

● 铁路中等职业学校职工学历教育试用教材

路基与桥隧

哈尔滨铁路局教育处组织编写



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

号 800 字 盛 南 (京)

内 容 简 介

铁路中等职业学校职工学历教育试用教材

。本课程主要讲授：路基、桥梁及隧道工程。通过本课程的学习，使学生掌握路基、桥梁及隧道的施工方法，并能进行简单的工程设计和施工管理。

路 基 与 桥 隧

佳木斯铁路运输技工学校 孔祥勇 程 霞 主编

中 国 铁 道 出 版 社

2 0 0 3 年 · 北 京

(京)新登字 063 号

内 容 简 介

本套教材是为铁路职工进行学历教育而编写的。本书共十二章,内容包括:铁路路基的技术标准和养护原则、路基排水设备及养护、路基坡面防护、挡土墙、路基病害及其防治、桥梁概述、桥面、油漆、支座、圯工梁及墩台、涵渠、隧道等基本知识。

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,并可供铁路工程技术人员、职工学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

路基与桥隧/孔祥勇,程霞主编. —北京:中国铁道出版社,2003.3
(铁路中等职业学校职工学历教育试用教材)
ISBN 7-113-04936-2

I. 路… II. ①孔…②程… III. ①铁路路基—技术培训—教材
②铁路桥隧—技术培训—教材 IV. U213.1②U459.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 000214 号

书 名:路基与桥隧

作 者:孔祥勇 程 霞

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:程东海

印 刷:北京市兴顺印刷厂

开 本:787×1092 1/16 印张:12.75 字数:311 千

版 本:2003年4月第1版 2003年4月第1次印刷

印 数:1~5000 册

书 号:ISBN 7-113-04936-2/TU·723

定 价:17.60 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)51873135 发行部电话:(010)51873171

★★★ 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,从铁路局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,为铁路职业学校开展职工学历教育提供适用、客观、科学、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成人学历教育办学特点,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了审稿。

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,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。

本书由佳木斯铁路运输技工学校孔祥勇、程霞主编,海拉尔铁路运输技工学校崔丽萍审稿,参加本书编写的人员有孔祥勇、程霞、吴荣琦、谢树起、刘可欣、李望东、马景杰等。王珉、马凤国、赵忠君等对本教材的修改工作提出了许多宝贵意见,在此表示衷心地感谢。

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 ★ ★ ★

第一章 铁路路基的技术标准和养护原则	1
第一节 路基的组成	1
第二节 铁路路基的技术标准	3
第三节 路基养护原则及内容	7
第四节 整平路肩	8
复习思考题	9
第二章 路基排水设备及养护	10
第一节 地面排水设备及其养护	10
第二节 地下排水设备及其养护	17
第三节 清理侧沟	23
复习思考题	23
第三章 路基坡面防护	24
第一节 路基坡面病害及坡面养护的一般原则	24
第二节 常用坡面防护类型	25
第三节 路基坡面防护设备的养护	32
第四节 铺草皮	33
第五节 灌浆勾缝	34
第六节 抹面	35
复习思考题	37
第四章 挡土墙	38
第一节 挡土墙的一般知识	38
第二节 挡土墙的施工和养护	42
复习思考题	45
第五章 路基病害及其防治	46
第一节 基床变形及其防治	46
第二节 冻害及其防治	51
第三节 雪害及其防治	54
第四节 滑坡及其防治	56
第五节 裂隙黏土路基病害及其整治	62
第六节 调查冻害	63
第七节 用垫板整治冻害	63
第八节 整治路基冻害	66
第九节 更换路基土质	67

复习思考题	69
第六章 桥梁概述	70
第一节 桥梁的构造和分类	70
第二节 桥梁养护的意义和内容	75
复习思考题	76
第七章 桥 面	78
第一节 道碴桥面和明桥面	78
第二节 温度调节器、护轨、桥枕的维修	84
第三节 防爬设备和步行板及人行道	96
第四节 桥面的养护维修	99
第五节 更换护木	100
第六节 补修护木	101
第七节 单根抽换桥枕	102
第八节 桥枕削平	104
第九节 桥枕捆头	105
复习思考题	105
第八章 油 漆	107
第一节 防止钢梁锈蚀的方法及油漆的检验	107
第二节 钢梁表面的除锈处理	108
第三节 钢梁油漆的施工	112
第四节 钢梁除锈	113
第五节 钢梁油漆	115
复习思考题	117
第九章 支 座	118
第一节 支座的类型与安装原则	118
第二节 支座养护及病害的整治	119
第三节 橡胶支座	124
第四节 整治支座排水	128
第五节 更换支座锚栓	129
第六节 支座注油封闭	130
第七节 整正支座位置	131
复习思考题	133
第十章 圯工梁及墩台	134
第一节 梁与墩台	134
第二节 病害的预防和整治	145
第三节 用环氧树脂砂浆勾缝	159
第四节 水泥砂浆抹面	161
第五节 圯工梁拱压注环氧树脂浆	162
第六节 埋设牵钉	163
复习思考题	164

