

水泥稳定碎石基层施工质量控制要点分析

夏章兴

新疆塔建三五九建工有限责任公司，新疆阿拉尔市，843300；

摘要：水泥稳定碎石基层作为道路工程中的重要组成部分，其施工质量直接影响道路的耐久性与安全性。为了确保水泥稳定碎石基层的施工质量，必须严格控制材料选择、施工工艺和施工环境等关键环节。合理选择合适的水泥和碎石、优化配合比、加强施工过程中的质量监督是提升基层施工质量的关键。施工时要根据不同的气候与环境条件灵活调整施工方案，从而提高整体工程的稳定性和使用寿命。本文分析了影响水泥稳定碎石基层施工质量的主要因素，并提出了相应的控制策略和改进措施。

关键词：水泥稳定碎石；施工质量；质量控制；基层；施工工艺

DOI：10.69979/3029-2727.25.11.005

引言

水泥稳定碎石基层是现代道路工程中普遍应用的一种基层材料，因其具备较强的承载力和良好的抗冻性，广泛用于高速公路、城市道路及其他工程建设中。随着道路建设规模的不断扩大，水泥稳定碎石基层的施工质量已成为影响工程质量的重要因素。施工过程中，不仅要考虑材料选择、配合比的合理性，还需注意施工过程中的细节管理，如施工温度、湿度控制以及施工机械的合理应用等。基层质量的控制直接关系到道路的使用寿命和行驶安全，因此，对其施工质量进行有效控制显得尤为重要。如何优化施工工艺，合理配置资源，解决当前施工中存在的问题，已成为工程技术人员关注的重点。

1 水泥稳定碎石基层施工质量影响因素分析

1.1 材料选择对施工质量的影响

水泥稳定碎石基层的质量与所用材料的质量密切相关。水泥的选择不仅影响基层的强度，还直接决定了基层的抗压能力和抗冻性。高品质的水泥应具备适当的水化热和凝结时间，以确保在施工过程中能够均匀分布，避免出现裂缝和不均匀的现象。碎石的选择也同样至关重要，粒径、级配、硬度及洁净度等均会影响基层的稳定性。若碎石颗粒中含有过多泥土、杂质或含水量过高，会降低其与水泥的结合力，从而影响基层的整体结构。合理选择材料配比，确保水泥与碎石的配合比例符合施工标准，是确保施工质量的基础。外界环境对材料的影响也应充分考虑，如温度过高或湿度过低可能会影响水泥的硬化速度和碎石的稳定性。

1.2 施工工艺和施工技术对质量的影响

水泥稳定碎石基层的施工工艺和施工技术直接影响基层的密实度、抗压性和抗渗透性。在施工过程中，

必须严格按照设计要求执行，确保每一环节的精准实施。如摊铺机的选用、施工层次的厚度以及压实度等，都会对最终的基层质量产生影响。特别是在摊铺阶段，操作人员需要保证均匀摊铺，避免局部堆积或不足，进而影响基层的整体平整度和密实度。压实是基层施工中的核心环节，采用适当的机械压实力量，结合合适的压实次数和间隔，能够有效提升基层的稳定性和耐久性。施工技术的改进，如采用新型机械和施工方法，也能显著提高施工效率，减少人为操作失误，确保施工质量的稳定和可控。

1.3 环境条件对施工质量的影响

环境条件对水泥稳定碎石基层的施工质量具有显著影响。温度和湿度是影响水泥稳定碎石硬化过程的重要因素。过低的温度会导致水泥水化反应缓慢，甚至无法正常硬化，降低基层的强度和稳定性；而过高的温度则会加速水泥的水化反应，虽然有助于施工进度，但可能导致水泥提前失去工作性，降低其与碎石的结合力。湿度对施工的影响也不可忽视，过湿的施工环境容易使基层水分过多，影响水泥的硬化，甚至导致基层出现松散现象。施工前应进行天气预报，选择合适的施工季节，并采取必要的防护措施，如覆盖薄膜或调整施工时间，确保环境条件对施工质量的影响降至最低。

2 水泥稳定碎石基层施工前期准备工作质量控制

2.1 基层材料的采购与验收标准

材料采购是确保水泥稳定碎石基层施工质量的第一步。在采购过程中，必须严格依据设计要求和施工标准进行选择。水泥应选择符合国家或行业标准的产品，确保其质量稳定、强度满足要求。碎石的质量也应经过

严格筛选，不仅要符合粒径分布要求，还要具备良好的坚固性和洁净度。原材料采购后，必须进行严格的验收，确保每一批材料都符合标准。验收过程应涵盖外观检查、强度测试、含水率检测等方面，任何不合格的材料应及时退货或更换。建立健全的材料入库记录和追踪系统，能够在施工过程中随时追溯到材料的来源，确保施工中的质量安全。

