

59兆焦！欧核聚变实验创能量输出新纪录

科技日报北京2月9日电（实习记者张佳欣）据欧洲核聚变研发创新联盟（EURO-fusion）、英国原子能管理局（UKAEA）和国际热核聚变实验堆（ITER）9日联合召开新闻发布会称，欧洲科学家在通过聚变等离子体生产能源的道路上取得了重大成功：世界上规模最大的核聚变反应堆欧洲联合环状反应堆（JET）中产生了能量输出为59兆焦耳的稳定等离子体。这是自1997年以来，世界首次进行的氘氚核聚变实验。

JET曾在1997年产生约22兆焦耳聚变能量的等离子体，创造了当时的世界能源纪

录。新实验打破了该纪录，JET中的聚变反应在等离子体放电的5秒阶段以中子的形式释放出总共59兆焦耳的能量——以功率单位表示，JET在5秒内实现了平均超过11兆瓦的功率输出。而在1997年的纪录中，5秒内的平均功率为4.4兆瓦。

核聚变发电又称为“人造太阳”，旨在模仿太阳上发生的核聚变。核聚变是氢的两个同位素氘和氚融合成一个氦原子，这一过程会释放大量的能量。目前世界上唯一能够使用这种混合燃料运行的装置是JET。因为氚是一种非常罕见的原材料，需要经过特殊处理，

所以研究小组通常使用氘或氚进行等离子体实验，上一次氘核聚变实验还是在1997年进行的。

为了过渡到国际大规模聚变实验（ITER）计划，研究人员此次进行的是氘氚混合燃料聚变实验。同时，为了使JET实验尽可能接近未来的热核聚变实验堆条件，他们用铍和钨的混合物而不是碳覆盖等离子体容器壁，因为金属铍比碳更耐腐蚀，而且不会像碳一样过多地与燃料结合。此次实验在比太阳中心温度高10倍的条件下，产生的聚变能量达到了创纪录水平。

ITER设施目前正在法国南部的卡达拉奇建设，预计将使用氘和氚混合燃料，计划实现产出能量10倍于输入能量（聚变增益）。要想产生净能量，即输出能量是加热等离子体所需能量的两倍这一目标，在卡达拉奇ITER设施“上线”之前是不可能实现的。因此，这次实验是在类ITER条件下创造的世界纪录。

德国马克斯·普朗克等离子体物理学研究所科学主任西比利·君特教授表示：“JET的最新实验是向ITER最终目标迈出的重要一步。”

自动化、智能化、个性化……

制造业创新的脚步从未停歇

科技创新世界潮⑭

◎本报记者 刘霞

从汽车到电脑，从咖啡机到儿童玩具，我们日常使用的几乎所有东西均由制造企业生产出来，制造业也是社会的关键组成部分。历经几个世纪的发展，制造方法从以人中心，到依赖机器装配线，再到我们今天看到的遍地开花的自动化工厂，制造业创新发展的脚步从未停歇。

美国《福布斯》网站近日报道，随着科技不断发展，科技对制造业的改变与塑造也与日俱增，制造业未来的发展将展现出如下十大趋势。

工业物联网

工业物联网（IIoT）指的是在制造业和工业环境中使用互联设备收集数据，然后利用这些数据改进制造过程。

传感器是这些相互连接的IIoT设备的主要部件。从工厂机器上的传感器收集的数据可帮助制造商了解机器性能，优化维护过程，减少机器停机时间，甚至可预测什么时候会出现问题。

5G和边缘计算

第五代移动数据网络技术（5G）将使制造商轻松连接其IIoT技术，并利用智能机器和传感器（边缘计算）等设备收集和处理数据。制造商可在生产场所创建一个专用5G网络，为其提供超快的数据传输。

预测性维护

在制造业，预测性维护指使用传感器数据和人工智能来检测机械和部件中的故障。其理念是，通过了解机器或部件可能出现故障的时间，制造商可采取预防措施，更有效地维护设备。

这不仅仅适用于新设备。如西门子公司

在老式电机和变速器上也采用了这一技术，通过分析传感器提供的数据，西门子可了解机器状况，检测异常情况，并在机器出现故障之前进行维修。

数字孪生

“数字孪生”是指以数字化方式拷贝一个物理对象，模拟对象在现实环境中的行为，对设计、制造过程乃至整个工厂进行虚拟仿真，从而提高制造企业产品研发、制造的生产效率。

在制造工厂内，人们可以使用“数字孪生”模型模拟新产品的尺寸，或创建设备的数字副本，以查看其在特定条件下的运行情况。“数字孪生”技术甚至可用来可视化和模拟整个供应链。2022年，多达70%的制造商可能会使用“数字孪生”进行模拟和评估。

