

水利工程水闸围堰施工和降排水技术分析

吴正木

温州市洞头区水利水电工程质量管理中心, 浙江 温州 325800

[摘要] 水利工程是促进国家水资源利用与生态环境保护的一个重要领域。水闸围堰作为工程防洪、调节水位、保护两岸农田、支持水利灌溉等方面的关键设施, 对水利工程建设至关重要。而其中的降排水技术则是保证水闸围堰施工过程中顺利、安全、高效完成的关键所在。因此, 文中主要探究分析水利工程中的水闸围堰施工以及其中的降排水技术, 希望能够为我国水利工程的进一步发展提供一些有利帮助。

[关键词] 水利工程; 围堰施工; 降排水技术

DOI: 10.33142/hst.v6i10.10562

中图分类号: TV66

文献标识码: A

Analysis of Construction and Drainage Technology for Water Conservancy Engineering Sluice Cofferdam

WU Zhengmu

Wenzhou Dongtou Water Resources and Hydropower Engineering Quality Management Center, Wenzhou, Zhejiang, 325800, China

Abstract: Water conservancy engineering is an important field that promotes the utilization of national water resources and ecological environment protection. As a key facility for flood control, water level regulation, protection of farmland on both sides, and support for water conservancy irrigation, water gate cofferdams are crucial for water conservancy engineering construction. The drainage technology in them is the key to ensuring the smooth, safe, and efficient completion of the construction process of water gate cofferdams. Therefore, the article mainly explores and analyzes the construction of water gates and cofferdams in water conservancy engineering, as well as the drainage technology involved, hoping to provide some beneficial assistance for the further development of Chinese water conservancy engineering industry.

Keywords: water conservancy engineering; cofferdam construction; drainage technology

引言

水利工程中的水闸围堰是连接两岸的水闸门, 并保证水位稳定的重要工程结构。通常情况下, 水闸围堰由围堰墙和护面构成, 其主要作用是防止危害性洪水从闸门下游侵蚀, 防止水闸下游发生断流甚至淤积。通过调节水位, 水闸围堰在水利工程中起到了至关重要的作用。降排水技术则是指通过各种工艺手段, 实现水体超标排放的处理或单元工程中水量控制的工程技术。由此可以看出, 本文研究的水闸围堰施工和降排水技术对于促进水利工程事业的进一步发展具有一定的现实意义^[1]。

1 水闸围堰概念阐述

水闸围堰是一种抗洪排涝工程, 是在河流、湖泊、水库等水域中建立的一道堤坝, 用于控制水位上升、防止水涌, 保持河道安全的一道屏障。水闸围堰可以根据不同的需要进行设计和施工, 其主要作用是抑制水流, 保护岸边建筑物及人员财产安全。

2 水闸围堰施工前期准备工作

水闸围堰前期准备是水闸围堰施工的重要阶段, 通过有效的前期准备工作可以有效提升水闸围堰施工效率。因此, 在进行水闸围堰施工前, 需要进行详细的规划和准备工作。

2.1 需要进行现场勘测

做好施工现场的测量工作, 包括地形测量、地质勘察、水流测量等。地形测量可以了解施工现场的地势和地貌特征, 为后续的施工和结构设计提供参考。地质勘察需要对施工地区的地质条件进行详细调查, 包括土层结构、岩性、地下水位等, 以确定合适的基础处理和防渗措施。水流测量用于了解水体的流量、流速等参数, 为水闸设计提供依据^[2]。

2.2 确定设计方案

表1 中心大闸地基土层物理学指标

土层代号	土层名称	含水量	湿密度	固结系数		快剪		固结快剪	
				200kPa	Cv=(cm ² /s)	凝聚力	摩擦角	凝聚力	摩擦角
		W(%)	p=(G/C M ³)		C(kPa)	度	C(kPa)	度	
III0	淤泥质粉质黏土	54.5	1.7	2.20E-03	4	5	8.5	14	
III2	淤泥	59.4	1.65	6.98E+04	6.9	4.9	9.2	13.7	

