

UDC

MH

中华人民共和国行业标准

P

MH5011-1999

民用机场沥青混凝土道面
施工技术规范

Specifications for asphalt concrete
Pavement construction of civil airports

1999—12—07 发布

2000—05—01 实施

中国民用航空总局 发布

中华人民共和国行业标准

民用机场沥青混凝土道面

施工技术规范

**Specifications for asphalt concrete
Pavement construction of civil airports**

MH5011-1999

主编部门：中国民航中南机场设计研究院

批准部门：中国民用航空总局

施行日期：2000 年 05 月 01 日

**关于发布民用航空行业
标准《民用机场沥青混凝土道面
施工技术规范》的通知**

民航机发[1999]214 号

各管理局、省（区、市）局，机场（公司）、航空公司，中航油总公司、各设计、咨询、监理、施工单位：

为了适应民用机场建设发展需要，由中国民航中南机场设计研究院主编的《民用机场沥青混凝土道面施工技术规范》已经民航总局审定。现批准《民用机场沥青混凝土道面施工技术规范》为强制性民用航空行业标准，编号为 MH5011-1999，自 2000 年 5 月 1 日起施行。

本规范由民航总局机场司负责管理，具体解释工作由中国民航中南机场设计研究院负责。

中国民用航空总局

一九九九年十二月七日

目 录

1 总则	(1)
2 术语、符号	(2)
2.1 术语	(2)
2.2 符号	(5)
3 施工测量	(6)
3.1 一般规定	(6)
3.2 施工测量控制要求	(6)
3.3 测量精度要求	(6)
3.4 加铺沥青混凝土道面的工程测量	(7)
4 材料	(9)
4.1 一般规定	(9)
4.2 沥青材料	(9)
4.3 乳化石油沥青	(10)
4.4 矿料	(11)
4.5 改性沥青	(14)
5 沥青混凝土道面施工	(16)
5.1 一般规定	(16)
5.2 施工准备	(17)
5.3 沥青混凝土混合料施工配合比设计	(17)
5.4 试验段铺筑	(19)
5.5 沥青混凝土混合料拌制	(20)
5.6 沥青混凝土混合料运输、与摊铺	(21)
5.7 压实	(22)
5.8 接缝与接坡	(23)
5.9 透层、粘层	(25)
5.10 改性沥青混凝土施工	(25)
5.11 沥青玛蹄脂碎石混合料(SMA)施工	(26)
6 沥青混凝土道面不停航施工	(29)
6.1 一般规定	(29)
6.2 安全保障措施	(29)
6.3 施工准备	(29)
6.4 沥青混凝土混合料施工	(29)
6.5 开放使用	(31)
7 质量检查	(32)
7.1 一般规定	(32)
7.2 施工过程中的质量检查	(32)
7.3 工程施工总结	(34)
附录 A 沥青混合料施工配合比设计步骤与方法	(35)
附录 B 重交通道路石油沥青技术要求	(37)
本规范用词说明	(38)
条文说明	(39)

1 总 则

1.0.1 为保证民用机场沥青混凝土道面工程的施工质量，做到安全生产、标准统一、技术先进、经济合理，特制定本规范。

1.0.2 本规范适用于新建、扩建和改建民用机场的沥青混凝土道面施工。军民合用机场的民用部分的沥青混凝土道面工程施工质量控制也应遵照本规范执行。通用航空机场参照本规范执行。

1.0.3 本规范规定了民用机场热拌热铺沥青混凝土道面的施工、质量管理与质量检查的方法和标准。基层和垫层施工应按现行的有关规范执行。

1.0.4 沥青混凝土道面工程施工前，应有详细的施工组织设计，并做好各项施工前的准备工作，经业主批准，方准开工。

1.0.5 沥青混凝土道面不停航施工，必须制定确保飞行安全的施工技术措施。

1.0.6 民用机场沥青混凝土道面工程施工除应符合本规范外，尚应符合国家现行的有关强制性标准的规定。

2 术语、符号

2.1 术语

2.1.1 机场道面石油沥青 Petroleum asphalt for airport pavements

供民用机场沥青混凝土道面使用并符合其技术要求的石油沥青（以 AB 表示）

2.1.2 改性沥青 (Modified asphalt) (MA)

在沥青中掺入橡胶、树脂、热塑性弹性聚合物、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。

2.1.3 沥青含量 Content of asphalt

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。

2.1.4 矿料 Mineral aggregate

用于沥青混凝土混合料的粗集料、细集料、填料的总称。

2.1.5 粗集料 Coarse aggregate

碎石、砾石经加工（轧碎、筛分）而成的粒径大于 2.36mm 的集料。

2.1.6 细集料 Fine aggregate

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。

2.1.7 填料 Filler

粒径小于 0.075mm 的矿物质粉末，在沥青混合料中起填充作用的材料。

2.1.8 酸性石料 Acidic rock

石料化学成分中以硅、铝等亲水性矿物为主，与沥青粘结性能差，用于沥青混合料时易受水的影响造成沥青膜剥离的石料的总称。

2.1.9 天然砂 Natural sand

岩石经风化、搬运而成的粒径小于 2.36mm 的颗粒部分

2.1.10 机制砂 Manufactured sand

由碎石或砾石反复破碎加工至粒径小于 2.36 的颗粒部分，亦称人工砂。

2.1.11 石屑 Stone chips

加工碎石时颗粒通过 4.75mm 筛孔下的部分集料的总称。

2.1.12 抗剥离剂 Anti-stripping agent

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。

2.1.13 沥青混凝土 Asphalt concrete

由符合规定级配的粗集料、细集料及填料，与沥青拌和制成的符合技术标准要求并碾压成型的沥青混合料（以 AC 表示）。

2.1.14 密级配沥青混凝土 Dense aggregate asphalt concrete

由各种粒径颗粒级配连续、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 6% 的沥青混凝土。

2.1.15 细粒式沥青混合料 Fine aggregate asphalt concrete mixture

最大集料粒径为 9.5mm 或 13.2mm 的沥青混合料（以 AC-10 或 AC-13 表示）。

2.1.16 中粒式沥青混合料 Medium aggregate asphalt concrete mixture

最大集料粒径为 16mm 或 19mm 的沥青混合料（以 AC-16 或 AC-20 表示）。

2.1.17 粗粒式沥青混合料 Coarse aggregate asphalt concrete mixture

最大集料粒径为 26.5mm 或 31.5mm 的沥青混合料（以 AC-25 或 AC-30 表示）。

2.1.18 沥青玛蹄脂碎石混合料 Crashed stone mastic asphalt concrete mixture（简称 SMA）

由沥青玛蹄脂填充碎石空隙组成的混合料。以粗集料为主，细集料较小，形成间断级配；在混合料中矿粉和沥青用量较多，掺入少量的纤维，空隙率很小，具有较好的抗滑性和抗轮辙能力，以及良好的低温抗裂性和耐久性。

2.1.19 乳化石油沥青 Emulsified petroleum asphalt

石油沥青与水在乳化剂、稳定剂的作用下乳化，经机械加工制得的均匀的沥青产品。

2.1.20 透层 Penetrating tack coat with emulsified Petroleum asphalt

在非沥青材料基层表面喷洒乳化沥青使其透入基层形成的薄层，其作用是使沥青混凝土面层与基层结合良好。

2.1.21 粘层 Tack coat with petroleum asphalt

为加强在道面的沥青层与沥青层之间、沥青层与水泥混凝土道面之间的粘结而洒布的乳化沥青薄层。

2.1.22 沥青混凝土面层 Asphalt concrete surface course

由沥青、集料及其它外掺剂按比例要求热拌热铺经过碾压成型的单层或多层结构层。当为多层结构时，由上而下称为上面层、中面层及下面层

2.1.23 沥青混凝土加铺层 Asphalt concrete overlay course

原有道面表面状况不符合使用要求或结构承载能力不足时，在原有道面上加铺的新沥

青混凝土面层。

2.1.24 马歇尔稳定度 Marshall stability

沥青混合料进行马歇尔试验时试件所能承受的最大荷载，以 KN 计。

2.1.25 动稳定度 Dynamic stability

沥青混合料进行轮辙试验时，变形进入稳定期后每产生 1mm 轮辙试验轮行走的次数，以次/mm 计。

2.2 符 号

AB——机场道面石油沥青

AC——沥青混凝土混合料

AH——重交通道路石油沥青

COC——沥青的克利夫兰杯开式闪点

DS——沥青混合料轮辙试验的动稳定度

FL——马歇尔试验的流值

MS——马歇尔稳定度

MX——砂的细度模数

OAC——沥青混合料的最佳沥青用量

PA——喷洒型阴离子乳化沥青

PC-----喷洒型阳离子乳化沥青

PSV——石料的磨光值

RTFOT——旋转薄膜烘箱试验

SMA——沥青玛蹄脂混合料

TFOT——沥青的薄膜加热试验

VMA——沥青混合料中矿料间隙率

VV——沥青混合料中的空隙率

3 施工测量

3.1 一般规定

- 3.1.1 机场沥青混凝土道面工程的施工测量，应以业主所提供的测量成果和施工设计图进行。
- 3.1.2 施工测量前，施工单位应对所提供的测量成果进行复测和验收，经复测和验收合格后，方能作为施工测量的依据。
- 3.1.3 复测验收后，所有测量标志，均由施工单位接管，并妥善保存。工程竣工后，施工单位应将所有测量资料（含竣工测量资料）、图纸和计算成果，按工程项目分类装订，作为工程竣工验收资料的附件。

3.2 施工测量控制要求

- 3.2.1 施工测量控制点标石的埋设，应根据施工需要而定。埋设位置应通视良好，便于施工。主控标石应不影响飞行安全，且能长期保存，可设在跑道两端中心延长线上，距跑道端安全区边线以外 200 米处各埋设 1~2 个永久主控标石。
- 3.2.2 施工测量控制点标石，除图根点可采用临时标志外，应采用永久性的水泥混凝土标石，标石的顶面不小于 15cm~15cm，底面 25cm×25cm；埋设深度应不小于 80cm，而在北方寒冷地区尚应在最大冰冻线以下 20cm；埋设高度应高出完工后场地标高 5~10cm。
- 3.2.3 平面定位与高程控制测量应符合下列要求：
- 1 平面定位与高程控制网的布设，可利用经过复测和验收后的测量成果进行。
 - 2 各项工程的控制网施测，必须引用二处以上的施工控制标石，并应闭合，以免错误。其精度应符合第 3.3 条的规定。
- 3.2.4 如主控网点复测后损坏严重，或利用已有的测绘图纸，而未布设全测区的控制网，则前者由测量单位负责补设，后者由施工单位按 3.3 条测量精度要求重新布设，并将飞行区各项工程地段联成整体的平面首级控制。

3.3 测量精度要求

3.3.1 平面测量：

- 1 施工控制网点的测量要求，应符合国家标准 GB50026-93《工程测量规范》中二级导线测量的各项规定，其测量精度要求如下：

—— 导线长度	2.4km
—— 平均边长	0.25km
—— 测角中误差	±8"
—— 测距中误差	±15mm

—— 测距相对中误差	$\leq 1/14000$
—— 方位角闭合差	$\pm 16'' \sqrt{n}$ (n 为测站数)
—— 相对闭合差	$\leq 1/10000$

2 施工放线定位测量的要求, 应符合国家标准 GB50026-93《工程测量规范》中三级导线测量的各项规定, 其测量精度要求如下:

—— 导线长度	1.2km
—— 平均边长	0.10km
—— 测角中误差	$\pm 12''$
—— 测距中误差	$\pm 15\text{mm}$
—— 测距相对中误差	$\leq 1/7000$
—— 方位角闭合差	$\pm 24'' \sqrt{n}$ (n 为测站数)
—— 相对闭合差	$\leq 1/5000$

3.3.2 高程测量:

1 施工控制网点的高程测量, 应符合国家标准 GB50026-93《工程测量规范》中二等水准的规定, 其精度要求如下:

—— 每 km 高程中误差	$\pm 2\text{mm}$
—— 闭合差	$\pm 4\sqrt{L}$ (L 为公里数)

2 高程定位测量, 应符合国家标准 GB50026-93《工程测量规范》中三等水准的规定, 其精度要求如下:

—— 每 km 高程中误差	$\pm 6\text{mm}$
—— 闭合差	$\pm 12\sqrt{L}$ (L 为公里数)

3 各施工点的高程精度用水平仪直接后视控制桩检测, 不得两次转点引测, 道面工程高程误差不得大于 $\pm 2\text{mm}$; 土方基层、排水构筑物高程误差不得大于 $\pm 4\text{mm}$ 。

