

DB44

广东省地方标准

DB44/TXXXX—XXXX

道路工程高韧超薄磨耗层技术规范

Specifications for High Toughness Ultra-thin Friction Course in Road Engineering

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

广东省市场监督管理局

发布

目 次

目 次.....	I
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
4.1 一般规定.....	2
4.2 下承层技术要求.....	2
4.3 加铺厚度选定原则.....	4
4.4 粘层.....	4
5. 材料.....	4
5.1 沥青.....	5
5.2 矿料.....	6
6. 混合料组成设计.....	7
6.1 一般规定.....	7
6.2 混合料技术要求.....	8
6.3 目标配合比设计.....	9
6.4 生产配合比设计.....	10
6.5 生产配合比验证.....	10
7. 施工.....	10
7.1 一般规定.....	10
7.2 施工准备.....	11
7.3 混合料拌和.....	11
7.4 混合料运输.....	11
7.5 混合料摊铺.....	12
7.6 混合料压实.....	12
7.7 接缝处理.....	13
7.8 养护与开放交通.....	13
8. 质量控制与验收.....	13
8.1 材料质量检查.....	13
8.2 沥青混合料生产质量要求.....	14
8.3 施工阶段质量控制.....	15
8.4 完工质量验收.....	16
附 录 A.....	17

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。

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 / TC 133 / SC1）归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

征求意见稿

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、配合比设计、施工、质量控制与验收等相关内容。

本文件适用于各等级公路和城镇道路的路面、桥面铺装和隧道路面的新建、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。

CJJ1 城镇道路工程施工与质量验收规范
CJJ36 城镇道路养护技术规范
CJJ169 城镇道路路面设计规范
JTG E20 公路工程沥青及沥青混合料试验规程
JTG E42 公路工程集料试验规程
JTG F40 公路沥青路面施工技术规范
JTG 3450 公路路基路面现场测试规程
JTG 5210 公路技术状况评定标准
JTG·5142·公路沥青路面养护技术规范
JTG/T 5142-01 公路沥青路面预防养护技术规范

3. 术语和定义

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

60°C动力黏度不小于 40 万 Pa·s、60°C复数剪切模量不小于 10kPa 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的、蒸发残留物的软化点不小于 76°C、弹性恢复不小于 90%且 60°C动力黏度不小于 30000 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的、沥青膜厚度大于 15 μm 、四点弯曲疲劳寿命（15 $^{\circ}\text{C}$ ，1000 μe ）不小于 200000 次且低温（-10 $^{\circ}\text{C}$ ）弯曲破坏应变不小于 3800 μe 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的、厚度为 5~25mm 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 高韧超薄磨耗层适用于需要提高路面抗滑、降噪、平整度、密水性能的路面工程，尤其是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。当原路面出现结构性损害时，应先进行病害修复或结构补强。

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。

注：高韧超薄磨耗层所用的沥青胶结料分为 PG88、PG94 和 PG100 型三类，拌和得到的高韧沥青混合料在沥青用量、抗疲劳开裂、抗剥落性能等路用性能上也有所区别，适用于不同工况的路面工程。

4.1.3 当原路面标高或桥梁恒载有要求时，宜根据设计厚度确定下承层的铣刨深度。用于旧路面加铺时，下承层可不进行铣刨处理。

4.2 下承层技术要求

4.2.1 各等级道路加铺高韧超薄磨耗层罩面时，下承层技术状况应满足表 1 和表 2 的要求。当原路面的路面抗滑性能指数 SRI 不满足要求时，也可采用高韧超薄磨耗层进行罩面。各等级道路的路况指数应按 CJJ36、JTG5210 的规定计算。

表 1 各等级公路下承层技术状况要求

路况指数	高速公路	一级、二级公路	三级、四级公路
路面状况指数 PCI	≥ 80	≥ 80	≥ 75
路面行驶质量指数 RQI	≥ 80	≥ 80	≥ 75
路面车辙深度指数 RDI	≥ 80	≥ 75	≥ 70
注：水泥混凝土路面加铺时，对路面车辙深度指数 RDI 不作要求。			

表 2 各等级城镇道路下承层技术状况要求

路况指数	快速路	主干路、次干路	支路
路面状况指数 PCI	≥75	≥70	≥65
路面行驶质量指数 RQI	≥3.60	≥3.00	≥2.80
综合评价指数 PQI	≥75	≥70	≥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 (0.01mm)，弯沉差宜不大于 15 (0.01mm)。

