

---

# 长春应化所在可闭环回收塑料的研究中取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/15456.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！*

近年来，塑料的闭环回收的概念成为全世界高分子科学界关注的焦点。该方法通过设计特定的单体合成高分子材料，再将其直接转化为原单体，从而实现资源循环和同级使用。8月13日，美国康奈尔大学高分子化学家Geoffrey W.

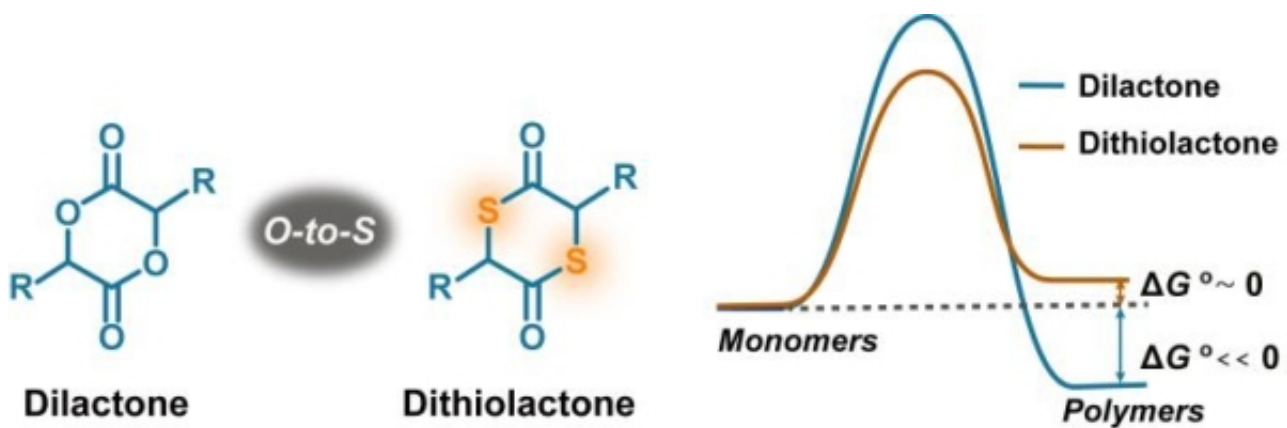
Coates课题组在《科学》发文，以二氧戊环为单体实现了塑料的闭环回收。

近期，中国科学院长春应用化学研究所研究员陶友华等人提出硫交酯单体可以作为一类新型的单体用于闭环回收塑料。相比于大家熟知的乙交酯、丙交酯等交酯单体，硫交酯单体在热力学上更有利于成环，在动力学上更有利于开环聚合（图1），从而成功将两种看似矛盾的性质结合到一种单体上，使硫交酯单体相较于乙交酯、丙交酯等交酯单体更容易合成、更容易聚合，也更容易实现闭环回收。同时，来源于缬氨酸的异丙基硫交酯的开环聚合，所得聚合产物具有无规但是结晶的不同寻常特性。

经典的高分子化学理论中，单体的成环能力和开环聚合活性是相互矛盾的。如用于合成聚乳酸的丙交酯单体具有较大的环张力，因此丙交酯单体开环聚合的活性较高，但丙交酯单体的规模化合成并不容易（直接环化的收率不到50%）。理想的用于闭环回收塑料的单体应该具有低的环张力但高的开环聚合活性。陶友华团队在前期工作中，意外发现硫交酯单体的环张力小于乙交酯、丙交酯等交酯单体，又由于硫酯键具有动态共价键的特点，因此，他们猜测硫交酯单体是一种“理想单体”，更容易合成（直接环化的收率最高为91%）、动力学聚合活性高且容易实现闭环回收。同时，所得聚硫酯的解聚过程具有很高的选择性，高选择性的解聚成外消旋硫交酯单体，只产生2%左右的内消旋单体。这种高的解聚选择性对于未来硫交酯单体的立体选择性聚合具有重要意义。

来源于缬氨酸的异丙基硫交酯的聚合产物具有无规但是结晶的不同寻常的特性，熔点为115摄氏度，可以注塑成哑铃型样条，拉伸强度可达21Mpa（图2）。综上，硫交酯单体的原料来源广泛、容易合成、动力学聚合活性高、容易实现闭环回收、聚合产物具有无规但是结晶的不同寻常的特性，未来有望实现规模化制备和应用。

