

目 录

第一章 公路的组成及路线设计的基本内容	1
第一节 公路的主要组成部分.....	1
第二节 汽车行驶对公路的要求.....	9
第三节 公路路线设计的基本内容.....	10
第二章 公路的分级与路线技术指标	11
第一节 公路的分级.....	11
第二节 计算行车速度.....	12
第三节 路面、路基宽度.....	13
第四节 平曲线半径.....	16
第五节 弯道超高.....	20
第六节 弯道加宽.....	26
第七节 缓和曲线.....	29
第八节 平曲线的连接.....	30
第九节 回头曲线.....	32
第十节 行车视距.....	37
第十一节 纵坡度.....	41
第十二节 竖曲线.....	46
第三章 公路选线的一般原则和方法	51
第一节 一般原则.....	51
第二节 平原、微丘陵区的选线.....	53
第三节 山岭、重丘陵区的选线.....	55
第四章 公路勘测设计	77
第一节 勘测设计的阶段与内容.....	77

第二节	路线调查.....	78
第三节	踏勘测量.....	79
第四节	详细测量.....	85
第五节	技术施工设计与施工图.....	89

第一章 公路的组成及路线设计的基本内容

提要：本章简要介绍公路各主要组成部分的名称和作用，概述公路路线设计的基本内容。

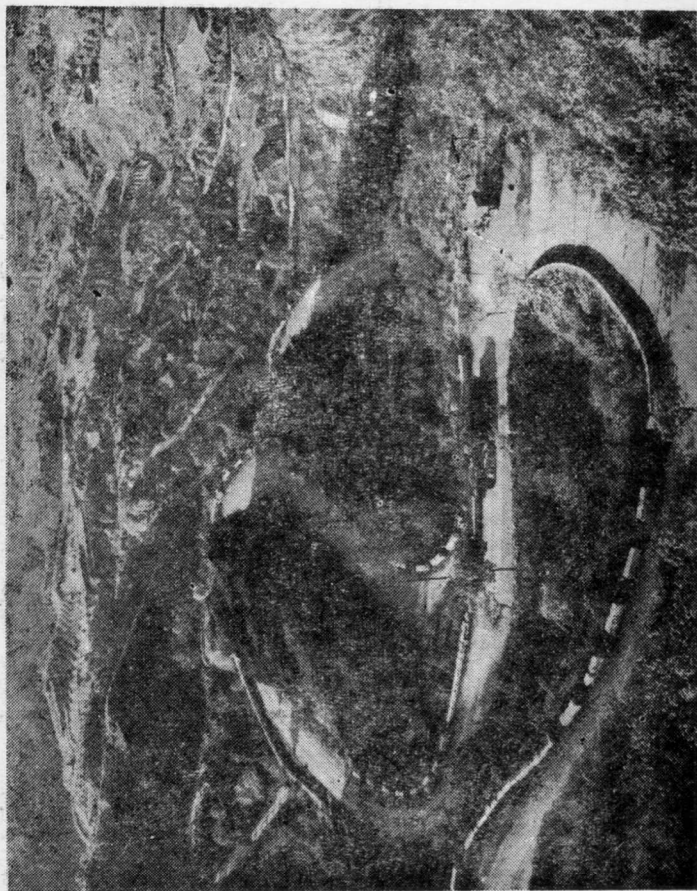
第一节 公路的主要组成部分

公路是一种线型工程构造物。它主要承受汽车荷载的重复作用和经受各种自然因素的长期影响。因此，对于公路的要求，不仅要有和缓的纵坡、平顺的线形，而且要有牢固可靠的人工构造物、稳定坚实的路基、平整不滑的路面以及其它必要的防护工程和附属设备。

公路的基本组成部分包括：路基、路面、桥梁、涵洞、隧道、防护工程（护栏、挡土墙、护脚）、排水设备（边沟、截水沟、盲沟、跌水、急流槽、渡（抛）水槽、过水路面、渗水路堤）、山区特殊构造物（半山桥、路台、明洞）。此外，为适应行车还设置标号志、加油站、路用房屋、通讯设施、附属工厂及绿化栽植等。