第十一章 涵 渠	165
第一节 涵渠构造	165
第二节 涵渠的养护和维修	172
复习思考题	174
第十二章 隧 道	176
第一节 概述	176
第二节 隧道构造	177
第三节 隧道工务技术	180
第四节 隧道常见病害及防治	181
第五节 隧道水害防治	186
复习思考题	192
参考文献	194

第一章

铁路路基的技术标准和养护原则

第一节 路基的组成

一、路基的作用和要求

(一)路基的功用

路基是轨道的基础,是线路的重要组成部分。其主要作用是:(1)直接承受轨道的重量;(2)承受机车、车辆及其荷载的压力和冲击力的作用。

(二)路基的要求

为使路基经常不断地发挥它的作用,保证铁路畅通无阻,为此对于路基必须满足如下要求:

1. 路基顶面应平整,其标高和平面位置和路肩标高应与线路平、纵断面的设计规定相符,其宽度应和线路轨道的铺设、养护技术条件相适应,在其上方应有一个和铁路建筑接近限界的要求与规定相符的空间。

2. 路基的各个组成部分应有足够的强度稳定性,不能因自重、列车和轨道的重量,以及雨、水、冰、雪、风砂、泥石流等自然因素的作用,而出现影响列车正常运行的变形。

3. 路基的构造应经济合理,其形状和尺寸应满足上述要求,并力求工程量最小、造价最低、原材料最省和少占农田,还要体现新技术的应用,确保按时竣工通车和满足铁路远期扩建的要求。

二、路基构造

路基主要包括下面几个部分。

(一)路基本体

路基本体包括用天然土、石所填筑的路堤和在天然地层中挖出的路堑,其轮廓及各部分名称如图 1-1 所示。它直接支承轨道,承受通过轨道的列车荷载,是路基的主体。路基本体根据地质条件和填筑材料的不同,又可分路堤、路堑、半路堤、半路堑、半堤半堑、不填不挖路基六种基本形式,如图 1-2 所示。

(二)路基排水设备

排水设备可分为以下两大类:

1. 地面排水设备:用来将有可能停滞在路基范围以内的地面水迅速排除到路基以外,并防止路基以外的地面水流入路基范围,以免下渗浸湿路基土体或形成漫流冲刷路基边坡,如侧沟、排水沟、天沟等。

2. 地下排水设备:根据水文和地质条件修筑于地面以下一定深度,用来截断、疏干、引出地下水或降低地下水位,以使路基及边坡保持干燥状态,提高土的稳固能力,如排水槽、渗水暗

