

临河道路工程中支挡防护措施设计与应用研究

龚 旺

重庆市交通规划勘察设计院有限公司 重庆 401120

摘要：文章聚焦于临河道路工程中支挡防护措施的设计与应用研究，通过分析不同地质、水流条件下的支挡类型选择，包括混凝土挡土墙、岩块挡土墙及土工格栅结构等，探讨其设计要点、材料特性及施工工艺。结合具体工程案例，本文深入剖析了支挡防护措施在实际应用中的效果与挑战，并提出相应的解决方案。研究成果对于提升临河道路工程的安全稳定性、经济性及环境友好性具有重要意义。

关键词：临河道路；支挡防护；应用研究

1 临河道路工程中支挡防护措施的重要性

在临河道路工程的设计与建设中，支挡防护措施占据着举足轻重的地位。这类工程往往面临复杂多变的自然环境，特别是河流的侵蚀作用、水位的季节性变化以及潜在的洪水威胁，给道路的稳定性和安全性带来了巨大挑战。

第一、支挡防护措施能够有效抵御河流水流冲刷和侵蚀，河流的强大动力作用可能导致河岸土壤流失、路基坍塌，进而危及道路的整体结构安全。通过构建坚固的挡土墙、护岸堤防等支挡结构，可以有效分散和减缓水流对河岸的直接冲击，保持河岸稳定，为道路提供坚实的支撑。

第二、支挡防护措施能够增强道路工程的防洪能力，在雨季或洪水期间，河流水位急剧上升，对临河道路构成严重威胁。合理的支挡设计能够提升道路的防洪标准，通过设置防洪堤、滞洪区等措施，有效减缓洪水对道路的冲击，保障道路在极端天气条件下的通行能力。

第三、支挡防护措施还有助于保护生态环境，实现可持续发展。在临河道路工程中，合理规划和使用支挡结构，如生态护坡、植被缓冲带等，不仅能够增强防护效果，还能促进生态恢复，减少水土流失，维护河流生态系统的平衡与健康。

2 临河道路工程中支挡防护措施设计原则

在临河道路工程的设计与构建过程中，支挡防护措施的设计是至关重要的环节，它直接关系到道路工程的稳定性、安全性以及长期运行效果。

2.1 根据工程地质条件选择合适的支挡形式

工程地质条件的深入调查与分析：在设计之初，必须对临河道路沿线的工程地质条件进行全面而深入的调查。这包括地质构造、地层岩性、土壤稳定性、地下水位、河流冲刷与淤积规律等多方面因素。通过地质勘

探、现场试验和数据分析，准确掌握工程区域的地质特征，为支挡形式的选择提供科学依据^[1]。

支挡形式的灵活选择：基于工程地质条件的调查结果，需灵活选择适合的支挡形式。对于地质条件稳定、河岸土壤坚实的区域，可采用重力式挡土墙或悬臂式挡土墙等结构形式，利用自身重量或结构特性抵抗外力作用。而在地质条件复杂、土壤松软的区域，则可能需要采用加筋土挡墙、桩基挡墙或地下连续墙等更为复杂的支挡结构，以增强其稳定性和承载能力。

适应性设计：在设计过程中，还需充分考虑支挡结构对地质条件变化的适应性。例如，设置排水系统以缓解地下水压力，采用柔性材料以应对土壤变形等，确保支挡结构在不同工况下均能保持稳定。

2.2 考虑兼顾安全和环境美观

安全为首要原则：支挡防护措施的首要任务是确保道路工程的安全。在设计过程中，必须严格遵守国家相关标准和规范，确保支挡结构具有足够的强度和稳定性，以抵御河流水流冲刷、洪水侵袭等自然灾害的威胁，还需考虑车辆行驶安全，确保支挡结构不会对行车视线造成遮挡或形成安全隐患。

环境美观的融入：在保障安全的前提下，支挡防护措施的设计还应注重与周围环境的协调与融合。通过合理的选材、色彩搭配和景观设计，使支挡结构成为提升道路沿线景观品质的元素之一。例如，采用生态护坡技术，将植被与支挡结构相结合，既增强了防护效果，又美化了环境。

