



可持续发展之路

基于同步摊铺的
高性能低碳路面就地冷再生技术



WIRTGEN GROUP
SUSTAINABILITY

CLOSE TO OUR CUSTOMERS

篇首语

绿色发展 全球共识: 良好生态环境是美好生活的基石。绿色发展是顺应自然、促进人与自然和谐共生的发展,是用最少资源环境代价取得最大经济社会效益的发展,是高质量、可持续的发展,这一观点已经成为各国共识。

中国 2035 年远景目标: 基本实现社会主义现代化。目标之一就是广泛形成绿色生产生活方式,碳排放达峰后稳中有降,生态环境根本好转,美丽中国建设目标基本实现。

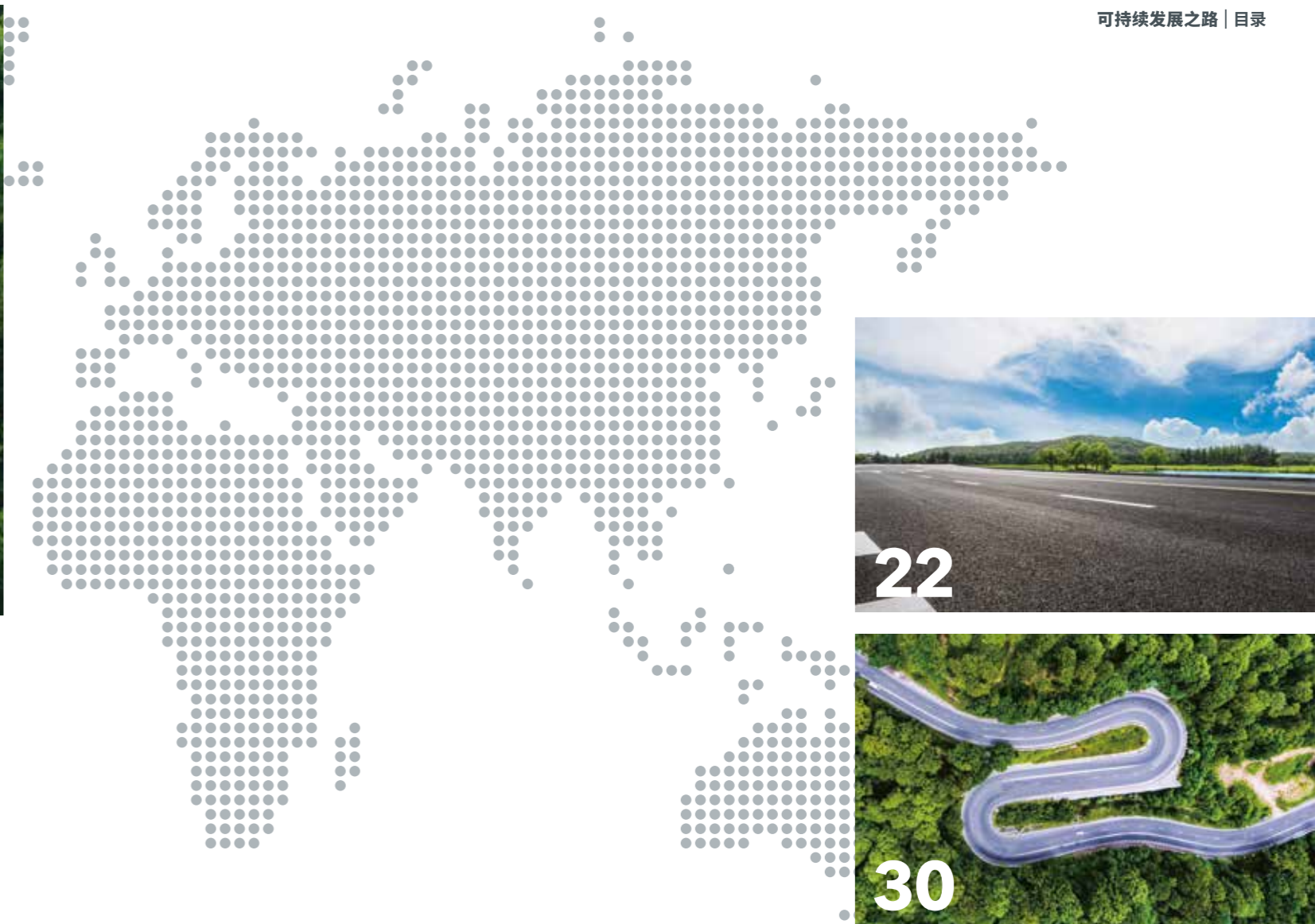
为实现这一远景目标,国家将生态文明建设提升到了发展战略的高度,绿色环保和资源循环利用成为高质量发展重要组成部分。交通领域内实现“综合交通、智慧交通、绿色交通、平安交通”成为国家生态文明建设的重要实践,高等级公路坚持“修旧利废、节约资源、保护环境、安全运营、提升服务”将是必然趋势。



根据世界资源研究所的统计数据,我国的碳排放主要集中在发电与供热、工业制造与生产以及交通运输层面,这三部分占到了碳排放总量的 72%。联系到交通建设领域,主要体现在热沥青拌合站的运转、沥青加工与生产、石料开采与加工、水泥生产等需要大量电能,集料的往返运输、交通装备与施工设备的运转需要大量的燃料,这些都会产生大量的碳排放。所以,这就需要寻求一种可替代的工艺手段,它能够大量减少新石料与新沥青材料的使用,能够大量减少材料的往返运输,从而减少电能与燃料的消耗。

