

塑料回收与再生在建筑材料中的应用研究

陈航锋

浙江方圆检测集团股份有限公司

DOI:10.12238/btr.v3i11.3454

[摘要] 废塑料具有废弃物和资源双重特性,提高废塑料回收质量和回收数量,对于环境保护、资源循环和经济发展至关重要。本文介绍了国内塑料行业和废塑料回收行业现状,对目前废弃塑料的回收再利用技术进行了分析与总结,对再生塑料在建筑材料中的发展和应用前景进行了探讨,并对再生塑料改性混凝土提出了一些研究与应用过程中有待解决的问题和建议。

[关键词] 再生塑料回收; 再利用建筑材料; 混凝土应用

中图分类号: U214.7+2 **文献标识码:** A

1 塑料行业现状

近年来,我国塑料工业保持快速发展的态势,产销量都位居全球首位,塑料制品产量约占世界总产量的20%。2017年因样本调整,2017年塑料制品产量较2016年同比下降2.61%,但与2016年相同样本企业产量对比,2017年塑料制品产量累计值有3.4%增幅。从国内地区分布看,塑料制品主要集中在浙江、广东、河南、江苏、四川、山东、福建、湖北等省份,其中浙江产量最高,达1035万t,占全国13.78%。作为世界塑料大国,我国塑料制品的应用范围广,主要集中于农业、包装、建筑、工业交通及工程等领域,包括塑料薄膜、塑料丝、塑料袋、编织品、泡沫塑料、塑料包装容器和日用塑料制品等。

随着经济条件和消费水平的不断提高,消费者对塑料制品的美观性、功能性、安全性等方面的要求越来越高。为改善塑料制品的品质和性能,塑料在加工成型过程中不断加入着色剂、热稳定剂、发泡剂、阻燃剂等添加剂及其他材料。市场上,改性塑料和复合材料日益增多,塑料的成分复杂化、形态规格多样化,甚至同一品种塑料的性质差异越来越大,因此塑料制品废弃后回收难度越来越大。

2 废塑料回收现状

2.1 回收概况

2017年,我国废塑料回收量仅为1693万吨,较2016年的1878万吨减少185万吨,降幅9.9%。作为我国废塑料回收的主要来源,生活废塑料的回收率有所下降。工业废品、下脚料等废塑料基本可以回收,回收率可达90%。目前,废旧塑料交易场所已遍布全国各地。广东、浙江、江苏、山东、河北、辽宁等塑料加工业相对发达的省份,已形成一批大型废旧塑料回收交易中心和加工聚集区。为满足国内市场对废塑料的需求,废塑料生产企业需要从国外进口废塑料来弥补需求缺口,近年来,我国每年进口废塑料约700万吨,主要是碎料和残羹剩饭的pet、PE、PVC、PS等品种。pet和PE的进口量约占进口总量的三分之二。香港、美国、日本、泰国、比利时等地区是中国废旧塑料的主要出口国,占2017的废塑料进口总量的50.74%。2017年7月,国务院办公厅印发《关于禁止外来废物入境推进固体废物进口管理体制改革的实施方案》(国办发〔2017〕70号),要求全面禁止外来废物入境,而生活废塑料进口出现明显萎缩迹象。

2017年,我国进口废塑料582.9万吨,同比下降20.7%。近年来,由于国内环保整顿、限制或禁止进口废塑料等一系列政策,我国部分废塑料加工利用企业在马来西亚、菲律宾、印尼等东南亚地区建厂,而国外的废塑料大多转移到本地

区加工后再进口到我国,形成了我国主要从东南亚进口再生塑料的局面。得益于废旧塑料回收市场的紧缺,废旧塑料价格持续上涨。

2017年,生活废塑料回收利用总值1081亿元,比2016年增长12.9%。同时,废塑料行业整体利润水平较2016年大幅提升,部分产品利润增长50%-60%。

2.2 废弃塑料再利用技术

目前,塑料废弃物的再利用技术可以分成两类:一类是直接再利用,另一类是改性再利用。直接再利用是将回收的塑料废弃物经过分类、清洗、粉碎、造粒然后直接加工成型。其制作工艺简单,但再生制品质量较差。从20世纪70年代开始,废弃塑料的机械回收技术在我国江西、浙江一带乡镇兴起,将塑料粉碎再添加一些新料,经熔融、进料、压模,制成塑料容器、厨房用品、拖鞋等制品。改性再利用是将塑料废弃物通过物理或者化学方法进行改性后再加工成型。其制作工艺复杂,往往需要特定的配套设备和大的投资,但是再生制品的性能能够得到改善和提高,其质量也会相对较好。然而,目前使用的再生塑料制品均需要将废弃塑料加热到200或是更高温度时才能够充分软化,以进行再成型。这种方法除消耗大量能源并带来一定环境污染外,还会破坏塑料的分子链,最终降低塑料的强度,使其不能进行循环再利用。

