

北京市地方标准

DB

编号：DB11/T 939-2025

代替：DB11/T 939-2012

温拌沥青路面施工技术规范

Technical specification for construction of warm
mix asphalt pavement

2025-12-31 发布

2026-04-01 实施

北京市住房和城乡建设委员会

北京市市场监督管理局

联合发布

北京市地方标准

温拌沥青路面施工技术规范

Technical specification for construction of warm mix asphalt
pavement

编号：DB11/T 939-2025

主编单位：北京市政路桥建材集团有限公司

北京市政路桥正达道路科技有限公司

北京市政路桥股份有限公司

批准部门：北京市市场监督管理局

施行日期：2026年04月01日

2025年 北京

前 言

根据北京市市场监督管理局《2023年北京市地方标准制修订项目计划》(京市监发〔2023〕149号)的要求,规程编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考国内相关标准,并在广泛征求意见的基础上,修订本规程。

本规程主要技术内容是:1总则;2术语和缩略语;3基本规定;4材料;5温拌沥青制备;6配合比设计;7温拌沥青混合料施工;8温拌沥青路面质量控制。

本规程修订的主要内容是:

- 1.新增了温拌沥青制备;
- 2.新增了泡沫沥青及混合料相关内容;
- 3.新增了温拌再生沥青及沥青混合料相关内容。

本规程由北京市住房和城乡建设委员会和北京市市场监督管理局共同管理,北京市住房和城乡建设委员会归口、组织实施,并组织编制单位对本规程技术内容进行解释。执行过程中如有意见和建议,请寄送北京市政路桥建材集团有限公司(地址:北京市朝阳区三台山路甲3号,邮政编码:100176, E-mail: 179885854@qq.com, 电话:010-602814160)。

本规程主编单位:北京市政路桥建材集团有限公司

北京市政路桥正达道路科技有限公司

北京市政路桥股份有限公司

本规程参编单位:北京建筑大学

北京市城市道路养护管理中心

北京国道通公路设计研究院股份有限公司

北京市政路桥管理养护集团有限公司

北京公联洁达公路养护工程有限公司

本规程主要起草人员:王 真 孙海蛟 李啸华 柳 浩 杨丽英 李宝生 杨炎生
沙 川 布海玲 王建国 段文志 徐 欣 李恩光 陈浩男
王 哲 李 根 张铭皓 王译民 王 浩 徐俊强 范立嘉
洪 刚 赵 京 王 鹏 王佳妮 徐世法 季 节 索 智
金珊珊 刘 涛 王 超 文 龙 曹洪波 李 杰 单小伟
吕奇奇 周小光 张兆光 张 强 任有旺 顾大鹏 于海臣
李凌宜 王 波 徐志昆 王 冉 谢 鹏 黄子霁 咸雪松

王慧贤 康 义 刘雪峰 阚学禹 高海峰

本规程主要审查人员：张 汎 薛忠军 罗代松 苗英豪 王 超 高玉梅 蒋大鹏

目 次

1 总 则	1
2 术语和缩略语	2
2.1 术 语	2
2.2 缩略语	2
3 基本规定	4
4 材料	6
4.1 一般规定	6
4.2 沥青	6
4.3 温拌剂	8
4.4 其他材料	9
5 温拌沥青制备	10
5.1 表面活性剂型温拌沥青制备	10
5.2 泡沫沥青制备	10
6 配合比设计	12
6.1 一般规定	12
6.2 温拌沥青混合料目标配合比设计	12
6.3 温拌再生沥青混合料目标配合比设计	13
6.4 生产配合比设计	13
6.5 生产配合比验证	14
7 温拌沥青混合料施工	15
7.1 一般规定	15
7.2 表面活性剂型温拌沥青混合料拌制	15
7.3 泡沫温拌沥青混合料拌制	15
7.4 温拌再生沥青混合料拌制	16
7.5 摊铺与碾压	16

7.6 其他施工要求.....	17
8 温拌沥青路面质量控制	18
8.1 一般规定	18
8.2 温拌沥青路面施工过程质量控制	18
本规程用词说明	23
引用标准名录	24
附：条文说明	25

Contents

1	General provisions	1
2	Terms and abbreviations	2
2.1	Terms	2
2.2	Abbreviations	2
3	Basic requirements.....	4
4	Materials	6
4.1	General requirements	6
4.2	Asphalt	6
4.3	Warm mix additives.....	8
4.4	Other materials	9
5	Preparation of warm mix asphalt.....	10
5.1	Preparation of surfactant-based warm mix asphalt.....	10
5.2	Preparation of foamed asphalt.....	10
6	Mix design	12
6.1	General requirements	12
6.2	Formula design of warm mix asphalt.....	12
6.3	Formula design of warm mix recycled asphalt.....	13
6.4	Job mix formula.....	13
6.5	Job mix formula verification	14
7	Construction of warm mix asphalt.....	15
7.1	General requirements	15
7.2	Mixing of surfactant-based warm mix asphalt	15
7.3	Mixing of foamed warm mix asphalt	15
7.4	Mixing of warm mix recycled asphalt.....	16
7.5	Paving and rolling	16