目前中国的公路建设飞速发展,伴随而来是对庞大道路网的养护和维修任务。在 90 年代以后陆续建成的高速公路以及国省干线公路已进入大、中修期。过往实际情况是,大量的沥青混凝土铣刨料被废弃,一方面造成环境污染,另一方面对于我国这种优质沥青极为匮乏国家来说是一种极大的资源浪费,而且不断地大量使用新石料,开山采石会导致森林植被减少,水土流失等严重的生态环境破坏。所以,交通发展面临的资源和环境形势日趋严峻,继续沿用传统的生长方式推进交通发展难以为继,必须坚决走出一条资源节约和环境友好的交通发展之路。要大力发展交通循环经济,推进工业废料综合利用、再生资源回收利用,扩大废弃路面材料的回收利用,研发推广能源替代、材料再生等新技术。

作为有社会责任感的公司,维特根集团以可持续发展为己任,特发布此书旨在与所有致力于实现低碳、绿色发展目标的政府主管和研究部门、道路建设企业、业界同仁等各方,共同寻求可替代的新工艺手段,实现节能降碳减排的可能。为此特别介绍可以满足以上需求,符合新时代中国道路绿色养护理念的新技术——基于同步摊铺的高性能低碳路面再生技术,分享绿色发展的成功实践与成效,以共同推动美丽中国建设,为双碳目标的达成贡献更多力量。



04 ■ 篇首语

06 ■ 使命与目标

- 06 关于维特根集团
- 07 冷再生技术的引领者和革新者
- 08 目标:可持续发展路线图
- 09 三大实施领域概念

10 ■ 方案优势分析

- 10 基于同步摊铺的就地冷再生技术
- 11 低碳优势分析
- 11 社会效益分析

12 ■ 技术革新

14 ■ 适用场景

16 ■ 实践案例

- 16 国外应用
- 18 国内案例

22 ■ 性能评价

- 22 泡沫沥青就地冷再生混合料性能要求
- 23 应用案例性能评价
- 24 再生应用中长期跟踪评估实例

30 ■ 未来展望

SMART
SAFE
SUSTAINABLE

智能·安全·可持续发展

使命与目标

使命

我们致力于满足业界对绿色环保的需求，使得筑养路施工更加智能、安全、可持续，助力我们的客户共同塑造更美好的未来世界。

5

个产品品牌

1

个企业集团

关于维特根集团

2 大核心业务领域：筑养路、采矿及天然石料加工和材料再生

5 大世界知名品牌：旗下拥有行业知名品牌维特根 (Wirtgen)、福格勒 (Vögele)、悍马 (Hamm)、克磊镙 (Kleemann) 和边宁荷夫 (Benninghoven)

100+ 年品牌积淀：5大品牌合计已有超过 630 年历史，是各自所在领域的技术和市场领航者

500 强：2017年6月，维特根集团加入全球财富 500 强企业约翰迪尔公司，实现了强强联合，产品互补

40 周年：从 1982 年将第一台冷铣刨机引入中国，迄今维特根已服务中国超过40年

15,000+ 台：截至 2022 年，已有超过 15,000 台维特根集团的设备在中国各处工地效力

冷再生技术的先行者和革新者

早在上世纪八十年代中期，维特根就由改进型路面铣刨机开创了首台冷再生机 2000 VCR 的应用，从此便作为行业的技术先行者发挥着关键作用。其间，技术与产品不断创新迭代，推出了高度专业化的冷再生机，在这一绿色养护技术的成功道路上设立了一系列创新型里程碑。



1986 履带式 2000 VCR 冷再生机诞生



1996 开发出泡沫沥青喷洒系统



1998 冷再生技术和热再生技术引入中国



2013 基于同步摊铺的泡沫沥青就地冷再生工艺 3800 CR 问世



2019 更智能高效的 3800 CR 升级机型 W 380 CR 发布并在中国首次成功应用

目标:可持续发展路线图



三大实施领域概念



在生产工艺领域, 维特根作为冷再生技术的先行者和革新者, 基于同步摊铺的高性能低碳路面再生技术正是在多年实践基础上创新发展, 经济高效的低碳解决方案之一。



方案优势分析



- 降低材料
处置成本



≤ 100%
- 减少运输
车辆的使用



≤ 90%
- 降低
资源能耗



≤ 90%
- 降低二氧化碳
排放水平



≤ 60%
- 减少
粘结剂用量



≤ 50%
- 降低
施工总成本



≤ 50%
- 缩短
总工期



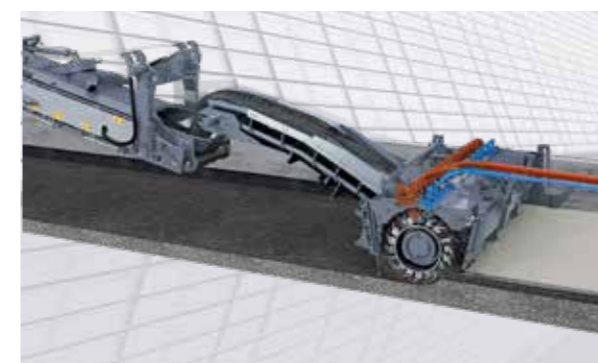
≤ 50%

基于同步摊铺的就地冷再生技术是对旧沥青路面进行切削破碎的同时，完成水泥、泡沫沥青的添加与拌合，之后把满足一定路用性能的冷再生混合料传输至摊铺机料斗当中，最终由摊铺机重新把再生材料铺筑于路面结构中，并由压路机完成压实的一种先进施工方案。

其核心在于 W 380 CR 冷再生机，此冷再生机是 3800 CR 的升级版，根据需要可更换铣刨鼓而延伸为不同型号，其中 W 240 CR 也深受用户青睐。冷再生后的材料可以作为高等级公路新结构中的中下面层、基层或底基层。



