

水利工程水闸泵站施工技术及质量管理研究

苏建民

鄄城县引黄灌溉工程管理服务中心 山东 菏泽 274600

摘要: 本文探讨了水利工程水闸泵站施工的关键技术及质量管理。文章概述了水闸泵站施工技术的复杂性及其在水利工程中的重要性,分析基坑开挖、混凝土工程施工及金属结构安装等关键技术要点。在质量管理方面,提出构建质量管理体系、加强施工过程中的质量控制以及处理质量问题与事故的方法。强调施工安全与环境保护管理的重要性,包括安全管理制度、施工现场管理、应急救援预案及环保措施等方面的内容。

关键词: 水利工程;水闸泵站施工;质量管理

1 水利工程水闸泵站施工技术概述

水利工程中的水闸泵站施工技术是一项复杂而关键的工程活动,它在水资源的调配、防洪排涝、农业灌溉及城市供水等方面发挥着举足轻重的作用。水闸泵站作为水利工程的重要组成部分,其施工技术直接关系到工程的效能与安全性。水闸泵站的施工技术大致可以分为前期准备、基础施工、主体结构施工、设备安装及调试等阶段。在前期准备阶段,需详细审阅施工图纸,编制施工组织设计,明确施工方案、进度及质量控制措施,并据此采购施工材料、准备施工设备、组织施工队伍,同时完成施工场地的平整、排水及围护等工作。基础施工阶段,主要进行地基处理、混凝土浇筑等工作,确保泵站基础的稳固性。主体结构施工则涵盖泵房、进水管、设备基础等关键部位的施工,需严格按照设计要求进行,保证结构的完整与安全性。设备安装阶段涉及泵、电机、配电柜等关键设备的安装与调试,以及电气自动化系统的布置与调试,确保设备能够正常运转并满足设计要求。另外,还需完成管道系统的安装,包括进水管、压力管道等,保障水流的顺畅与压力的稳定;调试与验收阶段,对工程进行全面检查,确保泵站水闸各项功能正常,施工质量符合设计要求^[1]。此过程中,需特别关注设备的调试与试运行,及时发现并解决潜在问题,确保泵站水闸能够安全、稳定地投入使用。

2 水利工程水闸泵站施工关键技术分析

2.1 基坑开挖技术要点

基坑开挖是水闸泵站施工的首要步骤,也是奠定整个工程基础的关键环节。开挖技术不仅影响工程的施工进度,更直接关系到工程质量和安全。在基坑开挖前,必须进行详尽的地质勘察和水文分析,了解场地的地质条件、地下水位、土壤特性以及周边建筑物情况,为后续的施工方案制定提供准确的数据支持。基于勘察结

果,设计人员需精心制定开挖方案,明确开挖深度、开挖方法以及支护措施。在开挖过程中,优先选择机械开挖方式以提高效率。对于泵站基坑,明挖技术和边坡开挖技术是最常用的开挖方法。明挖法因其简单成熟、高效便捷的特点而被广泛应用。施工时应从地表向下逐层开挖,开挖深度需与设计标高等同,同时遵循“边挖边支”的原则,确保基坑稳定性和施工安全性。在开挖过程中,还需做好基坑排水工作,通过设置排水沟、截水沟、挡水台和排水井等设施,打造完善的排水管网,防止积水影响施工进度。边坡开挖则是一种更安全的基坑开挖方式,尤其适用于地质条件复杂的场地。该方法通过放出足够边坡,将直上直下的基坑开挖方式转化为斜坡下挖,有效避免了土壁倒塌的风险。在开挖边坡时,同样需要采取分层分段开挖支护的方式,确保施工质量和安全。支护措施是基坑开挖中不可或缺的一环;常用的支护技术包括土钉墙支护、土层锚杆支护和水泥挡墙支护等。土钉墙支护技术通过加固天然土体,形成稳定可靠的支护结构,增加了边坡的整体稳定性和超载承受力。土层锚杆支护技术则通过将锚杆插入土层中,与土层和基坑围护结构相连,保证支护土层的稳定性。水泥挡墙支护技术则是利用水泥浆与天然土层混合,形成不易透水、稳定性强的挡墙。在选择支护技术时,应根据地质条件、开挖深度以及周边环境等因素综合考虑,确保支护效果达到最佳。

2.2 混凝土工程施工技术要点

混凝土工程是水闸泵站施工中的重要组成部分,其施工质量直接关系到工程的结构强度和耐久性。在混凝土工程施工过程中,必须严格控制原材料质量、施工工艺以及养护措施等关键环节。在原材料选择方面,应确保水泥、砂、碎石等材料的品质符合施工规范及标准。水泥应采用普硅水泥,并严格控制其拌和比例。砂料细