7.6 Other construction techniques	17
8 Quality control of warm mix asphalt pavement.....	18
8.1 General requirements	18
8.2 Quality management of warm mix asphalt mixture construction process.....	18
Explanation of wording in this specification	23
List of quoted standards.....	24
Addition: Explanation of provisions.....	25

1 总 则

1.0.1 为指导北京市温拌沥青路面施工，规范温拌沥青路面技术的应用，保证工程质量，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于北京市行政区域内各等级公路和城市道路的新建、改扩建和维修养护工程的温拌沥青路面施工。

1.0.3 温拌沥青路面的施工除应符合本规程外，尚应符合国家及北京市现行有关标准的规定。

2 术语和缩略语

2.1 术语

2.1.1 温拌剂 warm mix additive

添加到沥青或沥青混合料中，通过物理或化学作用，降低热拌沥青混合料拌和温度的添加剂。

2.1.2 表面活性剂型温拌剂 warm mix surfactant additive

以表面活性材料为主要成分，可降低沥青表面张力的温拌剂。

2.1.3 表面活性剂型温拌沥青 surfactant-based warm mixing asphalt

添加了表面活性剂型温拌剂的沥青材料。

2.1.4 泡沫沥青 foamed asphalt

将热沥青和水在专用的发泡装置内混合、膨胀，形成的含有大量均匀分散气泡的沥青材料。

2.1.5 泡沫沥青膨胀率 maximum expansion ratio of foamed asphalt

泡沫沥青发泡状态下的最大体积与未发泡时沥青体积的比值。

2.1.6 泡沫沥青半衰期 half life of foamed asphalt

泡沫沥青从最大体积衰减到最大体积的 50% 时所用的时间。

2.1.7 温拌沥青混合料 warm mix asphalt

通过掺加温拌剂或物理工艺等措施，使沥青混合料的拌和温度降低，性能达到热拌沥青混合料同等水平的沥青混合料。

2.1.8 沥青混合料回收料 reclaimed asphalt pavement

采用铣刨、开挖等方式从沥青路面上获得的旧沥青混合料。

2.1.9 温拌再生沥青混合料 warm mix recycled asphalt

采用沥青混合料回收料、矿料、沥青、再生剂等材料，通过温拌方式拌制而成的沥青混合料。

2.2 缩略语

本规程各种缩略语及意义。

WAC—温拌密级配沥青混合料；

WSMA—温拌沥青玛蹄脂碎石混合料；

WATB—温拌沥青稳定碎石混合料；

WZAC—温拌再生密级配沥青混合料；

WZSMA—温拌再生沥青玛蹄脂碎石混合料；

WZATB—温拌再生沥青稳定碎石混合料；

OAC—沥青混合料的最佳沥青用量。

3 基本规定

3.0.1 温拌沥青混合料宜在气温不低于 5℃ 的条件下施工，不应在雨天、强风、路面潮湿等条件下施工。

3.0.2 温拌沥青混合料的种类按集料公称最大粒径、矿料级配划分，分类见表 3.0.2。

表 3.0.2 温拌沥青混合料种类

混合料类型	温拌密级配沥青混合料	温拌沥青稳定碎石	温拌沥青玛蹄脂碎石混合料	公称最大粒径 (mm)	最大粒径 (mm)
粗粒式	—	WATB-30 WZATB-30	—	31.5	37.5
	WAC-25 WZAC-25	WATB-25 WZATB-25	—	26.5	31.5
中粒式	WAC-20 WZAC-20	—	WSMA-20 WZSMA-20	19.0	26.5
	WAC-16 WZAC-16	—	WSMA-16 WZSMA-16	16.0	19.0
细粒式	WAC-13 WZAC-13	—	WSMA-13 WZSMA-13	13.2	16.0
	WAC-10 WZAC-10	—	WSMA-10 WZSMA-10	9.5	13.2

3.0.3 沥青面层集料的最大粒径宜从上至下逐渐增大，并应与压实层厚度相匹配。对 WAC、WZAC、WATB、WZATB，沥青层单层压实厚度不宜小于集料公称最大粒径的 2.5 倍~3 倍，对 WSMA、WZSMA，沥青层单层压实厚度不宜小于集料公称最大粒径的 2 倍~2.5 倍。温拌沥青混合料类型与推荐的应用场合见表 3.0.3。

