

中华人民共和国行业标准

JTJ 032—94

---

# 公路沥青路面施工技术规范

Standard Specification for Construction and  
Acceptance of Highway Asphalt Pavements

1994—06—07 发布

1994—12—01 实施

---

中华人民共和国交通部发布

# 目 录

<b>1</b>	<b>总 则</b> .....	
<b>2</b>	<b>术语、符号、代号</b> .....	
2.1	术语 .....	
2.2	符号及代号 .....	
<b>3</b>	<b>基层</b> .....	
<b>4</b>	<b>材料</b> .....	
4.1	一般规定 .....	
4.2	道路石油沥青 .....	
4.3	乳化石油沥青 .....	
4.4	液体石油沥青 .....	
4.5	煤沥青 .....	
4.6	粗集料 .....	
4.7	细集料 .....	
4.8	填料 .....	
<b>5</b>	<b>沥青表面处治路面</b> .....	
5.1	一般规定 .....	
5.2	材料规格和用量 .....	
5.3	施工机械 .....	
5.4	施工准备 .....	
5.5	施工方法 .....	
<b>6</b>	<b>沥青贯入式路面</b> .....	
6.1	一般规定 .....	
6.2	材料规格和用量 .....	
6.3	施工机械 .....	
6.4	施工准备 .....	
6.5	施工方法 .....	
<b>7</b>	<b>热拌沥青混凝土料路面</b> .....	
7.1	一般规定 .....	
7.2	施工准备 .....	
7.3	热拌沥青混合料的配合比设计 .....	
7.4	热拌沥青混合料的拌制 .....	
7.5	热拌沥青混合料的运输 .....	
7.6	热拌沥青混合料的摊铺 .....	
7.8	接缝 .....	
7.9	开放交及其他 .....	

<b>8</b>	<b>乳化沥青碎石混合料路面</b> .....
8.1	一般规定.....
8.2	施工准备.....
8.3	乳化沥青碎石混合料的配合比设计.....
8.4	乳化沥青碎石混合料的路面施工.....
<b>9</b>	<b>透层、粘层与封层</b> .....
9.1	透层.....
9.2	粘层.....
9.3	封层.....
<b>10</b>	<b>其他工程</b> .....
10.1	一般规定.....
10.2	行人道路.....
10.3	重型车停车场、公共汽车站.....
10.4	水泥混凝土桥面的沥青铺装.....
10.5	路缘石.....
<b>11</b>	<b>施工质量管理与检查验收</b> .....
11.1	一般规定.....
11.2	施工前的材料与设备检查.....
11.3	铺筑试验路段.....
11.4	施工过程中的质量管理与检查.....
11.5	交工验收阶段的工程质量检查与验收.....
11.6	工程施工总结.....
<b>附录 A</b>	<b>沥青路面施工气候分区</b> .....
<b>附录 B</b>	<b>热拌沥青混合料配合比设计方法</b> .....
B.1	一般规定.....
B.2	材料准备.....
B.3	矿料配合比计算.....
B.4	马歇尔试验.....
B.5	水稳定性检验.....
B.6	高温稳定性检验.....
B.7	钢渣活性检验.....
<b>附录 C</b>	<b>路用材料质量要求</b> .....
C.1	重交通道路石油沥青技术要求.....
C.2	中、轻交通道路石油沥青技术要求.....
C.3	道路用乳化石油沥青技术要求.....
C.4	道路用液体石油沥青技术要求.....
C.5	道路用煤沥青技术要求.....
C.6	沥青面层用粗集料规格（方也筛）.....
C.7	沥青面层用粗集料规格（圆孔筛）.....
C.8	沥青面层用粗集料质量技术要求.....

C.9	沥青面层用天然砂规格	.....
C.10	沥青面层用石屑规格	.....
C.11	沥青面层用细集料质量技术要求	.....
C.12	沥青面层用矿粉质量技术要求	.....
<b>附录 D</b>	<b>路用材料规格和用量</b>	.....
D.1	沥青表面处治材料规格和用量（方孔筛）	.....
D.2	沥青表面处治材料规格和用量（圆孔筛）	.....
D.3	沥青贯入式面层材料规格和用量（方孔筛）	.....
D.4	沥青贯入式面层材料规格和用量（圆孔筛）	.....
D.5	表面加铺拌和层时贯入层部分的材料规格和用量（方孔筛）	.....
D.6	表面加铺拌和层时贯入层部分的材料规格和用量（圆孔筛）	.....
D.7	沥青混合料矿料级配及沥青用量范围（方孔筛）	.....
D.8	沥青混合料矿料级配及沥青用量范围（圆孔筛）	.....
D.9	沥青路面透层及粘层材料的规格和用量	.....
D.10	乳化沥青稀浆封层的矿料级配及沥青用量范围	.....
<b>附录 E</b>	<b>施工质量管理与检查验收标准</b>	.....
E.1	施工过程中材料质量检查的内容与要求	.....
E.2	沥青面层施工过程中工程质量的控制标准	.....
E.3	施工过程中沥青面层外形尺寸的质量控制标准	.....
E.4	公路沥青面层工程交工检查与验收质量标准（一）	.....
E.5	公路沥青面层工程交工检查与验收质量标准（二）	.....
E.6	行人道路沥青面层工程质量标准	.....
E.7	桥面沥青铺装工程质量标准	.....
E.8	路缘石工程质量标准	.....
<b>附录 F</b>	<b>沥青面层压实度计算及标准密度的确定方法</b>	.....
<b>附录 G</b>	<b>施工质量动态管理的方法</b>	.....
<b>附录 H</b>	<b>本规范用词说明</b>	.....
<b>附加说明</b> .....		
<b>附件：公路沥青路面施工技术规范（JTJ032-94）</b>		
<b>条文说明</b> .....		
<b>修订说明</b>		
<b>1</b>	<b>总则</b>	.....
<b>2</b>	<b>术语、符号、代号</b>	.....
<b>3</b>	<b>基层</b>	.....
<b>4</b>	<b>材料</b>	.....
4.1	一般规定	.....
4.2	道路石油沥青	.....
4.3	乳化石油沥青	.....
4.5	煤沥青	.....
4.6	粗集料	.....
4.7	细集料	.....
4.8	填料	.....
<b>5</b>	<b>沥青表面处治路面</b>	.....
5.1	一般规定	.....

5.2	材料规格和用量	.....
5.5	施工方法	.....
<b>6</b>	<b>沥青贯入式路面</b>	.....
6.1	一般规定	.....
6.2	材料规格和数量	.....
<b>7</b>	<b>热拌沥青混合料路面</b>	.....
7.1	一般规定	.....
7.2	施工准备	.....
7.3	热拌沥青混合料的配合比设计	.....
7.4	热拌沥青混合料的拌制	.....
7.5	热拌沥青混合料的运输	.....
7.6	热拌沥青混合料的摊铺	.....
7.7	热拌沥青混合料的压实及成型	.....
7.8	接缝	.....
<b>8</b>	<b>乳化沥青碎石混合料路面</b>	.....
8.1	一般规定	.....
8.3	乳化沥青碎石混合料的配合比设计	.....
<b>9</b>	<b>透层、粘层与封层</b>	.....
9.1	透层	.....
9.2	粘层	.....
9.3	封层	.....
<b>10</b>	<b>其他工程</b>	.....
10.1	一般规定	.....
10.4	水泥混凝土桥面的沥青铺装	.....
10.5	路缘石	.....
<b>11</b>	<b>施工质量管理与检查验收</b>	.....
11.1	一般规定	.....
11.2	施工前的材料与设计检查	.....
11.3	铺筑试验路段	.....
11.4	施工过程中的质量管理与检查	.....
11.5	交工验收阶段的工程质量检查与验收	.....
11.6	工程施工总结	.....

# 1 总 则

- 1.0.1 为贯彻“精心施工，质量第一”的方针，确保沥青路面的施工质量，使铺筑的沥青路面坚实、平整、稳定、耐久，有良好的抗滑性能，特制定本规范。
- 1.0.2 本规范适用于各个等级的新建和改建公路的沥青路面工程。
- 1.0.3 本规范规定了沥青表面处治路面、沥青路面、热拌沥青混合料路面、乳化沥青碎石混合料路面及透层、粘层、封层等的施工、质量管理与验收的方法、标准。对沥青类基层、联结层、整平层也可按本规范相应的规定执行。
- 1.0.4 沥青路面施工必须有详细的施工组织设计。
- 1.0.5 沥青面层不得在雨天施工，当施工中遇雨时，应停止施工。雨季施工时必须切实做好路面排水。
- 1.0.6 沥青路面施工应确保施工安全，施工人员应有良好的劳动保护。沥青拌和厂具备防火设施。配制液体石油沥青的车间严禁烟火。使用煤沥青的施工应防止吸入煤沥青蒸气或皮肤直接接触煤沥青，使身体受到损害。
- 1.0.7 沥青路面施工除应符合本规范外，尚应符合国家颁布的现行有关标准、规范的规定。特殊地区、特殊工程、特殊材料的沥青路面工程，应根据实际情况，制定补充规定。

## 2 术语、符号、代号

### 2.1 术语

- 2.1.1 石油沥青：由石油经蒸馏、吹氧、调和等工艺加工得到，主要为可溶于二硫化碳的碳氢化合物的半固体粘稠状物质。
- 2.1.2 道路石油沥青：符合沥青路面使用技术要求的石油沥青。
- 2.1.3 重交通道路石油沥青：供高速公路、一级公路等重交通量道路使用，并符合“重交通道路石油沥青技术要求”的道路石油沥青，简称重交通道路沥青。
- 2.1.4 煤沥青：由煤干馏得到的煤焦油再经蒸馏加工制成沥青。
- 2.1.5 混合沥青：不同标号的石油沥青按一定比例互相掺配，或以煤沥青与石油沥青互相掺配而制得的沥青。
- 2.1.6 乳化沥青：石油沥青(或煤沥青)与水在乳化剂、稳定剂的作用下经乳化加工制得的均匀的沥青产品，也称沥青乳液。按乳化沥青的作用方法分为喷洒型(用P表示)及拌和型(用B表示)乳化沥青两大类。
- 2.1.7 阳离子乳化沥青：用阳离子乳化剂制得的带正电荷(以C表示)的乳化沥青。
- 2.1.8 阴离子乳化沥青：用阴离子乳化剂制得的带负电荷(以A表示)的乳化沥青。
- 2.1.9 液体石油沥青：用汽油、煤油、柴油等溶剂将石油沥青稀释而成的沥青产品，也称轻制沥青或稀释沥青。
- 2.1.10 改性沥青：掺加橡胶、树脂、高分子聚合物、磨细的橡胶粉或其他填料等外掺剂(改性剂)，或采取对沥青轻度氧化加工等措施，使沥青或沥青混合料的性能得以改善而制成的沥青结合料。
- 2.1.11 抗剥离剂：为提高集料与沥青的粘附性，增强沥青混合料抗水损害能力而向沥青或沥青混合料中加入的表面活化剂或石灰、水泥等填料。
- 2.1.12 沥青含量：沥青混合料中沥青质量与沥青混合料总质量的比例，以百分数表示，也称沥青用量。
- 2.1.13 油石比：沥青混合料中的沥青质量与矿料质量的比例，以百分数表示。
- 2.1.14 矿料：用于沥青混合料的粗集料、细集料、填料的总称。
- 2.1.15 粗集料：经加工(轧碎、筛分)而成的粒径大于2.36mm的碎石、破碎砾石、筛选砾石、矿渣等集料。
- 2.1.16 破碎砾石：由砾石经碎石机破碎加工而成的具有一个以上破碎面的石料。
- 2.1.17 酸性石料：石料化学成分中以硅、铝等亲水性矿物为主，与沥青粘结性能，用于沥青混合料易受水的影响而造成的沥青膜剥离的石料的统称，如花岗岩、花岗斑岩、石英岩、砂岩、片麻岩、角闪岩等。
- 2.1.18 细集料：天然形成或经加工(轧碎、筛分)而成的粒径小于2.36mm的天然砂、机制砂及石屑等集料。
- 2.1.19 天然砂：是岩石经风化搬运而成的粒径小于2.36mm的颗粒部分，如河砂、海砂、山砂。
- 2.1.20 机制砂：是由碎石及砾石经反复破碎加工至粒径小于2.36mm的部分，亦称人工砂。
- 2.1.21 石屑：是指采石场加工碎石时通过4.75mm的筛下部分。
- 2.1.22 填料：在沥青混合料中起填充作用的粒径小于0.075mm的矿物质粉末。
- 2.1.23 沥青面层：由沥青材料、矿料及其它外掺剂按要求比例混合、铺筑而成的单层或多层结构层。三层铺筑的沥青面层自上而下称为上面层(也称表面层)、中面层、下面层(也称底面层)。

