

# 微裂加固施工技术在道路工程 水泥混凝土路面中的应用

刘坤彦

(山东省单县湖西路桥建筑有限公司, 山东 单县 274300)

**摘要** 近年来,我国很多道路工程在水泥混凝土路面施工中都积极普遍运用新的施工技术,微裂加固施工技术也包括在内。通过运用该施工技术,可以显著提高混凝土路面施工质量,延长工程的使用寿命。因此,当前我国道路工程施工单位必须要深入探究的问题是如何在工程施工中合理应用微裂加固施工技术,这是尤为重要的。基于此,本文主要从水泥路面微裂加固施工技术的基本原理、水泥路面微裂加固施工技术的技术优势、道路工程水泥混凝土路面裂缝的主要成因、水泥混凝土路面微裂式破碎再生加固技术的介绍以及工程案例五个方面进行详细分析,希望可以为行业人员提供有益参考。

**关键词** 道路工程 微裂加固施工技术 水泥混凝土路面

中图分类号: U415

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)07-0058-03

就高级水泥混凝土路面设计来讲,其运行年限往往是30年,但是在水泥混凝土路面运行中容易受到很多因素影响。许多水泥混凝土路面运行六年到七年后容易出现质量病害,包括裂变、翘空等,不能保证路面行车的舒适性以及安全性。结合水泥混凝土路面质量、病害特点和具体损坏情况,旧水泥混凝土路面运用的改造技术方法往往有两种,一种是修复加固,另一种是破碎再生。其中,就破碎再生施工技术来讲,其使用成本比较高,而且工期很长,要想尽可能减少施工对城市环境和交通产生的影响,必须要满足市政道路改造对节能减排和施工工期的具体要求,能够运用微裂加固施工技术,该技术成本不高,但是效率非常高,不会严重污染环境,是全新的水泥混凝土路面胶布技术,所以当前微裂加固施工技术普遍应用在市政道路改造施工中。

## 1 水泥路面微裂加固施工技术的基本原理

微裂加固施工技术的基本原理具体表现在以下:根据水泥混凝土路面的具体情况,正确选择合适的微裂式破碎机设备,对旧水泥混凝土路面板进行击打以及压稳处理,让旧水泥混凝土路面可以实现板块稳而不平的状态,然后对检测效果进行深入分析。对于微裂式破碎处理之后路面结构强度表现很差的位置进行注浆加固处理,利用微裂和注浆处理,可以明显提高旧水泥混凝土路面的结构承载力,可以作为路面永久性基层,采用非开挖的方法来补强路面结构。

## 2 水泥路面微裂加固施工技术的技术优势

微裂加固属于低碳路面修复技术,其具有诸多优势,主要表现在以下几点:第一,可以迅速消除反射裂缝。如果水泥混凝土路面微裂水泥板的裂缝宽度在0.1毫米到0.3毫米之间,这时水泥块体规格是5厘米到20厘米之间,那么运用微裂加固施工技术处理后,可以将由于环境温度和湿度变化而造成的路面翘曲以及变形等质量变害迅速消除,以免水泥混凝土路面存在反射裂缝。第二,有助于加强不同路面层之间的结合。如果水泥混凝土路面出现微裂,那么板块就会下沉,一般来说,下沉量在1厘米到2厘米之间,而且会形成许多小型凹槽,使将补层和旧水泥面板相结合,以保证路面与沥青之间有更大的结合强度。第三,提升基层结构强度。通常,路面水泥板出现微裂后,彼此之间会形成嵌锁状态,让水泥板与基层更加有深入的接触,大幅度提高结构层强度。第四,循环利用资源。通过合理运用微裂加固施工技术,能够充分利用原路面,也不会严重影响交通。与其他路面修复技术相比之下,其可以节省许多资源,也可以大大地提高水泥混凝土路面修复效益。

## 3 道路工程水泥混凝土路面裂缝的主要成因

对于城市交通基础设施建设而言,市政道路是不可或缺的重要组成部分,直接关乎城市交通是否稳定发展。在城市客流量不断增加的背景下,市政道路承受着巨大的交通压力。

### 3.1 道路本身应力的影响

市政道路的应力通常分为多种,一是道路收缩造成的形变;二是外界环境因素造成的形变<sup>[1]</sup>。影响因素是以温度为主,在外界环境下,市政道路遇到高温出现膨胀,遇到低温就会收缩,市政道路自身收缩造成的形变通常出现在施工过程中,混凝土凝固时,因为内部环境和外部环境有很大的温度差异,所以会导致混凝土内部压力发生改变,造成混凝土表面不再具有很强的抗塌压力,在道路铺设该混凝土就容易存在裂缝,混凝土在凝固硬化中,表面水分慢慢蒸发,而且表面温度也会下降,导致道路路面体积日益收缩,存在裂缝情况。而外界环境因素造成的形变是因为温度迅速发生变化,造成混凝土内部收缩与膨胀日益变化。温度差异也会对混凝土整体结构造成不良影响。由于温度变化带来的影响会导致道路混凝土温度应力比强度大,进而造成道路产生裂缝。