在完成相应的现场勘测工作之后, 根据功能要求、结构设计、建设规模、施工工艺等方面的内容进行水闸围堰施工方案确定。在水利工程中, 常见的中心大闸地基土层物理学指标 (如表1所示)。需要注意的是, 在设计水闸围堰施工

方案时,需要充分考虑水闸的输水量、水位控制要求、泄洪量以及围堰的封闭效果等工程参数。同时,还需要考虑地质条件、水流特性、施工工期等因素,确定合适的设计方案。

2.3 材料准备

在水闸围堰施工前,还需要做好水闸围堰施工的材料准备工作。水闸围堰施工材料准备是水闸围堰建设的重要环节,需要根据设计和施工计划准备所需的材料。钢材在水闸围堰的施工中用于制作闸门、闸槽、围堰墙等结构元件。在进行材料准备工作时,需要根据设计和规格要求,选择合适的钢材种类、规格和数量。常用的钢材有普通碳钢、低合金钢、不锈钢等。水闸围堰中的基础和墙体结构通常采用混凝土。因此,还需要根据设计要求,准备适宜的混凝土配比和所需的混凝土原材料(水泥、砂、骨料等)。确保混凝土配比符合工程强度和耐久性的要求,并严格按照配比进行搅拌和浇筑。水闸围堰需要防止水流渗漏,所以还需要准备相应的防渗材料。常见的防渗材料有防渗膜、防渗胶、防渗水泥浆等。在准备材料时,需要关注材料的质量和符合相关的标准要求,并进行必要的验收和监控。此外,还要合理安排物料的供应和运输,确保施工过程中材料的及时供应和使用^[3]。

3 水闸围堰施工中的关键技术

水利工程中的水闸围堰是指建立在河道中,以防洪、调节水位、提供引水、导流等功能的重要工程。水闸围堰施工需要采用一些关键技术,以确保建筑物的质量和安全性。以下是对水闸围堰施工中的关键技术的具体阐述。

3.1 沉箱施工技术

沉箱施工技术是一种常用的水利工程施工方法。沉箱可以指既作为施工设备,也可以指施工后形成的一种人工结构。其优势在于施工速度快、高效、质量可控、安全。沉箱施工分为两大类:沉置式和吊装式。沉置式沉箱主要用于深水中,通过船只将沉箱吊到指定位置并沉入水下,体积较大,成本高。吊装式沉箱主要用于浅水区域,通过吊起沉箱并运输到指定位置后,逐步放到水下,体积相对较小,成本较低。需要注意的是,在采用沉箱施工时,沉箱需要在制造厂进行组装,保证其质量受到实验性检验,以满足项目实际应用需要。沉箱制造时应注意防止断裂和裂缝,以及预埋的管道接口的密封性。沉箱安装时需要注意保证沉箱在水中的平衡性,防止倾斜。同时,还需要考虑水流的方向和主流航道的变化,以保证沉箱不受水流冲击。沉箱固定的关键是固定点的选取和固定方式的适应性,以确保沉箱长期稳定。固定点的选取应尽量避免可能的软土层和岩石层,以免因为地质原因固定不稳^[4]。

3.2 块石施工技术

块石施工技术是水闸围堰的一种重要施工方式,适用于固体泄洪坝和水闸地基等建筑物的基础和护坡。块石施工的特点是施工速度快、安全可靠、质量稳定,因此被广泛应用于各类水利工程的施工。块石施工前要进行基础准备

工作,包括现场平整、沟渠处理、土方工程以及基础下部的加固。在施工过程中,还需要注意块石的选用,需要选用坚硬、质地细腻、形状适宜的石料,以确保石块的质量和可靠性。石块铺设时,要注意尽量减少间隙和缝隙,以确保石块的稳定性。同时,施工人员应当保证各个石块之间的协调性和整体性。在铺好石块后,需要采用钢筋混凝土、石砌墙等方法进行加固。加固时要注意防止出现空洞、裂缝等情况。

