

市政道路工程

SHIZHENG DAOLU GONGCHENG

主编 ● 王 蕾 李娇娜
主审 ● 李全怀

河南理工大学出版社

市政道路工程

主 编 王 替 李娇娜

副主编 李维俊 徐 游 王莘晴 冯 雯

主 审 李全怀

西南交通大学出版社

· 成 都 ·

图书在版编目 (C I P) 数据

市政道路工程 / 王替, 李娇娜主编. —成都: 西南交通大学出版社, 2017.8
ISBN 978-7-5643-5114-4

I. ①市... II. ①王... ②李... III. ①市政工程 - 道路工程 IV. ①U41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 270792 号

市政道路工程

主编 王 替 李娇娜

责任编辑 杨 勇
封面设计 何东琳设计工作室

出版发行 西南交通大学出版社
(四川省成都市二环路北一段 111 号
西南交通大学创新大厦 21 楼)

发行部电话 028-87600564 028-87600533
邮政编码 610031
网 址 <http://www.xnjdcbs.com>

印 刷	成都中铁二局永经堂印务有限责任公司
成 品 尺 寸	185 mm× 260 mm
印 张	17.75
字 数	377 千
版 次	2017 年 8 月第 1 版
印 次	2017 年 8 月第 1 次
书 号	ISBN 978-7-5643-5114-4
定 价	42.00 元

课件咨询电话: 028-87600533

图书如有印装质量问题 本社负责退换

版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

四川交通职业技术学院
市政重点专业校本教材建设编审委员会

主 任 杨甲奇

委 员 李全怀 王 替 李 燕

李娇娜 徐 游 邹 宇

孙海枫 杨陈慧 鲁佳婧

前 言

《市政道路工程》自 2010 年开始进行“基于工作过程”的课程改革，本书是配合行动教学的指导教材，是学生学习用书。

改革后的课程内容以市政一线的真实工作任务为载体，选取了市政道路工程概述、市政道路工程构造、市政道路工程路基路面施工及施工方案的编制等四个方面内容进行了详细的阐述，内容系统全面，讲解深入浅出，是一本实用性和可操作性都很强的书。书中的相关内容主要采用了实例学习的方式，以利培养学生自我学习能力。

本书由四川交通职业技术学院王替、李娇娜主编。第一章由王莘晴、冯雯编写，第二章由李娇娜编写，第三章由王替编写，第四章由李维俊、徐游编写。在编写本书的过程中，编者得到了企业、兄弟院校、系部的大力支持，在此表示感谢。本书由中国路桥有限责任公司高级工程师李全怀主审。

