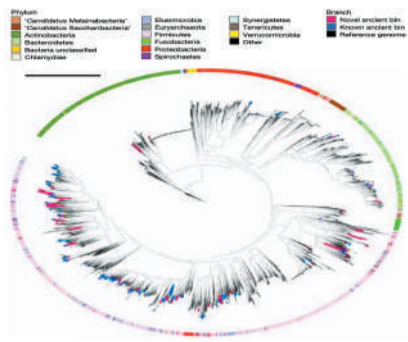


人类肠道微生物组曾发生显著变化

工业化、抗生素耐药基因增加等或是主因



从古细菌中进行从头开始的基因组重建,揭示了人类肠道微生物组信息变化。
图片来源:《自然》在线版

科技日报北京5月13日电(记者张梦然)英国《自然》杂志13日发表的一项微生物学研究,美国科学家团队通过对保存完好的古细菌样本分析显示,人类肠道微生物组在过去2000年中,曾发生过显著变化。这些变化反映了工业化前饮食和现代饮食之间的差异,以及抗生素耐药基因的增加,该结果将有助于解释肠道微生物组构成与慢性病之间的关系。

人体肠道正常的微生物,其中超过99%都是细菌。这些微生物也被称为是人体“隐形器官”,其群落特别的丰富且多样化,并且对宿主的发育、营养吸收和免疫功能都有巨大影响。

此前对工业化和非工业化现今人群之间的比较显示,工业化生活方式与肠道微生物

多样性下降、慢性病(如肥胖和自身免疫疾病)发病率上升有关。然而,由于很难获得保存完好的DNA,工业化前人类肠道微生物数据十分匮乏,限制了科学家们对肠道微生物组随时间演化的认识。

不过在最新的研究中,包括美国佳斯林糖尿病中心研究人员在内的团队,对美国西南部和墨西哥的岩石洞发现的8例保存完好、经过验证的人类消化物样本进行了详细的遗传学分析,这些样本距今1000年至2000年左右,研究结果为微生物组研究提供了全新的洞见。

从这些样本中,研究人员重建出498个微生物基因组,其中181个基因组显示出来自古

代人类肠道的有力证据。研究人员发现,有61个基因组此前未有描述,说明其中存在与现代人群不同的微生物物种。研究人员将这些基因组与工业化和非工业化现今人群的样本进行了比较,发现这些古老、工业化前的基因组更像非工业化人群的肠道微生物组。

这些古老、非工业化的样本含有大量与淀粉代谢有关的基因,这或许是因为他们摄入的复合碳水化合物比现今工业化人群更多。相比这些古代样本,工业化和非工业化现今样本含有更多的抗生素耐药基因。

研究人员表示,这些结果阐释了人类微生物组的演化历史,其将增进人们对微生物如何促进健康和疾病的理解。

内毛细胞处理声音新发现挑战传统理论

有助促进优化助听器和人工耳蜗设计

科技日报北京5月13日电(实习记者张佳欣)瑞典林雪平大学的研究人员对耳朵内毛细胞的功能机制有了新发现,认为内毛细胞像外毛细胞一样,也与耳朵内胶质盖膜接触。发表在最新一期《自然·通讯》上的该项研究成果,挑战了数十年来盛行的听力器官解剖组织和工作方式的现状,对于促进诸如助听器和人工耳蜗的优化,以及深入了解声音如何刺激毛细胞等问题非常重要。

为了听到声音,耳朵内毛细胞必须将声波转化为神经信号,并将其传输到大脑。这种转换发生在耳蜗的部分。耳蜗导管容纳听力器官,有许多毛细胞,分为外毛细胞和内毛细胞。外毛细胞放大声音振动,使我们能够听到微弱的声音,更好地感知人类语言中的各种频率。内毛细胞将声音振动转化为神经信号。人们很早就知道,外毛细胞的上表面有胶质盖膜。外毛细胞有被称为“立体纤毛”的毛发状突起,当声音引起膜和听力器官振动时,这些突起会弯曲并激活。

