

公路沥青路面低碳超薄罩面 设计与施工技术规范

编制说明

2025 年 2 月

目 次

- 一、工作概况
- 二、制定标准的必要性和意义
- 三、主要起草过程
- 四、制定标准的原则和依据，与现行法律、法规、标准的关系
- 五、主要条款的说明，主要技术指标、参数、实验验证的论述
- 六、重大意见分歧的处理依据和结果
- 七、实施标准的措施建议
- 八、知识产权说明
- 九、其他应予说明的事项
- 十、编写大纲

《公路沥青路面低碳超薄罩面设计与施工技术规范》地方标准编制说明

一、工作简况

（一）任务来源

2024年5月16日，《自治区市场监管厅关于下达生态环境领域地方标准制（修）订计划的通知》，批准由宁夏公路管理中心牵头制定《公路沥青路面低碳超薄罩面设计与施工技术规范》地方标准立项，结合宁夏公路管理中心、宁夏交投高速公路管理有限公司需求的实际情况，编制《公路沥青路面低碳超薄罩面设计与施工技术规范》地方标准，标准由宁夏回族自治区交通运输厅（归口单位全称）提出并归口。

（二）起草单位

本标准项目主要承担单位：宁夏公路管理中心

协作单位为：宁夏公路管理中心、宁夏公路勘察设计院有限责任公司、宁夏公路管理中心中卫分中心、宁夏交投高速公路管理有限公司、宁夏交通科学研究所有限公司、同济大学、上海群康沥青科技股份有限公司、宁夏路嘉公路工程试验检测有限公司。

（三）主要起草人及分工

本标准项目由宁夏公路管理中心牵头，宁夏公路勘察设计院有限责任公司、宁夏公路管理中心中卫分中心、宁夏交投高速公路管理有限公司、上海群康沥青科技股份有限公司、同济大学、宁夏路嘉公路工程试验检测有限公司负责项目标准的协助及完善。

二、制定(修订)标准的必要性和意义

(一) 制定的必要性

① 国家政策、大势所趋

“十四五”公路养护管理发展纲要指出现代公路养护管理应坚持绿色发展，推动公路养护管理向资源节约型、环境友好型转变，实现绿色、低碳、循环发展。2020年6月8日~10日，中共中央总书记习近平在宁夏考察时强调：要牢固树立绿水青山就是金山银山的理念，统筹山水林田湖草系统治理，优化国土空间开发格局，继续打好蓝天、碧水、净土保卫战，抓好生态环境保护。2020年7月21日，宁夏回族自治区党委十二届十一次全会审议通过了《中共宁夏回族自治区委员会关于建设黄河流域生态保护和高质量发展先行区的实施意见》，对建设黄河流域生态保护和高质量发展先行区做出全面部署，明确了以“一河三山”（黄河，贺兰山、六盘山、罗山）为坐标，构建黄河生态经济带和北部绿色发展区、中部防沙治沙区、南部水源涵养区的“一带三区”生态生产生活总体布局，抓好保障黄河安澜、保护修复生态、治理环境污染等10项重点任务，

确保为黄河流域生态保护和高质量发展做出示范、创造经验、打造样板。

2023 年 9 月，自治区党委十三届五次全会审议通过了《自治区生态文明“1+4”系列文件》，要求全面推进新征程生态文明建设，加快建设美丽新宁夏，推动交通运输绿色低碳转型，降低全生命周期能耗和碳排放。2024 年 3 月，交通运输部与自治区政府在北京签订部区合作协议，深入贯彻落实党的二十大和习近平总书记对宁夏工作的重要指示批示精神，携手打造黄河流域绿色交通发展先行区。另一方面，《宁夏回族自治区综合立体交通网规划（2021—2035 年）》到 2035 年提出，宁夏干线公路网总规模达到 9470 公里，其中高速公路约 3360 公里、普通国省道约 6140 公里，实现全区县县通双高速、乡乡通国省干线，形成宁夏“123 出行交通圈”和“123 快物流圈”的目标任务，在此背景下，推广应用绿色发展、节约集约、低碳环保的道路养护新技术成为公路交通绿色低碳发展的重点方向与必经之路。

