
宁波材料所在高分子复合材料3D打印方面取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/5041.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！

宁波材料所在高分子复合材料3D打印方面取得进展。随着科技的不断发展进步，3D打印技术作为一种全新的数字化模拟制造技术应运而生并迅速发展。其中，熔融沉积技术具有设备简单、工艺洁净、运行成本低且不产生过多加工残留物等优点，被广泛应用于快速原型和教育等领域。但现有的熔融沉积材料主要以ABS和PLA等通用塑料为主，需要针对工业产品制造开发适合高强度工程塑料等材料的3D打印成型技术。

中国科学院宁波材料技术与工程研究所增材制造重点实验室许高杰团队针对高性能工程塑料3D打印技术开展了一系列研究工作。选取了具有高坚韧度和抗疲劳特性的半晶态尼龙12和高强度聚醚酰亚胺作为基体，研究了熔体流变特性对熔融长丝烧结特性的影响，对高性能工程塑料的3D打印工艺参数、工业可用性进行了研究。研究发现，半结晶高分子具有较好的流变性能和快速烧结特性，在合适的打印条件下能够获得接近注塑件的力学性能。拓展了高温高强度工程塑料在熔融沉积技术中的应用(Rapid Prototyping Journal, 2017, 23(6), 973 – 982. High Performance Polymers, 2019, 31(1): 97-106)。

由于熔融沉积层层叠加成型过程产生的空隙会不可避免地降低3D打印产品的机械强度，严重制约了熔融沉积技术的应用推广。研究人员在工艺研究的基础上，开发了尼龙12/氧化石墨烯、尼龙12/碳纤维复合材料。研究发现两种填料在熔融沉积成型过程中可实现取向分布，不仅有效提高了产品的机械强度(GNPs 7%和CFs 251.1%)，还能够对产品热导率(提高51.4%)进行灵活调控(Journal of Applied Polymer Science, 2017, 134(39), 45332.; Materials & Design, 2018, 139: 283-292)。

最近，研究人员以聚乳酸(PLA)为基体，以热塑性聚氨酯(TPU)为填料，通过熔融沉积技术的整个加工流程实现了弹性体TPU原位成纤，纤维状TPU的平均长度可以实现从67.24 μm 到103.72 μm 的精准调控。同时，TPU成纤有效改善了其与PLA基体的界面结合力。研究发现，3D打印形成的网格状TPU可有效补偿打印空隙对打印件力学强度的弱化效应，使产品的韧性达到甚至超过注塑水平。该熔融沉积原位纤维技术为制备高韧性聚乳酸复杂结构零件提供了简便有效的方法(Macromolecular Materials and Engineering, 2019, 1900107)。

