

交通运输

# 乳化沥青厂拌冷再生混合料的加热碾压方法

潘 勇<sup>1</sup> 葛折圣<sup>2\*</sup> 胡晓倩<sup>2</sup> 黄明波<sup>2</sup>

(深圳市龙岗区建筑工务局<sup>1</sup>, 深圳 518172; 华南理工大学<sup>2</sup>, 广州 510641)

**摘要** 在常温下拌合和摊铺乳化沥青厂拌冷再生沥青混合料; 然后, 采用红外线或微波辐射加热摊铺后的再生沥青混合料, 使底层混合料的加热温度为 140 ℃ ~ 160 ℃, 表层混合料的加热温度为 150 ℃ ~ 170 ℃; 最后, 采用双钢轮压路机和轮胎压路机碾压加热后的沥青混合料至 95% ~ 100% 的压实度。加热碾压工艺使得冷再生混合料中旧沥青和新添加的沥青加热融化后, 在碾压过程中共同渗透、扩散到矿料表面, 在矿料颗粒之间起黏结作用, 提高了再生混合料的黏结强度, 回收混合料中的旧沥青得以充分利用。具有广泛的应用前景。

**关键词** 路面工程 沥青混合料 冷再生 加热 碾压

**中图法分类号** U416.26; **文献标志码** A

现行《公路沥青路面再生技术规范》(JTG F41—2008)规定的乳化沥青厂拌冷再生沥青路面施工工艺是在常温下将回收沥青路面材料与乳化沥青、水、水泥和新集料拌合, 在常温下摊铺, 碾压, 养生等<sup>[1]</sup>。按照这种工艺, 回收沥青路面材料中的集料得以循环利用, 但其中的旧沥青对再生混合料强度的贡献率较低。造成了大量沥青资源的浪费。另外, 该规范规定的乳化沥青厂拌冷再生沥青路面的养生时间不宜小于 7 d。养生时间较长, 难以满足道路养护工程工期要求。

为克服现有技术存在的上述不足, 提供一种冷再生沥青混合料的加热碾压方法。

## 1 乳化沥青厂拌冷再生沥青混合料的加热碾压方法

### 1.1 一阶段加热碾压方法

一阶段加热碾压方法包括如下步骤:

2011年3月28日收到

第一作者简介: 潘 勇(1974—), 男, 江苏宜兴人, 高级工程师, 研究方向: 道路设计与建设管理。E-mail: 2008pangyong@163.com。

\*通信作者简介: 葛折圣(1974—), 男, 高级工程师, 工学博士, 研究方向: 路基、路面工程。E-mail: gzsheng@263.net。

(1) 按照现行《公路沥青路面再生技术规范》(JTG F41—2008)的规定进行乳化沥青冷再生沥青混合料的拌合、摊铺;

(2) 采用红外线或微波辐射加热(1)摊铺后的混合料, 加热时间为(5 ~ 30) min, 使底层混合料的加热温度为(140 ~ 160) ℃, 表层混合料的加热温度为(150 ~ 170) ℃。底层混合料和表层混合料的温差控制在 10 ℃以内;

(3) 采用双钢轮压路机和轮胎压路机碾压步骤(2)加热后的混合料至(95 ~ 100)%的压实度。

(4) 碾压结束后, 待混合料表层温度降至 60 ℃以下时, 即完成乳化沥青厂拌冷再生沥青混合料的全部施工工作。

### 1.2 两阶段加热碾压方法

两阶段加热碾压方法包括如下步骤:

(1) 按照现行《公路沥青路面再生技术规范》(JTG F41—2008)的规定进行乳化沥青冷再生沥青混合料的拌合、摊铺;

(2) 采用双钢轮压路机和轮胎压路机初步碾压步骤(1)摊铺的混合料至(80 ~ 90)%的压实度;