截至 2023 年 6 月底，宁夏公路通车里程 3.84 万公里，其中高速公路 2079 公里，普通国省干线公路 4934 公里。在全区公路通车总里程中，沥青路面占了 52%，在国省干线公路里程中占比更是高达 99%，路网规模不断增加、结构逐步优化、韧性持续增强，路网密度已超过全国平均水平，宁夏地区公路交通量持续增长，行车密度及

车辆载重的加大，里程多、流量大、路龄长将成为“新常态”。当前，预防养护技术在防止病害发生或轻微病害扩展、减缓路面使用性能衰减方面发挥着重要作用。它可以有效地延长路面使用年限，降低全寿命周期养护成本。宁夏地区路网密度已超过全国平均水平，今后我区公路交通基础设施领域将逐步由建设期转入养护期。选择一种或几种适合我区特点的技术先进、经济合理、质量可靠、经久耐用的预防养护结构方案，助力双碳经济，至关重要。

② 养护方式，推陈出新

目前，主要的预防养护措施主要有雾封层、微表处、复合封层、碎石封层等。实践表明，上述技术能够在一定程度上改善现有路面的通行能力和服务水平，但依然存在耐久性不足、路面噪音大、易剥落、铣刨工作量大及施工效率低、对现有路面交通通行干扰大等应用缺陷，亟需一种平衡性强、优势明显的新型预养护技术为宁夏路面养护打开新局面，带来新气象。

随着国家严格的环保政策，国家对矿山资源开采严格管控，养护、建设不仅面临砂石材料愈发紧张的现状，而且由建设养护产生的大量固体废弃物堆积产生了新的环境问题。

超薄罩面是沥青罩面预防养护技术，可有效预防或修复病害、显著改善路面抗滑性能，适用于各等级公路及城市道路的预防养护，近年来作为一种精细化、轻量化、绿色低碳的道路预养护技术在国

内外得到广泛应用。

③特殊气候，针对性设计

宁夏大部分地区为荒漠或荒漠草原，地势较高、云雾稀少，具有日照时数多、太阳辐射强的特点。全区年平均太阳总辐射量为4950~6100兆焦/平方米，年日照时数2250~3100小时，是全国日照资源丰富地区之一。

在充分考虑宁夏自治区气候和砂石等原材料供给特点基础上，提出一套适应宁夏地区的有机硅复合改性沥青超薄罩面养护技术，使得超薄罩面技术在我区推广使用有规可依。

(二)制定的意义

为了针对宁夏地区自然环境和气候特点，突破传统超薄罩面材料性能的瓶颈、解决传统粘层油在薄层罩面低温天气受限、拉拔附着着力不足、传统施工技术质量难以控制等问题，研究适合宁夏地区的绿色低碳、技术稳定、经济高效、适应性强、性能突出、质量可靠的高性能超薄罩面材料和施工控制技术，构建成套的精细化、轻量化的技术，可进一步提升公路沥青路面预防养护技术的经济、社会、环保效益。

截至2023年6月底，宁夏公路通车里程3.84万公里，其中高速公路2079公里，普通国省干线公路4934公里。在全区公路通车总里程中，沥青路面占了52%，在国省干线公路里程中占比更是高达

99%。照此推算，全国每年将有上万公里的高速公路采用预防养护技术。另外，各等级公路以及市政道路也会逐渐采用预防养护技术。因此，超薄罩面将会在未来的公路预防养护事业中大放异彩，为更好地实现交通强国战略贡献力量。

通过制定本标准拟加快有机硅复合改性沥青超薄罩面的推广应用，解决普通沥青混凝土路面的常见功能性病害，提高沥青混凝土路面的整体质量，丰富区内沥青混凝土路面结构内涵，完善沥青混合料路面设计体系，从而提高自治区内沥青混凝土路面的整体设计、施工养护水平，增加沥青混凝土路面的使用寿命。

