

# 第一章 绪 论

## 第一节 公路运输的特点及其在国民经济中的地位

交通运输是国民经济的基础产业之一，是联系工业和农业、城市和乡村、生产和消费的纽带，是推动社会经济全面发展和人类文明进步的“先行官”。发达完善的交通运输网络，对于提高人们的物质文化水平、增进交流起着非常重要的作用。

现代交通运输系统是由铁路、公路、水运、航空和管道五种运输方式所组成的。这些运输方式在技术上各有特点。铁路运输对于远程的大宗货物和人流运输具有明显的优势，起着主要作用；水运在通航的地区利用天然的水道或稍加整治，就能具有通过能力高、运量大、耗能省、成本低的优点。航空运输速度快，适宜快速运输旅客及贵重紧急商品货物；管道运输多用于运输液态和气态及散装物品，连续性强，运输成本低，损耗少，安全性好；公路运输机动灵活，对客货运输尤其是短距离的运输，效益比较明显。各种运输方式各自适应着一定的自然地理条件和各类运输的需要，在服从于国民经济全面发展的大局下，合理分工，协调发展，相互衔接，取长补短，形成统一的运输体系，发挥综合运输的作用。

公路运输与其它运输方式相结合，主要有如下特点：

(1) 机动灵活性。公路能够在需要的时间、规定的地点迅速集散货物。同时受固定设施的限制较小，可以深入到城市、工厂、矿山、边远地区和山区。

(2) 直达性。公路能深入到货物集散点进行直接装卸而不需

要中转，这样就可以大大节约时间和费用，减少货物损耗，对于短途运输，效益尤为显著。

(3)公路运输投资少，资金周转快，社会效益比较显著。

(4)公益性好。公路分布广，涉及面宽，开发效益良好，容易受到社会各方面的关注和支持。

(5)公路运输由于燃料贵，行业服务人员多，单位运量较少，从而导致运输成本偏高。另外公路运输环境污染较大，治理困难。

近几十年来，随着公路等级的不断提高以及汽车性能的不断改善，再加上高新技术在公路运输中的广泛应用，使得公路运输越来越快捷、安全、舒适、方便，公路在国民经济和社会生活中的地位日益提高，公路运输已成为各国广泛采用的一种主要的运输方式。

## 第二节 我国公路建设的历史、现状 和发展规划

我国的道路建设曾经有过辉煌的时期，早在公元前两千多年，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。秦始皇统一六国后，大修驰道，东穷燕齐，南极吴楚，江湖之上，濒海之观毕至，规模宏大，并颁布“车同轨”法令，使道路建设得到一个较大的发展。公元前 50 年左右，随着城市的兴起和商业的繁荣，我国的丝绸向西方输出，其行经路线形成了举世闻名的“丝绸之路”。到唐代初步形成了以城市为中心的四通八达的道路网，到清代全国已形成了层次分明、功能较完善的道路系统——“官马大路”、“大路”、“小路”分别为京城到各省城、省城至地方重要城市及重要城市到市镇的三级道路。

公元 1886 年，第一辆汽车在德国的“奔驰”公司诞生，开创了公路运输的新纪元。本世纪初，汽车输入我国，通行汽车的公路开始发展。1906 年在广西友谊关修建了第一条公路，1918 年建立了第一个专业汽车运输公司。由于受战争、灾荒及其它因素的影响，到 1949 年，全国仅有汽车 5 万辆，公路通车里程 8 万公里。

新中国成立以来，为了迅速恢复和发展国民经济，巩固国防，国家对公路建设作了很大努力，取得了显著的成就。尤其是改革开放后的 20 年来，公路建设迅速发展，公路质量明显提高。截止到 1999 年底，全国公路总里程达到 133.6 万公里，其中高速公路 11605 公里，实现了县县通公路，99% 的镇和 87% 的村通了汽车。同时一大批公路科技成果得到了推广应用，新技术、新设备、新工艺和新材料的综合运用基本上改变了公路勘测、设计、施工、养护和管理的落后面貌。

