

交通中等专业学校统编教材

# 公路养护与管理

(公路与桥梁工程专业用)

文德云 编  
梁志锐 审

人民交通出版社

交通中等专业学校统编教材

# 公路养护与管理

Gonglu Yanghu Yu Guanli

(公路与桥梁工程专业用)

文德云 编  
梁志锐 审

人民交通出版社

交通中等专业学校统编教材  
**公路养护与管理**  
(公路与桥梁工程专业用)

文德云 编

梁志锐 审

插图设计:王惠茹 版式设计:崔凤莲 责任校对:王静红

责任印制:张 凯

人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街10号)

各地新华书店经销

北京牛山世兴印刷厂印刷

开本:787×1092 1/16 印张:8.75 字数:213千

1997年8月 第1版

1999年1月 第1版 第2次印刷

印数:10101—15100册 定价:9.00元

ISBN 7-114-02573-4

U · 01813

## 内 容 提 要

本书阐述了公路养护与管理的方针、政策;详细介绍了路基、路面、桥涵等公路构造物的养护工程设计、施工与养护管理的基本原理、方法与技术措施和有关的技术评定要求以及进行养护质量检测评定的方法。

本书可作为交通中等专业学校公路与桥梁工程专业用教材,也可以供公路交通部门的有关专业人员及大专院校路桥专业师生参考学习。

# 前 言

本书是根据全国交通中专路桥专业的教学计划及教学大纲在原《公路养护与管理》试用教材的基础上修订而成的。全书内容包括绪论、公路养护工程和公路养护管理两篇计十三章。全书由湖南省交通学校文德云编写、广西交通学校梁志锐审阅。

本书在编写过程中,得到了各兄弟学校和广西公路局、南宁市公路局、北海市交通局等单位的大力支持,在此一并表示谢意。

由于我们的业务水平有限,书中的缺点和错误在所难免,敬请读者多提意见,以便再版时修改。

编 者

一九九六年十月

# 目 录

绪 论	1
-----	---

## 第一篇 公路养护工程

<b>第一章 路基的养护</b>	5
第一节 路基养护的要求、分类和主要内容	5
第二节 路肩、边坡和排水设施的养护	6
第三节 挡土墙、护岸和透水路堤的养护	9
第四节 特殊地区的路基养护	11
第五节 几种路基病害的处治	17
<b>第二章 路面的养护</b>	23
第一节 概述	23
第二节 路面调查	24
第三节 路面养护工程设计	25
第四节 沥青类路面的养护	35
第五节 碎(砾)石路面及其它粒料路面的养护	44
第六节 水泥混凝土路面的养护	48
<b>第三章 桥梁涵洞养护</b>	57
第一节 桥涵养护的工作范围与桥涵养护工程分类	57
第二节 桥梁的养护与修理、加固	62
第三节 涵洞的养护	69
<b>第四章 公路渡口的养护</b>	71
第一节 引道、码头的养护与修理	71
第二节 渡口船舶的养护与修理	72
第三节 渡口安全	73
<b>第五章 公路沿线设施的养护及公路绿化</b>	74
第一节 交通安全设施的养护	74
第二节 公路标志的养护	75
第三节 公路绿化及管理	76
<b>第六章 高等级公路养护</b>	80
第一节 高等级公路养护机械化	80
第二节 高等级公路沿线设施的养护	85
<b>第七章 公路标准化与美化(GBM工程)</b>	87

第一节	概述 .....	87
第二节	GBM 工程的特点 .....	88
第三节	GBM 工程的基本要求及实施要点 .....	89

## 第二篇 公路养护管理

<b>第八章</b>	<b>概述 .....</b>	<b>91</b>
第一节	公路养护管理的意义和任务 .....	91
第二节	公路养护全面质量管理 .....	93
<b>第九章</b>	<b>生产管理 .....</b>	<b>95</b>
第一节	养护生产过程的组织原则 .....	95
第二节	公路养护生产管理图表 .....	96
<b>第十章</b>	<b>计划管理 .....</b>	<b>99</b>
第一节	全面计划管理的概念 .....	99
第二节	养护计划的编制和内容 .....	100
第三节	小修保养计划的编制与预算 .....	103
第四节	计划的执行与检查 .....	105
第五节	统计工作 .....	105
<b>第十一章</b>	<b>养路班组管理 .....</b>	<b>108</b>
第一节	养路道班的任务 .....	108
第二节	班组管理 .....	108
第三节	班组经济核算 .....	110
<b>第十二章</b>	<b>公路养护技术管理 .....</b>	<b>113</b>
第一节	概述 .....	113
第二节	交通调查 .....	113
第三节	公路养护质量的检查与评定 .....	114
第四节	工程检查与验收 .....	121
第五节	安全生产管理 .....	122
第六节	技术档案管理 .....	124
<b>第十三章</b>	<b>公路路政管理 .....</b>	<b>125</b>
第一节	公路路政管理的概念 .....	125
第二节	公路养护与路政管理的关系 .....	126
第三节	路政管理的任务和方法 .....	127
<b>参考文献</b>	<b>.....</b>	<b>130</b>

