

道路与桥梁专业“十一五”高职高专应用型规划教材

# 公路勘测设计

GONGLU KANCE SHEJI

蔡龙成 刘雨 主编

 黄河水利出版社

道路与桥梁专业“十一五”高职高专应用型规划教材

# 公路勘测设计

主 编 蔡龙成 刘 雨  
副主编 孟凡涛 李 慧  
主 审 李维勋

黄河水利出版社

## 内 容 提 要

本书是道路与桥梁专业“十一五”高职高专应用型规划教材,系统地介绍了道路的分级与技术标准,道路路线平面、纵断面、横断面、平面交叉、立体交叉、沿线设施的设计,道路选线与定线的勘测。为了便于学生学习,在每章正文之前给出了本章重点。

本书可作为交通类高职高专院校道路与桥梁技术、工程监理、高等级公路维护与管理、工程造价等专业使用教材,也可作为公路工程设计与施工的有关工程技术人员的参考用书。

### 图书在版编目(CIP)数据

公路勘测设计/蔡龙成,刘雨主编. —郑州:黄河水利出版社,2008. 2

道路与桥梁专业“十一五”高职高专应用型规划教材  
ISBN 978 - 7 - 80734 - 354 - 7

I. 公… II. ①蔡…②刘… III. ①道路测量 - 高等学校:技术学校 - 教材②道路工程 - 设计 - 高等学校:技术学校 - 教材 IV. U412

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 017307 号

---

出版社:黄河水利出版社

地址:河南省郑州市金水路 11 号

邮政编码:450003

发行单位:黄河水利出版社

发行部电话:0371 - 66026940

传真:0371 - 66022620

E-mail: hhslebs@126. com

承印单位:河南省瑞光印务股份有限公司

开本:787 mm × 1 092 mm 1/16

印张:14

字数:320 千字

印数:1—4 100

版次:2008 年 2 月第 1 版

印次:2008 年 2 月第 1 次印刷

---

定价:26.00 元

# 前 言

本书是根据《公路工程技术标准》(JTG B01—2003)与《公路路线设计规范》(JTG D30—2004)等技术规范进行编写的。

参加本书编写工作的有:江西交通职业技术学院蔡龙成编写第一章、第八章和第九章;郑州交通学院李慧编写第二章;开封大学刘雨编写第三章和第四章;山东交通职业学院孟凡涛编写第五章;黄河水利职业技术学院田万涛编写第六章;江西应用技术职业学院吴忠诚编写第七章。

本书由蔡龙成、刘雨任主编,孟凡涛、李慧任副主编,由蔡龙成负责全书的统稿工作。江西交通职业技术学院李维勋副教授主审。

本书建议教学时数为80个学时。具体安排可参照下表所列内容执行。

课程教学时数分配表

序号	课程内容	教学时数		
		讲课	课程设计	小计
1	绪论	4		4
2	公路平面设计	10	10	20
3	纵断面设计	8	10	18
4	横断面设计	6	10	16
5	选线	4		4
6	定线	4		4
7	公路外业勘测	8		8
8	公路交叉设计	4		4
9	公路测设新技术	2		2
	总计			80

由于时间紧迫与编者水平有限,书中难免有错误和不完善之处,欢迎读者批评指正,以便进一步修正补充。

编 者  
2007年10月

# 目 录

## 前 言

第一章 绪 论 .....	(1)
第一节 公路发展概况及规划 .....	(1)
第二节 公路的分级与技术标准 .....	(4)
第三节 公路勘测设计的依据和程序 .....	(7)
第四节 本课程的任务和学习方法 .....	(13)
复习思考题 .....	(14)
第二章 公路平面设计 .....	(15)
第一节 圆曲线半径 .....	(15)
第二节 圆曲线上的全超高 .....	(21)
第三节 圆曲线上的全加宽 .....	(22)
第四节 缓和段 .....	(26)
第五节 缓和曲线 .....	(34)
第六节 平曲线最小长度 .....	(41)
第七节 行车视距 .....	(42)
第八节 平面线形设计要点 .....	(48)
第九节 平面设计成果 .....	(52)
复习思考题 .....	(56)
第三章 纵断面设计 .....	(57)
第一节 概 述 .....	(57)
第二节 汽车的动力性能 .....	(58)
第三节 纵坡设计的一般规定和要求 .....	(63)
第四节 纵坡设计 .....	(67)
第五节 竖曲线设计 .....	(71)
第六节 公路平面与纵断面线形组合 .....	(75)
第七节 纵断面设计成果 .....	(78)
复习思考题 .....	(82)
第四章 横断面设计 .....	(83)
第一节 标准横断面与典型横断面 .....	(83)
第二节 取土坑、护坡道、弃土堆及公路用地 .....	(86)
第三节 路基边坡 .....	(88)
第四节 横断面设计方法 .....	(90)
第五节 路基土石方数量计算及调配 .....	(91)

