

沥青路面防裂基布粘结层应用技术规范

编制说明

标准起草组

2024年8月

一、任务来源、起草单位、协作单位、主要起草人

根据中国交通运输协会发布的“2024 年度第 4 批团体标准项目立项的公告”要求，由湖南省交通科学研究院有限公司、广西交科集团有限公司、湖南省交通规划勘察设计院有限公司、中南大学、湖南交通国际经济工程合作有限公司、广西交通设计集团有限公司、广西路桥工程集团有限公司、山东晶创新材料科技有限公司、湖南路桥建设集团有限责任公司、湖南省衡永高速公路建设开发有限公司等 10 家单位作为起草单位，负责本规范的编制工作。

主要起草人：郑祖恩、冯坚、陈宇亮、梁荣伟、吴昊、周强、韦作明、钟华、冯忠超、廖志宏、何亮、孟凡威、周乾、王俏、宋卫民、李昆、张仰鹏、吴应升、钱海洋、张健、任毅、胡省、蔡纲、龚锦林、何芳、刘青青、万齐、杨黎、陈小宝、黎碧云、杨帆、廖向阳、谭耿、罗元军、蒋定。

二、制订标准的必要性和意义

反射裂缝是沥青路面主要病害之一，其处治技术有很多，减少无机结合料稳定层收缩裂缝、增加沥青混合料层厚度、设置具有隔离或加筋作用的功能层可以起到减少或延缓反射裂缝的作用。与工程常用的防反射裂缝抗渗技术措施相比，防裂基布具有施工便捷、耐久性好、造价低等特点，近年来被大量应用于新建半刚性基层沥青路面防反射裂缝、现有路面加铺防反防渗、公路改扩建路面拓宽搭接部位裂缝防治以及养护工程中，显示出了巨大的市场潜力与应用前景。防裂基布是一种经济效益较好的方法，在国内外得到了广泛的应用。该方法能够起到改善面层底部应力状态，削弱基层裂缝拉应力向上传递的应力尖端因子；更重要的是防裂基布具有良好的防水效果，可以有效防止沥青层开裂后路表水渗入路面结构，引起路面的早期破坏。

但现行国家、行业标准规范体系中，尚无专门的防水抗裂层的设计与施工技术标准，严重阻碍了该项技术的推广应用。

综上所述，亟需对现有路面防水抗裂粘结层研究成果与工程实践进行梳理与分析总结，制订《沥青路面防裂基布粘结层应用技术规范》，以完善防水抗裂应力吸收粘结层应用技术，提升公路建设与养护水平，促进公路建设与养护的科学实施。本标准的制定和实施，将促进并规范防水抗裂粘结层在公路工程中的工程应用，可节约公路全寿命周期成本，延缓和减少公路沥青路面反射裂缝的产生，抑制路面水分向基层渗透，提升公

路沥青路面抗裂能力，提升公路基础设施耐久水平，降低碳排放强度，改善生态环境，为我国绿色交通基础设施建设及养护提供技术保障。

三、主要工作过程

本标准通过收集既有工程应用经验，以及相关研究成果、试验检测结果及使用单位反馈信息，确定标准编制方向。2024年2月开始中国交通运输协会团体标准项目的申报工作；2024年4月通过中国交通运输协会立项审查会，确定了标准名称为《沥青路面防裂基布粘结层应用技术规范》，并形成标准初稿；2024年5~6月标准编制组对防裂基布的各项性能和以往应用效果进行了试验和调研，根据试验和调研情况对标准初稿进行了修改和完善；2024年6月26日，标准通过大纲审查会，根据审查会专家意见，对材料抗冻性能等指标进行深度试验，对标准各章节内容进一步修改和完善，形成征求意见稿草案；2024年8月14日，标准通过征求意见稿审查会，根据审查会专家意见对标准文本、编制说明等进行修改和完善，报中国交通运输协会审批，开始征求意见阶段工作。

