

沥青路面预防性养护材料的研究

阿依古丽·木沙于甫

新疆交通职业技术学院

[摘要] 沥青是公路建设中最常见的路面材料之一，具备防渗水、持久性强和低温抗裂等优势，是保障公路施工质量的基础。技术人员要重视沥青路面预防性养护工作，积极研发橡胶沥青灌缝胶材料，提升预防性养护工作质量；研发再生性材料，降低沥青路面施工过程中对环境的影响，减少建筑垃圾产生；研发有机硅防水材料，逐步提升沥青材料性能，进一步提升预防性养护材料的寿命；加快研发高速公路沥青路面预防性养护材料，合理控制公路施工成本，全面提升公路沥青路面施工质量。

[关键词] 沥青路面；预防性养护；养护材料；材料研发

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2020.04.920

引言

沥青路面具有突出的弹性变形能力、防渗水和耐高温等优点，在经过特殊处理后还可以回收利用，具有很好的经济和环保效应，因此成为公路建设中必不可少的材料。但是由于沥青材料的特殊性，沥青路面在高温、极寒和强降水等极端环境下很容易老化、皸裂，大大缩短其使用寿命，影响公路通行质量和行驶安全。技术人员要不断优化沥青路面预防性养护技术，从研发新材料入手，不断提升沥青路面材料质量，为预防性养护工作的开展奠定良好基础。

一、国内外路面预防性养护研究现状

（一）国外研究现状

1987年美国政府为了降低高速公路网庞大支出，开启了战略性公路研究项目（SHRP计划），提出了“养护费用效益”，开始探索高速公路预防性养护、修复性养护最佳方式。1980年加拿大Blum和Phang提出了预防性养护的概念，利用计算机系统设计了路面养护管理计划，并在安大略省进一步推广道路预防性养护技术，进一步提升道路服务质量。澳大利亚地广人稀，高速公路里程数长，主要采用石屑封层技术进行道路预防性养护，选用较为坚硬的石料对路面进行封层，起到减少路面破损的目的。法国则是铺筑较为坚固的基层结构，每隔10-15年对路面进行磨耗层加铺，采用薄层和超薄层清理对路面进行预防性养护。日本、英国等国家还研发了存储式冷铺沥青修补材料，逐步满足高温、极寒等极端天气区域施工，延缓道路病害发生。

（二）国内研究现状

20世纪80年代末期，我国高速公路开始快速发展，落后了发达国家很多年，由于缺乏相关经验，预防性养护技术推广和使用遇到了一些障碍。南京航空航天大学季洪鼎等人开发出了一种新型的改性乳化沥青修补材料，运用特殊的PDO材料对乳化沥青进行改良，进一步提升了沥青的流动性，满足沥青路面灌缝施工要求。崔旭光（2016）则是分析了沥青灌缝胶材料、沥青再生材料研发进展和运用技术，分析了这两种材料在沥青路面预防性养护中优势。张苏龙，洪锦祥等人（2015）分析了沥青路面裂缝修补材料和新型灌缝胶的研发，分析了这些新材料耐热性、持久性，主张推广这一新技术。石玥茹（2019）分析了公路沥青路面预防性养护对材料的要求，主张研发新材料，满足高温、极寒和不同地质条件施工要求，进一步延长公路沥青路面使用寿命。

综合国内外研究现状，国外预防性养护技术研究起步早、技术相对成熟，可以为我国沥青路面预防性养护材料研发提供参考意见，但是不能完全照搬。国内关于沥青路面预防性养护技术的研究角较多，但是针对预防性养护材料的研究相对较少，后续研究中要向新材料研发倾斜。

二、沥青路面预防性养护材料研究意义

（一）理论意义

沥青路面预防性养护材料的研究不仅可以推动新材料研发速度，还可以让更多公路施工单位重视预防性养护工作，

进一步推广这一技术，从而加快我国公路事业高质量发展。此外，本研究还可以为技术人员提供新思路，把环保、绿色再生和可持续发展融入新材料研发工作中，进一步提升技术人员科研能力，加快新材料研发和转化速度。

（二）现实意义

本文对当前我国沥青路面预防性养护技术进行了剖析，分析了预防性养护材料研发面临的困境，提出了研发快速、低碳、环保和节能型新材料，并对再生清理、有机硅防水材料等研发方向。此外，本文还分析了预防性养护材料在沥青路面各个施工环节中的应用，明确了不同材料应用方向，有利于提升我国沥青路面预防性养护技术水平。

三、沥青路面预防性养护材料的性能要求

（一）防渗水性能

沥青路面是公路安全的第一层“保障”，如果预防性养护材料渗水性比较差，很容易导致雨水渗透进道路结构层和基层，对公路结构造成破坏，所以防渗水性强是对预防性养护材料的第一要求。技术人员要进行材料防渗水性新型检测实验，在沥青材料中加入检测材料，进行全方位防渗水性检测，不断提升其防渗水性性能。

