

团 体 标 准

T/CCTAS XX—2024

沥青路面异步法超薄罩面技术规程

Asphalt pavement Technical specification for asynchronous asphalt pavement
ultra-thin finish

征求意见稿

(本草案完成时间: X)

在提交反馈意见时, 请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国交通运输协会 发 布

目 次

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 基本规定 1

5 原材料 2

 5.1 一般规定 2

 5.2 胶结料 2

 5.3 粗集料 3

 5.4 细集料 4

 5.5 填料 4

 5.6 纤维 4

 5.7 不粘轮乳化沥青粘结层 5

6 超薄罩面沥青混合料配合比设计 5

 6.1 一般规定 5

 6.2 配合比设计 1

7 沥青路面异步法超薄罩面施工工艺 6

 7.1 一般规定 6

 7.2 粘层油洒布 6

 7.3 沥青混合料的拌和 6

 7.4 沥青混合料的运输 7

 7.5 沥青混合料的摊铺 7

 7.6 沥青混合料的碾压 7

 7.7 接缝的处理 7

 7.8 开放交通 7

8 质量控制 7

 8.1 一般规定 7

 8.2 施工前质量控制 8

 8.3 施工过程中的质量控制 8

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。

本文件由中国交通运输协会交通工程设施分会提出。

本文件由中国交通运输协会标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：南京兴佑交通科技有限公司、山东省交通科学研究院、辽宁省交通科学研究院有限责任公司，重庆智翔铺道技术工程有限公司，北京公联洁达公路养护工程有限公司、江苏宁路新材料科技有限公司。

本文件主要起草人：魏唐中、蔡广楠、周建华、韦金城、孙强、高立波、朱建平、徐建晖、杨波、邱川、姜伟、夏新杰。

沥青路面异步法超薄罩面技术规程

1 范围

本文件规定了沥青路面异步法超薄罩面的原材料、配合比设计、施工与质量控制要求等内容。
本文件适用于采用沥青路面异步法超薄罩面的沥青路面的预防性养护,水泥混凝土路面的功能性改善。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改)适用于本文件。

JTG 3432-2024 公路工程集料试验规程

JTG 5142-2019 公路沥青路面养护技术规范

JTG/T 5142-01-2021 公路沥青路面预防养护技术规范

JT/T 533 沥青路面用纤维

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 F80/1-2017 公路工程质量检验评定标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

异步施工 asynchronous construction

异步施工指预先洒布具有不粘轮效果的乳化沥青粘结层,待其破乳后再进行沥青混合料的摊铺施工。

3.2

超薄罩面 ultra-thin overlay

在原沥青路面或水泥路面上铺筑厚度小于 25mm 的超薄沥青混合料,用于提高路面服务功能的预防性养护技术。

3.3

不粘轮粘结层 non stick wheel bonding layer

超薄罩面的粘结层材料在破乳实干后常温状态下跟车轮之间不粘,且具有较强的抗损伤性能。

3.4

薄层改性剂 thin layer modifier

能够有效改善沥青混合料的高低温性能、抗水损性能,同时兼具温拌效果的薄层专用外加剂。

4 基本规定

4.1 超薄罩面原路面技术状况应满足表1所示。

表1 原路面技术状况指标

评定指标	高速公路	一级和二级公路	三级和四级公路
PCI、RQI	≥80	≥75	≥70
RDI	≥75	≥70	≥65

4.2 如原路面状况不满足上表要求，应对原路面进行处治，直至满足上表要求。

5 原材料

5.1 一般规定

5.1.1 各种原材料应经检测合格后方可使用，应保证料源充足、质量稳定。

5.1.2 不同料源、品种、规格的集料应分别堆放。

5.2 胶结料

5.2.1 沥青路面异步法超薄罩面沥青混合料中胶结料可选择 SBS 改性沥青、橡胶改性沥青、高粘改性沥青等，其技术指标应满足表 2、表 3、表 4 的要求：

表 2 SBS 改性沥青技术要求

试验指标	单位	技术要求		试验方法
		I-C	I-D	
针入度（25℃，100g，5s）	0.1mm	60~80	40~60	T 0604
针入度指数 PI	-	≥-0.4	≥0	T 0604
延度（5cm/min,5℃）	cm	≥30	≥20	T 0605
软化点（环球法）	℃	≥55	≥60	T 0606
运动粘度（135℃）	Pa.s	≤3		T 0620
闪点	℃	≥230		T 0611
溶解度（三氯乙烯）	%	≥99		T 0607
离析，48h 软化点差	℃	≤2.5		T 0661
弹性恢复（25℃）	%	≥65	≥75	T 0662
SHRP 性能等级	-	不低于 PG76-22		-
TFOT（或 RTFOT）后残留物				
质量损失	%	±1.0		T 0610
针入度比（25℃）	%	≥60	≥65	T 0604
残留延度（5℃）	cm	≥20	≥15	T 0605

