

交通类成人高等教育系列教材

道路勘测设计

主 编 王春生
副主编 栾德宇 朱峰

Jiaotonglei
Chengren Gaodeng
Jiaoyu Xilie Jiaocai



山东大学出版社

交通类成人高等教育系列教材

道路勘测设计

主 编 王春生
副主编 栾德宇 朱 峰

山东大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

道路勘测设计/王春生主编. — 济南: 山东大学出版社, 2008. 8
ISBN 978-7-5607-3616-7

I. 道...

II. 王...

III. ①道路测量—高等学校—教材

②道路工程—设计—高等学校—教材

IV. U412

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 114795 号

山东大学出版社出版发行

(山东省济南市山大南路 27 号 邮政编码: 250100)

山东省新华书店经销

济南铁路局印刷厂印刷

787×1092 毫米 1/16 22.5 印张 516 千字

2008 年 8 月第 1 版 2008 年 8 月第 1 次印刷

定价: 36.00 元

版权所有, 盗印必究

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社营销部负责调换

前 言

《道路勘测设计》是普通高等学校土木工程专业,成人高等教育、高等教育自学考试土木工程专业使用的教材,也可供有关专业技术人员参考。

本书按照土木工程专业《道路勘测设计》课程教学大纲编写,内容精练,重点突出。本课程理论与实践并重,工程性较强。为方便成人高等教育、高等教育自学考试学员业余学习,各章附有考核要求及复习题,书末附有自学进度表,可供学习时参考。

全书共 12 章。主要内容包括汽车行驶性能、平面设计、纵断面设计、横断面设计、公路景观与优化组合设计、道路选线、道路定线、道路平面交叉设计、道路立体交叉设计、城市道路排水设计、新建公路勘测设计等。

本书由山东交通学院王春生任主编并负责统稿,栾德宇、朱峰任副主编。第 1 章、第 5 章、第 10 章由山东交通学院王春生编写;第 2 章、第 9 章由山东交通学院栾德宇编写;第 3~4 章、第 11 章由山东交通学院朱峰编写;第 6~7 章由山东交通学院吴兆启编写;第 8 章、第 12 章由山东济南公路管理局姜成岭编写。

全书由山东交通学院万德臣教授担任主审。

在教材编写过程中,得到山东交通学院领导和专家的大力支持,在此表示衷心的感谢。

由于编者水平所限,难免有不妥或错误之处,敬请广大读者指正。

编 者
2008 年 8 月

目 录

第 1 章 绪 论	(1)
1.1 道路发展简史	(1)
1.2 交通运输体系	(2)
1.3 道路分类与技术标准	(6)
1.4 道路设计的依据.....	(10)
1.5 道路的基本组成.....	(13)
1.6 本课程的任务.....	(15)
第 2 章 汽车行驶性能	(17)
2.1 概 述.....	(17)
2.2 汽车的牵引力及牵引力平衡.....	(19)
2.3 汽车的动力特性.....	(27)
2.4 汽车行驶的稳定性.....	(31)
2.5 汽车的制动性能.....	(35)
2.6 汽车的燃油经济性.....	(37)
第 3 章 平面设计	(39)
3.1 平面线形要素.....	(39)
3.2 平面线形设计.....	(54)
3.3 行车视距.....	(62)
3.4 道路平面设计成果.....	(69)
第 4 章 纵断面设计	(74)
4.1 概 述.....	(74)
4.2 纵坡设计.....	(75)

4.3	竖曲线	(80)
4.4	高等级道路上的爬坡车道	(85)
4.5	纵断面设计方法及纵断面图	(87)
第5章	横断面设计	(96)
5.1	道路用地宽度与道路建筑限界	(96)
5.2	道路横断面组成	(98)
5.3	车道宽度	(104)
5.4	路肩、中间带与人行道	(109)
5.5	道路路拱、边沟、边坡	(116)
5.6	路基横断面设计及成果	(126)
5.7	路基土石方数量计算及调配	(130)
第6章	道路景观与优化组合设计	(138)
6.1	道路景观与视觉分析	(138)
6.2	平、纵线形的协调	(143)
6.3	道路线形与景观的配合	(146)
6.4	道路线形的优化方法	(148)
6.5	道路线形质量的评定	(151)
6.6	道路路线辅助设计系统	(154)
第7章	道路选线	(162)
7.1	概述	(162)
7.2	自然条件对道路路线的影响	(167)
7.3	平原区道路选线	(168)
7.4	山岭区道路选线	(171)
7.5	丘陵区道路选线	(181)
第8章	道路定线	(185)
8.1	纸上定线	(185)
8.2	直接定线	(198)
8.3	纸上移线	(205)
8.4	航测选线与定线	(207)
第9章	道路平面交叉设计	(216)
9.1	概述	(216)
9.2	交叉口的类型及其适用范围	(220)
9.3	交叉口的交通组织设计	(222)

