

宁波材料所在制备阻燃发泡聚丙烯材料方面取得系列进展

作者：，日期：2019-02-19

聚丙烯是一种综合性能优异的通用塑料，在汽车、包装、家电、电子产品、家具等领域应用广泛。然而聚丙烯本身是一种易燃材料，一旦发生火灾，将严重危及人类生命财产安全，因此对聚丙烯进行阻燃改性尤为重要。目前，在绿色环保的背景下，无卤、低烟、抗滴落的膨胀型阻燃剂仍是阻燃聚丙烯材料的主要添加剂。但是由于膨胀型阻燃剂和聚丙烯基体极性相反，相容性差，故而膨胀型阻燃剂在聚丙烯基体中团聚现象严重，大大损害了材料的阻燃性能和力学性能。因此如何有效地改善膨胀型阻燃剂在聚丙烯基体中的分散状况一直是学术界和工业界的一大难题。此外，如何设计并且大规模制备一种超轻、超强、高阻燃性能的聚丙烯泡沫具有重要意义。

中国科学院宁波材料技术与工程研究所高分子事业部郑文革研究员团队在前期制备高阻燃性能聚丙烯材料(*RSC Adv.*, 2016, 6, 112184)的基础上通过超临界二氧化碳发泡技术协同单向牵伸法实现了超轻、超强、高阻燃性能的聚丙烯泡沫制备(如图1)，并且其产量可高达约 $0.56\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ 。所制备的聚丙烯泡沫具有独特的结构，如同甘蔗和骨头等材料一般均表现出明显的各向异性结构，从而可以撕成一朵“泡沫花”。此外，所制备的聚丙烯泡沫的密度仅为 $0.08\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ ，但是却可以举起比自己重约30000倍的砝码，其比强度(高达 $1813\text{MPa}/(\text{g}\cdot\text{cm}^{-3})$)远超过已知文献报道的聚合物泡沫。不仅如此，所制备的聚丙烯泡沫在得益于分散均匀的膨胀型阻燃剂下，还表现出优异的阻燃性能，如在水平燃烧测试中可实现离焰2s内自熄灭。相关结果已经发表于国际学术期刊*Composites Part A*, 2019, 116, 180–186。

此外，在上述研究工作的基础上，郑文革研究员团队还通过超临界二氧化碳发泡技术进一步研究了气泡生长过程中所产生的不同双向拉伸作用力对阻燃剂在基体中的影响(如图2)。研究结果表明，结合超临界二氧化碳在聚合物熔体中的塑化、传质作用和泡孔生长过程中的双向拉伸作用能够有效改善难分散填料(膨胀型阻燃剂)在聚合物基体(聚丙烯)中的分散状况。同时，在此研究结果的基础上，郑文革团队通过热压消泡技术成功制备出优异阻燃性能和力学性能的聚丙烯材料。相关结果已经发表于国际学术期刊*Compos. Sci. Technol.*, 2019, 171, 282–290。

上述工作得到了国家自然科学基金(51603222, 51603218, 51473181)、浙江省公益性技术应用研究项目(LGG19E030003)和宁波市自然科学基金(2018A610033)的大力资助。

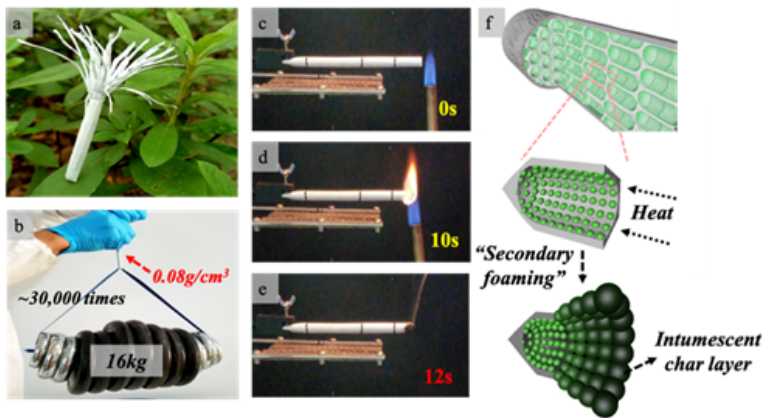


图1 超轻、超强、高阻燃性能的聚丙烯泡沫及其性能展示

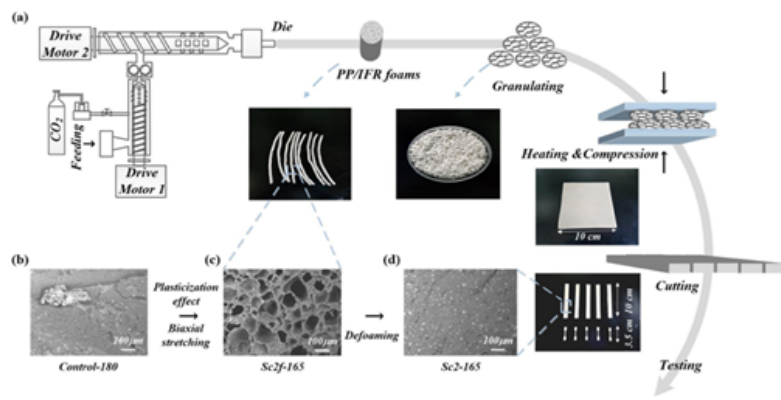


图2 工艺流程及阻燃剂在基体中分散效果示意图

(高分子事业部 黄朋科)

[打印本文本](#) | [加入收藏](#) | [回到顶部](#)