

现代水利工程施工管理中精细化管理的应用分析

叶 枫

鄄城县水库管理处 山东 菏泽 274600

摘 要:在现代水利工程施工管理中,精细化管理意义重大。本文深入剖析精细化管理理论框架,涵盖内涵特征与理论支撑体系。详细阐述其在管理流程、标准、手段、组织等维度的实施策略,以及在建设期、运行期、全生命周期等关键领域的应用路径。同时,从制度、技术、人才、文化等方面构建实施保障机制。通过全面研究,为提升现代水利工程施工管理水平提供系统方案与理论依据。

关键词:精细化管理;现代水利工程;管理流程;管理手段;实施保障

引言:水利工程作为国家基础设施建设的关键部分,对保障民生、促进经济发展意义重大。随着时代发展,传统管理模式难以满足现代水利工程复杂多变的需求,管理粗放、效率低下等问题逐渐凸显。精细化管理作为一种先进管理理念,以标准化、流程化、数据化为手段,能深度细化管理颗粒度。将精细化管理引入现代水利工程,可提升管理效能、保障工程安全、优化资源配置。

1 精细化管理理论框架

1.1 内涵与特征

精细化管理作为一种先进管理理念,以标准化、流程化、数据化作为关键手段,致力于达成管理颗粒度的深度细化^[1]。在标准化层面,通过制定统一规范与准则,为各项管理工作提供明确指引,确保不同环节、不同人员操作的一致性与规范性。流程化强调对管理活动进行系统梳理,明确各步骤先后顺序与逻辑关系,使管理工作有序推进。数据化则借助数据收集、分析与运用,为管理决策提供坚实依据。精细化管理具备显著核心特征。过程控制方面,将管理全流程细致分解为若干环节,对每个环节实施动态监控。从起始环节到最终环节,全程跟踪管理状态,及时发现潜在问题并加以调整,保障管理活动按预定方向开展。目标导向要求将组织战略目标进行逐层分解,直至落实到具体操作层面。使每个岗位、每项任务都与战略目标紧密相连,员工清楚知晓自身工作对整体目标的贡献,从而形成强大合力推动目标实现。数据驱动依托量化指标,将管理过程中的各种信息转化为可衡量数据。通过对这些数据的深入分析,挖掘数据背后规律,为决策优化提供有力支撑,避免决策的主观性与盲目性。

1.2 理论支撑体系

精细化管理融合多学科理论形成方法论基础。精益

管理理论源于制造业生产优化实践,核心思想是通过消除非增值环节、优化价值流路径,实现资源利用效率最大化。在水利工程施工管理中,这一理论可应用于设备维护流程优化,通过识别巡检、保养、维修等环节中的冗余操作,缩短设备停机时间,延长使用寿命。流程再造理论强调以业务需求为导向重构管理链条,打破部门壁垒与职能孤岛,建立端到端的流程化运作模式。例如,将水利项目审批中的规划、立项、设计、施工等环节整合为跨部门协同流程,减少重复申报与文件流转,缩短项目周期。系统控制理论基于控制论原理,通过构建“输入-处理-输出-反馈”的闭环机制,实现管理系统的动态平衡。在水利工程运行中,这一理论体现为建立水位、水质、设备状态等多参数监测体系,当监测值偏离阈值时自动触发预警并启动调整程序,确保工程始终处于安全运行区间。

2 现代水利工程施工管理中精细化管理的实施维度

2.1 管理流程精细化

管理流程精细化需从纵向与横向两个方向发力,并注重动态优化。纵向分解方面,将管理任务从战略规划层面逐步拆解至操作执行层面,形成层级化的任务体系。战略规划为水利工程指明长远发展方向,通过层层细化,将宏观目标转化为具体可执行的任务,使每个岗位、每项工作都明确自身在整体战略中的位置与作用,确保战略落地。横向协同上,强调跨部门、跨专业的流程衔接与信息共享。水利工程涉及多个专业领域与部门,各部门在流程中相互关联、相互影响。打破部门壁垒,建立有效的沟通机制与信息共享平台,实现流程无缝对接,避免因信息不畅导致的工作延误或重复劳动^[2]。动态优化则基于PDCA循环,对管理流程进行持续迭代升级。计划阶段明确流程目标与步骤,执行阶段严格按照计划推进,检查阶段对流程执行效果进行评估,处理阶

