

高速公路路基路面病害的科学检测及预防养护

李峥坤

河南交院工程技术集团有限公司 河南 郑州 450000

摘要:现阶段高速公路检测任务量不断上升,不仅要对路基路面的具体使用情况做出详细判断,同时还需要采取必要的安全保证体系,确保高速公路使用安全。本文以上述内容为背景,针对高速公路路基路面病害问题检测与修复展开研究,分析高速公路路基路面存在的主要病害类型,说明与之相对应的不良后果,总结相关经验,给出针对性发展建议,希望能够为同领域工作者提供合理参考。

关键词:高速公路工程;路基路面病害;检测与养护

引言

在高速公路路基路面中,早期病害检测及处治技术的应用具有十分重要的意义。它的科学性和有效性,与路面的使用性能和功能有着密切的联系。对此,人们必须要以具体情况为基础,对其进行科学地选择,并遵守一定的原则,以此来满足病害处理的要求,为后期制定方法措施提供依据和指导。

1 路基路面病害检测内容

1.1 路面断面检测

公路路面平整度是衡量公路建设质量的一个主要指标。路面断面是公路路面检测的一个重要的方面,能够通过监测曲线来对公路路面的平整度是否与标准要求相符进行一个客观的、科学的判断。对平整度数据信息进行收集并对其进行分析,可以确保养护人员对公路路面的质量状况做出一个较为客观的判断,从而确保了养护人员对公路的养护决策进行了较为全面的、科学的、最优的养护工作,还可以对公路工程质量标准进行一个较为全面的评估。

1.2 路基路面弯沉检测

对公路的弯沉进行科学、合理的测试,是对公路服役年限进行评估的第一步。在实际操作方面。使用弯沉仪,可以对公路的施工质量作出一个较为客观的评价。目前在许多建设工程中都会使用全路基的弯沉法,常见的测试设备有:

(1)贝克曼梁式静态弯沉测试装置:由载重汽车对路面加载,以百分率的方式测量公路的回弹曲线。

(2)一种基于贝克曼梁理论的自动弯沉装置。带有弯沉自动记录的项目。实测的总弯沉及总弯沉曲线。

(3)动态弯沉试验装置:利用动荷载发生器对路面施加周期性荷载(一固定周期的正弦动荷载),由一套沿着载荷轴按间距设置在公路上的速率传感器,测量公路的动

弯沉。

(4)脉冲动力弯沉仪:通过计算机控制下的液压系统提升并释放-重锤,作用于弹簧或橡胶垫,通过30cm或45cm直径承载板,传给路面-半正弦脉冲荷载。利用沿荷载轴线布置的5~9个速度传感器,可以量测到各级动荷载作用下的公路表面弯沉盆曲线。

(5)滚动式弯沉仪:采用激光多普勒技术,在车辆运行时,测定了车辆的垂直沉降速率,并根据该仪器的特点,进行了最大弯沉和最大弯沉的测量。落锤型弯沉测量器的系统构成及工作机理:该测量器主要包括拖拉机本体和挂车本体。拖拉机采用了计算机和电源控制两种方式。计算机控制系统主要由便携式计算机和主系统处理器、系统软件组成。整个测试过程以及测试数据的分析处理、存储、显示及打印均通过计算机控制系统完成。拖挂体外检测装置部分,主要由液压系统、弯沉盆测梁、传感器、落锤和承载板等组成。

1.3 摩擦系数检测

公路表面的摩擦系数是衡量公路表面抗滑性的重要指标,随着摩擦系数的增大,公路表面对公路表面的保护作用也会增强,从而提高公路的安全性。因此,应加大对公路磨耗的监控力度。目前,在国内,对公路路面进行防滑的两个最常见的方法就是横向和纵向的检测,横向的摩擦因子与对行驶方向的控制有很大的联系,而纵向的防滑则是对车辆的制动距离进行控制。近年来,随着国家出行比例的增加,人们对公路交通安全问题的重视程度也在增加,而抗滑性是其重要组成部分。

2 高速公路路基路面病害的主要类型

2.1 松散类病害

(1)长期降雨冲刷造成的道面物质腐蚀。(2)如果在降雨的作用下,混凝土会发生脱粒,并产生脱粒。(3)在沥青混凝土中加入了酸性岩石,从而使其具有较差的粘性^[1]。

2.2 沉降不均匀

在公路施工中,沉降不均是比较普遍和困难的问题。高速公路通车后,由于自然环境和车辆荷载等因素的作用,将产生不均匀沉降。如果这种情况发生了,如果不能及时处理,很可能导致公路不平,从而影响行车,造成严重的交通事故。另外,由于填充材料的质量问题,压实程度不够,也会引起不均匀沉降。

