

DB61

陕 西 省 地 方 标 准

DB 61/T 2015—2025

公路高粘高弹超薄罩面异步施工技术规范

Technical specification for asynchronous construction of high viscosity and high
elasticity ultra-thin overlay of highway

2025 - 04 - 18 发布

2025 - 05 - 17 实施

陕西省市场监督管理局

发 布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 基本要求 2

5 材料 2

6 配合比设计 4

7 施工 6

8 质量控制 7

附录 A （规范性） 不粘轮特性试验 9

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则第1部分:标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由陕西省交通运输厅提出并归口。

本文件起草单位:西安公路研究院有限公司、中交二公局东萌工程有限公司、延安市公路局、同济大学、西安市政道桥建设集团有限公司、西安市西郊市政设施养护有限公司、山东大学、西安华泽道路材料有限公司、西安路翔公路技术有限公司。

本文件主要起草人:马庆伟、呼长星、高小华、谭浩宇、杨晨光、王召、张景航、郭忠印、张涛、杨法勇、高晓军、贾广军、弓锐、姚光明、白焕娥。

本文件首次发布。

本文件由西安公路研究院有限公司负责解释。

联系信息如下:

单位:西安公路研究院有限公司

联系电话:029-89583212

地址:陕西省西安市高新六路60号

邮编:710065

公路高粘高弹超薄罩面异步施工技术规范

1 范围

本文件规定了公路高粘高弹超薄罩面异步施工技术基本要求、材料、配合比设计、施工和质量控制的要求，描述了对应证实方法。

本文件适用于公路沥青路面养护工程。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 14837.1-2014 橡胶和橡胶制品 热重分析法测定硫化胶和未硫化胶的成分 第1部分:丁二烯橡胶、乙烯-丙烯二元和三元共聚物、异丁烯-异戊二烯橡胶、异戊二烯橡胶、苯乙烯-丁二烯橡胶

GB/T 19208-2020 硫化橡胶粉

JTG 3432-2024 公路工程集料试验规程

JTG 3450-2019 公路路基路面现场测试规程

JTG 5110-2023 公路养护技术标准

JTG 5142-2019 公路沥青路面养护技术规范

JTG 5210-2018 公路技术状况评定标准

JTG/T 5142-01-2021 公路沥青路面预防养护技术规范

JTG E20-2011 公路工程沥青及沥青混合料试验规程

JTG F40-2004 公路沥青路面施工技术规范

JTG H30-2015 公路养护安全作业规程

JT/T 797-2019 路用废胎橡胶粉

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

高粘高弹改性沥青 high viscosity and high elasticity modified asphalt

通过添加聚合物、橡胶粉等改性材料制备的具有粘度高、弹性大特性的改性沥青胶结料。

3.2

高粘高弹改性沥青混合料 high viscosity and high elasticity asphalt mixture

由高粘高弹改性沥青与矿料拌制而成的混合料。

3.3

高粘高弹超薄罩面 high viscosity and high elasticity ultra-thin overlays

采用高粘高弹改性沥青混合料铺筑的罩面，厚度为15mm~25mm。

3.4

超薄罩面异步施工 asynchronous construction of ultra-thin overlays

层间粘结材料洒布成型后，再进行改性沥青混合料摊铺及碾压形成超薄罩面的作业方法。

4 基本要求

- 4.1 原路面路况水平符合 JTG/T 5142-01 中表 5.3.2 规定。
- 4.2 应对原路面的病害进行处治，处治方法应符合 JTG 5142 规定。
- 4.3 高粘高弹改性沥青的基质沥青宜采用 A-90 或 A-70，其技术要求应符合 JTG F40 规定。
- 4.4 集料储存应有防雨淋、防水浸、防污染措施，不同料源、品种、规格的集料应分类存放。
- 4.5 施工前应铺筑试验段确定施工工艺和参数，试验段长度不小于 200m。
- 4.6 施工前应标定、调试施工设备。
- 4.7 施工宜选择在高温季节，气温低于 10℃时不应施工。
- 4.8 施工交通组织应按照 JTG H30 执行。

