

# 浅谈沥青路面就地热再生技术

孔海伟 王光明 陈凤姣 庄培斌

中国建筑第七工程局有限公司 河南郑州 450000

**摘要:** 随着绿色交通的提出,就地热再生技术由于废料利用率高,路用性能良好等特点,成为就地再生技术的主流。本文通过国内外研究现状,就地热再生施工工艺关键环节和路用性能进行探讨,积极推动就地热再生技术的应用。

**关键词:** 沥青路面;预防养护;就地热再生

## Asphalt pavement on geothermal regeneration technology

Haiwei Kong, Guangming Wang, Fengjiao Chen, Peibin Zhuang

CHINA CONSTRUCTION SEVENTH ENGINEERING DIVISION.CORP.LTD, Zhengzhou City, Henan Province, 450000

**Abstract:** With the proposal of green transportation, geothermal regeneration technology has become the mainstream of local regeneration technology due to its high waste utilization rate and good road performance. This paper discusses the key links and road properties of the geothermal regeneration construction process at home and abroad, and actively promotes the application of the geothermal regeneration technology.

**Keywords:** asphalt pavement prevention and maintenance on geothermal regeneration

### 引言:

沥青路面在使用过程中经受车辆荷载和自然因素等耦合作用下将导致沥青路面出现不同程度的病害如车辙,裂缝等,直接或间接影响沥青路面使用状况。道路使用一定年限后,将进行中修或大修等养护措施,相关数据表明我国高等级公路中沥青路面约占80%,传统的养护方式通过铣刨养护等方式将会产生大量的废旧沥青混合料,堆积的废旧料不仅占用场地更与我国提出的绿色交通严重不符。就地再生技术使用专业的机组设备通过一系列施工工艺做到了充分利用废旧料的同时恢复道路路用性能,具有良好的工程价值和环保意义。就地热再生技术通过加热,翻松,压实等一系列施工措施保证旧路面重新恢复良好的路用性能<sup>[2]</sup>。其中就地热再生技术具有再生料利用率高,施工速度快,交通干扰小的优点,因此具有良好的推广应用价值<sup>[3]</sup>。

本文从研究现状,施工工艺及其养护效果等方面浅谈就地热再生技术。

**作者简介:** 孔海伟, 1991.10.23, 男, 汉, 河南省周口市, 本科, 中国建筑第七工程局有限公司, 研究方向: 道路桥梁。

### 1. 国内外研究现状

#### 1.1 国外研究现状

沥青路面再生技术最早由美国于1915提出,起初向相关部门对此项技术并不重视,但直到能源危机爆发,沥青路面再生技术才真正得到人们的重启。资料显示,美国各州废旧沥青混合料再生利用率高达90%,其相关技术手册的提出标志着美国沥青再生利用技术体系的成熟。具有环保理念的欧洲各国也将沥青路面再生技术应用用于高等级公路的修建中,其相关研究如再生剂掺量与研发极大促进了再生技术的推广应用。结合国外就地再生技术的应用示范工程,表明就地热再生技术具有废料利用率高,环保价值高等特点,因此就地再生技术具有良好的市场应用价值。

#### 1.2 国内研究现状

我国就地再生技术起步稍晚,但就地再生技术潜在的优时很快得到相关部门的重视,并开展相应的技术研究。我国的就地再生技术发展历程经历了机器设备的引进学习,示范工程的推广应用及相应规范的制定等研究。就地再生技术的巨大潜力引起了相关学者的关注并开展相关研究。徐金枝等<sup>[4]</sup>通过综述厂热再生应用过程中存在的的技术难点,推动热再生技术的工程应用;盛三湘等<sup>[5]</sup>通

过研究影响就地热再生混合料均匀性的因素,指出加热温度和加热时间对就地热再生混合料均匀性有较大的影响。相关学者的科研工作促进了就地热再生技术的发展。

### 1.3 沥青路面就地热再生技术现状

就地热再生技术的应用,其主要是通过对沥青路面面层进行加热,使其达到饱和状态后再向外界释放热量。在这种情况下可以有效提高整个公路使用寿命。而沥青混凝土路面中最常见的是集料、石粉等材料的拌合以及搅拌工作,同时也会产生大量废料和废渣等等很多问题都需要解决掉了这些问题才能够得以实现,所以就地热再生技术应用于沥青路面面层施工过程中就起到至关重要的作用。在我国高速公路建设领域内,就地热再生技术的应用,其主要是指通过对旧沥青路面进行改造,使新旧混凝土之间能够更好结合在一起。这样可以提高新拌和路用性能。在我国高速公路中使用了就地热再生技术。这种方法具有节能环保、施工成本低等优点;但是也存在着一些问题:比如说由于没有严格控制摊铺温度及施工质量的标准及规范来制约其应用,导致沥青路面产生裂缝现象严重,影响车辆行驶速度以及行车安全与通行能力。