第六节	横断面设计成果 .....	(96)
复习思考题	.....	(99)
<b>第五章</b>	<b>选 线</b> .....	<b>(100)</b>
第一节	概 述 .....	(100)
第二节	路线方案比较 .....	(102)
第三节	平原地区选线 .....	(105)
第四节	山岭区选线 .....	(108)
第五节	丘陵区选线 .....	(122)
复习思考题	.....	(125)
<b>第六章</b>	<b>定 线</b> .....	<b>(126)</b>
第一节	纸上定线 .....	(126)
第二节	实地定线 .....	(129)
第三节	纸上移线 .....	(133)
第四节	受限条件下圆曲线半径的确定 .....	(136)
复习思考题	.....	(139)
<b>第七章</b>	<b>公路外业勘测</b> .....	<b>(140)</b>
第一节	公路初测 .....	(140)
第二节	公路定测 .....	(151)
第三节	公路曲线测设 .....	(160)
复习思考题	.....	(188)
<b>第八章</b>	<b>公路交叉设计</b> .....	<b>(191)</b>
第一节	公路交叉口分析 .....	(191)
第二节	公路平面交叉 .....	(193)
第三节	公路立体交叉 .....	(198)
第四节	公路与其他路线交叉 .....	(202)
复习思考题	.....	(203)
<b>第九章</b>	<b>公路测设新技术</b> .....	<b>(204)</b>
第一节	公路路线 CAD 技术 .....	(204)
第二节	数字地形模型 .....	(208)
第三节	公路透视图 .....	(210)
第四节	“3S”技术在公路勘测设计中的应用 .....	(210)
复习思考题	.....	(214)
<b>参考文献</b>	.....	<b>(215)</b>

# 第一章 绪 论

## 本章重点

- (1) 公路技术分级的划分与选用。
- (2) 公路勘测设计的依据(设计车辆、设计速度、交通量)。
- (3) 公路勘测设计的程序。

## 第一节 公路发展概况及规划

### 一、交通运输网络构成

交通运输是国民经济的基础产业之一,它把国民经济各领域和各个地区联系起来,在社会物质财富的生产和分配过程与广大人民的生活中起着极为重要的作用。

#### (一) 国家综合运输系统的构成

现代交通运输由铁路、公路、水运、航空以及管道等 5 种运输方式组成。这些运输方式在经济技术上具有各自的特点。

铁路运输适用于远程的大宗货物及旅客的运输,其特点是运量大、迅速,特别是高速铁路(轻轨、磁悬浮)的出现,使铁路运输能力得到进一步提高。但由于铁路运输需转运(2次、3次),装卸费用较高,使其一般只在远距离运输上占有优势。由于受铁路轨道的限制,铁路运输属线性运输。

公路运输适用于旅客及货物各种运距的批量运输。

水路运输是通航地区最廉价的运输方式,但速度慢,并受自然因素制约大;运输方式包括内河及海洋(近海、远洋)运输。

航空运输适用于快速运送旅客、紧急物资及邮件,速度快,但成本也高。

管道运输是用于液态、气态及散装粉状材料运输的专用方式。

#### (二) 公路运输的特点及其在国民经济中的地位

公路运输与其他运输方式比较,具有如下特点:

(1) 机动灵活,能迅速集中和分散货物,做到直达运输,不需中转,可以实现“门到门”的直接运输,节约时间和费用,减少货损,经济效益高。

(2) 对短距离运输,只有公路运输最迅速。

(3) 可适应小批量运输和大宗运输,也适应近距离运输和远距离运输,适应性强,服务面广。

(4) 受地形、地物和地质等影响小,可伸展到任何山区、平川、城市、农村、机关、学校、工矿企业,直至家庭。

(5) 投资省,资金周转快,社会效益高。



(6)与铁路、水运相比,公路运输由于汽车燃料价格高,服务人员多,单位运量小,所以在长途运输中,其运输成本偏高。但随着高速公路的迅速发展、汽车制造技术的不断改进,以及运输管理水平的不断提高,这些不足正在逐步得到改善。

公路运输是国民经济的命脉,它是联系工业与农业、城市与乡村、生产与消费的纽带,是国民经济发展的“先行官”,中国的公路在交通运输中占有重要地位。

公路运输在整个交通运输事业中占有较大的比重,已经占客运量的90%,旅客周转量的50%,以及货运量、货运周转量的75%。特别是随着高速公路的发展、道路运输速度的提高、载质量的增大、集装箱运输的增多,公路运输发挥了更加重要的作用,并显示出更广阔的发展前景。

