

国家自然科学基金项目（批准号：51078017和50708003）资助

Performance Evaluation of
Re-cycled Asphalt Mixture and Warm Asphalt Mixture

重复再生沥青混合料 及温拌沥青混合料性能评价

季 节 徐世法 罗晓辉 著



人民交通出版社
China Communications Press

国家自然科学基金项目(批准号:51078017 和 50708003)资助
交通科技丛书

重复再生沥青混合料及 温拌沥青混合料性能评价

季 节 徐世法 罗晓辉 著

人民交通出版社

内 容 提 要

本书共分为两篇,上篇是针对再生沥青混合料再度再生的可行性问题,结合国家自然科学基金项目等相关课题的研究成果进行了介绍,内容包括沥青老化机理、沥青再生机理、再生沥青再度老化及二次再生性能、再生沥青混合料耐久性评价;下篇是针对温拌沥青混合料这一热点技术问题,结合国家自然科学基金项目等相关课题的研究成果,对几种典型的温拌沥青混合料进行了较为全面而深入地讨论,内容包括乳化温拌沥青混合料性能、Sasobit 温拌沥青混合料性能及耐性、硫磺沥青混合料性能及不同温拌沥青混合料性能对比评价等内容。

本书可供从事沥青及沥青混合料研究、生产以及沥青路面设计施工与养护的工程技术人员参考,也适于高等院校道路工程专业的师生教学参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

重复再生沥青混合料及温拌沥青混合料性能评价/
季节等著. —北京:人民交通出版社, 2010.8
ISBN 978-7-114-08624-3

I. ①重… II. ①季… III. ①沥青拌和料—性能—评
价 IV. ①U414.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 167607 号

交通科技丛书

书 名: 重复再生沥青混合料及温拌沥青混合料性能评价

著 者: 季 节 徐世法 罗晓辉

责任编辑: 郑蕉林

出版发行: 人民交通出版社

地 址: (100011) 北京市朝阳区安定门外外馆斜街 3 号

网 址: <http://www.ccpres.com.cn>

销售电话: (010) 59757969, 59757973

总 经 销: 人民交通出版社发行部

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司

开 本: 720×960 1/16

印 张: 15

字 数: 274 千

版 次: 2011 年 5 月 第 1 版

印 次: 2011 年 5 月 第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-08624-3

定 价: 40.00 元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

前 言

近年来,随着人们环保意识的觉醒,人类社会真正进入到了可持续发展的低碳时代!具有废物重复利用特点的沥青混合料再生技术和具有节能减排优势的温拌沥青混合料技术备受关注。

目前,对于沥青混合料热地再生技术的研究大都着重于沥青混合料再生手段的开发,而对于再生沥青混合料的耐久性和反复再生的可行性却没有给予应有的重视。本书的上篇正是针对这一问题,结合国家自然科学基金项目等相关课题的开展,进行了原创性研究,对沥青及沥青混合料的反复老化和热再生进行了大量探索性的室内模拟研究,获得了具有参考和应用价值的结论和值得进一步研究的新发现。

温拌沥青混合料由于比热拌沥青混合料的拌和温度低 30°C 左右,能够大幅度地实现节能减排,而其性能基本上与热拌沥青混合料一致甚至有所改善,因此,被誉为沥青路面材料革命的代表,在不久的将来,将成为沥青路面材料的主体。

温拌沥青混合料技术的精髓在于能够通过降黏减阻剂的使用,实现降低沥青混合料的拌和温度,提高碾压成型效果的目的。本书的下篇正是针对这一热点问题,结合国家自然科学基金项目等相关课题的成果,对几种典型的温拌沥青混合料技术进行了较为全面而深入地讨论,内容包括降黏减阻剂的性能与特点、温拌沥青的性能与特点、温拌沥青混合料性能及耐久性评价等。

本书由北京建筑工程学院学术著作出版基金资助出版。

由于作者水平和时间有限,书中难免有不足之处,欢迎读者批评指正!谢谢所有翻阅本书的朋友!