（二）持久性能

公路修建耗资比较大，施工周期长，为了保证公路使用寿命和行驶安全，要求预防性养护材料具有良好的持久性能，以便保障路面基本性能，尽可能延长公路使用寿命。技术人员可以在抗车辙性能不太好的沥青材料中加入养护材料，再利用这种混合材料和橡胶轮胎避免进行摩擦实验，测试材料结构坚固性，选择持久性最好的材料。

（三）高温稳定性

公路常年暴露在自然环境下，不可避免受到高温影响，因此对沥青路面耐高温性有很高的要求。技术人员可以在不同温度下测试沥青材料的粘性，筛选出耐高温性能更加突出的材料，同时还可以进行对比实验，在同一温度条件下，改变预防性养护材料用量，分析不同配比对材料粘性的影响，进一步优化预防性养护材料配比，从而提升其高温稳定性。

（四）低温抗裂性能

在极寒天气下，沥青材料脆性增加，在车辆荷载影响下很容易开裂，造成路面塌陷或坑洞，影响车辆行驶安全。技术人员要对预防性养护材料低温抗裂性进行检测，在普通沥青构建中加入待检测的养护材料，设定不同温度，并利用机械对待检测材料进行脆性倾向测试，选出不同温度下脆点更高、沥青路面没有出现裂痕的材料。

四、沥青路面预防性养护材料研发技术展望

（一）橡胶沥青灌缝胶产品研发

沥青路面在浇筑过程中难免会出现一些缝隙，后续使用中也会出现缝隙，针对这些问题，技术人员要积极研发橡胶沥青灌缝胶产品，进一步提升沥青的流动性、防渗水性等性能，进一步提升预防性养护工作质量。首先，技术人员可以准备沥青、橡胶粉、聚合物改性剂、成膜剂、软化剂和矿物

填充剂等材料,研发改良版相交沥青灌密封胶,优化各类原材料配比,满足沥青路面灌缝作业要求。其次,技术人员可以先把沥青倒入剪切机中,加热到180℃,在剪切器中逐步加入橡胶粉,改良版沥青加热到160℃,可以逐步加入聚合物改性剂、成膜剂和软化剂等,这些材料要一点点逐步加入,避免粘连在剪切机中。最后,技术人员可以对改良版橡胶沥青灌密封胶材料进行进一步检测,主要测试材料的低温拉伸性、锥入度、软化点和流动着,分别设定常温下、高温下、低温下和极寒天气四种实验温度。技术人员可以根据这四种温度下橡胶沥青灌密封胶材料的数据来调整各种材料配比,记录下不同配比下材料的低温抗裂性、高温稳定性和防渗水性,方便施工单位根据作业条件灵活选择沥青路面预防性养护材料。

(二) 沥青再生材料的研发

随着我国公路里程飞速增长,沥青需求量也在逐步提升,为了降低沥青对环境的影响,提升沥青重复利用率,技术人员要积极研发沥青再生材料,对老化沥青进行再利用,降低沥青路面施工成本,实现可持续发展。沥青再生材料研发可以从以下两个方面入手:第一,改变老化沥青的粘度,在老化的沥青混合物中加入再生剂后,让脆硬的沥青重新变成软塑形态,再利用机械设备对沥青进行搅拌,再次对沥青进行加热,让老化沥青和新沥青混为一体,实现老化沥青的重复利用。第二,技术人员可以把老化沥青和沥青再生原料进行混合,溶解掉老化沥青中的坚硬部分,调节沥青胶体结构,提升老化沥青流动性,利用沥青再生材料浇灌沥青路面缝隙或浇筑沥青面。此外,技术人员可以研发抽提组合类沥青再生材料,提取石油沥青树脂或炭氢树脂,把这种沥青再生剂喷洒在老化的沥青路面,让其中的再生成分修复老化的沥青面,防止沥青面遭受化学剂、紫外线和燃油等的侵蚀,还可以让路面老化的沥青恢复性能,让沥青路面得到更好的养护。

(三) 有机硅防水材料的研究

有机硅防水材料是一种无色无毒、固化快,防腐蚀的新型防水材料,可以喷洒在构造物表面,从而渗透进建筑物表层,防水效果比较好。技术人员可以把有机硅防水材料和沥青结合起来,以此来提升沥青路面预防性养护材料的防渗水性、持久性,从而减少沥青路面塌陷、裂缝等灾害的产生。首先,技术人员可以研发环保型有机硅雾封层材料,利用这种新材料来进行沥青路面分层施工,延缓沥青路面老化速度,降低燃油对路面的侵蚀,避免沥青路面油污事故的发生。技术人员可以利用硅树脂溶液、渗透剂和增粘剂等研发新材料,通过实验调整各类材料配比,研发出无色透明的环保型有机硅雾封层材料,把这种液体喷洒在沥青路面,快速渗透进路面,快速固化后形成保护层,防止水分渗透,降低沥青路面所受紫外线的侵蚀,进一步延长沥青路面寿命。其次,技术人员要普通沥青路面和老化沥青路面进行研发,研发纯有机硅类和有机硅沥青类材料,前者可以用来进行沥青路面防水作业,后者可以用来进行老化的沥青路面修复,让老化的沥青路面恢复性能,起到雾封层防水的效果。

