

# 岩石孔隙气泡或是早期地球生命摇篮

科技日报柏林12月6日电(记者李山)近日,德国科研人员在生命起源的相关研究中取得新进展。他们开发了一个模拟早期地球火山活动产生的不平衡环境,验证了加热的岩石孔隙内的气泡能够驱动凝聚层微滴的生长、融合、分裂和选择,为早期地球上无膜凝聚层微滴的演化提供了令人信服的场景。相关论文6日发表在《自然·化学》杂志上。

35亿年前,地球早期的生命是从哪里以及如何产生的?这个问题对于科学家来说一直是个谜。生命起源的环境是研究人员寻求突破的一个方向。地球上最早的细胞出现的一个基本先决条件是,它们能够形成隔室并

进一步发育,以实现最初的化学反应。无膜凝聚层微滴被认为是符合原始细胞的描述,它具有分裂、浓缩分子和支持生化反应的能力,但科学家们尚未能证明这些微滴是如何进化以促进地球上生命的。

早在2018年,德国马普分子细胞生物学和遗传学研究所朵拉·唐的研究团队就发现,简单核糖核酸(RNA)在无膜微滴中具有活性,这些微滴为生命的发展提供了合适的化学环境。但当时的实验是在一个简单的水环境中进行的,不是一个可不断分裂和生长的环境。于是,该研究团队与慕尼黑大学系统生物物理学教授迪特·布劳恩进行合作。布劳恩团队开

发了一种不平衡的环境,在这种环境中,多种反应可同时发生,细胞也可进一步发育。

联合研究团队开发的环境代表了早期地球上的一种可能情景,即火山活动附近水中的多孔岩石被部分加热。研究人员在实验中使用带有气泡的含水孔隙和带有冷热的温度梯度来观察原始细胞是否会进一步分裂和发育。

实验中,研究人员不仅观察到分子和原始细胞迁移到气水界面,便于糖、氨基酸和RNA形成更大的原始细胞,还观察到原始细胞可分裂和解体。这些结果可能是早期地球上无膜原始细胞生长和分裂的一种机制。此外,研究还发现,加热的岩石孔隙内的气泡扰

动了凝聚层原始细胞的分布,并推动了凝聚层微滴的生长、融合、分裂和选择。由于热梯度,形成了几种具有不同化学成分、大小和物理性质的原始细胞。因此,这种环境中的热梯度可能是无膜原始细胞的进化选择过程。

对于模拟和研究早期地球上的首个原始细胞来说,复合凝聚层微滴是一个合适的模型。凝聚层原始细胞的融合、分裂和维持对于区分分子的进化至关重要。研究人员总结道:“这项工作首次表明,加热的岩石孔隙内的气泡可能是早期地球上形成无膜凝聚层微滴的决定性场景。未来的研究可进一步调查生命起源的可能环境和条件。”

# 谨防燃料电池宣传浮夸风

——访国电投氢能公司首席技术官柴茂荣

## 今日视点

◎本报驻日本记者 陈超

近年来,随着我国氢能产业的蓬勃发展,国内分析氢能产业链的文章很多,但都浮于表面,真正对我国和世界先进水平的差距进行分析的很少。

近日,国电投氢能公司首席技术官柴茂荣接受了科技日报记者的专访。针对一些国内媒体对氢能及燃料电池技术进步的过度炒作,他说,国内的很多公司都号称能生产出燃料电池电堆,但和世界最先进的燃料电池技术相比,差距仍大。

### 起了个大早,赶了个晚集

“我国燃料电池虽起了个大早,但在关键核心材料、技术工艺和推广应用方面,还有很大差距或进步空间。”柴茂荣表示。

我国是世界产氢大国,产量近3000万吨,绝对是世界第一。但氢气基本上都用在了石油精炼、加氢重整和合成氨、甲醇等方面,而用于燃料电池的高纯氢气,则不到百分之一。粗氢很便宜,每公斤不到10元,但到了加氢站,则价格差不多涨了10倍。

