

水利水电施工管理的创新策略方法分析

●朱向东



[摘要] 水利水电工程作为重要的基础设施建设项目,其施工管理水平直接关系到工程的质量、安全和效率。随着工程规模的扩大和技术的不断进步,传统的施工管理方法已难以满足现代水利水电工程的需求。因此,探索和实施创新的施工管理策略显得尤为重要,本文旨在分析水利水电工程施工管理的特点、存在的问题及创新策略,旨在提升水利水电工程施工管理的整体水平,确保工程质量和安全,推动项目顺利进行。

[关键词] 水利水电工程;施工特点;施工管理;创新策略

Q 水利水电工程项目的施工特点

(一)地质环境对施工过程的影响显著

水利水电工程通常选址于地形复杂、地质条件多变的区域,这些自然特征(如地形地貌、土壤性质和地下水状况)极大地影响施工计划的可行性和难度。具体而言,不均匀的岩石层分布增加了基础开挖的技术难度和不确定性,可能导致额外的时间成本和材料消耗;高水位及不良地质构造(如断层带、溶洞)显著提高了安全风险,不当操作可能引发滑坡或塌陷等地质灾害。因此,在规划阶段必须基于详尽的地质勘探数据来评估潜在地质问题,并调整施工方案,确保设计既安全又经济。科学准确的地质分析不仅能识别风险点,为防护措施提供依据,还能通过选择最优施工路径和技术手段,在保证工程质量的前提下最大限度地节约成本。现代信息技术如遥感技术和地理信息系统(GIS)的应用,使地质勘察工作更加高效精准,为优化施工计划提供了强有力的支持。

(二)施工现场多处于偏远地区

水利水电工程的施工现场多位于偏远地区,远离城市中心,这不仅导致交通不便,也增加了物资运输的成本,还使得人员调配和后勤保障面临诸多挑战。由于地理位置偏僻,当地的基础设施和社会支持系统相对薄弱,进一步加大了施工组织和管理复杂性。因此,这些因素共同作用,对项目的顺利实施提出了更高的要求,需要更加周密的规划和协调以克服地理环境带来的不利影响。

(三)工程施工规模大,施工任务繁重

水利水电工程通常规模庞大、结构复杂,涉及土木工程、电气工程以及机械制造等多领域的交叉协作,施工任务繁重。巨大的工程量不仅包括建筑物本身,还涵盖大量配

套基础设施,如导流隧洞、泄洪道、发电厂房和输电线路等。其综合性特点要求在不同阶段整合多个学科的知识,例如在大坝建设阶段需结合地质学、水文学和环境科学,确保设计方案的安全性和合理性;后期则需进行电气安装和机械设备调试,这对各专业团队的沟通协调能力提出了高要求。此外,这类工程往往具有较长的施工周期,从前期准备到最终竣工验收可能跨越数年,在此期间必须维持高效稳定的施工进度,合理安排各阶段任务,并灵活应对突发情况,以确保整体进度不受影响。面对大规模施工需求,必须调配充足的劳动力和技术设备,通过优化资源配置、提高工作效率来控制成本。采用先进的施工技术和管理模式可以减少材料浪费,提升劳动生产率,从而实现经济效益的最大化。

(四)施工安全风险较高,防护措施重要

水利水电工程施工环境艰难,作业条件复杂,导致其安全风险显著高于其他工程项目。其安全挑战主要包括高空作业、深基坑挖掘、爆破作业和复杂地质条件。其中,高空作业例如大坝建设和桥梁架设,通常在几十米至上百米的高度进行,对施工人员的身体素质和技术水平要求极高;深基坑挖掘由于不确定的地质条件和地下水的影响,容易发生塌方和涌水等地质灾害;爆破作业操作难度大、危险系数高,不当设计或执行可能导致飞石伤人和建筑物受损;复杂地质条件例如断层带和溶洞可能引发滑坡和泥石流等地质灾害。因此,建立健全的安全管理制度至关重要,必须强化员工安全意识教育,配备先进的安全监测设备,降低事故率,保障工人生命健康。坚持“预防为主”的原则,将安全防护措施贯穿项目始终,通过完善的安全管理体系、严格的规章制度以及先进的技术支持,可以最大限度地减少事故发

