

探析水利工程建设中的浆砌石护坡施工技术

夏中港

河南省水利第一工程局集团有限公司 河南 郑州 450000

摘要: 水利工程护坡工程中, 浆砌石护坡凭借结构稳固、耐久性能突出等优势被广泛应用。本文围绕施工准备、核心工序、关键技术要点及质量优化四个维度展开系统论述, 从场地清理、材料筛选、机具筹备等前期工作入手, 深入剖析砂浆拌合、坡面挂线、石材铺砌、勾缝修整等施工流程的操作要领, 同时探讨砂浆施工、砌筑操作、坡面成型与后期养护等技术把控环节, 并提出原材料管控、流程规范、细节强化及人员素养提升等质量改进路径, 为水利浆砌石护坡施工的标准化推进提供参考。

关键词: 水利工程; 浆砌石护坡; 施工技术; 质量管控; 砌筑工艺

引言: 水利工程建设中, 护坡工程承担着抵御水流冲刷、稳固岸坡形态的重要功能, 浆砌石护坡因材料易得、施工适应性强、结构整体性好而成为常用的护坡型式。然而, 砌筑施工涉及砂浆配比、石材选型、坡面控制等多道关联工序, 任一环节的操作偏差均可能引发结构质量隐患。系统梳理浆砌石护坡从施工准备到质量优化的全链条技术要点, 对提升水利工程护坡施工质量具有实际价值。

1 水利工程浆砌石护坡施工准备工作

1.1 施工场地清理与修整

浆砌石护坡施工作业开展前, 需对工程坡面开展全方位清理作业。彻底清除坡面表层堆积的各类杂物、表层浮土以及稳定性不足的松动岩体, 杜绝坡面附着松散杂质影响后续砌筑贴合度。针对坡面存在的高低起伏与不平整区域, 开展精细化修整作业, 对凸起坡面进行适度削平处理, 对凹陷区域进行填平夯实作业^[1]。逐步优化坡面整体的平整状态与规整程度, 有效消除坡面结构存在的不平整隐患, 夯实砌筑作业的基础条件。规整统一的作业基面, 能够保障后续石材铺设与砂浆砌筑的均匀性, 提升整体施工工序的流畅性, 为护坡结构的成型质量提供基础保障。

1.2 施工原材料筹备与筛选

浆砌石护坡结构的成型质量与耐久性能, 依托各类施工原材料的综合性能作为基础支撑, 施工前期需要有序完成各类用料的挑选与筹备工作。重点针对护坡施工所需的砌筑石材、砂浆拌合原料、施工用水等核心物料开展系统性筛选工作, 严格把控各类物料的质地状态、规格参数以及施工适配性能。对砌筑石材的密实度、完整度、表面纹理进行细致甄别, 挑选质地均匀、结构稳固的石材投入施工。对砂浆用料的纯净度、颗粒状态进

行严格把控, 筛选性能优良的拌合原料。规范施工用水的水质标准, 杜绝杂质、污染物影响砂浆拌合质量。多维度把控原材料综合性能, 让所有进场物料均可适配水利护坡的施工环境, 满足砌筑施工的基础技术标准。

1.3 施工机具与作业条件筹备

完整且性能稳定的施工机具是保障浆砌石护坡施工高效推进的重要条件, 需要结合整体施工工序配齐各类专用施工设备。配齐砌筑作业、砂浆拌合、坡面找平、基面压实等施工环节所需的全套机具, 覆盖护坡施工全流程作业需求。对所有投入施工的机具设备开展全面检修与精细调试作业, 排查设备运行故障与性能缺陷, 调整设备运行状态至标准工况, 保障各类机具可以稳定维持作业性能。全面梳理施工现场的整体作业环境, 结合施工流程规整现场作业动线, 合理划分物料堆放区域与施工作业区域, 优化施工现场整体布局。科学规整的作业场地与完好的机具状态可以有效规避施工阻碍, 保障各道施工作业环节有序推进, 为标准化砌筑施工提供稳定的作业条件。

2 水利工程浆砌石护坡核心施工工序

2.1 砂浆拌合与运输作业

砂浆成型质量直接决定浆砌石护坡的粘结强度与结构稳定性, 施工过程中需严格遵循工程施工技术标准开展配比拌合作业^[2]。结合水利护坡施工的环境特性与砌筑施工需求调配物料比例, 严格遵循标准化拌合流程开展作业, 把控拌合转速与拌合时长, 让各类拌合物料充分融合, 提升砂浆整体均匀程度, 保证砂浆质地统一、性能稳定。拌合作业完成后, 结合施工现场距离、施工进度节奏规划科学的运输路径与输送模式, 缩短砂浆中转时长, 减少砂浆在输送过程中出现分层、离析以及初凝等问题, 维持砂浆原有工作性能, 保障砂浆送达作业面后可直接投入砌筑施