2.3 路基路面裂缝

裂缝是高速公路路基中普遍存在的问题。在这些裂缝当中,导致水平裂缝、垂直裂缝和混凝土裂缝的最重要原因是,沥青底层的抗压强度不够,而混凝土裂缝则是因为受到了温度的影响。因为长时间地暴露在了高温和带有行驶荷载的自然环境之中,所以在高速公路的底部裂缝会一直延伸到路基路面,裂缝的深度与高速公路的底部差不多,通常都在20~28 mm之间。由于车辆行驶时产生的网络裂缝,裂缝多为浅表细小裂缝,裂缝厚度在15毫米以下;由于在建设过程中,没有进行良好的沥青对接缝处的处理,经过一段时间后,由于路面的接缝松散,导致了路基和路面在轴向上产生了裂缝,并且横向和纵向裂缝的深度比较大,通常在18~25 mm。

2.4 路基变形

在我国高速公路施工中,很多桥梁处于沟壑带,由于土层裂隙的存在,会引起地下排水设施的变形,并且随着土层空隙的增大,地下排水设施的路基也会产生较大的变形。桥梁下的公路坝基与其它部位有很大区别,它的高度比其它部位要高5-10 cm,这就会造成一定程度的额外地应力,从而导致基础下沉,特别是在回填数量很大的时候,更有可能出现基础下沉。桥台路基的变形通常是由于桥桩设计方案不合理,或是由于在桥台工程建设中所采用的原材料的质量不合格,从而导致了在长时间的运行中产生了变形^[2]。

2.5 车辙损害

(1)材料选择不当,并不能够耐高温,如果在夏天长期暴露在阳光下,将会导致公路的强度降低,从而导致车辆行驶过程中产生的车辙现象。(2)公路和公路都是有承重能力的,当汽车所造成的荷载远远超过其所能承受的极限时,公路将会产生沉陷,从而不可避免地会出现车辙病害。

3 高速公路路基路面检测技术的应用

3.1 抗滑检测技术

有必要对公路表面的摩擦系数进行测试,以确保公路行驶的安全性。目前国内对公路表面抗滑性能的测试主要集中在侧向和垂直方向上。侧向探测与操纵系统有着密切

的联系,而侧向探测又涉及到刹车系统。同时,对现有的防滑试验方法进行了完善,并对摩擦力测试设备进行了更新。然而,通过对实验数据的分析,我们可以看出,这种装置在基本试验条件下,试验效果并不十分满意,并且试验的全过程都会干扰到路面上的正常行车,试验效率和准确率都很低。另外,在进行检验时,工作人员必须站立在公路上,这也加大了人们的生命危险^[3]。

3.2 路基路面破损检测

目前,国内大部分的公路都是以沥青混凝土为主,路面损坏最普遍的是开裂、松动和变形,而开裂有横向开裂、纵向开裂和龟裂等几种。麻面、凹陷等都属于一种松散状态。车辙交叠和波浪等为变形性疾病;另外,还有很多病害,如翻浆,冻胀,泛油,磨光等。在对公路、公路等病害进行检验时,检验人员对检验结果的影响很大。目前的评估公路损坏速率可以根据以下的方程来计算:

$$DR = D/A \times 100 = \sum D_i/A \times 100$$

式中:DR—综合破损率(%);

D—折合破损面积(m²);

A—总面积(m²);

D_i—第i幅路面破损面积。

3.3 路基路面平整度检测方法

平整度检测是利用Dynatest5051RSP路面激光平整度检测车来进行的,在检测的过程中,检测车以设定的稳定速率对数据进行采集,并将所得的路面与光照计划的误差,将其输入并保存到计算机的数据中,由工作人员对其进行处理和分析,最后得到了路面平整度指标值。其中,激光检测器的基本作用是发出并采集激光,结合相应的技术手段,能够较好地获得真实的公路路面数据,有效地处理公路路面的品质问题。在进行信息采集、激光放大、激光转换等操作的过程中,可以对激光检测仪器进行实时操作,对其进行信息采集,对数据采集的效果进行提升,让工作人员可以对公路路基的施工质量和路面状态进行全方位的了解,进而可以找出路基中存在病害的部位,进而可以对其进行快速定制。应当指出,检测车在检测路基和公路的损伤状况时,应该在检测之前,以激光的光时差基本原理为依据,进行准确的校准^[4]。

3.4 路基路面强度检测技术

3.4.1 采用贝克曼梁测定路面的回弹弯沉

还有一种实用性不太广泛的检测技术,就是贝克曼梁试验,其目的往往是用来检测路面的回弹弯沉,但是该实验使用有一定的局限性,其应用多见于公里里程较短的路面中,而对于总里程比较大的路基路面则不太适