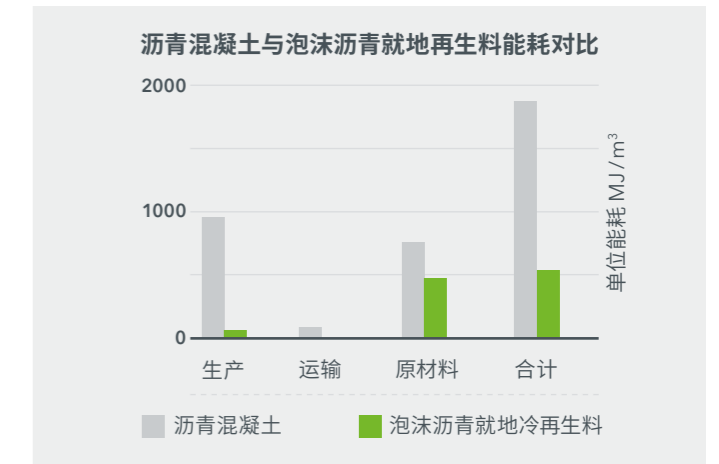
基于同步摊铺的 W 380 CR 就地冷再生机



W 380 CR 的切削拌合过程

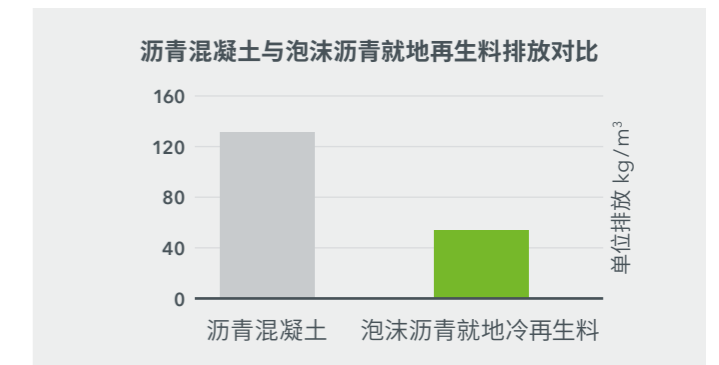
节能效果

比较而言，泡沫沥青就地冷再生后混合料的单位能耗仅是热沥青混凝土的 29.5%，水泥就地冷再生混合料的单位能耗仅是传统水泥稳定碎石的 76.7%，再生混合料的节能效益非常显著。



减排效果

道路建设或维修中的节能减排主要包括原材料的减排，运输过程的减排以及施工机械的减排三大方面。



比较而言，泡沫沥青就地冷再生混合料的单位排放仅是热沥青混凝土的 36.6%，水泥就地冷再生混合料的单位排放仅是传统水泥稳定碎石的 65.8%。同样，再生混合料的减排效益也十分显著。

社会效益

泡沫沥青再生混合料是一种半柔性材料，不仅仅成本低、能耗低，排放低，而且还具有养生时间短、施工便捷高效等诸多优点，因此是最适合中国高等级公路改扩建或大中修工程需要的冷再生结合料。

其优势表现在：

1. 可有效减少反射裂缝：强度和耐疲劳等路用性能接近粗粒式沥青混凝土，完全可以代替高等级公路的下面层。
2. 提高路面结构强度等级：通过基层承载能力的提高，道路结构寿命更长，可以大大延长道路的服役时间，减少维修频率。
3. 缩短施工工期：基于同步摊铺的就地冷再生工艺因为大幅减少了原路面材料的铣刨与运输，所用施工时间通常只占到传统维修工艺的 2/3~1/2，进而减少了中断交通的时间，社会效益更加显著。

技术革新

基于同步摊铺的就地冷再生机 W 380 CR 集成了铣刨、喷洒、拌和、控制、连接、收料、输送等功能，有着很多的技术革新，彻底颠覆了传统的再生理念，为提高再生质量奠定了良好的基础。



W 380 CR提高精度的智能喷洒系统

提高粘结剂喷洒精度

W 380 CR 装备的新一代 VARIO 喷洒系统能够精准控制泡沫沥青沥青与水的添加量，VARIO 喷洒杆可智能改变喷嘴的横截面积，灵活调整喷洒压力。一方面，喷洒压力越大，渗透到铣刨料中的深度也越深；另一方面，又能确保粘结剂横向撒布的均匀性。



W 380 CR 的大宽度高效率再生方式

显著提高施工效率

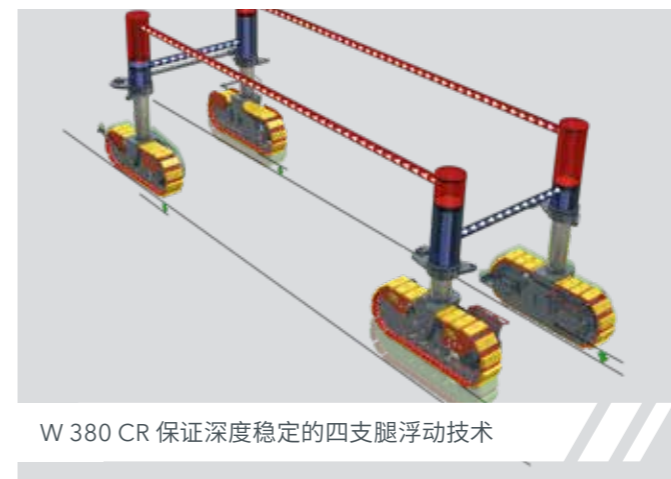
W 380 CR 再生宽度达到 3.8 米，可一次性再生一个车道，平均再生速度为 5 m/min，每小时最大产量可达 800 吨。相比传统的拌合站以及施工工艺，其施工效率高且保持了灵活性，显著减少了纵向搭接的频率。



W 380 CR 优化级配的下切模式

优化再生混合料级配

W 380 CR 就地冷再生机配备了下切式铣刨鼓，可有效增加切削颗粒的均匀度，避免上切作业中的大块材料出现，从而优化了再生材料的级配，确保再生质量。



W 380 CR 保证深度稳定的四支腿浮动技术

保证再生深度稳定性

W 380CR 搭载四支腿独立浮动技术，在行走过程中遇到路面坑洼，履带上方的四条支腿可以自动补偿平衡，确保机身与原有的路表平整表面保持一致，从而避免了因机身姿态改变而导致的再生深度变化，也保证了切削深度的一致性。



