

UDC

广西工程建设地方标准 DB

P

编 号:

备案号:

城镇道路沥青路面施工技术规范

Technical Specifications for Construction of Asphalt Pavements in City

(报批稿)

(2019 年 12 月)

20**—**—** 发布

20**—**—** 实施

广西壮族自治区住房和城乡建设厅

发 布

前 言

根据广西住房城乡建设厅《关于下达2018年度全区工程建设地方标准、制图（修）订项目第一批计划的通知》（桂建标[2018]21号）的要求，编制组在深入调查研究，认真总结广西区内外科研成果和大量实践经验，并广泛征求意见的基础上，编制了本规范。

本规范主要技术内容是：1.总则；2.术语和符号；3.施工准备；4.材料；5.透层、粘层、封层；6.沥青混合料面层；7.检查与质量控制；附录；条文说明。

本规范由广西壮族自治区住房和城乡建设厅负责管理，由广西交通科学研究院有限公司负责具体内容的解释，若有关单位在使用中有不妥之处，请将意见函告广西交通科学研究院有限公司（地址：南宁市西乡塘区高新二路6号；邮政编码：530007）。

本规范主编单位：广西交通科学研究院有限公司

广西壮族自治区建设工程质量安全管理站

本规范参编单位：广西工程质量安全管理协会

南宁市建筑质量安全管理中心

广西建工集团联合建设有限公司

广西富林景观建设有限公司

中建交通建设集团有限公司

广西建设职业技术学院

广西中信恒泰工程顾问有限公司

广西大业建设集团有限公司

本规范主要起草人：顾 胜 刘斌清 杨东源 王劲宏 戴 露 严 静 魏 星 唐小峰 袁维安
农 航 姚杏芬 王彰庆 钟 波 肖光延 唐小明 梁 全 张大斌 王 浩
韦 毅 宋 柳 王 琼

本规范主要审查人：邱 虹 孟永军 朱剑宏 陈群毓 雷 雨

本规范为首次发布。

目 次

1 总 则.....	4
2 术语及符号.....	5
2.1 术 语.....	5
2.2 符 号.....	6
3 施工准备.....	8
3.1 一般规定.....	8
3.2 沥青拌和场.....	8
3.3 机械准备.....	9
4 材 料.....	10
4.1 一般规定.....	10
4.2 道路石油沥青.....	10
4.3 乳化沥青.....	11
4.4 改性沥青.....	13
4.5 粗集料.....	15
4.6 细集料.....	17
4.7 填 料.....	18
4.8 纤维稳定剂.....	18
5 透层、粘层、封层.....	20
5.1 透 层.....	20
5.2 粘 层.....	20
5.3 封 层.....	21
6 沥青混合料面层.....	22
6.1 一般规定.....	22
6.2 配合比设计.....	27
6.3 铺筑试验段.....	27
6.4 热拌沥青混合料路面.....	28
6.5 冷拌沥青混合料路面.....	32
6.6 桥面铺装.....	33
7 检查与质量控制.....	35
7.1 施工前的材料与设备检查.....	35
7.2 施工过程中的质量管理与检查.....	35
7.3 竣工验收阶段的工程质量检查与验收.....	40
附录 A 沥青混合料配合比设计报告.....	41
A.1 一般规定.....	41
A.2 热拌沥青混合料配合比设计报告示例.....	41
本规范用词说明.....	45
引用标准名录.....	46
条文说明.....	47

CONTENTS

1 General Provisions	4
2 Terms and Symbols	5
2.1 Terms	5
2.2 Symbols	6
3 Construction Preparation	8
3.1 General Requirements	8
3.2 Asphalt Mixing Field	8
3.3 Machinery Preparation	9
4 Materials	10
4.1 General Requirements	10
4.2 Road Petroleum Asphalt	10
4.3 Emulsified Asphalt	11
4.4 Modified Asphalt	13
4.5 Coarse Aggregate	15
4.6 Fine Aggregate	17
4.7 Filler	18
4.8 Fibre Stabilizer	18
5 Prime Coat、Tack Coat、Seal Coat	20
5.1 Prime Coat	20
5.2 Tack Coat	20
5.3 Seal Coat	20
6 Asphalt Mixture Surface Layer	22
6.1 General Requirements	22
6.2 Mix Proportion Design	27
6.3 Paving Test Section	27
6.4 Hot Mix Asphalt Pavement	28
6.5 Warm Mix Asphalt Pavement	32
6.6 Bridge Deck Pavement	32
7 Inspection and Quality Control	35
7.1 Check the Materials and Equipment Before Construction	35
7.2 Quality Inspection During Construction	35
7.3 Quality Inspection and Acceptance at the Stage of Completion Acceptance	40
Appendix A Report on Mixture Ratio Design of Hot Mix Asphalt	41
A.1 General Requirements	41
A.2 Report on Mixture Ratio Design of Hot Mix Asphalt	41
Explantion of Wording in The Code	45
The List Quoted Standards	46
Addition: Explanation of Provisions	47

1 总 则

1.0.1 为加强广西城镇道路沥青路面施工技术管理，提高城镇道路沥青路面平整、耐久、抗滑等使用性能，完善现阶段成熟工艺工法及质量体系，制定本规范。

1.0.2 本规范适用广西城镇市政道路沥青路面新建、改（扩）建的施工及施工过程质量检验。

1.0.3 广西城镇道路沥青路面建设应满足道路交通条件及本地气候分区需要。

1.0.4 修筑城镇道路沥青路面宜积极推广应用经实践证明有效的新技术、新材料、新工艺。

1.0.5 广西城镇道路沥青路面施工及检验除应符合本规范外，尚应符合国家和自治区现行有关标准的规定。

2 术语及符号

2.1 术语

下列术语和定义适用于本文件。

2.1.1 天然沥青 natural asphalt

石油在自然界长期受地壳挤压、变化，并与空气、水接触逐渐变化而形成的，以天然状态存在的石油沥青，其中常混有一定比例的矿物质。按形成的环境可以分为湖沥青、岩沥青、海底沥青、油页岩等。

2.1.2 石油沥青 asphalt

原油加工过程的一种产品，在常温下是黑色或黑褐色的粘稠液体、半固体或固体。

2.1.3 道路石油沥青 road asphalt

主要用于铺设道路并符合沥青路面使用要求的石油沥青产品。

2.1.4 乳化沥青 asphalt emulsion; bitumen emulsified

沥青和水在乳化剂作用下制成的稳定乳状液。

2.1.5 改性沥青 modified asphalt; modified bitumen; modified asphalt cement

通过添加一种或多种改性材料制成的性能得到改善的沥青胶结料。

2.1.6 橡胶沥青 asphalt rubber

由沥青、回收轮胎橡胶粉和添加剂(必要时)在高温下充分反应融胀形成的混合物。

2.1.7 橡胶改性沥青 rubber modified asphalt; crumb rubber modified asphalt

回收轮胎橡胶粉和添加剂在热沥青中经机械剪切研磨混融形成的均质改性沥青材料。

2.1.8 透层 prime coat

为使沥青面层与非沥青材料基层结合良好，在基层上喷洒乳化沥青、液体石油沥青、煤沥青而形成的透入基层表面一定深度的薄层。

2.1.9 粘层 tack coat

为加强路面沥青层与沥青层之间、沥青层与水泥混凝土路面之间的粘结而洒布的沥青材料薄层。

2.1.10 封层 seal coat

为封闭表面空隙、防止水分侵入而在沥青面层或基层上铺筑的有一定厚度的沥青混合料薄层。铺筑在沥青面层表面的称为上封层，铺筑在沥青面层下面、基层表面的称为下封层。

2.1.11 沥青面层 bituminous surface course

用沥青作结合料铺筑的道路面层的统称。

2.1.12 沥青混合料 asphalt mixtures; asphalt

由矿料、沥青胶结料等拌和形成的混合物。

2.1.13 密级配沥青混合料 dense-graded asphalt mixture

矿料和沥青胶结料按照最大密实原则进行配合比设计形成的设计空隙率不大于 6%的沥青混合料。

2.1.14 开级配沥青混合料 open-graded asphalt mixture

由粗集料嵌挤形成骨架、细集料及填料较少，设计空隙率不小于 18%的沥青混合料。

2.1.15 间断级配沥青混合料 gap-graded asphalt mixtures

矿料级配组成中缺少 1 个或几个粒径档次(或用量很少)而形成的沥青混合料。

2.1.16 连续级配沥青混合料 continuous-graded asphalt mixtures

矿料级配的集料粒径由大到小均匀分配的沥青混合料。

2.1.17 沥青玛蹄脂碎石混合料 stone mastic asphalt; stone matrix asphalt; SMA

由粗集料形成嵌挤骨架，沥青胶结料、细集料、矿粉等材料填充骨架间隙形成的间断级配沥青混合料。

2.2 符 号

下列符号、缩略语适用于本文件。

AC ——密级配沥青混凝土混合料，分为粗型和细型两类；

ARAC ——密级配橡胶沥青混凝土混合料；

ATB ——密级配沥青稳定碎石混合料；

DS ——沥青混合料车辙试验的动稳定度，Dynamic Stability 之略语；

FB ——沥青混合料的粉胶比（0.075mm 通过率与有效沥青含量的比值）；

FL ——马歇尔试验的流值；

MS ——马歇尔稳定度；

OAC ——沥青混合料的最佳沥青用量，Optimum Asphalt Content 之略语；

PAC——透水沥青混合料，permeable asphalt concrete 之略语，空隙率为 18%~25%的沥青混合料；

P_a ——沥青混合料的油石比；

P_b ——沥青混合料中的沥青含量；

P_{be} ——沥青混合料中的有效沥青用量；

PE ——聚乙烯，Polyethylene 之略语；

PI ——沥青的针入度指数，Penetration Index 之略语；

RTFOT ——沥青的旋转薄膜加热试验 Rolling Thin Film Oven Test 之略语

SBR ——苯乙烯-丁二烯橡胶（丁苯橡胶），Styrene-Butadiene-Rubber 之略语；

SBS ——苯乙烯-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物，Styrene-Butadiene-Styrene Block Copolymer 之略语；

SMA ——沥青玛蹄脂碎石混合料，Stone Matrix Asphalt（或 Stone Mastic Asphalt）之略语；

VCA ——粗集料骨架间隙率 percent air voids in coarse aggregate 之略语；

VCA_{DRC} ——捣实状态下的粗集料松装间隙率，Voids in coarse aggregate 之略语；

VCA_{mix} ——压实沥青混合料的粗集料骨架间隙率，即试件的粗集料骨架部分以外的体积占试件总体积的百分率，Voids in coarse aggregate of Asphalt mix 之略语；

VFA ——压实沥青混合料中的沥青饱和度，即试件矿料间隙中扣除被集料吸收的沥青以外的有效沥青结合料部分的体积在 VMA 中所占的百分率，Voids filled with Asphalt 之略语；

VMA ——压实沥青混合料的矿料间隙率，即试件全部矿料部分以外的体积占试件总体积的百分率，Voids in mineral aggregate 之略语；

VV ——压实沥青混合料的空隙率，即矿料及沥青以外的空隙(不包括矿料自身内部的孔隙)的体积占试件总体积的百分率，Volume of air voids 之略语；

γ_b ——沥青的相对密度；

γ_{sa} ——沥青混合料中矿料的合成表观相对密度；

γ_{sb} ——沥青混合料中矿料的合成毛体积相对密度；

γ_{se} ——沥青混合料中合成矿料的有效相对密度；

γ_t ——沥青混合料的最大相对密度。

3 施工准备

3.1 一般规定

3.1.1 施工前，施工单位应组织有关技术人员和管理人员深入现场调查，了解现场情况，做好充分的施工准备工作。

3.1.2 应建立安全技术交底制度，并对作业人员进行安全技术教育与培训。作业前对作业人员作详尽的安全、技术交底，并形成文件。

3.1.3 施工中，前一分项工程未经验收合格严禁进行后一分项工程施工。验收合格后应及时进行后一分项工程施工。

3.1.4 沥青路面施工应有良好的劳动保护措施。应建立沥青拌和场防火制度，配备防火设施。配制和使用液体石油沥青的全过程严禁烟火。

3.2 沥青拌和场

3.2.1 沥青拌和场地宜划分为生活区、办公区、生产区、集料堆放区、试验区、材料库及运输车辆停放区，功能分区应合理，并绘制场地平面布置示意图。

3.2.2 拌和场宜采用封闭式管理，场地四周设通透式围栏，材料堆放区、拌和生产区应相对独立。

3.2.3 拌和场宜设有具备相关参数检测能力的试验室，能对各种原材料和沥青混合料的质量进行控制并形成记录文件。

3.2.4 拌和场设备应经过标定后才能投入生产，拌和场内应设视频监控系统。

3.2.5 拌和场安全文明施工标识标牌设置宜满足《建筑施工安全检查标准》(JGJ 59)等相关规定。

3.2.6 沥青拌和场进出口宜设置清洗池，减少来往运输车辆对场地的污染。

3.2.7 拌和场内生产区、集料堆放区应按照四周低、中心高的原则采用水泥混凝土进行硬化处理，场内道路宽度不小于 5m，且应采用水泥混凝土进行硬化。

3.2.8 不同规格、类型的集料应分离存放，并设置明显标识，集料的堆积高度不宜超过 4m。

3.2.9 粗集料堆放场宜设置防雨顶棚，外掺剂和细集料堆放场应设置防雨顶棚。

3.2.10 宜在沥青拌和场专门区域设置运输车辆篷布遮盖工作平台。

3.2.11 拌和场应配备降尘装置，制定满足环保要求的降尘方案。

3.2.12 改性沥青加工应满足质量和项目产能要求。橡胶改性沥青生产应包含快速升温装置、橡胶粉上料装置、橡胶沥青反应釜、橡胶沥青存储罐和控制系统。

3.3 机械准备

3.3.1 沥青路面施工机械配备应类型齐全、配套完整，满足施工质量、进度、安全等需求。

3.3.2 透层和粘层一个施工工作面应配备以下主要施工机械：喷洒宽度 3~6m 的沥青洒布车（机）、洒水车。

3.3.3 封层一个施工工作面应配备以下主要施工机械：路面清扫机、稀浆封层摊铺搅拌车或同步碎石封层撒布车、压路机、装载机。

3.3.4 沥青面层施工应配备足够并略有富余的机械设备，对机械设备的计量系统应事先进行标定，设备配置不低于如下要求：

1 沥青混合料拌和站

沥青混合料拌和站产能应满足项目需求。城市快速路、主干路沥青混合料拌和站宜采用 3000 型及以上，产量不小于 200t/h，拌和站宜配备 6 个以上的冷料仓，热料仓应不少于 5 个（5 档及以上的热料），另配有成品储料仓；生产过程由计算机自动控制，配有可打印生产记录的打印机。拌和机应配备良好的二级除尘装置，除尘以达到细集料颗粒分布合理、细集料中 $\leq 0.075\text{mm}$ 颗粒通过率介于 6%~10%为宜。

