

新型生物计算机 在纸上“打印”活细胞

日前,西班牙庞培·法布拉大学生物医学应用合成生物学研究团队的西拉·莫加斯·迪兹、伊娃·冈萨雷斯·弗洛和哈维尔·梅西等人,通过纸上细胞打印,制造出了能完成计算任务的细胞设备。这台“生物计算机”,能够在纸上打印活细胞,并且操作简单、可以低成本工业化生产,拥有广泛的潜在应用前景。

普通计算机用途有限

尽管计算机系统能力突出,并且在日常生活中已经普及,但它们作为生物标记处理以及识别某些疾病的用途却非常有限。因此,科学家们一直在尝试开发能够检测多种标记、并产生复杂反应的活细胞设备——“生物计算机”。

“生物计算机”与主板和内存不同的是,生物计算机用活细胞制造,不使用电力,而是使用来自蛋白质或者DNA等分子的化学输入来处理数据。

之前的生物计算机过于复杂,很难脱离实验室环境进行操作,仅能在特定条件下、有限时间内,由分子生物学专家进行操控。而最新研发出的能够将活细胞“打印”在纸上的新型设备则突破了这些限制,它可以在任何环境使用,甚至令人难以置信的是,这些保存在纸上的细胞仍然能够继续正常的新陈代谢,释放生物信号传递到邻近的细胞。并且,一旦第一个细胞

被编程,培育数十亿个相同的细胞就很容易,因此成本很低,也更加精准可靠。

新设备成本低且操作简单

研究人员以不同类型的细胞作为墨水,与营养物质一起打印出设备电路。由于活性细胞在纸上处于被困状态,保留了自身功能,所以它们能够继续生长,并释放信号。在纸上完成打印,不仅能压低设备价格,还能增加设备的工业用途适应性,促进其批量化生产。西拉·莫加斯·迪兹说:“我们想设计一个可扩展生物计算机模型,其原理基于类似打印T恤衫的打印系统,我们用图纸制作模具,使用不同细胞墨水浸泡,就像缓冲器一样,细胞打印在纸张上,也能随之沉积下来。”这种纸上装置的一大优点在于,它能在冰箱中储存相当长一段时间。

并且,该生物计算机的工作原理也很简单:生物设备中的每一个元件都是一组细胞(比如细菌),研究人员通过最小尺度的基因修饰,使其能够检测不同信号。细胞在纸上相互交流、整合信号,并根据检测到的不同信号组合产生相应反应。细胞元素并没有发生变化,而是根据纸上图案改变自身的空间排列,从而行使不同功能。研究人员哈维尔·梅西说:“细胞排列顺序是软件,细胞是硬件,而纸张则是承载细胞的

物理基质。”

预计可投入多种实际应用

由于研究人员希望生物计算机能够投入实际应用,该研究团队已设计出能够测量各种不同参数的生物传感器。

其中一种为可依据重金属浓度来显示点数量多少的汞测试方法。与其他现有系统相比,新设备可以直观地读取汞含量,无需依赖实验室专用设备。

另一种是正在开发的可用于污染水的霍乱检测系统。西拉·莫加斯·迪兹说:“存在霍乱风险的定居点,通常既没有实验室,也没有生化专家。因此,我们希望开发一种能够就地使用的技术,来解决霍乱检测难题。”

此外,还可用于识别复杂生物标记组合,例如医护人员无法通过单一标记检测的先兆子痫风险。这实际是一个复杂的诊断过程,因为它不依赖于单一的生物标记,而是多个生物标记的组合。生物计算机可以分析这些不同的生物标记,并确定孕妇患有该疾病的风险。

哈维尔·梅西总结道:“关于生物设备,我们还有很多工作要做。初步研究结果证实,新技术可能有助于研制基于活细胞设备的新一代生活产品,促进活体设备的商业化。” (本报综合)



清华大学天津高端装备研究院持续推进科研成果转化。

图为清华大学天津高端装备研究院润滑与摩擦检测中心内,工程师正在调试场发射扫描电子显微镜。

新华社发 孙凡越 摄

太阳能板也需要“防晒” 俄罗斯研制模块专用隔热膜

■ 宁泊

太阳能板的劲敌跟许多电机系统一样,它们都是讨厌“炎热”的设备,但由于其是转换光能为电能的设备,曝晒在太阳下是不可避免的。对此,俄罗斯大学团队已经为太阳能板研发出专用的“防晒”隔热膜,可以尽情“晒太阳”不用担心过热。

