

道路桥梁沥青路面裂缝施工处理技术

张 衡

中国华西工程设计建设有限公司郑州分公司 河南 郑州 450000

摘 要: 在道路桥梁工程施工中, 沥青路面的裂缝问题属于重点病害, 其成因复杂, 包括施工材料、施工工艺、承载力、气候温度等多方面因素。针对不同宽度和成因的裂缝, 需采取针对性的处理措施, 如表面封闭法、乳化沥青灌缝、热拌沥青混合料直接灌缝等, 同时注重施工工艺与质量控制。此外, 加强设计、施工和运营期间的预防与养护, 能有效减少裂缝的产生, 延长路面的使用寿命, 确保道路桥梁的安全与稳定。

关键词: 道路桥梁; 沥青路面裂缝; 施工处理技术

引言: 道路桥梁沥青路面裂缝是公路工程中常见的病害之一, 不仅影响道路的平整度和行车舒适性, 还可能降低路面的承载能力和耐久性。随着交通流量的不断增加和车辆荷载的增大, 沥青路面裂缝问题日益突出, 对行车安全构成了严重威胁。因此, 研究道路桥梁沥青路面裂缝的施工处理技术具有重要意义, 旨在通过科学合理的处理措施, 有效控制裂缝的产生和发展, 提高路面的整体性能和使用寿命, 保障公路交通的安全与畅通。

1 沥青路面裂缝的产生原因

1.1 裂缝的主要形式

(1) 反射性裂缝。反射性裂缝通常出现在旧有混凝土或水泥路面的接缝、裂缝处, 当在这些旧路面上加铺沥青罩面时, 由于旧路面的位移产生的拉应力超过沥青罩面层的抗拉强度, 罩面层就会开裂。这类裂缝的宽度和长度不一, 形状较为规则, 对路面的整体性和行车安全性构成威胁。(2) 温缩性裂缝。温缩性裂缝包括低温收缩裂缝和温度疲劳裂缝。低温收缩裂缝主要发生在气温骤降时, 沥青面层受冷变硬, 产生收缩应力, 当应力超过沥青混合料的抗拉强度时, 就会发生开裂。温度疲劳裂缝则是在温度反复升降的过程中, 由于温度应力的疲劳作用, 使沥青混合料的极限拉伸应变变小, 导致裂缝的产生。(3) 脆性裂缝。脆性裂缝是指由于沥青材料本身的脆性增加, 导致在受到较小的外力作用时就发生开裂。这通常与沥青材料的老化、低温下变硬等因素有关。脆性裂缝的形状不规则, 长度和宽度也各不相同, 对路面的完整性造成损害。(4) 疲惫性裂缝。疲惫性裂缝是由于路面在行车荷载的反复作用下, 沥青混合料内部产生疲劳损伤, 最终导致裂缝的产生。这类裂缝通常出现在车轮荷载经常作用的区域, 如弯道、坡道等。疲惫性裂缝的发展速度较慢, 但如果不及时修复, 会严重影响路面的使用寿命。

1.2 裂缝产生的影响因素

(1) 道路桥梁路面施工中的承载力问题。施工过程中的承载力不足是导致路面裂缝产生的一个重要因素。如果路面结构设计不合理或施工厚度不足, 路面的强度及承载能力将无法满足行车要求, 导致在荷载的反复作用下产生疲劳开裂。(2) 刚性路面的反射裂缝。刚性路面如水泥混凝土路面的反射裂缝也是导致沥青路面裂缝的一个重要原因。当旧路面的裂缝或接缝处受到荷载作用时, 会产生应力集中现象, 导致裂缝直接扩展进入沥青罩面层^[1]。(3) 气候、温度等自然环境的影响。气候和温度等自然环境对沥青路面的裂缝产生具有显著影响。气温的骤升骤降、降雨、雪水等都会使路面材料发生热胀冷缩、湿胀干缩等现象, 从而产生裂缝。此外, 长期的阳光照射和氧化作用也会加速沥青材料的老化过程, 降低其抗裂性能。(4) 沥青材料的质量与施工过程中的技术问题。沥青材料的质量和施工过程中的技术问题也是影响路面裂缝产生的重要因素。采用低质量的沥青材料或施工过程中存在压实不足、接缝处理不当等问题, 都会导致路面在使用过程中出现裂缝。

2 道路桥梁沥青路面裂缝施工处理技术

2.1 裂缝处理前的准备工作

(1) 裂缝的监测与评估。裂缝处理的首要步骤是对裂缝进行详尽的监测与评估。通过专业设备, 如裂缝宽度测量仪、深度探测仪等, 准确记录裂缝的宽度、长度、深度以及分布情况。这一环节至关重要, 因为它直接影响到后续处理方案的选择与施工效果。同时, 裂缝的监测还需考虑裂缝的成因, 如地基沉降、温度应力、重载交通等, 以便制定更有针对性的处理策略。(2) 施工区域的封闭与交通疏导。为确保施工安全与效率, 裂缝处理前必须对施工区域进行封闭, 并设置明确的警示标志与围挡。此外, 还需制定详细的交通疏导方案,