2 沥青存储罐

沥青存储罐储量应能满足产量需求，宜配备不少于 4 个沥青存储罐，其中道路石油沥青和改性沥青存储罐各 2 个，改性沥青存储罐应配备搅拌装置。

3 沥青混合料摊铺机

摊铺机功率应满足项目施工要求，摊铺时应保证铺面均匀、平整、无明显离析；梯队摊铺时应选用同一机型，新旧程度接近的摊铺机，应能保证摊铺面均匀一致，平整、搭接无明显痕迹。每台摊铺机需配备 1 套平衡梁。

4 压路机

根据沥青混合料类型、路面宽度等选择合适且充足的碾压设备。在压实度不能保证或低温环境情况下，应增加 1~2 台压路机。每个路面合同段应配备备用的 11~13t 双钢轮压路机 1 台。

5 运输车

根据运输距离、拌和机产量、摊铺机的作业速度配置充足的运输车辆。运料车应加装保温苫布，厢顶应覆盖严密，篷布至少下挂到车厢板的一半，卸料过程中保持覆盖直到卸料结束。

6 其他设备

包括洒水车、照明设备、清扫设备等。

3.3.5 集料加工及沥青拌和站振动筛配置宜与级配控制标准筛孔对应，各规格集料对应的振动筛筛网尺寸如表 3.3.5 所示。

表 3.3.5 推荐标准筛孔与振动筛筛孔尺寸对应关系

标准筛筛孔(mm)	2.36	4.75	9.5	13.2	16	19	26.5	31.5	37.5
对应的振动筛筛孔尺寸(mm)	3-4	6-7	11-12	15-16	18-19	22-24	28-30	33-35	39-41

4 材 料

4.1 一般规定

4.1.1 沥青路面使用的各种材料运至拌和场后应取样检测，检测合格后方可使用，不得以供应商提供的检测报告代替现场检测。

4.1.2 沥青拌和场宜采用来自同一料场、相同岩性的矿料。当采用不同料源、不同岩性的矿料时，应各采用满足其性能的沥青混合料配合比。

4.2 道路石油沥青

4.2.1 各个沥青等级的适用范围应符合表 4.2.1 的规定。

表 4.2.1 道路石油沥青的适用范围

沥青等级	适用范围
A 级沥青	各个等级的道路，适用于任何场合和层次
B 级沥青	城市快速路、主干路沥青下面层及以下的层次，其他等级道路的各个层次；用作改性沥青、乳化沥青、改性乳化沥青、稀释沥青的基质沥青
C 级沥青	乡镇道路的各个层次

4.2.2 城市快速路、主干路宜优先采用 70 号或 50 号的 A 级道路石油沥青，次干路及以下等级道路面层可使用 70 号或 50 号的其他等级道路石油沥青。道路石油沥青的质量应符合表 4.2.2 规定的技术要求。

表 4.2.2 道路石油沥青技术要求

指标	单位	等级	沥青标号		试验方法
			70 号	50 号	
针入度(25℃， 100g， 5s)	0.1mm		60~80	40~60	T0604
针入度指数 PI	-	A	-1.5~+1.0		T0604
		B	-1.8~+1.0		
软化点(环球法) ≥	℃	A	46	49	T0606
		B	44	46	
		C	43	45	
60℃动力粘度 ≥	pa • s	A	180	200	T0620
延度(5cm/min,10℃) ≥	cm	A	15		T0605
		B	10		
延度(5cm/min,15℃) ≥	cm	A、B	100	80	T0605
		C	40	30	

续上表

指标		单位	等级	沥青标号		试验方法
				70 号	50 号	
闪点(TOC) ≥		℃	-	260		T0611
蜡含量(蒸馏法) ≤		%	A	2		T0615
			B	3		
			C	4.5		
密度(15℃)		g/cm ³	-	实测记录		T0603
溶解度(三氯乙稀) ≥		%	-	99.5		T0607
RTFOT 后	质量损失 ≤	%	-	±0.8		T0610 或 T0609
	残留针入度比（25℃） ≥	%	A	61	63	T0604
			B	58	60	
			C	54	58	
	残留延度(10℃) ≥	cm	A	6	4	T0605
			B	4	2	
	残留延度（15℃） ≥	cm	C	15	10	T0605

注：1.试验方法按照《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》(JTG E20)规定的方法执行。用于仲裁试验求取 PI 时的 5 个温度的针入度关系数不得小于 0.997。

2.70 号沥青可根据需要要求供应商提供针入度范围为 60~70 或 70~80 的沥青，50 号沥青可要求提供针入度范围为 40~50 或 50~60 的沥青。

4.3 乳化沥青

4.3.1 乳化沥青适用于修补裂缝、喷洒透层、粘层与封层等。乳化沥青的品种和适用范围宜符合表 4.3.1-1 的规定，质量应符合表 4.3.1-2 的技术要求。

表 4.3.1-1 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、下封层用
	PC-2	透层油及基层养生用
	PC-3	粘层油用
	BC-1	稀浆封层或冷拌沥青混合料用
阴离子乳化沥青	PA-1	表处、下封层用
	PA-2	透层油及基层养生用
	PA-3	粘层油用
	BA-1	稀浆封层用
非离子乳化沥青	PN-2	透层油用
	BN-1	与水泥稳定集料同时使用(基层路拌或再生)

表 4.3.1-2 道路用乳化沥青技术要求

试验项目		单位	品种及代号										试验方法
			阳离子				阴离子				非离子		
			喷洒用			拌和	喷洒用			拌和	喷洒用	拌和用	
			PC-1	PC-2	PC-3	BC-1	PA-1	PA-2	PA-3	BA-1	PN-2	BN-1	
破乳速度		-	快裂	慢裂	快裂 或中裂	慢裂 或中裂	快裂	慢裂	快裂 或中裂	慢裂 或中裂	慢裂	慢裂	T 0658
粒子电荷			阳离子(+)				阴离子(-)				非离子		T 0653
筛上残留物(1.18mm 筛) ≤		%	0.1				0.1				0.1		T 0652
粘度	恩格拉粘度计 E ₂₅	-	2-10	1-6	1-6	2-30	2-10	1-6	1-6	2-30	1-6	2-30	T 0622
	道路标准粘度计 C _{25.3}	s	10-25	8-20	8-20	10-60	10-25	8-20	8-20	10-60	8-20	10-60	T 0621
蒸发 残留 物	残留分含量 ≥	%	50	50	50	55	50	50	50	55	50	55	T 0651
	溶解度 ≥	%	97.5				97.5				97.5		T 0607
	针入度(25℃)	0.1mm	50-20	50-300	45-150		50-200	50-300	45-150		50-300	60-300	T 0604
	延度(15℃) ≥	cm	40				40				40		T 0605
与粗集料的粘附性，裹附面积 ≥		-	2/3			—	2/3			—	2/3	—	T 0654
与粗、细粒式集料拌和试验		-	-			均匀	—			均匀	—		T 0659
水泥拌和试验的筛上剩余 ≤		%	-				—				—	3	T 0657
常温贮存稳定性：													
1d ≤		%	1				1				1		T 0655
5d ≤			5				5				5		

注：1.P 为喷洒型，B 为拌和型，C、A、N 分别表示阳离子、阴离子、非离子乳化沥青。

2.粘度可选用恩格拉粘度计或沥青标准粘度计之一测定。

3.表中的破乳速度与集料的粘附性、拌和试验的要求、所使用的石料品种有关，质量检验时应采用工程上实际使用的石料进行试验，仅进行乳化沥青产品质量评定时可不要求此三项指标。

4.贮存稳定性根据施工实际情况选择试验时间，通常为 5d，乳液生产后能在当天使用时也可用 1d 的稳定性。

5.如果乳化沥青是将高浓度产品运到现场经稀释后使用的，表中的蒸发残留物等各项指标是指稀释前对乳化沥青的要求。

4.3.2 乳化沥青类型根据集料品种及使用条件选择。阳离子乳化沥青可适用于各种集料品种，阴离子乳化沥青适用于碱性石料。乳化沥青的破乳速度、粘度宜根据用途与施工方法选择。制备乳化沥青用的基质沥青应符合表 4.2.1 或相关规范技术要求。

4.3.3 乳化沥青宜集中生产，存放在立式罐中，并保持适当搅拌。贮存期以不离析、不冻结、不破乳为度。

4.3.4 改性乳化沥青宜按表 4.3.4-1 选用，质量应符合表 4.3.4-2 的技术要求。

表 4.3.4-1 改性乳化沥青的品种和适用范围

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、桥面防水粘结层用
	拌和用乳化沥青	BCR	改性稀浆封层和微表处用

表 4.3.4-2 改性乳化沥青技术要求

试验项目		单位	品种及代号		试验方法
			PCR	BCR	
破乳速度		-	快裂或中裂	慢裂	T0658
粒子电荷		-	阳离子(+)	阳离子(+)	T0653
筛上剩余量 (1.18 mm) ≤		%	0.1	0.1	T0652
粘度	恩格拉粘度 E ₂₅	-	1~10	3~30	T0622
	沥青标准粘度 C _{25, 3}	s	8~25	12~60	T0621
蒸发残留物	含量 ≥	%	50	60	T0651
	针入度 (100 g, 25 °C, 5 s)	0.1 mm	40~120	40~100	T0604
	软化点 ≥	°C	50	53	T0606
	延度 (5 °C) ≥	cm	20	20	T0605
	溶解度(三氯乙烯) ≥	%	97.5	97.5	T0607
与矿料的粘附性，裹覆面积 ≥		-	2/3	—	T0654
贮存稳定性	1 d ≤	%	1	1	T0655
	5 d ≤	%	5	5	T0655

注：1.破乳速度与集料粘附性、拌和试验、所使用的石料品种有关。工程上施工质量检验时应采用实际使用的石料试验，仅进行产品质量评定时可不对这些指标提出要求。

2.当用于填补车辙时，BCR 蒸发残留物的软化点宜提高至不低于 55℃。

3.贮存稳定性根据施工实际情况选择试验天数，通常为 5 d，乳液生产后能在第二天使用完的也可选用 1 d。个别情况下改性乳化沥青 5 d 的贮存稳定性难以满足要求，如果经搅拌后能够达到均匀一致并不影响正常使用，此时要求改性乳化沥青运至工地后存放在附有搅拌装置的贮存罐内，并应不断搅拌，否则禁止使用。

4.4 改性沥青

4.4.1 改性沥青可单独或复合采用高分子聚合物、天然沥青及其他改性材料制作。

4.4.2 各类聚合物改性沥青的质量应符合表 4.4.2 的技术要求，当使用表列以外的聚合物及复合改性沥青时，可通过试验研究制定相应的技术要求。

表 4.4.2 聚合物改性沥青技术指标要求

指标	单位	SBS 类（Ⅰ类）				SBR 类（Ⅱ类）			EVA、PE 类（Ⅲ类）				试验方法
		Ⅰ-A	Ⅰ-B	Ⅰ-C	Ⅰ-D	Ⅱ-A	Ⅱ-B	Ⅱ-C	Ⅲ-A	Ⅲ-B	Ⅲ-C	Ⅲ-D	
针入度 25℃，100g，5s	0.1mm	>100	80~100	60~80	40~60	>100	80~100	60~80	>80	60~80	40~60	30~40	T0604
针入度指数 PI ≥		-1.2	-0.8	-0.4	0	-1.0	-0.8	-0.6	-1.0	-0.8	-0.6	-0.4	T0604
延度 5℃，5cm/min ≥	Cm	50	40	30	20	60	50	40	-				T0605
软化点 TR&B ≥	℃	45	50	55	60	45	48	50	48	52	56	60	T0606
动力粘度 135℃ ≤	Pa s	3											T0625 T0619
闪点 ≥	℃	230				230			230				T0611
溶解度 ≥	%	99				99			-				T0607
弹性恢复 25℃ ≥	%	55	60	65	75	-			-				T0662
黏韧性 ≥	N m	-				5			-				T0624
韧性 ≥	N m	-				2.5			-				T0624
贮存稳定性离析， 48h 软化点差 ≤	℃	2.5				-			无改性剂明显析出、凝聚				T0661
TFOT（或 RTFOT）后残留物													
质量变化允许范围	%	±1.0											T0610 或 T0609
针入度比 25℃ ≥	%	50	55	60	65	50	55	60	50	55	58	60	T0604
延度 5℃ ≥	Cm	30	25	20	15	30	20	10	-				T0605

注：1.表中 135℃运动粘度可采用《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》（JTG E20）中的“沥青布氏旋转粘度试验方法（布洛克菲尔德粘度计法）”测定。若在不改变改性沥青物理力学性质并符合安全条件的温度下易于泵送和拌和，或经证明适当提高泵送和拌和温度时能保证改性沥青的质量，容易施工，可不要求测定。

