



- 期刊简介
- 广告服务
- 联系方式
- 期刊目录
- 论文推荐

## 回收HDPE在沥青混合料中应用的可行性研究

作者：孔繁盛 单位：山西省交通科学研究院 时间：2009-09-11 点击：次

**摘要：**介绍了回收HDPE在沥青混合料中应用的现状，试验测试回收HDPE对沥青混合料性能的影响，分析其作用机理，总结其优势及不足，提出了一些回收利用HDPE的建议。

**关键词：**回收;HDPE;沥青;混合料;塑料

### 0 引言

HDPE(高密度聚乙烯)是PE(聚乙烯)的一种,在包装领域有大量应用,广泛用于制作各类瓶、桶、罐、包装袋、管材、包装箱等制品,相对于地面覆盖薄膜、蔬菜大棚膜等LDPE(低密度聚乙烯)制品,回收更容易而且污染小。由于常温使用降解少,成分稳定,易于回收加工重复利用。HDPE目前已成为是塑料回收市场增长最快的一部分。回收后的HDPE经过清洗、分离、造粒后重新制作成塑料制品,但是其中混有各种着色剂、抗老化剂、无机填料等杂质,不能用于食品包装材料。

相对于在塑料包装领域的快速发展,HDPE在沥青路面的应用却明显滞后。有关资料认为HDPE软化点高,分子量大,难以在沥青中分散,经过其改性的沥青弹性及低温柔韧性比SBS、橡胶粉改性沥青差。这些因素直接限制了PE材料的应用。关于PE改性沥青的研究集中在LDPE上。我国HDPE产量巨大,可有效回收的数量也相当可观,若能将其用于沥青路面中,改善路面使用性能同时节能环保,有良好的经济效益和社会效益。本文就回收HDPE应用于沥青混合料的可行性进行了部分试验。

### 1 试验研究

针对HDPE的特点,本次试验方案为:将回收的HDPE制成颗粒后按不同比例直接在沥青混合料拌和时投放,按《公路沥青及沥青混合料试验规程》(JTJ 052—2000)制备试件并测试。采取直接投放的方式有两个优点:a)避免了因加工改性沥青带来的沥青老化和相容性问题;b)操作简便,用量能够精确控制。

试验选取3种回收HDPE颗粒,按照其回收的成色,分别为特级高压(HDPE按照生产工艺分类又称高压聚乙烯)、一级高压、二级高压,编号A、B、C。A颗粒成乳白色,色泽均匀,纯度较高,B颗粒次之,C颗粒最差颜色偏暗,杂质较多。试验方法如下:

以AC-16沥青混合料为基质混合料,回收HDPE的用量为沥青混合料质量的0.2%、0.4%、0.6%,在预热集料干拌时投放于搅拌机中与热集料混合搅拌,拌合时间延长20 s,油石比增加0.1%~0.2%,其余试验步骤按试验规程进行。以下为沥青混合料马歇尔试验及车辙试验结果。

表1 沥青混合料试验结果

编号	马歇尔稳定度/kN				浸水残留稳定度/%			
	0	0.2	0.4	0.6	0	0.2	0.4	0.6
A	10.03	15.13	20.43	25.36	89.27	87.63	92.17	100.21
B	10.03	21.65	23.87	28.75	89.27	92.18	93.44	98.87
C	10.03	12.48	14.54	17.85	89.27	84.51	86.19	88.07

表2 沥青混合料试验结果

编号	冻融劈裂强度比/%				动稳定度/次·mm <sup>-1</sup>			
	0	0.2	0.4	0.6	0	0.2	0.4	0.6
A	76.64	75.43	77.62	72.26	1 211	3 315	6 300	9 000
B	76.64	77.15	72.47	71.33	1 211	4 500	10 500	15 000
C	76.64	77.32	74.27	76.54	1 211	3 150	4 846	7 875



