

公路沥青路面薄层罩面养护技术与施工方法研究

徐文宁 刘斌

驻马店市公路物资供应处

摘要: 当前我国开展公路工程建设的过程中,其常见的结构形式为沥青路面,通过对公路项目的运行状态进行分析可以发现,很多公路在完成建设后投入使用超过3~5年就会出现早期病害,对于车辆行驶过程中的舒适性与安全性造成不良的影响。公路沥青路面薄层罩面养护技术的出现能够提高公路的使用寿命,并属于预防性养护措施,可以提高公路路面性能,其养护成本也相对较低,是沥青路面养护技术的首选。

关键词: 沥青路面; 养护技术; 薄层罩面

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2022.07.081

一、概述

薄层罩面施工技术 (Thin-layer overlay construction technique) 是指在旧的沥青混凝土路面上覆盖一层薄的沥青混凝土层 (一般厚度取1.5~2.5cm),以提高路面的耐久性和减少路面的维护成本。该技术通常用于修复旧路面的裂缝、损伤和磨损等问题,同时还可以改善路面的外观和性能。

薄层罩面施工技术主要包括以下主要步骤:

- 1) 清理路面: 清理路面上的杂物、污垢和旧沥青等,确保路面表面干净平整。
- 2) 处理路面: 修复路面上的裂缝、损伤和不平整等问题,以便于覆盖薄层罩面。
- 3) 涂覆黏结剂: 在路面上喷涂黏结剂,以确保薄层混凝土与路面的黏结性能。
- 4) 涂覆薄层混凝土: 在路面上涂覆一层薄层混凝土,通常厚度在1.5~2.5cm之间。
- 5) 平整路面: 使用摊铺机将薄层混凝土均匀地铺在路面上,并使用振动器和平整机使路面表面平整光滑。
- 6) 养护路面: 在路面表面覆盖一层湿布或塑料薄膜,以保持路面表面的湿度和温度,以便于混凝土的固化和强度发展。

薄层罩面施工需要注意的是,在施工过程中,要确保路面表面的清洁度、涂覆黏结剂的均匀性和混凝土的质量稳定性,以确保施工质量和效果。薄层罩面是一种可靠且具有推广应用价值的预防性养护技术,在其配合比设计及性能验证方面已有诸多研究成果,而试验性能指标需要施工质量予以保证。为研究平衡设计法在薄层罩面施工中的实际应用,验证路用性能的可靠性,验证实验室配合比设计的合理性,本研究铺筑试验路段,进

行沥青混合料薄层罩面设计与施工成套技术方案的研究

二、常用公路沥青路面薄层罩面养护技术

(一) 冷薄层罩面技术

在公路沥青路面薄层罩面养护中选择冷薄层罩面技术能够提高实践管理的整体质量,冷薄层罩面技术主要是利用乳化沥青以及改性乳化沥青加之砂石材料等组成一种混合材料,选择混合材料进行施工可以确保施工质量得到提升。在经过了一系列的施工工序以及施工养护处理后提高材料的使用效果,并且确保材料在使用过程中有效地减少公路沥青路面薄层罩面养护技术中存在的烟尘污染等一系列问题。但是纵观公路沥青路面薄层罩面养护中选择冷薄层罩面技术还需要考虑到其中存在冷拌沥青材料性能较差这一问题,结合冷薄层罩面技术的施工工序进行分析,在公路施工过程中低等级公路路面的罩面层施工才可以应用冷薄层罩面技术。

(二) 热薄层罩面技术

选择热薄层罩面技术和公路沥青路面薄层罩面养护中的冷薄层罩面技术不同,热薄层罩面技术是公路沥青路面薄层罩面养护中一种常见的、传统的预防性养护技术。热薄层罩面技术具有极强的经济效益,能够应用在各种不同的环境中,满足当前公路建设和使用的需求,并且实现对公路沥青路面的有效修补和处理。在热薄层罩面技术中由于其属于预防性的养护施工技术,利用该技术可以更好地提升公路表面性能,并且在公路上的表层形成一层性能更高的抗滑磨耗层。

(三) 温拌沥青混合料罩面

在当前的公路沥青路面薄层罩面养护中虽然热拌沥青混合料在施工时所展现的施工水平以及质量均相对较高,并且也实现了在公路施工过程中大幅度应用,但是仍旧无法满足当前我国社会发展以及环境建设、

