

福建省工程建设地方标准

DB

工程建设地方标准编号 : DBJ/T 13-481-2025

住房和城乡建设部备案号 : J 1 8 0 8 0 - 2 0 2 5

特种沥青路面应用技术标准

Technical standard for application of special asphalt pavement

2025-03-06 发布

2025-06-01 实施

福建省住房和城乡建设厅

发布

福建省工程建设地方标准

特种沥青路面应用技术标准

Technical standard for application of special asphalt pavement

工程建设地方标准编号：DBJ/T 13-481-2025

住房和城乡建设部备案号：J 1 8 0 8 0 - 2 0 2 5

主编单位：大成工程建设集团有限公司

福建省建筑工程质量检测中心有限公司

福州大学

批准部门：福建省住房和城乡建设厅

实施日期：2 0 2 5 年 6 月 1 日

2025 年 福州

前 言

根据《福建省住房和城乡建设厅关于公布全省住房和城乡建设行业 2020 年第一批科学技术计划项目的通知》(闽建办科(2020)3 号)的要求,标准编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国内外先进标准,并在广泛征求意见的基础上,制定本标准。

本标准的主要技术内容是:1.总则;2.术语与符号;3.UTFC 超薄沥青路面;4.浇注式沥青路面;5.排水沥青路面。

本标准由福建省住房和城乡建设厅负责管理,由大成工程建设集团有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见和建议,请寄送福建省住房和城乡建设厅科技与设计处(地址:福州市北大路 242 号,邮编:350001)和大成工程建设集团有限公司(地址:厦门市思明区南投路 1 号 1301 单元,邮编:361008),以供今后修订时参考。

本标准主编单位: 大成工程建设集团有限公司
福建省建筑工程质量检测中心有限公司
福州大学

本标准参编单位: 厦门华特公路沥青技术有限公司
福建省厚德建设集团有限公司
福建省闽南建筑工程有限公司
三明莆炎高速公路有限责任公司
福州市交通建设集团有限公司
至永建设集团有限公司

福建德耀建设有限公司
宇烈工程设计院（福建）有限公司
福建省通邦交通建设有限公司
同舟（福建）信息技术有限公司

本标准主要起草人：林木水 庄燕珍 路俊杰 袁 燕
马云容 周军平 李文火 吴伟民
郑礼群 夏承明 袁川峰 傅东阳
郑志东 蔡智慧 张智昕 黄杰龙
林建忠 邱春龙 黄建模 许添彪
标准审查专家：陈培健 柯国生 李玉华 黄文金
詹 军 陈治伙 吴平春

目 次

1 总 则	1
2 术语和符号	2
2.1 术 语	2
2.2 符 号	3
3 UTFC 沥青路面	4
3.1 一般规定	4
3.2 原材料	5
3.3 配合比设计	8
3.4 施 工	10
3.5 质量检验	11
4 浇注式沥青路面	17
4.1 一般规定	17
4.2 原材料	17
4.3 配合比设计	19
4.4 施 工	19
4.5 质量检验	23
5 排水沥青路面	25
5.1 一般规定	25
5.2 原材料	25
5.3 配合比设计	27
5.4 施 工	29
5.5 质量检验	29
附录 A 不粘轮乳化沥青附着力测试方法	32

附录 B 不粘轮乳化沥青复合件测试方法 34

附录 C 不粘轮乳化沥青粘轮率测试方法 36

附录 D 浇注式沥青混凝土配合比设计方法 38

附录 E 浇筑式沥青混合料贯入度试验方法 42

附录 F 浇筑式沥青混合料刘埃尔流动度试验方法 45

附录 G 排水沥青混合料透水系数试验方法 48

本标准用词说明 50

引用标准名录 51

附：条 文 说 明 52

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms and Symbols	2
2.1	Terms	2
2.2	Symbols	3
3	Ultra Thin Asphalt Pavement	4
3.1	General Requirements	4
3.2	Materials	5
3.3	Design of Mix proportion	8
3.4	Construction	10
3.5	Quality Inspection	11
4	Guss Asphalt Pavement	17
4.1	General Requirements	17
4.2	Materials	17
4.3	Design of Mix proportion	19
4.4	Construction	19
4.5	Quality Inspection	23
5	Drainage Asphalt Pavement	25
5.1	General Requirements	25
5.2	Materials	25
5.3	Design of Mix proportion	27
5.4	Construction	29
5.5	Quality Inspection	29
Appendix A Test Method for Adhesion of Non stick Wheel		

	Emulsified Asphalt	32
Appendix B	Test Method for Non stick Wheel Emulsified Asphalt Composite Parts	34
Appendix C	Test Method for Adhesion Rate of Non stick Wheel Emulsified Asphalt	36
Appendix D	Design Method for Mix Proportion of Poured Asphalt Concrete	38
Appendix E	Test Method for Penetration of Poured Asphalt Mixtures	42
Appendix F	Test Method for Fluidity Experiment of Poured Asphalt Mixtures	45
Appendix G	Test Method for Permeability Coefficient of Drainage Asphalt Mixtures	48
	Explanation of Wording in This Standard	50
	List of Quoted Standards	51
	Addition: Explanation of Provisions	52

1 总 则

1.0.1 为符合国家可持续发展、安全可靠、适用耐久、经济合理、技术先进的要求，保证福建省城市道路特种沥青路面工程质量，特制定本标准。

1.0.2 本标准适用于福建省范围内新建、改建及养护的各级城市道路特种沥青路面工程。

1.0.3 沥青路面施工应符合国家环境和生态保护的规定。

1.0.4 福建省城市道路特种沥青路面工程，除应符合本标准外，尚应符合国家、行业和福建省现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 特种沥青路面 Special asphalt pavement

本标准所涉及特种沥青路面特指 UTFc 沥青路面、浇注式沥青路面及排水沥青路面。

2.1.2 UTFc 超薄沥青路面 Ultra-thin friction course

采用专用机械设备将改性乳化沥青和间断开级配（设计空隙率大于 10%）的热拌改性沥青混合料（简称“UTFc 沥青路面”）同步铺筑、碾压成型，厚度为 10mm~25mm 的沥青混凝土路面表面层。

2.1.3 浇注式沥青路面 Guss asphalt pavement

由在高温状态下（约 220℃~260℃）进行拌合，混合料摊铺时流动性大，依靠自身的流动性摊铺成型，无须碾压，沥青、矿粉含量较大，空隙率小于 1%的沥青混凝土铺筑而成的沥青路面。

2.1.4 排水沥青路面 Porous asphalt pavement

由空隙率 18%以上的沥青混合料铺筑，路表水可渗入路面内部并横向排出的沥青路面类型，又称多空隙沥青路面。

2.1.5 高黏度改性沥青 High viscosity asphalt

通过掺加高分子材料制备，60℃动力黏度不小于 50000 Pa·s，满足排水沥青混合料强度、抗飞散、抗水损害等性能技术要求的改性沥青。

2.1.6 刘埃爾流动度 Lueer Fluidity

重锤〔(995±1) g〕在 (240±2)℃的沥青混合料中依靠自重

下沉 5 cm 深度所用的时间，表征混合料的流动性。

2.1.7 贯入度 Indentation

又称为贯入强度，是指在规定的贯入针、贯入速度和温度条件下，将贯入针插入沥青混合料试样中的深度，表征混合料的高温性能。

2.1.8 透水系数 Permeation coefficient

在常水头压力下，单位时间内透过规定面积的水流的速度，以 cm/s 计。

2.1.9 渗水系数 Permeability coefficient

在规定的初始水头压力下，单位时间内渗入排水沥青路面规定面积的水的体积，以 mL/min 计。

2.2 符 号

Fb	摆值；
FS	横向力系数；
PA	排水式沥青混合料；
P_b	沥青用量；
PSSI	路面结构强度指数（Pavement Structure Strength Index）；
PCI	路面损坏状况指数（Pavement Quality Index）；
RQI	路面行驶质量指数（Riding Quality Index）；
RTFOT/TFOT	质量变化；
TD	构造深度；
UTFC	超薄沥青路面（Ultra-thin friction course）；
VV	沥青混合料的空隙率；
VFA	沥青混合料有效的沥青饱和度；
VMA	矿料间隙率；

3 UTFC 沥青路面

3.1 一般规定

3.1.1 UTFC 沥青路面分为 UTFC- I 型（10 mm ~ 15 mm）、UTFC—II 型（15 mm ~ 20 mm）和 UTFC-III 型（20 mm ~ 25 mm）3 种类型。

3.1.2 UTFC 沥青路面施工前应编制专项施工方案。

3.1.3 施工所使用的材料、设备，除应符合本标准要求外，尚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 的规定。

3.1.4 施工环境温度应不低于 10℃，不应在雨天施工。

3.1.5 UTFC 沥青路面应连续施工，避免与可能污染沥青层的其他工序交叉干扰。

3.1.6 UTFC 沥青路面适用于结构强度足够、表面状况尚好的沥青路面，适宜路况的判断标准采用 PSSI、RQI 和 PCI 三项指标，适宜实施超薄沥青路面技术条件见表 3.1.6。

表 3.1.6 适宜实施超薄沥青路面技术条件

道路等级	城市快速路、城市主干路	城市次干路	城市支路
PSSI	≥85		
RQI	≥85	≥80	
PCI	≥85	≥80	

3.1.7 施工前应对工作面质量进行检测，各项技术指标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 的规定。

3.2 原材料

3.2.1 UTFC 沥青路面用沥青胶结料应采用聚合物改性沥青，其质量应符合表 3.2.1 的规定；或采用经试验验证过的技术性能指标不低于表 3.2.1 规定的胶结料。

表 3.2.1 聚合物改性沥青技术要求

试验项目		单位	技术要求	试验方法
针入度（25℃，100g，5s）		0.1mm	40~60	T0604
针入度指数 PI，不小于			0	T0604
延度（5℃，5cm/min），不小于		cm	20	T0605
软化点 T _{R&B} ，不小于		℃	75	T0606
运动粘度（135℃），不大于		Pa.s	3	T0620
闪点，不小于		℃	230	T0611
溶解度，不小于		%	99	T0607
弹性恢复（25℃），不小于		%	90	T0662
离析，48h 软化点差，不大于		℃	2	T0661
60℃动力粘度		Pa.s	50000	T0620
沥青薄膜加热试验 TFOT（或旋转薄膜 加热试验 RTFOT） 后残留物	质量变化，不大于	%	±1.0	T0610
	针入度比（25℃）， 不小于	%	65	T0604
	延度（5℃，5cm/min）， 不小于	cm	15	T0605

注：表中试验方法按照《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》JTG E20 执行。

3.2.2 粘层沥青宜采用不粘轮改性乳化沥青，其技术要求应符合表 3.2.2 的规定。

表 3.2.2 不粘轮改性乳化沥青技术要求

试验项目		单位	I 型	II 型	试验方法
破乳速度		-	快裂	快裂	T0658
粒子电荷		-	阳离子（+）		T0653
赛波特粘度（25℃）		-	3~50	3~50	T0623
筛上剩余量（1.18mm 筛）不大于		%	0.1	0.2	T0652
蒸发残留物	残留物含量，不小于	%	50	55	T0651
	针入度（25℃）	0.1mm	15-50	5-30	T0604

