

全新纳米级3D晶体管面世

科技日报北京11月6日电(记者刘霞)美国麻省理工学院团队利用超薄半导体材料,成功研制出一种全新的纳

米级3D晶体管。这是迄今已知最小的3D晶体管,其性能和功能可比肩甚至超越现有硅基晶体管,将为高性能节能电

子产品的研制开辟新途径。相关论文发表于5日出版的《自然·电子学》杂志。

晶体管是现代电子设备和集成电路中的基础元件,具有多种重要功能,包括放大和开关电信号。然而,受“玻尔兹曼暴政”这一基本物理限制的影响,硅基晶体管无法在低于一定电压的条件下工作,这无疑限制了其进一步提升性能,以及扩展适用范围。

为打破这一瓶颈,团队利用由碲化镉和砷化镓组成的超薄半导体材料,研制出这款新型3D晶体管。该晶体管性能与目前最先进的硅晶体管相当,能在远低于传统晶体管的电压下高效运行。

团队还将量子隧穿原理引入新型晶体管架构内。在量子隧穿现象中,电子可以穿过而非翻越能量势垒,这

使得晶体管更容易被打开或关闭。为进一步降低新型晶体管“体型”,他们创建出直径仅为6纳米的垂直纳米线异质结构。

测试结果显示,新型晶体管可以更快更高效地切换状态。与类似的隧穿晶体管相比,其性能更是提高了20倍。

这款新型晶体管充分利用了量子力学特性,在几平方纳米内同时实现了低电压操作以及高性能表现。由于该晶体管尺寸极小,因此可将更多晶体管封装在计算机芯片上,这将为研制出更高效、节能且功能强大的电子产品奠定坚实基础。

目前,团队正致力于改进制造工艺,以确保整个芯片上晶体管性能的一致性。同时,他们还积极探索其他3D晶体管设计,如垂直鳍形结构等。



微神经造形术让科学家“聆听”到神经细胞信号。图片来源:瑞典林雪平大学

科技日报北京11月6日电(记者张梦然)在一项关于人类触觉的研究中,科学家识别出至少16种不同类型的神经细胞,建立了人类触觉全景图。这项由瑞典林雪平大学、卡罗琳斯卡医学院与美国宾夕法尼亚大学的科学家共同完成的研究,发表在最新一期《自然·神经科学》杂志上。其不仅为研究人类触觉提供了全新视角,还展示了人类、老鼠和猕猴之间在触觉感受上的相似性和显著差异。

传统观点认为,每种特定的感觉,如疼痛、寒冷等都对应着一种特定类型的神经细胞。然而,这项新研究对这一观点提出了挑战,认为人体感觉实际上可能更加复杂。

为了更好地理解人类与其他物种之间的异同,团队采用了深度RNA测序技术,对单个神经细胞的基因使用情况进行了详尽分析。这种方法能够根据相似的基因表达模式,将感觉神经细胞分类,最终确认了人体内存在16种不同类型的神经细胞。随着研究的深入,未来还可能发现更多种类的感觉神经细胞。

通过基因表达分析,团队不仅描绘出了各种细胞类型的细胞机制图谱,还将这些细胞的基因表达与其具体功能联系起来。他们利用了一种名为微神经造形的技术,可以直接监测单个神经细胞在面对温度变化、触碰或特定化学物质时的活动情况,从而深入了解其功能特性。

研究同时还发现了一种新的神经细胞,其对愉快的触碰、加热以及辣椒素(通常与痛觉相关)都有反应;并鉴定出一种快速传导痛觉的神经细胞,其能对无害的冷却和薄荷醇产生反应。

在所鉴定的16种神经细胞类型中,许多类型在小鼠、猕猴和人之间表现出相似性。但最大的差异在于那些快速传导疼痛信号的神经细胞。人类拥有的这类细胞数量远多于小鼠,并且能够以更快的速度向大脑传输疼痛信息。

这项前所未有的研究,为理解人类触觉系统提供了宝贵的新见解,并为进一步探索神经系统的复杂性和多样性奠定了基础。研究同时带来一些有趣的发现,譬如人类拥有的“疼痛神经”要远多于小鼠,疼痛信号传递能力也更快得多。但其原因没有定论,目前推测,这可能归因于体型大小的不同。换句话说,人类的体型更大,因此需要更高效的神经信号传递机制,从而确保人体对伤害能迅速响应,保护自身安全。

世界首颗木壳人造卫星升空

科技日报北京11月6日电(记者刘霞)据美国趣味工程网站5日报道,日本京都大学和住友林业公司科学家宣布,他们携手打造的世界首颗木壳人造卫星“LignoSat”成功发射升空。该卫星将测试木材在极端太空环境中的耐受性以及承载科学设备的能力。

LignoSat实验卫星采用传统木工方法制造,无需螺钉或胶水,边长仅10厘米,4日晚搭乘美国太空探索技术公司的货运飞船升空。该卫星已抵达国际空间站,大约一个月后将被发射到外太空,以测试其强度和耐用性。

