

超薄燃料电池利用人体自身糖分发电



带有30个独立葡萄糖微型燃料电池的硅芯片。
图片来源:《先进材料》

科技日报北京5月16日电(记者张梦然)葡萄糖是人们从食物中吸收的糖分,它是为人体每个细胞提供动力的“燃料”。那么葡萄糖是否也能医疗植入物提供动力?美国麻省理工学院和德国慕尼黑工业大学的工程师给出了肯定答案。他们设计了一种新型葡萄糖燃料电池,可将葡萄糖直接转化为电能。该装置厚度仅400纳米,约为人类头发直径的1/100。该含糖电源每平方米产生约43微瓦的电力,实现了迄今为止葡萄糖燃料电池的最高功率密度。

近日发表在《先进材料》上的论文指出,新电池能承受高达600°C的温度。如果嵌入医疗植入物中,燃料电池可在植入设备所需的高温灭菌过程中保持稳定。该电池的核心由陶瓷制成,这种材料即使在高温和微型尺

度下也能保持其电学特性。研究人员设想,新设计可制成超薄膜或涂层,并包裹在植入物周围,利用人体丰富的葡萄糖被动地为电子设备供电。

在新研究中,研究人员设计了一种葡萄糖燃料电池,其电解质由二氧化铈制成,二氧化铈是一种具有高离子电导率的陶瓷材料,机械强度高,因此被广泛用作氢燃料电池的电解质,其已被证明是生物相容的。

研究团队将电解质与由铂制成的阳极和阴极夹在中间,铂是一种容易与葡萄糖反应的稳定材料。他们在一个芯片上制造了150个单独的葡萄糖燃料电池,每个约400纳米薄,300微米宽(大约30根人类头发的宽度)。团队将电池图案雕刻到硅晶

片上,实验表明电池可与常见的半导体材料配对。随后他们测量了电池在定制测试站中将葡萄糖溶液流过每个晶片时产生的电流。

团队发现,许多电池产生的峰值电压约为80毫伏。鉴于每个电池的尺寸很小,该输出已是任何现有葡萄糖燃料电池设计中最高功率密度。

研究人员表示:“这是第一次将电陶瓷材料中的质子传导用于葡萄糖到能量的转换,定义了一种新型的电化学。它将材料从氢燃料电池扩展到新的、令人兴奋的葡萄糖转换模式。”新电池使用的陶瓷无毒、便宜,而且对体内条件和植入前的灭菌条件都呈惰性,因此为植入传感器和其他功能的微型电源开辟了一条新途径。

世界正处于干旱管理的“十字路口”

今日视点

◎ 实习记者 张佳欣

5月9日至20日,《联合国防治荒漠化公约》(UNCCD)缔约方会议第十五届会议在科特迪瓦阿比让召开。会上发布的《2022年干旱数字》报告是与干旱有关的信息和数据的权威概要,该报告呼吁将全球对所有区域的抗旱准备和抗旱能力的全面承诺作为最高优先事项。

“土地正在干涸,肥沃的土壤正在变成沙尘,干旱正在蔓延。”UNCCD执行秘书易卜拉欣·蒂亚乌表示,这份报告的事实和数据都指向同一个方向:干旱持续时间和影响的严重程度呈上升趋势,不仅影响到人类社会,也影响到所有生命赖以生存的生态系统,包括我们人类。

联合国副秘书长阿米娜·穆罕默德对与会者说:“我们面临着一个关键的选择。”“我们要么现在就收获土地恢复的好处,要么就继续走上导致气候、生物多样性和污染这三重生态危机的灾难性道路。”

12日,UNCCD负责人表示,人类在管理干旱和加快缓解干旱方面正处于“十字路口”,必须“紧急采取一切措施”。

土地退化损害约32亿人福祉

土地是人类生存之本,是地球上的生命线。然而,根据报告的最新数据,在过去40年中,受干旱影响的植物比例增加了一倍多——每年约有1200万公顷的土地因干旱和荒漠化而流失。土地退化损害了大约32亿人的福祉。《2022年干旱数字》报告描绘了生态系统的严峻画面,报告中显示的一个触目惊心的真实的数字正向我们发出行动的号召。



在肯尼亚马萨比特,一位母亲带着她的孩子走过因严重干旱而死亡的牲畜尸体旁。

图片来源:联合国官网

报告指出,自2000年以来,干旱的次数和持续时间增加了29%。

从1970年到2019年,天气、气候和水患危害占世界上所有灾害的50%,占所报告死亡人数的45%,且主要发生在发展中国家。

干旱占自然灾害的15%,但造成的死亡人数最多,从1970年到2019年约造成65万人死亡。从1998年到2017年,干旱造成全球经济损失约1240亿美元。

2022年,超过23亿人面临水资源压力;近1.6亿儿童面临严重和长期干旱。

报告提出,除非加紧采取行动,否则,到2030年,将有7亿人面临因干旱而流离失所的风险;到2040年,四分之一的儿童将生活在极度缺水的地区;到2050年,干旱可能会影响超过四分之三的世界人口,估计将有48亿至57亿人生活在每年至少一个月缺水的地区,而目前的人口为36亿。此外,到2050