文化元素的融入：对于部分旅游道路，还可将地方文化元素融入支挡防护设计中，通过艺术造型、图案雕刻等方式展现地域特色和文化底蕴，提升道路工程的文化内涵和审美价值。

2.3 结构设计的可持续性与耐久性

在支挡防护措施的设计中,应充分考虑其可持续性。这包括选用环保材料、优化结构设计以减少资源消耗和环境污染、以及考虑结构在使用过程中的可维护性和可升级性等方面。通过可持续性设计,实现道路工程与自然环境的和谐共生,促进区域经济社会的可持续发展。耐久性是支挡结构长期稳定运行的关键。在设计过程中,需充分考虑结构材料的耐久性、抗腐蚀性和抗磨损性等因素。还需对结构进行科学合理的构造设计,确保其在长期使用过程中能够保持稳定的力学性能和良好的工作状态。还需制定科学的维护保养计划,定期对支挡结构进行检查和维护,及时发现并处理潜在问题,确保其长期安全稳定运行。

2.4 泥石流等自然灾害的应对措施

针对泥石流等自然灾害的威胁,需要在设计阶段进行充分的风险评估。通过收集历史灾害数据、分析地质条件变化趋势等方式,评估泥石流等灾害的发生概率和可能造成的危害程度。建立有效的预警系统,实时监测气象、水文和地质条件的变化情况,及时发布预警信息,为防灾减灾工作提供有力支持。在支挡防护措施的设计中,需充分考虑泥石流等自然灾害的应对措施。例如,在泥石流易发区域设置拦砂坝、导流槽等防护设施,以减缓泥石流流速、降低其冲击力;在支挡结构设计中采用加强型材料、增加结构厚度或设置抗滑桩等措施,以增强其抗泥石流冲击的能力。还需建立完善的应急响应机制。制定详细的应急预案和处置流程,明确各相关部门的职责和任务分工;加强应急演练和培训,提高应急响应能力和水平;建立应急救援队伍和物资储备体系,确保在灾害发生时能够迅速有效地开展救援工作^[2]。

3 临河道路工程中支挡防护措施设计与材料选择

3.1 常见的支挡防护措施类型

在临河道路工程中,支挡防护措施的设计不仅关乎道路的安全稳定,还直接影响到工程的经济性、环境友好性以及长期使用效果。设计过程中,需综合考虑地质条件、水流特性、环境要求及工程预算等多方面因素,合理选择支挡类型与材料。设计与材料选择的考量;设计时,首先需对河岸地形、地质构造、土壤稳定性及水流速度等自然条件进行详细勘察,以确定合适的支挡形式和材料。材料选择方面,需考虑其强度、耐久性、抗腐蚀性、施工便捷性及成本效益,还需关注材料的环保性能,确保支挡结构在保护道路的同时,不对周边环境造成负面影响。

3.1.1 混凝土挡土墙

混凝土挡土墙是临河道路工程中最为常见的一种支挡形式。其设计特点在于结构坚固、稳定性好,能有效抵御河流冲刷和洪水侵袭。混凝土材料具有较高的抗压强度和耐久性,能够适应复杂多变的河流环境。在设计时,需根据河岸地形和水流特性确定墙体的厚度、高度及基础埋深,以确保墙体的整体稳定性,还需考虑墙体的排水设计,避免地下水压力对墙体稳定性的影响。

3.1.2 岩块挡土墙

岩块挡土墙利用天然岩块或人工加工的石块堆砌而成,具有就地取材、成本低廉、施工简便等优点。在地质条件适宜、岩块资源丰富的地区,岩块挡土墙是一种经济实用的支挡方式。设计时需根据岩块的物理力学性质、尺寸及形状进行合理选材和堆砌,确保墙体的稳定性和整体性。还需注意墙体的排水和防水处理,以防止水分渗入导致岩块松动或墙体破坏。

3.1.3 土工格栅结构

土工格栅结构是一种新型的支挡防护技术,利用土工格栅的高强度、高模量特性与土壤相互作用,形成复合体以增强土体的整体稳定性。该结构具有施工灵活、适应性强、环保节能等优点,在临河道路工程中逐渐得到应用^[3]。设计时需根据土壤性质、水流条件及工程要求选择合适的土工格栅类型和规格,并合理布置格栅层数和间距,还需结合加筋土技术或植被护坡等措施,进一步提高支挡结构的稳定性和生态效益。

3.2 材料的选择及特性

在临河道路工程的支挡防护措施中,材料的选择至关重要,它不仅决定了结构的稳定性和耐久性,还影响着工程的经济性和环保性。

3.2.1 混凝土品种选择

混凝土作为支挡防护中的常见材料,其品种的选择直接影响到结构的性能和成本。常见的混凝土品种包括普通混凝土、高强混凝土、自密实混凝土等。在临河道路工程中,应根据工程的具体要求和环境条件来选择合适的混凝土品种。例如,对于要求高强度和耐久性的支挡墙,可选用高强混凝土;而在需要减少混凝土收缩裂缝和提高施工效率的情况下,自密实混凝土则是一个不错的选择。还需注意混凝土的配合比设计,以确保其满足设计强度和耐久性的要求。

