

文章编号: 2095-7386(2015)04-0068-04

DOI: 10.3969/j.issn.2095-7386.2015.04.017

冷拌沥青混合料乳化沥青研究

钱俊懿, 姜艺, 胡新华

(武汉轻工大学 土木工程与建筑学院, 湖北 武汉 430023)

摘要: 采用 EA-300 与美德维斯维克两种乳化剂分别制备了乳化沥青, 并按照规范检测了乳化沥青的相关性能。对于 EA-300 的乳化剂, 选用乳化剂掺量为 2.8%, 皂液 pH 为 2—3 时, 制备出来的乳化沥青的性能较好; 对于美德维斯维克的乳化剂, 选用乳化剂掺量为 1.6%, 皂液 pH 为 1—2 时, 制备出来的乳化沥青的性能较好。通过试验发现, 乳化沥青均能满足规范要求, 可以很好的运用于冷拌沥青混合料中。

关键词: 乳化剂; pH 值; 阳离子; 冷拌

中图分类号: U 414

文献标识码: A

Study on emulsified asphalt of cold asphalt mixture

QIAN Jun-yi, JIANG Yi, HU Xin-hua

(School of Civil Engineering and Architecture, Wuhan Polytechnic University, Wuhan 430023, China)

Abstract: A study was conducted to evaluate the performance of two types of emulsifiers, including EA-300 and Weiss Vic. The emulsifiers were utilized to produce emulsified asphalts. It was found that emulsified asphalt performed well when the EA-300 content was 2.8% and the soap solution had a pH value between 2 and 3. The corresponding values for Weiss Vic were 1.6% for the emulsifier content and a pH value between 1 and 2 for the soap solution. The results of this study indicate that the emulsified asphalt with either of the two emulsifiers will meet the requirements of the standards and specifications. This paper describes the evaluation procedures and presents the study results.

Key words: emulsifier; pH value; cation; cold mix

1 引言

众所周知, 热拌沥青混合料直接加热沥青至流动状态即可, 而冷拌沥青混合料是在常温, 甚至低温的情况下进行拌合。因此, 这也限制了冷拌沥青混合料在道路工程中的运用。同时, 冷拌沥青混合料的关键则是乳化沥青的制备。若是有较好的乳化沥

青, 那么拌合后形成的冷拌沥青混合料也能达到规范所要求。冷拌沥青混合料可以运用于道路养护, 而冷拌沥青混合料的关键就在于乳化剂的选择及相应的乳化沥青的制备。笔者选用了 2 种乳化剂制备了乳化沥青, 并对其性能进行了相关规范要求的检验。

收稿日期: 2015-06-24.

作者简介: 钱俊懿(1990-), 男, 硕士研究生, E-mail: 475866721@qq.com.

通信作者: 姜艺(1957-), 男, 教授, E-mail: jianggi823564@163.com.

基金项目: 湖北省交通运输厅科技项目(2013-731-44).

2 试验

2.1 试验材料选择

乳化沥青主要由沥青、水和乳化剂 3 部分组成。

2.1.1 沥青

沥青是乳化沥青的主要原料,也是用于筑路的最终黏结料^[1]。用于制备乳化沥青时所采用的沥青一定要满足乳化要求。不同牌号的沥青,之间的性能也大不相同,同样的被乳化的程度也不同,因此首先需要选择合适的沥青才能更好地进行乳化沥青的制备。本实验统一使用 70#普通基质沥青,其三大指标均满足规范要求(具体数据见表 1)。

表 1 70#普通基质沥青三大指标

名称	指标
针入度/0.1 mm	79.4
软化点/℃	46.76
延度(15℃)/mm	>200

2.1.2 水

乳化沥青中的水并不是主要成分,但是不可缺少。水主要用于沥青的分散。水中会存在一些离子,而这些离子会对乳化沥青的制备提供稳定作用。同时,水里面同时有粒状物质,这些物质通常情况下都是携带负电荷,若制备乳化沥青采用的是阳离子乳化剂,那么,阳离子会被这些携带有负电荷的物质吸附,这会削弱乳化效果。所以,采用何种离子的乳化剂,需要择取相适应的水会比较好^[2]。本实验配置皂液时所采用的水源均是采用蒸馏水,清除了杂质和对乳化沥青制备的影响。

2.1.3 乳化剂

乳化剂在乳化沥青中只是占有一小部分的分量,但是就是这一小部分的分量会对乳化沥青的制备产生巨大的影响^[3]。因此,根据乳化沥青的用途来选择乳化剂也是很必要的。本实验采用两种乳化剂作对比,一种为南京苏博特公司生产的 EA-300 型乳化剂,一种为美德维斯维克 1468 型乳化剂。笔者将采用这两种乳化剂分别制备相应的乳化沥青并测定其性能。

2.2 试验方法

本试验采用胶体磨(如图 1 所示)制备乳化沥青。制备时,首先需将沥青加热到 140℃,使其具有一定的流动性,方便其与乳化剂的充分乳化;其次制备皂液,采用适量的乳化剂含量与水充分搅拌,再加入浓盐酸,调取到需要的 pH 值,最后再将皂液加热

