

中等专业学校市政工程施工专业系列教材

城市道路工程

山东省城市建设学校 陈 飞 主编
山东省城市建设学校 陈 飞 编
上海市城市建设学校 楼丽凤
杭州市城市建设学校 陈春兰 主审

中国建筑工业出版社



中等专业学校市政工程施工专业系列教材

城市道路工程

山东省城市建设学校	陈飞	主编
山东省城市建设学校	陈飞	编
上海市城市建设学校	楼丽凤	
杭州市城市建设学校	陈春兰	主审

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

城市道路工程/陈飞主编. -北京:中国建筑工业出版社, 1997

中等专业学校市政工程施工专业系列教材

ISBN 7-112-03400-0

I. 城… II. 陈… III. 城市道路-道路工程-专业学校-教材

N. U412.3

中国版本图书馆CIP数据核字(97)第22548号

本书分为城市道路设计、施工与养护两大部分。城市道路设计部分主要阐述道路线型设计,路基、路面结构设计原理和计算方法,并简要介绍了城市道路系统和交通特性等内容。城市道路施工与养护部分较详细地叙述路基、路面、附属设施和人行道的施工方法和施工质量控制指标等内容。在每章后都附有复习思考题和习题。

本书可作为全日制中等专业学校市政工程施工、道路桥梁专业的教材,也可供有关工程技术人员参考。

中等专业学校市政工程施工专业系列教材

城市道路工程

山东省城市建设学校 陈飞 主编

山东省城市建设学校 陈飞 编

上海市城市建设学校 楼丽凤

杭州市城市建设学校 陈春兰 主审

*

中国建筑工业出版社出版(北京西郊百万庄)

新华书店总店科技发行所发行

北京云浩印制厂印刷

*

开本: 787×1092毫米 1/16 印张: 28¼ 字数: 684千字

1998年5月第一版 2000年6月第三次印刷

印数: 13,001—18,000册 定价: 28.70元

ISBN 7-112-03400-0

G·278 (8559)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题,可寄本社退换

(邮政编码 100037)

前 言

本教材是根据建设部颁发的普通中等专业学校市政工程施工专业教育标准、《城市道路工程》教学大纲编写的。全书依据我国最新的城市道路和公路工程技术标准、规范，并适当介绍国内外道路工程现状和发展趋势。

本课程教学包括课堂教学、课程设计及施工实习等三个环节，本书供课堂教学用。课程设计可根据教学条件，安排路基支挡结构或路面设计，以培养学生的设计能力和基础知识的运用能力。施工实习是贯彻理论与实践相结合的重要环节，应选择较典型的工地（施工技术及管理较先进的工地），使学生熟悉施工工艺与方法及施工质量控制与管理等内容，加强学生应用与实践能力的培养。

本书第五、六、七、八、九、十章由上海市城市建设学校楼丽凤编写，其余各章由山东省城市建设学校陈飞编写。全书由陈飞主编，杭州市城市建设学校陈春兰主审。编写本书时承许多学校的教师给予宝贵的建议，借此机会致以衷心的感谢。

本教材在编写时，力求结合我国城市道路的特点，全面阐述城市道路工程的主要内容，文字力求通俗简要，以详实图示诠释原理，便于读者自学掌握。

恳望读者在使用本书时，对于本书的不足之处，毫无顾虑地提出批评。

编者

1997年7月

目 录

第一章 概述	1
第一节 城市道路发展概况	1
第二节 城市道路的功能、组成和特点	4
第三节 城市道路设计的任务和原则	5
第二章 城市道路系统	7
第一节 城市道路系统的结构形式和特点	7
第二节 城市道路的分类和设计技术标准	10
第三节 城市道路系统规划	13
第三章 城市道路交通特性	18
第一节 道路交通工程的形成和发展	18
第二节 城市道路交通特性	21
第三节 交通调查和分析	27
第四节 交通量和道路通行能力的计算	31
第四章 城市道路横断面设计	46
第一节 概述	46
第二节 机动车道、非机动车道、人行道设计	47
第三节 车行道路拱的基本形式和横坡度	58
第四节 城市道路横断面的基本形式及选择	62
第五节 城市道路横断面布置实例	65
第六节 横断面图的绘制	71
第五章 城市道路平面设计	80
第一节 概述	80
第二节 道路平面定线	81
第三节 平曲线设计	82
第四节 平曲线的超高和加宽	91
第五节 平曲线上视距的保证	98
第六节 曲线的衔接	103
第七节 城市道路平面设计图	105
第六章 城市道路纵断面设计	109
第一节 概述	109
第二节 城市道路纵断面设计的主要内容和要求	109
第三节 汽车行驶理论简介	110
第四节 纵坡设计	117
第五节 竖曲线设计	122
第六节 平面线形与纵断面线形的组合	127
第七节 城市道路纵断面设计图	129