续表 3.2.2

试验项目		单位	I 型	II 型	试验方法
蒸发残留物	软化点, 不小于	℃	60	65	T0606
复合件拉拔强度, 不小于	25℃	MPa	0.35	0.4	附录 B
	40℃		0.25	0.3	
附着力拉拔强度, 不小于	25℃	MPa	1.0	1.2	附录 A
			0.6	0.7	
轮胎附着率（路面使用温度）		%	40℃以下	40~60℃	附录 C
			≤10	≤10	
储存稳定性	1 天	%	≤1	≤1	T0655
	5 天		≤5	≤5	T0655

注: 不粘轮乳化沥青类型根据施工现场实测路面温度选择, 路面温度小于 50°C 时选用 I 型乳化沥青、路面温度大于等于 50°C 时选用 II 型乳化沥青。

3.2.3 粗集料宜采用质地坚硬表面粗糙, 形状接近立方体的破碎石料, 宜选用玄武岩等基性或强基性石料。粗集料的规格及质量应符合表 3.2.3-1 和表 3.2.3-2。

表 3.2.3-1 粗集料规格要求

路面型号	公称粒径 (mm)	通过下列筛孔 (mm) 的质量百分率 (%)						
		16.0	13.2	9.5	6.3	4.75	2.36	1.18
UTFC—I 型	3~5	—	—	—	100	90~100	0~5	—
	5~8	—	—	100	80~100	0~15	—	—
UTFC—II 型	5~10	—	100	80~100	10~25	0~5	—	—
UTFC—III 型	5~10	—	100	90~100	15~30	0~5	—	—
	10~15	100	90~100	0~15	0~5	—	—	—

表 3.2.3-2 粗集料质量要求

试验项目	单位	技术要求	试验方法
石料压碎值, 不大于	%	22	T0316

续表 3.2.3-2

试验项目		单位	技术要求	试验方法
洛杉矶磨耗损失, 不大于		%	15	T0317
表观相对密度, 不小于		—	2.60	T0304
试验项目		单位	技术要求	试验方法
吸水率, 不大于		%	2.0	T0304
坚固性, 不大于		%	12	T0314
磨光值 PSV, 不小于		—	42	T0321
针片状颗粒含量	混合料, 不大于	%	12	T0312
	其中粒径大于 9.5mm, 不大于	%	10	
	其中粒径小于 9.5mm, 不大于	%	15	
水洗法<0.075mm 颗粒含量, 不大于		%	0.8	T0310
软石含量, 不大于		%	2.5	T0320
与沥青粘附性			5	T0616
破碎面	1 个	%	100	T0346

注: 表中试验方法按照《公路工程集料试验规程》(JTG E42) 执行。

3.2.4 细集料应符合下列规定:

- 1 细集料宜采用机制砂或石屑, 机制砂宜采用优质石灰岩加工生产, 细集料应洁净、干燥、无风化、无杂质, 有适当的颗粒级配。
- 2 细集料的规格及质量应符合表 3.2.4-1 和表 3.2.4-2 的规定。

表 3.2.4-1 细集料规格要求

通过下列筛孔 (mm) 的质量百分率 (%)						
4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
100	80~100	50~80	25~60	8~45	0~25	0~15

表 3.2.4-2 细集料质量要求

试验项目	单位	技术要求	试验方法
表观相对密度, 不小于	—	2.50	T0328
坚固性 (>0.3mm 部分), 不大于	%	12	T0340
含泥量 (小于 0.075mm 的含量), 不大于	%	3	T0333
砂当量, 不小于	%	60	T0334

续表 3.2.4-2

试验项目	单位	技术要求	试验方法
亚甲蓝值, 不大于	g/kg	25	T0349
棱角性(流动时间), 不小于	s	30	T0345

3.2.5 矿粉应采用石灰岩或岩浆岩中的强基性岩石等憎水性石料经磨细得到的矿粉, 矿粉应干燥、洁净, 矿粉的质量应符合表 3.2.5 的要求。

表 3.2.5 矿粉的质量要求

试验项目	单位	技术要求	试验方法
表观密度, 不小于	t/m ³	2.50	T0352
含水量, 不大于	%	1	T0103
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, 小于	—	1	T0353
塑性指数, 小于	%	4	T0354
加热安定性	—	实测记录	T0355

3.3 配合比设计

3.3.1 UTFc 沥青路面配合比设计应按现行行业标准《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 附录 B 的规定执行。

3.3.2 UTFc 沥青混合料的工程级配设计范围宜符合表 3.3.2 的要求。

表 3.3.2 混合料矿料级配范围

级配类型	通过下列筛孔 (mm) 的质量百分率 (%)									
	16	13.2	9.5	6.3	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15
UTFc—I 型	—	—	100	80~100	40~55	20~30	15~25	8~16	6~12	5~10

续表 3.3.2

级配类型	通过下列筛孔 (mm) 的质量百分率 (%)										
	16	13.2	9.5	6.3	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
UTFC—II 型	—	100	80~100	30~45	20~35	18~30	10~22	6~16	5~12	4~10	4~7
UTFC—III 型	10~0	85~100	60~80	30~45	20~35	18~30	10~22	6~16	5~12	4~10	4~7

3.3.3 UTFC 沥青混合料马歇尔技术标准及性能应符合表 3.3.3-1 及表 3.3.3-2 的要求。

表 3.3.3-1 马歇尔技术标准

试验项目		单位	技术标准	试验方法
击实次数 (双面)		—	两面击实 50 次	T0702
试件尺寸		mm	Φ101.6mm×63.5mm	T0702
空隙率 VV, 不小于		%	10	T0708
矿料间隙率 VMA, 不小于		%	20	T0705
沥青饱和度 VFA	UTFC—I 型	%	25~50	T0705
	UTFC—II 型		25~50	
	UTFC—III 型		35~55	
稳定度, 不小于		kN	6	T0709
理论最大相对密度		—	实测值	T0711
谢伦堡沥青析漏试验结合料损失, 不大于		%	0.1	T0732
肯塔堡飞散试验混合料损失, 不大于		%	15	T0733
沥青膜厚度 h, 不小于		μm	9	计算法, 见条文 3.3.5

表 3.3.3-2 UTFC 沥青混合料性能要求

试验项目	单位	技术标准	试验方法
浸水马歇尔试验残留稳定度, 不小于	%	85	T0709
冻融劈裂试验的残留强度比, 不小于	%	80	T0729

3.3.4 UTFC 沥青混合料的配合比设计采用马歇尔试件的体积设计方法, 以空隙率作为配合比设计的主要指标, 并验算沥青膜

厚度。

3.3.5 按照式(3.3.5-1)计算集料的表面积 A,按照式(3.3.5-2)计算沥青膜厚度 h。

$$A = \frac{2 + 0.02a + 0.04b + 0.08c + 0.14d + 0.3e + 0.6f + 1.6g}{48.74} \quad (3.3.5-1)$$

$$h = \frac{P_b}{A} \quad (3.3.5-2)$$

式中: A —— 集料总的表面积;

a —— 4.75mm 筛孔的通过百分率(%) ;

b —— 2.36mm 筛孔的通过百分率(%) ;

c —— 1.18mm 筛孔的通过百分率(%) ;

d —— 0.6mm 筛孔的通过百分率(%) ;

e —— 0.3mm 筛孔的通过百分率(%) ;

f —— 0.15mm 筛孔的通过百分率(%) ;

g —— 0.075mm 筛孔的通过百分率(%) ;

h —— 沥青膜厚度(μm) ;

P_b —— 沥青用量(%)。

3.3.6 超薄沥青混合料配合比设计应按表 3.3.3-1 和 3.3.3-2 的规定进行各项试验,当各项性能指标符合本要求时,沥青用量 P_b 应作为目标配合比最佳沥青用量(OAC)。

3.4 施 工

3.4.1 在工程开工前宜铺筑试验路段,进行混合料的试拌、试铺,并应据此确定合理的施工工艺。

3.4.2 UTFC 沥青路面用混合料拌和、运输、摊铺及碾压应符合表 3.4.2 的规定外,尚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 的规定。

表 3.4.2 施工温度要求

工序	施工温度 (°C)	测量部位
改性沥青加热温度	165~175	沥青加热罐
集料加热温度	190~210	热料提升斗
混合料出场温度	170~185	运料车
混合料最高温度 (废弃温度)	195	运料车
混合料储存温度	拌和出料后降低 不超过 10	运料车及储料罐
摊铺温度, 不低于	160	摊铺机
初压温度, 不低于	150	摊铺层内部
终压温度, 不低于	90	路表
开放交通的路表温度, 不高于	50	路表

3.4.3 粘层用改性乳化沥青的喷洒量应符合表 3.4.3 的规定。

表 3.4.3 粘层油洒布量

级配类型	粘层油喷洒量 (kg/m ²)
UTFC—I 型	0.6~0.8
UTFC—II 型	0.7~1.0
UTFC—III 型	0.8~1.2

3.5 质量检验

3.5.1 施工过程中质量检验应符合表 3.5.1-1、3.5.1-2、3.5.1-3 和 3.5.1-4 的规定, 施工过程中的其它质量检验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 的规定。

表 3.5.1-1 原材料的检查项目与频度

序号	材料	检查项目	检查频度	平行试验次数或一次试验的试样数
1	粗集料	含泥量	1000m ³ /次	2
		针片状颗粒含量	1000m ³ /次	2~3
		颗粒组成 (筛分)	1000m ³ /次	2
		压碎值	1000m ³ /次	3

续表 3.5.1-1

序号	材料	检查项目	检查频度	平行试验次数或一次试验的试样数
1	粗集料	磨光值	每料源一次	2
		洛杉矶磨耗	每料源一次	2
		吸水率	1000m ³ /次	2
2	细集料	颗粒组成（筛分）	200m ³ /次	2
		砂当量	200m ³ /次	2
		棱角性	200m ³ /次	5
3	矿粉	颗粒分析	100t/一次	2
		亲水系数	100t/一次	2
		塑性指数	100t/一次	2
4	改性沥青	针入度	每车或每 100t 检测一次	3
		软化点	每车或每 100t 检测一次	2
		低温延度	每车或每 100t 检测一次	3
		弹性恢复	每车或每 100t 检测一次	3
		离析试验	储存时间超过 1 周检测一次	2
5	改性乳化沥青	筛上剩余量	每车或每 50t 检测一次	2
		蒸发残留物含量	每车或每 50t 检测一次	2
		恩格拉粘度	每车或每 50t 检测一次	2
		蒸发残留物针入度	每车或每 50t 检测一次	3
		蒸发残留物软化点	每车或每 50t 检测一次	2
		蒸发残留物延度	每车或每 50t 检测一次	3
		弹性恢复	每 2~3 天 1 次	3

表 3.5.1-2 生产过程中施工质量检验要求

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
		城市主干路/城市快速路	城市次干路、城市支路等其他等级道路	
混合料外观	随时	观察集料粗细、均匀性、离析、油石比、色泽、冒烟、有无花白料、油团等各种现象		目测

