

温拌超薄层罩面技术在成都双流城区水泥混凝土路面的应用研究

马新宇 罗世才

中国市政工程西南设计研究总院有限公司 四川成都 610000

摘要: 本文介绍了 1.5cm 温拌超薄罩面在水泥路面“白改黑”项目上的应用。通过对原路面状况指数、评价结果分析判断下,选择温拌超薄层体系,配合下承层快速修复及界面粘结强度处理工艺,1.5cm 温拌超薄罩面对水泥路面技术指标有一定程度的改善提升。温拌超薄罩面使用 1 年后,原水泥路面接缝处路面柔顺,超薄罩面无啃边,温拌超薄罩面其材料本身具有优异的柔韧性。

关键词: 温拌超薄层罩面;水泥路面“白改黑”;材料选定

Study on the application of warm mixing ultra-thin coating technology to cement concrete pavement in Shuangliu city, Chengdu

Xinyu Ma Shicai Luo

China Municipal Engineering Southwest Design and Research Institute Co., Ltd., Chengdu, Sichuan 610000

Abstract: This paper introduces the application of 1.5cm warm mix ultra-thin overlay in the "black to white" project for cement pavement. Based on the analysis of the original pavement condition index and evaluation results, the warm mix ultra-thin overlay system was selected, along with rapid repair of the underlying layer and treatment to enhance interface bonding strength. The 1.5cm warm mix ultra-thin overlay has improved and enhanced the technical indicators of the cement pavement to a certain extent. After one year of use, the joints of the original cement pavement are smooth, and there are no edge bites in the ultra-thin overlay. The warm mix ultra-thin overlay itself has excellent flexibility.

Keywords: Warm mixing ultra-thin layer coating; Cement pavement "white to black"; Material selection

引言

水泥混凝土路面作为刚性路面面层,由于其模量很高,设置纵横缝较多,在使用过程中减振效果差,噪音较大,美观性较差,严重地影响了行车的舒适性,因此原混凝土道路的“白加黑”改善原路面地舒适性是势在必行的。采用传统沥青混凝土加铺“白加黑”时,按规范最少需抬高现状道路 8~10cm。对于已建的市政道路,两侧建筑基本已经开发建设完成,人行道的路缘石外露高度一般为 12~15cm。利用既有的路缘石外露高度,很难消化常规沥青加铺需抬高道路 8cm 带来的影响,因此既有人行道无法改造或已经改造时,则需选择对现状竖向影响较小的超薄罩面。

超薄罩面作为一种新兴的路面处治手段越来越多的运用到了水泥路面“白改黑”项目^[1]。超薄罩面采用特种沥青,其中的沥青胶结料具有优异的柔韧性和耐久性。其较强的柔韧性在一定程度上延缓了水泥路面由于温缩和干缩产生的反射裂缝^[2],目前沥青材料种类繁多,质量参差不齐,施工和易性差,这就造成了超薄罩面路用性能出现较大差异性。

1.5cm 温拌超薄罩面是由一种采用特种沥青和非乳化不粘轮特种防水粘结层两部分组成。其中粘结层采用独家开发的薄层专用非乳化不粘轮特种防水粘结层,无需破乳,粘层力强,大大提

高了施工的效率 and 层间粘结力;温拌超薄罩面沥青混合料,特种改性沥青柔韧性强,100℃运动黏度小,在-2℃以上即可施工,适合宽频域温度的气候条件,施工和易较好可采用传统异步摊铺工艺。同传统的薄层罩面相比,特种改性沥青老化后延度损失小,耐老化性能较强,使用寿命长。基于此,本文主要介绍“双流城区部分道路黑化项目”水泥混凝土路面采用的 1.5cm 温拌超薄罩面,原材料特点,施工工艺以及对工程应用的评价结果。

一、1.5cm 温拌超薄罩面原材料选定

1. 特种改性沥青

为保障 1.5cm 温拌超薄罩面的耐久性,混合料所采用的特种沥青具有较高的韧性和耐老化性能,同时施工和易性应当满足现场施工要求,保证施工质量。

表1特种改性沥青性能测试

试验项目	单位	指标要求	试验结果	测试方法
布氏旋转粘度(100℃)	Pa·s	≤3	1.453	T0625
储存稳定性试验, 24h	%	<5	2	T0656
沥青薄膜加热 TFOT163℃, 5h(T0609-2011)				
针入度(25℃)	0.1mm	60~100	76	T0604
延度(5℃)	cm	>35	45	T0605
软化点	cm	≥55	65	T0606
黏韧性	N·m	≥20	22	T0624
韧性	N·m	≥15	18	T0624

试验证明, 特种改性沥青软化点 85.5℃, 老化后沥青粘韧性 22N·m, 老化后 5℃延度为 45cm, 100℃布氏旋转粘度 1.453Pa·s, 这足以保证微罩面的韧性和耐老化性。

2.粘层油

1.5cm 温拌超薄罩面粘层油采用独家开发的防水专用非乳化不粘轮特种防水粘层油, 该粘层油无需破乳, 使用过程中加热的沥青混合料会软化粘层油, 具有一定的自愈性。在荷载作用下, 进一步加强黏结。

表 2 粘层油的性能测试

检测项目	单位	技术要求	试验结果	试验方法
密度, 25℃	g/cm ³	0.85-1.0	0.912	T0603 - 2011
粘度, 25℃	mpa.s	50-150	130	T0625 - 2011
低温储藏稳定性, -5℃	%	≤0.5	0.2	T0656 - 1993
筛上剩余量, 0.3mm, 25℃	%	≤0.1	0.01	T0652 - 1993
表干时间, 25℃	h	≤1.0		GB/T16777-2008
施工碾压后	—	粘层防水层无脱落		观测

