

文章编号: 0451—0712(2006)12—0197—03

中图分类号: U416. 217

文献标识码: B

# 透层、粘层、封层的作用及施工工艺要求

孙艳霞

(河北省道路开发中心 石家庄市 050031)

**摘 要:** 对透层、粘层、封层的作用进行了说明,并结合沧黄高速公路的实际,对各处理层的施工工艺要求进行了分析。

**关键词:** 透层; 粘层; 封层; 作用; 施工工艺

目前在我国高速公路建设中,普遍采用的是沥青混凝土路面。为谋求更高的质量标准,在路基、路面及其结构组成方面进行了许多优化和改进。为了提高路面的承载力、耐久性和提高抗水毁能力,对于沥青混凝土路面各层间的处理也越来越重视,透层、粘层、封层的作用也显得越来越重要。透层、粘层、封层各有作用,不能混淆。

下面结合沧黄高速公路的实际,说明各处理层的作用、对材料的要求及施工要点。

## 1 透层

### 1.1 透层的作用

透层是适用于无机结合料基层表面的有机结合料渗透层,用于一般路段的下面层与基层之间的层间处理。主要作用如下:(1)透入基层表面孔隙,增强基层和面层间的粘结;(2)有助于结合基层表面集料中的细料;(3)在完成基层的铺装后,适时洒布透层油还可以减少基层的养生费用,提高养生质量;(4)经过透层油渗透成型以后的基层,表面的开口孔隙被填充,从而得到一个渗透深度上的防水层;(5)在由于某种原因推迟铺装面层的情况下,透层可为基层提供临时性防护措施,防止降雨和临时行车的破坏。

按规范要求,透层油需渗入到基层5~10 mm以内,要经过充分渗透固结后,才能在其上做粘层或封层,否则只会在基层表面形成一层油膜,一经车辆行驶或搓动,就很容易被车轮粘走、卷皮或磨掉,不仅起不到固结、联结、封闭、防水的作用,还会导致上

面沥青混凝土层的推移、脱落等损坏。

### 1.2 透层的施工工艺要求

#### (1) 配合比选用。

沧黄高速公路选用煤油稀释90号沥青作为透层材料,有关技术指标符合道路用液体石油沥青AL(M)—2标准要求,具体指标如表1所示。

表 1

试验项目	粘度	蒸馏体积			蒸馏后残留物		闪点	含水量
	C <sub>60.5</sub>	225 C 前	315 C 前	360 C 前	针入度, 25 C	延度, 25 C	TOC 法	不大于
单位	s	%	%	%	0.1 mm	cm	C	%
指标要求	5~15	<7	<25	<35	100~300	>60	>65	0.2

依据常识,煤油用量越大,渗透效果越好,但是沥青含量低,就满足不了透层对基层固结、稳定、联结、防水的作用要求,所以合格的产品必须同时符合渗透和粘度要求。在生产煤油稀释沥青时粘度要求不小于规范要求的最小值,经过反复的试配,结合洒布效果确定配合比为,沥青:煤油=58:42(重量比)。

#### (2) 煤油稀释沥青的生产。

由于煤油极易溶解沥青,以往经验是根据配合比将沥青加入煤油中人工进行搅拌,但是这样煤油与沥青不能充分融合,容易分离。基于这种情况,我们加工制作了煤油稀释沥青搅拌罐,为了防止沥青温度过高造成煤油极度挥发,将沥青温度加热至120℃,沥青与煤油用量通过流量计控制。按配合比

