

铁路中等职业学校职工学历教育试用教材

运输设备

哈尔滨铁路局教育处组织编写



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

★ ★ ★ 前 言

铁路中等职业学校职工学历教育试用教材

运 输 设 备

黑龙江铁路高级技工学校 张义龙 主编

南京铁路职业技术学院 王行政 主审

中 国 铁 道 出 版 社

2004年·北京

内 容 简 介

本套教材是为铁路职工进行学历教育而编写的。本书介绍了各种铁路运输设备的基本构造、原理及使用方法,并突出了有关技能培训方面的知识。其主要内容包括:铁路路基、轨道、线路平、纵断面、站场基础知识、各类车站及枢纽布置图的分析以及驼峰设计的基本原理;铁路信号、联锁、闭塞及驼峰信号设备的基本原理和使用方法;铁路机车、车辆设备的基本构造、原理、运用及检修等。

本书是职工学历教育教材,也可作为复退军人非学历教育培训、一年环流培训以及岗位规范化培训、复退军人入校学习的教学用书,并可供铁路运输部门职工学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

运输设备/张义龙主编. —北京:中国铁道出版社,2004.11

铁路中等职业学校职工学历教育试用教材

ISBN 7-113-06191-5

I. 运… II. 张… III. 铁路运输-设备-专业学校-教材 IV. U2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 109286 号

书 名: 运输设备

作 者: 张义龙 主编

出版发行: 中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街8号)

责任编辑: 金 锋

封面设计: 蔡 涛

印 刷: 中国铁道出版社印刷厂

开 本: 787×1092 1/16 印张:14.5 插页:1 字数:354 千

版 本: 2004 年 12 月第 1 版 2004 年 12 月第 1 次印刷

印 数: 1~3 000 册

书 号: ISBN 7-113-06191-5/U·1714

定 价: 25.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社发行部调换。

编辑部电话 010-51873134 发行部电话 010-51873170

★★★ 前 言

为了适应铁路运输生产的需要,保证铁路职工队伍整体素质的提高,根据铁道部和铁路局对职工岗位达标及复退军人培训工作的要求,依据铁路中等职业学校有关专业教学计划的要求,从铁路职工学历教学入学的实际水平和状况出发,我们组织编写了适用于职工学历教育及复退军人入校学习的部分专业教材,并将陆续出版发行。

本套教材是根据《铁路运输技工学校教学计划》和《铁路职业技能鉴定指导丛书》的要求及各专业教学实际,结合铁路运输生产中的新技术、新材料、新工艺、新设备、新规章的运用进行编写的,为铁路职工学校开展职工学历教育提供适用、客观、规范的教材,为学校授课提供依据,从而保证教学质量。

本套教材由哈尔滨铁路局教育处经过两年多的时间组织编写,在编写过程中我们根据目前铁路职工学历教育办学特点,结合近几年来铁路局所属成人中专及技工学校承担在职职工岗位学历达标及接受大量的复退军人上岗培训的教学实际,组织了长期从事教学、具有丰富教学经验和有一定教改实践经验的专业教师担任教材的主编,由局内其他学校承担协编和审稿任务。为确保教材质量,我们还将部分教材送其他铁路局进行审稿。

本套教材坚持理论与实际相结合,与过去已出版的中专教材相比,内容上减少了理论教学,加大实作应用,突出技能水平,语言上力求通俗易懂、言简意赅,具有较强的针对性。

本书由黑龙江铁路高级技工学校张义龙主编,南京铁路职业技术学院王行政主审。参加本书编写的人员有张义龙、吴荣琦、谢树起、刘可欣、李望东、唐亚江、梁汉军、郑绣红、刘学海等。周晓春、毕永波、姜凤和、董英秋等对本教材的修改工作提出了许多宝贵意见,在此表示衷心感谢。

鉴于铁路改革和技术的发展,本教材难免有不足之处,欢迎读者提出宝贵意见。

哈尔滨铁路局教育处

2003年1月

目 录 ★★★

绪 论	1
第一章 路基及桥隧建筑物	3
第一节 路 基	3
第二节 桥隧建筑物	6
复习思考题	9
第二章 轨 道	11
第一节 轨道的组成部分	11
第二节 轨道平顺标准	15
第三节 无缝线路	18
第四节 轨道平顺标准的测量	20
复习思考题	20
第三章 道 岔	22
第一节 单开道岔	22
第二节 其他类型的道岔	24
第三节 禁止使用的道岔	26
第四节 轨道发展趋势	28
第五节 绘制单开道岔、判定道岔类型及“十不良”	29
复习思考题	29
第四章 线路平面与纵断面	30
第一节 线路的平面	30
第二节 线路纵断面	32
第三节 线路标志	35
复习思考题	36
第五章 站场基础知识	37
第一节 车站线路、限界及线路间距	37
第二节 线路连接形式	42
第三节 车站线路长度	45
第四节 电力牵引对场设备布置的影响	48
第五节 计算车站线路容车数	50
复习思考题	50
第六章 中 间 站	52
第一节 中间站概述	52
第二节 中间站布置图型	52

第三节 中间站设备	57
第四节 安全线和避难线	62
复习思考题	63
第七章 区段站	64
第一节 区段站概述	64
第二节 区段站主要设备的相互位置	65
第三节 区段站布置图型	66
复习思考题	71
第八章 编组站	72
第一节 编组站概述	72
第二节 编组站布置图型	73
第三节 编组站辅助设备	83
复习思考题	85
第九章 驼峰	86
第一节 驼峰概述	86
第二节 峰高原理	87
复习思考题	91
第十章 客运站、货运站及铁路枢纽	92
第一节 客运站	92
第二节 货运站	93
第三节 铁路枢纽概述	95
复习思考题	100
第十一章 铁路信号	101
第一节 铁路信号概述	101
第二节 固定信号	103
第三节 移动信号及临时防护信号	113
第四节 机车信号、自动停车装置及列车运行监控记录装置	114
第五节 信号表示器及信号标志	116
复习思考题	119
第十二章 联锁设备	120
第一节 联锁基础设备	120
第二节 联锁的基本概念	125
第三节 继电联锁	127
第四节 计算机联锁	136
第五节 6502 继电联锁设备进路排列实作	141
复习思考题	143
第十三章 闭塞设备	144
第一节 闭塞设备概述	144
第二节 半自动闭塞	145
第三节 自动闭塞	149

第四节 半自动闭塞办理程序实作·····	153
复习思考题·····	154
第十四章 驼峰信号设备·····	156
第一节 驼峰信号设备概述·····	156
第二节 调速设备·····	158
第三节 驼峰溜放进路控制·····	160
复习思考题·····	166
第十五章 车辆的一般知识·····	167
第一节 车辆按用途分类·····	167
第二节 车辆标记·····	168
第三节 车辆配件位置称呼的规定·····	171
第四节 车辆的主要组成部分·····	171
第五节 技能培训有关内容·····	172
复习思考题·····	172
第十六章 车辆构造·····	173
第一节 货车车体·····	173
第二节 货车车底架·····	175
第三节 车钩及缓冲装置·····	176
第四节 转向架·····	182
第五节 制动装置·····	188
第六节 技能培训有关内容·····	200
复习思考题·····	200
第十七章 机 车·····	202
第一节 内燃机车·····	202
第二节 电力机车·····	209
第三节 技能培训有关内容·····	211
复习思考题·····	212
第十八章 机车、车辆运用及检修概述·····	213
第一节 车辆运用及检修·····	213
第二节 机车运用及检修·····	217
复习思考题·····	219
附录 站场平面图图例·····	220
参考文献·····	221

绪 论

铁路运输设备是铁路运输的物质基础,对保证行车安全、提高运输效率、降低运输成本及改善运输人员的工作条件都具有十分重要的意义。

自从 1825 年世界上出现第一条铁路,经过 170 多年的运输生产实践,铁路运输设备发生了惊人的变化;随着科技的进步,铁路运输设备日臻完善,已形成了包括铁路线路、站场及枢纽、机车车辆和铁路通信信号设备在内的铁路运输设备系统。线路是列车运行的基础;站场是办理接发车等作业及客货运业务的场所;机车是列车运行及调车的动力来源;车辆是运送旅客及货物的工具;而通信信号设备则是铁路运输的耳目。本教材就线路、站场及枢纽、机车车辆及信号通信设备等几部分加以介绍。

一、线路及站场的基本内容

线路是列车运行的基础,是由路基、桥隧建筑物及轨道组成的一个整体工程结构。

线路按轨距不同分为:准轨铁路(轨距为 1 435 mm);宽轨铁路(轨距为 1 520 mm);窄轨铁路(轨距为 1 067、1 000、762、600 mm)。

按区间线路数目不同分为:单线铁路、双线铁路和多线铁路。

按线路在路网中的作用和所担负的运输任务分为:在路网中起骨干作用、远期年客货运量大于或等于 20 Mt 的Ⅰ级铁路;在路网中起骨干或联络辅助作用、远期年客货运量大于或等于 10 Mt、小于 20 Mt 的Ⅱ级铁路;为某一区域服务具有地区运输性质、远期年客货运量小于或等于 10 Mt 的Ⅲ级铁路。

为办理客货运业务及列车的各种作业,在铁路线路上设置了许多不同类型的车站。这些车站按照技术作业的性质及所办理的业务可分为中间站、区段站、编组站、客运站、货运站及客货运站等。

中间站设于两技术站之间,办理列车到发、通过、会让、越行作业及客货运业务。

区段站是设于牵引区段两端,主要办理无调中转列车的技术作业。

编组站是办理大量货物列车解编作业,设有较完善的调车设备。

编组站和区段站统称为技术站。

货运站是指主要办理货运业务的车站。

客运站是指主要办理客运业务的车站。

客货运站是指既办理客运业务又办理货运业务的车站。

在一个地区设置若干个专业性质的车站,用联络线把它们连接起来形成一个整体称枢纽。

二、机车车辆的基本内容

车辆是运送旅客和货物的工具,按用途分客车和货车两大类,但不论是哪类车辆,其主要组成部分都是车体、车底架、走行部、制动装置及车钩缓冲装置等。

机车是铁路运输的基本动力,按其动力来源不同可分为蒸汽机车、内燃机车和电力机车。

蒸汽机车由于效率低、污染大、乘务员工作环境差等特点我国已经停产并逐渐淘汰,所以本教材没有介绍;内燃机车主要讲述柴油机、传动装置等主要内容;电力机车除电气设备外其余部分与内燃机车相似,所以主要介绍电气设备。电力机车牵引力大、起动快、爬坡能力强、不污染空气、乘务员工作条件好,是机车的发展方向。

三、通信信号设备的主要内容

铁路通信设备主要包括各种调度电话、其他专用电话、地区电话、长途电话及电报等。

铁路信号设备是一个总称,包括各种信号机和信号表示器、联锁设备、闭塞设备、驼峰信号、调度集中及遥控遥信设备、机车信号及自动停车装置和道口信号等。

通过对本教材的学习,应了解有关设备的基本构造、用途及工作原理;掌握使用方法及注意事项,提高操作技能和分析问题解决问题的能力,为实际作业打好基础。

第一章

路基及桥隧建筑物

第一节 路 基

路基是轨道的基础,是铁道线路的重要组成部分之一。它直接承受轨道的重量和列车的作用力,并把这些力传递到地基上。路基状态如何直接关系到线路的质量,直接影响行车速度及行车安全。

一、路基横断面

(一)路基横断面形式

垂直于线路中心线的路基断面,称为路基横断面。铁路路基按其横断面形式分为以下六种:

