

面团登上顶刊《Adv.Funct.Mater.》！

Original 高分子科学前沿 高分子科学前沿 Yesterday



高分子科学前沿

投稿、荐稿、合作

✉ editor@polysci.cn



作为很重要的一类柔性电子器件，可拉伸的应变传感器有着广泛的应用，比如身体健康监测和感应肢体运动等等。应变传感器的工作原理主要是复合材料的电学性能比如电阻或是电容对几何变形的敏感性。食品尤其是**淀粉类食品在加工过程中也会发生显著的体积形变**。因此，应变传感器原则上也可以用来监测淀粉类食品的加工过程。目前，小批量生产或是家庭加工淀粉类食品主要凭借经验判断，而规模化的食品加工工艺也主要通过检测温度、压力等参数来间接判断加工过程。如果可以实时监测淀粉类食品的加工环节，不仅可以实现高质量、高稳定性的食品加工，同时也能减少能耗。但是，还没有关于用可拉伸的应变传感器来实时检测食品加工的报道。

最近，新加坡国立大学**欧阳建勇**教授课题组**首次利用生物相容的导电高分子 PEDOT:PSS 和淀粉的混合面团作为可拉伸的应变传感器来直接精准且实时检测淀粉类食品的发酵、蒸煮、存储和保鲜等加工环节（图1），具有很高的创新性。**



图1.（淀粉/PEDOT:PSS）面团作为可拉伸的应变传感器监测淀粉类食品的加工过程。

在**发酵过程**中，随着（淀粉/PEDOT:PSS）面团的体积膨胀（图2a, 2b），面团的电阻也逐渐增大，当发酵过程完成时，电阻增大到最大值并保持稳定（图2c）。在**蒸煮过程**中，（淀粉/PEDOT:PSS）面团的体积也会明显膨胀（图3a, 3b），因此面团的电阻也相应地增大。当面团的体积膨胀到最大时，其电阻也增大到最大值并保持稳定，表明蒸煮过程已完成，此时可以关闭加热（图3c, 3d）。此外，（淀粉/PEDOT:PSS）面团还可以用来监测馒头的存储过程。在**存储过程**中，馒头的体积发生变化，而且缓慢干燥产生缝隙裂纹，导致面团的电阻缓慢增大。因此，基于（淀粉/PEDOT:PSS）面团或馒头的应变式电阻变化，可以监测面团的发酵、蒸熟、储存和保鲜等过程，有效优化食品的加工条件，从而实现精确控制淀粉类食品的加工过程。

