

浅谈水利泵站施工技术

刘 哲

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,其施工技术直接关系到泵站的功能实现和长期稳定运行。本文探讨了水利泵站施工前的准备工作、施工中的关键技术、质量控制与安全管理以及施工后的验收与运行维护,以期为水利泵站施工提供有益的参考。

关键词: 水利泵站; 施工技术; 质量控制; 安全管理; 验收与运行维护

引言:水利泵站承担着水体提升、灌溉、排水等多种功能,在水利工程中发挥着至关重要的作用。随着水利工程技术的不断发展,水利泵站的施工技术也日新月异。本文将从施工前的准备工作、施工中的关键技术、质量控制与安全管理以及施工后的验收与运行维护四个方面,对水利泵站施工技术进行全面探讨。

1 水利泵站施工前的准备工作

1.1 地质勘察与选址

(1)地质勘察的内容与方法:地质勘察是水利泵站建设前的首要任务,通过对泵站建设地点的地质条件进行详细调查和分析,为泵站的设计和施工提供科学依据。地质勘察的内容包括地层结构、土壤承载力、地下水状况、地震烈度等多个方面。在勘察过程中,通常会采用钻探、物探、化探等多种方法,以获取准确的地质数据。钻探是获取深层地质信息的主要手段,通过钻探可以了解地下岩层的分布和性质;物探则利用物理原理,如地震波、电磁波等,对地下结构进行探测;化探则通过分析土壤和水中的化学成分,了解地质环境的特征。

(2)选址的原则与考虑因素:选址是水利泵站建设的关键环节,直接影响到泵站的运行效率和安全性。在选址时,应充分考虑地形、地貌、地质、水文、交通等多个因素。地形和地貌方面,应选择地势平坦、开阔、便于施工和运行维护的地点;地质方面,应避免断层、滑坡、泥石流等地质灾害易发区;水文方面,应考虑地下水位和河流水位的变化,确保泵站的安全运行;交通方面,应选择交通便利的地点,便于设备和材料的运输以及人员的进出。

1.2 设计方案的制定

(1)设计方案的依据与要求:设计方案的制定是水利泵站建设的重要步骤,需要根据地质勘察结果、泵站的功能需求以及相关的法律法规进行。设计方案的依据主要包括地质勘察报告、泵站设计规范、环保要求、安全规

定等^[1]。在制定设计方案时,应充分考虑泵站的规模、扬程、流量等参数,以及泵站与上下游水利设施的衔接和协调。(2)设计方案的优化与调整:设计方案的优化与调整是确保泵站建设质量和运行效率的关键。在方案制定过程中,应充分听取专家意见,对方案进行反复论证和修改。优化方案应充分考虑泵站的节能降耗、运行维护的便捷性以及环境保护等方面的要求。还应根据施工过程中出现的实际情况,对方案进行及时调整,确保泵站建设的顺利进行。

1.3 施工材料与设备的准备

(1)材料的选择与采购:施工材料和设备的质量直接影响到泵站建设的成败。在材料选择方面,应根据设计方案的要求,选择符合国家标准和行业规范的优质材料。在采购过程中,应严格把控材料的质量关,确保所采购的材料符合设计要求。还应考虑材料的运输和储存条件,确保材料在运输和储存过程中不受损坏。(2)设备的租赁与调试:施工设备的选择和租赁也是泵站建设前的重要准备工作。在选择设备时,应根据施工需要和设备性能进行综合考虑,选择性能稳定、操作简便的设备。在租赁设备时,应与租赁公司签订详细的合同,明确设备的租赁期限、租金、维修保养等条款。设备到场后,还应进行严格的调试和检查,确保设备在施工过程中能够正常运行。

2 水利泵站施工的关键技术

2.1 基础施工技术

(1)基础开挖与支护:基础开挖是水利泵站施工的首要步骤,直接影响到泵站基础的稳定性和安全性。在开挖前,应根据地质勘察报告 and 设计要求,确定开挖的深度、宽度和形状。开挖过程中,应严格控制开挖进度,避免超挖或欠挖。还需做好排水工作,确保开挖区域的干燥。支护是防止开挖过程中土体坍塌的重要措施。支护方式的选择应根据地质条件、开挖深度和工期要求等