加入沥青和煤油后,在搅拌罐中搅拌 30 min 后将成品打入沥青洒布车。为了防止煤油与沥青分离,当天生产的成品液体沥青最好当天用完。

(3)煤油稀释沥青的洒布。

洒布前,人工对基层要做一次彻底的清扫,将基层表面的杂物、浮尘清除干净,如有泥土时,则采用水车冲洗。对于水泥碎石基层表面粗糙,扫帚清扫不彻底,则采用风力灭火器将其吹净。基层清扫完成后,经检验验收合格,用洒水车向基层洒适量的水湿润,以便煤油稀释沥青更好地渗入基层。煤油稀释沥青洒布采用智能沥青洒布车作业,车中的微电脑能够准确地控制煤油稀释沥青的洒布量。沥青洒布车以 8 km/h 的速度匀速行驶,洒布作业前将数值输入电脑,洒布作业时,电脑即可自动控制。对于加宽路面、桥头等机械施工不便的部位,用该车配备的手动喷洒枪进行喷洒。洒布桥面前用油毡将护栏等部位覆盖,防止污染。煤油稀释沥青洒布量控制在既能达到渗透效果又不至在表面形成油膜为宜,洒布前需对基层表面做细致观察,确定洒布量,防止洒布量过多出现流淌或洒布量不足出现花白现象,尽量做到不补洒。根据水泥碎石基层表面的粗糙程度,洒布量一般控制在 0.6~0.8 kg/m<sup>2</sup>。

(4) 注意事项。

煤油稀释沥青作业时要根据天气情况作业,遇大风、降雨、路面潮湿时不得进行洒布作业。透层施工完成后封闭交通 24 h 以后可进行沥青混凝土下面层的铺装,如果不能及时施工,派专人对施工的段落进行看护,并设置醒目的标志,禁止非施工车辆通行,避免造成污染。

2 粘层

2.1 粘层的作用

粘层的作用在于使各层面之间、面层与构造物之间粘结成一个整体。粘层主要起胶结作用,对材料的要求也主要在粘结强度和抗剪强度方面。粘层材料通常采用乳化沥青或改性乳化沥青,改性乳化沥青较之乳化沥青在强度方面有较大改善,慢裂乳化沥青洒布后流淌严重,一般采用快裂型的改性乳化沥青较为适宜。

2.2 粘层的施工工艺要求

(1)材料性能。

粘层所用材料为 SBR 改型乳化沥青,属于喷洒型阳离子中(快)裂乳化沥青,有关技术指标符合 PC—3 型道路用乳化沥青技术要求,具体指标要求如表 2 所示。

表 2

试验项目	破乳速度	粒子电荷	筛上残留物 (1.18 mm 筛) 不大于	粘度		蒸发残留物					常温储存稳定性	
				恩格拉 粘度计 E <sub>25</sub>	道路标准 粘度计 C <sub>25.3</sub>	残留分 含量, 不小于	溶解度, 不小于	针入度 (25℃) 不小于	延度 (15℃), 不小于		与粗集料的 粘附性,裹覆 面积,不小于	1 d, 不大于
单位			%		s	%	%	0.1 mm	cm		%	%
指标要求	快裂或中裂	阳离子(+)	0.1	1~6	8~20	50	97.5	45~150	40	2/3	1	5

根据试配产品合格的试验结果,结合乳液罐的容积,计算出需要加入的乳化剂、丁苯胶乳(阳离子)的数量。当乳液罐中水的温度达到 60℃时,先将乳化剂加入,通过搅拌器将乳化剂充分溶解后再加入丁苯胶乳。所用 70 号重交沥青加热温度不宜太高,一般加热温度达到 130℃后即可生产,沥青、乳液的用量通过乳化设备的计量器控制,乳液和沥青经过胶体磨研磨后生产出的液体即为 SBR 改型乳化沥青。乳化沥青生产出来后,试验室需对沥青含量进行检测,合格后将改性乳化沥青先打入成品罐后再装车。生产的改性乳化沥青最好当天用完,因特殊情况没有用完的乳化沥青在储存罐中存放时,要不间断地

进行搅拌,如果搅拌后的乳化沥青均匀一致可以继续使用,否则不准使用。乳化沥青存放根据试验结果不宜超过 5 d。

(2)粘层油的洒布。

粘层油的洒布强调“薄”和“遍”。SBR 改性乳化沥青洒布前,对下承层要做一次彻底的清扫,将上面的杂物、浮尘清除干净,如有泥土时,采用水车冲洗。对于桥涵、通道面上的浮浆、灰浆要用钢丝刷刷净,并用大功率吹风机将浮尘吹出桥面。洒布作业采用智能洒布车作业,车中的微电脑能够准确地控制改性乳化沥青洒布量。根据路面的污染程度,洒布量控制在 0.3~0.4 kg/m<sup>2</sup>,洒布车以 8~10 km/h 的速度