2018年，波音公司时任首席执行官丹尼斯·穆伦伯格表示，“数字孪生”将是未来十年提高生产效率的最大驱动力。通过使用“数字孪生”，波音公司已将产品的一次下线合格率高出了40%。

扩展现实与元宇宙

扩展现实和虚拟现实等增强现实技术将在制造业中发挥越来越重要的作用，包括提升产品设计方案、制订更好的生产计划、增强装配线上工作人员的能力，以及更多沉浸式培训等。随着世界上越来越多人进入元宇宙，制造商将获得更多机会。

自动化工厂

在人工智能的加持下，机器现在能够执行越来越多以前由人类完成的任务。因此，机器也可承担越来越多的制造任务。

自动化可为制造商带来许多优势，包括更高的生产率（机器不会疲劳）、更高的精度和更低的成本。未来，我们有望看到更多完全自动化的工厂，在这些地方，生产无需人类到现场。

机器人和人机合作

自动化的关键因素之一是机器人的使用。但值得注意的是，并非所有机器人都是为了取代工人，许多机器人可成为人类的帮手，提高人类的工作效率。例如，机器人外骨骼可帮助生产线上的工人举起较重的零件，科学家们还研制出了专门用于与人类一起工作的人机合作机器人。

机器人和人机合作可帮助制造商提高生产效率。比如，日产公司在日本的汽车制造厂部署了通用机器人公司研制的机械臂，帮助维护相关设备；还部署了人机协作机器人，帮助员工安装发动机进气口等。

3D打印

随着3D打印技术变得更具成本效益和可扩展性，效率也更高，制造商将越来越多地使用3D打印制造产品。与传统制造方法

相比，3D打印所用的材料更少，浪费也更少。此外，3D打印也将推动个性化产品新产品的到来，因为生产个性化产品不用担心规模经济。

空中客车公司已使用3D打印技术超过15年，成为制造业3D打印的先驱。该公司广泛使用3D打印技术，实现了夹具和固定装置等工具的本地化按需生产。

Web 3.0和区块链技术

随着“下一代互联网”Web 3.0（互联网范式从Web 1.0到Web 2.0不断迭代升级的下一阶段）和分布式计算技术——如区块链和非同质代币（NFT）的出现，制造商将有机会更好地监控其供应链，甚至实现供应链上许多交易的自动化。未来生产的许多产品将与NFT数字证书一起销售。

更智能且更可持续

智能物联网设备的出现，不仅改变了产品生产方式，也改变了产品生产类型。如今，从吸尘器到马桶，似乎都有“智能”版本，且产品智能化的趋势没有放缓的迹象。因此，制造商将越来越多地探索如何为客户提供他们期望的智能产品。

此外，客户也将越来越青睐可持续、可重复使用和可回收的产品，过去盛行的一次性文化有望结束，这是制造商必须考虑的一个因素。



图片来源：视觉中国

≥1 骑绝尘 赛车游戏冠军也称臣

对自主导航和基础研究有重要应用价值

科技日报北京2月9日电（记者张梦然）据英国《自然》杂志9日发表的一项研究，一种人工智能（AI）在著名对战赛车游戏《GT赛车》中战胜了世界冠军级玩家。这个AI在遵守赛车规则的同时展现出了超凡的行驶速度、操控能力和驾驶策略。研究结果将对自主导航以及基础AI研究具有应用价值。

AI的许多潜在应用都需要一边与人类交互，一边在物理系统中做出实时决策，而赛车正是这类情况的典型代表。赛车手必须进行复杂的战术性操控去超越或阻挡对手，同时还要以极限牵引力来驾驶赛车。以PlayStation的游戏《GT赛车》为代表的拟真类赛车游戏不仅能再现操控真实赛车的挑战，也对机器学习的应用提出了挑战。

索尼AI科学家彼得·乌尔曼及其同事此次让一个名为“GT Sophy”的AI智能体学会利用深度强化化学来玩《GT赛车》。他们训练这个智能体掌握在赛车比赛中高效加速和刹车的艺术，并学习如何在不同情况下或在对手挡路时替换行驶路线。想要训练出一个成功的AI，最大的挑战之一是要确保它不会因为触犯赛车规则而受罚，这里的赛车规则是一组由外部人类裁判判定的宽松规则。