沟、渗井等。

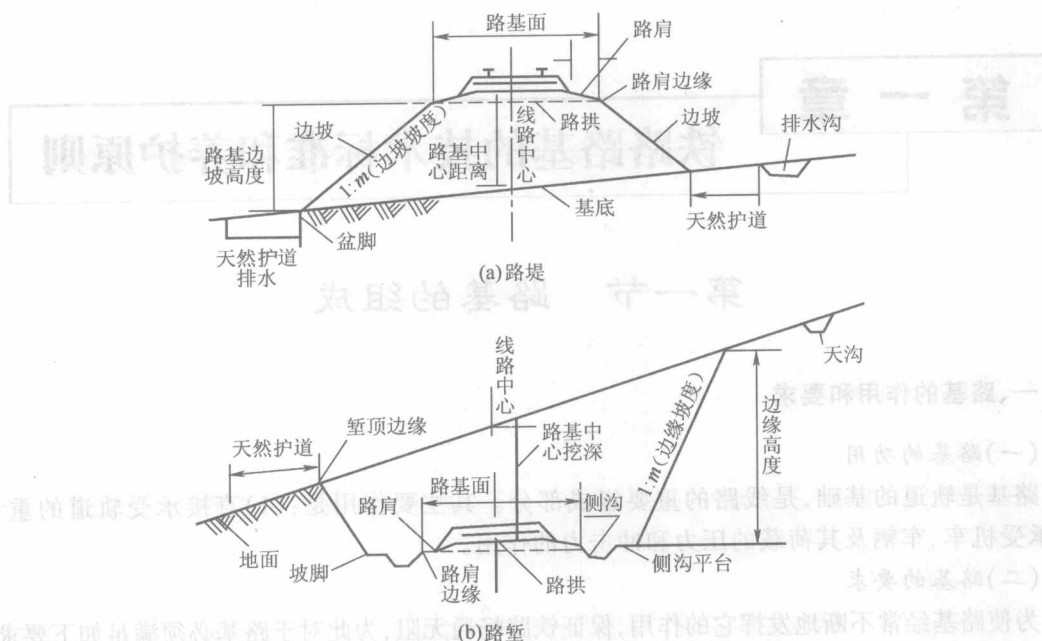


图 1-1 路基本体轮廓及各部分名称

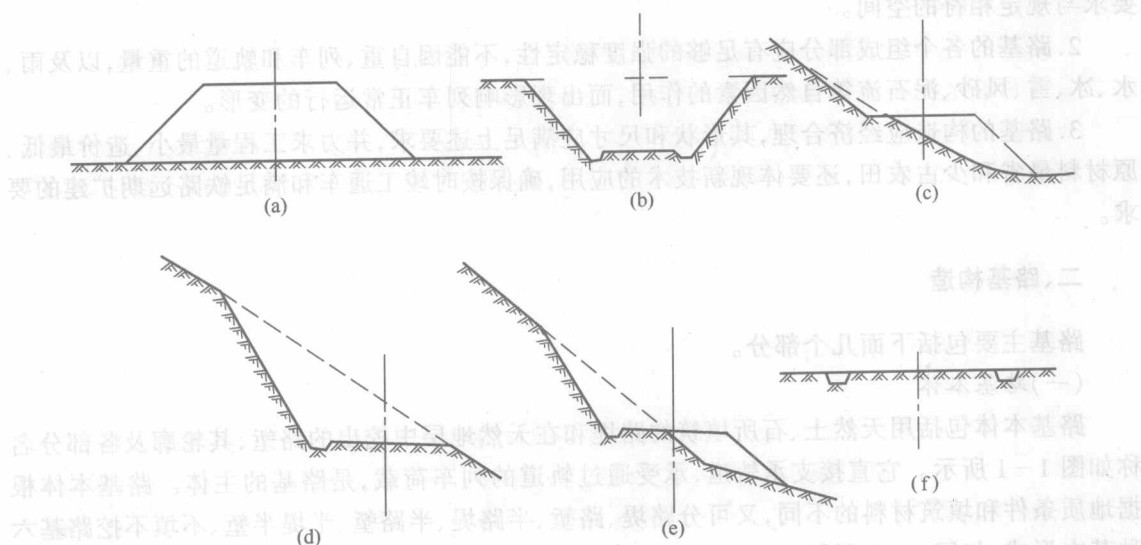


图 1-2 路基断面形式

(a)路堤路基;(b)路堑路基;(c)半路堤路基;(d)半路堑路基;(e)半堤半堑路基;(f)不填不挖路基。

(三)路基防护与加固设备

路基防护与加固设备根据用途不同可以分为以下 4 类:

1. 坡面防护设备: 用来防护易受自然作用破坏而出现坡面变形的土质边坡, 如铺草皮、喷浆、抹面、捶面、护墙、护坡以及为防护崩塌落石而修建的拦截和遮挡建筑物, 如明洞、棚洞。
2. 冲刷防护设备: 用来防护水流或波浪对路基的冲刷和淘刷, 如铺草皮、抛石、石笼、圪工

护坡、挡土墙、顺坝、挑水坝等。

3. 支撑加固设备:用来支撑加固路基本体,以保证其稳固性,如挡土墙、支挡墙、支柱等。

4. 防沙、防雪设施:用来防止风沙、风雪流掩埋路基,如各种栅栏、防护林等。

第二节 铁路路基的技术标准

一、路肩宽度及路肩标高

(一)路肩的作用和宽度

1. 路肩的作用:加强路基的稳定性,防止道碴滚落到路基面以外,安设永久性和临时性的线路标志和信号标志,便于进行养路作业时堆放必要的材料,摆放和运送机具、车辆,以便于工作人员和行人的通行和避车。

