

设计作物 应对气变 沙漠植被“基因金矿”值得挖掘

今日视点

◎ 本报记者 张梦然

一个国际科研小组研究了能在地球上最恶劣环境之一——智利阿塔卡马沙漠生存的植物，确定了与其适应能力相关的基因。这一论文发表在美国《国家科学院院刊》上，研究成果可能有助于科学家培育出能在日益干旱的气候中茁壮成长的韧性作物。

共同领导这项研究的纽约大学生物系暨基因组学和系统生物学中心卡罗尔·彼得里教授说：“在气候变化加速的时代，揭示遗传基础以在干旱和营养贫乏的条件下提高作物产量和恢复力至关重要。”



智利研究团队在智利北部的阿塔卡马沙漠建立了一个无与伦比的“天然实验室”，这里是地球上最干燥、最恶劣的环境之一。
图片来源：美国《国家科学院院刊》

智利北部的阿塔卡马沙漠夹在太平洋和安第斯山脉之间，是地球上最干燥的地方（不包括南极）。然而，那里生长着数十种植物，包括草、一年生植物和多年生灌木。除了有限的水之外，阿塔卡马的植物还必须应对高海拔、土壤中养分可用性低以及极高的阳光辐射。

智利天主教大学分子遗传学和微生物学系教授古铁雷斯说：“我们对阿塔卡马沙漠植物的研究与世界各地日益干旱的地区直接相关，干旱、极端气温以及水和土壤中的盐分等因素，对全球粮食生产构成了重大威胁。”

在地球最干燥的地方 建“天然实验室”

智利北部的阿塔卡马沙漠夹在太平洋和安第斯山脉之间，是地球上最干燥的地方（不包括南极）。然而，那里生长着数十种植物，包括草、一年生植物和多年生灌木。除了有限的水之外，阿塔卡马的植物还必须应对高海拔、土壤中养分可用性低以及极高的阳光辐射。

使用基因组学探索韧性植物的进化

智利研究人员将保存在液氮中的植物和土壤样本带回1600公里外的实验室，对阿塔卡马地区32种优势植物中表达的基因进行测序，并根据DNA序列评估与植物相关的土壤微生物。他们发现，一些植物物种在其根部附近发育出促进生长的细菌，这是一种优化氮摄入的适应性策略，氮是阿塔卡马贫瘠土壤中对植物生长至关重要的营养素。

为了确定其蛋白质序列在阿塔卡马物种中适应的基因，纽约大学研究人员使用一种称为系统基因组学的方法进行了分析，该方法旨在使用基因组数据重建进化历史。他们将32种阿塔卡马植物的基因组与32种未适应但基因相似的“姐妹”物种以及几个模型物种的基因组进行了比较。

研究人员表示，他们的目标是，使用这种基于基因组序列的进化树，来识别在支持阿塔卡马植物适应沙漠条件的进化基因中，氨基酸序列编码的变化。

新研究利用纽约大学高性能计算集群进行了分析。这种计算密集型基因组分析涉及比较70多个物种的1686950个蛋白质序列。研究人员使用生成的8599764个氨基酸的超级矩阵来重建阿塔卡马物种的进化史。

该研究确定了265个候选基因，其蛋白质序列变化是由多个阿塔卡马物种的进化力量选择的。这些适应性突变发生在植物适应沙漠条件的基因中，包括与光和光合作用相关的基因，这可能使植物适应阿塔卡马的极端强光辐射。同样，研究人员发现了参与调节应激反应、盐分、解毒和金属离子的基因，这可能与其他阿塔卡马植物适应压力、营养贫乏的环境有关。

从“基因金矿”中学到什么

大多数关于植物应激反应和耐受性的科学知识，都是通过使用少数模型物种，在传统实验室研究获得的。此类分子研究虽然有益，但可能忽略了植物进化的生态背景。

智利天主教大学古铁雷斯实验室的薇薇安娜·阿劳斯说：“通过研究其自然环境中的生态系统，我们能够识别出面临共同恶劣环境的物种之间的自适应基因和分子过程。”

