



全国高等院校土建类专业实用型规划教材

# 道路勘测设计

DAOLU KANCE SHEJI

主 编 刘远才  
副主编 游润卫 杨永红  
主 审 符锌砂



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

全国高等院校土建类专业实用型规划教材

# 道路勘测设计

主 编 刘远才  
副主编 游润卫 杨永红  
主 审 符锌砂



中国电力出版社  
[www.cepp.com.cn](http://www.cepp.com.cn)

本书以现行道路工程技术标准和规范为依据,系统地介绍了道路路线勘测设计的基本原理和方法。针对每个章节中的重点、难点问题,通过示例予以重点阐述。全书共12章,包括绪论、汽车行驶特性、平面设计、纵断面设计、横断面设计、线形设计、选线、定线、道路平面交叉设计、道路立体交叉设计、道路排水设计和道路勘测设计新技术等内容。

本书可作为高等院校土木工程(公路与城市道路方向)、交通工程、城市规划、测绘、采矿工程等专业的本科和专科教材,也可供从事公路与城市道路设计、施工和管理等方向的技术人员学习参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

道路勘测设计/刘远才主编. —北京:中国电力出版社,2010

全国高等院校土建类专业实用型规划教材

ISBN 978-7-5083-9664-4

I. ①道… II. ①刘… 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. ①U412

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第208939号

中国电力出版社出版发行

北京三里河路6号 100044 <http://www.cepp.com.cn>

责任编辑:关童 未翠霞 [guan\\_tong@cepp.com.cn](mailto:guan_tong@cepp.com.cn)

责任印制:陈焊彬 责任校对:太兴华

北京丰源印刷厂印刷·各地新华书店经售

2010年4月第1版·第1次印刷

印数:0001~3000册

787mm×1092mm 1/16·22.75印张·567千字

定价:39.00元

### 敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

**版权专有 翻印必究**

本社购书热线电话(010-88386685)

# 前 言

本书是为适应教学改革后专业课时大量压缩，以及普通高校扩招后土建类专业人才培养方向主要是面向生产一线的实用型人才的需求而编写的。

本书以现行道路工程技术和规范为依据，系统地介绍了道路路线勘测设计的基本原理和方法。针对每个章节中的重点、难点问题，通过示例予以重点阐述，以利于提高学生解决实际问题的能力。全书共分为 12 章，包括绪论、汽车行驶特征、平面设计、纵断面设计、横断面设计、线形设计、选线、定线、道路平面交叉设计、道路立体交叉设计、道路排水设计和道路勘测设计新技术等内容。

本书由西南林学院刘远才教授主编，内蒙古科技大学游润卫副教授和华南理工大学杨永红博士担任副主编，华南理工大学符锌砂教授主审。全书共 12 章，其中：大庆石油学院李科编写第 1、2 章，华南理工大学杨永红编写第 3 章的 3.1~3.6、第 4 章、第 6 章的 6.1~6.4，第 7 章的 7.1~7.6，西南林学院刘远才编写第 3 章的 3.7，第 6 章的 6.5 和第 7 章的 7.7，南京理工大学泰州科技学院董晓进编写第 5、12 章，内蒙古科技大学游润卫编写第 8、9、11 章，西南林学院陈顺超编写第 10 章。

本书在编写过程中，参考了有关标准、规范、设计手册、教材和论著（见参考文献），在此谨向有关编著者表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，书中难免存在不足和疏漏，恳请读者批评指正。

编 者

# 目 录

前言

<b>第 1 章 绪论</b> .....	1
1.1 交通运输系统及道路运输 .....	1
1.2 我国道路现状与发展规划 .....	3
1.3 道路的分级及技术标准 .....	6
1.4 公路工程基本建设程序.....	10
1.5 道路勘测设计的依据.....	12
1.6 本课程的内容.....	25
复习思考题 .....	26
<b>第 2 章 汽车行驶特性</b> .....	27
2.1 概述.....	27
2.2 汽车行驶的条件.....	28
2.3 汽车的动力特性.....	32
2.4 汽车行驶稳定性.....	37
2.5 汽车的制动性.....	41
复习思考题 .....	42
<b>第 3 章 平面设计</b> .....	43
3.1 概述.....	43
3.2 直线.....	45
3.3 圆曲线.....	47
3.4 缓和曲线.....	51
3.5 行车视距.....	57
3.6 道路平面设计成果.....	61
3.7 案例分析.....	65
复习思考题 .....	70
<b>第 4 章 纵断面设计</b> .....	71
4.1 概述.....	71
4.2 纵坡设计.....	72
4.3 竖曲线.....	80
4.4 爬坡车道与避险车道.....	84
4.5 纵断面设计方法及纵断面图.....	89
复习思考题 .....	93