2. 路肩的宽度:Ⅰ、Ⅱ级铁路,路堤时不得小于0.6 m,路堑时不得小于0.4 m。Ⅲ级铁路均不得小于0.4 m。既有线如不符合上述标准时,应逐步加以改善。

(二)路肩标高

应保证在洪水期间不致被淹而影响行车,以及在地下水或地面积水达到最高水位时,不致因洪水上升到基床,使土的含水量增加而减低基础的强度和承载力或者发生冻胀,翻浆冒泥病害。

二、路基面的形状和宽度

(一)路基面的形状

路基面是指路基表面包括铺设轨道的部分。路基面与坡面的交线,称为路基面边缘(或叫路肩边缘)。路基面的形状分为有路拱和无路拱两种。

路基面的作用是使降落路基面的雨水能迅速排走,以免浸泡路基面,降低其强度。因此,用非渗水土修筑的路基面,都应做成路拱;而用岩石、渗水土修建的路基面,由于渗水性强可以做成无路拱的水平面。

路拱的形状有梯形和三角形两种,我国《铁路路基规范》规定:

1. 单线路基的路拱横断面应做成梯形,上宽2.1 m,高0.15 m,底边等于路基面宽度。曲线加宽时,路拱上宽保持不变。

2. 一次修筑双线路基的路拱横断面应做成三角形,高0.2 m,底边等于路基宽度,曲线加宽时,仍保持三角形。路拱的各部分尺寸如图1-3所示。

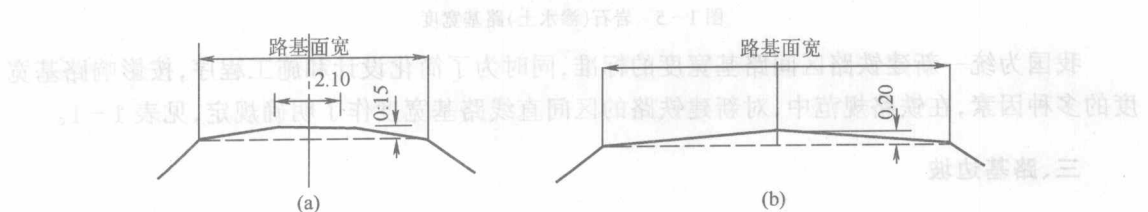


图1-3 路拱的各部分尺寸

单线路基的路拱采用的形状,在我国许多地区都能适用。因此,路拱的宽度,要小于轨枕的长度,又要大于两根行车钢轨的轨底外侧间距,故我国标准轨距的单线路拱顶宽规定为2.1 m。路拱底宽则等于路基宽度,并随着线路的等级不同而改变。

3. 单线或双线的路基为岩石(年平均降雨量大于 400 mm 地区易风化的泥质岩石除外)或渗水土时,路基面应做成水平面(即无路拱时形状),并比土质路基的路肩高一个 h 值(这个 h 高度既要考虑路拱的取消,又要考虑道床的减薄,即 $h = \text{路拱高} + \text{减少道床厚}$)。

4. 岩石(或渗水土)路基的路基面提高部分与相邻的土质路基相连接时,应向土质路基方向渗水土顺坡,其长度一般不小于 10 m,如图 1-4 所示。

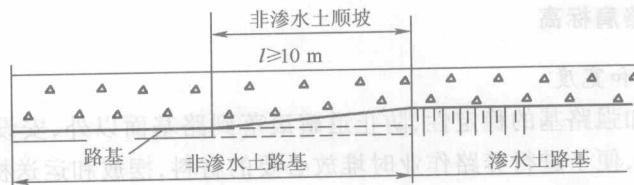


图 1-4 岩石(渗水土)路基的纵向顺坡

(二)路基面的宽度

路基面宽度等于道床坡脚间所占用的路基宽度再加上两侧路肩的宽度,如图 1-5 所示。

$$\text{路基面宽度} \quad B = 2C + A + 2m(H + h)$$

式中 C ——路肩宽度;

m ——道床边坡率;

