

ICS 93.080.20;75.140

P 66

备案号:



中华人民共和国交通运输行业标准

JT/T 798—2011

公路工程 废胎胶粉橡胶沥青

Asphalt rubber for highway engineering

2011-06-13 发布

2011-09-01 实施

中华人民共和国交通运输部 发布

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 技术要求	1
5 试验方法	2
6 检验规则	3
7 运输与储存	3
附录 A(资料性附录) 橡胶沥青加工方法	4
附录 B(规范性附录) 180℃旋转黏度测定方法	6
附录 C(规范性附录) 便携式黏度计黏度测定方法	9

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准对应于 ASTM D6114—97《橡胶沥青的技术标准》，与 ASTM D6114—97 一致性程度为非等效。

本标准由全国交通工程设施(公路)标准化技术委员会(SAC/TC 223)提出并归口。

本标准起草单位:交通运输部公路科学研究院、交通运输部科学研究院、中海油气开发利用公司、北京市政路桥建材集团、上海威宇公路技术服务股份有限公司、山东大山路桥工程有限公司、天津海泰环保科技发展有限公司、北京嘉格伟业筑路科技有限公司、四川禾森化工科技有限公司、邢台路桥建设总公司、安徽省增达公路养护管理有限公司、河北黄骅港伦特公路材料有限公司、浙江美通机械制造有限公司、浙江顺畅高等级公路养护有限公司、蓝派筑路技术开发(北京)有限公司。

本标准主要起草人:王旭东、李美江、张敬轩、熊才启、汪炜、王金凤、柳浩、路真义、陈际江、余强、王宏伟、管国全、李来宾、乔朝增、王普海、冯海平、单光炎、单岗、丁建。

公路工程 废胎胶粉橡胶沥青

1 范围

本标准规定了路用废胎胶粉橡胶沥青的技术要求、试验方法、检验规则、运输与储存等。

本标准适用于各等级公路的结构层和路面功能层(包括防水黏结层、应力吸收层、黏层等)路用废胎胶粉橡胶沥青。城市道路和机场道面可参照使用。

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,仅所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 11147 石油沥青取样法
- JTG F40—2004 公路沥青路面施工技术规范
- JTJ 052—2000 公路工程沥青及沥青混合料试验规程
- JT/T 797 路用废胎硫化橡胶粉

3 术语和定义

JT/T 797 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

废胎胶粉橡胶沥青 crumb rubber modified asphalt (asphalt rubber)

路用废胎胶粉与沥青(有的掺加一定比例的添加剂)按一定比例采用专用设备拌和而得到的满足相关技术指标要求的产物,又称沥青橡胶,以下简称橡胶沥青。

3.2

外掺剂 additive agent

为改善橡胶沥青的技术性能,在橡胶沥青加工过程中掺加的一定比例的软组分材料。

4 技术要求

4.1 原材料

4.1.1 基质沥青

橡胶沥青的基质沥青可选用 JTG F40 规定的 A 级 50 号、70 号、90 号和 110 号道路石油沥青。

4.1.2 废胎胶粉及掺量

4.1.2.1 废胎胶粉应符合 JT/T 797 的要求。

4.1.2.2 橡胶沥青中废胎胶粉的掺量一般为基质沥青质量的 17.6% ~ 30% (外掺)。外掺比例按式(1)计算:

$$A = \frac{m_f}{m_1} \times 100\% \quad (1)$$

式中: m_f ——废胎胶粉质量, 单位为克(g);

m_1 ——基质沥青质量, 单位为克(g);

