

高速公路沥青路面预防性养护对策研究

杜永军¹ 叶 勤^{2,3}

1. 无锡交通建设工程集团有限公司 江苏 无锡 214315

2. 新型道路材料国家工程研究中心 江苏 南京 211112

3. 苏交科集团股份有限公司 江苏 南京 211112

摘要:随着我国经济的发展,高速公路网覆盖日广、线路密集,公路养护管理工作逐渐受到重视。高速公路的路面通常使用沥青混凝土修建,极大延长了公路的使用年限,但是各种人为与自然因素的影响又会不可避免地给路面造成损坏,妨碍交通乃至地区经济的发展,因此对路面进行预防性养护具有重要意义。

关键词:高速公路;沥青路面病害;预防性养护

1 高速公路沥青路面预防性养护概述

预防性养护是一种新的路面养护理念,与传统的意义上的养护有所不同。传统的养护也被叫做矫正性养护,一般是在公路出现病害或者已经丧失使用功能以后,才会采取相应的补救措施对路面进行恢复工作,而预防性养护是在不增加路面结构承受能力的前提下,主动的、周期性的、有计划的对结构完好的路面或者附属配套设施进行养护,旨在养护路面、延缓路面的使用时间、保持路面功能完好抑或是改进路面功能状况等的一种养护策略,也可以说是一种强制性的养护措施^[1]。不同的模块养护的时间不一样,比如表面封层持续时间一般为1-3年,裂缝持续的时间则为2-4年等,应该根据具体情况而定。此外,这种养护在费用上、人力投入上都会有所增加,但确实,保障了高速公路的安全可靠、畅行无阻。

2 高速公路沥青路面预防性养护特点

从字面意思理解,预防性养护的关键字就是“预”字,其主要从预先和预防两个角度出发。预防性养护施工就是在沥青路面处于较好的状态或者有轻微病害问题发生的时候,采取必要的养护处理措施。比如沥青路面的开裂病害发生之前,路面存在有密集型较高的细纹或者单条裂缝开裂情况,其尺寸不足1.5mm,此时采取预防性养护措施可以更好地消除这些病害的不良影响。预防性养护实施环节,要结合实际选择合适养护施工方法,保证养护效果达到要求,防止病害向更严重的方面发展。

2.1 周期性特点

以某运营中的高速公路项目为案例进行分析,在经济发展的同时车流量急剧上升,高速公路的承载性和耐久性受到了极大的影响,导致很多功能都不如刚建设的项目,为了发挥养护工作的重要作用,应设置周期性的

养护处理措施。根据养护实施方案,进行各项力学参数与数据的采样分析,进行数据整合分析与处理,从而确定预防性养护的节点变化^[2]。根据高速公路的交通通行量和荷载特性,制定出切实可行的检测与养护实施方案,避免沥青路面老化严重,有效延长使用寿命,促进交通运行质量的提升。

3 预防性养护的重要价值

预防性养护是指经过调查之后,明确沥青路面特定路段的病害或者破损痕迹。在调查基础上,探析路面病害的潜在根源,这种基础上给予对应性的防控和养护。预防性的路面养护,关键即为预防。针对轻微的路面病害,需要防控后期的病害扩大。从本质上看,预防性养护旨在延缓沥青表层的恶化速度,进而维持特定路面的优良状态。实施预防养护,可以在最短时间内修复细微的病害,保护整体的表层结构,同时也阻止了路基浸入过多的水分。

针对沥青路面如果能够做好预防性养护,那么就可以在更大范围内节省成本,减少翻修总数。这样做,可以缓解特定路段在长期交通负荷下的恶化趋势,延长沥青路面可以运行的年限。统计数据表明:经过预防性养护,沥青路面在总体上可以延长5年或更长的使用时限。同时,预防性的沥青表层养护也可以消除隐藏的各种病害。由此可见,预防性养护应当属于核心性的路面养护流程,需要给予必备的重视^[3]。

4 预防性养护的意义

4.1 对高速公路正常交通的影响较小

在高速公路养护过程中,有时需要封闭整个养护段,影响正常交通。预防性维护可以合理地避免这种情况。同时,预防性维修施工方便,耗时长,对交通影响小。它可以在不影响车辆正常交通的情况下建造。

4.2 可延长高速公路路面的使用寿命

与传统的维修方式相比,预防性维护成本较低,时间较短,可以进行正常运行期间维护高速公路,交通影响非常小,可以及时、准确地发现高速公路可能是疾病的一部分,避免影响质量问题继续扩大,因此延长高速公路的使用寿命,确保人民生命和财产的安全。