H ——道床厚度;

h ——轨枕埋入道床的深度;

A ——道床顶面宽度。

路基面宽度是根据线路的等级、轨道类型、路基土质、道床标准形式及尺寸、线路数目等多种因素确定的,而这些因素又受到铁路运量、行车速度和线路养护维修等经济技术条件的限制。

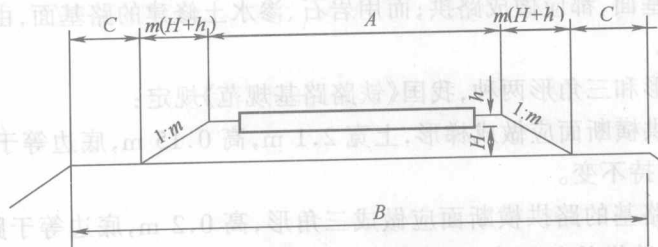


图 1-5 岩石(渗水土)路基宽度

我国为统一新建铁路区间路基宽度的标准,同时为了简化设计和施工程序,按影响路基宽度的多种因素,在铁路规范中,对新建铁路的区间直线路基宽度作了明确规定,见表 1-1。

三、路基边坡

(一)路堤边坡

路堤边坡的坡度是决定路堤稳定性的主要因素之一。因而,必须以保证土体稳定为前提,根据填料的物理力学性质、边坡高度和基底的工程地质条件等合理确定。

根据对既有线路堤状况的调查和稳定性分析计算,《铁路工程技术规范》规定,当路堤基底状况良好,路堤边坡高度不超过表 1-1 所列范围时,其坡度可套用表 1-2 所列的数值。

表 1-1 路基面宽(m)

铁路等级	轨道类型	单 线						双 线					
		非渗水土			岩石渗水土			非渗水土			岩石渗水土		
		道床厚度	路基宽度		道床厚度	路基宽度		道床厚度	路基宽度		道床厚度	路基宽度	
			路堤	路堑		路堑	路堤		路堤	路堑		路堤	路堑
I	特重型	0.5	7.0	6.7	0.35	6.1	5.7	0.5	11.1	10.7	0.35	10.1	9.7
	重型	0.5	6.9	6.6	0.35	6.0	5.6	0.5	11.0	10.6	0.35	10.0	9.6
	次重型	0.45	6.7	6.4	0.30	5.8	5.4	0.45	10.8	10.4	0.30	9.8	9.4
II	次重型	0.45	6.7	6.4	0.30	5.8	5.4	0.54	10.8	10.4	0.30	9.8	9.4
	中型	0.40	6.5	6.2	0.30	5.8	5.4	0.40	10.6	10.2	0.30	9.8	9.4
III	轻型	0.35	5.6	5.6	0.25	4.9	4.9						

注:(1)在设计中,如有专门的试验研究或可靠的资料和经验,可不受本表限制;

(2)用大于 25cm 的石块,边坡采用干砌者,其边坡坡度应根据具体情况决定。

表 1-2 路堤边坡

填 料 种 类	路堤边坡的最大高度(m)			边 坡 坡 度		
	全部高度	上部高度	下部高度	全部坡度	上部坡度	下部坡度
一般黏性土	20	8	12	—	1:1.5	1:1.75
砾石土、粗砂、中砂	12	—	—	1:1.5	—	—
碎石土、卵石土	20	12	8	—	1:1.5	1:1.75
不易风化的石块	8	—	—	1:1.3	—	—
	20	—	—	1:1.5	—	—

当路堤高度超过表列数值,或采用其他路堤填料,如粉砂、细砂等,或条件特殊,应考虑作个别设计。

用易风化的石块填筑的路堤边坡,按风化后形成的土质边坡考虑。

(二)路堑边坡

控制路堑边坡坡度的因素是错综复杂的。在选用路堑边坡坡度时,应根据土的性质、当地工程地质、水文地质条件、拟定的施工方法、边坡的高度以及地形、地貌、气候等,并结合自然极限山坡和人工坡的调查决定。对岩石边坡尚应考虑岩层产状、节理发育程度及各种地质作用的影响等因素。

自然极限山坡是指稳定状态的自然山坡,这类山坡是在当地长期的地质和外力作用下形成的。切割山体所形成的路基边坡将和自然山坡一样经受相近似的地质和外力作用,最终达到自然极限山坡的坡度。因此,可以拿自然极限山坡作为路堑边坡的借鉴。人工坡也是经受了多年实践检验的,故也可用作参考。