表3 橡胶改性沥青的技术要求

技术指标	单位	技术要求	试验方法
针入度（25℃,100g,5s）	0.1mm	30~70	JTG E20 T0604
延度（5℃,5cm/min）	cm	≥15	JTG E20 T0605

软化点		℃	≥65	JTG E20 T0606
运动黏度（180℃）		Pa·s	1~4	JTG E20 T0625
离析（48h软化点差）		℃	≤5.0	JTG E20 T0661
弹性恢复（25℃）		%	≥75	JTG E20 T0662
RTFOT 后残留物	质量损失	%	±0.5	JTG E20 T0610
	针入度比（25℃）	%	≥65	JTG E20 T0604
	残留延度（5℃）	cm	≥5	JTG E20 T0605

表4 高粘改性沥青的技术要求

技术指标		单位	技术要求	试验方法
针入度（25℃,100g,5s）		0.1mm	40~70	JTG E20 T0604
延度（5℃,5cm/min）		cm	≥30	JTG E20 T0605
软化点		℃	≥80	JTG E20 T0606
运动黏度（60℃）		Pa·s	≥100000	
离析（48h软化点差）		℃	≤2.5	JTG E20 T0661
弹性恢复（25℃）		%	≥60	JTG E20 T0662
RTFOT后残 留物	质量损失（%）	%	±0.5	JTG E20 T0610
	针入度比（25℃）	%	≥65	JTG E20 T0604
	残留延度（5℃）	cm	≥15	JTG E20 T0605

5.2.2 沥青胶结料性能可以通过湿法改性或干法改性来实现。

5.3 粗集料

5.3.1 粗集料宜采用耐磨性能好、粘附性能好的玄武岩、辉绿岩、钢渣等材料。

5.3.2 粗集料应洁净、干燥，技术指标应满足表 5 对沥青混凝土用粗集料的技术指标要求。

表5 粗集料技术要求

试验项目	单位	技术要求	试验方法
粗集料压碎值	%	≤26	T0316-2024
洛杉矶磨耗损失	%	≤28	T0317-2005
表观相对密度	/	≥2.60	T0304-2024
吸水率	%	≤2	T0307-2005
对沥青的粘附性	级	5	T0616-1993
坚固性	%	≤12	T0314-2005
针片状颗粒含量	%	≤15	T0312-2005
软石含量	%	≤3	T0320-2000
集料磨光值	BPN	≥42	T0321-2024

5.3.3 钢渣进料前需针对浸水膨胀率、游离氧化钙、吸水率开展抽样检查，其技术指标需满足表 6 的要求。

表6 钢渣技术要求

试验项目	单位	技术要求	试验方法
浸水膨胀率	%	≤ 2	T0348
游离氧化钙	%	≤ 3	JTG E51-T0811
吸水率	%	≤ 3	T 0304

5.4 细集料

5.4.1 细集料应坚硬、洁净、干燥、无风化、无杂质。

5.4.2 细集料规格为 0-3mm，级配应满足表 7 的要求。

表7 细集料技术要求

试验项目	单位	技术要求	试验方法
表观密度	t/m ³	≥ 2.50	T 0328
坚固性（>0.3mm 部分）	%	≥ 12	T 0340
含泥量（<0.075mm 的含量）	%	≤ 3	T 0333
砂当量	%	≥ 60	T 0334
亚甲蓝值	g/kg	≤ 25	T 0349
棱角性（流动时间）	s	≥ 30	T 0345

5.5 填料

5.5.1 填料应采用石灰岩等碱性石料经磨细得到的矿粉，不得使用回收粉或粉煤灰，其技术指标需满足表 8 的要求。

5.5.2 填料应洁净、干燥、无杂质。

表8 矿粉技术要求

指标	单位	质量技术要求	试验方法
视密度	t/m ³	≥ 2.50	T 0352
含水量	%	≥ 1	T 0103
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	—	<1	T 0353
塑性指数	—	<4	T 0354

5.6 纤维

5.6.1 为了提高超薄沥青混合料的路用性能，可掺加纤维稳定剂。

5.6.2 超薄罩面掺加的纤维可选用木质素纤维、聚酯纤维和玄武岩纤维等，各纤维的技术指标应符合 JT/T 533 的相关规定。

5.6.3 纤维的掺加比例以沥青混合料总质量的百分比计算，掺量应通过试验确定。

5.7 不粘轮乳化沥青粘结层

5.7.1 为了提高超薄罩面与原路面的粘结力，本规范规定粘结层使用具有不粘轮效果的特种乳化沥青。

5.7.2 粘结层材料应满足表 9 技术指标要求。

表9 不粘轮乳化沥青技术指标

试验项目		单位	技术要求	检测方法
破乳速度		/	快裂或中裂	T0658
蒸发残留物含量		%	≥50	T0651
60℃粘轮情况		/	(洒布后2小时) 不粘轮	GB/T 5210-2006
附着力拉拔强度	25℃	MPa	≥1.0	GB/T 5210-2006
	40℃		≥0.6	

