

用泪液充电的纤薄电池问世

可为智能隐形眼镜供电

科技日报讯（记者张梦然）新加坡南洋理工大学科学家开发出一种像人类角膜一样薄的柔性电池，当它浸入盐溶液甚至泪液中时可储存电力，未来可为智能隐形眼镜供电。该研究发表在《纳米能源》杂志上。

智能隐形眼镜是高科技隐形眼镜，能在角膜上显示可见信息，并可用于访问增强现实。当前主要用途包括帮助

矫正视力、监测佩戴者的健康状况，以及透过泪液中的葡萄糖来测量血糖，为患有糖尿病和青光眼等慢性疾病的人标记和治疗疾病。

智能隐形眼镜需要数据的记录、传输与存储，例如利用无线技术接收数据，甚至可将数据投射到镜片上。技术人员希望，在不久的将来，智能隐形眼镜就可记录佩戴者看到和听到的一切，并将其传输到基于云的数据存储。

为了实现这一潜力，技术人员需要开发一种安全且合适的电池来为其供电。

现有的可充电电池依赖于含有金属的电线或感应线圈，不适合在人眼中使用，且会给用户带来风险。

南洋理工大学开发的电池由生物相容性材料制成，不含电线或有毒重金属。它具有基于葡萄糖的涂层，可与周

围溶液中的钠离子和氯离子发生反应，而电池中含有的水则充当发电的“电线”或“电路”。

该电池也可通过人类的泪液来供电，因为它们含有浓度较低的钠离子和钾离子。

研究人员用模拟泪液测试当前的电池，结果表明，每使用12小时的佩戴周期，电池的寿命就会额外延长一个小时。此外，电池也可通过外部电源按常规方式充电。

化学家百年来的“百宝箱”

科技创新世界潮 272

◎本报记者 刘霞

现代化学依赖分析仪器。从实验室研究单个分子间的反应到工程师运作工业反应器制造出吨吨产品，这些工具提供的信息使化学家能够跟踪分子并洞悉它们的行为。近日，美国化学会所属专业化学期刊《化学和工程新闻》在庆祝学会成立100周年的特辑中，揭示了化学家的“百宝箱”。

核磁共振波谱与成像

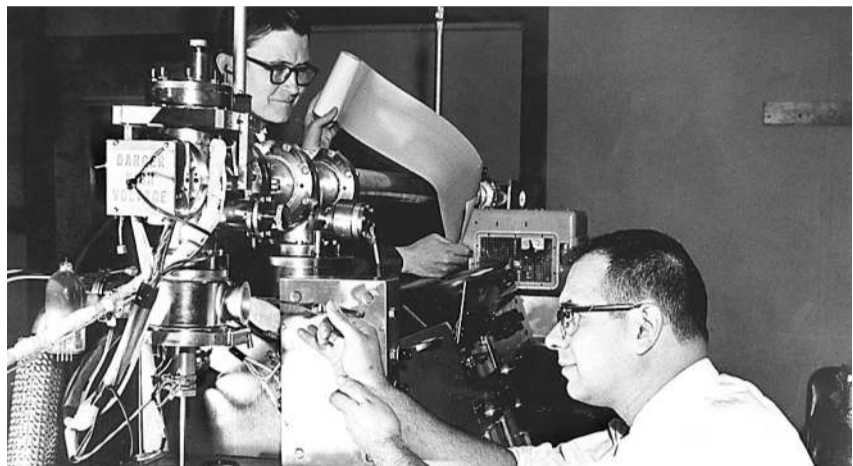
很少有分析方法能像核磁共振波谱法及其成像分支磁共振成像那样推动化学和医学实践的进展。

这些技术依赖于原子核和磁场之间的相互作用，为研究人员提供了确定固体、液体和气体内分子结构的工具，也为给身体组织和内部器官的精细成像提供了“武器”。

20世纪50年代，商业核磁共振仪器使化学家开始能够分析相对较小的有机分子。如今，研究人员经常使用这些仪器来研究RNA、DNA，以及其他类型的大分子和大型无机复合物，继续推进结构生物学、医学和材料科学等领域的发展。