4.3 经济效益高

一般来说,在道路养护中,车辆的安全性会大大降低,给车辆在道路上造成安全隐患。经过长时间的调查和分析,发现,预防性维护,及时发现可能的路面质量缺陷,从而及时维修,避免疾病的进一步扩大,充分保证道路和车辆安全的质量,同时在预防性维护的过程中,也不会造成很大的成本,在保证安全的同时节约成本,经济效益和社会效益是非常高的。

5 高速公路沥青路面常见的问题

5.1 沥青路面的表面出现裂缝

公路沥青路面比较常见的裂缝类型主要有两种。一是温缩裂缝,该类裂缝主要是由沥青路面的表面温度发生变化引起部分材料收缩而造成的。二是反射裂缝,在使用公路的过程中,路面基层往往存在一定的温缩裂缝,随着来往车辆的不断碾压,路面层出现受力不均现象,导致公路表面极易出现反射裂缝。

5.2 沥青路面出现坑槽

公路表面会出现大大小小的坑槽。在道路设计及施工的过程中,设计和施工人员未能准确把握道路状况和材料质量等基本情况,导致路面铺设后表面出现坑槽。具体来看,在路面设计过程中,设计人员未综合考虑空隙率的影响,最终导致路面出现材料松散的情况。与此同时,在沥青路面的施工过程中,技术操作不到位也会导致路面的压实度无法达到相应的标准,甚至出现某些离析现象,使沥青路面中的空隙率进一步提高。此外,公路投入使用后不可避免地会出现逐渐老化的现象,使材料之间的黏合力减弱,导致路面沥青材料出现松散现象,最终出现坑槽。

5.3 沥青路面出现车辙痕迹

路面出现车辙主要是因为来往车辆的不断碾压。沥青材料具有一定的黏弹塑性,其状态会受到温度、压力等方面因素的影响。因此,投入使用后,其表面必然会出现一定的变形,并随着使用时间的增长不断增多。在这种情况下,若不能及时对公路进行养护处理,最终极有可能形成严重的车辙病害。

6 高速公路沥青路面预防性养护

6.1 稀浆封层

6.1.1 稀浆封层技术最初产生于德国,20世纪80年代后期引入我国。它是指由一定级配的骨料、乳化剂、沥青、水和添加剂按一定配合比拌和成的稀浆混合料,及时、均匀地摊铺在路面上的薄层。经过十多年的实践证明,稀浆封层是一种较理想的筑、养路施工方法。它能够快速维修养护新、旧路面,治愈沥青路面早期出现的磨损、老化、裂缝、松散、坑槽等病害,提高路面的防水、抗滑、耐磨等功能,同时稀浆封层使用的沥青材料较少,施工工艺简单,且造价较热沥青低。

6.1.2 稀浆封层通常按封层的厚度分为ES-1、ES-2、ES-3,相应的称为细封层、中封层、粗封层。细封层宜用于填封裂缝、填充空隙;中封层宜用于预防性的养护,以修补沥青面层的松散、开裂和老化,改善路面的抗滑能力,并可用于沥青路面或水泥混凝土路面的磨耗层或者稳定类基层的封层;粗封层可用于多层式封层的底层,并可用于面层,提高重交通量道路抗滑能力^[1]。

6.1.3 进行稀浆封层的配合比设计时,应根据道路及路面情况,明确采用稀浆封层的类型及预期达到的效果,并根据封层的结构与耐磨性确定集料品种及质量、规格及级配,选择适宜的改性剂、乳化剂、外加剂,并根据现场情况确定适宜的填料种类及用量。确定配合比应首先在室内进行试验,定出初步配合比,并以此作为施工机械计量控制的依据,但是现场的气温、材料、湿度等多种因素与室内试验条件不同,所以必须因时制宜,因地制宜,制定相应的调整措施,确定最终配合比。

6.2 微表处

微表处是一种专门为高速公路、城市干线、机场道面等高等级路面表层设计的养护技术,它由聚合物改性乳化沥青、100%轧碎集料、矿物填料、水和必要的添加剂组成。要使用专用的摊铺设备,一次性完成摊铺,并可根据路面损坏程度进行一层或多层摊铺。当路面出现开裂、磨光、车辙、松散、老化等病害时,采用微表处能迅速提高路面平整、耐磨、防滑、防水等性能,使路面达到良好的状态。

微表处技术在国外主要用于预防性养护,而国内的微表处施工更多地被用于修补性路面养护中。修补性养护是公路出现病害后进行修补养护,这种养护方式常因为病害路面零星分散、线长、面广,造成施工繁琐、功效低、成本高。因此,在公路养护技术发展中,先进的国家普遍采用预防性养护技术,即根据路面中结合料沥青性能的变化规律,经过一定年限行车后,在其将要出现但尚未出现病害之前,便进行预防性养护,做到防患于未然,从而使沥青路面经常保持良好的服务状态^[2]。

