

水泥稳定碎石基层沥青路面裂缝原因及控制

毛文杰

(浙江交工集团股份有限公司路面工程分公司, 浙江 杭州 310000)

摘要 水泥稳定碎石是当前沥青路面施工中应用较多的一种基层材料, 这种基层材料具有较强的承载能力和抵御形变能力, 能够保证道路通行的稳定性, 并且可以维持较长年限的路面使用性能, 是沥青路面重要的结构保障。但是这种基层材料容易受自然环境因素的影响而引发路面裂缝问题, 或者由于原材料或施工中的人为操作原因, 导致产生裂缝问题。为此, 本文将通过对这些原因进行具体的分析, 提出沥青路面裂缝的控制措施。

关键词 水泥稳定碎石基层 沥青路面 裂缝

中图分类号: U416

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)08-0046-03

1 水泥稳定碎石基层沥青路面裂缝概述

水泥稳定碎石基层是将水泥以及碎石和水按照一定的比例混合, 形成一种半刚性的基层结构。这种基层结构具有较多的优势, 例如承载能力高、耐用性及抗冻性强、具有较好的稳定性和平整性等, 因而在当前沥青道路施工中应用较多。但是这种结构非常容易出现裂缝, 较常出现裂缝的时间一是水泥稳定碎石基层铺设完成硬化养护阶段; 二是道路投入运行, 长时间受车辆荷载力的作用产生的。裂缝的长短不一, 但大多数裂缝呈横向发展的趋势, 宽度大都在 1mm-3mm 之间。

水泥稳定碎石基层路面裂缝产生的原因多种多样, 但不论是何种原因产生的何种形式的裂缝, 都会给道路带来严重的危害。道路表面的积水或雨水等都会顺着裂缝浸入到水泥稳定碎石基层结构的内部, 水遇到基层中的原材料后就会发生反应, 变成泥浆, 降低道路的坚实度; 同时路面再受车辆重力碾压, 泥浆会被挤出路面, 而这些材料从道路结构中被剥离出来, 就会造成路面的塌陷、坑洞等, 道路的各项性能如强度、稳定性、平整度等都会受到影响。

2 水泥稳定碎石基层沥青路面裂缝原因分析

2.1 外界温度的影响

水泥稳定碎石基层是由多种材料混合而成的, 容易受到温度的影响而产生膨胀或者收缩, 或者产生温度翘曲应力, 这些应力会使水泥稳定碎石基层的结构受到影响引发裂缝。碎石基层的材料在不同的温度下会产生不同程度的收缩, 而在沥青路面的施工过程中, 碎石基层结构通常会受到不同温度的影响。例如, 在浇筑沥青混合料时会释放出很高的热量, 进而影响碎

石基层的表面, 导致表面与内部结构的温度不一致; 沥青路面铺设完成后需要进行保温养护, 在养护的过程中, 碎石基层内的温度会上升, 而外部受环境影响可能温度较低, 也形成了内外的温度差; 另外在道路使用过程中, 如果遇到温度大幅度的下降时, 也会产生碎石基层内外的温度差。这些温度差会造成碎石基层内外体积收缩的不一致, 进而产生压力, 一旦这种压力过大, 超出了基层材料的拉伸强度后, 就会造成撕裂产生裂缝。

2.2 受干缩应力影响产生的裂缝

水泥稳定碎石基层中的材料会发生干缩, 整个碎石基层在干缩应力的影响下就会产生裂缝。水泥稳定碎石基层的干缩应力受其中水泥和水分比例的影响。通常情况下, 水泥的添加量过多的话, 干缩应力也就随之增大, 相应造成的裂缝也会很多。另外, 水分的蒸发也会造成干缩应力进而引发裂缝, 主要有以下几种情况。一是沥青路面在施工过程中会进行压实操作, 而在压实的过程中水泥稳定碎石基层会受到压力导致其中的部分水分被排出或蒸发, 碎石基层中的水分含量不能满足沥青路面对于湿度的要求时, 就会出现材料的干缩, 造成裂缝的出现; 二是路面在养护的过程中, 如果没有采取妥善的养护措施, 导致基层表面长时间暴露在空气中, 造成水分减少、干缩量增大, 导致裂缝的出现。

2.3 道路荷载过重造成的裂缝

在道路施工完成后, 投入使用过程中, 会因为长时间受车辆荷载的压力, 尤其是货车或大型的卡车有时会增加要求载重量通行, 这些压力会造成道路承载力慢慢下降; 长时间累积就会造成车辆荷载压力超出

道路承载能力的现象,进而造成裂缝。如果没有对道路进行及时的维护,就会造成裂缝的持续扩展,最终形成路面的多道裂缝。另外,因其他原因造成的裂缝,也会在车辆荷载的压力下不断地扩大。

