

论水利施工中围堰技术的应用

赵同强

昆山市水务局 江苏 昆山 215300

摘要：围堰技术作为水利工程中的关键措施，旨在构建临时性挡水结构，确保施工区域干燥。本文探讨了水利施工中围堰技术的应用，定义了围堰技术，并强调了其在水利施工中的重要性。阐述了围堰技术的施工要点，包括设计、材料准备、搭设及排水与基坑开挖等环节。研究了浆砌石块、装袋与黏土、填充黏土与钢筋混凝土、模板桩及钢板桩等多种围堰技术，展示了围堰技术在水利施工中的广泛应用和多样性。

关键词：水利施工；围堰技术；应用

引言：水利工程施工中，围堰技术是一项至关重要的技术手段。围堰作为临时性挡水结构，能够为水利施工提供必要的干燥作业环境。随着水利工程的不断发展和技术的不断进步，围堰技术也在不断发展和完善。通过分析多种围堰技术的具体应用，为水利施工领域的技术人员提供有益的参考和借鉴。

1 围堰技术的定义

围堰技术是指在水利工程施工中，为了保障水利工程的永久性和稳定性，而修建的一种临时性的水利工程保护结构。围堰技术主要用于围护水工建筑物的施工场地，使其免受河道水流或洪水的影响，确保施工工作能够在相对干燥和稳定的环境中进行。围堰通常是由土、石、混凝土、钢板桩等材料构筑而成，根据施工需求和现场条件的不同，围堰的形状、尺寸和材料选择也会有所不同^[1]。其主要功能是防止水和土进入建筑物的修建位置，以便在围堰内排水、开挖基坑和修筑建筑物。在桥梁基础施工中，当桥梁墩、台基础位于地表水位以下时，通常会根据当地材料修筑成各种形式的围堰，如土堰、木板桩围堰、钢板桩围堰等以保障基础施工顺利进行。围堰技术是水利工程施工中不可或缺的一环，对于保障水利工程的顺利建设和长期稳定运行具有重要意义。

2 围堰技术在水利施工中的重要性

围堰技术是水利工程施工过程中的关键性环节，更是确保工程质量和安全的重要保障。在水利施工中的其重要性如下：（1）起到了临时挡水的作用。在水利工程施工过程中，常常需要在水下进行基础开挖、修建坝体等作业。围堰就像一道临时的屏障，能够有效地将水域与施工区域隔离开来，防止水流对施工区域的干扰和侵蚀。这种隔离作用保障了施工区域的干燥和稳定，大大降低了施工过程中发生安全事故的风险。（2）提高水利工程的施工质量。由于围堰能够为施工人员提供一个相

对稳定的工作平台，使得施工人员能够更加方便地进行各项操作。在围堰的保护下，可以更加专注于工程质量的控制，从而提高整个水利工程的施工质量。（3）具有环保效益。在水利工程施工过程中，产生的废水、废渣等污染物如果直接排入水体，会对周边环境造成严重的污染^[2]。而围堰技术能够将施工区域与周边环境隔离开来，防止污染物扩散到周边水域，从而保护水生生物和生态环境的安全。（4）复杂地质条件下的应用。在地质条件复杂、水流湍急的地区进行水利工程施工时，围堰的稳定性和安全性面临着更大的挑战。需要根据现场条件科学合理地选择围堰材料和结构形式，确保围堰在复杂地质条件下的稳定性和安全性。

3 围堰技术施工要点

3.1 围堰设计

围堰设计是围堰施工的前提和基础，在设计阶段要充分考虑到多种因素，包括水域的流速、水深、河床地质条件以及施工期水位变化等，设计要点如下：（1）断面尺寸设计：围堰的断面尺寸根据施工现场的实际情况和工程要求进行设计。设计时考虑围堰的挡水高度、抗倾覆和抗滑移能力等因素，确保围堰在施工期间和建成后的一定时间内具有足够的稳定性。（2）材料选择：围堰的材料选择根据设计要求和施工现场的条件进行。常见的围堰材料包括土石料、钢板桩、钢筋混凝土等。在选择材料时考虑材料的强度、耐久性、抗渗性等因素，确保围堰能够抵御水流和洪水的冲击。（3）结构形式设计：围堰的结构形式根据工程要求和施工现场的条件进行设计。常见的围堰结构形式包括土石围堰、钢板桩围堰、钢筋混凝土围堰等。在设计时考虑围堰的稳定性、抗渗性和施工方便性等因素，确保围堰能够满足工程要求。（4）稳定性验算：在围堰设计完成后，要进行稳定性验算。验算内容包括围堰的抗倾覆能力、抗滑移能力和抗