1. 路堤式路基

线路高于地面,在原地面上用填土的方法修筑的路基,如图 1-1 所示。

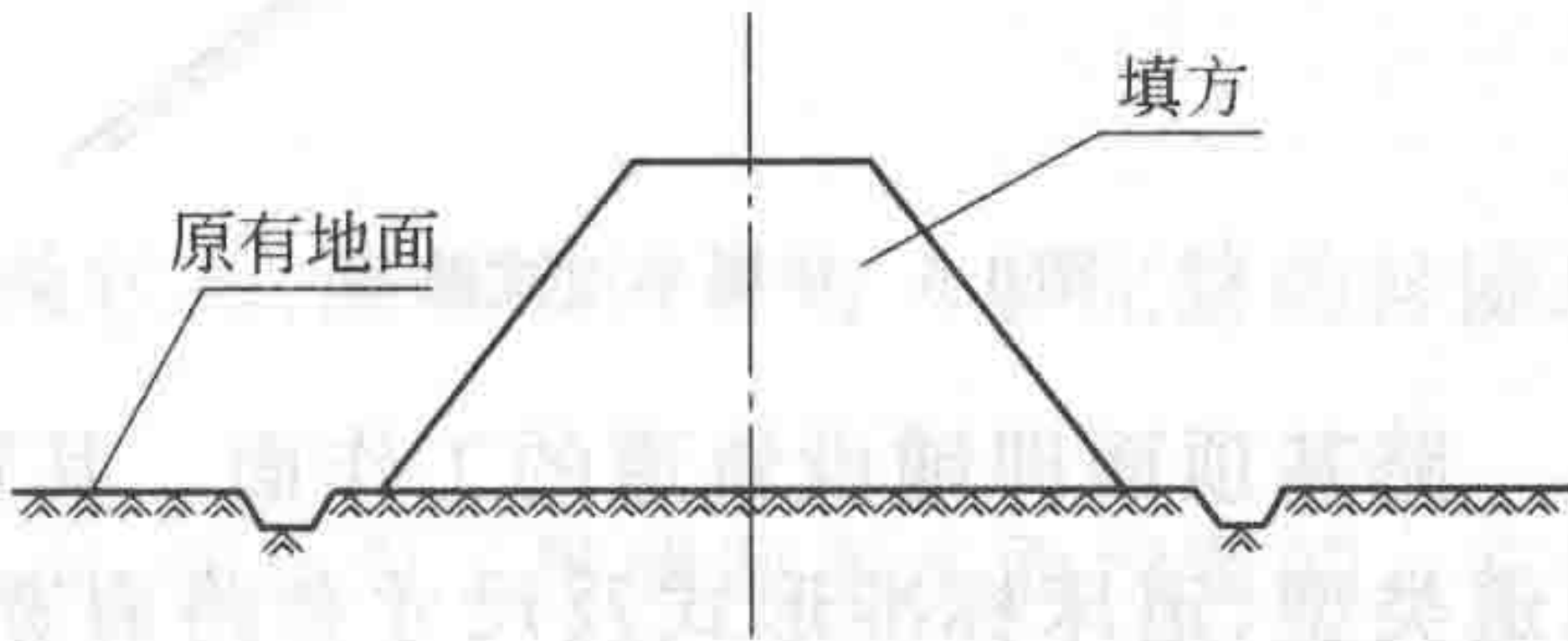


图 1-1 路堤式路基

2. 路堑式路基

线路低于地面,用挖方的方法修筑的路基,如图 1-2 所示。

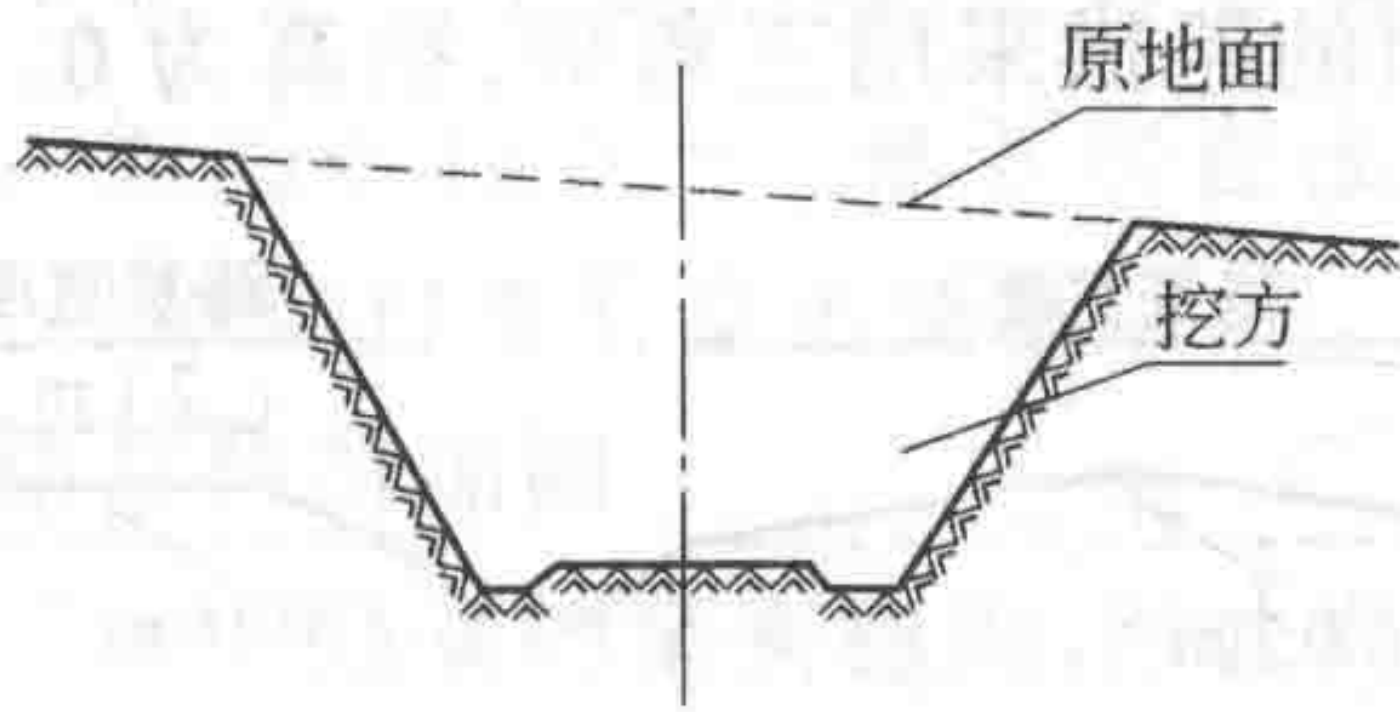


图 1-2 路堑式路基

3. 不填不挖式路基

路基高度与天然地面相近,轨道直接铺在经过处理的天然地面上,如图 1-3 所示。

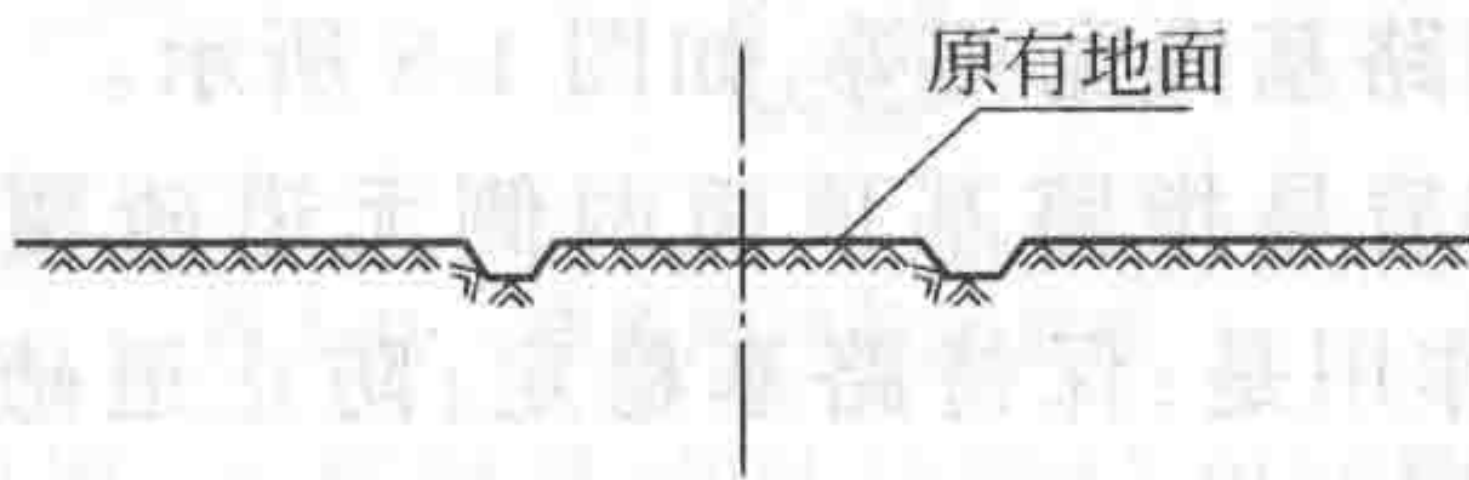


图 1-3 不填不挖式路基

4. 半堤式路基

位于斜坡地面上的路基。路基的一侧需在天然地面上填方修筑而成的路基,如图 1-4 所示。

5. 半堑式路基

位于斜坡地面上的路基。路基的一侧需在天然地面上挖方修筑而成的路基,如图 1-5 所示。

6. 半堤半堑式路基

位于斜坡地面上的路基。路基一侧为填方,另一侧为挖方,如图 1-6 所示。

(二)路基组成

路基由路基本体和为确保路基本体能正常工作而修建的路基防护建筑物及排水建筑物组成。

