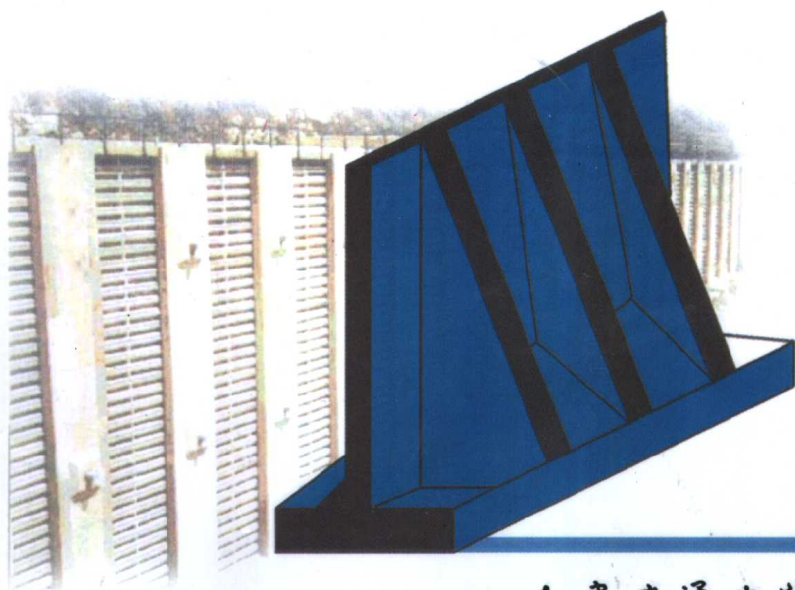


公路挡土墙施工

GONGLU DANGTUQIANG SHIGONG

陈忠达 王海林 编著



人民交通出版社

China Communications Press

U416.1
2001627

公路挡土墙施工

GONGLU DANGTUQIANG
SHIGONG

● 陈忠达 王海林 编著



RAD22/96



人民交通出版社

China Communications Press

图书在版编目(CIP)数据

公路挡土墙施工/陈忠达,王海林编著. —北京:人民交通出版社, 2004.3

ISBN 7-114-04990-0

I. 公... II. ①陈... ②王... III. 道路·挡土墙
工程施工·高等学校·教材 IV. U417.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 015682 号

公路挡土墙施工

陈忠达 王海林 编著

正文设计: 彭小秋 责任校对: 张莹 责任印制: 杨柏力

人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街 10 号 010 64216602)

各地新华书店经销

三河市宝日龙印务有限公司印刷

开本: 850×1168 1/32 印张: 14.625 字数: 375 千

2004 年 5 月 第 1 版

2004 年 5 月 第 1 版 第 1 次印刷

印数: 0001 — 5000 册 定价: 29.00 元

ISBN 7-114-04990-0

内 容 提 要

本书共分九章,第一章介绍挡土墙的作用和使用条件,各种挡土墙的公共构造和基本要求,施工准备工作以及工程质量影响因素控制,并扼要介绍挡土墙的发展概况;第二章至第七章从基本构造、材料要求、施工准备、施工工艺和质量控制等方面系统介绍重力式与衡重式、悬臂式与扶壁式、加筋土式、锚杆式、锚定板式、桩板式、土钉式以及竖向预应力锚杆式挡土墙的施工技术;第八章介绍挡土墙施工质量检验与评定,包括工程质量评定方法、评定标准和试验检测方法;第九章介绍挡土墙养护维修方法。为便于应用,附录中列出了水泥、外加剂和钢筋的类型、工程特性和使用条件,挡土墙对圬工材料的要求以及地基的工程特性等。

本书是一部实用的科技图书,可供从事路基支挡工程设计、施工、养护工作的技术人员学习参考,也可作为道路与铁道工程专业以及相关专业的高等院校大中专学生和研究生参考教材。

挡土墙是用来支承路基填土或山坡土体,防止填土或土体变形失稳的一种构造物,可用以稳定路堤和路堑边坡,减少土石方工程和占地面积,防止水流冲刷路基,并经常用于整治塌方和滑坡等路基病害。在山区公路中,挡土墙的应用更为广泛。