X射线晶体学

X射线晶体学是一门利用X射线来研究晶体中原子排列的学科。更准确地说，利用电子对X射线的散射作用，可获得晶体中电子密度的分布情况，再从中分析获得原子的位置信息，



1960年，美国化学家在研究质谱仪。

图片来源：陶氏化学公司

即晶体结构。

20世纪初，英国物理学家威廉·亨利·布拉格和威廉·劳伦斯·布拉格父子提出了数学理论，可根据观察到的散射模式推导出晶体的原子结构，并因此摘得1915年诺贝尔物理学奖桂冠，该理论至今仍是现代X射线晶体学的基石。

近年来，科学家使用该技术来确定复杂生物结构的3D几何形状，例如P450酶，这种酶在细胞药物代谢中发挥着核心作用。此外，科学家也借助该技术来了解大分子，如蛋白质和DNA的结构和功能，为药物设计提供参考。

质谱法

质谱法是纯物质鉴定最有力的工具之一，包括相对分子量测定、化学式的确定及结构鉴定等。

原子、分子或微观粒子的质量是其最基本的性质之一，长期以来一直被用来识

别或确认这些物质的存在。1910年代，英国物理学家进行了一些最早的原子质量探测工作，并制成了一台能分辨百分之一质量单位的质谱计，用来测定同位素的相对丰度，从而鉴定出了许多同位素。

在接下来的几十年里，科学家进行了数量惊人的创新。今天，质谱法被用于单细胞和单分子质量测量，推动着生物学和医学的发展。

色谱法

很久以前，科学家就开发了分离化学混合物成分的色谱方法。

一些最早的工作集中于利用组分分子与分离柱中颗粒结合强度的差异来分离和提纯天然存在的植物色素混合物。百年来，尽管分离原理方面的创新乏善可陈，但仪器领域却发生了翻天覆地的变化。

1950年左右，全手动方法被气相色

谱动力系统所取代。气相色谱是一种分离挥发性化合物的技术。20世纪70年代，高效液相色谱法流行起来，为分离和分析各种化合物（包括手性药物）提供了方法。

显微镜和分子成像

数百年来，对大自然充满好奇的人们使用放大镜来揭示肉眼看不到的微小结构。在过去一个世纪里，科学家设计出了能够提供前所未有精确度的原子和分子视图的仪器。

场离子显微镜和透射电子显微镜分别于1955年和1970年面世，生成了金属样本中单个原子的图像。20世纪80年代出现的扫描探针显微镜不仅使科学家能够对原子进行成像，还可一次操作一个原子，组装和研究纳米结构。此后，科学家继续创新和设计方法，对越来越复杂的分子结构进行成像，比如人类起始复合体。

超快衍射

建立和破坏化学键是化学反应的基本步骤。但由于电子和原子核的不稳定运动通常发生在几飞秒内，因此追踪它们绝非易事。

然而，在过去十年里，科学家已经设计出了为这些转瞬即逝的分子“舞蹈动作”拍摄定格照片的方法。这些方法使用X射线自由电子激光器进行X射线的超快衍射，并使用电子相机进行电子的超快衍射。科学家可将这些图像拼接在一起，构建出一部化学反应动力学的电影，以揭示引导反应物形成一种或多种产物的基本步骤。

对欧洲市场三十九个品牌的检测表明——纸吸管不见得更安全环保

科技日报北京8月27日电（记者张佳欣）发表在最新一期同行评审期刊《食品添加剂和污染物》上的一项最新研究发现，号称“环保”的纸质吸管含有长效和潜在的有毒化学物质。

比利时安特卫普大学研究人员检测了39个品牌的吸管中所含有的PFAS（一组合成化学品，称为全氟和多氟烷基物质），这是欧洲首次，也是世界上第二次此类分析。结果显示，大多数被检测吸管中均发现PFAS，纸和竹子制成的吸管中最为常见。

