

路用不粘轮改性乳化沥青粘层应用技术规范

Technical specification for application of trackless tack coat modified emulsified asphalt for tack coat of road

2024 - 11 - 28 发布

2024 - 12 - 28 实施

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 材料 1

5 施工 2

 5.1 下承层 2

 5.2 洒布 2

6 质量标准与控制 3

附录 A（规范性） 附着拉拔强度试验 4

 A.1 试验仪器 4

 A.2 样品 4

 A.3 试验步骤 4

 A.4 试验数据处理 4

附录 B（规范性） 复合件拉拔强度试验 5

 B.1 试验仪器 5

 B.2 样品 5

 B.3 试验步骤 5

 B.4 试验数据处理 5

附录 C（规范性） 复合件剪切强度试验 6

 C.1 试验仪器 6

 C.2 样品 6

 C.3 试验步骤 6

 C.4 试验数据处理 6

附录 D（规范性） 粘轮率试验 7

 D.1 试验仪器 7

 D.2 样品 7

 D.3 试验步骤 7

 D.4 试验数据处理 7

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由山东省交通运输厅提出并组织实施。

本文件由山东省交通运输标准化技术委员会归口。

路用不粘轮改性乳化沥青粘层应用技术规范

1 范围

本文件规定了路用不粘轮改性乳化沥青的材料、施工及质量标准与控制等技术要求，描述了对应的证实方法。

本文件适用于各等级道路沥青路面新建、改扩建和养护工程用粘结层。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 16777—2008 建筑防水涂料试验方法
JC/T 408—2005 水乳型沥青防水涂料
JTG E20—2011 公路工程沥青及沥青混合料试验规程
JTG F40—2004 公路沥青路面施工技术规范
JTG 3420—2020 公路工程水泥及水泥混凝土试验规程
JTG 3450—2019 公路路基路面现场测试规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

不粘轮改性乳化沥青 trackless tack coat of modified emulsified asphalt
在一定温度下，破乳后具有不黏附车轮特性的改性乳化沥青。

3.2

附着拉拔强度 pull strength of binder
粘结材料与下承层拉拔破坏界面间的附着破坏强度或材料自身内聚破坏强度。
注：通常用于评价粘结材料与界面之间的力学性能。

3.3

复合件拉拔强度 pull strength of composite parts
粘结材料与上下结构层拉拔破坏界面间的附着破坏强度或材料自身内聚破坏强度。
注：通常用于评价沥青路面结构层层间的界面粘结能力。

3.4

复合件剪切强度 shear strength of composite parts
粘结材料与上下结构层剪切破坏界面间的附着破坏强度或材料自身内聚破坏强度。
注：通常用于评价沥青路面结构层层间的界面抵抗剪切滑动能力。

4 材料

- 4.1 不粘轮改性乳化沥青应经检测合格后使用。
- 4.2 不粘轮改性乳化沥青应符合表 1 的规定。

表1 不粘轮改性乳化沥青技术要求

检验项目		单位	I 型	II 型	试验方法
破乳速度		—	快裂	中裂或慢裂	JTG E20—2011 T0658
粒子电荷		—	阳离子	阳离子	JTG E20—2011 T0653
筛上剩余量		%	不大于 0.1	不大于 0.1	JTG E20—2011 T0652
恩格拉粘度（E ₂₅ ）		—	1~10	1~10	JTG E20—2011 T0622
蒸发残留物	含量	%	不小于 50	不小于 50	JTG E20—2011 T0651
	针入度（25℃）	0.1mm	20~50	—	JTG E20—2011 T0604
	软化点	℃	75~100	—	JTG E20—2011 T0606
	溶解度	%	不小于 97.5	—	JTG E20—2011 T0607
耐热性（175℃±2℃）		—	—	无流淌、滑动、滴落	JC/T 408—2005
表干时间	25℃	h	—	不大于 3	GB/T 16777—2008
实干时间			—	不大于 10	
附着拉拔强度	25℃	MPa	不小于 1.50	不小于 1.85	附录 A
	40℃		不小于 0.70	不小于 0.90	
复合件拉拔强度	25℃	MPa	不小于 0.70	不小于 0.80	附录 B
	40℃		不小于 0.35	不小于 0.50	
复合件剪切强度	25℃	MPa	不小于 1.10	不小于 1.50	附录 C
	40℃		不小于 0.50	不小于 1.00	
常温储存稳定性	1d	%	不大于 1	不大于 1	JTG E20—2011 T0655
	5d	%	不大于 5	不大于 5	
粘轮率（60℃）		%	不大于 1	不大于 1	附录 D
注：不粘轮改性乳化沥青分为 I 型、II 型，I 型通常用作沥青路面粘层，II 型通常用于桥面铺装防水粘结层。					