作 者

2010年8月于北京

目 录

上篇 重复再生沥青混合料性能评价

第 1 章 绪论	3
1.1 研究沥青混合料再生的意义	3
1.2 国内外沥青混合料再生利用技术现状	4
1.3 沥青混合料再生技术的发展趋势.....	10
第 2 章 沥青老化机理及规律分析	12
2.1 沥青老化机理分析.....	12
2.2 沥青老化的宏观试验研究.....	21
2.3 沥青老化指标及老化规律研究.....	29
2.4 沥青老化程度评价方法的研究.....	35
第 3 章 沥青再生机理及效果评价	38
3.1 沥青再生机理分析.....	38
3.2 沥青再生方法.....	39
3.3 再生剂.....	42
3.4 室内模拟沥青再生.....	46
3.5 沥青再生效果评价.....	51
3.6 小结.....	56
第 4 章 再生沥青再度老化及二次再生性能分析	58
4.1 再生沥青再度老化的室内模拟.....	58
4.2 再生沥青再度老化规律分析.....	64
4.3 沥青两次老化的规律对比分析.....	70
4.4 再生沥青第二次再生性能分析.....	77



4.5 小结.....	80
第5章 再生沥青混合料耐久性评价	82
5.1 配合比设计及路用性能评价指标体系的建立.....	82
5.2 第一次再生沥青混合料性能及耐久性评价.....	87
5.3 第二次再生沥青混合料性能及耐久性评价.....	98
5.4 两次再生沥青混合料耐久性对比分析	108
5.5 小结	113

下篇 温拌沥青混合料性能评价

第6章 绪论.....	117
6.1 研究温拌沥青混合料的意义	117
6.2 国外温拌沥青混合料技术研究和应用现状	122
6.3 国内温拌沥青混合料技术研究和应用现状	125
6.4 温拌沥青混合料的类型和特点	127
6.5 温拌沥青混合料的技术发展趋势	135
第7章 乳化温拌沥青混合料性能评价及工程应用.....	136
7.1 基于乳化的温拌沥青混合料材料技术要求和配合比设计	136
7.2 乳化温拌沥青混合料性能评价	140
7.3 乳化温拌沥青混合料在工程中的应用	142
第8章 Sasobit 温拌沥青及其混合料性能评价	150
8.1 Sasobit 温拌沥青制备工艺	150
8.2 Sasobit 温拌沥青性能评价	153
8.3 Sasobit 温拌沥青微观性能评价	163
8.4 Sasobit 温拌沥青短期老化后的性能评价	172
8.5 Sasobit 温拌沥青长期老化后的性能评价	184
8.6 Sasobit 温拌沥青混合料配合比设计	194
8.7 Sasobit 温拌沥青混合料性能评价	201
第9章 SEAM 温拌沥青混合料性能评价.....	203

9.1 SEAM 沥青混合料配合比设计	203
9.2 SEAM 沥青混合料性能评价	209
9.3 SEAM+Sasobit 沥青混合料性能评价	212
第 10 章 不同类型温拌沥青混合料性能对比与分析	219
10.1 不同类型温拌沥青混合料降温效果对比	219
10.2 不同类型温拌沥青混合料能对比	219
10.3 小结	225
参考文献	226

上 篇

重复再生沥青混合料性能评价

第1章 绪 论

1.1 研究沥青混合料再生的意义

截至2010年年底,全国公路通车总里程达到398.4万km,高速公路达7.41万km。我国的高速公路和一、二级公路绝大部分为沥青路面结构,沥青路面的设计年限一般为12~15年,并通常在10年左右需要大修。按照国家公路发展规划,我国每年将有6000~7000km的高速公路需要大修,大修的规模将超过目前高速公路的在建规模。按照高速公路路面宽度为22m、翻修厚度为10cm计算,全国仅高速公路维修,平均每年将产生接近400万t的废旧沥青混合料,其中约5%为沥青,约95%为矿料,如果不加以利用,不仅会造成资源的浪费,同时也会污染环境。据估算,如果利用这些废旧沥青混合料,则可以每年节省材料费25亿元以上,而且这个数字每年还将以15%的速度增长。根据国家可持续发展的战略方针,十分有必要应用和推广沥青路面再生技术。

