

公路路基工程挡土墙施工技术研究

宋双

四川省公路规划勘察设计研究院有限公司

摘要：公路路基工程中，挡土墙的合理设置对路基稳定性至关重要。本文通过对挡土墙设计的深入分析，旨在有效支撑公路路基，防止变形，提高斜坡稳固性，预防坍塌事故。研究要求建设单位进行全面归纳和科学选择施工方式，以提升公路路基工程的施工质量。通过挖掘挡土墙施工的关键因素，本研究旨在为公路工程领域提供实用而高效的施工技术。

关键词：公路路基；挡土墙；施工

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.06.060

引言

随着交通基础设施建设的不断发展，公路路基工程在确保道路安全和持久性方面扮演着至关重要的角色。在这一过程中，挡土墙作为支撑结构，对公路路基的稳定性和整体性起着关键作用。然而，由于地理、气候等多变因素，挡土墙的施工面临着复杂的挑战。为了应对这些挑战，需要对挡土墙的设计和施工进行深入研究，以制定科学合理的施工方案。本文旨在通过对公路路基工程中挡土墙施工技术的系统研究，提出切实可行的建设方案，以确保挡土墙的合理设置和施工方式，进而提高公路路基工程的整体质量。通过对现有文献和实地案例的综合分析，本研究将探讨挡土墙施工的关键问题，并为公路工程领域的从业者提供有益的技术指导。

一、公路路基工程中挡墙施工工艺的重要性

在公路路基工程中，采用挡土墙施工技术具有重要的工程应用价值。该工艺通过构建挡土墙结构，实现对边坡岩石的支承保护，有效地预防了边坡的崩塌和滑坡。同时，对路基土进行加固处理，能够有效地防止路基土的变形和松散，从而改进整个结构的稳定性。挡土墙施工工艺在公路工程中的应用具有显著的优势。首先，通过挡土墙的设置，可以相应地减少土方量，降低工程成本，提高施工效率。其次，该工艺能够有效地控制路基边坡的占用，使得整体的土地利用率更为合理。此外，对于治理堤坝滑坡、塌方等地质灾害，挡土墙的施工工艺在实际应用中表现出色，具备显著的实用性和防护效果^[1]。采用挡土墙技术有助于推动地区交通建设的发展。通过提高路基的稳定性，公路的使用寿命得以延长，提高了道路的可靠性和安全性，进而促进了地方经济的发展。在公路建设的过程中，挡土墙施工工艺的应用不仅具备技术优势，同时也对地区的工业和交通基础设施建设起到了积极推动作用。公路路基工程中挡土

墙施工工艺的重要性体现在其对边坡支护、路基土加固和整体结构稳定性的改进，以及在经济和交通发展中的积极作用。这种工艺的应用有望在未来的公路工程中得到更广泛的推广与运用。

二、挡土墙的设计要点

(1) 在挡土墙施工阶段，应采用两侧立杆挂线的方式。保持线条平整，按照逐层递进的方式进行坡度工作。对线杆位置进行微调，确保所有建筑符合设计要求。

(2) 在砌筑过程中，采用分层施浆的方法，尤其在上部砌筑时要注意不影响下方建筑物。为了维持平整，需要根据实际情况进行调整，并在保护时，禁止对已砌好的砖面进行滚动、翻动或敲打^[2]。

(3) 在膨胀段与沉降段之间，应明确工作段的分段。在放置时，要确保各节段的横向接缝一致。在施工过程中，相邻两段落石之间的高差一般为1.2米。

这些设计要点在挡土墙的施工中具有关键性的作用。通过采用合理的挂线方式、施浆方法以及横向接缝的保持，能够确保挡土墙的结构稳定，提高工程的质量和安全性。这些要点的遵循有助于在挡土墙工程中取得良好的施工效果。

