

# 高速公路现场热再生施工技术

徐炳强<sup>1</sup> 袁书炜<sup>2</sup>

1 河南省栾卢高速公路建设有限公司 河南省 472200

2 河南省黄河高速公路有限公司 河南省 450000

**摘要:** 在公路施工中, 沥青路面是目前公路施工中最常用的一种方法, 它的性能稳定、弹性好、胎压低、承载能力强。但由于沥青是一种有机物质, 在长时间的使用中不可避免地会发生老化、硬化, 从而导致路面沉降、开裂, 这不但会影响道路的美观, 还会导致路面的使用性能降低。为了解决以上问题, 采用现场热再生修复技术, 可以有效地恢复老化沥青路面的性能, 是一项具有重大意义的工程技术。本文首先对沥青路面的热循环利用机理进行了简单介绍, 并对各种不同类型的沥青热再生复合设计进行了分析, 并对其施工技术要点和工艺进行了归纳, 以期为国内的公路建设与养护提供一些有益的参考思路。

**关键词:** 公路沥青路面; 现场热再生; 施工技术

前言: 随着道路网络建设的不断完善, 道路网络维护工作也越来越艰巨。如何对现有的路面进行有效的管理, 以提高养护基金的使用效率, 保证道路的安全和畅通, 是当前公路养护工作的一个重要内容。传统的养护方法是通过铣刨、重铺等大、中修的方式来恢复道路的正常, 但在道路发生明显的病害或结构破坏的情况下, 维护费用相对较高。而预防性养护则是在道路使用性能良好的情况下, 及早进行养护, 并采用功能性养护措施, 以延缓早期危害的发展, 从而进一步延长道路的使用寿命。现场热再生技术是一种快速、安全、耐用、经济、环保的预防性防护技术, 目前已成为沥青路面预防性养护的重要手段。近年来, 国内已逐步推广使用了现场热再生技术, 并取得了良好的效果。本论文以现场热再生工程为基础, 结合其交通等级分析, 采用现场热再生技术, 可延长道路的使用寿命。

## 1 高速公路现场热再生施工技术的原理

在公路工程中采用热再生技术, 通常采用适当的工艺措施, 对老的沥青混合料进行加热处理, 然后在混合料中加入一定的再生剂和新的沥青, 达到对老沥青混合料的再循环再利用。在实施热再生技术时, 要结合实际工程实际, 对其进行全面的分析和探讨, 将其分为两类: 即地热再生和工厂混合热再生。地热再生技术, 主要是利用地面热再生装置, 对旧沥青混凝土路面进行加温和翻松。在此过程中, 将一定量的再生液喷洒到路面上, 进行充分搅拌, 然后进行摊铺, 最后碾压成型。

## 2 热再生沥青路面施工技术概况

### 2.1 热再生技术在沥青铺装中的定义与分类

通过采取技术手段, 使废旧沥青混凝土部分或全部回

收, 达到节约投资、减少环境污染的目的。本文从两个方面来理解沥青路面的再生: 一是废旧沥青混凝土的回收。

### 2.2 对老化沥青的物理机械特性进行恢复

根据施工温度的不同, 沥青混凝土路面的再生可以分为冷态和热态两种; “热再生”是将旧的沥青混凝土加热, 再添加一种新的沥青, 这是一种新的。

### 2.3 高速公路沥青路面的现场热再生修复

经过实际应用, 它有很多的优越性, 比如可以极大地节约建筑材料, 可以将原来的沥青混凝土全部回收, 节约大量的矿石和沥青。垃圾的运送过程变得简单, 垃圾处理也就没有必要了。与传统养护方法比较, 该方法对车辆运行的影响不大, 对公路和周边居民的影响较小。特别是在小型道路破损、疏松等问题上, 应用了现场微波加热再生油面修复技术。沥青路面的热再生修补技术, 是通过使用不同的加热设备, 对受损的沥青混凝土和新的沥青混凝土进行加热, 然后进行人工搅拌, 最终进行碾压。

## 3 高速公路热再生技术的优点与不足

### 3.1 热再生技术的优缺点

#### 3.1.1 具有快速、高效、良好的恢复效果

采用热再生技术可以节约大量的砂石、沥青等, 同时采用新旧沥青进行道路修补, 降低环境污染, 达到可持续发展的目的。利用热再生技术, 使施工工期大大缩短, 仅在机动车道上设置隔离层, 恢复速度快、效率高、恢复效果好, 能有效缩短封闭路段, 保证道路的安全。在高速公路沥青路面修补时, 应保证各层之间的接合, 否则会造成各层面的剪切应力增加, 增加道路损坏的概率, 采用热再生技术, 既能使旧路与新路的衔接, 又能有效地防止裂缝的产生, 同时也能极大地改善道路的裂缝系数, 延长道路