- 2.1.24 整平层：铺筑在旧路面上主要起调整高程、横坡和平整度等整平作用的层次。
- 2.1.25 透层：为使沥青面层与非沥青材料基层结合良好，在基层上浇洒乳化沥青、煤沥青或液体沥青而形成的透入基层表面的薄层。
- 2.1.26 粘层：为加强在路面的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。
- 2.1.27 封层：为封闭表面空隙、防止水分浸入面层或基层而铺筑的沥青混合料薄层。铺筑在面层表面的称为上封层，铺筑在面层下面的称为下封层。
- 2.1.28 稀浆封层：是用适当级配的石屑或砂、填料(水泥、石灰、粉煤灰、石粉等)与乳化沥青、外加剂和水，按一定比例拌和而成的流动状态的沥青混合料，将其均匀地摊铺在路面上形成的沥青封层。
- 2.1.29 磨耗层、为改善行车条件，防止行车对面层的磨损，延长路面的使用寿命而在沥青面层顶部用坚硬的细集料和结合料铺筑的薄结构层。
- 2.1.30 沥青表面处治路面：用沥青和集料按层铺或拌和方法施工的厚度不大于 3cm 的一种薄层面层。
- 2.1.31 层铺法沥青表面处治路面：分层浇洒沥青、撒布集料、碾压成型的沥青表面处治路面。
- 2.1.32 单层式表面处治路面：浇洒一次沥青、撒布一次集料铺筑而成的厚度为 1~1.5cm(乳化沥青表面处治为 0.5cm)的层铺法沥青表面处治路面。
- 2.1.33 双层式表面处治路面：浇洒两次沥青，撒布两次集料铺筑而成的厚度为 1.5~2.5cm(乳化沥青表面处治为 1cm)的层铺法沥青表面处治路面。
- 2.1.34 三层式表面处治路面：浇洒三次沥青，撒布三次集料铺筑而成的厚度为 2.5cm~3cm(乳化沥青表面处治厚度为 3cm)的层铺法沥青表面处治路面。
- 2.1.35 沥青贯入式路面：在初步压实的碎石(或破碎砾石)上，分层浇洒沥青、撒布嵌缝料，或再在上部铺筑热拌沥青混合料封层，经压实而成的沥青面层。
- 2.1.36 沥青混合料：由矿料与沥青拌和而成的混合料的总称。
- 2.1.37 沥青混凝土混合料：由适当比例的粗集料、细集料及填料组成的符合规定级配的矿料，与沥青拌和而制成的符合技术标准的沥青混合料(以 AC 表示，采用圆孔筛时用 LH 表示)，简称为沥青混凝土。
- 2.1.38 密级配沥青混凝土混合料：各种粒径的颗粒级配连续、相互嵌挤密实的矿料与沥青拌和而成，压实后剩余空隙率小于 10%的沥青混合料。剩余空隙率 3%~6%(行人道路为 2%~6%)的为 I 型密实式沥青混凝土混合料，剩余空隙率 4%~10%的为 II 型半密实式沥青混凝土混合料。
- 2.1.39 半开级配沥青混合料：由适当比例的粗集料、细集料及少量填料(或不加填料)与沥青拌和而成，压实剩余空隙率在 10%以上的半开式沥青混合料，也称为沥青碎石混合料(以 AM 表示，采用圆孔筛时用 LS 表示)。
- 2.1.40 开级配沥青混合料：矿料级配主要由粗集料组成，细集料较少，矿料相互拨开，压实后空隙率大于 15%的开式沥青混合料。
- 2.1.41 间断级配沥青混合料：矿料级配组成中缺少一个或若干个档次而形成的间断级配的沥青混合料。
- 2.1.42 乳化沥青碎石混合料：采用乳化沥青与矿料在常温状态下拌和而成，压实后剩余空隙率在 10%以上的常温沥青混合料。
- 2.1.43 砂粒式沥青混合料：最大集料粒径等于或小于 4.75mm(圆孔筛 5mm)的沥青混合料，也称为沥青石屑或沥青砂。
- 2.1.44 细粒式沥青混合料：最大集料粒径为 9.5mm 或 13.2mm(圆孔筛 10mm 或 15mm)的沥青

混合料。

- 2.1.45 中粒式沥青混合料：最大集料粒径为 16mm 或 19mm(圆孔筛 20mm 或 25mm)的沥青混合料。
- 2.1.46 粗粒式沥青混合料：最大集料粒径为 26.5mm 或 31.5mm(圆孔筛 30~40mm)的沥青混合料。
- 2.1.47 特粗式沥青碎石混合料：最大集料粒径等于或大于 37.5mm(圆孔筛 45mm)的沥青碎石混合料。
- 2.1.48 热拌热铺沥青混合料路面：沥青与矿料在热态下拌和、热态下铺筑施工成型的沥青路面。
- 2.1.49 常温沥青混合料路面：采用乳化沥青或稀释沥青与矿料在常温状态下拌和、铺筑的沥青路面。
- 2.1.50 沥青混凝土路面：沥青面层用沥青混凝土混合料铺筑的路面。沥青混凝土路面的下面层(或过渡层)也可采用沥青碎石混合料铺筑。
- 2.1.51 沥青碎石路面：沥青面层各层均用沥青碎石混合料铺筑的路面。
- 2.1.52 抗滑表层：为汽车交通提供较好的抗滑能力，由抗滑表层混合料(以 AK 表示，采用圆孔筛时以 LK 表示)铺筑，符合规定的宏观粗糙度、微观粗糙度及摩擦系数要求的沥青面层的上面层，也称抗滑磨损层。
- 2.1.53 马歇尔稳定性：沥青混合料进行马歇尔试验时所能承受的最大荷载，以 kN 计。
- 2.1.54 动稳定度：沥青混合料进行车辙试验时，变形进入稳定期后每产生 1mm 轮辙试验行走的次数，以次/mm 计。

## 2.2 符号及代号

本规范各种符号、代号以及意义详见表 2.2。

符号及代号

表 2.2

符号或代号	意 义
HMA	热拌沥青混合料，Hot Mix Asphalt 之略语
AH	重交通量道路用石油沥青(重交通道路沥青)
A	普通道路石油沥青
T	道路煤沥青
PC	喷洒型阳离子乳化沥青
BC	拌和型阳离子乳化沥青
PA	喷洒型阴离子乳化沥青
BA	拌和型阴离子乳化沥青
RS	快裂乳化沥青
MS	中裂乳化沥青
SS	慢裂乳化沥青
AL (R)	快凝液体石油沥青
AL (M)	中凝液体石油沥青
AL (S)	慢凝液体石油沥青
AC	沥青混凝土混合料
LH	沥青混凝土混合料(采用圆孔筛时)
AM	沥青碎石混合料
LS	沥青碎石混合料(采用圆孔筛时)

---

AK	抗滑表层沥青混合料
LK	抗滑表层沥青混合料（采用圆孔筛时）
ES	乳化沥青稀浆封层沥青混合料
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
FL	马歇尔试验的流值
VV	沥青混合料中的空隙率
VMA	沥青混合料中的矿料空隙率，Void in Mineral Aggregate 之略语
VFA	沥青混合料中的沥青饱和度，Aggregate Voids Filled with Asphalt 之略语
DS	沥青混合料车辙试验的动稳定度，Dynamic Stability 之略语
EVT	等粘度温度，Equi-viscous Temperature 之略语
COC	沥青的克利夫兰杯开工式闪点，Cleaveland Open-Cup Method 之略语
TOC	沥青的泰格杯开式闪点，Tag Open-Cup Method 之略语
PSV	石料的磨光值，Polished Stone Value 之略语
FB	用摆式仪测定的路面摩擦系数摆值，其单位 BPN 是 British Pendulum (Tester)
(BPN)	Number 之略语
TFOT	沥青的薄层加热试验，Thin Film Oven Test 之略语
PI	沥青的针入度指数，Penetration Index 之略语
CL	管理图上质量指标的中线值
UCL	管理图上质量控制的上限值
LCL	管理图上质量控制的下限值
MX	砂的细度模数

---

## 3 基 层

**3.0.1** 沥青路面基层的材料要求、施工工艺应符合现行公路柔性路面设计规范和公路路面基层施工技术规范的规定。沥青面层施工前应按有关规范的规定对基层进行检查，当基层的质量检查符合要求后方可修筑沥青层。沥青路面的基层应符合下列要求：

- 3.0.1.1** 具有足够的强度和适宜的刚度。
- 3.0.1.2** 具有良好的稳定性。
- 3.0.1.3** 干燥收缩和温度收缩变形较小。
- 3.0.1.4** 表面平整、密实，拱度与面层一致，高程符合要求。

**3.0.2** 新建的沥青路面的基层可按有关设计规范的规定选用水泥、石灰、粉煤灰等无机结合料稳定土或粒料的半刚性基层及泥碎石或碾压式水泥混凝土基层。对高速公路、一级公路宜采用高强少裂、整体性能好的无机结合料稳定粒料的半刚性基层，稳定细粒土只可作底基层。

**3.0.3** 旧沥青路面作为基层加铺沥青面层时，应根据旧路质量，确定对原有路面进行处理、整平或补强、并遵循下列原则：

- 3.0.3.1** 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。
- 3.0.3.2** 旧路面已有明显损坏的，应调查损坏原因。强度能达到设计要求的，进行全部或部分处理，铲除壅包、车辙及龟裂严重的结构层，填补坑槽并整平后，再加铺沥青面层。损坏严重、强度达不到设计要求的，应按有关规范重新设计，不得直接作基层使用。

**3.0.3.3** 旧沥青路面的整平方法应按正确做法按高程控制，分层整平的一层最大厚度不宜超过 10cm。

**3.0.4** 半刚性基层铺筑后应及时进行养生及保护，浇洒透层油或铺筑下封层，并尽快铺筑沥青面层，防止因暴晒出现开裂。

## 4 材 料

### 4.1 一 般 规 定

- 4.1.1 沥青到货时应附有炼油厂的
- 4.1.2 沥青质量检验单。到货的各种材料都必须按规定要求进行试验，经评定合格后方可使用。
- 4.1.2 沥青路面集料的粒径应以方孔筛为准，在条件不具备时，经主管部门的批准，可按表 4.1.2 采用对应的圆孔筛。

方孔筛与圆孔筛的对应关系

表 4.1.2

方孔筛孔径 (mm)	对应的圆孔筛孔径 (mm)	方孔筛径 (mm)	对应的圆孔筛孔径 (mm)
106	130	13.2	15
75	90	9.5	10
63	75	4.75	5
53	65	2.36	2.5
37.5	45	1.18	1.2
31.5	40 或 35	0.6	0.6
26.5	30	0.3	0.3
19.0	25	0.15	0.15
16.0	20	0.075	0.075

注：圆孔筛系列中小于 2.5mm(或 5mm)的筛孔原为方孔。

- 4.1.3 沥青路面的沥青材料可采用道路石油沥青、煤沥青、乳化石油沥青、液体石油沥青等，使用时应根据交通量、气候条件、施工方法、沥青面层类型、材料等来源等情况选用。改性沥青应经过试验论证取得经验后使用。
- 4.1.4 任何材料进入施工场地进都应登记，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、存放地点及其他应予注明的事项。

### 4.2 道 路 石 油 沥 青

- 4.2.1 道路石油沥青适用于各类沥青面层，并应符合下列规定：

4.2.1.1 高速公路、一级公路铺筑沥青路面时，应采用符合本规范附录 C 表 C.1 “重交通道路石油沥青技术要求”规定的沥青。当沥青来源确有困难时，经主管部门批准，对高速公路、一级公路的下面层、联结层，可将技术要求的含蜡量指标放宽到 5%，15℃延度放宽至 60cm(AH-50)及 80cm(除 AH-50 外的其他标号)，但其它指标必须符合要求。

4.2.1.2 除 4.2.1.1 规定的其他等级公路可采用符合本规范附录 C 表 C.2 中“轻交通道路石油沥青技术要求”的规定的沥青。

4.2.2 沥青面层所用的沥青标号，宜根据地区气候条件、施工季节气温、路面类型、施工方法等按表 4.2.2 选用沥青路面的施工气候分区应符合附录 A 的规定。各层可采用相同标号的沥青，也可采用不同标号的沥青。面层的上层宜用较稠的沥青，下层或联接层宜采用较稀的沥青。对渠化交通的道路，宜采用较稠的沥青。当沥青标号不符合使用要求时，可采用几种不同标号掺配的混合沥青，其掺配比例由试验决定。掺配时必须混合均匀，掺配后的混合沥青应符合本规范附录 C 表 C.1 或表 C.2 的要求。

各类沥青路面选用的沥青标号

表 4.2.2

气候分区	沥青种类	沥青路面类型			
		沥青表面处治	沥青贯入式及上拌下贯式	沥青碎石	沥青混凝土
寒区	石油	A-140	A-140	AH-90 AH-110	AH-90 AH-110
	沥青	A-180	A-180	AH-130	AH-130
	煤沥青	A-200	A-200	A-100 A-140	A-100 A-140
寒区	石油	T-5 T-6	T-6 T-7	T-6 T-7	T-7 T-8
	石油	A-100	A-100	AH-90 AH-110	AH-70 AH-90
	沥青	A-140	A-140	A-100 A-140	A-60 A-100
热区	煤沥青	T-6 T-7	T-6 T-7	T-7 T-8	T-7 T-8
	石油	A-60	A-60	AH-50 AH-70	AH-50 AH-70
	沥青	A-100	A-100	AH-90	
热区	石油	A-140	A-140	A-100 A-60	A-60 A-100
	煤沥青	T-6 T-7	T7	T-7 T-8	T-7 T-8 T-9

注：沥青路面气候分区见附录 A。

**4.2.3** 沥青贮运站及沥青混合料拌和厂必须将不同来源、不同标号的沥青分开存放，不得混杂。沥青使用期间，沥青在罐或贮油池中贮存的温度不宜低于 130℃，并不得高于 180℃。在冬季停止施工期间，沥青可在低温状态下存放。沥青应避免长时间存放。经较长时间存放的沥青在使用前应抽样检验，不符合要求者不得使用。同一工程使用不同沥青时，应明确记录各种沥青所使用的路段及部位。

**4.2.4** 道路石油沥青在贮运、使用及存放过程中应有良好的防水措施，并应避免雨水或加热管道蒸汽进入沥青罐(池)中。

### 4.3 乳化石油沥青

**4.3.1** 乳化石油沥青的质量应符合本规范附录 C 表 C.3 “道路用乳化石油沥青技术要求”的规定。

**4.3.2** 乳化沥青适用于沥青表面处治、沥青贯入式路面、常温沥青混合料路面，以及透层、粘层与封层。

**4.3.3** 乳化沥青的类型应根据使用目的、矿料种类、气候条件选用。对酸性石料，或当石料处于潮湿状态或在低温下施工时，宜采用阳离子乳化沥青；对碱性石料(石料处于干燥状态)或与水泥、石灰、粉煤灰共同使用时，宜采用阴离子乳化沥青。

**4.3.4** 乳化沥青可利用胶体磨或匀油机等乳化机械在沥青拌和厂现场制备，乳化剂用量(按有效含量计)宜为沥青质量的 0.3%~0.8%。制备现场乳化沥青的温度应通过试验确定，乳化剂水溶液的温度宜为 40℃~70℃。石油沥青宜加热至 120℃~160℃，乳化沥青制成后应及时使用，存放期以不离析、不冻结、不破乳为度。经较长时间存放的乳化沥青在使用前应抽样检验，质量不符合要求者不得使用。

### 4.4 液体石油沥青

**4.4.1** 液体石油沥青适用于透层、粘层及拌制常温沥青混合料。根据使用目的与场所，可选用快凝、中凝、慢凝的液体石油沥青。

4.4.2 液体石油沥青的规格应符合规范附录 C 表 C.4 “液体石油沥青技术要求”的规定，使用前应由试验确定掺配比例。

#### 4.5 煤沥青

4.5.1 道路用煤沥青适用于透层、粘层，也可用于三级及三级以下的公路铺筑沥青面层，但热拌沥青混合料路面的表面层不宜采用煤沥青。根据用途的不同，煤沥青的标号可按表 4.2.2 选用。