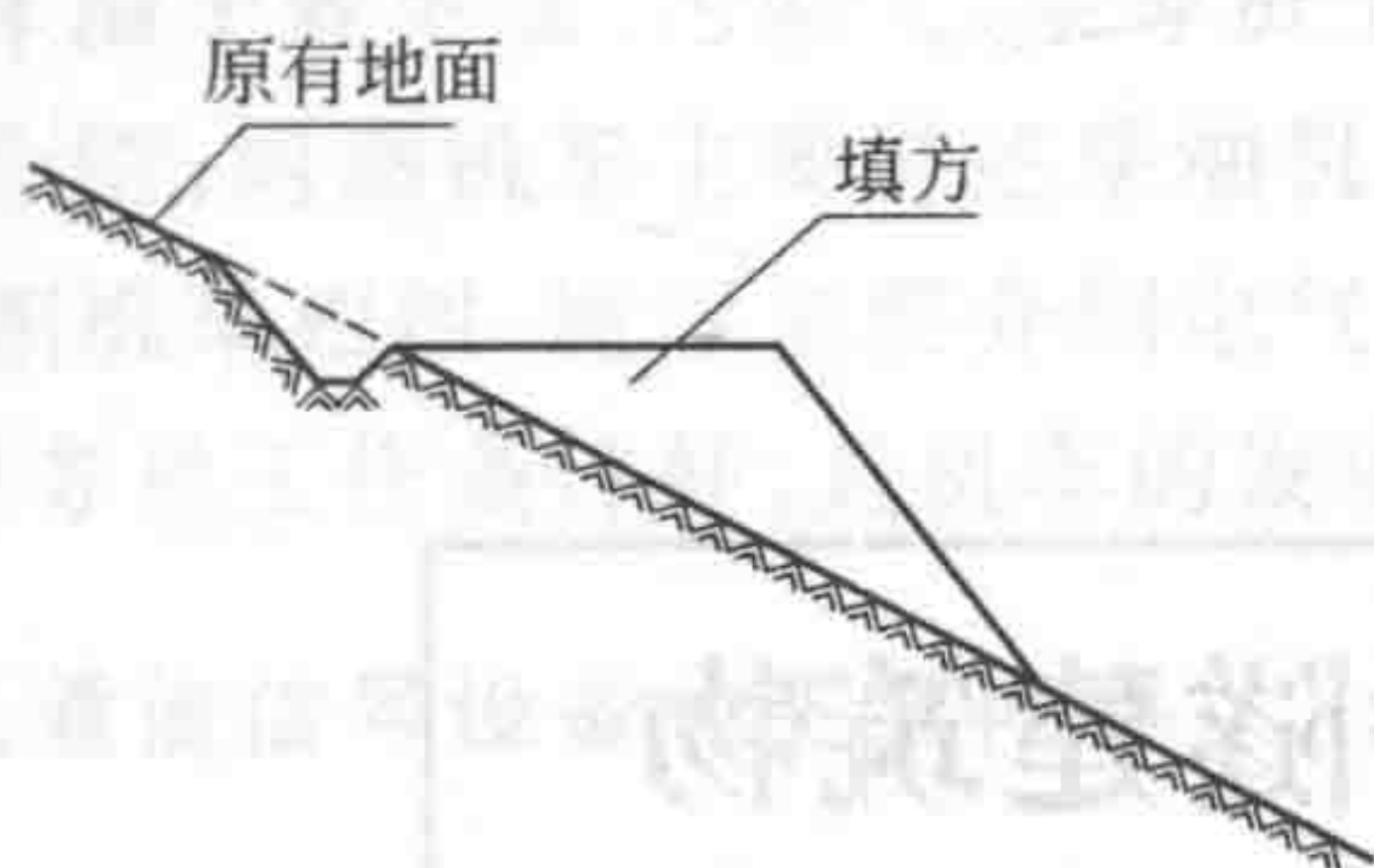


图 1-4 半堤式路基

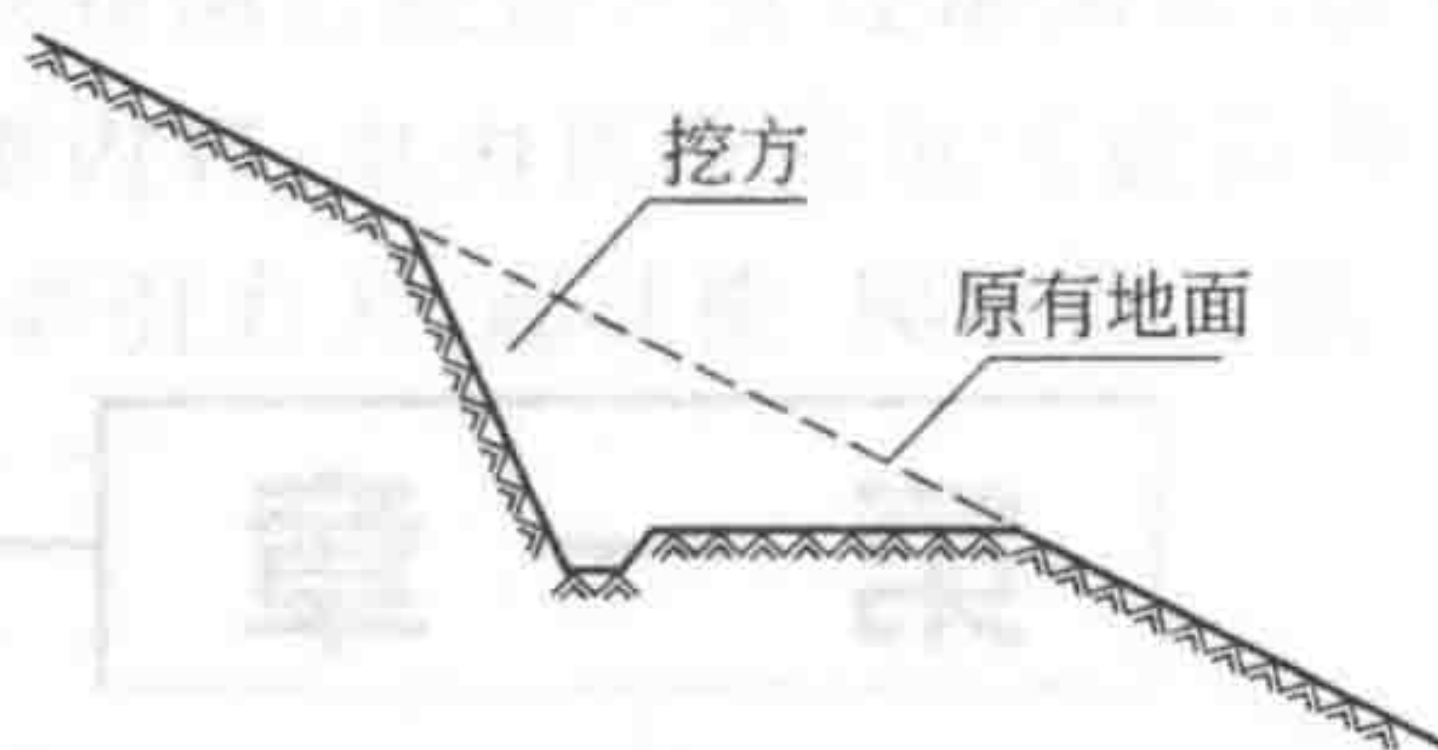


图 1-5 半堑式路基

1. 路堤

图 1-7 所示为一般粘性土路堤路基横断面示意图。它由路基顶面、边坡、护道和取土坑(或纵向排水沟)等组成。

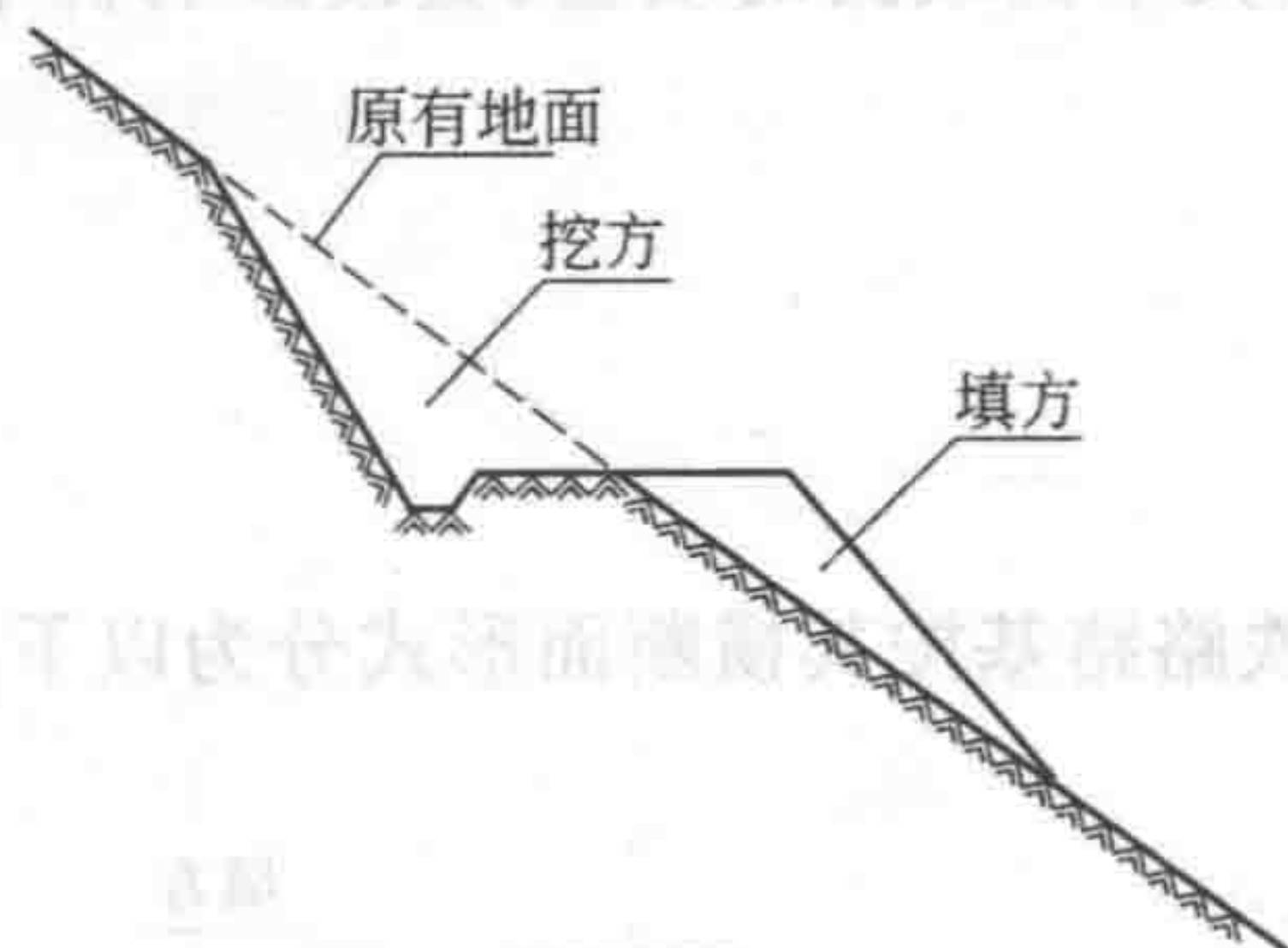


图 1-6 半堤半堑式路基

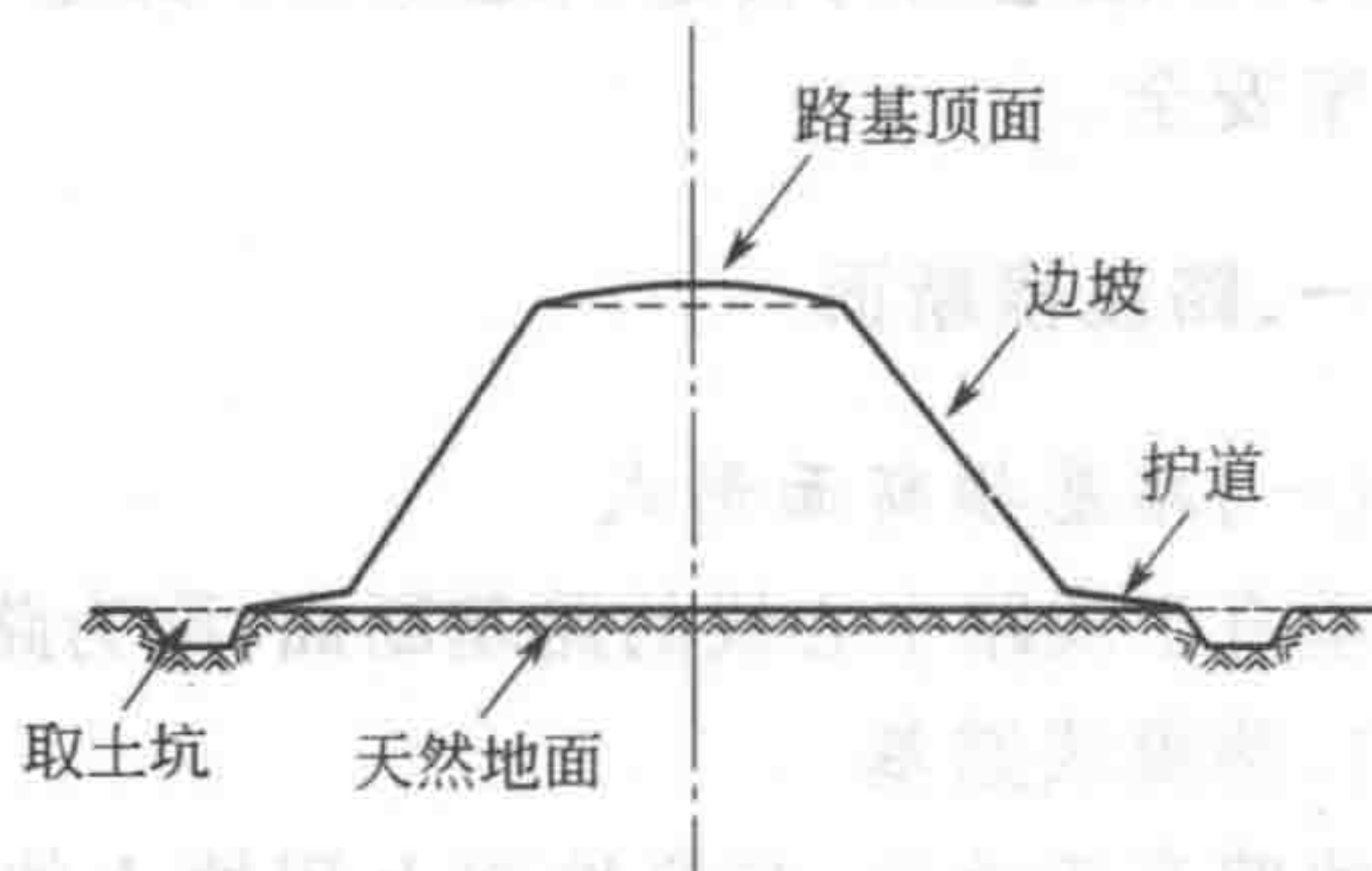


图 1-7 直线地段一般粘性土路堤

路基顶面即铺设轨道的工作面。其宽度为两侧路肩边缘之间的距离,其值根据路拱断面、轨道类型、道床标准形式及尺寸和路肩宽度计算确定。

路基顶面形状可分为有路拱与无路拱两种形式。路拱的作用是迅速排除道床下的积水,以保持路基面的干燥。一般非渗水土的路基面,往往做成不同形式的路拱,以便排水。而对于岩石与渗水性土的路基可以做成水平的,不设路拱。我国单线铁路的路拱采用梯形,上顶宽为 2.1 m,拱高为 0.15 m,下底宽为路基面宽。双线路基面的路拱采用三角形,拱高为 0.2 m,底宽仍与路基面宽相等,如图 1-8 所示。