上述成果已在Angew. Chem. Int. Ed. (DOI: 10.1002/anie.202109767)发表。该研究得到国家自然科学基金委和吉林省科技厅的支持。



- ◇ Ubiquitous Feedstock
- ◇ High recyclability
- ◇ Easy-to-make monomer
- ◇ Atactic yet crystalline
- ◇ Enhanced polymerizability
- ◇ Versatile Functionality

图1 硫交酯单体显示热力学有利于成环，动力学有利于开环聚合

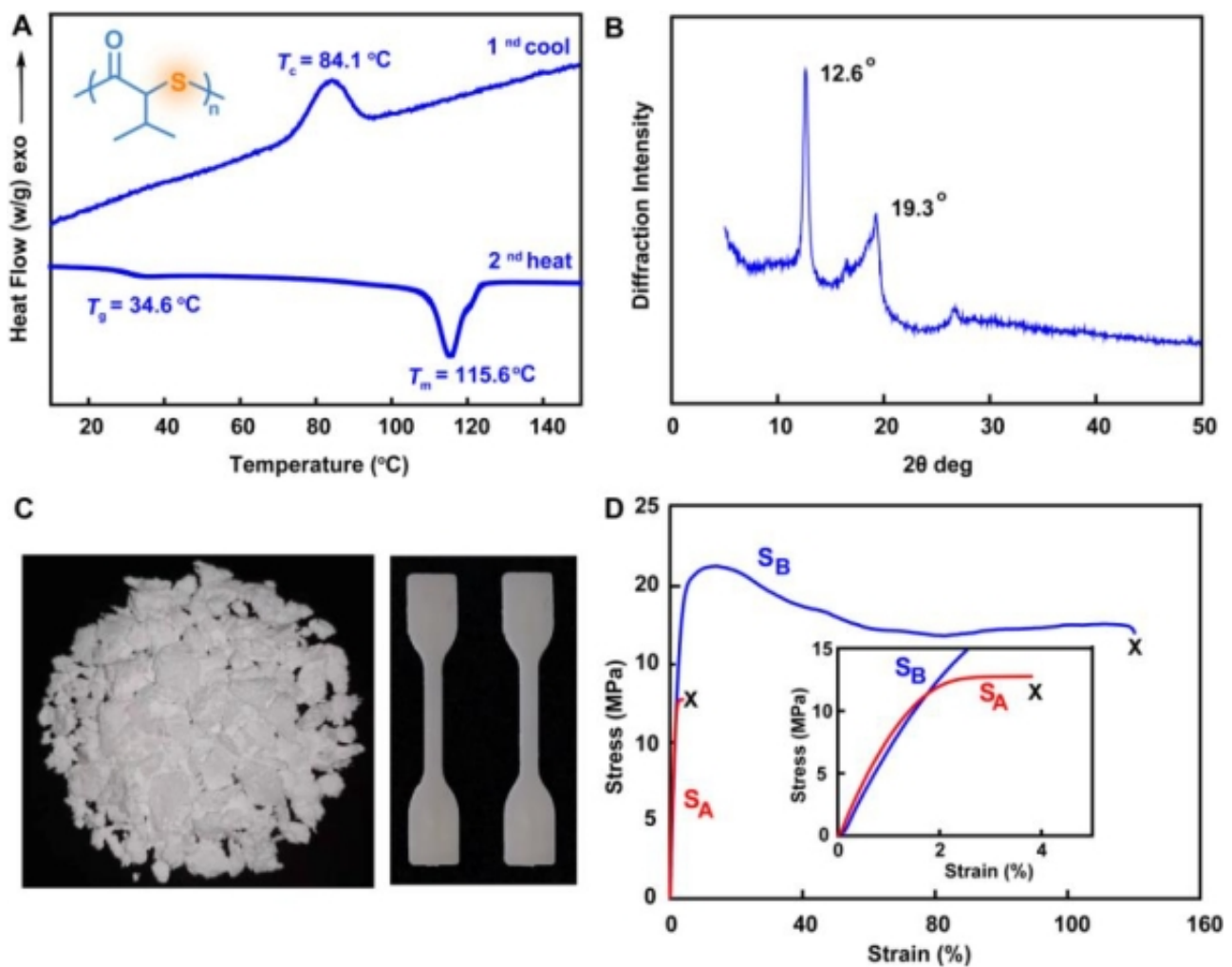


图2 来源于缬氨酸的异丙基硫交酯的聚合产物的热力学性质

---

研究团队单位：长春应用化学研究所

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