

水利工程施工过程中施工组织优化与效率提升研究

李新创

中国水利水电第十一工程局有限公司 河南 郑州 456400

摘要：水利工程施工组织对工程建设至关重要，其核心内容包括施工方案设计、资源配置、进度计划编制与现场管理，科学的施工组织能优化资源、保障质量安全、应对突发情况。然而，当前存在施工方案缺乏灵活性、资源配置不合理、进度计划与现场实施脱节等问题。为此，需采取动态化施工方案设计、精细化资源配置管理、科学化进度计划管控等优化路径，并通过推广先进技术设备、强化现场协调沟通、加强人员培训管理等措施，提升施工效率，保障工程建设顺利推进。

关键词：水利工程；施工组织；优化策略；效率提升；施工管理

引言：水利工程施工组织是保障工程建设顺利开展与目标达成的关键，涵盖施工方案设计、资源配置、进度计划编制及现场管理等核心内容，对优化资源配置、保障工程质量和安全、降低成本等意义重大。然而，当前水利工程施工组织存在施工方案缺乏灵活性、资源配置不合理、进度计划与现场实施脱节等问题，影响工程推进与效益。为此，需从动态化施工方案设计、精细化资源配置管理、科学化进度计划管控等方面优化施工组织，并采取推广先进技术设备等措施提升施工效率。

1 水利工程施工组织的核心内容与重要性

水利工程施工组织作为水利工程建设的关键环节，是对施工全过程进行系统性、综合性的统筹规划与科学安排，其核心内容涵盖多个关键领域。（1）施工方案设计是首要核心。它需充分考量工程特性、规模、结构以及现场的地形地貌、地质条件、水文气候等实际情况，精准确定适宜的施工工艺、合理的施工顺序与高效的施工方法，为后续施工奠定坚实基础。资源配置同样至关重要，涉及人力、机械、材料等各类生产要素的合理调配。要根据施工进度和任务需求，精准安排人员数量与技能结构，合理配置机械设备型号与数量，科学组织材料供应，确保施工各环节资源充足且不闲置浪费。（2）进度计划编制是施工组织的“时间轴”。需详细明确各阶段的施工任务、起止时间和关键节点，通过科学合理的进度安排，避免不同工序之间的冲突与干扰，保障施工有序推进。现场管理则是施工组织的“质量与安全防线”，涵盖质量控制、安全管理、文明施工等多个维度。通过严格的质量检验与监控，确保工程质量符合标准；强化安全教育培训与现场监督，预防安全事故发生；规范施工现场秩序，营造良好的施工环境。（3）科学的施工组织意义重大。它能优化资源配置，提高资

源利用效率，减少不必要的浪费，从而有效降低工程成本；合理的进度计划可避免工序间的矛盾，缩短建设工期，提升施工效率；有效的现场管理能切实保障施工质量和人员安全，降低事故风险。此外，良好的施工组织还能增强项目应对突发情况的能力，确保工程在复杂多变的自然和社会环境下顺利推进，实现工程建设的综合效益最大化^[1]。

2 水利工程施工组织存在的主要问题

2.1 施工方案缺乏灵活性

在水利工程实际建设过程中，部分项目在施工方案设计阶段暴露出缺乏灵活性的问题。施工方案作为指导整个施工过程的纲领性文件，本应具备对现场复杂情况的适应能力。然而，一些设计人员在进行方案编制时，没有充分考量现场环境的动态变化特性，所制定的方案过于僵化、教条，缺乏必要的弹性空间。水利工程现场环境复杂多变，地质条件可能随时出现突变，如原本稳定的土层突然出现软弱夹层；气候状况也难以精准预测，异常天气如暴雨、台风等时有发生。当遭遇这些突发状况时，由于施工方案缺乏灵活性，无法及时对施工工艺、施工顺序等进行合理调整，导致施工进度受阻。以河道疏浚工程为例，若在方案设计中未预留应对汛期的有效措施，一旦汛期来临、水位上涨，施工机械可能无法正常作业，只能被迫停工，进而严重影响工程的整体进度和预期效益。

2.2 资源配置不合理

在水利工程施工进程中，资源配置不合理是一个较为突出的问题，主要体现在人力、机械、材料等资源的供需失衡上。从人力方面来看，部分关键工序可能因人员数量不足、技能水平不匹配，导致施工进度滞后，无法按计划完成既定任务；而一些非关键环节又可能出现

