

西电“稀土黑科技”为血糖光电检测提出新思路

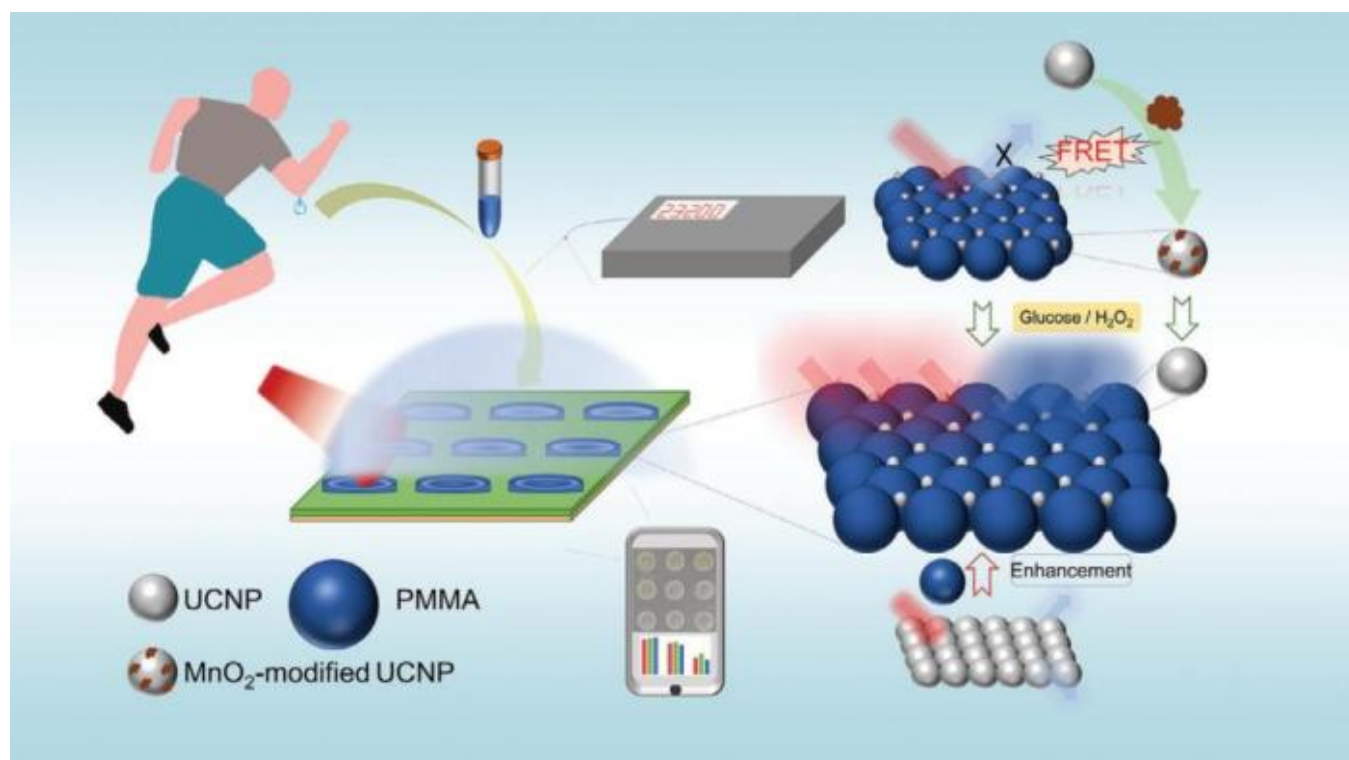
作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/31942.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！

血糖检测是糖尿病患者每天必做之事，但传统单一的生物标志物检测方法往往难以同时满足不同环境的需求，而且市场上已存在的血糖仪监测的长期使用可能会造成局部血管萎缩等问题。