生率，确保施工顺利进行并保障每位施工人员的安全与健康。

水利水电施工管理的问题分析

(一) 施工管理缺乏创新机制

水利水电工程施工管理在传统模式下积累了丰富的经验，但在面对日益复杂的工程需求时，现有的管理模式逐渐显现出局限性，尤其是在施工管理中缺乏有效的创新机制。首先，技术创新不足，尽管现代信息技术已在多个行业广泛应用，但在水利水电工程领域的应用仍然有限。传统管理模式多依赖经验和手工操作，对于新技术的接受度和应用水平较低，例如在项目进度监控方面仍采用纸质报表或简单电子表格，无法实现数据的实时更新和共享，导致信息滞后和决策失误。其次，管理流程僵化，现有的施工管理体系过于注重形式上的合规性和程序化操作，忽视了实际工作的灵活性和适应性，烦琐的审批流程使得基层员工难以快速获得上级批准和支持，从而延误了最佳处理时机。最后，跨部门协作困难，由于组织架构分散、利益关系复杂等因素，不同部门之间存在信息壁垒，资源共享不足，协同效应难以发挥。

(二) 缺乏高素质的管理人才

水利水电工程施工管理不仅需要扎实的专业技术知识，还要求管理人员具备卓越的组织协调能力、创新思维和应对复杂问题的能力。然而，当前行业内高素质、高水平的管理人才匮乏，这已成为制约行业发展的重要瓶颈之一。首先，行业吸引力不足，与一些新兴高科技产业相比，水利水电工程领域的职业发展机会和社会认可度相对较低，难以吸引和留住顶尖人才。其次，职业发展路径不清晰，即使是在行业内工作多年的资深人员，也常常感到晋升空间有限，缺乏清晰的职业规划，内部培训和发展机会的欠缺进一步限制了现有人才的成长和提升。再者，人才培养体系不完善，高校课程设置滞后于实际应用，无法及时反映最新的行业动态和技术进步，企业内部的在职培训也多侧重于短期技能培养，忽视了综合管理能力和组织协调能力的长远发展。最后，激励机制不合理，现有的薪酬体系和奖励制度未能充分体现个人贡献与绩效挂钩的原则，导致优秀人才得不到应有的认可和回报，缺乏有效的激励措施不仅降低了员工的工作热情，也在一定程度上抑制了他们的创新能力。

(三) 安全与质量管理方面存在问题

水利水电工程施工的安全与质量管理是确保项目顺利推进和长期稳定运行的关键环节，但在实际操作中仍存在诸多问题。首先，安全管理制度执行不到位，尽管大部分施工单位建立了较为完善的安全管理体系，但在执行过程中往往流于形式，如安全培训不足、现场监督不力以及应急响应机

制不健全等问题时有发生，这增加了施工人员面临的风险，并可能导致重大安全事故的发生。其次，质量控制标准不一致，不同部门对于工程质量的理解和要求存在差异，部分施工单位为了追求进度而忽视了质量细节，未严格按照设计规范和施工标准进行操作，最终影响了整个工程的质量水平。再者，监测与反馈机制不完善，缺乏科学合理的监测体系和技术支持，无法对施工过程中的关键指标进行实时监控，同时对于发现的问题也未能建立高效的反馈渠道，使得问题得不到及时解决，进一步影响了工程质量。最后，环保措施执行不力，部分单位未能严格执行环保规定，出现如废水处理不当、植被恢复不及时等问题，不仅违反了相关法律法规，也给当地环境造成了负面影响。

(四) 缺乏高效信息化管控手段应用

水利水电工程施工管理中，信息化技术的应用水平相对滞后，成为制约项目管理和效率提升的关键因素。尽管部分单位已开始引入信息技术，但整体应用仍显不足。首先，数据采集与处理能力有限。依赖传统手工记录和纸质文件，导致信息传递滞后、数据准确性难以保证，影响管理效率并增加项目风险。其次，信息化系统集成度低。现有工具多为单点应用(如项目管理软件、质量检测系统等)，缺乏互联互通，形成“数据孤岛”，限制了综合效益的发挥。再者，智能化应用程度不高。大数据、物联网(IoT)以及人工智能(AI)等现代信息技术的应用仍处于初级阶段，尤其是在施工进度预测、资源优化配置、风险预警等方面缺乏智能化解决方案，导致管理依赖经验和主观判断。最后，人员信息化素养参差不齐。行业内复合型人才稀缺，员工对新技术的接受度和操作水平差异较大，阻碍了信息化系统的推广使用和深化应用。

水利水电施工管理的创新策略分析

(一) 创新施工管理体系

为了适应快速发展的信息化时代，水利水电工程施工管理亟须深刻变革。这包括构建一个综合性的信息化管理平台，整合项目管理、质量管理、安全管理等多个子系统，实现数据共享和协同工作，同时利用现代信息技术，为施工过程中的决策提供科学依据。从项目规划到竣工验收，实施全流程的数字化管理，确保工程按计划高效推进，并通过实时监控和数据分析及时校准偏差。此外，培养具备工程技术与信息化技能的复合型人才，加强标准化建设，制定并推广科学合理的施工管理标准和规范，同时建立有效的用户反馈机制，持续收集和分析来自一线员工及相关利益方的意见，以便不断优化施工管理流程和技术应用。

