

直到不久前，垃圾堆还是废旧塑料的唯一去处。但现在我们已经知道，这些垃圾其实是一种宝贵的能源和原材料：不少废旧塑料都可以更合理地用于能源回收或机械回收。

巴斯夫意识到回收行业对于整个社会日渐重要，用于塑料回收的特种添加剂的需求也在不断攀升。巴斯夫的添加剂不仅有助于提高回收效率，还可帮助一些回收材料达到更卓越的性能，甚至超过新材料：其中的关键在于“升级回收”而非“降级回收”，即提高而非降低材料的性能。这正是巴斯夫面对回收比例不断提高的挑战提供的切实可行的解决方案。

再生材料稳定用添加剂

机械回收并不只是收集和重熔那么简单。新材料和回收材料通常差异巨大，其中一个原因就是废旧塑料的再加工需要加热和干燥，这会破坏塑料中原有的热稳定剂。因此，未经过进一步处理的回收材料，在热应力下的稳定性一般不如新材料。

这一问题可以通过添加新的稳定剂来解决。废旧塑料都各有其特点，但巴斯夫在回收塑料分析方面拥有完善的专业知识，可针对预计的新用途量身定制最优化的添加剂方案；如果需要，还可以针对关键应用中的回收材料提供食品接触合规评估。

加工和再加工造成的降级回收

回收塑料的聚合物链需要经受各种恶劣条件的考验，除再加工阶段以外，最开始的合成和加工也可能造成平均分子量下降。在“使用寿命”中，它们也会遇到各种应激源，比如老化反应、水解以及接触酸、洗衣液或其它腐蚀介质。

因此，不管是初期回收材料还是生产过程中出现的废料和瑕疵品，其性质都无法与新的合格材料相比。

利用 Joncryl ADR 生产优质 PET

聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET) 是其中的一个特例；巴斯夫实际上并不生产这种塑料。出色的可回收性赋予了 PET 相对于其它透明塑料的独特竞争优势：在世界各地，PET 废旧塑料瓶被大规模回收、粉碎、清洗和制粒。由此获得的颗粒几乎不含其它类型的塑料。因此，PET 的机械回收更具现实意义：其它塑料要达到相同的纯度，其成本和复杂程度都远远超过 PET。不过，即使是回收的 PET 聚酯，在相当长的一段时间内也只是被用于纤维生产等简单应用；由于分子链长度缩短，其熔融强度较低，无法用于生产高等级包装。所以，只能采用降级回收的方式，即回收后的材料只能用于质量较低的应用。

PET 回收材料熔融强度不足的问题可以通过巴斯夫 Joncryl® ADR 等功能性添加剂来解决。它属于扩链剂，即分子可附着于被破坏的聚合物链末端，像粘合剂一样将聚合物链再连接起来，在分子层面上加以“修复”。

这样不但可以使聚合物链达到原来的长度，进而恢复原来的熔融强度；甚至还能使链长超过之前（视添加剂用量而异）。因此，修复后的材料不仅可以再次用于生产塑料瓶；还可加工成片材，利用吸塑成型工艺生产各种包装——比如食品行业使用的杯子。

此外，Joncryl ADR 添加剂还可赋予回收聚酯以全新性质。拥有多个反应部位的扩链剂可将聚酯片段连接到一起，形成无法通过普通缩聚反应获得的高分子量、高度支化聚合物；进而表现出相应的独特机械性质。例如，Joncryl ADR 4300 可提高 PET 回收材料的拉伸强度，这对于包装带或高韧度纤维而言十分有用。

改善耐老化性和耐候性

Joncryl ADR 不过是巴斯夫面向塑料回收行业所推出的众多添加剂中的一种。Recyclostab® 系列可提高聚烯烃材料的加工稳定性和耐老化性，从而实现 LDPE 薄膜和汽车电池外壳的回收。Recycloblend® 产品主要用于 PP/EPDM 保险杠的回收——它们体积庞大、易于拆卸，是机械回收的优质资源。Recyclossorb® 主要用于从瓶筐回收 HDPE，它可以提高聚烯烃的耐候性，使回收材料能够在户外使用。

凭借在配方和成型等方面的专业知识，除提供各种标准产品外，巴斯夫还可针对回收材料用途的特殊要求，为客户量身定制最优化的配方。

所有面向回收行业的产品都十分易用——这对于回收行业和业内大量小企业而言非常重要。

Petra 7030 – 面向美国市场的回收材料

巴斯夫专门针对美国市场推出的 Petra® 7030 是一种面向注塑成型应用的高流动性特种 PET，它基于回收材料，并含有 30% 的玻璃纤维。Petra 7030 具有强度高、刚度高、尺寸稳定、蠕变小、耐高温等优点。得益于出色的流动性，使用这种材料制造的产品即使不进行涂装也可拥有优质表面。家具制造商 Emeco 的 111 Navy Chair 曾在 2012 年北美塑料贸易会 (NPE) 设计比赛中获奖，该产品就采用了从 PET 塑料瓶回收的 Petra 7030： 这为升级回收树立了一个绝佳的例子，与降级回收形成鲜明对比。

工艺添加剂 Irgatec

另外，巴斯夫最近还推出了用于控制聚烯烃回收材料粘度的工艺添加剂 Irgatec®。聚丙烯回收材料的粘度往往差异巨大，其中一个原

因可能是混入了其它聚合物。在反应挤塑中，一般使用过氧化物来调节流动性，但是实际操作难度非常大。而 Irgatec 技术基于完全不同的化学原理，更加安全和简单。

提高欧洲塑料回收比例

未来，巴斯夫将继续利用面向回收行业的产品和技术巩固市场优势地位。据 PlasticsEurope 统计数据显示，2011 年欧洲废弃塑料数量达到 2510 万吨，同比增长 2.4%，几乎 60% 被回收。剩下的 40%，即 1000 万吨被填埋处理。但这种浪费行为很快就将画上句号：2013 年初，欧盟委员会决定“在 2020 年前实现废旧塑料零填埋”。



家具制造商 Emeco 的 111 Navy Chair 曾在 2012 年北美塑料贸易会 (NPE) 设计比赛中获奖，该产品就采用了从 PET 塑料瓶回收的 Petra 703