渗能力等。通过验算,可以确保围堰在施工期间和建成后的一定时间内具有足够的稳定性,满足工程要求。

3.2 材料准备

围堰施工所需的材料根据围堰类型而异,常见的围堰材料包括土石料、钢板桩、钢筋混凝土等。以下材料准备直接关系到围堰的质量和稳定性。(1)土石料准备:对于土石围堰,要准备足够的土石料。土石料的质量符合设计要求,无杂质、无淤泥。在准备土石料时,还要考虑土石料的运输和堆放问题,确保土石料能够及时运至施工现场,并堆放整齐,方便施工。(2)钢板桩准备:对于钢板桩围堰,需要准备符合要求的钢板桩、连接件及辅助材料。钢板桩的质量应符合相关标准,无锈蚀、无裂纹。在准备钢板桩时考虑钢板桩的运输、堆放和打桩问题,确保钢板桩能够及时运至施工现场,并堆放整齐,方便打桩。(3)钢筋混凝土准备:对于钢筋混凝土围堰,需要准备钢筋、混凝土等建筑材料^[3]。钢筋的质量符合相关标准,无锈蚀、无裂纹。混凝土的质量应符合设计要求,无杂质、无气泡。在准备钢筋混凝土时考虑钢筋的绑扎、混凝土的浇筑和养护问题,确保钢筋混凝土围堰的质量和稳定性。

3.3 围堰搭设

围堰搭设是围堰施工的核心环节,在搭设围堰时,要严格遵循设计要求,确保围堰的几何尺寸和稳定性满足设计要求,具体如下:(1)土石围堰搭设:对于土石围堰,要按照设计要求进行分层填筑和压实。填筑过程中控制填筑速度和压实质量,确保土石围堰的密实度和稳定性。同时注意土石围堰的排水问题,设置排水井、排水沟等设施,确保围堰内的积水能够及时排出。(2)钢板桩围堰搭设:对于钢板桩围堰,需要利用振动锤或液压打桩机将钢板桩逐根打入河床。打桩过程中需控制打桩速度和打桩深度,确保钢板桩能够垂直、紧密地排列在一起。还要注意钢板桩的连接问题,确保连接件的质量和稳定性。在钢板桩围堰搭设完成后,还需进行围堰的封闭和防渗处理,确保围堰的抗渗能力。(3)钢筋混凝土围堰搭设:对于钢筋混凝土围堰,需要进行钢筋绑扎、模板安装及混凝土浇筑等工序。在钢筋绑扎过程中,控制钢筋的间距和保护层厚度,确保钢筋的质量和稳定性。在模板安装过程中,需控制模板的平整度和垂直度,确保混凝土的浇筑质量。在混凝土浇筑过程中,控制混凝土的浇筑速度和振捣质量,确保混凝土的密实度和强度。注意混凝土的养护问题,确保混凝土的强度和耐久性。

3.4 排水与基坑开挖

排水与基坑开挖直接关系到围堰的稳定性和基坑的安全性。在排水与基坑开挖过程中,要严格遵循设计要求,确保排水效果和基坑的稳定性,其要点主要如下:

(1)排水作业。通过排水井、排水沟等设施将围堰内的积水排出,以降低基坑内的地下水位。排水作业要控制排水速度和排水量,避免对围堰造成过大的侧压力。注意排水设施的维护和保养问题,确保排水设施的正常运行。(2)基坑开挖:基坑开挖前进行详细的测量放样工作,确定开挖范围和深度。开挖过程中严格控制开挖速度和开挖顺序,避免对围堰造成过大的侧压力。做好基坑的支护和降水工作,确保基坑的稳定性和安全性。在开挖过程中注意基坑的排水问题,设置排水井、排水沟等设施,确保基坑内的积水能够及时排出。开挖完成后,还要对基坑进行验收和检查工作,确保基坑的质量和稳定性满足设计要求。

4 水利施工中围堰技术的应用

4.1 浆砌石块围堰技术

在水利施工中,浆砌石块围堰技术通过分层处理和卧砌石块的方式构建围堰结构,但由于石块间可能存在较多细缝,影响砌筑效果。在实际操作中要采取一系列技术措施来优化施工效果。为了消除石块间的空洞,可以采用拉线方式,确保石块紧密排列。在施工前对石块进行湿润处理,以便铺砌后水分能更好地渗透到石块中,增强整体结构的稳定性。在砌筑过程中,密切关注石块的缝隙情况。若缝隙厚度超过35毫米,及时采用碎石结构进行填补,以保证围堰结构的密实性和稳定性。为确保围堰表层的光滑和平整,还需要做好缝隙填补和抹面工作。在进行缝隙填补前,对缝沟和缝槽表面进行彻底清理,确保无杂物和污垢。填补材料与砌筑砂浆充分搅拌,以确保填补效果。抹面工作也应在砌筑砂浆搅拌合理的基础上进行,通过细致的抹面处理,使围堰表层更加光滑、平整。