《公路挡土墙设计》一书自1999年出版以来,受到了广大工程技术人员和高等院校学生的欢迎,现已发行14500余册。许多读者来信希望作者继续编写有关挡土墙施工的参考书,以供学习和应用中参考,同时,也由于目前尚未有一本全面论述挡土墙施工技术的著作,为此,作者在总结《公路挡土墙设计》编著经验的基础上,通过查阅大量国内外资料和最新研究成果,结合多年从事路基支挡工程教学和科研工作的经验,组织编写了《公路挡土墙施工》一书,以此与《公路挡土墙设计》形成姊妹书,并通过本书系统、完整地介绍公路挡土墙施工技术和方法。

全书共分九章,第一章介绍挡土墙的作用和使用条件,各种挡土墙的基本构造和基本要求,施工准备工作以及工程质量影响因素控制,并扼要介绍挡土墙的发展概况。第二章至第七

章从基本构造、材料要求、施工准备、施工工艺和质量控制等方面系统介绍重力式与衡重式、悬臂式与扶壁式、加筋土式、锚杆式、锚定板式、桩板式、土钉式以及竖向预应力锚杆式挡土墙的施工技术。第八章介绍挡土墙施工质量检验与评定,包括工程质量评定方法、评定标准和试验检测方法。第九章介绍挡土墙养护维修方法。为便于应用,附录中还列出了水泥、外加剂和钢筋的类型、工程特性和使用条件,挡土墙对圬工材料的要求以及地基的工程特性等。

本书是一部实用的科技图书,可供从事路基支挡工程设计、施工、养护工作的技术人员学习参考,并可作为道路与铁道工程专业以及相关专业的高等院校大中专学生和研究生参考教材。

全书是在主编的组织下编写完成的,其分工如下:第一章由陈忠达和王海林编写,第二章由蔺惠茹编写,第三章由滕旭秋编写,第四章由王富玉编写,第五章由张宏武和陈忠达编写,第六章由张宏武编写,第七章由蔺惠茹、王志谦和陈忠达编写,第八章由王海林编写,第九章及附录由陈忠达编写。全书由陈忠达、王海林统编,陈忠达定稿。

长安大学的戴经梁教授对本书编写工作给予了极大的鼓励和支持,并对编写大纲和书稿提出了许多宝贵意见;石烽同志为本书绘制了部分插图;长安大学发展规划处在资金方面给予了一定的支持,人民交通出版社亦给予了大力的帮助,在此一并表示衷心的感谢。

本书所引用的文献均列于书末,文中不再一一注明,对引用文献的作者表示谢意。

由于作者水平有限,书中缺点和错误在所难免,恳请同行专家和读者不吝赐教,批评指正。

编著者

2004年3月

第一章 绪论	1
第一节 概述	1
一、挡土墙的基本概念与作用	1
二、挡土墙的类型及使用条件	2
三、挡土墙的发展概况	8
第二节 挡土墙公共构造与一般要求	14
一、挡土墙布置	14
二、防排水措施	16
三、沉降缝与伸缩缝	17
四、防护设施	18
五、基础埋置深度	19
六、墙背回填	20
第三节 施工准备工作	22
一、施工准备工作的概念	22
二、原始资料的调查分析	27

三、劳动组织准备	28
四、技术经济准备	32
五、物资准备	35
六、施工现场准备	39
七、施工场外准备	41
第四节 影响质量因素的控制	42
一、人的控制	42
二、材料、构配件的质量控制	44
三、机械设备的控制	48
四、施工方案的控制	50
五、环境因素的控制	50
第二章 重力式挡土墙	52
第一节 概述	52
第二节 基本构造	56
一、墙背形式	56
二、墙身构造	57
三、挡土墙与构造物的衔接方式	58
第三节 材料要求	60
一、砌块	60
二、砌筑砂浆	62
三、水泥混凝土	70
四、其它材料	70
第四节 施工机具配备	71
第五节 挡土墙基础施工	72
一、基础类型	72
二、基底处理	73
三、基坑开挖	76
四、基础砌筑	78
第六节 挡土墙墙身砌筑	79

一、砂浆的拌制及运送	79
二、浆砌砌体砌筑	80
三、干砌片(块)石砌筑	86
四、现浇混凝土挡土墙	87
五、沉降缝、伸缩缝砌筑	88
六、墙顶处理	88
七、勾缝	88
八、砌体养生	89
九、排水设施及防水层施工	90
十、施工质量控制	92
第七节 墙背填料填筑	93
一、填料选择	93
二、基底处理	94
三、填筑与压实	95
四、压实质量控制	96
第三章 薄壁式挡土墙	97
第一节 概述	97
第二节 基本构造与钢筋布置	100
一、墙身构造	100
二、钢筋布置	102
第三节 水泥混凝土配合比设计	105
一、组成材料及技术要求	105
二、混凝土配合比设计方法	114
第四节 钢筋骨架制作	121
一、钢筋品种及性能	121
二、钢筋加工	123
三、钢筋连接	126
四、钢筋骨架制作与安装	129
五、质量控制	130

