

UDC

MH

中华人民共和国行业标准

P

MH/T 5085—2025

民用机场沥青混凝土道面维护 技术规范

Technical specifications for asphalt concrete pavement
maintenance in civil aerodrome

2025-06-21 发布

2025-09-01 施行

中国民用航空局 发布

中华人民共和国行业标准

民用机场沥青混凝土道面维护 技术规范

**Technical specifications for asphalt concrete pavement
maintenance in civil aerodrome**

MH/T 5085—2025

主编单位：长安大学

批准部门：中国民用航空局

施行日期：2025 年 9 月 1 日

中国民航出版社有限公司

2025 北 京

图书在版编目 (CIP) 数据
民用机场沥青混凝土道面维护技术规范/长安大学
主编. —北京: 中国民航出版社有限公司, 2025. 6.
ISBN 978-7-5128-1513-1
I. V351. 11-65
中国国家版本馆 CIP 数据核字第 2025EH1028 号

中华人民共和国行业标准
民用机场沥青混凝土道面维护技术规范
MH/T 5085—2025
长安大学 主编

责任编辑	韩景峰
出版	中国民航出版社有限公司 (010) 64279457
地址	北京市朝阳区十里河桥东中国民航报社二层 (100122)
排版	中国民航出版社有限公司录排室
印刷	北京金吉士印刷有限责任公司
发行	中国民航出版社有限公司 (010) 64297307 64290477
开本	880×1230 1/16
印张	3.5
字数	98 千字
版印次	2025 年 7 月第 1 版 2025 年 7 月第 1 次印刷
书号	ISBN 978-7-5128-1513-1
定价	38.00 元

中国民用航空局 公告

2025 年第 12 号

中国民用航空局关于发布《民用机场水泥 混凝土道面维护技术规范》《民用机场沥青 混凝土道面维护技术规范》《民用机场飞行区 场地基础性维护技术规范》的公告

现发布《民用机场水泥混凝土道面维护技术规范》（MH/T 5084—2025）、《民用机场沥青混凝土道面维护技术规范》（MH/T 5085—2025）、《民用机场飞行区场地基础性维护技术规范》（MH/T 5086—2025），自 2025 年 9 月 1 日起施行。《民用机场飞行区场地维护技术指南》（AC-140-CA-2010-3）同步废止。

上述三部技术规范由中国民用航空局机场司负责管理和解释，由中国民航出版社有限公司出版发行。

中国民用航空局
2025 年 6 月 21 日

前 言

民用机场飞行区场地是保障机场运行安全和效率的重要基础设施，场地维护技术水平直接反映机场运行安全保障能力。为指导机场科学开展场地维护工作，2000年机场司编制印发了《民用机场飞行区场地维护手册》（WM-CA-2000-8），首次规定了飞行区场地日常维护，水泥混凝土道面状况调查和评定、破损处治、改善，混凝土预置块道面维修，沥青混凝土道面维护等技术要求。2010年，机场司在手册基础上编制印发了《民用机场飞行区场地维护技术指南》（AC-140-CA-2010-3），充分吸收了国内外有关研究成果和经验做法，细化提出了各项维护工作的推荐方法和操作细则。

近年来，随着民航业持续快速发展叠加机场道面长期服役等因素，各机场已进入基础设施病害多发期，飞行区场地维护工作的重要性和复杂性愈发凸显。同时，经过多年工作实践，原指南部分内容需要进一步调整优化，并纳入有关新材料、新工艺等内容，强化与相关规章和行政规范性文件之间的衔接。因此，为进一步指导各机场结合本场实际实施差异化维护，提升维护工作的科学化、规范化和标准化水平，在《民用机场飞行区场地维护技术指南》基础上，机场司委托同济大学编制了《民用机场水泥混凝土道面维护技术规范》（MH/T 5084—2025）和《民用机场飞行区场地基础性维护技术规范》（MH/T 5086—2025），委托长安大学编制了《民用机场沥青混凝土道面维护技术规范》（MH/T 5085—2025）。

本规范在深入调研我国机场沥青混凝土道面维护实际情况和实践经验的基础上，结合我国机场运行特点和技术发展趋势，并参考国内外机场和公路领域的相关标准、规范与研究成果，经广泛征求意见和多轮修改完善后形成。

本规范第1章、第2章由郝培文、张晓辉负责编写，第3章、第4章由周庆月、贾逸勤负责编写，第5章由郝培文、徐金枝负责编写，第6章由王春、李绍辉负责编写，附录A由张会鹏负责编写，附录B、附录C由王春、刘红瑛负责编写，附录D由屈鑫、庄裕花负责编写，附录E由周庆月负责编写。

本规范的日常管理工作由主编单位负责。在执行过程中,如有任何意见或建议,请通过书面形式联系长安大学公路学院(地址:陕西省西安市碑林区南二环中段长安大学本部;邮编:710064;邮箱:wangchun0618@126.com),以及民航工程建设标准化技术委员会秘书处或机场司安全处(网址:www.caecs.org.cn;邮箱:mhgcjsbwh@163.com),以供修订时参考。

主编单位:长安大学

主 编:郝培文

参编人员:王 春 张晓辉 周庆月 徐金枝 李绍辉 张会鹏 刘红瑛
庄裕花 贾逸勤 屈 鑫

主 审:马志刚 姜昌山

参审人员:张严峰 梁满杰 涂 堃 赵一雄 冯德成 邵显智 朱森林
陈凤晨 翁兴中 徐晓东 刘国煜 黄 信 崔艾军 李炳辉
杨 浩 郑民伟 赵 鹏 李 龙 杨 华 刘清泉 王建萍
王笑岩 李 静

目 次

1	总则	1
2	术语和符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	3
3	基本规定	4
4	紧急抢修	6
4.1	一般规定	6
4.2	抢修演练	6
4.3	修复措施	7
5	日常维护	9
5.1	一般规定	9
5.2	裂缝处治	9
5.3	高温变形类病害处治	11
5.4	坑槽处治	12
5.5	松散掉粒处治	14
5.6	泛油处治	14
6	预防性维护	15
6.1	一般规定	15
6.2	含砂雾封层	16
6.3	超薄罩面	18
6.4	薄层罩面	23
附录 A	沥青道面常用维护机具	25
附录 B	灌注式半柔性混合料配合比设计及维护工艺	28
附录 C	沥青面层就地热再生配合比设计及维护工艺	32
附录 D	沥青混合料抗扭剪试验方法	37

附录 E 黏结强度温度修正	40
标准用词说明	41
引用标准名录	42

1 总 则

1.0.1 为规范民用机场活动区沥青道面维护工作，统一技术要求，提升维护质量，保障运行安全，制订本规范。

1.0.2 本规范适用于运输机场跑道、滑行道、机坪等活动区沥青道面的紧急抢修、日常维护及预防性维护。通用机场活动区沥青道面维护可参照执行。

1.0.3 活动区沥青道面维护应遵循“保证安全、分类分级、科学适用、集约高效”的原则。

【条文说明】“保证安全”强调维护工作的根本目的是确保航空器运行安全，道面损坏应及时发现并有效修复，使道面持续处于适航状态。“分类分级”明确道面损坏类型复杂多样，严重程度存在差异，应依据对航空器运行安全的影响程度，实施差异化的管理措施，优先处置对安全运行构成重大威胁的高风险区域，快速消除安全隐患。“科学适用”强调道面维护应充分利用科学研究成果和实际维护经验，选用经实践充分验证的材料和工艺，统筹考虑机场所在地的气候条件、道面结构特征、航空交通量及维护资源情况，确保维护方案科学合理且适合现场实际，提升维护措施的可靠性与耐久性。“集约高效”要求通过优化维护时段（如选择航班流量低谷时实施维护作业）、采用高效能维护设备和快速修复工艺，最大限度地降低对正常航班运营的影响，提高资源使用效率，降低成本，提高维护效能。

1.0.4 沥青道面维护应积极稳妥地采用新技术、新工艺、新材料、新设备，道面维护应符合国家环境和生态保护的相关规定。

1.0.5 沥青道面维护除应符合本规范的规定外，尚应符合国家和行业现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 紧急抢修 emergency repair

