

公路沥青路面车辙病害成因和防治措施

熊书勤

河南中州路桥建设有限公司

摘要:车辙病害是公路沥青路面中常见的一种损坏形式,它直接影响道路的平顺性与行车安全。车辙的形成通常与材料选择、设计标准、施工质量、交通载荷以及环境条件等诸多因素相关。本文旨在分析车辙病害的主要成因,并提出针对性的防治措施,以期道路养护提供指导和参考。

关键词: 沥青路面; 车辙病害; 成因分析; 防治措施

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2022.06.194

引言

随着经济的发展和汽车数量的增多,公路沥青路面承受着日益严重的交通载荷。车辙病害作为沥青路面常见的性能衰减表现之一,表现为车轮经常通过的轨迹区域出现明显下陷。不仅影响车辆行驶的平稳性和舒适性,也容易成为交通安全的隐患。为此,深入分析车辙病害的成因,并探寻有效的防治措施,对于提高公路使用性能和延长其使用寿命具有重要意义。

一、车辙病害成因分析

1. 材料性能

车辙病害的成因之一是材料性能的影响。沥青作为公路路面的主要材料之一,其性能对车辙病害的发生起着至关重要的作用。首先,沥青混合料的抗变形性能对车辙病害的影响较大。如果沥青混合料的抗变形能力较低,车辆通行时容易发生车辙形成。这可能是由于沥青材料中的黏度过高、摩擦系数较低、软化点过低等原因导致的。其次,沥青混合料的粒径组成也会对车辙病害产生影响。当沥青混合料中的骨料粒径分布不均匀或存在较高的空隙率时,容易导致沥青层在受到车辆轮胎压力时发生变形,进而形成车辙。此外,沥青混合料的黏附性能也是影响车辙病害的重要因素之一。如果沥青混合料与骨料之间的黏结力不足,容易导致材料层之间的剪切与滑移,使路面层失去稳定性,进而引发车辙的形成。

2. 结构设计

车辙病害的成因还与公路路面的结构设计密切相关。结构设计的合理与否直接影响路面的坚固性和稳定性。首先,合适的路面厚度对车辙病害的形成具有重要影响。如果路面厚度不足或分布不均匀,容易导致路面失去承载能力,无法承受车辆的荷载,进而产生车辙。其次,公路路面的排水设计也是影响车辙病害成因的重

要因素之一。如果路面排水不良,积水会使路面材料软化,从而容易发生车辙。此外,路面的横向坡度和纵向坡度设计合理与否也会对车辙病害产生影响。过大或过小的横向坡度和纵向坡度都可能导致车辆行驶时产生侧滑、压力集中等问题,从而引发车辙的形成。综上所述,材料性能和结构设计是公路沥青路面车辙病害成因的重要因素。优化材料性能和合理设计结构可以减少车辙病害的发生,提高公路路面的使用寿命和安全性能。

3. 施工技术

施工技术是影响公路沥青路面车辙病害形成的重要因素之一。合理的施工技术可以确保沥青路面的结构和性能符合设计要求,从而减少车辙病害的发生。首先,施工过程中的温度控制是关键。沥青混合料在施工过程中需要达到一定的温度,以保证其具有良好的黏结性和可塑性。如果施工温度过高或过低,会影响沥青混合料的工作性能,使其难以达到设计要求,进而导致车辙病害的形成。其次,施工时的压实控制也非常重要。沥青路面在施工过程中需要经过适当的压实处理,以提高其密实度和稳定性。如果施工时的压实不充分或过度,会导致路面结构不稳定,易发生变形和沉陷,进而产生车辙。此外,施工中的边缘处理也必须注意。沥青路面在边缘处容易发生裂缝和剥离现象,尤其是在交叉口、弯曲处和桥梁等特殊位置。因此,在施工过程中应特别关注边缘处的处理,采取适当的措施防止边缘裂缝的出现。

4. 载重特点

载重特点也是导致公路沥青路面车辙病害的重要因素之一。车辆的轴载荷和轮胎与路面接触的数量以及频率都会对路面产生一定的影响。首先,轴载荷大小直接影响路面的承载能力。如果车辆的轴载荷过大超过路面的设计荷载能力,会导致路面局部区域的变形和应力集

中,从而容易发生车辙病害。其次,轮胎与路面接触的数量和频率也是影响车辙病害的因素。频繁的轮胎滚动和接触会在路面上产生较大的剪切力和压力,导致路面层材料的变形和破坏,从而引发车辙的出现。此外,车辆在行驶过程中的动态荷载也会对路面产生影响。车辆的加速、刹车、转向等动作会使路面承受额外的荷载,增加路面的变形和破坏风险。