通过临时改道、增设交通信号等措施,确保施工期间周边交通的顺畅与安全。与相关部门(如交通管理部门)的沟通与协调也是此阶段的重要任务,以确保施工活动不会对社会交通造成过大的影响^[2]。(3)清理裂缝内的灰尘、杂质等。裂缝处理前,必须彻底清理裂缝内的灰尘、碎石、油污等杂质。这些杂质不仅会影响处理材料的粘结效果,还可能成为裂缝进一步扩大的隐患。清理方法包括高压水枪冲洗、吹风除尘等,确保裂缝内部干燥、清洁,为后续处理奠定良好基础。

2.2 针对不同类型的裂缝处理技术

2.2.1 轻微裂缝(2mm以下)

轻微裂缝虽不直接影响道路的结构安全,但如不及时处理,易导致裂缝扩展,影响路面性能。(1)表面封闭法。表面封闭法适用于宽度小于2mm的轻微裂缝。该方法通过涂抹或喷洒高分子防水材料(如聚氨酯、环氧树脂等)在裂缝表面,形成一层致密的防水层,阻止水分侵入裂缝内部,延缓裂缝扩展。施工前需确保裂缝表面干燥、无污染,处理后需进行充分养护,确保防水层固化完全。(2)喷洒沥青撒料压入法(高温季节)。在高温季节,可采用喷洒沥青撒料压入法处理轻微裂缝。此方法通过喷洒熔融沥青于裂缝表面,随后撒入石屑或砂料,利用压路机压实,形成一层紧密的防水层。这种方法施工速度快,适用于大面积轻微裂缝的处理。(3)乳化沥青稀浆封层法(低温季节)。在低温季节,乳化沥青稀浆封层法成为处理轻微裂缝的有效手段。该方法利用乳化沥青、水、骨料(如石屑、砂)、填料等按一定比例混合形成的稀浆,通过专用喷洒设备进行铺设,形成一层连续的防水层。稀浆封层不仅能封闭裂缝,还能提高路面的抗滑性能与耐磨性^[3]。

2.2.2 细小裂缝(2~5mm)

细小裂缝虽未对道路结构造成明显破坏,但同样需及时处理,防止裂缝扩大。(1)乳化沥青灌缝处理。乳化沥青灌缝处理是将乳化沥青注入裂缝内部,利用乳化沥青的粘结力与填充效果,封闭裂缝。施工前需对裂缝进行开槽处理,确保灌缝材料能深入裂缝底部。灌缝后需进行压实与养护,确保灌缝材料的固化与粘结。(2)沥青预拌石屑或砂灌缝。沥青预拌石屑或砂灌缝是将沥青与石屑或砂按一定比例预拌均匀,形成混合物后注入裂缝内部。这种方法不仅能封闭裂缝,还能增加裂缝处的强度与稳定性。灌缝时需严格控制混合料的配比与施工工艺,确保灌缝材料的性能与质量。

2.2.3 较大裂缝(超过5mm)

较大裂缝已对道路结构造成一定破坏,需采取更为

有效的处理措施。(1)填补热拌沥青混合料直接灌缝。热拌沥青混合料直接灌缝是处理较大裂缝的常用方法。该方法通过加热沥青混合料至适宜温度,利用专用灌缝设备将其注入裂缝内部,随后进行压实与养护。热拌沥青混合料具有良好的粘结力与填充效果,能有效封闭裂缝,恢复路面的平整度与承载能力。(2)T型封层技术。T型封层技术是一种先进的裂缝处理方法,特别适用于处理宽度较大、深度较深的裂缝。该方法通过在裂缝处铺设一层特殊的防水层(如聚合物防水卷材),随后在其上铺设一层热拌沥青混合料,形成T型结构。T型封层技术不仅能封闭裂缝,还能提高裂缝处的防水性能与耐久性^[4]。

2.3 施工工艺与质量控制

(1)开槽、清缝、灌缝等施工工艺流程。裂缝处理的施工工艺流程包括开槽、清缝、灌缝等关键步骤。开槽时需根据裂缝的宽度与深度,选择合适的开槽设备与刀具,确保槽口规整、无损伤。清缝时需彻底清理槽口内的灰尘、碎石等杂质,确保灌缝材料能顺利进入裂缝内部。灌缝时需严格控制灌缝材料的温度、配比与灌注压力,确保灌缝材料能均匀、充实地填充裂缝,形成紧密的防水层。灌缝完成后,还需进行压实与养护,确保灌缝材料的固化与粘结,达到预期的防水效果。(2)施工过程中的温度控制、材料配比等质量控制要点。在裂缝处理过程中,温度控制与材料配比是确保施工质量的关键。对于热拌沥青混合料,需严格控制加热温度与施工温度,避免温度过高导致混合料老化,或温度过低影响混合料的流动性与粘结力。对于乳化沥青等水性材料,需控制其乳化稳定性与固化时间,确保材料在施工期间保持稳定的性能。材料配比方面,需根据裂缝的实际情况与施工要求,选择合适的材料配比。例如,在灌缝处理中,需根据裂缝的宽度、深度与走向,调整灌缝材料的颗粒级配与沥青含量,确保材料能紧密填充裂缝,形成稳定的防水层^[5]。同时,还需注意材料的环保性能,避免施工过程中对环境造成污染。(3)养护与验收标准。裂缝处理完成后,需进行充分的养护,确保处理材料完全固化与粘结。养护期间,需避免施工区域受到重载交通与恶劣天气的影响,以免对处理效果造成不利影响。养护时间的长短需根据处理材料的类型与施工条件而定,一般需在材料完全固化后进行后续的交通开放与验收工作。验收标准方面,需根据相关法律法规与行业规范,对处理后的裂缝进行严格的检查与评估。验收内容包括裂缝的封闭效果、防水性能、耐久性等方面。通过检查裂缝的填充情况、防水层的完整性与粘结力等

