ICS 93.080.20
P 66

# DB12

# 天　津　市　地　方　标　准

DB12/T 821—2018

# 路用水性环氧改性乳化沥青防水涂料技术要求

Technical requirement of water soluble epoxy resin-modified emulsified asphalt road waterproof coating

2018－09－25 发布　　2018－10－25 实施

天津市市场和质量监督管理委员会　发布

# 前　言

本标准依据GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写规则》给出的规则起草。

本标准由天津市交通运输委员会提出并归口。

本标准起草单位：天津市市政工程设计研究院、天津市赛英工程技术咨询有限公司、天津市交通科学研究院、天津第二市政公路工程有限公司、天津市亨益晟泰筑路材料科技有限公司。

本标准主要起草人：谷李忠、李传宪、袁立顺、杨志伟、宋晓燕、李宗帅、纪姗、苗乾、付全鸿、梁建华。

# 路用水性环氧改性乳化沥青防水涂料技术要求

## 1 范围

本标准规定了路用水性环氧改性乳化沥青的分类、技术要求及质量检验。

本标准适用于各等级道路水泥混凝土基面上的防水粘结层

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 3186 色漆、清漆和色漆与清漆用原材料 取样

GB/T 16777 建筑防水涂料试验方法

CJJ 139 城市桥梁桥面防水工程技术规程

CJJ 2 城市桥梁工程施工与质量验收规范

JC/T 408 水乳型沥青防水涂料

JC/T 975 道桥用防水涂料

JGJ 55 普通混凝土配合比设计规程

JTG D50 公路沥青路面设计规范

JTG E20 公路工程沥青及沥青混合料试验规程

JTG E60 公路路基路面现场测试规程

JTG F40 公路沥青路面施工技术规范

JTG F80/1 公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

**防水粘结层 waterproof layer**

路面、桥面结构中水泥混凝土基面上起防水、粘结作用的功能层。

3.2

**水性环氧树脂 water soluble epoxy resin**

指环氧树脂以微粒、液滴或是胶体形式分散于水相中形成的乳液。

3.3

**水性环氧改性乳化沥青（A组分）water soluble epoxy resin-modified emulsified asphalt（A component）**

由水性环氧树脂、乳化沥青及添加剂按一定比例混合形成的乳液。

3.4

**水性环氧改性乳化沥青（B组分）water soluble epoxy resin-modified emulsified asphalt（B component）**

水性环氧树脂固化剂。

3.5

**水性环氧改性乳化沥青 water soluble epoxy resin-modified emulsified asphalt**

水性环氧改性乳化沥青是由A、B两组分按一定比例混合，经固化反应生成的热固性沥青复合材料。

3.6

**检验批 inspection lot**

按同一施工条件或按规定的方式汇总起来便于检验评定，由一定数量样本组成的检验体。

## 4 分类

### 4.1 类型

路用水性环氧改性乳化沥青防水涂料根据A组份性能分为Ⅰ型和Ⅱ型两种。

### 4.2 代号

路用水性环氧改性乳化沥青防水涂料代号为HF。

### 4.3 标记

路用水性环氧改性乳化沥青防水涂料按名称、类别、标准代号标记。

**示例：**路用水性环氧改性乳化沥青防水涂料 HF Ⅰ DB12/T 821-2018

## 5 技术要求

### 5.1 材料技术要求

#### 5.1.1 原材料

5.1.1.1 制备水性环氧改性乳化沥青防水涂料用基质沥青应采用A级或B级沥青，其质量应符合JTG F40的规定。

5.1.1.2 制备水性环氧改性乳化沥青防水涂料用水性环氧树脂应符合表1的要求。

**表1 水性环氧树脂技术要求**

| 外观 | 环氧当量 | 固含量 | 粘度（25℃） | -20℃冻融 |
|---|---|---|---|---|
| 乳白色粘稠均一液体 | 900～1000 | ≥50% | 2400cp～2600cp | 表中各项指标均无变化 |