A ——外掺比例。

4.1.3 外掺剂掺加

外掺剂一般可与路用废胎胶粉一起掺加到沥青中拌和、加工。

4.2 橡胶沥青加工

橡胶沥青宜现场加工, 橡胶沥青的加工方法见附录 A。

4.3 技术指标

橡胶沥青的技术指标应符合表 1 的规定。橡胶沥青的技术性能测试应在使用前进行。

表 1 橡胶沥青技术指标

气候分区	寒 区	温 区	热 区
基质沥青	110 号、90 号、70 号	90 号、70 号	70 号、50 号
180℃ 旋转黏度(Pa·s)	1.5~3.5	2.0~4.0	2.0~5.0
25℃ 针入度, (0.1mm, 100g, 5s)	60~100	40~80	30~70
软化点, (℃)	>50	>58	>65
弹性恢复(25℃)(%)	>50	>55	>60
延度(5℃, 1cm/min)(cm)	>10	>10	>5
注: 气候分区见 JTG F40—2004 的附录 A。			

5 试验方法

5.1 抽样

5.1.1 抽样按 GB/T 11147 进行。

5.2 黏度

5.2.1 试验要求

5.2.1.1 黏度检测分为橡胶沥青生产检测和混合料生产检测两个部分。

5.2.1.2 当橡胶沥青的生产和混合料生产同步进行时, 可只进行橡胶沥青的生产检测。

5.2.1.3 橡胶沥青生产检测应采用旋转黏度计进行。

5.2.1.4 现场黏度检测宜采用便携式黏度计进行, 在室内采用旋转黏度计对便携式黏度计校正, 校正温度应控制在 $180^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, 从取样到试验结束应在 20min 内, 应记录试验的时间。

5.2.2 180℃ 旋转黏度测定方法

180℃ 旋转黏度测定方法见附录 B。

5.2.3 便携式黏度计黏度测定方法

便携式黏度计黏度测定方法见附录 C。

5.3 针入度试验方法

按 JTJ 052—2000 的 T 0604—2000 方法进行。

5.4 软化点试验方法

按 JTJ 052—2000 的 T 0606—2000 方法进行。

5.5 弹性恢复试验方法

按 JTJ 052—2000 的 T 0662—2000 方法进行。

5.6 延度试验方法

按 JTJ 052—2000 的 T 0605—1993 方法进行。

6 检验规则

6.1 出厂检验

如采用连续式生产,每隔 1h 从成品罐中抽取样品进行检测;如采用间歇式生产,每罐抽检一次。每次检测平行试验应不少于三个样本。

6.2 型式检验

6.2.1 对于混合料生产检测,应在生产混合料前和生产过程中从储油罐中提取样品进行检测。每隔 4h 抽取一个样本。

6.2.2 应按第 4 章的要求进行型式检验。

7 运输与储存

7.1 橡胶沥青应采用具有搅拌装置和保温装置的沥青罐进行运输和储存。沥青罐上应明确标明生产时间、出厂黏度等关键参数。

7.2 橡胶沥青原则上应在一天内使用完毕。当由于不可抗力,如需临时储存时,宜将橡胶沥青的温度降到 145℃~155℃,并缓慢搅拌,并应在三天内使用完毕,只允许有一次升温过程;使用前应检测橡胶沥青的指标是否满足技术要求,如果不满足要求,则应重新加工或掺加一定剂量(掺量一般小于 10%)的废轮胎粉重新预混、反应,直至满足技术要求。

附录 A
(资料性附录)
橡胶沥青加工方法

A.1 橡胶沥青的加工流程及设备

A.1.1 橡胶沥青加工的基本流程,主要分为以下四个步骤(见图 A.1):

