

原材料管控对水利工程施工质量的影响分析

赵 娜

河南省水利第一工程局集团有限公司 河南 郑州 450004

摘 要: 水利工程施工质量直接关乎工程运行安全与服役年限,而原材料管控是把控施工质量的核心基础。本文围绕水利工程常用结构性与辅助性原材料,阐述采购、进场检测、存储养护、现场使用四大管控核心内容,深入分析各环节管控疏漏引发的各类施工质量问题,结合工程施工实际痛点,针对性提出全流程原材料管控优化策略,旨在完善原材料质量管理体系,规避材料引发的质量隐患,全面提升水利工程施工整体质量与运行稳定性。

关键词: 原材料管控;水利工程;施工质量;影响

引言:水利工程是民生基建的重要组成部分,具备施工周期长、作业环境复杂、质量标准严苛等特点,其施工质量直接影响防洪、灌溉、供水等功能发挥。原材料作为工程施工的基础载体,其质量优劣与管控水平,决定了工程结构安全、耐久性能及施工合规性。当前部分水利工程施工存在原材料管控不规范问题,极易诱发各类质量缺陷。基于此,本文剖析原材料各管控环节对施工质量的影响,探索科学管控方案,为水利工程提质增效提供参考。

1 水利工程原材料管控及施工质量相关概述

1.1 水利工程常用原材料类型及质量要求

(1) 结构性原材料:主要包含水泥、砂石、钢筋、混凝土、防水材料等,是构成水利工程主体结构的核心用材,支撑工程整体承载与运行功能。此类原材料有着严格的硬性质量标准,必须满足设计规定的强度、结构稳定性、抗渗性及耐腐蚀性等指标,其质量好坏直接决定水利工程主体结构的安全系数,是防范结构开裂、渗漏、坍塌等质量隐患的关键基础。(2) 辅助性原材料:以外加剂、止水材料、回填填料等为核心,不直接承载主体结构荷载,主要用于辅助优化施工效果、完善工程附属功能。该类材料的质量虽不直接决定主体安全,但会显著影响工程防渗止水、地基加固、边坡防护等关键附属性能,劣质辅助材料易引发工程渗漏、回填沉降等问题,降低工程整体运行品质^[1]。

1.2 水利工程原材料管控核心内容

(1) 采购环节管控:聚焦源头质量把控,重点开展供应商资质审核、原材料出厂合格证及质检报告查验、采购参数与设计标准对标等工作,严格筛选合规供应商,从采购源头杜绝不合格原材料流入施工环节。(2) 进场检测管控:落实进场抽样复检制度,逐一核对原材料规格、型号、性能参数,严格遵循行业检测标准开展

试验检测,所有材料检测合格后方可准入,全面杜绝不合格材料进场使用。(3) 存储与养护管控:结合各类原材料的物理、化学特性,规划专属存储区域,落实防潮、防晒、防尘、防混杂、防变质等养护措施,规避材料长期存放出现性能衰减、失效、变质等问题,保障材料原有性能稳定。(4) 现场使用管控:规范原材料配比、加工、投放全流程作业,严格按照施工方案及技术标准用料,杜绝混料、错用、违规配比等行为,保障原材料使用的规范性与准确性。

1.3 水利工程施工质量评价核心指标

(1) 结构安全性指标主要涵盖工程主体强度、刚度与整体稳定性,是水利工程施工质量评价的核心标准。该指标与结构性原材料质量紧密相关,材料性能达标是保障工程结构安全、抵御荷载变形的核心前提。(2) 使用耐久性指标包含工程抗渗、抗冲刷、抗老化等关键性能,直接决定水利工程的服役年限。该指标高度依赖原材料的耐候性、抗腐蚀性 with 结构稳定性,是工程长期安全运行的重要保障。(3) 施工合规性指标要求施工工艺流程、工程成品参数完全契合行业规范与设计要求,原材料合规采购、检测、存储及使用是保障施工全程合规、质量达标的基础前提。

2 原材料管控对水利工程施工质量的具体影响

2.1 采购管控疏漏对施工质量的影响

(1) 供应商筛选不严格。在水利工程采购工作中,若未建立严格的供应商准入与审核机制,容易引入大量资质不全、生产规模较小、技术水平薄弱的供货单位。此类供应商生产设备落后、质量管控体系不完善,原材料生产过程缺乏标准化约束,出厂产品性能指标波动较大,整体供货质量稳定性极差。将这类不达标原材料投入主体结构施工后,会直接造成工程结构强度、刚度达不到设计标准,结构承载能力不足,在后期蓄水、承

