

前 言

根据山东省住房和城乡建设厅、山东省市场监督管理局《关于印发2022年山东省工程建设标准制修订计划的通知》（鲁建标字〔2022〕8号）的要求，标准编制组经深入调查研究，认真总结实践经验，参考国内外有关标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准的主要内容包括：1. 总则；2. 术语、符号；3. 基本规定；4. 材料；5. 沥青混合料；6. 沥青配合比设计；7. 沥青混合料拌制；8. 沥青混合料运输；9. 沥青混合料施工；10. 特殊工艺施工；11. 质量检查。

本标准由山东省住房和城乡建设厅负责管理，由青岛市政空间开发集团有限责任公司负责具体技术内容解释。在执行过程中如有意见和建议，请反馈至青岛市政空间开发集团有限责任公司（地址：青岛市市北区龙潭路1号；邮政编码：266000，电话：0532-82680106，邮箱：qdszjtjszx@163.com）

主编单位：青岛市政空间开发集团有限责任公司、青岛冠通市政建设有限公司

参编单位：山东省交通科学研究院、青岛第一市政工程有限公司、青岛城建集团有限公司

主要起草人员：郭世杰、冷滨滨、王春慧、唐贞国、孙强、吕廷军、范大海、刘晓文、刘伟鹏、王中俊、马士杰、赵海生、王晓燕、李增光、吕方平、张顺哲、邹晓侠、刘岩、闫蒙、高坤

主要审查人员：丁尚辉、孙杰、褚世新、单景松、高庆水、任宗福、高国华、王召强、张吉哲

目 次

1 总则	1
2 术语、符号	2
2.1 术语.....	2
2.2 符号.....	4
3 基本规定	6
4 材料	7
4.1 一般规定.....	7
4.2 沥青.....	7
4.3 粗集料.....	14
4.4 细集料.....	14
4.5 矿粉.....	15
4.6 纤维稳定剂.....	15
4.7 温拌剂.....	17
4.8 再生剂.....	18
4.9 抗车辙剂.....	19
4.10 阻燃剂.....	19
4.11 天然沥青.....	20
4.12 抗剥落剂.....	22
4.13 彩色沥青.....	23
4.14 废轮胎橡胶粉.....	25

4.15	回收沥青路面材料	26
4.16	沥青混合料用钢渣	27
4.17	沥青混合料用抗凝冰材料	28
4.18	高模量剂	30
5	沥青混合料	32
5.1	一般规定	32
5.2	级配要求	33
5.3	技术要求	36
5.4	性能验证要求	42
6	沥青配合比设计	50
6.1	一般规定	50
6.2	目标配合比设计要求	50
6.3	生产配合比设计要求	52
6.4	配合比设计生产验证	52
7	沥青混合料拌制	54
7.1	生产设备	54
7.2	质量控制	54
8	沥青混合料运输	58
9	沥青混合料施工	59
9.1	一般规定	59
9.2	施工准备	60

9.3	混合料的摊铺	63
9.4	沥青路面的压实及成型	64
9.5	接缝处理	67
9.6	开放交通时间	68
10	特殊工艺施工	69
10.1	混凝土桥面沥青路面施工	69
10.2	钢桥面沥青路面施工	70
10.3	隧道沥青路面施工	71
10.4	再生沥青路面施工	71
10.5	抗车辙沥青路面施工	78
10.6	透水沥青路面施工	79
10.7	彩色沥青路面施工	80
10.8	浇注式沥青混合料施工	82
10.9	橡胶改性沥青混合料施工	84
11	质量检验	86
11.1	一般规定	86
11.2	施工前准备	86
11.3	施工过程中的质量管理与检查	87
11.4	验收标准	93
	本标准用词说明	97
	引用标准名录	98
	条文说明	100

Contents

1	General Provisions.....	1
2	Terms and Symbols.....	2
2.1	Terms.....	2
2.2	Symbols.....	4
3	Basic Requirements.....	6
4	Materials.....	7
4.1	General Requirements.....	7
4.2	Asphalt.....	7
4.3	Coarse Aggregate.....	14
4.4	Fine Aggregate.....	14
4.5	Mineral Powder.....	15
4.6	Fiber Stabilizer.....	15
4.7	Warm Mix Asphalt Agent.....	17
4.8	Rejuvenating Agent.....	18
4.9	Anti-rutting Additive.....	19
4.10	Flame Retardant Additive.....	19
4.11	Natural Asphalt.....	20
4.12	Anti-stripping Agent.....	22
4.13	Color Asphalt.....	23
4.14	Ground vulcanized Rubber of Scrap Tires.....	25
4.15	Reclaimed Asphalt Pavement.....	26