#### 5.1.2 水性环氧改性乳化沥青技术要求

##### 5.1.2.1 一般规定

5.1.2.1.1 路用水性环氧改性乳化沥青防水涂料A组分与B组分应分开贮存。

5.1.2.1.2 A组分与B组分混合后应在常温下5小时内完成使用。

5.1.2.1.3 制备方法见附录A。

##### 5.1.2.2 外观

A组份搅拌均匀后为黑褐色均质液体，搅拌棒上不粘附任何明显颗粒；B组份为无色透明液体。

#### 5.1.2.3 水性环氧改性乳化沥青技术要求

应符合表2的要求。

**表2 水性环氧改性乳化沥青技术要求**

| 项目 | | 类型 | | 试验方法 |
|---|---|---|---|---|
| | | Ⅰ型 | Ⅱ型 | |
| 干燥性，25℃ | 表干，h | ≤1 | ≤1 | GB/T 16777<br>涂膜用量为 1.0kg/m$^2$ |
| | 实干，h | ≤6 | ≤6 | |
| 固含量，% | | ≥50 | ≥50 | GB/T 16777 |
| 沥青标准粘度 $C_{25.3}$，s | | 10～20 | 10～20 | JTG E20 T0621 |
| 断裂延伸率，% | 标准条件 | ≥600 | ≥200 | GB/T 16777<br>拉伸速度为 500mm/min |
| | 碱处理 | ≥600 | ≥160 | GB/T 16777 |
| | 盐处理 | ≥600 | ≥160 | 盐处理按 JC/T 975 的规定，<br>试验方法同标准条件 |
| | 热处理 | ≥600 | ≥160 | GB/T 16777 |
| 拉伸断裂强度，MPa | 标准条件 | ≥0.60 | ≥1.00 | GB/T 16777<br>拉伸速度为 500mm/min |
| | 碱处理 | ≥0.45 | ≥0.75 | GB/T 16777 |
| | 盐处理 | ≥0.45 | ≥0.75 | 盐处理按 JC/T 975 的规定，<br>试验方法同标准条件 |
| | 热处理 | ≥0.45 | ≥0.75 | GB/T 16777 |
| 涂料与水泥混凝土粘结强度，MPa，23℃±2℃ | | ≥0.50 | ≥0.55 | 见附录 B |
| 涂料在沥青混凝土与水泥混凝土间粘结强度，MPa，23℃±2℃ | | ≥0.6 | ≥0.7 | 见附录 C |
| 涂料在沥青混凝土与水泥混凝土间剪切强度，MPa，23℃±2℃ | | ≥0.50 | ≥0.70 | 见附录 D |
| 低温柔性，℃ | 标准条件 | -15 | -15 | GB/T 16777 |
| | 碱处理 | -10 | -10 | GB/T 16777 |
| | 盐处理 | -10 | -10 | 盐处理按 JC/T 975 的规定，<br>试验方法同标准条件 |
| | 热处理 | -10 | -10 | GB/T 16777 |
| | 无裂纹 | | | |
| 不透水性 | | 0.3MPa，30min<br>不透水 | 0.3MPa，30min<br>不透水 | GB/T 16777 |
| 耐热度，℃ | | 160 | 160 | JC/T 408 |
| | | 无流淌、滑动、滴落 | | |
| 耐腐蚀性 | 耐碱 20℃ | $Ca(OH)_2$ 中浸泡 15 天无异常 | | 试样制备按 GB/T 16777 的规定 |
| | 耐盐 20℃ | 3%盐水中浸泡 15 天无异常 | | |

### 5.2 其他技术要求

5.2.1 在路用水性环氧改性乳化沥青防水涂料使用前应检查下卧层的质量，下卧层基面应干燥、平整、清洁、无杂物、无污染，并经验收合格。

5.2.2 设置在路用水性环氧改性乳化沥青防水涂料下的水泥混凝土层应清除浮浆，并除去过高的部分。

5.2.3 路用水性环氧改性乳化沥青防水涂料的洒布量一般为 1.0 kg/m$^2$～1.1kg/m$^2$。

5.2.4 产品在生产、包装、运输及使用过程中应满足环境保护要求。

## 6 质量检验

### 6.1 材料检验

6.1.1 所有材料都必须经验收合格后方可使用。

6.1.2 路用水性环氧改性乳化沥青防水涂料以同一类型、同一规格 15t 为一批（不足 15t 亦作为一批）进行抽检。在每批产品中按 GB/T 3186 规定取样，A 组分抽取 2kg 样品，B 组分根据试验比例选取，将 A 组分与 B 组分分别放入不与样品发生反应的干燥洁净密闭容器中密封好。

6.1.3 路用水性环氧改性乳化沥青防水涂料检验分出厂检验和型式检验。出厂检验项目为外观、固体含量、表干时间、实干时间、耐热度、不透水性、低温柔性、拉伸强度、断裂延伸率。型式检验项目为表 1、表 2 中全部内容。