太阳能的标准测试条件为每平方米1000瓦的照度和25摄氏度的环境,通常在这情景下,太阳能板表现大多都非常良好,然而在亚热带、热带区域气温往往更高,进而影响发电效率与寿命,对此,研究团队研发出可以贴在太阳能板上透明薄膜全像片,内有无数个小、可聚光的棱镜。研究人员指出,这些金字塔状的棱镜聚光器能够有效捕获光线并在内部进行好几次反射,让光停留在太阳能模块的表面,即使在多云的天气下,也可以提高太阳能板的发电效率。

同时,全像片上还渐镀了一层超薄的稀土层。研究人员表示,该稀土可以反射红外线,避免模块过热,团队认为,这片薄膜可以贴在任何太阳能板上,能以简单又经济实惠的方式增加太阳能发电量,防止过热、受损。

新技术助力

首条时速350公里跨海高铁过桥不减速

■ 矫阳

日前,新建福州至厦门高速铁路控制工程湄洲湾跨海大桥主塔成功封顶,至此,福厦高铁跨越3座海湾的大桥主体工程全部完成。新建福厦高铁是国内首条跨海高铁,设计时速350公里,正线全长277公里。

“跨海高铁大桥设计中,最关键的一环是抗风以及保持高速行驶,否则桥梁会因风产生严重的横向晃动和上下振动(涡振)现象。”中国铁建四院福厦高铁湄洲湾跨海大桥设计负责人殷鹏程说。

为保证桥梁在大风中稳固,保持动车高速运行的连续性,福厦高铁工程在设计跨海大桥时,采用了大量新结构和新技术。

“以泉州湾大桥为例,主梁采用流线箱形结构,并附加导流板、减振栏杆、拉索电涡流阻尼器等有效气动措施。”中国铁建四院福厦高铁泉州湾大桥设计负责人曾甲华说,这些结构设计使桥体绕开风向,减少了复杂风环境下的风致振动。

为解决海洋环境对桥梁的锈蚀问题,几座跨海大桥索塔钢锚梁和支座首次采用了耐海洋大气腐蚀钢,以及免涂装(不涂油漆)应用、不设除湿系统,成为全球首座采用免涂装耐蚀钢的大型跨海工程,适应了高盐高湿的海洋腐蚀大气环境。

为解决地震高烈度区长联高墩大跨桥梁的抗震难题,设计团队研制,采用了纵向黏滞阻尼器、可剪断的耐候双曲面球型钢支座、金属阻尼器的综合减隔震体系及技术,并且采用无支墩整体刚构桥,实现长联高墩桥梁的柔性高墩、梁部体系协同受力。

经风洞测试,几座跨海大桥均达到了在不设风屏障等防风措施下,动车可在8级大风下以时速350公里行驶不限速,11级暴风下不封闭交通。

福厦高铁是我国“八纵八横”高速铁路中沿海通道的重要组成部分,预计2022年通车。届时,福州至厦门列车运行时间将从现在的2小时缩短至1小时以内。

我国成功实现 200公里单光子三维成像

近日,中国科学技术大学潘建伟院士团队实现超过200公里的远距离单光子三维成像,首次将成像距离从十公里突破到百公里量级,为远距离目标识别、对地观测等领域的应用开辟了新道路。

单光子成像雷达作为一种具有单光子级探测灵敏度和皮秒级时间分辨率的新兴激光雷达成像技术,是实现远距离光学成像的理想方案。

为了实现百公里单光子成像,研究团队经过长期攻关,搭建了全新的单光子雷达系统,并发展了针对远距离成像的多项新技术。基于此单光子雷达系统,研究人员在新疆的高山上对百公里外的多个目标进行三维成像,并测试了单光子计算成像算法,结果显示该系统可以在200公里范围内进行精确的三维成像,成像灵敏度达到单像素单光子。

据介绍,该研究工作对于面向低功耗、高分辨率等实用化需求的远距离激光雷达研究具有重要应用价值。 (本报综合)