

水闸工程施工导流及基础工程施工技术

顾腾腾 徐竹涛

黄河河口管理局垦利黄河河务局 山东 东营 257000

摘要: 水闸工程作为水利工程的关键组成部分,承载着多重功能并对社会经济发展具有重要意义。其施工技术,特别是导流和基础工程施工技术,直接关系到工程的整体性能和安全性。本文深入探讨了水闸工程施工导流技术,包括围堰施工、基坑排水以及导流建筑物的修建,并详细分析了基础工程施工技术,如基坑开挖、地基处理和混凝土浇筑。还讨论了施工安全和质量控制管理措施,以确保水闸工程的顺利施工和长期稳定运行。

关键词: 水闸工程; 施工导流; 基础工程; 施工技术

引言: 水闸工程在水利工程中占据核心地位,其复杂而精细的构造要求我们必须重视施工过程中的每一个细节。导流设施和基础工程作为水闸工程的两大关键部分,其施工技术的优劣直接影响到工程的整体质量和安全性。因此,本文将深入探讨水闸工程施工导流及基础工程施工技术,旨在为相关工程实践提供有益的参考和指导,以确保水闸工程能够在各种自然和人为因素的作用下保持稳定和安全,为人们的生活和生产提供更加坚实、可靠的保障。

1 水闸工程概述

水闸工程控制水流、实现水利工程调节与管理,它不仅承载着防洪、蓄水、灌溉、航运等多重功能,更是保障人民生活安全与推动经济发展的重要基础设施。水闸工程的构造复杂而精细,通常包括闸门、导流设施以及基础工程等核心部分,每一部分都发挥着不可替代的作用。闸门是负责控制水流的通过与否,以及通过的流量大小。闸门的设计和施工需要充分考虑水流的压力、速度以及可能产生的冲击力,以确保其能够在各种工况下稳定、可靠地工作。导流设施则是负责引导水流按照设定的路径和方向流动,以防止水流对闸门和基础工程造成冲刷和破坏。导流设施的施工需要精确计算水流的走向和速度,以确保水流的顺畅和稳定。而基础工程承载着整个水闸的重量和负荷,并将这些重量和负荷传递到地基上。基础工程的施工需要充分考虑地基的承载能力、稳定性和耐久性,以确保水闸工程能够在各种自然和人为因素的作用下保持稳定和安全^[1]。在水闸工程的施工过程中,导流设施和基础工程的施工技术尤为关键。这两项技术的优劣直接影响到整个水闸工程的安全和正常运行。因此,在施工过程中,需要严格控制施工质量,确保每一项技术都能够得到正确、有效的应用。还需要不断加强技术创新和研发,以提升水闸工程的整体

性能和安全性,为人们的生活和生产提供更加坚实、可靠的保障。

2 水闸工程施工导流技术

2.1 围堰施工

围堰,作为施工导流的核心设施,承担着临时围护基坑、隔绝水流的重任,为干地施工创造必要条件。因此,围堰的施工必须根据现场的水文、地质条件进行精心设计。在围堰设计阶段,设计师需全面考虑河流的流量、流速、水位变化等多重因素,以确定围堰的顶宽、边坡比等关键参数。尤为重要的是,针对不同地质条件,如沙土地区、粘土地区,围堰的设计应有所区别。例如,在沙土地区,由于沙土的抗冲刷能力较弱,设计时应采用较缓的边坡比,以增加围堰的稳定性;而在粘土地区,由于粘土的粘结力较强,可以采用较陡的边坡比。这样的差异化设计,旨在确保围堰在各种地质条件下都能保持稳固^[2]。材料的选择对于围堰的施工同样至关重要。围堰材料必须具备良好的抗冲刷能力和结构强度,以抵御水流的冲击和侵蚀。常见的围堰材料包括土石料、钢筋混凝土等。在选择材料时,除了考虑其性能外,还需综合考虑材料的来源、运输成本等因素,以实现经济效益与工程质量的平衡。围堰的施工过程必须严格按照设计图纸进行,以确保围堰的几何尺寸和位置准确无误。在施工过程中,应加强围堰的监测和维护工作,及时发现并处理任何可能的险情,确保围堰的安全稳定。例如,可以定期对围堰进行巡查,检查其是否有裂缝、渗漏等现象,并及时进行修补和加固。

2.2 基坑排水

基坑排水目标在于降低基坑内的地下水位,为干地施工创造有利条件。根据基坑的土质条件和工程需求,可以选择不同的排水方式。(1)明排水方式适用于土质透水性较差的基坑。在这种方式下,通过开挖排水沟