建筑工程发展的实际需求,这是由于热拌沥青混合料在使用的过程中会对环境造成大幅度的污染,加之在进行热处理的过程中其温度容易出现超过既有温度要求的情况,进而导致沥青路面性能无法满足使用的要求。温拌沥青混合材料施工方法是指在整个施工管理过程中需要将材料的温度进行改变,这是由于热拌沥青材料的温度在 $150^{\circ}\text{C}\sim 180^{\circ}\text{C}$ 之间,而冷拌材料的温度则处于 $10\sim 40^{\circ}\text{C}$ 之间。通过对公路沥青路面薄层罩面养护进行大量的研究结合实践经验能发现,温拌沥青材料相比于热拌沥青材料具备更高的性能,且能耗非常小,在能源节约上实现了30%的节能,同时降低了污染物的排放量,在施工过程中也不会给施工人员的身体造成巨大的伤害,最为关键的就是利用温拌沥青混合材料施工方法可以提升公路使用寿命,这些因素促使温拌沥青混合材料施工方法可在更大范围内推广与使用。



图1 温拌沥青薄层罩面技术

三、温拌薄层罩面施工技术在公路沥青路面养护中的应用

某高速公路需养护管理的路段全长2783m,路面结构为AK-13A抗滑层(4cm)+AC-16沥青混凝土(5cm)+AC-25沥青混凝土(6cm)+二灰稳定碎石层(30cm)+2%水泥二灰稳定碎石(20cm)。原有路面分布典型病害,包括麻面、坑槽、横向裂缝、竖向裂缝、网状裂缝、车辙、不均匀沉降等,造成路用性能下降。为此,本工程病害严重的路段采用排水抗滑型薄层罩面施工技术进行养护,罩面宽10.75m,厚4cm,旨在解决路面雨天积水严重以及典型病害问题。

薄层罩面技术是一种经济合理的公路路面修复方法,其应用可以改善公路路面的平整度,恢复路面抗滑

阻力,校正路面轮廓并对路面有一定的补强作用。薄层罩面在施工中最大的困难是层面较薄且容易冷却,因此难以达到较高的密实度。但是,温拌薄层罩面沥青混凝土技术可以使沥青混合料在相对较低的温度下拌和与施工,其通过降低沥青混合料的拌和与摊铺温度,达到降低沥青混合料生产过程中的能耗与 CO_2 等气体及粉尘排放量的目的,同时还可以保证温拌沥青混合料具有与热拌沥青混合料基本相同的路用性能以及施工和易性,最终还能够保证其压实度。

(一) 旧路面病害处理

1) 表面病害处理。在小面积病害处理中,清理掉脱离路面的集料,保证路面清洁、干燥,将乳化沥青洒布到路面上,再对缺失集料的部位撒上细砂;大面积病害处理中,采用加铺薄层罩面处理技术。

2) 变形病害处理。在处理路表面塌陷变形病害时,针对因路基不均匀沉降引起的病害采用注浆夯实技术进行处理;对因车辙引起的路面变形采用薄层罩面处理技术。

3) 裂缝病害处理。在处理宽度较小的裂缝时,采用热沥青填充灌注处理技术;在处理宽度较大的裂缝时,采用乳化沥青拌和而成的热混合料进行填充处理。

(二) 混合料拌和

1) 在拌和楼拌制排水沥青混合料,每盘拌和容量为3.6t,每盘投放AR-HVA掺量13.2kg,共投放四次。将AR-HVA分为4个小包,每包3.3kg。在投放骨料时投入AR-HVA,不允许出现漏投问题。

2) 在OGFC-13混合料拌和中严格控制生产温度,沥青加热温度为 $160\sim 165^{\circ}\text{C}$;矿料拌和温度为 $190\sim 210^{\circ}\text{C}$;混合料出料温度为 $175\sim 185^{\circ}\text{C}$,超过 195°C 的混合料作为废料处理。

3) 在拌和过程中,先干拌集料与AR-HVA高黏改性剂,干拌时长10s,再投放沥青、矿粉湿拌,拌和时长为45s,整体拌和时长最多不得超过65s。

(三) 混合料运输

在混合料运输方面,主要应控制保温和防止离析两方面。在运输过程中,务必加强保温措施,尽量减少不必要的热量散失,防止摊铺时混合料温度过低影响工程质量。在运输过程中,尽量保持匀速行驶,避免急转弯、急刹车等可能导致混合料离析的操作,同时应现有道路进行运输,尽量减少颠簸,从而减小可能发生离析

现象的概率。

(四) 混合料摊铺

混合料摊铺应重点关注的是摊铺时混合料的温度和层厚。摊铺前,应根据设备生产能力和现场实际情况,确保摊铺得以连续进行,避免发生温度离析。同时在摊铺时,对每一车混合料都进行温度检测,对于温度不符合要求的混合料坚决予以废弃。厚度主要通过摊铺时设置的高程基准线进行控制,如在摊铺过程中发现摊铺数量过多或过少时,应及时铲走或补料,防止局部过薄或过厚。