四、制订标准的原则和依据，与现行法律、法规、标准的关系

本标准制订的基本原则是以现有研究工作为基础，参照相关规范、标准，针对沥青路面防裂基布粘结层的特点进行定义、描述和规范。

本规范编制过程中，查阅并引用了下列规范、标准和试验规程：

- 1 《土工合成材料 长丝纺粘针刺非织造土工布》（GB/T 17639-2023）
- 2 《城镇道路路面设计规范》（CJJ 169-2012）
- 3 《公路路基路面现场测试规程》（JTG 3450-2019）
- 4 《公路沥青路面养护技术规范》（JTG 5142-2019）
- 5 《公路沥青路面预防养护技术规范》（JTG/T 5142-01-2021）
- 6 《公路水泥混凝土路面设计规范》（JTG D40-2011）
- 7 《公路沥青路面设计规范》（JTG D50-2017）
- 8 《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》（JTG E20-2011）
- 9 《公路工程集料试验规程》（JTG E42-2005）
- 10 《公路工程土工合成材料试验规程》（JTG E50-2006）
- 11 《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）
- 12 《公路水泥混凝土路面养护技术规范》（JTJ 073.1-2001）

现行国家、行业标准规范体系中，尚无专门的防水抗裂层的设计与施工技术标准，防裂基布粘结层设计时无章可循，防裂基布材料没有明确技术要求，市场上材料五花八门，质量参差不齐，防裂基布粘结层施工与质量控制方面缺乏相应的指导方法，施工质量有待提高，上述三项内容是本项目着重解决的问题。

五、主要条款的说明，主要技术指标、参数、试验验证的论述

1 范围

本文件规定了沥青路面防裂基布粘结层的材料、设计、施工、质量控制等内容。

本文件适用于各等级公路和城镇道路的路面防裂基布粘结层的设计、施工与检验。

3 术语和定义

3.1 防裂基布 anti-cracking fabric

用于减缓路面反射裂缝的无纺土工织物。

3.2 防裂基布粘结层 anti-cracking fabric bonding layer

铺筑于半刚性基层与沥青面层之间、旧路面与加铺沥青面层之间，可减缓反射裂缝、防渗水的功能层。分为Ⅰ型和Ⅱ型两类，Ⅰ型由沥青黏层、防裂基布组成，Ⅱ型由沥青黏层、防裂基布、碎石封层组合形成。

3.3 下承层 support layer

直接支承防裂基布粘结层的路面结构层。

3.5 上覆层 overlaying layer

覆盖在防裂基布粘结层以上的路面结构层。

4 材料

4.1 防裂基布

为保障防裂基布粘结层工程质量，通过大量的室内试验和现场试验，并结合土工合成材料相关国家、行业标准，得到适用于沥青路面的防裂基布材料类型，并对其各项指标提出了相应的技术要求。

选取了市场上具有代表性的聚丙烯长丝防裂基布、聚酯长丝防裂基布、聚丙烯短纤防裂基布、聚酯短纤防裂基布和聚酯玻纤防裂基布 5 种原材料，产品信息如下表所示：

表 1 试验样品规格信息表

编号	产品种类
1-1	聚丙烯长丝防裂基布

1-2	
2-1	聚酯长丝防裂基布
2-2	
2-3	
2-4	
3-1	聚丙烯短纤防裂基布
4-1	聚酯玻纤防裂基布
5-1	聚酯短纤防裂基布

试验包括以下测试项目：（1）单位面积质量；（2）厚度；（3）纵横向断裂强度、纵横向最大负荷下伸长率；（4）刺破强力；（5）CBR 顶破强力；（6）极限抗拉强度纵横比；（7）沥青浸油量。

测试的 9 个产品厚度最低的为 1.23mm，最高的为 1.96mm；为了表征不同种类厚度区别以及方便类比，引入单位面积质量厚度（平均厚度/平均克重）概念，分种类来看，短纤产品的单位面积质量厚度要远高于长丝防裂基布产品；就长丝产品来说，聚酯长丝防裂基布的单位面积质量厚度要高于聚丙烯长丝防裂基布单位面积质量厚度；聚酯玻纤布的单位面积质量厚度最差。

从测试结果来看，聚丙烯长丝防裂基布、聚酯长丝防裂基布和聚丙烯短纤防裂基布的单位面积质量刺破强力相近，没有明显差异，聚酯短纤防裂基布的刺破强力稍差，聚酯玻纤布的刺破强力极差，这和玻璃纤维耐折性差有很大关系。聚丙烯长丝防裂基布、聚酯长丝防裂基布和聚丙烯短纤防裂基布的单位面积质量顶破强力相近，没有明显差异，聚酯短纤防裂基布的刺破强力相差较多，而聚酯玻纤布的顶破强力最差，这使其在使用耐刺、耐顶能力极差，非常容易受损伤。

