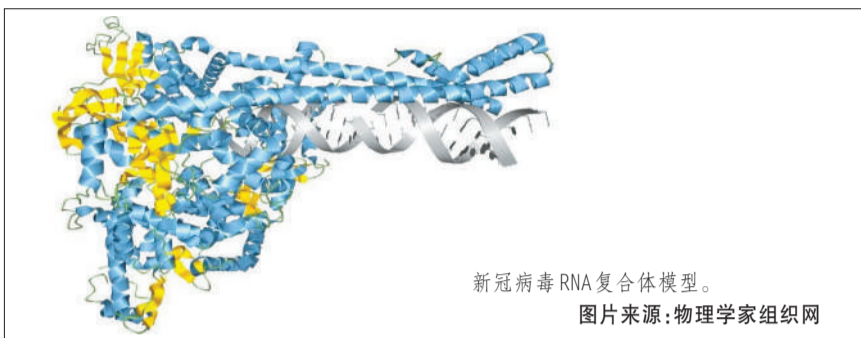


三维结构详析新冠病毒感染新细节

有助开发新疗法和新疫苗

国际战“疫”行动

科技日报北京9月15日电（记者刘霞）据物理学界组织网14日报道，澳大利亚科学家对新冠病毒的三维结构进行了迄今最全面的



新冠病毒RNA复合体模型。
图片来源：物理学界组织网

的分析，他们汇编了27种新冠病毒蛋白的2000多个结构，揭示了这一病毒如何感染人类细胞并复制的新细节，有助研究人员开发更好的新冠疫苗和疗法，以及进一步研究新冠病毒的新变异毒株。

为了更好地理解新冠病毒的生物过程，加

文医学研究院的西恩·奥多诺格领导的团队确定了组成细胞或病毒的单个蛋白质的三维形状。他说：“蛋白质的三维结构为我们提供了有关新冠病毒组成的原子分辨率信息，这对于开发针对病毒不同部分的疫苗或疗法至关重要。我们的最新研究首次将新冠病毒27种蛋白的约2000个三维结构相关的数据汇集在一起并进行分析。”

研究小组发现，三种冠状病毒蛋白NSP3、NSP13和NSP16能“模仿”人类蛋白，这使新冠病毒能更好地隐藏在人类免疫系统之外，并可能导致新变异的出现。此外，五种冠状病毒蛋白NSP1、NSP3、刺突糖蛋白、包膜蛋白和ORF9b会“劫持”或破坏人类细胞，从而帮助病毒控制、完成其生命周期并传播到其他细胞。

研究人员说：“我们还发现8种相互组

装的冠状病毒蛋白，通过分析它们的组装方式，我们获得了有关病毒如何复制其基因组的新信息。在考虑重叠后，我们认为仍有14种蛋白在感染中起关键作用。”

据悉，为了让研究人员更容易获得所有这些见解和数据，团队设计了一种新的可视化方法——结构覆盖图。该图突出了他们对新冠病毒的了解，以及尚待揭示的内容。

研究人员表示，最新分析有助科学家们进一步开展相关研究。迄今为止，针对冠状病毒的大部分研究都集中在刺突蛋白，这是目前疫苗的主要靶点，这种蛋白将继续成为重要靶点，但最新研究有助科学家将重点扩大到其他潜在靶点，更好地了解病毒整个生命周期。最新研究还有助于科学家们更容易地调查新冠病毒变种之间的差异，以及如何使用更好的疫苗和疗法来对付它们。

绿色航运兴起 零排放船舶研发加速

科技创新世界潮⑩

◎本报记者 刘霞

据英国《泰晤士报》网站9月13日报道，英国交通大臣格兰特·沙普斯13日宣布，英国首艘零排放船舶将于2025年底前投入商用。目前，英国首艘完全零排放的渡轮正在贝尔法斯特研发。

另据奇趣百科网站报道，荷兰动力艇公司Edorado近日宣布推出一种新的零排放水翼动力艇8S，并声称该产品将通过开创性的清洁技术改变动力艇的未来。此外，美国、瑞典等国的企业都推出或正在研发零排放船舶，航运业减排正在行动中！

英大力发展绿色动力船舶

《泰晤士报》网站在报道中指出，使用电力和柴油的混合动力渡轮已经在朴茨茅斯和怀特岛之间以及苏格兰西海岸航行。不过，沙普斯希望实现一个更雄心勃勃的目标：到本世纪20年代中期推出完全依靠氢能、电池

或风力等绿色动力源驱动的船舶。

被寄予厚望的首款完全零排放的渡轮正在研发。去年，英国政府向由阿耳耳弥斯技术公司牵头的一个财团提供了3300万英镑，用于建造这艘最多能够搭载350名乘客的高速渡轮。

