

冷拌沥青薄层在高速公路养护中的应用研究

刘 刚

江苏现代路桥有限责任公司, 江苏 南京 210005

[摘要]随着我国高速公路的持续迅猛发展,公路养护工作的重要性日益凸显出来。冷拌沥青薄层属于一种全新的养护材料,它具备节能环保以及施工方便等诸多优点,当下正逐步在高速公路养护环节当中得以应用。然而就目前而言,我国冷拌沥青薄层在材料性能、施工技术以及质量控制等方面依旧存在着一些问题,这些问题的存在对它的推广以及使用效果都产生了影响。本论文针对冷拌沥青薄层的特点展开分析,明确指出其中存在的各类问题,并且给出与之相应的改进建议,期望能够给高速公路养护工作提供一定的参考依据,进而推动此项技术实现更为良好的发展与应用状况。

[关键词]冷拌沥青薄层;高速公路养护;技术应用

DOI: 10.33142/ec.v8i5.16622

中图分类号: U414.75

文献标识码: A

Application Research on Cold Mix Asphalt Thin Layer in Expressway Maintenance

LIU Gang

Jiangsu Xiandai Road and Bridge Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210005, China

Abstract: With the continuous and rapid development of highways in China, the importance of highway maintenance work is increasingly prominent. Cold mix asphalt thin layer is a new type of maintenance material that has many advantages such as energy conservation, environmental protection, and convenient construction. It is gradually being applied in the maintenance of highways. However, currently, there are still some problems with the material properties, construction techniques, and quality control of cold mix asphalt thin layers in China, which have an impact on its promotion and effectiveness. This paper analyzes the characteristics of cold mix asphalt thin layers, identifies various problems, and provides corresponding improvement suggestions. It is hoped that this can provide a reference for highway maintenance work and promote the development and application of this technology.

Keywords: cold mix asphalt thin layer; highway maintenance; technical application

引言

随着我国高速公路网络不断拓展,交通量也在持续增加,这使得高速公路的养护工作遭遇了极为严峻的考验。传统使用的养护材料以及相关工艺,在面对日渐复杂的路况以及多变的环境条件时,慢慢呈现出许多弊端,像施工所花时间较长、耗费成本较高、对环境产生的影响较大等等一系列问题。冷拌沥青薄层属于一种新出现的养护技术,它具备施工起来较为方便、环保且节能、经济上也颇为高效等明显优点,渐渐地受到了行业内越来越多的关注,并且在实际中也开始得到广泛的应用。冷拌沥青薄层依靠低温施工的方式,降低了能源的消耗,减少了有害气体的排放,与其它还能够切实有效地延长路面的使用寿命,提高路面的各项性能,让行车的舒适性得以改善,具备很好地推广使用的价值。不过在实际的应用进程当中,冷拌沥青薄层依旧面临着材料性能不够稳定、施工工艺的配套还不够完善以及质量控制存在较大难度等诸多方面的难题。这篇文章会围绕冷拌沥青薄层所具有的主要特点、当前的应用状况以及存在的那些关键问题来展开细致的剖析,再结合高速公路养护实实在在的需求,给出具有针对性的对策以及改进的建议,目的在于推动冷拌沥青薄层技术朝着科

学的方向发展,在实际当中实现更为广泛的运用,从而给高速公路的高效养护给予强有力的支撑。

1 冷拌冷铺沥青混合料主要特点

相较于传统的热拌沥青料,冷拌冷铺料具有以下几个显著特点。首先,冷拌冷铺料是在常温条件下进行拌和和铺筑的,即使在较低温度下也能施工,且无需加热即可压实形成一定强度。由于在未受外力作用时处于松散状态,这种材料能够在常温下保存较长时间,使用更加灵活。而热拌料则必须在高温条件下拌和,且不能长时间储存,需根据施工需求即时生产。其次,冷拌冷铺料完成铺筑和压实后即具备初步强度,沥青中仍含有一定的有机溶剂。随着时间推移和荷载的持续作用,有机溶剂逐渐挥发,材料的黏度和密实度不断提高,最终达到设计强度。

