

DOI:10.16799/j.cnki.csdqyfh.2021.09.055

超薄罩面在城市道路水泥路面白改黑中的应用实践

刘康康¹, 李大为², 曹捷³

(1. 上海市松江区交通建设管理中心, 上海市 201601; 2. 广州大象超薄路面技术开发有限公司, 广东 广州 510000;
3. 上海本界路桥工程技术有限公司, 上海市 200336)

摘要: 超薄罩面用于水泥路面改造, 具有时效快、节省材料、改造效果好、路面静音等特点。通过某城市道路依托水泥路面加铺超薄罩面应用实践, 总结了超薄罩面实施流程和技术特点。同时, 针对水泥路面特殊情况, 提出相应的处理方案, 其成果可为类似的水泥路面升级改造提供借鉴和参考。

关键词: 水泥路面改造; 超薄罩面; 路面处理

中图分类号: U416.2

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2021)09-0196-03

0 引言

随着社会经济发展, 城市生活水平不断提高, 居民对出行要求也逐渐提高。水泥路面作为一种刚性路面结构, 具有较差的行驶舒适性与较低的抗滑性能; 而沥青路面以其良好的行驶舒适性与优良的抗滑性能, 逐渐成为城市道路最主要的路面结构形式。城市道路水泥路面黑色化改造已成为一种发展趋势。超薄沥青罩面作为一种快速有效的公路预防性养护技术手段^[1-3], 近年来已逐渐应用到城市道路路面改造当中。本文依托某城市道路水泥路面加铺超薄罩面工程实践, 对超薄罩面在水泥路面白改黑中的应用效果进行全面评价。

1 工程概况

人民路是位于某城区的一条南北走向的主干道, 双向4车道, 设计速度为60 km/h, 路面宽度18 m, 道路全长1 103 m, 原路面为水泥路面。目前路面表面磨损比较严重, 抗滑性能下降, 同时水泥板块存在部分断板、碎裂等情况。部分路面状况如图1所示, 原路面指标检测评定结果见表1。为综合改善原水泥路面行驶状况, 提升路面抗滑性能, 设计单位提出采用“白加黑”技术改造方案。经过方案比选, 最终确定采用直接加铺一层1.8 cm厚热拌超薄沥青路面的技术方案, 来解决目前水泥路面存在的问题。该技术具有快速施工、节省材料、改造效果明显等特点。

同时, 超薄罩面还具有舒适、静音和耐久的特点。



图1 原路面状况

表1 原路面检测评定结果

评价指标	路面状况 指数 PCI	断板率 DBI/%	横向力 系数 SFC	路面结构强 度指数 PSSI	接缝传荷 系数 K_j
评价结果	72	4.7	45	84	82
评定等级	良	良	中	良	优、良

2 原路面处理

热拌超薄罩面加铺前, 需要对原水泥路面进行处理, 保证路面结构完整、清洁、平顺。其中包括以下技术方案:

2.1 裂缝/板缝处治

对与原水泥路面板块断裂形成的裂缝, 以及水泥板块之间的接缝, 需要进行灌缝处理, 避免罩面加铺后路面出现反射裂缝的情况发生。灌缝沥青需采用性能在PG82-22及以上的改性沥青, 对于宽度小于5 mm的裂缝, 可直接进行灌缝; 对于宽度超过5 mm的裂缝, 需要将裂缝清理干净后, 灌注沥青砂, 而后在表面浇筑一层灌缝沥青。灌缝标准是在裂缝上方形成一条宽约2 cm的“小帽子”。灌缝示意图、灌缝效果图如图2所示。