W 380 CR 减少材料离散的动态混合体系

显著减少再生材料的离散性

通常情况下，不同路段之间会有不同的养护历史，不同路段之间的材料、含水量、结构厚度等均有一定的差异性。而采用基于同步摊铺的冷再生技术工艺时，从再生机铣刨鼓到摊铺机的分料螺旋之间大约有 25 米的距离。此范围内的原有路面材料均被多次混合均匀后才以后出料方式进入到摊铺机的熨平板下方，这就使得原有路面材料之间的变异性以及离散性被显著消除。这一过程是动态且连续的，因而材料越均匀，混合料性能也越好。

适用场景

基于同步摊铺的就地冷再生技术适用性分析

W 380 CR 冷再生机装备高达 708 kW 输出功率的大扭矩发动机，性能强劲，使得它能够应对各种工况和适用于更多的施工场景。低噪音排放等级，即使在噪音水平要求较高的市区中也能 24 小时连续施工。

全履带驱动系统 (ASC) 保证机器拥有小转弯半径和快速灵活性，全浮动支腿液压油缸能够快速消除地面的不平整，能够保证再生深度的一致性，因此可以适用于几乎所有的冷再生施工。

场景1 水泥就地冷再生

国省干线公路的基层以及底基层主要采用水泥作为粘结剂，此种情况是全深式冷再生的范畴，使用 W 380 CR 基于同步摊铺的后出料再生时，可以显著提高水泥水化反应的时效性。



W 380 CR 进行水泥就地冷再生流程图

- 1 STREUMASTER 粉料撒布机
- 2 水罐车
- 3 WIRTGEN W 380 CR 冷再生机
- 4 VÖGELE 摊铺机
- 5 HAMM 双钢轮压路机
- 6 HAMM 充气胶轮压路机

场景2 泡沫沥青就地冷再生

沥青类粘结剂目前主要以泡沫沥青为主，稳定以后的材料为半柔性材料。从目前国内外发展来看，国省干线公路的中、下面层主要采用泡沫沥青作为粘结剂，属于就地冷再生的范畴，而且再生材料有着非常显著的抗裂缝反射能力。

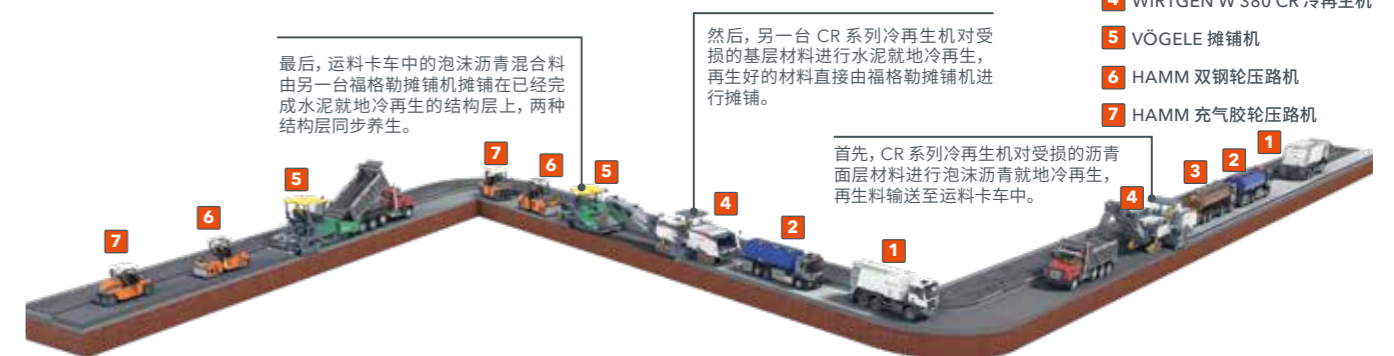


W 380 CR 进行泡沫沥青就地冷再生流程图

- 1 STREUMASTER 粉料撒布机
- 2 水罐车
- 3 沥青罐车
- 4 WIRTGEN W 380 CR 冷再生机
- 5 VÖGELE 摊铺机
- 6 HAMM 双钢轮压路机
- 7 HAMM 充气胶轮压路机

场景3 双层就地冷再生

当沥青路面面层与基层均有较为严重的病害时，可以采用 W 380 CR 冷再生机进行双层就地冷再生，即对原有基层进行水泥就地冷再生，同时对面层材料进行泡沫沥青就地冷再生。



W 380 CR 进行双层就地冷再生流程图

- 1 STREUMASTER 粉料撒布机
- 2 水罐车
- 3 沥青罐车
- 4 WIRTGEN W 380 CR 冷再生机
- 5 VÖGELE 摊铺机
- 6 HAMM 双钢轮压路机
- 7 HAMM 充气胶轮压路机

场景4 拓宽式就地冷再生

当沥青路面某车道加上侧方路肩大于 3.8 米且小于 5.8 米时，采取两道再生作业显然不太合适，此时通过增加一台铣刨机与 W 380 CR 冷再生机车队配合作业，可灵活实现超过 3.8 米宽度的路面再生作业。



W 380 CR 进行拓宽式就地冷再生流程图

- 1 WIRTGEN 铣刨机
- 2 STREUMASTER 粉料撒布机
- 3 水罐车
- 4 沥青罐车
- 5 WIRTGEN W 380 CR 冷再生机
- 6 VÖGELE 摊铺机
- 7 HAMM 双钢轮压路机
- 8 HAMM 充气胶轮压路机

实践案例 — 国外应用

W 380 CR 冷再生机及其前身 3800 CR 最早在欧洲与美国进行了相关的应用与实践，经过几年的验证后得以大规模应用，后期逐渐延伸到其他国家，均取得了良好的效果。

