

公路工程基本知识

公路路线

Gonglu Luxian

(第三版)

南京工学院 李峻利 编

人民交通出版社

内 容 提 要

本书为公路工程基本知识丛书之一。该书第三版是在第二版基础上，根据1981年交通部颁发的《公路工程技术标准》JTJ 1-81修定的。

本书主要介绍有关公路路线设计的技术指标的使用及计算方法，以及选线时应掌握的一般原则和方法，还介绍了公路勘测设计的内容和工作步骤。

本书可供公路、城市道路、森林公路部门工人及有关管理干部阅读，也可作为培训工人教材。

本书由南京工学院李峻利执笔，参加编写的还有周宪华、庄海涛。

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.....	8
第三节 公路路线设计的基本内容.....	9
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.....	18
第五节 弯道超高.....	24
第六节 弯道加宽.....	39
第七节 缓和曲线.....	45
第八节 平曲线的连接.....	53
第九节 回头曲线.....	56
第十节 行车视距.....	64
第十一节 纵坡度.....	74
第十二节 竖曲线.....	85
第十三节 路线交叉.....	94
第三章 公路选线的一般原则和方法	109
第一节 概述.....	109
第二节 平原、微丘陵区的选线.....	112
第三节 山岭、重丘陵区的选线.....	114

第四章 公路勘测设计	138
第一节 勘测设计的阶段与内容.....	138
第二节 路线调查.....	139
第三节 踏勘测量.....	141
第四节 详细测量.....	146
第五节 技术施工设计与施工图.....	154

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

公路是一种线形工程构造物。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、地物、地质等自然条件的限制，在平面上是由直线段、圆曲线段和缓和曲线段组成，在纵面上是由平坡段、上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

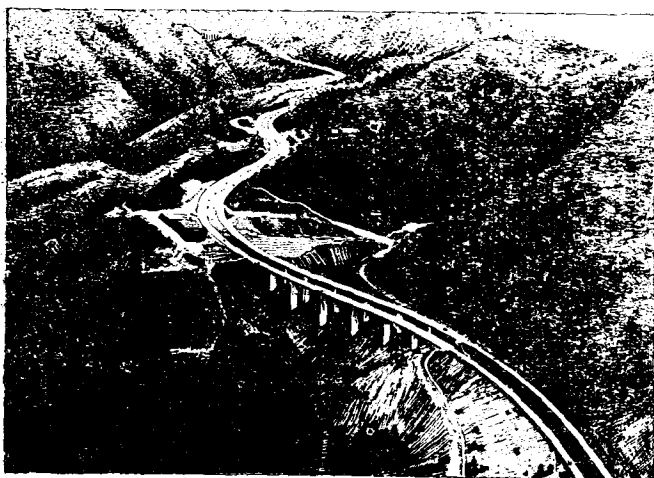


图1-1 公路

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。根据路

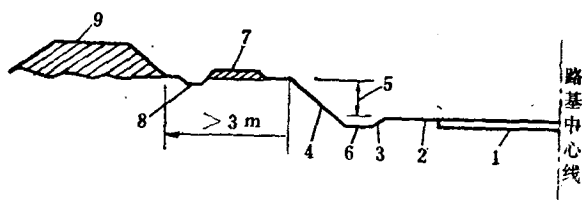


图1-2 路基横断面示意图

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

基标高和原地面关系，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）。

路面是直接承受车辆碾压的行车地带，通常是用各种坚硬材料做成的，它要求有一定的强度①、

平整度②和粗糙度③，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，必须修建必要的排水系统。当公路跨越较大的水流时，需要建造桥梁，而跨越较小的水流

