

# 公路路面预防性养护的措施研究

张哲 马雪阳

驻马店市公路物资供应处

**摘要:** 目前,我国多数高速公路均采用沥青作为路面涂层,沥青路面会因受到外部自然环境及高负荷的车辆影响而发生裂缝、破损等现象,大大降低了沥青路面的使用寿命。为了进一步提高沥青路面的功能性,延长其使用寿命,需要按照科学合理的养护方案对其进行持续不断的养护。

**关键词:** 公路路面;预防性养护;养护措施

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2022.07.074

## 一、概述

沥青混凝土是一种复杂的高分子材料,与水泥混凝土相比,在外部荷载下,沥青混凝土能产生较大的弹性和塑性变形,而不产生不可逆的裂缝或断裂,一定程度上缓冲了行车的冲击荷载,具有一定的减震性能,确保行车的舒适性;与水泥混凝土相比,沥青混凝土路面对超载车辆的适应性强,能在相对较大的应力下保持材料性能的稳定。沥青路面与汽车轮胎之间的摩擦力远大于汽车轮胎与水泥路面的摩擦力,使车辆能更好地附着在道路表面不打滑,行车安全性高,在我国的现代化道路建设中应用广泛。近年来,城市次干道和支路中沥青混凝土面层普及率也逐渐提高。沥青混凝土因其优良的材料性能,逐渐取代水泥混凝土在国家道路建设中广泛应用,但沥青路面的养护问题也逐渐显现。传统的坑槽冷补、裂缝修补的养护方法归根结底是一种事后修补方法。传统的道路养护方法利用作业人员目测和简单的测量工具检测沥青路面裂缝,受作业人员作业能力影响,沥青路面裂缝检出率和正确率低;在沥青路面产生裂缝等破坏后,对破坏点进行修补,养护维修作业对检测技术和维修人员素质的要求高。随着我国沥青路面里程数的增加,沥青路面养护维修的费用逐渐增高、工作量逐渐增大,难以满足沥青道路养护的需求。预防性养护方法是在沥青路面产生裂缝的前期阶段及时检出裂缝,使用渗透性的修补材料对裂缝点进行修复,防止裂缝发展扩大,对道路基层裂缝也具有一定的修补作用,对因温度变化导致的温度裂缝和基层开裂导致的反射裂缝具有很强的针对性。实践表明,预防性措施对沥青路面前期裂缝修补作业具有一定的使用价值。

沥青混凝土是一种复杂高分子材料,与水泥混凝土相比,具有行车舒适、抗压能力强、安全性高等优点。

但是沥青混凝土路面也具有对温度的敏感性高、水稳性差的缺点。从沥青材料性能角度考虑,沥青路面优缺点如表1所示:

表1 沥青路面优缺点比较

序号	沥青路面优点	沥青路面缺点
1	力学强度高	温度稳定性差
2	一定的弹性和塑性变形能力	空隙率大
3	与轮胎附着力好	耐久性差
4	减震性能	易软化,降低道路平整度
5	不扬尘	受基层影响大
6	可再生利用	-

受沥青材料本身性能的影响,沥青路面具有以下优缺点:沥青混凝土的力学强度高,对重交通和较重交通等级的适应性强,可以承受较大的交通荷载,不产生变形破坏;沥青混凝土是一种高分子材料,弹塑性能优于水泥混凝土,在外部荷载作用下,能产生较大的弹性和塑性变形而不发生剪切破坏,抗压性能好。沥青混凝土这种在外力作用下产生弹性变形和塑性变形的能力,缓冲了车辆行驶时自身重力对路面的影响。沥青混凝土是一种多孔结构,表面粗糙,摩擦系数大,能提供给车辆较大的摩擦力,车辆不易产生滑动,行车安全性高。

## 二、预防性养护原则

### (一) 周期性养护

随着路面使用时间的延长,路面性能逐步下降,为保证路面的正常使用,应采取周期性养护措施。深入现场,经调查后确定路况数据,并对数据进行分析,判断路面的性能,适时进行养护,使路面保持良好的路用性能。不同等级公路的养护频率各异,对于高速公路,可按照每年一次路况检测的频率进行,根据检测结果组织预防性养护,必要时增加频率。对于日常巡查中发现的病害路段,做专项检查,使养护工作有的放矢。