活动区道面发生突发性损坏并严重影响运行安全时，为快速恢复道面使用性能采取的各项维护措施。

2.1.2 日常维护 routine maintenance

活动区道面发生无需进行紧急抢修的损坏时，为防止病害进一步扩展或恢复道面使用性能采取的各项维护措施。

2.1.3 预防性维护 preventive maintenance

为延缓道面使用性能衰减或防范道面潜在损坏风险，预先主动采取的各项维护措施。

2.1.4 密封胶 sealant

用于沥青道面裂缝修补的封缝材料，也称为灌缝胶。

2.1.5 含砂雾封层 fog seal with sand

采用专用高压喷洒设备将由乳化沥青基材料、聚合物添加剂、细砂等组成的混合料，喷洒在沥青道面上形成的封层。

2.1.6 功能性罩面 functional overlay

在原沥青道面满足结构强度要求的情况下，为修复道面一般病害、改善使用功能，铺筑厚度小于 60 mm 加铺层的维护措施。

2.1.7 超薄罩面 ultra-thin overlay

厚度小于 25 mm 的沥青混合料罩面。

2.1.8 薄层罩面 thin overlay

厚度为 25 mm~40 mm 的沥青混合料罩面。

2.1.9 高黏高弹改性沥青 high viscosity and elastic recovery modified bitumen

黏度（60℃）不小于 20 000 Pa·s、弹性恢复（25℃）不小于 85% 的改性沥青。

2.1.10 灌注式半柔性混合料 poured semi-flexible mixture

在大空隙基体沥青混合料中，灌入水泥灌浆料而形成的混合料。

2.1.11 水泥灌浆料 cement grouting material

用于灌注式半柔性混合料的由水与水泥、粉煤灰、矿粉、砂、外加剂等按一定比例配制而成的材料。

2.1.12 基体沥青混合料 matrix asphalt mixture

用于灌注式半柔性混合料的大空隙沥青混合料，其空隙率一般为 20%~28%。

2.1.13 就地热再生 hot in-place recycling

采用专用设备对旧沥青面层就地进行加热、翻松，同时掺入一定数量的新沥青、沥青混合料、沥青再生剂等，经热态拌和、摊铺、碾压等工序，实现旧沥青面层再生的工艺。

2.1.14 精铣刨 fine milling

在标准铣刨工艺基础上将铣刨机的铣削转子（铣刨鼓）更换为刀间距不大于 8 mm 的精铣刨鼓，对路面实施更细密的铣刨处理，铣刨深度一般为 0 mm~100 mm。

2.2 符号

PCI ——道面状况指数，无量纲；

SCI ——道面结构状况指数，无量纲；

FC ——摩擦系数，无量纲；

TD ——构造深度，mm；

Q ——灌浆料的使用数量，t；

VV_c ——基体沥青混合料的连通空隙率，%；

P_r ——配合比设计阶段的灌入率，%。

3 基本规定

- 3.0.1** 应结合日常巡视检查、道面评价情况，详细评估道面损坏状况，差异化地选择道面维护措施。
- 3.0.2** 道面评价应按《民用机场道面评价管理技术规范》（MH/T 5024）有关规定执行。
- 3.0.3** 道面维护的类别应包括紧急抢修、日常维护和预防性维护。
- 1 紧急抢修应及时实施并快速完成；
 - 2 日常维护宜选择航班流量较低或不影响正常运行的时段实施；
 - 3 预防性维护宜安排在气候条件适宜的季节进行，避免雨季、冬季等可能对施工质量产生不利影响的时段。
- 3.0.4** 道面维护材料、工艺应符合本规范的规定，进行本场实地验证后方可使用。
- 3.0.5** 道面维护措施应根据损坏位置、类型、严重程度以及对机场运行安全的影响程度综合确定，并符合下列规定：
- 1 跑道、快速出口滑行道道面的紧急抢修作业，应采用经本场实际验证、符合适航要求的快速固化型修补材料，如早强水泥、环氧树脂、冷补沥青混合料等；
 - 2 跑道、快速出口滑行道道面的日常维护，应优先选用经本场实际验证、工艺成熟、施工便捷、耐久性和耐候性优良的修补材料。
- 3.0.6** 道面维护量大、技术及组织较为复杂时，应开展专项研究论证或设计。
- 3.0.7** 道面维护应采用符合机场运行安全要求的维护设备和机具，常用设备可参照附录 A。维护设备和机具在现场作业前应进行安全性能和技术状态检查。
- 3.0.8** 维护后的道面应满足下列规定：
- 1 道面修补区域与原道面结合牢固，界面无松动、脱落现象；
 - 2 道面修补区域的承载能力和道面结构强度满足飞机荷载要求；
 - 3 修补后的道面平整度符合机场运行要求；
 - 4 修补后的道面摩阻性能应与原道面一致；
 - 5 道面洁净，无明显污染和外来物；
 - 6 修复作业完成后，应及时恢复助航灯光和道面标志等相关设施。
- 3.0.9** 应建立道面维护档案，积累维护数据并定期评价维护效果，维护档案的内容应包括但不

限于：

- 1 道面损坏的类型、位置、面积及严重程度；
- 2 维护作业时的气象信息，包括温度、湿度、风力等；
- 3 维护材料、工艺等信息；
- 4 维护作业过程中关键环节的文字记录、影像资料；
- 5 道面修复后的效果评估记录。

【条文说明】建立道面维护档案的目的是实现道面维护工作的系统化、标准化和信息化管理。通过文字和影像资料记录维护作业关键环节，以确保作业流程的可溯性；对道面修复效果进行定期评估，有助于检验维护措施的有效性，为后续的维护决策提供数据支撑，持续改进维护质量。

3.0.10 道面维护工作宜采用信息化平台进行管理。

【条文说明】机场道面维护管理的信息化平台宜对道面损坏情况、维护材料与装备的使用情况、维护进度及现场作业质量等信息进行采集、分析和处理，形成数字化档案并进行全过程监控预警，并通过长期维护数据积累和效果评估结果，支撑决策分析，持续提高道面维护工作的科学性、规范性与高效性。

4 紧急抢修

4.1 一般规定

4.1.1 紧急抢修预案应结合机场航班流量、跑道构型及数量、航空器运行特点和道面状况，分析可能发生的道面损坏类型、严重程度及位置，评估其对运行安全的影响，明确不同损坏情形下的抢修措施、人员、材料及设备要求。预案内容应与机场运行安全管理程序相衔接，确保发生道面突发损坏时能够及时有效维护，减少对航空器运行的影响。

4.1.2 紧急抢修预案应包括组织机构与职责分工、人员与设备配置、材料储备、抢修措施、运行调整原则、安全防护措施、信息通报程序以及验收要求等内容。

4.1.3 应结合紧急抢修所用的材料和维护工艺，配备相应的现场作业设备，关键设备应按照“一主一备”的原则进行配备。

4.1.4 紧急抢修设备应定期进行检查和保养，并保持适用状态。

4.1.5 紧急抢修措施应综合道面损坏紧急程度、作业时段和道面使用需求，选择临时性修补或永久性修补：

1 当永久性修补无法在限定作业时段内完成时，应采用临时性修补，并根据材料耐久性尽早实施永久性修补；

2 当作业时段充足时，应采用永久性修补。

4.1.6 紧急抢修过程中应确保人员、设备和航空器安全，抢修完成后应及时清理现场。

4.2 抢修演练

4.2.1 应定期开展紧急抢修演练，验证抢修预案的流程、技术可行性、操作性及效率。

4.2.2 紧急抢修演练应符合下列规定：

1 演练在临时关闭的道肩、机坪或服务车道等区域的沥青道面上进行；

2 演练过程中人工开挖一个边长不小于 300 mm、深度不小于上面层厚度且不大于 70 mm 的坑槽；

- 3 修补后的道面使用碾压设备（如平板夯、小型压路机等）进行碾压，压实后与周边高差应不大于 3 mm，且不得出现开裂、松散或剥落现象；
- 4 演练完成后进行总结复盘，必要时修改、完善预案。

4.3 修复措施

- 4.3.1 紧急抢修措施可采用临时修补工艺或永久修补工艺。
- 4.3.2 临时性修补可选用早强水泥、环氧树脂、冷补沥青混合料等材料，其中早强水泥、环氧树脂技术指标应满足表 4.3.2 的要求，冷补沥青混合料技术指标应满足表 5.4.3 的要求。

表 4.3.2 早强水泥砂浆、环氧树脂砂浆技术要求

项目		硅酸盐早强水泥砂浆	磷酸盐早强水泥砂浆	环氧树脂砂浆	试验方法
工作性指标	流动度（mm）	≥140			GB/T 2149
	可操作（施工）时间（min）	≥20			JGJ/T 70 DL/T 5193
力学指标	3 h 抗折强度（MPa）	≥4.0	≥5.0	≥18.0	GB/T 17671
	3 h 抗压强度（MPa）	≥30.0	≥30.0	≥35.0	GB/T 17671

注：可操作（施工）时间的测试方法，早强水泥砂浆参考 JGJ/T 70，环氧树脂砂浆参考 DL/T 5193。

- 4.3.3 永久性修补应选择热拌沥青混合料，具体修补材料及工艺要求见本规范第 5.4.5 条的有关规定。
- 4.3.4 紧急抢修修补尺寸应符合下列规定：
- 1 最小修补深度宜不小于上面层厚度；
 - 2 修补范围应从病害影响区域外延 300 mm，补块宜为矩形，长宽比小于 2：1；
 - 3 相邻补块间距小于 1 m 时，应一并修补；
 - 4 严重裂缝进行补块修补时，最小修补宽度为 600 mm，长度为裂缝两端外延 300 mm。道面面层厚度不大于 130 mm 时应做全厚度修补；道面面层厚度大于 130 mm 时修补深度宜不小于 80 mm。
- 4.3.5 采用沥青混合料时，紧急抢修修补深度大于 70 mm 时应采用分层摊铺、分层压实的方式。作业区域较小时，可采取人工摊铺结合平板夯压实的方法；作业区域较大时，应采取机械摊铺配合小型压路机压实的方法。碾压应从补块外围开始，压实方向应与轮迹方向相同。补块上面层应一次摊铺成型，摊铺时应控制松铺系数，补块压实后与周边高差不大于 3 mm。

4.3.6 采用的紧急抢修材料与原沥青道面材料不同时，紧急抢修完成后，应在条件允许时尽快采用原道面同类型热拌沥青混合料重新进行修补。

4.3.7 紧急抢修时，若施工温度低于 10℃，或存在下雨等不利天气状况时，应选择适宜的修补材料，并在抢修完成后条件允许时尽快按本规范第 5.4 节坑槽的处治方式重新进行修补。

5 日常维护

5.1 一般规定

5.1.1 应制定沥青道面日常维护方案或程序，包括维护工艺、设备、人员、材料以及现场管控措施等内容。

5.1.2 沥青道面出现的裂缝、轮辙、坑槽、松散掉粒、泛油等病害应及时进行处治，防止道面病害发展与扩大。

5.1.3 病害处治方案应根据病害类型、范围与严重程度确定，并做好材料、设备和施工准备，进行病害精细处治，达到耐久、经济的处治效果。

5.1.4 对坑槽、轮辙等需将原道面沥青层挖除或铣刨后进行修补作业的病害，宜随挖随补。

5.1.5 病害修补范围应大于病害实际范围，修补范围的轮廓线应与道面中心线平行或垂直，并在病害修补的边缘部位采取涂覆黏层材料、填缝料、界面加热等措施，保证修补部分与原道面界面粘结牢固、有效防水。

5.1.6 因道基或基层局部强度不足、松散、碎裂等形成的沥青道面病害，应在完成道基或基层病害处治后，方可进行沥青面层处治。

5.2 裂缝处治

5.2.1 裂缝处治可采用灌缝、带状修补，或组合使用。灌缝材料宜采用密封胶，具体处治方式应按照表 5.2.1 选择。

表 5.2.1 不同宽度裂缝处治措施

裂缝宽度 W	处治方式
$W < 3 \text{ mm}$	灌缝
$3 \text{ mm} \leq W < 5 \text{ mm}$	灌缝、开槽灌缝

续表

裂缝宽度 W	处治方式
$5\text{ mm} \leq W < 10\text{ mm}$	灌缝、开槽灌缝
$W \geq 10\text{ mm}$	开槽灌缝、先处治基层再填封裂缝

5.2.2 密封胶可分为Ⅰ型（高温型）、Ⅱ型（普通型）、Ⅲ型（低温型）、Ⅳ型（寒冷型）和Ⅴ型（严寒型）5类，分别适用于最低月平均气温不低于 0°C 、 -10°C 、 -20°C 、 -30°C 、 -40°C 的地区，其技术要求应符合表5.2.2的规定。

表 5.2.2 密封胶的技术要求

性能指标		Ⅰ型	Ⅱ型	Ⅲ型	Ⅳ型	Ⅴ型	试验方法
锥入度（ 25°C ，5 s，150 g）（0.1 mm）		≤ 70	50~90	70~110	90~150	120~180	JT/T 740
压缩回弹恢复率（ 25°C ）（%）		30~70					JT/T 740
黏度（ 190°C ）（ $\text{Pa} \cdot \text{s}$ ）		1~4					JT/T 740
密度（ g/cm^3 ）		≤ 1.50	≤ 1.45	≤ 1.40	≤ 1.35	≤ 1.30	JT/T 740
热老化后性能（ 190°C ）	软化点（ $^{\circ}\text{C}$ ）	≥ 90	≥ 80	≥ 80	≥ 80	≥ 70	JT/T 740
	低温拉伸	0°C ，50%，3次循环，通过	-10°C ，75%，3次循环，通过	-20°C ，100%，3次循环，通过	-30°C ，150%，3次循环，通过	-40°C ，200%，3次循环，通过	JT/T 740