<b>第 5 章 横断面设计</b> .....	94
5.1 道路横断面组成 .....	94
5.2 车道宽度 .....	102
5.3 路肩、分隔带与人行道 .....	110
5.4 路拱及超高 .....	117
5.5 路基横断面设计及计算 .....	124
5.6 路基土石方计算及调配 .....	127
5.7 横断面设计成果 .....	132
复习思考题 .....	135
<b>第 6 章 线形设计</b> .....	136
6.1 平面线形设计 .....	136
6.2 纵断面线形设计 .....	142
6.3 平纵线形组合设计 .....	144
6.4 线形一致性检验与评价 .....	150
6.5 案例分析 .....	155
复习思考题 .....	158
<b>第 7 章 选线</b> .....	160
7.1 概述 .....	160
7.2 路线方案选择 .....	163
7.3 平原区选线 .....	169
7.4 山岭区选线 .....	172
7.5 丘陵区选线 .....	189
7.6 特殊地区和不良地区选线简介 .....	192
7.7 案例分析 .....	199
复习思考题 .....	203
<b>第 8 章 定线</b> .....	204
8.1 纸上定线 .....	204
8.2 直接定线 .....	219
8.3 实地放线 .....	225
8.4 案例分析 .....	228
复习思考题 .....	237
<b>第 9 章 道路平面交叉设计</b> .....	238
9.1 概述 .....	238
9.2 交叉口的交通组织设计 .....	246
9.3 交叉口视距与缘石半径 .....	250
9.4 交叉口平面设计 .....	256
9.5 交叉口的立面设计 .....	263

9.6	环形交叉口 .....	274
9.7	工程量计算方法 .....	279
	复习思考题 .....	280
<b>第 10 章</b>	<b>道路立体交叉设计 .....</b>	<b>282</b>
10.1	概述 .....	282
10.2	立体交叉的类型及特点 .....	283
10.3	立体交叉的布置与形式选择 .....	289
10.4	匝道设计 .....	295
10.5	匝道端部设计 .....	305
10.6	景观与排水设计 .....	310
	复习思考题 .....	312
<b>第 11 章</b>	<b>道路排水设计 .....</b>	<b>314</b>
11.1	概述 .....	314
11.2	公路排水设计 .....	316
11.3	城市道路排水设计 .....	323
11.4	设计流量及水力计算 .....	333
11.5	污水管道设计示例图 .....	337
	复习思考题 .....	340
<b>第 12 章</b>	<b>道路勘测设计新技术 .....</b>	<b>341</b>
12.1	概述 .....	341
12.2	现代道路勘测技术 .....	341
12.3	道路计算机辅助设计 (Road CAD) .....	345
12.4	道路测设一体化技术 .....	349
	复习思考题 .....	355
	<b>参考文献 .....</b>	<b>356</b>

# 第 1 章

## 绪 论

### 1.1 交通运输系统及道路运输

#### 1.1.1 交通运输体系的组成及其特点

根据运输线路和工具的不同，交通运输体系是由铁路运输、道路运输、水路运输、航空运输和管道运输五种运输方式组成的。各种运输方式由于技术经济特征不同，各有其优缺点。铁路运输远程客货运量大、连续性强、成本低、速度高，但建设周期相对较长、投资大、需中转、装卸费用较高；水路运输是通航地区最廉价的运输方式，水运通过能力高、运量大、耗能少、成本低、投资省、一般不占农田，但受自然条件限制大、连续性较差、速度慢且受航道限制；航空运输速度快、两点间运距短，但运量少、成本高；管道运输是随石油工业而发展起来的一种方式，连续性强、运输成本低、损耗少、安全性好；道路运输机动灵活、中转少、直达门户、覆盖面广等特点，是其他运输方式所不能比拟的，也是最活跃的方式。

#### 1.1.2 道路的分类

道路是供各种车辆和行人等通行的工程设施。按其所在地区不同分为公路、城市道路、林区道路、厂矿道路、乡村道路等。

##### 1. 公路

公路是联结城市、乡村、主要供汽车通行的具备一定技术条件和设施的道路。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）及乡公路（乡道）等。