表 3.0.3 常用温拌沥青混合料类型与推荐应用场合

结构层次	城市快速路、城市主干路、高速公路、一级公路		城市次干路、城市支路， 二级及二级以下公路
	三层式沥青路面	两层式沥青路面	沥青路面
上面层	WAC-13、WAC-16 WSMA-10、WSMA-13 WSMA-16、WZAC-13 WZAC-16、WZSMA-10 WZSMA-13、WZSMA-16	WAC-13、WAC-16 WSMA-10、WSMA-13 WZAC-13、WZAC-16 WZSMA-10、WZSMA-13	WAC-13、WAC-16 WZAC-13、WZAC-16
中面层	WAC-16、WAC-20 WZAC-16、WZAC-20	—	—
下面层	WAC-25、WATB-25、WATB - 30 WZAC-25、WZATB-25、 WZATB -30	WAC-20、WAC-25、 WATB-30 WZAC-20、WZAC-25、 WZATB-30	WAC-20、WAC-25 WZAC-20、WZAC-25

4 材 料

4.1 一般规定

4.1.1 温拌沥青混合料的各种材料应经质量检测合格后使用。

4.1.2 温拌沥青混合料用集料的选择应经过调查确定料源，应就近取材。

4.1.3 不同料源、品种、规格的集料应分类堆放，并做好标识。

4.2 沥 青

4.2.1 沥青可采用道路石油沥青、SBS 改性沥青、聚合物胶粉复合改性沥青。

4.2.2 道路石油沥青技术要求应符合表 4.2.2-1 的规定，SBS 改性沥青技术指标应符合表 4.2.2-2 的规定，聚合物胶粉复合改性沥青的技术指标应符合 4.2.2-3 的规定。试验方法应按现行行业标准《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》JTG 3410 的规定执行。

表 4.2.2-1 道路石油沥青技术要求

项目	单位	等级	沥青标号		试验方法
			70 号	90 号	
针入度 (25℃, 5s, 100g)	0.1mm	—	60~80	80~100	T0604
针入度指数 PI	—	A	- 1.5~+1.0		T0604
	—	B	- 1.8~+1.0		
软化点 (R&B)	℃	A	≥46	≥45	T0606
		B	≥44	≥43	
动力黏度 (60℃)	Pa·s	A	≥180	≥160	T0620
延度 (10℃, 5cm/min)	cm	A	≥20	≥20	T0605
		B	≥15	≥15	
延度 (15℃, 5cm/min)	cm	A	≥100		T0605
		B			
闪点	℃	—	≥260	≥245	T0611
溶解度	%	—	≥99.5		T0607

续表 4.2.2-1

项目	单位	等级	沥青标号		试验方法
			70号	90号	
密度 (15℃)	kg/m ³	—	实测记录		T0603
TFOT (或 RTFOT) 后					
质量变化	%	—	- 0.8~+0.8		T0610 或 T0609
残留针入度比	%	A	≥61	≥57	T0604
		B	≥58	≥54	
残留延度 (10℃, 5cm/min)	cm	A	≥6	≥8	T0605
		B	≥4	≥6	

注：1.PI 值、60℃动力黏度和 10℃延度可作为选择性指标；

2.老化试验以 TFOT 为准，也可以 RTFOT 代替。仲裁时使用 TFOT。

表 4.2.2-2 SBS 改性沥青技术要求

项目	单位	SBS 类(I类)		试验方法
		I-C	I-D	
针入度 (25℃, 5s, 100g)	0.1mm	60~80	40~60	T0604
针入度指数 PI	—	≥ - 0.4	≥0	T0604
延度 (5℃, 5cm/min)	cm	≥3	≥2	T0605
软化点 (R&B)	℃	≥55	≥60	T0606
表观黏度 (135℃)	Pa·s	≤3		T0625 T0629
闪点	℃	≥230		T0611
溶解度	%	≥99		T0607
弹性恢复 (25℃)	%	≥65	≥75	T0662
离析 (软化点差)	℃	≤2.5		T0661
TFOT (或 RTFOT) 后				
质量变化	%	≤1.0		T0610 或 T0609
针入度比 (25℃)	%	≥60	≥65	T0604
延度 (5℃, 5cm/min)	cm	≥20	≥15	T0605

注：1.针入度指数为选择性指标，经建设单位要求时可作为评价指标；当建设单位未作要求时，应进行实测；

2.若符合安全条件的温度下易于泵送和拌和，或经证明适当提高泵送和拌和温度时能保证沥青的质量容易施工，可不要求测定 135℃黏度；

3.离析指标适用于工厂生产的成品改性沥青。现场制作的改性沥青对贮存稳定性指标可不作要求，但必须在制作后，保持不间断地搅拌或泵送循环，保证使用前没有明显的离析；

4.老化试验以 TFOT 为准，也可以 RTFOT 代替。仲裁时使用 TFOT。

表 4.2.2-3 聚合物胶粉复合改性沥青技术要求

项目	单位	聚合物胶粉复合改性沥青	试验方法
表观黏度（135℃）	Pa·s	2.0~3.5	T0625
针入度（25℃，5s，100g）	0.1mm	40~60	T0604
软化点（R&B）	℃	>65	T0606
弹性恢复（25℃）	%	>80	T0662
延度（5℃，5cm/min）	cm	>20	T0605
离析（软化点差）	℃	<3	T0661

