

# 旧沥青路面冷再生技术在施工中的应用

张春海

(山东省日照市公路管理局,山东日照 276500)

**摘 要:**针对旧沥青路面改造时铣刨处理的大量沥青混合料,通过试验分析验证,利用场拌法按照一定的配合比进行冷再生利用,以达到节约原材料,保护环境的目的。该文结合工程实际就基层施工的各关键环节进行了阐述。  
**关键词:**旧沥青路面;基层施工;冷再生技术;应用研究  
**中图分类号:**U416.26 **文献标识码:**A **文章编号:**1009-7716(2006)06-0103-03

## 1 概述

旧沥青路面再生技术是将旧沥青路面用大功率路面铣刨机将旧沥青路面就地铣刨、破碎,用运输汽车运至指定的拌和场地,用稳定土拌和站加入稳定剂、水、新集料等按一定比例重新拌和,摊铺机摊铺,最后碾压成形。旧沥青路面再生技术具有节约自然资源,减少环境污染,降低工程造价等优点,在公路路面大修及改建工程中的应用前景越来越广阔。

### 1.1 工程概况及旧路处理方案

G206 莒县城南段(K447+769-K463+800)原设计为 12 m 宽的二级路,改建中将 12 m 的路面加宽至 24 m。K447+769-K453+200、K462+800-K463+800 段实行两侧加宽中间不设绿化分隔带,K453+200-K462+800 实行单侧加宽,中间设 2 m 宽的绿化分隔带。原设计的二级路经中修罩面后结构形式为 9 cm 沥青混凝土+15 cm 水泥稳定砂掺碎石基层+15 cm 水泥稳定砂底基层。

在本次改建工程中,对原老路的处理为:对于路基水稳不良及路面破损严重的路段采用路基路面挖除后重建,路基稳定、路面状况较好的路段经过取芯试验,路面基层大多数成形,底基层整体性好,将原沥青路面铣刨后采用 9 cm 沥青混凝土+16 cm 水泥稳定碎石基层+16 cm 水泥稳定碎石中基层+15 cm 冷再生混合料底基层的结构形式改建。

### 1.2 冷再生混合料的设计要求

原老路 9 cm 沥青混凝土铣刨破碎后掺加 PO.32.5 级水泥、水、新集料后形成的冷再生混合料 7 d 无侧限抗压强度为 2.0 MPa。

## 2 冷再生混合料的配合比设计

### 2.1 原材料

主要包括原沥青路面旧混合料、再生剂 PO.32.5 级水泥、新集料以及工程用水等,破碎后原路面材料取样筛分、新集料筛分以及水泥的技术指标见表 1~表 5。

表 1 PO.32.5 水泥指标

指 标	细度 (%)	初凝时间(h)	终凝时间(h)	3d 抗折 (MPa)	28d 抗折 (MPa)	3d 抗压 (MPa)	28d 抗压 (MPa)	安定性
标准	<10	>3h	<10h	>2.5	>5.5	>11	>32.5	合格
实测	3.8	3h26min	4h17min	3.7	7.9	17.7	35.7	合格

表 2 原路面材料筛分结果

筛孔尺寸 (mm)	分计筛余质量 (g)	分计筛余 (%)	累计筛余 (%)	通过率 (%)
31.5	0	0	0	100
26.5	125	1.9	1.9	98.1
19.0	237	3.7	5.6	94.4
9.5	941	14.6	20.2	79.8
4.75	1 852	28.7	48.9	51.1
2.36	1 365	21.2	70.1	29.9
0.6	1 313	20.3	90.4	9.6
0.075	559	8.7	99.1	0.9

表 3 新集料 10~30 mm 碎石筛分结果

筛孔尺寸 (mm)	分计筛余质量 (g)	分计筛余 (%)	累计筛余 (%)	通过率 (%)
31.5	0	0	0	100
26.5	406	8.1	8.1	91.9
19.0	3 679.5	73.7	81.8	18.2
9.5	895.5	18.0	99.8	0.2
4.75	7.5	0.1	99.9	0.1
2.36	0.8	0	99.9	0.1
0.6	0.9	0	99.9	0.1
0.075	1.4	0	99.9	0.1