今年3月份，英国政府宣布，投资2000万英镑发展绿色船舶和清洁港口设施建设。此外，英国政府计划再投资2300万英镑，以在2025年底前加快英国造船厂研发、设计和制造零排放船舶的速度。政府将资助约55个独立项目，以便让零排放船舶从本世纪20年代中期开始商业化。

沙普斯说：“我们正在革新海上技术，从电动船到氢港口，我们将永远改变这个国家的航行方式，为英国带来就业和繁荣。”

各国纷纷推出零排放船舶

无独有偶，法国布列塔尼公司也宣布建造以电池为动力的“飞行渡轮”。据该公司介绍，这种“飞行渡轮”将从一个常规港口出发，依靠气垫低空飞行，时速达290公里，预计将于2028年投入使用。



智能绿色航运。

图片来源：绿色商业网站(businessgreen)

每年能够取代4万次经由卡车运输的航程。

航运业减排势在必行

上述零排放船舶是全球航运业迈向零碳排放所采取的关键举措。

一项研究显示，瑞典航运业排放的温室气体和空气污染比其国内航空业多。英国交通部的数据显示，目前航运业的碳排放占全球碳排放的3%。

据《泰晤士报》网站报道，9月13日，在伦敦国际航周开始之际，英国政府呼吁在2050年前实现国际航运的绝对零排放目标。这一目标需要得到国际海事组织的同意。

不过，有业内人士指出，由于开发绿色船舶相关的成本可能会上升，英国此举很可能遭到许多抵制。一名业内人士说：“没要求其他行业做到绝对零排放，为什么要把航运业单独挑出来？要发明必要的新技术，我们需要可观的投资。”

对此，沙普斯表示：“现在采取行动能够让我们引领这场全球变革，为英国工人创造高技术工作岗位，并为子孙后代营造清洁航运和贸易的格局。”

除上述仍未“呱呱坠地”的零排放船舶外，此前已有不少新奇的零排放船舶面世。包括上述荷兰动力艇公司Edorado推出的零排放水翼动力艇8S，瑞典Candela公司于上个月推出的零排放水翼动力艇Candela C-8，以及另一家瑞典造船商X Shore于2019年推出的零排放摩托艇Ealex。

正如Edorado公司联合创始人戈德特·范哈登布罗克所说：“为应对当前的气候危机，我们需要快速过渡到零排放。”

据美国kgmi.com网站报道，美国首艘氢燃料电池船“Sea Change”号近日在加利福尼亚州旧金山湾投入运营，标志着美国海事行业向可持续未来的转型迈出了重要一步。据悉，“Sea Change”号长70英尺，能搭载75名乘客，使用零排放氢燃料电池驱动，最高时速可达22海里/小时。研制“Sea Change”的公司指出，与柴油发动机相比，氢燃料电池动力系统不仅能够实现零排放，而且需要的维护也更少。

据美国有线电视新闻网报道，全球第一艘全电动集装箱船“Yara Birkeland”号将在今年年内实现首次无人航行。据悉，这艘船将在码头充电，然后沿海岸航行到集装箱港口，

科技日报北京9月15日电（记者张梦然）据《细胞系统》杂志14日发表的一项研究，美国麻省理工学院(MIT)和法国巴斯德研究所的科学家开发出一种在个人计算机上重建包括人类基因组在内的全基因组技术。这种技术比当前最先进的方法快大约一百倍，且仅使用目前五分之一的资源。这项研究以单词而非字母为语言模型提供压缩的构建模块，从而可以更紧凑地表示基因组数据。

“我们可以在一台普通的笔记本电脑上快速组装整个基因组和宏基因组，包括微生物基因组，”MIT计算机科学和人工智能实验室教授波尼·博格说，“这种能力对于评估与疾病和细菌感染(例如败血症)相关的肠道微生物组变化至关重要，这让我们能够更快地治疗并挽救生命。”

自人类基因组计划开展以来，基因组组装项目取得了长足的进步，该计划于2003年完成了首个完整的人类基因组组装，耗资约27亿美元，并进行了十多年的国际合作。虽然目前完成人类基因组组装已不再需要耗费数年时间，但仍然需要几天时间和强大的计算机能力。第三代测序技术虽可提供具有数百万个碱基对的、大字节数量级的高质量基因组序列，但事实上，将如此巨量数据的基因组进行组装，仍具有挑战性。

为了超越当前技术从而更有效地进行基因组组装，包括在所有可能的读数对之间进行成对比较，博格及其同事此次将研究目标转向了语言模型。他们基于“de Bruijn”图(一种用于基因组组装的简单、高效的数据结构)概念，开发了一种极小空间“de Bruijn”图，它使用被称为“极小值”的短核苷酸序列，代替单个核苷酸。

