

水利水电工程的水闸施工技术管理

李 陶

中汇润鸿源集团有限公司 宁夏 银川 750000

摘 要：水利水电工程中，水闸施工技术管理是确保工程安全、高效运行的核心环节。施工前，需细致审核图纸，精准制定技术方案，合理布置场地，为施工奠定坚实基础。施工过程中，对基础处理、闸室施工、闸门与启闭机安装等环节进行严格技术把控，确保施工质量与安全。同时，建立完善的质量管理体系，识别并控制安全风险，协同推进质量与安全管理。进度管理方面，科学编制进度计划，采取有效控制措施，加强各方协调与沟通，保障施工按期完成。成本管理上，精准编制成本预算，实施全过程成本控制，定期核算与分析，优化资源配置。新技术应用与创新是提升施工效率的关键，需积极探索新材料、新工艺与新设备的应用，推动技术创新与管理创新。通过全方位的技术管理，可有效提升水闸施工质量，为水利水电工程的稳定运行提供有力保障。

关键词：水利水电工程；水闸施工；技术管理；质量控制；进度管理

引言

水利水电工程在国家能源结构优化与水资源调配中发挥着重要作用，而水闸作为其关键组成部分，承担着防洪、灌溉、发电等多重功能。水闸施工技术管理的水平直接关系到工程的建设质量、运行安全与经济效益。随着工程规模的不断扩大和技术难度的提升，传统的施工技术管理方法已难以满足现代水利水电工程的需求。因此，深入研究并优化水闸施工技术管理，对于提升工程建设水平、保障工程安全运行具有重要意义。本文将从施工前的技术准备、施工过程中的技术控制、质量与安全管理、进度管理、成本管理以及新技术应用与创新等方面展开详细探讨，旨在为水利水电工程水闸施工提供科学合理的技术管理策略。

1 施工前的技术准备工作

1.1 施工图纸审核

施工图纸是水闸施工的蓝图，其准确性直接关系到施工质量与安全。在施工前，必须组织专业技术人员对图纸进行全面、细致的审核。审核内容包括设计参数是否符合工程地质条件、结构尺寸是否合理、施工工艺是否可行等。通过与设计单位的充分沟通，确保图纸中的每一个细节都能在施工中得到准确落实。同时，对图纸中存在的问题及时提出修改建议，避免因设计缺陷导致施工延误或质量问题。

1.2 技术方案制定

技术方案是施工的行动指南，其科学性与合理性决定了施工的顺利程度。在制定技术方案时，需充分考虑水闸的结构特点、施工环境以及工程要求。选择合适的施工方法和机械配置，优化施工流程，确保施工效率与

质量的平衡。例如，在基础处理阶段，根据地质条件选择灌浆或换填等方法；在闸室施工中，采用分段浇筑工艺，确保混凝土结构的整体性和耐久性。同时，针对可能出现的技术难题，制定专项应急预案，为施工提供全方位的技术支持。

2 施工过程中的技术控制

2.1 基础处理技术

水闸的基础是其稳定性和安全性的关键。在基础施工前，需进行详细的地质勘察，准确掌握地下岩土层的分布情况和承载能力。根据勘察结果，选择合适的地基处理方法。例如，在软土地基中，可采用深层搅拌桩或高压旋喷桩进行加固；在岩溶地区，需进行灌浆处理，确保基础的承载力和稳定性。在基础施工过程中，严格控制施工质量，对灌浆压力、搅拌深度等关键参数进行实时监测，确保地基处理达到设计要求。同时，定期对基础进行沉降观测和变形监测，及时发现并处理潜在问题，保障基础施工的质量与安全。

2.2 闸室施工技术

闸室是水闸的核心结构，其施工质量直接影响水闸的运行性能。在闸室施工中，混凝土浇筑是关键环节。需严格按照设计要求控制混凝土的配合比、坍落度等参数，确保混凝土的强度和耐久性。采用分层浇筑工艺，每层厚度控制在300~500毫米，振捣密实，避免出现蜂窝、麻面等质量问题。同时，对闸室结构的尺寸精度进行严格控制，确保闸门与启闭机的安装精度。在施工过程中，还需加强变形监测，通过在闸室关键部位安装应变片和位移传感器，实时监测结构的变形情况，及时调整施工方案，确保闸室施工的质量与安全。