### 2.2 冷再生混合料级配合成

通过对旧路面混合料和新集料的筛分,经过电算处理,冷再生混合料的各组成成分的比例及合成结果见表 6。

通过合成通过率看到,合成级配完全符合规范要求,可以用于施工。

收稿日期:2006-08-15

作者简介:张春海(1962-),男,山东莒县人,高级工程师,局长,主要从事道路工程施工管理工作。



表 4 新集料 10 ~ 20 mm 碎石筛分结果

筛孔尺寸 (mm)	分计筛余质量 (g)	分计筛余 (%)	累计筛余 (%)	通过率 (%)
19.0	22.0	0.7	0.7	99.3
9.5	1 542	48.9	49.6	50.4
4.75	1 226	38.9	88.5	11.5
2.36	193	6.1	94.6	5.4
0.6	76	2.4	97.0	3.0
0.075	60	1.9	98.9	1.1

表 5 石粉筛分结果

筛孔尺寸 (mm)	分计筛余质量 (g)	分计筛余 (%)	累计筛余 (%)	通过率 (%)
9.5	0	0	0	0
4.75	1.6	0.3	0.3	99.7
2.36	12.3	2.5	2.8	97.2
1.18	131.7	26.3	29.1	70.9
0.6	79.5	15.9	45.0	55.0
0.3	76.6	15.3	60.3	39.7
0.15	56.5	11.3	71.6	28.4
0.075	46.6	9.3	80.9	19.1

表 6 混合料各组成成分比例及合成结果

材料 名称	配合比 (%)	筛孔尺寸(mm)							
		31.5	26.5	19.0	9.5	4.75	2.36	0.6	0.075
		通过率(%)							
10-30 mm	18	100	92	18	0	0	0	0	0
10-20 mm	26	100	100	99	50	12	5	3	1
旧路面料	42	100	98	94	80	51	30	10	1
石粉	14	100	100	100	100	100	97	55	19
合成通过率(%)		100	97.7	82.8	60.7	38.5	27.7	12.6	3.5
规定通过率(%)		100	90	72	47	29	17	8	0
		100	100	89	67	49	35	22	7

2.3 冷再生混合料的击实试验

对照水泥稳定碎石的试验结果，对 4.0%、5.0%、5.5% 水泥剂量的混合料进行了击实试验。4.5% 水泥剂量的试验数据由内插法获得，4.0%、5.0%、5.5% 的击实试验结果见表 7。

表 7 冷再生混合料击实试验结果表

水泥剂量	最大干密度(g/cm³)	最佳含水量(%)
4.0	2.28	5.2
5.0	2.28	5.0
5.5	2.25	5.6

2.4 冷再生混合料抗压强度试验

冷再生混合料抗压强度试验结果见表 8。

表 8 冷再生混合料抗压强度试验结果表

水泥剂量 (%)	平均值 (MPa)	标准差 (MPa)	偏差系数 (%)	Rc0.90 (MPa)	是否满足 设计要求
4.0	2.27	0.11	4.9	2.13	是
4.5	2.7	0.23	8.4	2.45	是
5.0	3.1	0.09	2.8	2.98	是
5.5	3.8	0.31	8.3	3.45	是

2.5 试验段验证试验结果

为了保证冷再生混合料的成功应用，我们认真执行了试验段制度，通过试验段施工得出其施工工艺、技术参数、步骤等试验段的混合料级配以及 7 d 无侧限抗压强度指标，见表 9。

表 9 试验段试验结果表

筛孔尺寸 (mm)	分计筛余质量 (g)	分计筛余 (%)	累计筛余 (%)	通过率 (%)
31.5	0	0	0	100
26.5	72.6	1.6	1.6	98.4
19.0	748.8	16.5	18.1	81.9
9.5	894.2	19.7	37.8	62.2
4.75	1 066.7	23.5	61.3	38.7
2.36	490.1	10.8	72.1	27.9
0.6	567.5	12.5	84.6	15.4
0.075	462.4	10.2	94.8	5.2

试验段的最佳含水量为 5.2%，实测为 6.0%。试验段的 7 d 无侧限抗压强度的强度平均值、标准值为：

$R=2.6\text{ MPa}$   
 $R_d/(1-Z\alpha C_v)=2.1\text{ MPa}$   
 $R>R_d/(1-Z\alpha C_v)$   
符合设计要求。

