

水利工程施工建设与水利工程运营管理

任 亮 张世辉 邢 峰

通辽市水利规划设计研究院有限公司 内蒙古 通辽 028000

摘 要:水利工程施工建设与运营管理对工程效益实现至关重要,本文探讨了水利工程施工建设与运营管理的关键环节,还强调了施工建设与运营管理之间的紧密衔接,指出施工质量对运营管理的重要性,以及运营管理对施工建设的反馈作用。为确保两者无缝衔接,建议建立涵盖规划、设计、施工、验收及运维全过程的全面高效机制,加强沟通协调,实现水利工程长期稳定运行及效益最大化。

关键词:水利工程; 施工建设; 运营管理

引言

水利工程作为国家基础设施建设的重要组成部分,其施工建设与运营管理直接关系到工程的安全性、效益性和可持续性。本文旨在系统阐述水利工程施工建设与运营管理的关键环节,探讨两者之间的内在联系与衔接机制,为水利工程的科学规划、精细施工和高效运营提供理论支撑和实践参考。

1 水利工程施工建设

1.1 规划设计

水利工程施工建设是一个高度复杂且精细化的过程,这一阶段的工作不仅要求深入剖析与区域水资源状况密切相关的各种因素,还需确保水利工程的规划与实施区域经济社会发展规划紧密衔接,实现工程的科学性与实用性。第一,在项目规划阶段,明确工程建设目标是首要任务,这需要基于对水资源状况的深刻理解,并根据不同地区的特点确定建设重点,干旱地区侧重于蓄水和调水功能的实现,满足农业灌溉和生活用水的需求;而洪水频发区域则重视防洪设施的规划,以提升区域防灾减灾能力。规划还需与区域经济社会发展规划相协调,确保水利工程的建设与当地的产业布局、城市发展相契合,特别是在工业开发区附近的水利工程建设中,既要满足工业用水的特定要求,又要坚持生态友好原则,充分考虑工程对生态环境的影响,力求将对自然生态系统的干扰降至最低。第二,在设计环节,包括水工建筑物设计、渠道设计以及电气与自动化设计等多个专业领域,其中大坝的设计尤为关键,需根据地形、地质条件等自然因素精心选择适宜的坝型,并进行精确的力学计算和严谨的结构设计,以确保大坝的稳定性和安全性,渠道设计则需合理确定断面尺寸、纵坡和消糙率等参数,以影响水流的顺畅度和输水能力,水力计算则有助于确定工程的水位、流量等关键水力参数,为工程

的安全运行提供科学依据^[1]。

1.2 施工技术

一是基础施工技术,水利工程基础施工质量直接影响工程的整体稳定性,在岩石地基处理中,常采用爆破开挖技术,通过控制爆破参数,精确地将岩石破碎并清除,为提高地基的承载能力,还会进行固结灌浆,将水泥浆等材料注入岩石裂隙中,使其胶结硬化,在软土地基处理方面,常用的方法有排水固结法,通过设置砂井、塑料排水板等排水体,加速地基土的排水固结,提高地基强度;深层搅拌法是利用水泥等固化剂与软土进行强制搅拌,形成具有整体性、水稳定性和一定强度的加固体。二是混凝土施工技术,混凝土是水利工程中广泛应用的建筑材料,在混凝土制备过程中,要严格控制原材料的质量,确保符合设计要求,还要精确控制混凝土的配合比,根据工程的不同部位和性能要求,调整水灰比、砂率等参数,在混凝土浇筑方面,对于大体积混凝土,为了防止温度裂缝的产生,常采用分层浇筑、通仓浇筑等方法,并在混凝土内部埋设冷却水管,通过循环水降低混凝土内部温度。三是土方施工技术,土方工程在水利工程中占有较大比重,在土方开挖时,要根据土壤的性质、开挖深度和施工条件选择合适的开挖方法和设备,对于大面积的浅基坑开挖,可采用挖掘机、装载机等设备进行机械开挖;对于较深的基坑,则可能需要采用分层开挖、支撑防护等措施,还要控制好土料的含水量和压实度。

1.3 施工质量控制

水利工程施工质量控制是确保工程质量的关键环节,其实现依赖于完善的质量控制体系的建立与有效实施。首先,要明确质量控制的目标和标准,这需依据国家和行业相关规范、标准,并结合工程实际情况,制定详尽的质量验收指标;随后构建质量管理机构,该机构

