



高等学校教材

城市道路设计

吴瑞麟 沈建武 编著
徐家钰 朱照宏 主审



人民交通出版社
China Communications Press

高等学校教材

U412.3
W544

Chengshi Daolu Sheji

城市道路设计

吴瑞麟 沈建武 编著
徐家钰 朱照宏 主审



人民交通出版社

内 容 提 要

本书为高等学校教材,主要讲述城市道路包括路网规划、城市快速路、主次干路、小区道路、道路平面交叉、道路立体交叉、道路景观与绿化、城市交通设施等的设计理论和设计方法。

本书可作为大专院校土木工程、交通工程等专业的教材,也可供从事城市规划、设计、建设及管理人员学习与参考。

图书在版编目(CIP)数据

城市道路设计 / 吴瑞麟, 沈建武编著. —北京: 人民交通出版社, 2003

ISBN 7-114-04665-0

I. 城... II. ①吴...②沈... III. 城市道路—设计
IV. U412.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 030065 号

高等学校教材

城市道路设计

吴瑞麟 沈建武 编著

徐家钰 朱照宏 主审

正文设计: 彭小秋 责任校对: 张莹 责任印制: 杨柏力

人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街 10 号 010-64216602)

各地新华书店经销

北京凯通印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/16 印张: 12 插页: 1 字数: 277 千

2003 年 5 月 第 1 版

2003 年 5 月 第 1 版 第 1 次印刷

印数: 0001 ~ 5000 册 定价: 22.00 元

ISBN 7-114-04665-0

总 序

当今世界,科学技术突飞猛进,全球经济一体化趋势进一步加强,科技对于经济增长的作用日益显著,教育在国家经济与社会发展中所处的地位日益重要。进入新世纪,面对国际国内经济与社会发展所出现的新特点,我国的高等教育迎来了良好的发展机遇,同时也面临着巨大的挑战,高等教育的发展处在一个前所未有的重要时期。其一,加入WTO,中国经济已融入到世界经济的发展进程之中,国家间的竞争更趋激烈,竞争的焦点已更多地体现在高素质人才的竞争上,因此,高等教育所面临的是全球化条件下的综合竞争。其二,我国正处在由计划经济向社会主义市场经济过渡的重要历史时期,这一时期,我国经济结构调整将进一步深化,对外开放将进一步扩大,改革与实践必将提出许多过去不曾遇到的新问题,高等教育面临加速改革以适应国民经济进一步发展的需要。面对这样的形势与要求,党中央国务院提出扩大高等教育规模,着力提高高等教育的水平与质量。这是为中华民族自立于世界民族之林而采取的极其重大的战略步骤,同时,也是为国家未来的发展提供基础性的保证。

为适应高等教育改革与发展的需要,早在1998年7月,教育部就对高等学校本科专业目录进行了第四次全面修订。在新的专业目录中,土木工程专业扩大了涵盖面,原先的公路与城市道路工程,桥梁工程,隧道与地下工程等专业均纳入土木工程专业。本科专业目录的调整是为满足培养“宽口径”复合型人才的要求,对原有相关专业本科教学产生了积极的影响。这一调整是着眼于培养21世纪社会主义现代化建设人才的需要而进行的,面对新的变化,要求我们对人才的培养规格、培养模式、课程体系和内容都应作出适时调整,以适应要求。

根据形势的变化与高等教育所提出的新的要求,同时,也考虑到近些年来公路交通大发展所引发的需求,人民交通出版社通过对“八五”、“九五”期间的路桥及交通工程专业高校教材体系的分析,提出了组织编写一套面向21世纪的具有鲜明交通特色的高等学校教材的设想。这一设想,得到了原路桥教学指导委员会几乎所有成员学校的广泛响应与支持。2000年6月,由人民交通出版社发起组织全国面向交通办学的12所高校的专家学者组成面向21世纪交通版高等学校教材(公路类)编审委员会,并召开第一次会议,会议决定着组织编写土木工程专业具有交通特色的道路专业方向、桥梁专业方向以及交通工程专业教材。会议经过充分研讨,确定了包括基本知识技能培养层次、知识技能拓宽与提高层次以及教学辅助层次在内的约130种教材,范围涵盖本科与研究生用教材。会后,人民交通出版社开始了细致的教材编写组织工作,经过自由申报及专家推荐的方式,近20所高校的百余名教授承担约130种教材的主编工作。2001年6月,教材编委会召开第二次会议,全面审定了各门教材主编院校提交的教学大纲,之后,编写工作全面展开。

