

生物降解塑料聚丁二酸丁二酯的改性研究进展^{*}

高兆营¹, 江南², 刘慧芳¹, 王战勇¹, 姜虎生¹

(1. 辽宁石油化工大学化学化工与环境学部, 辽宁抚顺 113001; 2. 中国石油工程建设公司华东设计分公司, 山东青岛 266071)

摘要:对近年来国内外在聚丁二酸丁二酯(PBS)物理与化学改性方面的研究进展情况进行了综述,其中物理改性方面包括无机填料改性、成核剂改性、天然高分子材料改性和生物降解塑料改性等,化学改性方面包括脂肪族聚酯共聚、芳香族聚酯共聚、扩链改性、交联改性等。最后指出了目前PBS改性存在的问题,并对PBS在未来的发展方向作了展望。

关键词:聚丁二酸丁二酯; 改性; 展望

中图分类号: TQ316.6 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3539(2015)05-0136-05

Research Progress in Modification of Biodegradable Material Poly(butylene succinate)

Gao Zhaoying¹, Jiang Nan², Liu Huifang¹, Wang Zhanyong¹, Jiang Husheng¹

(1. College of Chemistry, Chemical Engineering and Environmental Engineering, Liaoning Shihua University, Fushun 113001, China;

2. East-China Design Branch, China Petroleum Engineering & Construction Corporation, Qingdao 266071, China)

Abstract: The research progress in physical and chemical modification of PBS at home and abroad in recent years is reviewed. The physical modification includes inorganic fillers modification, nucleating agent modification, natural macromolecule materials and biodegradable plastics modification, the chemical modification includes copolymerization of aliphatic polyester or aromatic polyester with PBS, expansion chain modification and crosslinking modification. Finally, the problems of PBS modification were pointed out and the future development directions of PBS were prospected.

Keywords: poly(butylene succinate); modification; prospect

随着石油化工产业的发展,由石油原料合成的塑料等高分子材料已渗透到国民经济各个部门和人们生活的各个方面。但是,塑料制品的广泛使用也导致塑料污染与日俱增,石油资源短缺,接踵而来的是环境污染及能源危机,其中环境污染问题尤为突出。因此,研发具有传统塑料优良性能且在特定条件下又易降解的可生物降解塑料已成为国内外科研人员关注和开发的热点^[1]。

聚丁二酸丁二酯(PBS)是一种新型生物降解塑料。PBS的耐热性能、加工性能、力学性能优异,且在使用和储存过程中较稳定,同时能在酶、微生物等条件下降解为二氧化碳和水等物质^[2]。PBS已被公认为一种综合性能较好的可替代石油基聚合物的环境友好型生物降解塑料。目前,PBS已应用于生活生产、医药、农业等领域^[3-4]。

尽管PBS有着诸多优点,但是在实际应用中PBS本身也存在一些缺陷,如PBS摩尔质量较低,分子链中长支链少,熔体黏度小,熔体强度低,缺少活性反应点且降解速率较慢,这使其在工业上的应用受到限制^[5]。因此,国内外科研人员针对以上问题开展了对PBS的改性研究,以提高其力学性能、热学性能以及生物降解等应用性能。笔者就近年来国内

外在PBS改性研究方面的研究进展进行了综述,并对其发展前景作出了展望。

1 PBS的物理改性

物理改性操作较简单易实现,成本低,且可丰富材料的种类,改善综合性能,是高分子材料改性的主要方法。物理改性主要是将改性组分与PBS进行二元或多元复合,改性组分包括无机填料、成核剂、淀粉、纤维素等天然高分子材料以及其它生物降解塑料等。

1.1 无机填料对PBS的改性

Qi Zhiguo等^[6]采用原位聚合法制备质量分数为3%的凹凸棒土粘土填充PBS纳米复合材料。该复合材料的热稳定性、断裂伸长率提高,但拉伸强度、结晶温度、结晶率下降。Liu Wenguang等^[7]制备了PBS/ZnO复合材料,该复合材料的力学性能、结晶性能和结晶速率均有提高。Chen Rongyuan等^[8]通过熔融共混制备PBS/纳米碳酸钙复合

^{*} 国家自然科学基金项目(31100099),辽宁省高等学校杰出青年学者成长计划项目(LJQ2014040)