三、主要起草过程

（一）成立起草组、确定分工

地方标准项目任务下达后，宁夏公路管理中心成立标准编制起草组。

（二）收集资料

收集相关法律法规、政策文件、标准，设计、质量监控、检查验收等相关资料，分析不同规范提出技术情况以及现行标准在宁夏地区的适用性，研究提出可借鉴的先进经验及成果。

（三）编制标准草案

2024年7月，召开标准编制说明审查会，标准起草组对所收集的资料进行梳理、分析，形成工作组讨论稿。

2024 年 8-12 月，召开标准讨论会，《公路沥青路面低碳超薄罩面设计与施工技术规范》修改后形成标准征求意见稿。

（四）调研及征求意见

2024 年 8-12 月，完成《公路沥青路面低碳超薄罩面设计与施工技术规范》调研。

2025 年 3 月，在行业内公开标准文本，进行广泛征求意见。

2025 年 4 月，收集意见并进行整理，采纳意见，并根据采纳意见对标准文本进一步修改并形成《公路沥青路面低碳超薄罩面设计与施工技术规范》（送审稿），保证该标准的科学性和适用性。

（五）报批审核

将《公路沥青路面低碳超薄罩面设计与施工技术规范》作为推荐性地方标准报批审核。

四、编制原则和依据，与现行法律、法规、标准的关系

（一）编制原则

(1) 本着实事求是的原则，积极采用或消化吸收借鉴国际标准和国外先进标准，引用和引导新技术和新工艺的应用，引领行业的技术进步；认真吸取国内外的成熟经验，体现标准的先进性。

(2) 以满足公路建设各层次的需要，体现标准的全面性。

(3) 通过标准化推行国家的产业发展政策，体现行业的发展方向和行业的科技发展水平。

(4) 各章节的内容和顺序力求层次清晰，增强标准的可操作性。

(二) 编制依据

(1) 调研验证

为了更好的编制《公路沥青路面低碳超薄罩面设计与施工技术规范》，规范区内超薄罩面的设计与施工，对国内相关的超薄罩面的设计与施工技术进行深入的调研，主要方法如下：

①与技术人员进行技术交流，收集、整理相关资料，并对宁夏自治区内已铺超薄罩面进行调查，并形成调查报告。

②通过与生产单位、检测机构以及高等院校的技术交流，总结相关经验，掌握相关的施工技术，并邀请国内本领域的相关专家对本项目涉及的相关难点进行技术指导，结合宁夏的不同自然气候及交通荷载情况，开展宁夏超薄罩面的技术研究；

③通过与施工单位进行技术探讨，并赴施工现场进行实地勘察，认识施工过程中存在的优点与缺陷，充实实践经验，并对施工过程中所涉及设备的相关参数、安全监控以及施工后的评判技术规程进行系统的总结归纳。

(2) 路用性能研究及应用

在室内外开展选择宁夏常用的路面集料进行配合比设计研究，对超薄罩面的沥青混合料的高温性能、低温性能、水稳定性、抗老化性能、耐久性进行试验研究及评价；铺筑试验段，并对试验段后

期的路用性能进行跟踪观测和评价；

(3) 归纳总结

根据室内、室外试验研究、研究最终提炼有机硅复合改性沥青超薄罩面的配合比设计、性能验证及施工、质量检测等评价体系，并形成标准（指南），为实现产业化及在宁夏的推广及应用提供技术支持。

以《公路沥青路面养护技术规范》（JTG/T 5142-01）、《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40）为基础，结合公路沥青路面病害类型、修复原则、材料设计和施工特点，系统总结宁夏公路管理中心中卫分中心 G109 线、G85 银昆高速养护工程中的应用经验，对公路沥青路面低碳超薄罩面修复技术的适用条件、材料要求、混合料类型、配合比设计、施工工艺、质量控制及验收标准等内容进行完善和补充，形成适合指导公路沥青路面超薄罩面修复施工技术的标准化文件。