4.3 温拌剂

4.3.1 温拌剂宜采用表面活性剂型，其他满足要求的温拌剂经验证后方可使用。

4.3.2 表面活性剂型温拌剂的技术要求应符合表 4.3.2 的规定。试验方法应按现行行业标准《沥青混合料改性添加剂 第 6 部分：温拌剂》JT/T 860.6 的规定执行。

表 4.3.2 表面活性剂型温拌剂技术要求

项目	单位	表面活性剂型温拌剂	试验方法
外观	—	液体，无悬浮和沉淀物	目测
胺值	mg/g	400~600	JT/T 860.6
固含量	%	≥99.0	JT/T 860.6

4.3.3 表面活性剂型温拌剂应密闭避光储存。

4.3.4 表面活性剂型温拌剂使用过程中不应产生有毒有害气体。

4.4 其他材料

4.4.1 粗集料、细集料、填料、纤维稳定剂等材料的技术要求应符合现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 或《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 的规定。

4.4.2 沥青发泡用水宜符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的规定，不应含有油污、泥和其他有害杂质。

4.4.3 温拌再生沥青混合料用再生剂、沥青混合料回收料等的技术要求应符合现行行业标准《城镇道路沥青路面再生利用技术规程》CJJ/T 43 或《公路沥青路面再生技术规范》JTG/T 5521 的规定。

5 温拌沥青制备

5.1 表面活性剂型温拌沥青制备

5.1.1 表面活性剂型温拌沥青室内制备温度应符合表 5.1.1 的规定。

表 5.1.1 表面活性剂型温拌沥青室内制备温度

沥青类型		单位	制备温度
道路石油沥青	70 号		155~165
	90 号		150~160
SBS 改性沥青			150~170
聚合物胶粉复合改性沥青			165~180

5.1.2 表面活性剂型温拌剂用量宜为沥青质量的 0.3%~0.7%。

5.1.3 表面活性剂型温拌剂应与沥青搅拌均匀，搅拌时间宜不少于 10min。

5.1.4 表面活性剂型温拌沥青应符合表 4.2.2-1、表 4.2.2-2 及表 4.2.2-3 的技术要求。

5.2 泡沫沥青制备

5.2.1 泡沫沥青的室内制备宜采用试验室专用发泡设备，技术要求应符合表 5.2.1 的规定。

表 5.2.1 泡沫沥青技术要求

项目	单位	道路石油沥青	SBS 改性沥青	聚合物胶粉复合改性沥青
膨胀率	—	≥6	≥4	≥4
半衰期	s	≥10	≥10	≥10

5.2.2 泡沫沥青的最佳沥青发泡参数应根据膨胀率和半衰期确定，沥青发泡试验应按现行行业标准《公路沥青路面再生技术规范》JTG/T 5521 的规定执行。

5.2.3 沥青发泡参数宜符合表 5.2.3 的规定。

表 5.2.3 沥青发泡参数

项目	单位	道路石油沥青	SBS 改性沥青	聚合物胶粉复合改性沥青
发泡温度		140~160	150~170	160~180

续表 5.2.3

项目	单位	道路石油沥青	SBS 改性沥青	聚合物胶粉复合改性沥青
发泡用水量	—	1%~3%	2%~4%	2%~4%

5.2.4 当泡沫沥青的膨胀率、半衰期不满足本规程表 5.2.1 的技术要求时，可通过掺加适宜的发泡添加剂提高发泡效果，仍不能满足要求的，应调整沥青品种、标号或者采用其他技术措施后重新试验，直至满足要求。

5.2.5 当采用其他种类改性沥青时，最佳沥青发泡参数应通过试验确定。

6 配合比设计

6.1 一般规定

6.1.1 应在同类温拌沥青混合料配合比设计和使用情况调查研究的基础上，选用符合要求的材料，进行温拌沥青混合料配合比设计。

6.1.2 温拌沥青混合料的配合比设计应包括目标配合比设计、生产配合比设计、生产配合比验证 3 个阶段。

6.1.3 温拌沥青混合料配合比设计应采用马歇尔试验法，设计方法按照现行行业标准《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 的规定执行。

6.2 温拌沥青混合料目标配合比设计

6.2.1 应根据温拌沥青混合料类型和本规程第 4 章的规定选用符合要求的材料进行温拌沥青混合料目标配合比设计。

6.2.2 温拌沥青混合料的矿料级配应符合工程设计规定的级配范围，并应符合现行行业标准《城镇道路路面设计规范》CJJ 169 或《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 的规定。

