

高速公路沥青路面常见病害及施工控制分析

周德江

湖北省交通规划设计院股份有限公司

摘要：公路建设对拉动社会经济发展起到了十分重要的作用。随着交通运输工具的不断增多，公路工程交通负荷也变得越来越重。政府每年都会在全国各地增设一些新的公路，这就要考虑到施工公路的路面情况，目前最常见的就是沥青路面，其显著的优点就是防水性能特别好，路面会比较平整。本文主要对高速公路沥青路面常见病害及施工控制进行分析。

关键词：高速公路；沥青路面；病害；施工控制

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2023.09.047

引言

沥青混凝土路面施工具有一定的复杂性特征，无论是对施工人员的技术水平，还是对施工材料以及设备都有着较高的要求。同时还需要施工队伍提前对施工所在地周围的环境、地质情况、水文特征等进行全面的勘测确保施工进度及质量不会受到外界因素的干扰。因此有关人员一方面要全面把控施工质量另一方面要加强后期的病害防治措施，确保沥青路面的稳定性和耐久性得到有效保障。

一、沥青混凝土路面常见的病害问题

（一）裂缝问题

现阶段沥青混凝土路面的裂缝问题是普遍存在的。也是我国公路工程施工中需要重点提升和解决的一个问题。通常沥青混凝土路面的基层部分分为柔性和半刚性两种，但是大多数都会出现一定的裂缝问题。裂缝问题对沥青路面的整体质量会产生极大的影响，甚至会影响刑事人员的行车安全。当沥青路面一开始出现小规模的裂缝使影响并不大，但是随着时间的推移以及受自然灾害如雨水、降雪、烈日侵袭等各方面影响都会导致裂缝问题加大致使路面强度下降，再加上再反复的碾压和车辆荷载的作用下，最终会导致沥青路面结构被破坏。这不仅会影响公路的正常使用，还会导致后期的维护成本和难度的增加，给工程企业带来一定的经济损失同时也会影响公路工程的社会效益。沥青路面裂缝的形成原因是多种多样的。不仅车辆的反复荷载和减压作用会使路面产生裂缝问题，而且一些自然因素、施工材料性能、施工技术、混合材料的连接性等各方面都有可能造成沥青路面的裂缝问题。此外沥青路面的裂缝问题也必然会导致路面内部的渗水问题的发生，在连续降雨中，雨水无法及时的排出，就会导致雨水直接从裂缝处，渗入到路基层面，在雨水的长期腐蚀下，路基的强度会发生改变，最直接的就是路基变软，那么路面的承载能力也会被削弱，从而引发更严重的病害问题。我国现阶段的沥

青路面的裂缝问题主要是因为是在展开公路施工期间，并未对混合料之间的连接进行科学管控，也没有把握好材料的混合比例，继而使得接缝部位不够紧密。当有重型车辆通行时，接口部位必然会出现坍塌的现象。在拓宽的路段中，由于存在着新旧之间的交替，则会使交界部位密度呈现出不均匀的现象，继而导致有裂缝现象的出现。

（二）路面坑槽

路面坑槽问题与车辆荷载的作用有密切关系，主要表现为路面长期在车辆荷载的作用下产生沥青骨料脱落，从而导致沥青路面坑洼不平。路面坑槽是高速公路中出现的较为频繁的问题，问题严重时，会对沥青路面的安全使用产生很大的负面影响，为此，需要做好精细化处理，确保沥青路面的正常使用，保障车辆行驶安全性。

（三）车辙病害

沥青路面存在的车辙病害问题，主要原因包括两个方面：一是沥青混凝土材料内部结构存在问题；二是受外部温度、交通荷载等的影响。本研究中主要就外部的温度和荷载进行分析。首先是温度的影响。当公路沥青路面施工处于夏季时，由于气温比较高，在此条件下路面很容易出现温度场，在对沥青路面实施反复的碾压操作过程中，会出现一定程度的黏性流动，使得沥青混凝土结构的稳定性和承载力大幅降低，后续车辆运行过程中会形成车辙，不仅影响到公路沥青路面的美观，而且还会大幅降低公路的使用年限。其次是荷载影响。当前私家车数量不断增多，增大了交通的运输量，相应的荷载量也在不断增加。由于车辆荷载的增加，轮轴和轮胎受到气压的变化而使得接地压力不断增大，最终在路面形成车辙，造成沥青路面损害。