3.2.2 岩石及土工材料的选用

岩石和土工材料在支挡防护中也扮演着重要角色,岩石材料具有天然强度高、耐久性好等优点,适用于岩块挡土墙等支挡结构。在选择岩石材料时,需考虑其物理力学性质、尺寸和形状等因素,以确保墙体的稳定

性和整体性。土工材料则包括土工格栅、土工织物等,它们具有轻质、高强、耐腐蚀等特点,适用于加固土壤和提高土体稳定性。在选用土工材料时,应根据土壤性质、水流条件及工程要求来确定合适的类型和规格,并结合加筋土技术或植被结构的护坡等措施来提高支挡整体性能。

3.2.3 设计要点与施工工艺

在设计支挡防护措施时,需充分考虑材料的选择与特性,并结合工程实际情况制定合理的设计方案。设计要点包括确定支挡结构的类型、尺寸和布置方式,以及选择合适的材料和施工方法。在施工工艺方面,需根据所选材料的特性和设计要求制定详细的施工方案,包括施工流程、质量控制措施和安全保障措施等。例如,在混凝土挡土墙的施工中,需严格控制混凝土的配合比、浇筑质量和养护条件;在岩块挡土墙的施工中,则需注意岩块的选材、堆砌方式和排水处理等。还需加强施工过程中的质量监督和检测工作,确保支挡结构的质量和符合设计要求。

4 支挡防护措施设计与应用案例分析



某临河道路工程支挡防护设计如图所示

4.1 某临河道路工程支挡防护设计实例分析

在某临河道路工程中,针对河岸地质条件复杂、水流冲刷严重的情况,设计团队采用了多种支挡防护措施相结合的方案,对于河流冲刷最为严重的区域,设计了重力式混凝土挡土墙,利用混凝土的高强度特性来抵御水流的直接冲击。在墙体底部设置了深基础,以增强墙体的整体稳定性和抗倾覆能力。在河岸坡度较缓且土壤

稳定性较好的区域,采用了土工格栅加筋土挡墙结构,通过土工格栅与土壤的相互作用来提高土体的整体强度和稳定性。还结合植被护坡措施,在挡墙顶部和边坡上种植适应性强、根系发达的植被,以进一步巩固土壤并美化环境。该设计实例充分展示支挡防护措施在临河道路工程中的有效应用,确保道路的安全稳定,并实现与周边环境的和谐共生。

4.2 不同支挡类型在实际工程中的应用对比分析

在实际工程中,不同类型的支挡防护措施各有优缺点,其适用性也各不相同。以混凝土挡土墙为例,其结构坚固、稳定性好,适用于地质条件复杂、水流冲刷严重的区域。其造价相对较高,且施工周期长,对环境的影响也较大。相比之下,岩块挡土墙则具有就地取材、成本低廉、施工简便等优点,但在地质条件恶劣或土壤稳定性差的地区可能难以保证墙体的稳定性和安全性^[4]。土工格栅结构则以其轻质、高强、耐腐蚀等特点受到青睐,特别适用于需要加固土壤和提高土体稳定性的工程。其施工技术要求较高,且需要与其他工程措施相结合才能发挥最佳效果。通过对比分析不同类型支挡防护措施在实际工程中的应用情况,可以为类似工程的设计和施工提供有益的参考和借鉴。

结束语

临河道路工程中支挡防护措施的设计与应用是一项复杂而关键的任务,它直接关系到道路的安全稳定与长期运行效益。通过深入研究与实践,逐步掌握了不同类型支挡结构的设计原理与应用技术,为类似工程提供了宝贵的经验与参考。未来,随着科技的不断进步和工程实践的持续积累,支挡防护措施的设计与应用将更加科学、高效,为临河道路工程的安全保驾护航。

参考文献

- [1]祖春秀.公路路基支挡及边坡加固防护工程设计初探[J].百科论坛电子杂志,2020(18):2752. DOI:10.12253/j.issn.2096-3661.2020.18.2752.
- [2]秦海燕.公路路堑高边坡稳定性分析及防护措施研究[J].黑龙江交通科技,2022,45(8).DOI:10.3969/j.issn.1008-3383.2022.08.008.
- [3]刘垒.公路路基边坡防护施工技术的应用探究[J].黑龙江交通科技,2020,43(09):80+82.
- [4]王彦辉.公路路基支挡及边坡防护技术应用[J].交通世界,2020(09):46-47.