

ICS 93.080
CCS P 66

DB44

广 东 省 地 方 标 准

DB44/T 2623—2025

道路工程高韧超薄磨耗层技术规范

Technical specifications for high-toughness ultra-thin friction course in road engineering

2025-03-12 发布

2025-06-12 实施

广东省市场监督管理局 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	4
6 混合料组成设计	7
7 施工	9
8 质量控制与验收	11
附录 A（规范性） 高韧沥青混合料目标配合比设计流程.....	15

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。

本文件由广东省交通运输厅提出并组织实施。

本文件由广东省交通运输标准化技术委员会公路工程分技术委员会（GD/TC133/SC1）归口。

本文件起草单位：广东省公路建设有限公司、华南理工大学、广东省高速公路有限公司、华运通达科技集团有限公司、广东冠粤路桥有限公司、广东广珠西线高速公路有限公司、广州市市政工程维修处有限公司、广州公路工程集团有限公司、深圳市特区建工集团有限公司、深圳市综合交通与市政工程设计研究总院有限公司

本文件主要起草人：刘慧敏、虞将苗、郑建浩、陈富达、吴仕高、肖飞、苏开志、张桓靖、范璐璐、刘晓华、彭华荣、张园、陈达章、忻磊迪、李连生、王向上、谢柳清、胡成生、刘瑞盛、江建。

道路工程高韧超薄磨耗层技术规范

1 范围

本文件规定了高韧超薄磨耗层技术的基本要求、材料、混合料组成设计、施工、质量控制与验收等相关要求。

本文件适用于各等级公路和城镇道路的路面、桥面和隧道铺装的新建、改扩建和养护工程。

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；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- CJJ 1 城镇道路工程施工与质量验收规范
- CJJ 36 城镇道路养护技术规范
- CJJ 169 城镇道路路面设计规范
- JTG D50 公路沥青路面设计规范
- JTG E20 公路工程沥青及沥青混合料试验规程
- JTG F40 公路沥青路面施工技术规范
- 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 5142 公路沥青路面养护技术规范
- JTG 5210 公路技术状况评定标准
- JTG 5421 公路沥青路面养护设计规范
- JTG/T 5142-01 公路沥青路面预防养护技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

高黏高弹改性沥青 high-viscosity and high-elasticity modified asphalt

60℃动力黏度不小于40万Pa·s、60℃复数剪切模量不小于10 kPa的改性沥青。

3.2

高黏改性乳化沥青 high-viscosity modified emulsified asphalt

采用高黏高弹改性沥青通过乳化工艺制备得到、蒸发残留物的PG高温分级不小于76℃、25℃弹性恢复不小于90%且60℃动力黏度不小于3万Pa·s的改性乳化沥青。

3.3

高韧沥青混合料 high-toughness asphalt mixture

采用高黏高弹改性沥青作为胶结料、沥青膜厚度不小于15 μm、四点弯曲疲劳寿命(15°C, 1000 με)不小于20万次且-10°C低温弯曲破坏应变不小于3800 με的沥青混合料。

3.4

高韧超薄磨耗层 **high-toughness ultra-thin friction course**

由高韧沥青混合料铺筑得到、厚度为5 mm~25 mm的密实型热拌沥青混凝土铺装层。

4 基本要求

4.1 一般规定

4.1.1 需要提高路面抗滑、降噪、平整度、密水性能的路面工程，以及水泥混凝土路面和裂缝较多的沥青混凝土路面的养护工程宜采用高韧超薄磨耗层。新建、改扩建工程可采用高韧超薄磨耗层。

4.1.2 高韧超薄磨耗层的选用应根据原路面技术状况，结合当地气候条件和交通荷载情况，通过技术经济分析确定。

4.1.3 高韧超薄磨耗层铺筑前，应对下承层病害进行处治。当原路面出现结构性损害时，应先进行结构补强后方可实施。

4.1.4 当原路面标高或桥梁恒载受限时，下承层应进行铣刨处理，铣刨深度应根据设计厚度确定。标高、桥梁恒载允许时，下承层可不进行铣刨处理。

4.2 下承层技术要求

4.2.1 加铺高韧超薄磨耗层时，各等级公路下承层技术状况应满足表1的要求，路况指数应按JTG 5210的规定计算；各等级城镇道路下承层技术状况应满足表2的要求，路况指数应按CJJ 36的规定计算。

表1 各等级公路下承层技术状况要求

公路等级	路况指数		
	路面状况指数PCI	路面行驶质量指数RQI	路面车辙深度指数RDI
高速公路	≥80	≥80	≥75
一级、二级公路	≥75	≥75	≥70
三级、四级公路	≥75	≥75	/

表2 各等级城镇道路下承层技术状况要求

城镇道路等级	路况指数		
	路面状况指数PCI	路面行驶质量指数RQI	路面车辙深度指数RDI
快速路	≥75	≥3.60	≥75
主干路、次干路	≥70	≥3.00	≥70
支路	≥65	≥2.80	≥65