压、冲刷等工况作用下,极易出现结构变形、墙体开裂等问题,严重时甚至会引发局部坍塌风险,为水利工程长期安全运行埋下重大结构性安全隐患^[2]。(2)采购标准不匹配。水利工程不同施工部位对原材料的规格、性能、参数均有明确设计要求,部分施工单位在采购环节存在标准把控不严、参数对标不细致等问题,未严格依据工程设计文件和行业规范开展采购工作。导致进场原材料性能参数、尺寸规格与现场施工需求不匹配,无法适配施工工艺标准,造成现场施工衔接不畅、工序对接困难,成型构件平整度、密实度等指标不达标。为修正质量偏差往往需要局部返工整改,不仅拖延施工进度、增加施工成本,还会破坏结构整体性,大幅降低工程成品整体质量。

2.2 进场检测管控缺失对施工质量的影响

(1)抽样检测流于形式:原材料进场检测是把控质量的关键关卡,但部分施工现场存在检测流程不规范问题,抽样检测流于表面,未按照行业规定的抽样比例、抽样点位开展全覆盖检测,普遍存在少检、漏检、随机抽检等违规行为。大量性能不合格、质量劣质的原材料未经有效检测直接入场使用,投入混凝土浇筑、钢筋铺设等施工工序后,极易引发混凝土开裂、表层起砂、钢筋早期锈蚀、结构渗漏等常见质量问题,直接影响工程主体结构的成型质量,大幅降低工程施工合格率。(2)检测标准执行不到位:部分施工单位未严格遵循水利工程原材料检测专项规范,检测设备老旧落后、检测人员专业能力不足,检测过程中随意简化检测流程、更改检测标准,导致原材料强度、抗渗性、稳定性等核心检测数据失真、误差较大。失真的检测数据无法真实反映材料实际性能,导致不合格材料被判定为合规材料投入施工,最终成型的工程构件性能参数不满足设计及使用标准,无法适应水利工程长期临水、受冲刷的运行环境,极大缩短工程服役周期^[3]。

2.3 存储养护管控不当对施工质量的影响

(1)存储环境不规范:水利工程原材料对存储环境要求较高,多数材料易受温湿度、光照、灰尘影响出现性能衰减。施工现场普遍存在材料存储不规范问题,水泥未密闭存放导致受潮结块、活性失效;砂石骨料露天堆放,混入大量泥土、杂质,含泥量严重超标;钢筋长期暴露在外,受雨水、空气侵蚀出现大面积锈蚀。此类受损原材料投入施工后,会直接降低混凝土密实度与结构强度,削弱工程抗冲刷、抗腐蚀能力,严重影响工程结构稳定性与长期耐久性。(2)材料分类管控混乱:部分施工现场未落实原材料分区存放制度,不同规格、

不同类型、不同批次的原材料随意混杂堆放,无清晰标识、无分类管理。施工过程中极易出现材料错用、混用问题,同时混杂堆放会导致材料配比参考标准错乱,造成混凝土、砂浆配比失衡,出现强度不均、成型效果差等质量偏差。这种粗放式的管控模式,严重降低了施工精度,导致工程局部施工质量不达标,影响工程整体施工质量统一性。

2.4 现场使用管控不规范对施工质量的影响

(1)原材料配比随意调整:混凝土、砂浆等拌合材料的配比是保障工程质量的核心参数,严格遵循设计配比才能满足结构强度与抗渗需求。实际施工中,部分施工人员为加快施工进度,仅凭施工经验随意调整砂石、水泥、外加剂配比,未严格执行标准化配比方案。配比失衡会直接导致成品构件强度不足、密实度不够、抗渗性能下降,工程投入运行后易出现墙体渗漏、表层脱落、结构疏松等质量缺陷,影响工程正常运行^[4]。(2)废料、余料违规复用:施工现场存在原材料浪费与管控不严的问题,部分过期、受潮、变质的原材料,以及施工剩余的废旧余料,未经过专业质量检测与性能核验,被施工人员私自回收复用。此类材料性能大幅衰减,质量无法保障,投入局部施工后会形成工程质量薄弱点,造成局部结构强度不足、稳定性较差,使工程整体质量参差不齐,降低工程整体质量等级,同时为后续工程运维埋下诸多质量隐患。

3 基于水利工程施工质量提升的原材料管控优化策略

3.1 完善原材料采购管控体系,从源头把控质量

(1)建立供应商准入与考核机制。针对水利工程原材料供货市场参差不齐的问题,施工单位需搭建标准化供应商准入体系,全方位审核供应商的经营资质、生产资质、厂房规模、生产工艺及设备水平。同时核查供应商过往水利项目供货案例、质量验收记录与行业信用评价,杜绝无资质、质量不稳定的小型供应商参与供货。建立动态供应商信用档案,常态化记录供货质量、履约情况、售后保障等信息,定期开展考核评级,淘汰劣质供应商,留存优质合作单位,构建长期稳定、质量可靠的供货渠道,从源头规避原材料质量隐患。(2)细化采购标准并落实质量追责。采购工作需严格对标工程设计图纸、技术文件及水利行业施工规范,针对水泥、钢筋、砂石等不同原材料,细化明确强度、规格、抗腐蚀性、抗渗性等各项核心性能参数,杜绝采购标准模糊、参数不符等问题。采购合同中需增设专项质量责任协议,明确原材料质量标准、违约处罚、质量追责等条款,压实供应商供货质量主体责任。一旦出现材料质量