4.16	Steel Slag used in Asphalt Mixture.....	27
4.17	Deicing and Thawing Material used in Asphalt Mixture.....	28
4.18	High Modulus Additive.....	30
5	Asphalt Mixtures.....	32
5.1	General Requirements.....	32
5.2	Gradation Requirements.....	33
5.3	Technical Requirements.....	36
5.4	Performance Requirements.....	42
6	Proportioning Design of Asphalt Mixtures.....	50
6.1	General Requirements.....	50
6.2	Target Proportioning Design.....	50
6.3	Production Proportioning Design.....	52
6.4	Production validation of Proportioning Design.....	52
7	Mixing of Asphalt Mixtures.....	54
7.1	Production Equipment.....	54
7.2	Quality Control.....	54
8	Transportation of Asphalt Mixtures.....	58
9	Construction of Asphalt Mixtures.....	59
9.1	General Requirements.....	59
9.2	Construction Preparation.....	60
9.3	Laying of Asphalt Mixtures.....	63

9.4	Compaction and Shaping of Asphalt Mixtures.....	64
9.5	Joints Treatment.....	67
9.6	Open to Traffic.....	68
10	Construction of Special process.....	69
10.1	Construction of Concrete Bridge Deck Asphalt Pavement.....	69
10.2	Construction of Steel Bridge Deck Asphalt Pavement.....	70
10.3	Construction of Tunnel Asphalt Pavement.....	71
10.4	Construction of Recycled Asphalt Pavement.....	71
10.5	Construction of An-rut Asphalt Pavement.....	78
10.6	Construction of Permeable Asphalt Pavement.....	79
10.7	Construction of Colored Asphalt Pavement.....	80
10.8	Construction of Gussasphalt Concrete.....	82
10.9	Construction of Rubber Modified Asphalt Admixture.....	84
11	Quality Check.....	86
11.1	General Requirements.....	86
11.2	Preparation before Construction	86
11.3	Quality Management and Inspection.....	87
11.4	Acceptance Standards.....	93
	Explanation of Wording in This Standard.....	97
	List of Quoted Standards.....	98
	Addition:Explanation of Provisions.....	100

1 总则

1.0.1 为规范城市道路各类沥青面层的设计、生产、施工和质量验收，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于山东省行政区域内新建、改建、扩建、养护维修或大中修的城市道路沥青面层工程。

1.0.3 城市道路沥青面层设计、生产、施工和质量管理除应符合本标准外，尚应符合国家及山东省现行有关标准的规定。

2 术语、符号

2.1 术语

2.1.1 温拌剂 warm mix additive

在基本不改变沥青混合料配合比的前提下,能使沥青混合料的拌和温度降低 20℃以上,且能达到同类热拌沥青混合料性能要求的添加剂。

2.1.2 阻燃剂 flame retardant additive

由单一或多种阻燃材料经过一定工艺生产,对沥青和沥青混合料有阻燃作用的化工原料。

2.1.3 抗剥落剂 anti-stripping agent

能与集料表面形成物理作用,或依靠其特殊的化学结构与集料表面形成化学键结合,能够增强沥青与沥青混合料的粘附性的一种沥青混合料改性添加剂,用于提高沥青混合料的水稳定性。

2.1.4 抗凝冰用相变材料 phase change material of anticoagulant ice

随温度变化而改变物质相态并能提供潜热的物质,掺加到沥青混合料中,通过保持沥青与环境温差起到融冰雪或隔离冰雪与沥青路面冻结等作用的材料。

2.1.5 抗凝冰用盐化物材料 salinization-based material of anticoagulant ice

主要成分氯化钠或氯化钙等化学物质,掺加到沥青混合料中,替代部分或全部矿粉(粉末状)或代替部分细集料(颗粒物)在行车负荷或毛细压力作用下释放出来,起到融雪或隔离冰雪与沥青路面冻结作用的材料。

2.1.6 橡胶改性沥青 rubberized asphalt

橡胶颗粒在热沥青中经机械剪切研磨，使其消融并均匀地分布在基质沥青中的改性沥青材料。

2.1.7 均质型橡胶改性沥青 homogeneous rubber modified asphalt

橡胶颗粒的绝大部分以微米级的形态消融在基质沥青中，溶解度达97%以上的橡胶改性沥青。

2.1.8 亚均质型橡胶改性沥青 sub-homogeneous rubber modified asphalt

橡胶屑在基质沥青中相当大比例消融，但仍保留部分较粗颗粒，在使用前需搅拌均匀的橡胶改性沥青。

2.1.9 特种彩色沥青 special colored asphalt

在彩色沥青生产中加入改性剂加工制成的胶结料，能显著改善彩色沥青或彩色沥青混合料的性能。

2.1.10 沥青路面再生 asphalt pavement recycling

采用专用机械设备对旧沥青路面或回收沥青路面材料进行处理，并掺加一定比例的新矿料、再生用结合料等，形成满足路用性能要求的混合料及路面结构层的技术。

2.1.11 温拌沥青混合料 warm mix asphalt mixture

在基本不改变沥青混合料配合比和施工工艺的前提下，采用技术手段使沥青混合料的拌和、碾压温度比同类热拌沥青混合料相应降低 20℃以上，且路用性能符合本标准要求要求的沥青混合料。