PFAS可制造户外服装、不粘锅等多种日常产品，具有防水、耐热、防污的特点，然而它们对人类、野生动物和环境都有潜在的危害，例如导致对疫苗的反应较差、出生体重较轻、甲状腺疾病、胆固醇水平升高、肝脏损害、肾癌和睾丸癌等。它们分解速度非常慢，可在环境中积聚并存在数千年，因而被称为“永久性化学品”。

接受检测的39个不同品牌吸管由5种材料制成：纸、竹子、玻璃、不锈钢和塑料。结果发现，大多数品牌（27种，占比约69%）含有PFAS，总共检测到18种不同的PFAS。

纸质吸管最有可能含有PFAS，有90%检测到了这种化学品，80%的竹吸管、75%的塑料吸管和40%的玻璃吸管也检出了PFAS，而5种不锈钢吸管中均未检测到。同时检测到的还有三氟乙酸和三氟甲磺酸，它们是高度水溶性的，可能会从吸管中渗入饮料中。

虽然检测到的PFAS浓度很低，而且大多数人只是偶尔使用吸管，因此这类吸管对人类健康构成的风险有限。但PFAS可能会在体内停留多年，浓度可能随着时间的推移而推移和积累。

参与这项研究的安特卫普大学环境科学家、研究员蒂莫·格罗芬博士表示，由纸和竹子等植物性材料制成的吸管通常被宣传为比塑料吸管更可持续、更环保，然而这些吸管中存在PFAS，意味着宣传所述并不一定是真的。

在街头买杯奶茶或果汁，再随手抓根吸管，“咕噜咕噜”喝两口，快乐涌上心头。可是，这些五颜六色、各式各样的吸管健康环保吗？恐怕要打上问号。如果仅凭直觉判断，有人可能觉得纸和竹子制成的吸管，既然材料取自天然，肯定是健康环保的。这项最新研究却告诉我们，未必如此——它们依然可能含有有毒化学物质，对身体和环境带来潜在威胁。吸管虽小，问题却不容忽视。期待更严格的生产标准和监管机制，保障人们用上更健康环保的吸管。

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

裸鼯鼠长寿基因“嫁接”或可延寿

科技日报讯（记者刘霞）在一项开创性尝试中，美国罗切斯特大学科学家成功将一种长寿基因从裸鼯鼠身上转移到小鼠身上，改善了小鼠的健康状况，并延长了小鼠的寿命。这一成果为探索延长人类寿命及减少炎症相关疾病开辟了新途径。相关论文发表于8月23日出版的《自然》杂志。

裸鼯鼠是一种老鼠大小的啮齿动物，以长寿和对年龄相关疾病的非凡抵抗力而闻名，其寿命可达41年，几乎是类似体型啮齿动物的10倍，而且随着年龄增长，裸鼯鼠通常不会罹患包括神经退行性疾病、心血管疾病、关节炎和癌症在内的疾病。

此前，研究团队已经发现高分子量透明质酸（HMW-HA）是裸鼯鼠对癌症产生异常抵抗的机制之一，其体内的HMW-HA约是人类和小鼠的10

倍，当从裸鼯鼠细胞中去除HMW-HA时，这些细胞更有可能形成肿瘤。

在最新研究中，团队成功地将一种负责制造HMW-HA的基因从裸鼯鼠转移到小鼠身上，不仅改善了小鼠的健康状况，而且将其寿命中位数增加了约4.4%。研究发现，拥有裸鼯鼠基因的小鼠对自发性肿瘤和化学诱导的皮肤癌有更好的保护作用。与普通小鼠相比，拥有裸鼯鼠基因的小鼠在不断衰老过程中，其身体不同部位的炎症更少，肠道更健康。

