

DB61

陕 西 省 地 方 标 准

DB 61/T 1931—2024

冷料超薄罩面施工技术规范

Technical specification for construction of cold mix ultra-thin overlay

2024 - 12 - 26 发布

2025 - 01 - 26 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 设计 4

7 施工 5

8 质量控制与验收 7

冷料超薄罩面施工技术规范

1 范围

本文件规定了公路冷料超薄罩面施工技术的基本要求、材料、设计、施工、质量控制与验收的要求。

本文件适用于各等级公路沥青路面和水泥混凝土路面养护工程施工，其他道路可参照使用。

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；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 175 通用硅酸盐水泥
- GB 5749 生活饮用水卫生标准
- JTG E20 公路工程沥青及沥青混合料试验规程
- JTG/T F20 公路路面基层施工技术细则
- JTG F40 公路沥青路面施工技术规范
- JTG H30 公路养护安全作业规程
- JTG 3432 公路工程集料试验规程
- JTG 3450 公路路基路面现场测试规程
- JTG 5110 公路养护技术标准
- JTG/T 5142-01 公路沥青路面预防养护技术规范
- JTJ 073.1 公路水泥混凝土路面养护技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

支撑结构层 support structure layer

由高粘高弹改性乳化沥青、单一粒径石料在原路面形成的铺装层。

3.2

冷拌混合料 cold mix asphalt

由高粘高弹改性乳化沥青、粗细集料、填料、水等材料按照一定比例拌和形成的混合物。

3.3

冷料超薄罩面 cold mix ultra-thin overlay

由支撑结构层和冷拌混合料层，经摊铺、碾压形成的复合结构，厚度一般为10 mm~20 mm。

4 基本要求

冷料超薄罩面适用条件应符合表1规定。

表 1 冷料超薄罩面适用条件

评价指标	高速公路与一级公路	二级公路与以下等级公路
PSSI	≥85	≥85
RQI	≥85	≥80
PCI	≥85	≥80

注：表中指标按单车道评定，每 200 m~1000 m 为一个评定单元。

4.1 材料进场应进行检测，合格后方可使用。存储场地应做好防雨排水措施，不同料源、品种、规格集料应按类别堆放。

4.2 施工前应处治原路面病害，施工气温不应低于 10℃。

4.3 施工现场交通管制应按照 JTG H30 的要求进行。

5 材料

5.1 沥青

5.1.1 基质沥青

制备高粘高弹改性乳化沥青的基质沥青技术要求应符合JTG F40规定。

5.1.2 高粘高弹改性乳化沥青

高粘高弹改性乳化沥青技术要求应符合表2的规定。

表 2 高粘高弹改性乳化沥青技术要求

项目		单位	指标		试验方法
			冷拌混合料	支撑结构层	
破乳速度		—	慢裂	中裂、快裂	JTG E20 T0658
粒子电荷		—	阳离子(+)		JTG E20 T0653
筛上剩余量（1.18 mm 筛）		%	≤0.1		JTG E20 T0652
黏度	恩格拉黏度 E25	—	3~30	3~25	JTG E20 T0622
	道路标准黏度 C25.3	s	30~60	25~50	JTG E20 T0621
蒸发残留物性质	含量	%	≥60	≥60	JTG E20 T0651
	针入度（25℃，100 g，5 s）	0.1 mm	50~120	50~120	JTG E20 T0604
	延度（5℃）	cm	≥20		JTG E20 T0605
	软化点（环球法）	℃	≥57		JTG E20 T0606

表 2（续）

项目		单位	指标		试验方法
			冷拌混合料	支撑结构层	
蒸发残留物性质	动力粘度（60 ℃）	Pa·s	≥5000		JTG E20 T0620
	弹性恢复（25 ℃）	%	≥85		JTG E20 T0662
	溶解度	%	≥97.5		JTG E20 T0607
与粗集料的粘附性，裹覆面积		—	/	≥2/3	JTG E20 T0654
储存稳定性	1 d	%	≤1		JTG E20 T0655
	5 d	%	≤5		

5.2 集料

5.2.1 粗集料

5.2.1.1 支撑结构层采用单一粒径粗集料，其规格要求应符合表 3 规定。

表 3 支撑结构层用粗集料规格

规格名称	公称粒径（mm）	通过下列筛孔（mm）的质量百分率（%）				
		13.2	9.5	4.75	2.36	0.6
S12	5~10	100	90~100	0~15	0~5	—

5.2.1.2 支撑结构层、冷拌混合料用粗集料应洁净、干燥、表面粗糙无风化、不含泥土或杂质，技术要求应符合表 4 规定。

表 4 粗集料技术要求

项目	单位	指标		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	—	≥2.6		JTG 3432 T0304
压碎值	%	≤20	≤22	JTG 3432 T0316
坚固性	%	≤12		JTG 3432 T0314
洛杉矶磨耗损失	%	≤22		JTG 3432 T0317
集料吸水率	%	≤2.0		JTG 3432 T0304
针片状含量	%	≤10	≤12	JTG 3432 T0312
磨光值	—	≥42	≥40	JTG 3432 T0321
水洗法<0.075mm 颗粒含量	%	≤1.0		JTG 3432 T0310

