

水利水电工程管理中精细化管理理念的应用实践

李鸿科

四川中伦建设工程有限公司成都市分公司

DOI:10.12238/hwr.v9i10.6585

[摘要] 水利水电工程作为国家重要基础设施,其管理质量直接关系到工程安全、经济效益与社会效益的综合发挥。精细化管理理念以其精准化、流程化、标准化、信息化的核心特征,为破解工程管理难题提供了有效路径。本文基于水利水电工程管理的综合性、复杂性、动态性特点,系统阐释精细化管理理念的核心内涵,通过构建“目标-原则-要素”三位一体的应用框架,重点探讨精细化管理在进度、质量、成本、安全四大关键管理环节的实践路径,为提升水利水电工程管理水平、推动行业高质量发展提供理论参考与实践借鉴。

[关键词] 水利水电工程管理; 精细化管理; 应用实践

中图分类号: TV5 文献标识码: A

Application Practice of the Refined Management Concept in Water Conservancy and Hydropower Engineering Management

Hongke Li

Sichuan Zhonglun Construction Engineering Co., LTD. Chengdu Branch, Leshan City

[Abstract] As vital national infrastructure, water conservancy and hydropower projects have management quality that directly affects the comprehensive realization of project safety, economic benefits, and social benefits. The refined management concept, characterized by precision, process-oriented approach, standardization, and informatization as its core features, provides an effective solution to address the challenges in engineering management. Based on the comprehensive, complex, and dynamic characteristics of water conservancy and hydropower engineering management, this paper systematically expounds the core connotation of the refined management concept. By constructing a "goal-principle-element" trinity application framework, it focuses on exploring the practical paths of refined management in the four key management links of schedule, quality, cost, and safety. This study aims to provide theoretical reference and practical insights for improving the management level of water conservancy and hydropower projects and promoting the high-quality development of the industry.

[Key words] Water Conservancy and Hydropower Engineering Management; Refined Management; Application Practice

引言

水利水电工程是保障国家水资源安全、能源供应和防洪减灾的战略性基础设施,其建设与运营管理贯穿工程全生命周期,涉及技术、经济、社会、环境等多重维度。随着我国“十四五”水安全保障规划的深入实施,水利水电工程建设呈现出投资规模扩大、技术难度提升、生态环保要求提高的显著特征,传统以经验驱动为主的粗放式管理模式逐渐暴露出诸多弊端:进度管控缺乏系统性导致工期延误、质量监管存在盲区引发安全隐患、成本核算精度不足造成资源浪费、安全管理流于形式增加事故风险等。这些问题不仅制约工程综合效益的发挥,更对工程长期

稳定运行构成潜在威胁。

精细化管理理念源于20世纪50年代日本丰田汽车公司的“精益生产”模式,经过数十年发展已延伸至工程管理等多个领域,其核心是通过对管理流程的拆解优化、管理标准的精准界定、管理过程的动态监控,实现资源最优配置和管理效能最大化。

1 水利水电工程管理与精细化管理理念概述

1.1 水利水电工程管理的核心特点

水利水电工程管理的特殊性源于工程本身的复杂性与公益性,其核心特点主要体现在三个方面。一是高度综合性,工程管

理需统筹技术、经济、安全、生态等多重目标,既要保障施工技术的可行性、工程质量的可靠性,又要兼顾投资成本的可控性、生态环境的协调性,如在河流上修建水电站时,需同时考虑发电效率、防洪标准、鱼类洄游保护等多元需求。二是显著复杂性,工程涉及土建、机电、水文、地质等多个专业领域,施工环节繁多且衔接紧密,同时受自然环境影响极大,暴雨、洪水、地质灾害等不可抗力因素易导致施工中断,增加管理难度。三是动态性与长期性,工程建设周期通常长达数年甚至十余年,运营周期可达数十年,在全生命周期内,政策法规、技术标准、市场需求等外部环境不断变化,要求管理模式具备较强的适应性和调整能力^[1]。

1.2 精细化管理理念的核心内涵

精细化管理理念以“精、准、细、严”为核心要义,构建了“目标引领-流程管控-标准支撑-考核保障”的管理体系。“精”即聚焦核心目标,优化管理资源配置,避免管理精力分散;“准”即精准识别管理关键节点,明确各环节责任主体与工作标准,实现管理责任的精准落地;“细”即细化管理流程,将整体管理目标分解为可操作、可监控的具体任务,消除管理盲区;“严”即强化过程监管与考核问责,确保管理标准刚性执行。

在工程管理领域,精细化管理理念呈现出三大延伸特征:一是全生命周期覆盖,贯穿工程规划、设计、施工、运营、维护等各个阶段,打破传统分段管理的壁垒;二是信息化支撑,借助大数据、物联网、人工智能等技术实现管理数据的实时采集、分析与预警,提升管理决策的科学性;三是全员参与,通过构建责任矩阵将管理责任落实到每个岗位、每个人员,形成“人人有责、层层管控”的管理格局。

