

### 道路超薄罩面施工技术规范

Technical specification for construction of ultra-thin overlay asphalt pavement

2018 - 12 - 17 发布

2019 - 07 - 01 实施

---

北京市市场监督管理局 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 缩略语.....	1
5 适用条件.....	1
6 原材料要求.....	2
7 配合比设计.....	5
8 施工工艺.....	6
9 质量管理与检验验收.....	9

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由北京市交通委员会提出并归口。

本标准由北京市交通委员会组织实施。

本标准起草单位：北京市政路桥建材集团有限公司、北京市政路桥正达道路科技有限公司、北京市政路桥股份有限公司、北京市城市道路养护管理中心、北京特希达交通勘察设计院有限公司、唐山市交通运输局、北京建筑大学、北京路鹏达市政建设有限责任公司、北京城建十建设有限公司、北京建工路桥集团有限公司。

本标准主要起草人员：李振、柳浩、杨丽英、王真、程根源、俞宏熙、关爱博、马瑞、靳军、李会、吕嘉、张爱军、段文志、王超、蔡硕果、刘文明、杜晓明、朱利勇、徐世法、季节、杨炎生、布海玲、屈新龙、彭雷、邵继有。

# 道路超薄罩面施工技术规范

## 1 范围

本标准规定了道路工程超薄罩面适用条件、沥青混合料配合比设计、施工工艺和质量管理及检验验收。

本标准适用于采用超薄罩面的公路及城市道路沥青路面预防性养护工程。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅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（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 14335 化学纤维 短纤维线密度试验方法

GB/T 14337 化学纤维 短纤维拉伸性能试验方法

FZ/T 01057.7 纺织纤维鉴别试验方法 第7部分密度梯度法

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 F80/1 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

**超薄罩面 ultra-thin overlays**

在原沥青路面上铺筑20mm±5mm厚度的用于提高路面服务功能的预防性养护技术。

## 4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

PSSI: 路面结构强度指数 (Pavement Structure Strength Index)

PCI: 路面损坏状况指数 (Pavement Condition Index)

RQI: 路面行驶质量指数 (Riding Quality Index)

TFOT: 沥青薄膜加热试验 (Thin Film Oven Test)

RTFOT: 沥青旋转薄膜加热试验 (Rolling Thin Film Oven Test)

## 5 适用条件

超薄罩面适用于结构强度足够、表面状况尚好的路面，允许的路面损坏类型和程度包括：轻微不规则裂缝、轻微龟裂、轻微车辙、麻面、轻微松散、泛油和磨光。超薄罩面适宜路况的判断标准采用PSSI、RQI和PCI三项指标。其中，PSSI和RQI为检验指标，PCI为判断指标。即在PSSI和RQI满足要求的前提下，以PCI为判断路面是否需要进行预防性养护的标准。适宜实施超薄罩面的路面技术条件见表1。

表1 适宜实施超薄罩面的路面技术条件

道路等级	高速公路、一级公路、 城市快速路、城市主干路	二级公路、城市次干路	三级及以下公路、城市支路
PSSI	≥85		
RQI	≥85	≥80	
PCI	≥85	≥80	

## 6 原材料要求

### 6.1 沥青

超薄罩面沥青混合料中沥青可根据工程技术要求选择70#沥青、改性沥青、橡胶沥青、复合改性沥青等，沥青性能试验按照JTG E20执行，70#沥青（A级）指标应满足JTG F40的要求，改性沥青、橡胶沥青、复合改性沥青等技术指标应符合表2的规定。

表2 沥青技术要求

项目	单位	沥青种类			试验方法
		改性沥青	橡胶沥青	复合改性沥青	
针入度（25℃,100g,5s）	0.1mm	60-80	30-60	30-70	T 0604
延度（5℃, 5cm/min）	cm	≥30	≥20	≥15	T 0605
软化点 $T_{R\&B}$	℃	≥75	≥65	≥70	T 0606
运动粘度	Pa·s	≤3（135℃）	3~5（180℃）	≤3（170℃）	T 0625
闪点	℃	≥230	—	—	T 0611
溶解度	%	≥99	—	—	T 0607
弹性恢复（25℃）	%	≥85	≥60	≥80	T 0662
离析,48h软化点差,	℃	≤2.5	—	—	T 0661
TFOT(或 RTFOT)后残留物					
质量变化	%	≤1.0	—	—	T 0610
针入度比（25℃）	%	≥75	—	—	T 0604
延度（5℃）	cm	≥20	—	—	T 0605

