



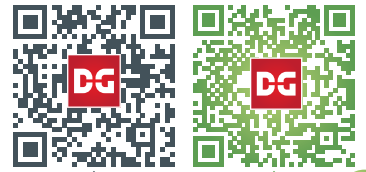
®

德基机械**D&G MACHINERY****EVO THERM**

WARM MIX ASPHALT TECHNOLOGY

投资少 · 再生比例高
质量可靠
路用性能有保证

产品咨询热线
400-883-1881
800-810-1881



官方网站

微信公众号

info@dgmachinery.com
 www.dgmachinery.com

EVO THERM
 WARM MIX ASPHALT TECHNOLOGY

变废为宝
创新绿色养护

益路® 和 **Evoflex** 沥青添加剂
 在大比例厂拌热再生中的应用

ingevity

路面技术部

电话 021-3760-2888

传真 021-3760-2804/2814

地址 上海市 徐汇区 宜州路188号
B8栋 13楼

邮编 200233

实验室

传真 3760 2824

上海市 松江区 九亭镇
坊东路100号 1号楼 4楼

邮编 201615

电邮 asphalt@ingevity.com

网址 ingevity.com

国务院2021年2月22日下发了《关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》，这是中央政府加快建立健全绿色低碳循环发展的经济体系的顶层设计，其中，在《指导意见》第17条中指出了，道路工程建设中，应积极推广应用温拌沥青，加大废旧路面综合利用力度，从中可以看出在「碳达峰、碳中和」大背景下，推广应用绿色低碳沥青技术已经上升到国家层面，而将温拌技术和废旧路面再生技术完美结合的最佳工艺，就是大比例厂拌温再生技术。

益路® **Evotherm** 和 **Evoflex** 沥青添加剂是一种可直接溶于热沥青的添加剂，其粘度较低，流动性好，可用于热再生及温再生混合料，它可以帮助提高回收料(RAP)比例，节省生产成本，改善大比例再生混合料的工作性，提高压实度。

Evoflex 复合再生剂的技术特点：

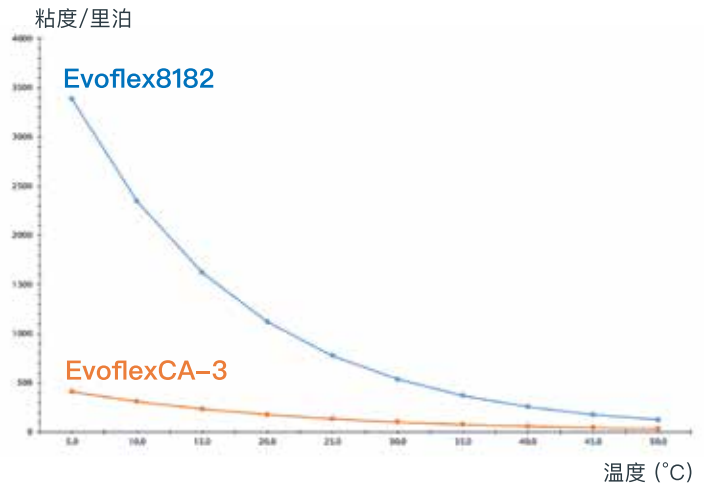
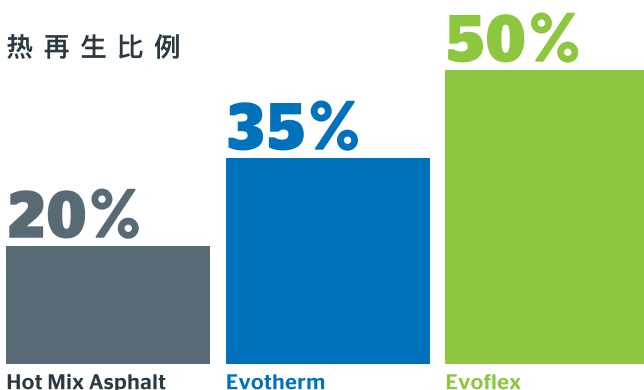
- ① 通过调节老化沥青中的组份，使旧料中沥青的性能得到有效恢复，沥青柔韧性、粘结性达到较大程度的改善，使再生混合料中沥青性能满足规范要求。
- ② 添加量通常为旧沥青质量的3%~6%，它可以恢复回收料(RAP)中旧沥青性能，如针入度和软化点，同时改善混合料水损害和低温性能。
- ③ 改善沥青结合料与集料的裹覆性和和易性，促进新旧沥青融合，使融合后的沥青的指标满足新沥青的指标。
- ④ 满足混合料路用性能（水损、车辙、低温抗裂等）使再生混合料用于更高层位。
- ⑤ 改善拌和过程中的和易性，使新旧集料更好的裹复；有利于大比例添加RAP的沥青混合料的压实，质量更稳定。

