

市政道路沥青混凝土路面裂缝病害分析及其防治措施

王之尧

太原市政建设集团有限公司, 山西 太原 030002

[摘要]市政道路作为城市交通的重要基础设施,其质量直接关系到市民的安全和城市的发展。沥青混凝土路面具有平整度高、行车舒适的特点、噪音小等优点,在市政道路建设中得到了广泛应用。然而,随着使用时间的延长和交通流量的增加,沥青混凝土路面裂缝问题日益凸显,严重影响了道路的使用寿命和行车安全,裂缝的出现不仅会降低路面的平整度,影响行车舒适性,还会导致路面渗水,损坏地面和路基,加速道路损坏。此外,裂缝还会影响道路的美观,降低城市的形象。因此,对市政道路沥青混凝土路面裂缝病害分析及防治措施建议,具有重要的现实意义,本文通过对裂缝病害的成因进行深入分析,探讨了有效的防治措施,旨在为市政道路建设提供参考,提高市政道路的质量和使用寿命。

[关键词]市政道路; 沥青混凝土; 路面裂缝

DOI: 10.33142/aem.v6i11.14597 中图分类号: U416.2 文献标识码: A

Analysis and Prevention Measures of Cracks and Diseases in Asphalt Concrete Pavement of Municipal Roads

WANG Zhiyao

Taiyuan Municipal Construction Group Co., Ltd., Taiyuan, Shanxi, 030002, China

Abstract: As an important infrastructure for urban transportation, the quality of municipal roads directly affects the safety of citizens and the development of the city. Asphalt concrete pavement has the advantages of high smoothness, comfortable driving, and low noise, and has been widely used in municipal road construction. However, with the extension of usage time and the increase of traffic flow, the problem of cracks in asphalt concrete pavement has become increasingly prominent, seriously affecting the service life and driving safety of the road. The appearance of cracks not only reduces the smoothness of the road surface and affects driving comfort, but also causes water seepage on the road surface, damages the ground and roadbed, and accelerates road damage. In addition, cracks can also affect the aesthetics of roads and lower the image of the city. Therefore, the analysis and prevention measures for cracks and diseases in asphalt concrete pavement of municipal roads have important practical significance. This article conducts a deep analysis of the causes of crack diseases and explores effective prevention and control measures, aiming to provide reference for municipal road construction and improve the quality and service life of municipal roads.

Keywords: municipal roads; asphalt concrete; road cracks

1 市政道路沥青混凝土路面裂缝的危害

市政道路沥青混凝土路面裂缝的危害主要体现在降低路面结构强度和增大道路维护成本两个方面,对道路的使用寿命和行车安全产生严重影响。

1.1 降低路面结构强度,影响道路使用寿命

当水稳底基层和基层完好时,裂缝会导致路面出现网裂。随着时间的推移,水分会通过裂缝渗入路面结构层,反复暴露在车辆荷载下会逐渐使路面结构恶化,最终破坏沥青面层,当底基层、基层和面层全部开裂时,路基会受到破坏。路面结构整体被压碎,道路的承载能力急剧下降,严重影响道路的正常行驶。

1.2 增大道路维护成本,影响行车安全

裂缝会导致路面出现网裂,最终破坏沥青面层。为了修复这些裂缝和损坏的路面,需要投入大量的人力、物力和财力。这不仅增加了道路维护成本,还影响了交通流量正常运行,给行车安全带来隐患,底基层、基层和面层全

部开裂时,路基破坏会使路面结构整体被压碎。这种情况下,道路的修复工作更加复杂和困难,需要进行大规模的重建和修复,耗费的成本更高。同时,道路的封闭和施工也会对周边交通造成严重影响,进一步降低行车安全性。

2 市政道路沥青混凝土路面裂缝的类型

2.1 横向裂缝

(1) 表现形式: 裂缝基本垂直于道路中心线,宽度不同。一些裂缝贯穿整个路面,另一些则是部分裂缝。

(2) 产生原因: 沥青质量不达标,抗变形能力差,当温度变化超过沥青混凝土的极限拉应力时,容易产生裂缝。如案例中某公路因沥青质量不达标,沥青面层受温度及其他因素影响导致拉应力过大,产生横向裂纹,施工缝处理不当和接缝松动会导致不同部件之间的连接不良,从而导致横向裂缝。目前,水泥稳定采石场石料在中国被广泛用作高质量道路铺设的基层。在基层形成过程中,由于材料脱水收缩或温度降低,在低温下会出现收缩裂缝,从