3.4 加铺沥青混凝土道面的工程测量

3.4.1 放线定位测量

用经纬仪测设道面中心线, 对于跑道还应加测道面边线, 宜每隔 100m 设一个控制点, 按二级导线施测。然后根据测定的施工控制点测设摊铺基准线, 用以控制结构层的高程、厚度、横坡和平整度。如果采用钢丝线作为基准线, 则每间隔 6~7m 应设 1 个支座, 变坡点处必须加设 1 个支座, 所用钢丝直径宜为 2mm, 其拉力不得小于 0.8kN, 基准线必须准确无误, 施工时应设专人负责检查, 并保证钢丝或导轨不被碰动。在跑道上, 因其平整度要求严格, 宜采用导轨作为基准线,

其长度一般为 6m。

3.4.2 助航灯具的定位测量

1 将原有灯具全部更换的定位测量。

在铺筑沥青混凝土道面前，根据 3.4.1 所设置的施工控制点测量各个灯具的中心点位置，可按三级导线测量的各项规定施测。当沥青混凝土道面完工后，再将各个灯具的中心点位置准确标记在道面表面上，以便安装新灯具。

2 保留部分原有灯具并加高底座的定位测量

在铺筑沥青混凝土道面前，根据 3.4.1 所设置的施工控制点准确测量每个嵌入式灯具中心位置，并在相同位置两侧道肩边线上留下牢固的复位测量点，建立灯位坐标关系和详细坐标记录。当沥青道面施工完毕后，用经纬仪和激光测距仪进行灯位复位测量，找到原灯位中心位置。

4 材 料

4.1 一般规定

4.1.1 沥青混凝土混合料集料的粒径大小以方孔筛为准。

4.1.2 工程所用的沥青、矿料和外加剂等各种原材料，必须持有出厂（场）质保书，进口材料须经海关商检合格。

4.1.3 任何材料进入现场都应按规定要求进行检验并登记，签发材料验收单。验收单应包括产地、品种、规格、数量、质量、日期等。材料应分别堆放或隔离，并在料堆上插牌予以注明。

4.1.4 改性剂或改性沥青供应商应提供产品的名称、代号、标号、成份、质量检验单以及运输、贮存、使用方法和与健康、环保、安全等有关资料。

4.2 沥青材料

4.2.1 飞行区指标Ⅱ为 D、E、F 的机场沥青混凝土道面应采用机场道面石油沥青，其技术要求应符合表 4.2.1 规定。对于飞行区指标Ⅱ为 C 的机场，可采用重交通道路石油沥青，其技术要求应符合本规范附录 B 的规定。

表 4.2.1 机场道面石油沥青技术要求

试验项目		AB-130	AB-110	AB-90	AB-70	AB-50
针入度(25°C,100g,5s)(0.1mm)		120~140	100~120	80~100	60~80	40~60
延度(5cm/min,15°C)不小于(cm)		150	150	150	150	150
延度(5cm/min,10°C)不小于(cm)		50	50	50	50	40
软化点（环球法）(°C)		42~50	43~51	44~52	45~54	46~55
闪点（COC）不小于（°C）		230				
含蜡量（蒸馏法）不大于（%）		2				
密度（15°C）(g/cm ³)		实 测				
溶解度(三氯乙烯)不小于（%）		99.0				
薄膜加热试验 (TFOT) 163°C/5h	质量损失不大于(%)	1.3	1.2	1.0	0.8	0.6
	针入度比不小于(%)	45	48	50	55	58
	延度(15°C)不小于(%)	100	100	100	100	80
	延度(10°C)(cm)	实 测				

注：有条件时测定沥青 60°C 动力粘度（pa.s）和 135°C 运动粘度（mm²/s）。

4.2.2 沥青道面所采用的沥青标号，可根据机场所在的地理位置和气候条件按照表 4.2.2 选用。

表 4.2.2 各气候分区选用的沥青标号

气候分区	年最低月平均气温(°C)	机场道面石油沥青	重交通道路石油沥青
寒 区	< -10	AB-90 AB-110 AB-130	AH-90 AH-110 AH-130
温 区	-10~0	AB-70 AB-90	AH-70 AH-90
热 区	>0	AB-50 AB-70	AH-50 AH-70

4.2.3 为改善道面的使用性能，经过技术经济论证，可采用改性沥青。

4.2.4 沥青贮运站及沥青混合料拌和厂（站）应将不同料源、不同标号的沥青分开存放，不得混杂。施工期间，贮存罐或贮油池中的沥青温度不宜低于 130°C，并不得高于 180°C。停工期间，沥青允许在常温状态下存放。经较长时间存放的沥青在使用前应先抽样检验，凡不符合质量要求的沥青不得使用。

4.3 乳化石油沥青

4.3.1 乳化石油沥青的技术要求应符合表 4.3.1 的规定。

表 4.3.1 乳化沥青技术要求

项 目 \ 种 类		PC-2 PA-2	PC-3 PA-3
筛上剩余量不大于（%）		0.3	
破乳速度试验		慢 裂	快 裂
粘 度	沥青标准粘度计 C _{25, 3} (S)	8~20	
	恩格拉度 E ₂₅	1~6	
蒸发残留物含量不小于（%）		50	
蒸发残留物性质	针入度（100g, 25°C, 5s）(0.1mm)	80~300	60~160
	残余延度比（25°C）不小于（%）	80	
	溶解度（三氯乙烯）不小于（%）	97.5	
贮存稳定性		5d 不大于（%）	
		1d 不大于（%）	
与矿料的粘附性，裹覆面积不小于		2/3	
低温贮存稳定度（-5°C）		无粗颗粒或结块	
用 途		透层油用	粘层油用

注：1 乳液粘度可选沥青标准粘度计或恩格拉粘度计的一种测定，C_{25,3} 表示测试温度 25°C、粘度计孔径 3mm，E₂₅ 表示在 25°C 时测定。

2 贮存稳定性一般用 5d 的, 如时间紧迫也可用 1d 的稳定性;

4.3.2 乳化石油沥青应采用与道面所用的同种石油沥青进行乳化, 沥青含量为 40~60%。

4.3.3 乳化石油沥青的类型应根据使用目的、矿料种类、气候条件选用。

4.3.4 乳化石油沥青用于粘层时用量宜为 0.4~0.6kg/m²; 用于透层时用量宜为 0.5~0.8kg/m²。

4.3.5 乳化石油沥青可利用胶体磨乳化机械在沥青拌和厂或现场制备。乳化剂用量(按有效含量计)宜为沥青质量的 0.3~0.8%。现场制备乳化石油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, 凡质量不符合要求者不得使用。

4.4 矿料

4.4.1 粗集料

1 粗集料应采用由岩石破碎加工而成碎石, 碎石应具有足够的强度和硬度, 清洁、干燥。其质量应符合表 4.4.1-1 的规定。

表 4.4.1-1 粗集料的技术要求

指 标		标 准	
		上面层	中、下面层
石料压碎值	不大于 (%)	20	25
洛杉矶磨耗损失	不大于 (%)	30	30
视密度	不小于 (t/m ³)	2.5	2.5
吸水率	不大于 (%)	2.0	2.0
与沥青的粘附性 (水煮法)	不小于	5 级	4 级
坚固性	不大于 (%)	12	12
细长扁平颗粒含量	不大于 (%)	12	15
水洗法 <0.075mm 颗粒含量	不大于 (%)	1	1
软石含量	不大于 (%)	5	5
石料磨光值 (PSV)	不小于	45	42

2 在碎石供应有困难的地区, 沥青道面中的中、下面层可采用坚硬砾石 (粒径大于 50mm) 轧制成碎石, 其破碎砾石中 4.75mm 及以上颗粒的破碎面积应大于 50%, 一个面破碎率为 100%, 两个面破碎率大于 90%。但破碎砾石不得用于上面层。

3 粗集料的颗粒形状宜接近立方体, 表面粗糙而富有棱角。碎石由轧石机破碎而成, 轧

石机不宜采用鄂式破碎机。粗集料的粒径级配应符合表 4.4.1-3 的规定。

4 如粗集料与沥青粘附性不符合要求时,应采取掺抗剥离剂措施,抗剥离剂的种类、剂量须通过试验确定。

4.4.2 细集料

1 细集料可采用石屑、机制砂天然砂。细集料应清洁、干燥、质地坚硬、耐久,无杂质,其质量应符合表 4.4.2-1 的规定。

表 4.4.1-3 粗集料粒径级配

筛孔 (mm)	下列公称粒径 (mm) 通过率 (%)						
	15~25	10~20	10~15	5~15	5~10	3~10	3~5
31.5	100	—	—	—	—	—	—
26.5	95~100	100	—	—	—	—	—
19.0	—	95~100	100	100	—	—	—
13.2	0~15	—	95~100	95~100	100	100	—
9.5	—	0~15	0~15	40~70	95~100	95~100	100
4.75	0~5	0~5	0~5	0~15	0~10	40~70	85~100
2.36	—	—	—	0~5	0~5	0~15	0~25
0.6	—	—	—	—	—	0~5	0~5

表 4.4.2-1 细集料技术要求

指 标	标 准
视密度 不小于 (t/m ³)	2.50
坚固性 (>0.3mm 部分) 不大于 (%)	12
小于 0.075mm 的颗粒含量 不大于 (%)	3
塑性指数 不大于	4
砂当量 不小于 (%)	60

注: 1 坚固性试验根据需要进行;

2 砂当量试验有困难时,可只测定小于 0.075mm 颗粒含量(水洗法)及其塑性指数。

2 砂颗粒、石屑的级配应分别符合表 4.4.2-2-1 和 4.4.2-2-2 的规定。

表 4.4.2-2-1 砂级配

方孔筛 (mm)	通过下列各筛孔的质量百分比 (%)		
	粗砂	中砂	细砂
9.5	100	100	100
4.75	90~100	90~100	90~100
2.36	65~95	75~100	85~100
1.18	35~65	50~90	75~100
0.6	15~29	30~59	60~84
0.3	5~20	8~30	15~45
0.15	0~10	0~10	0~10
0.075	0~5	0~5	0~5
细度模数 M_x	3.7~3.1	3.0~2.3	2.2~1.6

表 4.4.2-2-2 石屑级配

公称粒径 (mm)	通过下列筛孔的质量百分比 (%)				
	9.5	4.75	2.36	0.6	0.075
0~5	100	85~100	40~70	—	0~15
0~3	—	100	85~100	20~50	0~15

3 为改善沥青混凝土混合料的和易性，石屑与天然砂宜掺合使用，其各自掺量在混合料配合比设计中确定。

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酸性石料轧制的机制砂或石屑不得在沥青混凝土上面层使用；料源困难时可在中、下面层使用，但应在沥青中掺加抗剥离剂，其剂量经试验确定，并检验沥青与集料的粘附性、水稳定性是否满足要求。

4.4.3 填料

1 填料应采用石灰石、白云石等碱性石料加工磨细的石粉。原石料中的风化石、泥土杂质应剔除。填料要求干燥、洁净、无风化，其质量应符合表 4.4.3-1 的规定。

表 4.4.3-1 填料技术要求

指 标	标 准
视密度标 不小于(t/m^3)	2.50
含水量 不大于 (%)	1
粒度范围 $<0.6mm$ (%)	100
$<0.15mm$ (%)	90~100
$<0.075mm$ (%)	75~100
外 观	无团粒结块
亲水系数 不大于	1

2 为提高沥青混合料的水稳定性，可使用水泥、消石灰粉代替部分填料，但总量不宜超过集料总重的 2%

3 从沥青混合料拌和机集尘装置中回收的粉尘，不得用作填料。

4.5 改性沥青

4.5.1 用于改性的基质沥青，应采用机场道面石油沥青或重交通道路石油沥青。

4.5.2 根据材料的性质，改性剂可分为以下几类：

1 热塑性橡胶材料，主要有苯乙烯—丁二烯—苯乙烯共聚物(SBS)、苯乙烯—异戊二烯—苯乙烯共聚物(SIS)。

2 橡胶类材料，主要有丁苯橡胶 (SBR)、废旧轮胎磨细加工的橡胶粉等。

3 热塑性树脂类材料，主要有低密度聚乙烯 (LDPE) 和乙烯—醋酸乙烯共聚物 (EVA)。

4.5.3 根据沥青改性的目的和要求选择改性时，可作如下初步选择：

- 1 为提高抗疲劳开裂能力，宜使用橡胶类、热塑性橡胶类或热塑性树脂类改性剂。
- 2 为提高抗低温开裂能力，宜使用橡胶类或热塑性橡胶类改性剂。
- 3 为提高抗变形能力，宜使用热塑性树脂类、热塑性橡胶类改性剂。
- 4 为提高抗水损害能力，宜使用各类抗剥落剂等外掺剂。

