

可持续个人冷却技术加速成型

全球变暖背景下,个人降温技术不只是“舒适”的问题。统计显示,2000—2019年,全球每年与热相关的死亡超48万例;而传统空调带来的能耗与排放又反过来加剧热风险,形成“越热越耗能、越耗能越变热”的回路。2025年8月28日,香港理工大学团队在《Science》发表观点文章,提出一条更可持续的路径正在形成:以先进纺织材料为核心,叠加智能可穿戴与算法调控,围绕辐射、传导、对流与蒸发4种物理机制,构建轻量、灵活、低能耗的“穿戴式冷却系统”。

辐射:人体主要在中红外7~14 μm 波段散热。若织物同时“让人体热跑出去”(高8~13 μm 发射/透过)并“把太阳热挡回来”(0.3~2.5 μm 高反射),就能在不耗电的情况下更凉爽。典型例子是纳米多孔聚乙烯(nanoPE),模拟皮肤测试显示,相比棉布可降2.0~2.7°C;“metafabric(超构织物)”在户外实测可比商用棉布低约4.8°C。

传导:把热“导走”或“挡住”。在常见炎热环境,可在纤维里加

入高导热填料(如氮化硼)快速带走皮肤热;在极端高温工况,则用强绝热结构(如气凝胶纤维)阻断外界热量“灌入”。

对流+蒸发:让衣服“会呼吸”。通过孔隙结构和定向导汗微结构,把汗液快速引到衣物外侧并蒸发,同时维持空气流通,避免“又闷又湿”导致散热失效。正在兴起的方向包括可水洗的电渗系统,用极低电压主动把汗液跨织物泵走,维持皮肤干爽与面料通气。

真正的“可持续个人降温”还需要感知与算法。可穿戴传感器可实时采集体温、汗量、心率、湿度与压力水平,AI模型据此预测个体化冷却需求,只在“感到不适”的瞬间精准触发,避免过度制冷;同时把纤维直径/形状、孔隙率、厚度以及导热率、发射率、反射率等参数作为多目标优化变量,面向不同温湿度与活动强度,自动生成“全天候配置”。在供能侧,服装可耦合摩擦电/压电/热电/湿度电等能量收集单元,从人体运动、温差与湿度梯度“攒电”,甚至利用高反射/高发射的纳米颗粒织物实现热电联用,为低功耗

主动降温“续航”。

(综合《Science》《Advanced Functional Materials》)

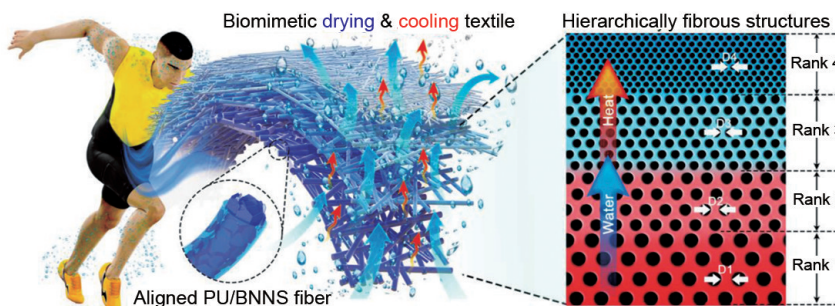
基因编辑猪肺成功移植到人体

目前全球器官移植需求日益增大,异种器官移植被认为有望解决供体短缺的困境。广州医科大学附属第一医院教授何建行研究团队,报道了世界首个将基因编辑猪肺成功移植到脑死亡人体内的案例,该成果有望帮助缓解肺移植供体短缺的难题。2025年8月25日,相关研究成果发表于《Nature Medicine》。

手术于2024年5月15日实施,属人体离世前(脑死亡)受试研究,至第9天在家属要求下结束监测。期间未出现超急性排斥或感染;第1天出现与缺血再灌注相关的肺水肿,第3、6天出现抗体介导排斥迹象,至第9天有所缓解。

同行专家评价称,这是肺异种移植迈向临床前的“里程碑”:相比肾、肝与心,肺血管最丰富、对免疫与炎症最敏感,异种移植难度最高,此次结果提示通过多基因工程+个体化免疫调控,有望逐步跨越最初的排斥关卡。但专家同时强调,排斥与感染仍是主要障碍,离活体受者临床试验仍需更多循证数据与安全性验证。基因编辑猪肺移植技术正站在一个历史性的起点上,其未来发展将围绕技术深化、临床转化和多领域应用展开。

首先,在技术层面,未来的研究将致力于开发更为复杂和精密



仿生多层纤维膜作为个人干燥与降温功能性纺织品的排汗与散热机制;左侧插图取向排列的聚氨酯/氮化硼纳米晶纤维,右侧插图取为分级纤维结构的横截面视图

(图片来源:东华大学官网)