选择路堑边坡坡度时,应结合边坡形式一并考虑。路堑边坡形式如图 1-6 所示,主要有以下 4 种。

1. 直线形

适用于边坡高度不大,土层均匀的土质边坡和碎石类土边坡,结构紧密的黄土路堑边坡以

及一般岩石路堑边坡。

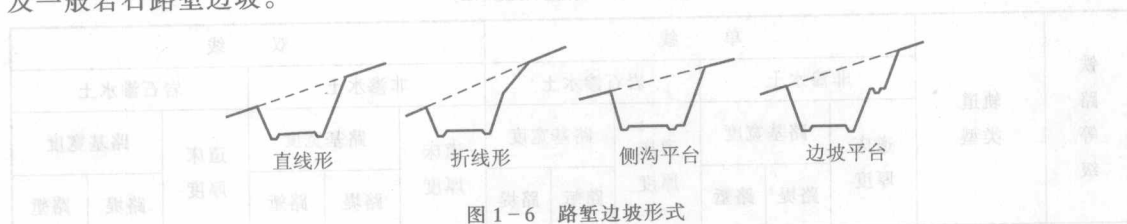


图 1-6 路堑边坡形式

2. 折线形

适用于抗雨水冲刷能力较强,土层不均匀的碎石类土边坡,上下层破碎程度有显著区别的岩石边坡以及结构较松散的黄土路堑边坡。较密实的土层用陡坡,较松散的用缓坡。由于折线形边坡的变坡点易受雨水冲蚀,故采用这种边坡形式时应慎重考虑,并宜铺种草皮防护。

3. 侧沟平台

在粗砂、中砂、黄土、易风化岩石和其他不良土质中应设置侧沟平台,以免坡面风化剥落物淤塞侧沟,并防止侧沟流水冲刷坡脚。

平台宽度依边坡高度和土的性质而定,一般采用 0.5~1.0 m,20 m 以上的高边坡可酌情增宽。平台面应设 2%~4% 的横向坡度以利向侧沟排水。2 m 以下的低边坡或已进行适当加固的边坡可不设平台,但若路堑顶山坡陡峻,边坡坍塌后影响较大时,则宜设置平台。

4. 边坡平台

深 15~20 m 及以上的土质路堑、黄土路堑、碎石类土路堑及由土和风化岩石两种地层组成的路堑,在边坡中部和土石分界处应设置边坡平台,并可在平台上设置截水沟,以减小坡面水流,同时便于维修作业。

截水沟是否设置,应按降雨量大小决定。干旱少雨地区可以不设;降雨量大的地区以设置为宜。截水沟应满足流量要求,并一定要护砌加固,防止渗漏,因为渗漏对下部边坡不利。

平台宽度一般不小于 1.5 m,不设截水沟时可减至 1 m。

平台分成的阶梯高度应根据降雨量的大小选定,一般为 8~12 m,降雨量较大者用较小值。

土质比较均匀、无不良地质现象及地下水的路堑,其边坡坡度可以根据现场分析结果,在表 1-3 的上下界限范围内选定。

表 1-3 路堑边坡

土 石 种 类		边坡最大高度(m)	边坡坡度
一般均质黏土、砂黏土、黏砂土		20	1:1~1:1.5
中密以上的粗砂、中砂		20	1:1.5~1:1.75
黄 土	老 黄 土	20	1:0.3~1:0.75
	新 黄 土		1:0.75~1:1.25
碎石(角砾)土和 卵石(砾石)土	胶结和密实	20	1:0.5~1:1
	中 密		1:1~1:1.5
岩 石		20	1:0.1~1:1

四、路基标准横断面示例

按以上所述的铁路路基技术标准绘制的标准横断面示例如图 1-7、图 1-8。

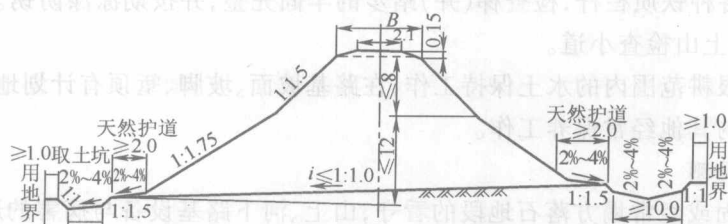


图 1-7 直线地段一般黏性土路堤横断面(单位:m)