以上工作得到国家自然科学基金(11574331, 11674335)和宁波市科技局(2016B10005, 2018A610009)的资助。

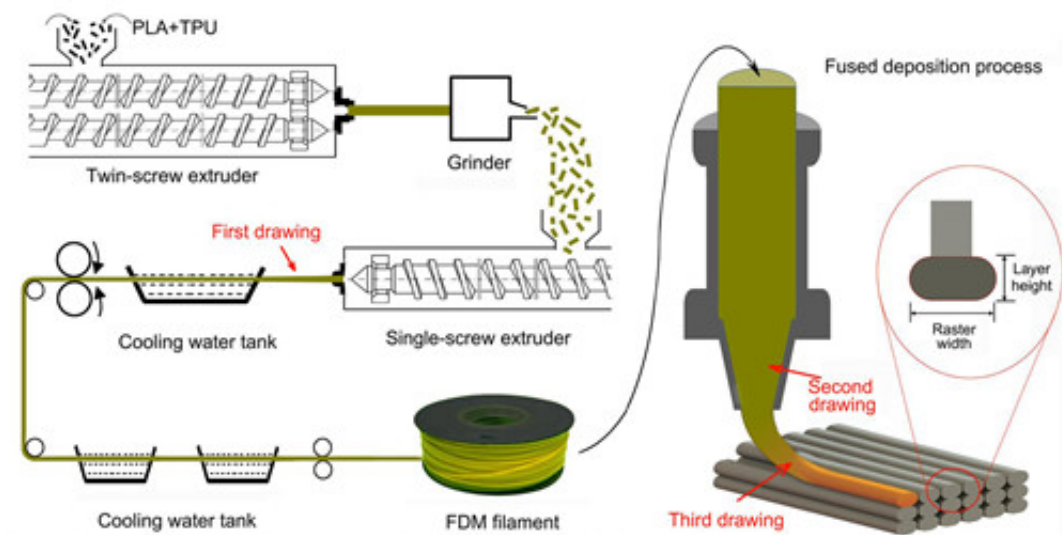


图1 共混物熔融沉积成型流程图

图2 注塑(a)和打印(b)成型件中TPU的分布形貌

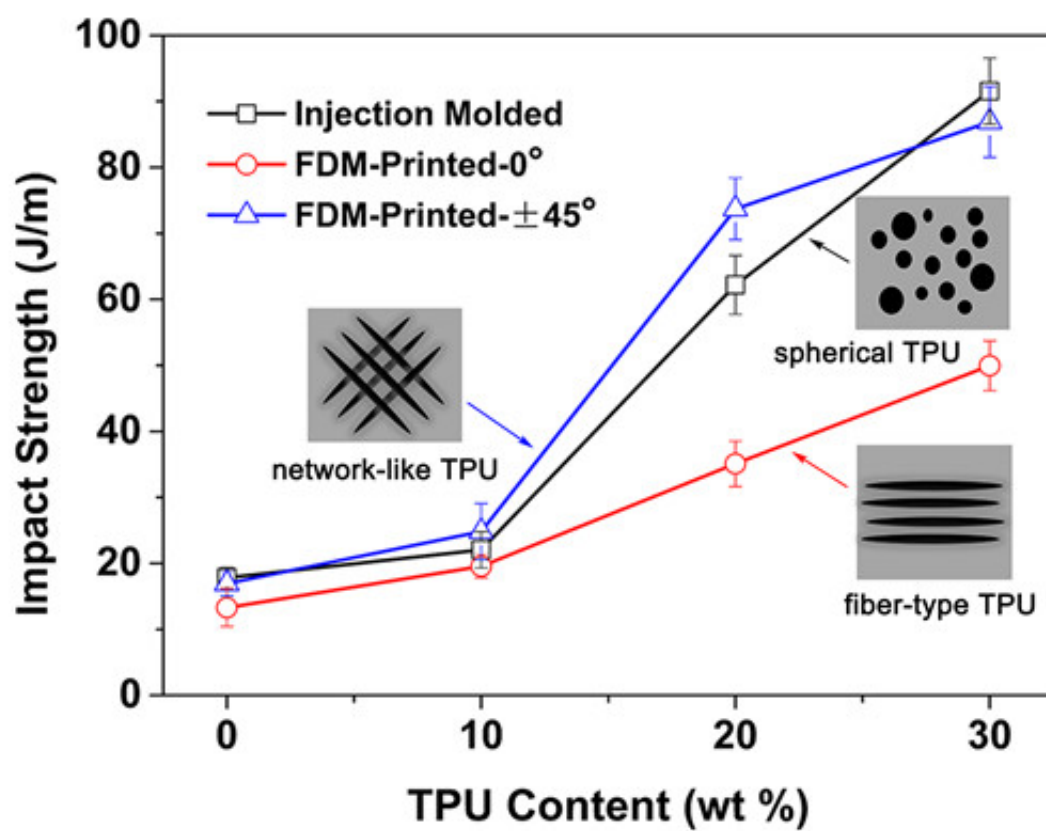


图3 TPU含量和分布结构对制件冲击强度的影响

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