联系人:姜虎生,副教授,主要从事可生物降解塑料的研究

收稿日期:2015-03-25

材料,该复合材料热稳定性提高。Y. Phua 等^[9]制备了 PBS / 蒙脱土纳米复合材料并将其在天然有机腐殖质土壤中堆肥 180 d,发现随着蒙脱土含量的增加,复合材料的拉伸强度、断裂伸长率、冲击强度、弯曲强度、拉伸弹性模量、维卡软化点以及降解性能明显提高。Li Jiwei 等^[10]将空心玻璃微球填充到 PBS 中制备复合材料,随着空心玻璃微球含量的增加,复合材料的结晶速率、拉伸弹性模量和热稳定性提高,但结晶结构没有变化,当空心玻璃微球质量分数从 5% 增至 20% 时,复合材料储能模量和复数黏度值增加,而密度单调减少。Jin Tianxiang 等^[11]将质量分数为 0.03%~0.5% 的氧化石墨烯填充到 PBS 中制备了纳米复合材料,随氧化石墨烯含量的增加,复合材料的降解性能、拉伸强度、结晶温度、断裂伸长率均提高。

1.2 成核剂对 PBS 的改性

R. Homklin 等^[12]研究了成核剂纳米碳酸钙及苯甲酸钠对 PBS 结晶行为及力学性能的影响。结果表明,加入成核剂后, PBS 的结晶度均增加,而纳米碳酸钙使材料的拉伸强度、断裂伸长率更高,玻璃化转变温度(T_g)更低。Run Mingtao 等^[13]通过熔融共混方法以超支化聚酰胺酯作成核剂对 PBS 进行成核改性,随超支化聚酰胺酯含量的增加,复合材料的冲击强度、储能模量、弹性略有增加,而 T_g 略有降低。

1.3 天然高分子材料对 PBS 的改性

(1) 淀粉对 PBS 的改性。

淀粉是生产生活中常见的天然高分子材料,其降解产物符合低碳、绿色的环保要求。淀粉与 PBS 共混可有效降低成本并提高某些性能。

何秀芝^[14]制备了淀粉改性的 PBS 材料,发现淀粉的加入使材料的拉伸弹性模量、弯曲弹性模量及降解速率提高,弯曲强度变化不大,而拉伸强度、耐水性、结晶起始温度、熔融温度、缺口冲击强度均有所降低。当淀粉用量为 PBS 质量的 25% 时,材料的综合性能较好。马涛等^[15]将乙酰化淀粉与 PBS 共混,制备了可生物降解的热塑性淀粉塑料,其拉伸强度和断裂伸长率随 PBS 用量的增加而增大。杨彪等^[16]在以水和甘油作为增塑剂的条件下将玉米淀粉与 PBS 共混制备了 PBS / 淀粉薄膜。当淀粉质量分数为 11.5% 时,薄膜的拉伸强度最高,淀粉质量分数为 30% 时,断裂伸长率最高。该薄膜材料可满足食品等包装使用,有效地降低了成本。Zeng Jianbing 等^[17]将甘油和淀粉混合制得热塑性淀粉,然后将其与 PBS 共混制备改性材料,发现材料的拉伸强度等力学性能和疏水性均显著提高。Lin Ning 等^[18]将质量分数为 2% 的纳米淀粉晶与 PBS 共混制备改性材料,其拉伸强度、结晶度、断裂伸长率及可降解性均高于 PBS。

(2) 纤维素对 PBS 的改性。

纤维素是自然界中分布最广、含量最多的天然高分子材料,具有资源丰富、可降解、可再生等优点。棉花、亚麻、芋麻和黄麻等材料均含有大量优质的纤维素。纤维素与 PBS 共混不仅可以提高其降解性能,还可提高力学性能和加工性能等。