4.5.2 道路用煤沥青的规格应符合本规范附录 C 表 C.5 “道路用煤沥青技术要求”的规定。

4.5.3 煤沥青使用期间在贮油池或沥青罐中贮存的温度宜为 70℃~90℃，并应避免长期贮存。经较长时间存放的煤沥青在使用前应抽样检验，质量不符合要求者不得使用。

#### 4.6 粗集料

4.6.1 用于沥青面层的粗集料包括碎石、破碎砾石、筛选砾石、矿渣等。粗集料应由具有生产许可证的采石场生产。

4.6.2 粗集料的粒径规格按照本规范附录 C 表 C.6 或表 C.7 “沥青面层用粗集料规格”的规定选用。当生产的粗集料不符合规格，但确认与其他材料配合后的级配合乎各类沥青面层矿料使用要求时，可以使用。

4.6.3 粗集料应该洁净、干燥、无风化、无杂质，具有足够的强度、耐磨耗性。粗集料的质量应符合本规范附录 C 表 C.8 “沥青面层用粗集料质量技术要求”的规定。

4.6.4 粗集不应具有良好的颗粒形式，用于道路沥青面层的碎石不宜采用颚式破碎机加工。

4.6.5 路面抗滑表层粗集料应选用坚硬、耐磨、抗冲击性好的碎石或破碎砾石，不得使用筛选砾石、矿渣及软质集料。用于高速公路、一级公路沥青路面表面层及各类公路抗滑表层的粗集料应符合本规范附录 C 表 C.8 中关于石料磨光值的要求，但允许掺加粗集料比例总量不超过 40% 的普通集料作为中等或较小粒径的粗集料。

4.6.6 用于轧制破碎的砾石必须采用粒径大于 50mm 的颗粒，破碎砾石中 4.75mm (圆孔筛 5mm) 及其以上颗粒的破碎面积应符合本规范附录 C 表 C.8 的要求。

4.6.7 筛选石仅适用于三级及三级以下公路的沥青表面处治或拌和法施工的沥青面层的下面层，不得用于贯入式路面及拌和法施工的沥青面层的中、上面层。

4.6.8 三级及三级以下公路可采用钢渣作为粗集料。钢渣应在破碎后有 6 个月以上的存放期，其质量应符合本规范附录 C 表 C.8 的要求，并按本规范附录 B 的方法对钢渣活性进行检验，检验不合格者不得使用。钢渣沥青混合料的沥青用量必须经配合比设计确定。

4.6.9 经检验属于酸性岩的石料，用于高速公路、一级公路时，宜使用针入度较小的沥青。为保证与沥青的粘附性符合本规范附录 C 表 C.8 的要求，应采用下列抗剥离措施：

4.6.9.1 用干燥的磨细消石灰或生石灰粉、水泥作为填料的一部分，其用量宜为矿料总量的 1%~2%。

4.6.9.2 在沥青中掺加抗剥离剂。

4.6.9.3 将粗集料用石灰浆处理后使用。

#### 4.7 细集料

4.7.1 沥青面层的细集料可采用天然砂、机制砂及石屑，其规格应分别符合本规范附录 C 表 C.9 “沥青面层用天然砂规格”、表 C.10 “沥青面层用石屑规格”的要求。

4.7.2 细集料应洁净、干燥、无风化、无杂质，并有适当的颗粒组成，其质量应符合本规范附录 C 表 C.11 的要求。

**4.7.3** 热拌沥青混合料的细集料宜采用优质的天然砂或机制砂，在缺砂地区，也可使用石屑，但用于高速公路、一级公路沥青混凝土面层及抗滑表层的石屑用量不宜超过天然砂及机制砂的用量。

**4.7.4** 细集料应与沥青有良好的粘结能力，与沥青粘结性能差的天然砂及用花岗岩、石英岩等酸性石料破碎的机制砂或石屑不宜用于高速公路、一级公路沥青面层。必须使用时，应采用本规范 4.6.9 条的规定的抗剥离措施。

#### 4.8 填 料

**4.8.1** 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增水性石料经磨细得到矿粉，原石料中的泥土杂质应除净。矿粉要干燥、洁净，其质量应符合本规范附录 C 表 C.12 的技术要求。当采用水泥、石灰、粉煤灰作填料时，其用量不宜超过矿料总量的 2%。

**4.8.2** 粉煤灰作为填料使用时，烧失量应小于 12%，塑性指数应小于 4%。其余质量要求与矿粉相同。粉煤灰的用量不宜超过填料总量的 50%，并应经试验确认与沥青有良好的粘结力，沥青混合料的水稳性能满足要求。高速公路、一级公路的沥青混凝土面层不宜采用粉煤灰作填料。

**4.8.3** 拌和机采用干法除尘的粉尘可作为矿粉的一部分回收使用。湿法除尘的粉尘回收使用时应经干燥粉碎处理，且不得含有杂质。回收粉尘的用量不得超过填料总量的 50%，掺有粉尘的填料的塑性指数不得大于 4%，其余质量要求应与矿粉相同。

## 5 沥青表面处治路面

### 5.1 一般规定

- 5.1.1 沥青表面处治适用于三级及三级以下公路、各级公路施工便道以及在旧沥青面层上加铺罩面层或磨耗层。
- 5.1.2 沥青表面处治路面可采用拌和法或层铺法施工，厚度不宜大于 3cm。
- 5.1.3 拌和法沥青和表面处治路面可采用热拌热铺或冷拌冷铺法施工。热拌热铺的施工按本规范第 7 章规定的施工工艺执行，冷拌冷铺的施工按本规范第 8 章规定的施工工艺执行。
- 5.1.4 层铺法沥青表面处治路面宜采用沥青洒布车及集料撒布机联合作业。
- 5.1.5 沥青表面处治施工应确保各工序紧密衔接，每个作业段长度应根据压路机数量、沥青、洒布设备及集料撒布机能力等确定，当天施工的路段必须在当天完成。
- 5.1.6 沥青表面处治宜选择在干燥和较热的季节施工，并在雨季前及日最高温度低于 15℃ 到来以前半个月结束，使表面处治层通过开放交通压实，成型稳定。

### 5.2 材料规格和用量

- 5.2.1 沥青表面处治采用的集料最大粒径应与处治层的厚度相等，其规格和用量应按本规范附录 D 表 D.1 或 D.2 选用，当采用乳化沥青时，为减少乳液流失，可在主层集料中掺加 20% 以上的较小较径的集料。沥青表面处治施工后，应在路侧另备 S12(5~10mm) 碎石或 S14(3~5mm) 石屑、粗砂或小砾石  $(2\sim3)\text{m}^3/1000\text{m}^2$  作为初期养护用料。
- 5.2.2 沥青表面处治可采用道路石油沥青、煤沥青或乳化沥青。
- 5.2.2.1 当采用道路石油沥青时，沥青用量应按本规范附录 D 表 D.1 或表 D.2 选定，沥青标号按本规范表 4.2.2 选用。
- 5.2.2.2 当采用煤沥青时，应将附录 D 表 D.1 或表 D.2 中的沥青用量相应增加 15%~20% 沥青标号按本规范表 4.2.2 选用。
- 5.2.2.3 当采用乳化沥青时，乳液用量应按其中的沥青含量折算，本规范附录 D 表 D.1 或表 D.2 所列乳液用量适用于沥青含量为 60% 的乳化沥青。乳化沥青的类型及标号按本规范附录 C 表 C.3 选用。
- 5.2.2.4 沥青表面处治各层用量应根据施工气温、沥青标号、基层等情况，在规定范围内选用。在寒冷地区，施工气温较低，沥青针入度较小，基层空隙较大时，沥青用量宜采用高限。
- 5.2.3 在旧沥青路面、清扫干净的碎(砾)石路面、水泥混凝土路面、块石路面上铺筑沥青表面处治时，可在第一层沥青用量中增加 10%~20%，不再另洒透层油。

### 5.3 施工机械

- 5.3.1 沥青表面处治施工应采用沥青洒布车喷洒沥青，洒布时应保持稳定的速度和喷洒量。沥青洒布车在整个洒布宽度内必须喷洒均匀。
- 5.3.2 小规模施工沥青表面处治可采用机动或手摇的手工沥青洒布机洒布沥青，乳化沥青也可用齿轮泵或气压式洒布机洒布，但不宜采用柱塞式洒布机。手工喷洒必须由具有熟练洒技术的工人操作，均匀洒布。
- 5.3.3 沥青表面处治压路机的吨位应以能使集料嵌挤紧密又不致使石料有较多压碎为度，宜采用 6~8t 及 8~10t 的压路机进行碾压。乳化沥青表面处治宜采用较轻的压实机械进行碾压。

## 5.4 施工准备

- 5.4.1 沥青表面处治施工应在安装路缘石以后进行，基层必须清扫干净。
- 5.4.2 施工前应检查沥青洒布车的油泵系统、输油管道、油量表、保温设备等，并将一定数量沥青装入油罐，在路上先行试洒，确定喷洒速度及洒油量。每次喷洒前应保持喷油嘴干净，管道畅通，喷油嘴的角度应一致，并与洒油管成  $15^{\circ} \sim 25^{\circ}$  的夹角，洒油管的高度应如所示，使同一地点接受两个或三个喷油嘴喷洒的沥青，不得出现花白条。在有风的天气条件下不宜使用三重喷洒高度。当采用曾洒布过热沥青的机械洒布乳化沥青时，必须将残留沥青除净并用柴油清洗干净。
- 5.4.3 集料撒布机使用前应检查其传动和液压调整系统，并应进行试撒布，确定撒布各种规格集料时应控制的下料间隙及行驶速度。
- 5.4.4 当为半幅施工并采用人工撒布集料时，应先在半幅等距离划分小段，按规定用量备足集料，以后每层按同样办法备料。
- 5.4.5 浇洒透层沥青或粘层沥青应按本规范第 9 章的有关规定进行。

## 5.5 施工方法

- 5.5.1 三层式沥青表面处治的施工工艺应按下列步骤进行：

5.5.1.1 在透层沥青充分渗透，或在已作透层或封层并已开放交通的基层清扫后，即可按要求速度浇洒第一层沥青。浇洒沥青应符合下列要求：

(1) 沥青的浇洒温度根据施工气温及沥青标号选择，石油沥青的洒布温度宜为  $130^{\circ}\text{C} \sim 170^{\circ}\text{C}$ ，煤沥青的洒布温度宜  $80^{\circ}\text{C} \sim 120^{\circ}\text{C}$ 。乳化沥青在常温下洒布，当气温偏低，破乳及成型过慢时，可将乳液加温后洒布，但乳液温度不得超过  $60^{\circ}\text{C}$ 。

(2) 当发现浇洒沥青后有空白、缺边时，应立即用人工补洒，有积聚时应予刮除。

(3) 沥青浇洒的长度应与集料撒布机能力相配合，应避免沥青浇洒后等待较长时间才撒布集料。

(4) 应保证前后两车喷洒的接茬搭接良好。在每段接茬处，可用铁板或建筑纸等横铺在本段起洒点前及终点后，长度为  $1 \sim 1.5\text{m}$ 。如需分数幅浇洒时，纵向搭接宽度宜为  $10 \sim 15\text{cm}$ 。浇洒第二、三层沥青的搭接缝应错开。

(5) 除阳离子乳化沥青外，不得在潮湿的集料或基层(或旧路)上浇洒沥青。

5.5.1.2 浇洒主层沥青后(不必等全段洒完)应立即用集料撒布机或人工撒布第一层次集料。撒布集料应符合下列要求：

(1) 当使用乳化沥青时，集料撒布必须在乳液破乳之前完成。

(2) 撒料后应及时扫匀，达到全面覆盖一层、厚度一致、集料不重叠、也不露出沥青的要求。当局部有缺料时，应采用人工方法适当找补，局部积料过多时，应将多余集料扫出。

(3) 两幅搭接处，第一幅浇洒沥青应暂留  $10 \sim 15\text{cm}$  宽度不撒石料，等第二幅浇洒沥青后一起撒布集料。

5.5.1.3 撒布一段集料后(不必等全段铺完)，立即用  $6 \sim 8\text{t}$  钢筒双轮压路机碾压，碾压时每次轮迹重叠约  $30\text{cm}$ ，从路边逐渐移至路中心，然后再从另一边开始移向中心，以此作为 1 遍，宜碾压  $3 \sim 4$  遍。碾压速度开始不宜超过  $2\text{km/h}$ ，以后适当增加。

5.5.1.4 第二、三层的施工方法和要求应与第一层相同，但可采用  $8 \sim 10\text{t}$  压路机。当使用乳化沥青时，第二层撒布 S12( $5 \sim 10\text{mm}$ ) 碎石作嵌缝料后尚应增加一层封层料，其规格为 S14( $3 \sim 5\text{mm}$ )，用量为  $(3.5 \sim 5.5)\text{m}^3/1000\text{m}^2$ 。

5.5.2 双层式或单层式沥青表面处治浇洒沥青及撒布集料的次数分别为一次或两次，其施工程序和要求按三层式沥青表面处治进行。

**5.5.3** 除乳化沥青表面处治应等破乳后水分蒸发并基本成型后方可通车外，沥青表面处治在碾压结束后即可开放交通。在通车初期应设专人指挥交通或设置障碍物控制行车，使路面全部宽度均匀压实。在路面完全成型前应限制行车速度不超过 20km/h，严禁畜力车及铁轮车行驶。

**5.5.4** 沥青表面处治应进行初其养护。当发现有泛油时，应在泛油处补撒与最后一层石料规格相同的嵌缝料并扫匀，过多的浮动集料应扫出路外，并不得搓动已经粘着在位的集料，如有其它破坏现象，也应及时进行修补。

**5.5.5** 对道路人工构造物及各种管井盖座、侧平石、路缘石等外露部分以及人行道面等，洒油时应加遮盖、防止污染。

## 6 沥青贯入式路面

### 6.1 一般规定

- 6.1.1 沥青贯入式路面适用于二级及二级以下的公路。沥青贯入层也可作为沥青混凝土路面的联结层。
- 6.1.2 沥青贯入式路面厚度宜为4~8cm，但乳化沥青贯入式路面的厚度不宜超过5cm。当贯入层上部加铺拌和的沥青混合料面层时，总厚度宜为6~10cm，其中拌和层的厚度宜为2~4cm。
- 6.1.3 沥青贯入式路面的最上层应撒布封层料或加铺拌和层。乳化沥青贯入式路面铺筑在半刚性基层上时，应铺筑下封层。沥青贯入层作为联结层使用时，可不撒表面封层料。
- 6.1.4 沥青贯入式路面宜选择在干燥和较热的季节施工，并宜在雨季前及日最高温度低于15℃到来以前半个月结束，使贯入式结构层通过开放交通碾压成型。