LignoSat将在轨道上停留6个月,其面临的重大挑战之一是极端的温度波动。其间人造卫星将向团队发送相关数据,以便他们检查应变迹象,并确定卫星是否能够承受极端的温度变化。如果该卫星的性能符合预期,未

人类触觉全景图绘成

识别出十六种不同类型的神经细胞

总编辑 卷点
环球科技24小时
24 Hours of Global Science and Technology

液流电池会是电动汽车未来选择吗

科技日报北京11月6日电(记者张佳欣)电动汽车是可持续交通的未来之星。它们有放在轮子上的大型电池仓,是高油耗、高碳排放内燃机的替代者。

然而,电动汽车也并非十全十美,其局限性同样显著。譬如有限的续航里程和对电池原材料供应的严重依赖。大多数电动汽车依赖电网充电,而在许多国家,电网仍严重依赖化石燃料。尽管越来越多的电网正逐步接纳可再生能源,电动汽车车主也逐步采用太阳能或其他绿色能源充电,但挑战依旧存在。

在此背景下,另一种技术——液流电池,或许是人们寻找的解决方案之一。

具有多重优势

液流电池,又称氧化还原液流电池,是一种使用两种流动液态电解质来发电的电化学储能装置。

据美国趣味工程网站介绍,这种电池设计的巧妙之处在于,两种特殊溶液可在由薄膜分隔的两个相邻空间里流动。薄膜促进了离子的跨膜交换,同时在外电路产生电流,而溶液则在各自空间内循环。这些溶液被安全地封装在独立的储罐中,仅在需要时才被注入电池中使用。

液流电池家族庞大,涵盖无机与有机两大分支,设计上亦有全流式、半流式及无膜式等多种形式。与传统电池不同,液流电池将能量存储在电解质中,而非电极材料中。

有看法认为,继铅酸电池之后,液流电池是少数几种能储存可再生清洁能源的电池类型之一,并且可以100%

Unbound Potential的能源存储解决方案帮助亚马逊公司解决了因全天候运营而导致太阳能利用率有限的挑战。
图片来源:theengineer.co.uk网站



回收而不会影响环境。

对于电动汽车而言,液流电池带来了多重优势:无毒、不易燃、续航里程更长,以及相较于锂离子电池更快的“加油”速度。随着能量密度的持续提升,液流电池在固定储能领域的应用也日益广泛。

除了在性能和安全性上超越锂离子电池外,液流电池的扩展性也更胜一筹;如果想储存更多的能量,只需扩大溶液储罐尺寸或提升溶液浓度;如果想提供更多的电力,只需堆叠更多电池或添加新的电池组。

从概念到技术不断实现突破

液流电池的概念已不再是纸上谈兵。目前,这类电池已在世界各地大规模使用。奥地利CellCube公司与美国G&W电力公司携手,已在北美部署多个液流电池项目。今年9月,瑞士宣布启动一项500兆瓦的液流电池项

目,预计将成为全球最大的液流电池设施。

10月29日,瑞士电池初创公司Unbound Potential宣布开发一种无膜氧化还原液流电池。它不需要任何关键原材料,离子交换也不依赖于膜,而是通过不混溶电解质来控制。这一创新使电池更耐用,所需密封面减少了90%。

亚马逊公司表示,Unbound Potential所提供的能源存储方案完美解决了其因全天候运营模式下太阳能资源利用受限的难题,并展现出较强的长时间储能能力,这对于满足其能源密集型的物流运营需求至关重要。

35万公里测试验证 极高稳定性

瑞士nanoFlowcell公司也在积极布局这一新兴技术。2019年,他们搭载液流电池的QUANTINO电动汽车,验证了该技术的可行性。在接近35万公里的行驶里程中,该车累计驾驶时间超过

10000小时,液流电池组件展现出极高的稳定性,几乎未出现性能退化迹象。

2022年12月,nanoFlowcell发布了QUANTINO新款车型。据称该车单次“加油”可续航2000公里,其液体电池储存在汽车后备厢的独立储罐中,后经过优化储罐得以紧凑地融入电动汽车车身中。

QUANTINO使用的“油”是一种名为bi-ION的特殊液体,其“加油”方式与传统燃油车相似。据介绍,bi-ION是将精制纯净水与金属和非金属盐混合制成的电解质溶液。在这种“盐水”中,还添加了一种专门设计的能量载体的秘密分子。bi-ION的功率密度与现代锂离子电池相当,但其能量密度每千克高达600瓦时,是锂离子电池的5倍。行驶过程中,电解质储罐释放的是雾化后的水蒸气。

尽管多家公司正在开发液流电池,但液流电池能否在电动汽车市场中占据一席之地?能否真正吸引消费者目光?答案尚待揭晓。

世卫组织公布17种致命病原体清单

科技日报北京11月6日电(记者刘霞)据物理学家组织网5日报道,世界卫生组织(以下简称“世卫组织”)公布了一份清单,列出了17种能致人患严重疾病甚至死亡的病原体。世卫组织强调,人类亟须新疫苗抗击这些病原体。

