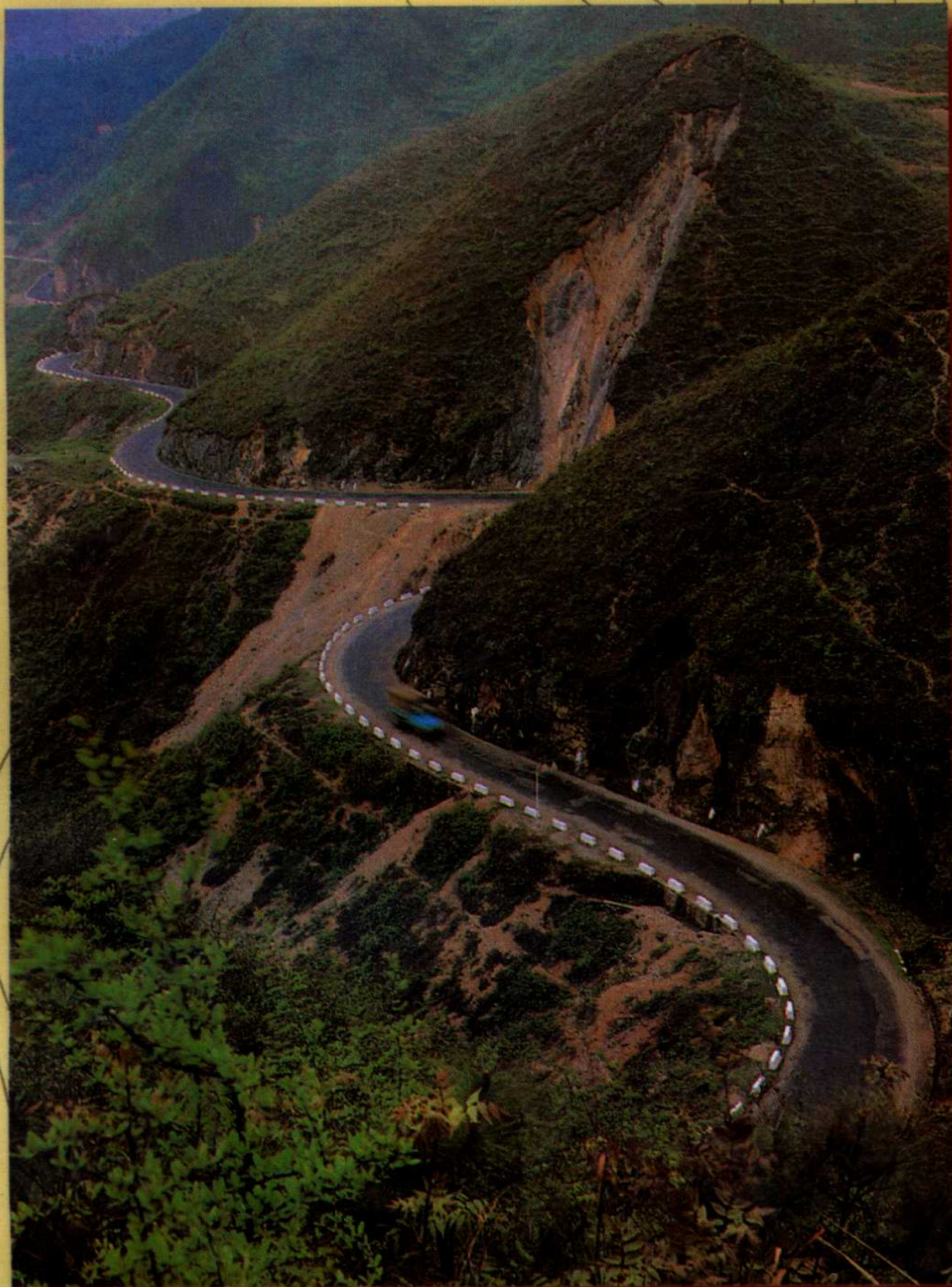


DAOLUKANCHESHEJI

丙方案



张廷楷
张金水

主编

乙方案

道路 勘测设计

同济大学出版社

煤炭街

道路勘测设计

张金水 主编
张廷楷

同济大学出版社

内 容 提 要

本书主要介绍公路与城市道路设计和勘测的基本理论、原理与实用方法。本书在编写过程中,充分吸取了国内外的先进理论与方法,以最新技术标准 and 规范为依据,内容全面、资料新颖、数据准确。本书内容主要包括汽车行驶理论,道路等级与技术标准的确定,可行性研究,交通量与通行能力,选线与定线,平面、纵断面和横断面设计,路线线形质量的分析与评价,道路平面交叉与立体交叉等。

本书可作为高等学校公路与城市道路专业的教材,也可供从事公路、城市道路及有关道路工程的设计、施工、科研人员学习参考。本书每章均附有大量复习思考题与习题,因此,特别适用于交通土建(公路与城市道路工程)专业及有关专业作为培训教师、学生的参考用书。

责任编辑 司徒妙龄
封面设计 李志云

道路勘测设计
张金水 张廷楷 主编
同济大学出版社出版
(上海四平路 1239 号)
新华书店上海发行所发行
青浦任屯印刷厂印刷

开本:787×1092 1/16 印张:26.25 字数:670 千字

1998 年 1 月第 1 版 1998 年 1 月第 1 次印刷

印数 1-4000 定价:21.50 元

ISBN7-5608-1845-5/TU·239

前 言

现代化的交通是一个国家社会发展、经济繁荣必不可少的基础。道路是交通运输的重要组成部分,由于它所具有的机动灵活、迅速方便以及建设投资少、周期短、社会效益显著等特点,因此,它在交通运输体系中起着举足轻重的作用。在当前我国加快建立社会主义市场经济、实现国民经济持续、快速、稳定发展的过程中,我国高等级公路建设正方兴未艾,加快干线改造、完善路网建设、提高道路等级等都表明了我国道路建设正朝着“高级”和“快速”的方向稳步发展。道路勘测设计是道路工程的基本工作,是道路基本建设的重要环节。