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

省道是指在省公路网中，具有全省性政治、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政治、经济意义，并经确定为县级的公路。

乡道是指主要为乡村生产、生活服务并经确定为乡级的公路。

绕行公路是指为使干线上行驶的车辆避开城镇或交通拥挤路段等而修建的公路。

##### 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。城市道路除了具



有交通、服务功能外，还起着形成城市布局主骨架的作用，同时为通风、采光、防火、绿化和商业活动等提供公共空间。

### 3. 林区道路

林区道路是建在林区，主要供各种林业运输工具通行的道路。

### 4. 厂矿道路

厂矿道路是主要供工厂、矿山运输车辆通行的道路。

### 5. 乡村道路

乡村道路指建在乡村、农场，主要供行人及各种农业运输工具通行的道路。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。本课程主要针对公路和城市道路，为道路的主要部分。

## 1.1.3 道路的基本组成

### 1. 公路的基本组成

公路是布置在大地表面供各种车辆行驶的一种线形带状构造物。它由线形和结构两部分组成。

(1) 公路的线形组成。线形是指公路中线在空间的几何形状和尺寸。线形是由路线（公路中线）和平、纵面线形组成的，因此它是一条由直线和曲线组成的三维空间曲线。

(2) 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。指按照路线位置和一定技术要求修筑的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。路基使公路连续，构成车辆及行人的通行部分。

路基组成除了路基本身部分，还包括路基防护设施及路基排水设施等。

2) 路面。在路基表面用各种材料分层铺筑的结构物，以供车辆在其上以一定速度安全、舒适地行驶。其主要作用是加固行车部分，使之有一定的强度、平整度和粗糙度。

3) 桥涵。道路在跨越河流、沟谷和其他障碍物时所使用的构筑物叫桥涵。当桥涵的单孔跨径  $L_0 \geq 5\text{m}$ 、多孔跨径总长  $L_0 \geq 8\text{m}$  时叫桥梁，反之则叫涵洞。

4) 隧道。公路穿越山岭、置于地层内的结构物叫隧道。隧道在公路上能缩短里程，避免翻山越岭，保障行车的快捷，是山区公路中采用的特殊构造物之一。

明挖岩（土）体后修筑棚式或拱式洞身再覆土建成的隧道叫明洞。明洞常用于地质不良或土层较薄的地段。

5) 沿线设施。为了保证行车安全、舒适和增加路容美观，公路除设置基本结构物和特殊结构物外，还需设置各种沿线设施，沿线设施是公路沿线交通安全、管理、服务、环保等设施的总称。

### 2. 城市道路的组成

城市道路应将城市各主要组成部分如居民区、市中心、工业区、车站、码头、文化福利设施之间联系起来，形成一个完整的道路系统，方便城市的生产和生活活动，从而充分发挥城市的经济、社会和环境效益。通常其组成部分如下：

- (1) 供汽车行驶的机动车道, 供有轨电车行驶的有轨电车道, 供自行车、三轮车等行驶的非机动车道。
- (2) 专供行人步行交通用的人行道(地下人行通道、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、电线杆、邮筒、给水栓等。
- (7) 地下各种管线, 如电缆、煤气管、雨水管、污水管、给水管等。
- (8) 具有卫生、防护和美化作用的绿化带。
- (9) 交通发达的现代化城市, 还建有地下铁道、高架道路等。

## 1.2 我国道路现状与发展规划

### 1.2.1 道路发展史

我国道路建设具有悠久的历史, 远在汽车还没有出现以前, 就在道路建设方面创造了光辉的业绩。早在西周时代就将城乡道路按不同等级进行统一规划, 修建了从镐京通往各诸侯城邑的牛、马车道路, 形成以都城为中心的道路体系。秦始皇统一六国后, 道路建设得到较大发展。公元前两世纪的西汉, 开通了连接欧亚大陆的丝绸之路, 由长安出发, 经河西走廊、塔里木盆地直达中亚和欧洲, 对当时东西方各国的交往起到了重要的沟通作用。唐代是我国古代道路发展的极盛时期, 初步形成了以城市为中心的四通八达道路网。到清代全国形成层次分明、功能较完善的“官马大路”、“大路”、“小路”系统, 分别为从京城到省城、省城到地方重要城市及重要城市到市镇的三级道路。其中官马大路长达4000余华里。