2.贮存稳定性指标适用于工厂生产的成品改性沥青。现场制作的改性沥青对贮存稳定性指标可不作要求，但必须在制作后，保持不间断的搅拌或泵送循环，保证使用前无明显离析。

4.4.3 制造改性沥青的基质沥青应与改性剂有良好的配伍性,应符合表 4.2.1 或相关规范的技术要求。

4.4.4 天然沥青可以单独与基质沥青混合使用或与其他改性沥青混融后使用。天然沥青的质量要求宜根据其品种参照相关标准和成功的经验执行。

4.4.5 用作改性剂的 SBR 胶乳中固体物含量不宜少于 45%,使用中严禁长时间被暴晒或遭冰冻。

4.4.6 改性沥青的剂量以改性剂占改性沥青总量的百分数计算,胶乳改性沥青的剂量应以扣除水以后的固体物含量计算。

4.4.7 应加强改性沥青的加工过程控制,宜对改性沥青中改性剂的掺量及分散均匀程度进行检测评价,保证改性沥青加工质量、综合性能及工艺稳定。

4.4.8 改性沥青宜在沥青拌和场现场制造,也可在工厂生产,除橡胶沥青外一般改性沥青的加工温度不宜超过 180℃,橡胶沥青的加工温度不宜超过 190℃。胶乳类改性剂和制成颗粒的改性剂可直接投入拌和缸中生产改性沥青混合料。

4.4.9 现场加工的改性沥青宜随配随用,需作短时间保存或运送到附近的工地时,使用前应搅拌均匀,在不发生离析的状态下使用。

4.4.10 运输改性沥青应使用专用车辆,运输车配备有保温系统、定位系统。用专用的封签进行封闭,到达施工现场后方可开启封签。

4.4.11 工厂制作的成品改性沥青到达施工现场后应存贮在改性沥青罐中,第一次储存改性沥青时,应对罐内进行检查,不得残存其他沥青或残渣,改性沥青罐中必须加设搅拌设备并进行搅拌,改性沥青使用前应搅拌均匀。

4.4.12 PE 改性、SBR 改性沥青的技术指标应符合表 4.4.2 的规定,其他指标应符合相关规范要求。

4.4.13 橡胶沥青宜采用胶体磨生产,其技术指标应符合表 4.4.13 的规定,其他指标应参照《橡胶沥青路面施工技术规范》DB 45/T 1098 执行。

表 4.4.13 橡胶沥青的技术要求

项目	单位	质量要求	试验方法
180℃旋转粘度	Pa.s	1.5~5.0	DB 45/T 1098-2014
针入度(25℃, 100 g, 5 s)	0.1 mm	30~60	T0604
软化点	℃	≥65	T0606
弹性恢复(25℃)	%	≥75	T0662
延度(5℃, 1 cm/min)	cm	≥5	T0605

4.5 粗集料

4.5.1 城市快速路、主干路的表面层宜采用辉绿岩、玄武岩、闪长岩等深色集料作为粗集料,其他等级道路或其他层位可采用石灰岩作为粗集料,使用其他岩性的粗集料时应经过试验验

证。

4.5.2 集料对沥青的粘附性，城市快速路、主干路表面层应不小于 5 级，其他层次应不小于 4 级；次干路及以下道路应不小于 3 级。

4.5.3 粗集料应干燥、洁净、表面粗糙，质量应符合表 4.5.3 的规定。

表 4.5.3 沥青混合料用粗集料质量技术要求

指 标	单位	城市快速路、主干路		其他等级道路	试验方法
		表面层	其他层次		
石料压碎值 $\leq$	%	22	28	30	T 0316
洛杉矶磨耗损失 $\leq$	%	28	30	35	T 0317
表观相对密度 $\geq$	-	2.60	2.50	2.45	T 0304
吸水率 $\leq$	%	2.0	3.0	3.0	T 0304
坚固性 $\leq$	%	12	12	-	T 0314
针片状颗粒含量（混合料） $\leq$	%	15	18	20	T 0312
其中粒径大于 9.5 mm $\leq$	%	12	15	-	
其中粒径小于 9.5 mm $\leq$	%	18	20	-	
水洗法<0.075 mm 颗粒含量 $\leq$	%	1	1	1	T 0310
软石含量 $\leq$	%	3	5	5	T 0320

注：1.坚固性试验可根据需要进行。

2.用于城市快速路、主干路时，多孔玄武岩的表观密度可放宽至 2.45g/cm^3 ，吸水率可放宽至 3%，但必须得到建设单位的批准，且不得用于 SMA 路面。

3. 3~5mm 规格粗集料的针片状颗粒含量可不予要求，小于 0.075mm 含量可放宽到 3%。

4.5.4 粗集料的粒径规格宜按表 4.5.4 的规定生产和使用。粗集料加工筛网设置的尺寸宜为 30(28) mm、24(22) mm、16 mm、11(12) mm、6(7) mm、3(4) mm。

表 4.5.4 沥青混合料用粗集料规格

规格名称	公称粒径 (mm)	通过下列筛孔(mm)的质量百分率(%)							
		31.5	26.5	19.0	16.0	13.2	9.5	4.75	2.36
GS1	20~30	100	90~100	0~15					
GS2	10~20		100	90~100	50~70	30~50	0~10		
GS3	10~15				100	80~100	0~15	0~5	
GS4	5~10					100	90~100	5~10	0~5
GS5	3~5						100	90~100	0~10

注：根据区内碎石加工工艺和工程要求，确定适合本区的沥青混合料粗集料颗粒组成要求，用 GS 表示。

4.5.5 宜采用二级或二级以上破碎工艺，加工的碎石应颗粒饱满、棱角分明，具有一定的破碎面颗粒含量，具有 1 个破碎面宜大于 90%，2 个及以上的宜大于 80%。

4.5.6 沥青表面层(或磨耗层)的粗集料的磨光值应符合表 4.5.6 的要求。

表 4.5.6 粗集料与沥青的磨光值技术要求

磨光值指标	城市快速路、主干路	其他等级道路	试验方法
粗集料的 PSV $\geq$ ，表面层	42	-	T 0321

4.6 细集料

4.6.1 细集料应干燥、洁净、并有适当的颗粒级配，其质量应符合表 4.6.1 的规定。

表 4.6.1 沥青混合料用细集料质量要求

项 目	单位	城市快速路、主干路	其他等级道路	试验方法
表观相对密度 $\geq$	-	2.50	2.45	T 0328
坚固性(>0.3 mm 部分) $\leq$	%	12	-	T 0340
含泥量(小于 0.075 mm 的含量) $\leq$	%	3	5	T 0333
砂当量 $\geq$	%	65	50	T 0334
亚甲蓝值 $\leq$	g/kg	2.5	-	T 0346
棱角性(流动时间) $\geq$	s	30	-	T 0345

注：坚固性试验可根据需要进行。

4.6.2 石屑是采石场破碎石料时通过 4.75 mm 或 2.36 mm 的筛下部分，其规格应满足表 4.6.2 的要求。

表 4.6.2 沥青混合料用石屑或机制砂规格

公称粒径 (mm)	水洗法通过各筛孔的质量百分率(%)							
	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
0~5	100	90~100	60~90	40~75	20~55	7~40	2~20	0~10
0~3		100	80~100	50~80	25~60	8~45	0~25	0~15

4.6.3 城市快速路、主干路表面层细集料宜采用机制砂。机制砂应选用优质深色石灰岩石料生产，级配应符合表 4.6.2 中 0~3mm 的要求。

4.6.4 热拌密级配沥青混合料中天然砂的用量不宜超过集料总量的 20%，SMA 和 PAC 不宜使用天然砂。

表 4.6.4 沥青混合料用天然砂规格

筛孔尺寸 (mm)	通过各孔筛的质量百分率 (%)		
	粗砂	中砂	细砂
9.5	100	100	100
4.75	90~100	90~100	90~100
2.36	65~95	75~95	85~100
1.18	35~65	50~90	75~100
0.6	15~30	30~60	60~84

续上表

筛孔尺寸 (mm)	通过各孔筛的质量百分率 (%)		
	粗砂	中砂	粗砂
0.3	5~20	8~30	15~45
0.15	0~10	0~10	0~10
0.075	0~5	0~5	0~5

4.7 填 料

4.7.1 沥青混合料的填料宜采用石灰岩或岩浆岩中的强基性岩石等憎水性石料经磨细得到的矿粉，原石料中的泥土杂质应除净。城市快速路、主干路的沥青面层不得采用粉煤灰及拌和站回收粉做填料。次干路及以下道路用粉煤灰作填料时，用量不应超过填料总量 50%，粉煤灰的烧失量应小于 12%。

4.7.2 矿粉应干燥、洁净，能自由地从矿粉仓流出，质量应符合表 4.7.2 的技术要求。

表 4.7.2 沥青混合料用矿粉质量要求

项目	单位	城市快速路、主干路	其他等级道路	试验方法
表观密度 $\geq$	t/m ³	2.50	2.45	T0352
含水量 $\leq$	%	1	1	T0103 烘干法
粒度范围 $<0.6\text{ mm}$	%	100	100	T0351
$<0.15\text{ mm}$	%	90~100	90~100	
$<0.075\text{ mm}$	%	75~100	70~100	
外观	-	无团粒结块		
亲水系数	-	<1		T0353
塑性指数	%	<4		T0354
加热安定性	-	实测记录		T0355

4.7.3 当需要提高沥青——集料粘附性时，可采用部分水泥替代矿粉，水泥剂量最高不超过 2%，宜采用硅酸盐水泥。

4.8 纤维稳定剂

4.8.1 纤维稳定剂宜采用天然木材制成的木质素纤维。木质素纤维质量应符合相关技术规范要求，采用沥青材料作制粒剂的颗粒状木质素纤维的吸油率可以适当放宽，但应得到建设单位的批准。应结合沥青混合料性能试验、分散均匀性以及试验段铺筑情况对进场纤维材料性能进行综合评价。

4.8.2 木质素纤维在沥青混合料拌和、摊铺过程中应分散均匀，避免因分散不均匀引起的局部路段路面泛油现象。

4.8.3 木质素纤维应在 250℃ 的干拌温度下不变质、不发脆、不炭化，所使用纤维必须符合环保要求，不危害身体健康。

4.8.4 木质素纤维外包装宜包含下列信息：生产厂家、生产日期、产品规格、重量、出厂编号、执行标准、联系电话等，且应附产品出厂检验报告。每批木质素纤维进场前，应进行抽检，抽检合格后方可使用。

4.8.5 木质素纤维应存放在室内或有棚盖的地方，松散纤维在运输及使用过程中应避免受潮，不结团。

4.8.6 木质素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，通常情况下用于 SMA 路面的木质素纤维不宜低于 0.3%，必要时可适当增加纤维用量。纤维掺加量的允许误差不宜超过 $\pm 5\%$ 。

5 透层、粘层、封层

5.1 透 层

5.1.1 应在沥青混合料路面基层表面喷洒透层油，在透层油完全渗透入基层后方可铺筑沥青层。

5.1.2 应根据基层类型选择透层油，喷洒后通过钻孔或挖掘确认透层油渗透入基层的深度，渗透深度不宜小于 5 mm，并能与基层联结成为一体；当选用乳化沥青作为透层油时，其品种应满足规范要求。

5.1.3 透层油的用量通过试洒确定，以基层顶面沥青不流淌、不积聚、不漏白为宜。

5.1.4 气温低于 10℃或风力大于 5 级及以上，或即将降雨时不得喷洒透层油。

5.1.5 透层油宜在水泥稳定碎石基层施工完成后紧接洒布，也可在水泥稳定碎石基层养护一段时间后再洒布，洒布透层油后应封闭各种交通。

5.1.6 透层油洒布后的养护时间应根据透层油的品种和气候条件由试验确定。

5.2 粘 层

5.2.1 沥青混合料面层之间应喷洒粘层油；水泥混凝土路面、沥青稳定碎石基层、旧沥青路面加铺沥青混合料面层时，应在既有结构和路缘石、检查井等构筑物与沥青混合料层连接部位喷洒粘层油。

5.2.2 粘层油宜采用快裂或中裂改性乳化沥青、改性沥青，也可采用快、中凝液体石油沥青，粘层油规格和质量应符合相关规范要求，所使用的基质沥青标号宜与主层沥青混合料相同。

5.2.3 喷洒粘层油前，应检查施工界面，界面洁净、干燥时方可施工。路缘石、雨水口、检查井等构造物应采用塑料薄膜和胶黏带事先覆盖遮挡，确保构造物不被施工污染。

5.2.4 粘层油宜采用沥青洒布车洒布，并选择适宜的喷嘴，洒布速度和喷洒量保持稳定，气温低于 10℃时不得喷洒粘层油。

5.2.5 喷洒的粘层油应均匀成雾状，在路面全宽范围内均匀分布，不得有漏洒或堆积。喷洒不足的应补洒，喷洒过量处应予刮除。喷洒粘层油后，应封闭交通，严禁除运料车外的其他车辆和行人通过。

5.2.6 粘层油采用改性乳化沥青时，宜在当天洒布，待改性乳化沥青破乳、水分蒸发完成后紧接着铺筑沥青层。

5.2.7 粘层油上铺筑薄层大孔隙排水路面时，粘层油的用量宜增加到 $0.6\sim 1.0\text{L}/\text{m}^2$ 。沥青层间兼做封层的粘层油宜采用改性沥青或改性乳化沥青，其用量不宜少于 $1.0\text{L}/\text{m}^2$ 。

5.2.8 粘层上下层间存在泥土、油污等污染物或沥青洒布量过大的，应进行清理。

5.3 封 层

5.3.1 封层适用于加铺薄层罩面、磨耗层、水泥混凝土路面上的应力缓冲层、各种防水和密水层、预防性养护面层。

5.3.2 上封层可选择乳化沥青稀浆封层、微表处、改性沥青集料封层、薄层磨耗层或其他适宜材料。下封层可选用层铺法表面处治或稀浆封层法施工，稀浆封层宜采用乳化沥青或改性乳化沥青作结合料。

