

水利水电工程施工进度控制措施

朱龙飞 赵一麟

山东中泽工程集团有限公司 山东 菏泽 274000

摘要：水利水电工程施工进度控制对工程效益实现至关重要。本文深入剖析影响施工进度的自然、人为、材料设备等因素，其中地质复杂、组织管理不当、材料供应中断等问题突出。针对这些因素，系统提出组织、技术、经济、合同及风险管理等多维度控制措施，如建立进度管理机构、优化技术方案、确保资金投入、完善合同条款、加强风险防控等，旨在为水利水电工程施工进度管理提供科学指导，保障工程按时完工，提升工程建设综合效益。

关键词：水利水电；工程施工；进度控制；措施

引言：在国家基础设施建设持续推进的背景下，水利水电工程作为能源与民生保障的重要项目，其施工进度直接关系到社会经济发展与资源合理利用。然而，工程施工常面临地质条件复杂、技术难题多、多方协作困难等挑战，导致进度失控风险加剧。一旦进度滞后，不仅会增加建设成本，还可能影响防洪、发电等功能的及时发挥。因此，深入研究并实施有效的施工进度控制措施，对保障水利水电工程顺利建设、提升工程质量和效益具有迫切的现实意义。

1 水利水电工程施工进度控制概述

水利水电工程施工进度控制是指在项目实施过程中，对各阶段的工作内容、工作程序、持续时间和衔接关系编制计划，并将该计划付诸实施。在实施过程中，检查实际进度是否按计划要求进行，对出现的偏差分析原因，采取补救措施或调整、修改原计划，直至工程竣工，交付使用。其重要性不言而喻，合理的施工进度控制能确保工程按期完工，及时发挥水利水电工程在防洪、发电、灌溉等方面的社会效益与经济效益。同时，有效控制进度可优化资源配置，避免人力、物力、财力的浪费，降低工程成本。此外，施工进度控制与质量控制、成本控制紧密相连，相互影响、相互制约^[1]。

2 影响水利水电工程施工进度的因素

2.1 自然因素

2.1.1 地质条件

水利水电工程选址常面临复杂地质环境。地下岩层分布不均，存在破碎带、滑坡体时，会大幅增加基础施工难度。如在大坝坝基开挖过程中，若遭遇坚硬岩石，常规开挖设备效率低下，需更换专业破岩设备，甚至采用爆破作业，这不仅延长工期，还可能因爆破审批等流程耽误施工进度。同时，地下水位过高或出现涌水现象，也会给基坑施工带来阻碍，增加排水工作量和施工

风险。

2.1.2 气象条件

气象变化对水利水电工程施工影响巨大。连续降雨会使施工现场道路泥泞不堪，导致运输车辆通行困难，建筑材料无法及时送达，影响正常施工。在河道截流等关键工序中，暴雨引发的水位骤升，可能迫使施工暂停，重新制定截流方案。台风、冰雹等灾害性天气更会直接破坏施工设施，损毁已完成的部分工程，造成人员设备撤离、工期延误，给工程进度带来严重冲击。

2.2 人为因素

2.2.1 施工组织管理

在水利水电工程施工中，施工组织管理的漏洞易导致进度失控。部分项目前期规划不足，对施工流程、资源调配缺乏科学统筹，常出现各施工环节衔接不畅的情况，如不同工种交叉作业时因安排不当产生冲突，设备、人员闲置或过度集中，造成资源浪费与工期延误。此外，管理体系不完善，进度监督机制缺失，无法及时发现施工进度偏差，问题累积后，进一步加剧工期滞后风险。

2.2.2 施工技术水平

施工技术水平的局限性直接影响工程进度。一些施工团队对新技术、新工艺掌握不足，仍沿用传统落后的施工方法，效率低下。在复杂地质条件下，若缺乏针对性的施工技术，如深基坑支护、高边坡处理技术不过关，会导致施工反复调整，增加施工周期。同时，技术交底不到位，施工人员对技术要点理解偏差，易出现返工现象，严重影响工程推进速度^[2]。

2.2.3 人员素质与责任心

施工人员的素质与责任心对工程进度影响显著。部分一线施工人员缺乏专业技能培训，操作不熟练，难以高效完成施工任务。管理人员管理能力不足，无法有效

协调资源、解决施工中的突发问题。此外，部分人员责任心缺失，存在消极怠工、违规操作等行为，不仅影响施工效率，还可能引发安全事故，一旦发生事故，工程需停工整改，进而导致工期延误。

