

文章编号: 0451—0712(2005)06—0182—03

中图分类号: U418.4

文献标识码: B

# 氯丁胶乳乳化沥青稀浆封层技术研究

郭书燕

(河北省公路工程质量监督站 石家庄市 050091)

**摘 要:** 掺少量氯丁胶乳改善阳离子乳化沥青性能,用于大交通量和水泥路面稀浆封层铺筑,效果良好。本文简介氯丁胶乳改性乳化沥青稀浆封层部分技术。

**关键词:** 氯丁胶乳乳化沥青; 稀浆封层; 路面维护

乳化沥青稀浆封层(简称稀浆封层)是近年迅速发展路面维修施工技术,是用细粒式的级配石料或砂作骨料,以乳化沥青为粘结料,加填料和水冷拌后摊铺(用稀浆封层机)成沥青表处薄层。它具有施工速度快、密实度高、粘附力强、节省人力物力、无污染、延长施工季节、经济效益好等优点。稀浆封层混合料具有较好的流动性和渗透性,有利于填充和治愈路面的裂缝,对于提高路面平整度、抗滑与耐磨性、减少网裂、降低路面透水率有很好的作用。

稀浆封层不仅用于沥青混凝土路面,也可用于水泥混凝土路面。可以治理水泥混凝土路面细小裂缝,防止表面混凝土剥落,提高路面平整度和减少行车噪音等。在桥面采用稀浆封层养护,可以减轻桥面自重。

稀浆封层是一种较理想的筑、养路施工方法,但是,随着近年铺筑稀浆封层实践的增加,认识到稀浆封层依靠单纯沥青作为结合料,铺筑后成型时间长、封闭交通养护困难,早期强度低,高温季节易软化,抵抗永久变形能力低,耐用性较差,不能满足大交通量和重车交通的要求。

为了让稀浆封层具有更好的路用效果,使稀浆封层能应用于大交通量的高等级公路,我们进行了氯丁胶乳(简称CRL)改性乳化沥青稀浆封层技术研究。通过大量室内试验和在邢台市境内沥青混凝土路面与水泥混凝土桥面上共铺5 400 m 长的CRL 改性乳化沥青稀浆封层试验路段。经过近一年的观测结果表明,CRL 改性乳化沥青稀浆封层比普通乳化沥青稀浆封层具有耐磨性能好、施工封闭时间短、技术经济比值高等特点,并拥有普通稀浆封层具有的

所有优点。

## 1 CRL 改性乳化沥青稀浆封层材料和配合比

CRL 改性乳化沥青稀浆封层材料由CRL 改性乳化沥青、骨料、填料和水组成,应按有关规定标准严格筛选和控制原材料质量。

### 1.1 CRL 改性乳化沥青

采用阳离子乳化沥青掺少量CRL,CRL 掺配量经多种、多次试验,试验路采用干胶用量占沥青用量3.5%为宜。

(1)阳离子乳化沥青采用胜利100号沥青与邵武乳化剂厂出品的FLR—M 慢裂型阳离子乳化剂和乳化机组等,按乳化沥青生产规程生产的改性阳离子沥青乳液,沥青:水:乳化剂的配比为60:40:0.5。

(2)CRL 采用青岛橡胶厂产的氯丁胶乳,胶水比为40:60。

(3)CRL 改性乳化沥青的生产有内掺法和外掺法。

①内掺法:先将CRL、乳化剂、稳定剂等配制成水溶液,然后与热沥青同时进入胶体磨,生产出CRL 改性乳化沥青。

②外掺法:先将沥青制成乳化沥青,再将乳化沥青与CRL 进行机械混合。此法生产出的CRL 改性乳化沥青不易存放,需可现做现用。

(4)稳定剂主要采用聚乙烯醇,起增加乳化沥青稳定度等作用。

### 1.2 骨料

骨料选择除了坚硬、耐磨、清洁和一定的天然级

配外,还考虑到就地取材、经济实用。所以选用邵武富屯溪天然清水粗砂(85%)和附近工厂粉煤灰废料(15%)作为骨料。

### 1.3 填料

一般可用水泥、石灰粉、粉煤灰等小于 0.074 mm 粒径的粉料,这些粉料既可以填充空隙,提高封层的强度与耐磨性,又可以调整稀浆封层混合料的稠度与均匀性。我们选用 32.5(R)硅酸盐水泥作填充料,用量是骨料重量的 1%。