# 绪 论

## 一、公路养护的目的与基本任务

公路是国家经济发展和现代化建设的重要基础设施,是为汽车运输服务的线形工程结构物。由于反复承受荷载的作用和自然因素的侵蚀破坏,特别是交通量和重型汽车的不断增加,有些筑路材料的性质衰变,加上在设计施工中留下的某些缺陷,致使现有公路的使用功能日益退化,难以适应社会发展对公路服务质量的要求。因此,加强公路保养、维修和改善具有十分重要的意义。

公路养护是保证汽车高速、安全、舒适行驶的不可缺少的经常性工作。公路养护的目的是:经常保持公路及其设施的完好状态,及时修复损坏部分,保证行车安全、舒适、畅通,以提高运输经济效益。公路养护的基本任务是:采取正确的技术措施,提高养护工作质量,延长公路的使用年限,以节省资金;防治结合,治理公路的病害和隐患,逐步提高公路的抗灾能力,并对原有技术标准过低的路线和构造物及沿线设施进行分期改善和增建,逐步提高公路的使用质量和服务水平。各级公路管理机构都应把现有公路的养护和技术改造作为首要任务。

## 二、公路养护的技术政策和措施

### 1. 技术政策

公路养护工作不只是一项技术性工作,同时也是一项政策性很强的工作。因此,公路养护工作必须在党的领导下,坚决执行党的路线、方针和各项政策法规及技术法规。国家规定的公路养护政策主要有:

(1)公路养护工作必须贯彻“预防为主,防治结合”的方针。根据积累的技术经济资料和当地具体情况,通过科学分析,预作防范,消除导致公路损毁的因素,增强公路设施的耐久性和抗灾能力,特别要做好雨季的防护工作,以减少水毁损失。

(2)因地制宜,就地取材,尽量选用当地天然材料和工业废渣;充分利用原有工程材料和原有工程设施,以降低养护成本。

(3)推广运用先进的养护技术和科学的管理方法,改善养护生产手段,提高养护技术水平。

(4)重视综合治理,保护生态平衡、路旁景观和文物古迹;防止环境污染;注意少占农田。

(5)全面贯彻执行《公路桥梁养护管理工作制度》,加强桥梁的检查、维修、加固和改善,逐步消灭危桥。

(6)养护工程设计应符合现行《公路工程技术标准》(JTJ01-88)的规定;公路养护施工时应注重社会效益,保障公路畅通。

(7)加强以路面养护为中心的全面养护。



(8)大力推广和发展公路养护机械化。

## 2. 技术措施

(1)认真开展路况调查,分析公路技术状况,针对病害产生的原因和后果,采取先进、有效并且经济的技术措施。

(2)加强养护工程的前期工作和各种材料试验及施工质量检测和监理,确保工程质量。

(3)推广路面、桥梁管理系统,逐步建立公路数据库,实行病害监控,实现决策科学化,使有限的资金发挥最大的经济效益。

(4)推广 GBM 工程,实施公路的科学养护与规范化管理,改变现有公路面貌,提高公路的整体服务水平。

(5)认真做好公路交通情况调查工作,积极开发、采用自动化观测和计算机处理技术,为公路规划、设计、养护、管理、科研等提供全面、准确、连续、可靠的交通情况信息资料。

(6)改革养护生产组织形式,管好、用好现有的养护机具设备,积极引进、改造、研制养护机械,逐步实现养护机械装备标准化、系列化,以保障养护工程质量,提高养护生产效率,降低劳动强度,改善劳动环境。

(7)加强对交通工程设施(主要有标志、标线、通讯、监控等)、收费设施、服务管理设施等的设置、维护、更新工作,保障公路应有的服务水平。

## 三、公路养护工程的分类

公路养护工程按照公路养护的工程性质、规模大小、技术难易程度可分为以下四类:

1. 小修保养工程:对公路及其一切工程设施进行预防性保养和修补其轻微损坏部分,使之经常保持完好状态。所谓保养,是指对公路及其沿线设施的日常保护工作,使其减少自然损失。因而它通常是由养护工区(站)按月(旬)安排计划在年度小修保养定额经费内列支且经常进行的工作。

2. 中修工程:对管养范围内的公路及其工程设施的一般性磨损和局部损坏进行定期的修理加固,以恢复原状的小型工程项目。它通常是由基层公路管理机构按年(季)安排计划并组织实施的工作。

3. 大修工程:对管养范围内的公路及其工程设施的较大损坏进行周期性综合修理,以全面恢复到原设计标准或在原技术等级范围内进行局部改善和个别增建、以逐步提高公路通行能力的工程项目。它通常由基层公路管理机构或在其上级机构帮助下,根据批准的年度计划和工程预算来组织实施的工作。