然而,此前观点认为,内毛细胞的立体纤毛不与胶质盖膜接触,并认为它们通过一种完全不同的机制而受到声音的刺激,仍不清楚声音振动是如何刺激内毛细胞产生神经信号的。新研究挑战的正是这一问题。

研究人员注意到,胶质盖膜可反射绿光,这使得用显微镜观察盖膜成为可能。林雪平大学生物医学和临床科学系首席研究工程师,这篇论文的主要作者皮埃尔·哈基马纳表示:“我们看不到盖膜和毛细胞之间有任何缝隙。相比之下,内外毛细胞上的立体纤毛都完全嵌入了膜中。这反驳了‘只有外毛细胞才与胶质盖膜接触’的传统观点。”

进一步研究后,科学家们还发现了以前从未见过的钙离子通道。这些通道跨越了盖膜,连接着内毛和外毛细胞的静纤毛。此前研究发现,胶质盖膜能储存钙离子,而钙离子是毛细胞将声音引起的振动转化为神经电信号所必需的。新研究发现,钙离子通过钙离子通道流向毛细胞,且内外毛细胞上的纤毛以相似的方式弯曲。

“我们发现的新的听觉机制与50多年来的主流模型并不一致。教科书中关于听力器官及其功能的经典插图必须更新,用于研究听力的数学模型也应该更新。”哈基马纳表示,更深入地了解声音是如何刺激内毛细胞对于优化人工耳蜗刺激神经的方式非常重要,或将有助于人工耳蜗的改进。

人是怎样听到声音的?其实,为了把声波转化为生物电信号,耳朵内多种角色需要通力合作,最后由听神经将信号传递给大脑解析。此次的研究有些开创性的发现,比如内毛细胞实际上与胶质盖膜接触,盖膜上还有钙离子通道,这甚至可以更新主流的听力模型。研究结论也有助于人工耳蜗技术的发展。人工耳蜗不是声音放大器,而是一种电子仿生装置,它的进步,依赖于科研人员对耳朵研究的深入。知道声音进入耳朵后发生了什么,人工干预才可以更好发挥作用。

深空探索新时代要有什么样的动力

今日视点

◎ 实习记者 张佳欣

最近,美国国防部高级研究计划局委托三个私人公司:蓝色起源、洛克希德·马丁和通用原子能公司开发用于月球轨道的核裂变火箭。

据澳大利亚《对话》杂志介绍,如果成功的话,可能会开启航天新纪元。但这只是火箭推进技术进展中令人兴奋的方面之一,《对话》杂志介绍了几种其他的火箭推进技术。

化学火箭

航天器的标准推进方式是使用化学火箭,主要有两种类型:固体燃料(如航天飞机上的固体火箭助推器)和液体燃料(如土星V号运载火箭)。

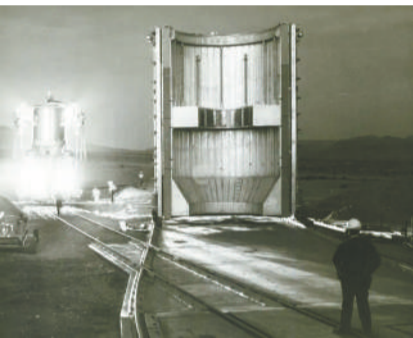
这两种情况都是利用化学反应在燃烧室内产生非常热的高压气体。发动机喷嘴是这种气体的唯一出口,随后气体从发动机喷嘴中膨胀出来,从而产生推力。

化学反应需要燃料,如液氢或铝粉,以及氧化剂如氧气。还有许多其他变量最终也会决定火箭发动机的效率,科学家和工程师一直在寻求从给定的设计中获得更大的推力和燃油效率。

最近,SpaceX公司在对他们的星舰飞船原型进行试飞。这款飞船使用的是“全流量分级燃烧发动机”,它以甲烷为燃料,以氧气为氧化剂。与传统设计相比,这种发动机的燃油效率要高得多,推重比也高得多。