保持匀速行驶,在沥青洒布车喷洒不到的地方采用手工喷洒。喷洒的粘层油必须成均匀雾状,在路面全宽度内均匀分布成一薄层,不得出现洒花漏空或成条状,喷洒不足的要补洒,喷洒过量的要刮除。洒布作业时要根据路面的污染情况确定洒布量,绝不能出现淌油和花白现象。按规定的洒布量掌握在低限,宁少勿多。

- (3)注意事项。
- ①改性乳化沥青粘层油洒布要根据天气情况作业,路面潮湿时不得喷洒,用水洗刷后待表面干燥后喷洒。
- ②粘层油施工要提前至中面层施工前1~2 d进行,待乳化沥青破乳、水分蒸发完成后,紧跟铺筑沥青混凝土层,确保粘层不被污染。喷洒粘层油后,严禁运料车外的其他车辆和行人通过。

### 3 封层

#### 3.1 封层的作用

封层分为上封层和下封层。上封层铺设在沥青混凝土面层上面,起封闭水分及抵抗车轮磨损的作用;下封层铺设在基层和面层之间,在基层和面层之间形成一道抵御水害的防护层。为了更好地封闭水分、防止洒布后上封层受到污染,沧黄高速公路的防水层采用了上封层下移,即在沥青混凝土中面层之上铺设上封层(防水层),也就是说在中面层之上洒布SBS改性热沥青加撒布单粒径碎石。

#### 3.2 封层的施工工艺要求

(1)防水层所用的SBS改性沥青及单粒径碎石的质量很重要,直接影响到上封层的效果和沥青混凝土面层的使用寿命。有关SBS改性沥青及石料的技术标准要求如表3、表4所示。

防水层所用的石灰岩石料规格要求在10~15 mm,石料干净无杂质。除满足上述质量要求外,撒布前要对石料进行除尘处理,经过振动筛将10 mm以下的石料及石屑筛除,并除去石料本身裹附的石粉,确保能良好地粘附在沥青表面。

- (2)清扫下承层。
- 改性沥青洒布前,人工对下承层做一次彻底的清扫,将下承层上的杂物、浮尘清除干净,如有泥土时,采用水车冲洗。对于因附属工程施工留下的砂浆、灰浆及泥土块用钢丝刷刷净,并用吹风机将浮尘吹出路面。

(3)SBS热沥青的洒布。

改性沥青洒布采用智能洒布车作业,由车中的

表3 SBS改性沥青技术要求			
指标	单位	70号沥青	试验方法
针入度(25℃,100 g,5 s)	0.1 mm	40~60	T0604
针入度指数PI,不小于		0	T0604
延度5℃,5 cm/min,不小于	cm	20	T0605
软化点T <sub>R&amp;B</sub> ,不小于	℃	60	T0606
运动粘度135℃,不小于	Pa·s	3	T0625、T0619
闪点,不小于	℃	230	T0611
溶解度,不小于	%	99	T0607
弹性恢复25℃,不小于	%	75	T0662
贮存稳定性离析,48 h软化点差,不大于	℃	2.5	T0661

TFOT(RTFOT)后残留物			
质量变化,不大于	%	±1.0	T0610或T0609
针入度比(25℃),不小于	%	65	T0604
延度5℃,不小于	cm	15	T0605

注:本合同SBS改性沥青必须符合SBS类(I类)I—D技术指标要求。

表4 防水层石料质量要求标准	
项目	指标
压碎值/% ≤	15
洛杉矶磨耗损失/% ≤	25
视密度/(t/m³) ≥	2.6
吸水率/% ≤	2.0
对沥青的粘附性 ≥	4级,采取抗剥落措施后 不小于5级
坚固性/% ≤	8
细长扁平颗粒/% ≤	10
<0.075 mm颗粒含量/% (水洗法) ≤	1
软石含量/% ≤	3
石料冲击值/% ≤	28

微电脑准确地控制洒布量及每个喷嘴的洒布情况。改性沥青加热温度控制在180~190℃之间。沥青加入洒布车沥青罐后,要对沥青进行加热,确保洒布温度不低于180℃。SBS热沥青喷洒量为1.5 kg/m²。洒布改性沥青时,洒布车行走速度不宜过快,保持在一档匀速行驶,时速控制在4 km/h,确保洒布均匀并且与粒料撒布机行走速度相匹配。两次洒布结合部位既要保证不漏洒也要保证不能重叠。起步接头的部位喷洒时,洒布车要回退20~30 m,等洒布车车速均匀后再打开喷嘴,接头部位要覆盖油毡,并派人

