

浅析废旧轮胎高值化综合利用新模式

唐帆¹, 路丽珠¹, 黎广¹, 强金凤¹, 蒋水金²

(1. 安徽世界村新材料有限公司, 安徽 马鞍山 243000; 2. 安徽世界村智能装备有限公司, 安徽 马鞍山 243000)

摘要:介绍国内外废旧轮胎综合利用传统方式和新模式以及发展方向。废旧轮胎综合利用的传统方式主要包括轮胎翻新、热能利用、热裂解、制备再生橡胶、制备胶粒和胶粉。结合有代表性的企业重点介绍了从废旧轮胎到胶粒、胶粉应用, 从废旧轮胎到改性胶粉应用, 从废旧轮胎到混炼胶、新轮胎或橡胶、橡塑制品全产业链闭环生态圈新模式, 针对我国废旧轮胎高值化综合利用存在的循环利用率低, 管理体系欠缺, 政策立法不够全面等问题, 提出应建立健全法律法规和回收体系, 构建循环利用产品标准及准入机制, 加快技术与综合利用模式的创新。

关键词:废旧轮胎; 综合利用; 再生橡胶; 轮胎翻新; 热裂解; 全产业链; 新模式

中图分类号: X783.3; TQ330.9

文献标志码: A

文章编号: 1006-8171(2020)02-0071-06

DOI: 10.12135/j.issn.1006-8171.2020.02.0071



OSID开放科学标识码
(扫码与作者交流)

废橡胶主要来源于报废的轮胎、胶管、鞋底、胶带、橡胶杂件及橡胶边角余料和废品等, 其中70%来自报废的汽车轮胎。

作为车辆行驶过程中与地面接触的唯一部件, 轮胎直接与车辆悬架共同作用以缓解车辆行驶过程中受到的冲击。轮胎本身具备较好的弹性及与路面良好的附着性, 对车辆的乘坐舒适性、行驶安全性等方面起到至关重要的作用。在轮胎生产中, 生胶约占原材料总消耗量的65%, 其他配合剂约占35%^[1]。

随着经济的快速发展和人民生活水平的逐步提高, 我国已成为橡胶消耗量最大的国家。目前, 我国年均橡胶消耗量占世界橡胶消耗总量的30%, 每年我国所需生胶中70%以上的天然橡胶、40%以上的合成橡胶需从国外进口; 伴随着发达国家轮胎和其他橡胶制品企业将生产基地集中转移到国内, 更使原本就十分紧张的橡胶资源供求矛盾日益加剧, 橡胶资源短缺问题对国民经济发展的影响将会越来越大^[2-4]。

作者简介:唐帆(1987—), 男, 南京溧水人, 安徽世界村新材料有限公司工程师, 硕士, 主要从事废橡胶绿色高值化循环利用研究工作。

E-mail: 736130360@qq.com

1 废旧轮胎的产生与危害

1.1 废旧轮胎的产生

目前, 我国汽车市场发展迅猛, 汽车保有量激增。据公安部统计, 截至2018年年底, 全国机动车保有量达到3.27亿辆, 其中公安交通管理部门2018年新注册登记的机动车达到3 172万辆^[5]。

汽车使用量的激增极大地推动了汽车工业的发展, 同时导致产生的废旧轮胎越来越多。此外, 在货物运输过程中, 由于许多货车长期超载超速或使用价低质劣的非三包轮胎, 进一步加速了废旧轮胎的产生。据中国橡胶工业协会统计, 2018年我国废旧轮胎产生量为3.798亿条, 质量达1 459万t。在逐年增加的车辆保有量和报废的车辆、车型的更替等相关因素影响下, 每年轮胎报废率将会继续维持在6%~8%之间^[6]。预计到2020年, 全国废旧轮胎的产生量将增大到4.5亿条以上, 质量将高达2 000万t以上。