4.2.3 用于水泥混凝土路面、桥面加铺时，当纵坡大于 2.0%或重载车辆比例大于 20%时，宜采用精铣刨进行界面处理；当纵坡不大于 2.0%或重载车辆比例不大于 20%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 0.4mm，且其与下承层的 15℃拉拔强度大于 0.3MPa 时，可直接加铺；
- b) 标高、恒载限制有要求时，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 15℃拉拔强度应大于 0.3MPa，否则应将夹层完全清除。

4.2.5 当下承层技术状况满足表 1 和表 2 要求，且符合表 3 和表 4 的，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< 3mm，块度 20cm~50cm，裂区无散落、下陷
	不规则裂缝	缝宽< 3mm，龟裂块度>100cm，无散落或轻微散落
	纵、横向裂缝	缝宽< 3mm，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，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<15mm
	沉陷	变形量<15mm

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≤ 10mm，边缘无或轻微碎裂
	纹裂	板块局部面积出现纹裂，缝宽< 1mm，板块无扰动，表面状况良好
	错台	错台量小于 5mm，可简单磨平

4.2.6 原路面不具备直接加铺条件时，应按下列要求对下承层病害进行处理，并应符合 CJJ36、JTG-5142 等的规定。

- a) 沥青路面不满足表 2 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，再加铺高韧超薄磨耗层；
- b) 当裂缝宽度不大于 5mm，宜采用高黏高弹改性沥青灌缝；当裂缝宽度大于 5mm 时，宜采用高黏高弹改性沥青胶砂填缝；
- 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，可灌缝处治；
- d) 当板块存在明显下陷、唧泥或交叉裂缝，或弯沉、弯沉差不满足要求时，应进行补强或换板处理；
- e) 水泥混凝土路面的错台无法满足表 3 要求时，宜采用精铣刨消除错台或采用高韧沥青混合料进行局部调平，再加铺高韧超薄磨耗层。

4.3 加铺厚度选定原则

高韧超薄磨耗层的加铺厚度宜根据原路面车辙深度指数 RDI 和路面行驶质量指数 RQI，按表 5 选定。

表 5 高韧超薄磨耗层推荐加铺厚度

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

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 6 选定。

表 6 粘层油推荐用量

工况	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	0.8~1.2kg/m ²	0.8~1.0 kg/m ²	0.6~0.8 kg/m ²
养护工程	0.8~1.2 kg/m ²	0.6~1.0 kg/m ²	0.6~1.0 kg/m ²

5. 材料

各类原材料的质量除应符合本文件相关规定外，尚应符合 CJJ1、CJJ169、JTG F40 等的规定。

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，其质量应符合表 7 的规定。不同类型高黏高弹改性沥青的选用应符合下列规定：

- a) 用于沥青路面时，宜采用 PG88 型或以上等级；
- b) 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；
- c) 用于既有“白改黑”路面时，宜采用 PG94 型或以上等级。

表 7 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, 5s, 100g)	0.1mm	30~60	30~60	30~60	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
60°C动力粘度, 不小于	Pa·s	400000	580000	580000	T 0620
60°C复数剪切模量G*, 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	70	T 0604
质量损失	%	±1.0	±1.0	±1.0	T 0610
G*/sinδ≥2.2kPa 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≥2.2kPa 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 8 的规定。不同类型高黏改性乳化沥青的选用应符合下列规定：

- a) 用于沥青路面时，重载交通或陡坡路段，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 8 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	
粘度 (沥青标准粘度计 C _{25.3}), 不大于	s	12~60	12~60	T 0621
筛上残留物 (1.18mm 筛), 不大于	%	0.1	0.1	T 0652
粒子电荷	—	阳离子 (+)	阳离子 (+)	T 0653
破乳速度	—	快裂或中裂	快裂或中裂	T 0658

表 8 高黏改性乳化沥青技术要求（续表）

试验项目		单位	技术要求		试验方法
			PG76 型	PG82 型	
蒸发 残留物	残留分含量，不小于	%	55	55	T 0651
	针入度(25℃)	0.1mm	40~80	40~80	T 0604
	软化点，不小于	℃	76	82	T 0606
	延度(5℃)，不小于	cm	20	20	T 0605
	60℃动力粘度，不小于	Pa·s	30000	50000	T 0620
	溶解度，不小于	%	97.5	97.5	T 0607
	弹性恢复(25℃)，不小于	%	90	92	T 0662
	$G^*/\sin\delta \geq 2.2\text{kPa}$ 临界温度，不小于	℃	76	82	T 0628

