

废弃塑料处理工程中的环境保护研究

申恒霞^{1,2}

(1. 中国海洋大学环境科学与工程学院, 山东 青岛 266100; 2. 日照市环境保护局, 山东 日照 276800)

摘要: 随着国民经济的快速发展, 塑料工业取得了飞速的发展, 塑料材料凭借其优良的性能, 被各个领域所青睐。现阶段, 废弃塑料逐年增多, 如何基于能源利用和环境保护进行废弃塑料处理, 成为社会关注的焦点问题。为使废弃塑料处理技术环保化、处理工艺科学化、管理措施健全化, 以我国废弃塑料现状分析为基础, 结合主流的废弃塑料处理技术, 展开废弃塑料处理工程中的环境保护研究。

关键词: 环境保护工程; 废弃塑料; 处理技术

doi: 10.3969/j.issn.1005-5770.2016.01.003

中图分类号: TQ319

文献标识码: B

文章编号: 1005-5770(2016)01-0012-04

Research of the Environmental Protection in Waste Plastics Treatment Engineering

SHEN Heng-xia

(1. College of Environmental Science and Engineering, Ocean University of China, Qingdao 266100, China;

2. Rizhao Environmental Protection Agency, Rizhao 276800, China)

Abstract: With the rapid development of the national economy, plastics industry has developed rapidly too. Plastic materials are favored by various fields because of their excellent performance. At present, waste plastics have increased year by year. The social focus is how to deal with waste plastics based on energy utilization and environmental protection. To make the waste plastics processing technology environmentally friendly, make the treatment process scientific and make the management measures sound, this article researched the environmental protection in waste plastics treatment engineering by analyzing the status quo of waste plastics combining with the mainstream processing technology in China.

Keywords: Environmental Protection Engineering; Waste Plastics; Processing Technology

随着国家综合国力的提升, 经济发展与环境保护得到了同样的重视。塑料材料基于其性能的优势, 在各个领域得到了广泛的使用。现阶段, 废弃塑料在损耗着资源, 污染着环境, 形成了多种环境污染状况。因此, 为促进资源的循环利用, 塑料工业的可持续发展, 考虑废弃塑料存在现状, 结合环境保护工程, 根据塑料工业发展趋势, 研究环境保护状况下的废弃塑料处理工程具有重要意义。

1 我国废弃塑料主要来源及现状分析

废弃塑料的合理处置和安全处理问题属于世界性的环保问题, 为落实环境保护的基本国策, 改善生存环境质量, 进行废弃塑料环保处理工艺技术研究十分重要。我国是废弃塑料生产大国, 进行垃圾资源化处理迫在眉睫。我国废弃塑料主要来源于: 塑料袋子、农用及生活塑料薄膜、泡沫、生活及工业塑料制品

等。据不完全统计, 每年我国塑料生产量高达千万吨, 年废弃塑料量占6成左右, 并呈逐年增加趋势。此外, 废弃塑料中绝大部分为工程废弃塑料, 且由于其种类繁多、数量巨大, 给社会及环境造成了巨大的压力。

2 废弃塑料回收再加工工艺

2.1 简单回收处理工艺

2.1.1 简单回收处理概述

所谓废弃塑料的简单回收处理是指通过对生产及生活废弃塑料进行分类回收, 进而进行直接利用或加工生产再利用。废弃塑料简单回收处理有效地提升了资源的利用率, 促进了循环经济的发展, 控制了企业的生产成本, 减少了废弃塑料的环境污染。废弃塑料的简单回收处理是最积极的材料再循环方式, 是最有效的环境保护处理方法。

作者简介: 申恒霞, 女, 1978年生, 在读博士, 工程师, 研究方向环境规划与管理。893458480@qq.com

2.1.2 简单回收处理方法

目前, 简单回收处理方法基于处理对象及生产方式不同, 包括三种方法: 一是不通过筛选、清洗等工序, 直接进行破碎、成型加工处理, 主要应用于例如包装废弃物之类的干净且不存在污染的塑料容器。二是需要分离、清洗、干燥、破碎等处理, 主要处理对象是商业流通产生的包装废弃物, 包括来自不同渠道的、多种形状 of 包装容器或薄膜, 该种废弃塑料清洗主要是为了优化品质, 为后续工艺奠定基础。三是需要特别的预处理过程, 特别的预处理过程比较复杂, 生产成本稍微高于简单拣选工艺, 主要对一些较为特殊的塑料, 通过简单步骤的预处理方法进行预处理, 例如塑料缓冲材料等, 在常规步骤中需要加入脱泡减容的处理过程。此外, 塑料的简单回收处理方法通常用做废弃塑料进一步复合再生的预处理步骤, 通过简单回收处理的方式为后续回收再生减轻了许多生产负担。废弃塑料的简单回收处理方法是高效的资源再利用的方法, 对环境保护工作具有实质性的意义。

