

路面水稳基层施工技术

陈金亮¹ 刘有全²

1. 河南省公路工程局集团有限公司海外分公司 河南 郑州 450000

2. 河南交投港航有限公司 河南 郑州 450000

摘要：路面水稳基层采用水泥稳定碎石作为主要材料，具有高强度、高稳定性特点。施工技术涵盖材料选择、配合比设计、施工准备、混合料拌和运输、摊铺碾压及接缝处理与养生等多个环节。施工中需严格控制原材料质量和配合比，采用先进设备和工艺，确保混合料的均匀性和稳定性。通过科学的施工管理和质量控制，实现水稳基层的压实度、平整度和强度等关键指标达标，为公路工程的耐久性和安全性奠定坚实基础。

关键词：路面水稳基层；施工技术；应用

引言：随着交通事业的快速发展，对公路路面的稳定性和耐久性提出了更高要求。路面水稳基层作为公路结构的重要组成部分，其施工技术直接关系到公路的整体质量和使用寿命。因此，深入研究路面水稳基层施工技术，优化施工流程，提高施工质量和效率，对于保障公路交通安全、延长公路使用寿命具有重要意义。本文将系统阐述路面水稳基层的施工材料、技术要点及质量控制措施，以期为相关工程实践提供参考和指导。

1 路面水稳基层施工材料与技术概述

1.1 材料选择

(1) 水泥稳定碎石等主要材料的性能要求。路面水稳基层的核心材料是水泥稳定碎石，它是一种高强度、高稳定性的基层材料。水泥作为集料的一种稳定剂，其质量至关重要。施工时通常选用终凝时间较长、标号较低的水泥，确保稳定土有足够的时间进行拌和、运输、摊铺、碾压，并具备足够的强度。此外，不应使用快凝水泥、早强水泥及受潮变质的水泥。碎石集料需具备良好的颗粒形状和表面纹理，最大粒径一般不超过37.5毫米，具体要求还需根据设计进一步细化。碎石应满足一定的强度、压碎值、磨光值、磨耗值和冲击值等技术指标。(2) 集料规格与质量控制。集料的规格对路面水稳基层的性能有着直接的影响。级配曲线应连续，避免出现粗细颗粒过度集中或断档的情况，以确保混合料的密实性和稳定性。同时，集料中小于0.075毫米的细粉含量需控制在合理范围内，通常不宜过多，以免影响混合料的工作性能和强度发展。在实际应用中，应对集料进行严格的质量控制，确保其各项技术指标均符合规范要求。

1.2 配合比设计

(1) 混合料级配设计原理与方法。混合料级配设计需综合考虑碎石嵌挤摩阻作用和水泥硬化作用。设计过

程中，应选取不同的级配曲线和水泥剂量进行相关试验，以确定最优的配合比。级配的选择应倾向于形成骨架密实结构，以提高混合料的强度和稳定性。(2) 最佳含水率与最大干密度的确定。最佳含水率和最大干密度是配合比设计中的关键参数。通过室内试验确定最佳含水率，可确保混合料在压实过程中达到最佳密实度。同时，最大干密度的确定有助于评估混合料的压实效果和强度表现。(3) 配合比设计的实例分析。具体的配合比设计需根据工程实际情况进行。例如，通过试验确定水泥剂量、集料级配等关键参数，并制作试件进行无侧限抗压强度试验，以验证配合比设计的合理性。

2 路面水稳基层施工前期准备

2.1 组织措施与施工计划

(1) 制定施工方案与施工流程。在施工前，应根据工程特点、现场条件及技术要求，制定详细的施工方案与施工流程。施工方案应明确施工目标、施工方法、施工顺序及施工进度等关键要素，确保施工过程中的各项工作有序进行。同时，施工流程应细化到每一个环节，包括材料准备、拌合、运输、摊铺、碾压、接缝处理及养生等，确保每一步骤都符合设计要求和技术规范。(2) 成本控制与工程造价管理。成本控制是工程项目管理的重要环节，对于路面水稳基层施工也不例外。在项目启动阶段，应编制详细的工程预算，明确各项费用的支出范围和限额。在施工过程中，要加强成本控制，通过优化施工方案、提高施工效率、减少浪费等措施，实现成本节约。同时，要加强工程造价管理，对施工过程中发生的费用进行实时跟踪和监控，确保工程造价在预算范围内^[1]。

