

水利泵站施工技术措施探讨

姜景慧

河北水务有限公司 河北 石家庄 050000

摘要: 水利泵站作为水利工程的重要组成部分,其施工技术措施对于泵站的性能和使用寿命具有决定性影响。本文详细探讨了水利泵站施工前的准备工作、基础施工技术措施以及主体结构施工技术措施,为水利泵站施工提供科学、合理的指导,确保泵站建设质量和安全。

关键词: 水利泵站; 施工技术; 基础处理; 主体结构; 设备安装

引言: 水利泵站承担着灌溉、排水、防洪等多种功能,是水利工程中不可或缺的设施。随着水利工程的快速发展,对水利泵站施工技术的要求也越来越高。深入探讨水利泵站施工技术措施,对于提高泵站建设质量和效率具有重要意义。

1 水利泵站施工前的准备工作

1.1 施工场地勘查与地质评估

在施工前,必须对泵站施工场地进行全面的勘查和地质评估。这一步骤是确保泵站选址合理、施工安全的基础。地质条件分析是施工场地勘查的核心内容。通过对场地内岩土层的分布、厚度、力学性质等进行分析,可以了解场地的地质稳定性和承载力。这对于确定泵站的基础形式、施工方法以及地基处理措施具有重要意义。水文条件了解同样不可忽视。泵站通常位于河流、湖泊等水域附近,需要详细调查场地周边的水文状况,包括水位变化、水流速度、水质情况等。这些信息对于泵站的水工建筑物设计、防洪措施制定以及施工期间的水位控制都至关重要。

1.2 施工材料检查与采购

施工材料的质量直接关系到泵站工程的耐久性和安全性。在施工前必须对材料进行严格的检查和采购。材料规格与型号的确认是首要任务。根据泵站的设计要求和施工规范,明确所需材料的种类、规格和数量。这有助于确保施工过程中使用的材料符合设计要求,避免因材料不匹配而导致的施工质量问题。材料质量检查同样重要。在采购过程中,应对供应商进行严格的筛选和评估,确保其提供的材料质量可靠。在材料进场前,还需进行抽样检测,确保材料的质量满足相关标准和要求。

1.3 施工设备准备与调配

施工设备的准备与调配是泵站施工前的重要工作之一。设备的选择和使用直接影响到施工效率和安全性。设备类型与数量的确定需要根据泵站的施工规模、复杂

程度以及工期要求等因素进行综合考虑。合理选择施工设备,不仅可以提高施工效率,还能降低施工成本。设备性能检查是确保施工安全的关键环节。在施工前,应对所有施工设备进行全面的性能检查,确保其处于良好的工作状态。对于存在安全隐患的设备,应及时进行维修或更换,以避免施工期间发生安全事故。

1.4 施工队伍组建与培训

施工队伍的专业水平和素质直接关系到泵站施工的质量和安全性。在施工前必须组建一支高素质的施工队伍,并进行专业的培训。专业施工人员的选拔是组建施工队伍的基础。通过严格的选拔程序,选拔出具有丰富施工经验和专业技能的人员组成施工队伍。这有助于确保施工过程中的技术难题得到及时解决,提高施工效率和质量^[1]。施工安全与质量培训是提升施工队伍素质的重要途径。在施工前,应对所有施工人员进行安全教育和质量意识培训,使其了解施工过程中的安全风险和质量控制要点。还应组织施工人员进行技术交底和操作规程的学习,确保施工人员能够熟练掌握施工技术和操作方法。

2 水利泵站基础施工技术措施

2.1 基础施工方法与工艺

(1) 钻孔灌注桩施工: 钻孔灌注桩作为常见基础处理方式,尤其适用于地质条件复杂、承载力要求高的泵站基础施工。其施工流程涵盖钻孔、清孔及灌注混凝土等环节。钻孔,作为钻孔灌注桩的首要步骤,需根据设计要求,采用合适钻孔设备在指定位置精准作业。在钻孔过程中,需严格把控钻孔深度和孔径,确保完全符合设计要求,泥浆护壁工作不容忽视,以防孔壁坍塌。清孔,则是钻孔完成后的核心环节,通过彻底清孔,将孔内泥土、碎石等杂物清除干净,确保孔底平整无杂物,这一环节的质量直接影响后续混凝土的灌注效果和桩的承载能力。灌注混凝土,作为钻孔灌注桩施工的最后收尾步骤,需在清孔完毕后,利用混凝土泵车或导管将混