(五) 工程实施情况

正式开始罩面施工前,首先对半幅路面进行封闭,将封闭的半幅路面上的车流引导至对向车道,然后再对拟处理路面进行铣刨,并对原路面结构存在的坑槽、松散采取措施进行彻底处治,然后再对路面进行彻底清扫,对纵横向裂缝病害采用抗裂贴进行贴缝处理,完成初步修复,再全面均匀涂刷粘层油。

上述工作完成后,进行高黏度碎石封层施工,然后正式开始薄层罩面施工。摊铺时,采用1台摊铺机分两次进行,摊铺速度为4m/min,采用自动找平装置找平。碾压设备采用振动压路机,碾压速度不超过4km/h,紧跟摊铺机进行,共碾压4遍。对于纵向接缝,采用冷缝处理的方式进行,摊铺前在接缝处涂刷一层乳化沥青,再摊铺混合料,最后用压路机骑缝碾压。

施工完成后,对罩面层的压实度、厚度等指标进行检测,同时用电阻抗密度仪对全部施工路段进行压实度分布和均匀性检测,检测结果如图2所示。除此之外,还对罩面层构造深度和渗水性能进行检测,其结果如表1所示。

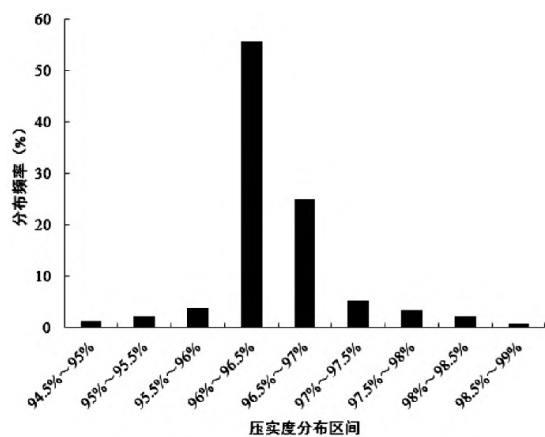


图2 压实度分布频率

表1 构造深度和路面渗水测试结果

检测项目	检测值	规范要求
构造深度0.69mm	检测3个测点取其平均值	≥0.5mm
路面渗水21mL/min	检测4个测点取其平均值	≤80mL/min

四、公路沥青路面养护技术控制

(一) 日常养护

1) 在OGFC-13罩面施工后,定期清理路面上的杂物、尘土、落叶,用高压水枪冲刷污染严重的部位,保证路面的清洁度,延长路面使用寿命。

2) 定期维护和疏通排水系统,包括集水井、明沟等排水系统;当遇到冰雪天气时,要及时撒布融冰雪材料,避免面层孔隙长时间被冰雪填充降低路用性能。

(二) 预养护

1) 在OGFC-13罩面施工后,制定预养护方案,定期检查路面是否有掉粒现象;在罩面工后第5年,试验检测路用性能,当技术指标不满足规范要求后,再采取超前预防性养护措施。

2) 开展季节性预防养护管理,在每年春季冰雪融化阶段,专项清理路面上的残留物;在每年雨季之前,提前处理路面上的裂纹,防止裂纹渗入雨水导致层面结构破坏,缩短罩面使用寿命。

结束语

通过对薄层罩面试验路段的研究和测试,研究人员获得大量的实验数据和反馈信息,以指导薄层罩面技术的进一步开发和应用。同时,这些数据还可以用于优化薄层罩面材料的配方和制备方法,以提高其性能和适用性。总之,薄层罩面试验路段对于推广和应用薄层罩面技术具有重要的作用,可以帮助人们更好地了解薄层罩面技术在实际应用中的表现和潜力。

参考文献

- [1] 陆昊. 高速公路沥青路面薄层罩面养护技术研究[J]. 运输经理世界, 2020(15): 143-144.
- [2] 马健萍. 加铺薄层罩面的沥青路面结构层温度变化规律研究[J]. 公路, 2020, 65(11): 83-87.
- [3] 曹建新, 张京锋, 任民. 高性能薄层罩面在沥青路面预养护中的应用[J]. 筑路机械与施工机械化, 2020, 37(09): 76-82.
- [4] 秦艺. 高速公路薄层罩面施工技术研究[J]. 工程机械与维修, 2020(05): 98-100.
- [5] 肖军, 李旭, 郭仪南. 乳化沥青在薄层罩面黏结层的应用研究[J]. 石油沥青, 2020, 34(04): 40-44.