

国际首款X/γ核辐射剂量探测芯片实现量产

用手机测量核辐射值的日子不远了

□ 科普时报记者 张英贤

辐射剂量能够被测量吗？近日，由中国原子能科学研究院核安全与环境工程技术研究所（以下简称原子能院安全所）研发的国际首款X/γ核辐射剂量探测芯片实现量产。有网友好奇，未来装上这种芯片的手机，是不是就能随时显示自己所处环境的辐射剂量率了？

对此，原子能院安全所智能安全装备研究室主任刘阳告诉科普时报记者：“这完全可以实现。X/γ核辐射剂量探测芯片的量产，为实际应用打下基础。因为手机本身装有很多种芯片，具有辐射探测功能的手机只是多加了一个芯片，并为它提供电源而已。对于环境本底测量，1分钟左右就会产生比较准确的数据。”

那么，这款芯片是如何测量X/γ核辐射剂量的呢？

刘阳介绍，当X或γ射线撞击核辐射探测器时，有一定概率与原子核或电子发生相互作用，造成能量损失。通过电离或激发过程，这些X或γ光子损失的能量转化为成百上千个电子-空穴对或闪烁光子。“我们将这些电离产生的能量通过光电转换过程进行转换并放大，再转化为数字脉冲信号进行测量。通过计算脉冲信号的个数，可以准确地知道接收的射线数量。”

刘阳提到的探测器是传感器的一种。传感器是信息获取的源头，是物理世界与数字世界的“接口”。由于突出的数字化、微型化、智能化的特点，传感器芯片化成为当前传感器技术的重要发展趋势。

根据中国原子能科学研究院给出的一组数据，我们可以得知，这款芯片的大小与人类大拇指指甲盖相仿，厚度略大于一元硬币。它还是个耐寒耐热的“小能手”，能在-20℃至50℃的环境里正常工作，而且功耗超低，只有1毫瓦。

这款芯片到底还有哪些过人之处，能在哪些领域大展身手？

数据显示，该芯片对X/γ射线剂量率的量程为100纳西弗/每小时至10毫西弗/每小时，可探测的能量范围为50千电子伏特至2兆电子伏特。这又是什么概念呢？

“根据国际放射防护委员会的数据，一次胸部CT扫描的辐射剂量大约为7毫西弗。”清华大学工程物理系副教授梁漫春向科普时报记者介绍，毫西弗和纳西弗都是辐射剂量的基本单位之一，1毫西弗等于1万纳西弗。而后一组数据表明，一些低能量和高能量的X射线和γ射线都可以被探测到。“相对应地，该芯片既能满足家庭等日常环境的辐射监测需求，也能胜任核设施、放射



图为X/γ核辐射剂量探测芯片。（中国原子能科学研究院供图）

医疗等高辐射环境。”

在核能领域，长期以来都存在着X/γ核辐射剂量探测芯片研发不成熟的问题。为了应对这一挑战，原子能院在该技术领域进行了探索。“其实这个项目已经做了好多年，但是一直没有解决量产的问题。”刘阳告诉记者，由于芯片里集成了电源，电压转换时会产生噪声，如何实现电磁屏蔽、获取有效信号，成为量产的关键。为解决这个技术难题，原子能院研发设计了专用集成电

路，并开展了电子兼容设计。

据了解，在X/γ核辐射剂量探测芯片的设计研发初期，原子能院便确立了芯片通用化发展的目标。为实现这一目标，他们采用了标准化的输入电源和接口设计方案。这也意味着，“没有核专业背景的使用人员参考数据手册，就能进行二次开发，快速集成手机、平板、无人机等需要辐射探测功能的智能装备，未来的应用前景十分广阔。”刘阳说。

体温就能发电！可穿戴设备有望告别电池

□ 李传福

将热能转换为电能，热电转换效率达到了8.53%，远超商业化所需的5%的门槛。

制造这款可穿戴热电设备的离子凝胶材料，结合了分子工程和结构设计。研究团队选用了聚乙烯醇、铁氰化物、硫酸胍等原料，通过一种特殊的定向冷冻铸造和盐析过程，制造出具有蜂窝状对齐通道的离子凝胶材料。凝胶材料中的蜂窝状对齐通道不仅能存储大量离子，还能加速离子传输，从而进一步提升可穿戴热电设备的热电性能。