## （二）预防性

连续进行3年的路面状况检测和评价后，为此阶段生成一组连续数据，根据数据建立模型，预测路面在后续使用过程中的发展趋势，富有前瞻性地采取保护性养护措施，在源头上预防各类病害的发生与发展。在路面预防性养护策略下，交通量的增加和车辆荷载的提高均是重点考虑对象，应预测路面在特定交通条件下的具体表现，保证养护策略的可行性和养护的有效性。

## （三）提高信息化水平

路面预防性养护需采用先进的检测手段，获得全面且准确可靠的路面性能数据，并在保证检测有效性的前提下缩短作业时间，在完成路面检测的基础上，由计算机软件进行数据处理，通过处理结果反映路面质量。随着路面预防性养护技术的发展，现阶段普遍采用的是集成检测技术，检测全程仅需一辆专用车即可，综合效果良好。

### 三、公路路面预防性养护技术

#### （一）还原剂灌缝封层技术

沥青路面复原剂是一种新型材料，近年来的使用已较为广泛。具体的操作方式是先根据所需用量对其进行稀释处理，然后将稀释之后的复原剂喷洒在路面之上。复原剂会向下渗透，遇到裂缝便会填充，进而将之封闭。这一技术可以对沥青路面的性能进行一定程度上的改善与恢复。相比于其他工艺，还原剂灌缝封层技术可以减少工作量与施工时间，且在成本控制上也存在着一定优势。

#### （二）乳化沥青灌注技术

这一技术处理的对象主要是路面不规则裂缝以及网裂等。在对长度小于5mm的路面纵横缝进行处理时，需要先清除裂缝中的杂物。一般情况下，会选择用5MPa左右的气压从裂缝的一端吹至另外一端，将纵横缝中的杂物彻底清除。然后在此基础之上利用扁嘴壶进行乳化沥青的灌注，灌注时需要保证乳化沥青能够完全填满裂缝。这一操作完成之后，可以撒上一些细石屑或者细砂，然后将多余的部分清除。相比于传统的热沥青灌缝技术，乳化沥青灌注技术的优势主要体现在如下几个方面：首先，乳化沥青灌注技术施工方便，在施工现场不需要用到热源；其次，这一技术具有较高的经济性，它

所用到的材料、人力以及机械相对较少，有助于施工单位控制成本；最后，乳化沥青的渗透力更强，能够对纵横缝进行彻底的修补。

#### （三）乳化沥青封层技术

这一技术的针对对象为沥青路面的不规则裂缝以及网裂。对于不规则裂缝与网裂这两种病害而言，它们具有初期损坏程度较小、形成后扩散速度快且病害规模大的特点，因此最佳的处理时间便是在它们出现的初期。小型撒布机常用于较大的裂缝处理，但其实在对较小面积裂缝或者局部处理时，也可以发挥灵活性的优势。在进行作业时，需要先对路面进行清扫，保证沥青路面无杂物。然后，可由两名作业人员相互配合，一人负责对乳化沥青进行喷洒，另一人则及时撒上石屑等。这样一来，既能够保证乳化沥青喷洒的均匀性，又你能够保证石屑撒布的及时性。这一技术的优势主要体现在两个方面，一方面它可以减少成本投入，另一方面它也在一定程度上对沥青路面的使用寿命进行提升。

#### （四）稀浆封层技术

这一技术所运用到的材料为混合物，是由沥青、石灰、水泥根据一定的配比配置而成。运用到的机械设备为稀浆封层摊铺机，它既可以对混合料进行机内拌和处理，又能够实施摊铺。一般情况下，这一技术主要应用于沥青公路路基相对稳定的路面，所针对的病害形式主要为氧化、龟裂、坑槽以及车辙等。稀浆封层技术的作用主要表现在三个方面，第一它可以在一定程度上对路面的抗滑性与平整度进行恢复；第二，它对于一些规模相对较小的车辙，可以起到矫正作用；第三，它还可以抑制表面裂纹与疲劳龟裂的进一步扩散。这一技术已经比较成熟，应用也十分广泛，具有高效性、经济性的优势。

### 四、公路路面预防性养护技术应用

选取某高速公路养护工程K1501+200~K1502+200段为例进行研究。该高速公路设计车道为双向四车道，设计车速80km/h，路基宽36m，路基平均填高3.5m，最大填高为5.7m，最小填高为2.8m。经研究，决定采用就地热再生技术该路段进行养护处理。

