

合成生物学领域的重大进步——

人造细胞可在内部产生多种蛋白质

科技日报北京12月6日电(记者张佳欣)据发表在最新一期《自然·化学》杂志上的论文,德国达姆施塔特工业大学和瑞士弗里堡大学领导的国际研究团队在使用合成材料合成人造细胞方面实现突破。这些细胞通过一种被称为生物催化聚合诱导自组装(Bio-PISA)的过程制造,代表了合成生物学领域的重大进步。

人造细胞是模仿活细胞特性的微观结构。它们是促进化学反应和分子系统工程的重要微反应器,是合成生物学途径的宿主,也是研究生命起源的重要工具。

该团队开发了一种酶促合成的聚合物微胶囊,并使用它们来包裹细菌细胞的可溶性内容物(即胞质溶胶),从而创造出能够在内部产生一系列蛋白质的人造细胞,包括荧光蛋白、制造细胞

骨架样结构的肌动蛋白,以及人类骨骼中发现的生物矿化过程的碱性磷酸酶。

蛋白质的表达不仅模仿了活细胞的基本特性,而且展示了这些人造细胞在从药物输送到组织工程等多种应用中的潜力。

新研究弥补了合成生物学中的一个重要空白,即能够将合成材料与酶过程结合起来,创造出复杂的人造细胞,就像真正的细胞一样,这为创造结构和功能上与

生物细胞相似的模拟物开辟了新途径。

研究人员指出,酶促自由基聚合是制造这些人造细胞的关键。酶会将聚合过程中自组装的聚合物合成纳米和微米尺寸的聚合物胶囊。这是一种非常简单但有效的人造细胞制备方法。在未来的工作中,研究团队的目标是利用人造细胞中表达的蛋白质来催化进一步的聚合,从而模仿自然细胞的生长和复制。

热浪肆虐 疟疾蔓延 饥饿增加

气候变化引发三大健康危机

今日视点

◎本报记者 刘霞

稍早时间出版的《柳叶刀·健康和气候变化倒计时2023》发布报告称,气候变化正使人们的健康状况恶化,甚至夺走人们的生命。鉴于此,12月3日,在迪拜举行的《联合国气候变化框架公约》第二十八次缔约方大会(COP28)专门讨论了气候变化对健康的影响。这是联合国气候大会首次举办类似研讨会。

英国《自然》网站也在12月1日的报道中强调称,气温上升加剧了传染病的传播速度,并导致粮食不安全。

热浪夺走生命

世界气象组织警告称,预计本世纪热浪频率、强度和持续时间将增加,全球需做好准备应对更强烈的热浪。世界气象组织研究极端高温的高级顾问约翰·奈恩表示,自20世纪80年代以来,北半球持续长时间的“同步热浪”增加了6倍,这种趋势没有减弱迹象。热浪将对人体健康和民众生活产生相当严重的影响。

清华大学地球系统科学系蔡闻佳教授接受《自然》采访时指出,每年都有人死于气候变化引起的热浪。高温会增加人们罹患心血管疾病以及中暑的风险,因为无法通过出汗来调节体温,可能导致人们出现多器官衰竭甚至死亡。

蔡闻佳强调,65岁以上老人最容易受到极端高温的影响。老年人很难让自己降温,因为他们的汗腺对来自大脑的化学信号不太敏感,他们也更有可能罹患心血管疾病。

据《柳叶刀·健康和气候变化倒计时

时2023》报告估计,与2000—2005年相比,2017—2022年非洲65岁以上死于极端高温的人数增加了11%,欧洲和中美洲同期则分别增长了8.8%和7%。

蔡闻佳还指出,一岁以下的婴儿也极易受到酷热的影响,因为他们的体温调节系统尚未完全发育成熟。

奈恩表示,由于城市化、极端温度、人口老龄化,高温已成为一个快速增长的健康风险因素。当务之急是调整基础设施以抵御持续高温,并提高弱势群体对风险的认知。

疟疾传播范围更广

全球变暖也会导致传染病向新地区蔓延。以疟疾为例,它由恶性疟原虫和间日疟原虫引起。当携带疟原虫的疟蚊叮咬人类时会将其传给人类,温度升高有助这些蚊子繁殖并产卵。

西班牙巴塞罗那超级计算中心的气候和健康科学家瑞秋·洛威和马丁·洛特·巴蒂斯塔估计,在1951—1960年间,在曾经因为过于干燥或寒冷而无法传播间日疟原虫的地区中,10%的地区在2013—2022年间变得适合疟疾传播,约17%以前不适合间日疟原虫生活的地方变得适宜其生活。

