沥青路面水损害的研究*

王 鑫, 宋建钢

(内蒙古包钢钢联股份有限公司薄板坯连铸连轧厂, 内蒙古 包头 014010)

摘 要: 沥青路面水损害是公路工程中普遍存在的问题, 文章主要分析水损害形成的机理、造成沥青路面水损害的原因, 并提出防治沥青路面水损坏的 6 项具体措施, 以求减少沥青路面水损害的发生, 延长路面使用寿命。

关键词: 沥青路面; 水损害; 防治措施

中图分类号: U416.217 **文献标识码:** B **文章编号:** 1009 - 5438(2017)05 - 0063 - 03

DOI:10.13647/j.cnki.btgkj.2017.05.018

Study on Water Damage of Asphalt Pavement

WANG Xin, SONG Jian - gang

(*CSP Plant of Steel Union Co. Ltd. of Baotou Steel (Group) Corp., Baotou* 014010, *Nei Monggol, China*)

Abstract: Water damage of asphalt pavement is a common problem in highway engineering. In the paper, the mechanism of water damage formation and the causes of water damage of asphalt pavement are analyzed, and six concrete measures to prevent water damage of asphalt pavement are put forward in order to reduce the occurrence of asphalt pavement water damage and prolong the service life of pavement.

Key words: asphalt pavement; water damage; control measure

近年我国公路建设持续增长, 投资规模不断扩大, 公路总里程由 2006 年的 345.7 万 km 增长到 2015 年的 457.73 万 km, 年平均增长 12.45 万 km。公路作为客运和货运的主要运输方式, 随着国民经济的逐年稳步增长, 沥青路面的铺装也明显增多。沥青路面以其表面平整、行车舒适、耐磨、施工工期短、养护维修简便、可再生利用、适宜分期修建等优点, 得到广泛应用。但沥青路面水损害病害却普遍存在, 为了更好的保证沥青路面的质量, 必须有效预防沥青路面水损害的发生, 才能延长路面使用寿命、降低路面维修费用。

1 水损害的形成机理和特征

沥青路面水损坏的形成是沥青路面在水分存在的条件下, 经受车辆荷载及温度变化的反复作用, 一方面经过水分对沥青所起的乳化作用, 导致沥青混合料强度下降; 另一方面经过逐步侵入到沥青与集料界面上水分的水动力作用, 沥青膜渐渐的从集料表面剥离, 导致集料之间的粘结力丧失而使路面发生破坏的过程[1]。

沥青路面一旦发生水损害, 特别是经受长期阴雨的袭击, 路面的颜色会越来越黑, 并出现轮迹处继续沉陷、两边推挤而隆起, 随着时间的推移, 靠近轮迹的隆起部分破损, 很快就出现松散、坑槽, 沥青膜剥落贻尽, 集料表面光溜溜, 这是典型水损害现象。简单地讲, 沥青路面水损害的显著特征是沥青膜剥落, 从而使沥青路面出现松散、剥离、坑槽等病害。

* 收稿日期: 2017 - 06 - 30

作者简介: 王 鑫(1985 -), 女, 内蒙古包头市人, 建筑施工工程师, 现从事工业建筑管理工作。

中国知网 https://www.cnki.net

2 水损害的主要因素

2.1 路面结构因素

2.1.1 路面结构组合

沥青混合料为全开式结构或密实式结构时，路面不易发生水损坏；沥青混合料为半开式结构时，路面易发生水损坏。随着公称最大粒径的增大，渗水系数增加，所以为了做到密水，应减小公称最大粒径。

路面结构组合设计包括路面不同层位选择恰当的材料类型，保证路面结构的整体承载力和水稳定性。这包括选择密实而具有良好骨架结构的沥青混合料，使得路面不至于发生表面型水损害；选择良好的透层和粘层材料，使得路面整体强度足够，不至于发生内部型水损坏；处理好接缝，避免缝边级配离析和压实不足[3]。

2.1.2 路面排水设计

路面排水设计与沥青路面水损害密切相关，合理的路面排水设计可以极大地减缓路面水损害。路面排水设计应遵循下面几个原则，使得路面降水和进入路面结构内部的水尽快排走。

在我国，大多数路面排水往往只重视路基范围内及路表以外的水的排除，而对路面结构层内的排水则很不重视。大多数沥青路面面层本身封不住水，排水设计的不完善、排水配套系统跟不上，上面渗入的雨水及冰冻地区春融期融化的水容易积聚在基层表面，雨水通过中央分隔带渗入路面结构层内部，成为浮浆，最终导致水损害产生。

2.1.3 施工质量和工艺

施工质量和工艺的可靠、合理是一切设计得到体现的保证，是工程建设的生命。没有优质的施工质量和合理的施工工艺作保障，任何完美的设计都无法呈现。

2.2 环境影响

2.2.1 气候影响

沥青路面施工时的气候条件对沥青路面的水稳性影响很大，潮湿、寒冷的气候，水损害就容易发生。同时，路面施工后，温度、干湿循环、冻融循环都会对路面水稳性产生影响。

2.2.2 地质影响

一些特殊路段的施工，未能根据路段所具有的自然地质、地貌、水文等特点进行排水设计，全线的管道、桥涵、排水沟不构成完整的排水系统，或者路基标高设计偏低，不能使路面及结构内部的水及时排除，造成水损害。

2.2.3 荷载影响

路面被破坏的程度，与交通频率、荷载的大小密切相关。由于交通荷载的轮压，沥青膜与集料的界面间、集料与集料间产生剪切破坏，水分浸入，粘结力丧失，进而产生水损害。

2.3 施工影响

在实际施工中，由于碾压机具故障，或施工人员操作不规范，或碾压遍数不够、碾压不均匀、碾压温度控制不好，或忽视了压实度等，导致面层混合料压实度不足，使得沥青混凝土路面空隙率过大，带来水损害破坏。