2 超韧抗裂超薄磨耗层施工在高速公路养护中的应用

超韧抗裂超薄磨耗层是近年来高速公路养护中的一种新型技术手段。它的核心是在原有路面上铺设一层厚度约 10mm 的功能性表层。这一层由高强度改性沥青和优质矿料构成,配合专用设备摊铺,形成结构紧密、黏结力强、抗裂性能突出的路面表层。施工过程中采用了精细化工艺,

不仅提升了路面的整体耐久性，也增强了其抗疲劳能力。这种超薄磨耗层相比传统的罩面或加铺层，有施工速度快、材料使用量少、对交通影响小的优点。同时，它可以有效减缓裂缝的反射扩展，阻止水分渗入，减少早期病害的发生。该技术特别适合在交通流量大、车速高的高速公路上使用。它不仅能够恢复老化路面的功能，还能起到预防性养护的作用。通过提前干预，能够延长路面寿命，降低后期大修的频率和成本。此外，这种施工方式更加节能环保。它不需要大规模拆除旧路面，减少了资源浪费和环境污染，符合当前绿色养护的发展方向。随着公路运行压力不断增加，这项技术为建设高效、安全、低碳的道路体系提供了有力支撑，也为养护模式的转变提供了新的解决思路。

3 冷拌沥青薄层应用中存在的问题

3.1 材料性能不稳定问题

在冷拌沥青薄层实际应用期间，材料性能不太稳定，这属于比较明显的一个技术方面的问题。冷拌沥青混合料一般是在常温状况下开展拌合以及铺筑工作的，它会受到环境温度、湿度还有贮存时间等外部因素颇为显著的影响，如此一来便很容易致使混合料的均匀性以及黏结性能出现波动的情况。不同批次的乳化沥青、矿料来源以及掺合比控制不够严谨，这又会进一步加大材料性能的离散程度，进而产生强度不够、早期就会发生脱落、抗水损能力较差等一系列的质量方面的隐患^[1]。尤其是在高温或者低温环境下进行施工操作的时候，材料内部的稳定性以及成型之后的力学性能常常没办法达到预期所设定的标准，这对路面层的整体结构功能以及使用寿命都产生了影响。

3.2 施工设备与技术配套不足

在冷拌沥青薄层得以推广并应用于实际的过程中，施工设备以及与之配套的技术方面有所欠缺，这已然成为影响其施工质量以及施工效率的一个关键性问题。就当下情况而言，多数从事施工的单位大多还是以传统的热拌沥青施工设备作为主要设备，缺少那种专门能够适用于冷拌薄层进行摊铺操作、压实处理以及洒布工作的成套机械设备，如此一来便致使在施工进程当中出现了诸如摊铺不够均匀、压实程度不够扎实、材料分布状况不均衡等一系列的现象，进而对路面结构的平整度还有密实度产生了颇为严重的影响。与此鉴于冷拌沥青薄层有着与热拌材料不一样的施工工艺方面的要求，部分从事相关作业的人员对于其施工的具体流程、时间的把控情况以及材料所具有的特性了解得并不够透彻，而且也缺乏较为系统的针对技术方面的培训以及实际操作的相关经验，这无疑又进一步让施工质量的不确定性变得更为突出。

3.3 施工环境限制与质量控制问题

冷拌沥青薄层在高速公路养护期间开展施工时，往往会受到环境条件的诸多限制，其中气温、湿度以及降雨等因素，对施工质量所产生的影响颇为显著。在低温所处的

环境下，冷拌材料的黏结性能以及早期强度的发展速度会变得比较缓慢，如此一来就容易致使铺筑层出现黏结状况不佳的情况，进而引发路面发生开裂现象。而当处于高湿度或者雨天的条件下进行施工的时候，那么就极有可能使得材料的含水量有所增加，这无疑会影响到材料的压实效果以及其自身的稳定性，最终导致路面容易出现脱落以及坑槽等不良状况。除此之外，施工现场在管理方面以及质量控制体系上存在着不够健全完善的问题，这也对冷拌沥青薄层的施工效果形成了制约作用。在施工进程当中，缺少行之有效的实时监测与检测的相关手段，所以很难做到及时地去发现并且纠正施工过程中存在的偏差情况，如此便致使路面的质量难以得到切实的保障^[2]。与此因为冷拌沥青材料自身所具备的性能是比较特殊的，所以传统的那些质量检测方法以及相关标准，在实际的应用过程当中是存在一定局限性的，这就进一步加大了质量控制方面的难度。

