

团 体 标 准

T/CCTAS XX—2023

聚酯改性沥青混合料技术规范

Technical specification for polyester modified asphalt mixture

草案版次选择

2023 年

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

目 录

前 言	II
1 范围	3
2 规范性引用文件	3
3 术语和定义	3
4 符号	3
5 材料	4
5.1 聚酯沥青改性剂	4
5.2 沥青	4
5.3 其他材料	4
6 聚酯改性沥青混合料配合比设计	4
6.1 原材料选择	4
6.2 级配设计	5
6.3 聚酯沥青改性剂掺量确定方法	5
6.4 聚酯改性沥青混合料室内成型方法	5
6.5 混合料技术要求	6
6.6 聚酯改性沥青混合料性能检验	7
7 聚酯改性沥青混合料施工	7
7.1 拌和	7
7.2 运输、摊铺碾压及开放交通	8
7.3 其他要求	8
8 施工质量管理与检查验收	8
8.1 聚酯沥青改性剂的原材料检验	8
8.2 其他要求	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。

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。

本文件由中国交通运输协会新技术促进分会提出。

本文件由中国交通运输协会标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：北京建筑大学、河南埃科森道路新技术有限公司郑州市交通运输局、郑州市公路事业发展中心、郑州路桥建设投资（集团）有限公司、郑州市路通公路建设有限公司、上海公路（桥梁）集团有限公司、郑州市交通规划勘察设计研究院、河南省交通规划设计研究院股份有限公司、许昌金悦科技有限公司

本文件主要起草人：徐世法、冯治安、艾贺申、韩秉焜、田俊良、亓帅、刘文娟、张然、侯林杰、郑杰、周崇辉、张晓强、胡香凯、屠志钦、杨智珑、买仲毅、位浩、王森、刘卫东、吴永得、陈阳、徐立庭、韩奇峰、谢芳芳、王鹏英

聚酯改性沥青混合料技术规范

1 范围

本文件规定了聚酯改性沥青混合料的原材料及混合料技术要求、配合比设计、施工、施工质量管理与检查验收等内容。

本文件适用于高速公路、一级公路及城市快速路、主干路的新建、改扩建及养护工程中聚酯改性沥青混合料路面的施工。

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 21781 化学品的熔点及熔融范围试验方法 毛细管法
GB/T 1033.1-2008 塑料 非泡沫塑料密度的测定 第一部分
GB/T 3682.1-2018 塑料 热塑性塑料熔体质量流动速率和熔体体积流动速率的测定
JTG E20 公路工程沥青及沥青混合料试验规程
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
CJJ 1 城镇道路工程施工与质量验收规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

聚酯沥青改性剂 Polyester asphalt modifier(PAM)

由聚酯类化合物、反应剂及填料组成的可改善沥青混合料性能的添加剂。

注：分为侧重于提升高温稳定性的 PAM-A 和侧重于提升低温稳定性和环保性的 PAM-B。

3.2

聚酯改性沥青混合料 Polyester modified asphalt mixture(PMAM)

以聚酯改性沥青为胶结料的沥青混合料。

注：分为使用 PAM-A 的聚酯改性沥青混合料(PMAM-A)和使用 PAM-B 的聚酯改性沥青混合料(PMAM-B)。

3.3

干法添加 Dry-mixing method

将一定比例的聚酯沥青改性剂直接加入沥青混合料搅拌缸中，与沥青、矿料共同拌和成聚酯改性沥青混合料的添加方式。

4 符号

本文件中的各种符号的意义如下：

PAM——聚酯沥青改性剂

PAM-A——侧重于提升高温稳定性的 A 型聚酯沥青改性剂

PAM-B——侧重于提升低温稳定性和环保性的 B 型聚酯沥青改性剂

PMAM——聚酯改性沥青混合料

PMAM-A——使用 PAM-A 的聚酯改性沥青混合料

PMAM-B——使用 PAM-B 的聚酯改性沥青混合料

5 材料

5.1 聚酯沥青改性剂

聚酯沥青改性剂应符合表 1 的要求。

表1 PAM-A、PAM-B技术要求

指标	单个颗粒质量(g)	密度(g/cm ³)	熔点(°C)	灰分含量(%)	熔融指数(g/10min)
PAM-A	≤0.03	≤1	145~160	≤5	≥1
PAM-B	≤0.03	≤1	125~140	≤5	≥1
试验方法	GB/T 1033.1-2008	GB/T 1033.1-2008	GB/T 21781-2008	T 0614-2011	GB/T 3682.1-2018