4. 改善工程:对公路及其工程设施因不适应交通量和载重需要,而分期逐段提高技术等级,或通过改善显著提高其通行能力的较大工程项目。它通常由省级公路管理机构或地(市)级公路管理机构根据批准的计划和设计预算来组织实施或招标完成的工作。

除了上述四类养护工程之外,对于当年发生的较大水毁等自然灾害的抢修和修复工程,可另列为公路水毁工程专项办理。而对当年不能修复的项目,视其规模大小列入下年的中修、大修或改善工程计划内完成。

公路养护费用的使用必须坚持专款专用的原则,首先满足小修保养、中修、大修和水毁修复的需要,然后安排必要的改善工程。对于公路养护工程的保养、小修、大修、改善的具体分类,请参见《公路养护技术规范》(JTJ073-96)(以下简称《养规》)附录 B。

#### 四、公路养护技术管理体系

省、地(市)、县三级公路管理机构分别设总工程师、主任工程师、主管工程师,协同其相应的技术管理部门组成技术管理体系,负责管辖范围的公路养护技术管理工作。三级养护技术负责人的主要职责是:

(1)贯彻执行国家有关公路技术法规和公路养护、修建的技术政策和规章制度,负责制订本地区公路养护技术管理的有关规定和办法。

(2)定期组织检查公路各项工程设施的技术状况,提出或审定各类养护工程的技术措施和方案。

(3)负责组织养护工程的竣工验收及参与组织新(改)建工程的竣工验收。

(4)负责组织公路交通情况调查,系统地观测公路使用情况,掌握各项技术经济指标,充实和修订公路路况技术档案,逐渐建立数据库系统。

(5)掌握国内外公路科技发展动态,积极引进、开发、推广公路养护新技术、新工艺,组织科技交流和培训专业人才。

为了保证公路养护工作任务的完成,在《养规》中明确规定:

(1)各级公路管理机构,必须配备足够的养护工程技术人员。地(市)级以下管理机构的专职养护工程技术人员每管养 100km 至少配备 4 人。地(市)和县级机构内,养护工程技术人员总数占全部管理及服务人员总数的比例应相应增加。

(2)为了实现公路养护工程逐步达到机械化的目标,对公路养护机械的配备标准及其相应的技术指标的要求,可参考绪表 1 办理。

(3)对于高速公路养护管理机构的技术管理体系,也参照上述各项规定办理。

公路养护每 100km 机械配备参考表

绪表 1

项目	机械设备名称	规格	各种路面类型拥有量(台、辆)			备注
			沥青	水泥	碎石、土	
日常养护机械	割灌除草机	30cm <sup>2</sup> /s, 1.84kW	1~3	1~3	1~3	背携式
	路面画线机	线宽 80mm~300mm	0.25~0.5	0.25~0.5	—	手推式或自行式
	车载升降机	高度 6m~8m	0.5	0.5	0.5	构造物、沿线设施、行道树用
	除雪机	除雪宽度 2.2m	1~3	1~3	1~3	根据地区需要配备
	路面清扫车	清扫宽度 2m~3m	1~2	1~2	—	或真空吸扫车,按需配备
	洒水车	5 000L	2	1	2	可带喷药装置
	多功能养护机	26kW	1	1	0.5	按需配置。可换装挖掘、挖护坑、挖沟等养护作业常用的十多种装置
	推土机(或装载机)	>56kW	0.5	0.5	0.5	清塌方、推雪用
	水泵	扬程 25m, 吸程 6m	1~2	1~2	2~3	
	摩托车	三轮	1~2	1~2	1~2	
巡逻车	3~6 座	2	2	1		
路面面层修复机械	路面破碎机械		1	1.2	—	液压或气压破碎装置
	路面铣刨机	宽度 0.5m~2.1m	1	—	—	按需配置
	沥青路面加热机	宽度 0.5m~1.1m	1	—	—	用于热铣或铲油包,按需配备
	沥青路面综合养护车	汽车底盘	1	—	—	具有破碎、沥青洒布、拌和、压实等功能,按需配备