世卫组织称,这是该机构首次根据疾病负担、抗菌素耐药性风险,以及社

会经济影响等标准,系统地列出需要优先应对的病原体。

在这份清单中,艾滋病、疟疾和结核病再次被确认为疫苗研发的长期重点,这三种疾病每年导致近250万人死亡。同时,一些鲜为人知的病原体也被列为疫苗研发的重点,这凸显了在抗生素耐药性日益加剧的背景下,研发新疫苗的紧迫性。例如,A型链球菌会引起

严重感染,主要发生于低收入国家,每年导致约28万人死于风湿性心脏病。

世卫组织疫苗负责人凯特·奥布赖恩表示,开发出针对这些病原体的疫苗,“不仅能有效控制对部分地区产生重大影响的疾病,还能降低家庭和卫生系统的医疗成本”。

世卫组织表示,针对这17种病原体的疫苗正处于不同研发阶段,其中一

些针对艾滋病病毒、A型链球菌和丙型肝炎病毒的疫苗仍在研究之中。

世卫组织解释说,这17种病原体在低收入国家造成的破坏最为严重,这也解释了为什么以前针对这些病原体的疫苗研发进展缓慢,因为研发进度受到其盈利能力的限制。世卫组织希望扭转这一趋势,将疫苗研发的重点从商业回报转向地区和全球公共卫生需求。

癌症DNA环“密码”破解

揭示一种违反基本规律的新型遗传方式

科技日报北京11月6日电(记者张梦然)美国斯坦福大学医学院团队及其国际合作伙伴在《自然》杂志上发表了三篇研究论文,彻底改变了科学界对小DNA环(ecDNA)在人类癌症中所起作用的理解。这些研究详细阐述了ecDNA在近15000例癌症患者中的分布及对预后的影响,揭示了一种违反遗传学基本规律的新型遗传方式,并介绍了一种针对ecDNA的抗癌疗法。

ecDNA是细胞核内的一种小型环

状DNA,上面携带着致癌基因。这些基因的存在可以加速癌细胞增长,帮助它们逃避细胞分裂的内部检查点,从而进一步促进肿瘤发展。

过去,人们认为只有大约2%的肿瘤含有关键ecDNA。但2017年的一项研究表明,这些小环广泛存在于人类癌症中,并扮演了重要角色。2023年的进一步研究则证明,ecDNA的存在能够触发癌前细胞向癌症转化。

最新研究发现,17.1%的肿瘤含有

ecDNA,而在经过靶向治疗或化疗等细胞毒性治疗后,ecDNA的存在更加普遍,并且与肿瘤转移和较差的整体生存率相关联。

在癌细胞分裂过程中,ecDNA的遗传方式与传统的孟德尔遗传规律相悖。ecDNA在细胞分裂时并不是随机分配给子细胞,而是作为一个整体被传递下去,这增加了肿瘤内细胞获得正确ecDNA组合的可能性,肿瘤内细胞因此更容易产生耐药性。

但团队发现,ecDNA的转录和复

制过程之间存在矛盾。当这两个过程发生冲突时,分裂会暂停直至冲突解决。在此基础上,他们发现,阻断一种名为CHK1的重要检查点蛋白的活性,会导致实验室培养的含有ecDNA的肿瘤细胞死亡,小鼠肿瘤缩小。

新发现不仅为理解ecDNA在癌症中的作用提供了新视角,也为开发相关疗法带来希望。目前,CHK1抑制剂已经进入了早期临床试验阶段,有望为特定癌症患者带来新的治疗选择。

肠道微生物全天候调节应激反应

科技日报讯(记者张佳欣)据11月5日《细胞代谢》杂志报道,来自爱尔兰国立科克大学和爱尔兰微生物组研究中心的一项突破性研究揭示,肠道中数以万亿计的微生物群通过与人体昼夜节律相互作用,在调节应激反应中发挥着关键作用。

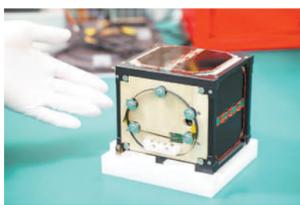
研究表明,肠道微生物群能够调节人体应激激素的昼夜节律。肠道微生物群的消耗会导致大脑核心昼夜节律系统紊乱,并与压力荷尔蒙节律的改变有关。

下丘脑-垂体-肾上腺(HPA)轴是人体主要的应激反应系统,在身体对压力的反应中起着重要作用。研究发现,肠道微生物群的减少会导致

HPA轴在一天中的特定时间过度激活,同时大脑应激和昼夜节律反应区域的改变,导致全天的应激反应能力发生变化。

研究还进一步确定了特定的肠道细菌是这种昼夜节律调节的应激机制的关键影响因素。比如,罗伊氏乳杆菌作为一种候选菌株,可调节糖皮质激素(应激激素)的分泌,将微生物群的自然昼夜节律振荡与应激反应性的改变联系起来。

该成果为开发新型微生物疗法开辟了道路,有望帮助个体更好地管理由应激反应引起的心理健康问题,如焦虑和抑郁等与昼夜节律和睡眠周期改变有关的疾病。



LignoSat“现身”新闻发布会。图片来源:物理学家组织网