9.4	交叉口的视距与转弯设计	(231)
9.5	交叉口的拓宽设计	(236)
9.6	环形交叉口设计	(242)
9.7	交叉口的立面设计	(249)
第 10 章	道路立体交叉设计	(262)
10.1	概 述	(262)
10.2	立体交叉的类型	(264)
10.3	立体交叉的布置规划与形式选择	(273)
10.4	匝道设计	(280)
10.5	立体交叉的其他设计	(299)
第 11 章	城市道路排水设计	(305)
11.1	概 述	(305)
11.2	雨水管道及其构造物沿道路的布置	(307)
11.3	雨水管渠设计流量计算	(314)
11.4	雨水管渠的水力计算	(317)
11.5	雨水管道的设计	(319)
11.6	城市道路锯齿形街沟设计	(324)
第 12 章	新建公路勘测设计	(328)
12.1	概 述	(328)
12.2	可行性研究报告	(329)
12.3	初测和初步设计	(331)
12.4	定测和施工图设计	(332)
12.5	公路设计文件的组成和内容	(345)
附 录	自学进度表	(350)
	主要参考文献	(351)

第 1 章

绪 论

考核要求

1. 应会的内容:道路与公路、道路基本组成、公路分级、公路交通。
2. 应了解的内容:公路的发展过程,各种交通运输类型的特点。
3. 应掌握的重点内容:道路、公路、高速公路的概念、公路分级与技术标准、道路的基本组成。

1.1 道路发展简史

道路是供各种车辆和行人等通行的工程设施。道路工程则是以道路为对象而进行的规划、设计、施工、养护与管理工作的全过程及其工程实体的总称。

早在 4000 多年前,我国就有了车和行车的路。商代开始有驿道传送。西周时期,以城市为中心的道路体系已十分发达,建立了比较完善的道路管理制度。秦代修建直道、驰道,建立了规模宏大的道路交通网,总里程达 1.2 万公里。西汉时期设有驿站 3 万多处,道路交通呈现出十分繁荣的景象,特别是连接欧亚大陆的“丝绸之路”的开通,为东西方文化交流作出了贡献。唐代是中国古代经济和文化发展的昌盛时期,也是我国古代道路发展的鼎盛时期,初步建立了以城市为中心的四通八达的道路网,并在道路结构、施工方法等方面做了许多创新。宋、元、明各代,道路交通均有不同程度的发展。到了清代,已经将道路分成了“官马大路”、“大路”、“小路”三个等级,其中仅“官马大路”就已超过 2000 公里。

1901 年我国引入了第一辆汽车,汽车运输在我国开始发展。1908 年建成了我国历史上第一条公路,即广西龙州至那堪公路,长 30 公里。1912~1949 年(民国时期)是我国近代公路的发展时期,全国先后共修建公路 13 万公里,但这些公路大多标准低、质量差,到 1949 年,能够勉强维持通车的公路仅 8 万公里,汽车保有量约 5 万台,但大多分布在沿海及中部地区,而大部分山区、农村和边疆仍然交通闭塞,行路艰难。

1949年新中国成立以后,我国的公路交通事业得到了迅速的发展。主要经历了三个阶段:一是起步阶段,即20世纪50~60年代。为了发展经济和保护国家领土完整,修建了举世闻名的青藏公路、康藏公路及海南岛公路、成都至阿坝公路等10余条重点公路,并积累了在自然条件复杂、工程艰巨、工期要求短的情况下的公路建设经验,同时创造了土石方大爆破、泥结碎石路面、泥结碎石路面加铺级配磨耗层和保护层、软土地基处理等一系列公路设计施工新技术,使我国的公路工程技术水平有了一个整体上的提高。