续上表

项目	机械设备名称	规格	各种路面类型拥有量(台、辆)			备注
			沥青	水泥	碎石、土	
路面面层修复机械	沥青洒布机	500L~2 000L	1	—	—	
	沥青洒布车	3 500L~8 000L	0.5	—	—	
	稀浆封层机	厚度 3mm~12mm	0.5	—	—	拖式或自行式,按需配备
	沥青混合料摊铺机	宽度 2.5m~8m	0.25	—	—	
	振捣器	1.1kW	—	4	—	
	真空吸水机	真空度≥97%	—	1	—	按需配备
	抹平机	叶片直径 800mm	—	2	—	
	切缝机	刀宽 2.5mm~6mm	—	2~3	—	
	清缝机		—	1	—	
	灌缝机		—	1	—	
	路缘石成形机	25cm×25cm	0.5	0.5	—	按需配备
	回砂机	宽度 1.8m~3m	—	—	1~2	
	石屑撒布机	宽度 1m~3m	0.5	—	0.5	按需配备
	撒砂机	宽度 1.5m~2m	—	—	0.5	
扫浆机	宽度 1.5m~2m	—	—	1~2		
砂浆灌注机		—	1	—	包括钻孔机械、压浆泵等	
砂浆拌和机	(7~12)m <sup>3</sup> /h	0.5	0.5	0.5		
装载机	1m <sup>3</sup> ~2m <sup>3</sup>	1~3	1~2	1~3		
稳定土拌和机	宽度 2m	0.5	0.5	0.5		
压实机械	夯实机械	100kg~200kg	1~3	1	1	平板振动夯或冲击夯
	静作用压路机	4t~6t	2	—	—	用于日常修补
		8t~10t	1	1	1	
		12t~15t	1	1	1	或振动压路机
	轮胎压路机	9t~16t	1	1	0.5	
材料准备机械	沥青加热设备	800kg~1 500kg	1	—	—	太阳能、远红外加热装置或
	沥青储罐	200t	1~3	—	—	导热油锅炉
	沥青混合料拌和机	(10~30)t/h	0.5~1	—	—	
	水泥混合料拌和机	(10~25)m <sup>3</sup> /h	0.5	1~2	—	
	沥青路面旧料再生机械	200kg	1	—	—	按需配备
	凿岩机	钻孔深 3m~9m	0.5	0.5	0.5	配空压机
	碎石机械	(8~10)m <sup>3</sup> /h	2	2	4	或碎石筛分机组,按需配备
	地磅	10t~30t	0.5	0.5	—	按需配备
	皮带运输机	带宽 500m~800m	2	2	2	
	卷扬机	30kN~50kN	1	1	1	
发电机组	30kW~75kW	1	0.5	0.5	按需配备	
装运设备	小型拖拉机	<15kW	3	3	5	或翻斗车
	中型拖拉机	<37kW	1.5	1.5	1.5	
	大型拖拉机	>37kW	0.5	0.5	0.5	或轻型汽车
	自卸汽车	5t~8t	2	1	2	
	沥青运输油罐车	5t~10t	1	—	—	
	抢险排障车	起吊 5t,拖力 200kN	0.5	0.5	0.25	
	汽车式起重机	5t	0.5	0.5	0.5	
桥隧养护机械			钢桥	混凝土桥	隧道	
	钢筋加工机械	加工直径 6mm~40mm	1	1	—	具有切断、调直弯曲等功能
	钢筋对焊机		1	1	—	
	木工机械		—	1	1	具有锯割、刨削等功能
	喷漆机械		1~2	—	—	
	吊装设备	起重能力 5kN~300 kN	1	1	—	
	桥梁检测车		0.1	0.1	—	拖式或自行式,按需配备
	水泥混凝土混合料泵	(10~15)m <sup>3</sup> /h	—	0.5	0.5	按需配备
	混凝土喷射机	排量(2~6)m <sup>3</sup> /h	—	—	1	按需配备
	洗净剂清洗机	5MPa, 50L/min	—	—	1	

注:本表未考虑改善工程所需机械。

# 第一篇 公路养护工程

## 第一章 路基的养护

### 第一节 路基养护的要求、分类和主要内容

#### 一、路基养护的要求

路基是公路的重要组成部分,是路面的基础。它贯穿全线,连接桥梁、隧道。路基的强度和稳定性是保证路面强度与稳定性的基本条件。桥头引道路基对桥梁的使用及破损亦有直接的影响。因此,必须通过路基养护,使之达到保持路基土密实,排水性能良好,各部分尺寸和坡度符合规定并及时消除不稳定因素的要求。

#### 二、路基养护工程的分类与主要内容

路基养护的业务范围主要包括下列内容:维修、加固路肩、边坡;疏通、改善排水设施;维修、修理各种防护构造物;消除坍方、积雪,处理塌陷,检查险情,防治水毁;观察和预防、处理翻浆、滑坡、泥石流等病害;有计划、有针对性地对局部路基进行加宽、加高,改善急弯、陡坡和视距不良路段,使之逐步达到所要求的技术标准。

##### (一)路基小修保养工程

##### 1. 保养工程

日常的保养工作主要是:整理路肩、边坡、清除路肩杂草杂物,以保持路容整洁;疏通边沟,保持排水系统通畅;清除挡土墙、护坡、护栏滋生的杂草,修理伸缩缝、泄水孔以及松动的石块;对护栏、路缘石进行修理刷白工作,以保持其使用效果。

##### 2. 小修工程

小修工程的主要内容有:

(1)根据路基在使用中的破损情况及其实际需要,开挖小段边沟、截水沟,以补充和改善排水能力,并分期铺砌边沟,以增加边沟的坚固性,减少淤塞与渗透;消除零星坍方,填补路基缺口及处理轻微沉陷。

(2)改善视距,在行道树和弯道视距范围内因树木的生长而使视距受到影响时,应及时对树木进行剪修。

(3)对桥头、引道和涵顶跳车的情况进行处理。

(4)对挡土墙、护坡、护栏和防雪设施等出现的局部损坏及时进行修理。

(5)清除隧道洞口碎落岩石和修理圯工接缝、堵塞漏水。

(6)根据需要,用砂石或稳定材料局部加固路肩。

## (二)路基中修工程

- (1)根据需要在局部加宽、加高路基或改善个别急弯陡坡；
- (2)全面修理、接长或个别添建挡土墙、护坡、护栏；
- (3)清除大坍方或一个段内较集中的坍方；
- (4)整段开挖边沟、截水沟或补砌边沟；
- (5)隧道工程的局部防护加固；
- (6)过水路面跳车的处理；
- (7)平交道口的改善；
- (8)整段加固路肩等。

## (三)路基大修工程

- (1)在原路技术等级内整段改善线形；
- (2)拆除、重建或改建较大挡土墙、护坡等防护工程；
- (3)隧道工程较大的防护加固等。

## (四)路基养护改善工程

- (1)提高公路技术等级，整段加宽路基、改善线形；
- (2)新开小型隧道工程等。

路基养护工作应符合下列基本要求：

(1)路基各部分经常保持完整，各部尺寸保持规定的标准要求，不损坏变形，经常处于完好状态。

(2)路肩无车辙、坑洼、隆起、沉陷、缺口，横坡适度，边缘顺适；表面平整坚实，整洁，与路面接茬平顺。

(3)边坡稳定、坚固，平顺无冲沟、松散，横坡符合规定。

(4)边沟、排水沟、截水沟、跌水井、泄水槽等排水设施无淤塞、无高草，纵坡符合要求，排水畅通，进出口维护完好，保证路基、路面及边沟内不积水。

(5)挡土墙、护坡及防雪、防沙等设施保持完好无损，泄水孔无堵塞。

(6)做好翻浆、坍方、山体滑坡、泥石流等病害的预防、治理和抢修，尽力缩短阻车时间。

## 第二节 路肩、边坡和排水设施的养护

### 一、路肩的养护

路肩是保护路面和为保持临时停车所需两侧余宽的重要组成部分。路肩及其横坡应整形顺适。对于不同类型的路肩，其养护措施是：

#### 1. 土路肩

土路肩上如出现车辙、坑洼以及因行车道罩面、加铺保护层而造成的错台现象，必须及时排除积水与淤泥并填平夯实，使其顺适。路肩过高妨碍路面排水时，应铲削整平。铲削路肩，宜在雨后土壤湿润状态下，结合清理边沟及修理边坡同时进行。路肩横坡度过大时，宜用良好的沙土或与原路基相同的土壤以及其它合适的材料填补压实，不得用清沟挖出的淤泥或含有草根的土壤填补。沙或粉沙土地段应掺拌粘性土加固表面，提高其稳定性。填补厚度大于15cm时，应分层夯实。土或有草的路肩应满足其横坡比路面坡度大1%~2%的要求，以利排水。

## 2. 纵坡大于 5% 路段的路肩

由于纵坡大,易被暴雨冲成纵横沟槽,甚至冲坏路堤边坡,一般可根据路基排水系统的情况与需要进行综合改善,可采取下述措施:

(1)自纵坡坡顶起,每隔 20m 左右两边交错设置宽 30cm~50cm 的截水明槽,并用砾(碎)石填满,同时在路肩边缘处设置高 10cm、上宽 10cm、下宽 20cm 的拦水土埂。在每条截水明槽处,留一淌水口,其下面的边坡用草皮或砌石加固,使水集中由槽内排出。

(2)在暴雨中,可沿路肩截水明槽下侧临时设置阻水埂,迫使雨水从草内排出,但雨后应立即铲除。中、低级路面的路肩上自然生长的草皮也应予以保留。植草皮应选择适宜于当地土壤的草籽,成活后需加以维护和修整,使草高不超过 10cm,丛集的杂草应铲除重铺,以保持路容美观。如路肩草中淤积沙土过多妨碍排水时,应予铲除,恢复路肩应有的横坡度。使用除草剂消灭杂草时,应注意不要对沿线环境产生影响。