2.2 材料质量控制

(1) 材料采购、验收与存储管理。路面水稳基层施

工所需的材料包括水泥、碎石、砂等。在材料采购时,应选择信誉好、质量可靠的供应商,确保材料质量符合设计要求。材料进场后,应进行严格的验收,检查材料的规格、数量、质量等是否符合要求。对于不合格的材料,应坚决拒绝入场,并追究供应商的责任。同时,要加强材料的存储管理,确保材料在存储过程中不受潮、不污染、不变质,保持其原有的性能和质量。(2)材料检测与性能评估。为确保材料质量,应对进场材料进行必要的检测和性能评估。对于水泥,应检测其强度、凝结时间、安定性等指标;对于碎石和砂,应检测其级配、含泥量、压碎值等指标。通过检测,可以了解材料的性能和质量水平,为施工过程中的质量控制提供依据。同时,对于检测不合格的材料,应及时采取措施进行处理,避免其影响施工质量。

2.3 施工设备准备与调试

(1)施工机械设备的选择与配置。根据施工方案和施工流程,选择合适的施工机械设备是确保施工质量和进度的重要前提。在选择机械设备时,应综合考虑设备的性能、效率、可靠性及经济性等因素。同时,应根据施工规模、施工条件及工期要求,合理配置机械设备,确保施工过程中各项作业能够顺利进行。(2)设备调试与性能校验。在机械设备进场后,应进行必要的调试和性能校验。通过调试,可以确保机械设备的各项性能参数符合要求,为施工过程中的正常使用提供保障。同时,通过性能校验,可以及时发现并解决设备存在的问题,避免其影响施工进度和施工质量。在调试和校验过程中,应严格按照操作规程进行,确保设备和人员的安全。

3 路面水稳基层施工技术应用

3.1 试验施工阶段

(1)试铺段的设置与施工方法。试铺段通常选择具有代表性的路段,长度和宽度应满足施工设备和工艺要求。在试铺过程中,需严格按照施工方案进行施工,包括混合料的拌和、运输、摊铺、碾压等环节。通过试铺,可以观察混合料的均匀性、摊铺的平整度、碾压的压实度等,为后续施工提供实际数据支持。(2)验证施工混合料的配合比与性能。在试铺段施工中,需对混合料的配合比进行验证。通过现场取样,检测混合料的级配、水泥剂量、含水率等关键指标,确保其符合设计要求。同时,还需进行力学性能试验,如抗压强度、抗折强度等,以评估混合料的整体性能。对于不符合要求的混合料,应及时调整配合比,直至满足设计要求^[2]。

(3)确定铺筑的松铺系数与标准施工方法。通过试铺段的施工,可以确定松铺系数,即混合料在摊铺后的松散

厚度与压实后的厚度之比。松铺系数是控制摊铺厚度和压实度的关键参数。同时,总结试铺段的施工方法,包括拌和时间、运输路线、摊铺速度、碾压遍数等,形成标准施工方法,为后续大面积施工提供技术参考。

3.2 水泥混合料拌和及运输

(1)拌和工艺与设备操作。水泥混合料的拌和需采用专门的拌和设备,其操作需严格按照操作规程进行。拌和过程中,应严格控制混合料的含水率和水泥剂量,确保混合料的均匀性和稳定性。同时,需定期检查拌和设备的性能,确保其处于良好工作状态。拌和结束后,应对混合料进行取样检测,确保其质量符合设计要求。

(2)混合料的运输与保护。混合料的运输需采用自卸车等专用运输设备,运输过程中应采取有效措施防止混合料离析和水分蒸发。运输路线应合理规划,避免长距离运输和急转弯等情况,以减少混合料的损耗和质量下降。同时,运输车辆应保持良好的清洁状态,避免污染混合料。

3.3 摊铺与碾压施工

(1)摊铺机选择与摊铺速度控制。摊铺机的选择需根据工程规模和摊铺宽度来确定。摊铺过程中,应严格控制摊铺速度,确保摊铺的连续性和均匀性。同时,需定期检查摊铺机的性能和工作状态,确保其处于良好工作状态。对于不平整的路基或接缝处,应采取有效措施进行处理,以确保摊铺层的平整度。(2)碾压工艺与设备配置。碾压是确保水稳基层压实度和强度的关键步骤。碾压设备需根据工程规模和压实要求来选择,通常包括振动压路机、轮胎压路机等。碾压过程中,应严格控制碾压速度、遍数和重叠宽度等参数,确保压实均匀、无遗漏。同时,需根据混合料的含水率和温度等条件来调整碾压参数,以达到最佳的压实效果。(3)碾压质量的检测与评估。碾压结束后,需对碾压质量进行检测和评估。通常采用核子密度仪、灌砂法等方法来检测压实度,确保其满足设计要求。同时,还需对表面平整度、横向坡度等指标进行检测,以评估整体施工质量。对于不合格的部位,应及时采取补救措施进行整改^[3]。