人员冗余,造成人力资源的浪费。机械资源配置同样存在问题,以混凝土浇筑作业为例,若搅拌设备与运输车辆配置不协调,搅拌设备产出的混凝土量与运输车辆的运输能力不匹配,就会出现混凝土供应时而中断、时而车辆长时间等待的尴尬局面,极大地降低了施工效率。材料方面,采购计划与施工进度缺乏有效衔接,要么因采购不及时导致材料短缺,迫使施工暂停;要么因采购过量造成材料积压,不仅占用大量资金和仓储空间,还可能因材料保管不善导致质量下降,进而影响整个水利工程施工的连续性和质量稳定性^[2]。

2.3 进度计划与现场实施脱节

在水利工程建设中,进度计划与现场实施脱节的现象屡见不鲜,严重影响工程的顺利推进。进度计划编制环节缺乏科学性是首要问题,编制者未充分考量施工现场的实际条件,如复杂的地质状况、多变的天气因素以及周边环境对施工的限制等。部分计划过于理想化,对工序之间的逻辑关系和交叉作业的影响考虑不足,导致在实际施工中,各施工段无法紧密衔接,出现工序混乱、施工断档等情况。此外,进度跟踪与调整机制不健全也是关键因素。现场施工情况时刻变化,但由于缺乏有效的跟踪手段,难以及时掌握计划执行的真实状况。即便发现计划与实际存在偏差,也因缺乏明确的调整流程和责任主体,无法迅速采取针对性的补救措施。长此以往,小问题积累成大麻烦,最终造成工期延误,增加工程成本,降低项目整体效益。

3 水利工程施工组织优化的具体路径

3.1 动态化施工方案设计

水利工程施工环境复杂多变,采用动态化思维设计施工方案至关重要。(1)在方案编制前期,要以现场实际条件为根本出发点,强化地质勘察与环境调研工作。通过详尽的勘察调研,全面、精准地预判施工过程中可能遭遇的风险因素,如地质断层、极端气候等,并据此制定多套科学合理的备选方案,为应对突发状况提供充足预案。(2)施工过程中,构建实时监测机制不可或缺。借助先进的监测设备和技术,对地质、气候等关键条件进行实时跟踪,一旦出现变化,迅速调整施工工艺和顺序。以大坝填筑工程为例,依据土壤含水率的动态变化,及时调整碾压参数,保障填筑质量与进度。此外,充分利用BIM技术构建三维模型,对施工过程进行虚拟模拟,提前洞察方案中潜在的不合理之处,及时优化完善,从而显著提高施工方案的可行性与适应性,确保工程顺利推进。

3.2 精细化资源配置管理

在水利工程施工中,实施精细化资源配置管理是提升工程效益与质量的关键举措。(1)构建全面的资源数据库,涵盖人力、机械、材料等各类资源信息,借助信息化手段实时更新库存与使用情况,实现对资源的动态掌控,为精准调配提供坚实数据支撑。(2)依据施工进度计划和工序的具体需求,精心制定详细的资源供应计划,确保资源能够严格按照需求的时间和数量投入施工。例如,通过科学编制劳动力需求曲线,精准规划各工种人员的进场与退场时间,有效避免人力闲置或短缺现象。利用先进的物联网技术对施工机械进行定位和状态监测,依据机械实际运行状况优化调度方案,提高设备利用率,降低设备闲置成本。(3)与材料供应商建立长期稳定的合作关系,签订灵活且互利的供货协议,保障材料能够及时、足额供应,最大程度减少库存积压,实现资源的高效利用^[3]。

3.3 科学化进度计划管控

在水利工程施工管理里,科学化进度计划管控是保障工程按时交付的核心环节。(1)运用网络计划技术,像关键路径法这类成熟工具来编制进度计划,能精准明确各工序间的逻辑关系,清晰界定关键线路,进而合理安排施工顺序,让整个施工流程有条不紊。(2)计划执行阶段,强化进度跟踪至关重要。通过定期将实际进度与计划进度细致对比,深入分析偏差产生的原因。一旦关键工序出现延误,迅速采取有效措施,如合理增加资源投入、优化后续工序衔接等,压缩非关键工序工期,确保总工期不受干扰。(3)构建完善的进度预警机制不可或缺。借助先进的信息监测手段,对可能引发延误的各类风险提前预警,以便及时采取针对性预防措施,将潜在问题扼杀在萌芽状态,保障工程进度始终处于可控范围,实现高效、有序施工。