（三）与现行法律法规、标准的关系

本标准制定将遵循相关的法律法规，标准的制定未与现有的法律、法规发生冲突。

本标准条款的制定将严格按照国家、交通部等发布的国标、行业标准、技术指南等技术文件，标准的制定未与现行有关标准条款发生冲突。

具体参考：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》、T/CECS 1106-2022《城镇道路异步超薄磨耗层技术规程》、浙江省地方标准 DB33/T 2113-2008《公路沥青路面超薄磨耗层施工技术规范》、DB33/T 2118-2018《超薄易密实沥青混凝土（ECA）技术应用规范》、宁夏回族自治区地方标准 DB64/T1823-2022《温拌改性沥青磨耗层技术标准》等规范。

本标准编制过程中共引用相关国家标准、行业标准等规范性文件 9 项，其中国家标准 3 项，行业标准 6 项，均为直接引用。

五、主要条款的说明，主要技术指标、参数、实验验证的论述

（一）主要条款说明

本标准包括 9 个章节，主要章节包括原路面调查及适用条件、原材料设计与性能要求、配合比设计、施工工艺这四个章节。下面对每个章节的主要章节进行详细说明。

1 范围

为适应宁夏公路建设发展领域的技术需求，指导宁夏地区有机硅复合改性沥青超薄罩面材料、设计与施工，提出适合宁夏地区的超薄罩面，特制定《公路沥青路面低碳超薄罩面设计与施工技术规范》。

本规范适用于用于宁夏地区沥青路面预防养护。低碳超薄罩面材料选择、方案设计、施工技术可根据交通荷载、道路等级及气候环境需求选用。

低碳超薄罩面包括有机硅复合改性沥青、粘结材料及专用的级配类型，它是一种性能更优、更适合宁夏地区经济、高效、轻量化养护技术。

0.8~1.5cm 低碳超薄罩面免铣刨，不会破坏原有路面表层结构，大幅降低施工阶段的环境干扰，完全避免因铣刨表层而产生的次生病害。

2 规范性引用文件

本标准编制过程中共引用相关国家标准、行业标准等规范性文件 14 项，均为直接引用。工程项目交工验收参照《公路工程质量检验评定标准》（JTG F80/1-2017）、《公路沥青路面养护技术规范》（JTG 5149-2019）。本标准未尽事宜可参照《公路沥青路面施工技术规范》（JTGF40-2004）所有的引用标准及规范，凡是版本有变动的，以其最新版本（包括所有的修改单）为准。

3 术语和定义

本标准规范结合现有规范及宁夏地区现有的标准、规范，补充了结构厚度在 0.8~1.5cm 的低碳超薄罩面，由表面磨耗层和防水黏结层构成，其超薄的厚度减少材料使用，降低废弃物的产生，减排

降耗，符合绿色低碳的环保理念。

通过在沥青中添加高分子复合改性剂，提高耐热老化性能，在摊铺过程中具有良好的施工和易性。采用温拌改性技术，以有机硅复合改性沥青作为胶结材料的沥青混合料，满足低温度条件下摊铺，延长超薄罩面沥青混合料可施工时间。

黏层材料以高分子树脂、功能性单体等共聚混合性能的采用非乳化改性沥青，喷洒用量少，具有良好的层间黏结性能和抗施工损伤能力，摊铺过程中不被机械粘走破坏，可满足-5℃施工条件下喷洒的黏结材料。

4 总体原则

设计原则坚持绿色发展，积极应用和推广低碳超薄罩面技术，减少矿产等自然资源开发，为公路养护注入绿色活力，推动公路养护管理向资源节约型、环境友好型转变，实现绿色、低碳、循环发展。

围绕绿色低碳发展理念，积极采用技术成熟的新材料，大力推广绿色环保技术，保护生态环境，促进资源节约型、环境友好型公路行业建设。

坚持从根本上消除路面病害发生的不利因素，采用低碳超薄罩面减缓各类路面早期病害发生，根据路面病害原因及程度优化维修设计方案，力求标本兼治、综合治理，科学控制投资规模，提升线