5.3.3 封层施工前，界面应干燥、洁净。路面潮湿有水或污染较大时，严禁施工封层。

5.3.4 热沥青同步碎石封层施工，应采用可有效控制沥青洒布剂量和碎石洒布量、具有加热保温和搅拌功能的道路专用同步碎石封层车。

5.3.5 碎石封层常用的沥青材料有：道路石油沥青、改性沥青、橡胶沥青等，质量要求应符合相关规范的规定。

5.3.6 封层用碎石规格为单粒径 10mm~15mm 或 5mm~10mm 干燥、洁净的集料，宜通过拌和机烘干除尘，并单独堆放在硬化的场地，做好防尘、防雨等措施。

5.3.7 热沥青同步碎石封层洒布车在喷洒沥青时应保持稳定速度和喷洒量，洒布设备的喷嘴应适用于沥青的稠度，洒油管的高度应使同一地点接受 2~3 个喷油嘴喷洒的沥青，不得出现花白条。

5.3.8 胶轮（钢轮）压路机应在温度降到接近软化点温度时及时碾压，碾压不少于 2 遍。待热沥青同步碎石封层自然冷却后，应紧接摊铺下面层沥青混合料，间隔时间一般不宜少于 12 h，不宜超过 24 h。

6 沥青混合料面层

6.1 一般规定

6.1.1 应根据面层厚度和沥青混合料的种类、气候条件，确定铺筑层次及各分层厚度。

6.1.2 不得在雨、雪天气及环境温度低于 10℃时施工沥青混合料面层。

6.1.3 利用旧沥青路面作为基层加铺沥青混合料面层时，应对原有路面进行处理、整平或补强，使之符合设计要求，并应符合下列规定：

- 1 符合设计强度、基本无损坏的旧沥青路面经整平后可作基层使用。
- 2 旧路面有明显损坏，但强度能达到设计要求的，应对损坏部分进行处理。
- 3 填补旧沥青路面，修复应按高程控制、分层铺筑，每层最大厚度不宜超过 10cm。

6.1.4 利用旧水泥混凝土路面作为基层加铺沥青混合料面层时，应对原水泥混凝土路面进行处理，整平或补强，使之符合设计要求，并应符合下列规定：

- 1 对原混凝土路面应作弯沉试验，符合设计要求，经表面处理后，可作基层使用。
- 2 对原混凝土路面层与基层间的空隙，应填充处理。
- 3 剔除局部破损的原混凝土面层，并修补完好。
- 4 对混凝土面层的胀缝、缩缝、裂缝应清理干净，并应采取防反射裂缝措施。

6.1.5 沥青混合料合成级配宜满足表 6.1.5 所列级配范围要求。

表 6.1.5 沥青混合料级配范围

级配类型		通过下列筛孔(mm)的质量百分率(%)												
	37.5	31.5	26.5	19.0	16.0	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
AC-25		100	90~100	75~90	65~83	57~76	45~65	24~52	16~42	12~33	8~24	5~17	4~13	3~7
AC-20			100	90~100	78~92	62~80	50~72	26~56	16~44	12~33	8~24	5~17	4~13	3~7
AC-16				100	90~100	76~92	60~80	34~62	20~48	13~36	9~26	7~18	5~14	4~8
AC-13					100	90~100	68~85	38~68	24~50	15~38	10~28	7~20	5~15	4~8
AC-10						100	90~100	45~75	30~58	20~44	13~32	9~23	6~16	4~8
SMA-16				100	90~100	65~85	45~65	20~32	15~24	14~22	12~18	10~15	9~14	8~12
SMA-13					100	90~100	50~75	20~34	15~26	14~24	12~20	10~16	9~15	8~12
SMA-10						100	90~100	28~60	20~32	14~26	12~22	10~18	9~16	8~13
ARAC-20			100	90~100	65~88	55~75	40~58	20~40	14~28	10~23	8~17	5~13	4~10	3~6
ARAC-16				100	90~100	70~90	45~70	20~38	16~27	12~21	8~17	4~13	3~10	2~7
ARAC-13					100	90~100	50~70	20~38	15~28	12~24	8~18	5~13	3~11	2~7
PAC-16				100	90~100	70~90	45~70	12~30	10~22	6~18	4~15	3~12	3~8	2~6
PAC-13					100	90~100	50~80	12~30	10~22	6~18	4~15	3~12	3~8	2~6
ATB-30	100	90~100	70~90	53~72	44~66	39~60	31~51	20~40	15~32	10~25	8~18	5~14	3~10	2~6
ATB-25		100	90~100	60~80	48~68	42~62	32~52	20~40	15~32	10~25	8~18	5~14	3~10	2~6

6.1.6 各类型沥青混合料采用马歇尔试验时，各项指标应符合表 6.1.6-1~6.1.6-5 规定的技术要求。

表 6.1.6-1 密级配沥青混合料马歇尔试验技术标准

检测项目		城市快速路、主干路				其他等级道	人行道
击实次数，次（两面各击）		75				50	
试件尺寸，mm		φ101.6×63.5					
稳定度，kN ≥		8.0				5	3
流值，mm		1.5~4.0（2.0~5.0）				2~4.5	2~5
空隙率，%		3~6					3~5
矿料间隙率 VMA（%） ≥	设计空隙率（%）	相应于以下公称粒径(mm)的最小 VMA 及 VFA 技术要求（%）					
		26.5	19	16	13.2	9.5	4.75
	2	10	11	11.5	12	13	15
	3	11	12	12.5	13	14	16
	4	12	13	13.5	14	15	17
	5	13	14	14.5	15	16	18
	6	14	15	15.5	16	17	19
沥青饱和度 VFA（%）		55~70	65~75			70~85	

注：1.括号内为改性沥青混合料的技术要求。

2.沥青混合料的粉胶比宜控制在 0.8~1.6，沥青膜厚度宜控制在 6μm~10μm。

表 6.1.6-2 沥青稳定碎石混合料马歇尔试验技术标准

试 验 指 标	单位	密级配沥青稳定碎石 (ATB)		
公称最大粒径	mm	26.5 mm	等于或大于 31.5 mm	
马歇尔试件尺寸	mm	φ101.6 mm×63.5 mm	φ152.4 mm×95.3 mm	
击实次数(双面)	次	75	112	
空隙率 VV	%	3~6		
稳定度 ≥	kN	7.5	15	
流值	mm	1.5~4.0	实测	
沥青饱和度 VFA	%	55~70	-	—
密级配基层(ATB)的矿料间隙率 VMA (%) ≥		设计空隙率(%)	ATB-30	ATB-25
		3	10.5	11
		4	11.5	12
		5	12.5	13
		6	13.5	14

表 6.1.6-3 橡胶沥青混合料（湿法）马歇尔试技术标准

检测项目		技术要求	
击实次数，次（两面各击）		75	
试件尺寸，mm		φ101.6×63.5	
稳定度，kN ≥		8.0	
流值，mm		2.0~5.0	
空隙率，（%）		3~6	
矿料间隙率 VMA（%） ≥	设计空隙率（%）	ARAC-20	ARAC-13
	3	13	14.5
	4	14	15.5
	5	15	16.5
	6	16	17.5
沥青饱和度 VFA，（%）		65~80	70~85

表 6.1.6-4 SMA 混合料马歇尔试验技术要求

试验项目	单位	技术要求	试验方法
马歇尔试件尺寸	mm	φ101.6 mm×63.5 mm	T 0702
马歇尔试件击实次数	-	两面击实 75 次	T 0702
空隙率 VV	%	3~4.5	T 0705
矿料间隙率 VMA ≥	%	17	T 0705
粗集料骨架空隙率 VCA _{mix} ≤	-	VCA _{DRC}	T 0705
沥青饱和度 VFA	%	75~85	T 0705
稳定度 ≥	kN	6.0	T 0709
流值	mm	—	T 0709
谢伦堡沥青析漏试验的结合料损失	%	≤0.1	T 0732
肯塔堡飞散试验的混合料损失或浸水飞散试验	%	≤15	T 0733

注:1.广西地区对高温稳定性要求较高，VMA 允许放宽到 16.5%，VFA 允许放宽到 70%；

2.试验粗集料骨架空隙率 VCA 的关键性筛孔，对 SMA-16 是指 4.75mm，对 SMA-13、SMA-10 是指 2.36mm；

3.稳定度难以达到要求时，容许放宽到 5.5kN，但动稳定度检验必须合格。

表 6.1.6-5 PAC 混合料技术要求

试验项目	单位	技术要求
马歇尔试件击实次数	次	两面击实 50 次
空隙率	%	18~25
连通空隙率 ≥	%	14
马歇尔稳定度 ≥	kN	5.0

续上表

试验项目	单位	技术要求
流值	mm	2~4
析漏损失	%	<0.3
肯特堡飞散损失	%	<15
渗透系数	ml/15s	800

6.1.7 用于城市快速路、主干路的连续密级配、SMA 及 PAC 沥青混合料，需在配合比设计的基础上进行使用性能检验，不符合要求的，应更换材料或重新进行配合比设计。城市主干道交叉口、公交车站等重载车制动起步路段的沥青混合料应进行抗剪能力专项设计及试验验证。

1 必须在规定的试验条件下进行车辙试验，并符合表 6.1.7-1 的要求。

表 6.1.7-1 沥青混合料车辙试验动稳定度技术要求

技术指标	相应于下列气候分区所要求的动稳定度(次/mm)	试验方法
道路石油沥青混合料(60℃) $\geq$	1500	T 0719
改性沥青混合料(60℃) $\geq$	3000	
PAC 混合料(60℃) $\geq$	3500	

注：1.车辙试验不得采用二次加热的混合料，应检验其密度是否符合试验规程的要求。

2.如需要对公称最大粒径大于和等于 26.5 mm 的混合料进行车辙试验，可适当增加试件的厚度，但不宜作为评定合格与否的依据。

3.如需对公称最大粒径小于和等于 9.5 mm 的混合料进行车辙试验，试件的厚度应是其公称最大粒径的 2.5~3.0 倍。

4.城市快速路、主干道等重载交通道路的中面层混合料应进行专项设计，动稳定度宜在 70℃条件下不小于 3000 次/mm。

2 在规定的试验条件下进行浸水马歇尔试验和冻融劈裂试验检验沥青混合料的水稳定性，并同时符合表 6.1.7-2 中的要求。

表 6.1.7-2 沥青混合料水稳定性检验技术要求

技术指标	相应于下列气候分区的技术要求 (%)	试验方法
浸水马歇尔试验残留稳定度(%) $\geq$	普通沥青混合料	80
	改性沥青混合料	85
冻融劈裂试验的残留强度比(%) $\geq$	普通沥青混合料	75
	改性沥青混合料	80

3 特殊低温工况条件下的沥青混合料，可参考相关规范进行-10℃、加载速率 50mm/min 条件下的低温弯曲试验。

4 宜利用轮碾机成型的车辙试验试件，脱模架起进行渗水试验，并符合表 6.1.7-4 的要求。

表 6.1.7-4 沥青混合料试件渗水系数(ml/min)技术要求

级配类型	渗水系数要求(ml/min)	试验方法
密级配沥青混凝土 $\leq$	120	T 0730

续上表

级配类型	渗水系数要求(ml/min)	试验方法
SMA 混合料 ≤	80	T 0730

6.2 配合比设计

6.2.1 应在对同类配合比设计和使用情况调查研究的基础上, 充分借鉴成功的经验, 选用符合要求的材料, 对沥青混合料进行配合比设计。

6.2.2 目标配合比设计

按相关规范的配合比设计方法, 采用马歇尔设计方法优选矿料级配, 确定最佳沥青用量, 符合配合比设计技术标准和配合比设计检验要求, 以此作为目标配合比, 供间歇式拌和机确定各冷料仓的供料比例、进料速度及试拌使用。采用马歇尔方法进行配合比设计时, 可在空隙率符合要求的范围内将计算的最佳沥青用量减少0.1~0.2%作为设计沥青用量, 并在报告中作出说明。

6.2.3 生产配合比设计

1 按规定方法取样测试各热料仓的矿料级配, 确定各热料仓的配合比, 供拌和机控制室使用, 同时选择适宜的筛孔尺寸和安装角度, 尽量使各热料仓的供料大体平衡。

2 取目标配合比设计的最佳油石比OAC、 $OAC \pm 0.3\%$ 等3个油石比进行马歇尔试验和试拌, 通过室内试验及从拌和站取样试验综合确定生产配合比的最佳油石比, 由此确定的最佳油石比与目标配合比设计的结果的差值不宜大于 $\pm 0.2\%$ 。

3 按以上生产配合比制备试件, 进行高温稳定性能、水稳定性能验证。

6.2.4 经设计确定的生产配合比在施工过程中不得随意更改。生产过程中应加强跟踪检测, 严格控制进场材料的质量, 如遇材料发生变化并经检测沥青混合料的矿料级配、马歇尔技术指标不符合要求时, 应及时调整配合比, 使沥青混合料的质量符合要求并保持相对稳定, 必要时重新进行配合比设计。

6.2.5 同一拌和场两台及以上沥青混合料拌和站, 若使用同一料源、相同规格的矿料, 可使用同一沥青混合料目标配合比, 但每台拌和站应独立进行生产配合比设计及验证。

6.2.6 城市快速路、主干路以外的其他等级道路热拌沥青混合料的配合比设计可按上述步骤进行。当材料与同类道路完全相同时, 也可直接引用成功的经验。

6.3 铺筑试验段

6.3.1 沥青混合料目标配合比及生产配合比第一次应用或进行重大调整时, 应铺装试验段进行验证。

6.3.2 试验段应选在具有代表性的主线直线段, 宜采用两种或两种以上的试铺碾压方案。

6.3.3 热拌热铺沥青路面试验段包括下列内容。

1 根据各种机械施工能力相匹配的原则,确定适宜的施工机械,按生产能力确定机械数量与组合方式。

2 经过试拌确定:

1) 拌和站的拌和时间、温度及上料速度等控制参数;

2) 验证沥青混合料生产配合比设计和沥青混合料的性能,确定试验段生产用的矿料配合比和油石比。

3 通过试验段确定:

1) 根据冷料、热料均衡设计以及连续拌和生产处于稳定料位时各热料仓的筛分结果,确定首个工程用的标准施工配合比。

2) 检验沥青混合料施工性能,评价是否有利于摊铺和压实,要求混合料均匀不离析、不软弹、不推移、密实稳定且形变小;

