

路桥工程沥青路面裂缝防治路径分析

洪毅

兰溪市顺达路桥工程有限公司

DOI:10.32629/pe.v4i3.21050

[摘要] 沥青路面凭借行车舒适性好以及施工便捷等优势,当前在路桥工程中有广泛应用,但在长期服役期间,受材料老化、交通荷载或者环境等多种因素的影响,比较容易出现各种裂缝,不但会降低路面使用寿命,还会严重威胁行车安全。文章以某路桥工程为例,分别从设计、施工以及养护三个重点阶段,提出了具备较强可操作性的裂缝防治路径,明确了每一个环节的操作方法,旨在为路桥工程沥青路面裂缝防治工作提供有益参考。

[关键词] 路桥工程; 配合比设计; 沥青路面; 摊铺作业; 裂缝防治

中图分类号: U448.14 **文献标识码:** A

Analysis of prevention and control measures for cracks in asphalt pavement in road and bridge engineering

Yi Hong

Lanxi Shunda Road and Bridge Engineering Co., Ltd

[Abstract] Asphalt pavement, with its advantages such as good driving comfort and convenient construction, is widely used in road and bridge engineering. However, during long-term service, it is prone to various cracks due to factors such as material aging, traffic loads, or environmental influences. These cracks not only reduce the service life of the pavement but also pose a serious threat to driving safety. Taking a certain road and bridge project as an example, this article proposes a highly operable crack prevention and control approach from three key stages: design, construction, and maintenance. It clarifies the operational methods for each stage, aiming to provide a useful reference for crack prevention and control in asphalt pavement of road and bridge engineering.

[Key words] road and bridge engineering; mix design; asphalt pavement; paving operation; crack prevention and control

前言

路桥工程属于交通基础设施的一个重要组成内容,沥青路面整体质量状况能够对交通通行效率以及安全性产生直接影响。裂缝是路桥工程沥青路面最为常见的一类病害问题,其一旦出现,雨水比较容易渗入路桥结构内部,对基层以及路基造成侵蚀,会进一步加剧路面破损,陆续引发坑槽以及沉陷等各种次生病害,不但会增加养护成本,甚至可以诱发交通安全事故。因此,有必要对路桥工程沥青路面裂缝防治路径做出深入研究,以此提高裂缝防治成效,从而为路桥工程长效稳定发挥各项基本功能进行助力。

1 案例概述

案例项目为某市一级公路工程,全长约为18.6km,采用沥青路面,其中上面层采用的是4cm细粒式SBS改性沥青混凝土,对于中面层采用的是6cm中粒式沥青混凝土。该项目的行车速

度设定为80km/h,实际日均交通量接近12000辆,其中重载车辆整体占比达到32%。该项目建成通车1.5年后,路面开始出现各类裂缝病害,通过开展现场检测活动发现,裂缝多为横向裂缝以及网状裂缝(如图1),并存在少量纵向裂缝,实际裂缝宽度处于0.2~5mm之间。横向裂缝主要分布在路基填挖交界位置以及桥面衔接区域,间距处于5~20m之间;网状裂缝主要出现于交叉口或者是重载车辆通行频繁路段,实际面积能够达到路面总面积近3.8%。通过分析,这些裂缝形成核心原因有:沥青混合料配合比设计不够科学、施工质量不达标、基层收缩反射以及通车后重载荷载持续作用和频繁的雨水侵蚀等,这为后续路桥工程沥青路面裂缝防治措施的制定提供了可靠支撑。

2 路桥工程沥青路面裂缝防治路径研究

2.1 严格管控设计环节,规避裂缝隐患



图1 网状裂缝

结合案例项目来看,设计不合理是沥青路面出现裂缝的主要因素之一,因此应加大设计环节的管控力度,从源头上规避裂缝隐患。其关键在于利用科学设计,针对路面结构以及材料参数做出优化,以此降低裂缝产生的风险。具体做法如下:

2.1.1 优化沥青混合料配合比设计

在设计阶段应该严格按照有关规范要求,根据工程所处区域的气候条件以及交通荷载等级等各类因素,选用最为适宜的沥青和集料。其中沥青材料一般应该选用SBS改性沥青,增强沥青的高低温性能以及抗老化能力,实际针入度应调控于60~80(0.1mm),对于软化点控制在60℃以上;集料主要选用那些洁净、坚硬以及耐磨的玄武岩,通常粗集料压碎值控制在26%以内,细集料含泥量控制在3%以内。配合比设计应该设定为目标配合比、生产配合比以及生产配合比验证三个不同阶段,其中目标配合比主要通过马歇尔试验合理地明确最佳油石比,一般应调控于4.5%~5.5%之间,空隙率需达到3%~5%之间,从而保证混合料密实度以及抗裂性达标;生产配合比应该对热料仓掺配比例做出合理调整,以此保证合成级配能够和目标级配之间的偏差保持在允许范围之内;验证阶段主要利用试铺段进行检测,在确定混合料当前的路用性能满足设计要求和有关规定之后,才能在大规模施工中进行运用。