4.5.4 改性沥青技术标准应符合表 4.5.4 的规定。

表 4.5.4 改性沥青技术要求

技术指标		热塑性橡胶类				橡胶类			热塑性树脂类		
针入度数 25℃、100g、5s 大于(0.1mm)		100	80	60	40	100	80	60	80	60	40
软化点（环球法） 大于 ℃		45	50	55	60	45	48	52	50	55	60
延度 10℃, 5cm/min 大于（cm）		40				40			20		
当量软化点 T_{800} 大于（℃）		44	46	48	50	43	44	45	48	50	52
当量脆点 $T_{1.2}$ 小于（℃）		-16	-13	-10	-8	-16	-13	-10	-13	-10	-8
闪点 大于（℃）		250				250			250		
离析试验		软化点差 $\leq 2^{\circ}\text{C}$				—			无明显析出或凝聚		
弹性回复 15℃ 大于（%）		50	55	60	65	—	—	—	—	—	—
薄膜烘箱试验 163℃ 5h	质量损失小于(%)	1.0				1.0			1.0		
	针入度比大小(%)	50	55	60	65	50	55	60	50	55	60
	延度 10℃ 5cm/min 大于(cm)	30				20			10		
粘度 60℃ 大于（pa.s）		200	400	600	800	200	300	400	400	600	800
密度 25℃(g/cm ³)		实 测				实 测			实 测		

4.5.5 改性沥青混合料所有的矿料，其技术要求应符合本规范第 4.4 节中的规定。

5 沥青混凝土道面施工

5.1 一般规定

5.1.1 机场沥青混凝土道面，采用热拌热铺沥青混凝土混合料，其性能应满足密实、耐久、高温稳定性、低温抗裂性、水稳定性、抗滑性等要求。

5.1.2 沥青混凝土混合料，宜采用密级配沥青混凝土混合料，按集料粒径不同可分为粗粒式、中粒式、细粒式三种，其划分应符合表 5.1.2 的规定。

表 5.1.2 沥青混凝土混合料类型

混合料类型	代号	筛孔最大公称粒径 (mm)
粗粒式	AC-30	31.5
	AC-25	26.5
中粒式	AC-20	19.0
	AC-16	16.0
细粒式	AC-13	13.2
	AC-10	9.5

5.1.3 沥青混凝土道面各层的混合料类型，可按表 5.1.3 选用。

表 5.1.3 道面各层沥青混合料类型

层次	沥青混合料类型
上面层	AC-13 AC-16 AC-20
中面层	AC-20 AC-25 AC-30
下面层	AC-20 AC-25 AC-30

5.1.4 沥青混凝土道面的中、下面层宜采用粗粒式或中粒式类型的沥青混合料，上面层宜采用中粒式或细粒式沥青混合料，跑道两侧边部 6~7.5m 内可采用细粒式沥青混合料。

5.1.5 沥青混合料施工温度，应符合表 5.1.5 的规定。

表 5.1.5 沥青混合料施工温度

沥青种类			石油沥青	
沥青标号			AB-50	AB-110
			AB-70	AB-130
			AB-90	
沥青加热温度			150~170°C	140~160°C
间歇式沥青拌和机矿料加热温度			比沥青加热温度高 10~20°C (填料不加热)	
沥青混合料出厂正常温度			140~165°C	125~160°C
混合料储料仓储存温度			储料过程中温度比出厂温度降低不得超过 10°C	
混合料运输到现场温度不低于			120~150°C	
摊铺温度	正常施工	不低于	110~130°C	
碾压温度	正常施工	不低于	110~140°C	
碾压终了温度	钢轮压路机	不低于	70°C	
	轮胎压路机	不低于	80°C	
	振动压路机	不低于	65°C	
道面开放使用温度不大于			50°C	

5.1.6 沥青混凝土道面不得在雨天施工。施工期间应注意机场地区的气象预报，雨季施工应做好防雨、排水等措施。现场应有通讯工具，以便与沥青拌和厂的联络，保证各工序紧密衔接。

5.1.7 沥青混凝土道面施工应确保施工安全，施工人员应有良好的劳动保护条件，沥青拌和厂（场、站）应符合消防、环保要求。

5.2 施工准备

5.2.1 施工前应按照有关标准、规范的规定对基层进行质量检查，符合要求后方可铺筑沥青混凝土混合料。

5.2.2 在原道面上加铺沥青面层时，应对原道面的质量情况进行检测。对原道面及其基础的处理、表面清洗等工作应按设计要求提前进行。

5.2.3 沥青混凝土道面铺筑前，应对助航灯光灯具定位、各类管线埋设等工作提前完成。

5.2.4 施工前应对各种材料进行调查和试验，经选定的材料在施工过程中不得随意更换。

5.2.5 施工前备料应充足（包括沥青、各种集料、外加剂和改性剂等）。堆料场应有平整坚实的铺砌面。进出料场道路通畅。

5.2.6 沥青混凝土道面应采用机械化连续施工。重要机械应有备用设备，施工能力和技术人员应配套，工人应持证上岗操作。施工前应对各种施工机械进行全面检修，以保证其性能处于良好状态。

5.2.7 施工单位必须在现场设立质量控制机构，并有专职试验人员与检测设备

5.2.8 当采用改性沥青时，应根据改性剂种类及其工艺要求，配置相应设备。

5.3 沥青混凝土混合料施工配合比设计

5.3.1 沥青混凝土混合料应选用符合要求的材料，经配合比设计确定集料级配和沥青用量，并应符合表 5.3.1 的规定。

表 5.3.1 沥青混合料矿料级配及沥青用量表

筛孔 (mm)	沥青混合料类型					
	AC-10	AC-13	AC-16	AC-20	AC-25	AC-30
37.5	—	—	—	—	—	100
31.5	—	—	—	—	100	95~100
26.5	—	—	—	100	95~100	79~92
19.0	—	—	100	95~100	75~90	66~82
16.0	—	100	95~100	75~90	62~80	59~77
13.2	100	95~100	75~90	62~80	53~73	52~72

9.5	95~100	70~88	58~78	52~72	43~63	43~63
4.75	55~75	48~68	42~63	38~58	32~52	32~52
2.36	38~58	36~53	32~50	28~46	25~42	25~42
1.18	26~43	24~41	22~37	20~34	18~32	18~32
0.6	17~33	18~30	16~28	15~27	13~25	13~25
0.3	10~24	12~22	11~21	10~20	8~18	8~18
0.15	6~16	8~16	7~15	6~14	5~13	5~13
0.075	4~9	4~8	4~8	4~8	3~7	3~7
沥青用量(%)	5.0~7.0	4.5~6.5	4.0~6.0	4.0~6.0	4.0~6.0	4.0~6.0

5.3.2 上面层集料的最大粒径不宜超过该层厚的 1/2，中、下面层最大粒径不宜超过该层厚的 2/3。

5.3.3 沥青混凝土混合料配合比设计分目标配合比设计、生产配合比设计、生产配合比验证三个阶段，并应符合下列要求：

1 目标配合比设计阶段。采用施工现场工程实际使用的材料计算各种材料的用量比例，配合成的集料级配应符合表 5.3.1 的规定，并通过马歇尔试验确定最佳沥青用量，以该级配和沥青用量作为施工目标配合比，供拌和机确定各原料仓供料比例、进料速度及试拌使用。

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，以确定各热拌仓的材料比例，供控制台调控使用。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及最佳沥青用量 $\pm 0.3\%$ 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。

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，并用拌和的沥青混凝土混合料进行马歇尔试验检验及试验段道面上钻取的芯样检验，由此确定生产用的标准配合比。标准配合比应作为施工中控制的依据和质量检验的标准。

5.3.4 马歇尔试验方法与步骤应符合本规范附录 A 的规定。沥青混凝土混合料拌和应采用实验室小型沥青混合料拌和机进行。

5.3.5 经试验确定的沥青混合料所用材料品种、矿料级配和沥青用量，在施工过程中不得随意变更。如果材料发生变化，应及时调整配合比。必要时，应重新进行配合比设计。

5.3.6 经过配合比设计确定的沥青混凝土混合料的技术指标应符合表 5.3.6 的规定，并应具有良好的施工性能。

表 5.3.6 沥青混凝土混合料马歇尔试验技术标准

指 标	标 准
击实次数（次）	两面各 75
稳定度 MS（KN） 大于	9.0
流值 FL（0.1mm）	20~40
空隙率 VV（%）	3~6
沥青饱和度（%）	70~85
残留稳定度（%） 大于	80

注：1 粗粒式沥青混凝土马歇尔稳定度标准可降低为大于 8.0KN；

2 细粒式沥青混凝土空隙率为 2%~6%。

5.3.7 沥青混凝土混合料的集料间隙率（VMA）应符合表 5.3.7 的规定：

5.3.8 沥青混凝土混合料除应符合表 5.3.6 的规定的技术指标外，尚应符合下列性能检验的要求。

1 高温稳定性检验：

沥青混凝土混合料施工配合比设计完成后，应进行抗轮辙试验，测定沥青混合料的动稳定度 DS。在温度为 60℃、胎压为 0.7MPa 条件下，DS 应大于 1500 次/mm。当不符合此要求时，应对矿料级配或沥青用量进行调整，重新进行施工配合比设计。

2 水稳定性检验：

1) 采用“沥青混合料马歇尔稳定度试验”方法测定的 48 小时浸水马歇尔稳定度试验残留稳定度应不小于 80%。

2) 采用“沥青混合料冻融循环劈裂试验”方法测定的劈裂强度比应不小于 80%。

表 5.3.7 集料间隙率

最大集料粒径(mm)	31.5	26.5	19.0	16.0	13.2	9.5	4.75
VMA 不小于（%）	12.5	13	14	14.5	15	16	18

5.4 试验段铺筑

5.4.1 沥青混凝土（包括改性沥青混凝土、沥青玛蹄脂碎石混合料）道面在施工前，必须铺筑试验段。

5.4.2 试验段不宜在关键部位的道面上铺筑，其位置与面积大小应根据试验目的并经业主批准后确定。

5.4.3 铺筑试验段应验证确定下列内容：

- 1 拌和机上料速度、拌和数量与时间、拌和温度（集料、沥青加热温度和出料温度）等操作工艺。
- 2 透层、粘层乳化沥青的用量、挥发时间、喷洒方式、喷洒温度；摊铺机的组合、摊铺温度、速度、宽度、自动找平方式等操作工艺；压路机的碾压组合顺序、碾压速度、碾压温度控制、达到设计要求压实度的遍数等压实工艺以及确定松铺系数、接缝、接坡操作方法等。
- 3 沥青混合料施工配合比设计结果，提出生产用的矿料配比和沥青用量。
- 4 沥青混凝土混合料的压实度。
- 5 检查施工组织方式、方法及管理体系、人员、通讯联络指挥方式。
- 6 施工作业段的长度，制订施工进度计划以及安全措施等。
- 7 沥青（改性）添加剂的种类与用量。
- 8 当在原道面上加铺沥青混凝土混合料，特别是在不停航条件下施工时，应验证铣刨机的速度及接缝、接坡的铣刨宽度等。

5.4.4 在试验段的试铺过程中，应作好各项记录，对试铺段的施工工艺、技术指标应认真检查是否达到设计要求。经检查某些指标未达到设计要求时，应认真分析原因并进行必要的调整，通过再次试验，直至各项指标均符合设计要求为止。

5.4.5 施工单位应根据试验段的结果，写出详细总结报告，报经业主批准后，方可进行正式施工。

5.5 沥青混凝土混合料拌制

5.5.1 现场设置的拌和厂应符合下列要求：

- 1 拌和厂宜设置在机场附近，并应符合机场净空要求。
- 2 拌和厂应备有消防、安全设施，符合国家现行有关环境保护和防火标准规范的要求。
- 3 拌和厂应选择地势高处，地面平坦坚硬，宜有铺砌层，应有足够堆放沥青、矿料的场地。沥青分品种、标号分别储存。各矿料分别隔离堆放，不得混杂。堆放的细集料宜设置防雨棚。
- 4 拌和厂应设在主风向的下风位置，有良好的排水设施、排污措施和可靠的电力供应。
- 5 拌和厂进出料交通应流畅。

5.5.2 拌和厂应配备间歇式拌和机，其生产能力应满足施工进度要求，并有独立控制操作室，有逐盘打印记录的计算机自动系统。

5.5.3 沥青材料应采用导热油加热，集料宜用自动传输鼓筒油料加温设施加热。

5.5.4 拌和厂应具有足够容量的沥青混合料储料仓，以保证连续摊铺。

5.5.5 拌制混合料应符合下列要求：

- 1 每台班工作前，应对拌和设备及附属设施进行检查，确保设备正常运转。
- 2 间歇式拌和机热集料二次筛分用的振动筛的筛孔应根据集料级配要求选用，其安装角度应根据集料的可筛分性、振动能力等由试验确定。
- 3 根据现场试验室确定的配合比用量，输入计算机。
- 4 所有计算机打印记录应作为每台班拌和的混合料的施工日志，留作竣工原始资料。
- 5 严格控制各种材料和混合料的加热温度。
- 6 拌和好的沥青混合料应均匀一致，无花白或焦黄色、无粗细集料分离、结束成团以及干散等现象。不合格的沥青混合料，禁止使用。
- 7 每次拌和结束，应清理拌和设备的各个部位，清除多余积存物。管道中的沥青也必须放尽，清理油泵。
- 8 出厂的沥青混凝土混合料，应逐车测温并用地磅称重，现场签发的运料单应一式三份，分别交司机、现场和拌和厂的质检人员。
- 9 拌好的混合料因故无法立即出厂时，应放入储料仓储存。有保温设施的储料仓，储料时间不宜超过一天；无保温设施的储料仓，储料时间应以符合混合料摊铺温度要求为准。

