

智能化罩面在公路养护中的应用

Application of Intelligentized Overlay of Pavement in Highway Maintenance

李青芳

LI Qing-fang

陕西交通职业技术学院 公路工程系, 陕西 西安 710021

Department of Highway Engineering, Shaanxi College of Communication Technology, Xi'an 710021, Shaanxi, China

【摘要】 结合智能化罩面技术在108国道西安境内的周马段的公路养护中的应用, 研究了智能化罩面技术对原材料的要求及其施工工艺和施工方法。结果表明: 智能化罩面技术简便实用, 使周马路段行车舒适度和经济效益都得到很大提高, 具有良好的社会效益, 值得广泛推广应用。

【Abstract】 The requirement of raw material from technique of intelligentized overlay of pavement, construction technique and construction approach are researched in combination with the application of intelligentized overlay of pavement in maintenance of the Zhouma section belonging to Xi'an of 108 National Highway. The result shows that the intelligentized overlay of pavement is handy and practical. It has brought greater comfort of driving and economic benefit to the Zhouma section, which has nice social benefit and is worth popularizing.

【关键词】 智能化罩面; 公路养护; 沥青洒布; 施工工艺

【Key words】 intelligentized overlay of pavement; highway maintenance; asphalt distribution; construction technique

中图分类号: U418.6

文献标识码: B

文章编号: 1000-033X(2008)08-0053-03

0 引言

从20世纪80年代开始, 智能化罩面技术就在法国被大规模采用, 20世纪90年代传至欧洲各国及美国, 还在俄罗斯、印度、澳大利亚、非洲等数十个国家和地区中得到推广。据统计, 在欧洲, 95%以上的公路均采用智能化罩面进行养护。而法国则实现100%黑色路面, 其中有40%以上的路面就是直接采用智能化罩面作为路面面层结构。目前, 智能化罩面技术在中国辽宁、湖南等地的高速公路下封层及国道、省道的建设养护中已经得到大规模应用, 在陕西境内108国道周马路的路面养护中首次采用了智能化罩面技术。经比较, 该技术具有施工工序简单、养护工期短、养护费用少等优点, 是一种值得大力推广应用的养护技术^[1]。

1 智能化罩面特点

1.1 技术特点

与老式石屑封层相比, 智能化罩面技术缩短了黏结剂喷洒与集料撒布的间隔, 增大了集料颗粒与黏结剂的裹覆面

积, 更易保证它们之间稳定的比例关系, 提高了作业效率, 减少了设备配置, 降低了施工成本。经过智能化罩面处理后的沥青路面具有良好的抗滑性能和防渗水性能, 能有效治愈路面贫油、松散、轻微网裂、车辙、沉陷等病害。智能化罩面主要用于道路的预防性养护和修复性养护, 无论是高速公路还是普通公路都可以使用此项养护新技术^[2]。

智能化罩面技术主要有以下几个特点。

(1) 智能化罩面实质是靠一定厚度沥青膜(1~2 mm)黏结的超薄沥青碎石表面处治层, 其整体力学特征是柔性的, 能增强路面抗裂性能, 治愈路面龟网裂, 减少路面反射裂缝, 提高路面防渗水性能, 用于道路养护可延长路面的使用寿命, 若使用聚合物改性黏结料效果更佳。

(2) 通过采用局部多层摊铺不同粒径石料的施工方法, 智能化罩面能有效治愈深达10 cm以上的车辙、沉陷等病害, 这一点是其他养护方法无法比拟的, 由于级配碎石粒径及承载力均匀, 增强了其抗压性和稳固性。

(3) 智能化罩面可以作为低等级公路的过渡型路面, 成本较低, 造价是新建3 cm沥青路面的50%~60%左右, 可以缓解公路建设资金严重不足的问题。

(4) 智能化罩面工序简单、施工速度快,可即时限速(20 km/h)开放交通,待2 h后可完全开放交通。

(5) 无论用于道路养护还是作为过渡型路面,智能化罩面的性价比明显优于其他表处方法,从而大大降低道路的维修养护成本。

1.2 经济特点

对各种养护路面的每平方米造价、寿命周期及每平方米沥青用量进行了比较,见表1和图1。

表1 各种养护路面每平方米造价及寿命周期比较

项目	种类			
	智能化罩面	3 cm沥青混凝土	4 cm沥青混凝土	20 cm水泥混凝土
每平方米造价/元	13	24	31	65
设计寿命周期/年	>10	12	15	20