博格表示：“极小空间”图只存储总核苷酸的一小部分，同时保留了整个基因组结构，使它们比经典“de Bruijn”图更有效。”研究人员利用新方法为661406个细菌基因组的集合构建了一个索引，这是迄今为止同类集合中最大的一个。他们发现，这项新技术可在13分钟内搜索整个集合中的抗菌素抗性基因，而使用标准序列比对这一过程需要7小时。

基因组组装对于基因组分析的“前途”十分关键，这其实是一个把测序产生的读取片段经过拼接再生成基因组碱基序列的过程。听起来很绕，但基因组组装确实是生物信息学领域的核心问题，因为当前测序技术获得的序列一般都比较短，需要组装拼接成较长的、完整的序列，才能用于进一步分析。这一直以来都是很冗冗的一个步骤，但现在本文中的成果，让科学家们实现了在最省力的设备中、在最短的时间内，完成了更为精准的组装。

每年 173.18 亿吨 CO₂

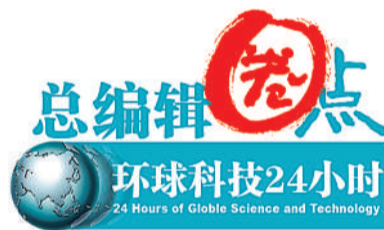
科学家评估全球食品相关温室气体排放

科技日报北京9月15日电（记者张梦然）英国《自然·食品》杂志发表一项环境学研究，评估了与全球食品生产有关的温室气体(GHG)排放，每年约等于17318兆克(173.18亿吨)CO₂。其中57%对应于动物性食品的生产，29%对应于植物性食品。这些计算基于2010年前后200个国家的数据，包括了与动物饲料、运输和国际贸易等多种因素相关的温室气体。

一般认为，采用植物性饮食是缓解气候变化的有效策略，但饮食改变的确切潜在贡献尚未得到计算。尽管此前有工作评估了农业、林业和土地利用的温室气体排放，但食品产业的数据比较零星，空间不明确，而且各农业部门间方法亦不一致。

快速组装全基因组在个人电脑实现

比当前最先进方法快百倍并节约八成资源



零排放水翼动力艇8S。

图片来源：奇趣百科网站

RNA修饰过程中重要化学步骤揭示

科技日报北京9月15日电（实习记者张佳欣）一项新的研究揭示了为一些RNA添加化学标签的重要细胞修饰过程中的化学步骤。这一过程被干扰可能会导致人类患神经元疾病、糖尿病和癌症。由美国宾夕法尼亚州立大学化学家领导的一个研究小组已经对一种促进细菌RNA修饰的蛋白质进行了成像，从而重建这一过程。相关论文15日发表在《自然》杂志上。

转运RNA(tRNA)是“读取”遗传密码并将其翻译成氨基酸序列以合成蛋白质的RNA。在某些tRNA的特定位置添加一个化学标签——甲基硫基团，可以提高它们将信使RNA翻译成蛋白质的能力。当这种被称

为甲基硫基化的修饰过程没有正确发生时，错误可能会被合并到产生的蛋白质中，这会导致人类患神经元疾病、癌症和2型糖尿病的风险增加。

“甲基硫基化反应在细菌、植物和动物中普遍存在。”宾夕法尼亚州立大学生物化学家、领导该研究小组的霍华德·休斯医学研究所研究员斯奎尔·布克说，“在这项研究中，我们确定了一种名为MiaB的蛋白质的结构，以更好地了解它在促进细菌这一重要修饰过程中的作用。”

来自细菌拟杆菌的MiaB蛋白是自由SAM(S-腺苷甲硫氨酸)酶家族的成员。自由SAM酶通常使用它们自己的铁硫簇将

SAM分子转化为有助于推进反应的“自由基”。与大多数其他自由基SAM酶不同，MiaB包含两个铁硫簇：一个自由基SAM簇和一个辅助簇，大多数复杂的化学作用都发生在这里。

使用SAM分子和tRNA在甲基硫基化反应过程中的几个点对MiaB进行成像，使研究人员能够推断修饰过程中的化学步骤。

首先，SAM分子将其甲基“捐献”给MiaB上的辅助铁硫簇。研究显示，来自SAM的一个甲基与MiaB辅助铁硫簇上的一个硫原子相连。这个甲基和它附着在MiaB上的硫最终会转移到tRNA，但在tRNA接受甲基之前会发生一些额外的步骤。