本书为“公路与城市道路”专业教学计划中的第一门专业课程。它主要阐述公路与城市道路勘测设计的基本原理与实用方法,包括汽车行驶理论、道路等级与技术标准的确定,可行性研究,交通量与通行能力,选线与定线,平面、纵断面、横断面设计,路线线形质量的评价,道路平面交叉与立体交叉等内容。

本书为第一本按交通部新编教材编写大纲编写的、适用于道路工程(交通土建)专业的道路勘测设计教材。并在保证路线设计基本理论的前提下,重点介绍路线几何设计的实用方法。本教材充分吸收国内外的先进理论与方法,并紧密结合我国国情及最新技术标准与规范,例如,对我国首次颁布的国标《城市道路交通规划设计规范》(GB 50220-95),在教材中作了充分的补充,编写中,将公路与城市道路两方面的道路线形设计融汇在一起,力求内容全面,资料新颖,数据准确。编写中,力求系统性、实用性,从实用方面考虑,提供了较多的实例与例题,每章均列有复习思考题和习题,便于自学提高。本教材适用于高等学校公路与城市道路专业教学,也可供从事公路、城市道路及有关道路工程的技术、科研人员学习参考。本教材适用性较广,且符合新颁布的规范与技术标准,对生产建设有直接的技术指导作用。

本书由张金水、张廷楷主编。各章编者为:张金水——第一、二、四、五、六、七、十章;张廷楷——第三、八、九、十一章;徐家钰——第十二章;景天然——第七章第六节;方守恩——第七章第七节。

由于编著者水平所限,本教材中疏漏和谬误在所难免,敬请读者批评指正。

编 者

1996.12

目 录

第一章 绪 论	(1)
第一节 道路运输概论.....	(1)
第二节 道路的分类、分级与技术标准	(5)
第三节 道路的基本组成	(10)
第四节 道路勘测设计程序	(13)
第五节 本课程的任务	(21)
第二章 汽车行驶理论	(22)
第一节 概 述	(22)
第二节 汽车的牵引力及牵引力平衡	(27)
第三节 汽车在道路上行驶的稳定性	(43)
第四节 汽车的加速行驶与燃料消耗	(47)
第五节 汽车的制动	(50)
第六节 汽车在弯道上的行驶轨迹	(51)
第三章 交通量与通行能力	(57)
第一节 交通量的观测与计算	(57)
第二节 行车速度	(62)
第三节 通行能力	(66)
第四节 交通量、交通密度与平均车速.....	(74)
第四章 平面线形设计	(78)
第一节 概 述	(78)
第二节 圆曲线	(79)
第三节 缓和曲线	(86)
第四节 曲线的超高与加宽	(96)
第五节 行车视距.....	(102)
第六节 平面线形的组合与衔接.....	(108)
第七节 路线平面图的绘制.....	(111)
第五章 道路纵断面设计	(116)
第一节 概 述.....	(116)
第二节 纵坡设计.....	(117)
第三节 竖曲线设计.....	(121)

第四节	高等级道路上的爬坡车道	(129)
第五节	纵断面设计的一般原则	(130)
第六节	路线纵断面设计	(132)
第七节	城市道路锯齿形街沟设计	(136)
第六章	道路横断面设计	(141)
第一节	道路用地宽度与道路建筑限界	(141)
第二节	道路横断面组成	(143)
第三节	行车道宽度	(147)
第四节	路肩、中间带与人行道	(149)
第五节	道路路拱、边沟、边坡	(152)
第六节	道路横断面设计	(157)
第七节	路基土石方计算及调配	(164)
第七章	道路线形质量的分析与评定	(171)
第一节	道路景观与视觉分析	(171)
第二节	平、纵线形的协调	(176)
第三节	急弯陡坡的组成	(179)
第四节	道路线形与景观的配合	(180)
第五节	道路线形的优化方法	(181)
第六节	道路线形质量的评定	(185)
第七节	道路计算机辅助设计	(197)
第八章	道路可行性研究	(207)
第一节	道路经济调查	(207)
第二节	交通量的预估	(210)
第三节	道路走向的拟定	(213)
第四节	效益的分析与评估	(214)
第九章	道路选线	(220)
第一节	道路网的网形、密度及道路的红线	(220)
第二节	道路干线与支线方向的拟定	(223)
第三节	道路的总体布局与方案比较	(227)
第四节	道路选线的要求与步骤	(232)
第五节	自然条件对公路路线的影响	(234)
第六节	平原区道路选线	(235)
第七节	山岭区道路选线	(238)
第八节	丘陵区道路选线	(247)

第十章 道路定线方法	(251)
第一节 纸上定线和实地放线	(251)
第二节 实地定线	(256)
第三节 纸上移线	(259)
第四节 航测选线	(262)
第五节 道路中线的坐标定线法	(267)
第六节 道路曲线测设	(278)
第十一章 道路平面交叉口设计	(293)
第一节 交叉口交通分析和设计原则	(293)
第二节 交叉口的型式和选择	(297)
第三节 交叉口的交通组织设计	(303)
第四节 交叉口几何构造规则	(311)
第五节 交叉口的车道数和通行能力	(315)
第六节 交叉口的视距	(320)
第七节 交叉口转角的缘石半径	(322)
第八节 交叉口拓宽设计	(325)
第九节 环形交叉口设计	(328)
第十节 交叉口竖向设计	(337)
第十二章 立体交叉设计	(358)
第一节 立体交叉概述	(358)
第二节 分离式立体交叉	(360)
第三节 互通式立体交叉	(365)
第四节 立体交叉的设计	(378)
第五节 人行立体交叉	(389)
参考文献	(409)

