

高等学校试用教材

道路勘测设计

(公路与桥梁专科专业)

孙家驷

主编

冯桂炎

主审



人民交通出版社

高等学校试用教材

Daolu Kance Sheji

道路勘测设计

(公路与桥梁专科专业)

孙家驹 主编
冯桂炎 主审

人民交通出版社

内 容 提 要

本书根据全国高等学校路桥及交通工程专业教学指导委员会审定的教学大纲编写，并经教学指导委员会审定，作为全国公路与桥梁工程专业（专科）的统编教材。

本书主要介绍公路与城市道路勘测设计的基本概念、基本原理、勘测设计方法等。全书共分八章，包括公路及城市道路平、纵、横断面设计，交叉口设计、道路排水设计、公路选线与城市道路网规划、道路外业勘测等。本书以现行标准、规范为依据，紧密结合生产实践，系统性强，内容丰富，图文并茂。

本书也可供道路设计、施工、养护、管理单位的工程技术人员学习参考，并可作为成人教育的参考教材。

图书在版编目（CIP）数据

道路勘测设计/孙家驷编著. -北京:人民交通出版社
1999.7
ISBN 7-114-03332-X

I.道… II.孙… III.①道路工程-勘测②道路工程-设计 IV.U412

中国版本图书馆 CIP 数据核字（1999）第 11917 号

高等学校试用教材 道路勘测设计 （公路与桥梁专科专业）

孙家驷 主编

冯桂炎 主审

责任印制：杨柏力 版式设计：周 园 责任校对：刘素燕

人民交通出版社出版

（100013 北京和平里东街 10 号）

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经销

北京牛山世兴印刷厂印刷

开本：787×1092 1/16 印张：14.75 字数：368 千

1999 年 7 月 第 1 版

1999 年 7 月 第 1 版 第 1 次印刷

印数：0001—5000 册 定价：19.20 元

ISBN 7-114-03332-X

U · 02383

前 言

本书根据全国高等学校路桥及交通工程专业教学指导委员会审定的教学大纲编写。按照教学指导委员会的意见，将公路与桥梁工程专业（专科）的“公路勘测设计”与“城市道路设计”两门课程合并为“道路勘测设计”一门课程，本书即为配合这一课程改革编写的统编教材。两课合并，涉及到内容的删减，学时和字数的限制，章、节的安排，交通部和建设部两个行业标准、规范的处理等多方面的关系问题。加之编者水平有限，书中错误或不妥之处在所难免，敬请读者批评指正。

本书由重庆交通学院孙家驷教授主编，并编写第一章、第五章、第七章，参加编写的有重庆交通学院的李松青（第二章、第四章的第六节至第七节）、高建平（第三章）、朱晓兵（第四章的第一节至第五节、第六章）、张维全（第八章）。全书由湖南大学冯桂炎教授主审。

