

# TL2000 路面强化剂在重庆鹅公岩大桥 桥面预防性养护中的应用

胡 娟,\* 周水兴, 范草原

(重庆交通学院 土木建筑学院, 重庆 400074)

**摘要:** 介绍了 TL2000 路面强化剂主要特点和施工方法, 以及在重庆鹅公岩大桥桥面工程中的成功应用. 实测数据表明, TL2000 路面强化剂可以有效地提高桥面的防渗水性能, 适用于钢箱梁桥桥面的预防性养护.

**关键词:** TL2000 路面强化剂; 桥面预防性养护; 渗水系数; 抗滑值; 重庆鹅公岩大桥

**中图分类号:** U416 217 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-716X(2004)04-0009-03

桥面是桥梁结构中直接承受车辆荷载的构造物, 长期暴露于空气中, 容易受到雨水的侵蚀, 对桥梁的安全使用造成隐患, 特别是钢桥面. 如何防止桥面渗水、提高桥面养护水平, 这一问题已广受关注. 桥梁养护包括预防性养护和修补性养护两类. 修补性养护是在桥梁病害出现后进行的修补, 这种养护方法存在“头痛医头, 脚痛医脚”的弊端, 而且很难修复到最初设计状态. 预防性养护是在病害出现之前对桥梁进行的主动性养护, 不但可延长桥梁的使用寿命, 提高工效, 而且还可以降低维修费用.

近年来, 国内引进了一种来自以色列在欧洲销售的专利产品——TL2000 路面强化剂, 这种材料涂于沥青层表面, 形成一种薄膜涂层, 能使沥青层有效防止水和空气进入桥面, 防止沥青层表面受紫外线辐射, 阻止沥青氧化或老化, 经实体工程使用, 效果很好.

## 1 TL2000 路面强化剂简介

TL2000 路面强化剂是一种黑色液体单一成分微沥青聚合物, 由白云石粉末, 苯乙烯, 优质沥青, 添加剂组成, 可以抵抗硫酸, 盐酸, 硝酸, 醋酸, 磷酸以及碱性物质及矿物质溶液的腐蚀. 这种强化剂喷洒于沥青砼面层的表层上, 形成薄膜层, 约 15 ~ 90min (取决于环境温度) 固化, 即可开放交通. 这种薄膜层不仅可以防止水渗透到沥青面层内, 即使在多次结冰解冻后仍有防水作用, 而且还可以使沥青面层免受太阳紫外线和红外线的辐射. 由于该聚合物蒸汽渗入沥青砼大约 30mm 深处, 会形成使已老化的沥

青还原的共聚物, 进而可延长路面(桥面)的使用寿命. 除此而外, 这种强化剂还具有很好的抗滑性能, 并使橡胶轮胎与路面的附着力提高 20% ~ 30%, 缩短刹车距离, 促进交通安全. 而且, TL2000 路面强化剂具有价格低廉, 使用简便, 无需特殊设备, 不要预热, 不要稀释, 清洁材料易得(如煤油、柴油)等优点.

综上所述, TL2000 路面强化剂是一种有利于改善路面、桥面使用性能, 值得推广的路面、桥面预防性养护材料.

## 2 TL2000 路面强化剂适用要求

在天气和交通的综合作用下, 沥青在路面(桥面)结构中的使用性能会逐渐衰减, 最终导致它的可塑性和弹性性能丧失而引起开裂. TL2000 路面强化剂主要是通过其中的活性气体成分与沥青作用形成共聚沥青聚合物来达到与路面(桥面)的粘合. 这种聚合物具有必要的塑性和弹性性能, 可有效地防止沥青老化或改善已老化沥青的使用性能. 因此, 旧路面(桥面)的已破损程度及沥青老化程度都极大地影响了 TL2000 的使用效果. 一般来讲, TL2000 路面强化剂适宜处理那些性能既遭受破坏, 但又可以复原的沥青路面(桥面). 如新建或改建的沥青面层, 在开放交通 1—2 年后(对于改性沥青 SMA 面层则 4—5 年后), 若发现在一场大雨后有水损坏现象时, 可考虑采用 TL2000 路面强化剂进行预防性养护了.

