

# 水利水运工程施工技术质量管理策略研究

刘建国

安徽省交通勘察设计院有限公司

**摘要：**新经济时代，我国相关行业发展速度迅猛，交通运输事业也随之蓬勃发展，为人们生活和社会经济发展提供了诸多的便利，当前，我国陆路交通及航空运输建设尚未完全成熟，水利水运工程作为重要的交通枢纽桥梁，加强工程施工质量控制显得尤为重要。

**关键词：**水利水运；施工技术；质量管理；工程品质

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.05.044

**引言：**水利水运工程是国民经济发展中的工程建设重点，但水利水运工程建设容易受到多种因素的影响，尤其在施工建设期间，容易出现一系列的质量通病，影响工程项目整体建设质量，无法保证水利水运工程最终的建设品质。因此，必须重视水利水运工程施工质量控制，保障工程项目投入运营使用的可行性。

## 一、水利水运工程分析

现阶段，国家高度重视水利水运工程项目建设情况，将此类项目施工质量控制放在首要地位，旨在通过建设水利水运工程，助力我国经济高质量发展。分析水利水运工程建设情况看，实现了与生态系统的深度融合，整合了优质的资源工程，助力水利水运工程稳定、健康发展。研究发现，水利水运工程本身具有一定的特殊性，受我国地形地势、水文地质等多种因素影响及气候等条件的干扰，增加了水利水运工程施工难度，增加了施工人员的施工量，因此，在具体开展水利工程施工期间，要充分运用先进的技术手段辅助施工活动的开展，进而提高工程整体施工建设水平，更好为项目施工建设提供技术保障和技术支撑，进而降低施工难度，改善施工条件，减少人员操作失误。分析水利水运工程特点发现，此类工程与普通的土木工程、道路工程，存在诸多的差异性，水利水运工程工程建设规模较大，需要投入的建设资金额度大，项目整个建设周期较长，需要投入大量的人力、物力及财力资源。水利工程功能性较强，兼具蓄水和排水等重大职责，肩负着社会使命，具有社会性价值；而水运工程则是水利工程安全、可靠运行的关键和重要载体，二者是相辅相成的关系，相互融合存在的。基于此，在水利水运工程施工建设期间，需要统筹规划、深化设计，均衡项目经济效益、生态效益和社会效益<sup>[1]</sup>。

具体分析水利水运工程特点可知，水利水运工程承压能力强，具有显著的抗冻特征，完成项目建设后在投入运营阶段，需要强大的水压力，运行期间，容易受温度条件、气候变化等多种因素的影响，若施工质量未得

到良好的控制，将难以达到预期的效果。同时，对水利水运工程施工建设安全性和适用性要求较高，此工程在具体应用期间，安全系数较高，运行稳定，具有抗拉稳固等特征，进而延长了水利水运工程使用期限，因此，在具体投入使用后，可充分发挥工程本身的功能作用，使用寿命也随之提升，切实维护了人与自然之间的关系，建立了良好的生态圈，保护人类生命安全。此外，水利水运工程施工技术含量较高，工程施工建设期间需要投入工艺技术较多，涉及的施工人员数量也多，技术要求十分严格；与此同时，水利水运工程具有复杂性特征，一方面兼具着社会服务功能，一方面又要提高工程本身的应用价值，还要维持工程顺利、高效运行，确保水运畅通，减少多因素的干扰，再具体施工建设期间，容易受到地理条件等因素的限制，因此，施工复杂程度高，需要充分优化工程施工条件，创造施工有利环境，为水利水运工程安全、平稳、长久运行提供保障。

## 二、关于水利水运工程施工面临的困境分析

### （一）内部管理组织不完善

完善的管理组织，可规范水利水运工程施工，能够保证各项施工作业活动高质量开展，减少操作失误情况<sup>[2]</sup>。但分析水利水运工程施工建设现状发现，工程施工管理组织存在混乱情况，现有的管理组织架构存在不合理之处，影响整体的施工管理效果。进一步研究发现，存在施工任务分配不合理，施工职责不明确等问题，造成施工现场混乱，增加管理难度，影响施工技术实施，无法保证水利水运工程施工建设效果，施工品质得不到保证。

