

论水利水电工程施工技术管理创新

任巧玲 刘振领

黑河黄藏寺水利枢纽工程建设管理中心 甘肃 兰州 730000

摘要：水利水电工程施工技术管理面临规模宏大、技术复杂等挑战。传统管理模式存在效率低下、信息传递不畅等问题。本文探讨水利水电工程施工技术管理创新策略，包括智能化设计工具应用、生态设计理念融入、模块化设计推广、项目管理信息系统构建及精益管理实施，旨在提升管理效率，优化资源配置，降低成本，保障工程质量与安全，为水利水电工程施工管理提供创新路径与实用指导。

关键词：水利水电工程；施工技术；管理创新

引言：水利水电工程作为国民经济的重要基础设施，其施工技术管理对于确保工程质量和安全具有重要意义。随着科技的不断进步，传统的施工技术管理模式已难以满足现代水利水电工程的需求。因此，本文旨在探讨水利水电工程施工技术管理的创新策略，以期通过引入新技术、新理念，提升管理效率，优化资源配置，为水利水电工程的可持续发展提供有力支撑。

1 水利水电工程施工技术管理现状分析

1.1 水利水电工程施工特点

(1) 规模大、周期长：水利水电工程往往涉及大面积的土地开发和长周期的建设过程，这要求施工技术管理必须具备高度的系统性和前瞻性，以应对长期的建设挑战。(2) 对施工技术要求高：由于水利水电工程需要处理复杂的水文地质条件，对施工技术提出了极高的要求。这不仅需要先进的技术设备，还需要专业的人才队伍和严谨的施工流程。(3) 工作环境复杂：水利水电工程的施工环境往往复杂多变，包括山区、河流、湖泊等多种地形地貌，以及多变的气候条件和敏感的生态环境。这增加了施工难度和风险，对施工技术管理提出了更高的挑战。

1.2 现有施工技术管理模式

(1) 分级责任管理制度：通过明确各级管理人员的职责和权限，确保施工技术管理的有序进行。这种制度有助于责任到人，提高管理效率。(2) 施工行为规范化实施程度巡回检查：通过定期或不定期的巡回检查，对施工行为进行规范化管理。这有助于及时发现和纠正施工过程中的违规行为，保障施工质量和安全。(3) 安全施工管理措施：建立健全的安全管理体系，确保施工过程中的人员安全和设备安全。这包括制定详细的安全规章制度、进行安全教育培训、设置安全警示标志等^[1]。

1.3 现有管理模式的问题与挑战

(1) 管理效率低下：由于水利水电工程的复杂性和规模性，传统的管理模式往往难以适应快速变化的施工环境。这导致决策迟缓、执行不力等问题频发，严重影响了施工进度和质量控制。(2) 信息传递不畅：在水利水电工程的施工过程中，信息的及时传递和共享至关重要。然而，现有的信息传递机制往往存在信息孤岛、沟通不畅等问题，导致各部门之间的协作受到影响，难以形成合力。(3) 资源浪费与成本超支：由于管理不善或规划不当，水利水电工程施工过程中往往会出现材料浪费、设备闲置等问题。这不仅增加了工程成本，还对环境造成了不必要的负担。因此，如何优化资源配置、降低成本是当前施工技术管理面临的重要挑战。

2 水利水电工程施工技术管理创新策略

2.1 智能化设计工具的应用

(1) 计算机辅助设计(CAD)与BIM技术的应用。CAD技术在水利水电工程设计中早已普及，其强大的图形处理能力使得设计师能够快速绘制出精确的设计图纸，大大提高了设计效率。而BIM技术则是在CAD基础上的进一步升级，它通过建立三维建筑信息模型，实现了设计信息的集成化、数字化管理。BIM不仅支持设计过程中的冲突检测、模拟分析，还能够实现设计、施工、运维等全生命周期的信息共享与协同工作，极大地提升了设计精度和项目管理水平。(2) 提高设计精度与效率。智能化设计工具的应用，使得设计精度和效率得到了显著提升。设计师可以利用CAD和BIM软件进行精确的模拟和分析，提前发现并解决潜在的设计问题，避免施工过程中的返工和延误。此外，智能化设计工具还支持自动化计算和报告生成，进一步提高了设计工作的效率^[2]。(3) 优化资源配置。智能化设计工具还能够优化资源配置。通过精确的计算和分析，设计师能够准确估算出所需材料和劳动力的数量，为施工过程中的资源配