5 施工

5.1 下承层

不粘轮改性乳化沥青粘层施工前应对下承层进行检查，下承层应符合表2的规定。不符合要求的应予以处理，直至满足要求。

表2 下承层技术要求

检查项目	技术要求	检测方法	检测频率
表观	表面应干燥、牢固、无浮浆，手指触摸无灰尘，无杂物	目测	随机抽检
平整度	无明显凸起、凹坑，三米直尺检测最大间隙不大于 5mm	JTG 3450—2019 T0931	随机抽检
水泥混凝土板粗糙度	0.4mm~0.8mm	JTG 3450—2019 T0961	随机抽检

5.2 洒布

- 5.2.1 宜采用智能喷洒车洒布不粘轮改性乳化沥青，洒布前彻底清洗智能喷洒车的储料罐、循环泵和喷洒管道。
- 5.2.2 洒布前调试喷洒车，对循环泵和各喷嘴进行检查，循环泵能以最高转速运转，各喷嘴没有任何堵塞现象，以保证洒布过程正常进行。I 型不粘轮改性乳化沥青洒布时，喷洒车加热温度不应超过 80℃，加热时应开启内循环，防止因局部过热造成不粘轮改性乳化沥青提前破乳。
- 5.2.3 不粘轮改性乳化沥青洒布量宜根据下承层类型参考表 3 的要求，在洒布前进行试洒，确定现场条件下的具体洒布量。
- 5.2.4 不粘轮改性乳化沥青洒布时应保持喷洒车车速稳定、喷洒量均匀，纵向、横向衔接与已洒布部分重叠不少于 10 cm，路缘石侧面等不易喷洒的部位应人工涂刷。
- 5.2.5 气温低于 10℃或路面潮湿时，不应洒布不粘轮改性乳化沥青。
- 5.2.6 I 型不粘轮改性乳化沥青洒布后 1 h 内不应有车辆通行，II 型不粘轮改性乳化沥青洒布后 3h 内不应有车辆通行。
- 5.2.7 洒布结束后应及时清洗喷洒设备，防止不粘轮改性乳化沥青残留物堵塞设备。

6 质量标准与控制

- 6.1 不粘轮改性沥青粘层应无露白，无流淌，无破损。
- 6.2 不粘轮改性沥青粘层洒布量应根据下承层类型通过试洒确定，并符合表 3 的要求。当粘层上铺筑薄层大空隙排水路面时，不粘轮改性乳化沥青用量宜增加至 0.9 kg/m²~1.0 kg/m²。

表3 不粘轮改性乳化沥青粘层洒布量要求

下承层类型	单位	洒布量	试验方法	检测频率
新建沥青层或旧沥青路面	kg/m ²	0.4~0.6	JTG 3450—2019	每洒布一次或 1000m ² 为一组，不足 1000m ² 的按一组计，每组检测 3 个点取平均值
水泥混凝土层		0.7~0.9	T0982	

- 6.3 不粘轮乳化沥青粘层附着拉拔强度不应低于现场实测温度下附着拉拔强度要求。现场实测温度下的附着拉拔强度要求应基于表 1 对应类型材料 25℃、40℃要求值采用插值法计算。
- 6.4 不粘轮改性乳化沥青粘层附着拉拔强度检测频率应符合如下规定：每洒布一次或 1 000 m²为一组，不足 1 000 m²的按一组计，每组检测 6 个点取平均值。
- 6.5 不粘轮改性乳化沥青粘层施工质量应满足 6.2、6.3 的要求，不满足要求的，应立即查找原因，采取改进措施后再恢复施工。