第一章 绪 论

第一节 道路运输概论

一、道路运输的特点

交通运输是国民经济的大动脉,是联系工业和农业、城市和乡村、生产和消费的纽带,是国民经济的“先行官”。交通运输的发展,有利于促进整个社会的经济发展和人民物质文化水平的提高,有利于加强国防建设。交通运输是一个国家得以繁荣昌盛所必须的重要的物质基础。因此,要实现国民经济的高度发展与现代化,这就要求首先必须实现交通运输的现代化。

一个完整的交通运输体系是由铁路、公路、水运、空运、管道运输等组成的。铁路运输运量大、运程远,在交通运输中起着主要作用;水运则以其低廉的运价显现其经济效益;航空运输在快速运送旅客、运载贵重紧急物资方面起着重要作用;管道运输多用于液态、气态及散装粉状货物(如石油、煤气、水泥等)的运输;而公路运输机动灵活,分布广,对于客货运输,特别是短途运输有着显著的效益。

在综合运输体系中,上述各种运输方式各具特点,各自适应一定的条件和运输需要。而道路运输可承担其他运输方式的客货集散与联系,承担铁路、水运、空运固定路线之外的延伸运输任务。道路运输最大的特点是:投资少,机动灵活,能做到从“门”到“门”的直达运输。同时,它可深入广大中、小城市及偏僻山区、农村,加速货物的送达和流动资金的周转,这是其他运输方式所不能比拟的。尤其是近几年来,随着高等级公路在我国的修建,公路运输不仅在短途运输中显示出它的优势,而且在中、长途运输中也在发挥越来越大的作用。

交通运输是国民经济的动脉。道路是交通的基础、是国家经济活动的基础和人民生活的基本设施,并可作为全国土地利用结构的骨架。

公路和城市道路是道路运输的基础设施。公路是指城市郊区以外的道路,连接城乡间的较长距离的道路。而城市道路是指城市范围内的道路,主要担负交通运输任务,并能反映城市建设水平及建筑面貌的布局风格。城市道路作为城市的公共空间,是城市建设的基础,是城市交通、生产和生活的必要设施,是城市总平面布置的骨架。城市道路交通是指车辆行人在城市道路上行驶所完成的客货交通运输任务,包括动态交通(车、人流动)、静态交通(车、人停驻)。城市道路的规划设计应把车(机动车、非机动车)、人(行人、司机)与周围环境有机地联系、综合地研究,以使城市道路交通能达到安全、快速、经济、便利和舒适的要求。

二、我国道路发展概况

道路的历史,就是人类社会的发展史。我国的道路发展史可以追溯到公元 2300 年前(公元前 3 世纪)那长达 7000km 的“丝绸之路”,它是当时欧亚大陆的通商交通动脉。它东起我国长安(今西安),经陕西、甘肃、新疆,越过帕米尔,再经中亚、西亚,西至大秦(即罗马帝

国,今地中海东部意大利等国)。这条路线连接着世界最古老文化的发祥地中国、印度、埃及和著名的古希腊、罗马文化的所在地。这条路线蜿蜒于高山、沙漠和草原之间,是中西文化、宗教交流的主要路线,它促进了世界文明(中国文明、埃及文明等)的孕育和发展,成为我国人民和中西亚、欧洲人民友好往来的象征。

秦始皇(公元前 259 ~ 210 年)统一六国后,为巩固政权、便利通商,大修驰道(是我国秦朝专供帝王行驶马车的道路),形成了全国性的基本道路网。例如秦“直道”是秦统一后所修筑的军事要道,供征军、邮驿及商旅通行。它南起陕西淳县,北至内蒙古包头,全长近千公里,从其规模和筑路技术来看是堪与万里长城媲美的又一巨型工程。整个封建社会在道路方面还只是在进行有限的扩充和保养,道路运输发展缓慢。

直至 1906 年,我国才开始修建汽车公路,从动工修建广西友谊关—龙州公路始,至 1949 年的 43 年间,旧中国只修建公路 $13 \times 10^4 \text{ km}$,而且路况差,标准不一,其中通车里程仅有 $8.1 \times 10^4 \text{ km}$ 。经过 40 多年的努力,全国公路事业发展很快,到 1996 年年底,全国通车里程已达到 $118 \times 10^4 \text{ km}$,比 1949 年增长 14.6 倍。其中汽车专用公路 $1.78 \times 10^4 \text{ km}$ (包括高速公路 3000km,一级汽车专用公路约 9580km,二级汽车专用公路约 3654km;一般公路约 $114.2 \times 10^4 \text{ km}$ (其中:二级公路 $8.1346 \times 10^4 \text{ km}$ 、三级公路 $20.7 \times 10^4 \text{ km}$ 、四级公路 $60.7 \times 10^4 \text{ km}$ 、等外级公路 $24.6 \times 10^4 \text{ km}$)。已初步形成了以国家干线公路为骨架的四通八达的公路运输网(图 1-1)。

