

探索全生命周期的水利工程施工质量管理体系构建

路长青¹ 孙周辉²

1 四川省亭子口灌区建设开发有限公司, 四川南充, 637000;

2 中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司, 四川成都, 611100;

摘要: 水利工程朝着高质量建设的过程中, 全生命周期施工质量管理体系的构建成为保证工程安全与长效运行的关键所在, 现代水利工程往往规模更大, 涉及面更广, 环境影响更为复杂, 以往的质量管理模式常常会造成质量管控与工程各阶段脱节的情况发生, 从而限制了工程整体质量水平的改善。文章针对水利工程全生命周期质量管理的核心诉求, 从创建质量管理体系, 把控关键环节, 探寻改善路径这三个方面, 全面论述现代水利工程当中如何执行全生命周期的施工质量细节管控, 并给出实际操作要点, 给水利行业改良质量管理模式, 达成工程质量与效益双重目标给予理论层面的参照。

关键词: 水利工程; 全生命周期; 施工质量管理; 体系构建; 细节管控

DOI: 10.69979/3060-8767.26.04.071

引言

水利行业正在进行转型升级, 在这种情况下, 现代化水利工程对于质量管理的系统性、全程化水平有着更高的要求, 施工质量同工程运行安全以及使用寿命直接相关, 工程各阶段的质量管控彼此联系, 相互影响。如果仅仅一味地去追求施工阶段的质量, 忽视规划设计与运维养护环节的管控, 就很容易引发工程后期出现质量隐患, 要是过分看重某一环节的质量标准, 也许会造成资源浪费和工期拖延, 怎样达成全生命周期各阶段质量管控的协同兼顾, 成了水利工程质量管理中最为关键的任务。在传统的管理模式下, 规划设计、施工建设、运维养护阶段的质量管理常常是分开来开展的, 并没有形成有效的协同机制, 这样就很难应对现代水利工程所具有的复杂情况。创建起科学的全生命周期施工质量管理体系, 加强对各个环节细致方面的管控, 助力管理模式得到改良升级, 这是改善现代水利工程管理水平, 保证工程建设目标得以达成的必然之举。

1 水利工程全生命周期施工质量管理体系构建

1.1 质量管理组织架构搭建

科学的组织架构为全生命周期质量管理的有效推进赋予了基础保障, 要冲破传统阶段之间的壁垒, 塑造起权责明晰且能高效协作的质量管理团队。创建以项目法人为核心的全生命周期质量管理领导机构, 全面统筹规划设计、施工建设、运维养护各阶段的质量管控工作, 明确各个参与方、各个岗位在质量管理时的职责权限,

防止产生管理空白以及权责交叉的情况。可以把各阶段的质量管理岗位进行联动设置, 安排既具备施工质量管理能力又具有规划设计与运维养护专业素养的复合型管理人员, 由他来承担衔接各阶段质量协调的工作。创建跨阶段协同工作机制, 定时召开全生命周期质量管控会议, 同步管理信息, 协调解决管理过程中的矛盾问题, 保证管理指令得以统一传达并高效执行。完善质量管理责任追溯机制, 把各阶段质量目标和管控要求细致分解到具体岗位及人员身上, 形成起全流程的责任链, 经由明确责任主体, 提升管理人员的全程管控意识和责任意识, 促使全生命周期质量管理工作做到精准化落实。

1.2 质量管理制度体系完善

完备的制度体系对于全生命周期质量管理的稳步向前十分关键, 要形成起牵涉全过程的质量管理制度框架。制订关于全生命周期施工质量管理的基本准则, 明晰质量管理的目的、原则以及主要要求, 给具体管理工作赋予制度支撑。把专项管理制度细致化, 包含规划设计质量审核、施工过程质量控制、运维养护质量监测、质量考核评定等各个方面。在施工质量管理体系中, 明确规划设计成果的复核规定, 保证施工执行与设计标准保持一致; 在运维养护质量管理体系当中, 加入与施工质量反馈相关的条款, 实现质量问题的闭环管理。创建动态调整机制, 依照工程各阶段的实际状况, 及时改良完善管理制度, 以符合工程建设的动态需求。而且, 制订制度执行监管办法, 加大对制度落实情况的检查考核力度, 促使各项管理制度切实落地, 给全生命周期质量

