



T/CECS XXX—2021

中国工程建设标准化协会标准

城镇道路异步超薄磨耗层应用技术规程

The application of technical procedures for asynchronous ultra-thin grinding

layer of urban roads

(征求意见稿)

中国**出版社

中国工程建设标准化协会标准

城镇道路异步超薄磨耗层应用技术规程

The application of technical procedures for asynchronous ultra-thin grinding
layer of urban roads

T/CECS ×××-202×

主编单位：广州市市政集团有限公司

广州市市政实业有限公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：2021 年××月××日

中国**出版社

2021 北 京

前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2020年第二批协会标准 制订、修订计划>的通知》（建标协字〔2020〕23号）的要求，规程编制组经过深入调查研究，认真总结实践经验，参考有关国内外现行标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本规程共分7章和***个附录，主要技术内容包括：总则、术语、基本规定、材料、混合料配合比设计、施工、施工质量控制等。

请注意本规程的某些内容可能直接或间接涉及专利，本规程的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本规程由中国工程建设标准化协会城市交通专业委员会归口管理，由广州市市政集团有限公司负责具体技术内容的解释。本规程在执行过程中如有意见或建议，请将有关资料和建议寄送至广州市市政集团有限公司（地址：广州市环市东路338号银政大厦，邮政编码：510060，电话：020-83861471），以供修订时参考。

主编单位：广州市市政集团有限公司

广州市市政实业有限公司

参编单位：

主要起草人：

主要审查人：

目 次

1 总 则.....	1
2 术语和符号.....	3
2.1 术 语.....	3
2.2 符 号.....	4
3 基本规定.....	6
4 材 料.....	7
4.1 一般规定.....	7
4.2 沥青.....	7
4.3 粗集料.....	11
4.4 细集料.....	12
4.5 填料.....	13
4.6 纤维稳定剂.....	14
4.7 黏层材料.....	16
5 混合料配合比设计.....	18
5.1 一般规定.....	18
5.2 级配范围.....	18
5.3 马歇尔技术指标.....	20
5.4 混合料性能标准.....	21
6 施 工.....	23
6.1 一般规定.....	23
6.2 施工准备.....	23
6.3 黏结层施工.....	23
6.4 混合料拌和.....	24
6.5 混合料运输.....	25
6.6 混合料摊铺与碾压.....	25
6.7 路面接缝处理.....	26
6.8 开放交通.....	26
7 施工质量控制与验收.....	27

7.1 一般规定.....	27
7.2 原材料质量控制.....	27
7.3 施工过程质量控制.....	28
7.4 质量检查与验收.....	29
本规程用词说明.....	31
引用标准名录.....	32
条文说明.....	33

广州市市政集团有限公司

Contents

1	General provisions.....	1
2	Terms and symbols.....	2
3	Basic requirements.....	5
3.1	Principles of design.....	7
3.2	Principles of component prefabrication and fabrication.....	8
3.3	Principles of construction.....	9
4	Materials.....	10
4.1	General requirements.....	10
4.2	Concrete materials.....	10
4.3	Metal materials.....	14
	Explanation of wording in this specification.....	35
	List of quoted standards.....	36
	Addition: Explanation of provisions.....	37

1 总 则

1.0.1 为促进异步超薄磨耗层施工技术在城镇道路结构中的应用，保证超薄磨耗层的工程质量，做到安全适用、技术先进、经济合理，制定本规程。

条文说明：1.0.1 超薄磨耗层亦称超薄沥青磨耗层，是沥青路面一种有效的预防性养护形式，能够解决路面出现的贫油、裂缝、坑槽、水损害等病害，对改善原路面的使用性能，如减少网裂、改善平整度、提高抗滑性能、防水下渗等会起到一定的作用。制定本规范的目的，是为了保证超薄磨耗层技术的施工质量，使其能够更好地服务于城镇道路养护。

在旧的水泥路面上加铺沥青混凝土面层，俗称“白加黑”，由于旧水泥路面具有刚性的特点，可提供一个稳定而坚实的基础，同时沥青混凝土面层具有柔性的特点，可提供平整度好、抗滑性能高的表面，从而显著提高了路面的服务性能，此种方法不仅能使旧水泥混凝土路面得到充分利用，并且有维修简便、经济性好、施工周期短、开放交通早等优点，因此在旧路改造工程中，受到国内外建设者的青睐。“白改黑”加铺方式不仅可以有效改善路面行车舒适性，还可以延长路面的使用年限，被广泛应用于实际工程中。通常，为了降低反射裂缝的发生，沥青加铺层采用较厚的结构形式，如高速公路及一级公路一般采用 10cm~18cm 的加铺方式，此厚度需要对沿线的桥梁及构造物或绿化照明等附属设施的标高进行调整，增加工程造价、造成资源的损失和成本的浪费。因此，如何在保证路面路用性能的同时使沥青加铺层更薄成为该技术领域的焦点。

在 20 世纪 90 年代初期，超薄磨耗层先后在法国、西班牙、英国、瑞典、日本、美国等发达国家率先得到了推广应用，国外超薄磨耗层路面的技术和应用经验比较成熟。而我国研究和应用超薄磨耗层路面主要在 2000 年以后，交通运输部公路科学研究院开展了“超薄层沥青混凝土面层技术研究”，在气候差异的四个省、在公路等级不同的七条公路上共修筑了约 23km 的试验路段，取得较为显著的成果。随后越来越多的研究者致力于超薄磨耗层的研究，极大地促进超薄磨耗层技术在我国的发展。尽管如此，超薄磨耗层路面在我国还是一种新的路面类型，许多工程参建单位缺少经验。本规范全面吸收了国内外超薄磨耗层路面的最新研究成果，在借鉴和总结国内超薄磨耗层路面设计和施工等工程实践经验的基础上编制而成。

1.0.2 本规程适用于城镇道路中先洒布黏结层后进行超薄磨耗层沥青路面摊铺的异步超薄磨耗层的施工及验收。

条文说明：1.0.2 异步洒布黏层的超薄磨耗层，指将黏层油的洒布和摊铺作业分步进行的工艺。非采用同步洒布摊铺设备的工艺。不粘轮乳化沥青或者不粘轮油性沥青，破乳固化至一定程度，达到运输料车和摊铺机行驶在黏层之上，黏层油不至于被轮胎或者履带带走的不粘轮乳化沥青或者不粘轮油性沥青是该工艺的重要保障。