1901年, 我国开始进口汽车, 通行汽车的道路在原有大车道的基础上开始发展起来。从1906年在广西友谊关修建第一条公路开始到1949年40多年的时间, 由于此时历经清末、北洋军阀、民国、抗日战争、解放战争各个历史时期, 社会不稳定, 经济落后, 国民党对道路的破坏, 到1949年我国仅有公路里程8.1万km, 且标准很低, 路况极差。

中华人民共和国成立后, 为了迅速恢复和发展国民经济, 巩固国防, 我国在经济基础非常薄弱的基础上, 对公路建设做出了巨大的努力, 取得了显著的成就, 到1978年30年的时间里, 我国公路总里程达到89万km。改革开放以来, 国家把交通作为国民经济发展的战略重点之一, 这为我国公路快速发展提供了机遇。到1994年底, 达110万km, 公路技术标准也相应提高; 2002年底, 全国公路通车里程达176.5万km, 99.5%乡镇和92.3%的行政村通了公路; 2005年底全国公路通车总里程达193万km, 居世界第四位; 2006年底全国公路通车总里程达348万km(包括从当年纳入统计的155万km村道); 2008年底, 全国公路通车里程达373.02万km。我国道路建设取得了巨大的发展, 但道路发展的突出成就就是高速公路的迅速崛起, 高速公路是交通运输现代化的重要标志之一。

我国高速公路建设非常迅速, 1984年, 全长375km的沈(阳)一大(连)“汽车专用公路”, 后被正名的“高速公路”, 艰难迈出了探索性的第一步, 此后高速公路迅速发展。

2002 年底高速公路达到 25 130km；2005 年底全国高速公路达到 4.1 万 km，高速公路总里程居世界第二位；2008 年底，高速公路通车总里程已达 6.03 万 km。

### 1.2.2 公路现状分析

新中国成立后，特别是改革开放以来，我国公路建设取得了巨大成就，但是与国际上发达国家相比，差距仍很大；与国内其他工业相比，仍相对滞后，远不能满足新形势下对公路运输的大要求。归纳起来，还存在如下几方面的问题：

(1) 数量少、等级低、质量差。从通车里程来看，我国超过美国的 1/2。但由于我国人口数量大，人均公路里程约为美国 1/10。在我国公路中，高等级公路少，在通车里程中，大部分是等级较低的三、四级公路，还有达不到技术标准的“等外路”，有的公路没路面铺装，有的公路防护设施不全，抗灾能力很差。在今后相当长的时期内，我国公路建设的主要任务是：加快新公路的建设和低等级公路的改建，投资方向进一步向农村公路倾斜，农村公路投资实现较快增长。

(2) 公路测设和施工技术水平较落后。近年来，我国在公路测设和施工方面开始采用一些新技术、新工艺、新设备，有很大进步，但劳动强度仍然较大，施工进度较慢，技术装备不足，与发达国家仍存在一定的距离。如地形资料测设，在传统的公路勘察设计中，要获得这些基础资料，主要是通过工程技术人员的现场测绘来获得，测量工作量大、时间长，资料的误差也大，但现阶段我国绝大部分地形资料的测设仍沿用此方式。另一方面，目前我国已建或在建的高速公路几乎全部都或多或少地应用了新技术。如航测遥感（从高空或外层空间的平台上获取地物信息），它在公路勘察设计方面的应用主要表现为以下几点：查明地质情况，查明不良地质现象；为公路选线提供资料，可以判别地质情况，推荐适宜的路线布局，为公路方案的选择与优化提供宏观地质依据；GPS 全球定位系统应用于中桩、构造物放样，可高效、快速提供路线桩位，大大减少外业时间。

(3) 交通及运输经营管理技术落后。我国管理的电子技术虽已在一些地区使用，但尚未普及。电子警察在国内一些大中城市经过近几年的广泛应用，技术已经很成熟。电子警察执法处罚系统具有高技术含量，可以对超速、逆行、闯红灯、禁停、压黄线、抢占公交车道等一系列违章现象进行准确、稳定、自动、全天候的监控、执法和处罚。电子警察的出现可以大大缓解因违章行为导致交通事故增加与警力少和警务人员劳动强度大的矛盾，有效抑制由于人为违章引起的交通事故。但多数管理方法仍很落后，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。