5 材料

5.1 高粘高弹改性沥青

5.1.1 高粘高弹改性沥青宜由 SBS 改性剂与脱硫胶粉制备。脱硫胶粉物理技术要求应符合表 1 的规定，脱硫胶粉化学技术要求应符合表 2 的规定。

表 1 脱硫胶粉物理技术要求

试验项目	技术要求	试验方法
相对密度	1.10~1.30	JT/T 797-2019
含水率，%	<1.0	GB/T 19208-2020
金属含量，%	<0.05	JT/T 797-2019

表 2 脱硫胶粉化学技术要求

试验项目	技术要求	试验方法
橡胶烃含量，%	≥42	GB/T 14837.1-2014
门尼粘度，%	≤40	
炭黑含量，%	≥24	
灰分，%	≤8	
丙酮抽出物，%	≤20	

5.1.2 高粘高弹改性沥青的技术要求应符合表 3 的规定。

表 3 高粘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°C,100g,5s		0.1mm	40~80	JTG E20-2011 T0604
延度5°C,5cm/min,cm		cm	≥25	JTG E20-2011 T0605
软化点TR&B		°C	≥85	JTG E20-2011 T0606
60°C动力粘度		Pa·s	≥100000	JTG E20-2011 T0620
闪点		°C	≥230	JTG E20-2011 T0611
溶解度		%	≥99	JTG E20-2011 T0607
存储稳定性: 163°C,48h,软化点差		°C	≤2.5	JTG E20-2011 T0661
弹性恢复	25°C	%	≥95	JTG E20-2011 T0662
	5°C	%	≥85	JTG E20-2011 T0662
旋转薄膜加热	质量变化	%	-1.0~1.0	JTG E20-2011 T0610
试验(RTFOT)	延度	cm	≥15	JTG E20-2011 T0605
残留物	5°C,5cm/min			
(163°C,85min)	针入度比	%	≥70	JTG E20-2011 T0604

5.2 层间粘结材料

层间粘结材料宜采用高粘改性乳化沥青，技术要求应符合表4的规定；层间粘结材料也可采用高粘高弹改性沥青，技术要求应符合表3的规定。

表 4 高粘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 E20-2011 T0658
粒子电荷		—	阳离子(+)	JTG E20-2011 T0653
筛上剩余量(1.18mm筛)		%	≤0.1	JTG E20-2011 T0652
沥青标准黏度C _{25,3}		s	8~30	JTG E20-2011 T0621
蒸发残留物性质	含量	%	≥55	JTG E20-2011 T0651
	针入度(100g, 25°C, 5s)	0.1mm	20-30	JTG E20-2011 T0604
	60°C动力粘度	Pa·s	≥10000	JTG E20-2011 T0620
	软化点	°C	≥60	JTG E20-2011 T0606
	弹性恢复(25°C)	%	≥60	JTG E20-2011 T0662
	溶解度	%	≥97.5	JTG E20-2011 T0607
与粗集料的黏附性,裹覆面积		—	≥2/3	JTG E20-2011 T0654
储存稳定性	1d	%	≤1	JTG E20-2011 T0655
	5d	%	≤5	JTG E20-2011 T0655
不粘轮特性(60°C)		—	不粘轮	见附录A