5.6 沥青混凝土混合料运输与摊铺

- 5.6.1 运输沥青混凝土混合料的车辆，宜采用较大吨位的自卸汽车。车内应清扫干净，车箱底板及四周涂抹一薄层油水混合液（柴油与水的比例可为1：3），但应防止油水混合液积聚在底板上。
- 5.6.2 拌和机向运料车上卸料时，每卸一半混合料应挪动汽车位置，注意卸料高度，以防止粗细集料离析。
- 5.6.3 运料车应备有篷布覆盖设施，以保温、防雨、防风及防止污染环境。
- 5.6.4 混合料运料车的数量应与拌和能力、摊铺速度相匹配，以保证连续施工。开始摊铺时，在施工现场等候的卸料车的数量根据运输距离而定。对改性沥青混凝土混合料，不宜过早装车，以防结块成团。
- 5.6.5 混合料运至摊铺地点后，应有专人接收运料单，并检查温度与拌和质量。不符合本规范表5.1.5中规定的温度、已结成团块或已遭雨淋湿的混合料禁止使用。
- 5.6.6 混合料的摊铺宜采用履带自行式摊铺机。摊铺前应先调整幅宽，检查刮平板与幅宽是否一致，高度（按松铺系数）是否符合要求。刮平板和震动器底部应涂油以防粘结，熨平板应预先加热。
- 5.6.7 为减少纵向施工冷接缝，保证平整度，宜采用多台摊铺机成梯队连续作业。相邻两幅的摊铺宽度宜搭叠5~10cm，两相邻摊铺机间距不宜超过15m，以免距离过远造成前面摊铺的沥青混合料冷却。

5.6.8 摊铺机摊铺混合料后，应用 3m 直尺及时随机检查平整度。特别是摊铺改性沥青混凝土混合料，应尽量一次成型，不宜反复修补。当出现以下情况时，可用人工局部找补或更换混合料：

- 1 表面局部不平整。
- 2 接缝部位缺料、不平整。
- 3 摊铺幅的边缘局部缺料。
- 4 混合料有明显离析、变色、油团、杂物等。

5.6.9 混合料必须缓慢、均匀、连续不断地摊铺。摊铺速度宜小于 5m/min，摊铺过程中不得中途停顿或随意变换速度。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，以防止摊铺机全宽度断面上发生离析。

5.6.10 每班摊铺工作段长度，应根据摊铺厚度、幅宽、拌和机生产能力、运输车辆、碾压设备等因素确定。施工中因气候原因停止摊铺而未及时压实部分，应全部清除重新更换新料摊铺。

5.6.11 在摊铺过程中，运料车应在摊铺机前 10~30cm 处停放，不得撞击摊铺机。卸料过程中，运料车应挂空档，靠摊铺机推动缓慢前进。

5.6.12 施工时当气温低于 10°C 时，不宜摊铺混合料。

5.7 压 实

5.7.1 混合料的分层压实厚度应根据集料粒径及压实机械性能确定，但不得大于 10cm。压实度应符合设计规定。

5.7.2 压路机的类型与数量，应根据碾压效率决定，可采用 6~8t 两轮轻型压路机、6~14t 振动式压路机、12~20t 或 20~25t 的轮胎式压路机。

5.7.3 压路机的碾压速度应按表 5.7.3 规定严格控制。

表 5.7.3 压路机碾压速度 (km/h)

压路机类型	初 压		复 压		终 压	
	适宜	最大	适宜	最大	适宜	最大
钢轮式压路机	1.5~2	3	2.5~3.5	5	2.5~3.5	5
轮胎式压路机	—	—	3.5~4.5	8	4~6	8
振动式压路机	1.5~2(静压)	5 (静压)	4~5(振动)	4~6(振动)	2~3(静压)	5 (静压)

5.7.4 初压应符合下列要求：

1 初压应在混合料摊铺后及时进行，不得产生推移、发裂现象；如出现应找出原因及时采取措施处理。碾压温度应符合本规范表 5.1.5 的规定。

2 压路机应从外侧向中心碾压。碾压时为防止混合料向外推移。外侧边缘应空出宽度约 30~40cm。相邻碾压带应重叠 1/3~1/2 轮宽，压完全幅为一遍。待压完第一遍后将压路机大部分重量

位于已压实过的沥青混合料面上，再压边缘预先空出地段。

3 压路机碾压时，应将驱动轮面向摊铺机，碾压路线及方向不应突然改变而导致混合料产生推移。压路机起动、停止必须缓慢进行。

4 初压应采用轻型钢轮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。初压后立即用 3m 直尺检查平整度，不符合设计要求时，予以适当修补与处理。

5.7.5 复压紧接在初压后进行，应符合下列要求：

1 复压宜采用重型的轮胎压路机，也可采用振动压路机。碾压遍数一般不少于 4~6 遍，直至无明显轮迹、达到要求的压实度为止。

2 轮胎压路机总质量不宜小于 15t。碾压厚层的混合料，总质量不宜小于 22t。轮胎充气压力不小于 0.5MPa，各个轮胎气压应一致，相邻碾压带应重叠 $1/3 \sim 1/2$ 的轮宽。

3 当采用振动压路机时，振动频率为 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。层厚较厚时应选用较大的频率和振幅。振动压路机倒车时应停止振动，向另一方向运行时再开始振动，以避免混合料形成鼓包起拱。相邻碾压带重叠宽度为 10~20cm。

5.7.6 终压应紧接在复压后进行，压路机可选用双轮钢轮式或关闭振动的振动压路机碾压，不宜少于两遍，应无轮迹。

5.7.7 碾压过程与碾压终了温度控制应符合表 5.1.5 的规定，并由专人负责检测。

5.7.8 压路机的碾压段长度应与混合料摊铺速度相匹配。压路机每次由两端折回的位置应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，压路机不得随意中途停顿。

5.7.9 压路机碾压过程中出现混合料沾轮现象时，可向碾压轮洒少量清水或加洗衣粉的水，严禁在轮上洒柴油。在连续碾压一段时间轮胎已发热后即应停止向轮胎洒水。轮胎压路机不宜洒水。

5.7.10 压路机不得在未碾压成型的道面上转向、调头或停车等候。振动压路机在已成型的道面上行驶时应关闭振动。

5.7.11 在碾压成型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。

5.8 接缝与接坡

5.8.1 纵向接缝应符合下列要求：

1 沥青混凝土道面的纵缝，宜沿跑道、滑行道的中心线向两侧设置。道面各层的纵缝应错开 30cm 以上。接缝处必须紧密、平顺。

2 采用梯队作业摊铺的纵缝应采用热接缝。对先摊铺的混合料附近保留 10~20cm 宽度暂不碾

压，作为其后摊铺混合料的高程基准面，最后作跨缝碾压以消除轮迹。碾压时必须掌握混合料的温度，避免产生冷接缝。

3 当不能采用热接缝时，宜用切缝机将缝边切齐或刨齐，清除碎屑，吹干水份。切缝断面要垂直，纵向要成直线（上面层中间纵缝应位于道面的中线），垂直面应涂刷粘层油。

5.8.2 横向接缝应符合下列要求：

1 横向相邻两幅的横缝及道面各分层间（上、中、下面层）的横向接缝均应错位 1m 以上。铺筑接缝时，可在已压实部分上面铺设一些热混合料（碾压前应铲除），使之预热软化，以加强新老道面接缝处的粘接。

2 在道面的上面层应做成垂直的平接缝，中、下面层可采用斜接缝。

3 接缝处应用 3m 直尺检查平整度，当不符合要求时，应在混合料尚未冷却前及时处理。

4 横向接缝处应先用钢轮或双轮压路机进行横向碾压。碾压外侧可放置供压路机行驶的垫木，碾压时压路机应位于已压实的沥青道面上，主轮先压新铺层上约 15cm 的宽度，然后逐步移入新铺层，直至全部压在新铺层上为止，再改为纵向碾压。

5 当相邻已有成型铺幅并且又是相连接地段时，应先碾压相邻纵向接缝，然后再碾压横向接缝，最后进行正常的纵向碾压。

5.8.3 在道面的中、下面层的横向接缝为斜接缝时，搭接长度宜为 0.4~0.8m。搭接处应清扫干净并洒粘层油。

5.8.4 在原道面上加铺沥青混凝土面层时，与原道面相接处可做成接坡。接坡段应洒粘层油，充分碾压，连接平顺。接坡的坡脚处，应在下层道面上铣刨一条宽 1m、深约 3~4cm 的凹槽，使坡脚嵌入下层中，见图 5.8.4。若原道面为水泥混凝土道面，接坡点宜设置在原道面接缝处。

5.9 透层、粘层

5.9.1 沥青混凝土道面下水泥、石灰、粉煤灰等无机结合料稳定粒料的半刚性基层上必须喷洒透层沥青。

5.9.2 透层沥青可采用慢裂的洒布型乳化沥青,透层所用沥青应与道面所用沥青的种类和标号相同。透层沥青的稠度、品种、用量宜通过试喷确定,并符合本规范表 4.3.1 的规定。表面致密的半刚性基层宜采用渗透性好的较稀的透层乳化沥青。

5.9.3 透层应在沥青混合料铺筑前喷洒。当基层完工后时间较长,表面过分干燥时,应对基层进行清扫后在其表面洒少量水,并待表面稍干后喷洒透层沥青。

5.9.4 透层沥青应采用沥青洒布车喷洒。

5.9.5 喷洒透层沥青应符合下列规定:

- 1 按设计用量一次喷洒均匀,当有遗漏时,人工进行补喷。
- 2 透层沥青喷洒后应不致流淌、并渗透入基层一定深度,不得在表面形成油膜。
- 3 在铺筑沥青混合料时,若局部地方尚有多余的透层沥青未渗入基层,应予清除。
- 4 喷洒透层沥青后,严禁车辆、行人在其上通过。
- 5 气温低于 10°C 或即将降雨时,不得喷洒透层沥青。

5.9.6 透层沥青喷洒后应待其充分渗透、水分蒸发(不宜少于 24 小时)后方可铺筑沥青混合料。

5.9.7 粘层沥青宜采用快裂的洒布型乳化沥青,粘层所用沥青应与道面所用沥青的种类和标号相同。

5.9.8 粘层沥青的品种和用量应根据粘结层的种类通过试洒确定,并符合本规范表 4.3.1 的规定。

5.9.9 粘层沥青应采用沥青洒布车喷洒。

5.9.10 符合下列情况时,应喷洒粘层:

- 1 双层式或三层式沥青混凝土道面层在铺筑上层前。
- 2 原沥青混凝土道面上加铺沥青混凝土面层。
- 3 原水泥混凝土道面上加铺沥青混凝土面层。

5.9.11 喷洒粘层沥青应符合下列规定:

- 1 喷洒粘层沥青前,应将道面清扫干净。
- 2 粘层沥青应均匀喷洒,过量处应予刮除。
- 3 喷洒粘层沥青后,严禁车辆、行人在其上通过。
- 4 气温低于 10°C 或即将降雨时,不得喷洒粘层沥青。

5.9.12 喷洒粘结沥青,待其破乳、水分蒸发后,方可铺筑沥青混凝土面层。

5.10 改性沥青混凝土施工

5.10.1 改性沥青混合料类型的划分应符合本规范中表 5.1.2 的规定。

5.10.2 改性沥青混合料配合比试验采用马歇尔试验方法，试验应按本规范附录 A 的步骤进行。经过配合比设计的改性沥青混合料应符合本规范表 5.3.6 的规定，其中空隙率指标为 2~6%；马歇尔稳定度对于热区和温区提高为 10000N，寒区为 9000N。

5.10.3 对于飞行区指标 II 为 D、E、F 的机场，改性沥青混合料动稳定度应大于 2000 次/mm；对于飞行区等级指标 II 为 A、B、C 的机场，动稳定度应大于 1500 次/mm。改性沥青混合料水稳定性试验应符合本规范 5.3.8-2 条的规定。

5.10.4 改性沥青混凝土混合料的施工温度，宜在普通沥青混凝土混合料施工温度的基础上提高 10~20°C，特殊情况应通过试验确定。

5.10.5 改性沥青混凝土混合料拌和、运输、摊铺、压实等施工要求与普通沥青混凝土混合料施工要求一致，特殊情况应通过试验另行规定。

5.11 沥青玛蹄脂碎石混合料（SMA）施工。

5.11.1 拌制沥青玛蹄脂碎石混合料宜采用机场道面石油沥青，可采用改性沥青技术。

5.11.2 沥青玛蹄脂碎石混合料所用的矿料应符合本规范第 4.4 节的规定。

5.11.3 沥青玛蹄脂碎石混合料中应掺加纤维材料，提高材料的韧性和劲度。纤维材料可采用木质素纤维或矿物纤维。纤维掺量为混合料总质量的 0.3~0.5%。纤维应耐溶剂、耐酸碱和耐高温。

