

公路概论

高红宾 主编

田 平 主审



海军出版社

公路概论



高红宾 主编

田 平 主审

海洋出版社

2003年·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

公路概论/高红宾主编. —北京: 海洋出版社, 2003.2

ISBN 7-5027-5847-X

I. 公… II. 高… III. 公路—概论—技术学校—
教材 IV. U412.36

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 009337 号

责任编辑: 王小惠

责任印制: 刘志恒

海洋出版社 出版发行

<http://www.chinaoceanpress.com>

(100081 北京市海淀区大慧寺路 8 号)

北京海洋印刷厂印刷 新华书店发行所经销

2003 年 2 月第 1 版 2003 年 2 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 18.875

字数: 480 千字 印数: 1~2200 册

定价: 35.00 元

海洋版图书印、装错误可随时退换

前 言

随着我国对高等职业教育质量要求不断提高,高职学生需要具备广泛的知识基础;不但要具备本专业的知识,而且对相关专业的知识也应该有一定的了解,这样才能适应社会的需求。为满足交通方面土建类及非土建专业学生学习的需要,我们组织编写了本书。希望能够帮助其系统了解有关公路交通土建的知识。

本书历时近8个月,其间编者广泛征求了各方面的意见和建议,力争使本书达到知识的概括性、准确性和系统性。在本书的编写过程中,河北交通职业技术学院的相关老师给予了大力支持,并提出了宝贵的意见,对本书的顺利出版起到了重要作用,在此表示衷心感谢。

第一章至第四章、第九章至第十二章由河北交通职业技术学院高红宾编写;第五章、第六章、第十三章由河北交通职业技术学院王廷臣编写;第七章、第八章由河北交通职业技术学院舒国明编写。本书由河北交通职业技术学院王廷臣、舒国明副主编、河北交通职业技术学院田平主审。

由于水平有限,时间紧张,书中难免有疏漏之处,敬请读者给予批评指正。

编 者

2003年1月

目 次

第一章 概 述	(1)
第一节 我国公路发展状况	(1)
第二节 交通量	(4)
第三节 公路等级与技术标准	(7)
第四节 公路的基本组成	(9)
第二章 公路线形	(13)
第一节 横断面	(13)
第二节 平面线形	(17)
第三节 行车视距	(26)
第四节 纵断面线形	(29)
第五节 路线交叉	(37)
第三章 路基	(43)
第一节 概述	(43)
第二节 路基的基本构造	(45)
第三节 路基排水设施	(53)
第四节 路基防护与加固	(56)
第四章 路面	(65)
第一节 概述	(65)
第二节 沥青路面	(71)
第三节 水泥混凝土路面	(74)
第四节 中、低级路面与基层	(79)
第五节 路面防滑	(80)
第五章 桥梁	(83)
第一节 概述	(83)
第二节 桥梁的基本组成和分类	(84)

第三节	桥梁总体设计	(91)
第四节	桥梁荷载标准	(97)
第五节	桥梁上部结构构造	(100)
第六节	桥梁墩台构造	(123)
第六章	桥梁施工、检验	(133)
第一节	施工准备工作	(133)
第二节	钢筋混凝土桥的施工	(134)
第三节	预应力混凝土桥的施工	(141)
第四节	拱桥施工	(146)
第五节	桥梁检验	(147)
第七章	涵洞	(149)
第一节	涵洞的组成	(149)
第二节	涵洞构造	(153)
第三节	《小桥涵设计手册》的应用	(162)
第四节	涵洞的施工要点及注意事项	(166)
第八章	隧道	(171)
第一节	公路隧道的概念及作用	(171)
第二节	公路隧道的构造	(174)
第三节	隧道设施	(178)
第四节	公路隧道的防排水设计	(184)
第五节	公路隧道的施工要点及注意事项	(186)
第九章	公路养护	(193)
第一节	概述	(193)
第二节	路基养护	(195)
第三节	路面养护	(199)
第四节	桥梁涵洞养护	(207)
第十章	公路与环境	(213)
第一节	交通与环境	(213)
第二节	交通生态环境影响与保护	(214)
第三节	噪声污染与控制	(217)
第四节	空气污染防治	(220)
第五节	公路与景观	(221)