2.4 施工过程不规范

2.4.1 摊铺过程中的问题

在进行水泥稳定碎石基层材料的摊铺时,如果一次性铺设的路段过长而未能及时进行养护,就会造成碎石基层的干燥、开裂现象;另外摊铺的时间过长会造成混合料的离析现象,造成粗集料过于集中,也容易引发基层表面的裂缝。

2.4.2 压实过程中的问题

碎石基层摊铺完成之后,需要进行压实操作,压实过程中一些不符合规范的地方也会造成基层结构裂缝的产生。具体来说,主要有以下几方面。第一,骨料的添加量过多,造成混合料中的晶粒数超过标准要求,使基层表面难以达到平整度或光滑度的要求,会影响碎石基层的压实度。第二,含水量过多或者过少都会影响压实的效果。水分过多,在碾压时容易产生路面褶皱等现象;而水分过少,会使水泥稳定碎石混合料松散无法黏合。这些都会影响碎石基层的压实度。第三,不同机械设备的性能以及碾压的次数、速度等会造成不同的压实效果。如果在进行碎石基层的压实过程中,选择的压实设备吨位、性能不符合施工现场要求,或者压实的遍数过少、速度过快都会造成道路的压实度不能达到标准要求。第四,碎石基层的铺设的厚度过高时,也会影响压实的效果,造成压路机的作用力无法作用到碎石基层的底部,导致混合料的压实度不均匀;而铺设得过薄,则会造成碎石基层不能承受住压路机的压力,进而造成基层结构的破坏,影响压实效果。总之,如果压实度达不到标准的要求,就会使路面的强度不足,同时也会受其他各方面因素的影响,造成路面裂缝的产生。

2.4.3 养护过程中的问题

碎石基层混合料在经过摊铺、碾压后,需要采取恰当的养护措施,才能达到碎石基层的各项性能指标要求,因此养护也是其中一道关键工序。对碎石基层的养护主要是采取基层的保护措施,避免受外界温度、环境的影响。在养护过程中,基层材料中的水泥需要水分进行硬化反应,同时水分也会通过蒸发等方式流失一部分,如果没有及时地对基层表面进行洒水保湿,就会造成表面水分缺乏、过分干燥而产生细小裂缝。另外,水分流失过多,而没有及时保湿,也会造成水泥无法完成彻底的水化反应,会加快裂缝的产生;同

时也会造成基层结构的强度不足,难以达到预期的承载能力,在受到车辆重压后也会产生裂缝。

2.5 材料的原因引发裂缝

2.5.1 混合料拌合不均匀

混合料的拌合是否充分会影响碎石基层的性能。如果水泥、碎石以及水的搅拌充分,碎石基层的性能会有显著提高;而如果没有搅拌均匀,会造成整体性能的下降,会产生混合料离析现象,影响后续摊铺、压实的效果,增加裂缝产生的风险。

2.5.2 混合料的配比不合适

水泥稳定碎石基层的各项原材料配合比例必须恰当,如果某项原料的添加量过多,就会影响混合料的性能,可能会导致裂缝产生。例如,水泥的添加量过多,会产生较大的干缩反应,进而引发碎石基层裂缝;级配参数不合理,会影响碎石基层的密实度,导致缝隙过大且没有充分填充,在受到外界应力作用后,就容易产生裂缝。

2.5.3 运送过程不符合标准要求

混合料在拌合均匀后,需要运输到施工现场。如果运输的距离过长,同时在运输过程中没有采取合理的遮盖、封闭措施,就会造成水分的蒸发甚至产生硬化反应。另外,如果运输途中遇到崎岖不平的路段,过分的颠簸可能会造成混合料的离析现象,造成混合料的不均匀。这些都会影响后期施工的效果。

3 水泥稳定碎石基层沥青路面裂缝控制措施

3.1 优化碎石基层施工方案

在进行水泥稳定碎石基层的施工前,需要合理的设计并优化施工方案,从源头上做到裂缝问题的预防。在进行方案设计前,需要调查清楚施工现场的具体情况、车辆通行需求等,合理设计道路承载力的最大限度,使设计的路面结构、道路强度等能够满足当地的车辆通行的需求。

3.2 做好施工过程的控制

3.2.1 摊铺过程的控制

为了确保水泥稳定碎石基层的摊铺效果,需要严格按照摊铺工艺要求开展操作。在进行分层摊铺的过程中,要控制好各层之间摊铺的连接处的处理,确保各层连接到位。另外,为了避免传统工艺中的分层摊铺、压实带来的连接处不紧密的问题,可以通过工艺上的不断优化来解决。例如,当前较为新型的一次性摊铺工艺,可以避免这一问题,提高碎石基层的紧密度和承载能力,避免裂缝的产生。但是需要注意一次性摊铺容易产生的水分蒸发过快或者碾压厚度过高导致压