续表 3.5.1-2

项 目		检查频度及单点检测评价方法	质量要求或允许偏差		试验方法
			城市主干路/城市快速路	城市次干路、城市支路等其他等级道路	
拌和温度	沥青、集料的加热温度	逐盘检测评定	符合本标准规定		传感器自动检测、显示并打印
	混合料出厂温度	逐车检测评定	符合本标准规定		传感器自动检测、显示并打印, 出厂时逐车按 T0981 人工检测
		逐盘测量记录, 每天取平均值评定	符合本标准规定		传感器自动检测、显示并打印
沥青用量(油石比)		逐盘在线监测	±0.2%	—	计算机采集数据计算
		逐盘检查, 每天汇总 1 次取均值评定	±0.1%	—	JTG F40 附录 F 总量检验
		每台拌和机每天 1~2 次, 以 2 个试样的平均值评定	±0.2%	±0.3%	抽提 T0722、T0721
矿料级配(筛孔)	0.075mm	逐盘在线检测	±2%	—	计算机采集数据计算
	≤2.36mm		±3%	—	
	≥4.75mm		±4%	—	
	0.075mm	逐盘检查, 每天汇总 1 次取平均值评定	±1%	—	JTG F40 附录 G 总量检验
	≤2.36mm		±3%	—	
	≥4.75mm		±4%	—	

续表 3.5.1-2

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
			城市主干路/城市快速路	城市次干路、城市支路等其他等级道路	
矿料级配（筛孔）	0.075mm	每台拌和机每天1~2次，以2个试样的平均值评定	±1%	±2%	T0725 抽提筛分与标准级配比较的差
	≤2.36mm		±3%	±4%	
	≥4.75mm		±4%	±5%	
马歇尔试验：空隙率、矿料间隙率、稳定度		每台拌和机每天1~2次，以4~6个试件的平均值评定	符合本标准规定		T0702、T0709、JTG F40 附录 B 及附录 C
浸水马歇尔试验		必要时（试件数同马歇尔试验）	符合本标准规定		T0702、T0709
冻融劈裂强度比		必要时（试件数同马歇尔试验）	符合本标准规定		T0729
谢伦堡沥青析漏试验结合料损失		必要时（以3个试样的平均值评定）	符合本标准规定		T0732

表 3.5.1-3 超薄沥青路面施工过程质量检验要求

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
			城市主干路/城市快速路	其他等级道路	
外观		随时	表面平整、均匀、无松散、无花白料、边线顺直		目测
接缝		随时	紧密平整、顺直、无跳车		目测
		逐条接缝检测评定	3mm	5mm	T0931
施工温度	摊铺温度	逐车检测评定	符合本标准规定		T0981
施工温度	碾压温度	随时	符合本标准规定		插入式温度计实测

续表 3.5.1-3

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
				城市主干路/ 城市快速路	其他等级 道路	
厚度		检测 每个 断面	UTFC—I 型	±2mm	±3mm	T0912
			UTFC—II 型	±3mm	±4mm	
			UTFC—III 型	±4mm	±5mm	
宽度		检测每个断面		不小于设计宽度		T0911
平整 度	标准 差	连续测定		1.2mm	2.5mm	T0932
	最大 间隙	连续测定		3mm	5mm	T0931
路面渗水系数		每 1km 不少于 5 点, 每 点 3 处取平均值		≥500mL/min		T0971

表 3.5.1-4 超薄路面实测项目

项次	检查项目		质量要求或允许偏差		检查方法和频率 (每双车道)	试验方法
			城市主干路/ 城市快速路	其他等级 道路		
1	平整度	标准差 σ	1.2mm	2.5mm	平整度仪: 全线每车道连续按 100m 计算 IRI 或 σ	T0932
		IRI	2.0m/km	4.2m/km		T0933
2	渗水系数, 不小于		500ml/min		渗水试验仪: 每 200m 测 1 处	T0971
3	厚度 (mm)	UTFC—I 型	±2mm	±3mm	按 JTG F80/1 附录 H 检查: 每 200m 测 1 点	T0912
		UTFC—II 型	±3mm	±4mm		
		UTFC—III 型	±4mm	±5mm		
4	宽度 (mm) 不小于		设计宽度		尺量: 每 200m 测 4 断面	T0911

续表 3.5.1-4

项次	检查项目			质量要求或允许偏差		检查方法和频率（每双车道）	试验方法
				城市主干路/城市快速路	其他等级道路		
5		摆值 Fb（BPN） 不小于	UTFC—I 型	50	—	摆式仪：每 200m 测 1 处	T0964
			UTFC—II 型	55			
			UTFC—III 型	55			
6	抗滑	横向力系数 FS（SFC60） 不小于	UTFC—I 型	54	—	横向力系数测定车：全线连续，按 JTG F80/1 附录 K 评定	T0965
			UTFC—II 型	54			
			UTFC—III 型	54			
7		构造深度 TD（mm） 不小于	UTFC—I 型	0.8	—	铺沙法：每 200m 测 1 处	T0961
			UTFC—II 型	1.0	—		
			UTFC—III 型	1.2	—		

4 浇注式沥青路面

4.1 一般规定

4.1.1 浇注式沥青路面适用于钢桥面铺装。

4.1.2 浇筑式沥青混凝土不得在雨天施工,钢桥面上施工气温不得低于 15℃。

4.1.3 浇筑式沥青混凝土施工工作面必须保持干燥、干净,施工人员必须配备毛巾和穿戴鞋套,防止汗水及鞋子污染工作面。

4.2 原材料

4.2.1 浇注式沥青路面用沥青的质量应符合表 4.2.1 的要求。

表 4.2.1 沥青技术要求

试验项目		单位	技术要求	试验方法
软化点		℃	≥58	T0606
针入度 (25℃)		0.1mm	15~30	T0604
延度 (25℃)		cm	≥10	T0605
闪点		℃	≥280	T0611
密度 (15℃)		g/cm ³	实测	T0603
RTFOT/ TFOT	质量变化	%	≤0.5	T0609
	针入度比	—	≥70	T0604

4.2.2 粗集料应采用石质坚硬、清洁、耐磨的碎石,其质量应符合表 4.2.2 要求。

表 4.2.2 粗集料技术要求

试验项目	单位	技术要求	试验方法
表观相对密度	/	≥2.50	T0304

续表 4.2.2

试验项目	单位	技术要求	试验方法	
吸水率	%	≤2.0	T0307	
试验项目	单位	技术要求	试验方法	
黏附性	级	5	T0663	
磨耗量	%	≤25	T0317	
针片状颗粒含量（大于 2.36mm，小于 4.75mm）	%	≤10	T0312	
有害物质成分 含有量（全部 试验材料的重 量百分率）	泥块含量	%	≤0.25	T0310
	软石含量 ^a	%	≤5.0	T0310
	扁平颗粒含量 ^b	%	≤10.0	T0312

注：1 a 对于 4.75 mm 以下的集料不适用；

2 包括集料的立方体的尺寸比率大于 5 的集料。

**4.2.3 细集料应采用坚硬、清洁、耐久，不含有害物质成分的天
然砂、人工砂或者合成混合砂，其质量应符合表 4.2.3 要求。**

表 4.2.3 细集料技术指标

试验项目	单位	技术要求	试验方法
表观相对密度	—	≥2.50	T0328
坚固性（>0.3mm 部分）	%	≤12	T0340
砂当量	%	≥60	T0334
亚当蓝值	g/kg	≤25	T0349
棱角性（流动时间）	g	≥30	T0345

**4.2.4 矿粉应由石灰岩磨细得到，其质量应符合表 4.2.4 要求。
流动性试验中应要求矿粉的流动值变化斜率在 1.0 以上，流动值
在 35%以下。**

表 4.2.4 填料技术指标

试验项目	单位	技术要求	试验方法
表观相对密度	—	≥2.50	T0352
含水率	%	≤1.0	T0103
粒度范围<0.6mm	%	100	T0351
粒度范围<0.15mm	%	90~100	
粒度范围<0.075mm	%	85~100	

续表 4.2.4

试验项目	单位	技术要求	试验方法
外观	—	无团粒结块	-
亲水系数	—	<1	T0353
塑性系数	%	<4	T0354
加热安定性	—	实测记录	T0355

4.3 配合比设计

4.3.1 浇注式沥青路面配合比设计应按照本标准附录 D 的要求进行。

4.3.2 浇注式沥青混合料的工程级配设计范围宜符合表 4.3.2 的要求。

表 4.3.2 浇注式沥青混合料级配范围

筛孔 (mm)	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
通过率 (%)	100	80~ 100	63~ 80	48~ 63	38~ 52	32~ 46	27~ 40	24~ 36	20~ 30

4.3.3 浇注式沥青混合料配合比设计指标应符合表 4.3.3 的要求。

表 4.3.3 浇注式沥青混合料技术指标

性能指标	技术要求	试验方法
贯入度 (mm)	1.0~4.0 (60℃)	附录 E
贯入度增量 (mm)	≤ 0.4 (60℃)	附录 E
低温弯曲极限应变 (-10℃, 50mm/min) ($\mu\epsilon$)	≥ 3000	T0715
刘埃爾流动度 (240℃) (s)	≤ 20	附录 F
动稳定度 (60℃) /次/mm	≥ 300	T0719

4.4 施 工

4.4.1 浇注式沥青路面施工准备应符合下列规定：

- 1 浇注式沥青混凝土施工前应对工作面状况进行检查,工作

面状况应符合摊铺要求，工作面出现严重裂缝、鼓包、严重车辙或推移等病害，或发生火烧、化学物腐蚀等特殊状况时，应及时进行专项检查，并采取必要的处治措施。

2 桥面铺装分幅线应避开纵隔板的位置，与钢箱梁顶板 U 形肋焊接点错开，宜设置在车道标线附近。

3 按力学计算确定全桥施工顺序，降低高温摊铺和不平衡荷载对桥面板的不利影响。

4.4.2 应根据分幅宽度进行施工模板的铺设，确保模板的顺直、平整和固定牢固。

4.4.3 浇注式沥青混凝土的拌和应符合以下规定：

1 混合料应根据批准的生产配合比进行各档料的掺配和拌制。宜采用产量大于 160 t/h 的间歇式拌和机拌制，拌和机放料口宜设有接料滑车。

2 试验室应及时对拌和好的沥青混合料进行试验、检验。每天正式生产时，取拌和好的混合料进行刘埃爾流动性、贯入度试验，进行矿料级配及沥青含量的试验。

3 在浇注式沥青混合料生产前一夜，应预先将贮油罐内的沥青加热到 165℃~175℃，并始终保持这一温度，严禁加热温度超过 190℃。

4 外加剂宜采用直接投喂至拌缸的方式，装入 PE 材料的塑料袋内，过磅称量，根据每盘拌和混合料的重量确定投喂重量。

5 集料经加热后进入热料仓，加热温度应控制在 220℃~260℃，矿粉加热温度应控制在 70℃~150℃。

6 在规定温度范围内，将矿料放入拌缸后，加入矿粉进行干拌，初步拌和均匀后喷入沥青进行拌和，干拌时间宜控制在 10s~15s，湿拌时间宜控制在 40s 以上。

7 将拌和好的混合料卸入临时热料斗（接料滑车）中，随后卸入升温搅拌运输车中，每 3 车为一组循环装料。

8 每盘混合料分三次卸入升温搅拌运输车中，卸料过程中搅

拌运输车车内搅拌叶片缓慢转动，每辆搅拌运输车装入 1 盘混合料后，换下一辆车接料，直至装满这个循环所有车辆。

9 应对每日沥青材料用量进行统计并计量，通过总量校核浇注沥青混合料的沥青用量。

4.4.4 浇注式沥青混凝土运输应符合以下规定：

1 浇注式沥青混凝土应采用带加热、保温控制系统和搅拌装置的专用升温搅拌运输车。

2 在升温搅拌运输车专用储运车辆装料之前，宜将车辆罐体温度预热至 160℃左右。

3 严禁升温搅拌运输车在钢桥面调头，所有的调头工作在引桥完成。

4 运输过程中加热搅拌系统应正常运转，确保混合料受热均匀且不产生离析；混合料在升温搅拌运输车中的加热搅拌时间宜不小于 1.5h，不宜超过 5h；出料温度宜控制在 220℃~260℃。