第十一章 高速公路	(225)
第一节 概述	(225)
第二节 高速公路的规划	(230)
第三节 高速公路的沿线设施	(232)
第十二章 公路招标与投标	(239)
第一节 概述	(239)
第二节 公路工程施工招标	(241)
第三节 公路工程施工招标文件	(247)
第四节 公路工程施工投标	(253)
第五节 评标	(258)
第十三章 公路工程监理	(263)
第一节 概述	(263)
第二节 基本概念、监理机构组成及监理要点	(267)
第三节 公路工程进度监理	(273)
第四节 公路工程质量监理	(278)
第五节 公路工程费用监理	(284)
第六节 公路工程合同管理	(288)

第一章 概述

第一节 我国公路发展概况

一、公路发展简史

“公路”一词的出现始于 20 世纪初叶，它伴随汽车的出现而产生。在古代，“道路”名称始于周朝，原意为导路，秦朝时称“驿道”，元朝称“大道”。清朝由北京至各省会的道路称为“官道”。汽车出现后，则称为“公路”或“汽车路”。

我国道路的发展远自上古时代，轩辕黄帝制造舟车，开创了我国道路的先河。到周朝，道路更加发达，“周道如砥，其直如矢”，表明当时道路的平直状况，而且周朝在交通管理和养护上也颇有成就。如《周礼》中规定：“雨毕而除道，水涸而成梁”，意思是说雨后整修道路，枯水季节修理桥梁。在交通法规上规定要求“少避长、轻避重、上避下”，即行人走路要礼让，年少的人要让年老的人，轻车要让重车，上坡车辆要让下坡车辆。秦始皇统一六国后，为了巩固政权和便利商贾，开始了大规模地道路修建。据《汉书》贾山传载：“为驰道于天下，东穷燕齐，南及吴楚，江湖之上，濒海之滨毕至，道广五十步，三丈而树，厚筑其外，隐以金锥，树以青松。”唐代，国家强盛，疆土辽阔，道路发展规模达到驿道五万里，每三十里设一驿站。到元代，驿制盛行。清代，交通运输工具更加完备，主要以畜力为主，清末出现人力车。

1901 年在上海出现我国第一辆汽车，1904 年，清政府建立邮传部，全国主要城市均开设了电话、电报，使一些驿道不再担负传递文书政令的任务，而变为一般性交通的“官商路”或“官马大路”。1905 年，江苏省南通县修筑唐闸至天生港道路，长 6km。1909 年，兰州黄河大桥竣工，这是一座钢桁架桥，全长 243m，被称作“黄河第一桥”。1938 年，我国完成的滇缅公路沥青路面 100km，这是我国历史上最早修建的沥青路面。截止 1949 年解放时统计，全国通车总里程为 7.8 万 km。

新中国成立后，我国大力发展公路交通事业。国民经济恢复期至第一个五年计划期间（1949~1957 年），我国完成的重要公路干线有青藏、康藏、青新、川黔、昆洛等，全国公路里程达到 30 万 km。1958~1965 年期间，公路建设大发展，总里程达 52 万 km。1975 年

更发展至 78 万 km。与此同时,我国石油工业崛起,沥青得到了较广泛的应用,共修建了 10 万 km 的渣油和沥青路面,加速了黑色路面的发展。1975~1985 年,公路里程发展至 85 万 km,同时公路等级和质量也有较大的提高,一、二级公路达 21 194km。

改革开放后,公路建设更是飞跃式发展,截止 2001 年底,全国包括达到技术标准等级和路基宽度在 4.5m 以上的等外公路在内的专用公路总里程达到 169.8 万 km。路网结构得到进一步改善,等级公路里程 133.6 万 km,其中高等级公路达 226 753km。高速公路是随着我国经济腾飞为适应国民经济发展而产生的,自 1988 年第一条高速公路沪嘉高速公路建成后,至 2002 年 11 月,我国已建成高速公路 21 000km。

二、我国公路规划

(一) 公路的行政等级

根据交通部颁发的《中华人民共和国公路管理条例实施细则》中规定,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,共五个行政等级。

国道规划是以北京为中心,连接各省市重要大、中城市、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。以北京为中心的放射线共计 12 条,全长 213 197km,编号从 101~112,如 107 线为北京—深圳,109 线为北京—拉萨。南北线共 28 条,全长 39 000km,编号从 201~228,如 209 线为呼和浩特—北海,212 线为兰州—重庆。东西线共 30 条,全长 53 000km,编号从 301~330,如 310 线连云港—天水,316 线为福州—广州。