4.2.2 用于水泥混凝土路面加铺时，应对水泥混凝土路面的弯沉和传荷能力进行检测，其弯沉值宜不大于20(0.01 mm)，弯沉差宜不大于15(0.01 mm)。

4.2.3 用于水泥混凝土路面、桥面加铺时，可根据路面构造深度、污染情况采用精铣刨或抛丸进行界面处理。当纵坡大于2.0%时，宜采用精铣刨进行界面处理；当纵坡不大于2.0%、路表存在油污或路表纹理磨损严重时，宜采用抛丸进行界面处理。

4.2.4 用于已有薄层罩面路段加铺时，应符合下列规定。

- a) 当已有薄层罩面的表面构造深度大于 0.4 mm, 且其与下承层的 20°C 拉拔强度大于 0.4 MPa 时, 可直接加铺。
- b) 标高、桥梁恒载受限时, 应将已有薄层罩面铣刨清除后再加铺。
- c) 铣刨后残留局部夹层时, 夹层与原下承层之间的 20°C 拉拔强度应大于 0.4 MPa, 否则应将夹层完全清除。

4.2.5 当符合表 3 和表 4 规定时, 可直接加铺高韧超薄磨耗层。

表3 沥青混凝土路面的病害判定标准

破损类型		外观描述
裂缝类	龟裂	缝宽<3 mm, 块度20 cm~50 cm, 裂区无散落、下陷
	不规则裂缝	缝宽<3 mm, 龟裂块度>100 cm, 无散落或轻微散落
	纵、横向裂缝	缝宽<3 mm, 缝壁无散落或轻微散落, 无或少支缝
松散类	松散	中、轻度松散, 即表面沥青、集料有少量散失, 路表纹理粗糙, 有微坑。
变形类	车辙	变形量<15 mm
	沉陷	变形量<15 mm

表4 水泥混凝土路面的病害判定标准

破损类型		外观描述
裂缝类	纵、横向裂缝	缝隙边缘无碎裂或错台的细裂缝, 缝宽<3 mm, 无或少支缝
表层类	磨损露骨	磨损、露骨深度≤10 mm, 边缘无或轻微碎裂
	纹裂	板块局部面积出现纹裂, 缝宽<1 mm, 板块无扰动, 表面状况良好
	错台	错台量小于5 mm, 可简单磨平

4.2.6 当下承层技术状况不符合表 3 和表 4 规定时, 应按 CJJ 36、JTG 5110、JTG 5142 等的规定及下列要求对下承层病害进行处治。病害修复后可加铺高韧超薄磨耗层。

- a) 沥青路面不满足表 3 的车辙或沉陷要求时, 宜采用高韧沥青混合料或改性沥青混合料进行局部修补, 变形严重时应对缺陷范围进行铣刨重铺;
- b) 当裂缝或水泥混凝土板缝宽度不大于 5 mm, 宜采用高黏高弹改性沥青灌缝; 当裂缝或水泥混凝土板缝宽度大于 5 mm 时, 宜采用高黏高弹改性沥青胶砂或高黏改性乳化沥青胶砂填缝;
- c) 水泥混凝土板块仅存在单一裂缝, 且无明显下陷或唧浆时, 宜灌缝处治;
- d) 当板块存在明显下陷、唧泥、板底脱空或交叉裂缝, 或弯沉、弯沉差不满足要求时, 应进行注浆补强或换板处理;
- e) 水泥混凝土路面错台不满足表 4 要求时, 错台程度较轻 (≤20 mm) 时, 宜采用精铣刨消除错台; 错台程度较大 (>20 mm) 时, 应分析错台成因, 宜采用高韧沥青混合料填补调平或换板调平。

4.3 厚度选定

高韧超薄磨耗层的厚度宜根据下承层的车辙深度指数 RDI 和路面行驶质量指数 RQI, 按表 5、表 6 和表 7 选定。

表5 各等级公路沥青路面加铺高韧超薄磨耗层推荐厚度

单位为毫米

RQI	RDI		
	>95	92~95	<92
>92	5~12	10~15	12~15
90~92	8~12	12~15	15~20
<90	10~12	12~15	15~25

表6 各等级公路水泥路面加铺高韧超薄磨耗层推荐厚度

单位为毫米

RQI	>92	90~92	<90
厚度	10~15	12~20	15~25

表7 各等级城镇道路沥青路面和水泥路面加铺高韧超薄磨耗层推荐厚度

单位为毫米

RQI	>4.50	4.10~4.50	<4.10
厚度	10~15	12~20	15~25

4.4 粘层

粘层油用量宜根据原路面状况、界面处置条件等因素，按表8选定。

表8 粘层油推荐喷洒量

单位为 kg/m²

工程类型	界面类型		
	水泥混凝土路面 (铣刨/抛丸)	水泥混凝土路面 (不处置)	沥青路面
新建/改扩建工程	0.8~1.2	0.8~1.0	0.6~0.8
养护工程	0.8~1.2	0.6~1.0	0.6~1.0

5 材料

5.1 沥青

5.1.1 高韧超薄磨耗层应采用高黏高弹改性沥青作为沥青胶结料。不同类型高黏高弹改性沥青的质量应符合表9的规定，对应拌和得到的高韧沥青混合料的路用性能存在差异，应根据实际工况进行选用，并符合下列规定：