1.0.3 城镇道路异步超薄磨耗层的施工和验收除应符合本规程的规定外，尚应符合国家和行业现行相关标准的规定。

条文说明：1.0.3 沥青路面超薄磨耗层技术主要涉及的规范有：现行《高粘高弹道路沥青》（GB/T 30516）、《城镇道路施工与质量验收规范》（CJJ 1）、《城镇道路养护技术规范》（CJJ 36）、《公路沥青路面设计规范》（JTG D50）、《公路工程沥青及沥青混合料试验规范》（JTG E20）、《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40）、《公路工程质量检验评定标准第一册—土建工程》（JTG F80/1）、《公路技术状况评定标准》（JTG H20）、《公路沥青路面养护技术规范》（JTG 5142）、《沥青路面用纤维》（JT/T 533）等。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 异步超薄磨耗层 prefabricated bridge

采用沥青洒布设备和沥青混合料摊铺机，分步完成黏层油的洒布和热拌沥青混合料的摊铺，再经过钢轮压路机的碾压并能快速开放交通的，且厚度不大于 25 mm 的磨耗层。

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

通过掺加高分子材料制备，具有较高动力黏度和弹性恢复水平，满足超薄磨耗层沥青混合料强度、抗飞散、抗水损害等性能技术要求的改性沥青。

条文说明： 1996 年版日本规范《排水性铺装技术指针（案）》中，要求用于排水性铺装的高黏度沥青应满足 60℃ 毛细管黏度高于 20000 Pa·s，这也是高黏沥青最早引入国内的定义。

2.1.3 有机硅改性沥青 organosilicon modified asphalt

通过在沥青中添加有机硅改性剂，提高耐老化性能，并在超薄层摊铺过程中具有良好的施工和易性的沥青。

2.1.4 沥青-橡胶 asphalt-rubber

由基质沥青、回收的废旧轮胎制成的橡胶屑和某些添加剂掺和成的混合物，其中至少有占混合物总质量 15% 的橡胶成分，并在热的基质沥青中充分反应使橡胶颗粒融胀而形成的非均质两相材料。

条文说明： 2.0.4 引用住建部标准《橡胶沥青路面技术标准》CJJT 273-2019 的定义。橡胶沥青是用湿法工艺生产的含有橡胶屑改性剂的沥青结合料的统称，包括沥青-橡胶和橡胶改性沥青两大类。沥青-橡胶为美国最主要的回收轮胎沥青改性的方式，是破碎轮胎粉在沥青中混合、溶胀的产物，一般为现产现用，搅拌状态下维持均匀性，需在橡胶粉还没有发生明显降解之前使用。在美国加利福尼亚等州普遍用于水泥路面开级配超薄降噪罩面。

2.1.5 亚均质橡胶改性沥青 subhomogeneous rubber modified asphalt

橡胶屑在基质沥青中相当大比例消融，但仍保留部分较粗颗粒，在使用前需要搅拌均匀的橡胶改性沥青。

条文说明：引用住建部标准《橡胶沥青路面技术标准》CJJT 273-2019 的定义。亚均质橡胶改性是我国国内集中生产和供应改性沥青模式下发展起来的橡胶改性沥青品种。因其与沥青的融合较好，可以集中生产和物流配送，但同时仍能维持较高的高温黏度，是最接近于“沥青-橡胶”体系的橡胶改性沥青品种。目前在国内应用于多应用于粗型密级配、间断密实型级配、半开级配和碎石封层。

2.1.6 不粘轮黏结剂 non-stick wheel binder

具有良好的层间黏结性能和抗施工损伤能力，摊铺过程中不会被机械粘走的层间黏结材料，可以为水性乳化或油基材料等。

条文说明：极薄超薄层对层间黏结要求极高，任何局部的黏结失效都有可能造成磨耗层的整体脱落。在进行超薄磨耗层异步摊铺时，黏结层在混合料摊铺前喷洒，摊铺机履带和运输车辆轮胎压力较大，黏结剂的不粘轮特性极其关键，只要出现黏结层材料被带走，摊铺就要停止。在环保和安全大趋势下，绝大多数不粘轮黏结剂是水性（乳化的），也有一些为油性（溶剂稀释性）的。在采用油性（溶剂稀释性）不粘轮黏结剂时，应进行闪燃点和有毒有害评价，避免燃爆和危害施工人员健康的风险。

2.1.7 复合件拉拔强度 pull-out strength of composites

界面粘黏结材料拉拔强度，以垂直界面的拉拔模式测试，用于评价超薄磨耗层与下承层之间的界面粘黏结强度。

2.1.8 复合件剪切强度 shear strength of composites

界面材料的剪切强度，以剪切仪器确定，用于评价超薄磨耗层与下承层之间的界面粘黏结强度。

2.2 符 号

SBS——苯乙烯-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物

ARHM-SG (Asphalt Rubber Hot Mix, S Shape-Graded Type)——S 形级配沥青-橡胶热拌混合料；

ARHM-SD (Asphalt Rubber Hot Mix, Skeleton-Dense Type)——骨架密实型沥青-橡胶热拌混合料；

ARHM-OG (Asphalt Rubber Hot Mix, Open-Graded Type)——骨架空隙型（开

级配) 沥青-橡胶热拌混合料;

广州市市政集团有限公司

3 基本规定

3.0.1 超薄磨耗层原材料、混合料的质量应符合国家和行业现行有关标准的规定。

3.0.2 超薄磨耗层适用于预防或部分修复病害、需要改善抗滑等使用性能的沥青路面，不宜用于结构补强和平整度恢复。

条文说明：3.0.2 超薄磨耗层仅有不超过 25mm 的厚度，只能起到表面封闭和磨耗层功能恢复的作用，不适用于结构性病害和平整度不佳的场景。

3.0.3 超薄磨耗层施工应做好雨期、冬季施工相关保护措施。

3.0.4 超薄磨耗层的下承层横纵断面应平顺。当对既有路面超薄罩面时，应对下承层各类病害彻底处置。

条文说明：3.0.4 一次性施工车道越宽、厚度越薄，对下承层平顺性要求越高。厚度越薄，对材料的技术要求越高。超薄罩面最小厚度，受制于下承层的平整程度、施工装备控制精度、混合料工作性以及交通量（轴重、数量、速度）气候等服役条件。为了确保超薄磨耗层的顺利实施，对下承层进行病害修复和横纵断面的平顺性处置是必要的。病害处置必须根治，局部的起伏要采用精铣刨和局部薄层找补工艺处理。

4 材 料

4.1 一般规定

4.1.1 超薄磨耗层所用的沥青、粗集料、细集料、填料、纤维稳定剂、黏层材料等必须取样进行质量检验，经检测评定合格后方可投入使用。

条文说明：不应以材料供应商提供的检测报告作依据。

4.1.2 超薄磨耗层所用集料宜就地取材，宜选用符合环保要求的材料。

4.1.3 集料粒径规格应以方孔筛为准，不同品种、规格与来源的集料不得混合堆放。

4.2 沥青

4.2.1 超薄磨耗层混合料所用沥青可根据当地气候条件与交通荷载条件选择，可使用SBS改性沥青、有机硅改性沥青、高黏高弹改性沥青、沥青-橡胶、亚均质橡胶改性沥青等。