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之为省道。如广东省编号为 19,省道 1968 线为广州—新兴。

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。

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。

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。

(二) 公路发展规划

(1) 首先,集中力量建设国道主干线,到 2010 年前建成两纵两横三条重要路段,共计约 1.78 万 km,其中两纵为同江—三亚、北京—珠海,两横为连云港—霍尔果斯、上海—重庆,三条重要路段为北京—沈阳、北京—上海、重庆—北海。到 2020 年,将建成五纵七横 12 条主干线共计约 5.5 万 km 高速公路。到 2040 年,高速公路里程将达到 8 万 km。随着我国扩大内需,促进国民经济发展的需要,我国高速公路得到了快速发展,到 2002 年 11 月,已完成五纵七横主干线约 60%,国道主干线网的形成时间将大大提前。届时全国重点城市、工业中心、交通枢纽和对外口岸以高速公路为纽带,形成与国民经济发展相

适应,与其他运输方式相协调的高速、安全、快捷的公路主干网。

(2) 加强贫困地区公路建设,使每一个国家级贫困县至少有一条从商品产地(或集散)地通往干线公路的经济路。

(3) 起步建设公路枢纽,与汽车工业和道路条件的改善相适应,促使公路运输能力(汽车+公路+站场)协调发展。

三、公路交通发展趋势

由于汽车运输具有机动、灵活、方便、直达等优点,许多国家的中、短程客货运输及港口、车站装卸货物的集散运输,都是以汽车运输为主。其次,由于汽车运输手续简便和运输过程中可能发生的差错及损耗少,使汽车运输越来越受到欢迎。另一方面,公路等级的不断提高,公路网的逐渐形成,汽车性能的提高等因素使汽车运输成本大大降低,汽车运输在全部运输业中的竞争力大大提高。

20 世纪 90 年代,欧美一些发达国家的高速公路网络已经建成,基本上形成了一个系统规划、科学设计、整体建设和综合管理的完整体系。他们加强了养护和运营管理,包括养护管理、交通管理和环境管理等,其目的是提高公路的使用功能、保证行车安全和改善公路状况对环境及人文景观的影响。

发达国家高度重视高新技术的开发,应用计算机技术、电子信息技术、自动控制技术和新材料来改造公路交通行业。他们普遍利用地理信息系统 GIS (Geography Information System) 建立公路数据库,通过计算机模拟建立多种分析评价模型,多次修订通行能力手册,为公路交通规划设计提供分析手段和决策依据。全面利用 GPS (全球卫星定位系统)、航测遥感技术取代人工勘测设计,将采集到的数据通过数字地面模型与 CAD (计算机辅助设计) 技术衔接配套,进行道路和交通的规划设计,并扩展到环境设计,以提供动态的景观评价。20 世纪 90 年代以来,美国试验了 ITS (智能运输系统),分析近期、中期和远期开发目标,将先进的信息技术、数据传输技术、电子控制技术和计算机处理技术等综合运用到地面运输体系,将司机、车辆、道路及有关服务、管理部门有机联系起来,使道路与汽车运输得到完美的协调,充分发挥了最优的服务功能。

目前我国的公路体系在管理方面距世界发达国家还有较大的差距,尤其是高等级公路的交通管理和养护管理。但是随着改革开放和国民经济的蓬勃发展,我国在公路科技方面取得了很大成就。目前我们已经系统地开发了公路、桥梁和交通工程 CAD 技术和航测遥感技术,在新建、改建、养护和管理方面应用大量的数据信息,建立和开发大区域集成网公路数据库,提供现代科学管理依据。智能高速公路 ITS 技术的引进大大提高了我国高等级公路运输、管理和安全监控的水平,这将成为公路科技开发的新热点。

第二节 交通量

一、车辆折算

在公路上行驶的车辆主要是汽车,但是汽车的型号、规格各有不同,例如小汽车、载重汽车、铰接式汽车等。作为设计控制的应该是有代表性的标准型号汽车,称为“设计车辆”。根据公路的使用任务与性质,我国公路设计把“设计车辆”分为两类,即小客车和中型载重汽车(见表1-1和表1-2)。

