

公路沥青路面病害成因及防治措施

周冰倩

济宁鲁南公路工程公司 山东 济宁 272000

摘要: 本文聚焦公路沥青路面病害展开研究。首先阐述常见病害类型,包括裂缝、车辙、坑槽、松散等,分析其表现形式与危害。接着从设计、施工、荷载、环境四方面剖析病害成因。最后提出防治措施,涵盖优化设计、强化施工管理、加强荷载管控、做好日常养护等方面,旨在通过科学合理的手段预防和控制病害,延长公路沥青路面使用寿命,保障公路安全稳定运行。

关键词: 沥青路面;病害成因;防治措施;耐久性;施工质量

引言: 公路作为交通运输的重要基础设施,其路面质量直接关系到行车安全与运输效率。沥青路面凭借行车舒适、施工便捷等优势,在公路建设中广泛应用。然而,受设计、施工、荷载及环境等多方面因素影响,沥青路面易出现裂缝、车辙、坑槽、松散等多种病害。这些病害不仅影响路面的平整度与使用性能,缩短路面使用寿命,还会增加公路养护成本,威胁行车安全。深入分析公路沥青路面常见病害类型、成因,并制定科学有效的防治措施,对于提高公路建设质量、保障公路安全畅通具有重要意义。

1 公路沥青路面常见病害类型

公路沥青路面在长期使用过程中,受车辆荷载的反复作用、复杂多变的自然环境以及材料自身特性等多种因素的综合影响,会出现多种类型的病害。这些病害表现形式各异,对路面性能的危害程度也不尽相同,常见的病害类型主要包括以下几类。(1) 裂缝类病害是沥青路面最为常见的病害形式之一。其表现形式多样,涵盖纵向裂缝、横向裂缝以及网状裂缝。纵向裂缝通常与道路的纵向平行,可能由路基不均匀沉降、沥青面层摊铺时接缝处理不当等因素引发;横向裂缝则多与道路横向平行,常因温度变化导致沥青收缩、半刚性基层收缩开裂等原因产生;网状裂缝是纵横裂缝相互交织形成的复杂裂缝网络。在病害初期,裂缝宽度较窄,若未能及时采取有效的处理措施,裂缝会随着车辆荷载的反复作用和环境因素的不断影响而逐渐扩展。裂缝的扩展会使雨水更容易渗入基层,导致基层材料软化、强度降低,进而加剧路面的损坏,缩短路面的使用寿命。(2) 车辙类病害表现为路面沿行车方向出现永久性的凹陷变形,这种变形主要集中在车道的轮迹处。车辙的形成会严重影响路面的平整度,降低行车的舒适性。当车辙深度较大时,还会对行车安全构成威胁,例如在雨天可能导致车

辆出现水漂现象,增加交通事故的发生概率。(3) 坑槽类病害是路面局部出现破损、脱落,形成不规则的坑洞。这类病害多由裂缝发展而来,雨水通过裂缝渗入路面结构内部后,会对基层产生冲刷和软化作用,导致基层材料流失,进而造成路面表层的破损和坑洞形成。(4) 松散类病害表现为路面表层沥青混合料脱落、松散,露出骨料。这主要是由于沥青与骨料之间的粘结力下降,使得路面结构变得松散,降低了路面的强度和耐久性,影响路面的正常使用功能^[1]。

2 公路沥青路面病害成因分析

2.1 设计因素

设计环节存在的缺陷是引发沥青路面病害的关键前置条件。(1) 路面结构设计缺乏合理性。当沥青面层厚度未达标准、基层强度不足时,面对长期行车荷载的反复冲击,路面难以有效分散应力,会过早出现疲劳损坏,进而产生裂缝、车辙等典型病害。(2) 沥青混合料配合比设计有失科学。若沥青用量超出合理范围,会使路面高温稳定性变差,在高温环境下易出现车辙、泛油等问题;若沥青用量不足,则会削弱混合料的粘结力,导致路面出现松散、开裂现象。(3) 排水系统设计不完善。路面横坡设置不合理,会使雨水无法迅速排出,长期积聚在路面或渗入基层,致使基层材料软化,破坏路面结构的整体性,最终引发坑槽、松散等病害^[2]。

2.2 施工因素

施工质量对沥青路面使用寿命起着决定性作用,施工中的不当操作会直接诱发路面病害。(1) 沥青混合料拌和质量若不达标,问题诸多。拌和温度过高,会使沥青老化,降低其性能;温度过低,则沥青粘结性变差。拌和时间不足,会导致沥青与骨料无法充分融合,混合料均匀性差,粘结不牢固,投入使用后极易出现松散、开裂现象。(2) 摊铺施工不规范影响显著。摊铺速度不均

