

STAR-SEAL 封层在高速公路沥青路面 养护中的应用

赵明方¹, 徐建华², 田国华², 朱连照¹

(1.江苏宁靖盐高速公路有限公司, 江苏 姜堰 225500; 2.泰州市远通交通工程监理咨询有限公司, 江苏 泰州 225300)

摘要: 在高速公路沥青路面的养护中, 为延长沥青路面的使用寿命, 提高沥青路面的防渗能力, 抵抗石化制品的侵蚀。采用了一种新的路面封层技术, 并介绍了此新技术——STAR-SEAL 封层和其在高速公路沥青路面养护中应用的案例, 供同行在预防性养护中参考。

关键词: 高速公路; STAR-SEAL 封层; 质量控制; 路面性能

中图分类号: U416.217 文献标识码: B 文章编号: 1004-4655(2006)05-0021-02

江苏省某高速公路, 设计时速 100 km/h, 双向 4 车道。该高速公路的养护, 遵循“预防为主, 防治结合”的养护方针, 注重养护技术的储备, 在养护过程中积极采用各种新技术、新材料。为延缓沥青路面的老化, 提高路面防渗能力, 抵抗石化制品等的侵蚀, 采用了一种新的路面封层技术——STAR-SEAL 封层。

1 STAR-SEAL 性能简介

STAR-SEAL 是一种重质精炼煤焦油封层材料。其混合料又称为“美国 1 号配方”。由于其含有煤焦油沥青、矿物填料和表面活性剂, 在沥青路面上喷涂 STAR-SEAL 后, 会在表面形成一层精练煤焦油沥青乳胶保护层, 坚韧、耐用且有弹性, 将极其重要的油分和增塑剂锁定在沥青混凝土中, 从而保护沥青路面不受气候、水、盐、气体和其他石化制品等有害因素的破坏。其主要功能有: 保护沥青不受强紫外线侵蚀而老化; 保护沥青混凝土不受水侵蚀; 阻止汽油、柴油和其它石化制品侵蚀沥青路面; 便于沥青 STAR-SEAL 路面的清洗; 恢复路面抗滑性能到优良状况。

2 施工介绍

STAR-SEAL 是一种沥青路面预防性养护技术, 欧美国家应用较为广泛。为延长沥青路面使用寿命, 验证 STAR-SEAL 封层在高速公路预防性养护方面的效果, 根据 STAR-SEAL 的特性, 选择相应路段进行封层处理, 喷涂面积 29 232 m², 详见表 1。

2.1 施工设备

STAR-SEAL 沥青路面封涂层施工采用机械拌和、人工喷涂的方法进行。主要设备有: 小型 STAR-SEAL

表 1 封层路段情况一览表

路段	存在问题	处理目的
A8K+500- A9K+500 南行 / 北行	北行局部弯沉偏大	防止路面沥青混凝土早期水损坏
A103K+100- A103K+660 北行	局部区域抗滑性能达不到优良等级; 桥面易发生早期水损坏	恢复局部区域的抗滑性能达到优良等级; 防止桥面沥青混凝土早期水损坏
某收费站出口	油污严重, 路面经常损坏	防止油污侵蚀沥青路面, 同时便于清理油污

专用喷洒设备(美国进口)1套; 洒水车 1 辆, 用于路面清洗和降温; 森林灭火器 2 台, 用于路面除尘; 大小货车各 1 辆, 用于工具及材料搬运。

2.2 施工参数

1) 配合比: 美国 1 号配方原材料有: STAR-SEAL、水、砂。STAR-SEAL 必须符合美国原产地标准, 提供质量保证书; 水必须是干净的饮用水; 砂采用 30~70 目的石英砂。配合比为 STAR-SEAL : 水 : 砂 = 455L : 90L : 270 kg。

2) 喷洒量: 封层分两层施工, 下层 0.85~0.95 L/m², 上层 0.65~0.75 L/m²。

3) 施工过程中有以下几个时间要求, 对封层质量有较大的影响:

在 STAR-SEAL 混合料在运输过程中, 搅拌器电源需关闭, 在施工之前必须重新接通搅拌器电源继续搅拌 10 min 以上, 将混合料搅拌均匀后, 方可喷涂。

有油污污染区域, 先用 STAR ONE STEP(是一种专用涂层, 可以清除油污, 并作为粘结层让 STAR-SEAL 与沥青路面有较牢固的粘连)进行涂层处理, 风干 1 h 后喷涂第 1 层混合料, 第 1 层 STAR-SEAL 风干 4~6 h 后, 喷涂第 2 层, 否则会导致层间粘结力不足, 出现封层剥落现象。