因素综合考虑。常见的支护方式有钢板桩支护、土钉墙支护、锚杆支护等。支护施工应严格按照设计要求进行,确保支护结构的稳定性和安全性。(2)混凝土浇筑与养护:混凝土浇筑是泵站基础施工的关键环节。在浇筑前,应做好模板制作和钢筋绑扎等工作。模板制作应严格按照设计要求进行,确保模板的尺寸、形状和位置准确无误。钢筋绑扎应规范、牢固,确保钢筋的数量、直径和间距符合设计要求。混凝土浇筑过程中,应严格控制混凝土的配合比、浇筑速度和振捣方式。混凝土浇筑完毕后,应及时进行养护,确保混凝土的强度和耐久性。养护方式包括自然养护和人工养护两种,具体选择应根据环境温度、湿度和混凝土的性质等因素综合考虑。

2.2 主体结构施工技术

(1)泵房与机房的施工:泵房和机房是水利泵站的核心部分,施工质量直接影响到泵站的运行效率和安全性。在泵房和机房施工过程中,应严格按照设计要求进行,确保结构的稳定性和耐久性。泵房和机房的施工包括主体结构施工和装修施工两部分。主体结构施工包括基础施工、墙体施工、屋面施工等。装修施工则包括地面、墙面、吊顶等部位的装修。在施工过程中,应严格控制施工质量,确保各个部位的尺寸、形状和位置准确无误。(2)进出水管道的安装与调试:进出水管道是水利泵站的重要组成部分,其安装质量和调试效果直接影响到泵站的运行效率和安全性。在安装前,应根据设计要求进行管道的预制和组装。预制过程中,应严格控制管道的尺寸、形状和位置,确保管道的连接紧密、牢固。安装过程中,应严格按照设计要求进行管道的布置和安装。管道的布置应合理、美观,避免与其他设施发生冲突。安装完毕后,应进行管道的调试和检测,确保管道的密封性和流通性。调试过程中,应注意观察管道的运行情况,及时发现并处理存在的问题。

2.3 电气与自动化施工技术

(1)电气设备的安装与调试:电气设备的安装和调试是水利泵站施工的重要环节。在安装前,应根据设计要求进行设备的选择和采购。设备的选择应综合考虑设备的性能、可靠性、经济性等因素。采购过程中,应严格控制设备的质量,确保设备符合设计要求。安装过程中,应严格按照设计要求进行设备的布置和安装。设备的布置应合理、美观,便于运行和维护。安装完毕后,应进行设备的调试和检测,确保设备的运行正常、可靠。调试过程中,应注意观察设备的运行情况,及时发现并处理存在的问题。(2)自动化控制系统的设计与实现:自动化控制系统是水利泵站实现自动化运行的关键^[2]。在设计和实现过程

中,应充分考虑泵站的运行需求和工艺特点,确保自动化控制系统的稳定性和可靠性。设计过程中,应根据泵站的工艺流程和控制要求,确定自动化控制系统的架构和功能。功能应包括数据采集、控制逻辑、报警处理、数据记录等。还需考虑系统的扩展性和兼容性,确保系统能够适应未来泵站的发展和升级。实现过程中,应严格按照设计要求进行系统的编程和调试。编程过程中,应充分考虑系统的稳定性和可靠性,确保程序的正确性和健壮性。调试过程中,应注意观察系统的运行情况,及时发现并处理存在的问题。还需对系统进行功能测试和性能测试,确保系统满足设计要求。

3 水利泵站施工中的质量控制与安全管理

3.1 质量控制的措施与方法

(1)施工过程的监控与检测:在水利泵站施工过程中,实施严格的监控与检测是确保工程质量的重要手段。应建立全面的质量管理体系,明确各级人员的质量责任,确保从施工准备到竣工验收的每一个环节都有专人负责。采用现代化的检测技术和设备,如无损检测、远程监控等,对施工过程进行实时监测,及时发现并纠正偏差。定期对施工成果进行抽样检查,如混凝土强度测试、钢筋焊接质量检查等,确保施工质量符合设计要求。(2)质量问题的预防与处理:预防质量问题是提高工程质量的根本途径。在施工前,应组织技术人员对设计图纸、施工方案进行细致审查,确保无遗漏、无错误。施工过程中,加强现场巡查,及时发现并纠正不规范操作。对于已出现的质量问题,应迅速组织专家进行原因分析,制定针对性的处理方案,并严格按照方案进行整改,确保问题得到彻底解决。建立质量问题台账,对问题进行跟踪管理,防止类似问题再次发生。