注：低温拉伸试验50%、75%、100%、150%和200%为规定温度下拉伸长度与试件厚度15 mm的比值。

【条文说明】最低月平均气温为当地年最冷月（当地一年中最冷的月份）的日最低气温平均值。

5.2.3 灌缝处治工艺应符合下列规定：

- 1 应根据道面裂缝的具体情况确定开槽灌缝的尺寸，宽度×深度宜为12 mm×12 mm、12 mm×18 mm、15 mm×15 mm或15 mm×20 mm，且槽口宽度应略大于裂缝宽度。利用开槽机在裂缝周围切割出确定尺寸的凹槽。
- 2 若裂缝填补过，开槽扩缝时应完全清除旧的灌缝材料。若裂缝周边存在剥落，可适当加宽槽口（覆盖主要剥落区域），轻度剥落部分可用钢丝刷清理干净。
- 3 开槽后应使用空压机或钢丝刷等机具对裂缝作业面上的碎屑及灰尘等杂物进行清理，应保证灌缝前缝槽干燥、清洁。

4 维护作业的环境温度宜不低于 5℃，且道面表面处于干燥状态。当道面潮湿或环境温度低于 5℃但确需作业时，应先用烤灯、热喷枪等加热缝槽。

5 当灌缝材料达到施工温度后，沿裂缝走向开始灌缝。宜使用较细的喷嘴，渗入缝槽底部，由下至上填充裂缝。灌缝后填封材料应均匀、饱满，无隆起现象，且施工后应与周边道面平齐。

6 为使灌缝材料充分凝固并形成强度，施工后应待灌缝材料性能稳定方可恢复使用。

5.2.4 裂缝处治后出现明显变形、唧泥等破坏，应采用带状修补方法进行彻底处理，对损坏的基层宜采用大粒径沥青混合料进行回填处理，面层应采用与原沥青面层相同的材料进行修补，并做好纵横向排水处理措施。

5.2.5 重度局部块裂、龟裂应按坑槽修补方法进行处治。

5.3 高温变形类病害处治

5.3.1 应根据轮辙、拥包等高温变形类病害的范围、严重程度及原因，合理确定采取局部处治或铣刨重铺、就地热再生等措施，具体可按表 5.3.1 选用。

表 5.3.1 高温变形类病害处治方式

变形深度/高度 (mm)	铣刨重铺	就地热再生	
		跑道、快滑	平滑及其他
≤15 mm	Δ	×	Δ
>15 mm, ≤30 mm	√	×	√
>30 mm	√	×	Δ

注：√——推荐，Δ——可选，×——不推荐。

5.3.2 高温变形类病害处治范围应宽出病害范围 100 mm~200 mm，处治深度应大于其实际病害深度，并应不小于上面层厚度。作业温度宜不低于 10℃，且不宜在雨天等不利天气状况下进行。

5.3.3 采用铣刨重铺方式处治高温变形类病害时应符合下列规定：

1 对于铣刨重铺部分沥青面层，应在铣刨处治前确定并标记病害位置；铣刨后应对下承层表面进行清理，并对下承层存在的病害进行彻底处治；

2 应根据道面结构强度状况、主要病害发生层位等因素，确定采取铣刨重铺沥青面层或基层与沥青面层共同铣刨重铺的补强措施；

3 不同道面结构层的接缝位置应错开不小于 300 mm，不得破坏完好的下承层。

5.3.4 铣刨重铺可采用热拌或温拌沥青混合料、高模量沥青混合料、环氧沥青混合料以及灌注式半柔性混合料等，所用原材料、混合料设计应符合《民用机场沥青道面施工技术规范》（MH/T 5011）、《机场环氧沥青道面设计与施工技术规范》（MH/T 5041）以及本规范附录 B 有关规定。

5.3.5 铣刨重铺的维护作业步骤可为“画线—铣刨—清除—检查/修复下承层—洒油—回填摊铺—碾压”，具体维护工艺应符合下列规定：

1 确定修补范围后，画线对原道面病害区域开始铣刨，对于修补区域边角处无法使用机械进行铣刨时，可采用人工风镐进行清除。

2 检查道面铣刨深度确保到达病害最大深度处，然后使用空压机对松散颗粒进行清理，使病害修补界面保持干燥、清洁。

3 遇到软弱松散夹层或基层强度不足时，应挖除并换填。

4 用于修补的热拌沥青混合料应尽量采用厂拌沥青混合料，若所需混合料量较少或施工时间不明确时，也可现场拌制。

5 修补深度小于 70 mm，可一次性摊铺压实；修补深度大于 70 mm，应分层摊铺并压实。根据病害修补面积大小，可采用平板振动夯或其他机具进行压实。

6 采用灌注式半柔性混合料时，其维护工艺应符合附录 B 的规定。

5.3.6 采用就地热再生方式处治高温变形类病害时应符合下列规定：

- 1 就地热再生深度应不大于表面层厚度；
- 2 就地热再生适用的沥青道面状况水平应符合表 5.3.6 的规定；

表 5.3.6 就地热再生适用的沥青道面状况

指标		技术要求
道面状况指数（ <i>PCI</i> ）		≥80
原道面沥青层厚度（mm）		≥再生深度+30
再生深度范围内沥青混合料	沥青 25℃ 针入度（0.1mm）	≥20
	沥青含量（%）	≥3.8

3 就地热再生材料及维护工艺应符合附录 C 的规定。

5.4 坑槽处治

5.4.1 坑槽病害修补应符合下列规定：

- 1 修补材料应具有足够的强度以及良好的高低温性能、抗水损坏和老化性能。
- 2 应按“圆洞方补、斜洞正补”的原则，确定道面坑槽破损边界。坑槽修补轮廓线应超过坑槽破损边界 100 mm~150 mm；壁面与道面垂直。相邻坑槽间距小于 1 m 时，应合并修补。
- 3 坑槽应处治至损坏的最底部，并应不小于上面层厚度。坑槽深度大于 70 mm 应按原沥青面层分层开挖，层间形成阶梯搭接，搭接宽度不小于 200 mm。修补后新填部分应略高于原沥青道面。
- 4 坑槽开挖时应画出修补边界，切缝机沿边界切割，切割应干切而不宜水冷，切割深度应尽可能与修补深度相同。为保证切割深度满足要求，允许切缝两端超过修补边界。破碎应由中央向四周方向进行，且不得损坏修补边界外道面结构，修补面积较大时宜采用机械铣刨。
- 5 坑槽清理不得使用高压水冲洗，应用钢丝刷清理掉坑槽底部与四壁松散的沥青混合料，并用吹风机吹净坑槽内浮尘，确保底部平整、坚实，底面和壁面完全干燥、清洁。
- 6 坑槽修补时应在其底部及四周垂直壁面上喷洒界面黏结材料或灌缝材料进行封缝处理。常用黏结材料包括 SBR 改性乳化沥青、SBS 改性沥青和环氧黏结剂等，其技术指标应符合《民用机场沥青道面施工技术规范》（MH/T 5011）和《机场环氧沥青道面设计与施工技术规范》（MH/T 5041）的规定。
- 7 修补区域较小时可采用人工摊铺方式，并采用平板振动夯或冲击夯进行压实；修补区域较大时，则应使用机械摊铺作业方式，可利用小型压路机等进行压实。坑槽修补区域压实过程中，宜保持压实方向与飞机或车辆行驶方向一致。
- 8 坑槽修补作业温度宜不低于 10℃，且不宜在雨天等不利天气状况下进行。作业温度低于 10℃或雨天等不利天气状况下，确需修补时，应采取加温或干燥措施，或采用早强水泥进行临时处治，具备条件时应尽快重新修补。

5.4.2 坑槽修补采用热拌沥青混合料时，应采用综合养护车等专用设备对混合料进行保温加热，并分层填入，逐层整平、压实，保证修补质量。

5.4.3 坑槽修补采用的冷补沥青混合料应符合表 5.4.3 的规定。

表 5.4.3 冷补沥青混合料技术要求

项目	技术要求	试验方法
稳定度 (kN)	≥5.0	JT/T 972
残留稳定度 (%)	≥80	
60℃ 轮辙动稳定度 (次/mm)	≥2 000	JTG E20 T0719

5.5 松散掉粒处治

5.5.1 沥青道面发生松散掉粒病害时，应持续监测病害发展趋势，并适时采取取芯进行扭剪试验等方式评估松散掉粒病害严重程度。

5.5.2 松散掉粒较为严重时，应及时进行处治，处治措施应符合下列规定：

- 1 因除胶、漏油等原因造成的道面麻面、松散、掉粒，应采用铣刨重铺的方式进行处治；
- 2 因施工、沥青老化等原因造成的道面麻面、松散、掉粒，可采取含砂雾封层、铣刨重铺、就地热再生等处治措施。

5.5.3 对严重松散掉粒道面区域铣刨重铺时，可采用高黏沥青混合料、高模量沥青混合料及环氧沥青混合料等。

5.5.4 采用铣刨重铺或就地热再生方式处治松散掉粒时，所用的原材料、沥青混合料及维护技术要求应符合本规范第 5.3 节的规定。松散掉粒处治所用混合料可按附录 D 进行扭剪试验，扭剪试验后试件质量损失宜不大于 5%。

【条文说明】扭剪试验可视情自行或委托相关试验机构进行。

5.6 泛油处治

5.6.1 当沥青道面发生泛油病害时，应根据泛油病害产生原因及严重程度合理确定处治时机。

5.6.2 因沥青面层的沥青用量偏高、矿料级配偏细或混合料空隙率偏低引起的道面泛油，可采用铣刨泛油面层后重铺或就地热再生等处治方式，处治所用的原材料、沥青混合料及维护技术要求应符合本规范第 5.3 节的规定。

6 预防性维护

6.1 一般规定

- 6.1.1 机场沥青道面预防性维护可采用含砂雾封层、薄层罩面、超薄罩面等技术。
- 6.1.2 道面预防性维护措施应根据道面技术状况及损坏类型、航空交通量大小、气候条件、机场不同区域受载特点及功能等因素，结合预期使用年限及应用条件，按表 6.1.2 规定进行合理选择。

表 6.1.2 活动区不同区域预防性维护措施

预防性维护技术	区域						预期使用年限（年）
	跑道端部	跑道中部	掉头坪	滑行道	跑道端联络道、平行滑行道端部	道肩	
含砂雾封层	△	△	△	√	△	√	2~3
超薄罩面	×	×	×	△	×	△	3~4
薄层罩面	×	×	×	△	△	△	3~5
就地热再生	×	×	×	△	×	√	3~4