3 施工工艺

3.1 施工机械

- (1) 铣刨机 1 台
- (2) 洒水车 5 台
- (3) WDT 稳定土拌和站 2 台
- (4) WP950R 摊铺机 2 台
- (5) 18T 振动压路机 2 台，14T 振动压路机 1 台
- (6) 胶轮压路机 1 台

3.2 施工方法

3.2.1 旧沥青路面铣刨及铣刨料运输

将旧沥青混凝土路面用铣刨机铣刨后用运输车运回稳定土拌和站堆放，根据运距的不同用不同数量的运输车配合铣刨机作业，避免造成机械怠工。

3.2.2 施工放样

根据铣刨后的老路基层标高与新铺冷再生混合料底基层的设计标高以及试验段确定的松铺系数，计算出新铺底基层的摊铺高程，进行施工放样。

3.2.3 冷再生混合料的拌和

混合料的拌和全部采用电子计量方法，拌和前根据试验室提供的数据提前调试计量系统。在拌和过程中根据施工技术规范的要求对混合料的



级配、含水量以及水泥剂量按要求进行检测,做到以数据指导施工,同时根据天气情况适当调整含水量,一般应高出最佳含水量 0.5%~1.0%,以补偿在摊铺、碾压过程中的水分损失。

3.2.4 冷再生混合料的运输

运输车辆必须配备覆盖篷布以防高温或长距离运输水分的蒸发;装载高度要均匀,以防发生离析;初次运输的车斗内应洒水湿润,每车料装满后,应快速运至摊铺现场。

3.2.5 摊铺

摊铺前将下承层清扫干净并洒水湿润,当摊铺机前有一定数量的料车后开始摊铺,用自动找平仪控制 3~6 m 长度时,立即检测标高和横坡度,不符合设计时,立即调整,直至符合设计要求。正常施工时摊铺每前进 20 m 检测人员检测一次摊铺标高和横坡度。

3.2.6 碾压

每一作业段(40~60 m)完成后,混合料处于最佳含水量±1%时进行碾压,碾压过程中保持表面湿润,如表面水分不足,用胶轮压路机碾压时自行洒水以补充适量的水分。碾压按先边部后中间,由轻到重,由慢到快的顺序,超高路段由内侧向外侧碾压。压路机碾压必须超过两段的接缝,每一段从摊铺至碾压完成控制在 2 h 以内。碾压时严禁压路机在已完成或正在碾压的路段上调头和急刹车。碾压结束后,压路机不得长时间停留在路面基层上。

3.2.7 接缝处理

每天摊铺完成后,在作业段端部安放长度 12 m 的方木,形成一个垂直于中线的横断面,压路机碾压至方木边缘,接缝碾压过程中,派专人处理。本着宁高勿低的原则,高出部分及时铲除,表面撒一层细料以满足平整度要求。

3.2.8 养生及封闭交通

碾压完成检查合格后,立即用草帘覆盖养生,养生期间应保持底基层表面湿润,养生期不少于 7 d。在养生期直至第二层摊铺前禁止其他车辆通行,洒水车也要以 20 km/h 以下的速度行驶,且不