6.1.4 判定规则应按以下要求：

a) 外观符合 5.1.2.2 条规定判该批产品外观合格，否则判该批产品不合格；
b) 固体含量、沥青标准粘度、拉伸强度、断裂延伸率、涂料与水泥混凝土的粘结强度、剪切强度、涂料在沥青混凝土与水泥混凝土间粘结强度，以试件的算术平均值分别达到表 2 规定，即判该项合格；
c) 表干时间、实干时间、耐热度、不透水性，所有试件都符合标准规定，判该项合格，若有一个试件不符合表 2 规定则为不合格；
d) 低温柔度、处理后低温柔度、耐腐蚀性以五个试件为一组，有四个符合标准规定的，判该项合格。试验结果全部符合表 2 规定，判该批产品物理性能合格；
e) 若仅有一项不符合表 2 的规定，允许在该批产品中随机另取样进行单项复测，复测合格则判该批产品该性能合格，否则判该批产品该性能不合格；
f) 若共有两项及两项以上不符合表 2 的规定，则判该批产品不合格。

### 6.2 其他检验

除材料检验外的其他检验应符合国家和天津市有关标准的规定。

# 附 录 A
（规范性附录）
试样的制备

## A.1 环境条件

温度23℃±2℃，相对湿度60%～70%。

## A.2 取样方法

试样按照GB/T 3186涂料产品的取样规定，取一份2kg样品用于试验。A组分与B组份试样应该在23℃±2℃的环境中放置24h。

## A.3 试样制备

将静置后的A组份水性环氧改性乳化沥青样品，机械搅拌均匀，按照不同型号对应的配比及试验用量，其中HF-R1型A组分与B组份比例为100:2；HF-R2型A组分与B组份比例为100:3，分别称取A组分与B组份，将B组份倒入A组份中，立刻进行机械搅拌，搅拌过程中避免混入气泡，将搅拌均匀的样品倒入脱模剂处理过的或易脱模的模板制成的模框中涂覆。样品分3～5次涂覆（每次间隔时间8h～12h），最后一次刮平，保证涂膜厚度达1.5mm±0.2mm。然后将试件在标准条件下养护48h，再放入40℃的电热鼓风干燥箱中养护24h后脱模，将试件翻转，底面朝上在80℃±2℃条件下养护24h，再在40℃±2℃条件下养护24h后冷却，再在标准试验环境条件下养护4h。

A组分与B组份混合后的成品试样应立刻使用；放置超过5h的成品试样不得用于试验涂膜，以免影响试验结果及精度。

# 附 录 B
（规范性附录）
涂料与水泥混凝土的粘结强度试验方法

## B.1 试件制备

### B.1.1 水泥混凝土试件制备

按JGJ 55制备强度等级C50的水泥混凝土试件，尺寸100×100×50mm，养护21天备用，防水涂料的施工表面应清洁、无浮浆，并使表面粗糙度在0.5mm±0.1mm。为了达到要求的粗糙度，可以在养护成型的混凝土表面涂一层环氧树脂，未固化前撒过量的粒径在0.3mm～0.6mm标准砂，固化后除去未粘附的砂。

### B.1.2 涂层制备及养生

将A组分水性环氧改性乳化沥青样品，机械搅拌均匀，按照不同型号对应相应的固化剂比例进行添加搅拌，其中HF-R1型A组分与B组份比例为100:2；HF-R2型A组分与B组份比例为100:3；将调配好的水性环氧改性乳化沥青防水涂料按照1.0kg/$m^2$用量，均匀涂刷到B.1.1中制备好的水凝混凝土试件上；涂刷完毕后，置于标准条件下4h，再将试件放入40℃电热鼓风干燥箱中养生72h，养生结束后将试件取出放于标准条件至冷却即可进行试验。

### B.1.3 试验条件

试验环境应保持在：温度23℃±2℃，相对湿度60%-70%。

## B.2 试验步骤

在制备好的试件防水膜表面均匀涂刷一薄层胶黏剂，然后将直径为50mm的钢质拉拔头按上，待胶黏剂完全固化后，用锋利的刀子，沿拉拔头的周边切透固化的胶黏剂和防水涂层直达水泥混凝土表面，采用黏附性拉拔仪进行试验，夹具以10mm/min的拉伸速度进行拉开试验，记录下拉开的数值，并观察断面的破坏形式。