## 二、我国公路现状与发展规划

### (一)公路发展史

“道路”这一名称始于周朝,秦朝时称“驿道”,元朝称“大道”。我国是历史悠久的文明古国,早在公元前2600多年前的原始社会,轩辕氏就发明了舟车,采用圆形车轮来运输货物,随后马车、战车和乘车相继问世,到周朝就有了专门管理道路的“司空官”,可见当时的车辆运输与道路建设就已有较大的发展。但是,由于封建经济的固有弱点和统治者的腐败,加之近代帝国主义的压迫和掠夺,致使我国道路运输在新中国成立前极端落后。从1902年我国引进第一批汽车,1906年修建第一条公路(广西友谊关),到新中国成立前,全国公路通车里程只有7.5万km,到1949年底有8.1万km,且质量非常低劣。

### (二)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,但是与世界上发达国家相比,仍有一定差距。归纳起来,还存在如下几方面的问题。

#### 1. 公路数量少,通达深度不够

##### 1) 公路通车总里程少

2006年底,全国等级公路通车总里程达193万km,居世界第4位,但与公路建设水平高的国家相比,仍然相差较大。如美国、印度和巴西分别为641万km、332万km和198万km。

##### 2) 公路密度低

公路密度是指每100 km<sup>2</sup>国土面积拥有的公路里程数。美国公路密度为67 km/(100 km<sup>2</sup>),英国为160 km/(100 km<sup>2</sup>),法国为147 km/(100 km<sup>2</sup>),日本为303 km/(100 km<sup>2</sup>),印度为61 km/(100 km<sup>2</sup>),而我国只有17.5 km/(100 km<sup>2</sup>)。

每万人拥有的公路长度,美国为242 km,英国为63 km,法国为140 km,日本为91.5 km,印度为22 km,而我国只有11 km。

由于公路里程少、密度低、通达深度不够,很多地区的经济发展仍受到制约。

#### 2. 路网等级低,路面质量差、标准低

在通车里程中,二级以上的公路只占公路总里程的13.1%以上,等级以上公路所占比例为78.3%。高级、次高级路面里程占公路总里程的38.9%。无路面里程15.4万km,占9%。有的公路防护设施不全,抗灾能力很差。据统计,每年水毁公路造成的经济



损失就达几亿元。

当前最突出的问题是公路建设发展速度跟不上经济发展的速度,也跟不上交通量发展的速度。据统计:我国干线公路有50%的路段,其交通量都在2000辆/昼夜以上,处于超负荷运行状态。而现有的10.8万km的国道网中二级以上的公路只占30%。

### 3. 发展不平衡

东西部差距较大,平原区与山区差别大。公路密度各省市差距大,上海为95.4 km/(100 km<sup>2</sup>),天津为85.1 km/(100 km<sup>2</sup>),北京为81.0 km/(100 km<sup>2</sup>),海南为61 km/(100 km<sup>2</sup>),广东为58 km/(100 km<sup>2</sup>),江苏为56.6 km/(100 km<sup>2</sup>)。10 km/(100 km<sup>2</sup>)以下的省、自治区有5个,分别为西藏、青海、新疆、内蒙古、甘肃。

### 4. 通行能力低

通行能力大、运营效益高的公路主骨架未形成。由于我国二级以上公路所占比重较小,在公路几何条件、交通组成和汽车行驶环境等条件影响下,公路通行能力普遍偏低。

### 5. 服务水平低

公路服务水平是由汽车行驶速度、交通密度、交通中断情况、车辆行驶舒适度等来衡量的。总体上看,我国的公路服务水平还较低,还不能完全达到人民群众对公路运输服务水平要求。

## (三) 发展规划

我国道路发展主要有两方面的基本任务:一是增建一批急需的新线,沟通断头线,使之布局合理;二是改建一批重点的老线,以提高道路的技术标准和通行能力。

### 1. 新建任务

为了实现我国的战略目标,赶上并超过世界发达国家的水平,我国需要建设大量的、符合标准的、高技术等级的道路,尤其是高速公路的国道主干线。目前世界上已有50多个国家和地区共建成长约20万km的高速公路。美国的高速公路最为发达,从1937年至2000年共修建高速公路近10万km,里程长度可绕赤道2圈,占世界高速公路总长度的50%,是世界上高速公路最长的国家。截至2006年底,我国高速公路里程达4.54万km,居世界第2位。