注：√——推荐，△——可选，×——不推荐。

【条文说明】根据道面状况评估结果，在预防性维护时也可选择就地热再生技术，其技术要求同本规范附录 C。

- 6.1.3 预防性维护应采用机械化作业方式，作业前应对原道面出现的裂缝、坑槽、松散、轮辙等病害进行全面处治，也可根据道面平整状况，铣刨使用性能下降的既有道面表层，铣刨深度宜为 20 mm 左右。
- 6.1.4 预防性维护作业前应采用高压水冲法全面冲洗道面，彻底清除原道面的泥土、杂物，道面干燥后宜使用吹风机再次清理道面，以保证原道面干燥、清洁。
- 6.1.5 预防性维护作业温度宜不低于 10℃，且不得在雨天、道面潮湿、风力大于 5 级等不利天气状况下进行。

6.2 含砂雾封层

6.2.1 含砂雾封层可用于表面有轻微裂缝、松散麻面、渗水、沥青老化且摩阻性能较好的沥青道面，其道面状况应符合表 6.2.1 规定。

表 6.2.1 含砂雾封层适用的道面状况

道面状况指标	<i>PCI</i>	<i>FC</i>
道面状况水平	≥90	不低于《民用机场飞行区技术标准》（MH 5001） 附录 D 表 D.1 中维护目标值要求

【条文说明】普通雾封层材料使用后会降低原机场道面的抗滑性能，而机场道面抗滑性能对于保障飞机安全起降至关重要，因此使用雾封层进行道面维护时必须采用含砂雾封层。

6.2.2 对于新建沥青道面或加铺后沥青道面，首次含砂雾封层应在 5 年内根据道面使用状况择机实施，首次之后雾封层实施周期应符合表 6.2.2 规定。

表 6.2.2 雾封层实施周期

年旅客吞吐量或年起降架次	雾封层实施周期
≥1 000 万人次，或 ≥80 000 架次	2~3 年
200 万~1 000 万人次，或 20 000~80 000 架次	3~5 年
≤200 万人次，或 ≤20 000 架次	5~7 年

注：起降架次所统计的航空器包含在机场起降的所有类型航空器。

6.2.3 含砂雾封层材料应符合下列规定：

1 含砂雾封层胶结料可采用乳化沥青型、以乳化沥青为基体添加剂型、特殊材料型的黏结性材料，具有良好的还原、渗透、抗老化及耐磨耗性能，且与砂具有良好的黏附性，并符合表 6.2.3 规定；

表 6.2.3 含砂雾封层胶结料技术要求

试验项目	技术要求	试验方法
残留物含量（含砂）（%）	≥ 56	JTG 5142—2019 附录 B.1
干燥时间（h）（25℃）	≤ 2	JTG 5142—2019 附录 B.2
黏结强度（MPa）	≥ 0.20	JTG 5142—2019 附录 B.3
布氏黏度（25℃，Pa·s）	≥ 2.5	JTG E20 T0625

2 含砂雾封层细粒砂可采用石英砂、金刚砂或机制砂，机制砂宜采用专用制砂机制造，并选用优质玄武岩生产，细粒砂的细度应为 30 目~50 目；

3 含砂雾封层材料中胶结料与砂的质量比应通过试验确定。胶结料与砂的质量比宜为（100：100）~（100：45）。

6.2.4 含砂雾封层混合料的洒布量应根据原道面技术状况、表面致密程度、粗糙度大小、道面渗水、松散麻面情况合理确定，并应符合下列规定：

1 表面致密、轻微渗水、轻度松散麻面的道面，可减少含砂雾封层混合料的洒布量，并采用单层洒布，其洒布量宜为 $0.9 \text{ kg/m}^2 \sim 1.2 \text{ kg/m}^2$ ，具体洒布量应通过试验段确定；

2 表面粗糙、较重渗水、空隙率较大、重度松散麻面且贫油的道面，应增加含砂雾封层混合料的洒布量，并采用双层洒布，其洒布量宜为 $1.2 \text{ kg/m}^2 \sim 1.8 \text{ kg/m}^2$ ，其中第一层洒布量宜为 $0.7 \text{ kg/m}^2 \sim 1.0 \text{ kg/m}^2$ ，第二层洒布量宜为 $0.5 \text{ kg/m}^2 \sim 0.8 \text{ kg/m}^2$ ，具体洒布量应通过试验段确定。

6.2.5 含砂雾封层应采用专用的洒布设备喷洒，并在喷洒时保持稳定速度和洒布量，保证洒布宽度喷洒均匀，并应符合下列规定：

1 洒布设备的喷嘴应适用于喷洒材料的稠度，确保成雾状，与洒油管保持 $15^\circ \sim 25^\circ$ 的夹角，洒油管的高度应使同一地点接受 2~3 个喷嘴的喷洒，不得出现花白条或条状，也不得有堆积；

2 喷洒不足处应补洒，喷洒过量处应予清除。洒布车不易到达的部位，可采用人工喷洒。

6.2.6 含砂雾封层喷洒的起点和终点位置宜预铺油毛毡，保持边缘整齐。为避免污染标志及助航灯具，应在施工前对道面助航灯具、标志等外露部分进行防污染遮盖。

6.2.7 含砂雾封层的养生时间应根据材料的品种和气候条件确定，待养生干燥后方可开放运行。

6.2.8 应对含砂雾封层混合料和现场质量进行抽样检测，并符合表 6.2.8 规定。

表 6.2.8 含砂雾封层作业过程中检测要求

检测项目	检测频率	质量要求或允许偏差	检测方法
稳定性（%）	每车 1 次	≤ 15	JTG 5142—2019 附录 B.4
耐磨性（g/m ² ）	每 3 日 1 次	≤ 500	JTG 5142—2019 附录 B.5
洒布量（kg/m ² ）	每日 1 次	± 0.1	JTG 3450 T0982
外观	连续	表面喷洒均匀，无积液	目测

6.2.9 含砂雾封层维护验收标准应符合表 6.2.9 规定。

表 6.2.9 含砂雾封层维护验收标准

检测项目		检测频率	质量要求或允许偏差	检测方法
渗水系数（ml/min）		1 个点/ 2 000 m ²	≤ 10	JTG 3450 T0971
抗滑 性能	摩阻系数	1 个点/ 2 000 m ²	不低于原道面	JTG 3450 T0964
	构造深度 TD （mm）	1 个点/ 2 000 m ²	$(TD_{\text{施工前}} - TD_{\text{施工后}}) / TD_{\text{施工前}} \leq 10\%$	JTG 3450 T0961
宽度（mm）		1 个点/ 2 000 m ²	不小于设计值	钢卷尺法
与原道面层间黏结强度 （25℃）（MPa）		1 个点/ 2 000 m ²	≥ 0.3	JTG 3450 T0985

注：当与原道面层间黏结强度测试温度不是 25℃ 时，应按附录 E 规定进行温度修正。

6.3 超薄罩面

6.3.1 超薄罩面可用于机场沥青道面有轻度裂缝、轻度松散、轻微泛油，高差不超过 10 mm 的各类变形，或需要改善摩阻性能的沥青道面，当道面病害超过上述损坏程度时，应先对病害处治后再实施罩面。

6.3.2 超薄罩面宜采用热拌沥青混合料，也可采用温拌沥青混合料进行铺筑，其材料应符合下列规定：

- 1 沥青胶结料可采用高黏改性沥青、高黏高弹改性沥青、橡胶沥青、环氧沥青。高黏改性

沥青、橡胶沥青技术指标应符合《民用机场沥青道面施工技术规范》（MH/T 5011）的有关规定，环氧沥青技术指标应符合《机场环氧沥青道面设计与施工技术规范》（MH/T 5041）的有关规定；高黏高弹改性沥青技术指标应符合表 6.3.2 规定。

表 6.3.2 高黏高弹改性沥青技术要求

试验项目		单位	技术要求	试验方法
针入度（25℃，100 g，5 s）		0.1 mm	40~80	JTG E20 T0604
延度（5℃，5 cm/min）		cm	≥20	JTG E20 T0605
延度（15℃，5 cm/min）		cm	实测	JTG E20 T0605
软化点		℃	≥70	JTG E20 T0606
黏度（60℃）		Pa·s	≥20 000	JTG E20 T0620
黏度（135℃）		Pa·s	实测	JTG E20 T0625
弹性恢复		%	≥85	JTG E20 T0662
离析（软化点差）		℃	≤2.5	JTG E20 T0661
闪点（开口杯）		℃	≥230	JTG E20 T0611
黏韧性（25℃）		N·m	实测	JTG E20 T0624
韧性（25℃）		N·m	实测	JTG E20 T0624
薄膜烘箱试验 （163℃，5 h）	质量变化	%	≤1.0	JTG E20 T0610
	25℃针入度比	%	≥65	JTG E20 T0604
	5℃延度	cm	≥15	JTG E20 T0605

注：产品为现场制作和桶装时离析可不作要求，也可以在满足运输施工要求的情况下，由供需双方商定。

2 粗集料、细集料、填料、纤维、抗车辙剂和高模量剂技术指标应符合《民用机场沥青道面施工技术规范》（MH/T 5011）的有关规定。

6.3.3 超薄罩面铺筑前，应对原道面进行精铣刨处理，并在原道面表面喷洒黏层油，其材料应符合下列规定：

1 黏层油可选用热沥青、高黏度改性乳化沥青、环氧沥青或不粘轮改性乳化沥青，应具有良好的黏结性能和抗水损特性。热沥青技术指标应符合《民用机场沥青道面施工技术规范》（MH/T 5011）的有关规定，环氧沥青技术指标应符合《机场环氧沥青道面设计与施工技术规范》（MH/T 5041）的有关规定，高黏度改性乳化沥青技术指标应符合表 6.3.3-1 规定，不粘轮改性乳化沥青应符合表 6.3.3-2 规定并经试验验证后方可使用。

2 热沥青洒布量范围宜为 0.3 kg/m²~0.5 kg/m²，乳化沥青洒布量范围宜为 0.4 kg/m²~0.6 kg/m²，环氧沥青洒布量范围宜为 0.3 kg/m²~0.8 kg/m²，具体洒布量应根据气候环境条件、航空交通量等级等因素确定。

表 6.3.3-1 高黏度改性乳化沥青技术要求

试验项目		单位	技术要求	试验方法
破乳速度		—	快裂	JTG E20 T0658
粒子电荷		—	阳离子正电（+）	JTG E20 T0653
1.18 mm 筛上剩余量		%	≤0.1	JTG E20 T0652
黏度	恩格拉黏度 E ₂₅	—	3~20	JTG E20 T0622
	赛波特黏度 C _{25,3}	s	20~60	JTG E20 T0621
储存稳定性	1 d	%	≤1	JTG E20 T0655
	5 d	%	≤5	
蒸发残留物性质	含量	%	≥62	JTG E20 T0651
	针入度（100 g, 25℃, 5 s）	0.1 mm	60~150	JTG E20 T0604
	软化点	℃	≥55	JTG E20 T0606
	延度（5℃）	cm	≥20	JTG E20 T0605
	溶解度（三氯乙烯）	%	≥97.5	JTG E20 T0607
	弹性恢复（10℃）	%	≥70	JTG E20 T0662