公路路线的线形，由于地形、地质等自然条件的限制，在平面上是由直线段和曲线段组成，在纵面上是由上坡段、下坡段及竖曲线组成，因此，它是一条空间线（图 1-1）。在测设工作中，选线、定坡就是选定这条空间线的具体位置。为了便于具体分析和进行设计，通常将公路分成三个投影面来研究。在平面上的投影称为公路平面图，在平行路中线的立面上的投影称为公路纵断面图，在垂直于路中线的立

图1-1 公路



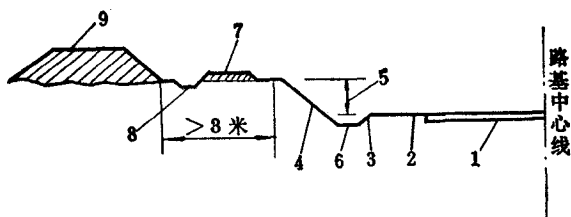


图1-2 路基横断面示意图

1-路面；2-路肩；3-内侧边坡；4-外侧边坡；5-边坡高度；
6-边沟；7-土埂；8-截水沟；9-弃土堆

面上的投影称为公路横断面图。

路基（图1-2）是路面的基础，必须稳定坚实，由于地形的变化，一般分为路堤和路堑两种，高于天然地面的填方路基称为路堤（图1-3甲），低于天然地面的挖方路基称为路堑（图1-3乙），介于这两者之间的称为半填半挖路基（图1-3丙）。

路面是直接承受汽车碾压的行车地带，通常是用各种坚硬材料做成的，它要求有一定的强度●、平整度●和粗糙度④，常见的有沥青类路面、水泥混凝土路面、泥结碎（砾）石路面以及砂土改善路面等。其宽度是根据行车需要来确定的。

路肩是指路面两侧路基边缘以内的地带（参见图1-2），它是用来支持路面，临时停靠车辆和供行人步行之用。

为了保证路基的稳定，必须修建适宜的排水系统。当公

注：●路面强度就是指路面整体对于在外力作用下产生变形的抵抗能力及面层抵抗磨损和压碎作用的抵抗能力。

●平整度就是指路面表面平整的程度。平整度好，则汽车通过时不致发生震动与撞击。

④粗糙度就是路面的粗糙程度。从行车的角度看，路面表面并不是越光滑越好，必要的粗糙，可使汽车的起步、刹车和高速行驶的安全性得到保证。因此，路面应有一定的粗糙度。

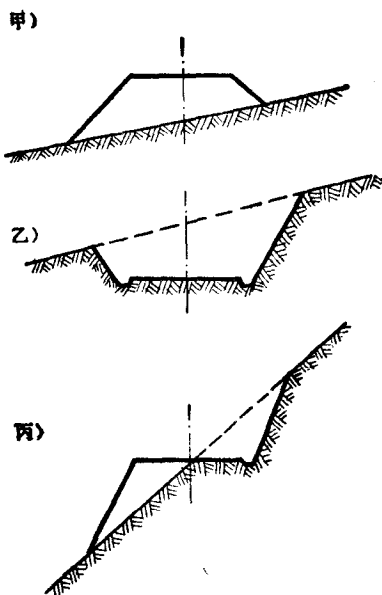


图1-3 路基的形式
甲)路堤; 乙)路堑; 丙)半填半挖路基

路跨越较大的水流时，需要建造桥梁，而跨越较小的水流时，可修筑涵洞。对于季节性的较大水流，有时为了节省工程投资，在地形适宜且对行车影响又不大时，可修建漫水桥，使低水位、中常水位的水流在桥下通过，而让短时间的较高水位较高的洪水从桥面上通过。对于低级公路可允许宽阔较浅的季节性水流从路面上流过，这种构造物称为过水路面（图1-4）。在山区有时可以使水流以渗透方式通过块（碎）石堆砌的路堤，这种构造物称为渗水路堤（图1-5）。当水流需在公路上方跨过时，可以设置渡水槽，或称抛水槽（图1-6）。当地下水影响严重时可以采用盲沟（图1-7）排除。