指标,评估处理效果是否满足设计与规范要求。对于验收不合格的部分,需及时进行整改与修复,确保裂缝处理达到预期的效果。

3 道路桥梁沥青路面裂缝预防与养护措施

3.1 设计期间的预防手段

(1) 合理的结构设计。设计阶段是预防沥青路面裂缝的第一道防线。合理的结构设计是减少裂缝产生的基础。这包括路面各结构层的合理搭配,以及路面厚度、基层材料、排水系统等方面的设计。例如,选择适宜的基层材料,如半刚性基层或柔性基层,以平衡路面的承载力和抗变形能力。同时,合理设置路面排水系统,以减少水损害对路面的影响,也是预防裂缝的重要措施。

(2) 充分考虑未来交通荷载与气候变化。设计时,应充分预测未来交通荷载的增长趋势,并据此合理确定路面的设计参数。对于重载车辆频繁通过的路段,应适当提高路面的设计承载力。此外,气候变化对路面的影响也不容忽视。设计时,应考虑极端天气条件下的路面性能,如高温、低温、强降雨等,以确保路面在各种气候条件下都能保持稳定的性能。

3.2 施工期间的预防手段

(1) 严格控制施工材料与施工工艺。施工材料与施工工艺的质量直接影响路面的使用性能。因此,在施工期间,应严格控制沥青混合料的质量,包括沥青的标号、用量、集料的级配和质量等。同时,还应选择适宜的施工工艺,如拌和、摊铺、压实等,以确保路面的均匀性和密实性。此外,施工过程中还应避免温度过高或过低对沥青混合料性能的影响,以及防止施工设备对路面的损伤。(2) 加强施工过程中的质量监测与验收。施工过程中的质量监测与验收是确保路面质量的重要环节。应定期对施工过程进行质量检查,包括沥青混合料的温度、含水量、压实度等指标的监测。同时,在施工完成后,还应进行严格的验收工作,确保路面的各项性能指标符合设计要求。对于发现的质量问题,应及时进行整改,以避免留下隐患。

3.3 运营期间的预防与养护

(1) 定期检查与维护。运营期间,应定期对路面进

行检查与维护。通过定期巡查,可以及时发现路面的异常情况,如裂缝、坑槽、车辙等,并采取相应的修复措施。同时,还应定期对路面的排水系统进行清理和维护,以确保其畅通无阻,减少水损害对路面的影响。

(2) 对潜在裂缝进行预防性处理。对于已经出现的微小裂缝或潜在裂缝,应及时进行预防性处理。这可以通过在裂缝处涂刷防水涂料、铺设防裂贴等方法来实现。这些措施可以有效地防止裂缝的扩展和蔓延,保护路面的完整性和稳定性。(3) 提高道路铺设材料的粘结力与内摩阻力。为了提高路面的耐久性和抗裂性能,可以采取提高道路铺设材料的粘结力与内摩阻力。例如,在沥青混合料中添加抗剥落剂或纤维等改性剂,以提高沥青与集料之间的粘结力。同时,还可以选择适宜的集料级配和形状,以增加集料之间的内摩擦力,从而提高路面的整体强度和稳定性。

结束语

综上所述,道路桥梁沥青路面裂缝的施工处理技术是一项综合性的工程,涉及到设计、施工、材料选择、质量控制等多个方面。通过科学合理地选择处理技术和严格控制施工质量,可以有效减少裂缝的产生,提高路面的耐久性和行车安全性。未来,随着新材料和新技术的不断涌现,我们应积极探索和创新更高效的裂缝处理技术,以适应不断变化的交通需求和环境挑战。同时,加强道路桥梁的日常养护与管理,也是确保路面长期稳定运行的重要保障。

参考文献

- [1]杨志安.道路桥梁工程中沥青路面裂缝处理施工技术研究[J].运输经理世界,2020(13):89-91.
- [2]马鹏科.沥青路面裂缝灌缝新技术在道路养护中的应用研究[J].运输经理世界,2021(10):85-87.
- [3]妥群.道路桥梁沥青路面裂缝施工处理技术[J].绿色环保建材,2019(16):114-116
- [4]徐铃森.道路桥梁沥青路面裂缝施工处理技术研究[J].建筑技术开发,2019,(14):120-121.
- [5]李奇峰,张慧荣.道路桥梁沥青路面裂缝施工处理技术[J].交通世界,2019(08):88-89.