应明确划分各部门及人员的质量职责,形成涵盖项目法人、施工单位、监理单位等各参建方的质量管理网络,项目法人负责总体质量管理,施工单位则专注于具体施工过程的质量控制,而监理单位则承担对施工质量进行监督和检查的任务,为确保质量管理工作的规范化和制度化,还需建立一系列质量管理制度,包括质量检查制度、质量验收制度以及质量事故处理制度等。在施工过程中,质量控制方法的应用同样关键,原材料质量控制是基础,对所有进入施工现场的原材料,均需进行严格检验和试验,确保水泥强度、安定性,钢筋力学性能等满足要求,施工过程质量控制为核心,需加强对关键工序、关键部位的质量监控,同时运用质量统计分析方法,对施工质量数据进行系统收集、整理和分析,以便及时发现并解决问题。

2 水利工程运营管理

2.1 安全管理

安全监测是及时察觉工程安全隐患的重要手段,借助各类监测仪器,对工程的变形、渗流、应力应变等进行实时监测,并利用自动化监测系统将数据实时传输至管理中心进行分析处理,一旦数据异常便及时发出预警信号,以便采取应对措施。安全检查与隐患排查是保障水利工程安全运行的必要举措,安全检查分为日常检查、定期检查和特别检查。日常检查由工程管理人员执行,着重检查工程设施外观与运行状况;定期检查通常每季度或半年开展一次,对工程设施进行全面检查;特别检查则在工程遭遇特大洪水、地震等特殊情况后实施。隐患排查时要对大坝、溢洪道、输水洞等关键部位重点检查,查找裂缝、渗漏、结构损坏等安全隐患,针对发现的隐患建立台账,明确整改责任人和整改期限并及时整改。而制定完善的应急预案是应对水利工程突发事件的重要保障,应急预案需包含应急组织机构、应急响应程序、应急救援措施等内容,还应明确各部门和人员职责,制定详细应急处置流程。

2.2 水资源调度

2.2.1 调度原则

(1) 保障用水需求原则,这是水资源调度的核心目标之一,城乡居民生活用水是重中之重,必须优先充分满足,因为这直接关系到民众的基本生活质量与社会稳定。在此基础上,合理规划农业与工业用水,通过优化配置,提高水资源的利用效率,促进经济社会的可持续发展。(2) 防洪安全原则,在汛期,流域洪水形势复杂多变,科学调度水库、水闸等水利工程至关重要,要依据实时洪水监测数据,精确判断洪水走势,合理拦蓄洪

水,有效削减洪峰,确保下游地区广大人民生命财产安全以及基础设施的稳定运行。(3) 生态保护原则,水资源调度过程中,要充分考虑对生态环境的潜在影响。维持河流的生态基流,是保障河流生态系统健康的关键,为水生生物提供稳定的生存环境,有助于维护生物多样性,促进生态系统的平衡与稳定^[2]。

2.2.2 调度方法

水资源调度方法丰富多样,每种方法都有其特点与适用场景,基于经验的调度方法,主要依靠以往长期的运行经验以及积累的历史数据来制定调度方案,这种方法在一定程度上具有简单易行的优势,能够快速应对一些常见的水资源调度情况。随着计算机技术与数学模型的迅猛发展,通过构建流域水资源模型、水库调度模型等,能够对水资源的时空分布、水流运动等关键要素进行精确模拟和预测,可以利用水库优化调度模型,依据水库实时的来水情况、动态的用水需求以及严格的防洪要求,综合分析计算,确定最优的水库水位和下泄流量,实现水资源的科学合理调配,提高水资源利用效率与调度的精准性。

2.2.3 信息化技术应用

信息化技术在水资源调度领域正发挥着举足轻重的作用,通过建立完善的水资源监测系统,能够实时、准确地获取流域内降水、水位、流量等关键水资源信息,并借助先进的数据传输技术,迅速将这些信息传输至水资源调度中心,为调度决策提供坚实的数据基础。地理信息系统(GIS)技术的应用,进一步提升了水资源管理的可视化与分析能力,它能够将水资源信息以直观、形象的地图形式展示出来,使管理人员可以清晰地了解水资源的分布和变化情况,为科学决策提供有力支持。水资源调度决策支持系统的采用,整合了各种监测数据、分析模型以及历史经验,通过智能化的算法和数据分析,为调度决策提供科学、全面的依据。