图1-4 过水路面

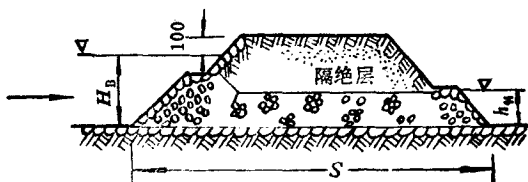


图1-5 渗水路堤

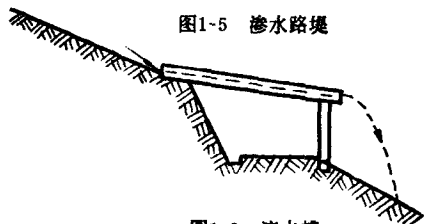


图1-6 渡水槽

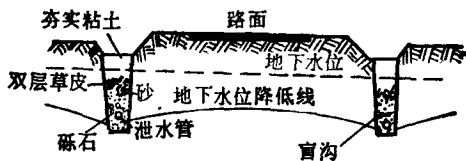


图1-7 盲沟

当公路跨越较大河流，而交通量又较小时，为节省投资避免建造桥梁，可采用渡船或浮桥。

在修建山区公路时，常常需要修筑各种防护工程及特殊构造物。在陡峻山坡上，为保证路基的稳定，往往修筑挡土墙（图1-8）、石砌边坡（图1-9甲）或护脚（图1-9乙）。为保证山区的安全行车，在急弯、陡坡、深谷、险路等危险

地段需设置护栏(图1-8),以提醒驾驶员集中注意力。护栏有柱式、墙式等,使用的材料多为浆砌块石或钢筋混凝土等。其埋设位置应在规定的路基宽度之外,并距路基边缘至少50厘米。