核裂变火箭

原子核由称为质子和中子的亚原子粒子组成。这些决定了元素的质量,质子和中子



1967年,核火箭发动机被运送到内华达州杰克斯普拉茨的试验台。
图片来源:《对话》杂志网站截图

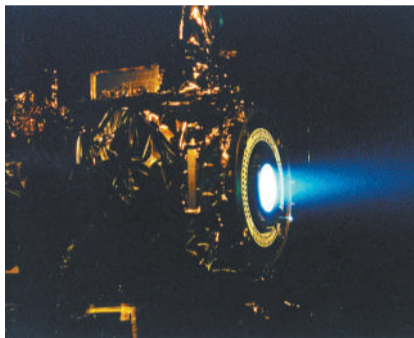
越多,它的质量就越重。有些原子核是不稳定的,当受到中子轰击时会分裂成几个较小的原子核。这就是核裂变的反应,可释放出巨大的能量。当原子核衰变时,它们也释放出更多的中子,这些中子继续分裂更多的原子,从而产生连锁反应。

在核裂变火箭中,诸如氢推进剂气体,通过核裂变加热至高温,从而在反应堆室内产生高压气体。就像化学火箭一样,气体只能通过火箭喷嘴逸出,从而产生推力。

核裂变火箭预计不会产生大量有效载荷从地球表面送入太空所需的推力。然而,一旦进入太空,它们就比化学火箭效率高得多。对于给定质量的推进剂,它们可以将航天器加速到更高的速度。

电力推进火箭

类似“离子引擎”这样激动人心的科幻名词已经走进了现实。真实的离子驱动器会产生带电粒子(电离),利用电场对其进行加速,然后用推进器进行发射。推进剂是如氙气一样容易带电的气体。



美国国家航空航天局深空1号的离子推进器。
图片来源:《对话》杂志网站截图

当带电的氙原子加速离开推进器时,它们会将极少量的动量(质量和速度的乘积)传递给航天器,从而提供温和的推力。虽然速度较慢,但离子驱动是所有航天器推进方法中最省燃料的方法之一,因此可以让火箭的太空之旅走得更远。离子驱动器通常用于姿态控制,科学家也已经考虑利用其帮助卫星脱轨。

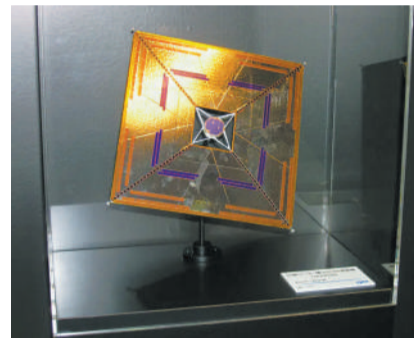
目前的离子发动机是由太阳能电池供电的,需要的推进剂非常少。它们已经用于欧洲航天局的SMART-1登月任务和前往水星的“贝皮科伦坡”号航天器的探测任务。

美国国家航空航天局(NASA)目前正在为月球任务开发一种大功率电力推进系统,该推进器在未来的深空探测中“至关重要”。

太阳帆推进技术

火箭的推进通常需要推进剂,但有一种更“绿色”的方法,仅依靠来自太阳本身的光就能前进。

帆依赖于动量守恒的物理性质。在地球上,我们习惯于把这种动量看作是航行时空



成功飞越金星的日本伊卡洛斯航天器太阳帆。
图片来源:《对话》杂志网站截图

气颗粒吹入船板的动态压力,推动船只前进。光是由光子组成的,光子没有质量,但它们有动量,可以将动量传递到帆上。由于单个光子的能量非常小,任何明显的加速度都需尺寸非常大的帆。

速度的增加还取决于离太阳有多远。在地球上,从太阳光接收的能量约为每平方米1.3千瓦。如果我们有一个足球场大小的帆,相当于9.3兆瓦,即使是很轻的物体也能提供非常低的加速度。

成功飞越金星的日本伊卡洛斯航天器和目前在地球轨道上的美国行星协会“光帆2号”已经证明太阳帆的实力。

提高效率 and 减小帆尺寸的一种方法是使用激光推动航天器前进。激光产生非常强烈的光子光束,可以直接照射到帆上,从而提供更高的加速度。

以上的一些技术,如核裂变火箭的发展可能会引起部分人的担忧。然而,随着私营公司和国家航天机构越来越多地致力于太空探索,这些替代的推进方式将变得更为主流,并且也有可能彻底改变我们新兴的太空文明。

时速达290公里!