本书在编写过程中，曾得到兄弟院校及有关单位的帮助和支持，并参考了有关院校已编写的教材和资料，在此谨表示感谢。

孙家驷

1998年9月

本书所用符号

JD ——交点	s_h ——会车视距
ZD ——转点	s_c ——超车视距
DD ——导线点	s_{cq} ——全超车视距
ZY ——圆曲线起点（直圆）	s_{cb} ——必要超车视距
QZ ——圆曲线中点（曲中）	i_H ——合成坡度
YZ ——圆曲线终点（圆直）	i_z ——路线纵坡
GQ ——公切点	i_c ——超高横坡
ZH ——第一缓和曲线起点（直缓）	i_j ——路肩横坡
HY ——第一缓和曲线终点（缓圆）	i_g ——路拱横坡
YH ——第二缓和曲线终点（圆缓）	u ——车速（km/h）
HZ ——第二缓和曲线起点（缓直）	v ——车速（m/s）
θ ——交点转角	G ——车重力（N）
θ_L ——左转角	g ——重力加速度
θ_R ——右转角	μ ——横向力系数
R ——平、竖曲线半径	M ——汽车发动机产生的扭矩
L_y ——圆曲线长	γ ——汽车变速箱的变速比
L_h ——缓和曲线长	η ——汽车转动系的机械效率
L_t ——不同圆曲线半径间的缓和曲线长	D ——汽车的动力因素
A ——缓和曲线参数（回旋曲线参数）	D_{max} ——汽车在某一排挡下的最大动力因素
E ——平、竖曲线外距	F_w ——空气阻力
ΔR ——加入缓和曲线后的圆曲线内移值	F_f ——滚动阻力
L_c ——超高缓和段长度	F_i ——坡度阻力
L_j ——加宽缓和段长度	F_j ——惯性阻力
T ——切线长或汽车牵引力	F_d ——道路阻力
L ——曲线长（包括缓和曲线）	ϕ ——道路阻力系数
β ——缓和曲线角	λ ——动力因素调整系数
β_0 ——缓和曲线终点的缓和曲线角	ξ ——动力因素海拔系数
x ——横坐标	δ ——汽车回转质量转换系数
y ——纵坐标	K ——空气阻力系数
α ——方位角	A ——汽车迎风面积（ m^2 ）
a_c ——离心加速度平均变化率	B ——路基宽度
h_c ——超高值	b ——路面宽度
s_t ——停车视距	

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 交通运输.....	(1)
第二节 道路的分类、分级及技术标准.....	(6)
第三节 道路的基本组成	(10)
第四节 公路基本建设程序及文件编制	(14)
第五节 道路设计的基本依据	(16)
复习思考题及习题	(19)
第二章 平面设计	(21)
第一节 直线	(21)
第二节 圆曲线	(23)
第三节 缓和曲线	(28)
第四节 平面组合线形	(32)
第五节 视 距	(37)
第六节 路线平面图	(42)
复习思考题及习题	(43)
第三章 纵断面设计	(48)
第一节 汽车的牵引力及动力性能	(48)
第二节 纵坡设计标准	(52)
第三节 纵坡设计	(58)
第四节 竖曲线标准与设计	(62)
第五节 纵断面设计图	(67)
第六节 道路平纵面组合设计	(69)
复习思考题及习题	(71)
第四章 横断面设计	(73)
第一节 道路建筑限界及用地	(73)
第二节 道路横断面组成	(77)
第三节 行车道宽度	(79)
第四节 路肩、人行道及其它组成	(81)
第五节 超高及加宽	(88)
第六节 路基土石方计算与调配.....	(100)
第七节 横断面设计.....	(103)
复习思考题及习题.....	(113)
第五章 道路交叉设计	(116)
第一节 概述.....	(116)

第二节	平面交叉口型式及交通组织设计·····	(119)
第三节	平面交叉口几何设计·····	(125)
第四节	环形交叉口设计·····	(128)
第五节	平面交叉口竖向设计·····	(132)
第六节	道路立体交叉设计·····	(137)
	复习思考题及习题·····	(149)
第六章	道路排水设计·····	(150)
第一节	概述·····	(150)
第二节	公路排水设计·····	(151)
第三节	城市道路排水设计·····	(156)
	复习思考题及习题·····	(163)
第七章	公路选线与城市道路网规划·····	(164)
第一节	概述·····	(164)
第二节	路线方案比较·····	(166)
第三节	平原地区公路选线·····	(168)
第四节	山岭区公路选线·····	(171)
第五节	城市道路网规划·····	(180)
第六节	道路定线·····	(186)
	复习思考题及习题·····	(194)
第八章	道路外业勘测·····	(196)
第一节	道路初测·····	(196)
第二节	道路定测·····	(198)
第三节	道路曲线测设·····	(208)
	复习思考题及习题·····	(226)
	主要参考书目·····	(227)

