

公路改扩建新旧路面拼接裂缝病害分析及施工防裂技术

李晓美, 王雅倩

德州市公路事业发展中心, 山东 德州 253000

DOI:10.61369/ME.2026060028

摘 要： 面对持续增长的交通运输压力，实施公路改扩建项目工程，能够有效提升行车通行效率。而在新旧路面拼接施工中出现裂缝问题，将会直接影响行车安全性和公路耐久性，因此研究公路改扩建新旧路面拼接防裂技术具有重要作用。本文分析了裂缝病害问题、防裂技术要点，如合理选择抗裂材料、合理设计整体结构，并积极利用施工工艺，降低裂缝发生率，提高新旧路面拼接质量，推动公路改扩建工程可持续发展。

关 键 词： 公路改扩建；新旧路面；施工防裂技术

Disease Analysis and Comprehensive Anti-Crack Construction Technology of Splicing Cracks of Old and New Pavements in Highway Reconstruction and Expansion

Li Xiaomei, Wang Yaqian

Dezhou Highway Development Center, Dezhou, Shandong 253000

Abstract： Facing the increasing traffic pressure, the implementation of highway reconstruction and expansion projects can effectively improve the traffic efficiency. However, the crack problem in the splicing construction of old and new pavements will directly affect the driving safety and highway durability, so it is important to study the splicing anti-crack technology of old and new pavements in highway reconstruction and expansion. This paper analyzes the problems of crack diseases and the key points of anti-crack technology, such as reasonable selection of anti-crack materials, reasonable design of overall structure, and active use of construction technology to reduce the incidence of cracks, improve the quality of old and new pavement splicing, and promote the sustainable development of highway reconstruction and expansion projects.

Keywords： highway reconstruction and expansion; new and old pavements; anti-crack technology in splicing construction

社会经济不断发展，交通流量持续增加，现有的公路网无法满足当前交通需求。原来建设的公路因为设计标准较低，再加上长期荷载的干扰，部分路段出现了结构损坏和性能退化等问题，影响公路使用功能及交通安全性。在这一背景下，开展公路改扩建工程有利于提高通行效率，降低交通压力。实施改扩建工作，可以提高道路的承载力和通行能力，并优化布局区域交通，为社会经济发展建设奠定基础。但公路改扩建工程施工涉及复杂的施工技术和管理问题，尤其在新旧路面拼接中很容易出现裂缝问题，需采取针对性的防裂技术，推动公路建设可持续发展，延长公路使用寿命。

一、新旧路面拼接裂缝病害分析

（一）裂缝病害类型

公路改扩建新旧路面拼接部位很容易出现裂缝问题，主要包括纵向裂缝和横向裂缝。纵向裂缝和道路行驶方向是平行关系，长度和宽度的差异性较大，呈现线性分布，并在拼接缝附近集中分布。纵向裂缝的诱因包括材料性能和荷载作用以及施工工艺等^[1]。横向裂缝和道路行驶方向之间维持垂直关系，分布具有规

律性，横向裂缝具有很强的贯穿性。横向裂缝主要是因为温度变化引发收缩裂缝，尤其季节温差较大，将会提高横向裂缝发生率。通过综合分析可知，工程地质条件和交通荷载以及施工工艺等因素直接关系到裂缝发生率和严重程度。

（二）裂缝产生原因

新旧路面拼接部位裂缝诱发因素十分复杂，主要包括材料和荷载以及温度、施工工艺等因素。首先新旧路面材料特点差异将会引发裂缝问题。旧路面使用时间较长，将会逐渐改变材料的弹

作者简介：

李晓美（1997.03-），女，山东德州人，硕士，助理工程师，研究方向：工程施工经济管理与质量成本控制研究。

王雅倩（1999.11-），女，山东德州人，硕士，助理工程师，研究方向：工程建设与技术研究。

性模量和抗弯强度等性能，而新铺路面材料的强度和弹性模量较高，因为无法匹配材料性能，再加上交通荷载的影响，在拼接部位很容易集中应力，增加裂缝发生率。其次在交通荷载的反复作用下，路面裂缝病害会持续加剧。尤其在重载车辆通行的工况下，车辆荷载产生的剪切应力与拉应力显著增大，使道路拼接缝位置形成结构薄弱区域，进一步加速裂缝的产生与延展。

