

水利工程施工质量影响因素研究

马治清

青龙管业集团股份有限公司 宁夏 青铜峡 750000

摘要：水利工程作为关乎民生福祉与区域发展的重要基础设施，其施工质量直接影响防洪安全、水资源调配及生态保护等多重功能的发挥。本文聚焦水利工程施工质量影响因素展开研究。阐述了水利工程施工质量的重要性，其关乎工程效益、民生安全及生态环境。深入分析了影响施工质量的五大因素，包括人员、材料、机械设备、施工方法和环境。针对这些因素，提出了一系列切实可行的质量控制措施，如加强人员管理、严格把控材料质量、优化机械设备管理、科学制定与执行施工方法、强化环境管理以及加强质量监督与检测等，旨在为提升水利工程施工质量提供理论支持与实践指导。

关键词：水利工程；施工质量；影响因素；研究

引言：水利工程作为国家基础设施建设的重要组成部分，在防洪、灌溉、供水、发电等诸多方面发挥着关键作用，对社会经济发展和人民生活水平提升意义重大。而施工质量是水利工程的命脉，直接决定着工程能否安全、稳定、长期运行，关乎人民群众生命财产安全以及生态环境健康。当前，水利工程建设规模不断扩大，技术日益复杂，然而施工过程中仍存在诸多影响质量的因素。因此，深入研究水利工程施工质量的影响因素，并探寻有效的质量控制措施，成为保障水利工程高质量建设的迫切需求。

1 水利工程施工质量的重要性

水利工程作为国家基础设施建设的关键领域，其施工质量具有极其重大且深远的意义，关乎多方面的发展与安全。从经济层面来看，高质量的水利工程是保障农业稳产高产的基石。完善的灌溉系统能精准调配水资源，使农作物在适宜的水分条件下生长，提高粮食产量，维护国家粮食安全，促进农业经济的稳定发展。同时，水利工程在发电、航运等方面也发挥着重要作用，优质工程可确保电力稳定供应、航运畅通无阻，为工业和商业活动提供有力支撑，推动区域经济的繁荣。在民生保障方面，水利工程是抵御自然灾害的重要屏障。坚固的堤坝、泄洪设施等能在洪水来袭时有效分流和储存洪水，减轻洪涝灾害对人民群众生命财产的威胁。可靠的供水工程能保障城乡居民的用水安全，满足日常生活和工业生产用水需求，提升人民的生活质量。从生态环境角度而言，科学合理的水利工程施工质量有助于维护生态平衡。通过合理规划水资源调配，可以改善河流生态系统的水文条件，保护水生生物的栖息地，促进生物多样性的发展。反之，质量不佳的水利工程可能引发水

土流失、水质恶化等一系列生态问题^[1]。

2 水利工程施工质量影响因素分析

2.1 人员因素

人员是水利工程施工的核心主体，其素质和能力对施工质量起着决定性作用。施工人员的技术水平直接影响工程操作的精准度，若技术不熟练，易出现施工偏差，影响结构稳定性。管理人员的组织协调能力不足，会导致施工进度混乱、资源分配不合理，进而延误工期、增加成本，还可能因管理漏洞引发质量问题。此外，施工人员的质量意识和责任心也至关重要，缺乏质量意识可能忽视施工规范和标准，偷工减料、违规操作等现象时有发生。

2.2 材料因素

材料是水利工程的物质基础，材料质量直接关系到工程的整体质量和使用寿命。水利工程施工涉及多种材料，如水泥、钢材、砂石等，若材料质量不达标，如水泥强度不够、钢材韧性不足、砂石含泥量过高，会严重影响工程的强度、耐久性和稳定性。而且，材料采购环节若把关不严，可能购入假冒伪劣产品；运输和储存过程中若管理不当，会导致材料受损、变质。

2.3 机械设备因素

机械设备是水利工程施工的重要工具，其性能和状态对施工质量和效率有着显著影响。先进的机械设备能够提高施工精度和速度，保证工程质量。例如，高性能的混凝土搅拌机可确保混凝土搅拌均匀，提高混凝土强度；精准的测量仪器能为施工提供准确的数据支持。然而，若机械设备老化、故障频发，不仅会降低施工效率，还可能因设备精度下降导致施工质量问题。此外，操作人员对机械设备的操作熟练程度和维护保养情况也

