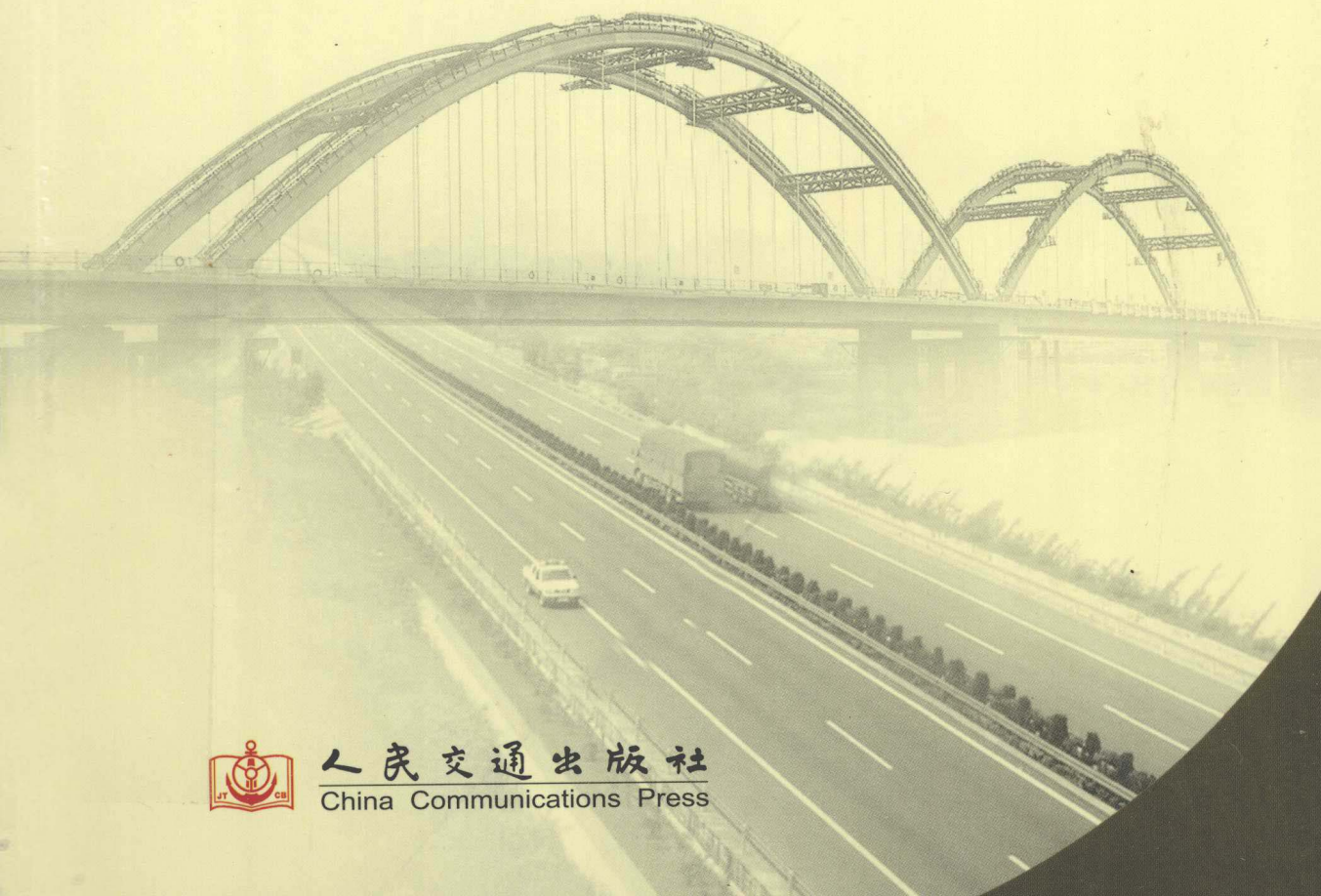




高等学校**应用型本科**规划教材

城市道路工程

主 编 徐 亮
副主编 郭玉峰 吴立新
主 审 吴瑞麟



人民交通出版社
China Communications Press



高等学校应用型本科规划教材

Urban Road Engineering 城市道路工程

主 编 徐 亮
副主编 郭玉峰 吴立新
主 审 吴瑞麟

人民交通出版社

内 容 提 要

近年来城市化进程和城市道路建设的迅猛发展,新的城市道路设计和施工规范相继颁布,为此编者结合大量的设计、施工经验和研究成果,编写了本书。本书共分九章,全面阐述了城市道路网规划,纵、平、横断面设计,平面交叉,立体交叉,公用设施和城市道路施工方面的知识,内容全面、资料新颖、数据准确。