4.2 装袋与黏土围堰技术

在水利施工中,装袋与黏土围堰技术是针对特定水流条件的有效解决方案。当河流的流速在每秒1.3米以下,且水深不超过2.7米时,由于土质的渗透性相对较弱,此时采用装袋围堰技术尤为适宜。该技术通过合理的装袋设计和堆放方式,确保围堰结构形成后袋缝控制的合理性,进而提升其整体的防护能力。装袋围堰技术主要适用于水流速度较慢、水深较浅的河流环境。在实际操作中,根据河流的具体条件,选择适当的装袋材料和堆放方式。对于水流速度在每秒0.4米以下、水深在1.3米以下的河流,采用砂土或粘性土结构作为填充材料,

能够在短时间内迅速达到预期的填充目标。在填充过程中,若选择以沙土为主要材料,则需特别注意沙土颗粒的大小。由于沙土颗粒的流动性较强,易导致围堰结构的不稳定,因此要提前制定围堰加宽计划。通过详细分析沙土颗粒的具体大小数据,可以明确最终的加宽宽度数值,从而确保围堰结构在承受水流冲击时具有足够的稳定性和耐久性。

4.3 填充黏土与钢筋混凝土围堰技术

在水利施工中,填充黏土与钢筋混凝土围堰方式作为两种重要的技术手段,各自具有独特的优势和适用场景。填充黏土围堰方式的应用依赖于精确的监测技术来确定围堰的轴线数据。采用分层填充模式进行黏土填充,确保每层填充厚度控制在28厘米以内,以保证围堰结构的稳定性和密实性。填充完成后,利用压路机和挖土机对结构进行推平和夯实处理,进一步提高其抗渗性和承载能力。钢筋混凝土围堰方式则以其高强度和耐久性著称。在实际应用中,拱形和重力型是两种常见的钢筋混凝土围堰形式^[4]。拱形围堰对钢筋混凝土的抗压性能要求较高,施工难度较大,但适用于两侧坚硬石块较多、陡峭悬崖地形特征明显的场景。重力式围堰则通常具有永久建筑的属性,建设完毕后能够为区域提供两侧挡水或水流疏导的功能。在选择填充黏土与钢筋混凝土围堰方式时,要根据工程的具体需求和地质条件进行综合考虑。对于水流速度较快、冲刷力较大的河流,钢筋混凝土围堰方式可能更为适宜;而对于水流速度较慢、地质条件相对稳定的河流,填充黏土围堰方式则可能更为经济实用。

4.4 模板桩形式的围堰技术

模板桩型围堰技术主要应用于木材资源丰富的地区,这是因为该技术需要大量的木材作为构建材料。在这些地区,采用模板桩型围堰可以节省材料成本,能提高施工效率,从而带来显著的经济效益。在应用该技术之前,必须对施工现场的河床条件进行详细的勘察,特别是要评估河床的透水力和水流速度。这是因为模板桩型围堰的适用水流速度范围在1米/秒到5米/秒之间,且最大水深不应超过5米。在实际应用中,模板桩型围堰的构建过程相对简单。根据设计要求和现场条件,选择合适

的木材作为模板桩的材料。通过打桩机将模板桩打入河床中,形成围堰的骨架。使用木材或其他合适的材料填充模板桩之间的空隙,以增强围堰的稳定性和抗渗性。对围堰进行必要的加固和防护,以确保其能够承受水流和河床的冲刷作用。

4.5 钢板桩形式的围堰技术

钢板桩型围堰技术是对其他围堰技术的一种有效补充,特别适用于水深较大、河床条件复杂的场景。该技术的最大特点是具有良好的渗水性和适应性,可以应对各种水流速度和河床类型。即使在水深超过5米的情况下,钢板桩型围堰也能保持稳定的性能。在构建钢板桩型围堰时,要根据施工现场的地质情况选择合适的钢板桩类型和数量。对于沙质淤泥质的河床,可以采用单层钢板桩进行防护;而对于更加复杂的河床条件,则可以考虑使用双层钢板桩以提高防护效果。钢板桩型围堰的形状也可以根据具体需求进行定制,如圆形或方形等。在构建过程中,通常采用连接体将两片单独的钢板桩铆接或焊接在一起,形成所需的角型结构。同时要对钢板桩进行必要的防腐处理,以延长其使用寿命并减少维护成本。

结束语

围堰技术在水利施工中具有广泛的应用前景和重要的实践价值。通过合理设计和精心施工,围堰技术能够有效地解决水利施工中的挡水问题,为工程的顺利进行提供有力保障。随着水利施工技术的不断创新和发展,围堰技术也将不断演进和完善,为水利工程建设作出更大的贡献。

参考文献

- [1]李欣.水利工程施工中围堰技术的应用要点[J].建材与装饰,2020,(2):294-295.
- [2]冯遵远.水利工程中钢板桩围堰施工技术应用分析[J].建筑与装饰,2021,(5):130-131.
- [3]仇明明.关于水利工程施工中围堰技术的应用分析[J].百科论坛电子杂志,2020,(10):1663.
- [4]李姗.中小型水利工程施工中围堰技术的应用[J].科学与财富,2020,12(26):271.