第七章 城市道路交叉口设计	132
第一节 交叉口的交通分析和设计要求	132
第二节 平面交叉口的基本类型及特点	134
第三节 平面交叉口的视距保证	135
第四节 交叉口转角的缘石半径	136
第五节 交叉口的竖向设计	136
第六节 环形交叉口设计	144
第七节 人行立交工程简介	147
第八节 城市立体交叉简介	149
第八章 城市道路路基设计	153
第一节 概述	153
第二节 路基的强度与干湿类型	156
第三节 一般路基设计方法	163
第四节 路基防护与加固	165
第五节 路基排水	168
第九章 城市道路路面设计	179
第一节 概述	179
第二节 沥青路面概述	181
第三节 路面的损坏模式和设计标准	182
第四节 车辆荷载对路面的作用	185
第五节 沥青路面结构设计	191
第六节 新建沥青路面厚度计算	195
第七节 沥青路面补强设计	204
第八节 水泥混凝土路面概述	210
第九节 水泥混凝土路面厚度计算	212
第十节 水泥混凝土路面板平面尺寸与接缝设计	219
第十章 城市道路排水系统	225
第一节 概述	225
第二节 雨水口和雨水管道的布设	225
第三节 锯齿形街沟设计	227
第十一章 城市道路附属设施	230
第一节 概述	230
第二节 交通管理设施	231
第三节 城市道路照明和绿化	236
第四节 其他附属设施	243
第十二章 城市道路施工与养护概述	255
第一节 我国城市道路施工与养护发展概况	255
第二节 城市道路设计、施工与养护的关系	256
第十三章 路基施工	259
第一节 概述	259
第二节 路基土、石分类	260
第三节 路基施工前的准备工作	265

第四节	挖方路基施工	273
第五节	路基压实	282
第六节	填方路基施工	290
第七节	特殊土路基施工	294
第八节	路基冬雨季施工	302
第九节	路基整修、检查及验收标准	303
第十节	石方爆破简介	307
第十四章	路面施工	314
第一节	概述	314
第二节	碎(砾)石类基(垫)层	315
第三节	稳定类基(垫)层	323
第四节	沥青路面施工概述	337
第五节	透层、粘层及封层	344
第六节	沥青表面处治路面	348
第七节	沥青贯入式路面	352
第八节	热拌沥青混合料路面	358
第九节	沥青类路面季节施工	369
第十节	水泥混凝土路面施工概述	371
第十一节	水泥混凝土路面施工准备工作	373
第十二节	水泥混凝土路面施工	378
第十三节	其他类型水泥混凝土路面简介	391
第十五章	城市道路养护	397
第一节	概述	397
第二节	城市道路路面技术状态的鉴定和养护水平的评定	398
第三节	路基病害的防治与养护	407
第四节	沥青路面养护与维修	415
第五节	水泥混凝土路面养护与维修	419
第十六章	附属设施、人行道施工及养护	426
第一节	人工构筑物的施工	426
第二节	城市道路附属构筑物施工	432
第三节	城市道路人行道施工及养护	439

第一章 概 述

第一节 城市道路发展概况

一、城市道路的产生

道路的历史，就是人类发展史。

城市道路的产生是随着人类社会的发展和居民点的出现而逐步发展起来的。原始社会初期，人类过着完全依于自然的采集和狩猎生活，处于一种自然的原始生活状态，没有城市。人们无法形成固定的居住环境，行走路线也是随意的，因此，也就没有固定的道路。

人类社会史上第一次劳动大分工的出现，促进了农业诞生，大规模的部落发达起来，人类社会由个人离散的原始游动状态逐步走向相对集中和稳定的生活环境，出现了固定的居民点。而广泛的产品交换在居民点之间产生，在反复行走的路线上，野草被踩光了，露出了一些坚实的地面，构成了原始居民点的道路。在人口比较集中、地理位置适中，产品比较丰盛的居民点，逐步形成了部落首领所在地或产品交换集镇，萌发了最初的城市雏形，原始社会的城市道路也随之逐步形成。

二、我国城市道路的发展

大约在六七千年前，我国大部分地区已进入氏族社会，在这一时期内的城市是相当简单的。仅是其惯行的足迹而形成了“路”，或用树干、树枝填垫、踩实、构成了简单的道路。相传公元前 2600 多年，轩辕氏发明了舟车，采用圆形车轮运输货物，舟车的产生应该说是道路交通史上的一项伟大成就。它不仅极大地促进了筑路技术的提高，而且导致道路的宽度发生了相应的变化。