二是普及时期,即20世纪60~80年代初。这个时期共修建公路80多万公里,其中高级、次高级公路达10万公里。

三是高速发展阶段,20世纪80年代中期我国改革开放的步伐开始加快,公路建设也得到飞速发展,开创了公路历史崭新的局面。特别是高等级公路更是得到了前所未有的发展,1988年我国大陆高速公路实现了零的突破,随后京石、京津唐、沈大、合宁、济青、开洛、广深、合芜、成渝、沪宁、哈大、泉厦、石安、安新、桂海等高速公路相继建成,为汽车快速、高效、安全、经济的行驶提供了良好的条件,标志着我国公路运输事业和公路工程技术水平进入了现代化的新时代。我国交通部进行了国家高速公路网规划,战略规划的着眼点是:连接和覆盖20万以上人口的所有城市;建立省际、城际、国际的高速公路网络通道;形成比较完善的、区域经济比较发达地区的城际快速运输网络;贯彻落实“五个统筹”,在东北老工业基地发展运输网络;立足于国家战略和区域全球化,加强与东盟、西亚国家的交通编织。最终由7条首都放射线、9条南北纵向线和18条东西横向线组成,简称为“7918网”,总规模为8万多公里。

到2006年年底,全国公路通车里程达到348万公里,其中高速公路为4.54万公里,全国汽车保有量约为4985万辆。公路运输已渗入到经济建设和社会生活的各个方面,在国民经济中占有越来越重要的地位。

1.2 交通运输体系

交通运输是社会生产和人类生活中不可缺少的组成部分,是国民经济的命脉,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”。交通运输是一个国家得以繁荣昌盛所必需的重要的基础,是实现国民经济现代化的首要条件。

交通运输作为第四个物质生产部门,与其他物质生产部门相比除了具有其共同的生产性外,还有其自身的特点:

- (1) 交通运输具有其自身特有的生产过程。
- (2) 交通运输业的投资比较大。
- (3) 运输过程中的材料消耗,基本是所使用的运输工具和设施的消耗,而不是运输对象的消耗。
- (4) 交通运输是流动性的生产。
- (5) 各种交通运输方式之间有较强的替代性。

1.2.1 各类交通运输方式的特点

现代交通运输是由铁路、道路(含公路与城市道路)、水运、航空和管道五种运输方式构成的大系统,它们共同承担客、货的集散与交流,在技术与经济上又各具特点,根据不同自然地理条件和运输功能发挥各自优势,相互分工、联系和合作,取长补短,协调发展,在我国经济建设中起到了重要的保障作用。

水运是以船舶在江、河、湖泊、人工水道及海洋运送客货的运输方式,其特点是:①载运量大,内河单船载货重量达几百至上万吨,海运货轮载量几千至数万吨,相当于铁路200~300节车皮的运量,且适宜进行长途运输及特大件货物运输;②耗能少、成本低;③投资省,尤其在节约土地方面较铁路与道路运输经济效益明显;④劳动生产率高;⑤容易受通航水道与航线的制约、气象因素的影响,航行速度较慢。

铁路运输是利用列车运送客货的运输方式,其特点是:①客货运量大,尤其适宜大宗的笨重货物长距离运输;②运输速度快,火车时速一般高于船舶与汽车,尤其适宜长途运行;③一般不受气候和季节影响,连续性强,高速、准时,可靠性强;④运输成本不高。

航空运输依靠以飞机为主的各类航空器实现客货运送,与其他运输方式相比,其特点是:①运行速度快,运程短捷,并可抵达地面运输方式难以到达的地区;②运载量小,营运成本高,故只适合于远距离的客运和急需物资、贵重物品、时间要求紧等情况的小批量货运;③具有显著的灵活性、舒适性和相对安全性;④基建周期短、投资少,不需像地面交通线路建设那样大量的基建费用。

管道运输是利用封闭管道,以重力或气压动力,连续运送特定货物的运输方式。其特点是:①运量大,连续不间断,一条输油管道的运量相当一条铁路全年的运量;②运距短,占地少,因埋设于地下,线形的灵活性较大;③耗能与费用低,接近于水运;④受气候和季节影响小;⑤沿程无噪音、污染,安全性好;⑥可远程控制,自动管理,维修量小,因而劳动生产率高;⑦运送货物类别单一。