沥青路面再生技术RAP(Reclaimed Asphalt Pavement),是将需要翻修改造的旧沥青路面,经过翻挖、回收、破碎、筛分后,再和再生剂、添加剂、新矿料、新沥青混合,重新拌和成满足道路建设需要,符合国家和行业标准的再生沥青混合料,并应用于道路建设,铺筑路面面层或基层的整套生产技术。沥青路面再生技术是公路建设可持续发展战略的重要组成部分,在我国现阶段也具有重大的政治意义和实用价值。

沥青路面再生技术能最大限度地利用废旧沥青混合料,直接节省大量的矿料和沥青资源。我国石油沥青人均产量很低,仅相当于美国的1/60,而且有些利用国产原油炼制的沥青存在沥青质低、含蜡量高、胶质多、芳香分少、饱和分多的特点,满足不了重交通石油沥青的路用性能技术要求,因此需大量进口沥青。由此可见,重复利用沥青,节约沥青资源在我国具有非常重要的意义。

同样,在我国许多地区,适用于铺设高级沥青路面的玄武岩、辉绿岩、安山岩等石料也是非常稀缺的资源,为保证工程质量,有时不得不到数百公里以外开采,长途运输使石料造价大大增加,给翻修路面带来了沉重的经济负担。

沥青路面再生技术在节约土地资源方面的作用也不容忽视。经济发达地区,

公路密度大,交通量大,因此沥青路面翻修的频率较高,产生的废料相对较多,如果不利用沥青路面再生技术重复利用沥青混合料,废弃旧料和新开采砂石料将占用经济发达地区大量“寸土寸金”的土地。

此外,在经济发达地区,随着环保要求的提高,石料开采场被陆续关闭,如果不发展沥青路面再生技术,重复利用石料,上述措施将难以奏效。在欧、美、日等发达国家,对环保的要求已超越鼓励、倡导的层面,而上升到强制性法律、法规的层面上,如日本的《再生资源利用促进法》及美国的《矿山开采法》等。我国虽属发展中国家,但也应有未雨绸缪的环保意识。事实上,经济发展带来的生态环境破坏已引起了社会各界的高度关注,环保和可持续发展已成为我国的重要国策之一。

1.2 国内外沥青混合料再生利用技术现状

1.2.1 沥青混合料再生利用技术分类

美国沥青再生协会 ARRA(The Asphalt Recycling and Reclaiming Association)将沥青混合料再生技术分为 5 种不同的类型:场(厂)拌热再生(Hot Recycling)、就地热再生(Hot In-Place Recycling)、场(厂)拌冷再生(Cold Recycling)、就地冷再生(Cold In-Place Recycling)、全深式再生(Full Depth Reclamation)。

1.2.1.1 场(厂)拌热再生

场(厂)拌热再生技术是将旧沥青路面铣刨后运到沥青混合料拌和场(厂),进行破碎、筛分(必要时),并根据旧料中沥青含量、沥青老化程度、矿料级配等情况,掺入一定数量的新集料、新沥青、再生剂(必要时)等进行热态拌和,使混合料达到规定的各项指标,并按热拌沥青混合料的施工工艺重新铺筑路面。

优点:

- (1)对所有路面损坏都适用;
- (2)保证沥青混合料的质量;
- (3)保证路面的各种性能。

缺点:

- (1)很难保证旧料源的质量和一致性;
- (2)旧料掺量有限,加热导致沥青混合料的二次老化;
- (3)消耗大量燃料,并产生大量废气;
- (4)旧料及再生料需要往返运输。