2.1.12 高模量沥青混合料 high modulus asphalt mixture

通过添加高模量添加剂，使得常规沥青混合料的动稳定度 DS 值（试验温度 60℃、轮压 0.7MPa）达到 8000 次/mm 以上，且 15℃、10Hz 条件下动态模量达到 15000MPa 以上或 45℃、10Hz 条件下动态模量达到 2200MPa 以上，45℃、0.1Hz 条件下达到 550MPa 以上，同时满足这些

条件的沥青混合料称为高模量沥青混合料。

2.1.13 溶剂型冷补料 solvent-based cold asphalt mixture

将集料与溶剂型冷补液经厂拌制成的一种常温、低温下快速修补沥青路面坑槽的混合料。

2.1.14 水性环氧树脂乳化沥青冷拌混合料 waterborne epoxy resin emulsified cold mix binder mixture

由水性环氧树脂乳化沥青、矿料、水等按一定比例混合而成且可在常温下拌和、摊铺和压实的混合料。

2.2 符号

AC ——密级配沥青混凝土混合料

SMA ——沥青玛蹄脂碎石混合料, stone matrix asphalt (或 stone mastic asphalt) 之略语

PAC ——透水沥青混合料, permeable asphalt concrete 之略语

PA ——排水沥青混合料, porous asphalt mixture 之略语

OGFC ——大孔隙开级配排水式沥青磨耗层, open-graded friction courses 之略语

AM ——半开级配沥青碎石混合料

CAC ——彩色密级配沥青混合料

COGFC ——彩色开级配沥青磨耗层

HMA ——热拌沥青混合料, hot mix asphalt 之略语

OAC ——沥青混合料的最佳沥青用量, optimum asphalt content 之略语

MS ——马歇尔稳定度

VV ——压实沥青混合料的空隙率, volume of air voids 之略语

RAP—回收沥青路面材料，reclaimed asphalt pavement 之略语

山东省住房和城乡建设厅信息公开 浏览专用

3 基本规定

3.0.1 城市道路沥青面层应具有平整、抗车辙、抗疲劳开裂、抗低温开裂和抗水损坏等性能，表面层混合料还应具有抗滑、耐磨损和低噪声性能，密级配沥青混合料和沥青玛蹄脂碎石表面层应具有低透水性能。

3.0.2 沥青混合料的设计、生产、施工、检测和验收应符合本标准的有关规定。

3.0.3 设计交通荷载等级宜根据表 3.0.3 的规定划分为五个等级。设计时可根据累计标准轴次 N_e （万次/车道）或设计使用年限内设计车道累计大型客车和货车交通量（ $\times 10^6$ ，辆），选择一个较高的交通等级作为设计交通等级。

表3.0.3 设计交通荷载等级

交通等级	BZZ-100kN 累计标准轴次 N_e （万次/车道）	设计使用年限内设计车道累计大型客车和货车交通量（ $\times 10^6$ ，辆）
轻交通	<400	<4.0
中等交通	400~1200	4.0~8.0
重交通	1200~2500	8.0~19.0
特重交通	>2500	19.0~50.0
极重交通	/	≥ 50.0

4 材料

4.1 一般规定

4.1.1 沥青混合料使用的各种材料应符合本标准的有关规定，本标准未涵盖的材料应按照有关标准、规范执行。

4.1.2 材料供应商应提供质量检验单，运至现场的各种材料必须取样进行质量检验，经评定合格后方可使用，不得以供应商提供的检测报告或商检报告代替现场检测。

4.1.3 沥青混合料使用的集料应经过料源调查，经检测符合本标准的有关要求后方可进料，集料进场后应进行抽样复检，复检合格后方可使用。

4.1.4 集料粒径规格以方孔筛为准。不同料源、品种、规格的集料不应混杂堆放。材料堆放场地应进行硬化处理，并设置防雨棚或其他防雨水覆盖措施。

4.1.5 沥青混合料使用的各种材料运至施工场地时，应登记，并签发材料验收单，验收单应包括材料来源、品种、规格、数量、使用目的、购置日期、存放地点及应注明的事项。

4.2 沥青

4.2.1 沥青材料品种与标号的选择应根据道路等级、气候条件、交通量及其组成、面层结构与层次、施工工艺等因素，结合当地使用经验确定，并宜符合表 4.2.1 的规定。