- ▶ **应用类型:** 既包含水泥就地冷再生、泡沫沥青就地冷再生、乳化沥青就地冷再生，也包含双层就地冷再生（上层为泡沫沥青就地再生，下层为水泥就地冷再生）。
- ▶ **应用对象:** 既包含高速公路、国省干线与环线，也包含市政公路与乡村道路，应用范围非常广泛。
- ▶ **应用方式:** 既包括面层维修、基层维修，也包括面层与基层的维修。
- ▶ **处理材料类型:** 包含了普通沥青混凝土路面以及各种改性沥青混凝土路面。



3800 CR 在美国双峰大道的应用



W 380 CR 在加州圣何塞的应用



3800 CR 在美国 66 号公路的应用



3800 CR 在美国汉普顿 17 号公路的应用



3800 CR 在加拿大魁北克省的应用



W 380 CR 在丹麦锡尔克堡的应用



W 380 CR 在法国伊芙琳的应用



W 380 CR 在葡萄牙蒙桑图的应用

实践案例 — 国内案例

基于同步摊铺的就地冷再生技术国内应用案例

目前 W 380 CR 已经在北京、河北、江苏、上海、安徽、湖北、陕西、山西、新疆、青海、浙江、内蒙古、黑龙江、天津、四川、广西等地得到了良好应用。



北京市市政道路的应用

应用对象：市政道路

应用类型：泡沫沥青就地冷再生

再生厚度：12 cm

再生材料：12 cm 面层沥青混凝土



陕西省干线公路的应用

应用对象：干线公路

应用类型：泡沫沥青全深式冷再生

再生厚度：15 cm 面层与部分基层维修

再生材料：12 cm 面层沥青混凝土 + 3 cm 基层水稳砂砾



江苏省干线公路的应用

应用对象：干线公路

应用类型：泡沫沥青就地冷再生

再生厚度：10 cm

再生材料：10 cm 下面层沥青混凝土



黑龙江省高速公路的应用

应用对象：高速公路

应用类型：泡沫沥青就地冷再生

再生厚度：18 cm 面层维修

再生材料：18 cm 面层沥青混凝土



河北省市政道路的应用

应用对象：市政道路

应用类型：泡沫沥青全深式冷再生

再生厚度：12 cm 面层与部分基层维修

再生材料：9 cm 面层沥青混凝土 + 3 cm 基层水稳碎石



青海省干线公路的应用

应用对象：干线公路

应用类型：泡沫沥青全深式冷再生

再生厚度：10 cm

再生材料：5 cm 面层混凝土 + 5 cm 基层水稳碎石

实践案例 — 国内案例



湖北省国省干线公路的应用

应用对象: 干线公路

应用类型: 泡沫沥青全深式冷再生

再生厚度: 12 cm

再生材料: 10 cm 面层混凝土 + 2 cm 基层水稳碎石



天津干线公路的应用

应用对象: 干线公路

应用类型: 泡沫沥青全深式冷再生

再生厚度: 25 cm

再生材料: 16 cm 面层混凝土 + 9 cm 基层水稳碎石



山西省市政道路的应用

应用对象: 市政道路

应用类型: 泡沫沥青全深式冷再生

再生厚度: 14 cm

再生材料: 9 cm 面层混凝土 + 5 cm 基层水稳碎石



新疆国省干线公路的应用

应用对象: 干线公路

应用类型: 双层就地冷再生

再生厚度: 22 cm 水泥就地冷再生 + 14 cm 泡沫沥青就地冷再生

再生材料: 水泥稳定砂砾 + 沥青混凝土

性能评价

泡沫沥青就地冷再生混合料性能要求

根据《公路沥青路面再生技术规范》(JTG/T 5521-2019), 泡沫沥青冷再生混合料设计与检验应满足相应的技术要求。

泡沫沥青冷再生混合料设计技术要求

试验项目		技术要求		
马歇尔试件尺寸 (mm)	中、细粒式	101.6 x 63.5		
	粗粒式	152.4 x 95.3		
马歇尔试件双面击实次数 (次)	中、细粒式	75		
	粗粒式	112		
劈裂强度试验	15°C 劈裂强度 (MPa)	层位	重及以上交通荷载等级	其它交通荷载等级
		面层	≥0.60	≥0.50
		基层及以下	≥0.50	≥0.40
	干湿劈裂强度比 (%)		≥80	≥75

泡沫沥青冷再生混合料性能检验指标要求

试验项目	技术要求	
	重及以上交通荷载等级	其它交通荷载等级
冻融劈裂强度比 (%)	≥75	≥70
60°C 动稳定度 (次/mm)	≥2000	-

应用案例性能评估

基于泡沫沥青冷再生混合料的成型机理, 以及国内外工程应用实践经验, 泡沫沥青冷再生混合料的性能主要体现在劈裂强度、水稳定性、高温稳定性以及疲劳性能等方面。

劈裂强度是评价泡沫沥青冷再生混合料性能的最重要指标。影响劈裂强度的主要因素有: 沥青发泡效果, 混合料级配, 水泥与泡沫沥青用量等。

水稳定性是表征混合料对水的侵蚀破坏作用的抵抗能力, 一般通过干湿劈裂强度比和冻融劈裂强度比来评价。

泡沫沥青稳定类材料的抗车辙性能国内主要采用动稳定度指标来评价。

以下是部分 W 380 CR 冷再生项目施工完毕后对泡沫沥青就地冷再生层检测的主要性能指标, 数值表明经过基于同步摊铺的泡沫沥青就地冷再生技术维修后的路面性能良好, 实测数据均优于设计要求。



