

水利水电混凝土施工管理

李 杰

新疆宏灿工程管理咨询有限公司 新疆 喀什 844000

摘 要：水利水电工程中，混凝土施工管理至关重要。其可保障工程质量、降低造价、缩短周期并提升企业竞争力。当前管理存在计划不合理、技术水平低、质量控制不严、成本管理不到位等问题。关键在于抓好计划、技术、质量、成本管理等环节，如建立科学指标体系、加强技术交底与创新、严控原材料与施工过程质量、强化成本意识与资源优化配置等。通过科学管理，可提升水利水电混凝土施工整体效益。

关键词：水利水电；混凝土；施工；管理

引言：在水利水电工程建设中，混凝土施工是核心环节，其管理水平直接影响工程成败。优质的混凝土施工管理能确保结构安全、控制投资成本、保障工期进度，是企业立足行业的关键。然而，现实中管理存在诸多短板，制约工程效益发挥。深入分析管理重要性、现存问题及解决策略，对提升水利水电混凝土施工管理水平，推动行业高质量发展具有重要意义。

1 水利水电混凝土施工管理的重要性

1.1 保障工程质量

在水利水电工程中，混凝土结构承担着挡水、泄洪、输水等关键功能，其质量直接关乎工程的安全性与耐久性。通过科学的施工管理，可对混凝土原材料的采购、配比设计、浇筑振捣、养护等环节进行严格把控。例如，严格筛选砂石骨料、水泥等原材料，精准控制水灰比，能有效避免混凝土强度不足、裂缝等质量问题。三峡大坝在混凝土施工中，通过分层浇筑、温控技术和实时监测，将混凝土温度裂缝发生率控制在极低水平，确保大坝在高水压、强水流冲击下稳定运行数十年。

1.2 降低工程造价

有效的施工管理能够优化资源配置，减少不必要的成本支出。在混凝土施工中，通过精确的材料计划与库存管理，可避免因材料积压或短缺导致的浪费与额外采购成本。同时，合理安排施工进度和人员调配，能提高施工效率，降低人工费用。例如，某水电站工程在混凝土浇筑过程中，采用 BIM 技术优化施工方案，提前模拟施工流程，减少了因施工顺序不合理造成的返工现象，节约了约15%的直接成本。此外，通过技术创新和工艺改进，如使用新型外加剂提高混凝土性能，可降低材料消耗，从多方面实现工程造价的有效控制，提升工程经济效益。

1.3 缩短建设周期

科学的施工管理有助于合理规划施工进度，协调各工序间的衔接，从而缩短水利水电工程的建设周期。在混凝土施工中，采用分段流水作业、平行施工等组织方式，可充分利用时间和空间，提高施工效率。例如，在大型水坝建设中，通过划分多个施工区域同步进行混凝土浇筑，配合高效的模板周转方案，可显著加快施工进度。同时，引入先进的施工设备和技术，如自动化混凝土搅拌站、智能浇筑系统等，能减少人为操作失误，提高施工速度。

1.4 提升企业竞争力

良好的混凝土施工管理是企业综合实力的体现，能有效提升企业在水利水电建设市场的竞争力。优质的工程质量和按时交付的项目成果，可树立企业良好的品牌形象，赢得业主和行业的认可，为后续承接更多项目奠定基础。规范的成本控制使企业在投标报价中更具优势，增强市场议价能力。同时，通过技术创新和管理优化积累的经验与技术成果，能让企业在技术应用和施工工艺上领先同行^[1]。

2 水利水电混凝土施工管理存在的问题

2.1 计划管理不合理

在水利水电混凝土施工中，计划管理常因缺乏精准性与前瞻性而陷入困境。部分项目在制定施工计划时，未充分考量复杂的地质条件、多变的气候因素以及水利工程独有的季节性施工限制，导致计划与实际施工脱节。例如，在山区水利项目中，因未预料到雨季道路泥泞致使材料运输受阻，混凝土浇筑计划被迫中断，延误工期。同时，各施工环节间的衔接计划也存在漏洞，混凝土搅拌、运输、浇筑工序未能紧密配合，常出现搅拌机空转等待运输车辆，或浇筑现场因混凝土供应不及时而停工的情况，极大浪费人力、物力资源，严重影响施工效率与进度。

2.2 技术管理水平不高

水利水电混凝土施工技术复杂，对专业性要求极高，但当前不少施工团队技术管理水平欠佳。一方面，施工人员技术培训更新滞后，对新型混凝土材料特性、先进施工工艺掌握不足，如在大体积混凝土温控施工中，因不熟悉冷却水管布置与温控技术，导致混凝土内部温度过高产生裂缝。另一方面，技术资料管理混乱，施工图纸、技术交底文件、施工记录等资料缺失或归档不及时，当施工出现问题需要追溯技术依据时，难以快速查阅，延误问题解决时机，也给工程质量验收与后期维护带来隐患，无法为技术改进与经验传承提供有力支撑。