三、项目概况及实践

某高速公路全长53.680公里，设计时速为80公里/小时，路基宽度为16.5米，路面宽度为14米，中央分隔带宽度为1.0米，为双向四车道，采用沥青砼铺面。具体到K23+400至K30+100的路段，该区域的路基位于排水沟中，且施工期间遇到大雨天气。在这种情况下，如何在已有的土地上选择合适的临时用地以及进行项目征地成为一个难题。在施工中必须在现有土地范围内进行路基建设，同时要确保不破坏已有的排水沟结构，以保证整体路基的稳定性。经过深入研究，决策选用路基工程挡墙施工技术，旨在提升工程的整体品质。

(一) 建造前的准备工作

在进行工程建设之前，充分的建造前准备工作是确保项目成功实施的关键环节。首先，制定全面的施工方案是保障工程质量和进度的基础。这包括熟悉并掌握施工设计文件，仔细核算施工工程量。通过深入了解设计文件，施工团队能够更好地理解项目的要求和特点。仔细核算施工工程量有助于精准评估所需资源，并合理安排施工时间、专业人员和所需设备^[2]。这一全面的施工方案不仅考虑了技术可行性，还充分融入实际施工的各

项因素，为整个工程奠定了牢固基础。其次，对施工所需材料的检查与筛分至关重要。在材料进出场时，严格的检查流程有助于确保所采用的材料符合质量标准。施工前，必须依据设计要求及相关规范，合理确定混合料的配合比，确保施工材料的质量和性能满足设计要求。这一过程的严密性将直接影响后续工程的质量和可持续性。施工前的原材料抽样检测程序是保障工程品质的重要步骤。对原材料进行抽样检测后，由监理工程师进行审核。只有在审核通过后，原材料方可被允许使用。这一过程旨在确保所采用的原材料符合项目标准，从而提高工程的整体质量和可靠性。通过以上的建造前准备工作，项目团队能够在实际施工阶段更好地应对挑战，确保工程按照计划高效推进，并达到设计要求的高标准。

（二）施工方法

（1）测量放样

基于设计图纸，使用全站仪进行测量放样。按照墙体和中桩之间的设计间距，每10米进行一次准确的放样。在竣工验收阶段，监理工程师对验收成果进行复核，只有在验收合格的情况下方可进入下一道工序。这一流程确保了施工的精准度和符合设计标准，为后续工程阶段的顺利进行奠定了基础。

（2）基坑开挖

采用人工与机器相结合的方法进行基坑开挖。基坑的开挖应当分阶段进行，并要求与围护结构密切配合。在进行基坑开挖前，首先需要划定出开挖的中心线和边线，并设置好标桩。挖掘深度和设计标高应在标桩上标明，确保挖掘机按照设计要求进行作业。严格禁止将挖掘后的土堆放置在基坑周围，必须通过运输车及时清运。在基坑开挖期间，必须保证整个施工过程的干燥和防水。如有需要，可以通过设置排水沟、积水坑等设施进行排水，以防止水长期侵蚀路基地基。这些措施有助于确保基坑开挖的施工质量和安全性，同时与围护结构的协同配合能够有效地提高基坑工程的整体效率。

（3）基底处理

基坑开挖结束后，对地基进行必要的处理，以确保其承载力达到设计要求。施工过程中，必须对地基进行适当的压实和平整。地基的承载力要求不低于160 kPa，若不满足要求，则需要进行碎石填充处理^[3]。在进行地基处理时，需要严格按照设计要求进行施工，确保地基的稳定性和承载能力达到预期水平。只有在地基承载力满足设计要求的情况下，方可进行下一道工序。这一步骤的重要性在于为后续工程提供坚实、可靠的基础支撑，确保整个工程的安全和稳定进行。

