

公路桥梁铺装层病害分析及维修处治措施

林彦宇

四川成乐高速公路有限责任公司

DOI: 10.12238/ems.v6i10.9273

[摘 要] 现代公路事业的快速发展,对公路桥梁工程质量提出了更高要求。本文对公路桥梁铺装层常见的裂纹、车辙、凹坑、弯沉、砂浆剥落等病害的危害以及成因进行了分析,并针对性地讨论了这些病害的维修处治措施以及桥面铺装层养护管理要点,希望能为公路桥梁的长期安全、稳定使用带来一定支持。

[关键词] 公路桥梁铺装层;病害;维修处治

Analysis of pavement diseases and maintenance measures for highway bridges

Lin Yanyu

Sichuan Chengle Expressway Co., Ltd

[Abstract] The rapid development of modern highway industry has put forward higher requirements for the quality of highway bridge engineering. This article analyzes the hazards and causes of common diseases such as cracks, ruts, potholes, deflection, and mortar peeling in the pavement layer of highway bridges, and discusses targeted maintenance and treatment measures for these diseases, as well as key points for the maintenance and management of bridge deck pavement layers. It is hoped that this can provide some support for the long-term safe and stable use of highway bridges.

[Keywords] highway bridge pavement layer; Disease; Repair and treatment

公路桥梁施工建设往往需进行桥面铺装,即于桥面板上铺装防护层,从而起到防止车轮或履带直接磨损桥面板、分散车轮荷载、为车辆提供平整防滑形式表面等作用。公路桥梁铺装层多为沥青混凝土,而其承载层则多为钢筋混凝土刚性桥面,这意味着铺装层及其承载层间的弹性模量有着不小差异,自然容易出现铺装层和桥面调平层受力差异大的情况,再加上施工工艺不合理、铺装层维护修复不到位等因素,使得铺装层较易出现病害,进而对公路桥梁行车安全以及使用寿命造成影响。

一、公路桥梁铺装层病害分析

(一) 裂纹

公路桥梁铺装层较易产生裂纹病害,可分为横向裂纹与纵向裂纹。铺装层产生裂纹后,雨水、雪水等会从裂纹处下渗并对下承层造成腐蚀,进而使得桥梁防水隔离性减弱,严重的话会对整个桥梁结构造成破坏。而且铺装层裂纹产生后不能及时进行治疗的话,裂纹可能会逐渐延伸、扩大,对铺装层乃至整个桥梁造成更为严重的破坏。龟裂则是行车荷载重复作用下所造成的疲劳裂缝。铺装层龟裂一开始往往是纵向裂纹,而在行车荷载重复作用的影响下其会逐渐延伸、发展,最终成为龟裂状的裂缝。铺装层龟裂会影响公路桥梁之美观,也会影响行车安全,还会导致道路使用寿命降低以及维护成本增加。导致桥梁铺装层产生裂纹的原因较多,主要

包括沥青混凝土铺设不符合规范、防水排水设施不完善等。

(二) 车辙

车辙是车辆行驶后在公路桥梁铺装层所形成的车轮压痕。公路桥梁铺装层产生车辙后,路面平整度会有所下降,行车舒适性与安全性均会受到一定影响,尤其是车辙严重区域容易造成车辆变换车道困难、车辙内积水导致行车出现水漂等问题。铺装层车辙也会影响表面抗滑性能,甚至可能造成铺装层脱落,进而导致行车交通事故风险增加,相应的公路桥梁维护成本会提升且使用寿命会下降。

(三) 凹坑

公路桥梁铺装层凹坑是行车作用影响下导致表面骨料局部脱落而形成的坑洼。凹坑病害会导致路容路貌受影响,来往行车的舒适性与安全性会有所下降,交通安全隐患会明显增加。从深层角度看,桥梁铺装层出现凹坑主要是沥青混凝土铺设不符合规范,一方面部分年代较早的公路桥梁沥青混凝土覆盖层厚度仅为5~6cm,难以达到目前的规范要求,过薄的厚度自然容易导致桥梁铺装层受到行车作用影响而产生骨料局部脱落、形成坑洼的情况;另一方面部分公路桥梁铺装层施工存在压实不到位的情况,沥青混凝土和水泥混凝土黏结强度差这导致沥青混凝土密实度和均匀性较差,较易在外力作用下松散、剥离。