记者27日从西安电子科技大学获悉，该校机电工程学院吕锐婵教授团队将目光投向光电传感实时血糖检测，利用光子晶体增强稀土发光结合增材制造技术实现汗液葡萄糖检测。

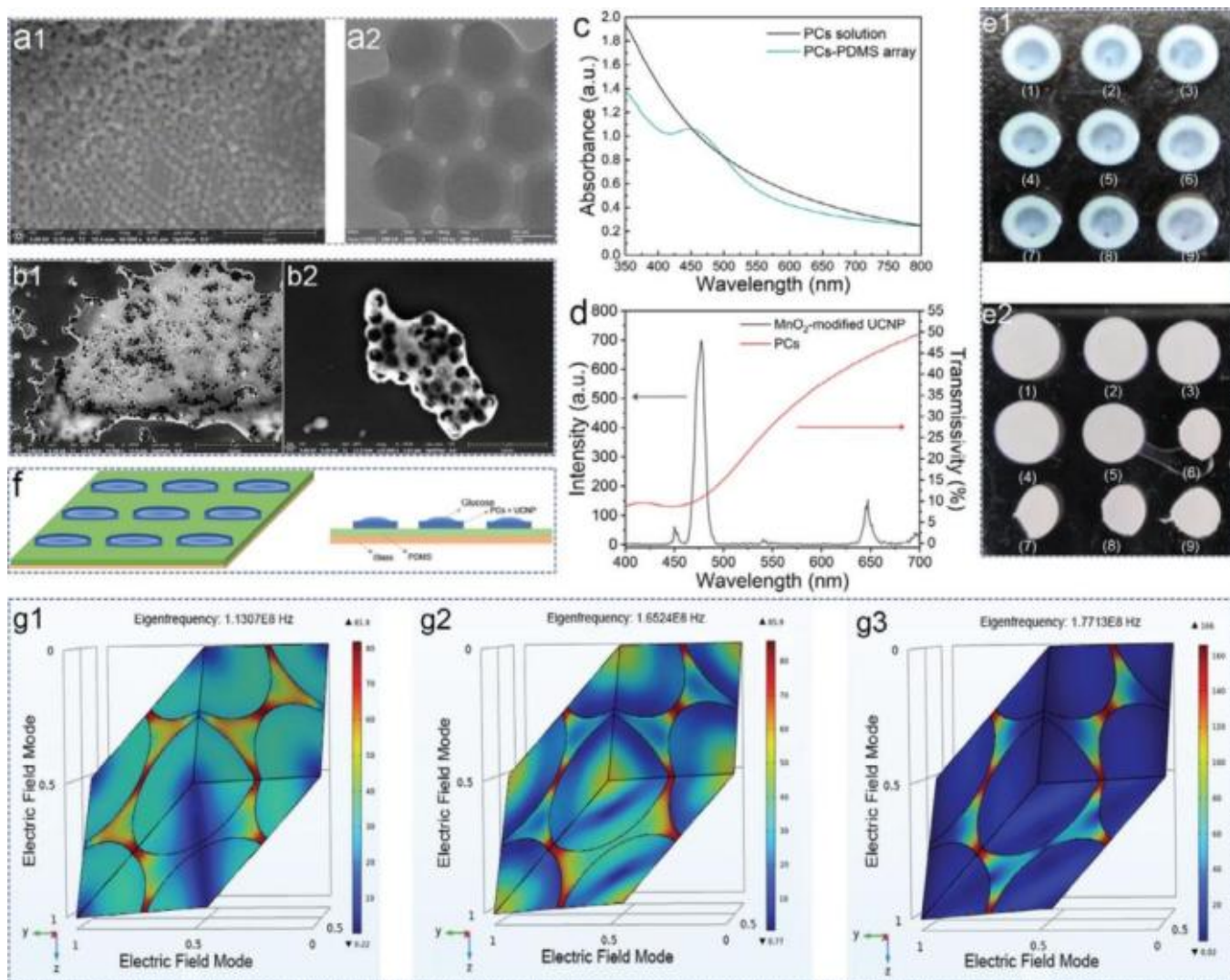


将汗液中的葡萄糖转化为过氧化氢，并与稀土发光阵列检测平台进行反应，使得荧光增强，颜色变浅。监测的过程反映了葡萄糖的含量，这种光电传感方式有望实现葡萄糖体外实时检测。西安电子科技大学供图