2.3 材料与设备因素

2.3.1 材料供应

水利水电工程施工所需材料种类繁多、用量巨大，材料供应问题频发。一方面，供应商产能不足或运输受阻，如遇极端天气、交通管制等，会导致材料无法按时送达施工现场，造成停工待料。另一方面，材料质量把控不严，进场后检测发现不合格，需重新采购、运输，大幅延长工期。此外，对材料需求预估不准确，出现材料积压或短缺，积压占用资金与仓储空间，短缺则直接中断施工，都严重影响工程进度。

2.3.2 设备故障

施工设备是水利水电工程推进的重要保障，但设备故障问题突出。水利水电工程作业环境复杂，高温、潮湿、高粉尘等恶劣条件易加速设备磨损，引发机械故障。一旦大型关键设备如挖掘机、起重机突发故障，若现场缺乏专业维修人员与备件，维修周期长，将直接导致施工停滞。同时，设备日常维护保养不到位，未及时发现潜在隐患，也会增加故障发生概率，频繁的设备故障严重打乱施工节奏，拖延工程进度。

3 水利水电工程施工进度控制措施

3.1 组织措施

3.1.1 建立健全进度控制管理机构

建立健全进度控制管理机构是施工进度管控的核心保障。在水利水电工程中，需组建专业的进度管理团队，明确团队内计划员、调度员、监督员等岗位职责。计划员负责制定详细的施工进度计划，细化到周计划甚至日计划；调度员根据现场实际情况灵活调配资源；监督员则实时检查进度执行情况。同时，搭建层级管理体系，从项目管理层到作业班组层层落实责任。引入信息化管理平台，实现进度数据实时共享，管理层可通过平台直观掌握施工进度动态，及时发现偏差并组织调整，确保施工进度处于可控状态。

3.1.2 加强施工组织管理

科学的施工组织管理是提升施工效率、保障进度的关键。在工程前期，要结合地形地貌、水文地质等条件，运用横道图、网络图等工具，制定严谨的施工组织设计。合理划分施工段，明确各工种施工顺序，如大坝施工中先基础处理，再进行坝体浇筑，避免工序混乱。依据进度计划，精准计算各阶段人力、物力、财力需

求，提前规划材料采购与设备调配。例如，在混凝土浇筑高峰期，提前储备足量水泥、砂石等材料，确保设备正常运转。此外，针对地质突变、极端天气等突发情况，制定应急预案，预留一定的工期弹性，保障施工有序推进。

3.1.3 建立进度协调机制

水利水电工程参与方众多，建立高效的进度协调机制不可或缺。建立多方定期沟通制度，每周组织建设单位、施工单位、设计单位、监理单位召开进度协调会，各方汇报工作进展，提出问题并共同协商解决方案。建立信息共享平台，实时更新施工进度、资源需求等信息，实现各方信息同步。对于外部协调，主动与政府部门对接，加快审批流程；与周边社区保持良好沟通，减少施工干扰纠纷。针对跨区域、跨部门协作问题，明确牵头部门与责任主体，通过签订责任状等方式，确保责任落实，消除协调壁垒，保障工程建设各环节无缝衔接，推动施工进度顺利进行。

3.2 技术措施

3.2.1 优化施工技术方案

施工技术方案直接影响水利水电工程的施工效率与进度。在工程实施前，需组织专家团队对施工技术方案进行全面评估与优化。针对复杂地质条件，如喀斯特地貌区的大坝基础施工，可采用先进的注浆加固技术替代传统开挖回填，减少施工难度与时间成本。结合工程实际，灵活选用新技术、新工艺，例如在混凝土浇筑中应用智能温控技术，有效避免温度裂缝，缩短养护周期。同时，通过模拟施工过程，预判潜在问题，提前调整方案，减少施工过程中的技术难题，提升施工效率，确保工程进度不受技术因素制约。

3.2.2 加强技术培训与交底

施工人员对技术的掌握程度是保障施工进度的关键。加强技术培训，针对水利水电工程中的关键技术，如高边坡支护、大体积混凝土施工等，邀请行业专家开展专题培训，提升施工人员专业技能。在项目开工前，进行详细的技术交底工作，通过图文结合、现场演示等方式，确保施工人员准确理解施工技术要求与操作规范。建立技术考核机制，对培训效果进行检验，考核不达标者需重新培训，避免因技术操作不当导致返工。此外，鼓励施工人员分享经验，形成良好的技术交流氛围，提高整体施工技术水平，保障施工进度顺利推进。

3.2.3 应用信息化技术

信息化技术为水利水电工程施工进度控制提供了高效手段。利用BIM（建筑信息模型）技术，构建三维可视

化模型,对施工过程进行模拟,提前发现各环节的碰撞与冲突,优化施工顺序。通过物联网技术,实时采集施工设备、材料等数据,如设备运行状态、材料库存等,实现资源的动态管理与精准调配。借助项目管理软件,建立进度监控系统,设置关键节点预警机制,一旦进度出现偏差,系统及时发出警报,方便管理人员快速采取措施。同时,信息化技术还能促进各方信息共享与协同作业,减少沟通成本,提高施工管理效率,为施工进度控制提供有力的技术支持^[3]。

