

水利水电施工管理的创新策略分析

郑广鑫

中国南水北调集团中线有限公司河北分公司 河北 石家庄 050035

摘要：水利水电施工管理创新对提升工程效益至关重要。本文构建创新理论框架，涵盖管理理念、技术融合与组织变革。提出流程再造、资源整合、风险管控、技术驱动等核心策略，并从文化、制度、技术、人才、持续改进五方面构建保障体系。通过系统策略与保障措施，推动水利水电施工管理向精益化、智能化、可持续化方向发展，提升工程综合效益与行业竞争力。

关键词：水利水电施工管理；创新策略；技术融合应用；保障体系构建

引言：水利水电工程作为基础设施的关键构成，对经济发展与社会稳定意义非凡。施工管理作为工程建设的核心环节，其水平直接影响工程质量、进度与成本。传统施工管理模式在应对复杂工程环境与多样化需求时，逐渐暴露出效率低下、资源浪费等问题。在此背景下，探索施工管理创新策略，提升管理效能，成为推动水利水电行业高质量发展的迫切需求。

1 水利水电施工管理创新的理论框架

1.1 管理理念创新

水利水电施工管理的理念革新需以价值创造为核心驱动。精益管理思想的引入，强调通过消除非增值环节、优化资源配置与流程设计，实现施工效率的持续提升。这一理念要求管理者从“经验驱动”转向“数据驱动”，通过识别施工过程中的冗余操作与资源闲置，构建标准化作业体系^[1]。系统协同思维则突破传统组织边界，将设计、施工、运维等环节纳入统一管理框架，通过信息共享与流程衔接，减少因信息孤岛导致的决策偏差。例如，设计阶段的技术参数可实时反馈至施工端，施工中的问题可快速传导至运维部门，形成全链条闭环管理。全生命周期视角的拓展，则将管理范畴从单一施工阶段延伸至项目规划、建设、运营及退役的全过程。这种视角要求管理者统筹考虑不同阶段的资源投入与效益产出，通过动态调整管理策略，实现全周期成本最优与功能可持续。例如，在施工阶段预留运维接口，可降低后期维护成本；在退役阶段制定材料回收方案，可提升资源利用率。

1.2 技术融合路径

技术融合是推动施工管理现代化的关键力量。数字化技术通过构建虚拟施工模型，实现设计、施工与现场的实时映射。BIM技术可整合地质、气象、设备等多维度数据，为施工方案优化提供多方案比选；物联网技术

通过传感器网络，实时采集混凝土温度、设备状态等关键参数，为过程控制提供精准依据；大数据分析则通过挖掘历史项目数据，识别风险规律，辅助管理者制定预防性措施。智能化工具的应用进一步提升了决策科学性。AI算法可基于历史数据与实时信息，预测施工进度偏差、设备故障概率等关键指标，为资源调度与风险应对提供动态支持。例如，通过机器学习模型分析施工日志，可提前识别导致工期延误的潜在因素。自动化装备的升级则直接改变了传统作业模式。无人机巡检可替代人工完成高危区域检测，智能机器人可执行混凝土浇筑、钢筋绑扎等重复性任务，不仅提升作业精度，更降低安全风险。

1.3 组织变革方向

组织结构的适应性调整是管理创新的重要保障。扁平化组织通过减少管理层级，缩短决策链条，使前端需求能够快速传导至决策层。这种结构减少了信息衰减与决策滞后，尤其适用于复杂多变的施工环境。柔性团队的构建则强调人员配置的动态性。根据项目阶段需求，团队可灵活调整技术、管理、操作人员的比例与职责分工。例如，在基础施工阶段增加地质技术人员，在安装阶段强化机电工程师配置。知识共享机制的建立则通过内部经验库、跨项目交流平台等形式，促进隐性知识显性化。这种机制不仅加速了经验传承，更通过跨项目学习，推动管理方法与技术的迭代升级。例如，某企业通过建立“技术难题攻关小组”，整合多项目资源，成功解决了大体积混凝土温控等共性难题。