商朝是我国奴隶社会的迅猛发展时期，建筑技术有了显著的提高。近年来在河南安阳附近发掘到公元前 14 世纪的都城殷墟，大约 5000m 长，沿着河流两岸呈带状发展，具有相当的规模。发掘出完整的古战车，轮高 1.46m，轮辙距离 2.15m（图 1-1）。从中可以看出交通工具和道路发展水平。

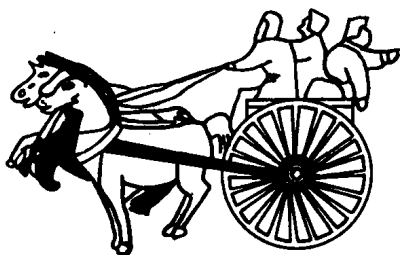


图 1-1 商朝古战车

公元前 8 世纪，周朝正是奴隶社会的鼎盛期。设置了专职的官吏“司空”掌管修建道路、城镇等工程。

《周礼·考工记》中记载的“匠人营国、方九里、旁三门、国中九经九纬、经涂九轨”，又记“环涂七轨、野涂五轨”。说明当时王城的道路系统按其方向、位置分为经、纬、环、野四条干线，王城中有九条经向和九条纬向的道路，经向道路有九轨宽（即九辆车子宽度，1 轨约等于 1.7m）。其尺度规模与今在河南洛阳西郊发掘的周代洛邑（南北长 3320m，东西宽 2890m）基本相符。

公元前 3 世纪，秦始皇统一了全中国，实现了“车同轨”（即车子轮辙距离统一规定为

六尺),并统一了道路的宽度。公元前220年开始修建以都城咸阳为中心通往全国的干道网——“驰道”^①,规模宏大,这是中国道路交通发展史上的一件大事。

据文献记载,汉代的长安城内有160个街坊,“经纬相通,衢路平整”。开辟了著名的“丝绸之路”^②(图1-2)。它是当时欧亚大陆用来通商的交通动脉。

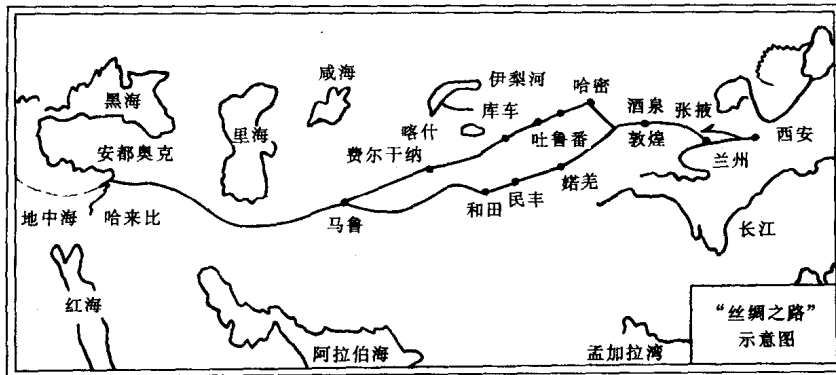


图1-2 丝绸之路略图

唐朝(公元618~907年)城市建设、道路交通,均有相当的发展。如,唐朝的长安城(今西安市),是当时世界上最宏大的城市,布局呈方形(东西宽9500m,南北长8470m),道路网规划采用中轴线对称布局,由东西14条大街和南北11条大街构成典型的棋盘式道路网,其主要街道约80m宽,路面辅以砖瓦碎石,平整而坚实。驿站制度已相当完善。并出现了以店铺为主的商业街道,沿街道两旁还划出了种植地带。在京城长安曾有许多黄发碧眼的外宾仕女酬酢于酒宴,也足以说明当时道路和交通已是相当的发达。

明、清时代的经济繁荣,迅速地推动了城市建设和城市规划的进一步发展。当时的都城北京,道路系统沿用了传统的棋盘式,主、次道路功能分明。道路网严格按照中轴线对称布局,明显地反映出封建等级观念。受当时交通工具的限制,街道不需要很宽,所以在干道和交叉口建有古色古香的华丽牌楼,作为街道的装饰,以美化街景。

自鸦片战争开始至新中国成立期间,大部分城市的道路是量少质次,分布杂乱。城市和道路的建设发展十分缓慢。

新中国成立以后,随着社会主义建设事业的发展,交通事业、城市市政建设得到迅速的发展,特别是改革开放以来,以北京为中心,沟通全国各地的公路网已经逐步建成。城市道路总长已达38282km(35872万m²)。在道路建筑技术上也取得了很大进步。