3) 摊铺机的摊铺温度、摊铺速度、初压振捣夯实的方法和强度、自动找平等操作方式;

4) 压实机具的选择、组合、碾压顺序,碾压温度,碾压速度及遍数;

5) 松铺系数;

6) 施工缝处理方法。

4 确定施工产量及作业段的长度。

5 全面检查材料及施工质量是否符合要求。

6 修订施工组织计划,确定施工组织及管理体系、质量管理体系、人员、机械设备、检测设备、通信及组织方式。

6.3.4 在铺筑过程中,检查施工工艺、技术措施是否符合要求,并记录试验与检测结果。

6.3.5 试验段铺筑应由有关各方共同参加,及时商定有关事项。铺筑结束后,施工单位应就各项试验内容提出完整的试验段施工、检测报告。当试验段各检测结果符合规定后,编写试验段总结,经建设单位、监理单位审批后作为申报正常路段开工的依据。

6.3.6 试验段经检验合格,作为正常路段的一部分。若不符合要求,经采取补救措施后仍无法满足使用功能的路段应铲除重铺。

6.4 热拌沥青混合料路面

6.4.1 热拌沥青混合料(HMA)适用于各种等级道路的面层,其种类应按集料公称最大粒径、矿料级配、空隙率划分。

6.4.2 沥青混合料面层集料公称最大粒径应与压实层厚度相匹配。密级配沥青混合料,每层的压实厚度不宜小于集料公称最大粒径的 2.5~3 倍;对 SMA 和 PAC 等嵌挤型混合料不宜小于公称最大粒径的 2~2.5 倍。

6.4.3 橡胶改性沥青 SMA 应添加纤维稳定剂,纤维稳定剂宜采用天然木材制成的木质素纤维。

6.4.4 各层沥青混合料应满足所在层位的功能要求,便于施工,不得离析。各层应连续施工

并连结成一体。

6.4.5 热拌沥青混合料的拌制应符合下列要求：

- 1 沥青混合料的拌制应遵循节能环保原则，不得采用煤作为拌和站烘干集料用的燃料。
- 2 拌和站控制室宜安装远程视频监控装置，沥青混合料生产过程可同步进行远程数据传播。
- 3 间歇式拌和站应配备计算机设备，拌和过程中逐盘采集并打印各传感器测定的材料用量和沥青混合料拌和量、拌和温度等各种参数。每个台班结束时打印出一个台班的统计量，按《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40附录G的方法进行沥青混合料生产质量及铺筑厚度的总量检验。总量检验的数据有异常波动时，应立即停止生产，分析原因。
- 4 道路石油沥青混合料的施工温度宜根据135℃及175℃条件下测定的粘度-温度曲线确定，缺乏粘温曲线数据时，可参照表6.4.5-1选择。改性沥青混合料的施工温度根据实践经验并参照表6.4.5-1选择。当表中温度不符合实际情况时，容许作适当调整。

表 6.4.5-1 热拌沥青混合料的施工温度（℃）

工序	道路石油沥青混合料		改性沥青			
	50 号	70 号	SBS 类	SBR 胶乳类	EVA、PE 类	橡胶(湿法)
沥青加热温度	160~170	155~165	160~165			170~185
集料加热温度	比沥青稳加热定高 10~30		190~220	200~210	185~195	190~220
混合料出厂温度	150~170	145~165	170~185	160~180	165~180	170~185
混合料废弃温度， >	200	195	195			195
混合料贮存温度	贮料过程中温度降低不超过 10					
摊铺温度	140~160	135~150	160			160
初压温度	135~150	130~145	150			155
复压温度	—		-			145
碾压终了 ≥	75	70	90			125

注：1.沥青混合料的摊铺温度、初压温度、复压温度和碾压终了温度均指各沥青层中部的温度，采用具有金属探测器的插入式数显温度计测量。表面温度可采用表面接触式温度计测定。当采用红外线温度计测量表面温度时，应事先标定。

2.表中未列入的沥青的施工温度参考相关规范，或由试验确定。

5 用于应力吸收层的橡胶沥青混合料施工的最低气温应不低于15℃，混合料摊铺温度根据铺筑层厚度、气温、风速及下卧层表面温度选用，不得低于表6.4.5-2的要求。

表 6.4.5-2 应力吸收层橡胶沥青混合料的最低摊铺温度

下卧层的表面温度（℃）	最低摊铺温度（℃）
10~15	170
15~20	165
20~25	160
>25	155

6 根据具体情况经试拌确定沥青混合料拌和时间,以沥青均匀裹覆集料为度,间歇式拌和机每盘的生产周期不宜少于45s(其中干拌时间不少于5s~10s),改性沥青和SMA混合料的拌和时间应适当延长。

7 拌和站应有二级除尘装置。经一级除尘部分可直接回收利用;二级除尘部分进入回收粉仓。主干道、快速路及重载交通路面严禁使用二级粉尘。

8 沥青混合料出厂时,应采用苫布遮盖严实,防雨、保温、防污染,并逐车检测沥青混合料的重量和温度,记录出厂时间,签发运料单。

6.4.6 热拌沥青混合料的运输应符合下列要求:

1 根据运距和拌和站功率配备数量足够的自卸汽车,确保摊铺过程不中断。主干道、快速路正常摊铺行进时,全幅摊铺前方应有不少于2辆运料车等候卸料,梯队摊铺前方应有不少于3辆运料车等候卸料。

3 运料车辆每天使用前后必须清扫干净,在车厢板上喷涂一薄层隔离剂或防粘剂,其余液不积聚在车厢底部。

4 装料时,前后移动运输车辆,按照“前、后、中”的原则,分三次到五次装料,减少混合料在装料、卸料中的离析。

5 运输通道进口、出口、临时台阶、桥涵构造物等位置应设置明显的安全警示标志,做好清洁、防污染措施。

6.4.7 热拌沥青混合料的摊铺要求如下:

- 1 主干道、快速路宜采用单幅全宽一次摊铺,其他等级道路可采用梯队摊铺。
- 2 摊铺机开工前应提前0.5h~1h预热熨平板温度不低于100℃,熨平板应连接紧密,避免摊铺混合料出现滑痕。铺筑过程中,应尽量提高沥青面层的初始压实度。
- 3 摊铺下面层、桥面铺装层宜采用钢丝引导控制高程的方式,中、上面层宜采用非接触式平衡梁控制摊铺厚度的方式。
- 4 梯队摊铺时,两台摊铺机前后错开间距,下面层应不大于15m,中、上面层应不大于10m,两幅之间应有30mm~60mm左右宽度的搭接,并避开车道轮迹带。
- 5 摊铺速度应根据拌和站的产量、施工机械配套情况及摊铺厚度、摊铺宽度予以调整,可参照表6.4.7设置。摊铺机应“缓慢、匀速、连续”地向前摊铺,不得随意变换速度或者中途停顿。

表 6.4.7 摊铺速度参考范围

层位	起始阶段		正常阶段		隧道	
	摊铺速度 (m/min)	作业长度 (m)	摊铺速度 (m/min)	桥隧过渡段及桥梁 (m/min)	无抽风 (m/min)	有抽风 (m/min)
上面层	1	≥50	2.0~4.0	1.5~2.5	3.0~5.0	2.0~4.0
中面层	1	≥35	2.0~3.5			
下面层	1	≥20	1.0~3.0			

6 应根据混合料类型经试铺试压确定沥青混合料的松铺系数。摊铺过程中,施工人员应随时检查松铺厚度,发现异常应立即调整。

7 机械摊铺沥青混合料不宜人工反复整修；局部出现离析应在技术人员指导下，由施工人员进场找补或更换混合料；缺陷严重时应予以铲除，并查明原因，调整配合比或改进摊铺机的送料、布料工艺。

8 中央分隔带路缘石及超高段集水沟（井）应在摊铺面层前完工。主干道、快速路集水井、雨水井等结构物边部沥青混合料应采用机械压实，确保压实度。

9 在路面狭窄和加宽部分、平曲线半径过小的匝道、斜交桥头等摊铺机不能摊铺的部位，可辅用人工摊铺混合料，应严格控制人工摊铺操作时间、松铺厚度、平整度等。

10 摊铺遇雨时，应立即停止施工，并清除已摊铺未压实成型的混合料。运料车上覆盖苫布密闭的沥青混合料遇雨淋后，在恢复正常摊铺前，揭开苫布，人工辅助清除混合料表面硬化结块的部分。

6.4.8 热拌沥青混合料路面压实要求如下：

1 应采用符合要求的压路机，压路机性能良好，无漏油现象。

2 应选择合适的压路机组合方式及初压、复压、终压步骤，以达到最佳的压实效果。压路机应缓慢匀速碾压，采用“同进同退”的组合方式；压路机启动时应缓慢起步直至匀速，停止时应减速缓行直至停止，严禁快速起步、紧急刹车制动。

3 压路机碾压时应将驱动轮朝向摊铺机，下面层施工时采用高频率大振幅；中、上面层施工时采用高频率小振幅；初压阶段，压路机应紧跟摊铺机前行，压路机往返作业距离不宜超过30m；复压紧跟在初压后进行，及时消除压路机停机位置的痕迹，作业往返距离宜控制在40m~60m；碾压路线及方向不得突然改变，相邻碾压带宜重叠后轮的1/3~1/2的宽度，并不应少于200mm。

4 碾压现场应设专人对碾压温度、碾压工艺进行管理和检查，不漏压、不超压。钢轮压路机加水应远离碾压工作区，备用的压路机应主动跟上替换退出工作的压路机。宜在初压、复压、终压段落设置明显标志。

5 SMA路面应遵循“紧跟、慢压、高频、低幅”的原则。若发现碾压有推移现象，应检查级配、油石比是否符合规定；若发现玛蹄脂上浮、石子压碎、棱角磨光等，应停止碾压；若发现玛蹄脂上浮、油斑等，应停止碾压，检查级配、油石比、纤维是否符合规定。

6 钢轮压路机碾压时应使用洁净水作为隔离剂，喷水应雾化，水不得在钢轮表面漫流。

7 轮胎压路机宜带自动间歇式喷淋装置，将隔离剂喷涂于胶轮上。也可人工用沾（装）有隔离剂的拖布或用喷雾器擦（喷）涂轮胎。连续摊铺、碾压沥青路面时，宜减少隔离剂的用量。

8 当天碾压完成的沥青面层上，严禁停放压路机及其他施工设备。

6.4.9 热拌沥青混合料路面接缝处理要求如下：

1 纵向施工缝。摊铺机梯队摊铺的热接缝宜采用斜接缝，先摊铺层空出100 mm~200mm宽暂不碾压，作为后续摊铺的基准面，摊铺完成后压路机跨缝碾压密实；纵向冷接缝应在混合料尚未完全冷却前，用凿岩机或人工用镐刨除边缘，摊铺另半幅前应涂洒少量沥青，摊铺机重叠在已铺层上50mm~100mm，碾压时将压路机的大部分行驶在新铺层上，小部分行驶在已铺层上，再跨缝压实。上下层纵缝位置应横向错开150mm（热接缝）以上或300mm~400mm（冷接缝）。

2 横向施工缝宜采用平接缝,当天铺设混合料尚未冷却结硬时,将三米直尺沿纵向放置,摊铺段端部直尺呈悬臂状,以摊铺层与直尺脱离接触处定出接缝位置;用凿岩机或人工用镐刨除端部层厚不足的部分,使接缝能成直角相连,并提前涂抹改性乳化沥青。继续摊铺时,摊铺机熨平板预热后从接缝处跨过旧路面20mm~30mm左右起步摊铺;碾压时用钢轮压路机进行横向压实,从先铺路面上跨缝逐渐移向新铺面层,接缝碾压完毕再纵向碾压新铺面层。上、下层横缝应错开1m以上。

3 桥梁上的沥青面层应整幅连续摊铺,不宜留有横向施工缝、纵向施工缝。在桥梁伸缩缝施工时,应先完成沥青混合料施工,再切割做伸缩缝,减少桥头跳车。

4 快速路、主干路不得采用切割机处理纵向施工缝、横向施工缝。

6.4.10 热拌沥青混合料路面开放交通及其他要求

1 热拌沥青混合料路面应待摊铺层完全自然冷却,混合料表面温度低于50℃后,方可开放交通。需要提早开放交通时,可洒水冷却降低温度。

2 交通标志和标牌等安全警示设施应安放在施工作业区域的醒目位置。

3 对铺筑好的沥青层设置限速等安全标志标牌,封闭临时平面交叉道口,杜绝交通事故的发生,确保生命财产安全。

4 不得在铺筑好的沥青层上堆放施工产生的土或杂物或者制作水泥砂浆。

6.5 冷拌沥青混合料路面

6.5.1 冷拌沥青混合料适用于支路及其以下道路的表面层,以及各级道路沥青路面的基层、连接层或整平层。冷拌改性沥青混合料可用于沥青路面的坑槽冷补。

6.5.2 宜采用乳化沥青或液体沥青拌制冷拌沥青混合料,也可采用改性乳化沥青拌制。原材料类型及规格应符合相关规范要求。

6.5.3 冷拌沥青混合料宜采用密级配,当采用半开级配的冷拌沥青碎石混合料路面时,应铺筑上封层。

6.5.4 宜采用机械拌和的方式,在拌和场拌制冷拌沥青混合料。施工时用沥青摊铺机摊铺,应采取防止混合料离析的措施。

6.5.5 当采用阳离子乳化沥青搅拌时,宜先用水湿润集料。

6.5.6 混合料的搅拌时间应通过试拌确定。机械搅拌时间不宜超过 30s,人工搅拌时间不宜超过 60s。

6.5.7 已拌好的混合料应立即运至现场摊铺,并在乳液破乳前结束。在搅拌与摊铺过程中已破乳的混合料,应予废弃。

6.5.8 冷拌沥青混合料的碾压应选用适宜的压实机具和碾压组合方式,确保压实度和平整度满足规范要求。

6.5.9 冷拌沥青混合料路面的上封层应在混合料压实成型,且水分完全蒸发后施工。

6.5.10 冷拌沥青混合料路面施工结束后宜封闭交通 2~6h,并应做好早期养护。开放交通初

期车速不得超过 20km/h，不得在其上刹车或掉头。

6.5.11 冷拌沥青混合料施工遇雨应立即停止铺筑。

6.6 桥面铺装

6.6.1 在水泥混凝土桥面铺筑沥青铺装层时，应根据其使用部位及功能要求采取相应的措施。

6.6.2 大、中型水泥混凝土桥桥面铺筑的沥青铺装层，应满足与混凝土桥面的粘结、防渗、抗滑及抵抗变形等功能性要求，并提前做好桥面碎石盲沟、桥面伸缩缝前后部位纵向泄水孔的预留及其他辅助排水措施。