### 6.2 材料规格和用量

- 6.2.1 沥青贯入式路面的集料应选择有棱角、嵌挤性好的坚硬石料，其规格和用量应根据贯入层厚度按本规范附录D表D.3(或表D.4)、表D.5(或表D.6)选用。当使用破碎砾石时，其破碎面应符合本规范附录C表C.8的要求。沥青贯入层主层集料中大于粒径范围中值的数量不得少于50%。细粒料含量偏多时，嵌缝料用量宜采用低限。表面不加铺拌和层的贯入式路面，在施工结束后，每1000m<sup>2</sup>应另备2~3m<sup>3</sup>与最后一层嵌缝料规格相同的石屑或粗砂等，以供初期养护使用。
- 6.2.2 沥青贯入层的主层集料最大粒径宜与贯入层厚度相同。当采用乳化沥青时，主层集料最大粒径可采用厚度的0.8~0.85倍。数量宜按压实系数1.25~1.30计算。
- 6.2.3 沥青贯入式路面的结合料可采用粘稠石油沥青、煤沥青或乳化沥青，并应符合下列规定：
- 6.2.3.1 当采用石油沥青时，沥青用量应按本规范附录D表D.3(或表D.4)、表D.5(或表D.6)选定，沥青标号按本规范表4.2.2选用。
- 6.2.3.2 当采煤沥青时，应将沥青用量相应增加15%~20%，沥青标号按本规范表4.2.2选用。
- 6.2.3.3 当采用乳化沥青时，乳液用量应按其中的沥青含量折算。本规范附录D表D.3(或表D.4)、表D.5(表D.6)所列乳液用量适用于沥青含量为60%的乳化沥青，乳化沥青的标号按本规范附录C表C.3选用。
- 6.2.4 贯入式各层分次用量应根据施工气温及沥青标号等在规定范围内选用，在寒冷地带或当施工季节气温较低、沥青针入度较小时，沥青用量宜用高限。在低温潮湿气候下用乳化沥青贯入时，应按乳液总用量不变的原则进行调整，上层较正常情况适当增加，下层较正常情况适当减少。

### 6.3 施工机械

- 6.3.1 沥青贯入式路面的主层集料可采用碎石摊铺机或人工摊铺。嵌缝料宜采用集料撒布机撒布。
- 6.3.2 沥青洒布车应符合本规范5.3.1条的要求。
- 6.3.3 沥青贯入式路面施工的压路机应符合本规范5.3.3条的要求，其主层集料宜用钢筒式压路机碾压。

## 6.4 施工准备

6.4.1 沥青贯入式路面施工前，基层必须清扫干净。当有路缘石时，应在安装路缘石以后施工。

6.4.2 乳化沥青贯入式路面必须浇洒透层或粘层沥青。沥青贯入式路面厚度小于或等于5cm时，也应浇洒透层或粘层沥青。

## 6.5 施工方法

6.5.1 沥青贯入式路面的施工应按下列步骤进行：

6.5.1.1 撒布主层集料。撒布时应避免颗粒大小不均，并应检查松铺厚度。撒布后严禁车辆在铺好的集料层上通行。

6.5.1.2 主层集料撒布后应采用6~8t的钢筒式压路机进行初压，碾压速度宜为2km/h。碾压应自路边缘逐渐移向路中心，每次轮迹重叠约30cm，接着应从另一侧以同样方法压至路中心，以此为碾压一遍。然后检验路拱和纵向坡度，当不符合要求时，应调整找平再压，至集料无显著推移为止。然后再用不着10~12t压路机进行碾压，每次轮迹重叠1/2左右，宜碾压4~6遍，直至主层集料嵌挤稳定，无显著轮迹为止。

6.5.1.3 主层集料碾压完毕后，应立即浇洒第一层沥青。浇洒方法应按本规范5.5.1.1进行。沥青的浇洒温度应根据沥青标号及气温情况选择。当采用浮化沥青贯入时，为防止乳液下漏过多，可在主层集料碾压稳定后，先撒布一部分上一层嵌缝料，再浇洒主层沥青。乳化沥青在常温下洒布，当气温偏低需要加快破乳速度时，可将乳液加温后洒布，但乳液温度不得超过60℃。

6.5.1.4 主层沥青浇洒后，应立即均匀撒布第一层嵌缝料，嵌缝料撒布后应立即扫匀，不足处应找补。当使用乳化沥青时，石料撒布必须在乳液破乳前完成。

6.5.1.5 嵌缝料扫匀后应立即用8~12t钢筒式压路机进行碾压，轮迹重叠1/2左右，宜碾压4~6遍，直至稳定为止。碾压时随压随扫，使嵌缝料均匀嵌入。因气温过高使碾压过程中发生较大推移现象时，应立即停止碾压，等气温稍低时再继续碾压。

6.5.1.6 浇洒第二层沥青，撒布第二层嵌缝料，然后碾压，再浇洒第三层沥青。

6.5.1.7 撒布封层料。施工要求应与撒布嵌缝料相同。

6.5.1.8 最后碾压，宜采用6~8t压路机碾压2~4遍，然后开放交通。

6.5.2 沥青贯入式路面开放交通后的交通控制、初期养护等，应符合本规范5.5.3条~5.5.4条的规定。

6.5.3 沥青贯入式路面表面不撒布封层料，加铺沥青混合料拌和层时，应紧跟贯入层施工，使上下成为一整体。贯入部分采用乳化沥青时，应待其破乳、水分蒸发且成型稳定后方可铺筑拌和层。当拌和层与贯入部分不能连续施工，又要在短期内通行施工车辆时，贯入层部分的第二遍嵌缝料应增加用量 $2\sim 3\text{m}^3/1000\text{m}^2$ 。在摊铺拌和层沥青混合料前，应清除贯入层表面的杂物、尘土以及浮动石料，再补充碾压一遍，并应浇洒粘层沥青。

## 7 热拌沥青混合料路面

### 7.1 一般规定

**7.1.1** 热拌沥青混合料适用于各种等级公路的沥青面层。高速公路和一级公路沥青面层的上面层、中面层及下面层应采用沥青混凝土混合料铺筑，沥青碎石混合料仅适用于过渡层及整平层。其他等级公路的沥青面层上面层宜采用沥青混凝土混合料铺筑。

**7.1.2** 热拌沥青混合料的种类应按表 7.1.2 选用，其规格以方孔筛为准，集料最大粒径不宜超过 31.5mm。当采用圆孔筛作为过渡时，集料最大粒径不宜超过 40mm。

热拌沥青混合料种类

表 7.1.2

混合料类别	方孔筛系列			对应的圆孔筛系列		
	沥青混凝土	沥青碎石	最大集料粒径(mm)	沥青混凝土	沥青碎石	最大集料粒径(mm)
特粗式	—	AM-40	37.5	—	LS-50	50
粗粒式	AC-30	AM-30	31.5	LH-40 或 LH35	LS-40 LS35	40 35
	AC-25	AM-25	26.5	LH-30	LS-30	30
中粒式	AC-20	AM-20	19.0	LH-25	LS-25	25
	AC-16	AM-16	16.0	LH-20	LS-20	20
细粒式	AC-13	AM-13	13.2	LH-15	LS-15	15
	AC-10	AM-10	9.5	LH-10	LS-10	10
砂粒式	AC-5	AM-5	4.75	LH-5	LS-5	5
抗滑表层	AK-13	—	13.2	LK-15	—	15
	AK-16	—	16.0	LK-20	—	20

**7.1.3** 应根据不同地区道路等级及所处层位的功能性要求，从表 7.1.3 中选择适当的结构组合，并应遵循以下原则：

**7.1.3.1** 应综合考虑满足耐久性、抗车辙、抗裂、抗水损害能力、抗滑性能等多方面要求，根据施工机械、工程造价等实际情况选择沥青混合料的种类。

沥青路面各层适用的沥青混合料类型

表 7.1.3

筛孔系列	结构层次	高速公路、一级公路		其他等级公路	
		三层式 沥青混凝土 路面	两层式 沥青混凝土 路面	沥青 混凝土 路面	沥青 碎石 路面
方孔筛系列	上面层	AC-13 AC-16 AC-20	AC-13 AC-16	AC-13 AC-16	AM-13
	中面层	AC-20 AC-25			
	下面层	AC-25 AC-30	AC-20 AC-25 AC-30	AC-20 AC-25 AC-30 AM-25 AM-30	AM-25 AM-30
圆孔筛系列	上面层	LH-15 LH-20 LH-25	LH-15 LH-20	LH-15 LH-20	LS-15
	中面层	LH-25 LH-30			
	下面层	LH-30 LH-35 LH-40	LH-30 LH-35 LH-40	LH-30 LH-35 LH-40 AM-30 AM-35	LS-30 LS-35 LS-40

注：当铺筑抗滑表面层时，可采用 AK-13 或 AK-16 型热拌沥青混合料，也可在 AC-10(LH-15)型细粒式沥青混凝土上嵌压沥青预拌单粒径碎石 S-10 铺筑而成。

**7.1.3.2** 沥青混凝土混合料面层宜采用双层或三层式结构，其中至少必须有一层是 I 型密级配沥青混凝土混合料。当各层均采用沥青碎石混合料时，沥青面层下必须做下封层。

**7.1.3.3** 多雨潮湿地区的高速公路和一级公路的上面层宜采用抗滑表面混合料，其他等级公路及少雨干燥地区的高速公路和一级公路宜采用 I 型沥青混凝土混合料做表层。

**7.1.3.4** 沥青面层的集料最大粒径宜从上至下逐渐增大，中粒式及细粒式用于上层，粗粒式只能用于中下层。砂粒式仅适用于通行非机动车及行人的路面工程。

**7.1.3.5** 上面层沥青混合料的集料最大粒径不宜超过层厚的 1/2，中、下面层及联结层的集料最大粒径不宜超过层厚的 2/3。

**7.1.3.6** 高速公路的硬路肩沥青面层宜采用 I 型沥青混凝土混合料作表层。

**7.1.4** 热拌热铺沥青混合料路面应采用机械化连续施工。

## 7.2 施工准备

**7.2.1** 基层准备应符合本规范第 3 章的要求。

**7.2.2** 施工前应对各种材料进行调查试验，经选择确定的材料在施工过程中应保持稳定，不得随意变更。

**7.2.3** 施工前对各种施工机具应作全面检查，并经调试证明处于性能良好状态，机械数量足够，施工能力配套，重要机械宜有备用设备。

**7.2.4** 沥青加热温度及沥青混合料施工温度应符合表 7.2.4 的规定，并根据沥青品种、标号、粘度、气候条件及铺筑层的厚度选择。沥青粘度大，气温低，铺筑层厚度薄的用高限。

**热拌沥青混合料的施工温度(°C)** 表 7.2.4

沥青种类		石 油 沥 青			煤 沥 青	
沥青标号		AH-50 AH-70 AH-90 A-60	AH-110 AH-130 A-100 A-140 A-180	A-200	T-8 T-9	T-5 T-6 T-7
沥青加热温度		150~170	140~160	130~150	100~130	80~120
矿料温度	间隙式拌和机	比沥青加热温度高 10~20 (填料不加热)			比沥青加热温度高 15 (填料不加热)	
	连续式拌和机	比沥青加热温度高 5~10 (填料加热)			比沥青加热温度高 8 (填料加热)	
沥青混合料出厂正常温度		140~165	125~160	120~150	90~120	80~110
混合料贮料仓贮存温度		贮料过程中温度降低不超过 10			贮料过程中温度降低不超过 10	
运输到现场温度		不低于 120~150			不低于 90	
摊铺温度	正常施工	不低于 110~130 不超过 165		不低于 80 不超过 120		
	低温施工	不低于 120~140 不超过 175		不低于 100 不超过 140		
碾压温度	正常施工	110~140	不低于 110		80~110	不低于 75
	低温施工	120~150	不低于 110		90~120	不低于 85
碾压终了温度	钢轮压路机	不低于 70			不低于 50	
	轮胎压路机	不低于 80			不低于 60	
	振动压路机	不低于 65			不低于 50	
开放交通温度		路面冷却后			面路冷却后	

注：①施工温度与沥青品种及标号有关，较稠的沥青使用靠近高限，较稀的沥青可靠近低限；

②本表不适用于改性沥青混合料施工；

③对高速公路、一级公路，沥青混合料出厂温度超过正常温度高限的 30°C 时，料应予废弃。

### 7.3 热拌沥青混合料的配合比设计

**7.3.1** 热拌沥青混合料必须选用符合要求的材料，充分利用同类道路与同类材料的施工实践经验，经配合比设计确定矿料级配和沥青用量。

**7.3.2** 热拌沥青混合料配合比设计应按本规范附录 B 的步骤进行。矿料筛分的标准筛筛孔以方孔筛为准，各种沥青混合料的矿料级配范围应符合本规范附录 D 表 D.7 的要求。经主

管部门同意，也可采用本规范附录 D 表 D.8 列出的圆孔筛标准的矿料级配范围。除已经过试验路段铺筑或实践证明附录 D 表 D.7 或表 D.8 规定的级配范围不适于当地情况外，矿料级配范围不应变更。