本书可供大专院校土木工程、道路桥梁及渡河工程、市政工程应用型本科专业学生学习使用,亦可供城市道路建设人员借鉴参考。

图书在版编目(CIP)数据

城市道路工程/徐亮主编. —北京:人民交通出版社,2012.3

ISBN 978-7-114-09797-3

I. 城… II. 徐… III. ①城市道路—道路工程
IV. ①U415

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 094673 号

高等学校应用型本科规划教材

书 名: 城市道路工程

著 作 者: 徐 亮

责任编辑: 岑 瑜 贾秀珍

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: 人民交通出版社发行部

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: 16

字 数: 410 千

版 次: 2012 年 7 月 第 1 版

印 次: 2012 年 7 月 第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-09797-3

印 数: 0001-3000 册

定 价: 29.00 元

(有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

21 世纪交通版

高等学校应用型本科规划教材

编 委 会

主任委员:张起森

副主任委员:(按姓氏笔画序)

万德臣	马鹤龄	王 彤	刘培文
伍必庆	李香菊	张维全	杨少伟
杨渡军	赵丕友	赵永平	倪宏革
章剑青			

编写委员:(按姓氏笔画序)

于吉太	于少春	王丽荣	王保群
朱 霞	张永清	陈道军	赵志蒙
查旭东	高清莹	曹晓岩	葛建民
韩雪峰	蔡 瑛		

主要参编院校:长沙理工大学 长安大学
重庆交通大学 东南大学
华中科技大学 山东交通学院
黑龙江工程学院 内蒙古大学
北京交通管理干部学院 辽宁交通高等专科学校
鲁东大学

秘 书 组:毛 鹏 岑 瑜(人民交通出版社)

前 言

本书力图荟萃国内外有关城市道路规划、设计方面较先进的理论与方法,并结合我国国情及最新标准规范,在一定理论分析的基础上全面阐述如何进行城市道路设计和施工,力求内容全面、资料新颖、数据准确。按照新课程体系编写的本教材适用于高等学校道路与桥梁工程专业教学使用,并可供道路工程技术、科研人员学习参考。

本教材共分九章,其中,第一、第六章由长春工程学院徐亮老师编写,第二、七、九章由长春工程学院郭玉峰老师编写,第三、四、五章由吉林建筑工程学院吴立新老师编写,第八章由鲁东大学付聪李老师编写。本书主要插图由郭玉峰绘制。全书由长春工程学院徐亮教授统稿,由华中科技大学吴瑞麟教授主审。

本书在编写过程中得到了长春工程学院土木工程学院有关专业教师、工程设计人员和有关领导的关心与帮助,在此深表谢意;此外,对于本书参考资料的编著者,在此一并诚致谢意。

限于编著者水平,书中的缺憾与不足在所难免,恳请读者批评指正。

编著者
2011年12月

公路工程现行标准、规范、规程、指南一览表

序号	类别	编 号	名称(书号)	定价(元)
1	基础	JTJ 002—87	公路工程名词术语(0346)	22.00
2		JTJ 003—86	公路自然区划标准(0348)	16.00
3		JTG B01—2003	公路工程技术标准(04957)	28.00
4		JTJ 004—89	公路工程抗震设计规范(0347)	15.00
5		JTG/T B02-01—2008	公路桥梁抗震设计细则(1228)	35.00
6		JTG B03—2006	公路建设项目环境影响评价规范(0927)	26.00
7		JTG B04—2010	公路环境保护设计规范(08473)	28.00
8		JTG/T B05—2004	公路项目安全性评价指南(0784)	18.00
9		JTG B06—2007	公路工程基本建设项目概算预算编制办法(06903)	26.00
10		JTG/T B06-01—2007	★公路工程概算定额(06901)	110.00
11		JTG/T B06-02—2007	★公路工程预算定额(06902)	138.00
12		JTG/T B06-03—2007	★公路工程机械台班费用定额(06900)	24.00
13		交通部定额站 2009 版	公路工程施工定额(07864)	78.00
14		JTG/T B07-01—2006	公路工程混凝土结构防腐蚀技术规范(0973)	16.00
15		交通部 2007 年第 30 号	国家高速公路网相关标志更换工作实施技术指南(1124)	58.00
16		交通部 2007 年第 35 号	收费公路联网收费技术要求(1126)	62.00
17		交通运输部 2011 年第 13 号	收费公路联网电子不停车收费技术要求(09033)	120.00
18		交通运输部 2011 年	公路工程项目建设用地指标(09402)	36.00
19	勘测	JTG C10—2007	★公路勘测规范(06570)	28.00
20		JTG/T C10—2007	★公路勘测细则(06572)	42.00
21		JTG C20—2011	公路工程地质勘察规范(09507)	65.00
22		JTG/T C21-01—2005	公路工程地质遥感勘察规范(0839)	17.00
23		JTG C30—2002	公路工程水文勘测设计规范(0604)	22.00
24		JTG/T C22—2009	公路工程物探规程(1311)	28.00
25	公路	JTG D20—2006	★公路路线设计规范(0996)	38.00
26		JTG D30—2004	公路路基设计规范(05326)	48.00
27		JTG/T D31—2008	沙漠地区公路设计与施工指南(1206)	32.00
28		JTG/T D31-03—2011	★采空区公路设计与施工技术细则(09181)	40.00
29		JTJ/G D32—2012	公路土工合成材料应用技术规范(09908)	42.00
30		JTG D40—2011	★公路水泥混凝土路面设计规范(09463)	40.00
31		JTG D50—2006	★公路沥青路面设计规范(06248)	36.00
32		JTJ 018—97	公路排水设计规范(0147)	12.00
33	桥	JTG D60—2004	公路桥涵设计通用规范(05068)	24.00
34		JTG/T D60-01—2004	公路桥梁抗风设计规范(0814)	28.00
35		JTG/T D65-01—2007	公路斜拉桥设计细则(1125)	28.00
36		JTG D61—2005	公路圬工桥涵设计规范(0887)	19.00
37		JTG D62—2004	公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范(05052)	48.00
38		JTG D63—2007	公路桥涵地基与基础设计规范(06892)	48.00
39		JTJ 025—86	公路桥涵钢结构及木结构设计规范(0176)	20.00
40		JTG/T D65-04—2007	公路涵洞设计细则(06628)	26.00
41		JTG D70—2004	公路隧道设计规范(05180)	50.00
42		JTG/T D70—2010	★公路隧道设计细则(08478)	66.00
43	计	JTJ 026.1—1999	公路隧道通风照明设计规范(0397)	16.00
44		JTG/T D71—2004	公路隧道交通工程设计规范(0810)	26.00
45		JTG D80—2006	高速公路交通工程及沿线设施设计通用规范(0998)	25.00
46		JTG D81—2006	★公路交通安全设施设计规范(0977)	25.00
47		JTG/T D81—2006	★公路交通安全设施设计细则(0997)	35.00
48		JTG D82—2009	公路交通标志和标线设置规范(07947)	116.00
49	综合	交公路发[2007]358 号	公路工程基本建设项目设计文件编制办法(06746)	26.00
50		交公路发[2007]358 号	公路工程基本建设项目设计文件图表示例(06770)	600.00