5.11.4 沥青玛蹄脂碎石混合料的集料级配应符合表 5.11.4 的规定。

5.11.5 沥青玛蹄脂碎石混合料的技术指标应符合表 5.11.5 的规定。

5.11.6 SMA 混合料施工温度应符合表 5.11.6 的规定。

表 5.11.4 沥青玛蹄脂碎石混合料集料级配

筛孔（mm）	通过各筛孔的质量百分率（%）	
	SMA-16	SMA-13
19	100	
16	90~100	100
13.2	60~80	90~100
9.5	40~60	45~65
4.75	20~32	22~34
2.36	18~27	18~27
1.18	14~22	14~22
0.6	12~19	12~19
0.3	10~16	10~16
0.15	9~14	9~14
0.075	8~12	8~12

5.11.7 SMA 沥青混合料拌和站应配有纤维稳定剂投料装置。纤维必须在喷洒沥青前加入拌和容器中。纤维与粗细集料经适当干拌后投入矿粉，总的干拌时间应比普通沥青混合料增加 5~15 秒，喷入沥青后的湿料拌和时间也应增加 5 秒，保证纤维能充分均匀地分散在混合料中，并与沥青结合料充分拌和。

表 5.11.5 沥青玛蹄脂碎石混合料马歇尔试验技术要求

指 标	标 准
击实次数	两面各 75 次
稳定度 (KN) 大于	6.0
流值 (0.1mm)	20~50
空隙率 (%)	3~5
VMA (%) 大于	17
沥青用量 (%) 大于	5.5
动稳定度 (次/mm) 大于	改性沥青 3000; 一般沥青 1500
残留稳定度 (%) 大于	80
冻融劈裂试验残留强度比 (%) 大于	75
析漏 (170°C, 1h) (%) 不大于	0.15
肯塔堡磨耗率 (-10°C) (%) 不大于	20

注：当集料的吸水率小于 1% 时，按集料的毛体积密度计算试件的空隙率；当集料的吸水率大于 1% 时，按集料的毛体积密度与视密度的平均值计算试件的空隙率。

表 5.11.6 SMA 施工温度 (°C)

工 序	不使用改性沥青	使用改性沥青		
		热塑性橡胶类	橡胶类	热塑性树脂类
沥青加热温度	150~160	160~165	160~165	150~160
改性沥青现场制作温度	—	165~170	—	160~165
改性沥青加工最高温度	—	175	—	175
集料加热温度	185~195	190~200	200~210	180~190
SMA 混合料出厂温度	160~170	175~185	175~185	170~180
混合料最高温度	180	不高于 190		
混合料贮存温度	160	比出厂温度降低不超过 10		
运输到达现场温度	155	比出厂温度降低不超过 15		
摊铺温度不低于	150	160		
初压温度不低于	140	150		
碾压终了温度不低于	110	130		
开放交通温度不高于	50	50		

5.11.8 SMA 混合料在运输等候及铺筑过程中，如发现有沥青析漏情况，应分析原因，立即采取适当降低施工温度、减少沥青用量或增加纤维数量等措施。

5.11.9 SMA 面层不得采用轮胎压路机碾压，以防搓揉过度造成沥青玛蹄脂挤到表面而达不到压实效果。

5.11.10 SMA 道面面层如出现“油町”，应分析原因，仔细检查纤维添加的方式、数量、时间，是否漏放及拌和是否均匀等，严重的应予铲除。

6 沥青混凝土道面不停航施工

6.1 一般规定

6.1.1 在原道面上加铺沥青混凝土面层(含罩面)时,可采取白天不停航夜间施工的方法进行施工。

6.1.2 不停航沥青混凝土道面常规施工应符合规范第五章中的有关规定。

6.1.3 施工过程中应做好本场的气象预报,尽量避免在不良气象条件下施工。当气温低于 10°C 或气温低于 15°C 且风速大于 5 级时,不宜摊铺沥青混凝土混合料。

6.2 安全保障措施

6.2.1 不停航夜间施工工序复杂,施工难度大,为保证飞行安全和工程顺利进行,施工单位应根据施工特点,制定切实有效的技术措施和安全保障措施。开工前应由机场当局会同有关单位组成的现场安全指挥协调机构,负责机场的正常运营和安全管理;施工期间还应成立日常飞行安全监督小组,负责对飞行在跑道上起飞和滑情况进行监视,发现异常情况及时通报和处理。

6.2.2 施工单位应加强安全教育,始终把飞行安全放在首位,并制定完善的施工组织计划,以及各种应急措施。

6.2.3 进入作业区的工作人员必须配戴夜间反光标志;施工车辆按规定路线行驶,行驶路线应设明显的交通标志。

6.2.4 每日施工完毕应及时恢复道面的临时标志,并做好开放飞行前的安全检查。

6.3 施工准备

6.3.1 施工前各种材料应备足,保证施工期间供料的及时性和连续性。

6.3.2 沥青混凝土加铺前原道面处理及原助航灯光灯具拆除、定位和管线埋设等工作应提前完成。

6.3.3 夜间施工应在整个作业地段内设置足够的临时照明设施并有专人管理。

6.3.4 施工单位应配备足够的施工人员和机械设备,施工能力应相互配套;加强设备和机具的维修工作;重要机械设备应有备份。

6.3.5 应提前做好进场准备,停航后进场时各种机具设备和人员应快速有序。

6.3.6 现场安全指挥机构、施工及监理各方之间应有可靠的通讯联络工具。

6.4 沥青混凝土混合料施工

6.4.1 沥青混凝土拌和厂宜设置在机场附近并满足机场净空要求。应有两台以上间歇式拌和机和足够容积(宜不小于 300T)的热料储料仓。拌和厂应有两路电源以保证可靠的电力供应,并配备熟练的操作和维修工人。

6.4.2 摊铺宜采用分层分段全断面推进施工方工。为了减少横向接缝，每台班各层施工长度宜不小于 80m。每段宜从道面中心线向两侧摊铺，应采用多台摊铺机成梯队进行摊铺。

6.4.3 铺筑方向宜沿施工期间的主要起飞（降落）方向推进，不允许跳跃式地分段施工。分层摊铺时宜一层摊铺完后再铺第二层。

6.4.4 施工时因天气突变下雨或机械故障等原因不能继续摊铺时，为保证飞行安全，对已铺筑的道面边缘应做临时接坡（横向不大于 5%，纵向不大于 1%）。继续施工时对未压实的混合料应铲除。

6.4.5 接缝处应仔细操作，纵向初压后用 3m 直尺检查平整度，当有不符合要求者，立即纠正，保证接缝紧密、平顺。

6.4.6 每台班沥青混合料加铺层施工的末端，必须在全幅宽度范围内做临进接坡。当加铺层厚度小于 5cm 时，纵坡坡度为 0.5%~1.0%；当加铺层厚度大于 5cm 时，纵坡坡度应小于 0.5%。坡度应平顺，坡脚齐平并碾压密实。

6.4.7 摊铺上层时，临时接坡的坡脚处应先在下层道面上铣刨一条长约 1m，深约 3~4m 的凹槽，使坡脚嵌入下一层中（见图 6.4.7-1）。当原道面为水泥道面并用沥青油毡贴缝时，下面层摊铺时坡脚线宜设在油毡上。（见图 6.4.7-2）。

6.4.8 下一班继续施工时，铣刨前必须将临时接坡的坡顶找准。先沿铣刨线刨去该接坡，刨宽 $B \approx \frac{h}{i} + 0.5$ 为宜，使沿道面纵向的刨槽底坡为零或更小些，即刨成楔形。式中 i 为临时接坡

的坡度， h 为铣刨深度，其值不宜小于 3~4cm。将沟槽内的粒料和粉尘用扫地车（带吸尘器）清除干净后，在铣刨部位涂洒粘层乳化沥青。摊铺时应调整好预留高度，摊铺后接缝处应由人工仔细找平并立即碾压。

6.5 开放使用

6.5.1 新摊铺的沥青混凝土表面温度应冷却至低于 50°C 时，方可开放飞行，必要时可洒水冷却。

6.5.2 每晚铺筑完后，应立即清除道面上的沥青混合料碎粒和其它污物，并将所有施工区域打扫干净。飞行安全区域内不得有任何障碍物，所有机械、设备、工具等全部退场到指定的地带。

6.5.3 开航前应由有关人员组成的协调小组对当晚的施工区域进行全面检查，检查合格后方可开放飞行。

7 质量检查

7.1 一般规定

7.1.1 沥青混凝土道面施工，应遵循工程质量第一的方针和全面质量管理要求，采取切实有效的措施，不断提高施工质量管理水平。建立健全“企业自检、施工监理、政府监督”的质量保证体系，完善的技术岗位责任制及质量检查和验收制度，对施工全过程的质量进行检查、控制，达到所要求的质量标准，确保工程质量。

7.1.2 沥青混凝土道面施工必须实行监理制度。监理单位应制定监理大纲和细则，按照本规范的规定进行质量检查与认定，凡质量不合格的工程一律不得签收。

7.1.3 在施工过程中施工单位应做好自检工作，并接受有关职能机构的检查。

7.1.4 主要工序完成或隐蔽工程完工后，均应组织中间验收，做好记录。未经验收合格后，不准进行下道工序施工。

7.1.5 凡不符合规范规定和设计技术要求的分项工程，必须进行补救或返工，直至合格为止。

7.1.6 工程竣工验收后应按国家及行业的有关规定，编制完整的竣工资料档案，报送归档。

7.2 施工过程中的质量检查

7.2.1 施工单位应按质量要求对施工全过程进行有效的质量控制和检查。在工地现场应设试验室并配相应的质检人员，试验室应有完善的设备、场所和公用设施。在施工过程中对各种材料、成品半成品应按规定进行检验与抽样检查。检查项目与频度应符合表 7.2.2-1 与表 7.2.2-2 的规定。材料质量应符合本规范规定的质量指标要求。当检查结果达不到规定要求时，应增加检测数量，查找原因，作出处理。

表 7.2.1-1 施工过程中材料质量检查

材料	检查项目	检查频度
粗集料	外观（石料品种、针片状颗粒、含泥量、颜色均匀性等）	随时
	颗粒组成	必要时
	压碎值	必要时
	磨光值	必要时
	洛杉矶磨耗值	必要时
	含水量	施工需要时
	松方单位重	施工需要时
细集料	颗粒组成	必要时
	含泥量	必要时
	含水量	施工需要时
	松方单位重	施工需要时
矿粉	外观	随时
	<0.075mm 含量	必要时
	含水量	必要时
石油沥青	软化点	每台班 1 次
	针入度	每台班 1 次
	延 度	每台班 1 次
	含蜡量	每批一次
乳化沥青	粘 度	抽查，每批一次
	沥青含量	抽查，每批一次

注：1 表列内容是在材料进场时已按“批”对材料进行了全面检查的基础上，日常施工过程中质量检查的项目与要求；试验记录作为工程竣工资料。

2 “必要时”是指施工企业、监理、质量监督部门、业主等各个部门对其质量发生怀疑，提出需要检查时，或是根据商定的检查频度。

表 7.2.1-2 沥青面层施工过程中工程质量的控制标准

项 目		检查频度	单点检验质量要求	检测方法
外 观		随 时	表面平整密实，不应有泛油、松散、裂缝、粗细料集中现象，不得有轮迹、推挤、油丁、油团、离析、花白料、结团成块现象。	目 测
接 缝		随 时	所有接缝应紧密平顺，应保持铺层新老段的连续粘结。	目测，有 3m 直尺测量
施 工 温 度	出厂温度 摊铺温度 开始碾压温度 碾压终了温度	每车一次 每车一次 随 时 随 时	符合本规范的规定	温度计测量
矿料级配筛分抽提后 矿料级配曲线		各台班一次	矿料重量的精确度应在指示的级配范围重量±1%以内	拌和厂取样用抽提后的矿料筛分
沥青用量		每 2 台班一次	±0.3%	拌和厂取样离心法抽提（用射线法沥青含量测定仪随时检查）
马歇尔稳定度、流值、空隙率		每台班一次	符合本规范规定	拌和厂取样成型试验
压实度		每 2000m ² 钻孔 1～2 个检查	符合设计要求	现场钻孔试验为准，尽量利用灯坑钻孔试件，用核子密度仪随时检查
平均纹理深度		每 2000m ² 一处	符合设计要求	用填砂法
高 程		纵向每隔 10m 测一横断面，测 5 个点	+5mm -3mm	用水准仪
平整度 上面层 中面层 底面层		随 时 随 时 随 时	不大于 3mm 不大于 5mm 不大于 5mm	用 3m 直尺检查连续丈量 10 次以最大间隙为准 随机取点
宽 度		纵向每隔 100m 用尺量 3 处	不小于设计宽度	用尺量
长 度		跑道全长	不小于设计长度	用经纬仪
横坡度		纵向每 100m 检测 3 个断面	±0.3%	用水准仪或断面仪
摩擦系数		跑道上面层全长取三个值（纵向）	符合设计要求	摩擦系数仪
厚 度	总厚度 上面层厚度	每 2000m ² 测一点 每 2000m ² 测一点	-3mm -3mm	钻孔取样 钻孔取样

