

道路桥梁挡土墙设计与施工要点

张利忠

山西晋城公路规划勘察设计有限公司 山西 晋城 048000

摘要: 道路桥梁挡土墙设计与施工是确保道路安全稳定的重要环节。设计要点包括精确计算荷载、合理选择结构形式和材料,以及制定有效的排水系统。施工前需详细审查图纸、进行现场勘察、准备施工材料和设备,并加强人员培训。施工中,支护结构和排水系统的施工尤为关键,需确保施工质量,防止水分积聚,减轻土壤压力。通过严格的设计和施工,可以确保挡土墙的稳定性和安全性,为道路和桥梁的长期使用提供坚实保障。

关键词: 道路桥梁;挡土墙设计;施工要点

引言:在道路桥梁建设中,挡土墙作为重要的支撑结构,其设计与施工的质量直接关系到道路的稳定性和安全性。随着交通事业的快速发展,对挡土墙的设计与施工提出了更高的要求。本文将详细阐述道路桥梁挡土墙的设计与施工要点,包括荷载分析、结构选型、材料选择、支护结构施工以及排水系统施工等方面,以此为相关技术人员提供参考,共同推动道路桥梁挡土墙设计与施工技术的不断进步。

1 道路桥梁挡土墙设计的重要性

道路桥梁挡土墙设计的重要性不容忽视,它直接关系到道路和桥梁的安全稳定以及使用寿命。第一,挡土墙作为道路和桥梁的重要支撑结构,其设计合理性直接关系到道路和桥梁的稳定性。在道路建设中,由于地形地貌的变化,常常需要建设挡土墙来防止土方坍塌,保证道路的平整度和行车安全。在桥梁建设中,挡土墙则起到支撑桥梁两侧土体的作用,确保桥梁结构的稳定和安全。第二,挡土墙设计能够有效防止水土流失和侵蚀。在道路和桥梁的建设过程中,如果不采取合适的挡土措施,很容易导致水土流失和侵蚀现象的发生。这不仅会影响道路和桥梁的使用寿命,还会对周边环境造成破坏。通过合理的挡土墙设计,可以有效地防止水土流失和侵蚀,保护道路和桥梁的安全稳定。第三,挡土墙设计还能提升道路和桥梁的美观度。随着城市化进程的加快,道路和桥梁已经成为城市的重要组成部分。一个美观、大方的道路和桥梁不仅能够提升城市的整体形象,还能给市民带来更好的出行体验。合理的挡土墙设计能够与道路和桥梁的整体风格相协调,提升道路和桥梁的美观度。第四,挡土墙设计还能促进资源的节约和环境的保护^[1]。在道路和桥梁的建设过程中,如果不进行合理的挡土墙设计,很可能会导致大量的土方开挖和回填,从而浪费大量的资源和能源。通过合理的挡土墙设

计,可以最大程度地减少土方开挖和回填量,降低建设成本,同时减少对环境的影响。

2 道路桥梁挡土墙设计要点

2.1 地质条件分析

地质条件分析是挡土墙设计的基础,它涉及到对土壤和岩石的物理、力学性质的深入研究。这些性质包括土壤的承载力、抗剪强度、压缩性、渗透性等,以及岩石的强度、稳定性等。(1)地质勘察是地质条件分析的关键步骤。通过现场勘察,可以获得土壤和岩石的样品,进行实验室分析,确定其物理和力学性质,还可以了解地质构造、地层分布、地下水情况等信息,为挡土墙设计提供全面的数据支持。(2)在地质条件分析中,需要特别关注地质缺陷和不良地质现象。例如,软弱土层、滑坡体、溶洞、断层等,这些都会对挡土墙的稳定性产生不利影响。通过对这些地质缺陷的识别和评估,可以采取相应的工程措施,如加固、支护、排水等,确保挡土墙的稳定性和安全性。(3)地下水也是地质条件分析中不可忽视的因素。地下水的存在会影响土壤的力学性质,如降低土壤的承载力、增加土壤的压缩性等,地下水还可能对挡土墙产生浮力和渗透压力,对挡土墙的稳定性产生威胁。在地质条件分析中,需要详细了解地下水的分布、水位、流向等信息,并采取相应的防水和排水措施。(4)地质条件分析还需要考虑地震等自然灾害的影响。地震会对挡土墙产生水平和垂直方向的力,可能导致挡土墙的破坏和失稳。在地质条件分析中,需要评估地震对挡土墙的影响,并采取相应的抗震措施,如设置抗震缝、加强挡土墙的连接等。

