



可降解塑料的那些事

能化专题报告

摘要:

随着国家《关于进一步加强塑料污染治理的意见》、《关于加快推进快递包装绿色转型的意见》、《塑料加工业“十四五”发展规划指导意见》等多项环保政策的发布实施，明确了我国环保政策的发展目标和方向，将有序禁止、限制部分塑料制品的生产、销售和使用，积极推广替代产品，对一次性、不可降解塑料制品的替代需求将逐步释放。可降解塑料对比传统塑料（PP、PE）更能负荷环保发展要求。

本文重点解答一些关于可降解塑料的疑惑，结论包括 1. 生物塑料不代表生物可降解塑料，也不代表其原材料全部来自生物质。2. 生物可降解塑料供应规划远大于需求发展。3. 生物可降解塑料不代表无害，随意丢弃，若没有统一的分类回收处理，在达不到降解条件的情况下，会破碎为微塑料，而微塑料的降解缓慢，可能仍会造成污染。4. 高价以及回收问题都是当前推广可降解塑料的难点。

分析师：董丹丹
投资咨询从业证书号：Z0017387
期货从业资格号：F03095464
联系方式：18616602602

发布日期：2022 年 11 月 24 日

随着国家《关于进一步加强塑料污染治理的意见》、《关于加快推进快递包装绿色转型的意见》、《塑料加工业“十四五”发展规划指导意见》等多项环保政策的发布实施，明确了我国环保政策的发展目标和方向，将有序禁止、限制部分塑料制品的生产、销售和使用，积极推广替代产品，对一次性、不可降解塑料制品的替代需求将逐步释放。可降解塑料对比传统塑料（PP、PE）更能负荷环保发展要求。可降解塑料指的是在自然界各种条件下，能最终完全降解变成二氧化碳（CO₂）或/和甲烷、水（H₂O）及其所含元素的矿化无机盐以及新的生物质的一类塑料。

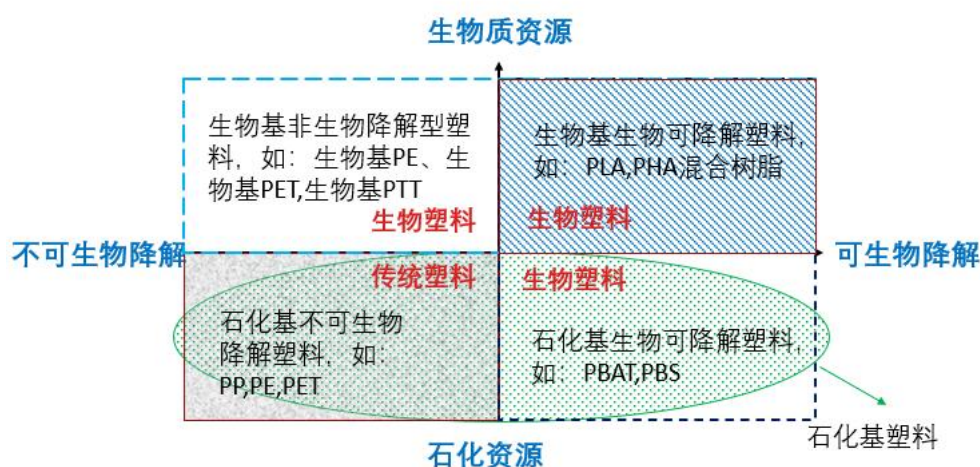
可降解塑料根据其降解原理，可分为生物可降解塑料、光可降解塑料以及水可降解塑料。生物可降解塑料是我国推广最广泛的可降解塑料。生物可降解塑料降解往往是源于自然界的微生物作用。生物降解塑料制造时需要较少的石化能量且在降解时降解性能突出，利于回收。除了明显的性能优势，生物可降解塑料的缺点也不容忽视：较为困难的加工工艺使得生产成本较高，微生物作为分解条件必须考虑到分解场所的限制。光可降解塑料指的是一类能在光照下发生降解的塑料。它属于较早的一代降解塑料，其缺点是降解时间因日照和气候变化难以预测，因而无法控制降解时间。水可降解塑料是一类遇水溶解的塑料，其实质是该塑料中存在的大量亲水性基团。水降解塑料的优势是污染程度低，其劣势是水溶性材料较少以及水溶性材料的强度较低，性能上限制其发展空间，更多地运用在医疗器械中。