### 1.2.3 我国的公路发展规划

为发展我国公路、水路交通，原交通部在“七五”期末制定了交通发展长远规划。即：在发展以综合运输体系为主的交通运输业总方针指导下，按照“统筹规划、条块结合、分层负责、联合建网”的方针，从“八五”开始，用 30 年左右的时间建设公路主骨架，水运主通道，港站主枢纽和交通支持系统的“三主一支持”交通长远规划。

公路主骨架即国道主干线系统，它是国道网中由专供汽车行驶的高速公路和汽车专用一、二级公路为主组成的快速通道。国道主干线系统总里程约 3.5 万 km，由“五纵七横”

12条路线组成。连接首都、各省、省会、直辖市、中心城市、主要交通枢纽和重要口岸。该系统完成以后,车辆行驶速度可提高1倍,城市间、省际间、经济区域间400~500km的公路运输可当日往返,800~1000km的可当日到达,这标志着现代化公路运输网络的建成。国道主干线的总体布局如图1-1所示。

2004年交通部推出新一轮国家高速公路网规划。我国将建成布局为“7918”的高速公路网络,即7条放射线、9条纵线、18条横线,总里程约8.5万km。规划的国家高速公路网将连接所有现状人口在20万以上的319个城市,包括所有的省会城市以及港澳台。规划中,东部地区平均半小时可上高速,中部地区平均1h上高速,西部地区平均2h上高速。

此外,国家高速公路网还包括辽中环线、成渝环线、海南环线、珠三角环线、杭州湾环线、台湾环线共6条环线,2段并行线和35条联络线。

(1) 7条北京放射线。北京—上海(1245km)、北京—台北(1973km)、北京—港澳(2387km)、北京—昆明(2865km)、北京—拉萨(3733km)、北京—乌鲁木齐(2582km)、北京—哈尔滨(1280km)。

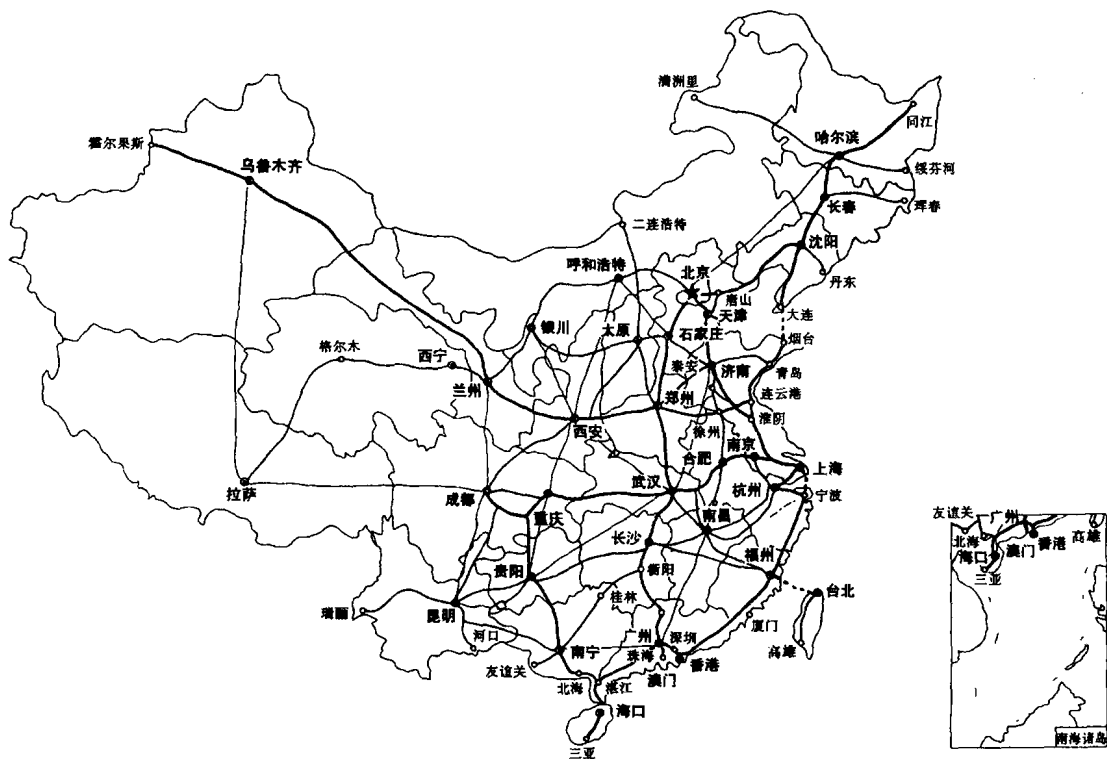


图 1-1 国道主干线系统

(粗线为已经建成的“两纵两横”和“三个重要路段”)