附 录 A
(规范性)
附着拉拔强度试验

A.1 试验仪器

A.1.1 拉拔式附着力仪，能在垂直方向上施加应力，该应力以均匀的速度稳步增长。

A.1.2 电热鼓风烘箱，装有自动温度调节器，控温精度 $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

A.2 样品

A.2.1 按照JTGE20—2011 T0703成型尺寸为 $300\text{ mm}\times 300\text{ mm}\times 50\text{ mm}$ 的AC-20沥青混凝土试件或按照JT G 3420—2020 T0551成型尺寸为 $300\text{ mm}\times 300\text{ mm}\times 50\text{ mm}$ 的水泥混凝土试件。AC-20沥青混凝土级配按JTGF40—2004中该混合料级配范围中值确定。

A.2.2 对成型的下层结构试件进行表面处理，使表面无松散颗粒，无浮灰，清扫备用。

A.2.3 将规定洒布量的不粘轮改性乳化沥青均匀涂抹在下层结构试件上，平放于洁净、干燥处，待完全破乳后使用。

A.3 试验步骤

A.3.1 在拉拔式附着力仪的拉拔头上均匀涂抹粘合剂，将其快速置于涂有不粘轮改性乳化沥青的AC-20沥青混凝土试件上，按压保证完全粘结固定。

A.3.2 沿拉拔头周边切割不粘轮乳化沥青粘层，确保仅有拉拔头下方的不粘轮乳化沥青粘层与拉拔头产生粘结力。

A.3.3 设置烘箱温度为试验所需的 $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 或 $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，将粘结有拉拔头的AC-20沥青混凝土试件保温不少于4 h。

A.3.4 在试验所需的 $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 或 $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 下，使用拉拔式附着力仪以 10 mm/min 的速度匀速加载至出现峰值。

A.4 试验数据处理

A.4.1 记录界面破坏形式及拉拔强度，结果保留至小数点后2位。

A.4.2 同一批试件平行试验不应少于4个，当同一批试件中某个测定值与平均值之差大于标准差的k倍时，该测定值应予以舍弃，并以其余测定值的平均值作为试验结果。试件数目为4、5、6个时，k值分别为1.46、1.67、1.82。

附 录 B
(规范性)
复合件拉拔强度试验

B.1 试验仪器

- B.1.1 万能试验机，能在垂直方向上施加应力，该应力以均匀的速度稳步增长。
- B.1.2 拉拔夹具，分为上下两部分，能夹持或粘结试件并与万能试验机衔接。
- B.1.3 电热鼓风烘箱，装有自动温度调节器，控温精度±1℃。

B.2 样品

- B.2.1 按照JTG E20—2011 T0703成型尺寸为300 mm×300 mm×50 mm的AC-20沥青混凝土试件或按照JT G 3420—2020 T0551成型尺寸为300 mm×300 mm×50 mm的水泥混凝土试件。AC-20沥青混凝土级配按JTG F40—2004中该混合料级配范围中值确定。
- B.2.2 对成型的AC-20沥青混凝土试件或水泥混凝土试件进行表面处理，使表面无松散颗粒，将浮灰清扫干净，按照规定洒布量均匀涂抹不粘轮改性乳化沥青，平放于洁净、干燥处，待完全破乳后使用。
- B.2.3 在涂抹有不粘轮乳化沥青的AC-20沥青混凝土试件或水泥混凝土试件上加装高度为50 mm侧板，按照JTG E20—2011 T0703成型尺寸为300 mm×300 mm×50 mm的SMA-13沥青混凝土试件。SMA-13沥青混凝土级配按JTG F40—2004中该混合料级配范围中值确定。
- B.2.4 用钻芯机钻取直径100 mm的圆柱体试件（每块双层板最多钻4个试件），供试验用。

B.3 试验步骤

- B.3.1 将拉拔夹具的上下部分分别与圆柱体试件顶面、底面通过夹持或粘结的方式固定，共同放置于25℃或40℃的电热鼓风烘箱中保温至少4 h。
- B.3.2 取出固定有拉拔夹具的试件安装在万能试验机上，确保万能试验机拉力垂直作用于试件，调整加载速度为10 mm/min，开动万能试验机加载至粘结破坏。从试件取出到试验完成，时间不应超过5 min。