面向21世纪交通版高等学校教材编写工作是在本科专业目录调整及交通大发展的背景下展开的。教材编写的基本思路是:(1)顺应高等教育改革的形势,专业基础课教学内容实现与土木工程专业打通,同时保留原专业的主干课程,既顺应向土木工程专业过渡的需要,又保持服务公路交通的特色,适应宽口径复合型人才培养的需要。(2)注重学生基本素质、基本能

力的培养,将教材区分为二个主层次与一个辅助层次,即基本知识技能培养层次与知识技能拓宽与提高层次,辅助层次为教学参考用书。工作的着力点放在基本知识技能培养层次教材的编写上。(3)目前,中国的经济发展存在地区间的不平衡,各高校之间的发展也不平衡,因此,教材的编写要充分考虑各校人才培养规格及教学需求多样性的要求,尽可能为各校教学的开展提供一个多层次、系统而全面的教材供给平台。(4)教材的编写在总结“八五”、“九五”工作经验的基础上,注意体现原创性内容,把握好技术发展与教学需要的关系,努力体现教育面向现代化、面向世界、面向未来的要求,着力提高学生的创新思维能力,使所编教材达到先进性与实用性兼备。(5)配合现代化教学手段的发展,积极配套相应的教学辅件,便利教学。

教材建设是教学改革的重要环节之一,全面做好教材建设工作,是提高教学质量的重要保证。本套教材是由人民交通出版社组织,由原全国高等学校路桥与交通工程教学指导委员会成员学校相互协作编写的一套具有交通出版社品牌的教材,教材力求反映交通科技发展的先进水平,力求符合高等教育的基本规律。各门教材的主编均通过自由申报与专家推荐相结合的方式确定,他们都是各校相关学科的骨干,在长期的教学与科研实践中积累了丰富的经验。由他们担纲主编,能够充分体现教材的先进性与实用性。本套教材预计在二年内完全出齐,随后,将根据情况的变化而适时更新。相信这批教材的出版,对于土木工程框架下道路工程、桥梁工程专业方向与交通工程专业教材的建设将起到有力的促进作用,同时,也使各校在教材选用方面具有更大的空间。需要指出的是,该批教材中研究生教材占有较大比例,研究生教材多具有较高的理论水平,因此,该套教材不仅对在校学生,同时对于在职学习人员及工程技术人员也具有很好的参考价值。

21世纪初叶,是我国社会经济发展的重要时期,同时也是我国公路交通从紧张和制约状况实现全面改善的关键时期,公路基础设施的建设仍是今后一项重要而艰巨的任务,希望通过各相关院校及所有参编人员的共同努力,尽快使全套面向21世纪交通版高等学校教材(公路类)尽早面世,为我国交通事业的发展做出贡献。

面向21世纪交通版
高等学校教材(公路类)编审委员会
人民交通出版社
2001年12月

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,结合我国城市道路的特点,对城市道路的设计方法进行全面系统地阐述。书中采用的有关规范、标准均为国家或建设部颁布的最新文本,部分插图资料系取自最新科研及设计成果,具有较强的实用性。

本书在内容、形式及编排上有独到之处,书中某些内容结合了编著者在参与编写和制定国家规范、规程工作中的最新成果,以及在教学和科研中的创新点,对编著城市道路设计教材进行了新的、有益的尝试。

本教材第一、三、四、五、六章由华中科技大学吴瑞麟教授撰写,第二、七、九、十章由武汉大学沈建武教授撰写,第八章由华中科技大学孙玲讲师撰写。本书主要插图由何雁清绘,部分插图由武汉市市政工程设计研究院提供。全书由吴瑞麟、沈建武编著,由同济大学徐家钰教授、朱照宏教授主审。

本书在编著过程中得到了华中科技大学土木工程与力学学院、武汉大学城市建设学院、武汉市市政工程设计研究院等单位的有关专业教师、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

2002年10月

面向 21 世纪交通版

高等学校教材(公路与交通工程)编审委员会

主任委员:王秉纲(长安大学)

副主任委员:胡长顺(长安大学)

陈艾荣(同济大学)

王 炜(东南大学)

杜 颖(人民交通出版社)

委 员:周 伟(交通部交通科学研究院)

郑健龙(长沙交通学院)