项目名称	公路等级	层位	就地冷再生项目 15°C 干劈裂强度代表值		就地冷再生项目水稳性 指标的代表值		就地冷再生项目 60°C 动稳定度代表值	
			劈裂强度 代表值	劈裂强度 设计值	干湿劈裂 强度比≥80	冻融劈裂 强度比≥75	动稳定度 代表值	动稳定度 设计值
安徽 G328	二级公路	下面层	0.65	≥0.60	82.3	78.5	3850	≥2000
湖北 G107	二级公路	下面层	0.68	≥0.60	86.5	80.2	4210	≥2000
浙江 G228	一级公路	下面层	0.71	≥0.60	87.3	82.5	4680	≥3000
青海 G213	二级公路	下面层	0.72	≥0.60	90.5	87.6	5260	≥2000
黑龙江哈同高速	高速公路	下面层	0.66	≥0.60	93.0	83.6	5780	≥2000
四川 S204	二级公路	下面层	0.85	≥0.60	83.6	86.8	6210	≥2000
陕西 S107	一级公路	下面层	0.86	≥0.60	88.3	87.6	6536	≥2000
河北古冶外环	一级公路	下面层	0.74	≥0.60	85.7	86.2	5860	≥2000
新疆 G335	二级公路	下面层	0.68	≥0.60	83.8	78.8	5298	≥2000
内蒙古呼准高速	高速公路	下面层	0.97	≥0.60	87.9	92.3	6842	≥2000
陕西灞河西路	市政道路	下面层	0.85	≥0.50	85.5	85.8	5368	≥2000



再生应用中长期跟踪评估实例

北京房山区新泗路再生 5 年后评价

北京房山区新泗路设计技术等级为二级公路，宽度 15 米。由于道路使用时间较长，路面表面出现了较为严重的疲劳损坏，平整度有所下降。2017 年 6 月，经北京市交通委路政局的调查研究，决定对长度 820 米的一期施工路段

进行 14cm 泡沫沥青就地冷再生维修，总的再生施工面积约 12,300 平方米，泡沫沥青冷再生层上方罩面厚度为 6 cm AC-20 与 4cm AC-13，施工取得了很好的效果。



1 北京房山区新泗路 2017 年维修前路面状况



2 北京房山区新泗路 2017 年再生维修过程



3 北京房山区新泗路 2017 年再生维修后的路面状态



4 2022 年北京市房山区新泗路再生维修 5 年后的路面状态

检测数据对比验证

从下表中可以看出新泗路路段弯沉承载能力处于较为良好的状态，且相较于 2017 年再生维修前的路表弯沉值 32.3 (0.01mm)，有着非常明显的改善。

新泗路再生维修 5 年后代表弯沉测试值

桩号	车向	公路等级	贝克曼梁均值 (0.01mm)	贝克曼梁标准差 (0.01mm)	贝克曼梁代表值 (0.01mm)
K0+340-K1+160	上行	二级	20.36	2.64	21.13
	下行	二级	20.16	3.31	21.47

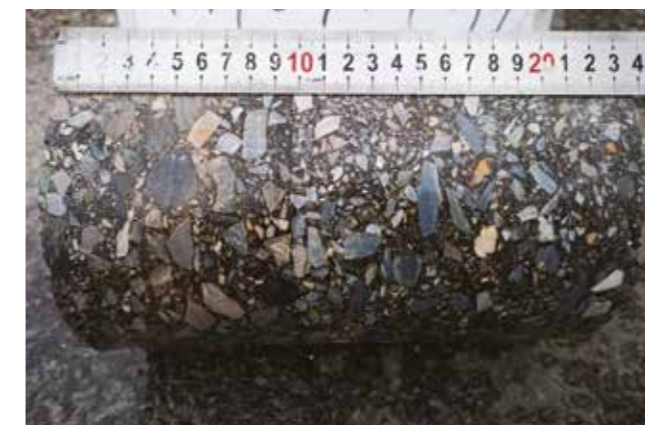
另外，新泗路原路面大修前，PQI 为 67.32，评价等级为次，其中 PCI 仅为 54.91，有较为严重网裂病害，采用基于同步摊铺的泡沫沥青就地冷再生技术后，经过 5 年时间的运营，整幅 PQI 为 87.97，PCI 值为 83.78，评价等级为良，RQI 以及 RDI

评价等级均为优，整体技术状况较好，也证明泡沫沥青冷再生混凝土有着优良的抗车辙性能，可以显著提升路面行车舒适度。

新泗路再生维修 5 年前后路面技术汇总结果

类型	PQI	PCI	RQI	RDI
大修前	67.32 (次等)	54.91 (严重病害)	73.46 (良)	81.24 (良)
大修后	87.97 (良)	83.78 (良)	94.25 (优)	98.01 (优)

芯样调查

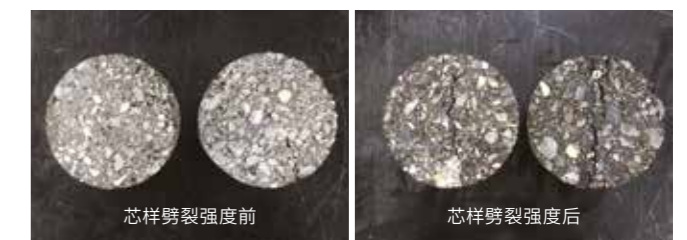


北京市房山区新泗路再生维修 5 年后所取完整芯样状态

对再生维修 5 年后的路面进行芯样调查，发现其芯样非常完整，且与罩面层衔接良好。

劈裂强度检测结果

检测项目	单位	检测结果
劈裂试验 (15°C)	浸水	MPa 1.01
	未浸水	MPa 1.25



北京市房山区新泗路再生维修 5 年后芯样劈裂测试情况

从劈裂强度检测结果可知，新泗路再生维修 5 年后的结构承载能力还处于非常好的状态，而且芯样的劈裂强度远大于生产配合比检验中的 0.62 Mpa，可见，在后期通车过程中，泡沫沥青冷再生混合料的强度还有一定的增长，其最终强度与热沥青混凝土相当。