6.6.3 水泥混凝土桥面板应平整、粗糙、干燥、整洁，不得有浮浆、尘土、水迹、杂物或油污等。桥面板界面处理可采用抛丸、精铣刨两种方式，抛丸、精铣刨应采用专用抛丸车、铣刨车等成套设备，并根据实际工程特点，通过试验段确定具体的施工工艺，边部死角等局部特殊位置可辅以人工凿毛的方式。

6.6.4 铣刨面干燥后，应进行清扫并吹净，保证界面清洁。精铣刨的深度宜为 3mm~5mm。

6.6.5 经抛丸或精铣刨处理后的混凝土表面应有良好的粗糙度和清洁度。处理后，宜紧后洒布粘层油或施工粘结防水层，及时摊铺沥青混合料下面层。

6.6.6 铺设桥面铺装应确保混凝土完全干燥，严禁在潮湿条件下铺设防水粘结层及摊铺沥青混合料。

6.6.7 喷洒沥青或改性沥青类桥面防水黏结层的施工应符合下列要求：

- 1 在桥面沥青铺装层施工前 1d~2d 内施工，不宜过早。
- 2 整个铺筑过程直至摊铺沥青层前严禁包括行人在内的一切交通。
- 3 防水粘结层必须均匀一致，且达到要求的厚度。

6.6.8 中分带及路侧防撞墙边缘，同沥青层设计厚度的高度内，应喷洒或人工涂刷热基质沥青、热融或溶剂稀释的改性沥青、改性乳化沥青的粘结层。

6.6.9 大桥、特大桥桥面的沥青层铺装，宜对沥青混合料单独提出技术要求并进行专项配合比设计，对中、小桥桥面沥青铺装层可采用正常路段的沥青混合料配合比。

6.6.10 桥面沥青铺装层施工工艺应与同一路段沥青面层基本相同。

6.6.11 桥面铺装和土石方路基和桥头搭板上的路面应连接平顺，应采取措施，预防桥头跳车。

6.6.12 钢桥面铺装必须具有以下功能性要求：

- 1 能与钢板紧密结合成为整体，变形协调一致。
- 2 防水性能良好，防止钢桥面生锈。
- 3 具有足够的耐久性和有较小的温度敏感性，满足使用条件下的高温抗流动变形能力、低温抗裂性能、水稳定性、抗疲劳性能、表面抗滑的要求。
- 4 与钢板粘结良好，具有足够的抗水平剪切重复荷载及蠕变变形的能力。

6.6.13 钢桥面铺装结构通常由防锈层、防水粘结层、沥青面层等组成。

6.6.14 涂刷防水层前应对钢板焊缝和吊钩残留物仔细平整，彻底除锈，清扫干燥。

6.6.15 钢桥面铺装的防水粘结层必须紧跟防锈层后涂刷，宜采用高粘度的改性沥青、环氧沥青、防水卷材作防水粘结层。当采用浇注式沥青混凝土铺筑桥面铺装时，可不设防水粘结层。

6.6.16 对钢桥面铺装使用的改性沥青，宜单独提出相应的技术要求。沥青层的压实设备和压实工艺，应通过力学验算并经试验验证，防止钢桥面主体受损。

6.6.17 铺设过程中应保持桥面整洁，不得在桥面上堆放与施工无关的材料、机械、杂物。

6.6.18 宜在无雨少雾季节、干燥状态下铺装钢桥面。

7 检查与质量控制

7.1 施工前的材料与设备检查

7.1.1 施工前应检查各种材料的来源和质量。对沥青、纤维、矿粉等成品材料，供货单位应提交最新的试验报告。从国外进口的材料，供货单位应提供该批材料的船运单。对首次使用的集料，应检查生产单位的生产条件、加工机械、覆盖层的清理情况。对所有材料都应按规定取样检测，经质量认可后方可订货。

7.1.2 对各种材料，施工前应以“批”为单位进行检查，不符合本规范技术要求材料不得进场。矿料以同一料源、同一次购入并运至生产现场的相同规格材料为一批；沥青以同一来源、同一次购入且储入同一沥青罐的同一规格的沥青为一批。材料试样的取样数量与频率按现行试验规程的规定进行。

7.1.3 工程开始前，应对材料的存放场地、防雨和排水措施进行确认，对不符合本规范要求的材料不允许进场。进场材料的来源、品种、质量应与试验检测提供的样品一致，严禁使用不符合要求的材料。

7.1.4 使用成品改性沥青的，应要求供应商提供所使用的改性剂型号、基质沥青的质量检测报告。现场制备改性沥青的，应对试生产的改性沥青进行检测，质量不合格的不得使用。

7.1.5 施工前应对沥青混合料拌和站、摊铺机、压路机等各种施工机械和设备进行调试，对机械设备的配套情况、技术性能、传感器计量精度等认真检查、确认，并取得相关单位认可。

7.1.6 正式开工前，应将各种原材料的试验结果，及据此进行的目标配合比设计和生产配合比设计结果，在规定的期限内向建设单位及监理单位提出正式报告，待取得正式认可后，方可使用。

7.2 施工过程中的质量管理与检查

7.2.1 施工中应按下列规定进行施工质量控制，并应进行过程检验、验收：

1 对工程采用的主要材料、半成品、成品、构配件、器具和设备，按相关专业质量标准进行进场检验和使用前复验。现场验收和复验结果经监理工程师检查认可。凡涉及结构安全和使用功能的，监理工程师应按规定进行见证取样检测，并确认合格。

2 各分项工程按本规范进行质量控制，各分项工程完成后进行自检、交接检验，并形成文件，经监理工程师检查签认后，方可进行下个分项工程施工。

7.2.2 在沥青混合料生产过程中，应按表 7.2.2 规定的检查项目与频率，对各种原材料抽样试验，其质量应符合本规范规定的技术要求。每个检查项目的平行试验次数或一次试验的试样数应按相关试验规程的规定执行，并以平均值评价是否合格。未列入表中的材料的检查项目和频度按材料质量要求确定。

表 7.2.2 施工过程中沥青混合料原材料质量检查的项目及要求

材料	检查项目	检查频度	
		城市快速路、主干路	其他等级道路
粗集料	外观（石料品种、含泥量）	随时	随时
	针片状颗粒含量	随时	随时
	颗粒组成（筛分）	随时	必要时
	压碎值	必要时	必要时
	磨光值	必要时	必要时
	洛杉矶磨耗值	必要时	必要时
	含水率	必要时	必要时
细集料	颗粒组成（筛分）	随时	必要时
	砂当量	必要时	必要时
	含水量	必要时	必要时
	含泥量（<0.075mm 颗粒含量）	必要时	必要时
	松方单位重	必要时	必要时
矿粉	外观	随时	必要时
	<0.075mm 含量	必要时	必要时
	含水量	必要时	必要时
	亲水系数	必要时	必要时
	塑性指数	必要时	必要时
普通沥青	针入度	每 2~3 天 1 次	每周 1 次
	软化点	每 2~3 天 1 次	每周 1 次
	延度	每 2~3 天 1 次	每周 1 次
	老化性能	必要时	必要时
	PG 分级	必要时	必要时
	含蜡量	必要时	必要时

续上表

材料	检查项目	检查频度	
		城市快速路、主干路	其他等级道路
改性沥青	针入度	每天 1 次	每天 1 次
	软化点	每天 1 次	每天 1 次
	离析试验（对成品改性沥青）	每周 1 次	每周 1 次
	老化性能	必要时	必要时
	弹性恢复	必要时	必要时
	显微镜观察（对现场改性沥青）	随时	随时
乳化沥青	蒸发残留物含量	每 2~3 天 1 次	每周 1 次
	蒸发残留物针入度	每 2~3 天 1 次	每周 1 次
改性乳化沥青	蒸发残留物含量	每 2~3 天 1 次	每周 1 次
	蒸发残留物针入度	每 2~3 天 1 次	每周 1 次
	蒸发残留物软化点	每 2~3 天 1 次	每周 1 次
	蒸发残留物延度	必要时	必要时

注：1.表列内容是在材料进场时已按“批”进行全面检查的基础上，日常施工过程中质量检查的项目与要求。

2.“随时”是指需要经常检查的项目，其检查频度可根据材料来源及质量波动情况由建设单位及监理单位确定。

7.2.3 施工中应按下列步骤对沥青混合料生产过程进行质量控制，并按表 7.2.3 规定的项目和频度检查沥青混合料产品的质量，如实计算产品的合格率。单点检验评价方法应符合相关试验规程的试样平行试验要求。

表 7.2.3 热拌沥青混合料的频度和质量要求

项 目		检查频度及 单点检验评价方法	质量要求或允许偏差		检查方法
			城市快速路、主干路	其他等级道路	
混合料外观		随时	观察集料粗细、均匀性、离析、油石比、色泽、冒烟、有无花白料、油团等各种现象		目测
拌和 温度	沥青、集料的 加热温度	逐盘检测评定	符合本规范规定		检测、显示

续上表

项 目		检查频度及 单点检验评价方法	质量要求或允许偏差		检查方法
			城市快速路、主干路	其他等级道路	
拌和 温度	混合料出厂 温度	逐车检测评定	符合本规范规定		检测显示, 出厂时 逐车按 T 0981 人工 检测
		逐盘测量记录, 每天 取平均值评定	符合本规范规定		检测、显示
矿料 级配 (筛孔)	0.075 mm	每台拌和机每天 1~2 次, 以 2 个试样的平 均值评定	±2 % (2 %)	±2 %	T0725 抽提筛分或
	2.36 mm		±5 % (4 %)	±6 %	T0735 燃烧筛分与
	4.75 mm		±6 % (5 %)	±7 %	标准级配比较的差
油石比		逐盘在线检测	±0.3 %	-	计算机采集数据计 算
		每台拌和机每天 1~2 次, 以 2 个试样的平 均值评定	±0.3 %	±0.4 %	抽提 T0722、T0735
马歇尔试验: 空隙率、稳定度、流值		每台拌和机每天 1~2 次, 以 4~6 个试件的 平均值评定	符合本规范规定		T0702、T0709、 JTG F40 附录 B 及 附录 C
车辙试验		必要时 1 次 (以 3 个 试件的平均值评定)	符合本规范规定		T 0719

注: 1.单点检验是指以一组试验结果的报告值作为一个测点的评价依据, 一组试验 (如马歇尔试验、车辙试验) 有多个试样时, 报告值的取用按《公路工程沥青与沥青混合料试验规程》(JTG E20) 的规定执行。

2.对矿料级配和油石比必须进行总量检验和燃烧或抽提筛分的双重检验控制, 互相校核, 表中括号内的数字是对 SMA 的要求。油石比燃烧或抽提试验应事先进行空白试验标定, 提高测试数据的准确度。

7.2.4 在沥青路面铺筑过程中必须随时对铺筑质量进行评定, 质量检查的内容、频度、允许差应符合表 7.2.4-1、表 7.2.4-2、表 7.2.4-3 的规定。

表 7.2.4-1 热拌沥青混合料路面施工过程中工程质量的控制标准

项 目		检查频度及 单点检验评价方法	质量要求或允许偏差		检查方法
			城市快速路、主干路	其他等级道路	
外观		随时	表面平整密实, 不得有明显轮迹、裂缝、 推挤、油疔、油包等缺陷, 且无明显离析		目测
接缝		随时	紧密平整、顺直、无跳车		目测
			3 mm	5mm	T 0931
施工 温度	摊铺温度	逐车检测评定	符合本规范的规定		T 0981
	碾压温度	随时	符合本规范的规定		插入式温度计实
厚度	每一层次	随时, 厚度 50 mm 以下 厚度 50 mm 以上	设计值的 5 % 设计值的 8 %	设计值的 8 % 设计值的 10 %	施工时插入法量 测松铺厚度及压 实厚度

续上表

项 目		检查频度及 单点检验评价方法	质量要求或允许偏差		检查方法
			城市快速路、主干路	其他等级道路	
厚度	每一层次	1 个台班区段的平均值 厚度 50 mm 以下 厚度 50 mm 以上	-3 mm -5 mm	-	JTG F40 附录 G 总量检验
	总厚度	每 2000 m ² 一点单点评定	设计值的-5 %	设计值的-8 %	T 0912
	上面层	每 2000 m ² 一点单点评定	设计值的-10 %	设计值的-10 %	
压实度		每 2000 m ² 检查 1 组逐个 试件评定并计算平均值	实验室标准密度的 98 % 最大理论密度的 94 % 试验段密度的 99 %		T 0924、T 0922 JTG F40-2004 附 录 E
平整度（标准差）		每车道连续测定	1.5mm	2.4mm	T0392
抗滑	摩擦系数	每 200 m 测 1 处	符合设计要求		T0964
	构造深度				T0961
宽度		检测每个断面	±20 mm（有侧石）		T0911
		检测每个断面	不小于设计宽度（无侧石）		
纵断面高程		检测每个断面	±10 mm	±15mm	T0911
横坡度		检测每个断面	±0.3 %		T0911
沥青层层面上的 渗水系数		每 1 km 不少于 5 点， 每点 3 处取平均值	上面层 150 mL/min		T 0971
			中面层 200 mL/min		
井框与路面高差		每座测 1 处	≤5mm		十字法，用直尺、 塞尺量取最大值