2 水利水电施工管理创新的核心策略

2.1 流程再造策略

在水利水电施工管理流程再造中，需将标准化与柔性化有机结合。对于20项关键工序，推行标准化操作流程，明确各环节的技术要求与3类质量标准，确保施工过

程的规范性与稳定性,为工程质量奠定坚实基础。而在面对特殊施工场景时,则采取柔性化应对策略,根据现场实际情况灵活调整施工方法与资源配置,以适应复杂多变的环境条件。并行工程模式打破传统施工环节的先后顺序,让设计、采购、施工等环节同步推进^[2]。通过建立高效的协同机制,各环节之间实现信息实时共享与沟通,避免因信息不畅导致的延误与返工,有效缩短施工周期,提升整体施工效率。闭环反馈优化借助数据监控手段,构建“计划-执行-检查-改进”的4阶段循环体系,实时收集30类以上数据信息,将其与计划目标进行对比分析,在48小时内发现偏差并采取相应措施进行调整。通过不断循环这一过程,实现施工流程的持续优化与改进,提升施工管理的精细化水平。

2.2 资源整合策略

人力资源优化方面,运用技能矩阵管理方法,全面评估200名以上施工人员的技能水平与10项专业特长,依据项目实际需求,将合适的人员精准调配至相应岗位,实现人力资源的高效利用。同时建立多技能培训体系,每年开展12场培训活动,激励施工人员掌握3项以上技能,提升团队综合业务与应变能力。物资精益管理上,采用JIT供应模式,紧密结合施工进度,精准安排物资供应的时间与数量,避免库存积压与浪费现象。在此基础上,引入物联网追踪技术,对物资的运输、存储及使用情况实时监控,保障物资供应的及时性与准确性,提高物资利用效率。能源与设备管理领域,积极应用新能源设备,逐步降低对传统能源的依赖程度,有效减少施工过程中的能源消耗与环境污染。此外,引入预测性维护技术,通过实时分析设备运行数据,提前预判设备故障隐患,及时开展维护保养工作,延长设备使用寿命,确保施工顺利推进。

2.3 风险管控策略

全生命周期风险识别贯穿水利水电工程从规划到运维的4个阶段,每年开展4次风险评估工作,全面识别50类以上可能影响工程安全与效益的风险因素,为风险应对提供科学依据。多维度应对方案针对10类不同类型风险制定相应措施,包括5套技术备用方案确保在出现技术难题时能够迅速切换,保障施工进度;3套环境应急预案针对可能发生的自然灾害等环境变化,提前做好防范与应对准备;通过合理运用8种保险等金融工具,实现经济风险转移,降低经济风险对工程60%以上的影响。动态监控预警利用150个以上传感器网络实时采集工程状态数据,结合AI算法对数据进行深度分析,在2小时内发现潜在风险并发出预警信号,为管理人员采取应对措施争取

宝贵时间。

2.4 技术驱动策略

数字化施工平台集成BIM模型、进度管理、资源调配等8种功能,实现施工信息的集中管理与共享,管理人员通过平台可直观了解工程进展情况,合理调配10类资源,优化5套施工计划,提高施工管理的决策效率与科学性。智能监控系统实时监测大坝沉降、渗流、应力等12项关键参数,参数监测精度达到0.1mm,为工程安全运行提供可靠保障。一旦参数出现异常变化,系统立即发出警报,提醒管理人员在2小时内采取措施进行处理^[3]。自动化作业装备如智能浇筑设备、无人驾驶运输工具的应用,提高了施工的自动化程度与作业精度,减少了人工操作带来的误差与安全隐患,提升了施工效率与质量水平。

3 创新策略实施的保障体系

3.1 文化保障机制

在水利水电施工管理创新策略实施过程中,文化保障机制发挥着潜移默化且持久深远的作用。创新文化培育是营造积极创新氛围的关键。企业需构建鼓励试错的宽松环境,让员工敢于突破传统思维定式,大胆探索新方法、新路径。同时要具备容忍失败的胸怀,将失败视为成长的阶梯,从中汲取经验教训。对于在创新过程中取得实质性改进的成果,应给予及时且充分的奖励,以此激发全体员工的创新热情与积极性,形成全员参与创新的良好局面。企业可设立“创新贡献榜”,定期公示员工提出的合理化建议及落地成效,让创新者获得荣誉感与认同感;还可组织创新案例分享会,邀请一线员工讲述创新实践中的痛点、难点与解决思路,让创新经验在企业内部生根发芽。知识共享文化对于提升企业整体创新能力至关重要。通过建立跨部门、跨项目的2类经验交流与学习机制,每年组织8场跨项目交流活动,打破信息壁垒与部门隔阂。不同部门、不同项目团队之间能够自由分享施工管理中的成功经验与失败教训,促进知识在企业内部的快速流动与有效传播,每年推动6项以上创新成果落地。这种知识共享不仅有助于避免重复犯错,还能激发新的创新灵感,推动企业整体管理水平的提升。

