

科技云

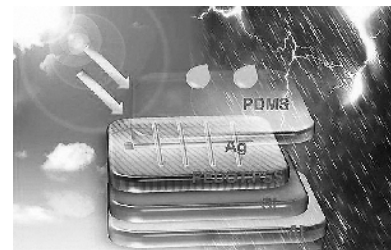
科技连着你我他

本期观察:方潇澎 李云玲 智军

众所周知,今天人类社会的发展离不开电能。可你是否想过,未来有一天电能会从天而降、由地而升,甚至无中生有?

从天而降——

让雨滴发电



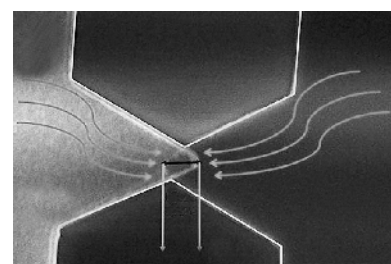
雨水并非纯净水,其中包含着许多酸根盐类物质。近日,中科院纳米能源研究所发明了一种“雨滴发电薄膜”,利用自然降落的雨水发电。

这种特殊薄膜是利用纳米材料制成的,内部是极其微小的独立单元格,单元格由a、b两层聚合物组成。当雨滴冲击到薄膜上时,a层吸收阳离子,b层吸收阴离子,使得两层聚合物形成等量异种电荷,分别带正电和负电,即相当于一个电源。大量的a、b聚合物单元组成这种薄膜,与用电器相连,便能供电。

由于薄膜的发电量与降雨量有关,若降雨断断续续,电流的输出就会十分不稳定。如果将这种薄膜与传统太阳能电池板结合,便能晴天雨天都发电。

由地而升——

让地热发电



据计算,全球浪费的红外辐射能源每分钟可达上亿千瓦。近日,沙特阿拉伯阿卜杜拉国王科技大学的物理学家们,利用量子隧道技术,将地热中无法被利用的红外辐射转化为可储存的电能。

众所周知,光具有波粒二象性。物理学家们设计了一种极细的天线,用来捕捉红外辐射中的电子,通过天线中的“金属-绝缘体-金属”(MIM)二极管,传递电子经过一个由金和钛金属薄膜构成的强电场微型隧道,便产生了电能。其中,MIM二极管大大提高了发电效率。

这个装置可以无视自然天气的干扰,24小时不间断转化电能,为人类稳定供电。但不足的是,该装置要使天线达到纳米级别的重叠,制作天线的两只机械臂需要精确定位,使得这项技术的“门槛”过高,全面普及面临困境。

无中生有——

让空气发电



近日,国外一所高校的电气工程师和微生物学家联手,开发出一种“空气发电机”,它可以直接利用空气中的水分发电。

研究人员利用微生物杆菌产生导电蛋白纳米线,“编织”成一个7微米厚的薄膜,这种薄膜可以从空气中吸收水分子,并将水分子分解为氢离子和氧离子。他们在薄膜底部和顶部各安装一个电极,当蛋白纳米线与电极相连后,氢离子和氧离子便分别聚集在薄膜顶部和底部,两端形成了电荷差,电子流动便产生了电能。

因薄膜在吸收空气中的水分后,蛋白纳米线之间的空隙会形成一个可自行维持的水分梯度,“空气发电机”便能实现2个月以上的持续发电。

不过,它产生的电量十分有限,单个设备只能产生约0.5V的持续电压,电流密度约为17μA/cm²。

等技术,将训练一名新飞行员的时间从12个月减至4个月。

未来发展需应对关键挑战

近年来,扩展现实技术取得了长足的发展,但要使人能够有更流畅、更沉浸的体验,还需要在工程技术方面取得重大突破,应对以下关键挑战:

——拥有舒适的可穿戴设备。这是一个不小的挑战。以佩戴的眼镜为例,没有人会喜欢一副又笨又重的眼镜,但又必须在眼镜上加装传感器、计算机、相机、电池等单元。要满足人们的这一要求难度很大。

——有效延长电池的待机时间。目前,扩展现实技术应用很大程度上依附于电脑和智能手机发展,但未来面向专业应用领域,扩展现实技术或将向可穿戴设备发展,对电池的待机时间提出了更高要求。只有电池技术实现突破,有效延长电池的待机时间,才会促使扩展现实技术的发展更进一步。

——解决系统运行高时延问题。沉浸式体验不仅需要快速连接,还需要低时延。当前,大多数扩展现实技术的应用吞吐量很大,导致系统运行过程中存在高时延、用户体验差等问题。使用5G技术和边缘云,将扩展现实技术应用涉及的大量数据计算迁移到就近与基站相连的云服务器上,是未来解决这一问题的有效途径。

——消除系统存在的巨大风险。虽然扩展现实技术能够给人们带来无限机会,但也存在巨大风险。如扩展现实技术系统的底层数据会出现偏差,容易受到滥用和网络攻击的影响;扩展现实技术能够跟踪与人最密切的相关数据——人的感情、判断、反应和其他更多特质,如果相关信息被不怀好意的人或敌方掌握,将可能带来非常严重的后果。