7.2.2 监理单位应对施工质量进行抽查或旁站检查，并对施工单位的自检结果进行认定。

7.2.3 施工单位应将每天的配料单及沥青混凝土混合料、材料等检测报告报监理单位。

7.2.4 在工程进行中，施工单位不得擅自改变材料的料源、质量规格或加工方法，以免影响沥青混凝土的均匀性。

7.2.5 工程进行中若发现供应的材料不均匀或质量有变化，或不符合原来所批准的沥青混凝土混合料矿料级配与配合比，监理单位有权指令暂时停工，应及时查找原因，直至各项技术指标符合质量要求，方可再行开工。

7.2.6 监理单位必须检查施工设备的运行情况，核实材料的重量、比例和性质，对拌和的均匀性、拌和温度、出厂温度及各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。如果抽查结果不符合设计要求，应及时停工，会同施工单位查找原因、分析问题，在问题未获改正前不允许其恢复生产。

7.2.7 在施工过程中，施工单位应派专人负责检测规定的各项温度，做到每车测定；监理人员应每天随时抽测。对检测结果做好记录，并列入竣工资料。

7.2.8 摊铺时应严格按设计高程（考虑压实系数）进行摊铺，保证设计坡度与厚度要求。对已压实的沥青混凝土，测量钻孔试件的厚度，要求符合规定的误差之内。表面压实后用 3m 直尺检查沥青混凝土表面平整度。

7.2.9 沥青混凝土的压实度必须符合设计要求。施工压实度的检查以钻孔取样为准；用经过标定的核子密度仪进行抽测，作为在碾压过程中控制压实度的参考指标。施工过程中钻孔的试件，应编号贴上标签予以保存，以备工程竣工验收使用。

7.3 工程施工总结

7.3.1 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、试验研究及配合比报告、工程质量评价、工程决算、工程使用服务计划等。

7.3.2 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报告（测试报告）、施工中工程质量检查结果（测试报告）、工程竣工后质量自检结果（测试报告）、工程质量评价以及原始记录、相册、录相等各种附件。

附录 A 沥青混合料施工配合比设计步骤与方法

A.1 材料准备

A.1.1 按相关试验规格规定的取样方法，取足够数量的具有代表性的沥青及矿料试样，按本规范第四章材料质量的技术要求试验各项性质。当检验不合格时，不得用于试验。

A.1.2 对粗集料、细集料、填料进行筛分，得出各种矿料的筛分曲线。

A.1.3 测定粗集料、细集料、填料及沥青的相对密度（25/25°C）。

A.2 矿料配合比计算

A.2.1 按本规范第五章的规定选择适用的沥青混凝土混合料类型，按表 5.3.1 确定矿料级配范围。

A.2.2 由各种矿料的筛分曲线计算配合比例，合成的矿料级配应符合表 5.3.1 的规定。矿料的配合比宜借助计算机进行，也可采用图解法确定。合成的级配应符合下列要求：

1 应使包括 0.075、2.36、4.75mm 筛孔在内的较多筛孔的通过量接近设计级配范围的中限。

2 集料级配宜取级配曲线范围的中值，也可根据具体需要将级配曲线向上或向下移动，以获得相对较粗或较细的集料。

3 合成的级配曲线应接近连续或有合理的间断级配。当经过再三调整，仍有两个以上的筛孔超出级配范围时，应对原材料进行调整或更换原材料重新设计。

A.3 马歇尔试验

A.3.1 根据本规范表 5.3.1 中的沥青用量范围，参照各地区道面使用经验，初定沥青用量。

A.3.2 以初步沥青用量为中间值，按每相隔 0.5%（重量计）差额取 5 组不同沥青用量，用小型拌和机与选定的矿料拌和，按《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》（JTJ052-93）规定的马歇尔试验方法成型试件，测定试件的密度，并计算空隙率、沥青饱和度、集料空隙率等物理指标，进行体积组成分析。

1 沥青混凝土混合料试件，宜用水中称重法测定。

2 沥青混凝土混合料道面选用的吸收性集料的试拌试件，应采用表干法测定。

3 吸水率大于 2% 的沥青混合料，不能用表干法测定，应采用蜡封法测定。

A.3.3 进行马歇尔试验测定马歇尔稳定度及流值等物理力学性质。选择的沥青用量范围应使密度及稳定曲线出现峰值。

A.3.4 按图 A.3.4 的方法所示，以沥青用量为横坐标，分别以密度、空隙度、饱和度、稳定度、流值为纵坐标，将各项测定结果计算数据绘入图中，连成圆滑曲线。

A.3.5 从图 A.3.4 求取相应于密度最大值的沥青用量为 a_1 ，相应于稳定度最大值的沥青用量为 a_2 及相应于规定空隙率范围的中间值的沥青用量 a_3 ，求取三者平均值作为最佳沥青用量的初始值 OAC_1 。

A.3.6 求出稳定度、流值、空隙度、饱和度、密度均符合本规范表 5.3.5 规定的沥青用量范围 $OAC_{min} \sim OAC_{max}$ ，并求取二者的中间值 OAC_2 。

A.3.7 以最佳沥青用量初始值 OAC_1 在图 A.3.4 中求取相应的各项指标值。当各指标符合本规范中表 5.3.5 规定的马歇尔设计配合比技术标准时，由 OAC_1 和 OAC_2 综合决定最佳沥青用量 OAC 。当不符合表 5.3.5 的规定时，应调整级配，重新进行配合比设计，直至各项指标均符合要求为止。

A.3.8 由 OAC_1 和 OAC_2 综合决定最佳沥青用量 OAC 时，宜根据实践经验、地区特点、气候条件按下列步骤进行：

- 1 一般可取 OAC_1 和 OAC_2 的中值作为最佳沥青用量 OAC 。
- 2 对温热区机场道面，预计有可能产生较大轮辙时，可在 OAC_2 与下限 OAC_{min} 范围内决定，但不宜小于 OAC_2 的 0.5%。
- 3 对寒区机场道面， OAC 可在 OAC_2 与上限值 OAC_{max} 范围内决定，但不宜大于 OAC_2 的 0.3%。

附录 B 重交通道路石油沥青技术要求

试验项目		AH-130	AH-110	AH-90	AH-70	AH-50
针入度(25°C,100g,5s)(0.1mm)		120~140	100~120	80~100	60~80	40~60
延度(5cm/min,15°C)不小于(cm)		100	100	100	100	80
软化点 (环球法) (°C)		40~50	41~51	42~52	44~54	45~55
闪点 (COC) 不小于 (°C)		230				
含蜡量 (蒸馏法) 不大于 (%)		3				
密度 (15°C) (g/cm³)		实测				
溶解度(三氯乙烯)不小于 (%)		99.0				
薄膜加热	质量损失 不大于(%)	1.3	1.2	1.0	0.8	0.6
试验	针入度比 不小于(%)	45	48	50	55	58
163°C	延度(25°C)不小于(cm)	75	75	75	50	40
5h	延度 (15°C) (cm)	实测				

本规范用词用语说明

1、为便于在执行本规范条文时区别对待，对于要求严格程度不同的用词说明如下：

（1）表示很严格，非这样做不可的；

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”。

（2）表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”。

（3）表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”或“可”，反面词采用“不宜”。

2、条文中指明应按其他有关标准、规范执行时，写法为“应按……执行”或“应符合……的规定”。

中华人民共和国行业标准

民用机场沥青混凝土道面施工技术规范

MH5011-1999

条文说明

中华人民共和国行业标准

民用机场沥青混凝土施工技术规范

MH 5011-1999

条文说明

中国民航中南机场设计研究院 主编

目 次

1 总则-----	(42)
2 术语、符号-----	(43)
3 施工测量-----	(44)
3.1 一般规定-----	(44)
3.4 加铺沥青混凝土道面的工程测量-----	(44)
4 材料-----	(45)
4.1 一般规定-----	(45)
4.2 沥青材料-----	(45)
4.3 乳化石油沥青-----	(45)
4.4 矿料-----	(46)
4.5 改性沥青-----	(46)
5 沥青混凝土道面施工-----	(48)
5.1 一般规定-----	(48)
5.2 施工准备-----	(48)
5.3 沥青混凝土混合料配合比设计-----	(49)
5.4 试验段铺筑-----	(50)
5.5 沥青混凝土混合料的拌制-----	(50)
5.6 沥青混凝土混合料的运输与摊铺-----	(50)
5.7 压实-----	(50)
5.8 接缝与接坡-----	(50)
5.9 透层、粘层-----	(51)
5.10 改性沥青混凝土施工-----	(51)
5.11 沥青玛蹄脂碎石混合料(SMA)施工-----	(51)
6 沥青混凝土道面不停航施工-----	(52)
6.1 一般规定-----	(52)
6.2 安全保障措施-----	(52)
6.3 施工准备-----	(52)
6.4 沥青混凝土混合料的施工-----	(53)
7 质量检查-----	(54)
7.1 一般规定-----	(54)
7.2 施工过程中的质量检查-----	(54)
7.3 工程施工总结-----	(54)

1 总 则

1.0.1 本条规定了民用机场沥青混凝土道面在确保飞行安全和工程质量的前提下应具有的性能，及制订本规范的目的。

1.0.2 本条文规定了本规范的适用范围。

1.0.3 机场沥青混凝土道面结构层需承受飞机荷载，而飞机的荷载与胎压不同于汽车，为提高机场道面的承载力和良好结构层，本规范规定了热拌热铺沥青混凝土的施工方法，对特殊地区的沥青道面施工除遵守本规范外，还应按照现行国家有关标准规范要求要求进行施工。

1.0.4 本条要求施工单位在施工前必须有详细的施工组织设计，其应包括组织管理机构、拌和厂布置、施工机械组织和材料供应、施工作业步骤、施工进度计划、施工质量管理体系、质量检测机构的组成及仪器设备、试验与质量评定方法、环境保护对策、安全保障、工程保险等。施工结束后必须提出施工总结报告、施工与管理质量检查报告，施工资料应归工程建设单位（业主）长期保存。

1.0.5 本条文专门强调在不停航条件下加铺沥青混凝土道面，必须有确保飞行安全的有力措施和组织机构。我国大部分机场仅有一条跑道，随着民用航空事业的发展，过去六、七十年代修建的跑道已不适应需要，普遍要加强道面，目前已逐步积累了不停航（白天飞行，夜间施工）加铺沥青混凝土道面的经验，并日趋成熟。这种做法的关键在于保证飞行安全，施工过程中必须制定确保飞行安全的施工技术措施。

1.0.6 我国幅员辽阔，有很多重大特殊工程、专项工程以及某些特殊地区工程、在工程中使用特殊材料的工程，仅凭本规范有时尚不能满足要求，有关部门应根据具体情况制定补充规定或详细的操作规程。

2 术语、符号

本规范采用的术语主要参照了《沥青路面施工及验收规范》（GB50092-96）以及美国、日本等国家有关机场沥青混凝土道面设计与施工方面的技术规范资料。

根据我国民航机场沥青混凝土道面多年的实践经验，机场道面使用的石油沥青与重交通道路石油沥青的技术指标要求上有所不同，如含蜡量、延度等，为区别起见，冠以“机场道面石油沥青”。

3 施工测量

3.1 一般规定

3.1.2 复测验收工作由业主主持，测量单位与施工单位参加；具体复测工作由测量单位会同施工单位进行。在检测中，施工单位应结合现场施工实际需要，对测量单位提供的主控网点进行适当的加密，并对测量单位埋设的平面定位与高程控制网桩进行全面仔细检查，如发现有松动、沉陷或丢失等情况时，应及时向测量单位提出予以加固、修复并重新测量。

3.4 加铺沥青混凝土道面的工程测量

3.4.2 若原跑道上有关接地地带灯和中线灯等灯具，道面加铺沥青混凝土道面施工时，将必然会遇到原有嵌入式灯具改造问题。目前，主要有两种改造方法：1、将原有灯具全部更换；2、保留部分原有灯具并加高底座。

4 材料

4.1 一般规定

4.1.1 目前我国公路和市政部门的施工技术规范中，矿料的粒径都已改为方孔筛。为了与国际标准接轨，制定本规范时也考虑到这一点，机场沥青混凝土道面使用的矿料，粒径也规定为以方孔筛为准。在偏僻地区条件不具备且飞行区指标Ⅱ为 A、B 的机场，矿料粒径暂可按圆孔筛逐步过渡的方法执行，但须经业主批准。