第一章 绪 论

第一节 交通运输

一、交通运输体系

1. 运输

由于社会生产与消费的需要，人们必须克服空间上的阻碍，实现人和物的移动，为具体实现这种移动提供服务所进行的经济活动称为运输。

2. 交通运输体系

按运输路线和工具不同，交通运输体系可有：铁路运输(火车)、道路运输(汽车)、水路运输(轮船)、航空运输(飞机)及管道运输等。铁路运输运量大，运程远，在交通运输中起着主要作用；水路运输成本低，但运速较慢并受到航道的限制；道路运输机动灵活，分布广，对于客货运输，特别是短途运输有着显著的效益；航空运输速度快，运输快，对于运送旅客、紧急物资及邮件起着重要作用；管道运输由于受管线的限制，仅适用于液态、气态及散装粉状(如石油、煤气、水泥等)的运输。上述运输，各有所长，合理分工，协调配合，取长补短，组成了一个综合的交通运输体系，为社会生产和消费服务。

我国的交通运输发展以铁路为骨干，道路为基础，充分利用内河、沿海和远洋运输资源，积极发展航空事业，形成具有不同功能、远近结合、四通八达、全国统一的综合交通运输网络体系。

交通运输是国民经济的基础产业，也是促进社会发展和提高人民生活水平的基本条件。交通运输又是国民经济的命脉，是联系工业和农业、城市和乡村、生产和消费的纽带。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生活水平的提高，有利于加强国防建设。交通运输是一个国家得以繁荣强大的重要的物质基础。要实现国民经济的现代化，必须首先实现交通运输现代化。

二、道路的属性及特征

百年来，汽车运输之所以能得以迅速发展，是和道路及其运输所具有的一系列特点分不开的，与其它交通运输相比，它具有如下属性及特征：

1. 道路的基本属性

道路建设是物质生产，因而它必然具有物质生产的基本属性，即：有生产资料、劳动手段和劳动力以及作为物质产品而存在的道路。同时，它又有其本身特有的基本属性。

1) 公益性

道路分布广，涉及面宽，其产品——道路，能使全社会受益，同时也受到各方面的关注和支持。特别是近年来，由于公路运输在促进社会 and 经济发展方面所发挥的巨大作用，使道

路建设受到社会的关注。目前国内诸如“要致富，先修路”、“公路通，百业兴”、“小路小富，大路大富，高速公路快富”等提法就是由这一属性所致。

2)商品性

道路建设是物质生产，道路是产品，必然具备商品的基本属性，它既具有商品的价值，又具有商品的使用价值。这一属性是目前发展商品化公路(亦称收费道路)的基本依据。

3)灵活性

公路运输与其它运输相比有更大的灵活性，它具有两快(送达速度快、资金周转快)和两少(中转少、损耗少)以及门到门直达运输的特性，能适应客货流变化和提供多样服务。道路运输的灵活性主要反映在时间上的机动性、运量变化上的适应性以及运送的方便性等方面。

4)超前性

道路的超前性主要是指道路的先行作用。道路是为国民经济和社会发展服务的，它作为国家联结工农业生产的链条和经济起飞的跑道，其发展速度应高于其它部门的发展速度。这就是通常所说的“先行官”作用。

5)储备性

道路建设是资金密集型和技术密集型产业，属于国家基本建设项目。道路建设不仅要满足其修建时通行能力的要求，还要考虑今后一段时间内，交通量增长的要求，即要有一定的储备能力。这就要求道路建设之前，必须要有统一的规划、可行性论证、周密的经济和交通调查，加强交通预测以及精心设计等工作，以满足远景发展的需要。

2.道路的经济特征

道路作为一种特殊的物质产品，它还具有一定的经济特征，主要有：

(1)道路是固定在广阔地域上的线形建筑物，不能移动。这不同于一般的工业生产和建筑业。工业生产一般是生产设备固定，产品从原材料到成品在生产过程中流动，而道路与此相反。建筑业虽然也是这样，但其产品多分布在各点上，而不是线形工程。因此，道路建设的流动空间更大，工作地点很不固定，受社会和自然因素影响大，具有更强的专业性。