路肩是指路基顶面两侧无道碴覆盖的部分,其作用是:保持路基稳定;防止道碴滚落于路基坡面;便于设置线路标志及信号标志;便于人员避车和存放维修机具和材料。路肩的宽度:Ⅰ级铁路,路堤不得小于 0.8 m,路堑不得

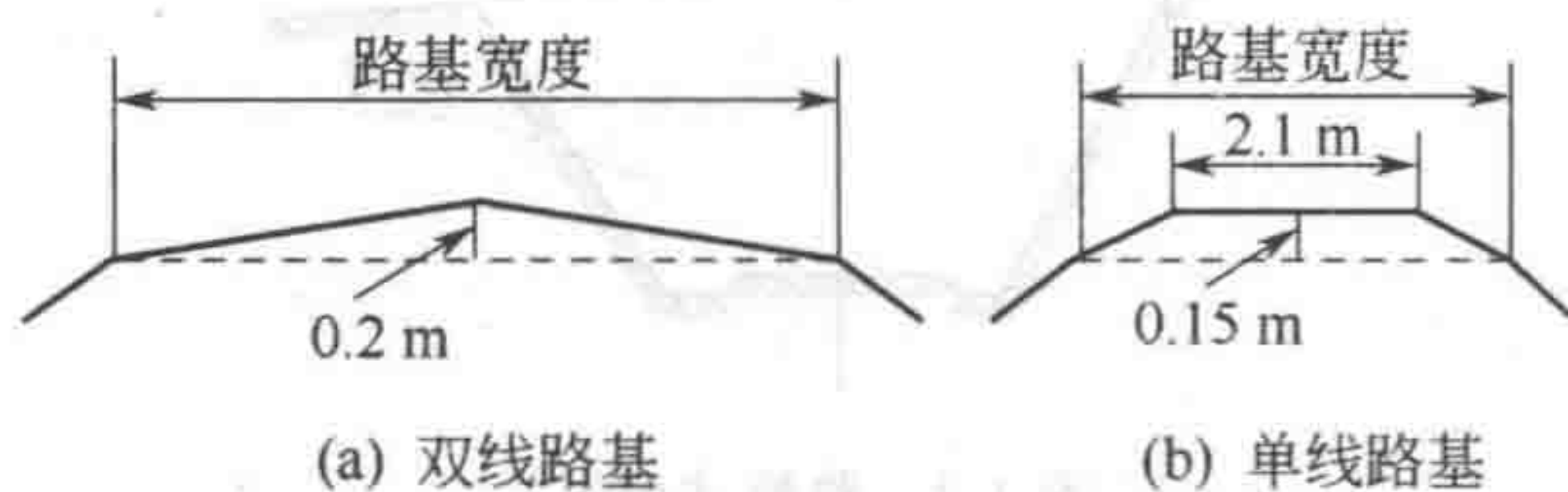


图 1-8 路拱尺寸

小于 0.6 m,特殊困难情况下,路堤不得小于 0.6 m,路堑不得小于 0.4 m;Ⅱ级铁路,路堤不得小于 0.6 m,路堑不得小于 0.4 m;Ⅲ级铁路,路堤、路堑均不得小于 0.4 m;客运专线铁路,路堤不得小于 1.0 m,路堑不得小于 0.8 m。

路基边坡即路肩边缘外两侧的斜坡,其作用是保持路基的稳定。边坡坡度就是以边坡上任意两点间的垂直高度与水平距离之比来表示的,一般为 1:1.5 或 1:1.75。

护道是指路堤坡脚与取土坑(或排水沟)之间的斜坡,其作用是防止排水沟中的水流冲刷路堤坡脚。护道宽度一般不小于 2 m,并向外做成 2%~4% 的排水坡。

取土坑(兼作排水沟)位于路堤护道外侧,用以排除路堤范围内的地面水。取土坑纵向坡

度不小于 2‰,困难地段不小于 1‰。其断面呈梯形,边坡一般靠路基一侧为 1:1.5,另一侧为 1:1。作排水沟用时其底宽不小于 0.4 m,深不小于 0.6 m。

2. 路堑

图 1-9 所示为一般粘性土路堑路基横断面示意图。它由路基顶面、侧沟、边坡、隔带、弃土堆、天沟等组成。

路堑的路基顶面形状与路堤相同。侧沟位于路基顶面两侧,用以排除路基顶面和路堑边坡上的地面水。一般情况下,沟深不应小于 0.6 m,沟底宽度不小于 0.4 m,两侧边坡为 1:1~1:1.5,沟底纵向坡度不小于 2‰。

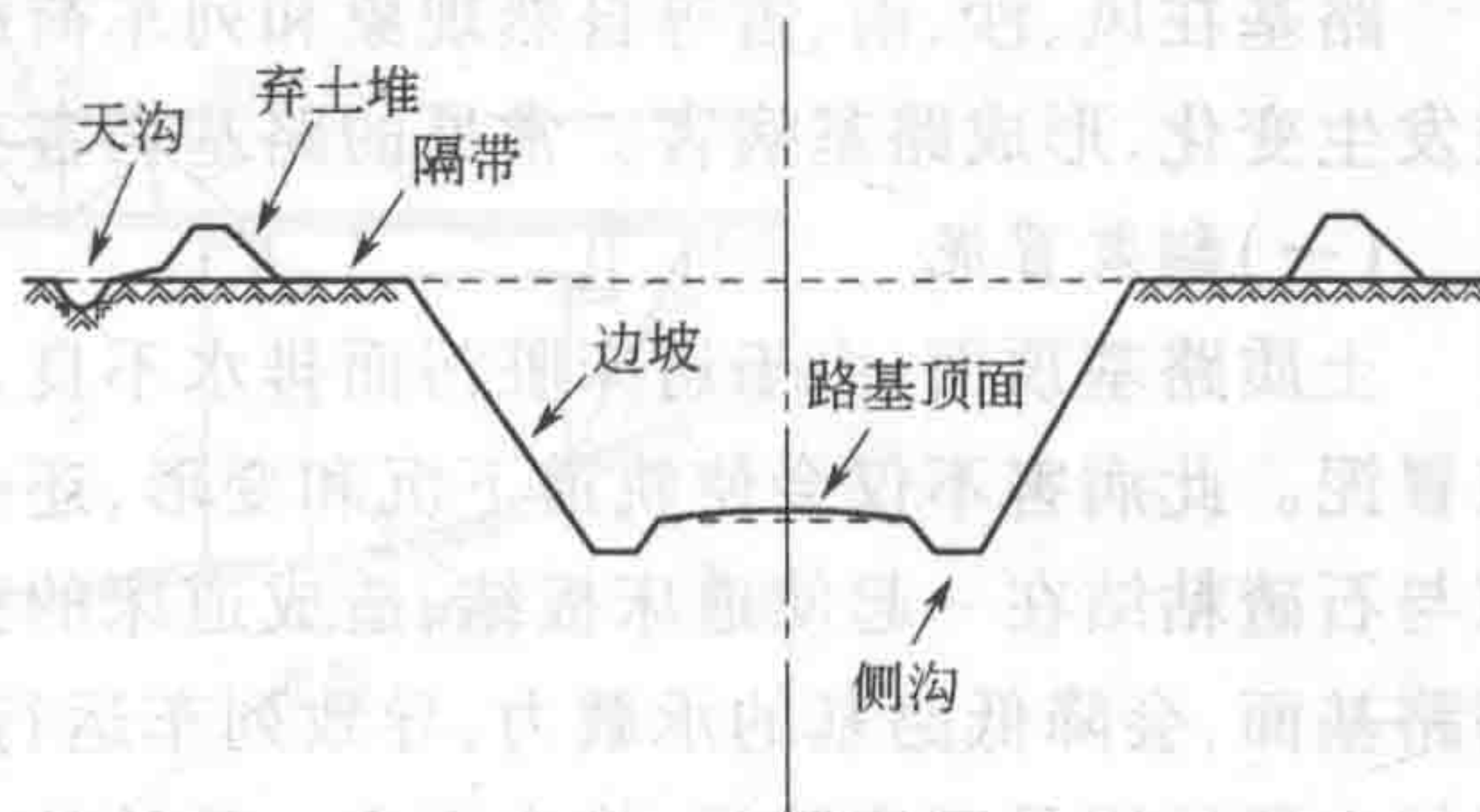


图 1-9 直线地段一般粘性土路堑

边坡即侧沟底至路堑开挖侧面的斜坡,其坡度一般为 1:1~1:1.5。

隔带指弃土堆坡脚至堑顶边缘,其宽度一般为 2~5 m。设置隔带的目的,是为了减少弃土堆对边坡的压力,保持边坡的稳定。

弃土堆指开挖路堑时堆放在隔带外的弃土,弃土堆设于迎水一侧,可以阻挡地面水流入路堑。

天沟位于路堑顶弃土堆的最外方,用以截引山坡上的地面水,以防流入路堑冲刷路堑边坡。

二、路基排水及防护加固

1. 路基排水

为了保证路基的坚实和稳固,使路基经常处于干燥状态,路基必须设有一套完整的排除地面水和地下水的设施。

路堤的纵向排水沟(或取土坑),路堑的侧沟和截水沟,都是为了排泄地面水而设置的。它们的深度、宽度和坡度等都必须符合有关规定。

除了地面水以外,地下水也是破坏路基坚实、稳固的一个重要因素。为了拦截地下水,降低地下水位,常常采用渗沟、渗管等地下排水设备。如图 1-10 所示,地下水在渗入渗沟以后,就可以经过渗管排出路基以外。

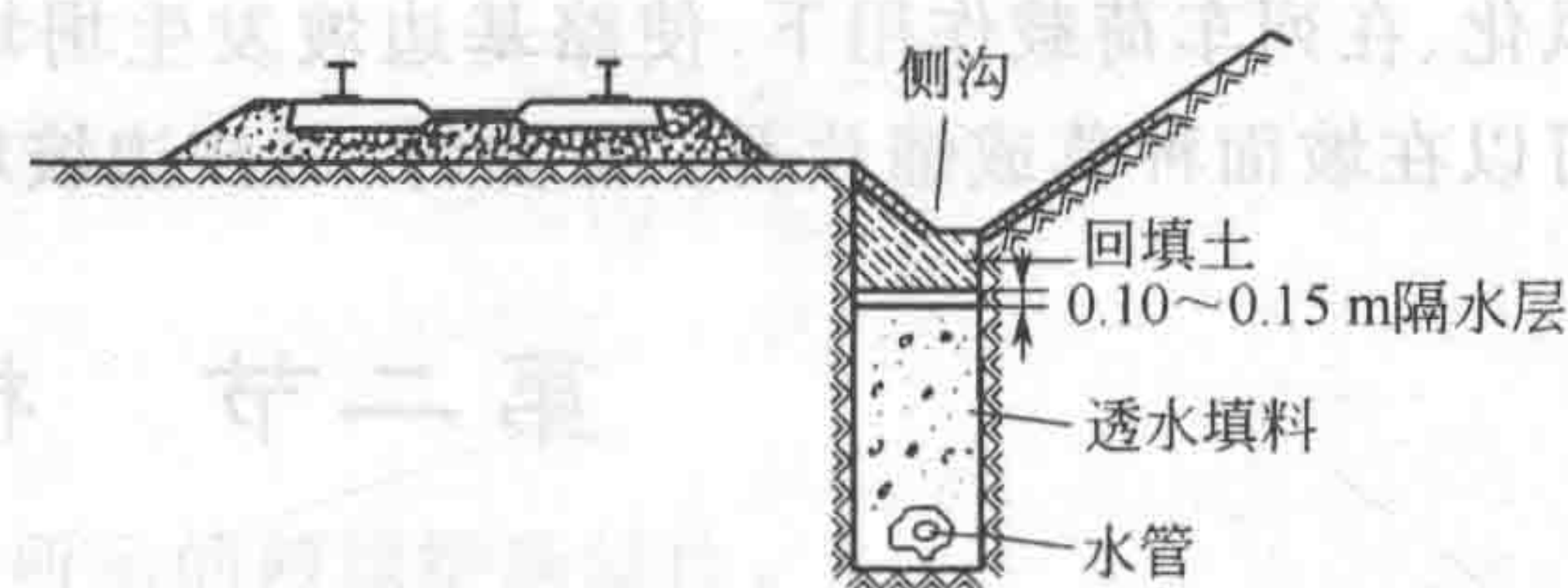


图 1-10 渗沟的渗管示意图

2. 路基防护加固

为了保证路基的坚实稳固,防止路堤和路堑边坡坍塌,必要时还应进行防护和加固,如种草、铺草皮、抹面、喷浆、设置护坡(如图 1-11 所示)或挡土墙(如图 1-12 所示)等防护和加固设备。