2.1.3 简单回收处理工艺

废弃塑料的简单回收处理工艺的处理对象主要是硬质、光滑的大型塑料制品, 主要包括塑料瓶、塑料桶、硬质塑料板等。简单回收处理工艺主要是洗涤、烘干、消毒工艺, 主要步骤为: 压缩、粉碎、筛选、水洗、浸泡、清洗、烘干、消毒等, 其浸泡主要使用亚硫酸氢钠, 烘干基本控制在 50°C 左右。简单回收再生技术均是具有较低成本的处理过程, 简单回收再生技术包括直接利用和改性再生利用。直接利用工艺是根据处理对象不同进行的简单加工处理, 即再生加工时加入的新鲜的同种塑料树脂原料混合生产, 该方法生产出来的塑料产品质量可靠, 再生性能优良。另外, 对部分原料进行直接清洗处理, 少量使用同种新鲜树脂原料, 通过化学试剂调节材料的物理化学性能, 该方法生产出的塑料产品相对于原产品力学性能较低。

2.2 复合再生加工工艺

2.2.1 复合再生工艺概述

所谓废弃塑料复合再生加工工艺是不同于简单再生工艺的废弃塑料处理方式。废弃塑料的简单再生的处理对象是涉及塑料的生产企业, 通过第一时间对加工过程中出现的废弃塑料进行回收再生处理, 在没有或少量污染的情况下, 减少回收过程, 快速进行废弃塑料处理工作, 减少运作程序, 促进循环经济的开展。废弃塑料的复合再生是面对市场进行的废弃塑料处理工作, 通过对市场上商业、工业、农业、民用等

生产生活流通产生的塑料进行回收再生工作。复合再生工艺是基于简单回收处理方法, 进行的复杂处理工艺, 主要包括: 剪切、碾压、重塑等工序。废弃塑料的复合再生不仅有效降低了生产企业的生产成本, 对环境保护起到了更加突出的作用。

2.2.2 复合再生加工方法

废弃塑料的复合再生处理方法主要有两种常用方法。一是不同比例配制法。基于不同废弃塑料密度不同的方法进行分类, 其工艺流程为: 破碎、清洗、脱水、干燥等基础处理工序后, 通过重介质液体进行密度筛分, 然后进行不同种类塑料的处理工作。此外, 在进行塑料复合再生处理时, 按照需要将不同成分的废弃塑料基于不同比例进行混合, 之后进行混炼成型处理。二是热载体处理法。所谓热载体法是通过废弃塑料与加热后的热载体混合, 根据需要在 350°C 以上不同温度下, 进行熔融成型处理。

2.2.3 复合再生加工工艺

为提升复合加工处理产品的力学性能及工程适用性, 通常需要进行改性处理, 把废旧塑料转化为附加值更高的复合材料。因此, 复合再生工艺制备出的复合材料具有更优良的品质及更良好的市场发展前景。废弃塑料的复合再生加工工艺主要包括: 塑料与木材复合生产、塑料与粉煤灰复合生产、塑料与玻璃复合生产、改性沥青应用、新型复合塑料制造以及其它复合材料生产等。复合再生加工工艺是废弃塑料处理的未来方向, 具有很大的发展潜力。

3 废弃塑料处理技术

3.1 简单分类回收技术

现阶段, 我国废弃塑料分类回收工作仍处于人工分类阶段, 针对市面上多种塑料种类, 还没有形成成熟的机械化、智能化分选技术。目前, 德国利用红外线对聚丙烯 (PP)、聚乙烯 (PE)、聚氯乙烯 (PVC)、丙烯腈 - 丁二烯 - 苯乙烯共聚物 (ABS)、聚甲醛 (POM) 等进行筛分, 效果较好, 但成本较高, 难以普及使用。

3.2 卫生填埋处理技术

卫生填埋处理技术是垃圾处理的常见技术, 但废弃塑料填埋是附加值最小的处理方式, 不仅浪费了废弃塑料的循环价值, 还大面积地占用了土地的资源, 此外, 卫生填埋处理仍需要一定的安全技术。因此, 废弃塑料填埋技术需要考虑污染地下水及土壤的风险, 进行妥善的处理。针对有回收价值的废弃塑料, 一定要进行回收再生处理。

3.3 焚烧法回收热量技术

废弃塑料是热值较高的燃料,废弃塑料通过焚烧法回收热量是附加值较高的处理方式,但要处理好二次污染问题。基于塑料的热值高于燃料油等原料,且含氧及金属的塑料具有更高的二次污染的风险,因此,需要对塑料要进行不同成分的筛分,并且需要加装焚烧尾气处理装置。

