

# 水利施工现场质量通病成因与防控对策

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：**水利工程施工环境复杂、工序繁多，现场普遍存在混凝土破损、土方填筑不达标、防渗衬砌失效及附属设施安装偏差等质量通病，严重影响工程结构安全与耐久性能。本文从人员管控、材料设备、施工工艺、管理制度及作业环境五个方面分析质量问题成因，结合现场施工实际制定针对性防控措施，全方位规范施工流程，提升水利工程施工质量，为现场质量管控提供可靠参考。

**关键词：**水利施工现场；质量通病成因；防控对策

引言：水利工程作为重要的民生基础设施，其施工质量直接决定防洪、灌溉、供水等功能的发挥效果。现阶段水利施工现场受野外作业、粗放施工、管控体系不完善等因素影响，各类质量通病频繁发生，不仅降低工程建设品质，还遗留安全隐患，增加后期运维压力。为有效解决施工质量问题，规范现场作业标准，本文系统梳理质量通病类型，剖析核心成因，并提出科学有效的综合治理防控对策。

## 1 水利施工现场常见质量通病类型及表现特征

### 1.1 混凝土施工质量通病

（1）外观质量缺陷：是水利混凝土施工最常见的问题，主要包含构件表面蜂窝、麻面、密集气泡、表层裂缝、边角掉角、钢筋露筋等。此类缺陷不仅破坏混凝土构件外观完整性，还会导致表层保护层失效，加快混凝土风化、锈蚀速度，削弱表层防护能力，影响工程整体美观与耐久性能。（2）结构性能缺陷：核心问题涵盖混凝土强度未达到设计标准、构件厚度偏差超标、整体密实度不足、施工接缝密封不严等。该类问题会直接降低混凝土构件的承载、抗压能力，同时引发接缝渗漏隐患，破坏结构整体性，大幅影响水利构筑物的安全性和防渗使用性能。

### 1.2 土方与基础施工质量通病

（1）土方填筑质量问题：多表现为填筑土料杂质多、土质不合格，施工中分层压实厚度超出规范要求，碾压不到位导致土体压实度不足。长期使用后易出现土体不均匀沉降、边坡松动塌陷、基坑积水淤积等问题，严重影响土方工程夯实效果与整体稳定性。（2）基础施工缺陷：主要包括基础开挖长宽、深度尺寸偏差较大，基底表面平整度不达标，地基清理、夯实、加固等处理工序不到位。这类施工隐患会引发基础不均匀沉降、基底渗水漏水等问题，为后续主体结构施工埋下重大质量

风险<sup>[1]</sup>。

### 1.3 防渗与衬砌施工质量通病

（1）防渗工程缺陷：防渗膜铺设时出现褶皱、拉伸变形，膜体搭接宽度不足规范标准，粘接、焊接工序不牢固，同时止水带安装位置偏移、局部破损断裂，极易造成渠道、坝体、堤防等构筑物出现渗漏、渗水问题，破坏防渗体系完整性。（2）衬砌施工问题：渠道、堤坝衬砌施工中，存在衬砌厚度厚薄不均、表面平整度偏差过大的情况，且衬砌拼接缝隙封堵不密实、密封不严，后期易出现表层渗水、墙体开裂、衬砌脱落破损等病害，降低工程防渗和防护效果。

### 1.4 附属设施安装质量通病

（1）金属结构安装偏差：闸门、输水管道、支撑支架等金属构件安装时，定位偏移、垂直度与平整度不达标，构件连接螺栓紧固力度不足、松紧不一，易导致结构松动、受力不均，影响设备运行精度与使用安全性。（2）辅助工程质量缺陷：排水沟、护坡、防护护栏等附属设施施工工艺粗糙，存在砌筑尺寸偏差、砌体缝隙大、填筑砌筑不密实等问题，导致附属设施整体稳定性、防护性不足，易出现破损、坍塌，影响水利工程整体配套功能。

## 2 水利施工现场质量通病核心成因分析

### 2.1 人员管理因素

（1）施工人员专业素养不足：水利施工现场一线作业人员大多为临时务工人员，人员流动性大，整体准入门槛较低。多数人员未接受过系统、专业的水利施工技术培训，对行业施工规范、工艺标准、操作要点掌握不扎实，缺乏质量管控意识。实际作业中仅凭经验施工，习惯性简化工序、违规操作，无法满足精细化施工要求，是引发各类基础质量缺陷的主要人为因素。（2）管理人员管控缺位：现场质量管理人员岗位职责落实不到

位,普遍存在责任意识薄弱、管控责任心不足等问题。日常质量巡查、抽样检测工作流于形式,敷衍了事,对混凝土浇筑、地基处理、防渗施工等隐蔽工程和关键工序缺乏全过程跟踪管控。同时隐患排查不细致、不及时,未能提前发现并整改施工问题,导致小隐患逐步演变为系统性质量通病。

