

研究使聚苯乙烯“升级回收”为有机硫化物

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/39055.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！

研究使聚苯乙烯“升级回收”为有机硫化物。近日，中国科学院大连化学物理研究所研究员陈庆安、副研究员刘恒团队联合东北大学教授胡建设、副教授陈章培团队，在聚苯乙烯（PS）塑料回收方面取得新进展。他们开发出以太阳能为能源、硫磺为协同试剂的聚苯乙烯升级回收为有机硫化物的新策略，为聚苯乙烯和硫磺的高值化转化提供了新思路。相关成果发表在《美国化学会志》。



聚苯乙烯回收示意图。大连化物所供图

PS是全球应用最广泛的通用塑料之一，年产能超2000万吨，占全球塑料总产量的6%，广泛应用于食品包装、家电、汽车零部件等领域。但其分子结构中存在强C-C和C-H共价键，化学惰性强，自然降解难度大。为实现PS中共价键的断裂转化，通常需要消耗大量能量，这不仅增加了回收成本，也增加了碳排放，引发新的环境问题。此外，相较于将PS回收为苯乙烯单体的闭环回收，升级回收能将PS转化为高价值产物。与此同时，硫磺作为石油化工精炼的副产物，全球年产能达7000万吨，目前仍以制造肥料等低值化利用为主，其高值化利用成为行业亟待解决的问题。

本工作中，陈庆安团队在前期相关研究的基础上，利用硫磺兼具光热试剂与反应试剂的双重特性，提出太阳能驱动PS与硫磺协同升级回收新策略。团队利用PS与硫磺的混合物在聚集太阳光下照射，即可将PS高效转化为2,4-二苯基噻吩和1,3,5-三苯基苯这两种高附加值产物，收率分别达34%和16%。研究发现，硫磺在光照下产生光热效应并生成硫自由基，硫自由基介导的氢原子攫取过程是引发PS链断裂、实现转化的核心步骤。此外，反应中原位生成的部分降解PS和炭黑可作为光热试剂维持体系温度，形成自催化的光热反应循环，进一步提升反应效率。

该策略对各类消费后PS废弃物均具有良好的兼容性。实验证实，一次性餐勺、水杯、冰箱塑料部件、泡面碗等日常PS制品，以及实验室用一次性试管、泡沫塑料等耗材，均可通过该策略实现高值化转化。同时，该策略对含取代基的PS衍生物及苯乙烯-丙烯腈共聚物、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物等也具有适用性，展现出实际应用潜力。

该研究实现了PS与硫磺的协同升级回收，将太阳能清洁能源与工业副产物高值化利用相结合，为塑料污染治理与硫资源综合利用提供了新途径。同时，研究揭示的硫磺光热反应特性与PS转化机制，为硫化学与聚合物升级回收领域的研究提供了理论支撑。（来源：中国科学报 孙丹宁）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1021/jacs.6c01318>

作者：陈庆安等 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