## 2. 沥青就地热再生施工工艺

### 2.1 热再生沥青混合料设计

旧料使用状况是进行就地热再生混合料级配设计的关键。通过调整热再生沥青混合料级配,添加外加剂如沥青再生剂等,保证旧沥青混合料残留路用性能,恢复养护路段路用性能。因此热再生沥青混合料设计对于热再生的效果起到了至关重要的效果<sup>[5]</sup>。沥青老化导致性能的衰减,因此往往需要添加一定量的再生剂恢复沥青路用性能。热再生沥青混合料设计应该注意的方面包括:1)再生剂控制量:常用的方法包括溶解度参数法,经验预估法和性能设计法。溶解度参数法理论上具有较好的可靠度但在使用过程中需要大量的测试设备,因此在实际工程中很难推广应用;准确估算再生混合料所需的沥青用量是经验预估法的关键点。性能设计法的重点在于通过添加再生剂改善老化沥青的路用性能,因此性能设计法也常用的控制再生剂掺量。2)级配设计:沥青路面经受车辆荷载作用后集料会发生破碎,因此旧料级配会偏向于细集料,因此需要添加一定的新集料调整混合料级配。3)最佳油石比:最佳油石比的确定应该以调整后的级配设计为准。沥青路面的热再生技术主要是通过将沥青集料加热到一定温度,然后进行拌和,使其达到规定要求。在这个过程中可以使用不同级别的材料。根据实际情况选择最适合性级配类型、混合机参数及操作方式等来实现对路面热再生技术应用效果最好地工艺设计与施工方案,同时也要考虑施工成本是否合理化以及环保问题等等因素综合考虑后确定最佳沥青用量以保证工

程质量,确保节能减排目标得以落实实施。沥青路面的主要材料是集料,其设计应在满足沥青要求,并能与施工条件相适应。根据实际情况进行选择。可以选择粗骨料级配设计,采用马歇尔拌和原理对再生后的混合料进行初凝、细度检查及压实试验,通过试铺测试确定混合体中各层含量、空隙率等参数,同时配合比也是控制集材用量的关键技术措施之一,在沥青路面施工过程中应严格按照要求控制其最佳含水量。

### 2.2 就地热再生加热温度

加热温度是就地热再生施工过程中的关键环节。由于裹敷在集料表面的沥青膜极薄,如果直接对沥青路面进行简单粗暴的加热,往往会加剧沥青的老化;一般应控制加热温度不超过180℃,否则过高的加热温度将导致沥青材料的二次老化,造成沥青黏度等性能发生衰减。同时如果加热温度过低,沥青材料黏度较高,就地热再生设备产生的机械力也将导致原路面集料的破碎,使得旧料力学性能无法满足规范要求。在进行沥青路面的热再生技术施工时,要注意温度对加热器和冷却系统之间传热性能,这也是影响整个工程质量的重要因素。如果不严格要求就地热再生加热设备与工艺,会导致其工作效果差、效率低。一般情况下都采用双筒式炉或单锅板式炉来实现热量从高温到低温传递过程中的循环利用,当进行沥青路面热回收时,需要通过温度调节器对加热系统和冷却装置之间传热性能控制,这样才能达到预期目标。沥青混合料中所含水量较高。在进行沥青路面铺装之前需要对其集料的水含量以及级配情况等相关数据进行测量。如果发现不符合要求时,应及时采取相应措施予以排除;若发现其质量问题或存在缺陷后应当立即停止施工并重新回炉处理直至达到排放标准为止;而当再生剂使用量过大或者过小都会出现较大损失。

## 3. 就地热再生养护效果评价

本文通过参考相关文献<sup>[6]</sup>得到就地热再生养护方式与传统铣刨重铺方式相比,沥青路面养护后期路用性能变化情。

### 3.1 车辙

车辙是沥青路面常见的病害。随着交通量的增长,交通渠化问题越来越严重,相应的沥青路面车辙问题愈发严重。车辙轮迹带附近的水平推移将影响道路的平整度;车辙带附近沥青路面厚度减薄也将导致路面结构强度的下降等问题直接或间接影响道路的使用品质。

较传统的铣刨重铺养护方式相比,就地热再生技术在预防车辙产生方面具有以下优点:

(1)改善路面性能:基于室内试验确定就地热再生混合料级配与再生剂掺量改善沥青混合料路用性能;

(2)充分利用老化沥青:沥青老化后轻质组分减少,

重质组分增加。实验室内通过添加再生剂,再生剂一般为小分子油分,用于改善老化沥青的组分比例。利用再生利用旧沥青可以降低废旧料对环境造成的压力。

(3) 提高层间接触状态:上面层较高的加热温度通过2-4cm沥青面层传递到下面层,下面层温度大概为70-80℃,较高的温度保证了新铺层与下层混合料接触面为热黏结,层于层之间无松散料,保证了层于层几件骨架的强力嵌挤作用。