注：复合改性沥青由SBS、橡胶粉与基质沥青加工而成。

### 6.2 粗集料

粗集料技术指标应符合JTG F40中的规定，试验按照JTG E42执行，所用粗集料还应洁净、干燥、表面粗糙无风化、不含泥土或杂质、针片状颗粒含量少，宜采用玄武岩或辉绿岩，相应的性能指标应符合表3的规定。

表3 粗集料技术要求

指 标	单 位	技术要求	试验方法
石料压碎值	%	≤26	T 0316
磨光值PSV	—	≤40	T0321
洛杉矶磨耗损失	%	≤28	T 0317
表观相对密度	—	≥2.60	T 0304
吸水率	%	≤2.0	T 0304
坚固性	%	≤12	T 0314
针片状颗粒含量（混合料）	%	≤15	T 0312
水洗法<0.075mm颗粒含量	%	≤1	T 0310
软石含量	%	≤3	T 0320

### 6.3 细集料

细集料技术指标应符合JTG F40中的规定，试验按照JTG E42执行，细集料应洁净、干燥、无风化、无杂质，其技术指标应符合表4的规定。

表4 细集料技术要求

指 标	单 位	技术要求	试验方法
表观相对密度	—	≥2.50	T 0328
坚固性（>0.3mm部分）	%	≥12	T 0340
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

### 6.4 填料

矿粉填料技术指标应符合JTG F40中的规定，试验按照JTG E42执行。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，原石料中的泥土杂质应除净，不应使用回收粉。矿粉应干燥、洁净，能自由地从矿粉仓流出，其技术指标应符合表5的规定。

表5 矿粉填料技术要求

项 目	单 位	技术要求	试验方法
表观相对密度	t/m <sup>3</sup>	≥2.50	T 0352
含水量	%	≤1	T 0332
粒度范围 <0.6mm	%	100	T 0351
<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
加热安定性	—	实测记录	T 0355

## 6.5 纤维

为了提高混合料的路用性能，可掺加纤维稳定剂，超薄罩面沥青混合料宜选用木质素纤维、聚酯纤维等，纤维的掺加比例以沥青混合料总量的质量百分率计算，通常情况下用于超薄罩面的木质素纤维掺量不宜低于0.3%，聚酯纤维掺量不宜低于0.2%，其技术指标应满足表6的规定。

表6 聚酯纤维技术要求

试验项目	抗拉强度 (MPa)	断裂伸长率 (%)	熔点 (°C)	直径 (mm)	比重 (g/cm <sup>3</sup> )
技术要求	≥550	30±9	≥230	20±4	1.36~1.40
试验方法	GB/T 14337		FZ/T 01057.7		GB/T 14335

## 6.6 乳化沥青

超薄罩面沥青路面的层间粘结应采用SBS改性高黏乳化沥青作为粘层油，其技术指标应符合表7的规定。

表7 SBS 改性高黏乳化沥青技术标准

试验项目	技术规格	试验方法
破乳速率	快裂	T 0658
电荷	阳离子 (+)	T 0653
筛上剩余量 (1.18mm 筛), %	≤0.1	T 0652
标准粘度 C25.3, s	12-60	T 0621
恩格拉粘度 E25	3-30	T 0622
蒸发残留物	残留物含量, %	≥65
	针入度 (25°C), 0.1mm	40-100
	软化点, °C	≥65
	延度 (5°C, 5cm/min), cm	≥20
	弹性恢复 (25°C, 1h), %	≥60
	溶解度 (三氯乙烯), %	≥97.5
与矿料的粘附性, 裹覆面积	≥2/3	T 0654
常温贮存稳定性	1d, %	≤1
	5d, %	≤5

