

Research on the collaborative management mechanism and risk prevention and control measures among all parties involved in water conservancy construction units

Chunlei Lu

Changji Water Conservancy Management Station (Changji Santun River Basin Management Office), Changji, Xinjiang, 831100, China

Abstract

Water conservancy engineering construction has typical characteristics of large investment scale, long construction period, multiple participating parties, and high degree of risk coupling. The collaborative management level between the construction unit, design unit, construction unit, supervision unit, and relevant management departments directly affects the safety, quality stability, and investment control effect of the engineering construction. Based on this, this article starts from the systematic characteristics of water conservancy engineering construction management, systematically analyzes the internal logic and operational mechanism of collaborative management among all parties involved in the construction, focuses on exploring the key paths of risk identification, risk transmission, and risk control under the multi-agent collaborative framework, and constructs a collaborative management and risk prevention mechanism for the entire process of the project, in order to provide theoretical reference and practical basis for improving the management level and risk governance ability of water conservancy engineering construction.

Keywords

hydraulic engineering; all parties involved; collaborative management; risk prevention and control; construction unit

水利建设单位参建各方协同管理机制与风险防控措施研究

卢春雷

昌吉市水利管理站（昌吉市三屯河流域管理处），中国·新疆 昌吉 831100

摘要

水利工程建设具有投资规模大、建设周期长、参建主体多和风险耦合程度高等典型特征，建设单位、设计单位、施工单位、监理单位及相关管理部门之间的协同管理水平，直接影响工程建设的安全性、质量稳定性与投资控制效果。基于此，本文从水利工程建设管理的系统性特征出发，系统分析参建各方协同管理的内在逻辑与运行机理，重点探讨多主体协同框架下风险识别、风险传导与风险控制的关键路径，并在此基础上构建面向工程全过程的协同管理与风险防控机制，以期为提升水利工程建设管理水平和风险治理能力提供理论参考与实践依据。

关键词

水利工程；参建各方；协同管理；风险防控；建设单位

1 引言

在国家水安全战略和重大水利工程持续推进的背景下，水利建设项目呈现出规模大型化、系统复杂化和建设环境不确定性增强的发展趋势。相较于一般建筑工程，水利工程往往涉及防洪、供水、生态修复和区域经济安全等多重功能，其建设过程不仅是技术系统的集成过程，也是多主体、多层级管理行为高度耦合的复杂组织过程。

【作者简介】卢春雷（1984-），男，中国安徽太和人，本科，副高级工程师，从事水利工程项目规划、建设、水利工程运行管理、水利信息化、安全生产研究。

2 水利工程参建各方协同管理的系统特征分析

2.1 水利工程建设协同管理的系统结构特征

水利工程建设活动本质上是一种由多主体共同参与的复杂系统工程，其管理过程并非单一组织行为的线性叠加，而是多类管理单元在统一目标约束下的动态协同过程。从系统结构角度看，水利工程建设管理系统由建设单位、设计单位、施工单位、监理单位以及相关行政监管部门等多个功能子系统构成，各子系统在组织属性、决策逻辑和行为方式上具有明显差异，但又通过合同关系、技术接口和管理流程形成高度耦合的整体结构 [1]。

在该系统中，建设单位处于核心组织与统筹协调的位置，其管理职能不仅体现在合同履约和进度控制层面，更体

现在对参建各方协同行为的整体引导与约束之中。设计单位承担技术方案形成与优化职能,其决策结果直接影响施工组织方式与工程风险分布;施工单位作为工程实体实施主体,其现场组织与资源配置行为对工程质量、安全和进度具有决定性作用;监理单位则通过过程控制和质量监督,在一定程度上发挥风险“缓冲器”的作用。上述各主体之间并非简单的上下级关系,而是通过多重管理接口形成横向协作与纵向制约并存的网络化结构。

2.2 多主体协同管理的运行机理与约束条件

从运行机理角度看,水利工程参建各方协同管理的实现,依赖于目标一致性、信息共享程度和责任约束强度等多重因素的共同作用。协同管理并非要求各主体行为完全一致,而是在保持专业分工和组织独立性的前提下,通过制度安排和管理流程,使各方行为在关键节点上形成方向一致、节奏协调的运行状态。

在目标层面,建设单位通常以工程整体安全、质量和投资控制为核心目标,而设计、施工和监理单位则在此基础上叠加自身的专业目标与经济诉求。如果缺乏有效的目标分解与传导机制,各方往往更倾向于优先保障自身目标,从而削弱协同行为的主动性。这种目标偏离在工程复杂条件下尤为突出,容易在设计变更、工期调整等关键决策中转化为管理冲突。在信息层面,协同管理的有效运行高度依赖信息的完整性与时效性。水利工程建设过程中产生的大量技术数据、进度信息和风险信息,若仅在单一主体内部流转,极易形成信息孤岛,使潜在风险难以及时被系统识别和响应。实践中,一些工程虽建立了例会制度和报送机制,但信息共享多停留在结果通报层面,对风险成因和趋势变化的深层信息传递不足,限制了协同管理的实效性[2-3]。在约束层面,协同管理需要通过制度化安排将协作责任具体化、可追溯化。若协同要求仅停留在原则性规定,而缺乏与绩效考核、责任追究相衔接的约束机制,参建各方在实际执行中往往缺乏持续动力。特别是在风险防控领域,若风险责任未能在协同框架下合理分担,容易出现风险推诿现象,削弱整体防控能力。