- a) 基质沥青、废胎胶粉等原材料的添加;
- b) 基质沥青、废胎胶粉等原材料的预混;
- c) 橡胶沥青的反应过程;
- d) 橡胶沥青质量监控。

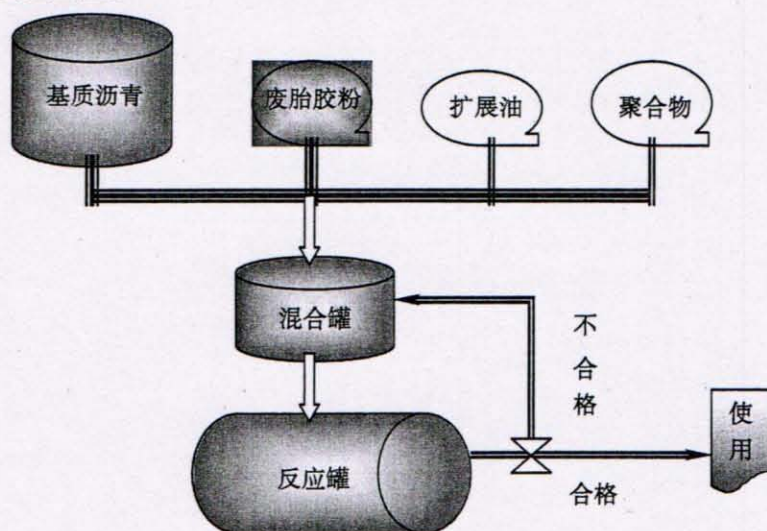


图 A.1 橡胶沥青的加工流程图

A.1.2 橡胶沥青加工的基本设备主要有:

- a) 基质沥青存储罐;
- b) 废胎胶粉的添加设备;
- c) 其他添加剂的添加设备;
- d) 基质沥青与废胎胶粉等原材料的预混罐(有时可以省略),应具有快速升温功能;
- e) 橡胶沥青的反应罐(应具备搅拌功能);
- f) 橡胶沥青加工设备的加温和控温系统;
- g) 橡胶沥青质量的监控设备。

A.2 橡胶沥青加工前的准备

A.2.1 橡胶沥青生产前,应进行橡胶沥青的配方设计,以确定橡胶沥青生产的基质沥青品种、胶粉品种及掺量、外掺剂等。

A.2.2 加工橡胶沥青前,橡胶沥青加工设备中的计量装置应进行专门标定,并贴有计量标签。对于固定式的加工设备,按计量有效期年限的频率进行标定;对于移动式设备,每个工程开工前均需要标定。计

量标定的主要仪器或传感器有:所有的称重设备传感器、温度传感器、流量计、搅拌器。

A.2.3 在正式生产前,橡胶沥青设备应进行试生产,检查设备的运转情况。

A.3 橡胶沥青的加工

A.3.1 橡胶沥青生产分为连续式和间歇式,宜采用间歇式生产橡胶沥青。

A.3.2 橡胶沥青的加工温度宜控制在 $180^{\circ}\text{C} \sim 190^{\circ}\text{C}$,当废胎胶粉掺量较大时,加工温度可适当提高,但不应高于 210°C 。加工设备应有自动温控系统,控温精度为 $\pm 3^{\circ}\text{C}$ 。

A.3.3 橡胶沥青加工反应的时间一般为不小于 45min 。

A.3.4 在生产过程中,应及时检测每批橡胶沥青的技术指标。

附 录 B
(规范性附录)
180℃旋转黏度测定方法

B.1 试验原理

本试验方法参考 JTJ 052—2000 中 T 0625—2000, 采用旋转黏度计, 配备不同型号的转子, 测定不同转速下橡胶沥青的黏度, 并回归橡胶沥青的黏度和黏度计扭矩之间的关系曲线, 取 50% 扭矩的黏度作为橡胶沥青的黏度代表值。

B.2 试验仪器

试验仪器包括:

- a) 黏度计: 采用旋转黏度计, 测量精度为测量范围的 $\pm 1.0\%$;
- b) 加热器: 温度范围, $15^{\circ}\text{C} \sim 300^{\circ}\text{C}$; 控温精度, $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$;
- c) 数据采集软件;
- d) 烘箱。

B.3 试样制备

将橡胶沥青加热到 180°C 左右, 使橡胶沥青处于能倒出状态, 根据选用的转子, 向旋转黏度计试模内注入规定体积的橡胶沥青。如果试模的侧壁上粘有太多沥青, 应重新灌模。

将加热器调到需要保温的温度 (一般为 180°C , 也可根据试验需要确定), 盖上保温盖, 启动保温装置, 将灌好模的橡胶沥青放入加热器中保温 30min。并在测试前 15min 将转子放入沥青中保温。