目前,国内氢气压缩、精制、加氢站关键设备、零配件和技术大部分还依赖国外。氢气瓶用材料,如高强度碳纤维、密封胶、气瓶阀组等基本也依赖国外,造成成本居高不下。

在燃料电池方面,国内人为地把燃料电池应用区分为乘用车和商用车,轻易地得出燃料电池只适合于重卡等商用车的结论。实际上,国外燃料电池乘用车和商用车的开发基本上是同步进行的,而燃料电池乘用车技术相对更成熟。比如丰田Mirai燃料电池汽车已经实现了商业化,它和同档次的电动汽车特斯拉Model S同台竞争,价格基本相当,而续航里程和安全可靠性更佳。

### 与国外相比至少还差一代

我国因为到目前为止燃料电池原材料基

这是国电投氢能公司向北京冬奥会提供的燃料电池大巴,共提供200辆。豪华燃料电池大巴拥有47个座位,可行驶600公里,是100%国产燃料电池大巴。

受访者供图



本依赖进口,价高质次,电堆体积大、功率密度小、加速性、稳定性都严重不足,难以在乘用车上使用。而且,国内用峰值功率除以活性区体积计算出来的功率密度,和国外平均单位电堆0.65W以上在汽车运行工况下的额定功率相比,实质意义有限。至于耐久性,国外要求15年寿命,5000小时无故障,国内简单地理解成用5000小时劣化系数来计算,更是相差甚远。

最近,某国外公司的不少电堆已经进入中国市场,很多做成系统并已在几大检测机构中测试。相比之下,同样标称130kW的电堆,体积不到国产电堆的一半,而按同样单电堆0.65W计的额定功率,国产电堆功率比进口电堆至少低20%以上。“实际上,我们国产的很多电堆和世界最先进的电堆技术相比,至少还差一代以上。”柴茂荣强调。

此外,在关键材料上,我国有很多厂家都宣传能生产。但实际上,催化剂方面,国内在

耐久性、单位铂金的发电电流MMA都有很大的差异,具体体现在铂载体和载体选材上。贵金属颗粒大小不均匀,载体不稳定,抗反极、抗毒性差,也没有人开发高耐久性载体;质子交换膜方面,高温拉伸强度高、低加湿质子传导率、渗透电流等主要指标和国际水平相差一个数量级。国内拿杜邦质子膜对标,但车载用高功率电堆用质子膜,国外早在几年前就已不再使用杜邦的质子膜。还有碳纸扩散层,从导电碳纤维到抄纸到成纸工艺技术,国内也一直没有突破。

### 核心材料和技术自主才能站在产业链顶端

车载用高功率双极板技术,也一直是我国的短板。从上一代石墨双极板到最新的无镀层钛金属双极板,有效地解决了车载用双极板的轻量化、抗震强度、耐腐蚀性、大

规模连续生产和生产效率的问题。我国的金属双极板的耐腐蚀性、镀膜强度、生产效率、平整性、耐久性,还有前面提到的电堆性能,都和国际先进水平相差悬殊。

国内很多厂家都只能购买国外材料生产膜电极、电堆等,然而,国外最先进的材料难以买到,国产材料又很难达到车规级指标要求——虽然厂家不少,但大部分来自大学实验室,容易有生产经验不足、只注重几个单项指标的问题,且对一致性、稳定性和降低成本不敏感。

柴茂荣表示,国电投立足于国内实现材料自主化的开发。催化剂、质子膜、碳纸、膜电极、双极板、电堆仿真设计、系统等全部核心材料和技术目前已全部实现了自主化,并建有自己的生产线。只有这样,才能站在产业链的顶端,把握整个产业的先进性,掌握产品的定价权。

# 人类记忆形成机制最清晰证据发现

科技日报北京12月7日电(实习记者张佳欣)据近日发表在《神经影像》杂志上的论文,美国德克萨斯大学西南医学中心的研究人员确定了103个记忆敏感神经元的特征,这些神经元在大脑回忆记忆的方式中发挥着核心作用。这一发现有助于为大脑疾病和损伤开发新疗法,使患有创伤性脑损伤、阿尔茨海默病和精神分裂症的人受益。