表1-1 以中型载重汽车为标准车的换算系数

汽车种类	换算系数
中型载重汽车、大客车、重型载重汽车	1.0
带挂车的载重汽车、大平板车	1.5
小客车、吉普车、摩托车	0.5

表1-2 以小客车为标准车的换算系数

汽车种类	换算系数
小客车	1.0
载重汽车、大客车	1.5
铰接式汽车	2.0

二、交通量的定义及分类

(一) 交通量的定义

交通量(又称交通流量或流量)是在指定时间内通过道路某地点或某断面的车辆、行人数量。不加说明时,交通量一般是指机动车交通量,且指来往两个方向的车辆数。交通量是道路与交通工程中的一个基本交通参数,是确定公路等级的主要依据。

交通量是一个随机数,不同时间、不同地点的交通量都是变化的。交通量随时间和空间而变化的现象,称之为交通量的时空分布特性。研究或观察交通量的变化规律,对于进行交通规划、交通管理、交通设施的规划、设计方案比较和经济分析以及交通控制与安全,均具有重要意义。

(二) 交通量的表示方法

1. 平均交通量

交通量时刻在变化,在表达方式上通常取某一时间段内的平均值作为该时间段的代表交通量。

平均交通量表达式为:

$$\text{平均交通量} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Q_i \quad (1-1)$$

式中: Q_i ——规定时间段内各单位时间的交通量;

n ——规定时间段内的单位时间总数。

按平均值所取的时间段的长度计,常用的平均交通量有:

(1) 年平均日交通量(AADT)。

$$\text{AADT} = \frac{1}{nn} \sum_{i=1}^{nn} Q_i \quad (1-2)$$

式中: nn ——365 (平年) 或 366 (闰年), 单位为日 (常用英文字母“d”表示);

Q_i ——1年中各日的交通量, 单位为辆。

在规划道路等级时, 采用推算远景设计年限的年平均昼夜交通量。按照《公路工程技术标准》(JTJ001-97) (以下简称《标准》) 规定, 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。

推算远景年限平均昼夜交通量按下式计算

$$\text{AADT}_T = \text{AADT}_D \times (1 + \gamma)^{T-1} \quad (1-3)$$

式中: AADT_T ——远景年限平均昼夜交通量, 辆/d;

AADT_D ——各种车辆换算成标准车的目前昼夜交通量, 辆/d;

T ——设计年限, 年 (常用英文字母“a”表示);

γ ——年平均交通量增长率, %。

(2) 月平均日交通量(MADT)。

$$\text{MADT} = \frac{1}{ny} \sum_{i=1}^{ny} Q_i \quad (1-4)$$

式中: ny ——本月的总天数, 可能是 28、29、30、31 之一, 单位为 d;

Q_i ——本月各日的交通量, 单位为辆。

(3) 周平均日交通量(WADT)。

$$\text{WADT} = \frac{1}{7} \sum_{i=1}^7 Q_i \quad (1-5)$$

其中年平均日交通量, 在城市道路与交通工程中是一项极其重要的控制性指标, 用作道路交通设施规划、设计、管理的依据, 其他平均交通量仅供交通量统计分析、求各时段交通量变化系数, 以便将各时段平均交通量进行相互换算之用。

2. 小时交通量

(1) 小时交通量, 1 小时内通过观测站的车辆数。

(2) 高峰小时交通量(PHT), 是指 1 天内的车流高峰期间连续 60min 的最大交通量 (辆/h)。

(3) 第 30 位小时交通量, 它是将 1 年内的 8 760h (以平年为代表, 闰年为 8 784h) 的交通量按照从大到小的次序排列, 其中从大到小序号第 30 位的那个小时的交通量。交通量具有随时间变化和出现高峰小时的特点, 在进行道路设施规划设计时, 必须考虑这个特点。工

程上为了保证道路在规划期内满足绝大多数小时车流顺利通过,不造成严重阻塞,同时避免建成后车流量很低,投资效益不高,规定要选择适当的小时交通量作为设计小时交通量。目前,国内外多采用第30位小时交通量作为设计小时交通量,从图1-1中发现,在第30位小时交通量附近,左边曲线急剧变化,向右曲线变化明显变缓。如果以第30位小时交通量作为设计依据,在1年中只有29h超过设计值,将发生交通阻塞,只占全年小时数的0.33%,而顺利通过的保证率达99.67%。因此取第30位小时交通量作为设计小时交通量。