5 升温搅拌运输车卸料前，应对罐体加热温度和搅拌速度进行调节，点火喷嘴调至强火，旋转叶片。

6 沥青混合料在升温搅拌运输车搅拌、升温充分后（即搅拌达到规定时间，混合料温度达到要求），取样进行刘埃尔流动性和贯入度试验，合格后方可摊铺。混合料出料温度宜不低于 180℃。

4.4.5 浇注式沥青混凝土摊铺应符合以下规定：

1 浇注式沥青混凝土摊铺应使用浇注式沥青摊铺机，无接料斗、输送与螺旋分料装置，由行走系统、熨平板系统、刮板布料器组成。

2 摊铺准备

1) 检查摊铺、碾压机械是否正常运转。

2) 摊铺前，事先应把工作面水分和油污等清扫干净并充分进行干燥。

3) 为应对浇注式沥青混合料因温度降低而收缩的性质，摊铺用模板的高度要比设计厚度大一定比例，比例由试

铺决定。

4) 摊铺机每天摊铺前至少半小时进行摊铺机熨平板预热，预热温度宜不低于 100℃。

5) 检查路缘石或接缝处是否完成接缝材料铺贴或粘结材料涂抹。

6) 准备人工修整施工缝的全部人员和设备。

7) 检查模板固定是否牢固，检查预裹碎石的数量和质量。

3 摊铺速度应与供料速度相匹配，宜设专人计算并控制摊铺速度，以匀速摊铺为原则。

4 摊铺方向的设置以减少施工设备在已铺浇注沥青混凝土面层上行驶为原则，兼顾沥青混凝土铺筑造成恒载的均衡性。摊铺顺序宜采用由低侧到高侧的顺序。

5 摊铺时根据分幅方案确定摊铺宽度，采用侧模板和摊铺机自有控制系统控制厚度与平整度。

6 接缝施工

1) 应确保模板稳固，避免模板跑模。

2) 接缝施工，严禁缺料，遵循宁高勿低的原则；缺料时，应及时补料并夯实，避免缺料情况撒布沥青碎石和碾压。

7 鼓包处理

1) 施工过程中，安排专人检查记录鼓包具体位置、状况和处理工艺。

2) 沥青混凝土表面温度 100℃以上的鼓包，按放气处理；低于 100℃时应按挖除重新涂抹粘结层并换填新混合料处理。

8 其他注意事项

1) 每日施工前，应在钢桥面范围外给施工设备注满油料，施工过程中严禁停机加油。

2) 事先用小沙袋或木板将桥边泄水口堵严。

3) 每天施工完毕，将施工设备清理干净。

- 4) 所有施工车辆严禁在钢桥面调头。
- 5) 摊铺如果突然遇雨,立即停止施工,未铺料必须全部予以废弃。

4.4.6 接缝处理应符合以下规定:

1 施工缝设置

- 1) 纵向施工缝位置严格按本规的规定要求执行。
- 2) 横向施工缝宜设置在钢箱梁两横隔板中间位置,且相邻两幅横缝要错开 1m 以上。在铺装施工之前,应预先将钢箱梁横隔板位置标记在桥梁两侧检修道位置。

2 施工缝的处理

- 1) 在桥面系构造物与浇注式沥青混凝土结合部位宜设置接缝材料。
- 2) 接缝材料施工前,构造物与铺装层接触部分,应进行人工打砂除锈,达到 St3.0 级清洁度要求,然后涂布防水粘结层。
- 3) 浇注式沥青混凝土横纵向施工缝,按缝采用平接缝和冷接缝,缝体立面应清理干净并涂布防水粘结层材料。
- 4) 施工缝应平整、密实、不透水。

4.4.7 养生应符合以下规定:

- 1 浇注式沥青混凝土铺装施工完毕后,应封闭养护到温度降到自然环境温度。养生期间禁止一切车辆通行。
- 2 浇注式沥青混凝土铺装完毕,在上面层施工前,高温条件下应派专人巡查是否有鼓包发生,一旦出现鼓包,则应铲除鼓包处的铺装层,清理后重新涂抹 0.2 L/m 粘结层,再用新的浇注式沥青混合料回补、找平。

4.5 质量检验

4.5.1 浇注式沥青路面施工过程中质量检验项目和要求应符合

表 4.5.1-1 和表 4.5.1-2 的规定。

表 4.5.1-1 浇注式沥青混凝土现场检测项目

材料	检查内容	频率	要求
浇注式沥青混凝土	搅拌时间	随时	1.5 h~5 h
	温度测定	1 次/1 辆搅拌车	220 °C~260 °C
	刘埃尔流动性	1 次/1 辆搅拌车	10s~40s
	贯入度试验	1 次/1 d	1mm~4mm
	级配要求	1 次/1d	拌和楼打印记录反算
	沥青用量	1 次/1 d	

表 4.5.1-2 浇注式沥青混凝土合格评估值

项目		X_{10}	X_6	X_3
级配（%）	2.36 mm	± 8.0	± 7.5	± 7.0
级配（%）	0.075 mm	± 3.5	± 3.5	± 3.0
沥青用量（%）		± 0.20	± 0.15	± 0.15

注：X 脚标为取样组数。

5 排水沥青路面

5.1 一般规定

5.1.1 排水沥青路面宜由排水功能层、防水黏结层和下承层组成。

5.1.2 在冷接缝和其它易发生飞散病害的路段,应采取喷洒渗透性树脂等增强抗飞散能力的技术措施。

5.2 原材料

5.2.1 排水沥青路面应采用改性沥青,其质量应符合表 5.2.1 的规定。

表 5.2.1 排水沥青路面改性沥青技术要求

指标	单位	技术要求	试验方法
针入度 (25°C, 100g, 5s), 不小于	0.1mm	40	T 0604
软化点 (TR&B), 不小于	°C	80	T 0606
延度 (5°C, 5cm/min), 不小于	cm	30	T 0605
溶解度, 不小于	%	99	T 0607
布氏黏度 (170°C), 不大于	Pa·s	3	T 0625
动力黏度 (60°C), 不小于 a	Pa·s	50000	T 0620
黏韧性 (25°C), 不小于	N·m	25	T 0624
韧性 (25°C), 不小于	N·m	20	T 0624
弹性恢复 (25°C), 不小于	%	95	T 0662
储存稳定性离析 c, 48h 软化点差, 不大于	°C	2.5	T 0661
闪点, 不小于	°C	230	T 0611
相对密度 (25°C)	—	实测记录	T 0603
RTFOT/TFOT 后 残留物	质量变化, 不大于	%	±1.0
	残留针入度比 (25°C), 不小于	%	65

续表 5.2.1

指标		单位	技术要求	试验方法
RTFOT/TFOT 后 残留物	残留延度（5℃），不小于	cm	20	T 0605

5.2.2 排水沥青混合料所用粗集料应均匀、洁净、干燥，其质量应符合表 5.2.2 的规定。

表 5.2.2 排水沥青混合料粗集料质量技术要求

试验项目		单位	技术要求	试验方法
软石含量，不大于		%	1.0	T 0320
坚固性，不大于		%	8	T 0314
压碎值，不大于		%	18	T 0316
高温压碎值 ^a ，不大于		%	23	T 0316
洛杉矶磨耗损失，不大于		%	20	T 0323
磨光值，不小于		PSV	42	T 0321
与沥青黏附性的等级，不小于		级	5	T 0654
水洗法<0.075mm 颗粒含量，不大于		%	1	T 0310
表观相对密度，不小于			2.70	T 0304
毛体积相对密度，不小于			2.60	T 0304
吸水率 ^b ，不大于		%	2.0	T 0307
针片状颗粒含量	混合料，不大于	%	12	T 0312
	其中粒径大于 9.5mm，不大于	%	10	T 0312
	其中粒径小于 9.5mm，不大于	%	12	T 0312

注：1 将装有试样的压碎值试验仪和压柱一起放入 190℃±2℃的烘箱内保2h后，取出试样立即按《公路工程集料试验规程》JTG E42中T 0316的标准进行试验，测试压碎值，所有试验操作应在5min 内完成；

2 多孔玄武岩的吸水率可放宽到3.0。

5.2.3 细集料应洁净、干燥、无风化、无杂质，其质量应符合表 5.2.3 的规定。

表 5.2.3 细集料质量要求

试验项目	单位	技术要求	试验方法
表观相对密度，不小于	—	2.60	T 0328

续表 5.2.3

试验项目	单位	技术要求	试验方法
坚固性 (>0.3mm 部分), 不大于	%	3	T 0340
含泥量 (<0.075mm 含量), 不大于	%	3	T 0333
砂当量, 不小于	%	60	T 0334
亚甲蓝值, 不大于	g/kg	1.5	T 0349
棱角性 (流动时间法), 不小于	s	30	T 0345

5.2.4 矿粉应采用由石灰岩性石料磨细得到,其技术指标应符合表 5.2.4 的规定。

表 5.2.4 矿粉技术要求

试验项目	单位	技术要求	试验方法
表观相对密度, 不大于		2.60	T 0352
含水率, 不大于	%	1	T 0103
外观	—	无团粒结块	观察
亲水系数, 不小于	—	0.8	T 0353
塑性指数, 不大于	%	4.0	T 0354
加热安定性	—	无明显变化	T 0355
粒度范围	<0.60mm	%	100
	<0.30mm	%	95~100
	<0.15mm	%	90~100
	<0.075mm	%	75~100

5.2.5 纤维稳定剂应符合现行行业标准《沥青路面用纤维》JT/T533 的规定。

5.3 配合比设计

5.3.1 排水沥青路面配合比设计应按照现行行业标准《透水沥青路面技术规程》CJJ/T190 的规定执行。

5.3.2 排水沥青混合料的工程级配设计范围应符合表 5.3.2 的规定。

表 5.3.2 排水沥青混合料级配范围

筛孔尺寸 (mm)	通过量 (%)				
	PA-5	PA-10	PA-13	PA-16	PA-20
26.5	—	—	—	-	100
19.0	—	—	—	100	95~100
16.0	—	—	100	90~100	-
13.2	—	100	90~100	60~90	64~84
9.5	100	80~100	40~71	40~60	-
4.75	15~50	8~28	10~30	10~26	10~31
2.36	8~30	5~15	9~20	9~20	10~20
1.18	5~12	5~12	7~17	7~17	7~17
0.60	4~10	4~10	6~14	6~14	6~14
0.30	4~8	4~9	5~12	5~11	5~11
0.15	4~7	4~8	4~9	4~9	4~9
0.075	3~6	3~6	3~6	3~5	3~5