（4）墙体的施工

在进行墙体的施工过程中，有一系列重要的步骤和

要求，以确保墙体的质量和稳定性。首先，在砌筑首层片石之前，必须对基底上的片石进行洗净，并进行坐浆砌筑。如果砌筑过程中由于某种原因中断，需再次冲洗基底上的片石。选用质量合格且不易风化的石料是施工的基础。这些石料的强度应在50MPa左右，尺寸一般为20cm×50cm×30cm，厚度在15cm以上的片石由大石块爆破开采所得。在使用石料前，必须将其表面的泥土和灰尘洗净，确保石料的清洁度。施工过程中，分层铺筑片石时，规定每2层片石为一个工作层，每个工作层不得贯通。在下层进行安砌石块时，应选择大小合适的砌石并削去凸出部分。如果砌石的长度受到沉降缝的影响，应相应调整砌石长度，以确保整体结构的稳定性。此外，混凝土和砂浆的搅拌比例需严格按照试验室确定的配合比进行掺配。在运输和储存过程中，必须避免产生离析现象，以确保混凝土和砂浆的均匀性和稳定性。墙体的施工过程中，每一个步骤都直接关系到整体结构的质量和耐久性，因此对每一项细节都需严格把控，确保施工符合设计要求和相关规范，从而保障墙体的可靠性和稳定性。

（5）沉降接缝

在墙体施工过程中，为应对沉降引起的变形和应力，必须设立沉降接缝，以确保墙体的稳定性。根据设计要求，墙体沉降缝的宽度设定为2cm，间距为10m。

为有效应对沉降，施工中需要在墙体外侧、内侧以及墙身底部进行填塞木板的措施。这一步骤的目的是在墙体结构中留出特定宽度的缝隙，以容纳沉降引起的变形，减少对墙体结构的不利影响。这样设计的沉降接缝有助于分散墙体上的应力，降低沉降对整体结构的影响，确保墙体在沉降的过程中能够保持相对稳定。此外，对于填塞木板的选择和安置需要谨慎考虑。木板的材料和尺寸应符合设计和规范的要求，以保证其具有足够的强度和稳定性。填塞木板的布置应沿着墙体从顶部到路基基底的高度方向进行，确保完整覆盖整个沉降接缝。这有助于在沉降过程中平稳分散沉降引起的应力，维护墙体的整体结构安全性。总体而言，对于沉降接缝的合理设计和施工，能够有效减缓沉降对墙体结构的影响，提高工程的可持续性和稳定性。

（6）排水孔

在墙体的突出部位，为有效排水和防止水土流失，必须设置排水孔。首先，在墙体突出部位设置梅花型排水孔，排距一般为2米，水平距离一般为2.5米。这样的设计有利于在墙体突出部位形成均匀的排水系统，有效防止积水和水土流失。为防止排水孔的阻塞，必须在排水孔后方铺设土工织物，并在墙后设置碎石反滤^[4]。土工织物的使用可以防止土壤颗粒进入排水孔，从而维持

排水系统的畅通性。碎石反滤则进一步减少颗粒进入排水孔的可能性，提高排水效果。为确保排水孔质量，施工过程中需要经常检查排水孔的位置和形状，以确保它们在同一直线上，保持排水系统的整体性。当墙体砌筑的强度达到80%时，应进行回填，以继续施工进度。在进行排水孔的施工时，采用机、手联合压实和回填的方法，以保证各层的平整度。这有助于确保排水孔周围土壤的牢固稳定，防止土体沉降和变形。填筑结束后，始可开始护壁的工作。通过以上步骤，排水孔的设计和施工将更加科学和可靠，确保墙体结构在排水方面具备良好的性能和稳定性。