和集水井,利用水泵将基坑内的积水抽出。明排水方式具有施工简便、成本较低的优点,但其排水效果受土质条件影响较大。在土质较为粘稠或透水性较差的情况下,可能需要更长的排水时间和更大的排水量才能达到预期的干地效果。(2)对于土质透水性较好的基坑,管井降水方式更为适用。这种方式通过在基坑周围布置管井,利用水泵抽取地下水,从而有效降低基坑内的地下水位。管井降水方式具有排水效果好、适用范围广的优点,但其施工成本相对较高。在实际应用中,需要根据工程预算和工期要求等因素进行综合考虑。(3)无论采用哪种排水方式,都需要在施工过程中进行持续的监测和调整。例如,可以定期测量基坑内的地下水位,并根据实际情况调整水泵的抽水量和排水沟的布局,以确保基坑内的水位始终保持在预期范围内。

2.3 导流建筑物修建

导流建筑物如束窄河道、上下游围堰等,是施工导流的重要组成部分。它们的修建需要根据工程的实际情况和导流需求进行精心设计。(1)束窄河道。通过修建临时坝体或采用其他工程措施,将河道束窄,减小过流断面,从而降低水流速度。这为基坑开挖和主体工程施创造了有利条件。然而,束窄河道的施工需要充分考虑水流冲刷、河床变形等因素对导流建筑物稳定性和安全性的影响。因此,在设计时需要进行详细的水力计算和模拟分析,以确保束窄河道能够满足导流需求并在施工过程中保持稳定。(2)上下游围堰。用于隔绝基坑与上下游水流,围堰的施工需要严格按照设计要求进行,以确保其几何尺寸、材料强度等满足导流需求。在施工过程中需要加强围堰的监测和维护工作,及时发现并处理任何可能的险情^[3]。例如,可以定期对围堰进行巡查和检测,确保其没有受到水流的冲刷和侵蚀,并及时进行修补和加固。

3 水闸工程基础工程施工技术探讨

3.1 基坑开挖

基坑开挖作为水闸工程基础施工的首道工序,在开挖之前,施工团队必须深入细致地研究施工图纸和地质勘探资料,全面了解和掌握基坑所在地的地质构造和水文条件。这是确保开挖方案科学合理、切实可行的基础。在制定开挖方案时,施工团队需要明确开挖顺序、边坡系数等关键参数,并充分考虑如何有效应对可能出现的各种情况,如地质突变、地下水位变化等。通过周密的规划和准备,可以为基坑开挖的顺利进行奠定坚实的基础。在开挖过程中,施工团队必须严格按照开挖方案进行操作,确保基坑的几何尺寸和位置准确无误。加

强基坑边坡的监测和维护工作也至关重要。施工团队需要定期检查边坡的稳定性,及时发现并处理任何可能的失稳迹象,如裂缝或滑坡,以确保施工安全。此外,降水工作也是开挖过程中不可忽视的一环。施工团队需要采取有效措施,确保基坑内无积水,以免对后续施工造成不利影响。当基坑开挖到设计高程后,及时进行验收工作是必不可少的。验收内容应包括基坑的几何尺寸、边坡的稳定性以及地质条件是否符合预期。只有经过严格的验收并确认合格,才能确保后续施工的顺利进行^[4]。这一环节的严谨把控,对于保障整个水闸工程的质量和安全性具有重要意义。

3.2 地基处理

水闸工程基础工程施工技术是确保水闸稳定、安全运行的关键,在地基处理这一重要环节中,施工团队面临着多种技术选择,以适应不同的地基条件。(1)换填法。作为一种常用的地基处理技术,通过替换软弱土层并回填具有良好压密特性的材料,如砂土、碎石,实现了地基的加固。这种方法因其施工简便、成本较低而受到青睐,但处理深度有限,因此在应用前需充分评估地基的实际情况,确保其适用性。(2)桩基法。通过打入预制桩或灌注桩,将上部荷载传递到深层稳定地层,从而显著提高了基础的承载力和稳定性。桩基法因其承载力高、稳定性好的优点,在要求较高的水闸工程中得到广泛应用。然而,其相对较高的施工成本也需要在选择时进行综合考虑,以确保工程预算与地基条件的匹配。(3)注浆加固法、振动碎石桩法。注浆加固法通过注入浆液填充地基中的空隙,提高地基的整体性;而振动碎石桩法则是利用振动将碎石挤入地基中,形成密实的碎石桩,以增强地基的承载力。这些方法各有其适用范围和优缺点,施工团队在选择时需根据具体工程需求和地基条件进行综合分析,以确定最佳的地基处理方案。