综上所述,水利工程参建各方协同管理是一种典型的复杂系统运行问题,其有效实施有赖于系统结构的合理配置与运行机理的持续优化。这一认识为后续从风险防控角度构建协同管理机制提供了重要的理论基础。

3 协同管理视角下的水利工程建设风险识别与传导机制

3.1 参建各方协同条件下工程风险的现实识别特征

在水利工程建设实践中,工程风险往往并非以清晰、单一的形态出现,而是伴随工程推进逐步显现,其识别过程具有明显的隐蔽性和滞后性。从实际管理情况看,工程风险通常首先表现为设计假设与现场条件之间的偏差、施工组织

与进度安排之间的不匹配,或管理指令在执行层面的衰减,而非直接以质量事故或安全事件的形式出现[4]。

在多主体参与的建设体系中,各参建方对风险的感知重点存在明显差异。建设单位更多关注工程整体目标的实现情况,对投资控制、节点工期和外部协调风险较为敏感;设计单位侧重技术可行性与结构安全边界,对地质条件变化和方案适应性风险具有较强的专业判断能力;施工单位则对现场条件、工序衔接及资源配置变化最为敏感,能够最早发现潜在的施工风险;监理单位通过过程控制,对质量偏差和安全隐患具有持续跟踪优势。这种风险感知的差异性,使得单一主体难以对工程风险形成完整判断。

在协同管理机制不健全的情况下,上述风险信息往往分散存在于各参建方内部,缺乏系统整合,导致风险识别停留在局部层面。一些风险在早期虽已被个别主体察觉,但由于缺乏有效的协同反馈渠道,未能及时引起建设单位的统筹重视,最终在后续阶段集中暴露,增加了工程管理难度。从这一角度看,工程风险识别并非技术能力不足的问题,而更多源于协同管理条件下风险信息整合机制的不完善。因此,在水利工程建设中,风险识别应被视为一种依托协同管理运行的持续过程,而非阶段性、被动性的管理行为。只有在参建各方形成相对稳定的协同工作关系,并将风险信息纳入统一管理视角,工程风险才能在早期得到有效识别和合理评估。

3.2 工程风险在协同管理体系中的传导与放大机制

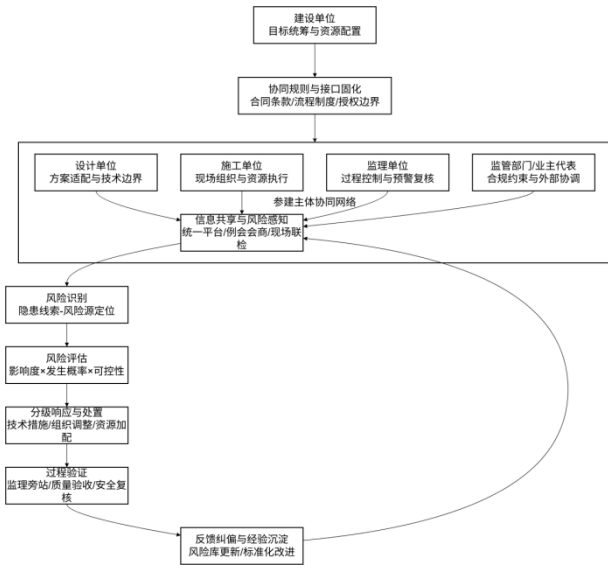
从工程运行过程看,风险一旦未被有效识别或处置,往往会沿着工程管理体系逐级传导,并在特定条件下被不断放大。在水利工程建设中,这种风险传导通常不是单向发生,而是在技术决策、管理协调和现场执行等多个层面相互作用的结果。

设计阶段形成的技术方案是风险传导的重要源头之一。当设计参数建立在不充分的勘察条件或理想化假设基础之上时,其潜在风险并不会立即显现,而是在施工阶段通过工序调整、措施变更等形式逐步暴露。施工单位为应对现场不利条件所采取的临时性调整措施,若未能在协同管理框架下得到充分论证,可能进一步引入新的质量或安全风险,并通过施工过程持续累积。在管理层面,协同不足往往加速风险的扩散[5]。当建设单位未能及时整合设计、施工和监理单位反馈的信息,风险处置决策容易出现延迟,导致原本可控的局部风险向系统性风险转化。同时,参建各方在责任界定不清的情况下,往往倾向于采取风险规避而非协同应对策略,使风险在组织边界之间反复传递,增加了治理成本。