6.2.3 应进行同类型热拌混合料的配合比设计，确定矿料级配和最佳沥青用量，作为温拌沥青混合料的配合比。

6.2.4 表面活性剂型温拌沥青混合料应根据等空隙率法确定温拌剂用量及试件制作温度，试件制作温度应符合表 6.2.4 的规定。

表 6.2.4 表面活性剂型温拌沥青混合料试件制作温度

工序	单位	道路石油沥青		SBS 改性沥青	聚合物胶粉复合改性沥青
		70 号	90 号		
沥青加热温度		155~165	150~160	155~170	175~185
集料加热温度		125~150	120~145	155~175	170~185
拌和温度		115~140	110~135	145~165	160~175
成型温度		105~130	100~125	135~155	150~165

6.2.5 泡沫温拌沥青混合料应根据等空隙率法确定试件制作温度，试件制作温度应符合表 6.2.5 的规定。

表 6.2.5 泡沫温拌沥青混合料试件制作温度

工序	单位	道路石油沥青		SBS 改性沥青	聚合物胶粉复合改性沥青
		70 号	90 号		
沥青加热温度		140~160	140~160	150~170	160~180
集料加热温度		135~160	130~155	160~180	175~190
拌和温度		125~150	120~145	150~170	165~180
成型温度		115~140	110~135	140~160	155~170

6.2.6 温拌沥青混合料的性能应符合现行行业标准《城镇道路路面设计规范》CJJ 169 或《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 中同类型热拌沥青混合料的规定。

6.3 温拌再生沥青混合料目标配合比设计

6.3.1 应根据温拌再生沥青混合料类型和本规程第 4 章的规定选用符合要求的材料进行温拌再生沥青混合料配合比设计。

6.3.2 温拌再生沥青混合料设计宜按现行行业标准《城镇道路沥青路面再生利用技术规程》CJJ/T 43 执行。

6.3.3 温拌再生沥青混合料的矿料级配应符合工程规定的设计级配，矿料级配范围应符合现行行业标准《城镇道路沥青路面再生利用技术规程》CJJ/T 43 或《公路沥青路面再生技术规范》JTG/T 5521 的规定。

6.3.4 宜选择表面活性剂型温拌沥青或泡沫沥青拌制温拌再生沥青混合料，试件的制作温度应满足施工控制要求。

6.3.5 温拌再生沥青混合料的性能应符合现行行业标准《城镇道路沥青路面再生利用技术规程》CJJ/T 43 或《公路沥青路面再生技术规范》JTG/T 5521 中同类型热拌再生沥青混合料的规定。

6.4 生产配合比设计

6.4.1 对间歇式拌和机应进行生产配合比设计。

6.4.2 应按现行行业标准《公路工程集料试验规程》JTG 3432 的规定取样，测试各热料仓的材料级配，根据目标配合比确定各热料仓的集料配比。

6.4.3 应根据目标配合比设计的 OAC，以 OAC-0.3%、OAC、OAC+0.3% 这 3 个沥青用量和热料仓集料配比进行马歇尔试验和试拌，综合确定生产配合比的最佳沥青用量。

6.5 生产配合比验证

6.5.1 应按生产配合比结果进行试拌，取样进行马歇尔试验。应铺筑试验段，并钻取芯样检测空隙率，综合确定生产用的标准配合比。

6.5.2 宜对标准配合比进行车辙试验和水稳定性检验。

6.5.3 应根据标准配合比及现行行业标准《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 要求的各筛孔的允许波动范围，制订施工质量控制用的级配范围。

7 温拌沥青混合料施工

7.1 一般规定

7.1.1 温拌沥青混合料的拌制、运输、摊铺和压实等应采用机械化施工作业。

7.1.2 温拌沥青路面正式开工前，宜铺筑 100m~200m 试验路段，试验段铺筑应符合现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 或《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 的规定。

7.1.3 铺筑温拌沥青混合料前，下承层质量应满足要求。

7.2 表面活性剂型温拌沥青混合料拌制

7.2.1 应根据本规程第 6 章确定的温拌剂用量制备生产用温拌沥青。

7.2.2 表面活性剂型温拌沥青混合料的拌制温度应符合表 7.2.2 的规定。

表 7.2.2 表面活性剂型温拌沥青混合料拌制温度

工序	单位	道路石油沥青		SBS 改性沥青	聚合物胶粉复合改性沥青
		70 号	90 号		
沥青加热温度		155~165	150~160	155~170	175~185
集料加热温度		125~160	120~155	155~185	170~195
混合料出料温度		115~140	110~135	145~165	160~175

7.2.3 表面活性剂型温拌沥青混合料拌制的其他要求，应符合现行行业标准《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 中同类型热拌沥青混合料拌制的规定。