2.2 施工方案与配合比的设计要求

施工方案的设计是基层施工顺利进行的保障。施工方案应根据工程的实际情况进行调整，确保施工过程中的各个环节合理安排。配合比的设计同样重要，应通过实验确定合适的水泥与碎石的比例，以达到最佳的强度和稳定性。设计方案中需要考虑不同施工阶段的要求，如基础层、填充层的配合比差异，确保施工的每个环节都能满足技术要求。配合比的合理性决定了水泥稳定碎石基层的整体性能，过高的水泥用量会增加成本，且容易出现裂缝，过低则会导致基层强度不达标，影响使用效果。因此，设计阶段的精准计算与科学决策至关重要。

2.3 施工现场的设备与人员配置

施工现场的设备与人员配置对施工质量起着决定性作用。合适的施工机械设备能够提高施工效率，确保各施工环节顺利进行。摊铺机、压路机等机械设备应根据施工规模和具体需求进行选配，确保其性能和适用性。施工过程中需要配置足够的专业技术人员，确保每个环节的操作都符合标准。人员的培训和管理同样重要，操作工人必须熟悉施工规范和操作流程，定期进行技术培训，提升其操作水平，减少因人为操作失误导致的施工质量问题。施工过程中，现场管理人员应随时监督，确保施工设备和人员配置的合理性，提高施工质量的可控性。

3 水泥稳定碎石基层施工过程中的质量控制措施

3.1 施工过程中的温湿度控制

水泥稳定碎石基层的施工过程中，温湿度控制是保证施工质量的关键因素之一。在摊铺水泥稳定碎石时，环境温度和湿度对水泥的硬化速度和碎石的结合力有着直接影响。温度过低时，水泥水化反应速度慢，容易影响硬化效果；温度过高时，则容易导致水泥过早凝结，影响基层的均匀性。因此，应合理选择施工时间和地点，避免高温和低温天气对施工的影响。在施工过程中，可通过洒水降温或使用防水膜等方法来控制湿度和温度，确保基层能够在理想条件下硬化，达到最佳的施工效果。

3.2 施工工艺的精准实施

水泥稳定碎石基层施工的工艺要求非常严格，只有

严格执行每一个施工环节，才能保证质量。摊铺过程中，必须确保均匀、平整，并且不产生堆积和空隙。压实工艺是关键，应根据施工层的厚度和材料的不同，选择合适的压实方式和压实机具。适时调整压实次数和压力，确保基层的密实度达到设计要求。在基层施工过程中，还应实时监测施工质量，发现问题及时调整，避免影响后续施工。施工人员要严格按照设计图纸和技术规范执行，确保每一项工序都符合标准。

3.3 施工质量的实时监测与反馈

在水泥稳定碎石基层施工过程中，实施实时质量监控对于确保施工质量至关重要。监测内容包括水泥与碎石的配比、基层的厚度、密实度以及施工过程中温湿度的变化。采用现代化的监测设备和技术，如激光水平仪、压实度测试仪等，可以更精准地掌握施工进度和质量，及时发现施工中的偏差并进行调整。施工过程中，要对每一个环节进行记录和反馈，确保信息的及时传递，避免出现盲点。施工质量的实时监测不仅有助于及时发现问题，也能为后续的质量评估和整改提供依据。

4 水泥稳定碎石基层施工中常见问题及解决策略

4.1 材料不均匀与施工不密实问题分析

在水泥稳定碎石基层施工过程中，材料不均匀和施工不密实是常见的质量问题。材料不均匀通常由于碎石分布不均、摊铺过程中操作不当以及水泥添加不均等因素引起。这种情况容易导致基层的强度不稳定，甚至出现裂缝和沉降现象。为解决这一问题，应采取合理的摊铺技术，确保材料分布均匀，同时加强对摊铺机械的操作和调节，避免出现不均匀的现象。施工不密实通常是由于压实不足或压实次数不够引起的，应根据施工要求，合理选择压实机械，确保基层的密实度达到设计标准。

4.2 基层表面裂缝与起皮现象防治

水泥稳定碎石基层的表面裂缝和起皮现象是影响施工质量的主要问题之一。裂缝的产生通常是由于水泥配比不合理、施工过程中温湿度波动大、或者基层过早受到外力影响等原因引起的。为了防治裂缝的产生，应在施工过程中合理控制水泥和碎石的配比，避免过多水泥的使用，并且采取适当的养护措施，保持基层湿润，避免因水分蒸发过快导致的表面干裂。起皮现象主要由于水泥与碎石结合不良，或施工后没有及时进行养护所导致。加强对基层表面的覆盖和湿润管理，能够有效减少这一现象的发生。