实度不足的问题,不能实现较好的施工效果。

3.2.2 压实过程的控制

在进行水泥稳定碎石基层的压实时,需要根据工程实际需求选择合适吨位的压路机,并且要确保压路机的各项性能指标完好。在碎石基层摊铺完成后要及时进行碾压,避免时间过程造成碎石基层的硬化,影响压实效果;同时要根据方案确定的压实次数和压实速度进行碾压。在压实完毕后,要进行压实度的检测,不符合要求的,需要进行返工重新作业。压实度越高,越能够减少碎石基层的干缩应力,减少裂缝出现的可能性。

3.2.3 做好接缝处理

水泥稳定碎石基层施工过程中,不可避免地会出现接缝部位,而接缝部位受到各种应力集中的作用,而产生裂缝,因此在施工中必须做好接缝的处理。首先,要尽可能地避免纵向接缝;如果确实无法避免的,可以采用垂直相接的方式进行操作,并且处理前需要将接缝处清理干净。其次,每天的碎石基层施工完成后,必须做施工横缝的处理。操作之前需要对前端的碎石基层清理干净并确保平整,将不合格、凸出部位的混合料铲除,确保次日的施工能够顺利接续。

3.2.4 养护过程的控制

水泥稳定碎石基层在经过压实定型后,必须要及时采取妥善的措施进行养护,才能避免受温度应力、干缩应力的影响产生裂缝。养护时需要做好覆盖、保湿工作,避免水泥水化反应对水分的消耗以及蒸发造成的水分流失引发的基层表面干裂。如果在高温季节进行水泥稳定碎石基层沥青道路的施工,则在进行碎石基层养护时,要时刻关注碎石基层结构中的含水量,并及时通过洒水补水。另外,在进行养护时还需要注意对之前的施工工序和质量进行检验符合,确保碎石基层的稳定性、承载能力、抗裂性能等符合标准要求。

3.3 混合料的控制

3.3.1 原材料质量的控制

水泥、碎石是碎石基层混合料的主要原料,在进行拌合前,必须要确保这些原材料的质量符合标准要求。首先,关于碎石的质量,在进行碎石开采时,必须要先将表层的混合物清除。开采的石块进行破碎之前,需要将石块上的泥土通过振动筛掉。要控制好碎石的粒径、规格,对破碎的过程进行动态监测,及时更换锤头,确保碎石粒径符合施工要求。其次是水泥的质量、水泥的强度、安全性能等要进行严格的检测,确保符合标准参数要求,经检测不符合标准要求的应当杜绝用于基层混合料的拌合^[1]。

3.3.2 原材料混合比例的合理控制

其一,要合理的确定混合料中的含水量。通常情况下,混合料中的含水量要比最佳含水量超出0.5%~1%为宜,能够避免水分缺失造成的运输或施工、养护过程中碎石基层的干裂。在阴雨天气施工或雨水较多的地区进行水泥稳定碎石基层的施工时,需要采取覆盖等措施,避免雨淋造成基层结构的水分过多,导致细骨料、水泥浆等随水分上浮至基层表面,并在水分蒸发后受干缩应力作用产生裂缝。在高温天气施工,必须要对混合料中的含水量进行实时监测,含水量过低时需要及时补水。

其二,是水泥的含量。水泥稳定碎石基层的干缩裂缝和温度裂缝的产生都与水泥有着重要的关联,为此,必须要控制混合料中的水泥用量,在保证碎石基层强度和粘合性的前提下减少水泥用量。在确定水泥含量时,可以进行取样试验,通过不断调整水泥含量并进行随时的监测,确定出各原材料混合的最佳比例。在实际施工中,每日施工完成后,需要对水泥的用量进行统计,并与计划的用量进行比对,确保实际用量符合设计的用量标准。另外可以通过增加碎石的比例或者使用粒径较大的骨料,这样一方面可以减少水泥的用量,另一方面可以减少水泥水化反应过程中的基层结构变形程度,减少干缩应力的影响,同时提高水泥稳定碎石基层的稳定性和抗压性能,减少碎石基层的裂缝。

其三,在确定好各原材料的拌合比例后,要将这些材料进行充分的、均匀的搅拌,避免不均匀拌合造成的离析现象或者性能强度的下降,使其能够达到强度标准要求,能够承受住各种应力的作用。

4 结语

水泥温度碎石基层的施工对于沥青路面工程施工具有重要的作用,因此必须确保其施工质量,减少裂缝问题对其性能造成的影响。基于此,相关人员需要认真地分析碎石基层裂缝产生的原因,并采取合理的措施,严格控制混合料的质量、配比、拌合、运输过程等,通过合理、规范的施工工序,把握好施工要点,同时不断地优化施工工艺,做好后期养护,消除裂缝产生的因素,提高水泥稳定碎石基层的质量,保障沥青路面的整体质量。

参考文献:

- [1] 尹玉哲. 水泥稳定碎石基层沥青路面裂缝的防治措施[J]. 交通世界, 2017(31):74-75.