4.2.2 超薄磨耗层混合料所用的SBS改性沥青应符合现行行业标准《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40的有关规定，有机硅改性沥青应符合表4.2.2-1的规定，高黏高弹改性沥青应符合表4.2.2-2的规定，沥青-橡胶应符合表4.2.2-3的规定，亚均质橡胶改性沥青应符合表4.2.2-4的规定。对采用干法超薄磨耗层所用沥青进行改性时，应按改性剂投放比例制作改性沥青样品，测试结果应满足相关技术要求。

表 4.2.2-1 有机硅改性沥青技术要求

试验项目	单位	技术要求	试验方法
旋转黏度（135℃）	Pa·s	≤3	T 0625
溶解度	%	≥99	T 0607
沥青薄膜加热 TFOT163℃，5h（T 0609）			
针入度（25℃，100g，5s）	0.1mm	60~100	T 0604
软化点	℃	≥75	T 0606

延度 (5°C, 5cm/min)	cm	≥40	T 0605
贮存稳定性离析 (163°C, 48h 软化点差)	°C	≤2.5	T 0661
黏韧性	N·m	≥20	T 0624
韧性	N·m	≥15	

表 4.2.2-2 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	
针入度 (25°C, 100g, 5s)	0.1mm	20~50	T 0604	
针入度指数 PI	/	≥0.0	T 0604	
延度 (5°C, 5cm/min)	cm	≥20	T 0605	
软化点	°C	≥85	T 0606	
闪点	°C	≥230	T 0611	
贮存稳定性离析 (163°C, 48h 软化点差)	°C	≤2.5	T 0661	
弹性恢复 (25°C)	%	≥85	T 0662	
动力黏度(60°C)	Pa·s	≥20000	T 0620	
旋转薄膜加热试验 (RTFOT)后残留物 (163°C,85min)	质量变化	%	±1.0	T 0610
	延度 (5°C,5cm/min)	cm	≥15	T 0605
	针入度比	%	≥70	T 0604

注：1 采用升级配超薄罩面，宜采用 60°C 动力黏度不小于 50 000Pa·s 的高黏高弹改性沥青；铺装厚度不大于 15mm 的超薄罩面宜采用 60°C 动力黏度不小于 100 000Pa·s 的高黏高弹改性沥青。

表 4.2.2-3 沥青-橡胶技术要求

试验项目	单位	技术要求	试验方法
锥入度 (25°C, 5s)	0.1mm	25~70	CJJ/T 273-2019 附录 B
Haake 旋转黏度(190°C)	Pa·s	1.5~4.0	CJJ/T 273-2019 附录 B
软化点	°C	≥52	T 0606
回弹恢复(25°C)	%	≥18	CJJ/T 273-2019 附录 B

表 4.2.2-4 亚均质橡胶改性沥青技术要求

试验项目	单位	技术要求			试验方法
		寒区	温区	热区	
针入度 (25°C, 5s, 100g)	0.1mm	40~70	35~65	30~60	T0604
针入度指数 PI	—	≥-0.8	≥-0.4	≥0	T0604
软化点 (R&B)	°C	≥50	≥55	≥60	T0606
旋转黏度 (177°C)	Pa·s	≥1	≥1	≥1	T0625
闪点	°C	≥230	≥230	≥230	T0611
弹性恢复 (25°C)	%	≥50	≥55	≥60	T0662
贮存稳定性离析 (163°C, 48h 软化点差)	°C	实测	实测	实测	T0661
TFOT (或 RTFOT) 后残留物					
质量变化范围	%	±1.0	±1.0	±1.0	T0610 或 T0609
针入度比 (25°C)	%	≥55	≥60	≥65	JTG E20 T0604

注：1 气候分区按最低月平均气温确定：寒区<-10°C；温区-10°C~0°C；热区>0°C。

条文说明：4.2.2 1996 年版日本规范《排水性铺装技术指针（案）》中，要求用于排

水性铺装的高黏度沥青应满足 60℃毛细管黏度高于 20000 Pa·s，这也是高黏沥青引入国内的定义。而后日本各株式会社对排水性铺装用沥青的黏度要求提至 100000 Pa·s。2006 年日本规范取消了排水铺装用沥青 60℃毛细管黏度指标，仅保留了软化点指标高于 80℃的要求。近些年来，60℃动力黏度在国内有越推越高的趋势，但该指标和使用性能的关系的研究却不多见。

同济大学李立寒老师研究发现：60℃毛细管动力黏度与排水混合料的抗变形性能和抗飞散性能并非正相关，胶结料的零剪切黏度与排水混合料的抗变形性能和抗飞散性能正相关。受到仪器设备的限制，零剪切黏度尚未得到普遍应用。

2020 年 9 月，交通运输部行业推荐性标准《排水沥青路面设计与施工技术规范》(JTG/T 3350-03-2020) 发布实施。其 3.2.5 条款中指出，“对于双层排水沥青路面，上层厚度宜为 20~40mm，...”，排水路面的其应用范围也进入了超薄磨耗层的范畴；2.2.1 条文说明中也指出，美国的开级配磨耗层 OGFC 通常厚度为 19mm~25mm，20 世纪末佐治亚州结合欧洲排水沥青路面，开发了兼具排水功能的 OGFC；该规范高黏度改性沥青 60℃动力黏度的要求为大于 50000Pa·s。

2019 年 9 月实施交通运输行业标准《公路沥青路面养护技术规范》(JTG 5142-2019)，超薄罩面被归入功能性罩面，明确高黏度改性沥青、橡胶改性沥青、温拌或冷拌改性沥青均可作为超薄罩面（磨耗层）胶结料。高黏度改性沥青的 60℃动力黏度要求被设定为大于 20000Pa·s（9.2.2 之规定），并指出铺筑厚度不大于 15mm 时宜提高到大于 100000Pa·s。

高黏沥青技术性能要求的因素较为复杂，包括厚度、交通量、交通荷载、级配类型、温度、雨量、下承层条件等，考虑诸多变量，应给设计预留足够技术空间，因此，仍将高黏度改性沥青 60℃动力黏度的最低要求设定为 20000Pa·s。超薄磨耗层的级配类型通常为间断级配、半开级配和开级配，通常空隙越大，要求沥青黏度有所提高，因此设定排水超薄高黏度改性沥青 60℃动力黏度的最低要求设定为 50000Pa·s。厚度降低（低于 15mm）时，粗集料粒径下降，胶结料对粗集料抓着力要求提高，因此也相应提高了高黏度改性沥青 60℃动力黏度要求。