凝土精确灌注到孔内。在灌注过程中,需严密监控混凝土的塌落度和灌注速度,确保混凝土能够均匀、紧实地填充孔内,还需注重混凝土的振捣作业,以此提升混凝土的密实度和强度。(2)预制桩施工:预制桩是一种工厂化生产、现场安装的基础处理方法,具有施工速度快、质量可控等优点。预制桩的施工包括桩的制作、运输、安装和固结等环节。桩的制作是预制桩施工的基础。根据设计要求,在工厂内使用合适的材料和工艺制作预制桩。制作过程中需严格控制桩的尺寸、形状和强度,确保满足设计要求。运输是预制桩施工的关键环节。在运输过程中,需采取合适的措施保护预制桩不受损坏。需合理安排运输路线和时间,确保预制桩能够及时到达施工现场。安装是预制桩施工的核心步骤。使用合适的吊装设备将预制桩安装到指定位置。安装过程中需严格控制桩的垂直度和水平位置,确保满足设计要求。还需注意桩与桩之间的连接和固结,以提高整体基础的稳定性。

2.2 基坑开挖与支护技术

(1)基坑开挖顺序与方法:基坑开挖是泵站基础施工的重要环节。开挖顺序和方法的选择直接影响到基坑的稳定性和施工效率。开挖顺序应遵循“先深后浅、先支撑后开挖”的原则。即先开挖较深的基坑部分,再开挖较浅的部分;在开挖过程中,应及时设置支撑结构,以防止基坑壁坍塌。开挖方法可采用机械开挖或人工开挖。机械开挖速度快、效率高,适用于大面积、大深度的基坑开挖;人工开挖则更加灵活、精确,适用于小面积、复杂形状的基坑开挖。在选择开挖方法时,需根据具体情况进行综合考虑。(2)基坑支护措施:基坑支护是确保基坑稳定性的关键措施^[2]。支护措施的选择应根据基坑的深度、地质条件、地下水位等因素进行综合考虑。常见的基坑支护措施包括钢板桩支护、土钉墙支护、锚杆支护等。钢板桩支护具有施工速度快、承载力高等优点;土钉墙支护则适用于地质条件较好的基坑;锚杆支护则特别适用于深基坑和复杂地质条件下的基坑支护。在支护过程中,还需注意支护结构的稳定性和安全性。定期对支护结构进行检查和维护,确保其处于良好的工作状态。还需密切关注基坑壁的变化情况,及时发现并处理潜在的安全隐患。(3)地下水控制:地下水是影响基坑稳定性的重要因素之一。在基坑开挖过程中,需采取合适的地下水控制措施。常见的地下水控制措施包括降水井降水、排水沟排水、注浆止水等。降水井降水是通过在基坑周边设置降水井,利用抽水设备将地下水抽出;排水沟排水则是通过设置排水沟和集水井,将基坑内的积水排出;注浆止水则是通过注浆作业,将地下水

与基坑隔离。在选择地下水控制措施时,需根据基坑的具体情况综合考虑。还需注意地下水控制措施对周边环境的影响,确保施工过程中的环境保护。

2.3 土方平衡与回填技术

(1)土方调配原则:土方平衡是泵站基础施工过程中的重要环节。通过合理的土方调配,可以实现施工过程中的土方平衡,降低施工成本和环境影响。土方调配应遵循“就地取材、就近利用”的原则。即优先使用施工现场周边的土方资源,减少土方运输和堆放的成本和环境影响。根据施工进度和土方需求进行合理规划,确保土方调配的及时性和准确性。(2)回填方法与压实要求:回填是泵站基础施工的最后一步。回填质量和压实程度直接影响到基础的稳定性和耐久性。回填方法可采用分层回填或整体回填。分层回填是将回填土分层填入基坑内,每层回填后进行压实;整体回填则是一次性将回填土填入基坑内,然后进行整体压实。在选择回填方法时,需根据基坑的深度、尺寸和回填土的性质进行综合考虑。压实要求是保证回填质量的关键。在回填过程中,需使用合适的压实设备对回填土进行压实作业。压实过程中需控制压实速度和压实遍数,确保回填土的密实度和强度满足设计要求。注意回填土的含水量和颗粒级配等因素对压实效果的影响。

3 水利泵站主体结构施工技术措施

3.1 混凝土施工技术

混凝土施工是水利泵站主体结构施工中的关键环节,其质量直接关系到泵站的稳定性和耐久性。混凝土施工技术主要包括混凝土配合比设计、混凝土浇筑与振捣以及混凝土养护等方面。(1)混凝土配合比设计:混凝土配合比设计是确保混凝土质量的基础。在配合比设计中,应根据泵站的使用环境、荷载要求以及耐久性等因素,选择合适的原材料,如水泥、砂、石、外加剂等,并确定合理的配合比。配合比设计应考虑混凝土的强度、工作性、耐久性、抗渗性和经济性等要求,通过试验确定最优的配合比,以确保混凝土的质量。(2)混凝土浇筑与振捣:混凝土浇筑与振捣是混凝土施工中的关键步骤。在浇筑前,应确保模板安装牢固、尺寸准确,并对模板进行清理和湿润处理。浇筑过程中,应严格控制混凝土的塌落度和浇筑速度,避免出现分层、离析等现象。振捣是确保混凝土密实度和均匀性的重要手段,应选择合适的振捣设备,如插入式振捣器或附着式振捣器,并按照规定振捣频率和时间进行振捣,确保混凝土内部无气泡、无空洞。(3)混凝土养护:混凝土养护是确保混凝土质量的重要环节。在浇筑完成后,应及时对混