收稿日期: 2005-06-09

第2层 STAR-SEAL 喷涂结束 24 h 后方可开放交通。

2.3 注意事项

1)准备阶段必须对人员进行培训和技术交底,使其了解工作意图和注意事项。先在线外路面上进行试验、试铺,直至符合要求。

STAR-SEAL 在冬天贮存时应注意采用保温措施,防止材料受冻影响性能。路面温度在 10℃ 以下不得施工,路面温度在 32℃ 以上,必须用洒水车洒水降温并待路面干燥后方可施工。雨天和雾天不得施工。

喷涂前必须先清洁道路表面,去除所有异物碎屑和灰尘。对有油污污染的区域,先用 STAR ONE STEP 进行处理。路面有裂缝和坑塘的区域,须提前按原路面结构修复处理。

2)施工过程中保持搅拌机连续不停地工作,使混合料始终处于悬浮状态,保证混合料的均匀性。喷涂第二层时方向应与第一层垂直,提高喷涂的均匀性。

须采用必要的防护措施,防止污染其他设施;

STAR-SEAL 封涂层施工对交通影响较大,历时较长,要加强夜间交通管制。

3 路面性能的变化分析

2003 年 9 月和 2004 年 7 月江苏省交通工程检测中心接受委托,对封层段和相邻的正常路段进行了摩擦因数(有关专业规程称摩擦系数)、构造深度和渗水系数的检测。

1)外观情况:封层各段 STAR-SEAL 喷涂均匀,表面粗糙耐磨。截至 2004 年 7 月路面完好没有早期水损坏现象,收费站出口路段路面清洁无油污、无破损,未见明显的老化现象。

2)摩擦因数:2003 年 9 月测试数据表明,与正常段相比,封层段摩擦因数(用摆值来表示)有一定的下降。2004 年 7 月测试数据则表明,正常段与封层段的摩擦因数均在下降,但仍然处于优等状态。封层段的降幅较小,摩擦因数已与正常路段大致相当(详见表 2)。

3)构造深度:2003 年 9 月测试数据表明,与正常

表 2 封层段与正常段摆值对照表

路段桩号	方向	正常段摆值			封层段摆值			同期比较封层段降低/%	
		2003-09	2004-07	降低/%	2003-09	2004-07	降低/%	2003-09	2004-07
A8K+200~A10K+000	下行	63	55	12.7	61	55	9.8	3.2	0.0
A8K+200~A10K+000	上行	58	44	24.1	53	40	24.5	8.6	9.1
A103K+000~A103K+700	上行	57	47	17.5	55	47	14.5	3.5	0.0
平均值		60	49	18.3	56	47	16.1	6.7	4.1

段相比,封层段构造深度有一定的下降。2004 年 7 月测试数据则表明,封层段的摆值均在下降,构造深度基本稳定在 0.38 mm(详见表 3)。

分析认为:STAR-SEAL 填充了沥青路面混合料表

表 3 封层段与正常段构造深度对照表

路段桩号	方向	正常段构造深度/mm			封层段构造深度/mm			同期比较封层段降低/%	
		2003-09	2004-07	降低/%	2003-09	2004-07	降低/%	2003-09	2004-07
A8K+200~A10K+000	下行	0.49	0.47	4.1	0.39	0.38	2.6	20.4	19.1
A8K+200~A10K+000	上行	0.56	0.51	8.9	0.46	0.37	19.6	17.9	27.5
A103K+000~A103K+700	上行	0.72	0.69	4.2	0.47	0.38	19.1	34.7	44.9
总平均值		0.59	0.56	5.6	0.42	0.38	9.5	28.8	31.7

面的开口空隙,改变了原有路表纹理,对构造深度有较大的影响。

4)渗水系数:2003 年 9 月测试数据表明,与正常段相比,封层段渗水系数有较明显的下降。2004 年 7 月测试数据则表明,正常段与封层段的渗水系数均在下降,A8K+200~A10K+000 北行路段渗水系数降幅较小,但差别可以忽略。分析认为:STAR-SEAL 填充了沥青路面混合料表面的开口空隙,封闭了透水通道,大大减小了渗水系数。

随着时间的推移,车辆荷载的作用,正常路段的摩擦因数、构造深度有一定程度的衰减,渗水系数会因沥青混凝土的进一步密实而减小。STAR-SEAL 封层改变了原有路表纹理,以其固有性能取代了原有的摩擦因数、构造深度和渗水系数,并在一段时间内基本稳定。封层具有很好的防油污能力,保证了经常性重污染路段的路面完好。

4 结语

1)STAR-SEAL 封层无法提高沥青路面的温度稳定性和强度,但在路面总体状况优良之前采用,可以防止沥青路面早期老化,延长路面使用寿命;可以提高水稳定性,减少早期水损坏;可以抗石化制品的污染,保护重污染路段的路面完好;

2)STAR-SEAL 封层表面粗糙耐磨,有一定的抗滑性能,但不建议在容易或已经产生车辙、泛油的路段使用;

3)STAR-SEAL 封层的固有性能取决于其原材料和配合比,宜先做试验段,取得预期效果后再大规模使用。