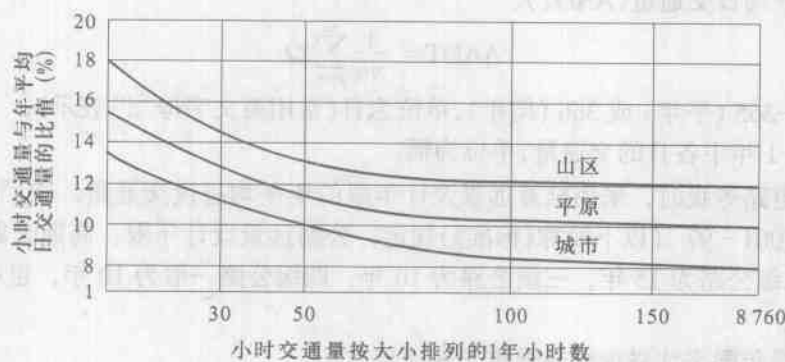


图 1-1 全年高峰小时交通量曲线图

第30位小时交通量与年平均日交通量的比值称为交通量系数 k 。通过定点观测,交通量系数 $k=0.12\sim0.155$,故可用公式(1-6)计算第30位小时交通量。

$$\text{设计小时交通量} = (0.12 \sim 0.155) \times \text{年平均日交通量} \quad (1-6)$$

三、道路通行能力

(一) 通行能力的分类

1. 基本通行能力

基本通行能力($C_{基}$)是指道路组成部分在理想的道路、交通、控制和环境条件下,该组成部分的一条车道或一车道的均匀段上或一横断面上,不论服务水平如何,1小时所能通过标准车辆的最大值。

2. 可能通行能力

可能通行能力($C_{可}$)是指一已知道路的一组成部分在实际或预计的道路、交通、控制和环境条件下,该组成部分的一条车道或一车行道对上述各条件有代表性的均匀段上或一横断面上,不论服务水平如何,1小时所能通过的车辆数最大值(在混合交通道路上为标准汽车)。

3. 设计通行能力

设计通行能力($C_{设}$)是指一设计中道路的一组成部分在预计的道路、交通、控制和环境条件下,该组成部分的一条车道或一车行道对上述各条件有代表性的均匀段上或一横断面上,在所选用的设计服务水平下,1小时所能通过的车辆数最大值(在混合交通道路上为标准汽车)。

(二) 通行能力的计算

基本通行能力可按最小车头时距或最小车头间距的方法进行计算(具体计算方法见《交通工程学》),得出基本通行能力后,查出在某级服务水平下的最大服务交通量与基本通行能力的比值,两者相乘得出本级服务水平下的最大服务交通量,再进行各种因素的折减后得出一条车道的设计通行能力。

第三节 公路等级与技术标准

一、公路等级

公路等级是表示公路通过能力和技术水平的指标。一般来说,公路等级越高,公路的各项技术指标越高,汽车在公路上允许行车速度越高,其交通量和车辆荷载越大,服务水平就越高,反之则低。因此我们如果知道了某一条公路的等级,就可知道其一般情况。

我国公路根据其使用任务、性质和适应的交通量,按《公路工程技术标准》(以下简称《标准》)中规定,把公路分为高速公路、一级公路、二级公路、三级公路和四级公路共五个等级。

高速公路为具有特别重要的政治、经济意义,专供汽车分向、分车道行驶并且全部控制出入的干线公路。根据其适应交通量不同,可分为三种:四车道高速公路一般适应将各种汽车折合成小客车后,设计年限末期的年平均昼夜交通量为25 000~55 000辆;六车道高速公路一般适应将各种汽车折合成小客车后,设计年限末期的年平均昼夜交通量为45 000~80 000辆;八车道高速公路一般适应将各种汽车折合成小客车后,设计年限末期的年平均昼夜交通量为60 000~100 000辆。

