

# Analysis on the Early Water Damage and Prevention Technology of Expressway Subgrade and Pavement

Chen Chen Shizu Ji

Hainan CCCC Expressway Investment and Construction Co., Ltd., Haikou, Hainan, 570000, China

## Abstract

In the overall structure of the expressway, the subgrade and pavement exist as a protective structure, which can effectively resist the adverse weather environment and prevent negative impacts. The humidity and temperature of the subgrade and pavement are also guaranteed. Water damage of subgrade and pavement is relatively common. It is necessary to adopt scientific and effective prevention and control technology for subgrade and pavement, and combine it with the actual situation to improve the quality of expressway engineering. Therefore, it is very necessary to study the subgrade and pavement in depth. The paper focuses on the early water damage of the subgrade and pavement of the expressway and the prevention and control technology in order to take targeted prevention and control measures.

## Keywords

highway; roadbed; pavement; early water damage; prevention and control technology

# 高速公路路基路面早期水损害与防治技术探析

陈琛 吉世祖

海南中交高速公路投资建设有限公司, 中国·海南海口 570000

## 摘要

在高速公路的整体结构中, 路基路面是作为防护结构存在的, 对于外界不良气候环境起到有效抵御作用, 防止产生负面影响, 路基路面湿度以及温度也有所保证。路基路面水损害现象是比较常见的, 需要对路基路面要采用科学有效的防治技术, 与实际情况相结合, 使得高速公路工程质量有所提高。所以, 深入研究路基路面非常有必要, 论文着重研究高速公路路基路面早期水损害以及防治技术, 以采取针对性的防治措施。

## 关键词

高速公路; 路基; 路面; 早期水损害; 防治技术

## 1 引言

高速公路工程结构中, 路基路面是重要的组成部分, 其主要作用是防雪、防雨、防晒等, 可以有效保护路基结构。路基路面施工质量, 能够确保后期道路投入使用之后获得良好效果。如果投入使用之后有路基路面渗水、水损害的问题, 就意味着工程存在质量问题, 就要及时采取技术措施处理; 否则, 投入使用之后频繁维修, 操作烦琐, 不仅提高成本, 而且无法获得良好效果。如果道路路基路面的渗水、水损害情况非常严重, 要认真修补, 保证质量, 否则对工程整体美观度产生不良影响。所以, 高速公路工程路基路面工程施工的过程中, 做好水损害与防治技术是非常必要的<sup>[1]</sup>。论文的研究中, 针对高速公路路基路面的水损害分析, 明确产生水损害的原因, 提出防治策略。

## 2 高速公路路基路面的水损害分析

在中国的经济建设中, 高速公路的意义重大, 其对国家城市发展以及友好往来起到一定的促进作用, 使得各个地区的城市实现共同繁荣, 人们的出行更加便利而且安全。但是, 中国高速公路建设中会受到诸多因素的影响而导致路基路面损坏, 导致其使用寿命缩短, 甚至严重威胁到交通安全, 人们的生命财产无法保证。所以, 需要严格控制路基路面水损害, 保证高速公路质量。高速公路路基路面水损害有多种形式, 其中具有典型意义的是填筑施工过程中土含水量非常大, 路基压实施工的时候容易翻浆, 可能导致路基路面缺乏稳定性, 如果长期使用就会坍塌。在填筑有较大含水量的情况下进行碾压施工, 当压力已经超过规定标准的时候, 土中的颗粒遭到破坏。由于土的周围有水膜, 如果压力超过标准, 破坏了水膜, 就会有自由水形成, 建成高速公路之后投入使用, 加之雨水冲刷, 就会导致水土流失, 路基下面就会形成脱空, 因此导致道路塌陷, 存在安全隐患。

【作者简介】陈琛(1989-), 男, 中国广西博白人, 本科, 工程师, 从事路基路面设计研究。

现在的高速公路建设中,沥青是普遍应用的路面材料。但是,沥青路面存在一个突出缺点,即很容易遭到水损害,因此导致坑槽、路面松散等现象,如果不能及时修复,水就会向地下继续流,严重伤害高速公路地基,表面看不出异样,事实上损害已经非常严重。在公路上有大量车行驶的时候,如果下面的结构在重力过大的情况下不能有效支撑,就会产生坍塌现象,地下结构被严重破坏,并因此导致交通事故。所以,要实施必要的路面保护,发现问题及时修复,保证公路质量。

高速公路使用混凝土路面,该材料的硬度强大,即便是很大的重力也能够承受,用于现在的公路建设中意义重大。混凝土路面出现水损害,主要是因为高速公路进行了坡度设计,路面不够平整,道路低洼处路基及路面结构常处于饱水现象,强度降低,在汽车反复荷载作用下,易造成断板、破碎板等严重后果。