度模数应在2.4~3.0之间,碎石选用2级配,最大粒径不超过4cm。外加剂的选择也需根据不同部位和气候条件来确定,确保混凝土的性能满足设计要求。在混凝土浇筑前,需做好充分的准备工作。这包括对模板、钢筋、预埋件等进行检查,确保其规格、数量、位置准确无误,同时清理仓面,排除积水、杂物,为混凝土浇筑创造良好的施工条件。混凝土浇筑时应采用平铺法或台阶法,控制浇筑层厚度和铺盖面积,确保混凝土在初凝前能够及时覆盖。振捣器应按照顺序依次振捣,避免漏振和过振现象的发生^[2]。在浇筑过程中,还需严格控制混凝土的入仓温度,防止因温度过高导致混凝土裂缝的产生;浇筑完毕后,应及时采取措施进行养护,避免因养护不及时导致混凝土早期裂缝的出现。养护时间一般不少于14天,养护方式以人工洒水为主,特殊天气下需采取覆盖措施。对于立体墙柱、侧模等难以采用人工洒水养护的部位,可采用喷涂养护剂的方式进行养护。养护期间,应定期对混凝土表面进行检查,发现异常情况及时处理,确保混凝土达到设计要求的强度和耐久性;裂缝是混凝土工程中的常见问题,不仅影响工程美观,更可能对工程的结构安全造成威胁。因此,在施工过程中应严格控制混凝土的配合比、浇筑温度、振捣质量等关键因素,同时加强施工管理,确保施工质量和进度。对于已出现的裂缝,应根据裂缝的性质和严重程度采取相应的处理措施,如灌浆、注浆、粘贴钢板等,确保工程的结构安全和耐久性。

2.3 金属结构安装技术要点

金属结构的安装质量直接影响到泵站的使用效果和运行安全,因此必须高度重视。(1)在金属结构安装前,应首先对金属构件进行检查与验收,确保其规格、型号、质量等符合设计要求。对于闸门、启闭机等关键部件,还需进行组装试验,确保其运行平稳、无异常。在安装过程中,应严格按照施工图纸和规范进行操作,控制安装精度和误差范围。(2)闸门的安装是水闸泵站金属结构安装中的重中之重。在安装前,需对闸门进行检查与调试,确保其启闭灵活、无卡阻现象。在安装过程中,应严格控制闸门的安装高度和水平度,同时确保闸门与闸槽的间隙均匀、密封良好。在安装完成后,还需对闸门进行调试,确保其运行平稳、无异常声音。(3)启闭机的安装同样需要注意精度和误差的控制。在安装前,需对启闭机的各个部件进行检查与调试,确保其运转灵活、无异常。在安装过程中,应严格按照施工图纸和规范进行操作,控制安装精度和误差范围。在安装完成后,还需对启闭机进行调试,确保其运行平稳、

无异常现象,同时满足设计要求的启闭力和启闭速度。

(4)管道的安装也是金属结构安装中的重要环节。在安装前,需对管道进行检查与验收,确保其内壁光滑、无锈蚀、无裂纹等缺陷。在安装过程中,应严格控制管道的安装位置和坡度,同时确保管道与法兰的连接紧密、无渗漏。在安装完成后,还需对管道进行打压试验,确保其能够承受设计要求的压力而不发生泄漏。

3 水利工程水闸泵站施工质量管理研究

3.1 质量管理体系构建

构建科学合理的水闸泵站施工质量管理体系是质量管理的基础。第一,建立由项目负责人、技术负责人、质量管理人员、安全管理人员等构成的质量管理网络,明确各岗位职责,形成层层负责、上下联动的质量管理机制。制定详细的质量管理制度和操作规程,确保各项施工活动都有章可循、有据可查。第二,加强人员培训和教育,提高全体施工人员的质量意识和技能水平。通过定期组织技术培训、质量意识教育等活动,增强施工人员的责任感和质量意识,确保他们在施工过程中能够严格遵守质量标准,提高施工质量^[3]。第三,建立有效的质量监督和检查机制,对施工过程进行实时监控和定期检查,及时发现和解决质量问题。通过设立专职质量检查员、采用先进的质量检测仪器和技术手段等措施,确保施工质量的全面控制和持续改进。

3.2 施工过程中的质量控制

在水闸泵站施工过程中,质量控制是确保工程质量的关键,在材料采购方面,严格按照设计要求和国家相关标准进行采购,确保所有材料的质量符合工程需要。加强对材料供应商的考核和管理,建立稳定的供应商关系,确保材料供应的及时性和可靠性;在施工工艺方面,按照施工图纸和规范进行操作,确保各项施工活动符合设计要求。对于关键工序和隐蔽工程,应实施旁站监督和专项检查,确保施工质量得到有效控制;加强施工现场的组织和管理,确保施工活动的有序进行;在质量检验方面,建立完善的检验制度和检验流程,对施工过程进行实时检验和定期检查。通过采用先进的质量检测仪器和技术手段,对施工质量进行全面、客观的评价,及时发现和解决质量问题。同时建立质量追溯机制,确保对出现质量问题的部位进行追溯和处理。

