

沥青混凝土路面水损害机理分析及防治措施

潘映龙

(宁夏交投高速公路管理有限公司,宁夏 银川 750000)

摘要:在我国的高等级公路中,沥青路面所占的比例要在90%以上,沥青混合料本身性质决定了水损害是一个普遍的问题,这一问题已引起了公路部门的高度重视,并从各个方面对沥青路面的水损害进行了分析和研究,以降低水对沥青路面的损害,延长公路的使用寿命,降低公路的养护成本。文章从沥青混凝土路面水损害机理分析、动水压力对沥青混凝土路面的影响及沥青混凝土路面水损害的防治措施三个方面探讨了如何做好对沥青混凝土路面水损害的预防和防治工作。

关键词: 沥青路面;水损害;机理;防治措施

[DOI]10.12231/j.issn.1000-8772.2020.32.278

1 沥青混凝土路面水损害机理分析

通常情况下,针对理清混凝土路面的水损害质量问题,其机理主要有两种:黏附力损失和黏结力损失:

1.1 黏附性理论

(1)机械黏附。矿料的表面通常处于粗糙状态,那么就会提高沥青与矿料之间的黏合面积,两者之间的黏结力显著提升。矿料通常都是具有毛细和吸附作用的,在矿料的裂缝和空隙中就会渗透进沥青,那么两者之间的黏结力也会提高。在温度较高时,以液态方式呈现的沥青就会进入到骨料空隙中,随着温度的不断下降,沥青会慢慢的胶凝并硬化,机械黏附现象就随之出现了;(2)化学反应。沥青材料通常情况下与碱性矿料都具有较好的黏附性,其原因是沥青中有很多成分的是酸性,那么酸性成分就会与矿料中的碱性成分产生化学反应,其酸性越强,发生的反应就会越剧烈,沥青与矿料之间的黏结程度就越高,同时也具备了更好的抗剥落能力;(3)表面能理论。在沥青混凝土路面不断使用的过程中,其会呈现出一定的沥青和矿料之间从黏结到剥落的过程,在研究两者之间的黏附性下降的问题时,针对沥青膜在矿料表面的扩展过程以及水侵蚀后的剥落过程,可采用润湿理论对其进行分析,当有水侵蚀到沥青混凝土表面后,矿料水界面的张力是要小于沥青矿料的界面张力的,那么就容易出现剥落的现象。沥青材料在常温状态下是固相的,而在假设理论中其是呈现出液相的,显然表面能理论忽视了沥青与矿料之间的黏附力这一因素,那么两者之间的黏附现象也不能用这一理论来解释;(4)极性理论。表面火星物质的分子结构是不对称的,其主要是由极性基和非极性基组成的,前者能表现出力场。碳元素和氢元素的含量在石油沥青材料中所占的比例极高,而沥青的活性部分主要包含的元素有氮元素、氧元素和硫元素,在非极性碳氢化合物中所形成的包含表面活性元素的溶液就是沥青,其与矿料充分结合后,其首先会形成一个吸附层,在极性的感应下,非极性分析会得到一定的定向能力,从而提升了表面吸附层的紧密性。可见,黏性的本质内容实际上就是沥青的极性,沥青和矿料之间的吸附性也是在极性作用下实现的。两者之间的吸附形式主要有三种,即化学吸附、物理吸附和选择性扩散吸附,当沥青材料中混有石油时,沥青与矿料之间既有物理吸附,也有化学吸附,那么遇水后就不易剥落,而如果单纯的沥青材料与矿料之间就是仅有物理吸附的,遇水就会出现剥落的问题。

1.2 黏结性理论

对沥青混合料进行压实作业时,在车辆的反复荷载作用下,沥青混合料所呈现出的整体性实际上就是其黏结力,为了更准确的测定出沥青混合料的黏结力可进行抗拉强度试验、稳定性试验或是回弹模量试验。沥青膜厚度对黏结力有直接影响,当沥青膜中渗透进水时,空隙就会出现膨胀现象,那么其黏结力就会受到影响。在水的侵蚀作用下,沥青与矿料之间会出现剥落问题,在车辆荷载作用下所进行的回弹模量试验,其并不能准确的区分黏结力和粘附力,其试验得到的仍是总体结果。

