

关于水利工程水闸施工浅析

胡治平

宁波四明湖生态建设有限公司 浙江 宁波 315400

摘要：水利工程水闸施工是确保水资源有效调控的关键环节。施工前需充分准备，包括图纸审核、现场勘察等。施工过程中，基础处理、混凝土浇筑、闸门及启闭机安装等环节至关重要。施工管理方面，需注重进度、质量和安全。然而，施工中常遇混凝土裂缝、止水漏水、闸门启闭困难等问题。本文旨在浅析水利工程水闸施工的准备工作的关键环节、管理要点及常见问题对策，以期类似工程提供参考。

关键词：水利工程；水闸施工；浅析

引言

水利工程是国家基础设施建设的重要组成部分，其中水闸作为关键的水工建筑物，具有挡水、泄水、调节水位等多重功能。随着水利工程技术的不断发展，水闸施工的技术要求也日益提高。本文将从施工前准备、施工过程关键环节、施工管理以及常见问题及解决对策等方面，对水利工程水闸施工进行浅析。水闸施工质量的优劣直接关系到水利工程的整体效益和安全性，因此，对其施工过程进行深入探讨具有重要意义。

1 水利工程水闸施工前准备

(1) 对水闸建设场地进行全面、细致的地质勘察是首要任务。通过钻探、物探等手段，准确掌握地层结构、岩土性质、地下水位及变化规律等信息，了解地基土的承载能力，判断是否存在软弱土层，为后续基础设计与处理提供科学依据^[1]。若勘察发现地下水位较高且土质透水性强，需提前规划降水措施，防止施工期间出现涌水、流砂等问题。(2) 组织设计单位、施工单位、监理单位等相关各方进行图纸会审。施工人员结合现场实际情况，对设计图纸中的结构尺寸、配筋情况、施工工艺要求等内容进行深入研讨。如检查水闸闸墩与底板的连接部位设计是否合理，是否便于施工操作；核对上下游翼墙的坡度与场地地形是否适配，及时发现并解决设计图纸与实际施工条件的矛盾，避免施工过程中的设计变更与返工。(3) 依据设计要求，精心采购水闸施工所需的各类材料，包括钢筋、水泥、砂石料等。严格把控材料质量，要求供应商提供质量合格证明，并按规定抽样送检。对于钢筋，检查其屈服强度、抗拉强度、伸长率等指标是否符合国家标准；水泥需核验强度等级、安定性等参数。配备齐全先进的施工设备，如混凝土搅拌机、起重机、电焊机等，并做好设备的调试与维护工作，确保施工过程中设备运行稳定、可靠。

2 施工过程关键环节

2.1 基础处理

根据地质勘察结果，针对不同的地基条件采取相应的基础处理措施。对于软土地基，常用的方法有换填法、强夯法、水泥搅拌桩法等。换填法是将软弱土层挖除，换填强度较高的砂石、灰土等材料，提高地基承载能力；强夯法利用重锤从高处自由落下，对地基土进行强力夯实，改善土体结构；水泥搅拌桩法则通过特制机械将水泥与地基土强制搅拌，形成具有一定强度的复合地基。在施工过程中，严格控制处理工艺参数，如换填材料的压实度、强夯的夯击能、水泥搅拌桩的水泥掺入量等，确保基础处理效果满足设计要求。

2.2 混凝土浇筑

水闸主体结构多采用混凝土浇筑，混凝土质量直接影响水闸的耐久性与安全性。在浇筑前，进行配合比设计优化，根据工程所处环境、结构部位的不同，确定合适的水泥、骨料、外加剂用量，使混凝土具备良好的强度、抗渗、抗冻等性能。浇筑过程中，采用分层、分段浇筑方式，控制每层浇筑厚度不超过振捣器作用半径的1.25倍，防止出现冷缝。加强振捣，确保混凝土密实，振捣时间以混凝土表面不再下沉、不再冒出气泡、表面泛浆为准。对于大体积混凝土结构，如闸墩、底板，还要采取温控措施，如布置冷却水管，控制混凝土内部温度与表面温度差值在规定范围内，避免因温度应力产生裂缝。

2.3 闸门及启闭机安装

闸门与启闭机是水闸实现运行功能的关键设备，其安装质量至关重要。在安装前，对闸门及启闭机进行全面检查，核对设备型号、规格与设计文件是否一致，检查零部件是否齐全、完好，有无变形、损坏等情况。安装时，遵循先安装闸门，后安装启闭机的顺序。对于平板闸门，先将闸门吊入闸槽，调整好垂直度、平整度，