1.2 废旧轮胎的危害

废旧轮胎属于工业有害固体废物, 它是恶化自然环境、破坏植被生长、影响人类健康、危及地球生态环境的有害垃圾之一, 被称为黑色污染^[7]。

传统固体废物有燃烧、填埋等处理方法, 其都不适用于废旧轮胎。因为废旧轮胎属于不熔或

难熔的高分子材料,若填埋,废旧轮胎一般数百年都难以降解而影响生态环境;若燃烧,产生的大量烟尘和废气诸如硫化物、苯系物等对环境造成严重污染,进而影响人类健康。大量废旧轮胎长期露天堆放,不仅占用了大量土地资源,且易滋生蚊虫,同时因热量难以散发而容易引发火灾。

在国外,每年都有因废旧轮胎堆积引发特大火灾的报道。2000年在美国北加州的斯坦尼斯劳县,堆积700万条废旧轮胎的堆场自燃起火,融化出30.283 2万L油脂流进附近水塘,数百吨污染物飘落到100 km外的旧金山和萨克拉门托,附近城市刮风时下起了黑雨;2008年美国卡莱尔轮胎与轮毂有限公司Bowdon轮胎厂被一场无名大火焚毁,直接损失达100多万美元,附近28户居民撤离。因此,废旧轮胎仅采用贮存的方法不可取,必须采取回收加工循环利用的方法^[8-12]。

2 国内外废旧轮胎综合利用传统方式

目前,全球废旧轮胎综合利用主要方式有轮胎翻新(其中美国约占60%、欧洲约占30%、我国约占10%)、热能利用(主要作为燃料用于发电,是欧美日等发达国家的主要利用方式)、热裂解(国内外应用较少)、制备再生橡胶(中国产量约占世界总产量的80%)、制备胶粒、胶粉(欧美国家正逐渐大量应用于跑道、道路改性沥青中)^[13-18]。

2.1 国外传统方式

在欧洲约有40%的废旧轮胎燃烧作为能源利用、约38%用于原材料、约9%用于轮胎翻新、约9%用于对外出口;其中作为原材料使用的废旧轮胎中约有80%用于生产胶粒和胶粉,少量生产再生橡胶。胶粒和胶粉主要用于人工草皮、运动场地铺设、改性沥青、市政工程和建筑材料等。

在美国约有90%的废旧轮胎被资源化循环利用,其中作为燃料用于炼钢、生产水泥、造纸、发电等领域的热能占52.8%,作为原材料用于铺地等运动设施占16.8%、用于道路等市政工程占11.9%,其他应用占18.5%。尤其鼓励使用翻新轮胎,即允许载重汽车、飞机、工业和农业机械利用翻新轮胎。废旧轮胎主要是热能利用和生产胶粉,其中

废旧轮胎胶粉用来制备改性沥青,用于游乐场和体育场铺设等。

在日本,从1993年开始政府鼓励大规模回收废旧轮胎,并制订《再循环法》,即实行废轮胎管理卡制度,其中明确规定:轮胎生产销售企业有回收轮胎的义务,严禁非法丢弃轮胎。废旧轮胎回收利用率接近90%,其中21%用于翻新后再利用,19%用作再生橡胶和胶粉,48%用作燃料,12%作填埋处理^[19]。

此外,国外发达国家给予废旧轮胎综合利用企业政策上的优惠和补贴:(1)废旧轮胎回收免费,由固定废旧轮胎收购商直接提供;(2)废旧轮胎处理免费且给予相应补贴;(3)废旧轮胎处理企业享受零税制,企业可以获得正常的利润空间,增强企业的持续发展动力^[20-21]。

2.2 国内传统方式

目前国内废旧轮胎综合利用传统方式主要有5种,其中生产再生橡胶占71.5%,轮胎翻新占11.7%,生产胶粉占7.8%,其他(如原形利用、热裂解等)占9%。

2.2.1 生产再生橡胶

再生橡胶可以部分或全部代替生胶(天然橡胶或合成橡胶)用于生产橡胶制品,以节约生胶及炭黑等用量,并且有利于改善加工性能及橡胶制品的某些性能^[22]。目前国内主要以间歇式化学法脱硫生产再生橡胶,能耗较高,易产生二次污染且存在安全隐患,较为环保的方法如微波法再生、超声法再生等现阶段不够成熟,难以进行工业化生产^[23]。