RAP料预加热滚筒厂拌热再生

预加热滚筒式厂拌热再生技术通常是在普通的间歇式拌和站上外加一套RAP料加热滚筒及上料装置，回收的RAP料需要通过RAP料专用上料装置，进入预加热滚筒烘干，再进入缓存斗，最后通过计量斗进入拌缸。

针对不同的再生料比例需求 我们有不同的解决方案

热再生比例



不同比例再生最终胶结料性能比较

类别	RAP 比例	针入度 (0.1 mm)	软化点 (C)	15°C 延度 (cm)	100°C 黏度 (cP)	135°C 黏度 (cP)
EVOTHERM 添加剂						
益路®再生	50%	24.1	58.9	18.2	11437	1087
益路®再生	35%	29.8	57.3	23.8	9533.3	918.3
益路®再生	20%	36.0	53.4	32.8	7558.3	740.0
热拌再生	20%	31.2	55.6	25	8758.3	836.7
RAP 回收沥青	-	14.9	65.3	7.8	29716.7	1841.7
沥青	-	62.3	46.9	>100	3342	430.0

由上表可以看出，益路®再生条件下35%RAP料比例回收沥青的性能指标，大体与热再生条件下20%RAP料比例相同；这说明在益路®再生条件下，提高RAP比例后，其路用性能仍然得到有效保证。

益路® 添加剂用于厂拌热再生

直投式厂拌热再生的特点

与预加热滚筒再生方式相比，直投式主要的优势是：

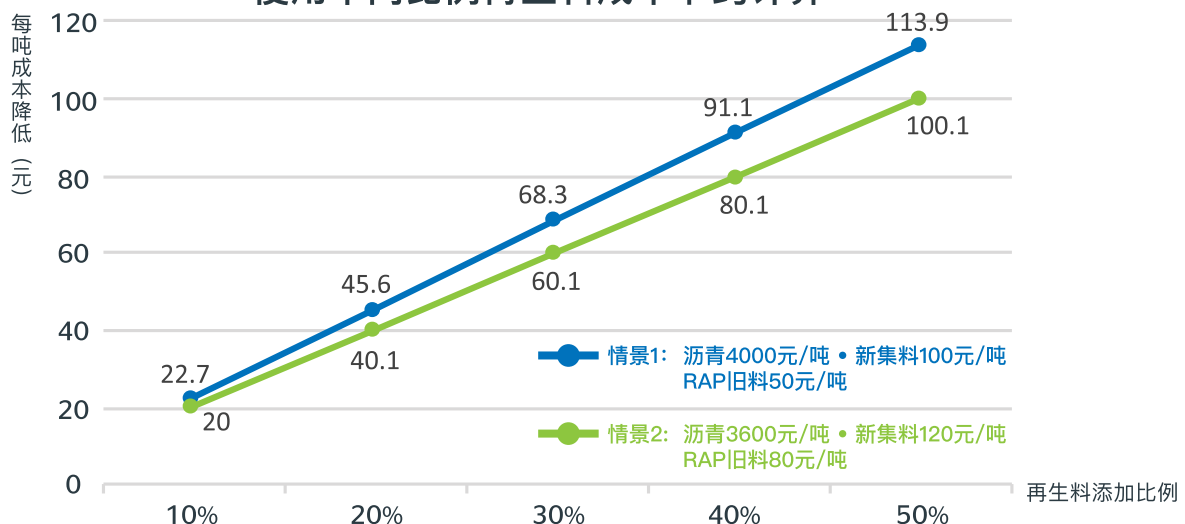
- 投资低70%以上。
- 回收的RAP料没有直接被高温加热，老化程度降低。
- 同时减少RAP料因加热导致的额外沥青烟污染，拌和站排放与普通沥青拌和站排放几乎相同。
- 由于技术限制，直投式热再生的RAP料掺配率最多只有15%。