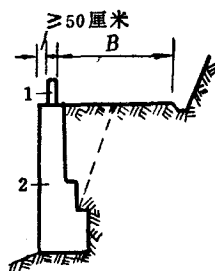


图1-8 挡土墙
1-护栏; 2-挡土墙

在修建复杂的山区公路时,为保证行车的平顺性,避免通过高差过大的山岭,缩短里程,可修建隧道。当路线通过

甲

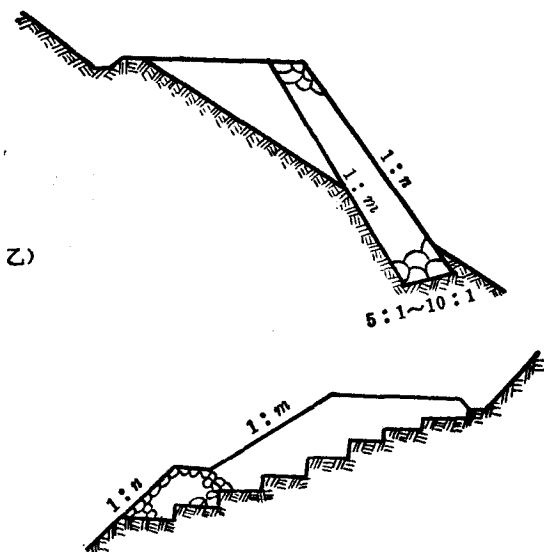


图1-9 石砌边坡与护脚
甲)石砌边坡; 乙)护脚

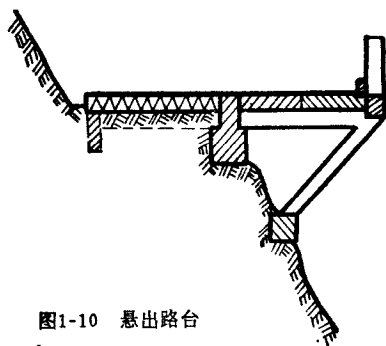


图1-10 悬出路台

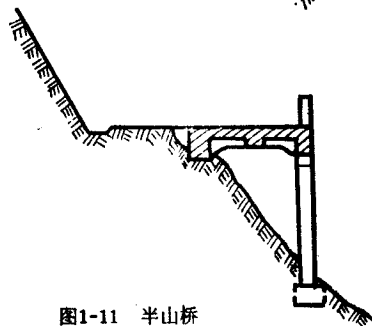


图1-11 半山桥

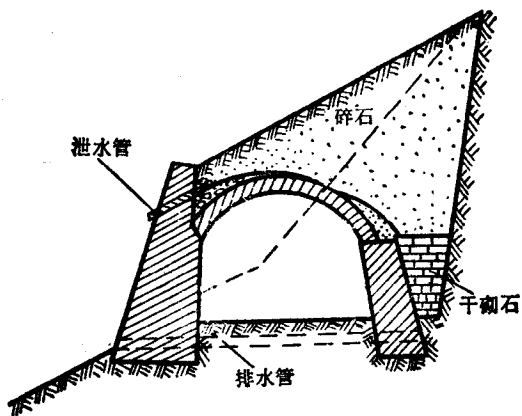


图1-12 明洞

悬崖峭壁时，有时需要修筑悬出路台（图1-10）或半山桥（图1-11）。在碎落崩坍严重地段，为防止泥石、冰雪等碎落物堆集在公路上而阻塞交通，可以修筑明洞（图1-12）。为保护岩石路堑边坡免受自然因素的侵蚀，可砌筑护面墙（图1-13）。在风雪区需设挡雪栅栏。

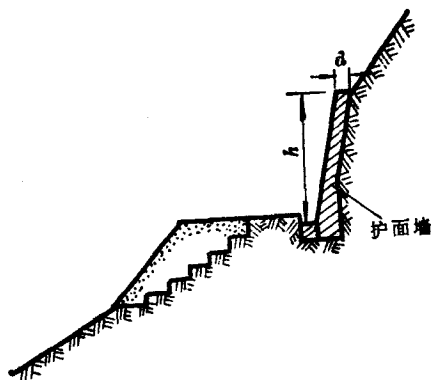


图1-13 护面墙

在公路上为保证行车安全，还需设立交通标志或色灯信号，以便驾驶员了解这些路段的技术情况和特点。

交通标志一般分为：指示标志、警告标志、禁令标志三种。

公路沿线应设立车站及加油站，根据需要设立停车场、站。在大桥、隧道等重要地点，应考虑设立供保卫人员使用的岗亭。为保养管理公路，沿线还应修建养路用的道班房及必要的仓库等房屋建筑。

路旁植树绿化是公路不可缺少的一部分，它可以稳定路基、荫蔽路面、美化路容、增加行车安全和发展用材林，并可防止或减轻飞砂积雪、洪水等对公路的危害，亦可发展经

济林或果树林等。但路旁行道树的栽植及绿化，应注意保证规定的路基宽度，栽植要在路肩宽度以外，并应保证汽车行驶时所需的净高，还要不影响驾驶员必要的行车视线，以确保行车安全。

公路线形及各种构造物的设计和建造，均应与周围地区的自然风景或其它建筑物相互配合，成为统一协调的建筑体系，以提高行车安全与公路的美化，为广大工农兵旅客创造优美的环境，以减轻旅途疲劳，增进身心健康。

第二节 汽车行驶对公路的要求

汽车在公路上行驶，总的要求是安全、迅速、经济与舒适，其中行车安全是最基本的要求。

从公路设计方面来看，要做到行车安全、迅速、经济与舒适，可以从如下几个方面来保证：

1. 保证汽车在路上行驶时（包括汽车起步、加速、减速和制动）的稳定性。汽车的稳定性是指它在各种情况下行驶时不翻车、不倒溜、不侧滑。保证汽车稳定性的主要措施是提高汽车轮胎与路面间的附着力[●]，合理地设置纵、横坡度和弯道，选用平整且较粗糙的路面，路基及构造物牢固可靠。