从哺乳动物身上进化出来的独特长寿机制可用于提高其它哺乳动物的寿命，接下来团队计划在人类身上开展试验。他们相信可通过两条途径实现：减缓HMW-HA的降解和增强HMW-HA的合成。他们已确定减缓HMW-HA降解的分子，正在对其进行测试。

真实空间测量首次检测到量子纠缠波

科技日报讯（记者张佳欣）据发表在最新一期《物理评论快报》上的论文，芬兰阿尔托大学用有机分子设计了一种迄今最小的量子磁体，首次展示了真实空间测量中的色散三重态激发。这种量子磁体为探索复杂的量子多体现象提供了一个强大的平台。

量子材料是由微观水平上的电子之间的相互作用决定的。这些电子关

联导致了不寻常的现象，如高温超导或复杂的磁态，而量子关联则产生了新的电子态。在两个电子的情况下，有两个纠缠态，称为单重态和三重态。给电子系统提供能量可激发它从单重态到三重态。在某些情况下，这种激发可以通过一种称为三重态的纠缠波在材料中传播。这些激发在传统的磁性材料中是不存在的，而在量子

材料中测量它们仍然是一个挑战。

在这项新研究中，该团队使用小有机分子创造了一种具有不同寻常的磁性的人造量子材料。使用非常简单的分子构件，研究人员以一种前所未有的方式设计和探测这种复杂的量子磁体，揭示出在其独立部分中没有发现的现象。研究证明，其构件的单重态-三重态激发可作为三重态穿过分

子网络。

研究人员表示，他们证明了可在人造材料中创造一种奇特的量子磁激发。该团队计划将他们的方案扩展到更复杂的构建块，以设计其他奇异的磁激发和量子材料的排序。从简单的成分进行合理的设计不仅有助于理解相关电子系统的复杂物理学，而且还为设计量子材料建立新的平台。

国际要闻回顾

（8月21日—8月27日）

科技聚焦

人类Y染色体的组装和分析完成

《自然》两项研究公布了人类Y染色体的组装和分析，Y染色体也是最后完成全测序的人类染色体。这项全球100多名科学家参与的研究填补了当前Y染色体参考的诸多空白，带来了针对不同人群演化和变异的见解。

蓦然回“首”

首艘“绿色甲醇”动力货船开航

世界上第一艘完全使用“绿色甲醇”燃料的集装箱船已开启首航，从韩国驶往丹麦。航运业温室气体排放量约占全球排放量的3%，此次航行标志着将会有更多船舶使用甲醇来减少排放。

技术刷新

AI模拟芯片能效达传统芯片14倍

一种能效为传统数字计算机芯片14倍的人工智能（AI）模拟芯片问世。这一由IBM研究实验室开发的

芯片在语音识别上的效率超过了通用处理器。该技术或能突破当前AI开发中因算力不足和效率不高而遇到的瓶颈。

脑机接口让失语者更准确“发声”

美国斯坦福大学和加州大学旧金山分校分别报告了新的脑机接口装置，能将大脑活动解码为语言，比当前所有技术都更迅速、更准确且覆盖词汇量更大，展示了在帮助严重瘫痪人群恢复沟通能力方面的技术进步。

科技轶闻

微生物“暗物质”中分离出高效抗生素

一种从细菌中分离出来的新型强效抗生素似乎能够对有害细菌，甚至是具有多重耐药性的“超级细菌”。这种名为Clovibactin的抗生素能以一种不寻常的方式杀死细菌，使细菌更难对其产生耐药性。荷兰、德国和美国的联合团队公布了其发现过程及杀伤机制。