5.2 矿料

5.2.1 粗集料应采用耐磨、粘附性好、颗粒形状方正的集料，宜优先采用优质玄武岩、辉绿岩或闪长岩等集料，其质量和规格应符合表 9 和表 10 的规定。

表 9 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	%	2.0	T 0304
水洗法<0.075mm 颗粒，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
石料压碎值，不大于	%	12	T 0316
洛杉矶磨耗损失，不大于	%	15	T 0317
软石含量，不大于	%	1.0	T 0320
粗集料的磨光值 PSV，不小于	—	42	T 0321
与沥青的粘附性，不小于	级	5	T 0616

表 10 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
5~10mm	100	90~100	—	0~15	0~5	—	<1
5~8mm	—	100	85~100	0~15	0~5	—	<1
3~5mm	—	100	—	90~100	0~15	0~3	<1

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，其质量和规格应符合表 11 和表 12 的规定。

表 11 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 (>0.3mm 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

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

5.2.3 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，其质量和规格应符合表 13 的规定。矿粉应干燥、洁净，不得使用拌和机回收粉料。

表 13 矿粉技术要求

试验项目	单位	技术要求	试验方法
表观密度，不小于	—	2.50	T 0352
含水量，不大于	%	1	T 0103烘干法
粒度范围	<0.6mm	%	100
	<0.15mm	%	90~100
	<0.075mm	%	75~100
外观	—	无团粒结块	—
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、交通条件及使用工况等，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；也可采用旋转压实法进行试件成型。

6.2 混合料技术要求

6.2.1 高韧沥青混合料按公称最大粒径不同，分为 GT-10、GT-8 和 GT-5 三类，其矿料级配应符合表 14 的规定。

表 14 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 15 确定。

表 15 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 16 的要求，确定矿料级配及最佳沥青用量。

表 16 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 VCA _{mix} ，不大于	—	VCA _{DRC}	VCA _{DRC}	VCA _{DRC}	T 0705
沥青膜厚度 DA，不小于	μm	15	15	15	T 0705

表 16 高韧沥青混合料技术要求（续表）

试验项目	单位	技术要求			测试方法
		PG88 型	PG94 型	PG100 型	
构造深度，不小于	mm	0.8	0.8	0.8	T 0731
车辙动稳定度（60℃，0.7MPa），不小于	次/mm	5000	5000	6000	T 0719
四点弯曲疲劳（15℃,1000με），不小于	次	200000	300000	500000	T 0739
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℃），不小于	με	3800	4500	5000	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

6.3.1 高韧沥青混合料目标配合比应参照附录 A 的流程图，按下列步骤进行设计：

- 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} 。
- 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 16 选定。
- 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 2.36mm 筛孔通过率，并以关键筛孔通过率 \pm 3%合成粗、中、细三组级配。合成的三组级配应符合表 14 规定的级配范围。

$$p_c + p_x + p_k = 100 \quad \text{式（1）}$$

$$\frac{p_c}{100\gamma_s}(VCA_{DRC} - V_v) = \frac{p_x}{\gamma_x} + \frac{p_k}{\gamma_k} + \frac{p_l}{\gamma_l} \quad \text{式（2）}$$

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。

- 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 16 的技术要求时，以 VMA 较大的级配作为设计合成级配。若均不符合设计要求，应重新进行混合料设计。

- e) 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 16 的要求时，可确定最佳沥青用量 OAC，形成目标配合比；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；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；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 拌和机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进行确定。

6.4.2 生产配合比应以目标配合比的合成级配为基准，确定各热料仓的比例。

6.4.3 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+0.3%、OAC-0.3% 的 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 15 中的最低沥青用量要求。

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 0.075mm 和 2.36mm 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。当进场材料发生变化时，应及时重新进行生产配合比设计。

7. 施工

7.1 一般规定

7.1.1 高韧超薄磨耗层宜在气温或下承层表面温度不低于 10°C 的条件下施工。在大风、雨雪天时不得施工。

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 200m，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。当设计厚度大于 15mm 时，可选择异步摊铺工艺，并应选择粘轮高黏改性乳化沥青作为粘层油，其质量应符合表 7 的规定，并应通过试喷检验其粘轮

效果。

7.2 施工准备

7.2.1 施工前路面应干燥、洁净，无松散颗粒、油污污染或其他有害物质，旧标线宜在摊铺前清除干净。

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 17 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 17 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 废弃	运料车
混合料贮存温度	出料后降低不超过 10	运料车