2.3 维护保养

水利工程的维护保养涵盖水工建筑物维护、设备维护以及维护计划制定与实施等重要方面,水工建筑物在长期运行中,受水流冲刷、风化侵蚀、冻融破坏等多种因素影响,需定期维护。水利工程中的各类设备,像闸门、启闭机、发电机组等同样需定期保养,闸门要检查门体变形、锈蚀并矫正防腐,检查更换止水装置;启闭机要对机械部件润滑、紧固,检查电气系统;发电机组要定期检修,检查运行参数,更换易损件,保证发电效率与稳定性。制定科学合理的维护计划是保障维护工作顺利开展的前提,应依据工程设施和设备的运行状况、

使用年限等确定维护项目、时间及人员，并严格按照规范标准操作以确保质量，建立维护记录档案，详细记录维护工作内容、时间、人员等，便于评估总结，不断提升维护保养水平。

3 水利工程施工建设与运营管理的衔接

3.1 施工建设对运营管理的影响

水利工程施工建设与运营管理的紧密衔接，是保障水利工程长期稳定运行、最大化其经济效益和社会效益的核心环节。施工建设阶段，作为水利工程的基石，对后续的运营管理有着深远影响。具体而言，施工建设的质量直接关系到运营管理的安全性和效益性，在水利工程施工过程中，任何环节的疏漏或质量问题都可能转化为运营阶段的安全隐患，设计变更也是影响运营管理不可忽视的因素。鉴于水利工程的庞大规模和复杂技术，施工过程中难免会遇到意外情况，需要对原设计进行调整，若设计变更处理不当，可能导致工程运行参数与设计初衷不符，进而影响水资源的有效调度和工程的整体效益。所以在施工建设阶段，必须树立全局观念，严格控制施工质量，确保工程按设计要求实施，并加强与设计单位的沟通合作，妥善处理设计变更，以确保水利工程在运营阶段能够充分发挥其应有的效益。

3.2 运营对施工建设的反馈

在水利工程的整个生命周期里，运营管理阶段所积累的丰富经验和揭示的实际问题，为后续施工建设提供了宝贵的反馈与指导。运营管理部门，作为工程的直接守护者，其日常工作中遭遇的挑战往往映射出设计与施工中的短板。通过细致分析这些挑战，我们能够汲取教训，提升后续工程的质量和可靠性，避免重蹈覆辙，同时运营管理部门对工程功能和性能的实时需求，成为施工建设不可忽视的关键考量，随着外部环境和需求使用需求的变迁，运营中可能显露的功能缺陷或性能不足，为设计和施工单位提供了优化设计的宝贵线索。及时吸纳并解析这些反馈，有助于更精准地把握工程实际需求，调整设计方案和施工策略，确保新建工程贴合实际运行需求。所以构建施工建设与运营管理间的双向沟通桥梁至

关重要，施工建设单位需主动探询运营中的实际问题，以持续改进建设质量；而运营管理部门亦应积极反馈功能性能需求，助力新建工程更好地满足实际需求^[3]。

3.3 建立有效衔接机制

为确保水利工程施工建设与运营管理之间的无缝衔接，构建一个涵盖规划、设计、施工、验收及运维全过程的全面高效机制至关重要。在项目规划与设计初期，运营管理部门应积极参与，从实际运行管理的视角出发，提供宝贵意见，确保工程设计既科学实用，又为后续高效运营奠定坚实基础。进入施工阶段，运营管理部门宜适时提前介入，深入了解工程设施与设备的安装调试情况，提前熟悉工程细节，及时发现并纠正潜在问题，为工程顺利投运和高效管理做好充分准备。在工程竣工验收阶段，运营管理部门需秉持严谨态度，严格按照验收标准执行，对任何瑕疵或问题提出明确整改要求，确保工程以最佳状态交付，工程正式投入运行后，建立并维护施工建设单位与运营管理部门之间的常态化沟通协调机制尤为关键，旨在快速响应并有效解决运行过程中可能出现的与施工建设相关的问题，确保工程稳定运行，实现持续效益最大化。

结语

综上所述，水利工程施工建设与运营管理的紧密衔接是实现工程长期稳定运行、最大化经济效益和社会效益的关键。通过构建全面高效的衔接机制，可以确保水利工程在规划、设计、施工、验收及运维等各个环节都得到科学管理和有效控制，为水利事业的持续健康发展提供有力保障。

参考文献

- [1]林立.探讨水利工程建设管理现代化与精细化建设的思考分析[J].陕西水利,2022(09):177-178.
- [2]闫忠山,郝雯君.水利工程施工建设与水利工程运营管理[J].中国航班,2024(24):132-134.
- [3]邹燕.水利工程建设与运行管理思考[J].水利电力技术与应用,2023,5(5).62.