以汕头海湾大桥为例. 该桥是 1995 年 12 月 28 日建成通车, 历时 4 年半左右的日晒雨淋, 月平均 35 万辆汽车的行驶磨耗, 其表面沥青薄膜已磨

\* 收稿日期: 2003-10-15; 修订日期: 2003-11-05

作者简介: 胡 娟(1976—), 女, 河南人, 硕士生, 主要从事旧桥加固改造研究.

光,色泽全无,粗颗粒多空,这就说明它必须进行养护了.这也正是采用 TL2000 路面强化剂对沥青路面(桥面)进行预防性养护的适当时机.于是,有关单位采用 TL2000 路面强化剂,从 2000 年 6 月 26 日至 2000 年 7 月 10 日对该桥进行养护,其间做了 4 次渗水试验和抗滑试验.结果表明,未铺 TL2000 路段,水迅速渗透;已铺设段,水不再渗透;抗滑值在铺设 TL2000 之后有所提高.

简言之,应用 TL2000 的时机最好是在沥青路面建成后,尚未出现大面积水损害、明显的裂缝之前.实际工程中,每 5 年或更长时间处理一次是非常必要的.它适用于公路、城市道路、桥梁、机场和仓库地坪、停车场车库等场所的沥青砼铺面.

### 3 TL2000 路面强化剂的使用方法

1) 施工前的准备:先对桥面一些严重缺陷,如桥面裂缝、车辙、坑洞等进行修补,并清除桥面尘土及其它杂物.涂刷前,要保证桥面的干燥.

2) 施工温度:使用 TL2000 时,外部环境温度应在 12℃以上.当低于 6℃时,TL2000 无法与已老化的沥青发生化学反应.

3) 施工要点:在使用桶装 TL2000 前,要适当搅拌、避免沉淀、不需要预热,也不需要稀释.使用橡胶滚子或橡胶刮板尽可能推平、推匀,应填满空隙和凹陷处.当用专门的喷洒设备时,可通过电脑保证喷洒的均匀性.TL2000 路面强化剂的用量取决于沥青砼的构造以及路面的多孔性和老化程度,要使沥青砼还原并凝聚在一起的最小用量为 0.7kg/m<sup>2</sup>.

摊铺完毕,约 5min 内桥面就会形成一层很薄的无光泽的膜.在自然条件下养生一段时间后,这层薄膜便会干燥硬化.硬化时间的长短要受周围环境温度的影响.具体如何掌握,可参照图 1,并根据现场情况来确定.

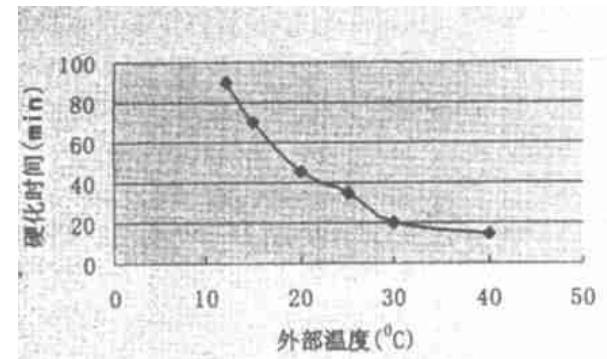


图 1 硬化时间与外部温度关系曲线

### 4 工程实例

重庆位于北半球副热带内陆地区,其雨季集中在夏秋,年降雨量为 1000—1100mm,且降水延续时间

长,自由水渗透面层的量大,因此,桥面的预防性养护工作就显得更加重要了.重庆鹅公岩大桥采用了 TL2000 路面强化剂作为预防性养护材料.