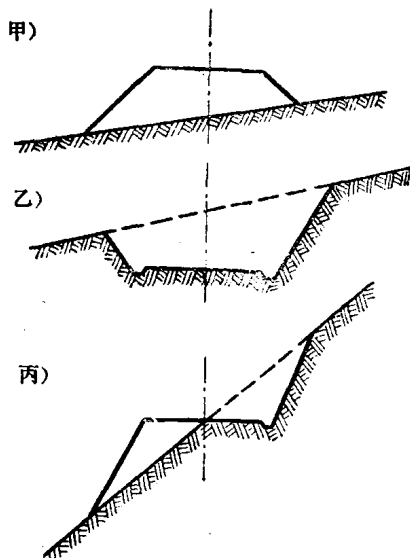


图1-3 路基的形式
甲)路堤；乙)路堑；丙)半填半挖路基

- ① 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。
- ② 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。
- ③ 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。

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。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。



图1-4 过水路面

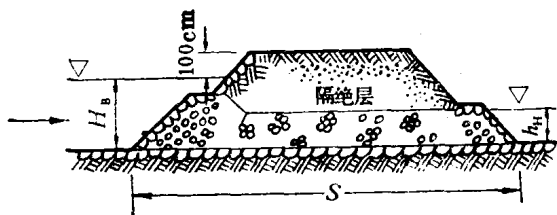


图1-5 渗水路堤

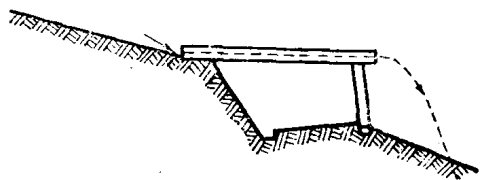


图1-6 渡水槽

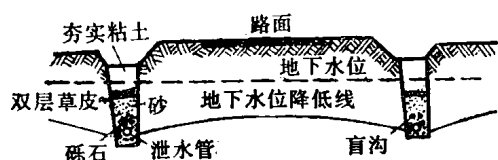


图1-7 盲沟

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，为保证路基的稳定或减少土石方，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

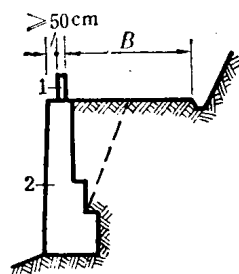


图1-8 挡土墙
1-护栏；2-挡土墙

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50cm。

在修建复杂的山区公路时，为缩短线路，保证路线平顺，且减少土石方，可修建隧道。当路线通过悬岩峭壁时，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。