由于“基于工作过程”的课程改革是一项尝试中的工作，书中难免有不妥之处，请同行和读者批评指正。

编 者

2017 年 8 月

目 录

第一章 市政道路工程概述

第一节 城市道路工程的定义和特点

- 一、城市道路工程概述
- 二、城市道路工程的特点

第二节 城市道路的功能、组成和特点

- 一、城市道路的功能
- 二、城市道路分类
- 三、城市道路分级
- 四、城市道路路面分类
- 五、路基与路面的性能要求
- 小练习

第二章 市政道路工程构造

第一节 城市道路线形

- 一、城市道路线形设计的相关概述
- 二、城市道路横断面设计
- 三、纵断面线形设计
- 四、平面线形设计
- 五、城市道路交叉口设计

第二节 城市道路路基构造

- 一、路基的特点
- 二、路基的要求
- 三、路基的形式
- 四、路基的设计要求

第三节 城市道路路面构造

- 一、路面的分类与分级
- 二、对路面的基本要求
- 三、路面的结构组成
- 四、常用的基层、垫层
- 五、沥青混凝土路面
- 六、水泥混凝土路面

第四节 城市道路排水设施构造

- 一、排水体制
- 二、道路排水系统分类
- 三、排水管道的布设要求
- 四、雨水管道及其附属构筑物的构造

第五节 城市道路附属设施构造

- 一、人行道
- 二、城市道路无障碍设计
- 三、绿化的作用和布置
- 四、分车带
- 五、路缘石
- 小练习

第三章 城市道路工程施工

第一节 城市道路工程施工内容和基本要求

- 一、城市道路施工分类
- 二、城市道路施工特点
- 三、城市道路施工内容
- 四、城市道路施工基本要求

第二节 城市道路施工开工准备

- 一、建设单位为施工所做的准备工作

二、施工单位为施工所做的准备工作

第三节 城市道路排水管线施工

一、城市道路管线施工内容

二、城市道路管线分类

三、管线施工原则

四、管线施工

五、管线土方回填

第四节 城市道路路基施工

一、施工测量

二、施工实验

三、一般路基施工

四、特殊路段地基处理

五、路基施工对材料的要求

六、路基性能要求及施工质量评定

七、施工质量控制点

八、质量检验标准

九、路基施工应配备的主要机械

第五节 城市道路路面施工

一、市政道路沥青路面结构组成

二、底基层的施工

三、基层的施工

四、沥青路面施工

五、路面性能要求及施工质量评定

六、城市道路沥青路面常见病害及治理

第六节 城市道路附属设施施工

一、城市道路附属设施施工内容

二、附属配套分类

- 三、路缘石的施工
- 四、人行道（盲道）铺设
- 五、季节性施工措施
- 小练习

第四章 市政道路工程施工组织与管理

第一节 城市道路工程施工方案编制的内容和要求

- 一、城市道路工程施工方案编制的主要内容
- 二、城市道路工程施工方案编制要求

第二节 城市道路施工方案编制案例

小练习

参考文献

第一章 市政道路工程概述



学习目标

通过本章学习：

1. 能描述城市道路工程的特点。
2. 能确定城市道路的类别。
3. 能描述对城市道路路基与路面的性能要求。

工作任务

1. 按照班级为单位，成立工程项目部，项目部下设工作组（5~7人为一组），选出项目部成员和组长，并进行岗位分工，一周后提交名单。
2. 收集市政道路工程相关规范标准，不同类型标准规范 10 项以上。
3. 观察校园及周边道路，收集相关资料。

第一节 城市道路工程的定义和特点

一、城市道路工程概述

1. 城市道路的定义

城市道路是指通达城市的各地区，供城市内交通运输及行人使用，便于居民生活、工作及文化娱乐活动，并与市外道路连接负担着对外交通的道路，参见图 1-1-1。

2. 城市道路发展简史

中国古代营建都城，对道路布置极为重视。当时都城有纵向、横向和环形道路以及郊区道路，并各有不同的宽度。中国唐代（618—907 年）都城长安，明、清两代（1368—1911 年）都城北京的道路系统皆为棋盘式，纵横井井有条，



图 1-1-1 城市道路示意图

主干道宽广，中间以支路连接便利居民交通。

巴基斯坦信德省印度河右岸著名古城遗址摩亨朱达罗城（Mohenjo Daro，公元前 15 世纪前）有排列整齐的街道，主要道路为南北向，宽约 10 米，次要道路为东西向。古罗马城（公元前 15—前 6 世纪）贯穿全城的南北大道宽 15 米左右，大部分街道为东西向，路面分成三部分，两侧行人中间行车马，路侧有排水边沟。公元 1 世纪末的罗马城，城内干道宽 25~30 米，有些宽达 35 米，人行道与车行道用立柱分隔，路面用平整的大石板铺砌，城市中心设有广场。

随着历史的演进，世界各大城市的道路都有不同程度的发展，自发明汽车以后，为保证汽车快速安全行驶，城市道路建设起了新的变化。除了道路布置有了多种形式外，路面也由土路改变为石板、块石、碎石以至沥青混凝土路面和水泥混凝土路面，以承担繁重的车辆交通，并设置了各种控制交通的设施。

3. 城市道路的要求

现代的城市道路是城市总体规划的主要组成部分，它关系到整个城市的有机活动。为了适应城市的人流、车流顺利运行，城市道路要具备以下要求：① 适当的路幅以容纳繁重的交通；② 坚固耐久、平整抗滑的路面以利车辆安全、舒适、迅捷地行驶；③ 少扬尘、少噪声以利于环境卫生；④ 便利的排水设施以便将雨雪水及时排除；⑤ 充分的照明设施以利居民晚间活动和车辆运行；⑥ 道路两侧要设置足够宽的人行道、绿化带、地上杆线、地下管线。

此外，城市道路还为城市地震、火灾等灾害提供隔离地带、避难处所和抢救通道（地下部分并可作人防之用）；为城市绿化、美化提供场地，配合城市重要公共建筑物前庭布置，为城市环境需要的光照通风提供空间；为市民散步、休息和体育锻炼提供方便。

4. 城市道路发展的展望

随着汽车工业的发展，各国汽车保有量飞速增加，各国城市道路为适应汽车交通的需要在数量上有大幅度增长，在质量上有大幅度提高，如世界大都市伦敦、巴黎、柏林、莫斯科、纽约、东京等，均建有完善的道路网为汽车交通运输服务，其他各国的城市道路也均有不同程度的发展。