## 7 配合比设计

### 7.1 配合比设计原则

配合比设计遵循JTG F40中关于热拌沥青混合料设计的目标配合比、生产配合比以及试拌试铺验证的三个阶段，确定矿料级配及最佳油石比。

表8 超薄罩面沥青混合料矿料级配范围

类型	级配类型	沥青种类	添加剂	纤维
I型	密级配	70#	直投式改性剂	聚酯纤维
II型	开级配	改性沥青	—	—
III型	密级配	橡胶沥青/复合改性沥青	—	—
IV型	密级配	改性沥青	—	木质素纤维

### 7.2 级配范围

矿料级配范围应符合表9的要求。

表9 超薄罩面沥青混合料矿料级配范围

类型	通过下列筛孔的百分率										
	13.2	9.5	7.2	6.7	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
I型	100	80~100	—	35~65	20~40	18~36	14~30	10~25	7~20	6~12	4~8
II型	100	80~100	—	—	25~35	23~30	12~22	8~16	6~12	5~10	4~7
III型	100	90~100	56~68	—	30~40	23~32	16~24	11~19	8~15	6~12	5~9
IV型	100	90~100	—	—	28~60	20~32	14~26	12~22	10~18	9~16	8~13

### 7.3 马歇尔技术标准

超薄罩面沥青混合料马歇尔技术要求应符合表10的规定。

表10 马歇尔试验技术要求

试验指标	单位	I型	II型	III型	IV型	试验方法
试件尺寸	mm	φ101.6mm×63.5mm				T 0702
击实次数（双面）	次	75	50	75	50	T 0702
空隙率，VV	%	3.5~5	≥10	3~5	3~4	T 0708
稳定度 MS，不小于	kN	8	6	8	6	T 0709
流值 FL	mm	2~5	—	2~5	—	T 0709
沥青饱和度 VFA	%	70~80	35~55	70~85	75~85	T 0708
飞散损失	%	—	≤15	—	≤15	T 0733

## 7.4 性能要求

超薄罩面沥青混合料性能技术要求应符合表11的规定，试验方法按照JTG E20执行。

表11 沥青混合料性能技术要求

检验项目	单位	I 型	II 型	III型	IV型	试验方法
车辙试验，动稳定度，不小于	次/mm	3000	3000	3000	3000	T 0719
浸水残留稳定度，不小于	%	80	85	85	80	T 0709
冻融劈裂强度比，不小于	%	75	80	80	80	T 0729
最大弯拉应变(-10℃)，不小于	μ $\epsilon$	2000	—	2500	2500	T 0715
构造深度，不小于	mm	0.55	1.0	0.55	—	T 0731
渗水系数，	ml/min	≤120	≥500	≤120	≤80	T 0971

## 8 施工工艺

### 8.1 原路面处理

超薄罩面不能作为结构补强层，在应用前需对下承层状况进行评估，同时对原路面的局部病害进行预处理。当局部路面存在下列一种和多种状况时，应在超薄罩面实施前对病害进行预处理。

- a) 路面有中等程度以上的龟裂；
- b) 路面存在较严重的横向裂缝和纵向裂缝（裂缝宽度超过 3mm）；
- c) 存在因沥青混凝土不稳定引起的车辙；
- d) 沥青混凝土路面表面存在严重的拥包、推移等现象；
- e) 路基条件差；
- f) 路面的排水条件不良或具有与湿度有关的损坏。

### 8.2 混合料的拌和

#### 8.2.1 拌和工艺

超薄罩面沥青混合料拌和时应严格按照配合比设计文件中提供的沥青、粗集料、细集料、矿粉、添加剂等原材料比例控制计量，拌和设备应配备带有电子计量、可输出记录的自动投料装置。采用添加剂直投工艺生产改性沥青时，添加剂掺加量应根据工程技术要求，通过混合料的路用性能试验确定。

#### 8.2.2 拌和时间

超薄罩面沥青混合料拌和时间应符合表12的规定。

表12 超薄罩面沥青混合料拌和时间要求

类型	单位	I 型	II 型	III型	IV型
干拌时间	s	≥15	≥5	≥5	≥5
拌和周期	s	≥60	≥50	≥50	≥55

#### 8.2.3 拌和温度

超薄罩面沥青混合料拌和过程中经加热的沥青应温度稳定，具有一定的流动性，能使沥青混合料拌和均匀。超薄罩面沥青混合料拌和的相关温度应符合表13规定，当采用温拌技术时，混合料拌和、摊铺与压实温度可适当降低，但须保证混合料性能与压实度。