E. Frollini 等^[19]通过传统的热压成型工艺将木质纤维素与 PBS 共混制备改性材料,其结晶度、冲击强度及抗弯强度均增强,而吸水率降低。G. Dorez 等^[20]等将纤维素、大麻、亚麻、甘蔗、竹作为天然纤维与 PBS 共混制备改性材料,因纤维材料易燃,该改性材料的热稳定性降低,当加入阻燃剂多磷酸铵后其热降解性能降低。Zhou Mi 等^[21]以多巴胺处理质量分数为 10% 的苧麻纤维后,再将其与 PBS 进行共混制备改性材料,其界面剪切强度较未改性的明显提高,拉伸强度提高了 30%。M. Z. Ahmad Thirmizir 等^[22]通过压缩成型制备红麻韧皮纤维改性 PBS 材料,当纤维质量分数为 30% 时,材料弯曲强度最高,随纤维含量的增加材料的弯曲弹性模量有所提高,但冲击强度下降。强琪等^[23]通过熔融共混制备不同禾本科植物纤维改性 PBS 材料,发现随着纤维含量的增加,该材料力学性能先升高后降低,当纤维质量分数为 5% 时最佳。其中竹纤维改性 PBS 材料的力学性能和热稳定性最好,同时具有良好的疏水性能,但降解性最小,而稻草秸秆纤维改性的材料降解性最大。许建稳^[24]将竹纤维、竹粉和 PBS 进行共混制备改性材料,加入质量分数为 35% 的竹纤维后,材料的弯曲强度、拉伸强度、热变形温度、冲击强度均增大。随着竹粉填充量的增大,材料弯曲强度和热变形温度逐渐升高,拉伸强度先降后升,而冲击强度和熔体流动速率(MFR)降低。

(3) 其它天然高分子材料对 PBS 的改性。

张敏等^[25]将石榴皮色素与 PBS 共混,所制备的材料的水性、抗菌性、生物降解性能及热稳定性均有所提高。当色素质量分数为 9% 时,材料抗菌性最好。尹凤银^[26]制备了大豆分离蛋白改性 PBS 材料,大豆分离蛋白的加入,使材料的拉伸强度、断裂伸长率、熔融温度、结晶度和热分解温度有所降低,但 MFR 和弯曲弹性模量升高,当大豆分离蛋白质量分数为 20% 时材料的弯曲强度最大。

1.4 生物降解塑料对 PBS 的改性

He Yisong 等^[27]制备了 PBS / 聚丁二酸乙二酯(PES)共混物,其结晶率随 PES 含量增加先降低后升高,而共混物的晶体结构几乎不变。罗发亮等^[28]将 PBS 与左旋聚乳酸(PLA)(PLLA)熔融共混,发现随 PLLA 含量的增加,共混物的断裂伸长率、拉伸强度、拉伸弹性模量提高。Li Liangzhao 等^[29]将 PLA 与 PBS 共混,制备的材料结晶度和熔点有所降低,但冲击性能、相容性、拉伸强度和断裂伸长率均提高。

关庆文^[30]制备了PBS/聚羟基丁酸戊酯(PHBV)全生物降解共混物,该共混物的结晶度相比PBS有所下降,当PBS/PHBV质量比为50/50时,共混物的综合性能较差,而当PBS/PHBV质量比为70/30或30/70时,共混物的综合性能较好。

1.5 其它材料对PBS的改性

Han Hongyan等^[31]将粘胶基碳纤维与PBS通过双螺杆挤出制得复合材料,粘胶基碳纤维可显著提高材料的结晶速率、热稳定性、降解性能和加工性能。Lin Ning等^[32]将木质素磺酸钙与PBS熔融共混制备了可降解材料。该材料的亲水性、降解速度、拉伸弹性模量均提高。Tan Licheng等^[33]制备了聚(赖氨酸)改性PBS材料,随聚(赖氨酸)含量的增加,材料的结晶速度变慢,结晶度变小,但降解速度加快。Wang Jin等^[34]制备聚(碳酸亚丁酯)改性PBS材料,随聚(碳酸亚丁酯)填充量的增加,改性材料的冲击强度、结晶速率显著提高。

2 PBS的化学改性

2.1 脂肪族聚酯与PBS共聚

脂肪族聚酯链段由含有酯基的脂肪烃构成,生物降解性能优异,通过其与PBS的共聚,可极大拓展PBS的应用范围和种类,同时这也是改善PBS脆性并提高其生物降解等性能的重要化学改性方法。