益路® 厂拌热再生的优势

	常规热再生	益路® 热再生
适用场合	-	各种沥青路面新建及养护工程
RAP加热温度	110-120°C	常温或其他设计温度
RAP掺配率	20-25%	40-60%
RAP老化程度	高	中低
摊铺温度	145-155°C	145-155°C / 125-135°C
抗裂性能	一般	优
抗疲劳性能	一般	优
水稳定性	一般	优
作用机理	-	减少沥青与骨料间的表面张力，增加新沥青与RAP料旧沥青的融合，增强拌和时集料的裹复，以及摊铺、碾压时混合料颗粒间的润滑。



使用不同比例再生料成本节约计算



部分益路® 热再生施工实例

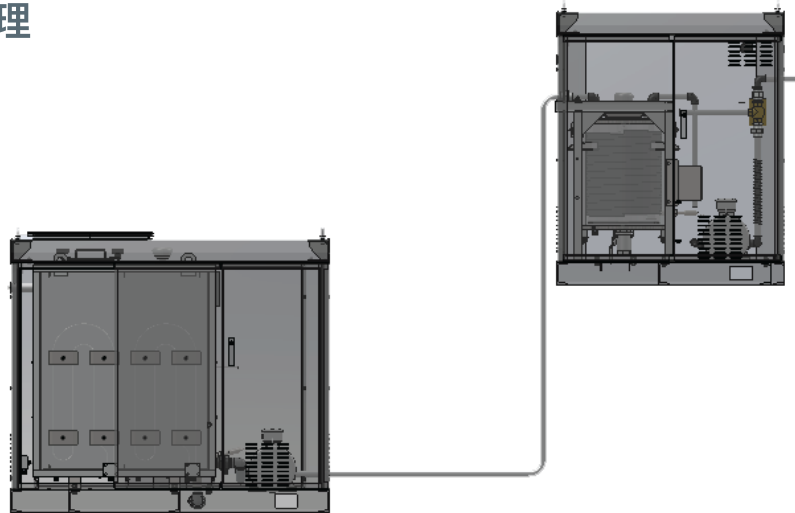
- 西安市政热再生试验段 (再生滚筒温拌 40%)
- 上海路桥集团热再生试验段 (再生滚筒温拌 40%)
- 沧州市政黄河路热再生施工 (再生滚筒温拌 35%)
- 北京顺义热再生试验段 (再生滚筒温拌 35%)
- 北京顺义城区裕安路北延 (直投式 30%)
- 贵州凯麻高速中修 (直投式, 低温施工 25%)
- 辽宁营口盖州开发区干道新建工程 (直投式, 低温施工 30%)
- 广东长新公司沿海高速中修 (直投式 30%)
- 河北大广北高速中修罩面 (直投式 30%)