3.3 钢筋混凝土施工技术

钢筋混凝土施工技术是水利工程中最常见的建筑方案之一。钢筋混凝土不仅具有高强度、耐久性好的特点,同时也可以根据工程的实际需求设计出不同的形状和规格。在实际的钢筋混凝土施工时,应遵循相关的国家标准和规定,确保施工质量和工程安全性。需要保证钢筋符合相关标准和规定,且要保证钢筋的质量和强度。在制作过程中,还需要注意钢筋的型号、长度、直径以及钢筋的连接方式等要素的合理选择。在进行混凝土浇注时要注意加强施工监督和管理,确保混凝土的质量和强度。同时,在混凝土浇注过程中还需要注意控制混凝土的流动性、防止混凝土断层和裂缝等问题。模板的制作质量和精度对混凝土施工效果有着重要的影响,因此,模板的制作需要根据设计要求和实际施工需求制定。最后,钢筋混凝土的养护是保证钢筋混凝土质量的关键环节。养护方案应根据钢筋混凝土的种类、规格和环境条件等要素进行设计,包括温度、湿度、养护期和养护方法等。

3.4 土方开挖技术

表2 水闸围堰施工中土方开挖量

土方石开挖(自然方)				
部位	类别	开挖量	其中	
			利用	弃渣
主坝	土方	284370	18183.84	26618.16
	石方	172328		172328
副坝	土方	49080		49080
	石方	32400		32400
溢洪道	土方	13093	7651	5442
	石方	6283		6283

水闸围堰施工中的土方开挖技术是指在施工过程中,对土体进行开挖和挖土搬运的一系列技术和方法。在进行土方开挖时,首先需要根据具体施工条件和土质特点,选择合适的土方开挖方法。常见的土方开挖方法包括人工开挖、机械开挖和爆破开挖等。机械开挖一般效率较高,适用于土体较松软、强度较低的情况,而爆破开挖适用于土体较坚硬、抗压强度较高的情况。其次需要根据设计要求和施工计划,确定土方开挖的施工顺序。一般来说,应从上部向下部逐层开挖,以保证施工的稳定性和安全性。开挖顺序的确定还应考虑施工现场的特殊条件和实际情况。再次需要根据设计要求,严格控制土方开挖的深度和土方开挖量(如表2所示)。在

开挖过程中,通过测量和标志,确保土方开挖的深度符合设计要求。在一些特殊情况下,如对地下水位的控制要求较高的地区,需要采取相应的降水措施,以确保开挖工作正常进行。需要注意的是,在土方开挖过程中,还要对土体进行支护,以保证施工的安全。支护措施可以采用土工合成材料、钢支撑等,根据具体情况选择合适的支护方法^[5]。

4 水利工程中的降排水技术

在水利工程施工中,降排水技术是指通过控制和调节地下水位和地表水流,实现施工区域内水体的降低和排除的一系列技术和方法。常见的降排水技术主要有降水井技术、临时拦水坝技术、排水沟渠技术、排水泵站技术等。以下是对水利工程中的降排水技术的具体阐述。

4.1 降水井技术

在水利工程中,降水井技术是一种常用的降水排水技术,用于降低地下水位和排除施工区域内的积水。在施工过程中,首先需要在施工区域内选取合适的位置,钻探或挖掘井点,使其能够达到需要降水的地下水层。井点的设置位置应根据地质勘探数据和施工现场情况综合考虑,以确保有效地降低地下水位。在降水井钻探完成后,通过井点从地下水层抽取水分,以降低地下水位。井点降水可以采用水泵或井点排放的方式进行。水泵通常是通过水泵抽取井点的地下水,并将水排入排水系统或排放到合适的位置。井点排放是通过井点直接排除地下水,利用井点的剩余水压将地下水排到地表。井点降水后的水分需要通过排水系统进行排放。排水系统包括排水管道、排水沟渠等,将井点降水抽取的水分导入到排水设施中,然后通过沟渠或管道将水排出施工现场。在井点降水过程中,需要进行地下水位的监测和调控。通过监测井点降水前后的地下水位变化,以及施工区域的地下水流动情况,可以及时调整井点排水量和排水井的工作状态,以实现有效的降水效果。