续上表

序号	类别	编 号	名称(书号)	定价(元)
51	检测	JTG E20—2011	公路工程沥青及沥青混合料试验规程(09468)	106.00
52		JTG E40—2007	★公路土工试验规程(06794)	79.00
53		JTG E30—2005	公路工程水泥及水泥混凝土试验规程(0830)	32.00
54		JTG E41—2005	公路工程岩石试验规程(0828)	18.00
55		JTJ 056—84	公路工程水质分析操作规程(02971)	8.00
56		JTG E42—2005	公路工程集料试验规程(0829)	30.00
57		JTG E50—2006	★公路工程土工合成材料试验规程(0982)	28.00
58		JTG E51—2009	公路工程无机结合料稳定材料试验规程(08046)	48.00
59		JTG E60—2008	公路路基路面现场测试规程(07296)	38.00
60	施 工	JTG F10—2006	公路路基施工技术规范(06221)	40.00
61		JTJ 034—2000	公路路面基层施工技术规范(0431)	20.00
62		JTG F30—2003	公路水泥混凝土路面施工技术规范(04622)	46.00
63		JTJ 037.1—2000	公路水泥混凝土路面滑模施工技术规范(0425)	16.00
64		JTG F40—2004	公路沥青路面施工技术规范(05328)	38.00
65		JTG F41—2008	公路沥青路面再生技术规范(07105)	25.00
66		JTG/T F50—2011	★公路桥涵施工技术规范(09224)	110.00
67		JTG/T F81-01—2004	公路工程基桩动测技术规程(0783)	20.00
68		JTG F60—2009	公路隧道施工技术规范(07992)	42.00
69		JTG/T F60—2009	公路隧道施工技术规范(07991)	58.00
70		JTG F71—2006	★公路交通安全设施施工技术规范(0976)	20.00
71		JTG/T F83-01—2004	高速公路护栏安全性能评价标准(0809)	15.00
72	交 通	JTG/T F72—2011	公路隧道交通工程与附属设施施工技术规范(09509)	35.00
73	质 检 安 全	JTG F80/1—2004	公路工程质量检验评定标准 第一册 (土建工程)(05327)	46.00
74		JTG F80/2—2004	公路工程质量检验评定标准 第二册 (机电工程)(05325)	26.00
75		JTG G10—2006	公路工程施工监理规范(06267)	20.00
76		JTJ 076—95	公路工程施工安全技术规程(0049)	12.00
77	养 护 管 理	JTG H10—2009	公路养护技术规范(08071)	49.00
78		JTJ 073.1—2001	公路水泥混凝土路面养护技术规范(0520)	12.00
79		JTJ 073.2—2001	公路沥青路面养护技术规范(0551)	13.00
80		JTG H11—2004	公路桥涵养护规范(05025)	30.00
81		JTG H12—2003	公路隧道养护技术规范(0695)	26.00
82		JTG H20—2007	公路技术状况评定标准(1140)	15.00
83		JTG/T H21—2011	★公路桥梁技术状况评定标准(09324)	46.00
84		JTG H30—2004	公路养护安全作业规程(05154)	36.00
85		JTG H40—2002	公路养护工程预算编制导则(0641)	9.00
86	加固设计 与施工	JTG/T J21—2011	公路桥梁承载能力检测评定规程(09480)	20.00
87		JTG/T J22—2008	公路桥梁加固设计规范(07380)	52.00
88		JTG/T J23—2008	公路桥梁加固施工技术规范(07378)	30.00
89	造 价	JTG M20—2011	公路工程基本建设项目投资估算编制办法(09557)	110.00
90		JTG/T M21—2011	公路工程估算指标(09531)	30.00
1	技 术 指 南	中建标公路[2002]1号	公路沥青玛蹄脂碎石路面技术指南(0634)	20.00
2		交公便字[2005]330号	公路机电系统维护技术指南(0922)	30.00
3		交公便字[2006]02号	公路工程水泥混凝土外加剂与掺合料应用技术指南(0925)	50.00
4		交公便字[2005]329号	★微表处和稀浆封层技术指南(0920)	18.00
5		交公便字[2005]329号	公路冲击碾压应用技术指南(0921)	15.00
6		交公便字[2006]02号	公路工程抗冻设计与施工技术指南(0926)	26.00
7		厅公路字[2006]418号	公路安全保障工程实施技术指南(1034)	40.00
8		交公便字[2006]02号	公路土钉支护技术指南(0995)	22.00
9		交公便字[2006]274号	公路钢箱梁桥面铺装设计与施工技术指南(1008)	25.00
10		交公便字[2006]243号	盐渍地区公路设计与施工指南(1006)	20.00
11			横张预应力混凝土桥梁设计施工指南(0831)	15.00
12		交公便字[2009]145号	公路交通标志和标线设置手册(07990)	165.00