路安全通行能力及公共服务水平，确保改造工作综合实效。

5 原路面调查及适用条件

本标准规定了超薄罩面在加铺前，对原路面技术状况提出要求。

水泥混凝土路面加铺超薄罩面时，需对原水泥混凝土路面芯样厚度、芯样抗压强度和劈裂强度、断板率、邻板块的弯沉差进行调查，并对调查数据综合分析。

路面病害处治时应根据“就高不就低”的原则，将病害程度轻的路段合并到病害较重的处治单元。

当原路面的车辙深度 $< 5\text{mm}$ 时，低碳超薄罩面可直接加铺，无需对原路面进行铣刨；若车辙深度 $\geq 5\text{mm}$ ，需要对原路面进行精铣刨或拉毛进行找平处理。

6 原材料设计与性能要求

低碳超薄罩面所用的沥青、粗集料、细集料、填料、纤维稳定剂、非乳化黏层材料等进行质量检验，检验评定合格后方可投入使用。

低碳超薄罩面胶结料由高聚物改性剂主材制备而成，主材的掺量应根据应用项目状况、超薄罩面的胶结料具体参数确定。

低碳超薄罩面的粗集料使用酸性石料、粘附等级不满足技术要求时，宜采取抗剥落措施。

洛杉矶磨耗损失 $\leq 20\%$ ，石料压碎值 $\leq 18\%$ 。铺筑厚度为 1.5cm

时，对 3~6mm 规格粗集料，粗集料磨光值范围可放宽到 1%，洛杉矶磨耗损失必须满足技术要求。

由于低碳超薄罩面的骨架嵌挤结构的特点，要求黏结防水层有更好的黏结特性和抗水特性，又需满足机械喷洒的施工性能，更为重要的是该材料可以采用分步施工工艺，即先喷洒该专用黏结层材料，然后摊铺温拌混合料，要求该材料与原路面具有极强的黏结力，同时不被二次施工设备破坏。非乳化黏层材料 $0.15\sim0.3\text{kg/m}^2$ 为宜，粘结强度 $\geq 0.8\text{ Mpa}$ 。

7 配合比设计

低碳超薄罩面沥青混合料应根据原路面状况、功能需求、道路等级、交通条件、气候条件等因素，选择合适的超薄罩面沥青混合料类型及其适宜铺筑厚度。

配合比设计包括马歇尔设计法和最大沥青、最小沥青用量法确定最佳沥青，进行配比验证。当采用最大沥青、最小沥青用量时，以沥青析漏损失、肯塔堡飞散损失确定最佳沥青用量，并进行生产验证。

低碳超薄罩面级配分 RPT-A、RPT-B 两种，其中当设计厚度 $H \leq 1.2\text{cm}$ 推荐采用 RPT-A；当设计厚度 $1.2\text{cm} < H \leq 1.5\text{cm}$ 推荐采用 RPT-B。

低碳超薄罩面路用性能方面主要控制浸水马歇尔残留稳定度、冻融劈裂残留稳定度、沥青析漏损失和肯塔堡飞散技术参数是否满

足相关的技术要求。

8 施工工艺

加铺罩面前，对路面病害处治以 JTG/T 5142-01 为设计依据，病害处理包括裂缝、拥包、沉陷、车辙、波浪与搓板、冻胀和翻浆、坑槽、松散、泛油、脱皮等。

公路水泥混凝土路面病害处治以 JTJ 073.1 水泥混凝土路面破损处理 为设计依据，病害处理包括裂缝、板边及板角修补、板块脱空、唧泥、错台、沉陷、拱起、坑洞修补、表面起皮等。

沥青混合料每盘的生产周期不应少于 45s，当添加纤维稳定剂或其他添加剂时，应设定 5s~10s 的干拌时间，喷入沥青后应适当延长拌和时间。拌和后的沥青混合料应均匀一致，无花白，无粗细料分离和结团成块现象。

低碳超薄罩面摊铺机械宜采用福格勒 Vogel、戴纳派克 Dynapac 等进口机械，单台机械设备摊铺宽度控制在 6m 内。碾压过程中，压路机以不粘轮为准紧随摊铺机。摊铺后如出现降雨必须快速碾压。

