

道 路 工 程

徐家钰 程家驹 编著

同济大学出版社

前 言

本书为高等学校学生使用的“道路工程”课程教材。

“道路工程”课程对于“城市规划”、“城镇建设”、“桥梁工程”、“交通工程”、“筑路机械”、“汽车工程”等专业均属教学计划中规定的必修课程。

我国宏伟的经济发展战略要求“到本世纪末，使国民生产总值再增长一倍，人民生活达到小康水平”，到“下世纪中叶……基本实现现代化”。随着改革、开放的深化、产业结构的调整和商品构成的变化，对道路交通运输提出了更高的要求。国家已把交通运输作为战略重点，以更大的建设规模和更快的发展速度来发展道路交通事业。目前，高速公路、高等级公路、城市高架道路、环路、快速路和立体交叉等交通基础设施的建设方兴未艾。加快干线改造、完善路网建设、提高道路等级，建立现代化的道路交通体系已成为各地的紧迫任务。本教材正是为适应新形势下培养专业人才的需要而编写的。

本书内容吸取了国外先进经验，结合国情和最新规范、技术标准，阐述了道路工程的基本理论、基本知识和基本方法，对有些专业的特殊需要如路网规划、桥面铺装、桥头线型分列章、节、目，以便教学选舍。

本书由徐家钰、程家驹主编，第一篇主要由徐家钰编写，其中，第二章第六节由郭冠英编写；第二篇主要由程家驹编写，其中第二章第六节由陆鼎中编写，第六章由李立寒编写。

全书由严作人主审。

限于水平，错误缺点在所难免，敬请读者批评指正。

编 者

1995年3月

内 容 提 要

本书主要介绍公路、城市道路线形和路基路面结构的基本知识和规划设计方法。

本教材根据近年来道路工程科学技术发展和建设的成就以及我国最新技术标准、规范编写，书中附有适量的计算和设计实例。

本书可作为高等工科院校“城市规划”、“桥梁工程”、“交通工程”、“城镇建设”、“筑路机械”、“汽车工程”等专业的教材，也可供从事城市规划、道路交通的设计人员及市政建设部门的工程技术和管理人员参考。

责任编辑 沈 恬
封面设计 李志云

道 路 工 程

徐家钰 程家驹 编著

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

望亭发电厂印刷厂印刷

开本:787×1092 1/16 印张:29.125 字数:73.9 千字

1995 年 8 月第 1 版 1995 年 8 月第 1 次印刷

印数:1—5000 定价:16.00 元

ISBN7-5608-1573-1/TU·170

目 录

第一篇 道路路线

第一章 绪论	1
第一节 道路运输的特点和道路功能	1
第二节 国内外道路发展概况	4
第三节 道路的分类	6
第二章 道路交通基础	10
第一节 设计车辆	10
第二节 计算行车速度	12
第三节 交通量	15
第四节 道路路段通行能力	25
第五节 平面交叉口通行能力	32
第六节 立体交叉口通行能力	37
第三章 道路横断面	39
第一节 机动车车行道	40
第二节 非机动车道	42
第三节 人行道	43
第四节 路肩与分车带	45
第五节 路缘石、边沟与路拱	48
第六节 道路横断面布置	52
第四章 道路平面	59
第一节 圆曲线	59
第二节 缓和曲线	63
第三节 曲线上的超高与加宽	72
第四节 平面线形的组合与衔接	78
第五节 路线坐标与方位角计算	82
第六节 行车视距	88
第七节 道路平面图的绘制	94
第五章 道路纵断面	98
第一节 纵坡与坡长	98

第二节	竖曲线	103
第三节	纵断线形与平面线形的协调	107
第四节	纵断面设计原则与步骤	111
第五节	桥梁隧道的线形	112
第六节	城市道路的锯齿形街沟	118
第六章	平面交叉口	121
第一节	平面交叉口的形式	121
第二节	交通分析和交通组织	124
第三节	简单交叉口平面设计	130
第四节	交叉口拓宽设计	136
第五节	环形交叉口设计	139
第六节	交叉口竖向设计	146
第七章	立体交叉	155
第一节	立体交叉的设置条件	155
第二节	立体交叉的类型和适用性	155
第三节	立体交叉选型	169
第四节	立体交叉的设计	172
第五节	立体交叉的匝道设计	180
第六节	立体交叉口的排水设计	187
第七节	人行立体交叉	191
第八章	道路系统的规划与设计	200
第一节	公路干线网的规划	200
第二节	城市道路系统的规划	208
第三节	人行专用道	225
第四节	自行车专用道	230
第九章	高架道路	235
第一节	高架道路的特点	235
第二节	高架道路的设置条件和原则	237
第三节	高架道路设计	244
第四节	高架道路实例	254
第十章	高速公路	262
第一节	高速公路的特点和发展概况	262
第二节	高速公路交通量的预测	266
第三节	高速公路的经济效益和评价	270