表 6.3.3-2 不粘轮改性乳化沥青技术要求

试验项目		单位	技术要求	试验方法
破乳速度		—	快裂或中裂	JTG E20 T0658
粒子电荷		—	阳离子（+）	JTG E20 T0653
恩格拉黏度（25℃）		—	1~30	JTG E20 T0622
1.18 mm 筛上剩余量		%	≤0.2	JTG E20 T0652
蒸发残留物	残留物含量	%	≥50	JTG E20 T0651
	针入度（100 g, 25℃, 5 s）	0.1 mm	≤40	JTG E20 T0604
	软化点	℃	≥65	JTG E20 T0606
	60℃ 动力黏度	Pa·s	≥5 000	JTG E20 T0625
	溶解度（三氯乙烯）	%	≥97.5	JTG E20 T0607
储存稳定性	1 d	%	≤1	JTG E20 T0655
	5 d		≤5	
拉拔强度	25℃	MPa	≥1.2	T/CHTS 10037—2021 附录 A
	40℃		≥0.7	
不粘轮试验	60℃	—	不粘轮	T/CHTS 10037—2021 附录 B

6.3.4 超薄罩面沥青混合料的矿料级配类型可采用骨架-密实型级配 (SMA) 和密实-悬浮型级配 (AC)。机场超薄罩面混合料类型宜采用 UTAC-10、SMA-10、ESMA-10、EAC-10。UTAC-10、SMA-10 矿料级配范围应符合表 6.3.4 规定, ESMA-10、EAC-10 矿料级配范围应符合《机场环氧沥青道面设计与施工技术规范》(MH/T 5041) 的有关规定。

表 6.3.4 UTAC-10/SMA-10 矿料级配范围

级配类型	通过下列筛孔 (mm) 的质量百分率 (%)								
	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
UTAC-10	100	90~100	30~40	23~32	17~25	13~20	10~16	8~13	6~10
SMA-10	100	90~100	28~60	20~32	14~26	12~22	10~18	9~16	8~13

6.3.5 超薄罩面沥青混合料配合比设计宜按目标配合比、生产配合比和生产配合比验证 3 个阶段进行, 确定其矿料合成级配及最佳沥青用量。UTAC-10 沥青混合料应按照表 6.3.5 规定进行性能试验验证, 其他级配类型的沥青混合料应按照《民用机场沥青道面施工技术规范》(MH/T 5011) 或《机场环氧沥青道面设计与施工技术规范》(MH/T 5041) 的有关规定进行性能试验验证。

表 6.3.5 UTAC-10 沥青混合料技术要求

试验项目	技术标准	试验方法
双面击实次数 (次)	75	JTG E20 T0702
试件尺寸 (mm)	Φ101.6×63.5	JTG E20 T0702
空隙率 VV (%)	3~5	JTG E20 T0708
矿料间隙率 VMA (%)	≥15	JTG E20 T0708
沥青饱和度 VFA (%)	70~85	JTG E20 T0708
稳定度 (kN)	≥8.0	JTG E20 T0709
流值 (0.1 mm)	20~50	JTG E20 T0709
残留稳定度 (%)	≥85	JTG E20 T0709
冻融劈裂残留强度比 (%)	≥80	JTG E20 T0729
60℃ 轮辙动稳定度 (次/mm)	≥5 000	JTG E20 T0719
渗水系数 (ml/min)	≤80	JTG E20 T0730

6.3.6 超薄罩面维护工艺可视现场情况采用同步或异步方式进行。

6.3.7 超薄罩面维护的工艺、设备要求与质量控制应按《民用机场沥青道面施工技术规范》（MH/T 5011）的有关规定执行，同步超薄罩面还应符合下列规定：

- 1 间歇式拌和机每盘的生产周期应适当延长 5 s~10 s，沥青混合料的储存时间宜不超过 6 h；
- 2 黏层改性乳化沥青喷洒温度应为 50℃~80℃，沥青混合料摊铺在改性乳化沥青喷洒的表面上；
- 3 碾压应在沥青混合料温度下降至 90℃ 之前完成，碾压过程中使用 11 t~13 t 双钢轮压路机静压 2 遍~3 遍，严禁使用轮胎压路机；
- 4 纵向接缝宜为热接缝。

6.3.8 同步超薄罩面应采用专用同步洒布摊铺设备进行铺筑，施工设备应包含受料斗、传送带、带加热功能的黏层材料储罐、智能喷洒系统、宽度可调节的振动熨平板等部分，可一次同步实施黏层材料喷洒、混合料摊铺及熨平，黏层材料喷洒与混合料摊铺时间间隔应不超过 5 s。

6.3.9 超薄罩面维护验收标准应符合表 6.3.9 规定。

表 6.3.9 超薄罩面维护验收标准

检测项目	检测频率	质量要求或允许偏差	检测方法
外观	全线连续	表面平整密实，不得有明显轮迹、裂缝、推挤等缺陷，且无明显离析	目测
横向接缝（高差）	逐条缝检测评定	所有接缝应紧密平顺，应保证冷接缝连续粘结	目测
	逐条缝检测评定	≤3 mm	3 m 直尺
厚度（mm）	每 2 000 m ² 测一点	-3	JTG 3450 T0912 利用灯坑测量不超过芯样总数的 1/3
压实度（%）	每 1 000 m ² 测一点	符合设计要求	JTG 3450 T0924 JTG 3450 T0925
平整度（最大间隙） （mm）	每 2 000 m ² 测一处	≤3	JTG 3450 T0931
宽度（mm）	纵向每 100 m 检测 3 处， 逐处检测评定	不小于设计宽度	JTG 3450 T0911

续表

检测项目	检测频率	质量要求或允许偏差	检测方法
高程 (mm)	纵向每 10 m 检测 1 个断面, 测 5 个点	± 3	JTG 3450 T0911
构造深度 (mm)	每 2 000 m ² 测一点	符合设计要求	JTG 3450 T0961
渗水系数 (ml/min)	每 2 000 m ² 测一组	≤ 80	JTG 3450 T0971
与原道面层间黏结强度 (25℃) (MPa)	每 2 000 m ² 测一点	≥ 0.60	JTG 3450 T0985

注: 当与原道面层间黏结强度测试温度不是 25℃ 时, 应按附录 E 规定进行温度修正。

6.4 薄层罩面

6.4.1 薄层罩面可用于机场沥青道面有轻度裂缝、轻度松散、轻微泛油, 高差不超过 10 mm 的各类变形, 或需要改善摩阻性能的沥青道面, 当道面病害超过上述损坏程度时, 应先对病害处治后再实施罩面。

6.4.2 薄层罩面宜采用热拌沥青混合料, 也可采用温拌沥青混合料进行铺筑, 具体应根据使用要求、道面损坏状况、改善使用功能、施工条件、工程经验等因素选用。

6.4.3 薄层罩面混合料材料应符合下列规定:

1 沥青胶结料可采用 SBS 改性沥青、高黏改性沥青、橡胶沥青、环氧沥青。SBS 改性沥青、高黏改性沥青、橡胶沥青技术指标应符合《民用机场沥青道面施工技术规范》(MH/T 5011) 的有关规定, 环氧沥青技术指标应符合《机场环氧沥青道面设计与施工技术规范》(MH/T 5041) 的有关规定。

2 粗集料、细集料、填料、纤维、抗车辙剂和高模量剂技术指标应符合《民用机场沥青道面施工技术规范》(MH/T 5011) 的有关规定。

6.4.4 薄层罩面铺筑前, 应在原道面表面喷洒黏层油, 其材料应符合下列规定:

1 黏层油可选用热沥青、改性乳化沥青、高黏度改性乳化沥青、环氧沥青或不粘轮改性乳化沥青, 热沥青、改性乳化沥青技术指标应符合《民用机场沥青道面施工技术规范》(MH/T 5011) 的有关规定, 高黏度改性乳化沥青技术指标应符合表 6.3.3-1 规定, 环氧沥青技术指标应符合《机场环氧沥青道面设计与施工技术规范》(MH/T 5041) 的有关规定, 不粘轮改性乳化沥青应符合表 6.3.3-2 规定并经试验验证后方可使用。

2 热沥青洒布量范围宜为 $0.3 \text{ kg/m}^2 \sim 0.5 \text{ kg/m}^2$ ，乳化沥青洒布量范围宜为 $0.4 \text{ kg/m}^2 \sim 0.6 \text{ kg/m}^2$ ，环氧沥青洒布量范围宜为 $0.3 \text{ kg/m}^2 \sim 0.8 \text{ kg/m}^2$ ，具体洒布量应根据气候环境条件、荷载条件等因素确定。

6.4.5 薄层罩面沥青混合料的矿料级配类型可采用骨架-密实型级配（SMA）和密实-悬浮型级配（AC），其公称最大粒径可选用与铺筑厚度相匹配的 13.2 mm（13 型）或 9.5 mm（10 型）。SMA-13、AC-13、AC-10 矿料级配范围应符合《民用机场沥青道面施工技术规范》（MH/T 5011）的有关规定，SMA-10 矿料级配范围应符合表 6.3.4 规定，ESMA-13/10、EAC-13/10 矿料级配范围应符合《机场环氧沥青道面设计与施工技术规范》（MH/T 5041）的有关规定。

6.4.6 薄层罩面沥青混合料配合比设计宜按目标配合比、生产配合比和生产配合比验证 3 个阶段进行，确定其矿料级配及最佳沥青用量，并按照《民用机场沥青道面施工技术规范》（MH/T 5011）或《机场环氧沥青道面设计与施工技术规范》（MH/T 5041）的有关规定进行性能试验验证。

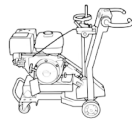
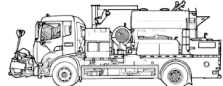
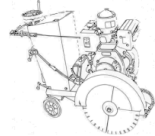
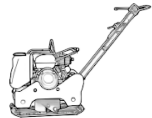
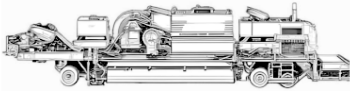
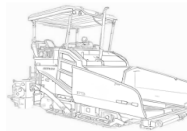
6.4.7 薄层罩面维护工艺可视现场情况采用同步或异步方式进行。

6.4.8 薄层罩面维护的工艺、设备要求与维护质量控制应按《民用机场沥青道面施工技术规范》（MH/T 5011）或《机场环氧沥青道面设计与施工技术规范》（MH/T 5041）的有关规定进行。