(2)道路的生产周期和使用周期长。通常一条上百公里的道路建成需要2年~3年的时间，高等级道路还更长，在实施过程中需耗用大量的人力、物力和财力。投入使用后一般使用年限为10年~20年。在使用过程中还需进行经常性的养护、维修和管理工作。

(3)道路虽然具有商品性，但不具有商品的形式。在商品经济中，一般的产品，都采取商品交换形式，出售后，进入消费。而道路建成后，不能作为商品出售，也不存在等价交换的买卖形式，只提供给社会使用。其投资费用以收费和运输运营中收费形式来补偿。

(4)特殊的消费过程和消费方式。一般的商品生产与消费在时间和空间上都是分离的。即商品必须成型后，才能运送到市场交换和消费。而道路则可边建设边使用并在使用过程中养护、维修、改造。生产与消费不可分割，在时间和空间上是重复的。道路在消费形式上，不是一次性，而是多次消费。这就对道路的质量提出了特别高的要求，以确保其多次重复性使用(消费)中车辆的安全、快速、经济、舒适。

(5)道路是作为一个完整的系统发挥其作用，为社会和经济服务。一条道路由路线、路基、路面、桥涵等各部分组成完整的系统。而一个区域的道路网，则是由许多道路组成的一个有机网络系统。这个系统又成为交通运输系统中的一个子系统，这就要求各条道路的修建要统筹规划，相互协调，密切配合，从整体的角度为社会和经济服务。

另外，汽车运输与其它运输方式相比，也还有一些弱点，如运量小、运输成本高、油耗和

环境污染较大等。

综上所述,根据道路的属性 and 特征,汽车运输在交通运输中主要有如下功能:

- (1) 主要承担中、短途运输任务(短途运输为 50km 以内;中途运输为 50km~200km)。
- (2) 补充和衔接其它运输方式,担任大运量运输(如火车及轮船运输)的集散运输任务。
- (3) 在特殊条件下,也可独立担负长途运输任务。特别是随着高速公路的发展,中、长途运输的运量将逐步增大。

三、我国的道路建设

1. 道路发展简史

衣、食、住、行是人类社会生活的基本内容,这些都离不开道路。可以说,道路的历史,就是人类社会的发展史。

人类祖先猿人、旧石器时期的“古人”在生活活动中,徘徊于自然界的山河之间,其惯行的足迹,不知不觉地形成了“路”。

据传,公元前 3000 年~公元前 2000 年,印度文化遗迹摩亨佐·达罗城的城市中央就有 9m 宽的南北大道,东西修建成街道。市区街道均为 5m、4m、3m 宽的铺砖路面,并设有较完善的排水设施。

据确切的记载,道路的出现是公元前 2000 年到公元 300 年这一时期。最早的是在欧洲中部和东部的四条经商道路,即统称的“琥珀道路”。

公元前 300 年,在罗马修建了第一条军用道路,叫“罗马道路”。当时已把道路分为国道、地方道路和专用道路。到公元 200 年止,“罗马道路”总里程已达 12 万 km,并以罗马为中心,有 26 条呈放射状的路线。“罗马道路”路基宽 11.2m,道路中央供军队行军用,两侧略低,供一般人、马通行。

我国是一个历史悠久的文明古国,道路业发展很早。相传公元前 2000 多年就有轩辕氏造舟车。到周朝又有“周道如砥,其直如矢”的记载,并有战车、田车、乘车,还有专管道路的“司空官”。公元前 3 世纪,秦朝为了统治全国,修建了驰道。据《史记》记载有:“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 50 步,三丈而树”。可见其规模之宏大。

公元前 50 年左右,我国丝绸向西方输出,其行经路线形成了举世闻名的“丝绸之路”,这条商路长达数万公里,东起我国的西安,经陕西、甘肃、新疆,越过帕米尔,再经中亚、西亚,西到地中海的威尼斯。

公元 1886 年,第一辆汽车在德国问世,开始了汽车运输的新纪元。到 1905 年,全世界拥有汽车 400 多万辆。当时由于汽车少、车速低,多数公路均由马车道稍加改善,再铺上一层砂石而形成。

