

# 道路路基挡土墙防护设计与施工方法研究

赵 川

新疆北新矿业建设工程有限公司 新疆 哈密 839099

**摘 要：**道路路基挡土墙的设立对隧道洞口、道路桥梁、河流堤岸的施工及行车安全具有极为重要的保障功能，因而保证挡土墙的质量是道路施工过程中不可忽视的重要一环，其中设计和施工技术是影响挡土墙质量的两个重要方面。文章对道路路基挡土墙的防护设计与施工方法进行分析。在防护设计方面，探讨了针对不同地质和环境条件下的挡土墙结构选型、材料选择以及稳定性分析。在施工方法上，详细分析了包括预制构件安装在内的多种施工技术，旨在确保挡土墙建设的效率与质量。

**关键词：**道路路基；挡土墙防护；设计；施工方法

引言：随着道路工程建设日新月异，路基挡土墙的防护设计与施工方法愈发受到重视。挡土墙，作为道路结构的关键一环，其设计合理性与施工质量直接关系到道路的整体性能。它不仅肩负着支撑边坡、防止土体滑坡的重任，更是保障道路安全、稳定运行的基石。因此，对挡土墙的防护设计与施工方法进行深入探讨，不仅有助于提升道路工程的质量，还能有效延长其使用寿命，为道路交通的安全与顺畅提供坚实保障。

## 1 路基挡土墙防护设计和施工的重要意义

路基挡土墙防护设计与施工在道路工程建设中扮演着至关重要的角色。其重要性不仅体现在对道路结构的保护和维护上，更在促进交通事业的快速发展、保障行车安全、以及维护生态平衡等方面具有深远的影响。第一，路基挡土墙防护设计与施工是确保道路结构稳定和安全的基石。在公路建设中，路基是道路的基础，承受着车辆和行人的荷载。而挡土墙作为路基的重要组成部分，其设计和施工的质量直接关系到道路结构的稳定性和安全性。通过科学合理的挡土墙防护设计，可以有效地防止路基边坡的坍塌和滑坡，保护道路结构的完整性和稳定性，为车辆和行人提供一个安全、畅通的通行环境。第二，路基挡土墙防护设计与施工对于促进交通事业的快速发展具有重要意义。随着经济的快速发展和城市化进程的加速，交通压力日益增大，对道路的要求也越来越高。而挡土墙作为道路建设中的关键环节，其设计和施工的质量直接影响到道路的使用寿命和运营效果。通过优化挡土墙的设计和施工，可以提高道路的质量和稳定性，减少道路维修和养护的频率和成本，降低交通事故的发生率，从而推动交通事业的快速发展。第三，路基挡土墙防护设计与施工还有助于保护生态环境。在道路建设中，如何减少对环境的破坏和污染一直

是一个重要的问题<sup>[1]</sup>。而挡土墙作为一种防护措施，可以有效地减少水土流失和土壤侵蚀，保护道路两侧的植被和生态环境。同时，通过合理的挡土墙设计和施工，还可以实现道路的绿化和美化，提高道路的景观效果和生态价值。第四，路基挡土墙防护设计与施工也是提高公路工程整体质量的重要前提。在道路建设中，各项工程都是相互关联、相互影响的。而挡土墙作为道路建设中的重要组成部分，其设计和施工的质量将直接影响到整个公路工程的质量。

## 2 道路路基挡土墙防护设计

### 2.1 挡土墙类型选择

在道路路基挡土墙防护设计中，挡土墙类型的选择是一项至关重要的决策，合理的挡土墙类型不仅能够有效保护路基，还能适应各种地质条件和环境要求。在选择挡土墙类型时，我们首先需要分析工程所在地的地质情况。对于软土地质或存在地下水位较高的区域，我们应优先考虑采用重力式挡土墙，因其依靠自身重量来维持稳定，能够有效抵抗土压力和水压力。若工程对景观要求较高，或者需要减少占地面积，我们则可以选择悬臂式或扶壁式挡土墙。这些类型的挡土墙结构轻巧，外观美观，能够很好地融入周边环境。对于高填方或陡峭边坡的路段，加筋土挡土墙是一个不错的选择。加筋土挡土墙利用加筋材料（如土工格栅）与填土共同工作，形成复合体结构，具有较高的稳定性和承载能力。在选择挡土墙类型时，我们还应充分考虑工程的经济性和施工条件。不同类型的挡土墙在材料成本、施工难度和工期等方面存在差异，我们需要综合权衡各方面因素，选择最适合的挡土墙类型。