而沥青表层的下表面承受拉应力。如果拉应力超过沥青面层的抗拉强度,则会形成横向裂缝,建筑物回水区不均匀沉降,如桥梁、销钉等,由于设计或处理不当,导致路面不均匀沉降和横向裂缝。

(3) 预防措施:根据《道路沥青摊铺施工技术规范》的相关要求,结合当地气候条件和道路等级,选择符合要求的沥青类型,以减少或消除沥青面层中的热收缩裂缝。施工中使用的沥青应由有资质的检测机构进行现场检验,并确保其符合相关技术标准,合理组织施工,保证连续摊铺,尽量避免冷缝。

2.2 纵向裂缝

(1) 表现形式:裂纹方向基本平行于路径方向,裂纹的长度和宽度不同。

(2) 发生原因:地板填料不合格,路基吸水膨胀,导致路面开裂。如果使用不合格的材料填充路基,路基将无法承受路面的压力,从而导致裂缝。纵向膨胀不当、不符合设计要求或压实不足,导致延伸表面沉降和纵向裂缝。路基倾斜度的问题是路基倾斜度小于设计值,路基倾斜度压实度不足,导致滑坡和路面裂缝。边沟太深,增加了实际填方高度,造成滑坡,导致路面裂缝。

(3) 预防措施:用合格的材料填充路基或在填充前对填充材料进行处理,以确保路基的稳定性。

旧路加宽部分应进行处理,路基填筑应首先清除坡面上的松散土壤,并按照填筑厚度的要求进行逐步处理,并完全压实。路基分层填筑、路基分层施工、边坡全压实、采用重型压实标准、正确放坡、重填方路段边坡减速、边沟减深。采用全宽抹灰或合理处理冷接缝,尽量使用全宽抹灰来建造面层。如果没有全宽贴片条件,可以使用两台贴片机紧密地跟随贴片的前后,避免使用在后混合材料摊铺之前已经冷却的前混合材料,并确保混合物是热粘合的。

2.3 网状裂纹

(1) 表现形式:裂缝纵横交错,宽度超过 1mm,裂缝间距小于 40mm,裂缝面积超过 1m²。

(2) 发生原因:垂直和水平裂缝主要在北部地区扩展,这是由冷冻水渗透形成的,沥青混合料质量差,搅拌时间过长,搅拌温度过高或在储罐中存放时间过长。沥青本身的老化导致混合料的抗变形性降低,容易产生裂缝。沥青的性能较差,尤其是在低温下的抗变形性较低。铺装结构中中层薄弱,颗粒层松散,水稳定性差,导致裂缝形成。沥青层厚度不足会导致渗水,从而导致层间粘结不良,加速网络裂缝的形成。沥青的整体强度不足,在损坏的早期阶段形成裂缝,随后裂缝逐渐扩大,裂缝之间的距离减小。

(3) 预防措施:选择合适的沥青类型,使用具有高低温变形能力的优质沥青,并根据要求控制沥青混合料的混合质量。确保半刚性基层的施工质量。在铺设沥青面层之前,仔细检查底层的施工质量,立即清除泥浆和其他杂质,处理薄弱层,确保底层的稳定性,并喷涂 0.7~1.1 l/m²的底漆,如果条件允许,可以使用沥青碎石柔性基层

来缓解网状裂缝的程度。

3 市政道路沥青混凝土路面裂缝的成因

3.1 荷载因素

超过荷载量会导致路面开裂。当车辆荷载超过路面设计承载能力时,路面结构会受到过大的压力,从而产生裂缝。反射裂缝是基层变化或水泥板块裂缝产生的,基层的不稳定或水泥板块的裂缝会向上反射到沥青混凝土路面,形成反射裂缝。超载车辆会使路面强度变弱、结构受损,因为超载车辆的累计轴次增大,对路面产生更大的振动冲击和剪切破坏,使得路面结构难以承受,逐渐出现裂缝。