适用条件:各种沥青路面旧料,再生后可以达到原有沥青路面的使用性能。

1.2.1.2 就地热再生

就地热再生技术是指利用专用的就地热再生设备,对沥青路面进行现场加热、翻松,掺入一定数量的新矿料、新沥青、再生剂等,经混拌、摊铺、碾压等工序,一次性实现对表面一定深度范围内(一般不超过6cm)的旧沥青路面再生的一种技术。

其优点是实现了就地沥青路面再生利用,节省了材料转运费用:

- (1)消除沥青路面表面层病害;
- (2)恢复沥青路面表面层物理力学性能;
- (3)恢复沥青路面平整度,修复沥青路面车辙;
- (4)旧料利用率高,实现旧路面沥青层材料的就地再利用。

这种技术的适用场合一般用于高等级公路沥青路面表面层病害的修复,但有一定的局限性:

- (1)再生深度通常限制在2.5~6cm,无法修复结构性病害;
- (2)无法除去已经不适合进行再生的旧混合料,级配调整幅度有限;
- (3)进口设备价格十分昂贵;
- (4)沥青老化加剧,环境污染严重(废气和热量);
- (5)适于基层承载力良好,仅面层龟裂、车辙、破损的路面。

1.2.1.3 场(厂)拌冷再生

场(厂)拌冷再生技术是将旧沥青路面铣刨后运到沥青混合料拌和场(厂),通过破碎、筛分(必要时),并根据旧料中沥青含量、沥青老化程度、矿料级配等指标,掺入一定数量的新矿料、再生结合料(乳化沥青、泡沫沥青等)、再生剂(必要时)和添加剂进行常温拌和,使混合料达到规定的各项指标,按常温沥青混凝土的施工工艺重新铺筑,形成路面基层或者下面层的一种技术。

优点:

- (1)节能环保;
- (2)100%利用旧料;
- (3)再生料的质量稳定。

缺点:

- (1)旧料运输增加成本与交通负担;
- (2)再生料的性能不能恢复到原来的水平;
- (3)旧料中的沥青利用率低。

适用条件:路面大修或改扩建,可用于基层、下面层等。

1.2.1.4 就地冷再生

就地冷再生技术是指利用专用的就地冷再生设备,对沥青路面进行现场冷铣

刨,掺入一定数量的新矿料、再生结合料(乳化沥青、泡沫沥青、水泥、消石灰等)、再生剂(必要时),经混拌、摊铺、碾压等工序,一次性实现对表面一定深度范围内的旧沥青路面再生,形成路面基层或下面层的一种技术。

优点:

- (1)不存在旧路材料的运输和弃置问题;
- (2)施工工序的简化使工期缩短;
- (3)常温下施工,减少了环境污染。

缺点:

- (1)级配控制难度大;
- (2)专用设备昂贵;
- (3)再生混合料均匀性不如厂拌料;
- (4)再生料的质量相对难以控制。

适用条件:路面大修或改扩建,再生料主要用于路面基层。

1.2.1.5 全深式再生

全深式再生是指将沥青层和部分基层材料同时进行就地冷再生,形成路面基层的一种技术。全深式再生实际上是就地冷再生的一种,只不过是再生厚度范围内包含了部分基层。

1.2.2 国外技术现状

国外对旧沥青路面再生利用研究,最早是从1915年在美国开始的,但以后由于大规模的新路建设,对这项技术没有引起足够的重视,再生沥青路面铺筑的里程进展较慢。1973年石油危机爆发,由于可用于交通运输设施建设的资金减少,燃油供应困难,加之严格的环保法制,使砂石材料的生产受到限制,美国在1974年开始研究沥青路面再生技术,并且迅速在本国推广应用。至1981年,美国交通运输研究委员会编制出版了《路面废料再生指南》。同年美国沥青协会出版了《沥青路面热拌再生技术手册》,1983年又出版了《沥青路面冷拌再生技术手册》。这表明美国的沥青路面再生技术已经达到相当成熟的地步。到20世纪80年代末,美国再生沥青混合料的用量几乎为全部路用沥青混合料的一半,并且在再生剂开发、再生混合料的设计和施工设备等方面的研究也日趋深入。沥青路面的再生利用在美国已是常规使用技术,而且每当新材料用于沥青路面时,都要说明是否会影响路面的再生利用。目前其重复利用率高达80%,相比常规全部使用新沥青材料的路面节约成本10%~30%。