(四) 高速公路沥青路面温拌罩面材料研发

高速公路施工工艺更加复杂,对沥青路面质量要求更高,这给预防性养护材料提出了更高要求。技术人员要根据作业地区特点来研发材料,进一步加快新材料转化利用率,造福一方高速公路事业。例如新疆地区早晚温差大,紫外线照射强,技术人员要参照这些地域特点研发新材料,对沥青材料配比进行调整,满足新疆地区高速公路沥青路面施工需求。第一,技术人员要尝试不同沥青混合料类型,根据马歇尔实验确定沥青混合料中的温拌剂用量,尽量把掺量在0.6%~0.7%之间时,保证沥青混合料具备良好的低温抗裂性,尽量减少沥青路面在低温天气下产生裂纹。第二,技术人员还要考虑新疆地区充足的日照,考虑当地巨大的昼夜温

差,这种独特气候很容易导致沥青老化、脆性增加,很容易导致沥青路面出现裂缝或塌陷。技术人员要控制好沥青路面温拌罩面材料搅拌温度,尽量把沥青混合料搅拌温度控制在160℃左右,让各类材料充分混合,最大限度释放温拌剂性能,提升沥青混合料性能。技术人员要因地制宜开展沥青路面预防性养护材料研发工作,满足不同地域作业要求,进一步提升沥青路面材料质量,避免路面灾害的发生。

五、结语

沥青路面预防性养护是公路施工项目重要组成部分,关系整个项目施工安全和施工质量,技术人员要不断推进预防性养护材料研发工作,满足我国不同地域公路施工要求,为促进我国公共交通事业发展贡献一份力量。同时,技术人员还要不断完善沥青路面预防性养护工作流程,把可再生沥青、橡胶沥青灌缝胶材料和有机硅防水材料运用在预防性养护工作中,抑制沥青路面变形、破损等问题的发生,进一步提升沥青路面预防性养护工作质量。

参考文献

- [1]张苏龙,洪锦祥,林俊涛,陈香.沥青路面有机硅预防性养护材料的性能研究[J].新型建筑材料,2015,42(05):43-47.
- [2]杨国峰,王浩仰,潘玉利.基于混合效应模型的沥青路面使用性能预测[J].公路交通科技,2018,35(08):19-27.
- [3]陈岚.公路沥青路面破坏特征及预防养护措施运用解析[J].居舍,2019(25):4.
- [4]蒋博.浅析沥青路面预防性养护技术[J].科技创新导报,2019,16(13):34-35.
- [5]罗加.论预防性养护在高速公路沥青路面中的应用[J].四川水泥,2018(03):74.
- [6]崔旭光.黑龙江省沥青路面预防性养护及温拌罩面材料研究[D].长安大学,2016.
- [7]石玥茹.公路沥青路面预防性养护材料的试验及应用研究核心探究[J].中国建材科技,2019,28(02):94-95.
- [8]闫祖文.公路沥青路面早期病害及预防性养护措施分析[J].低碳世界,2018(04):243-244.
- [9]魏振飞.沥青路面预防性养护规划实例分析[J].工程技术研究,2019,4(11):130-131.
- [10]Graham C.Hurley,Brain D.Prowell.Evaluation of potential processes for use in warm mix[J].Asphalt National Centre for Asphalt Technology,2006,(2):1-46.
- [11][Evaluation of pavement surface friction subject to various pavement preservation treatments [J].Hao Wang,Zilong Wang.Construction and Building Materials .2013
- [12]Laboratory investigation of rejuvenator seal materials on performances of asphalt mixtures [J].Juntao Lin,Peida Guo,Li Wan,Shaopeng Wu.Construction and Building Materials .2012
- [13]Utilization of silicone maintenance materials to improve the moisture sensitivity of asphalt mixtures[J].Juntao Lin,MeizhuChen,Shaopeng Wu.Construction and Building Materials .2012
- [14]Evaluation of Common Maintenance Methods for Flexible Pavements [J].Asma T.Ibraheem,Suda M.Gani.American Journal of Engineering and Applied Scien .2011(3)
- [15]DG Peshkin,T E Hoerner,KA Zimmerman.Optimal Timing of Pavement Preventive Maintenance Treatment Applications[R].NCHRP Report 523,2004.