

探析水利工程中河道堤防护岸工程施工技术

柳晓林

青岛吉安工程有限公司

摘要：随着城市化进程的加快和自然灾害频发，对河流及其周边地区的保护和管理需求日益迫切。河道堤防护岸工程作为水利工程的重要组成部分，在保障河流安全、改善水资源利用效率、保护生态环境等方面发挥着不可或缺的作用。河道堤防护岸工程施工技术的探析不仅是对水利工程领域的技术创新和实践探索，更是对水资源利用与生态环境保护的探索与实践。通过对河道堤防护岸工程施工技术的深入研究和分析，可以有效应对河流水位变化、洪水侵袭、岸坡冲刷等问题，提高水利工程的抗灾能力和生态环境的稳定性。本文旨在探讨水利工程中河道堤防护岸工程施工技术的作用、常见形式以及具体的施工技术，并就如何优化施工路径和重视环境保护等方面进行深入探讨。旨在为水利工程领域的从业人员提供实用的指导和启示，促进水利工程领域技术的进步和应用。在不断探索和实践过程中，不断提高河道堤防护岸工程施工技术水平，为构建安全、高效、可持续的水利工程体系贡献力量。

关键词：水利工程；河道堤防护岸工程；施工技术

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.12.058

一、水利工程中河道堤防护岸工程施工技术的作用

河道堤防护岸工程能够有效地防止河水冲刷河床和岸坡。河流在长期的冲刷侵蚀下，容易造成河床下陷，河床淤积导致水位升高，进而引发洪水灾害。此外，河水冲刷岸坡也容易导致坡面塌方，危及沿岸建筑和农田。通过修建堤坝和护岸，可以有效地阻挡水流的冲击力，保护河道的稳定性和安全性。河道堤防护岸工程还能够改善河道的水力条件。在河道宽度变化、弯曲、突变等情况下，水流容易形成涡流和旋涡，增加摩擦阻力，降低水流通畅性。适当修建堤防护岸工程可以矫正河道的形状，减小水流摩擦力，提高水流速度和流量，有利于防洪和水运^[1]。目前，河道堤防护岸工程在水利工程中的应用逐渐成为重要研究领域。随着科技的不断进步和经验的积累，河道堤防护岸工程的施工技术得到了显著改进。现代化的施工设备和工具使得施工效率大幅提升，同时采用新型材料如高强度钢筋混凝土、聚合物复合材料等，显著提高了工程的稳定性和耐久性。此外，对于河道堤防护岸工程的设计和管理也得到了更高的关注，力求实现最佳的工程效果与生态环境保护的平衡。然而，在一些基础薄弱地区，河道堤防护岸工程的规划和实施仍面临一些挑战，需要进一步加强研究与实践，以满足不同地区的需求并确保工程质量和安全性。

二、水利工程中河道堤防护岸工程的常见形式

（一）坝式

坝式护岸在施工时应将排水走向调整，防止其对堤坝设计形成冲击。这些类型的堤坝护岸工程可在水域较宽广的河流上施工，但在建设过程中，要严格按照河道水流状况来进行施工，并选用最适宜的类型。坝式护岸工程，其施工能力必须满足实际需要，可以使工程的河流堤坝受到充分的保障，也可以提高工程施工的效率。

（二）坡式

坡式护岸作为覆盖型护岸，对堤坝斜坡表面和堤脚都能发挥良好防护的作用，虽然护岸的形式比较简单，但在有效防护岸边堤坝的同时也能发挥起很好的作用，对河流、泥沙等的侵蚀作用进行有效抑制，对堤坝进行了合理的防护，通常主要运用于中小型河流和湖泊的堤坝建设上。

（三）墙式

墙式护岸自身有着牢固的构造，可以在使用中发挥优异的保护作用，为工程提供支持。墙式护岸主要在排水速率高的河流上使用，通过梯形墙来达到保护的目，在河流的冲击作用下起到一定的抵御功能，使河流堤坝得到保护，有效避免河流产生的冲击，提高建筑安全性，从而提高建筑标准。

