

水利电力工程中水闸施工技术与管理探讨

胡钊燕

广西正源工程咨询有限公司 广西 梧州 543000

摘要：水闸在水利水电工程中起着至关重要的作用，是其重要的组成部分。本文深入探讨了水利电力工程中水闸施工技术与管理的重要性及策略。水闸作为控制水流的关键设施，其施工质量直接关系到工程的安全与效益。文中强调了施工前的技术审查与准备、施工过程中的质量管理与控制以及安全管理与风险防控等关键策略，旨在确保水闸施工的顺利进行，提高工程质量，保障工程安全。同时，也强调了技术创新与管理优化对于提升水闸施工效率和质量的重要作用。

关键词：水利电力工程；水闸施工技术；管理

引言：水利电力工程作为社会基础设施建设的重要组成部分，对于水资源的高效利用和电力供应的稳定具有重要意义。水闸作为这类工程中的关键控制设施，其施工技术与管理水平直接影响着工程的整体质量和运行效率。本文旨在深入探讨水利电力工程中水闸施工关键技术与管理策略，以此为我国水利电力工程的可持续发展提供理论支持和实践指导。

1 水利电力工程的重要性

水利电力工程，作为现代社会基础设施建设的重要组成部分，其重要性不言而喻。第一，水利电力工程是国民经济的重要支柱。电力是现代工业、农业、交通、通信等各个领域的基础能源，而水利工程则直接关系到农业灌溉、防洪抗旱、水资源调配等方面。水利电力工程的稳定运行，为国家的经济建设提供了源源不断的动力，推动了社会的持续发展和进步。第二，水利电力工程对于人民生活质量具有直接影响。无论是城市的供水供电，还是农村的灌溉排水，都离不开水利电力工程的支持。这些工程的建设和运行，确保了人们日常生活的正常运转，提高了人民的生活水平。同时，水利电力工程还在一定程度上改善了生态环境，为人们的健康和生活环境提供了保障。第三，水利电力工程对于社会的安全稳定具有重要意义。在自然灾害面前，水利工程如堤防、水库等可以发挥重要的防洪作用，减少灾害损失。第四，水利电力工程还具有重要的战略意义^[1]。随着全球能源结构的调整和环保意识的提高，清洁能源的开发利用越来越受到重视。水利电力工程作为清洁能源的重要组成部分，其发展和应用对于社会的能源战略和环保战略具有重要意义。

2 水利电力工程中水闸施工的关键技术

2.1 开挖工程技术

开挖工程不仅影响着水闸基础的稳定性和安全性，还直接关系到后续施工的顺利进行。开挖工程开始前，必须进行充分的准备工作。首先，要对施工区域进行详细的地质勘察，了解地质结构、地下水位、岩石特性等情况，为制定合理的开挖方案提供依据。另外，要对施工图纸进行仔细研究，明确开挖的边界、深度、坡度等关键参数，确保开挖过程符合设计要求。最后，要制定详细的施工方案和安全措施，确保施工过程中的安全和顺利进行。开挖技术的选择是开挖工程的关键。根据地质条件和设计要求，可以选择不同的开挖方法，如机械开挖、爆破开挖、人工开挖等。在选择开挖方法时，要充分考虑施工效率、成本、安全性等因素，选择最适合的开挖技术。对于岩石质地较硬、开挖深度较大的情况，可以采用爆破开挖技术；对于土质较软、开挖深度较浅的情况，可以采用机械开挖技术。在开挖过程中，要严格控制开挖的进度和质量。要确保开挖的边界清晰、准确，避免出现超挖或欠挖的情况，控制开挖的坡度和平整度，确保水闸基础的稳定性和安全性。同时，要加强开挖过程中的安全监管，防止发生坍塌、滑坡等安全事故。开挖完成后，要对基坑进行及时的处理。首先，要对基坑进行排水和降水处理，确保基坑内无积水，对基坑进行清理和整平，去除多余的土石方和杂物。最后，要对基坑进行支护和加固处理，确保基坑的稳定性和安全性。

2.2 混凝土工程技术

在设计过程中，需要根据工程要求确定混凝土的强度等级，并选择合适的原材料比例。通常，水泥的用量、砂、骨料和外加剂的选择都需要经过精确计算，以确保混凝土的性能满足设计要求。模板支撑技术是混凝土施工中非常重要的一环。它主要涉及到模板的制作、