### 3.2 道路荷载造成的裂缝出现

通常,道路荷载包含两个方面,一方面是内部荷载,另一方面是外部荷载。道路荷载造成的裂缝称之为荷载裂缝。该裂缝形成的根本原因是混凝土道路在内部荷载以及动静状态荷载的一起作用下,导致市政道路表面应力比其自身强度大,进而造成表面产生裂缝。

## 4 水泥混凝土路面微裂式破碎再生加固技术介绍

现阶段,我国针对旧水泥路面破碎化施工基础有多种,比如:碎石化法,还有打压稳法,这些方法的主要目的都是为了可以减少水泥路面发生出现裂缝的概率。不同的处理方法有不同的优点和缺点,就碎石化法来讲,主要是指在混凝土的裂面加铺沥青路面,让路面不会存在反射裂缝。然而该方法会显著减少混凝土表面强度,使用时间久了,会出现很多病害,比如:沉陷以及车辙印等;就打压稳法来讲,其对混凝土路面的强度没有任何的影响,然而无法将路面底层裂缝彻底消除,而且各段的板块宽度很大,很有可能导致起翘的情况出现。而水泥混凝土路面微裂加固施工技术是将这些技术的优点进行结合,加固处理存在裂缝的路面结构,必须要先处理路面宽存在的病害,以保证水泥面板微裂后获得良好的效果,即虽然有裂缝但是没有破碎,虽然稳定但是略有粗糙。

### 4.1 水泥混凝土路面微裂式破碎

对于水泥混凝土路面微裂式破碎再生技术来讲,其是微裂加固施工技术的重要基础,在运用此技术时,必须要使用专门的微裂式破碎设备来微裂式破碎旧水

泥路面,在进行这样的操作后,会导致水泥混凝土路面内部存在一些比较细小的裂纹,也处在全部契合的状态<sup>[2]</sup>。如果旧水泥路面完全破碎,那么就可以将微面加固技术的优势充分发挥出来。旧水泥破碎的标准为斜向开放,虽然破裂,但是水泥混凝土没有破碎,契合良好。

### 4.2 水泥混凝土路面微裂后检测和注浆加固

在确定水泥混凝土路面破碎后,必须要认真检测所有破碎的板块,若板块的宽度较小,必须要对其收集,再集中开展微裂式破碎,一直至每个板块都符合要求。对板块实施完成检测,若碰到完成很大的部位,必须要使用雷达的检测,对水泥混凝土路面微裂式破碎后承载能力不够的根本原因进行深入分析,对路面承载能力较弱以及结构层来说,必须要针对其使用聚合物注浆材料,能有效加工操作,再使用先进的注浆设备,直接在细小的裂缝中注进聚合物材料,及时排出其中包含的水分以及空气,让其可以占满所有的空间,显著提高水泥混凝土路面强度。

## 5 工程案例

### 5.1 项目背景

某一个道路工程的设计为主干路等级,其主路宽、面宽、限定的行驶速度全线长度分别为24米、每小时60千米、每一千米23米。路面运用的结构类型为水泥石灰稳定土,厚度是18厘米,水泥稳定碎石厚度是18厘米,C35水泥混凝土板厚度是26厘米。该项目在2018年6月通车运营,因为该路段有相当大的交通量,通车后,部分路段形成非常密集的横向裂缝以及纵向裂缝等有关质量病害。

### 5.2 加固方案

根据项目现场水泥混凝土面的实际调查数据发现,合理划分质量病害板块,结合质量病害,制定有效的处理技术方案,具体如下:第一,完整板块一。判定标准是板角,弯沉数值小于0.25毫米,不需要进行处理,可以采用切缝处理方法进行加铺。第二,完整板块二。缝隙宽度不能大于一毫米,使用聚合物注浆方法来处理,而且在加坡时使用细粒式沥青混合料来找平处理<sup>[3]</sup>。第三,轻微裂缝板块。板角完成数值不小于0.25毫米,运用聚合物注浆方法。将抗裂贴进行粘贴,再填补适量的沥青碎石来找平。第四,病害板块。判定标准为呈现以及严重拓宽等。采用的处理方法是微裂破碎再生和注浆加固,而其加固方案是应力层,吸收层厚度是2厘米,沥青混凝土上面层和下面层厚度是12厘米。

### 5.3 微裂加固施工技术的具体施工工艺

结合市政道路路面的病害实际情况来分析,不难发现,一半以上的路面都是利用微裂加固施工技术来加固修复路面。而微裂加固施工技术的施工工艺,具体表现在以下几点:

#### 5.3.1 微裂式破碎,针对旧路面运用微裂式击打

首先,认真勘查现场实际情况,对旧水泥路面的破碎具体情况进行仔细观察,比如:路面板块的开裂程度,还有路面裂缝的宽度等,都要利用观察来明确。就水泥路面破碎的能量来讲,选用66KG充满能量的破碎再生设备来击打破碎以前的路面,各块板都必须击打5次,还要对板上的所有点位击打1次,各个击打点位彼此15厘米到20厘米,微裂式破碎的前后顺序是,针对一块水泥板,先要对其两边进行击打,再在中间位置进行击打,各个点次击打都必须是运用微裂式破碎技术,控制的基础层次数通常包括垂体下落的实际高度以及各个点位击打的次数等。一般来说,凹槽的深度必须要小于3厘米,宽度在0.01平方厘米到0.04平方厘米之间板角的,都必须距离接缝在10厘米到20厘米之间,如果路面凹槽的深度和裂缝开裂的宽度无法满足有关要求时,必须要结合路面裂缝开裂的宽度,通常路面裂缝开裂的宽度不能大于1毫米。

#### 5.3.2 运用微裂加固施工技术检测加固路面的效果

在路面出现微裂后,应该认真清理好路面的所有杂物,再使车辆对微裂路面进行三天到五天的自然碾压,在微裂路面碾压到相对稳固后,使用探测仪对路面弯成值进行科学检测<sup>[4]</sup>。若板块的弯成值不达标,就必须使用探地雷达成科学检测板块结构的破坏特点,进而明确板块需要注浆加固的部位。使用破碎机械来击打破碎原来的水泥路面,让路面存在裂缝,再开放通行车辆来自然碾压稳固。各次击打都要准确测量且详细记录,利用对比之前的压稳值,就能得出这两次沉降值是否发生变化,若第一次和第二次沉降值相差不大于5毫米,就说明路面已经符合压稳工艺的参数要求,这时就必须停止压稳。

#### 5.3.3 注浆加固

对微裂板块的弯成值进行检测,利用检测的弯沉值准确判断路面是不是要进行注浆,在检查结束后,如果板块的挖成值不小于37.3(0.01毫米),就必须加固处理低聚合物的路面。一般来说,路面注浆加固运用的都是低聚合物混合料,其具体的技术流程为:第一步,做好施工准备工作;第二步,布孔;第三步,钻;第四步,清孔;第五步,封孔;第六步,拔管;第七步,注浆;第八步,制浆;第九步,养生;第十步,检测;

第十一步,验收。在进行路面注浆前,先要做注浆试验,以明确各项工艺技术参数,比如:注浆所需的压力,还有浆液粘稠度等。

#### 5.3.4 对弯沉路面注浆加固的效果作出评价

在路面做好注浆加固后,经过四个小时到六个小时,对路面的弯沉值进行检测,进而站在客观公正的角度来评价路面注浆加固的效果<sup>[5]</sup>。如果加固效果在进行检测后,与有关标准要求不相符,就必须又要一次注浆加固。

#### 5.3.5 补强路面接缝部位

针对已加固的旧路面,在路面接缝处必须要使用高强纤维布来补强,必须要对接缝位置进行补强,可以使路面有更高的抗剪强度,加固层有更高的抗拉强度。

## 6 结语

总而言之,在我国社会经济迅速发展的背景下,道路工程数量不但增加,规模也越来越大,而水泥混凝土路面在道路工程施工中是重要的组成部分,发挥着关键的作用。同时,水泥混凝土路面施工也是道路工程施工的重点和难点,在这方面施工中施工单位必须要采取先进的施工技术,尤其是运用微裂加固施工技术,该项技术具有许多优点,比如:不会影响正常的交通,也不需要投入很大的成本,所以在当前我国道路工程施工中广泛应用,也是很多施工单位都比较认可的一种施工技术,这对提高道路工程施工质量和促进我国交通行业稳定发展都有着重要的现实意义。

## 参考文献:

- [1] 李伟.道路工程水泥混凝土路面微裂加固施工技术[J].江西建材,2021(12):211-212,215.
- [2] 黄勇.微裂注浆加固技术在市政道路改造工程中的应用研究[J].西部交通科技,2020(02):172-174.
- [3] 谭雪峰.水泥混凝土路面微裂加固施工技术在市政道路的应用[J].智能城市,2019,05(15):167-168.
- [4] 李丽慧,张浩亮,司兵洋.水泥混凝土路面微裂加固施工技术在市政道路的应用[J].公路,2019,64(02):244-247.
- [5] 吴超凡,方德铭,张培旭.微裂再生注浆加固技术在旧水泥混凝土路面改造中的应用[J].福建交通科技,2017(05):9-12.