三、水利工程中的护岸工程施工技术

（一）坡式护岸技术

坡式护岸的主要特征是在水利工程的斜坡底部和堤坝基础部分铺设防腐材料，从而形成坡式护岸的结构。在这些特征中，坡式护岸的优势尤为显著，例如施工方便、抵抗冲击的能力强等，因此，它更适合用于小规模的水利工程。另外，在运用传统的坡面防护技术时，必须确保施工环境的清洁，防止积水。因此，施工人员必须预先规划防护区域，这在某种程度上会提高工程的成本，并减少防护工作的效率和品质。为迅速应对此类难题，我国普遍实行的是无围堰膜袋护坡的水下建设技术。具体来说，可以在护岸的边缘挖掘一个特定深度的防滑槽，然后沿着海滩向堤岸方向扩展并弯曲，将其放入膜袋中，接着向膜袋内注入混凝土，最终利用沙土填补沟槽，进行护岸建设。

（二）高压喷射防渗墙施工技术

该工艺主要是将碎石通过搅拌机混合成为泥浆后，再在一定的压强情况下用泥浆对土层进行破坏，这不但能够起到破碎土壤的目的，同时还能够增加在土壤中的黏性，等水泥经过充分冷却并凝结以后，又能够形成反渗墙，也因此提高了土壤的防渗效能。同时这种工艺也因为具备了应用范围广泛、施工机械作业简便、设备

成本比较低廉、效率较快、效益好的优点，从而在各种堤防工程防渗领域得到广泛应用^[2]。而在一般场合下，所使用的高压喷射工艺一般又分为了定向喷射、螺旋喷射和摆动喷射等，但在此时需要结合具体情况来加以选用。事实上，高压喷射材料的运用可以使堤坝基础的抵抗变形特性得以显著改善，从而强化了堤坝基础，可以降低因为堤坝基础变形所引起的漏水现象，同时还能够降低堤坝基础的渗水能力，从而显著改善了堤坝基础的防渗性能。

（三）堤体压实技术

在挖掘堤坝过程中，需要采用堤坝压实技术，以保证堤坝的土壤达到预定的压实程度，进而保障整个堤坝的稳定性。优秀的压实程度能确保堤坝的稳定性，增强土壤的承重能力，减少土壤的压缩和变形。在开始进行堤体压实作业之前，需要对施工现场的土壤进行详细检查，以确定其最适宜的压实含水量和最大干密度。另外，土壤的压实性能在很大程度上取决于其含水量。为实现最佳的压实效果，需要将土壤的含水量维持在其最适宜的压实含水量范围内。在进行堤体压实的过程中，使用振动压路机、滚压机、跳跃夯等设备来完成压实工作，具体的工具选择应根据当地的土质状况来决定。为保证最后的压实效果，要进行多次层次压实，并且每一层土壤都需要经过多次压实。

（四）水下护脚技术

应根据具体的工程情况和设计要求，选择合适的护脚结构。常见的护脚结构包括混凝土护脚墙、横桩护脚、石块护脚等，其目的是增加底部的摩擦阻力，提高护岸的稳定性。水下护脚技术需要通过特殊的施工方式进行。常见的施工方式包括水面抛放、水下挖掘、水下灌注等。施工时需要保证护脚结构与岸坡之间的紧密接触，确保护脚能够有效地支撑和固定岸坡。水下护脚所使用的材料必须具备良好的抗腐蚀性和耐久性。同时，在施工过程中需要控制护脚结构的水下排水情况，确保施工质量。一些常见的材料包括钢筋混凝土、聚合物材料等。在施工完成后，需要进行定期的监测和维护。通过监测护脚结构的变形和岸坡的稳定性，及时发现并处理可能存在的问题，确保护岸的安全性和可靠性。水下护脚技术的应用可以有效增加护岸的稳定性和抗冲刷能力，降低河道侵蚀风险。然而，该技术的施工复杂度较高，对施工人员的要求也较高，因此需要严格按照设计要求和施工规范进行施工，以确保施工质量和建筑安全。

（五）锚固技术

锚固技术在许多领域都得到了广泛的应用，特别是在水利工程中，锚固技术的应用更是不可或缺的。然而，锚固技术的应用不仅要考虑技术要求，还需要考虑施工难度和成本控制。因此，在锚杆安装过程中，需要注意锚固点的选择和锚杆的截面尺寸。在选择锚固点