不达标、参数不符等问题,严格按照协议追责,从制度上约束供货质量,保障采购原材料完全契合施工需求。

3.2 强化进场标准化检测,筑牢质量第一道防线

(1) 规范标准化抽样检测流程。结合水利工程各类原材料特性,制定统一、细化的进场检测标准,明确不同材料的抽样数量、抽样比例、抽样点位及核心检测项目,严格按照行业规范开展检测工作。彻底杜绝人工随意抽检、漏检、少检、流程简化等不规范行为,实现所有进场原材料全覆盖、无死角检测,未经检测或检测不合格的材料一律禁止进场使用,筑牢工程质量第一道防线^[5]。(2) 配齐检测资源并建立追溯台账。施工现场需配备专职专业检测人员,配齐智能化、标准化检测设备,定期组织人员开展技能培训与考核,更新检测技术、规范设备操作,规避人为检测误差与设备误差,确保检测数据真实、精准、有效。同时建立完善的原材料进场检测台账,详细记录材料规格、批次、检测结果、进场时间等信息,实现原材料质量全程可查询、可追溯,为后续质量核查与工程验收提供可靠依据。

3.3 规范原材料存储养护管理,保障材料性能稳定

(1) 搭建标准化分区存储场地。根据各类原材料的物理及化学特性,规划专属标准化存储区域,实现分类、分区、分批次存放。针对水泥等易受潮材料,搭建密闭防潮库房,严控库房温湿度;针对钢筋等金属材料,做好遮盖、防锈、防腐防护;针对砂石骨料,设置隔离堆放区,做好防尘、防杂物混入防护,彻底解决露天堆放、环境不达标引发的材料性能衰减问题,最大程度保留原材料原始性能。(2) 落实出入库管理与库存排查。建立健全原材料出入库实名登记制度,详细记录材料进出数量、批次、使用部位,严格遵循“先进先出”的用料原则,避免原材料长期积压失效。安排专人定期开展库存材料巡查排查工作,及时清理受潮结块、锈蚀老化、过期失效的劣质材料,严禁不合格库存材料投入施工,从存储养护环节保障原材料质量稳定。

3.4 优化现场使用管控流程,规范施工用料行为

(1) 制定标准化用料作业规范。结合工程施工设计要求,制定精细化的原材料使用标准,明确混凝土、砂浆配比、材料加工、现场投放等全流程作业规范,严禁施工人员为追赶工期随意调整材料配比、简化施工工序。安排专职现场管理人员全程监督用料作业,实时规范施工人员用料行为,杜绝违规用料问题,保障施工用料标准化、规范化。(2) 建立动态巡查与追责机制。搭建原材料质量动态巡查体系,常态化排查施工现场错用材料、混料用料、劣质废料违规复用等问题,及时发现并整改各类用料质量隐患。同时落实质量追责制度,明确各岗位人员质量职责,对违规操作、管控失职导致施工质量问题的人员进行追责问责,全方位规范现场用料行为,从根本上降低原材料引发的施工质量缺陷。

结束语

综上,原材料管控贯穿水利工程施工全过程,采购、检测、存储、使用各环节的管控漏洞,均会直接损害工程结构安全与使用寿命。规范化、系统化的原材料管控是保障施工质量的关键。通过完善采购体系、强化进场检测、规范存储养护、优化现场用料管理,可全方位筑牢原材料质量防线,有效规避施工质量隐患,助力水利工程实现高质量建设,保障工程长期安全稳定运行,发挥长效民生效益。

参考文献

- [1]王蓝.混凝土原材料质量控制对水利工程耐久性的影响研究[J].水电水利,2024,8(11):58-61.
- [2]肖小艳.水利工程原材料质量检测与全过程管控措施研究[J].水上安全,2023,24(13):155-157.
- [3]李建峰,王军.原材料质量缺陷对水利工程施工质量的影响及防控措施[J].水利科技与经济,2023,29(7):76-79.
- [4]张凤娇.水利工程现场原材料试验检测与质量管控要点探析[J].居业,2022,31(6):185-187.
- [5]周鑫,刘博文.全流程原材料管控在水利工程施工质量控制中的应用[J].工程技术研究,2024,9(8):132-134.