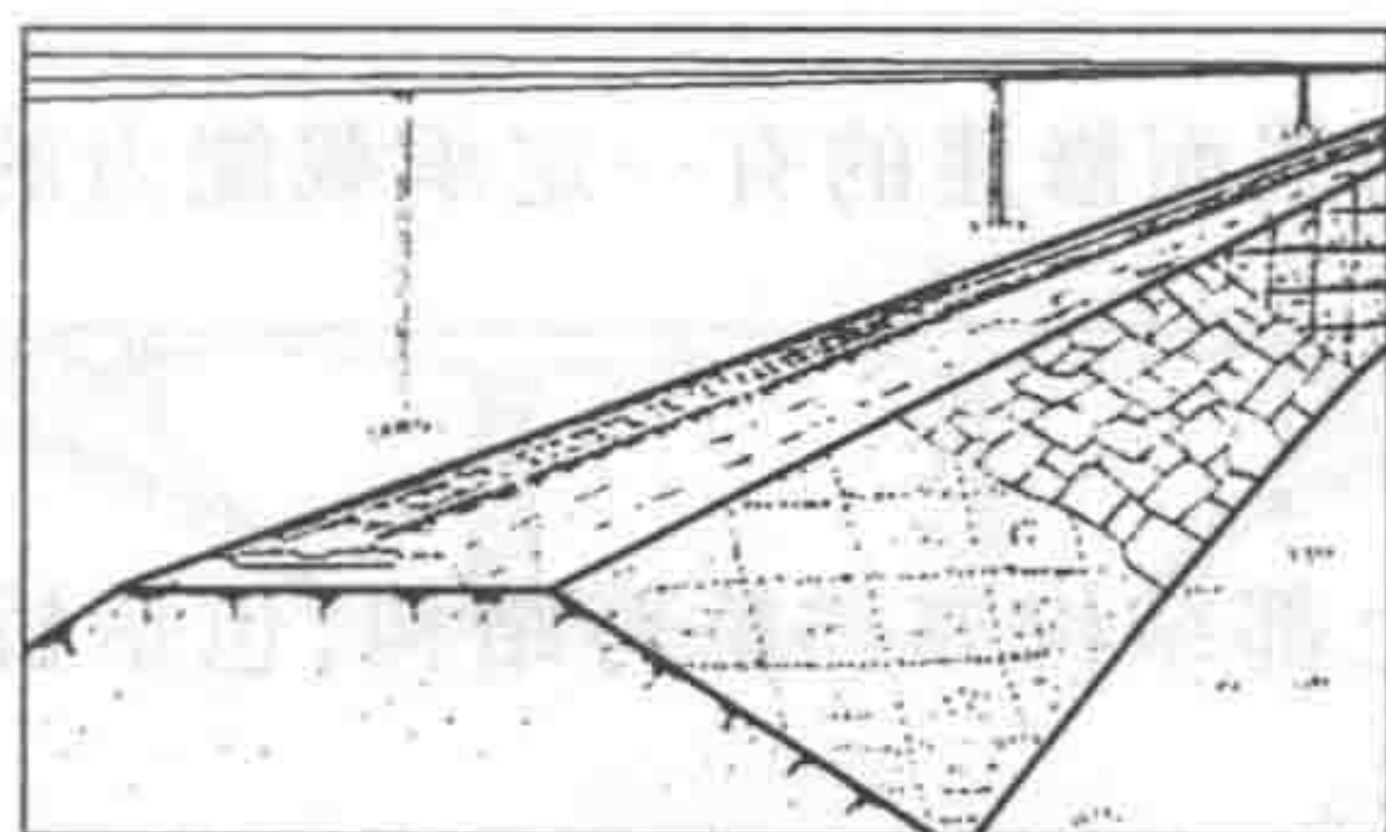


图 1-11 护坡

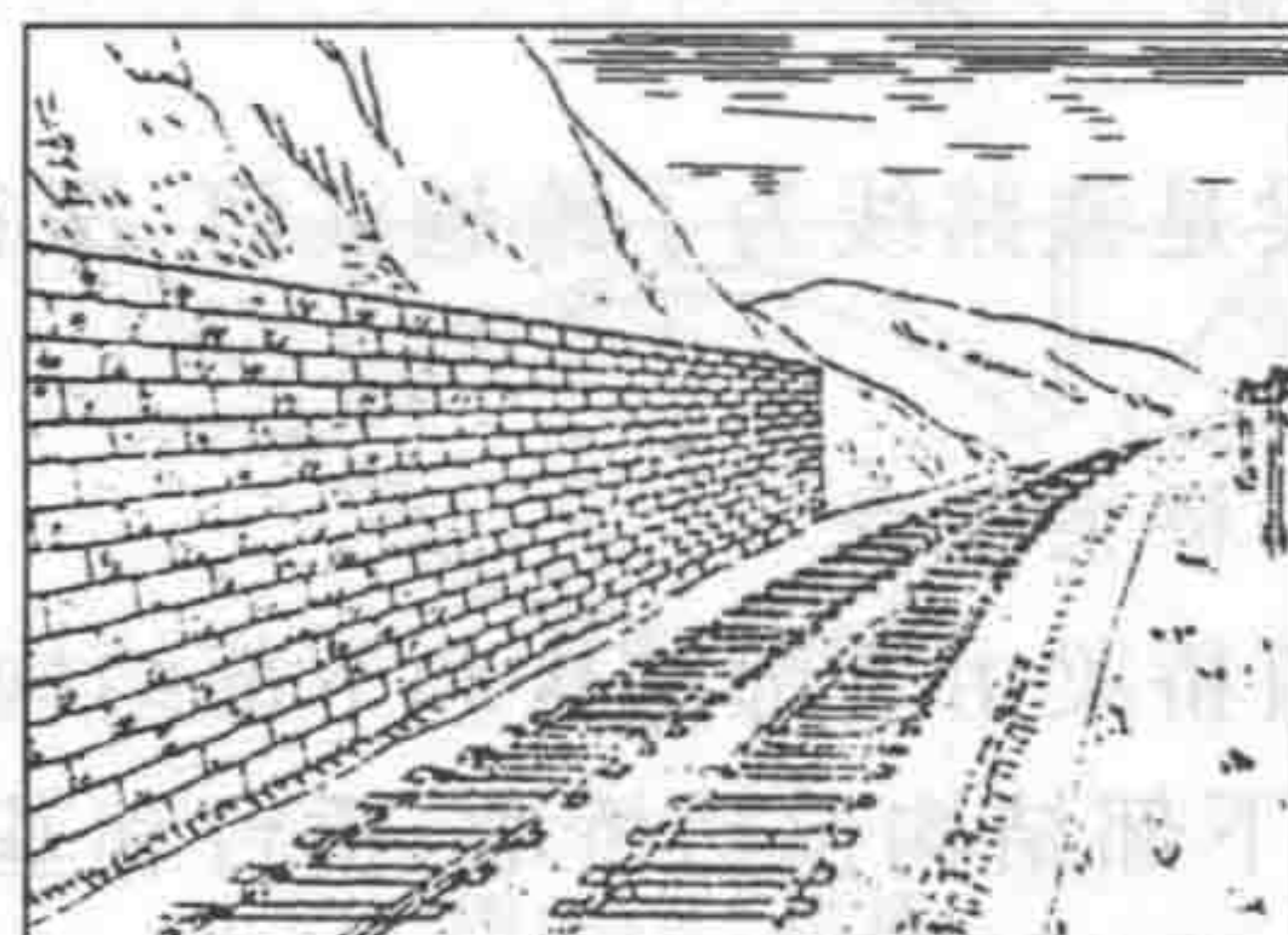


图 1-12 挡土墙

三、路基病害

路基在风、沙、雨、雪等自然现象和列车荷载的作用下,不可避免地会引起路基土壤力学性质发生变化,形成路基病害。常见的路基病害有以下几种:

(一)翻浆冒泥

土质路基顶面,由于道床脏污而排水不良,出现了道碴与泥浆混杂在一起的现象,叫做翻浆冒泥。此病害不仅会使轨道下沉和变形,还会由于道床的空隙被泥浆填充,晴天干燥时,泥浆与石碴粘结在一起使道床板结,造成道床的弹性下降,雨天潮湿时,泥浆与石渣混在一起软塑路基面,会降低路基的承载力,导致列车运行的不平稳,甚至会危及行车安全。造成翻浆冒泥的主要原因是道床脏污,排水不良。整治的方法是排除积水或更换土壤。

(二)路基冻胀

路基冻胀是寒冷地区由于基床上的冻结而发生隆起的变形现象。冻胀会使轨道出现凹凸不平,将严重威胁行车安全。造成冻胀的主要原因是路基排水不良和路基各部分土壤材料不一样,在严寒地区发生不均匀冻起。整治冻胀的方法是排除积水,清筛道床、更换路基顶面土质。

(三)滑坡

滑坡是指山区铁路,由于地表水的大量侵入或地下水的的作用,土体或岩体在重力的作用下,沿着某一软弱面缓慢或急速向下滑动的现象,如图 1-13 所示。滑坡的主要防治措施为截堵、排泄水流和修建支挡建筑。

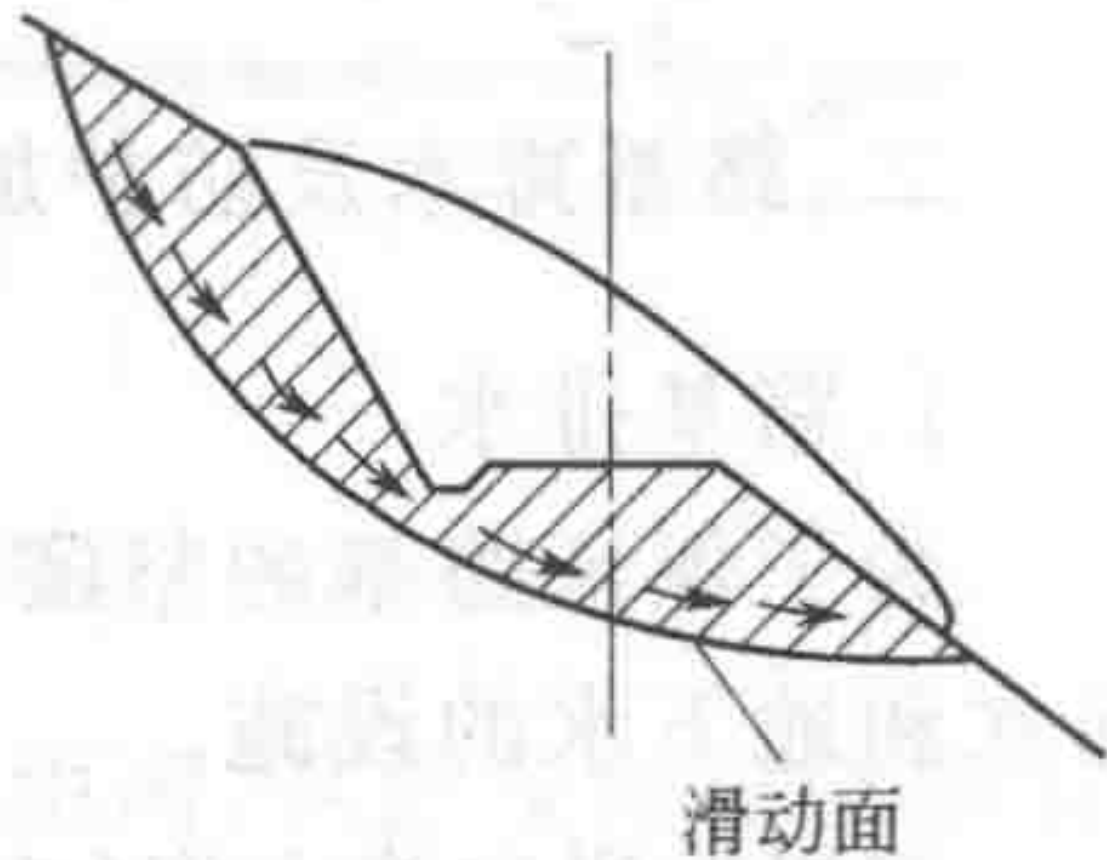


图 1-13 滑坡

(四)边坡塌方

山区铁路深堑高堤较多,地质构造复杂。由于洪水冲刷、岩石风化、在列车荷载作用下,使路基边坡发生坍塌。为了防止坍塌,可以在坡面种草或铺片石。必要时,可在边坡坡脚处砌筑挡土墙。

