

# 高速公路路基路面养护重点技术

邓温梯

广东省公路建设有限公司江罗分公司 广东广州 510030

**摘要:** 本文通过对高速公路常见的公路病害类型和常规公路养护重点技术进行分析, 期间针对不同的病害类型以及控制时机指标, 使得高速公路路基路面的建设质量能够保持在高质量状态, 进而为提升行车的安全性奠定良好基础。

**关键词:** 预养护技术; 养护时机; 微表处; 超薄罩面层

## Key technologies for Subgrade and pavement maintenance of Expressway

Deng Wenti

Jiangluo branch of Guangdong Highway Construction Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong 510030

**Abstract:** This paper analyzes the common types of highway diseases and the key techniques of conventional highway maintenance. During this period, it aims at different disease types and control timing indicators, so that the construction quality of highway subgrade and pavement can be maintained in a high-quality state, and then lay a good foundation for improving the safety of driving.

**Keywords:** pre-curing technology; Maintenance time; The micro table place; Ultra-thin cover layer

### 引言:

目前, 我国的高速公路主要采用的是沥青路面。随着交通流量的不断增长, 原有的设计和施工质量已无法满足目前的交通量和车辆负荷的需求。同时, 由于高速公路在长期高强度运行过程中, 其公路路基路面也将产生各种各样的病害, 其中裂缝、车辙、坑槽等是公路路基病害的主要类型。以下将介绍当前公路沥青路面常见的几种病害类型和影响, 并对常规路面预养护技术的应用进行探讨, 从路面状况指数、抗滑系数、承载力等几个主要指标出发, 对各种预养护方案下的最佳养护时机进行分析, 以期对相关工程提供一定的参考依据。

### 1 高速公路路基路面病害类型及其影响分析

#### 1.1 裂缝

裂缝是公路沥青路面的一种常见病害, 其主要原因是其自身的收缩性能。此外, 工程竣工后长期受到车辆荷载、温差以及自然条件的影响, 在沥青路面上形成不同的裂缝, 可以分为横向裂缝、纵向裂缝和网格裂缝。一旦裂缝形成, 外部的雨水就会顺着裂缝涌入路基, 直接影响路基本身的稳定性, 进而造成路基出现坍塌现象, 危及行车安全。由此将需要切实提升裂缝修补的及时性。

#### 1.1.1 纵向裂缝的产生分析

在公路的某些特定位置, 例如新旧公路衔接处、路基下部埋设其它结构构件等都是纵向开裂的主要部位。而纵缝扩展太大, 则极易造成公路边坡滑移。同时, 由于公路路基的土体特性和地下水的存在, 也将成为导致公路路基路面出现纵向裂缝的主要原因。由于路面底板太软或地下水位太高, 在路面受上部荷载时, 容易发生不均匀沉降, 造成纵向裂缝。造成纵向裂缝的原因除了基础原因之外, 还与施工中的工程质量和自然条件有关。如果路基的压实度未达到要求, 填料粉碎不足, 天气干燥, 填料内部出现硬块, 新旧公路的衔接部分处理不当等。

#### 1.1.2 横向裂缝的产生分析

有关研究结果显示, 与水泥混凝土路面相比, 半刚性沥青混凝土路面发生横向裂缝的可能性要大得多。这是因为: ①基层出现反射裂缝: 在沥青路面的底层是水泥基础, 而在基层混凝土自身失水的情况下, 由于外部温度的急剧变化, 导致基层自身的开裂。沥青路面与路面基层存在着一定的粘性, 导致路面开裂扩展到路面, 造成路面横向裂缝问题出现。②沥青自身的收缩: 当外部温度改变时, 除了混凝土的温度会产生温差, 沥青也

会出现收缩问题。在沥青路面的拉力超过其承载能力的情况下将极易产生一种上宽下窄的裂缝。

### 1.1.3 网状裂缝的产生分析

网状裂缝是由纵缝和横缝相连而成的。如果不进行有效的治理, 外界的雨水就会顺着网状裂缝渗透到基坑中, 造成地面沉降, 使高速公路的路基路面损害更加严重。在公路路基填筑时, 由于施工质量不合格, 造成路面不均匀沉降, 并且由于雨水的不断渗透, 基层会逐渐松散, 形成浆液, 将进一步使网状裂缝不断扩展, 最后造成路面坑洼的现象出现。