可以用于超薄磨耗层的沥青品种较多，本规程纳入已经用于超薄磨耗层的各类胶结料，未来应用成功的胶结料品种，待规程修订时纳入。

考虑到超薄磨耗层的服役条件差别很大，厚度变化对胶结料要求差别都很大，本规程在各胶结料技术标准中仅设置基本要求。实际应用中，应充分考虑交通量、交通荷载、气候特征、摊铺厚度，综合考量。在试验、示范、推广过程中，优化相关胶结料技术要求。

小型项目中超薄磨耗层胶结料用量少，不便于改性沥青集中生产和供应，改性剂干法投放工艺有利于其推广应用，将该工艺也一并纳入。但在实际采用前，首先要测试改性添加剂改性性能，方法是按投放比例制作改性沥青，相关技术指标同样要达到相关标准的要求。其次，对改性添加剂的干法分散性和混合料性能要充分验证。

亚均质型橡胶改性沥青由于部分橡胶屑未能消融于沥青中，通常在使用前需要重新搅拌使顶部与底部的结合料混合均匀，但在采用某些添加剂的场合，如能使贮存稳定性达到软化点变化小于 3°C 时，也可不采用重新搅拌的工艺。

4.3 粗集料

4.3.1 超薄磨耗层所用的粗集料应洁净、干燥、表面粗糙、无风化、无杂质，并应满足强度、耐磨耗性与颗粒形状的要求。

条文说明：超薄磨耗层的粗集料宜优先采用玄武岩或辉绿岩，也可使用优质花岗岩。使用花岗岩时，宜采取必要的抗剥落措施。

4.3.2 超薄磨耗层所用的粗集料的技术要求应符合表 4.3.2-1 的规定，规格应符合表 4.3.2-2 的规定。

表 4.3.2-1 粗集料技术要求

试验项目	单位	技术要求	试验方法
石料压碎值	%	≤ 20	T 0316
洛杉矶磨耗损失	%	≤ 25	T 0317
磨光值	—	≥ 42	T 0321
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	%	≤1	T 0320
与沥青的黏附性(应采用对应的沥青材料)	≥	5 级	T 0616

表 4.3.2-2 粗集料规格

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
10~15	90~100	0~15	0~5	-	-
5~10	100	90~100	0~15	0~5	-
3~5	-	100	90~100	0~15	0~3

4.4 细集料

4.4.1 超薄磨耗层所用的细集料应洁净、干燥、无风化、无杂质，技术要求应符合表 4.4.1 的规定。

表 4.4.1 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	—	≥2.50	T 0328
坚固性 (>0.3mm 部分)	%	≤12	T 0340
砂当量	%	≥60	T 0334

亚甲基蓝值	g/kg	≤2.5	T 0349
棱角性（流动时间）	s	≥30	T 0345

4.4.2 超薄磨耗层所用的细集料规格应符合表 4.4.2 的规定，宜选择机制砂。

表 4.4.2 细集料规格

公称粒径	水洗法通过下列筛孔(mm)的质量百分率(%)							
	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
0~5	100	90~100	60~90	40~75	20~55	7~40	2~20	0~10
0~3	-	100	80~100	50~80	25~60	8~45	0~25	0~15

4.5 填料

4.5.1 超薄磨耗层所用的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，并应除去原石料中的泥土杂质。

4.5.2 超薄磨耗层所用的矿粉应干燥、洁净，能自由地从矿粉仓流出，技术要求应符合表 4.5.2 的规定。

表 4.5.2 矿粉技术要求

试验项目	单位	技术要求	试验方法
表观密度	t/m ³	≥2.500	T 0352
含水率	%	≤1	T 0103
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
-------	---	------	--------

4.5.3 超薄磨耗层混合料可掺加矿料总质量 1%~2%的水泥或消石灰。

条文说明:用以提高集料的黏附性。

4.6 纤维稳定剂

4.6.1 超薄磨耗层所用纤维稳定剂宜选用木质素纤维、聚酯纤维、矿物纤维等。其中,木质素纤维技术要求应符合表 4.6.1-1 的规定,聚酯纤维技术要求应符合表 4.6.1-2 的规定,絮状矿物纤维技术要求应符合表 4.6.1-3 的规定,束状矿物纤维技术要求应符合表 4.6.1-4 的规定。

表 4.6.1-1 木质素纤维技术要求

试验项目	单位	技术要求	试验方法
纤维长度	mm	≤ 6	水溶液中用显微镜观测
灰分含量	%	18 ± 5	高温 590°C~600°C 燃烧后测定残留物
pH 值	—	7.5 ± 1.0	水溶液用 pH 试纸或 pH 计测定
吸油率	—	\geq 纤维质量的 5 倍	用煤油浸泡后放在筛上经振敲后称量
含水率 (以质量计)	%	≤ 5	105°C 烘箱烘 2h 后冷却称量

表 4.6.1-2 聚酯纤维技术要求

试验项目		单位	技术要求	试验方法
长度	平均值	mm	19~38	JT/T 533-2020 附录 R
	偏差	%	± 10	JT/T 533-2020 附录 R
直径	平均值	μm	10~20	JT/T 533-2020 附录 H
	偏差	%	± 10	JT/T 533-2020 附录 H
断裂强度		MPa	≥ 450	JT/T 533-2020 附录 S
断裂伸长率		%	≥ 20	JT/T 533-2020 附录 S
密度		g/cm^3	1.360 ± 0.050	JT/T 533-2020 附录 I 或 J

卷曲纤维含量	%	≤3	JT/T 533-2020 附录 U
熔点	°C	≥240	GB/T 16582

表 4.6.1-3 絮状矿物纤维技术要求

试验项目	单位	技术要求	试验方法
平均长度	mm	≤6	JT/T 533-2020 附录 H
平均直径	μm	≤5	JT/T 533-2020 附录 H
渣球含量 (0.15mm)	%	≤20	JT/T 533-2020 附录 O
0.15mm 质量通过率	%	60±10	JT/T 533-2020 附录 A
0.15mm 通过率增加值	%	≤22	JT/T 533-2020 附录 P
吸油率	倍	≥2.0	JT/T 533-2020 附录 D
密度	g/cm ³	≥2.600	JT/T 533-2020 附录 I 或 J
含水率	%	≤1.0	JT/T 533-2020 附录 E
絮状纤维团质量百分率	%	≤20	JT/T 533-2020 附录 Q

表 4.6.1-4 束状矿物纤维的技术要求

试验项目	单位	技术要求	试验方法	
长度	平均值	mm	6、9、12	JT/T 533-2020 附录 R
	偏差	%	±10	JT/T 533-2020 附录 R
直径	平均值	μm	16	JT/T 533-2020 附录 H
	偏差	%	±10	JT/T 533-2020 附录 H
断裂强度	MPa	≥1000	JT/T 533-2020 附录 S	
断裂伸长率	%	≥2.0~3.0	JT/T 533-2020 附录 S	
断裂强度保留率	%	≥85	JT/T 533-2020 附录 S	
吸油率	倍	≥0.5	JT/T 533-2020 附录 D	
密度	g/cm ³	≥2.600	JT/T 533-2020 附录 I 或 J	
含水率	%	≤0.2	JT/T 533-2020 附录 E	