2.2 板块破损修复

碎裂的水泥板块已经丧失结构承载力, 需要将碎

收稿日期: 2021-02-03

作者简介: 刘康康(1983—), 男, 本科, 工程师, 从事市政道路养护管理工作。

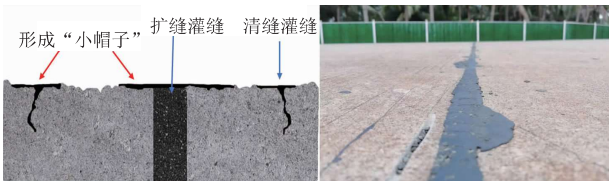


图2 灌缝示意图和灌缝效果图

裂部位挖除,重新浇筑混凝土。待路面承载强度完全恢复,方可加铺超薄罩面。

2.3 高差找平

由于原路面水泥板块沉降不均匀、部分板块间高差比较明显,因此需要将沉降不均匀的板块进行处理,对板块高差超过 5 mm 的部位用铣刨机沿高差部位进行铣刨,保证原路面整体平顺。

2.4 窨井抬升

原水泥路面附属设施包括雨水井、电力井等。超薄罩面加铺前需要提前抬升,抬升高度为 1.8 cm,与超薄罩面厚度一致,从而保证超薄罩面加铺后,雨水井、电力井等与路面保持相平。

2.5 标志标线清除

超薄罩面加铺前,原路面标志标线需要进行打磨清除,以防止超薄罩面摊铺后,在碾压过程中将标线压碎,进而造成罩面脱落。

3 超薄罩面混合料设计

根据设计要求,对 1.8 cm 厚超薄沥青罩面混合料进行设计,其中热拌超薄罩面所用沥青胶结料为高黏度特种改性沥青,相应的技术要求和检测结果见表 2。

表2 高黏度特种改性沥青检测结果

试验项目	检测结果	技术要求
SBS 的含量 /%	7.0	≥6.0
车辙因子 G*/sin δ(88℃)/kPa	2.4	≥1.0
针入度(25℃,100 g,5 s)/0.1 mm	47	35~80
软化点(TR&B)/℃	94	≥90
延度(5℃,5 cm/s)/cm	37.2	≥30
闪点 /℃	345	≥260
60℃动力黏度 /(Pa·s)	486 800	≥400 000
170℃黏度 /(Pa·s)	2.4	<3
离析,48 h 软化点差 /℃	1.3	<2.5
离析,48 h 下部软化点 /℃	90	≥85
质量变化 /%	0.1	≤1
针入度比(25℃)/%	94	≥70
延度(5℃,5 cm/s)/cm	26	≥20

根据设计要求,混合料的孔隙率宜控制在 12% 以上,选择 7.0%油石比进行级配设计试验,拌和楼热仓筛分分为 0~4 mm、4~6 mm 和 6~11 mm 三档集料,对集料和矿粉进行筛分,并根据马歇尔设计方法进行级配设计,最终设计级配混合料孔隙率为 13.4%,混合料最终设计级配通过率见表 3。其中,热仓比例为 0~4 mm:4~6 mm:6~11 mm:矿粉=25:45:24:6,油石比为 7.0%,并外掺 0.3%聚酯纤维作为增韧剂。对超薄罩面混合料进行路用性能检测,检测结果和要求见表 4。

表3 超薄罩面设计级配

筛孔尺寸 /mm	9.5	4.75	2.36	1.18	0.075
级配上限 /%	100	80	35	25	10
级配下限 /%	100	25	5	5	0
设计级配 /%	100	59.1	26.4	16.7	6.8

表4 超薄罩面混合料路用性能检测

检测项目	测试结果	技术要求
空隙率, < /%	13.4	12
马歇尔稳定度, < /kN	9.7	6
残留稳定度, < /%	92.4	80
析漏损失, > /%	0.17	0.3
肯塔堡飞散损失, > /%	6.7	15
冻融劈裂残留强度比, < /%	89.6	80
动稳定度, < /(次·mm ⁻¹)	6 218	3 000
四点小梁弯曲疲劳寿命(1 000 με, 15℃), < /次	247 630	10 万