使闸门与闸槽之间的间隙均匀,然后安装止水装置,确保止水严密,防止漏水。启闭机安装过程中,精确调整其位置、高程,保证启闭机与闸门连接可靠,运行平稳。安装完成后,进行调试,模拟不同工况下的开启、关闭操作,检查闸门升降是否顺畅,启闭机的制动、限位等功能是否正常。

3 水利工程水闸施工管理

3.1 进度管理

在水闸施工管理中,进度管理扮演着至关重要的角色,它直接关系到工程能否按时交付以及项目的整体效益。制定一份详细的施工进度计划是进度管理的基石。这份计划应以合同工期为目标,明确标注水闸施工各阶段、各工序的起止时间和持续时间。在制定计划时,需要充分考虑各阶段、各工序之间的逻辑关系,确保计划的合理性和可行性。为了更有效地管理进度,我们可以采用网络计划技术,如关键路径法(CPM)。这种方法能够帮助我们找出影响工期的关键工序,从而对其进行重点监控和优先安排资源。基础处理和混凝土浇筑通常是水闸施工中的关键工序,需要确保人力、材料、设备等资源的及时供应,以确保这些工序的顺利进行。在实际施工过程中,难免会遇到各种突发情况,导致实际进度与计划进度出现偏差。这时,我们需要定期对比实际进度与计划进度,及时发现偏差并分析原因。可能的原因包括恶劣天气影响、材料供应延迟、施工班组效率不高。

3.2 质量管理

在水闸施工项目中,质量管理是确保工程品质、提升项目耐久性和安全性的核心环节。为此,必须建立健全的质量管理体系,并明确各参与方的质量责任。施工单位作为工程建设的主体,应设置专职质量管理人员,对施工全过程进行严格的监督与管理。从材料进场检验开始,就需对各类原材料、构配件的质量进行严格把关,确保其满足设计要求。在各分项工程施工过程中,同样需要严格遵循施工规范和操作规程,确保每一道工序都达到质量标准。特别地,在基础处理完成后,必须进行地基承载力检测^[2]。这一环节至关重要,因为地基的承载力直接关系到水闸结构的稳定性和安全性。只有检测合格,才能进行后续的混凝土浇筑等工序。在混凝土浇筑过程中,还需随机抽取混凝土试块,进行强度、抗渗等性能指标的检测,以确保混凝土的质量满足设计要求。监理单位在质量管理中也发挥着举足轻重的作用。它们应充分发挥监督职能,对施工质量进行旁站监理和平行检验。一旦发现质量问题,应及时要求施工单位进行整

改,并跟踪整改情况,确保问题得到彻底解决。通过建立健全的质量管理体系、明确各参与方的质量责任、加强施工过程中的质量监督与检测,我们可以有效地提升水闸施工的质量水平。这不仅有助于确保水闸结构的稳定性和安全性,还能提升项目的耐久性和使用寿命,为水利事业的发展提供有力保障。

3.3 安全管理

水闸施工环境复杂多变,潜在的安全风险不容忽视。为确保施工人员的生命安全和工程的顺利进行,施工单位必须将安全管理置于首位,采取一系列有效措施来预防和应对各种安全风险。制定完善的安全管理制度与应急预案是安全管理的基础。这些制度应涵盖施工现场的各个方面,从人员培训到设备维护,从危险源识别到应急处置,都要有详细的规定和流程。应急预案的制定也至关重要,它能在紧急情况下为施工人员提供明确的行动指南,最大限度地减少损失。在施工现场,设置明显的安全警示标志和封闭防护设施是预防事故的关键。对于深基坑、高处作业面等危险区域,必须设置醒目的警示标志,并采取有效的封闭措施,防止施工人员误入或发生意外。个人防护用品的配备同样不可或缺。施工单位应为施工人员提供齐全的安全帽、安全带、救生衣等个人防护用品,并督促他们正确佩戴和使用。这些用品能在关键时刻为施工人员提供保护,减少伤害。定期组织安全培训与演练也是提升施工人员安全意识和应急处置能力的重要途径。通过培训,施工人员可以了解各种安全风险的特点和防范措施;通过演练,他们可以在模拟的紧急情况下锻炼应急处置能力,提高应对突发事件的能力。