3.3 混凝土浇筑

混凝土浇筑是水闸工程基础施工的核心环节,其施工质量直接关系到整个水闸工程的稳定性和安全性。因此,混凝土浇筑必须从原材料、配合比、施工工艺等多方面进行严格把控。(1)原材料选择。在原材料方面,施工团队需要选用质量合格的水泥、骨料、外加剂等材料。这些材料在进场前必须进行严格的质量检验和验收工作,以确保其满足施工要求。例如,水泥的强度等级和安定性必须符合国家标准;骨料应洁净、无杂质,并具有良好的级配;外加剂则应与水泥相适应,并具有良好的分散性和减水性。(2)配合比设计。施工团队需要根据施工图纸和现场实际情况进行配合比设计,并通过

试验确定合理的混凝土配合比。这一过程中,需要充分考虑混凝土的强度、耐久性、工作性等性能要求,并确保配合比满足设计要求。(3)混凝土浇筑过程中需要加强控制。从模板安装、钢筋绑扎到混凝土浇筑振捣等各个环节,都必须严格按照施工规范进行。例如,模板应安装牢固、尺寸准确;钢筋应绑扎牢固、位置准确;混凝土浇筑时应分层振捣、避免漏振或过振。施工团队还需要加强混凝土的养护工作,确保混凝土在硬化过程中保持适宜的温度和湿度条件,从而达到预期的强度要求。为了确保混凝土浇筑的质量,施工团队还需要采取一系列的质量控制措施^[5]。例如,可以对混凝土原材料进行定期抽检;对配合比进行复核和验证;对混凝土浇筑过程进行旁站监督和记录等。这些措施可以有效确保混凝土浇筑的质量符合设计要求。

4 水闸工程施工安全及质量控制

4.1 施工安全

在水闸工程的施工过程中,施工安全是首要考虑的因素。为了确保施工安全,施工单位和施工人员需要制定并执行严格的安全管理制度。这一制度应涵盖施工现场的各个方面,包括人员行为、设备操作、材料堆放等,以确保整个施工过程的规范性。(1)安全操作规程。施工单位应根据水闸工程的特点和实际情况,制定详细的安全操作规程,并要求施工人员严格执行。这包括正确使用个人防护装备、遵守设备操作规程、执行危险作业许可制度等,以防止施工过程中的意外事故发生。(2)加强施工现场的安全监测和管理。施工单位应设置专门的安全管理人员,负责施工现场的安全巡查和隐患排查。利用现代监控技术和设备,对施工现场进行实时监控,及时发现并处理潜在的安全隐患。(3)提高施工人员的安全意识和应急处理能力。施工单位应定期对施工人员进行安全教育和培训,使其充分了解施工过程中的安全风险,并掌握必要的应急处理技能。通过模拟演练等方式,提高施工人员在紧急情况下的应对能力,确保施工安全的最大化。

4.2 施工质量控制

施工质量是水闸工程运行安全和稳定的关键所在。

为了确保施工质量,施工单位和施工人员需要严格执行施工图纸和规范要求。施工图纸是施工的依据,施工人员应严格按照图纸要求进行施工,确保工程的几何尺寸、结构形式等符合设计要求。施工规范是保证施工质量的基础,施工人员应遵守相关的施工规范和标准,确保施工过程的规范性。(1)加强对施工过程和质量的监控和检查。施工单位应设置专门的质量管理人员,负责施工过程的质量监控和检查工作。通过对关键工序、隐蔽工程等部位的严格检查,及时发现并处理施工质量问题,防止质量事故的发生。(2)施工材料和设备的质量管理。施工单位应加强对施工材料和设备的质量检测和管理,确保其符合设计要求和施工规范。对于进场的材料和设备,应进行严格的质量检验和验收工作,确保其质量合格后方可使用。对于施工过程中使用的计量器具等也应进行定期检定和维护,确保其准确性。

结语

综上所述,水闸工程施工导流及基础工程施工技术是确保工程整体质量和安全性的关键。通过深入探讨围堰施工、基坑排水、导流建筑物修建以及基坑开挖、地基处理、混凝土浇筑等核心技术,我们更加明确了施工技术的重要性和复杂性。施工安全和质量控制作为施工管理的两大核心要素,必须得到严格的执行和有效的管理。未来,我们应继续加强技术创新和研发,提升水闸工程的整体性能和安全性,为社会的可持续发展和人民的福祉作出更大的贡献。

参考文献

- [1]李伟.水利工程中水闸施工技术研究[J].数码-移动生活,2021(7):431.
- [2]卢瑜.水闸工程施工中导流施工技术的运用研究[J].工程技术研究,2023,8(23):95-97.
- [3]李元龙.浅析水闸工程的施工导流及围堰施工要点[J].黑龙江水利科技,2023,51(6):74-76.
- [4]阮金才.水闸工程施工中导流施工技术的运用[J].工程管理,2024,5(3):128-130.
- [5]肖英杰.水闸工程基础加固与防渗施工[J].百科论坛电子杂志,2020(8):1464.