5.3.3 排水沥青混合料马歇尔技术标准及性能应符合表 5.3.3 的规定。

表 5.3.3 排水沥青混合料马歇尔试验配合比设计技术要求

试验项目	单位	技术要求	试验方法
马歇尔试件击实次数	次	双面各击实 50 次	T 0702
空隙率 a	%	18~25	T 0708
		17~23	T 0708
稳定度, 不小于	kN	5.0	T 0709
残留稳定度, 不小于	%	85	T 0709
冻融劈裂残留强度比 (TSR), 不小于	%	80	T 0729
谢伦堡沥青析漏试验的结合料损失, 不大于	%	0.8	T 0732
肯塔堡飞散试验的混合料损失, 不大于	%	15	T 0733
浸水肯塔堡飞散试验的混合料损失, 不大于	%	20	T 0733
车辙试验动稳定度, 不小于	次/mm	5000	T 0719
低温弯曲试验破坏应变, 不小于	με	2500	T 0715
透水系数 (马歇尔试件), 不小于	cm/s	0.20	附录 E
渗水系数 (车辙板), 不小于	mL/min	5000	T 0730, T 0971

注: 真空密封法空隙率常用值为 18%~20% (体积法为 20%~22%), 寒冷地区适当降低。

体积法检测结果离散性较大，有条件时宜采用真空密封法，条件不允许时也可采用体积法代替。

5.4 施 工

5.4.1 排水沥青路面施工前应对下承层质量进行检测，且各项技术指标符合相关技术要求。

5.4.2 排水沥青路面用混合料拌和、运输、摊铺及碾压应符合现行行业标准《透水沥青路面技术规程》CJJ/T190 的相关规定。

5.4.3 双层排水沥青路面的上、下排水功能层之间设置黏层的情况时，应在下层排水功能层表面全幅洒布黏层沥青材料，黏层沥青材料应符合现行行业标准《透水沥青路面技术规程》CJJ/T190 的相关规定。

5.5 质量检验

5.5.1 施工过程中质量检验应符合表 5.5.1-1 和 5.5.1-2 的规定。

表 5.5.1-1 原材料质量检查项目与频度

材料	检验项目	频度	试验规程规定的平行试验次数或一次试验的试样数
粗集料	1.目测母材洁净程度	每批不大于 3000t	—
	2.目测软弱颗粒是否超标		2~3
	3.目测针片状粒径规格是否变异		2
细集料	1.目测洁净程度	每批不大于 2000t	2
	2.含泥量（<0.075mm 含量）		2
填料	1.细度	每批不大于 1000t	—
	2.加热安定性		2
	3.亲水系数		2
	4.有效钙加氧化镁含量（消石灰）		2
	5.密度检测		2

续表 5.5.1-1

材料	检验项目	频度	试验规程规定的平行试验次数或一次试验的试样数
道路石油沥青	1.针入度 2.软化点 3.延度（10℃） 4.残留延度（10℃） 5.高黏度添加剂配伍性（毛细管动力黏度）	每批不大于 500t	3 2 3 2 2
改性沥青	1.针入度 2.软化点 3.延度（5℃） 4.残留延度（5℃） 5.布氏黏度（135℃） 6.溶解度	每批不大于 500t	3 2 2 3 3 —
高黏度改性沥青	1.针入度 2.软化点 3.延度（5℃） 4.残留延度（5℃） 5.布氏黏度（170℃） 6.动力黏度（60℃） 7.溶解度	每批不大于 500t	2 2 2 2 2 2 2
改性乳化沥青	1.蒸发残留物含量 2.蒸发残留物针入度 3.蒸发残留物软化点 4.蒸发残留物的延度	每临时加工罐或运料车 不大于 500t	2 3 2 3

表 5.5.1-2 排水沥青路面检查项目、频度和质量要求

项目	检查频度	质量要求	试验方法
外观	随时	表面平整密实，不得有明显轮迹、裂缝、推移、油汀、油包等缺陷，且无明显坑槽	目测
接缝	随时	紧密平整、顺直无跳车	目测
	逐条检测评定	3mm	T 0931

续表 5.5.1-2

项目		检查频度	质量要求	试验方法
施工温度	摊铺温度	逐车检测评定	符合本规范要求	T 0981
	碾压温度	随时	符合本规范要求	T 0981
厚度	上面层	每 2000m ² 1 点评定	设计值的-10%	T 0912
压实度		每 2000m ² 检查 1 组, 逐个试件评定并计算平均值	试验室标准密度的 98%	T 0924 T 0922
平整度 (标准差)		连续测定	1.5m/km	T 0932
纵断面高程		检测每个断面	±10mm	T 0911
横坡度		检测每个断面	±0.3%	T 0911
渗水系数		每公里不少于 5 处, 每处 3 点取平均值	≥5000mL/min, 合格率不小于 90%	T 0971
空隙率		每 2000m ² 检查 1 组, 逐个试件评定并计算平均值	设计值±3%, 合格率不小于 90%	T 0708 的体积法
			设计值±3%, 合格率不小于 90%	T0708
摆值 (BPN)		每 200m 1 处	符合设计要求	T 0964

注: 1 内部温度测试以玻璃温度计和热电偶温度计插入混合料内部测试为准, 表面温度测量可使用红外测温仪, 有条件时使用红外热像仪;

2 本规范只对上面层厚度做出规定, 其他层次厚度和总厚度要求应符合国家现行规范《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 的要求;

3 排水沥青混合料标准密度可采用旋转压实测得, 空隙率测试宜优先选择真空密封法;

4 压实度测量时必须将钻孔取芯的芯样彻底干燥, 可使用专用的真空干燥烘箱; 5. 施工期间的排水沥青路面摩擦系数可采用摆值。

附录 A 不粘轮乳化沥青附着力测试方法

A.1 适用范围

A.1.1 本方法适用于乳化沥青的拉拔力测试。

A.2 试验试剂及仪器

A.2.1 附着力测试仪，分辨率： $\pm 0.01\text{MPa}$ （1psi）；精度： $\pm 1\%$ 全量程。

A.2.2 打磨机，额定电压：220V。

A.2.3 烘箱，工作温度为 $25\sim 250^{\circ}\text{C}$ ，控温精度为 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 。

A.2.4 拉拔头，锭子尺寸：20mm。

A.3 方法与步骤

A.3.1 基面准备：试验所用的基层一般采用二灰稳定碎石基层或者水泥稳定土基层，在其基面上需事先采用打磨机对其进行打磨，加速其平整，并清扫干净。

A.3.2 选择合适的不粘轮乳化沥青洒布量，根据面积计算出所需材料。

A.3.3 将不粘轮乳化沥青预先置于烘箱中，在规定温度下加热，待不粘轮乳化沥青材料达到规定加热时间后取出，用刷子均匀涂抹在试验所用基面上，材料用量根据减重称量方法计算。

A.3.4 涂抹完全后，快速将拉拔头置于粘结材料上，按压数秒以保证完全粘结固定。

A.3.5 将拉拔头粘结试验基面一起放置在指定温度条件下直至完全破乳后即可。

A.3.6 打开一起开关，预热 5s 以上。

A.3.7 打开油压开关，按压接头处的推杆，使接头中气压完全排尽。旋转油压杆开关，使其处于“开”的状态。

A.3.8 将切刀置于拉拔头上，沿拉拔头周边旋转，形成环状切口，保证仅有拉拔头下方有粘结材料。

A.3.9 将一起接头部分置于拉拔头上，连续按动压杆直至电子屏幕数值显示最大值，并且不再变化，即为附着力拉拔强度。

A.4 数据处理及其他

A.4.1 记录试验数据及界面破坏形式，试验数据保留 2 位小数。

A.4.2 试验完成后，将拉拔头与试验基面分离，旋转油压杆开关，使其处于“关”的状态，使油压杆放下，按下压接头处的推杆，将拉拔头取出。

A.4.3 将显示屏数据清零，准备进行下一个试验。

A.4.4 试验全部结束后，需及时清洗拉拔头并清洁试验仪器，可用三氯乙烯或者松节油清洗。

A.4.5 应进行 4 组平行试验，试验结果去除 4 个数据中偏离平均值最大的值，取剩余 3 个试件的平均值作为测量值，精确到 0.01MPa。

附录 B 不粘轮乳化沥青复合件测试方法

B.1 适用范围

B.1.1 本方法适用于乳化沥青复合件拉拔测试。

B.2 试验试剂及仪器

B.2.1 拉力试验机,有效测力范围: 0.2%~100% (1级); 0.4%~100% (0.5级),测力精度示值的 $\pm 1\%$ 以内/示值的 $\pm 0.5\%$ 以内。

B.2.2 取芯机, 主轴转速: 200~1000r/min。

B.2.3 烘箱, 工作温度为 25°C~250°C, 控温精度为 $\pm 1^\circ\text{C}$ 。

B.2.4 钻头: $\phi 100 \times 400/700\text{mm}$ 。

B.2.5 300 mm \times 300 mm 的车辙板试模 4 个。

B.2.6 车辙板碾压成型机, 碾轮半径: 500mm; 碾轮宽度: 300mm; 碾轮运动速度为 6 次往返/分。

B.3 方法与步骤

B.3.1 按照现行行业标准《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》JTG E20 中的 T0719 方法制备 AC-20 沥青混合料的车辙板。试件表面应清洁、干燥、无浮浆。

B.3.2 在车辙板表面涂刷规定洒布量的不粘轮乳化沥青防水粘结层材料, 在常温条件下放置或在日光照射下至实干。

B.3.3 将有涂刷后的试件放入 300mm \times 300mm 的试模内, 涂膜面朝上, 摊铺已加热到 170°C ~ 180°C 的常用沥青混合料, 沥青混

合料可采用常规沥青混合料，立即采用轮碾成型机将沥青混合料压实，碾压至马歇尔标准密度（ 100 ± 1 ）%。沥青混合料厚度为40mm～50mm。冷却至室温，并在室温下养护24h。

B.3.4 采用钻芯取样的方法，在成型好的试件上钻芯取直径100mm圆柱体试件，高度贯穿沥青铺装层层厚和车辙板厚层。

B.3.5 每组试验至少要求4个试件。

B.3.6 将以上步骤制备的4个试件在规定温度条件下保温至少4h，然后取出，将粘结有夹具的试件装入拉力试验机，拉力垂直作用于试件，调整拉伸速度为10mm/min，立即开动试验机拉伸至粘结破坏。

B.3.7 记录粘结破坏时的荷载和破坏位置，测量粘结的面积，精确到1mm²。

B.4 数据处理及其他

B.4.1 拉拔强度按式计算：

$$\delta = F/A \quad (\text{B.4.1})$$

式中： δ —— 拉拔强度，MPa；

F —— 拉拔力，N；

A —— 试件拉拔面积，mm²。

B.4.2 试验结果去除四个数据中偏离平均值最大的值，取剩余三个试件的平均值作为测量值，精确到0.01MPa。

附录 C 不粘轮乳化沥青粘轮率测试方法

C.1 适用范围

C.1.1 本方法适用于不粘轮乳化沥青在室内和现场评估材料不粘轮性能。

C.2 试验试剂及仪器

C.2.1 粘轮测试仪，用于检测不粘轮乳化沥青是否粘轮，质量 5.4 kg，橡胶圈宽度 0.8 cm，橡胶圈外径 10.5 cm。仪器如图 C.2.1 所示。

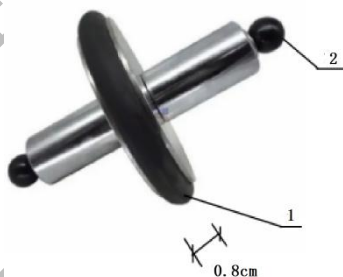


图 C.2.1 粘轮测试仪

1—橡胶圈；2—把手

C.2.2 烘箱，能够在指定温度恒温 8 h 的保温烘箱。

C.2.3 玻璃板，长 200 mm × 宽 100 mm，厚度 3 mm 左右。

C.3 方法与步骤

C.3.1 将乳化沥青试样涂布于玻璃片（200mm×100mm×3mm）上，涂成与玻璃片的短边平行在长边中心处成一条 80mm 宽的带状，涂膜厚度按洒布量（0.5kg/m²）折算。

