

砂砾石区域浆砌石挡墙的修建工艺与质量控制

——以山东某地为例

程济帆

黄河勘测规划设计研究院有限公司 河南郑州 450000

摘要: 在水利工程建设中,浆砌石挡墙的施工质量对于河道整体的安全性具有重大影响,然而部分地区的浆砌石挡墙施工工艺存在缺陷、质量无法达标,遭遇强降雨时容易发生坍塌,存在严重的安全隐患。为解决此类问题,本文以山东某处浆砌石挡墙工程为例进行探讨,给出合理的施工策略与管理方法。

关键词: 砂砾石区域;浆砌石挡墙;修建工艺;质量控制;山东

引言:

步入新世纪以来,随着我国经济社会的不断进步与发展,基础工程建设水平获得了巨幅提升,边坡挡护工程质量实现质的飞跃。浆砌石挡墙指的是以砂浆与毛石料为主要原料的一种边坡挡护结构,在丘陵、山地区域的工程建设中,石料来源丰富且供应充足,可就地取材,因此浆砌石挡墙广受欢迎。但在部分地形复杂、施工条件恶劣的区域,浆砌石挡墙的实际建设标准较低,施工质量得不到保障,个别线路的浆砌石挡墙甚至存在尺寸小于施工计划数值的问题,稳定性也无法达到标准,容易埋下安全隐患。本文选取山东某地的施工案例,介绍砂砾石区域浆砌石挡墙的施工工艺,并提出了有效的质量控制措施。

一、工程概况

烟台市栖霞市砂砾石区域新建浆砌石挡墙工程位于烟台市栖霞市,主要建筑物布置于黄水河赵格庄村附近河道,河道宽60m~90m,河床高程93m~99m。调水线路及河道两岸头低山丘陵,河谷呈不对称敞口“U”型形态,河谷两岸一般高出河床2.0m~3.5m。该区地下水和地表水对混凝土具无腐蚀性,对钢筋混凝土结构中钢筋具微腐蚀性,对钢结构具弱腐蚀性。

二、施工条件

1. 施工用水

本工程可就近建造蓄水池,就地取材,提供工程用水。

2. 原材料的供应

浆砌石挡墙的砌筑工程质量很大程度上取决于所选用原材料的质量,以质地均匀、硬度高、无裂缝且抗风化能力强的石料为宜,且应尽量选择形状规整、表面无风化痕迹、表面光滑清洁的石料,最小厚度为20cm,

长宽均应大于厚度数值^[1]。根据项目设计安排,工程所需混凝土拟从市场直接购买商品混凝土,建议工程施工时,加强混凝土粗、细骨料的检测工作,保障其质量满足相关要求:河道治理护坡块石料可从栖霞市唐家泊镇采石场购买,岩性为花岗岩,质量满足要求运距约60km。

3. 砂浆

所选用的砂浆种类与材料强度应与设计标准中一致,并通过实验确定材料配合比,也可采用体积、质量比等确定各类材料用量,但必须符合我国砂浆技术标准。此外,应尽量选择和易性较好的砂浆,并保证圆锥体的沉入度不小于50mm、不大于70mm,若在高温天气施工,可适当提升圆锥体沉入度^[2]。

4. 水

尽量采用饮用水,或使用经化验后符合标准的水,必须确定水源合格后才可使用。

5. 水泥

本次施工采用市面上常见的硅酸盐水泥,其相关报告(如产品合格证、供货商的检验报告等),且在采购后对其进行取样检测,确定材料强度、水化热、稳定性等符合国家现行标准。若水泥质量疑似出现问题或出厂时间较长(一般为超过3个月),则应在使用前取样检测,按照本次检测结果判定是否使用^[3]。不可将不同类别的水泥混合使用。

6. 设备

本次使用的施工设备主要包括砂浆搅拌机、推车、铁锹、托灰板等。

防护设备主要包括施工脚手架、安全帽(要求施工人员做到人人佩戴)、防护手套等。

测量设备主要包括水平尺、坡度尺、线等。

三、水文与地质评价

1. 水文特征

(1) 暴雨特性

根据流域邻近常年雨量站统计(1964~2020)当地降水量年内分配不均,主要集中在汛期6~9月份,每年夏天7、8月份为降水量集中的时段,多发暴雨洪水,历年破坏较严重的洪水皆在夏季发生。根据选用邻近3处雨量站实测暴雨资料计算,流域多年平均最大24h降水量94.3mm,实测最大24小时点雨量最大值298.0mm,发生于1985年。最大24小时点雨量最小值36.9mm,发生于1991年。