(二) 加大对施工管理人员的培养力度

为了提升水利水电工程施工管理的整体水平，必须加大

对施工管理人员的培养力度。通过系统化、多样化的培训措施，提高管理人员的专业技能、信息化素养、综合管理能力和创新意识。具体包括：为新入职员工和基层管理人员提供基础技能培训，确保其具备基本职业素养和技术能力；为中层管理人员提供专业技能深化培训，如项目管理软件应用和复杂问题解决方法；为高层管理人员开展高级管理培训，涵盖战略规划、风险管理和组织协调能力。同时，普及大数据、物联网(IoT)以及人工智能(AI)等现代信息技术知识，组织实操训练，让管理人员熟悉信息化工具的操作流程。鼓励跨学科培训，培养复合型人才，并积极组织参加国内外学术会议和技术论坛，加强行业交流。建立激励机制，将培训效果纳入绩效考核，表彰优秀人员，设计清晰的职业发展路径。此外，通过有效的反馈机制和持续更新培训内容，确保培训始终处于行业前沿水平。

(三)加强质量和安全监控，预防风险发生

在水利水电工程施工管理中，质量和安全是重中之重。通过加强监控和风险管理措施，可以有效预防潜在的风险，确保工程顺利进行并保障人员和财产安全。根据我国和行业规范制定详细的施工质量与安全管理标准，明确各级人员职责，建立责任追究机制；定期邀请第三方机构评估工程质量与安全状况，提供客观意见并及时解决潜在问题。安装智能监控设备(如摄像头、传感器)，实时采集数据并通过物联网(IoT)技术传输至主控制平台，利用大数据分析识别隐患并提前预警；通过移动互联网实现远程监控，快速响应突发情况。推行精细化管理，将施工过程分解为多个步骤，制定详细操作指南，增加现场巡查频次，特别是关键工序和高风险作业点，确保各阶段工程质量合格后再进入下一阶段。编制详尽的应急预案，涵盖各类突发事件，并定期组织应急演练，合理储备应急物资。通过安全讲座、警示片等形式普及安全生产知识，倡导“安全第一”的企业文化，增强全员安全意识。

(四)增强对信息化和数字化技术应用

在水利水电工程施工管理中，充分应用信息化和数字化技术可以显著提升项目管理水平，推动工程质量和效率的提高。通过构建涵盖项目管理、质量管理和安全管理的综合信息化平台，打破“数据孤岛”，实现信息无缝对接；利用

云计算提供灵活的数据存储和处理能力，确保数据安全并支持远程访问和移动办公。借助大数据分析发现潜在问题，优化资源配置，提前预警风险；安装传感器和摄像头等智能监控设备，实时监控环境条件和设备状态，利用物联网自动采集数据，减少人工误差。引入人工智能(AI)技术进行进度预测、资源优化和风险评估，如预测天气对工期的影响或运用图像识别以检测质量缺陷。推广建筑信息模型(BIM)技术，实现全过程三维可视化管理，模拟施工过程，提前发现并解决潜在冲突。采用电子签名和在线审批简化流程，加快审批速度，所有文档电子化保存，便于查询和追溯。强化信息安全措施，加密敏感数据，使用SSL/TLS协议保障传输安全，严格控制用户权限，定期审查更新权限设置。同时，开展信息技术培训，提升管理人员和技术人员的信息化素养，并与高校、科研机构合作，推动信息化建设不断发展。

Q 结束语

综上所述，水利水电工程施工管理是一个复杂而关键的过程，它不仅要求我们对施工特点有深入的理解，还需要面对并解决管理中存在的问题。通过实施创新策略，如构建适应信息化时代的施工管理体系、加强施工管理人才的培养、完善安全质量监控机制以及充分利用信息化和数字化技术，能够显著提升施工管理的效率和水平。这些策略的实施不仅有助于确保水利水电工程的顺利进行，还能保障工程质量和安全，为工程项目的长期稳定运行奠定坚实基础。

参考文献

- [1]李瑞,谢羽文.水利水电施工企业管理创新思路研究[J].云南水力发电,2023,39(08):181-184.
- [2]张鑫.新时期水利施工技术创新管理的有效措施[J].农业开发与装备,2023(02):157-158.
- [3]赵阳.解析水利工程建设管理的创新思路[J].低碳世界,2021,11(02):144-145.

作者简介:

朱向东(1965—),男,汉族,浙江金华人,本科,高级工程师,浙江金华市顺泰水电建设有限公司,研究方向:水利水电施工。