第二节 桥隧建筑物

当铁路通过江河、溪沟、谷地和山岭等天然障碍或跨越公路和其他铁路线时,需要修筑各种桥隧建筑物。桥隧建筑物包括桥梁、涵洞、明渠、隧道等。在修建铁路时,桥隧建筑物的工程量往往占相当大的比重,而大桥和长隧道的施工期限,有时还成为新建铁路能否按时通车的关键。

一、桥梁

桥梁是铁路线为了跨越江河、深谷、公路或其他铁路线而修建的有一定承载能力的架空建筑物。

(一)桥梁组成

铁道桥梁由上部结构和下部结构两大部分组成。上部结构亦称桥跨结构,包括桥面、梁、支座等;下部结构包括桥墩、桥台和基础,如图 1-14 所示。

桥面是指桥上铺设轨道和人行道部分。桥面有两种:一种是有碴桥面;另一种是无碴桥面,也称明桥面。有碴桥面的钢轨是铺在轨枕与道碴上的,而无碴桥面的钢轨和轨枕直接铺在

钢梁或木梁上。桥面上除正轨外,还设有护轨,其作用是控制车轮前进的方向,防止列车在桥上掉道,避免发生翻车事故。

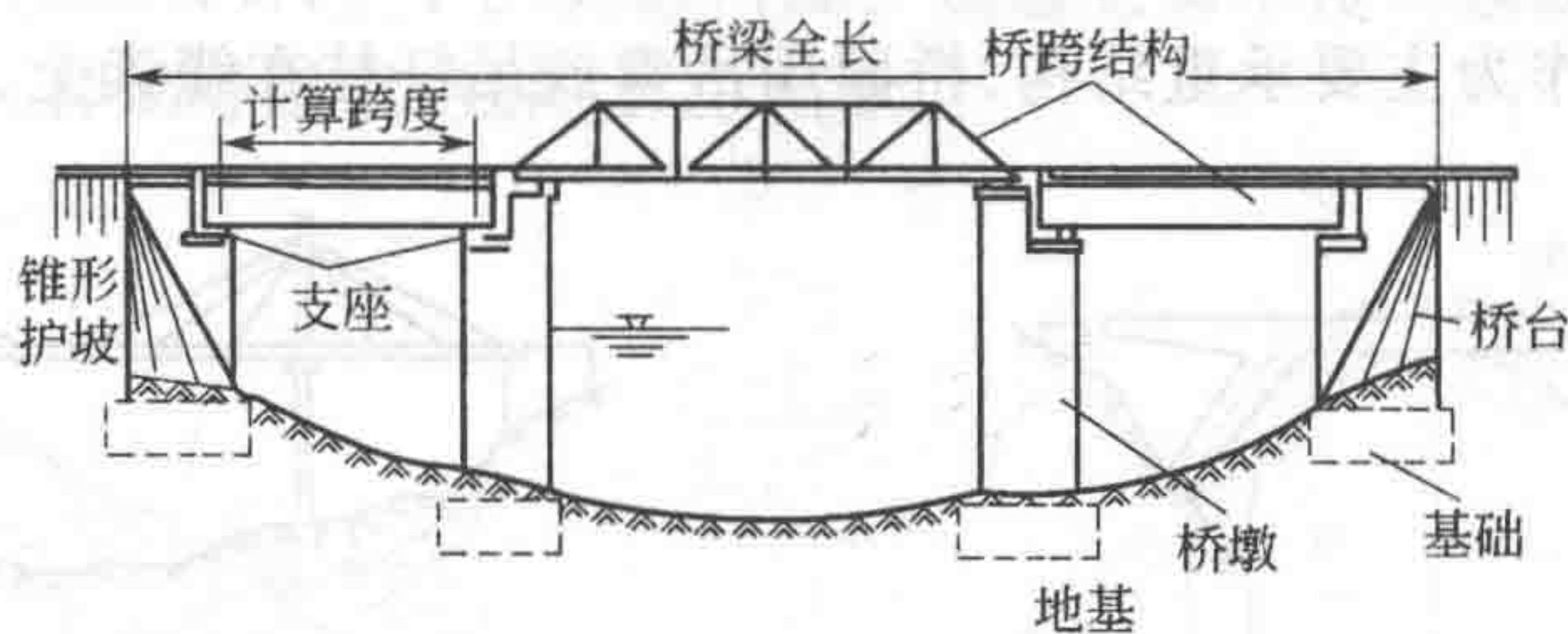


图 1-14 桥梁组成

梁是桥梁上部结构的主体,它支承桥面和由桥面传来的重力。梁的式样很多,常有钢桥梁、钢桁梁及钢筋混凝土梁等。

支座是桥梁墩台上支承桥跨的构件,分为固定支座和铰支座两种。

桥墩是桥梁中部支承桥跨结构的建筑物。桥台是桥梁两端支承和连接路基的建筑物。基础设置在桥墩和桥台的下部,支承墩台自身的重量、桥跨重量、列车重量和冲击力等,并把这些力传到地基。

每个桥跨两支点间的距离叫跨度。每个桥孔在设计水位处的距离叫孔径。两端桥台挡碴墙之间的距离为桥梁全长。

(二) 桥梁种类

铁路桥梁的形式多样,种类繁多,其分类可归纳如下:

1. 按桥梁长度分

(1) 小桥: 桥长 $< 20\text{ m}$;

(2) 中桥: $20\text{ m} \leq \text{桥长} < 100\text{ m}$;

(3) 大桥: $100\text{ m} \leq \text{桥长} < 500\text{ m}$;