5.3 集料

5.3.1 粗集料宜选用玄武岩、闪长岩、片麻岩、辉绿岩和辉长岩等坚固、致密、耐磨的岩石加工，技术要求应符合表 5 的规定。

表 5 粗集料技术要求

试验项目		单位	要求值		试验方法
			高速公路、一级公路	二级及以下等级公路	
表观相对密度，不小于		—	2.6	2.6	JTG 3432-2024 T0304
压碎值，不大于		%	18	22	JTG 3432-2024 T0316
坚固性，不大于		%	12	12	JTG 3432-2024 T0314
洛杉矶磨耗损失，不大于		%	18	20	JTG 3432-2024 T0317
集料吸水率，不大于		%	2.0	2.0	JTG 3432-2024 T0304
针片状含量（%）	混合料，不大于	%	12	15	JTG 3432-2024 T0312
	其中粒径大于 9.5mm，不大于	%	10	12	
	其中粒径小于 9.5mm，不大于	%	15	18	
磨光值，不小于		—	42	40	JTG 3432-2024 T0321
水洗法<0.075mm 颗粒含量，不大于		%	0.8	1.0	JTG 3432-2024 T0310
软石含量，不大于		%	2	3	JTG 3432-2024 T0320
与沥青粘附性		级	5	5	JTG E20 -2011 T0616

5.3.2 细集料应选用坚硬、洁净、干燥、无风化、无杂质的机制砂，机制砂采用 9.5mm～19mm 以上规格碱性石料加工生产。细集料技术要求应符合表 6 的规定。

表 6 细集料技术要求

试验项目	单位	要求值		试验方法
		高速公路、一级公路	二级及以下等级公路	
表观相对密度，不小于	—	2.50	2.45	JTG 3432-2024 T0328
坚固性（>0.3mm 部分），不小于	%	12	—	JTG 3432-2024 T0340
砂当量，不小于	%	65		JTG 3432-2024 T0334
亚甲蓝值，不大于	g/kg	2.5		JTG 3432-2024 T0349
棱角性（流动时间），不小于	s	30	—	JTG 3432-2024 T0345

5.4 填料

5.4.1 应采用石灰岩石料磨细而成的矿粉，不得使用回收的粉尘。

5.4.2 技术要求应符合 JTG F40 的规定。

6 配合比设计

6.1 设计要求

- 6.1.1 应根据工程要求、交通等级、路面状况、气候条件等进行混合料配合比设计。
- 6.1.2 应包括目标配合比设计、生产配合比设计以及生产配合比验证阶段，确定矿料级配及最佳沥青用量，并进行相关性能验证。
- 6.1.3 混合料级配范围应符合表 7 的规定。

表 7 混合料级配范围

级配类型	通过下列筛孔（方孔筛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
AC-8	100	100	40~70	20~30	13~21	9~16	5~12	4~10	3~8

- 6.1.4 混合料配合比设计要求应符合表 8 的规定。

表 8 混合料配合比设计要求

试验项目	单位	技术要求	试验方法
沥青用量范围	%	6-8	JTG E20-2011 T0735
击实次数	-	75	JTG E20-2011 T0702
试件尺寸	mm	φ101.6×63.5	JTG E20-2011 T0702
空隙率 VV	%	3~6	JTG E20-2011 T0705
矿料间隙率 VMA	%	≥15	JTG E20-2011 T0709
沥青饱和度 VFA	%	70~90	JTG E20-2011 T0709
稳定度 MS	KN	≥6	JTG E20-2011 T0709

- 6.1.5 混合料技术性能要求应符合表 9 的规定。

表 9 混合料技术性能要求

试验项目	单位	技术要求	试验方法
60℃车辙动稳定度	次/mm	≥5000	JTG E20 -2011 T0719
析漏试验结合料损失	%	≤0.3	JTG E20 -2011T0732
浸水马歇尔试验残留强度比	%	≥85	JTG E20 -2011 T0709
冻融劈裂试验残留强度比	%	≥80	JTG E20 -2011 T0729
低温弯曲试验破坏应变	με	≥3000	JTG E20 -2011 T0715
渗水系数	ml/min	≤100	JTG E20 -2011 T0730

