

# 水利工程河道治理护岸防护施工技术

陈 磊

周口市河湖事务中心 河南 周口 466000

**摘 要：**水利工程河道治理护岸防护施工，前期准备涵盖现场勘察、技术及材料设备准备，为施工筑牢根基。常见护岸防护技术有硬质、生态及复合三种，各有适用场景与施工要点。施工质量控制从材料、工艺、工序验收三方面着手，建立管控体系、严格工艺执行、实行工序验收，确保材料合格、工艺规范、工序达标，保障护岸防护施工质量，实现河道稳定与生态平衡，为水利工程长期稳定运行提供有力支撑。

**关键词：**水利工程；河道治理；护岸防护；施工技术；质量控制

引言：在水利工程中，河道治理护岸防护施工至关重要，关乎河道稳定、防洪安全及生态平衡。前期准备工作是施工顺利开展与高质量完成的基石，需全面且细致。同时，不同河道段水流条件、地质状况各异，需采用适宜的护岸防护技术。而施工质量控制更是保障工程长期有效运行的关键。本文将深入探讨护岸防护施工的前期准备、常见技术及质量控制要点。

## 1 护岸防护施工前期准备

水利工程河道治理中的护岸防护施工，前期准备工作是保障整个施工项目顺利开展、高质量完成的基石，其核心目标在于为后续施工筑牢根基，提供精准的技术依据、适宜的施工条件以及合格的材料设备，以此确保施工流程能够有条不紊地推进。（1）前期准备工作主要聚焦于现场勘察、技术准备以及材料设备准备这三个核心环节。现场勘察是施工前的关键一步，需组织专业人员对河道的地形地貌、地质条件、水流特性等进行全面且细致的勘察。通过实地测量、取样分析等手段，准确掌握河道的相关参数，为后续设计施工方案提供真实可靠的数据支撑。（2）技术准备方面，要组织施工人员深入学习护岸防护施工的相关技术规范与标准，熟悉施工图纸，开展技术交底工作，确保每一位施工人员都清楚施工要求与工艺流程。同时，结合现场勘察结果，制定科学合理、切实可行的施工方案，对施工过程中的重点、难点进行详细规划，提前制定应对措施。（3）材料设备准备同样不容忽视。根据施工方案的要求，精心挑选符合质量标准材料，如石料要保证质地坚硬、无裂缝，水泥要具备足够的强度和稳定性。对于施工设备，要进行全面的检查与调试，确保其性能良好、运行稳定，能够满足施工需求<sup>[1]</sup>。

## 2 施工前期准备核心环节

### 2.1 现场勘察

现场勘察需全面掌握施工区域的自然条件与地质情况，为施工方案设计提供基础数据支撑。勘察内容主要包括河道水文特征、岸坡地质结构、土壤类型及分布、地下水位埋深等。在水文特征勘察中，需重点明确施工区域的水流速度、水位变化幅度、汛期时段等参数，以此判断水流对护岸的侵蚀强度；地质结构勘察需查明岸坡的岩层分布、风化程度、土体承载力等指标，明确岸坡的稳定性现状及潜在风险；土壤类型勘察需确定表层土壤的颗粒级配、黏聚力、内摩擦角等力学性质，为护岸基础设计及防护材料选择提供依据。勘察过程中，需采用专业的勘察设备进行取样检测，确保勘察数据的准确性与完整性，并形成详细的勘察报告，作为施工方案编制的核心依据。

### 2.2 技术准备

技术准备的核心是完成施工方案设计与技术交底，确保施工人员明确施工要求与技术标准。基于现场勘察数据，结合护岸防护的功能需求，进行施工方案设计，明确护岸的结构形式、防护范围、施工工艺、施工顺序及关键技术参数。施工方案需注重针对性与可行性，根据不同的地质条件、水文环境选择适宜的防护技术，确保护岸结构能够有效抵御水流侵蚀，保障岸坡稳定。方案设计完成后，需组织技术人员、施工班组开展技术交底工作，详细讲解施工方案的核心内容、施工流程中的关键环节、技术要点及质量控制标准。同时，针对施工过程中可能出现的技术问题制定应对措施，对施工人员进行技术培训，确保其熟练掌握施工工艺与操作规范<sup>[2]</sup>。

### 2.3 材料设备准备

材料与设备的质量直接决定护岸防护施工的整体质量，需严格按照施工方案要求完成准备工作。材料准备方面，需根据防护技术类型选择对应的防护材料，如块石、混凝土、钢筋、土工合成材料等，所有材料需具

备合格证书与检测报告,进场前需进行抽样检测,确保材料的性能指标符合设计要求。例如,块石需具备高强度、高耐久性,表面无裂隙与杂质;混凝土的配合比需经过试验确定,确保其强度、抗渗性及抗冻性满足施工需求;土工合成材料需具备良好的抗拉强度、抗老化性及抗腐蚀性。设备准备方面,需根据施工工艺需求配备对应的施工设备,如挖掘机、装载机、搅拌机、振捣器、运输车辆、测量仪器等,设备进场前需进行全面检查与调试,确保其性能稳定、运行正常,同时配备专业的设备操作人员与维修人员,保障施工过程中设备的连续作业。