二、沥青混凝土路面施工及病害的防治措施

（一）裂缝修复填充技术

裂缝修复填充技术需要根据裂缝宽度的不同而采用不同的措施，裂缝修复填充工作主要是为了防止裂缝因雨水、冰雪等因素进一步扩大从而产生一系列次生的结构性病害，进而影响到公路的正常使用。裂缝修补技术主要用于1.27cm以下小型裂缝的修补，修补材料不是改性沥青而是专业的灌密封胶，其依旧属于养护性修护的范畴，一般运用的是无损贴缝修补技术，对大于0.6cm的裂缝还要进行扩缝处理操作，当裂缝大于1.27cm时则需要对裂缝进行小修或中修。为了保障裂缝修复的质量，必须对密封胶与施工工艺进行合理的选择，只有这样才能发挥裂缝修护的作用，降低次生病害产生的风险。

（二）路面坑槽处置措施

针对高速公路路面坑槽问题，一般拟采用修复的方式，主要是将坑槽修补成为矩形的方式实现处理。一般情况下修补范围需要超过病害区域，从而防止二次病害问题出现；坑槽的修补轮廓需要与沥青路面的中心线保持平行或垂直，这种方式能够提升沥青路面的美观性和整体性。在路面处理技术快速发展的背景下，多种科学有效的修复措施逐渐开始应用，比如，采用冷补料的修复方式，因为该技术不会受到温度的影响，且符合公路工程环保要求，在路面坑槽处理中具有良好的效果，能够全面提高沥青路面质量，为此，需要加强先进技术的应用，确保沥青路面质量问题能够得到妥善处理。

（三）沥青路面车辙处治

处理沥青车辙病害，采用高黏性的沥青混凝土，提高混合料的抗压能力。在夏季高温的时候，需提升对交通的管控，预防超载车辆上路的情况出现。

（四）沥青路面微波加热养护技术

传统的路面养护修补手段有冷补法和热补法。冷补法是在沥青中加入添加剂使沥青混合料在常温下可以拌合。但是冷补材料黏结性较差，修补效果不佳，往往仅作为应急手段使用。传统热补法对环境污染大，常需要集中修补，存在修补不及时且对冬季环境适应性差等问题。因此寻找一种能够快速施工，不受环境影响且能保证路面路用性能的养护技术显得尤为关键。微波加热技术的发明给路面养护提供了新的思路。微波加热具有深层加热、均匀性好、能量利用率高等优点。采用微波加热，对沥青混凝土路面进行养护可以提高养护效率。但从现阶段微波加热技术在某些沥青路面养护工程中的利用来看，养护效果并不理想。这主要是因为目前对微波加热沥青路面的机理、加热效果、加热设备以及微波加热养护后的路面性能缺乏统一的认识，以往研究往往针对单一方面进行。因此有必要对沥青路面微波加热养护技术进行统一梳理和总结，从而推动微波加热养护技术在公路领域更好地应用，有效保证沥青路面的养护效果。微波加热效果受多方面因素的影响。首先是微波频率的影响，微波频率与电磁场变化速度有关，电磁场方向变化越快，微波频率越高，对应偶极子的摆动越快，进而摩擦生热的效率越高，物体温度上升也越快。但是微波频率并非越高越好，高频率对应的波长较短，这将会大大削弱微波的穿透能力，使得微波加热物体的深度变小。高子渝等分析了微波频率对沥青混凝土的影响，采用了2.45GHz和5.8GHz两种微波频率加热沥青混凝土，结果表明高频率可以有效提高沥青混凝土的加热效率，但加热深度大幅减小，同时发现高频率对沥青路面的路用性能也有影响。微波加热效果也受电场强度的影响。根据微波加热原理，产生的热能对应加热过程中介质消耗的功率，介质消耗的功率又与电场强度的平方成正比。因此电场强度越大，微波加热效率就越高。