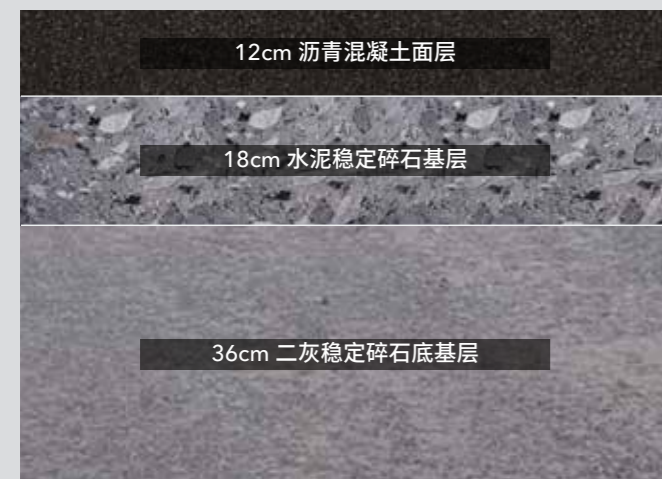
再生应用中长期跟踪评估实例

重载交通道路：河北唐山古冶外环再生后评价

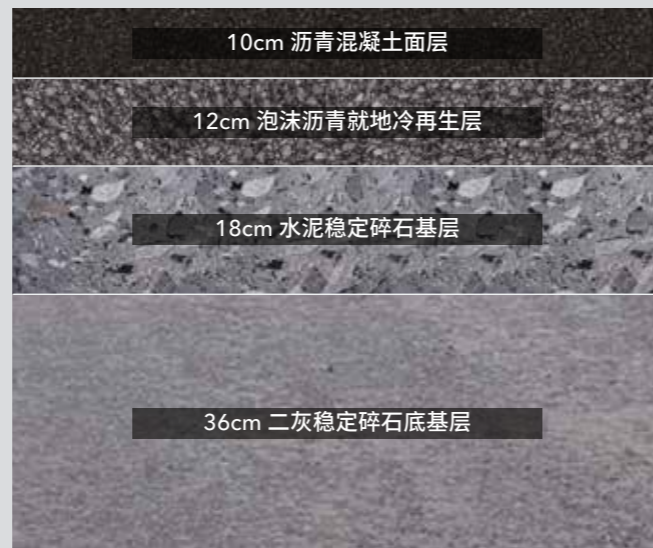
河北省唐山市古冶外环是古冶区的一条重要通道，总长度40.531千米，双向6车道，路基宽度33.5米。因日常车流量巨大，尤其是100吨以上的重载车量多，给路面造成了疲劳裂缝、车辙、网裂、坑槽、平整度差等病害，严重影响行车舒适度与安全性。

2020年对此路段采用高性能泡沫沥青就地冷再生技术进行修复，修复方案如图所示。

原路面结构



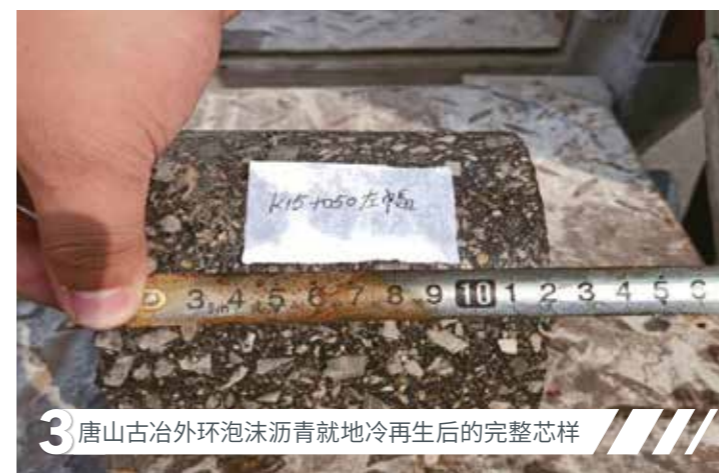
再生维修方案



唐山古冶外环原路面结构(左)与再生维修后路面结构(右)

结论

唐山古冶外环上行驶的很多载重车辆重达150吨，对路面的要求很高，而应用泡沫沥青后，完全承受住了重载交通的考验，至今没有任何横向裂缝，平整度也处于优级状态，这也体现了泡沫沥青再生混合料理想的耐久性。



再生应用中长期跟踪评估实例



陕西 S106 省道再生后评价

陕西省 S106 省道是西安与延安之间的一条重要通道，承担着沿线多个煤矿的煤炭外运任务。由于近年来大型运煤车辆较多，道路已出现坑槽、龟裂、不规则裂缝、车辙等病害，道路状况远远不能满足车辆通行需求。为此，当地交通部门决定采用先进的基于同步摊铺的泡沫沥青冷再生技术分两种情况进行再生，一种是 12 cm 单层泡沫沥青就地冷再生，之后再加铺 5 cm 细粒式沥青混凝土面层，另外一种为双层就地冷再生

再生，对原路面基层进行 20 cm 水泥就地冷再生，同时对原路面面层进行 10 cm 泡沫沥青就地冷再生，两种再生方式都非常成功。

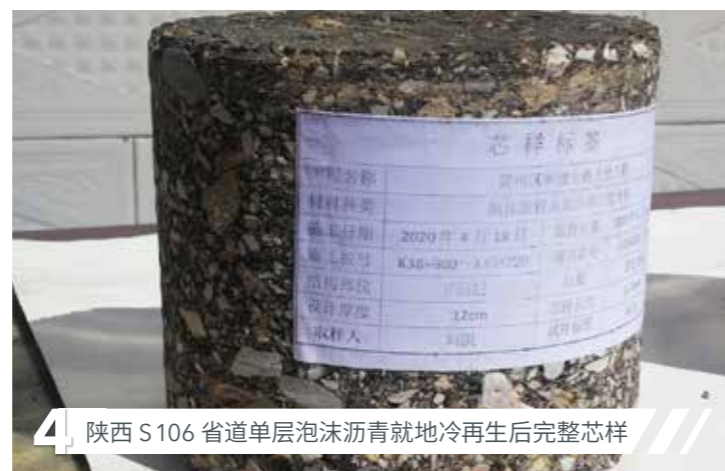
陕西 S106 省道进行双层就地冷再生后，两层不同类型的冷再生混合料形成良好的衔接，这样大大增加了结构层的连续性，也有限延长了道路的使用寿命。