古铁雷斯表示：“我们在这项研究中表征的大多数植物物种以前都没有被研究过。由于一些阿塔卡马植物与谷物、豆类和马铃薯等主食作物密切相关，因此我们确定的候选基因代表了一个“基因金矿”，可用来设计更具韧性的作物。鉴于我们星球的荒漠化程度加剧，这是必要的。”

美军拟明年测试迄今最强激光武器

科技日报北京11月1日电（记者刘震）据英国《新科学家》网站近日报道，美国陆军计划明年展示一款300千瓦的激光武器，这是美国有史以来最强大的激光武器。该设备的大小与运输集装箱相当，安装在重型卡车上，可防御导弹、巡航导弹以及无人驾驶飞机等。

据悉，通用原子电磁系统公司(GA-EMS)和波音公司正在携手制造该设备，GA-EMS总裁斯科特·福尼在一份声明中说：“这种高功率、紧凑型激光武器……将产生比目前任何一种武器都要强大的致命输出。这种先进武器设计用于应对诸如无人机、快艇等高超音速威胁，能够发射‘能量束’来烧毁目标或破坏敏感的电子系统，仅需一人就可操作。”

2014年，美国海军在“庞塞”号军舰上部署了第一枚高能激光武器——LaWS，该激光武器的输出功率为30千瓦。大多数军用激光通常在30—100千瓦范围内，主要用于击落小型无人机。

通常来说，此类激光武器基于多个工业光纤激光器，它们输出的激光会组合成一束。而波音和GA-EMS公司正在研制的这款新武器，使用的是串联的大块玻璃板。GA-EMS公司解释说，由于散热和光束质量问题，这种玻璃板以前很难使用，但将它们串联起来可以解决这些问题，并且不需要将多个光纤激光器发射的光束进行组合。

这种新型激光器是美国陆军项目的一部分，该项目旨在开发能够击落来袭目标的防御性激光武器。去年，美国陆军演示了一种10千瓦的激光武器如何击溃小型迫击炮弹。

英国安全智库皇家联合服务研究所的贾斯汀·布朗克表示，更强大的激光可以攻击更大的目标，也可以快速连续攻击多个目标。“这将使该系统能够应对更密集的来袭威胁，还使该激光武器可防御导弹、巡航导弹以及无人机、飞机和直升机。”



新激光武器（艺术图）。
图片来源：《新科学家》网站

多国专家远程互动 搭建国际合作平台 全球 6G 技术大会将探讨最新科研思路

科技日报讯（实习记者余昊原）2021全球6G技术大会将于11月23日—25日在南京举行。大会将采取现场研讨+全球多地远程互动的形式，齐聚全球各个国家6G技术研究力量，围绕6G应用场景及需求、6G网络架构、6G无线传输技术和天地融合技术与按需服务等议题展开深入讨论。

大会由紫金山实验室、未来移动通信论坛主办，将举办1场大会报告、9场专题论坛、2场国际圆桌讨论，多位院士级国内外知名专家将作精彩报告。来自美国、英国、加拿大、芬兰、瑞典、日本、韩国、新加坡、希腊、沙特阿拉伯等全球多个国家的高校及科研机构、电信运营企业、设备制造商的近百位权威专家将针对6G关键技术话题展开全面交流和深入讨论。此外，会议期间未来移动通信论坛还将发布多份6G技术系列白皮书。

随着5G商用的大规模部署，全球业界已开启对下一代移动通信(6G)的探索研究。6G在5G的基础上，将从服务于人、人与物进一步拓展到支撑智能体的高效互联，将成为连接真实物理世界与虚拟数字世界的纽带，持续提升人们的生活品质，促进社会生产方式的转型升级。