6 超薄罩面沥青混合料配合比设计

6.1 一般规定

6.1.1 超薄罩面沥青混合料的配合比设计，应充分考虑使用要求、原路面状况、路面等级、交通量、气候条件等因素，结合同类路面配合比设计和使用情况对比，确认合适的级配类型。

6.1.2 超薄罩面沥青混合料的配合比设计应分为目标配合比设计、生产配合比设计以及试拌试铺验证三个阶段。

6.2 配合比设计

6.2.1 超薄罩面沥青混合料配合比设计按照 JTG F40-2004 附录 B 热拌沥青混合料配合比设计方法进行。

6.2.2 超薄罩面沥青混合料的根据级配类型不同分为连续级配、间断级配，级配范围见表 10。

表10 沥青混合料级配范围

级配类型	筛孔尺寸 (mm)								
	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
连续级配	--	100	80--100	25--65	18--36	15--28	13--22	10--18	8--15
	100	85--100	40--65	24--50	15--35	10--25	8--18	6--12	4--8
间断级配	100	90--100	28--60	20--32	14--26	12--22	10--18	9--16	8--13

6.2.3 室内成型试件温度应参照表 11 要求。

表11室内试件成型温度

	SBS改性沥青	高粘沥青	橡胶沥青
矿料加热温度 (℃)	180~190	185~195	185~200
沥青加热温度 (℃)	150~160	160~170	180~190
沥青混合料拌和温度 (℃)	170~180	175~185	180~190
试模预热温度 (℃)	>155	>160	>165
试件击实温度 (℃)	155~165	160~170	165~175

6.2.4 超薄罩面沥青混合料配合比设计采用马歇尔试验为设计方法，相关设计要求应符合表 12 的规定。

表12 马歇尔试验配合比设计技术要求

试验项目	单位	技术要求	
		连续级配	间断级配
马歇尔试件击实	次	双面 75 次	双面 50 次
空隙率	%	4~6	3~5
矿料间隙率	%	≥15	≥17
沥青饱和度	%	65~75	75~85
马歇尔稳定度	kN	≥6	≥6
残留稳定度	%	≥85	≥85
冻融劈裂残留强度比	%	≥80	≥80
动稳定度（60℃）	次/mm	≥5000	≥5000
小梁低温弯曲应变（-10℃）	με	≥2500	≥2500
肯塔堡飞散损失	%	/	<15
谢伦堡析漏损失	%	/	<0.1

7 沥青路面异步法超薄罩面施工工艺

7.1 一般规定

- 7.1.1 施工前对原路面局部病害（裂缝、坑槽、沉陷、拥包等）进行处理。
- 7.1.2 施工前对原路面进行清扫，直至路表面洁净、无明显浮灰、无污染物。
- 7.1.3 施工过程中，下承层表面温度不得低于 15℃；雨天、路面潮湿的情况下严禁施工。

7.2 粘层油洒布

- 7.2.1 粘层油洒布前应确定是否需要加热，对于需要加热的粘层油则洒布车需配备加热功能。
- 7.2.2 粘层油洒布应均匀、无漏洒，洒布量不宜低于 0.5kg/m²，也可采用厂家推荐值。
- 7.2.3 粘层油洒布量通过现场试验确定是否满足要求，若洒布量不足则立即进行补洒。
- 7.2.4 粘层油洒布完成后，立即封闭交通并安排专人值守，禁止行人和车辆通行。
- 7.2.5 沥青混合料应在粘层油完全破乳、实干后方可进行施工。

7.3 沥青混合料的拌和

- 7.3.1 超薄罩面沥青混合料拌和及施工温度应满足表 13 的要求。

表13混合料拌和及施工温度

工序	SBS 改性沥青	高粘沥青	橡胶沥青
矿料加热温度（℃）	185~195	180~200	190~220
沥青加热温度（℃）	165~170	175~185	175~185
混合料出料温度（℃）	170~185	175~185	180~190
混合料最高废弃温度（℃）	195	195	200