年,可能会有多达2.16亿人被迫迁移,这主要是由于干旱加上其他因素,包括缺水、作物生产力下降、海平面上升和人口过剩。

造福后世后代须履行责任

蒂亚乌说:“最好的、最全面的解决方案之一是土地恢复,它解决了许多导致水循环退化和土壤肥力丧失的潜在因素。我们必须更好地建设和重建我们的景观,尽可能地模仿自然,创造功能强大的生态系统。”

他补充道,除了恢复,还需要在充足的资金和政治意愿的推动下,从“被动”和“基于危机”的方法,转变为“主动”和“基于风险”的干旱管理方法,同时还包括协调、沟通和合作。

此外,报告还提出,需要用更少的土地和更少的水种植更多粮食的可持续和高效

的农业管理技术;改变我们与食物、饲料和纤维的关系,转向植物性饮食,减少或停止动物肉消费;制定和实施综合抗旱行动计划;建立有效的跨国界预警系统;部署卫星监测和人工智能等新技术,以更精确地指导决策等。

报告指出,应对干旱需要共同努力,尤其是年轻人的行动。目前,已有128个国家表示愿意实现土地退化零增长,甚至是超过这一目标。近70个国家参与了UNCCD的全球干旱倡议,该倡议旨在从被动地应对干旱转变为主动地降低风险。

蒂亚乌强调了提高公众对荒漠化和干旱的认识的重要性,并让人们知道“通过独创性、承诺和团结”可以有效地解决这些问题。他说:“我们都必须全心全意和毫不拖延地履行我们的责任,确保后世后代的健康。”

确定肠道细菌在体内停留期间产生哪种信使RNA分子的频率,从而确定哪些基因是活跃的。

通过将“传感器细菌”分别施用于患有肠道炎症的小鼠和健康小鼠,研究人员能够识别肠道中的炎症反应,并确定切换到炎症模式的肠道细菌的特定信使RNA谱。在对喂食不同食物的小鼠进行的实验中,研究人员还展示了细菌如何使它们的新陈代谢适应各自的营养供应。这项研究为饮食、炎症和体内微生物相互作用如何塑造哺乳动物宿主的健康提供了额外的视角。

安德鲁·麦克弗森教授领导的伯尔尼大学研究人员在实验室中对小鼠进行了以这种方式修饰的肠道细菌的实验。该团队收集了实验动物的粪便样本,从中分离出细菌DNA,并使用高通量DNA测序对其进行分析。利用生物信息学,研究人员能够从大量数据中重建信使RNA片段的遗传信息。因此,科学家们能够非侵入性地

新研制出的生物水泥对修复古老的岩石遗迹和文物很有用。

楚剑表示:“在生产水泥的过程中,人们需要在超过1000摄氏度的高温下燃烧原材料,这会产生大量二氧化碳。但我们的生物水泥在室温下生产,不燃烧任何东西,是一种更环保、能耗更低、碳中性的工艺。”

该团队目前正在与新加坡的相关国家机构合作,对这种新型生物水泥开展试验,也在探索其进一步大规模应用,如通过密封裂缝修复道路、密封地下隧道的缝隙以防止渗水等。

结果显示,使用生物水泥加固的土壤无侧限抗压强度高达1.7兆帕,高于使用等量水泥处理的相同土壤的无侧限抗压强度,使用这种生物水泥适用于土壤改良项目,如加固地面或减少渗水,或控制海岸线侵蚀等。另外,细菌培养基和胶结液都是无色的,当涂在岩石上时,其原始颜色得以保留,这使

“传感器细菌”可获取肠道健康信息

科技日报柏林5月15日电(记者李山)近日,瑞士科学家利用基因改造过的细菌做数据记录器,在不干扰正常生理的情况下获取了不同饮食和疾病背景下小鼠肠道内微生物群的基因活动信息。该研究将推动非侵入式肠道疾病诊断的发展,并且表明记录器具有生物医学研究和未来生物医学诊断应用的潜力。相关成果发表在《科学》杂志上。