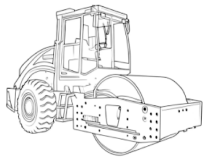
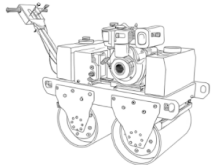
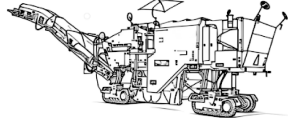
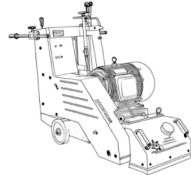
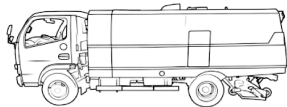
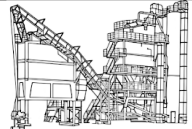
6.4.9 薄层罩面（AC 类和 SMA 类）维护验收标准应符合表 6.3.9 规定。

附录 A 沥青道面常用维护机具

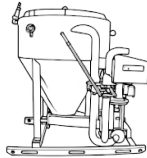
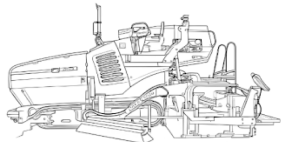
表 A.1 沥青道面常用维护机具配备参考表

项目	设备名称	性能要求	示意图
裂缝 修补	开槽机	燃油发动机	
	吹风机	排气量 $\geq 5 \text{ m}^3/\text{min}$	
	灌缝机	满足工艺技术要求	
坑槽 修补	综合养护车	可对沥青混合料进行加热、保温，容积 $\geq 5 \text{ m}^3$	
	切割机	—	
	风镐	—	
	防尘清扫车	具有清扫及收集功能	
	小型振动平板夯 或 小型振动压路机	吨位 $\geq 80 \text{ kg}$ 吨位 $\geq 1 \text{ t}$	
就地 热再 生	热再生机组	具备加热、道面耙松、再生剂和新沥青添加及复拌等功能	
	沥青混合料摊铺机	具有熨平板伸缩功能	
	胶轮压路机	30 t 及以上	

续表

项目	设备名称	性能要求	示意图
就地 热再 生	单钢轮振动压路机	20 t 及以上	
	双钢轮振动压路机	11 t~13 t	
	小型振动压路机	1 t 及以上	
铣刨 重铺	履带式铣刨机	铣刨宽度 ≥ 2 m、最大深度 ≥ 32 cm	
	小型 铣刨机	铣刨宽度 ≤ 1 m、最大深度 ≤ 10 cm	
	切割机	—	同上
	风镐	—	同上
	真空吸尘车	排气量 ≥ 12 m ³ /min	
	防尘清扫车	具有清扫及收集功能	同上
	运输车	载重量 ≥ 25 t	
	沥青洒布车	沥青洒布量为 0.2 g/m ² ~3 kg/m ² ，喷洒 精度为 ± 0.05 kg/m ²	
	拌和机	3000 型及以上	
	沥青混合料摊铺机	具有熨平板伸缩功能	同上
	胶轮压路机	30 t 及以上	同上
	双钢轮振动压路机	11 t~13 t	同上
	小型振动压路机	1 t 及以上	同上

续表

项目	设备名称	性能要求	示意图
灌注式半柔性道面	沥青洒布车	沥青洒布量 $0.2 \text{ g/m}^2 \sim 3 \text{ kg/m}^2$ ，喷洒 精度为 $\pm 0.05 \text{ kg/m}^2$	同上
	拌和机	3000 型及以上	同上
	沥青混合料摊铺机	具有熨平板伸缩功能	同上
	双钢轮压路机	11 t~13 t	同上
	小型钢轮压路机	1 t 及以上	同上
	砂浆搅拌机 或 高速制浆机	出浆量宜 $\geq 0.5 \text{ m}^3$ ，搅拌 转速应 $\geq 1200 \text{ r/min}$	
	刮浆设备 (橡胶刮板)	—	
	刮浆毛刷	—	
含砂雾封层	含砂雾封层洒布车	洒布量范围为 $0.3 \text{ kg/m}^2 \sim 1.2 \text{ kg/m}^2$ ，洒 布精度为 $\pm 0.2 \text{ kg/m}^2$	
	真空吸尘车	排气量 $\geq 12 \text{ m}^3/\text{min}$	同上
	防尘清扫车	具有清扫及收集功能	同上
超薄或薄层罩面	沥青洒布车	沥青洒布量 $0.2 \text{ g/m}^2 \sim 3 \text{ kg/m}^2$ ，喷洒 精度为 $\pm 0.05 \text{ kg/m}^2$	同上
	拌和机	3000 型及以上	同上
	沥青混合料摊铺机	具有熨平板伸缩功能	同上
	洒布摊铺一体机	摊铺宽度 $\geq 7 \text{ m}$ ，乳化沥 青喷洒量为 $0.3 \text{ kg/m}^2 \sim 1.5 \text{ kg/m}^2$	
	乳化沥青罐车	5 m^3 及以上，具有搅拌、 保温功能	
	胶轮压路机	30 t 及以上	同上
	双钢轮振动压路机	11 t~13 t	同上
	小型振动压路机	1 t 及以上	同上

注：表中维护机具设备的配备数量以满足工程需求为准。

附录 B 灌注式半柔性混合料配合比设计及维护工艺

B.1 配合比设计

B.1.1 基体沥青混合料矿料级配可选用 SFAC-13 或 SFAC-16，其级配范围应符合表 B.1.1 规定。

表 B.1.1 基体沥青混合料矿料级配范围

混合料 类型	通过下列筛孔（mm）的质量百分率（%）										
	19	16	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
SFAC-13	—	100	70~100	10~50	5~25	4~20	3~18	3~16	3~14	2~12	1~10
SFAC-16	100	70~100	50~90	5~50	4~25	4~20	3~18	3~16	3~14	2~12	1~10

B.1.2 基体沥青混合料配合比设计时马歇尔试验技术要求应符合表 B.1.2 规定。

表 B.1.2 基体沥青混合料马歇尔试验技术要求

技术指标	技术要求	试验方法
击实次数（双面）（次）	50	JTG E20 T0702
试件尺寸（mm）	Φ101.6×63.5	JTG E20 T0702
空隙率 VV （%）	20~28	JTG E20 T0708
连通空隙率 VV_c （%）	≥16	JT/T 1238—2019 附录 A
稳定度 MS （kN）	≥3.5	JTG E20 T0709
谢伦堡沥青析漏试验的结合料损失（%）	≤0.3	JTG E20 T0732
肯塔堡飞散试验的混合料损失（%）	≤20	JTG E20 T0733

B.1.3 水泥基灌浆料配合比设计时技术要求应符合表 B.1.3 规定。

表 B.1.3 水泥基灌浆材料技术要求

技术指标		技术要求	试验方法
初始流动度（s）		10~14	JTG 3420 T0508
30 min 流动度（s）		10~18	JTG 3420 T0508
凝结时间（初凝）（min）		≥灌浆施工所需时间	JTG 3420 T0592
自由泌水率（3 h）		≤3	JTG 3420 T0518
干缩率（7 d）（%）		≤0.3	JTG 3420 T0511
抗压强度 （MPa）	普通水泥：1 d	≥10	JTG 3420 T0506
	早强水泥：3 h		
	普通水泥：7 d	≥15	
	早强水泥：1 d		
抗折强度（7 d）（MPa）		≥2	JTG 3420 T0506

注: 灌浆施工所需时间是指从灌浆料加水拌和开始至灌浆料灌注施工完毕的时间。

B.1.4 半柔性混合料技术性能要求应符合表 B.1.4 规定。

表 B.1.4 半柔性混合料技术要求

技术指标	技术要求	试验方法
水泥基灌浆料灌入率 (1 d) (%)	≥85	JT/T 1238 附录 A
马歇尔稳定度 (7 d) (kN)	≥15	JTG E20 T0709
残留稳定度 (7 d) (%)	≥85	JTG E20 T0709
冻融劈裂强度比 (7 d) (%)	≥80	JTG E20 T0729
动稳定度 (7 d) (次/mm)	≥10 000	JTG E20 T0719
弯曲破坏应变 (7 d, -10℃) (με)	≥2 000	JTG E20 T0715

B.2 维护工艺

B.2.1 灌注式半柔性混合料的基体沥青混合料铺筑工艺应符合《民用机场沥青道面施工技术规范》(MH/T 5011) 的有关规定。

B. 2. 2 灌浆料的拌制可采用砂浆搅拌机或高速制浆机。砂浆搅拌机出料方量宜不低于 0.5 m^3 ，高速制浆机出料方量宜不低于 0.4 m^3 ，搅拌转速应不小于 $1\,200 \text{ r/min}$ 。灌浆料的拌制应符合下列要求：

1 灌浆料为现场配制时，拌和工艺流程应按图 B. 2. 2 执行。对于砂浆搅拌机，应先加入固体混合料拌和不少于 2 min ，再加入液体混合物拌和不少于 4 min ；对于高速制浆机，应先加入固体混合料拌和不少于 30 s ，再加入液体混合物拌和不少于 1 min 。当添加聚合物改性剂时，应将拌和时间延长 30 s 。

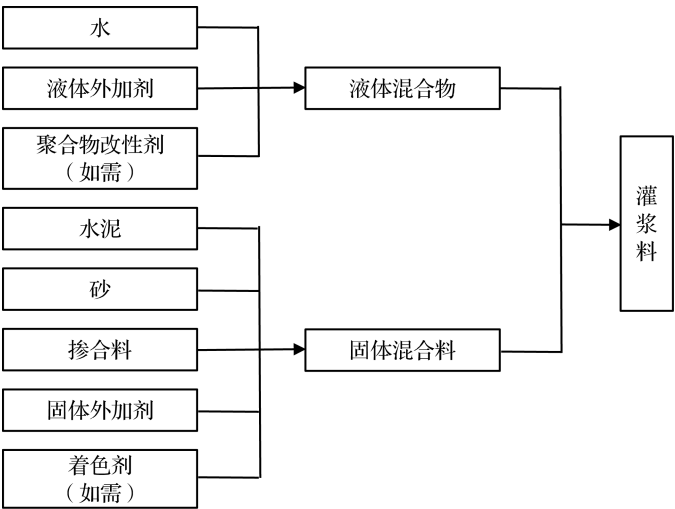


图 B. 2. 2 灌浆料拌和工艺流程

2 灌浆料为成品灌浆材料配制时，对于砂浆搅拌机，应先加入成品灌浆材料，再加入 $2/3$ 的用水量拌和不少于 3 min ，其后加入剩余水量拌和不少于 2 min ；对于高速制浆机，应先加入灌浆材料，再加入 $2/3$ 的用水量拌和不少于 1 min ，其后加入剩余水量拌和不少于 30 s 。

3 灌浆料的用量应按式（B. 2. 2）计算。

$$Q = S \times H \times VV_c \times P_r \times (1 + a) \times \rho_g / 1000 \quad (\text{B. 2. 2})$$

