

水利河道挡墙护岸工程的设计与施工实践

刘红卫

孟县水利局水资源管理中心 山西 阳泉 045199

摘要:水利河道挡墙护岸工程是水利工程建设的关键环节,旨在增强河道的防洪能力并保护河岸免受侵蚀。设计过程中,需综合考虑河道的主导功能、土地利用、河岸景观与亲水性等因素,采用合理的断面型式,如梯形、复式断面等,以满足防洪、排涝及景观需求。施工实践中,应注重选择合适的建筑材料与技术,如采用坡式、坝式、墙式及生物护岸等施工技术,确保工程质量与稳定性,为水利安全和生态环境提供保障。

关键词:水利河道挡墙护岸工程;设计;施工实践

引言:水利河道作为城市与自然环境的连接纽带,其挡墙护岸工程的设计与施工显得尤为重要。这些工程不仅承载着防洪减灾的重要任务,还关乎着河岸生态环境的保护与水资源的合理利用。随着科技的进步和社会的发展,水利河道挡墙护岸工程面临着更加复杂多变的挑战。本文将从设计与施工实践的角度出发,深入探讨水利河道挡墙护岸工程的科学性、实用性和创新性,以期对相关领域的研究与实践提供参考和借鉴。

1 水利河道挡墙护岸工程设计的理论基础

1.1 工程地质与水文条件分析

1.1.1 地质构造、土壤性质与地下水位对设计的影响

在水利河道挡墙护岸工程设计中,地质条件是关键基础。地质构造稳定性直接关系挡墙与护岸结构的基础支撑能力,于断层、软弱土层或地震频发区域,必须强化基础处理以保障长期稳定。土壤性质方面,其承载力、抗剪强度、渗透性等特性,直接影响挡墙设计选材,砂性土壤排水佳利于稳定,粘性土壤遇水膨胀易致结构变形。地下水位变化亦不容忽视,高水位会降低土壤承载力、增大挡墙水压力,设计时需做好排水与防水措施。

1.1.2 水文特征的考虑

水文特征对工程设计影响重大。流速和流量决定水流对挡墙的冲刷力度,高流速、大流量要求挡墙具备更强抗冲刷能力。水位变化直接影响挡墙高度与护岸防洪功能,设计需依据历史水文数据预测极端水文条件,科学确定挡墙高度、护岸坡度及绿化植被布局,满足不同水位下的防洪与生态需求。

1.2 护岸工程设计的基本原则

(1) 稳定性原则。稳定性是护岸工程设计的首要原则。挡墙与护岸结构必须能够抵抗水流的冲刷、土壤的侧压力以及可能的洪水和风浪冲击。设计时需进行结构稳定性计算,确保结构在水力作用下不发生滑移、倾覆

或过度变形。(2) 环保性原则。环保性原则强调工程对自然环境的低影响。设计时需尽量减少对河道生态环境的破坏,采用生态友好的材料和工艺,如使用透水性材料促进土壤与水体之间的物质交换,以及设置生态缓冲区保护生物多样性。(3) 经济性原则。在确保安全和质量的前提下,经济性是工程设计的另一重要考量。通过合理选材、优化结构设计、提高施工效率等方式,降低工程成本,实现经济效益最大化^[1]。

1.3 设计要素的确定

(1) 挡墙材料的选择。挡墙材料的选择需综合考虑材料的强度、耐久性、经济性以及施工便利性。混凝土因其高强度和良好的耐久性而被广泛应用,而石料则适用于需要与自然景观相协调的场所。土工布等柔性材料则可用于增强土壤稳定性,减少结构对河道的硬性干预。(2) 挡墙结构的类型。挡墙结构的类型应根据地质条件、水流特征以及工程需求进行选择。重力式挡墙以其重量提供稳定性,适用于土壤承载力较高的地区;悬臂式挡墙则通过其悬臂结构抵抗水流的冲刷力,适用于较宽的河道;桩墙式挡墙则通过打入地下的桩基础提供支撑,适用于地质条件复杂或土壤承载力较弱的区域。

(3) 护岸的植被选择与布局。护岸的植被选择需考虑植物对土壤的保护作用、对水质的净化能力以及其生态适应性。植被的布局应与河道的水流特征相协调,避免影响水流畅通,同时形成具有层次感和生态功能的绿色屏障。

2 水利河道挡墙护岸工程的设计方法

2.1 设计流程

2.1.1 从地质勘察到设计方案确定的详细流程

水利河道挡墙护岸工程的设计始于地质勘察。这一阶段,专业团队需对河道的地质结构、土层分布、地下水位及水文条件进行全面调查,以获取详细的地质数据。随后,这些数据将被用于分析河道的稳定性和潜在

