

沥青混凝土路面裂缝成因分析

穆立明

北京建工新型建材有限责任公司 北京 100000

摘要: 沥青混凝土路面是我国常见的路面形式之一,然而受设计、材料以及施工质量等方面的影响,导致沥青混凝土路面在投入使用后出现各类不同程度的裂缝问题,影响了沥青路面的使用性能及寿命。对沥青混凝土路面裂缝成因进行了分析,并结合工作经验,总结出沥青混凝土路面裂缝预防和治理措施,以期提高沥青混凝土路面工程质量,为同类工程提供一些经验参考。

关键词: 沥青混凝土;裂缝成因;防治措施

引言

沥青混凝土路面由于施工周期短、维护方便且行车比水泥混凝土路面更加舒适,在道路建设领域得到大力推广和广泛应用。目前,沥青原材料与沥青混合料质量、沥青路面施工工艺水平、路基和基层稳定性等因素给沥青路面带来不少影响;随着汽车数量与日俱增,特别是重型车辆超载的急剧增加,众多沥青混凝土路面潜在的质量问题快速恶化,快速进入破坏阶段。

一、沥青混凝土路面裂缝的分类和成因

在混凝土路面病害中,裂缝是常见病害之一,裂缝形成与气候、结构设计、铺设材料、温度变化以及施工质量等有着密切关系,以下对裂缝成因进行了分析。

1. 雨水渗透引起的裂缝

在雨水的不断冲刷作用下,雨水就会渗透到路面结构内部,降低沥青与矿料的粘合力,情况严重时还会使粘合力逐步消失。与此同时,路面还受到了车辆、行人等外力作用,使水分随着已经形成的空隙和裂缝渗透到路面内部,在多方面荷载作用下,水分进行负压抽吸,与沥青和矿料的接触面进行接触,容易出现沥青膜脱离矿料表面、沥青混合料掉落堆积等问题,从而形成网状裂缝。

2. 横向裂缝

产生横向裂缝的原因有多种,除了沥青混合料自身存在质量问题外,重型车辆严重超载是导致沥青路面破坏的主要成因,也是致使路面产生结构性破坏的直接因素。路基压实度不足、弯沉值较大,在重型车辆的作用下,路面易产生不均匀沉降。水泥稳定类基层厚度偏薄、水泥剂量偏低,致使基层强度及刚度较低、承载力较差。气温过低,沥青材料随温度降低而变脆,沥青混合料抗变形能力下降,重车荷载作用下,半刚性基层底部收缩

拉应力超过容许值,且大于沥青混合料自身的抗拉强度,使沥青面层产生裂缝。

3. 基层裂缝反射引起的裂缝

路面结构设计不合理、混凝土配合比不科学等,都会造成路面承载力下降,在车辆的反复荷载作用下,沥青半刚性基层底部的拉应力过大,远超过实际强度,路面就会因疲劳强度过大而产生断裂,形成了由下而上的反射裂缝。在环境和温度的周期性变化影响下,反射裂缝不断向四周延伸,影响了沥青路面的使用寿命。

4. 纵向裂缝

所谓纵向裂缝也就是我们常说的树状型缝隙,其几乎平行于公路两侧,基于此会出现诸多小支缝。导致纵向裂缝出现的原因多种多样:第一,受土壤自身特性的影响,如膨胀土失水收缩、遇水膨胀的情况,会影响公路下土壤的稳定性,久而久之,受收缩膨胀的影响,便对有裂缝出现在路面中;第二,由于未合理处理软基,造成路基失衡和塌陷;第三,没有妥善做好路面拓宽处与半填半挖路基分界处的路面压制工作,再加上在具体施工过程中,施工人员对路基的处理深入太浅,进而出现不均匀沉降的情况,损坏材料,致使纵向裂缝产生;第四,施工人员在对已产生的纵缝进行修补的过程中,因为材料质量的问题和操作不当,进而造成路面结构连接不够紧密,在遇到冷空气的时候,路面接口处便会出现收缩的情况,导致纵向裂缝产生^[1]。