2 动水压力对沥青混凝土路面的影响

在静水水压力的作用下,沥青混合料会出现剥落以及软化的现象,而如果动水的压力较高,那么其剥落和软化的速度也会更快,从黏附理论中我们可以知道,与沥青和集料之间的黏附张力相比,高能量的水分子与集料之间的黏附力是更大的,那么集料表面的沥青分子就会慢慢的被水分子替代,从而大大损坏沥青混合料的实际质量,如果孔隙水压力

是静态不变的,那么介质是不会出现变形现象的,同时其强度也基本不会受到影响。在现场测试孔隙水压力的过程中,我们发现如果有大量的自由水积聚在沥青面层上,当有车辆形式通过沥青路面后,在车轮轨迹位置处的孔隙水压力在荷载的作用下会出现最大值的状态,与周边的位置会产生较大的压力差,自由水在压力差的影响下就会进入到沥青面层中,在外界荷载不断发生变化的过程中,水流的方向以及大小也都会随之发生变化,压力差同时会产生一定的剪力,可能就会降低沥青混合料的整体强度,同时还会出现变形问题。沥青混合料的抗剪强度在孔隙水压力的作用下不断降低,一旦外界产生荷载就会产生一定的剪切力,在车辆荷载的反复作用下,剪切力不断累积后就导致了变形问题的发生。对于出现裂缝问题的位置,自由水的大量积累就会产生高速水流并逐步侵蚀沥青混合料,水的不断侵蚀会将细料冲走,从而导致路面出现凹陷和空洞的问题,严重损坏沥青路面的整体结构,影响路面的使用性能。

3 沥青混凝土路面水损害的防治措施

(1)保证沥青与集料之间的黏附性。影响沥青材料与矿料之间黏附性的一个重要因素便是沥青、矿料和水三种材料之间是否处于平衡的状态,在存在自由水的情况下,对沥青膜应采取一定的保护措施,尽可能的避免出现沥青和水之间的置换问题,保证沥青与矿料之间具备良好的化学吸附性能。举例来说,在沥青混凝土的路面施工中,可用适量的水泥和石灰替代集料中的矿粉材料,也可以在煤沥青原料中混入一定量的石油沥青原料,或在沥青中加入一定量的有机酸,从而提高沥青与矿料的黏附性。(2)建立更为完善的沥青混凝土路面排水系统。损害问题产生的核心因素就是水,那么为了将路面结构层中存在的自由水及时有效的排除干净,就必须在沥青混凝土路面内部建立更为完善的排水系统,尽可能的消除水因素对沥青路面的干扰,对水损害问题进行及时有效的预防。(3)选择优质级配,严格的把控沥青混合料的空隙率,提升其防水性能。沥青膜的厚度以及实际的孔隙结构和孔隙率等因素是会直接的影响到沥青混合料的水稳定性的,进行设计工作时一定要把控好配合比,选择优质的级配,从而尽可能的提升沥青混合料的压实性能和密实度,应根据公路等级、气候条件及交通量来选择混合料的级配,严格把控沥青路面混合料的实际空隙率,提升其防水性能,从有效避免水损害问题的发生。

4 结束语

通过以上的论述,我们对沥青混凝土路面水损害机理分析、动水压力对沥青混凝土路面的影响及沥青混凝土路面水损害的防治措施三个方面进行了详细的分析和探讨。水损害问题已经成为了沥青路面早期破坏的主要原因之一,应加强对水损害机理的研究与分析工作,并采取更具针对性的沥青混凝土路面水损害的防治措施,保证公路路面的实际使用性能和服务水平,延长公路的使用寿命。

参考文献

- [1]朱亚婷.浅谈沥青混凝土路面常见水损害与防治措施[J].青海交通科技,2019,(05):85-87.
- [2]王志民.沥青混凝土路面施工中常见病害及防治对策[J].交通世界,2018,(13):92-93.
- [3]季昌高.沥青混凝土路面水损害成因及防治措施探讨[J].建材与装饰,2018,(51):244-245.