路肩外侧,易被洪水冲缺或牲畜踩踏形成的缺口处,可以用石块、水泥混凝土预制块或草皮铺砌宽 20cm 左右的护肩带,既消除病害,又美化路容。

## 3. 用各种路面材料铺成的硬路肩

公路上的路肩通常不供行车之用,但从功能上要求应能承受汽车荷载。为减少路肩养护工作量,对于行车密度大的路线,应利用当地出产的砂石等材料,有计划地将土路肩进行加固,或用沥青材料改铺成硬路肩。硬路肩的横坡度应与路面的横坡相同。硬路肩的类型大体有以下几种:砂石加固的硬路肩,如泥结碎(砾)石,烧陶粒;稳定类硬路肩,如石灰土、二灰碎石、泥结碎(砾)石、水泥土等;综合结构硬路肩,如在基层上作沥青表面处治的综合结构路肩;采用草皮来加固路肩,但草高不得高于 10cm,否则应进行修剪。

路肩上严禁堆放任何杂物。对养路材料,应在公路以外相连路肩之处,根据地形情况,选择适宜地点,设置堆料台,堆料台的间距以 200m~500m 为宜。

## 二、边坡的养护

在各种因素的作用和影响下(由于风化作用——物理风化、化学风化、生物风化及出现违反规定,在路基坡脚、边坡上、护坡道上挖土、取料或种植农作物等),自然山坡坡面或经过修建的护坡坡面上会出现岩石风化、崩落等情况;边坡、碎落台、护坡道等出现缺口、冲沟、沉陷、塌落情况;或受洪水、边沟流水冲刷及浸水影响而引起破损等情况。为此,必须通过养护工作,保持坡面平顺、整洁无裂缝,消除危岩、浮石,保持原有的稳定状态。

### 1. 路堤、路堑边坡

一般采用种草加固。种草、铺草皮加固办法见表 1-1。

### 2. 河岸、河滩路堤边坡

对河岸、河滩的路堤边坡,如河面较宽,主流较固定,流速小,水流方向与路线接近平行,坡面仅受季节性的浸水或冲刷轻微,土质适于草类生长的,可采用种草或铺草皮加固。

1)坡度不陡于 1:1.5 的边坡,为防止地表水浸蚀,可直接种草,也可在边坡上用草皮做成方格,在方格中种草。

2)边坡不陡于 1:1.5,水流速度 $<0.6\text{m/s}$ ,可用平铺式草皮护坡。

3)边坡 $<1:1$ ,且水流速度 $<1.5\text{m/s}$ ,可采用叠铺式草皮防护。种草或铺草皮,事先应将

路堤及路堑边坡的加固

表 1-1

土 壤 种 类	路堤边坡自路基边缘起的长度(m)			路堑边坡自路基边缘起的长度(m)		
	2 以下	2~8	8 以上	2 以下	2~8	8 以上
亚砂土及粉质砂土	密铺草皮			密铺草皮		
粉质亚砂土 粉 土 粉质亚粘土	种 草	铺格式 草皮及 种 草	密铺 草皮	种 草	铺格式 草皮及 种 草	密铺 草皮
亚粘土 及粘土	种 草	铺格式 草皮及 种 草	铺格式 草皮及 种 草	可不 加固	铺格式 草皮及 种 草	铺格式 草皮及 种 草

边坡的缺损修整恢复原状,并将表面挖松整平,以利草皮加速成活。

4)植树加固:采取植树加固防护河滩路堤边坡,也能收到良好效果,其形式有带状式、连续式或梅花式。防护林带由多行树木组成,需要乔、灌木间种。

5)平铺柴束护坡:对季节性浸水的路堤边坡,用柳枝之类的树枝,以铅丝或耐腐绳索扎成柴束,平铺坡面并用木杆横向压住,然后用带钩木固定于边坡上,以加固边坡。

6)柴束墙护坡:对于规则的河岸或路堤边坡及需填补冲空的地方,可在常水位下铺设柴束墙护坡。其材料与平铺柴束护坡相同,其长为 2m~3m,中径为 0.25m~0.3m。施工时,由下而上铺设,先将柴束的粗端插入边坡内,然后在铺好的柴束层上再横铺两排并用柳木桩将其串连,固定于边坡上。连续如此进行。层间空隙部分填以石块、碎石或夯填土。

7)石笼防护:在路基养护中,以下几种情况可以采用石笼防护:

(1)用于防护沿河路堤坡脚及河岸,免受急流和大风浪的破坏作用,同时也可用于加固河床,防止冲刷。

(2)在缺乏大石块作冲刷防护材料的地区,用石笼填充较小的石块,以抵抗较大的流速。

(3)在含有大量泥沙的急流的情况下,可采用石笼防护。此时石笼中石块间的空隙将很快被泥沙淤满而形成整体层。

(4)如用于防止冲刷时,一般在河底上将石笼平铺并与坡脚线垂直,同时固定坡脚处的尾端,靠河床中心一端不必固定,淘底时便于向下沉落。

(5)当用石笼来防止岸坡受冲刷时,可采用垒码或平铺于坡面的形式。

(6)石笼一般用于流速为(4~5)m/s 的水流。单个石笼的大小应以不被相应的流速水流冲动为宜。

石笼防护在任何季节均可施工,但以低水位时施工较好。

石笼的形式与尺寸:箱形——一般高为 0.25m~1.5m,长为 3m~4m;圆柱形——直径 0.5m~0.7m,长(高)为 1.5m~2.0m;扁形——3m×2m×0.5m。