5. 块状裂缝

基层养护不到位,产生温度收缩裂缝,导致基层强度和刚度不足,在车辆荷载作用下,产生疲劳破坏,基层出现裂缝不断扩大反射到沥青面层,起初沥青面层出现较小的横向和纵向裂缝,在重型车辆和水损坏作用下,沥青面层出现横向、纵向开裂,最终沥青混合料出现沥

青与骨料分离、破碎、松散等现象,裂缝逐渐扩大,从而形成纵横交错的块状裂缝。基层顶面喷洒液体石油沥青、乳化沥青、煤沥青形成透油层,能使基层起到防水、固结、稳定、联结作用。沥青选用改性沥青或SMA沥青,能具有更好的粘结强度和良好的性能,沥青混合料配比设计应根据气候条件和交通量选用合适的骨架结构。基层顶面铺设玻璃纤维格栅或设置应力吸收层,也可适当提高沥青面层厚度,防止沥青路面产生反射性裂缝。沥青面层出现反射性裂缝应及时进行灌缝处理,如果出现大面积块状裂缝可采用加铺封层或进行沥青表面处理,破损情况严重应对基层进行补强或置换。

二、沥青混凝土路面裂缝防治措施

1. 合理设计

柔性路面应做全面考虑,通行的车辆、道路的规划等级、施工季节的温度以及铺设道路的土壤特性等均应被纳入考虑范围中,之后再借助精密的计算,最终把路面的合理厚度值得到。作为旧水泥改造的材料,沥青混凝土罩面层厚度受到诸多因素的影响,其中就包括结构强度、工程费用控制、沥青混凝土最小摊铺厚度要求以及罩面层和下层的结合问题,因此做好全面考虑,罩面层的最佳厚度在10 cm以上,但不超过15 cm。在设计过程中,应将外在因素带给路面的危害和对道路的影响纳入考虑范围,之后再立足于设计厚度,对适宜的建造材料进行选择。比如公路建造地的土壤为松软沙土的时候,便可选择对土体固结剂予以科学使用,如此便能使土体更加稳定,将土体的含水量降低,确保土地更加牢固,不仅可以为施工提供便利,促进施工进度加快,同时也能够在很大程度上增强路基的稳定性,提升其整体硬度,从而显著减轻道路裂缝问题。

2. 严格把控材料质量。沥青是混凝土路面施工中的主要

材料,在施工中要严格把控沥青材料质量,确保所选用的沥青材料各项关键指标都符合国家相关质量标准。应选择与正规的材料供应厂商合作,从源头上控制材料质量。路面基层材料优先选择抗拉性能好、抗冲刷能力强的材料,应适当增加矿料,如碎石、工业矿渣等,减少或避免使用水泥、石灰等干缩性强的材料,增强路面基层的强度和抗变形能力^[2]。

3. 关注后期养护工作,选择适宜养护时间

道路在正式投入使用后,需要密切关注后期养护工作,只有长时间确保路面实用功能的良好性,才可以将交通通行的效益与功能顺利实现。道路在使用一段时间

后,应运用预防性维护手段,尽管成本投入可能会增多,但养护效果却十分理想。要确保道路施工标准与设计方案的合理性与科学性,因为沥青路面的造价较低且耐用性和坚固性较好,因此应将后期路面的养护工作全面考虑到,制定行之有效的路面保护方案。值得注意的是,合理选择道路养护工作的开展时间意义极为重大,养护工作人员应对路面实际情况进行综合考虑,保证施工建造时间充足以及各种信息资料准确无误,从而第一时间养护路面问题。若是路面整体状况较好,便可以把养护时间推后,若是路面结构被严重损坏,就应第一时间养护管理,以免养护难度加大,如此便会促使施工量增多,同时养护效果也差强人意。

