

# 水利工程施工组织设计与资源配置

陈永雄

(四川鑫盛天睿工程设计咨询有限公司, 四川 成都 610000)

**摘要** 水利工程是国家基础设施建设的一部分, 其对社会经济发展、生态环境保护以及灾害防范等方面都有重要作用。在水利工程建设过程中, 施工方存在设计不合理、技术管理不足等问题。本文深入探讨了水利工程施工组织设计与资源配置的方法, 为施工单位提供实用的方案, 以期为我国水利工程领域不断突破提供借鉴, 从而实现水利建设工作的提质增效。

**关键词** 水利工程; 施工组织设计; 资源配置

**中图分类号**: TV5; TU721

**文献标志码**: A

**DOI**: 10.3969/j.issn.2097-3365.2025.02.030

## 0 引言

在水利工程施工中, 施工组织设计与资源配置是工程实施必不可少的两个环节。施工组织设计旨在科学规划施工, 动态调整施工内容以应对各种问题。而资源配置则涉及优化调配人力、物力、财力等各类资源, 直接关系到工程的实施效果, 深入研究施工组织设计与资源配置的策略, 能提高施工效率, 并有效控制成本、缩短工期, 为水利工程的成功实施提供坚实的保障。

## 1 施工组织设计的基本原则

### 1.1 科学性原则

施工组织设计的科学性是确保工程顺利实施的基础。科学性要求设计师在设计过程中充分考虑工程的实际情况, 采用合理的施工流程。施工组织设计应基于详尽的前期调研, 准确掌握项目的地质条件、气候特征以及施工环境, 确保所有施工步骤有据可依。施工组织设计的科学性体现在施工方案的各个环节, 管理人员需分阶段安排施工活动, 明确各环节的任务, 避免在施工中出现混乱现象<sup>[1]</sup>。设计方案应具备足够的灵活性, 应对突发情况, 确保工程过程中的可控性。

### 1.2 经济性原则

经济性原则强调施工组织设计在资源利用上的高效, 以最大限度节约施工成本, 提升工程的经济效益。施工组织设计需要平衡施工速度、质量与成本, 通过科学规划, 将有限的资源进行最优化配置。合理的施工进度安排、适当的人员配备以及设备选用都是确保经济性的重要手段。如通过准确的资源调度, 避免施工过程中出现资源浪费, 进而降低材料、人工和设备的无效消耗。此外, 经济性还体现在对施工材料的选择上, 合理采购能保证质量, 并有效控制成本。设计

方案还需考虑资金使用的协调性, 确保资金链的稳定以及工程的按时推进, 避免因资源调度不当造成的工期拖延。

### 1.3 安全性原则

安全性原则是施工组织设计中的核心内容, 其目的是确保施工过程中的人员安全, 避免发生任何形式的安全事故。施工过程中存在的风险种类繁多, 设计方案必须将安全管理贯穿施工的各个阶段。针对施工中的危险点, 设计师应当详细规划安全管理措施, 确保人员在高危作业环境下得到充分的防护。设计师还应应对设备的安全使用进行规范, 定期检查维护, 避免机械故障引发安全隐患。安全性原则还要求施工现场制定严格的应急预案, 以应对突发事件, 减少事故损失。

## 2 资源配置在水利工程施工中的重要性

### 2.1 提高施工效率

资源配置在水利工程施工中的合理性直接影响施工效率。水利工程通常涉及大规模的土方开挖等复杂工序, 合理配置人力、物力和设备, 能够确保各个工序有序衔接, 减少等待时间, 提高整体施工效率。针对不同施工阶段, 管理人员应合理安排人员, 避免重复调度, 减少不必要的资源浪费<sup>[2]</sup>。此外, 科学的资源配置有助于确保材料和设备的及时到位, 避免因物资短缺而影响工程进度。

### 2.2 降低施工成本

在水利工程项目中, 施工材料、机械设备和人工成本占据了较大的比重, 科学的资源配置能够借助优化调度减少不必要的开支。合理安排施工材料的使用, 确保材料不过度储备, 能够有效降低材料成本。同时, 机械设备和人力资源的优化调度, 能够避免设备闲置