(4) 特大桥: 桥长 $\geq 500\text{ m}$ 。

2. 按桥面所在位置分

(1) 上承桥: 桥面位于主梁上面,如图 1-14 所示的两端桥跨结构。

(2) 下承桥: 桥面位于主梁下面,如图 1-14 所示的中部桥跨结构。

3. 按桥梁结构类型分

(1) 梁式桥: 桥梁上部结构主体部分是梁,它由支座支承在桥墩和墩台上,如图 1-15 所示。

(2) 拱桥: 桥跨结构的主体是拱,如图 1-16 所示。拱桥的拱上结构有实腹及空腹两种。

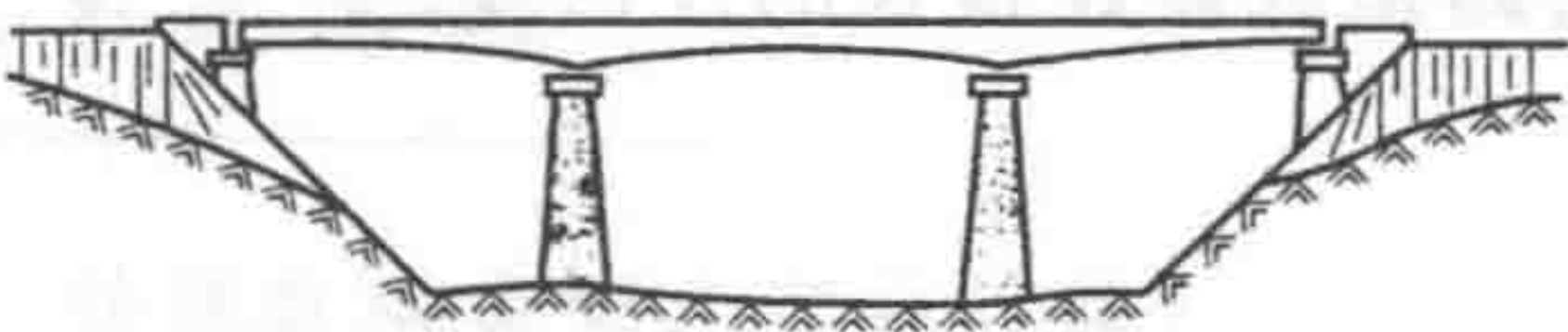


图 1-15 梁式桥

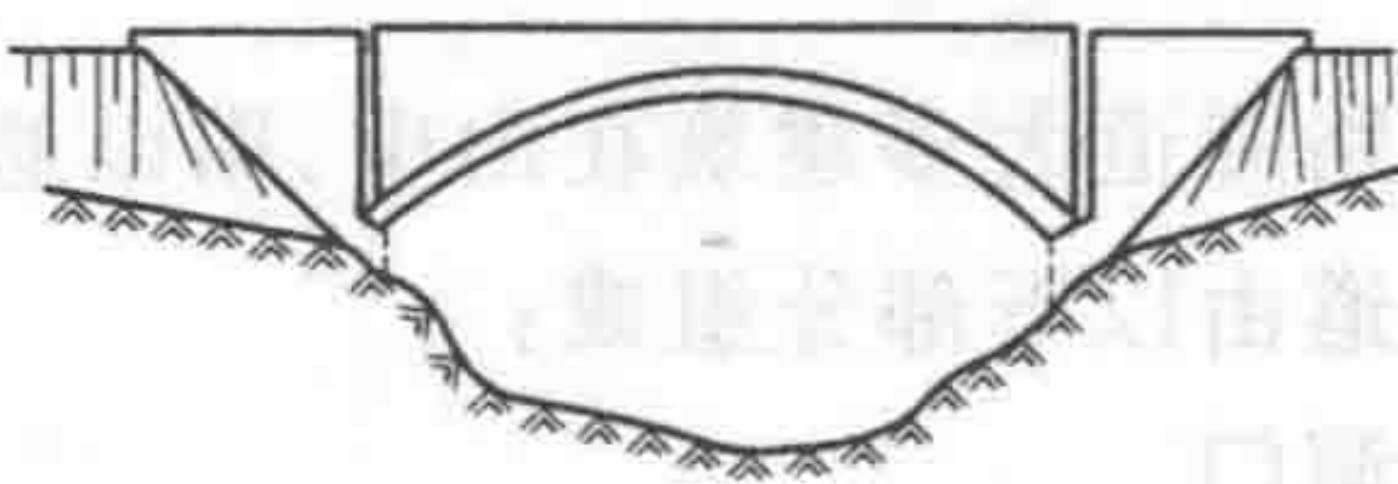


图 1-16 拱桥

(3) 刚架桥: 桥梁的梁部结构与墩台连成一个整体如图 1-17 所示。根据墩台与桥跨的不

同形式,有门式刚架桥和斜腿刚架桥之分。

(4)斜拉桥:由梁、斜拉索和高出桥面的墩塔组成如图 1-18 所示。它用斜拉索代替了中间桥墩,因而适用于较大跨度。

(5)悬桥:用缆索作为主要承重结构,桥面用吊索或吊杆挂在缆索上,如图 1-19 所示。

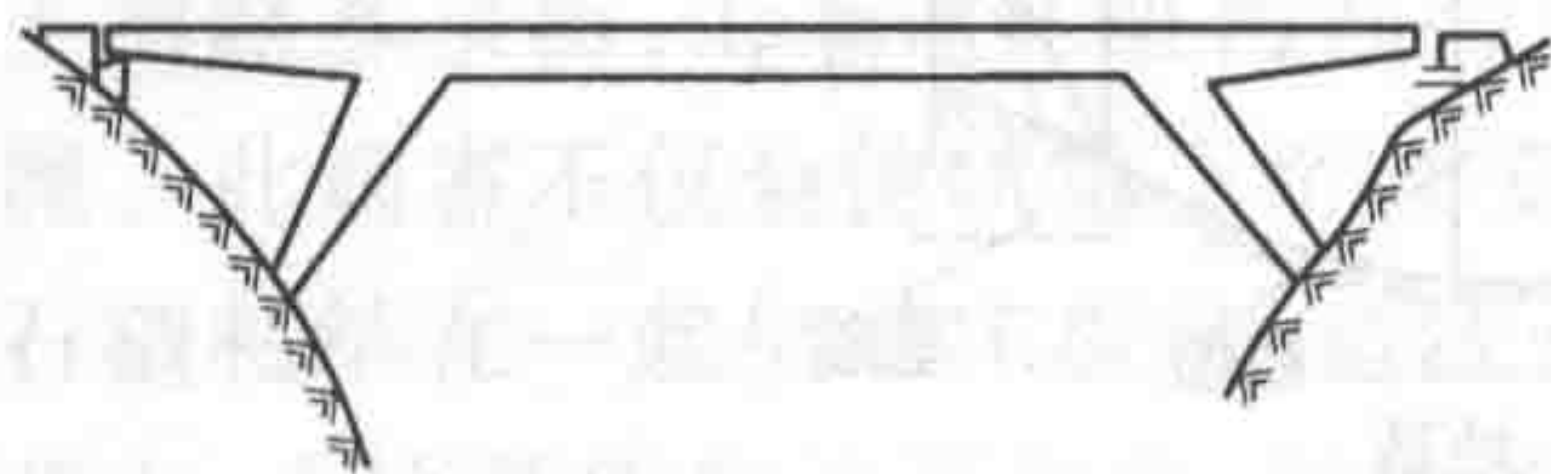


图 1-17 刚架桥

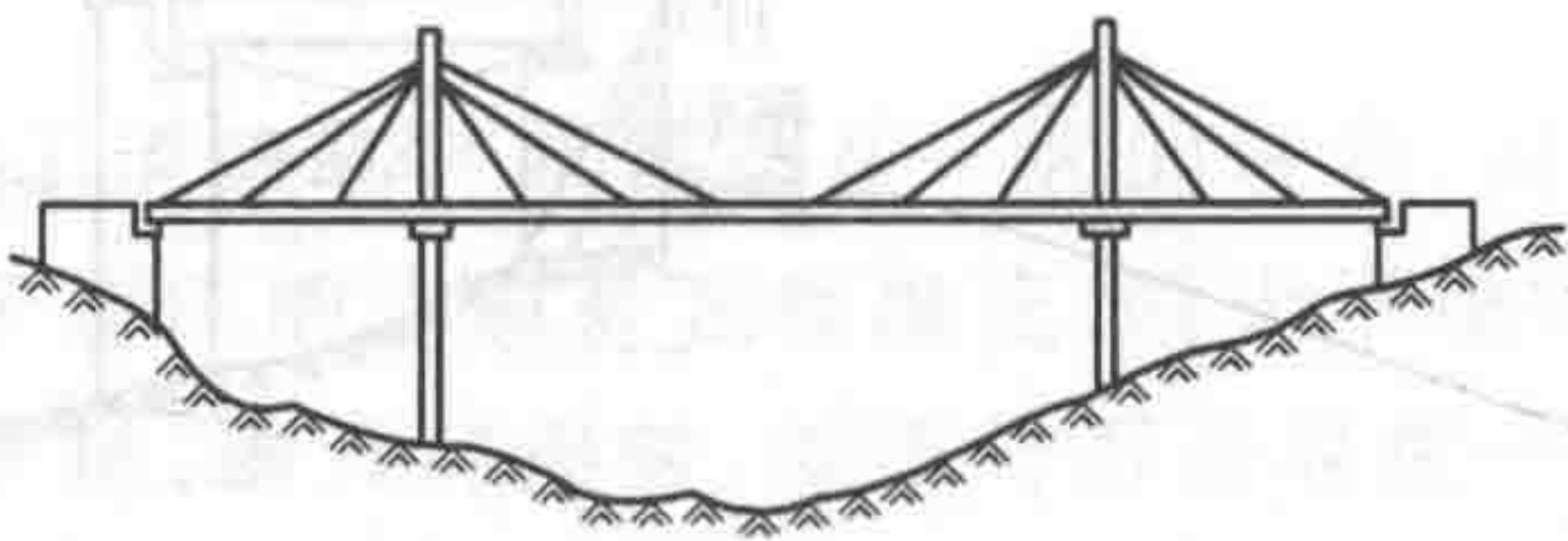


图 1-18 斜拉桥

4. 按桥梁跨越的障碍分

(1)跨河桥:跨越河流、湖泊的桥。

(2)跨线桥:铁路线在跨越公路或其他铁路时修筑的相互立体交叉的桥梁,如图 1-20 所示。

(3)高架桥:又称栈桥或旱桥,跨越宽谷、深沟,如图 1-21 所示。

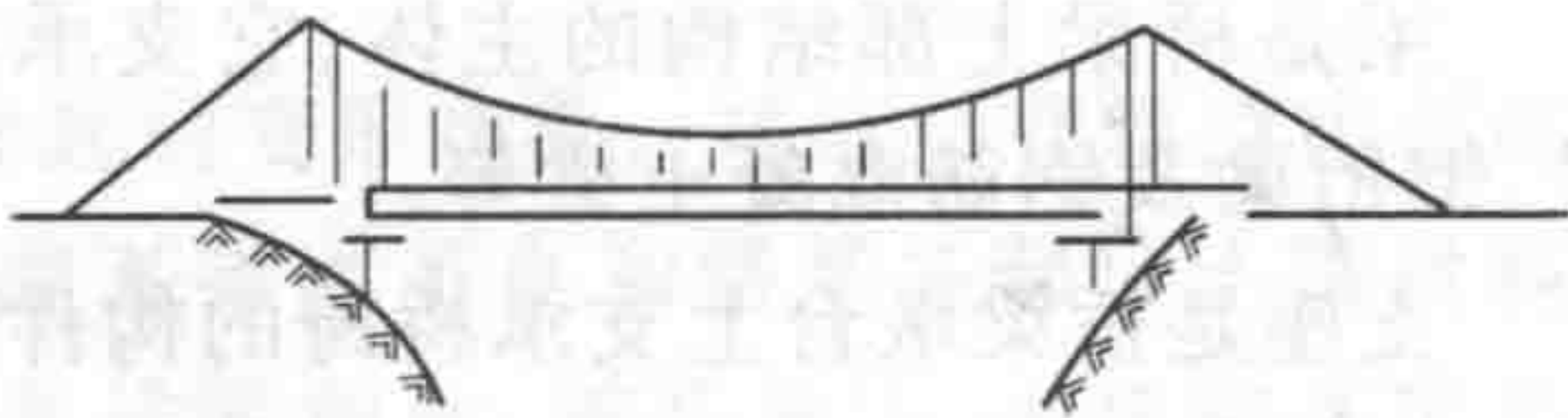


图 1-19 悬桥

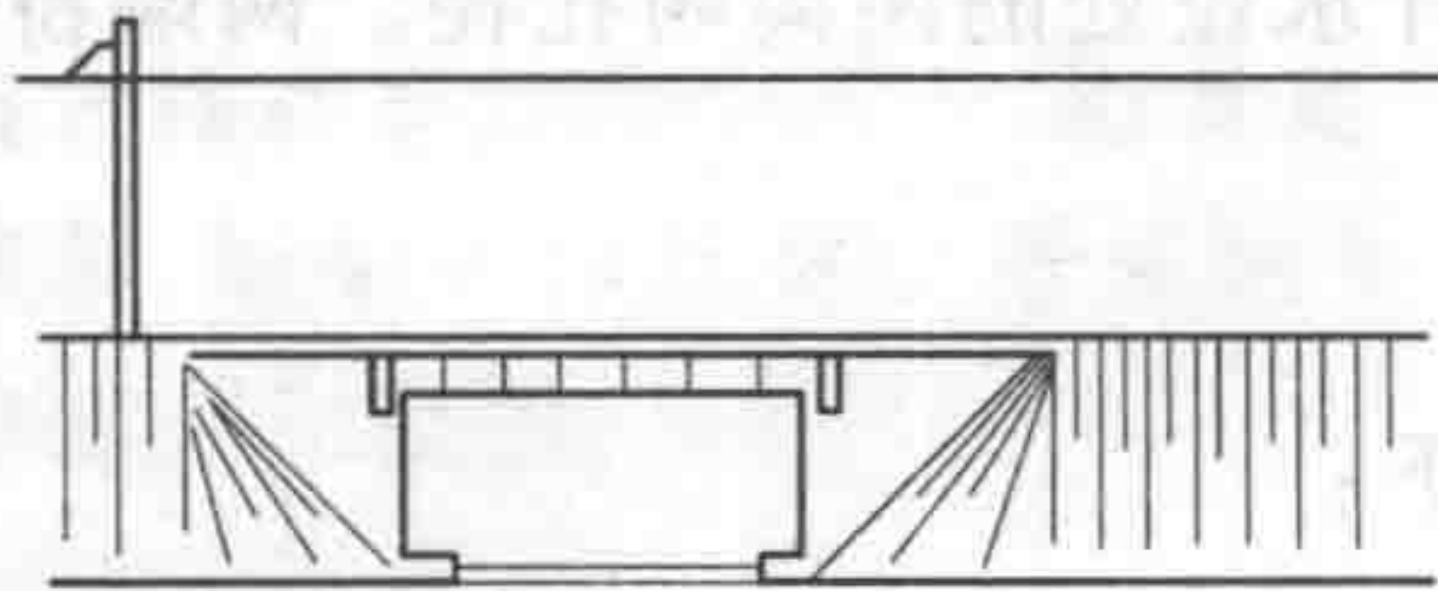


图 1-20 跨线桥

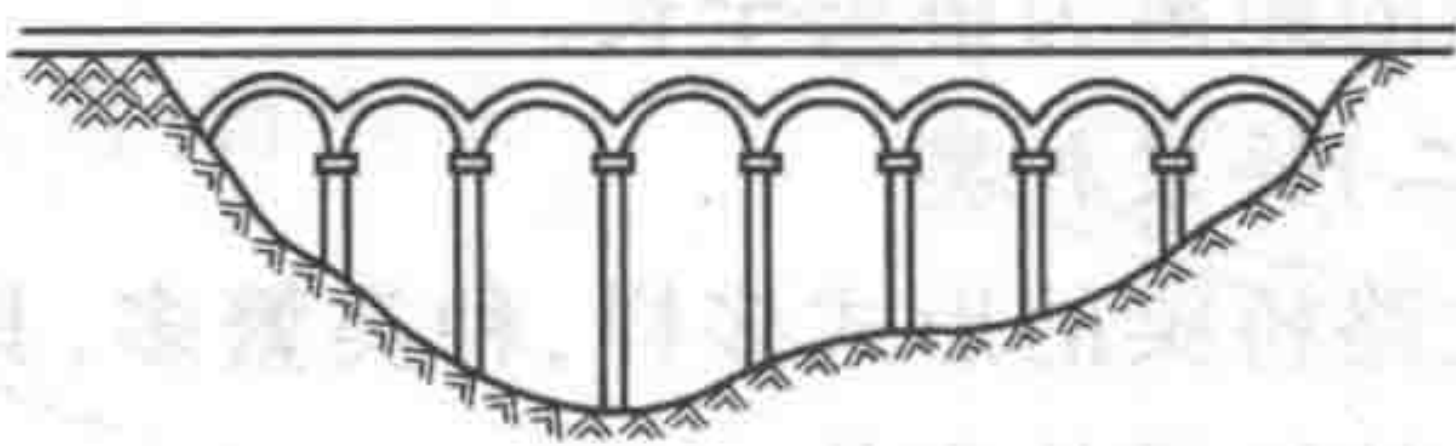


图 1-21 高架桥

(三)桥梁荷载

桥梁承受的荷载主要有两部分:恒载和活载。恒载指桥梁本身的重量。活载主要指列车重量及冲击力。新建桥梁时,根据铁路等级、桥跨材料及跨度,按铁道部制定的标准活载设计。营业线上的桥梁经过长期使用后,桥梁的载重能力会有所降低,为了保证行车安全,应对桥梁的跨度及材料进行全面检定,荷载能力不能满足需要时,应对其加固或更新。

多机重联及重载列车通过桥梁时,应把桥梁的载重能力和通过的机车车辆重量进行比较,若桥梁的承载能力高于机车车辆的等级,证明该桥可以保证该机车车辆按规定的最高速度运行。反之,为保证行车安全,应制定桥梁的运用条件。常用的办法是:限制列车过桥速度,限制机车重联台数及限制机车类型。

二、隧 道

铁路隧道大多建筑在山中,用以避免开挖很深的路堑或修建很长的迂回线。

隧道由以下部分组成:

1. 洞门

洞门指隧道进出口的建筑修饰结构,如图 1-22 所示。它的作用是用来保持洞口上方及两侧坡面的稳定,并将洞口上方流下的水通过洞门处的排水沟引离隧道,保证隧道的正常使用。

2. 衬砌

衬砌指沿隧道周边用石料、混凝土等砌筑或拼装的结构。它的作用是承受地层压力阻止坑道周围地层的变形,防止岩石的风化和脱落,维护坑道轮廓不侵入建筑限界,以保证行车安全。衬砌由拱圈、边墙、仰拱等组成,如图 1-23 所示。