效益分析

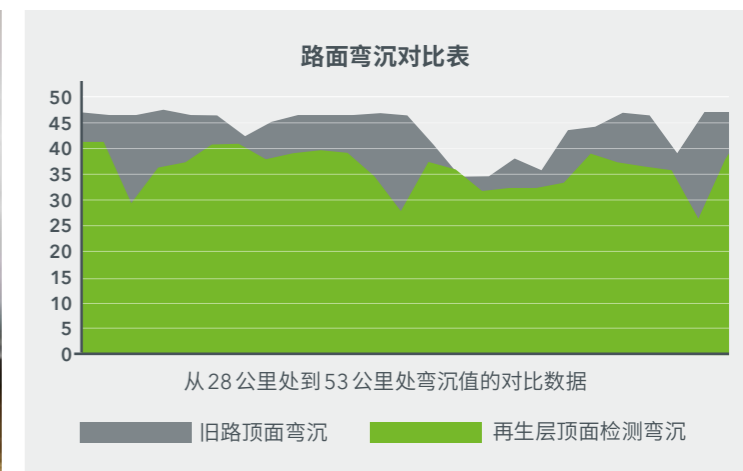
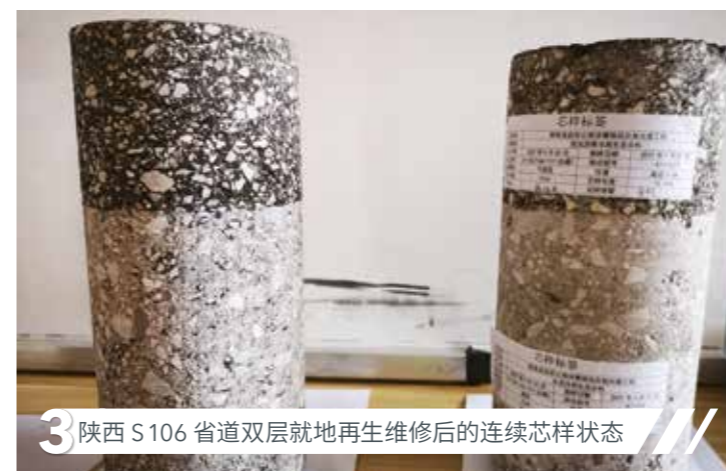
陕西 S106 省道的再生方案比传统维修方案节约工期约 50%，节约成本约 40%，减少排放约 90%。显著体现了新技术、新工艺、新装备与新材料带来的优势，而且也凸显了双层同步就地再生的优越性。不仅如此，下层的水泥就地冷再生混合料在充分锁水的情况下均匀养生，强度会更加稳定，而且泡沫

沥青再生混合料能够很好地平衡刚柔度，保证在较高的轴载作用下不易发生竖向车辙变形，延缓在温差作用下产生反射裂缝的速度，克服现有半刚性基层的缺陷，延缓路面的破损时间，社会效益也异常显著。

单层泡沫沥青就地冷再生



双层就地冷再生



未来展望

SMART SAFE SUSTAINABLE

智能 · 安全 · 可持续发展

先进的养护理念需要先进的养护设备做支撑，而养护设备的技术革新同样也推动养护事业的快速发展，二者相辅相成，共同在绿色养护、快速养护、高质量养护等领域发挥作用。

▶ **从材料角度看**，泡沫沥青冷再生混合料属于半柔性结构的范畴，而半柔性基层是许多发达国家常用的路面结构形式，其具有的优良性能近些年来也逐渐引起我国建设单位和工程技术人员的关注。而且从国外以及国内的应用中得知，添加水泥的泡沫沥青冷再生技术用于高等级公路大修工程中有着很好的适用性与可靠性，它既可克服现有半刚性基层的缺陷，延缓路面的破损时间，逐步实现路面结构多样性，又可节约大量资源和资金，还有利于促进和谐交通建设，促进交通事业的可持续发展，其发展优势是巨大的。

▶ **从技术角度看**，W 380 CR 基于同步摊铺的就地冷再生技术可以实现公路维修的高效化、智能化、低碳化，进而保障公路维修质量。另外，就地泡沫沥青冷再生的解决方案成熟稳定，能够节省能源消耗，减少环境污染，完全适应道路养护对技术和装备提出的需求，同时也符合中央提出的节能减排的行业发展要求，从而提高道路养护技术水平，实现绿色高效养护，同样具有巨大的发展潜力。

▶ **从宏观政策角度看**，“十四五”时期是推动各产业绿色低碳转型、落实我国双碳目标的关键时期，我国可再生产业将进入高质量跃升发展的新阶段。同时，世界各国纷纷出台政策措施推动各行业绿色低碳转型。在此背景下，提升我国可再生项目质量和效益，全方位推动可再生项目高质量发展尤为重要，交通行业作为碳排放的主力军之一，所面临的挑战较大，同时低碳转型的机遇也很大，因此，基于同步摊铺的就地冷再生技术可以为践行我国应对气候变化所做的承诺而贡献巨大力量。



WIRTGEN GROUP



维特根 (中国) 机械有限公司

Wirtgen (China) Machinery Co., Ltd.

No.395 Chuang Ye Road,
Langfang Economic & Technical Development Zone,
Langfang, Hebei Province 065001,
P. R. China

中国河北省廊坊经济技术开发区创业路 395 号
邮政编码: 065001
电话 : (0316) 225 0100
传真 : (0316) 225 0190
E-mail: marketing.china@wirtgen-group.com



了解更多可持续发展
技术与应用信息,
请扫描二维码关注
维特根中国 公众号