从 1905 年到 1945 年二次世界大战结束,汽车的性能和数量都有很大提高,汽车总数已达 6 000 万辆,平均时速达 40km。这个时期,干线公路线形及路幅有很大提高,高级路面在一些国家开始大量铺筑,同时由于交通事故的增多,“交通工程学”作为一门新兴学科开始产生。

从 1945 年到 70 年代初,是汽车运输发展较快的一个时期。到 1971 年止,全世界拥有汽车 2.5 亿辆,并向大型化、高速化发展,一般时速已达 60km~80km,公路网布局合理,密度提高,并广泛进行以改善路面为中心的技术改造。这时,全世界公路总里程已达 18 725 318km,高级路面铺筑率达 23.3%。这一时期,高速公路大量修建,已有 40 多个国家

拥有高速公路 8 万多公里。

70 年代以来，公路运输进入飞速发展的新时期，许多国家打破了一个世纪以来以铁路为中心的局面，公路运输在交通运输中开始起主导作用。目前，全世界拥有汽车 4 亿辆，公路总里程达 2 200 万 km，高速公路里程 13.5 万 km，已初步建立了国际和洲际的干线公路联系。公路运输已渗透到社会生活的各个方面，影响着生产、流通、分配、消费各个环节，在人类社会中产生着巨大的影响，并以新的效力造福人类。

我国的汽车运输业起步是比较早的，1902 年在上海投入了第一辆汽车运输。1913 年建成了我国第一条公路即长沙～湘潭公路，1918 年又建立了第一个专业汽车运输公司，即张库运输公司，经营从张家口到乌兰巴托的运输业务。但由于封建主义的束缚，在近代，我国的道路发展十分缓慢，到 1949 年全国仅有汽车 5 万辆，通车里程仅有 8 万 km。

2. 我国的公路建设

1) 公路建设现状

新中国成立以来，我国公路发展很快，特别是党的十一届三中全会以来，我国的公路建设更是日新月异，取得了巨大的成就。到 1997 年止，全国公路里程达 121.4 万 km，为解放初期的 15.2 倍。全社会公路客运量 114 亿人次，旅客周转量 5 183 亿人 km，货运量 99 亿 t，货物周转量 5 164 亿 t·km。全国高速公路里程达 4 735 km。到 1996 年止，全国汽车保有量达 1 100 万辆。

我国公路建设虽然取得了巨大的成就，但公路的落后状况还未得到彻底的改变，与发达国家相比仍有较大差距，主要表现在：

(1) 汽车数量少、吨位小、技术性能差。

一些发达国家汽车保有量，按人均已达 10 人一车，甚至 2 人～3 人一车，美国已达 1.6 人一车。而我国是 114 人一车。汽车行驶车速比国外同等车低 1/3～1/4 左右。燃料消耗量，我国是 8.7L/100t·km(汽油车)，美国是 3.1L/100t·km。

(2) 公路数量少、等级低、质量差。

从通车里程看，我国仅为美国的 1/7。美国人口约占世界的 5%，而公路里程却占世界的 28%；我国人口约占世界的 22%，而公路里程仅占世界的 4%。全国公路混合交通十分严重，占全国公路里程的 99.6%，并且运输时速慢，干线公路平均车速为 37km/h，不少公路路面狭窄、弯急、坡陡，加之混合交通严重，使得车速低、油耗大、运输成本高。公路等级偏低，等外级公路还有 21.3%，四级及四级以下的公路占 73.73%。高级和次高级路面铺装率仅有 33.4%。

(3) 公路测设和施工技术水平还较落后。

近年来，我国在公路测设和施工方面开始使用一些新技术、新工艺、新设备，有很大进步。但是在整个公路测设和施工过程中，劳动强度仍然较大，施工进度较慢，技术装备不足。一些测设新技术如航测与遥感技术、计算机线形优化、测量信息自动化技术、施工机械化程度方面，还落后于发达国家。