同时，在路面的建设与施工中，出于抗滑、耐磨的考虑，往往使用玄武岩、安山岩等酸性矿料，这些矿料与沥青粘结力不足，在水的冲刷下，沥青膜易剥落，造成路面水损害。或混合料粗细集料和沥青含量不均匀，沥青含量偏少，使其混合料的拉伸强度降低，抗裂性能差，水易浸入，造成水损害。

3 预防沥青路面水损害的措施

3.1 严格控制原材料的选择

沥青路面所使用的材料规格，对沥青与集料的粘附性能影响很大，直接影响到水损害的程度。首先，要采用改性沥青以加强与集料的粘结；其次，要尽可能选择与沥青粘附性好的集料；再次，要推广掺加长期有效的抗剥落剂。而每批材料的进场，都要进行严格的抽检、筛分，保证进场材料符合规格要求，坚决杜绝不合格材料进场。

3.2 完善路面结构排水设计

为迅速排除渗入路面结构内的水分，避免自由水在路面结构层中积滞的时间过长，以减少其对路面的破坏。首先，积极采用柔性基层或组合式基层的沥青路面结构；其次，在挖方路段应根据现场实际情况有针对性地进行排水设计，在土路肩处采用碎石填料进行填筑；再次，在路面结构层中设置防水层、基层顶面设置封层，在中央分隔带处设置纵横向排水渗沟[3]。

(1) 中央分隔带排水。中央分隔带植树防眩而不加封闭带来的水损坏现象一直以来没有得到改善，但近年来，一些公路特别是改扩建的公路开始将植树以外的面积采用浆砌片石等措施进行封闭。

(2) 硬路肩排水。挡水式的路缘石使路面表面

中国知网 https://www.cnki.net

排水滞留在路面上成为水坑，也妨碍了具有一定透水能力的表面层的内部积水从硬路肩排出。近年来较多采用了平放的路缘石，不至于使水滞留在路面上。

(3) 路面结构内部排水。挖方路段的排水往往是薄弱环节，尤其要注意边沟的深度，不仅能排路表水，还应能排结构层的水，使路面内部的水能排入边沟。路基中有地下水或裂隙水冒出时，将使路基含水量过大，承载能力严重降低，所以挖方路段的纵向排水应设置盲沟。

3.3　按照规范做好混合料级配设计

沥青混合料的水稳定性在很大程度上取决于空隙率和空隙结构以及沥青膜厚度，而配合比设计中的级配设计则是确保空隙率和空隙结构以及沥青膜厚度的一个很重要方面。且沥青混凝土的渗水系数随着空隙率的增加而增加，当空隙率大于某一值时，空隙率急剧增加。此时沥青路面会产生严重渗水，增大水损害的产生[4]。为此，在原材料规格、性质达到相应标准时，应优先选用较先进、性能优良的沥青混凝土矿料级配，实现抗滑耐磨、低温抗裂、高温稳定、抗车辙能力强、抗水害能力强、抗疲劳老化能力强的沥青混凝土面层。

3.4　加强施工管理提高质量[5]

①严格控制拌和厂的加热温度和混合料的出厂温度，以确保混合料的摊铺温度；②合理安排施工时间，应在白天气温高的时间段施工，切忌在低温或多雨季节安排沥青面层施工；③控制摊铺机铺筑宽度的同时，控制摊铺速度，确保慢速、均匀、不间断地摊铺；④加强压实，合理安排压路机的数量和类型，注意碾压方式，并保证必要的碾压次数。

3.5　大力推广使用先进技术

为了改善与提高沥青混合料的水稳定性与耐久性，需要增加沥青与矿料之间的粘附性，因此，可适当添加抗剥落剂，或尽可能采用新型防水材料，即在沥青面层表面涂上一层防水材料，形成不透水的薄膜封层，减少路面水在路面的滞留时间，使路面水尽快排到路基边沟，从而大大减少路面水的侵入，减少水对路面的破坏。

3.6　做好路面养护管理工作

水损害的早期阶段，路面只有轻微且小面积的麻面，点状的坑槽较少，应进行及时的坑槽修补和灌缝。轻微的水损害得不到有效治理必然会继续发展，出现少量的唧浆、坑槽，常规的处理方法是在交通量较少时采用稀浆封层、微表处等措施能够恢复路面平整度和抗滑性能，并能够有效阻止裂缝及龟裂的进一步扩散。破损状况较为严重时，应根据路面检测指标和实际运营状况进行特定功能的修补。

4　结束语

沥青路面水损害病害生是一项技术难题，其产生原因复杂多样的，无法通过单一技术途径轻易解决。沥青路面水损坏涉及设计、施工和养护等众多环节，其中公路的结构设计和防水措施的设计尤为重要，在着重从设计角度多下功夫的同时，更要从其他各个方面采取综合治理措施，将病害发生降低到最小程度。

参　考　文　献

[1] 姜旺恒. 沥青路面水损坏机理及动水压力试验应用研究[M]. 广州: 华南理工大学出版社，2008.

[2] 黄晓明. 路基路面工程[M]. 北京: 人民交通出版社. 2014.

[3] JTGT D 33—2012，公路排水设计规范[S].

[4] 蒋俊. 沥青混合料空隙率与渗水系数的关系[J]. 公路与汽运. 2005，(2)：68－70.

[5] 沈金安，李福普，陈景. 高速公路沥青路面早期损坏分析与防治对策[M]. 北京: 人民交通出版社，2004.

中国知网　https://www.cnki.net