本文重点解答一些关于生物可降解塑料的疑惑。

1、生物塑料是否都可降解？

欧洲生物塑料协会把生物塑料定义为生物基塑料或可生物降解塑料。生物塑料可分为3种类型，①生物基非生物降解型塑料，在环境中不易降解，主要目标市场是作为石油基塑料的补充，以及替代现有石油基同类产品，达到节约石油资源的目的；②生物基生物可降解型塑料，有废弃后可在环境中完全降解的性质；③石化基生物降解型塑料，原材料全部来自于石化材料，但可以被微生物降解的塑料。生物塑料不代表生物可降解塑料，也不代表其原材料全部来源自生物质。生物基塑料指的是一类生产原料全部或者部分来源于玉米，甘蔗等生物质的塑料。石化基塑料是一类生产原料主要为化石能源的塑料。

图表 1：生物塑料分类



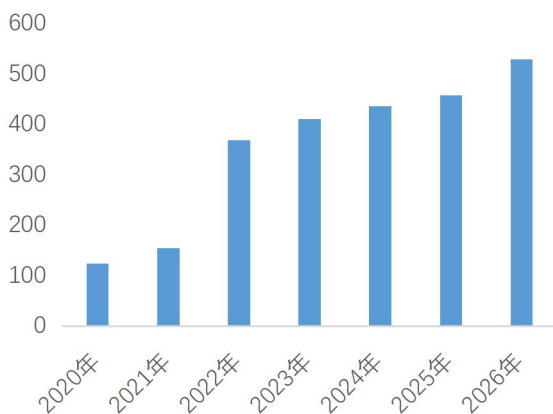
数据来源：Wind，中信建投期货



2、生物可降解塑料供需是否匹配？

根据欧洲生物塑料协会统计截至到 2021 年，生物塑料全球产能 242 万吨。其中，PBAT、PBS、PA、PLA 等生物可降解塑料产能合计超过 150 万吨，占全球生物塑料产能 64%。截至到 2021 年，全球生物塑料的主要生产地是亚洲，产能占全球产能的 20.6%，其次是欧洲，欧洲产能占全球产能的 10.0%。2021 年全球生物可降解塑料产量 155.3 万吨，预计到 2026 年增长至 529.7 万吨，复合增长率 28%。

图表 2：全球生物塑料产能（万吨）



图表 3：2021 年全球生物塑料产能分布（万吨）



数据来源：欧洲生物塑料协会，中信建投期货

数据来源：欧洲生物塑料协会，中信建投期货

需求端，欧洲是最大的可降解塑料消费国，其次是北美。政府对使用可降解塑料的推崇以控制一次性的传统塑料。包装食品的增加，以及电子和制药工业的增长，将推动生物降解塑料的未来市场。美国政府规定，支持那些使用高性能生物基化学品生产的制造商并提供贷款担保。亚太地区生物降解塑料市场也在稳步增长。但是，对于可降解塑料的推广及应用，欧盟当局对生物可降解塑料总体持比较保守的态度。欧盟认为，并没有明确的证据，能证明生物可降解塑料能在不损害环境的情况下真正实现降解。

截至 2022 年 5 月，国内 PBAT/PBS 规划总产能已经超过 2000 万吨/年，在建产能 385 万吨/年。预计到 2025 年，我国生物降解塑料的市场真实需求为 250 万-300 万吨，需求远远低于规划产能。如果投产落地，市场供应无疑会严重过剩，导致行业恶性竞争，尾部公司或将出局。基于此背景，PBAT 投资热情减退。一些有意投资可降解塑料行业的企业，正在重新考虑是否继续。生物可降解塑料供应规划远大于需求发展。

3、生物可降解塑料是否可以实现在自然环境中降解？

生物可降解塑料指的是指一类由自然界存在的微生物如细菌、霉菌（真菌）和藻类的作用而引起降解的塑料。生物可降解，并不意味着这部分塑料可以在短时间内在任意环境中可实现完全降解。生物可降解需要在特定的降解环境中，经过一段时间的降解时间才可降解，通常需要满足温度及湿度。例如 PLA，其生物降解需要在 50%-60% 的湿度和 50-70 摄氏度的温度，经历数月以上才可降解。生物可降解塑料在工业堆肥环境，即 $(58 \pm 2)^\circ\text{C}$ 条件下，可分解的更加有效。

多数的生物可降解塑料在野外土壤条件下是可以生物降解的，例如 PBAT、PHA、PCL、PBS 等在正常气候条件下 5 个月埋土情况下可以完全降解，且对植物不会造成影响；PLA 材料降解速度相对较慢，所需时间较长，在普通室温和压力条件下，PLA 的自然降解可能需要数年。但和 PBAT 等材料共混后，也能在半年左右内被完全降解。

因此生物可降解塑料不代表无害，随意丢弃，若没有统一的分类回收处理，在达不到降解条件的情况下，会破碎为微塑料，而微塑料的降解缓慢，可能仍会造成污染。可生物降解塑料在降解过程中，首先会被降解为碎片，