4 冷拌沥青薄层在高速公路养护中的对策与改进建议

4.1 优化材料配比设计

优化材料配比设计属于提升冷拌沥青薄层性能的关键环节，这对于保障高速公路养护质量并延长路面使用寿命有着极为重要的意义。合理的配比设计务必要全面考量乳化沥青的类型以及其稳定性、矿料的粒径级配、掺加剂的性质与用量，还有它们彼此之间所产生的相互作用，以此达成材料最佳的物理力学性能以及耐久性。具体来讲，乳化沥青的选择不但会对冷拌混合料的黏结性能产生影响，而且还会决定材料早期强度的发展速度以及抗水损能力；矿料的粒径分布和形状会直接对混合料的密实度以及结构稳定性造成影响。在配比设计的整个过程中，需要将材料特性同高速公路所处地区的气候条件相结合起来，借助系统的实验室试验以及现场验证，动态地去调整配比参数，从而保证混合料在不同的温湿环境之下都能够呈现出良好的施工适应性以及长期稳定性。

4.2 加强施工技术培训与设备升级

加强施工技术培训并推进设备升级，这在提升冷拌沥青薄层施工的质量与效率方面，称得上是关键举措。冷拌沥青薄层施工工艺和传统热拌沥青相比，有着自身的特殊性以及复杂性，这就要求施工人员一方面要拥有扎实的理论知识，另一方面还得掌握先进的施工技术以及操作技能。经过系统化培训，可助力施工人员对冷拌材料的性能特点、施工流程还有质量控制要点加以深入理解，如此一来，便能有效防止施工过程中常出现的铺筑不均、密实度不足等各类问题。伴随技术不断向前发展，施工设备的现代化升级变得格外重要起来^[3]。专用的冷拌沥青摊铺机、压实设备以及辅助机械，能在很大程度上提升施工的均匀性以及压实效果，降低人为操作产生的误差，保证路面质量的稳定性与一致性。与此引入智能化以及自动化设备，不但提

高了施工效率,而且方便开展精准控制以及实时监测,进而为质量管理给予技术方面的有力支撑。

4.3 完善质量控制与检测机制

完善质量控制以及检测机制,这在确保冷拌沥青薄层施工质量以及养护效果方面,属于极为关键的一个环节。冷拌沥青薄层其施工工艺有独特之处,而且材料性能也存在着诸多变数,所以质量控制着实面临着不小的挑战,传统所采用的检测方法很难将材料以及施工的实际状态充分且完整地反映出来。所以说,务必要构建起一套科学合理、体系完备并且具有较强适应性的质量控制体系,这套体系需要能够对施工的整个过程展开监测以及评估工作。要引入先进的无损检测技术以及在线监测设备,以此来达成对摊铺厚度、密实度、温度还有材料均匀性等各项情况的实时监控目的,从而可以及时察觉到施工过程中出现的偏差,并且及时予以纠正,进而保障施工过程具备可控性以及稳定性。要把材料检测标准进一步完善起来,把实验室里的性能测试和现场的实际应用情况相结合,制定出契合冷拌沥青薄层特性的专用检测指标以及验收规范,通过这样的方式来提升检测结果的准确性以及代表性。

4.4 推动标准化与规范建设

推动标准化以及规范建设,这是提升冷拌沥青薄层于高速公路养护当中应用水平的关键保障所在。就当下情况而言,冷拌沥青薄层技术在发展进程里虽说已取得了一定程度的进展,不过因为缺少统一、科学并且系统的相关技术标准以及施工规范,这就使得施工质量呈现出参差不齐的状态,进而让应用效果也很难稳定地显现出来。建立完善的标准体系,应涵盖材料选择、配比设计、施工工艺、质量检测、养护维护等各个环节,确保每个环节都有明确的技术要求和操作指南,避免施工过程中的随意性和盲目性。同时,应结合不同地区的气候条件、交通负荷及养护实际,制定具有区域适应性的技术规范,增强标准的针对性和实用性。