(四) 弯沉

公路桥梁铺装层出现弯沉病害,主要表现为铺装层沿着中心线产生向两侧的弯曲沉降,最终在桥梁中央形成长条状的沉降。铺装层弯沉会造成桥梁各层破裂,导致桥梁结构稳定性难以得到充分保障,相应的桥梁使用寿命会明显减少,同时行车交通安全隐患也会有所增加。导致桥梁铺装层弯沉的主要原因是桥基沉降或者桥梁板的弯曲变形,铺装层受到外力影响后出现弯曲沉降。

(五) 砂浆剥落

砂浆剥落是较为常见的公路桥梁铺装层病害,其往往是受到桥梁沉降、振动、车辆荷载、温度变化等因素的共同作用而产生,会在铺装层表面形成水平裂缝后逐渐扩张并导致沥青砂浆剥落。铺装层砂浆剥落后会导致石料露出,进而导致路面粗糙、行车舒适性降低。

二、公路桥梁铺装层病害维修处治措施

(一) 常见病害的维修处治措施

1. 裂纹病害的维修处治。针对公路桥梁铺装层裂纹病害进行维修处治,需先检查和确认裂缝的产生是否由下承力层引发。如果下承力层本身存在问题并引发了铺装层的裂缝问题,那么最好先对下承层加以修补,之后再对铺装层裂缝进行修补。如果铺装层裂纹并非由下承力层所引发,则需及时对裂缝加以修补。一般可使用橡胶改性沥青作为填料,通过使用填料灌浆的方式将裂缝堵住。考虑到填料灌浆后逐渐冷却会出现收缩与脱落的情况,故而需进行两次灌浆处理,以免单次灌浆导致大量填料因收缩和脱落而造成补缝效果较差的问题。为了进一步强化对填料灌浆补缝施工质量的保障,向铺装层裂缝中填充填料后需及时在表层撒上沙子以进行保护,以免填料本身出现裂缝、脱落等问题。针对铺装层龟裂病害,则需通过摊铺表层的方式进行维修处治。先将公路桥梁表面清理干净,尤其要将龟裂缝隙中的各种杂物、尘土等清除掉,之后再使用稀浆封层摊铺机等在桥面摊铺高分子改性乳化沥青与骨料混合而成的沥青混合料。摊铺过程中需对摊铺厚度以及速度进行严格控制,厚度一般维持在5~10cm,速度则要维持在2~6m/min范围内且保持匀速前进,确保各位置沥青足够均匀密实。摊铺结束后再使用振动式压路机对公路桥梁表面加以平整与压实处理,确保沥青和基层充分粘结,进而避免后期沥青松散、裂开与剥落。

2. 车辙病害的维修处治。对公路桥梁铺装层车辙病害进行维修,主要可通过清理抛光、检查损伤、修补损伤、涂刷底漆、涂刷中涂层、涂刷面漆的工艺流程完成。对桥梁铺装层的表面进行清理,将各种杂物、污物、杂质等清理干净,以免后续涂层施工出现涂层无法牢固附着于铺装层表面的情况。对铺装层表面的损伤情况加以检查,重点检查车辙病害情况,从而确定具体的维修范围与程度,为后续损伤的修补提供依据和支撑。进行损伤修补时应当根据检查结果采取合适的措施进行处理,主要包括车辙填充、裂缝修复或其他表面损伤修复等。修补好损伤后便可在桥梁铺装层表面涂刷底漆,通过底漆形成平整的基础并为后续涂层施工创造有利条件。底漆干燥之后便可涂刷中涂层,即在底漆之上涂刷耐久性较为良好的涂层,强化对桥面的保护。中涂层干燥之后再涂刷面漆,面漆的类型需要根据实际情况进行合理选择,以

确保面漆能对桥梁铺装层表面进行有效保护,同时能改善桥梁的美观性。

3. 凹坑病害的维修处治。公路桥梁铺装层凹坑病害的维修处治方式主要有两种,分别是冷补与热补。前者即直接对桥面进行坑槽修复,后者则要先对坑槽附近区域进行加热再将老沥青材料除去,最后再摊铺新的材料进行修补。桥面凹坑冷补修复需要先进行表面处理,确保各种杂物、碎渣、污物、灰尘、就混凝土疏松层等被清理干净;之后对外露钢筋进行除锈处理,使用电动钢丝轮、钢丝刷将外露钢筋的氧化层清理干净,涂刷除锈剂;之后可对需要进行混凝土修补的区域进行凿除、洒水湿润和修补处理,确保露出钢筋的区域能得到有效修补;最后再进行坑槽修补,即在坑槽处摊铺沥青混合料,压实均匀,做好相应的保护工作,待修复后方可开放交通。桥面凹坑热补相较于冷补最关键的工序就是利用红外线辐射板对凹坑附近加热,待加热区域沥青路面软化后再将沥青材料清除掉,之后在清除区域喷射黏结油,最后再摊铺沥青混合料。