- 用于沥青路面时，应采用PG88型或以上等级；
- 用于水泥混凝土路面和桥隧铺装时，属于中、轻交通等级的，宜采用PG94型或以上等级；属于重交通及以上等级的，宜采用PG100型；
- 用于既有“白改黑”路面时或裂缝较多的沥青路面加铺时，宜采用PG94型或以上等级。

表9 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	
		PG88型	PG94型	PG100型		
针入度 (25°C, 5 s, 100 g)	0.1 mm	30~50	30~50	30~50	T 0604	
软化点, 不小于	°C	90	92	95	T 0606	
溶解度 (三氯乙烯), 不小于	%	99	99	99	T 0607	
闪点, 不小于	°C	260	260	260	T 0611	
动力黏度 (60°C), 不小于	Pa·s	400 000	580 000	580 000	T 0620	
复合剪切模量G* (60°C), 不小于	kPa	10	12	12	T 0628	
弹性恢复 (25°C), 不小于	%	95	96	98	T 0662	
TFOT或 RTFOT后残 留物	针入度比 (25°C), 不小于	%	70	70	T 0604	
	质量变化	%	±1.0	±1.0	±1.0	T 0610
	G*/sinδ≥2.2 kPa临界温度, 不小于	°C	88	94	100	T 0628

注: 以动态剪切流变仪法测试所得的老化后G*/sinδ≥2.2 kPa的临界温度作为其分类标准。

5.1.2 高韧超薄磨耗层应采用高黏改性乳化沥青作为粘层油, 其质量应符合表 10 的规定。不同类型高黏改性乳化沥青的选用符合下列规定:

- a) 用于沥青路面时, 重交通及以上等级或长陡坡路段, 宜采用 PG82 型, 其他路段宜采用 PG76 型;
- b) 用于水泥混凝土路面、桥隧铺装时, 宜采用 PG82 型。

表10 高黏改性乳化沥青技术要求

试验项目	单位	技术要求		试验方法
		PG76型	PG82型	
标准黏度C25,3	s	12~60	12~60	T 0621
筛上剩余量 (1.18 mm筛), 不大于	%	0.1	0.1	T 0652
微粒离子电荷	—	阳离子 (+)	阳离子 (+)	T 0653
破乳速度	—	快裂或中裂	快裂或中裂	T 0658
蒸发残留物含量, 不小于	%	55	55	T 0651
针入度 (25°C)	0.1 mm	40~80	40~80	T 0604
软化点, 不小于	°C	76	82	T 0606
延度 (5°C), 不小于	cm	20	20	T 0605
动力黏度 (60°C), 不小于	Pa·s	30 000	50 000	T 0620
溶解度, 不小于	%	97.5	97.5	T 0607
弹性恢复 (25°C), 不小于	%	90	92	T 0662
G*/sinδ≥2.2 kPa临界温度, 不小于	°C	76	82	T 0628

5.2 矿料

5.2.1 粗集料应采用耐磨、黏附性好、颗粒形状方正的集料, 宜采用玄武岩、辉绿岩或结构致密的闪长岩等集料, 其规格和质量应符合表 11 和表 12 的规定。

表11 粗集料规格要求

规格	通过下列筛孔 (mm) 的质量百分率 (%)						
	13.2	9.5	7.2	4.75	2.36	0.6	0.075
5 mm~10 mm	100	90~100	—	0~15	0~5	—	<1
5 mm~8 mm	—	100	85~100	0~15	0~5	—	<1
3 mm~5 mm	—	100	—	90~100	0~15	0~3	<1

表12 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, 不小于	—	2.60	T 0304
吸水率, 不大于	%	1.5	T 0304
小于0.075 mm颗粒含量, 不大于	%	1.0	T 0310
针片状颗粒含量, 不大于	%	8	T 0312
坚固性, 不大于	%	12	T 0314
压碎值1, 不大于	%	12	T 0316
洛杉矶磨耗损失2, 不大于	%	15	T 0317
软弱颗粒含量, 不大于	%	1.0	T 0320
磨光值PSV, 不小于	—	42	T 0321
与沥青的粘附性, 不小于	级	5	T 0616

注: 用于城镇道路或低等级公路的新建、改扩建和养护工程时, 1压碎值可适当放宽至不大于18%; 2洛杉矶磨耗损失可适当放宽至不大于20%。

5.2.2 细集料宜采用与粗集料同材质的机制砂, 应洁净无杂质, 其规格和质量应符合表13和表14的规定。

表13 细集料规格要求

规格	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
0 mm~3 mm	—	100	80~100	50~80	25~60	8~45	0~25	0~12
0 mm~5 mm	100	90~100	60~90	40~75	20~55	7~40	2~20	0~10

表14 细集料技术要求

试验项目	单位	技术要求	试验方法
表观相对密度, 不小于	—	2.50	T 0328
砂当量, 不小于	%	65	T 0334
坚固性 (>0.3 mm部分), 不大于	%	12	T 0340
棱角性 (流动时间), 不小于	s	35	T 0345
亚甲蓝值, 不大于	g/kg	2.5	T 0349