但是由于城市的发展、人口的集中，各种交通工具大量增加，城市交通日益拥挤，公共汽车行驶速度缓慢，道路堵塞，交通事故频繁，人民生活环境遭到废气、噪声的严重污染。解决日益严重的城市交通问题已成为当前重要课题。已开始实施或正在研究的措施有：① 改建地面现有道路系统，增辟城市高速干道、干路、环路以疏导、分散过境交通及市内交通，减轻城市中心区交通压力，以改善地面交通状况；② 发展地上高架道路与路堑式地下道路，供高速车辆行驶，减少地面交通的互相干扰；③ 研制新型交通工具，如气垫车、电动汽车、太阳能汽车等速度高、运量

大的车辆，以加大运输速度和运量；④ 加强交通组织管理，如利用电子计算机建立控制中心，研制自动调度公共交通的电子调度系统、广泛采用绿波交通（汽车按规定的速度行驶至每个平交路口时，均遇绿灯，不需停车而连续通过）、实行公共交通优先等；⑤ 开展交通流理论研究，采用新交通观测仪器以研究解决日益严重的交通问题。

二、城市道路工程的特点

1. 准备期短，开工急

城市道路工程通常由政府出资建设，出于减少工程建设对城市日常生活的干扰这一目的，对施工周期的要求又十分严格，工程只能提前，不准推后，施工单位往往根据工期，倒排进度计划，难免缺乏周密性。

2. 施工场地狭窄，动迁量大

由于城市道路工程一般是在市内的大街小巷进行施工，旧房拆迁量大，场地狭窄，常常影响施工路段的环境和交通，给市民的生活和生产带来了不便，也增加了对道路工程进行进度控制、质量控制的难度。

3. 地下管线复杂

城市道路工程建设实施当中，经常遇到与供热、给水、煤气、电力、电信等管线位置不明的情况，若盲目施工极有可能挖断管线，造成重大的经济损失和严重的社会影响。同时也对道路工程进度带来负面影响，增加额外的投资费用。

4. 原材料投资大

城市道路工程材料使用量极大，在工程造价中，所占比例达到 50%左右，如何合理选材，是工程监理工作质量控制的重要环节。施工现场的分布，运距的远近都是材料选择的重要依据。

5. 质量控制难度大

在城市道路的施工过程中，往往会出现片面追求施工进度，不求质量，只讲施工方效益的情况，给施工监理工作带来了很大困难。

6. 地质条件影响大

城市道路工程中雨水、污水排水工程，往往受施工现场地质条件的影响，如遇现场地下水位高，土质差，就需要采取井点或深井降水措施，待水位降至符合施工条件，才能组织沟槽的开挖，如管道埋设深、土质差，还需要沟槽边坡支护，方能保证正常施工。

第二节 城市道路的功能、组成和特点

一、城市道路的功能

道路是供各种车辆和行人等通行的工程设施。按其所处位置、交通性质、使用特点分为公路、城市道路、厂矿道路、林区道路及乡村道路等。它主要承受车辆荷载的重复作用和经受各种自然因素的长期影响。根据道路的不同组成和功能特点，道路分为两大类：公路与城市道路。位于城市郊区及城市以外、连接城市与乡村，主要供汽车行驶的具备一定技术条件和设施的道路，称为公路。而在城市范围内，供车辆及行人通行的具备一定技术条件和设施的道路，称为城市道路。

作为文化、政治和经济中心的城市，是在与它周围地区（空间）进行密切不断的联系中存在的。因此，一个城市对外交通的运输是促使这个城市产生、发展的重要条件，也是构成城市的主要物质要素。城市对外交通的方式是多种多样的。例如，航空、水运、铁路、道路等交通运输。而道路是“面”的交通运输，它比“点”和“线”的交通运输方式具有更大的机动灵活性，能够深入到各个领域。

在城市里，道路交通的运输功能更加明显。以汽车为主要工具的道路运输，无论在时间上或地区上都能随意运行。一方面，在货物品种、运输地段、运距以及包装形式等方面有较高的机动、迅速、准确、直接到位的机能；另一方面，随着人们生活方式的变化，有快捷、舒适、直达家门、机动评价高、尊重私人生活等优点。参见图 1-2-1、图 1-2-2。