“稀土发光可以算得上是我们课题组的‘看家本领’，我们在此领域发表了几十篇论文，并授权了多项专利。”在稀土发光领域深耕十余年的吕锐婵对“稀土”这一材料十分钟爱，“稀土可以把我们肉眼看不到的近红外光转换到肉眼能够看到的可见光区间，这就是稀土的上转换，通过它的这一特性，可以实现检测的肉眼可见。”

团队制造了一种发光阵列薄膜，以稀土上转换纳米粒子作为核心，外面包了一层棕黑色的二氧化锰纳米片。二氧化锰与葡萄糖的产物过氧化氢反应，使得二氧化锰变成二价锰离子，二价锰离子是无色的。从颜色上来看，薄膜的颜色就从黑色变为无色；从发光上来看，薄膜在激光照射下荧光由弱光变强光。二者都能说明血液中葡萄糖含量的增多。

巨子悦正在跟随吕锐婵攻读博士研究生，全程参与这一研究的他对该项技术的实现过程相当了解。“除了颜色和发光之外，我们加上一个光电信号转换器，可以把这种光信号转换为更加直观的数值。”

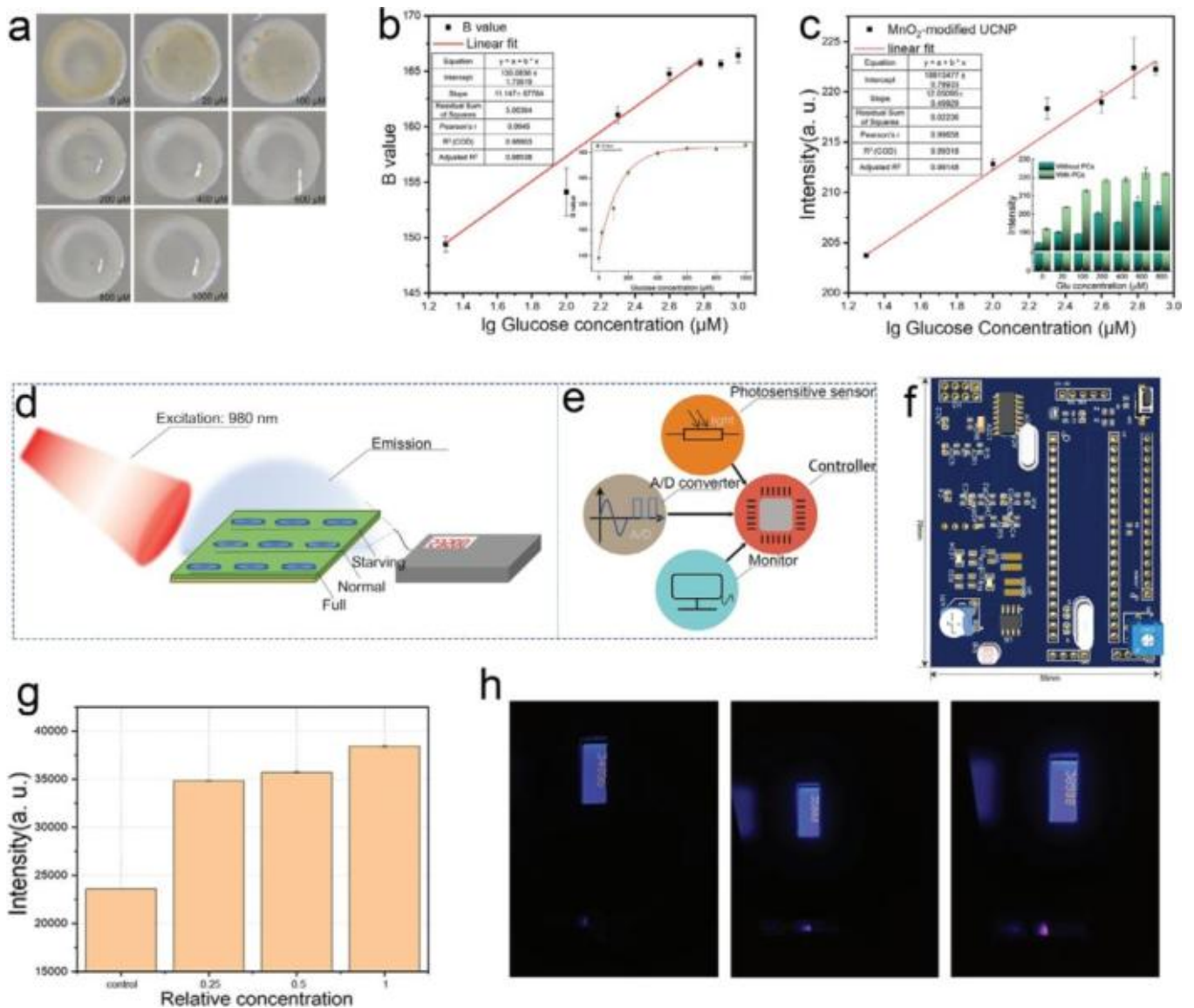


PMMA光子晶体对上转换发光的影响。仿真结果、SEM、吸收谱、荧光谱一致表明，光子晶体间隙存在场增强，使得激发增大，475nm发射增强。西安电子科技大学供图

除了在材料上下功夫，吕锐婵也在思考如何让这些材料发挥最大效用。据介绍，二氧化锰包裹稀土上转换纳米粒子很小，只有100纳米左右，粉末易吸水造成稳定性差，所以需要有一个载体。

吕锐婵团队采用PMMA光子晶体进行了进一步的荧光增强，并采用PDMS(学名聚二甲基硅氧烷)作为薄膜载体。PMMA光子晶体是微米级颗粒，纳米级粒子可以很好地沉积在这些缝隙里，就会产生光子晶体的效应；同时，聚二甲基硅氧烷PDMS作为常用的柔性有机材料，还会起到辅助荧光增强作用。