5. 环境影响

不同的环境条件对路面的稳定性和耐久性产生直接影响,从而导致车辙病害的出现。首先,气候条件是重要的环境因素之一。在高温气候下,沥青路面易软化和变形,增加了车辙的形成概率。同时,高温还会导致沥青混合料中的挥发物逐渐蒸发,使得沥青材料的黏结性减弱,进而影响路面的稳定性。相反,在寒冷气候下,沥青路面容易发生冻胀和冰裂,进一步加剧了车辙的形成。其次,降水和湿度也是影响车辙病害的环境因素。频繁的降水和高湿度会使路面材料饱和,降低其强度和抗变形能力,易发生车辙。此外,水分还会渗入沥青混合料中,破坏材料的黏结性,加剧车辙的发展。此外,道路周边的水源、地下水位以及土壤条件也会对车辙病害产生影响。例如,如果路面下方存在较高的地下水位,会提高路面受水侵蚀的风险,从而加剧车辙的形成。土壤的稳定性和承载能力也会影响路面的稳定性,进而影响车辙病害的发生。此外,交通和车辆运行方式也会影响车辙病害。例如,频繁的刹车、加速、转向等操作会给路面带来额外的荷载,增加路面的变形和破坏风险,进而促使车辙形成。

二、车辙病害防治措施

1. 选用高性能沥青混合料

对于公路沥青路面车辙病害的防治,选用高性能沥青混合料是一项重要的措施。高性能沥青混合料在路面工程中具有关键的作用,能够有效预防和减少车辙病害的发生。首先,选择高性能沥青材料能够提高路面的抗变形能力。高性能沥青混合料由高质量的沥青和骨料组成,具有较高的抗变形能力和稳定性。这种混合料能够承受车辆荷载和交通运输所带来的变形力,保持路面的形状和平整度,降低车辙病害的出现。其次,高性能沥青混合料具有良好的黏附性能。在路面施工过程中,沥青材料需要与骨料充分结合,形成牢固的路面结构。

选用高性能的沥青混合料能够提高沥青与骨料的黏附性能,使得路面材料之间的结合更加牢固,增加路面的耐久性和稳定性。此外,高性能沥青混合料还具有较好的抗老化性能。公路路面长期受到气候和环境的影响,沥青材料容易受到紫外线、氧化、温度变化等因素的影响而老化。而选用高性能的沥青混合料能够提供更好的抗老化性能,延长路面的使用寿命,减少车辙病害的发生。

2. 优化路面结构设计

优化公路路面的结构设计也是预防和减少车辙病害的重要措施。首先,合理确定路面厚度。路面的厚度应根据地理条件、交通量、轴载荷以及环境因素等综合考虑,保证路面具有足够的承载能力和抗变形能力,从而减少车辙的发生。其次,考虑排水设计。合理的排水设计可以有效减少沥青路面受水侵蚀的风险,减少软化和变形的可能性。包括设置适当的排水系统,确保水能及时排除,避免积水对路面材料的损害。此外,完善路面的横向坡度和纵向坡度设计也很重要。适宜的横向坡度和纵向坡度可以促进水的流动,减少水滞留,降低路面受水侵蚀的风险,进而减少车辙病害的发生。综上所述,选用高性能沥青混合料和优化路面结构设计是预防和减少公路沥青路面车辙病害的重要措施。这些措施可以提高路面的耐久性和稳定性,延长路面的使用寿命,减少维修成本,并提高行车的舒适性和安全性。

3. 提升施工质量

为了预防和减少公路沥青路面车辙病害的发生,提升施工质量是至关重要的一项措施。合理的施工工艺和高质量的施工操作能够保证路面材料的稳定性和耐久性,从而降低车辙病害的风险。首先,严格控制沥青混合料的配合比例。合理的配合比例可以确保沥青和骨料的充分结合,形成稳定的路面结构。在施工过程中,需要严格按照设计要求配制和投入沥青混合料,确保沥青和骨料的质量和粒径符合规范要求。其次,控制施工温度和压实质量。沥青混合料的施工温度和压实质量对路面的质量和稳定性有重要影响。在施工过程中,应根据当天的气温和环境条件合理调整施工温度,确保沥青混合料的热稳定性和黏结性。同时,采用适当的压实方法和设备,确保沥青混合料的密实度和稳定性,防止车辙的产生。