从广义来说,道路运输是指货物和旅客借助一定的运输工具(如机动车和非机动车),沿道路某个方向,作有目的的移动过程;从狭义来说,道路运输则是指汽车在道路上有目的的移动过程。道路运输是交通运输的重要组成部分。道路运输具有广泛性、机动性和灵活性,充分深入到社会生活、生产领域的各个方面,从政治、经济、文化、教育、军事到人民群众的衣、食、住、行都和道路运输有密切的关系。与其他运输方式比较,道路运输投资少、见效快、经济效益高,机动灵活、运送方便、适应性强、商品流通周期短、资金周转快,可实现“户到户”的直达运输,且运输损耗少,特别是高速公路的出现,使运输速度显著提高,运量增大,所以道路运输的作用将会越来越大。

1.2.2 各种运输方式技术经济特性比较

交通运输作为一种空间移动的特殊生产,其基本要求是安全、迅速、经济、便利。下面从这些基本要求出发,对各种运输的技术经济特征作一简要分析比较。

(1) 速度

速度是衡量运输效果的一项综合的重要指标,是与运输工具、运输条件、运货线路直

接相关的一个技术经济指标。据研究,各种陆上运输,按其交通工具的特性,都有一个最优的速度范围。一般认为,道路运输最优速度为 50~100km/h,铁路运输为 100~300km/h,航空运输为 500~1000km/h。这些速度范围相互连接,形成一个“速度链”。

(2) 投资

投资是指在建设各种运输固定设施时,所需投入资金的多少。各种运输方式中,铁路的技术设备最多(如线路、机车车辆、车站、厂段等),需投入的人力、物力、资金都很大,而且工期也很长,因此其投资集约程度最高。相对而言,水上运输利用天然河道,其路线设备投资最低。道路运输则介于两者之间。

(3) 运输成本

一般说来,水运及管道运输成本最低,其次为铁路、道路,航空运输的成本最高。

(4) 运输方便性

各种运输中,道路运输机动灵活,适用交通服务对象的面广,其方便性最好,是一种唯一能实现“门到门”和“面”上运输的运输方式。航空运输速度快,是最方便的客运方式,但只能实现“点”的运输(从一个机场点到另一个机场点)。铁路和水运是沿铁路和航道运行,运输范围限制较大,只能是“线”的运输。

此外,从能源角度看,铁路运输可以采用电力牵引,在节能方面占有很大优势;从运输能力来看,水运和铁路都处于领先地位;从运输的经常性来看,铁路运输受季节和气候的影响最小。

综上所述,各种运输方式的主要技术经济指标比较详见表 1.2.1。

表 1.2.1 各种运输方式按主要技术经济指标排序

运输方式	运输能力	最高速度	通用性	连续性	机动性	建设投资	运输成本	运输能耗	固定资产效率	劳动生产率
铁路	3	2	2	2	3	6	4	4	4	4
内河	2	5	3	6	4	2	2	2	2	2
海运	1	4	3	5	5	3	1	1	1	1
道路	5	3	1	1	1	1	5	5	5	5
航空	6	1	4	4	2	4	6	6	6	6
管道	4	—	5	3	6	5	3	3	3	3

1.2.3 高速公路的特殊地位与作用

现代化的道路运输是以高速公路为标志的。高速公路虽属于道路运输范畴,但与一般公路有着质的区别,对社会、经济、国防的发展有着特别重要的意义。为此,有必要单独强调高速公路的特殊地位与作用。

1.2.3.1 高速公路的特点

高速公路是汽车专用、分隔行驶、全部立交、控制出入设施完善及高标准的公路。与一般公路相比有如下优点:

(1) 车速高

高速公路的时速一般高达 120km/h。平均时速:美国 97km/h,英、法 110km/h,日本高速公路的平均时速比一般公路高 62%~70%。

(2) 通行能力大

一般双车道公路的通行能力为 5000~6000 veh/d(辆/日),一条四车道的高速公路通行能力可达 34000~50000 veh/d,6 车道和 8 车道可达 70000~100000veh/d,可见高速公路的通行能力是一般公路的几倍甚至几十倍。

(3) 运输费用省,经济效益高

高速公路的完备性,使得在 300 公里以内,利用大吨位车通过高速公路运输在时间和费用节省方面均优于铁路和普通公路。尽管高速公路投资昂贵,但由于运输时间的缩短、运输成本的降低所获得的巨大效益,在较短时期内可收回投资且继续受益。据统计,日本各种高速公路的运输成本较一般公路低 17%,平均每吨公里可节省运费 12 日元,若按 2×10^4 veh/d 交通量计算,仅这一项,不到 7 年即可收回全部投资费用。德国的资料表明,高速公路每 147 公里的行程时间为 1 小时 14 分,比一般国道节省时间 47%,节约燃料 93%。此外,高速公路受时间、气候影响小,对提高高速公路的利用率,减少货物转运和装卸有着重要作用。