混凝土有水损害现象的一个重要原因是:雨天时,雨水会渗入高速公路地基中,在不能及时排出的情况下,地基中的水饱和,高速公路长期使用,地基下面就会形成流动的泥土,产生脱空,导致坍塌,造成严重的交通事故。

### 3 高速公路路基路面出现水损害的原因

#### 3.1 外在原因

高速公路路基路面出现水损害,其外在因素体现在三个方面,即自然因素的存在,由于水的问题导致水损害,交通荷载导致的水损害,具体如下:

其一,自然因素的存在。自然因素是客观存在的,需要采取必要的预防措施。气候环境对高速公路路基路面有一定的影响,尤其是降雨和空气温度,会严重影响高速公路质量。例如,在环境温度比较高的情况下,路基路面的温度也很高,此时如果大量降雨,路面温度快速降低,路面温度不断变化,就会产生裂缝。此时,水流就会顺着裂缝进入路基层,表现为水损害<sup>[2]</sup>。

其二,由于水的问题导致水损害。高速公路施工中使用的沥青材料如果在潮湿环境中放置,或者直接接触到水,就无法充分发挥沥青性能,不能很好地粘附矿料,使得沥青混合料不能保证很好的稳定性,强度也会有所降低,高速公路质量无法保证,因此导致的隐患使工程安全系数降低,导致水损害。

其三,交通荷载导致的水损害。交通荷载是导致水损害的直接原因,主要是车辆行驶中产生交通荷载会造成反复影响,沥青材料与矿料之间在较高剪切力作用下就会被破坏,如果有降水,水流就会进入路基内部,受到动水压力影响,就会发生水损害。

#### 3.2 内在原因

当高速公路路基路面发生水损害的时候,造成这方面原因主要体现在三个方面:路面孔隙率不符合要求,对公路

透水产生一定的影响;高速公路基层存在问题;路面结构存在问题,具体如下:

其一,路面孔隙率不符合要求,对公路透水产生一定的影响。通常而言,如果路面的孔隙率低于8%,即便有所增加也控制在15%以内,公路几乎不会有水损害的问题,因为孔隙率不是很大,路面即便产生水流,也不会向公路的内部渗透<sup>[3]</sup>。在孔隙率比较大的情况下,水流就会进入空隙中并沿着内部的缝隙随意流动,并不会对某一点施压,所以通常不会发生水损害的问题。

如果路面的孔隙率超过8%,且控制在15%以内,水损害的发生率比较高,这个时候,路面的流水很容易深入路基内部,且受到荷载的影响导致很大的压力,使得沥青材料所具备的性能降低,因此导致路面损害<sup>[4]</sup>。

其二,高速公路基层存在问题。一些高速公路工程处于建设阶段,其基层主要使用的材料是水泥稳定碎石,底基层控制强度与路面基层控制强度之间存在明显不同,进行施工的过程中,底基层摊铺施工所采用的是人工操作与平地机相结合的方式,路面基层施工完成。在此过程中,如果细料比较集中,或者无法保证局部板结质量,就会使得基层比较软弱,无法达到规定指标。驾驶员开车在这种路面上行驶,路面结构破裂的概率非常高。如果正处于伏天,降水量比较大,水流就会快速下渗至路基、路面内部,就会产生路面翻浆的问题,这是水损害中比较典型的现象。

其三,路面结构存在问题。通常高速公路的基层透水性不够好,基层使用的材料是水泥稳定碎石,面层采用的主要材料是沥青混凝土,有着非常密实的结构。所以,在降水的情况下,水流就会进入结构层并存储在这里,不能继续下渗。这种情况不能解决,就会产生动水压力,因此导致水损害<sup>[5]</sup>。

### 4 高速公路路基路面早期水损害与防治的策略

高速公路路基路面早期水损害必然影响工程质量的,这就需要采取科学有效的防治措施,即控制好路面表层级配,提高现场空隙率指数,改善沥青混合料质量,落实全面的排水工作,具体如下。

#### 4.1 控制好路面表层级配

高速公路路基路面施工过程中,施工人员要严格控制孔隙率,对于各种环境条件下孔隙率的变化情况要充分考虑。如果高速公路为日常使用,最好将孔隙率控制在4%左右,并充分考虑到高速公路的实际运营情况并予以调整<sup>[6]</sup>。胶粉比要超过0.8,但是控制在1.5以内。构造的深度要低于1mm,如果需要加大,就要相应地调整构造孔隙率。级配方面,通常高速公路表层面对抗滑性有很高要求,所以采用抗滑表层级配,具体要根据实际情况确定。