表 4.2.1 沥青材料的适用范围

沥青材料类型	适用范围
道路石油沥青	轻交通和中等交通的表面层及其下层结构、重交通的中下面层、特重交通的下面层

续上表

改性沥青	极重交通、特重交通、重交通、交叉口进口道、公交车专用道与停靠站、长大纵坡的沥青路面
乳化沥青	透层、粘层、稀浆封层、冷拌沥青混合料与表面处治
改性乳化沥青	交通量较大或重要道路的粘层、稀浆封层、桥面铺装的粘层、表面处治、冷拌沥青混合料、微表处等
液体石油沥青	透层、表面处治或冷拌沥青混合料
泡沫沥青	温拌沥青混合料、厂拌冷再生混合料、就地冷再生混合料
高粘度改性沥青	透水沥青混合料、特重交通沥青混合料

4.2.2 道路石油沥青应符合下列规定：

1 城市道路沥青混合料宜采用 A 级道路石油沥青。沥青质量应符合现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 的有关规定；

2 沥青应按品种、标号分开存放，使用及存放过程中应采取措施防止水等其他杂物进入沥青中。

4.2.3 改性沥青应符合下列规定：

1 城市道路沥青混合料所用改性沥青宜采用 SBS I-D 类标准，相应基质沥青应符合 A 级道路石油沥青的技术要求；SBS I-D 类改性沥青质量应符合现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 的有关规定；

2 高粘度改性沥青的技术指标应符合表 4.2.3-1 的规定；当采用其他类型时，应符合有关规范的技术规定；

表 4.2.3-1 高粘度改性沥青的技术要求

技术指标	单位	技术要求	试验方法
针入度 (25℃, 5s, 100g)	0.1mm	≥40	JTG E20 T 0604
软化点 (T _{R&B})	℃	≥80	JTG E20 T 0606
延度 (5℃)	cm	≥30	JTG E20 T 0605

续上表

闪点		°C	≥230	JTG E20 T 0611
粘韧性 (25°C)		N·m	≥25	JTG E20 T 0624
韧性 (25°C)		N·m	≥20	JTG E20 T 0624
弹性恢复 (25°C)		%	≥95	JTG E20 T 0662
60°C动力粘度		Pa·s	≥50000	JTG E20 T 0620
TFOT (或 RTFOT) 后残留物	质量变化范围	%	±1.0	JTG E20 T 0610、 T 0609
	针入度比	%	≥65	JTG E20 T 0604
	残留延度 (5°C)	%	≥20	JTG E20 T 0605

3 改性硬质沥青宜采用聚合物改性沥青与天然沥青掺配，或采用针入度为 20-40 的沥青掺入聚合物改性而成，主要适用于浇注式沥青混合料，其技术要求应符合表 4.2.3-2 的规定；

表 4.2.3-2 改性硬质沥青技术要求

技术指标	单位	要求	试验方法
针入度 (25°C, 5s, 100g)	0.1mm	10~40	JTG E20 T 0604
软化点 (T _{R&B})	°C	≥72	JTG E20 T 0606
延度 (5cm/min, 10°C)	cm	≥10	JTG E20 T 0605
闪点	°C	≥240	JTG E20 T 0611
溶解度	%	≤99 (扣去天然沥青灰分含量后)	JTG E20 T 0607
质量损失	%	≤±0.5	JTG E20 T 0610、 T 0609
密度 (15°C)	g/cm ³	≥1.00	JTG E20 T 0603
含蜡量	%	≤3.0	JTG E20 T 0615

4 橡胶改性沥青技术要求应符合表 4.2.3-3 和表 4.2.3-4 的规定。

表 4.2.3-3 均质型橡胶改性沥青技术要求

技术指标	单位	要求	试验方法
针入度 (25°C, 5s, 100g)	0.1mm	50~70	JTG E20 T 0604
针入度指数 PI	/	≥ - 0.4	JTG E20 T 0604
延度 (5°C, 5cm/min)	cm	≥15	JTG E20 T 0605
软化点 (T _{R&B})	°C	≥55	JTG E20 T 0606
旋转粘度 (135°C)	Pa·s	≤3	JTG E20 T 0625
闪点	°C	≥230	JTG E20 T 0611
溶解度	%	≥97.5	JTG E20 T 0607
弹性恢复 (25°C)	%	≥60	JTG E20 T 0662
储存稳定性, 离析, 48h 软化点差	°C	≤3	JTG E20 T 0661
TFOT (或 RTFOT) 后残留物			
质量变化范围	%	≤±1.0	JTG E20 T 0610、 T 0609
针入度比 (25°C)	%	≥60	JTG E20 T 0604
延度 (5°C)	cm	≥10	JTG E20 T 0605