6.2 目标配合比设计

混合料目标配合比设计应按JTG F40中附录B的方法执行。

6.3 生产配合比设计

混合料生产配合比设计应按JTG F40中附录B的方法执行。

6.4 生产配合比验证

按照生产配合比结果进行试拌试铺，对生产配合比进行验证，确定生产用的配合比。

7 施工

7.1 施工温度

高粘高弹超薄罩面的施工温度见表10。

表 10 施工温度要求

单位为摄氏度

施工环节	温度要求	测量部位
沥青加热温度	180~190	沥青加热罐
集料温度	190~210	热料提升斗
混合料出厂温度	180~195，最佳温度 190，超过 200 废弃	运料车
混合料储存温度	出料后降低不超过 10	运料车
摊铺温度	不低于 170	摊铺机
碾压开始温度	不低于 160	压实层
碾压结束温度	不低于 120	压实层
开放交通温度	不高于 50	路表

7.2 拌和

- 7.2.1 拌和机应具备二次除尘装置。
- 7.2.2 热料仓筛网宜按 3x4mm、7x7mm 和 11x11mm 配置。
- 7.2.3 应通过试拌确定总拌和时间，干拌时间不得低于 5s，湿拌时间不得低于 40s，集料颗粒表面应均匀、完整裹覆沥青胶结料。

7.3 运输

- 7.3.1 应选用 15 T 以上的自卸汽车。
- 7.3.2 装料过程中防止离析，运输及卸料过程中混合料应全程覆盖。
- 7.3.3 运料车应停于摊铺机前 100~300mm 处。卸料过程中运料车应挂空档，靠摊铺机推动前进。
- 7.3.4 隔离剂宜采用专用防粘隔离剂。
- 7.3.5 高粘改性乳化沥青装洒布车前宜搅拌 4min~6min，保证质量均匀。

7.4 粘层洒布

- 7.4.1 应匀速洒布，速度不大于 5km/h。

- 7.4.2 采用智能沥青洒布车洒布高粘改性乳化沥青，用量宜为 0.6kg/m²~1.0kg/m²。
- 7.4.3 采用具有间歇洒布功能的封层洒布车洒布高粘高弹改性沥青，用量宜为 0.2kg/m²~0.3kg/m²，不得出现油斑。
- 7.4.4 应随时检查确认洒布质量，发现漏洒或洒布不匀时应补洒。
- 7.5 摊铺
- 7.5.1 洒布完成后，应待高粘改性乳化沥青破乳成型或高粘高弹改性沥青表层温度低于 50℃、且粘层材料不粘轮时，方可摊铺施工。
- 7.5.2 摊铺机的螺旋布料器两侧应保持有不少于 2/3 高度的混合料。
- 7.5.3 摊铺机熨平板应拼接紧密，摊铺前应预热至不低于 120℃。
- 7.5.4 摊铺应均匀、不间断，速度宜为 5m/min~12m/min。
- 7.5.5 两台摊铺机联合作业时，两机前后距离不得超过 10m，横向搭接不少于 100mm。
- 7.6 碾压
- 7.6.1 采用 11t~13t 双钢轮压路机紧跟摊铺机静压 2 遍~3 遍并收光整平。
- 7.6.2 应严格控制喷水量。
- 7.7 接缝
- 7.7.1 施工接缝应紧密、平顺。
- 7.7.2 纵向接缝宜设在标线位置，横向接缝应采用毛茬处理。
- 7.8 开放交通
- 7.8.1 开放交通前应禁止车辆通行。
- 7.8.2 应在路面温度低于 50℃时开放交通。

8 质量控制

- 8.1.1 高粘高弹超薄罩面应加强施工全过程质量控制。
- 8.1.2 施工过程质量控制要求应符合表 11 的规定。

表 11 施工过程质量控制要求

检查项目		检查频度	质量要求或允许偏差	试验方法
原材料	高粘高弹改性沥青	1 次/批	符合表 3 规定	JTG E20 -2011
	高粘改性乳化沥青	随时	符合表 4 规定	JTG E20 -2011
	粗集料、细集料与填料	1 次/批	符合表 5~7 规定	JTG 3432-2024
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
	沥青用量(油石比)	2 次/日	±0.2%	JTG E20-2011 T0735
	矿料级配	2 次/日	最大公称粒径、4.75mm 筛孔不大于±2%，0.075mm 筛孔不大于±1%	JTG 3432-2024 T0302、T0351