中国正在建设中的高速公路布局是1990年制定干线网时形成的。1992年,中国正式提出“五纵七横”12条通道的国道主干线系统规划,总长35000km,主要功能是将首都和省会以及大城市、重要的交通枢纽和经济中心连接起来。自1998年以来,中国公路建设年投资额仅高速公路一项就超过260亿美元,已经完成京津塘、沈大、沪宁、广深珠、广州至佛山、成渝等34200km高速公路。

我国交通部一直在反复修改和论证《国家高速公路网规划》,最终规划由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”,总规模达85000km。

建成后的国家高速公路网,将实现“东部加密、中部成网、西部连通”,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。其具体目标是覆盖十多亿人口;直接服务范围东部地区超过90%、中部地区达83%、西部地区近70%;实现东部地区平均30min、中部地区平均60min、西部地区平均120min上高速公路,大大提高客货流的机动性;连接全国所有省会城市(含港澳台地区),以及目前城镇人口超过

50 万的大城市、超过 20 万的中等城市；连接全国重要的交通枢纽城市；连接重要的对外公路口岸；在环渤海、长三角、珠三角 3 大都市圈内部，形成较为完善的城际高速公路网。

公路主骨架在 2020 年国家要完成 7 射 9 纵 18 横共 34 条约 85 000 km 国道主干线，连接各省会、直辖市、中心城市、主要交通枢纽和重要口岸，如图 1-1 所示。

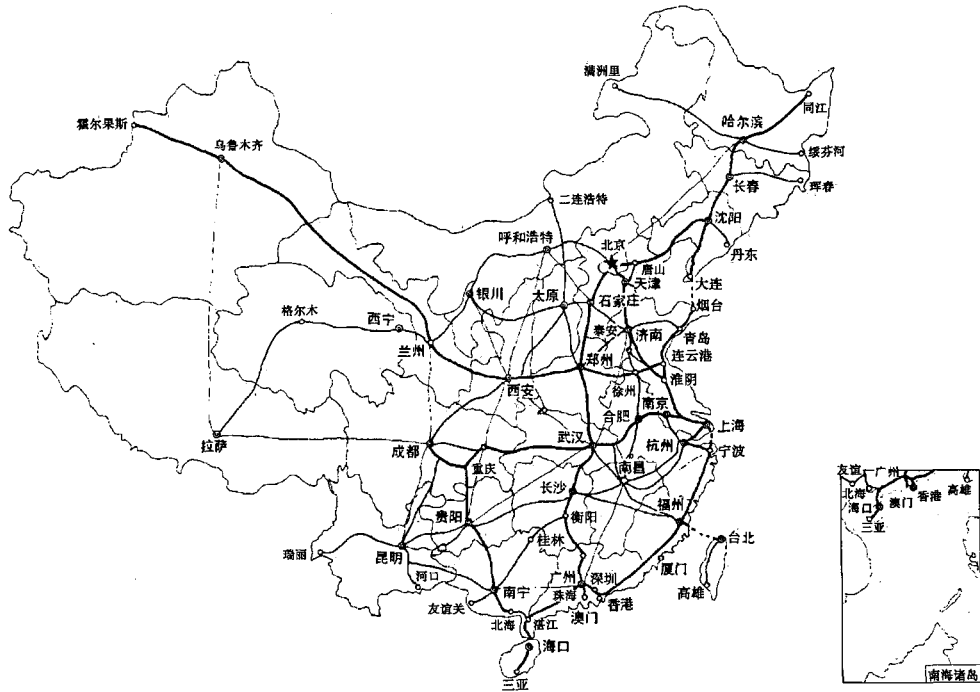


图 1-1 国家高速公路网

发展高级、次高级路面也是公路现代化的重要标志之一。

## 2. 改建任务

无论在经济效益还是在迫切性方面，改建都比新建更为重要。

随着交通量的高速增长和汽车速度的快速增加，对原有公路不断加以技术改造，是世界各国道路交通适应国民经济发展的重要措施和必然趋势。

# 第二节 公路的分级与技术标准

## 一、公路分级

### (一) 技术分级

交通部 2004 年 1 月颁布实行的国家行业标准《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 5 个等级，即高速公路、一级公路、二级公路、三级公路、四级公路。

### 1. 高速公路

高速公路是专供汽车分向、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 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 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 60 000 ~ 100 000 辆。

### 2. 一级公路

一级公路是供汽车分向、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 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 25 000 ~ 55 000 辆。

一级公路是连接高速公路或是某些大城市的城乡结合部、开发区经济带及人烟稀少地区的干线公路。它实际上是有两种不同的任务和功能:一种是具有干线功能,部分控制出入;另一种是可以采用平交的距离不长的连接线等。一级公路强调必须分向、分车道行驶,《标准》规定一级公路一般应设置中央分隔带。