3.4 光分解技术

光分解技术是指在塑料生产过程中添加促光分解物质,例如光敏剂等,通过光对塑料进行分解处理。光分解技术主要处理对象是含金属的塑料制品,进而减少重金属对水体、空气或土壤的污染。研究显示,强光下,塑料中金属会吸收光中某种成分的光线进行离子反应,促进材料中分子链断裂,经光分解处理后的塑料质地更脆,力学特性更弱,有助于塑料的进一步处理。

3.5 生化法处理技术

废弃塑料的生化处理技术是现阶段常见的回收再生处理技术。生物分解处理技术是通过在预处理后的废弃塑料中添加淀粉及相关物质,利用微生物进行处理,主要在于降低塑料强度、降低有害物质含量。但生物分解处理要求较高、成本较高,还没有普及使用。化学处理方法是塑料再生的重要程序,通过化学作用改性聚合物分子链长度,改善塑料工程特性。现阶段广泛使用的化学方法有混合处理、试剂改性、析解法处理等,废弃塑料的化学处理具有更大的发展空间。

4 废弃塑料处理中的环保措施

4.1 建立健全管理制度

健全的管理制度是废弃塑料妥善处理与安全处置的基础保障。因此,在废弃塑料的环保性处理工程中,需要建立健全的管理制度,主要包括:明确岗位职责、确立工作制度、明晰工作要点等。首先,建立完善的管理者管理制度。通过全面系统的规章制度,明确管理者的职责,规范管理者的行为。以制度的形式促进管理工的工作效率,保障管理者的工作质量。其次,确定工作岗位的相关制度。通过明确的岗位任务、岗位职责、工作要点及奖惩措施,规范工作者的工程行为,明晰工作的重点及设备操作与安全生产的注意事项。例如,处理塑料过程中需要认真负责,加料过程中需要按照工艺设计严格进行,使用设备时应该严格控制温度等。最后,应该建立岗位责任制与员工激励制度,以文件的形式进行落实,对相关工作人员的工作态度进行约束,形成一种良好的工作氛围。

4.2 强化废弃塑料源头控制工作

强化废弃塑料的源头控制工作是有效减少废弃塑料数量的手段。一是通过生产企业进行源头控制。在塑料生产过程中,进行生产工艺改革及生产质量严格把关,控制直接性的废弃塑料产生量,在塑料生产的源头进行废弃塑料量的控制。既节约了生产资源,控制了生产成本,又形成了一定的环境效益。二是促进生产企业进行废弃塑料的回收再利用工作。在源头生产处,尽力降低废弃塑料的产生量,鼓励生产企业引进塑料回收再生产技术,以最高附加值的形成完成废弃塑料的回收、复合再生工作。三是提升企业生产设备的智能性,提高企业对生产部门的监管力度,做好员工的岗前培训工作,落实设备的安全检查工作,杜绝由于人为因素及设备因素产生的资源浪费现象发生。

4.3 推进新型工艺技术改革

科学技术是第一生产力,做好废弃塑料的处理工作需要在新产品开发和新技术引用的方面投入更多的财力及人力。企业及科研单位应该做好新型塑料产品的研发工作和新型处理技术的研究工作。一是新型塑料产品的研发生产是塑料工业的未来发展趋势,是其持续性发展的基础。新型塑料产品的研发工作主要包括研发:高性能的塑料材料、多用途塑料材料、易于降解型塑料材料。首先,高性能、多用途塑料材料的研发生产,可以有效地控制工程塑料统一性,可有效的规范市场中工程塑料种类,为废弃工程塑料处理奠定基础。其次,易于降解型的塑料研发有助于废弃塑料的后续处理工作,为处理废弃工程塑料提高效率。二是新型废弃塑料处理工艺的设计与开发,处理工艺的进一步改革是现阶段解决废弃塑料的主要手段,主要包括:废弃塑料无害化处理工艺、废弃塑料资源化处理工艺等。首先,废弃塑料的无害化处理工艺主要安全处理没有利用价值的废弃塑料。其次,资源化处理废弃塑料是环保工程关注的重点,即产生经济效益,具有环境效益。

4.4 加强政府监管力度

所谓强化政府的监管力度主要包括政策上对废弃塑料处理工程做出的一定倾斜、对塑料生产企业采用强制性、半强制性、利益性的环保政策、对塑料加工及塑料再生企业的监督管理等。首先,借鉴国外先进经验,在国家相关废弃塑料回收法律法规方面进行完善。由于废弃塑料在热量附加值方面具有优势,政府需要对其进行强制性的回收处置工作,以系统的法律法规条文明确相关责任方的义务与责任,明确废弃塑