2.2 荷载分析

荷载分析是挡土墙设计中不可或缺的一部分,它主要包括对挡土墙所承受的各种静荷载和动荷载进行详细的计算和分析。静荷载主要包括挡土墙自重、上部土体

压力、水压力等；动荷载则包括地震力、车辆冲击力、风压力等。对于静荷载的分析，需要准确计算挡土墙的自重和上部土体压力。挡土墙的自重可以通过其尺寸和所用材料的密度来计算；而上部土体压力则需要根据土体的性质、厚度以及挡土墙的高度等因素进行计算。此外，水压力也是静荷载中的重要组成部分，特别是当挡土墙位于地下水水位以下时，水压力的影响更为显著。另外，对于动荷载的分析，地震力是其中最为重要的一部分。地震力的大小和分布与挡土墙的结构形式、高度、地质条件等因素有关。在设计中，需要根据地震烈度、场地类别等参数，采用相应的地震反应谱或时程分析法进行计算^[2]。此外，车辆冲击力和风压力等动荷载也需要根据具体情况进行分析和计算。在荷载分析的过程中，还需要注意荷载的组合问题。由于挡土墙所承受的荷载种类繁多，且各种荷载之间可能存在相互影响，因此在进行荷载分析时，需要考虑各种荷载的组合效应。例如，在地震作用下，上部土体压力和水压力可能会发生变化，从而影响挡土墙的稳定性和安全性。

2.3 稳定性分析

稳定性分析的主要目的是确保挡土墙在各种外部荷载作用下不会发生滑移、倾覆或失稳等破坏现象。一是稳定性分析需要考虑挡土墙的自重、土壤压力、水压力等静力荷载。这些荷载对挡土墙的稳定性的影响，因此在分析中需要准确计算并考虑它们的作用。同时，对于特殊情况下可能出现的动荷载，如地震力、车辆冲击力等，也需要进行相应的考虑和评估。二是稳定性分析需要考虑挡土墙的结构形式和几何尺寸。不同的结构形式和几何尺寸会对挡土墙的稳定性的影响。例如，重力式挡土墙主要依靠自身重量来抵抗土壤压力，而悬臂式挡土墙则通过其悬臂部分来承受土壤压力。因此，在稳定性分析中，需要根据挡土墙的具体结构形式和几何尺寸来选择合适的方法。在稳定性分析的过程中，常用的方法包括极限平衡法、有限元法等。极限平衡法是一种基于静力平衡原理的分析方法，它通过计算挡土墙在各种工况下的滑动面和安全系数来评估其稳定性^[3]。有限元法则是一种基于数值计算的分析方法，它能够更准确地模拟挡土墙在复杂荷载作用下的力学响应，从而提供更精确的稳定性评估结果。三是稳定性分析还需要考虑挡土墙与周围环境的相互作用。例如，挡土墙与周围土体的摩擦力和粘聚力、地下水对挡土墙的影响等都需要在稳定性分析中进行考虑。这些相

互作用因素会对挡土墙的稳定性的产生重要影响，因此在稳定性分析中需要给予充分的重视。

3 道路桥梁挡土墙施工要点

3.1 施工前准备

施工前准备是道路桥梁挡土墙施工中不可或缺的一环，它涉及到多个方面的准备工作，确保施工过程的顺利进行。（1）进行详细的施工图纸审查和技术交底。施工图纸是施工的重要依据，施工前需要对施工图纸进行详细的审查，确保图纸的准确性、完整性和合理性。同时，技术交底也是施工前准备的重要环节，通过技术交底，施工人员能够充分了解施工要求、工艺流程和质量标准，为后续的施工工作做好准备。（2）进行施工现场勘察和测量。施工前需要对施工现场进行详细的勘察和测量，了解施工现场的地形、地貌、地质条件等基本情况，为后续的施工工作提供准确的数据支持。同时，还需要对施工现场的障碍物进行清理和标记，确保施工过程中的安全。（3）进行施工材料和设备的准备。根据施工图纸和技术要求，确定所需的施工材料和设备，并进行采购和准备。施工材料的质量和性能直接影响挡土墙的质量和稳定性，因此需要选择质量可靠、符合要求的材料，施工设备的选择和配置也是施工前准备的重要环节，需要根据施工要求选择适合的设备和工具，并进行调试和检查，确保设备的正常运行。（4）施工前还需要进行人员组织和培训。根据施工规模和复杂程度，合理组织施工队伍，并进行相应的培训。培训内容包括施工工艺流程、安全操作规程、质量控制要求等，提高施工人员的技能水平和安全意识，确保施工过程中的质量和安全。