石笼的种类主要有铁丝石笼与竹石笼两种,应按就地取材、经济适用的原则进行选用。

石笼可根据水流情况,做成单层式或多层式,基底用卵石、砂砾或片石整平,安放就位后,用 6mm~8mm 的钢筋联结加桩稳定,然后装填大块石、卵石。

8)干砌片石护坡:适用于平均流速<(1~2)m/s 的情况,片石厚度不小于 0.2m,下设 0.15m 厚的粗砂、砾砂、碎石或卵石反滤层。

9)浆砌片石防护:适用于平均流速>1.5m/s 的情况或常水位淹没部位。用水泥砂浆或小石子混凝土砌片石,其厚度不小于 0.35m,下坡用 0.15m 厚的粗砂、砂砾、碎石或卵石垫层。

10)抹面防护:易于风化的岩石(如页岩、泥岩、泥炭岩、千枚岩等软质岩层)路堑边坡,因常受侵蚀而剥落,在边坡稳定的情况下,可以采用抹面防护,如用石灰炉渣混合灰浆(两层,共3cm~4cm)、石灰炉渣三合土(厚6cm~7cm)、四合土(由石灰、炉渣、土和砂组成厚8cm~10cm)和水泥石灰砂浆(厚3cm)等混合材料进行抹面。

11)钢筋混凝土挂板防护:对于严重冲刷地段,可预制0.5m~1.0m见方、厚0.2m~0.4m的混凝土板,安放后,板与板之间用钢筋套钩互相钩连以加强整体性,如图1-1所示。

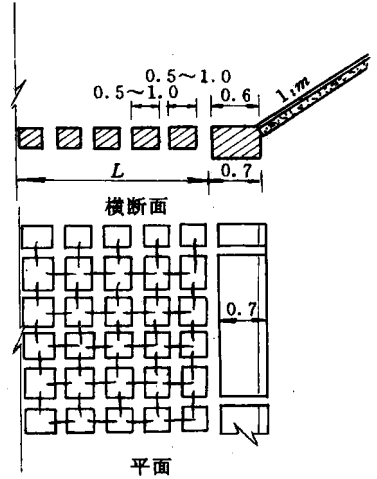


图1-1 钢筋混凝土挂板(尺寸单位:m)

### 三、排水设施的养护

在春融前,特别是汛前、雨中,应全面对边沟、截水沟、排水沟以及暗沟(管)等排水设施进行疏通检查,保持水流畅通,防止雨水集中冲坏路堤。暴雨后应重点检查,如有冲刷、损坏,需及时修理加固,如有堵塞应立即疏通。

土质边坡应经常保持设计断面满足排水的需要,并要特别注意排水口的设置和排水畅通。沟底应保持不小于0.5%的纵坡;平原地区排水困难地段,也不宜小于0.3%。

对有条件的地段,可将水引到附近低洼处蒸发,但不能积聚在边沟里,以免影响路基稳定。在炎热季节里,注意积水污染环境或倒灌。边沟、截水沟、排水沟的加固,应结合地形、地质、纵坡、流速等实际情况,综合考虑。如对松软土壤(细砂质土或粉砂土),当流量大和纵坡为1%~2%时,或对粘性较大的土壤(粉砂质粘土或砂质土),当纵坡度为3%~4%时,沟底可用片石或水泥混凝土预制块铺砌加固或设置跌水。也可用三合土、四合土捶面等方法加固,如采用M7.5号水泥砂浆抹面,厚度为1cm,三合土或四合土捶面则厚度为10cm~25cm。

三合土或四合土的材料配比:

(1)三合土:水泥:砂:炉渣为1:5:1.5(质量比),无炉渣地区可试用:石灰:黄土:砾(碎)石为1:3.3:2.3(体积比)。

(2)四合土:水泥:石灰:砂:炉渣为1:3:6:2.4(质量比)。

水泥宜采用低标号水泥,炉渣宜采用经过高温烧化且含炭量不超过5%,且粒径不超过5mm的炉渣。

如发现盲沟沟口长草、堵塞,应进行清除和冲洗。如碎(砾)石淤塞失去排水作用时,则应翻修,并剔除其中较小颗粒的沙石,以保持空隙,便利排水。如位置不当,则应另建。

如取土坑中有积水,影响路基稳定,宜排除干净。

农田灌溉水和工矿污水,不得利用公路排水系统通过。

## 第三节 挡土墙、护岸和透水路堤的养护

### 一、挡土墙的养护

挡土墙是用来支撑天然边坡或人工填土边坡以保持土体稳定的建筑物,是公路的重要组成部分,其技术状况的好坏对公路有比较大的影响,有时甚至造成阻车。因此,必须认真进行养



护,除经常检查外,每年还应在春秋两季各进行一次定期检查。另外在反常气候或地震、重车通过的异常情况下,应进行特种检查,发现裂缝、断缝、倾斜、鼓肚、滑动、下沉或表面风化、泄水孔不通、墙后积水、地基错台或空隙等情况,应查明原因,观察其发展情况,并根据结构种类,针对损坏实情,采取合理的修理加固措施。对检查和修理加固情况,应做好工程记录,设档案备查。