三、治理措施

1. 压浆法

当路面的高填方路段出现纵向裂缝时,应采取有效措施进行治理,如果治理不及时,将会影响路基的稳定性,威胁车辆运行得安全。因此,当出现纵向裂缝时,应采取压浆法进行治理。选用普通硅酸盐水泥,按 350 kg/m^3 的量灌入裂缝中,注浆压力设置为 1.5 MPa 。在压浆作业前,应先使用环氧砂浆封堵表层裂缝,预埋注浆管的间隔为1.5 m,从一端开始压浆,依次进行直到相邻注浆管中溢出浆液为止。

2. 普通灌缝

由于灌缝具有操作简单、使用设备简单、修补速度快、成本低等优点,在裂缝治理中应用较为广泛。在沥青混凝土路面灌缝时,一般采用的是AH-90#型号的沥青材料,并在施工现场对沥青材料进行预热处理,并将温度控制在 $150\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 160\text{ }^{\circ}\text{C}$,通过容器将预热后的沥青灌入裂缝中,分2~3次进行,灌缝结束后,待沥青温度回复在正常温度后即可恢复正常通行。

3. 进口灌缝胶修补裂缝

采用进口灌缝胶修补路面裂缝后,能有效提升路面的平整性、弹性性能、抗碾压能力等。采用该治理技术,灌缝胶一般采用美国进口的路面密封胶,在使用前为提高密封胶的流动性和黏结力,须将固体的密封胶加热至 $180\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的液体状态,使沥青混合料更好地黏合在一起。冷却后的密封胶弹性回复率高达99%。在灌缝胶修补裂缝时,应按照封闭交通—路面清理—灌缝预热—养护撒料的程序进行施工,在施工中密封胶应高于路面2~3 mm。

4. 路面再生

沥青路面再生技术,可根据施工温度分为冷再生和

热再生 2 种, 结合路面基层损坏情况和沥青路面面层的厚度, 确定选用不同的路面再生技术。2 种施工工艺在具体施工中大体都是对废旧沥青混合料进行粉碎、翻松等, 再通过重新拌和、摊铺、碾压等工序, 重新形成再生层的过程^[9]。

5. 稀浆封层

在路面裂缝产生的初期, 一般采用稀浆封层的方法进行治理, 能增加沥青路面的使用寿命和提高路面的防滑耐磨性能。稀浆封层的混合料一般采用矿料、乳化沥青、填料、水以及外加剂等配合而成。在稀浆封层施工中, 利用机械设备将适当级配的混合料, 按照设计配比拌和成稀浆混合料摊铺到原路面上, 进行封层处理, 待其固化后, 恢复路面的使用性能, 防止进一步损坏。

结束语: 沥青混凝土路面病害的主要成因在于原材料自身质量差、沥青混合料生产及现场施工不当、运营期超载及环境作用。通过优化配合比设计, 强化施工质

量管理, 完善施工工艺, 提高工程建设质量, 加强道路日常巡查力度, 发现沥青面层病害及时进行修复处理; 道路投入运营使用期间应加大超载车辆整治力度, 制限重型超载车辆通行等措施, 可以有效延长沥青路面使用年限并为道路提供良好的运营环境。

参考文献:

- [1]冯玲. 沥青混凝土路面裂缝成因及预控措施[J]. 低碳世界, 2019, 9(04):257 — 258.
- [2]李勇平. 公路工程沥青混凝土路面裂缝的成因及对策[J]. 山西建筑, 2019, 45(07):163 — 165.
- [3]柏朝阳. 道路沥青混凝土路面裂缝的产生与养护[J]. 绿色环保建材, 2019(01):110+113.

作者简介: 穆立明, 男, 汉, 北京人, 1985年10月15日出生, 本科, 毕业于北京理工大学, 助理工程师, 主要从事无机非金属, 53578253@qq.com。