气候变暖也加快了登革热、寨卡和基孔肯雅等病毒性疾病的传播速度,并扩大了有害弧菌的传播范围。世界卫生组织此前警告称,全球登革热病例的数量可能达到历史最高水平,原因是全球变暖导致蚊子的地理分布不断扩大。

洛威指出,干旱加剧、海平面上升、清洁水供应减少等也为病原体创造了更大范围的滋生地,尤其在低收入国家。此外,气候变化、土地利用变化和农业实践的结合会增加疾病从动物传播给人类的风险,也会导致流行病暴发。

联合国政府间气候变化专门委员



65岁以上老人最容易受到极端高温的影响,适度喷水可让老年人保持凉爽。图片来源:《自然》网站

会2022年的一份报告中称,疟疾传播疾病的发病率正在上升,原因是病媒的地理分布范围扩大,繁殖能力增强。同时,由于气候变化,动物和人类疾病正在新的地区出现。

干旱影响粮食安全

随着全球变暖,越来越多人无法获得安全且有营养的食物。高温和干旱导致农作物死亡,极端天气事件意味着户外工作者无法工作,他们因此失去收入,买不起足以果腹的食物。欧洲地中海气候变化中心的环境经济学家修若·达斯卡普塔指出,这是一个恶性循环:粮食不安全使人们更容易感染疾病,这会减少其工作量,导致他们的收入随之减少。

达斯卡普塔和另一位环境经济学家、伦敦伦敦瑟姆气候变化与环境研究

所的伊丽莎白·罗宾逊利用过去的数据库建立了一个数学模型,说明更频繁的热浪和干旱如何影响粮食安全。根据该模型,他们估计,与没有全球变暖的情况相比,2021年气候变化将使1.27亿人面临中度至重度粮食不安全。严重的粮食不安全意味着食物耗尽或一整天没有饭吃。

研究人员表示,如果能够帮助各国提高应对气候变化的能力,健康效益也将随之而来。

英国苏塞克斯大学气候科学家多米尼克·克尼维顿发现,在被归类为“高度发达”的国家,风暴和洪水事件造成的死亡人数从1990—1999年的平均每次86人,下降到2013—2022年的平均每次16人。克尼维顿指出,这种下降可能归因于当地应对气候变化能力的提升,例如限制高风险沿海地区的建设、建造防御结构以防止山洪暴发等。

新酶让CRISPR准确靶向绝大多数人类基因

科技日报北京12月6日电(记者张佳欣)美国杜克大学领导的一个研究团队开发出一种方法,可扩大CRISPR技术的覆盖范围。最初的CRISPR系统只能靶向人类基因组的12.5%,而新方法使CRISPR技术能够准确靶向几乎所有人类基因,使人们通过基因组工程潜在地靶向和治疗更广泛的疾病成为可能。论文发表在《自然·通讯》杂志上。

在之前的研究中,杜克大学研究团队发现并设计了新的Cas9酶,包括Sc++酶,这一变化使他们能够编辑近50%的DNA序列。与此同时,哈佛大学团队设计出了一种独立变体,名为SpRYc。由于这两种系统都有缺点,研究团队决定将两者的优势结合在一起,开发出一种SpRYc-Sc++-Cas9嵌合酶,简称SpRYc。研究人员说:“有了这个

新工具,我们可以更精确地瞄准几乎100%的基因组。”

虽然SpRYc在切割目标DNA序列方面比它的“同行”慢,但在编辑DNA的特定片段时,它比两种传统酶都更有效。SpRYc不仅编辑范围广,也比SpRYc更准确。

在确定了SpRYc的编辑能力后,研究团队调查了该工具对标准CRISPR系

统无法治疗的遗传病的潜在治疗用途。第一种是雷特综合征,这是一种主要影响年轻女性的进行性神经疾病,由特定基因的8个突变之一引起;第二种是亨廷顿氏病,这是一种罕见的遗传性神经疾病,会导致大脑中神经元的退化。研究团队发现,SpRYc能够改变以前无法改变的突变,为这两种疾病提供了潜在的治疗机会。