2.2.2 轮胎翻新

轮胎翻新不仅是橡胶工业的重要组成部分,还是资源循环利用产业的组成部分。鉴于轮胎翻新维持了轮胎最初的形状及物理特性,在尽可能节约能耗、人工等成本且保证其安全使用的前提下,延长其使用寿命,因而被称为废旧轮胎循环利用最有效的方法之一^[24]。

目前,我国翻新轮胎主要以载重轮胎为主,轿车轮胎一直未引起国家重视且其翻新质量有待考察。原因如下,首先用户对轮胎保养意识不够即

超载严重且更换不勤,从而导致回收的轮胎磨损过度不能用于翻新;其次广大轮胎用户甚至政府对轮胎翻新的质量有所担忧,限制其使用^[25-26]。

2.2.3 生产胶粉

废旧轮胎生产胶粉是集环保与资源再生利用为一体的极具发展前途的循环利用方式,也是提倡发展循环经济的最佳利用形式。胶粉根据其粒径大小不同所对应的应用领域不同,可添加到橡胶制品中,也可进行一定的活化改性后应用到防水卷材和胶粉改性沥青的生产,被广泛应用于铁路、公路、建筑材料等领域^[27]。目前,我国胶粉的应用工艺不成熟,主要以小范围的试验阶段为主,难以进行大范围推广^[28-30]。

2.2.4 原形利用

废旧轮胎原形利用是采用裁剪、捆绑、冲切等方式,将废旧轮胎加工成有利用价值的物品,主要用作漂浮灯塔和船舶的护舷及港口码头、防波护堤坝、公路交通墙屏、游乐玩具、路标以及海水养殖渔礁等。相比其他综合利用方式,该方法耗费能源和人工成本最小且最为环保,但其使用量较小,不到废旧轮胎总量的1%,可作为废旧轮胎综合利用的辅助途径^[31-32]。

2.2.5 热裂解

热裂解是指在隔绝空气的条件下,利用高温对废旧轮胎胶块进行加热,使其分解出燃料气体(氢气和甲烷等)、油、炭黑及钢丝等。据相关报道,利用此方法能够从1 t废旧轮胎中分离出550 kg燃料油和350 kg炭黑,其最大优点为废旧轮胎可以转化为有用的新资源且不产生二次污染。但该方法前期设备等相关配套设施投资大,生产成本高,同时工艺技术还不够成熟,导致回收物质量不高且不稳定,在目前的推广过程中遇到一些困难,需要通过进一步探索和改进方可实现产业化^[33-37]。

3 废旧轮胎高值化综合利用新模式

3.1 从废旧轮胎到胶粒、胶粉应用全产业链生态圈新模式

从废旧轮胎到胶粒、胶粉应用全产业链生态圈新模式为废旧轮胎→分选→破碎分离→塑胶跑道、橡胶地垫和橡胶砖等。

新模式应用企业有浙江绿环橡胶粉体工程有限公司,该公司致力于开发新型绿色环保橡胶制品及胶粉产业化应用,现拥有子午线轮胎粉碎回收和橡胶粉体综合利用两大核心技术,其多项产品被认定为国家级重点新产品并列入国家火炬计划。

新模式特点如下:(1)废旧轮胎到胶粒、胶粉破碎过程为纯物理切割方式,实现了连续化生产,相比于传统小三件(切圈机、切条机和切块机)+破胶机的设备,具有绿色环保、安全节能且劳动强度低等特点;(2)解决了胶粒、胶粉产品直接应用于塑胶跑道、橡胶地垫、橡胶砖等领域的技术难题,扩大了胶粒、胶粉的应用范围,大大提高产品的附加值及市场竞争力。

3.2 从废旧轮胎到改性胶粉应用全产业链生态圈新模式

从废旧轮胎到改性胶粉应用全产业链生态圈新模式为废旧轮胎→分选→破碎分离→磨粉→改性→改性沥青→防水卷材和道路沥青等。

新模式应用企业之一为广西远景资源再生股份有限公司。该公司以YP03活化胶粉和SBS卷材改性剂系列产品为主,产品主要应用于改性沥青防水卷材的沥青改性。

新模式特点如下:(1)在保证产品质量的前提下能够降低生产成本;(2)可以降低生产过程中的改性温度,提高安全生产率,降低环保压力;(3)能够稳定产品质量,实现生产过程的可控性。