对整个肠道的细菌基因表达模式进行无创测量,对于了解体内微生物群生理学和病理生理学很重要。但目前为止,还没

有干扰正常生理的方法来了解体内微生物群的动态信息。

瑞士苏黎世联邦理工学院研究人员对细菌进行了改造,使其能够充当数据记录器并记录基因活动的信息,并在小鼠身上成功测试了这些细菌。这是未来在医学中使用“传感器细菌”的重要一步,例如诊断营养不良或了解哪种饮食适合患者。

苏黎世联邦理工学院生物工程教授蓝道尔·普拉特领导研发了这种所谓的“传感器细菌”。他改进了自己数年前研发的Record-seq技术,将一种有益的梭菌细菌

首先,他们用酸处理电石渣,产生可溶性钙,随后将尿素添加到可溶性钙中,形成胶结溶液,接着在溶液中加入细菌培养基,细菌分解溶液中的尿素,形成碳酸盐离子。碳酸盐离子和可溶性钙离子发生反应的过程被称为微生物诱导方解石沉淀,当这种反应在土壤或沙子中发生时,生成的碳酸钙将土壤或沙子颗粒黏合在一起,以增加其强度,并填充它们之间的孔隙,从而减少水渗透材料中。

最新研究负责人、土木与环境工程学院院长楚剑教授表示:“生物水泥是传统水

废弃材料制成可再生生物水泥

能用于土壤改良和控制海滩侵蚀

科技日报北京5月16日电(记者刘霞)据物理学家组织网近日报道,新加坡南洋理工大学科学家开发出了一种新工艺,利用工业电石渣和尿液中的尿素这两种常见的废料来制造生物水泥,新方法能使生物水泥变得更环保及更可持续,有望在土壤改良、控制海滩侵蚀以及文物雕像修复等方面“大显身手”。相关研究发表于《环境化学工程杂志》。

研究人员指出,他们新研制出的生物水泥由生产乙炔气产生的废料工业电石渣和哺乳动物尿液中的尿素这两种废料制成。

的可持续可再生替代品,极具应用潜力。我们使用两种废料作为原材料,使生物水泥更具可持续性。从长远来看,这不仅会降低生产生物水泥的成本,还将降低废物处理的成本。”

结果显示,使用生物水泥加固的土壤无侧限抗压强度高达1.7兆帕,高于使用等量水泥处理的相同土壤的无侧限抗压强度,使用这种生物水泥适用于土壤改良项目,如加固地面或减少渗水,或控制海岸线侵蚀等。另外,细菌培养基和胶结液都是无色的,当涂在岩石上时,其原始颜色得以保留,这使

科技日报北京5月16日电(实习记者张佳欣)据16日《细胞报告方法》杂志上发表的一项研究,研究人员开发出一种CRISPR-Cas9基因编辑方法来实现对蟑螂的基因编辑。这项被称为“直接亲本CRISPR(DIPA-CRISPR)”的技术,可将材料注射到卵子正在发育的雌性成虫体内,而不是注入胚胎本身。

“从某种意义上说,昆虫研究人员已经从将材料注射到卵子的烦恼中解脱出来了。”资深研究作者、日本京都大学高明称,“我们现在可更自由、更随意地编辑昆虫基因组。原则上,这种方法适用于90%以上的昆虫物种。”

目前的昆虫基因编辑方法通常需要将材料显微注射到早期胚胎中,这严重限制了它在许多物种中的应用。例如,由于蟑螂独特的生殖系统,过去的研究就无法实现对它们的基因操作。此外,昆虫基因编辑通常需要昂贵的设备,针对每个物种的特定实验装置以及技术精湛的实验室人员。

为了克服这些限制,研究人员将Cas9核糖核蛋白(RNP)注射到成年雌性蟑螂的主体腔中,以在发育的卵细胞中引入可遗传的突变。结果表明,DIPA-CRISPR基因编辑效率(被编辑个体占孵化个体总数的比例)可高达22%。在红色面粉甲虫体内,效率达到50%以上。

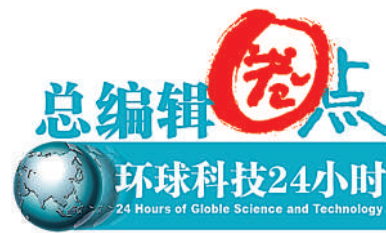
DIPA-CRISPR在两个进化距离较远的物种中的成功应用表明了其广泛应用的潜力。但这种方法并不直接适用于所有昆虫物种,包括果蝇。此外,实验表明,最关键的参数是对成年雌性蟑螂注射的阶段。因此,使用DIPA-CRISPR技术需要掌握良好的卵巢发育知识。考虑到昆虫的不同生活史和繁殖策略,该技术在一些物种中的应用可能具有挑战性。