(3) 再采用红外线或微波辐射加热步骤(1)初步碾压后的混合料, 加热时间为(5 ~ 30) min, 使底层混合料的加热温度为(140 ~ 160) ℃, 表层混合料的加热温

度为(150~170)℃,层间最大温差控制在10℃以内;

(4) 采用双钢轮压路机和轮胎压路机碾压步骤  
(3) 加热后的混合料至(95~100)%的压实度。碾压结束后,待混合料表层温度降至60℃以下时,即完成乳化沥青厂拌冷再生沥青混合料的全部施工工作。

## 2 具体实施方式

下面结合实例对具体实施作进一步详细说明。3种实施例碾压工艺的乳化沥青厂拌冷再生沥青混合料均采用相同的回收沥青路面材料,掺加质量为回收沥青路面材料1.5%的强度等级为32.5的普通硅酸盐水泥。其中,常温碾压工艺的回收沥青路面材料中新掺加了质量为回收沥青路面材料5%的乳化沥青(折合成质量比为2.5%的纯沥青),并掺加了质量比为4%的水;一阶段碾压工艺和二阶段碾压工艺的回收沥青路面材料中新掺加了质量为回收沥青路面材料1%的乳化沥青(折合成质量比为0.5%的纯沥青),并掺加了质量为回收沥青路面材料8%的水。

### 2.1 常温碾压工艺实施例

首先,按照现行《公路沥青路面再生技术规范》(JTG F41—2008)的规定进行乳化沥青厂拌冷再生沥青混合料的拌合、摊铺。摊铺长度为150m,宽度为14m,松铺厚度为16cm。

然后,按照现行《公路沥青路面再生技术规范》(JTG F41—2008)的方法,在最佳含水率下,在常温下,采用2台双钢轮压路机和5台轮胎压路机碾压摊铺后的再生沥青混合料,每台压路机各碾压1遍,共碾压7遍。

碾压结束后,经取芯检测该层沥青混合料的压实度平均值为98.5%。

### 2.2 一阶段加热碾压工艺实施例

首先,按照现行《公路沥青路面再生技术规范》(JTG F41—2008)的规定进行乳化沥青厂拌冷再生沥青混合料的拌合、摊铺。摊铺长度为180m,宽度为14m,松铺厚度为16cm。

其次,采用5台沈阳北方交通重工集团生产的热墙式道路养护车,通过间歇式红外线热辐射技术

加热摊铺后的再生沥青混合料。每台车加热板面积为500m<sup>2</sup>,加热时间为30min。加热后,底层混合料的平均温度为160℃,表层混合料的平均温度为170℃,层间最大温差为10℃。

然后,采用2台双钢轮压路机和5台轮胎压路机碾压加热后的沥青混合料,每台压路机各碾压1遍,共碾压7遍。碾压结束后2h,经检测混合料表层温度降至50℃以下。

次日,经取芯检测该层沥青混合料的压实度平均值为100%。

### 2.3 两阶段加热碾压工艺实施例

首先,按照现行《公路沥青路面再生技术规范》(JTG F41—2008)的规定进行乳化沥青厂拌冷再生沥青混合料的拌合、摊铺。摊铺长度为100m,摊铺宽度为14m,松铺厚度为16cm。

其次,采用3台双钢轮压路机碾压摊铺的混合料,共碾压3遍,经检测压实度平均值为80%。

然后,采用5台沈阳北方交通重工集团生产的热墙式道路养护车,通过间歇式红外线热辐射技术加热摊铺后的再生沥青混合料。每台车加热板面积为500m<sup>2</sup>,加热时间为30min。加热后,底层混合料的平均温度为160℃,表层混合料的平均温度为170℃,层间最大温差为10℃。