置提供科学依据。这有助于减少资源浪费,降低成本,同时提高施工效率和质量。

2.2 生态设计理念的融入

(1) 分析水文特征与生态系统的关系。在水利水电工程设计中,融入生态设计理念首先需要对水文特征与生态系统的关系进行深入分析。设计师需要了解工程所在区域的水文循环、水流速度、水位变化等自然过程,以及这些过程对水生生物、湿地植被等生态系统的影响。通过分析这些关系,设计师能够制定出更加环保和可持续的设计方案。(2) 设置生态调节区,维护生态平衡。为了减少对生态系统的破坏,水利水电工程可以设置生态调节区。生态调节区可以包括人工湿地、生态鱼道、水生植物保护区等,它们能够模拟自然生态系统的功能,为水生生物提供栖息地,同时减轻工程对水文环境的负面影响。通过科学规划和设计,生态调节区有助于维护生态平衡,实现人与自然的和谐共生。(3) 实现人与自然的和谐共生。生态设计理念的最终目标是实现人与自然的和谐共生。在水利水电工程中,这意味着要在满足人类需求和利益的同时,尽可能减少对自然环境的干扰和破坏。通过科学规划和设计,我们可以创造出既服务于人类又尊重自然的工程成果,实现人与自然的和谐共处。

2.3 模块化设计方法的推广

(1) 将工程划分为多个功能模块。在模块化设计中,整个工程被划分为多个具有独立功能和结构的功能模块。每个模块都可以在工厂进行预制和组装,然后在施工现场进行快速拼接和调试。这种方法不仅简化了设计和施工过程,还提高了工程的可维修性和可扩展性。(2) 提供灵活的设计和施工思路。模块化设计方法赋予了水利水电工程设计与施工更高的灵活性。设计师可以根据实际需要,自由选择或定制功能模块,以满足不同的工程需求和地理环境条件。这种灵活性不仅体现在设计阶段,也贯穿于整个施工过程。施工现场的工程师可以根据实际情况,对模块进行适当调整和优化,以确保工程的顺利进行^[3]。(3) 缩短建设时间,降低成本。模块化设计方法的推广,显著缩短了水利水电工程的建设时间。由于大部分模块都可以在工厂进行预制和组装,现场只需进行简单的拼接和调试工作,从而减少了施工周期。此外,模块化设计还有助于降低工程成本。通过规模化生产和集中采购,可以降低材料和设备的成本。同时,模块化的施工方式减少了现场的人工和资源浪费,进一步降低了成本。

2.4 项目管理信息系统的建设

(1) 实时监控项目进展、资源使用和风险控制。项目管理信息系统能够实时监控项目的进展、资源使用和风险控制情况。通过集成各种传感器和监控设备,系统可以实时收集和分析来自现场的数据,包括项目进度、材料消耗、人员配置、设备状态等关键信息。这些信息为项目管理者提供了及时的反馈和预警,有助于他们及时发现并解决问题,确保项目的顺利进行。(2) 提高各方沟通效率。项目管理信息系统还提供了强大的沟通平台,使得项目各方能够实时共享信息、协同工作。通过系统内置的聊天工具、邮件通知、文件共享等功能,项目各方可以随时随地保持联系,及时交流和讨论项目相关的问题和决策。这有助于提高沟通效率,减少误解和冲突,从而加快项目进程。(3) 利用数据分析工具进行风险预警。项目管理信息系统还集成了数据分析工具,能够对收集到的数据进行分析 and 挖掘,识别潜在的风险因素。通过对历史数据的分析和学习,系统能够预测未来可能出现的风险事件,并提供预警和建议。这有助于项目管理者提前采取措施,避免或减少风险事件的发生,确保项目的安全和稳定^[4]。

2.5 精益管理理念的实施

(1) 消除浪费,提高效率。在水利水电工程施工中,浪费可能体现在材料、时间、人力等多个方面。精益管理要求识别并消除这些浪费,通过优化施工流程、采用高效工具和技术,以及提升人员技能等手段,实现资源的高效利用。例如,通过精确的物料管理和计划调度,减少材料的闲置和损耗;通过标准化作业流程,提高施工效率和质量。(2) 优化资源配置和工作流程。精益管理强调资源配置的最优化和工作流程的持续改进。在水利水电工程中,这意味着要根据工程的具体需求和进度,灵活调整资源配置,确保资源的有效利用。同时,对工作流程进行定期审查和优化,去除不必要的步骤,简化流程,提高工作效率。这种持续优化的过程,不仅适用于施工阶段,也贯穿于设计、采购、运维等全生命周期。(3) 建立多方协作机制。水利水电工程涉及多个参与方,包括设计单位、施工单位、监理单位、业主等。精益管理要求建立有效的协作机制,促进各方之间的信息共享、沟通协作,共同解决问题。通过建立定期的协调会议、使用项目管理信息系统进行信息共享、实施联合检查等方式,增强团队的凝聚力和执行力,确保项目目标的顺利实现。