5.2.3 填料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, 其质量和规格应符合表15的规定。矿粉应干燥、洁净, 不得使用拌和楼回收粉料。

表15 填料技术要求

试验项目		单位	技术要求	试验方法
表观相对密度, 不小于		—	2.50	T 0352
含水量, 不大于		%	1	T 0103烘干法
粒度范围	<0.6 mm	%	100	T 0351
	<0.15 mm	%	90~100	
	<0.075 mm	%	75~100	
外观		—	无团粒结块	目测
亲水系数, 小于		—	1	T 0353
塑性指数, 小于		%	4	T 0354

6 混合料组成设计

6.1 一般规定

6.1.1 高韧沥青混合料应根据气候、交通量及其组成、使用工况等因素，结合抗裂、抗滑、降噪、抗渗要求进行设计。

6.1.2 高韧沥青混合料试件成型宜采用马歇尔法，击实次数应为双面 75 次，击实成型温度应为 185°C~190°C；也可采用旋转压实法进行试件成型，试件成型尺寸为 $\varphi 100 \times 63.5 \pm 1.3$ mm，设计旋转压实次数为 125 次。

6.2 混合料技术要求

6.2.1 高韧沥青混合料按粒径规格不同，分为 GT-10、GT-8 和 GT-5 三类，其矿料级配应符合表 16 的规定。

表16 高韧沥青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 (%)									
	13.2	9.5	7.2	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
GT-10	100	90~100	—	35~75	15~35	8~25	6~20	5~15	4~12	3~8
GT-8	—	100	85~100	35~75	15~35	8~25	6~20	5~15	4~12	3~8
GT-5	—	100	—	80~100	20~45	15~35	10~25	6~16	4~12	2~8

6.2.2 高韧沥青混合料级配类型应根据设计厚度按表 17 确定。

表17 设计厚度与级配类型

设计厚度/mm	级配类型
10~25	GT-10
8~20	GT-8
5~12	GT-5

6.2.3 高韧沥青混合料的配合比设计应包括目标配合比、生产配合比和配合比验证三个阶段，并根据表 18 的要求，确定矿料级配及最佳沥青用量。

表18 高韧沥青混合料技术要求

试验项目	单位	技术要求			测试方法
		PG88型	PG94型	PG100型	
沥青用量(油石比), 不小于	%	7.2	7.5	7.8	T 0735
空隙率VV	%	3~6	3~6	3~6	T 0705
矿料间隙率VMA, 不小于	%	19.0	19.0	19.0	T 0705
沥青饱和度VFA, 不小于	%	70	75	80	T 0705
稳定度MS, 不小于	kN	6	6	6	T 0709
粗集料骨架间隙率VCAmix, 不大于	—	VCADRC	VCADRC	VCADRC	T 0705
沥青膜厚度DA, 不小于	μm	15	15	15	T 0705
构造深度, 不小于	mm	0.8	0.8	0.8	T 0731
车辙动稳定度(60°C , 0.7 MPa), 不小于	次/mm	5 000	5 000	6 000	T 0719
车辙动稳定度(70°C , 0.7 MPa), 不小于	次/mm	3 000	3 000	3 500	T 0719
四点弯曲疲劳(15°C , 1000 $\mu\epsilon$), 不小于	次	200 000	300 000	500 000	T 0739
谢伦堡沥青析漏试验结合料损失, 不大于	%	0.8	0.8	0.8	T 0732
肯塔堡飞散试验损失, 不大于	%	8	6	6	T 0733
冻融劈裂试验残留强度比, 不小于	%	85	85	85	T 0729
残留马歇尔稳定度, 不小于	%	85	85	85	T 0710
低温弯曲试验破坏应变(-10°C), 不小于	$\mu\epsilon$	3 800	4 500	5 000	T 0715
渗水系数, 不大于	ml/min	80	80	80	T 0730

6.3 目标配合比设计

高韧沥青混合料目标配合比应按照附录A的流程图，按下列步骤进行设计：

- a) 进行原材料筛选与评定。应测定沥青、集料和矿粉各项指标，选择满足第5章技术要求的原材料；
 - b) 测定粗集料间隙率 VCA_{DRC} 。应根据经验确定不同规格粗集料的掺配比例，测定混合后的粗集料间隙率 VCA_{DRC} ；
 - c) 设置混合料设计参数。应根据工程经验初步确定混合料设计参数，其中，矿粉用量宜为矿料质量的1.0%~3.0%，目标空隙率宜为4.0%~5.0%，初拟沥青用量宜参照表18选定；
 - d) 合成矿料级配。根据式(1)和式(2)计算高韧沥青混合料的粗、细集料用量比例，据此确定关键筛孔2.36 mm筛孔通过率，并以关键筛孔通过率±3%合成粗、中、细三组级配。合成的三组级配应符合表16规定的级配范围；

式中：

p_c 、 p_x 、 p_k 、 p_l —— 粗集料、细集料、矿粉和沥青的质量百分数, %;