新模式应用企业之二为天津海泰环保科技发展股份有限公司,该公司专注于废旧轮胎资源综合利用领域的应用技术研发与推广,是国家再生资源综合利用首批项目试点企业。

它开发出“节能环保废轮胎胶粉改性沥青路面新材料技术”,并将该技术产品大规模应用于道路工程建设,以此实现废旧轮胎胶粉改性沥青资源化循环利用技术与装备的研究与产业化,形成从技术开发、回收体系、示范基地、资源化利用的完整废旧轮胎循环产业链体系,打造废旧轮胎综合利用行业可持续绿色发展的生态圈及专业的废旧轮胎综合利用智慧产业。其针对胶粉进行活化改性解决了胶粉因表面惰性与其他物质的相容性差而造成产品不稳定的技术难题,同时实现了改

性胶粉应用于防水卷材和道路沥青领域,大大提高了改性胶粉的产品附加值。

3.3 从废旧轮胎到混炼胶、新轮胎或橡胶、橡塑制品全产业链闭合生态圈新模式

从废旧轮胎到混炼胶、新轮胎或橡胶、橡塑制品全产业链闭合生态圈新模式为废旧轮胎→分选→破碎分离→磨粉→还原→混炼→造粒→混炼胶→硫化成型→新轮胎或橡胶、橡塑制品。

新模式应用企业安徽世界村新材料有限公司为废橡胶综合利用行业科技创新企业。公司整合世界先进技术装备资源结合自主创新,打造出以废旧轮胎为原料生产绿色环保再生橡胶、混炼胶及橡胶或橡塑制品的节能、环保、连续化、高值化密闭循环再利用全产业链生产示范线,其以“资源-产品-废物-再生资源”的全产业链闭合生态圈为终极目标,带动了废橡胶综合利用行业的发展。

新模式特点如下:(1)废旧轮胎到胶粒胶粉为纯物理切割方式破碎过程,实现了连续化生产,具有绿色环保、安全节能且劳动强度低等特点;(2)胶粉纯物理机械螺杆挤出法断键还原生产再生橡胶、连续混炼生产混炼胶产品,生产过程及产品绿色环保,全流程连续化、智能化、自动化;(3)首创橡胶射出技术及中空成型技术生产新轮胎或橡胶、橡塑制品;(4)少量废气的处理采用高效、节能废气处理集成技术完成。

4 我国废旧轮胎综合利用存在的问题

从废旧轮胎综合利用处理方式及其相关的工艺技术与装备两个方面来看,我国废旧轮胎综合利用与国外发达国家相比并不落后,但在管理、立法、优惠政策等方面存在一定的差距^[38-41]。从整体来看,我国虽然在逐步完善废旧轮胎循环利用相关政策及回收体系,但目前存在的问题依然十分严峻。

4.1 循环利用率低

2018年我国废旧轮胎产生量居世界第一。然而我国废旧轮胎循环利用率极低,轮胎翻新率不足5%,废旧轮胎循环利用的比例约为60%,远远低于世界平均水平。

4.2 管理体系欠缺

国外发达国家相继成立废旧轮胎循环利用管理机构,如美国《废胎管理委员会》、加拿大《废胎管理局》及《废胎回用管理协会》等。在我国,目前还没有专门废旧轮胎循环利用的管理部门,同时未建立正规的废旧轮胎循环利用体系。废旧轮胎循环利用的企业之间存在盲目、无序的相互竞争,导致市场管理秩序混乱,废旧轮胎综合利用企业得不到应有的支持。

4.3 立法较为滞后

针对废旧轮胎循环利用问题,国外发达国家已建立了一整套废旧轮胎循环利用法律体系,如美国《轮胎回收利用法》,德国《循环经济与废弃物管理法》,法国《废弃物及资源回收法》,日本《促进循环型社会基本法》等。我国2008年出台《中华人民共和国循环经济法》,2017年出台《轮胎生产者责任延伸制》等相关法律,仅提出一些框架性的要求,涉及到有关废旧轮胎循环利用方面的具体措施并没有体现。

