

高速公路沥青路面裂缝处理技术

吕 彬

山东省路桥集团有限公司 山东 济南 250014

摘 要：高速公路沥青路面裂缝处理技术主要包括灌缝处理技术、贴缝处理技术、铣刨重铺处理技术和加铺罩面处理技术。灌缝处理技术使用密封材料填充裂缝，恢复路面平整度和防水性能。贴缝处理技术利用专门的贴缝材料紧密贴合裂缝，操作简便且对交通影响小。铣刨重铺处理技术通过移除受损路面材料并重新铺设新的沥青混合料，实现彻底修复。加铺罩面处理技术则在原有路面上增加一层新的罩面层，改善路面平整度和防水性能，延长道路使用寿命。

关键词：高速公路；沥青路面；裂缝处理；技术

引言：高速公路作为现代交通网络的重要组成部分，其路面质量直接关系到行车安全与舒适性。然而，随着交通量的增加和自然环境的影响，高速公路沥青路面难免会出现裂缝等病害。裂缝不仅影响路面的美观性，更重要的是会降低路面的结构强度和耐久性，对行车安全构成潜在威胁。因此，研究和应用高效、经济的裂缝处理技术，对于保障高速公路的畅通与安全具有重要意义。本文将介绍几种常见的高速公路沥青路面裂缝处理技术，以此为相关工程实践提供参考。

1 高速公路沥青路面裂缝处理的必要性

高速公路沥青路面裂缝处理对于保障交通安全、提升道路使用效率以及延长道路使用寿命具有重要意义。第一，从交通安全的角度来看，裂缝是高速公路沥青路面的常见病害之一。若不及时处理，裂缝会逐渐扩大，甚至形成坑槽，严重影响车辆的行驶稳定性和安全性。特别是在高速行驶状态下，车辆一旦遇到严重裂缝或坑槽，极易发生颠簸或失控，从而引发交通事故。因此，及时对裂缝进行处理，可以有效降低交通事故的发生率，保障行车安全。第二，裂缝处理对于提升道路使用效率也至关重要。裂缝的存在会导致路面平整度下降，车辆行驶时会产生较大的噪音和震动，降低驾驶的舒适度^[1]。通过及时修复裂缝，可以恢复路面的平整度和使用性能，提高道路的通行能力和服务水平。第三，裂缝处理也是延长道路使用寿命的重要手段。裂缝是水分和空气进入路面结构内部的通道，若不及时处理，会导致路面结构内部受损，进而引发更严重的病害。通过采用科学合理的裂缝处理技术，可以有效阻止水分和空气的侵入，保护路面结构免受损害，从而延长道路的使用寿命。因此，相关部门应高度重视裂缝处理工作，加强日常巡查和维护，确保高速公路的安全畅通。

2 高速公路沥青路面裂缝的类型

2.1 横向裂缝

横向裂缝是与道路中线近于垂直的裂缝，它们通常出现在路面两侧的硬路肩，并逐渐发展贯通全路幅。这些裂缝的宽度和长度不一，有的可能贯穿整个路幅，有的则只贯穿部分路幅。横向裂缝的形状往往弯弯曲曲，有枝有叉，呈现出不规则的形态。横向裂缝的成因复杂多样，主要包括材料收缩、地基或填土路堤纵向不均匀沉降，以及沥青混合料摊铺时横向接缝处理不当等。在基层成型过程中，由于基层材料失水收缩，会形成规则的横向裂缝。同时，基层材料在温度骤降时也会发生低温收缩开裂，这两种收缩变形会使面层底面承受拉力，当拉力超过沥青面层的抗拉强度时，就会导致沥青面层底部拉裂^[2]。在温度变化大的地区，路面温度过低或温度变化过大，同样会产生纵向近似等间距的横向裂缝，这类裂缝也被称为温度裂缝。另外，横向裂缝对高速公路的使用性能和使用寿命有着显著的影响。它们会降低路面的平整度，增加车辆的行驶噪音和震动，降低驾驶的舒适度。同时，横向裂缝还是水分和空气进入路面结构内部的通道，会加速路面结构的老化和损坏。如果不及处理，横向裂缝会逐渐扩大，甚至形成坑槽，严重影响高速公路的安全性和通行能力。

2.2 纵向裂缝

纵向裂缝通常表现为沿行车方向延伸的裂缝，其长度和宽度可能因具体情况而异。这些裂缝往往起始于路肩或行车道边缘，并逐渐向道路中心线扩展。在某些情况下，纵向裂缝可能呈现为月牙形，这种裂缝容易使路基发生滑移，对道路结构的安全性和稳定性构成严重威胁。纵向裂缝的成因多种多样，主要包括地基问题、路基施工原因以及水的渗透破坏等。地基土天然含水量