国家重点工程京津塘高速公路,全长142.69km,是一条全封闭、全立交的高速公路,具有先进的自动控制、通讯、养护系统以及完善的交通工程和安全、服务设施。京津之间只需一个多小时就可以快速、舒适、安全往来。除此之外,还有沈大高速公路、广深珠高速公路、沪嘉高速公路、沪宁高速公路以及台湾省的南北高速公路。

除以上高速公路外,我国一些大城市的环城快速路也日益相继建成。如广州环市快速

① 驰道是我国秦朝专供帝王行驶马车的道路。《史记》载:“二十七年治驰道”。《汉书》载:“秦为驰道于天下,东穷燕、齐,南极吴、楚,江湖之上,瀕海之观毕至。道广五十步,三丈而树”。这是我国大规模的道路建设。
② 最早这样命名的是19世纪的德国地理学者、探险家希托赫芬。德文丝绸之路(seiden strassen)传到英国,译为英文Silk Road。它东起我国西安,经陕西、甘肃、新疆、越过帕米尔,再经中亚、西亚、西到地中海东岸。

路，上海市的内环线等。很多城市还修建了地铁，进一步改善了城市的交通环境，对促进城市交通运输的发展起到了积极的作用。

在城市交通管理方面，许多城市都已普遍采用定周期“点”自动控制信号灯代替人工管理。先进的城市还采用“线”控制信号灯以及使用电子计算机中心控制的交通控制系统，交通控制和管理的方法与手段日益提高。

三、国外城市道路发展

公元前 4000 年，以埃及金字塔为代表揭开了大规模土木工程的序幕。这一时期，古埃及形成的几个有名的城市，如孟菲斯古城、卡洪城，在城市规划、道路铺设及绿化等方面已经初具规模。并运用功能分区的原则，注意因地制宜，对城市道路进行了棋盘式路网规划。道路宽阔、整齐，用石条铺筑路面，街道也有部分绿化。

发源于幼发拉底和底格里斯两河流域及伊朗高原地区的古代西亚文明，在道路建筑方面也有极大的成就。像两河流域的巴比伦城中的主要大道——普洛·采西大道，其宽度就已达 7.5m。古印度的哈拉巴城，城里规划整齐，路径明确，其道路系统、排水系统以及住宅区布置都证明当时筑路技术水平曾达到相当高度。

在古代美洲，11~13 世纪，印加文化达到较高的发展水平。印加人是建筑道路的能手，有两条大道纵贯全国，长达数千公里，建筑质量极高。

古罗马时代是西方奴隶制发展的最高阶段。罗马人依仗着巨量的财富、卓越的营造技术和性能很好的材料，并结合自己的传统创造出罗马独有的建筑与城市建设风格。罗马帝国的道路雄伟壮观，以罗马为中心，呈放射状延伸了 29 条干线，在欧洲四通八达。

法国道路史上值得提及的是特采萨盖开创了近代道路修建技术，他所创立的分层施工方法，即在一定大小的粗料石基础上铺砌坚硬的碎石，现仍在继续应用。

英国，在 1555 年便制订了加进赋役制度的最初道路法规。从 1800 年开始在法国路面施工方法之后开创了大块石基层碎石路，带来了道路建筑技术上的革命，诞生了路面平坦，有一定承载能力的坚固道路，它和法国小碎石基层碎石路同样是近代筑路的基本方法。

在德国，随着汽车工业的诞生，使与汽车相配合的道路也随之得到迅猛发展。从 1920 年到 1936 年，德国领先各国着手修建高速公路，在第二次大战前，已完成了 3859km 的道路网。

1776 年独立后的美国，道路发展较缓慢。1900 年以来，美国的汽车工业迅速发展起来，一跃成为汽车王国，从而大大推动了近代道路和交通的发展，并在广阔的国土上完成了州际公路网。到 1983 年已建成 83956km 高速公路。其中，纽约至洛杉矶高速公路全长 4556km，其长度为世界之冠。现今，美国是高速公路最多、路网最发达、设备最完善的国家，其修建速度也最快。

近年来，随着经济的发展，城市土地的利用日益高度化。汽车拥有量的剧增给城市带来的资源、公害问题和交通问题也逐渐被社会关注。在这样的背景下，开发新的交通系统就引起世界各国的注目。

新交通系统作为新型交通的承担者，它是汇集土木工程、城市工程、汽车机械、通讯以及电子计算机自动控制等各方面的技术成果，进行综合化研制的硬件与软件两方面的整体系统。采用线性马达、磁力悬浮、气垫悬浮等硬件技术，其速度以 300~500km/h 为目标。以期利用多种目的道路空间，来解决城市交通需要的增长和交通肇事、公害的日益严重，推

动适应需要的、经济的公共交通工具的发展，以形成综合性的交通体系。

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，则把道路分为两大类：公路与城市道路。位于城市郊区及城市以外、联接城市与乡村，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。