尽管我国公路建设取得了巨大成就，但与国际上一些发达的国家相比，差距仍然很大，远远不能满足国民经济的发展对公路运输的需要。公路里程少，按国土面积计算，公路密度仅为印度的 1/5、美国的 1/7、日本的 1/30。质量差 等级低 通车里程中 二级以上的公路只占总里程的 6.4% 等外路占 21% 没有路面铺装属晴通雨阻的路占 9%。公路设施不完善 抗灾能力较差 交通量增长迅速 干线公路超负荷运行 交通堵塞严重 现有的 10.8 万公里的国道网中，二级以上的公路仅占 30%。公路运输管理较混乱，运输市场不规范。因此，加快公路建设和公路运输管理是当务之急。

为促进我国交通事业的进一步发展，交通部按照“统筹规划、条块结合、分层负责、联合建网”的方针 制定了公路水运交通发展长远规划。即从“八五”开始用 30 年左右的时间建成公路主骨架、水运主通道、港站主枢纽和交通支持系统即“三主一支持”使我国的交通运输能满足国民经济的需要，争取到 2050 年左右实现交通运输现代化。

“三主一支持”中的公路主骨架即国道主干线系统，是由高等级公路组成的快速通道，由五纵七横 12 条路线形成 总里程约 3.5 万公里 连接首都、各省(自治区)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。其中五纵是：

(1) 由同江经哈尔滨、长春、沈阳、大连、烟台、青岛、连云港、上海、宁波、福州、深圳、广州、湛江、海口至三亚。

(2) 由北京经天津、济南、徐州、合肥、南昌至福州。

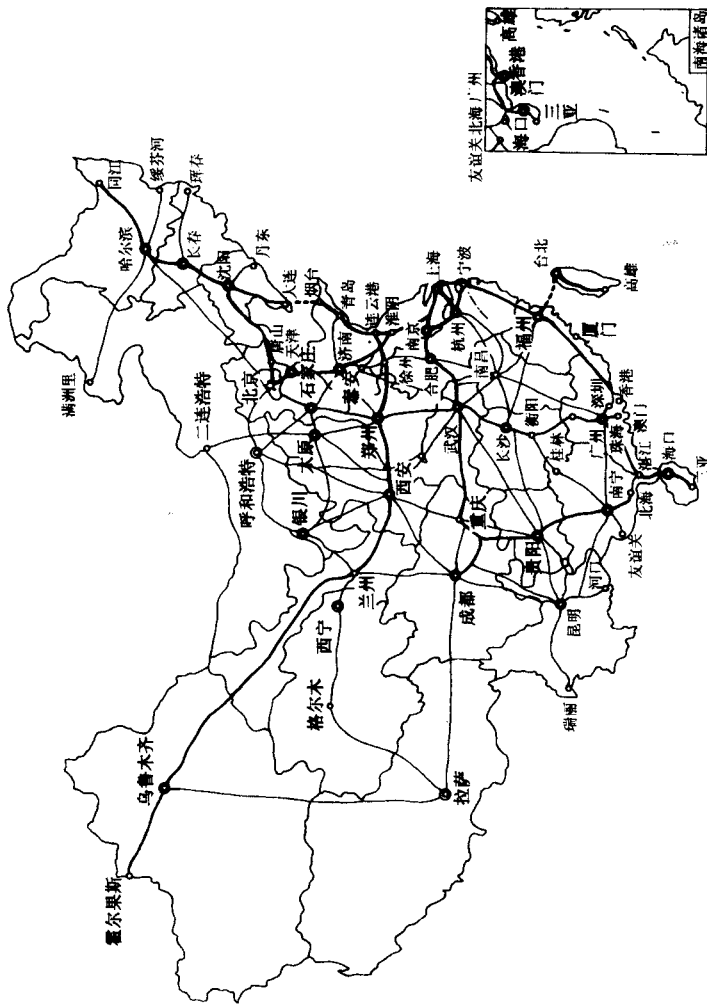


图 1-1 国道主干线系统(示意)