2.1.2 优化路面结构设计

主要结合工程地质条件以及交通荷载,科学设定路面各层厚度,其中基层厚度通常应达到18cm以上,优先选用水泥稳定碎石基层,应该掺入3%~5%的水泥,能够增强基层强度以及稳定性,从而降低基层收缩反射裂缝的出现概率;在基层和沥青面层之间应该增设透层,主要喷洒乳化沥青,实际用量调控于0.7~1.1L/m²即可,以此提升层间粘结力;针对桥面、填挖交界处等比较容易形成裂缝的位置,还应该增设土工格栅,格栅本身的抗拉强度控制在80kN/m以上,实际搭接宽度应超过15cm,以此分散应力,避免出现裂缝问题。此外,还应该配套完善路面排水系统,一般路拱横坡应该设定为2%~3%,需要打造边沟以及排水盲沟,确保可以及时将路面雨水迅速排出,防止雨水渗入基层引起侵蚀问题^[1]。

2.1.3 合理设计特殊路段

针对填挖交界位置,应该采取渐变过渡设计,实际过渡长度控制在10m以内,能够减少由于路基不均匀沉降造成的裂缝问题;针对桥面沥青铺装层,应该对改性沥青混合料进行运用,将铺装层厚度提升至5cm,在桥面以及路面衔接区域应该增设伸缩缝,主要对弹性好以及耐久性强的相应伸缩缝材料进行运用,以此减少由于沉降差形成的裂缝;针对交叉口等一些重载相对集中的路段,应该对高模量沥青混合料进行运用,可以促使路面抗疲劳性能显著增强。

2.2 施工阶段应规范操作,提升施工质量

结合案例项目来看,施工质量不达标是引起沥青路面裂缝问题的主要因素之一,所以应加大施工阶段的管控力度,切实按照规范要求开展施工操作,严控施工质量,以此降低后期裂缝出现的概率。具体做法如下:

2.2.1 严控原材料质量

沥青、集料以及水泥等各类原材料进场前,必须要落实好性能检测工作,不达标材料严禁进场;同时沥青材料进场后,应该借助专用储罐进行储存,防止混杂和老化,对于加热温度应调控于160~170℃之间,严禁超过180℃;集料应该分类堆放,落实好防尘、防潮等相关措施,防止出现污染和结块问题。

2.2.2 严格管控沥青混合料拌和与运输

借助间歇式拌和机开展拌和作业,拌和时间应调控于45~60s之间,以此保证混合料拌和均匀,不存在花白料、离析等问题;混合料实际出料温度应调控于150~160℃之间,运输通过保温运输车完成,运输期间落实好保温措施,防止温度下降过快,另外混合料到场温度需达到140℃以上^[2]。

2.2.3 规范摊铺以及压实施工

正式开展摊铺作业前,应该对基层表面实施彻底清理,以此保证基层足够平整、洁净以及干燥,同时需要喷洒透层或者是粘层沥青,需待沥青破乳后再开展摊铺作业;借助沥青摊铺机实施匀速摊铺,实际摊铺速度应调控于2~3m/min,对于摊铺厚度应该按照设计厚度适当提升5%~10%的虚铺厚度,防止摊铺速度过快或者停顿引起混合料离析问题;摊铺期间,委派专人在后方及时修正摊铺平整度,防止产生波浪、坑洼等各类缺陷问题。压实作业主要分为初压、复压以及终压三个不同阶段,初压主要通过双钢轮压路机完成,碾压速度控制在2~3km/h,实际碾压温度设定为130~140℃,碾压2遍即可;复压应改为胶轮压路机,实际碾压速度控制在3~4km/h之间,碾压温度需处于110~120℃之间,碾压达到4~6遍,对于确保压实度应达到96%以上;终压主要通过双钢轮压路机完成,碾压速度控制在2~3km/h之间,碾压温度需达到80℃以上,应碾压2遍,以此消除轮迹,提升路面整体平整度。

2.2.4 规范接缝施工

对于横向接缝应该采取垂直接缝,摊铺完毕后,借助切割机直接切割整齐,将松动混合料全部清除,然后涂刷粘层沥青,开展下次摊铺期间,摊铺机应该和接缝之间保持垂直状态,摊铺厚度需要和原有路面保持一致,压实完毕后及时修整;针对纵向接