管理赋予刚性约束。

1.3 质量管理信息平台搭建

现代化信息技术给全生命周期质量管理带来了高效支持,要创建一体化的质量信息管理平台,达成管理数据随时共享并高效流动。整合规划设计、施工建设、运维养护各阶段的质量数据资源,形成统一的数据存储和处理中心,冲破信息孤岛,保证各个参与方、各个岗位能够及时得到所需的质量管理信息。在此平台里植入全生命周期质量管控模块,做到各阶段质量目标和管控标准相联系相绑定,一旦进入某一工程阶段,就会自动启动相应环节的质量检查程序,促使质量管理与工程推进一同开展。设置信息预警功能,如果存在质量隐患或者管控不到位的情况,该平台会自动发出提示信息,告知相关人员尽快采取应对办法。而且具备手机端访问的能力,这样现场作业人员和管理人员就可以经由智能手机即时提交质量检测数据,查阅相关标准要求,接收整改指示内容,从而完成管理信息的相互交流以及迅速反馈,进一步优化全生命周期质量管理的效率及其便利程度。

2 水利工程全生命周期施工质量管理关键环节管控

2.1 规划设计阶段质量协同管控

规划设计阶段是全生命周期质量管理的起点,要从设计阶段开始重视质量源头管控,给后续施工和运维形成根基。在施工方案设计时,一同确定各阶段质量目标和技术标准,使得方案既符合工程功能需求,又达到质量控制准则。改良设计方案评审流程,把施工可行性和运维便利性融入评审指标,明确设计成果的质量评定标准,达成设计质量与工程全生命周期需求的精确契合。在材料选型和结构设计方面,综合兼顾施工难度、运行安全和养护成本的需求,妥善选择符合长期使用要求的建筑材料和结构形式,保证工程质量的长效性。

2.2 施工建设阶段动态质量管控

施工建设阶段是全生命周期质量管理的关键阶段,要提升动态管控水平,及时发现并解决质量隐患。形成即时巡视机制,组织管理人员定时检查施工现场,一同查看施工工艺执行状况和质量指标落实状况,这样就能尽早察觉质量缺陷或者管控漏洞。对于施工过程中的关键工序和隐蔽工程,设立专门的质量管控点,指定专人负责监督,保证这个环节既符合质量标准又能够推动工

程进度。如果出现质量问题,就要马上停止相关工序施工,并采取措施解决隐患,然后再逐步推进施工,不能因为赶进度就牺牲质量标准。

2.3 运维养护阶段质量跟踪管控

运维养护阶段是全生命周期质量管理的延伸,创建长效质量跟踪机制,保证工程长期安全稳定运行。制订运维养护质量监测方案,明确监测指标、频率及责任划分,一同推动工程运行状态监测和质量退化评估工作。把施工阶段的质量数据列入运维参考范畴,分析质量问题的成因及发展趋势,给后续养护维修给予经验参照。依照运维养护标准开展日常检查和养护工作,及时处理工程运行过程中出现的裂缝、渗漏、结构变形等质量问题,促使各项质量指标维持在合格范围。形成质量问题协同处理机制,从而保障工程得以长效运行。

3 水利工程全生命周期施工质量管理效能提升路径

3.1 管理人员专业能力提升

管理人员的专业素养对于保障全生命周期质量管理效能来说非常关键,要创建起系统化的人才培养体系,全方位加强管理人员的全程管控能力和综合素质。形成分层分类的培训体系,按照不同岗位、不同层级管理人员的工作需求来制定不同的培训内容。对于高层管理人员,重点在于培训全生命周期质量管理的战略规划以及统筹协调能力,这样他们就能站在全局视角掌握好各阶段质量管控的兼顾;中层管理人员侧重于各阶段质量控制的专业方法、协同沟通的技巧,从而改进自己解决实际问题的能力;至于基层管理人员,则要加强施工工艺标准、质量检测规范、运维养护技术等操作方面的内容,保证他们可以准确地执行全生命周期质量管理的要求。创建多元的学习交流机制,搭建业内交流平台,安排管理人员去学习先进的全生命周期质量管理经验及应用方法,拓展管理视野。促使管理人员参加行业讨论会、专题讲座之类的活动,从而及时知晓行业最新的管理理念和技术手段,优化自身的专业认知水平。实行内部轮岗制度,让管理人员在规划设计、施工建设、运维养护等不同岗位之间轮流任职,了解各个阶段的工作流程,进而提升全生命周期质量管理的应用能力。完善考核评价和激励机制,把全生命周期质量管理成果列入到管理人员的业绩考核体系当中,明确考核指标和评价标准,并且把考核结果同薪酬待遇、晋升机会直接关联起来。对于在全程质量管控方面表现优秀的管理人员予以表

彰奖励,调动他们积极改善自身专业能力并推动质量管理工作的热情。经由系统的人才培育和激励措施,塑造出一支既有专业素质又具备全程管控意识的管理队伍,给全生命周期施工质量管理供应人力支持。