凝土进行养护,防止混凝土表面失水过快导致干裂。养护方法包括覆盖保湿、洒水养护等,养护时间应根据混凝土的强度增长情况和气候条件确定。在养护过程中,应定期对混凝土进行温度和湿度的监测,确保养护条件符合要求。

3.2 钢筋绑扎与模板安装

钢筋绑扎与模板安装是水利泵站主体结构施工中的另外两个关键环节,对于保证泵站结构的稳定性和施工精度具有重要意义。(1)钢筋规格与数量确认:在钢筋绑扎前,应根据设计图纸和施工图集,确认钢筋的规格、数量、位置以及连接方式。钢筋的规格和数量应满足设计要求,确保结构的承载能力。钢筋的连接方式包括焊接、绑扎和机械连接等,应根据实际情况选择合适的连接方式,并确保连接质量符合规范要求。(2)钢筋绑扎工艺:钢筋绑扎是确保钢筋位置准确和连接牢固的重要手段^[3]。在绑扎过程中,应严格按照设计图纸和施工图集的要求,将钢筋按照预定的位置和间距进行绑扎。绑扎应牢固可靠,避免在浇筑混凝土时出现钢筋位移或脱落的情况。注意保护钢筋的保护层,避免钢筋锈蚀影响结构耐久性。(3)模板选择与安装:模板的选择和安装对于保证混凝土结构的形状和尺寸精度至关重要。在选择模板时,应根据设计要求、施工条件以及模板的重复使用性等因素进行选择。模板应具有足够的刚度和稳定性,能够承受混凝土的侧压力和施工荷载。在安装模板时,应严格按照设计图纸和施工图集的要求进行定位和安装,确保模板的平面位置、高程和尺寸准确。应对模板进行清理和湿润处理,避免在浇筑混凝土时出现粘模或漏浆的情况。

3.3 泵站设备安装与调试

泵站设备安装与调试是水利泵站主体结构施工的最后一步,也是确保泵站正常运行的关键环节。设备安装与调试主要包括设备选型与安装位置确定、设备安装工艺与调试方法以及设备性能测试与安全保护测试等方

面。(1)设备选型与安装位置确定:在设备选型时,应根据泵站的使用要求、流量、扬程以及工作环境等因素进行选择。选型应确保设备的性能满足设计要求,并具有足够的可靠性和耐久性。在确定设备安装位置时,应考虑设备的运行和维护要求,确保设备能够正常运行并便于维护。(2)设备安装工艺与调试方法:设备安装应严格按照设计图纸和施工图集的要求进行。在安装过程中,应严格控制设备的水平度、垂直度和同轴度等关键参数,确保设备的安装精度符合要求。调试是确保设备正常运行的重要步骤,应严格按照设备说明书和调试规范进行调试。调试内容包括设备的启动、运行、停机等过程的检查和调整,确保设备能够正常运行并满足设计要求。(3)设备性能测试与安全保护测试:在设备安装和调试完成后,应对设备进行性能测试和安全保护测试。性能测试包括设备的流量、扬程、效率等参数的测试,确保设备的性能满足设计要求。安全保护测试包括设备的过热保护、过载保护等安全保护装置的测试,确保设备在异常情况下能够自动停机并保护设备不受损坏。

结束语:水利泵站施工技术措施的不断完善和提高,对于保障泵站的安全运行和长期效益具有重要意义。本文从施工前的准备工作、基础施工技术措施和主体结构施工技术措施三个方面进行了详细探讨,为水利泵站施工提供技术参考和指导。在未来的施工中,应继续加强技术创新和管理创新,提高施工质量和效率,为水利事业的发展做出更大的贡献。

参考文献

- [1]唐书童.水利工程施工组织管理与技术措施探析[J].黑龙江水利科技,2023,51(09):186-188.
- [2]金国磊,吴华欢,尹上.水利工程中水闸施工技术及管理措施分析[J].水电站机电技术,2023,46(05):96-98.
- [3]李树林.水利工程施工技术措施及水利工程施工技术管理[J].长江技术经济,2021,5(S1):67-69.