3.2 材料因素

沥青质量影响市政道路建设效果。优质的沥青应具有良好的粘结性、耐久性和抗变形能力。若沥青质量不达标,如温度敏感性大、劲度不足等,在使用过程中容易受到外界因素影响而产生裂缝。矿粉细度及沥青用量不合理会导致路面开裂。矿粉过细或沥青用量过多,会使混合料过于黏稠,在施工和使用过程中容易产生裂缝;矿粉过粗或沥青用量过少,则会使混合料松散,粘结力不足,同样容易出现裂缝。

3.3 环境因素

水泥、沥青等材料易受温度变化影响。在寒冷季节,温度骤降会使沥青表层应力增大,出现裂缝。这是因为沥青材料具有热胀冷缩的特性,当温度降低时,沥青收缩,而路面结构的其他部分收缩程度不同,导致沥青表层产生较大的拉应力,当拉应力超过沥青的抗拉强度时,就会出现裂缝。

3.4 温度因素

材料导热性能不同,沥青面层温度差异会产生温度应力。由于不同材料的导热性能存在差异,在太阳辐射、气温变化等因素的影响下,沥青面层不同部位的温度会有所不同。这种温度差异会导致沥青面层内部产生温度应力,当温度应力突破临界点时,易导致裂缝的产生。

3.5 设计因素

路面设计厚度不足、对交通量估计过小会导致路面强度无法满足需求,易出现裂缝。在设计阶段,如果对路面厚度的设计不合理,或者对未来交通量的增长估计不足,那么在实际使用过程中,路面可能会因为强度不够而在车辆荷载的作用下产生裂缝。

3.6 施工因素

施工不规范,如偷工减料、简化工序等会影响路面质量,为裂缝埋下隐患。施工过程中的不规范操作可能包括:材料质量不符合要求、施工工艺不当、压实度不足等。这些问题会导致路面结构的不均匀性和不稳定性,在使用过程中容易出现裂缝。

3.7 荷载因素

超载车辆累计轴次增大、振动冲击、剪切破坏会影响市政道路质量,导致路面裂缝。超载车辆对路面的破坏作用主要体现在以下几个方面:增加路面的压力,使路面结构产生过大的变形;引起路面的振动冲击,破坏路面结构的稳定性;产生剪切破坏,使路面材料之间的粘结力减弱。

这些因素共同作用，导致路面裂缝的产生。

4 市政道路沥青混凝土路面裂缝的防治措施

4.1 加强对沥青混合料搅拌质量的控制

做好配比工作，科学调配沥青混合料，确保搅拌达到施工标准。在搅拌作业前，完成配比工作，按照比例科学合理地调配沥青混合料，以满足施工建设的实际需求。依据相关规范要求，结合工程实际情况，选用质量好、规格稳定、符合标准的原材料，如粗集料应具备粘结力强、耐磨性高的特性，颗粒大小符合级配标准；细骨料是机制砂、天然砂或石屑。进入现场前，必须测试最大粒径、含水量和污泥含量等指标，填充料要无团粒、杂质和泥土，含水量在 1% 以下，亲水系在 1.00 以下；沥青应根据当地气候条件选择，入场时检测软化点、针入度和延度等指标。

梳理操作流程，规范化操作，控制搅拌比例。进一步梳理操作流程，按照既定目标完成规范化操作，以达到控制搅拌比例的效果。可针对现场施工的变化和需求，做好材料的选择和温度的控制等，避免因处理沥青温度过高情况而增加施工人员工作量。同时，采用自动化操作设备进行搅拌作业，并及时记录搅拌过程中发生的变化。

做好材料选择和温度控制，采用自动化设备搅拌，记录搅拌过程变化。在搅拌过程中，根据不同的气候条件和施工情况，明智地选择材料并控制温度。如果沥青温度较高，高流动性可以完全包裹骨料，但过高的搅拌温度会导致沥青老化严重；如果温度太低，会影响摊铺和碾压的质量。热拌沥青混合料的最佳拌合温度在 130~160℃ 之间，改性沥青的拌合温度应比普通沥青混合料提高 10~20℃，集料的温度应比沥青高 10~30℃。材料在储存容器中的储存时间不应超过 72 小时。采用自动化设备搅拌，并记录搅拌过程中的变化，以便及时调整搅拌参数。加大检测力度，严格检查施工质量。当完成搅拌作业后，工作人员需要加大检测力度，严格按照质量标准和要求检查沥青路面的施工质量。可通过外观检测和温度检测等方法，检查拌合料是否存在花白料、色泽偏暗等问题，以及温度是否过高或过低。如果出现问题，及时调整搅拌过程。