“你怎么知道你在回忆过去的东西,而不是在试图记住新事物?”神经外科、神经学和精神病学副教授布劳德利·莱加说,“新研究对这个问题提供了重要的启示。”

此次最重要的发现是,当记忆被调动时,与其他大脑活动相比,大脑放电发生的时间不同。这种时间上的细微差别被称为“相位偏移”,此前从未在人类身上发现过。总而言之,这些结果解释了大脑是如何“重新体验”一件事的,同时也记录下了记忆是新的还是以前大脑编码过的。

在本研究中,德克萨斯大学西南医学中心和宾夕法尼亚州一家医院27名植入电极的癫痫患者参与了记忆任务实验,为大脑记忆研究提供了数据。

研究人员在大脑的海马体和内嗅皮层中

识别出103个记忆敏感神经元。他们发现,当大脑对编码记忆时,这些神经元的活动频率会增加。而当受试者试图回忆这些记忆,特别是高度详细的记忆时,同样的活动模式再次出现。

海马体的这种活动可能与精神分裂症有关,因为海马体功能障碍是精神分裂症患者无法辨别记忆和幻觉或妄想的原因。此次发现的神经元是导致这种情况发生的生理基础。研究人员表示,精神病患者中的幻觉和妄想是真实但“受损”的记忆,就像“正常”记忆一样,它们是通过神经记忆系统处理的。

理解如何使用这种“相位偏移”机制来修正这些被破坏的记忆很重要。

莱加说:“这是迄今为止最清晰的证据,向我们展示了人脑在回忆旧记忆和形成新记忆方面是如何工作的。”

这一独特的观察结果与“编码和检索的分离阶段”(SPEAR)重要记忆模型的预测一致,因此增加了可信度。该模型的开发是为了解释大脑在提取记忆时如何跟踪新的和旧的记忆,曾预测了“相位偏移”,但此前,支持该模型的唯一证据来自啮齿动物模型。

# 一种分子装置可将红外线变成可见光

科技日报北京12月7日电(记者张梦然)一个国际研究团队开发出一种检测红外光的新方法,通过将红外光的频率变为可见光的频率,可将常见的高灵敏度可见光探测

器的“视野”扩展到远红外线。这一突破性研究发表在最近的《科学》杂志上。

人类眼睛可看到400—750太赫兹之间的频率,这些频率定义了可见光谱。手机摄像

头中的光传感器可检测低至300太赫兹的频率,而通过光纤连接互联网的检测器可检测到大约200太赫兹的频率。

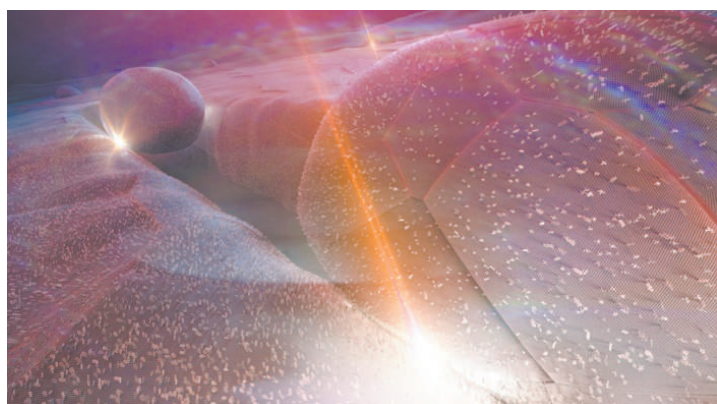
在较低频率下,光传输的能量不足以触发人类眼睛和许多其他传感器中的光感受器,而100太赫兹以下的频率(中红外和远红外光谱)有着丰富的可用信息。例如,表面温度为20℃的物体会发出高达10太赫兹的红外光,这可以通过热成像“看到”。此外,化学和生物物质在中红外区域具有不同的吸收带,这意味着可通过红外光谱无损地识别它们。