3.3 质量问题与事故处理

在水闸泵站施工过程中,难免会遇到质量问题和事故。为了妥善应对这些问题和事故,必须建立有效的处理机制和应急预案。(1)建立健全的质量问题和事故报告制度,确保问题和事故能够得到及时报告和处理。对

于出现的质量问题和事故,立即组织人员进行调查和分析,查明原因和责任,提出改进措施和处理意见。(2)加强质量问题和事故的预防工作。通过加强对施工过程的质量监控和检查,及时发现和消除潜在的质量隐患,加强对施工人员的培训和教育,提高他们的质量意识和技能水平,增强他们应对质量问题和事故的能力。(3)建立质量问题和事故的应急处理机制。在问题和事故发生后,能够迅速启动应急预案,组织人员进行抢修和处理,最大限度地减少损失和影响,对处理过程和结果进行记录和总结,为今后的施工提供经验和教训。

4 水利工程水闸泵站施工安全与环境保护管理

4.1 施工安全管理

4.1.1 安全管理制度与责任制

建立健全的安全管理制度是施工安全管理的基础,这包括制定详细的安全操作规程、安全教育培训制度、安全检查与隐患排查制度、安全生产责任制等。其中,安全生产责任制尤为关键,它要求明确各级管理人员和施工人员的安全职责,将安全生产责任层层分解、落实到人,确保每个人都能够充分认识到自己的安全责任,积极参与安全管理。

4.1.2 施工现场安全管理措施

施工现场安全管理措施是确保施工安全的重要手段,施工现场应设置明显的安全警示标志,提醒施工人员注意安全。加强对施工现场的安全巡查和监控,及时发现和消除安全隐患。对于高风险作业区域,设置安全隔离带,严格限制非施工人员进入;还应加强对施工机械和设备的维护保养,确保其处于良好状态,避免因设备故障引发安全事故^[4]。

4.1.3 应急救援预案与演练

制定科学合理的应急救援预案,定期组织应急救援演练,是提高施工现场应对突发事件能力的重要途径。应急救援预案应明确应急响应程序、救援队伍组成、救援物资储备等内容,确保在突发事件发生时能够迅速、有效地开展救援工作。通过定期组织应急救援演练,可以检验预案的有效性,提高施工人员的应急反应能力和自救互救能力。

4.2 环境保护管理

4.2.1 施工期环境保护措施

在施工期间,采取一系列环境保护措施,减少施工噪音、扬尘、废水等污染物的排放。例如,通过安装消音器、隔音屏等设施降低施工噪音;采取洒水降尘、封闭作业等措施减少扬尘污染;建设废水处理设施,对施工废水进行处理达标后排放。加强对施工人员的环保教育培训,提高他们的环保意识,确保施工过程中各项环保措施得到有效落实。

4.2.2 废弃物处理与资源回收利用

施工过程中产生的废弃物应进行分类收集和处理。对于可回收利用的废弃物,如废旧钢材、木材等,进行分类回收,实现资源的再利用。对于不可回收的废弃物,应按照相关规定进行妥善处理,避免对环境造成污染。另外,还应加强对施工废弃物的监管,防止随意倾倒和非法排放行为的发生。

4.2.3 生态环境保护与恢复

在施工过程中,注重对周边生态环境的保护和恢复。通过合理规划施工区域,减少对生态环境的破坏。对于因施工而受损的生态区域,采取生态修复措施,如植树造林、恢复植被等,促进生态环境的恢复和重建。同时,加强对施工区域周边生态环境的监测和评估,及时发现和解决生态环境问题。

结束语

综上所述,水利工程水闸泵站的施工技术与管理对于确保工程安全、提高工程质量具有重要意义。通过掌握关键施工技术要点、构建完善的质量管理体系以及加强施工安全与环境保护管理,可以有效提升水闸泵站的施工质量和运行效果。未来,随着水利工程技术的不断进步,相信水闸泵站的施工技术及质量管理水平将得到进一步提升。

参考文献

- [1]陆阿林.关于加强水利工程泵站水闸施工管理的探讨[J].水电科技,2021,004(001):P.101-102.
- [2]贾彦虎.大中型泵站施工技术 & 质量控制措施[J].四川水泥,2022(07):112-114.
- [3]郭专想.水利泵站施工的质量管理策略探究[J].新型工业化,2022,12(05):133-136+140.
- [4]丁华丽.水利泵站施工质量检测关键问题探讨[J].河南科技,2021,40(31):61-63.