(2) 洪水特性

基坑位于河床部位,开挖地层主要为砂砾石层,地下水水位95.06m,最大开挖深度约为4.6m,建基面高程92.31m,建基面位于地下水水位以下,地下水补给条件好,施工需降低地下水水位。地下水主要接受上游河道地表水补给。现状条件下,河道地表水主要为天然降水及汛期上游来水[4]。因此,应采取地表水明渠排放和地下水抽排等措施,必要时设置上游围堰并作防渗处理,防止施工期基坑涌水。

基坑开挖临时边坡地层主要为砂砾石层,在开挖过程中注意边坡的稳定性建议进行放坡处理或采取支护处理,放坡开挖坡比建议为1:1.5~1:2.0,如场地不允许放坡施工,可采用支护措施。

2. 地质特征

工程区主要为低山丘陵及平原型河谷型地貌。主要建筑物布置于黄水河赵格庄村附近河道,河道宽60m~90m,河床高程93m~99m。调水线路及河道两岸为低山丘陵,河谷呈不对称敞口“U”型形态,河谷两岸一般高出河床2.0m~3.5m。河道地表水主要为天然降水或汛期上游来水。

工程场址区地层岩性较简单,可分为中生代印支期二长花岗岩和第四系全新统松散堆积层。各地层由老至新分述如下:

(1) 中生代印支期二长花岗岩($wB\eta_5^1$)

该层在河床钻孔均有揭露,层顶埋深一般2.2m~9.7m,钻孔揭露厚度5.3m~16.3m,均未揭穿。钻孔揭露岩体为弱风化程度,节理一般发育,岩芯断面大多新鲜。

(2) 第四系全新统松散堆积层(Q4)

①冲积(Q4al):以砂砾石为主。砾石磨圆度差,呈棱角或次棱角状,岩性主要为花岗岩,粒径一般为2.0cm~10.0cm,约占30%~50%;砂可见砾砂、中粗砂

等。该层顶部呈松散~稍密状,中下部呈密实状。分布于黄水河河床部位,厚度一般为1.3m~8.7m。

②人工堆积(Q4r):由于黄水河河床早年人工采砂,大量砂砾石在河床人工堆积,致使工程区黄水河河床地形凌乱。

四、施工技术要点与注意事项

1. 浆砌石施工要点

应采用铺浆法进行浆砌石施工,并将砂浆的稠度控制在30~50mm,可根据当地实时气温进行调整,如高温时降低适当降低稠度;砌筑过程中,砌体与砌石体转角、交接处不能分别砌筑,若无法满足同时施工的要求,则应预留临时间断处。

应避免使用中间填心、外侧侧立石块的方法进行施工,应区分皮卧砌,上部与下部应错缝。

灰缝厚度应控制在20mm以上,尽量不大于30mm,使用饱满的砂浆进行砌筑,若石料间有较大的孔隙,应当先使用砂浆灌注,再利用碎石填补,不能将顺序倒置,先使用碎石填塞、再灌入砂浆。石块彼此间应有距离,不能直接接触。

2. 砌体的养护

在砌筑完成后半天到18h内,应及时对砌体进行养护,尤其是外露面,必要时可喷水以保持砌体湿润。水泥砂浆砌体的养护时间至少应当为两星期,混凝土砌体则至少为三星期^[5]。

3. 工程地质条件

工程区按板块构造的观点位于华北板块的南缘。区域东南部属于秦岭-大别造山带的东延部分-苏鲁碰撞带的北西边缘,南部为胶莱盆地的北缘。工程区50年超越概率10%的地震动峰值加速度为0.10g,相应的地震基本烈度为VII度,苏家店镇和寺口镇对应地震动反应谱特征周期为0.40s和0.4s。

4. 施工区域地形特征

工程区地貌形态主要为低山丘陵。场址区地层岩性较简单,可分为中生代印支期二长花岗岩和第四系全新统松散堆积层。地质测绘未发现规模较大的褶皱、断层通过。

5. 防渗处理

基岩面埋深浅,中部顶面岩石为硬岩,岩体强度较高,抗滑、抗变形性能能满足要求,可以作为闸基持力层。两侧持力层为砂砾石,密实程度为中密~密实,为透水层,需采取防渗措施^[6]。基坑开挖应采取地表水明渠排放和地下水抽排等措施,必要时设置上游围堰并作