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。

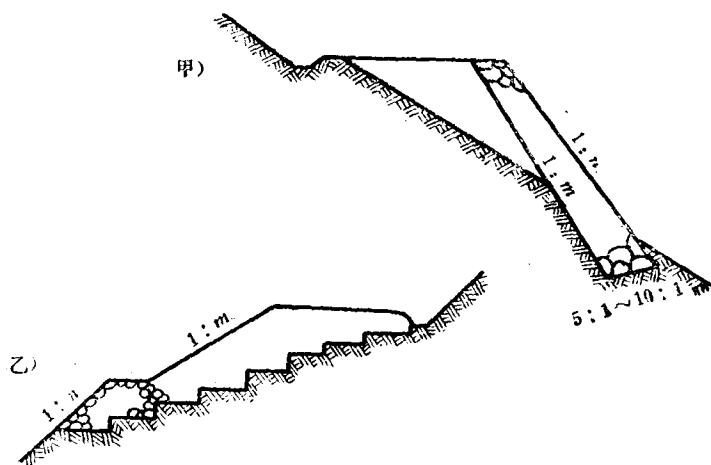


图1-9 石砌边坡与护脚
甲)石砌边坡；乙)护脚

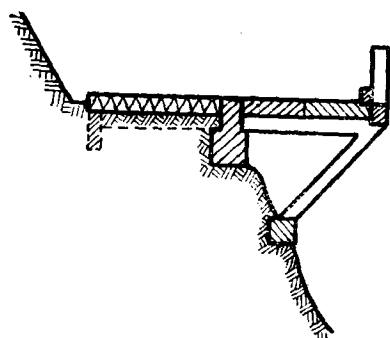


图1-10 悬出路台示意

交通标志一般分为：指示标志、警告标志、禁令标志、指路标志四种。

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。

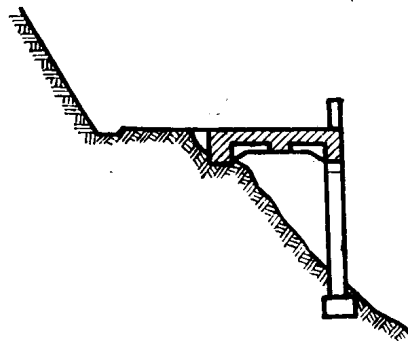


图1-11 半山桥

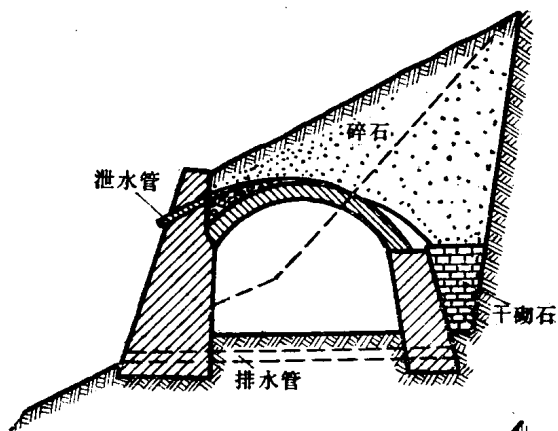


图1-12 明洞

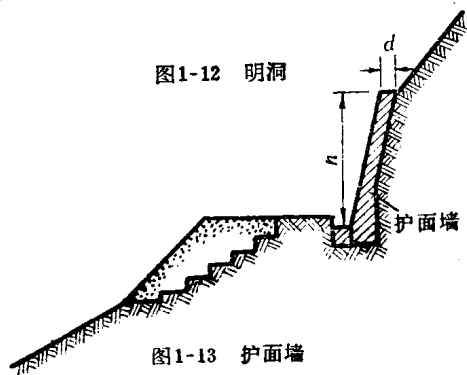


图1-13 护面墙

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，还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，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，为广大旅客创造优美的环境，以减轻旅途疲劳。

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^①，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

① 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。

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，在路旁进行绿化以增加公路的景观。

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，根据公路的使用任务、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1981年交通部颁布的《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

第三章 公路的分级与路线技术指标

摘要：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。

设计一条公路的首要根据是它的使用任务、性质和交通量。交通量是指在单位时间内，公路上通过的车辆总数，以辆/小时或辆/昼夜计。设计时，一般应考虑到今后的发展远景及该路对某些方面的特殊需要来估计交通量，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投资。另外，在选定公路等级时，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。

对于现有不符合等级的公路，应根据发展规划，有计划地改善线形，改建危桥，改渡为桥，加铺路面，增建交通安全设施、交通管理设施、防护设施、停车设施等，使其逐步提高使用质量和通过能力，以达到规定的等级标准。

《标准》根据交通量及其使用任务、性质，将公路分为以下五个等级：

高速公路——具有特别重要的政治、经济意义，专供汽车分道高速行驶并全部控制出入的公路。一般能适应的年平均昼夜汽车交通量为25000辆以上。

一级公路——连接重要政治、经济中心，通往重点工矿区，可供汽车分道行驶并部分控制出入、部分立体交叉的公路。一般能适应的年平均昼夜汽车交通量为5000~25000辆。

二级公路——连接政治、经济中心或大工矿区等地的干线公路，或运输任务繁忙的城郊公路。一般能适应按各种车辆折合成载重汽车的年平均昼夜交通量为2000~5000辆。

三级公路——沟通县及县以上城市的一般干线公路。一般能适应按各种车辆折合成载重汽车的年平均昼夜交通量为2000辆以下。

四级公路——沟通县、社、队等的支线公路。一般能适应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

计算行车速度是确定公路几何线形的基本依据。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。

按不同计算行车速度设计的路段长度不宜过短，一般情况，高速公路、一级公路不小于20km；二级公路不小于15km；三级公路不小于10km；四级公路不小于5km。