西欧国家也十分重视这项技术。前联邦德国是最早将再生料应用于高速公路路面养护的国家,1978年就将全部废弃沥青路面材料加以回收利用。法国现在也

已开始在高速公路和一些重交通道路的路面修复工程中推广应用这项技术。欧美等发达国家都特别重视再生沥青实用性的研究,其在再生剂的开发以及实际工程应用中的各种挖掘、铣刨、破碎、拌和等机械设备的研制方面都取得了很大的成就,正逐步形成一套比较完整的再生实用技术,达到了规范化和标准化的程度。

日本是资源缺乏型国家,1973年石油危机后日本加大对旧沥青路面再生利用方面的研究。1984年7月,日本道路协会出版了《路面废料再生利用技术指南》,并且就有关厂拌再生技术编制了手册。1980年,日本厂拌再生沥青混合料累计达50万t。到2002年,再生沥青混合料已达4 167.1万t,占全年沥青混合料产量的54.77%。目前,日本几乎每个拌和站都具备生产再生沥青混合料的能力,修筑道路70%左右使用再生沥青。

前苏联也较早对沥青路面再生技术进行了研究,而且在1966年就出版了《沥青混凝土废料再生利用技术的建议》,但实际应用甚少;1979年又出版了《旧沥青混凝土再生混合料技术准则》,提出了适于各种条件下路面再生利用的方法,其中,规定再生沥青混合料只能用于高级路面的基层和低级路面的面层;1984年出版了《再生路用沥青混凝土》,详细地阐述了就地再生和厂拌再生的方法。

表1-1为国外在沥青再生利用技术方面出版的技术资料。

国外在沥青再生利用技术方面出版的技术资料

表 1-1

时 间 (年)	国 家	出 版 物
1966	前苏联	《沥青混凝土废料再生利用技术的建议》
1979	前苏联	《旧沥青混凝土再生混合料技术准则》
1981	美国	《路面废料再生指南》
1981	美国	《沥青路面热拌再生技术手册》
1983	前联邦德国	《沥青路面冷拌再生技术手册》
1984	日本	《路面废料再生利用技术指南》
1981	前联邦德国	《热拌再生沥青混凝土施工规范》
1983	英国	《热拌沥青混凝土基本规范》
1994	前联邦德国	《再生沥青混凝土施工指南》

20世纪90年代后,沥青路面再生技术进一步发展,在亚太地区也得到普遍应用。目前,欧洲的EAPA(Europe Asphalt Pavement Association)在互联网上公布,其成员国的废旧沥青路面材料100%通过再生方式得以重复利用。1997年国际经合组织对14个国家的路面材料再生利用情况进行了调查,发表了《道路工程再生利用战略》白皮书,其中沥青路面再生技术应用状况反映了发达国家在这个领域的基本情况,见表1-2。

国际经合组织对 14 个国家的路面再生利用情况调查表(沥青部分) 表 1-2

项 目	澳大利 亚	奥地 利	比利 时	加拿 大	丹 麦	芬 兰	法 国	日 本	荷 兰	瑞 典	英 国	美 国
利用率(%)	80	80	100	90	90	95	—	80	100	75	90	80
厂拌热再生	G	G	G	G	G	G	G	G	G		G	G
就地热再生	L	L		L	G	G	G		G	G	L	L
厂拌冷再生		L		L			G			G	L	L
就地冷再生	L		L		G	G			L		L	
基层(沥青)		L		L		L	G		L	L		
基层(水泥)	G	G	G				G	G	G		G	
基层(水泥和沥青)		G					G		L		G	
底基层		G		G	L	L	G	G	G		L	G
填料	G					L					G	L
其他	G										G	

