

科学研究更要提倡工匠精神

——写在二十国集团领导人大阪峰会召开之际

王江 陈超

即将召开的二十国集团(G20)领导人大阪峰会,强调共建开放型世界经济。在经济发展的过程中,需要提倡工匠精神。所谓工匠精神,源于工匠们在不断雕琢自己的作品,不断改进工艺,不断提升产品质量的过程中表现出的执着与追求。生产精美的产品需要推崇工匠精神,而做出顶尖的科研成果,同样需要提倡工匠精神。

近日,日本卫材制药公司(Eisai)与美国哈佛大学化学与化学生物学系日裔荣誉教授岸义人领衔的课题组在软海绵素(halichondrin)类抗癌药的合成上取得里程碑式突破,合成效率跨越式提高。岸义人是全球杰出的有机化学家。1994年,其研究团队合成了迄今最大的人工合成单分子化合物——海葵毒素。从其学术地位以及孜孜以求的科研态度来看,此次最新突破出现在他手里毫不意外。

记者查阅软海绵素类抗癌药的历史了解到,软海绵素并不是一个新发现。早在1985年,日本名古屋大学的平田义正、上村大辅等人就从日本附近海域的黑海绵中分离出了软海绵素类化合物,并发现其具有抗黑色素瘤的奇特功效,其药用价值迅速引起了医学界的广泛关注。但是,软海绵素极难直接分离。

1992年,岸义人团队首次在实验室中合成出软海绵素B。随后Eisai公司取得该技术专利使用,双方合作继续加以改进。2010年,Eisai公司以软海绵素B为主要成分的艾日布林(eribulin)通过美国食品和药物监督管理局(FDA)审批上市,其以转移乳腺癌为治疗目标,仅在2011年,就取得2200万美元的销售额。2016年,艾日布林又被FDA批准用于治疗晚期脂肪肉瘤。在美国和日本,艾日布林都是治疗软组织肉瘤的“孤儿药”。

在常人眼中,经过近20年的研究,Eisai公司和岸义人在软海绵素类抗癌药上似乎已

“功德圆满”。但正如优秀的工匠不允许作品中存在缺陷一样,顶尖的科学家和企业,也容不下科研成果中的瑕疵。

软海绵素B的合成效率很低。1992年时,其合成工艺需要100次化学反应,产物质量与原料质量比不足百分之一,每次实验生产的量在毫克量级。到2010年,改进后的化学反应次数减少到62次,但产量仍需“数量级上的飞跃”。

时间又过了近10年,根据岸义人等6月17日发表在《自然·科学报告》中的论文,其课题组已能一次合成11.5克纯度超过99.8%的软海绵素类化合物E7130。动物实验证明,E7130可以攻击肿瘤细胞的微管,破坏其结构,防止肿瘤生长。目前,E7130已在日本开展一期临床试验,并准备在美国开始二期临床试验。

新的突破绝非来自“一瞬间的灵感”,而是千百次的实验。记者了解到,2010年以后,

岸义人课题组在软海绵素类化合物合成领域仅论文就发表了十几篇。至今为止,他们针对软海绵素类抗癌药研究持续了将近30年。

事实上,无论是屠呦呦数十年研究,用青蒿素为疟疾患者带来福音,还是岸义人等30年攻关,为软海绵素类抗癌药开创更光明的未来,这些影响世界的成果都告诉我们,敬业与敬业的工匠精神对科研工作必不可少。科学家要有耐心,敢于在一个问题上钻到底;企业、高校、政府等出资、出政策的“后方”则要坐得住,难题再难,时间再长,该支持也要支持下去。



鉴定土壤活性微生物只需几小时

科技日报华盛顿6月24日电(记者刘海英)美国能源部下属劳伦斯·伯克利国家实验室、橡树岭国家实验室等机构研究人员24日在《自然·通讯》杂志发表研究报告称,他们使用一种名为BONCAT+FACS的技术,几个小时就能成功鉴别出土壤样本中存在的活性微生物。研究人员称,该研究可能会改变目前科学家对土壤微生物的研究范式,对于农业可持续发展