3.4 接缝处理与养生

(1)接缝处理的技术要求与方法。接缝处理需遵循一定的技术要求和方法。对于纵向接缝,应采用热接缝或斜接缝进行处理,确保接缝处平整、紧密、无错台。对于横向接缝,应在摊铺结束前进行切割和清理,确保接缝处干净、无杂物。在接缝处涂刷粘层沥青后,再进行新混合料的摊铺和碾压,确保接缝处与整体水稳基层的紧密连接。(2)养生期的管理与保护措施。养生期是

水稳基层施工后的关键阶段,其目的在于使混合料中的水泥充分水化、强度逐渐提高。在养生期间,应采取有效措施对水稳基层进行保护和管理。首先,应确保养生期间内水稳基层处于湿润状态,以减少水分的蒸发和混凝土的收缩;其次,应严禁车辆通行和堆放重物等荷载作用,避免对水稳基层造成破坏;最后,还应加强施工现场的监控和管理,确保养生工作的顺利进行。

4 路面水稳基层施工质量控制与评估

4.1 质量控制要点

(1) 原材料质量控制。原材料的质量是确保水稳基层整体性能的基础。水泥、碎石、砂等原材料需经过严格的筛选和检测,确保其质量符合相关标准和规范要求。对于水泥,应检测其强度、凝结时间、安定性等指标;对于碎石和砂,应检测其级配、压碎值、含泥量等指标。同时,应加强原材料的储存和管理,避免其受潮、污染或变质。(2) 施工过程质量控制。施工过程中的质量控制是确保水稳基层施工质量的关键环节。在施工过程中,应严格控制混合料的拌和时间、含水率、运输和摊铺速度等关键参数,确保混合料的均匀性和稳定性。同时,应加强施工现场的监控和管理,及时发现并处理施工中的质量问题。对于摊铺和碾压等关键环节,应采用先进的施工设备和工艺,提高施工效率和质量。此外,还应加强施工人员的培训和教育,提高其质量意识和操作技能。(3) 成品质量检测与验收。成品质量检测与验收是确保水稳基层质量的最后一道防线。在施工完成后,应对水稳基层进行全面检测,包括压实度、平整度、厚度、横向坡度等指标。对于发现的不合格部位,应及时进行返工处理,直至满足设计要求。同时,还应建立完善的验收体系,对水稳基层进行严格的验收和评估,确保其质量符合相关标准和规范要求^[4]。

4.2 评估方法与应用

(1) 压实度检测与评估。压实度是水稳基层质量的重要指标之一。通过核子密度仪、灌砂法等方法检测水

稳基层的压实度,可以评估其密实程度和承载能力。对于压实度不足的部位,应及时进行补充压实,以提高其整体稳定性和耐久性。(2) 无侧限抗压强度试验与分析。无侧限抗压强度试验是评估水稳基层力学性能的重要方法。通过该试验,可以检测水稳基层的抗压强度和变形性能,从而评估其承受车辆荷载的能力。对于无侧限抗压强度不足的水稳基层,应采取加强措施,如增加水泥剂量、优化级配等,以提高其整体强度。(3) 其他性能指标的检测与评估。除了压实度和无侧限抗压强度外,还应检测水稳基层的其他性能指标,如抗冻性、抗渗性、抗冲刷性等。这些性能指标的检测可以评估水稳基层在不同环境下的耐久性和稳定性。对于发现的问题,应及时采取措施进行改进和加固,以提高水稳基层的整体性能和使用寿命。

结束语

综上所述,路面水稳基层施工技术是确保公路工程质量与耐久性的关键环节。通过合理选择材料、精确设计配合比、严格施工控制与质量检测,可以有效提升水稳基层的性能。未来,随着技术的不断进步和工程实践的深入,路面水稳基层施工技术将更加成熟和完善,为构建更加安全、耐久、高效的公路交通网络提供有力支撑。我们期待业界同仁共同努力,推动路面水稳基层施工技术迈向新的高度。

参考文献

- [1]梁叶.高速公路路面水稳基层施工技术研究[J].交通世界,2023,(10):118-119.
- [2]李松英.公路路面工程水稳基层施工技术研究[J].运输经理世界,2023,(04):29-30.
- [3]李骁.公路水稳基层摊铺施工技术[J].交通世界,2024,(15):160-161.
- [4]张公新,陈泽伟.关于公路改建工程水稳基层施工探讨[J].汽车周刊,2024,(16):158-159.