#### 4.2 提高现场空隙率指数

进入摊铺施工环节,要严格控制现场的空隙率指数,

这直接关乎路基路面水损害发生率，也是提高抗损坏能力的关键<sup>[7]</sup>。所以，施工技术人员对于孔隙率指数要高度重视，进行摊铺施工过程中，可以将改性沥青加入其中，使得公路压实度有所提高。对于碎石，可以将高温混合料深入其空隙中，处于高温环境下的沥青融化。完成摊铺施工之后，还需要实施碾压压实处理，碎石受到压力就会形成沥青碎石。

#### 4.3 改善沥青混合料质量

施工中普遍使用沥青混凝土材料，要保证其质量，施工人员可以向混合料中放入酸性集料，保证混合料表面有很好的抗滑性，而且各项指标符合规定标准。但是，需要认识到的重要一点就是沥青与酸性集料之间很难粘附，对于这种情况要有效改善，就要向酸性集料中放入消石灰，以提高粘附性，混合料对于水损害有很好的抵抗性<sup>[8]</sup>。

#### 4.4 落实全面的排水工作

从排水施工角度而言，要改善路面排水质量，需要施工技术部人员将路基路面结构渗水问题解决。具体的工作中，可以在基层与底基层施工过程中应用中粒式沥青混凝土，同时还要将沥青加设在基层上，其可以发挥封层的作用，还可以根据是要延伸，连接排水位置，即便表层有很大的孔隙率，但是水流下渗的速度非常快，而且短时间内排出<sup>[9]</sup>。

此外，将排水系统建立起来，保证排水的高质量和高效率，也就是建立分隔带排水系统，弥补传统排水系统存在的缺陷。具体的施工中，在基层底部使用水泥砂浆涂膜，厚度为2cm，并将土工布铺设在上面。另外，还要根据实际需要设计排水沟、碎石盲沟、集水槽等，确保雨水全面排出，使得水损害发生概率控制在最低。

#### 4.5 防水粘结层的施工

为了避免大雨对于高速公路路基工程造成的负面影响，就需要合理使用防水性材料，当工程竣工之后，路基路面具备隔水功能和排水功能，使其防水功能得以充分发挥，使得道路桥梁工程质量有保证，且延长使用寿命，要可以有效降低后期维修成本。高速公路路基路面工程施工过程中应用喷涂防水层技术，喷涂操作过程中，涂料是需要重点关注的，要使得该技术应用过程中获得良好效果，不能直接使用涂料，而是要加入合适的添加剂，采用这种混合材料可以使得施工效果良好。对路基路面进行喷涂施工的过程中，要保证

喷涂均匀，可以采用喷涂方式，也可以使用涂刷形式，具体的工作中要从实际情况出发详细分析，采用科学可行的方法。在此过程中，选择喷涂材料以及应用的时候要采用合适方法，保证技术操作到位，才能达到理想效果。当前各个行业绿色化方向发展，要更好地发挥环境保护价值，就需要选择新型喷涂材料，发挥其环保功能，使整个工程施工具有环保性，提高防水层施工质量。

## 5 结语

通过上面的研究可以明确，高速公路工程进入路基路面施工环节，需要合理应用防水技术，对道路结构起到很好的保护作用，避免受到雨水或者雪水的侵蚀导致道路结构破坏，维护道路安全。高速公路路基路面防水施工中，要获得良好效果，要控制好路面表层级配，提高现场空隙率指数，改善沥青混合料质量，落实全面的排水工作，以获得良好的路基路面防水效果，保证有效防水时间延长，车辆在道路上行驶提高安全度和舒适度。

## 参考文献

- [1] 徐金玉.排水沥青混合料水损害机理及水稳定性评价研究[J].北方交通,2022(4):65-68.
- [2] 马世雄.道路交通与路基路面工程[M].重庆:重庆大学出版社,2020.
- [3] 宋霞,苏本林.高速公路沥青路面早期损坏分析与防治对策[J].华东科技(综合),2021(5):44-45.
- [4] 李莉.高速公路路基路面常见病害预防与维修加固技术[J].科学技术创新,2021(10):69-70.
- [5] 黄会婷.基于时频分析的超声信号处理方法研究[D].荆州:长江大学,2020.
- [6] 李芳宇.山区高速公路路基路面排水施工技术分析[J].运输经理世界,2022(21):3.
- [7] 徐金玉.排水沥青混合料水损害机理及水稳定性评价研究[J].北方交通,2022(4):78-79.
- [8] 商凯,张海洋.沥青路面水损害机理及防治要点分析[J].交通科技与管理,2021(7):29-30.
- [9] 徐筱筱.高速公路沥青路面早期损坏分析与防治对策[J].建材发展导向,2022,20(23):36-37.