2. 保证行车通畅，达到安全与迅速的目的。这就要保证有足够的视距，在纵断面上正确设置竖曲线，在平面弯道上扫除视线障碍。另外，还应该有足够的通行宽度。

3. 对公路的平面和纵断面进行合理的布局，以尽可能提高车速，缩短行程时间，提高汽车周转率，创造条件节约燃料，减少轮胎磨损，降低运营费用。

4. 为满足行车舒适的要求，就需要路面平整少尘，在路

注：●保证汽车在路面上行驶车轮能正常滚动而不滑移的力叫附着力。附着力 = 车轮负荷 × 轮胎与路面间的附着系数。

旁进行绿化以增加公路的美观。

第三节 公路路线设计的基本内容

公路路线设计主要由平面设计、纵断面设计和横断面设计三部分组成。

一、平面设计内容

1. 在已确定的起终点之间，按照党的方针政策，根据地形、地质等条件，沿最顺捷的方向合理地选定路线。

2. 在路线方向转折处，按《公路工程技术标准》（简称为《标准》）的规定，选用合适的平曲线半径，设置超高、加宽、缓和曲线或缓和长度段，并保证有足够的视距。

二、纵断面设计内容

1. 根据当地的自然条件，确定路线合适的标高。

2. 根据《标准》规定，合理确定各坡段的纵坡度、坡长，配设竖曲线以改善行车条件和保证视距。

三、横断面设计内容

1. 根据《标准》规定，决定路面、路肩的宽度。

2. 根据路面种类和当地自然条件确定路拱。

3. 根据当地的具体条件和工作特点设置必要的防护设备，如设置挡土墙等的设计。

4. 根据设置各种公路构造物、取土坑、弃土堆所需的用地，确定公路用地范围。

5. 计算土石方及挡土墙等工程量。

此外，在设计平、纵、横断面的同时，要考虑排除地面水与地下水的设计。

第二章 公路的分级与路线 技术指标

提要：本章分别叙述有关路线的主要技术指标及其使用和计算方法

第一节 公路的分级

由于每条公路的使用任务、性质和交通量●不一致，且公路所经地区的自然条件的复杂程度也差异很大，所以在技术方面就有不同的要求。

设计一条公路的主要根据是它的使用任务、性质和运输任务。运输任务是以每昼夜通行多少车辆来表示，叫作昼夜交通量。设计时，一般应考虑到今后的发展远景及国防上特殊的需要来估计交通量，以此作为依据。如果，交通量定得过低，使公路在建成后不久就不合用，造成很大的浪费。而交通量定得过高，则会增加不必要的工程费。另外，在选用公路等级时，尚应考虑自然条件对于建筑费用的关系，本着节省国家资金、因地制宜的原则，分期修建。采用分期修建时，必须严格掌握分期修建的标准，使前期工程在后期仍能充分利用。

《标准》根据公路的使用任务、性质和交通量，将公路分为四个等级：

注：●交通量是指在单位时间内，公路上连续通过的车辆总数，以辆/时或辆/昼夜计。

一级公路——具有特别重要的政治、经济、国防意义，专供汽车分道快速行驶的高级公路，一般能适应的年平均昼夜交通量为5,000辆以上。

二级公路——联结重要政治、经济中心或大工矿区的主要干线公路或运输任务繁重的城郊公路，一般能适应的按各种车辆折合成载重汽车的年平均昼夜交通量为2,000~5,000辆。

三级公路——沟通县以上城市、运输任务较大的一般干线公路，一般能适应的按各种车辆折合成载重汽车的年平均昼夜交通量为2,000辆以下。

四级公路——沟通县、社、队，直接为农业运输服务的支线公路，一般能适应的按各种车辆折合成载重汽车的年平均昼夜交通量为200辆以下。

第二节 计算行车速度

计算行车速度是路线设计的主要指标。计算行车速度是指在保证行车安全的前提下，公路受限制部分（如弯道）所能允许汽车达到的最大行车速度。根据计算行车速度可确定公路的技术指标，计算公路组成部分的尺寸。

《标准》规定各级公路的计算行车速度如表2-1所列。

表2-1

公路等级	一	二		三		四	
		平原 微丘	山岭 重丘	平原 微丘	山岭 重丘	平原 微丘	山岭 重丘
计算行车速度 (公里/时)	120	80	40	60	30	40	20

注：表内的计算行车速度，除一级公路系指小轿车的速度外，二、三、四级公路均为载重汽车的速度。

第三节 路面、路基宽度

一、路面宽度

路面宽度就是供车辆直接行驶的公路表面宽度。路面宽度主要与汽车的外形尺寸和行车速度有关。车速越高，汽车离开直线的偏离度可能愈大。因此，在确定路面的宽度时，应考虑到汽车的车箱宽度、横向摆动幅度以及车辆间的安全间距。