7.3 泡沫温拌沥青混合料拌制

7.3.1 应根据本规程 5.2 节确定的最佳沥青发泡参数，设置拌制时的沥青加热温度和发泡用水量，发泡用水宜采用常温水。

7.3.2 沥青发泡管与拌缸内沥青喷射管之间的管路距离宜为 1.5m~2m。

7.3.3 应在泵送沥青的同时向沥青发泡管内加水。应在停止泵送沥青 1s~2s 后停止加水。

7.3.4 实际发泡用水量与配合比确定的用水量之差值的允许偏差范围应为 $\pm 0.2\%$ 。

7.3.5 泡沫温拌沥青混合料的拌制温度应符合表 7.3.5 的规定。

表 7.3.5 泡沫温拌沥青混合料拌制温度

工序	单位	道路石油沥青		SBS 改性沥青	聚合物胶粉复合改性沥青
		70 号	90 号		
沥青加热温度		140~160	140~160	150~170	160~180
集料加热温度		135~170	130~165	160~190	175~200
混合料出料温度		125~150	120~145	150~170	165~180

7.3.6 泡沫温拌沥青混合料拌制的其他要求，应符合现行行业标准《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 中同类型热拌沥青混合料拌制的规定。

7.4 温拌再生沥青混合料拌制

7.4.1 沥青混合料回收料的回收、预处理与堆放按现行行业标准《城镇道路沥青路面再生利用技术规程》CJJ/T 43 或《公路沥青路面再生技术规范》JTG/T 5521 的规定执行。

7.4.2 温拌再生沥青混合料拌制设备应配备沥青混合料回收料的料仓、输送和计量装置。沥青混合料回收料的料仓数量应不少于 2 个。

7.4.3 温拌再生沥青混合料的拌制温度宜比同类型温拌沥青混合料拌制温度提高 5℃~10℃。

7.4.4 温拌再生沥青混合料的拌制时间应比同类型温拌沥青混合料延长 10s~15s。

7.4.5 温拌再生沥青混合料拌制的其他要求，应符合现行行业标准《城镇道路沥青路面再生利用技术规程》CJJ/T 43 或《公路沥青路面再生技术规范》JTG/T 5521 中同类型热拌再生沥青混合料的规定。

7.5 摊铺与碾压

7.5.1 温拌沥青混合料施工温度应根据沥青标号及黏度、气候条件、铺装层厚度等综合确定，温拌沥青混合料施工温度应符合表 7.5.1 的规定。

表 7.5.1 温拌沥青混合料施工温度

施工工序	下卧层表面温度	单位	沥青类型		
			道路石油沥青	SBS 改性沥青	聚合物胶粉复合改性沥青
摊铺	5 ~10		≥115	≥145	≥160
	>10		≥105	≥135	≥150
初压	5 ~10		≥110	≥140	≥155
	>10		≥100	≥130	≥145
碾压终了	—		≥70	≥90	≥90

7.5.2 应选择合理的压路机组合方式及碾压工艺。WSMA 和 WZSMA 碾压不应采用轮胎压路机。

7.5.3 温拌沥青混合料摊铺及碾压其他要求，应符合现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 或《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 的规定。

7.5.4 温拌再生沥青混合料摊铺及碾压其他要求，应符合现行行业标准《城镇道路沥青路面再生利用技术规程》CJJ/T 43 或《公路沥青路面再生技术规范》JTG/T 5521 的规定。

7.6 其他施工要求

7.6.1 温拌沥青混合料的运输、温拌沥青路面的接缝处理应符合现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 或《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 的规定。

7.6.2 温拌再生沥青混合料的运输、温拌再生沥青路面的接缝处理应符合现行行业标准《城镇道路沥青路面再生利用技术规程》CJJ/T 43 或《公路沥青路面再生技术规范》JTG/T 5521 的规定。

7.6.3 温拌沥青路面及温拌再生沥青路面表面温度高于 50℃时，不应通行。

8 温拌沥青路面质量控制

8.1 一般规定

8.1.1 沥青路面施工应根据全面质量管理的要求，建立健全质量保证体系，对施工各工序质量进行检查评定，达到规定的质量标准。

8.1.2 与工程建设有关的原始记录、试验检测及计算数据、汇总表格，应如实记录和保存。

8.1.3 施工前应对机械设备的配备情况、技术情况等进行检查、标定，对沥青拌和机、沥青发泡装置、摊铺机、压路机等各种设备和施工机械进行调试。

8.2 温拌沥青路面施工过程质量控制

8.2.1 城市道路温拌沥青路面施工过程质量控制要求应符合表 8.2.1 的规定。

表 8.2.1 城市道路温拌沥青路面质量控制要求

项目	允许偏差		检查频率		检验方法
			范围	点数	
压实度	快速路、 主干路	≥标准 密度的 96%	1000m ²	1	T0924
	次干路、 支路	≥标准 密度的 95%			
厚度	- 5mm~+10mm 且 - 10% 设计厚度		1000m ²	1	T0912
弯沉	符合设计要求		每车道、每 20m 测 1 点		T0951/ T0952/ T0953
施工 温度	摊铺	符合本规程的规定	逐车检测评定		T0981
	碾压		随时		
纵断高程	- 10 mm~+10mm		20m	1	用水准仪测量
中线偏位	≤20 mm		100m	2	用经纬仪测量