### 1.2 车辙

车辙是高速公路沥青路面在车辆行驶过程中所发生的不可复原的塑性变形。车辙如图1所示:



图1 车辙

1.2.1 磨耗性车辙: 磨耗性车辙是由汽车轮胎在摩擦作用下不断压缩沥青填充物而产生的; 同时, 由于沥青填充物中的粗集料因挤压而松动而脱落, 从而造成无法修复的磨损。

1.2.2 结构性车辙: 高速公路路基强度未达到设计强度, 在长时间的行驶荷载作用下, 路基的变形会反射到路面上, 形成大宽度、深度较浅的永久车辙。

1.2.3 失稳性车辙: 在高温环境下, 沥青路面因强度不足而产生的软化现象。由于汽车的动力载荷所造成的剪切力, 使公路表面出现裂缝或塌陷, 最后形成车辙。

### 1.3 坑槽

坑槽是由沥青路面中的粗集料脱落至一定程度后产生的坑槽构造。造成坑槽的主要原因有三: ①沥青和填料在铺装时, 由于混合料温度过高, 使粗集料和沥青的粘结性降低, 造成粗集料脱落, 产生坑槽。有关方面的研究结果显示, 采用碱性集料和高质量的防剥剂, 可以有效地降低坑槽的发生概率; ②在路面产生大裂缝后, 外部雨水渗透, 造成沥青及集料剥落, 而当骨料逐渐剥落也将形成水毁型坑槽; ③油污及超载也是造成坑槽的主要因素。汽油进入沥青与骨料之间, 导致沥青软化, 并在车辆的作用下产生较大的非均匀变形, 从而产生坑槽。图2为修补坑槽:



图2 修补坑槽

## 2 公路路基路面病害的科学检测技术

### 2.1 探地雷达检测技术

在进行地基路面病害的探测中, 通常采用的是探地雷达检测技术, 即通过天线进行信号的发射和接收, 然后将信号发送到接收器中, 由专门的软件进行处理, 这样就可以将探测到的信息传递给相应的工作人员, 通过这些信息, 可以让相关的工作人员对路基的情况有一个清晰的认识, 并及时针对高速公路路基路面中存在的病害采取针对性的措施进行补救和维护。

### 2.2 路基路面强度检测技术

在路基上进行实际强度测试时, 应着重考虑弯沉量。目前在高速公路上, 最常见的就是自动弯沉仪、落锤弯沉仪, 通过这种方法, 可以获得弯沉仪所需要的弯沉量, 从而对公路路基路面进行全面、深入的分析。对于其它级别的公路, 采用贝克曼梁法也可以达到要求。贝克曼梁检测, 是利用杠杆的原理进行弯曲试验。但在进行试验时, 由于环境因素、人为因素等因素的影响比较大, 也将导致检测的效率难以得到提升, 并且也难以确保检测的准确性, 由此, 若公路里程太长, 在进行路面强度试验时, 不宜采用这种方式。

### 2.3 超声波检测法

超声波检测法可以确保公路在使用的时候不会受到损坏, 并且还可以发现路基路面内部存在问题。但是, 首先要预先埋设声测管, 然后再进行混凝土的灌浆。在超声波探测器发射出超音波的时候, 可以精确地获得声波参数, 而相关的工作人员只需要做好记录就可以。超声波检测器中有系统的资料, 通过两组资料的对比, 就能知道路基路面内部是否存在问题。同时, 还可以对具体的位置和实际情况做出初步的判断。

## 3 高速公路路基路面病害预防养护措施

### 3.1 及时监测路面状况

预防性养护是沥青路面质量保障的重要环节, 在充分认识公路的特点的基础上对养护工作进行科学的规划。因此, 在路基路面出现早期病害时, 需要对路基的状况进行检查和预防性养护。除此之外, 还需要根据每天的