2.3 质量控制不严格

混凝土施工质量控制的关键环节常存在疏漏。原材料质量把控不严谨，砂石骨料含泥量超标、水泥标号不达标等问题屡见不鲜，这些不合格原材料进入施工现场，直接影响混凝土强度与耐久性。混凝土配合比设计未根据工程实际需求与原材料特性进行精准调试，在不同部位、不同环境下仍沿用统一配比，导致混凝土性能无法满足工程要求。施工过程中，振捣不密实、养护不及时等现象普遍，使得混凝土出现蜂窝、麻面、孔洞等质量缺陷，降低结构承载能力，威胁水利水电工程长期运行安全。

2.4 成本管理不到位

成本管理意识淡薄，许多施工企业仅关注施工进度与质量，忽视成本控制，导致成本超支严重。成本预算编制粗糙，未详细分析各项成本构成，对材料价格波动、人工费用变化预估不足，使得预算与实际成本偏差过大。施工中浪费现象频发，混凝土浇筑过程中随意丢弃剩余混凝土、机械设备空转消耗大量燃油等，增加不必要的成本支出。资源配置不合理，施工高峰期机械设备与人员短缺，而在非高峰期又出现闲置，未能充分发挥资源效能，进一步推高工程成本，压缩企业利润空间^[2]。

3 水利水电混凝土施工管理的关键环节及策略

3.1 计划管理

3.1.1 建立科学管理的指标体系

建立科学的管理指标体系是优化水利水电混凝土施工计划管理的核心。该体系需全面涵盖地质水文、气候条件、工程规模等关键因素，将复杂施工环境转化为可量化的数据指标。例如，针对不同地质条件设定基础浇筑时间标准，依据历史气象数据制定季节性施工风险评估指标。同时，结合施工工艺特点，建立混凝土搅拌效率、运输损耗率、浇筑强度等过程控制指标，精准衡量施工进度与质量。通过大数据分析整合多源信息，形成

包含工期控制、资源配置、成本预算等维度的综合指标库，为施工计划的制定与调整提供科学依据，避免因主观臆断导致计划脱离实际。

3.1.2 确保计划的严谨性和可执行性

确保计划严谨且可执行，需从动态调整与多方协同两方面发力。在计划制定阶段，运用 BIM 技术模拟施工全流程，提前预判潜在风险与工序冲突，优化施工顺序与资源配置。施工过程中，建立实时监测机制，利用物联网设备采集施工进度、设备运行等数据，与计划指标对比分析，一旦出现偏差立即启动调整预案。同时，加强各参建方的沟通协调，建立定期例会制度，及时解决材料供应延迟、交叉作业矛盾等问题，确保混凝土搅拌、运输、浇筑等环节无缝衔接。

3.2 技术管理

3.2.1 加强技术交底工作

技术交底是保障施工技术精准落实的关键。施工前，技术负责人需向施工人员详细讲解混凝土施工图纸、工艺流程、技术标准及质量要求，针对大体积混凝土温控、高边坡混凝土浇筑等复杂工艺，结合现场实际情况进行示范操作。同时，建立双向沟通机制，鼓励施工人员提出疑问，确保其真正理解技术要点，避免因技术理解偏差导致施工错误，为后续施工顺利开展筑牢基础。

3.2.2 强化质量检验和监督

完善质量检验监督体系能有效把控施工技术质量。建立原材料进场检验、施工过程抽检、成品质量验收的全流程检验制度，利用先进检测设备对混凝土强度、抗渗性等指标进行精准检测。组建专业监督小组，采用定期检查与随机抽查相结合的方式，对模板支撑、混凝土振捣等关键工序进行监督，发现问题及时责令整改，杜绝质量隐患，确保施工技术成果符合工程标准。

3.2.3 鼓励技术创新和改造

技术创新与改造是提升施工技术水平的动力。企业应设立专项奖励基金，鼓励施工人员和技术团队针对施工难题开展创新研究，如研发新型混凝土外加剂、改进浇筑设备等。积极与科研机构合作，引入智能施工技术，如无人机巡检、智能温控系统等，推动施工技术革新。同时，及时总结创新成果，形成标准化技术方案，在后续工程中推广应用，提升整体施工技术竞争力。