条文说明:通常情况下,当路用性能不满足要求或有特殊需要时,应在经室内配合比设计及试验路铺筑、性能跟踪采集论证后,可考虑在超薄磨耗层沥青混合料中掺入一定比例的纤维稳定剂,纤维稳定剂应参考行业标准《沥青路面用纤维》JT/T 533 的技术要

求。

4.6.2 纤维在混合料拌和过程中应充分分散均匀。

4.7 黏层材料

4.7.1 黏层材料采用不粘轮乳化沥青时，技术要求应符合表 4.7.1 的规定。

表 4.7.1 不粘轮乳化沥青技术要求

试验项目	单位	技术要求		试验方法		
		I 型	II 型			
破乳速度	—	快裂	快裂	T 0658		
粒子电荷	—	阳离子 (+)		T 0653		
筛上剩余量 (1.18mm)	%	≤0.1	≤0.2	T 0652		
赛波特黏度 (25°C)	s	3~50	3~50	T 0623		
蒸发残留物性能试验	含量	%	≥50.0	≥50.0	T 0651	
	针入度 (100g, 25°C, 5s)	0.1mm	15~50	5~30	T 0604	
	软化点	°C	≥60	≥65	T 0606	
	复合件拉拔强度 ¹	25°C	MPa	≥0.35	≥0.4	GB/T5210
		40°C	MPa	≥0.25	≥0.3	GB/T5210
贮存稳定性	1 天	%	≤1	T 0655		
	5 天	%	≤5	T 0655		
施工过程中	—	黏层防水层无脱落		观测		

注：1 仅路面出现质量问题时，做该项指标的检测，宜作为评价指标。

条文说明：附着力拉拔试验是墙壁涂料的测试，不是黏结层的工况，复合件测试才

是黏结层的工况。相对而言，复合件拉拔最简单便捷，还可以在现场实施，复合件剪切较复杂，且不能在现场完成测试。因此本条仅保留复合件拉拔试验。

4.7.2 黏层材料采用不粘轮油性材料时，技术要求应符合表 4.7.2 的规定。

表 4.7.2 不粘轮油性黏结材料技术要求

试验项目		单位	技术要求	试验方法
密度，25℃		g/cm ³	0.85-1.0	T 0603
黏度，25℃		mPa·s	50-150	T 0625
固含量		%	>50	T0609
低温贮存稳定性，-5℃		%	≤0.5	T 0656
筛上剩余量，0.3 mm，25℃		%	≤0.1	T 0652
表干时间，25℃		h	≤1.0	JC/T975
复合件拉拔	25℃	MPa	≥0.4	GB/T5210
	40℃		≥0.3	
施工过程中		—	黏层防水层无脱落	观测

4.7.3 采用热改性沥青碎石封层时，热沥青应采用与超薄磨耗层同类属的胶结料并应满足相关技术标准的要求。碎石应采用与超薄磨耗层相同来源的公称最大粒径单一粒径碎石，宜采用热沥青预裹附。25℃复合件拉拔强度应不小于 0.4MPa。

5 混合料配合比设计

5.1 一般规定

5.1.1 超薄磨耗层的配合比设计应根据原路面状况、功能需求、道路等级、交通流量、气候条件等因素，结合同类路面配合比设计与使用情况调查研究，选择适宜的胶结料和混合料类型。

5.1.2 配合比设计应通过目标配合比设计、生产配合比设计及生产配合比验证三个阶段确定矿料级配、最佳胶结料用量及施工工艺。

5.2 级配范围

5.2.1 采用 SBS 改性沥青、高黏高弹改性沥青和有机硅改性沥青作为胶结料的超薄磨耗层沥青混合料矿料级配范围和铺层厚度，宜符合表 5.2.1 的规定。

表 5.2.1 SBS 改性沥青、高黏高弹改性沥青和有机硅改性沥青胶结料的超薄磨耗层沥青混合料矿料

级配范围

混合料类型		悬浮密实型			骨架密实型		
		AC-13	AC-10	AC-5	SMA-13	SMA-10	SMA-5
矿料级配	筛网规格	通过率(%)					
	13.2	90~100	100	100	90~100	100	
	9.5	68~85	90~100	90~100	50~75	90~100	100
	4.75	38~68	45~75	55~75	20~34	28~60	90~100
	2.36	24~50	30~58	35~55	15~26	20~32	28~65
	1.18	15~38	20~44	20~40	14~24	14~26	22~36
	0.6	10~28	13~32	12~28	12~20	12~22	18~28

	0.3	7~20	9~23	7~18	10~16	10~18	15~22
	0.15	5~15	6~16	5~10	9~15	9~16	13~18
	0.075 料 级 配	4~8	4~8	3~8	8~12	8~13	12~15
适宜厚度范围 (mm)		20~25	15~20	8~15	20~25	15~20	8~15

5.2.2 采用沥青-橡胶和亚均质橡胶改性沥青作为胶结料的超薄磨耗层沥青混合料矿料级配范围和铺层厚度应符合表 5.2.2 的规定。

表 5.2.2 沥青-橡胶和亚均质橡胶改性沥青的超薄磨耗层混合料矿料级配范围

混合料类型		悬浮密实型		骨架密实型		骨架空隙型	
		ARHM-SG-13	ARHM-SG-10	ARHM-SD-13	ARHM-SD-10	ARHM-OG-13	ARHM-OG-10
矿 料 级 配	筛网规格	通过率(%)					
	13.2	90~100	100	90~100	100	85~100	100
	9.5	83~87	80~100	65~80	90~100	35~60	85~100
	4.75	33~37	68~72	20~30	40~50	4~20	20~45
	2.36	18~22	18~22	18~22	18~22	2~10	2~8
	1.18	12~16	12~16	12~16	12~16	—	—
	0.6	8~12	8~12	8~12	8~12	—	—
	0.3	5.5~9.5	5.5~9.5	5.5~9.5	5.5~9.5	—	—
	0.15	4~8	4~8	4~8	4~8	—	—
0.075	2~6	2~6	2~6	2~6	1~4	1~2.5	

适宜厚度(mm)	25	20	25	20	25	20
----------	----	----	----	----	----	----

5.3 马歇尔技术指标

5.3.1 按马歇尔试验进行配合比设计，采用 SBS 改性沥青和高黏高弹改性沥青的超薄磨耗层混合料技术要求应符合表 5.3.1-1 的规定。采用有机硅改性沥青的超薄磨耗层混合料技术要求应符合表 5.3.1-2 的规定。