### 3.2 抗滑

沥青路面构造深度和横向力系数等指标均可表征沥青路面抗滑能力。良好的路面抗滑能力保证了车辆高速行驶过程中紧急刹车的制动距离,因此良好的路面结构应具备良好的抗滑能力。采用就地热再生养护方式的路面结构抗滑能力一般略差传统养护方式,究其原因在于原路面结构在车辆荷载作用下集料的棱角被磨光,同时新添加的集料掺量有限,造成了翻新后的路面结构抗滑能力稍差于铣刨重铺的路面结构。沥青路面的抗滑性能,主要是依靠于混合材料自身具有较强的黏附性,在摩擦系数较大时其稳定性也相对较好。同时由于沥青面层与集料之间存在着大量缝隙、空隙以及表面粗糙等问题会引起这些情况。因此可以通过对集料进行合理设计来提高它本身所具备粘结力和整体刚度,还能够使路面结构更加紧密结合在一起从而增强抗滑性能,沥青路面的抗滑性能主要是由其表面产生摩擦力,从而形成抵抗荷载的作用,所以在进行施工时应尽量减少对基层材料和路面结构层之间接触面间产生磨损。为了使再生混合料中碎石、石屑等物质能够充分得到利用而达到预期效果。要想实现这一目标必须采取有效措施来控制这些问题,首先应加强沥青混凝土中抗滑性能的试验,其次是提高集料级配及混合设计水平,并在进行施工时注意保持其稳定状态不出现推移和变形情况。

### 3.3 平整度

车辆行驶过程中由于路面的平整度较差,将直接影响驾驶人的驾驶感受,因此对于道路平整度提出了更高的要求。影响道路平整度的因素主要有:1)路基沉降造成的面层不均匀沉降;2)基层平整度较差,间接影响上面层平整度;3)沥青混合料级配设计存在问题,摊铺过程中存在离析,造成局部空隙率高于设计孔隙率;4)摊铺压实不达标。

鉴于就地热再生机组具备自动找平功能,新铺路面结构平整度基本延续了下层平整度,因此对下层平整度提出了更高的要求。就地热再生施工过程中的温度等因素都将对施工过程中平整度产生影响,因此在施工过程中必须保证事实严格的保温措施和压实控制。沥青路面的平整度是整个施工过程中最关键、也最为重要,它直

接影响到工程质量和通车后的运行效率。在进行摊铺作业时,要根据现场实际情况来确定具体方案。如果没有达到要求则需要对熨平层进行整改处理,若不满足标准就应及时修补或重新铺设新路基加筋等措施以保证沥青路面的平整度合格达标且不会出现开裂、沉陷、回弹以及裂缝等现象,使其能够满足施工质量和使用寿命期限需求即可。在沥青路面的摊铺过程中其压实度是关键,它直接影响到整个工程质量。如果没有达到要求的平整度就地热再生技术而言不适用。因此要提高碾层温度控制力度、加强对施工机械设备和操作人员培训工作等措施来保证路面平整性良好,同时还应针对不同路段进行适当调整以使摊铺机能够正常运转与稳定运行并确保其压实均匀性,在实际使用过程中可以通过更换沥青混合料来达到这一目的。

### 4. 结语

随着交通基础设施的逐步完善,路面养护工程量逐渐增多,由于废旧料造成的环境问题愈发严重,采用热再生技术不仅可以消耗大量的废旧料减少建设成本,同时也符合国家提出的绿色交通概念。就地热再生技术铺筑的沥青路面具有良好的路用性能,值得推广应用。(沥青路面节能技术使用的复合材料,需要具有良好的粘结性、抗冻胀性能和低温韧性等力学特性。再生集料在施工过程中使用后应及时进行固化处理。沥青混凝土混合料作为公路工程建设中重要组成部分之一,其质量直接影响到整个道路结构安全与稳定运行,因此要保证集材的强度达到设计要求就必须严格控制好骨石级配及含泥量,同时还需要注意防止出现开裂现象,确保路面整体性和稳定性良好。

### 参考文献:

- [1]罗维昆,高宏刚,张斌,王永宁.就地热再生技术在公路养护维修中的应用及跟踪检测[J].中国建材科技,2021,30(04):146-147.
- [2]苏卫国,伍勇辉,吴启槟.加铺型就地热再生层间热结合性能试验分析[J].广西大学学报(自然科学版),2021,46(04):875-886.
- [3]沈华燕.就地热再生在沥青路面养护中的实践分析[J].西部交通科技,2021(05):75-77.
- [4]徐金枝,郝培文,郭晓刚,李洪祥,张滨焱,乐宸.厂拌热再生沥青混合料组成设计方法综述[J].中国公路学报,2021,34(10):72-88.
- [5]盛三湘,陈宇亮,王巍伟.就地热再生沥青混合料均匀性的影响因素研究[J].河北工业科技,2021,38(03):236-242.
- [6]王玉洁.沥青路面就地热再生效果与经济效益分析[J].山西交通科技,2021(02):43-46.