注:JTG——公路工程行业标准体系;JTG/T——公路工程行业推荐性标准体系;JTJ——仍在执行的公路工程原行业标准体系。
 批发业务电话:010-59757973;零售业务电话:010-85285659(北京);网上书店电话:010-59757908;业务咨询电话:
 010-85285922。带“★”的表示有勘误,详见 www.ccpres.com.cn 人民交通出版社网站首页。

目 录

第一章 绪论	1
第一节 城市道路的组成、功能及特点	1
第二节 城市道路的分类与分级	3
第三节 城市道路工程的内容及基本要求	4
第四节 城市道路的设计及施工依据	5
第二章 城市道路网规划	10
第一节 城市道路网规划原则	10
第二节 城市道路网规划内容	12
第三节 城市道路网络布局及技术指标	16
第四节 城市道路网规划设计一般程序及评价	19
第三章 城市道路横断面设计	22
第一节 城市道路横断面设计原则	22
第二节 城市道路横断面的布置形式和选择	23
第三节 机动车道设计	25
第四节 非机动车道设计	44
第五节 车行道路拱和横坡度	49
第六节 分车带及路侧带设计	51
第七节 城市道路横断面的改建与综合布置	55
第四章 城市道路平面	58
第一节 城市道路平面设计的原则和主要内容	58
第二节 城市道路平面定线	59
第三节 城市道路平面线形设计指标	59
第四节 城市道路平面设计成果	64
第五章 城市道路纵断面设计	66
第一节 城市道路纵断面设计的要求和原则	66
第二节 城市道路纵断面设计的内容和方法	68
第三节 城市道路纵断面设计指标	70
第六章 城市道路平面交叉	77
第一节 平面交叉口的类型与交通分析	77
第二节 平面交叉口的交通组织	80
第三节 交叉口的平面设计	86
第四节 环形交叉口设计	94

第五节 平面交叉口立面设计 99

第七章 城市道路立体交叉..... 108

第一节 立体交叉设置依据及条件..... 108

第二节 立体交叉的基本类型及选择..... 110

第三节 立体交叉匝道设计..... 115

第四节 匝道端部与变速车道设计..... 126

第八章 城市道路公用设施..... 131

第一节 停车场..... 131

第二节 公共汽车停靠站..... 136

第三节 行人设施..... 140

第四节 道路照明..... 142

第五节 城市道路排水..... 152

第六节 城市道路绿化..... 165

第九章 城市道路施工..... 166

第一节 概述..... 166

第二节 施工准备..... 169

第三节 路基施工..... 178

第四节 基层施工..... 205

第五节 水泥混凝土路面施工..... 222

第六节 热拌沥青混合料路面施工..... 238

参考文献..... 246

第一章 绪 论

根据我国行政管辖范围以及道路功能特点,道路工程一般划分为三大类型,即公路、城市道路和特殊道路(包括厂矿道路、林业道路、机场道路、港口道路等)。就建设的规模、运营里程来看,主要为公路和城市道路两大类型。公路的建设与管理隶属交通部门,城市道路则隶属于城市建设和城市管理部门。由于这两类道路功能特点各有不同,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技术规范。公路设计内容已经在《公路勘测设计》课程中详细讲述,本书主要结合城市道路设计与施工的有关规范、规程,着重讲述城市道路设计及施工。

第一节 城市道路的组成、功能及特点

一、城市道路的组成

城市道路包括各种类型、各种等级的道路、交通广场、停车场以及加油站等设施。在交通高度发达的现代城市,城市道路还包括高架道路、人行过街天桥(地道)和大型立体交叉工程等设施。与公路相比,城市道路的组成更为复杂,其功能也多一些。

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)车行道。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;供轻轨车辆或有轨电车行驶的称为轻轨线或有轨电车道。