道路按空间论，有四种功能：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；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；敷设各种设施的容纳功能；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。

城市的各个功能组成部分，通过道路的连结，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。在平面布局上，干道网是城市总平面图的骨架与几何艺术图形。

由上可知，城市道路是城市建设水平最集中的表现，是城市总体规划中一项必不可少的重要内容。应从城市的全局出发，在城市道路的规划、设计、管理、施工中，把道路同城市交通（机动车和非机动车）、人（行人和司机）、周围环境三者有机地联系起来，因地制宜，统筹兼顾，综合考虑，全面安排，从而使道路交通达到安全、快速、经济、便利和舒适的要求，成为城市有机的组成部分。

二、城市道路的组成

在城市里，沿街道两侧建筑红线之间的空间范围为城市道路用地，该用地由以下各个

不同功能部分所组成：

1. 供各种车辆行驶的车行道。其中供汽车、无轨电车、摩托车等行驶的为机动车道；供有轨电车行驶的为有轨电车道；供自行车、三轮车等行驶的非机动车道；
2. 专供行人步行交通的人行道（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、窨井、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。

三、城市道路的特点

与公路比较而言，城市道路具有以下特点：

1. 功能多样、组成复杂、艺术要求高；
2. 车辆多、类型混杂、车速差异大；
3. 道路交叉口多，易发生交通阻滞和交通事故；
4. 城市道路需要大量附属设施和交通管理设施；
5. 城市道路规划，设计和施工的影响因素多；
6. 行人交通量大，交通吸引点多，使得车辆和行人交通错综复杂，机、非相互干涉严重；
7. 城市道路规划、设计政策性强，必须贯彻有关的方针和政策。

第三节 城市道路设计的任务和原则

现代城市发展总是希望城市具有直捷、快速、安全、舒适、美观的道路交通。城市活动愈活跃，人的接触就愈频繁，从而产生大量的交通需求。为满足人与人相互接触以及物资交流和需要，则需要一定的交通工具，也就更需要与之相适应的城市交通道路。

城市道路的设计、城市规划和城市建设三者有着密切的关系。它们所涉及的范围和应考虑的问题是多方面的，不仅要解决规划、设计、施工上的各种复杂的技术、经济问题，还要进一步学习、掌握和贯彻有关城市建设的方针政策和基本原则。因此，在城市道路设计中，根据我国的实际情况和城市建设的实践经验，首先应该明确以下几点基本指导思想：

1. 路线设计。包括横断面设计、平面设计和纵断面设计；
2. 平面交叉口设计。包括交叉口的平面设计和竖向设计等；
3. 路基路面设计。包括路基设计、路面结构组合设计和路面结构层厚度计算等；
4. 排水设计。包括明渠、雨水管及其他构造物的水力计算，雨水口、雨水管的布置和锯齿形偏沟设计等；
5. 广场、停车场的设计；
6. 道路交叉口设计，包括平面环形交叉、道路与铁路的交叉和城市道路立体交叉等；
7. 道路绿化和照明设计；

8. 交通设施。包括交通管理设施和交通安全设施；

此外，还应注意道路设计与管线的配合。处理好管道之间的交叉以及综合管线与道路的配合等。

城市道路设计应遵循的主要原则：

1. 路线设计应符合城市总体规划。因地制宜，充分利用，逐步改造，并贯彻“以近期为主，考虑到远期发展的需要，远近期结合，分期修建”的原则。

2. 必须满足交通量的需要。应在调查研究的基础上，评估国民经济和城市建设的发展速度与交通量变化的规律，充分估计需要满足的交通量。

3. 道路路线设计必须结合平面线型、纵断线型、横断布置及路面种类（重要的交叉路口尚须结合路口因素）统一考虑，并采用适当的技术指标，使之有机结合，布置协调。必须兼顾路线的整体性及局部路段或构造物的特殊性，而取得组合布局合理，技术标准适当。避免由于个别处所的地形、地物、工程量以及道路或构造物本身的技术要求而造成路况的突变，致使全线失调。如布局标准不能协调时，应采取措施逐步过渡，更应避免不利条件聚集，以保证行车安全。

4. 在满足道路本身技术要求的条件下，结合街道总体布置的需要、房屋建筑和其他市政设施的需要等进行综合考虑。

5. 必须合理利用规定的各项技术指标，宜采用推荐值，只有在工程艰巨不得已时才可采用极限值。在地形、工程造价和施工技术允许的条件下，应尽量提高设计标准，为将来发展或提高创造条件。