5.2.2 细集料

冷拌混合料用细集料技术要求应符合表 5 的规定。

表 5 冷拌混合料用细集料技术要求

项目	单位	指标		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	—	≥2.50	≥2.45	JTG 3432 T0328
坚固性（>0.3mm 部分）	%	≤12	—	JTG 3432 T0340
砂当量	%	≥65		JTG 3432 T0334
亚甲蓝值	g/kg	≤25		JTG 3432 T0349

5.3 填料

- 5.3.1 填料宜选用矿粉、石灰和水泥等材料。
- 5.3.2 矿粉技术要求应符合 JTG F40 规定。
- 5.3.3 石灰应采用消石灰，技术要求应符合 JTG/T F20 规定。高速公路和一级公路用消石灰应不低于Ⅱ级技术要求，二级公路和二级以下等级公路用消石灰应不低于Ⅲ级技术要求。
- 5.3.4 水泥宜采用 42.5 级及以上的普通硅酸盐水泥，技术要求应符合 GB 175 规定。

5.4 水

可采用饮用水。若采用其他水，不应含有有害的可溶性盐类、能引起化学反应的物质和其他污染物，应符合 GB 5749 规定。

6 设计

6.1 厚度

冷料超薄罩面由两部分组成，上层为冷拌混合料，厚度宜为 10 mm～15 mm，下层为支撑结构层，厚度宜为 5 mm～10 mm。

6.2 支撑结构层

支撑结构层材料规格和用量应符合表 6 的规定。

表 6 支撑结构层材料规格和用量

碎石规格（mm）	碎石用量（kg/m ² ）	高粘高弹改性乳化沥青用量（kg/m ² ）
5～10	8～12	1.2～1.8

6.3 冷拌混合料配合比

6.3.1 级配范围

冷拌混合料矿料级配范围应符合表 7 的规定。

表 7 冷拌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（%）							
	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
冷拌混合料	100	70～85	45～65	32～45	22～30	13～20	8～15	5～10

6.3.2 技术要求

冷拌混合料配合比设计技术要求应符合表 8 的规定。

表 8 冷拌混合料技术要求

项目		技术标准	试验方法
可拌合时间（s）		120~180（25℃）	JTG E20 T0757
破乳时间（min）		≤10	JTG E20 T0753
粘聚力（N·m）	30 min 初凝时间	≥1.2	JTG E20 T0754
	60 min 开放时间	≥2.0	
负荷车轮黏附砂量（g/m ² ）		≤420	JTG E20 T0755
湿轮磨耗值（g/m ² ）	25℃ 浸水 1 h	≤360	JTG E20 T0752
	25℃ 浸水 6 d	≤480	

6.3.3 沥青用量

按 JTG F40 中稀浆封层和微表处混合料配合比设计步骤确定沥青用量。

7 施工

7.1 施工准备

7.1.1 路面病害处治

路面病害处治应符合 JTG/T 5142-01、JTJ 073.1 以及表 9 规定。

表 9 路面病害处治措施

路面类型	病害类型		处理方式
沥青路面	裂缝宽度大于 3 mm		灌缝
	坑槽、松散、拥包等		沥青混凝土补强或铣刨
	车辙深度	<10 mm	铣刨或拉毛
		≥10 mm	车辙填充
水泥混凝土路面	裂缝宽度	<3 mm	灌缝
		≥3 mm	应采用开槽机或钢丝刷等机具清除缝隙中泥土杂物，填入 3 mm~6 mm 清洁石屑后灌入热沥青或密封胶。
	错台	高差<10 mm	磨平法
		高差≥10 mm	下沉版面凿毛洗净，宜采用环氧砂浆，细石水泥混凝土或沥青混凝土接顺，接顺的纵坡控制在 1%内。

7.1.2 路面处理

原路面应进行铣刨处理并保持洁净。水泥混凝土路面铣刨后构造深度不应小于 0.3 mm。

7.1.3 设备

7.1.3.1 设备要求

主要施工设备应满足表 10 的要求。

表 10 主要施工设备及要求

设备名称	单位	数量	性能参数
支撑结构摊铺车	台	1	动力系统功率 $\geq 100\text{KW}$ ，集料仓容量 $\geq 10\text{ m}^3$ ，乳化沥青罐容量 $\geq 6\text{ m}^3$ ， 作业宽度 $2.5\text{ m}\sim 4.3\text{ m}$
轮胎压路机	台	1	$\geq 26\text{ t}$
钢轮压路机	台	1	$\leq 3\text{ t}$
冷料摊铺车	台	≥ 2	动力系统功率 $\geq 100\text{ KW}$ ，集料仓容量 $\geq 10\text{ m}^3$ ，乳化沥青罐容量 $\geq 2\text{ m}^3$ ， 水罐容量 $\geq 2\text{ m}^3$ ，配有外加剂罐，作业宽度 $2.5\text{ m}\sim 4.3\text{ m}$