(2) 9条南北纵线。鹤岗—大连(1394km)、沈阳—海口(3711km)、长春—深圳(3618km)、济南—广州(2110km)、大庆—广州(3460km)、二连浩特—广州(2685km)、包头—茂名(3132km)、兰州—海口(2577km)、重庆—昆明(838km)。

(3) 18条东西横线。绥芬河—满洲里(1523km)、珲春—乌兰浩特(887km)、丹东—锡林浩特(960km)、荣成—乌海(1880km)、青岛—银川(1601km)、青岛—临汾(920km)、连云港—霍尔果斯(4286km)、南京—洛阳(710km)、上海—西安(1490km)、上海—成都(1960km)、上海—重庆(1898km)、杭州—瑞丽(3405km)、上海—昆明(2336km)、福州—兰州(2488km)、南昌—南宁(1250km)、厦门—成都(2307km)、汕头—河池(1029km)、广州—昆明(1610km)。

国家高速公路网规划建成后,可以形成“首都连接省会、省会彼此相通、连接主要地市、覆盖重要县市”的高速公路网络,这个网络能够覆盖10多亿人口。

## 1.2.4 城市道路发展现状

我国城市道路建设的发展是很快的,但与发达国家相比,还有很大距离。城市交通基础设施建设速度远远跟不上交通需求增长速度;公共车场容量不足,且建设严重滞后,管理不规范;城市公交车管理不规范,且发展滞后,严重加剧了我国城市的交通紧张;私家车增长速度过快;城市交通管理人力不足;混合交通的机动车、非机动车、人相互干扰和事故多等。因此加快各城市道路的建设速度是各城市的主要任务。城市道路的规划建设,全国各城市结合自己地区的特点不尽相同。除了新建城市以外,总的发展方向是在原有城市道路网的基础上,重新调整规划道路网,使之更能适应城市交通和城市发展的需要;按规划逐步建设城市直达快速道路、环城快速道路以及放射状快速出入道路;积极修建城市与机场高速公路、港口高速公路、经济开发区高速公路、旅游风景区高速公路;一些大城市已修建或正在拟建城市快速高架道路;同时对原有道路的拓宽、绿化和重要交叉口的渠化交通或修建立体交叉也在快速发展。

## 1.3 道路的分级及技术标准

### 1.3.1 公路分级与技术标准

#### 1. 公路等级的划分

为了满足经济发展,规划交通量,路网建设和功能等的要求,公路必须分等级建设。根据2004年颁布实施的《公路工程技术标准》(JTGB 01—2003)(以下简称《标准》),将公路根据功能和适应的交通量分为五个等级。

(1) 高速公路。为具有特别重要的政治、经济意义的,专供汽车分向、分车道行驶并应全部控制出入的多车道公路。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25 000~55 000辆;六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45 000~80 000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60 000~100 000辆。

全部控制出入的高速公路具有四个条件:①具有四个或四个以上车道;②设有中央分隔带;③全部立体交叉;④全部控制出入。

(2) 一级公路。为连接重要的政治、经济中心,通往重点工矿区、机场、港口等地的,

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。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15 000~30 000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为25 000~55 000辆。

根据我国的具体情况，一级公路实际上存在两种功能，即干线与集散功能。作为干线公路时，为保证其运行速度、交通安全和服务水平，应根据需要采取控制出入的措施；当为集散公路时，纵横向干扰较大，为保证供汽车行驶可设慢车道供非机动车行驶。

(3) 二级公路。为连接政治、经济中心或大工矿区、港口、机场等地，供汽车行驶的双车道公路。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为5000~15 000辆。

为保证车辆行驶速度和交通安全，在混合交通量大的路段，可设置慢车道供非机动车行驶。

(4) 三级公路。为沟通县以上城市的，主要供汽车行驶的双车道公路。双车道三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为2000~6000辆。

三级公路的主要技术指标按供汽车行驶设计，但同时也允许拖拉机、等慢速车和非机动车使用行车道，其混合交通特征明显，设计速度低。

(5) 四级公路。为沟通县、乡（镇）、村等，供各种车辆行驶的双车道或单车道公路。双车道四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为小于2000辆；单车道四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为小于400辆。

