

就地热再生技术在沥青路面养护中的应用

赵龙

潍坊市市政工程设计研究院有限公司

摘要：相比于其他类型的路面结构，沥青路面具有低噪声、高平整度、高舒适性等诸多优点，也正是因此，沥青路面广泛地应用于我国道路交通建设中。不过随着外界的长期侵蚀和行车荷载的碾压，沥青路面可能会出现裂缝、坑槽、车辙等问题，所以需要定期开展养护措施，提高沥青路面施工效果，延长其使用寿命。为此，本文以就地热再生技术为研究对象，在分析该技术应用原理、优缺点的基础上，重点针对就地热再生技术各个环节施工工艺要点进行细致地探讨，希望可以为相关工作者提供参考。

关键词：就地热再生技术；沥青路面；养护；应用

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.09.055

一、沥青路面就地热再生技术

（一）技术概述

在沥青路面修复中可以积极使用就地热再生技术，该技术主要借助热再生机械设备现场热化已经受损的路面结构，然后对旧路面进行热刨、耙松等处理后，将在升级和合适的新沥青混合料增加到其中，通过热搅拌后在路标重新摊铺，之后通过压实、熨平等处理措施，达到恢复沥青路面功能的效果。此技术可以简称为HIR技术，有着十分便捷的施工方式，并且不会浪费原有的沥青材料，可以节约成本，节约施工时间，不会严重威胁到周围交通系统。

当前按照施工机械组成方式不同可以将就地热再生技术划分为两种类型，综合作业和联合作业。其中综合作业施工主要是借助综合路面在升级进行整个施工过程的控制，加热、耙松旧路面，添加再生材料，然后在路标摊铺。如果工期紧张可以增加一台预热及其进行施工。联合作业施工主要是联合不同功能的路面再生设备和常规摊铺机进行施工。

按照摊铺工艺不同可以将就地热再生技术划分为三种类型，分别为路面整形再生、复拌再生和重铺再生。其中路面整形主要是翻新旧路面后充分搅拌新旧沥青材料和再生剂，之后摊铺碾压。路面复拌再生需要在搅拌新旧沥青和再生剂之后在既有路面上摊铺新的沥青层。路面重铺再生是以路面整形技术为基础，将一层新沥青材料摊铺在已经完工的路面上形成磨耗层，最后达到路标修复的效果。

（二）施工原理

在进行热再生技术的施工过程中，需要对旧表层进行翻松、加热，并添加再生剂，之后利用机械设备完成拌和、摊铺、压实等工作。在具体施工中，工作人员

应当对周围交通量、路面状况进行分析，进而做好施工工艺流程的合理确定。在沥青路面养护中应用就地热再生技术可以节约传统粘层油添加、铣削等作业流程，达到加快施工进度、节约施工成本的效果。工作人员可以加强就地热再生技术在沥青路面养护中的应用，充分掌握施工关键要素。具体来讲，就地热再生技术原理主要包括两个重要内容，首先，我们需要对旧沥青路面所使用的混合料进行再利用，以实现资源的最大化利用。即在原有沥青面层上重新铺设一层新的沥青混凝土作为下一级基层或者底基层使用。其次，为旧沥青路面的材料注入再生剂，以实现其性能的恢复。通过以上两方面的措施能够使旧路具有较好的抗滑能力，并能在一定程度上改善原有结构强度及稳定性差、使用功能低等现象。

（三）技术优点

就地热再生技术具有施工周期短、作业效率高等诸多优点，施工中不会严重干扰周围交通。在具体应用该技术中，工作人员可以充分借助机械设备进行流水作业，高效率地完成路面养护。此技术可以充分利用原有的沥青、砂石等材料，施工中产生的废渣少，能够有效节约资源和成本。