表 4.2.3-4 亚均质型橡胶改性沥青技术要求

技术指标	单位	要求	试验方法
针入度 (25°C, 5s, 100g)	0.1mm	35~65	JTG E20 T 0604
针入度指数 PI	/	≥ - 0.4	JTG E20 T 0604
软化点 (T _{R&B})	°C	≥55	JTG E20 T 0606
旋转粘度 (177°C)	Pa·s	≥1	JTG E20 T 0625
闪点	°C	≥230	JTG E20 T 0611
溶解度	%	实测	JTG E20 T 0607
弹性恢复 (25°C)	%	≥55	JTG E20 T 0662
储存稳定性, 离析, 48h 软化点差	°C	实测	JTG E20 T 0661

续上表

TFOT (或 RTFOT) 后残留物			
质量变化范围	%	$\leq \pm 1.0$	JTG E20 T 0610、 T 0609
针入度比 (25°C)	%	≥ 60	JTG E20 T 0604

4.2.4 乳化沥青应符合下列规定：

- 1 城市道路用乳化沥青的品种及适用范围应符合表 4.2.4 的规定；

表 4.2.4 乳化沥青品种及适用范围

分类	品种及代号	适用范围
阳离子乳化沥青	PC-1	表处及下封层
	PC-2	透层油及基层养生
	PC-3	粘层油
	BC-1	稀浆封层或冷拌沥青混合料
阴离子乳化沥青	PA-1	表处及下封层
	PA-2	透层油及基层养生
	PA-3	粘层油
	BA-1	稀浆封层或冷拌沥青混合料

2 城市道路用乳化沥青的质量应符合现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 的有关规定，并根据气温情况选择不同粘度的乳化沥青；

3 乳化沥青类型应根据集料品种及使用条件选择。阳离子乳化沥青适用于各种集料品种，阴离子乳化沥青适用于碱性集料。乳化沥青破乳速度、粘度应根据用途与施工方法选择；

4 乳化沥青宜存放在立式罐中，并保持适当搅拌；贮存期间以不离析、不冻结、不破乳为度。

4.2.5 改性乳化沥青应符合下列规定：

- 1 改性乳化沥青应按表 4.2.5 选用，质量应符合现行行业标准《城

镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 的有关规定；

表 4.2.5 改性乳化沥青品种及适用范围

品种		代号	适用范围
改性乳化沥青	喷洒型改性乳化沥青	PCR	粘层、封层、桥面防水粘结层
	拌和用乳化沥青	BCR	改性稀浆封层和微表处

2 改性乳化沥青宜存放在立式罐中，并保持适当搅拌；贮存期间以不离析、不冻结、不破乳为度。

4.2.6 冷再生用乳化沥青应符合下列规定：

1 厂拌冷再生、就地冷再生使用的乳化沥青材料性能应满足表 4.2.6 的要求；

表 4.2.6 冷再生用乳化沥青技术要求

技术指标		单位	技术要求	试验方法
破乳速度		/	慢裂或中裂	JTG E20 T 0658
粒子电荷		/	阳离子 (+)	JTG E20 T 0653
筛上残留物 (1.18mm 筛)		%	≤0.1	JTG E20 T 0652
粘度	恩格拉粘度 E ₂₅	/	2~30	JTG E20 T 0622
	25°C 赛波特粘度 V _s	s	7~100	JTG E20 T 0621
蒸发残留物	残留部分含量	%	≥62	JTG E20 T 0651
	溶解度	%	≥97.5	JTG E20 T 0607
	针入度 (25°C)	0.1mm	50~300	JTG E20 T 0604
	延度 (15°C)	cm	≥40	JTG E20 T 0605
与粗集料的粘附性，裹覆面积，		/	≥2/3	JTG E20 T 0654
与粗、细粒式集料拌和试验		/	均匀	JTG E20 T 0659
常温储存稳定性	1d	%	≤1	JTG E20 T 0655
	5d	%	≤5	

2 厂拌冷再生宜采用慢裂型乳化沥青，就地冷再生宜采用中裂型或者慢裂型乳化沥青；

3 乳化沥青应在不低于 5℃环境温度下使用。

4.2.7 泡沫沥青应符合下列规定：

厂拌冷再生、就地冷再生使用的泡沫沥青，应满足表 4.2.7 的要求。泡沫沥青应随制随用，试验方法按照现行行业标准《公路沥青路面再生技术规范》JTG/T 5521 有关要求进行。

表 4.2.7 泡沫沥青技术要求

技术指标	技术要求	试验方法
膨胀率 (%)	≥10	JTG/T 5521 附录 C
半衰期 (s)	≥8	

4.2.8 拌和型水性环氧树脂乳化沥青的技术要求应符合表 4.2.8 的规定。

表 4.2.8 拌和型水性环氧树脂乳化沥青技术要求

技术指标		单位	技术要求	试验方法
筛上剩余量 (1.18mm 筛)		%	≤0.1	JTG E20 T 0652
破乳速度		/	慢裂或中裂	JTG E20 T 0658
蒸发残留物性质	断裂伸长率 (25℃)	%	≥50	GB/T 528
	断裂强度 (25℃)	MPa	≥0.1	
与矿料的粘附性，裹覆面积		/	≥2/3	JTG E20 T 0654
粘度	恩格拉粘度 E ₂₅	/	3~30	JTG E20 T 0622
	沥青标准粘度 C _{25, 3}	s	12~60	JTG E20 T 0621
贮存稳定性	1d	%	≤2%	JTG E20 T 0655
	5d	%	≤10%	