挡土墙养护的工程技术措施如下:

### 1. 圻工或混凝土砌块石挡墙的裂缝、断缝的处理

如裂缝、断缝已停止发展,应立即进行修理、加固,其方法是将裂缝缝隙凿毛,用水泥砂浆填塞;对混凝土挡墙裂缝,可采用环氧树脂胶合。

### 2. 挡土墙倾斜、鼓肚或滑动、下沉的处理

应针对出现的情况,选用以下加固方法。

(1)锚固法:①用预应力钢筋作锚杆,穿入钻好的孔内,灌入水泥砂浆,将锚杆固定;②按稳定岩基内锚杆锚固长度和锚杆强度推算锚杆承载力(如图 1-2)。

锚固法应根据构造物的种类、形状及锚固山体的土质等因素进行设计。

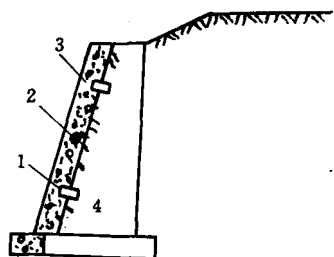


图 1-3 套墙

1-联系石榫;2-钢筋锚栓;3-新加套墙;4-原挡土墙

(2)套墙加固:用钢筋混凝土在原墙外侧加宽基础,加厚墙身,新加套墙(如图 1-3)。施工时应先挖除墙后一部分填土,减除一部分土压力,以求安全。同时,还要注意新旧基础和墙面的结合,对旧墙表面,应凿毛、洗净、润湿或加设钢筋锚栓联系石榫以增强联结。

(3)支撑墙加固:在挡墙外添建支撑,其基础应砌置在挡墙同样的基底上,支撑尺寸和间距应通过计算确定(如图 1-4)。

(4)重砌处理:将损坏部分拆除重砌。但需注意新旧墙的不均匀沉降,所以在新旧墙结合处,应留沉降缝。

(5)砌石或石笼处理:对滑动、下沉破坏的挡墙,如地基处理工程复杂,为防止危及未损坏部分,可采用干砌块石或堆码石笼方法加固。

### 3. 泄水孔的处理

泄水孔如有堵塞,应设法疏通。如疏通工程艰巨或困难,应针对地下水情况,增设泄水孔,或加做墙后排水设施。要严防降雨积水引起土压力增加,造成土壤膨胀,将墙耳挤裂、挤倒。

4. 砖石、混凝土或钢筋混凝土挡土墙,表面如出现风化剥落,应将风化表层凿除,喷涂水泥砂浆保护层,防止剥落恶化。

5. 添建或接长挡墙,应与线路或原挡墙协调。对挡墙两端连接的边坡,若被水流冲成槽或缺口,应及时填补、夯实,恢复原状。

6. 锚杆及加筋土挡墙,应做好顶面和墙外的防水、排水,发现变形、倾斜或肋柱、挡板断裂,应采取抽换加固措施。对出露式的锚头螺母和垫板,要定期涂刷防锈漆以防锈蚀。如锚头是用砂浆或沥青麻絮包裹的要注意是否紧密,发现脱落,应及时修补。

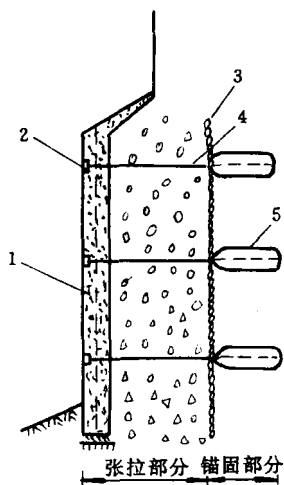


图 1-2 锚固法示例

1-现浇混凝土;2-锚头;3-锚固岩石推算线;4-预应力钢筋 $\phi 27\text{mm}$ ;5-灌入水泥浆

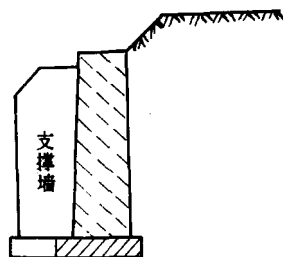


图 1-4 支撑墙