但变频并不是一件容易的事。由于能量守恒定律,光的频率无法通过反射或透射等方法轻易改变。

在新研究中,来自瑞士洛桑联邦理工学院(EPFL)、中国武汉理工大学、西班牙瓦伦西亚理工大学和荷兰原子和分子物理学研究所的科学家们通过使用中介(微小振动分子)向

红外光添加能量来解决这个问题。红外光被引导到分子,在那里被转换成振动能量。同时,更高频率的激光束撞击相同的分子以提供额外的能量,并将振动转化为可见光。为了促进转换过程,分子夹在金属纳米结构之间,通过将红外光和激光能量集中在分子上,充当光学天线。

领导这项研究的EPFL基础科学学院克里斯多夫·加兰德教授说:“新设备具有许多吸引人的功能。首先,转换过程是连贯的,这意味着原始红外光中存在的所有信息都忠实地映射到新产生的可见光上。它允许使用标准探测器(如手机摄像头中的探测器)进行高分辨率红外光谱分析。其次,每个设备的长度和宽度约为几微米,这意味着它可以合并到大型像素阵列中。最后,该方法具有高度通用性,只需选择具有不同振动模式的分子,即可适应不同的频率。”



纳米粒子凹槽(艺术图)

图片来源:尼古拉斯·安蒂列

科技日报北京12月7日电(记者张

梦然)据英国《自然·衰老》杂志6日发表的一项最新研究,科学家构建模块并绘制成一个包含了35万种人类蛋白相互作用的大型网络,计算了数千种美国食品和药物管理局(FDA)批准药物的网络接近度分数,进而发现处方药西地那非——治疗肺动脉高压和勃起功能障碍的药物——与阿尔茨海默病发病风险显著降低有关。研究结果显示,西地那非老药新用或是治疗阿尔茨海默病的一个重要选项。

阿尔茨海默病(AD)是年龄相关性痴呆症的最常见形式,困扰着全球数亿人。阿尔茨海默病作为人群老龄化引起的一种疾病,目前尚无有效的医治方法,给社会造成了巨大且不断增加的经济和疾病负担。

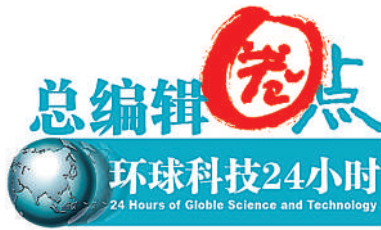
美国克利夫兰医学中心科学家程飞雄和同事,此次利用一种计算方法整合了遗传学数据和其他生物学数据,构建了能展现阿尔茨海默病生物学特征的13个疾病“内表型模块”。团队将这些模块绘制成一个包含了351444种人类蛋白互作的大型网络,随后计算了1600种FDA批准药物的网络接近度分数,分数越高表示该药物在阿尔茨海默病相关模块中能与其靶点进行物理相互作用。西地那非是得分最高的药物之一,表明该药或能影响阿尔茨海默病。

为进行验证,研究团队分析了美国逾700万人的保险理赔数据,发现开处方药西地那非与随访6年后阿尔茨海默病确诊风险降低69%有关。研究人员校正了性别、种族、年龄这些潜在影响因素,由于西地那非主要用于治疗男性勃起功能障碍,所以性别因素显得尤为重要。

研究人员提醒称,他们的研究设计还无法证明服用特定药物与阿尔茨海默病风险存在因果关系。因此,仍需开展针对男女性别的随机、对照临床试验,来确定西地那非在这种情况下效力。

新药发现的最佳起始之路在老药。老药新用的例子并不鲜见,比如我们俗称的“砒霜”,可以治疗急性早幼粒细胞白血病;我们的家庭常备药阿司匹林,近年来发现在心血管预防和治疗中也有作用。西地那非,还有个大名鼎鼎的俗称,但这小药丸,真是深藏功与名,它竟然被发现与阿尔茨海默病发病风险显著降低有关。要知道,这种药并不昂贵,如真有作用,那简直是“人类之光”。但这只是一个提示性研究,还需要在机理和临床上开展进一步研究进行解释和验证。