工,满足坡面砌筑的粘结施工需求。

2.2 坡面挂线找平施工

坡面挂线找平是规范砌筑形态、统一施工基准的关键工序,施工开展过程中严格遵照工程设计标准落实挂线作业。依托精准测量方式标定坡面砌筑标高数据与坡面倾斜角度,搭建完整的坡面砌筑控制基准线,为后续石材砌筑提供精准的施工参照。对标定完成的作业面开展精细化找平处理,修整坡面残留的细微凸起与凹陷部位,修正坡面局部不规整问题。统一坡面整体砌筑基准,规范坡面整体倾斜度与平整程度,让整个作业面保持规整统一的施工状态,为石材有序铺砌、整体护坡结构成型奠定精准的施工基础。

2.3 石材铺砌与搭接施工

石材铺砌作业需遵循浆砌石施工规范有序推进,严控石材摆放姿态与排布间距,落实错缝搭接与分层砌筑的施工要求。按照自下而上的施工顺序逐层开展砌筑作业,调整单块石材的摆放角度与贴合程度,缩小石材之间的空隙,提升砌筑结构的紧凑程度。错缝搭接的砌筑方式可以优化坡面整体受力状态,规避通缝结构带来的结构隐患,提升护坡整体结构的整体性。逐层压实砌筑结构,把控每一层砌筑的密实程度,杜绝砌筑空隙过大、石材松动等施工问题,循序渐进完成全坡面石材铺砌作业,保障护坡砌筑结构的规整性与稳固性。

2.4 勾缝与表层修整作业

坡面石材砌筑作业全部完成后,即可开展缝隙清理与砂浆勾缝施工。清理石材拼接缝隙内部残留的杂物与松散砂浆,保持缝隙内部洁净通透,为砂浆填充提供良好条件。采用适配砂浆对缝隙进行填充压实,规范勾缝施工手法,统一缝隙填充厚度与外观形态,保证勾缝填充饱满密实。针对护坡整体表层开展精细化修整处理,打磨坡面表层多余砂浆与凸起部位,修补表层细微缺损与不平整区域,消除砌筑工序遗留的各类表层瑕疵,让护坡整体表层质感均匀、形态规整,完善浆砌石护坡的成型外观与施工质量。

3 浆砌石护坡施工中的关键技术要点

3.1 砂浆施工技术把控要点

砂浆施工工艺的标准化落实,是保障护坡砌筑粘结效果与结构稳定性的核心环节。施工开展期间需要严格遵循科学的拌合流程,合理安排各类拌合物料的投放步骤,严格把控整体拌合耗时,让各类物料充分融合反应^[1]。施工过程中持续调控砂浆粘稠程度与和易性能,适配坡面砌筑的施工工况与粘结需求。严格管控拌合全过程的施工状态,规避物料混合不均引发的砂浆分层离析问题,规避环

境温度与拌合时长不合理引发的初凝异常现象。稳定的砂浆施工状态可以有效提升石材之间的粘结紧密程度,减少砌筑缝隙产生,强化护坡整体结构的整体性与耐久性能,为高标准砌筑施工提供基础技术支撑。

3.2 石材砌筑技术把控要点

石材砌筑的操作细节直接决定护坡结构的成型质量与受力性能,需要对各道砌筑操作流程进行精细化管控。严格规范石材干摆、坐浆、挤浆的整套操作流程,细化每一步施工动作的操作标准,保证石材摆放贴合施工基准,砂浆铺设均匀饱满。严格落实上下层石材错缝砌筑的施工工艺,打乱石材竖向贯通缝隙的形成路径。杜绝砌筑作业中容易出现的通缝空缝以及虚砌等不规范施工行为,避免砌筑内部出现空洞与松散区域。严谨的砌筑操作模式可以优化护坡结构的受力传递效果,提升整体结构的紧实程度,规避各类砌筑质量缺陷的产生。

3.3 坡面整体成型控制要点

护坡成型质量的把控贯穿砌筑施工的全部过程,需要持续关注坡面坡度平整度以及砌筑厚度的统一状态。依托前期挂线基准持续核对坡面施工形态,及时捕捉砌筑过程中产生的细微尺寸偏差与形态偏差。针对坡面局部出现的坡度偏移表面不平整以及厚度不均等问题,第一时间开展修正调整作业,对局部偏差区域进行重新砌筑与找平处理。维持整段坡面砌筑参数的统一性与一致性,让护坡整体结构分布均匀表层形态规整,保障坡面成型效果符合工程建设的技术标准,提升护坡整体外观质量与结构稳定性。

