

水利水电工程施工管理中的质量控制措施研究

陈开明

安徽省马鞍山市博望区农业农村水利局 安徽 马鞍山 243131

摘要：水利水电工程施工涉及多工序交叉、临水作业等复杂工况，质量管控难度显著高于常规土建项目。本文围绕施工质量控制体系搭建、关键管控要素识别、运行机制构建及落地实施路径四个维度展开系统探讨。从人员、物料、设备、工序、环境五大管控要素切入，分析各要素对施工成型质量的约束作用，并在此基础上提出常态化运行流程、隐患排查机制、权责分配模式与动态管控策略。同时结合施工全周期特征，给出分阶段差异化管控与标准化落地的具体实施方式，为水利水电工程施工质量管控提供系统性参考框架。

关键词：水利水电工程；施工质量；控制措施；全过程管控；动态管理

引言：水利水电工程施工环境特殊、工序衔接紧密，临水作业与露天施工交织叠加，质量管控难度持续攀升。施工人员技术水平参差不齐，原材料性能波动较大，设备运行工况动态变化，任何环节出现偏差均可能引发连锁性质量问题。传统碎片化管控方式难以覆盖全周期施工需求，迫切需要构建多维度、一体化的质量控制体系。围绕体系框架设计、要素整合、机制运行及落地路径等层面展开探讨，为施工现场质量管控工作提供切实可行的实践思路。

1 水利水电工程施工质量控制架构

1.1 施工质量控制搭建原则

水利水电工程施工场景复杂、工序交叉密集，质量控制体系搭建需贴合工程施工的真实运行逻辑，遵循贴合现场、全程覆盖、精细适配、动态适配的基本准则。质量管控工作贯穿施工筹备、现场作业、工序衔接及收尾规整全流程，摒弃阶段性、碎片化的管控模式，实现施工全周期的连续性质量约束^[1]。结合水利工程临水作业、露天施工、地质条件多变的作业特点，管控标准兼顾通用性与针对性，针对不同施工场景灵活适配管控力度与管控内容。同时兼顾管控落地的可操作性，在细化管控标准、规范作业流程的基础上，简化冗余管控环节，让质量管控举措能够深度贴合一线施工实操节奏，保障管控工作有序落地、高效推进。

1.2 施工质量控制整体框架设计

施工质量控制整体框架围绕施工现场质量管控核心需求搭建，整合施工人员、物料设备、作业工艺、现场环境等各类管控维度，构建全方位、一体化的质量管控布局。框架设计打破单一工序的局部管控局限，统筹各施工板块的质量管控要点，打通各工序、各施工区域之间的管控衔接壁垒。通过整合细分管控模块，明确各模

块的管控内容与执行标准，让各板块独立管控、互为补充，形成闭环式质量管控体系。整体框架贴合水利工程大规模、多工序、连续性施工的特征，适配复杂施工工况下的常态化质量管控需求。

1.3 施工质量控制层级划分

结合水利水电工程施工管理运行逻辑，质量控制体系按照职能分工与执行维度划分为多层级管控结构，各层级权责清晰、职能互补。统筹层级负责整体质量管控方向把控、管控标准统一和整体工作统筹，规范全项目质量管控基调。专项管控层级聚焦物料验收、设备运维、工艺落实、环境管控等细分领域，开展专业化、精细化的专项质量管控工作。现场执行层级立足一线施工场景，落实各项质量管控细则，完成工序自查、现场整改、工艺规范落地等实操工作。多层级的划分方式有效规避管控盲区与重复管控问题，实现质量工作层层落地、逐级落实。

1.4 适配水利工程特性的质量控制设计要点

水利水电工程区别于常规土建工程，水域施工、地质多变、季节性施工、特殊工序繁多的特性，决定了质量控制体系需要针对性优化设计内容。针对河道、库区等临水施工场景，细化水域作业基面处理、结构浇筑、防渗施工的质量管控要点。针对复杂山地、软基、河道冲刷地质，优化地基处理、边坡支护等工序的质量约束标准。结合汛期、枯水期的施工环境差异，调整不同阶段的质量管控侧重点，适配季节性施工带来的工艺变动。针对围堰、隧洞、土石方填筑等特殊工序，增设专项质量管控细则，强化特殊工况下的施工质量约束。