料的再生产、处理、处置途径。其次,政府对废弃塑料处理和处置有贡献的企业需要采取一定的政策倾斜,在税务、资源等方面进行相应的扶持。最后,政府对塑料生产、废弃塑料处置等相关企业应进行严格的监督管理,促进循环经济的开展,保障环境保护工作的落实,保证企业既发挥社会效益,也创造经济价值。此外,政府应该对废弃塑料处理的经济效益及社会效益进行关注,通过不断规范市场,建立相关交易、加工基地,加大经济、资源投资力度,做好废弃塑料事业。因此,政府在废弃塑料环保处理工程中具有重要作用,政府部门应该扮演好自身角色,发挥好自身的作用,为社会贡献应有的职责。

5 结论

废弃塑料处理工程的研究对人类可持续发展具有重要意义,对废弃塑料进行环保工艺处理是塑料工业可持续发展的趋势。在废弃塑料处理过程中,需要综合考虑时间、人力、经济等成本因素,重视环境保护意识的普及及环保科技的高质量引入。此外,通过宏观掌控、合理布局、科学规划,优质完成废弃塑料的处理与处置工作,促进可持续性塑料工业发展,为绿

色社会贡献力量。

参 考 文 献

- [1] 陈立刚. 环境保护工程中废弃塑料处理与企业选择[J]. 合作经济与科技, 2014 (16): 32.
- [2] 赵林, 欧少杰, 谢艳招. 废弃塑料回收利用过程的废气处理方案设计[J]. 科技与企业, 2013 (21): 126-127.
- [3] 林京. 标准化视野下利乐包环保零废弃模式应用研究[J]. 魅力中国, 2014 (13): 245-245.
- [4] 只艳, 董庆银, 刘丽丽, 等. 废弃电器电子产品塑料分选技术研究进展[C] //第七届中国塑料工业高新技术及产业化研讨会暨2012中国塑协塑料技术协作委员会年会·技术交流会论文集. 哈尔滨: 中国塑料加工工业协会, 2012: 240-245.
- [5] 赵林, 欧少杰, 谢艳招, 等. 废弃塑料回收利用过程的废气处理方案设计[J]. 科技与企业, 2013 (21): 126-127.
- [6] 姚尧. 塑料环保成本尚待发掘[J]. 中国经济信息, 2014 (16): 50-51.

(修改稿于2015-11-15收到)

(上接第4页)

- [25] CHEN W, LIU Y, MA Y, et al. Improved performance of lithium-ion battery separator enabled by co-electrospinning polyimide/poly (vinylidene fluoride-co-hexafluoropropylene) and the incorporation of TiO_2 - (2-hydroxyethyl methacrylate) [J]. J Power Sources, 2015, 273: 1127-1135.
- [26] CHEN W, LIU Y, MA Y, et al. Improved performance of PVDF-HFP/PI nanofiber membrane for lithium ion battery separator prepared by a bicomponent cross-electrospinning method [J]. Mater Lett, 2014, 133 (41): 67-70.
- [27] SONG J, RYOU M H, SON B, et al. Co-polyimide-coated polyethylene separator for enhanced thermal stability of lithium-ion batteries [J]. Electrochim Acta, 2012, 85: 524-530.
- [28] DAMACEANU M D, CONSTANTIN C P, BRUMA M, et al. Highly fluorinated polyimide blends-Insights into physico-chemical characterization [J]. Polymer, 2014, 55 (17): 4488-4497.
- [29] 张婧, 罗龙波, 刘向阳, 等. 噁啉型含氟聚酰亚胺的合成及性能研究[J]. 塑料工业, 2015, 43 (2): 19-23.
- [30] YIN C, DONG J, ZHANG D, et al. Enhanced mechanical and hydrophobic properties of polyimide fibers containing benzimidazole and benzoxazole units [J]. Eur Polym J, 2015, 67: 88-98.
- [31] LIU J, ZHANG Q, XIA Q, et al. Synthesis, characterization and properties of polyimides derived from a symmetrical diamine containing bis-benzimidazole rings [J]. Polym Degrad Stab, 2012, 97: 987-994.
- [32] 邢俨鹏. BTDA-TDI/MDI三元共聚聚酰亚胺纤维湿法纺丝的研究[D]. 上海: 东华大学, 2012.
- [33] 齐胜利, 袁利娟, 龙娇秀, 等. 具有交联结构的聚酰亚胺纳米纤维膜的制备方法在锂电池隔膜中的应用: CN, 103474600A [P]. 2013-12-25.
- [34] 孙飞, 孙旭阳, 齐胜利, 等. BPDA/ODA和PMDA/ODA共混聚酰亚胺薄膜的制备与性能研究[J]. 中国塑料, 2014, 28 (1): 34-37.

(修改稿于2015-11-20收到)

欢迎访问《塑料工业》网站: www.iplast.cn