表 11 (续)

	马歇尔试验：空隙率、 稳定度、流值	每台拌合机每 台天 1~2 次	符合 JTG F40 要求	JTG E20-2011 T0702、 T0709
	施工外观	随时	表面平整密实，无明显油斑、离析、 轮迹、裂缝、推挤等现象	目测
	接缝	随时	紧密、平整、顺直、无跳车	目测
施工 温度	摊铺温度	逐车检测评定	符合设计要求	JTG 3450-2019 T0981
	碾压温度	随时	符合设计要求	插入式温度计实测
厚度	每一层次	随时	不低于虚铺厚度	施工时插入法测量压实 厚度
	横坡	检测每个断面	$\pm 0.3\%$	JTG 3450-2019 T0911
宽度	有侧石	检测每个断面	$\pm 20\text{mm}$	JTG 3450-2019 T0911
	无侧石	检测每个断面	不小于设计宽度	

8.1.3 高粘高弹超薄罩面的质量控制要求应符合表 12 的规定。

表 12 高粘高弹超薄罩面的质量控制要求

项目		质量要求或允许偏差	检验频率	试验方法
表 观 质 量	外观	表面平整、密实、均匀、无松散、无花白料、无轮迹、无刮痕	全线连续	目测
	横、纵向接缝	对接平顺	每条	目测
	边线	平顺	全线连续	目测或尺量
	横坡	$\pm 0.3\%$	10 个断面/km	JTG 3450-2019 T0911
平均厚度		不低于设计厚度	3 个点/km	JTG 3450-2019 T0912
平整度	标准差 σ	$\leq 0.8\text{mm}$	全线连续	JTG 3450-2019 T0932
	IRI	$\leq 2.5\text{m/km}$	全线连续	JTG 3450-2019 T0933
	最大间隙 (mm)	≤ 3	3 处/km	JTG 3450-2019 T0931
摩擦系数摆值 (BPN)		≥ 50	3 个点/km	JTG 3450-2019 T0964
构造深度 (mm)		≥ 0.6	3 个点/km	JTG 3450-2019 T0961
渗水系数 (ml/min)		≤ 100	3 个点/km	JTG 3450-2019 T0971

附 录 A
(规范性)
不粘轮特性试验

A.1 适用范围

本方法适用于室内评价层间粘结材料的不粘轮特性。

A.2 仪器和材料要求

A.2.1 金属板：长 $380.0\text{mm}\pm 1.0\text{mm}$ ，宽 $50.0\text{mm}\pm 1.0\text{mm}$ ，厚 6.4mm 。

A.2.2 负荷车轮试验仪：加载质量 $56.7\text{kg}\pm 0.5\text{kg}$ ，橡胶轮宽度 $26.0\text{mm}\pm 1.0\text{mm}$ 、直径 $76.5\text{mm}\pm 1.0\text{mm}$ 、厚度 $12.0\text{mm}\pm 0.5\text{mm}$ 。

A.2.3 天平：感量不大于 0.1g 。

A.2.4 其他：毛刷等。

A.3 A.3 方法和步骤

A.3.1 按 $0.5\text{kg}/\text{m}^2\pm 0.1\text{kg}/\text{m}^2$ 洒布量，用毛刷将层间粘结材料涂布于金属板表面。

A.3.2 将涂刷试样的金属板置于 $25^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 环境下，养护不低于1h。

A.3.3 60°C 下，采用负荷车轮试验仪的橡胶轮碾压试样一次。

A.3.4 观察橡胶轮粘附沥青痕迹，判定“粘轮”和“不粘轮”。