第四节	高速公路几何线形设计	275
第五节	高速公路的立体交叉和横向通道	286
第六节	高速公路的交通安全设施	290
第七节	高速公路的监控系统	293
第八节	高速公路的收费管理与辅助设施	296
第十一章	道路管线工程	299
第一节	概述	299
第二节	管线杆线布置	302
第三节	管线综合	310
第四节	地下综合管道	319
 第二篇 道路路基路面结构		
第一章	概述	322
第一节	对路基和路面的基本要求	322
第二节	路基和路面结构的组成和层次划分	323
第三节	路面分类与分级	325
第四节	道路的自然区划	327
第二章	道路路基	331
第一节	路基破坏现象及原因	331
第二节	路基湿度状况和土基潮湿类型	333
第三节	土基的抗变形能力(刚度)与稳定性	340
第四节	土基填料的选择与压实	347
第五节	路基边坡	351
第六节	挡土墙的类型与布置	355
第三章	柔性路面	363
第一节	柔性路面常见的损坏现象	363
第二节	柔性路面的设计指标	364
第三节	柔性路面的结构组合	372
第四节	新建柔性路面的厚度确定	377
第五节	原有柔性路面补强厚度的确定	399
第四章	刚性路面	406
第一节	刚性路面的特点、损坏现象和结构组合	406
第二节	水泥混凝土路面板厚度计算	410
第三节	水泥混凝土路面板平面尺寸的确定	418

第四节	接缝设计	421
第五章	桥面及其他场合的铺装结构	429
第一节	桥面铺装	429
第二节	广场、非机动车道及人行道铺装	431
第六章	道路建筑材料	434
第一节	砂石材料	434
第二节	沥青与沥青混合料	439
第三节	水泥与水泥混凝土	448
第四节	道路基层和垫层用材料	453

第一篇 道路路线

第一章 绪 论

第一节 道路运输的特点和道路功能

一、道路运输的特点

交通运输是国民经济的大动脉，是国民经济发展速度的物质基础。

一个完整的交通运输体系由铁路、道路、航空、水路等运输方式构成。它们各具特点，承担各自的运输任务，又互相联系和互相补充，形成综合的运输能力。铁路运输投资大、建设周期长，但是运输能力大，速度较快，运输成本和能耗都较低，通用性能好，受自然条件的影响也比较小，宜于承担中长距离客货运和大宗物资的运输；航空运输在快速运送旅客、运载紧急物资方面显示优越性，宜于承担大中城市间长距离客运以及边远地区高档和急需物资的运输，但运输成本高，能耗大；管道运输用于原油、成品油、煤炭（加水或添加剂）的运输；水路则以其低廉的运价显示其明显的经济效益。

在综合运输体系中，道路运输可承担其他运输方式和客货集散与联系，承担铁路、水运、空运固定路线之外的延伸运输任务；可以深入到城镇、乡村、山区、港口、机场等的各个角落，能独立实现“门到门”的直达运输。例如，为了减少装卸次数，缩短运输总时间，像运输鲜、活、易腐物品时，可以避免多种交通环节的转运而用道路直达运输。

道路运输与其他运输方式的比较见表 1-1-1。

各种运输方式特性比较表 表 1-1-1

名称	可达性 方便性	安全性	舒适性	运输能力	运输速度 km / h	能源 消耗	服务 对象	经济运距 km	投资
铁路	受地形限制	好	好,可设 餐厅	11.5 万人 / 日 1500 人 / 列 车	160~ 200	低	集装箱 大宗散装 货物	< 500	大
道路	门对门 直达运输方便	略差	差	2.5 万人 / 日 60 人 / 车	<120	中	集装箱 散装货物	< 200 或不限	中
水路	受可通航道 和港口限制	好	好,可设 餐厅、游 艺室	大	16~ 30	低	集装箱 散装货物	—	小
航空	受机场限制 直捷性好	尚可	中	小 147 人 / 架	160~ 1000	高	贵重货物	500~ 1000	大
管道	普及面差	好	—	大	1.6~ 30	低	油、天然气	—	大