(4) 行车安全

高速公路上行车,无纵横向干扰,有严格和完善的交通控制,交通事故可大大减少。据有关国家的统计,高速公路与普通公路相比,交通事故率的降低幅度为:美国 56%,英国 62%,日本 89%,德国 90%。日本高速公路的死亡人数为普通公路的 1/40,美国不到 1/10。

1.2.3.2 高速公路的地位与作用

(1) 高速公路能更好地促进社会的发展

①促进全社会的生产和运输的合理化。高速公路的修建,促使区域的工农业及各方面生产的布局更为合理,并与一般公路相互协调,形成公路网的骨架,使公路网的布局更为合理。日本的高速公路仅占全国公路里程的 0.31%,却承担了 25.6%的公路货运周转量。

②促进沿线经济发展和资源的开发。高速公路的修建,提高了运输的稳定性和方便性,缩短了行程时间,增长了平均运距,这将有利于地方经济和一些特殊行业的发展。据日本对 461 个厂家的调查,由于高速公路的建成,其原材料和零件有 92%是汽车运输,成品运出 94%是靠汽车。又如,法国巴黎到里昂高速公路建成后,沿线出现了许多新的集镇,为劳动就业和扩大市场、提高社会城镇化水平提供了条件。

③加速物质生产和产品流通。现代化生产对原材料的需要和产品的流通要求直达、快速,以缩短货物运转,加快资金周转,从而达到扩大再生产的目的。而高速公路的快速、量大、方便,在加速物质生产,促进产品流通方面有着重要的作用。

④促进水运、铁路与高速公路的联运。随着汽车大吨位、大牵引、列车化的出现,进一步带动了集装箱直达联运的发展,使集装箱吨位提高到 30 吨以上。这样,快速灵活的汽车与大运量的火车及价廉长距的水运有机结合形成联运网,使产品运输更为直接、便利、

快速、准时,大大提高运输效率。

⑤有利于城市人口的分散和卫星城镇的开发。现代城市过于庞大、集中,造成人口密集、居住拥挤、交通堵塞、环境污染、生活供应紧张等弊端。修建高速公路后,随着沿线小型工业和卫星城镇的修建,使城市人口向郊外分散,不少城市主要居住地也转向周围卫星城,这既促进了地区发展,又缓和了城市人口的增长。

(2)高速公路产生巨大的经济效益,推动经济的发展

①直接经济效益。高速公路带来的直接经济效益包括:缩短运输时间,节省行驶费用(油耗、车耗、轮耗),减少货物运输破坏,降低事故率而产生的经济效益。

②间接经济效益。高速公路的修建,促进了沿线的经济发展,带来了巨大的经济效益。据国外资料,意大利的“太阳道”(那不勒斯—罗马—佛罗伦萨高速公路)建成后,被称为17个省的“新血液”,使17个省的经济收入平均增加3%,一些山区工业产值增长381%,10年内土地价值提高了3倍以上。我国沈大高速公路、京津高速公路、广深高速公路等修建通车后,沿线经济活动大为增强,明显促进了区域经济的发展。

(3)高速公路对国防的重要意义

高速公路的快速机动,为战时运输提供了有利条件,在国防和军事上有着重要的意义。二战时,德国为适应摩托化部队的快速调集,当时就修建了3860公里高速公路,并以此作为飞机起飞的临时跑道,从而使希特勒有可能利用“闪电战”横扫欧洲大陆。日本则称高速公路为“对国家兴亡关系重大的道路”,并已形成以东京为中心的全国高速公路网,能在2h内通过高速公路到达全国各地。

1.3 道路分类与技术标准

1.3.1 道路的分类

道路按其使用特点分为公路、城市道路、专用道路及乡村道路等。

(1)公路

公路是指连接城市与乡村的、主要供汽车行驶的具备一定技术条件和设施的道路。公路按其重要程度和使用性质可划分为:国家干线公路(简称国道)和省级干线公路(简称省道)、县级公路(简称县道)和乡级公路(简称乡道)。