**7.3.3** 经配合比设计确定的各类沥青混凝土混合料应符合表 7.3.3 的马歇尔试验设计要求的技术标准，并具有良好的施工性能。

**热拌沥青混合料马歇尔试验技术标准** 表 7.3.3

试验项目	沥青混合料类型	高速公路、一级公路	其他等级公路	行人道路
击实次数 (次)	沥青混凝土 沥青碎石、抗滑表面	两面各 75 两面各 50	两面各 50 两面各 50	两面各 50 两面各 50
稳定度① (kN)	I 型沥青混凝土 II 型沥青混凝土、抗滑表层	>7.5 >5.0	>5.0 >4.0	>3.0 -
流值 (0.1mm)	I 型沥青混凝土 II 型沥青混凝土、抗滑表层	20~40 20~40	20~45 20~45	20~50 -
空隙率② (%)	I 型沥青混凝土 II 型沥青混凝土、抗滑表层 沥青碎石	3~6 4~10 >10	3~6 4~10 >10	2~5 - -
沥青饱和度 (%)	I 型沥青混凝土 II 型沥青混凝土、抗滑表层 沥青碎石	70~85 60~75 40~60	70~85 60~75 40~60	75~90 - -
残留稳定度 (%)	I 型沥青混凝土 II 型沥青混凝土、抗滑表层	>75 >70	>75 >70	>75

注：①粗粒式沥青混凝土稳定可降低 1kN；  
②I 型细粒式及砂粒式沥青混凝土的空隙率为 2%~6%；  
③沥青混凝土混合料的矿料间隙率(VMA)宜符合下表要求：

最大集料粒径 (mm)	方孔筛	37.5	31.5	26.5	19.0	16.0	13.2	9.5	4.75
	圆孔筛	50	35 或 40	30	25	20	15	10	5
VMA 不小于	(%)	12	12.5	13	14	14.5	15	16	18

④当沥青碎石混合料试件在 60℃水浴不浸泡即发生松散时，可不进行马歇尔试验，但应测定密度、空隙率、沥青饱和度等；

⑤残留稳定度可根据需要采用浸水马歇尔试验或真空饱水后浸水马歇尔试验。

**7.3.4** 对用于高速公路和一级公路沥青路面的上面层和中面层的沥青混凝土混合料进行配合比设计时，应通过车辙试验机对抗车辙能力进行检验。在温度 60 轮压 0.7MPa 条件下进行车辙试验的动稳定度，对高速公路应不小于 800 次/mm，对一级公路应不小于 600 次/mm。

**7.3.5** 沥青碎石混合料的配合比设计应根据实践经验和马歇尔试验的结果，经过试拌试铺论证确定。

**7.3.6** 高速公路和一级公路的热拌沥青混合料的配合比设计应遵照下列步骤进行：

**7.3.6.1** 目标配合比设计阶段。用工程实际使用的材料计算各种材料的用量比例，配合符合附录 D 表 D.7 或表 D.8 规定的矿料级配，进行马歇尔试验，确定最佳沥青用量。以此矿料级配及沥青用量作为目标配合比，供拌和机确定各冷料仓的供料比例、进料速度及试拌使用。

**7.3.6.2** 生产配合比设计阶段。对间歇式拌和机，必须从二次筛分后进入各热料仓的材料取样进行筛分，以确定各热料仓的材料比例，供拌和机控制室使用。同时反复调整冷料仓进料比例以达到供料均衡，并取目标配合比设计的最佳沥青用量、最佳沥青用量 $\pm 0.3\%$ 等三个沥青用量进行马歇尔试验，确定生产配合比的最佳沥青用量。

**7.3.6.3** 生产配合比验证阶段。拌和机采用生产配合比进行试拌、铺筑试验段，并用拌和沥青混合料及路上钻取的芯样进行马歇尔试验检验，由此确定生产用的标准配合比。标准配合比应作为生产上控制的依据和质量检验的标准。标准配合比的矿料级配至少应包括0.075mm、2.36mm、4.75mm(圆孔筛0.074mm、2.5mm、5mm)三档的筛孔通过率接近要求的级配的中值。

**7.3.7** 经设计确定的标准配合比在施工过程中不得随意变更。生产过程中，如遇进场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，使沥青混合料符合要求并保持相对稳定，必要时重新进行配合比设计。

**7.3.8** 二级及二级以下其他等级公路热拌沥青混合料的配合比设计可按本规范7.3.2条~7.3.7条的步骤进行。当材料与同类道路相同时，可直接引用成功的经验。

## 7.4 热拌沥青混合料的拌制

**7.4.1** 沥青混合料必须在沥青拌和厂(场、站)采用拌和机械拌制。拌和厂的设置除应符合国家有关环境保护、消防、安全等规定外，还应具备下列条件：

**7.4.1.1** 拌和厂应设置在空旷、干燥、运输条件良好的地方。

**7.4.1.2** 沥青应分品种分标号密闭储存。各种矿料应分别堆放，不得混杂。矿粉等填料不得受潮。集料宜设置防雨顶棚。

**7.4.1.3** 拌和厂应有良好的排水设施。

**7.4.1.4** 拌和厂应配备试验室，并配置足够的仪器设备。

**7.4.1.5** 拌和厂应有可靠的电力供应。

**7.4.2** 热拌沥青混合料可采用间歇式拌和机或连续式拌和机拌制。各类拌和机均应有防止矿粉飞扬散失的密封性能及除尖设备，并有检测拌和温度的装置。连续式拌和机应具备根据材料含水量变化调整矿料上料比例、上料速度、沥青用量的装置。高速公路和一级公路的沥青混凝土宜采用间歇式拌和机拌和。当工程材料从多处供料、来源或质量不稳定时，不得采用连续式拌和机。

**7.4.3** 具有自记设备的间歇式拌和机拌和过程中应逐盘打印沥青及与各种矿料的用量及拌和温度。

**7.4.4** 沥青材料应采用导热油加热，沥青与矿料的加热温度应调节到能使拌和的沥青混合料出厂温度符合表7.2.4的要求。当混合料出厂温度过高，已影响沥青与集料的粘结力时，混合料不得使用，已铺筑的沥青路面应予铲除，混合料的废弃温度按表7.2.4注③执行。

**7.4.5** 沥青混合料拌和时间应以混合料拌和均匀、所有矿料颗粒全部裹覆沥青结合料为度，并经试拌确定。间歇式拌和机每锅拌和时间宜为30~50s(其中干拌时间不得少于5s)，连续式拌和机的拌和时间由上料速度及拌和温度调节。

**7.4.6** 间歇式拌和机热矿料二次筛分用的振动筛筛孔应根据矿料级配要求选用，其安装角度应根据材料的可筛分性振动能力等由试验确定。

**7.4.7** 拌和厂拌和沥青混合料应均匀一致、无花白料、无结团成块或严重的粗细料分离现象，不符合要求时不得使用，并应及时调整。

**7.4.8** 拌好的热拌沥青混合料不立即铺筑时，可放入成品储料仓储存。贮料仓无保温设备时，允许的储料时间应以符合摊铺温度要求为准，有保温设备的储料仓储料时间亦不宜超过72h。

**7.4.9** 出厂沥青混合料应逐车用地磅称重，并按现行试验方法测量运料车中沥青混合料的温度，签发一式三份的运料单，一份存拌和厂，一份交摊铺现场，一份交司机。

## 7.5 热拌沥青混合料的运输

**7.5.1** 热拌沥青混合料应采用较大吨位的自卸汽车运输、车厢应清扫干净。为防止沥青与车厢板粘，车厢侧板和底板可涂一薄层油水(柴油与水的比例可为1:3)混合液，但不得有余液积聚在车厢底部。

**7.5.2** 从拌和机向运料车上放料时，应每卸一斗混合料挪动一下汽车位置，以减少粗细集料的离析现象。

**7.5.3** 运料车应用篷布覆盖，用以保温、防雨、防污染、夏季运输时间短于0.5h时，也可不加覆盖。

**7.5.4** 沥青混合料运输车的运量应较拌和能力或摊铺速度有所富余，施工过程中摊铺机前方应有运料车在等候卸料。对高速公路和一级公路，开始摊铺时在施工现场等候卸料车不宜少于5辆。

**7.5.5** 连续摊铺过程，运料车应在摊铺机前10~30cm处停住，不得撞击摊铺机。卸料过程中运料车应挂空档，靠摊铺机推动前进。

**7.5.6** 沥青混合料运至摊铺地点后应凭运料单接收，并检查拌和质量。不符合本规范表7.2.4温度要求，或已经结成团块、已遭雨淋湿的混合料不得铺筑在道路上。

## 7.6 热拌沥青混合料的摊铺

**7.6.1** 铺筑沥青混合料前，应检查确认下层的质量。当下层质量不符合要求，或未按规定洒布透层、粘层、铺筑下层时，不得铺筑沥青面层。

**7.6.2** 热拌沥青混合料应采用机械摊铺。对高速公路和一级公路宜采用两台以上摊铺机成梯队作业进行联合摊铺，相邻两幅的摊铺应有5~10cm左右宽度的摊铺重叠。相邻两台摊铺机宜相距为10~30cm，且不得造成前面摊铺混合料冷却。当混合料供应能满足不间断摊铺时，也可采用全宽度摊铺机一幅摊铺。

**7.6.3** 摊铺机在开始受料前应在料斗内涂刷少量防止粘料用的柴油。

**7.6.4** 用于铺筑高速公路和一级公路的沥青混合料摊铺机应符合下列要求：

**7.6.4.1** 具有自动和半自动方式调节摊铺厚度及找平的装置。

**7.6.4.2** 具有足够容量的受料斗，在运料车换车时能连续摊铺，并有足够的功率推动运料车。

**7.6.4.3** 具有可加热的振动熨平板或振动夯等初步压实装置。

**7.6.4.4** 摊铺机宽度可以调整。

**7.6.5** 摊铺机自动找平时，中、下面层宜采用一侧钢丝绳引导的高程控制方式。表面层宜采用摊铺层前后保持相同高差的雪撬式摊铺厚度控制方式。经摊铺机初步压实的摊铺层应符合平整度、横坡的规定要求。

**7.6.6** 沥青混合料的摊铺温度应符合本规范表7.2.4的要求，并应根据沥青标号、粘度、气温、摊铺层厚度选用。

**7.6.7** 当高速公路和一级公路施工气温低于10℃、其他等级公路施工气温低于5℃时，不宜摊铺热拌沥青混合料。必须摊铺时，应采取以下措施：

**7.6.7.1** 提高混合料拌和温度，使其符合表7.2.4的低温摊铺温度要求。

**7.6.7.2** 运料车必须覆盖保温。

**7.6.7.3** 采用高密实度的摊铺机，熨平板应加热。

**7.6.7.4** 摊铺后紧接着碾压，缩短碾压长度。

**7.6.8** 沥青混合料的松铺系数应根据实际的混合料类型、施工机械和施工工艺等，由试铺试压方法或根据以往实践确定，也可按表 7.6.8 的松铺系数选用。摊铺过程中应随时检查摊铺层厚及路拱、横坡，并按式(7.6.8)由使用的混合料总量与面积校验平均厚度，不符合要求时应根据铺筑情况及时进行调整。

沥青混合料的松铺系数

表 7.6.8

种 类	机 械 摊 铺	人 工 摊 铺
沥青混凝土混合料	1.15~1.35	1.25~1.50
沥青碎石混合料	1.15~1.30	1.20~1.45

$$T = \frac{100M}{D \cdot L \cdot W} \quad (7.6.8)$$

式中： $D$  —— 压实成型后沥青混合料的密度， $t/m^3$ ；  
 $L$  —— 摊铺段长度， $m$ ；  
 $M$  —— 摊铺的沥青混合料总质量， $t$ ；  
 $T$  —— 摊铺层压实成型后的平均厚度， $cm$ ；  
 $W$  —— 摊铺宽度， $m$ 。

**7.6.9** 沥青混合料必须缓慢、均匀、连续不间断地摊铺。摊铺过程中不得随意变换速度或中途停顿。摊铺速度就根据拌和机产量、施工机械配套情况及摊铺层厚度、宽度按式(7.6.9)确定，并应符合  $2\sim 6m/min$  的要求。在铺筑过程中，摊铺机螺旋送料器应不停顿的转动，两侧应保持有不少于送料器高度  $2/3$  的混合料，并保证在摊铺机全宽度断面上不发生离析。在熨平板按所需厚度固定后，不得随意调整。

$$V = \frac{100Q}{60D \cdot W \cdot T} \cdot C \quad (7.6.9)$$

式中  $V$  —— 摊铺机摊铺速度， $m/min$ ；  
 $D$  —— 压实成型后沥青混合料的密度， $t/m^3$ ；  
 $Q$  —— 拌和机产量， $t/h$ ；  
 $W$  —— 摊铺宽度， $m$ ；  
 $T$  —— 摊铺层压实成型后的平均厚度， $cm$ ；  
 $C$  —— 效率系数。根据材料供应、运输能力等配套情况确定，宜为  $0.6\sim 0.8$ 。

**7.6.10** 用机械摊铺混合料，不应用人工反复修整。当出现下列情况时，可用人工局部找补或更换混合料：

- 7.6.10.1** 横断面不符合要求。
- 7.6.10.2** 构造物接头部位缺料。
- 7.6.10.3** 摊铺带边缘局部缺料。
- 7.6.10.4** 表面明显不平整。
- 7.6.10.5** 局部混合料明显离析。
- 7.6.10.6** 摊铺机后有明显的拖痕。

**7.6.12** 人工找补或更换混合料应在现场主管人员指导下进行。缺陷较严重时，应予铲除，并调整摊铺机或改进摊铺工艺。当属机械原因引起的严重缺陷时，应立即停止摊铺。人工修补时，工人不宜站在热混合料层面上操作。

**7.6.12** 在路面狭窄部分、平曲线半径过小的匝道或加宽部分，以及小规模工程可用人工摊铺。人工摊铺沥青混合料应符合下列要求：

- 7.6.12.1** 半幅施工时，路中一侧宜事先设置挡板。

**7.6.12.2** 沥青混合料宜卸在铁板上，摊铺时应扣锹摊铺，不得扬锹远甩。

**7.6.12.3** 边摊铺边用刮板整平，刮平时应轻重一致，往返刮 2~3 次达到平整即可，不得反复撒料反复刮平引起粗集料离析。

**7.6.12.4** 撒料用的铁锹等工具宜加热使用，也可以沾轻柴油或油水混合液，以防粘结混合液，以防粘结混合料。但不得过于频繁，影响混合料质量。

**7.6.12.5** 摊铺不得中途停顿。摊铺好的沥青混合料应紧接碾压，如因故不能及时碾压或遇雨时，应停止摊铺，并对卸下的沥青混合料覆盖保温。

**7.6.12.6** 低温施工时，卸下的混合料应以苫布覆盖。

## 7.7 热拌沥青混合料的压实及成型

**7.7.1** 压实后的沥青混合料应符合压实度及平整度的要求，沥青混合料的分层压实厚度不得大于 10cm。

**7.7.2** 应选择合理的压路机组合方式及碾压步骤，为达到最佳结果。沥青混合料压实宜采用钢筒式静态压路机与轮胎压路机或振动压路机组合的方式。压路机的数量应根据生产率决定。

**7.7.3** 道路沥青混合料压实宜采用下列机械：

双轮钢筒式压路机：6~8t；

三轮钢筒式压路机：8~12t、12~15t；

轮胎压路机：12~20t，20~25t；

振动压路机：2~6t，6~14t；

手扶式小型振动压路机：1~12t；

振动夯板：质量不小于 180kg，振动频率不小于 3000 次/min；

人工热夯等。

**7.7.4** 沥青混合料的压实应按初压、复压、终压(包括成型)三个阶段进行。压路机应以慢而均匀的速度碾压，压路机的碾压速度应符合表 7.7.4 的规定。

压路机碾压速度(km/h)