4.5 强化环境适应性研究

强化环境适应性方面的相关研究,这对于提升冷拌沥青薄层在高速公路养护环节当中的实际应用成效而言,有着极为重要的意义。高速公路所处的地域环境存在诸多差异,像气候条件、温度方面的情况、降水量以及地质特征等各类因素,都会对冷拌沥青薄层所呈现出的性能状况产生颇为显著的影响,而且这些影响直接和它的耐久性以及使用寿命紧密关联起来。就不同环境条件展开较为系统的、更为细致的材料适应性研究,如此一来,既能将冷拌沥青混合料在各种各样气候环境下所具有的物理稳定性以及化学稳定性给揭示出来,同时也能对配方设计予以优化,进而让材料拥有更强的抗冻融能力、抗高温软化的能力以及抗水损的能力^[4]。除此之外,还得进一步加强对施工工艺和环境条件相互之间作用的研究,要明确施工时机还有工艺参数对于材料性能所产生的影响,以此来保证施工过

程能够很好地适应环境所发生的各种变化,从而达成质量稳定的最终目标。

4.6 鼓励科技创新与推广应用

鼓励科技创新以及推广应用,这乃是推动冷拌沥青薄层技术不断向前发展的核心动力所在。时至今日,高速公路养护方面的需求一直在不断地提升,在这样的形势下,传统的养护材料以及工艺已然很难去契合现代交通运输对于耐久性、环保性以及经济性所提出的综合要求了。科技创新无疑成为了突破当前所面临的种种瓶颈、进而提升相关性能的关键途径。需要进一步增加针对冷拌沥青薄层新材料、新工艺在研发方面的投入力度,借助像纳米材料改性、绿色环保添加剂还有智能化施工装备这类先进的材料科学技术,以此来提升混合料的力学性能以及耐久性,同时强化其环境适应能力以及施工效率。要积极推动实验研究和工程实践二者之间实现深度融合,借助试验示范工程来积累相关的应用数据,从而对工艺参数加以优化,最终达成技术的工程化推广目标。除此之外,还需着力构建起完善的产学研合作机制,促使科研机构、高校以及企业能够紧密地协同协作起来,进而形成一个有利于技术创新的良好生态。加强对科技成果的转化工作以及推广力度,凭借行业培训、技术交流以及政策方面的支持,推动先进技术在高速公路养护领域得以广泛地应用。

5 结语

冷拌沥青薄层技术属于高速公路养护范畴内的一项关键创新成果,因其具备施工流程简便、节能环保特性以及经济效益颇为显著等优势,正逐步变成公路养护行之有效的途径。本文全面且细致地剖析了冷拌沥青薄层所具有的主要特点,同时也深入探讨了其在实际运用期间所存在的各类问题,并且相应地给出了具有针对性的改进办法。在未来岁月里,伴随材料科学以及施工技术持续取得进展,再加上标准化体系日趋完善,冷拌沥青薄层的应用成效将会得到进一步的提高。借助强化技术创新以及推广运用这两方面的工作,冷拌沥青薄层很有希望能够给高速公路养护赋予更高的工作效率以及更佳的质量保障,推动我国高速公路养护相关事业实现可持续的发展态势。

[参考文献]

- [1]黄海秀.公路路面冷拌冷铺沥青施工技术应用[J].运输经理世界,2024(28):145-147.
- [2]欧阳夏龙.冷拌冷铺沥青混合料在公路工程中的应用[J].交通世界,2024(26):32-34.
- [3]张光鹏,吴艳丽.冷拌冷铺沥青混合料路用性能试验研究[J].河南科技,2024,51(13):70-74.
- [4]刘保坤.冷拌冷铺沥青混合料在高速公路施工中的应用[J].工程建设与设计,2024(10):158-160.

作者简介:刘刚(1987.3—),男,厦门大学,土木工程专业,项目副经理,江苏现代路桥有限责任公司。