4. 弯沉病害的维修处治。公路桥梁铺装层弯沉病害的维修处治方式是剪切加固。实践中需对桥面破损铺装层进行铣刨凿除处理,然后再重新进行桥面防水层、现浇层、局部接缝施工,使用金属加筋条或玻璃纤维加筋筒对铺装层加固,从而强化整个铺装层的承载能力,有效防止后续桥梁使用过程中铺装层再次出现弯曲沉降现象。

5. 砂浆剥落病害的维修处治。公路桥梁铺装层砂浆剥落病害的维修处治通常采取胶水充填法或者砂浆修补法。其中胶水充填法需先通过人工方式将桥梁铺装层的松散死灰清除掉,然后再从桥面裂缝注入胶水以强化桥面强度,有效避免后需要砂浆继续剥落。砂浆修补法的应用同样需先对桥梁铺装层表面进行清理,然后将受损混凝土剔除干净,露出基层未损伤混凝土,对基层混凝土进行修补。之后通过涂刷界面处理材料的方式在基层表面形成平整平面,为后续修复材料与基层的充分黏结创造有利条件。使用修补砂浆或者灌浆材料对桥梁铺装层砂浆剥落病害进行修复。

(二) 加强桥面铺装层的养护管理

1. 提高桥面铺装层沥青混凝土施工工艺水平。针对部分公路桥梁铺装层沥青混凝土厚度不达标、沥青摊铺密度与

均匀度较差的情况,需要及时发现并进行维护,做好相应养护工作,从而降低铺装层发生各种病害的几率。尤其是部分施工时间较早的桥梁,其施工工艺标准无法达到目前国家相关规范要求,更需对桥面铺装层沥青混凝土施工工艺水平加以提升。以当前国内高速公路的路面结构施工规范为依据,针对高速公路沥青路面表面层、中面层、下面层分别为4cm厚、5cm或6cm厚、6cm或7cm厚的情况,对公路桥梁铺装层沥青混凝土的摊铺厚度进行合理调整,通常需将摊铺厚度控制在10cm以下以适应公路表面层与中面层的结构规范。对铺装层沥青混凝土摊铺厚度不够的桥梁进行养护施工时,需要先将原先的沥青混凝土加热并拆除掉,之后再按照施工规范进行摊铺作业,合理确定碾压次数,确保压实度和均匀度符合标准,从而降低铺装层路面各种病害发生的几率。

2. 优化排水设施及防水层布置。水力是导致沥青路面早期失效的一大因素。公路桥梁铺装层沥青混凝土桥面很容易在密实度差异、材料离析等的影响下产生局部渗漏,进而导致各种铺装层病害发生的风险增大。为了改善这一现状,务必要对公路桥梁排水设施及防水层进行合理布置,即设置好泄水口,路面下部挖设宽度不小于20cm的纵排盲沟,铺装层下侧设置排水孔入口,另外还需根据实际情况设置沥青混合防水层、高分子聚合物防水层、防水卷材层等。

结语:

综上所述,做好铺装层病害维修处治工作,是保障公路桥梁使用安全、延长公路桥梁使用寿命的重要举措。全面深化对公路桥梁铺装层主要病害的分析与探究,结合地方相关资料针对性地制定病害维修处治方案以及养护管理规范,通过科学、合理、规范的措施提升公路桥梁行车安全性以及延长工程使用寿命。

[参考文献]

[1]杨波,曹卫东,巩渭华,等.混凝土连续梁桥沥青铺装层病害调研与分析[J].中外公路,2022,(3):64.

[2]张青松,黄霖.桥梁工程沥青混凝土桥面铺装层病害的原因及养护策略探讨[J].低碳世界,2023,13(1):132-134.

[3]罗永宏.水泥混凝土桥面铺装层早期病害产生的原因及预防[J].黑龙江交通科技,2021,(2):86.