Huang Caili等^[35]等制备了PBS-聚乙二醇多嵌段共聚物,随着聚乙二醇含量的增加,该共聚物链段长度增加,结晶速率提高,但晶体结构不变。张昌辉等^[36]以丁二酸、丁二醇和1,2-丙二醇为原料,制备聚(丁二酸丁二酯-co-丁二酸1,2-丙二醇酯)共聚物,发现随1,2-丙二醇添加量的增加,该共聚物结晶度和熔点下降,但断裂伸长率、热稳定性、延展性提高。V. Tserki等^[37]将己二酸与PBS合成共聚物,随己二酸含量增加,该共聚物的熔点、结晶度及力学性能先降后升,特性黏度也先降后升,但低于PBS的特性黏度; T_g 下降,但生物降解性先升后降。兰小蓉等^[38]采用未封端的PLA和PBS通过大分子链末端直接脱水酯化反应制备PLA-PBS共聚物,随PLA含量增加,共混物的弹性效应、储能模量、损耗模量和复数黏度均增加,而粘性耗损减小。高兵等^[39]制备了聚丁二酸-2,2-二甲基丁二酸丁二酯共聚物,2,2-二甲基丁二酸共聚单元的引入使共聚物的 T_g 和平衡熔点减小,但未影响晶体的结构。李修莲等^[40]在PBS中引入1,4-环己烷二甲醇进行共聚改性制备共聚物,随1,4-环己烷二甲醇含量的增加,该共聚物的熔点先降后升, T_g 、热稳定性有所升高。韩伟等^[41]采用聚乙二醇对PBS主链进行共聚改性,随着聚乙二醇含量的增加,制得的共聚物的结晶度降低,但断裂伸长率大幅度增加且热稳定性良好。

2.2 芳香族聚酯与PBS共聚

含有芳香环的聚酯具有良好的力学性能和耐热性能,研究人员常将芳香族聚酯和PBS共聚以达到提高PBS的力学性能并提高其熔点和耐热性能的目的。P. Threepopnatkul等^[42]将对苯二甲酸二甲酯与PBS进行共聚制备共聚物,该共聚物的热稳定性和力学性能有所提高,但结晶度下降。韩伟^[41]等采用苯二甲酸与PBS进行共聚制备共聚材料。加入苯二甲酸使共聚物结晶度增加,断裂伸长率减小,但仍比PBS大,且具有良好的热稳定性。

2.3 其它化学改性

(1) 扩链改性。

利用扩链剂对PBS的端基进行扩链可制备综合性能较好的改性材料。扩链改性后的PBS分子量增大,特性黏度提升。尹凯凯等^[43]以4,4'-二苯基甲烷二异氰酸酯为扩链剂与PBS进行扩链反应,当4,4'-二苯基甲烷二异氰酸酯添加量为1.5 g时,扩链效果最佳,并且随扩链剂含量的增加,材料的生物降解率先升后降。L. Arruda等^[44]用环氧基扩链剂对PBS进行扩链。扩链后材料的复数黏度、储能模量、损耗因子和热学性能得到改善,重均分子量和结晶温度升高,结晶速率加快。李强等^[45]用过氧化苯甲酰对主链上含有不饱和键的PBS进行扩链改性,发现扩链不仅提高了PBS的 T_g 、分解温度,且提高了其断裂伸长率,但降低了熔融温度和结晶度。Wei Zhiyong等^[46]采用碘化聚(酯-氨基甲酸酯)对PBS进行扩链改性,随扩链剂含量增加,复合材料的结晶度和熔融温度明显降低。何金欢^[47]采用己二酰氯为扩链剂对PBS进行扩链改性,己二酰氯质量分数为3%时,扩链效果最佳。扩链后PBS的分子量、降解失重率增大,熔点、热分解温度提高,断裂伸长率增加。M. Fabbri^[48]等选用六亚甲基二异氰酸酯作为扩链剂对PBS进行扩链,发现扩链后的PBS热稳定性、拉伸强度、断裂伸长率、拉伸弹性模量、降解率、黏度、弯曲强度和MFR均有所提升。

(2) 交联改性。

交联的目的是让PBS在高温条件下具有更长的使用寿命。揣成智等^[49]采用过氧化苯甲酰为交联剂对PBS进行交联改性,发现随过氧化苯甲酰添加量的增加,交联材料的凝胶含量升高,复数黏度、储能模量和损耗模量均显著增大;结晶度和熔点降低,但结晶温度提高。刘浩等^[50]以三烯丙基异氰脲酸酯为交联剂对PBS进行交联改性,交联后材料的 T_g 、屈服强度、储能模量、损耗模量均增大,结晶温度、断裂伸长率下降,但交联未改变PBS的热稳定性。