在实际的施工过程中，只需对旧路表中的混合料进行耙松，无须进行繁琐的铣刨等操作，同时施工过程中产生的扬尘和噪声污染极少，对周围环境的影响也非常小。此类路面结构具有较好的抗滑性能、排水功能以及抗高温变形能力，能够满足一般城市道路要求。在大城市道路养护中，采用单车道依次进行的施工方式，允许其他车道通行，从而最大限度地减少了对交通出行的负面影响。在道路建设规模不断扩大、质量要求不断提高的背景下施工企业面临着新的挑战，这就需要我们加强对现有路面结构的管理和维护工作。在进行传统路表养护施工时，必须在沥青层、面层和基层的施工过程中注入黏层油或透层油，以促进沥青面层和界层、基层之间的无缝衔接，形成一个有机的整体。

这种施工工艺不仅耗费了大量能源而且容易导致新铺设的沥青路面产生早期病害。这种施工方式在实际投入使用后难以达到预期的设计要求，常常导致路面在短短几年内出现开裂、松软等路表问题，从而影响公路的整体使用性能和耐久性。利用热黏技术，HIR实现了旧层和再生层的紧密结合，无须借助黏层油的帮助。采用间歇式加热对路面下一层进行处理后，通过碾压设备实现再生沥青混合料和加热面层的一体化热压成型，从而显著提升路面层的整体性能。同时，由于热熔性材料本身具有较高的黏结力和强度，能够与旧沥青路面产生良

好的黏结效果,使得整个基层结构更加稳定。通过采用热黏结施工技术,成功克服了旧层和再生层之间界面交界部位性能较弱的难题,从而实现了路面整体的完美融合。由于该工艺简单、方便,因此可以节约大量材料成本。

此外,由于其处于加热状态下的黏结特性,即使在雨水渗透等情况下,也不会出现层间界面的分离问题。因此这种方法不仅可以提高路面使用性能,同时还可降低工程造价。采用HIR技术进行路面修复施工,可显著提升路面强度、耐久性等技术指标,超越传统路面修复施工的水平。由于采用热黏结施工工艺,可以减少水泥用量并提高路面平整度,同时还具有环保效益,因此热黏结工艺将成为未来公路沥青路面修补的主要方法之一。经过实地考察,发现热黏结的路面新接口的剪切强度可从0.3提升至0.6兆帕斯卡以上,显著提高了路面的性能。

二、就地热再生技术原理及分类

(一) 整形再生法

该方法在应用中先加热原路面,之后通过复拌机铣刨、返送、拌和、添加再生剂、摊铺、压实,最终实现和路面标高一致的新路面,该技术在轻微老化路面、路面车辙等病害治理中应用效果良好。

(二) 加铺再生法

该方法在应用中将新混合料摊铺在整个再生层的下承层,同时经过碾压实现两层混合料融合,最终形成一个整体。该方法可以按照实际情况调整新混合料厚度,达到路面补强,成本控制的效果。

(三) 复拌再生法

相较于其他养护技术而言,沥青路面的地热再生技术能够充分利用旧料,无须借助汽车来回运输,也无须进行废旧材料的堆放或处理。因此,这种新型的公路维修方法具有明显优势和良好应用前景。在地热再生养护领域,单车道施工是一种可行的方案,它能够最大限度地减少对道路通行的不利影响,同时,施工结束后,交通可以快速开放,从而缩短工期。与传统热拌沥青混凝土路面相比较,采用就地冷再生技术,可以有效节约能耗,降低工程造价。经过再生施工,混合料的路用性能得到了显著提升,同时原路面级配也得到了优化。沥青面层厚度增加,基层与底基层模量降低。通过对路面进行加热处理,有效提升了路面层间的黏结性能,从而显著增强了路面的整体性,同时也有效地减少了病害的发生。

三、施工工艺

(一) 原路面清理

在完成路面准备施工之后,必须立即对原有路面进行彻底的清理,以确保路面的清洁和干燥,包括对其中的垃圾和杂物进行彻底的清理。

(二) 路面加热和翻松

施工人员借助加热设备将路面加热到预期的温度,

旧沥青路面的升温不超过100℃。利用自动控制系统,调整沥青混合料搅拌时间、摊铺厚度等参数,以保证新旧路面平整一致。工作人员可以借助复拌机翻松、混合处理路面,利用自动控制系统调节各工作参数,使沥青混合料达到均匀性指标。通过对液压系统进行全自动控制翻松深度,确保严格按照规定要求完成翻松。