#### （一）施工前准备

养护路段需要进行封闭交通，因此，提前放置路用

指示牌，并规划好备用路段。清理病害路面原有的薄层罩面、灌封材料等，同时路面进行打扫，使路面干净整洁，方便施工。

(二) 新混合料摊铺

本项目采用复拌再生工艺，摊铺时复拌机跟随加热剂缓慢行驶，中途不得急刹、掉头等操作。加热机组在施工时，应控制整个复拌机组行驶速度，通常在1.5~2.5m/min。

(三) 新混合碾压

摊铺结束后进行碾压，其规则为：先轻压，后重压、先慢压，后快压、先压两边，后压中间，压实遍数在8次以上，14次以下为佳，初次压实采用三轮压路机，压实速度控制在1km/h，静压3遍；复压采用振动压路机，压实速度控制在1.5km/h，重压5遍；最终压实采用胶轮压路机，压实速度控制在1.5km/h，静压2遍。

(四) 养护

在施工结束后不得立即开放交通，需在养护完成后于晴天开放交通。

(五) 路面性能检测

在本次施工路段共设有8个测点。采用路面就地热再生施工技术后，各测点处路段的路面渗水系数均为0，说明路面渗水性能得到大幅提升；观察抗滑性能测试结果可以发现，施工后路面的抗滑指标平均达到65~70，平均抗滑值>60，符合抗滑性能设计要求。

(六) 新生混合料高温性能研究

本文分别采用3种油石比混合料试件，并对其进行车辙试验，确保合适油石比并确保高温性能。试验结果见表2及图1。

表2 再生沥青混合料高温稳定性检测表

油石比/%	试验温度/℃	加载荷载/MPa	动稳定度/(次/mm)			结果		
			实测结果	平均	规范要求			
4.8	65	0.7	3154	3222	≥1000	满足		
			3088					
			3425					
5.0	65	0.7	4255	4915		≥1000	满足	
			4876					
			5613					
5.2	65	0.7	5042	4502			≥1000	满足
			4521					
			3943					

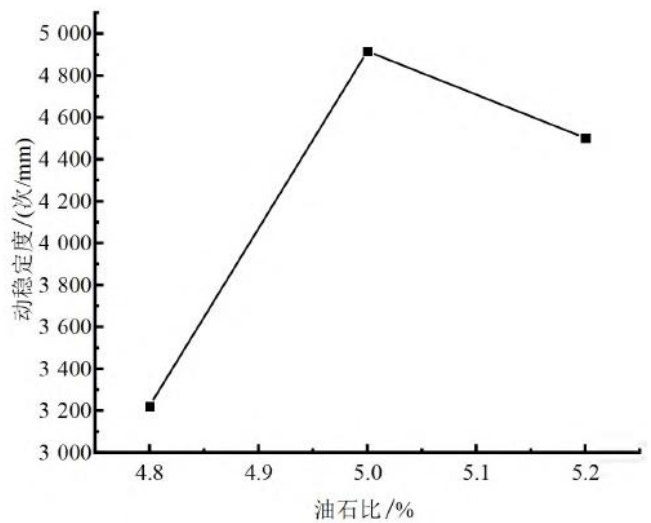


图1 再生沥青混合料高温稳定性检测图

由表2可知，当油石比为4.8%时，动稳定度值分别为3154次/mm、3088次/mm、3425次/mm，均值为3222次/mm；当油石比为5.0%时，动稳定度值分别为4255次/mm、4876次/mm、5613次/mm，均值为4915次/mm；当油石比为5.2%时，动稳定度值分别为5042次/mm、4521次/mm、3942次/mm，均值为4502次/mm，均满足规范要求。由图1可知，油石比与高温稳定性呈线性关系，先增加后降低，当油石比为5%时，新生混合料动稳定次数最大，高温性能最佳。因此，在满足高温性能要求下，可采用油石比为5%的再生混合料性能最佳。

结语

综上所述，在我国公路养护中，预防性养护将成为未来公路养护事业的发展方向。一定要根据路面的病害类型、破坏程度、路面承载状况等因素，合理判断是否采用预防性养护技术。如采用预防性养护施工，还要根据公路等级、车辆通行量等制定施工方法，在具体施工过程中控制好每一道工序，从而确保养护后的路面达到技术标准，延长公路的使用寿命，使其发挥更大效能。

参考文献

[1]海拉提·阿布都外力. 预防性公路养护技术在公路养护中的应用[J]. 工程机械与维修, 2022(05): 142-143.