由表 1-1-1 可见，道路运输的特点如下：

1. 机动灵活性大。货物装卸可以实现直达运输，在小于 100~200km 短途运输中，可以做到经济可靠、迅速及时。

2. 普及面广、适应性强。能满足政治、经济、国防各方面的需要，战时输送部队与军事装备，出现灾情时也能疏散居民及运送救援物资，平时则促进经济繁荣。

3. 速度快、造价低。现代汽车的时速仅次于飞机，高速公路比铁路和水运更快。每公里造价比铁路低，道路运输投资少、周转快、收益大。建设新厂矿和修筑新铁路前必须先修道路，我国新疆、青海、西藏等地广人少或铁路较少地区，主要靠公路运输。

4. 运量大。虽然单车载客载货量较小，但车辆数量多，道路运输客货总运量和总周转量所占的比重日益增大，美国客运周转量占各种运输方式总运量 80% 左右（表 1-1-2）。

我国公路运输的客货运周转量在各种运输方式中所占的比例还比较小，如货运周转量仅占 2.12%（1985 年）客运周转量虽较高也只有 36.75%（表 1-1-3）。

几个国家客货运周转量比重变化(%) 表 1-1-2

国别 项目 运输方式	美 国				德 国				日 本				前 苏 联			
	客 运		货 运		客 运		货 运		客 运		货 运		客 运		货 运	
	1950	1980	1950	1980	1950	1980	1950	1980	1950	1980	1950	1980	1950	1980	1950	1980
铁路	6.4	0.8	56.2	37.2	56.0	13.0	69.0	30.6	90.0	40.5	52.3	8.6	89.5	37.0	84.4	55.8
公路	91.4	85.0	16.3	22.7	40.0	60.0	6.0	38.4	7.7	55.2	8.4	40.7	5.3	43.7	2.8	7.0
水运	0.2	0.2	15.4	16.4	—	—	24.3	24.7	2.2	2.2	39.4	50.7	3.9	1.0	12.1	17.8
航空	0.9	14.0	—	0.2	—	—	—	—	—	—	—	0.1	1.2	18.0	—	0.05
管道	—	—	12.4	23.5	—	—	—	6.3	—	—	—	—	—	—	0.7	19.4

由表 1-1-2 可见，各国铁路运输客货运周转量比重有所下降，公路运输客货运周转量比重上升。

我国各种运输方式客货运周转量比重(%) 表 1-1-3

项 目 年 份	客运周转量				货运周转量			
	铁路	公路	水运	航空	铁路	公路	水运	航空
1949	83.87	5.16	9.81	1.16	72.16	3.14	24.70	—
1952	80.92	9.14	9.86	0.08	79.00	1.84	19.16	—
1957	72.74	17.75	9.35	0.16	74.37	2.65	22.98	—
1965	68.71	24.13	6.80	0.36	77.91	2.74	19.35	—
1978	62.71	29.84	5.79	1.61	54.39	2.79	38.45	4.37
1981	58.92	33.56	5.52	2.00	49.18	2.18	44.34	4.3
1985	56.45	36.75	4.06	2.73	48.76	2.12	45.55	3.62

二、道路的功能

道路具有交通、形成国土结构、公共空间、防灾和繁荣经济等方面功能（图 1-1-1）。

道路是交通的基础，是社会、经济活动所产生的人流、物流的运输载体，担负着城市内部和城际之间交通中转、集散的功能，在全社会交通网络中起着“结点”的作用。在深化改革开放、改善投资环境的形势下，要求有一个安全、通畅、方便和舒适的道路交通运输体系，在发生火灾、水灾、地震和空袭等自然灾害或紧急情况时，能提供疏散和避险的通道与空间。