尽管有局限性,但由于DIPA-CRISPR技术易于实现,它可将基因编辑的应用扩展到广泛的昆虫物种。该技术只需最少的注射设备,而且仅需两种成分——Cas9核糖核蛋白和单引导RNA,大大简化了基因编辑程序。此外,商用的标准Cas9可用于成年昆虫注射,无需耗时的蛋白质定制工程。

高明称,原则上,其他节肢动物也有可能用类似的方法进行基因组编辑。这包括螨虫和蜂类等农业和医药害虫,以及虾和螃蟹等重要渔业资源。

之前有一篇论文讲到了对雌虫卵进行基因编辑的麻烦之处:卵外部有硬壳;卵内部渗透压高,卵囊被触碰时容易破裂;人类还没完全搞清楚它的胚胎生长阶段……将基因编辑材料注入到其他虫卵,自然也是个繁琐复杂的任务。既然如此,干脆去更源头处解决问题——母体。科研人员直接在雌虫发育的卵细胞中引入了可遗传的突变,让它们生下一代概率的被基因编辑过的昆虫宝宝,效率更高,一步到位。不过,这种方法要大规模应用,还需科研人员对各种昆虫的生命史更为了解。

昆虫基因编辑获突破 「直接亲本」技术首次编辑蟑螂基因



迄今已知最亮系外脉冲星探测到

科技日报北京5月16日电(记者刘霞)澳大利亚科学家表示,曾经被认为是遥远星系的发光物体实际上是银河系之外迄今已知最亮的脉冲星,其亮度是银河系外任何一颗脉冲星的10倍。相关研究近日发表于《天体物理学杂志快报》。

这颗脉冲星名为PSR J0523-7125,距离地球约16万光年,位于大麦哲伦星云(一个绕银河系运行的卫星星系)内,其宽度是该地区任何其他脉冲星的两倍。

最新研究主要作者、澳大利亚联邦科学与工业研究组织科团队使用位于西澳大利亚州的平方公里阵列探路者(ASKAP)射电望远镜,通过测量天空中的

偏振脉冲发射,最终发现了它,其亮度大约是之前观测到的任何其他银河系外脉冲星的10倍,而这种异常的亮度解释了为什么在最初探测到该天体后,它被误认为是一个星系。

研究人员表示,PSR J0523-7125的光束比平常更宽,这使它更难被发现。他们通过偏振数据发现了这颗脉冲星。偏振指的是光的电磁波在空间中移动时以圆周运动的方式旋转。由于脉冲星的磁场非常极端,因而会产生高度偏振的光,大多数仪器难以区分它与普通光线的区别,而ASKAP就能够做到。此后,他们借助“猫鼬”望远镜提供的数据,证实了这是一颗脉冲星。

创新连线·俄罗斯

俄开发出舱外营救宇航员的机器人

俄罗斯萨马拉大学开发出可在舱外自动营救宇航员的机器人,以应对宇航员同空间站之间失去安全连接等危险境况。

萨马拉大学校际空间研究教研室主任伊戈尔·别洛科诺夫教授表示,以前研制的所有宇航员太空行走装置都有一个共同缺点——宇航员、航天服加上太空行走装置的总质量很大,因此需要大量压缩气体来保证太空行走,这给宇航员的舱外活动造成了一定的不便。如果宇航员失去知觉,他将无法使用装置并返回空间站。

在宇航员与飞船脱离连接的情况下,萨马拉科学家开发的机器人纳米卫星系统能自动或根据观察宇航员的命令,激活“救援”模式,发射一颗纳米救援卫星,将救援绳送给宇航员。在接近宇航员后,纳米卫星自动或在宇航员的帮助下,将救援绳对接到航天服的对接装置,然后启动绞车,将被救宇航员带回飞船。

处理石油废物有了环保新方法

俄罗斯托木斯克理工大学开发出处理石油开采过程中所产生危险废物的新方法。新法可在空气不足的情况下通过热分解使饱和的碳氢化合物分解为更小的、往往不饱和的碳氢化合物。研究结果发表在《应用科学》杂志上。

托木斯克理工大学布塔科夫科教中心副教授基里尔·拉里奥诺夫表示,提出的油泥废物处理方法有助于解决两大关键问题:处理废物和向能源市场提供新产品。他称,该方法的本质在于将水蒸气用作矿

泥增强剂,最终形成液态碳氢化合物(普通重油的极佳替代品)、半焦炭和不凝气体。

拉里奥诺夫称,研究人员在即时工业实验装置上开展了蒸汽热解油泥方面的实验性研究,以获取有能源价值的产品。蒸汽热解过程在650°C的温度下进行。研究人员的目标产品是液态碳氢化合物,而且还综合分析了其物理化学特性、雾化过程以及液滴点火和燃烧情况。

(本栏目稿件来源:俄罗斯卫星通讯社 整理:本报驻俄罗斯记者董映璧)