(2)路侧带。即车行道外侧缘石至道路红线之间的部分,包括人行道、设施带、路侧绿化带三部分,其中设施带为行人护栏、照明杆柱、标志牌、信号灯等设施的设置空间。

(3)分隔带。在多幅道路的横断面上,沿道路纵向设置的带状部分,其作用是分隔交通、安设交通标志及公用设施等。分隔带有中央分隔带和车行道两侧的侧分带两类。中央分隔带用以分隔对向行驶的机动车车流,侧分带则是用以分隔同向行驶的机动车和非机动车车流。分隔带同时也是道路绿化的用地之一。

(4)交叉口和交通广场。

(5)停车场和公交停靠站台。

(6)道路雨水排水系统。如街沟、雨水口(集水井)、检查井(窨井)排水干管等。

(7)其他设施。如渠化交通岛、安全护栏、照明设备、交通信号(标志、标线)等。

二、城市道路的功能

城市道路是城市人们生活 and 物质运输必不可少的重要交通基础设施,同时也起到了保护环境,为市政工程设施提供场地、城市规划、建筑艺术及防灾救灾等方面的功能。

在城市道路规划设计时,必须充分理解它的功能和作用。城市道路的功能,随着时代变

化,城市规模、城市性质的不同,表面上或许有所差别,但就其本质来说,它的功能并没有多少改变,主要体现在以下四个方面。

1. 交通设施功能

交通设施功能是指由于城市活动产生的交通需求中,对应于道路交通需求的交通功能。道路交通功能又可分为纯交通功能和沿路地块利用的出入交通功能。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;出入交通功能则是指城市道路为汽车、自行车、行人等提供的向沿路的各处用地、建筑物等出入的功能。一般说来,干线道路主要考虑交通功能(包括过境交通),支路则主要考虑沿路地块利用的出入功能;在不妨碍道路交通情况下的路边临时停车、装卸货物、公交停靠等也属于出入交通功能。

2. 公用空间功能

作为城市环境必不可少的人造公用空间,主要有道路(包括广场、停车场)和公园。随着城市建设的高度发展,城市土地利用率越来越高,再加上建筑物的高层化,城市道路这一公用空间的价值显得更加重要。它表现在除采光、日照、通风及景观作用以外,还为城市其他设施,如电力、电信、自来水、热力、燃气、排水等管线,提供布设空间。

在大城市或特大城市中,地面轨道交通、地下铁道交通等也往往敷设在城市道路用地范围以内,市中心或大的交叉口的地下,也可用以埋设综合涵道(又称共同沟)。此外,电话亭、火灾报警器、消防栓、配电箱(柜)等也大多沿路设置。

3. 防灾救灾功能

道路的防灾救灾功能包括:起避难场地作用、防火隔离带作用、消防和救援通道作用等。

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,以避免火势向相邻街区蔓延。

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,通过各类支路的连接,形成街区、邻里街坊,构成一个统一的有机体,并配合道路来表现城市建筑各个方位的立面,以及建筑群体之间组合的艺术体。从某种意义上说,城市道路网的形式将直接决定城市平面结构和市区发展趋势;同时,城市道路网的规划,也取决于城市性质、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。

三、城市道路的特点

与公路及其他道路相比,城市道路具有如下特点。

1. 功能多样,组成复杂

城市道路除了用作交通功能外,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。另外,城市道路的组成比一般公路要复杂些,它除了有机动车道以外,还会有非机动车道、人行道、设施带、地下管道等,这些会给城市道路的规划、设计增加一定的难度。

2. 行人、非机动车交通量大

公路和其他道路在设计中通常只考虑汽车等机动车车辆的交通问题。一方面,由于城市道路上的行人比公路多得多,尤其是商业区、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;另一方面,城市道路交通的车辆类型多,还有大量的非机动车,车速差异大,相互干扰大。这些问题在城市道路设计和交通组织管理中均需解决。

3. 道路交叉口多

城市道路是以路网的形式出现的,要实现路网的“城市动脉”功能,频繁的道路交叉口是不可缺少的。就一条干线道路来说,大的交叉口间距为 800~1 200m,中小交叉口则为 300~500m,有些丁字形的出入口间距可能更短一些。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,制约着能否发挥城市道路全部的系统功能。

4. 沿路两侧建筑物密集

城市道路的两侧是建筑用地的黄金地带,道路一旦建成,沿街两侧鳞次栉比的各种建筑物也相应建造起来,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,必须充分预测远期交通发展的需要,并严格控制好道路红线宽度。此外,还要注意建筑物与道路相互协调的问题。

5. 景观艺术要求高

城市干道网是城市的骨架,城市总平面布局是否美观、合理,在很大程度上首先体现在道路网特别是干道网的规划布局上。城市环境的景观和建筑艺术,必须通过道路才能反映出来,道路景观与沿街的人文景观和自然景观浑然一体,尤其与道路两侧建筑物的建筑艺术更是相互衬托,相映成趣。完善、合理的城市道路网络也从一个侧面体现和反映了城市的文明程度。

