

## 沥青混凝土路面裂缝成因及防治措施

王昱坤

中交二航局第二工程有限公司, 重庆 400000

**[摘要]**在当前高速及干线公路的实际建设中,较为广泛使用的一种柔性路面,就是沥青混凝土路面。随着近年来结构形式越来越多的路面基层的不断创新和发展,沥青混凝土路面的整体特征也呈现出了施工周期短、方便养护、高抗滑性和噪音较小等显著优势。但是,随着当前我国交通运输业和交通量的不断发展和增长,也对路面行驶条件提出了更高的要求。在这其中,突然出现的问题主要集中在,沥青混凝土路面的病害上。在这其中,最主要的就是各种裂缝的产生;这不仅影响到了路面行车的舒适性,还严重破坏了平整性和连续性。特别是在雨天时候,雨雪水的渗入,严重影响了路面的结构安全性,大大缩短了道路的使用寿命。因此,对沥青混凝土路面成因,进行有效性分析,再提出和制定相应的防治措施,显得尤为重要。

**[关键词]** 沥青混凝土;路面裂缝;防治措施

DOI: 10.33142/aem.v5i3.8194

中图分类号: U416.217

文献标识码: A

## Causes and Prevention Measures of Cracks in Asphalt Concrete Pavement

WANG Yukun

China Communications 2nd Navigational Bureau 2nd Engineering Co., Ltd., Chongqing, 400000, China

**Abstract:** In the actual construction of highways and trunk roads, a widely used flexible pavement is asphalt concrete pavement. With the continuous innovation and development of more and more pavement layers in recent years, the overall characteristics of asphalt concrete pavement have shown significant advantages such as short construction period, convenient maintenance, high skid resistance, and low noise. However, with the continuous development and growth of Chinese transportation industry and traffic volume, higher requirements have also been put forward for road driving conditions. Among them, the prominent problems mainly focus on the diseases of asphalt concrete roads. Among them, the most important is the generation of various cracks; This not only affects the comfort of driving on the road, but also seriously damages the smoothness and continuity. Especially on rainy days, the infiltration of rain, snow, and water seriously affects the structural safety of the road surface, greatly shortening the service life of the road. Therefore, it is particularly important to conduct effective analysis of the causes of asphalt concrete pavement, and then propose and formulate corresponding prevention and control measures.

**Keywords:** asphalt concrete; pavement cracks; prevention measures

在不同因素和条件的影响下,当前的沥青混凝土路面,在实际应用中极易出现不类型的路面病害。为了使城市化进程中交通需求量的不断增长得到满足,为了加快城市道路工程的建设需求,大力改建和扩建道路路面,已经成为城市经济发展中不可或缺的一个环节。其中,在道路建设中,半刚性沥青混凝土路面的应用最为常见,也是当前建设的最主的一种路面结构形式。虽然这种方式的优点较为集中,但是缺点也较为明显。这主要表现在路面的交付使用之后,如果路基和路面两边的含水量增加的情况下,路面裂缝的渗水问题就比较严重,还有抗弯拉强度低和稳定性差的特点。因此,越早地预防和治理沥青混凝土路面裂缝病害,就能越早消除其对出行和运输带来的不利影响,增加道路使用寿命,降低后期维护成本。

### 1 沥青混凝土路面优点和施工流程

#### 1.1 优点

从实际运行中来看,总体呈现出抗压性好、维修简单这两大点。一是与其他水泥路面相比较,用沥青混凝土建

设路面的速度更快,且等待时间较短,很快就可以实现交通通行。且因其自身具备的高柔韧性、高耐温性和耐磨性,就保证了整个路面的行车舒适和平整度。二是可以很好地保护路基,这是因为其自身路面的强度大,通过沥青可以形成一层保护膜,防止过多的流水进入,保证在长期使用的情况下,将损害降到最低;此外在维修维护上,其灵活性也比较高,对问题区域进行区域性的整改,并不会影响整个路面的正常使用,且维修起来也简单便捷。

#### 1.2 施工流程

目前在沥青混凝土路面的施工中,主要是对基层和路面的施工。因为不管是选择哪种路面,基础性建设的前提就是路基。而当前沥青混凝土路面的路基施工主要包括六个步骤,分别是:做好标线标注、检查石粉颗粒、进行分段流水作业、准备材料、作好接缝处理,以及控制时间进度。另一方面,为了施工质量和安全有所保障,路面施工也是尤为关键的一个环节。此环节的施工流程,主要包含五个步骤:检测好所有准备材料、制定科学合理的道路铺设方式、作好路