2 水利水电工程管理中精细化管理理念的应用框架构建

2.1 总体目标

精细化管理应用的总体目标是实现水利水电工程全生命周期的“安全可控、质量优良、进度高效、成本优化、生态协调”。具体而言,安全目标需实现施工与运营阶段安全事故零发生,关键构筑物安全监测达标率100%;质量目标需实现单元工程质量合格率100%,优良率不低于90%,满足设计使用年限要求;进度目标需实现各阶段工期节点达标率100%,杜绝重大工期延误;成本目标需实现投资控制在概算范围内,成本节约率不低于5%;生态目标需实现施工期生态破坏最小化,运营期生态修复达标率100%。五大目标相互关联、相互制约,共同构成精细化管理的目标体系。

2.2 核心原则

为保障应用框架有效落地,需遵循四大核心原则。一是目标导向原则,所有精细化管理措施均需围绕总体目标展开,确保管理行为与目标高度一致;二是流程优化原则,以“精简、高效、可控”为目标,对传统管理流程进行拆解重构,消除冗余环节与管理瓶颈;三是责任落地原则,构建全员责任矩阵,明确各部门、各岗位的管理职责、工作标准与考核要求,实现“事事有人管、

件件有落实”;四是动态调整原则,建立管理数据实时监测与分析机制,根据工程进展、环境变化等因素及时调整管理策略,确保管理的适应性与有效性^[2]。

2.3 关键构成要素

应用框架的关键构成要素包括制度体系、组织架构、技术支撑、考核机制四大模块,形成“制度管权、组织管人、技术管事、考核管效”的闭环管理体系。制度体系是基础,需制定涵盖进度、质量、成本、安全、生态等各领域的标准化管理制度,如《施工工序精细化管控办法》《安全风险分级管控标准》等,明确管理流程与操作规范;组织架构是保障,需成立精细化管理领导小组,下设进度、质量、成本等专项管控小组,配备专业管理人员,明确层级管理职责;技术支撑是核心,需搭建智慧工地管理平台,整合物联网、大数据、AI等技术,实现管理数据的一体化管控;考核机制是动力,需建立“量化指标+过程评价”的考核体系,将考核结果与薪酬、晋升挂钩,激发全员参与积极性。

3 精细化管理理念在水利水电工程管理关键环节的应用实践

3.1 进度精细化管理实践

进度精细化管理以“精准计划、动态监控、高效协调”为核心,实现工期目标的精准管控。在计划编制阶段,采用WBS(工作分解结构)方法将总工期目标逐层分解为单位工程、分部工程、分项工程乃至工序级别的进度目标,明确各目标的起止时间、责任主体与资源配置。例如,将隧道施工分解为洞口开挖、初期支护、二衬浇筑等20余个工序,每个工序均制定详细的进度计划与资源需求清单^[3]。

在过程监控阶段,搭建进度管理信息化平台,通过物联网技术实时采集施工设备运行数据、工序完成情况等信息,与计划进度进行对比分析,生成进度偏差预警。对于高风险工序,如高墩桥梁混凝土浇筑,采用“以天保周、以周保月”的精细化管控模式,每日召开进度协调会,及时解决施工阻碍。同时,引入关键路径法,识别影响总工期的关键工序,优先配置资源保障关键路径进度,如东大巴山隧道施工中,通过聚焦关键工序优化资源配置,实现四级围岩月进尺135米的突破。

在协调保障阶段,建立跨部门、跨参建单位的进度协调机制,每周召开多方协调会,统筹解决设计变更、材料供应、设备调度等问题。针对暴雨、地质灾害等不可抗力因素,制定专项应急预案,提前储备应急物资与设备,确保工期延误后能够快速恢复施工。

3.2 质量精细化管理实践

质量精细化管理以“标准引领、过程管控、溯源可查”为核心,构建全流程质量保障体系。在标准制定阶段,结合工程设计与行业规范,制定覆盖各工序的质量标准体系,明确质量检测指标、检测方法与合格标准。例如,针对隧道二衬混凝土浇筑,制定“混凝土强度 \geq C35、表面平整度偏差 \leq 5mm、钢筋保护层厚度偏差 \pm 5mm”等精细化质量标准,并编制《质量标准手册》发放至每一位作业人员^[4]。

在过程管控阶段,推行“首件评估+样板引路”制度,每个分项工程首次施工完成后,组织多方验收评估,形成样板工程,后续施工严格参照样板执行。强化工序质量管控,实行“三检制”(自检、互检、专检)与“提级报验”制度,关键工序需经项目部、监理单位、建设单位三级验收合格后方可进入下一道工序。同时,引入无损检测、无人机巡检等技术手段,对隧道衬砌、桥梁墩身等关键部位进行质量检测,实现质量隐患的早发现、早处置。