一级公路为供汽车分向、分车道行驶的公路。一般适应将各种汽车折合成小客车后,设计年限末期的年平均昼夜交通量为15 000~30 000辆。

二级公路一般能适应将各种车辆折合成中型载重车后,设计年限末期的年平均昼夜交通量为3 000~7 500辆。

三级公路一般能适应将各种车辆折合成中型载重车后,设计年限末期的年平均昼夜交通量为1 000~4 000辆。

四级公路一般能适应将各种车辆折合成中型载重车后,设计年限末期的年平均昼夜交通量为:双车道1 500辆以下;单车道200辆以下。

公路等级的选用,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。对于不符合标准规定的已有公路,应根据需要和可能的原则,按照公路网发展规划,有计划地进行改建,提高通行能力和使用质量,以达到相关等级公路标准的规定。

二、技术标准

技术标准是根据公路设计交通量及计算行车速度对路线和各项工程结构设计的要求,把这些要求列成指标,用标准规定下来。它是根据理论计算和公路设计、修建的经验,并结合我国的国情而确定的。它反映了目前我国公路建设的技术方针,因此在公路设计施工时都应遵守。归纳起来技术标准大体上可分为三类,即“载重标准”、“净空标准”、“线形标准”。

“载重标准”主要用于结构设计,我国的载重标准有汽车-10级、履带-50;汽车-15级、挂车-80;汽车-20级、挂车-100;汽车-超20级、挂车-120。高速公路采用汽车-超20级、挂车-120;一级公路采用汽车-超20级、挂车-120或汽车-20级、挂车-100;二、三级公路采用汽车-20级、挂车-100;四级公路采用汽车-10级、履带-50。

“净空标准”主要根据不同标准汽车确定的外廓尺寸和轴距(见表1-3)。

表1-3 设计车辆外廓尺寸

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
鞍式汽车	16	2.5	4	1.2	4+8.8	2

“线形标准”主要用于确定路线线形几何尺寸的技术指标,各级公路主要技术指标汇总如表1-4所示。

表1-4 公路路线设计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	
适应交通量(辆/昼夜)		25 000~100 000				15 000~30 000		3 000~7 500		1 000~4 000		200~1 500	
计算行车速度(km/h)		120	100	80	60	100	60	80	40	60	30	40	20
行车道宽度(m)		30~15.0	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)	一般值	27.5~42.5	26.0	24.5	22.5	25.5	22.5	12.0	8.5	8.5	7.5	6.5	6.5
	变化值	25.5~40.5	24.5	23.0	20.0	24.0	20.0	17.0				4.5或7.0	
平曲线最小半径(m)	极限值	650	400	250	125	400	125	250	60	125	30	60	15
	一般值	1 000	700	400	200	700	200	400	100	200	65	100	30
	不设超高	5 500	4 000	2 500	1 500	4 000	1 500	2 500	600	1 500	350	600	150
缓和曲线最小长度(m)		100	85	70	50	85	50	70	35	50	25	35	20
停车视距(m)		210	160	110	75	160	75	110	40	75	30	40	20

续表

公路等级			高速公路				一级		二级		三级		四级	
超车视距(m)									550	200	350	150	200	100
最大纵坡(%)			3	4	5	5	4	6	5	7	6	8	6	9
竖曲线最小半径(m)	凸形	极限值	11 000	6 500	3 000	1 400	6 500	1 400	3 000	450	1 400	250	450	100
		一般值	17 000	10 000	4 500	2 000	10 000	2 000	4 500	700	2 000	400	700	200
	凹形	极限值	4 000	3 000	2 000	1 000	3 000	1 000	2 000	450	1 000	250	450	100
		一般值	6 000	4 500	3 000	1 500	4 500	1 500	3 000	700	1 500	400	700	200
竖曲线最小长度(m)			100	85	70	50	85	50	70	35	50	25	35	20
路基设计洪水频率			1/100				1/100		1/50		1/25		按具体情况确定	

注：计算行车速度：指在气候和交通量正常，汽车行驶只受公路自身条件（几何要素、路面状况、附属设施等）影响时，一般驾驶员能保持安全和舒适行驶的最大速度。计算行车速度是公路路线设计的基本依据之一。

