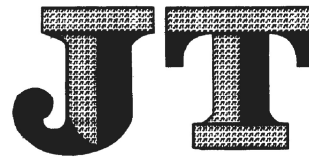


ICS 93.080.20;75.140

CCS P 66



中华人民共和国交通运输行业标准

JT/T 860.2—2025

代替 JT/T 860.2—2013

沥青混合料改性添加剂 第2部分：高黏度添加剂

Modifier for asphalt mixture —
Part 2: High viscosity additive

2025-03-24 发布

2025-07-01 实施

中华人民共和国交通运输部 发布

目 次

前言 II

引言 IV

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 2

5 试验方法 3

6 检验规则 5

7 标志、包装、运输和储存 6

附录 A(资料性) 掺加高黏度添加剂的沥青混合料技术要求 7

附录 B(规范性) 掺加高黏度添加剂的沥青结合料制备方法 8

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。

本文件是 JT/T 860《沥青混合料改性添加剂》的第2部分。JT/T 860 已经发布了以下部分:

- 第1部分:抗车辙剂;
- 第2部分:高黏度添加剂;
- 第4部分:抗剥落剂;
- 第5部分:天然沥青;
- 第6部分:温拌剂;
- 第7部分:废旧轮胎热解炭黑;
- 第8部分:高模量剂;
- 第9部分:煤液化沥青。

本文件代替 JT/T 860.2—2013《沥青混合料改性添加剂 第2部分:高黏度添加剂》,与 JT/T 860.2—2013 相比,除结构调整和编辑性改动外,主要技术变化如下:

- 更改了高黏度添加剂的定义(见 3.1,2013 年版的 3.1);
- 更改了“高黏度添加剂技术要求”为“Ⅰ型高黏度添加剂技术要求”,增加了Ⅱ型高黏度添加剂的技术要求;并更改了高黏度添加剂密度的技术要求,增加了高黏度添加剂吸水率的技术要求(见表 1,2013 年版的表 1);
- 更改了掺加高黏度添加剂的沥青结合料为Ⅰ型和Ⅱ型两类,增加了Ⅱ型高黏度添加剂的沥青结合料的技术要求;更改了掺加高黏度添加剂的沥青结合料动力黏度技术要求;增加了掺加高黏度添加剂的沥青结合料测力延度最大拉力的技术要求(见 4.2,2013 年版的 4.2);
- 更改了高黏度添加剂单个颗粒质量、密度、熔融指数和灰分含量试验方法(见 5.1.2、5.1.3、5.1.5 和 5.1.6,2013 年版的 5.1.2~5.1.5);
- 增加了高黏度添加剂吸水率的试验方法(见 5.1.4);
- 更改了掺加高黏度添加剂的沥青结合料针入度、软化点、延度、动力黏度、布氏黏度、闪点、溶解度、黏韧性的试验方法(见 5.2.1~5.2.7、5.2.10,2013 年版的 5.2.2~5.2.9);
- 增加了掺加高黏度添加剂的沥青结合料弹性恢复、3min 弹性恢复、韧性、测力延度最大拉力、质量变化、针入度比和残留延度的试验方法(见 5.2.8、5.2.9、5.2.11~5.2.15);
- 删除了掺加高黏度添加剂的沥青混合料试验方法(见 2013 年版的 5.3);
- 增加了高黏度添加剂检验项目和掺加高黏度添加剂的结合料检验项目(见表 3 和表 4);
- 更改了出厂检验和型式检验规定(见 6.1.2、6.1.3,2013 年版的 6.1.2、6.1.3);
- 更改了抽样和判定规定(见 6.2.2、6.2.3,2013 年版的 6.2.2、6.2.3);
- 更改了标志、包装、运输和储存规定(见 7.1~7.3,2013 年版的 7.1、7.2);
- 更改了掺加高黏度添加剂的沥青混合料技术要求,其中更改了排水沥青混合料空隙率的指标和技术要求,增加了 SMA 沥青混合料、超薄磨耗层沥青混合料以及应力吸收层沥青混合料的技术要求(见 A.1,2013 年版的 4.3);
- 增加了沥青混合料的推荐级配(见 A.2);
- 更改了掺加高黏度添加剂的沥青结合料制备方法(见附录 B,2013 年版的附录 B);
- 删除了高黏度添加剂单个颗粒质量测定方法和浸水车辙试验动稳定度试验方法(见 2013 年版