段针对问题提出改进措施并应用于下一轮循环,推动流程不断完善。

2.2 管理标准精细化

管理标准精细化涵盖技术标准、操作标准与考核标准。技术标准针对水利工程中的设备维护、水质监测等关键环节,建立量化指标体系。明确设备维护的周期、方法、质量要求,以及水质监测的指标限值、监测频率等,为技术操作提供精确依据,保障工程设施正常运行与水质安全。操作标准聚焦人员行为规范与应急预案等场景,制定场景化指导文件。规范人员在日常工作中的操作流程、安全注意事项,以及在突发情况下的应急响应程序,确保人员行为合规、应急处置有效。考核标准基于KPI构建绩效评价体系,明确各项工作的关键绩效指标与评价方法。同时建立责任追溯机制,对工作失误或违规行为进行责任认定,激励员工积极履行职责,提升工作质量。

2.3 管理手段精细化

管理手段精细化借助信息化工具、智能化系统与可视化平台实现。信息化工具融合BIM、GIS、物联网等技术,BIM技术实现工程三维建模与信息集成,为工程管理提供直观、准确的数据支持;GIS技术进行空间数据分析与展示,辅助决策制定;物联网技术实现设备设施的实时监测与远程控制,提升管理效率。智能化系统运用AI算法在风险预测、资源调度等方面提供决策支持。通过对历史数据与实时数据的分析,AI算法能够预测工程运行风险,提前制定防范措施;根据工程需求与资源状况,优化资源调度方案,实现资源合理配置。可视化平台搭建数据驾驶舱,将工程管理中的各类数据以直观的图表、图形形式展示,实现管理状态实时映射,方便管理人员及时掌握工程动态,做出科学决策。

2.4 管理组织精细化

管理组织精细化通过扁平化架构、专业化分工与柔性化机制实现。扁平化架构减少管理层级,缩短信息传递路径,提升信息传递效率。避免因层级过多导致的信息失真与决策延误,使管理层能够快速响应基层需求,提高管理灵活性。专业化分工按职能划分模块化团队,强化专业能力。每个团队专注于特定领域的工作,积累专业经验,提升专业水平,为工程管理提供高质量的专业支持。柔性化机制建立跨职能项目组应对复杂任务。当面临涉及多个专业领域的复杂任务时,抽调相关专业人员组成项目组,打破部门界限,集中优势资源,高效完成任务,提升组织应对复杂情况的能力。

3 精细化管理在水利工程关键领域的应用路径

3.1 建设期管理

建设期管理以风险防控与质量保障为核心,贯穿设计、施工、验收全流程。设计阶段通过参数化设计技术实现设计要素的动态关联与自动校验,将地质条件、水文参数、结构性能等变量纳入统一模型,减少因设计疏漏或参数冲突导致的变更风险^[3]。例如,在堤防工程设计时,通过调整坡比、材料强度等参数,实时模拟渗流稳定性与抗滑安全性,优化设计方案。施工阶段依托工序标准化体系控制质量波动,将复杂施工流程分解为量化的操作单元,明确每道工序的技术要求、验收标准与责任主体。例如,混凝土浇筑需规定振捣时间、分层厚度、养护周期等参数,通过标准化作业减少人为因素对工程质量的影响。验收阶段采用分项检验方法确保功能完整性,按照结构安全、设备运行、环境适应等维度制定检验清单,对每个分项工程进行独立评估,避免因局部缺陷影响整体功能。例如,在泵站验收时,需分别检验水泵效率、电气系统稳定性、管道密封性等指标,确保各项功能均达到设计要求。

3.2 运行期管理

运行期管理聚焦资产效能与应急能力提升,覆盖设备维护、水资源调度、应急响应等场景。设备维护引入预测性维护技术延长资产寿命,通过安装传感器实时采集设备振动、温度、压力等运行数据,利用机器学习算法分析设备状态演变趋势,提前识别故障征兆并安排检修。例如,对水泵轴承进行状态监测,当振动值超过阈值时自动触发预警,避免突发故障导致的停机损失。水资源调度构建多目标优化模型平衡供需关系,综合考虑防洪、灌溉、发电、生态等多重需求,通过约束条件与目标函数的动态调整,实现水资源的高效配置。例如,在干旱季节,模型可优先保障居民用水与农业灌溉,同时限制高耗水工业用水,维持流域生态流量。应急管理通过情景模拟技术提升突发事件响应速度,基于历史灾害数据与工程特性构建虚拟场景,模拟不同强度洪水、地震等灾害下的工程响应过程,制定针对性应急预案并开展演练。例如,模拟超标准洪水时,可测试闸门启闭速度、人员撤离路线、物资调配效率等环节,优化应急流程。

3.3 全生命周期管理

全生命周期管理强调数据资产积累与价值延伸,推动工程从建设到退役的全过程优化。数据资产积累通过构建工程数字孪生体实现,整合设计、施工、运行等阶段的多源数据,形成覆盖工程全要素的虚拟模型,支持实时状态监测、性能预测与决策仿真。例如,通过数字