## 2.2 施工材料与设备因素

(1)材料质量管控不严:原材料质量是工程质量的基础,施工现场对水泥、砂石、钢材、防渗膜、止水带等核心材料的进场检验管控松散,抽检流程流于形式,部分不合格、参数不达标的原材料直接投入施工。同时,材料仓储管理不规范,砂石堆放混杂、水泥露天堆放受潮结块、防渗膜存放破损老化,导致材料性能下降,直接影响施工成型质量<sup>[2]</sup>。(2)施工设备老旧落后:施工现场振捣器械、压实机械、测量校准仪器等核心设备长期投入使用,设备老化、性能衰减、精度偏差问题突出。多数施工单位未建立常态化设备检修、保养与校准制度,设备故障、精度失准未能及时修正。施工设备性能不达标,会造成混凝土振捣不密实、土方压实度不足、施工尺寸偏差超标,持续诱发各类施工质量缺陷。

## 2.3 施工工艺与技术因素

(1)施工工艺落实不规范:部分施工单位为追赶工期、节约成本,未严格按照专项施工方案和规范标准作业。在混凝土浇筑、土方分层压实、防渗膜铺设、衬砌封堵等关键施工工序中,随意简化施工流程、缩减施工工序,违规施工、粗放施工现象普遍,导致工艺标准落地不到位,产生渗漏、开裂、沉降等各类质量问题。(2)技术交底与创新不足:施工前期技术交底工作流于表面,交底内容笼统、不细致,未针对现场工况、关键工艺进行专项讲解,导致一线施工人员技术认知存在偏差,操作不规范。同时,施工现场多沿用传统老旧施工工艺,精细化、智能化施工技术应用不足,施工技术手段滞后,整体质量管控精度难以提升,质量通病反复出现。

## 2.4 管理制度与环境因素

(1)质量管理制度不完善:施工现场质量管控体系建设不健全,质量管控流程不完善,各岗位质量权责划分模糊,出现问题后推诿扯皮现象频发。同时,质量考核、奖惩约束机制缺失,施工全过程缺乏刚性管控力度,导致质量管控流于形式,无法有效约束施工、管理人员的不规范行为。(2)施工环境干扰较大:水利工程多为露天、野外作业,施工周期长,受自然环境影响极大。降雨、高温暴晒、低温霜冻、汛期水位上涨等恶劣天气,会直接影响混凝土成型、土方压实、防渗粘接等施工质量。部分项目

为抢抓进度,在恶劣天气下盲目施工,未采取有效防护措施,大幅增加质量通病的发生概率。

## 3 水利施工现场质量通病防控对策

### 3.1 强化人员管控,提升专业能力

(1)完善人员培训体系:结合水利施工现场人员层级差异,搭建分层分类常态化专项培训体系,针对性解决施工人员专业薄弱、操作不规范等质量隐患。针对现场管理人员,重点开展质量管控规范、隐患排查、隐蔽工程监管等专项培训,强化其现场统筹管控与问题处置能力。针对一线施工人员,围绕混凝土浇筑、土方压实、防渗铺设、设施安装等核心工序,开展标准化施工工艺、质量通病防控及违规操作风险警示培训。严格执行培训考核与持证上岗制度,未考核合格人员禁止上岗,从源头规避人为操作失误导致的质量问题。同时常态化开展复训及案例警示教育,复盘现场常见质量问题,持续提升全员专业素养与质量管控意识。(2)落实岗位质量责任制:搭建权责明晰、层层压实的质量责任体系,整治现场管控缺位、责任模糊等问题。结合现场岗位分工,细化管理人员、施工班组及作业人员的质量岗位职责,将管控责任落实到各岗位、各工序、各人员。建立“谁施工、谁负责,谁管控、谁追责”的闭环机制,明确质量问题追责标准,对施工违规、管控失职、隐患漏查等行为严肃追责。将施工质量与绩效考核、评优评先挂钩,倒逼全员压实质量责任,杜绝敷衍管控、粗放施工等问题,筑牢水利工程质量的人为防控防线<sup>[3]</sup>。

### 3.2 严控材料设备,夯实施工基础

(1)健全原材料管控流程:原材料质量是工程质量的核心基础,需建立全流程、全链条的材料质量管控机制。严格执行原材料进场报验制度,对水泥、砂石、钢材、防渗膜、止水带等核心施工材料,进场时必须核查产品合格证、检测报告,同步开展现场抽样复检,严格把控材料规格、性能、质量参数,所有检测合格后方可投入使用,坚决杜绝不合格、劣质材料进场施工。同时规范现场材料存放与养护管理,根据材料特性分类分区堆放,做好防潮、防晒、防雨、防腐防护措施,对水泥等易受潮材料封闭存放,对砂石骨料分类堆放避免混杂,有效规避因存放不当导致的材料受潮、变质、破损、性能衰减等问题,保障原材料使用性能达标<sup>[4]</sup>。