人员过剩问题,提高资源的利用效率。资源配置的优化还能减少因工期延误产生的额外费用,通过精细化管理将施工成本控制在预算范围内,保障项目的可持续性。

### 3 优化水利工程施工组织设计的对策

#### 3.1 采用信息化管理

现代技术的发展为施工管理带来了全新的手段,管理人员借助信息化管理可以显著提升施工过程的科学性、效率和精确度。其中,建筑信息模型(BIM)技术、智能化施工设备和施工管理软件是信息化管理中的重要组成部分,各自发挥着不可替代的作用。技术人员用BIM技术创建三维虚拟模型,能够在施工前全面展示工程的各个方面。这种虚拟建模能够在设计阶段发现潜在的设计问题,从而进行预先调整。通过模拟施工过程,BIM技术能帮助施工团队更好地理解工程需求,制定合理的施工方案,减少实际施工中的误差,提高施工精度。BIM技术还支持不同专业团队之间的协同工作,增强了信息的共享,确保项目各方对工程的了解。智能化施工设备的引入进一步提升了施工过程的精确度,其能够提高施工的自动化程度,减少人工操作的误差<sup>[3]</sup>。如自动化施工机器人可以进行高精度的混凝土浇筑和钢筋绑扎工作,无人机可用于施工现场的实时监测。智能化设备的使用不仅能够提高施工速度,还能减少对人工的依赖,降低因人为因素造成的错误,从而确保施工质量的稳定性。

#### 3.2 加强现场协调

施工现场的协调关乎施工效率,还直接影响工程的进度。施工方必须建立健全的现场管理体系,明确各项职责,并通过有效的沟通机制来处理施工过程中的各种问题。在施工现场,施工方应设立专门的现场管理团队,管理人员各司其职,项目经理负责整体施工计划和协调,现场监督员负责施工质量监督,技术员提供技术支持,工长负责具体的施工操作。明确的职责分工可以避免管理上的遗漏,使各类资源能够在适当的地点得到合理配置。施工过程中常会遇到材料短缺、设备故障、天气变化等突发情况,这些问题若没有及时处理,将导致施工进度的延误。为保证问题的快速解决,施工方应建立多渠道的沟通机制。定期召开施工例会是有效的方式,例会可以汇总各方面的信息,分析施工中的难点,讨论并制定改进措施。此外,还应建立紧急沟通渠道,以便在出现突发情况时能够迅速做出反应。加强现场协调还需要进行细致的现场规划,施工前应制定详细的现场布局方案,以减少施工过程中的相互干扰。同时,施工过程中应根据实际情况不断优化现场组织,确保各施工环节能够顺

利衔接。如提前协调材料的进场,合理调度施工设备,避免因设备闲置造成的浪费。对于人员调度,亦应根据施工进度进行动态调整,确保各工序之间的人员配备合理。

#### 3.3 进行详细的风险评估

水利工程施工面临多种潜在风险,全面评估风险对于优化施工组织设计十分必要。一方面,施工方在施工前应应对施工区域的地质情况进行详细勘察,通过勘探数据,识别出潜在的地质风险点。针对这些风险,设计师应合理设计相应的防范措施,确保在施工过程中能够有效应对地质风险,减少对施工质量的影响。另一方面,暴雨等极端天气会对施工安全造成严重影响。因此施工组织设计中需要包含应急处理措施,建立详细的天气监测系统,及时获取天气预警信息,并在计划中预留应对极端天气的时间。材料供应也是关键的风险点,施工项目通常需要大量的建筑材料,任何材料短缺或供应中断都可能影响工程进度。为此,施工组织设计应建立与主要供应商的稳定合作关系,并制定备用供应链,以应对供应中断的情况。此外,施工方应定期检查材料供应情况,确保材料的及时供应,减少因材料不足导致的施工延误。施工方还应建立健全的风险管理体系,提高施工组织设计的可靠性。通过建立风险登记册,记录识别出的各类风险及其应对措施,定期审查风险管理计划,以应对可能出现的新风险。

### 4 优化水利工程资源配置的对策

#### 4.1 实施动态资源管理系统

在水利工程项目中,动态资源管理系统能够通过实时数据,提高资源配置的精确度,从而有效应对工程资源配置中的各种问题,提升整体施工效率。以水利工程中常用的混凝土浇筑为例,按标准施工规范,单次浇筑混凝土的强度等级为C30,浇筑速度为每小时20立方米,混凝土拌合站的生产效率需维持在每小时30立方米以上。根据这些标准,系统可精确测算每日所需的混凝土量、运输车辆的调度频率,以及人员的配备需求。在机械设备方面,如挖掘机的使用效率,标定工况下,标准设备每日的挖掘土方量为500立方米。若在某一施工阶段,实际挖掘量高于标准,系统将发出警报并及时调整设备分配。此外,施工用水量的标准数据为每立方米混凝土用水量170升,现场供水系统需根据每天的混凝土使用量实时调控供水流量。人员配置的标准则需要根据具体工种设定。如钢筋绑扎工人标准工作量为每小时5平方米钢筋网片,现场每一工位的工人数量和分工将依据实时的工作量动态调整。结合此类标准,系统能保证合理分配各环节的资

