

仰斜式路堤挡土墙施工关键技术

崔伟明

(河北雄安投工程咨询有限公司,河北省容城市,071700)

摘要 为提高仰斜式路堤挡土墙的施工质量,本文结合工程实例,从施工准备、基础施工、墙体模板安装、墙体混凝土浇筑、砌石墙体施工和墙背填料填筑等方面对仰斜式路堤挡土墙施工关键技术及质量控制进行了总结和分析。实践结果表明:仰斜式路堤挡土墙施工关键技术的质量控制,可确保项目的顺利实施,为类似工程项目提供了经验积累。

关键词 仰斜式路堤;挡土墙;施工;质量控制

中图分类号:U416.2 文献标识码:B

文章编号:1008-0899(2025)06-0066-03

仰斜式路堤挡土墙是一种用于支撑路堤填土、防止填土变形失稳的构造物,属于重力式挡土墙的一种^[1]。仰斜式路堤挡土墙凭借其墙背仰斜结构,可有效利用墙身自重与墙后土体协同作用,在陡坡路段中广泛应用^[2]。然而,其稳定性高度依赖地基处理、墙体倾角控制、排水系统效能及墙背填筑质量等关键技术环节。现有工程中,因施工工艺不当导致的墙体开裂、排水失效及不均匀沉降等问题屡见不鲜。因此,对仰斜式路堤挡土墙施工关键技术进行总结和分析具有重要的意义。

1 工程概况

某公路仰斜式路堤挡土墙高6~12m,墙身主要采用C20混凝土浇筑,部分段墙身采用MU30块石砌筑,墙背仰角微10~20°,纵向每10~15m设置沉降缝,宽为2~3cm。该公路路堤位于陡坡路段,地质条件复杂,局部存在软弱地基,承载力小于150kPa,需采用级配砂砾换填或混凝土筏板基础加固。墙体设梅花形泄水孔,孔间距为2~3m,外倾5%,孔后铺设30cm厚级配碎石+透水土工布的反滤层;墙背回填含泥量小于5%的透水性砂砾土,分层压实。施工过程中全程实施位移监测,确保结构抗倾覆、抗滑移及长期稳定性,适用于高填方路基及边坡防护场景。该工程的施工工艺流程为:施工准备→测量

方向→基坑开挖→自检后报监理检验→材料检验及配合比设定→基础砌筑→墙身砌筑→水泥砂浆勾缝→竣工验收。

2 施工关键技术

2.1 施工准备

仰斜式路堤挡土墙施工之前,首先,设计复核。施工单位需联合设计、勘察单位,严格核对墙体的墙高、顶宽、底宽及仰角范围、基础埋深及泄水孔布置方案,确保设计与实际地质条件匹配。针对复杂地形或软弱地基,需重点校核地基承载力,若原状土承载力不足,应提前规划换填方案或采取增设混凝土筏板基础的加固措施,避免施工中因地基变形引发墙体开裂^[3]。其次,做好材料准备。对于混凝土结构,需选用强度等级不低于C20的配比,重点控制骨料粒径、水灰比及坍落度,必要时添加减水剂或早强剂以满足浇筑密实度和早期强度要求;若采用砌石结构,则需筛选强度大于MU30的块石或片石,剔除风化、裂缝石材,确保单块尺寸长边小于30cm且厚度大于15cm,同时备足M10水泥砂浆以保证砌筑饱满度大于80%。排水系统材料方面,泄水孔需预埋PVC管,反滤层材料优先选用粒径5~20mm的砂砾石,并配合400g/m²以上的透水土工布包裹,防止细颗粒土体流失造成孔道堵塞^[4]。再次,场地清理。施工前需彻底清除坡面松散浮土、植被根系及危岩,对于坡度大于45°的陡坡段,应提前施作临时支护体系,防止开挖过程中发生滑塌。

2.2 基础施工

基坑开挖需遵循分层、分段原则。按设计放线后,采用机械与人工相结合的方式开挖至持力层,基

作者简介:崔伟明(1990~),男,河北定州人,本科,工程师,研究方向:公路施工及养护。

底预留20~30cm人工修整层以确保平整度。若遇软弱地基,需通过换填或扩大基础提升承载力;基础施工需针对性选择工艺。混凝土基础要求一次性连续浇筑,采用插入式振捣器确保密实度,并覆盖养护不少于7d;砌石基础则需在C15素混凝土垫层上错缝砌筑,砂浆饱满度大于80%,且石块长边方向与受力方向垂直^[5]。此外,基底需设置排水盲沟并与墙身泄水孔连通,防止积水软化地基。