文章编号: 0451-0712(2006)12-0200-05

中图分类号: U418.6

文献标识码: B

# 昌樟高速公路水损害调查分析与处治措施

蒋 甫<sup>1</sup>, 应荣华<sup>2</sup>, 秦仁杰<sup>2</sup>

(1. 同济大学道路与交通工程教育部重点实验室 上海市 200092; 2. 长沙理工大学公路工程学院 长沙市 410076)

**摘 要:** 结合昌樟(南昌—樟树)高速公路水损害的特点和江西省气候水文特征, 分析昌樟高速公路沥青混凝土路面产生水损害的主要原因。综合考虑沥青混凝土路面各个结构层的排水性能, 从中央分隔带、路面结构内部、集水井、路堑边沟加深以及特殊路段等方面出发, 提出解决昌樟高速公路水损害的设计方法和施工工艺, 经过对施工后昌樟高速公路排水效果和路面水损害的调查, 表明这些措施能够有效地降低沥青混凝土路面的水损害, 并且在施工过程中几乎不影响交通。

**关键词:** 水损害; 渗沟; 顶管; 路面养护

随着我国高速公路建设事业的发展和经济水平的提高, 交通流量的大幅增长和重型车辆的增多, 使相当一部分高速公路沥青混凝土路面的使用寿命降低, 提前进入养护维修期, 少则 1~2 年, 多则 4~5 年就会发生水损害<sup>[1]</sup>。根据《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004) 要求<sup>[2]</sup>, 在“沥青路面施工气候分区”中, 江西省昌樟高速公路属于 1-3-1 项, 夏炎热冬冷潮湿, 年降水量较大, 这样沥青混凝土路面的水损害尤其严重。因此, 结合昌樟高速公路水损害特点, 从江西省的实际情况出发, 结合公路设计、施工方面等有关经验, 找出昌樟高速公路水损害的

解决方法, 并提出减少和避免沥青混凝土路面水损害的设计方法和施工工艺, 实际工程显示这些方法和施工工艺对交通量影响很小, 确保了高速公路的正常通车。

## 1 路面水损害调查结果

路面水损害调查主要分为 6 个部分: 沥青混凝土路面表观损害情况调查; 开挖(修补)处的调查; 开挖中央分隔带调查; 集水井蓄水和排水情况调查; 原有路面铣刨后水泥稳定基层和级配碎石层的调查; 钻芯取样调查。调查结果表明昌樟高速公路水损害

收稿日期: 2006-06-05

指挥。

(4) 撒布石料。

石料撒布要求撒布粒径 10~15 mm 的石料, 石料撒布车要配有轮胎洒水设施, 防止轮胎将沥青粘起。采取 2 台撒布机并行作业, 人工跟随撒布机, 将撒布不均匀或成堆的石料及时扫匀。石料覆盖率控制在 60%~70%, 不能出现重叠或漏洒现象。

(5) 碾压。

碾压采用胶轮压路机压实, 碾压要及时, 紧随撒布机作业, 碾压速度不宜过快, 保证石料均匀地镶嵌到沥青中去。

(6) 注意事项。

洒布改性沥青时要根据天气情况作业, 遇大风、降雨、路面潮湿时不得进行洒布作业(尤其是路面潮

湿不得进行洒布作业)。对桥梁的护栏及喷洒区附近的树木等要提前进行防护, 以免受到污染。当受到污染时应及时清除。

总之, 为了使沥青混凝土路面多层组合体系具有良好的结构承载力和耐久性以及抗水毁能力, 就必须重视各处理层之间的施工技术, 严格按照《公路沥青路面施工技术规范》施工, 保证施工质量。

参考文献:

- [1] JTG F40-2004, 公路沥青路面施工技术规范[S].
- [2] 李福普, 沈金安, 编著. 公路沥青路面施工技术规范实施手册[M]. 北京: 人民交通出版社, 2005.
- [3] 金效仪, 主编. 路基路面工程[M]. 北京: 人民交通出版社, 1993.