世界主要国家和地区均已启动6G研究，通过加大资金投入布局科研项目等措施，加速6G创新技术研发。欧盟提出相对清晰的规划路线图，在2020年三季度完成了6G产学研框架项目；芬兰发布了6G白皮书《面向6G泛在无线智能的驱动与主要研究挑战》，对于6G愿景和技术应用进行了系统性展望；韩国政府提出“引领6G商业化”目标，计划2028年实现全球第一个6G商用；日本发布B5G推进战略计划2025年完成6G基础技术研究，2030年商用；美国也从2018年开始6G研究，前期研究包括对6G芯片的研究，并在空天地一体化通信特别是卫星互联网通信开展研究实践。中国也高度重视6G发展，在“十四五”规划纲要中明确提出，要“前瞻布局6G网络技术储备”，先后成立国家6G技术研发推进工作组和总体专家组、IMT2030(6G)推进组，扎实推进6G各项工作，取得了积极进展。

如前所述，6G仍处于愿景需求研究及概念形成阶段，6G技术方向及方案仍在探索中，2020年9月，首届“全球6G技术大会”在北京成功举办。2021全球6G技术大会将继续全面展现6G技术研发的创新思路和最新成果，持续搭建全球科技合作平台与协同创新桥梁，形成推进6G研发的相关建议，致力推动培育全球一致的6G理念，合力营造全球6G发展良好环境，为推动形成全球统一的6G标准和信息通信产业可持续发展作出贡献。

新冠病毒出现的新变异让人们担忧，针对新冠病毒原始毒株开发的疫苗能否有效对抗新变异，以及是否应针对这些新变异毒株设计新疫苗。最新研究表明，新冠病毒阿尔法、贝塔、德尔塔变异毒株的刺突蛋白存在差异，这意味着围绕其中一种变异毒株设计的疫苗可能对其他变异毒株的效果较差。

抗体与新冠病毒上的刺突蛋白结合，刺突蛋白是病毒进入并感染人类细胞的关键。新冠疫苗的作用机理是让人体的免疫系统产生针对新冠病毒抗原的中和抗体和细胞免疫反应。接种疫苗后，如果病毒此后感染人体，疫苗会引发免疫系统攻击病毒。

俄罗斯圣彼得堡国立电子技术大学研发出一种“智能贴片”，可基于人体监控和不良环境条件的数据，将药物通过皮肤微创注入人体。

随着医学的发展，未来人类有望不去医院就能获得医疗帮助，且不用打乱工作或休息的节奏。患有慢性疾病或在有毒害环境中工作的人需要这种帮助。圣彼得堡国立电子技术大学微电子与纳米学系主任维克托·卢奇宁解释说：“我们提出了一种概念，将人体状态监控和调整系统固定在皮肤上。系统会根据用途配备必要的微型装置，而其中用于保存药物和确保透皮给药的微针阵列保持不变。”

制造这种人体监控系统基于现代微加工技术和柔性印刷电子技术。产品中，除了必要模块，还包括人体状态监控器，在紧急情况下(出现有毒物质时)控制设备的无线通信模块，以及保证药物输入速度的微型泵。

维克托·卢奇宁称，目前的“智能贴片”旨在解决药理学问题，确保药物进入人体或提取组织液用于进一步生物标志物分析。接下来，还计划研究是否能将这种技术解决方案用于身体状态非药物矫正，比如电磁场能量的透皮转移。

(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)

科技日报北京11月1日电（记者张梦然）据最新一期美国《国家科学院院刊》报道，美国物理学家发现了DNA分子是如何响应组装指令，从而自组装成粒子间的黏性“接口”的。该研究结果提供了一项“概念证明”，可为未来有创新性地生产粒子间具有明确连接定义的材料铺平道路。

纽约大学物理系教授贾斯纳·布鲁伊克解释说：“研究表明，人们可以对粒子进行编程，以制造具有定制特性的结构。起重机、钻头和锤子等在建造建筑物时必须由人类控制，但这项工作揭示了人们如何利用物理学来制造‘知道’如何自行组装的智能材料。”

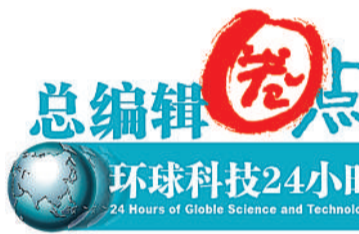
此次，布鲁伊克研究团队联合伊利诺伊大学厄巴纳—香槟分校的研究人员进行了一系列实验，以捕捉并操纵DNA分子在粒子表面的行为。