安装和拆卸,以及模板支撑系统的设计。在水利电力工程中,水闸混凝土结构的尺寸通常较大,因此需要采用大型模板和复杂的支撑系统来确保混凝土的浇筑质量。模板的制作应确保几何尺寸准确,表面光滑,以减小混凝土表面的粗糙度。模板支撑系统的设计应能承受混凝土浇筑过程中产生的压力和变形,保证结构的安全性和稳定性。混凝土浇筑和振捣是混凝土施工中的核心环节。在浇筑过程中,需要严格控制浇筑速度、浇筑温度和浇筑厚度等参数,以避免混凝土产生裂缝、空洞等质量问题^[2]。同时,振捣是确保混凝土密实性和均匀性的关键步骤。通过合理的振捣方式和振捣时间,可以有效地排除混凝土中的气泡和多余水分,提高混凝土的密实度和强度。混凝土养护是混凝土施工的最后一步,也是确保混凝土质量和性能的重要环节。在养护过程中,需要保持混凝土表面的湿润和温度稳定,以促进混凝土的持续水化硬化。通常,养护时间会根据混凝土的强度等级和环境条件来确定,一般为7天至28天不等。通过合理的养护措施,可以确保混凝土达到设计强度和耐久性要求。

2.3 闸门施工技术

闸门设计是闸门施工的前提,它需要根据水闸的功能要求、水流条件、运行方式等因素进行综合考虑。设计过程中,应充分考虑闸门的结构强度、稳定性、密封性和耐久性,确保闸门能够承受各种水流冲击和荷载作用。闸门材料的选择直接影响到闸门的性能和使用寿命。在选择材料时,应考虑其强度、耐腐蚀性、耐磨性、抗冲击性等因素。常用的闸门材料包括钢材、铸铁、不锈钢等,具体选择应根据实际情况进行。闸门安装是闸门施工的关键环节,其安装质量直接关系到闸门的正常运行和安全性。在安装过程中,应注意安装前的准备:检查闸门的尺寸、质量是否符合设计要求,确保安装现场的安全和清洁。安装过程中的定位:根据设计图纸和现场实际情况,确定闸门的安装位置和角度,确保闸门能够正常开启和关闭。安装过程中的固定:采用合适的固定方式和材料,确保闸门在开启和关闭过程中不会发生移位或晃动。安装后的调试:对安装完成的闸门进行调试,检查其开启和关闭是否灵活、密封是否良好,确保闸门能够正常运行。在调试过程中,应对闸门的各项功能进行测试,包括开启和关闭速度、密封性能、承重能力等。同时,还应应对闸门进行质量检测,包括材料的强度、耐腐蚀性、耐磨性等指标的检测。

2.4 技术创新与应用

随着科技的进步和工程实践的不断深入,水闸施工技术在多个方面实现了技术创新,为水利电力工程的可

持续发展提供了有力支持。模块化设计与建造技术将水闸的构件进行标准化和工厂化生产,然后在现场进行组装。这种方法不仅大大缩短了施工周期,降低了施工风险,还提高了施工的精度和一致性。例如,通过采用模块化设计,水闸的闸门、闸室等关键部件可以在工厂内完成预制,然后运输到现场进行快速组装,从而有效缩短了工期。高性能材料的应用是提高水闸施工质量的重要手段。例如,高强度混凝土、玻璃钢等新型材料的使用,不仅提高了水闸的抗压、抗渗透和耐久性能,还减轻了构件的自重,简化了施工工艺。这些高性能材料的应用,使得水闸在承受较大水压力和冲刷作用时,能够保持更好的稳定性和耐久性。数字化技术的引入为水闸施工提供了更加高效和准确的技术支持。例如,建筑信息模型(BIM)技术可以在施工前进行虚拟建模和协调,帮助施工人员更好地理解 and 预测施工过程中的问题,减少错误和冲突,提高施工效率。同时,无人机、激光扫描等先进技术也可以用于施工现场的监测和管理,提高施工现场的安全性和管理水平。基础处理技术的创新对于水闸工程的稳定性至关重要。新型基础处理技术如深层冻结法、循环注浆法等,可以加强地基的承载能力和抗渗透能力,降低地基沉降风险,提高水闸的安全性和稳定性。这些技术的应用,使得水闸工程在复杂地质条件下也能保持稳定的运行。

3 水利电力工程中水闸施工技术管理的策略

3.1 严格的技术审查与准备

施工图纸是水闸施工的蓝本,必须进行细致入微的审查。包括检查图纸的完整性、准确性、是否符合国家及行业的相关标准,特别要关注结构设计、材料选用、施工工艺等关键内容。对图纸中的每一个细节进行推敲,确保没有遗漏或错误,为施工提供准确的指导。评估施工方案的合理性、经济性和安全性,考虑施工方法的可行性、施工设备的适用性、施工进度合理性等因素。结合工程实际情况,对技术方案进行反复论证,确保施工方案的科学性和有效性。深入施工现场,对地质、水文、气象等自然条件进行实地核实,确保施工条件与技术方案相匹配。特别注意地质条件对施工的影响,如地基承载力、地下水位等,为施工提供可靠的依据^[3]。对施工人员进行全面的技术培训,使其熟悉施工图纸、技术方案和施工工艺。进行技术交底,明确施工过程中的质量控制点、安全注意事项等,提高施工人员的安全意识和质量意识。对施工材料进行严格检验,确保材料质量符合设计要求和施工标准。对施工设备进行检查和调试,确保设备在施工中能够正常运行并保障施