VCA_{DRC} — 干捣实状态下粗集料骨架间隙率, %;

V_V —— 设计混合料的目标空隙率, %;

γ_x —— 细集料的表观相对密度；

γ_k —— 矿粉的表观相对密度;

γ_l —— 为沥青的相对密度；

γ_s —— 为粗集料紧装密度。

- e) 验证设计符合性。根据合成的粗、中、细三组矿料级配与初拟沥青用量成型试件，测定并验证混合料 VV、VMA、VFA、 VCA_{mix} 和 DA。当有多组级配同时满足表 18 的技术要求时，以 VMA 较大的级配作为设计合成分级配。若均不符合设计要求，应重新进行混合料设计；
- f) 验证路用性能。当车辙动稳定度、构造深度、飞散损失率、低温弯曲破坏应变、水稳定性、疲劳性能均满足本规范表 18 的要求时，可确定最佳沥青用量 OAC，形成目标配合比；
 - 1) 当车辙动稳定度与构造深度不满足要求时，宜通过增大粗集料比例、降低沥青用量等措施重新设计；
 - 2) 当飞散损失率、低温弯曲破坏应变与水稳定性不满足要求时，宜通过增加沥青用量等措施重新设计；
 - 3) 当疲劳性能不满足要求时，宜通过调整沥青用量、细集料和矿粉用量等措施重新设计。

6.4 生产配合比设计

6.4.1 拌和楼各冷料仓的供料比例和进料速度，应根据目标配合比设计结果确定。生产配合比应以目标配合比的合成分级配为基准，确定各热料仓的比例。

6.4.2 生产配合比的最佳沥青用量，应取目标配合比设计的最佳沥青用量 OAC、($OAC \pm 0.3\%$) 等 3 个沥青用量，通过试拌、试验综合确定。其中，($OAC - 0.3\%$) 不应低于表 18 中的最低沥青用量要求。生产配合比确定的最佳油石比与目标配合比确定的最佳油石比之差应不超过 $\pm 0.2\%$ ，如不满足要求应重新进行生产配合比设计。

6.5 生产配合比验证

6.5.1 应根据生产配合比进行试拌、试铺，验证沥青用量、矿料级配、构造深度和摩擦系数，并确定生产用的标准配合比。标准配合比中的 0.075 mm 和 2.36 mm 筛孔的通过率应与目标配合比接近，其结果差值分别不应大于 0.5% 和 2%。

6.5.2 生产过程中对确定的生产配合比不应随意变更。每台拌和楼应独立进行生产配合比设计，当进场材料的矿料原产地、品种等发生变化时，应重新开展目标和生产配合比设计。

7 施工

7.1 一般规定

7.1.1 高韧超薄磨耗层应在气温或下承层表面温度不低于 10℃ 的条件下施工。大风、雨雪天或路面潮湿时不应施工。

7.1.2 正式施工前应铺筑试验段，公路工程试验段长度宜不少于 200 米，城镇道路工程试验段长度宜不少于 100 米，并确定施工参数、设备组合和施工工艺。

7.1.3 宜优先选择同步摊铺工艺进行铺设。当选择异步摊铺工艺时，应选择不粘轮高黏改性乳化沥青作为粘层油，其质量应符合表 10 的规定，并应通过试喷检验其不粘轮效果。

7.2 施工准备

7.2.1 施工前下承层应干燥、洁净，无松散颗粒、油污污染等，旧标线应在摊铺前清除干净。

7.2.2 施工前应对拌和楼、摊铺机、压路机等施工机械和设备进行调试，对机械设备的配套情况、技术性能、关键零部件等进行检查及标定，并保持良好工作状态。

7.3 混合料拌和

7.3.1 应根据生产配合比进行拌和生产，拌和温度应符合表 19 的规定。生产过程中应逐盘记录、打印混合料拌和量、拌和温度、沥青和矿料的实时用量等。

表19 拌和温度要求

工序	温度要求/°C	测量部位
改性沥青加热温度	180~190	沥青加热罐
集料温度	190~220	热料仓
混合料出场温度	185~200, 超过220°C废弃 ¹	运料车

¹当出料温度为200°C~220°C时，若混合料存在表面干涩、老化结团、冒青烟等现象，应及时废弃。

7.3.2 高韧沥青混合料拌和时间和投料次序应符合表 20 的规定。应通过试拌确定总拌和当出料温度为 200°C~220°C时，若混合料存在表面干涩、老化结团、冒青烟等现象，应及时废弃。时间，保证集料颗粒表面均匀、完整裹覆沥青胶结料。