匀、摊铺厚度不一致,会造成路面平整度欠佳,使得局部受力不均,在行车荷载反复作用下,容易产生裂缝、车辙等病害。(3)碾压施工不到位危害不小。碾压温度、速度、遍数不符合要求,会导致路面压实度不足,空隙率过大,雨水易渗入内部,同时路面强度不够,难以承受荷载作用,进而产生破损。(4)基层施工质量不合格也不容忽视,基层平整度差、强度不足,会使沥青面层受力不均,引发面层裂缝

2.3 荷载因素

行车荷载作为沥青路面病害产生的主要外部动力来源,对路面状况影响显著。(1)在长期的车辆荷载反复作用下,沥青路面内部会持续产生疲劳应力。一旦这种疲劳应力超出路面结构所能承受的极限,疲劳裂缝便会随之出现,且随着荷载作用次数的增加,裂缝会不断延伸扩展。(2)重载、超载车辆的频繁通行,更是加剧了路面的损害。这类车辆会使路面承受的受力负荷大幅增加,导致路面结构发生变形,进而引发车辙、沉陷等严重病害。同时,过大的荷载还会加速已有裂缝的扩展,促使坑槽更快形成,严重影响路面的平整度和行车安全性。(3)车辆在行驶过程中的制动、转向等操作,会产生局部集中荷载。这种局部过大的受力情况,会使路面局部区域承受超出其设计强度的压力,从而出现局部破损,进一步削弱路面的整体性能。

2.4 环境因素

自然环境的长期作用对沥青路面性能有着显著影响,是引发路面病害的关键自然因素。(1)温度变化是重要诱因之一,当温度升高,沥青的粘度降低,逐渐软化,路面结构强度随之下降,在车辆荷载作用下,易出现车辙、泛油等病害;温度降低时,沥青变硬变脆,路面产生收缩变形,横向裂缝便容易产生。(2)而反复的冷热交替,会使沥青的化学结构发生改变,加速其老化进程,降低沥青与骨料之间的粘结力,进而导致路面出现松散、开裂现象。水的影响也不容忽视,雨水、地下水等渗入路面结构后,会软化基层和垫层材料,削弱其承载能力,同时冲刷沥青与骨料的界面,破坏粘结力,引发坑槽、松散、剥落等病害。(3)长期日照会使沥青中的轻质油分挥发,加速老化变脆、开裂;风力则加快路面表层水分蒸发,造成干缩应力集中,加剧干缩裂缝的形成^[1]。

3 公路沥青路面病害防治措施

3.1 优化设计环节,提升路面结构合理性

公路沥青路面病害的产生,部分可归因于设计环节存在的缺陷。因此,从优化设计层面入手,增强路面结构的合理性与耐久性,是预防病害的关键举措。(1)在

路面结构设计方面,要综合考量公路的等级、设计车速以及交通量等核心参数。不同等级的公路,其交通荷载特性差异显著,精确确定沥青面层的适宜厚度、基层的类型与厚度至关重要。合理的设计能够确保路面结构在长期承受行车荷载作用时,有效分散应力,减少疲劳损坏的发生,进而延长路面的使用寿命。(2)沥青混合料配合比设计同样不容小觑。需紧密结合当地的气候条件和交通量特点,科学严谨地确定沥青用量和骨料级配。以高温地区为例,应着重提升混合料的高温稳定性,防止在高温环境下出现车辙病害;而在寒冷地区,则要增强其低温抗裂性,避免因低温收缩产生裂缝。此外,良好的粘结力对于减少松散病害的发生也起着关键作用,能保证沥青与骨料紧密结合,形成稳定的路面结构。(3)完善排水系统设计也十分必要。合理规划路面横坡和纵坡,使雨水能够自然顺畅地流动,避免积水。同时,增设边沟、截水沟、排水管等排水设施,确保雨水能够及时排出路面范围,防止雨水渗入基层,破坏基层的强度和稳定性,从而保护路面结构的整体性,降低病害发生的可能性^[4]。

3.2 强化施工管理,保障施工质量

施工环节作为公路沥青路面建设的关键阶段,对路面病害的控制起着决定性作用。强化施工管理,规范施工操作流程,是保障施工质量、减少后期病害发生的重要举措。(1)在沥青混合料拌和过程中,必须严格把控质量。要依据预先确定的配合比精准投料,同时严密监控拌和温度与拌和时间。合适的拌和温度能保证沥青充分裹覆骨料,而充足的拌和时间可使混合料各成分均匀分布,确保沥青与骨料粘结牢固,避免因拌和不均导致路面出现松散、坑槽等病害。(2)摊铺施工环节,要规范操作以保障路面平整度。需合理控制摊铺速度,使其与拌和、运输能力相匹配,避免因速度过快或过慢造成摊铺不连续或堆积。同时,严格控制摊铺厚度,确保各层厚度均匀,防止局部受力不均引发裂缝等病害。(3)碾压施工是保证路面压实度的关键步骤。要根据沥青混合料的类型和温度,科学确定碾压温度、速度和遍数。合适的碾压参数能确保路面压实度达标,有效减少空隙率,阻止雨水渗入路面结构内部,降低基层受损风险。(4)基层施工质量也不容忽视。要严格检查基层平整度和强度,确保其符合设计要求,为沥青面层提供稳定、坚实的支撑,从源头上减少路面病害的产生。