40 多年来,我国公路路面有很大改善,质量显著提高。根据路面面层类型不同,公路路面分为高级、次高级、中级和低级四个等级。除此之外,还有路面面层未铺筑路面材料的无路面公路。建国初期,有路面公路约占公路总里程的 4%,其中高级、次高级公路只有 300km,1995 年年底全国有路面的公路已达 $104.339 \times 10^4 \text{ km}$,路面铺装率为 90.2%,其中,高级、次高级公路为 $38.7 \times 10^4 \text{ km}$,占 33.4%,中级路面 $32.2 \times 10^4 \text{ km}$,占 27.8%。

我国的公路建设虽然取得了很大的成就,但公路的落后状态仍未得到改变,与发达国家相比还有很大差距,远远不能适应现代化建设的需要。从通车里程来看,我国仅为美国的 1/7。美国人口约占世界的 5%,而公路里程占世界的 28%;我国人口约占世界的 25%,但公路里程仅占世界的 4%。我国公路不仅数量少,而且等级偏低,多为三、四级公路,且路面质量差。在通车的 $115.7 \times 10^4 \text{ km}$ 中,有 21.3% 为等外级公路;四级及四级以下的公路占 73.73%;高速及一、二级公路只占 8.35%。无路面里程占 9.8%。因而,远远不能适应国家建设发展的需要。

我国当前公路建设的重点是提高路面的质量和道路的等级、改善路况、提高车速和通行能力,同时修建一些必要的公路,其中包括在沿海、平原及经济发达地区、城镇附近修建一级公路和高速公路,并以经济城市(区)为中心向外辐射发展公路,以加速经济的发展。研究认为:当交通量 > 500 辆/d 时,要铺筑沥青路面;当交通量 > 500 辆/d 时,要修建一级公路;当交通量 > 10000 辆/d 时,要修建高速公路。为节省投资,高速公路也可采用分期修建,先修半幅(双车道)高速公路。当远景设计小客车交通量超过 45000 辆/d(折合中型载重车 22500 辆/d)时,就应修建六车道(双向三车道)高速公路。也有专家认为:“四车道高速公路小客车通行能力约为 2.5 ~ 5 万辆/d,远景以 15 年计,建设周期以 5 年计,交通量按 8% 增长,则当前交通量达 5000 辆到 1 万辆,即应决策修建高速公路。”因此,可以认为,当前交通量达平均 1 万辆/d 是修建高速公路的合理交通量,也是修建高速公路的必要条件。修建的充分条件