3 总结和展望

近年来随着石油资源日益短缺,人们环保意识的不断提高,PBS作为现今世界公认的综合性能较好的可替代石

油基聚合物的生物降解塑料,相关研究逐渐升温。目前物理共混改性和化学共聚改性是 PBS 改性的主要方法,通过这两种手段可制备适应不同要求的 PBS 材料。物理共混改性制备的材料类型丰富,操作简单,化学改性能从分子层面有效改性 PBS 的性能,但过程繁杂且成本较高。目前 PBS 的改性面临的问题也很多,比如能否找到更加价格低廉、来源广泛的填料,研究新的合成途径,探究新的工艺以得到综合性能优异的生物降解 PBS 材料。随着研究的深入,近些年 PBS 在可降解一次性用品和医学生物支架以及塑料、包装领域的地位都越来越突出, PBS 改性所采用的原料大多为可再生资源,可以预料的是随着 PBS 改性技术的不断改进, PBS 作为新型生物材料和功能材料将会具有突出的推广价值,可使生物降解塑料产业迎来发展新契机,实现可持续发展。

参考文献

- [1] Wang Yan, et al. Chemical Research in Chinese Universities, 2012, 28(3):459-464.
- [2] Ren Liwei, et al. Macromolecular Chemistry and Physics, 2014, 40(34):1 002-1 005.
- [3] Xu Jun, et al. Biotechnology Journal, 2010, 5(11):1 149-1 163.
- [4] Chuah J, et al. Polymer Degradation and Stability, 2013, 98:331-338.
- [5] Imre B, et al. European Polymer Journal, 2013, 49(6):1 215-1 233.
- [6] Qi Zhiguo, et al. Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, 2013, 436(5):26-33.
- [7] Liu Wenguang, et al. Composites Part B: Engineering, 2012, 43(5):2 209-2 216.
- [8] Chen Rongyuan, et al. Polymer Testing, 2015, 42:160-167.
- [9] Phua Y, et al. Polymer Degradation and Stability, 2012, 97:1 345-1 354.
- [10] Li Jiwei, et al. Polymer Degradation and Stability, 2013, 46:902-909.
- [11] Jin Tianxiang, et al. Composites Part A: Applied Science and Manufacturing, 2015, 68:193-201.
- [12] Homklin R, et al. Energy Procedia, 2013, 34:871-879.
- [13] Run Mingtao, et al. Materials Chemistry and Physics, 2013, 139(2):988-997.
- [14] 何秀芝. 可生物降解 PBS / 淀粉复合材料的制备与性能研究 [D]. 郑州: 郑州大学, 2013.
He Xiuzhi. Biodegradable starch PBS / composite material preparation and performance study [D]. Zhengzhou: Zhengzhou University, 2013.
- [15] 马涛, 等. 食品工业, 2010(2):4-7.
Ma Tao, et al. The Food Industry, 2010(2):4-7.
- [16] 杨彪, 等. 北京工商大学学报, 2011, 29(2):1-5.
Yang Biao, et al. Journal of Beijing Technology and Business University, 2011, 29(2):1-5.
- [17] Zeng Jianbing, et al. Carbohydrate Polymers, 2011, 83:762-768.
- [18] Lin Ning, et al. Polymer Composites, 2011, 32(3):472-482.
- [19] Frollini E, et al. Industrial Crops and Products, 2013, 45:160-169.
- [20] Dorez G, et al. Polymer Degradation and Stability, 2013, 98(1): 87-95.
- [21] Zhou Mi, et al. Composites Science and Technology, 2014, 91(31): 22-29.
- [22] Ahmad Thiemizir M Z, et al. Journal of Applied Polymer Science, 2011, 122(5):3 055-3 063.
- [23] 强琪. 禾本科植物纤维 / PBS 复合材料的性能研究 [D]. 西安: 陕西科技大学, 2013.
Qiang Qi. Study on properties of gramineous plant fiber composites / PBS [D]. Xi'an: Shaanxi University of Science & Technology, 2013.
- [24] 许建稳. PBS / 竹纤维与 PBS / 竹粉复合材料的制备与表征 [D]. 郑州: 郑州大学, 2013.
Xu Jianwen. Preparation and characterization of PBS / bamboo fiber and bamboo powder PBS / composites [D]. Zhengzhou: Zhengzhou University, 2013.
- [25] 张敏, 等. 塑料, 2012, 41(4):19-22.
Zhang Min, et al. Plastic, 2012, 41(4):19-22.
- [26] 尹凤银. 聚丁二酸丁二酯 (PBS) 的改性研究 [D]. 武汉: 武汉理工大学, 2012.
Yi Fengyin. Poly(butylene succinate) (PBS) modification research [D]. Wuhan: Wuhan University of Technology, 2012.
- [27] He Yisong, et al. Thermochimica Acta, 2012, 529(10):80-86.
- [28] 罗发亮, 等. 宁夏大学学报: 自然科学版, 2012, 33(2):190-194.
Luo Faliang, et al. Journal of Ningxia University: Natural Science Edition, 2012, 33(2):190-194.
- [29] Li Liangzhao, et al. Polymer-Plastics Technology and Engineering, 2013, 52(12):1 183-1 187.
- [30] 关庆文. 聚丁二酸丁二酯拉伸行为及共混改性研究 [D]. 上海: 上海交通大学, 2010.
Guan Qingwen. Study of tensile behavior and blending modification of poly(butylene succinate) [D]. Shanghai: Shanghai Jiao Tong University, 2010.
- [31] Han Hongyan, et al. Society of Chemical Industry, 2013, 88(7): 1 200-1 211.
- [32] Lin Ning, et al. Journal of Applied Polymer Science, 2011, 121: 1 717-1 724.
- [33] Tan Licheng, et al. Thermochimica Acta, 2014, 575(10):279-284.
- [34] Wang Jin, et al. Polymer Testing, 2012, 31(1):39-45.
- [35] Huang Caili, et al. Polymer, 2012, 53(17):3 780-3 790.
- [36] 张昌辉, 等. 化工进展, 2010, 29(2):289-292.
Zhang Changhui, et al. Chemical Industry and Engineering Progress, 2010, 29(2):289-292.
- [37] Tserki V, et al. EuroPeian Polymler Journal, 2009, 45:3 043-3 057.
- [38] 兰小蓉, 等. 高分子材料科学与工程, 2012, 28(4):43-46.