此外改变温度后也会影响裂缝发展，因为沥青混凝土材料具有热胀冷缩特点，改变温度之后将会增大路面内部温度应力，超过材料抗拉强度之后，将会形成横向裂缝。最后选用不合理的施工工艺，将会引发裂缝问题。如果施工单位没有合理处理拼接缝，或者压实度不符合标准，将会影响拼接部位的质量，从而产生裂缝问题。

（三）裂缝危害性

新旧路面拼接部位产生裂缝问题，将会直接影响路面的外观质量，并会影响公路的结构强度和耐久性以及行车安全性，因此突出了防裂技术的重要性。首先出现裂缝问题后路面强度持续降低，裂缝问题逐渐发展，持续破坏路面结构层，因为荷载的影响导致路面出现局部应力集中问题，严重破坏结构层。尤其在基层拓展了裂缝，会降低路面承载力。其次裂缝问题会影响公路使用寿命，水分会沿着裂缝进入到结构内部，逐渐软化基层和土基，引发坑槽和沉陷等严重病害，严重缩短公路使用寿命，同时提高了后期维修费用。此外裂缝问题会威胁行车安全性^[2]，出现裂缝问题会降低路面平整度，降低行车舒适度，增加交通事故发生率。尤其在雨天，在裂缝中会出现积水问题，降低路面抗滑性，严重威胁行车安全性。因此，需要采取科学的防裂技术，降低裂缝发生率，优化路面使用性能，保证公路运行的安全性。

二、公路改扩建新旧路面拼接施工防裂技术

（一）材料抗裂技术

1. 抗裂材料的特性

常用的抗裂材料包括土工格栅和玻纤格栅，适用于新旧路面拼接施工。土工格栅的强度较高，并具有较高的延伸率，可以对路面结构集中应力发挥分散作用，降低裂缝发生率。此外土工格栅的耐腐蚀性和抗老化性突出，适用于各种复杂的环境。玻纤格栅的模量较高，并具备较高的温度稳定性和抗拉强度，在长期使用过程中很难出现蠕变问题，增强路面防裂性能。土工格栅和玻纤格栅的界面黏结性能突出，可以紧密黏结沥青混合料和水泥基层，构建统一的复合结构，提高路面抗裂性。

2. 抗裂材料的应用

新旧路面拼接施工中，施工单位要结合工程条件合理设计抗裂材料的铺设部位和层数。在基层和面层的过渡区采用土工格栅，增强层间结合效果，对行车荷载发挥分散作用。例如在公路改扩建中，将土工格栅铺设在基层顶面，并合理控制土工格栅和旧路面拼接缝的间距，可以降低纵向裂缝的发生率^[3]。在面层内部适合利用玻纤格栅，控制铺设层数为1~2层，并结合荷载等级和地基条件确定铺设层数。保证铺设位置和层数的合理性，可以高效利用材料，优化拼接部位的密封性和防水性，保障道路的耐久性。此外在使用抗裂材料中要严格遵守施工规范，充分黏结抗裂材料和周围材料，避免因施工不合理而集中应力。

（二）结构防裂技术

1. 合理结构设计

提高结构设计的合理性，可以有效防止裂缝问题的发生。合理组合路面结构层厚度和材料，对行车荷载和温度应力发挥分散作用，降低裂缝发生率。例如在公路改扩建中合理增加基层厚度，并选用高强度水泥稳定碎石材料，保障基层承载力和抗裂性。此外要结合实际情况对面层厚度进行调整，并选用高模量的沥青混凝土材料，有利于提高路面刚度，避免因重复荷载力而引发裂缝问题。在结构设计过程中要综合考虑新旧路面材料差异性，合理设计简便过渡段，合理错开结构层的薄弱面，避免集中应力。总之选择合适的设计方法，可以延长路面使用寿命，便利地开展养护维修工作。