较高、地基承载能力差别导致的不均匀沉降,以及路基施工时天气干燥、局部路堤填料土块粉碎不足、路基压实不均匀等因素,都可能引发纵向裂缝的产生。除此之外,中央分隔带、路表、边坡等部位的渗水,会使局部路基受水浸泡后承载力降低,进而在动静荷载的作用下产生裂缝。如果填料为弱膨胀土,且施工中未做处理,渗水后含水量变化也可能导致裂缝的产生。纵向裂缝对高速公路的使用性能和使用寿命有着显著影响。它们会降低路面的平整度,增加行车噪音和震动,降低驾驶的舒适性。同时,纵向裂缝还可能成为水分和空气进入路面结构内部的通道,加速路面结构的老化和损坏。如果不及处理,纵向裂缝会逐渐扩大,甚至形成坑槽,严重影响高速公路的安全性和通行能力。

2.3 网状裂缝

网状裂缝,又称龟裂,通常表现为一系列纵横交错、相互贯通的裂缝。这些裂缝的宽度一般在1mm以上,缝间距离在40mm以下,裂缝面积通常超过1平方米。网状裂缝的形成往往伴随着路面整体强度的下降和基层的软化,对高速公路的安全性和通行能力构成严重威胁。网状裂缝的成因多种多样。(1)路面结构强度不足:当路面整体强度不足以承受行车荷载时,特别是在重载车辆的反复碾压下,路面容易发生疲劳破坏,进而形成网状裂缝。(2)基层软化与稳定性不良:基层材料的软化会降低其承载能力,使得路面在行车荷载作用下更容易发生变形和破坏。同时,基层的稳定性不良也会导致路面结构的整体稳定性下降,加速网状裂缝的形成。(3)沥青老化与混合料抗变形能力降低:随着时间的推移,沥青会发生老化现象,导致其性能下降。同时,如果沥青混合料的抗变形能力不足,也容易在行车荷载作用下产生裂缝。(4)水分侵入与层间结合不良:水分侵入路面结构会加速沥青的老化和基层的软化,同时降低层间的结合力。这种层间结合不良会使得路面在行车荷载作用下更容易发生脱层和破坏,进而形成网状裂缝。

2.4 反射裂缝

反射裂缝通常出现在旧有的水泥混凝土路面的接缝、裂缝处,其上部的新的沥青混凝土加铺层在使用的短时间内会出现对应的裂缝。这种裂缝的产生主要是由于旧混凝土路面补强时,在原有路面上加铺一层沥青罩面,当混凝土位移产生的拉应力超过沥青罩面层的抗拉强度时,罩面层就会开裂,形成反射裂缝。反射裂缝的成因主要包括旧混凝土路面在使用过程中会产生接缝和裂缝,这些接缝和裂缝成为反射裂缝产生的起点。当

新的沥青混凝土加铺层铺设在这些接缝和裂缝上时,由于旧路面的移动(如温度变化、行驶车辆等引起的移动),会在罩面层中产生应力集中,从而导致反射裂缝的产生^[3]。另外,沥青罩面层的抗拉强度是决定其是否开裂的关键因素。如果沥青罩面层的抗拉强度不足以抵抗旧路面移动产生的拉应力,就会发生开裂,形成反射裂缝。最后,温度变化和行车荷载是反射裂缝产生的重要外部因素。温度变化会导致旧混凝土路面的收缩和膨胀,从而在罩面层中产生应力。而行车荷载则会对罩面层产生直接的压应力和剪应力,加速反射裂缝的产生和发展。

3 常见高速公路沥青路面裂缝处理技术

3.1 灌缝处理技术

灌缝处理技术是高速公路沥青路面裂缝处理中一种常见且有效的方法。该技术通过使用特定的密封材料填充裂缝,以恢复路面的平整度和防水性能,从而延长道路的使用寿命。灌缝处理技术的核心在于使用高质量的密封材料填充裂缝。这些密封材料通常包括热塑性橡胶、聚氨酯、沥青类材料等,它们具有优异的弹性、粘结性和耐候性。在灌缝过程中,这些材料被加热至适当的温度,然后通过灌缝设备注入裂缝中。随着材料的冷却和固化,它们能够紧密地贴合裂缝壁,形成一道坚固的防水屏障。灌缝处理首先需要对裂缝进行详细评估,包括裂缝的宽度、深度、长度以及是否伴随有坑槽等问题。根据评估结果,选择合适的密封材料和灌缝设备。同时,对裂缝进行清理,确保裂缝内部无尘土、杂物等。将选定的密封材料加热至适当的温度,然后通过灌缝设备将其注入裂缝中。在灌缝过程中,需要控制灌缝的速度和压力,以确保密封材料能够充分填充裂缝并紧密贴合裂缝壁。灌缝完成后,使用刮板或压路机等工具对密封材料进行平整处理,以确保其与路面表面平齐。然后,等待密封材料冷却并固化。固化时间取决于材料的类型和施工环境的温度。在密封材料完全固化后,对灌缝质量进行检查。检查内容包括裂缝是否完全填充、密封材料与路面的粘结是否牢固等。如果质量合格,则可以开放交通。