低碳超薄罩面碾压结束后，应急工程可根据现场条件缩短养生时间，但应避免车辆急刹车和原地掉头。

9 施工质量控制与验收

本规范规范了原材料质量控制，包括检验项目与频率，对施工过程中的粘层油喷洒、混合料质量和质量控制标准进行了规范。工

程完工后，依据现行行业标准《公路路基路面现场测试规程》JTG 3450 中的方法，面层的各项质量指标，包括路面的厚度、平整度、宽度、摩擦系数等。

（二）主要技术指标、参数、试验验证的论述

本标准技术指标、参数的确定原则主要围绕以下四个内容展开：

（1）综合比较改性沥青的各项指标与混合料性能表现，添加高分子材料进行复配改性，配制适用于宁夏地区超薄罩面的有机硅复合改性沥青。为应对宁夏地区地域特征、气候特点，改善宁夏地区超薄罩面特种改性沥青的低温柔韧性。

（2）针对宁夏地区日照时间长，沥青路面老化的问题，采用两种手段对沥青抗老化性能进行改进，将沥青 TFOT 老化后的 5℃延度提高至 40cm 以上，显著提高宁夏地区超薄罩面沥青混合料的耐候性。

（3）根据宁夏地区环境和气候特点及超薄罩面的特性，提出几种级配方案，比选不同级配的混合料指标，提出一种性能更优、更适合宁夏地区超薄罩面沥青混合料的专用级配类型。

（4）对粘层油进行优化，配制一种冬季也能喷洒，无需破乳的粘层油用作宁夏地区超薄罩面的粘结层，增强高性能粘层油的粘结性能，将其拉拔强度提高至 0.8MPa 以上，更好地保证超薄罩面在使用过程中不出现层间脱落，并增加高性能粘层油的再生还原功能，对旧路面进行再生加固，起到“强基固本”的功效。

下面对试验参数进行论述。

近年来国内薄层罩面技术发展过程中，在材料、设备发展方面有了长足进步，我们已成功铺装 0.8cm~1.5cm 的超薄罩面，并积累了大量的项目经验，可根据具体工程的路面状况及施工技术能力选择合理的设计厚度。结构厚度的减薄，节省了大量的石材和沥青材料，减少了回收料废弃物的产生，是一种轻量化、快速化的薄层加铺技术。

有机硅复合改性沥青：编制组结合近年来项目材料推广应用，根据材料特点定义的。

非乳化黏层材料：非乳化黏层材料实质上是一种不粘轮的黏结材料，根据多年养护工程经验，防水黏结层应有足够的厚度和粘结力，才能将罩面层与旧路面紧密粘结为一体，并形成层间防水膜。编制组结合超薄罩面技术开发的一种有机硅黏结材料。

RPT 级配：根据以往其他省份薄层罩面的加铺工艺，我们在 AC-5、AC-10 的基础上，优化了超薄罩面级配范围，推出了 RPT-A、RPT-B 两种半开级配的超薄罩面。对于 RPT-A，推荐设计厚度 $H \leq 1.2\text{cm}$ ；对于 RPT-B，推荐厚度 $1.2\text{cm} < H \leq 1.5\text{cm}$ 。

沥青：有机硅复合改性沥青技术指标基本上参照《公路沥青路面养护技术规范》（JTG 5142）的要求编制进行编制优化的。《公路沥青路面养护技术规范》（JTG 5142）表 9.2.2-1 制定，软化点

≥75℃，老化后残留5℃残留延度≥20cm，并未对老化后材料做黏韧性规定。在实际项目运用推广中，高粘度改性沥青在铺筑厚度≥1.8cm具有一定的材料优势，但对于1.5cm厚度以下的超薄罩面，由于其60℃动力粘度，由于其摊铺厚度薄，降温速度快，很难做到更薄厚度的加铺。为进一步优化1.5cm厚度以下超薄罩面技术，依托近几年的试验项目，表4对材料的和易性和老化后的黏韧性及延度做了提升，均衡设计材料耐候性能。优化后，120℃运动粘度≤3，老化后黏性≥20，韧性≥15，5℃残留延度≥40cm。