边设计、喷洒透油层和再次摊铺、最后是碾压程序<sup>[1]</sup>。

## 2 沥青混凝土路面裂缝成因和危害

### 2.1 裂缝特征

从沥青混凝土裂缝的表现形式来总结, 横向裂缝、纵向裂缝、网状裂缝是其主要三种裂缝方式; 如果从形成原因来总结, 裂缝的产生主要因为四方面原因: 一是强度、二是反射、三是结构、四是温度。由路面施工引起的横向裂缝, 是后期裂缝产生的主要原因。它总体表现是一条长直裂缝, 且与道路中线大致平行, 同时还有少量支缝伴随产生。引起此类裂缝产生的原因, 主要是因为结构承载力不足、路基或者基层的沉降以及施工接缝质量的不同而造成的。横向裂缝是和道路中线, 近乎垂直, 造成这种裂缝产生, 主要是基层和路基裂缝的反射、或者路面低温收缩等原因。这种裂缝最开始是在路面两侧出现, 随时间会逐渐发展, 这种路缝会形成路幅贯通。网状裂缝顾名思义, 这些相互交错的裂缝, 将路面分割成形似网状或龟纹状的锐角多边形小块<sup>[1]</sup>。它的成缝原因不同于以上两种, 这是由于不断地行车载荷, 在重复作用的直接影响下, 出现的一种疲劳裂缝。它初发生的时候, 通常是一条或者几条的纵缝, 随着荷载重复作用次数的增加, 平行纵缝间出现了横向、斜向连接缝, 形成多边的、锐角的、形似网状、龟裂状的裂缝型式。

### 2.2 裂缝成因

从沥青混凝土路面裂缝的特征, 就可以总结出其裂缝成因。一是: 雨水渗透, 由雨水雪水渗透引起的裂缝, 最为常见。水流通过不断冲刷在路面结构内部不断侵蚀, 对沥青和矿料的黏合力造成严重破坏, 而且严重情况下也不乏黏合力消失的现象出现。此外, 水分随着多方面载荷的作用, 以负压抽吸的方式不断接触沥青和矿料的接触面, 这就又造成了沥青膜脱离矿料表面、沥青混合料掉落堆积等情况产生。二是: 基层裂缝反射, 这是指在前期, 不合理的路面结构设计、不科学的混凝土配合比、严重降低了路面的承载力。之后, 沥青半刚性基层底部在反复负荷的作用之下, 拉应力增大后, 大于了实际强度, 因此就会产生疲劳强度过大, 从而产生路面裂缝。这种反射性裂缝, 由上自下地产生, 并在环境和温度的变化下, 四处延伸发展, 从而使路面的使用寿命大大降低。三是: 沥青和混合材料质量引起的, 在实际作业中, 如果使用了质量不达标的沥青材料, 或者级配不合理的集料, 就会降低沥青和矿料之间的黏合力, 同时也对沥青的高温稳定性造成影响, 并使低温劲度增加。四是温度变化, 路面产生的收缩裂缝就是受温度变化的影响, 在实践中, 沥青混凝土材料的收缩拉应力, 是随着温度变化而不断变化的。温度升高, 则相应的材料收缩拉应力就增大; 温度下降, 相应的拉应力就变小。如果是温度骤降的情况下, 抗拉强度就会远远大于收缩拉应力, 从而产生裂缝。五是: 路面施工质量的原

因, 在施工作业中, 为了达到保护路面混凝土结构的目的, 这时会铺设一层沥青在路面上<sup>[2]</sup>。如果实际操作中, 没有严格按照沥青混凝土施工要求进行规范化作业, 并且对路基建设的相对高度不一样、对路面的回填压实度不足等问题没有足够重视的话, 一旦行车载重量, 大于路面承压压力限值的时候, 纵向裂缝就此产生。