4.2 沥青材料

4.2.1 飞机具有荷载重、胎压大、速度快等特点，要求用于机场道面的沥青具有良好的粘结性、耐久性、水稳定和耐高温稳定性，其含蜡量、延度及薄膜加热试验等技术指标均高于“重交通道路石油沥青技术要求”，主要是对蜡含量和延度加以限制。对飞行区指标Ⅱ为 D、E、F 的机场，沥青含蜡量要求小于 2%，延度（15°C）不小于 150cm。上述指标曾在 1989 年上海虹桥国际机场不停航加盖沥青混凝土道面时执行，其后在厦门高崎国际机场、北京首都国际机场（东跑道）、广州白云国际机场均按此指标要求，效果较好，完全满足使用要求，未出现由于沥青问题而影响到道面使用的情况，飞行区指标Ⅱ为 A、B、C 级机场所使用的飞机相对较小，荷载较轻，胎压较小，修筑沥青混凝土道面时使用的沥青可参照“重交通道路石油沥青技术要求”执行。

4.2.3 为提高机场沥青道面的高温稳定性、低温抗裂性和耐久性，根据当地的气候条件和沥青道面使用性能的需要，可对沥青进行改性。改性沥青已在我国几个大机场使用，例如：桂林奇峰岭机场、厦门高崎国际机场、广州白云国际机场、湛江机场均采用聚乙烯（PE）改性，北京首都国际机场东跑道采用聚乙烯（PE）与苯乙烯—丁二烯—苯乙烯共聚物（SBS）复合改性，取得了良好的效果。

4.3 乳化石油沥青

4.3.2 根据几个机场的使用经验，乳化石油沥青采用工程所使用的同种机场道面石油沥青进行乳化，将使乳化石油沥青与沥青结构层之间形成较好的亲和力，破乳后留下的沥青膜与沥青混合料结合，原沥青性质也不会受到影响，对道面质量有好处。

4.3.3 乳化石油沥青选用的类型应使之与矿料之间有着良好的亲和力。关于乳化石油沥青分裂后与矿料作用的机理存在着几种不同的解释，如电荷理论、化学反应理论、振动功能理论等等。目前，一般以电荷理论为理论基础来解释乳化石油沥青与矿料作用的机理。对酸性石料，以及当石料处于潮湿状态或在低温下施工时，宜采用阳离子乳化石油沥青；对碱性石料，且石料处于干燥状态，或与水泥、石灰、粉煤灰共同使用时，宜采用阴离子乳化石油沥青。

4.3.4 机场跑道与公路在使用乳化石油沥青上有区别，飞机在跑道道面上的滑跑时机轮产生的渠化少，而汽车在公路路面发生的渠化严重，故公路上粘层油喷多了通过汽车多次反复碾压，粘层油沥青容易向上冒。而机场跑道就不一样，不存在这种现象。特别是跑道边部 7.5m 范围内由于机轮很少压到，喷洒粘层油更应适当多一些，以防止道面老化。

4.3.5 民航机场所有乳化石油沥青大部分由施工单位在沥青拌和厂自行制备，这样可以根据需要随制随用，且减少含量近 40% 的水的运输。

4.4 矿料

4.4.1 粗集料

粗集料的技术要求是参照了我国《公路沥青路面施工技术规范》(JTJ032-94) 和美国 FAA 机场施工标准，考虑到飞机荷载重，石料的压碎值、针片状含量等均高于公路标准。对沥青与石料的粘附性，上面层要求达到 5 级，不符合要求时应掺抗剥离剂增强粘附性。碎石供应困难的地区，可采用质量坚硬强度高的卵石进行破碎，作为沥青混凝土道面的骨料。碎石由轧石机破碎而成，本规范中规定不宜用鄂式破碎机加工，主要是鄂式破碎机加工的石料针片状含量偏高，易被压路机压碎，压碎的断裂处无沥青包裹，粘结性差，影响道面质量，因此沥青混凝土用的粗集料应采用锤式或圆锥式轧石机加工的碎石，使其表面粗糙而富有棱角，针片状含量少。

4.4.2 细集料

1 在公路规范中，对测定细集料中粘土含量规定采用砂当量指标，而实际上目前许多单位都没有测定砂当量的仪器。考虑到需要有一过渡期，本规范注明当测量砂当量指标有困难时，可采用我国原来所用的水洗法，但仅适用于天然砂。

3 石屑与天然砂都可用于拌制沥青混凝土混合料，认为不能使用天然砂或者不能使用石屑都有失偏颇。天然砂颗粒呈圆状，表面较光滑，会使混合料和易性得到改善，便于压实，但对道面的粗糙度不利；石屑棱角丰富，有利于集料的嵌锁，但对混合料的和易性不利，且石屑可以充分利用石场的下脚料进行生产，从而在一定程度上节省了工程造价。因此，二者宜结合使用。但对于薄片状含量较多的石屑，往往都是岩石表面的风化层，其石料质量较差，不宜使用。

4.4.3 填料

3 在公路工程中，拌和机中回收的矿料粉尘常作为填料加以利用，根据民航机场建设的实际经验，在拌和机干燥筒加热过程中形成的粉尘。大都夹杂的粘土与杂质，且易被燃油污染，因此本规范规定拌和机中回收的矿料粉尘不得作为填料使用。

4.5 改性沥青

4.5.2 改性沥青的材料性质

1 热塑性橡胶即热塑性弹性聚合物，既具有树脂性质，又具有橡胶性质，有“第三代”合成橡胶之称，典型的产品为 SBS。SBS 是苯乙烯—丁二烯—苯乙烯嵌段共聚物，在化学结构上有线性结构和星形结构之分。SBS 改性沥青不仅高温性能获得显著改善，而且低温性能也很好，因此颇受重视，在国外是应用于沥青改性中最多的一种改性材料。但是由于 SBS 的弹性性质，在沥青中比较难溶，通常需要采取高剪切混熔的方法。目前国内化工部门已有生产。

2 采用橡胶改善沥青，可以提高沥青的粘性、弹性以及韧性，尤其对沥青的低温柔韧性有显著改善。国内外使用较多的橡胶，主要为丁苯橡胶（SBR）。然而丁苯橡胶不能直接加入沥青中，现在国内已有丁苯橡胶母体（为橡胶与沥青混合物，橡胶含量占 20%）供应市场，使用时将这种母体加入热沥青中经过搅拌即可配制成橡胶沥青。用橡胶胶乳或加入热沥青中经过搅拌也可制成橡胶沥青。用橡胶胶乳或加入热沥青中配制成橡胶沥青有造成溢锅的危险，且因脱水速度较慢，故有采取拌制沥青混合料时直接将胶乳喷入拌缸的工艺方法。

采用磨细的轮胎粉改善沥青性能，也可获得良好的改性效果，而且工艺简单。轮胎粉的细度应达 40 目，细度细效果好。如有条件可采用 80 目的轮胎粉。剂量一般在 8%~15% 范围内选择，由试验确定。国内西北有几个机场曾经使用过橡胶粉，收到一定效果。

3 树脂类改性剂，如 PE、EVA 对提高沥青粘度、软化点，改善沥青的高温稳定性，增强沥青道面的抗轮辙能力有显著效果。必须注意的是，无论是 PE、还是 EVA，都有若干种牌号，不同牌号的性质有很大的差别。有些牌号的 PE 与沥青不相容，即使采用高剪切混和机将 PE 磨细，也不能使 PE 与沥青混熔，PE 会从沥青中析出而浮在表面，重新聚集起来形成颗粒状。一般应选用高压低密度线性的聚乙烯，而不能采用低压高密度聚乙烯。PE 对高温性能有显著改善作用，但对改善沥青的低温柔韧性、粘附性并无效果。因此，PE 一般只适用于南方炎热地区的机场使用。

EVA（乙烯—醋酸乙烯共聚物）是由乙和醋酸乙烯共聚而成的，其性能随醋酸乙烯的含量不同而变化。当醋酸乙烯含量为零时，即为聚乙烯，醋酸乙烯含量高，则 EVA 性能趋向软塑。EVA 与沥青有良好的相容性，易混熔在沥青中，且醋酸乙烯含量越高的 EVA，其相容性越好，越易熔化在沥青中，因此 EVA 的工艺性较 PE 好。可以根据气候条件选择适合的 EVA 配制改性沥青。

4.5.4 由于改性剂的复杂性，我国至今尚无有关的技术标准。目前美国、日本、奥地利和法国等国虽然制定了相应的标准，但都有很大的差别。本规范中初步制定的改性沥青技术要求，主要是参照了美国和法国的有关标准。

5 沥青混凝土道面施工

5.1 一般规定

5.1.2 确定沥青道面使用的沥青混合料类型是一个非常重要的问题，由于机场等级不同、使用要求不同、所处地区不同，很难作出统一规定。美国 FAA 推荐使用的密级配沥青混凝土，空隙率小，矿粒之间接触紧密，具有充分的沥青裹复表面积，从而使沥青混合料能很大程度地发挥其结构强度的作用。因此，密级配沥青混凝土通常有较高的强度、较好的耐磨耗和抗疲劳性能，且不透水、耐老化、使用寿命较长，比较适合机场道面的使用。

5.2 施工准备

5.2.1 沥青混凝土道面的基层应符合现行的《民用机场沥青混凝土道面设计规范》和《基层施工技术规范》的规定。沥青混凝土道面施工前，应按照设计要求和有关规范规定对基层进行质量检查，符合要求后，方可铺筑沥青混凝土道面。

5.2.2 原道面作为基层加铺沥青混凝土时，应对原道面的质量、平整度、结构厚度、破坏状况、道面与基础的强度以及稳定性等情况进行测试和调查，分析损坏原因和论证发展趋势，提出评价报告和切实可行的处理措施。原道面与基础的处理、表面清洗等工作，应按设计要求提前进行。

5.2.5 一般来说，沥青宜一次性备够工程所需的数量。对于矿料，宜备足所有量的 40% 以上方可开工。

5.2.6 在工程招标文件中，应明确提出对施工单位的施工机具要求，并作为一条重要的投标必备条件。施工机具要求可参考下表。

沥青混凝土道面施工主要机具配备参考表

序号	设备名称	性能要求	数量(台)	用途	辅助人员
1	拌和设备	间歇式，>100t/h	2~4	混合料拌和	约 20 人
2	履带摊铺机	铺宽>6m 自动找平	2~4	摊铺混合料	5 人/台
3	钢轮压路机或 振动压路机	6~8t	2	初压	指挥压路机，负责压实质量 1 人，其它工 1 人
		8~10t	3	终压	
		8~15t	4	复压	
		9~16t	2	复压	
4	沥青洒布车	—	1	喷洒透、粘层油	3
5	铣刨机	西德 SF500C 或 SF1000C	1~2	铣刨临时接坡	6
6	装载机	—	1	清除废料及碎渣等	—
7	扫地机 (带吸盘)	—	1	清除附着在道面上的浆料， 吸除铣刨处粉尘	—
8	发电机	24~30kw 或 40~75kw	2	夜间照明	2
9	空压机	—	1	吹干切缝水	3
10	洒水车	—	1	压路机加水、道面降温	—
11	自卸卡车	>8t		运送混合料	—
12	切缝机	—	1~2	切缝	3
13	保温贮料仓	240~300t	1	贮料	—

另外，沥青混凝土混合料道面的平整度，与施工队伍人员素质、操作水平、施工机械的配套及路基、基层、原道面和道面各层的平整密切相关，因此本规范规定施工机械的配套人员需经过严格培训。

5.2.7 工地应设置试验室，除配备熟练的试验人员外，还应备有检测沥青、矿料及马歇尔试验等一整套仪器。施工时，应配有专职人员检查运料车中混合料温度、摊铺温度和碾压温度，并作好记录。

5.3 沥青混凝土混合料配合比设计

5.3.1 表中所列沥青混凝土混合料马歇尔试验指标及矿料级配，系参照国内外高速公路和我国机场道面施工实践总结而编制。矿料级配的计算，也可以采用理论法，理论计算按不同粒径相互嵌挤的原则或干涉原则，按一定的公式计算的，如泰波尔 A. N. Talbol 法、同济大学早期提出的 I 法和前苏联提出的控制筛余递减系数的 K 法等，但由于应用到实际道面中各种因素较复杂，如矿料级配筛孔的不同、道面结构组成及结构层位对混合料的不同要求等，影响因素较多，这就使理论计算方法发生困难，而长期实践得出的经验方法，就变得重要而被广泛采用。

5.3.4 沥青混凝土混合料配合比设计的实验方法应遵照交通部颁布的现行试验操作规程执行。混合料拌和必须模拟实际生产情况，在实验室采用小型沥青混合料拌和机进行。

5.3.6 我国过去的规范采用水稳定性系数来反应沥青混凝土的抗水损害能力，根据荷兰壳牌石油公司中央研究所的研究成果，试验沥青混凝土的残留稳定度能区分酸性石料及非酸性石料的性能，并将之作为壳牌沥青质量九面图中控制沥青粘附性的指标，其试验方法已列为我国标准，所以本规范规定了以对残留稳定度的要求。