的附录 A 和附录 C)。

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。

本文件起草单位:中路高科(北京)公路技术有限公司、交通运输部公路科学研究所、江苏增光新材料科技股份有限公司、北京恒石道路科技集团有限公司、河北省公路事业发展中心、贵州省公路工程集团有限公司、云南交投集团公路建设有限公司、云南交投集团云岭建设有限公司、桐柏县公路事业发展中心。

本文件主要起草人:许斌、路凯冀、刘元强、高奥东、宋安宁、庄裕花、李明亮、田腾龙、王维营、孙依人、周长红、平树江、臧燕勤、余昕洁、胡浪、王云东、李德友、唐存荣、李怀健、卜冠军、王显赫、蔡燕霞、李峰、韩善灵、刘彦涛。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为:

——2013 年首次发布为 JT/T 860.2—2013;

——本次为第一次修订。

引 言

沥青混合料改性添加剂能够显著改善沥青混合料的路用性能或使用功能,如抗车辙剂提高抗高温车辙性能,抗剥落剂提高抗水损害性能,温拌剂降低施工温度,废旧轮胎热解炭黑提高抗老化性能,煤液化沥青改善高温性能。沥青混合料改性添加剂材料应用越来越多,同时呈现产品类型多、更新换代快等特点,制定沥青混合料改性添加剂相关标准非常必要,可指导相关材料的生产、检验和使用。沥青混合料改性添加剂产品类型很多,且这些产品材料、适用范围、性质、试验方法、检验规则差异性非常大,因此需要分别制定标准。JT/T 860 分为以下八部分:

- 第1部分:抗车辙剂。目的在于规范抗车辙剂相关产品的生产与检验,指导其工程应用,提高公路工程沥青路面质量。
- 第2部分:高黏度添加剂。目的在于规范高黏度添加剂相关产品的生产与检验,指导其工程应用,提高公路工程沥青路面质量。
- 第4部分:抗剥落剂。目的在于规范抗剥落剂相关产品的生产与检验,指导其工程应用,提高公路工程沥青路面质量。
- 第5部分:天然沥青。目的在于规范天然沥青相关产品的生产与检验,指导其工程应用,提高公路工程沥青路面质量。
- 第6部分:温拌剂。目的在于规范温拌剂相关产品的生产与检验,指导其工程应用,提高公路工程沥青路面质量。
- 第7部分:废旧轮胎热解炭黑。目的在于规范废旧轮胎热解炭黑相关产品的生产与检验,指导其工程应用,提高公路工程沥青路面质量。
- 第8部分:高模量剂。目的在于规范高模量剂相关产品的生产与检验,指导其工程应用,提高公路工程沥青路面质量。
- 第9部分:煤液化沥青。目的在于规范煤液化沥青相关产品的生产与检验,指导其工程应用,提高公路工程沥青路面质量。

沥青混合料改性添加剂

第2部分：高黏度添加剂

1 范围

本文件规定了沥青混合料改性添加剂高黏度添加剂的技术要求、试验方法、检验规则,以及标志、包装、运输和储存。

本文件适用于沥青混合料改性添加剂高黏度添加剂的生产和产品质量检验。

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 267 石油产品闪点与燃点测定法(开口杯法)

GB/T 1033.1 塑料 非泡沫塑料密度的测定 第1部分:浸渍法、液体比重瓶法和滴定法

GB/T 1034 塑料 吸水性的测定

GB/T 3682.1 塑料 热塑性塑料熔体质量流动速率(MFR)和熔体体积流动速率(MVR)的测定

第1部分:标准方法

GB/T 4507 沥青软化点测定法 环球法

GB/T 4508 沥青延度测定法

GB/T 4509 沥青针入度测定法

GB/T 11148 石油沥青溶解度测定法

JT/T 860.8—2023 沥青混合料改性添加剂 第8部分:高模量剂

NB/SH/T 0737 沥青弹性恢复测定法 延度仪法

NB/SH/T 0739 沥青高温黏度测定法 旋转黏度仪法

NB/SH/T 0814 沥青材料测力延度试验法

SH/T 0422 沥青灰分测定法

SH/T 0557 石油沥青粘度测定法(真空毛细管法)