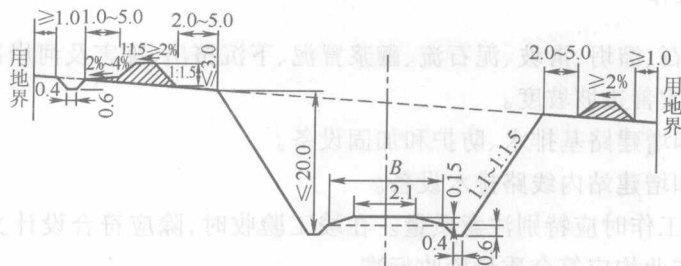


图 1-8 直线地段一般黏性土路堑横断面(单位:m)

第三节 路基养护原则及内容

为了经常保持路基及其各种排水、防护、加固设备的完好状态,充分发挥各种设备的作用,延长设备使用寿命,及时消灭病害,预防病害的发生与发展,必须加强路基养护工作。

路基养护工作要贯彻“预防为主,修养并重,综合整治,排水第一”的方针。设备维修、病害整治和经常保养要紧密结合,妥善安排。对路基应进行经常检查和定期检查,并加强巡守。对病害要尽量作到治早治小。山区铁路还要定期进行“扫山”,防止落石,保证行车安全。路基养护工作一般分为维修和大修两部分。

一、路基维修工作

(一)路基设备的计划预防性维修

1. 修理各种地面排水和地下排水设备,经常保持良好状态。
2. 修理各种路基(包括山体和河岸)防护和加固等设备。

(二)小型病害整治

1. 处理工作量不大的路堑边坡和山顶危石、岩石裂缝和探头。
2. 处理病害范围不大的边坡溜坍、剥落、基床变形、排水不良等。

(三)经常保养

1. 清除排水设备内的淤积、浮土、铲除杂草,勾补脱落灰缝,进行排水设备的小量翻修和增补,保持排水畅通。
2. 整修防护、加固设备,清除护坡坡面及泄水孔内的杂草和堵塞物,勾补脱落损坏的灰缝。
3. 夯填土质坡面和路肩上的裂缝、坑洼,修补岩石边坡裂隙,防止地面水渗入。
4. 清除山顶及坡面的零星活石、危石及危树等。

5. 经常保持各种铁质栏杆,检查梯(井)踏步的牢固完整,并按期涂漆防锈。
6. 修筑、修整上山检查小道。
7. 做好路基限耕范围内的水土保持工作,在路基坡面、坡脚、垓顶有计划地种草植树。
8. 路基设备的其他经常保养工作。

(四) 巡守与观测

1. 路基不稳固或经常塌方落石地段的看守,山上、河下路基设备与病害的巡查。
2. 大型病害(如滑坡、泥石流、河岸冲刷和其他山体及路基变形),水文及风沙的观测。

二、路基大修工作

1. 整治崩塌落石、溜坍、滑坡、泥石流、翻浆冒泥、下沉挤出、冻害及河岸冲刷等路基病害。
2. 加宽路基或改善边坡坡度。
3. 整修、改善和增建路基排水、防护和加固设备。
4. 整修、改善和增建站内线路排水设备。

进行路基大修工作时应特别注意质量。在竣工验收时,除应符合设计文件所规定的各项要求外,各项单项作业均应符合质量验收标准。

第四节 整平路肩

一、作业范围

适用于路肩不平,卸料砸坏路基面,整修路肩,撤除路肩多余填土。

二、作业技术标准和质量要求

1. 整平后,路肩无明显的凹凸现象有向外的流水坡,坡度不超过 1/20。
2. 路肩面不平时要用与路基顶面相同的土填满坑洼部分,并进行夯实。禁止在黏性土壤的路肩上,用砂或石碴填补坑洼。
3. 需要垫路肩肩膀时,只能使用透水材料,垫后路肩面至轨枕面高度不得小于 6 mm,路肩宽度不少于 600 mm。
4. 路肩有裂缝时,应用与路基相同的土壤或其他不易透水的材料来填塞裂缝。

三、作业程序和要领(表 1-4)