6. 城市道路规划、设计的影响因素多

城市里一切人和物的交通均需利用城市道路;同时,各种市政设施、绿化、照明、防火等,无一不设在道路用地上。这些因素,在道路规划设计时必须综合考虑。

7. 政策性强

在城市道路规划设计中,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、近期与远期、需要与可能、局部与整体等问题,这些方面都牵涉很多部门和相关方针、政策。所以,城市道路规划与设计工作是一项政策性很强的工作,必须统筹考虑,贯彻有关的方针和政策。

第二节 城市道路的分类与分级

一、城市道路分类与分级的目的

城市道路分类与分级的目的在于充分实现道路的功能,并使道路交通更趋合理、有效。一般确定分类的基本因素是交通性质、交通量和行车速度。而城市道路由于城市结构组成与交通运输的错综复杂,难以用单一的指标分类。因此,城市道路的分类要综合考虑分类的基本因素,还应结合城市性质、规模及其现状来合理划分。

可以肯定,功能不分、交通混杂的道路系统,对一个城市的交通运输乃至整个城市的正常运转和发展都是相当有害的。现代城市道路必须进行明确的分类、分级,使各类各级道路在城市道路网中能充分地发挥其作用。

二、我国城市道路分类与分级

按照《城市道路工程设计规范》(CJJ 37—2012)的规定,城市道路不再分类,而是直接分为四级,每一级道路设计车速分为三个档次。新的表述如下。

按照道路在道路网中的地位、交通功能以及对沿线的服务功能等,城市道路应分为快速路、主干路、次干路、支路四个等级。

1. 快速路

快速路应为中央分隔、全部控制出入、控制出入口间距及形式,实现交通连续通行,单向设置不少于两条车道,并设有配套的交通安全与管理设施的城市道路。为大运量、长距离、快速交通服务。

快速路两侧不应设置吸引大量车流、人流的公共建筑物的出入口,一般建筑物的出入口应加以控制。

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。主干路两侧不宜设置吸引大量车流、人流的公共建筑物的出入口。

3. 次干路

次干路应与主干路结合组成干路网,起集散交通的作用,兼有服务功能。

4. 支路

支路宜与次干路和居住区、工业区、交通设施等内部道路相连接;解决局部地区交通问题,以服务功能为主。

道路等级在规划阶段确定后,有特殊情况需变更级别时,应做技术经济论证,报主管部门审批。道路为货运、防洪、消防、旅游等专用道路使用时,可参照采用

道路设计中应做好总体设计,充分考虑与公路以及不同等级道路之间的衔接过渡。

第三节 城市道路工程的内容及基本要求

1. 城市道路设计内容

城市道路是一种带状的三维空间结构物,包括路基、路面、桥涵、地铁等工程实体。城市道路设计包括几何线形设计和结构构造设计两个方面。

在结构方面,对上述路面、路基、桥涵等工程设计,总的要求是:用最小的投资,尽可能地节约、合理使用材料,使工程构造物能在自然破坏力和汽车行驶所产生的各种力的作用下,在设计年限内保证使用质量,而有关结构方面的设计会在其他课程中学习和研究。

城市道路的几何线形设计部分,是本课程学习的内容之一。与公路几何设计一样,对于三维空间的城市道路,立体设计效果是目的,横、平、纵设计是手段,本书对路网规划只作了概括性的描述,主要讲解道路横断面设计、道路平面及纵断面设计、道路平面交叉及立体交叉设计、城市道路公用设施及排水设计等方面的具体内容。

2. 城市道路施工内容

道路施工作为一门行业,其所研究的是生产力的组织问题,以经济关系为前提,以施工技术为基础,直接研究的是具体建设项目、单位工程施工中的筑路工人、筑路机械和筑路材料等生产要素的组织设计与实施等问题。按照客观的施工规律和当时当地的具体条件,统筹考虑施工活动中的人力、资金、材料、机械和施工方法等主要因素,对整个工程施工进度和资源消耗

作出科学安排,其目的是使工程建设在一定的时空内实现有组织、有计划、有秩序地施工,以期达到相对最佳的效果。

第四节 城市道路的设计及施工依据

一、设计依据

1. 设计车速

道路设计车速,也称计算行车速度,是道路设计时确定几何线形的基本要素。它是指在气象条件良好、交通密度小、车辆行驶只受道路本身条件影响时,具有中等驾驶技术的人员能够安全、舒适行驶的最大行车速度。

设计车速的大小对道路弯道半径、弯道超高、行车视距等线形要素的取值及设计起着决定作用。另外,道路的横断面尺寸、侧向净宽以及道路纵断面坡度等也与设计车速有着密切的关系。可以说,设计车速的高低直接反映出道路的类别和等级的高低,同时也与道路工程造价直接相关。一般说来,设计车速越高,道路工程造价也就越高,反之亦然。因此,道路设计车速的确定,既要考虑车辆交通效果,又要考虑工程的经济性。

在城市道路中,由于道路交叉口多,非机动车和行人交通量大,加之城市公交车辆的频繁停靠等因素影响,其实际车辆行驶速度一般不会太高。除城市快速路外,城市道路设计车速多在 60km/h 以下。《城市道路工程设计规范》(CJJ 37—2012)有关各类各级道路设计车速的规定如表 1-1 所示。商业街、文化街等旧路改建有特殊困难,经技术经济比较认为合理时,可适当降低计算行车速度。