2. 设置应力吸收层

设置应力吸收层，可以优化防裂效果。选择应力吸收层材料时，可以选用高弹性改性沥青混合料和橡胶沥青混凝土，这类材料的应力吸收能力和抗变形能力较强，对裂缝发展具有控制作用。通常要控制应力吸收层的厚度在2~4cm范围内，并在基层和面层之间设置应力吸收层，可以对裂缝的传播发挥阻断作用^[4]。利用应力吸收层的剪切变形对基层集中的应力发挥吸收和分散作用，避免反射裂缝。在应力吸收层应用中，要对温度和时间等参数严格控制，紧密黏结上下层，优化整体防裂作用。

（三）工艺防裂技术

1. 先进的施工工艺

应用先进的施工工艺，可以提高新旧路面拼接施工的防裂性。当前在公路改扩建施工中广泛利用精细铣刨和同步摊铺技术，保障拼接部位施工质量。精细铣刨技术应用中，通过铣刨设备分层处理旧路面，保障旧路面拼接面的平整性和垂直度，避免因界面不平整而集中应力。同步摊铺技术可以同步摊铺和压实新旧路面材料，紧密黏结各层间，提高整体结构的稳定性，保证新旧路面拼接部位的压实度超过98%。

2. 工艺质量控制要点

使用先进施工工艺的过程中，需要提高质量控制力度，优化整体防裂效果。首先要严格控制温度，在摊铺和压实沥青混合料中，需要严格控制施工温度，如果温度较低或者较高将会影响材料性能，通常要控制摊铺温度在130~150℃范围内，有利于保障混合料的压实度和抗裂性。其次要控制摊铺速度，如果摊铺速度较快，不利于均匀地分布材料，提高裂缝问题发生率^[5]。如果速度较慢，将会引发材料离析等问题。在实际施工中，施工单位要结合混合料类型和设备性能调整摊铺速度，通常要控制在2~4m/min范围内。此外在施工中要做好接缝处理工作，并控制碾压次数，保证各工序的质量符合施工标准。

三、公路改扩建新旧路面拼接施工防裂技术的应用策略

（一）不同地质条件下的选择

在公路改扩建中，地质条件的不同，对新旧路面拼接施工和裂缝产生率的影响差异性较大。软土路基的压缩性较高，同时缺乏承载力，很容易引发纵向裂缝。针对软土路基，施工单位可以选用土工格栅和玻纤格栅等材料，提高路基抗裂性。此外针对软

土路基，要合理设计基层结构，例如结合实际情况增加基层厚度，或者建设水泥稳定碎石层，对荷载应力发挥分散作用，降低裂缝问题发生率。岩石路基的强度和稳定性较强，但是在拼接施工中如果改变了温度，将会引发收缩裂缝。针对岩石路基，施工单位要设置应力吸收层，并综合利用精细铣刨工艺，优化路面抗裂性。总之，在实际施工中，施工单位要结合地质条件合理选择防裂技术，以提高新旧路面拼接质量。

（二）不同交通荷载情况下的选择

交通荷载直接影响了新旧路面拼接裂缝发生率，因此在实际施工中要结合交通流量和车辆类型等合理选择防裂技术。针对交通流量较大的路段，路面承受较大的水平荷载和垂直荷载，很容易产生裂缝问题。为了应对上述问题，施工单位要铺设多层抗裂材料，例如在基层沟壑面层之间铺设土工布或者沥青止水带，提高路面的抗裂性。同时需要优化处理施工工艺，例如选用同步摊铺技术减少施工接缝数量，降低裂缝发生率。针对交通荷载较轻的路段，施工单位要合理简化防裂技术，例如在公路中下面层设置单层抗裂材料，并对基层厚度合理调整，满足公路使用需求。