第五节 模板制作与安装	132
一、模板设计	132
二、模板制作	133
三、模板安装	135
四、质量控制	135
第六节 墙身混凝土浇筑	137
一、混凝土拌制	137
二、混凝土运输	140
三、混凝土浇筑	140
四、混凝土养生及修饰	143
五、模板拆除	144
六、其它工程	145
第四章 加筋土挡土墙	146
第一节 概述	146
第二节 基本构造	150
一、加筋土挡土墙形式	150
二、加筋土挡土墙平面线形	150
三、加筋体横断面	151
第三节 加筋体材料要求	152
一、填料	152
二、拉筋	153
三、墙面板	157
第四节 施工准备	160
一、准备工作	160
二、构件预制	162
第五节 条带式加筋土挡土墙施工	163
一、基础工程	163
二、面板安装	166
三、筋带连接与铺设	171

四、填料摊铺与压实	177
五、防、排水设施	180
六、附属工程	182
第六节 特殊土的加筋土挡土墙施工	183
一、软土及沼泽土	183
二、黄土	183
三、红粘土	187
四、膨胀土	189
五、季节性冻土	190
六、盐渍土	191
七、杂填土	193
八、岩溶地区	193
第七节 拉拔试验与现场观测	195
一、拉筋拉拔试验	195
二、变形观测	197
三、沉降观测	198
第五章 锚杆挡土墙	200
第一节 概述	200
第二节 基本构造	202
一、总体构造	202
二、挡土板	203
三、肋柱	204
四、锚杆	205
五、壁板式锚杆挡土墙	208
第三节 材料要求	209
一、钢锚杆	209
二、水泥混凝土	209
三、注浆料	210
第四节 施工准备	212

一、施工调查与技术准备	212
二、施工设计	213
三、混凝土构件预制	214
四、锚杆制作	215
五、施工机械配置	216
第五节 柱板式锚杆挡土墙施工	221
一、钻孔	221
二、锚杆安放	225
三、注浆锚固	226
四、墙面系施工	229
五、锚杆防锈	231
六、其它工程	234
第六节 预应力锚索挡土墙施工	234
一、概述	234
二、锚索类型	235
三、锚索材料及其配件	238
四、施工工艺	245
五、质量控制与验收	257
第七节 锚杆试验与观测	258
一、锚杆试验	258
二、锚杆观测	263
第六章 锚定板挡土墙	267
第一节 概述	267
第二节 基本构造	271
一、肋柱	271
二、拉杆	272
三、锚定板	272
四、挡土板	273
第三节 施工准备	273

一、准备工作	273
二、拉杆制作	275
三、混凝土构件预制	278
第四节 柱板式锚定板挡土墙施工	279
一、基础工程	279
二、肋柱安装	281
三、拉杆、锚定板及挡土板安装	283
四、填料填筑与压实	285
五、钢拉杆防锈	288
第五节 现场原型试验与观测	291
一、原型锚定板拉拔试验	291
二、锚定板挡土墙观测	294
第七章 其它结构形式的挡土墙	297
第一节 桩板式挡土墙	297
一、概述	297
二、基本构造	300
三、材料要求	302
四、施工准备	303
五、桩基混凝土浇筑	303
六、桩柱混凝土浇筑	312
七、挡土板安装	312
第二节 土钉式挡土墙	313
一、概述	313
二、基本构造	317
三、喷射混凝土配合比设计	321
四、施工机械	334
五、土钉墙施工	341
六、工程质量检验与监测	352
第三节 竖向预应力锚杆挡土墙	355

一、概述	355
二、基本构造	356
三、材料要求	360
四、施工机械	360
五、竖向预应力锚杆施工	361
第八章 工程质量检验与评定	363
第一节 工程质量评定方法	363
一、工程质量检验与评定依据	363
二、工程质量评定单元	364
三、工程质量评分方法	366
四、工程质量等级评定方法	370
第二节 工程质量检测项目与评定标准	372
一、基础工程	372
二、墙体工程	375
三、其它工程	379
第三节 试验检测方法	382
一、试验检测内容	382
二、砂浆试验检测	383
三、水泥混凝土试验检测	387
四、喷射混凝土试验检测	395
第九章 挡土墙养护	400
第一节 概述	400
第二节 挡土墙养护与维修	402
一、挡土墙病害原因分析	402
二、挡土墙日常检查与养护	405
三、挡土墙维修加固	407
第三节 抗滑挡土墙养护与维修	411
一、填平坑洼、夯实裂缝	411