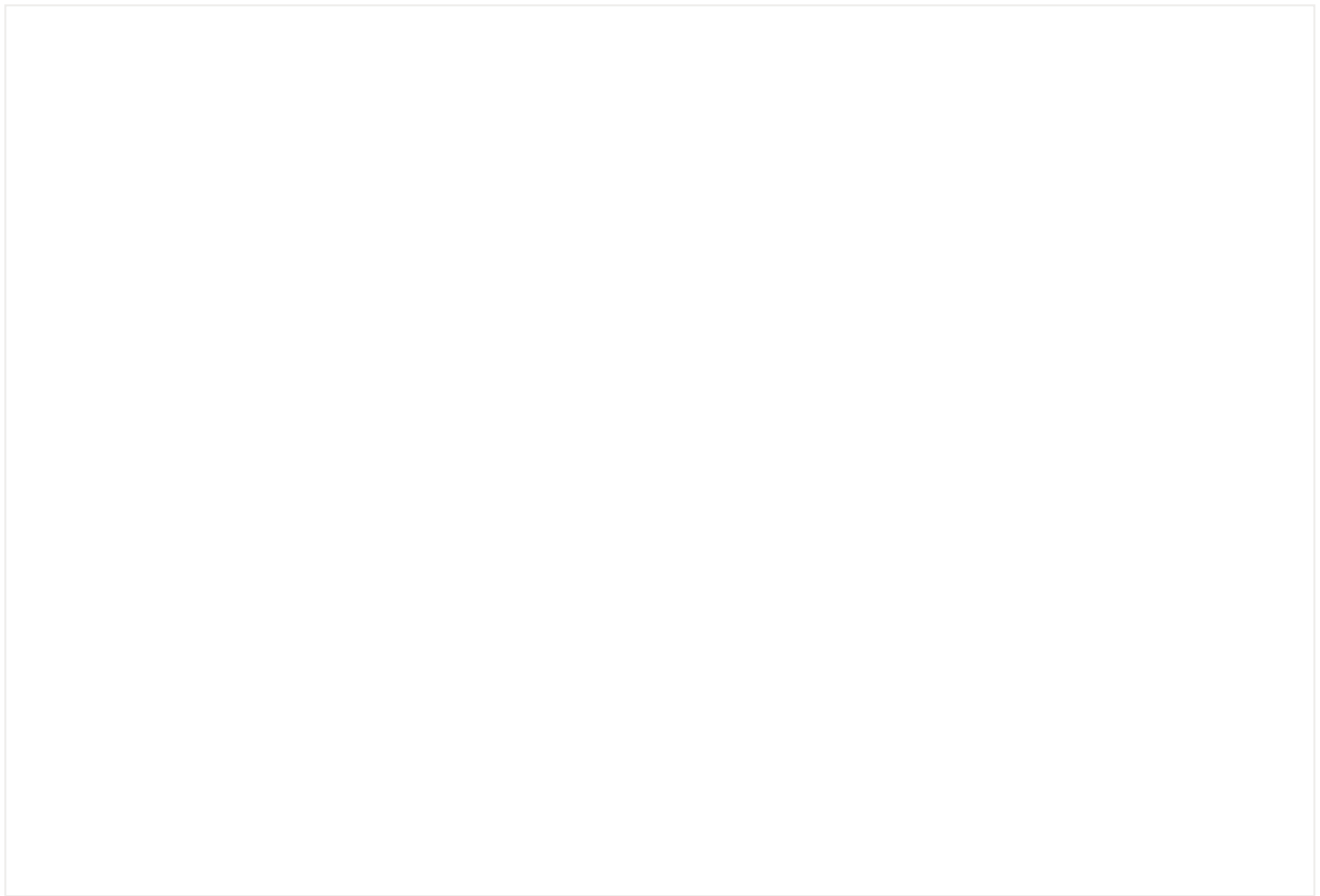


图2. a) 面团初始、发酵及蒸熟后三种状态的照片；b) 发酵过程中面团体积发生膨胀；c) 发酵过程中(淀粉/PEDOT:PSS)面团的电阻与其膨胀伸长率之间的关系。

这项工作改变了淀粉类食品加工依靠经验判断的传统思路，开发出一种简便的新技术来实时监控食品加工的主要环节，这项技术也容易与物联网想结合来实现对食品加工的即时控制，对于科学准确调控淀粉类食品的加工工艺具有重要的意义。该项成果以“Biocompatible Blends of an Intrinsically Conducting Polymer as Stretchable Strain Sensors for Real-Time Monitoring of Starch-Based Food Processing”为题发表在国际重要期刊《Advanced Functional Materials》。该项工作的通讯作者是**欧阳建勇教授**，第一作者是**张磊博士**。