3.4 后期养护技术把控要点

砌筑施工结束后的养护作业是稳固护坡结构性能的重要工序,需要严格落实标准化养护流程。依据现场施工环境确定合理的养护周期,选用适配的养护手段维持护坡表层的湿润状态,保障砂浆持续完成水硬化反应。弱化外界环境因素对新生砌筑结构造成的不利影响,抵御环境温度变化产生的温差作用,降低自然风干带来的表层开裂与结构松散隐患。持续性的规范养护可以逐步提升砂浆强度与石材粘结强度,稳固浆砌石护坡的成型结构,提升护坡长期使用的稳定性与抗侵蚀能力。

4 浆砌石护坡施工质量优化提升策略

4.1 优化原材料管控方式

原材料质量是决定浆砌石护坡施工质量的基础条件,完善的管控模式能够从施工源头减少质量缺陷的产生。落实精细化的进场甄别机制,对各类施工用料开展全方位质量核验工作,严格筛查石材完整度、质地密实度以及砂浆原料的纯净度,筛选符合施工标准的物料投入工程建设。

优化施工现场物料存放管理模式,按照原材料属性与使用用途划分专属存放区域,对不同类型石材、砂浆原料进行分区规整摆放^[4]。做好物料存放期间的防护处理,隔绝潮湿空气、外力磕碰以及自然腐蚀等不利条件,减少物料受潮变质、形体破损、性能衰减等问题的发生。细化化、规范化的原材料管理模式,能够稳定物料基础性能,为后续砌筑施工质量提升筑牢底层基础。

4.2 规范现场施工操作流程

施工现场操作的标准化程度,直接影响浆砌石护坡各工序的成型质量与结构统一性。结合水利护坡施工的技术标准与施工特点,建立统一化、系统化的现场作业操作标准,明确每道施工工序的作业要求与操作规范。细化各施工环节的细部管控内容,明确砂浆拌合、石材砌筑、缝隙处理、坡面修整等工序的作业标准,消除施工环节的管控盲区。引导现场作业人员依照既定标准开展施工作业,约束不规范、随意化的作业行为,杜绝凭经验施工、简化施工工序等不良作业现象。标准化的流程体系能够统一整体施工节奏,稳定各段落护坡施工质量,弱化人为操作带来的质量波动问题。

4.3 强化施工过程细节管控

浆砌石护坡施工由多道关联工序组成,任一环节的施工疏漏都会影响整体结构质量。针对砌筑成型、缝隙勾缝、后期养护等核心施工环节落实全流程细节管控,聚焦施工过程中的细微操作与成型状态。主动排查施工过程中潜藏的质量隐患,重点关注砂浆饱满程度、石材贴合状态、坡面平整精度等核心施工内容。针对施工过程中出现的各类施工偏差及时开展整改调整,修正不达标施工部位,优化局部施工状态。把控各道工序的衔接节奏,保障前后施工环节有序推进,避免工序衔接疏漏引发的结构缺陷,让整体施工过程始终维持可控、规范的状态。

4.4 提升施工人员技术素养

施工人员的技术能力与操作水平,是保障标准化施

工落地的核心条件。结合浆砌石护坡施工的技术特点与质量要求,组织针对性的施工技术专项培训活动,系统讲解标准化砌筑工艺、物料配比标准、细节操作规范等专业内容。帮助一线作业人员充分掌握施工技术要点,深化对施工细节与质量标准的认知理解,提升实操过程中的精准把控能力^[5]。持续更新现场施工技术认知,纠正老旧不规范的施工习惯,提升整体施工团队的专业操作水准。高素质的施工团队能够精准落实各项施工标准,有效规避人为操作失误,全面提升浆砌石护坡工程的整体施工质量。

结束语

浆砌石护坡施工质量的提升依赖于施工准备、核心工序、技术把控与管理优化各环节的协同配合。场地清理与材料筛选为砌筑施工奠定了坚实基础,砂浆拌合、挂线找平、石材铺砌与勾缝修整等工序的规范操作保障了护坡结构的成型质量,砂浆技术、砌筑技术、成型控制与后期养护等关键要点的严格落实则稳固了护坡的长期使用性能。原材料精细化管理、现场操作流程标准化、施工细节全过程把控与施工人员技术素养的持续提升,能够系统性压缩质量缺陷的产生空间,推动水利工程护坡施工质量的稳步提高。

参考文献

- [1]陈军.探讨水利工程建设中的浆砌石护坡施工技术[J].电脑应用文粹,2024(5):334-336.
- [2]范志威.水利工程建设中的浆砌石护坡施工技术探讨[J].现代装饰,2023(10):184-186.
- [3]韩秀庭.水利工程施工中浆砌石护坡技术的运用探讨[J].建筑与装饰,2023(18):187-189.
- [4]杨奇.水利工程建设中的浆砌石护坡施工与水土保持技术探讨[J].中华传奇,2024(2):133-135.
- [5]侯锋.生态浆砌石护坡施工技术在水利工程施工中的运用探究[J].传奇故事,2023(46):31-33.