### 3. 二级公路

二级公路为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流量 5 000 ~ 15 000 辆。

二级公路为中等以上城市的干线公路或者是通往大工矿区、港口的公路。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行驶。

### 4. 三级公路

三级公路为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车辆折合成小客车的年平均日交通量 2 000 ~ 6 000 辆。

### 5. 四级公路

四级公路为主要供汽车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车辆折合成小客车的年平均日交通量 2 000 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。

三、四级公路为“主要供汽车行驶的双车道公路”,是指公路应按汽车行驶的要求设计,同时也允许拖拉机、畜力车、人力车等非汽车交通使用的车道,其混合交通特征明显。

## (二) 行政分级

交通部颁发的《中华人民共和国公路管理条例实施细则》规定,我国公路管理工作实行“统一领导,分级管理”的原则,把公路分为国家干线公路(简称国道)、省干线公路(简称省道)、县公路(简称县道)、乡公路(简称乡道)和专用公路。

国道是由交通部负责编制,征求省及有关部门意见;省道是由各省、市、自治区交通部门负责编制,征求地、县及有关部门意见,交通部核备;县、乡道是由各县交通部门负责编制,省、市、自治区核备;专用公路是供厂矿企业所专用的公路。

国道规划是以北京为中心,连接各省市重要大、中城市及港站枢纽和工农业基地等。

国道网由放射线、南北线、东西线组成,其编号前加字母“G”。以北京为中心的放射线共计 12 条,全长 213 197 km,编号从 G101 ~ G112,如 G107 线为北京—深圳,G109 线为北京—拉萨;南北线共 28 条,全长 39 000 km,编号从 G201 ~ G228,如 G209 线为呼和浩特—北海,G212 线为兰州—重庆;东西线共 30 条,全长 53 000 km,编号从 G301 ~ G330,如 G310 线为连云港—天水,G320 线为上海—瑞丽。

我国各省(自治区、直辖市)根据国道网的总体规划,对全省具有重要政治、经济意义的干线公路加以规划,连接省内中心城市和主要经济区的公路,以及不属于国道的省际间的重要公路称为省道。其编号方式在各省(自治区、直辖市)辖区内,以省会(首府)放射线、南北纵线、东西横线分别顺序编号,编号前加字母“S”,编号区间为 S001 ~ S999。

县道是指具有全县(旗、县级市)性政治、经济意义,连接县城和县内主要乡(镇)、商品生产和集散地以及不属于国道、省道的县际间的公路,其编号前加字母“X”,编号区间为 X001 ~ X999。

乡道是指主要为乡(镇)内经济、文化、行政服务的公路以及不属于县道的乡与乡之间的公路,其编号前加字母“Y”,编号区间为 Y001 ~ Y999。

专用公路是指专供或主要供厂矿、林区、油田、农场、旅游区、军事要地等对外联系的公路,其编号前加字母“Z”,编号区间为 Z001 ~ Z999。

## 二、公路技术标准

公路技术标准是指一定数量的车辆在车道上以一定的设计速度行驶时,对路线和各项工程的设计要求。公路技术标准是法定的技术要求,公路设计时必须遵守。各级公路的具体标准是由各项技术指标来体现的,主要技术指标一般包括设计速度、行车道数及宽度、路基宽度、最大纵坡、平曲线最小半径、行车视距、桥梁设计荷载等。设计速度是技术指标中最重要的指标,对工程费用和运输效率的影响最大。路线在公路网中具有重要经济、国防意义者,交通量较大者,地形平易者,规定较高的设计速度;反之则规定较低的设计速度。各级公路的具体指标值将在以后章节逐一介绍。

确定一条公路的等级,应首先确定该公路的功能,是用于干线公路,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,根据预测交通量初拟公路等级;结合地形、交通组成等,确定设计速度、路基宽度。

### (一)公路等级选用的基本原则

(1)公路等级的选用应根据公路功能、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、远期发展规划等,经论证后确定。

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、路基宽度,但不同公路等级,设计速度、路基宽度间的衔接应协调,过渡应顺适。

(2)预测的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。

(3)干线公路宜选用二级及二级以上公路。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。

## (二) 各级公路设计交通量的预测

确定一条公路建设标准的主要因素是公路功能、路网规划和交通量。交通量是指设计年限末期的设计交通量。因此,确定公路技术等级以前,首先应做好可行性研究,掌握该公路各路段的近期交通量资料并合理地预测远期交通量;其次应认真分析该公路在整个公路网中所占的地位,即公路的使用任务和功能,从而正确地确定公路的标准。避免一条公路投入使用不久,因为交通量不适应而又改建。