表20 高韧沥青混合料投料次序及拌和时间要求

工序	拌和时间要求/s
加矿料	—
干拌	5~10
加沥青	—
湿拌	35~48
出料	—

7.3.3 混合料生产过程中，应逐车检查混合料均匀性。当混合料出现花白料、冒青烟和离析、析漏等现象时，应作废料处理并及时分析原因。

7.4 混合料运输

7.4.1 运料车装料前应清扫干净，并在车厢底板、侧板均匀喷涂一层油水混合物（植物油与水的比例为 1:3~1:2），以不流淌、不积聚为宜。

7.4.2 宜采用插入式温度计逐车检测沥青混合料的出厂温度和运到现场温度，插入深度不小于 150 mm。

7.4.3 运料车的运输能力应与拌和、摊铺能力匹配，施工过程中摊铺机前方应有 2 辆~3 辆运料车等候。

7.4.4 普通运料车应采用完整无损的双层篷布或棉被覆盖进行保温、防雨、防污染。有条件时，宜优先采用沥青混合料保温车进行装料运输。

7.4.5 现场应安排专人指挥运输车。摊铺过程中，运料车应在摊铺机前 100 mm~300 mm 处停住，空挡等候，由摊铺机推动前进开始缓缓卸料，避免撞击摊铺机导致漏料。

7.5 混合料摊铺

7.5.1 采用同步摊铺工艺时，施工前应检查同步摊铺机的喷洒系统。粘层油在加入同步摊铺机前应提前加热至 80°C~85°C，喷洒时应均匀、充足且不流淌。

7.5.2 采用异步摊铺工艺时，应提前洒布不粘轮粘层油。洒布后应检查洒布均匀性，若存在漏洒、露白情况时，应进行补洒。养生时间应通过试验段确定，养生期间应禁止车辆或人员通行，养生结束后应尽快进行沥青混合料摊铺。

注：室内检测方法：1) 按设计用量将不粘轮乳化沥青均匀涂抹在车辙板试件上；2) 在粘层油表干后，每隔30分钟将车辙板试件放入车辙试件机中，并在车辙板上放置一白纸，随后启动设备使试验轮在车辙板试件上来回行走

5遍；3) 每次试验完毕后，观测白纸上是否粘附有乳化沥青，检验其不粘轮效果，并将首次白纸上基本无粘附乳化沥青时对应的试验时间确定为其养生时间。

现场检测方法：1) 按设计用量在现场喷洒不粘轮粘层油，试验段长度不少于30米；2) 在粘层油表干后，每隔30分钟驾驶摊铺机、运料车在试验段上起步、行车、停车，每次行进距离不少于5米；3) 每次行车完毕后，观测粘层油是否被轮胎或履带带走，检验其不粘轮效果，并将首次粘层油可保持完好对应的试验时间确定为其养生时间。

7.5.3 摊铺作业前应提前预热熨平板至不低于110℃。混合料摊铺温度不宜低于165℃。

7.5.4 摆铺作业应匀速、连续。起步时摊铺速度可放慢至1 m/min ~3 m/min，待运行正常后宜逐步将摊铺速度调整至8 m/min ~12 m/min。

7.5.5 摆铺过程中，应综合考虑混合料的类型、集料尺寸、厚度等情况，调整熨平板振动频率和振幅，以提高薄层罩面的初始压实度。

7.5.6 如需人工作业时，应采用料温高、流动性好的混合料，及时铺设和压实。

7.5.7 摆铺过程中应随时观察摊铺质量，发现离析、麻面或露底等异常情况时，应及时分析原因并处理。过程中遇雨时，应及时停止摊铺，并清除未压实成型的混合料。

7.6 混合料压实

7.6.1 混合料初压温度应不低于160℃，终压温度应不低于120℃。

7.6.2 压路机宜采用11吨~13吨双钢轮压路机。铺设厚度不大于15 mm时，宜静压2遍~3遍；铺设厚度大于15mm时，宜静压1遍、振动碾压1遍、静压收光1遍。不宜使用胶轮压路机。

7.6.3 压路机应紧跟摊铺机碾压，碾压过程中不应急停、急转、过度碾压。

7.6.4 压路机数量应根据碾压宽度进行合理配置，单车道铺筑时压路机数量不宜少于2台，每增加一个车道施工宜增加1台压路机。压路机的轮迹宜重叠1/3~1/4碾压宽度。喷水系统喷洒应呈雾状，以不粘轮为宜。碾压过程中应随时检测松铺厚度、碾压顺序、碾压遍数、碾压速度及碾压温度。

7.6.5 碾压过程中出现推移开裂、沥青胶浆和乳化沥青上浮、石料压碎或棱角磨损等现象，应分析原因并调整碾压工艺。

7.7 接缝处理

7.7.1 摆铺时采用梯队作业的纵缝应采用热接缝，将已铺部分留下100 mm~200 mm宽暂不碾压，作为后续部分的基准面，然后作跨缝碾压以消除缝迹。

7.7.2 产生纵向冷接缝时，可在冷却后采用切割机或接缝铣刨的方式切齐。摊铺时，混合料宜重叠在已铺层上约20 mm~40 mm，摊铺后先铲走覆盖于已铺层上的混合料再实施碾压。碾压时先在已铺层上行走碾压新铺层150 mm~200 mm，再跨缝碾压以消除缝迹，最后碾压新铺层。

7.7.3 横向施工缝应采用垂直的平接缝。平接缝宜在薄层路面完全冷却后将收尾处最大间隙大于3 mm的段落全部清除切齐，切割完成后应将下承层冲洗干净。继续施工前，应在平接缝处均匀喷涂足量粘层油，并操纵摊铺机从接缝后起步摊铺。碾压时宜操纵压路机进行横向跨缝碾压，再纵向碾压。