4 水利工程施工效率提升的有效措施

4.1 推广先进施工技术与设备

在水利工程建设领域,积极推广先进施工技术与设备是提升工程效益、保障施工质量与安全的重要途径。(1)引入新型施工技术与高效设备,能够显著提高施工的机械化、自动化水平。以渠道衬砌工程为例,采用滑膜施工技术,该技术可实现连续、快速的衬砌作业,相较于传统施工方法,大大加快了施工速度,缩短了工期。在隧洞开挖工程中,运用盾构机这一先进设备,其集开挖、支护、出渣等多功能于一体,不仅极大地提高了开挖效率,还能有效保障施工人员的安全,降低安全风险。(2)为确保设备持续高效运行,加强设备的维护保养工作必不可少。应建立完善的设备维护管理制度,

定期对设备进行全面检修和调试,及时发现并排除潜在故障隐患,确保设备始终处于良好的运行状态,减少因设备故障导致的停机时间,保障施工的连续性。(3)还应鼓励技术创新。针对水利工程中复杂的地质条件、特殊的施工环境等特殊需求,组织科研力量研发专用施工技术和设备,突破传统施工的限制,进一步提升施工效率,推动水利工程施工技术不断向更高水平迈进。

4.2 强化施工现场协调与沟通

在水利工程施工过程中,强化施工现场协调与沟通是保障工程顺利推进的关键要素。(1)建立高效的现场协调机制至关重要。应定期组织召开施工协调会,为各施工班组、各工序搭建沟通交流的平台,及时梳理并解决施工过程中出现的矛盾和问题,防止小问题演变成大阻碍。同时,要清晰明确各参与方的职责和分工,制定详细的任务清单和责任矩阵,避免出现职责不清、相互推诿的现象。加强信息共享,借助信息化手段构建统一的信息管理平台,确保施工指令能够准确、及时地传达和执行,提高施工管理的效率和透明度。(2)通过建立微信群、搭建施工现场调度中心等多元化沟通渠道,实现实时互动交流。施工人员可随时反馈现场情况,管理人员能迅速做出决策和部署,大大提高问题解决的效率。此外,还需加强与监理、设计等单位的沟通协作。针对施工中的技术难题和设计变更,及时组织三方会商,共同探讨解决方案,确保变更合理、技术可行,避免因沟通不畅、协调不到位而引发的工期延误,保障水利工程施工的顺利进行^[4]。

4.3 加强人员培训与管理

在水利工程施工管理中,加强人员培训与管理是提升工程质量、保障施工安全、提高施工效率的核心环节。(1)提升施工人员的专业技能与综合素质是首要任务。定期组织技能培训和安全教育培训,培训内容紧密结合施工实际,涵盖新型施工工艺、设备操作规范以及安全防护知识等,确保施工人员熟悉并掌握相关要求,

减少因操作不熟练或不规范导致的返工现象,降低安全事故发生的风险。(2)建立科学合理的激励机制也必不可少。将施工效率、质量、安全等关键指标与员工的绩效考核紧密挂钩,明确奖惩标准。对于提前完成任务且质量达标的优秀班组,给予物质奖励和精神表彰,激发其工作积极性和创造力;对效率低下、违规操作的班组,则依据规定进行相应处罚,形成有效的约束。(3)要合理安排施工人员的工作与休息时间。充分考虑施工强度和人体生理规律,避免员工长时间疲劳作业,确保其以饱满的精神状态投入工作,从而提高工作效率,保障水利工程施工在安全、有序、高效的轨道上稳步推进。

结束语

水利工程施工组织是保障工程建设顺利推进的核心要素,其涵盖施工方案设计、资源配置、进度计划等多方面内容。当前施工组织存在方案缺乏灵活性、资源配置不合理、进度与实施脱节等问题,制约着工程效益提升。通过动态化设计施工方案、精细化配置资源、科学化管控进度计划等优化路径,结合推广先进设备、强化现场协调沟通、加强人员培训管理等提升效率的有效措施,可有效解决现存问题。这不仅有助于优化资源配置、保障工程质量和安全、缩短建设工期,更能增强项目应对风险的能力,实现水利工程建设综合效益最大化,推动水利事业高质量发展。

参考文献

- [1]王红艳.水利水电工程施工管理中存在的问题及对策[J].农业科技与信息,2019(13):106-107.
- [2]李敏.水利工程中调蓄水池施工工艺及质量要求分析[J].水上安全,2024,(24):100-102.
- [3]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.
- [4]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.