#### 4.1 大桥工程概况

重庆鹅公岩大桥主桥为三跨连续钢箱梁悬索桥,全长 1022m,设计荷载汽—超 20,挂—120,设计车速 80km/h,双向 6 车道.主桥钢桥面铺装主要由高粘度粘结剂(厚 0.8—1.2mm),预拌沥青碎石(厚 3—5mm),高粘度改性沥青 SMA10(厚 36mm),改性乳化沥青粘层(0.4—0.6L/m<sup>2</sup>),高粘度改性沥青 SMA13(厚 34mm)等组成.该桥已运营 2 年多.此次工程的主要工作范围是鹅公岩大桥主桥桥面.

#### 4.2 施工方法及顺序

1) 在大桥东岸处先做试验段(约 2m<sup>2</sup>).试验时,环境温度为 20℃.首先,将试验段清扫干净,做到无泥土、砂石或其它杂物;在铺 TL2000 路面强化剂之前,选择 3—5 个测点做渗水实验,测其渗水系数,再选几个点测定路面抗滑值;然后开始摊铺,先用小桶将已搅拌均匀的 TL2000 路面强化剂倒在试验段内,并立刻用橡胶滚子或橡胶刮板尽可能推平、推均匀,控制强化剂用量在 0.7—1.5kg/m<sup>2</sup> 范围内,且填满空隙和凹陷处;10min 后,表面形成一层无光泽的薄膜,2h 后,开始做渗水试验及抗滑试验.经比较:渗水系数降为零且抗滑值有所提高,于是进行大面积摊铺.

2) 准备工作:将摊铺段做彻底检查,对一些严重病害如较宽裂缝、车辙、坑洞等进行修补;用扫帚或吹风机彻底清扫该段;对桥上现有的标志、分道线等设施用宽布胶等进行保护;

3) 施工工具:扫帚、刷子、橡皮刮板或橡皮滚子、小桶(1—2kg 装).

4) 摊铺时,要封闭部分车道交通;当环境温度达 12℃以上,就可以进行大面积摊铺;施工方法同试验段一样.

5) 施工顺序:从钢桥面中央开始分别往南北两端的顺序摊铺,由高至低纵向进行.由东至西(或西至东),从钢桥面中间两车道沿横桥向分别往两侧车道摊铺.

6) 为不影响大桥车辆通行,每次只占用两个车道位置,封闭该车道的交通,用安全帽进行隔离,保持车道畅通.设置导向牌、警示牌、禁令牌等交通安全标志,并有专人负责管理,确保施工和行车安全.

7) 施工安全:TL2000 路面强化剂不能置于明火之下;避免 TL2000 接触到眼睛,如接触到皮肤,可使用汽油或热水洗掉.

4.3 检测结果与分析

从2002年11月7日至2002年11月30日进行了多次渗水试验和抗滑试验. 渗水试验采用渗水仪测定桥面渗水系数(表1), 以评价铺设 TL2000 强化剂前后桥面的渗水情况, 检测 TL2000 强化剂的防水性能; 抗滑性能以抗滑值为主要指标, 采用摆式仪测定(表2).

表 1 渗水系数测定记录

检测桩号	涂刷 TL2000 前 (2002. 11. 18)	涂刷 TL2000 后 (2002. 11. 25)
K0+ 500	1	0
K0+ 588	0	0
K0+ 788	5. 4	0
K0+ 988	1. 2	0
K1+ 188	2	0
K1+ 388	0	0