2.3 闸门与启闭机安装技术

闸门与启闭机是水闸运行的关键设备，其安装质量直接关系到水闸的使用功能。在安装过程中，需严格按照设计图纸和技术规范进行操作。闸门安装时，要确保其垂直度和平整度，误差控制在允许范围内。启闭机安装需保证其传动系统的灵活性和可靠性，确保启闭操作平稳、顺畅。安装完成后，需进行严格的调试运行，包括空载运行、负载运行等，检查闸门的启闭行程、密封性能以及启闭机的运行状态。通过多次调试，确保闸门与启闭机的各项性能指标达到设计要求，为水闸的正常运行提供保障。

3 施工质量与安全管理

3.1 质量管理体系建立

施工质量是水闸安全运行的基础。建立完善的质量管理体系是确保施工质量的关键。在施工前，需明确各岗位的质量职责，从项目经理到施工人员，每个环节都要落实质量责任。制定详细的质量管理制度和检验标准，涵盖原材料检验、施工过程控制、成品验收等各个环节。

3.2 安全风险识别与控制

施工安全是水闸建设的底线。在施工过程中，需全面识别安全风险，包括高处坠落、坍塌、触电等常见风险。通过安全风险评估，确定风险等级，并制定相应的控制措施。例如，在高空作业时，必须设置安全防护栏、安全网，并要求施工人员佩戴安全带；在基坑开挖过程中，需采取支护措施，防止坍塌事故的发生。同时，加强施工现场的安全教育培训，通过定期的安全培训和安全技术交底，提高施工人员的安全意识和操作技能。通过有效的安全风险识别与控制，确保施工过程的安全无事故。

3.3 质量与安全的协同管理

质量与安全是施工管理的两个方面，二者相辅相成，不可偏废。在施工过程中，需将质量管理和安全管理有机结合，建立联合检查机制。定期组织质量与安全联合检查小组，对施工现场进行全面检查，及时发现并解决施工中的质量问题和安全隐患。例如，在检查过程中发现混凝土浇筑过程中存在振捣不密实的质量问题，同时发现施工人员未佩戴安全帽的安全隐患，联合检查小组应及时要求整改，并对相关责任人进行教育和处罚。通过质量与安全的协同管理，实现施工过程的全面管控，确保工程顺利进行。

4 施工进度管理

4.1 进度计划编制

施工进度计划是确保工程按期完成的关键。在编制进度计划时，需充分考虑水闸施工的特点和工程要求。根据施工图纸和工程量清单，将整个施工过程分解为多个工序，明确各工序的施工时间、先后顺序和衔接关系。例如，基础处理完成后才能进行闸室施工，闸室施工完成后才能安装闸门与启闭机。在编制进度计划时，还需考虑施工资源的合理配置，包括人员、设备、材料等，确保各工序之间能够顺利衔接。

4.2 进度控制措施

施工进度控制是确保工程按期完成的重要环节。在施工过程中，需建立完善的进度控制体系，对施工进度进行实时跟踪和监控。通过定期检查施工进度，与进度计划进行对比分析，及时发现进度偏差。针对进度偏差，采取有效的控制措施。例如，当发现某个工序进度滞后时，可通过增加施工人员、延长工作时间、优化施工方案等方式进行调整。同时，加强施工过程中的协调与沟通，及时解决施工中出现的各种问题，确保施工进度的顺利推进。

4.3 进度协调与沟通

施工进度的顺利推进离不开各方的协调与沟通。在施工过程中，需加强施工单位、监理单位、设计单位以及业主之间的协调与沟通。定期召开进度协调会议，通报施工进度情况，分析进度偏差产生的原因，共同商讨解决方案。例如，当设计变更导致施工进度受到影响时，设计单位需及时提供修改后的图纸和技术指导，施工单位需根据变更情况调整施工方案，监理单位需加强对变更部分的监督和检查，确保施工进度不受影响。通过有效的进度协调与沟通，确保施工进度的顺利推进，实现工程按期完成的目标。

5 施工成本管理

5.1 成本预算编制

施工成本预算是成本管理的基础。在编制成本预算时，需根据水闸施工图纸和工程量清单，详细计算各项施工成本，包括材料费、人工费、机械费、管理费等。对材料成本进行精准计算，考虑材料的市场价格波动、运输费用等因素；对人工成本进行合理估算，根据施工进度和工序安排，确定所需人员数量和工时；对机械使用成本进行详细核算，考虑设备租赁费用、燃油费用、维修保养费用等。同时，对成本预算进行审核和优化，确保预算的合理性和准确性，为成本控制提供依据。