5.2 沥青

根据当地工程经验选择 70#或 90# A 级道路石油沥青，其技术指标应符合 JTG F40 的规定。

5.3 其他材料

聚酯改性沥青混合料采用的集料与填料的技术要求应符合 JTG F40 的规定。

6 聚酯改性沥青混合料配合比设计

6.1 原材料选择

6.1.1 根据气温和交通条件，结合实际工程情况选用符合上述要求的原材料。

6.1.2 聚酯沥青改性剂的类型应根据 JTG F40 的沥青路面使用性能气候分区进行选择，最近 30 年内的年极端最低气温 > -21.5℃ 的区域选用 PAM-A，最近 30 年内的年极端最低气温 ≤ -21.5℃ 的区域选用 PAM-B，具体见表 2。

表2 聚酯沥青改性剂选择

气候区名		最热月平均最高气温(%)	年极端最低气温(%)	改性剂选择
1-1	夏炎热冬严寒	>30	<-37	PAM-B
1-2	夏炎热冬寒		-37~-21.5	PAM-B
1-3	夏炎热冬冷		-21.5~-9	PAM-A
1-4	夏炎热冬温		>-9	PAM-A

2-1	夏热冬严寒	20~30	<-37	PAM-B
2-2	夏热冬寒		-37~-21.5	PAM-B
2-3	夏热冬冷		-21.5~-9	PAM-A
2-4	夏热冬温		>-9	PAM-A
3-2	夏凉冬寒	<20	-37~-21.5	PAM-B

6.2 级配设计

聚酯改性沥青混合料级配设计应符合 JTGF40 的规定，集配范围应满足表 3 的要求。

表3 密级配聚酯改性沥青混合料矿料级配范围

筛孔尺寸mm	AC-20(%)	AC-16(%)	AC-13(%)
31.5	—	—	—
26.5	100	—	—
19.0	90~100	100	—
16.0	78~92	90~100	100
13.2	62~80	76~92	90~100
9.5	50~72	60~80	68~85
4.75	26~56	34~62	38~68
2.36	16~44	20~48	24~50
1.18	12~33	13~36	15~38
0.6	8~24	9~26	10~28
0.3	5~17	7~18	7~20
0.15	4~13	5~14	5~15
0.075	3~7	4~8	4~8

6.3 聚酯沥青改性剂掺量确定方法

聚酯沥青改性剂的掺量一般为混合料质量的 0.6%~0.8%，具体掺量应根据混合料路用性能的要求进行调整。

6.4 聚酯改性沥青混合料室内成型方法

PMAM-A 试件成型方法:

- a) 常温的 PAM-A 与 180°C~190°C 的集料干拌时间不少于 3min;
- b) 沥青在 160°C~165°C 时加入到拌和锅中, 拌和时间不少于 5min, 避免出现花白料;
- c) 最后加入矿粉, 拌和时间不少于 1min, 保证拌和均匀后即可成型试件。

PMAM-B 试件成型方法:

- a) 常温的 PAM-B 与 170°C~180°C 的集料干拌时间不少于 3min;
- b) 沥青在 150°C~155°C 时加入到拌和锅中, 拌和时间不少于 5min, 避免出现花白料;
- c) 最后加入矿粉, 拌和时间不少于 1min, 保证拌和均匀后即可成型试件。

6.5 混合料技术要求

宜采用马歇尔方法进行配合比设计, 相关技术要求应符合表4的规定。

表4 混合料技术要求

试验指标		单位	高速公路、一级公路及城市快速路、主干路		
击实次数 (双面)		次	75		
试件尺寸		mm	Φ101.6 × 63.5		
空隙率 VV		%	4~6		
稳定度 MS, ≥		kN	8		
流值 FL		Mm	1.5~4		
矿料间隙率 VMA (%), ≥e	设计空隙率 (%)	相应于以下公称最大粒径(mm)的最小VMA及VFA技术要求(%)			
		19	16	13.2	
	2	11	11.5	12	
	3	12	12.5	13	
	4	13	13.5	14	
	5	14	14.5	15	
	6	15	15.5	16	
沥青饱和度 VFA(%)			65~75		
注1: 本表适用于公称最大粒径≤20mm的密级配聚酯改性沥青混合料。					
注2: 当设计的空隙率不是整数时, 由内插确定要求的VMA最小值。					