张建仁(长沙交通学院)

刘小明(北京工业大学)

梁乃兴(重庆交通学院)

周志祥(重庆交通学院)

裴玉龙(哈尔滨工业大学)

黄 侨(哈尔滨工业大学)

钟 阳(哈尔滨工业大学)

黄晓明(东南大学)

叶见曙(东南大学)

赵明华(湖南大学)

郭忠印(同济大学)

杨晓光(同济大学)

王殿海(吉林大学)

徐 岳(长安大学)

符铎砂(华南理工大学)

秘 书 长:韩 敏(人民交通出版社)

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 城市道路分类与分级.....	3
第三节 几何设计基本依据	5
第四节 通行能力及服务水平.....	8
第五节 道路建筑限界	10
第二章 城市道路网规划	12
第一节 概述	12
第二节 城市道路网规划的基本要求	12
第三节 城市道路网结构形式	13
第四节 城市道路网规划主要技术指标	15
第五节 城市道路网规划设计的一般程序	17
第六节 城市道路系统规划的评价	19
第三章 城市主、次干路及支路	23
第一节 横断面设计	23
第二节 平面设计	39
第三节 纵断面设计	45
第四节 无障碍步道体系规划与设计	54
第四章 城市快速路	57
第一节 通行能力及服务水平	57
第二节 横断面设计	58
第三节 平面设计	61
第四节 纵断面设计	63
第五节 出入口设计	64
第六节 高架路设计	67
第五章 道路平面交叉	72
第一节 无信号控制的平面交叉	72
第二节 信号控制平面交叉	75
第三节 环行平面交叉	79
第四节 高架桥下的平面交叉	80
第六章 道路立体交叉	83
第一节 互通式立交的交通组织分析及图示	84
第二节 交通流量预测与分析	89
第三节 立交的选型	89

第四节	立交主线横断面	90
第五节	立交主线的平纵线形	91
第六节	立交匝道	91
第七节	辅助车道	105
第八节	变速车道、交织路段和集散车道	105
第七章	道路通行能力	110
第一节	概述	110
第二节	路段机动车道通行能力	110
第三节	平面交叉口通行能力	115
第四节	立体交叉口通行能力	122
第五节	非机动车道、人行道通行能力	124
第八章	城市道路雨水排水系统设计	127
第一节	概述	127
第二节	雨水暗管排水系统规划与布置	129
第三节	锯齿形街沟设计	135
第四节	雨水流量计算	136
第五节	雨水管渠的水力计算	140
第六节	案例	144
第九章	城市道路景观与绿化	149
第一节	城市道路景观概述	149
第二节	城市道路网美学	150
第三节	城市道路路线美学	151
第四节	城市道路横断面设计的美学问题	152
第五节	城市道路景观设计方法	153
第六节	道路绿化	155
第七节	道路照明	157
第十章	道路交通设施	161
第一节	交通控制与管理	161
第二节	城市公共停车设施	165
第三节	公共交通站点的布置	169
第四节	道路交通安全防护设施	171
参考文献	173

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、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,主要是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技术规范。公路设计问题已经在《公路勘测设计》课程中详细讲述过,本书主要结合城市道路规划、设计有关规范、规程着重讲述城市道路规划、设计特殊性的一些问题,与公路相同的设计理论、方法不再赘述。

第一节 城市道路的组成、功能及特点

一、城市道路的组成

与公路相比,城市道路的组成更为复杂,其功能也多一些。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。

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、路侧绿化带等三部分,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. 其它设施: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

根据《城市道路设计规范》(CJJ 37)定义,城市道路是指大、中、小城市及大城市的卫星城规划区内的道路、广场、停车场等,不包括街坊内部道路。城市道路与公路分界线为城市规划区的边界线。在城市道路与公路之间应设置适当的进出口道路作为过渡路段,过渡路段的长度

可根据实际情况确定,其设计车速、横断面形式、交通设施、照明设施等可参照城市道路和公路的相关设计标准、规范、规程等论证地选用。

城市道路是城市中人们活动和物资流动必不可少的重要基础设施。除此之外,城市道路还具有其它许多功能,例如:增进土地的开发及利用;提供公用空间;提供抗灾救灾通道等。

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。交通功能又可分为长距离输送功能和沿路进、出入集散功能。一般说来,干线道路主要是长距离输送功能(包括过境交通);支路则是为沿路两侧各种用地或建筑物发生的行政、商业、文化、生活等活动客(货)流进、出的交通集散提供直接服务;在不妨碍道路交通情况下的路边临时停车、装卸货物、公交停靠等也属于交通集散功能。