4.2 临时拦水坝技术

在水利工程中,临时拦水坝技术是一种常用的控制水流的技术,用于暂时封堵水流,以便进行施工或其他需要阻止水流的工作。在采用临时拦水坝技术时,首先,选择合适的材料来构建临时拦水坝,以确保其具有足够的强度和稳定性。常见的材料包括土石坝、混凝土坝、钢板桩、防渗膜等。材料的选择需要根据施工现场的地质条件和施工要求进行合理确定。其次,根据设计要求,按照一定的工艺和施工步骤进行堆筑施工。可以采用手工或机械进行堆筑。在堆筑过程中,需要注意坝体的坡度、高度和稳定性,以及与既有结构的连接和紧密度。在建设过程中,需要不断评估临时拦水坝的拦水效果,以确定施工区域的干燥程度和施工进度。通过监测水位和水流的变化,可以及时调整拦水坝的形状和位置,以提高拦水效果。

4.3 排水沟渠技术

在水利工程施工中,排水沟渠技术是一种常用的降排

水处理技术,用于引导和排除施工区域内的积水,降低地下水位,以确保施工现场的干燥和稳定。首先需要进行沟渠设计,根据施工区域的地形、地质条件和排水需求,对排水沟渠进行合理的设计。在设计时,要考虑排水沟渠的横断面形状、坡度和长度等参数,以确保沟渠能够有效地引导水流和排除积水。在排水沟渠设计完成后,根据设计要求,进行排水沟渠的开挖和清理工作。开挖时应注意沟底的平整度和沟坡的坡度控制,保证沟渠的排水能力。清理工作包括清除沟底和沟坡的杂物和泥沙,以保持沟渠的通畅。在需要穿越或连通的地方,可以设置排水管道来引导水流。排水管道应具有足够的排水能力和稳定性。在施工过程中,需要严密检查和维护排水管道,确保其正常运行。

4.4 排水泵站技术

在水利工程施工中,排水泵站技术也是一种常用的排水处理技术,用于将施工区域内的积水通过泵站进行抽排。在运用排水泵站技术时,首先需要根据施工区域的地形、水位、水流量等参数,设计合适的排水泵站。设计要考虑泵站的泵流量、扬程、功率等,以确保泵站能够满足施工区域的排水需求。然后根据设计要求进行排水泵站的安装和调试工作。安装包括安装泵设备、管道、阀门等设施,并进行必要的电气接线工作。调试则包括检查泵设备的运行情况、调整泵的起停时间和流量控制,确保泵站能够正常运行。在施工过程中,还需要对排水泵站的运行情况进行监控,定期进行维护和保养。维护工作包括清理泵设备和管道,检查泵的密封和轴承等部件的磨损情况,及时更换损坏的部件。

5 结语

水闸围堰施工和降排水技术的研究和应用是水利工程建设的重要内容,对于提高施工质量和效率,确保工程安全和可持续发展具有重要意义。在今后的水利工程建设中,我们应不断探索和创新,提升水闸围堰施工和降排水技术的水平,为工程建设和水资源管理提供更好的支持。

[参考文献]

- [1] 杨舸. 水利工程水闸围堰施工和降排水技术[J]. 居业, 2023(2): 22-24.
- [2] 卜耀斌. 水利工程水闸围堰施工技术及其降排水的研究[J]. 建筑工程技术与设计, 2016, 000(4): 956-956.
- [3] 梁孝海. 深水区水闸围堰筑坝工程施工技术与优化[J]. 工程建设与设计, 2019(13): 3.
- [4] 罗裕综. 某水闸钢管桩围堰施工技术及其质量控制[J]. 河南水利与南水北调, 2021(12): 050.
- [5] 陈建才. 水利堤段工程中泵站水闸围堰施工技术研究[J]. 江西建材, 2023(2): 247-249.

作者简介: 吴正木(1987.10—), 男, 浙江水利水电专科学校毕业, 河海大学(函授), 本科学历, 水利水电工程专业, 当前就职单位: 温州市洞头区水利水电工程质量管理中心, 职务: 主任, 职称级别: 工程师。