3.2 支护结构施工

支护结构施工是道路桥梁挡土墙建设中的核心步骤，其质量直接关系到挡土墙的稳定性和安全性。首先，进行支护结构的选型和设计。根据挡土墙的高度、土壤性质、地下水水位等因素，选择适合的支护结构形式，如重力式挡土墙、悬臂式挡土墙、锚杆挡土墙等。同时，进行详细的设计计算，确定支护结构的尺寸、材料和配筋等，确保其具有足够的承载能力和稳定性。其次，进行支护结构的施工准备。在施工前，需要对施工现场进行清理和整理，确保施工区域的平整和稳定，准备好所需的施工材料和设备，如模板、钢筋、混凝土等，以及施工所需的机械设备和工具。接下来，进行支护结构的模板安装。根据设计要求，安装好支护结构的模板，确保模板的准确性和稳定性。模板的安装应严格按照施工图纸和技术要求进行，避免出现偏差和错误。

随后,进行钢筋的加工和安装。根据设计要求,对钢筋进行加工和安装,确保钢筋的位置、数量和连接方式符合设计要求。钢筋的加工和安装应严格按照施工图纸和技术要求进行,避免出现质量问题和安全隐患^[4]。再者,进行混凝土的浇筑和养护。在模板和钢筋安装完成后,进行混凝土的浇筑工作。浇筑过程中应控制好混凝土的坍落度和浇筑速度,确保混凝土的密实性和均匀性。浇筑完成后,进行必要的养护工作,如浇水、覆盖等,确保混凝土的强度和稳定性。最后,进行支护结构的拆模和验收。在混凝土达到一定的强度后,进行拆模工作。拆模过程中应注意保护混凝土表面,避免损坏。拆模完成后,进行必要的验收工作,检查支护结构的尺寸、外观和强度等是否符合设计要求。

3.3 排水系统施工

在道路桥梁挡土墙施工中,排水系统施工是确保挡土墙长期稳定和安全运行的关键要素。一个好的排水系统能够有效防止水分积聚,减轻土壤对挡土墙的压力,并防止土壤侵蚀。排水沟是排水系统的重要组成部分,其位置和尺寸应根据设计要求进行确定。在施工前,需要清理排水沟施工区域,确保无杂物和障碍物。然后,按照设计图纸进行挖掘和开挖,形成排水沟的初步形状。接着,使用合适的材料进行回填和夯实,确保排水沟的稳定性和承载能力。另外,排水管是排水系统的关键部件,用于将水分引导至远离挡土墙的区域。在安装排水管时,需要按照设计要求进行定位和埋设。首先,清理管道安装区域,确保无杂物和障碍物。然后,使用专用的接头和密封材料将排水管连接在一起,确保管道的密封性和稳定性。在安装过程中,应注意管道的坡度和走向,确保水分能够顺利排出。接着,排水孔是挡土墙墙身排水的重要措施,其位置和数量应根据设计

要求进行确定。在设置排水孔时,应确保孔眼间距和尺寸符合设计要求,并考虑墙身材料的性质和厚度。排水孔的出口应设置在墙前地面或墙前水位以下,以避免水分积聚^[5]。当然,在施工过程中,应注意以下几点:首先,确保排水系统的施工质量符合设计要求,避免出现漏水和堵塞等问题;其次,加强施工现场管理,确保施工人员的安全;最后,注意排水系统的后期维护和保养,定期清理和检查排水沟和排水管,确保其正常运行。

结语

综上所述,在道路桥梁建设中,挡土墙的设计与施工是确保结构稳定和道路安全的关键环节。通过深入理解和应用设计要点,如精确的荷载分析、合理的结构选型与材料选择,以及精细的施工工艺,我们能够打造出既稳固又经济的挡土墙。同时,重视排水系统施工,确保挡土墙长期稳定运行。未来,随着技术的不断进步和创新,我们期待在挡土墙设计与施工领域取得更多突破,为道路桥梁建设贡献力量。

参考文献

- [1]王斯博.浅谈道路桥梁挡土墙施工重点[J].砖瓦世界,2020(10):231-232.
- [2]寿海军.刍议道路桥梁挡土墙设计与施工要点[J].环球市场,2019(17):366-366.
- [3]贺振坤.道路工程中桩基托梁挡土墙的应用[J].交通世界(下旬刊),2019(10):32-33.
- [4]张静.桩锚挡土墙在道路工程高挖方边坡支护中的应用[J].湖南交通科技,2019,43(1):63-66.
- [5]蒋鑫,陈滔,吴玉,等.衡重式挡土墙外倾对山区公路拓宽路基沉降的影响[J].湖南大学学报(自然科学版),2019,43(9):136-143.