
第六节 城市道路纵断面设计方法与步骤	107
复习思考题	110
第六章 城市快速路设计	111
第一节 通行能力及服务水平	111
第二节 横断面设计	112
第三节 平面设计	116
第四节 纵断面设计	117
第五节 出入口设计	118
第六节 高架路设计	122
复习思考题	126
第七章 城市道路平面交叉设计	127
第一节 平面交叉口交通分析	127
第二节 交叉口的形式及交通组织	130
第三节 信号控制交叉口的车道数及通行能力	139
第四节 交叉口的视距与缘石半径	146
第五节 交叉口的拓宽	148
第六节 环形交叉口设计	152
第七节 交叉口的立面设计	158
复习思考题	165
第八章 立体交叉设计	167
第一节 建造立体交叉的必要性	167
第二节 立体交叉的类型及其特点	169
第三节 主线设计要求及标准	174
第四节 立体交叉匝道设计	176
第五节 变速车道设计	187
复习思考题	189
第九章 城市道路公用设施	190
第一节 公共交通路线的布置	190
第二节 城市道路的停车场布置	196
第三节 城市道路上的加油站	199
第四节 城市道路照明设计	201
第五节 城市的管线布置	206
复习思考题	208

第二篇 路基工程

第一章 路基的作用及基本要求	211
第一节 路基在城市道路工程中的作用	211
第二节 路基工程特点	211
第三节 对路基的基本要求	212
第四节 路基工程的基本内容	213
复习思考题	213
第二章 路基力学特性及影响因素	214
第一节 路基用土分类及土的工程性质	214
第二节 道路自然区划和路基的干湿类型	220
第三节 路基工作区	227
第四节 影响路基稳定性的因素	229
第五节 路基的常见病害与病因分析	230
第六节 路基的强度与强度指标	232
复习思考题	234
第三章 一般路基设计	235
第一节 路基设计的一般要求	235
第二节 路基横断面的基本形式	236
第三节 路基的基本构造	237
复习思考题	239
第四章 路基防护与加固	240
第一节 路基防护与加固分类	240
第二节 坡面防护	241
第三节 冲刷防护	246
第四节 挡土墙的分类与布置	249
第五节 湿软地基加固	258
复习思考题	262
第五章 土质路基施工	263
第一节 概述	263
第二节 施工前的准备工作	267
第三节 路堤填筑施工	274
第四节 土质路堑施工	278
第五节 路基的压实与质量控制	283
复习思考题	293
第六章 石质路基与土石混填路基施工	294
第一节 填石路堤的填筑与压实	294
第二节 土石混填路堤施工	297



复习思考题	298
第七章 路基工程质量验收的主要内容	299
第一节 市政道路工程检验评定方法和等级标准	300
第二节 路基工程质量验收	301
第三节 随机取样与选点	305
复习思考题	308

第三篇 路面工程

第一章 绪论	311
第一节 路面分类分级	311
第二节 对路面的基本要求	312
第三节 路面的结构组成	315
复习思考题	316
第二章 路面设计有关资料和参数的确定	317
第一节 行车荷载	317
第二节 路面材料的力学特性和强度指标	320
复习思考题	322
第三章 常用的路面基层、垫层	323
第一节 碎石、砾石类结构层	323
第二节 无机结合料稳定类结构层	325
复习思考题	331
第四章 沥青路面设计	332
第一节 沥青路面设计理论及指标	332
第二节 沥青路面结构设计	334
第三节 新建路面的结构层厚度计算	339
第四节 改建路面补强厚度计算	344
复习思考题	347
第五章 水泥混凝土路面设计	348
第一节 水泥混凝土路面构造	348
第二节 水泥混凝土路面力学特性及设计理论	358
第三节 普通水泥混凝土路面板厚计算	359
第六章 路面施工概论	365
第一节 路面工程的特点及基本要求	365
第二节 路面施工的前期工作	366
复习思考题	368
第七章 路面基层(底基层)施工	369
第一节 路面基层(底基层)、垫层常用材料的要求	369
第二节 路面基层(底基层)的施工程序和施工要点	374