热原行星盘内首次发现水和其他分子

表明岩石类地行星或能在极端环境中形成

科技日报北京12月6日电(记者刘霞)德国和荷兰科学家借助詹姆斯·韦布空间望远镜,首次在一颗婴儿恒星周围的行星形成气体和尘埃盘内探测

到水以及形成地球等天体所需的其他分子。科学家此前认为,这种极端环境不适合岩石行星形成,但最新发现表明,类地行星或许能在更广泛的宇宙环

境中形成。相关论文刊发于最新一期《天体物理学杂志快报》。

研究团队指出,这些发现还可帮助科学家更好地了解大约45亿年前太阳系行星是如何形成的。最新研究也是韦布望远镜的极紫外环境(XUE)计划的首个成果,该计划旨在探索围绕在恒星周围并最终形成行星、小行星和彗星的巨大旋转尘埃、气体和岩石盘的环境及其化学性质。

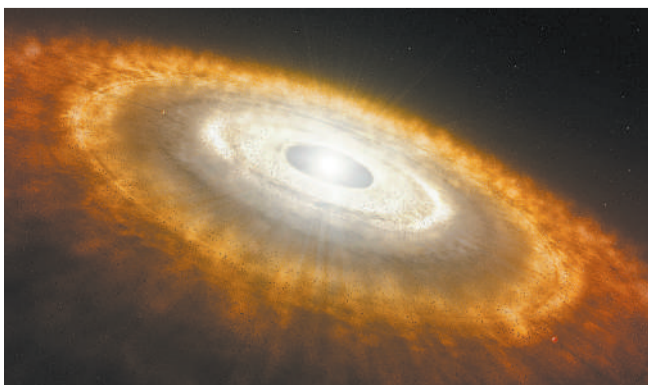
在本研究中,德国马克斯·普朗克天文研究所研究人员对位于Pismis 24恒星团内的原行星盘XUE 1进行了观测。XUE 1是龙虾星云NGC 6357内的15个原行星盘中的一个。

龙虾星云距地球约5500光年,是最年轻、距离地球最近的恒星诞生区域之一,拥

有银河系内一些质量最大的恒星。这些恒星比太阳等恒星更热,因此会发出更多紫外线。这些紫外线辐射会清除孕有年轻大质量恒星的气体和尘埃,这意味着原行星盘或许无法在这些恒星周围存在很长时间,通常只能持续100万年左右。

但研究人员惊讶地发现,原行星盘中充满了小的、部分结晶的硅酸盐尘埃,这些尘埃可能是岩石行星的基石。此外,他们还发现了一氧化碳、二氧化碳、氰化氢和乙炔等分子的痕迹。

研究人员指出,这是首次在这种极端条件下检测到这些分子,这些发现表明银河系内的岩石行星可在更广泛的环境内形成。研究团队计划进一步观察同一区域的其他原行星盘,以确定这些分子出现的几率。



婴儿恒星周围由行星形成气体和尘埃组成的原行星盘(艺术图)。图片来源:欧洲南方天文台

科技日报北京12月6日电(记者张梦然)《自然》杂志6日发表的一篇生物科学论文首次提出了一种新方法分析人体器官的老化,其可更好地预测疾病风险和老龄化影响。这项对逾5000人的调查分析显示,其中近20%的人表现出某一器官明显加速老化,这表明可能存在器官特异性疾病,或增加其死亡风险。

老化造成组织结构和功能衰败,使大多数慢性风险快速上升。此前动物研究表明,老化在不同个体之间和同一个体各器官之间都有所不同,但还不清楚这在人类中是否适用以及对老化相关疾病的影响,也不清楚人体器官如何随着年龄发生分子改变。

鉴于此,美国斯坦福大学研究团队此次评估了来自特定器官的人类血浆蛋白的水平,衡量活着的人不同器官的老化差异。利用机器学习模型,团队分析了5676名成年人在生命周期中11个主要器官(心脏、脂肪、肺、免疫系统、肾脏、肝脏、肌肉、胰腺、大脑、脉管系统和肠道)的老化情况。在评估器官年龄后,他们发现有20%的人表现出一个器官加速衰老,1.7%的人显示出多器官的衰老。

研究团队发现,器官加速老化使死亡风险增加20%—50%,而且特定器官疾病与器官更快老化有关。心脏加速老化的个体发生心力衰竭的风险增加250%。此外,大脑和血管的加速衰老可预测阿尔茨海默病的进展,与磷酸化tau蛋白(该疾病的主要诊断标志物)的预测性一样强。

就像汽车、房屋一样,人体各部分衰老的速度其实各不相同。本研究中,科学家利用血液测试,为人体11个关键器官、器官系统或组织分别给出了不同的老化数据。这使人们可以通过监测表面上健康的人的各个器官状况,发现他们体内正在加速衰老的器官。如能在更大规模人群中重现这一研究,则可以在人们生病之前,提前对其干预治疗。同时,也有望为人类带来新的药物靶点。