人们相信,积极应对挑战,解决现实存在的诸多问题,扩展现实技术的更多主流应用会不断涌现,从而开启一个全新的未来。

左上图为扩展现实技术应用示意图。 梁晨合成

扩展现实技术:亦真亦幻创新无限

王绍祺 马英男 涂砾



高技术前沿

一种综合性的高新技术群

扩展现实(XR)技术,是虚拟现实(VR)、增强现实(AR)和混合现实(MR)这3种技术以及其他类似沉浸式技术的统称。

虚拟现实技术:利用计算机模拟产生一个三维空间的虚拟世界,用户戴上VR显示器,能360°观看这个完全虚拟的世界。人们通过佩戴特殊设计的头盔设备,依靠计算机生成的虚拟环境,将自己与真实的物理世界隔绝开来,完全沉浸于一个独立的时空中。

增强现实技术:将计算机生成的虚拟物体、场景或系统提示信息叠加到现实场景中,从而实现对现实的增强。用户能够通过感官直接获取扩展现实的体验,具有极强的交互性。足不出户就能满足购物欲的“虚拟试衣”程序以及手机实景行车导航软件,都是增强现实技术的典型应用。

混合现实技术:把虚拟数字对象引入现实环境,物理和数字对象共存,并能实时互动。新冠肺炎混合现实三维医学影像事例中,医生戴上混合现实立眼镜,患者器官的虚拟全息立体模型立即呈现在眼前。医生可通过手势在空中移动、旋转、缩放三维影像,直接“透视”患者的肺部结构,从而为术前影像诊断、手术规划、术中导航和远程医疗等提供了极大方便。

虽然名称不同,但它们的底层软件硬件技术很多都是相通的,尤其是与芯片相关的支持技术以及软件开发包。扩展现实技术的实现实际上是这3种沉浸式技术的综合发展,离不开“四个支撑”:

——输入技术的支撑。即依靠对运动、环境做出感应和交互开发的技术。扩展现实技术系统需要多种传感器协同工作,在输入阶段就得捕捉并识别人体数据、环境数据,以提高识别精度;其次,交互触发功能向多模态方向发展,同时硬件设备将会可穿戴化或植入人体内。——处理技术的支撑。即依靠输

入信息识别、数字内容生成、虚实融合处理等技术。借助人工智能算法以及相应数据源平台,集中处理复杂、多元的非结构化海量数据,使真实和虚拟空间无缝融合,并将输入信息与数字内容按照用户期望的情境进行融合处理。

——输出技术的支撑。即依靠视觉、听觉、触觉、味觉及嗅觉五感反馈的技术,为用户提供情境化的真实感官体验。

——泛在技术的支撑。即依靠人工智能、物联网、高速传输网络等技术,保证数据从云端到边缘、再到设备端的传输稳定性。

应用于军事领域潜力巨大

扩展现实技术的创新应用,无论在医疗、制造、能源和交通等传统行业,还是在网络安全、电子商务、移动通信等数字化领域,均有广阔的发展前景,特别是在军事领域的应用潜力巨大。

——虚拟现实技术用于高端武器装备的研发。随着科学技术的进步,现代武器装备的性能越来越先进,系统越来越复杂,研制成本也越来越高昂。如果在武器装备研制论证阶段,提出的方案存在设计不合理、设计深度不够、设计漏项等缺陷,就会为后期的生产和使用留下大的隐患。为此,世界上很多一流的国防军工企业在生产新型汽车、飞机等武器装备前,通常会使用虚拟现实技术建立逼真的三维虚拟环境,设计制造人员戴上头盔显示器,审视设计合理性,并利用这样的环境反复修改设计方案和性能指标,提高设计的科学性,加快武器装备的研制进度。

——增强现实无人机用于战场侦察监视。无人用无人机不仅能对敌方的目标实施致命打击,还能成为高效的空中信息搜集平台,对重点地区进行侦察监视,给决策者提供地形地貌、兵力部署、部队动态等信息,为实施作战任务规划提供支持。目前,世界上已有多个国家的军队将增强现实技术应用于无人功能开发,进一步提升无人机的侦察监视能力。

力。无人机操作员使用AR设备和软件,将重要的战场信息叠加到现场视频上,从而大幅增强对人道主义救援、搜索营救、潜在目标侦察等任务的态势感知能力。此外,采用增强现实技术的无人机还能使指挥官与其部队实时通信并中继关键信息,从而指挥部队更加精准地开展作战行动,同时减少附带损伤。

——扩展现实技术用于提升军事训练的质量效率。美国国防部高层认为,扩展现实技术将极大地改善战场态势感知、后勤保障、作战战备甚至医疗救护等的训练方式和实施过程。2019年5月,美国陆军参谋长詹姆斯·麦克康维尔上将对美国国会议员们说:“扩展现实是一项尖端技术,它将改变我们训练士兵和作战的方式,是让我们为之兴奋的技术。”