会影响设备性能。

2.4 施工方法因素

施工方法是水利工程施工的关键环节,合理的施工方法能够保证施工顺利进行,提高工程质量。施工方法包括施工工艺、施工顺序、技术措施等。如果施工方法选择不当,如施工工艺不合理、施工顺序混乱,可能导致工程质量缺陷,如混凝土浇筑不密实、结构裂缝等。而且,施工方法的先进性和适用性也会影响工程质量。随着科技的不断进步,新的施工技术和方法不断涌现,采用先进的施工方法可以提高施工效率和质量。因此,在施工前要根据工程特点和实际情况,科学合理地选择施工方法,并在施工过程中不断优化和改进,确保施工方法的有效性和可靠性。

2.5 环境因素

环境因素对水利工程施工质量的影响不容忽视。自然环境方面,地质条件复杂多变,如软土地基、岩溶地质等,会给基础施工带来困难,若处理不当易导致地基沉降、不均匀沉降等问题。气候条件如降雨、高温、低温等也会影响施工进度和质量,降雨可能导致基坑积水、混凝土浇筑困难;高温会使混凝土水分蒸发过快,产生裂缝;低温则会影响混凝土的强度增长。施工环境方面,施工现场的布置、周边交通状况等也会对施工产生一定影响。因此,在施工前要充分了解工程所在地的环境条件,制定相应的应对措施,如做好排水、防暑、防寒等工作,优化施工现场布置,减少环境因素对施工质量的不利影响^[2]。

3 水利工程施工质量控制措施

3.1 加强人员管理

施工人员的素质和能力直接影响水利工程质量。施工企业应选拔经验丰富、专业技术强的人员组建核心团队,项目经理需具备水利水电工程专业一级建造师资质,有大型水利项目管理经验,能妥善处理复杂施工问题。同时,按合同足额配备各岗位人员,未经项目法人书面同意,不得随意更换关键岗位人员,确保团队稳定。持续开展培训教育活动,培训内容涵盖施工规范、先进技术、质量安全知识等。邀请专家举办讲座分享经验,技术骨干进行现场实操演示,利用线上平台提供自主学习资源。新员工入职要进行岗前培训,在职员工定期接受继续教育,鼓励员工参与行业技能竞赛,拓宽视野,提升专业素养。构建科学考核激励机制,从施工质量、进度、安全、协作等多维度考核施工人员。对表现优秀、贡献突出者给予物质奖励和公开表彰;对违反质量规定、操作不规范的人员,依据情节给予警告、罚款、降

职直至辞退等处罚,营造全员重视质量的良好氛围。

3.2 严格材料质量控制

材料质量是水利工程质量的基础。采购环节,建立供应商评估体系,考察其生产能力、产品质量、信誉等,优先选择资质优良、经验丰富、产品质量稳定的供应商。签订合同时,明确材料规格、型号、质量标准、验收方式及违约责任等关键内容,如规定水泥标号必须精准符合设计要求,偏差控制在极小范围。材料进场必须严格执行“三检”制度。施工单位先进行自检,按比例抽检材料外观、规格尺寸、性能参数等,确保达标,如对土工布厚度、强度等指标逐一检测。监理单位进行平行检测,从第三方角度再次抽样,增强检测公信力。对关键或有争议的材料,委托专业第三方检测机构复检,例如大型水闸建设中,进口止水材料依国际标准检测。只有经多方检测合格的材料,才可进入施工现场。依据材料特性,分类建立适宜存储环境。水泥存储在干燥通风仓库,底部垫高防潮,控制堆放高度防结块;钢材做好防锈,露天存放搭建防雨棚。材料使用严格按设计配合比和施工工艺操作,像混凝土搅拌,精准控制各材料用量,遵循搅拌时间与顺序规范,保障混凝土质量均匀稳定。

3.3 优化机械设备管理

机械设备性能关乎施工质量与进度。施工前,依据工程需求与特点,科学选型机械设备,确保设备的技术参数、工作效率能满足施工要求,如大型水利枢纽建设中,选用功率大、稳定性强的混凝土搅拌与运输设备。建立设备档案,详细记录设备采购、安装调试、使用、维护、故障维修等信息,便于实时掌握设备状况,为设备管理与维护提供依据。制定严格设备操作规程,要求操作人员严格遵守,严禁违规操作。定期组织操作人员培训,提升其操作技能与安全意识,培训内容包括设备结构原理、操作方法、故障判断与排除等,培训后考核,合格者方可上岗。例如,安排塔吊操作人员进行专项培训,考核合格后持证上岗。日常设备维护保养至关重要。制定详细保养计划,明确保养周期、内容与责任人,定期对设备清洁、润滑、紧固、调整与防腐,及时更换易损件。如对挖掘机定期检查液压系统、发动机等关键部位,保证设备正常运行。设备出现故障及时维修,分析故障原因,总结经验,避免再次发生。