超声波无痛无针注射疫苗

科技日报北京12月5日电(记者张梦然)英国牛津大学生物医学工程研究所研究人员正在探索一种通过超声波无痛、无针注射疫苗的新方法。他们于12月4日至8日举办的2023年悉尼声学大会分享了这一前景广阔的技术的最新进展。

根据美国疾病控制与预防中心的数据,约1/4的成年人和2/3的儿童对针头有强烈的恐惧。而疫苗通常都是通过注射接种的,是否愿意接种疫苗是保障公共健康的重要因素。

新方法依赖于一种称为“空化”的声学效应,即响应声波而形成和破裂的气泡。研究目标是通过3种主要方式利用这些泡沫破裂产生的集中爆发的机械能。首先,清理死皮细胞外层的通道,让疫苗分子通过;其次,充当泵,驱动药物分子进入这些通道;最后,打开细胞本身周围的膜,因为某些类型的疫苗必须进入细胞内部才能发挥作用。

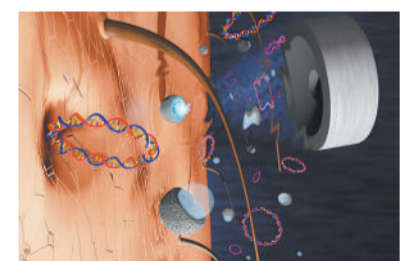
尽管最初的体内测试表明,与传统注射相比,空化方法递送的疫苗分子仅为1/700,但空化方法产生了更高

预测你的「器官年龄」——
衡量人体器官老化的血检方法问世

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

的免疫反应。研究人员推测,这可能是由于超声波传输的目标是免疫力更强的皮肤,而不是接受注射的肌肉。其有望带来一种更有效的疫苗,帮助降低成本并提高功效,而且产生副作用的风险很小。

研究人员指出,空化方法可能特别适用于DNA疫苗。由于空化作用能够帮助打开阻碍治疗药物进入细胞核的膜,因此可更好地利用DNA疫苗的其他优势,例如集中的免疫反应、低感染风险和递送稳定性。



超声波的“空化”效应使药物分子进入皮肤(艺术图)。

图片来源:达西·邓恩/牛津大学

太空闻起来是什么味道

科普园地

科技日报北京12月5日电(记者刘霞)据美国趣味科学网站4日报道,当宇航员经过“太空漫步”返回地球后,他们经常描述称,在太空闻到了类似于烧焦的牛排和燃烧后的火药的味道。为什么太空闻起来有股特殊的烧焦味?这种气味从何而来?

以色列巴伊兰大学天体物理学家奥菲克·伯勒霍特兹表示,首先需要明确的是,宇航员不能直接暴露在太空中,没有人能直接闻到太空的味道并活着讲述这个故事。尽管如此,当宇航员从太空回来,摘下头盔时,经常会闻到一股独特的气味。当舱门打开时,其同伴也会注意到这种气味飘过。

美国国家航空航天局(NASA)宇航员多米尼克·安东内利2009年结束太空行走后表示,太空中肯定有一种不同于其他任何地方的气味。NASA前宇航员托马斯·琼斯将太空中的味道比作臭氧。另一位NASA宇航员

唐·佩蒂特则表示,太空中的气味是一种相当令人愉快的甜甜的金属味,让他想起大学修理工具时的甜美时光。

欧米茄原料公司创始人兼生物化学家史蒂夫·皮尔斯说,宇航员经常将太空的气味比作热金属、烧焦的肉、烧焦的蛋糕、燃烧后的火药和金属焊接等。他还接受NASA委托,据此制造出了一种香水,以模仿宇航员描述的气味。

那么,这种气味从何而来呢?约翰逊航天中心的米兰达·纳尔逊指出,一种可能的解释是与漂浮在国际空间站周围的氧气有关。来自太阳的紫外线可能会让组成氧分子的两个氧原子分离,这些原子氧可能会附着在宇航服、舱门和其他暴露在太空中的物品上,引发化学反应,产生味道,这可以解释臭氧的气味。另一个更有趣的理论认为,这些气味与恒星爆炸有关。恒星爆炸会产生名为多环芳烃的气味分子,这种分子存在于煤炭、食品、石油等物品内。

不过,纳尔逊也强调,这两种观点目前都缺乏官方研究数据的支持。