C.3.2 将制作好的不粘轮乳化沥青样品和成型后的被附着玻璃片放在指定温度的烘箱中静置 2h 以上。

C.3.3 将粘轮测试仪放在烘箱里指定温度下保温 1h。

C.3.4 打开烘箱门，将玻璃板放在斜坡上，两手持测定仪手柄将测定仪从坡道上移过乳化沥青膜，然后测量车轮上不粘轮乳化沥青残留的长度。

C.3.5 每次测试后立即用丙酮或甲乙酮湿润过的棉布擦净轮胎，准备下一次测试。

C.4 数据处理及其他

C.4.1 粘轮率计算方法：

$$\delta = \frac{c}{L} \times 100\% \quad (\text{C.4.1})$$

式中： δ —— 粘轮率；
 c —— 不粘轮乳化沥青残留长度，cm；
 L —— 粘轮测试仪橡胶圈周长，cm。

C.4.2 应进行不少于 4 组平行试验，试验结果去除四个数据中偏离平均值最大的值，取剩余三个试件的平均值作为测量值，精确到小数点后 2 位。

C.4.3 粘轮率≤10%视为不粘轮。

附录 D 浇注式沥青混凝土配合比设计方法

D.1 一般规定

- D.1.1** 本方法适用浇注式沥青混凝土配合比设计。
- D.1.2** 浇注式沥青混凝土配合比设计应通过目标配合比设计、生产配合比设计及生产配合比验证三个阶段，确定沥青混合料的材料品种、矿料级配、最佳沥青用量。
- D.1.3** 混合料拌和应采用小型沥青混合料拌和机进行。混合料的拌和温度和试件制作温度应符合本规程的要求。

D.2 设计指标和设计流程

D.2.1 浇注式沥青混凝土配合比设计指标见表 D.2.1。

表 D.2.1 浇注式沥青混凝土设计指标

试验项目 ^a	技术指标	技术要求
流动性试验	流动性（240℃）/秒	≤20
贯入度试验	贯入度（40	℃，52.5kgf/5cm ² ，30 分钟） /mm1~4
车辙试验	动稳度度（60c）/次/mm	≥300
弯曲试验 ^b	极限应变（-10℃， 50mm/min）	≥8000

- 注：1 配合比设计时以 20s 为准，现场施工控制以 40s 为准；
- 2 试件尺寸为 300mm×100mm×50mm。

D.3 浇注式沥青混凝土配合比设计步骤

D.3.1 原材料

D.3.1.1 配合比设计的各种矿料应按国家现行标准《公路工程集料试验规程》JTG 3432 规定的方法，从工程实际使用的材料中选取代表性的样品。生产配合比设计，至少干拌 5 次后进行取样。经试验，各项指标符合本规程规定的技术要求后才能选用。

D.3.1.2 直馏 20~40 号沥青与 TLA 应按国家现行标准《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》JTG E2 的规定从准备使用的沥青罐中选取代表性样品。经试验各项指标符合本规程规定的技术要求后才能使用。

D.3.2 各种矿料和矿粉筛分

D.3.2.1 浇注式沥青混凝土级配要求见表 D.3.2.1。

表 D.3.2.1 浇注式沥青混凝土级配要求

筛孔 (mm)	各筛孔通过率 (%)							
	16	13.2	4.75	2.36	0.6	0.3	0.15	0.075
通过率 (%)	100	95~100	65~85	45~62	35~50	28~42	25~34	20~27

D.3.2.2 宜在工程设计级配范围内设计 3 组粗细不同的配比，绘制设计级配曲线，分别位于工程设计级配范围的上方、中值及下方。设计合成级配不得有太多的锯齿形交错，且在 0.3 mm~0.6 mm 范围内不出现“驼峰”。当反复调整不能满意时，宜更换材料设计。

D.3.2.3 依据工程经验，以 2.36 mm 通过率为级配控制点配制粗、中、细三个级配。

D.3.3 矿料间隙率试验

D.3.3.1 矿料间隙率试验可以作为浇注式沥青混凝土所采用沥青胶结料的下限的参考值。

D.3.4 刘埃爾流动度试验

D.3.4.1 浇注式沥青混凝土是通过流动来形成致密的不透水的沥青层。刘埃爾流动度试验就是评价浇注式沥青混凝土流动性的难易性，用于配合比设计和现场施工控制。

D.3.4.2 规定在 200℃~260℃试验温度范围内选择 3~4 个温度进

行试验，记录试验温度和流动性试验结果，绘制温度与流动性相关关系，将 240℃流动性试验结果作为浇注式沥青混凝土的流动度值。

D.3.5 贯入度试验

D.3.5.1 贯入度试验是评价浇注式沥青混凝土的高温稳定性，用于浇注式沥青混凝土配合比设计参数之一。

D.3.5.2 规定记录加载 30 min 贯入量作为试验结果，取两次测定的平均值，精确到 0.1 mm。

D.3.6 确定最佳沥青用量

D.3.6.1 由设计的 3 组粗细不同的级配，依据工程经验预估每组级配的沥青用量，按 $\pm 0.5\%$ 间隔制备不同油石比的浇注式沥青试件。

D.3.6.2 进行刘埃爾流动度试验和贯入度试验，以沥青用量为横坐标，以流动度和贯入度为纵坐标，绘成圆滑的曲线。确定均符合流动度和贯入度技术规定的沥青混合料技术标准的平均沥青用量。

D.3.6.3 按下列方法确定浇注式沥青混凝土的最佳沥青用量：

a) 设定流动性和贯入度目标值。

b) 以沥青用量为横坐标，流动性和贯入度试验结果为纵坐标，绘制试验结果图。以流动性值目标值，贯入度目标值对应的沥青用量作为最佳沥青用量。

c) 最佳沥青用量确定方法：

A：流动性目标值时对应的沥青用量

B：贯入度目标值时对应的沥青用量

C：最佳沥青用量

当 A 小于 B-0.6%以下时，最佳粘结量 $C=B-0.3$

当 A 在 B $\pm 0.6\%$ 之间时，最佳粘结量 $C=(A+B)/2$

当 A 在 B+0.6%以上时，重新调整级配或者更换材料进行试验（流动性较差）。

D.4 配合比设计检验

D.4.1 根据所选择的设计级配和所确定的最佳沥青用量，进行浇注式沥青混凝土配合比试验检验其流动性和贯入度，其结果应符合本标准表 D.2.1 的规定取值。不符合要求的应重新进行配合比设计。

D.4.2 应进行浇注式沥青混凝土最佳油石比下的高温车辙试验和弯曲试验，检验其高温性能和低温性能，其结果应符合本标准表 D.2.1 的规定取值。

D.5 配合比设计报告

D.5.1 配合比设计报告应包括工程设计级配范围选择说明、材料品种选择与原材料质量试验结果、矿料级配、最佳沥青用量及各项体积指标、配合比设计检验结果等。试验报告的矿料级配曲线应按规定的方法绘制。

D.5.2 报告不同沥青用量条件下的各项试验结果，并提出对施工压实工艺的技术要求。

附录 E 浇筑式沥青混合料贯入度试验方法

E.1 仪器设备

E.1.1 试验用仪器和要求如下：

1 试模：制作 3 个~5 个规格为 $(70.7\pm 1)\text{mm}\times(70.7\pm 1)\text{mm}\times(70.7\pm 1)\text{mm}$ 的钢制试模。

2 秒表：测试精度小于 0.05s。

3 贯入度试验仪器：由以下部件构成，结构示意图 1.1：

1) 加载砝码：荷载为 $52.5\text{kg}\pm 1\text{kgf}$ ($515\text{N}\pm 9.81\text{N}$)；

2) 贯入杆：钢制，直径为 25.2mm，底面平整光滑；

3) 百分表：用于测量贯入量；

4) 恒温水浴控制器件：提供温度恒定的水浴，温度范围为 $30^{\circ}\text{C}\sim 100^{\circ}\text{C}$ ；

5) 导管；

6) 恒温水浴控制器件。

4 温度计：量程范围为 $0^{\circ}\text{C}\sim 100^{\circ}\text{C}$ ，分度值为 1°C 。

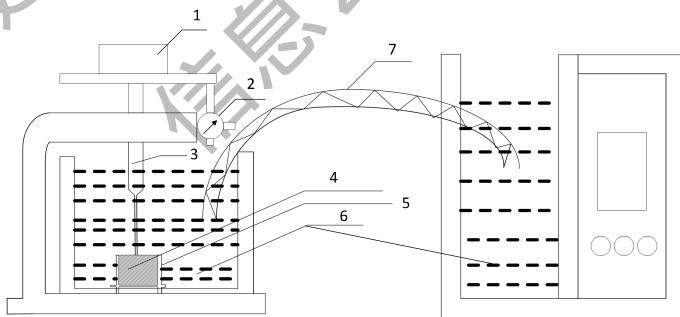


图 E.1.1 贯入度试验仪器

1—加载砝码；2—百分表；3—贯入杆；4—试样；5—试模；6—恒温水浴控制器件；7—导管

E.2 准备工作

E.2.1 试验前的准备工作如下：

- 1) 按要求拌和浇注式沥青混合料。
- 2) 将拌和好的混合料均匀地注入试模，使试模中混合料顶部中间的部分稍凸出，确保冷却后表面平整。
- 3) 将试样在常温条件放置时间不少于 48h 进行测试，最长放置时间不应超过一周。

E.3 试验步骤

E.3.1 试样制备结束，按如下步骤进行试验：

- 1) 按本规定方法养护的试样脱模，试样的侧面作为测试面并重新装入试模中。
- 2) 将试模和试样一起放入预先设定的不同温度下（50℃，55℃，60℃）的水浴中保温 60min。
- 3) 将贯入杆垂直下伸到试样表面的中央，并使其与试样表面接触。
- 4) 放下贯入杆，同时按动秒表开始计时，初加荷载为 2.5kg（24.5N）（为贯入杆和承重平台的重 d、量，读取 10min 时百分表的读数。
- 5) 固定贯入杆，将该荷载下 10min 时的百分表读数整为零，在没有冲击力的情况下，将 50kg（490.5N）的荷载砝码放在承重台上，记录 1min，2min，3min，5min，10min，20min，30min 和 60min 时百分表的读数。