行车资料,制定相应的公路监控系统,定期检测和记录沥青路面的内部构造,掌握其内部结构的动态,从而制定出科学的预防性维修计划。

### 3.2 重视路基路面的小修保养

小修保养是高速公路路基路面养护工作的基础,它主要是对公路及其周围环境进行适当的养护和维修,一旦发现有轻微病害,就及时进行维修。在公路工程中,在进行路面养护时,需要加强路面的质量,而预防性养护就是通过日常维修达到这一目的。对路基路面的小修工作若不重视,将极大地降低公路的强度。因此,需要加强对小修保养措施的运用,同时研究新的养护设备、工艺和材料,在实施预防养护的过程中,需要经过全面的测试,以达到养护的要求,达到养护的效果,从而真正地提高路基的养护质量。

### 3.3 预防养护中落实局部整修

在预防维修中,局部已发生损坏,需要进行部分修复,如有必要,可采用全罩修复。局部修复,是指对不完善和不达标的路基路面结构进行维护和处理,在不影响整个路基的功能的情况下进行局部修复,逐步推动公路路基路面向全面养护发展。在实施局部整修时,有关部门要利用现代先进的技术,对每一层进行品质监控,以保证员工对病害的发展状况采取有效的维修措施,进而更大程度上降低公路病害的影响范围。在预防养护过程中,如果出现病害问题,务必及时制定维修措施,避免病害恶化给整体结构带来影响,具体需要考虑如下几方面:

3.3.1 当路面出现裂缝、坑槽、翻浆时,需要进行清除、清理。而后再进行敷设和碾压,首先要对地基进行全方位的观察和检查。如果地基条件不好,则需要对地基进行更深的处理。对松动变形路基进行清理,选用适宜的石料进行填筑,期间需要充分确保填筑材料的质量。例如,在优化填料过程中,如果是砂与水泥混合搅拌,可以采用干料予以充分搅拌的方式,使得公路路基路面能够实现填料、碾压、压实等工艺流程的落实。

3.3.2 通过对接缝处的密实化,降低渗透率。在路基路面被破坏时,不可避免地会在填筑物的交界处产生缝隙,如果忽视这种隐藏问题,就会导致路基的开裂,进而影响到路基的内部结构。

3.3.3 有效控制温度,减少其对公路的影响。在冬天,遇到降雪要及时清除,在炎热的夏天,要进行喷水降温。这样可以极大地减少温度对路面结构的影响,防止混凝土的热胀冷缩,从而避免裂缝的产生和恶化。

### 3.4 路基路面预防性养护技术

在病害发生前实施预防性养护是比较合理、比较科

学的,可以减少病害的影响,防止病害的进一步扩散。目前,预防性养护技术有很多种,如稀浆封层技术、微表处技术、雾封层技术等,它们是目前应用最广泛、最有效的技术。预防性养护工艺如图3所示:



图3 预防性养护

稀浆封层工艺主要是将水、填料、细骨料、添加剂、乳化沥青等进行混合、搅拌。而后采用专用设备在原有的公路上铺设,形成一层薄薄的防护层。在实际使用中,要注意拌和材料的品质与原有路面的特性,并通过试验来改善其适应性。

对于轻度的车辙病害,可以采用微表处理技术,提高路面的抗滑性能,防止湿气渗入,防止路面松动、老化,从而保证公路的使用寿命。

应用雾封层技术时,主要是利用乳化沥青和改性乳化沥青,在路面上喷雾,实现对路面裂缝、孔隙的封闭。该技术主要应用于公路基层状况良好、横断面良好、横向或纵向裂缝轻微的公路施工,并能对已老化的路面进行修补。

## 4 结语

高速公路路基病害严重影响公路的施工质量,若不及时进行治理,极易造成车辙、塌陷等病害,严重影响公路的使用效果和使用寿命,进而直接影响高速公路运行的整体安全性。所以,对于高速公路路基的病害,则要通过分析其成因和检测技术,制定相应的防治措施,以确保公路的安全性、可靠性和经济性,进而为提升公路建设的整体效益奠定良好基础。

### 参考文献:

- [1]李强.高速公路路基路面全寿命周期的养护方法研究[J].交通世界,2020(36):91-92.
- [2]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,2021(04):276-277.
- [3]王敏娟.高速公路路基路面病害的科学检测及预防养护[J].黑龙江交通科技,2021,44(04):67-68.
- [4]李栋柱.高速公路沥青路面典型预防性养护技术探索[J].工程建设与设计,2020(04):89-90.