4.2 路面厚度设计

根据施工对象和环境特征，明确沥青混凝土路面厚度。在设计市政工程沥青混凝土路面时，必须根据建筑对象和市政道路的环境特点确定沥青混凝土路面的厚度。在旧水泥硅铺路石的施工中，沥青混凝土的厚度取决于结构强度；在覆盖层的厚度方面，应根据市政道路的高度、摊铺厚度的控制和技术成本进行详细的分析和调查。对于新城沥青混凝土铺装施工，市政道路沥青混凝土铺装设计厚度综合考虑市政道路等级、基础结构、交通量和施工季节计算。

在旧水泥路面修筑和新建城市路面中，综合考虑多种因素进行厚度测算。在旧水泥路面修筑中，要考虑旧路面的结构强度、破损情况等因素，确定合适的沥青混凝土加铺厚度。在建设新的城市道路路面时，应充分注意市政道路、基础结构、交通量的水平、施工季节以及未来交通量的增长等因素，

进行路面设计厚度测算。例如，高速公路的沥青面层厚度在 15~18cm 之间较为合适，但具体厚度还需要进一步的理论研究和试验。对于农村公路，采用水泥混凝土路面时，做二灰碎石基层的二级、三级道路厚度不应小于 20cm，四级道路厚度不应小于 18cm；不做二灰碎石基层的四级公路，在强度满足要求时，可直接铺筑 20cm 水泥混凝土路面。

4.3 旧混凝土路面处理

碎石化处理，减小或消除旧混凝土板的变形和集中应力，防止反射裂缝。采用多锤头碎石化、共振碎石化等方式压碎和石化旧混凝土路面，拆除旧水泥混凝土路面破碎成更小的颗粒，减小或消除旧混凝土板的变形和集中应力，防止反射裂缝的产生。在实际工作中，应根据路面损坏状况指数 PCI、断板率 DBL、脱空率、路基 CBR、混凝土板需更换或补块率、路面需开挖修补面积占比等路况指标，选择合适的碎石化方式。

采用土工织物防治，发挥其防护、隔离、防渗、排水过滤、补强加筋等功能。在旧混凝土路面上铺设土工织物，利用其防护、隔离、防渗、排水过滤、补强加筋等功能，防治路面裂缝。土工织物能够增强路面的整体性和稳定性，减少裂缝的产生。在铺设土工织物时，应注意其质量和铺设方法，确保其发挥最佳效果。

采用合适骨料和乳化沥青的乳化沥青密封工艺，保证封层质量。采用乳化稀浆沥青封层法对旧混凝土路面进行处理，选择合适的骨料和乳化沥青，保证封层质量。乳化稀浆沥青封层能够填充旧混凝土路面的裂缝和孔隙，提高路面的平整度和防水性能，防止裂缝的进一步扩展。在施工过程中，应严格控制骨料和乳化沥青的质量，以及施工工艺和施工温度，确保封层质量。

5 结论

市政道路沥青混凝土路面开裂和病害是一个复杂的问题，其产生受到多种因素的共同影响。通过对裂缝病害的成因分析以及防治措施的探讨，我们可以明确，要减少路面裂缝的出现几率，要延长市政道路的使用寿命，提高行车安全，需要从几个方面入手。通过规范施工和管理，做好防治工作，尽量避免负面因素，可以有效减少市政道路沥青混凝土裂缝的发生，延长市政道路的使用寿命，提高行车安全。这需要设计、施工、养护等各方面的共同努力，以确保市政道路的质量和安

[参考文献]

- [1] 翁启元. 浅谈市政道路沥青混凝土路面裂缝病害分析及防治措施[J]. 建筑建材装饰, 2023(1): 1.
- [2] 胡剑. 试析公路水泥混凝土路面裂缝病害分析及对策[J]. 电脑爱好者(普及版)(电子刊), 2023: 2403-2404.
- [3] 吴晓则. 公路沥青混凝土路面裂缝原因及防治措施探讨[J]. 2023(9): 156-158.

作者简介: 王之尧(1995.4—), 男, 学历: 专科, 职称: 助理工程师, 毕业院校: 开封文化艺术职业学院, 所学专业: 工程造价, 目前就职单位: 太原市政建设集团有限公司。