这是在微米级运行、仅一粒灰尘的1/25的粒子，研究人员将这样微小的液滴浸入溶液中。附着在这些液滴上的是“DNA接头”——具有“黏性末端”的分子工具，可混合和匹配以形成研究人员所需的一系列结构。

布鲁伊克称：“这个过程的美妙之处，在于我们可对特定材料的属性进行编程，使其可以有弹性或易碎的，甚至一旦断裂就具有自愈能力，因为键能可逆地形成和断裂。创作者可决定放入5个粒子，它们只黏在另一个粒子上，10个粒子黏在两个粒子上，或者任何其他组合。这将使人们能够构建具有特定拓扑或架构的材料。”

通过分子自组装，科研人员已经制备出了不少具有新奇功能和特性的材料。因为弱相互作用力，分子自发地互相吸引，协同工作。你设计一套程序，给一个初始命令，接下来，就看分子在微观世界的表演。不需要家拙的人类世界的工具，分子自己就能“平地起高楼”。DNA是一种生物大分子，结构复杂。当DNA响应指令进行自组装，也能让材料“活起来”——比如让材料具有自愈愈合的功能。但这仍然是一项偏基础层面的研究，树了一块路牌，指引后来人继续前进。

利用自然法则 创造『智能材料』 DNA分子可变身自组装『接口』材料



新人种“博多人”或是现代人类直系祖先

科技日报北京11月1日电（实习记者张佳欣）由加拿大温尼伯大学古人类学家米里亚娜·洛克桑迪博士领导的一个国际研究小组宣布，人类祖先的一个新人种被命名为“博多人”(Homo Bodoensis)。这个物种生活在大约50万年前的中更新世时期的非洲，可能是现代人的直系祖先，或有助于解开全球范围内人类谱系的联系问题。相关论文发表在近期的《进化人类学》杂志上。

尽管现代人，即智人是唯一幸存的人类血统，但其他人种曾在地球上出现。在这项新研究中，研究人员分析了大约77.4万至12.9万年前(曾经被称为更新世中期，现在更名为Chibanian)的人类化石。先前研究表明，智人在这一时期出现在非洲，而尼安德特人则出现在欧亚大陆。然而，人们对人类进化的这一关键环节的大部分内容仍然知之甚少——古人类学家称之为“中间的混乱”。

为了解决所有困惑，研究人员挑选了来自埃塞俄比亚博多达尔的一个头盖骨来描述新人种，即Homo Bodoensis(博多人)，他被认为是人类的直系祖先，描述的是大多数来自非洲的更新世中期的人类和一些来自东南欧的人类，而来自东南欧大陆的许多人将被重新归类为尼安德特人。

像尼安德特人和一些来自更新世中期的亚洲古人一样，博多人似乎拥有更大的大脑——这是通往现代人之路的关键进化。博多人最显著的特征是三段分段的眉脊。

研究人员表示，拥有不同种类的眉毛形状并不代表什么明显优势，但眉脊在不同种类的古人类之间确实有所不同。尼安德特人有厚而弯曲的眉脊，而在现代人类中，眉毛不那么明显，两侧也变薄了。

研究人员提出，博多人很可能是从他们共同的祖先中最先分离出来的一支，剩下的分支后来分裂成尼安德特人和一个在亚洲发现的名为丹尼索瓦人的群体。

下一步，研究人员将研究来自欧洲和亚洲的化石是否属于博多人，这有助于了解该群体是否以及何时走出非洲。

创新连线·俄罗斯

通用磷光体可用作传感器基础

“智能贴片”根据人体和环境条件给药

据俄罗斯西伯利亚联邦大学新闻服务处介绍，由中国和俄罗斯学者们组成的研究团队开发出一种通用磷光体，可作为各个领域(从医学到农业)所用的传感器的基础。

能够将自己吸收的能量转化为光辐射(发光)的物质被称为磷光体。“目前具有这种辐射的仪器，比如卤素灯、激光二极管和超连续谱激光器，它们体积小、耗能大、效率低。而基于带有发光二极管的磷光体的红外灯体积小、效率高，但其热稳定性问题尚未解决。”西伯利亚联邦大学工程物理和无线电电子研究所固体物理和纳米技术基础系副教授马克西姆·莫洛基耶夫解释说。