## B.3 结果分析

B.3.1 断面的破坏形式可分为四种：

a) 附着破坏：涂层与底材，复合涂层界面的破坏，以 A 表示；
b) 内聚破坏：涂层自身破坏，以 B 表示；
c) 胶黏剂自身破坏或被测涂层的表面部分被破坏，这表明涂层与底材的附着力或是涂层间的界面附着力均大于所得数值，以 C 表示；
d) 胶结失败：胶结剂与拉拔头脱开，或与涂层的表面完全脱开，以 D 表示。

B.3.2 根据不同破坏形式分析：破坏形式为A、B或是C时，其测量结果符合试验要求，出现C和D的破坏形式时，表明胶黏剂的强度不满足要求，必须更换胶黏剂。

## B.4 试验结果计算

粘结强度按式B.1计算：

$$\sigma = F/A \quad \text{(B.1)}$$

式中：

σ ——粘结强度，单位为兆帕（MPa）；

F ——破坏荷载，单位为牛顿（N）；

A ——试件粘结面积，单位为平方毫米（$mm^2$）

取符合试验要求的6个试件试验结果，与平均值比较去掉6个数据中偏离最大的值，取剩余5个数据的平均值，精确到0.001MPa。

# 附 录 C
（规范性附录）
涂料在沥青混凝土与水泥混凝土间粘结强度试验方法

## C.1 试件制备

### C.1.1 水泥混凝土试件制备

见附录B.1.1。

### C.1.2 涂层制备及养生

将A组分水性环氧改性乳化沥青样品，机械搅拌均匀，按照不同型号对应相应的固化剂比例进行添加搅拌，其中HF-R1型A组分与B组份比例为100:2；HF-R2型A组分与B组份比例为100:3，将调配好的水性环氧改性乳化沥青防水涂料按照1.0kg/$m^2$用量，均匀涂刷到C.1.1中制备好的水凝混凝土试件上，涂刷完毕后，置于标准条件下2h，再将试件放入40℃电热鼓风干燥箱中养生2h。

### C.1.3 组合试件制备及养生

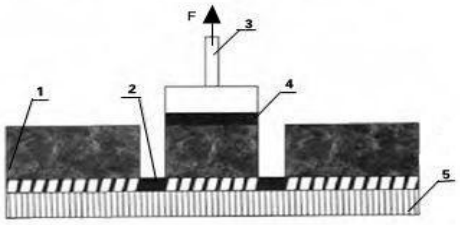
将电热鼓风箱中养生2h的试件取出，装入到300×300×100mm车辙试模中，在其上面成型300×300×50mm的AC-13热拌沥青混合料，沥青选用SBS改性沥青或环氧沥青，石料选用石灰岩，具体成型方法见JTG E20中沥青混合料试件制备方法（轮碾法），成型后脱模，将试件放入40℃电热鼓风干燥箱中养生72h。养生结束后取出置于标准温度冷却。

### C.1.4 试验条件

试验环境应保持在：温度23℃±2℃，相对湿度60%～70%。

## C.2 试验步骤

采用钻孔机在养生好的300×300×100mm试件上钻直径100mm、深50mm的孔，恰好钻透防水层到达水泥混凝土表面，然后采用环氧树脂将拉拔头粘结在沥青混凝土端，试验前试件见图C.1，选取路用拉拔强度试验仪，以27mm/min的拉伸速度进行拉力试验，直到芯样破坏，记录最大力值。




说明：

1 ——沥青混凝土
2 ——路用水性环氧改性乳化沥青防水涂料
3 ——拉头
4 ——环氧树脂
5 ——水泥混凝土

图C.1 粘结强度试件及夹具示意图

## C.3 试验结果计算

见附录B.4。

# 附 录 D
# （规范性附录）
# 涂料在沥青混凝土与水泥混凝土间剪切强度

## D.1 试件制备

见附录C.1。

## D.2 试验步骤

将养生好的300×300×100mm试件，切割成100×100×100mm的试块，放入压力试验机，试验机速度为10mm/min。

## D.3 试验结果计算

剪切强度按式C.1计算：

$$P_{剪} = \frac{F}{A} \times \sin 30^{\circ} \qquad \text{(D.1)}$$

式中：

$P_{剪}$——剪切强度，单位为兆帕（MPa）；

F ——最大压力，单位为牛顿（N）；

A ——试件粘结面积，单位为平方毫米（$mm^2$）

取6个试件的试验结果，与平均值比较去掉6个数据中偏离最大的值，取剩余5个数据的平均值，精确到0.01MPa。