(4) 交通及运输经营管理技术落后。

目前，我国交通自动控制管理和运输经营管理电子技术虽已在一些地区使用，但尚未普及，多数管理方法仍然落后，使得一些地区运输紧张，阻车严重，事故增多，运输效率低，成本高，汽车运输的优越性不能很好地发挥。

2) 公路发展前景

据推测,到20世纪末,世界将拥有汽车6.5亿辆,全世界平均每8个人将有一辆汽车;巨型飞机容量可达千人之多;电动列车的行驶速度可达500km/h~600km/h。在世界交通迅猛发展的形势下,我国交通运输也将持续发展,稳步增长。据推测,20世纪末我国客运量将达到200亿人次,比1980年增长4.8倍,平均每年递增9.2%;货运量将达173亿t,平均年递增5.9%,其中公路年递增率为10.6%(客运量)和6.3%(货运量)。在未来20年中,我国的汽车保有量将继续以较高的速度增长,到2000年可达到1900万辆,到2010年可达6000万辆。

为适应国民经济发展的需求,公路建设应有与之相适应的公路规划。交通部制定的我国今后公路建设的方针是“全面规划,加强养护,积极改善,重点发展,科学管理,保障通畅”。根据这一方针和全国交通发展长远规划,“九五”期间交通发展总目标是:到2000年实现交通运输和基础设施建设上新台阶,交通运输的紧张局面有明显缓解,对国民经济发展的制约状况有明显改善。

根据我国公路长远规划,到2010年全国公路里程应达到145万km,公路密度每100km²达到15km,高级及次高级路面里程要达到50%左右,高速公路里程将超过10000km。根据公路主骨架国道主干线建设发展计划,用30年的时间建设“五纵七横”12条国道主干线系统,总长3.5万km。全国的重要城市、工业中心、交通枢纽、对外口岸将由高等级的国道主干线连接,一个与国民经济发展相适应,与其它运输方式相协调的快速、安全的国家干线网络系统将形成。

3. 我国的城市道路建设

解放后,城市及城市道路建设发展很快,截至1997年5月,我国城市已达666个,城市化水平达29%。其中非农业人口在100万以上的特大城市以及50万~100万人口的大城市为75个(其中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8个,100万~200万人的有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、郑州、杭州、长沙等);20万~50万人口的中等城市有192个;20万以下人口的小城市有399个,中小城市进入快速发展时期。截至1996年全国城市道路面积达14.3亿m²,人均道路面积7.58m²。公交营运路线达81413km;城市人均公共场地5.29m²,万人拥有公交车辆7.29标台。城市地下铁道已经起步,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、人行地下通道以及自动控制信号交通管理等。

4. 我国的《公路法》

为加强公路建设和管理,促进公路事业的发展,适应社会主义现代化建设和人民生活的需要,1998年1月我国正式颁发并实施《中华人民共和国公路法》(以下简称《公路法》)。

《公路法》是我国第一部以公路建设和管理为基本内容的法律,它的颁布实施是我国交通发展史的一件大事,是交通法制建设的一个里程碑。《公路法》共有九章八十八条,对我国公路规划、建设、养护、经营、使用和管理等方面的法律制度和发展的基本原则、重要方针作了明确规定。

1)《公路法》确立的基本制度

- (1)统一领导,分级管理的公路管理体制。
- (2)公路规划制度。《公路法》规定了公路规划的编制原则、编制和审批程序。
- (3)公路建设制度。公路建设要严格按照基本建设程序进行,要依法实行法人负责制度、

招标投标制度、工程监理制度以及建设项目审批制度。

- (4)公路养护制度。
- (5)公路路政管理制度。
- (6)公路收费制度。
- (7)公路监督检查制度。

2)《公路法》规定的基本原则

(1)公路的发展应当遵循全面规划、合理布局、确保质量、保障畅通、保护环境、建设改造与养护并重的原则。

- (2)国家同地方共同发展公路的原则。
- (3)合法使用和公路受国家保护的原则。
- (4)严格管理、热情服务的原则。

3)《公路法》确定的重要方针

- (1)各级人民政府扶持、促进公路建设的方针。
- (2)国家鼓励、引导国内外经济组织依法投资建设、经营公路的方针。
- (3)国家帮助和扶持少数民族地区、边远地区和贫困地区发展公路的方针。
- (4)国家鼓励公路工作方面的科学技术研究的方针。