(2)优化施工设备管理:建立常态化设备运维、校准与更新机制,从设备层面保障施工精度与施工质量。针对振捣机械、压实设备、测量仪器、焊接设备等各类施工机具,制定定期检修、保养、校准计划,安排专人负

责设备日常运维,及时排查设备故障、修正精度偏差,确保所有设备始终处于良好运行状态。及时淘汰超期服役、老旧落后、精度不达标、故障频发的施工设备,有效解决设备老化导致的振捣不密实、压实度不足、测量偏差等质量问题。同时积极引入高精度、智能化施工设备,依托现代化设备提升施工标准化、精细化水平,为工程质量提供设备保障。

### 3.3 规范施工工艺,优化技术管控

(1) 严格落实标准化施工:针对水利工程核心施工工序,全面推行标准化、规范化作业,杜绝简化工序、违规施工等问题。结合工程设计方案与行业施工规范,细化混凝土施工、土方填筑、基础处理、防渗衬砌、附属设施安装等各工序施工流程,明确每道工序的施工标准、操作要点、质量验收要求。施工过程中,严禁随意简化施工工艺、压缩施工工期、更改施工流程,重点强化关键工序、隐蔽工程的全过程管控,安排专人现场旁站监督,全程把控施工工艺落实情况,及时纠正不规范施工行为,从工艺执行层面杜绝渗漏、开裂、沉降、尺寸偏差等质量通病。(2) 强化技术交底与技术创新:施工前期开展全方位、精细化、针对性的技术交底工作,杜绝技术交底流于形式。技术人员需结合施工现场工况、工程重难点、设计要求,面向管理人员和施工班组开展专项交底,详细讲解施工工艺、技术标准、质量控制点及通病防控要点,确保全员精准掌握施工要求,规避技术认知偏差导致的施工质量质量问题。同时打破传统施工工艺局限,积极推进施工技术创新与升级,引入精细化施工、智能监测、数字化管控等先进技术手段,对施工全过程进行动态监测与精准管控,弥补传统施工技术精度不足的短板,全面提升工程质量管控专业化、智能化水平<sup>[5]</sup>。

### 3.4 完善管控体系,优化施工环境

(1) 健全质量管理制度:构建全覆盖、全过程、闭环式的施工现场质量管控体系,补齐制度管控短板。细化施工巡检、抽样检测、工序验收、隐蔽工程核查等各项管理制度,明确管控流程、验收标准和工作要求,消除质量管控盲区。落实常态化质量排查工作,安排管

理人员每日开展现场巡查,对发现的质量隐患统一登记造册,建立质量隐患整改台账,明确整改责任人、整改时限和整改标准,全程跟踪整改落实情况,完成复查验收,实现“发现、整改、复查、销号”闭环管理。同时完善质量奖惩机制,强化制度刚性约束,让质量管控工作有章可循、有据可依。(2) 科学应对施工环境:针对水利工程露天作业、受自然环境影响大的特点,建立环境风险预判与防控机制。施工前提前研判施工现场天气、水文、季节变化等环境因素,结合工期计划合理排布施工工序,规避汛期、极端高温、低温霜冻等不利施工时段。严格落实恶劣天气施工管控要求,暴雨、大风、极端温度天气下,及时暂停混凝土浇筑、土方压实、防渗粘接等高敏感工序,严禁为追赶工期盲目施工。同时做好施工现场防护工作,对已完工结构、施工原材料、作业面采取防雨、保温、防晒、排水等防护措施,最大限度降低自然环境对施工质量的干扰,从环境层面减少质量通病发生。

### 结束语

水利施工现场质量通病诱因复杂,贯穿施工全过程,是制约工程建设品质的关键因素。想要根治各类质量问题,需摒弃粗放施工模式,从人员素养、材料设备、施工技术、管理制度、作业环境多维度发力,落实全过程、闭环式质量管控。通过常态化防控与精细化管理,有效消除施工隐患,杜绝质量通病反复出现,切实保障水利工程建设质量与长期运行安全。

### 参考文献

- [1]孙宪亭.水利工程施工质量影响因素及控制技术[J].科海故事博览,2026,12(6):91-93.
- [2]沈丽婷.加强水利施工提升水利工程质量[J].工程技术发展,2025,7(8):56-58.
- [3]吴娜.水利施工中的混凝土裂缝成因及其控制措施[J].水利科技与经济,2024,30(5):88-91.
- [4]刘存旗.水利工程施工质量控制问题及应对措施分析[J].城市建设理论研究(电子版),2023,37(25):193-195.
- [5]陈敏义.水利工程施工质量控制问题及应对措施分析[J].工程技术研究,2023,8(12):145-147.