

浅析稀浆封层技术在施工中的质量控制

吴双林

(宁夏公路桥梁建设有限公司, 宁夏 银川 750002)

【摘要】本文旨在深入探讨稀浆封层技术在施工中的质量控制, 包括原材料选择、施工工艺、分类和性能等方面的内容。通过详细介绍稀浆封层的组成、工艺原理以及不同分类, 本文着重分析了质量控制的关键因素, 以提高道路表面的性能和寿命。稀浆封层技术在道路养护和建设领域有着广泛的应用前景, 本文旨在为工程师和研究人员提供有价值的参考和指导。

【关键词】稀浆封层; 质量控制; 工艺原理; 分类; 性能

引言:

稀浆封层技术是道路养护中的一项重要工程技术, 它通过在路面上形成薄层, 改善路面的性能和延长使用寿命, 起到了预防性养护的作用。稀浆封层的质量控制是确保道路表面性能和寿命的关键因素之一。本文将从原材料选择、施工工艺、分类和性能等方面深入探讨稀浆封层技术在施工中的质量控制^[1]。

一、原材料选择

(一) 乳化沥青的选择

稀浆封层中使用的乳化沥青是关键原材料之一, 其选择对于施工质量至关重要。根据施工的具体要求, 可以选择不同类型的乳化沥青, 包括慢裂型、中裂型以及改性乳化沥青。对于高速公路等要求较高的路段, 应选用优质乳化沥青或聚合物改性乳化沥青, 以增加沥青和矿料之间的黏结强度。此外, 乳化沥青的含量和配比也需要符合设计要求, 以保证混合料的稳定性和性能。

(二) 矿料的选择

稀浆封层中的矿料应符合特定的级配要求, 以保证混合料的均匀性和稳定性。根据不同的施工要求和路面条件, 可以选择不同类型的矿料, 包括石屑、砂和其他骨料。矿料的选择应考虑其黏附性、耐磨性以及与乳化沥青的相容性。

(三) 填料和添加剂的选择

填料和添加剂在稀浆封层中起到填充和增强功能的作用。常用的填料包括水泥、石灰、粉煤灰和石粉等, 它们可以提高混合料的稠度和耐久性。此外, 添加剂的选择也会影响稀浆封层的性能, 如聚合物改性剂可以提高沥青路面的使用性能和寿命。

(四) 橡胶废料的添加

根据设计要求, 稀浆封层中可以添加橡胶废料, 占比一般在 5% 至 25% 之间。橡胶废料的添加可以改善路面的弹性和耐久性, 降低噪音, 对于特定的路段如高速公路等具有重要的应用价值。

二、施工工艺

(一) 彻底清除原路面

在进行稀浆封层施工之前, 必须彻底清除原路面上的泥土、杂物等, 以确保稀浆封层能够牢固地附着在路面上。

(二) 施划导线

根据需要, 可以施划导线, 作为施工的参照物。有路缘石、车道线等可作为导线的参考标志。

(三) 喷洒黏层油

在某些情况下, 需要进行黏层油的喷洒, 以提高稀浆封层与原路面的附着性。喷洒后需要进行养护, 确保其充分渗透和固化。

(四) 摊铺稀浆封层混合料

稀浆封层混合料通过摊铺车均匀地铺设在待处理的路面上, 需要确保摊铺的均匀性和稠度。

(五) 手工修复

在施工过程中, 可能会出现局部施工缺陷, 需要进行手工修复, 以保证施工质量。

(六) 初期养护

施工完成后, 需要进行初期养护, 以确保稀浆封层能够迅速固化和附着在路面上。

(七) 开放交通

根据具体情况, 可以在稀浆封层施工完成后开放交通, 但需要确保施工质量和道路安全^[2]。

三、分类和性能

(一) 按矿料级配分类

稀浆封层根据矿料级配的不同可以分为细封层 (ES-1)、中封层 (ES-2) 和粗封层 (ES-3)。这些不同类型的封层适用于不同的道路条件和要求, 具有各自的特点和性能。

(二) 按开放交通快慢分类

根据开放交通的快慢, 稀浆封层可以分为快开放交通型稀浆封层和慢开放交通型稀浆封层。快开放交通型稀浆封层具有较短的成型时间, 可以更快地恢复交通, 适用于需要迅速恢复通行的道路。而慢开放交

通型稀浆封层的成型时间较长,适用于对交通恢复时间要求不那么紧迫的路段。

(三) 按是否掺加聚合物改性剂分类

稀浆封层可以分为普通稀浆封层和改性稀浆封层,根据是否掺加了聚合物改性剂。聚合物改性稀浆封层具有更高的性能和耐久性,适用于对道路性能要求较高的路段。

(四) 按乳化沥青性能分类

稀浆封层还可以根据乳化沥青的性能不同分为不同类型。不同性能的乳化沥青适用于不同的路面条件和环境,需要根据具体情况进行选择^[3]。

四、质量控制

质量控制在稀浆封层施工中占据着至关重要的地位,其影响不仅仅局限在施工阶段,更是直接关系到道路表面性能和使用寿命的长期维护。本章将深入探讨质量控制的各个方面,包括原材料质量、施工工艺、改性剂投加、均匀性、稠度控制、养护等多个关键环节,以确保稀浆封层能够充分发挥其功能,提高道路质量。