道路是国土结构的骨架，城市道路则是城市建设的基础，城市各类建筑依据道路的走向布置而反映城市的风貌，所以城市道路是划分街坊、形成城市结构的骨架。

道路作为公共空间不仅提供交通体系的空间，且保证日照、通风、提供绿化、管线布置的场地，为地面排水提供条件。各种构筑物的使用效益，有赖于道路先行来实现。

在道路建设过程中，各项基础设施得以同步进行，随着道路的建成可使土地使用与开发得以迅速发展，经济市场得以繁荣，所以健全的道路系统促进经济发展，方便生活。

道路是经济建设的先行设施，正如民间谚语：“要致富，先修路，小路小富，大路大富，快路快富”。它对商品流通、发展经济、巩固国防、建设边疆、开发山区和旅游事业的发展等方面都有巨大的作用。

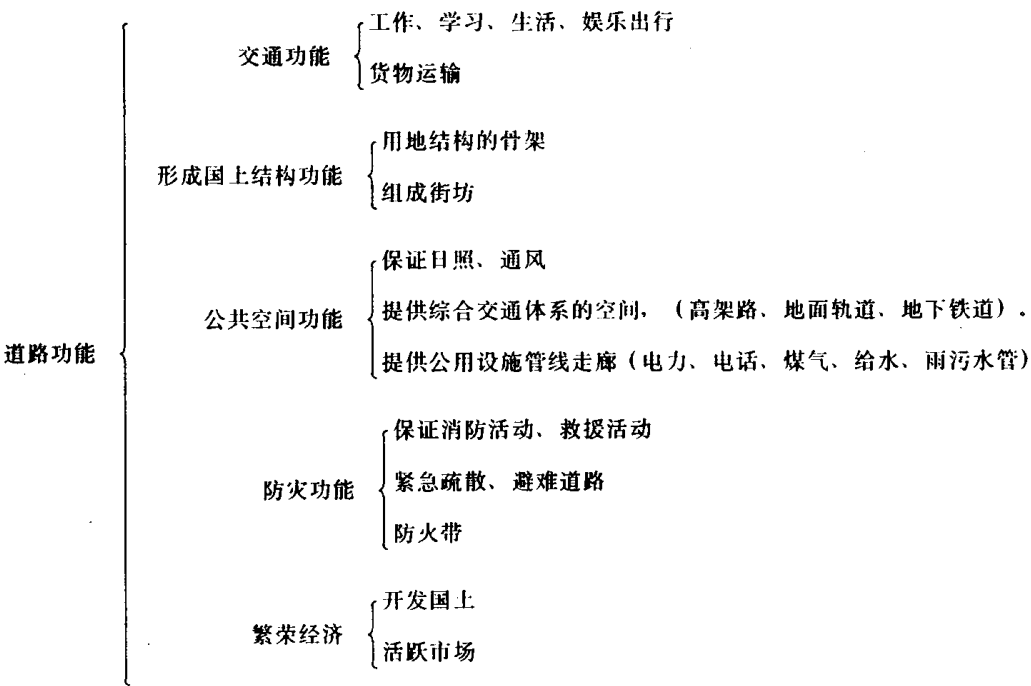


图 1-1-1 道路的功能

第二节 国内外道路发展概况

一、国外概况

世界各经济发达国家自 50 年代始公路交通向现代化迅猛发展, 由于工业实行专业化改组, 农村产业结构和商品构成的变化, 货物运输从以原材料为主变为以制品为主, 运输方式从而改变为以道路运输为主。由于人民生活水平的提高、旅游事业的发展, 私人小客车和公路公共客运也迅速大量发展, 每人公里的运输成本及油耗均低于铁路。在国防方面, 现代化的国防装备要求现代化公路与汽车运输保证其畅通和后勤补给。因此公路交通迅速发展, 其所承担的客货运的运量及周转量已居于各种运输方式的首位。到 1983 年, 日本的公路运输承担了 90% 的国内总货运量, 45.9% 的总货运周转量, 60.8% 的总客运量, 50.7% 的总客运周转量。国际公路汽车运输的迅速发展与其科学技术的进步分不开。二次大战后, 由于军事工业转向民用, 各种汽车的性能大为提高, 车型、吨位实现了系列化、多样化, 以适应各种客、货运输的需要。货运汽车实现大吨位、专用化及拖挂运输后, 大大提高了汽车运输的效益和地位。汽车生产量和保有量大幅度增大。在 1950 年至 1987 年 37 年间, 全世界汽车保有量从 5500 万辆增至 55796 万辆, 增长了 10 倍多。美国的汽车由 4900 万辆增至 19546 万辆, 增长了 3.99 倍, 英国的汽车由 240 万辆增至 2139 万辆, 增长 8.9 倍, 日本的汽车增长最快, 从 23 万辆增至 6860 万辆, 增长 298 倍。由于汽车增加, 使交通量激增。