用,这是由于这种检测方式受外界的影响较大,精确度不高,且检测效率比较低。

3.4.2 落锤式弯沉仪针对路面的回弹弯沉进行检测

针对路面的回弹弯沉进行检测,除了刚刚提到的贝克曼梁实验之外,还有一种检测方法就是利用落锤弯沉仪进行相关的监测工作,相对于贝克曼梁实验,该实验拥有更高的精确度,可以动态化呈现路面的一些实际动态变化。其原理是利用对公路承重的实验测量,利用瞬时冲击的实验来对数据进行采集后综合分析,更具有参考价值。

3.5 路基路面动态荷载试验检测

在公路工程勘察过程中,采用动态荷载测试方法,可以确定公路工程勘察中所采用的动态荷载。一般可利用自下而上的方法,利用自下而上的重量对公路进行撞击试验。检测人员能够利用承载板对公路结构进行撞击,从而引起路基产生一定的沉降,而检测人员能够模拟车辆模型撞击路基,并测量路基的载荷。例如,在实际检测中,维持同等条件,详细检测路基承载性,以确定路基在垂直变形下的状况的差别,计算路基变形的模量指标在检测中的变化,以实现对接路基使用质量的控制^[5]。

3.6 沥青路面渗水性能检测

(1) 沥青路面铺设的基础之一,就是沥青层能有效地阻止雨水向下渗透。在此基础上,研究了不同等级的沥青混凝土的渗透特性,并提出了相应的评价方法。

(2) 沥青面层必须要有一个不可渗透的表层,而表层又可以渗透,这样表层的水分就可以迅速的向下渗透,避免了水膜的生成,从而增强了防滑性,降低了噪声。

(3) 渗透率:以毫升/分钟计算,每一次水渗透穿过某一区域的面,并以某一特定水头压强为准。

(4) 一般情况下,随着残余孔隙度的增大,透水性增加,透水性增加,透水性增加,透水性增加。

(5) 尽管孔隙度相同,但公路表面的渗透程度也是不一样的,孔隙度分为开放孔隙度和封闭孔隙度,而开放孔隙度则是可以渗透的。

(6) 控制好了孔隙与密实程度,仍不能确保其透水性。渗透率是很明显的^[6]。

4 处理高速公路路基路面病害问题的主要措施

4.1 注重高速公路路基路面保养小修

首先,公路建设部门要对公路进行日常的维修与保养,对公路两旁的建筑和设备进行维护和修复,确保公路两旁的公路和设备能够得到有效的维护和修复,避免对公路两旁的公路和公路带来更大的破坏。保养小修可

以对高速公路路基路面受损的部分进行修复,因此,有关人员进行高速公路路基路面的维修时,可以对其进行适当的运用新技术和新材料,使其更为科学地进行。

4.2 路面裂缝的防治措施

(1) 表面修补法,在施工时,首先要做好裂缝的清除,然后再均匀地涂黏结剂。(2) 灌浆修复方法,简而言之,就是注重水泥砂浆和环氧树脂,利用它们之间的粘性,达到更好的填补缝隙的目的。(3) 填塞修复法,当裂缝比较大时,这种方法比较适用,利用水泥砂浆和环氧砂浆进行增强,从而达到防止裂缝发生的效果^[6]。

4.3 浅层灌浆养护

当路段积水、积泥较多时,可采取该技术进行养护,在施工时要按照规定的次序进行,从而确保养护效果达到期望。首先要确定准确的部位,利用专门的工具进行钻孔的处理,深度为40cm。然后用适当的药剂对这些淤泥进行改性,让淤泥变得更加坚硬。养护后,路段的排水能力会有一定的提高,高速公路的运行也可维持,路面病害的发生几率自然就会大大减少。

5 结束语

在高速公路的建设过程中,路基路面起到了十分关键的作用,它是高速公路结构系统的中心部分,它的整体品质和性能、行驶安全、使用寿命有很大的关联。因此,这就需要高速公路工程建设部门对其给予足够的关注,并对其进行定期的测试、检测、评估,根据不同的病害等级,采用不同的检测技术,并根据检测的结果,选择一种更加合理的处理方式,强化对其进行防控,从而保证高速公路的整体品质达到一定的标准。

参考文献

- [1]徐刚.高速公路路基路面早期病害检测及处治技术研究探讨[J].砖瓦世界,2020,(06):242-243.
- [2]马志华.高速公路路面维修基层病害处理技术研究[J].中国新技术新产品,2020,(03):125-126.
- [3]雷煜,林彦宇,杨慧,何焰,钟利华.高速公路路基路面病害的科学检测及预防养护策略研究[J].四川水泥,2020,(04):276-277.
- [4]林道力.高速公路工程路基路面病害治理措施[J].黑龙江交通科技,2020,(03):59-60+62.
- [5]罗晖,余俊英,涂所成.基于深度学习的高速公路路面病害检测算法[J].科学技术与工程,2022,22(13):137-138.
- [6]赵海云.季节性冻土地区路基现场测试及修筑技术研究[J].高速公路交通科技:应用技术版,2020,4(10):153-154.