表 5.3.1-1 SBS 改性沥青和高黏高弹改性沥青超薄磨耗层马歇尔试验配合比设计技术指标

试验项目	单位	沥青混合料类型					
		AC-13	AC-10	AC-5	SMA-13	SMA-10	SMA-5
试件尺寸	mm	φ 101.6×63.5			φ 101.6×63.5		
击实次数（双面）	次	75			50		
设计空隙率	%	3.0~5.0			3.0~4.0		
马歇尔稳定度	kN	≥8			≥6		
马歇尔流值	mm	≥1.5			2~5		
矿料间隙率	%	—			≥17		
沥青饱和度	%	65~75	70~85	70~85	65~75	70~85	70~85

表 5.3.1-2 有机硅改性沥青超薄磨耗层马歇尔试验配合比设计技术指标

试验项目	单位	设计要求
试件尺寸	mm	φ 101.6×63.5
击实次数（双面）	次	50
设计空隙率	%	≥8.0
矿料间隙率 VMA	%	≥18
马歇尔稳定度	kN	≥6

马歇尔流值	mm	2~5
-------	----	-----

5.3.2 采用沥青-橡胶和亚均质橡胶改性沥青作为胶结料的超薄磨耗层混合料技术要求应符合表 5.3.2 的规定。

表 5.3.2 沥青-橡胶和亚均质橡胶改性沥青的超薄磨耗层马歇尔试验配合比设计技术标准

试验项目	单位	沥青混合料类型		
		ARHM-SG-13、 ARHM-SG-10	ARHM-SD-13、 ARHM-SD-10	ARHM-OG-13、 ARHM-OG-10
试件尺寸	mm	φ 101.6×63.5	φ 101.6×63.5	φ 101.6×63.5
击实次数 (双面)	次	75	75	50
设计空隙率	%	4.0~6.0	4.0~6.0	18~23
矿料间隙率	%	≥18	≥18	18~23
结合料用量	%	6.5~8.5	6.0~8.0	6.5~8.5
沥青膜厚度	μm	20~25	15~20	45~55
马歇尔稳定度	kN	≥3.6	—	—
马歇尔流值	mm	2~4	—	—
沥青析漏试验的 结合料损失	%	—	—	≤0.3

5.4 混合料性能标准

5.4.1 SBS 改性沥青和高黏高弹改性沥青超薄磨耗层沥青混合料技术要求应符合表 5.4.1 的规定。

表 5.4.1-1 改性沥青超薄磨耗层沥青混合料性能技术要求

试验项目	单位	沥青混合料类型						试验方法
		AC-13	AC-10	AC-5	SMA-13	SMA-10	SMA-5	
动稳定度	次/mm	≥4000						T 0719
残留稳定度	%	≥80			≥85			T 0709
冻融劈裂试验强度比	%	≥75			≥80			T 0729

构造深度	mm	≥0.55	≥0.55	≤1.0	≥0.65	≥0.65	≤1.1	T 0731
渗水系数	ml/min	≤100	≤100	≤80	≤100	≤100	≤80	T 0730

5.4.2 有机硅改性沥青、沥青-橡胶和亚均质橡胶改性沥青超薄磨耗层沥青混合料技术要求应符合表 5.4.2 的规定。

表 5.4.2 有机硅改性沥青、沥青-橡胶和亚均质橡胶改性沥青超薄磨耗层沥青混合料技术要求

试验项目	单位	技术要求		试验方法
		有机硅改性沥青	沥青-橡胶和亚均质橡胶改性沥青	
残留稳定度	%	—	≥85	T 0709
冻融劈裂强度比	%	—	≥80	T 0729
车辙试验动稳定度	次/mm	—	≥3000	T 0719
析漏损失	%	≤0.3	≤0.3	T 0732
飞散损失 (20℃)	%	≤15	≤15	T 0733

6 施工

6.1 一般规定

6.1.1 施工应遵守国家 and 地方有关环境保护的法律、法规，采取有效措施控制施工现场的各种粉尘、废气、废弃物以及噪声、振动等对环境造成的污染和危害。

6.1.2 气温低于 10℃、雨天、路面潮湿的情况下严禁施工。

6.2 施工准备

6.2.1 施工前应去除原路面上的标线、油污、尘土等污染物，彻底清扫路面，必要时可用水冲洗路面，冲刷后晾干后方可洒布黏层油。

6.2.2 当原状路面弯沉过大而承载能力不足时，应进行局部路段或全路段的补强处理。

6.2.3 原路面的裂缝、坑洞、车辙等病害应进行填封，修补完善后方可进行罩面作业。

条文说明：超薄磨耗层仅作为沥青路面功能层，不能起到结构补强作用。路面的坑槽、龟裂等病害按设计要求采用铣刨回铺的方法彻底修复。车辙深度超过 10mm 的路段应采用铣刨回填的方法处理。路面裂缝采用如下处理方案：

A 对于由基层开裂等原因形成的反射裂缝，直接铣刨至基层顶面，铺设防裂材料，回填沥青混凝土。

B 由于荷载、温缩等引起的裂缝，必须清除浮尘、泥土、碎屑及可见水分等。

6.3 黏结层施工

6.3.1 不粘轮乳化沥青材料洒布前应先检测当时当地的气温、湿度、地面温度、日照、横坡、纵坡、缝隙率、吸水性等现场条件，并通过试验段确定不粘轮乳化沥青材料的精确用量、洒布方法和干燥时间。

6.3.2 超薄磨耗层所用的不粘轮乳化沥青材料用量为 $0.4\text{kg}/\text{m}^2\sim 0.6\text{kg}/\text{m}^2$ ，具体用量应根据现场实际情况进行适当调整。

6.3.3 喷洒完成后，不粘轮乳化沥青养生时间不少于 60min，确保不粘轮乳化沥青完全破乳。在不粘轮乳化沥青未完全破乳期间应做好交通管制，禁止任何车辆及人员通过。

6.3.4 不粘轮乳化沥青实干后，应尽快进行沥青混合料摊铺。

6.3.5 超薄磨耗层铺筑前，可在原路面表面喷洒一层不粘轮乳化沥青，也可根据所在路段的公路等级、路面技术状况、交通量、使用功能等因素在原路面表面铺筑热改性沥青碎石封层或纤维封层。

6.4 混合料拌和

6.4.1 超薄磨耗层沥青混合料拌和设备的生产能力应满足施工进度要求，除尘设备完好，能达到环保要求。

6.4.2 混合料生产时应正确使用和操作沥青拌和设备，避免出现集料残余含水量过大、温度波动、集料混仓、计量不准、拌和不匀、材料离析等情况。

6.4.3 超薄磨耗层沥青混合料拌和过程中的生产温度应符合表 6.4.3 的规定。

表 6.4.3 超薄磨耗层沥青混合料生产温度

类型	集料加热温度 (°C)	沥青加热温度 (°C)	混合料拌和温度 (°C)	成品出料温度 (°C)	废弃温度 (°C)
高黏高弹改性沥青	190~220	175~185	180~200	180~200	220
有机硅改性沥青	170~180	140~150	160~170	160~170	195
沥青-橡胶、亚均质橡胶改性沥青	190~200	180~190	175~185	170~180	195