的使用寿命。热管回热技术是一种新型的热管,它能有效地防止各种渗漏,保证高速公路的安全和高效使用。

### 3.1.2 经济、环保、降低生产成本

沥青路面热再生技术是一种具有磨损、裂缝、坑洼等缺陷的新工艺,它具有较好的经济和环保性能。现场热再生技术主要表现在四个方面:第一,它可以修复沥青路面的疲劳面层,也就是只对基层进行修复,而不适用于基层。第二类是对环境友好,噪音低,排放低的地热再生技术,可以用于居住小区。第三,它不会对交通造成任何的影响,相对于常规的维修技术,地热再生技术一次成型,效率高,维修一次即可投入使用。第四个是节约资源,热循环技术可以对废弃物料进行循环利用,从而减少废料的产生,从而减少生产成本。

### 3.2 热再生技术缺点

#### 3.2.1 热再生应用限制

它适用于仅由疲劳造成的路面开裂、车辙、破损等基础承载能力较强的路面。在地面上发生的问题,一般不会使用此方法。通过挖补、注浆等方式进行地基和路面基础的修补,使相应的结构层功能得以恢复,可以通过热再生进行修补。

#### 3.2.2 恶劣气候条件对环境的影响

由于此种方法是对旧路面进行高温处理,因此,在气温低于10℃、天气寒冷、雨天时,因其特殊的温度条件,会使其工作效率下降。

#### 3.2.3 施工场地的施工质量难以保障

现场热再生是一个动态过程,为了保证其质量,必须对其进行实时监测。

#### 3.2.4 混合料的铺面温度低

沥青混凝土的施工质量与其初始温度、铺面温度有关。在原路面加热、翻松、收集、摊铺等过程中,由于热再生的特性,导致铺筑温度降低。针对上述问题,我国从装置方面提出了多项改进措施,如:增加隔热棉、降低热损耗、强化混合机收尘、改善混合器搅拌效率、提高混合器出料温度等。此外,为了使沥青拌和温度升高,需要增设加热设备。从技术上说,通过将温拌材料添加到混凝土中,改善其和易性,可以有效地解决低温对混凝土结构的影响。

## 4 热能再生技术在高速公路上的具体应用

### 4.1 高速公路热再生技术实施的准备阶段

在此基础上,对路面进行翻松、加温、喷施、必要时喷上热沥青、回收旧料、增加新料操作、提高拌和新料、沥青混合料的摊铺、碾压、最后进入公路。在实施高速公路热再生技术时,首先要准备好切割机,维特根 DC-2000

铣刨机, ABG8620 沥青硅铺路机, 26 t 橡胶轮压路机, 13 t 双轮压路机, 阿特拉 XAS-186 大型压路机, 在准备好各种设备后,就需要准备好沥青拌和材料。在施工前期,要对路面表面的微表处、热熔标线、分道线等进行相应的清理工作。为了保证施工起点横向接缝平整无错台,可以采用加热墙将施工起点提前预处理进行准备。为施工前确保施工起点横向接缝平整无错台,可以采用加热墙将施工起点提前预处理进行准备,为施工做好充足的准备。

### 4.2 要满足沥青混合料的运输能力

在输送时,还必须采用洁净能源供热的方法,对混合料进行保温和加热。在实际工程中,使用最多的是具有自动卸载能力的沥青混合料运输车,有些沥青混合料运输车在出厂时就已经具备了满足其隔热性能的功能和措施。一些没有隔热的沥青混凝土运输车辆,可以通过建筑公司或运输部门进行加工和改造。在公路沥青砼路面的铺设中,其运输工艺包括:沥青拌和在运输至工地的全过程。

### 4.3 适当地调节加热器的数量

为提高施工质量,必须严格控制加热过程中的加热过程,使加热车辆在同一时间内保持均匀的速度,减少车辆间的间隔,从而达到提高供热效果的目的,可以在施工之前根据施工环境的不同,适当地调节加热器的数量,将隔热板固定在汽车和汽车的底部,从而减少热水的流失。

### 4.4 进行再生剂喷洒及旧路面翻松

在进行再生剂喷洒时,要综合考虑试验结果,选用合适的再生剂,以达到最佳效果。在对旧路面进行翻松时,应采用水力气动复合松散耙对旧路面进行清扫,并对路面进行充分加热,并喷上回填剂,对旧路面进行适当的耙松。在耙松操作之前,施工人员根据实际工程的具体情况将松耙装置的气压调整好后,确保耙松的深度及宽度能充分满足工程的具体要求。对路面进行耙松后不会对集料、形状及尺寸造成改变,能保持旧路面混合料的级配。最后结合实际沥青混合料的级配,最后结合实际沥青混合料的级配,将适当的粗集料加入到松耙装置中,充分搅拌。

### 4.5 收集旧料,拌和,施工,摊铺,碾压和疏浚技术

对原路面进行相应的喷洒、翻松,使混合料在路面中间聚集,形成一个梯形断面;在采集到旧料后,按照一定的顺序进行搅拌,并严格控制材料的计量,保证其计量误差不超过要求,拌和时要按照搅拌时间来控制,使其充分混合,如果集料级配发生明显变化,则需要对配比的调节,以保证沥青的均一性。在拌和完毕后,可以进行相应的成形施工,一般是使用再生设备自身的前导向板和平坦板对路面进行整平。然后将进入波峰的沥青混合料推到凹