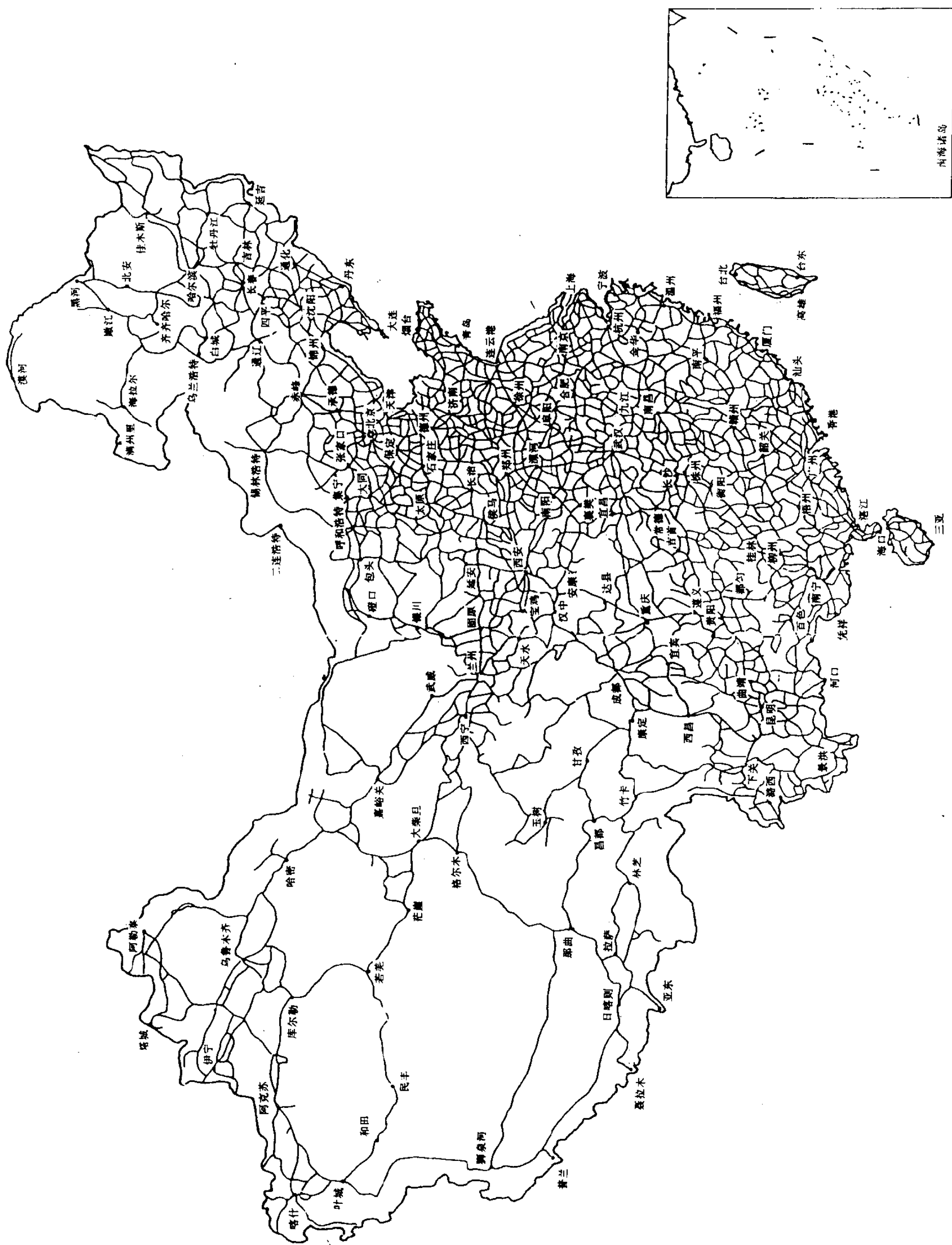


图 1-1 我国主要公路分布

还应结合地形、经济以及地区的发展、与其他运输方式的配合等综合确定。

根据国内研究,高等级公路的适应交通量为:① 目前混合交通的二级公路年平均日中型载重车当量交通量达 4500 辆/d,其中汽车交通量达 2000 辆/d 时,快慢车应分路行驶,即将现有干线公路留给慢车行驶,另辟新线专供汽车行驶,或将现有干线改为专供汽车行驶;② 如将二级公路专供汽车行驶,在平均时速约 50km/h 时,所能适应的年平均日中型载重车当量交通量为 7000 辆(平原、微丘区),其通行能力较一般二级公路约增加一倍;③ 当远景年平均日中型载重车当量汽车大于或等于 7000 辆/d 时,专供汽车行驶的二级公路已不满足交通要求,可考虑修建一级公路。

当前,我国公路不能适应国家建设要求的状况必须尽快改善,这就是必须在加速现有公路改造的同时,增建一些新的公路,特别是要从宏观上分析现有的公路网,进行路线的合理布局与调整,重视提高公路线形设计的质量,以求得时间、造价、运营、安全等各方面的效益。

为适应交通量的发展,我国公路建设提出了与之相适应的规划。根据交通部“发展以综合运输体系为主体的交通运输业”的总方针,提出了“统筹规划、条块结合、分层负责、联合建网”,建设公路主骨架、水运主通道、港站主枢纽和交通支持系统(简称“三主一支持”)的长远规划设想。我国已确定了 70 条国道,总长约 10.9×10^4 km,其中以首都为中心的放射线 12 条,序号为 101—112,约为 2.3×10^4 km,南北纵线 28 条,序号为 201—228,约为 3.7×10^4 km,东西横线 30 条,序号为 301—330,约为 4.9×10^4 km。省级干线公路大约为 16×10^4 km,国道和省道合计 27 万余公里。构成国道公路网“五纵七横”的国道干线系统和 16×10^4 km 的省道的布局。并从“八五”开始,用 30 年左右的时间,在我国建立与国民经济发展、生产力布局、城市发展格局以及国防要求相适应,与其他运输相协调,以汽车专用公路为主而组成的国道干线系统,形成全国公路网的主骨架。国道干线规模将达到 $3 \sim 3.5 \times 10^4$ km(指高速公路和一、二级汽车专用公路)的规模。

到本世纪末,公路建设的具体目标是:公路总里程将达到 120×10^4 km(平均每年递增 1.8×10^4 km);高速公路将超过 6500km。路面铺装率达 85%。

在道路运输方面,汽车保有量将达到 1000~1200 万辆,增加 2~3 倍。

城市道路是随着城市的建立与社会生产力的发展而发展的。从奴隶社会进入封建社会,城市规模的发展对城市道路提出平、直的要求,出现棋盘式的路网。

洛阳周王城,距今已有 3000 年的历史。据晋《元康地道记》载,王城城廓四方各开三门,共 12 门。每门有三个门道,道宽 20 步,男子走左,女子走右,车辆走中。城内道路与门道相对应,有经、纬各九条,建筑布局合理,规划井然有序,如图 1-2(a)所示。

从秦始皇(公元前 221 年)在城市划分街坊,长达两千多年的封建社会使城市布局得到发展,道路系统分明,如唐长安、宋汴梁(开封)、平江(苏州)、临安(杭州)、元北京、明大同等城市都具有典型的城市道路图式。图 1-2(b)为明大同城市道路网,城市平面规则对称,主要街道为十字形,直通城门,街巷主次分明,官衙、寺庙等重要建筑分布在主要街道附近,并在十字路口建鼓楼钟楼,构成城市立体轮廓。

解放后,城市建设得到大力发展,截至 1997 年 5 月,我国城市已达 666 个。其中非农业人口在 100 万以上的特大城市以及 50~100 万人口的大城市为 75 个(内中 200 万人以上的有北京、上海、天津、沈阳、武汉、广州、哈尔滨、重庆等 9 个,100~200 万人的有 19 个(包括南京、西安、成都、长春、太原、大连、济南、青岛、抚顺、鞍山、昆明、兰州、杭州、郑州和长沙等);