条文说明： 高温季节或者高温地区施工，生产温度宜取低值；低温季节施工，生产温度宜取高值。

6.4.4 超薄磨耗层混合料的拌和时间应根据实际情况进行试拌确定，保证沥青均匀裹覆集料。沥青混合料每盘的生产周期应不少于 45s，其中干拌时间宜控制在 5s~10s。当添加纤维稳定剂或采用沥青-橡胶、亚均质橡胶改性沥青作为胶结料时应适当延长拌和时间。

条文说明： 当添加纤维稳定剂时，为保证纤维的分散效果，纤维应与骨料同时投放，并应适当延长干拌时间。

6.5 混合料运输

6.5.1 超薄磨耗层沥青混合料的运输应根据运距、拌和设备产能及摊铺能力配备数量足够的运料车，摊铺机前方应保持 2 辆~3 辆运料车处于等候卸料状态。

6.5.2 自卸卡车应配备覆盖混合料的不透水篷布，宜采用多层式保温篷布严密遮盖。

条文说明：超薄磨耗层沥青混合料对施工温度要求较高，在运输过程中若遮盖不严，车厢内外空气形成流动易造成沥青混合料温度下降过快，因此在沥青混合料运输过程中应当加强保温措施，确保车厢覆盖严密。

6.5.3 运料车的卸载作业应与摊铺机的操作协调一致，减少停顿，车槽中的混合料应作为一个整体卸入摊铺机的料斗中。

6.6 混合料摊铺与碾压

6.6.1 超薄磨耗层采用常规的摊铺设备进行摊铺，摊铺机宜配备温度可调节的熨平板，摊铺机料槽前宜加装防离析挡板。

条文说明：在摊铺机料槽前加装防离析挡板，有利于减少粗集料在下承层底部集中，避免超薄磨耗层与下承层黏结面积的减小，影响层间黏结性。

6.6.2 摊铺机开工应提前 0.5h~1h 预热熨平板，温度应不低于 110℃。

6.6.3 超薄磨耗层的摊铺速度和温度应根据摊铺厚度和沥青混合料的类型由生产配合比验证阶段的结果确定施工工艺。

6.6.4 应监测卸入摊铺机料斗前和熨平板后方铺层混合料的温度。

6.6.5 摊铺机在作业过程中停顿时间不宜超过 15min。如果停顿较长时间，则应将已摊好的薄层压实，然后切边形成一道横向接缝。

6.6.6 超薄磨耗层的压实作业应配备足够数量的压实设备。以保证在碾压一遍时同时覆盖全部铺层。宜采用 13t 级以下的双钢轮压路机或水平振荡压路机进行压实作业。压路机应紧跟摊铺机进行碾压。

6.6.7 初压后应检查平整度，有严重缺陷时应进行修整或返工。

6.6.8 在当天成型的尚未冷却的路面上，不应停放任何机械设备或车辆，不得散落矿料、油料等杂物。

6.6.9 摊铺温度与碾压温度应符合表 6.6.9 的规定。

表 6.6.9 超薄磨耗层摊铺温度与碾压温度

沥青类型	摊铺温度 (°C)	碾压温度 (°C)
高黏高弹改性沥青	≥160	≥150
有机硅改性沥青	≥140	≥120
沥青-橡胶、亚均质橡胶改性沥青	≥165	≥160

6.7 路面接缝处理

6.7.1 超薄磨耗层的施工必须接缝紧密、连接平顺，不得产生明显的接缝离析。接缝施工应用 3m 直尺检查，确保平整度满足要求。

6.7.2 纵向接缝宜采用热接缝，铲除、扒平多余材料的作业应在混合料温度较高时进行，并应由一台压路机首先从接缝处进行跨缝碾压。

6.7.3 纵向冷接缝的切边处理可采用下列方法：在压路机上加装切边器，在混合料尚未冷却前切出垂直的接缝面，切边的宽度为 50~150mm，并在接缝面上喷涂黏层油；或在铺设第一幅路面时，当混合料尚未冷却前，用镐刨齐边缘，留下毛茬，并喷涂黏层油。

6.7.4 在铺设纵向冷接缝的相邻路面时，重叠的宽度应为 25~40mm，松铺层高出已压实路面的高度应控制在每 25mm 铺层厚高出 3~6mm。

6.7.5 纵向冷接缝的碾压应采用从热铺层开始压实的方法，第一时间即进行跨缝碾压，滚轮大部分压在热铺层上，只有 150mm 左右的重叠度骑跨在已压实的冷铺层上。

6.7.6 横向碾压宜在碾压 1~2 遍后，即转为纵向碾压，或不用横向碾压直接进行纵向碾压。

6.8 开放交通

6.8.1 超薄磨耗层应待摊铺层自然冷却，表面温度低于 50°C 时方可开放交通。

6.8.2 超薄磨耗层完成施工后，应重新施画标线，确保达到开放交通的要求。

7 施工质量控制与验收

7.1 一般规定

7.1.1 在施工前应对超薄磨耗层沥青混合料所用材料进行检查，对沥青、集料等材料应提交最新检测的正式试验报告。

7.1.2 在路面施工前应对沥青拌和、摊铺、碾压等设备进行调试，对施工设备的配套情况应认真检查。

7.1.3 施工过程中，施工单位应按照规定进行自检，有质量异常情况时应增加检查频率。

7.2 原材料质量控制

7.2.1 对原材料需按照规定的项目和频度检查各种原材料产品的质量，检查项目和频度应符合现行行业标准《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 的相关规定。

7.2.2 拌和设备连续生产一个品种的超薄磨耗层沥青混合料 3 个月时，宜对各仓热集料进行筛分检查，然后检查热料级配是否满足要求，不满足则重新按照材料比例试拌设计。

7.2.3 施工前应对成品沥青混合料进行检查，检查内容应符合表 7.2.3 的规定。

表 7.2.3 热拌类超薄磨耗层混合料质量检验要求

试验项目		检查频率	质量要求或允许偏差		试验方法
混合料外观		随时	观察有无花白料、沥青烟和离析、析漏、油团等现象		目测
矿料级配，与生产设计标准级配的差（%）	0.075mm	逐盘在线检测	±2%	个值合格率 ≥95%	计算机采集数据计算
	≤2.36mm		±3%		
	≥4.75mm		±4%		
	0.075mm	逐盘检查，每天汇总 1 次，取平均值评定	±0.5%		总量检验
	≤2.36mm		±1.5%		
	≥4.75mm		±1.5%		
	0.075mm	每台拌和机每天上、下午各 1 次	±2%		拌和厂取样，用抽提后的矿料筛分
	≤2.36mm		±3%		
	≥4.75mm		±4%		