4.3 粗集料

4.3.1 城市道路沥青混合料用粗集料技术指标应符合现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 的有关规定，不得使用易变质的集料。

4.3.2 透水沥青混合料粗集料质量应符合现行行业标准《透水沥青路面技术规程》CJJ/T 190 的有关规定。

4.3.3 粗集料应洁净、干燥、表面粗糙，粒径规格应符合现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 的有关规定。

4.3.4 城市道路沥青路面的上面层（或磨耗层）的粗集料磨光值应符合现行行业标准《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 中年降雨量 500mm~1000mm 范围的规定。

表 4.3.4 石料磨光值（PSV）的技术要求

年降雨量（mm）	快速路与主干路	次干路	支路
500~1000	>40	>38	>36

4.3.5 粗集料的粘附性应符合表 4.3.5 的规定。

表 4.3.5 粗集料粘附性技术要求

路面部位	粗集料与沥青的粘附性
城市快速路、主干路表面层	不小于 5 级
城市快速路、主干路其他面层次及其他等级道路各个层次	不小于 4 级

4.4 细集料

4.4.1 城市道路沥青混合料细集料包括天然砂、机制砂和石屑，热拌密级配沥青混合料天然砂用量不宜超过集料总用量的 20%，SMA、OGFC 和 PAC 沥青混合料不宜使用天然砂。

4.4.2 细集料应洁净、干燥、无风化、无杂质，并有适当颗粒级配，其规格和质量应符合现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 的有关规定。

4.5 矿粉

4.5.1 沥青混合料使用的矿粉应采用石灰岩等憎水性石料，原石中的泥土杂质应除净。矿粉应干燥、洁净，其质量应符合现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 的有关规定。

4.5.2 沥青混合料可使用拌和机回收的粉尘，但每盘总用量不得超过填料总量的 25%，且掺加粉尘填料的塑性指数不得大于 4%。

4.5.3 粉煤灰作为填料使用时，用量不得超过填料总量的 50%，粉煤灰烧失量应小于 12%，与矿粉混合后塑性指数应小于 4%。城市快速路和主干路沥青面层不宜采用粉煤灰做填料。

4.6 纤维稳定剂

4.6.1 在沥青混合料中掺加的纤维稳定剂宜选用木质纤维、矿物纤维、聚合物纤维等。絮状木质纤维技术要求和试验方法应符合表 4.6.1 的规定。粒状木质纤维应采用造粒剂，技术要求应符合现行行业标准《沥青路面用纤维》JT/T 533 的有关规定。

表 4.6.1 絮状木质纤维技术要求和试验方法

技术指标	技术要求	试验方法
0.15mm 质量通过率 (%)	60~80	GB/T 30596 附录 A
灰分含量 (%)	13~23	GB/T 30596 附录 B
pH 值	6.5~8.5	GB/T 30596 附录 C

续上表

吸油率（倍）	5~9	GB/T 30596 附录 D
含水率（%）	≤5	GB/T 30596 附录 E
质量损失（210℃，1h）（%）	≤6，且无燃烧	GB/T 30596 附录 F
木质纤维含量（%）	≥85	GB/T 30596 附录 G
最大长度（mm）	≤6	GB/T 30596 附录 H
平均长度	实测	GB/T 30596 附录 H
密度	实测	GB/T 30596 附录 I 或 J

4.6.2 木质纤维应在 250℃干拌温度下，不变质、不发脆，符合环保要求，不危害身体健康。纤维应能在混合料拌和过程中充分分散均匀。

4.6.3 矿物纤维宜采用玄武岩等矿石制造，易影响环境及造成人体伤害的石棉纤维不宜直接使用。

4.6.4 纤维稳定剂的掺加比例以沥青混合料总量的质量百分率计算。SMA 混合料中木质纤维的使用量不宜低于 0.3%，矿物纤维不宜低于 0.4%。纤维掺加量的允许误差不宜超过±5%。

4.6.5 聚酯纤维技术要求和试验方法应符合表 4.6.5 的规定。

表 4.6.5 聚酯纤维技术要求和试验方法

技术指标		技术要求	试验方法
长度	平均值（mm）	19~38	JT/T 533 附录 R
	偏差（%）	±10	JT/T 533 附录 R
直径	平均值（mm）	10~20	JT/T 533 附录 H
	偏差（%）	±10	JT/T 533 附录 H
断裂强度（MPa）		≥450	JT/T 533 附录 S
断裂伸长率（%）		≥20	JT/T 533 附录 S
密度（g/cm ³ ）		1.360±0.050	JT/T 533 附录 I 或 J
卷轴纤维含量（%）		≤3	JT/T 533 附录 U