注：表中施工设备为一个作业面的要求。

7.1.3.2 设备标定

施工前应对摊铺车进行标定，对装载机、压路机等各种施工设备进行调试。

7.1.4 试验段铺筑

施工前通过铺筑试验段确定相应的施工参数，试验段长度不应小于 200 m 。

7.2 施工

7.2.1 支撑结构层

支撑结构层应按照以下步骤进行施工。

- a) 在起点处放置铁皮，支撑结构摊铺车开至施工起点，对准走向控制线后开始施工。车速宜控制在 $3\text{ km/h}\sim 4.5\text{ km/h}$ ，摊铺过程中不应出现漏空、条状、堆积；
- b) 纵缝应采用搭接缝，第一幅洒布乳化沥青应暂留 $100\text{ mm}\sim 150\text{ mm}$ 宽度不摊铺碎石，待第二幅施工时一起摊铺；
- c) 支撑结构层摊铺后应立即采用轮胎压路机碾压，碾压遍数宜为 2 遍~3 遍，碾压速度应先慢后快，宜为 $30\text{ m/min}\sim 50\text{ m/min}$ 。

7.2.2 冷拌混合料

7.2.2.1 支撑结构层碾压完成后，应连续进行冷拌混合料的施工。

7.2.2.2 拌和、摊铺应符合以下要求：

- a) 在起点处放置铁皮。冷料摊铺车开至施工起点，对准控制线，将摊铺槽放在铁皮上，调整摊铺槽使其周边与原路面贴紧；
- b) 拌和时应严格控制集料、填料、水、添加剂和高粘高弹改性乳化沥青比例；
- c) 当冷拌混合料达到摊铺槽容积的 $1/2$ 以上时，方可启动冷料摊铺车；
- d) 摊铺槽中混合料的体积宜为摊铺槽容积的 $1/2\sim 2/3$ ，摊铺速度宜为 $15\text{ m/min}\sim 30\text{ m/min}$ ，保持混合料摊铺量与搅拌量基本一致。

7.2.2.3 混合料摊铺结束后，应检查修补缺陷。

7.2.2.4 纵向接缝宜设在标线位置，采用平接缝。

7.2.2.5 宜在冷拌混合料破乳后，采用钢轮压路机进行碾压。

7.2.3 开放交通

施工结束后宜封闭交通 2 h～6 h，根据现场环境条件确定开放交通时间，开放 12 h 内，避免车辆掉头、急刹车。

8 质量控制与验收

8.1 质量控制

施工质量检查项目与频率应符合表11的规定。

表 11 施工质量检查项目与频率

检查项目		质量要求或允许偏差	检验频率	检验方法
高粘高弹改性乳化沥青	蒸发残留物含量、粘度、针入度、软化点、延度	满足表 2 要求	1 次/批次	参照 JTG E20 执行
集料	表 3～表 4 规定项目	满足表 4～表 5 要求	1 次/批次	参照 JTG 3432 执行
支撑结构层	外观	胶结料无明显囤积、流淌或漏洒，碎石无明显囤积、漏洒	全线连续	目测
	胶结料洒布均匀性	洒布均匀，无花白	全断面	目测
	胶结料洒布量	试验段确定量±0.15 kg/m ²	1 次/工作日	JTG 3450 T0982、总量检测法
	胶结料洒布温度	试验段确定温度±5 ℃	随时	温度计测量法
	碎石量	试验段确定量±0.5 kg/m ²	1 次/工作日	JTG 3450 T0982、总量检测法
	宽度	不小于设计宽度	1 次/50 m	尺量
冷拌混合料	外观	表面平整、均匀、无离析，无划痕	全线连续	目测
	横向接缝	对接，平顺	每条	目测
	边线	任一 30 m 长度范围内的水平波动不应超过±50 mm	全线连续	目测或用尺量法
	矿料级配	满足施工配合比矿料级配要求	1 次/工作日	JTG E20 T0725、总量检验法
	高粘高弹改性乳化沥青用量	试验段确定量±0.2 kg/m ²	1 次/工作日	JTG E20 T0722、总量检验法
	可拌合时间	满足表 8 要求	1 次/批次	JTG E20 T0757
	破乳时间	满足表 8 要求	1 次/批次	JTG E20 T0753
	浸水 1 h 湿轮磨耗	≤360 g/m ²	1 次/7 个工作日	JTG E20 T0752

8.2 验收

质量验收指标应符合表 12 的规定。

表 12 质量验收技术要求

检测项目		检测频率	质量要求或允许误差	检测方法
渗水系数（ml/min）		5 个点/km	≤10	JTG 3450 T0971
纵向接缝高差（mm）		全线连续	≤6	3m 直尺法
抗滑性能	摆值 F（BPN）	5 个点/km	≥50	JTG 3450 T0964
	构造深度（mm）		≥0.6	JTG 3450 T0961
宽度（mm）		5 个点/km	不小于设计值	钢卷尺法
复合厚度（mm）		5 个点/km	≥10	JTG 3450 T0912