在公路建设方面, 国外大力发展高速公路, 改善提高各级公路的各项技术经济指标, 形成高质量的公路网。除增加公路建设投资, 达到其他运输方式投资的 2~10 倍外, 还采用各种先进技术以降低造价, 提高公路建设的效率, 特别是高等级公路及大跨径桥梁的设计施工技术、建筑材料及机械化均有很大发展。计算机辅助设计和辅助施工更进一步提高了效益和效率。

在汽车运输管理方面, 采用电子计算机及现代化通讯手段进行调度管理, 还有现代化的站场设施、服务设施、汽车监理、保修和检测系统等等形成先进的公路客货运调度管理系统。

在交通管理方面, 除对一般公路建立完善的信号标志, 防护设施以及保证夜间安全行车等线路设施外, 对高速公路采用现代化的交通控制系统。全线设有中央控制室, 实行自动控制, 采用光电信息采集、信号显示及电视监控, 由电子计算机控制, 并采用路侧通讯、音声合成的先进技术, 对运行中的车辆发布信息, 以使交通事故率减少。美国汽车运输的平均经济运距达到 500~600km, 平均装载吨位在 13t 以上, 车年行程 25 万公里, 平均运营车速 80~90km/h, 柴油车能耗仅 3 升/百吨公里, 拖挂列车仅 1.7 升/百吨公里, 每辆运营车占用职工人数 2.61 人, 保修工 0.29 人, 美国 30 年代客运每人公里成本, 即已低于铁路, 仅为铁路的 60%。

国外经济发达国家车、路、运、管方面的先进设施和技术组成了现代化公路客货运输系统。

二、我国公路建设发展情况

我国第一条公路（长沙至湘潭）建于 1913 年，是 50km 长的低级路，新中国成立时，全国勉强通车的公路只有 8.07 万 km，而且质量差、标准低，大多分布在沿海及中部地区，而广大山区、农村和边疆交通闭塞，行路艰难。

举世闻名的川藏、青藏公路建于 1954 年，近十年来，公路建设发展迅速，公路交通面貌发生了很大变化，已初步形成了一个以北京为中心沟通全国各地的国道网，及以各城市为中心的省、县级公路交通网。到 1992 年底全国建成的公路通车里程已达 112 万公里，其中高速公路 574km，一级汽车专用公路 2897km，二级汽车专用公路 1459km，二级公路 46270km，三级公路 178024km，四级公路 535444km，等外公路 276468km。已建成的公路桥梁 17.3 万余座。

我国公路交通事业及其科学技术虽有很大发展，但距离国民经济发展的需要甚远，尤其在当前商品经济发展的形势下，更显得不适应。我国现有公路的总里程以及公路密度均较小（约为美国的七分之一），大部分道路等级低，等外路约占 1/3，汽车运输调度管理基本上靠手工操作，站场、服务、通讯等设施均需引进先进技术。由于道路交通基础设施与技术落后，目前汽车运输的平均经济运距仅 50km，平均装载吨位 4t，车年行程 4.6 万 km，平均运营车速 30km/h，汽油车油耗 8.7 升/百吨公里，柴油车油耗 6.2 升/百吨公里，每辆营运汽车占用职工人数 6.17 人，保修工 1.34 人。客运成本高于铁路。与上述发达国家相比差距甚大。

由于商品构成的变化，对道路交通需求日增，要求汽车运输承担鲜活易腐、高档商品以及不能通达铁路和水运边远地区的 1000km 以上的运输。因此我国的公路交通面貌亟待改进，公路交通要从当前较落后的技术状况变为较先进的一种运输方式，要以高于其他运输方式的发展速度超前发展，要实现现代化。即要建成以高等级公路为主干并与各种运输方式相衔接的高质量的公路网。一方面，采用先进技术，改造现有道路；另一方面，要研究大幅度降低造价和节约投资的先进技术。例如研究修订技术标准，解决道路上混合交通问题；发展半刚性路面技术，提高土基强度，创造新型的路面结构体系，以较低的造价建造高性能的路面；研究采取各种措施提高路面面层抗滑、抗磨耗、防雪及保证平整度等性能，以提高车辆的运行效率、适应高等级道路建设的需要。