3 水利水电工程施工技术管理创新的保障措施

3.1 加强人员培训与技术能力提升

(1) 提升工作人员的专业素质和技术技能。针对水

水利水电工程施工技术的复杂性和专业性，应定期组织专业培训和技能提升课程，邀请行业专家进行授课，传授最新的技术知识和实践经验。同时，鼓励工作人员参加相关的职业资格考试和认证，以提升其专业素质和技术水平。此外，还可以通过内部交流和分享会等形式，促进团队成员之间的知识共享和经验传承，形成学习型组织文化。（2）强化对新技术、新理念的学习与应用。随着科技的不断进步，水利水电工程施工领域的新技术、新理念层出不穷。为确保技术创新的有效实施，必须加强工作人员对新技术、新理念的学习与应用能力。这包括组织专题研讨会、技术交流会等活动，邀请行业内的专家学者进行技术讲座和案例分析，引导工作人员深入了解新技术、新理念的原理和应用场景。同时，鼓励工作人员在实际工作中尝试应用新技术、新理念，通过实践来加深理解和提升应用能力。

3.2 完善管理制度与规范体系

（1）制定出台相关技术管理标准和规程。结合水利水电工程施工技术的特点和实际需求，制定出台相关技术管理标准和规程。这些标准和规程应涵盖设计、施工、验收等各个环节，明确技术要求和操作流程，为技术创新提供明确的指导和规范。同时，随着技术的不断进步和更新，应及时对标准和规程进行修订和完善，确保其与时俱进。（2）加强制度的执行与监督力度。制度的生命力在于执行。为确保相关技术管理标准和规程得到有效执行，必须加强制度的执行与监督力度。这包括建立健全制度执行机制，明确责任分工和奖惩措施；加强对制度执行情况的监督检查，及时发现和纠正违规行为；以及建立反馈机制，鼓励工作人员对制度执行中的问题提出建议和改进意见。通过这些措施，可以确保制度得到有效执行，为技术创新提供坚实的制度保障。

3.3 加大技术创新投入与政策支持

（1）鼓励企业加大技术创新投入。政府应出台相关

政策，鼓励水利水电工程施工企业加大技术创新投入。这包括提供税收减免、资金补贴等优惠政策，降低企业的技术创新成本；设立技术创新奖励基金，对在技术创新方面取得突出成果的企业和个人进行表彰和奖励；以及加强产学研合作，推动企业与高校、科研院所等科研机构的深度合作，共同开展技术创新研究。（2）提供政策支持和资金扶持。除了鼓励企业加大技术创新投入外，政府还应提供直接的政策支持和资金扶持。这包括设立专项扶持资金，用于支持水利水电工程施工领域的技术创新项目；提供政策指导和技术咨询等服务，帮助企业解决技术创新过程中的困难和问题；以及加强国际合作与交流，引进国外先进的技术和管理经验，推动国内水利水电工程施工技术的不断创新和发展。

结束语

综上所述，水利水电工程施工技术管理的创新是推动工程高质量、高效率建设的关键。通过智能化设计、生态融入、模块化推广、信息化管理及精益理念的实施，我们不仅能显著提升管理效率和质量，还能促进资源的合理利用和环境的可持续发展。未来，随着技术的不断进步和创新理念的深入，水利水电工程施工技术管理将迎来更多机遇，为实现水利水电事业的跨越式发展奠定坚实基础。

参考文献

- [1]李家平,屠新红.水利水电工程建筑的施工技术与管理策略研究[J].价值工程,2025,(07):59-60.
- [2]刘永强,李俊成.水利水电工程中施工技术及管理措施[J].工程建设与设计,2024,(12):123-124.
- [3]孙欣跃.水利水电工程建筑的施工技术与管理策略研究[J].水与水技术,2024,(10):107-108.
- [4]张思蜜,林法贺.水利水电工程中水闸施工技术与管理研究[J].水上安全,2024,(08):85-86.