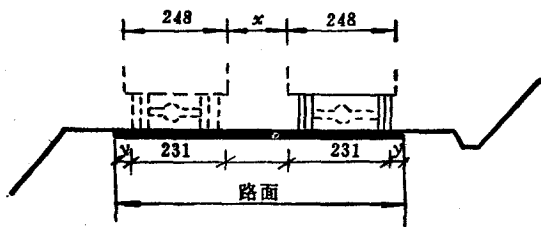


图2-1 双车道路面宽度计算图式

图 2-1 为双车道路面宽度计算图式。在以不同车速会车时，两汽车车箱间所需的净距 (x) 及后轮外缘距路面边缘的安全距离 (y) 与会车速度 ($V_1 + V_2$) 的关系式如下：

$$\left. \begin{aligned} x &= 0.17 + 0.016(V_1 + V_2) \text{ (米)} \\ x + 2y &= 0.45 + 0.02(V_1 + V_2) \text{ (米)} \end{aligned} \right\} (2-1)$$

式 (2-1) 是在制定《标准》时根据汽车会车试验所得的经验公式， V_1 和 V_2 是会车时两汽车的速度 (公里/时)。由于公路路面、路基的现状，其它车辆和行人的干扰，以及驾驶员的心理状态等的影响，试验时的会车速度实际未能达到规定的计算行车速度。表 2-2 是按降低后的会车速度计算的各级公路的路面宽度，其值则比按计算行车速度确定的路面宽度要小些。

表2-2

公路等级		计算 行车 速度 (公里/ 时)	会车 速度 $v_1 = v_2$ (公里/ 时)	$x + 2y$ (米)	两辆解放牌载 重汽车车箱外 缘至另一侧外 轮边缘的宽度 之和 (米)	路面宽度(米)	
						计算值	《标准》 采用值
二	平原、微丘区	80	45	2.25	4.62	6.87	7
	山岭、重丘区	40	35	1.85	4.62	6.47	7
三	平原、微丘区	60	40	2.05	4.62	6.67	7
	山岭、重丘区	30	18~20	1.17~ 1.25	4.62	5.79~ 5.87	6

我国公路上大部分是混合交通，在平原及微丘地区，尤其是城镇附近，各种车辆相互干扰的矛盾更为突出，为了保证汽车顺利通行，各级公路应按具体情况加宽路面、路基或加固路肩。若有较多的对路面破坏性大的车辆如履带车、铁轮车行驶的路段，可考虑在公路旁另设辅道。

二、路基宽度

路基宽度为路面宽度及两侧路肩宽度之和。路肩的宽度

表2-3

公路等级		路基宽度(米)	路面宽度(米)	路肩宽度(米)	备注
一		≥ 23	2×7.5		路基宽度中包括分隔带的宽度
二	平原、微丘	10或12	7或9	1.5	
	山岭、重丘	8.5	7	0.75	
三	平原、微丘	8.5	7	0.75	
	山岭、重丘	7.5	6	0.75	
四		4.5~6.5	3.5	0.5~1.5	路基宽度为6.5米时，路面宽度可采用5.5米

一般为 1.0~1.5 米，最小应有 0.5~0.75 米；行人较多或混合交通量大时为 1.5~2.5 米；有履带车辆行驶时可为 3 米，以避免其破坏路面。表 2-3 所列为路基最小宽度，在用地条件许可，且工程数量增加不大，或有废方可以利用时，路基可适当放宽。

对平原及微丘陵区，在一般情况下，二级公路的路肩宽度为 1.5 米，其中加固路肩每边 1.0 米左右；三级公路路肩宽 0.75 米，其中加固路肩每边 0.5 米左右。对山岭及重丘陵区，二、三级公路路肩均为 0.75 米，加固宽度视具体情况而定。

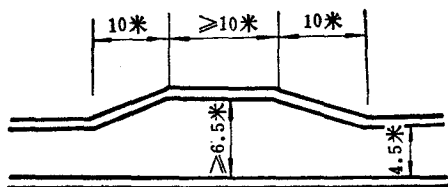


图2-2 错车道

当四级公路路基宽度采用 4.5 米时，应在适当距离内（一般为 200~500 米）设置错车道，其尺寸见图 2-2。错车道应设在有利地点，并使驾驶员能看到相邻两错车道间驶来的车辆，以保证顺利错车。

为避免在路肩上堆放养路材料妨碍交通，应在路肩以外选择适宜地点设置堆料坪。图 2-3 为直接同一侧路肩相连的堆料坪。堆料坪的尺寸与数量，应根据用地条件和实际需要而定，一般间距为 50~100 米，长度 (l) 为 5~8 米，宽度 (b) 为 2 米左右。