(3)由北京经石家庄、郑州、武汉、长沙、广州至珠海。

(4)由二连浩特经集宁、大同、太原、西安、成都、内江、昆明至河口。

(5)由重庆经贵阳、南宁至湛江。

七横是：

(1)由绥芬河经哈尔滨至满洲里。

(2)由丹东经沈阳、唐山、北京、呼和浩特、银川、兰州、西宁、格尔木至拉萨。

(3)由青岛经济南、石家庄、太原至银川。

(4)由连云港经徐州、郑州、西安、兰州、乌鲁木齐至霍尔果斯。

(5)由上海经南京、合肥、武汉、重庆至成都。

(6)由上海经杭州、南昌、长沙、贵阳、昆明至瑞丽。

(7)由衡阳经南宁至昆明。

按计划国家将在 2000 年或稍晚一点，完成同江至三亚、北京至珠海、连云港至霍尔果斯、上海至成都的两纵两横和北京至沈阳、北京至上海、重庆至北海三个重要路段合计 1.85 万公里高等级公路的建设，缓解交通运输的紧张状况，为全面完成五纵七横打下良好的基础。

### 第三节 公路等级与技术标准

#### 一、公路分级

公路的设计和施工必须符合相应的技术标准的要求。1998 年 1 月 1 日实施的《公路工程技术标准》(JTJ 001—97)(以下简称《标准》)中将公路按其使用任务、功能和适应的交通量分为五个等级。各个等级又根据地形规定了不同的计算行车速度及相应的工程技术标准。五个等级是：

高速公路：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、六车道、八车道的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分别为 25000 ~ 55000 辆、45000 ~ 80000 辆、60000 ~ 100000 辆。

一级公路：供汽车分向、分车道行驶并部分控制出入的公路。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 15000 ~ 30000 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 3000 ~ 7500 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 1000 ~ 4000 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：双车道为 1500 辆以下；单车道为 200 辆以下。

## 二、技术标准的分类及应用

### 1. 技术标准的分类

公路的技术标准是指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，将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。它反映了我国公路建设的技术方针，是公路设计和施工的基本依据和必须遵守的准则。各级公路的主要技术指标汇总如表 1-1 所示。

从上表中不难看出，技术标准大体上分为三类，即“线形标准”、“载重标准”、“净空标准”。

### 2. 技术标准的应用

在公路设计中，掌握和运用标准应注意以下几点：

(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，也不能不顾工程数量，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