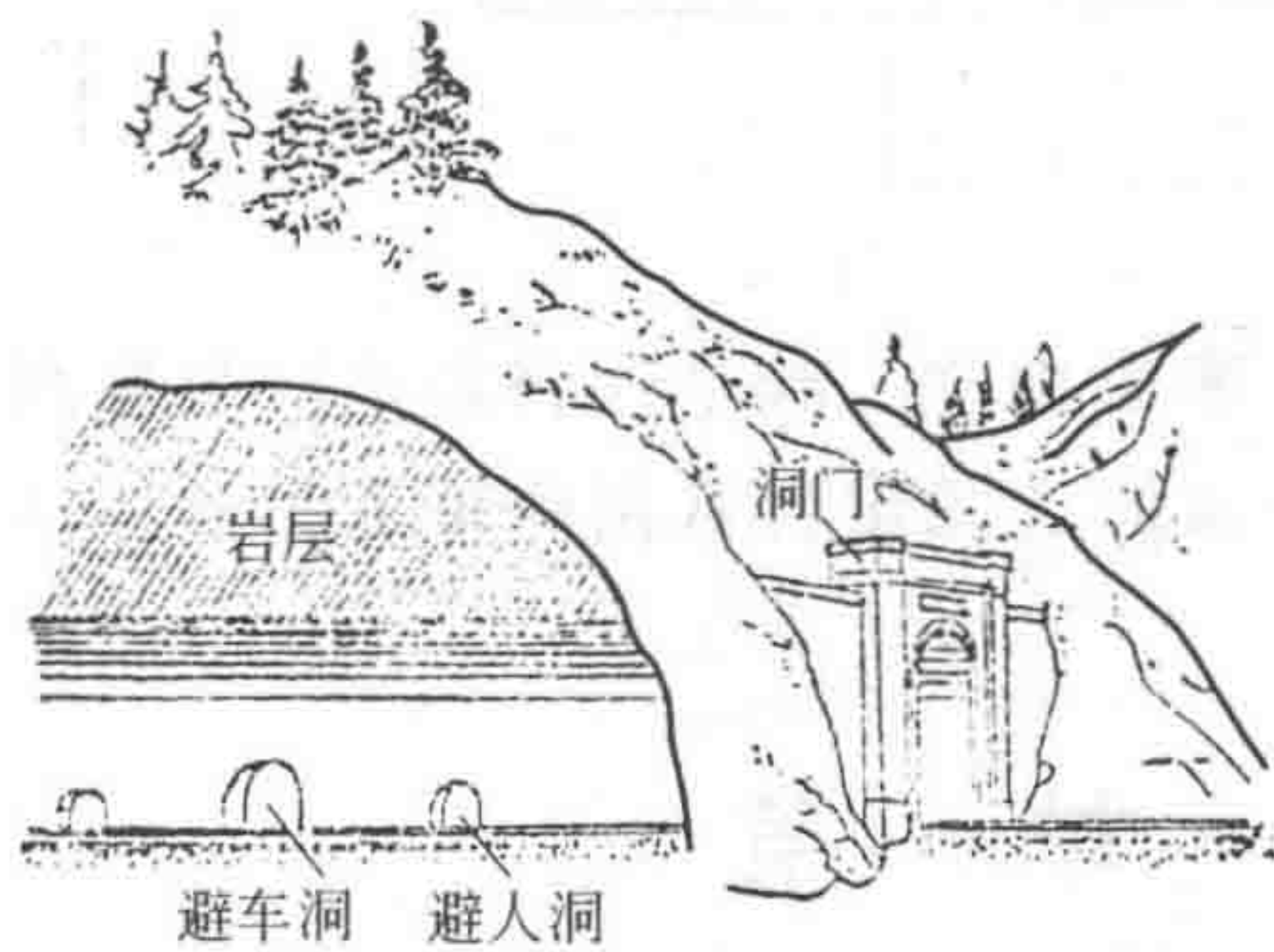


图 1-22 隧道洞门

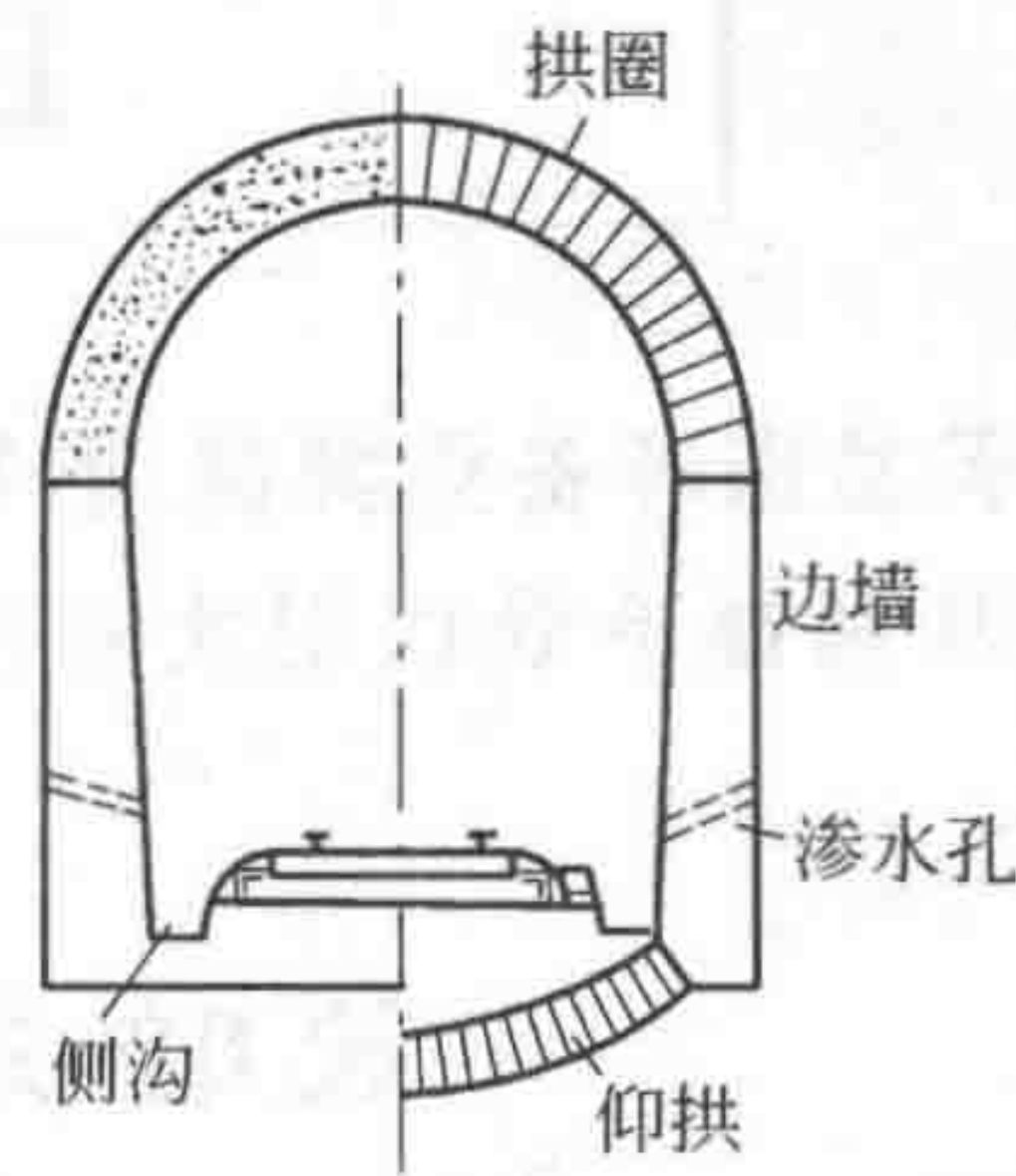


图 1-23 隧道内部衬砌

3. 渗水孔、排水沟

为了减少土层中地下水对隧道衬砌的压力,在边墙上设有渗水孔。地下水沿渗水孔流入排水沟,而后排至隧道外。

4. 避人洞、避车洞

避人洞、避车洞设于隧道内的两侧边墙上,互相交错排列。它是为工作人员、行人及运料小车躲避列车而修建的。避车洞每隔 300 m 设一个,避人洞在相邻两避车洞之间,每隔 60 m 设置一个。

三、涵洞

涵洞设在路堤下部的填土中,是用以通过水流或行人的一种建筑物。

涵洞主要由洞身基础、端墙和翼墙所组成,如图 1-24 所示。洞身埋在路基中,从进口向出口有一定的纵向坡度,以利排水。两端进出口处,可砌端墙和翼墙,便于水流进出涵洞,还可以保护路堤边坡免受水流冲刷。

按照建筑材料的不同,涵洞有石涵、混凝土涵、钢筋混凝土涵、铁涵等多种。涵洞的截面有矩形、圆形、拱形等不同形式。

涵洞的孔径一般是 0.75~6 m。

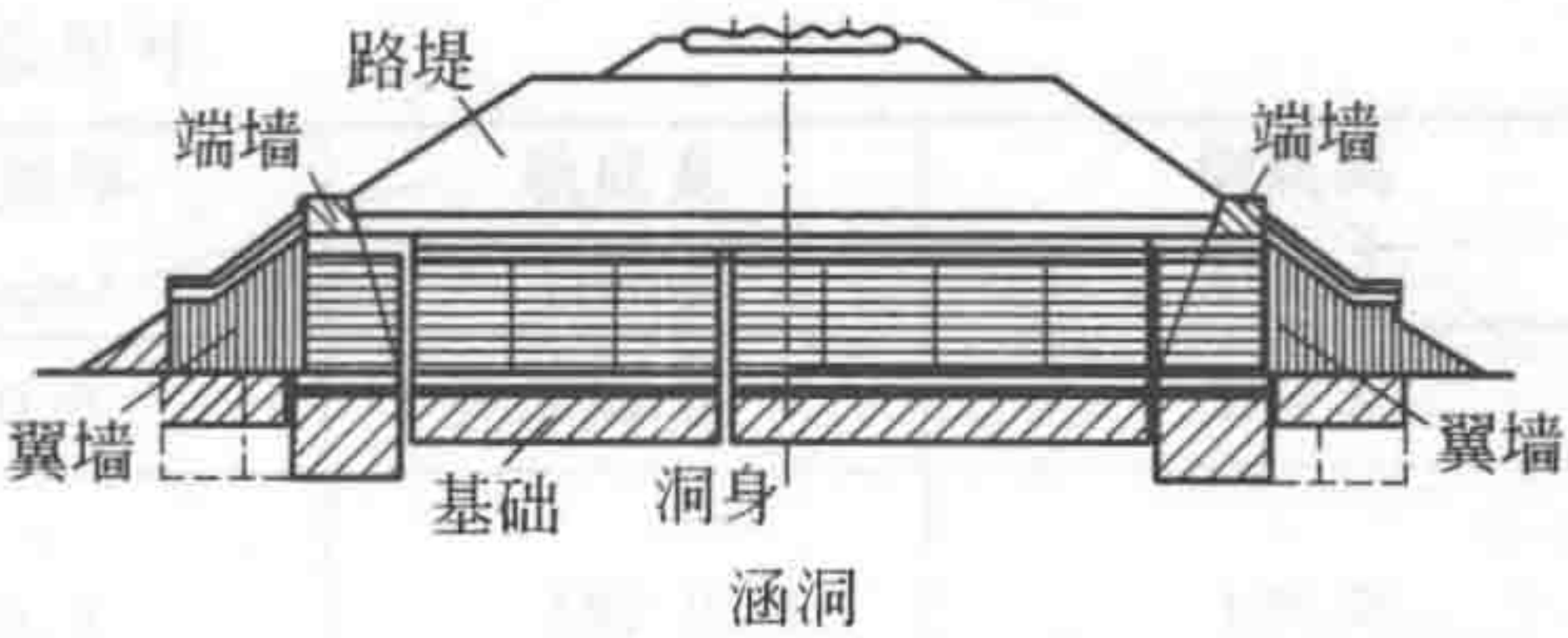


图 1-24 涵洞构造

复习思考题

1. 铁道线路由哪几部分组成?
2. 何谓路基? 简述路基的作用和路基的组成。
3. 路基按其横断面形式分为哪几种?
4. 何谓路堤? 何谓路堑?

- 5.何谓路肩？简述路肩的作用。
- 6.路基常见病害有哪几种？如何防治？
- 7.铁路桥梁由哪几部分组成？桥梁如何分类？
- 8.隧道一般由哪几部分组成？