粗集料：表5对粗集料压碎值、洛杉矶磨耗损失及磨光值做了规定。现行《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40）的规定了粗集料的技术标注，石料压碎值≤26%，洛杉矶磨耗损失≤28%但对于更薄的超薄罩面，采用原有的材料技术要求其耐磨性能和抗滑性能衰减速度较快，为进一步规范材料的耐磨性能，此次部分做了相应的提高，这包括石料压碎值≤18%，洛杉矶磨耗损失≤20%，相比原来，压碎值提高了30%，，洛杉矶磨耗损失提高了28%。其他技术参数采用《公路沥青路面施工技术规范》规定。

表7细集料采用《公路沥青路面施工技术规范》规定，无变化。

表9矿粉采用《公路沥青路面施工技术规范》规定，无变化。

表10非乳化黏结材料，该黏层材料是一种不同于《公路沥青路面养护技术规范》（JTG 5142）表9.2.3高黏改性乳化沥青材料。

相比高粘度乳化沥青，非乳化黏层材料规定了抗拉拔强度 $\geq 0.8\text{Mpa}$ ，并对材料的表现特性进行规定。表 10 非乳化黏层材料是在近年来项目运用和试验检验基础上提出的技术要求，这包括 -18°C 表观、 25°C 黏度及表干时间，在摊铺过程中，是一种不黏轮的材料，不会被运输车粘起。

表 11 灌缝胶的技术要求参照《公路沥青路面施工技术规范》规定，需要进一步说明的是，灌缝胶和贴缝带是两种不同的材料，对于原路面有贴缝带的，需要进行烫平处治，因其贴缝带中含有挥发类稀释剂，能侵蚀罩面材料导致面层材料破坏。

表 12 矿料级配范围是在《公路沥青路面施工技术规范》表 5.3.2-2 密级配沥青混合料 AC-5、AC-10 基础上进行优化，检验的。混合料设计方法除了采用马歇尔设计方法外，也可采用最大、最小沥青确定推荐沥青用量。

表 14 给出了马歇尔设计方法的沥青混合料技术要求。数值为参照《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40—2004）、《公路沥青路面养护技术规范》（JTG/T 5142-01）进行编制。表 15 中矿料间隙率比 JTG F40—2004 要求降低了 1%，实践证明当矿料毛体积密度在 $2.73\text{g}/\text{cm}^3$ 以下时，混合料的矿料间隙率很难满足 JTG F40—2004 的要求。

表 15 路用性能规定了沥青混合料的水稳定性、沥青析漏和肯塔

堡飞散,此部分相比《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40—2004)表 5.3.3-3 中 SMA 析漏 $\leq 0.2\%$ 、肯塔堡飞散 $\leq 20\%$ 进行了优化。表 17 沥青析漏损失 $\leq 0.3\%$,肯塔堡飞散 $\leq 15\%$ 。由于低碳超薄罩面是富油型沥青混合料,析漏损失比 F40 放宽了 0.1%,增加其自愈合能力。对于肯塔堡飞散,超薄罩面的技术要求最大值为 15%,提高了技术要求,相当于提升了抗飞散能力。

表 16 沥青混合料生产是根据材料特性进行设定,当添加纤维稳定剂时,拌和工艺参考《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40—2004),应当延长拌和时间。

表 17 沥青混合料摊铺参数规定了材料到场温度,摊铺温度,松铺系数等,技术要求在参照原《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40—2004),结合近年来项目进行调整的。

表 18 规定了沥青混合料初压温度,表中的技术参数是根据材料特性进行检验验证的。

表 19~21 是施工质量控制与验收相关要求,参照《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40—2004)、《公路沥青路面养护技术规范》(JTG/T 5142-01)进行编制,低碳超薄罩面沥青混合料验收指标未做调整。