### 2.2 结构设计

在道路路基挡土墙防护设计中，结构设计是确保挡

土墙稳固性和安全性的核心环节,结构设计应充分考虑挡土墙所承受的各种力和环境条件,确保其在各种工况下都能保持稳定的工作状态。结构设计必须基于准确的土压力计算,通过精确分析土壤的物理力学性质、地下水状况以及墙后土体的稳定性等因素,计算出土压力的大小和分布,为挡土墙的设计提供科学依据。结构设计应合理选择挡土墙的结构形式,根据工程实际情况,可以选择重力式、悬臂式、扶壁式或加筋土挡土墙等结构形式。不同的结构形式具有不同的特点和适用范围,应根据具体条件进行选择。在结构设计过程中,还需注意挡土墙的抗倾覆、抗滑移和地基承载力等方面的要求。通过合理设置挡土墙的尺寸、配筋和地基处理方式等,提高挡土墙的整体稳定性和承载能力。结构设计还应考虑挡土墙与周围环境的协调性,在保障挡土墙功能性的同时,尽可能减少对周围环境和景观的影响,实现道路工程与生态环境的和谐共生。

### 2.3 防护功能设计

防护功能设计应充分考虑挡土墙所处的环境条件和工程要求,以提供稳定、可靠的防护效果。防护功能设计需要确保挡土墙能够承受来自土体的侧向压力,防止土体滑坡或坍塌,保护路基和行车的安全。因此,在设计过程中需要准确计算土压力,并根据计算结果选择合适的挡土墙类型和结构尺寸。防护功能设计还需考虑挡土墙在抵抗水流冲刷、风化侵蚀等自然因素方面的能力。通过合理设置排水系统、选择抗冲刷材料等措施,增强挡土墙对水流的抵御能力,保护其结构的完整性和稳定性。防护功能设计还应关注挡土墙与周边环境的协调性<sup>[2]</sup>。在保障防护效果的同时,尽量减少对周边环境和景观的影响,实现道路工程与生态环境的和谐共生。例如,可以采用生态挡土墙等绿色防护措施,将防护功能与环境保护相结合。防护功能设计是道路路基挡土墙防护设计中的重要组成部分,通过综合考虑各种因素,确保挡土墙能够稳定、可靠地发挥其防护作用。

### 2.4 环保设计

在道路路基挡土墙的防护设计中,环保设计是一个重要的组成部分。(1)生态兼容性考虑:设计时应考虑挡土墙与周围环境的和谐共存,选择能够融入自然景观的材料和设计形式。例如,可采用绿化覆盖、生态袋等生态友好型材料和技术,以减少对生态环境的冲击并提升美观度。(2)水土保持与排水设计:为防止雨水冲刷和地表径流对墙体及其背后填土的侵蚀,设计中应包含有效的排水系统。这包括合理设置排水管道、沟渠和横向排水坡度,确保水流能够顺畅排走,同时采用滤水材

料防止土壤流失。(3)资源节约与材料选择:在选材上,优先考虑可再生或易于回收的材料,如采用当地材料减少运输造成的碳排放。此外,通过优化结构设计减少材料用量,实现资源的高效利用。(4)施工期间环境保护:施工过程中采取有效措施,如尘土控制、噪音减缓和合理处置废弃物。特别是对于植被的保护和恢复,应制定严格的标准和操作流程,确保施工活动对环境的破坏降至最低。(5)后期维护与管理:设计文件中应包含清晰的后期维护指南,以确保挡土墙长期运行中的环保性能。这包括定期检查排水系统的功能性、墙体的稳定性以及植被的生长状况,及时进行修复和维护工作。

## 3 道路路基挡土墙施工方法

### 3.1 石砌施工工艺

道路路基挡土墙的建设中,石砌施工工艺是其中一项传统且有效的施工方法,在道路路基挡土墙的施工前,首要任务是确保施工区域的稳定性和安全性。这包括地基的承载能力评估、土壤条件的检查以及排水系统的规划等。一旦这些基础工作完成,就可以开始石砌施工工艺了。石砌施工工艺的第一步是准备石材,选择的石材应具有良好的抗压性和耐久性,同时尺寸和形状应尽量一致,以便于砌筑。此外,石材表面应清洁,无泥土、苔藓等杂质。在砌筑前,需要先铺设一层砂浆。这层砂浆不仅作为石材的粘合剂,还能起到找平和固定的作用。砂浆的配比应根据施工要求和石材的性质来确定,以确保其具有良好的粘结性和耐久性。按照设计图纸的要求,将石材逐层砌筑。在砌筑过程中,要注意石材之间的错缝和内外搭砌,以提高挡土墙的整体稳定性。每层石材之间都要用砂浆填满缝隙,以确保挡土墙的密实性和防水性。在砌筑过程中,还需要设置伸缩缝和沉降缝。这些缝隙可以适应地基的不均匀沉降和温度变化引起的变形,从而防止挡土墙出现开裂或倒塌的情况。完成砌筑后,需要对挡土墙进行养护,在养护期间,应定期洒水以保持砂浆的湿润,防止其过早干燥导致强度降低。

### 3.2 混凝土浇筑施工

道路路基挡土墙的施工中,混凝土浇筑是确保结构稳定性和耐久性的重要环节。以下是混凝土浇筑施工的详细步骤:(1)材料准备:在施工前,需对混凝土原材料进行检验,包括水泥的强度等级、集料的粒径和级配、掺合料及外加剂的质量。确保所有材料符合规范要求,并根据设计配合比进行准确计量。(2)模板和支架:安装模板和支架系统,保证其具有足够的承载能力和稳定性。模板应平整、光滑、无渗漏,以确保混凝土