混合料摊铺温度 (°C)	≥160	≥165	≥170
初压开始温度 (°C)	≥150	≥155	≥160
碾压终了温度 (°C)	≥90	≥95	≥95

7.3.2 混合料应均匀一致、无花白料、无结团、无离析。

7.3.3 当加入纤维时，总的拌和时间应适当延长 10s~15s。

7.4 沥青混合料的运输

7.4.1 运料车数量应能够满足施工现场连续摊铺作业。

7.4.2 装料时运料车应前后移动，以减少混合料离析的现象。

7.4.3 混合料运输时应采取覆盖保温措施，确保混合料到场温度满足施工要求

7.5 沥青混合料的摊铺

7.5.1 摊铺机熨平板应在开工前预热，温度不低于 100°C。

7.5.2 摊铺速度控制在 2~3m/min，摊铺过程做到缓慢、匀速、不间断。

7.5.3 摊铺过程中料车应尽量保持覆盖状态，尽可能减少沥青混合料的温度损失。

7.5.4 沥青混合料摊铺面应平整、均匀、无离析、无划痕。

7.5.5 摊铺过程中更换料车时，运料车应在摊铺机前 10~30cm 处停下，挂空挡，不得撞击摊铺机，由摊铺机主动迎接推动前进。

7.6 沥青混合料的碾压

7.6.1 碾压应遵循“紧跟、慢压”的原则。混合料摊铺后必须在尽可能高温状态下开始碾压，不得在低温状态下反复碾压，防止磨掉石料棱角、压碎石料，破坏石料嵌挤。

7.6.2 碾压工艺根据级配类型、摊铺厚度来定，具体情况如表 14 所示。

表14 碾压工艺

碾压工艺	连续级配（厚度≥2cm）	连续级配（厚度<2cm）	间断级配
初 压	双钢轮前静后振1遍，	双钢轮前静后振1遍	双钢轮前静后振1遍，
复 压	双钢轮振压1遍 胶轮碾压3~4遍	双钢轮振压1~2遍	双钢轮振压2~3遍
终 压	双钢轮静压1~2遍，无轮迹印可取消终压		
碾压速度	初压2~3km/h，复压3~5km/h，终压4~6km/h		
碾压区间	20~30m		

7.6.3 不得向压路机轮表面喷涂油类或油水混合液，喷水系统不得处于常开状态，需要时可喷涂清水或含有隔离剂的水溶液，喷洒应呈雾状，以不粘轮为度。

7.7 接缝的处理

7.7.1 接缝处理参照 JTG F40-2004 热拌沥青混合料接缝处理工艺要求。

7.8 开放交通

7.8.1 施工完成后，应在摊铺层自然冷却至 50°C 以下方可开放交通。

8 质量控制

8.1 一般规定

- 8.1.1 分为施工前质量控制、施工过程中的质量控制和施工后验收。
- 8.1.2 施工前质量控制主要包括原材料的检测、设备的调试。
- 8.1.3 施工过程中的质量控制包括混合料拌和、运输、摊铺以及碾压全过程的质量控制。
- 8.1.4 施工后验收包括摊铺厚度、构造深度、摩擦系数、平整度等。

8.2 施工前质量控制

- 8.2.1 施工前应按照规定项目和频率对原材料进行质量检测。
- 8.2.2 施工前应应对拌和站、摊铺机、压路机等施工机械进行检查。

8.3 施工过程中的质量控制

- 8.3.1 应对拌和过程进行监控，按照表 15 取混合料进行检测。

表15混合料质量检验要求

项目		检查频度	质量要求或允许差	试验方法
外观		随时	无花白料、无离析	目测
施工温度	环境温度	每车料 1 次	符合表 6.2-1 规定	温度计测定
	出料温度			
	摊铺温度			
	初压温度			
	碾压终了温度			
矿料级配,与生产设计标准级配的差(%)	0.075mm	逐盘在线检测	±2	计算机采集数据计算
	≤2.36mm		±5	
	≥4.75mm		±6	
	0.075mm	每半天 1 次	±2	拌和厂取样,用抽取后的矿料筛分
	≤2.36mm		±4	
	≥4.75mm		±5	
沥青用量与设计之差(%)		在线检测	-0.1, +0.2	计算机采集数据计算
		每半天 1 次	-0.1, +0.2	拌和厂取样,离心法抽提

- 8.3.2 施工时，应对现场施工质量进行监督，按照表 16 进行检测。

表16 施工过程中质量控制

检测指标		检测频率	技术指标	检测方法
铺面外观		随时	均匀、无离析	目测
厚度(mm)		随时	符合设计要求	插入法实测
温度(℃)	摊铺温度	随时	符合表7.3.1-1要求	温度计实测
	碾压温度		符合表7.3.1-1要求	温度计实测
接缝		每个接缝	平直顺滑	目测

8.4 工程质量检查与验收

- 8.4.1 施工完成后，应进行质量检验，按照表 17 进行检测。

表17 验收标准

检查项目	检查频率	质量要求	依据
厚度（mm）	3 个点/km	偏差不大于设计值的-10%	T0912
平整度（IRI）	每车道连续检测	$\leq 1.5\text{m/km}$	T0932
摩擦系数（SFC60）	3 个点/km	≥ 50	T0965
构造深度（mm）		≥ 0.55	T0961