各级公路主要技术指标汇总简表

表 1-1

| 公路等级         |      | 高速公路              |         |             |       |        |       |           |    |
|--------------|------|-------------------|---------|-------------|-------|--------|-------|-----------|----|
| 计算行车速度(km/h) |      | 120               |         |             | 100   | 80     | 60    |           |    |
| 车道数          |      | 8                 | 6       | 4           | 4     | 4      | 4     |           |    |
| 行车道宽度        |      | 2×15.0            | 2×11.25 | 2×7.5       | 2×7.5 | 2×7.5  | 2×7.5 |           |    |
| 路基宽度(m)      | 一般值  | 42.50             | 35.00   | 27.50或28.00 | 26.00 | 24.50  | 22.50 |           |    |
|              | 变化值  | 40.50             | 33.00   | 25.50       | 24.50 | 23.00  | 20.00 |           |    |
| 极限最小半径(m)    |      | 650               |         |             | 400   | 250    | 125   |           |    |
| 停车视距(m)      |      | 210               |         |             | 160   | 110    | 75    |           |    |
| 最大纵坡(%)      |      | 3                 |         |             | 4     | 5      | 5     |           |    |
| 车辆荷载         | 计算荷载 | 汽车-超20级           |         |             |       |        |       |           |    |
|              | 验算荷载 | 挂车-120            |         |             |       |        |       |           |    |
| 公路等级         |      | 一级                |         | 二级          |       | 三级     |       | 四级        |    |
| 计算行车速度(km/h) |      | 100               | 60      | 80          | 40    | 60     | 30    | 40        | 20 |
| 车道数          |      | 4                 | 4       | 2           | 2     | 2      | 2     | 1或2       |    |
| 行车道宽度        |      | 2×7.5             | 2×7.5   | 9.0         | 7.0   | 7.0    | 6.0   | 3.5或6.0   |    |
| 路基宽度(m)      | 一般值  | 25.50             | 22.50   | 12.00       | 8.50  | 8.50   | 7.50  | 6.50      |    |
|              | 变化值  | 24.00             | 20.00   | 17.00       |       |        |       | 4.50或7.00 |    |
| 极限量小半径(m)    |      | 400               | 125     | 250         | 60    | 125    | 30    | 60        | 15 |
| 停车视距(m)      |      | 160               | 110     | 110         | 40    | 75     | 30    | 40        | 20 |
| 最大纵坡(%)      |      | 4                 | 5       | 5           | 7     | 6      | 8     | 6         | 9  |
| 车辆荷载         | 计算荷载 | 汽车-超20级<br>汽车-20级 |         | 汽车-20       |       | 汽车-20级 |       | 汽车-10级    |    |
|              | 验算荷载 | 挂车-120<br>挂车-100  |         | 挂车-100      |       | 挂车-100 |       | 履带-50     |    |

查 征求各方意见 掌握第一手资料 然后根据任务书的规定 结合目前和远景的使用要求,反复比较,慎重确定,力求达到功能与效益两全齐美。

(3) 在可能的情况下尽量采用较高的指标,这样可以创造较好的营运条件 缩短里程 降低运输成本。

### 3. 公路等级的选用

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

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。各级公路的远景年限为: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,也可以根据实际情况适当调整。

一条公路因设计交通量不同,而在同一地形范围内分别采用不同公路等级时,相邻设计路段的计算行车速度之差不宜超过 20km/h;一条公路经过不同地形分区时,因相邻路段计算速度相差一般较大,衔接处前后一定长度内随地形的变化,主要技术指标也应随之逐渐过渡,避免突变。另外,各设计路段的长度不宜过短,一般规定高速公路和一级公路不小于 20km 特殊情况下可减短至 10km;其它各等级的公路一般不小于 10km 特殊情况下可减短至 5km。同时,不同设计路段划分的地点应选择在交通量变化较大处或地形平坦开阔、视线条件较好处。

## 第四节 公路设计依据

### 一、设计车速与设计车型

#### 1. 设计车速

设计车速又叫计算行车速度(以下统称设计车速),是指天气良好、交通密度较小、具有中等水平的驾驶员安全顺适地通过控制性路段(如急弯、陡坡等)所能维持的最大安全速度。设计车速是

公路几何设计 如曲线半径、超高、视距等的基本依据 同时也影响公路的重要性和经济性，是用以体现公路等级的一项重要指标。

影响公路设计车速的因素较多，主要有地形、地区特征、设计交通量、汽车的技术性能、司机的适应性、行车的安全性和工程的经济性等。在规定设计车速时，主要考虑汽车的以下几种车速：

(1) 汽车行驶的最高车速。即受汽车的动力性能及汽车构造的限制所能达到的最高车速，如解放 C-140 型载重汽车 最高车速为 88km/h 红旗 CA-773 型小轿车，最高车速 160km/h。显然制定设计车速时必须考虑汽车所能行驶的最高车速和公路上行驶的多数车辆的要求。

(2) 汽车的经济车速。即新出厂的汽车，在一般公路上行驶时所测定的最经济 油耗少、轮耗小 车速。一般解放 CA-140 型载重汽车的经济车速为 35 ~ 40km/h。