美国陆军和海军陆战队正在研发被称为综合视觉增强系统的新型战场平视显示器,将合成训练环境与真实世界的数据结合起来,以提升步兵的装备水平和作战效能;海军和空军一直在使用类似的扩展现实技术训练他们的战斗机飞行员。美国空军通过采用虚拟现实、人工智能和生物特征跟踪

论见

今年两会期间,“科技创新”再次成为代表们热议的话题。多位代表围绕如何加速推进科技创新、提升部队核心战斗力提出了很好的意见建议。的确,加强军事科技创新能力、特别是原始创新能力,是国防和军队现代化建设可持续发展的关键与基础,深刻影响着国家安全和军队发展全局,必须高度关注其战略意义,切实强化创新意识、提高创新能力,向科技创新要战斗力、要制胜利。

“皮肤移植术”早已不是新名词了,然而现有条件下的皮肤移植,更像是另类的“创可贴”,植入皮肤的作用只是“遮盖”在表面,加速受损肌肤创面愈合,却无法与宿主细胞融合,很难维持活性。等新皮肤长出来后,移植的皮肤便会慢慢脱落,最终完全消失。这也给皮肤移植带来了很大风险,稍有不慎,便会产生如血运障碍、继发出血或炎症感染等现象,致使皮肤移植术失败。

如何让移植的皮肤真正与宿主细胞融合?有关研究人员给出一个可行方案:利用3D打印技术制造出带有血管的、完整的、更接近人体自然生长的“活皮肤”,有望大大改善移植后的排斥反应,使移植皮肤能够维持良好的活性,从而真正使移植皮肤与宿主细胞融合。

研究人员发现,皮肤移植中“没有

向科技创新要制胜利

林旺群 汪斌

据通信链、智能识别平台等核心技术的创新与突破,为精确制导、无人作战等新质作战能力提供了重要技术支持,已成为世界军事强国提升新质作战能力的核心引擎。

军事科技创新是推动战争形态演进的主要动力。军事领域的重大科技创新都将催生新型武器装备,而武器装备的发展又决定着军队的编成、作战思想、作战方式的变化,并由此推动战争形态演进。冷兵器时代,骑兵和战车的发明改变了传统步兵体力对抗模式,通过借助外力增强军队的机动优势和打击能力;热兵器时代,火药的发明催生

了枪炮的诞生,自动上膛和弹药后装等技术创新,开辟了轻武器和步兵战术的新纪元;机械化战争时代,以电力和内燃机为代表的第二次工业革命成果推动了飞机、坦克等武器的研发,改变了传统军队的机动速度和打击范围;信息化战争时代,全球定位系统和精确制导武器成为战斗力的倍增器,电子侦察手段和远程打击能力加速了侦察、判断、决策、行动的循环进程,使发现即摧毁成为可能。当前,以人工智能、量子技术、基因编辑、脑科学等为代表的新一代技术的不断突破,必将推动信息化战争向智能化战争形态演进。

军事科技创新是创建世界一流军队的重要抓手。创建世界一流军队,离不开军事理论、现代化武器装备和先进组织形态。而军事科技创新,则赋能于这些方面:助力军事理论创新,如兵棋推演技术、数字孪生技术等,可为军事专家研究联合战役、全维作战、平行作战等军事理论提供有力工具和平台;助力新型武器装备研发,如3D打印技术可为新型战机制造提供大型零配件,人工智能技术可为“察打一体”的无人自主作战平台提供有力支撑;助力组织形态变革,即当新

3D打印出“活皮肤”

范为民 张少波 胡益鸣

正常运作的血管系统”是维持移植的皮肤活性的重要障碍。他们发明了一种新型“生物墨水”,这种“墨水”由人类内皮细胞、周细胞、动物胶原蛋白和皮肤移植植物中发现的结构细胞组合而成,能在几周内生长为血管结构。

研究人员将这种“墨水”添加进3D打印机中,打印出类似皮肤的材料。为了确定这种带有血管的打印皮肤活性维

持效果,研究人员将打印皮肤移植到小鼠伤口上,发现小鼠皮肤中的血管能够与移植皮肤相通,不到4周时间,打印皮肤就充满了血液。从移植皮肤的外形看,它与人体自然生长的皮肤并无多大差异,这意味着移植皮肤能够维持良好的活性,并真正与宿主细胞融合了。

研究人员表示,当前版本的3D打印技术需要进行基因编辑来修饰供体

细胞,以使血管整合并被患者身体接受。研究人员利用一种酶,把一小段RNA切入DNA,将产生排斥反应的DNA片段“切断”或是做出其他改变,从而减小排斥反应。

据了解,这项技术最快可应用到压力性溃疡和糖尿病患者治疗中。前者的皮肤溃疡通常会出现在身体不同的部位,且病变皮肤面积较小,植入

新看点