表 1-4 作业程序和要领

顺号	作业程序	作 业 要 领
1	调查及准备	1. 调查整平工作量 2. 分析路基土壤,确定作业用土
2	修理及整平路肩	1. 填补路肩局部坑洼,补坑洼深度留下沉量,填后夯实 2. 堵塞路肩裂缝时,应当先从上面用铁铲在可能达到的深度内进行清理,然后进行堵塞,并仔细夯实 3. 做路肩时,要把整个路肩做成由内向外的缓坡(坡度为 1/20),不准在路肩外侧一道垫土。弃土要弃于路堤边坡上面(路堑地段,应运出路堑范围以外) 4. 垫路肩时,填补时应清除路肩杂草,挖松原有路肩面,收好道床坡脚石碴,然后分层填土夯实(每层厚度 250 mm)
3	验收	按作业技术标准质量要求进行验收,不合格应予补修

四、作业安全

1. 进行除草、铲平路面及夯实工作时注意防止碰伤手脚。
2. 线上来车时,应停止作业,注意列车有无散落物品掉下和铁丝、绳索伤人。
3. 当班巡道员进行整平路面小补修工作时,禁止来车时抢越线路接车。
4. 工作间休时,不准坐钢轨枕木头及道床边坡上休息。

复习思考题

1. 路基的作用是什么?
2. 路基的要求有哪些?
3. 路基的构造是什么?
4. 路基基本形式有哪些?
5. 路基排水设备的种类有哪些?
6. 路肩的作用是什么?
7. 路肩的宽度是怎样规定的?
8. 路基养护的原则有哪些?
9. 路基维修工作内容有哪些?

第二章

路基排水设备及养护

水对土体的软化和冲蚀作用,是影响路基坚固和稳定的主要因素之一。路基的各种病害,如翻浆冒泥、下沉挤出、冻害、边坡坍塌、滑坡、陷穴、岩溶等,其发生和发展或多或少与地面水、地下水的活动有关。因而,做好排水工作,是保证路基经常处于干燥、坚固和稳定状态的首要措施。《铁路技术管理规程》和《铁路工程技术规范》明确规定:路基要有良好的排水设备,被水浸泡后易于松软的土质和易于软化的岩石路基,如有被水浸泡的可能,更应特别注意做好地面排水与地下排水工程,所有排水设备应及时清理,保持流水畅通和状态良好。

第一节 地面排水设备及其养护

一、地面排水设备

地面排水设备主要有:排水沟、侧沟、天沟、截水沟、矩形水槽、跌水和急流槽。

(一)排水沟、侧沟、天沟和截水沟

排水沟是设于路堤护道的外侧,用以排除路堤范围内的地面水和截排从田野方面流向路堤的地面水的地面排水设备。

《铁路工程技术规范》规定:“平坦地带,横坡不明显,且路堤高度小于2 m时,宜在路堤两侧设置排水沟。”

当路堤高度大于2.0 m时,可以只在大面积横坡方向的上方设置排水沟。在路堤高度小于2.0 m的平原地带,确认下侧不会有积水和造成地面径流的可能时,也允许只在上方设置排水沟。

在农田地区,常把开挖排水沟的弃土置于排水沟的外侧,筑成挡水埝,以阻挡农田排灌水流入排水沟。挡水埝顶宽一般采用0.5 m,两侧边坡坡度不大于1:1,靠排水沟一侧的坡脚与换水沟之间应留出适当的距离。

紧靠路堤护道外侧的取土坑,如能适当控制其深度,以连接上、下游的排水沟或排水通路,则可利用于地面排水。此时,取土坑底部宜做成由两侧边缘向中间倾斜的2%~4%的横坡,或在取土坑中部设置适当断面的排水沟。

侧沟位于路堑路肩边缘的外侧,用以汇集和排除路堑范围以内的地面水。在线路不填不挖的地段亦应设置侧沟。

侧沟水不宜流入隧道排水沟内。因此,当出洞方向路堑为上坡时,侧沟要用与线路纵坡相反的坡度,称为反坡排水。只有对长度为300 m以下的短隧道,在洞外路堑水量较小,且含砂量小,不易淤积,修建反坡排水将增加大量土石方等困难条件下,才允许将侧沟水引入隧道排水沟内,但应验算隧道水沟断面(不够时应予扩大),并在高端洞口设置泥砂沉淀井。

侧沟水应排出路堑以外,在填挖交界处沿山弯转偏离路基排出,以防冲刷路堤。但对深长