注：1.表中厚度检测频度指的钻坑频度，采用压实度钻孔试件测定。上面层的允许误差不适用于磨耗层。

2.渗水系数适用于公称最大粒径≤19 mm 的沥青混合料，应在铺筑成型后未遭行车污染的情况下测定，且仅适用于要求密水的密级配沥青混合料、SMA 混合料。不适用于 PAC 混合料，表中渗水系数以平均值评定，计算的合格率不得小于 90 %。

3.三米直尺主要用于接缝检测，对正常生产路段，采用连续式平整度仪测定。

4.用十字法检查井框与路面高差，每座检查井均应检查。十字法检查中，以平行于道路中线，过检查井盖中心的直线做基线，另一条线与基线垂直，构成检查用十字线。

表 7.2.4-2 热沥青同步碎石封层施工过程中工程质量的控制标准

项 目	检查频度及单点 检验评价方法	质量要求或允许偏差	检查方法
外观	随时	外观均匀一致，与下卧层表面黏结，牢固不起皮， 沥青洒布均匀无重叠无油包，碎石均匀分布、漏 空无重叠	目测
沥青质量	每批检查一次	符合表 4.2.1 或 4.4.2 的要求	按《公路工程沥青与沥青混 合料试验规程》JTG E20 执 行

续上表

项 目	检查频度及单点 检验评价方法	质量要求或允许偏差	检查方法
沥青洒布量	2000 m ² 一组	符合设计要求	洒布时采用固定容器收集， 每日总量检验
集料洒布量	2000 m ² 一组	符合设计要求	洒布时采用固定容器收集， 每日总量检验

表 7.2.4-3 透层、粘层施工过程中工程质量的控制标准

项 目	检查频度及单点 检验评价方法	质量要求或允许偏差	检查方法
外观	随时	外观均匀一致，不重叠，与下卧层表 面牢固黏结，不起皮	目测
（改性）乳化沥青质量	每批检查一次	符合（表 4.3.4-2）表 4.3.1-2 的要求	按《公路工程沥青与沥青混合 料试验规程》JTG E20 执行
（改性）沥青质量	每批检查一次	符合（表 4.2.1）表 4.4.2 的要求	按《公路工程沥青与沥青混合 料试验规程》JTG E20 执行
（改性）沥青洒布量	2000 m ² 一组	符合设计要求	洒布时采用固定容器收集， 每日总量检验

7.3 竣工验收阶段的工程质量检查与验收

竣工验收阶段的工程质量检查与验收按《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1和《城市桥梁工程施工与质量验收规范》CJJ2执行。

附录 A 沥青混合料配合比设计报告

A.1 一般规定

A.1.1 配合比设计报告应包括工程设计级配范围选择说明、材料品种选择与原材料质量试验结果、矿料级配、最佳沥青用量，以及各项体积指标、配合比设计检验结果等。

A.1.2 试验报告的矿料级配曲线应按规定的方法绘制。

A.2 热拌沥青混合料配合比设计报告示例

A.2.1 密级配沥青混凝土混合料配合比设计报告主要内容示例。

×××工程沥青混合料 AC (ARAC) -×××配合比设计

1 概述

.....

对委托单位、时间，工程名称，沥青混合料类型、配合比设计阶段和设计方法等必要信息简要阐述。

2 设计依据

(1) ...

(2) ...

.....

汇总本次配合比设计中所参照的规范和设计文件等有关规定和相关文件。

3 技术要求

.....

详细阐述沥青混合料需要满足的指标要求。以表格形式列举各设计指标和性能验证的技术要求。若为生产配合比设计，应在本节后增加对目标配合比情况的介绍。

4 原材料

4.1 ×××沥青

.....

4.2 矿料

.....

对配合比设计所用各种原材料及其技术指标阐述。

5××配合比设计

5.1 矿料级配设计

.....

5.2 最佳油石比确定

（当采用马歇尔试验配合比设计方法时，本小节需对马歇尔试验、油石比与马歇尔指标关系、确定最佳油石比三个方面阐述。）

5.2.1 马歇尔试验

.....

5.2.2 油石比与马歇尔指标关系

.....

5.2.3 确定最佳油石比

.....

6 性能检验试验

（根据要求对混合料性能作相关试验检测，试验检测项目根据相关文件确定。）

6.1 水稳定性检验

.....

6.2 高温稳定性检验

.....

7 结论

.....

对配合比设计作总结和阐述，其中必须包括合成级配、油石比（或沥青含量），及其他关键性指标。

A.2.2 间断级配沥青混凝土混合料配合比设计报告主要内容示例。

×××工程沥青混合料 SMA（ARSMA）-×××配合比设计

1 概述

.....

对委托单位、时间，工程名称，沥青混合料类型、配合比设计阶段和设计方法等必要信息简要阐述。

2 设计依据

(1) ...

(2) ...

.....

汇总本次配合比设计中所参照的规范和设计文件等有关规定和相关文件。

3 技术要求

.....

详细阐述沥青混合料需要满足的指标要求。建议以表格形式列举各设计指标和性能验证的技术要求。若为生产配合比设计，应在本节后增加对目标配合比情况的介绍。

4 原材料

4.1 $\times\times\times$ 沥青

.....

4.2 纤维

.....

4.3 矿料

.....

对配合比设计所用各种原材料及其技术指标作阐述。

5 $\times\times$ 配合比设计

5.1 矿料级配设计

.....

5.2 最佳油石比确定

(当采用马歇尔试验配合比设计方法时，本小节需对马歇尔试验、油石比与马歇尔指标关系、确定最佳油石比三个方面作阐述。)

5.2.1 马歇尔试验

.....

5.2.2 油石比与马歇尔指标关系

.....

5.2.3 确定最佳油石比

.....

6 性能检验试验

（根据要求对混合料性能作相关试验检测，试验检测项目根据相关文件确定。）

6.1 水稳定性检验

.....

6.2 高温稳定性检验

.....

6.3 析漏试验检验

.....

6.4 飞散试验

.....

6.5 渗水试验检验

.....

7 结论

.....

对配合比设计结果作总结和阐述，其中必须包括合成级配、油石比（或沥青含量），及其他关键性指标。

本规范用词说明

为了准确掌握规范条文，对执行规范严格程度的用词作如下规定：

一、表示很严格，非这样做不可的用词

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

二、表示严格，在正常情况均应这样做的用词

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

三、表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

四、表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

引用标准名录

下列文件对于本规范的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规范。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规范。

GB/T 37383	沥青混合料专业名词术语
CJJ37	城市道路工程设计规范
CJJ169	城镇道路路面设计规范
CJJ1	城镇道路工程施工与质量验收规范
CJJ2	城市桥梁工程施工与质量验收规范
JTG E20	公路工程沥青及沥青混合料试验规程
JTG E42	公路工程集料试验规程
JTG E60	公路路基路面现场测试规程
JTG F40	公路沥青路面施工技术规范
DB 45/T 109	橡胶沥青路面施工技术规范
CJJ9/T190	透水沥青路面技术规范

附件：

城镇道路沥青路面施工技术规范

(DB)

条文说明

目 次

1 总 则.....	49
2 术语及符号.....	50
2.1 术 语.....	50
2.2 符 号.....	50
3 施工准备.....	51
3.1 一般规定	51
3.2 沥青拌和场	51
3.3 机械准备	51
4 材 料.....	52
4.1 一般规定	52
4.2 道路石油沥青	52
4.3 乳化沥青	52
4.4 改性沥青	52
4.5 粗集料	52
4.6 细集料	52
4.7 填 料	52
4.8 纤维稳定剂	53
5 透层、粘层、封层.....	54
5.1 透 层	54
5.2 粘 层	54
5.3 封 层	54
6 沥青混合料面层.....	55
6.1 一般规定	55
6.2 配合比设计	56
6.3 铺筑试验段	56
6.4 热拌沥青混合料路面	57
6.5 冷拌沥青混合料路面	57
6.6 桥面铺装	58
7 检查与质量控制.....	59
7.1 施工前的材料与设备检查	59
7.2 施工过程中的质量管理与检查	59
7.3 竣工验收阶段的工程质量检查与验收	59

1 总 则

1.0.3 广西地区城镇道路沥青路面的气候分区为夏炎热冬温区和夏热冬温区。它是根据《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40）附录 A 沥青路面使用性能气候分区确定。广西地区城镇道路沥青路面的沥青混合料矿料级配类型、沥青标号、沥青用量调整等配合比设计应满足该气候特点。

1.0.4 规范鼓励新技术、新材料、新工艺的使用，但必须是经试验论证等证明确实是有效的，不得随便借“新技术、新材料、新工艺”之名，无视规范的约束。

2 术语及符号

本章给出的术语及符号，是本规范有关章节中所引用的。

在编写本章术语时，参考了《道路工程术语标准》GBJ124、《沥青混合料专业名词术语》GB/T 37383、《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《城镇道路工程施工与质量验收规范》GJJ1、《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40、《石油沥青专业名词术语》NB/SH/T 0652 等国家标准和行业标准的相关术语。

本规范的术语是从本规范的角度赋予其涵义的，同时还分别给出了相应的推荐性英文。

3 施工准备

3.2 沥青拌和场

3.2.1 沥青拌和场作为沥青路面的固定生产场所，在满足对应道路等级的沥青路面施工要求的前提下，宜对场地进行系统、合理的划分，方便管理。

3.2.3 拌和场配备的试验室的检测能力应满足所服务工程项目的需求，检测人员及试验设备应满足相关规定。

3.2.7 新建拌和场应满足本条要求。

3.2.8、3.2.9 是对集料和外加剂堆料场的要求。堆料场的走向宜与拌和场料斗排列走向平行，并相隔一定距离，以供装载机通行。堆料场底面设不小于 1.5%的地面坡度，内外墙下部预留孔洞，以便于排水。

3.3 机械准备

3.3.1 机械化施工是道路沥青路面施工的基本要求，是沥青路面施工质量的重要保障手段。根据城镇道路沥青路面工程项目的不同情况，对机械设备的数量要求也不相同。因此本小节仅列出设备种类的要求，配备数量根据工程情况而定。

3.3.3 路面清扫机主要用于初次界面清扫。

3.3.4 对于主干路、快速路，沥青存储罐容量应满足工程要求。

对于 AC 路面：宜配备 28t 以上轮胎压路机至少 1 台，11t 以上双钢轮压路机至少 1 台，边部压实用小钢轮压路机 2.5t 以上至少 1 台，其它规模道路可相应调整。每个路面合同段应配备备用的 30t 以上胶轮压路机和 11~13t 双钢轮压路机各 1 台。

对于 SMA 路面：宜配备 11t 以上双钢轮压路机至少 1 台，小钢轮压路机至少 1 台。

本条仅列出主要设备的要求，对于 SMA 路面，双钢轮压路机无法满足碾压要求时可搭配一台轮胎压路机碾压 1~2 遍，但需严格控制碾压温度和碾压遍数。运输车辆加装保温层应满足交警等其他部门的有关规定。

运输车辆采用自卸汽车时一般不少于 10 辆（载重量 20~40t）。

4 材料

4.1 一般规定

4.1.1 本条规定的各种材料检测应委托具有相应资质的第三方进行检测。

4.2 道路石油沥青

4.2.2 本条是关于 70 号和 50 号道路石油沥青的技术指标要求。基于现行市场材料性能的统计结果。其中基质沥青为用于生产改性沥青，掺加沥青改性剂进行改性的基础沥青，一般包含天然沥青和石油沥青等。

4.3 乳化沥青

4.3.1 本条总结相关规范中乳化沥青的适用情况，列出常见的使用范围。是对各类道路用乳化沥青的技术要求。

4.3.4 本条总结相关规范中改性乳化沥青的适用情况，列出常见的使用范围。是对各类道路用乳化沥青的技术要求。

4.4 改性沥青

4.4.2 用于制造改性沥青的基质沥青，除了提出配伍性要求，其质量宜符合 A 级或 B 级道路石油沥青的技术要求，若采用 90 号或者 30 号等其他表 4.2.1 中未列出的道路石油沥青时，其质量要求参考《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1 和《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40。

4.4.7 在改性沥青生产过程中，因种类不同，加工时的控制温度也不相同，其中橡胶沥青加工温度较其他改性沥青高。

4.5 粗集料

4.5.1 沥青路面又被称为黑色路面，为减少广西地区沥青路面泛白的现象，建议城市快速路、主干路表面层宜采用深色粗集料。

4.5.3 在城市交通中，快速路和主干路要求高，对材料要求也高，因此提高其表面层粗集料压碎值指标要求。当采用辉绿岩或玄武岩时，压碎值均小于 22%。广西地区石灰岩压碎值指标波动较大，当用作城市快速路和主干路时，应提高其该指标要求。

4.5.4 本条是对集料破碎面的要求。破碎工艺是保证集料破碎面的主要方式，对于城市快速路、主干路宜采用二次及以上的破碎工艺。

4.5.7 表面层（或磨耗层）的粗集料磨光值仅作为城市快速路、主干路提出技术指标要求，其他等级道路不做要求。

4.6 细集料

4.6.1 为减少广西地区沥青路面泛白的现象，建议城市快速路、主干路表面层宜采用深色细集料。

4.7 填料

4.7.1 在沥青混合料中，矿质填料(Mineral Filler)通常是指矿粉，其他填料如消石灰粉、

水泥常作为抗剥落剂使用，粉煤灰则使用很少，由于粉煤灰的质量往往不稳定，一般不允许在城市快速路、主干路上使用。矿粉在沥青混合料中起到重要的作用，加矿粉要适量，少了不足以形成足够的比表面积吸附沥青，矿粉过多又会使胶泥成团，致使路面胶泥离析，同样造成不良的后果。当采用水泥等其他代替部分矿粉时，其质量应满足相关规范要求。

4.8 纤维稳定剂

4.8.1 纤维目前普遍使用于 SMA 混合料，在一般沥青混合料中也可以使用。目前常用木质素纤维，有絮状纤维和颗粒状纤维。我国早期也使用石棉纤维，由于石棉粉尘属致癌物质，对人体有害，污染环境，使用越来越少。近年来有一种观点认为木质素纤维拌制的沥青混合料不能再生使用，矿物纤维(大部分是玄武岩纤维)与集料品种一样，能再生使用，所以矿物纤维用量大为增加。