注:1. G 表示普遍采用, L 表示有限采用。
2. 数据为各国提供, 非本组织调查得来。
3. 瑞士和挪威未提供数据。

从表 1-2 可知:

- (1) 旧沥青路面的再生利用率为 75%~100%;
- (2) 厂拌热再生技术应用最为普遍, 再生材料主要用于路面结构, 极少用作回填料和其他用途;
- (3) 不管是厂拌还是就地, 冷再生技术推广程度较低;
- (4) 现场热再生技术虽得到较多国家采用, 但只有少数国家推广程度较高。

对于沥青路面再生技术的可靠性问题, 澳大利亚 AUSTROADS 在其 1997 年的《沥青混凝土路面再生指南》中指出, 利用 60% RAP 的沥青路面使用寿命与传统沥青路面相同, 而抗车辙能力却得到增强。美国在 20 世纪 80 年代中后期到 90 年代发表的系列研究报告表明, 再生沥青混凝土路面与全新沥青混凝土路面比较, 路用性能和使用寿命并没有明显的区别, NCAT(National Central Asphalt Technology)的《国家和地方政府路面再生指南》也阐明了同样的观点。日本道路协会的《厂拌再生沥青铺装技术指南》也认为, 将热拌再生沥青混合料应用于条件苛刻的重交通道路(D 交通)路面的调查结果表明, 只要对热拌再生沥青混合料进行恰当的质量控制管理, 铺装后的性能与只用新料铺装的路面性能没有差别。

1.2.3 国内技术现状

我国在 20 世纪 50 到 70 年代, 曾在不同程度上利用过废旧沥青混合料, 但均

作为废物利用考虑,一般只用于轻交通道路、人行道或高等级公路的垫层。陕西、湖北、河北等省的公路养护单位在国内较早进行了旧沥青路面回收利用的研究。

1982年,原交通部科技局正式将沥青混合料再生利用作为重点科技项目立项,由同济大学负责课题研究的协调工作。研究工作采取由科研单位、高等院校与生产部门相互协作的方式,分别确定主攻方向,开展比较系统的试验研究,使研究深度与广度有了较大的进展。同济大学对旧沥青混合料的再生机理和再生设计方法进行了深入研究,从化学热力学和沥青流变学的原理出发,研究沥青作为高分子浓溶液其溶质与溶剂之间的相容性,以及沥青在老化过程中其流变行为的变化规律,还研究了再生剂的作用和再生剂的质量技术指标;此外,还在室内对再生沥青混合料的物理力学性能进行了系统的评价性试验。通过理论研究,业界对沥青再生的本质有了深刻的认识,探明了老化沥青再生的科学途径,并在此基础上建立起了沥青混合料的再生设计方法。同年,山西省结合沥青路面的大、中修工程共铺筑重点试验段80km,湖北省公路局发动全省各公路养护单位进行了再生利用试验研究。1983年,原建设部将“废旧沥青混合料再生利用”项目立项,项目由上海市市政工程研究所、武汉市市政工程设计研究院、天津市市政工程研究所等单位承担。当时的主攻方向是把旧渣油路面加入适当的轻油使之软化,来代替常规沥青混合料,铺筑层次是解决用量较多的下面层,拌和设备则应用现有设备作适当改装,经过3年的努力,在苏州、武汉、天津、南京4个城市铺筑了30000m²的试验路。对路用效果的观测表明,再生路面的综合使用品质不低于常规热拌沥青混凝土路面。