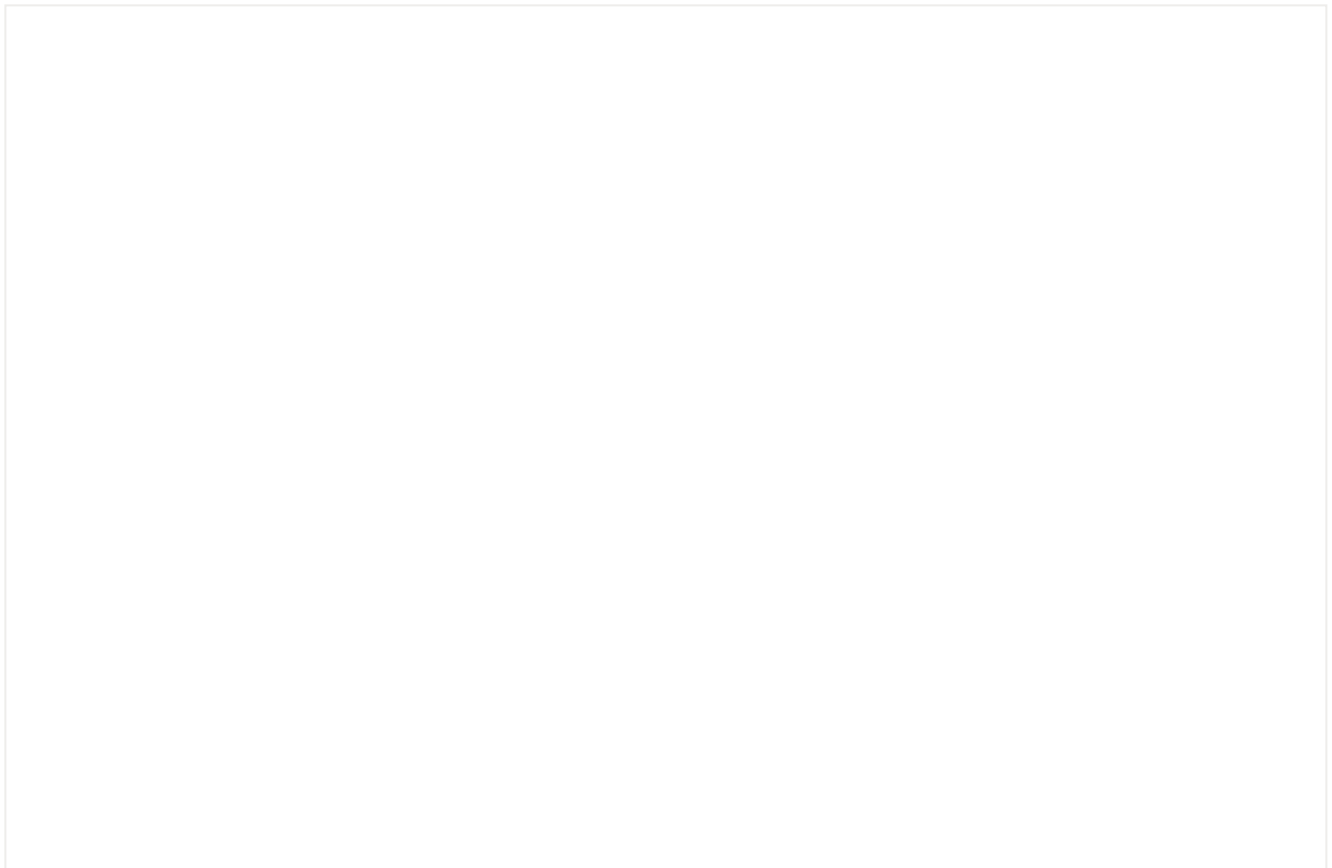
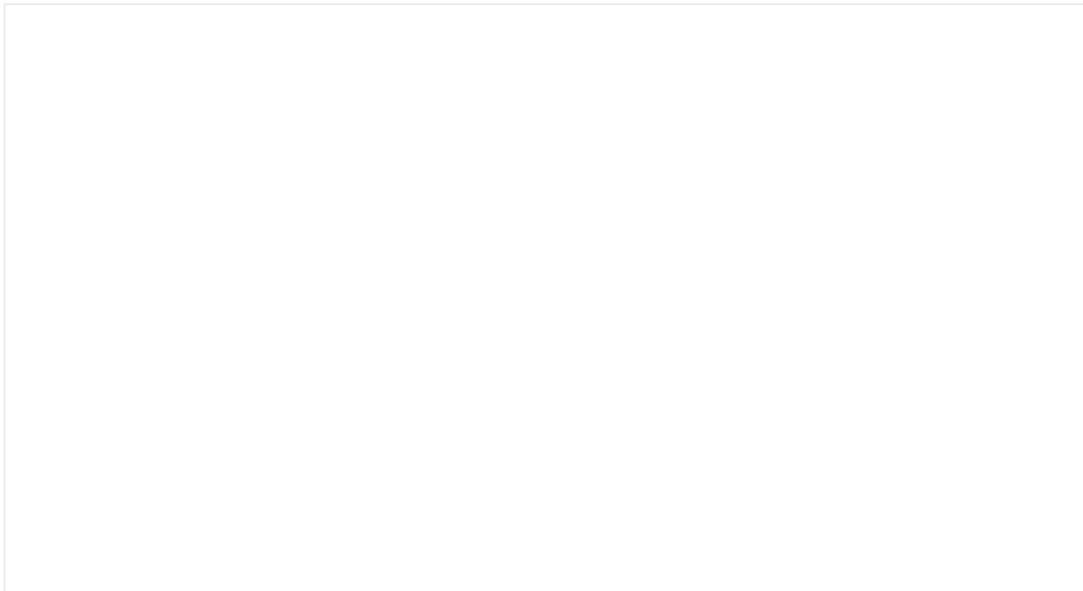


图3. a) 用于蒸熟(淀粉/PEDOT:PSS)面团的装置以及电性能实时监测的示意图；b) 蒸熟后(淀粉/PEDOT:PSS)面团的照片；c)；蒸熟过程中，(淀粉/PEDOT:PSS)面团的电阻和体积随时间的变化；d) 蒸熟过程中，(淀粉/PEDOT:PSS)面团的表面温度及蒸锅内部空间的温度随时间的变化。



全文链接：

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/adfm.202102745>

来源：高分子科学前沿

声明：仅代表作者个人观点，作者水平有限，如有不科学之处，请在下方留言指正！

投稿模板：

- 单篇报道：上海交通大学周涵、范同祥《PNAS》：薄膜一贴，从此降温不用电！
- 系统报道：加拿大最年轻的两院院士陈忠伟团队能源领域成果集锦
- 历史进展：经典回顾| 聚集诱导发光的开山之作：一篇《CC》，开启中国人引领世界新领域！

People who liked this content also liked

Angew. Chem.：模板法制备低维无机锡钙钛矿太阳能电池

WileyChem

有机热电材料AFM：氧化石墨烯——只要位置摆得好，不愁性能高不了

高分子科学前沿

分手快乐！解耦水凝胶电解质用于高电压可持续电池

高分子科学前沿