### 3 常见护岸防护施工技术

#### 3.1 硬质护岸防护技术

硬质护岸防护技术以高强度、高耐久性的硬质材料为核心,通过构建刚性防护结构抵御水流侵蚀,具有防护效果稳定、抗冲刷能力强等特点,适用于水流速度大、侵蚀作用强烈的河道段。常见的硬质护岸防护技术包括浆砌石护岸、混凝土护岸及预制块护岸等。

浆砌石护岸施工工艺主要包括基础开挖、基底处理、浆砌石砌筑及勾缝养护等环节。基础开挖需根据设计要求确定开挖深度与宽度,确保基础埋深低于冲刷线,避免水流冲刷破坏基础;基底处理需平整夯实,清除表层浮土与杂物,若基底承载力不足,需采用换填垫层的方式提升承载力;砌筑过程中,块石需错缝搭接,灰缝均匀饱满,采用坐浆法砌筑,确保砌体的整体性与稳定性;砌筑完成后及时进行勾缝处理,勾缝材料采用高强度水泥砂浆,增强砌体的抗渗性,同时进行洒水养护,养护时间不少于14天,确保砌体强度达标。

混凝土护岸施工包括现浇混凝土护岸与预制混凝土板护岸两种形式。现浇混凝土护岸施工需先完成模板支护,模板需具备足够的强度、刚度与稳定性,接缝严密,避免漏浆;钢筋绑扎需按照设计要求确定钢筋规格、间距及保护层厚度,确保钢筋骨架的整体性;混凝土浇筑需分层进行,采用振捣器振捣密实,避免出现蜂窝、麻面等质量缺陷;浇筑完成后及时覆盖养护,控制养护温度与湿度,确保混凝土强度稳步提升。预制混凝土板护岸施工需先在预制场完成混凝土板预制,预制过程中严格控制混凝土配合比与振捣质量,确保预制板强度与尺寸精度符合要求;现场施工时,先完成基础处理,再进行预制板铺设,板间缝隙采用水泥砂浆填充密实,确保铺设平整、牢固<sup>[3]</sup>。

#### 3.2 生态护岸防护技术

生态护岸防护技术以维系河道生态平衡为核心,采

用生态友好型材料构建防护结构,在保障岸坡稳定的同时,为水生生物与陆生生物提供栖息环境,促进河道生态系统的恢复与优化,适用于水流速度适中、生态需求较高的河道段。常见的生态护岸防护技术包括植草砖护岸、生态袋护岸及格宾网护岸等。

植草砖护岸施工工艺主要包括基础处理、垫层铺设、植草砖铺设及植被种植等环节。基础处理需平整夯实基底,确保基底承载力满足要求;垫层采用级配砂石铺设,厚度控制在10-15cm,铺设完成后进行压实处理,增强垫层的稳定性;植草砖铺设需排列整齐,砖间缝隙采用细砂填充密实,确保铺设平整牢固;铺设完成后,在植草砖的植草孔内填充种植土,选择适宜的草本植物进行种植,种植后及时浇水养护,确保植物存活。

生态袋护岸施工需先进行岸坡修整,将岸坡修整为设计坡度,清除坡面上的尖锐杂物,确保坡面平整;生态袋填充需采用符合要求的种植土与腐殖质混合材料,填充密实度需达到设计标准,避免生态袋变形;生态袋铺设需从岸坡底部开始,逐层向上铺设,层间生态袋需错缝搭接,搭接宽度不小于10cm,同时采用专用连接扣固定,增强整体稳定性;铺设完成后,在生态袋表面覆盖一层种植土,种植适宜的先锋植物,促进生态系统恢复。

格宾网护岸施工包括格宾网制作、基础开挖、格宾网铺设与填充等环节。格宾网采用高强度镀锌钢丝编织而成,制作过程中需确保网孔大小、丝径等参数符合设计要求;基础开挖需按照设计尺寸完成,基底平整夯实后铺设垫层;格宾网铺设需先将网箱展开,固定在设计位置,网箱之间采用钢丝连接牢固,确保整体性;网箱填充采用高强度块石,填充过程中需分层填充、分层夯实,确保块石填充密实,网箱形状符合设计要求,填充完成后采用盖板封闭网箱顶部,增强防护效果。