再生添加剂系统

温拌用沥青发泡装置组成及工作原理

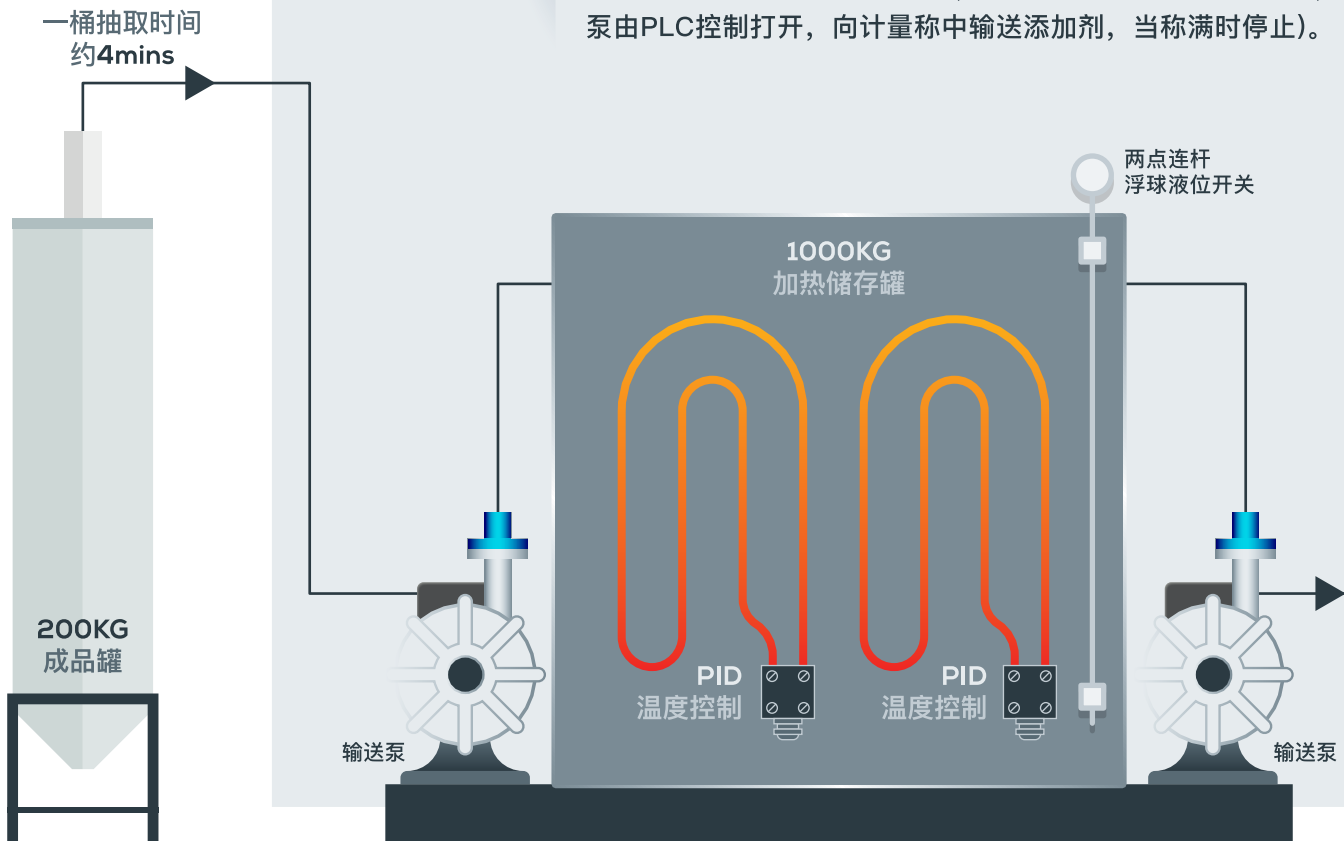
• 主要技术参数 •

	单位	热拌
添加比例	%	1-5
加热罐容积	L	1000
加热功率	kW	14
计量称容积	L	20
称量精度	%	±0.5
供给泵功率:	kW	2.2
喷洒泵功率:	kW	2.2
添加输送泵:	kW	1.5



加热存储系统

加热存储系统，采用不锈钢材质的箱体，外壁设置电加热装置及保温，采用PLC温控的方式进行加热，可使添加剂液体保值到一定的范围内。罐体设有温度传感器及两点连杆浮球液位开关，检测液位防止溢出和缺液。加热储供系统中设置有添加输送泵(由成品罐至加热存储箱，可由此泵向加热存储箱中输送添加剂)，计量输送泵(由加热存储箱至计量称，当计量称中的添加剂不足时，此泵由PLC控制打开，向计量称中输送添加剂，当称满时停止)。