各级公路设计交通量的预测应符合下列规定:

(1) 高速公路和具干线功能的一级公路的设计交通量应按 20 年预测;具集散功能的一级公路以及二、三级公路的设计交通量应按 15 年预测;四级公路可根据实际情况确定。

(2) 设计交通量预测的起算年应为该项目可行性研究报告中的计划通车年。

(3) 设计交通量的预测应充分考虑走廊带范围内远期社会、经济的发展和综合运输体系的影响。

(4) 设计路段长度。

公路建设是带状的建设项目,沿途的社会环境、经济环境和自然环境都会有很大差异,其地形、地物以及交通量不会完全相同,甚至会有很大的差别。因此,对于一条比较长的公路可以根据沿途情况和交通量的变化,分段采用不同的车道数或不同的公路等级。

按不同设计速度设计的路段长度不宜太短。高速公路设计路段长度不宜小于 15 km;一、二级公路设计路段长度不宜小于 10 km。不同设计速度的设计路段间必须设置过渡段。

对于在现行标准以前已存在的各等级公路,仍然可以继续存在,发挥其应有的作用。对于某些需要改造的公路,根据需要与可能的原则,按照公路网发展规划,有计划地进行改善,提高通行能力及使用质量,以达到相应等级公路标准的规定。

公路分期修建必须遵照统筹规划、总体设计、分期实施的原则,使前期工程在后期仍能充分利用。高速公路整体式断面路段不得横向分割分期修建。

## 第三节 公路勘测设计的依据和程序

### 一、设计依据

路线设计是按国家有关条令和勘测设计程序、已批准的设计任务书、《标准》等进行的。无论是新建公路还是改建公路,都应有充分的技术经济依据,其最基本的设计依据是设计车辆、设计速度和交通量。

#### (一) 设计车辆

公路上行驶的车辆主要是汽车。对于混合交通的公路还有一部分非机动车。汽车的物理特性及行驶于路上各种大小车辆的组成对于公路几何设计具有决定意义,因此选择有代表性的车辆作为设计的依据(即设计车辆)是必要的。

##### 1. 设计车辆

研究公路路幅组成、弯道加宽、交叉口的设计、纵坡、视距等都与设计车辆的外廓尺寸有着密切的关系。汽车的种类很多,按使用的目的、结构或发动机的不同分成各种类型,

而作为公路设计依据的汽车可分为3类,即小客车、载重汽车、鞍式列车。公路设计所采用的设计车辆外轮廓尺寸(我国国家标准《汽车外廓尺寸限界》(GB 1589—89))规定如图1-2和表1-1所示。

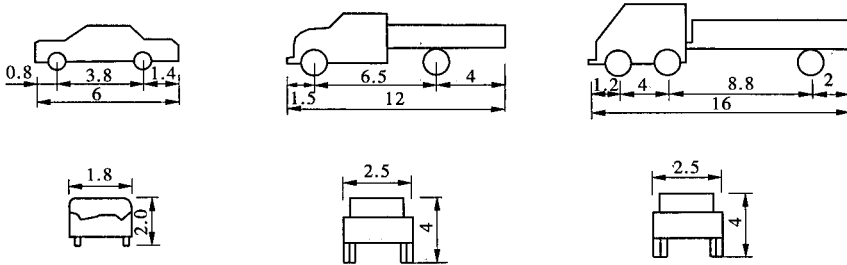


图1-2 设计车辆外轮廓尺寸 (单位:m)

表1-1 设计车辆外轮廓尺寸 (单位: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	1.4
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

汽车外轮廓尺寸限界即对汽车的总高、总宽、总长的限制规定,它适用于公路和城市道路运输用的汽车。

车高——一般以载重汽车及半挂车的高度确定净空高度,以小客车的高度确定驾驶员的视线高度。

车宽——世界各国大型客、货运输汽车的宽度大致相同,一般为2.5 m。如果超过2.5 m,会严重地降低通行能力。

车长——载重汽车的长度为不超过12.0 m,为提高运输效率,车辆的长度有向长的方面发展的趋势。车辆前悬、轴距及后悬的尺寸是依据双后轴的载重汽车考虑的。

鞍式列车分半挂车和全挂车两种。一般全挂车的车身较长,但在转弯时则半挂车占用路面的宽度较大,故选用了半挂车的车身长度,我国采用16.0 m,这个长度可以装运一个30 t的集装箱或是两个20 t的集装箱。

自行车在大城市近郊和居民密集的地段数量较多,而且有发展的趋势,在设计时应充分注意。自行车的外轮廓尺寸为宽0.75 m,长2.00 m,载人以后的高为2.00 m。