(三) 再生剂喷洒

再生剂的喷洒装置根据返送深度、行驶速度等条件控制喷洒量,如果就沥青路面均匀性不佳那么需要做好再生剂喷洒量的合理调整,按照实际情况控制喷洒量。

(四) 拌和

采用专门的拌和设备加热、拌和各类材料,可适当提高新集料拌和和加热温度,但是应控制在200℃以内。

(五) 摊铺施工

为了保证顺利地完成就地热再生,工作人员需要对摊铺温度进行严格控制。一般情况下,摊铺温度应控制在135~140℃之间;在进行低温施工时,可以适当提高摊铺的温度,以确保施工过程的顺利进行。根据路面结构的实际情况及现场气候条件等因素,选择合适的摊铺机和加热设备是保证沥青混合料质量的关键。在进行摊铺之前,需要对熨平板进行调整并进行预热,以符合施工的要求。根据路面平整度及行车状况选择适宜的施工工艺。采用阶梯式的摊铺方式,速度应控制在每分钟2.0米左右,以保持匀速、缓慢前进的状态,不宜过快。若采用人工作业,应尽量缩短铺料时间或采取其他措施以保证摊铺质量。在进行摊铺施工时,必须确保施工过程的连续性,以最大限度地减少停机的频率。

(六) 碾压

再生混合料的压实度和沥青路面的使用性能,直接受到碾压到位的影响,因此必须高度重视。目前我国公路路面常用的碾压方法主要有组合式机械法和固定式机械法两种形式。因此,在进行碾压施工时,必须采用组合式机械法,以确保施工质量和效率的最大化。工作人员在压路机组合方式确定时需要充分考虑压实厚度和混合料类型等各个方面的影响因素。碾压工艺是决定沥青混凝土面层结构形式及平整度的关键。在整个碾压施工的过程中,必须精准掌控碾压的遍数、温度和速度,以确保施工质量和效率的最大化。碾压的目的是使路基密实、均匀地填筑到设计要求的高度,从而提高地基强度、稳定性及抵抗变形能力。为确保路面施工的品质,在进行碾压施工时,通常需要经历三个不同的阶段,分别为初次施力、再次施力和最终施力。在整个碾压施工的过程中,切勿采取急转弯或急刹车等行为,以免对路面造成不必要的磨损和损伤。

(七) 开放交通

在路面整平压实后路面往往温度偏高,此时不适合开放交通,应当静待其温度降低到50℃以下后开放交通。

四、就地热再生技术的应用优化措施

(一) 提高养护管理能力

公路工程建设完工投入使用后并不代表是一劳永逸的,反之,漫长的养护工作即将开始。如果施工单位能够在公路未投入使用前就及时发现并致力出现的问题那么可以有效减少后期养护工作,延长公路使用寿命,确保公路工程的安全使用,为此,相关施工单位应当提高施工水平,确保建设高频自的公路项目。同时,养护人员也要提高对公路工程的建设水平,避免在公路运营中发生质量安全事故。如果养护人员管理能力不足会严重威胁公路的使用寿命和使用安全。为此,养护管理人员应当加强自身管理能力和养护水平的提升。一方面,在养护过程中应及时发现量路面存在的问题,明确就地热再生技术的应用范围,并严格控制各个环节施工要点,切实提高就地热再生施工水平,提高公路养护作业质量。另一方面,施工企业应当加强施工技术水平的优化,定期组织培训教育活动,切实提高全体员工的综合素养。同时做好责任制度的建立和落实,比如在应用就地热再生技术中明确各个环节技术负责人,一旦出现问题及时追责,通过这种方式有助于激发施工人员高效地开展养护作业。