### （二）排水不畅

水利水运工程工程地基一般比普通工程更低，并在多种因素共同作用下，会引发不同程度的水利水运工程排水问题，此类问题在工程施工建设期间也十分常见，尤其在降水量大或遭遇雨季时，会加剧排水不畅风险，甚至出现围堰漏水现象，严重影响水利水运工程建设品质及后续投入使用效果。基于此，相关施工单位要高度重视工程排水不畅问题，制定预见性处理方案和措施，保证处理有效，切实解决工程排水不畅问题，促使水利水运工程安全稳定运行。

### （三）地基过低

上文提到水利水运工程地基较低，因此，在这一因素影响下，干扰水利水运工程施工建设，造成施工局限，不可避免地引发了一系列的不良后果，尤其在复杂地形影响下，进一步增加了水利水运工程施工作业难度，建议在工程施工建设前，优先处理地基问题，防止

对后续施工环节的影响, 切实保证水利水运工程施工建设质量<sup>[3]</sup>。

#### (四) 渗水

施工实践中发现, 在开展水利水运工程施工作业期间, 出现了大面积渗水现象, 包括变形渗水和施工缝渗水等, 研究原因发现, 主要与工程原材料质量有关, 与施工现场监管有关, 与施工作业人员施工规范与否等多种因素有关; 进而引发了施工裂缝问题, 导致大面积渗水。同时, 在混凝土施工环节, 涉及技术工艺的实施, 但存在技术操作不当的情况, 包括配置比不合理、拌和物搅拌力不合理等, 加之施工作业人员操作存在一定的问题, 因此, 引发了诸多的施工质量通病现象, 最终引发了大面积渗水情况; 增加了水利水运工程后续运维管理难度, 影响施工进度, 需要进行二次返工, 或者是停工进行维护, 无形中增加了工程项目成本, 经济效益受影响。

### 三、提高水利水运工程施工质量控制水平的有效对策

#### (一) 建立健全完善的管理组织

施工单位建立完善的内部管理组织, 可规范施工行为, 加强对施工人员行为的约束, 有利于促使施工人员遵守施工组织设计寿命、施工规范及施工管理制度, 进而减少人为操作失误的发生<sup>[4]</sup>。通过健全管理组织, 实现对组织架构的调整, 合理分配人员, 并通过制定完善的管理制度体系, 明确分工, 清晰化界定责任权限, 将具体的责任意识落实到部门和个人, 提高施工效率, 确保施工人员规范自身的作业行为, 严格按照施工工艺流程及施工作业步骤进行, 灵活运用施工工艺技巧, 切实优化水利水运工程项目施工作业细节, 减少施工质量通病的发生, 避免出现交叉作业和重复作业的情况, 实现对工程资源的合理化配置, 最大程度上提高工程资源综合利用率。因此, 施工单位要重视管理组织架构的调整, 结合水利水运工程施工质量控制和管理实际情况, 科学配置相应的施工人员、施工设备, 保证工程施工建设质量同时, 降低工程成本, 实现项目效益最大化。

施工单位为强化水利水运工程施工技术应用, 控制工程施工质量, 必须完善组织管理机构, 预防不确定因素的发生, 建设单位结合实际情况, 组织成立了管理体系完善, 管理流程合理的管理机构, 切实将完善的规章制度落实, 确保管理机构有章可循、有据可依。在具体控制水利水运工程施工建设质量期间, 明确了制度管理细则, 明确项目责任人与监理主体, 并建立与之相配套的责任追究机制, 出现问题进行责任人问责, 加强责任追究, 起到警示的作用, 并针对引发严重后果的责任人进行批评和惩戒, 强化项目管理人员的责任意识, 促使责任人清晰化认识到项目施工管理及质量控制重难点, 积极担负起监管使命, 避免问题发生时, 人员之间相互推诿责任<sup>[5]</sup>。与此同时, 建立奖惩机制, 提高人员管理积极性, 激发管理热情, 及时处理违反水利水运工程项