（三）防裂技术的综合应用

在公路改扩建施工中利用单一的防裂技术不利于规避新旧路面拼接中的裂缝，因此要综合利用各种防裂技术。首先要合理整合材料、结构及工艺等层面，在材料方面要选择高性能抗裂材料，例如可以选用改性沥青混凝土和纤维增强混凝土，提高路面抗裂性，延长公路使用寿命。在结构层面，可以设置应力吸收层，提高基层厚度的科学性，对路面荷载应力发挥分散作用。在工艺层面，施工单位要积极选用先进的施工工艺，保障整体施工精度。其次要结合工程实际情况灵活地组合各项技术，如果路段涉及软土路基，而且交通承载力较大，要综合利用土工格栅和应力吸收层以及同步摊铺技术，优化裂缝抵御效果。最后结合实验数据等对技术组合效果进行验证，结合分析结果调整施工方案，保障整体工程的综合效益。

四、公路改扩建新旧路面拼接施工防裂质量控制和检测

（一）施工质量控制要点

为了保证新旧路面拼接施工质量，避免出现裂缝问题，施工

单位要严格控制材料和施工工艺以及施工环节的质量。首先在材料进场阶段，施工单位要严格检测抗裂材料的物理力学性能和耐久性能，保证选用的材料符合施工要求。针对基层和面层使用的水泥和沥青混合料等，施工单位要检测材料配合比，利用试验方式验证材料的强度和稳定性。其次在执行施工工艺中，施工单位检测台阶开挖和回铺以及拼接施工质量。例如施工单位在水泥基层施工中利用正向台阶形式，施工单位要结合设计规范控制台阶的宽度和高度。如果在沥青路面选用了反向台阶形式，施工单位要平顺地处理台阶坡度，否则很容易引发应力集中问题。此外在施工中应妥善处理纵向接缝，合理布设膨胀止水带和沥青止水带，优化拼接位置密封性能，避免出现渗水问题。最后在不同的施工环节，施工单位要加强温度监控和湿度监控等，尤其在摊铺和碾压沥青混合料中，保障施工温度控制效果，可以提高整体结构的压实度，避免出现裂缝隐患。

（二）质量检测方法

常用的方法包括钻芯取样和无损检测。钻芯取样指的是在路面选择圆柱体试样，对试样的厚度和密度以及抗压强度等进行分析，确定路面结构层的质量。该方法获取的实验数据具有直观性和准确性特点，但是利用这一方法会损伤路面，因此要合理选择取样位置，并控制取样数量，保证检测结果可靠性的同时尽量减少对路面的影响^[6]。而无损检测技术操作过程相对简单，有利于提高工作效率。例如利用地质雷达技术检测路面内部缺陷和裂缝，适用于检测大面积的路面。在路面动态弯沉值测量中利用落锤式弯沉仪，可以确定路面的承载力是否符合标准。

五、结束语

本文分析了公路改扩建新旧路面拼接施工防裂技术，首先分析了裂缝病害的成因，提出针对性的防裂技术，并对技术应用要点和质量控制措施进行分析，对实际工作的开展提供参考，降低裂缝发生率，提升公路使用性能，提高行车的安全性。

参考文献

[1]唐亮.公路改扩建工程新旧路面基层拼接界面施工技术分析[J].工程技术研究,2026,11(5):38-40.
[2]张耀.高速公路改扩建工程新旧路面拼接施工技术分析[J].运输经理世界,2025,(31):53-55.
[3]梅红雨.高速公路改扩建工程新旧路面拼接施工技术[J].交通世界,2025,(29):78-81.
[4]王晶.某改扩建公路项目新旧路面拼接施工技术分析[J].交通世界,2025,(22):157-159.
[5]史程远.高速公路改扩建工程新旧路面拼接施工技术控制研究——以沈阳至海口国家高速公路改扩建项目为例[J].广东建材,2024,40(3):106-109.
[6]锁渝杰.改扩建高速公路新旧路面拼接施工技术应用探析[J].产业创新研究,2024,(2):130-132.