图1 回收HDPE用量、冻融劈裂强度比和动稳定度三者关系图

## 2 结果分析

从试验结果中可以得到以下结论：a)回收HDPE颗粒与热集料搅拌时可在短时间内熔化，直接投放方法可行；b)回收HDPE可以明显提高沥青混合料马歇尔稳定度、高温稳定性能，且这种改善随着HDPE用量增加而增加；c)回收HDPE对沥青混合料的水稳定性有不利影响，无法满足 $\geq 75\%$ 的规范要求，且这种影响杂乱无章，毫无规律，不排除是受HDPE中其他杂质影响的可能；d)回收HDPE对沥青混合料性能影响与等级名称无关，选择HDPE不可用回收等级作为标准。

结合HDPE自身的性质，分析其对沥青混合料的作用主要有两点：a)HDPE熔化附着于集料表面，提高集料与自由沥青的粘附作用；b)对于悬浮密实型结构的沥青混合料而言，集料悬浮于沥青和矿粉组成的沥青胶泥中，混合料的结构强度以沥青胶泥自身的粘结力为主，HDPE熔化混合入沥青胶泥中后，增加了胶泥的密度和稠度，使其“塑料化”，抵抗变形的能力增强，特别是高温环境条件下抵抗车辙能力得到强化。但是HDPE缺乏弹性，甚至不如沥青本身，在低温环境时脆性大，与沥青收缩不同步，无法有效延展而出现细微损伤并最终破坏，影响沥青混合料耐久性，这是聚乙烯类材料的通病，也是在沥青改性方面不如SBS的重要原因。HDPE对悬浮密实型混合料的作用效果可能会比骨架密实型以及骨架空隙型混合料明显，不过还需要试验来验证。

## 3 结论

通过试验分析及资料调查，本文认为沥青路面使用回收HDPE时，对于种类和型号的选择不能依靠其在包装领域的筛选方法或标准，这套方法对于沥青路面来说过于粗糙。HDPE在回收时，可能会混入PP（聚丙烯）、PET（聚对苯二甲酸乙二醇酯）、PC（聚碳酸酯）等其他类型的塑料制品，这在废旧塑料人工初级分选过程中是不可避免的，例如市面上某些饮料瓶的瓶盖、瓶身、瓶身包装、瓶底由不同材料制作，工人很难将它们完全分开，这些杂质对于重新生产塑料包装制品影响不大，但对于使用少量就能显著影响性能的沥青混合料而言却是相当敏感。因此，在使用回收HDPE于沥青混合料时，首先要求HDPE回收来源稳定，组成均一，其次要制定一些简便可行的检测指标从根本上控制回收HDPE的质量。参考文献[3]中提出了以分子量和熔体指数作为标准来精确分类和选择回收聚乙烯材料，今后的研究可以借鉴采纳并细化补充。

HDPE应用于沥青混合料有其特有的优势和固有的不足。回收HDPE产量高而且价格低廉，本文认为关键在于解决低温拉伸能力弱的问题，可以通过掺合无机填料或者韧性好的高分子材料弥补，需要进一步深入研究。当然要想让回收HDPE像废旧橡胶粉一样应用并推广还有很长的路要走。

### 参考文献：

- [1] 交通部公路科学研究所.JTJ 052—2000 公路工程沥青及沥青混合料试验规程[S].北京：人民交通出版社，2000.
- [2] 交通部公路科学研究所.JTG F40—2004 公路沥青路面施工技术规范[S].北京：人民交通出版社，2004.
- [3] 方杨.高抗车辙沥青路面材料开发及应用[D].武汉：武汉理工大学，2008.
- [4] 彭波，李文瑛，危拥军.沥青混合料材料组成与特性[M].北京：人民交通出版社，2007.



上一篇：[高速公路桥梁伸缩装置的维修与更换](#)

下一篇：[多风道公路除雪机的研制](#)

地址：山西省太原市学府街79号 邮编：030006 Email: sxjt@sxjt.net

联系电话：0351-7072339 传真号码：0351-7040763

山西省交通科学研究院 版权所有 晋ICP备05006314号