系统组成及特点

3

控制系统



采用PLC进行全自动控制、操作简单、直观且运行可靠，生产参数通过触摸屏设定。

每次可定量添加，也可根据配方自动计算添加量（需要与主机通信）。

全自动控制系统，专门针对间歇式沥青混合料搅拌设备进行设计和优化，操作简便直观，可与设备现有控制系统无缝集成，生产过程中无需人为干预，做到真正的全自动生产控制。

2

计量喷洒系统

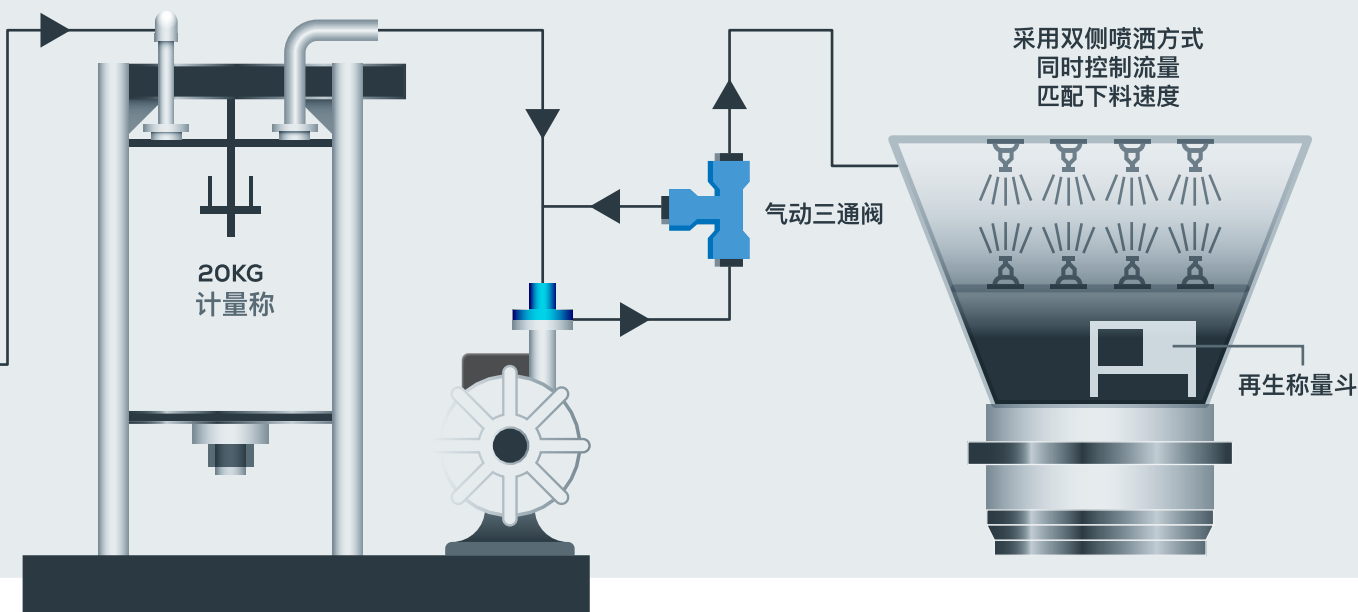
计量喷洒系统包括，添加剂称、喷洒泵、连接管路等组成。

【添加剂称】 三点传感器称重，采用二次计量的方式，计量更精确。采用伴热带保温，防止添加剂温度降低。

【喷洒泵】 功率为2.2kW，采用带制动的电机，并采用变频控制，当达到计量数值时，电机立即停止转动，保证计量精确。

【管路】 采用无缝钢管输送，并采用伴热带保温，保证输送畅通。计量称至喷洒管之间采用高压软管连接，安装灵活方便，喷洒管设置在再生料称上时不会影响再生料的计量精度。

称量部分



就地热再生-上面层SMA-13

Evoflex 添加量为旧料沥青质量的2.5%，沥青结合料为SBS改性沥青，测试数据如下表。

路用性能对比

测试内容		单位	Evoflex	品牌A
动态蠕变	蠕变次数	次	3466	2413
	最大微应变	μξ	47214	21464
SCB 抗开裂	峰值力	KN	13.01	13.29
	峰值力位移	mm	3.03	2.23
	断裂功	J	32.74	27.87

结果表明：添加Evoflex再生剂的混合料抗高温变形能力更好，且其具有更好的断裂破坏功和延展性，抗裂性能更好。

厂拌大比例热再生-上面层AC-13

再生料的添加比例为40%，沥青结合料为SBS改性沥青，Evoflex 掺量为再生料沥青质量的3.5%，两种沥青混合料的疲劳性能对比如下表：



	单位	应力水平	30%RAP	40%RAP + Evoflex	改善比例
疲劳次数	次	0.15	52257	62401	提高 19.4%
		0.2	20267.7	22885	提高 12.9%
		0.3	3691	3922	提高 6.3%
总耗散能	焦耳	0.15	829.6	1044.2	提高 25.8%
		0.2	540.2	674.6	提高 24.8%
		0.3	233.8	256.3	提高 9.6%

结果表明：在不同应力水平条件下，40%RAP + Evoflex 的方案在抗疲劳开裂性能上均优于30%RAP方案。



	东部	南部	西部	北部
电话	021-5830-3082	020-3887-0070	028-6150-5837	010-8151-6910
地址	上海市 东方路710号 汤臣金融大厦 1003室	广州市 天河区 体育东路118号 财富广场西塔 2302室	四川省 成都市 高新区 交子大道300号 誉峰 M3-1506室	北京市 通州区 梨园 熙锦大厦 C座 2103室
邮编	200122	510620	610041	101121