2.3 墙体施工

2.3.1 模板安装

模板安装需严格遵循设计仰角参数,采用钢板或厚度不小于18mm的高强度木模板分段拼装,并通过全站仪实时校核角度偏差。模板支撑体系需具备足够的抗侧压能力,通常在模板外侧设置间距小于50cm的横向钢管肋和间距小于1.2m的竖向双排脚手架立杆,结合 $\Phi 16$ 对拉螺栓及斜撑加固,以抵抗混凝土浇筑时产生的振捣侧压力^[6];做好接缝处理。模板拼缝处需粘贴双面胶条或嵌填海绵条,转角部位采用定制钢角模或木方加强,确保接缝严密;对于分段施工的墙体,需预留沉降缝,缝内安装厚度为2~3cm的沥青杉木板,并固定牢固。

2.3.2 混凝土浇筑

混凝土浇筑需严格遵循“分段分层、连续作业”原则,每层浇筑厚度控制在30cm以内,采用插入式振捣器以“快插慢拔”方式振捣,每点振捣时间为20~30s,确保骨料分布均匀、气泡排出充分,避免离析或蜂窝麻面现象;做好浇筑时间控制。相邻层浇筑间隔时间不得超过混凝土初凝时间,通常小于2h,且接缝面需凿毛处理并冲洗干净,防止冷缝形成弱面;做好特殊部分的处理。对于墙顶部位,需设置宽度大于30cm的现浇压顶,并配 $\Phi 10@150$ mm双向钢筋网,一次性抹面收光后覆盖土工布或塑料薄膜保湿养护,防止收缩裂缝。

2.3.3 砌石墙体施工

仰斜式路堤挡土墙的砌石墙体施工中需遵循“丁顺交替、错缝压槎”原则,采用强度 \geq MU30的块石或片石,上下层竖缝错开8cm以上,内外侧石块交替布置形成整体咬合,外露面需人工修整并勾凹缝,凹缝深度应小于1cm,既增强美观性又可减少雨水渗入;墙体内部每砌筑1.5~2m高度设置纵向排水盲沟,排水盲沟宽30cm,填充粒径20~40mm碎

石,与泄水孔连通形成排水网络,避免墙后水压积聚^[7]。

2.4 墙背填料填筑

施工中,填料应优先选用透水性强的含泥量小于5%的砂砾土或碎石土,严禁使用膨胀土、冻土或有机质土,每层虚铺厚度应小于30cm,采用18~20t振动压路机分层碾压,靠近墙体1m范围内改用小型夯实机分层碾压,压实度应大于95%,确保填料与墙体形成均匀支撑。填筑需与墙体砌筑交替进行,避免单侧土压力集中导致墙体偏移;同步在泄水孔后方设置反滤层,反滤层厚度大于30cm,由粒径5~20mm级配碎石外包透水土工布构成,防止细颗粒随水流堵塞排水通道^[8]。

3 结语

仰斜式路堤挡土墙施工中,因软弱地基承载力不足导致的不均匀沉降、模板安装倾角偏差引起的受力失衡、排水系统淤堵造成的墙后水压积聚,以及填筑压实不足引发的侧向土压力分布异常等问题常见,而通过仰斜式路堤挡土墙施工关键技术的质量控制,可有效避免上述问题的出现。该工程提出以“稳地基、控倾角、密排水、强压实”为核心的全流程控制策略,涵盖设计复核、材料选控、基础施工、墙体浇筑和砌筑、墙背填筑及质量监测等环节,施工中未出现上述质量问题,竣工验收合格,取得了较好的经济效益和社会效益。

参考文献

- [1] 段姣娇.公路工程路基挡土墙施工技术研究[J].交通世界,2022(7):54-55.
- [2] 李亚兴.市政道路工程路基施工中挡土墙技术的应用[J].四川建材,2025(2):129-131.
- [3] 李立贡.公路路堤挡土墙失稳机理及其加固治理研究[J].工程技术研究,2024(20):138-140.
- [4] 杨宇波.公路路堤挡土墙失稳机理及加固方法研究[J].工程技术研究,2021(12):75-76.
- [5] 李欣.高速公路路基工程挡土墙施工技术研究[J].交通世界,2023(Z2):47-49.
- [6] 巩彦辰.高速公路路基工程挡土墙施工技术[J].四川建材,2025(2):138-141.
- [7] 杨李竞雄.公路路基边坡防护技术应用研究[J].石河子科技,2025(1):62-63.
- [8] 罗川.公路重力式挡土墙设计中荷载分项系数取值探析[J].重庆建筑,2024(11):46-48.