甘肃省兰州公路总段从1983年以来,采用阳离子乳化沥青作为再生剂对夏三路、兰包路、甘川路进行冷法再生沥青路面,同时对兰空—榆中机场专用道路、中川路、西兰路、兰三路路面进行热法再生工作。云南省1983~1988年分别对昆洛、昆畹、贵昆路进行再生沥青路面试验研究。这些旧沥青路面再生利用工作都取得了成功,为我国旧沥青路面再生提供了宝贵经验,但这些旧沥青路面再生利用都是在旧渣油路面或中轻交通量公路上进行的,对于高等级公路(或重交通量公路)的研究不足。

从20世纪80年代中后期,我国由于经济建设的需要,全国开始进行大规模的公路建设,特别是高速公路建设的发展,人力、物力的不足,对沥青路面再生技术不够重视,致使我国在旧沥青路面再生技术的深入研究上处于停滞状态。但某些公路单位也开始尝试着将旧沥青路面简单再生后用于中轻交通量公路或道路基层,如1992年同济大学在淮阜路采用阳离子乳化沥青进行冷法再生沥青路面试验。1997年,江苏淮阴市公路处用乳化沥青冷法再生旧料后铺筑路面,都取得了一定效果。

在就地热再生技术方面,我国从20世纪90年代起陆续从日本、德国、加拿大、

芬兰等国引进了近 10 套就地热再生机组。2003 年起,京津塘高速公路、京石高速公路、四川成渝高速公路、京福高速公路山东段、沪宁高速公路、京珠高速公路河北段、广深高速公路等都成功铺筑了面积不等的沥青就地热再生路面。目前国内沥青就地热再生路面累计实施面积已接近 400 万 m^2 。

在场拌热再生技术方面,2004 年广东省结合广佛高速公路大修工程,采用双滚筒连续式沥青混凝土再生拌和设备,成功应用场拌热再生技术对旧沥青混合料进行再生,并用于沥青路面下面层。

在就地冷再生、全深式再生技术方面,我国近年来从国外引进就地冷再生设备 40 余套,西安筑路机械有限公司、德州工程机械有限公司等也先后开发了沥青路面就地冷再生设备,为冷再生技术的推广应用创造了条件。2004 年 5 到 8 月,在辽宁省营大一级公路大修工程中,首次成功使用乳化沥青进行沥青路面就地冷再生,再生后的 12~15cm 沥青层作为柔性基层,经两年多使用,效果良好。多年来,河北、山东、天津、黑龙江、吉林等地在老油路改造中采用以水泥为结合料的全深式再生技术,也取得了良好的使用效果。

在场拌冷再生技术方面,2004~2005 年,江苏省在沪宁高速公路改扩建工程中采用乳化沥青场拌冷再生技术对旧沥青混合料进行了再生处理,并作为柔性基层,取得了较好的使用效果;2006 年江西昌九高速公路维修工程也采用乳化沥青场拌冷再生技术对旧沥青路面进行再生处理。

目前,我国再生旧沥青路面并没有在工程中得到广泛应用,随着我国高等级沥青路面维修养护量的不断增加,对沥青路面旧料再生技术有必要进行深入系统研究。为了进一步促进沥青路面再生技术的应用,原交通部已于 2006 年启动了《沥青路面再生应用技术规范》的编制工作,并于 2008 年正式出版了《公路沥青路面再生技术规范》(JTG F41—2008)。

1.3 沥青混合料再生技术的发展趋势

分析欧美、日本等国家对沥青混合料再生利用技术的研究及其发展的状况,可以看出,这些国家在再生沥青混合料拌制工艺以及与之配套的各种挖掘、铣刨、破碎、拌和等机具的研制方面,都取得了很大的成就,已经形成了一套完整的依赖于再生机械设备的掺配式再生利用技术。但由于这些国家沥青及混合料的种类相对单一,因此对沥青再生基础理论的研究重视相对不够。

国内现有的沥青再生利用技术也多是仿效国外,依赖于先进而昂贵的机械设备,对废旧沥青混合料进行掺配利用,而对沥青再生基础理论的研究不够;同时,也忽略了我国沥青及混合料种类繁多、性能差异大的特点,尤其是对于添加聚合物的