续表 8.2.1

项目		允许偏差		检查频率		检验方法
				范围	点数	
平整度 标准差 σ 值	快速路、 主干路	≤ 1.2 mm	100m	每车道	用测平仪检测	
	次干路、 支路	≤ 1.8 mm				
宽度	\geq 设计值		40m	1	用测距仪或钢尺测量	
横坡	-0.3%~+0.3%且不反坡		100m	4个断面	用水准仪测量	
井框与路面高差	≤ 5 mm		每座	1	十字法, 用直尺、塞尺量取最大值	
抗滑	摩擦系数	符合设计要求	200m	1	T0964	
				全线连续	T0965/T0967/T0968	
	构造深度	符合设计要求	200m	1	T0961/T0962/T0966	

注: 1.标准密度采用当天试验室的马歇尔击实试件密度;

2.中面层、底面层仅进行中位线偏位、平整度、宽度、横坡的检测;

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

4.厚度为单层厚度;

5.抗滑检测项目二选一。

8.2.2 公路工程温拌沥青路面施工过程质量控制要求应符合表 8.2.2 的规定。试验方法应按现行行业标准《公路路基路面现场测试规程》JTG 3450 的规定执行。

表 8.2.2 公路温拌沥青路面质量控制要求

项目	检查频度及 单点检验评价方法	质量要求或允许偏差		试验方法
		高速公路、一级公路	其他等级公路	
外观	随时	表面平整密实, 不得有明显轮迹、裂缝、推挤、油疔、油包等缺陷, 且无明显离析		目测

续表 8.2.2

项 目		检查频度及 单点检验评价方法	质量要求或允许偏差		试验方法
			高速公路、一级公路	其他等级公路	
接缝		随时	紧密平整、顺直、无跳车		目测
		逐条接缝检测评定	$\leq 3\text{mm}$	$\leq 5\text{mm}$	T 0931
施工 温度	摊铺温度	逐车检测评定	符合本规程的规定		T 0981
	碾压温度	随时	符合本规程的规定		插入式温度计 实测
厚度	每一层次	随时 厚度 50mm 以下 厚度 50mm 以上	\leq 设计值的 5% \leq 设计值的 8%	\leq 设计值的 8% \leq 设计值的 10%	施工时插入法 量测松铺厚度 及压实厚度
	每一层次	1 个台班区段的平 均值 厚度 50mm 以下 厚度 50mm 以上	$\geq -3\text{mm}$ $\geq -5\text{mm}$	—	JTG F40
	总厚度	每 2000m ² 测 1 点 单点评定	\geq 设计值的 -5%	\geq 设计值的 -8%	T 0912
	上面层	每 2000m ² 测 1 点 单点评定	\geq 设计值的 -10%	\geq 设计值的 -10%	
压实度		每 2000m ² 检查 1 组 逐个试件评定并计 算平均值	\geq 试验室标准密度的 97% (98%) \geq 最大理论密度的 93% (94%) \geq 试验段密度的 99% (99%)		T 0922、T 0924 JTG F40
平整度 (最大 间隙)	上面层	随时 接缝处单杆评定	$\leq 3\text{mm}$	$\leq 5\text{mm}$	T 0931
	中下面层	随时 接缝处单杆评定	$\leq 5\text{mm}$	$\leq 7\text{mm}$	T 0931

续表 8.2.2

项 目		检查频度及 单点检验评价方法	质量要求或允许偏差		试验方法
			高速公路、一级公路	其他等级公路	
平整度 (标准 差)	上面层	连续测定	$\leq 1.2\text{mm}$	$\leq 2.5\text{mm}$	T 0932
	中面层	连续测定	$\leq 1.5\text{mm}$	$\leq 2.8\text{mm}$	
	下面层	连续测定	$\leq 1.8\text{mm}$	$\leq 3.0\text{mm}$	
	基层	连续测定	$\leq 2.4\text{mm}$	$\leq 3.5\text{mm}$	
宽度	有侧石	随时 每 200m 测 4 点	- 20mm~+20mm	- 20mm~+20mm	T 0911
	无侧石	随时 每 200m 测 4 点	\geq 设计宽度	\geq 设计宽度	
纵断面高程		每 200m 测 4 点	- 10mm~+ 10mm	- 15mm~+15mm	T 0911
横坡度		每 200m 测 4 点	- 0.3%~+0.3%	- 0.5%~+0.5%	T 0911
沥青层面上的渗 水系数		每 1km 不少于 5 点, 每点 3 处取平 均值	$\geq 300\text{mL/min}$ (WAC、WZAC) $\geq 200\text{mL/min}$ (WSMA、WZSMA)		T 0971

注: 1.表中厚度检测频度指高速公路和一级公路的钻孔频度, 其他等级公路可酌情减少状况, 且通常采用压实度钻孔试件测定。上面层的允许误差不适用于磨耗层;