7.8 开放交通及其他

7.8.1 碾压作业完成后，高韧超薄磨耗层路面应在路面温度低于50℃后开放交通。

7.8.2 开放交通前，车辆和机械设备不得驶入、停放。

8 质量控制与验收

8.1 材料质量检查

材料进场后，宜按表21规定的检查项目与频度进行检测，其质量应符合第5章的规定。

表21 材料质量控制要求

材料	检查项目	检查频率	检测方法
粗集料	外观（品种、含泥量）	随时	目测
	颗粒组成（筛分）	随时	T 0302
	针片状含量	随时	T 0312
	压碎值	1次/批次	T 0316
	洛杉矶磨耗值	1次/批次	T 0317
	吸水率	1次/批次	T 0304
细集料	外观（品种、含泥量）	随时	目测
	颗粒组成（筛分）	随时	T 0327
	砂当量	1次/批次	T 0334
矿粉	外观	随时	目测
	小于0.075mm含量	1次/批次	T 0351
高黏高弹改性沥青	针入度	1次/批次	T 0604
	软化点	1次/批次	T 0606
	弹性恢复	1次/批次	T 0662
	动力黏度（60℃）	抽检	T 0620
	G*/sinδ≥2.2 kPa临界温度	抽检	T 0628
粘层油	蒸发残留物固含量	1次/批次	T 0651
	蒸发残留物针入度	1次/批次	T 0604
	蒸发残留物软化点	1次/批次	T 0606
	蒸发残留物弹性恢复	1次/批次	T 0662
	蒸发残留物G*/sinδ≥2.2 kPa临界温度	抽检	T 0628

8.2 沥青混合料生产质量要求

沥青混合料的生产质量应按表22规定的项目和频度进行检测。

表22 沥青混合料生产质量控制要求

项目		检查频度	质量要求或允许差	检测方法
混合料外观		随时	观察混合料均匀性、离析、色泽、有无花白料、结团、冒青烟等现象	目测
拌和温度	沥青	逐盘检测评定	180℃~190℃	温度传感器自动检测
	集料	逐盘检测评定	190℃~220℃	
	混合料	1次/车	185℃~200℃，超过220℃废弃	
矿料级配，与生产设计标准 级配的差 (%)	0.075 mm	逐盘在线检测	±1%	计算机采集、计算
	≤2.36 mm		±3%	
	≥4.75 mm		±4%	

表22 沥青混合料生产质量控制要求（续）

项目		检查频度	质量要求或允许差	检测方法
矿料级配，与生产设计标准级配的差 (%)	0.075 mm	逐机检查，每天汇总1次，取平均值评定	±1%	总量检验
	≤2.36 mm		±2%	
	≥4.75 mm		±2%	
	0.075 mm	每台拌和楼每天上、下午各1次	±1%	T 0725 拌和厂取样，用抽取后的矿料筛分
	≤2.36 mm		±3%	
	≥4.75 mm		±4%	
沥青含量（油石比）与生产设计的差 (%)		每日每机上、下午各1次；2个试样的平均值	(-0.1%， +0.2%)	T 0725 拌和厂取样，离心法或燃烧法试验
马歇尔稳定度，不小于		每台拌和楼2次 / 日	6 kN	T0702、T0709 拌和厂取样成型试验
空隙率		每台拌和楼2次 / 日	3%~6%	
60°C车辙试验		必要时 ¹	满足设计要求	T 0719 拌和厂或现场取样成型送试验室试验
肯塔堡飞散试验		必要时	满足设计要求	T 0733 拌和厂或现场取样成型送试验室试验

¹ “必要时”是指施工各方任一部门对其质量发生怀疑，提出需要检查时，或是根据需要商定的检测频度。

8.3 施工阶段质量控制

施工过程中高韧超薄磨耗层铺筑质量应按表23规定的项目和频度进行检测。

表23 施工阶段质量控制要求

项目		检查频度	质量要求或允许差	检测方法
外观		随时	无油斑、离析、轮迹等现象	目测
接缝处高差，不大于		纵缝每100 m测1处；横缝逐条检查	3 mm	3 m直尺
摊铺温度，不小于		逐车检测评定	165°C	插入式温度计或红外线测温计
初压温度，不小于		随时	160°C	插入式温度计或红外线测温计
终压温度，不小于		随时	120°C	插入式温度计或红外线测温计
平均厚度		5个点/km	不小于设计值	插入法
宽度	有侧石	检测每个断面	±20mm	T 0911
	无侧石	检测每个断面	不小于设计宽度	