4.4 优惠政策难以享受

由于废旧轮胎主要从民间收购,回收体系和税票体系不健全,在一定程度上使得废旧轮胎循环利用企业的税赋增加,生存比较困难,严重影响其发展,有些企业濒临破产。国外发达国家废旧轮胎循环利用产业链中循环利用实行零税制,我国财政部出台的[2015]78号文规定于2015年7月1日开始即征即退增值税50%,但其中只有废旧轮胎综合利用中的轮胎翻新、胶粉、再生橡胶3个产品可享受,对于废旧轮胎到混炼胶、新轮胎或橡胶、橡塑制品全产业链闭合生态圈新模式的企业,其处理废旧轮胎的最终产品并不在其中。

5 废旧轮胎综合利用的发展方向

5.1 建立健全法律法规和回收体系

《中华人民共和国清洁生产促进法》及《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等法律虽然对废旧轮胎循环利用具有强制性作用,但是其对循环利用的规范较为笼统,缺乏较为完善的相应制度保障。

对此,应结合目前废旧轮胎综合利用行业的

发展现状,建立健全《废旧轮胎回收利用管理条例》,加强规范废旧轮胎综合循环利用体系,同时将废旧轮胎综合利用纳入到国家的体制管理范畴及城市规划建设中,并加强产业管理^[42]。

5.2 构建循环利用产品标准及准入机制

希望政府针对废旧轮胎循环利用及其产品的新技术与装备研发水平建立相应的经济政策,系统地制定废旧轮胎循环利用的收费标准及补偿机制。从轮胎生产企业源头做起,加大对研发寿命长、有利于翻新、行驶噪声低且生产能耗低的轮胎企业的发展投资方面的优惠政策补贴,并对相应轮胎产品制定出相应的标准,同时出台详细的《轮胎生产责任制》政策,将废旧轮胎回收与轮胎生产企业紧密联系起来。

在废旧轮胎循环利用中,需特别考虑循环利用程度即产生新产品的价值水平、加工过程及产品的无害化程度等要求,并给予相应的政策补贴,推动其快速发展。另外还需要积极构建市场准入机制,确保废旧轮胎综合利用企业符合国家能源节约、环境保护等要求,促进产业可持续发展^[43]。

5.3 加快技术与综合利用模式的创新

针对废旧轮胎在社会经济系统中规模、强度及相关代谢特征等影响因素,引入该产业的评价指标体系,并基于对其代谢方式进行分析来确定影响废旧轮胎代谢方式的影响机制,以此建立健全评价指标体系。废旧轮胎综合利用中最为常见的利用方式为生产再生橡胶和热能利用,通过以资源消耗量、经济效益、污染排放情况等条件作为考量依据,判断出有利于社会经济发展及绿色环境保护的利用方式^[44]。

针对废旧轮胎综合利用技术创新,应通过增加资金和人才投入,加快相关废旧轮胎综合利用技术及装备的研发力度,并对创新研发工艺技术与装备进行专利等相关知识产权保护,提升产业化发展水平及综合竞争力。

在废旧轮胎综合利用模式方面,根据地域性产业方向及市场需求情况,加快建设和推广从废旧轮胎到胶粒应用、从废旧轮胎到改性胶粉应用、从废旧轮胎到新轮胎或橡胶、橡塑制品全产业链闭合生态圈新模式,以实现废旧轮胎高值化综合

利用规模化、标准化和系统化,大大增强其市场竞争力。

参考文献:

- [1] 洪桂香. 轮胎循环利用资源掘金蓝海[J]. 中国轮胎资源综合利用, 2017(5):30-38.
- [2] 沈梅,李春霞,矫玉鹏,等. 冷冻法废轮胎胶粉在丁苯橡胶中的应用[J]. 橡胶工业,2018,65(5):524-527.
- [3] Ishiaku U S, Chong C S, Ismail H. Cure Characteristics and Vulcanizate Properties of a Natural Rubber Compound Extended with Convuluted Rubber Powder[J]. Polymer Testing, 2000, 19(5):507-521.
- [4] 邵士军. 废旧轮胎资源化利用及产业化[J]. 山东工业技术,2016(4):225-227.
- [5] 王林. 公安部:2018年机动车保有量达3.27亿辆[EB/OL]. <https://www.autohome.com.cn/news/201901/928468.html>. 2019-01-11.
- [6] 马秀琴,刘红凯,冯志亮,等. 废旧轮胎回收体系研究[J]. 中国轮胎资源综合利用,2018(4):43-47.
- [7] 权家薇,于佳雪,许君清,等. 废轮胎的资源化回收利用[J]. 上海节能,2019(4):262-270.
- [8] Maciej S, Helena J, Borzędowska-Labuda K. Environmentally Friendly Polymer-rubber Composites Obtained from Waste Tyres: A Review[J]. Journal of Cleaner Production,2017,147(3):560-571.
- [9] 董诚春. 废旧轮胎资源综合利用[J]. 中国轮胎资源综合利用, 2016(2):45-48.
- [10] 周作艳,夏琳,王军晓,等. 废轮胎热解炭黑在天然橡胶中的应用研究[J]. 橡胶工业,2018,65(1):56-59.
- [11] 王静,黄义钢,王越,等. 废旧轮胎热裂解炭黑在全钢载重子午线轮胎内衬层胶中的应用[J]. 轮胎工业,2019,39(1):28-31.
- [12] 高晗,陈帅,马振国,等. 废轮胎热解炭黑的研磨改性及其在丁苯橡胶中应用[J]. 橡胶工业,2018,65(12):1379-1382.
- [13] 李婷. 浅谈废弃橡胶回收处理循环利用[J]. 乙醛醋酸化工,2017(2):25-30.
- [14] 邓海燕. 废旧轮胎的几种综合利用途径[J]. 中国资源综合利用, 2012(12):30-33.
- [15] 陆永其. 我国与发达国家废橡胶资源利用比较[J]. 中国橡胶, 2014,30(17):11-14.
- [16] 王新频,梁树峰,赵娇,等. 国外水泥工业替代燃料的应用进展[J]. 水泥技术,2016(5):40-46.
- [17] Sousa F D B De, Scuracchio C H, Hu G H, et al. Devulcanization of Waste Tire Rubber by Microwaves[J]. Polymer Degradation and Stability,2017,138(3):169-181.
- [18] Piszczyk L,Hejna A,Forme K,et al. Effect of Ground Tire Rubber on Structural, Mechanical and Thermal Properties of Flexible Polyurethane Foams[J]. Iranian Polymer Journal, 2014,24(1):75-84.
- [19] 苏博. 2017年日本轮胎市场分析[J]. 中国橡胶,2018,34(10):25-