的多基因编辑策略。当前的10-15基因编辑猪已展现出巨大潜力,但为了实现长期存活和完全的功能替代,可能需要编辑更多的基因靶点。这包括发现并敲除更多次要的异种抗原基因,引入能够更全面调节炎症反应、细胞生长和新陈代谢的人源基因,以实现猪器官在生理层面与人体的深度融合。此外,个性化异种移植也可能成为未来的发展方向,即根据特定患者的免疫特征,定制化编辑供体猪的基因组,以最大程度地降低排斥风险。

其次,临床转化将是未来10年的核心目标。随着临床前研究数据的不断积累,基因编辑猪肺有望逐步进入严格监管下的临床试验阶段。这将需要建立一套完整的操作规范和评估标准,确保患者安全和试验的科学性。同时,协同免疫抑制方案的开发至关重要。未来的免疫抑制剂将更加靶向化和智能化,旨在精准调控关键免疫通路,诱导对异种器官的免疫耐受,同时最大限度地减少全身性副作用,如感染和肿瘤风险。

何建行表示接下来将进一步优化基因编辑策略与抗排斥治疗方案,延长移植器官存活时间及功能维持,并将团队自主研发的无管技术应用于异种肺移植试验中以减少机械通气对供体肺的损伤,推动肺异种移植向临床转化。

(综合《Nature Medicine》、
广州医科大学官网、
《人民日报》、新华社)

用光做换挡器实现全频无线高速稳定

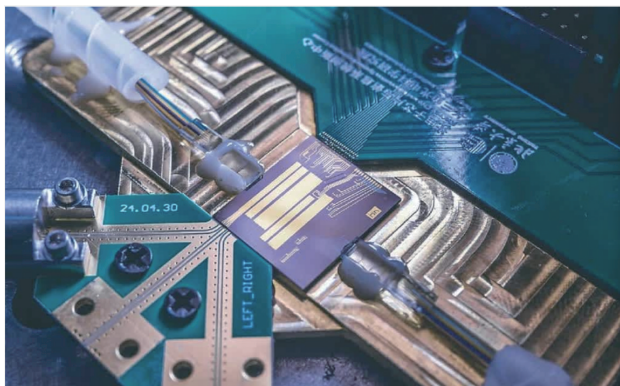
在走向6G的路上,一个现实

难题一直悬着:未来网络要同时用到微波—毫米波—亚太赫兹等跨度巨大的频段,既要覆盖偏远地区,又要在城市热点提供超高速。但今天的做法往往是“一段频谱一套硬件”——换段就得换前端,噪声在

高频端还会层层放大,设备成本与复杂度水涨船高。更理想的方向,是同一块芯片能跨整个频谱自适应工作,像在“多车道高速”上随时换道,哪里通畅就走哪里。

2025年8月27日,北京大学电子学院王兴军团队与香港城市大学王骋团队在《Nature》给出一次系统性验证:他们基于薄膜铌酸锂(TFLN)做出一枚光电融合芯片,把信号源、调制/解调、无线—光子转换等关键环节集成在同片上,形成一套“全频引擎”。这套引擎的射频信号源可在0.5~115 GHz连续调谐;在9个相邻频段完成端到端无线通信演示,峰值单通道100 Gbps(在35 GHz与95 GHz处),而30 GHz以上各频段普遍达到≥50 Gbps的速率一致性,并演示了实时自适应频谱分配以避免干扰、保持链路稳定。

这为何能“全谱通吃”?关键在于用光子学替电路“扛带宽”:TFLN器件靠Pockels效应(线性电光)实现低损耗、高带宽的电—光互转;片上光电振荡器提供可宽域调谐、低相位噪声的本振/载波,避免了传统倍频链到高频时



研究团队制备的超宽带光电融合芯片

(图片来源:作者团队)

噪声级联的老问题。相当于用光做“换挡器”,把不同频段的无线信号“顺滑地”装载、转换与收发。

同一颗芯片既能在低频段提供覆盖与穿透,也能在毫米波/亚太赫兹段给出超高速,适合固定无线接入、车路协同、应急通信等多场景,技术路线也被多家媒体解读为有望缩小城乡“数字鸿沟”。当然,从实验台到规模部署仍有工程槛:封装与散热、整机功耗、天线/射频前端协同以及成本与可靠性等,都需要与产业链协同打磨。

ITU-R(国际电信联盟的无线电通信部门)于2023年通过了Recommendation ITU-R M.2160(也称IMT-2030 Framework),明确6G(IMT-2030)总体目标、能力维度与使用场景。该工作把“同一硬件跨全频段”从设想推到原型,对6G的低成本规模部署与弹性频谱利用具有中高等级的基础性推动,但真正规模化落地仍需对齐国际行业组织的能力评估。

(综合《Nature》、
北京大学官网、《中国日报》)