和环境工程研究具有重要意义。BONCAT是“生物正交非标记氨基酸标记”的缩写,由美国加州理工学院遗传学家于2006年发明,用于分离细胞中新制造的蛋白质。能源部研究人员改进了这一方法,开发出BONCAT+FACS(荧光激活细胞分选)技术,使他们能够根据荧光标记分子的存在与否对单细胞生物进行分类。相比以前的微生物鉴定方法,新技术不仅更简化、可靠,也更节省时间,整个过程只需要几个小时,是一种有效的土壤微生物研究手段。研究人员使用该方法测量了田纳西州橡树岭地区两个土壤样本中的微生物种群活性,成功分离出了样本中存在的活性微生物。

土壤中含有地球上最多样化的微生物群落。每一克土壤中都有成千上万种微生物,它们是陆地生态系统的支柱,也是农业可持续发展的关键。但由于大多数土壤微生物无法在实验室的培养物中生长,因此要研究这些微生物的活动和相互作用很困难。早在500多年前,达芬奇就指出,人类“对天体运动的了解远甚于脚下的土壤”。时至今日,土壤微生物依然是科学家面临的重要研究课题。新研究则表明,BONCAT+FACS是一种有效的工具,能够帮助科学家揭示土壤过程与特定生物种群之间的关系。

研究人员表示,利用BONCAT+FACS技术,能够有效地原位检测土壤微生物活性组分,确定在特定时间里有哪些微生物是活跃的,又有哪些微生物处于休眠状态,这有助于科学家深入了解微生物如何对正常的栖息地波动和极端气候事件(如干旱和洪水)作出反应,进而推动土壤微生物研究。对于利用微生物来改善农业用地,提高作物抗性,推动环境工程发展具有重要意义。

土壤不光是破碎的矿物岩石和动植物残体,还要有复杂的微生物群落,才能成为农作物繁盛的基底。如果没有真菌和细菌等小家伙分解大分子,土壤就没有肥力,而且特定植物会有一套微生物生态系统共生。新的快速筛查微生物的技术,能让让人类更快掌握某地土壤状况,无论是保护微生态系统,还是种植适合的农作物,都将更加简单。



深空原子钟：让航天器自主导航

今日视点

本报记者 刘霞

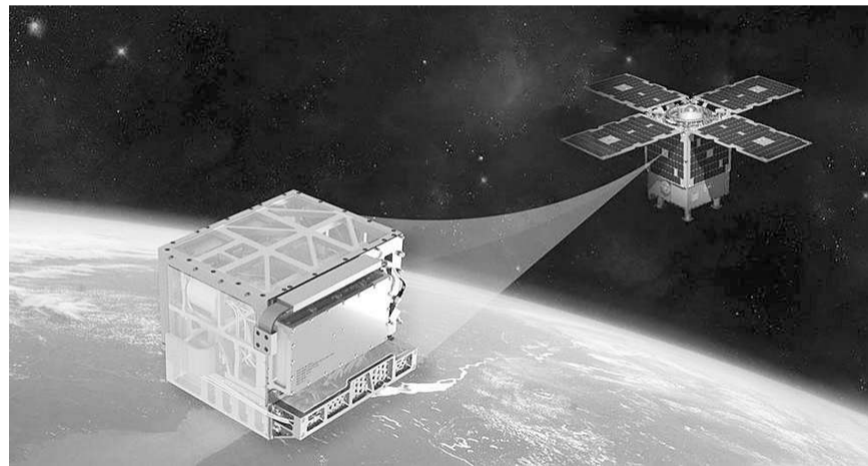
你想过吗?有朝一日,遨游太阳系可能会像搭乘公共汽车上班一样容易——自动驾驶宇宙飞船运送宇航员穿越深空,类似GPS的定位系统将引导游客在其他行星和卫星表面穿越各种地形。但要实现这些充满未感的导航计划,航天器和卫星需要配备计时精度极高的原子钟,这就是美国国家航空航天局(NASA)的深空原子钟。