图 1-2-1 北京市南中轴快速公交工程



图 1-2-2 北京市安平大街

道路按空间论，有四种功能：一是把城市的各个不同功能组成部分，例如，市中心区、工业区、居住区、机场、码头、车站、货物、公园、体育场（馆）等，通过城市道路加以连接起来的联系功能；二是把不同的区域，按用地分区，使其形成具有不同使用要求区域的区划功能；三是敷设各种设施的容纳功能；四是由城市道路网构成的美化城市功能。把这些功能有机地组成，道路空间便有种种作用。按道路空间的作用可分为四种空间：交通空间、环境空间、服务设施的容纳空间和防灾空间。参见图 1-2-3、图 1-2-4。



图 1-2-3 北京市三环路



图 1-2-4 北京市学院路

城市的各个功能组成部分，通过道路的连接，形成城市道路网（包括快速路、主干路、次干路和支路），构成统一的有机体。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。把建筑这种“凝固的诗”通过在道路上律动的视点，变为“有节奏的乐章”，可以使人获得丰富而生动的环境感受。因此，城市道路在承担最基本的交通运输任务以外，同时还成为反映城市面貌与建筑风格的手段之一。

二、城市道路分类

城市道路的功能是综合性的，为发挥其不同功能，保证城市中的生产、生活正常进行，交通运输经济合理，应对道路进行科学的分类。

分类方法有多种形式：根据道路在城市规划道路系统中所处的地位划分为主干路、次干路及支路；根据道路对交通运输所起的作用分为全市性道路、区域性道路、环路、放射路、过境道路等；根据承担的主要运输性质分为客运道路、货运道路、客货运道路等；根据道路所处环境划分为中心区道路、工业区道路、仓库区道路、文教区道路、行政区道路、住宅区道路、风景游览区道路、文化娱乐性道路、科技卫生性道路、生活性道路、火车站道路、游览性道路、林荫路等。在以上各种分类方法中，主要是满足道路在交通运输方面的功能。《城市道路设计规范》(CJJ37—90)中以道路在城市道路网中的地位和交通功能为基础，同时也考虑对沿线的服务功能，将城市道路分为四类，即快速路、主干路、次干路与支路。

1. 快速路

快速路完全为交通功能服务，是解决城市大容量、长距离、快速交通的主要道路。快速路要有平顺的线型，与一般道路分开，使汽车交通安全、通畅和舒适。与交通量大的干路相交时应采用立体交叉，与交通量小的支路相交时可采用平面交叉，但要有控制交通的措施。两侧有非机动车时，必须设完整的分隔带。横过车行道时，需经由控制的交叉路口或地道、天桥。参见图 1-2-5。

2. 主干路

主干路为连接城市各主要分区的干路，是城市道路网的主要骨架，以交通功能

为主。主干路上的交通要保证一定的行车速度，故应根据交通量的大小设置相应宽度的车行道，以供车辆通畅地行驶。线形应顺捷，交叉口宜尽可能少，以减少相交道路上车辆进出的干扰，平面交叉要有控制交通的措施，交通量超过平面交叉口的通行能力时，可根据规划采用立体交叉。机动车道与非机动车道应用隔离带分开。交通量大的主干路上快速机动车如小客车等也应与速度较慢的卡车、公共汽车等分道行驶。主干路两侧应有适当宽度的人行道。应严格控制行人横穿主干路。主干路两侧不宜建筑吸引大量人流、车流的公共建筑物，如剧院、体育馆、大商场等。参见图 1-2-6。



图 1-2-5 国内首条城市快速路（北京市二环路）



图 1-2-6 主干路

3. 次干路

次干路是城市区域性的交通干道，为区域交通集散服务，兼有服务功能，配合主干路组成道路网。次干路是一个区域内的主要道路，是一般交通道路兼有服务功能，配合主干路共同组成干路网，起广泛联系城市各部分与集散交通的作用，一般情况下快慢车混合行驶。条件许可时也可另设非机动车道。道路两侧应设人行道，并可设置吸引人流的公共建筑物。参见图 1-2-7。

4. 支 路

支路为次干路联系各居住小区的连接线路解决局部地区交通，直接与两侧建筑物出入口相接，以服务功能为主，也起集散交通的作用，两旁可有人行道，也可有商业性建筑。参见图 1-2-8。