B.4 试验数据处理

- B.4.1 记录粘结破坏时的荷载和破坏形式，测量粘结的面积，精确到1 mm²。
- B.4.2 按公式（B.1）计算拉拔强度：

$$\delta = \frac{F}{A} \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：
δ ——拉拔强度，单位为兆帕（MPa）；
F ——拉拔力，单位为牛顿（N）；
A ——试件拉拔面积，单位为平方毫米（mm²）。
拉拔强度计算结果保留至小数点后2位。

- B.4.3 同一批试件平行试验不应少于4个，当同一批试件中某个测定值与平均值之差大于标准差的k倍时，该测定值应予以舍弃，并以其余测定值的平均值作为试验结果。试件数目为4、5、6个时，k值分别为1.46、1.67、1.82。

附 录 C
(规范性)
复合件剪切强度试验

C.1 试验仪器

- C.1.1 万能试验机，能在垂直方向上施加应力，该应力以均匀的速度稳步增长。
- C.1.2 剪切夹具，分为上下两部分，能夹持或粘结试件，与万能试验机衔接后能保证剪切面与水平面的夹角为40°。
- C.1.3 电热鼓风烘箱，装有自动温度调节器，控温精度±1℃。

C.2 样品

按B.2准备样品。

C.3 试验步骤

- C.3.1 将剪切夹具的上下部分分别与圆柱体试件顶面、底面通过夹持或粘结的方式固定，共同放置于25℃或40℃的电热鼓风烘箱中保温至少4h。
- C.3.2 取出固定有剪切夹具的试件安装在万能试验机上，调整加载速度为10 mm/min，开动万能试验机加载至粘结破坏。从试件取出到试验完成，时间不应超过5 min。

C.4 试验数据处理

- C.4.1 记录粘结破坏时的荷载和破坏形式，测量粘结的面积，精确到1 mm²。
- C.4.2 按公式 (C.1) 计算剪切强度：

$$\tau = \frac{F}{A} \times \sin 40^{\circ} \dots\dots\dots (C.1)$$

式中：
τ ——剪切强度，单位为兆帕（MPa）；
F ——拉拔力，单位为牛顿（N）；
A ——试件粘结面积，单位为平方毫米（mm²）。
剪切强度计算结果保留至小数点后2位。

- C.4.3 同一批试件平行试验不应少于4个，当同一批试件中某个测定值与平均值之差大于标准差的k倍时，该测定值应予以舍弃，并以其余测定值的平均值作为试验结果。试件数目为4、5、6个时，k值分别为1.46、1.67、1.82。

附 录 D
(规范性)
粘轮率试验

D.1 试验仪器

- D.1.1 道路标线用涂料不粘胎时间测定仪，仪器技术要求应符合JT/T 996—2015的相关规定。
- D.1.2 干燥A4纸。
- D.1.3 电热鼓风烘箱，装有自动温度调节器，控温精度±1℃。

D.2 样品

按照A.2准备样品。

D.3 试验步骤

- D.3.1 设置烘箱至60℃，将涂抹有不粘轮改性乳化沥青的AC-20沥青混凝土保温时间不少于4 h。
- D.3.2 用天平称量干燥A4纸质量，记为 m_0 ，精确值0.01 g。
- D.3.3 试件保温结束后，取已称量质量的A4纸覆盖于试件上，沿A4纸长边方向用道路标线用涂料不粘胎时间测定仪自一端向另一端匀速滚动2个来回。
- D.3.4 选取4个部位重复上述操作。
- D.3.5 用天平称量A4纸质量，记为 m_1 ，精确值0.01 g。

D.4 试验数据处理

- D.4.1 按公式（D.1）计算粘轮率：

$$\beta = \frac{m_1 - m_0}{m_0} \dots\dots\dots (D.1)$$

式中：
 β ——粘轮率，%；
 m_1 ——试验后A4纸质量，单位为克（g）；
 m_0 ——试验前A4纸质量，单位为克（g）。
粘轮率计算结果保留至小数点后2位。

- D.4.2 取3次测量的平均值作为试验结果。