3.4 科学制定和执行施工方法

施工前,依据工程设计要求、地质条件、施工环境等,制定科学合理的施工组织设计与专项施工方案。施工组织设计涵盖工程概况、施工部署、施工进度计划、

资源配置计划、施工总平面布置等内容；专项施工方案针对关键工序、复杂环节或危险性较大工程编制，如深基坑支护、大体积混凝土浇筑方案等。方案制定后，组织专家论证，确保其可行性与安全性。向施工人员详细进行技术交底，使施工人员清楚施工工艺、技术要求、质量标准、安全注意事项等内容。技术交底采用书面、口头、现场演示等多种形式，确保交底效果。例如，在混凝土浇筑前，技术人员向施工班组详细讲解浇筑顺序、振捣方法、养护要求等。施工过程中，严格按既定施工方法与工艺执行，不得随意更改。现场管理人员加强监督检查，发现违规操作及时纠正。对施工过程中出现的问题，及时分析原因，调整施工方法或采取补救措施。如在土方开挖中，发现边坡出现不稳定迹象，立即停止开挖，采取加固措施后再继续施工。定期对施工方法的执行效果进行评估，总结经验，持续改进施工方法，提高施工质量与效率。

3.5 强化环境管理

水利工程施工受自然环境与作业环境影响较大。施工前，全面调查施工现场及周边环境，包括地形地貌、气象条件、水文地质、周边建筑物及地下管线等情况，分析环境因素对施工质量的影响，制定针对性应对措施。如在雨季施工，制定防雨、排水方案；在复杂地质区域，采取地基处理措施。根据工程特点与施工需求，合理规划施工现场布局，设置办公区、生活区、生产区、材料堆放区、机械设备停放区等功能区域，各区域之间保持合理距离与交通联系，做到布局紧凑、合理有序，减少施工干扰。施工现场设置围挡，对施工区域进行封闭管理，减少施工对周边环境的影响。在主要出入口设置洗车槽，对进出车辆进行冲洗，防止泥土带出污染周边道路。加强施工过程中的环境保护措施。采取洒水降尘、设置防尘网等措施控制扬尘污染；对施工废水进行沉淀、过滤等处理，达标后排放，避免污染水体；合理安排施工时间，避免在夜间和午休时间进行高噪声作业，减少噪声扰民。对施工过程中产生的废弃物分类收集、存放，定期清运，防止随意丢弃污染环境。

3.6 加强质量监督与检测

建立健全质量监督体系，明确项目法人、勘察、设

计、施工、监理等参建单位的质量责任，加强对参建单位质量行为的监督检查。质量监督机构定期开展质量巡查，对工程实体质量、施工工艺、质量保证资料等进行检查，发现问题及时下达整改通知，要求责任单位限期整改，并跟踪整改落实情况。配备先进的质量检测设备，采用科学合理的检测方法，对原材料、中间产品、构配件及工程实体质量进行全面检测。检测项目和频率依据相关标准、规范及合同要求确定，确保检测数据真实、准确、可靠。例如，对混凝土强度采用回弹法、钻芯法等进行检测；对钢筋保护层厚度采用钢筋探测仪进行检测。对检测中发现的不合格产品或质量问题，及时进行处理，经复查合格后方可进入下一道工序施工。建立质量信息管理系统，对质量监督与检测过程中产生的各类信息进行收集、整理、分析与反馈，实现质量信息的共享与动态管理。通过质量信息系统，及时掌握工程质量状况，发现质量趋势，为质量决策提供依据。同时，利用信息化手段加强对质量问题整改情况的跟踪与监督，提高质量监督工作效率与水平^[3]。

结束语

水利工程施工质量受多种因素交织影响，涵盖人员、材料、设备、方法、环境及监督检测等方面。施工人员的专业能力与责任心是质量保障的基础，材料质量的优劣直接决定工程品质，机械设备的稳定运行与科学选用至关重要，合理的施工方法与严格执行是关键，适宜的施工环境是前提，而有效的质量监督检测则是质量的最后防线。只有全面把控这些因素，建立完善的质量管控体系，强化各环节管理，才能确保水利工程质量达标，充分发挥其防洪、灌溉、供水等功能，为社会经济发展与民生福祉提供坚实支撑，推动水利事业持续健康发展。

参考文献

- [1]罗宁光, 邓罡.水利工程施工管理的质量控制[J].居舍, 2022(36): 101.
- [2]权成林.水利工程施工质量影响因素及控制措施[J].农业科技与信息, 2022(24): 102+111.
- [3]张龙.水利工程施工质量控制的影响因素分析与研究[J].农业科技与信息, 2022(24): 103-104.