试验项目	检查频率	质量要求或允许偏差	试验方法
沥青含量（油石比），与生产设计的差（%）	逐盘在线检测	±0.1% 个值合格率≥95%	计算机采集数据计算
	逐机检查，每天汇总1次，取平均值评定	±0.1%	总量检验
	每日每机上、下午各1次	-0.1%，+0.2%	T 0735
马歇尔试验：稳定度、流值、密度、空隙率	每台拌和机2次/日	符合设计要求	拌和厂取样成型试验
车辙试验	必要时	符合设计要求	拌和厂或现场取样成型送实验室试验

7.3 施工过程质量控制

7.3.1 施工前应对下承层的施工质量进行检测，各项质量指标符合规定后，方可进行超薄磨耗层的施工。

7.3.2 超薄磨耗层铺筑过程中应随时对铺筑质量进行评定，各检查项目应符合表 7.3.2 的规定。

表 7.3.2 超薄磨耗层施工过程质量控制标准

试验项目		检查频度及单点检验评价方法	质量要求或允许偏差	试验方法
外观		随时	表面平整密实，不得有明显轮迹、裂缝、油斑、松散等缺陷，且无明显离析	目测
接缝		随时	紧密平整、顺直、无跳车 烫缝不应枯焦，	目测
施工温度	摊铺温度	逐车检测评定	符合本规范要求	T 0981
	碾压温度	随时	符合本规范要求	实测
厚度		随时	设计值的-10%	插入法实测

平整度（标准差）		连续测定	1.2mm	T 0932
宽度	有侧石	检测每个断面	±20mm	T0911
	无侧石	检测每个断面	≥设计宽度	

7.4 质量检查与验收

7.4.1 工程自检合格后，应按照规定组织验收，验收时应检查沥青面层的各项质量指标，包括路面的厚度、压实度、平整度、构造深度、摩擦系数等，质量标准应符合表 7.4.1 的规定。

表 7.4.1 超薄磨耗层验收质量标准

试验项目		检查频度 (每侧行道)	质量要求或允许偏差	试验方法
厚度	代表值	每 1km 5 个点	设计值的-10%	T0912
	极值	每 1km 5 个点	设计值的-20%	
平整度	标准差	全线每侧连续检测	1.5mm	T0932
宽度	有侧石	每 1km 20 个断面	±20mm	T0911
	无侧石	每 1km 20 个断面	≥设计宽度	
纵断面高程		每 1km 20 个断面	±10mm	T0911
横坡度		每 1km 20 个断面	±0.3%	T0911
中线偏位		每 1km 20 个断面	±20mm	T0911
构造深度		每 1km 5 个点	≥0.5mm	T0961
摩擦系数摆值		每 1km 5 个点	≥50	T0964

条文说明： 7.4.1 表中厚度是施工过程中的质量控制及施工验收的必检项目。厚度检测方法主要有无破损检验（雷达法）、破坏性检验（挖坑法和钻芯法）。一般情况下，通常优先选用无破损检验雷达法进行检测。当被测路面设计厚度小于 10cm 时，选用频率

不小于 2GHz 的雷达天线。但采用雷达法存在一些问题：如面层材料与下承层材料的差异较大，层面分界会非常清晰，适合用雷达法测试路面厚度；如在原有沥青面层上加铺超薄磨耗层就需要进行现场试验，观察新旧沥青面层材料介电常数的差异性，如果差异性过小，层面将难以分清，就不适合采用雷达法测试罩面厚度。

在施工过程中推荐采用插入法进行厚度控制，可以使用插尺（一种专用的松铺厚度插入式测杆）或其他测量工具量松铺厚度、利用拌合数据进行总量检验。

在施工验收时，挖坑法对原有路面破坏性较大，推荐采用钻芯法进行厚度检验，钻头直径采用 $\Phi 50\text{mm}$ ，以减少对路面造成损坏或留下后患。

平整度的指标取值的说明：

《公路养护工程质量检验评定标准》（JTG 5220-2020）中，其中加铺或铣刨重铺沥青混凝土面层，高级公路/一级公路单层施工要求平整度标准差小于等于 1.3mm，其他公路要求小于等于 2.5mm，高级公路/一级公路 IRI 小于等于 2.2m/km，其他公路要求小于等于 4.2m/km；就地热再生路面，高级公路/一级公路要求平整度标准差小于等于 1.5mm，其他公路要求小于等于 2.5mm，高级公路/一级公路 IRI 小于等于 2.5m/km，其他公路要求小于等于 4.2m/km；厂拌冷再生路面，高级公路/一级公路要求平整度标准差小于等于 1.5mm，其他公路要求小于等于 2.8mm；就地冷再生路面，高级公路/一级公路要求平整度标准差小于等于 1.8mm，其他公路要求小于等于 2.8mm。《城镇道路养护技术规范》（CJJ 36）中，薄层热拌沥青混凝土罩面要求平整度标准差小于等于 1.5mm。根据不同规范对不同施工工艺平整度的要求，结合超薄磨耗层应用实例，高级公路/一级公路要求平整度标准差小于等于 1.3mm，其他公路要求小于等于 3.0mm，高级公路/一级公路要求 IRI 小于等于 2.2m/km，其他公路要求小于等于 4.2m/km。

表中平整度检测 σ 为平整度仪测定的标准差，IRI 为国际平整度指数，表中平整度在顶层检测，任选 1 个标准评定。

根据设计要求确定是否实测纵断面高程、横坡度、中线偏位的检测。

本规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1)表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2)表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3)表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4)表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合.....的规定”或“应按.....执行”。

引用标准名录

- 1 《公路沥青路面设计规范》 JTG D50
- 2 《公路沥青路面施工技术规范》 JTG F40
- 3 《公路沥青路面养护技术规范》 JTG 5142
- 4 《高粘高弹道路沥青》 GB/T 30516
- 5 《橡胶沥青路面技术标准》 CJJ/T 273
- 6 《城镇道路施工与质量验收规范》 CJJ 1
- 7 《公路工程质量检验评定标准第一册—土建工程》 JTG F80/1
- 8 《橡胶沥青路面技术标准》 CJJT 273
- 9 《沥青路面用纤维》 JT/T 533
- 10 《公路沥青路面施工技术规范》 JTG F40
- 11 《公路养护工程质量检验评定标准》 JTG 5220
- 12 《城镇道路养护技术规范》 CJJ 36

中国工程建设标准化协会标准

城镇道路异步超薄磨耗层应用技术规程

T/CECS ×××-202×

条文说明

(暂将条文说明的内容与正文内容放在一起，形成报批稿之后，集中将条文说明的内容移至后边)