5 透层、粘层、封层

5.1 透层

5.1.2 根据基层类型不同，可选用液体沥青或乳化沥青作为透层油。本地区选用的乳化沥青作为透层油较多，当采用液体沥青时，其质量应满足《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ1）等规范的相关要求。

5.1.3 透层油的用量，根据实践经验确定，只要能透下去，需要量肯定是越多越好，但实际上渗透也都是有一定限度的。需要量与基层类型、透层油品种的关系极大，各地都有一些经验。透层油的用量不宜超过表 5-1 要求的范围。

表 5-1 沥青路面透层材料的规格和用量

用途	液体沥青		乳化沥青	
	规格	用量 (L/m ²)	规格	用量 (L/m ²)
无结合料 粒料基层	AL(M)-1、2 或 3	1.0~2.3	PC-2	1.0~2.0
	AL(S)-1、2 或 3		PA-2	
半刚性基层	AL(M)-1、2	0.6~1.5	PC-2	0.7~1.5
	AL(S)-1、2		PA-2	

注：表中用量是指包括稀释剂和水分等在内的液体沥青、乳化沥青的总量，乳化沥青中的残留物含量以 50% 为基准。

5.1.5 透层油宜在水泥稳定碎石混合料摊铺、碾压成型后约 0.5h~2h，水泥水化产物终凝前进行洒布；也可以待水泥稳定碎石基层养护一段后再洒布，洒布前必须清除基层表面附着物，并润湿基层表面，待微变干燥时再洒布透层油；透层油洒布后应封闭交通进行养护。透层油喷洒时宜先靠近中央分隔带的车道按纵向匀速喷洒，由内向外一个车道接一个车道喷洒，相邻车道之间的透层油宜重叠 20 mm~30mm，不均匀时宜采用人工补洒。

5.2 粘层

5.2.2 当采用液体沥青时，其质量应满足《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ1）等规范的相关要求。

5.2.5 粘层油宜分幅一次洒布均匀：先靠近中央分隔带的车道按纵向匀速喷洒，由内向外一个车道接一个车道喷洒，相邻车道之间的粘层油不得重叠，宜错开 10mm~20mm。其中改性乳化沥青常温下洒布，道路石油沥青洒布温度宜为 160℃~170℃，SBS 改性沥青洒布温度宜为 180℃~190℃，

5.3 封层

5.3.6 沥青和碎石应同时撒布，碎石应洒布均匀：先靠近中央分隔带的车道按纵向匀速洒布，由内向外一个车道接一个车道洒布，应注意车辆的启动阶段、纵横向的交接位置，相邻车道之间的碎石不得重叠，宜错开 10mm~20mm，撒布量通过试洒确定，一般宜为满铺的 60%~80%。

6 沥青混合料面层

6.1 一般规定

6.1.2 沥青混合料施工需要保证一定的环境条件以保证质量，在《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ1）中本条为强制性条文。

6.1.3 旧沥青路面作为基层在其上加铺沥青混合料面层，其施工工艺应符合现行的路面设计规范和施工技术规范的规定。新的面层施工前应对作基层的旧路面进行检查，当质量符合要求后方可修筑新沥青面层。旧沥青路面应符合下列要求：

- 1 强度、刚度、干燥收缩和温度收缩变形、高程符合要求。
- 2 具有稳定性。
- 3 表面应平整、密实；基层的拱度与面层的拱度一致。

6.1.5 对于排水式沥青混合料，《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）中 OGFC-16，OGFC-13 级配范围与《透水式沥青路面技术规程》CJJ/T 190-2012 中 PAC-16，PAC-13 级配范围相同，而《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ1-2008）参照 JTG F40-2004 执行，本次统一采用 PAC 代号。

6.1.6 本条给出的各类型马歇尔指标，主要用于配合比设计和试验检测。施工中的控制指标选择根据第 7 章确定，各项指标要求可参考本章节相关内容。

考虑到工程中 SMA 面层均采用改性沥青，表 6.1.6-4 中仅给出改性沥青 SMA 马歇尔试验的技术指标要求，马歇尔试件的击实次数提高至双面各 75 次。

6.1.7 本条中各项指标均在满足广西七月最高气温大于 30℃、年极端最低温度大于-9℃、年降雨量大于 1000mm 的夏炎热、冬温和潮湿区（1-4）的气候条件下提出。在考虑广西气候特点，以及材料性能提高对混合料质量的影响，本条未将连续密级配沥青混合料和 SMA 的指标分开，均采用两者中较高指标统一要求。

表 6.1.7-1 沥青混合料车辙试验动稳定技术要求中，将连续密级配的基质沥青要求提高了 500 次/mm，改性沥青提高了 200 次/mm 指标要求。

由于部分市政设计文件中对于是否采用改性沥青无准确的认知，造成部分项目早期车辙病害出现。为减少这一问题，本条规定了各类条件下的动稳定指标，对于重载交通当指标无法满足时，宜通过设计调整沥青材料。

对于交叉路口、公交车站等特殊段落，常规的改性沥青混合料抗车辙能力难以达到要求，需要进行材料的改善，并确定专门的抗剪或抗车辙指标体系。复合式路面上的各个结构层受剪切作用严重，根据经验应全结构采用改性沥青混合料，并按改性沥青混合料的要求进行抗车辙性能验证。

表 6.1.7-2 沥青混合料水稳定性检验技术要求中，SMA 的浸水马歇尔试验残留稳定度提高了 5%。

本条未对沥青混合料低温弯曲试验做统一要求，主要是考虑到广西大部分地区沥青混合料低温开裂不严重，但桂北山区或桥面等仍存在低温开裂的可能，也应结合个别项目需要验

证低温完全性能。

6.2 配合比设计

6.2.1 对用于城市快速路、主干路的密级配沥青混合料，需在配合比设计的基础上进行各种使用性能的检验，对不符合要求的沥青混合料，必须更换材料或重新进行配合比设计。其他等级道路的沥青混合料可参照执行。

6.2.2 马歇尔设计方法的击实功相对现有碾压设备而言相对偏小，因此，其设计的油石比针对广西地区高温抗车辙的需要而言是略微偏大的。配合比设计过程中，可以在马歇尔方法计算油石比的基础上适当降低 0.2%左右，但应加强对现场压实的控制和芯样空隙率的检测。

同样是马歇尔设计方法，不同的实验室和不同人做出来的结果也不同，导致本规范体积指标满足的情况下其级配及油石比也不同，为统一结果体系，在广西现有沥青材料特性的基础上，推荐配合比设计注意事项如下：

1 进行目标和生产配合比设计时应采用小型沥青混合料拌和机进行拌制混合料，采用马歇尔击实仪制备混合料试件温度参照表 6-1 要求。

表 6-1 热拌沥青混合料试件的制作温度(°C)

施工工序	石油沥青的种类和标号	
	70 号道路石油沥青	SBS 改性沥青
沥青加热温度	155~165	160~170
矿料加热温度	集料加热温度比沥青温度高 10~30	170~175
沥青混合料拌和温度	150~160	160~170
试件击实成型温度	145~150	160~165

2 每组试件个数一律用 6 个，在配合比设计和施工现场采集的沥青混合料试样，均应加热到试件击实成型温度后开始制件。

3 试件成型温度：对于普通道路石油沥青，应根据粘温曲线确定。在缺乏沥青粘度条件时，参照表 6.1 制作温度成型。

4 沥青混合料试件相对密度试验方法统一用表干法的毛体积相对密度。

5 普通沥青混合料理论最大相对密度，每天两次按 T0711 真空法实测获得，当两次差值小于 0.015 时取两次平均值作为标准值，当差值超过 0.015 时，应分析原因，论证后取值；改性沥青混合料理论最大相对密度，以每天总量检验的平均筛分结果及油石比平均值计算结合实测法获得，并与生产配合比设计值对比验证，差值应不大于 0.005，否则应分析原因，论证后取值。

6.3 铺筑试验段

6.3.1 试验段是沥青路面施工的重要环节，城市快速路、主干路应铺筑试验段成功后再进行日常施工，其他等级道路在条件允许的情况下，宜铺筑试验段，试验段长度不宜少于

50 m。

6.4 热拌沥青混合料路面

6.4.5 本条对热拌沥青混合料路面施工控制要点，提出了详细的要求。热拌沥青混合料的拌和、运输、摊铺、碾压等除满足本规范外，还需符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ1）等规范的相关要求。

沥青路面的平整度是施工队伍人员素质、操作水平、组织管理水平的综合反映，它不仅取决于面层本身，还应从基层甚至路槽开始加强平整度控制，才能保证路面平整度。即使是面层，除了摊铺工序外，压实的影响也很大。据调查，影响平整度最主要的原因是基层不平整及施工机械不配套，突出表现在摊铺机不能缓慢、均匀、连续不断地摊铺，由于搅拌机能力小，沥青混合料运输跟不上，或摊铺机速度过快，致使时停时铺，压路机也跟着时停时压，严重影响路面铺筑质量，因此施工机械的配套极为重要。

当摊铺机性能正常时，在摊铺机摊铺后进行辅助修整的操作工人不宜进行过多修整。人工修整不易正确判断摊铺高程，且易出现集料离析的情况。因此一般情况外不应用人工修整与摊铺。

6.4.6 对于运输车辆，应在其侧面中部设专用的温度检测孔，孔口距车厢底面高度约为300mm。对主干道、快速路路面热拌沥青混合料运输车辆，应采用数显式插入式热电偶温度计检测沥青混合料的出厂温度和运到现场温度，温度计插入深度大于150mm。运输车辆的隔离剂应采用植物油或植物油的油水混合物，严禁采用柴油、机油、地沟油等。

6.4.8 热拌沥青混合料压路机组合建议如下：AC、ATB型混合料初压宜采用双钢轮压路机，也可采用轮胎压路机，复压宜采用钢轮压路机与轮胎压路机的组合形式，终压采用双钢轮压路机；SMA、PAC混合料的碾压采用双钢轮压路机。碾压速度应符合表6-2、表6-3的要求。

表 6-2 AC、ATB 混合料碾压速度（km/h）

压路机类型	初压速度		复压速度		终压速度	
	适宜	最大	适宜	最大	适宜	最大
钢轮压路机	1.5~2	3	2.5~3.5	5	2.5~3.5	5
轮胎压路机	1.5~2	3	3.5~4.5	8	—	—
钢轮 振动压路机	1.5~2 (静压)	5 (静压)	4~5 (振动)	8 (振动)	2~3 (静压)	5 (静压)

表 6-3 SMA、PAC 混合料碾压速度（km/h）

压路机类型	初压速度	复压速度	终压速度
静压钢轮压路机	2~3	2.5~5	2.5~5
钢轮振动压路机	2~4	4~5	—

6.5 冷拌沥青混合料路面

冷拌沥青混合料路面施工控制要点，除满足本规范外，还需符合《城镇道路工程施工与

质量验收规范》（CJJ1）等规范的相关要求。

6.6 桥面铺装

6.6.1 水泥混凝土桥面的沥青铺装层损害基本上都是水危害造成的。主要原因有：

1 桥面水泥混凝土层(防水层、三角层、整平层等)的施工质量不好。

2 桥面水泥混凝土板施工的平整度不好，高差有时能达数厘米，沥青层本来就不厚，使得沥青层厚度很不一致，有的地方会很薄，混合料的离析比厚的层次更严重。

3 铺装层与桥面板的粘结不好是导致铺装层损坏的最根本的原因。防水粘结层破损、漏空、脱离，水渗入防水粘结层与水泥混凝土板的界面上，影响与桥面板的粘结强度，甚至成为滑动的界面，桥面铺装成为一个单独受力的层次，就会出现很大的水平剪应力和底部的弯拉应力，桥面铺装就必然破坏。

4 桥面铺装层内部的排水不畅，被侧面的栏杆路缘石阻挡。

5 铺筑前桥面混凝土未处于完全干燥的状态，在潮湿和有水汽的情况下铺设防水粘结层和沥青混合料，这些内部水可能在施工或使用过程中遇热变成水汽，使防水粘结层产生鼓包脱离。

6 桥面沥青混合料的空隙率过大，残余空隙率超过 6%~8%，在汽车荷载作用下产生很强的动水压力，加速了铺装层的水损害破坏。

7 桥梁的受力结构是水泥混凝土构件和桥面板，其局部变形本来是非常小的，沥青层不可能有大的应变，但是当沥青层与桥面板脱开，两者原来的接触面成为滑动的界面时，沥青层的层底拉应力和剪应力大幅度增加，此种变化将加剧桥面铺装的破坏。

7 检查与质量控制

7.1 施工前的材料与设备检查

7.1.1 材料是保证沥青路面建设质量的第一个，也是最重要的一个环节。保证材料质量的三个环节：首先是招标及订货关，供货单位必须提供各种材料的质量检测报告。然后是进货关，供货单位供应的材料有可能违背投标时的承诺，进货时必须重新检验，尤其是砂石料的来源较杂，必须以“批(lot)”为单位进行控制，施工单位和监理单位都必须下功夫，现在不少工程参建方在采石场派驻监理员和材料员，对待供的材料进行监督，这是个好办法。第三是使用及保管关，有的材料质量本来是好的，但是拌和厂在进货时对堆放场地、堆料顺序随意处置，场地和运输路线未作硬化，不同材料之间未隔离，使用时相互混杂，或者在装载机装料时将泥土混入材料，把本来干净的材料弄得很脏。还有如桶装沥青经常是无序堆放，上面不加盖苫布，导致雨水从桶口漏入。所以，对材料进场后的存贮、堆放、管理都必须重视。

7.2 施工过程中的质量管理与检查

7.2.1 本条规定了道路工程施工过程控制是质量验收的前提。

7.2.2 本条对施工过程中承包商质量检验的项目、频度作出规定。

7.2.3 本条规定了沥青拌和厂的“生产过程控制”及“产品质量检验”两个方面的内容。