(一) 原材料质量控制

1. 乳化沥青质量控制。乳化沥青作为稀浆封层的主要组成部分之一,其质量直接关系到封层的性能。在原材料选择阶段,必须对乳化沥青的质量进行严格的检验和控制。首先,应确保乳化沥青符合国家标准或项目规范的要求,包括黏度、固含量、胶凝度、pH值等指标。其次,应对乳化沥青的供货商进行严格的审核,选择有资质和信誉的供应商,以确保原材料的可靠性和稳定性。

2. 矿料、填料和添加剂的质量控制。除了乳化沥青外,矿料、填料和添加剂等原材料也需要进行质量控制。在选择矿料时,应根据项目的具体要求选择合适的级配和种类,确保矿料符合相关标准。填料和添加剂的选择也应考虑其黏附性、稠度增强等性能,以提高混合料的质量。此外,对于填料和添加剂的供应商也需要进行审查和监督,以确保原材料的质量和可靠性。

(二) 施工工艺控制

1. 摊铺的均匀性。摊铺的均匀性是保证稀浆封层质量的关键因素之一。在施工过程中,必须确保摊铺机的稳定性和精确性,避免出现摊铺不均匀的情况。此外,应根据设计要求控制摊铺速度和摊铺厚度,确保封层的均匀性和稠度。

2. 稠度的控制。稠度是稀浆封层的一个重要性能参数,直接影响到封层的质量。在施工过程中,需要通过控制混合料的水泥和水的投加量来调整稠度。稠度的控制应根据实际情况进行调整,以确保稀浆封层的性能和均匀性。

(三) 改性剂投加和均匀性控制

对于改性稀浆封层,聚合物改性剂的投加和均匀

性控制尤为重要。改性剂的投加量应根据设计要求进行精确控制,确保其达到预期的效果。此外,需要确保改性剂与乳化沥青和矿料充分混合均匀,以提高封层的性能。

(四) 封闭交通

不能及时对施工段进行交通封闭,也直接影响稀浆封层质量其中一个因素。稀浆封层后,稀浆混合料不能短时间板结,当通行车辆驶入封层面上时,碾压过的稀浆混合料在外观和质量方面会造成严重破坏。为此,稀浆封层必须在阳光的照射下养护成型全部凝固、板结,方可开放交通。在阴天的情况下,尽量延迟开放交通时间。

(五) 质量检测和监测

在施工过程中,质量检测和监测是保证施工质量的有效手段。可以通过实验室测试和现场检查来进行质量检测和监测。实验室测试包括对原材料的化验和混合料的性能测试,以确保其符合设计要求。现场检查包括对施工工艺的监督和摊铺的均匀性检查,以确保施工过程中的质量控制^[4]。

(六) 原材料的质量检验和控制

1. 乳化沥青质量检验。对乳化沥青的质量检验包括物理性质测试和化学成分分析。物理性质测试涵盖黏度、固含量、延度、针入度等参数的测定。化学成分分析则涉及pH值、温度敏感性等方面的检测。这些测试旨在确保乳化沥青的质量符合要求,以保证稀浆封层的性能和稳定性。

2. 矿料、填料和添加剂的质量检验。对矿料、填料和添加剂等原材料的质量检验包括级配、含水率、颗粒形状、化学成分等多个方面。这些测试旨在确保原材料的质量符合设计要求,以提高混合料的均匀性和稳定性。

3. 供应商审核和监督。供应商的审核和监督是确保原材料质量的关键步骤。应对原材料供应商进行严格的筛选和审核,选择有资质和信誉的供应商。同时,需要建立供应商监督机制,对供应商的质量管理体系和生产过程进行监督和检查,以确保原材料的可靠性和稳定性。

(七) 施工工艺的精确控制

1. 摊铺的均匀性控制。摊铺的均匀性控制是稀浆封层施工的关键。施工过程中,需要确保摊铺机的设备状态良好,摊铺速度和厚度控制准确。此外,应根据实际情况进行实时调整,以保持封层的均匀性。

2. 稠度的实时调整。稠度是稀浆封层的一个重要性能参数,需要根据实际情况进行实时调整。在施工中,应控制混合料的水泥和水的投加量,以确保稠度符合设计要求。实时监测和调整是保证施工质量的关键。

(八) 聚合物改性剂的投加和均匀性控制

对于改性稀浆封层,聚合物改性剂的投加和均

匀性控制尤为重要。改性剂的投加量应根据设计要求进行精确控制,以确保其达到预期的效果。此外,需要确保改性剂与乳化沥青和矿料充分混合均匀,以提高封层的性能。

(九) 质量检测和监测

质量检测和监测在施工过程中起到至关重要的作用。可以通过实验室测试和现场检查来进行质量检测和监测。实验室测试包括对原材料的化验和混合料的性能测试,以确保其符合设计要求。现场检查包括对施工工艺的监督和摊铺的均匀性检查,以确保施工过程中的质量控制。