E.4 数据处理

E. 4. 1 30min 时的读数为该试样的贯入度，60min 时的读数与 30min 时的读数之差为贯入度，同一试样应至少平行试验 3 次。当同一批试样中某个测定值 x_i 与算术平均值 μ 之差大于标准差的 k 倍时即 $|x_i - \mu| > k\sigma$ ，该测定值应予以舍弃，并以其余测定值的算术平均值 μ' 作为试验结果。 μ 、 σ 、 μ' 、分别根据公式 (E.4.1-1)、公式 (E.4.1-1)、公式 (E.4.1-3) 计算。试样数目 N 为 3、4、5、6 时， k 值分别为 1.51、1.46、1.67、1.82。其中同一批试样室内平行试验不应少于 5 个，现场试验不应少于 3 个。

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N} \quad (\text{E.4.1-1})$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2}{N}} \quad (\text{E.4.1-2})$$

$$\mu' = \frac{\sum_{i=1}^{N-1} x_i}{N-1} \quad (\text{E.4.1-3})$$

式中： μ —— 一组平行试验测试值的算术平均值，单位为毫米 (mm)；
 x_i —— 某个测定值，单位为毫米 (mm)；
 N —— 试样数目试样数目；
 σ —— 一组平行试验测试值的标准差。

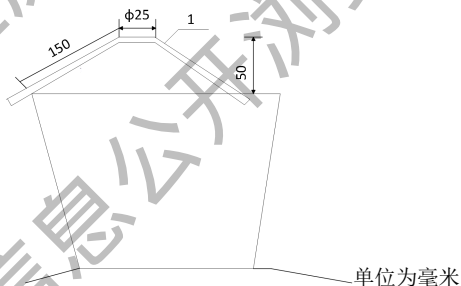
E. 4. 2 试验过程中应记录试验温度以及 1min、2min、3min、5min、10min、20min、30min 和 60min 的读数，计算出贯入度及贯入度增量。

附录 F 浇筑式沥青混合料刘埃爾流动度试验方法

F.1 仪器设备

F.1.1 试验用仪器和要求如下：

- 流动性试验容器，外观见图 F.1。
- 落锤：铜制，质量为 (9951) g 其形状和尺寸见图 F.2。
- 温度计：量程 0C~300C，分度值为 1℃。
- 秒表：分度值 0.1s。
- 支架：尺寸见图 F.3。



F.1.1 流动性试验容器

1—支架

F.2 准备工作

F.2.1 将规定温度 (240 ± 2) °C 烘干后的各种规格矿料投入拌和锅，并加入沥青拌和约 6min 后，放入加热的矿粉，再拌和

40min~360min，拌和温度控制为 220℃~250℃。

F.3 试验步骤

F.3.1 混合料拌和结束后，按如下步骤进行试验：

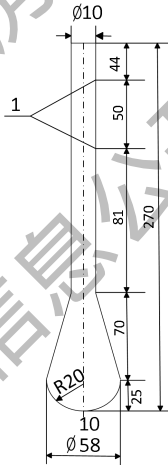
a) 在 220℃~250℃范围内，均匀分散地选取 3 个~4 个不同温度作为目标温度，测试各温度下试样的流动性。

b) 将拌和好的混合料沿容器的边沿注入容器内，形成试样。

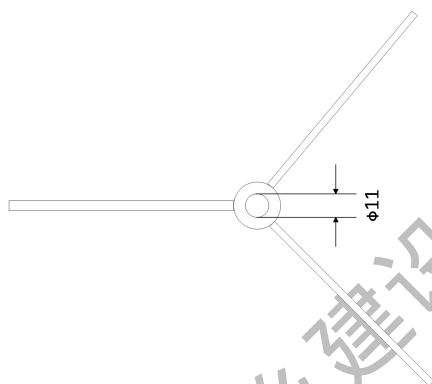
c) 加热试样，待试样达到第一个目标温度，把支架立于容器的边沿，将预热至该目标温度的落锤通过支架的导孔，垂直置于试样表面的正中央。

d) 放下落锤，用秒表记录落锤上两个刻度线通过导孔的时间间隔，即为该混合料的流动性，同时记录下试样此时的温度。

e) 提起落锤，重复步骤 c)、d)，依次测试试样在其他目标温度下的流动性。



F.3.1-1 落锤



F.3.1-2 支架

F.4 数据处理

F.4.1 试验结束后，绘制出温度与流动度之间的关系曲线，采用插值的方法算出 240℃时混合料的流动性。

附录 G 排水沥青混合料透水系数试验方法

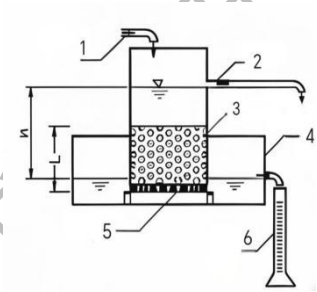
G.1 适用范围

G.1.1 本方法适用于排水沥青混合料透水系数的测试，用以评价常水头下排水沥青混合料的渗水性能，间接反映排水沥青混合料的空隙特征。

G.2 试验仪器

G.2.1 透水系数测定装置可根据图 G.2.2 进行定制加工，也可采用具有同样功能的透水系数测定仪。

G.2.2 量筒：容量大于 500mL。



G.2.2 透水系数测定装置图

1—进水口，2—溢流口，3—马歇尔试件，4—水槽，5—有孔金属板，6—量筒

G.3 方法与步骤

G.3.1 按照配合比成型马歇尔试件，冷却后不脱模，在其上增加一个套筒，套筒和试模之间应密封，不得透水。

G.3.2 打开外部水源向套筒内供水，调节水阀大小，直至溢流孔保持常水位。

G.3.3 进水在常水压条件下向下渗透，渗透通过试件的水用量筒收集，测定 5s 左右的透水量。

G.3.4 透水系数按式 (G.3.4) 计算：

$$C_{rw} = \frac{L}{h} \cdot \frac{Q}{A(t_1 - t_2)} \quad (\text{G.3.4})$$

式中： C_{rw} —— 透水系数 (cm/s)；

Q —— 渗透经过试件的水量 (cm³)；

t_1 、 t_2 —— 测试的开始时间与结束时间 (s)；

L —— 试件的高度 (cm),标准马歇尔试件取值为 6.35cm；

A —— 试件的横截面面积，标准马歇尔试件取值为 81.03cm²；

h —— 水头高度 (cm)。

G.3.5 每个试件至少应做 3 次平行试验，对同一种材料制作 3 块试件测定透水系数，取其平均值作为检测结果。

G.4 报告

G.4.1 报告每次试验的透水系数。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,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:

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先这样做的:

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 条文中指明应按其他有关标准执行时的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1
- 2 《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》JTG E20
- 3 《公路工程集料试验规程》JTG E42
- 4 《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40
- 5 《公路工程质量检验评定标准》JTG F80/1
- 6 《透水沥青路面技术规程》CJJ/T190
- 7 《公路工程集料试验规程》JTG 3432
- 8 《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》JTG E2

福建省工程建设地方标准

特种沥青路面应用技术标准

DBJ/T13-481-2025

条文说明

编制说明

《特种沥青路面应用技术标准》DBJ/T13-481-2025，经福建省住房和城乡建设厅 2025 年 3 月 6 日以闽建科〔2025〕7 号文批准发布，并经住房和城乡建设部备案，备案号为 J18080-2025。

本标准制订过程中，编制组进行了 UTFC 沥青路面、排水式沥青路面和浇筑式沥青路面的调查研究，总结了我国在这三种特殊沥青路面应用方面的工程实践经验，同时参考了国内外先进技术法规、技术标准，通过对 UTFC 超薄罩面和排水沥青路面相关室内与现场试验研究，取得了排水沥青路面与 UTFC 沥青材料粘度方面和配合比设计方面的重要技术参数。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，《特种沥青路面应用技术标准》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需要注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

2	术 语	55
3	UTFC 沥青路面	56
3.1	一般规定	56
3.2	原材料	57
3.3	配合比设计	58
3.4	施 工	58
4	排水沥青路面	59
4.1	原材料	59
4.2	配合比设计	61
4.3	施 工	63
4.4	质量检验	63

2 术 语

2.1.3 高黏度改性沥青

日本的《排水性铺装技术指针（案）》（1996）中要求高黏度改性沥青的 60℃动力黏度不小于 20000 Pa·s。我国近年来排水沥青路面工程要求的 60℃动力黏度一般为不小于 50000Pa·s，同时也根据工程情况和耐久性的要求做出相应的调整或提高。

3 UTFC 沥青路面

3.1 一般规定

3.1.1 UTFC 沥青路面属于超薄沥青罩面，用于改善、提高沥青路面的表面性能。编写组分析了近 10 余年来国内公开文献上的超薄罩面应用情况，发现 Novachip 超薄沥青路面公开报道应用最多，大概为 60%，其次为 UTFC 沥青磨耗层，占比 20%左右，其余为 SMA10、OGFC 等。编写组在宁德等地的实际工程中应用该类型的沥青磨耗层，效果良好。从室内和现场试验来看，UTFC 在干湿循环后的抗裂性方面优于 Novachip 和 SMA10。

3.1.2 UTFC 沥青路面适用于预防或部分病害修复、需要改善抗滑等使用性能的沥青路面，属于结构强度足够、表面状况尚好的情况，允许的路面损坏类型和程度包括：轻微不规则裂缝、轻微龟裂、轻微车辙、麻面、轻微松散、泛油和磨光。

UTFC 沥青路面适宜路况的判断标准采用 PSSI、RQI 和 PCI 三个指标。其中，PSSI 和 RQI 为检验指标，PCI 为判断指标。即在 PSSI 和 RQI 满足要求的前提下，以 PCI 为判断路面是否需要进行预防性养护的标准。当三个指标采用现行行业标准《城镇道路养护技术规范》CJJ36 中的技术状况评价标准时，需要 PSSI 为足够，RQI 和 PCI 都为 A 级时，才能采用 UTFC 沥青路面施工。

3.1.3 参考了中华人民共和国住房和城乡建设部发布实施的现行行业标准《城镇道路养护技术规范》CJJ36 的规定，借鉴了北京市现行地方标准《道路超薄罩面施工技术规范》DB11/T1590 中的指标数据。交通运输部行业标准《公路沥青路面

养护设计规范》JTG5421-2018 中对沥青路面的各类预防养护措施的预期使用年限有详细规定，当城镇道路沥青路面采用超薄沥青路面，预期使用年限参考了该规范中预期使用年限为 3 年~5 年的数据。

3.2 原材料

3.2.1 本条文对 UTFc 罩面用聚合物改性沥青提出技术要求，其中较《公路沥青路面施工技术标准》（JTG F40）大幅度提高了弹性恢复的要求，以提高在气候变化、荷载作用下沥青状态的恢复；提出 60℃动力粘度应不小于 50000Pa.s，这是基于试验与工程实践的基础上提出来。国标《GBT 30516-2014 高粘高弹道路沥青》中对高粘沥青要求大于 20000Pa.s，行标《JTT860.2-2016 沥青混合料改性添加剂,第 2 部分：高粘剂》中，规定了 60℃动力粘度应不小于 50000Pa.s。编写组在工程实践中所用的改性沥青的 60℃动力粘度分别为 63000Pa.s、88000Pa.s、280000Pa.s，实际工程应用效果均良好，因此认为 50000Pa.s 已经足够。