的冲刷风险。基于地质勘察结果,设计团队开始初步设计,确定挡墙和护岸的基本布局、结构形式和尺寸。这一过程中,还需考虑环境因素、施工条件及工程造价等多方面因素。初步设计方案完成后,需经过多次论证和优化,直至满足工程要求。在初步设计的基础上,设计团队将进一步细化施工图纸,包括挡墙和护岸的详细结构、钢筋布置、混凝土浇筑要求等。同时,还需制定施工方案和质量控制措施,确保工程能够顺利实施。

2.1.2 关键环节的设计考虑

(1) 基础处理:确保挡墙基础的稳定性和承载力,可能涉及地基加固、排水措施等。(2) 挡墙结构设计:根据地质勘察结果和河道冲刷风险,选择合适的挡墙结构形式,如重力式挡墙、悬臂式挡墙等。(3) 护岸绿化设计:在护岸设计中融入绿化元素,以提升生态环境质量,同时增强护岸的稳定性。

2.2 设计案例分析

2.2.1 国内外典型水利河道挡墙护岸工程设计案例剖析

国内外有许多成功的水利河道挡墙护岸工程设计案例。例如,某国外河道治理工程采用直立式挡土墙结构,有效抵御了河水的冲刷和侵蚀。国内也有类似工程,如某河道护岸工程采用新型土工格栅加筋土挡墙结构,不仅提高了护岸的稳定性,还实现了资源的重复利用和环境的保护。

2.2.2 案例分析中涉及的关键技术与设计思路

在案例分析中,我们发现这些成功的工程都采用了先进的设计理念和技术手段。例如,直立式挡土墙结构的设计思路是在确保项目稳固性的前提下,缩小护岸断面面积,降低工程量和占地面积;而新型土工格栅加筋土挡墙结构则充分利用了废弃细料或碎细的建筑垃圾作为墙体填料,实现了资源的有效利用和环境的保护。这些设计思路和技术手段值得我们借鉴和学习。

3 水利河道挡墙护岸工程的施工实践

3.1 施工准备

(1) 施工队伍的组织与培训:组建水利河道挡墙护岸工程施工队伍时,需确保成员具备专业技能与经验。施工前开展专业培训,内容包含施工图纸解读、工艺流程、安全操作规程,强化施工人员安全与质量意识,保障工程顺利推进。(2) 施工材料与设备的准备:施工材料质量关乎工程安全,依据图纸和设计要求采购混凝土、钢筋等材料,并严格检验。同时,按施工需求配备挖掘机、搅拌机机械等设备,确保设备性能良好。(3) 施工现场的安全管理:施工准备阶段需建立健全安全管

理体系,明确人员职责,制定制度规程,评估安全风险,设置警示标志,配备防护设施。通过安全教育,提升施工人员安全意识与应急能力^[2]。

3.2 施工技术与工艺

(1) 基础处理技术:基础处理是挡墙护岸工程的关键环节。根据地质勘察结果,采用合适的地基加固方法,如注浆加固、砂砾石垫层等,提高地基承载力。同时,做好排水处理,防止地下水对基础造成侵蚀,影响挡墙稳定性。(2) 挡墙施工技术:挡墙施工包括模板安装、钢筋绑扎、混凝土浇筑等环节。模板安装需确保尺寸准确、表面光滑;钢筋绑扎需按设计要求进行,确保钢筋位置正确、绑扎牢固;混凝土浇筑需严格控制混凝土配合比、浇筑速度和振捣强度,确保混凝土密实、无气泡。(3) 护岸绿化与生态修复技术:护岸绿化是提升生态环境质量的重要环节。在护岸设计中融入绿化元素,选择合适的植物种类,采用科学的种植方法,确保植物成活。同时,结合生态修复技术,如生态袋、人工湿地等,促进河道生态系统的恢复。

3.3 施工质量控制

(1) 质量控制标准与方法的制定:施工前,需制定详细的质量控制标准和方法,明确各施工环节的质量控制要点和检验标准。制定质量检验计划,确保施工过程中的每个环节都能得到有效监控。(2) 施工过程中的质量监测与检验:在施工过程中,需定期对施工质量进行监测和检验。采用先进的检测手段,如无损检测、原位试验等,对混凝土强度、钢筋位置、地基承载力等关键指标进行检测。对检测发现的问题,及时采取措施进行整改,确保工程质量满足设计要求。(3) 质量问题的处理与改进措施:对施工过程中出现的质量问题,需及时组织分析原因,制定整改方案,并跟踪整改效果。同时,总结经验教训,针对质量问题产生的原因,提出改进措施,防止类似问题再次发生^[3]。