(十) 质量保证体系

为了进一步确保施工质量,建立和实施质量保证体系是必要的。质量保证体系应包括质量计划、程序文件、检验记录、质量培训等要素。其中,质量计划明确了质量目标和控制措施,程序文件规范了施工过程中的操作程序,检验记录了施工过程中的质量数据,质量培训确保了施工人员具备必要的技能和知识。

(十一) 环境保护与安全

在质量控制的同时,环境保护和安全也是不可忽视的重要方面。稀浆封层施工涉及化学物质的使用和施工设备的操作,必须遵守环保法规和安全操作规程。合理管理施工现场,减少污染和事故的风险,既有助于保护环境,也有助于保护工作人员的安全。

(十二) 进一步提高施工技术

稀浆封层技术不断发展,为了提高施工质量,必须不断改进施工技术和设备。研发和采用先进的施工设备和材料,优化施工工艺,提高施工效率和质量,将是未来的发展方向。此外,开展技术培训和知识分享也有助于提高施工人员的技能水平,确保他们能够胜任复杂的施工任务。

(十三) 持续监测和评估

稀浆封层施工完成后,应进行持续的监测和评估工作。定期检查道路表面的状态,包括平整度、耐磨性、抗滑性等性能指标,以及是否有损坏或裂缝出现。根据监测结果,及时采取维护和修复措施,确保道路表面的长期性能。

(十四) 未来发展趋势

1. 新材料的研发和应用。未来,稀浆封层技术将继续寻求新材料的研发和应用,以提高封层的性能和耐久性。这包括但不限于:

高性能乳化沥青:研发更耐高温和低温的乳化沥青,以适应各种气候条件下的道路建设需求^[5]。

高品质矿料和填料:寻找更优质的矿料和填料,以提高混合料的均匀性和稳定性。

环保材料:研发环保型材料,减少对环境的负面影响,例如可降解的填料或替代品。

聚合物改性剂:改进聚合物改性剂的性能,以增强封层的耐久性和抗裂性。

这些新材料的研发和应用将为稀浆封层技术带来更高的性能和更长的使用寿命,使其能够应对不同地区和条件下的道路建设需求。

2. 自动化和智能化施工设备的引入。随着科技的不断进步,未来将看到自动化和智能化施工设备在稀浆封层施工中的广泛应用。自动化设备可以提高施工效率,减少人为错误,并确保施工的一致性。智能化设备则可以实时监测施工过程,自动调整参数以满足设计要求,并进行故障诊断和维护预警。

例如,智能摊铺机可以通过激光测距技术实时控制摊铺层厚度,确保稀浆封层的厚度均匀一致。自动化混合料搅拌设备可以根据混合比例自动投加原材料,减少人工操作的误差。这些技术的引入将使施工更加高效、精确和安全。

3. 环保和可持续性考虑的增强。未来的稀浆封层技术将更加注重环保和可持续性。这包括减少施工过程中的环境影响、降低能源消耗和减少废弃物的产生。为实现这一目标,可以采取以下措施:

绿色材料选择:选择环保材料,如可再生材料、回收材料或可降解材料,以减少资源消耗和废弃物产生。

节能技术应用:引入节能技术,如高效混合料搅拌设备和智能施工机械,减少能源消耗。

污染控制:采取措施控制施工过程中的污染,包括粉尘、废水和废弃物的处理和管理。

这些举措将有助于保护环境,降低生产和施工成本,并提高技术的可持续性。

五、结论

稀浆封层技术在道路养护和建设领域具有广泛的应用前景,通过优化原材料选择、施工工艺控制以及质量监测,可以提高稀浆封层的性能和寿命,确保道路表面的质量。在不同类型的路面和路段中,可以根据具体需求选择合适的稀浆封层类型,以实现最佳的效果。稀浆封层技术的不断发展和改进将为道路建设和养护提供更多的选择和可能性,有望在未来的道路工程中发挥更大的作用。

参考文献:

- [1] 李庆军. 乳化沥青稀浆下封层施工技术及其质量控制 [J]. 交通世界, 2016(12):108-109.
- [2] 平刚. 一级公路沥青混凝土面层及沥青下封层施工技术要点 [J]. 低碳世界, 2017,0(26):243-244.
- [3] 邵重阳. 公路养护中稀浆封层技术的应用研究 [J]. 城市建筑, 2020,17(2):173-174.
- [4] 于玲, 曹姣姣, 包龙生, 刘洁. 沥青路面稀浆下封层施工质量控制 [J]. 沈阳建筑大学学报: 自然科学版, 2011,27(5):910-914.
- [5] 曹雷. 公路养护中稀浆封层技术的应用 [J]. 交通世界, 2017(8):47-48.