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愈加重要。它表现在除采光、日照、通风及景观作用以外,还为城市其它设施如电力、电讯、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)等也大多数是沿路设置。

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. 形成城市平面结构功能

从城市规划的过程来看,在基本确定用地性质和划定用地范围后,第一步便是进行道路网(包括道路红线)的规划与设计,这就足以说明城市道路在形成城市平面结构中的重要作用。通常干线道路形成城市骨架,支路则形成街区、邻里街坊,城市的发展是以干道为骨架,然后以骨架为中心向四周延伸。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;反之,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确定和界定。

三、城市道路的特点

与公路及其它道路相比较,城市道路具有如下特点:

1. 功能多样,组成复杂

城市道路除了交通功能外,还具有其它许多功能,如上面所述的城市结构功能、公用空间功能等。因此,在道路网规划布局和城市道路设计时,都要体现其功能的多样性。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

等,这些会给城市道路的规划、设计增加一些难度。

2. 行人、非机动车交通量大

公路和其它道路在设计中通常只考虑汽车等机动车辆的交通问题。城市道路由于行人、非机动车交通需求大,必须对人行道、非机动车道作出专门的规划设计。

3. 道路交叉口多

由城市道路的功能已经知道,它除了交通功能之外,还有沿路利用的功能。加之一个城市的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,大的交叉口间距约 800 ~ 1200m,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。所以,道路交叉口多是城市道路的又一个明显特点。

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,必须充分预测到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

城市主干道是城市的骨架,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主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为一体,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,这些都牵涉到很多有关方针、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,必须贯彻有关的方针、政策,尤其是大中城市的道路改扩建工程更存在一个政策问题。

第二节 城市道路分类与分级

一、城市道路分类分级的目的

要实现城市道路四个基本功能,必须建立适当的城市道路网络。在路网中,就每一条道路而言,其功能是有侧重面的,这在城市规划阶段就已经赋予了。也就是说,尽管城市道路的功能是多样性和综合性的,但具体到某一条道路上还是应突出其主要的功能,这对于保证城市正常活动、交通运输的经济合理以及交通秩序的有效管理等诸方面,都是非常必要的。

进行城市道路分类分级的目的在于充分实现道路的功能价值,并使道路交通运输更加有序,更加有效,更加合理。

道路分类方法是建立在一定视角之上的。例如:根据道路在规划路网中所处的交通地位

划分,有快速路、主干路、次干路和支路;根据道路对城市交通运输所起的作用划分,则有全市性道路、区域性道路、环路、放射路、过境道路等;根据道路所处的城市地理环境划分,有中心区道路、工业区道路、仓库区道路、文教区道路、生活区道路及游览区道路等。

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、我国城市道路分类分级

(一)道路分类

我国现行的《城市道路设计规范》(CJJ 37)依据道路在城市道路网中的地位和交通功能以及道路对沿路的服务功能,将城市道路划分为四种类型,即城市快速路、城市主干路、城市次干路和城市支路。

1. 城市快速路完全是为机动车辆(主要是汽车)交通服务的,是解决城市长距离快速交通的汽车专用道路。快速路应设置中央分隔带,在与高速公路、快速路和主干路相交时,必须采用立体交叉形式;与交通量不大的次干路相交时,可暂时采用平面交叉形式,但应保留修建立体交叉的用地条件。快速路的进出口采用全部控制或部分控制。

在规划布置建筑物时,快速路两侧不应设置吸引大量车流、人流的公共建筑物出入口,必须设置时,应设置辅助道路。

2. 城市主干路是以交通功能为主的连接城市各主要分区的干线道路。在非机动车较多的主干路上应采取机动车与非机动车分行的道路断面形式,如三幅路、四幅路,以减少机动车与非机动车的相互干扰。