工安全。做好施工现场的布置和规划工作,确保施工现场整洁有序、安全可控。特别注意施工现场的排水、通风、照明等条件,为施工提供良好的环境。

3.2 施工过程中的质量管理与控制

在水利电力工程中,水闸施工技术管理的核心环节之一在于施工过程中的质量管理与控制。这不仅涉及到施工质量的保障,更是对整个工程安全性、耐久性的关键把控。(1)施工过程中的质量管理与控制必须建立在全面、详细且科学的施工方案之上。这个方案应当细致到每一道工序、每一个施工环节,确保每一步都符合技术规范和设计要求。同时,施工方案中还应包含明确的质量控制点和检测标准,为施工过程中的质量监控提供明确指导。(2)在施工过程中,质量管理与控制应贯穿始终。从原材料的采购、验收、储存,到施工设备的选型、检查、维护,再到施工工序的执行、监督、检测,每一个环节都不能有丝毫马虎。特别是关键工序和质量控制点,必须实行严格的监控和检测,确保施工质量符合设计要求。为了实现有效的质量管理与控制,需要采用一系列先进的检测手段和技术。例如,利用无损检测技术对混凝土结构的内部质量进行检测,利用高精度测量仪器对金属结构的安装精度进行校核等。这些技术能够更加准确、全面地反映施工质量情况,为质量管理与控制提供有力支持。(3)质量管理与控制还需要注重施工人员的素质提升。通过加强技术培训、安全教育和质量意识培养,提高施工人员的专业技能和责任心,使他们能够更好地理解和执行施工方案,确保施工质量的稳定性和可靠性。(4)质量管理与控制还需要建立严格的奖惩机制。对于施工质量优良、工作表现突出的施工队伍和个人给予表彰和奖励;对于施工质量不达标、工作失误频发的施工队伍和个人进行严肃处理,并追究相关责任。这样能够有效激发施工人员的积极性和责任心,推动施工质量的持续提升。

3.3 安全管理与风险防控

从项目开始前的风险评估,到施工过程中的实时监控,再到项目完成后的安全评估,每一步都需要精心策划和严格执行。特别是在施工过程中,必须确保所有施

工人员都严格遵守安全操作规程,避免任何可能导致安全事故的行为。接着,建立健全的安全管理体系。这包括明确的安全责任制度,确保各级管理人员和施工人员都清楚自己的安全职责;完善的安全培训制度,定期对施工人员进行安全教育和技能培训,提高他们的安全意识和操作技能;以及严格的安全检查制度,对施工现场进行定期和不定期的安全检查,及时发现和消除安全隐患。在风险防控方面,应重点关注高风险作业环节。例如,在高空作业时,必须确保施工人员佩戴好安全带,并使用合格的防护设备;在机械设备操作时,必须确保操作人员具备相应的资质和技能,并严格遵守操作规程;在电气设施管理方面,必须确保所有电气设备都符合安全标准,并由专业人员进行维护和检修^[4]。除此之外,还应利用现代科技手段提高安全管理和风险防控的效率。例如,采用智能监控系统对施工现场进行实时监控,及时发现和处理异常情况;利用大数据分析技术对安全风险进行预测和评估,为决策提供科学依据;通过信息化手段实现安全信息的快速传递和共享,提高应急响应能力。

结语

总之,通过深入探讨施工技术与管理策略,能够更好地应对施工过程中的挑战,提高水闸建设的效率和质量。未来,随着科技的不断进步和管理的持续优化,水闸施工技术与管理将更加科学、高效。我们期待通过持续的研究和实践,为水利电力工程的可持续发展贡献更多智慧和力量。

参考文献

- [1]赵丽萍.水利工程中水闸施工技术与管理措施[J].内蒙古水利,2019(11):28-29.
- [2]高晓明,陈永刚.水利水电工程中水闸施工技术与管理研究[J].江西建材,2019(9):106,108.
- [3]张彦民.论水利水电工程的水闸施工技术[J].居舍,2020(23):85-86+92.
- [4]陈泽宏.水利水电工程中水闸施工技术探析[J].建材与装饰,2020(4):298~299.