据报导,采用预防性养护技术,不仅在直接工程费用上可节省50%以上,而且它带来的社会效益将成倍增长。微表处养护技术的应用主要有如下几个方面:

6.2.1 作封水处理,处治路面水损害。水损害是高速公路路基路面破坏的主要因素,据有关部门调查显示,使用1年以上的高速公路,都不同程度地存在水破坏现象。主要是由于高速公路铺筑的不均匀性,路面总存在一些空隙率较大和自由水容易渗透的位置,再加上行车作用,从而出现一些随机分布的小坑洞等水破坏。采用微表处技术作防渗水处理后,可延缓和阻止病害的继续发展,防止路面病害进一步恶化,避免造成结构性破坏,维持路面的使用,推迟大修日期,有效延长路面使用寿命。

6.2.2 当出现了表面功能衰减、轻微车辙和不平整时,恢复路面服务功能。无论是在高速公路、城市道路上或在交通量大的交叉路口,微表处理技术都能以其特有的方式在一次摊铺中解决提高道路的抗滑能力、提高路面性能或封填网状裂纹等问题。微表处技术,可以在路面上形成比较密实、坚固的路面磨耗层,治疗路面早期病害,延长路面使用寿命,节约沥青材料和资金,提高养护质量。而且这项技术不同于以往的热沥青摊铺,路面能够在较短时间内达到正常使用功能,适用于城市一般道路、城市快速路和高速公路路面磨损后的修复。

6.2.3 用于桥面防水层、隧道内水泥路面罩面以及半刚性基层与沥青层的联结层等。

6.3 高渗透再生封层

在沥青路面的养护中,多年来对路面病害多是采取挖弃旧面层重做新面层,在公路改造中多是采取挖弃或填埋。对挖取的废弃物沿线堆弃路边,既破坏环境又侵占粮田,尤其是高等级公路油路面层较厚,常需征用土地堆弃废料^[1]。破坏环境,侵占粮田,资源浪费,增大成本等矛盾更显突出。我们通过实际应用,深深体会到废旧沥青路面材料再生利用技术十分值得推广。

沥青路面在使用过程中,经受着行车和各种自然因素的作用,逐渐脆硬老化,其实是旧路面材料中的沥青结合料发生了老化。主要表现为针入度减小、软化点有所上升、延度降低。沥青材料不是单体,主要是由油分、胶质、沥青质等组成。在生产作业和使用一段时间后,沥青的化学组分及性质也随之改变,以致使沥青变

硬,降低粘性而产生龟裂,松散病坏。通过掺入适量的再生剂在混合料中,经过加热拌合产生物理化学反应,使旧沥青恢复路用性能,达到路用技术要求后实现再生利用目的。

6.4 超薄罩面预养护技术分析

该养护施工技术的主要作用就是全面提升路面结构的平整性,避免因为路面不平整而导致出现严重的车辆振动与荷载冲击,使车辆运行更加舒适与安全,从而保证交通运行顺畅。罩面施工可以确保摩擦系数达到标准要求,使车辆刹车距离在合理范围内。为了更好地体现出预防性养护施工的环保特性,在整个养护施工环节主要使用超薄面的冷罩面施工方式。冷罩面施工就是将制作好的乳化沥青或者改性乳化沥青混合料与级配碎石进行充分的混合搅拌处理,在达到均匀性的要求下,常温条件下直接进行摊铺施工。冷拌和摊铺施工可以有效控制沥青材料的使用量,同时使富集阳离子的乳化沥青材料和级配碎石的粘附性得到提升。从大量的实践经验分析可以发现,冷拌和沥青材料的使用量应该削减到15%以上。此外,冷罩面的施工技术并不需要对材料进行加热处理,能源节约且环保性高,可以大大提升施工速度,缩短工期,具备较高的经济效益、社会效益与环保效益。

结语

对于沥青铺筑的高速路路面,展开预防性养护的具体手段和方法包含了多种。在实施养护时,相关人员应当因地制宜,优选最适合路面养护的方式。具体而言,在选择预防性养护的手段时,应当综合考虑特定沥青路面遭受破坏的范围、破坏程度、路面裂缝的类型等。经过反复的分析,就可以判定预防性养护的具体对策和措施。未来的实践中,相关人员还应当秉持预防优先的基本原则,切实做好预防性的路面保养,服务于沥青路面整体质量和稳定性的提高。

参考文献

- [1]董俊杰.高速公路沥青路面预防性养护分析[J].中国高新区,2018(08):196.
- [2]杨宗政.高速公路沥青混凝土路面工程的预防性养护[J].交通世界,2018(31):86-87.
- [3]徐正林.再生封层在预防性养护工程中的应用性能[J].现代交通技术,2019(16):44-47.