

片石砼挡土墙标准化施工质量控制要点分析

杨刚

(湖南三和通信交通工程有限公司, 湖南 长沙 410003)

摘要:公路工程挡土墙对路基具有挡土作用,在临水、临河路段还具有与岸连接、挡水、导水及防渗等功能,挡土墙基础和排水设施施工是影响挡土墙质量和性能的关键因素。文中针对某高速公路路基工程中的片石砼挡土墙施工,对挡土墙标准化施工质量控制要点进行分析,完善挡土墙施工工艺。

关键词:公路;片石砼挡土墙;排水;土工布;标准化施工

中图分类号:U416.1

文献标志码:A

文章编号:1671-2668(2019)04-0074-03

片石砼挡土墙是为防止土体坍塌而修筑的,为承受侧向土压力的墙式建筑物。山区公路建设中,因石料取材方便,常采用片石砼挡土墙作为路基支挡结构。片石砼挡土墙施工质量的好坏直接影响其安全及使用效果。目前中国山区高速公路建设中对片石砼挡土墙施工不够重视,施工方法不合理,施工工艺不统一,导致挡土墙施工完成后出现偏移、排水不畅等问题。贵州山区某高速公路位于云贵高原,该类型地质在雨季地下水位较高,且部分傍山路段有水流从山的一侧渗流至路基内,因而对路堤片石砼挡土墙的排水施工工艺有较高要求。下面以该工程为例,探讨山区高速公路片石砼挡土墙标准化施工工艺及控制要点。

1 片石砼挡土墙施工工艺概述

该项目片石砼挡土墙按《高速公路施工标准化技术指南》的要求进行标准化施工和管理,施工工艺流程见图 1。

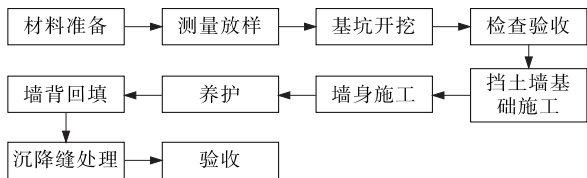


图 1 片石砼挡土墙施工工序

2 片石砼挡土墙标准化施工控制要点分析

2.1 挡土墙基础施工工艺及控制要点

测量放样后,按照设计要求画出挡土墙的边线,按照设计开挖坡度计算放坡距离确定开挖边线,并在开挖边线上撒白灰、打边桩、做好标记。对开挖区

域进行开挖,验收合格后进行垫层和基础施工。该工序控制要点如下:

(1) 根据设计要求,地基承载力不低于 250 kPa。若承载力不符合设计要求,则按照设计要求采用相应工程技术方法进行处理。

(2) 基础施工前对基底碎石垫层进行碾压。

(3) 砂垫层宽度适当大于基础,以便于后期安装基础模板。如有地下水,则进行排水,保证施工期间基础稳定。

(4) 根据实地情况确定地基开挖深度,如基底为硬岩,可根据岩石形状大小进行凿除、挖台阶等处理,并设置向内的反坡,虽未到设计基底标高仍可视合格,但斜坡地段墙趾埋入地面深度及距地表水平距离均应满足设计规范要求。

(5) 挡墙基础采用机械配合人工、采用分段方式进行开挖。若基底为土层,挖至接近挡墙基础标高时预留 10 cm,采用人工开挖,防止扰动基础土层。路堤墙基础沿线路方向位于斜坡上时,基底纵坡不陡于 5%,若陡于 5%基底做成台阶式。

(6) 采用轻型动力触探检测基底承载力,如承载力达不到设计要求,视基底情况进行换填等处理。如同一基础段落内地基承载力相差悬殊,即使地基承载力均满足设计要求,也需对条件相对较差的地基进行补强,防止基础出现不均匀沉降。

(7) 为保证结构的整体性,在基础砼浇筑完毕时预埋石樁。石樁采用 MU40 片石,按 20 cm 间距呈梅花形布置,并保证 10 cm 保护层厚度。石樁直径为 10~30 cm,埋深及露出部分均大于 20 cm。

(8) 砼采用厂拌,利用砼搅拌运输车运至现场,根据地形条件借助挖掘机进行辅助投料。

2.2 墙身施工工艺及控制要点

基础施工完成后,重新测量放线,放出挡土墙位置,并在基础上用墨斗弹出边线。进行模板安装,设置内外支撑,并按设计要求调整内膜和外膜的倾斜角,在设计规定位置放置泄水孔并固定,之后进行片石砼施工。控制要点如下:

(1) 模板安装前对下面层的砼面按施工缝处理进行凿毛,将表面松散部分砼及浮浆凿除,并冲洗干净,然后架立墙身模板。

(2) 该项目挡土墙墙身高度较大,采用分节浇筑,每节高度控制在2 m,采用大钢模板,长5 m×宽2.5 m,每节墙身長10 m,单面采用2块钢模板拼装而成。注意尽量减少模板的拼接接缝,使浇筑成型的挡土墙具有较好的外观和整体平顺度。

(3) 整体式大块钢模板具有较好的刚度、强度和稳定性。安装中对模板内部的顶部采用钢管内撑,路基的内侧斜撑部分使用木支撑顶住,路基的外侧部分使用钢管进行焊接斜拉,确保浇筑中模板的稳定性。

(4) 砼浇筑前,对模板与下层砼搭接处的接缝用水泥砂浆进行封堵处理,确保砼浇筑时不漏浆;同时检查砼的均匀性和坍落度,检查合格方可使用。

(5) 向模板内倾卸砼时,为防止砼离析,用挖掘机或吊机将砼送至模板内分层浇筑,分层厚度一般为30 cm。砼振捣采用插入式振捣器,振捣棒的移动距离不超过其作用半径的1.5倍,并与侧模保持5~10 cm的距离。

(6) 在下层墙身砼浇筑完毕时预埋石榫,增加上下层挡土墙之间的连接。顶面片石砼浇筑完成后,及时对砼裸露面进行修整、抹平,待定浆后再进行二次抹面。

(7) 掺入片石前清除表面杂物、泥土等。片石掺入量不大于总圬工体积的25%。掺入的石块应分布均匀,不可直接接触基底、模板。

(8) 墙身内部的预埋泄水孔采用 $\phi 10$ cm硬塑PVC管,两侧用土工布加木塞堵塞管口,土工布外侧与模板密贴,防止砼进入泄水管的内侧堵塞泄水管道。泄水孔安装时用片石进行堆压,固定其位置,防止浇筑过程中产生上浮或移位。泄水孔从高出地面30 cm开始设置,孔距2 m,上下层泄水孔呈梅花形交错布置。

(9) 填置片石时缓慢加入,避免高处抛置,防止片石砸破泄水管使砼进入泄水管堵塞泄水孔。

(10) 预埋泄水管时若长度有偏差,应更换,防止泄水管被砼包裹导致拆模后不能找到预先埋设的管道位置。

(11) 砼浇筑完成初凝后立即采用土工布覆盖洒水养护,养护时间不小于7 d。常温下24 h后采用吊机慢速拆除墙身模板。

2.3 墙背回填施工工艺及控制要点

挡土墙墙身施工完成并养护达到设计要求后,按照路基施工要求分层回填墙背,并在挡墙后的泄水孔位置设置反滤层。控制要点如下:

(1) 该工程挡土墙普遍高于5 m,每次施工完成2节墙身后(约高4 m)不再继续往上层浇筑,待养护达到设计要求后回填墙背,之后再行上层挡土墙施工。若挡墙高度较大,则按该方法交错施工。

(2) 砼强度达到设计强度的75%后进行墙背回填。回填时,在最低泄水孔进口底部设置一层机织防渗土工布,防止基底受水浸蚀。墙背填土内摩擦角为 35° ,分层填筑、分层夯实,分层松铺厚度小于20 cm,采用小型机具压实,压实度不小于96%。

(3) 墙背回填过程中反滤层的设置尤为重要。反滤层与墙背回填一同进行,在泄水孔底以下设置30 cm胶泥层,在上方设置30 cm碎石、砾石层(见图2)。

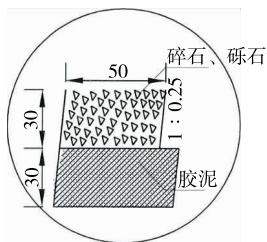


图2 片石砼挡土墙墙背反滤层大样图(单位:cm)

(4) 做好挡土墙的排水设施,这对挡土墙的使用性能和路基质量都很关键。挡土墙排水设施的作用主要是排除墙后路基中的水分防止墙后积水产生静水压力、防止黏性土填料因含水量增加产生膨胀压力、减小冰冻地区填料的冻胀压力。

2.4 挡土墙沉降缝的处理及控制要点

挡土墙墙身较高,采用分节施工时,边施工边封缝方式下封缝施工质量比等到施工完毕后再进行封缝更好。该工程采用2 cm泡沫板预先设置沉降缝,待墙身养护后立即清除沉降缝中的泡沫板,并用沥青麻絮进行填充。控制要点如下:

(1) 墙身之间的沉降缝预设泡沫板时,将泡沫

板满贴在已施工的墙身侧面,保证粘贴牢固可靠,浇筑砼时注意防止泡沫板脱落和破坏。

(2) 墙身施工中保证挡土墙沉降缝顺直,不能出现斜缝、错台。

(3) 从墙顶到基底沿墙的内、外、顶三侧填塞沥青麻絮,深 30 cm。沥青麻絮按设计要求采购,并经实验室取样试验合格后方可使用。

3 结语

为促进公路建设“发展理念人本化、项目管理专业化、工程施工标准化、管理手段信息化、日常管理精细化”目标的实现,近年来中国公路建设中施工标准化越来越受到重视,以标准化的施工方式提高项目管理水平、保证施工质量成为公路工程建设的一个趋势。而挡土墙是公路项目建设中最常用的路基防护措施之一,施工作业相关人员应严格按照挡土墙标准化施工工艺流程把控好每个细节,保证片石砼挡土墙的质量。

参考文献:

- [1] 王铁梦.工程结构裂缝控制:“抗与放”的设计原则及其在“跳仓法”施工中的应用[M].北京:中国建筑工业出版社,2007.
- [2] 徐荣年,徐欣磊.工程结构裂缝控制:“王铁梦法”应用

实例集[M].北京:中国建筑工业出版社,2010.

- [3] 王吉生.关于挡土墙排水设计的改进研究[J].工程与建设,2017,31(4).
- [4] 胡永强.浅谈山区公路片石砼高挡墙施工技术控制[J].门窗,2013(9).
- [5] JTJ/T 019—98,公路土工合成材料应用技术规范[S].
- [6] 《建筑施工手册》编写组.建筑施工手册[M].第5版.北京:中国建筑工业出版社,2013.
- [7] 江正荣.建筑施工计算手册[M].第3版.北京:中国建筑工业出版社,2013.
- [8] 武心智.浅谈挡土墙排水工艺[J].四川水泥,2018(9).
- [9] 魏伟文.山区高速公路挡土墙施工技术[J].中国建设信息,2018(1).
- [10] DB51/T 2428—2017,高速公路施工标准化技术指南[S].
- [11] JTG F10—2006,公路路基施工技术规范[S].
- [12] 肖雁征,雷鸣.加筋土挡土墙边坡加固的有限元计算研究[J].公路与汽运,2017(5).
- [13] 陈页开.挡土墙上土压力的试验研究与数值分析[D].杭州:浙江大学,2001.
- [14] 罗渝,许强,何思明,等.重力式挡墙加固边坡的动力稳定性分析[J].工程力学,2013,30(9).
- [15] 宋鑫华.浆砌块石挡土墙边坡稳定性因素的研究[D].贵阳:贵州大学,2016.

收稿日期:2019-01-04

(上接第73页)

- subgrade construction in expansive soil areas[J]. Journal of Materials in Civil Engineering,2009,21(4).
- [2] 郑健龙.公路膨胀土工程理论与技术[M].北京:人民交通出版社,2013.
- [3] 吴立坚,钟发林,吴昌兴,等.高液限土路基填筑技术研究[J].中国公路学报,2003,16(1).
- [4] 陈杰,刘正楠,张锐.花岗岩残积土路基压实控制方法研究[J].交通科学与工程,2016,32(1).
- [5] 吴立坚,陈礼彪,张燕清,等.高塑性土路基压实与压实标准[J].公路,2007(3).
- [6] Khengboon C, Engchoon L, Rahardjo H. A simplified method to estimate the soil-water characteristic curve [J]. Canadian Geotechnical Journal,2010,47(12).
- [7] Zhou J, Yu J. Influences affecting the soil-water characteristic curve [J]. Journal of Zhejiang University: Science,2005,6A(8).
- [8] Weeks B, Wilson G W. Prediction of evaporation from soil slopes[J]. Canadian Geotechnical Journal,2011,43(8).

- [9] Liu S, Graham W D, Jacobs J M. Daily potential evapotranspiration and diurnal climate forcings: influence on the numerical modelling of soil water dynamics and evapotranspiration [J]. Journal of Hydrology, 2005, 309 (1-4).
- [10] Wilson G W, Fredlund D G, Barbour S L. Coupled soil-atmosphere modelling for soil evaporation [J]. Canadian Geotechnical Journal, 2011, 31(2).
- [11] 刘杰,姚海林,胡梦玲,等.大气作用下非饱和土路基湿度及影响因素分析[J].上海交通大学学报,2011,45(5).
- [12] 赵铭.六盘山地区过湿土路基压实控制指标研究[J].公路交通技术,2009(3).
- [13] Xing D G F A. Equations for the soil-water characteristic curve [J]. Canadian Geotechnical Journal, 1994, 31 (4).
- [14] 唐炜,邓小钊,刘辉.南岳高速全风化花岗岩路基填料工程性质试验研究[J].公路与汽运,2013(5).

收稿日期:2019-01-25