表 7.7.4

压路机类型	初 压		复 压		终 压	
	适宜	最大	适宜	最大	适宜	最大
钢筒式压路机	1.5~2	3	2.5~3.5	5	2.5~3.5	5
轮胎压路机	—	—	3.5~4.5	8	4~6	8
振动压路机	1.5~2 (静压)	5 (静压)	4~5 (振动)	4~5 (振动)	2~3 (静压)	5 (静压)

**7.7.5** 沥青混合料的初压应符合下列要求：

**7.7.5.1** 初压应在混合料摊铺后较高温度下进行，并不得产生推移、发裂，压实温度应根据沥青稠度、压路机类型、气温、铺筑层厚度、混合料类型经试铺试压确定，并符合本规范表 7.2.4 要求。

**7.7.5.2** 压路机应从外侧向中心碾压。相邻碾压带应重叠 1/3~1/2 轮宽，最后碾压路中心部分，压完全幅为一遍。当边缘有挡板、路缘石、路肩等支挡时，应紧靠支挡碾压。当边缘无支挡时，可用耙子将边缘的混合料稍稍耙高，然后将压路机的外侧轮伸出边缘 10cm 以上碾压。也可在边缘先空出宽 30~40cm，待压完第一遍后，将压路机大部分重量位于已压实过的混合料面上再压边缘，以减少向外推移。

**7.7.5.3** 应采用轻型钢筒式压路机或关闭振动装置的振动压路机碾压 2 遍，其线压力不

宜小于 350N/cm。初压后检查平整度、路拱，必要时予以适当修整。

**7.7.5.4** 碾压时应将驱动轮面向摊铺机。碾压路线及碾压方向不应突然改变而导致混合料产生推移。压路机起动、停止必须减速缓慢进行。

**7.7.6** 复压应紧接在初压后进行，并符合下列要求：

**7.7.6.1** 复压宜采用重型的轮胎压路机，也可采用振动压路机或钢筒式压路机。碾压遍数应经试压确定，不宜少于 4~6 遍，达到要求的压实度，并无显著轮迹。

**7.7.6.2** 当采用轮胎压路机时，总质量不宜小于 15t。碾压厚层沥青混合料，总质量不宜小于 22t。轮胎充气压力不小于 0.5MPa，相邻碾压带应重叠 1/3~1/2 的碾压轮宽度。

**7.7.6.3** 当采用三轮钢筒式压路机时，总质量宜不小于 12t，相邻碾压带应重叠后轮 1/2 宽度。

**7.7.6.4** 当采用振动压路机时，振动频率宜为 35~50Hz，振幅宜为 0.3~0.8mm，并根据混合料种类、温度和层厚选用。层厚较厚时选用较大的频率和振幅，相邻碾压带重叠宽度为 10~20cm。振动压路机倒车时应先停止振动，并在向另一方向运动后再开始振动，以避免混合料形成鼓包。

**7.7.7** 终压应紧接在复压后进行。终压可选用双轮钢筒式压路机或关闭振动的振动压路机碾压，不宜少于两遍，并无轮迹。路面压实成型的终了温度应符合本规范表 7.2.4 的要求。

**7.7.8** 压路机的碾压段长度应与摊铺速度平衡为原则选定，并保持大体稳定。压路机每次应由两端折回的位置阶梯形的随摊铺机向前推进，使折回处不在同一横断面上。在摊铺机连续摊铺的过程中，压路机不得随意停顿。

**7.7.9** 压路机碾压过程中有沥青混合料沾轮现象时，可向碾压轮洒少量水或加洗衣粉的水。严禁洒柴油。轮胎压路机可不洒水，或在连续碾压一般时间轮胎已发热后停止向轮胎洒水。

**7.7.10** 压路机不得在未碾压成型并冷却的路段上转向、调头或停车等候。振动压路机在已成型的路面上行驶时关闭振动。

**7.7.11** 对压路机无法压实的桥梁、挡墙等构造物接头、拐弯死角、加宽部分及某些路边缘等局部地区，应采用振动夯板压实。对雨水井与各种检查井边缘还应用人工夯锤、热烙铁补充压实。

**7.7.12** 在当天碾压的尚未冷却的沥青混合料层面上，不得停放任何机械设备或车辆，不得散落矿料、油料等杂物。

## 7.8 接缝

**7.8.1** 在施工缝及构造物两端的连接处必须仔细操作，保证紧密、平顺。

**7.8.2** 纵向接缝部位的施工应符合下列要求：

**7.8.2.1** 摊铺时采用梯队作业的纵缝应采用热接缝。施工时应将已铺混合料部分留下 10~20cm 宽暂不碾压，作为后摊铺部分的高程基准面，再最后作跨缝碾压以消除缝迹。

**7.8.2.2** 半幅施工不能采用热接缝时，宜加设挡板或采用切刀切齐。铺另半幅前必须将缝边缘清扫干净，并涂洒少量粘层沥青。摊铺时应重叠在已铺层上 5~10cm，摊铺后人工将摊铺在前半幅上面的混合料铲走。碾压时应按的方式，先在已压实路面上行走，碾压新铺层 10~15cm，然后压实新铺部分，再伸过已压实路面 10~15cm，充分将接缝压实紧密。上下层的纵缝应错开 15cm 以上，表层的纵缝应顺直，且宜留在车道区画线位置上。

**7.8.3** 相邻两幅及上下层的横向接缝均应错位 1m 以上。对高速公路和一级公路，中下层的横向接缝时可采用斜接缝，在上面层应采用垂直的平接缝。其他等级公路的各层均可采用斜接缝。铺筑接缝时，可在已压实部分上面铺设一些热混合料使之预热软化，以加强新旧混合料的粘结。但在开始碾压前应将预热用的混合料铲除。



a)斜接缝



b)平接缝

#### 横向接缝的两种型式

**7.8.4** 斜接缝的搭接长度与层厚有关，宜为 0.4~0.8m。搭接处应清扫干净并洒粘层油。当搭接处混合料中的粗集料颗粒超过压实层厚时应予剔除，并补上细料，斜接缝应充分压实并搭接平整。

**7.8.5** 平接缝应做到紧密粘结，充分压实，连接平顺。施工可采用下列方法：

**7.8.5.1** 在施工结束时，摊铺机在接近端部前约 1m 处将熨平板稍稍抬起驶离现场，用人工将端部混合料铲齐后再予碾压。然后用 3m 直尺检查平整度，趁尚未冷透时垂直刨除端部层厚不足的部分，使下次施工时成直角连接。

**7.8.5.2** 在预定的摊铺段的末端先撒一薄层砂带，摊铺混合料后趁热有摊铺层上挖出一道缝隙，缝隙位于撒砂与未撒砂的交界处，在缝中嵌入一块与压实层厚等厚的木板或型钢，待压实后铲除撒砂的部分，扫尽砂子，撤去木板或型钢，在端部洒粘层沥青接着摊铺。

**7.8.5.3** 在预定摊铺段的末端先铺上一层麻袋或牛皮纸，摊铺碾压在斜坡，下次施工时将铺有麻袋或牛皮纸的部分用人工刨除，在端部洒粘层沥青接着摊铺。

**7.8.5.4** 在预定摊铺段的末端先撒一薄层砂带，再摊铺混合料，待混合料稍冷却后用切割机将撒砂的部分用切割机切割整齐后取走，用干拖布吸走多余的冷却水、待完全干燥后在端部洒粘层沥青接着摊铺，不得在接头有水或潮湿的情况下铺筑混合料。

**7.8.6** 从接缝处起继续摊铺混合料前应用 3m 直尺检查端部平整度，当不符合要求时，应予清除。摊铺时应调整好预留高度，接缝处摊铺层施工结束后再用 3m 直尺检查平整度，当有不符要求者，应趁混合料尚未冷却时立即处理。

**7.8.7** 横向接缝的碾压应先用双轮或三轮钢筒式压路机进行横向碾压。碾压带的外侧应放置供压路机行驶的垫木，碾压时压路机应位于已压实的混合料层上，伸入新铺层的宽度为 15cm。然后每压一遍向新铺混合料移动 15~20cm，直至全部在新铺层上为止。再改为纵向碾压。当相邻摊铺层已经成型，同时又有纵缝时，可先用钢筒式压路机沿纵缝碾压一遍，其碾压宽度为 15~20cm，然后再沿横缝作横向碾压。最后进行正常的纵向碾压。

## 7.9 开放交通及其他

**7.9.1** 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，可洒水冷却降低混合料温度。

**7.9.2** 沥青路面雨季施工应符合下列要求：

**7.9.2.1** 注意气象预报，加强工地现场与沥青拌和厂联系，缩短施工长度，各项工序紧密衔接。

**7.9.2.2** 运料汽车和工地应备有防雨设施，并做好基层及路肩的排水措施。

**7.9.2.3** 当遇雨或下层潮湿时，不得摊铺沥青混合料，对未经压实即遭雨淋的沥青混合料，应全部清除，更换新料。

## 8 乳化沥青碎石混合料路面

### 8.1 一般规定

- 8.1.1** 乳化沥青碎石混合料适用于三级及三级以下公路的沥青面层、二级公路的罩面层施工以及各级公路沥青路面的联结层或整平层。
- 8.1.2** 采用乳化沥青的类型及规格应符合本规范附录 C 表 C.3 的要求。
- 8.1.3** 乳化沥青碎石混合料路面的沥青面层宜采用双层式：下层采用粗粒式沥青碎石混合料，上层采用中粒式或细粒式沥青碎石混合料。单层式只宜在少雨干燥地区或半刚性基层上使用。在多雨潮湿地区必须做上封层或下封层。

### 8.2 施工准备

乳化沥青碎石混合料路面的施工准备应符合本规范 7.2.1、7.2.2、7.2.3 条的要求。

### 8.3 乳化沥青碎石混合料的配合比设计

- 8.3.1** 乳化沥青碎石混合料可采用本规范附录 D 表 D.7 或表 D.8 的矿料级配，并根据已有道路的成功经验经试拌确定配合比。
- 8.3.2** 乳化沥青碎石混合料的乳液用量应根据当地实践经验以及交通量、气候、石料情况、沥青标号、施工机械等条件确定，也可按热拌沥青碎石混合料的沥青用量折算，实际的沥青用量宜较同规格热拌沥青混合料的沥青用量减少 15%~20%。

### 8.4 乳化沥青碎石混合料的路面施工

- 8.4.1** 乳化沥青碎石混合料宜采用拌和厂机械拌和。在条件限制时也可在现场用人工拌制。
- 8.4.2** 采用阳离子乳化沥青时，在与乳液拌和前需用水湿润集料，使集料总含水量达到 5% 左右，天气炎热宜多加，低温潮湿可少加。当集料湿润后仍不能与乳液拌和均匀时，应改用破乳速度更慢的乳液，或用 1%~3% 浓度的氯化钙水溶液代替水预先润湿集料表面。
- 8.4.3** 混合料的拌和时间应保证乳液与集料拌和均匀。适宜的拌和时间应根据施工现场使用的集料级配情况、乳液裂解速度、拌和机械性能、施工时的气候等具体条件通过试拌确定，机械拌和不宜超过 30s（自矿料中加进乳液的时间算起）；人工拌和不宜超过 60s。
- 8.4.4** 混合料应具有充分的施工和易性，混合料的拌和、运输和摊铺应在乳液破乳前结束。已拌好的混合料应立即运至现场进行摊铺。拌和与摊铺过程中已破乳的混合料，应予以废弃。
- 8.4.5** 袋装的乳化沥青应紧密封良好，存放期不得超过乳液的破乳时间，乳化沥青混合料拌和时应加入适量的稳定剂。
- 8.4.6** 拌制的混合料宜用沥青摊铺机摊铺。当用人工摊铺时，应防止混合料离析。乳化沥青碎石混合料的松铺系数可根据本规范表 7.6.8 的规定通过试验确定。
- 8.4.7** 乳化沥青碎石混合料的碾压，可按热拌沥青混合料的规定进行，并应符合下列要求：
- 8.4.7.1** 混合料摊铺后，应采用 6t 左右的轻型压路机初压，宜碾压 1~2 遍，使混合料初步稳定，再用轮胎压路机或轻型钢筒式压路机碾压 1~2 遍。初压时应匀速进退，不得在碾压路段上紧急制动或快速启动。
- 8.4.7.2** 当碾压时有粘轮现象时，可在碾轮上少量洒水。
- 8.4.7.3** 当乳化沥青开始破乳，混合料由褐色转变成黑色时，用 12~15t 轮胎压路机或 10~12t 钢筒式压路机复压。复压 2~3 遍后，立即停止，等晾晒一段时间，水分蒸发后，再补充复压至密实为止。当压实过程中有推移现象时应立即停止碾压，等稳定后再碾压。如当