(3) 平均技术速度。即汽车在公路上行驶的平均速度。汽车行驶在公路上，驾驶员按地形和沿线条件选择各自适应公路线形的驾驶速度即技术速度。各路段技术速度的平均值即为公路实际行驶的车速。

《标准》中高速公路的设计车速分为四类，其它各级公路的车速分为两类，主要考虑的是地形条件、工程难易、工程量大小和技术经济合理等因素。各级公路的设计车速如表 1-1 所示。

## 2. 设计车型

一种有代表性的、作为公路设计依据的车型叫设计车型。行驶在公路上的车辆 其几何尺寸、质量、性能等 直接关系到行车道宽度、弯道加宽、公路纵坡、行车视距、公路净空、路面及桥涵荷载等，因此设计车型的规定及采用对确定公路几何尺寸和结构具有重要的意义。

汽车的种类很多，《标准》规定作为公路设计依据的汽车分为三类，即小客车、载重汽车和鞍式列车，基本外廓尺寸如表 1-2 所示。

设计车辆外廓尺寸表 (单位:m)

表 1-2

| 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   |

注：①前悬：车体前面到前轮车轴中心的距离；

后悬：后轮车轴中心到车体后面的距离；

轴距：前轮车轴中心到后轮车轴中心的距离；

自行车的外廓尺寸采用宽 0.75m，高 2.00m。

汽车的最小转弯半径：

小汽车 6m

普通汽车（载重汽车和鞍式列车） 12m

汽车的输出功率与其重量之比：

小汽车 3.75kW/kN

载重汽车 0.75kW/kN

鞍式列车 0.525kW/kN

设计时，在一般公路上确定纵坡和坡长时应以载重汽车 0.75kW/kN 作为主要控制，但受鞍式列车影响大的特殊公路或路段，计算纵坡长度和设置爬坡车道时应适当考虑鞍式列车。

## 二、设计交通量、设计通行能力与服务水平

### 1. 设计交通量

交通量系指单位时间内通过公路某断面的车辆数，一条公路交通量的大小由交通调查和交通预测来确定。

设计交通量是指待建公路到达远景设计年限末时能达到的交通量。有设计年平均日交通量和设计小时交通量。

(1)设计年平均日交通量。公路设计不能以现有的交通量为依据，应考虑将来经济发展和路况改善所引起的交通量变化的需要，即应以远景设计年限交通量变化的需要为准。远景设计年平均日交通量是指根据交通量预测资料得到的远景年限末的年平均日交通量。它是确定公路等级、论证公路的计划费用或各项结构

设计的重要依据，但直接用于公路几何设计却不适宜，因为交通量具有随时间和空间变化的特征。远景设计年平均日交通量依公路使用任务、性质，按现行的年平均交通量，据设计年限以一定增长率推算而来。其计算公式为：

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

式中： $N_d$ ——远景设计年限年平均日交通量 (veh/d)；

$N_0$ ——起始年平均日交通量 (veh/d)；

$r$ ——交通量年平均增长率 (%)；

$n$ ——远景设计年限。

(2)设计小时交通量。即根据交通量预测所选定的以小时为计算时段作为公路设计标准的交通量。它是确定车道数和车道宽度、评价服务水平依据。一年中每个小时的交通量都在变化，且幅度较大。将一年 8760 个小时交通量从大到小顺序排列，取第 30 位小时交通量作为设计小时交通量认为是比较合理的。根据调查分析 第 30 位小时交通量与年平均日交通量的比值  $K$  比较稳定，约为 15%。由此设计小时交通量为：