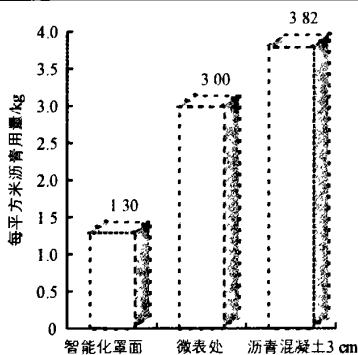


图1 各种路面养护技术每平方米沥青用量比较

2 智能化罩面前期准备工作

2.1 原材料

智能化罩面可以使用的沥青结合料有普通沥青、改性沥青、乳化沥青、改性乳化沥青,一般主要使用SBS、SBR等改性沥青或改性乳化沥青。使用改性沥青可使罩面黏附性、感温性大大提高,行车中路面不变形,石子不飞散,保证行车安全;普通沥青主要应用于下封层;乳化沥青多用于修补坑槽、处理病害等。表2对SBR改性沥青与AH-90普通沥青的性能进行了比较。

2.1.1 改性沥青

(1) 根据不同的气候条件选择。在南方夏季炎热地区,对高温稳定性要求较高,SBS、PE、EVA等的改性效果较好;而在低温寒冷地区,对抗裂性能的要求较高,SBS、SBR的改性效果较好。在中国许多内陆地区,如华北、中南、西北地区,夏季炎热、冬季寒冷,高、低温要求都很高,使用SBS能兼顾两方面,是首选对象。

(2) 根据不同的荷载条件选择。不同的道路所承受的汽车荷载不一样,旅游道路等主要供轻型车行驶的道路产生车辙的可能性较小,主要考虑行车舒适度和气候因素,对抗裂性能的要求是重点,可选择SBS、SBR等改性剂;而对以载重汽车为主的高速公路、一级公路,尤其是重车比例

表2 SBR改性沥青(II-B)与AH-90普通沥青性能比较

项目	种类	
	SBR改性沥青(II-B)	AH-90
针入度(15℃,100 g,5 s)/0.1 mm	33	
针入度(25℃,100 g,5 s)/0.1 mm	86	83.5
针入度(30℃,100 g,5 s)/0.1 mm	129	
延度(5 cm/min,15℃)/cm		150
延度(5 cm/min,5℃)/cm	86.3	
软化点(环球法)/℃	60.7	45.3
闪点(COC)/℃	261.4	240
黏度(135℃旋转黏度)/(Pa·s)	1.72	
黏韧性(N·s)	5.3	
韧性(N·s)	2.8	
质量损失/%	-0.402	0.03
薄膜加热试验(163℃,5 h)		
延度(15℃)/cm		60.4
延度(5℃)/cm	54.9	

大、超载车多的某些干线道路(如运煤干线)而言,主要目的是抵抗车辙、拥包等永久性变形,可考虑采用SBS、PE、EVA等改性剂。

2.1.2 石料

(1) 岩性(酸碱度)。应优先选用中性偏碱的石料(如玄武岩),亦可使用中性石料,对强碱性石料应慎重选用,一般不考虑使用酸性石料。

(2) 石料的物理性能。碎石的要求是经过反击破碎(锤式破碎)所得,针片状严格限制在15%以下,压碎值不超过14%为宜,干净、干燥并无尘土、石粉,粒径间距小(5 mm以内为宜),为粒径比较均匀的单级配石料,粒径可选用5~8 mm、8~10 mm、10~13 mm、12~15 mm。选用石料时应对应原路面状况和交通荷载情况进行综合考虑,确定石料规格,有条件时应水洗风干或用拌和楼烘干^[3]。

2.2 施工机械准备

智能化罩面施工机械设备包括1辆高性能沥青洒布车、2辆石料撒布车、1辆智能化罩面封层车(由于受沥青、石料仓容量和运距的制约,效率较低)、1台轻型钢轮压路机(8~10 t为宜)、1台中型胶轮压路机(16~20 t为宜)、1台重型胶轮压路机(20~26 t为宜)、1个移动式沥青快速加热罐(视具体情况定容量,为使沥青能够恒温、均匀加热以保证沥青能达到合适的温度而又不致影响沥青性能,最好使用导热油系统)、1~2辆路面除尘设备清扫车。

3 智能化罩面的施工控制要点

3.1 施工前期准备

挖补坑槽或处理原路面拥包、油包及沉陷等病害时,气温应在20℃以上,地表温度应在27℃以上为宜;应保证施工完成后2天内无明显降雨为宜;风力小于3级;应保证原路面无附着物、杂物等;在清扫完成后,应用风机或空气压缩机进行除尘,保证原路面洁净、干燥^[4]。

3.2 施工工序

3.2.1 快速沥青加热罐加热沥青

改性沥青加热到180℃~200℃为宜;普通沥青加热到160℃~170℃为宜;沥青洒布温度为180℃~190℃;石料撒布温度不低于100℃。

3.2.2 沥青洒布车洒铺

(1) 沥青快速加热罐距施工现场大于10 km,洒布车在装沥青前首先使用小循环(罐体加热)加热沥青洒布车沥青罐,加热20 min罐体升温至180℃以上方可加入改性沥青,加入沥青洒布车沥青罐内的改性沥青温度应保证处于190℃~200℃之间。沥青快速加热罐距施工现场小于10 km时,导热油的循环可变为大循环(沥青、罐体及管道共同加热),以便减少洒布车到施工场后的加热时间。