二、保护植被、搞好水土保持	413
三、抗滑挡土墙养护	413
四、抗滑挡土墙加固	414
第四节 挡土墙抢修	416
附录	419
附录一 水泥品种与选用	419
附录二 混凝土外加剂类型与选用	424
附录三 钢筋类型与选用	428
附录四 挡土墙圯工材料要求	430
附录五 地基土的工程性质	431
附录六 t 分布表	442
参考文献	444

第一节 概 述

一、挡土墙的基本概念与作用

挡土墙是用来支撑陡坡以保持土体稳定的一种构造物,它所承受的主要荷载是土压力。

在公路、铁路、水利、矿山、航运及建筑部门的土木工程中,挡土墙的应用是十分广泛的。当山区地面横坡过陡,常在下侧边坡设置挡土墙;或在靠山侧,由于刷坡过多,不仅土石方工程数量大,而且破坏了天然植被容易引起灾害,因此设置挡土墙以降低路堑高度;在平原地区多为良田,为了节约用地,往往也在路基一侧或两侧设置挡土墙;在滨河地段或有其它建筑物时,修建挡土墙可以收回坡脚,以避免冲刷威胁或避开建筑物;当高路堤、深路堑土石方数量大,取、弃土困难时,也可设置挡土墙以减少土石方数量;挡土墙还经常用来整治崩塌、滑坡等路基病害等等。

例如,对于地面横坡陡峻的陡坡路堤段,当路基边坡不能与地面横坡相交或薄条填土不稳定时,一般可设挡土墙拦蓄或加固路堤填土;路堑边坡与地面横坡接近平行,或边坡过高对山体及天然

植被有较大破坏,且经比较设置护面墙不经济或不安全时,也可考虑设置挡土墙以降低路堑边坡高度;当路基材料的借方或弃方量过大,材料来源或弃土困难时,设置挡土墙能取得较好的经济效益和环境效益;在不良地质条件下,填筑或开挖路基可能产生滑坡,设置挡土墙能起到防止滑坍发生的作用;续接于桥台之后的挡土墙,作为与路堑边坡相衔接的构造物,可省去桥台锥坡,路桥连接也较为流畅;隧道洞口之外的挡土墙结构,不仅保证路基的稳定,也有利于洞口建筑的安全;对于沿河路基,受洪水冲刷时可能危及路基稳定,应根据路基设计水位与冲刷深度,考虑设置挡土墙,来保证路基的安全;合理设置挡土墙,少占用地,特别是农用地,减少拆迁与征地,还可能降低工程造价,加快施工进度;公路路线受走向与技术标准的控制,有时无法做到完全绕避重点保护文物、纪念性建筑、景观构造物、天然风景等,设置挡土墙并配合隔音设施或植被,能维护既有建筑或景观的现状,起到较好的环境保护作用等等。

因此,挡土墙的用途可简要归纳如下:

1. 降低挖方边坡高度,减少挖方数量,避免山体失稳滑坍;
2. 收缩路堤坡脚,减少填方数量和占地面积,保证路堤稳定;
3. 避免沿河路基挤缩河床,防止水流冲刷路基;
4. 防止山坡覆盖层下滑和整治滑坡。

虽然挡土墙的应用范围较广,但其它设计方案也可以替代挡土墙的功能,一般需要经过经济、技术比较后方能确定。此外,环境效益、社会效益也是选择方案的重要考虑因素。尤其对高度、长度较大的挡土墙工程,方案比选更为重要。

二、挡土墙的类型及使用条件

根据在路基横断面上的位置,挡土墙可分为路肩墙、路堤墙及路堑墙。当墙顶置于路肩时,称为路肩式挡土墙;若挡土墙支撑路堤边坡,墙顶以上尚有一定的填土高度,则称为路堤式挡土墙,又称坡脚式挡土墙;如果挡土墙用于稳定路堑边坡,称为路堑式挡土墙;设置在山坡上用于防止山坡覆盖层下滑的挡土墙,称为山坡挡