$$N_h = N_d K D \quad (1-2)$$

式中： $N_h$ ——主要方向高峰小时设计交通量 (veh/h)；

$D$ ——方向系数，一般取 0.6；

$K$ ——设计小时交通量系数。

$K$  值可参照表 1-3、表 1-4 取值。

设计小时交通量系数

表 1-3

| 远景设计年限的年平均日交通量(veh/d) | 气候分区         |       |       |       |       |       |
|-----------------------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                       | 一            | 二     | 三     | 四     | 五     | 六     |
|                       | 设计小时交通量系数(%) |       |       |       |       |       |
| ≤1500                 | 13.61        | 14.16 | 13.61 | 13.61 | 12.79 | 14.43 |
| 3000                  | 13.31        | 13.86 | 13.31 | 13.31 | 12.49 | 14.13 |
| 5000                  | 12.91        | 13.46 | 12.91 | 12.91 | 12.09 | 13.73 |
| 7000                  | 12.51        | 13.06 | 12.51 | 12.51 | 11.69 | 13.33 |

续上表

| 远景设计年限的年平均日交通量(veh/d) | 气候分区         |       |       |       |       |       |
|-----------------------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                       | 一            | 二     | 三     | 四     | 五     | 六     |
|                       | 设计小时交通量系数(%) |       |       |       |       |       |
| 9000                  | 12.11        | 12.66 | 12.11 | 12.11 | 11.29 | 12.93 |
| ≥10000                | 11.91        | 12.46 | 11.91 | 11.91 | 11.09 | 12.73 |

表 1-3 中的气候分区由表 1-4 确定。

我国气候分区表

表 1-4

| 区号 | 省、自治区、直辖市            |
|----|----------------------|
| 一  | 北京、天津、河北、山西、内蒙古      |
| 二  | 辽宁、吉林、黑龙江            |
| 三  | 上海、江苏、山东、安徽、浙江、江西、福建 |
| 四  | 河南、湖北、湖南、广东、广西、海南    |
| 五  | 重庆、四川、贵州、云南、西藏       |
| 六  | 陕西、宁夏、甘肃、青海、新疆       |

注：台湾省的气候分区待定。

我国《标准》规定，高速公路、一级公路交通量以小汽车为标准，其余各等级公路以中型载重汽车为标准，因此应将公路上行驶的各种车辆折合成相应的标准车的数量。交通量的折算可参照表 1-5、表 1-6 进行。

(1) 高速公路、一级公路 见表 1-5。

大型车换算系数表

表 1-5

| 公路等级 \ 地形 | 平原微丘 | 重丘  | 山岭  |
|-----------|------|-----|-----|
|           | 高速公路 | 1.7 | 2.5 |
| 一级公路      | 2.0  | 3.0 | 3.0 |

注：大型车包括中型及重型载重汽车、拖挂车、单个及通道式大客车。吉普车、两轮摩托车、轻型载重汽车(载重小于  $2t$  及座位不超过 18 的面包车)、小型客货两用车均与小客车一样，其换算系数为 1.0。

(2) 二级、三级、四级公路 见表 1-6。

一般公路车辆折算系数表

表 1-6

| 车辆<br>类型 | 小汽车 | 拖挂车 | 大中型农用<br>拖拉机 | 小型农用<br>拖拉机 | 兽力车 | 人力车 | 自行车 |
|----------|-----|-----|--------------|-------------|-----|-----|-----|
| 换算系数     | 0.8 | 2.0 | 3.0          | 1.7         | 4.0 | 2.0 | 0.3 |

注：①小汽车包括小客车、吉普车、三轮摩托车、载重不超过 2t 的货车及客货两用车，座位不多于 18 的面包车。

拖挂车包括全挂车及半挂车、载重 10t 及以上的载重车、通道式大客车。

座位多于 18 的面包车及单个大客车换算系数为 1.0 列入中型载重汽车。

## 2. 设计通行能力及服务水平

通行能力系指一定的道路和交通条件下单位时间内通过的最大车辆数，通常表示为单位时间（以小时计）一条车道的通过数。通行能力有基本通行能力、可能通行能力和设计通行能力三种。