（本栏目主持人 张梦然）

数千章鱼扎堆“深海花园”之谜解开

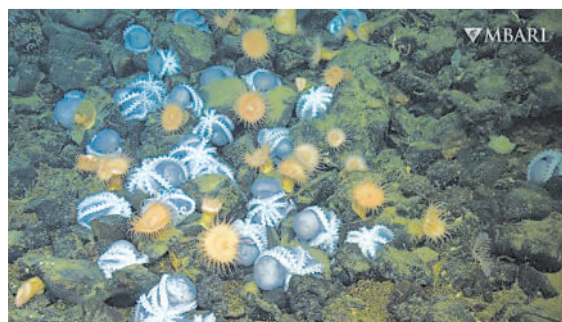
科技日报讯（记者张梦然）2018年，美国蒙特利海湾国家海洋保护区等机构人员观察到数千只章鱼在加州中部海岸的海底筑巢。深海“章鱼花园”的发现引起了全世界数百万人的好奇心。3年来，蒙特利海湾研究所（MBARI）及其合作者使用高科技工具展开监测，确切地了解了为什么这个地点对章鱼如此有吸引力。研究结果发表在最新的《科学进展》上。

“章鱼花园”是地球上已知最大的章鱼聚集地，预计章鱼总数甚至可能达2万只以上。研究团队使用遥控潜水器进行了14次勘察，发现章鱼巢都聚集在充满热液泉的缝隙中，那里有温暖的水流出。“章鱼花园”位于水下3200

米深处，环境水温一般为1.6℃，然而，缝隙内水温竟达到近11℃。

章鱼是变温动物（冷血动物），深海的寒冷温度会减缓它们的新陈代谢以及胚胎发育速度——水越冷胚胎生长越慢，反之亦然。研究人员认为，在温暖水域中较短的育雏期大大降低了发育中章鱼胚胎被捕食的风险，而且在温暖的水中筑巢可提高章鱼的繁殖成功率，更好地保证后代的生存。

团队表示，深海是地球上最具挑战性的环境之一，但动物已进化出聪明的方式来应对寒冷的温度、永久的黑暗和极端的压力。长育雏期会极大增加卵死亡的可能性，但通过在温泉中筑巢，章鱼妈妈们解决了这一问题。



“章鱼花园”位于美国加州中部蒙特利海湾国家海洋保护区附近，深度约为3200米。珍珠章鱼聚集在此交配和筑巢，热液泉的温水加速了章鱼胚胎的发育，使幼年章鱼有更好的生存机会。

图片来源：蒙特利海湾研究所

钙钛矿LED实现亮度更高成本更低

科技日报讯（记者董映璧）俄罗斯乌拉尔联邦大学科研人员成功将钙钛矿发光二极管（LED）的亮度提高了一倍，使这种LED的生产比许多现代屏幕中使用的常见有机光二极管更易、更便宜。相关研究发表在最近的《先进科学》上。

当电流通过LED时会发光，这种光波长范围狭窄。各种设备的屏幕使用红色、蓝色和绿色光的二极管，其混合可产生人眼感知的所有颜色。例如手机、笔记本电脑和电视的屏幕都是在有机物质的基础上生产的，其制造技术为劳动密集型，成本较高。但蓝色的寿命远远小于绿色和红色。因此，世界各地的研究小组正在开发基于更便宜、更稳定材料的替代LED。

乌拉尔联邦大学科研人员开发的基于钙基的绿色LED是一种富有前景的太阳能和光子学材料。该校光伏材料实验室负责人伊万·日德科夫认为，钙化LED的一个主要优点是合成简单：它们是从溶液



图片来源：俄罗斯卫星通讯社

中获得的，溶液在基板上以近乎现成的形式结晶，因此更便宜，在技术上也更容易。虽然钙基发光二极管具有高稳定性和较长的使用寿命，但亮度不足，这取决于电子从其来源转移到半导体矿物的效率。

为了改善辐射源的特性，研究人员使用了准2D钙钛矿层，它具有表面面积较大的最薄材料膜。在其上面放置一层厚度为一个原子的聚合物材料，就能确保电荷载体从电子传导层到钙钛矿层的运输，提供稳定的电子流。电子落入钙钛矿层中与正电荷载体结合，导致绿色发光。