2 水利水电工程施工质量控制关键要素

2.1 施工人员质量管控要素

施工人员是现场质量管控的核心执行主体，其作业

能力、操作习惯与质量意识直接决定工程施工成型质量^[2]。日常管控中需聚焦岗位适配性管理,根据水利工程不同施工工序的技术难度,匹配对应实操经验与专业素养的作业人员,关键岗位持证上岗率需达到100%,杜绝无证上岗、跨岗作业等不规范行为。常态化开展岗位实操交底与技能辅导,月均开展技能培训不少于4次,针对防渗、浇筑、隧洞施工等高精度工序,强化人员标准化操作认知,规范一线作业行为。同时落实岗位质量责任制,明确各工种、各岗位的质量履职要求,让人员作业全过程具备清晰质量约束,从人力层面筑牢施工质量基础。

2.2 施工原材料质量管控要素

原材料性能与品质是保障水利工程结构稳固、防渗耐久的基础前提,原材料管控贯穿采购、进场、存放、使用全流程。进场阶段需严格核查各类建材的外观、性状与适配性,筛查材质缺陷、规格不符等问题,杜绝不合格材料进入施工现场。针对水泥、砂石、防渗材料、钢筋等核心建材,实行分区分类存放管理,结合水利露天施工环境,做好防潮、防雨、防变质防护措施,规避材料性能衰减。施工取用阶段遵循按需领用、规范配比的原则,杜绝材料混用、错用,保障原材料使用环节的质量稳定性。

2.3 施工设备质量管控要素

水利水电施工依赖各类大型机械设备与专业机具,设备运行工况直接影响施工精度与工序成型质量。需建立常态化设备管护机制,在施工前完成整机状态核查,重点校验设备运行精度、机械稳定性与安全性能,确保设备适配现场施工工况。施工过程中定时开展设备巡检,及时处理机具磨损、参数偏移、运行卡顿等问题,避免设备故障造成施工偏差。区分通用机械与水利专项施工设备,落实差异化养护标准,保持设备长期稳定的作业状态,为标准化施工提供硬件支撑。

2.4 施工工序质量管控要素

水利工程工序衔接紧密、交叉作业繁多,各工序的施工规范性直接影响整体工程质量。需梳理全流程施工工序的技术标准,明确每道工序的操作规范、施工精度与成型要求,杜绝随意施工、简化工序的行为。针对地基处理、围堰施工、混凝土浇筑等关键工序,细化专项管控要求,严控工序施工细节。严格落实工序衔接核验机制,上一道工序达标后方可进入下一施工环节,规避工序衔接不当引发的质量缺陷,实现全工序质量闭环管控。

2.5 施工环境质量管控要素

水利工程多为露天、临水作业,水文、地质、气象

等环境条件会直接干扰施工精度与成品质量。施工前全面排查作业区域地质条件,对软基、边坡、河道薄弱区域做好预处理,优化基础施工环境。动态跟进气象与水域环境变化,根据风雨天气、水位涨跌调整施工安排,规避恶劣环境对浇筑、防渗、填筑等工序的质量影响。合理规整现场作业环境,优化施工布局,减少环境杂乱、场地受限带来的施工偏差。

3 水利水电工程施工质量控制运行机制

3.1 质量控制常态化运行流程

水利水电工程施工质量管控需要依托固定、连贯的运行流程落地执行,形成贯穿施工全周期的标准化管控模式。施工前置阶段,重点完成施工方案核验、工艺标准对接、现场条件核查等基础工作,提前排查影响施工质量的前置隐患,为正式施工筑牢基础。施工推进阶段,紧跟各工序作业节奏,同步开展工艺监督、施工精度核查、物料设备状态核对等管控工作,实时规范现场施工行为^[3]。单项工序完工后,及时开展阶段性质量核查,核对施工成型效果,排查细微质量偏差。整体流程贯穿施工筹备、过程作业、工序收尾全环节,形成连贯有序的常态化管控闭环,保障质量管控工作不脱节、不缺位。

3.2 施工质量隐患排查管控机制

质量隐患排查是提前规避施工缺陷、稳固工程质量的核心运行手段。结合水利工程交叉工序多、作业环境复杂的特点,建立常态化排查模式,针对性覆盖临水施工、结构浇筑、地基处理等关键作业场景。聚焦施工工艺偏差、设备运行异常、物料使用不规范、作业环境隐患等各类质量风险点,开展全方位、无死角的排查工作。对排查发现的质量问题进行分类梳理,针对性落实整改举措,同步做好问题跟踪复核工作,杜绝同类质量隐患反复出现,从源头把控施工成型质量。

3.3 质量管控权责分配机制

清晰的权责划分是保障质量管控工作高效落地、有序推进的重要支撑。结合水利工程施工各岗位、各班组的工作内容,细化拆分质量管控职责,将工序管控、现场核查、工艺监督、问题整改等具体工作精准对应到对应岗位人员。明确各层级管控人员的工作范围与履职要求,厘清各岗位质量工作的衔接边界,规避管控盲区、职责重叠、推诿缺位等问题。通过逐层压实管控责任,搭建自上而下的质量责任传导体系,让每一项质量管控工作都有对应的执行主体,全面提升质量管控的执行力与落地性。