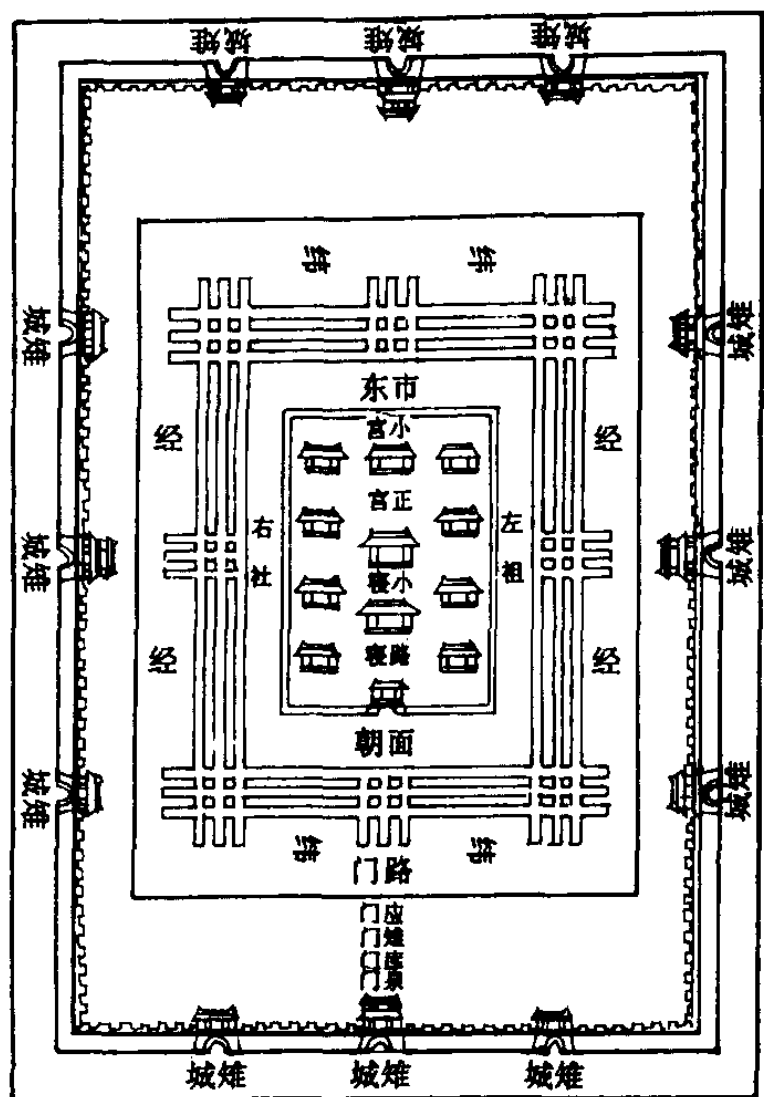
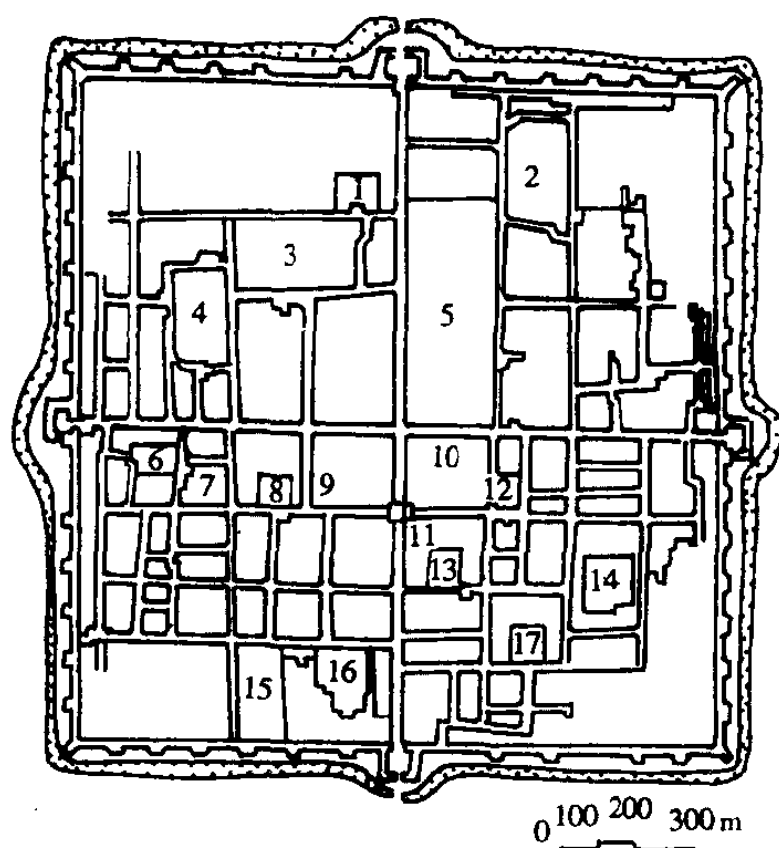


图 1-2(a) 周王城图



- 1 县文庙; 2 大有北仓; 3 总兵衙门; 4 府衙;
5 代王府; 6 上华严寺; 7 下华严寺; 8 太宁观;
9 钟楼; 10 九龙壁; 11 鼓楼; 12 关帝庙; 13 县衙;
14 大有南仓; 15 小教场; 16 善化寺; 17 府文庙

图 1-2(b) 明大同城市道路网

20 万至 50 万人口的中等城市有 192 个; 20 万以下人口的小城市有 399 个, 中小城市进入发展最快时期。截至 1990 年 5 月, 城市道路总长已达 $4.4 \times 10^4 \text{ km}$, 面积 $4.4 \times 10^8 \text{ m}^2$ 。桥梁达 1.0316 万座, 地下铁道已经起步, 轻轨交通正在筹划, 并修建了各种互通式与分离式立体交叉、快速道路、高架路、人行天桥、人行地道以及自动控制信号交通管理等。

第二节 道路的分类、分级与技术标准

一、道路的分类

道路是供各种车辆和行人等通行的工程设施。按其使用特点共分为公路、城市道路、厂矿道路、林区道路以及乡村道路等。

1. 公路

公路是指连接城市、乡村, 主要供汽车行驶的具备一定技术条件和设施的道路。根据公路的作用及使用性质, 又将公路划分为: 国家干线公路(简称国道)、省级干线公路(简称省道)、县级公路(简称县道)、乡级公路(简称乡道)以及专用公路。