式中： Q ——灌浆料的使用数量（t）；

S ——灌注面积（ m^2 ）；

H ——灌注厚度（mm）；

VV_c ——基体沥青混合料的连通空隙率（%）；

P_r ——配合比设计阶段的灌入率（%）；

a ——灌浆料损失率（%），一般为 10%；

ρ_g ——灌浆料的密度（ t/m^3 ），按《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》（JTG E30）T0590 测定。

B.2.3 灌注式半柔性混合料灌注工艺应符合下列规定：

- 1 灌注应在基体沥青混合料道面温度低于 50℃ 且为干燥状态时进行；
- 2 灌注前应采取措施对附近的构造物进行成品保护，并应采取措施防止灌浆料向外泄漏；
- 3 灌注前如遇降雨，应对基体沥青混合料进行防雨覆盖，并在降雨结束后采取适宜的措施将雨水排干；
- 4 灌注前应对灌浆料进行流动度检测，满足表 B.1.3 要求方可进行灌注；
- 5 灌注前应尽可能将灌浆料接近基体沥青混合料表面直接倾倒；
- 6 采用橡胶刮板辅助将灌浆料反复在基体沥青混合料表面摊开，并采用不小于 4 t 的小型振动压路机或平板振动器在有浆料的道面表面振动；
- 7 灌注过程应连续稳定，从加水拌制至灌注完成的时间间隔应在 15 min 以内；
- 8 灌注完成后基体沥青混合料应充满灌浆料、不产生气泡；
- 9 灌注完毕后，应及时采用橡胶刮板将道面表面残余的灌浆料清理干净；
- 10 灌注式半柔性道面铺装层的浮浆，可在灌浆料初凝到终凝时段内采用粗毛刷沿道面横断面方向扫刷；也可在灌浆料初凝前，在道面表面喷洒缓凝剂，并在灌浆料终凝以前将表面的灌浆料冲洗干净。

B.2.4 灌注式半柔性道面铺装层维护完成后的养生应符合下列规定：

- 1 应及时养生，在施工温度低且有可能发生冻结的情况下，应采用合适的养护措施进行保护。采用不停航施工时，应采用早强水泥。
- 2 应在与灌浆料同条件下的养护试件抗压强度大于 10 MPa 后开放运行。

B.2.5 灌注式半柔性混合料灌浆之后应按每 2 000 m²测一组的频率以总量控制方法检查灌浆料灌入率，灌入率应不小于设计值。

附录 C 沥青面层就地热再生配合比设计及维护工艺

C.1 配合比设计

C.1.1 就地热再生所用材料应符合下列规定：

- 1 再生混合料使用的石油沥青、改性沥青应符合《民用机场沥青道面施工技术规范》（MH/T 5011）的有关规定。
- 2 沥青再生剂性能宜满足表 C.1.1-1 规定。使用时应根据沥青混合料回收料（RAP）中沥青老化程度、沥青含量、RAP 掺配比例、再生剂与沥青的配伍性、再生沥青的耐老化性能等，经试验确定适宜的沥青再生剂。
- 3 粗集料、细集料、填料技术指标应符合《民用机场沥青道面施工技术规范》（MH/T 5011）的有关规定。
- 4 再生混合料配合比设计时，宜对 RAP 技术指标进行检测，检测结果应满足表 C.1.1-2 规定。

表 C.1.1-1 沥青再生剂技术要求

检验项目	RA-1	RA-5	RA-25	RA-75	RA-250	RA-500	试验方法
60℃黏度 (mm ² /s)	50~ 175	176~ 900	901~ 4 500	4 501~ 12 500	12 501~ 37 500	37 501~ 60 000	JTG E20 T0619
闪点 (℃)	≥220	≥220	≥220	≥220	≥220	≥220	JTG E20 T0611
饱和分含量 (%)	≤30	≤30	≤30	≤30	≤30	≤30	JTG E20 T0618
芳香分含量 (%)	实测 记录	实测 记录	实测 记录	实测 记录	实测 记录	实测 记录	JTG E20 T0618
薄膜烘箱 试验前后 黏度比	≤3	≤3	≤3	≤3	≤3	≤3	JTG E20 T0619

续表

检验项目	RA-1	RA-5	RA-25	RA-75	RA-250	RA-500	试验方法
薄膜烘箱 试验后质量 变化 (%)	$\leq 4, \geq -4$	$\leq 4, \geq -4$	$\leq 3, \geq -3$	$\leq 3, \geq -3$	$\leq 3, \geq -3$	$\leq 3, \geq -3$	JTG E20 T0609 或 T0610
15℃ 密度 (g/cm ³)	实测 记录	实测 记录	实测 记录	实测 记录	实测 记录	实测 记录	JTG E20 T0603

注：薄膜烘箱试验前后黏度比 = 试样薄膜烘箱试验后黏度 / 试验薄膜烘箱试验前黏度。

表 C.1.1~2 RAP 技术要求

再生类型	材料	检测项目	技术要求	试验方法
就地热再生	再生厚度范围内 RAP	沥青含量 (%)	≥ 3.8	JTG E20 T0722 或 T0735
	再生厚度范围内 RAP 中的沥青	25℃ 针入度 (0.1 mm)	≥ 20	JTG E20 T0726 或 T0727 回收沥青， 然后按 T0604 试验
	再生厚度范围内 RAP 中的矿料	最大颗粒粒径 (mm)	$\leq$ 设计级配允许的 最大粒径	JTG/T 5521—2019 附录 B

C.1.2 就地热再生混合料配合比设计应按《公路沥青路面再生技术规范》(JTG/T 5521) 附录 E 规定方法进行。就地热再生沥青混合料类型、矿料级配、技术要求和性能检验应符合《民用机场沥青道面施工技术规范》(MH/T 5011) 中相应热拌沥青混合料的规定。再生混合料应以 RAP 中回收矿料与新矿料的合成级配作为级配设计依据。

【条文说明】就地热再生混合料是替换新的热拌沥青混合料用于机场道面的，所以其技术要求应该达到新的热拌沥青混合料相关技术要求。

C.2 维护工艺

C.2.1 就地热再生设备应符合下列规定：

1 预热机应能够连续地将一定深度范围内的沥青道面预热到规定温度；应具备加热能力自动控制功能，宜能显示加热温度；宜具备行驶速度控制、显示功能；正常工作时产生的沥青烟尘浓度应满足环保要求；不宜采用明火加热。

2 再生复拌机应具备对道面加热、翻松、添加沥青再生剂、添加沥青混合料、摊铺等功能；翻松装置应带有深度自动控制系统，翻松深度不超过设定值 ± 3 mm；再生剂喷洒装置应与再生行走速度联动并可准确计量，喷洒计量精度为 $\pm 2\%$ ；沥青混合料添加系统应具有控制和计量装置。

C.2.2 就地热再生作业前应做好以下准备工作：

1 应配备满足作业要求的预热机、再生复拌机、压路机等设备，并检查其处于良好的工作状态。

2 应做好技术、材料、设备、人员、后勤保障等的组织工作。

3 应对原道面上的标志、密封胶等进行清除。

4 应对助航灯具等进行挖除，并做好位置标记，结束后再及时恢复。

5 应铺筑试验段，长度宜不小于 100 m，以检验再生设备的性能是否满足需要；确定再生设备加热时间、加热温度及铺筑速度等工艺和参数；验证混合料配合比设计，检验新材料的添加组成和添加量以及最佳沥青用量；检测压实度、渗水系数等性能指标；检验质量控制方案的可行性。

6 应清扫道面，在道面再生宽度以外画导向线，也可将道面边缘线作为导向线，保证成品边缘顺直美观。

C.2.3 就地热再生道面加热应满足下列要求：

1 原道面应充分加热。不应因加热温度不足造成翻松时集料破损，也不应因加热温度过高造成沥青过度老化。

2 再生机组各设备应保持合理间距，加热机和具备翻松功能的机具最大间距宜不超过 2 m。

3 原道面加热宽度比翻松宽度每侧应至少宽出 200 mm。

4 纵缝搭接处，加热宽度应超过搭接边线 150 mm~200 mm。

C.2.4 就地热再生道面翻松应满足下列要求：

1 翻松深度应均匀。翻松深度变化时应缓慢渐变。

2 翻松面应有较好粗糙度。

3 翻松前道面温度，普通沥青道面应不高于 185℃，改性沥青道面应不高于 200℃；翻松后裸露面的温度，普通沥青道面应高于 85℃，改性沥青道面应高于 100℃。

C.2.5 就地热再生添加沥青再生剂、新沥青、新沥青混合料等新材料应符合下列规定：

1 新材料的添加量应根据再生沥青混合料配合比设计结果确定；

2 新材料应均匀添加、精确控制；

3 施工过程中应根据再生道面状况适时调整新材料的用量。

C.2.6 就地热再生混合料应拌和均匀，拌和温度应满足要求。

C.2.7 就地热再生混合料摊铺应符合下列规定：

1 摊铺速度应与加热设备行进速度保持协调一致，宜为 1.5 m/min~4 m/min。摊铺混合料应均匀，无裂纹、离析等现象。

2 应根据再生混合料类型与再生层厚度，调整摊铺时振捣的频率与振幅，提高混合料的初始密实度。

3 普通沥青再生混合料摊铺温度宜不低于 120℃；改性沥青再生混合料摊铺温度宜不低于 130℃；熨平板预热温度宜不低于 110℃。

C.2.8 就地热再生混合料压实应符合下列规定：

1 应采用试验段确定的碾压工艺压实。

2 压实应紧跟摊铺机进行。使用双钢轮压路机压实时宜减少喷水，使用轮胎压路机压实时不宜喷水。

3 对大型机具无法压实的局部部位，宜选用小型振动压路机或者振动夯配合碾压。

4 就地热再生混合料压实的其他要求，应符合《民用机场沥青道面施工技术规范》（MH/T 5011）对热拌沥青混合料压实的有关规定。

C.2.9 就地热再生道面养生及开放使用时道面温度应低于 50℃，并符合《民用机场沥青道面施工技术规范》（MH/T 5011）中开放使用的有关规定。

C.2.10 就地热再生的质量应符合下列规定：

1 所用原材料质量检验应符合《民用机场沥青道面施工技术规范》（MH/T 5011）的有关规定。此外还应按批次对沥青再生剂进行检验，其质量应满足表 C.1.1-1 的要求。

2 添加的新沥青混合料的质量应满足设计要求或《民用机场沥青道面施工技术规范》（MH/T 5011）的有关规定。

3 过程质量控制应满足表 C.2.10-1、表 C.2.10-2 的要求。

表 C.2.10-1 就地热再生混合料的质量控制标准

检验项目		检验频度	质量要求或允许偏差	试验方法
混合料外观		随时	应均匀、无离析、无花白料、无油团	目测
新沥青混合料、沥青再生剂、沥青用量		随时	适时调整，总量控制	每天计算
再生混合料级配（%）	0.075 mm	每日 1~2 次	±2	JTG E20 T0725 或 T0735，与设计级配之差
	≤2.36 mm		±5	
	≥4.75 mm		±6	