## 3 沥青混凝土路面裂缝的防治措施

### 3.1 合理设计

如何更好地解决沥青混凝土路面裂缝的病害, 这就需要从源头上发现问题并解决问题。因此, 在进行道路建设的设计时, 一定要做好科学控制和合理把握这两点。因为多种原因共同作用才导致路面裂缝的产生, 所以要从设计、选材、施工、维护等方面进行综合防治, 这样才能从根本上解决问题。如果单单只是表层、薄层封层处理, 只能起到一时的作用。所以, 这就需要路面的合理设计, 主要表现为以下几点: 一是确定道路路面的厚度。这要求依据道路等级、施工地地质情况和交通量的预测, 以及施工季节等等, 综合衡量之后确定其路面厚度。二是在级配设计的问题上要科学合理。拿目前国内高等级道路来说, 一般都使用较粗级配来提高抗车辙能力和抗滑能力, 这种设计的好处在于, 使传荷能力增强, 路面不容易开裂、减少用量且增强耐疲劳能力<sup>[1][2]</sup>。因此, 如何选择适当的混合料, 要依据综合作用来进行全方面考虑。三是土体固结剂的使用, 在实际施工中, 为了土体水稳定性的提高, 在高等级公路的路基、路面及护坡等地方, 经常会配合使用土体固结剂, 结合经济成本, 选择使用频率。四是嵌缝量的使用, 这种材料的使用, 有个前提是在旧水泥路面进行加铺沥青混凝土的施工中, 其在不够饱满、且时间长了老化的嵌缝料的影响下, 经常会有横向反射裂缝出现在胀缝处。换言之, 在嵌缝料的选择上, 一定要看其是否具备耐腐蚀性能和防水密封性这两个特征。

### 3.2 合理选材

在路基基层材料的选择上, 一是材料的性能要抗裂性好, 二是选择冲刷性能好、干缩系数和温度系数小及抗拉强度半刚性材料, 比如选择水泥代替石灰做水泥稳定碎石, 就比二灰碎石的抗裂性能更强。此外, 基层层面的选择核心是以松弛型为主, 平整效果和路面柔韧度都要保证。在铺设沥青时, 要加大沥青的针入度, 在添加外加剂的基础上, 对沥青的化学性能不断进行改善, 增加其强度, 提升其柔韧性能, 从而减少混凝土路基反射裂缝的产生。值得强调的是, 材料的安全性能测试、材料整体质量的把控都要依据规范进行。另外, 在对沥青混合集料的选择上, 要注重材料的粗糙度、坚硬度、耐磨性和粘附性等特点, 而且对于时间的控制也要精准掌握。此外, 要实际结合施工现场、道路等级和类型, 对沥青种类、用量、混合比例进行明确标注。在设计路面沥青的铺设厚度时, 更应该结合

地质水文条件、交通运输量以及施工时间等因素, 18cm 及以下, 是沥青铺设厚度的最佳范围。在此期间, 一定要注意避免出现沥青铺设厚度不足, 而使路面强度和抗变能力下降等问题的发生<sup>[3]</sup>。因此, 对沥青混凝土级配和沥青路面结构的不断设计优化, 不仅可以使其用量降低, 还能将路面性能整体提高, 对整个施工建设的质量来说, 都是一种强有力的技术保障。

### 3.3 正确施工

在实际施工中作业中, 要严格按照程序进行流程管理, 施工质量的好坏, 直接影响到后期应用中会不会出现路面裂缝。因此, 在这过程中要注意五个方面, 一是做好桥头回填; 二是处理好路面软弱和翻浆的问题; 三是对砂砾垫层的施工质量要严格把控; 四是对水稳基层的施工质量要严格把控; 五是对沥青面层的施工质量要严格把控。具体表现为: 按照要求对桥涵两侧, 进行换填砂砾和分层夯实施工作业; 要求严格把控砂砾材料的质量, 进行分层夯实的厚度, 要求在 20cm 以下为最佳; 其次, 当发现软弹和翻浆问题出现在路基施工上时, 要立即采用换填砂砾等方式进行压实改进; 再者, 对砂砾垫层的施工质量进行把控时, 选择的天然砂砾必须是最符合施工标准的, 对应的级配和含石量也应为最佳。对水稳基层的控制, 要求在进行现场摊铺作业时, 及时碾压工序一定要跟上, 避免出现软弹和翻浆现象的发生。在对基层进行养护时, 基层表面的湿润度要一直保持, 且要满足不低于十天的养生要求。最后, 对于沥青面层的施工上, 进行摊铺时, 封层质量的检查一定要落实到位, 如果一旦发现破损, 施工人员一定要用补撒进行补救。在沥青的混合料拌合问题上, 也要按照施工要求进行生产配合比, 同时要精准控制拌合时间、拌合温度和油石比等<sup>[4]</sup>。要保证摊铺机是在不间断且连续匀速的状态下, 对基层进行摊铺。