第二节 道路的分类、分级及技术标准

一、道路的分类

1. 道路的定义

道路是供各种车辆(无轨)和行人等通行的工程设施。按其使用特点分为公路、城市道路、厂矿道路、林区道路及乡村道路等。

2. 公路

是指连接城市、乡村和工矿基地等,主要供汽车行驶,具有一定技术和设施的道路。公路按其重要性和使用性质又可划分为:国家干线公路(简称国道)、省干线公路(简称省道)、县公路(简称县道)以及专用公路等。

国道,是指在国家干线网中,具有全国性的政治、经济、国防意义,并经确定为国家干线的公路。

省道,是指在省公路网中,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,是指具有全县性的政治、经济意义,并经确定为县级的公路。

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。

在城市、厂矿、林区、港口等内部的道路,都不属于公路范畴,但穿过小城镇的路段仍属公路。

3. 城市道路

城市范围内,供车辆及行人通行的,具有一定技术条件和设施的道路叫城市道路。

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。

4. 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。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。

5. 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。

6. 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。

二、公路的分级和技术标准

1. 公路等级的划分

公路根据使用任务、功能和适应的交通量分为高速公路、一级公路、二级公路、三级公路、四级公路五个等级。

高速公路为专供汽车分向、分车道行驶并全部控制出入的干线公路。

四车道高速公路一般能适应按各种汽车折合成小客车的远景设计年限年平均昼夜交通量为 25 000 辆~55 000 辆；

六车道高速公路一般能适应按各种汽车折合成小客车的远景设计年限年平均昼夜交通量为 45 000 辆~80 000 辆；

八车道高速公路一般能适应按各种汽车折合成小客车的远景设计年限年平均昼夜交通量为 60 000 辆~100 000 辆。

其它公路为除高速公路以外的干线公路、集散公路、地方公路，分四个等级。

一级公路为供汽车分向、分车道行驶的公路，一般能适应按各种汽车折合成小客车的远景设计年限年平均昼夜交通量为 15 000 辆~30 000 辆。

二级公路一般能适应按各种车辆折合成中型载重汽车的远景设计年限年平均昼夜交通量为 3 000 辆~7 500 辆。

三级公路一般能适应按各种车辆折合成中型载重汽车的远景设计年限年平均昼夜交通量为 1 000 辆~4 000 辆。

四级公路一般能适应按各种车辆折合成中型载重汽车的远景设计年限年平均昼夜交通量为：双车道 1 500 辆以下；单车道 200 辆以下。

2. 公路等级的选用

公路等级应根据公路网的规划，从全局出发，按照公路的使用任务、功能和远景交通量综合确定。

一条公路，可根据交通量等情况分段采用不同的车道数或不同的公路等级。

各级公路远景设计年限：高速公路和一级公路为 20 年；二级公路为 15 年；三级公路为 10 年；四级公路一般为 10 年，也可根据实际情况适当调整。

对于不符合标准规定的已有公路，应根据需要与可能的原则，按照公路网发展规划，有

计划地进行改建,提高通行能力及使用质量,以达到相关等级公路标准的规定。

采用分期修建的公路,必须进行总体设计,使前期工程在后期仍能充分利用。

3. 公路工程技术标准

1) 技术标准的内容

公路的技术标准是指对公路路线和构造物的设计和施工在技术性能、几何形状和尺寸、结构组成上的具体尺寸和要求,把这些要求用指标和条文的形式确定下来即形成公路工程的技术标准。