表面质量。(3) 钢筋加工与安装: 按照设计图纸, 对钢筋进行切割、弯曲和捆绑, 形成稳定的钢筋骨架。在安装过程中, 确保钢筋的位置、数量和保护层厚度满足设计要求。(4) 混凝土搅拌: 采用合适的搅拌机械, 确保混凝土搅拌均匀一致。搅拌时间应根据混凝土的性质和环境条件适当调整。(5) 运输和倾倒: 使用搅拌车或输送泵将混凝土运输到浇筑地点, 避免运输过程中发生离析。在倾倒时, 应控制好混凝土的自由落差, 防止分离。(6) 振捣和整平: 使用插入式振捣器对混凝土进行充分振捣, 排除气泡, 提高密实度。

### 3.3 衡重式挡土墙施工方法

衡重式挡土墙是一种高效且稳定的道路路基挡土结构, 其施工方法融合了传统的挡土墙技术与现代工程技术, 确保挡土墙的稳定性和安全性。进行施工前的准备工作, 详细阅读施工图纸, 明确衡重式挡土墙的具体尺寸、位置和衡重台的设计要求。同时, 对施工现场进行勘察, 确保地基的稳定性和施工条件符合要求。根据施工图纸, 使用挖掘机或人工开挖基坑, 确保基坑的深度、宽度和边坡坡度符合设计要求。在开挖过程中, 要注意防止坍塌和保护周围环境。在基坑底部铺设一层碎石垫层, 然后浇筑混凝土基础。混凝土基础的厚度和强度应符合设计要求, 以确保挡土墙的稳定性和承载能力<sup>[3]</sup>。在基础处理完成后, 开始进行墙体的砌筑, 使用符合要求的石块或混凝土砌块, 按照施工图纸的要求进行砌筑。在砌筑过程中, 要注意石块之间的错缝和内外搭砌, 以提高墙体的稳定性和整体性能。同时, 要确保衡重台的位置和尺寸准确, 以发挥其平衡墙后土压力的作用。在墙体砌筑完成后, 进行回填工作, 使用符合要求的土壤进行回填, 并逐层压实, 确保回填土与墙体紧密连接。回填过程中要注意避免对墙体造成损害, 并确保回填土的密实度和稳定性。对衡重式挡土墙的尺寸、位置和稳定性等进行检查验收, 确保符合设计要求, 验收合格后, 进行必要的保养工作, 如洒水养护等, 以提高挡土墙的使用寿命和稳定性。

### 3.4 预制构件安装

道路路基挡土墙施工中预制构件安装是一种高效、

便捷且能保证工程质量的方法。在整个工程中, 预制构件的设计、生产、运输、安装及养护环节都至关重要。设计预制构件时需考虑结构需求、外观美观和施工可行性。预制时需选用合适的混凝土配方, 确保构件质量符合标准, 减少后续安装过程中的问题。在加工过程中, 要注重对尺寸、表面光洁度等进行严格控制。预制构件需要进行运输并存放在合适的场地, 运输过程中应避免碰撞和损坏, 存放时要远离潮湿、脏污环境。在开始安装前, 需要对施工现场进行准备工作, 如清理基础和确保现场安全。根据设计图纸确定预制构件的精确位置和安装顺序, 配备起重设备, 进行精确的起吊和安装。在连接处施加适当的压力, 确保构件之间的接头结实可靠。安装完成后, 进行充分的养护, 确保混凝土充分硬化。对连接部位进行质量检测, 确保连接牢固、符合规范。进行验收, 确认施工符合设计规范和 requirements, 完成所有工程文件的整理。对已安装的预制构件进行防护, 采取必要措施保护构件外表面, 以延长其寿命。预制构件的安装方法相较传统现场浇筑, 具有施工快捷高效、质量可控、环保和减少现场施工对环境的影响等优势, 是一种适合道路挡土墙施工的现代化技术手段。

### 结语

在未来的研究中, 我们将倾注更多的精力和资源, 致力于挡土墙防护设计与施工技术的创新与发展。我们将结合现代科技手段, 如数值模拟、大数据分析等, 对挡土墙的结构设计、材料选择、施工工艺等进行全面优化, 以提升其承载能力和稳定性。同时, 我们也将关注环保和可持续发展, 推动绿色施工技术的应用, 为道路工程领域注入新的活力, 确保公众出行的安全与顺畅。

### 参考文献

- [1] 杨韬, 马然, 王洪兵. 道路路基挡土墙防护设计与施工方法研究[J]. 建材与装饰, 2020(18): 259-260.
- [2] 盛朝勇. 公路路基工程挡土墙施工技术的应用[J]. 黑龙江交通科技, 2020, 43(03): 58-59.
- [3] 赵小刚. 路基边坡超高衡重式与俯斜式挡墙组合施工方法[J]. 甘肃科技, 2020, 36(11): 97-100.