三、我国城市道路现状和发展目标

城市道路随着城市的发展，经济的繁荣而迅速发展。目前我国市级城市有 467 个（表 1-1-4），县级城市 1936 个，地区级城市 183 个，镇 11103 个。

我国城市分类一览表						表 1-1-4
人口（万人）	< 20	20~ 50	50~ 100	100~ 200	> 200	合计
个数	299	110	30	19	9	467

到 1990 年底，我国已有城市道路长度 96820km，面积 891.60km²，城市人均占有道路面积 6m²。城市桥梁 1 万余座。特大城市为解决客运正在建造地下铁道；一般大中城市中，环城路、立体交叉、人行天桥、人行地道都处于规划与建设中。

随着城市人口与经济的发展和，“城市化”水平的迅速提高，使大量增长的城市交通需求

与有限的道路容量产生的供求矛盾日趋尖锐。我国大城市的机动车数量正以每年 10% 的速度递增, 全国机动车增加 100 倍, 自行车增长几百倍, 公交客运量增加 70 倍; 但城市道路只增加 6 倍, 公交车万人拥有 5.07 辆, 比发达国家低 3~4 倍; 全国大城市几乎有 80% 路段、90% 路口已接近负荷极限, 约有 70% 的城市尚未形成干道网。为适应今后小汽车工业的更大发展, 缓解与改善城市道路交通, 今后治理与规划的对策是继续深化多层次的城市规划与交通规划, 注意工程建设与管理政策双管齐下。

城市道路发展目标应与城市经济发展相适应, 与人口增长和车辆增长相适应, 建成布局得当、结构合理、设施完备的城市道路系统。

城市道路发展工作的序列是规划、建设、养护并注意技术进步:

1. 道路规划: 从提高功能, 改善运行条件出发, 完善路网规划, 城市应按交通需要, 进行快速路系统规划, 完善路口渠化, 大中城市应进行非机动车交通规划。

2. 道路建设: 加快主次干道和快速路建设, 在交通特别繁忙地段安排立交、人行过街设施、停车场和自行车道建设, 各城市应有重点地打通堵头和改造路线瓶颈地段。

3. 养护维修: 以解决道路病害为重点, 提高养护质量, 保证道路完好, 提高铺装率和道路工程建设质量。

4. 技术进步: 在规划设计和管理工作中积极推广计算机应用技术, 逐步实现利用电子技术解决信息处理, 注意高等级道路和桥梁结构的技术发展, 开展工业废料和再生沥青混凝土的利用, 引进机械化筑路、养护机械的先进技术, 开发研制新型机械设备。

当前我国城市道路的发展应遵循下列四原则:

1. 城市道路规划应以国民经济建设发展计划为依据, 按城市总体布局, 合理安排建设计划和投资比例, 与城市经济和其他设施协调发展。

2. 贯彻近远期相结合的原则, 城市道路建设的五年计划和年度计划应与远期规划相结合, 从路网体系、道路宽度、道路结构等方面为城市道路的远景发展创造条件。

3. 贯彻配套建设的原则, 在城市建设和新城区建设及旧城改造中, 在有计划商品经济指导下, 对城市道路建设实行综合开发、配套建设、以道路带动城市基础设施建设和城市发展。

4. 发挥整体功能的原则, 从建设、养护维修、路政管理三个环节上加强管理、制止乱占乱挖, 改善道路环境, 保证城市道路各种功能的充分发挥。

第三节 道路的分类

道路是供各种车辆和行人等通行的工程设施。按其使用范围分为公路、城市道路、厂矿道路、林区道路及乡村道路等。

一、道路的分类:

1. 公路: 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。

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。城市指直辖市、市、镇, 以及未设镇的县城。

3. 厂矿道路: 主要供工厂、矿山运输车辆通行的道路。

4. 林区道路: 建在林区, 主要供各种林业运输工具通行的道路。

5. 乡村道路: 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。

道路工程是以道路为对象而进行的规划、勘测、设计、施工等技术活动的全过程及其所从事的工程实体。

本教材以介绍公路和城市道路工程为主。

二、公路的分类与分级

(一) 公路的分类

在公路网中起骨架作用的公路称为干线公路, 干线公路分为:

1. 国家干线公路——在国家公路网中, 具有全国性的政治、经济、国防意义, 并经确定的国家干线的公路。简称国道。

2. 省干线公路——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。简称省道。

3. 县公路——具有全县性的政治、经济意义, 并经确定为县级的公路。

4. 乡公路——主要为乡村生产、生活服务并经确定为乡级的公路。

支线公路指在公路网中起连接作用的公路。

公路按行驶车辆分为汽车专用公路和一般公路。根据交通量及其使用任务、性质划分为五个等级: 高速公路和一至四级公路。

(二) 公路的分级

1. 汽车专用公路分为:

高速公路: 一般能适应各种汽车(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: 一般能适应各种汽车(包括摩托车)折合成小客车的平均昼夜交通量为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: 一般能适应各种汽车(包括摩托车)折合成普通汽车(中型载重汽车)的年平均昼夜交通量为4500~7000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. 一般公路分为:

二级公路: 一般能适应按各种车辆折合成普通汽车(中型载重汽车)的年平均昼夜交通量为2000~5000辆, 为连接政治、经济中心或大工矿区、港口、机场等地的公路。

三级公路: 一般能适应按各种车辆折合成普通汽车(中型载重汽车)的年平均昼夜交通量为2000辆以下, 为沟通县以上城市的公路。

四级公路: 一般能适应按各种车辆折合成普通汽车(中型载重汽车)的年平均昼夜交通量为200辆以下, 为沟通县、乡(镇)、村等的公路。

各级公路依地形之不同规定不同的计算行车速度(见表1-1-5)。

确定公路等级时, 除应满足近期交通量的需要外, 主要应以远期交通量的发展需要为依据。远景设计年限:

高速公路、一级公路: 20年;

二级公路: 15年;

三级公路: 10 年;

四级公路: 10 年, 也可视具体情况适当缩短。

不同等级公路的技术标准亦不相同。为使公路能均衡连续, 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过短, 高速公路、一级公路的长度一般不小于 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。等级或标准的变更处, 应选在交通量发生变化处, 如交叉口, 或在视野开阔、司机能明显判断路况、行车速度易变换处, 如桥梁、村镇、地形变化等处附近。同一公路相邻设计路段的公路等级的差不应超过一级。

三、城市道路的分类与分级

城市道路按其在城市道路系统中的地位、交通功能分为下述四类:

(一) 快速路

城市道路中设有中央分隔带, 具有四条以上的车道, 全部或部分采用立体交叉与控制出入, 供车辆以较高的速度行驶的道路。

快速路完全为交通功能服务, 是解决城市长距离快速交通运输的动脉。在快速路两侧不宜设置吸引大量人流的公共建筑物的进出口。两侧一般建筑物的进出口应加以控制。如北京市的二环路、上海内环线高架道路和天津中环路。

(二) 主干路

在城市道路网中起骨架作用的道路。以交通功能为主(小城市的主干路可兼沿线服务功能)。自行车交通量大时, 宜采用机动车与非机动车分隔的形式。主干路上平面交叉口间距以 800~1200m 为宜, 以减少交叉口交通对主干路交通的干扰。交通性的主干路解决大城市各区之间的交通联系, 以及与城市对外交通枢纽之间的联系。例如北京的东西长安街是全市性东西向主干路, 全线展宽到 50~80m, 市中心路段为双向 10 条车道, 设置隔离墩, 实行快慢车分流。又如, 上海中山东一路是一条宽为 10 车道的客货运主干路。

(三) 次干路

是联系主干路之间辅助性干道, 与主干路连接组成道路网, 起到广泛连接城市各部分和集散交通的作用。次干路沿街多数为公共建筑和住宅建筑, 兼有服务功能。

(四) 支路

是次干路与街坊路的连接线, 解决地区交通, 以服务功能为主。沿街以居住建筑为主。

城市道路除快速路外, 每类道路按照城市规模、设计交通量、地形分为 I、II、III 级。根据我国国务院城市管理条例规定, 城市按照其市区和郊区的非农业人口总数划分为三级:

大城市: 人口 50 万以上的城市, 采用各类道路中的 I 级标准;

中城市: 人口 20 万以上, 不足 50 万的城市, 采用各类道路中的 II 级标准;

小城市: 人口不足 20 万的城市, 采用各类道路中的 III 级标准。

大城市人口多, 出行次数多, 再加上流动人口数量大, 因而客、货运输量较中、小城市大, 机动车交通量也较大, 所以采用的标准应高些。由于我国各城市所处的位置不同, 地形、气候条件等存在着较大的差异, 同等级的城市也不一定采取同一等级的设计标准, 应根据实际情况选用, 可经过技术经济比较适当提高或降低标准。

道路的分类分级表详见表 1-1-5 和表 1-1-6。

各级公路主要技术指标汇总 表 1-1-5

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
最大纵坡(%)	3	4	5	5	4	6	5	7	5	7	6	8	6	9
桥涵设计 车辆荷载	汽车-超 20 级 挂车-120				汽车-超 20 级 挂车-120 汽车-20 级 挂车-100		汽车-20 级 挂车-100		汽车-20 级 挂车-100		汽车-20 级 挂车-100		汽车-10 级 履带-50	

城市道路分级分类 表 1-1-6

项 目 类 别	级 别	计算车速 (km/h)	双向机动车 车道数(条)	机动车车道 宽度(m)	分隔带 设 置	横断面采 用形式
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	应 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。

第二章 道路交通基础

第一节 设计车辆

行驶在道路上的交通运输工具种类很多，以牵引方式分，可分为机动车和非机动车。各种牌号、型号的载客或载货的车辆归纳为几种“设计车辆”，以便根据外廓尺寸，作为设计依据。如实际车辆尺寸与设计车辆不一致时，则以规定的设计车辆外廓尺寸、重量、运转特性等特征作为道路设计依据。

一、机动车设计车辆

机动车设计车辆共分三类：

1. 小型汽车：包括小客车、三轮摩托车、轻型越野汽车，及 2.5t 以下的客、货运汽车。
2. 普通汽车：包括单机式公共汽车、电车与载重汽车，不包括拖车，半拖挂车。
3. 大型车：《城市道路规范》中规定大型车以铰接车为主，而《公路规范》中规定以半挂式载重汽车为主。

机动车设计车辆的外廓尺寸详见表 1-2-1 和图 1-2-1。

公路设计车辆见表 1-2-2 和图 1-2-2。

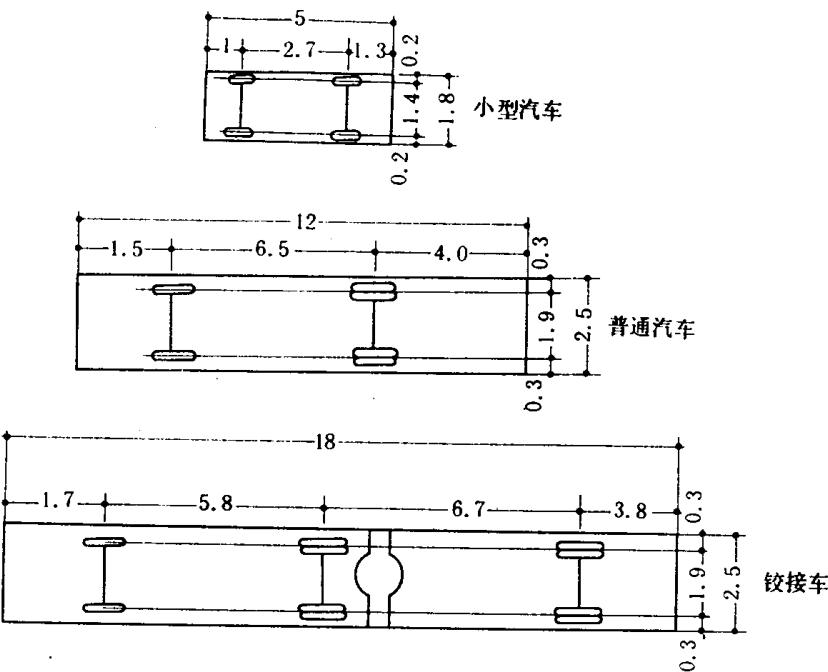


图 1-2-1 机动车设计车辆外廓尺寸 (单位: m)