(二) 完善前期准备工作

在进行沥青公路路面养护施工之前,必须进行充分的前期准备工作,以确保施工质量和安全性。为了保证沥青路面养护工程施工质量,必须做好以下几方面工作。养护人员勘查道路现场的实际状况,对路面病害进行细致地分析,得到完整准确的测量数据,准确记录路面病变情况,并根据数据结果做好施工方案的合理编制。在施工之前,施工人员必须按照设计图纸做好各项基础处理,保证施工材料符合使用规定,避免发生安全事故,提高施工安全性和可靠性。在完成施工方案的制定后,施工技术人员、建设部门等组成的审核小组全面检查养护方案,如果发现不完善之处应立即提出并积极整改,修改完成后还需再次进行检查,以确保施工方案的可行性。施工单位还要针对施工现场的气候条件以及地理环境制定适宜的养护措施,以此保证沥青路面在养护期间能够保持正常使用功能。

为确保沥青公路养护施工质量,施工企业和建设部门需要做好针对性的施工管理制度的制定和落实,并且按照质量要求和验收标准进行各个环节质量检验。在保证道路使用功能正常发挥的基础上,还要做好预防性维护工作。最终,施工现场的自然环境对就地热再生技术的施工产生了不可忽视的影响,因此现场负责人和管理人员必须根据实际情况制定具有针对性的预防方案,以确保沥青路面的养护施工质量。

施工单位在进行路面养护工程施工前必须做好各项准备工作,确保施工能够顺利进行。在公路建设中,为保证养护效果需要充分做好准备工作,可以说,准备工作是否充分对后续养护施工能否顺利进行以及养护效果

有着直接决定作用,因此,必须做好公路工程路面养护前的各项准备工作,确保在施工过程中能够做到科学有效地开展养护工作,从而为我国公路事业提供有力的基础保证。公路工程建设的质量只有在前期准备工作的精益求精下才能得到保障。

(三) 提高管理人员的专业技能与职业素养

在进行沥青路面养护施工时,应采用地热再生技术,以确保旧沥青材料的可重复利用,同时保持原有路面高度不变;在进行就地热再生技术的实施过程中,必须对路面进行彻底的清洁和维护,为了保证再生混合料和新沥青能够在原有路面上充分附着,应当选择超过15t的自卸车进行混合料的运输,比如有的工程中选用较大载重的运输车辆,从而达到加快施工进度目的。只有当管理人员掌握了地热再生技术的精髓,才能确保公路路面养护工程的品质得到保障。我国公路发展速度非常快,对公路的质量要求也越来越高。在公路建设过程中,作为重要的工作内容,养护管理成为决定公路使用寿命、使用安全、综合效益的管件因素,为此,管理人员应当对公路运营维护中存在的安全隐患进行细致地分析,借助先进设备全面定期检查公路路面,一旦发现病害及时采取针对性的处置方式,以免置之不理而引发严重的坍塌、裂缝等问题。

所以,对公路路面实施就地热再生技术非常必要。

结语

我国道路建设李成随着社会经济的迅速发展而不断增加,同时一些既有的道路经过长期的使用暴露出裂缝、坑洼等不同的问题,如果拆除重建必然会造成大量的浪费,为此,应当加强沥青路面的养护,明确就地热再生技术的应用范围和特点,合理选用施工方法,做好沥青路面的修复,改善道路使用性能。本文针对就地热再生技术的具体应用过程进行了探讨,并且提出了优化该技术应用水平、促进该技术推广的一些建议,希望通过本文的分析有助于提升就地热再生技术应用范围和效果,支持我国交通事业进一步发展。

参考文献

- [1]李锐.就地热再生技术在公路路面养护中的应用[J].中国新技术新产品,2019(18):95-96.
- [2]巩完金.沥青路面就地热再生技术在道路施工中的应用[J].门窗,2019(17):230+233.
- [3]于冉冉,孙伟,李超.就地热再生技术在城市道路养护中的应用[J].工程建设与设计,2019(16):106-108.
- [4]庄艳伟.沥青路面就地热再生施工关键技术研究[J].公路交通科技(应用技术版),2019,15(08):29-31.
- [5]李伟.就地热再生技术在高速公路路面养护中的应用研究[J].四川建材,2019,45(08):157-158.
- [6]麻敏敏.就地热再生技术在公路改扩建工程中的应用[J].西部交通科技,2019(07):49-52+116.