主干路上平面交叉口间距以 800~1200m 为宜,道路两侧不应设置吸引大量车流、人流的公共建筑物出入口。

3. 城市次干路是城市内区域性的交通干道,为区域交通集散服务,兼有服务功能,配合主干路组成城市干道网络,起到广泛连接城市各部分及集散交通的作用。

4. 城市支路是以服务功能为主的,直接与两侧建筑物、街坊出入口相接的局部地区道路,它既是城市交通的起点,又是交通的终端。

(二)城市道路分级

城市道路的分级主要依据城市规模、设计交通量以及道路所处的地形类别等。

大城市常住人口多,出行次数频繁,加上流动人口数量大,因而整个城市的客货运输量比中、小城市大。另外,市内大型建筑巷较多,公用设施复杂多样,因此,对道路的要求比中、小城市高。为了使道路既能满足使用要求,又节约投资和用地,我国《城市道路设计规范》(CJJ 37)规定,除快速路不明确分级以外,其它各类道路各分为 I、II、III 级。一般情况下,道路分级与大、中、小城市相对应。

我国各城市所处的地理位置不同,地形、气候条件各异,同一类的城市其道路设计不一定采用同一等级的设计标准,应根据实际情况论证地选用。例如同属大城市,但位于山区或丘陵区的城市受地形限制,很难达到 I 级道路标准时,经过技术经济比较,可以将其技术标准适当降低一个等级。又比如某中等城市,若系省会、首府所在地,或特殊发展的工业城市,也可根据实际需要适当提高道路等级。需要强调的是,无论提高或降低道路的技术标准,均需经过城市总体规划审批部门批准。

各类各级道路的主要技术指标见表 1-1。

城市道路各类(级)道路主要技术指标

表 1-1

项目 类别	级 别	设计车速 (km/h)	双向机动车 道数(条)	机动车道宽 (m)	分隔带设置	道路断面形式
快速路		80,60	≥ 4	3.75	必须设	二、四幅路
主干路	I	60,50	≥ 4	3.75	应设	一、二、三、四幅路
	II	50,40	≥ 4	3.75	应设	一、二、三幅路
	III	40,30	2~4	3.5~3.75	可设	一、二、三幅路
次干路	I	50,40	2~4	3.75	可设	一、二、三幅路
	II	40,30	2~4	3.5~3.75	不设	一幅路
	III	30,20	2	3.5	不设	一幅路
支 路	I	40,30	2	3.5~3.75	不设	一幅路
	II	30,20	2	3.5	不设	一幅路
	III	20	2	3.5	不设	一幅路

注:①设计车速在条件许可时,宜采用大值;

②改建道路根据地形、地物限制、拆迁占地等具体困难,可选用表中适当等级;

③城市文化街、商业街可参照表中次干路及支路的技术指标。

第三节 几何设计基本依据

一、设计车速

道路设计车速,也称计算行车速度,是指道路几何设计所依据的车速。也就是当路段上各项道路设计特征符合规定时,在气候条件、交通条件等均为良好的情况下,一般驾驶人员能安全、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种类、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。《城市道路设计规范》有关各类各级道路设计车速的规定如表 1-1。为适应发展需要,建设部正在组织编制的《城市快速路设计规程》已将快速路最高设计车速提高至 100km/h。

对于新建的城市道路应严格按表 1-1 中规范值执行。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。

二、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

《城市道路设计规范》(CJJ 37)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。

机动车设计车辆外廓尺寸(m)

表 1-2

项 目 车 种	总 长	总 宽	总 高	前 悬	轴 距	后 悬
小型汽车	5	1.8	1.6	1.0	2.7	1.3
普通汽车	12	2.5	4.0	1.5	6.5	4.0
铰接汽车	18	2.5	4.0	1.7	5.8及6.7	3.8

注：①总长为车辆前保险杠至后保险杠的距离；

②总宽为车箱宽度(不包括后视镜)；

③总高为车箱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)车辆总高限界 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、人力平板车和兽力车。考虑到我国大、中城市对于兽力车的行驶范围、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，兽力车对交通影响较小，故设计时一般不作控制。《城市道路设计规范》(CJJ 37)中有关非机动车设计车辆外廓尺寸见表 1-3。

非机动车设计车辆外廓尺寸(m)

表 1-3

项目尺寸 车辆类型	总 长	总 宽	总 高
自行车	1.93	0.6	2.25
三轮车	3.40	1.25	2.50
板 车	3.70	1.50	2.50
兽力车	4.20	1.70	2.50

三、设计小时交通量

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”。

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，若中、小城市小型汽车很少时，也可以普通车为计量单位。《城市道路设计规范》(CJJ 37)中各种车辆之间的换算关系详见表 1-4 和表 1-5。