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

7.3.2 高韧沥青混合料拌和时间 and 投料次序应符合表 18 的规定。应通过试拌确定总拌和时间，保证集料颗粒表面均匀、完整裹覆沥青胶结料。

表 18 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	8~10
加沥青	—
湿拌	38~45
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、侧板均匀喷涂足量隔离剂，以涂遍、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。

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 2~3 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 100mm~300mm 处停住，空挡等候，由摊铺机推动前进开始缓缓卸料，避免撞击摊铺机或导致泄料。

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 80~85℃，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，并应在摊铺前检查确认其洒布质量和不粘轮效果，若存在漏洒或洒布不匀的情况时，应进行补洒。

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 摊铺作业应匀速、连续。起步时摊铺速度可放慢至 3 m/min ~5m/min，待运行正常后宜逐步将摊铺速度调整至 8 m/min ~12m/min。

7.5.5 摊铺过程中，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 摊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。

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 110℃。

7.6.2 压路机宜采用 11~13 吨双钢轮振荡压路机。铺设厚度不大于 15mm 时，宜静压 2~3 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。不得使用胶轮压路机。

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，压路机的轮迹宜重叠 20~40cm 碾压宽度。喷水系统喷洒应呈雾状，以不粘轮为度。

7.6.5 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。

7.6.6 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 摊铺时采用梯队作业的纵缝应采用热接缝，将已铺部分留下 100~200mm 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 当因半幅施工或交通组织原因产生纵向冷接缝时，可在冷却后采用切刀或切割机切齐。摊铺另半幅时，混合料应重叠在已铺层上约 50mm，摊铺后再铲走覆盖于已铺层上面的混合料，碾压时先在已铺层上行走碾压新铺层 150~200mm，再压实新铺部分；或由边向中碾压留下 150~200mm，再跨缝挤紧压实。

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尚未完全冷却时人工垂直刨除端部层厚不足的部分或在完全冷却后采用切割机切齐，并在切割完成后将泥水冲洗干净。继续摊铺前，应在平接缝处均匀涂刷足量粘层油，并操纵摊铺机从接缝后起步摊铺。碾压时压路机先进行横向压实，在纵向碾压成为一体。

7.8 养护与开放交通

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 养护期间，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

原材料进场后，宜按表 19 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 19 材料质量控制要求

材料	检查项目	检查频率	平行试验次数	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	2~3	T 0302
	针片状含量	随时	2	T 0312
	压碎值	1次/批次	2	T 0316
	洛杉矶磨耗值	1次/批次	2	T 0317
	吸水率	1次/批次	2	T 0304

表 19 材料质量控制要求（续表）

材料	检查项目	检查频率	平行试验次数	检测方法
细集料	外观（品种、含泥量）	随时	—	目测
	颗粒组成（筛分）	随时	2	T 0327
	砂当量	1次/批次	2	T 0334
矿粉	外观	随时	—	目测
	小于 0.075mm 含量	1次/批次	2	T 0351
高黏高弹 改性沥青	针入度	1次/批次	3	T 0604
	软化点	1次/批次	2	T 0606
	弹性恢复	1次/批次	3	T 0662
	60°C动力粘度	1次/批次	2	T 0620
	$G^*/\sin\delta \geq 2.2\text{kPa}$ 临界温度	1次/批次	2	T 0628
粘层油	残留分含量	1次/批次	2	T 0651
	针入度	1次/批次	3	T 0604
	软化点	1次/批次	2	T 0606
	弹性恢复	1次/批次	3	T 0662
	$G^*/\sin\delta \geq 2.2\text{kPa}$ 临界温度	1次/批次	2	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 20 规定的项目和频度进行检测。

表 20 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	集料	逐盘检测评定	温度传感器自动检测
	沥青	逐盘检测评定	
	混合料	1次/车	插入式温度计
矿料级配， 与生产设计 标准级配的 差（%）	0.075mm	逐盘在线检测	±1%
	≤2.36mm		±3%
	≥4.75mm		±4%

表 20 沥青混合料生产质量控制要求（续表）

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（%）	0.075mm	逐机检查， 每天汇总 1 次， 取平均值评定	±1%	总量检验
	≤2.36mm		±2%	
	≥4.75mm		±2%	
	0.075mm	每台拌和机每天上、 下午各 1 次	±1%	T 0725 拌和厂取样，用抽取后 的矿料筛分
	≤2.36mm		±3%	
	≥4.75mm		±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		每台拌和机 2 次 / 日	6kN	T0702、T0709 拌和厂取样成型试验
空隙率		每台拌和机 2 次 / 日	3~6%	
60°C 车辙试验		必要时	满足设计要求	T 0719 拌和厂或现场取样 成型送实验室试验
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 成型送实验室试验
注：“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 21 规定的项目和频度进行检测。