## 2. 交通量换算

公路上行驶的汽车有各种不同车型,为了设计方便,《标准》将公路上行驶的各种车辆折合成小客车。

各种车辆的折算系数与车辆的行驶速度和该车种行车时占用公路净空有关。《标准》规定交通量换算采用小客车为标准车型。确定公路等级的各汽车代表车型和车辆折算系数规定如表1-2所示。

表 1-2 代表车型与车辆折算系数

代表类型	车辆折算系数	说明
小客车	1.0	≤19 座的客车和载质量 ≤2 t 的货车
中型车	1.5	>19 座的客车和 2 t < 载质量 ≤7 t 的货车
大型车	2.0	7 t < 载质量 ≤14 t 的货车
拖挂车	3.0	载质量 >14 t 的货车

在求车辆折算系数时应考虑以下几个方面：

(1) 畜力车、人力车、自行车等非机动车，在设计交通量换算中按路侧干扰因素计。

(2) 一、二级公路上行驶的拖拉机按路侧干扰因素计；三、四级公路上行驶的拖拉机每辆折算为 4 辆小客车。

(3) 公路通行能力分析所要求的车辆折算系数应针对路段、交叉口等形式，按不同的地形条件和交通需求，采用相应的折算系数。

## (二) 设计速度

评价一条公路首先要看它在客、货运输方面是否方便。这些是和运行速度和交通安全直接相关的。在驾车行驶中，驾驶人员采用的速度，除了他本身的驾驶技术和汽车的性能外，还取决于以下 4 个基本条件：公路及其路侧的外部特征、气候、其他车辆的存在以及限速标志或设施。上述任何一种条件都能控制速度。当交通量与气候条件良好时，公路的外部特征（包括公路本身的道路条件）基本上决定着驾驶人员采用的速度。

### 1. 设计速度的定义

设计速度是指在气候条件良好、交通量正常、汽车行驶只受公路本身条件影响时，驾驶员能够安全、舒适驾驶车辆行驶的最大速度。

根据国内外观测研究，当设计速度高时，运行速度低于设计速度；而当设计速度低时，运行速度高于设计速度。这也说明设计速度与运行安全有关。

设计速度是公路设计时确定其几何线形的最关键参数。技术标准根据车辆动力性能和地形条件，确定了不同等级公路的设计速度指标。设计速度一经选定，公路的所有相关要素如圆曲线半径、视距、超高、纵坡、竖曲线半径等指标均与其配合以获得均衡设计。

### 2. 设计速度的规定

设计速度的最大值：根据汽车性能，并参考国内外的实际经验，从节约能源以及人在感官上的感觉出发，设计速度的最大值采用 120 km/h 是适宜的。

设计速度的最低值：考虑我国实际的地形条件、土地利用和投资的可能性，确定设计速度的最低值为 20 km/h。各级公路设计速度规定如表 1-3 所示。

表 1-3 各级公路设计速度

公路等级	高速公路			一级公路			二级公路		三级公路		四级公路
	120	100	80	100	80	60	80	60	40	30	20
设计速度 (km/h)	120	100	80	100	80	60	80	60	40	30	20



### 3. 设计速度的选用

设计速度不应仅考虑地形条件,还应根据公路的功能,结合地形、交通组成等条件来确定。

(1)高速公路特殊困难的局部路段,且因新建工程可能诱发工程地质病害时,经论证,该局部路段的设计速度可采用 60 km/h,但其长度不宜大于 15 km,或仅限于相邻两互通式立体交叉之间,与其他相邻路段的设计速度不应大于 80 km/h。

(2)一级公路作为干线公路时,设计速度宜采用 100 km/h 或 80 km/h,作为集散公路时,根据混合交通量、平面交叉间距等,设计速度宜采用 60 km/h 或 80 km/h。

(3)二级公路作为干线公路时,设计速度宜采用 80 km/h,作为集散公路时,在混合交通量较大、平面交叉间距较小的路段,设计速度宜采用 60 km/h。二级公路位于地形、地质等自然条件复杂的山区,经论证该路段的设计速度可采用 40 km/h。

### (三) 交通量

交通量是指单位时间内通过公路某断面的交通流量(即在单位时间内通过公路某一断面的车辆数)。

交通量的具体数值由交通调查和交通预测确定。交通调查、分析和交通量预测是公路建设项目可行性研究阶段进行现状评价、综合分析建设项目的必要性和可行性的基础,也是确定公路建设项目的建设规模、技术等级、工程设施、经济效益评价及公路几何线形设计的主要依据。