据英国《科学新闻》周刊网站近日报道,一个深空原子钟样本于24日试飞,有望成为有史以来最稳定的太空原子钟。该项目首席研究员、NASA喷气推进实验室的伊尔·舒伯特在新闻发布会上说,这种迷你原子钟将安装在未来的宇宙飞船或卫星上,可能“彻底改变我们的航天器在深空的导航方式”。

新原子钟为何这么靠谱

据悉,NASA的深空原子钟对每一秒计量的准确程度大约是GPS卫星上原子钟的50倍——也就是每1000万年才会出现1秒钟的偏差,与NASA“深空网络”所使用的地面原子钟的精度相当。地面原子钟利用无线电天线与整个太阳系的航天任务进行通信。但与那些冰箱大小的原子钟不同,烤箱包机大小的深空原子钟更小,可以搭载在航天器上。

新原子钟为何这么靠谱呢?该项目研究员、NASA喷气推进实验室的托德·埃利解释说,这种新的原子钟利用带电的汞原子或离子来计时,而目前地球GPS卫星上的原子钟



NASA的深空原子钟将前往近地轨道进行为期一年的测试

图片来源:英国《科学新闻》网站

则使用中性的铷原子来计时。由于深空原子钟内部的汞原子带有电荷,它们会被困在电场中,因而无法与其容器壁相互作用;相比之下,GPS原子钟内部的这种相互作用会导致铷原子失去节奏。

GPS卫星时钟需要地球上的指挥中心每天进行两次修正,但新的原子钟更加可靠,不需要频繁修正。埃利说:“如果你有深空原子钟,那么每天两次(修正)可能会变成数周一次,甚至数月一次。”

从双向中继变单向导航

那么,深空原子钟最大的作用是什么?研究人员称,主要是帮助航天器实现自主导航。舒伯特说:“今天探索深空的每一台航天

器都依赖在地球上进行的导航操作。”

他解释说,地面天线通过双向中继系统(two-way relay system)向航天器发送信号,然后航天器把信号发射回来。通过测量信号的往返时间,“深空网络”的地面原子钟可以帮助确定航天器的位置。这种导航方法意味着,无论太空探索任务在太阳系中行进至何处,航天器仍然像一只被拴在地球上的风筝,等待来自地球的飞行指令,才能继续前行。但是有了深空原子钟,“我们可以过渡到所谓的单向跟踪”。宇宙飞船将用其来测量追踪信号从地球抵达飞船所需的时间,而无需用信号发回地面的原子钟进行测量,这将使航天器能够判断自己的轨道。

能自我定位、自主导航的航天器可以使

宇航员在不需接收地球指令的情况下,自行穿越太阳系。埃利说:“在火星这样的地方,(追踪信号)往返时间为8—40分钟;在木星,可能是一个半小时;而在土星,则是两个半小时。”

由于飞行器能自我定位,宇航员可以更加灵活地开展行动,更及时地对意外情况作出反应。

在其他星球上,探测器可利用其携带的深空原子钟来广播带有精确时间标记的信号,任何GPS地面接收器都可以利用这些信号,通过三角测量法确定它的位置。另外,携带深空原子钟的多个航天器可以围绕火星运行,构建出一个类似GPS的网络,为火星上的探测车和宇航员指示方向。

进行为期一年的测试

这个原子钟样本从NASA位于美国佛罗里达州卡纳维拉尔角的肯尼迪航天中心发射。研究人员将对其在近地轨道的表现进行为期一年的监测,以测试这台原子钟在太空中的稳定性及其一整年的运行情况。埃利说:“我们的目标是每天误差为2纳秒左右,或者不到2纳秒。”

舒伯特表示,如果深空原子钟在太空中试验的这一年进展顺利,那么它最早在本世纪30年代就可以开始执行任务,能为未来的单向导航打好基础。宇航员将可以用其在月球表面进行导航,也可以安全地自主执行任务,前往火星以及更远的深空。减少与地球之间的通信——这将是航天器目前航行方式的巨大改进。

(科技日报北京6月25日电)

测序技术找到对抗“超级细菌”耐药性的基因突变

科技日报伦敦6月24日电(记者田学科)由英国、丹麦等多国研究人员组成的团队通过基因测序技术,发现了一种针对一种已经对抗生素产生耐药性的“超级细菌”的治疗方法,为解决抗生素耐药性问题提供了新思路。