注 1: 由于橡胶沥青的黏度受加工温度和存储时间的影响, 黏度计灌模时一定要尽量缩短重新加热和存储的时间, 最好是加工完立即检测, 使用前随时检测。

注 2: 为了保证转子浸入沥青中的深度, 灌入的沥青体积可略多于规定值要求, 但不可少于规定值。

注 3: 为了保证灌入试模内的橡胶沥青的体积, 尽量避免沥青粘在试模的侧壁上。

B.4 试验步骤

试验步骤如下:

- a) 打开黏度计转轴端部的保护盖, 观看仪器上部和下部的水准仪, 确保黏度计处于水平状态; 打开黏度计的电源开关对仪器归零;
- b) 取出选定的转子, 并将其连接到延长杆上, 轻托黏度计转轴的端部, 逆时针拧上转子, 并在操作面板上确定所用的转子;
- c) 在橡胶沥青保温 10min 以后, 打开保温盖, 将转子对准盛样器; 旋转高度调节螺栓, 将转子浸入沥青试样中, 使校直支架的端部落在盛样器的挡板上, 确保转子在盛样器的中央位置 (在没有校直支架时一定要要求保证转子纺锤部没入沥青中), 保温 15min 以上;
- d) 操作控制面板, 选择连接计算机的模式, 启动数据采集软件, 设定所需要采集的数据值和数据采集方式, 可手工采集, 也可编制数据采集程序;
- e) 在保温达到 30min 以后, 估计橡胶沥青的黏度, 选用较小的转速, 启动仪器, 并开始采集数据; 随着转子的转动, 沥青的黏度减小, 在扭矩为 70% 以下时, 改选用较大转速, 直到橡胶沥青的黏度相对稳定, 一般需要 10min 左右;
- f) 在橡胶沥青的黏度稳定后, 改变转子的转速, 测定扭矩在 10% ~ 100% 范围内的四个以上转速的黏

- 度;由于总转数对黏度有一定的影响,在选用转速时,先测试较大的转速然后慢慢减小转子的转速;
- g) 取采集的最后六个点(间隔 15s 或 10s)的平均值(最后 1min 的平均值)作为测试的黏度值;
- h) 利用旋转黏度测定不同温度下的表观黏度,通常测定 135℃、160℃、180℃ 下,按以上方法测定橡胶沥青的表观黏度,绘制黏温曲线。

B.5 结果处理

B.5.1 试验后,应将橡胶沥青黏度试验数据记入表 B.1,计算每个转速下最后采集的六个点的黏度平均值和扭矩平均值。

表 B.1 橡胶沥青黏度试验记录

试验日期:_____

试验者:_____

沥青品种:_____

橡胶沥青加工方法及备注:

序号	黏度	转速	扭矩	剪切力	剪变率	转子型号	试验温度	读数时间
1								
2								
3								
4								
5								
6								
平均								

B.5.2 分别求取每个转速下黏度的对数和扭矩的对数,绘制对数黏度和对数扭矩的关系曲线,对黏度的对数和扭矩的对数进行直线回归,相关系数在 0.96 以上。用插值法求 50% 扭矩的橡胶沥青黏度。为了和规范中 20r/min 的表观黏度比较,也可利用转速—黏度关系,算取 20r/min 转速的黏度,作为表观黏度代表值(计算方法同 50% 扭矩的黏度),计算结果填入表 B.2。扭矩对数—黏度对数回归关系曲线见图 B.1。

注:由于普通沥青和橡胶沥青不同,在对普通沥青进行黏度测量时,转速对黏度的影响非常小,对数扭矩和对数黏度之间没有明显的相关性,在黏度计稳定以后,求取最后 3min 的平均值即可。

表 B.2 黏度试验计算表

序号	扭矩 (%)	黏度 (mPa·s)	扭矩对数	黏度对数	关系曲线	R^2 沥青品种
1						
2						
3						
4						
反算结果		求取黏度		反算 50% 扭矩的黏度对数		