到 50—60℃。皂液需要同时制备两份,一份作为洗液,一份用于制备。先将加热到足够温度的洗液倒入胶体磨,对胶体磨进行预热,避免因胶体磨的温度太低而导致乳化失败;当胶体磨的温度达到适宜温度时,可将洗液放出,用于制备结束之后清洗胶体磨;其次,将皂液倒入胶体磨里面,再将有一定流动性的热沥青缓慢、均匀地倒入到胶体磨中;循环一段时间之后,放出制备好的乳化沥青到准备好的容器中。在加入热沥青的过程中,应注意上导管是否流通顺畅,若不顺畅,应当降低倒入热沥青的速度,同时采用搅拌棒搅拌,加速沥青的乳化;若不能流出,说明胶体磨发生堵塞,乳化沥青失败,应当及时停止试验,并及时清理胶体磨^[4]。



图 1 胶体磨

3 乳化沥青性质的影响因素

乳化沥青性质的影响因素有很多,本试验主要研究了乳化剂种类、乳化剂用量及 pH 值对乳化沥青性质的影响。并通过三大指标试验对性能进行检测,试验仪器如图 2—4 所示。



图 2 针入度试验仪

3.1 乳化剂类别和剂量对乳化沥青性质的影响

乳化剂种类的影响在上面讲述原材料的时候已经阐述过,在此不再重复。

乳化剂用量直接关系到乳化效果和产品的储存稳定性,同时对乳液蒸发残留物的性质由很大的影



图3 软化点试验仪

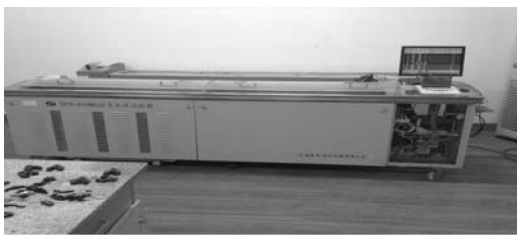


图4 延度试验仪

响。用量较少,筛上剩余量增加,沥青微粒容易凝聚而分层;用量较多,增加基质沥青的损失,也增加了成本。此外乳化剂的用量还会影响到乳化沥青的破乳时间,加大用量,破乳时间减少^[5]。

为此,应通过乳化效果及乳化沥青的性质来确定合适的乳化剂与乳化剂含量。本试验中采用了两种乳化剂与同种基质沥青乳化,并在乳化剂建议参量的范围内改变剂量的大小确定最佳乳化剂剂量。试验数据如表2所示。

表2 乳化剂种类和剂量对乳化沥青性质的影响

乳化剂种类	乳化剂含量/%	乳化沥青蒸发残留物三大指标		
		针入度 /0.1 mm	软化点 /°C	延度 15 °C /mm
EA-300	2.6	64.8	53.45	>100
	2.8	65.4	53.59	>100
	3.0	66.0	52.11	>100
美德维斯维克	1.4	52.6	48.24	>100
	1.6	54.1	49.56	>100
	1.8	51.5	47.37	>100

由表2中的数据可以看出,同种乳化剂都显示出随着乳化剂含量的增加,针入度呈现先增大后减小的趋势,试验得到针入度范围是5—7 mm之间,而规范要求用于拌合的乳化沥青蒸发残留物的针入度范围是4.5—15 mm,可见本实验的针入度均满足

规范要求;随着乳化剂含量的增加,软化点也呈现先增大后减小的趋势;规范中要求的用于拌合的乳化沥青蒸发残留物的延度不小于40 cm,本试验得到的数据均能满足要求;EA-300乳化剂与美德维斯维克乳化剂制备的乳化沥青相比较,EA-300的乳化剂制备出来的乳化沥青的总体性能都比美德维斯维克乳化剂制备出来的乳化剂性能要好。根据以上试验结果分析,对于EA-300乳化剂,当乳化剂含量为2.8%,蒸发后残留物的三大指标均能满足规范要求且最佳,EA-300乳化剂最佳掺量应当选为2.8%;对于美德维斯维克乳化剂,当乳化剂含量为1.6%,蒸发后残留物的三大指标均能满足规范要求且最佳,因此美德维斯维克最佳掺量应当选为1.6%。

3.2 PH值对乳化沥青性质的影响

乳化剂溶液在恰当的PH值下,乳化剂的活性能够得到增强,乳化能力也同时得到提高,因此提高了乳化沥青乳化的效果和储存的稳定性,降低了成本。不同的乳化剂,需要的pH值也同样不同。本试验在制备皂液时,分别将PH值控制在为1—2,2—3,3—4之间,取之前试验所得到的最佳乳化剂掺量制备相应的乳化沥青,并对制取的乳化沥青三大指标对比试验,试验结果如表3所示。

表3 pH值对乳化沥青性质的影响

乳化剂种类	pH值	乳化沥青蒸发残留物三大指标		
		针入度 /0.1mm	软化点 /°C	延度 15 °C /mm
EA-300	1—2	65.4	53.59	>100
	2—3	68.6	51.79	>100
	3—4	76.2	48.32	>100
美德维斯维克	1—2	54.1	49.56	>100
	2—3	70.0	49.09	>100
	3—4	73.9	49.11	>100