在质量溯源阶段,建立质量信息追溯系统,为每一批材料、每一道工序建立唯一身份编码,记录材料进场检测数据、工序施工人员、施工时间、检测结果等信息,实现“从原材料到成品”的全链条质量溯源。若发现质量问题,可通过追溯系统快速定位问题根源,制定针对性整改措施,并追究相关人员责任。

3.3 成本精细化管理实践

成本精细化管理以“精准核算、动态控制、优化增效”为核心,实现投资效益最大化。在成本预算阶段,采用“量价分离”模式,基于施工图纸与进度计划精准核算工程量,结合市场价格信息编制详细的成本预算,将成本指标分解至各部门、各工序,形成“人人有成本指标、个个有节约责任”的成本管控格局。例如,将混凝土浇筑成本分解为原材料成本、运输成本、浇筑成本等子指标,明确各子指标的管控责任^[5]。

在过程控制阶段,搭建成本管理信息化平台,实时采集材料消耗、人工费用、设备租赁等成本数据,与预算成本进行对比分析,及时发现成本偏差并预警。强化材料精细化管理,实行“限额领料”制度,根据工程量精准核算材料用量,避免浪费;通过集中采购、长期合作等方式降低材料采购价格。优化施工方案,通过技术创新降低成本,如采用智能液压自爬模工装替代传统模板,减少模板拆装费用与人工成本,同时提高施工效率。

在结算审计阶段,建立精细化结算机制,对照成本预算与过程数据进行精准结算,确保结算数据真实、准确。引入第三方审计机构,对成本管控全过程进行审计监督,重点核查成本偏差原因、整改措施落实情况,形成成本管控闭环。

3.4 安全精细化管理实践

安全精细化管理以“风险预控、全员参与、科技赋能”为核心,构建全方位安全保障体系。在风险管控阶段,开展全员、全流程安全风险辨识,建立风险数据库,对风险等级进行分级分类,制定针对性管控措施。例如,针对隧道高瓦斯风险,安装自动化瓦斯监测报警系统,实现24小时实时监测与自动报警。同时,编制《安全风险管控手册》,明确各风险点的管控责任与应急处置流程。

在现场管控阶段,推行安全生产网格化管理,将施工区域划分为若干网格,每个网格配备专职安全员,负责网格内安全巡查

与隐患排查。强化安全培训教育,通过“西渝讲堂”“现场实操培训”等形式,对作业人员进行针对性安全培训,提高安全意识与操作技能。实行安全违规“零容忍”制度,通过智能AI监控系统自动识别未系安全带、焊接动火作业不规范等违规行为,实时喊话报警并推送至管理人员手机端,确保违规行为及时处置。

在应急管理阶段,制定涵盖火灾、坍塌、洪水等各类突发事件的专项应急预案,明确应急组织机构、应急响应流程与应急物资配置。定期组织应急演练,提高应急处置能力。建立应急物资精细化管理体系,实时监控应急物资库存,确保物资充足、完好可用。

4 结论与展望

本文通过对水利水电工程管理中精细化管理理念应用实践的系统研究,得出以下结论:水利水电工程管理的综合性、复杂性、动态性特点与精细化管理理念的精准化、流程化、标准化特征高度契合,精细化管理理念的应用具有显著的必要性与可行性;构建的“总体目标-核心原则-关键构成要素”三位一体应用框架,为理念落地提供了系统性指引;在进度、质量、成本、安全四大关键环节的精细化管理实践,能够有效提升管理效能。

未来,随着数字技术的持续发展与行业高质量发展的深入推进,精细化管理理念在水利水电工程管理中的应用将呈现三大趋势:一是智能化水平不断提升,人工智能、数字孪生等技术将与精细化管理深度融合,实现工程管理的“预判式管控”“智能化决策”;二是全生命周期管控进一步强化,精细化管理将从施工阶段延伸至规划、设计、运营、退役全生命周期,形成一体化管理模式;三是绿色化导向更加凸显,精细化管理将与生态环保深度融合,实现工程建设与生态保护的协同发展。

【参考文献】

- [1]肖萍.精细化管理在水利工程管理中的实践分析[J].大路桥视野,2025,(06):129-131.
- [2]刘吉森.现代水利工程施工中精细化管理的应用分析[J].水上安全,2024,(18):148-150.
- [3]马慧钧.精细化管理在水利工程管理中的实践探讨[J].中国设备工程,2024,(12):96-98.
- [4]徐运德.精细化管理在水利工程管理中的应用[J].南方农业,2021,15(06):216-217.
- [5]崔声远,焦孟申.现代水利工程施工中精细化管理的应用[J].中国高新科技,2021,(01):103-104.

作者简介:

李鸿科(1989--),男,汉族,四川峨眉山人,大学本科,工程师,文章方向:水利水电精细化管理对水生态环境的研究、水土保持的研究。