表13 超薄罩面沥青混合料生产温度

类型	石料加热 温度(℃)	70#沥青加热 温度(℃)	改性沥青加热 温度(℃)	橡胶沥青/复合改性加 热温度(℃)	拌和温度 (℃)
I型	180~190	150~160	—	—	170~180
II型		—	165~175	—	170~180
III型		—	—	170~180	170~185
IV型		—	165~175	—	170~180

### 8.3 混合料的运输

装料时运料车应按照前、后、中的顺序来回移动，避免混合料级配离析。沥青混合料的运输应根据运距、拌和机产量配备数量足够的运料车。运料车应覆盖保温、防雨、防污染。

### 8.4 混合料的摊铺

#### 8.4.1 施工准备及要求

施工准备及要求如下：

- 超薄罩面沥青路面的施工，不应在气温 10℃ 以下以及雨天、路面潮湿的情况下施工；
- 超薄罩面用 SBS 改性乳化沥青撒布量根据设计文件确定，撒布量范围见表 14，在施工时应根据界面情况调整撒布量，保证均匀满布。

表14 改性乳化沥青撒布量范围

类型	I型	II型	III型	IV型
喷洒量(L/m <sup>2</sup> )	0.3~0.6	0.6~1.2	0.3~0.6	0.3~0.6

#### 8.4.2 摊铺工艺

超薄罩面沥青混合料宜采用同步摊铺工艺，松铺系数应根据类型由试铺试压确定，其摊铺温度见表 15，摊铺速度应根据摊铺厚度和超薄罩面沥青混合料类型确定，起步时摊铺应控制在 1~3m/min，起步摊铺 10~15m 时，经检测厚度满足要求后，可提高速度继续摊铺。

表15 超薄罩面摊铺要求

类型	I型	II型	III型	IV型
摊铺温度(℃)	≥150	≥150	≥150	≥160
摊铺速度(m/min)	6~8	6~10	6~8	6~8

### 8.5 混合料的碾压

#### 8.5.1 碾压机具

超薄罩面沥青混合料压实施工应配备数量足够、吨位适宜的压路机，振动压路机应选择13t以上的，轮胎压路机应选择25t以上的。

### 8.5.2 碾压工艺

碾压工艺应符合如下要求：

- 压路机应紧跟摊铺机进行碾压，做到“紧跟、有序、慢压、高频、低幅”，应尽量保证沥青混合料在高温条件下完成碾压。碾压速度要均匀，起动、停止必须减速缓慢进行，不得随便调头，压路机的碾压速度应符合表 16、17 的规定；
- 初压应不低于 140℃，不应产生推移、裂缝；
- 复压应紧跟在初压后进行，应采用轮胎压路机，胶轮压路机严禁洒水，为防止粘轮宜采用植物油与水的混合液（1：1）喷涂；双钢轮压路机应严格控制洒水量，以沥青不粘轮为宜；
- 终压应紧跟在复压后进行，终压温度不低于 90℃；
- 当天碾压的尚未冷却的沥青混合料层面上，不应停放任何机械设备或车辆，不得散落矿料、油料等杂物。

表16 压路机碾压遍数

单位为次

类型	压路机类型	初压		复压		终压	
		适宜	最大	适宜	最大	适宜	最大
I 型	钢轮压路机	1~2	2	—	—	2~3	3
	胶轮压路机	—		3~5	5	—	
	方式	振动		—		静压	
II 型	钢轮压路机	1	—	1	—	1	—
	方式	静压		静压			
III 型	钢轮压路机	1~2	2	3~5	5	2~3	3
	方式	振动		静压		静压	
IV 型	钢轮压路机	1~2	2	3~5	5	2~3	3
	方式	振动		静压		静压	

表17 压路机碾压速度

单位为km/h

类型	压路机类型	初压		复压		终压	
		适宜	最大	适宜	最大	适宜	最大
I 型	钢轮压路机	2.5~3.5	5	—	—	3~5	6
	胶轮压路机	—		4~5	7	—	
II 型	钢轮压路机	2.5~3.5	5	4~5	7	3~5	6
III 型	钢轮压路机	2.5~3.5	5	4~5	7	3~5	6
IV 型	钢轮压路机	2.5~3.5	5	4~5	7	3~5	6