六、重大意见分歧的处理依据和结果

本标准编制过程中进行了充分调研,听取了各方面的意见,主

要内容经过编制组和有关专家充分讨论，未出现重大意见和分歧。

七、实施标准的措施及建议

建议《公路沥青路面低碳超薄罩面设计与施工技术规范》作为推荐性地方标准发布实施。

加强对《公路沥青路面低碳超薄罩面设计与施工技术规范》的宣贯和执行，以便指导公路沥青路面养护及维修工程的设计和施工。

建议采取线上线下相结合的方式进行宣传，线上可以通过标准文本公开，上传专题讲座视频等形式开展；线下采取专题讲座和现场观摩等形式开展。

建议在《公路沥青路面低碳超薄罩面设计与施工技术规范》实施过程中对发现的问题及时反馈，以便修订和完善。

八、知识产权说明

《公路沥青路面低碳超薄罩面设计与施工技术规范》推荐标准内的材料已做市场检验和技术区分，并不牵涉到专利。

九、其他应说明的事项

采用国际、国家、行业先进标准的情况，说明采标程度以及国内外同类标准水平的对比情况。

本标准制定将遵循相关的法律法规，标准的制定未与现有的法律、法规发生冲突。

本标准条款的制定将严格按照国家、交通部等发布的国标、行

业标准、技术指南等技术文件，标准的制定未与现行有关标准条款发生冲突。

具体参考：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》、T/CECS 1106-2022《城镇道路异步超薄磨耗层技术规程》、浙江省地方标准 DB33/T 2113-2008《公路沥青路面超薄磨耗层施工技术规范》、DB33/T 2118-2018《超薄易密实沥青混凝土（ECA）技术应用规范》、宁夏回族自治区地方标准 DB64/T1823-2022《温拌改性沥青磨耗层技术标准》等规范。

十、编写大纲

（一）标准属性

《公路沥青路面低碳超薄罩面设计与施工技术规范》是宁夏回族自治区地方标准，属于推荐性标准。

（二）标准定位

《公路沥青路面低碳超薄罩面设计与施工技术规范》地方标准是为满足宁夏地区公路沥青路面预防养护技术要求制定的，规定了公路沥青路面低碳超薄罩面设计与施工技术的术语和定义、原路面调查及适用条件、设计原则、原材料选择与性能要求、配合比设计、施工工艺、质量控制及验收等内容。在宁夏回族自治区内适用，是对现行交通运输部发布的《公路沥青路面预防养护技术规范》

(JTG/T5142-2021) 等行业标准的补充。

(三) 标准制定目的和适用范围

本标准针对宁夏地区各等级公路及市政道路沥青预防养护工程，主要用于修复部分路面病害，改善抗滑、防水等路面使用性能，提升加铺层的抗裂能力，对宁夏回族自治区公路养护建设提供技术支撑。

本标准适用于宁夏地区各等级公路及市政道路沥青路面预防养护工程。

(四) 标准主要内容

《公路沥青路面低碳超薄罩面设计与施工技术规范》主要包括 9 章内容，6 个重点章节。规范内容有 1 范围、2 规范性引用文件、3 术语及定义、4 总体原则、5 原路面调查及适用条件、6 原材料设计与性能要求、7 配合比设计、8 施工工艺、9 施工质量控制与验收。

1 范围 介绍规范章节、适用范围。

2 规范性引用文件 引用相关技术规范。

3 术语及定义 定义有超薄罩面、骨架嵌挤结构、特种改性沥青、RPT 级配相关术语概念。

4 总体原则 涵盖了超薄罩面设计指导思想、总体设计原则，主要围绕绿色、低碳、循环发展，加快建设美丽新宁夏等相关理念因地制宜。

5 原路面调查及适用条件 主要是对超薄罩面应用前期的规定、原路面调查及适用条件。

6 原材料设计与性能要求 主要对特种改性沥青、粗集料、细集料、填料、纤维稳定剂、不粘轮黏层材料作出技术参数规定范围，提出技术要求。

7 配合比设计 经目标配合比设计、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。

8 施工工艺 涵盖了超薄罩面铺筑要求、原路面处治、黏结层施工、混合料拌和、混合料运输、混合料摊铺、混合料碾压、路面接缝处理、开放交通环节关键把控内容。

9 施工质量控制与验收 主要涵盖超薄罩面一般规定、原材料质量控制、施工过程质量控制、质量检查与验收。