6. 依照道路的性质及所处的环境，以美学观点出发，使线形圆顺、优美，并与附近的自然景色和建筑艺术相结合，照顾道路的美观及景观。

复 习 思 考 题

1. 城市道路设计的主要内容有哪些？
2. 城市道路设计的主要特点是什么？
3. 城市道路设计的主要原则是什么？

第二章 城市道路系统

第一节 城市道路系统的结构形式和特点

城市道路系统是由城市辖区范围内各种不同功能道路，包括附属设施有机组成的道路系统。城市道路网通常是指各种道路在城市总平面图上的布局，两者往往通用。一般包括，城市各个组成部分之间相联系、贯通的汽车交通干道系统和各分区内部的生活服务性道路系统。

城市道路系统在平面上的表现形式为平面几何图形，是城市总平面的骨架，各条道路彼此相互配合，把城市的各部分有机地联系起来。通常与城市总体规划一起考虑，并且应结合城市的功能分区、交通运输、建筑艺术和自然地形等进行规划、形成一个有机的图形。

我国现有城市道路网的形式，都是在一定的社会历史条件下，结合当时的自然地理环境适应当时的政治、经济、文化发展与交通运输需要逐步演变过来的。当时可能是合理的，而今天看来就并不理想了。我们在进行城市道路网的规划或调整时，必须结合城市性质与规模、用地的功能、交通运输、自然地形、现状以及工程地质水文条件、城市环境保护和建筑布局要求等进行综合分析，反复比较来确定，使不同功能的道路组成一个系统完整、功能分明、线形平顺、交通便捷通畅、布局经济合理的城市道路网。

目前，现有的道路系统结构形式主要有四种类型：方格网式、环形放射式、自由式和混和式（图 2-1）。

一、方格网式道路系统

又称棋盘式道路系统。是道路网中最常见的一种。其干道相互平行，间距约为 800~1000m，平行干道之间布置次要道路，将用地分为大小合适的街坊。多适用于地势平坦的中小城市或大城市的局部地区。我国一些古城的道路系统，多采用这种轴线对称的方格网形。如，北京旧城、西安、洛阳、太原、开封、福州、苏州等均属于方格网式。图 2-2 为郑州市道路网。

方格网式道路系统的优点是布局整齐，有利用建筑布置和方向识别；道路定线方便；交通组织简便、灵活，不易造成市中心交通压力过重。其缺点是对角线交通不方便，非直线系数（即两点间经过道路的实际距离与空间直线距离的比值，又称交通曲度系数）较大（1.27~1.4），使市内两点间的行程增加，交通工具的使用效能降低。

为了解决方格网对角线方向交通不便，可适当加设对角线方向的干道，形成方格对角线式道路网（图 2-3），但所形成的三角形街坊及畸形复杂的交叉口，对建筑布置与交通组

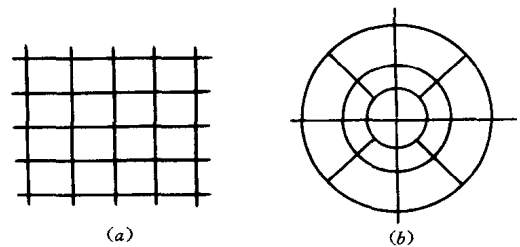


图 2-1 道路网的基本类型

(a) 方格式；(b) 环形放射式

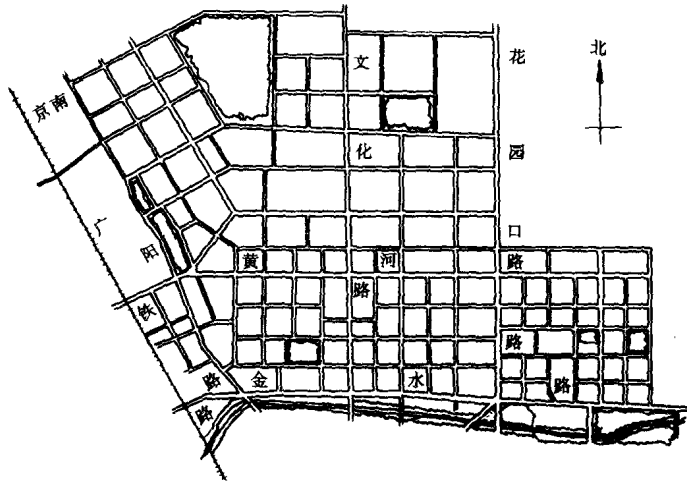


图 2-2 郑州市北区道路网平面图

织不利。因此，较少采用。

二、环形放射式道路系统

环形放射式是由市中心向外辐射路线，四周以环路沟通（图 2-1b）。多为旧城市向外发展而成，有利于市中心对外交通联系。多适用于大城市和特大城市。例如，莫斯科、巴黎、伦敦、柏林、东京等（图 2-4）。我国成都市的道路网即由 8 条放射路和两条环路所组成（图 2-5）。