续上表

熔点 (°C)	≥240	GB/T 16582
---------	------	------------

4.7 温拌剂

4.7.1 降粘型温拌剂技术要求应符合表 4.7.1 的规定。

表 4.7.1 降粘型温拌剂技术要求

技术指标	单位	技术要求	试验方法
外观	/	粉末或细小颗粒状	/
灰分(无机类)	%	≤0.5	JTG E20 T 0614
含水率	%	≤0.5	JTG E42 T 0343
熔点	°C	≤100	GB/T 16582

4.7.2 表面活性剂型温拌剂技术要求应符合表 4.7.2 的规定。

表 4.7.2 表面活性剂型温拌剂技术要求

技术指标	单位	技术要求		试验方法
		“干法”直投添加型	“湿法”与沥青预混添加型	
外观	/	液体,无悬浮和沉淀物	液体,无悬浮和沉淀物	/
胺值	mg/g	/	400~600	JT/T 860.6 附录 A
有效固含量	%	≥5.0	≥99.0	JTG E42 T 0343
pH 值(25°C)	/	9.5±1.0	/	JT/T 860.6 附录 B

4.7.3 矿物发泡型温拌添加剂的技术要求应符合表 4.7.3 的规定。

表 4.7.3 矿物发泡型温拌添加剂基本性能指标

技术指标	单位	技术要求	试验方法
含水量	%	≥18	QB/T 1768
pH 值	/	7~12	GB/T 6368

续上表

密度	g/mL	≤0.8	GB/T 13173
----	------	------	------------

4.7.4 供应商应提供温拌剂的质量检测报告。温拌沥青混合料应经室内试验和现场试验段验证合格方可大面积使用。

4.8 再生剂

4.8.1 再生剂的品种及用量，应根据当地气候分区、旧沥青老化程度、沥青含量、回收沥青路面材料（RAP）掺配比例、再生剂与沥青的配伍性综合确定。

4.8.2 用于沥青及沥青混合料中的热拌沥青混合料再生剂应符合表 4.8.2 的规定。

表 4.8.2 热拌沥青混合料再生剂技术要求

技术指标	RA-1	RA-5	RA-25	RA-75	RA-250	RA-500	检测方法
60℃粘度 Cst	50~ 175	176~ 900	901~ 4500	4501~ 12500	12501~ 37500	37501~ 60000	JTG E20 T 0620
闪点（℃）	≥220						JTG E20 T 0611
饱和分含量（%）	≤30						JTG E20 T 0618
芳香分含量（%）	实测记录						
薄膜烘箱 试验前后 粘度比	≤3						JTG E20 T 0620
薄膜烘箱 试验前后 质量变化 绝对值 （%）	≤4	≤4	≤3	≤3	≤3	≤3	JTG E20 T 0610、 T 0609

4.9 抗车辙剂

4.9.1 用于沥青及沥青混合料中的抗车辙剂应符合表 4.9.1 的规定。

表 4.9.1 抗车辙剂技术要求

技术指标	单位	技术要求	试验方法
密度	g/cm ³	0.9~1.1	GB/T 1033.1
熔体质量流动速率 (190℃, 2.16kg)	g/10min	≥0.3	GB/T 3682
吸水率	%	≤0.5	GB/T 1034

4.9.2 抗车辙剂最佳用量应根据设计动稳定度等技术指标和试验确定。

4.9.3 特重交通、公交专用道、公交车站、平面交叉口和长大纵坡路段应结合实际情况选择合适的抗车辙剂。

4.10 阻燃剂

4.10.1 阻燃剂、加入阻燃剂的沥青及沥青混合料应符合表 4.10.1 的规定。

表 4.10.1 阻燃剂、加入阻燃剂的沥青及沥青混合料的技术要求

类别	技术指标	单位	技术要求	试验方法
阻燃剂	外观	/	均匀无结块	/
加入阻燃剂的 沥青	氧指数	%	≥25	NB/SH/T 0815
	烟密度	%	≤75	GB/T 8627
	针入度 (25℃, 100g, 5s) (比原沥青减小值)	0.1mm	≤15	JTG E20 T 0604
	软化点 (T _{R&B})	℃	不小于原沥青	JTG E20 T 0606
	闪点 (比原沥青增加值)	℃	≥15	JTG E20 T 0611
加入阻燃剂的 沥青混 合料	浸水残留稳定度	%	不小于原沥青 混合料	JTG E20 T 0709
	冻融劈裂残留强度比	%		JTG E20 T 0729
	动稳定度	次/mm		JTG E20 T 0719