国道是在国家干线网中,具有全国性的政治、经济和国防意义,并经确定为国家级干线的公路。

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

县道是具有全县性的政治、经济意义,并经确定为县级的公路。

乡道是指修建在乡村、农场,主要供行人及各种农业运输工具通行的道路。

(2)城市道路

城市道路是指在城市范围内,供车辆及行人通行并具备一定技术条件和设施的道路。城市道路是城市组织生产、安排生活、搞活经济、物质流通所必需的交通设施。

(3) 专用道路

专用道路是指由工矿、农林等部门投资修建,主要供某个部门使用的道路。

①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、厂外道路和露天矿山道路。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是连接厂矿企业分散的车间、居住区之间的道路。

②林区道路。指修建在林区的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,林区道路的技术要求应按专门制定的林区道路工程技术标准执行。

(4) 乡村道路

乡村道路是指建在乡村、农场,主要供行人及各种农业运输工具通行的道路。

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。

1.3.2 公路分级与技术标准

公路是为汽车运输或其他交通服务的工程结构物。交通部2004年颁布的《公路工程技术标准》(JTGB01-2003)(以下简称《标准》),根据公路的使用任务、功能和适应的交通量分为五个等级:高速公路、一级公路、二级公路、三级公路和四级公路。

(1) 高速公路

高速公路是指专供汽车分向、分车道行驶并全部控制出入的多车道公路。一般具有四个或四个以上车道,设有中央分隔带,全部立体交叉,并具有完善的交通安全设施、管理设施和服务设施。

四车道高速公路应能适应将各种汽车折合成小客车的年平均日交通量为25000~55000辆;六车道高速公路应能适应将各种汽车折合成小客车的远景年限年平均日交通量为45000~80000辆;八车道高速公路应能适应将各种汽车折合成小客车的年平均日交通量为60000~100000辆。

(2) 一级公路

一级公路是指可供汽车分向、分车道行驶,并可根据需要控制出入的多车道公路。当作为集散公路时,纵横向干扰较大,为保证供汽车分道、分向行驶,可设慢车道供非汽车交通行驶;当作为干线公路时,为保证运行速度、交通安全和服务水平,应根据需要采取控制出入措施。

四车道一级公路应能适应将各种汽车折合成小客车的年平均日交通量15000~30000辆;六车道一级公路应能适应将各种汽车折合成小客车的年平均日交通量25000~55000辆。

(3) 二级公路

二级公路是指可供汽车行驶的双车道公路。为保证汽车的行驶速度和交通安全,在混合交通量大的路段,可设置慢车道供非汽车交通行驶。

双车道二级公路应能适应将各种汽车折合成小客车的年平均日交通量5000~15000辆。

(4) 三级公路

三级公路是指可供汽车行驶的双车道公路。它也允许拖拉机、畜力车、人力车等非汽车交通使用车道,其混合交通特征明显,设计速度应在40km/h以下。

双车道三级公路应能适应将各种车辆折合成小客车的年平均日交通量 2000~6000 辆。

(5) 四级公路

四级公路是指主要供汽车行驶的双车道或单车道公路。它也允许拖拉机、畜力车、人力车等非汽车交通使用车道,其混合交通特征明显,设计速度应在 20km/h 以下。

双车道四级公路应能适应将各种车辆折合成小客车的年平均日交通量 2000 辆以下;单车道四级公路应能适应将各种车辆折合成小客车的年平均日交通量 400 辆以下。

以上五个等级的公路构成了我国的公路网。其中高速公路、一级公路为公路网骨干线,二、三级公路为公路网内基本线,四级公路为公路网的支线。

公路工程技术标准是国家颁布的法定技术准则,反映了我国公路建设的方针、政策和技术要求,是公路设计、修建和养护的依据。因此,在公路设计、施工和养护中,必须严格遵守。同时,在符合《标准》要求和不过分增加工程造价的前提下,根据技术经济原则尽可能采用较高的技术指标,以充分提高公路的使用质量和效益。