### 1.4 水

采用饮用水,按配合比加入。

### 1.5 稀浆封层结构骨料级配

经过多个料场、多种级配试验,试验路所采用的稀浆封层结构骨料级配如表 1。

表 1 稀浆封层结构骨料级配

筛孔尺寸/mm	通过百分率/%			
	1 号粗砂	2 号粉煤灰	级配	
			3 号级配	技术要求
10	100	100	100	100
5	78.92	94.7	88.32	70~90
2.5	61.88	90.74	66.8	45~70
1.25	47.23	89.18	49.18	28~50
0.63	20.76	87.91	28.0	19~34
0.315	2.53	73.35	14.4	12~25
0.15	0.63	64.28	10.38	7~18
0.074	0.2	30.35	4.86	5~15

注:3 号=85%1 号+15%2 号。

### 1.6 CRL 改性乳化沥青稀浆封层混合料配比

经配合比试验,CRL 改性乳化沥青稀浆封层混合料配比如表 2。

表 2 CRL 改性乳化沥青稀浆封层混合料配比

材料名称	骨料	CRL 改性乳化沥青	填料	水
配比/%	100	15~16	1	9~11

## 2 CRL 改性乳化沥青稀浆封层混合料试验

为了确定 CRL 改性乳化沥青稀浆封层混合料配合比,以及与普通稀浆封层混合料比较品质优劣,我们主要进行以下试验。

### 2.1 稠度试验

为了测定稀浆封层混合料加水量,采用类似水泥混凝土坍落度试验方法,用规定的截锥筒,检测稀浆封层混合料坍落值。经试验,试验路稀浆封层混合料加水 10%左右适宜。

### 2.2 湿轮磨耗试验

该试验用于确定稀浆封层混合料中乳化沥青的合适用量,也用于检验沥青与骨料裹覆的耐磨强度。我们还做了 CRL 掺量不同、其他材料及配比相同的稀浆封层混合料湿轮磨耗试验,见表 3。

表 3 稀浆封层混合料湿轮磨耗试验

编号	油石比/%	胶油比/%	磨耗值/(g/m <sup>2</sup> )
1	9	0	780
2	9	2.5	534
3	9	3.0	356
4	9	3.5	290

注:1. 油石比:纯沥青与石料(骨料+填料)重量比;2. 胶油比:CRL 干胶量与纯沥青重量比。

从表 3 可以看出,当其他条件(含试验条件)相同时,胶油比 3.5%的稀浆封层混合料比不掺 CRL 的耐磨强度高两倍以上。

### 2.3 荷载车轮试验

该试验是检验稀浆封层混合料中沥青用量是否有过多现象,与湿轮磨耗试验一起制约稀浆封层混合料沥青含量。试验表明 CRL 改性乳化沥青稀浆封层混合料油石比以 9%左右为宜。

### 2.4 初凝时间和粘结力试验

初凝时间试验用“纸墨迹法”测定稀浆封层混合料达到初凝所需的时间,可以相对比较稀浆封层混合料凝结时间的快慢;粘结力试验测定从稀浆封层摊铺到骨料上沥青膜完全粘结在一起,即到路面可开放交通的时间。我们做了同样配比的普通稀浆封层混合料和 CRL 改性乳化沥青稀浆封层混合料的初凝时间试验和粘结力试验,试验结果表明,胶油比 3.5%的 CRL 改性乳化沥青稀浆封层混合料的初凝时间和开放时间均比普通稀浆封层混合料提早时间一倍以上。

## 3 CRL 改性乳化沥青稀浆封层施工及观测结果

为了验证 CRL 改性乳化沥青稀浆封层效果,我们在武安境内省道涉武线 K101+400~K106+200 段沥青混凝土路面和邵武东关桥水泥混凝土桥面上(桥面铺 600 m)共铺筑 5 400 m CRL 改性乳化沥青稀浆封层试验路。该路段交通量 3 000 辆/d 以上,在治理老路面坑槽、啃边、沉陷等病害后,封层厚度控制在 8 mm 左右,并在试验路前后铺了普通乳化沥青稀浆封层作为比较。

### 3.1 改性乳化沥青稀浆封层机

改性乳化沥青稀浆封层要求机具拌和及分料能力强,能在短时间内将混合料拌匀并送到摊铺箱处。我们使用国产 ZRLF-40 加强型乳化沥青稀浆封层机进行试验路施工,该机主动力 99 kW,辅机动力 28 kW,骨料仓容积 4.0 m<sup>3</sup>,乳化沥青箱、水箱、粉料箱容积分别为 1.68、1.22、0.12 m<sup>3</sup>,混合料经双轴叶片强制拌和后送入 3 m 宽摊铺箱,箱内有两组三排液压螺旋分料器。该机拌和分散能力强,拌和效率高,可基本满足 CRL 改性乳化沥青稀浆封层施工的需要。