第三节 路面基层、底基层施工的质量要求与检查验收	378
复习思考题	381
第八章 沥青路面施工	382
第一节 沥青路面的分类	382
第二节 沥青类路面对常用材料的要求	384
第三节 沥青路面各种施工方法、程序和要点	392
第四节 沥青类路面施工质量控制及检查验收	402
第五节 沥青类路面常见的病害和处治	406
复习思考题	408
第九章 水泥混凝土路面施工	409
第一节 水泥混凝土路面所用材料要求	409
第二节 水泥混凝土路面的各种施工方法、程序和要点	415
第三节 水泥混凝土路面施工质量控制与监督验收	427
第四节 水泥混凝土路面的病害及防治	430
复习思考题	432
参考文献	433



第一篇

城市道路规划与设计

第一章

概 论

知识目标

1. 解释城市道路的概念;
2. 描述城市道路的功能和特点;
3. 说明我国城市道路存在的问题及解决对策;
4. 描述红线范围内城市道路各组成部分;
5. 描述城市道路设计的几何依据,城市道路设计的内容和要求。

道路是供行人步行和车辆行驶用的公用基础设施的统称。道路按它所处的区域位置不同,可以分为很多类,如公路、城市道路、厂矿道路、林业道路、机场道路、农村道路等。但根据它们不同的组成和功能特点,把道路分为两类:公路和城市道路。位于城市郊区及城市以外的道路称为公路,公路的建设与管理隶属交通部门;位于城市范围之内的道路,则称为城市道路,城市道路的建设与管理隶属于城市建设和城市管理部门。由于这两类道路各有其功能特点,在设计和施工方面不可能完全相同,因此我国实行公路和城市道路两套设计及其相关的施工规范。城市道路与公路相比,其功能更多一些,组成也更复杂。

• 第一节 城市道路的组成、功能及特点 •

一、城市道路的组成

城市道路是修建在市区,路两侧有连续建筑物,用地下沟管排除地面水,采用连续照明、横断面上布置有人行道的道路。

一般情况下,在城市道路建筑红线之间,城市道路由以下各个不同功能部分组成:

(1) 行车道,即供各种车辆行驶的道路部分。其中供汽车、无轨电车等机动车辆行驶的称为机动车道;供自行车、三轮车等非机动车行驶的称为非机动车道;供轻轨车辆或有轨车辆行驶的称为轻轨线或有轨电车道。

(2) 专供行人步行交通用的人行道(地下人行道、人行天桥)。

(3) 交叉口、交通广场、停车场、公共汽车停靠站台。

(4) 交通安全设施,如交通信号灯、交通标志、交通岛、护栏等。

(5) 排水系统,如街沟、边沟、雨水口、集水井、雨水管等。

- (6)沿街地上设施,如照明灯柱、电杆、邮筒、清洁箱等。
- (7)地下各种管线,如电缆、煤气管、给水管等。
- (8)具有卫生、防护和美化作用的绿带。
- (9)交通发达的现代化城市,还建有地下铁道、高架道路等。

二、城市道路的功能

城市道路是人们生活和物资运输必不可少的重要交通基础设施,同时起到了保护环境、为市政工程施工提供场地、城市规划以及建筑艺术设计、防灾救灾等方面的功能。城市道路的主要功能包括:

1. 交通功能

在城市里,道路交通运输是城市交通的主要形式。城市中各个不同功能分区,都必须通过城市道路加以连接。城市的四大活动(工作、学习、生活、旅游)也都离不开城市道路交通。道路交通功能又分为纯交通的交通功能和沿路的出、入集散功能。纯交通功能是指城市道路为车辆提供长距离、快速、畅通的交通功能;集散交通功能则是指城市道路为汽车、自行车、行人提供的出入沿路的各处用地、建筑物等的功能,广场、停车场、公交停靠站等属于集散功能。