防渗处理,防止施工期基坑涌水,同时应注意基坑涌水和岸坡稳定。

6. 砌筑工艺

在开展砌筑工作前,应当对所用石料进行喷洒或浇水,使其表面保持湿润,并冲洗表面的泥土,若材料表面存在水锈等,应将其凿干净。选择砌筑方法时,应杜绝抛石灌浆;砌筑过程中应采取双挂线方式,以保证石块整齐;每个砌层的石块都必须确保平稳整齐、牢固,下层铺砌后再铺砌上层,且应避免振动下层。

五、勘察工作

(1)对施工场地范围内所有建筑物的地基都进行一次详细勘察,对地质特征如地层的岩性、地质结构等进行记录,详细了解岩层的理化性质,其中需要重点关注的是软土地基的组成、性质,以及膨胀岩土等特殊岩土层的位置、分布、理化性质。还有,土岩双层地基基岩面的倾斜角度和起伏情况应包含在勘察范围内。最后,应根据勘察结果对该区域内的工程地质问题进行分析 and 总结,形成一份完整报告,用以指导后续施工工作。

(2)对施工场址及其附近的岩体结构与风化、破碎带都进行勘察,了解卸荷分带的位置与界限,尤其是破碎带、软弱夹层等可能存在安全隐患的区域;根据所得结果对岩体工程的地质特性、施工技术要点进行整理总结,排除安全隐患。

(3)对施工区域内所有建筑物的透水性以及整个区域的地下水情况进行勘察,了解隔水层的分布,对环境水进行取样调查,判断其对施工材料的腐蚀性,并据此制定针对性的防腐措施。

(4)勘察施工区域建筑物地基与边坡的承载能力、安全性、稳定性,作出渗透变形的预测,判断能否直接使用天然地基,并给出针对性的加固建议。

六、施工质量管理措施

1. 材料管理

水利工程建设中,原材料成本占比例比较高,通常在50-60%之间,特殊条件下会占到百分之七十到八十。水利工程涉及的材料种类繁多、规模巨大,除水泥、砂石等建材之外,还涉及各种办公和其他材料,而如今施工公司所采取的材料管理方式较为粗糙,从业人员对于材料管理缺乏重视,在采购材料前往往没有经过仔细对比、细致筛选,不少采购负责人都缺乏履行购货合约的

能力,或对合同内容语焉不详,甚至有暗箱操作的现象;在采购材料时多进行堆放,或者没有按照其类别做好特殊堆放、标识和保养,从而导致各种材料频繁发生潮湿、氧化或破损、生锈的现象,在使用材料前,也没有进行记录,或者没有经常进行盘点;水利施工队伍中,缺少专门委派的专业材料管理者,在发生纠纷时常常互相推诿、职责不明,最后不了了之。做好材料管理工作,对降低生产成本、提高施工质量、避免资金损失有着重大作用,所以应引起关注。施工前,企业应指定每类材料的采购、管理人员与存放位置,每次取用都应进行登记,做到将责任明确到人。特殊天气下应做好材料防护,如金属材料防水防腐蚀、水泥防潮等。

2. 人力资源管理

我国水利企业施工队伍中普遍存在的问题是:农民工占比例相当高,但多数人员未曾进行过专业培训,缺少专业素养,学习能力也欠佳。据统计,本行业内本科生及以上学历的职工数量只占了15.86%。因此当企业试图开展高质量、精细化管理时,往往会受到来自职工的阻碍^[4]。企业应重视人力资源管理工作,通过采取激励措施、明确奖惩规定等加强对施工过程的监管,施工前需做好人力资源规划,确定每一位职工的责任与工作内容,出现问题后及时进行追责。

参考文献:

- [1]罗俊.河道浆砌石挡墙加建结构方案探讨及加固处理[J].水利技术监督,2022(11):256-258+265.
- [2]王冠.基于plaxis模拟浆砌石挡墙在软黏土岸坡的稳定性分析[J].水利科学与寒区工程,2022,5(10):91-93.
- [3]施刚成.既有铁路线浆砌石挡墙加固施工技术应用[J].西部交通科技,2021(03):190-192.DOI:10.13282/j.cnki.wccst.2021.03.053.
- [4]钟冬红.山区中小河流治理中生态浆砌石挡墙的应用方法[J].四川水泥,2020(06):106.
- [5]杜秀忠,张挺,孙昌利等.生态浆砌石挡墙在山区中小河流治理中的应用[J].广东水利水电,2020(02):89-91+102.
- [6]张文彪.高邮市某公路浆砌石挡墙安全检测研究[J].黑龙江交通科技,2019,42(12):11-12+14.DOI:10.16402/j.cnki.issn1008-3383.2019.12.006.