时，应该考虑到地基的稳定性、土壤的承载能力和锚固点的位置，以确保锚固点的稳定性和安全性。在锚杆的截面尺寸方面，应该根据设计要求和实际情况来确定，以确保锚杆的承载能力和抗拉强度。在锚固过程中，需要对锚杆进行灌浆加固，以提高锚杆的黏结力和耐久性。灌浆材料应该选择质量好、黏结力强的材料，并且在灌浆过程中要控制好灌浆压力和灌浆深度，以确保灌浆效果。

（六）墙式护岸技术

墙式护岸建设方法主要适用于对较为狭窄的河流进行维护，同时也经常被运用在城市河流的维护上。这种建设方法通过构建墙壁型的堤坝，可以有效地阻止河流决口，确保沿岸地带不会遭受洪水的破坏。墙式防护技术的优势在于其能够提供强大的防护效果，并且具备一定的抵抗冲击的能力。尽管它能够抵挡部分的水流冲击，但对于持久且大范围的水流冲击却无法应用^[3]。所以，当河道开阔或水流强劲时，墙式防护技术的表现可能并不如其他更优秀的工程方法。墙式防护技术经常被应用于城市河流的维护，因为城市河流一般都比较窄，水流也相对较弱。在城市的河流中，墙壁式的防护能够起到很好的保护作用，确保了沿岸的建筑物和设备不会被洪水破坏。

（七）水泥搅拌桩技术

水泥搅拌桩技术是河道堤防护岸工程施工技术用于堤防工程的重点内容，该技术运用要点主要表现在以下几方面。通过科学操作吊装机这一施工机械设备，在恰当的施工位置处妥善放置水泥搅拌桩，同时在施工人员的协调配合下高质量完成安装任务，在进行安装作业时，需特别把控搅拌中心与设计桩始终处于吻合状态下，尽可能规避误差问题。进行搅拌桩施工作业，当搅拌机的循环系统进入至启动运行状态后，需第一时间开启电机，同时将起重钢丝绳下放在之前所设定好的位置处。搅拌机搅拌一定时间并达到规定深度后，必须确认水泥浆配比是否合理。在正式灌浆作业之前，应将水泥浆放入骨料斗中，然后打开砂浆泵，依次完成每个水泥搅拌桩的施工，提高水利工程的牢固性和稳定性。

（八）生态护岸技术

生态护岸的核心是选择适宜的植被种类，这些植被应具有抗冲刷、抗侵蚀、耐湿润和快速生长等特性。常用的植被包括湿地植物、草本植物和乔木等，根据生态环境和地理条件进行选择。在护岸施工过程中，需要合理布局和种植植被。植被的种植可以通过直接种植、播种、插枝等方式进行。种植密度、间距和排列方式都需要根据植被特性和工程要求进行调整。植被的根系在护岸工程中起到固土护坡的作用，可以减缓水流速度，防止冲刷和侵蚀。因此，在种植过程中，要注意培养植物的根系发育。生态护岸强调水土保持和生态恢复。在施工过程中，要采取措施防止土壤流失，如设置植被覆

盖、草帘等，避免水流冲刷土壤。在生态护岸工程完成后，需要进行生态监测，评估植被的生长情况、护岸效果等，根据监测结果，可以采取相应的管理措施，确保生态护岸的长期稳定性。在设计生态护岸时，需要进行环境影响评估，考虑生态系统的平衡和影响。

四、应用水利工程中河道堤防护岸工程施工技术的优化路径

（一）施工前进行勘探

为了使堤坝建设项目能够高效完成，必须认真制定一份详尽的计划，并全面考虑周围的地形、气候等因素。相关人员需要仔细检查建设现场的各种条件，并且彻底消灭任何潜在的危险因素。在施工期间，负责采购的人员必须根据工程的要求以及质量标准，选择适当的黏土来做填补。若未能按照规定的比例使用，则必须及时归还，以减少垃圾的产生，同时也可以达到节约成本、保护环境的目的^[4]。为了确保质量，须仔细记录并分析每种使用的原始资源，根据原始资源的特点，合理安排存放区域，并严格控制使用。此外，为了确保质量，要做好预防措施，包括使用黏土，并做好液体压缩测试或击打测试。根据现场的具体条件，精确控制填补的方式。如果发现工程表面不光洁，可以采取相关措施来进行修复。同时，还必须做好充足的准备，确保接下来的施工顺利。特别是在某些水利建设项目中，采取分层填充的技术，不仅可以增加密实性，还可以保证建成的项目高品质。