通常一条公路一般应采用相同的等级和技术标准，但路线较长且跨越不同的地形或连接不同运量的集散点时，允许采用不同的车道数和公路等级。

第四节 公路的基本组成

公路是设置在大地上供各种车辆行驶的一种线形带状结构物，主要能承受车轮荷载的反复作用并经受各种自然因素的长期影响和破坏。因此，公路不仅要有平顺的线形、合适的纵坡，而且还要有坚实稳定的路基，平整、防滑、耐磨的路面，牢固耐用的桥涵和其他人工构造物以及不可缺少的附属工程设施，以满足交通的要求。因此，公路是由线形和结构两部分组成。

一、线形组成

公路由于受自然条件或地面上地物的限制，在平面上有转折、纵面有起伏。在转折点或起伏变化两侧相邻直线处，为了满足车辆行驶顺畅、安全和速度要求，必须用一定半径的曲线连接，可见公路路线在平面和纵面上均是由直线和曲线组成。

二、结构组成

（一）路基

路基是公路线形结构的主体，是由土、石按照一定尺寸、结构要求建筑成的带状土工结构物。它与路面共同承受行车荷载的作用，同时抵御各种自然因素造成的危害。因此必须具有足够力学强度和稳定性，而且又要经济合理。为了保证路基的强度与稳定性，避免外界因素对路基的危害，在修筑路基的同时，根据需要还要修建路基排水及防护设施，如

边沟、挡土墙等。当路线高于天然地面时要填筑成路堤；低于天然地面时挖成路堑(如图1-2)。

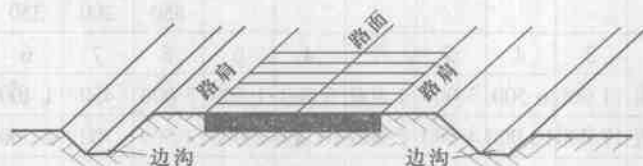


图1-2 公路路基

(二) 路面

路面是用各种路面材料按照一定的比例经混合拌制分层铺筑于路基顶面后形成的结构物，主要供车辆安全、迅速和舒适地行驶。因此路面必须具有足够的强度、稳定性、平整度、抗滑性。

路面常用的材料有：沥青、水泥、石灰、粘土、砂、碎(砾)石、及其他工业废料如粉煤灰等(如图1-3)。

(三) 桥梁、涵洞

公路跨越河流、沟谷以及其他线路时，为了保证公路的连续性，则需要修建桥梁或涵洞等结构物来跨越。当结构物的单孔跨径小于5m或多孔跨径之和小于8m时，称为涵洞；当大于上述值时则称为桥梁(图1-4)。

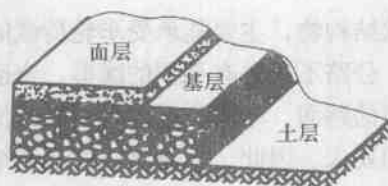


图1-3 路面结构

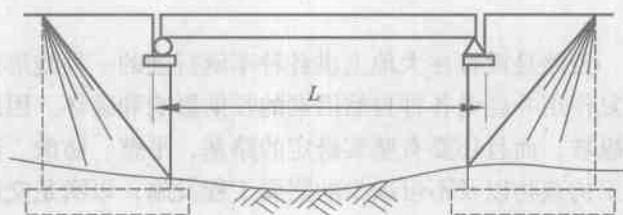


图1-4 桥梁或涵洞示意图

(四) 隧道

在山区修筑公路，经常有较高的山岭阻拦，如果选择绕的方式过山岭，有可能造成里程大大增加，纵坡陡峻，线形迂回较多，技术标准偏低。在这种情况下，可以考虑在一个适当的高程和地形处，打通一条山洞连接山岭两侧的公路，这样就可以避免上述路线的缺点而取得一条捷径。这类山洞就是公路隧道。

还有一种情况，当公路需要穿越深层水层或所跨越的江海湖泊不适宜修建桥梁时，也可以考虑隧道方案(图1-5)。

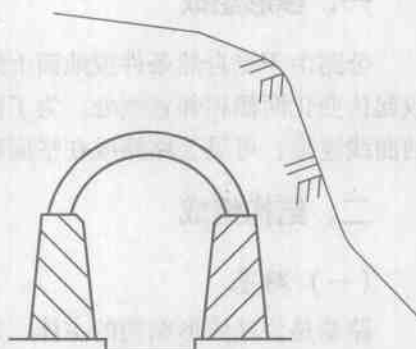


图1-5 公路隧道示意图