缝应该设定为热接缝,一般相邻摊铺带实际搭接宽度应调控于10-15cm之间,搭接部位通过压路机重点压实,防止出现缝隙问题^[3]。

2.3 养护阶段及时处置,延缓裂缝发展

养护阶段属于裂缝防治的重要保障,案例项目打造了一个常态化的养护机制,做到了及时检测、处置各种裂缝问题,防止裂缝进一步发展,值得参考借鉴。具体做法如下:

2.3.1 打造常态化巡查以及检测机制

主要委派专职养护人员,每周针对项目的路面开展1-2次全面巡查工作,针对桥面、填挖交界处以及交叉口等一系列比较容易出现裂缝问题的部位进行重点检查,并且详细记录裂缝的位置、类型、宽度以及长度等信息;每半年需要坚持开展一次全面检测工作,借助激光测距、高清摄像等多种形式,评估裂缝实际发展情况,打造裂缝档案,切实结合裂缝严重程度,合理地编制针对性的处置方案,提高处置实效^[4]。

2.3.2 针对性处置不同类型裂缝

主要结合裂缝宽度以及类型,合理选用针对性的处置方法,具体如表1所示,以此增强处置效果,防止雨水渗入或者裂缝持续扩大。

表1 不同类型裂缝的处理措施概况表

裂缝类型	宽度(mm)	处置措施
横向/纵向裂缝	≤2	一般选用表面封闭法,主要喷洒乳化沥青,实际用量控制在0.8-1.0L/m ² ,以此将裂缝进行封闭
横向/纵向裂缝	2-5	一般采取开槽灌缝法,需要切割成宽度处于1-1.5cm之间、深度达到1.5-2cm的槽口,清理完后需要灌入热熔型灌缝胶,实际温度控制在150-160℃之间
网状裂缝	≤5	通常采取稀浆封层法,实际铺设厚度控制在3-5mm之间,以此封闭裂缝,增强路面抗水能力

2.3.3 落实好预防性养护工作

在路面并没有出现较为明显的裂缝前,应该每2-3年开展一次预防性养护作业,一般借助微表处或者是雾封层技术进行养护,其中微表处应该对聚合物改性乳化沥青混合料进行运用,铺设厚度控制在2-3mm之间,以此增强路面抗老化以及抗水损害能力;对于雾封层主要喷洒乳化沥青,能够将路面空隙实施有效封闭,从而延缓沥青老化。此外,还应该对路面杂物以及积水进行

清理,防止尖锐杂物对路面造成损伤,以此减少裂缝诱因;另外,还应该加大重载车辆管控力度,严禁任何超载车辆通行,从而减轻荷载对路面造成的损伤^[5]。

2.3.4 做好处置后跟踪养护工作

裂缝在有效完成处置工作后,应该委派相关工作人员进行跟踪观测,通常1~2周内应该仔细检查处置部位,如果存在灌缝胶脱落或者是贴缝带松动等相关问题,应该及时开展补修工作;对处置完毕的路段,还应该定期开展清扫以及巡查工作,以此保证取得理想养护效果,进一步延缓裂缝复发^[6]。

3 结语

综上所述,路桥工程沥青路面裂缝防治属于一项较为复杂的系统性工作,必须遵循“预防为主、防治结合”这一基本原则,并将其贯穿于设计、施工以及养护全过程。本次研究基于工程实例,提出了具体的防治路径,能够有效减少沥青路面裂缝的形成,提高裂缝治理成效,有助于延长路面使用寿命以及提升行车安全性,值得推广借鉴。未来,还应根据工程实际,持续优化防治技术,重点运用新材料以及新工艺,从而推动路桥工程沥青路面裂缝防治工作真正实现高质量发展。

【参考文献】

- [1]谭金勇.路桥工程沥青路面裂缝防治策略研究[J].越野世界,2025,20(6):98-100.
- [2]郭丁.路桥工程中沥青路面裂缝成因及防治措施[J].建筑与施工,2024,3(16):80-81.
- [3]宋义涛,王海青.公路沥青路面施工中的裂缝防治技术探讨[J].全面腐蚀控制,2025,39(2):144-146.
- [4]古璞,杨小龙,高庆超.公路沥青路面裂缝原因及防治技术要点分析[J].越野世界,2025,20(6):116-118.
- [5]冯毅.高速公路沥青路面面层裂缝的成因及防治[J].工程技术研究,2024,9(18):115-117.
- [6]刘正杰,马铭翔.公路工程施工中水稳基层裂缝的防治措施[J].电脑校园,2024(52):22-24.

作者简介:

洪毅(1994—),男,汉族,浙江兰溪人,本科,助理工程师,研究方向:道桥工程。深耕道路桥梁工程领域,熟悉路桥施工、现场管理与质量管控全流程,参与多项本地道路桥梁建设项目。