美国全电动“海上滑翔机”2050年投入运营

科技日报北京5月13日电(实习记者张佳欣)综合外媒New Atlas、英国《每日邮报》近日报道,为了降低沿海城市之间的旅行成本和减少麻烦,总部位于美国波士顿的丽晶公司开发了一款“海上滑翔机”。利用翼地效应,这款时速达290公里的“巨兽”有望达到电动飞机航程的两倍,有望为沿海

运输业带来一场新革命。丽晶已获得4.65亿美元的预订单,并计划在2050年之前将其投入运营。

这艘名为“海上滑翔机”的全电动飞行器将飞机的速度、舒适性和导航系统与船只的方便性、可操作性和可负担性等特点结合在一起。它从黑暗中以每小时约72公里的低速

出发,当到达开阔水域起飞时,速度可达每小时290公里。

该公司正寻求在主要枢纽(例如波士顿和纽约、洛杉矶和旧金山)之间建立特定的航线,或者在像纽约市到汉普顿市之间的更短路径,以及连接夏威夷群岛的路线之间建立特定的航线。

报道称,这种半飞机、半船型的飞行器类似于气垫船,它在机翼和水之间的加压空气产生的动态气垫上飞行。

丽晶在一份声明中说,“海上滑翔机”可在离水面几米高的地方飞行,取代了沿海航线上的渡轮和短途飞机。“在这种海洋环境下,我们可以将飞机和eVTOL(垂直起降飞行器)长达十年的研发周期缩短一半。”

报道称,这艘飞行器是全电动、零排放的。由于能源和维护成本低,因此其定价会更低,这一点“意义重大”。

此外,它在起飞和着陆阶段提高了舒

适性和效率,因为它在依靠机翼起飞之前是以水翼船形式在水面前行的。时速约32到72公里之间时,该飞行器将利用水翼行驶,从根本上减少水的阻力,并能平滑滑过海浪顶部。

由于无需储备电力以及飞行效率的提高,海上滑翔机的航程是电动飞机的两倍。该公司称,现有电池技术可支持飞行器行驶约290公里,仅限于沿海地区之间的旅行。丽晶预计,未来电池功能将更加强大,一次充电就能支持飞行器行驶800多公里。

目前,公司正在研究应对对接区域缺乏充电站的问题。同时,计划在今年年底试飞一架四分之一尺寸的原型机,测试其在典型环境如海浪、恶劣天气中的工作情况。

美国知名投资人马克·库班说:“有了这样的飞行器,沿海运输的效率将提高100倍。丽晶让旅程变得又快又容易。这将给人们带来交通方面的巨大进步。”



“海上滑翔机”行驶模拟图
图片来源:英国《每日邮报》网站

德利用植物识别程序分析生态变化

科技日报柏林5月12日电(记者李山)近日,德国多个研究机构组成的联合研究团队成功利用智能手机的植物识别程序来记录和分析德国生态系统的变化,并通过与联邦自然保护局(BfN)多年积累的数据库进行比较分析,证实了该方法对于生物多样性和环境研究具有巨大潜力。

随手给植物拍照,然后用智能手机的应用程序识别一下植物的种类和名称,让很多人乐此不疲的小应用,却可以为快速记录生物多样性的变化开辟新的途径。用于植物识别的智能手机应用程序,不仅可以识别植物种类,而且还可以记录大规模的生态模

式。尽管受到应用程序用户行为的强烈影响,但它们与德国植物区系的长期观测结果非常吻合。这是德国一个联合研究团队的新成果,发表在近日的生态学核心期刊《描述生态学》上。