国道——是指具有全县性政治、经济、国防以及文化意义的公路, 包括重要的国际公路、国防公路以及以首都为中心, 连接各省、市、自治区、重要大中城市、港口枢纽、工农业基地等的主要干线公路。

省道——在省公路网中,具有全省性的政治、经济、国防意义,并经确定为省级干线的公路。

县道——具有全县性的政治、经济意义,并经确定为县级的公路。

乡道——主要为乡村生产、生活服务,并经确定为乡级的公路。

专用公路——由工矿、农林等部门投资修建,主要供部门使用的公路。

2. 城市道路

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作城市道路。

城市道路的功能除了把城市各部分联系起来为城市各种交通服务外,还起着形成城市结构布局的骨架;提供通风、采光;保持城市生活环境空间以及为防火、绿化提供场地的作用。

3. 厂矿道路

厂矿道路指主要为工厂、矿山运输车辆通行的道路。通常分为厂内道路和厂外道路及露天矿山道路等。厂外道路为厂矿企业与国家公路、城市道路、车站、港口相衔接的道路或厂矿企业分散的车间、居住区之间连接的道路。

4. 林区道路

林区道路指修建在林区,主要供各种林业运输工具通行的道路。由于林区地形及运输木材的特征,其技术要求应按专门制定的林区道路工程技术标准执行。

5. 乡村道路

乡村道路是指修建在乡村、农场,主要供行人及各种农业运输工具通行的道路。由于乡村道路主要为农业生产服务,一般不列入国家公路等级标准。

各类道路由于其位置、交通性质及功能均不相同,在设计时其依据、标准及具体要求也不相同,要特别注意。

本教材以介绍公路和城市道路工程为主。

二、公路的分级与技术标准

1. 公路等级的划分

公路按交通部部颁《技术标准》,根据交通量及其使用任务、性质分为两类五个等级:

(1) 汽车专用公路

高速公路。一般能适应按各种汽车(包括摩托车)折合成小客车的年平均昼夜交通量为25000辆以上,为具有特别重要的政治、经济意义,专供汽车分道高速行驶并全部控制出入的公路。

一级公路。一般能适应按各种汽车(包括摩托车)折合成小客车的年平均昼夜交通量为10000~25000辆,为连接重要政治、经济中心,通往重点工矿区、港口、机场,专供汽车分道行驶并部分控制出入的公路。

二级公路。一般能适应按各种汽车(包括摩托车)折合成中型载重汽车的年平均昼夜交通量为2000~7000辆,为连接政治、经济中心或大工矿区、港口、机场等地的专供汽车行驶的公路。

(2) 一般公路

二级公路。一般能适应按各种车辆折合成中型载重汽车的年平均昼夜交通量为2000

量大,对汽车交通影响严重;二是汽车交通量较大,采用混合交通难以满足要求;三是远景交通量并不很大,不需要建设一级公路。所以,《标准》规定:当现有一般二级公路上的各种车辆折合成中型载重汽车的年平均昼夜交通量达到 4500 辆(其中汽车交通量超过 2000 辆),且按各种汽车(包括摩托车)折合成中型载重汽车的远景年平均昼夜交通量在 7000 辆以下时,宜改建为汽车专用二级公路,并设辅道供慢速车辆行驶。当按各种汽车(包括摩托车)折合成载重汽车的远景年平均昼夜交通量达 7000 辆,而现有公路达不到二级标准时,宜新建汽车专用二级公路,原有公路留作辅道。

(5) 为保持公路技术指标的相对均衡连续,一条公路的等级或地形分段不应频繁变更。同一标准路段的长度不能太短,高速公路、一级公路一般不小于 20km,特殊情况下可为 10km;其他等级公路及城市出入口一级公路一般不小于 10km,特殊情况下可为 5km。

(6) 技术标准的线形指标的规定值是在一定车速下的极限值(如最大纵坡、极限最小平曲线半径)。当在地形平坦情况下,定线不困难且不过分增加工程量时,应尽可能采用较高指标,以提高公路的使用质量,只有在地形困难或受限制情况下,才采用相应指标的极限值。

(7) 等级或标准的变更处,原则上应选在交通量发生变化处,如交叉路口、互通式立体交叉处,或在视野开阔、司机能明显判断情况、行车速度易变换处,如桥梁、村镇、地形变化等处附近。技术标准的变化应匀顺连续,不要突变,在高低标准分界点处,应设置过渡段。同一公路相邻设计路段的公路等级的差不应超过一级。

3. 公路工程技术标准

公路技术标准,是法定的技术要求。它是根据理论和实践经验而制定的。反映了我国公路建设的方针,设计公路时都应当遵守。

同一公路等级依地形不同而有不同的标准,各级公路主要技术指标汇总如表 1-2 所示。

各级公路主要技术指标汇总

表 1-2

公路等级	汽车专用公路								一般公路					
	高速公路				一		二		二		三		四	
地 形	平原 微丘	重丘	山 岭		平原 微丘	山岭 重丘	平原 微丘	山岭 重丘	平原 微丘	山岭 重丘	平原 微丘	山岭 重丘	平原 微丘	山岭 重丘
计算行车速度 (km/h)	120	100	80	60	100	60	80	40	80	40	60	30	40	20
行车道宽度(m)	2×7.5	2×7.5	2×7.5	2×7.0	2×7.5	2×7.0	8.0	7.5	9.0	7.0	7.0	6.0	3.5	
路基宽度 (m)	一般值	26.0	24.5	23.0	21.5	24.5	21.5	11.0	9.0	12.0	8.5	8.5	7.5	6.5
	变化值	24.5	23.0	21.5	20.0	23.0	20.0	12.0	—	—	—	—	—	7.0 4.5
极限最小半径(m)	650	400	250	125	400	125	250	60	250	60	125	30	60	15
停车视距(m)	210	160	110	75	160	75	110	40	110	40	75	30	40	20
最大纵波(%)	3	4	5	5	4	6	5	7	5	7	6	8	6	9
桥涵设计	汽车-超 20 级				汽车-超 20 级		汽车-20 级		汽车-20 级		汽车-20 级		汽车-10 级	
车辆荷载	挂车-120				挂车-120 汽车-20 级 挂车-100		挂车-100		挂车-100		挂车-100		履带-50	