#### 3.3 复合护岸防护技术

复合护岸防护技术作为一种创新的河道岸坡防护手段,充分整合了硬质护岸与生态护岸的显著优势。它依据河道不同区段独特的地形地貌、水流特性以及生态需求,精准采用“硬质防护+生态防护”的组合形式。这种创新模式不仅能凭借硬质防护结构如混凝土、浆砌石等强大的抗冲刷能力,为岸坡提供稳固支撑,有效抵御复杂水流对岸坡的侵蚀,保障岸坡的长期稳定;还能借助生态防护材料如生态袋、植草砖等,为水生和陆生生物创造适宜的生存环境,促进生态系统的良性循环,实现生态效益的最大化,尤其适用于水流条件复杂多变、防护要求严苛的河道段<sup>[4]</sup>。

常见的复合护岸形式丰富多样,例如“混凝土基础

+生态袋护坡”“浆砌石挡墙+植草砖护坡”等。以“混凝土基础+生态袋护坡”为例,施工时,首先要严格按照设计要求完成混凝土基础浇筑,确保基础埋深低于冲刷线,且基础强度与稳定性完全达标。基础施工完毕后,在基础顶部精心铺设生态袋,严格遵循生态护岸施工规范,保证铺设牢固、稳定。生态袋铺设完成后,在其表面科学种植适宜的植被,形成完整的复合防护结构。在整个施工过程中,需特别关注基础与生态袋护坡的衔接部位,采用可靠的密封处理措施,防止水流从衔接处渗透,进而破坏整个防护结构,确保复合护岸防护技术发挥最佳效能。

#### 4 护岸防护施工质量控制

##### 4.1 材料质量控制

建立完善材料质量管控体系,严格执行材料进场检验制度。所有进场材料需提供生产厂家的合格证书、性能检测报告,进场后由专人负责抽样检测,检测项目需覆盖材料的核心性能指标,如块石的强度、耐久性,混凝土的强度、抗渗性,土工合成材料的抗拉强度、抗老化性等。检测合格的材料方可投入使用,检测不合格的材料需及时清理出场,严禁使用。同时,材料存储需符合要求,不同类型的材料分开存储,避免混杂、受潮、变质,如水泥需存储在干燥通风的仓库内,钢筋需采取防锈措施,块石需堆放整齐,避免挤压损坏。

##### 4.2 施工工艺控制

严格按照施工方案与技术规范控制施工工艺,针对不同防护技术的关键工序制定专项管控措施。在基础施工环节,控制基础开挖深度、宽度及基底处理质量,确保基础埋深符合要求,基底承载力达标;在砌筑与浇筑环节,控制灰缝质量、混凝土振捣密实度及钢筋绑扎精度,避免出现砌体松动、混凝土缺陷、钢筋位移等问题;在生态防护材料铺设环节,控制铺设平整度、搭接宽度及固定质量,确保防护结构整体性与稳定性;在植被种植环节,控制种植土质量、植物品种选择及养护管理,确保植物存活。施工过程中,技术人员需全程旁站监督,及时纠正不规范施工行为,确保施工工艺符合设

计要求<sup>[5]</sup>。

##### 4.3 工序验收控制

实行严格的工序验收制度,上一道工序验收合格后方可进入下一道工序施工。工序验收需明确验收项目、验收标准及验收方法,由施工单位、监理单位共同参与验收。验收内容包括基础工程、主体结构工程、防护材料铺设工程、植被种植工程等关键工序,验收过程中需采用专业的检测设备进行检测,如采用全站仪检测护岸坡度与平整度,采用回弹仪检测混凝土强度,采用压实度检测仪检测基底压实度等。对验收不合格的工序,需下达整改通知,明确整改要求与整改期限,整改完成后重新组织验收,直至验收合格。同时,做好验收记录,形成完整的验收资料,为工程质量追溯提供依据。

##### 结束语

水利工程河道治理中的护岸防护施工,前期准备是基石,现场勘察、技术及材料设备准备环环相扣,为施工筑牢根基。常见护岸防护技术中,硬质、生态、复合技术各有适用场景与施工要点。而施工质量控制更是重中之重,材料、工艺、工序验收三方面严格把控,确保材料合格、工艺规范、工序达标。只有做好前期准备,科学运用施工技术,严格把控质量,才能打造出高质量的护岸防护工程,有效抵御水流侵蚀,保障岸坡稳定,促进河道生态系统的恢复与优化,为水利工程的长期稳定运行和生态环境的可持续发展提供坚实保障。

##### 参考文献

- [1]黄永福.水利工程河道治理护岸防护施工技术[J].数字农业与智能农机,2022(7):42-44.
- [2]马洪野.水利工程河道治理护岸防护施工技术[J].工程技术研究,2020,5(5):121-122.
- [3]郭美平.水利工程河道治理护岸防护施工技术分析[J].技术与市场,2021,28(6):123-124.
- [4]张恒.水利工程河道治理护岸护坡关键施工技术[J].工程建设与设计,2024,(24):118-120.
- [5]程维辉.河道治理工程生态护坡施工措施[J].河南水利与南水北调,2024,53(08):56-57.