4.3 施工机械与操作不当导致的质量问题

施工机械和操作不当是影响水泥稳定碎石基层质量的重要因素。机械设备的选择和使用不当会导致基层

施工过程中的平整度、密实度等达不到设计标准。同时，施工人员的操作失误，如摊铺机不均匀摊铺、压实机未按要求操作等，也容易影响施工质量。为了减少机械和操作失误带来的问题，应定期对施工机械进行检查和维护，确保其处于良好的工作状态。同时，对操作人员进行定期培训，提高其操作技能，避免因操作不当导致施工质量问题。

5 提升水泥稳定碎石基层施工质量的创新措施与实践

5.1 新型水泥和碎石的使用探索

为提升水泥稳定碎石基层的施工质量，选用新型水泥和碎石是至关重要的一步。掺合材料水泥，如矿渣水泥或粉煤灰水泥，通过将工业废料与水泥结合，不仅能提高水泥的综合性能，还能增加水泥的抗裂性和抗压强度。高强度水泥的应用能够显著提高基层的稳定性，尤其是在对强度要求较高的道路工程中表现尤为突出。在碎石的选择上，应考虑当地气候条件，选用适应性强、抗冻融性好的碎石。经处理的碎石，如经过破碎和筛分的碎石，其粒径分布均匀且坚硬度较高，能够增强水泥与碎石之间的结合力，从而提高基层的抗压能力和耐久性。新型材料的使用不仅有助于提高水泥稳定碎石基层的工程质量，还能有效降低施工成本，推动可持续发展，提升施工效率。

5.2 先进施工技术在基层施工中的应用

采用先进的施工技术是提高水泥稳定碎石基层施工质量的关键之一。自动化摊铺技术通过先进的机械设备，可以实现材料的精准摊铺，避免因人工操作不均匀导致的施工质量问题。自动摊铺机能够根据设定的厚度和密实度要求，均匀摊铺水泥稳定碎石，从而大大提高基层的平整度和一致性。智能压实控制系统能够实时监控施工过程中的温度、湿度及压实度等参数，自动调节压实机的工作强度，确保施工过程中的压实效果符合设计要求。这种技术的应用不仅能提高施工精度，减少因操作不当引发的质量隐患，还能有效缩短施工周期，降低人为失误带来的风险。自动化施工还可以在大规模工程中大幅提升施工效率，优化资源配置，为工程顺利进行提供保障。

5.3 精细化管理在施工中的有效实践

精细化管理在水泥稳定碎石基层施工中的应用能够有效确保施工质量的稳定性和可靠性。精细化管理要求从施工准备、材料采购、施工过程到施工后的质量检测，每个环节都需严格把控。在施工准备阶段，精细化管理首先要求对材料的选择和验收进行严格的控制，确保材料符合设计要求，并根据实际情况合理调整施工方案。在施工过程中，实时监控各项施工操作，确保每一步骤都符合施工规范，且做到精确、无误。在施工人员管理方面，通过定期培训和考核，确保施工人员熟练掌握施工技术和质量标准，提升其操作水平和质量意识。同时，施工过程中的数据收集与分析也至关重要。通过监测设备和实时反馈系统，能够即时掌握施工质量状态，及时调整操作策略，防止问题的进一步恶化。精细化管理的实施能够有效提高工作效率，减少不必要的浪费，确保水泥稳定碎石基层施工质量的高标准完成。

6 结语

本文深入探讨了水泥稳定碎石基层施工质量控制的关键要素，包括材料选择、施工工艺、环境因素等方面的影响。通过分析当前施工中常见的问题及其解决策略，提出了提升施工质量的创新措施与实践，重点强调了新型材料的应用、先进施工技术的引入和精细化管理的重要性。水泥稳定碎石基层作为道路建设中的基础性工程，施工质量的高低直接关系到道路的长期使用性能。因此，在今后的施工中，应持续优化材料选择、提升施工工艺，并加强质量监管，确保水泥稳定碎石基层的施工质量符合标准要求，为道路工程的安全和耐用奠定坚实基础。

参考文献

- [1] 刘磊,陈芳. 水泥稳定碎石基层施工质量控制方法研究[J]. 建筑与环境,2023,34(6):45-50.
- [2] 张伟,王欣. 水泥稳定碎石基层的施工工艺与质量控制探讨[J]. 公路工程,2022,40(3):71-74.
- [3] 孙亮,李雪. 水泥稳定碎石基层施工质量的影响因素及对策[J]. 道路建设与管理,2024,29(2):123-126.
- [4] 赵悦,周晨. 新型水泥和碎石对施工质量的提升作用分析[J]. 材料科学与工程,2022,22(5):31-34.
- [5] 何佳,王云. 基于精细化管理的水泥稳定碎石基层施工质量优化[J]. 建筑技术与应用,2023,15(8):59-63.