由表3的试验数据可以看出,对于同种乳化剂水溶液,随着水溶液pH值的增加,针入度呈现先一直增大的趋势,试验得到针入度范围是5—8 mm之间,而规范要求用于拌合的乳化沥青蒸发残留物的针入度范围是4.5—15 mm,可见本实验的针入度均满足规范要求;随着水溶液pH值的增加,软化点大致上呈现减小的趋势;5 °C时的延度在规范中有,用于拌合的乳化沥青蒸发残留物的延度不小于40 cm,本试验得到的数据均能满足要求;对于两种乳化剂制备的乳化沥青之间的性能比较,就针入度而言相差不大,软化点是EA-300的乳化剂制备的

乳化沥青较美德维斯维克稍高一点。根据以上试验结果分析,所有 pH 值时制取的乳化沥青蒸发后残留物三大指标均能达到规范要求,结合拌合试验得到的破乳时间,对于 EA-300 乳化剂,当 pH 值为 1—2 时,虽然针入度不是很高,但是软化点较其他两组的高,因此 EA-300 乳化剂水溶液的 pH 值合理值应为 1—2;对于美德维斯维克乳化剂,当 pH 值为 2—3 时,针入度软化点均较适宜,且这个 pH 值范围的破乳时间最佳,因此 EA-300 乳化剂水溶液的 pH 值合理值应为 2—3。

由表 2 和表 3 可得出两种乳化剂的最佳掺配比例,如表 4 所示。

表 4 两种乳化剂的最佳掺配比例

乳化剂类型	乳化剂掺量/%	皂液 PH 值	破乳时间/s	不可施工时间/s
EA-300	2.8	1~2	114	209
美德维斯维克	1.6	2~3	126	157

4 乳化沥青的技术指标及要求

本实验所研究开发的乳化沥青必须经过质量检测满足相应的检验标准后方可投入生产使用。用作面层冷拌沥青混合料的乳化沥青,应符合 BC-2 型规定的拌合用类型乳液技术指标。对所研究开发的乳化沥青进行质量检测^[6],EA-300、美德维斯维克乳化沥青的技术指标分别见表 5、表 6。

通过表 5 和表 6 可知,所研究开发的两种乳化沥青(最佳掺配比例)各项指标均能满足道路用乳化沥青技术要求,可以很好地运用于道路工程当中,为冷拌沥青混合料的运用提供一个基础。

表 5 EA-300 乳化沥青主要技术指标

检测项目	结果	技术指标	技术规范
筛上剩余量(1.18 mm) /%	0.08	<0.3	T0652
蒸发残留物含量 /%	60	≥55	T0651
破乳速度	慢	慢	T0658
电荷	阳离子	阳离子	T0653
针入度(25 ℃) /0.1 mm	65.4	60—300	T0604
软化点 /℃	53.59	—	T0606
延度(15 ℃) /cm	>100	—	T0605
储存稳定度 5 d /%	—	<5	T0655
溶解度(三氯乙烯) /%	99.2	>97.5	T0607

表 6 美德维斯维克乳化沥青主要技术指标

检测项目	结果	技术指标	技术规范
筛上剩余量(1.18 mm) /%	0.05	<0.3	T0652
蒸发残留物含量 /%	60	≥55	T0651
破乳速度	慢	慢	T0658
电荷	阳离子	阳离子	T0653
针入度(25 ℃) /0.1 mm	65.9	60—300	T0604
软化点 /℃	49.09	—	T0606
延度(15 ℃) /cm	>100	—	T0605
储存稳定度 5 d /%	—	<5	T0655
溶解度(三氯乙烯) /%	98.8	>97.5	T0607

5 结论

主要开发了两种适用于冷拌沥青混合料的乳化沥青。乳化剂分别采用了 EA-300 和美德维斯维克两种乳化剂,沥青采用 70# 基质沥青。对于 EA-300 的乳化剂,选用乳化剂掺量为 2.8%,皂液 PH 为 2—3 时,制备出来的乳化沥青的效果较好;对于美德维斯维克的乳化剂,选用乳化剂掺量为 1.6%,皂液 PH 为 1—3 时,制备出来的乳化沥青的效果较好。乳化沥青的性能测试表明,筛上剩余量及蒸发残留量符合相关技术规范要求,能满足冷拌沥青混合料的需要。

参考文献:

- [1] 曾涛,蒋玮,肖晶晶,等. 改性乳化沥青生产原材料初探[J]. 交通标准化,2008,6: 74-76.
- [2] 冯雷雷. 改性乳化沥青的制备及性能[D]. 西安: 西北大学,2009.
- [3] 肖晶晶. 微表处改性乳化沥青及混合料性能研究[D]. 咸阳: 长安大学,2007.
- [4] 李萍. 慢裂乳化沥青的研究开发和应用[D]. 南京: 东南大学,2005.
- [5] 贺华. 改性乳化沥青及微表处性能研究[D]. 咸阳: 长安大学,2006.
- [6] JTG F40-2004,公路沥青路面施工技术规范[S].