5.2 成本控制措施

施工成本控制是确保工程经济效益的重要环节。在施工过程中，需建立完善的成本控制体系，对施工成本

进行全过程控制。通过优化施工方案,降低施工难度和成本;合理配置施工资源,避免资源浪费;加强材料管理,控制材料用量和采购成本。例如,在混凝土浇筑过程中,通过优化配合比,降低水泥用量,从而降低材料成本;在设备使用过程中,合理安排设备的使用时间和维修保养,提高设备的使用效率,降低设备租赁费用。同时,对施工成本进行动态监控,定期对成本进行核算和分析,及时发现成本超支问题,并采取有效措施进行调整。

5.3 成本核算与分析

施工成本核算与分析是成本管理的重要环节。在施工过程中,需定期进行成本核算,将实际成本与预算成本进行对比分析,找出成本偏差产生的原因。例如,当发现材料成本超支时,需分析是否是由于市场价格上涨、材料浪费或采购不合理等原因导致。根据成本核算结果,及时调整成本控制措施,优化施工方案和资源配置,确保施工成本控制在预算范围内。同时,总结成本管理经验和教训,为后续工程提供参考,不断提升成本管理水平,确保工程的经济效益。

6 新技术应用与创新

6.1 新材料应用

新材料的应用是提升水闸施工质量的重要途径。在水闸施工中,可探索新型建筑材料的应用,如高性能混凝土、新型防水材料等。高性能混凝土具有更高的强度和耐久性,能够有效提高闸室结构的抗渗性能和抗冻性能;新型防水材料则能够有效防止水闸的渗漏问题,延长工程的使用寿命。在应用新材料时,需对其性能进行充分试验和验证,确保其满足工程要求。同时,通过新材料的应用,降低施工成本,提高施工效率。

6.2 新工艺与新设备应用

新工艺与新设备的应用是提升施工效率的关键。在水闸施工中,可采用先进的施工工艺和设备,如智能混凝土浇筑系统、自动化闸门安装设备等。智能混凝土浇筑系统能够实时监测混凝土的浇筑质量,确保混凝土的密实度和均匀性;自动化闸门安装设备则能够提高闸门安装的精度和效率。在应用新工艺和新设备时,需对施工人员进行技术培训,确保其熟练掌握操作方法。同时,总结新工艺和新设备的应用经验,持续改进施工技

术,提升施工水平。

6.3 技术创新与管理创新

技术创新与管理创新是提升水闸施工水平的重要动力。在施工过程中,需鼓励施工人员进行技术创新,针对施工中的技术难题,开展技术攻关。例如,针对复杂地质条件下的基础处理问题,研发新的地基加固技术;针对闸室施工中的混凝土裂缝问题,研究新的裂缝控制技术。同时,推动施工管理创新,优化施工管理模式,提升管理效率。建立技术创新和管理创新激励机制,激发施工人员的积极性,为水闸施工技术管理提供持续的动力。

7 结语

水闸施工技术管理是水利水电工程建设中的关键环节,直接关系到工程的质量、安全与经济效益。通过科学合理的施工前技术准备、施工过程中的技术控制、质量与安全、进度管理、成本管理以及新技术应用与创新,能够有效提升水闸施工的技术管理水平。在施工前,细致的图纸审核、精准的技术方案制定和合理的场地布置为施工奠定了坚实基础;施工过程中,严格的基础处理、闸室施工和闸门安装技术控制确保了施工质量;完善的质量管理体系、安全风险识别与控制以及质量与安全的协同管理保障了施工的安全性;科学的进度计划编制、有效的进度控制措施和良好的进度协调与沟通确保了工程按期完成;精准的成本预算编制、全过程的成本控制和定期的成本核算与分析优化了资源配置,提升了经济效益;新材料、新工艺与新设备的应用以及技术创新与管理创新推动了施工技术的不断进步。在未来的水利水电工程建设中,应持续总结经验,优化技术管理方法,推动水闸施工技术管理的科学化、规范化和高效化,为我国水利水电事业的可持续发展提供有力保障。

参考文献

- [1]姚创志.水利水电工程施工技术管理水平的提升路径[J].工程技术研究,2024,9(16):132-134.
- [2]张俊峰,蔚荣.水利水电工程水闸施工技术分析[J].工程技术研究,2025,10(01):77-79.
- [3]李春雷.水利水电工程中水闸施工技术研究[J].水上安全,2025,(04):64-66.