聚丙烯长丝防裂基布、聚酯长丝防裂基布和聚丙烯短纤防裂基布的纵横向强力比都接近于 1，纵横向强力比较均匀，而聚酯玻纤布和聚酯短纤防裂基布的纵横向强力相差较大。

聚酯玻纤布沥青浸油量最小，聚丙烯长丝防裂基布次之，聚酯长丝防裂基布沥青浸油量最高，由此推测防裂基布的沥青浸油量和产品的厚度和内部空隙结构有关。因为聚酯玻纤布的结构最为紧密厚度最薄，因此在这几种防裂基布中沥青浸油量最低且与其余相差较大，虽然聚丙烯短纤防裂基布的厚度相较聚酯长丝防裂基布的厚度还要厚一些，但是由于短纤防裂基布结构针刺密度较大，孔隙率较小，所以其沥青浸油量仍低于聚酯长丝防裂基布。

从试验情况得出，短纤防裂基布的性能都要低于长丝防裂基布，而聚丙烯长丝防裂

基布和聚酯长丝防裂基布的性能没有太大差异。就伸长率来说，聚丙烯长丝防裂基布断裂强度下的纵横向延伸率均要高于聚酯长丝防裂基布和短纤防裂基布。聚酯玻纤防裂基布断裂强度下的伸长率只有 2.8%左右。

由以上试验可知，在进行试验的 5 种材料中，聚丙烯长丝防裂基布的断裂强度、刺破强力、顶破强力、极限抗拉强度纵横比等各项性能指标均更为优异，更适用于沥青路面防裂基布粘结层，因此本标准防裂基布推荐采用丙纶材料。为保证工程质量，防裂基布的断裂强度规定为不低于 14kN/m。

为提高标准在北方地区的适用性，增加了防裂基布的抗冻性能指标，对聚丙烯长丝防裂基布的抗冻性能进行了系列试验，以确定其在北方地区寒冷条件下的使用效果并提出相应的抗冻性能指标。

试验采用防裂基布冻融循环后的强度保持率作为评价其抗冻性能的参数，防裂基布冻融循环后各项强度保持率随冻融循环次数的增加而降低，但防裂基布冻融循环 20 次后断裂强度、刺破强力及顶破强力的保持率均在 0.95 以上，表现出优异的抗冻性能，能够适用于我国大多数北方地区的寒冷条件。基于该试验，本标准增加了对防裂基布材料的抗冻性能指标，规定防裂基布冻融循环 20 次后断裂强度保持率不低于 90%。

4.2 沥青

用于防裂基布粘结层的沥青推荐使用道路石油沥青或改性沥青，不推荐使用乳化沥青。道路石油沥青可采用 70 号 A 级或 90 号 A 级，各类型改性沥青均可使用，道路石油沥青和改性沥青的技术指标应符合 JTGF40 的规定。

4.3 碎石

结合沥青路面同步碎石封层对碎石的技术要求，对复合防裂基布粘结层用碎石的各项技术指标进行了规定，包括压碎值、洛杉矶磨耗损失、表观相对密度、吸水率、坚固性、针片状颗粒含量、小于 0.075 mm 颗粒含量、软石含量、与沥青的黏附性等级等技术指标。

5 设计

5.1 一般规定

5.1.3 提出了两种类型防裂基布粘结层的适用条件，特重交通及以下交通荷载等级采用 I 型防裂基布粘结层，极重交通荷载等级采用 II 型防裂基布粘结层。纵坡大于 3% 路段、桥梁段及小半径超高路段等特殊路段不建议使用 I 型防裂基布粘结层。

5.2 新建工程防裂基布粘结层设计

5.2.1 给出了新建工程防裂基布粘结层典型结构形式。

5.2.3 综合考虑层间剪应力理论计算和试验测试结果两方面因素，参考 CJJ 169 城镇道路路面设计规范，增加了防裂基布粘结层的层间剪切强度设计值的要求。

5.2.4 增加了防裂基布粘结层的层间剪切强度平均值的要求，并在附录 B 增加了层间剪切强度的试验方法。

5.2.5 给出了不同下承层类型的防裂基布粘结层道路石油沥青和改性沥青推荐用量。

5.3 养护工程防裂基布粘结层设计

5.3.1 给出了沥青路面大修以及水泥混凝土路面养护工程的防裂基布粘结层典型结构形式。

5.3.2 当防裂基布粘结层用于旧路面结构加铺时，旧路面路况指标应符合沥青路面或水泥混凝土路面相关养护技术规范的要求，具体指标见标准文本表 4。旧路面局部结构强度、承载能力不足的应根据具体情况选择合适的方案进行补强后方可采用。