2. 保护环境、美化城市的功能

道路绿化可改善空气环境,调节城市的气温和湿度。另外,合理的道路间距保证了城市日照和空气流通的环境条件。同时,城市道路作为线形构筑物,其设计、修建都具有其艺术品位。现代城市道路、桥梁景观设计,已经成为城市景观和城市文化的重要组成部分,是反映城市品位的重要标志。

3. 布置基础设施

城市地面上的各种杆线、地下管道、高架道路,都沿道路布置。在某些路段还开辟路边停车场地。设计城市道路时,应妥善处理各种设施间的关系。

4. 城市规划及建筑艺术功能

城市道路网规划,反映了一个城市的平面整体面貌与建筑布局风格。从城市的发展来看,城市是以干线道路为骨架,向四周延伸,通过各类道路的连接,构成一个统一的有机体。一般情况下,人在道路上的视点是移动的,并随着道路的转向而转移视点方位,可以使人获得丰富而生动的环境景象。因此,城市道路就成为反映城市面貌与建筑风格的艺术手段之一。从某种意义上说,城市道路网块决定了城市的面貌和城市的结构。同时,城市道路网的规划,也取决于城市规模、城市结构及城市功能的布局,两者相互作用,相互影响。

总之,城市道路是城市建设水平最集中的表现,在道路交通高度发达的现代城市中,交通和环境的问题越来越重要,在城市道路规划、设计、管理中,应把道路同交通车辆(机动车和非机动车)、人(行人和驾驶员)和周围环境三者有机联系起来,一起研究,从而使道路交通达到安全、快速、经济、便利和舒适的要求。

5. 防灾救灾功能

道路的防灾救灾包括道路作为避难场地、防火隔离带、消防和救护通道的作用等。

在出现地震、火灾等大的灾害时,人们需要避难场所。具有一定宽度的道路(广场)可作为临时避难场地。此外,道路与具有一定耐火性的建筑物一起可形成有效的防火隔离带,以免

火势向相邻街道蔓延。

三、城市道路的特点

与公路和其他道路相比较,城市道路具有如下特点:

1. 功能多样性

城市道路除了作为城市交通功能外,还用于布置市政设施、停车场、城市通风、环境保护、建筑艺术、城市文化等,所以,在规划和设计城市道路时,要兼顾到各方面功能的要求。

2. 组成复杂性

城市道路的组成比较复杂,包括车行道、人行道、绿化、照明、停车场、地上杆线、地下管线等,有的还有高架道路、地下道路、地下轨道、人防工程等,在进行道路横断面设计时,各个组成部分要布置得当,各得其所。

3. 行人交通量大

城市道路的行人比公路多得多,尤其在商业区、车站、码头、大型公共娱乐场所等处的道路,人流尤为集中,要妥善设计和组织好行人交通。

4. 车辆多、类型杂、车速差异大

城市道路交通运输的车辆类型多,有客运和货运,有各种大小吨位的机动车,还有大量的非机动车,它们交通量大,车速差异大,互相干扰大,在城市道路设计和交通组织管理中要很好地解决这些问题。

5. 交叉口多

纵横交错的城市道路网形成许多交叉口。城市道路交叉口的存在,直接影响着车速和道路的通行能力,因此,交叉口设计是否合理是能否发挥城市道路系统功能的重要方面。

6. 沿路两侧建筑密集

道路一旦建成,沿街两侧鳞次栉比的各种建筑物也相应建成并固定下来,以后很难拆迁房屋、拓宽道路。因此,在规划设计道路的宽度时,必须充分预计到中远期交通发展的需要,并严格控制好道路红线宽度。