2.压实度的评定按现行行业标准《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 规定执行; 括号中的数值是对 WSMA、WZSMA 路面的要求;

3.平整度采用连续式平整度仪测定, 接缝检测采用 3m 直尺测定;

4.渗水系数适用于公称最大粒径等于或小于 19mm 的沥青混合料, 应在铺筑成型后未遭行车污染的情况下测定; 表中渗水系数以平均值评定, 计算的合格率不得小于 90%。

8.2.3 城市道路温拌沥青路面施工过程中质量管理与检查的其他要求, 应符合现行地方标准《城市道路工程施工技术规程》DB11/T 1834 的规定。

8.2.4 公路工程温拌沥青路面施工过程中质量管理与检查的其他要求, 应符合现行行业标准《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 的规定。

8.2.5 城市道路温拌沥青路面的验收应符合现行地方标准《城市道路工程施工质量检验标准》DB11/T 1073 的规定。

8.2.6 公路工程温拌沥青路面的验收应符合现行行业标准《公路沥青路面施工技术规范》JTGF40 或《公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》JTGF80/1 的规定。

本规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待，对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”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 本规程中指明应按其他有关标准、规范执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- | | | |
|----|-------------------------|-------------|
| 1 | 《生活饮用水卫生标准》 | GB 5749 |
| 2 | 《城镇道路工程施工与质量验收规范》 | CJJ 1 |
| 3 | 《城镇道路沥青路面再生利用技术规程》 | CJJ/T 43 |
| 4 | 《城镇道路路面设计规范》 | CJJ 169 |
| 5 | 《公路沥青路面施工技术规范》 | JTG F40 |
| 6 | 《公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》 | JTG F80/1 |
| 7 | 《沥青混合料改性添加剂 第6部分：温拌剂》 | JT/T 860.6 |
| 8 | 《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》 | JTG 3410 |
| 9 | 《公路工程集料试验规程》 | JTG 3432 |
| 10 | 《公路路基路面现场测试规程》 | JTG 3450 |
| 11 | 《公路沥青路面再生技术规范》 | JTG/T 5521 |
| 12 | 《城市道路工程施工质量检验标准》 | DB11/T 1073 |
| 13 | 《城市道路工程施工技术规程》 | DB11/T 1834 |

北京市地方标准

温拌沥青路面施工技术规程

**Technical specification for construction of warm mix asphalt
pavement**

编 号：DB11/T 939-2025

条文说明

2025 北 京

2 术语和缩略语

2.1 术 语

2.1.7 温拌剂类型主要包括表面活性剂型、有机降黏型、矿物发泡型，物理工艺主要指通过机械发泡制备泡沫沥青，本规程对表面活性剂型温拌沥青混合料和泡沫温拌沥青混合料的施工做出规定。

5 温拌沥青制备

5.2 泡沫沥青制备

5.2.1 膨胀率和半衰期是评价沥青发泡效果最重要的两个指标。沥青发泡后粘性降低，可以在较低的温度下充分裹附集料。泡沫沥青的膨胀率应适度，膨胀率满足一定要求、半衰期越长的泡沫沥青，低粘性状态的持续时间越长，与集料的拌和效果越好。改性沥青的膨胀率小于道路石油沥青，半衰期大于道路石油沥青，发泡用水量高于道路石油沥青。

5.2.2 为使泡沫沥青与矿料拌和均匀，泡沫沥青须有合适的膨胀率和半衰期，即最佳发泡参数指在满足要求的半衰期前提下，选择较大的膨胀率。

5.2.3 对使用的沥青进行发泡性能试验，以确定最佳的沥青发泡参数，即确定在何种温度、用水量条件下，沥青的发泡效果最好。

6 配备比设计

6.2 温拌沥青混合料目标配合比设计

6.2.4 等空隙率法是一种通过控制试件空隙率来确定试件制作温度的方法。该方法是指在不同温度下成型试件，测定其空隙率；以温拌沥青混合料和同类型热拌沥青混合料空隙率基本一致为准，确定温拌剂用量和试件制作温度。

7 温拌沥青混合料施工

7.5 摊铺与碾压

7.5.2 下卧层表面温度为 5℃~10℃时，采用轮胎压路机进行初压有助于保证压实效果，但为了避免轮迹，需尽早安排钢轮振动压路机压实，做到快、连续、有效。

温拌沥青混合料的初压、复压、终压三个阶段中，复压阶段对于压实度最为重要。目前用于复压的压路机有轮胎压路机、振动压路机，从实际工程效果看，用轮胎压路机效果更好，因此优先采用轮胎压路机。

当采用轮胎压路机对于 WSMA 和 WZSMA 进行碾压时，易造成玛蹄脂上浮，导致表面泛油。采用振动压路机时，其振动频率和振幅应该随压实进行调整，不能保持一成不变。振动压路机应遵循“紧跟、慢压、高频、低幅”的原则。