得急刹车和急转弯。

3.3 施工工艺流程

图 1 为施工工艺流程。

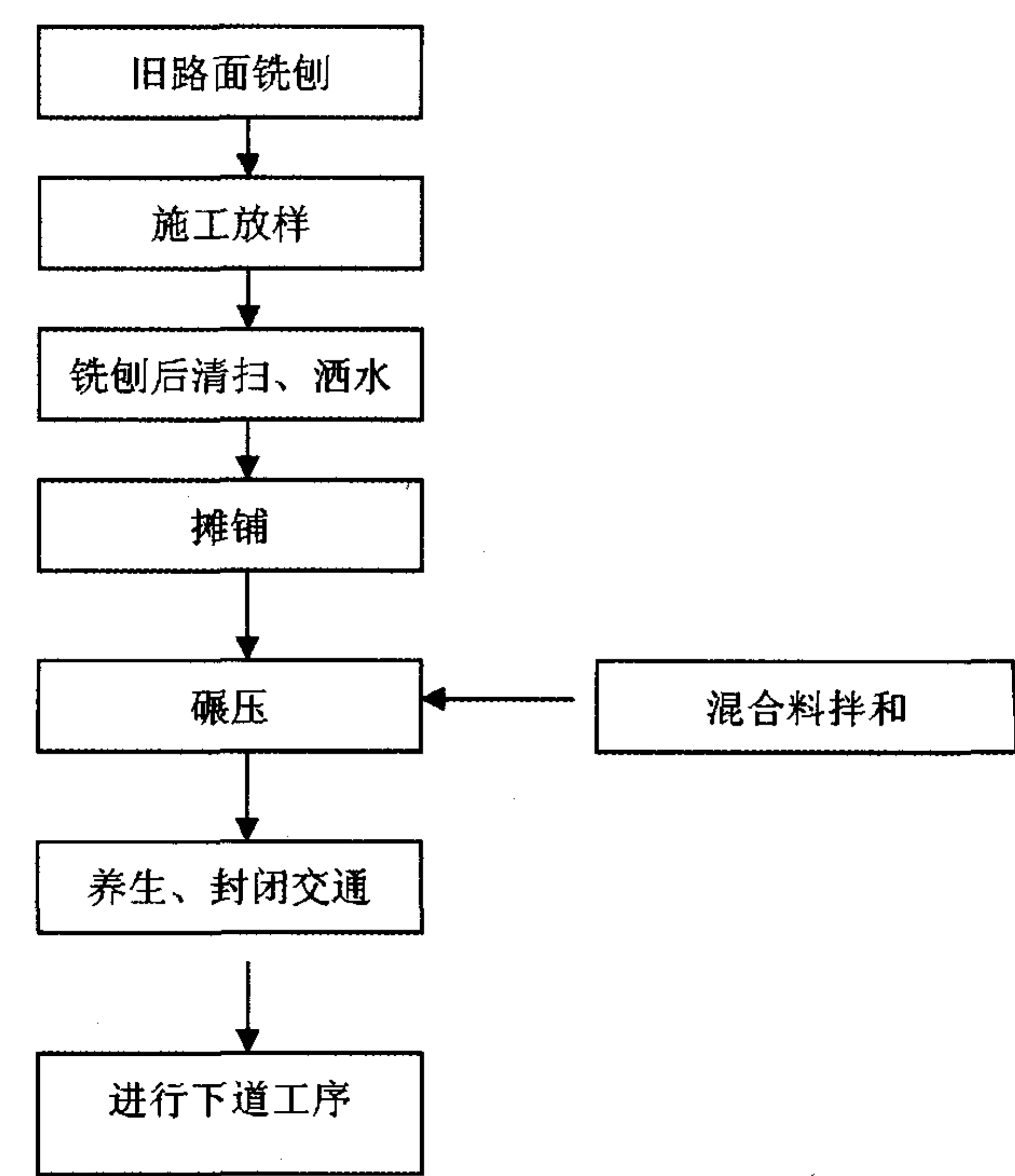


图 1 施工工艺流程图

4 经济效益及前景分析

旧沥青路面铣刨后在过去的施工中一般采用废弃的方式处理,既浪费了资源,又造成了环境污染。采用冷再生技术后,使废弃物重新得到利用,变废为宝,不仅减少了环境污染,还因废弃物的利用创造了较好的经济价值。冷再生技术的使用使旧路面混合料代替了一部分新集料(碎石)。按当前市场价格,碎石 38 元/米<sup>3</sup>,在本次改建工程中,共计利用旧路面混合料 17 280 m<sup>3</sup>,共节约投资 65.6 万元。冷再生技术是一项全新的筑路工艺,符合现代社会对于环保节能的要求,具有明显的经济效益和社会效益,具有极好的推广使用价值。此种施工方法虽然在工艺上较为复杂,与现场路拌施工在造价上略有差别,但工程质量要优于路拌冷再生方法,值得推广应用。

\*\*\*\*\*

湖南省首座特大高速铁路桥在株洲开工

武广高速铁路株洲西湘江特大桥近日开工。该桥为湖南省首座特大高速铁路桥,将在两年后建成,整个工程总投资 1.83 亿元。株洲西湘江特大桥位于株洲河西天元区境内,是武广高速铁路湖南境内四大重点控制性工程之一,也是最早开工的重点控制性工程。