3.3 加强荷载管控,减少荷载对路面的破坏

在公路沥青路面病害的成因中,荷载因素占据重要地位。为有效应对这一问题,必须加强行车荷载管控,

最大程度降低重载、超载车辆对路面造成的破坏。(1) 合理控制车辆行驶速度是关键举措之一。车辆在行驶过程中,急加速和急制动会使路面承受较大的局部集中荷载。这种瞬间的冲击力会加速路面结构的疲劳损伤,导致裂缝等病害提前出现。因此,通过设置合理的限速标志、加强交通执法等手段,引导驾驶员保持平稳的行驶速度,避免频繁的急加速和急制动操作,能够有效减少局部集中荷载对路面的冲击,保护路面结构的完整性。(2) 加强对重载、超载车辆的管控同样至关重要。超载车辆会使路面承受的荷载远远超过其设计承受极限,这不仅会加速车辙的形成,还会引发裂缝等病害,严重影响路面的使用寿命。相关部门应加大执法力度,利用动态称重设备等先进技术手段,严格限制超载车辆通行,对违规超载行为进行严厉处罚,从源头上减少超载车辆对路面的损害。(3) 合理规划车道也不容忽视。车辆长期在同一车道行驶,会使该车道的路面受力不均衡,加速磨损和破坏。通过科学规划车道,引导车辆在不同车道上合理分布,能够均衡路面受力,延长路面的整体使用寿命,降低病害发生的概率。

3.4 做好日常养护,及时处置路面病害

日常养护在预防和控制公路沥青路面病害方面发挥着不可替代的重要作用,是保障路面长期稳定使用的关键环节。为此,必须建立一套科学、完善的养护机制,切实做好路面日常巡查和养护工作。(1) 定期开展全面且细致的路面巡查是及时发现病害的前提。巡查人员要具备专业的知识和技能,运用先进的检测设备,对路面进行全方位检查,精准识别裂缝、坑槽、松散等各类病害。一旦发现病害,要迅速制定针对性的处置措施,严格遵循“早发现、早处理”的原则,防止病害进一步扩展和恶化,避免小病害演变成大修工程。(2) 针对不同类型的病害,要采取适宜的处理方法。对于轻微裂缝,可采用灌缝或贴缝的方式进行处理。灌缝是将专用的密封材

料填充到裂缝中,有效阻止雨水渗入基层,避免基层因水分侵蚀而损坏;贴缝则是将贴缝带粘贴在裂缝表面,起到密封和加固的作用。对于坑槽、松散等较为严重的病害,要及时进行修补,彻底清除破损的混合料,重新铺筑符合质量标准的新混合料,并进行充分的压实,确保路面恢复平整、完好。(3) 定期对路面进行清扫和冲洗,及时清除路面上的杂物和积水,能够减少水分和杂物对路面的侵蚀。同时,定期对路面进行封层处理,在路面表面形成一层保护膜,提升路面的防水性和抗老化能力,延长路面的使用寿命^[5]。

结束语

公路沥青路面病害防治是一项长期且系统的工程,关乎公路的耐久性与行车安全。通过深入剖析病害类型与成因,我们明确了从设计源头优化、施工过程严格把控、荷载合理管控到日常养护精细落实等全方位的防治策略。在实际工程中,需综合运用这些措施,根据不同地区的地理环境、交通状况等因素,因地制宜地制定防治方案。同时,随着新材料、新技术的不断涌现,应积极引入并应用于病害防治中,持续提升公路沥青路面的质量与性能,为公路事业的可持续发展提供坚实保障,确保公路在经济社会发展中发挥更大的作用。

参考文献

- [1]姚静,姜安民,董彦辰.公路沥青路面病害分析及防治措施研究[J].中国储运,2024(8):84-85.
- [2]张劲桥.公路沥青路面常见病害及养护技术措施[J].四川建材,2024,50(5):153-154+157.
- [3]张锴铖.高速公路沥青路面病害及防治措施浅析[J].产品可靠性报告,2024(7):130-131.
- [4]丁淑萍.公路工程沥青路面裂缝类病害防治技术研究[J].产品可靠性报告,2024(4):84-85.
- [5]王静.公路沥青路面车辙病害成因和防治措施探讨[J].汽车周刊,2024(6):0246-0248.