形成微塑料和纳米塑料，这些微塑料和纳米塑料可以被土壤生物吸收，也可能会迁移到水生生态系统中，但是水生生态系统中的生物降解效率要低，会引起环境问题。尤其是海洋环境下，生物可降解塑料依然会造成海洋环境污染。

2021 年 11 月 26 日，国家市场监督管理总局、国家标准化管理委员会发布公告，《GB/T 41010-2021 生物降解塑料与制品降解性能及标识要求》、《GB/T 41008-2021 生物降解饮用吸管》两个国家推荐性标准于 2022 年 6 月 1 日实施。通过检测证明符合该标准中降解性能要求的材料和制品，都可以使用“j j”标识。图形标识为带箭头循环圈、双“j”（降解拼音首字母）、材质缩写（如 PBAT、PLA、PBS 等）、六种降解环境名称（可选）、代表了塑料制品在什么环境下最易降解。目前市场上有些是 PE+降解剂，或者加淀粉，石粉等的可降解塑料，不能称之为全可降解塑料。此类塑料也能降解，但是不能完全降解，在自然条件下只有部分能降解。

4、生物可降解塑料推广难点？

生物可降解塑料的成本高于传统聚合物，这一点抑制了该市场在许多应用领域的增长。一般来说，生物可降解塑料的生产成本比传统塑料高 20-80%。这主要是由于生物可降解塑料聚合成本高，因为大多数工艺仍处于开发阶段，目前还未实现规模经济。在生产环节，生物可降解塑料也并没有显著的环保性能优势。普通塑料的生产原料主要来自于石油开采后的合成加工。相比于普通塑料，生物可降解塑料的石油占比（约占 48%）大大减少了，从降低石油消耗的角度分析确实起到了降低能源消耗的作用。但在另一方面，生物可降解塑料中，约 33%来自于生物发酵。生物发酵环节中涉及到的生物资源培育需要耗费大量的水土资源。综合可降解塑料生物原料生产过程中的碳汇作用与石油占比，结论是在生产方面可降解塑料并没有对于保护环境起到更明显的作用。

由于分拣设备根据塑料外观分拣原则存在的漏洞，生物可降解塑料并不一定能完全进入回收发酵机器。由于分拣存在的疏漏问题，极大一部分可降解塑料和普通塑料混在一起处理。传统的普通塑料处理方式是填埋和焚烧。在焚烧时，生物可降解塑料与普通塑料对环境产生的影响是十分相近的；在填埋时，可降解塑料较普通塑料会生成更多的温室气体，大大加重温室效应。在这种情况下可降解塑料不仅不能达到保护环境的初衷，若是处理不当更有可能加剧对环境的破坏。

除了回收处理过程中存在的隐患，生物可降解塑料还受制于其较为苛刻的分解环境。在沙土和堆肥中能够降解的塑料，其本质是微生物的酶促作用，该作用下生物可降解塑料可以较容易的在微生物活跃的土壤环境中分解从而达到保护环境的目的。但是现实情况是地球表面的大部分都是海洋，在高盐含量，低微生物密度的海洋环境中，特定工艺制造的生物可降解塑料往往难以发挥其预期的分解性能。

可生物降解塑料带来的环境影响小于不可降解的塑料，但是它依旧会导致很多环境问题，所以只能将它看做一个缓解塑料问题的替代品，而不是一个塑料问题的解决方法，高价以及回收问题都是当前推广可降解塑料的难点。