4.10.2 添加阻燃剂的沥青及沥青混合料的其他指标应符合现行行业标准《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 的有关规定。

4.11 天然沥青

4.11.1 用于沥青及沥青混合料中的岩沥青应符合表 4.11.1 的规定。

表 4.11.1 岩沥青技术要求

类别	技术指标		单位	技术要求					试验方法
				新疆岩	青川岩	印尼布敦岩	伊朗岩	北美岩	
岩沥青	颜色		/	黑色粉末	黑色粉末	黑色、褐色粉末	黑色粉末	黑色粉末	/
	灰分		%	≤5	≤15	≤80	≤30	≤2	JTG E20 T 0614
岩沥青	含水率		%	≤2					JTG E20 T 0612
	粒度范围	4.75mm	%	100					JTG E42 T 0302
		2.36mm		95~100					
		1.18mm		>80					
添加岩沥青后改性沥青	软化点(比原沥青提高值)		°C	≥5					JTG E20 T 0606
	运动粘度(135°C)		Pa·s	不大于原基质沥青					JTG E20 T 0625
	TFOT(或RTFOT)后残留物	质量变化	%	不大于原基质沥青					JTG E20 T 0610、 T 0609
		针入度比(25°C)	%	不小于原基质沥青					JTG E20 T 0604

续上表

改性沥青混合料 添加岩沥青后	马歇尔稳定度	kN	≥ 8	JTG E20 T 0709
	流值	mm	1.5~4.0	
	残留稳定度	%	≥ 85	
	冻融劈裂残留强度比	%	≥ 80	JTG E20 T 0729
	动稳定度	次/m m	≥ 3000	JTG E20 T 0719

- 注：1 本表未列出的岩沥青，可参照本表要求；
 2 本表参数适用于各种密级配沥青混合料，本表外其他指标可参照有关规范；
 3 试验根据项目情况采用 A 级 70 号或 90 号沥青为基质沥青。

4.11.2 用于沥青及沥青混合料中的湖沥青应符合表 4.11.2 的规定。

表 4.11.2 湖沥青技术要求

类别	技术指标		单位	技术要求	试验方法
湖沥青	灰分		%	≤ 38	JTG E20 T 0614
	含水率		%	≤ 2	JTG E20 T 0612
	软化点 ($T_{R\&B}$)		$^{\circ}\text{C}$	≥ 90	JTG E20 T 0606
添加湖沥青后改性沥青	运动粘度 (135°C)		Pa·s	不大于原基质沥青	JTG E20 T 0625
	TFOT (或 RTFOT) 后残留物	质量变化	%	不大于原基质沥青	JTG E20 T 0610、T 0609
		针入度比 (25°C)	%	不小于原基质沥青	JTG E20 T 0604
添加湖沥青后改性沥青混合料	马歇尔试验稳定度		kN	≥ 8	JTG E20 T 0709
	流值		mm	1.5~4.0	
	残留稳定度		%	≥ 85	
	冻融劈裂残留强度比		%	≥ 80	JTG E20 T 0729
	动稳定度		次/mm	≥ 2000	JTG E20 T 0719
	低温弯曲破坏应变		μe	≥ 2800	JTG E20 T 0715

注：1 本表参数适用于各种 AC、SMA、SUPPAVE 等密级配沥青混合料。

- 2 试验根据项目情况采用 A 级 70 号或 90 号沥青为基质沥青。
- 3 湖沥青动稳定度在达不到设计或规范要求时，可采用复合改性技术措施。

4.12 抗剥落剂

4.12.1 用于沥青及沥青混合料中的抗剥落剂应符合表 4.12.1 的规定。

表 4.12.1 抗剥落剂技术要求

技术指标	单位	技术要求	试验方法
水分及挥发性物质含量	%	≤10	JTG E20 T 0612
气味	/	使用中无明显外散刺激性气味	/
外观	/	色泽均匀，液态抗剥落剂无分层、斑点等异常状况	/

4.12.2 添加抗剥落剂后沥青和沥青混合料技术指标应符合表 4.12.2 的规定。

表 4.12.2 添加抗剥落剂后沥青和沥青混合料技术要求

类别	技术指标		单位	技术要求	试验方法
添加抗剥落剂后改性沥青	粘附性	老化前	级	≥4	JTG E20 T 0663
		老化后	级	≥3	
		老化前后比较	级	≤1	
		添加抗剥落剂前后	级	≥1	
添加抗剥落剂后改性沥青混合料	残留稳定度	普通沥青	%	≥80	JTG E20 T 0709
		改性沥青	%	≥85	
	冻融劈裂残留强度比	普通沥青	%	≥80	JTG E20 T 0729
		改性沥青	%	≥85	

4.12.3 添加抗剥落剂后沥青和沥青混合料其他指标应符合现行行业标准《公路沥青路面设计规范》JTG D50 的有关规定。