陷处,进行相应的整平处理,再进行摊铺和碾压。在原有的再生层上铺上一层新的沥青,就地热再生工程的摊铺技术来说,与一般的新建道路的摊铺技术相同。在碾压完成后,对这一层和下面的热再生层进行碾压,在完成碾压后,保证路面的温度在40摄氏度以下,再进行彻底的清扫,以免出现各种问题。

#### 4.6 配比设计要点

##### 4.6.1 要科学确定混合料配置级配

建设单位应当按照施工要求,结合工程实际及有关法律、法规规定,对其进行合理的设计和选用,确保其满足工程的实际要求。

##### 4.6.2 合理确定试验试件成型方法

根据有关规范,合理地选择沥青拌和试样的制造工艺,并对其质量进行检验,以保证其符合下一步的施工需要。

##### 4.6.3 科学设计最佳含水量和油石比

合理地进行了含水量、油石比的优化设计。对于再生沥青混凝土,必须提高其含水量,避免其对其润滑性能的影响,以确保其整体施工质量。

#### 4.7 铺设新料搅拌及适当控温

采用电子设备可以控制添加量,并将新添加的材料加热至适当的温度,要使道路平整,需要专门的机械来将混合料与新料混合,再将其加热至适当的温度,再由机械辅助进行铺装。为保证工程的正常进行,在不影响施工的前提下,应事先调节好摊铺机的自动料位和料门的开度,并对其进行及时的检查,确定铺面的粗细料是否均匀,铺面厚度是否符合要求,并加以调节,并注意在摊铺过程中,链条送料器的转速与螺旋布料器的旋转速度一致;同时保证送料头的位置比螺旋布料机的轴线要高。

#### 4.8 避免路面开裂及铺筑原则

在铺筑时,应严格遵守先低后高、先上后中的原则。在铺筑完成后进行初压,并与双轮式压路机一起进行,其碾压速度为每小时1.5~2.5 km/h,初始压力要保持路面平整、致密,以避免路面开裂;两轮压路机在混合压力下的碾压次数应该超过3次,并保持在2~3 km/h;胶轮压路机碾压次数为5次,每小时3~4.5 km/h;为了确保高品质的铺面,需要使用一台双钢轮压路机,在每小时2.5~3.5 km之间进行一次静压。

### 5 强化高速公路施工过程中人员和质量的管理

与传统的沥青混合料相比,再生沥青混凝土在公路改建中得到了广泛的应用,但在实际中仍需加强施工管理,以确保其整体质量。首先,施工单位应严格遵循施工工艺、施工规程、施工要求等,根据最佳施工工艺,科学地设计

一套适合于沥青路面的施工技术。其次,对已配好的沥青混合料进行质量控制,并合理调配各种机械和碾压机械,确保后期的工程运行状况,为今后的工程建设奠定了坚实的基础。第三,在施工中,要加强对施工人员的监管,及时发现和处理可能出现的问题,并对存在的问题和安全隐患进行及时的排除和解决,从而使工程的整体质量得到了保证。比如,在对再生沥青混合料进行摊铺时,要对其含水量进行严格的控制,以确保其颗粒之间的粘附,从而避免了沥青路面的质量问题。最后,在沥青混合料摊铺、碾压完成后,施工单位必须对其进行维护,以确保其良好的使用效果,避免因路面水分快速损失而造成更大的裂缝。从而从根本上确保了沥青路面修复工程的整体质量。

#### 结语

在实施高速公路热再生技术时,应按工艺条件和施工场地条件实施准备阶段、实施路面翻松和加热作业、给予再生剂喷洒处理、必要时采用喷淋沥青作业、针对旧料进行收集操作、添加新料操作、提升拌和新料、沥青混合料摊铺、碾压作业、最终开启道路等技术措施,延长了高速公路的使用寿命,改善了行车安全。

#### 参考文献

- [1] 郭辉, 程曦. 高速公路现场热再生施工技术研究[J]. 交通世界, 2018(36): 22-23.
- [2] 潘新涛. 高速公路现场热再生施工技术研究[J]. 工程建设与设计, 2018(22): 174-175.
- [3] 韩小刚. 高速公路施工中现场热再生技术应用[J]. 内蒙古公路与运输, 2013(02): 44-45.
- [4] 陈国彦. 厂拌热再生沥青技术在高速公路路面大修工程的应用[J], 2015, (6): 114-115.
- [5] 游卫星. 高速公路沥青路面施工技术及其质量控制要点[J]. 工程技术研究, 2021, 6(07): 199-200.
- [6] 李高亮. 高速公路抗车辙沥青路面设计及施工技术研究[J]. 交通世界, 2021(35): 38-39.