3.2 贴缝处理技术

贴缝处理技术的核心在于使用高质量的贴缝材料,这些材料通常具有优异的柔韧性、粘结性和耐候性。在贴缝过程中,首先将裂缝进行清理,确保无尘土、杂物等,然后将贴缝材料裁剪成适当的宽度和长度,沿裂缝方向进行粘贴。贴缝材料能够紧密贴合裂缝壁,并通过其优异的粘结性能,与路面形成一个整体,从而有效阻

止水分和空气的侵入。贴缝处理使用钢丝刷、吹风机等工具,将裂缝内的尘土、杂物等清理干净,确保裂缝表面干燥、无油污。根据裂缝的宽度和长度,裁剪出适当的贴缝材料^[4]。裁剪时应确保材料的宽度略大于裂缝的宽度,以充分覆盖裂缝。将裁剪好的贴缝材料沿裂缝方向进行粘贴。在粘贴过程中,应确保材料平整、无气泡,并充分压实,以确保其与路面的粘结牢固。使用橡胶锤等工具对贴缝材料进行压实处理,确保其紧密贴合裂缝壁。然后等待一段时间,让贴缝材料与路面充分粘结固化。

3.3 铣刨重铺处理技术

铣刨重铺处理技术通过移除裂缝及其周围受损的路面材料,并在清理干净的基层上重新铺设新的沥青混合料,从而恢复路面的平整度和使用性能。铣刨重铺处理技术的核心在于对受损路面进行彻底的修复。首先,使用铣刨机对裂缝及其周围的路面材料进行铣刨,以去除受损部分。铣刨的深度和宽度应根据裂缝的严重程度和路面材料的状况来确定。然后,对铣刨后的基层进行清理和检查,确保无杂物、油污等,并对不平整处进行处理。接下来,在基层上重新铺设新的沥青混合料,并使用摊铺机和压路机进行平整和压实。最后,对修复后的路面进行养护,以确保其达到预期的使用效果。铣刨重铺处理技术能够彻底去除受损的路面材料,并在基层上重新铺设新的沥青混合料,从而恢复路面的平整度和使用性能。该技术适用于各种类型和宽度的裂缝处理,特别是对于深度较大、宽度较宽的裂缝,其修复效果更加显著。通过重新铺设新的沥青混合料,可以提高路面的耐久性和抗裂性,延长道路的使用寿命。虽然铣刨重铺处理技术相对复杂,但施工速度较快,能够在较短的时间内完成修复工作,减少对交通的影响。在进行铣刨重铺处理时,需要注意铣刨深度和宽度的选择要合理,以确保去除受损部分并保留足够的基层强度。基层的清理和检查工作要仔细,确保无杂物、油污等,以免影响新铺设的沥青混合料的粘结效果。新铺设的沥青混合料要选择合适的类型和级配,以满足路面的使用需求和耐久性要求。

3.4 加铺罩面处理技术

加铺罩面处理技术的核心在于在原有路面上增加一

层新的罩面层,这层罩面层通常由沥青混合料或其他高性能材料构成。首先,需要对原有路面进行全面的检测与评估,确定裂缝的位置、宽度和深度等关键信息。然后,根据评估结果,设计合适的罩面层材料和结构。接着,对原有路面进行必要的预处理,如裂缝修补、坑槽填补等,以确保罩面层的施工质量。最后,将新的罩面层铺设在预处理后的路面上,并使用专业的摊铺和压实设备,使其与原有路面紧密结合,形成平整、连续的路面结构。加铺罩面层可以显著提高路面的平整度,减少车辆行驶时的颠簸和震动,提高行车的舒适性和安全性。罩面层通常由防水性能优良的材料构成,可以有效防止雨水侵入路面结构,减少水损害的发生。通过加铺罩面层,可以修复路面的裂缝和坑槽等缺陷,提高路面的整体强度和耐久性,从而延长道路的使用寿命。加铺罩面处理技术适用于各种类型和宽度的裂缝处理,特别是对于大面积裂缝或严重损坏的路面,其修复效果更加显著。

结语

总之,高速公路沥青路面裂缝处理技术多种多样,每种技术都有其独特的优势和适用范围。在实际应用中,应根据裂缝的类型、严重程度以及路面的整体状况,选择最合适的处理技术。同时,裂缝处理不仅是对现有病害的修复,更是对路面整体性能的维护与提升。因此,加强裂缝处理技术的研发与应用,对于延长高速公路使用寿命、保障行车安全具有重要意义。未来,随着材料科学与施工技术的不断进步,高速公路沥青路面裂缝处理技术将更加高效、环保,为现代交通事业的发展贡献力量。

参考文献

- [1]王大伟.高速公路沥青路面早期裂缝成因及处治对策[J].四川建材,2020,44(12):205-206.
- [2]叶华.高速公路沥青路面养护维修研究[J].人民交通,2020(12):64-65.
- [3]宋博洋,李慧朋.高速公路沥青路面裂缝修补技术探讨[J].科技风,2019(35):118-119.
- [4]田瑞生.高速公路路面裂缝产生原因及预防性养护技术[J].山西建筑,2020,44(34):132-134.