各级道路的设计速度 表 1-1

道路等级	快速路			主干路			次干路			支路		
设计速度(km/h)	100	80	60	60	50	40	50	40	30	40	30	20

快速路和主干路的辅路设计速度宜为主路的 0.4~0.6 倍。立体交叉范围内,主路设计速度应与路段一致,匝道及集散车道设计速度宜为主路的 0.4~0.7 倍。平面交叉口内的设计速度宜为路段的 0.5~0.7 倍。

2. 设计车辆

城市道路行驶的主要是汽车,调查城市所有道路上行驶车辆的类型,选择一般类型的组合,并确定供设计用的各种大小类型中有代表性的车辆,这种车辆称为设计车辆。设计车辆即是作为道路几何设计依据的车型。设计车辆的外廓尺寸直接关系到车行道宽度、弯道加宽、道路净空、行车视距等道路几何设计问题。因此,设计车辆的规定对道路的几何设计具有极为重要的意义。

1) 机动车设计车辆

《城市道路工程设计规范》(CJJ 37—2012)中有关机动车设计车辆外廓尺寸见表 1-2。设计车辆不包括超长、超宽的特种车辆。

机动车设计车辆及其外廓尺寸(单位:m)

表 1-2

车 辆 类 型	总 长	总 宽	总 高	前 悬	轴 距	后 悬
小轿车	6	1.8	20	0.8	3.8	1.4
大型客(货)车	12	2.5	4	1.5	6.5	4.0
铰接客车	18	2.5	4	1.7	5.5+6.7	3.8

- 注:1. 总长为车辆前保险杠至后保险杠的距离。
 2. 总宽为车厢宽度(不包括后视镜)。
 3. 总高为车厢顶或装载顶至地面的高度。
 4. 前悬为车辆前保险杠至前轴轴中线的距离。
 5. 轴距:双轴车为前轴轴中线至后轴轴中线的距离;铰接车为前轴轴中线至中轴轴中线的距离及中轴轴中线至后轴轴中线的距离。
 6. 后悬为车辆保险杠至后轴轴中线的距离。

规范规定普通车、铰接车车高为 4m,与我国《汽车外廓尺寸限界》(GB 1589—2004)车辆总高度限界 4m 是一致的。道路设计时考虑道路净空高度应以此为准,另外再加上安全高度。

2) 非机动车设计车辆

非机动车主要是指自行车、人力三轮车、人力平板车和畜力车。考虑到我国大、中城市对于畜力车的行驶范围、路线以及通行时间加以限制,有的规定白天禁止进入市区,因此,畜力车对交通影响较小,故设计时一般不作控制。《城市道路工程设计规范》(CJJ 37—2012)中有关非机动车设计车辆外廓尺寸见表 1-3。

非机动车设计车辆及其外廓尺寸

表 1-3

车 辆 类 型	总长(m)	总宽(m)	总高(m)
自行车	1.93	0.6	2.25
三轮车	3.40	1.25	2.50

- 注:1. 总长:自行车为前轮前缘至后轮后缘的距离;三轮车为前轮前缘至车厢后缘的距离。
 2. 总宽:自行车为车把宽度;三轮车为车厢宽度。
 3. 总高:自行车为骑车人骑在车上时,头顶至地面的高度;三轮车为载物顶至地面的高度。

3. 设计小时交通量

设计小时交通量是确定道路等级、评价道路运行状态和服务水平的重要参数。设计道路车行道宽度和人行道宽度时,应考虑道路设计年限内交通高峰小时可能出现的较大交通流量。一般说来,设计年限末年的交通量最大,最大高峰小时交通量也将出现在设计年限末年。从工程经济的角度出发,设计小时交通量不是采用最大高峰小时交通量,而是采用一个适当的“较大高峰小时交通量”,通常采用“第 30 位小时交通量”,或根据当地调查结果控制在 20~40 位小时之间。

调查统计现状道路交通量或者预测道路远景交通量是以小客车为计量单位。《城市道路工程设计规范》(CJJ 37—2012)中各种车辆之间的换算关系详见表 1-4。

快速路基本路段车辆折算系数

表 1-4

车型	小客车	小型客(货)车	大型客(货)车	铰接客车
折算系数	1	1	1.5	2.0

确定机动车道数的设计小时交通量,按下式计算:

$$N_h = N_{da} k \delta \quad (1-1)$$

式中: N_h ——设计小时交通量(pcu/h);

N_{da} ——设计年限的年平均日交通量(pcu/d);

k ——设计高峰小时交通量与年平均日交通量的比值;当不能取得年平日交通量时,可用有代表性的平均日交通量代替;