7. 交通分布不均衡

由于道路分布在城市的各个角落,所以,全市的道路交通也相应分散在各条道路上。但各条道路所分布的交通量并不完全一样,有大有小,有主有次,在规划道路网时,应进行调查研究,分清人流、车流的主次方向和大小,用不同等级的道路分别加以处理。

8. 艺术要求高

干道网是城市的骨架,城市总面积的布局是否美观、合理,在很大的程度上首先体现在道路网,特别是干道网的布局;而城市环境的景观和建筑艺术,也必须通过道路才能反映出来。所以,不仅要求道路本身具有良好的景观,而且也要求与城市的建筑群体、名胜古迹、自然风光、城市文化等配合,以取得良好的艺术效果。

9. 城市道路规划设计影响因素多

城市里人来人往,同时绿化、照明、通风、防火和各种市政公共设施,大多设在道路用地上,这些因素在规划、设计时必须综合考虑。

10. 政策性强

在道路网规划和道路设计中,经常需要考虑城市发展规模、技术标准、房屋拆迁、土地征用、工程造价、近期和远期、需要和可能、局部与整体的问题,这要牵扯到很多有关方针政策。所以,城市道路规划设计工作,是一项政策性很强的工作,必须贯彻执行有关的法规、方针和政策。

• 第二节 国内外城市道路发展概况、存在问题及解决对策 •

一、国内外城市道路发展概况

国外一些发达国家,由于生产力的发达,个人生活水平高,私人小汽车盛行,城市道路不适应交通需要的矛盾日益尖锐,以至于交通经常堵塞、车祸频繁和环境污染日益严重。例如美国的纽约,人口 1200 万,市区人口近 800 万,汽车保有量达 370 万辆以上;日本的东京人口约 1170 万,市区人口近 850 万,汽车保有量也达到 280 万辆。由于交通量远远超过道路的交通容量,导致道路通行能力严重下降,干道高峰小时平均车速仅 4~9km,整个道路网平均车速亦不过 14km/h,而且交通事故剧增。

我国城市道路发展有比较悠久的历史,早在 4000 多年前的周朝就有关于城市道路规划的记录,到汉代城市建设规模宏大,道路建设也得到迅速发展。隋唐长安城街道宽度空前绝后,明清时代北京街道规划更加整齐,犹如棋盘。改革开放 20 年来,城市建设发展快速,城市道路长度增长很快,特别是近年来,由于经济快速增长,城市人口急剧增加,私人小汽车日益增多,发达国家大城市的交通问题也逐渐在我国一些大城市显现出来。因此,城市道路建设与发展也变得越来越重要。

二、我国城市道路现存的问题及相关对策

1. 我国城市道路现存的问题

1) 城市规划建设中缺乏对城市交通问题的重视

建国初期,由于经济落后,缺乏石油,汽车交通的发展十分缓慢,城市交通以步行和非机动车等低速交通为主,道路交通量大大小于道路容量,城市交通的矛盾不明显。同时,在城市规划中受到前苏联形式主义建筑规划思想的影响,存在片面追求形式主义和建筑艺术的倾向,因而忽视了在城市规划中对城市交通问题的重视和研究。在城市建设中也是重视项目建设,忽视交通设施建设。

20 世纪 60 年代以后,我国摘掉了贫油的帽子,随着石油工业的迅速发展,汽车的发展速度也大大加快。十年动乱中,我国城市的工业进行了一次调整。城市内部的新老工业、骨干企业和配套企业有机结合成一个整体,市内运输联系大大增加了。与此同时,铁路运输和水路运输逐渐饱和,汽车运输逐渐占据十分重要的地位,尤其在 20 世纪 70 年代,城市交通迅速增长,城市中心地区的交通矛盾很快被激化。1978 年以后,虽然重视了道路交通设施的建设,但由于城市中心地区改造困难,新区的建设量比较大,因此,道路交通建设仍然处于应付状态。

2) 城市发展的基本模式是单一中心的同心圆式发展