SH/T 0735 沥青粘韧性试验法

SH/T 0736 沥青旋转薄膜烘箱试验法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

高黏度添加剂 **high viscosity additive**

以高分子聚合物为主要成分,可增强沥青动力黏度和沥青与集料之间黏结性能的改性材料。

3.2

高黏度添加剂掺量 **high viscosity additive content**

高黏度添加剂质量与改性后沥青(含添加剂)总质量的比值。

注:高黏度添加剂掺量以百分比(%)计。

4 技术要求

4.1 高黏度添加剂

高黏度添加剂按照性能分为 I 型和 II 型,其技术要求应符合表 1 的规定。

表 1 高黏度添加剂技术要求

指标	单位	技术要求	
		I 型	II 型
外观	—	颗粒状,均匀	
单个颗粒质量	g	≤0.03	
密度	g/cm ³	0.85 ~ 1.10	
吸水率,%	—	≤1.0	
熔融指数	g/10 min	≥2.0	≥3.0
灰分含量,%	—	≤1.0	≤0.5

4.2 掺加高黏度添加剂的沥青结合料

以 70 号 A 级道路石油沥青为基质沥青,掺加高黏度添加剂制备掺加高黏度添加剂的沥青结合料,其技术要求应符合表 2 的规定。

表 2 掺加高黏度添加剂的沥青结合料技术要求

指标	单位	技术要求	
		I 型	II 型
针入度(25 ℃,100 g,5 s)	0.1 mm	≥40	≥50
软化点	℃	≥80	
延度(5 ℃,5 cm/min)	cm	≥30	≥50
动力黏度(60 ℃)	Pa · s	≥100 000	
布氏黏度(170 ℃)	Pa · s	≤3.0	
闪点	℃	≥230	
溶解度,%	—	≥99	
弹性恢复(25 ℃),%	—	≥95	—
3 min 弹性恢复(25 ℃),%	—	—	≥90
黏韧性(25 ℃)	N · m	≥25	
韧性(25 ℃)	N · m	≥20	

表2 掺加高黏度添加剂的沥青结合料技术要求(续)

指标		单位	技术要求	
			I 型	II 型
测力延度最大拉力(5℃, 5 cm/min)		N	≥80	
RTFOT 薄膜加热 试验残留物	质量变化, %	—	≤ ±0.2	
	针入度比(25℃), %	—	≥80	
	残留延度(5℃)	cm	≥20	≥35