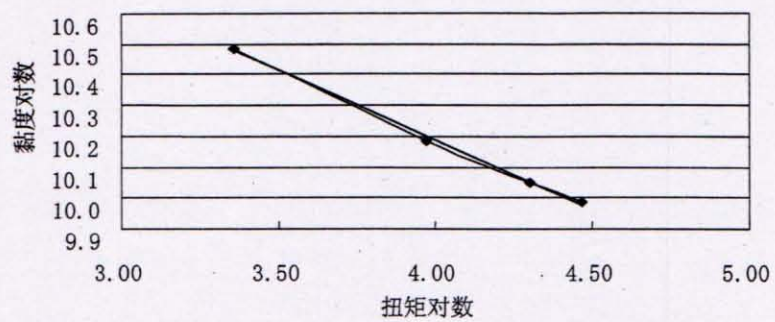


图 B.1 扭矩对数—黏度对数回归关系曲线

附 录 C

(规范性附录)

便携式黏度计黏度测定方法

C.1 试验原理

本方法采用便携式黏度计对现场的黏度进行测定。将恒速旋转的转子插入到被测量液体中,测定由黏度产生的转子运动的阻力,直接在显示屏上读取黏度。

C.2 试验仪器

试验仪器包括:

- a) 便携式黏度计,测量精度在指示值的 $\pm 10\%$ 之内,并配备三种型号的转子:
 - 1) 1号测量转子: $15\text{dPa}\cdot\text{s} \sim 150\text{dPa}\cdot\text{s}$ (与300mL烧杯一起使用);
 - 2) 2号测量转子: $100\text{dPa}\cdot\text{s} \sim 4\,000\text{dPa}\cdot\text{s}$ (与300mL烧杯一起使用);
 - 3) 3号测量转子: $0.3\text{dPa}\cdot\text{s} \sim 13\text{dPa}\cdot\text{s}$ (与3号测量杯一起使用);
- b) 保温装置:保温精度 1°C ;
- c) 三角支架;
- d) 温度计。

C.3 试样制备

C.3.1 便携式黏度计的校正

室内对同一份橡胶沥青,按照要求取样后,测试同一温度下,旋转黏度计和便携式黏度计的黏度,应有五个以上的样本点,建立两者之间的相关关系,以此作为便携式黏度计的校正公式。在橡胶粉的掺量、基质沥青和橡胶粉的品种发生改变后,需要重新进行校正。

C.3.2 现场试样的准备

对现场的沥青取样,如果采用相对于转子无限大的容器装置,用温度计测定样品的温度,精确到 1°C 。这种情况下测得的黏度,应根据仪器的精度要求,按仪器说明书中规定的方法进行修正。

如果现场采用黏度测定规定的烧杯,由于容器较小,在室温下降温较快,应配置相应的保温装置,保温精度为 1°C 。并在保温30min,温度稳定以后开始测量。

C.4 试验步骤

试验步骤如下:

- a) 握住黏度计或把黏度计安装到给定的支架上,用黏度计主机上的水准仪验证黏度计是否处在水平位置;
- b) 把测量转子放在测量杯的中央,直至沥青浸到测量转子上液体标记中央附近;
- c) 按照箭头反方向移动黏度计主机上的仪表计量指示针夹;
- d) 把电源开关拨到接通位置;
- e) 当测量转子开始旋转时,仪表计量指示针显示的黏度偏大,随着测量时间的延长,黏度值相对稳定,从所用测量转子规定的标尺读出黏度值;
- f) 当测量完成时,把电源开关拨到断开位置,在仪表指示针已返回到原来位置后,按照箭头方向移动黏度计主机上的仪表计量指示针夹把仪表计量指示值紧固好。

注：在室内保温装置精度不高时，由于橡胶沥青的黏度随时间的增长逐渐减小，而在室温下沥青的降温较快，求取稳定的黏度值难度较大，试验的离散性也很大。

C.5 结果计算

取三次以上测量的平均值，并根据建立的便携式黏度计和旋转黏度计算的相关关系对黏度值进行修正。