## 2. 公路等级选用的基本原则

(1) 公路等级应根据公路的功能、路网规划、交通量，并充分考虑项目所在地区的综合运输体系、远景发展等，经论证后确定。

(2) 一条公路可分段选用不同的公路等级或同一公路等级选用不同的设计速度和路基宽度，但不同等级、设计速度、路基宽度间的衔接应协调，过渡应顺适。

(3) 预测的设计交通量介于一级公路与高速公路之间时，拟建公路为干线公路，宜选用高速公路；拟建公路为集散公路，宜选用一级公路。

(4) 干线公路宜选用二级及二级以上公路。

(5) 干线公路采用二级公路标准时，应采取增大平面交叉间距，采用主路优先交通管理方式，采取渠化平面交叉等措施，以减小横向干扰，其平面交叉间距不应小于500m。

(6) 集散公路采用二级公路标准时，非汽车交通量大的路段，可采取设置慢车道，采用主路优先或信号等交通管理方式，采取渠化平面交叉等措施，以减小纵、横向干扰，其平面交叉间距不应小于300m。

(7) 支线公路或地方公路可选用三级公路、四级公路，允许各种车辆在车道内混合行驶。

## 3. 公路等级的确定

确定一条公路的等级，应首先确定该公路的功能，是干线公路，还是集散公路，即属于直达还是连接，以及是否需要控制出入等，然后根据预测交通量初拟公路等级；然后再结合地形、交通组成等，确定设计速度、路基宽度等。

## 4. 公路工程技术标准

(1) 公路工程技术标准的内容。公路的技术标准是指在一定的自然环境条件下能保持车

辆正常行驶性能所采用的技术指标体系。公路技术标准反映了我国公路建设的技术方针，是法定的技术要求，公路设计时都应当遵守。

我国现行《公路工程技术标准》(JTG B 01—2003)分总则、控制要素、路线、路基路面、桥涵、汽车及人群荷载、隧道、路线交叉、交通工程及沿线设施等九章。各级公路主要技术指标见表 1-1。

表 1-1 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			二级公路		三级公路		四级公路	
设计速度/(km/h)	120	100	80	100	80	60	80	60	40	30	20	
车道数/条	4、6、8	4、6、8	4、6	4、6、8	4、6、	4	2	2	2	2	1、2	
路基宽度/m (一般值)	28.0	26.0	24.5	26.0	24.5	23.0	12.0	10.0	8.5	7.5	4.5	
	34.5	33.5		33.5								
	45.0	44.0	32.0	44.0	32.0							6.5
停车视距/m	210	160	110	160	110	75	110	75	40	30	20	
圆曲线半径/m	一般值	1000	700	400	700	400	200	400	200	100	65	30
	最小值	650	400	250	400	250	125	250	125	60	30	15
最大纵坡(%)	3	4	5	4	5	6	5	6	7	8	9	

其中设计速度是最重要的指标，它对公路的几何形状、工程费用和运输效率影响最大，在考虑路线的使用功能和规划交通量的基础上，根据国家的技术政策制定设计速度。路线在公路网中具有重要的经济、国防意义者，交通量较大者，技术政策规定采用较高的设计速度，反之采用较低的设计速度。对于某些公路尽管交通量不是很大，但其具有重要的政治、经济、国防意义，比如通向机场、经济开发区、重点游览区或军事用途的公路，可以采用较高的设计速度。

(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，要深入实际进行现场调查，征询各方面意见，掌握第一手资料，然后根据设计任务书的要求，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情况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。

#### 5. 公路改建的规定

公路交通量接近或达到饱和时，应对改建与新建方案进行比选论证。采用改建方案时，应符合以下规定：

(1) 改建公路，当利用现有公路的局部路段，因提高设计速度可能诱发工程地质病害时，经论证，该局部路段的设计可维持原设计速度，但其长度不宜大于相应公路等级的设计路段长度。

(2) 高速公路的改建必须在进行交通量预测、交通组织设计、交通安全评价等基础上作出具体实施方案设计。在工程实施中，应减少对既有公路的干扰，并应有保证通行安全的措

施。维持通车路段的服务水平可降低一级。

(3) 一、二、三级公路改建时,应作保通设计方案。

### 1.3.2 城市道路分类、分级与技术标准

#### 1. 城市道路分类

按照道路在城市道路网中的地位、交通功能以及对沿线建筑物的服务功能,将城市道路分为四类十级。

(1) 快速路。为城市中大量、长距离、快速的交通服务。其对向行车道之间应设中间分车带,进出口应采用全控制或部分控制。快速路两侧不能设置吸引大量车流、人流的公共建筑物的进出口,对两侧一般建筑物的进出口应加以控制,当进出口较多时应在两侧另建辅道。

