
科学家为混合塑料回收开辟新路径

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/34753.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

科学家为混合塑料回收开辟新路径。

近日，大连理工大学教授刘野等首次实现了羰基在聚酮链中的宏观均匀分布，让材料性能实现"按需定制"，成功实现聚乙烯与尼龙的高效兼容，为混合塑料回收开辟新路径。相关成果发表在《美国化学会志》上，并被选为封面文章。

在塑料家族中，有一类特殊材料叫聚酮—由乙烯和一氧化碳交替排列而成。它强度高、耐化学腐蚀，但有个致命缺点：加工温度高达252℃，几乎无法熔融成型，更遗憾的是，传统合成方法只能得到严格交替的链结构，限制了材料设计的灵活性。每年，全球产生超过3亿吨塑料垃圾，其中聚乙烯和尼龙因化学性质差异难以混合回收，最终沦为填埋场或海洋污染物。如何将这两种水火不容的塑料转化为高性能材料成为研究的重要方向之一。

本研究中，团队实现了羰基在聚酮链中的宏观均匀分布，让材料性能实现按需定制，制备了同时含有极性和非极性结构的高分子拉链，成功实现聚乙烯与尼龙的高效兼容，为混合塑料回收开辟新路径。研究团队开发了一套智能调气技术，像精准调节油门一样控制气体比例。在反应开始时：乙烯和一氧化碳按9:1的比例通入，帮助材料形成特定骨架；而在反应过程中，实时调整为3:2，让两种气体消耗速度匹配。最终获得的聚酮材料结构均匀，彻底解决了传统方法产物分层的问题，并且能通过调整气体比例，自由控制材料中羰基的含量，实现材料性能的按需定制。

通过全面的结构分析发现，该新材料具有独特的长短链交替架构：短极性段可以与尼龙形成氢键结合，而长非极性段可以诱导聚酮与聚乙烯的共结晶。这种结构像分子拉链，同时完美匹配聚乙烯和尼龙的特性需求，使原本不相容的聚乙烯和尼龙在微观层面紧密结合，就像在原本互不相容的油和水界面，加入表面活性剂，使其完美结合。因此，复合材料抗冲击强度提升3倍，断裂伸长率从42.9%跃升至437%。

这项研究首次揭示了非极性聚乙烯与极性交替聚酮的相演化机制，通过长程无序-短程有序的链结构设计，打破了传统交替共聚的局限，证明非交替结构不是缺陷，而是性能调控的新维度，就像为聚乙烯和尼龙搭建了分子拉链桥梁，让它们在界面处握手言和。此外，该非交替共聚反应是均相聚合反应，没有淤浆聚合反应釜结垢的问题，金属催化剂更容易回收利用，反应最高的转化率可达~7 kg PK/g Pd，非常容易工业放大。（来源：中国科学报 孙丹宁）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1021/jacs.5c09549>

作者：刘野等 来源：《美国化学会志》

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://www.iikx.com)转发