δ ——方向不均匀系数,即主要方向交通量与双向交通量的比值。

非机动车、行人设计小时交通量的估算,采用多因素相关分析结合规划指标综合确定。

4. 设计年限

道路设计年限是指道路的正常工作年限,包括两层含义,即道路交通量设计年限和道路路面结构设计年限。

在道路交通量设计年限内,期望不发生交通拥挤或堵塞。道路交通量设计年限是预测或估算道路交通量达到饱和状态时采用的年限。一般说来,道路类别越高,设计年限越长。《城市道路工程设计规范》(CJJ 37—2012)规定如下:快速路、主干路为 20 年,次干路为 15 年,支路为 10~15 年。

保证路面平整并具有足够强度的年限为路面结构的设计基准期,根据路面结构类型规定如下:

(1)水泥混凝土路面:快速路、主干路应为 30 年;次干路、支路应为 20 年。

(2)沥青混凝土路面:快速路、主干路应为 15 年,次干路、支路可采用 10 年。

(3)砌块路面:混凝土砌块应为 10 年,石材砌块应为 20 年。

桥涵、隧道结构的设计基准期应为 100 年。

5. 道路红线

道路红线是指城市道路用地分界控制线,红线之间宽度即是道路用地范围,亦可称道路的总宽度或规划路幅。规划道路红线也就是规划道路的边线。因为城市道路红线以外的用地要进行建设,非常紧张,而且道路定位受建筑物的影响很大,所以道路红线也是道路几何线形设计的重要依据之一。

二、施工依据

1. 城市道路施工依据

城市道路工程施工的依据主要是由建设单位提供的设计图纸,国家、行业制定的施工验收规范、规程和质量检验评定标准及经总监理工程师批准的施工组织设计,除此之外,还有经省市有关部门批准在当地执行的各种定额、有关施工、造价方面的文件等。

1) 设计图纸

必须由相应资质的设计单位根据《城市道路工程设计规范》(CJJ 37—2012)的规定,结合所要设计的道路类别、级别、红线宽度、横断面类型、地面控制高程、地上杆线与地下管线布置、交通量大小、交通特性、主要构筑物的技术要求及环境保护等多种因素,经过精心设计和精确计算之后绘制。

2) 施工验收规范、规程和质量检验评定标准

(1) 施工验收规范

原国家建设部根据我国目前的建筑技术政策、施工技术水平、建筑材料的使用和新工艺、新技术、新材料的发展情况,在经过广泛的调查研究、总结经验、吸取有关科研成果、广泛征求全国有关单位意见的基础上,批准制定了全国市政行业都必须遵照执行的建筑施工法规。

(2) 施工技术操作规程

为了达到国家、行业制定的施工及验收规范所规定的要求和标准,各省、市、自治区自行制定的施工操作规程。

(3) 质量检验评定标准

为适应市政工程建设发展的需要,统一市政工程质量检验办法和评定标准,提高市政工程的施工质量,原建设部批准制定了一系列市政工程质量检验评定标准,具体规定了市政工程的工序、部位、单位工程的检查、评定方法和标准。这些标准是市政工程施工企业评定工程质量等级标准的依据。

3) 施工组织设计

施工组织设计是市政施工企业为完成设计图纸所提出的工程任务和执行施工合同所提出的要求,结合本企业的施工技术水平和自身条件所编制的施工文件。该文件包括:施工总平面布置、施工方案、施工方法、质量保证措施、质量保证体系、工期安排、进度计划、人力、材料、设备、安全、环保、消防、文明施工、季节施工、专项施工等方面的内容,是施工过程中必不可少的重要依据。在施工过程中,该文件不得随意变动,如情况变化必须变动时,须事先报总监理工程师批准。

2. 城市道路的施工程序

根据《城镇道路工程施工与质量验收规范》(CJJ 1—2008)和《城市工程管线综合规划规范》(GB 50289—98)及《城市绿化工程施工及验收规范》(CJJ/T 82—99)的要求,城市道路工程施工一般应按如下原则进行。

1) 先地下后地上的原则

在进行城市道路工程施工时,首先,应进行地下各种管线的施工,如电力电缆、电信电缆、燃气配气、给水配水、热力干线、燃气输气、给水输水、雨水排水、污水排水的施工;然后,进行地面以上工程的施工,避免城市道路反复开挖。

2) 先深后浅的原则

首先进行较深的路基(土路床)的施工,然后进行较浅的基层的施工,最后进行道路面层的施工。

3) 先道路工程后安装工程的原则

首先进行道路路基、基层、面层的施工;再进行安装工程的施工,如雨水井盖、检查井盖和其他路灯、栏杆等工程的安装。

4) 先道路工程后绿化工程的原则

首先应进行城市道路工程、沿道路两侧主要建筑物工程的施工;然后再进行绿化工程的施工。

3. 城市道路施工总原则

1) 充分做好施工前的准备工作

在施工之前,应做好施工技术准备、施工现场准备、建筑材料准备、机械设备准备、施工力量准备、临时设施准备和后勤保障准备等。

2) 加强施工技术管理工作

(1) 严格执行国家颁布的现行施工规范和施工技术操作规程。

(2) 认真编制施工组织设计,执行正确的施工工艺和施工程序,确保工程质量。

(3) 坚持预制厂预制钢筋混凝土构件和施工现场预制钢筋混凝土构件相结合的方针,逐步