- 29.
- [20] 苏瑞景,关杰,梁波.废轮胎资源化利用现状[J].上海第二工业大学学报,2016,33(1):20-26.
- [21] Rajan V V, Dierkes W K, Joseph R. Science and Technology of Rubber Reclamation Special Attention to NR-based Waste Latex Products[J]. Progress in Polymer Science, 2006, 31(9):811-834.
- [22] 李志华,李勇,宋应帅,等.废旧橡胶微波连续裂解的仿真与试验研究[J].橡胶工业,2018,65(5):495-498.
- [23] 王雪盼,卢娜,辛振祥.再生胶的研究现状及发展前景[J].橡塑技术与装备,2018,44(13):23-26.
- [24] 王超群,朱延国.航空轮胎翻新主要设备及投资建议[J].轮胎工业,2018,38(9):515-519.
- [25] 肖永清.解码轮胎翻新预硫化法工艺技术及其发展[J].乙醛醋酸化工,2018(4):26-30.
- [26] 王强,焦生杰.翻新工程机械轮胎生命周期的能量分析与评价[J].橡胶工业,2018,65(5):586-590.
- [27] 董大伟,江宽,吴大鸣,等.废轮胎胶粉在自粘聚合物改性沥青防水卷材中的应用[J].橡胶工业,2018,65(12):1387-1393.
- [28] 王彦,董月,夏琳,等.胶粉的制备和改性方法及应用研究进展[J].橡胶科技,2017,15(7):12-16.
- [29] 周晓龙,王枫.废轮胎胶粉改性沥青的研究及产业化开发[J].中国科技成果,2016,17(21):51-53.
- [30] 庾晋,白杉.废旧轮胎回收利用现状和利用途径[J].橡塑技术与装备,2003,29(9):11-18.
- [31] De D, Das A, De D, et al. Reclaiming of Ground Rubber Tire (GRT) by a Novel Reclaiming Agent[J]. European Polymer Journal, 2006, 42(4):917-927.
- [32] Rajan V V, Dierkes W K, Joseph R, et al. Effect of Diphenyldisulfides with Different Substituents on the Reclamation of NR Based Latex Products[J]. Journal of Applied Physics, 2009, 113(6):3562-3580.
- [33] 王建功,黄义钢,王静,等.石墨烯/废旧轮胎裂解炭黑在半钢子午线轮胎胎面胶中的应用[J].轮胎工业,2019,39(3):153-156.
- [34] Miandad R, Barakat M A, Aburiazaiza A S. Effect of Plastic Waste Types on Pyrolysis Liquid Oil[J]. International Biodeterioration & Biodegradation, 2017, 119(9):239-252.
- [35] 张冰,付琦,梁畅.废轮胎橡胶热解技术研究进展[J].橡塑技术与装备,2018,44(15):19-23.
- [36] Miandad R, Barakat M A, Aburiazaiza A S, et al. Catalytic Pyrolysis of Plastic Waste: A Review[J]. Process Safety and Environmental Protection, 2016, 102(8):822-838.
- [37] 刘英俊,乔慧君,杜爱华.废轮胎热裂解研究进展[J].世界橡胶工业,2015,42(1):41-46.
- [38] 李钊.我国废旧轮胎资源化的现状、问题与对策[J].低碳世界,2018(6):27-28.
- [39] 肖艳.废胎再生利用产业发展现状与政策研究[J].化学工业,2013,31(1):31-35.
- [40] 司雷霆,王浩.我国废旧轮胎回收利用相关政策及问题浅析[J].山西科技,2019,34(3):80-82.
- [41] 徐微.论废旧轮胎的资源利用及北京废旧轮胎综合利用产业化发展建议[J].中国资源综合利用,2018,36(12):64-66.
- [42] 李湘洲.发达国家废旧轮胎回收利用经验及借鉴[J].再生资源与循环经济,2013,6(3):40-44.
- [43] 田军涛,黄丽萍.废橡胶综合利用行业任重道远[J].轮胎工业,2014,61(1):63-63.
- [44] 洪桂香.废轮胎回收加工再生胶粉绿动未来[J].中国轮胎资源综合利用,2018(5):43-48.

收稿日期:2019-09-16

双钱轮胎集团有限公司通过“国家认定企业技术中心”复评审核

经国家发展与改革委员会、科技部、财政部、海关总署、国家税务总局五部委联合复审,双钱轮胎集团有限公司(以下简称双钱集团)最终以出色的表现和非凡的业绩,顺利通过“国家认定企业技术中心”复评审核。这标志着双钱集团的科研实力 and 创新能力得到了国家相关部门的高度认可,企业技术中心建设迈上了更高台阶。

1993年,双钱集团就成为国家发展与改革委员会认定的首批国家级企业技术中心之一。通过引进和培养等相结合的多种模式壮大研发队伍,加强与各大院校、科研院所的合作,不断提升知识产权运作能力,促进科技成果转化。近年来,双钱集团认真贯彻创新驱动发展战略,坚持以自主创新能力建设为中心,以建设国家级创新型企业为目标,建

立健全技术创新体系,大力实施科技创新战略,全面提升企业核心竞争力和价值创造能力,推动企业转型升级,实现创新驱动绿色智能发展。

国家认定企业技术中心是我国高级别的企业技术研发机构,旨在发挥企业在技术研发中的主体作用,提升企业技术中心的研发和创新能力。国家将从科技开发用品进口税收优惠、科技专项计划资金和地方政府财政补贴、配套经费等方面给予国家认定企业技术中心重点扶持和资助,对于提升企业在行业的影响力和知名度、提高企业自主创新能力、推动科技进步等将产生重要影响。

双钱集团将以此为契机,不断提升自主创新能力,为做强、做大企业,促进区域经济的发展而不懈努力。

(双钱轮胎集团有限公司 苏 博)