# 从解决「男题」到解决「难题」 西地那非成治疗阿尔茨海默病「高分选手」



## 国际战“疫”行动

### 南非医院初步临床报告显示 奥密克戎不比新冠病毒其他变种更危险

科技日报北京12月7日电(记者刘霞)据美国《大众科学》网站6日报道,南非医院提供的初步临床数据表明,新冠病毒奥密克戎变异毒株可能不比其他变异毒株更危险。研究指出,尽管奥密克戎的传染性很高,但到目前为止,患者感染后病情的严重程度并未增加。

南非医学研究委员会近日发布了一份报告,概述了几家医院确诊的奥密克戎患者的情况。他们发现,感染奥密克戎毒株的患者往往病情较轻,大多数住院患者不需要补充氧气,仅少数患者发展为新冠肺炎,更少患者需要重症监护。

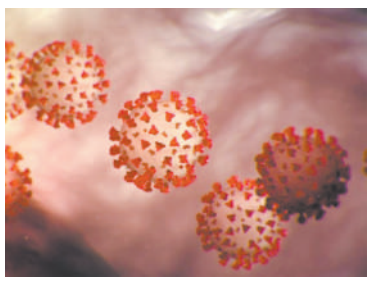
美国国家过敏和传染病研究所所长安东尼·福奇在接受美国媒体采访时表示:“这些信息听起来令人鼓舞,但奥密克戎的风险预测仍不完整。流行病学学家需要对来自世界各地的更多临床数据进行评估,以真正了解奥密克戎与其他变种的关系。尽管现在作出任何明确的声明还为时过早,但迄今为止,奥密克戎的严重性似乎并不太高。”

来自南非报告的数据还显示,患者年轻人居多。报告称,这可能是由于疫苗接种情况不同带来的影响,“因为该省50岁以上的人中有57%接种过疫苗,而18—49岁人群的接种比例仅为34%”。

荷兰鹿特丹伊拉斯谟医学中心病毒学负责人马里恩·库普曼斯表示,尽管奥密克戎导致的症状似乎更轻微,但科学家需要研究奥密克戎对不同年龄群体的影响。

不过,南非的报告样本数量有限。该研究只分析了166名患者的情况,而且其中大多数患者因为与新冠病毒无关的原因被送往医院,随后被感染。许多人没有出现呼吸道症状,在医院停留的时间相对较短,而且未报告所有患者的疫苗接种情况。

目前,全世界至少有45个国家出现了奥密克戎确诊病例,美国也有16个州检测到了确诊病例。尽管奥密克戎具有很高的传染性,但美国大部分病例感染的是德尔塔变异毒株。



图片来源:(《大众科学》网站)

### 俄首次发现2例奥密克戎变异毒株感染者

科技日报莫斯科12月6日电(记者董映璧)俄罗斯联邦消费者权益保护和公益监督局新闻处发布消息称,两名自南非返回的俄罗斯公民感染奥密克戎变异毒株,这也是在俄境内首次发现该病毒感染者。

消息称,这两名患者是之前从南非返回的俄罗斯公民,在机场(多莫杰多沃机场)进行的新冠病毒检测呈阳性。之后,在观察室隔离期间接受了由俄罗斯中央科学研究所进行的全基因组测序,6日才被确认为感染了奥密克戎毒株。

自11月20日南非发现B.1.1.529新

毒株以来,俄罗斯调整了防疫政策,来自南非等有奥密克戎变异毒株传播地区的人员在机场进行新冠病毒检测。12月2日和5日,俄防疫机构在从南非返回的人员中前后检测到2例和9例新冠病毒阳性患者,随即对这11人进行了集中隔离。同时,继续对此11名患者的新冠病毒进行全基因组测序。6日,已有2名被确诊为奥密克戎病毒感染者。

进入12月以来,俄罗斯疫情出现转折,感染率降低了20%;过去24小时新增确诊病例3236例,死亡1184例。截至12月6日,俄罗斯新冠病毒感染者超过980万,死亡超过28万。