联系我们

中信建投期货总部

重庆市渝中区中山三路131号希尔顿商务中心27楼、30楼

电话：023-86769605

上海分公司

地址：中国（上海）自由贸易试验区浦电路490号，世纪大道1589号8楼08-11单元

电话：021-58301589

济南分公司

地址：济南市历下区冻源大街150号中信广场A座六层611、613室

电话：0531-85180636

湖南分公司

地址：长沙市岳麓区观沙岭街道茶子山东路112号滨江金融中心C座2127、2128室

电话：0731-82681681

大连分公司

地址：大连市沙河口区会展路129号大连国际金融中心A座大连期货大厦2901号房间

电话：0411-84806336

河南分公司

地址：郑州市未来路69号未来大厦2205、2211、1910房，未来公寓1306、1506、1806房

电话：0371-65612397

河北分公司

地址：廊坊市广阳区吉祥小区20-11号门市一至三层、20-1-12号门市第三层

电话：0316-2326908

深圳分公司

地址：深圳市福田区深南大道和泰然大道交汇处绿景纪元大厦111

电话：0755-33378759

杭州分公司

地址：浙江省杭州市江干区钱江国际时代广场3幢702室

电话：0571-87380613

宁波分公司

地址：浙江省宁波市鄞州区和济街180号国际金融中心F座1809室

电话：0574-89071681

西安分公司

地址：陕西省西安市高新区科技路38号林凯国际大厦十九层1905、1906、1907室

电话：029-85725585

重庆渝北分公司

地址：重庆市渝北区龙山街道新南路439号中国华融现代广场3幢19-1/2号

电话：023-67380500

上海浦东分公司

地址：中国（上海）自由贸易试验区浦东南路 528 号 2202 室

电话：021-68597013

四川分公司

地址：成都市武侯区科华北路 62 号力宝大厦南楼 1801、1802、1803 室

电话：028-62818710

重庆分公司

地址：重庆市渝中区中山三路 107 号上站大楼平街名义层 11-A4-A6

电话：023-61361140

海南分公司

地址：海南省海口市龙华区滨海大道 77 号中环国际广场 10 层 1002 号

电话：0898-68538536

北京朝阳门北大街营业部

地址：北京市东城区朝阳门北大街 6 号首创大厦 207 室

电话：010-85282866

南昌营业部

地址：江西省南昌市红谷滩新区红谷中大道 998 号绿地中央广场 A1#办公楼-3404 室

电话：0791-82082702

广州东风中路营业部

地址：广州市越秀区东风中路 410 号第 16 层自编 1605C、1605B、1606 房

电话：020-28325286

漳州营业部

地址：福建省漳州市龙文区九龙大道以东漳州碧湖万达广场 A2 地块 9 幢 1203 号

电话：0596-6161601

安徽分公司

地址：安徽省合肥市包河区马鞍山路 130 号万达广场 C 区 6 幢 1903、1904、1905 室

电话：0551-2889767

上海徐汇营业部

地址：上海市徐汇区斜土路 2899 甲号 1 幢 1601 室

电话：021-64040178

湖北分公司

地址：武汉市江汉区香港路 193 号中华城 A 写字楼栋/单元 36 层 3601 号 02-03 室

电话：027-59909521

南京营业部

地址：南京市黄埔路2号黄埔大厦11层D1、D2座

电话：025-86951881

北京北三环西路营业部

地址：北京市海淀区中关村南大街6号9层912

电话：010-82129971

太原营业部

地址：山西省太原市小店区长治路103号阳光国际商务中心A座902室

电话：0351-8366898

广州黄埔大道营业部

地址：广州市天河区黄埔大道西100号富力盈泰大厦B座1406

电话：020-22922102

北京国贸营业部

地址：北京市朝阳区光华路8号17幢一层A113房间

电话：010-85951101

福州营业部

地址：福建省福州市台江区宁化街道振武路70号（原江滨西大道北侧）福晟·钱隆广场18层01商务办公

电话：0591-83625596

方顿物产（重庆）有限公司

地址：重庆市渝中区中山三路131号希尔顿商务中心2603室

电话：023-86769662

重要声明

本报告观点和信息仅供符合《证券期货投资者适当性管理办法》规定可参与期货交易的投资者参考。中信建投不因任何订阅或接收本报告的行为而将订阅人视为中信建投的客户。

本报告发布内容如涉及或属于系列解读，则投资者若使用所载资料，有可能会因缺乏对完整内容的了解而对其中假设依据、研究依据、结论等内容产生误解。提请投资者参阅中信建投已发布的完整系列报告，仔细阅读其所附各项声明、数据来源及风险提示，关注相关的分析、预测能够成立的关键假设条件，关注研究依据和研究结论的目标价格及时间周期，并准确理解研究逻辑。

中信建投对本报告所载资料的准确性、可靠性、时效性及完整性不作任何明示或暗示的保证。本报告中的资料、意见等仅代表报告发布之时的判断，



相关研究观点可能依据中信建投后续发布的报告在不发布通知的情形下作出更改。

中信建投的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告中资料意见不一致的市场评论和/或观点。本报告发布的内容并非投资决策服务，在任何情形下都不构成对接收本报告内容投资者的任何投资建议，投资者应充分了解各类投资风险并谨慎考虑本报告发布内容是否符合自身特定状况，自主做出投资决策并自行承担投资风险。投资者根据本报告内容做出的任何决策与中信建投或相关作者无关。

本报告发布的内容仅为中信建投所有。未经中信建投事先书面许可，任何机构和/或个人不得以任何形式对本报告进行翻版、复制和刊发，如需引用、转发等，需注明出处为“中信建投期货”，且不得对本报告进行任何增删或修改。亦不得从未经中信建投书面授权的任何机构、个人或其运营的媒体平台接收、翻版、复制或引用本报告发布的全部或部分内容。版权所有，违者必究。

全国统一客服电话：400-8877-780

网址：www.cfc108.com