4 水闸施工常见问题及解决对策

4.1 混凝土裂缝问题

水闸混凝土结构在施工和使用过程中,常面临裂缝问题的困扰。这些裂缝不仅影响结构的外观质量,还可能对结构的整体性和耐久性造成潜在威胁。因此必须采取有效措施加以防控。温度裂缝是混凝土结构中较为常见的一种。由于混凝土在硬化过程中会释放大量热量,导致内部温度升高,而表面温度受环境影响相对较低,形成内外温差。这种温差产生的应力若超过混凝土的抗拉强度,就会引发裂缝。为预防温度裂缝,除了采取温控措施外,还可在混凝土表面覆盖保温材料,如塑料薄膜、草席等,以减小内外温差,降低温度应力的影响。干缩裂缝则是由于混凝土在硬化过程中水分蒸发,体积逐渐缩小而产生的。为预防干缩裂缝,应优化混凝土的配合比,增加骨料用量,减少水泥用量,以降低混凝土

的收缩率。加强混凝土的早期养护也至关重要。在混凝土浇筑完成后,应及时洒水保湿,保持混凝土表面湿润,避免水分过快蒸发。不均匀沉降引起的裂缝则需从基础处理入手。在水闸施工前,应对地基进行详细的勘察和分析,确保基础处理质量。对于软弱地基,可采用桩基础等加固措施,增强地基的稳定性。在施工过程中,还应严格控制施工进度和荷载施加,避免地基承受过大的压力而产生不均匀沉降。

4.2 止水漏水问题

在水闸工程中,止水装置起着至关重要的作用,它能够有效防止水流从结构缝隙中渗漏,确保工程的稳定性和安全性。若止水装置安装不当或老化损坏,将会导致水闸漏水,给工程带来严重的安全隐患^[3]。针对止水漏水问题,关键在于确保止水装置的正确安装和有效维护。在安装止水装置时,必须严格按照设计要求进行施工。施工人员应具备专业的技能和知识,确保止水橡胶的安装位置准确、紧密贴合。在安装过程中,要特别注意避免止水橡胶出现扭曲、松动等问题,这些都会影响其止水效果。除了正确安装外,定期对止水装置进行检查和维护也是确保其长期有效运行的关键。应建立定期的检查制度,对止水装置进行全面细致的检查,及时发现并处理潜在的问题。在检查过程中,要特别注意观察止水橡胶的老化情况,一旦发现橡胶老化、破损或变形等问题,应立即进行更换,以确保止水效果不受影响。为了提高止水装置的使用寿命和止水效果,还可以采取一些额外的措施。在止水橡胶的表面涂抹适量的防老化剂,可以延缓橡胶的老化速度;在止水装置周围设置排水设施,可以及时排除积水,减轻止水装置的负担。

4.3 闸门启闭困难问题

闸门启闭困难是水闸工程中常见的问题之一,它可能由多种原因引起,如闸门与闸槽之间的卡滞、启闭机故障等。这些问题不仅影响水闸的正常运行,还可能对工程安全构成威胁。因此,必须采取有效措施加以解

决。针对闸门与闸槽之间的卡滞问题,关键在于保持闸槽的清洁和光滑。在使用过程中,闸槽内可能会积聚杂物,如泥沙、树叶等,这些杂物会阻碍闸门的正常启闭。因此,应定期清理闸槽内的杂物,确保闸槽内无阻碍物。对闸槽的表面进行打磨或涂抹润滑剂,也可以减少闸门与闸槽之间的摩擦,降低卡滞的风险。启闭机的正常运行是确保闸门顺利启闭的关键。启闭机在长期运行过程中,其传动部件、制动装置等可能会因磨损而出现故障。因此对启闭机进行定期保养和检查至关重要。保养工作包括清洁设备、润滑传动部件、检查紧固件是否松动等。在检查过程中,要特别注意观察传动部件、制动装置的运行情况,一旦发现异常,应立即停机检查,并及时更换磨损的零部件。为了提高闸门启闭的可靠性和安全性,还可以采取一些额外的措施。在闸门启闭过程中设置监控系统,实时监测闸门的位置和启闭机的运行状态;在紧急情况下,设置备用电源或手动启闭装置,以确保闸门在断电或其他突发情况下也能正常启闭。

结语

综上,水利工程水闸施工极为复杂精细,需严格把控从施工前准备到施工各环节的每一步,以确保高质量完成。施工管理同样关键,它直接关乎工程进度、质量和安全。面对施工中常见的混凝土裂缝、止水漏水及闸门启闭难题,必须采取针对性解决策略。只有这样才能保障水闸的长期稳定运行,充分发挥其在水利工程中的重要作用,确保水资源的有效管理和利用。

参考文献

- [1]周洁,付倩.关于水利工程水闸施工浅析[J].装饰装修天地,2020(10):397.
- [2]沈炎亮.浅析如何加强关于水利工程中海堤加固工程施工管理[J].百科论坛电子杂志,2021(24):4562-4563.
- [3]谢金玲.关于水利工程水闸施工质量管理的探讨[J].城市情报,2022(13):187-189.