3.2 安全管理的制度与要求

(1)安全教育培训与宣传:安全教育培训是提高施工人员安全意识、掌握安全技能的有效途径。在水利泵站施工前,应对所有施工人员进行全面的安全教育培训,包括安全法规、操作规程、应急处理等内容。施工过程中,定期组织安全知识讲座、技能竞赛等活动,提高施工人员的安全素养。利用宣传栏、标语等形式,加强安全宣传,营造浓厚的安全文化氛围。(2)安全防护措施的实施:安全防护措施是保障施工人员安全的重要手段。在施工现场,应设置明显的安全警示标志,如安全通道、禁止烟火等。为施工人员配备必要的安全防护用品,如安全帽、安全带、防护眼镜等。对于高空作业、电气作业等高风险作业,应制定专项安全防护措施,如设置安全网、安装漏电保护器等。加强施工现场的安全巡查,

及时发现并消除安全隐患。(3)应急预案的制定与演练:应急预案是应对突发事件、减少损失的重要措施。在水利泵站施工前,应根据工程特点、施工环境等因素,制定详细的应急预案,包括火灾、坍塌、触电等常见事故的应急处理流程。定期组织应急演练,提高施工人员的应急反应能力和自救互救能力。演练结束后,对应急预案进行评估和完善,确保预案的实用性和有效性。

4 水利泵站施工后的验收与运行维护

4.1 验收的标准与流程

(1)验收前的自查与整改:在正式验收前,施工单位应组织专业团队对泵站进行全面自查。自查内容涵盖泵站的完整性、设备安装质量、电气系统可靠性、自动化系统稳定性以及安全防护措施的有效性等方面。自查过程中,应严格按照设计要求和相关标准进行,确保每一项指标都达到规定要求。对于自查中发现的问题,应立即组织整改,确保在正式验收前全部解决。(2)验收过程中的配合与协调:正式验收时,施工单位应积极配合验收团队的工作,提供必要的资料和说明。验收团队通常由设计单位、监理单位、施工单位以及业主单位等多方组成,他们将根据设计图纸、施工合同以及相关标准对泵站进行全面检查^[1]。验收过程中,施工单位应主动介绍泵站的施工情况、设备性能以及运行调试结果,同时配合验收团队进行必要的测试和检测。对于验收团队提出的问题和建议,施工单位应认真记录并及时整改。(3)验收后的整改与完善:验收结束后,施工单位应根据验收团队提出的整改意见进行完善。整改内容可能涉及结构加固、设备调试、安全防护措施改进等方面。整改完成后,应再次邀请验收团队进行复查,确保泵站完全符合设计要求和相关标准。施工单位应整理验收过程中的相关资料和记录,为泵站的运行维护提供重要参考。

4.2 运行维护的要点与策略

(1)日常巡检与保养:泵站的日常巡检与保养是确保其稳定运行的基础。巡检内容应包括设备运行状态、电气

系统工作情况、安全防护措施的有效性以及环境清洁等方面。巡检过程中,应仔细观察并记录设备的运行参数和异常情况,对于发现的问题应立即处理。保养工作则包括设备的定期润滑、清洁、紧固以及电气系统的检查和维修等。通过日常巡检与保养,可以及时发现并处理潜在问题,避免故障的发生。(2)故障诊断与排除:当泵站出现故障时,应迅速进行故障诊断与排除。故障诊断应基于设备的运行参数、异常现象以及历史记录等信息进行综合分析,确定故障的原因和位置。排除故障时,应根据故障原因采取相应的措施,如更换损坏的部件、调整设备参数或修复电气系统等。在排除故障的过程中,应确保操作的安全性和有效性,避免对设备和人员造成损害。(3)技术改造与升级:随着技术的不断进步和泵站运行需求的不断变化,对泵站进行技术改造与升级是必要的。技术改造可以包括设备的更新换代、控制系统的升级以及能效提升等方面。升级过程中,应充分考虑泵站的实际情况和未来需求,确保改造后的泵站更加高效、稳定、安全。技术改造与升级也可以为泵站的长期稳定运行提供有力保障。

结束语

水利泵站施工技术是一个复杂而系统的过程,需要综合考虑地质勘察、设计方案、施工材料与设备、关键技术、质量控制与安全管理以及验收与运行维护等多个方面。通过不断优化施工技术和管理措施,可以确保水利泵站的功能实现和长期稳定运行,为水利事业的发展做出积极贡献。

参考文献

- [1]高焕涛.水利水电泵站基础施工技术应用[J].河南水利与南水北调,2020,49(02):29-30.
- [2]汪氢.水利水电泵站基础施工技术应用分析[J].建材发展导向(上),2021,19(1):209-210.
- [3]侯培军.水利工程中泵房基础工程施工技术研究[J].科技创新与应用,2012,(12):115.