与传统的可穿戴电子设备相比，此款可穿戴热电设备的性能有了全面提升，无需充电且具有极高的机械强度和柔韧性，拥有高达900%的延展率及70.65兆焦/立方米的机械韧性，这意味着它能在遭受外部冲击时保持完好。

可穿戴热电设备的环境友好性也

是其一大优势。作为一种利用人体热量的能源转换技术，它减少了对传统能源的依赖，有助于减少电子废弃物。在全球越来越关注可持续发展和减少碳排放的今天，可穿戴热电设备代表了一种向绿色能源过渡的积极尝试。

随着科技的不断进步，可穿戴热电设备的应用范围将越来越广泛。在运动和健身领域，基于热电效应的运动追踪器和智能手表等可穿戴热电设备，可收集运动中产生的热量，将其转化为电能，延长设备的使用时间。

对于需要在恶劣环境下长时间工作的军事人员和探险者，可穿戴热电设备还可作为电源系统提供稳定的电力来源，保障关键通信和导航设备的连续运行，提高野外的生存能力和任务执行效率。

在医疗健康领域，可穿戴热电设备与医疗监测技术结合，将为患者带来更加便捷和持续的生理监测解决方案，有助于医生实时了解患者的健康状况，及时作出医疗决策，提高医疗服务的质量和效率。

可穿戴热电设备为我们提供了一种全新的能源解决方案，它不仅能提高可穿戴设备的使用便利性，还具有推动能源技术发展和环境保护的潜力。我们有理由相信，可穿戴热电设备将在未来的智能电子设备领域扮演重要角色，为我们带来更加便捷和环保的智能穿戴体验。

（作者系华中科技大学绿色能源工业研究中心工程师、英国皇家化学会会员）

生成式AI也可能危害环境

□ 科普时报记者 吴桐

如今，可以生成文本或图像的人工智能（生成式AI）在科研应用和日常生活中已经成了我们的得力助手。但同时，它的发展也依赖于硬件架构和芯片技术的快速迭代，因此，生成式AI的大量使用会产生电子垃圾（即废弃电子设备），而这可能对环境有害。

近期，发表在《自然·计算科学》的一项模型研究显示，生成式AI的日益流行预计将导致电子垃圾的快速增长，如果不采取减少电子垃圾的策略和措施，2020年至2030年，AI产生的电子垃圾可能累计达到500万吨。

此次中外联合研究团队以大语言模型为主要研究对象，通过计算预测了2020年至2030年生成式AI产生的电子垃圾的潜在数量。这些预测包含了生成式AI不同的增长速度和应用程度的情景。研究团队预计，假设不采取任何减少电子垃圾的措施，到2030年以后，AI产生的电子垃圾或多达每年250万吨。

研究团队还预计，在此情景下，产生的电子垃圾包含150万吨印刷电路板和50万吨电池，它们可能含有铅和铬这类对环境有害的材料。研究认为，采取循环经济策略，如延长现有硬件架构的寿命，以及在再生产过程中重复利用关键部件和材料，也许能让生成式AI产生的电子垃圾减少86%。

研究人员强调，我们需要负责任地使用生成式AI，避免滥用，并积极地采用电子垃圾的管理策略，以减少其对环境的污染。

化学有魅力

栏目主持人：王重洋

智能手表、智能眼镜、健康检测器……可穿戴电子设备在生活中随处可见。它们的便携性和智能化功能极大地提升了人们的生活质量。然而，这些设备需要频繁充电，无疑是一个让人头疼的问题。近日，科学家们发明了一种能将人体热量转换为电能的超高效、灵活的可穿戴热电设备。相关研究成果在国际期刊《自然·通讯》上发表。

可穿戴热电设备的工作原理是离子热电效应。离子热电效应是指当受热物体中的离子随着温度以梯度式由高温区往低温区移动时产生电流的一种现象。这款可穿戴热电设备能利用人体温度和周围较冷空气之间的温差，



AI制图