（二）优化地基处理

地基处理是确保河道堤防护岸工程稳定性和承载力的重要环节。根据详细的地质勘察结果和工程设计要求，进行地基处理，以提高地基的稳定性和承载能力。首先，根据地质勘察结果分析地基的土质特点和地层结构，判断是否存在松软、不稳定的土层，以及地下水位等因素的影响。针对不同的地基情况，采取相应的处理措施，如加固、夯实等。对于松软的地基，可以采用加固措施来增加地基的强度和稳定性。常用的加固方法包括灌浆加固、振动加固和桩基加固等。通过注入灌浆材料或在地基中打入钢筋混凝土桩等方式，增加地基的密实度和强度，提高地基的承载能力。对于存在地下水位较高的地基，需要采取相应的降水措施，以降低地下水位对地基稳定性的影响。常见的降水方法包括设置排水井、挖槽排水、水泵排水等。通过合理的排水系统，将地下水位降至安全范围内，减小地基的液化风险，确保工程的稳定性。

（三）完善监测工作

完成施工后，进行工程的监测工作是对工程性能和状况进行实时监测和评估的重要手段。工程监测的内容包括河道水位、堤体变形等参数的监测。通过安装水位测量设备、位移监测仪器等，对河道水位的变化和堤体的变形进行定期或连续监测。监测数据可以反映工

程的稳定性、变形情况以及受力状态，为工程的运行和维护提供科学依据。工程监测的目的是及时发现工程存在的问题或潜在风险，并采取相应的措施进行处理。如果监测数据显示堤体存在明显的变形或河道水位异常波动，可能存在地基沉降、滑坡等问题，需要及时进行检查或加固措施，以保证工程的安全性。此外，监测数据还可用于评估工程的性能和效果，为后续类似工程的设计和施工提供经验和参考。通过持续的工程监测，可以及时发现问题、解决问题，保障工程的安全运行和可持续发展。

（四）重视环境保护

在施工过程中，为了保护环境，防止施工活动对河流生态环境造成破坏，可以采用沉积池、沉淀池等处理设施，对施工废水和废土进行处理和回收利用。沉积池：沉积池是一种用于沉淀和分离废水中的悬浮物和固体颗粒的设施。在施工现场，可以设置沉积池来收集和回收处理施工废水。废水经过沉积池后，固体颗粒会沉淀到池底，清水则从池顶流出，达到水质净化的效果。沉淀池中的沉淀物可以进行处理和回收利用。沉淀池：沉淀池是一种用于沉淀和分离废土中的固体颗粒和悬浮物的设施。在施工过程中，可以设置沉淀池来收集和回收处理施工过程中产生的废土^[5]。废土经过沉淀池后，固体颗粒会沉淀到池底，清水则从池顶流出，达到废土处理和回收利用的效果。沉淀池中的沉淀物可以进行处理和回收利用。通过设置沉积池、沉淀池等处理设施，可以对施工废水和废土进行有效的处理和回收利用。这样不仅可以减少对河流生态环境的破坏，还可以节约资源和减少环境污染。同时，施工过程中需要严格遵守环境保护法规和相关规定，确保施工活动不对环境造成负面影响。

五、小结

综上所述，河道堤防护岸工程施工技术的探析和研究具有重要的理论和实践意义。施工方应当在不断总结经验、借鉴先进技术的基础上，不断提高施工技术水平，为构建安全、高效、可持续的水利工程体系做出更大的贡献。随着科技的不断发展和实践经验的不断积累，河道堤防护岸工程施工技术将在未来取得更加显著的成就，为我国社会的发展进步贡献更多力量。

参考文献

- [1] 时明丽. 探析水利工程中的河道堤防护岸工程施工技术[J]. 水上安全, 2023, (15): 25-27.
- [2] 沈波. 水利工程中堤防护岸工程施工技术的研究[J]. 农业开发与装备, 2021, (11): 123-124.
- [3] 廖玉香. 水利工程中河道堤防护岸工程施工技术[J]. 清洗世界, 2020, 36(06): 39-40.
- [4] 高文鹏. 水利工程堤防护岸工程施工技术分析[J]. 农家参谋, 2021, (15): 179-180.
- [5] 王艳芳. 河道堤防护岸施工技术与优化措施[J]. 水科学与工程技术, 2023, (05): 70-72.