6.6 聚酯改性沥青混合料性能检验

聚酯改性沥青混合料的路用性能应符合表 5 和表 6 的规定，如不满足路用性能要求，应重新进行配合比设计。

表5 PMAM-A技术要求

试验指标	单位	技术要求	试验方法
动稳定度(60°C、0.7MPa)	次/mm	≥6000	JTG E20 T0719
最大弯拉应变(-10°C, 50mm/min)	με	≥2800	JTG E20 T0715
残留稳定度	%	≥90	JTG E20 T0709
冻融劈裂比	%	≥85	JTG E20 T0739

表6 PMAM-B技术要求

试验指标	单位	技术要求	试验方法
动稳定度(60°C、0.7MPa)	次/mm	≥4500	JTG E20 T0719
最大弯拉应变(-10°C, 50mm/min)	με	≥3200	JTG E20 T0715
残留稳定度	%	≥90	JTG E20 T0709
冻融劈裂比	%	≥85	JTG E20 T0739

7 聚酯改性沥青混合料施工

7.1 拌和

7.1.1 聚酯改性沥青混合料应在沥青拌和厂（场、站）采用间歇式拌和机拌和，设备应具备制拌过程中数据逐盘采集与打印的功能。

7.1.2 严格按生产配合比控制各种原材料的用量，设备应计量准确并运转正常。

7.1.3 拌和流程应符合下列规定：

- a)集料和聚酯沥青改性剂干拌时间为20s~25s；
- b)喷入沥青后，拌和时间为20s~25s；
- c)加入矿粉后，拌和时间为5s~10s。

7.1.4 应严格控制矿料、沥青的加热温度，保持混合料的出料温度稳定、均匀。聚酯改性沥青混合料的基准拌和温度应满足表 7 的要求。

表7 聚酯改性沥青混合料的基准拌和温度范围 (°C)

施工工序	PMAM-A	PMAM-B
沥青加热温度	155~165	150~160
集料加热温度	180~190	170~180
出料温度	170~180	160~175

7.1.5 严格控制出料质量，拌和的聚酯改性沥青混合料应均匀一致，无花白料，无集料离析和结团等现象。

7.2 运输、摊铺碾压及开放交通

7.2.1 PMAM-A 的摊铺温度应不低于 160°C，PMAM-B 的摊铺温度应不低于 150°C。

7.2.2 混合料初压温度不低于 140°C，碾压终了表面温度不低于 80°C。在确认不致产生混合料推移的情况下，压路机应紧跟摊铺机进行初压。

7.2.3 应根据路面宽度、厚度、混合料类型、混合料温度、气温、拌和、运输、摊铺能力等条件，配置足够功率及数量的碾压设备，并参考表 8 综合选择合理的压路机组合方式及碾压步骤。

表8 施工的参考碾压组合

组合类型	初压（遍数）		复压（遍数）		终压（遍数）	
	适宜	最大	适宜	最大	适宜	最大
钢轮压路机	2~3 (1遍静压， 1~2遍振动)	3	3~5（振动）	5	2~3（静压）	3
轮胎压路机	—	—	或4~5（静压）	6	—	—

7.3 其他要求

聚酯改性沥青混合料施工的其他要求应符合 JTG F40 或 CJJ 1 的规定。

8 施工质量管理与检查验收

8.1 聚酯沥青改性剂的原材料检验

a) 聚酯沥青改性剂以 40t 为一批，不足 40t 也作为一批，按表 1 规定的检验项目进行检验。

b) 改性剂数量应逐盘检查，每天汇总 1 次，取平均值评定，质量偏差为±0.1%。

8.2 其他要求

8.2.1 施工质量管理与检查的其他要求应符合 JTG F40 或 CJJ 1 的规定。

8.2.2 交竣工验收应符合 JTG F80/1 或 CJJ 1 的规定。