若进行物理或者化学的改性,则存在技术复杂、成本高等缺点。因此,塑料废弃物的直接利用受到越来越广泛的关注,将废弃塑料回收处理破碎成颗粒或者粉末直接使用在其它材料当中,是塑料废弃物回收再利用的最佳选择。

3 再生塑料在建筑材料中的应用

随着废弃塑料的综合利用技术的不断进步,近年来将塑料废弃物经过加工处理后形成新型材料得到了广泛的应用。世界各国都在积极开展废旧塑料回收利用的研究工作,其中以物理改性生产新的复合材料最为重要,开发应用前景十分广阔。再生塑料是将废弃塑料经过加工粉碎后形成的。其自身具有一定的弹性、较高的强度及耐磨性能、较好的绝缘性能,因此已经被越来越多地用于建筑行业。

3.1在道路方面的应用

国内外研究结果表明,再生塑料在道路工程中的应用是可行的,并已在实际工程中得到应用。俄罗斯研究人员在道路施工中采用泡沫塑料作为新型道路温度隔离材料,取代传统的防冻层,从而保证路基不产生冻胀、结块和层状冰晶沉淀,起到防止道路冻胀沸腾的作用。张金喜等人还利用废泡沫塑料修筑了道路冻胀层,测试了废泡沫塑料稳定路基土和基层材料的力学性能和隔热性能,并修筑了试验路。试验表明,添加废泡沫塑料集料可以提高路基土特别是软土地基的承载力。廖莉等人利用混合废塑料改善道路沥青的性能。研究发现,废塑料的

加入有利于降低沥青的温度敏感性,提高沥青的高温稳定性,在一定范围内,废塑料的加入对改善沥青的低温性能也起到了积极的作用。

3.2在混凝土方面的应用

将再生塑料粉碎成不同粒径的颗粒,直接加入混凝土材料中,制成一种新型混凝土,称为再生塑料改性混凝土。目前,再生塑料在混凝土中的应用还处于实验室研究阶段,对再生塑料改性混凝土的研究还很少,国内尚无再生塑料改性混凝土的报道。根据国外已发表的文献,再生塑料颗粒主要用于部分或完全替代混凝土中的骨料,并对再生塑料改性混凝土的一系列物理、化学和力学性能进行了研究。

4 再生塑料改性混凝土的研究与展望

从国外再生塑料改性混凝土的研究成果来看,将再生塑料用于改性混凝土是可行的。回收的塑料垃圾经过回收、分类、清洁、破碎成颗粒或粉末,然后混合成混凝土。再生塑料改性混凝土虽然降低了混凝土的物理力学性能,但能抑制混凝土内部裂缝的产生和发展,使混凝土表现出较好的延性。塑料本身不溶于水,但很难溶于化学溶剂。塑性混凝土的抗渗性能优于普通混凝土。有些塑料还具有很强的耐高温稳定性,耐热性好,所以混凝土具有良好的隔热性能。总结国内外研究情况,目前塑料改性混凝土的研究与应用还存在以下几个问题:

(1) 塑料品种繁多,各种塑料之间的

性能有差异,有必要选择塑料自身性能优异的品种研究相应的再生塑料对改性混凝土基本性能的影响。(2) 对于难以回收再利用的塑料废弃物,特别是将热固性塑料再利用于混凝土当中具有更深刻的研究意义。(3) 塑料颗粒和水泥浆界面之间的粘结性对混凝土的性能有重要的影响,应在这一方面进行更加深入的研究。(4) 目前关于塑料改性混凝土的研究多集中在其基本物理、力学性能的研究,有必要进行一些动力、冲击性能、抗震试验及高温后的性能研究。(5) 再生塑料改性混凝土目前仍然处于实验室研究阶段,有必要进行工程实际应用的研究。

5 结语

尽管目前再生塑料改性混凝土的研究与应用均处于实验室初步探讨阶段,遇到的问题也比较多。但为了更全面了解再生塑料改性混凝土,使得再生塑料改性混凝土尽快地在实际工程中应用,应该不断地进行试验研究及工程实际应用研究。随着再生塑料改性混凝土理论与试验研究的不断深入,它的应用前景将会是广阔的。

[参考文献]

- [1] 郑宁来. 去年塑料制品行业稳中向好[J]. 合成技术及应用, 2018, 33(2): 28.
- [2] 柯敏静. 中国废塑料回收和再生之市场研究(下)[J]. 塑料包装, 2018, 28(4): 34-41.
- [3] 江镇海. 再生塑料在建筑材料中的应用[J]. 中国资源综合利用, 2010, 28(1): 62-63.