其次，加强质量监督和检测。在路面施工过程中，应加强对施工质量的监督和检测工作，及时发现和纠正施工中存在的问题。包括进行质量验收，并采用相关的检测设备和方法，检测沥青混合料的质量、厚度和密实度等关键参数，确保施工质量符合规范和要求。此外，合理安排施工时间和交通管理也是提升施工质量的重要措施。合理的施工时间和交通管理可以减少施工过程中的交通干扰，保证施工质量的稳定性和连续性。综上所述，提升施工质量是预防和减少公路沥青路面车辙病害的重要措施。合理控制配合比例、施工温度和压实质量，加强质量监督和检测，并合理安排施工时间和交通管理，都可以有效降低车辙病害的发生概率，提高公路路面的质量和使用寿命。

4. 交通管理与控制

交通管理与控制是预防和减少公路沥青路面车辙病害的重要措施之一。通过合理的交通管理和控制措施，可以减少车辆对路面的损害，降低车辙病害的发生概率。首先，限制超载车辆的通行。超载车辆是造成公路路面损坏和车辙病害的主要原因之一。因此，对超载车辆进行严格的管控，采取超载检测和罚款等措施，可以有效降低路面受力过大、变形和破坏的风险。其次，加强交通巡查和维护。定期进行交通巡查，及时发现和处理路上的损坏和隐患。在路面出现裂缝、坑洼、车辙等病害时，及时进行修复和维护，避免病害进一步扩大和恶化。另外，加强交通标识和引导。合理设置交通标志、标线和导向箭头等交通标识，引导驾驶员行车，并提醒注意道路状况和交通要求。良好的交通引导可以减少车辆的急刹车、急转弯等行为，减轻路面的损坏程度，降低车辙病害的发生。此外，合理安排路面施工和维修时间。在进行公路路面施工和维修时，应尽量选择低交通量期间进行，并合理安排交通管制和路线改道等措施，以减少车辆的通过和对路面的损害。

5. 定期维护与养护

通过定期的维护和养护工作，可以及时发现和修复路上的损坏和问题，延长路面的使用寿命，降低车辙病害的发生概率。首先，定期进行巡查和检测。定期巡查公路沥青路面，特别是易发生车辙病害的路段，发现路面的裂缝、坑洼、鼓包等问题。同时，利用相关的检测设备和方法，对路面的厚度、平整度和密实度等关

键参数进行检测，了解路面的状况，并及时采取相应措施。其次，定期进行路面维修和补强。在巡查和检测工作中，发现路面存在裂缝、坑洼等病害时，应及时进行维修和补强。根据病害的类型和程度，选择合适的修补方法和材料进行修复，保持路面的平整度和稳定性。修复工作包括填充松散材料、热补沥青、重新铺设沥青混合料等，以及对路面进行密实处理。另外，定期进行路面养护和保养工作。路面养护包括针对不同季节和气候条件的养护措施，如冬季除雪和防冰工作、夏季防水和抗热老化处理等。保养工作包括路面清洁、路面上的标志和标线维护、沥青面层的防水处理等。这些工作有助于保持路面的完好和稳定性，减少车辙病害的发生。除了定期的维护和养护工作，还应加强路面管理和监督。建立健全的路面管理机制，定期对路面的维护和养护工作进行评估和检查，确保工作的质量和效果。同时，针对重点路段和易发生车辙病害的区域，加强巡查频次和维护工作的力度，提前预防和解决潜在的问题。

结束语

针对车辙病害，通过合理选材、设计、施工及定期养护等措施的综合施策，能够显著提高沥青路面结构的抗车辙能力，延缓道路性能下降。每项措施都需要基于实际道路条件进行具体分析和科学实施。未来，随着新材料、新技术的发展，结合智能化交通管理系统，将为沥青路面车辙病害的防治提供更多可能性，为公路养护工作带来新的挑战与机遇。我们应持续关注车辙病害的研究动态，不断探索和完善防治方法，促进公路交通事业的可持续发展。

参考文献

- [1] 庄冬云. 公路沥青路面车辙病害成因和防治措施探讨[J]. 房地产导刊, 2019(21): 208-208.
- [2] 冉旭波. 高等级公路沥青路面车辙病害成因和防治措施[J]. 科技信息, 2021(15): 79-80.
- [3] 孙克正, 韩娜. 公路沥青路面车辙病害成因和防治措施探讨[J]. 建筑工程技术与设计, 2021(34): 170.
- [4] 王怀才, 余圣爱. 高等级公路沥青路面车辙病害成因和防治措施[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2019(13).