“超级细菌”耐药金黄色葡萄球菌(MRSA)目前已经对青霉素及其衍生物家族产生了广泛的耐药性,迫使医生不得不寻求替代抗生素或不同药物混合物。在早期的研究中,剑桥大学研究人员发现了一种MRSA分离物,

即在病人感染处生长的一种细菌样本,该样本显示出对青霉素和克拉维酸联合使用的敏感性。

以剑桥大学和维康桑格研究所为首的国际研究团队,使用基因组测序技术来确定哪些基因使MRSA受到这种药物组合的影响,结果发现了一系列围绕一个被称为青霉素结合蛋白2a(或PBP2a)的基因突变。PBP2a对MRSA菌株至关重要,使它们在青霉素和青霉素衍生物等其他抗生素的存在

下继续生长。而这些突变使青霉素和克拉维酸的组合可以克服部分MRSA菌株对青霉素的耐药性。

随后,研究人员对多种MRSA菌株的基因组序列进行了研究,发现相当数量的菌株都含有导致敏感性的两类突变。这意味着,一种由MRAS导致的最广泛的感染菌株,可以通过现有药物组合进行治疗。目前研究人员已成功治疗受到MRSA感染的幼虫和小鼠,下一步将开展进入人体临床试验前

的准备工作。

研究人员认为,抗生素耐药性是现代医学的一大威胁,迫切需要找到新的应对方法。基因组测序技术对收集和分析具有代表性的菌株非常重要,可以将基因组测序产生的DNA数据与针对多种抗生素的菌株实验室测试相结合,在研究细菌耐药性方面获得意想不到的收获,为治疗提供新的选择。

该研究成果发表在24日出版的《自然·微生物学》杂志上。

“好奇”号火星车探测到高浓度甲烷

科技日报北京6月25日电(记者刘霞)据美国国家航空航天局(NASA)24日报道,NASA的“好奇”号火星车近日探测到任务期间测量到的最高浓度甲烷:体积浓度比达到约21ppbv(1ppbv指如果你在火星上吸入1体积空气,那么其中十亿分之一体积是甲烷)。科学家们目前仍未弄清楚这些甲烷来源何处,但它可能是火星生命的潜在指标。

这一发现让科学家们兴奋不已,在地球上,微生物是甲烷的重要来源,因此最新发现的甲烷可能来源于火星生命。不过,甲烷也可以通过岩石和水之间的相互作用产生。

“好奇”号上搭载的火星样品分析(SAM)可调谐激光光谱仪发现了这些甲烷,但却没有任何仪器可以确定它们到底来自火星上的盖尔陨石坑(Gale Crater)还是其他地方。

SAM项目首席研究员、NASA戈达德太空飞行中心的保罗·马哈菲说:“根据我们目前的测量结果,无法确定甲烷的来源是生物

学还是地质学,甚至是古代还是现代。”

在任务执行期间,“好奇”号团队曾多次检测到甲烷。以前的论文记录了甲烷的背景浓度如何随季节上升和下降。他们还注意到甲烷的突然飙升,但对这些瞬息万变持续多长时间,为什么它们与季节性模式不同了解甚少。SAM团队在上周末进行了一次不同的实验,以收集有关瞬息万变的更多信息。

目前,“好奇”号团队需要分析这些线索并进行更多甲烷观测,还需要与其他科学团队,包括欧洲航天局(ESA)的“痕量气体轨道器”(TGO)团队合作。TGO已经在其科学轨道上运行了1年多,但没有检测到任何甲烷。

研究人员称,结合来自火星地表和轨道的观测结果,可以帮助科学家找到火星上甲烷的来源,并了解它在火星大气中持续了多长时间。这或许可以解释,为什么TGO和“好奇”号的甲烷观测结果如此不同。

肠道特定细菌可提高运动员成绩

科技日报北京6月25日电(记者张梦然)英国《自然·医学》杂志24日在线发表的一项研究发现,优秀跑步运动员肠道微生物组的特定细菌,能帮助提高他们的运动成绩。甚至将分离出的细菌接种到小鼠体内,也会影响小鼠的运动成绩。