孪生体模拟水库淤积过程,可预测库容变化趋势并制定清淤计划,延长工程使用寿命。知识管理建立隐性经验显性化与传承机制,将老专家经验、操作技巧、问题解决方案等知识转化为标准化文档或决策支持系统,避免因人员流动导致的知识断层。例如,开发故障诊断专家系统,将常见设备故障现象、原因分析、处理方法等知识编码入库,辅助年轻技术人员快速定位问题。价值延伸通过碳交易等模式挖掘生态效益,将水利工程的调蓄洪水、净化水质、维持生物多样性等生态功能转化为可量化的碳汇指标,参与碳市场交易获取经济收益^[4]。例如,通过计算水库固碳量与湿地碳吸收量,开发碳信用产品,实现工程生态价值与经济价值的双赢。

4 实施保障机制

4.1 制度保障

完善的制度是精细化管理得以顺利实施的基础。构建标准化文件体系,需编制覆盖管理全要素的操作手册。这些操作手册应详细规定各项管理工作的流程、标准与要求,为管理人员提供全面且精准的指引。从日常事务处理到重大决策制定,每一环节都有章可循,确保管理工作的规范性与一致性。同时,建立动态修订机制至关重要。随着技术不断发展进步,管理理念与方法也需与时俱进。依据技术革新成果,及时更新管理规范,剔除陈旧过时的内容,纳入符合时代需求的新标准与新要求,保证制度的先进性与适用性,使精细化管理始终在科学合理的制度框架内运行。

4.2 技术保障

技术保障为精细化管理提供强大支撑。在基础设施方面,积极部署5G、边缘计算等新型基础设施。5G技术具备高速率、低时延、大容量的特点,能够实现数据的快速传输与实时共享,为精细化管理中的实时监控与动态决策提供有力支持。边缘计算则可将数据处理与分析能力下沉到网络边缘,减少数据传输延迟,提高数据处理效率,增强管理的及时性与精准性。此外,构建完善的安全体系不可或缺。采用数据加密技术,对管理过程中的各类数据进行加密处理,防止数据泄露与篡改。运用访问控制技术,严格限定不同人员对数据的访问权限,确保数据安全,为精细化管理营造安全可靠的技术环境。

4.3 人才保障

人才是精细化管理实施的核心要素。注重复合型人才

培养,培养既具备扎实水利专业知识,又掌握数字化技能的复合型人才。这类人才能够在水利工程建设与管理中,熟练运用数字化技术手段,实现水利业务与信息技术的深度融合,提升管理效率与质量。同时,建立知识更新机制,通过定期组织培训活动,邀请行业专家进行授课,使管理人员及时了解行业最新动态与技术发展趋势。搭建行业交流平台,促进管理人员之间的经验分享与思想碰撞,拓宽视野,不断提升自身能力素质,为精细化管理提供坚实的人才保障。

4.4 文化保障

文化保障能够为精细化管理营造良好的氛围。加强精益意识培育,通过宣传教育、榜样示范等方式,让管理人员深刻理解精细化管理理念,认识到精益求精对提升管理效能的重要意义。借助标杆案例,展示精细化管理在提升工程质量、降低成本、提高效率等方面的显著成效,塑造积极向上的管理文化。营造持续改进氛围,建立问题导向的改进提案制度。鼓励管理人员主动发现管理工作中存在的问题,提出针对性的改进建议^[5]。对有价值的提案给予奖励,激发管理人员参与改进的积极性,推动精细化管理不断优化升级。

结束语

精细化管理在现代水利工程中展现出强大的生命力与适应性。通过理论框架的构建、实施维度的细化、关键领域应用路径的探索以及实施保障机制的完善,形成了一套系统且科学的管理体系。这一体系有效提升了水利工程管理的规范化、标准化与智能化水平,保障了工程的安全稳定运行与效益充分发挥。在后续实践中,需持续优化精细化管理策略,不断适应水利工程发展的新需求,推动水利事业迈向更高质量的发展阶段。

参考文献

- [1]刘吉森.现代水利工程施工管理中精细化管理的应用分析[J].水上安全,2024(18):148-150.
- [2]康文轩.现代水利工程施工管理中精细化管理的应用分析[J].中国设备工程,2022(6):68-69.
- [3]崔声远,焦孟申.现代水利工程施工管理中精细化管理的应用[J].中国高新科技,2021(1):103-104.
- [4]战琳,战瑜.现代水利工程施工管理中精细化管理的应用分析[J].中国航班,2022(16):215-218.
- [5]赵丽霞.现代水利工程施工管理中精细化管理的应用分析[J].电脑校园,2024(5):316-318.