5.3.3 路面存在裂缝、车辙、坑槽、松散、拥包、错台等病害时应进行相应处理后方可进行防裂基布粘结层及上覆层加铺。

5.3.4 给出了防裂基布的铺设方式以及 II 型防裂基布粘结层碎石封层的铺设方式。

5.3.5 对于旧路面存在不同程度裂缝病害的情况，给出了相应的铺设方式和宽度要求。

5.3.6 养护工程防裂基布粘结层的层间剪切强度以及防裂基布粘结层材料及 (洒)撒布量与新建工程要求一致。

6 施工

防裂基布在公路与道路建设及养护中的应用，可防止和修复路面裂缝，提高道路的整体稳定性和耐久性。为了确保防裂基布的有效应用，需要采取一系列保障措施。经过项目组多年研究、调研及应用经验，从原材料检测、下承层处理、沥青洒布、施工过程等方面提出了防裂基布应用保障措施。

6.2 施工准备

6.2.1 给出了主要施工机械设备的名称、数量、性能要求。

6.2.2 施工前，应对沥青洒布车喷嘴、温度显示设备、油泵循环系统等进行检查，通过沥青泵流量、行车速度对洒布车的洒布量进行标定。

6.2.3 对材料进场和储存提出了明确的规定。

6.2.4 在铺设防裂基布前，需对基层进行彻底清理，去除松散物质、油污等，确保

基层表面干燥、清洁、平整、坚实。用于养护工程时，防裂基布粘结层施工前应按照 JTG 5142、JTJ 073.1 对下承层病害进行处治，并用吹风机或强力清扫车将表面浮尘清扫洁净。

6.3 施工工艺

6.3.1 分别给出了两种防裂基布粘结层的施工工艺流程图。

6.3.3 针对下承层不同病害类型和病害程度给出了相应的处理措施。

6.3.4 对沥青洒布温度、洒布宽度、洒布注意事项等进行了详细说明。

6.3.5 防裂基布摊铺

防裂基布的拼接宜采用平接方式，横向拼接间隙应小于 10 mm，纵向拼接间隙应小于 30 mm，防裂基布拼接处的重叠部分宽度应不大于 30 mm，超标部位应裁剪。相邻横向梯队拼接缝间距应不小于 5 m，接缝及边缘部位黏结不牢时，应采用人工涂刷胶结料黏结。

6.3.6 防裂基布的碾压

轮胎压路机初压应紧跟防裂基布摊铺车，然后往返碾压 1~2 遍直至沥青充分浸润至防裂基布表面方可结束碾压，碾压速度宜为 2 km/h~3.5 km/h。

防裂基布碾压完成后，粘结层热沥青或改性沥青未冷却至常温前，车辆不得进入施工现场。

7 质量控制

7.1 原材料质量控制

对沥青、防裂基布和碎石等原材料的各项检测项目、检查频率和检测方法进行了详细的规定。增加沥青密度、运动黏度（165℃）、60℃动力黏度、25℃黏性、25℃韧性、弹性恢复（25℃）等指标。

7.2 施工质量控制

对 I 型防裂基布粘结层和 II 型防裂基布粘结层现场施工过程中的检测项目和频率进行了的规定，包括外观、横向拼接、纵向拼接、沥青洒布量、沥青洒布温度、满铺宽度、碎石撒铺量/覆盖率等检查项目。