（三）建设工程的质量控制

在挡墙建设工程中，为确保整体稳定性能，特别是在支挡结构地基的处理方面，需要采取一系列举措。首先，在挡墙建造阶段，根据工程实际情况，对转角结构的尺寸进行调整，将其加大15-20厘米。这一操作的目的在于降低基础荷载，同时提高挡墙的整体稳定性能，以确保挡墙满足设计要求。其次，在挡墙建设中，排水技术是一项关键的质量控制措施。为提高施工的稳定性和精度，新型挡墙布置方案基于排水孔结构地基提出。在墙顶设置泄水孔，其形状主要采用圆形或方形，尺寸为10厘米×10厘米，孔眼间距为2米-3米。通过上下错开的布置排水孔，并在孔的边沿加装反滤料，可有效堵住排水孔，防止杂物混入，提升结构的完整性，确保施工的顺利进行。对于高墙的情况，尤其需要注意泄水孔的设置，以保证排水效果的最优化。另外，为了进一步提高挡墙的稳定性能，需要考虑设置沉降节和膨胀节。根据设计的需求，对沉降缝进行合理布设，以防止由于施工不当引起的裂缝，从而导致温度变化引起伸缩缝的变形。在控制沉降缝与膨胀缝之间的间距时，一般应符合定位一致性的要求，控制在15-20厘米之间。同时，对填料进行试验，确保填料的性能符合工程要求，以增强挡墙的整体稳定性。在建设工程的质量控制中，上述措施为挡墙的稳定性能、排水性以及缝隙处理提供了系统而有效的解决方案。这些工程质量控制的步骤旨在确保挡墙在施工和使用阶段都能够保持良好的结构性能，达到设计的技术要求，从而保障工程的可靠性和长期稳定性。

（四）施工检验

在石结构施工过程中，施工检验是确保石材工程质量与规范要求相符的至关重要的步骤。

首先，对于顶面高程的检验，对块石采用水准仪进行检测，频率为每20米不少于3个点，允许的误差范围为±15毫米。而对于片石，同样使用水准仪，检测频率也为每20米不少于3个点，但允许的误差范围稍大，为

±20毫米。这一检验措施旨在确保石材表面的平整度符合设计要求，提高工程整体的美观性和结构稳定性。其次，竖直度的检验是保障石结构垂直度的重要步骤。对于块石，采用吊垂线进行检测，频率为每20米不少于3个点，规定值为0.3%。而对于片石，同样采用吊垂线检测，频率和规定值为每20米不少于3个点和0.5%。竖直度的合格性直接关系到石结构的稳定性和垂直度，对整个工程的质量和外观效果都有着重要的影响。在断面尺寸方面的检验中，采用直尺进行检查，频率为每20米不少于2处。对块石，允许的误差范围为±30毫米；对料石，允许的误差范围为±20毫米；对片石，允许的误差范围为±50毫米。通过对断面尺寸的检验，确保了石材结构在几何形状上的精确度，符合设计要求，提高工程的几何稳定性。最后，平整度的检验对于保证石结构表面的平整度至关重要。对块石，采用2米直尺，频率为每20米不少于5处，规定值为10毫米。对料石，同样采用2米直尺，频率和规定值为每20米不少于5处和20毫米。而对片石，允许的误差范围为30毫米。平整度的检验旨在确保石结构表面平整度的合理范围内，以提高工程的观感和整体质量。上述施工检验要求全面涵盖了石结构的各个关键方面，通过严格的检测程序，保障了施工过程中各项要求的合规性。这不仅有助于确保工程质量的可控性和可靠性，同时也为石结构的使用寿命和功能性提供了有力的保障。

四、结语

本研究深入探讨了公路路基工程中挡土墙施工技术的重要性以及在实际工程中的应用。挡土墙作为一项关键的支挡结构，在边坡稳定、路基土加固和整体结构稳定性方面发挥着重要作用。通过对挡土墙的设计要点、施工方法和建设工程质量控制等方面的详细研究，提出了一系列科学合理的施工策略，为实际工程的顺利推进提供了有力支持。本研究为公路路基工程中挡土墙施工技术的进一步改进和推广提供了理论依据和实践经验。未来，随着公路工程的不断发展，挡土墙技术有望在更广泛的领域中得到应用，为交通基础设施的可持续发展和地区经济的繁荣做出更大贡献。

参考文献

- [1] 何许静. 公路路基工程挡土墙施工技术的应用[J]. 交通世界, 2021.
- [2] 李翠果. 公路工程路基挡土墙施工技术要点分析[J]. 交通世界, 2021(15): 2.
- [3] 谢承严. 公路工程路基防护工程施工技术的研究[J]. 工程技术研究, 2022, 4(10): 69-71.
- [4] 安伟. 公路路基工程挡土墙施工技术的应用研究[J]. 黑龙江交通科技, 2021, 44(10): 2.