据莫洛基耶夫介绍，他们与中国华南理工大学一起，开发出一种新的独一无二的磷光体，结合了上述优点，而且还具有良好的热稳定性。研究人员认为，这种磷光体在医学中可用于监测患者的健康状况和分析产品质量，在农业中可用于培育植物和制造生物传感器。

制造这种人体监控系统基于现代微加工技术和柔性印刷电子技术。产品中，除了必要模块，还包括人体状态监控器，在紧急情况下(出现有毒物质时)控制设备的无线通信模块，以及保证药物输入速度的微型泵。

维克托·卢奇宁称，目前的“智能贴片”旨在解决药理学问题，确保药物进入人体或提取组织液用于进一步生物标志物分析。接下来，还计划研究是否能将这种技术解决方案用于身体状态非药物矫正，比如电磁场能量的透皮转移。

(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)

国际战“疫”行动

科技日报北京11月1日电（记者刘震）英国科学家在最新一期《自然·微生物学》杂志上发表论文指出，他们的最新研究发现，感染新冠病毒10个月后，体内仍然存在抗体。

在该研究中，他们观察了圣·托马斯医院38名患者和医护人员接种疫苗前体内的抗体情况，这些人在第一波新冠疫情暴发时受到感染。研究表明，尽管感染新冠病毒后抗体水平有所下降，但结果显示，大多数人在感染10个月后，体内仍保持可检测到的抗体水平。

研究人员解释说，抗体通过与新冠病毒结合来阻止病毒感染细胞，从而有助于对抗新冠病毒。最新研究结果显示了抗体可以在体内停留多长时间来对抗未来的感染。

由伦敦国王学院免疫学和微生物科学学院的凯蒂·多尔斯特博士领导的这项研究还测试了针对新冠病毒特定变异毒株而产生的抗体对其他变异毒株的反应。他们研究了新冠病毒原始毒株、阿尔法变异毒株、贝塔变异毒株和德尔塔变异毒株。

抗体与新冠病毒上的刺突蛋白结合，刺突蛋白是病毒进入并感染人类细胞的关键。新冠疫苗的作用机理是让人体的免疫系统产生针对新冠病毒抗原的中和抗体和细胞免疫反应。接种疫苗后，如果病毒此后感染人体，疫苗会引发免疫系统攻击病毒。

新冠病毒出现的新变异让人们担忧，针对新冠病毒原始毒株开发的疫苗能否有效对抗新变异，以及是否应针对这些新变异毒株设计新疫苗。最新研究表明，新冠病毒阿尔法、贝塔、德尔塔变异毒株的刺突蛋白存在差异，这意味着围绕其中一种变异毒株设计的疫苗可能对其他变异毒株的效果较差。

抗体与新冠病毒上的刺突蛋白结合，刺突蛋白是病毒进入并感染人类细胞的关键。新冠疫苗的作用机理是让人体的免疫系统产生针对新冠病毒抗原的中和抗体和细胞免疫反应。接种疫苗后，如果病毒此后感染人体，疫苗会引发免疫系统攻击病毒。

研究人员表示，他们的目标是，使用这种基于基因组序列的进化树，来识别在支持阿塔卡马植物适应沙漠条件的进化基因中，氨基酸序列编码的变化。

新研究利用纽约大学高性能计算集群进行了分析。这种计算密集型基因组分析涉及比较70多个物种的1686950个蛋白质序列。研究人员使用生成的8599764个氨基酸的超级矩阵来重建阿塔卡马物种的进化史。

该研究确定了265个候选基因，其蛋白质序列变化是由多个阿塔卡马物种的进化力量选择的。这些适应性突变发生在植物适应沙漠条件的基因中，包括与光和光合作用相关的基因，这可能使植物适应阿塔卡马的极端强光辐射。同样，研究人员发现了参与调节应激反应、盐分、解毒和金属离子的基因，这可能与其他阿塔卡马植物适应压力、营养贫乏的环境有关。