六、重大意见分歧的处理依据及结果

本标准制订过程中尚未发生过重大意见分歧。

七、采用国际标准和国外先进标准的，说明采标程度，以及与国内外同类

标准水平的对比情况

本标准未采用国际标准和国外先进标准。

八、作为推荐性标准建议及其理由

反射裂缝是沥青路面主要病害之一，其处治技术有很多，减少无机结合料稳定层收缩裂缝、增加沥青混合料层厚度、设置具有隔离或加筋作用的功能层可以起到减少或延缓反射裂缝的作用。与工程常用的防反射裂缝抗渗技术措施相比，防裂基布具有施工便捷、耐久性好、造价低等特点，近年来被大量应用于新建半刚性基层沥青路面防反射裂缝、现有路面加铺防反防渗、公路改扩建路面拓宽搭接部位裂缝防治以及养护工程中，显示出了巨大的市场潜力与应用前景。防裂基布是一种经济效益较好的方法，在国内外得到了广泛的应用。该方法能够起到改善面层底部应力状态，削弱基层裂缝拉应力向上传递的应力尖端因子；更重要的是防裂基布具有良好的防水效果，可以有效防止沥青层开裂后路表水渗入路面结构，引起路面的早期破坏。

但现行国家、行业标准规范体系中，尚无专门的防水抗裂层的设计与施工技术标准，严重阻碍了该项技术的推广应用。因此，亟需对现有路面防水抗裂粘结层研究成果与工程实践进行梳理与分析总结，制订《沥青路面防裂基布粘结层应用技术规范》，以完善防水抗裂应力吸收粘结层应用技术，提升公路建设与养护水平，促进公路建设与养护的科学实施。本标准的制定和实施，将促进并规范防裂基布粘结层在公路工程中的工程应用，可节约公路全寿命周期成本，延缓和减少公路沥青路面反射裂缝的产生，抑制路面水分向基层渗透，提升公路沥青路面抗裂能力，提升公路基础设施耐久水平，降低碳排放强度，改善生态环境，为我国绿色交通基础设施建设及养护提供技术保障。

九、贯彻标准的措施建议

（1）精心组织安排，开展宣贯培训。建议由行业主管部门统一安排，召开标准宣贯会，对涉及的交通建设、监理、设计、施工等单位开展标准实施培训和宣贯普及。明确防裂基布粘结层的设计技术指标、材料性能要求、施工工艺、检测方法、质量验收、养护管理等方面的具体要求，指导防裂基布粘结层工程的实施，有效推动贯标工作的开展及落实。

（2）组织相关人员到施工现场参观学习，直观展示防裂基布粘结层工程效果及具

体施工工艺；

(3) 定期组织科研、生产、应用、检验各环节人员进行技术交流，不断对防裂基布粘结层进行改进，保持技术领先、性能优化、价格合理。

十、其他应说明的事项

标准编制组对近年来防裂基布在道路工程中的应用情况进行了调研和回访，由调研情况可知，防裂基布在沥青路面新建工程以及道路养护工程中的应用对防止路面反射裂缝的产生、提高路面质量具有明显改善作用，主要调研过程和结果如下。

(1) 湖南沅辰高速公路

沅辰高速公路是在“十三五”期间，在湖南全省 122 个县市区所建设的“六纵七横”高速公路网之一，项目工可估算总投资 69 亿元。起于沅陵县盘古乡舒溪口，向南经辰溪县船溪乡、田湾镇、辰阳镇至辰溪县城规划区边缘杨溪口跨沅水，再往南经石碧乡至火马冲镇木桥江到达终点，与溆怀高速公路相接。项目主线建设里程 51.032 公里，采用设计速度 100km/h、路基宽度 26.0m 的双向四车道高速公路标准。



图 1 沅辰高速防裂基布施工

2023 年 11 月，湖南沅辰高速公路采用了聚丙烯长丝防裂基布代替同步碎石封层，应用面积 10 万 m^2 ，经过 8 个多月的使用后，对聚丙烯长丝防裂基布应用路段进行了取芯检测，基层与面层抗剪强度达到 1.8MPa，远超同步碎石封层等同类技术水平。



报告编号: BT240710050

第 2 页, 共 3 页

测试结果

样品状态: 完好

样品来源: 委托送样

序号	测试项目	测试结果		测试方法/仪器
		力值 (KN)	强度 (MPa)	
1	抗剪强度	14.39	1.8	T/CECS G:D56-022021

图 2 测试结果



图 3 芯样图片

(2) 随岳南高速公路

随岳南高速公路在每年的路面养护专项工程中都会对唧浆严重路段进行铣刨重铺。但在往年的唧浆严重铣刨重铺路段中,在经过一段时间之后仍有病害的发生,反射裂缝、唧浆等病害的出现也并没有减少。这就需要不断的寻求更多的施工新工艺、新材料来处理这个问题。而铣刨后在裂缝处铺设防裂基布又是解决此类问题最好的方法之一,且防裂基布具有造价低、施工简便、加固效果好等优点,为施工带来了诸多好处。