三、公路工程沥青路面施工质量控制措施

（一）重视材料和设备管控

对于材料的把控，特别是原材料的控制十分重要，只有原材料基本性能过关，才能有效确保混合料的整体质量，最终为沥青路面施工技术的合理运用奠定基础。在开展材料管理工作中，需要从材料的采购、运输、试验检测及存储管理等多个角度着手，确保材料管理的各个环节都不出问题。材料后期存储管理过程中可能受到多方面因素的影响，导致其性能下降，所以相关人员需要定期进行检查和管理，避免材料受到环境因素影响而降低质量水平。

（二）强化养护和管理

沥青路面施工完成后，在后续运行过程中仍然会受到自然因素及其他外部因素的干扰和影响，例如降雨和降雪等，所以实施定期的养护管理显得尤为关键。要结合大数据信息化平台，对公路运行情况进行实时监控。遇到极端天气时，要第一时间发布通知，禁止车辆通行，一方面避免车辆行驶过程中出现安全问题，另一方面也能有效降低沥青路面受到损害和影响。在定期开展的养护和管理工作中，工作人员要严格按照规范养护流程实施作业，并且进行定期检查和管理工作，确保沥青路面使用寿命的大幅延长。

（三）加强技术规范

要想全面提升沥青混凝土路面的稳定性，提高公路工程的整体质量，就必须不断不断加强技术规范。学习和引进先进的技术理念和施工技术设备确保在施工过程中全面提升沥青路面的整体性能。并且能够在施工时就提前做好预防混凝土路面病害的处理工作。相应的施工技术人员应该针对公路工程的实际情况以及周边环境因素进行全面分析，总结可能影响沥青混凝土路面结构和整体性能的因素、分析导致路面出现病害的原因，通过强化施工技术提高施工质量的方式来减少病害的发生，起到防患于未然的作用。此外，要全面提升施工人员的专业能力和责任素养，要意识到沥青路面的质量问题是关系着人们生命和财产安全的重要问题。必须要全面控制施工质量、规范施工技术才能有效防止各种病害的出现。很多施工方认为路面维护工作是后期的工作，所以在施工时并不注意对病害的防治那么这就更加容易导致工程质量下降，给后期带来不必要的麻烦，导致后期维护起来困难。所以施工人员的专业素养是十分重要的，在施工中做好养护工作，能够有效的防止路面出现病害，尤其是在施工过程中如果发现了一些病害现象，要及时对其进行处理防止这种现象的恶化。

（四）遵循科学化管理和科学化施工原则

在容易出现灾害的地区，施工人员必须遵循科学化施工的原则，严格记录施工时间、施工顺序、施工组织等。对于机械工程来说，最佳施工时间为旱季。因此，有必要确定公路的环境因素。雨季施工会造成灾害，

为雨水入渗提供了良好的条件,大大降低了岩土体的含水量。雨季施工期间,防护工作可能会略有延误,稳定性难以保证,防护不能及时维护。因此,应加快旱季施工,避免雨季施工,防止灾害发生。同时,确保施工进度,加快施工进度。无论在旱季还是雨季,当施工时间较长时,土质暴露时间增加,强度降低,对加固效果影响很大。另外,在填筑施工前后,还应当及时进行大排水沟挖掘,以便于有效排除雨水。在雨天施工阶段,施工单位也要加强监督,并按照现场情况实行保护措施,做好雨天的预防措施,以防止在施工途中出现安全情况,并做好安全监督。市政公路项目实施时,建设单位应强化监督管理,从严把控公路铺面施工情况。所以,设计部门应当关注这一现象,为路面建设奠定基石,为民众的出行提供更多的舒适。

(五) 施工监理

(1) 提升思想认识。思想意识决定了个人行为,所以监理工作人员在日常工作中要正确认识施工监理标准化管理的意义,从而结合工作要求进行现场管控和指导。一方面,监理单位要定期组织培训教育,使监理工作人员明确自身的岗位职责及工作要求;另一方面,在工作过程中要积极学习有关法律法规和标准规范,从而使各项工作开展具有合法性与合规性。(2) 完善制度建设。监理管理体系是保证监理工作人员可以正确开展工作的重要依据,因此监理单位要明确管理体系的重要性,在生产经营过程中,结合国家有关法律法规和标准规范建立健全监督管理体系。第一,在监理过程中,梳理监理工作各个施工环节的工作要点,从而保证建立管理体系可以达到全覆盖的要求,使各项工作开展更加顺利;第二,监理单位要从长远发展的角度进行分析,明确自身战略发展目标,确保监理管理体系具有稳定性和持续性,避免经常出现变更而影响管理效率;第三,对于沥青路面施工过程中可能会出现的情况制定相应的控制措施,并将这些控制措施形成相应的管控制度,以此来提升施工现场的抗风险能力。