3.2 智能化管理技术应用

深度应用智能化技术是加强全生命周期质量管理效能的关键途径,这要依靠大数据、人工智能、物联网等技术来重塑质量管理模式,达成管理的精准高效。创建一体化智能管理平台,融合规划设计、施工建设、运维养护等诸多模块的功能,做到各个环节数据随时采集、传送和共享。经由物联网设备,随时收集施工现场的材料质量、设备运行状态、施工工序参数等数据,并且同步纳入质量检测报告、验收记录等相关信息,冲破信息孤立的壁垒,给全生命周期质量管理赋予全方位、高精度的数据支持。依靠大数据分析技术,深入挖掘所采集的各阶段质量数据,找出其中的内在联系,精确找到管理过程中存在的薄弱环节。形成数据模型来预测也许会产生质量隐患或者结构退化问题,事先制订好应对策略,从而由消极应对变为主动预防。而且,运用人工智能技术优化各阶段质量管控计划,遵照即时数据来动态调节施工工艺以及养护措施,保证工程质量一直维持在协调统一的状态。推广智能化监测和预警技术,在水利工程现场设置智能传感器,针对大坝位移、堤防渗漏、闸门运行状态等关键指标执行实时监测,自动察觉质量瑕疵和安全隐患。如果出现异常状况,系统会自动发出警报信号,该信号会被传送到有关管理人员的移动终端上,以此来提示相关人员尽快去采取处置措施。经由深入应用智能化技术,可以改进全生命周期质量管理的效率及其准确性,削减管理成本,促使水利工程质量管理朝着智能化、精细化的方向去发展。

3.3 全程质量管理文化培育

营造全程质量管理文化对于推进全生命周期质量管理达到长效发展十分关键,要提升全员的全程质量意识,营造“质量管控贯穿工程始终”的管理环境,把全程质量观念渗透到水利工程的各个环节当中。举办经常性的宣传教育活动,经由内部培训、宣传栏、线上推送等各类形式,向所有工程参与人员传达全生命周期质量管理的理念,阐述各阶段质量管控相互依存、相互影响的关系,引领工程人员树立“源头管控、过程严控、运维严控”的正确看法,并把全程质量管理的要求列入员工入职培训以及日常教育之中,使得质量意识扎根于

心,变成全体人员自发的行为。创建全员参与的质量管理机制,促使施工人员、运维人员积极投身于质量控制工作,对于工程各阶段出现的质量问题做到及时反馈。设置意见收集渠道,搜集一线工程人员的合理化建议,全方位激发全员参与质量管理的积极性和主动性。经由塑造全员参与的管理局面,营造出“人人关注质量、人人参与管控”的良好氛围。

4 结语

现代化水利工程建设进程中,推进全生命周期施工质量管理十分关键,这能化解传统质量管理中的阶段割裂矛盾,改善工程建设的整体质量,也是水利行业迈向高质量发展的必要前提。在水利工程项目变得越发庞大复杂之时,全生命周期质量管控不再只是单纯的一种管理选择,它倡导冲破阶段之间的隔阂,放弃片面的质量管理目标追求,站在全局的高度去规划工程各个环节的质量管理事务。这种管理形式既能保证工程建设质量符合标准,又可削减后期运维成本,缩减资源损耗,优化项目的总体效益。日后,伴随水利行业向数字化、智能化方向持续迈进,全生命周期施工质量管理将会拓展更多发展空间,不断深入管理体系革新,加快智能技术整合,营造全程质量文化,可以持续加强质量管理的精准度、科学性,从而促使水利工程质量管理方式得到全方位提升。水利行业要一直秉持全程质量管控的准则,不断完善管理策略,更新管理手段,经由全范围、全过程的质量控制,做到工程质量和效益的同步改进,给行业高质量发展增添源源不断的动力。

参考文献

- [1]杜广敏.水利工程施工项目质量控制与质量管理体系的构建[J].水上安全,2024(15):43-45
- [2]周舒畅.水利工程建设施工过程中的质量管理措施[J].水上安全,2024(08):28-30
- [3]陈静静,张顺念.水利工程施工监理质量和进度控制策略探索[J].中国科技期刊数据库工业A,2024(04):0157-0160
- [4]原媛,于永松,宋君.水利工程全周期测绘质量管控体系构建策略[J].中国品牌与防伪,2025,(07):157-158.
- [5]李新平.水利工程项目生命周期成本分析实施的障碍因素[J].水利科学与寒区工程,2025,8(04):137-140.