4.3 掺加高黏度添加剂的沥青混合料

掺加高黏度添加剂的沥青混合料技术要求见附录 A。

5 试验方法

5.1 高黏度添加剂

5.1.1 外观

通过目测方式检验。

5.1.2 单个颗粒质量

按 JT/T 860.8—2023 中的 5.1.2.4 进行。

5.1.3 密度

按 GB/T 1033.1 规定的方法进行。

5.1.4 吸水率

按 GB/T 1034 中的 23℃ 水中吸水量的测定方法进行。

5.1.5 熔融指数

按 GB/T 3682.1 中的质量测量方法进行。

5.1.6 灰分含量

按 SH/T 0422 规定的方法进行。

5.2 掺加高黏度添加剂的沥青结合料

5.2.1 掺加高黏度添加剂的沥青结合料的制备

按照附录 B 的方法进行掺加高黏度添加剂沥青结合料的制备, 高黏度添加剂掺量建议为 8% ~ 14%。

5.2.2 针入度

按 GB/T 4509 规定的方法进行。

5.2.3 软化点

按 GB/T 4507 规定的方法进行。

5.2.4 延度

按 GB/T 4508 规定的方法进行。

5.2.5 动力黏度

按 SH/T 0557 规定的方法进行。

5.2.6 布氏黏度

按 NB/SH/T 0739 规定的方法进行。

5.2.7 闪点

按 GB/T 267 规定的方法进行。

5.2.8 溶解度

按 GB/T 11148 规定的方法进行。

5.2.9 弹性恢复

按 NB/SH/T 0737 规定的方法进行。

5.2.10 3 min 弹性恢复

按 NB/SH/T 0737 规定的方法进行。

5.2.11 黏韧性

按 SH/T 0735 规定的方法进行。

5.2.12 韧性

按 SH/T 0735 规定的方法进行。

5.2.13 测力延度最大拉力

按 NB/SH/T 0814 规定的方法进行。

5.2.14 质量变化

按 SH/T 0736 规定的方法进行。

5.2.15 针入度比

按 SH/T 0736 规定的方法进行。

5.2.16 残留延度

按 SH/T 0736 规定的方法进行。

6 检验规则

6.1 检验分类和检验项目

6.1.1 检验分为出厂检验和型式检验,检验项目应符合表3和表4的规定。

表3 高黏度添加剂检验项目

序号	指标	技术要求	试验方法	型式检验	出厂检验
1	外观	4.1	5.1.1	+	+
2	单个颗粒质量	4.1	5.1.2	+	+
3	密度	4.1	5.1.3	+	—
4	吸水率	4.1	5.1.4	+	+
5	熔融指数	4.1	5.1.5	+	+
6	灰分含量	4.1	5.1.6	+	+
注:“+”为必检项目;“—”为不检验项目。					

表4 参加高黏度添加剂的沥青结合料检验项目

序号	指标		技术要求	试验方法	型式检验	出厂检验
1	针入度(25 ℃ ,100 g,5 s)		4.2	5.2.2	+	+
2	软化点		4.2	5.2.3	+	+
3	延度(5 ℃ ,5 cm/min)		4.2	5.2.4	+	+
4	动力黏度(60 ℃)		4.2	5.2.5	+	+
5	布氏黏度(170 ℃)		4.2	5.2.6	+	—
6	闪点		4.2	5.2.7	+	—
7	溶解度		4.2	5.2.8	+	—
8	弹性恢复(25 ℃)(Ⅰ型高黏度添加剂)		4.2	5.2.9	+	—
9	3 min 弹性恢复(25 ℃)(Ⅱ型高黏度添加剂)		4.2	5.2.10	+	—
10	黏韧性(25 ℃)		4.2	5.2.11	+	—
11	韧性(25 ℃)		4.2	5.2.12	+	—
12	测力延度最大拉力(5 ℃)		4.2	5.2.13	+	—
13	RTFOT 薄膜加热 试验残留物	质量变化	4.2	5.2.14	+	+
		针入度比(25 ℃)		5.2.15	+	—
		残留延度(5 ℃)		5.2.16	+	+
注:“+”为必检项目;“—”为不检验项目。						

6.1.2 有下列情况之一时应进行型式检验:

- 新产品投产或老产品转产时;
- 正式生产后,工艺或原材料有变化时;
- 长期停产后恢复生产时;

- d) 正常生产时每生产 500 t 后的周期性检验;
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- f) 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

6.2 组批、抽样

6.2.1 组批

生产厂应根据产量将产品分批编号,每一批为 50 t,不足 50 t 的按一个批量计。

6.2.2 抽样

随机从 10 袋中抽取等量的高黏度添加剂,经搅拌均匀后分成两份,每份不少于 2.5 kg。同一批号的产品抽检一次。

6.3 判定规则

各项性能指标均符合 4.1 和 4.2 的要求,则判定该批高黏度添加剂为合格产品;有一项及以上不符合时,在该批产品中再随机抽取样品,对各项指标进行复查,全部达到 4.1 和 4.2 的要求则判为合格,否则,该批产品不合格。

7 标志、包装、运输和储存

7.1 标志

标志应包括但不限于下列内容:

- a) 产品名称、型号、产品执行的标准代号、商标;
- b) 生产日期、批号;
- c) 净质量;
- d) 生产单位名称、地址。

7.2 包装

高黏度添加剂应采用防潮、不易破损、附有内膜的袋状包装;包装的数量可根据添加工艺和运输方式确定。每批产品应提供使用说明书和合格证。合格证上除包括 7.1 的内容外,还应包括下列内容:

- a) 生产地;
- b) 质检员;
- c) 检验执行标准;
- d) 检验日期;
- e) 检验结果。

7.3 运输

运输时应采取防潮、防雨、防晒、防污损等措施,保持包装完好无损。

7.4 储存

产品应存放于阴凉、干燥、通风的库房内,温度不超过 40 ℃,储存期不宜超过 24 个月。

附 录 A

(资料性)

掺加高黏度添加剂的沥青混合料技术要求

A.1 技术要求

掺加高黏度添加剂的沥青混合料技术要求见表 A.1。

表 A.1 掺加高黏度添加剂的沥青混合料技术要求

指标	单位	不同类型的沥青混合料				
		排水沥青混合料	SMA 沥青混合料	超薄磨耗层沥青混合料		应力吸收层 沥青混合料
				空隙型	密实型	
空隙率(%)	—	18.0 ~ 25.0 (体积法)	3.0 ~ 4.0	≥10.0	3.0 ~ 6.0	0.5 ~ 2.5
		17.0 ~ 23.0 (真空密封法)				
马歇尔稳定度	kN	≥5.0	≥6.0	≥5.0	≥8.0	≥6.0
析漏损失(185℃)	—	≤0.6	≤0.1	≤0.1		—
飞散损失,%	—	≤10	≤15	≤15		—
浸水飞散损失,%	—	≤15	—	—		—
浸水残留稳定度,%	—	≥85	≥85	≥85		≥90
冻融劈裂抗拉强度比,%	—	≥80	≥80	≥80		≥85
低温弯曲破坏应变(-10℃)	με	≥2 800	≥3 500	≥3 000		≥5 000
车辙试验动稳定度(60℃)	次/mm	≥5 000	≥6 000	≥5 000		≥1 200
渗水系数	mL/min	≥5 000	≤80	—	≤120	—
疲劳寿命 (10 Hz, 20℃, 2 000 με)	次	—	—	—	—	≥150 000

A.2 沥青混合料推荐级配

应力吸收层沥青混合料按照表 A.2 的级配进行配合比设计与性能试验,排水沥青混合料、SMA 沥青混合料、超薄磨耗层沥青混合料等其他类型混合料按照相关技术规范要求进行配合比设计与性能试验。

表 A.2 掺加高黏度添加剂的应力吸收层沥青混合料试验用级配

级配类型	通过下列筛孔(mm)的质量百分率(%)								
	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
应力吸收层沥青混合料	100	95 ~ 100	80 ~ 100	60 ~ 85	40 ~ 70	25 ~ 55	15 ~ 35	8 ~ 20	6 ~ 14

附录 B

(规范性)

掺加高黏度添加剂的沥青结合料制备方法

B.1 仪器

仪器应符合下列要求:

- a) 电子天平:感量不大于 0.1 g;
- b) 烘箱:50 °C ~200 °C 可调节,温度控制精度为 ± 1 °C;
- c) 盛样器:金属桶,容积不小于 1 L;
- d) 高速剪切机:最高速率不小于 5 000 r/min;
- e) 加热套:与盛样器配套,容积不小于 1 L,具有温度调节控制器,温度控制精度为 ± 1 °C;
- f) 其他:玻璃棒。

B.2 试验步骤

试验步骤如下:

- a) 用电子天平称取一定质量的基质沥青放于盛样器中,将其在烘箱中加热至 $160\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ 。
 - b) 取出加热好的基质沥青连同盛样器一并放入加热套中,按照确定的高黏度添加剂掺量称取相应质量的高黏度添加剂,分两到三次缓慢加入基质沥青中,并用玻璃棒搅拌均匀,逐渐升温至 $180\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ 。
 - c) 使用剪切机按照 4 000 r/min ~5 000 r/min 速率对混合沥青剪切 30 min ~40 min,剪切过程中温度维持在 $180\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ 。
 - d) 关闭剪切机和加热套,将制备好的改性沥青放入 $180\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ 烘箱中发育 20 min ~30 min,完成后进行相关试验。
-