### 8.6 开放交通及其他

超薄罩面沥青混合料路面在施工时应中断交通，禁止车辆通行。超薄罩面沥青混合料路面应待路面温度低于50℃时后，方可开放交通，不应洒水降温。

## 9 质量管理与检验验收

### 9.1 一般规定

#### 9.1.1 原材料入厂检验

在施工前应对材料情况进行检查，对沥青、集料等重要材料应提交最新检测的正式试验报告。各种材料施工前应以“批”为单位进行检查，对于添加剂等无法自行检测的材料，应委托有资质的机构进行检测并出具检测报告，施工方确认合格后方可使用。

#### 9.1.2 设备检查

超薄罩面沥青混合料路面施工前应对沥青拌和楼、摊铺机、压路机等各种施工设备进行调试，对施工设备的配套情况进行认真地检查。

#### 9.1.3 施工检查

超薄罩面施工过程中，施工单位应按照表10规定进行自检，监理单位按相关规定的要进行试验，有质量异常情况时应增加检查频率。沥青混合料拌和厂应对各种原材料、超薄罩面沥青混合料进行抽样检查，加强质量控制。

### 9.2 配合比设计

配合比设计遵循JTG F40中关于热拌沥青混合料设计的目标配合比、生产配合比阶段，确定矿料级配及最佳油石比。

### 9.3 试验路铺筑

超薄罩面沥青混合料大规模施工前，应铺筑试验段，确定相应的施工参数。应针对气候、交通特点和材料情况确定试验段，长度不小于200m，验证生产配合比设计的沥青用量、矿料级配、施工工艺等，达到设计要求方可继续施工。

### 9.4 取样检验

#### 9.4.1 混合料抽样检验要求

混合料抽样检验要求如下：

- a) 沥青拌和厂必须按照步骤对沥青混合料的生产过程进行质量控制，按照规定的项目和频度检查沥青混合料产品的质量，检查项目和频度按照 JTG F40 的相关规定执行；
- b) 油石比的检测采用燃烧炉法，但应针对不同的原材料和不同的结构形式分别作对比修正试验，修正试验采用最佳油石比和最佳油石比 $\pm 0.3\%$ 在室内拌制混合料后燃烧，燃烧值与真值的差值的平均值即为修正系数；
- c) 在生产过程中，每个拌和楼每生产 1000t 取样一次，进行马歇尔击实试验，测试混合料的空隙率、马歇尔稳定度、油石比和矿料级配，并进行评定。

#### 9.4.2 厚度的检测要求

厚度的检测要求如下：

- a) 充分利用摊铺过程现场控制，即不断地用插尺或改锥插入摊铺层测量松铺厚度；
- b) 对于厚度与压实度的检测，宜采用自动检测设备。

#### 9.4.3 平整度的检测要求

施工过程中宜用 3m 直尺跟踪重点检查摊铺机停机处、接缝处等。施工完毕后可用颠簸仪或连续式平整度仪测定平整度。

#### 9.5 动态质量管理

混合料生产单位宜建立实时传输系统，对油石比、拌和时间等参数进行自动采集并存储，供施工与监理单位审阅。

#### 9.6 检测验收

根据JTG F80/1对超薄罩面沥青混合料路面施工现场质量检测与验收，具体指标应符合表18的要求。

表18 现场检测指标及验收要求

检查项目		质量要求或允许偏差	检查频率	方法
外观		表面平整密实，无明显轮迹与划痕	全线连续	目测
厚度	代表值	设计值的-10%	3 个点/km	T 0912
	极值	设计值的-20%	3 个点/km	T 0912
平整度	IRI	符合设计要求	平整度仪：全线每车道连续按每 100m 计算 IRI 或 $\delta$	T 0933
构造深度 (mm)		$\geq 0.55$	3 个点/km	T 0961
渗水系数		符合设计要求	3 个点/km	T 0971
摩擦系数 (SFC <sub>60</sub> )		$\geq 54$	3 个点/km	T 0964