- Lan Xiaorong, et al. Polymer Materials Science and Engineering, 2012, 28(4): 43–46.
- [39] 高兵,等. 中国塑料, 2009, 23(7): 90–95.
- Gao Bing, et al. China Plastics, 2009, 23(7): 90–95.
- [40] 李修莲,等. 生物可降解脂肪族聚酯的改性及性能研究 [D]. 合肥: 安徽大学, 2013.
- Li Xiulian, et al. Study on modification and properties of biodegradable aliphatic polyesters [D]. Heifei: Anhui University, 2013.
- [41] 韩伟,等. 塑料, 2008, 37(3): 87–89, 112.
- Han Wei, et al. Plastics, 2008, 37(3): 87–89, 112.
- [42] Threepopnatkul P, et al. Energy Procedia, 2014, 56: 102–111.
- [43] 尹凯凯,等. 生物可降解聚酯聚丁二酸丁二醇酯 (PBS) 的加工改性研究 [D]. 武汉: 武汉理工大学, 2011.
- Yin Kaikai, et al. Study on modification of biodegradable poly(butylene succinate) [D]. Wuhan: Wuhan University of Technology, 2011.
- [44] Arruda L, et al. Polymer Testing, 2015, 43: 27–37.
- [45] 李强,等. 天津化工, 2013, 27(5): 5–8.
- Li Qiang, et al. Tianjin Chemical, 2013, 27(5): 5–8.
- [46] Wei Zhiyong, et al. 2014, 55(11): 2 751–2 760.
- [47] 何金欢. PBS 及 P(BS-co-1,2-PS) 的二元酰氯扩链合成及其生物降解研究 [D]. 西安: 陕西科技大学, 2012.
- He Jinhuan. PBS and P (BS-co-1,2-PS) two yuan chloride synthesis and biological degradation of chain extender [D]. Xi'an: Shanxi University of Science Technilogy, 2012.
- [48] Fabbri M, et al. Polymer Degradation and Stability, 2014, 108: 223–231.
- [49] 揣成智,等. 天津科技大学学报, 2012, 27(4): 40–43.
- Chuai Chengzhi, et al. Journal of Tianjin University of Science and Technology, 2012, 27(4): 40–43.
- [50] 刘浩,等. 河南大学学报: 自然科学版, 2009, 39(4): 365–369.
- Liu Hao, et al. Journal of Henan University: Natural Science Edition, 2009, 39(4): 365–369.