### 3.4 治理措施

在发现沥青混凝土路面裂缝时, 一般是采用五种方法进行改进和治理。(1) 当出现的裂缝为纵向裂缝时, 首先采用压浆法进行治理。越是治理得及时, 纵向裂缝对路基稳定的威胁就越小, 从而也减少了对车辆运行安全的威胁。一般手段是将 350 kg/m<sup>3</sup> 的量的普通硅酸盐水泥灌入裂缝, 其注浆压力设置为 1.5 MPa 为最佳。值得注意的是, 在进行压浆程序时, 对于表层裂缝的填补, 首选是环氧砂浆。(2) 普通型较为广泛使用的灌缝方法, 成本较低。修补速度较快、且对使用设备的要求不高, 都是普通灌缝的优点。在沥青材料的选择上, AH-90# 型号最为常用, 预热处理过沥青材料后, 将温度控制在 150℃~160℃ 之间, 在裂缝中灌入预热后的沥青, 一般实际操作的话, 是分 2

次或 3 次进行作业的, 结束施工后, 温度正常就可以达到车辆通行的要求了。(3) 进口灌封胶对路面裂缝的修补, 这种灌封胶修补出来的路面, 可以很好地增强路面的抗碾压能力、弹性能力和平整性。在灌封胶的选择上, 美国进口的路面密封胶是较为常用的一种, 具体使用方法为, 首先要将固体的路面密封胶加热至 180 度的液体状态, 这会将路面密封胶的黏结力和流动性进行提高, 然后才能更好地粘合沥青的混合料。(4) 沥青混凝土路面的再生技术。冷再生、热再生是依据施工温度而划分出两种再生方式。在选择路面再生技术时, 一定要结合实际的路面基层损坏情况, 还有沥青路面厚度厚度的基础上进行选择。这两种施工方式, 内容大体相同, 都是通过对废旧沥青混合料进行粉碎、翻松之后, 再经过重新拌和、摊铺、碾压等作业方式, 重新形成一个再生层。(5) 一般采用稀浆封层对早起路面裂缝进行处理, 矿料、乳化沥青、填料、水以及外加剂等一般是稀浆封层混合料的构成部分<sup>[5]</sup>。

## 4 结语

综上所述, 使沥青混凝土路面产生裂缝的因素多种多样, 其中因为路基施工不当引起的裂缝、路面施工产生的横向裂缝、路面施工产生纵向裂缝、温度变化产生的收缩裂缝等, 是目前路面裂缝产生的主要原因。因此, 在沥青混凝土路面的实际施工过程中, 提高整体施工质量, 严格把握相关材料的质量、对施工流程进行严格监督和管理, 结合针对裂缝产生后有效治理措施的迅速制定, 都会保证当前沥青混凝土路面质量的提高。此外, 将路基施工的稳定提高、对路面基层施工的厚度进行合理设计等等, 都可以有效减少其路面裂缝的产生, 最大限度地维护行车安全, 保证道路使用寿命。

### 【参考文献】

- [1] 杨东. 沥青混凝土路面裂缝的成因及防治措施探究[J]. 科技创新与应用, 2021(23): 135-137.
  - [2] 马海林. 沥青混凝土路面裂缝的成因及防治措施[J]. 科技信息, 2011(8): 767-768.
  - [3] 周德政. 沥青混凝土路面裂缝成因及防止分析[J]. 中国水运(理论版), 2007(4): 107-108.
  - [4] 畅巨宏. 沥青混凝土路面裂缝成因分析及防止[J]. 技术与市场, 2021(4): 125-125.
  - [5] 庄兵. 沥青混凝土路面裂缝的成因与防治[J]. 四川水泥, 2016(2): 188.
- 作者简介: 王昱坤(1995.5-), 男, 专业方向: 公路, 单位名称: 中交二航局第二工程有限公司; 目前职位: 主管; 目前职称: 助理工程师; 毕业学校和专业: 重庆科技学院(工程管理专业)。