3.4 施工安全与环保措施

(1) 施工安全管理体系的建立:建立健全的施工安全管理体系,明确各级安全管理人员的职责和权限。制定施工安全管理制度和操作规程,对施工过程中的安全风险进行有效控制。(2) 施工现场的安全防护措施:在施工现场设置必要的安全防护措施,如安全网、防护栏、警示灯等,确保施工人员的安全。同时,对施工机械和设备进行定期检查和维修,确保其性能良好,减少安全隐患。(3) 施工过程中的环保措施:在施工过程中,需采取有效措施减少扬尘、废水等污染物的排放。采用封闭式施工、洒水降尘等措施控制扬尘污染;对废

水进行分类收集和处理,确保达标排放。同时,加强施工现场的环境管理,保护施工现场周边的生态环境。

4 水利河道挡墙护岸工程的效益评估与维护管理

4.1 工程效益评估

(1) 防洪减灾效益的评估:水利河道挡墙护岸工程的首要效益在于防洪减灾。通过构建坚固的挡墙和护岸结构,能够有效抵御洪水侵袭,减少洪水对河岸的冲刷和侵蚀,保护周边居民和农田的安全。评估防洪减灾效益时,需考虑工程实施前后洪水灾害发生的频率、强度以及造成的经济损失对比。通过对比分析,可以量化工程在降低洪水风险、减少灾害损失方面的具体成效。

(2) 生态保护效益的评估:水利河道挡墙护岸工程在保障防洪安全的同时,也应注重生态保护。通过合理设计护岸绿化和生态修复措施,可以恢复和改善河道生态环境,提升生物多样性。评估生态保护效益时,需关注工程对水质改善、土壤保持、生物多样性增加等方面的积极影响。同时,还需考虑工程对周边环境可能产生的负面影响,并采取相应措施予以减轻或消除^[4]。(3) 水资源管理与利用效益的评估:水利河道挡墙护岸工程在提高水资源管理与利用效率方面也具有重要意义。通过优化河道治理和护岸设计,可以提升河道的输水能力和自净能力,为水资源的合理配置和高效利用创造条件。评估水资源管理与利用效益时,需关注工程对河道水流、水质以及周边地区水资源供需平衡的影响。同时,还需评估工程在促进农业灌溉、城市供水、工业用水等方面的积极作用。

4.2 工程维护管理

(1) 维护管理的目的与原则:水利河道挡墙护岸工程的维护管理旨在确保工程长期稳定运行,充分发挥其防洪减灾、生态保护和水资源管理与利用的效益。维护管理应遵循预防为主、综合治理的原则,注重日常巡查、定期检测和及时维修,确保工程结构安全、功能完好。(2) 维护管理的具体内容与方法:维护管理的具体

内容包括挡墙和护岸结构的检查与修复、绿化植物的养护与更新、排水系统的清理与维护等。在维护过程中,需采用科学的方法和先进的技术手段,如使用无人机进行空中巡查、运用物联网技术进行实时监测等,提高维护管理的效率和准确性。同时,还需建立健全维护管理制度和应急预案,确保在突发情况下能够迅速响应、有效处置。(3) 维护管理中的问题与对策:在水利河道挡墙护岸工程的维护管理中,可能会遇到资金不足、技术难题、管理不善等问题。针对这些问题,需采取相应对策予以解决。如通过争取政府资金支持、引入社会资本参与等方式解决资金问题;通过加强技术研发、引进先进技术等方法解决技术难题;通过完善管理制度、加强人员培训等途径提升管理水平。同时,还需加强与社会公众的沟通与协作,共同推进水利河道挡墙护岸工程的维护管理工作。

结束语

综上所述,水利河道挡墙护岸工程的设计与施工实践是一项复杂而系统的工程,它关乎着河道的防洪安全、生态保护及水资源管理等多个方面。通过科学合理的设计与精细施工,我们能够构建出既坚固耐用又生态友好的河道挡墙护岸体系。未来,随着技术的不断进步和社会需求的不断变化,我们需要持续探索与创新,不断提升水利河道挡墙护岸工程的设计与施工水平,为河流的可持续发展和人类社会的福祉贡献更多力量。

参考文献

- [1]吴剑峰.水利工程护岸挡墙基础施工运用水泥搅拌桩的解析[J].2022,(13):160-161.
- [2]樊佳男,周洁,杨波,等.水利工程护岸挡墙基础施工运用水泥搅拌桩的解析[J].中华建设,2024,(09):94-95.
- [3]米永喜.河道整治护岸工程的标准化施工技术探讨[J].大众标准化,2024,(10):107-108.
- [4]蒲淑芳.水利工程中河道堤防护岸工程施工技术[J].电脑爱好者(电子刊),2023,(06):62-63.