3.4 施工质量动态管控模式

水利水电工程施工工况处于持续变动状态,固定僵化的管控方式难以适配复杂多变的施工场景。动态质量管控模式依托施工现场实时状态,根据工序更迭、环境变化、设备调换、施工进度推进等实际情况,灵活调整管控重点与核查力度。针对汛期施工、地质工况变动、高危工序穿插作业等特殊场景,及时更新管控细则,调整质量核查频次与管控标准。摒弃一成不变的管控逻辑,贴合现场施工动态变化精准施策,有效适配各类复杂施工工况,提升质量管控的灵活性与精准度。

4 水利水电工程施工质量控制落地实施路径

4.1 质量控制体系标准化实施流程

质量控制体系的落地需要依托标准化实施流程有序推进,打通管理制度与现场实操之间的衔接壁垒。结合水利水电工程施工整体规划,将体系内的管控标准、工艺要求、核查规则进行细化拆解,适配不同施工板块的作业需求。施工前期完成全员技术与质量交底,让一线作业人员、现场管理人员熟知标准化作业要求^[4]。在施工开展过程中,严格依照既定流程落实工艺管控、质量核查、问题纠偏等工作,统一各工序质量执行标准。通过程序化、标准化的落地步骤,杜绝随意化施工行为,让质量管控工作有据可依、有序推进,实现体系内容的精准落地。

4.2 分施工阶段质量管控实施方式

水利水电工程施工周期长、阶段划分清晰,各阶段施工内容与质量管控侧重点存在明显差异,需推行分阶段差异化管控方式。施工准备阶段侧重前置质量管控,重点完成施工方案核验、原材料进场校验、设备调试校准及现场施工条件规整工作,从源头规避基础性质量缺陷。主体施工阶段聚焦工序质量把控,重点监管交叉作业、高危工序及隐蔽工程的施工质量,严格落实工序自检与互检工作。工程收尾阶段以质量规整与缺陷整改为核心,全面排查施工遗留问题,规范场地清理、成品保护及收尾工序施工标准,实现全阶段质量闭环管控。

4.3 施工现场常态化质量管控举措

常态化现场管控是稳固施工质量、规避重复性质量问题的关键手段。日常施工过程中,持续开展现场质量巡查,动态监督人员作业行为、工艺落实情况及成品成型状态,及时纠正不规范施工操作。定期对现场施工用

料、防护设施、施工机具进行状态核查,保障施工基础条件始终符合质量施工标准。同时规范施工现场作业秩序,规整物料堆放、工序衔接、现场作业布局,减少因现场管理混乱引发的质量偏差,将质量管控贯穿日常施工的各个细节。

4.4 质量管控体系优化与长效运维方式

施工场景的动态变化决定质量管控体系需要持续调适优化,方可长期适配工程施工需求。结合施工工序更迭、环境变动、工艺升级等现场实际情况,持续梳理体系运行中适配性不足的条款,针对性优化管控细则与实施方式。定期复盘体系运行状态,梳理管控薄弱环节与管理空白区域,补齐质量管控短板^[5]。建立常态化运维更新机制,结合现场施工积累的实操经验迭代管控逻辑,持续优化管控模式,让质量体系始终适配水利水电工程复杂多变的施工工况,保障管控工作长效稳定运行。

结束语

水利水电工程施工质量控制是一项贯穿工程全周期的系统性工作,需要从架构设计、要素管控、机制运行与路径落地四个层面协同推进。人员技能、物料品质、设备状态、工序规范与环境条件构成质量管控的五大支柱,任何一环的松动都可能引发连锁性质量偏差。常态化运行流程与动态管控模式相结合,能够有效适配施工工况的持续变动,分阶段差异化管控则保障了各施工节点的质量约束精准到位。持续优化管控体系、迭代管控逻辑,是保障水利水电工程施工质量长期稳定可控的根本路径。

参考文献

- [1]杨彩云.水利水电工程施工质量控制与管理改进措施[J].水上安全,2024(8):146-148.
- [2]秦晓.水利水电工程管理及施工质量控制措施[J].砖瓦世界,2023(19):196-198.
- [3]刘永强,李俊成.水利水电工程中施工技术及管理措施[J].工程建设与设计,2024(12):239-241.
- [4]胡伟.水利水电工程施工质量控制措施分析[J].工程技术研究,2024,9(11):161-163.
- [5]赵源花.水利水电工程管理及施工质量控制问题的探讨[J].建筑与装饰,2023(18):82-84.