8.4 完工质量验收

高韧超薄磨耗层工程质量验收应符合表24的规定。

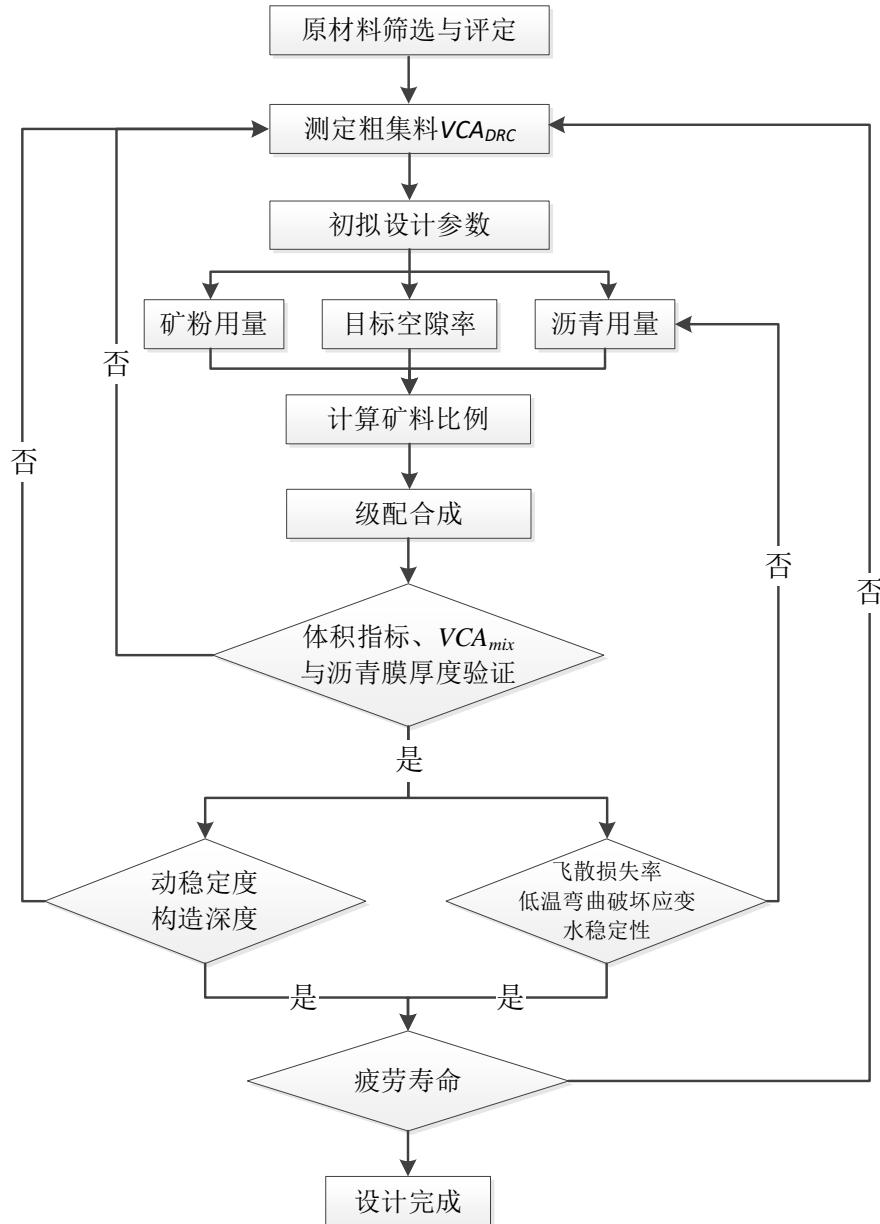
表24 工程质量验收要求

试验项目	单位	技术要求			检测方法和频率	
		高速、一级公路	其他等级公路	城镇道路		
外观	—	表面平整密实、均匀，不得有离析、划痕、油斑等缺陷			目测：全检	
平整度 不大于	IRI	m/km	2.0(新建、改扩建) 2.5(养护)	4.2	/	T 0934：连续测定
	标准差σ	mm	1.5	2.5	2.5	T 0932：连续测定
	最大 间隙	mm	3	5	5	T 0931：每1 km10处，各处连续10尺
路框差，不大于	mm	/	/	5	三米直尺测量：每座	
横向力系数，不小于	—	54	/	/	T 0965：连续测定	
构造深度，不小于	mm	0.8	0.6	0.6	T 0961：每200 m测1处	
摆式摩擦系数，不小于	—	55			T 0964：每200 m测1处	
厚度 不小于	均值	mm	设计厚度		T 0912：5个点/km	
	极值	mm	设计厚度-10%			
渗水系数 ¹ ，不大于	ml/min	100			T 0971：每500 m测1处	
横坡度	%	±0.3 (新建、改扩建)	±0.5 (新建、改扩建)	/	T 0911：每1 km20个断面	
20°C拉拔强度，不小于	MPa	0.4 或下承层路面拉裂			T 0985：每1 km测3处~5处。	

¹ 行车一个月后检测渗水系数。

**附录 A
(规范性)**
高韧沥青混合料目标配合比设计流程

图A.1给出了高韧沥青混合料目标配合比设计流程。



图A.1 高韧沥青混合料设计流程

DB44/T 2623—2025

广东省地方标准

道路工程高韧超薄磨耗层技术规范

DB44/T 2623—2025

*

广东省标准化研究院组织印刷
广州市海珠区南田路 563 号 1304 室
邮政编码：510220
电话：020-84250337