### 3.2 CRL 改性乳化沥青稀浆封层施工步骤

在试验路施工中,掺配 CRL 采用外掺法,即往稀浆封层机乳化沥青箱内掺配一定量的 CRL 并通过机械与乳化沥青拌匀后即开始施工,CRL 改性乳化沥青稀浆封层其他施工步骤与普通乳化沥青稀浆封层施工步骤相同。主要施工步骤如下:

### 3.3 试验路观测结果

#### (1) 路面质量观测。

试验路沥青混凝土路段老路面已超期服役,路面有大量的裂缝、麻面和部分松散、坑槽,七里大桥水泥混凝土桥面严重麻面并有部分裂缝和断板、断角,铺筑 CRL 改性乳化沥青稀浆封层后路况良好(见表 4)。经过近一年时间行车使用和雨季考验,普通稀浆封层比较路段已出现部分反射裂缝和局部松散,而 CRL 改性乳化沥青稀浆封层试验路段仍然完好,只在水泥混凝土面板断角、断板处有反射裂缝。

#### (2) 在夏天同样气候条件下,CRL 改性乳化沥

表 4 施工前后路面质量检测情况表

地 点	平整度/mm		渗水(mt/min)		施工后摩擦系数	施工后构造深度
	施工前	施工后	施工前	施工后		
沥青混凝土路段	9.2	5.0	4.6	0.6	51	0.5
七里桥面	8.3	5.5		0.6	55	0.6
规定值	≤5		≤5		47~50	0.4~0.6

青稀浆封层施工后约 1.5 h 可以开放交通,普通乳化沥青稀浆封层约 3.5 h 后开放交通。

## 4 结 论

(1)CRL 改性乳化沥青稀浆封层每 m<sup>2</sup> 单价比普通乳化沥青稀浆封层约增加 13%(约增 0.8 元),但是,使用寿命不止增加 13%,具有较好的经济效益;并且,CRL 改性乳化沥青稀浆封层可以较早开放交通,比普通稀浆封层具有较好的社会效益。CRL 改性乳化沥青稀浆封层施工也十分方便。所以,推广前景较好。

(2)CRL 改性乳化沥青稀浆封层较普通稀浆封层具有更好的稳定性、抗裂性和耐磨性,经过在较大交通量的沥青、水泥混凝土路面上铺筑和行车试验,说明 CRL 改性乳化沥青稀浆封层能用于高等级公路的养护维修。

(3)CRL 改性乳化沥青稀浆封层只是一种薄层路面养护维修技术,当路面结构层强度不能满足交通要求或路面局部严重损坏未治理处,铺筑 CRL 改性乳化沥青稀浆封层就不能达到维修的效果。

#### 参考文献:

- [1] 虎增福,曾赞. 乳化沥青及稀浆封层技术[M]. 北京:人民交通出版社,2001.

## 吉 林 省 2005 年 建 设 8 100 km 农 村 公 路

为适应经济由“快走”变“快跑”的需要,吉林省将在 2005 年建成农村公路(水泥路、沥青路)8 100 km。新增通水泥(沥青)路的乡镇 3 个,通水泥(沥青)路率达到 97.7%;新增通水泥(沥青)路的村 800 个,通水泥(沥青)路率达到 71.5%。近年来,吉林省农村公路建设进展迅速,仅 2004 年就完成投资 57.8 亿元,建成农村公路 15 361 km(其中水泥路面 11 908 km,沥青路面 2 387 km,砖路 1 066 km),水泥路、沥青路竣工里程超年度计划目标 6 295 km。新增 15 个通水泥(沥青)路的乡镇,乡镇通水泥(沥青)路率达到 97.3%,比 2003 年提高 1.8 个百分点;新增 1 563 个通水泥(沥青)路的村,村通水泥(沥青)路率达到 63.1%,比 2003 年提高 17.9 个百分点。2005 年,交通部门将切实加强对农村公路质量监督,按照交通部“省级质量监督机构负责履行农村公路建设质量监督工作的指导职责,市州级质量监督机构负责履行农村公路建设质量监督工作的管理职责,县级质量监督组织负责履行监督职责”的规定,各级质量监督机构将各司其职,各负其责,完善监督手段,满足监督检查频率,确保“民心路”建设质量。