我国《标准》规定的各级公路主要技术指标见表 1.3.1。

表 1.3.1 各级公路的主要技术指标汇总表

公路等级		高速公路、一级公路								
设计速度(km/h)		120			100			80		60
车道数		8	6	4	8	6	4	6	4	4
行车道宽度(m)		2× 15.00	2× 11.25	2× 7.50	2× 15.00	2× 11.25	2× 7.50	2× 11.25	2× 7.50	2× 7.00
路基宽度(m)	一般值	45.00	34.50	28.00	44.50	33.50	26.00	32.00	24.50	23.00
	最小值	42.00	—	26.00	41.00	—	24.50	—	21.50	20.00
平曲线最小半径 (m)	极限值	650			400			250		125
	一般值	1000			700			400		200
停车视距(m)		210			160			110		75
最大纵坡(%)		3			4			5		6
车辆荷载		公路—I级								
公路等级		二级公路、三级公路、四级公路								
设计速度(km/h)		80	60	40	30	20				
车道数		2	2	2	2	2 或 1				
行车道宽度(m)		2×7.00	2×7.00	2×7.00	2×6.50	2×6.00 (单车道时为 3.5)				
路基宽度(m)	一般值	12.00	10.00	8.50	7.50	6.50	4.50			
	最小值	10.00	8.50	—	—	—				

续表

平曲线最小半径 (m)	极限值	250	125	60	30	15
	一般值	400	200	100	65	30
会车视距(m)		220	150	80	60	40
最大纵坡(%)		5	6	7	8	9
车辆荷载		公路—II级				

1.3.3 城市道路的分类与技术标准

按照道路在道路网中的地位、交通功能以及对沿线建筑物服务功能的不同,我国《城市道路设计规范》(CJJ37-90)将城市道路分为四类十级,即快速路、主干路、次干路、支路四类,除快速路外的每类道路按照所在城市的规模、设计交通量、地形等又分为 I、II、III 级,四类共十级。

快速路应为城市中大量的、长距离的、快速交通服务。快速路对向车行道之间应设中间分隔带,其进出口应采用全控制或部分控制。快速路两侧不应设置吸引大量车流、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。

主干路应为连接城市各主要分区的干路。以交通功能为主,在自行车交通量大时,宜采用机动车与非机动车分隔形式,如三幅路或四幅路。主干路两侧不应设置吸引大量车流、人流的公共建筑物的进出口。

次干路应与主干路结合组成道路网,起集散交通的作用,兼有服务功能。

支路应为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。

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。

各级城市道路的主要技术标准见表 1.3.2。

表 1.3.2 城市道路的主要技术标准

类别	级别	计算车速 (km/h)	双向车道数 (条)	机动车道宽 (m)	分隔带设置	横断面形式 (幅)
快速路		60~80	≥ 4	3.75	必须设	双、四
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

续表

次干路	I	40~50	2~4	3.75	可设	单、双、三 单 单
	II	30~40	2~4	3.5~3.75	不设	
	III	20~30	2	3.5	不设	
支路	I	30~40	2	3.5	不设	单 单 单
	II	20~30	2	3.25~3.5	不设	
	III	20	2	3.0~3.5	不设	

注:①各类道路依城市规模、交通量、地形分为 I、II、III 级,分别为大、中、小城市采用。

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。

1.4 道路设计的依据

道路设计是按设计程序、已批准的计划任务书和《标准》等进行的。无论是新建公路或是改建公路,都应有充分的技术经济依据,其中最基本的设计依据是设计车辆、交通量和设计速度。

1.4.1 设计车辆

行驶在公路上的车辆主要有机动车和非机动车两类,其中机动车有摩托车、小客车、公共汽车、载重汽车、拖拉机和大型集装箱车等,非机动车有自行车、三轮车、板车和兽力车等。根据公路的使用任务和性质,高速公路、一级公路为机动车服务,二、三、四级公路为混合车型(含非机动车)服务。

车辆的外廓尺寸是公路几何设计的重要依据,如路幅组成、弯道加宽、纵坡、视距、交叉口设计等都与车辆的外廓尺寸密切相关。对各种车辆进行归类,将其尺寸标准化称为设计车辆。我国《标准》将设计车辆分为小客车、载重汽车和鞍式列车三类。各类设计车辆的基本尺寸见表 1.4.1 和图 1.4.1。

表 1.4.1 设计车辆外廓尺寸表

项 目 尺寸(m) 车辆类型	总 长	总 宽	总 高	前 悬	轴 距	后 悬
	小客车	6	1.8	2	0.8	3.8
载重汽车	12	2.5	4	1.5	6.5	4
鞍式列车	16	2.5	4	1.2	4+8.8	2

注:自行车的外廓尺寸采用宽 0.75m,高 2.00m。