不同等级的公路,适应于不同的行车速度、交通量和载重量,这就为车辆的行驶提供了

不同的条件,而不同的行驶条件是由技术指标及其相互配合决定的。因此,为了满足公路的使用要求,应当规定各级公路各项技术指标的极限值。

三、计算行车速度与平均技术车速

《公路工程技术标准》中的计算行车速度是确定公路几何形状的基本车速,是用以设计各级公路受限制部分(最小平曲线半径、最大纵坡等)的主要依据。通常可以认为“是在天气良好、交通密度小的情况下,一般驾驶员能够保持安全而舒适行驶的最大速度”。计算行车速度影响公路外观形状并决定公路几何线形要素,同时它又与公路的重要性和经济性有关。各级公路计算行车速度的确定与汽车的最高时速、经济时速有关。

最高时速是汽车按其机械性能和动力性能可能达到的最高速度,如解放牌 CA-10B 型载重车为 75km/h,红旗牌小客车为 160km/h。

经济时速是汽车在一般公路上行驶的最经济(耗油、磨损最小)的时速,如解放牌 CA-10B 型载重车为 35 ~ 45km/h。

平均技术速度是指汽车在公路上实际行驶的平均速度。通常,技术速度指公路各路段不同技术条件下的限制车速,例如最小曲线段、最大纵坡段等路段的车速。所以,各路段技术车速的平均值即表示该路实际上汽车可能行驶的最大车速。

为充分发挥汽车的技术性能,平原、微丘区二、三级公路的平均技术车速采用经济时速的中间值,四级公路采用经济时速的最低值。例如二级公路,载重车平均技术车速为 45 ~ 50km/h,采用计算行车速度与平均速度之比为 1/0.6,则计算行车速度为 $48/0.6 \approx 80\text{km/h}$,参见表 1-3。

表 1-3

公路等级	载重车平均技术速度 (km/h)	平微区计算行车速度(km/h)	
		与平均技术速度比值	采用值
二	45 ~ 50	1/0.6 ~ 1/0.7	80
三	40 ~ 45	1/0.7 ~ 1/0.8	60
四	35 左右	1/0.8 ~ 1/0.9	40

高速公路和一级公路,汽车分道行驶,并且以小客车速度为准,对平原微丘区其计算行车速度分别为 120km/h 和 100km/h,对载重车来说,平均技术速度可以充分发挥。

山岭重丘区的车速受纵坡及平曲线半径的影响,例如在 6% 坡段上的最大技术车速约为 30km/h,载重车须采用三档行驶,在 8% 坡段上的最大技术车速约为 20km/h,载重车须用二档行驶。对山岭重丘区公路的计算行车速度是以平曲线最小半径为控制加以确定的(表 1-4)。

表 1-4

等 级	控制速度的平曲线极限最小半径(m)	山岭重丘区计算行车速度(km/h)
二	60	40
三	30	30
四	15	15

四、城市道路分类与技术分级

城市道路依所处的地位、交通功能及对沿线建筑物的服务功能,分为下述四类:

1. 快速路 较高车速的长距离交通的重要道路。其所具特征如下所述:

(1) 对向车道间设中间带,有自行车通行时,加设两侧带;

(2) 进出口采用全控制或部分控制;

(3) 与高速公路、快速路、主干道相交采用立体交叉;与交通量较小的次干路相交可采用平面交叉;与支路不能直接相交;过路行人集中点设置过街行人天桥或地道。

2. 主干路 是城市道路网的骨架,是连接城市各主要分区的交通干路。自行车交通多时,采用机、非分流的断面型式。

3. 次干路 是城市的交通干路,兼有服务功能。次干路配合主干路组成道路网,具有连接城市各部分与集散交通的作用。

4. 支路 次干路与街坊路的连接线,解决局部地区交通,以服务功能为主。

城市道路的分类及主要技术指标可参见表 1-5。

表 1-5

项目 类别	级 别	计算车速 (km/h)	双向机动车 车道数(条)	机动车道 宽度(m)	分隔带设置	横断面 采用型式
快速路		60,80	≥4	3.75	必须设	双、四幅路
主干路	I	50,60	≥4	3.75	应 设	单、双、三、四
	II	40,50	3~4	3.75	应 设	单、双、三
	III	30,40	2~4	3.5~3.75	可 设	单、双、三
次干路	I	40,50	2~4	3.75	可 设	单、双、三
	II	30,40	2~4	3.5~3.75	不 设	单
	III	20,30	2	3.5	不 设	单
支 路	I	30,40	2	3.5	不 设	单
	II	20,30	2	(3.25~)3.5	不 设	单
	III	20	2	(3.0~)3.5	不 设	单

注:① 除快速路外,各类道路依城市规模、交通量、地形分为 I, II, III 级,大城市采用 I 级,中等城市采用 II 级,小城市采用 III 级;

② 设计年限规定:快速路、主干路为 20 年;次干路为 15 年;支路为 10~15 年。

第三节 道路的基本组成

一、公路工程的基本组成

公路是一种线形工程结构物,它由线形和结构两大部分组成。