3.3 经济措施

3.3.1 确保资金投入

充足的资金是水利水电工程顺利施工的基础。在工程前期,需精准编制资金预算,综合考虑材料采购、设备租赁、人员薪酬等各项费用,预留10%-15%的应急资金,以应对物价波动、设计变更等突发情况。建立多元化的资金筹措渠道,除自有资金外,积极争取银行贷款、政府专项补贴等外部资金支持,确保资金链稳定。同时,严格把控资金使用,实行专款专用制度,通过建立资金使用台账,实时监控资金流向,对重大资金支出进行专项审计,避免资金挪用或浪费。此外,定期对资金使用情况进行评估,根据施工进度动态调整资金分配,优先保障关键工序和节点的资金需求,为工程进度提供坚实的经济保障。

3.3.2 设立进度奖励制度

设立进度奖励制度能够有效激发施工人员的积极性和主动性。制定明确的进度考核标准,将总工期目标分解到月、周、日,对按时或提前完成阶段性任务的施工班组和个人给予物质奖励。奖励形式可多样化,包括现金奖励、绩效奖金提升、荣誉表彰等,奖励金额应与贡献程度挂钩,对在关键节点突破、技术创新提高施工效率的团队和个人给予重奖。同时,设立进度惩罚机制,对未完成进度任务且无合理原因的班组和个人进行适当处罚,如扣除部分绩效奖金、通报批评等。通过奖惩结合的方式,营造“比、学、赶、超”的施工氛围,促使施工人员主动优化施工流程、提高工作效率,保障工程进度目标的实现。

3.4 风险管理措施

3.4.1 风险识别与评估

风险识别与评估是水利水电工程施工进度风险管理的基础。组建由地质、气象、工程管理等多专业人员构成的风险识别团队,采用专家调查法、故障树分析等方法,全面梳理施工全周期潜在风险。如在地质复杂区域,识别断层、溶洞等地质灾害风险;在雨季施工时,

预判洪水、滑坡等气象灾害风险。通过风险矩阵法,从风险发生概率与影响程度两维度评估风险等级,对高风险因素重点标注,如因设计变更导致的工期延误风险,为后续风险应对提供精准依据,避免风险因素对施工进度造成重大冲击。

3.4.2 制定风险应对措施

针对识别评估出的风险,需制定科学的应对措施。对于可规避的风险,如因材料供应商选择不当导致的供应中断风险,可提前筛选优质供应商并签订长期合作协议;对于难以规避的风险,如极端天气影响,制定应急抢险预案,储备防汛沙袋、抽水设备等物资。对高风险因素,建立专项应对小组,如针对地质突变风险,联合地质专家制定地基处理方案。同时,预留风险准备金,用于应对突发风险带来的经济损失,确保风险发生时能快速响应,将其对施工进度的影响降至最低。

3.4.3 风险监控

风险监控是保障风险管理有效性的关键。建立动态风险监控体系,利用物联网传感器实时采集施工现场数据,如边坡位移、水位变化等,结合气象预报、地质监测信息,及时发现风险征兆。安排专人定期对风险防控措施执行情况进行检查,如检查应急物资储备是否充足、风险应对方案是否落实。一旦监测到风险预警信号,立即启动应急响应机制,召集相关人员分析风险演变趋势,调整应对策略,持续跟踪风险处理效果,形成“监测-预警-处理-反馈”的闭环管理,为施工进度保驾护航^[4]。

结束语

水利水电工程施工进度控制是一项系统性、综合性的工作,贯穿工程建设全过程。从自然、人为等多维度因素的分析,到组织、技术等全方位措施的实施,每一个环节都紧密相连、相互影响。通过落实这些控制措施,不仅能有效保障工程按期交付,更能提升工程建设的整体效益。未来,随着技术的不断发展与管理理念的更新,水利水电工程施工进度控制将进一步精细化、智能化。

参考文献

- [1]巨伟伟.水利水电工程进度控制及其优化研究.冶金管理,2022,(21):187-189.
- [2]甘巨强.水利水电工程施工组织设计与工程造价关系.云南水力发电,2022,23(08):319-322.
- [3]谢军泳.水库工程施工阶段监理策略分析.四川水泥,2022,(7):175-177.
- [4]马国荣.探讨水利水电工程中的施工管理措施[J].居舍,2021,(20):125-126.