交通调查、分析及交通量预测水平的高低,尤其是预测的水平、质量和可靠程度,将直接影响到项目决策的科学性和工程技术设计的经济合理性。交通量根据单位时间可分为:日交通量(单向/双向,汽车/混合交通)、小时交通量和年累计交通量。

#### 1. 设计日交通量

一条公路交通量普遍采用的计量单位是年平均日交通量(简称为 AADT),用全年总交通量除以 365 而得。设计日交通量是指拟建公路到达交通预测年限时能达到的年平均日交通量(辆/d)。它对确定道路等级,论证公路的计划费用或各项结构设计等有重要作用,但直接用于几何设计却不适宜。因为在一年中的每月、每日、每小时交通量都会变化,在某些季节、某些时段可能会高出年平均日交通量数倍,不宜作为具体设计的依据。

远景设计年平均日交通量以公路使用任务及性质,根据历年交通观测资料推算求得。一般按年平均增长率累计计算确定。

$$N_d = N_0(1 + \gamma)^{n+1} \quad (1-1)$$

式中  $N_d$ ——预测年的平均日交通量,辆/d;

$N_0$ ——起始年平均日交通量,辆/d,包括现有交通量和道路建成后从其他道路吸引过来的交通量;

$\gamma$ ——年平均增长率,%;

$n$ ——远景设计年限。

#### 2. 设计小时交通量

小时交通量(辆/h)是以小时为计算时段的交通量,是确定车道数和车道宽度或评价服务水平时的依据。大量的公路交通量变化图示表明,在一天以及全年时间内,每小时交

通量的变化量是相当大的。如果用一年中最大的高峰小时交通量作为设计依据,会造成浪费,但如果采用日平均小时交通量则不能满足实际需要,造成交通拥挤,甚至阻塞。

为了使设计小时交通量的取值既保证交通安全畅通,又使工程造价经济、合理,我们借助一年中小时变化曲线来确定适合于设计使用的小时交通量。方法如下:

将一年中所有小时交通量按其占年平均日交通量百分数的大小顺序排列起来并绘成曲线,如图 1-3 所示。

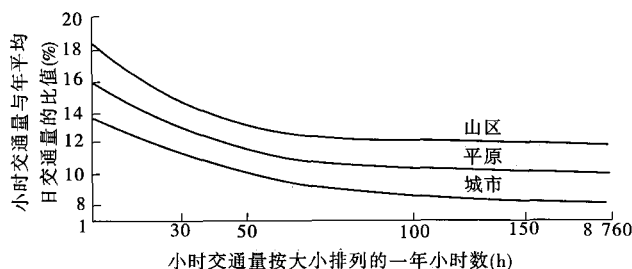


图 1-3 年平均日交通量与小时交通量关系曲线

从图 1-3 中可以看出,在 30~50 位小时交通量附近曲线急剧变化,从此向右,曲线明显变缓,而在它的左侧,曲线坡度则急剧加大。据此,设计小时交通量的合理取值,应选在第 30~50 位小时的范围以内。如以第 30 位小时交通量作为设计依据,则意味着在一年中有 29 h 超过设计值将发生拥挤,占全年小时数的 0.33%,而能顺利通过的保证率达 99.67%。

目前,世界上许多国家包括我国,均采用第 30 位小时交通量作为设计依据。《标准》规定公路设计小时交通量宜采用年第 30 位小时交通量,也可根据公路功能采用当地的年第 20~40 位小时之间最为经济合理时位的小时交通量。

如图 1-3 所示的关系,对于各种不同年份、不同地区的公路都能绘出相应的曲线。虽然各条曲线的弯曲程度和上下位置各有所差别,但曲线的基本图形都是类同的。在确定设计小时交通量时,应绘制各路线交通量变化图。有平时观测资料的公路,必须使用观测资料,没有观测资料的,可参考性质相似、交通情况相仿的其他公路观测资料进行推算。

## 二、公路勘测设计程序

### (一) 工程可行性研究

可行性研究是基本建设前期工作的一项重要内容,是建设程序的组成部分,是建设项目决策和编制设计任务书的科学依据。公路工程可行性研究的目的是对某项工程建设的必要性、技术可行性、经济合理性、实施可能性等方面进行综合研究,推荐最佳方案,进行投资估算并做出经济评价,为建设项目的决策和审批提供科学的依据。

公路工程可行性研究一般包括下列内容:

(1) 概论(或总论)。论述建设任务依据和历史背景、研究范围与主要内容、研究的主要结论等。

(2) 现有公路技术状况评价。论述区域运输网的现状和存在的问题、拟建公路在区域运输网中的作用、现有公路技术状况及适应程度。