(2) 主干路。为连接城市道路主要分区的干路,以交通功能为主。非机动车交通量大时应设置分隔带与机动车分隔形式,如三幅路或四幅路。主干路两侧不宜设置吸引大量车流、人流的公共建筑物的进出口。

(3) 次干路。与主干路结合组成城市道路网,起集散交通的作用,兼有服务功能。次干路两侧可设公共建筑物的进出口,并可设置机动车和非机动车的停车场、公共交通站点和出租车服务站。

(4) 支路。为次干路与居民区、工业区、市中心区等内部道路连接线,解决局部交通,以服务功能为主。支路可与平行于快速路的道路相接,但不得与快速路直接相接。支路需要与快速路交叉口时应采用分离式立体交叉或穿过快速路。

#### 2. 城市道路分级

根据城市规模、规划交通量和地形等因素,除快速路外,各类道路划分为Ⅰ级、Ⅱ级、Ⅲ级。大城市采用各类道路中的Ⅰ级标准;中等城市应采用道路中的Ⅱ级标准;小城市应采用Ⅲ级标准,见表1-2。

表 1-2 各类各级城市道路主要技术指标

项目 类别	级别	设计速度 (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	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	3.5	不设	单
	Ⅲ	20	2	3.5	不设	单

注:城市规模按其市区和近郊区(不包括所属县的)非农业人口总数划分为:特大城市(100万人以上)、大城市(50~100万)、中等城市(20~50万)和小城市(20万以下)。



在选用城市道路分级时，受地形限制的山城可降低一级，特殊发展的中小城市可提高一级。有特殊情况需变更级别时，应做技术经济论证，报规划审批部门批准。

## 1.4 公路工程基本建设程序

根据我国《公路工程基本建设管理办法》的规定，公路工程基本建设程序如下：

- (1) 根据长远规划或项目建议书，进行可行性研究。
- (2) 根据可行性研究，编制计划任务书（也称设计计划任务书）。
- (3) 根据批准的计划任务书，进行现场勘测，编制初步设计文件和概算。
- (4) 根据批准的初步设计文件，编制施工图和施工图概算。
- (5) 列入年度基本建设计划。
- (6) 进行施工前的各项准备工作。
- (7) 编制实施性施工组织设计及开工报告，报上级主管部门审批。
- (8) 严格执行有关施工的规程和规定，坚持正常施工程序，做好施工记录，建立技术档案。
- (9) 编制竣工图表和工程决算，办理竣工验收。

### 1.4.1 工程可行性研究

工程可行性研究是基本建设前期工作的一项重要内容，是项目基本建设程序的组成部分，是工程决策民主化、科学化的可靠基础。国家规定，没有进行可行性研究和技术经济论证的重大工程，不得列入国家计划。工程可行性研究的目的：对工程项目建设必要性、技术可行性、经济合理性、实施可能性等进行综合评价，推荐最佳方案，进行投资估算和经济评价，为建设项目的决策审批和编制任务书提供科学依据。可行性研究一般包括下列内容：

- (1) 总论。论述建设项目的任务依据、历史背景和研究范围，提出可行性研究的主要结论。
- (2) 现状及问题。调查及论述建设地区综合运输网的交通现状和建设项目在交通运输网中的地位与作用；论述原有公路的工程技术状况和不适应的程度。
- (3) 发展预测。进行全面的交通调查和经济调查，论述建设项目所在地区的经济特征，研究建设项目与经济联系的内在联系，预测交通运输量的发展情况。
- (4) 公路建设标准与规模。研究项目建设所采用的等级及其主要技术指标、规模。
- (5) 建设条件和方案选择。调查项目所在地理位置的地形、地质、气候、地震、水文等自然特征，建设项目来源及运输条件；进行路线方案的比选，提出推荐方案的走向和主要控制点；评价建设项目对环境的影响，并编制环境影响任务书。
- (6) 投资估算与资金筹措。包括主要工程数量、公路建设与拆迁、项目总投资估算、资金来源和筹措办法。若为贷款或引资，还要研究利率、偿还方式及可能性等。
- (7) 公路工程建设实施计划。包括勘测设计和工程施工的计划与要求、工程管理人员和技术人员的培训等。