3.粗集料

粗集料选用具有优异耐磨性和黏附性的玄武岩, 其检测结果如下: 洛杉矶磨耗损失 8%, 针片状含量 3%, 表观相对密度 2.812, 吸水率 0.5%, 水洗法<0.075mm 颗粒含量 0.9%。

4.细集料

细集料选用洁净、无杂质、粒径为 0-3mm 的岩石, 其检测结果如下:

表观相对密度=2.721; 砂当量 =75%; 棱角性=48s。

5.填料

矿粉选用碱性石灰岩所研磨, 洁净, 干燥。

表观密度 2.716t/m³, 表观相对密度 2.722t/m³, 含水量 0.2%, 外观无团粒结块, 亲水系数 0.4, 塑性指数 2.3%, 加热安定性 优 (无变化) 6.1.5cm 温拌超薄罩面沥青混合料

表 3 沥青混合料级配要求及测试

级配类型	通过下列筛孔的质量百分率(%)								
	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
OGFC	100	100	70~100	15~35	10~25	8~20	5~15	4~12	3~8
合成级配	100	100	88.6	22.5	16.4	12.2	9.5	7.2	5.0

经生产合成级配检验, OGFC 级配的最佳油石比 6.0%。

表 4 1.5cm 温拌超薄罩面技术性能指标及测试

指标	单位	指标要求	试验结果	测试方法
粘附性试验	/	5	5	T0616-2011
空隙率	%	≥8	10	T0708-2011
矿料空隙率	%	≥18	25	规范计算
析漏损失	%	<0.3	0.1	T0732-2011
肯塔堡飞散损失	%	<15	8	T0733-2011

经检验, 1.5cm 温拌超薄罩面在 6.0%油石比下, 沥青混合料性能满足设计要求。

二、1.5cm 温拌超薄罩面的施工

1.5cm 温拌超薄罩面采用异步摊铺工艺施工, 主要用于非结构性损坏的养护路段。施工前, 需要对水泥路面的病害进行处治。摊铺前, 先清扫路面喷洒非乳化不粘轮特种防水粘层油。粘层油喷洒采用高压雾气喷涂机, 施工用量 0.15kg/m²。对于标线及裂缝处应适当增加用量, 对于施工过程中出现的树叶等杂物, 需安排专人进行检出。漏撒粘层油的路段应进行人工滚涂补撒。

为保障沥青混合料的生产质量, 集料干拌时间不少于 10s, 湿拌时间不少于 40s。成品料的出料温度控制在 130-150℃, 拌合后的成品料应均匀一致, 无花白, 无粗细料分离和结团成块现象。运输过程中, 运输车必须覆盖篷布等遮盖物, 如遇低温天气, 应覆盖保温被等保温措施。

摊铺过程中, 保证初压温度在 80℃以上, 摊铺温度要求 100℃以上。碾压采用双 13T 双钢轮压路机, 为防止碾压过程中温度损

失,应采用紧跟慢压的原则。摊铺速度控制在 6~10m/min,最佳摊铺速度应根据机械、人员的配和程度实时调节。出现大粒径的石料应及时挖除并人工补料。

当路边温度降低到 50℃以下时,方可开放交通。对于夏季温度降温较慢的路段,如有条件,建议养护 4h 以防路面温度过高出现颗粒被带走的情况。

三、工程应用及评价

1.原路面评定

双流城区部分道路黑化项目。其中吴家坝南街、吴家坝中街、吴家坝北街无条件采用常规沥青加铺(两侧人行道已整治,且路缘石外露高度 12~15cm)。且根据检测报告现状水泥混凝土面层芯样完整,水稳层胶结较好,无破碎、松散现象,板角脱空率介于 0.0%~7.5%之间,行驶质量指数(RQI)评价均为 A,18 个单元路面破损状况指数(PCI)其中 2 个单元评定为 B,其余单元评定为 A,PCI 最大值为 99.97,PCI 最小值为 77.46。故选此 3 条路做“白加黑”超薄罩面处理。

图一 现状混凝土路面



2.工程质量验收

工程结束后,对所加铺的温拌超薄罩面厚度、平整度、摩擦系数、构造深度进行检测。

检测结果:评定后的温拌超薄罩面厚度 1.5cm、压实度 98%、

平整度 1.4mm、构造深度 TD=0.62,均满足路面使用需求。

图二 施工后超薄沥青罩面



四、总结

1.5cm 温拌超薄罩面应用于双流城区部分道路黑化项目“白改黑”修复路段,加铺后的路面各项指标均得到了有效地提升。施工过程中发现,该沥青混合料摊铺温度在 130℃即可满足碾压要求,施工和易性较好。同时,1 年后的加铺路段无明显的裂缝,水泥混凝土接缝处的路面柔韧顺接,无啃边。由此可以看出,1.5cm 温拌超薄罩面柔韧性能优越,是一种应用性能优质的磨耗层。

相关超薄罩面技术在双流项目的落地实施,提出要对施工过程的出料温度、粘层油用量、松铺系数、碾压控制要素等指标的全面监控,才能充分把控 1.5cm 超薄罩面的施工质量,为该技术在南方高温地区市政公路的提供了应用经验,具有引导和示范的重要意义,符合当前绿色与高性能材料的发展趋势,且很好地响应了国家交通强国战略对于轻量化、集约化、绿色化预养护技术的战略需求与定位,给南方高温地区的道路养护带来新气象。

参考文献:

- [1]陈巧利. 微罩面技术在公路工程养护中的应用[J]. 工程建设与设计,2022(9):90-92.
- [2] 王治强. 河北张承高速公路桥面加铺微罩面技术的应用[J]. 北方交通,2021(7):23-26,30.