(1)基本通行能力。指单位时间内一个车道在理想的条件下可以通过的小客车最大数。它是计算各种通行能力的基础。所谓理想条件主要包括道路条件和交通条件，即道路本身应具备车道和侧向净空足够宽及平、纵线形和视距良好；交通上只有小客车行驶，无其它车辆混入，交通密度较低，车速不限。一条车道的基本通行能力按下式计算：

$$C_1 = 3600/t = 1000v/l \quad (1-3)$$

式中： $C_1$ ——基本通行能力 (veh/h)；

$t$ ——连续车流平均车头时间 (s)；

$l$ ——连续车流平均车头间距 (m)；

$v$ ——连续车流运行车速 (km/h)。

(2)可能通行能力。指考虑了现实道路和交通条件，如车道宽度、侧向净宽和大型车混入后对基本通行能力进行修正而得到的通行能力。基本通行能力的计算如下：

$$C_2 = C_1 K \quad (1-4)$$

式中： $C_1$ ——基本通行能力 (veh/h)；

$C_2$ ——可能通行能力 (veh/h)；

$K$ ——综合修正系数。

(3)设计通行能力。公路上车辆少，行车自由大，服务水平就高，反之，服务水平就低。国内外公路的服务水平按公路相应的服务交通量与基本通行能力之比（ $V/C_1$ ）划分成若干个等级。设计通行能力系指公路交通的运行状态保持在某一设计的服务水平时，单位时间内公路可以通过的最大车辆数，即考虑了人对公路的要求，按照公路运行质量要求及经济、安全、出入口交通条件等因素而实际可能接受的通行能力。设计通行能力的计算方法为：

$$C_3 = C_2 \cdot \frac{V}{C_1} \quad (1-5)$$

式中： $C_3$ ——设计通行能力（veh/h）；

$V$ ——服务交通量（veh/h）。

## 第五节 公路勘测设计的阶段和任务

### 一、工程可行性研究

可行性研究是基本建设前期工作的重要组成部分，是建设项目立项、决策和编制设计任务的主要依据。公路工程可行性研究的任务是：在对地区社会、经济发展及路网状况进行充分调查研究评价预测和必要的勘测工作的基础上，对项目建设的必要性、经济合理性、技术可行性、实施可能性等方面进行综合性的研究论证，推荐最佳方案，进行投资估算和经济评价，为建设项目的决策和审批提供科学的依据。

公路建设项目可行性研究报告的主要内容应包括：建设项目依据、历史背景；建设地区综合运输网的交通运输现状和建设项目在交通运输网中的地位和作用；原有公路的技术状况及适应程度；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，预测交通量、运输量的发展水平；建设项目的地理位置、地形、地质、地震、气候、水文等自然特征 筑路材料来源及运输条

件；论证不同建设方案的路线起终点和主要控制点、建设规模、标准，提出推荐意见；评价建设项目对环境的影响；测算主要工程数量、征地拆迁数量，估算投资，提出资金筹措方式；提出勘测设计、施工计划安排；确定运输成本及有关经济参数，进行经济评价、敏感性分析。收费公路、桥梁、隧道需作财务分析。评价推荐方案，提出存在问题和有关建议。

大中型、高等级公路及重点工程建设项目（含国、边防公路）均应进行可行性研究，小型项目可以适当简化。

## 二、设计任务书

公路施工前的勘测设计工作是根据批准的设计任务书和有关标准、规范进行的。设计任务书是由提出计划的主管部门下达或由下级单位编制后按规定上报审批。设计任务书包括以下基本内容：

1. 建设依据和意义；
2. 公路的建设规模和修建性质；
3. 路线基本走向和主要控制点；
4. 工程技术等级和主要技术指标；
5. 勘测设计阶段及各阶段完成的时间；
6. 建设期限和投资估算，分期修建时应提出每期的建设规模和投资估算；
7. 施工单位的技术要求及安排；
8. 下级单位报上级审批时应附路线示意图、工程数量、钢材、木材、水泥等用量和投资估算表。