目管理规章和规定的人员, 针对表现优异, 在项目管理中取得显著的成效的人员, 给予精神奖励和物质奖励, 表示对管理人员工作的认可, 同时, 提高项目管理人员对工程施工质量的重视程度, 协同做好水利水运工程项目施工质量控制和管理工作的。此外, 施工单位建立了相应的监管机制, 主要负责监督监理人员及项目责任人的工作, 包括在施工期间指导施工行为、安全教育培训工作开展情况等, 及时发现施工管理全过程中出现的异常问题, 并给出相应的指导意见和建议, 尤其对于已经发现的技术问题、施工工艺问题, 切实追究责任, 促使水利水运工程整体管理水平持续上升。

#### (二) 重视施工前准备工作的开展

##### 1. 外业勘察

要想提升水利水运工程施工技术实施效果, 提高工程建设品质, 必须做好充分的施工前准备工作, 设计阶段, 安排专人深入施工实地进行调研, 收集施工地段水文地质资料、施工现场环境资料、施工条件、气候等, 掌握第一手工程资料信息, 记录工程数据, 进而为施工组织设计、施工方案的制定提供科学依据, 为设计人员提供参考和指导, 确保设计与实际施工的一致性, 减少施工偏差的发生。勘察调研期间, 外业人员充分借助GPS技术、RS技术等技术展开地质分析工作, 采集地质信息数据, 保证水利水运工程数据真实性和完整性。初步设计阶段, 设计人员参照采集反馈的数据信息进行设计, 利用BIM技术搭建三维模型, 保证设计合理性, 验证设计执行的可行性。

##### 2. 材料质量控制

水利水运工程需要使用大量的工程材料, 材料费用在整个工程总成本中的占比也较高, 达到了70%左右。当前, 建筑市场上的原材料品质参差不齐, 甚至以次充好, 难以辨别, 加之部分施工单位在利益驱使下, 在材料选择上未能展开全面的控制。为保证水利水运工程施工质量, 在材料采购阶段, 加强对材料供应商资质的审核, 检查相关的证明文件, 并对材料进行抽检, 确保质量合格, 与材料供应商建立长期的战略合作关系, 基于源头控制材料质量同时, 拿到最优惠的材料价格, 增加水利水运工程项目利润空间。在材料进场前, 施工单位再次核对材料质量, 检查材料品牌、规格、型号等, 如检查水泥材料的级别、和易性等, 检查钢筋材料的抗拉性能、抗弯折性等力学检验, 坚决将不合格的材料剔除, 避免因材料因素影响工程建设质量, 保证工程原材料质量。

#### (三) 加强施工过程的监管

水利水运工程工程项目施工建设周期较长, 分项目较多, 涉及的施工作业环节较多, 施工工艺技术复杂, 项目管理人员及监理人员协同做好施工过程监管工作。根据施工管理制度, 明确材料进场位置, 项目负责人要事先联系好材料接收及装卸人员, 保证材料顺利进场, 并按照材料属性分门别类进行存放, 在钢筋材料下方

要铺好垫块,避免潮气腐蚀钢筋材料,仓储人员负责清点材料数量,做好材料等级,详细记录材料领取情况,及时反馈材料供需情况,并积极开展下一次的采购,避免出现材料过剩或材料供应不足情况,保证施工作业顺利开展。同时,结合水利水运工程施工作业开展需求,优选施工机械设备,结合资金使用情况,决定购买或是租赁,控制好项目成本,施工作业前,安排专人检查机械设备外观,进行设备调试确保施工工具正常使用,出现故障,及时维修,防范因机械故障问题引发施工质量问题的发生。每次使用施工机械后,进行定期的维护和保养,及时发现问题,定期更换陈旧、老化的设备,提高机械设备的使用性能,保证施工质量。此外,项目负责人及监理人员协同制定了项目紧急预案,旨在有效应对突发事件的发生,提高施工管理灵活性,强化施工管理成效,保证施工作业进度计划顺利推进。

#### (四) 加大施工技术监管力度

水利水运工程需要应用到的施工技术较多,任何一项施工技术出现问题,均会影响项目施工建设整体效果。加强技术监管,可提高施工技术实施水平,保证技术实施合理,进而满足工程施工建设需求。例如,在混凝土施工环节,施工单位建立了“混凝土外观质量分级评定制度”,主要是对外观质量进行评定,保证评定客观可行,并在评定制度下开展水泥材料检验等工作,具体如下:

##### 1. 水泥材料检验

优选强度和弹性模量达到要求、收缩小、和易性好的水泥材料,避免影响混凝土结构强度和耐久性,保证混凝土施工质量。首选信誉良好、生产能力较强、管理规范厂家,当水泥材料进场后,按照品种、强度、等级、出场时间等开展检查验收工作,并按照批次进行样本检验。

##### 2. 细集料和粗集料

细集料:优选级别高、硬质岩石加工的机制砂料,并使用硫酸钠开展坚固性试验,保证细集料符合工程施工标准。粗集料:优选坚硬的卵石、碎石,按照材料不同批次经验,并进行碱活性检验,按照集料的品种和规格进行堆放,合理实施存储方案。

##### 3. 外加剂

使用外加剂期间,要结合外加剂的使用特点、品种进行选购,充分考虑外加剂与水泥、矿物掺合料的相容性,使用专用储存罐避光储存,经由严格检验后使用,并做好详细的标记,避免受污染。

##### 4. 掺合料

选择质量稳定、料体均匀的掺合料,对掺入混凝土中的粉煤灰、磨细矿渣粉进行试验,并严格控制掺入比例。运输掺合料期间,做好存储管理,表明注意事项,避免与其他粉状材料混淆。

##### 5. 混凝土的配合比

配合比主要是通过计算和试配的方式将混凝土拌合

物及相关材料的掺入量控制到最佳,进而满足混凝土的制作要求,提高混凝土的强度,保证使用耐久性。一般在混凝土配合比设定上,参照《混凝土用水标准》的规定进行,在水利水运工程中,则是要将混凝土的配合比涉及较小的水胶比,从而保证混凝土的使用性能,同时,要将混凝土的总碱含量控制在合理范围内。若是泵送的混凝土,则是要将最小的水泥用量控制在 $280\sim 300\text{kg}/\text{m}^3$ ,将砂率控制在 $35\%\sim 45\%$ ,将坍落度控制在 $100\text{m}\sim 200\text{m}$ 。

##### 6. 拌制混凝土

混凝土的拌制质量直接关系到水利水运工程整体施工质量,因此,在拌制期间要严格控制搅拌时间,检查混凝土拌和物的均匀性,确保均匀、颜色一致,避免出现离析及泌水情况。

##### 7. 混凝土浇筑

浇筑混凝土前,要清理干净模板内部的杂物和积水等,仔细检查支架、模板、钢筋等,确认无误后,进行浇筑,施工人员要按照一定的厚度和顺序逐层浇筑,保证浇筑连续,避免出现中断情况,保证浇筑效果,减少施工裂缝问题的发生。

#### (五) 提高施工人员专业素质,强化工程质量管理

施工单位定期组织施工人员开展培训教育工作,讲解每种施工工艺实施要点及施工技巧,促使施工人员不断提高自身的专业技术水平,强化施工人员对施工技术运用及施工质量控制的高度重视程度,严格按照施工工序开展施工作业,并严格按照施工安全管理制度进行作业,树立“安全第一、质量控制”的施工理念,切实提高水利水运工程施工品质。

结论:综上所述,我国水利水运工程的快速发展,为经济腾飞提供了保障,但在水利水运工程施工建设期间存在一定的质量问题,通过建立完善的管理组织机构,制定施工管理制度,提高施工人员技术水平,可以改善施工技术实施效果,能够促进水利水运工程品质提升。

#### 参考文献

- [1] 胡瑜. 提升水利工程施工技术和质量管理的策略探讨[J]. 四川水泥, 2022(02): 194-195.
  - [2] 高锐, 李渊, 章凯. 水利工程施工技术质量管理策略探讨[J]. 工程建设与设计, 2020(09): 292-294.
  - [3] 陈全. 浅析港口水运工程施工技术质量管理[J]. 珠江水运, 2021(20): 35-36.
  - [4] 赵伊格, 周云洁. 水运工程建设的施工技术及其质量管理措施[J]. 建筑技术开发, 2020, 47(24): 56-57.
  - [5] 史华栋. 水利工程施工技术及质量管理的措施[J]. 居舍, 2020(07): 148.
- 作者简介: 刘建国(1988-06), 男, 工程师, 硕士研究生, 从事水利工程设计, 水土保持工作。