添加一个电子会将第二个SAM分子分裂成自由基。该自由基最终从tRNA中获取一个氢原子，该氢原子被MiaB上的甲硫基取代。

研究人员表示，MiaB辅助簇上的甲硫基导致了tRNA在甲基硫基化过程中该点的几何形状发生了变化，变成了更多的四面体形状，氢在最佳位置被自由基拔出，而甲硫基在最佳位置进行后续转移。

这些步骤的结果是添加了甲硫基和成功修饰的tRNA。

下一步，研究人员希望确定辅助簇在每次更新后是如何重建的。他们还研究了在人类的修饰过程中发挥类似作用的其他蛋白质。

普通盐可合成新型自旋液体材料

科技日报莫斯科9月15日电（记者董喆）俄罗斯莫斯科国立大学和国立研究型技术大学最近合成了一种特殊的新型磁性物质——自旋液体材料，即使在接近绝对零度时，其单原子的自旋也不会冻结。这种材料可以在基于单原子波函数纠缠的量子技术中得到应用。相关研究结果近日发表在《无机化学》杂志上。

自旋是基本粒子的普遍属性。在室温下，许多材料中粒子的自旋是无序和波动的，随着温度降低会变得有序甚至冻结。而自旋

液体是一种罕见的物质状态，具有特殊结构，其中电子的自旋保持无序状态，即使在接近绝对零度时也能继续波动。

自旋液体的概念1988年就已出现，和高温超导的机制密切相关，但科学家直到最近才开始寻找这种物质。迄今为止，自旋液体的主要候选材料被认为是一种钽铌铜矿石，其中铜离子作为磁矩的载体，形成理想的二维kagome晶格。而俄罗斯科学家的发现，在自旋液体材料清单中又新添了一种物质。

研究人员合成了具有方形kagome型晶

格的氯-磷氧铜铌晶体，当冷却到-271℃时不会形成磁序。因此，研究人员推测，在这种材料中，自旋子系统在低温下的表现就像一种纠缠的自旋液体。

该研究论文作者之一、莫斯科国立研究型技术大学功能量子材料实验室负责人亚历山大·瓦西里耶夫说，合成的物质由钠、铜、铌、磷、氧和氯原子组成，在其晶体结构中可以分为两个主要片段块：第一个是由4个四面体形成的层，每个四面体的中心是氧原子。铜原子位于四面体的3个顶点，在第4个

顶点有一个铌原子。这样的层带有正电荷，并准备与第二个带负电荷的片段分享。第二层由多面体组成，其中心是钠、磷和铜原子，顶点是氧和/或氯原子。

他解释说，所描述的各层之间的关系通常被解释为“客人-主人”模式。有趣的是，这种新的化合物是用过量的普通食盐获得的。盐促进了矩阵的形成——“主人”热情地接受了组合物“客人”片段，形成具有独特物理特性的材料，未来这种材料可能会在基于单原子波函数纠缠的量子技术中得到应用。

创新连线·日本

漂浮水面发电的CNT热电器件问世

日本东海大学的研究团队利用单层碳纳米管(CNT)薄膜，成功开发出了无须热源，只需漂浮在水面上的CNT热电发电器件。

该器件最高性能是在水温为70摄氏度、风速为每秒3m、每平方米的光照为1kW的环境下，输出电压约为15mV，获得的

最大电力为1.3μW。热电发电器件是一种将热能转换为电能的器件，利用热电材料内部产生的温度差生成电压和电力。研究团队今后打算通过优化器件结构来增加输出特性，并研发利用人类汗水发电的器件，将其作为可穿戴传感器的电源使用。

锂电池电解液分子结构阐明

日本新潟大学、东京理科大学、山口大学和高能加速器研究机构等组成的研究团队，与山形大学和横滨国立大学的研究团队合作，共同在分子水平上阐明了锂离子电池(LIB)新电解液的浓缩锂离子水溶液结构。

研究团队通过利用拉曼光谱分析锂离子的状态、利用中子和X射线做实验以及进行理论模拟，最终在分子水平上明确了浓缩锂离子水溶液的液体结构。由此发现，浓缩锂离子水溶液中会形成阴离子交联2个以上锂离子聚集体，并且与低浓度水溶液不同，相邻水分子之间的氢键非常弱。

电极上形成的覆盖对水基LIB的驱动非常重要，锂离子与阴离子形成的聚集体被认为与其有关，这是首次通过实验证明形成了这种聚集体。

作为新一代蓄电池，水基LIB备受期待，全球展开了开发竞赛。此次明确的浓缩锂离子水溶液中的锂离子结构对水基LIB驱动的关键——覆盖的形成有很大影响。研究团队计划开发能形成更优质覆盖膜的浓缩锂离子水溶液，并应用于锂电池。(本栏目稿件来源：日本科学技术振兴机构 编辑 本报驻日本记者陈超)