技术标准是根据汽车的行驶性能、数量、荷载等方面的要求,在总结公路设计、施工、养护和汽车运输经验的基础上,经过调查研究、理论分析制定出来的。它反映了我国公路建设的技术政策和技术要求,是公路设计和施工的基本依据和必须遵守的准则。

我国现行《公路工程技术标准》(JTJ 001—97)(以下简称《标准》)分总则、一般规定、路线、路基、路面、桥涵、车辆及人群荷载、隧道、路线交叉、沿线设施等十章,共70条。各级公路主要技术指标汇总如表1-1。

2) 技术标准的应用

在公路设计中,掌握和运用技术标准要注意以下几点:

(1)运用《标准》要合理。采用《标准》要避免走极端,既不要轻易采用极限指标,影响公路的服务性能,也不应不顾工程数量,片面追求高指标,使投资过大,占地增加。

(2)确定指标要慎重。在确定指标时,要深入实际进行踏勘调查,征询各方面意见,掌握第一手资料,然后根据任务书的要求,结合目前和远景的使用要求,通过比较,慎重确定。如指标定得不当,会直接影响公路的使用效果、工程造价及工期。

(3)在不过分增加工程量的条件下尽量采用较高的指标,从而创造较好的营运条件,缩短里程,减少运输成本。

三、城市道路的分类、分级和技术标准

1. 城市道路分类、分级

按照道路在道路网中的地位、交通功能以及对沿线建筑物的服务功能等,城市道路分为四类:

1) 快速路

快速路应为城市中大量、长距离、快速的交通服务。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。

2) 主干路

主干路应为连接城市各主要分区的干路,以交通功能为主。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。

3) 次干路

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。

4) 支路

支路应为次干路与街坊路与小区的连接线,解决局部地区交通,以服务功能为主。

表 1-1

各级公路主要技术指标汇总表

公路等级	高速公路						一级		二级		三级		四级		
	120	80	60	100	80	60	100	60	80	40	60	30	40	20	
计算行车速度(km/h)							100	60	100	80	40	60	30	40	20
车道数	8	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	1或2		
行车道宽度(m)	2×15.0	2×11.25	2×7.5	2×7.5	2×7.5	2×7.0	2×7.5	2×7.0	9.0	7.0	7.0	6.0	3.5或6.0		
路基宽度(m)	42.50	35.00	27.50或28.00	26.00	24.50	22.50	25.50	22.50	12.00	8.50	8.50	7.50	6.50		
	40.50	33.00	25.50	24.50	23.00	20.00	24.00	20.00	17.00				4.50或7.00		
极限最小半径(m)	650						400	125	400	250	60	125	30	60	15
停车视距(m)	210						160	75	160	110	40	75	30	40	20
最大纵坡(%)	3						4	5	4	5	7	6	8	6	9
车辆荷载	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		
	挂车—120						挂车—120 挂车—100		挂车—100		挂车—100		履带—50		

除快速路外，每类道路按照所在城市的规模、设计交通量、地形等分为 I、II、III 级。

2. 城市道路技术标准

我国《城市道路设计规范》(以下简称《规范》)规定各类城市道路的技术指标如表 1-2。

各类城市道路技术指标表

表 1-2

项目 类别	级别	计算行车速度 (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 采用的型式
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 年~15 年。

第三节 道路的基本组成

一、线形组成

1. 路线

路线是指道路的中线。线形是指道路中线在空间的几何形状和尺寸。道路中线是一条三维空间曲线，由直线和曲线组成。

2. 平、纵面线形

在道路线形设计中，是从平面线形、纵面线形和空间线形(又叫平、纵组合线形)三个方面来研究的。如图 1-1 为道路平、纵面线形投影的示意图。

二、公路的结构组成

公路的结构组成主要包括：路基、路面、桥涵、隧道、路线交叉及沿线设施等。

1. 路基

1)路基的定义

按照路线位置和一定技术要求作为路面基础的带状构造物。一般由土、石按照一定结构尺寸要求所构成，承受由路面传递下来的行车荷载。路基使道路连续，构成车辆及行人的通行部分。

2)路基横断面组成