5.3.8 沥青混凝土混合料配合比设计时，应通过轮辙试验机对抗轮辙能力进行检验，即高温稳定性检验。在温度 60°C，轮压 0.7MPa 条件下进行轮辙试验，对飞行区指标 II 为 D、E、F 的机场 DS 应不少于 1500 次/mm，高于高速公路的要求，主要是考虑飞机的胎压与荷载比汽车大的缘故。日本 1993 年新版的沥青路面要纲中，重交通道路抗车辙验算车辙试验的 DS 要求较以前版本规定又有所提高，一般规定为大于 1500 次/mm，在大型车交通量大的路段要求 3000 次/mm 以上。考虑到我国机场建设中首次引入该指标，故本规范初定为 1500 次/mm。

另外本规范还规定了水稳定性检验要求，水稳定性是寒冷地区沥青混凝土的性能指标之一，该指标是交通部“八五”攻关项目的成果之一，冻融劈裂实验方法采用了简化的洛特曼试验，用两面击实 50 次的马歇尔试件，常温下浸水 20min，0.09MPa 浸水抽真空 15min 后，在 -18°C 冰箱中冰冻 16h，在 60°C 水浴中放置 24h 完成一次冻融循环，再在 25°C 水中浸泡 2h 后测试劈裂强度，将此强度与未经冻融循环试件的劈裂强度相比，求出劈裂强度比，以此指标作为年最低气温低于

-21.5℃ 的地区沥青混合料水稳定性指标。该指标能较好地判定寒冷地区沥青混合料的水稳定性。

5.4 试验段铺筑

5.4.1 沥青混凝土道面在施工前必须铺设试验段，是为了确定沥青混合料的施工配合比，取得可靠的施工参数、检验机械、设备性能、确定正确的施工工艺和方法。

5.4.2 试验段可选择在防吹坪或滑行道等次要的部位，面积不少于 1800m²。

5.5 沥青混凝土混合料的拌制

5.5.5 沥青混凝土的拌和时间应以混合料拌和均匀、所有矿料颗粒表面全部被沥青覆裹为准，并经试验确定。间歇式拌和机一般不得少于 30~50 秒，其中干拌时间 5~10 秒。美国 ASTM D 3515 规定间歇式拌和机 0~60 秒，其中干拌时间 0~10 秒，加沥青后再拌 0~50 秒。贮料仓储存时间，混合料仓用惰性气体时，不得超过 72 小时，贮料仓无保温设施时，改性沥青不得超过 18 小时，普通沥青不得超过 6 小时，储存时间仅是一个参考，由于各种条件及其他因素影响，规范中强调应以符合摊铺温度要求为准。

5.6 沥青混凝土混合料的运输与摊铺

5.6.4 沥青混凝土混合料施工中，自卸车容量大小、数量对施工质量有不可忽视的影响。实际施工过程中，应根据拌和厂距离摊铺地点的远近确定合理的运输车辆数量，保证不间断的摊铺。

5.6.6 沥青混凝土混合料摊铺时，摊铺机两侧自动调平设施的传动器应接触两侧基准控制导板（铝合金）或基准钢丝绳；也可用雪橇拖式自动找平方式。

5.7 压实

5.7.3 压路机的碾压速度应严格控制，一般不宜采用表 5.7.3 中最大值。禁止在摊铺未成型的道面上变速碾压。

5.7.5 沥青混凝土混合料道面压实的三个程序中，复压是最重要程序。从实际施工碾压过程中，用振动压路机、三轮压路机、轮胎压路机，一般均能达到密实度要求，但以轮胎式压路机碾压更容易操作，效果更好，因此宜首先采用轮胎式压路机。振动压路机碾压过程中，要注意随时调整振动频率和振幅。

5.8 接缝与接坡

5.8.1 沥青混凝土混合料道面施工中，因纵向出现冷接缝而造成纵向开裂的情况，在沥青混凝土道面中时有发生，为此应尽量采取热接缝，如多幅梯队式摊铺、预热接缝等，不得已采用冷接缝时，必须特别注意接缝处洒粘层油、加强碾压，使之粘结良好。

5.8.2 横向接缝施工是影响道面质量的重要工序之一。对横向接缝采用平接缝或斜接缝有不同看法，平接缝平整度较好掌握，但粘结性差，易在此处开裂，斜接不易掌握好，易形成坎状，机轮经过产生颠簸。

5.9 透层、粘层

5.9.1 由于半刚性基层表面致密，不易渗透，因此应针对不同的基层类型，在铺筑试验段时确定适宜的透层油稠度和用量，不能因为透层油难以渗入基层而流淌就不喷洒。喷洒透层油后，可以撒布薄薄一层石屑或砂，旨在防止透层油被施工车辆或摊铺机带走而引起脱皮。

5.10 改性沥青混凝土施工

5.10.2 改性沥青混合料的稳定度，由于改性沥青粘度增大而有所提高，提高的程度随改性剂的品种不同和剂量的不同而有很大的差别。至今各国对改性沥青混合料的马歇尔指标没有明确的标准。广州白云国际机场沥青道面采用再生聚乙烯改性，经试验检验，其稳定度都可以达到 10000N 以上。厦门国际机场沥青道面，采用聚乙烯改性沥青，其稳定度达 16400N。综合以上情况，对于热区和温区改性沥青混合料要求其稳定度达到 10000N 以上应该认为是合理的。但在寒区，除要求热稳定性外，改性沥青的应用还要考虑低温抗裂的要求，故稳定度不宜过高，达到 9000N 就满足要求。

5.10.3 改性沥青混合料动稳定度亦作相应提高。白云国际机场跑道加层的上面层，采用再生聚乙烯改性，其混合料的动稳定度达 2200 次/mm。杭州钱塘江大桥桥面铺装，采用壳牌 70# 沥青，加 5% SBR 改性，其混合料动稳定大于 3000 次/mm。本规范对改性沥青的动稳定度暂定为 2000 次/mm，在以后的工程实践中积累经验后可适当调整。

5.11 沥青玛蹄脂碎石混合料（SMA）施工

沥青玛蹄脂碎石混合料（SMA）在 60 年代首先出现于法国，80 年代在欧洲开始得到应用，90 年代美国、日本也开始铺筑这种道面。我国于 1993 年修筑首都机场高速公路时试用获得成功。1996 年首都机场东跑道加铺沥青面层时，表面层用了改性沥青 SMA 的技术，经一年多使用效果较好，在民航史上属首次。这种沥青面层结构具有抗滑密水、抗车辙和减少开裂的优点，但它对改性剂的应用、矿料、材质、沥青用量、拌和、运输、摊铺、碾压等施工工艺要求严格，一定要通过室内试验、现场试拌、试铺后才能施工，通过实践不断摸索、总结经验。

6 沥青混凝土道面不停航施工

6.1 一般规定

6.1.1 机场跑道道面由于破损或强度不够等原因，需要进行加盖，在仅有单条跑道的情况下，如果停航施工，必将造成巨大损失，影响较大，故不停航施工显得势在必行。至目前为止，我国已有上海虹桥、南京大校场、桂林奇峰岭、厦门高崎、湛江、北京首都、广州白云等多个机场进行了沥青道面加盖，除北京首都机场东跑道外，其余均采用不停航施工。随着我国民航事业的发展，越来越多的机场需不停航沥青混凝土道面加盖是必然的趋势。

6.2 安全保障措施

民航工作一贯强调“安全第一”，民航基本建设应以安全为中心，跑道不停航施工与正常条件下施工相比，具有不同特点：夜间施工、工序复杂、难度高、影响大，在保证施工质量的同时，首先应确保飞行安全。如果由于施工的原因造成航班延误或影响飞行安全，则失去了“不停航”的意义。跑道不停航施工涉及机场、航空公司、空中管制等各方面，各部门应高度重视，通力合作，确保飞行安全。据国内施工经验，本规范所列各项措施都是非常必要的。

6.3 施工准备

6.3.2 原道面的处理包括原道面板的处理和基础的处理，原道面状况的好坏，将直接影响加铺沥青面层的使用寿命，原道面的脱空板、断裂、缺边掉角、错台、填缝料的损坏及薄弱基础等都是产生反射裂缝的因素，应采取有效的措施加以处理。目前用于防反射裂缝较多的方法之一是在接缝和破损处铺贴改性沥青油毡，从几个机场的使用状况来看，因沥青油毡有一定的厚度，当沥青加铺层较薄时，油毡印易反映到面层，影响道面的平整度。当油毡粘贴不密实留有空隙时亦易形成鼓包。目前对反射裂缝还没有行之有效处理方法，但是各机场在施工中都注意了这个问题，初步取得一些经验，防反射裂缝的措施有待进一步的研究和探索。

助航灯光管线宜埋设于原道面，实践表明，若置于加铺层中则易产生反射裂缝。

6.3.3 临时照明一般可配备二台可移动式柴油发电机、沿跑道两侧每隔 20m 左右设一组可移动的高桅碘钨灯，每组灯具配两个 1000 瓦的灯管。另设活动灯（轻型支架）若干只，随工作需要调剂使用。并充分利用施工机械照明进行作业。

6.3.4 为了保证道面的摊铺质量，不停航施工时应保持摊铺机缓慢、均匀、连续不间断地摊铺。由于摊铺机能量太大、动输车赶不上，或摊铺速度过快，致使时停时铺，压路机也跟着时停时压，严重影响铺筑质量，所以不停航施工要求有足够的施工力量，机械设备相配套，只有这样才能保证在有限的时间内顺利完成预期的工作量，保证次日的正常飞行。有些关键设备如铣刨机等，虽然每日不是长时间使用，但其使用状况直接关系到工程能否正常进行，除加强日常维护外，在可能的情况

下最好留有备用。

6.3.6 通讯联络应包括机场、调度与工地之间（前场、后场）的联络，除电话通讯外，还可以利用 800 兆集群对讲机，及时掌握航班动态，施工前、后场对施工进度加强联络；白天飞行时塔台调度密切注意跑道使用情况，发现紧急情况及时采取措施加以处理。

6.4 沥青混凝土混合料的施工

6.4.1 在有可能的情况下，拌和厂宜尽量设置在机场附近，以便于前后场之间的联系，缩短前后场之间的距离，减少长距离运输造成沥青混合料的冷却和延误，保证热料供给的连续性。

对拌和厂提出至少有两台拌和机的要求，是考虑施工中其中一台拌和机发生故障时，另一台能够完成剩余的生产任务或满足在已摊铺的工作段的纵向和横向做成临时接坡，确保跑道的正常开放。同时，为保证连续施工，在拌和机能力有限的情况下，拌和厂应提前备料于储料仓，避免施工时摊铺机等料中断。另外，当拌和机出现故障时，储料仓内仍有足够的混合料做临时接坡。

6.4.2 每段先从中间向两侧摊铺，是以便让跑道中部的加铺层首先满足飞行最小宽度要求，避免天气突变或机械故障而影响飞行。

6.4.5～6.4.8 横向接缝是施工中的难点和薄弱环节，容易产生跳跃和开裂，摊铺机起步时高程和平坦度均不易掌握，应引起高度重视。由于每工班作业时间受限制，临时接坡的铣刨处理应尽快完成（1 小时以内），以免耽误混合料铺筑时间。接缝处应由有经验的熟练的技术工人操作。

7 质量检查

7.1 一般规定

7.1.1~7.1.2 施工质量检查是确保工程质量的重要环节，本规范对施工质量检查的内容提出了具体要求。同时明确提出对机场沥青混凝土道面工程的施工要实行监理制度。但本规范不包括有关管理程序或方法的内容。

7.2 施工过程中的质量检查

7.2.1 施工单位在施工过程中应随时对施工质量进行自检，要求施工单位在工地现场设质检站和试验室，监理工程师应进行抽检或旁站检查，并对施工单位的自检结果进行检查认定。施工前准备阶段的备料工作，施工单位应对材料的品种、质量、规格及数量进行检查验收；施工过程的材料检查仅抽查其质量的稳定性（变异性），表 7.2.1-1 中规定的了检查的内容和频度，检查项目选择材料最主要的指标或变化较大的指标。

7.2.7 在施工过程中，各个程序的温度控制至关重要，是保证质量的关键。对沥青混合料拌和温度、出厂温度、摊铺温度、碾压温度都必须严格控制，施工单位应有专人负责测定各项温度，监理人员应进行抽测，对检测结果做好记录。

7.2.9 施工压实度的检查以钻孔取样为准。除了压实本身的原因外，标准密度也是重要因素。本规范规定以当天施工的沥青混合料取样成型后进行马歇尔试验，以 6 个试件平均密度作为该天取样的标准密度，控制现场压实度。

7.3 工程施工总结

为了总结施工中的经验及教训，完善档案资料，规范中明确规定了施工单位应提出施工总结及施工管理与检查等报告，要求认真完成。