(2) 沥青洒布车进入施工场后使用大循环加热20 min,当改性沥青温度达到180℃~190℃、导热油升温到220℃时打开沥青阀,利用沥青的温度充分加热喷头,当泵口温度停止上升后便可开始喷洒。为了保证喷洒的效果,可在喷洒前进行试喷,观察其效果,当扇面形成便可洒布。为了减少加热时间,可放掉少许喷头内温度较低的沥青。

(3) 当沥青喷洒完毕后应关闭沥青出油阀,将管道内的沥青用压缩空气吹回沥青罐内。由于气瓶存量有限,应多吹扫几次,且每次吹扫气压不低于0.8 MPa,沥青泵转速不得大于580 r/min。管道吹扫后关闭回油阀,对喷头进行吹扫,以保证不残留沥青,避免下次施工长时间加热喷头延误时间。

(4) 沥青洒铺量应根据撒铺石料大小和原路面情况以及交通荷载状况具体分析沥青洒铺量。沥青洒铺量应在0.8~1.5 kg/m²为宜;原路面有大面积泛油现象,油量应减0.1~0.2 kg/m²,原路面严重贫油或龟裂老化严重路段应增加0.1~0.2 kg/m²;交通荷载量偏大路段应减0.10~0.15 kg/m²为宜,交通荷载量偏小路段应增加0.10~0.15 kg/m²;施工温度偏低时应增加0.1 kg/m²。

(5) 对洒铺区域进行交通管制,长度以500 m为宜(保证石料洒铺车的工作面),严禁车辆及行人入内;沥青洒布距离应以石料撒布距离为准,遵循“宁少勿多”的原则;沥青洒布过程中,喷头两侧必须挂挡板防止沥青飞散,同时杜绝喷洒面左、右12.5 cm油量不足而影响石料的黏附效果。

3.2.3 石料撒布车撒布

(1) 石料撒布量应为7~13 m³/km²。

(2) 石料粒径较小时,石料撒布量较少;石料粒径较大时,石料撒布量较多。

(3) 沥青洒布量较小时,石料撒布量较少;沥青洒布量较大时,石料撒布量较多。

(4) 温度较低时,石料撒布量较多;温度较高时,石料撒布量较少。

(5) 交通量荷载较小时,石料撒布量较多;交通量荷载

较大时,石料撒布量较少。

(6) 石料撒布结果必须均匀,以在沥青薄膜上单摆一层为宜。

(7) 必须保证沥青温度在100℃以上时及时进行石料撒布,以保证沥青与石料黏附时流值良好,与石料接触角为正角,并能通过毛细现象记入石料表面纹理,已达到良好的镶嵌状态。

3.2.4 人工补撒石料

石料撒布车撒料不均匀的地方及没有撒到的地方必须通过人工及时补撒,保证让石料单摆均匀,以保证胶轮压路机能够及时碾压。

3.2.5 碾压

8~10 t钢轮压路机应快速碾压(初压)1遍要保证石料与沥青的第一次碾压黏附在石料撒布后10 s内进行;用16~20 t胶轮揉压(复压)3遍;用20~26 t胶轮揉压(终压)2遍。

3.2.6 接缝的衔接

准备1张1 m×6 m×2 mm(宽×长×厚)的钢板搭接横缝,以杜绝重复洒油、洒料情况的出现,避免影响平整度并杜绝油包出现。必须配备1名技术娴熟的沥青洒布车驾驶员,保证行车直顺,接缝沥青重叠部分不得超过10 cm,避免泛油。

3.2.7 后期养护

即时限速(不超过20 km/h)开放交通,2 h后完全开放交通;在洒布完成后24 h内必须及时清理路面表层未黏结的多余石料,以避免影响已黏结好石料的力学性能被破坏和事故的发生;在洒铺完成后,视交通碾压情况安排专人指挥交通碾压。

4 结语

综上所述,智能化罩面技术在经济上具有实用性,技术上具有优越性,施工上具有简便性,后期养护具有简捷性。实践证明采用智能化罩面养护的周马路段的行车舒适性、经济性得到极大的提高。理论和实践证明智能化罩面是一种较好的公路预防性养护手段,可加以推广应用。

参考文献:

- [1] 陈春辉. 沥青路面预防性养护技术的探讨[J]. 筑路机械与施工机械化, 2007, 24(6): 32-33.
- [2] 沈金安. 沥青及沥青混合料路用性能[M]. 北京: 人民交通出版社, 2000.
- [3] 陈素丽. 同步碎石封层技术研究及在公路养护中的应用[J]. 公路, 2005, 52(6): 174-181.
- [4] 李向阳. 高等级公路沥青路面预防性养护[J]. 筑路机械与施工机械化, 2005, 22(10): 36-37.

收稿日期: 2008-02-28

[责任编辑: 王玉玲]