3.3 质量管理

3.3.1 严格原材料质量控制

原材料质量是混凝土质量的根基，严格把控至关重要。在采购环节，需对水泥、砂石、外加剂等供应商进行严格筛选，审查其资质、生产工艺和质量保证体系，

优先选择信誉良好、质量稳定的厂家合作。材料进场时,严格执行检验制度,对水泥的强度、凝结时间,砂石的粒径、含泥量,外加剂的成分及性能等指标进行全面检测,确保每一批次材料符合设计和规范要求。同时,建立原材料质量追溯体系,对不合格材料立即退场并追究责任,从源头上杜绝劣质材料流入施工现场,为混凝土质量奠定坚实基础。

3.3.2 优化混凝土配合比设计

混凝土配合比直接影响其性能,需结合工程实际进行优化。根据水利水电工程不同部位的受力特点、环境条件,如大坝抗渗要求、闸墩抗冻需求等,科学确定水灰比、砂率和骨料级配。运用先进的试验设备和方法,对不同配合比方案进行试配和性能测试,分析其强度、耐久性、和易性等指标,通过对比调整,选择最优配合比。同时,考虑原材料的产地、特性差异,动态优化配合比设计,确保混凝土在不同施工条件下均能满足工程质量要求,避免因配合比不当导致混凝土性能缺陷。

3.3.3 加强施工过程质量控制

施工过程中的每一个环节都关乎混凝土质量,必须实施全方位控制。在模板工程中,严格检查模板的平整度、刚度和密封性,确保混凝土浇筑后外形尺寸准确、表面光洁。混凝土搅拌时,严格控制搅拌时间和投料顺序,保证拌合物均匀性。运输过程中,采取防离析措施,确保混凝土性能稳定。浇筑环节,控制浇筑速度和高度,避免产生分层离析,采用合适的振捣方式和时间,保证混凝土密实。养护阶段,根据环境条件和混凝土特性,及时采取保温、保湿措施,养护时间满足规范要求,通过对施工全过程的严格把控,保障混凝土施工质量。

3.4 成本管理

3.4.1 强化成本意识

成本意识是有效控制成本的思想基础。在水利水电混凝土施工中,需通过培训、宣传等方式,向全体施工人员灌输成本管理理念,让管理人员、技术人员和一线工人都认识到成本控制与项目效益、个人利益息息相关。例如,定期组织成本管理知识讲座,分析成本超支案例,让员工直观了解浪费对成本的影响;将成本控制指标纳入绩效考核,对成本节约表现突出的个人和团队给予奖励,对造成成本浪费的进行处罚,形成全员参与成本管理的良好氛围,从思想根源上杜绝随意浪费资

源、忽视成本的行为。

3.4.2 加强成本预算和控制

在项目前期,组建专业团队深入调研,结合工程规模、施工方案、市场价格波动等因素,制定详细的成本预算,细化到混凝土原材料采购、设备租赁、人工费用等每一项支出。施工过程中,建立动态成本监控机制,定期对比实际成本与预算数据,分析偏差原因。对于超出预算的部分,及时查找问题,如材料价格上涨可重新评估供应商,人工成本超支则优化人员配置,通过及时调整施工方案和资源投入,将成本控制在预算范围内,确保项目经济效益。

3.4.3 优化资源配置

合理配置资源能有效提高利用效率,降低成本。在人力资源方面,根据施工进度和工序需求,灵活调配人员,避免人员闲置或短缺,同时加强技能培训,提升人员工作效率。在设备资源上,通过科学选型和合理租赁,避免设备过度配置或性能不匹配,定期维护保养设备,延长使用寿命,提高设备利用率。对于混凝土原材料,根据施工计划精准采购,减少库存积压,同时优化运输路线,降低运输成本。通过对人力、设备、材料等资源的统筹规划和动态调整,实现资源的高效利用,最大程度降低施工成本。

结束语

水利水电混凝土施工管理贯穿工程建设全程,是确保工程质量、控制成本、提升效益的关键所在。从计划管理的科学规划,到技术管理的创新应用;从质量管理的严格把控,再到成本管理的精细统筹,各个环节相辅相成。只有将这些管理策略切实落地实施,不断优化管理模式,才能打造出高质量的水利水电工程,使其在防洪、发电、灌溉等领域充分发挥效益,为社会经济发展与民生福祉提供坚实保障,推动水利水电行业持续健康发展^[1]。

参考文献

- [1]郭竹梅,林瑛,李娜.水工钢筋混凝土桥梁施工质量控制要点[J].山东水利,2021(09):174-175
- [2]焦小明.水利工程中混凝土施工及其质量控制[J].四川水泥,2021(09):130-131.
- [3]刘长江.水利工程中混凝土施工管理及质量控制[J].散装水泥,2021(04):20-22+38.