电子商务平台为塑料产业带来新机遇

我国是塑料产业大国,更是巨大的塑料制品消费国,据行业权威数据统计显示,截止 2013 年国内塑料制品上一定规模的企业有 13 699 个。全国塑料产品产量 6 188.66 万 t,同比增长 8.02%。其中,塑料薄膜制品产量为 1 089.3 万 t;塑料日用品产量为 471.6 万 t;塑料人造革、合成革制品产量为 347 万 t;纤维增强塑料制品产量 259.86 万 t;泡沫塑料制品产量为 146.5 万 t。

1 塑料产业传统贸易模式已不适应市场需求

随着社会的发展,产业的进步,塑料产业传统贸易模式已不适应市场需求,如最近上海某塑料贸易公司负责人邹先生表示,10 年前塑料贸易每吨利润可达 500 元。甚至上千元,5 年前每吨;利润也有 300 元,但现在利润几乎是微乎其微,亏损的情况也时有出现。邹先生介绍说,尤其是近两年,塑料贸易行业的利润率非常低,且经营环境也不容乐观,贸易商破产跑路的现象频频发生。为了保住高等级代理商的待遇,贸易商可谓吃尽苦头,高买低卖、平价走量也是常有的现象。

目前市场对贸易商的价格反应速度也提出了更高要求。据了解,不只如此。近两年塑料行业价格动摇频率加快,以往较为明显的季节性走势现在却不复存在,市场经常出现淡季不淡、旺季不旺的情况。

石化企业开始重视上下游的衔接,近两年不时提高产品的直销率。贸易商作为产业缓冲地带的作用大大减弱,再加上进口利润倒挂,以前那种靠经验来经营塑料贸易的模式已经行不通,贸易商越发难做。

实际上,塑料产业的这些变化,在多数业内人士看来都在情理之中。传统的塑料市场交易模式经营成本高,产品经一级级的经销商、贸易商再到终端客户手中形成了众多的易手利润、大量流通环节,最后再把高额成本转嫁到终端客户

身上,客户也只能被迫接受高额的原料成本。

传统塑料市场交易模式地域局限性也非常大。众所周知,全国大型的塑料实体市场屈指可数,而且大都分布在华东华南地区,其他地区虽有着数量庞大的中小型塑料制品终端客户,但相对于沿海地区其他区域的厂家在货源的选择性上要少了很多,而且成本相对还高许多。

一端是贸易商利润大幅缩水,一头是终端客户采购成本高昂,近年来,期货工具的引进、产能的迅速扩张、煤化工产品的介入,都共同促进着塑料行业需要进一步结构调整转型升级。

随着煤化工技术的不断完善,从中长期来看,塑料产品多样化的趋势愈加明显,国内中低端货源的对外依存度将大幅下降。除了内贸受到煤化工产品冲击外,进口贸易或也难逃厄运。煤化工产品的进入将加快中间贸易商的整合,不能够转型的贸易商或被大型贸易商逐步吞并,或直接被市场淘汰。

2 塑料电商平台为塑料产业带来新机遇

随着科技的进步,迅猛发展的互联网经济已完全覆盖了人们生活。互联网经济已从传统的零售业务发展开来,逐步渗透到大宗商品市场领域,互联网具有高效、集约、便捷和参与群体广泛的特点,商家通过互联网从事塑料贸易活动,互联网的跨时空特点,打破了传统批发市场地域的局限性,为“塑料行业”跨区域、集约化发展提供了平台。大宗商品在互联网交易是对传统市场体系的进一步完善和补充使得传统的消费市场价格格局发生了质的变化。

当前我国塑料原料电商平台发展处于互联网行业发展三期中的萌芽期(萌芽期、寒冬期和成长期)。我国拥有全球第一位的现货贸易量,如何利用现代信息技术,做大做强塑料原料行业电商平台,不仅仅是市场发展的问題,更是竞争中优化生存能力的问题。

(环塑网)