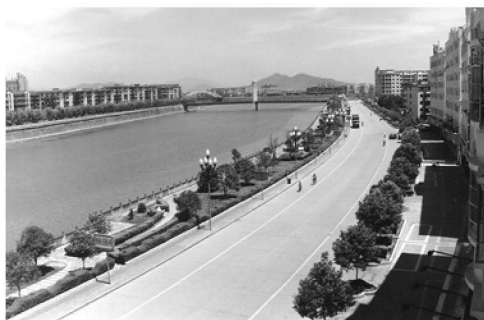


图 1-2-7 次干路



图 1-2-8 支 路

三、城市道路分级

大、中、小城市现有道路行车速度、路面宽度、路面结构厚度、交叉口形式等都有区别,为了使道路既能满足使用要求,又节约投资及土地,《城市道路设计规范》(CJJ37—90)中规定:除快速路外,每类道路按照所占城市的规模、设计交通量、地形等分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ级。大城市应采用各类道路中的Ⅰ级标准;中等城市应采用Ⅱ级标准;小城市应采用Ⅲ级标准。有特殊情况需变更级别时,应做技术经济论证,报规划审批部门批准。

《中国中小城市发展报告(2010)》中指出,近年来,中国城市飞速发展,城乡人口流动频繁,农业人口、非农业人口之间的界限模糊化,城市人口规模迅速膨胀,许多县级城市(包括县级建制市和规模较大的县的中心城镇)的市区常住人口已经达到或超过20万、50万的临界值。城市化的高速发展使原有的城市划分标准已经不适应现实的需要。为此,绿皮书依据中国城市人口规模现状,提出的全新划分标准为:市区常住人口50万以下的为小城市,50万~100万的为中等城市,100万~300万的为大城市,300万~1000万的为特大城市,1000万以上的为巨大型城市。

四、城市道路路面分类

城市道路路面按照以下方式分类。

(一)按结构强度分类

1. 高级路面

路面强度高、刚度大、稳定性好是高级路面的特点。它使用年限长,适应繁重交通量,且路面平整、车速高、运输成本低,建设投资高,养护费用少,适用于城市快速路、主干路。

2. 次高级路面

路面强度、刚度、稳定性、使用寿命、车辆行驶速度、适应交通量等均低于高级路面,但是维修、养护、运输费用较高,城市次干路、支路可采用。

(二)按力学特性分类

1. 柔性路面

在荷载作用下产生的弯沉变形较大、抗弯强度小。在反复荷载作用下产生累积变形,它的破坏取决于极限垂直变形和弯拉应变。柔性路面主要代表是各种沥青类路面。

2. 刚性路面

在行车荷载作用下产生板体作用。抗弯拉强度大，弯沉变形很小，呈现出较大的刚性，它的破坏取决于极限弯拉强度。刚性路面主要代表是水泥混凝土路面。

五、路基与路面的性能要求

城市道路由路基和路面构成。路基是在地表按道路的线型（位置）和断面（几何尺寸）的要求开挖或堆填而成的岩土结构物。路面是在路基顶面的行车部分用不同粒料或混合料铺筑而成的层状结构物。

（一）路基的性能要求

路基既为车辆在道路上行驶提供基本条件，也是道路的支撑结构物，对路面的使用性能有重要影响。对路基性能要求的主要指标有：

1. 整体稳定性

在地表上开挖或填筑路基，必然会改变原地层（土层或岩层）的受力状态。原先处于稳定状态的地层，有可能由于填筑或开挖而引起不平衡导致路基失稳。软土地层上填筑高路堤产生的填土附加荷载如超出了软土地基的承载力，就会造成路堤沉陷；在山坡上开挖深路堑使上侧坡体失去支承，有可能造成坡体坍塌破坏。在不稳定的地层上填筑或开挖路基会加剧滑坡或坍塌。必须保证路基在不利的环境（地质、水文或气候）条件下具有足够的整体稳定性，以发挥路基在道路结构中的强力承载作用。

2. 变形量

路基及其下承的地基，在自重和车辆荷载作用下会产生变形，如地基软弱填土过分疏松或潮湿时，所产生的沉陷或固结、不均匀变形，会导致路面出现过量的变形和应力增大，促使路面过早破坏并影响汽车行驶舒适性。由此，必须尽量控制路基、地基的变形量，才能给路面以坚实的支承。

（二）路面的使用要求

路面直接承受行车的作用。设置路面结构可以改善汽车的行驶条件，提高道路服务水平（包括舒适性和经济性），以满足汽车运输的要求。路面的使用要求指标是：

1. 平整度

平整的路表面可减小车轮对路面的冲击力，行车产生附加的振动小不会造成车辆颠簸，能提高行车速度和舒适性，不增加运行费用。依靠优质的施工机具、精细的施工工艺、严格的施工质量控制及经常、及时的维修养护，可实现路面的高平