最后,采用5台胶轮压路机碾压加热后的沥青混合料,每台压路机碾压1遍,共碾压5遍。碾压结束后2h,混合料表层温度降至52℃。

次日,经取芯检测该层沥青混合料的压实度平均值为100%。

### 2.3 不同碾压工艺效果比较

上述3种碾压工艺路面施工结束7d后,通过取芯检测不同碾压工艺、掺加不同比例的乳化沥青的再生路面芯样15℃的劈裂强度。芯样直径为100mm,高度为(145~148)mm。先将芯样切割成直径100mm,高度50mm的标准试件,然后,按照JTJ 052—2000《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》中T 0716—1993方法测定了试件15℃的劈裂强度<sup>[2]</sup>。试验结果见表1。

由表1可见,加热碾压明显提高了路面强度。

充分利用了回收沥青路面材料的中旧沥青,使得新掺加 0.5% 沥青的再生混合料劈裂强度比常温碾压工艺的新掺加 2.5% 沥青的混合料劈裂强度提高了 (0.31~0.49) MPa。

**表 1 不同碾压工艺路面芯样劈裂强度试验结果**

碾压工艺	回收沥青路面材料中旧沥青质量百分比/%	新掺加的乳化沥青占回收沥青路面材料的质量百分比/%	芯样劈裂强度(15℃)/MPa
常温碾压工艺	4.1	5	0.35
一阶段加热碾压工艺	4.1	1	0.66
两阶段加热碾压工艺	4.1	1.0	0.84

### 3 结语

现行《公路沥青路面再生技术规范》(JTG

F41—2008) 规定冷再生工艺,在常温下碾压,无加热过程,回收沥青路面材料中的旧沥青对再生混合料强度的贡献率较低。

本文的加热碾压工艺使得冷再生混合料中旧沥青和新添加的沥青加热融化后,在碾压过程中共同渗透、扩散到矿料表面,在矿料颗粒之间起黏结作用,提高了再生混合料的黏结强度,回收沥青路面材料中的旧沥青得以充分利用。另外,加热碾压过程中,再生混合料中的水分迅速蒸发,缩短了路面的养生时间。在通风良好的条件下,一般碾压结束后 6 h 内,即完成了该层冷再生沥青混合料的全部施工工作。

### 参 考 文 献

- 1 中华人民共和国交通部. JTGF41—2008 公路沥青路面再生技术规范. 北京:人民交通出版社,2008
- 2 中华人民共和国交通部. JTJ 052—2000 公路工程沥青及沥青混合料试验规程. 北京:人民交通出版社,2000

## Method for Heating and Rolling Cold Plant-mixed Recycled Asphalt Mixtures with Emulsion Asphalt

PAN Yong<sup>1</sup>, GE Zhe-sheng<sup>2</sup>, HU Xiao-qian<sup>2</sup>, HUANG Ming-bo<sup>2</sup>

(Bureau of Construction Works Longgang District<sup>1</sup>, Shenzhen 518172, P. R. China;

South China University of Technology<sup>2</sup>, Guangzhou 510641, P. R. China)

**[Abstract]** A method for heating and rolling cold plant-mixed recycled asphalt mixtures with emulsion asphalt was put up, which comprises the following steps: mixing and paving the cold plant-mixed recycled asphalt mixtures with emulsion asphalt; heating the paved recycled asphalt mixtures with infrared rays or microwave radiation so that the heating temperature of the mixture on the bottom layer is (140—160) °C, and the heating temperature of the mixture on the surface layer is (150—170) °C; and rolling the heated asphalt mixtures by using a double-steel-wheel roller and a pneumatic tyre roller until the degree of compaction reaches (95—100) %. By utilizing the heating and rolling process, after becoming molten, the old asphalt in the cold recycled asphalt mixtures and the newly added asphalt together infiltrate and diffuse into the surface of mineral aggregates in the rolling process and perform a cohesive action among the mineral aggregate granules, thereby enhancing the cohesive strength of the recycled asphalt mixture and fully utilizing the old asphalt in the recycled mixture. Its application prospect is much wider.

**[Key words]** pavement engineering      asphalt mixture      cold recycling      heated compaction