作为高性能电子装备机电集成制造全国重点实验室副主任，吕锐婵对薄膜的制造工艺也花了很多心思。“我们用到了全国重点实验室研发的增材制造装备，用选择性激光熔融技术SLM进行上转换纳米微米级结构的构建制造，很好地满足了打造PDMS阵列的需求。”



荧光转换为光电显示，数字化检测汗液中葡萄糖浓度。西安电子科技大学供图

这一制造方法不仅可以使得检测薄膜力学性能更稳定，更可以提高发光纳米粒子的荧光效果。一束激光照过来，在具有阵列结构的薄膜中，由于产生了局部发光增强效应，会更清楚的看到纳米粒子发出的可见光，更有效降低背景信号干扰。

在课题组“拿手”材料和全国重点实验室顶尖制造技术的加持下，吕锐婵团队设计出了便携式荧光检测装置，在检测的灵敏度和范围方面都有了很明显的提升，检测灵敏度可达到1.2 μM，线性范围可从20 μM至800 μM。

“虽然这个成果在检测灵敏度、检测区间、便携程度上都有了很大提升，但汗液中的葡萄糖和传

统血糖在时间轴上的浓度分布曲线还是有区别的，我们也正在探寻其中的规律。”吕锐婵坦然介绍了这一研究的不足之处。但正因为像他们这样一批批科研工作者的努力，或许可以期待这一“葡萄糖体外光电检测技术”的普及应用。

（原标题：传统血糖仪或成过去式，西电“稀土黑科技”为血糖光电检测提出新思路路）

作者：阿琳娜，王格 来源：中新网

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](http://www.iikx.com)转发