目前已知人体微生物组(人体内寄生的微生物)会因个体、群体和环境而异,并且会影响人类的健康和疾病状态。此前研究还发现,运动与微生物组的改变具有相关性,但尚不清楚这种改变对运动成绩有何影响。

此次,美国哈佛大学医学院研究人员乔

治·车治、乔斯林糖尿病中心的阿里克桑德拉·考斯蒂克及其同事,对波士顿马拉松赛前一周和赛后一周采集的15名运动员和10名非运动员对照个体的粪便标本进行了分析。研究团队发现,运动员粪便中的韦荣球菌属细菌丰度会在运动后增加,且这些细菌含有消耗乳酸(一种与运动疲劳有关代谢物)所必需的全部基因。这一结果随后通过对87名运动员的研究获得了验证。

在另一项实验中,团队从一位马拉松运动员体内分离出了一株韦荣球菌,并接种到16只小鼠体内。他们发现,在跑步机实验中,接种该细菌的小鼠运动成绩比对照组高13%。

创新连线·国际科技传播联盟

“热缩冷胀”现象原理揭示

东京工业大学的研究小组发现,不同比例的镍镓铋(BiNiO₃)和镍镓铅(Pb-NiO₃)固溶体,会出现遇热收缩负膨胀现象。这种现象是由金属间电荷转移和极性-非极性转换两种不同原理导致的。受热膨胀会对光通信、半导体制造等要求精准定位的应用造成影响,这种精准定位需要用到零热膨胀物质。零热膨胀物质可由负热膨胀物质制成,利用其体积会随温度升高而收缩的特点,来消除材料的热膨胀。反映磁转变、电荷转移及铁电转

变等相变是发生负热膨胀的原因。但科学家此前未发现同一种类型材料在不同结构下会表现出负热膨胀的现象。镍镓铋是一种电荷分布比较特点的钙钛矿型氧化物。通过用稀土元素及铋和铅置换部分铋,或者用铁置换部分铋,随着温度的升高,会发生电荷转移。此时,由于镍和氧之间的键收缩,整个晶格会缩小约3%。另外,典型的铁电材料钛酸铅(Pb-TiO₃)由具备极性结构的铁电相转变为非极性的顺电相时,体积也会缩小约1%。

大脑细胞建立记忆过程解密

经历会在大脑的海马体内形成记忆,海马体保存记忆的神经细胞转化为记忆痕迹细胞。此前受实验条件限制,科学家未能观察到记忆痕迹细胞的群体活动,一直不清楚记忆是如何在大脑内被作为信息处理的。日本富山大学的一个研究小组开发了新的光遗传技术,通过在小鼠脑内同时激活两种不同的记忆痕迹细胞,观测到了两种记忆痕迹细胞的特殊动态。此外,他们还成功观测到了小鼠在新经历事件时,记忆在大脑内是如何保存以及固定下来的。

他们发现,记忆痕迹细胞群中存在多

个亚群。当记忆新事件经历时,各个亚群会根据形成整体记忆的具体信息,错开活动时间,其中一部分亚群会在睡眠过程中自发地重新活动起来,并在唤起记忆时会率先活动。这表明,睡眠中也能保存记忆,并在需要时唤起对事件的整体记忆。

(来源:日本科学技术振兴机构) 栏目主持人:房琳琳 整理:实习记者 余昊原



“中国文化进校园”活动在摩洛哥举行 作为2019年“中国旅游文化周”系列活动之一,“中国文化进校园”活动6月24日在摩洛哥北部城市丹吉尔举行。当天上午,拉巴特中国文化中心工作人员来到丹吉尔的亨利·瓦隆学校,为学生们介绍了中国文字、饮食等文化常识。除了观看中国皮影戏,学生们还参与了剪纸、脸谱绘制和皮影制作等具有浓郁中国特色的手工活动。图为亨利·瓦隆学校的学生参与皮影戏演出。 新华社记者 陈斌杰摄