3.2 制度保障机制

完善的制度保障机制是创新策略顺利实施的坚实基础。流程标准化制度能够明确创新管理流程与责任分工,确保创新活动在规范的框架内有序开展。从创新项目的提出、立项、实施到评估,每个环节都应有清晰的标准与流程,避免出现职责不清、推诿扯皮的现象,提高创新效率与质量。针对创新项目的特殊性,可制定差异化的考核标准,将创新成效、技术突破、成本节约等

指标纳入考核体系，避免以传统工期、质量指标片面衡量创新项目价值；同时建立创新项目跟踪督办制度，明确专人负责跟进项目进度，及时协调解决实施过程中的阻碍。激励机制设计则是激发员工创新动力的重要手段^[4]。将创新成果与薪酬、晋升、荣誉等直接挂钩，让员工切实感受到创新带来的实际收益。对于在创新方面表现突出的员工，给予丰厚的物质奖励与广阔的职业发展空间，形成良好的激励导向，引导更多员工积极投身于创新实践。

3.3 技术保障机制

技术保障机制为创新策略实施提供有力的技术支撑。技术研发支持方面，企业应积极与高校、科研机构开展深度合作，共同开发适用于水利水电施工管理的专用技术。借助高校与科研机构的科研力量与先进技术，解决企业在创新过程中遇到的技术难题，提升企业的技术创新能力。工具升级维护同样不可或缺。定期更新数字化平台与智能设备，确保性能始终处于行业领先水平。先进的数字化平台能够实现施工信息的实时采集、分析与处理，为创新决策提供准确的数据支持；智能设备的应用则能提高施工效率与质量，为创新策略的实施提供硬件保障。

3.4 人才保障机制

人才是创新的核心要素，人才保障机制是创新策略实施的关键环节。复合型人才引进能够为企业注入新鲜血液，每年招聘30名以上既懂技术又懂管理的跨界人才，更好地协调技术创新与施工管理之间的关系，推动创新策略的有效落地。在人才引进过程中，可采用“项目制招聘”模式，根据重点创新项目的需求定向引进专业人才，确保人才与项目精准匹配；同时建立人才柔性引进机制，通过聘请行业专家担任技术顾问、开展短期技术指导等方式，弥补企业高端人才缺口。跨领域培训体系则有助于提升现有员工的专业素养与综合能力，每年开展15场BIM应用、数据分析、智能装备操作等培训，覆盖200名以上员工，使员工掌握先进的技术工具与方法，适应创新发展的需求。通过培训，员工能够不断提升自身技能水平，为企业创新发展贡献更多力量。

3.5 持续改进机制

持续改进机制确保创新策略能够不断适应变化的环境与需求。定期复盘制度要求在每个项目结束后30天内及时总结经验教训，将20项以上成功经验纳入企业知识库，为后续项目提供参考借鉴；对10类以上存在的问题进行深入分析，制定针对性的改进措施，避免在后续项目中再次出现类似问题^[5]。复盘过程需采用“多方参与”模式，邀请项目管理人员、技术人员、一线施工人员共同参与，从不同视角剖析项目执行中的优势与不足；同时建立复盘成果应用跟踪机制，明确各项改进措施的责任人和落实时限，确保复盘成果真正转化为管理效能。行业对标学习能够拓宽企业的视野，每年跟踪5家以上国内外先进企业的管理实践，了解行业前沿动态，学习借鉴10项以上先进企业的创新经验与管理模式，结合企业自身实际情况进行针对性改进，推动企业创新策略不断完善与升级，保持企业在行业内的竞争优势。

结束语

水利水电施工管理创新是一项长期且系统的工程，通过构建完善的理论框架，实施流程再造、资源整合等核心策略，并依托文化、制度等多方面保障机制，能够显著提升施工管理的科学性、高效性与可持续性。企业应积极践行创新理念，不断探索与实践，持续优化管理策略与保障体系，以适应行业发展的新要求，在激烈的市场竞争中赢得优势，推动水利水电行业迈向新的发展阶段。

参考文献

- [1]蓝茂富.水利水电施工管理的创新策略探析[J].价值工程,2022,41(6):140-142.
- [2]汤静.水利水电施工管理的创新策略方法探析[J].智能建筑与工程机械,2023,5(11):60-62.
- [3]王佩俭.水利水电建设工程项目管理及施工技术的创新研究[J].河北农机,2022(8):48-50.
- [4]张序林.水利水电施工管理的创新策略方法探析[J].现代工程科技,2022,1(2):112-114.
- [5]杨成建.水利水电工程施工现场安全管理研究[J].水上安全,2025(13):139-141.