路段车种换算系数

表 1-4

车 种	小 客 车	普通汽车	铰 接 车
换算系数	1	1.5	2

平面交叉口车种换算系数

表 1-5

车 种	小 客 车	普通汽车	铰 接 车
交叉口形式			
环行交叉口	1	1.4	2
灯控交叉口	1	1.6	2.5

确定机动车道数的设计小时交通量,按下式计算:

$$N_h = N_{da} k \delta$$

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;当不能取得年平均日交通量时,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。

四、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,道路类别愈高,设计年限愈长。《城市道路设计规范》(CJJ 37)规定值:快速路、主干路为 20 年;次干路为 15 年;支路为 10~15 年。设计年限越长,道路横断面设计时车行道和人行道所需的宽度越宽,工程投资额就越大;反之亦然。

在道路路面结构设计年限内,则期望不发生路面结构的破坏。设计年限取值与路面建筑材料和路面工程建设与维护费用大小有关。考虑到路面结构维修比较困难,一般水泥混凝土路面的设计年限比沥青类路面长。《城市道路设计规范》(CJJ 37)有关路面结构设计年限规定值详见表 1-6。

路面结构设计年限(年)

表 1-6

路 面 结 构 类 型		设 计 年 限
水泥混凝土路面	特重型交通	40
	重型交通	30
	轻型交通	20
沥青类路面	沥青混凝土	15
	沥青碎石	15
	沥青贯入	15
	沥青表处	8
粒 料 类 路 面		5

注:支路修筑沥青混凝土等高级路面时,可采用 10 年。

第四节 通行能力及服务水平

一、道路通行能力

(一)通行能力

通行能力是道路规划、设计及交通管理等方面的重要参数,它是度量道路在单位时间内可能通过车辆(或行人)的能力,与交通量的含义不尽相同。交通量是指道路在某一定时段内实际通过的车辆(或行人)数;而通行能力是道路在一定条件下单位时间内所能通过的车辆的极限数量,是道路所具有的一种车辆通过“能力”。道路设计的一个基本原则是“设计交通量” \leq “设计通行能力”。当道路上的交通量接近或等于设计通行能力时,就会出现交通拥挤或阻塞停滞现象。研究道路的通行能力,对于现有道路功能的评价、确定道路改建方案、改进交通管理和控制方式、规划新建道路及选择交叉口形式等都具有重要意义。

(二)通行能力定义

权威的美国《Highway Capacity Manual》(1950年,第一版)中,根据通行能力的性质和使用要求,将通行能力分为三种情况。其定义如下:

1.基本通行能力

在理想的道路和交通条件下,在单位时间内一条车道或道路上某一点能通过的最大小客车数。

2.可能通行能力

在通常的道路和交通条件下,在单位时间内一条车道或道路上某一点能通过的最大小客车数。

3.实用通行能力

在通常的道路和交通条件下,行车密度不很高、不致引起车辆过度的延误和阻碍驾驶的通行能力。

基本通行能力是一种理想状态下的通行能力,亦称理论通行能力,实际上很难实现。可能通行能力则是根据实际道路、交通条件对理想条件进行修正,然后以这些修正系数(≤ 1)乘以基本通行能力而得到的通行能力。但若以可能通行能力作为道路规划设计的标准,则道路交通容量仍将处于饱和状态。故根据对道路的性质及使用的要求不同,再对可能通行能力作不同的折减,使道路在不同的使用要求下具有不同的通行能力,即实用通行能力。

在1965年修订出版的《Highway Capacity Manual》(1965,第二版)、1985年第三版以及1994年修订第三版中,取消了三种通行能力的划分,用“通行能力”代替1950年版《Highway Capacity Manual》中的“可能通行能力”,并定义“通行能力”为:在现行通常的道路、交通和管制条件下,在已知周期(通常为15min)中车辆或行人能合理地期望通过一条车道或道路的一点或均匀路段所能达到的最大小时流率。同时,提出“服务水平”概念,用“服务交通量”代替“实用通行能力”,相应于不同的服务水平就有不同的服务交通量。

通行能力的定义所指“通常的道路条件、交通条件和管制条件”,应理解为通行能力对被分析的交通设施的任何断面都是适用的。这些通常条件的任何变动将导致这项交通设施通行能力的变化。通行能力的定义还假定道路所处地区具有良好的气候条件。

通行能力定义中的道路条件指的是道路的线形几何特征,如交通设施的种类及其环境、车