表 21 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		随时	紧密、平整、顺直、无跳车	目测、3m 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	110°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 22 的规定。城镇道路工程中的平整度、井框与路面高差等项目的质量验收可参照 CJJ1 的规定执行。

表 22 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	
外观		—	均匀、无离析、无划痕、无油斑等		目测
平整度 不大于	IRI	m/km	2.0 (新建、改扩建) 2.5 (养护)	4.2	T 0934: 全线每车道连续检测
	最大 间隙	mm	3	5	T 0931: 每 1km10 处, 各处连续 10 尺
构造深度, 不小于		mm	0.8		T 0961: 每 200m 测 1 处
摩擦系数, 不小于		—	55		T 0964: 每 200m 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, 不大于		ml/min	120		T 0971: 每 500m 测 1 处
15°C拉拔强度 不小于		MPa	0.4 (下承层路面拉裂)		T 0985: 每 1km 测 3~5 处

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。

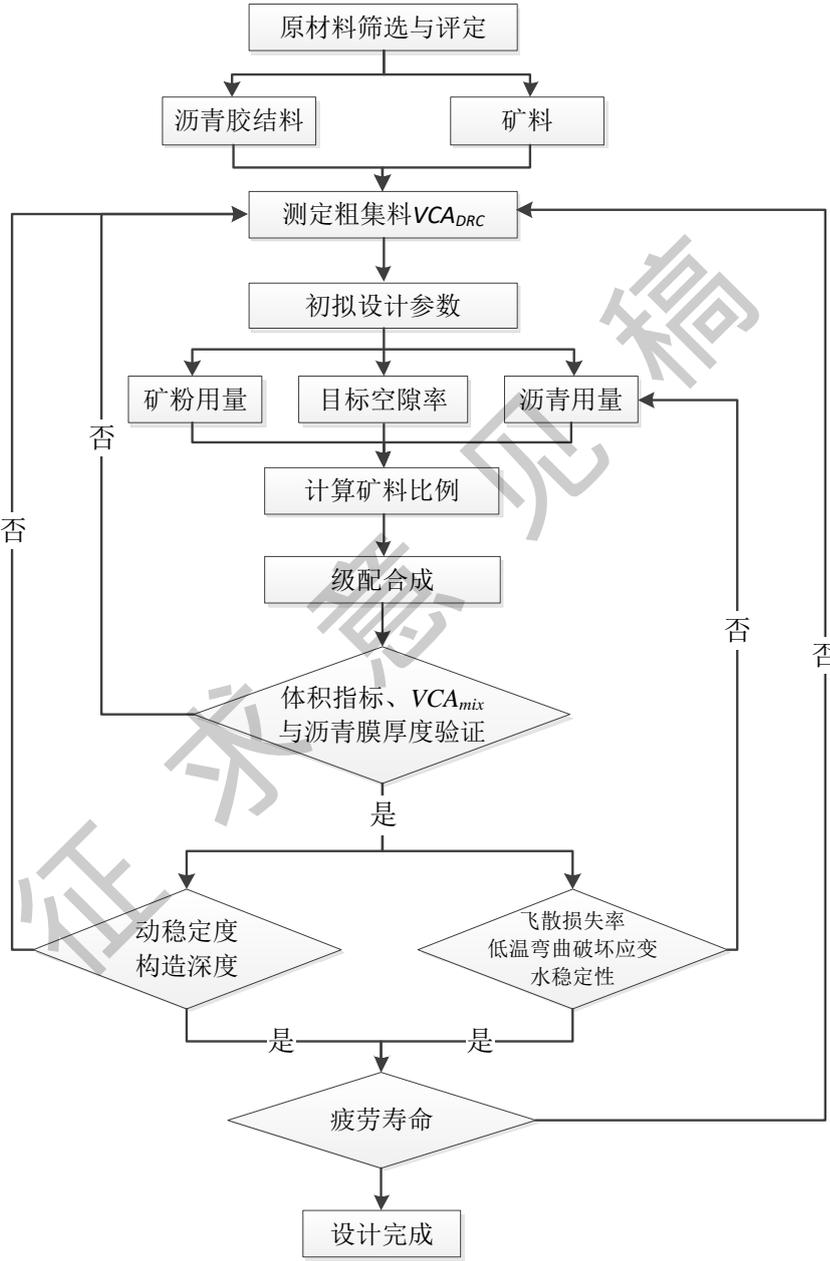


图 A.1 高韧沥青混合料设计流程