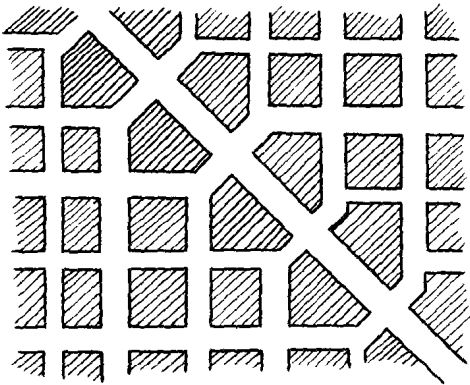


图 2-3 方格对角线式道路网

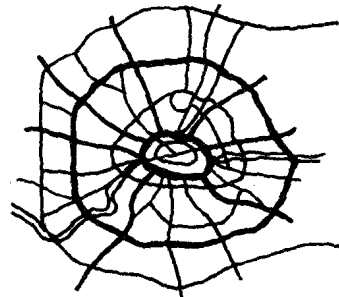


图 2-4 伦敦环形放射式道路网

环形放射式道路系统的优点是中心区与各区以及市区与郊区都有短捷的交通联系，非直线系数小（1.1~1.2）。缺点是交通组织不如方格网灵活，街道划分不规则，很容易造成市中心交通压力过重、交通集中。为消除这些缺点，分散市中心交通，可以布置两个或两个以上的市中心，也可根据交通情况，将某些放射干道置于二环路或三环路，以减轻对市中心的负担（图 2-6）。

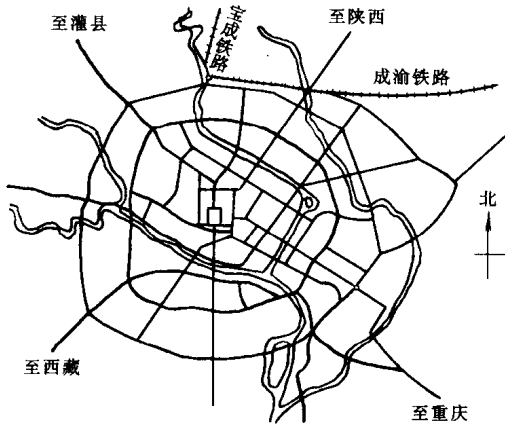


图 2-5 成都市路网

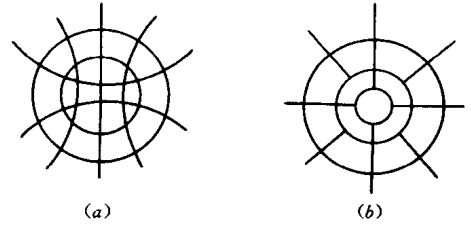


图 2-6 放射环形式道路网的改善
(a) 分散市中心；(b) 放射干道终止于环路

三、自由式道路系统

自由式道路系统多以结合地形为主，路线布置依据城市地形起伏而无一定的几何图形。我国很多山丘城市地形起伏大，道路选线时为减小纵坡，常沿山麓或河岸布设。如重庆、青岛、南宁、九江、芜湖和渡口等城市（图 2-7 和图 2-8）。

自由式道路系统的优点是能充分结合自然地形，适当节约工程造价，线形流畅，自然活泼；缺点是城市中不规则街坊多，建筑用地分散、非直线系数大。适用于自然地形条件复杂的区域和小城市。

四、混合式道路系统

混合式道路系统也称为综合式道路系统，是以上三种型式的组合。所以，要合理规划，充分吸引其各式的优点，组合成一种较合理的型式。目前我国大多数大城市采用方格网式或环形放射式的混合式。如北京、上海、南京、合肥等城市在保留原有旧