不同的防裂基布也存在一定的效果差异，在随岳南高速公路 2018 年路面养护专项工程中，分别使用了聚丙烯防裂基布和普通烧毛土工布，两种材料使用的施工工艺都相同：铣刨至基层→清理→铺设土工布→撒布沥青粘层油→沥青摊铺→碾压→开放交通。



图 4 铺设聚丙烯长丝防裂基布路段

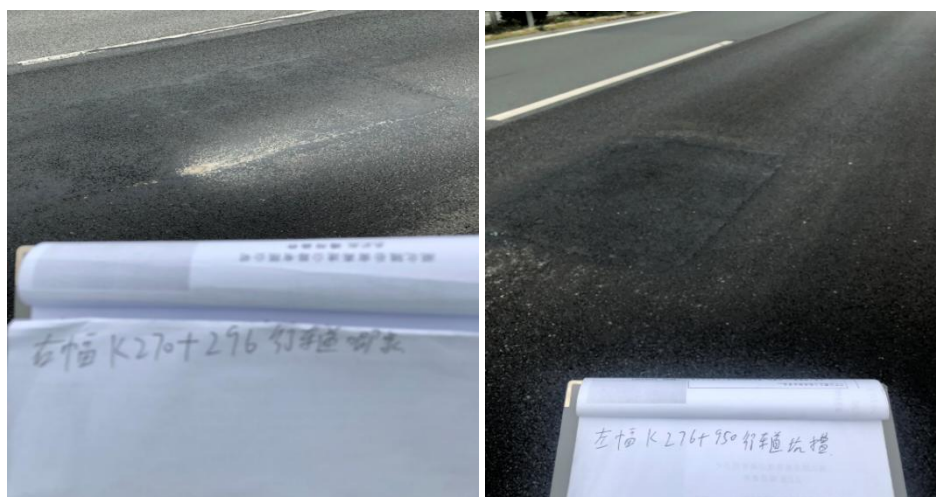


图 5 铺设普通烧毛土工布路段

经过对铺设聚丙烯长丝防裂基布的路段和铺设烧毛土工布的路段进行了近一年的观察，发现：

1、在使用了聚丙烯长丝防裂基布之后，路面未出现明显病害，唧浆也未在铣刨重铺路段再次发生，唧浆现象也没有扩散到其他车道；而未使用聚丙烯长丝防裂基布或使用了普通烧毛土工布的路段仍有明显病害发生，且唧浆现象也出现在了其他车道。

2、经过一年的观察后，仅从使用效果上来看，聚丙烯长丝防裂基布的耐久性相较于烧毛土工布更强，效果更佳。

3、在施工中铺设土工布时，聚丙烯长丝防裂基布由于本身较轻，且不易粘轮，施工中也比烧毛土工布更为便利。

在后续的随岳南高速公路路面大修（一、二期）工程中，设计单位增加了聚丙烯长丝针刺土工布的使用，主要使用于铣刨 3 层沥青面层后的基层顶面或点病害处。使用了聚丙烯长丝针刺土工布的段落至今仍能保持较为良好的路面状况。

（3）武汉市蔡甸区 G318

G318 永安至成功段功能性修复工程，采用一级公路标准建设，设计速度 80km/h，试验段采用防裂基布代替同步碎石封层，原路面铣刨后，喷洒黏层油，铺设防裂基布，再加铺 6cm 面层，施工时间 2023 年 10 月。

2024 年 5 月对项目进行回访，使用防裂基布路段平整无裂缝，其他路段已开始出现横向裂缝和坑槽等不同程度的病害。



图 6 铺设防裂基布路段



图 7 同步碎石封层路段

（4）旧水泥混凝土路面应用

近年来，聚丙烯长丝防裂基布在水泥混凝土路面“白改黑”工程中进行了大量应用，对旧水泥路面病害进行处理后加铺防裂基布，可有效防止刚性基层因收缩产生的路面反

射裂缝，应用效果良好。



图 8 河南鹤壁市淇河路项目



图 9 南京市宏运大道项目



图 10 浙江台州路桥区卖芝桥鹿项目