源,并实时监测是否存在超标消耗或低效使用的情况,进而及时优化资源流动,持续提升施工效率<sup>[4]</sup>。

#### 4.2 优化供应链管理

优化供应链管理是通过建立稳定的供应链关系和应用现代管理技术,有效保障材料的及时供应,降低采购成本,并减少施工过程中的风险。建立与可靠供应商的长期合作关系是优化供应链管理的基础,选择信誉良好的供应商进行合作,可以确保材料的稳定供应。这种长期合作关系有助于供应商更好地理解工程需求,提供更符合项目要求的产品。通过签订长期合同,建立战略合作伙伴关系,能够获得更好的采购条件,从而减少采购成本并提高供应稳定性。施工方还应引入供应链管理系统,通过集成信息技术,实时跟踪设备的供应情况。通过实时数据监控,施工方能够对供应链中的各个环节进行动态调整。如系统可以实时跟踪订单状态,并根据实际情况自动调整采购计划。这种实时监控能力能够提高供应链的响应速度,确保材料的及时供应,减少因供应链问题引发的施工延误。优化采购流程也是提升供应链效率的关键措施,传统的采购流程存在审批冗长等问题,而现代供应链管理系统能够通过电子化手段简化采购流程。如在线采购平台可以加快采购执行速度,减少人工干预,能够提高采购效率,减少采购过程中的潜在风险。此外,通过集中采购,可以将多个项目的采购需求合并,从而获得更优惠的价格。批量采购则通过一次性购买大量材料,获得供应商的优先供货权,降低了单件材料的成本,还能减少采购次数,节约管理成本。

#### 4.3 提高资源利用率

有效的资源利用不仅能降低成本,还能提高施工效率,确保工程顺利完成。实现资源利用率的提升需要从精细化管理、技术应用和综合优化等方面着手。精细化管理是提高资源利用率的基础,施工现场的精细化管理要求对资源使用进行详细的规划。施工人员的安排应根据实际施工进度要求进行科学调度,合理的人员配备可以避免因人力资源不足而导致的施工进度延迟,同时也能防止因人员过剩造成的资源浪费。在设备使用方面,也需合理安排设备的工作时间,避免设备的闲置。通过制定详细的作业计划,可以确保各项资源在最合适的地点得到有效利用,减少不必要的浪费。施工方还可以引入现代技术手段提升资源利用率,智能化设备可以大幅提高资源使用的精准度。如设备管理系统能够实时监控设备的运行状态,通过这些数据,管理人员可以及时进行设备维护,确保设备的高效使用。预防性维护措施能够延长设备的使用

寿命,减少故障停工时间,提高设备的利用率。此外,数据分析工具能够对资源使用情况进行深入分析,识别资源使用中的优化空间<sup>[5]</sup>。管理人员应分析施工现场的资源使用数据,发现设备使用频率不均等问题,并进行针对性调整。

#### 4.4 实施节能环保措施

在节能环保措施的实施中,施工单位需严格依据标准进行能耗与环保效益的精准测算。以LED照明系统为例,每千瓦小时的电能消耗量相比传统钠灯系统降低了近40%,而同等条件下的光照强度达到300勒克斯,满足施工现场的夜间作业需求。根据标准,能源管理系统需要精确计算每天所需的电力消耗,并设定各阶段的用电量上限。高效能设备的选择至关重要,对于动力机械设备,如施工现场常用的发电机组,传统发电机每小时能耗达到2.8升柴油,现代节能型发电机的能耗则可降至2.1升,在作业时间不变的情况下,整体能耗减少了25%。此外,智能控制系统具备自适应调节功能,根据实时功率需求调整设备的运行状态,从而减少不必要的能源浪费。环保材料的选择同样需要达标,如低碳混凝土,其每立方米二氧化碳排放量控制在150千克以内,显著低于传统混凝土的250千克排放标准。此外,废料处理也有详细要求,环境监测系统每日建筑废料排放量需控制在项目总量的5%以下,超出标准的废料量会被自动记录并发出警报,管理人员可根据实时数据调度清理设备,及时减少环境压力。

### 5 结束语

在水利工程项目中,科学合理的施工组织设计能够有效规划工程进度、分配任务并控制风险,从而实现高效的施工。而优化资源配置则通过动态调整,提升资源使用效率,降低浪费,确保材料的合理运用。持续优化施工组织设计和资源配置,有助于提升水利工程项目的整体质量,为工程的可持续发展奠定坚实的基础。

#### 参考文献:

- [1] 梁建波,吴鼎,董平.BIM技术在水利工程施工组织设计中的应用[J].水利技术监督,2024(08):30-32.
- [2] 邵金娜.水利工程设计概算与施工组织设计的关联性探讨[J].黑龙江水利科技,2024,52(07):153-156.
- [3] 王帅,苏晴.探究施工组织设计对水利水电工程造价的影响[J].水上安全,2024(13):26-28.
- [4] 张杰.水利工程灌溉中水资源的合理配置研究[J].水上安全,2024(01):131-133.
- [5] 张辉.水利工程施工组织设计的优化策略探析[J].居舍,2021(30):119-120.