4 超薄罩面施工

4.1 原路面清扫

超薄罩面施工前,需要将原路面清扫干净。采用扫地机将路面全面清扫一遍,而后采用吹风机将路面灰尘吹走,保证路面洁净无灰尘,从而使得黏层油能够与原路面完全接触。

4.2 黏层油洒布

超薄罩面所用黏层油为超黏非乳化体系黏层油,是一种不粘轮黏层油。用作超薄罩面与水泥路面的黏结层,最终拉拔强度大于 1.0 MPa。该黏层油采用专用设备洒布,雾化喷洒施工方式,每平方米洒布量为 0.2 kg。黏层油洒布完成,施工机械即可进入工作面。黏层油洒布过程如图 3 所示。



图3 黏层油洒布

4.3 超薄罩面摊铺

超薄罩面摊铺采用传统摊铺机,半封闭施工,两台摊铺机一前一后并排推进,半幅路一次性摊铺完成,如图4所示。摊铺过程中需要将摊铺温度严格控制在 $160\sim 170^{\circ}\text{C}$ 之间。施工过程尽量减少人工操作,保证工作面的完整性。



图4 超薄罩面摊铺

4.4 超薄罩面碾压

超薄罩面碾压采用双钢轮压路机,采用紧跟快压的方式,静压两遍。碾压过程中严禁开启震动,以免表面集料被压碎。超薄罩面适宜的碾压温度为 $150\sim 160^{\circ}\text{C}$ 。

4.5 开放交通

超薄罩面碾压完成后,待路面温度降低至 50°C 以下,即可开放交通。一般情况下,碾压后1h即可开放交通。

4.6 改造效果

原水泥路面改造耗时1d,一共完成 $19\,854\text{ m}^2$ 的

超薄罩面加铺,平均加铺厚度为 1.8 cm ,节省60%以上材料,大幅提高改造效率。改造完成的路面平整度提升,路面行驶舒适性增加,具有静音效果。改造后的路面效果如图5所示。



图5 超薄罩面应用效果

5 结语

本文依托水泥路面加铺超薄罩面应用实践,总结了超薄罩面实施流程和技术特点,得出以下结论:

(1)超薄罩面用作水泥路面升级改造,具有时效快、节省材料、改造效果好、路面静音,以及不产生固体废弃物等特点,可以在短时间内完成大面积的水泥路面改造。

(2)超薄罩面加铺前,需要对原路面进行处理,包括灌缝、板块破损修复、高差找平、窞井抬升,以及路面标志标线清除等工作。

(3)超薄罩面采用高黏特种改性沥青作为胶结料,混合料采用开级配方案,具有优异的路用性能。

(4)超薄罩面黏层油采用分步喷洒方案,采用传统的沥青施工工艺与碾压工艺,施工快速,有利于大面积推广使用。

参考文献:

- [1] 陈名旺,李本亮,何创,等. 新型 1.2 cm 超薄罩面用于隧道水泥加铺的实践与评价[C]//中国公路学会养护与管理分会第九届学术年会,2019.
- [2] 胡志涛,牛晓霞. Novachip 超薄磨耗层在高速公路沥青路面预防性养护工程中的应用[J]. 广东公路交通,2009(3):5-8.
- [3] 倪慈云,胡跃苏,朱震海. 超薄磨耗层在高速公路养护中的应用研究[J]. 公路交通科技:应用技术版,2011(5):15-17,20.

(上接第195页)

3 结语

新型加筋格宾型挡土墙属于柔性生态加筋类挡土墙,它既起到支挡路基填土作用,又有生态绿化功能,并能节约用地。将来还需在挡土墙新材料研究与施工工艺优化方面作进一步研究,在路基生态支挡

方面全面推广新型加筋格宾型挡墙技术。

参考文献:

- [1] 权改芳. 生态挡土墙在工程中的应用展望[J]. 交通节能与环保. 2018.14(2):76-77,80.
- [2] 黄晓明. 路基路面工程[第6版][M]. 北京:人民交通出版社. 2019.
- [3] JTG D30—2015, 公路路基设计规范[S].