表 2 抗滑值测定记录

测点桩号	TL2000 摊铺前(2002. 11. 18)						TL2000 摊铺后(2002. 11. 25)					
	抗滑值(BPN)					平均 抗滑值 (BPN)	抗滑值(BPN)					平均 抗滑值 (BPN)
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
K0+ 500	51	53	52	53	50	51	55	53	54	54	55	54
	52	51	50	53	51		54	55	53	53	54	
	49	52	50	52	51		52	53	53	54	52	
K0+ 600	49	50	51	52	49	50	51	50	49	52	50	51
	51	49	50	49	51		52	51	50	49	50	
	50	52	50	52	49		53	52	50	53	51	
K0+ 800	54	52	52	51	53	52	55	56	56	55	54	54
	53	53	51	52	54		53	53	55	52	53	
	53	53	52	52	50		53	55	53	55	54	
K1+ 000	54	52	54	52	55	53	54	52	55	52	54	54
	55	53	52	54	52		56	54	53	55	53	
	53	52	52	51	54		54	52	55	55	54	
K1+ 200	53	52	54	55	52	53	54	54	54	55	55	54
	52	55	54	55	53		52	55	54	55	54	
	53	51	52	54	54		55	53	54	52	53	
K1+ 400	47	48	49	50	50	49	52	53	50	51	52	51
	49	52	51	50	49		50	49	51	49	50	
	49	50	48	49	47		50	50	49	52	51	

从表 1, 2 数据可以看出, 使用 TL2000 强化剂后, 桥面已不再渗水, 且抗滑值较摊铺前有所提高.

5 应用前景

在桥面涂上 TL2000 强化剂形成一不透水的薄膜封层, 就使面层中因降雨而聚集的水份基本没有了或大为减少了, 从而基本消除了面层产生水损害的外因, 减少了养护费用, 延长桥面的使用寿命. 目前我国桥梁建设发展飞速, 对桥梁的预防性养护需

引起高度重视, 该方法值得推广.

参考文献:

[ 1 ] 赵弘亮, 彭文勇. 桥面渗水的危害与对策[ J ]. 云南交通科技, 2001, 17( 1): 31-32.  
[ 2 ] 龙佩恒. 桥面渗漏水的防治与桥梁结构的安全[ J ]. 北京建筑工程学院学报, 2001, 17( 2): 40-43.  
[ 3 ] TL 路面强化剂的特性及应用研究[ R ]. 同济大学道路与交通工程研究所, 2001. (下转 18 页)

**Key words:** channel girder bridge; pavement of bridge deck; reinforce and repair

责任编辑:袁本奎

(上接 3 页)

**Non-linear stability analysis for process of heat treated  
chord member for arch-bridge of CFST**

LUO Ming,<sup>1</sup> LIU Xiao-yu,<sup>1</sup> WANG Xue-qin<sup>2</sup>

(1. Chongqing Jiaotong University, Chongqing 400074, China; 2. The Supervising Department of  
Communication Bureau of Pingdingshan City, Pingdingshan 467000, China)

**Abstract:** The process of heat treated chord member for arch-bridge of CFST are analyzed by non-linear stability analysis through “ANSYS”. With disparate temperature, diameter and diameter-thickness ratio, the discriminant for buckling moment is found out. From this, the method of heat treated chord member for arch-bridge of CFST is suggested.

**Key word:** arch-bridge of CFST; heat treatment; FEA; non-linear stability analysis

责任编辑:袁本奎

(上接 11 页)

**Application of TL2000 road strengthen dose to the preventive maintenance  
project for Chongqing Egongyan bridge’ s deck**

HU Juan, ZHOU Shui-xing, FAN Cao-yuan

(School of Civil Engineering & Architecture, Chongqing Jiaotong University, Chongqing 400074, China)

**Abstract:** This essay has introduced the main characteristics of TL2000 road strengthen dose and its construction method, and its application on Chongqing Egongyan bridge’ s deck project. Measured data expresses that TL2000 strengthen dose, which is applicable to the preventive maintenance of deck of steel box beam, can improve effectively anti-pemeability of deck.

**Key words:** TL2000 road strengthen dose; preventive maintenance of deck; pemeability coefficient; antiskid factor; Chongqing Egongyan bridge

责任编辑:袁本奎