

彭懋 聚酰亚胺的增强增韧

项目简介

聚酰亚胺是一种重要的特种高分子材料，具有耐高温、力学性能好等优点，在高性能薄膜、工程塑料、耐高温涂层、胶粘剂以及复合材料等领域都有广泛的应用。通过无机纳米材料增强聚酰亚胺往往造成其断裂伸长率的显著下降。因此，如何同时提高聚酰亚胺材料的强度和韧性具有很大的挑战性。本项目发现在聚酰亚胺中添加新型刚性聚合物能够同时大幅度提升聚酰亚胺的强度和韧性，克服了传统纳米材料改性聚酰亚胺的局限性。例如，以均苯四甲酸酐和二氨基二苯醚为单体制备的聚酰亚胺添加约0.4 wt.%的氨基取代聚芳香酰胺后，拉伸强度从102.6 MPa提高到202.3 MPa，拉伸模量从0.92GPa增加到1.50 GPa，分别比改性前提高了97.2和63.0%；断裂应变从87.9%增加到166.2%，断裂韧性从67.5MJ/m³增加到247.0 MJ/m³，分别比纯 PI提高了89.1%和266%。该项目的创新点是首次证明氨基取代聚芳香酰胺能够同时大幅度提升聚酰亚胺的强度和断裂韧性，为聚酰亚胺材料的高性能化提供了新的途径，具有原创性。应用领域包括高性能聚酰亚胺薄膜、工程塑料、耐高温涂层、胶粘剂以及复合材料等。

项目成果

完成样品的实验室制备，完成了聚酰亚胺膜（非取向）力学性能的测试，申请发明专利一项：“一种具有高强度和高断裂伸长率的聚酰亚胺及其制备方法与应用”，202410201669.0。取向聚酰亚胺膜以及聚酰亚胺高性能工程塑料等邻域的研究正在进行中。

项目成果展示

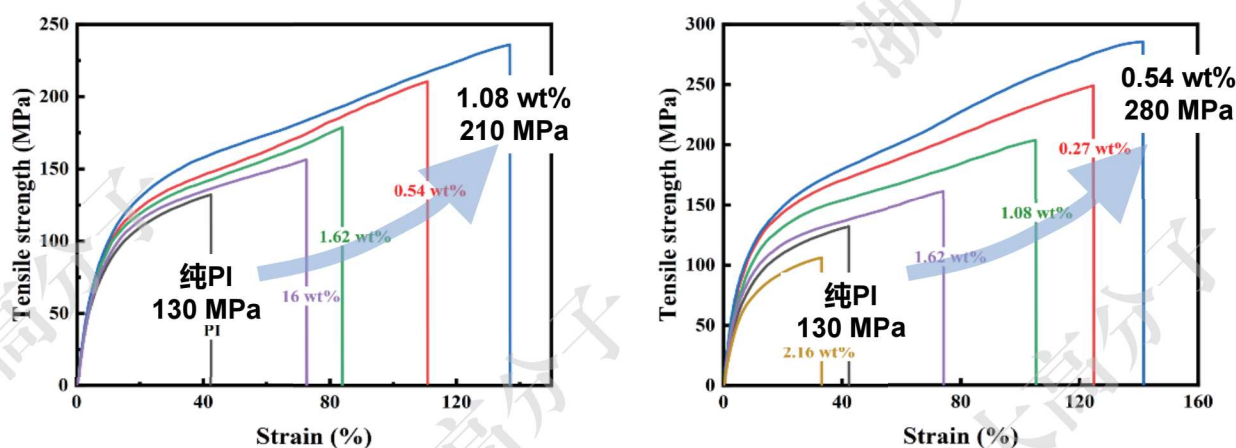


图1. 两组PI膜样品改性前后的应力应变曲线

项目成熟度：基本完成实验室小试

项目合作方式：技术转让/许可、共同开发

项目联系人：彭懋副教授 pengmao@zju.edu.cn