设计任务书经上级主管部门批准后，如对建设规模、期限、技术等级和标准以及路线基本走向等重大问题有变更时，应报原批准机关同意。

## 三、勘测设计阶段

公路勘测设计应根据项目的性质和要求分阶段进行。具体有

一阶段设计、两阶段设计和三阶段设计三种。

1. 一阶段设计。对于技术简单、方案明确的小型建设项目，可采用一阶段设计。即根据批准的设计任务书的要求，一次作详细测量并编制施工图设计文件。

2. 两阶段设计。公路工程基本建设项目，一般应采用两阶段设计，即按初步设计和施工图设计两阶段进行。

第一阶段，根据批准的设计任务书，进行踏勘测量，并编制初步设计文件。其主要任务是：提出施工方案意见，编制设计概算并提供文字说明和有关的图表资料。

第二阶段，根据批准的初步设计和审批意见，进行详细测量，并编制施工图设计文件。其主要任务是：对审定的设计原则、设计方案、技术决定进一步具体和深化，最终确定各项工程数量和尺寸，提出文字说明，提供满足施工需要的图表资料及施工组织计划，并编制施工图预算。

3. 三阶段设计。对于技术上特别复杂而又缺乏经验的建设项目或建设项目中的个别路段、特殊大桥、互通式立交、隧道等必要时应采用三阶段设计，即初步设计、技术设计和施工图设计。其中技术设计主要是对重大的复杂的技术难题通过科学试验、专题研究，加深勘探调查及分析比较，解决初步设计中未能解决的问题，落实技术方案，计算工程数量，提出修正的施工方案，修正设计概算。其深度介于初步设计和施工图设计之间。

## 第六节 公路组成

公路是布置在地面供各种车辆行驶的一种线形带状结构物，它包括线形组成、结构组成和沿线设施三大部分。

### 一、线形组成

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

公路线形是从平面、纵面和空间三个方面来进行研究的。公路线形设计包括平面线形设计、纵面线形设计和空间线形（又叫平、纵组合线形）设计三个部分。

## 二、结构组成

公路的结构组成主要包括路基、路面、桥涵、排水系统、防护工程、隧道、特殊构造物等部分。

1.路基：公路行车部分的基础，是由土、石按照一定尺寸和结构要求所构成的带状土工构造物。路基横断面构成如图 1-2 所示。路基横断面有路堤、路堑、半填半挖路基三种基本形式，如图 1-3 所示。

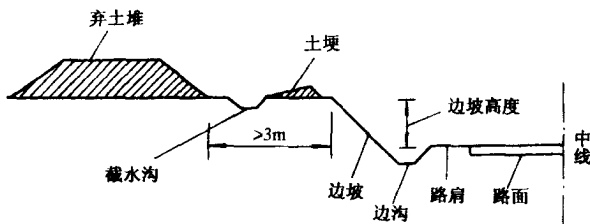


图 1-2 路基横断面组成

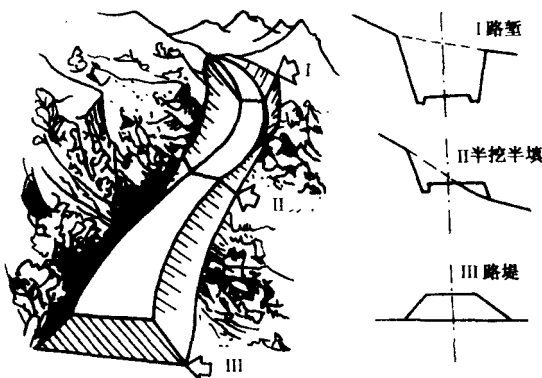


图 1-3 路基断面形式

路堤，亦称填方路基，指路线高于天然地面时填筑而成的路基。路堑，亦称挖方路基，指路线低于天然地面时开挖而成的路基。