3.2.3 UTFc 沥青路面所用的粗集料技术指标符合现行行业标准《公路沥青路面施工技术规范》JTGF40 的有关规定，宜采用质地坚硬、表面粗糙、形状接近立方体的玄武岩等硬质石料加工而成，并与沥青有良好的黏结能力。参考国内各地标准，以及福建省应用情况，由于玄武岩料源越来越难以获得，使用成本越来越高，一味要求玄武岩是不切实际的，压碎值要求在可行的范围内即可。编写组比较了玄武岩、砂岩、辉绿岩等集料压碎值和耐磨性，认为压碎值取 18%是一个相对合理的值。

3.2.4 UTFc 沥青路面所用的细集料技术指标符合现行行业标准《公路沥青路面施工技术规范》JTGF40 的有关规定。宜采用石灰岩等碱性石料经制砂机破碎得到的机制砂，并与沥青有良好的黏结能力。

3.2.5 超薄沥青路面所用填料宜采用石灰岩等碱性石料经磨细得到的矿粉，应洁净、干燥。技术指标符合现行行业标准《公路沥青路面施工技术规范》JTGF40 的有关规定。

3.3 配合比设计

3.3.1 一般超薄罩面的使用目的是修补裂纹、恢复抗滑等功能，高温抗车辙并不是其目标功能，因此本标准并没有对 UTFC 罩面提出这些方面的要求。

3.4 施 工

3.4.1 超薄沥青路面开工前，应按照现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1 及《城镇道路养护技术规范》CJJ36 的规定，做好施工准备、测量和道路养护作业安全防护工作。

4 排水沥青路面

4.1 原材料

4.1.1 粗集料

(1) 排水沥青混合料的粗集料为点接触,若集料中软弱颗粒较多,在施工及车辆荷载作用下易造成集料破碎,使骨架结构受损,引发路面飞散破坏,形成排水沥青路面早期破坏。因此,软石含量技术指标由《公路沥青路面施工技术规范》(JTGF40)中要求的不大于3%调整为不大于1%。软弱颗粒检测注意不要将针片状颗粒承受面压头下方脱空,当脱空时,颗粒转动180度,使其受压面颗粒下方不处于脱空状态,防止因试验操作不当出现测试结果不准确现象。

(2) 排水沥青混合料与密级配混合料、SMA混合料相比,粗集料使用量较多,故在本规范中提高了粗集料坚固性、压碎值、洛杉矶磨耗损失的技术要求,从而保证维持排水沥青路面的“骨架-空隙”结构。技术要求提高的范围依据为我国江苏、四川、陕西等省份的排水沥青路面工程经验。在特重载交通情况下,粗集料的压碎值建议适当提高。

(3) 在排水沥青混合料拌制过程中,集料的加热温度为185~200℃,一些集料在高温条件下,矿物组成成分会发生变化,导致集料抗压碎性能降低。因此,要检验粗集料的高温压碎值指标。

(4) 排水沥青路面由于多空结构特征,与密级配路面相比,具有较高的抗滑性能,因此,在本规范中将粗集料的磨光值技术

要求适当降低，仍能够保证排水沥青路面的抗滑性能。参考《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40）中的要求，将磨光值指标调整为潮湿区不小于 41，湿润区不小于 39。采用石灰岩作为排水沥青路面粗集料也将在以后的工程项目中考虑，并推荐将石灰岩用于双层排水路面的下层。

（5）根据国外标准和工程经验，玄武岩长期处在高温阳光照射下，其表面会出现斑点和裂纹，最终导致表层剥离。玄武岩作为排水沥青路面粗集料使用时，如发生表层剥离，则会引起沥青膜从集料脱离、脱落等现象，增大发生脱粒、飞散病害的概率。德国集料标准中规定要对玄武岩进行光照剥离试验（Sonnenbrand）。该指标的检测参考欧洲标准 EN-1367-3-2001。其方法是将玄武岩做成标准试块，放在蒸馏水中在规定的时间和温度内进行煮熟，玄武岩表面可能产生斑点和像头发丝样的裂纹。煮后玄武岩剥离部分不超过原试块重量的 1%。同时要对玄武岩的碎石和石屑做强度检验。在使用玄武岩时，本标准建议进行光照剥离试验（Sonnenbrand）检测。

4.1.2 集料

（1）排水沥青路面细集料采用机制砂或天然砂。细集料要与沥青具有良好的黏结能力，禁止使用酸性石料破碎的机制砂及与沥青黏结性能较差的天然砂。

（2）石屑中易含有粉尘、淤泥、黏土等有害物，扁片含量比例大，强度低，施工性能差，因此，禁止使用石屑作为排水沥青路面的细集料。

（3）排水沥青路面空隙率较大，其细集料要求需要严格。对于细集料的母材或者破碎前的粗集料，要检测压碎值指标，合格后方可采用。

4.1.3 纤维稳定剂

排水沥青路面使用纤维稳定剂主要起到吸附沥青增加沥青膜厚度的作用，同时实现加筋、增黏、增韧的效果，改善路面抗飞

散性能，提高耐久性。沥青混合料常用的聚合物纤维包括聚酯纤维和聚丙烯腈纤维。聚合物纤维具有较高的断裂伸长率，利用大比表面积黏附沥青，经搅拌形成数量巨大的纤维单丝乱向分布，起到加筋的作用，但要注意高温稳定性。玄武岩纤维以玄武岩为原料，在高温下熔融提炼抽丝而成。与木质素纤维、聚合物纤维相比，玄武岩纤维具有较高的弹性模量和抗拉强度，较好的化学稳定性和热稳定性，但对沥青的吸附作用一般。

4.2 配合比设计

4.2.1 一般规定

排水沥青混合料是一种骨架空隙结构的沥青混合料，如果要提高其排水功能，可能会降低其力学性能；反之，要提高其力学性能，势必会降低其空隙率，影响排水功能，因此在进行排水沥青混合料的配合比设计时，要同时考虑路面表面层的排水功能及力学性能平衡。由于各个地区的降雨情况不同，对排水沥青路面排水功能需要也不同，同样路线坡度尤其是横坡大小也会影响排水功能，再者抗飞散性能与空隙率大小有直接关系，故而在确定其设计空隙率时应综合降雨情况、路线坡度以及抗飞散性能等因素。

与普通沥青混合料配合比设计相比，排水沥青混合料的主要特征为空隙率大，粗集料含量高，以间断级配方式形成石-石嵌挤的“骨架-空隙”结构，采用以往通过马歇尔稳定度试验进行配合比设计的方法难以确定沥青用量。为此，排水沥青混合料配合比设计是以满足空隙率的要求为标准，同时保证混合料的抗飞散性能、高温稳定性和耐久性。有条件时建议调研已有工程的配合比设计和使用情况，并借鉴成功经验进行配合比设计。

4.2.2 排水沥青混合料技术要求

(1) 排水沥青混合料的设计一般采用马歇尔试件进行，考虑

混合料的空隙和石-石嵌挤结构的实现，采用双面各击实 50 次。美国和澳大利亚等国也采用旋转压实仪，设计转数为 50 次。欧洲当前仍以马歇尔试件为主，但也有逐步采用旋转压实仪的趋势。我国目前排水沥青路面的相关研究和应用主要以马歇尔试验为基础，因此本规范也主要规定针对马歇尔试件的指标测试。

(2)《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40)中的 OGFC 混合料技术要求中规定了析漏值为 0.3%，排水沥青路面在严格意义上与 OGFC 并非同一概念，根据日本经验以及西安机场高速公路、遂资高速公路、盐靖高速公路等工程实践，将该指标技术要求定为不大于 0.8%。

(3)飞散及飞散引发的坑槽是排水沥青路面最容易出现的结构性破坏形式。欧洲研究表明，排水沥青路面发生飞散破坏的比重占有病害类型的 75%左右。这种病害的出现会严重影响路面的使用寿命、行车舒适度和安全性，且根据国外经验，一旦局部发生病害，后续的石料飞散会加快，呈现“多米诺效应”。

(4)抗高温变形能力作为排水沥青混合料的设计指标，在欧美等国家并不常见。在我国和日本则普遍应用动稳定度为指标检测路面的高温稳定性。这是由于相比欧洲，我国和日本的气候和交通荷载条件更为苛刻，因此，需将高温稳定性作为排水沥青混合料重要的设计指标之一。

(5)《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004)规定 OGFC 混合料渗水系数大于 3600 mL/min。根据国内外工程经验，路面空隙率为 20%左右时，排水沥青路面渗水系数可以达到 6000 mL/min 以上，且落入路面的泥土、杂质等容易随雨水通过路面空隙排出。如路面初始渗水系数较低，更容易造成空隙堵塞，并影响长期的排水功能。因此，基于我国现有工程检测和室内外试验结果，在本规范中将渗水试验技术要求规定为不小于 5000 mL/min。

对于排水沥青混合料设计级配范围说明如下：

(1) 在选择排水沥青混合料最大粒径时,若希望提高噪声降低效果,则最大粒径取较小值,这是因为在空隙率相同的情况下,集料最大粒径较小,可以降低由轮胎振动引起的噪声。

(2) 公称最大粒径越小,集料的比表面积越大,沥青用量一般也较大。

4.3 施 工

4.3.1 排水沥青路面用混合料拌和、运输、摊铺及碾压应符合透水沥青路面技术规程 CJJ/T190 相关规定。

排水沥青混合料具有较高的空隙率,热量散发较快,因此在混合料运输过程中应当落实好保温措施;在摊铺机横向螺旋前端加装挡板,可以防止排水沥青混合料由于摊铺不均匀导致粗集料铺设在该结构层的底部,减少混合料与黏层间的黏结面积,降低层间黏结强度,影响路面使用寿命;排水沥青混合料轮碾压可以比较好地防止排水沥青表面纹理过于粗糙的问题,在一定程度上有助于提高路面抗飞散性能和降低轮胎振动引起的噪声。排水沥青路面碾压过程中,由于碾压遍数超出预定遍数或软石颗粒裸露于路表,钢轮碾压后造成粗集料表面沥青膜脱落,应及时补洒乳化沥青。

4.4 质量检验

排水沥青路面在国内外广泛使用,同时国内外大量试验测试和研究都表明排水沥青路面具有较高的抗滑性能。但在摆式仪测量其路面摩擦系数时,与常规的密实型路面相比,橡胶摩擦片与路面接触距离因为排水沥青路面的多空隙结构会减短,因此有可能造成排水沥青路面测量的摆值会偏低。对于使用横向力系数测试车测试横向力系数(SFC)值,也可能出现类似情况,加之排水沥青混合料的油膜较厚,交工阶段还未开放交通,测试的排水

沥青路面的摩擦系数反而可能会略低于密级配沥青路面。

横向力摩擦系数测试时速度较高（摆式仪的测试条件只是对应于车辆行驶速度很低的情况），排水沥青路面的排水效应会使得 SFC 测试值提高。通过对江苏、四川等地的排水沥青路面进行对比，发现测试速度在 45 km/h 时，SMA 路面的 SFC 值高于排水沥青路面；而测试速度为 65 km/h 时，排水沥青路面的 SFC 值要高于 SMA 路面。此外，初步试验表明对于紧急制动等滑动摩擦状态，排水沥青路面会缩短制动距离 3~10 m，说明排水沥青路面的抗滑性能优势在于高速行驶、湿摩擦和紧急制动等情况。目前由于测试设备、方法和成本等原因，本标准还是采用与常规密级配路面相同的测试条件、参数和方法。