
宁波材料所揭示聚合物共混体系相形态演化对发泡行为和发泡窗口的影响

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/4456.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！

宁波材料所揭示聚合物共混体系相形态演化对发泡行为和发泡窗口的影响。聚合物共混是改善体系性能的一种简单、有效的手段。与单一聚合物体系相比，共混体系的发泡行为和泡孔结构难以预测和精准调控，原因在于影响因素多，包括相形态、相界面异相成核、两相粘弹性差异、CO₂在两相中的溶解度差异等。其中，共混体系的相形态是影响发泡行为的一个重要因素。通过改变共混体系组成或添加界面相容剂等手段可以改变相形态，且已被证明会明显影响发泡行为。对于前述手段，体系的组成或界面张力改变；而在聚合物加工过程中，体系通常经历不同程度的退火过程，相形态发生改变，而体系的组成和界面张力保持不变。在这种情况下，相形态的改变如何影响体系的发泡行为仍然不明确。

针对该问题，中国科学院宁波材料技术与工程研究所高分子先进加工团队选用聚苯乙烯/聚甲基丙烯酸甲酯(PS/PMMA)共混物为研究对象，其既为经典不相容体系，又为常用的发泡体系，以熔融状态下共混体系相分离为驱动和调控手段，可研究相形态的演化对体系发泡行为和发泡温度窗口的影响。通过控制相分离时间，可调控共混体系相形态演化，进而研究其对体系发泡行为的影响。研究表明，PS/PMMA共混体系的泡孔结构与相形态演化密切相关。对于相区尺寸较小的样品(如PS20/PMMA80, PS80/PMMA20)，随相形态演化，发泡样品保持均匀泡孔结构。而对于具有双连续结构的样品或具有较大相区尺寸的海-岛结构的样品(如PS60/PMMA40)，长时间的相形态演化对泡孔结构影响显著。相区尺寸较大时，体系的异相成核作用减弱，均相成核作用相对增强，两相各自的发泡特点逐渐显现，导致体系出现各种非均匀的泡孔结构(如图1)。在此基础上，科研人员进一步研究了PS60/PMMA40体系相形态的演化对发泡窗口的影响。研究表明，发泡温度下限对相形态演化不敏感；而当相区较大时，发泡温度上限对较高的饱和压力非常敏感，使得最高发泡温度降低，这导致体系发泡温度窗口变窄(如图2)。该研究不仅丰富了共混体系相形态对体系发泡行为影响的认识，更重要的是，提出了共混体系的发泡温度窗口对相形态演化和饱和压力的依赖性，同时，指出了两相粘弹性差异对发泡行为和发泡窗口影响的决定作用。该研究结果发表在Polymer, 2019, 166: 63-71和Journal of Applied Polymer Science, 2018, 135, 46704上。

该研究获得国家自然科学基金(51603222)、浙江省公益技术应用研究计划项目(LGG19E030003)和宁波市自然科学基金(2018A610033)的资助。

图1 各个样品经历100min退火后发泡得到的泡孔结构

图2 退火2min和100min的PS60/PMMA40样品的发泡温度窗口对饱和压力的依赖性

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](https://www.iikx.com)转发