续表

检验项目	检验频度	质量要求或允许偏差	试验方法
再生混合料沥青含量 (%)	每日 1~2 次	设计值 ± 0.3	JTG E20 T0722 或 T0735
马歇尔试验：空隙率、 稳定度、流值	每日 1 次	符合 MH/T 5011 相关要求	JTG E20 T0702, T0709, JTG/T 5521—2019 附录 E
浸水马歇尔试验	必要时	符合 MH/T 5011 相关要求	JTG E20 T0702, T0709
车辙动稳定度试验	每周不少于 1 次	符合 MH/T 5011 相关要求	JTG E20 T0719

表 C.2.10-2 就地热再生过程控制及验收质量标准

检验项目	检验频度	质量要求或允许偏差	试验方法
外观	随时	表面平整密实，无明显 轮迹、裂痕、推挤、拥包、 离析等缺陷	目测
纵、横接缝高差 (mm)	逐条缝检测评定	≤ 3	3 m 直尺
翻松裸露面温度 ($^{\circ}\text{C}$)	随时	≥ 85 (普通沥青) ≥ 100 (改性沥青)	紧跟铣刨刀头测量
再生混合料摊铺 温度 ($^{\circ}\text{C}$)	随时	≥ 120 (普通沥青) ≥ 130 (改性沥青)	温度计测量
再生厚度 (mm)	每 1 500 m^2 测 1 点	-3 (基于设计厚度)	JTG 3450 T0912
宽度 (mm)	纵向每 100 m 测 3 处， 逐处检测评定	$\geq$ 设计宽度	JTG 3450 T0911
压实度 (%)	每 1 000 m^2 测 1 点	$\geq$ 设计要求	JTG 3450 T0924, JTG F40—2004 附录 E
平整度 (最大间隙) (mm)	每 2 000 m^2 测 1 处	≤ 3	JTG 3450 T0931
渗水系数 (ml/min)	每 1 500 m^2 测 1 组	≤ 80	JTG 3450 T0971

附录 D 沥青混合料抗扭剪试验方法

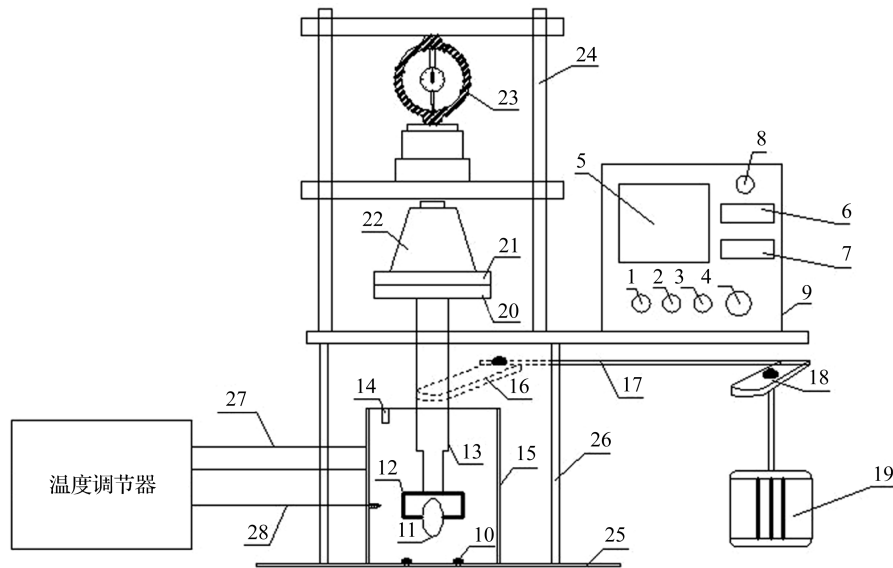
D.1 试验目的

本试验用于评价机场沥青道面面层沥青混合料的抗扭剪飞散性能。

D.2 试验设备及试件准备

D.2.1 试验仪器

扭剪试验仪示意如图 D.2.1 所示。



1—可伸缩导杆的上行按钮；2—可伸缩导杆的下行按钮；3—照明灯开关；4—运行按钮；5—计数器；6—定时器（可调节作用时间）；7—旋转电机调速器；8—总电源开关；9—控制箱；10—试件固定卡槽；11—作用轮（试验轮）；12—轮胎固定框架；13—可伸缩导杆；14—照明灯；15—保温环境箱；16—转轴；17—连杆；18—转轴；19—旋转电动机；20—旋转齿轮；21—压力轴承；22—千斤顶；23—测力环；24—反力架；25—底座；26—支撑固定框架；27—温度调节器进、送风管；28—温度传感器

图 D.2.1 扭剪试验仪示意图

D.2.2 加载系统

采用液压或气压伺服材料试验系统或砝码片进行加载,加载系统需可调节,应满足试验轮作用在试件上的压强为 0.7 MPa~1.3 MPa 范围内,荷载调节计量精度为 $\pm 1\%$ 。加载系统需配备环境箱,控温范围为室温~+100℃,控温精度为 $\pm 0.2^\circ\text{C}$ 。

D.2.3 试件准备

试件为轮碾法成型的车辙板试件,其尺寸为长 300 mm,宽 300 mm,厚 50 mm~100 mm (厚度根据需要确定),也可采用现场切割试件。试验过程中应保证试验轮与试件表面接触,试验轮为 $\Phi 300$ mm 的耐高温耐磨实心橡胶轮胎。

D.3 方法与步骤

D.3.1 试验前的准备

1 采用轮碾法成型车辙板试件时,宜选用机场沥青道面的上面层材料,成型好的试件应在室温下静置 42 h,待试件强度形成后方可使用;

2 试验前应采用米格纸及复写纸,对试验轮接地压强进行标定,计算接地压强可达 1.3 MPa 时所需荷载,或根据试验需求调整试验轮接地压强;

3 试验前应将试件放入 50℃ 下环境箱中恒温保温 3 h~5 h,也可根据试验需求调整试验温度,如 25℃ 等。

D.3.2 试验步骤

1 试验前应先除去试件表面的浮动或松散颗粒,再称取试件的质量,记为 m_0 (g)。

2 将试件保温至 50℃,并用卡扣将试件固定在试验轮的正下方。将试验轮下降至试件表面,并确保试验轮与试件表面接触。

3 通过加载系统对试件施加 1.3 MPa 的接地压强,并设定扭剪仪的转动时长为 40 min 或转动次数为 840 次。

4 调节旋转电动机的转速,控制试验轮的转动频率为往返 21 次/min。将控制箱上的计数器和计时器清零后,即可启动电机开始试验。

5 待试验结束后,将试验轮升起一段距离后,取出试件并立即用软毛刷清理试件表面脱落的颗粒。需注意勿将试验轮上磨损掉的橡胶颗粒扫入到混合料的构造纹理中。

6 称取试验后试件的质量,记为 m_1 (g)。

【条文说明】试验结束后,清理试件表面脱落的颗粒时,应注意勿将试验轮上磨损掉的橡胶颗粒扫入车辙板试件表面的构造纹理中。另外,标准试验时间为 40 min,也可根据试验需求调整试验时间,如 20 min 或 60 min。

D.4 数据处理

D.4.1 按式 (D.4.1) 计算试验前后试件的质量损失率 S (%), 并保留两位小数。

$$S = \frac{m_0 - m_1}{m_0} \times 100 \quad (\text{D.4.1})$$

式中: S ——质量损失率 (%);

m_0 ——试验前质量 (g);

m_1 ——试验后质量 (g)。

D.5 报告

D.5.1 每组试验至少进行 3 次平行试验, 且 3 次试验结果的变异系数应不大于 20%, 并取其平均值作为试验最终结果。

D.5.2 试验结束后应记录混合料试件的掉粒情况, 分为粗、细集料脱落或结合料脱落等形式。

D.5.3 试验报告应注明试件尺寸、试件成型方式、试验温度、试验压强、荷载作用时间、试件混合料类型、试件密度、试件空隙率及试验结果等。

附录 E 黏结强度温度修正

E.0.1 沥青铺装层层间结合黏结强度测试温度以 25℃ 为准，其他温度测试时应进行温度修正。测试温度与温度修正系数对照见表 E.0.1，其他温度下黏结强度值应按直线内插法确定。

表 E.0.1 黏结强度温度修正系数表

层间结合位置温度（℃）	修正系数
10	0.12
15	0.30
20	0.60
25	1.00
30	1.65
35	2.50

注：测试得到的黏结强度与修正系数相乘即为修正后的 25℃ 黏结强度值。

E.0.2 沥青铺装层层间结合位置温度 T 按式（E.0.2）计算：

$$T = a + bT_0 \quad (\text{E.0.2})$$

式中： T ——黏结强度测试时沥青铺装层层间结合位置温度（℃）；

a ——系数， $a = -2.65 + 0.52h$ ；

b ——系数， $b = 0.62 - 0.008h$ ；

h ——测定层间结合位置距道表深度（cm）；

T_0 ——黏结强度测试时道表温度与前 5 h 平均气温之和（℃）。

标准用词说明

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，非这样做不可的用词：

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用词：

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用词：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。

表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词采用“可”。

2 条文中指定应按其他有关标准、规范执行时，写法为“应符合……的规定”或“应符合……的要求”。非必须按所指定的标准、规范或其他规定执行时，写法为“可参照……”。

引用标准名录

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

- [1] 《民用机场道面评价管理技术规范》（MH/T 5024）
- [2] 《民用机场飞行区场地维护技术指南》（AC-140-CA-2010-3）
- [3] 《运输机场飞行区场地管理办法》（民航规〔2024〕3号）
- [4] 《公路沥青路面养护设计规范》（JTG 5421）
- [5] 《公路沥青路面养护技术规范》（JTG 5142）
- [6] 《民用机场沥青道面施工技术规范》（MH/T 5011）
- [7] 《民用机场沥青道面设计规范》（MH/T 5010）
- [8] 《民用机场飞行区土石方与道面基（垫）层施工技术规范》（MH/T 5014）
- [9] 《机场环氧沥青道面设计与施工技术规范》（MH/T 5041）
- [10] 《高粘高弹道路沥青》（GB/T 30516）
- [11] 《公路沥青路面预防养护技术规范》（JTGT 5142—01）
- [12] 《城市道路灌浆式半柔性路面技术规程》（T/CECS 1016—2022）
- [13] 《半柔性混合料用水泥基灌浆材料》（JT/T 1238）
- [14] 《路面加热型灌缝胶》（JT/T 740）
- [15] 《沥青路面坑槽冷补成品料》（JT/T 972）
- [16] 《公路沥青路面再生技术规范》（JTG/T 5521）
- [17] 《公路路基路面现场测试规程》（JTG 3450）
- [18] 《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40）
- [19] 《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》（JTG 3420）
- [20] 《不粘轮乳化沥青黏层施工技术指南》（T/CHTS 10037—2021）