(六) SMA改性沥青路面施工优化

对于SMA沥青混合料,因为该混合料采用间断级配,在拌和SMA混合料过长中,施工单位需要加入很多的矿粉、沥青、粗集料、细集料,所以SMA混合料的制备工艺是非常复杂的,在对SMA混合料进行拌制之前,施工单位需要加热各种施工材料到规定的温度,在加热粗集料以后,需要对斗中的矿料温度进行测量,温度应控制在190~200℃之间,对于SBS改性沥青,施工单位应将其温度加热到160~165℃之间。在所有原材料的温度均达到拌和温度要求以后,施工单位方可根据规定顺序进行依次加入,如果拌和时间偏长,在这种情况下,沥青混合料极易出现老化现象,影响SMA混合料

的路用性能,如果拌和时间偏短,在这种情况下,不能够保证沥青与集料的充分拌和,所以宜将拌和时间控制在70s左右。在出厂时,为保证SMA混合料的温度在180~185℃之间,施工单位一定要对其进行温度检测。在进行卸料时,因为表层冷料是最先运输至螺旋分料室中的,所以会导致沥青路面的摊铺层极易发生横向带状离析现象。为避免沥青混合料在运输过程中出现离析现象,施工单位宜选用较大吨位的车辆来进行运输,并且还需要将油水混合物均匀涂抹在车辆底板部位与车厢的内表面,严格根据前、后、中的顺序来进行装料。在对SMA混合料进行运输过程中,需要将帆布铺设在SMA混合料的表面,如果天气温度比较低,在这种情况下,为避免SMA混合料温度迅速降低,应在SMA的表面加铺一层棉被。在将SMA混合料运输至施工现场以后,为确保SMA混合料的温度满足摊铺施工要求,一定要严格检查SMA混合料的温度。施工单位需要在运输车辆侧面专用的温度检测孔中,认真检测车厢中的混合料温度,因为在室温环境下,SMA混合料的温度会变得非常坚硬,影响摊铺施工的顺利进行,所以,如果SMA混合料的温度检测结果不满足摊铺要求,在这种情况下,施工单位不得投入使用,一定要将其予以及时废弃。

结语

总而言之,预防性养护在公路养护中的广泛运用具有十分突出的现实意义。因此有关部门需要对预防性养护技术进行积极探索,立足路面具体情况选择恰当的养护技术与工艺,提升路面养护工作的科学性、合理性、有效性与规律性,提升养护效果,减少公路养护的成本,增加公路使用寿命,从路面质量上确保公众的交通安全。

参考文献

- [1] 张芳. 公路工程施工中的沥青混凝土施工技术应用研究[J]. 价值工程, 2021, 40(8): 90-91.
 - [2] 吕聪. 高速公路沥青混凝土路面机械化施工技术 with 质量控制[J]. 交通世界(下旬刊), 2021(5): 146-147.
 - [3] 李昆田. 高速公路工程沥青混凝土路面施工技术的应用[J]. 四川建材, 2021, 47(8): 145+147.
 - [4] 闫平. 浅谈高速公路预防性养护沥青混凝土路面施工技术管理[J]. 低碳世界, 2021, 11(7): 172-173.
 - [5] 闫巍巍. 高速公路沥青路面常见病害及施工控制分析[J]. 四川建材, 2021, 47(3): 145, 165.
- 作者简介: 周德江, 1980年10月16日, 男, 湖北, 汉族, 本科, 单位: 湖北省交通规划设计院股份有限公司, 职位: 项目安全总监, 职称: 工程师, 研究方向: 桥梁和隧道施工安全管理。