该研究团队分析了德国一个名为Flora Incognita的智能手机应用程序在2018年至2019年收集的数据。该程序可以快速识别4800多种植物物种。

研究人员认为,使用Flora Incognita应用程序在短短两年内获得的数据可用于推断德国的生态模型。通过与德国联邦自然保护局的数据库进行比较,研究人员发现,

新的数据集可以反映各种环境因素对不同植物物种分布的影响,甚至可以与德国植物区系的长期观测结果相媲美。BfN的数据库是70多年来在5000多名专家的支持下创建的。

另一方面,对这两个数据集的直接比较还显示,在人口密度较低的情况下,例如农村地区,来自应用程序的数据集与常规长期观测的数据集还是有出入。作为研究的通讯作者和应用程序Flora Incognita的共同开发者,马克斯·普朗克生物地球化学研究所的亚娜·维尔西博士说:“在某个地区,使用某个应用收集的数据量当然取决于那里有多少智能

手机用户。”

此外,用户的兴趣也对所记录的植物种类有影响。与稀有和不显眼的物种相比,常见且显眼的物种被识别的频率更高。维尔西说:“通过该应用程序收集的植物观察结果反映了用户在自然界中看到的以及他们感兴趣的。”尽管有这些特殊性,但收集到的约90万个植物观察数据仍然有助于构建生物地理数据模型。研究人员认为,自动物种识别对生物多样性和环境研究的潜力巨大,随着此类应用程序用户的增加,未来将可以实时记录和分析全球生态系统的变化。

麦麸与添加剂混合可获高质量燃料

科技日报莫斯科5月12日电(记者董映璧)俄罗斯托木斯克理工大学科研人员将低熔点麦麸与添加剂混合获得了高质量燃料。该技术不仅能够降低温室气体排放和减少垃圾填埋场的数量,而且可以优化生物质燃料原料混合物的组成,进而提高生物质能源的利用。相关研究结果近日刊登在《燃料》杂志上。

近年来,农业废弃物等各种生物质已被越来越多地用作燃料。比如面粉加工厂的麦麸。科学研究发现,麦麸是一种低熔点的燃料,其矿物部分在高于675°C的温度下烧结,远低于锅炉内的温度。在燃烧过程中生物质形成“玻璃沉积物”,将其清除可能会损坏加热表面,并且削弱锅炉的热传递、可靠性和运行效率。麦麸中含有大量钾,正是它对生物质的熔点和“玻璃沉积物”的形成起很大作用。为了进一步研究麦麸的矿物部分,科研人员用沉降法(在重力场或离心

力的作用下将液体或气体中的颗粒沉降)将它们分成不同密度的组粒,其中两种在燃烧后会形成松散的物质。

托木斯克理工大学布塔科夫科教中心工程师卡尼帕·伊布拉耶娃表示,在研究组粒的矿物成分后发现,影响麦麸灰块的关键因素是钙与钾的比例。为证实这一点,科研人员在麦麸中添加碳酸钙进行实验,结果得到松散和粉末状的炉灰。这表明,混合物燃烧后,可以很容易地清洁加热表面。她解释说,很难找到化学成分高效的低成本添加剂,而燃烧低熔点生物质时添加碳酸钙将会降低运营成本。

研究人员介绍说,利用各种生物质做燃料不仅可以减少燃烧过程中温室气体的排放和减少垃圾填埋场的数量,还可以处理工业废物。目前,研究团队计划进一步研究生物质中矿物部分和轻灰化合物对电力设备金属表面腐蚀速率的影响。



日紧急事态宣言延至5月底

随着新冠病毒变异株成为主要流行病毒,新冠疫情出现年轻化、重症化、高死亡率倾向,为此日本政府决定紧急事态宣言延长至5月31日,并视疫情发展继续延长。东京都政府决定,紧急事态宣言期间饭馆营业时间至20时为止,不可向消费者提供酒类。同时要求20时之后关闭商店街的霓虹灯照明。图为街头餐厅不能向消费者提供酒类。

本报驻日本记者 陈超摄