天不能完全压实，应在较高气温状态补充碾压。

**8.4.7.4** 碾压时发现局部混合料有松散或开裂时，应立即挖除并换补新料，整平后继续碾压密实。修补处应保证路面平整。

**8.4.8** 乳化沥青碎石混合料路面的上封层应在压实成型、路面水分蒸发后方可加铺。

**8.4.9** 压实成型后的路面应做好早期养护，并封闭交通 2~6h，开放交通初期，应设专人指挥，车速不得超过 20km/h，并不得刹车或调头。在未稳定成型的路段上，严禁兽力车和铁轮车通过。当路面有损坏时，应及时修补。

**8.4.10** 阳离子乳化沥青碎石混合料可在下层潮湿的情况下施工，施工过程中遇雨应停止铺筑，以防雨水将乳液冲走。

**8.4.11** 乳化沥青碎石混合料施工的所有工序，包括路面成型及铺筑上封层等，均必须在冻前完成。

## 9 透层、粘层与封层

### 9.1 透层

**9.1.1** 沥青路面的级配砂砾、级配碎石基层及水泥、石灰、粉煤灰等无机结合料稳定土或粒料的半刚性基层上必须浇洒透层沥青。

**9.1.2** 透层沥青宜采用慢裂的洒布型乳化沥青，也可采用中、慢凝液体石油沥青或煤沥青，透层沥青的规格和质量应符合本规范附录 C 表 C.3、表 C.4、表 C.5 的要求。透层沥青的稠度宜通过试洒确定。表面致密的半刚性基层宜采用渗透性好的较稀的透层沥青，级配砂砾、级配碎石等粒料基层宜采用较稠的透层沥青。用于制作透层用乳化沥青的沥青标号应根据基层的种类、当地气候等条件确定。

**9.1.3** 各种透层沥青的品种和用量应根据基层的种类通过试洒确定，并符合本规范附录 D 表 D.9 的要求。

**9.1.4** 透层宜紧接在基层施工结束表面稍干后浇洒。当基层完工后时间较长，表面过分干燥时，应对基层进行清扫，在基层表面少量洒水，并俟表面稍干后浇洒透层沥青。

**9.1.5** 高速公路、一级公路的透层沥青应采用沥青洒布车喷洒，二级及二级以下公路也可采用手工沥青洒布机喷洒。洒布车应符合本规范 5.3.1 条的要求。当用于表面处治或贯入式路面喷洒沥青的喷嘴不能保证喷洒均匀时，应更换喷嘴。

**9.1.6** 浇洒透层沥青应符合下列要求：

**9.1.6.1** 浇洒透层前，路面应清扫干净，对路缘石及人工构筑物应适当防护，以防污染。

**9.1.6.2** 透层沥青洒布后应不致流淌、渗透入基层一定深度，不得在表面形成油膜。

**9.1.6.3** 如遇大风或即将降雨时，不得浇洒透层沥青。

**9.1.6.4** 气温低于 10℃时，不宜浇洒透层沥青。

**9.1.6.5** 应按设计的沥青用量一次浇洒均匀，当有遗漏时，应用人工补洒。

**9.1.6.6** 浇洒透层沥青后，严禁车辆，行人通过。

**9.1.6.7** 在铺筑沥青面层前，若局部地方尚有多余的透层沥青未渗入基层时，应予清除。

**9.1.7** 在无机结合料稳定半刚性基层上浇洒透层沥青后，宜立即撒布用量为(2~3)m<sup>3</sup>/1000m<sup>2</sup>的石屑或粗砂。在无结合料粒料基层上浇洒透层沥青后，当不能及时铺筑面层，并需开放施工车辆通行时，也应撒铺适量的石屑或粗砂，此种情况下，透层沥青用量宜增加 10%。撒布石屑或粗砂后，应用 6~8t 钢筒式压路机稳压一遍。当通行车辆时，应控制车速。在铺筑沥青面层前如发现前如发现局部地方透层沥青剥落，应予修补；当有多余浮动石屑或砂时，应予扫除。

**9.1.8** 透层洒布后应尽早铺筑沥青面层。当用乳化沥青作透层时，洒布后应待其充分渗透、水分蒸发后方可铺筑沥青面层，此段时间不宜少于 24h。

### 9.2 粘层

**9.2.1** 符合下列情况之一时，应浇洒粘层。

**9.2.1.1** 双层式或三层式热拌热铺沥青混合料路面在铺筑上层前，其下面的沥青层已被污染。

**9.2.1.2** 旧沥青路面层上加铺沥青层。

**9.2.1.3** 水泥混凝土路面上铺筑沥青面层。

**9.2.1.4** 与新铺沥青混合料接触的路缘石、雨水进水口、检查井等的侧面。

**9.2.2** 粘层的沥青材料宜采用快裂的洒布型乳化沥青，也可采用快、中凝液体石油沥青或煤沥青，粘层沥青的规格和质量应符合本规范附录 C 表 C.3、表 C.4 表 C.5 的要求。粘层沥

青宜用与面层所使用的种类、标号相同的石油沥青乳化或稀释制成。

**9.2.3** 各种粘层沥青品种和用量应根据粘结层的种类通过试洒确定，并符合本规范附录 D 表 D.9 的要求。

**9.2.4** 粘层沥青宜用沥青洒布车喷洒，洒布车应符合本规范 5.3.1 条的要求。当用于表面处治或贯入式路面喷洒沥青的喷嘴不能保证喷洒均匀时，应更换喷嘴。在路缘石、雨水进水口、检查井等局部应用刷子人工涂刷。

**9.2.5** 浇洒粘层沥青应符合下列要求：

**9.2.5.1** 粘层沥青应均匀洒布或涂刷，浇洒过量处应予刮除。

**9.2.5.2** 路面有脏物尘土时应清除干净。当有沾粘的土块时，应用水刷净，待表面干燥后浇洒。

**9.2.5.3** 当气温低于 10℃或路面潮湿时，不得浇洒粘层沥青。

**9.2.5.4** 浇洒粘层沥青后，严禁除沥青混合料运输车外的其他车辆、行人通过。

**9.2.6** 粘层沥青洒布后应紧接铺沥青层，但乳化沥青应待破乳、水分蒸发完后铺筑。

### 9.3 封层

**9.3.1** 符合下列情况之一时，应在沥青面层上铺筑上封层。

**9.3.1.1** 沥青面层的空隙较大，透水严重。

**9.3.1.2** 有裂缝或已修补的旧沥青路面。

**9.3.1.3** 需加铺磨耗层改善抗滑性能的旧沥青路面。

**9.3.1.4** 需铺筑磨耗层或保护层的新建沥青路面。

**9.3.2** 符合下列情况之一时，应在沥青面层下铺筑下封层。

**9.3.2.1** 位于多雨地区且沥青面层空隙较大，渗水严重。

**9.3.2.2** 在铺筑基层后，不能及时铺筑沥青面层，且须开放交通。

**9.3.3** 上封层及下封层适用的沥青材料宜按表 9.3.3 选用，沥青的标号应根据当地的气候情况确定。

封层适用沥青材料

表 9.3.3

沥青种类	上封层	下封层	质量要求
道路石油 沥青	AH-90、AH-110 AH-130	AH-110 AH-130	符合本规范附录 C 表 C.1 的要求
	A-100、A-140 A-180	A-100、A-140 A-180	符合本规范附录 C 表 C.2 的要求
乳化沥青	PC-3、PA-3 BC-3、BA-3	PC-2、PA-2 BC-2、BA-2	符合本规范附录 C 表 C.3 的要求
煤沥青	T-5、T-6、T-7	T-4、T-5	符合本规范附录 C 表 C.5 的要求
液体石油 沥青		AL(M)-5、AL(M)-6 AL(S)-5、AL(S)-6	符合本规范附录 C 表 C.4 的要求

**9.3.4** 上封层及下封层可采用拌和法或层铺法施工的单层式沥青表面处治，也可采用乳化沥青稀浆封层。新建的高速公路、一级公路的沥青路面上不宜采用稀浆封层铺筑上封层。

**9.3.5** 层铺法沥青表面处治铺筑上封层的材料用量和要求可按本规范附录 D 表 D.1 或表 D.2 执行，沥青用量应采用表中范围的中低限。铺筑下封层的矿料规格可采用本规范附录 C 表 C.7 的 S14、S13 或 S12 等，矿料用量应根据矿料尺寸、形状、种类等情况确定，宜为(5~8)m<sup>3</sup>/1000m<sup>2</sup>。沥青用量可采用附录 D 表 D.1 或表 D.2 规定的范围的中高限。

**9.3.6** 拌和法沥青表面处治铺筑上封层及下封层，应按本规范第 7 章热拌沥青混合料的规

定执行。当铺筑下封层时，宜采用 AC-5(或 LH-5)砂粒式沥青混凝土，厚度宜为 1.0cm。

**9.3.7** 采用乳化沥青稀浆封层作为上封层及下封层时，稀浆封层的厚度宜为 3~6mm。

**9.3.8** 稀浆封层混合料的类型及矿料级配，应根据处治目的、道路等级选择，铺筑厚度、集料尺寸及摊铺用量宜按本规范附录 D 表 D.10 选用。

**9.3.9** 稀浆封层可采用慢裂或中裂的拌和型乳化沥青铺筑。当需要减缓破乳速度时，可掺加适量的氧化钙作外加剂。当需要加快破乳速度时，可采用一定数量的水泥或消石灰粉作填料。

**9.3.10** 稀浆封层混合料中沥青乳液的合理用量宜按附录 D 表 D.10 的规定范围并通过试验确定。要求混合料的湿轮磨耗试验的磨耗损失不宜大于  $8000\text{g/m}^2$ ；轮荷压砂试验的砂吸收量不宜大于  $600\text{g/m}^2$ 。稀浆封层混合料的加水量应根据施工摊铺和易性的程度由稠度试验确定，要求的稠度应为 2~3cm。

**9.3.11** 稀浆封层的施工应符合下列要求：

**9.3.11.1** 当在已有破损的旧路面上铺筑稀浆封层时，施工前应先修补坑槽、整平路面。

**9.3.11.2** 稀浆封层施工应在干燥情况下进行。

**9.3.11.3** 稀浆封层施工应用稀浆封层铺筑机进行。铺筑机应具有储料、送料、拌和、摊铺和计量控制等功能。摊铺时应控制好集料、填料、水、乳液的配合比例。当铺筑过程中发现有一种材料用完时，必须立即停止铺筑，重新装料后再继续进行。搅拌形成的稀浆混合料，应符合本规范附录 D 表 D.10 的要求，并有良好的施工和易性。

**9.3.11.4** 稀浆封层铺筑机工作时应匀速前进，达到厚度均匀、表面平整的要求。

**9.3.11.5** 稀浆封层铺筑后，必须待乳液破乳、水分蒸发、干燥成型后方可开放交通。

**9.3.11.6** 稀浆封层的施工气温不得低于  $10^{\circ}\text{C}$ 。

## 10 其他工程

### 10.1 一般规定

沥青面层的材料要求及施工方法均应遵照本规范相关的规定执行。当在特殊场合使用时，应根据其使用部位及功能要求作特殊考虑，采取相应的措施。

### 10.2 行人道路

**10.2.1** 人行道、自行车道、非机动车道、园林公路、不通行重型车辆的行人广场等主要供行人、自行车、非机动车等轻型交通使用，这类道路的沥青面层应符合平顺、舒适、有良好的排水性能的要求。

**10.2.2** 行人道路沥青面层的材料要求宜与车行道路沥青面层相同，并宜选择针入度较高的石油沥青或乳化沥青。行人道路路面的沥青用量宜较车行道用量增加 0.3% 左右。

**10.2.3** 三幅道以上公路的非机动车道、行人广场采用拌和的沥青混合料宜分双层铺筑，上面层应采用 I 型的细粒式或砂粒式沥青混凝土混合料。铺筑贯入式路面时宜加铺拌和层。

**10.2.4** 人行道、自行车道、园林公路可铺筑单层细料粒式或砂粒式沥青混凝土混合料面层、沥青表面处治或空隙率大的沥青碎石混合料透水性面层。

**10.2.5** 沥青混合料的技术指标应符合本规范表 7.3.3 行人道路的规定。

**10.2.6** 行人道路沥青面层的施工应符合下列要求：

**10.2.6.1** 对路缘石、阀门盖座、消防栓、电杆等公路附属设施应先按设计要求安装。

**10.2.6.2** 浇洒沥青或铺筑混合料时应采取措施防止污染公路附属设施及其它构造物。

**10.2.6.3** 压路机碾压时不得损坏公路附属设施及其它构筑物。对使用大型压路机有困难的部分，应采用小型振动压路机或振动夯板压实。在不能采用压实机具的地方，可采用人工夯实。

### 10.3 重型车停车场、公共汽车站

**10.3.1** 高速公路服务区、停车场、公共汽车站等的沥青面层应满足较长时间停驻重型车辆及承受反复启动制动的水平力的功能要求。沥青混合料应有较高的抵抗永久变形的能力。

**10.3.2** 在结构选择及沥青混合料配合比设计时宜采用下列措施：

**10.3.2.1** 采用整体性好的半刚性基层，基层表面有较多粗集料外露，形成多棱角的粗糙面，并洒布透层。

**10.3.2.2** 增加沥青混合料中的粗集料部分，适当增大粗集料最大粒径，减少砂及矿粉用量。

**10.3.2.3** 采用低针入度沥青，沥青用量比标准配合比设计用量宜减少 0.3% 左右。

**10.3.2.4** 采用改性沥青。

**10.3.2.5** 在空隙率很大的沥青碎石混合料中浇注水泥浆。

**10.3.3** 对上述大面积广场类沥青面层的施工应使纵横坡度、平整度及排水符合设计要求，施工时应采用下列措施：

**10.3.3.1** 严格控制基层及面层中下层的平整度，确保表层的平整度符合要求。

**10.3.3.2** 加密控制施工放样桩，并采用方格网，样桩间距不大于 5m。

**10.3.3.3** 采用大型摊铺机或若干台摊铺机同时施工。

**10.3.3.4** 在施工中应随时用 3m 直尺检查平整度、并检查高程，当不符合要求时，及时趁热整修。

## 10.4 水泥混凝土桥面的沥青铺装

**10.4.1** 大中型水泥混凝土的桥桥面铺装筑的沥青铺装层，应满足与混凝土桥面的粘结、防止渗水、抗滑及有较高抵抗振动变形能力等功能性要求。小桥涵桥面沥青面层的各项要求应与其相接路段的车行道面层相同。

**10.4.2** 沥青铺装宜由粘层、防水层、保护层及沥青面层组成，其总厚度宜为 6~10cm。多雨潮湿地区、纵坡大于 5%或设计车速大于 50km/h 的大中型高架桥、立交桥桥面应铺设抗滑表层。

**10.4.3** 沥青铺装铺装前应对水泥混凝土桥面进行检查，桥面应平整、粗糙、干燥、整洁，不得有尘土、杂物或油污。桥面横坡应符合要求。当不符合要求时应予处理，对尖锐突出物及凹坑应予打磨或修补。

**10.4.4** 铺装防水层前应洒布粘层沥青，洒布方法和用量可按本规范第 9.2 节的规定执行。

**10.4.5** 桥面防水层的厚度宜为 1.0~1.5mm，防水层型式可采用下列型式之一：

**10.4.5.1** 分两次洒布、总用量为 0.4~0.5kg/m<sup>2</sup> 的沥青或改性沥青粘层，撒布一层中砂，碾压形成的沥青涂胶类下封层。

**10.4.5.2** 涂刷聚氨酯胶泥、环氧树脂、阳离子乳化沥青、氯丁胶乳等高分子聚合物涂胶。

**10.4.5.3** 铺设沥青或改性沥青防水卷材，或浸渗沥青的无纺布(土工布)，通过沥青粘层与桥面粘结。

**10.4.6** 桥面防水层施工应符合下列要求：

**10.4.6.1** 防水层必须全桥面满铺。达到无破洞、漏铺、脱开、翘起、皱折现象的要求。

**10.4.6.2** 铺贴沥青卷材时，除预制梁拼缝两侧 5~10cm 范围内不粘贴外，均应用粘结剂或防水涂料将卷材与基面密贴，并用滚筒碾平压实。应沿水流方向将上层卷材压住下层卷材，上下层的搭接缝应错开半幅，纵缝搭接 8~10cm，横缝搭接不少于 10cm。接缝处应充填接缝材料。相邻两幅横缝错开的距离应大于卷长的 1/3。