4 参建各方协同管理机制下的风险防控措施构建

为避免协同管理停留在概念层面,本文将参建各方在工程全过程中的职责关系、信息交互与风险处置链条进行结

构化表达,形成“多主体协同—风险识别评估—分级响应处置—反馈纠偏改进”的闭环治理框架,如图1所示。该框架的核心在于由建设单位牵引,将设计、施工、监理及监管侧的信息与决策接口固化为可执行流程,以缩短风险信息传递路径并抑制风险在组织边界间的扩散与放大。



4.1 建设单位主导下的协同管理制度与运行机制

在水利工程建设实践中,风险防控能否落到实处,关键并不在于制度数量的多少,而在于建设单位是否能够通过有效的协同管理机制,将分散在各参建方的风险控制行为整合为具有整体指向性的管理行动。从实践经验看,建设单位在风险防控中的核心作用,并非简单履行监督职责,而是通过制度安排和运行机制设计,引导各参建方在关键环节形成协同一致的风险应对方式。

在制度层面,协同管理应嵌入工程建设的基本管理框架之中。建设单位需要在合同管理、组织架构和工作流程中明确协同要求,将风险防控责任与各参建方的日常管理行为相结合,而非作为附加性任务单独设置。通过在设计交底、施工组织审查和关键节点验收等环节引入联合审议机制,使风险控制成为多方共同参与的常态化工作内容,从制度上减少风险被“单方消化”或“被动上报”的情况。在运行层面,协同管理机制的有效性高度依赖建设单位的统筹协调能力。建设单位应通过定期协调会议、专题会商和现场联合检查等方式,持续整合来自设计、施工和监理单位的风险信息,避免风险判断碎片化。同时,在工程推进过程中,针对地质条件变化、设计调整或施工方案优化等高风险事项,应强化跨单位协同论证,确保风险应对措施在技术上可行、在管理上可执行。

实践表明,当建设单位能够在制度和运行层面持续发挥协同组织作用时,参建各方更容易形成稳定的协作关系,风险防控也更易转化为主动行为,而非事后补救。这种以协

同管理为核心的制度安排,是水利工程风险防控体系得以有效运行的重要基础。

4.2 工程全过程视角下的协同风险防控实施路径

从工程全过程角度看,水利工程风险防控并非集中发生在某一阶段,而是伴随工程推进不断演化,其防控措施也应随之动态调整。在协同管理框架下,风险防控需要贯穿项目前期、实施阶段和收尾阶段,并在不同阶段形成侧重点明确、衔接顺畅的实施路径。

在项目前期阶段,风险防控的重点在于前置识别和源头控制。建设单位应组织设计单位、施工单位和监理单位对工程条件进行联合研判,对可能影响工程实施的关键风险因素形成共识,为后续管理决策提供依据。这一阶段的协同重点不在于细化控制措施,而在于通过多方参与减少认知偏差,避免风险在后期集中暴露。在工程实施阶段,协同风险防控的核心在于动态监控和及时调整。随着施工条件的不断变化,原有风险判断可能需要修正,建设单位应通过协同管理机制及时收集各方反馈,对施工组织和技术措施进行必要调整。此过程中,强化信息共享和协同决策尤为重要,可有效防止局部风险演变为系统性问题。在工程收尾阶段,风险防控更多体现在质量稳定性和运行安全保障方面。建设单位应通过协同验收和总结评估,将工程实施过程中积累的风险控制经验进行系统梳理,为类似工程提供参考。这种基于全过程的协同防控路径,有助于将风险管理从单个项目层面提升至管理能力层面。

5 结论

水利工程建设的复杂性决定了参建各方协同管理与风险防控必须作为一个整体系统加以研究和实施。本文从协同管理视角系统分析了水利工程参建各方的协同关系与风险传导机理,指出当前协同管理中存在的主要问题,并构建了面向全过程的协同风险防控机制。研究表明,通过制度化协同管理和动态风险控制的有机结合,可有效提升水利工程建设的安全性与管理效率。

参考文献

- [1] 廖文来,吴润康,张艺良,等. 水利建设工程“行政+技术”六项机制安全监督模式的创新与实践[J].水利技术监督,2025,(09):1-4+22.
- [2] 程佳明. 水利工程项目法人标准化管理体系构建[J].中国水运,2024,(24):108-110
- [3] 周海龙,王一鑫. 数字孪生供水工程建设期管理平台设计与实现[J].水利技术监督,2024,(08):26-29+36.
- [4] 孙奇. “大禹杯”竞赛对大连市水利工程建设管理工作提升的研究[J].水与水技术,2023,(S1):138-140.
- [5] 林勇. 中小型水利建设项目主要质量问题剖析及对策思考[J].四川水利,2022,(S2):104-108.