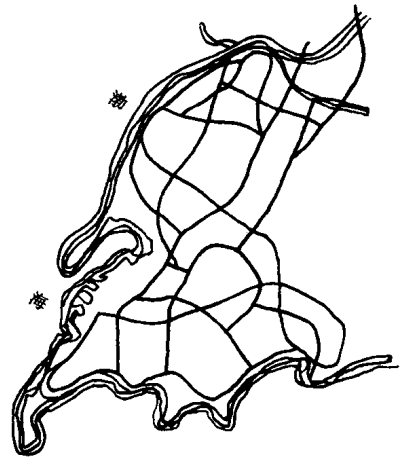


图 2-7 青岛市路网

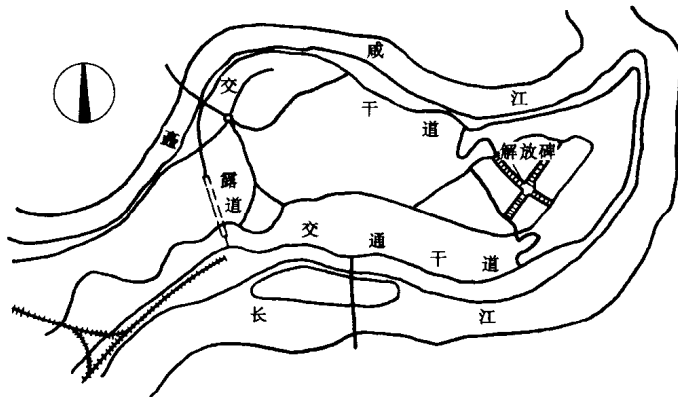


图 2-8 重庆市市区干道系统图

城的方格网式的基础上，为减少市中心的交通压力而设置了环路或辐射路（图 2-9 和图 2-10）。如北京在规划市区范围内，布置了 4 条方框形环路，9 条主要放射路和十几条次要放射路，形成棋盘式、环形和放射形相结合的混合式道路系统。通常认为：混合式道路系统非直线系数小于 1.15 的属优良形式；在 1.15~1.25 之间为中等；大于 1.25 则认为综合形式不佳。

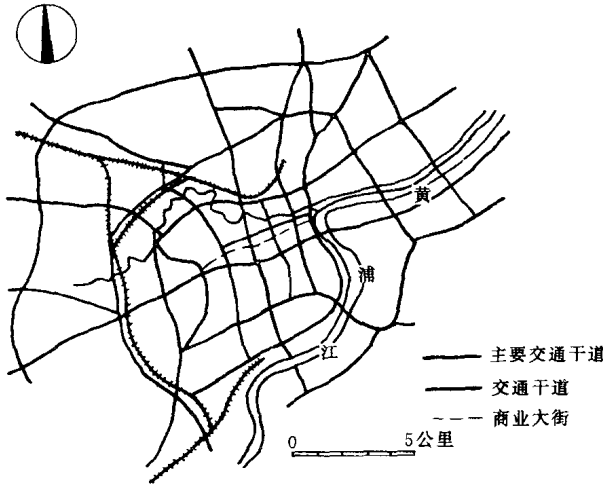


图 2-9 上海市干道系统图

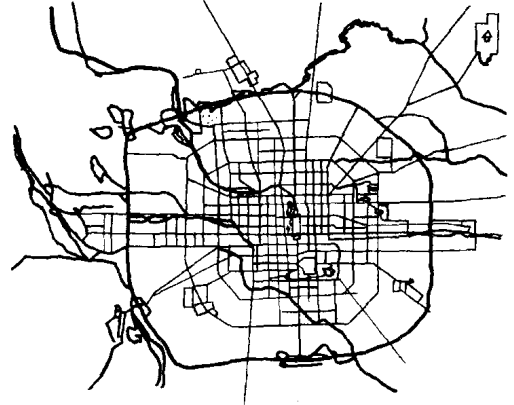


图 2-10 北京市区道路网

第二节 城市道路的分类和设计技术标准

一、城市道路分类的目的和依据

城市的生产、供应、服务、居民的工作出行、生活出行和交通运输等都依靠道路来完成。近年来，随着汽车工业的发展和现代城市交通与运输的兴旺，更需要有功能分明的城市道路为其服务，以明确城市道路的特性，充分发挥其不同功能，保证城市中生产、生活活动正常进行，交通运输经济合理。因此，根据道路在城市中所处的地位、功能作用以及交通特性进行合理的分类，有着重要的技术经济意义。

功能不分、交通混乱的道路系统，会给城市的正常生产和生活带来不便，不仅会影响城市道路的交通组织，降低交通运输效率，加剧交通拥挤的状况，还会导致交通肇事的增加和公害的产生。例如，过境车辆穿越城市中心；在有大量人流和自行车交通的商业、文化服务设施集中的街道上混杂有货运交通；汽车与其他车辆（拖拉机、兽力车、自行车等）和行人混杂行驶等等情况，均会增加人流与车流，机动车与非机动车之间的相互干扰，严重影响汽车速度的发挥，从而使通行能力降低，以致影响交通流畅。因此，现代城市道路，必须分清道路性质，区分是交通性的（机动车多、货运量大），还是生活性的（行人多、非机动车多）；是全市性的（交通量大），还是地区性的（交通量小），使各种道路在城市道路网中充分发挥其功能作用，做到不同道路各尽其能，车辆、行人各行其道，从而达到安全、迅速、经济、舒适和美观的目的。

在进行规划时，也需要明确各类道路的性质，从而制定出建筑控制原则和城市交通规