**10.4.6.3** 涂刷高分子聚合物涂胶作防水层时，涂料必须拌匀，并用 1.18mm 筛过滤后使用。

**10.4.6.4** 铺设防水成型后应立即铺装保护层，在铺设保护层前严禁包括行人在内的一切交通。

**10.4.6.5** 应做好边角(阴阳角)拐弯处及形状不规则的细部防水层铺设，阴阳角基面应做成圆弧或钝角状，角部设加强防水层。

**10.4.7** 为防止损伤防水层，宜在其上面铺设保护层。保护层宜采用 AC-10 或 AC-5 型沥青混凝土或单层式沥青表面处治，厚度宜为 1.0cm。保护层宜采用人工铺装，并用 6~8t 轻型压路机以较慢的速度碾压。

**10.4.8** 桥面铺装沥青面层宜采用单层或双层高温稳定性好的 AC-16 或 AC-20 型中粒式热拌沥青混凝土混合料铺装，厚度宜为 4~10cm。双层式面层的表面层的厚度不宜小于 2.5cm。沥青面层也可采用与相接公路的中面层、上面层(或抗滑表面层)相同的结构、材料，与相接公路一同施工。

**10.4.9** 沥青面层的施工碾压宜采用轮胎压路机复压及轻型钢筒式压路机终压的方式，不得采用有可能损坏桥梁的大型振动压路机或重型钢筒式压路机。

**10.4.10** 沥青面层所用的沥青应符合本规范附录 C 表 C.1 的要求，也可采用改性沥青。

**10.4.11** 桥面铺装和公路路面的连接部位，应连接平顺，并采取有效的措施，防止桥头工后沉降。

## 10.5 路缘石

**10.5.1** 沥青路面的路缘石可根据要求和条件选用沥青混凝土或水泥混凝土预制块、条石、砖等。车行道与分隔带、车行道与人行道之间的路缘石宜采用水泥预制块、条石铺筑，硬路肩与土路肩之间的路缘石可采用沥青混凝土铺筑。

**10.5.2** 路缘石应有足够的强度、抗撞击、耐风化、表面平整、无脱皮现象。

**10.5.3** 铺筑沥青混凝土路缘石应符合下列要求：

**10.5.3.1** 应采用路缘石成型机在沥青面层铺筑后连续铺设。

**10.5.3.2** 沥青混凝土混合料的矿料级配应符合表 10.5.3 要求，沥青用量宜较马歇尔试验配合比设计的最佳沥青用量再增加 0.5%~1.0%，双面击实 50 次的设计空隙率宜为 2%~6%。

**10.5.3.3** 基底应洒布用量为 0.25~0.5kg/m<sup>2</sup> 的粘层沥青。

沥青路缘石矿料级配范围

表 10.5.3

筛孔 (mm)	方孔筛	16	13.2	4.75	2.36	0.3	0.075
	圆孔筛	20	15	5	2.5		
通过质量百分率(%)		100	85~100	65~80	50~65	18~30	5~15

**10.5.4** 埋置式路缘石必须在沥青面层施工前安装完毕。路缘石埋置后应将回填料压实或采取保护措施，防止沥青面层施工时变形。严禁在各层沥青面层铺筑后再开挖面层埋设路缘石。

## 11 施工质量管理与检查验收

### 11.1 一般规定

**11.1.1** 沥青路面施工应根据全面质量管理的要求，建立健全有效的质量保证体系，实行严格的目标管理、工序管理与岗位责任制度，对施工各阶段的质量进行检查、控制、评定，达到所规定的质量标准，确保施工质量的稳定性。

**11.1.2** 对实行监理制度的工程项目，除施工企业进行自检外，工程监理应按有关规定进行质量检查与认定，政府质量监督部门及工程建设单位(业主)应对工程质量进行监督。

**11.1.3** 施工质量管理与检查验收应包括工程施工前、施工过程中的质量管理与质量控制，以及各施工工序间的检查及工程交工后的质量检查验收。

### 11.2 施工前的材料与设备检查

**11.2.1** 在工程开始前以及施工过程中发生材料来源或规格的变化时，必须对材料来源、材料质量、数量、供应计划、材料场堆放及储存条件等进行检查。

**11.2.2** 施工前材料的质量检查应以同一料源、同一次购入并运至生产现场(或储入同一沥青罐、池)的相同规格品种的集料、沥青为一“批”进行检查。材料试样的取样数量与频率按现行试验规程的规定进行。每批材料的质量应符合本规范附录 C 的规定。对沥青等重要试样，每一“批”都应在试验后留样封存备查，并记录沥青使用的路段，留存的数量不宜少于 4kg。

**11.2.3** 施工前应对拌和厂及沥青路面施工机械和设备的配套情况、性能、计量精度等进行检查。

**11.2.4** 对实行监理制度的工程项目，材料试验结果及据此进行的配合比设计的结果、施工机械和设备的检查结果，都应在使用前规定的期限内向监理工程师或工程质量监督部门提出正式报告，等取得正式认可后，方可使用。

### 11.3 铺筑试验路段

**11.3.1** 高速公路和一级公路在施工前应铺筑试验段。其他等级公路的缺乏施工经验或初次使用重大设备时，也应铺筑试验段。当同一施工单位在材料、机械设备及施工方法与其他工程完全相同时，经主管部门批准，也可利用其他工程的结果，不再铺筑新的试验路段。

**11.3.2** 试验段的长度应根据试验目的确定，宜为 100~200m。试验段宜在直线段上铺筑，如在其它道路上铺筑时，路面结构等条件应相同。路面各层的试验可按排在不同的试验段。

**11.3.3** 热拌热铺沥青混合料路面试验段铺筑分试拌及试铺两个阶段，应包括下列试验内容：

**11.3.3.1** 根据沥青路各种施工机械相匹配的原则，确定合理的施工机械、机械数量及组合方式。

**11.3.3.2** 通过试拌确定拌和机的上料速度、拌和数量与时间、拌和温度等操作工艺。

**11.3.3.3** 通过试铺确定：透层沥青的标号与用量、喷洒方式、喷洒温度；摊铺机的摊铺温度、摊铺速度、摊铺宽度、自动找平方式等操作工艺；压路机的压实顺序、碾压温度、碾压速度及遍数等压实工艺；以及确定松铺系数、接缝方法等。

**11.3.3.4** 按本规范 7.3.6 条的方法验证沥青混合料配合比设计结果，提出生产用的矿料配比和沥青用量。

**11.3.3.5** 建立用钻孔法及核子密度仪法测定密度的对比关系。确定粗粒式沥青混凝土

或沥青碎石面层的压实标准密度。

**11.3.3.6** 确定施工产量及作业段的长度，制订施工进度计划。

**11.3.3.7** 全面检查材料及施工质量。

**11.3.3.8** 确定施工组织及管理体系、人员、通讯联络及指挥方式。

**11.3.3.9** 其它项目

**11.3.4** 在试验段的铺筑过程中，施工单位应认真作好记录分析，监理工程师或工程质量监督部门应监督、检查试验段的施工质量，及时与施工单位商定有关结果。铺筑结束后，施工单位应就各项试验内容提出试验路总结报告，取得主管部门的批复。

#### **11.4 施工过程中的质量管理与检查**

**11.4.1** 沥青面层施工必须在得到主管部门的开工令后方可开工。

**11.4.2** 在施工过程中，应由专职的质量检测机构负责施工质量的检查与试验。

**11.4.3** 施工单位在施工过程中应随时对施工质量进行自检。实行监理制度的工程项目，监理工程师或质量监督人员亦应进行抽检或旁站检验，并对施工单位的自检结果进行检查认定。当施工人员、监理工程师、监督人员发现有异常情况时，应立即报告或追加试验检查。

**11.4.4** 施工单位在施工过程中必须对各种施工材料进行抽样试验，其项目与频度应小不少于本规范附录 E 表 E.1 的规定。材料质量应符合本规范附录 C 规定的质量指标的要求。

**11.4.5** 施工过程中工程质量检查的内容、频度、质量标准应符合本规范附录 E 表 E.2、表 E.3 的规定。当检查结果达不到规定要求时，应追加检测数量，查找原因，作出处理。

**11.4.6** 沥青混合料拌和厂必须对拌和均匀性、拌和温度、出厂温度及各个料仓的用量进行检查，取样进行马歇尔试验，检测混合料的矿料级配和沥青用量。

**11.4.7** 混合料铺筑现场必须对混合料质量及施工温度进行观测，随时检查厚度、压实度和平整度，并逐个断面测定成型尺寸。

**11.4.8** 施工厚度的质量控制，除应在摊铺及压实时量取，并测量钻孔试件厚度外，还应校验由每一天的沥青混合料总量与实际铺筑的面积计算出的平均厚度。

**11.4.9** 施工压实度的检查以钻孔法为准。用核子密度仪检查时应通过与钻孔密度的标定关系进行换算，并增加检测次数。当钻孔检查的各项指标持续稳定达到要求时，经主管部门同意，钻孔频度可适当减少，增加核子密度仪检测频度，并严格控制碾压遍数。此种情况下，钻孔频度不应小于每公里钻一个孔。施工过程中钻孔的试件宜编号贴上标签予以保存，以备工程交工验收时使用。计算压实度的标准密度按本规范附录 F 的方法确定。

**11.4.10** 施工单位的质量检测结果应按 1km 为单位整理成表，连同原始记录一起及时反馈给主管部门。当发现异常时，应停止施工，分析原因，找出影响因素，采取措施。经主管部门同意后，方可复工。

**11.4.11** 高速公路和一级公路沥青路面的施工宜按本规范附录 G 的方法，利用计算机实行动态质量管理。

**11.4.12** 公路施工的关键工序或重要部位宜拍摄照片或进行录像，作为实态记录及保存资料的一部分。

#### **11.5 交工验收阶段的工程质量检查与验收**

**11.5.1** 工程完工后，施工单位应将全线以 1~3km 作为一个评定路段，按本规范附录 E 表 E.4、表 E.5 的规定频率，随机选取测点，对沥青面层进行全线自检，计算平均值、标准差及变异系数，向主管部门提供本线检测结果及施工总结报告，申请交工验收。

**11.5.2** 工程完工后应全线测定路面平整度、宽度、纵断面高程、横坡度等，提出竣工图。

**11.5.3** 对需要钻(挖)孔取样才能检查的厚度、压实度、沥青用量、矿料级配等，为减少破

坏路面，经主管部门同意，可利用施工过程中测定的数据。当需实测矿料级配和沥青用量时，可将一个评定路段钻孔的混合料为一个试样抽提。

**11.5.4** 交工验收阶段检查与验收的各项质量指标应符合本规范附录 E 表 E.4 及表 E.5 的规定。对厚度和压实度还应按本规范附录 F 的方法计算每一个评定路段的平均值与代表值进行评定。

**11.5.5** 行人道路沥青面层的质量检查与验收与车行道相同，其质量指标应符合本规范附录 E 表 E.6 的规定。

**11.5.6** 大、中型桥梁水泥混凝土桥面沥青铺装的质量检查与验收，以 100m 作为一个评定路段，其质量指标应符合本规范附录 E 表 E.7 的规定。

**11.5.7** 路缘石的质量检查与验收与车行道相同，其质量指标应符合本规范附录 E 表 E.8 的规定。

**11.5.8** 工程建设单位或监理、工程质量监督部门在接到施工单位的交工验收报告，并确认施工资料齐全后，应立即对施工质量进行交工检查与验收。检查验收应按随机抽样的方法，选择一定的数量的评定路段进行实测检查，每一检查段的检查频度、试验方法及检测结果应符合本规范附录 E 表 E.4、表 E.5、表 E.6、表 E.7 表 E.8 的规定。当实测检查有困难时，经主管部门同意后，可利用施工单位的质量检测结果，随机抽查一定的数量，对工程质量进行评定，此种情况下，仍应复测部分路段的平整度，并利用施工中保存的钻孔试件对厚度及压实度进行复核。

## 11.6 工程施总结

**11.6.1** 工程结束后，施工企业应根据国家竣工文件编制的规定，提出施工总结报告及若干个专项报告，边同竣工图表，形成完整的施工资料档案，一并提交工程主管部门及有关档案管理部门。

**11.6.2** 施工总结报告应包括工程概况(包括设计及变更情况)、工程基础资料、材料、施工组织、机械及人员配备、施工方法、施工进度、试验研究、工程质量评价、工程决算、工程使用服务计划等。

**11.6.3** 施工管理与质量检查报告应包括施工管理体制、质量保证体系、施工质量目标、试验段铺筑报告、施工前及施工中材料质量检查结果(测试报告)、施工中工程师质量检查结果(测试报告)、工程交工后质量自检查结果(测试报告)、工程质量评价以及原始记录、相册、录像等种种附件。

**11.6.4** 施工企业在高速公路和一级公路施工结束通车后，应进行一定时间(宜为交工后一年)的工程使用服务。服务内容包括路面使用观测，局部损坏的维修保养，并将服务情况报告有关部门。