最后，“GT Sophy”利用代表不同赛车挑战的三组赛车与路线组合——包括时速超过300公里的赛车——在对战比赛中成功击败了4位全球顶级电子竞技车手。

以上结果是计算机战胜最强人类对手的一项最新竞技任务，其他竞技任务还包括国际象棋和扑克。研究人员认为，这一结果不但让赛车游戏变得更有意思，还能提供用来训练职业赛车手和发现新赛车技巧的高水平比赛。这种方法有望应用在真实世界的系统中，比如机器人、无人机和自动驾驶汽车。

赛车的目标是什么？人们总是很容易下定义：在更短时间里超过所有对手，你就赢了。但如果仅仅是这样，一级方程式赛车不会被称为现代运动里最鬼斧神工的工程学展示。赛车实际上是一场人类最大限度利用物理学进行的复杂战斗和策略风暴，轮胎的摩擦力、过弯的速度、刹车的时间点……专业选手对赛车的精准操控，专业团队每一步战术的制定，正是人类身体和智慧的最佳发挥。作为一个AI，“GT Sophy”却没有运用物理显式计算，它所用的是神经网络模型学习，以及足够的数据“修炼”自身，最终，在与人类冠军的正面交锋中，它一骑绝尘。

非洲首个毫米波射电望远镜即将开建

科技日报讯（记者刘霞）非洲和欧洲的天文学家对非洲第一座毫米波段射电望远镜即将开建的消息反应热烈。据英国《自然》杂志网站近日报道，非洲毫米波段射电望远镜（AMT）项目于去年底敲定，目前正对设计进行审查，以确定具体建造位置及费用。望远镜预计耗资2500万美元，将于5年后看到第一缕光。

AMT将填补事件视界望远镜（EHT）覆盖范围的空白。EHT是一个全球望远镜网络，可以接收和分析约1毫米长的射电电波。AMT项目经理马克·克莱恩·沃

尔特说，毫米波波长范围内的望远镜可以对黑洞的事件视界进行成像。

AMT是一台15米单口径射电望远镜，计划安装于纳米比亚甘斯伯格自然保护区附近的山上，由荷兰内梅亨大学与纳米比亚大学合作建造。非洲天文学会秘书处主任查尔斯·塔克拉纳说，AMT向“巩固非洲在全球天文学领域竞争力和能力方面迈出了重要一步”。南非约翰内斯堡金山大学天体物理中心主任罗杰·迪恩则表示，该望远镜将“填补非洲大陆天文观测的缺口，对非洲天体物理学界至关重要”。

创新连线·俄罗斯

利用旧口罩可制造经济型电池

俄罗斯国立研究型技术大学开发出一项新技术，利用旧口罩生产经济型电池，而电池外壳由废旧的药品包装制造。相关研究发表在《能源储存》杂志上。

研究人员表示，这项新技术可获得既薄又灵活的廉价电池，由于其成本低，这些电池也可以是一次性的。与传统的同类产品相比，新电池具有高密度的存储容量和电容。其制造步骤如下：首先，用超声波对口罩进行消毒，再浸入石墨“墨水”中，然后将材料在压力下压制，加热

到140℃，最后在两个由新材料制成的电极之间放置一个具有绝缘性能的垫片（也由口罩材料制成）。

以前使用类似技术生产的扣式电池的容量为每1千克10瓦时，新电池提高到每千克98瓦时。当研究人员在这种电池的电极中加入CaCoO系无机钙钛矿纳米颗粒时，其能量容量又增加了一倍，实现了每克1706法拉的高电容，这明显高于未添加石墨的最佳碳化电极的电容（每克1000法拉）。

俄计划将75只啮齿动物送入太空

俄罗斯科学院生物学问题研究所主管科学工作副所长弗拉基米尔·瑟乔夫对《俄罗斯航天》杂志表示，俄计划在2023—2024年间，将“Bion-M”2号卫星发射到地球轨道，将搭载75只啮齿动物。

1957年11月3日，苏联发射了人类航天史上第一颗载有动物的卫星（生物卫星），一只名叫“莱卡”的狗飞上太空。自那时起，苏联和俄罗斯共进行了12次这样的卫星发射。

瑟乔夫称，啮齿动物在血液成分、组织

结构、生理反应等方面与人类相似。迄今为止，人类掌握的关于对人体不利影响因素的数据很少，必须继续实施生物卫星计划，将其发射到其他更高的轨道和地球磁层以外，以获得以前无法获得的数据。

（本栏目稿件来源：俄罗斯卫星通讯社 整理：本报驻俄罗斯记者董映璧）

印度新研疫苗能应对六种冠状病毒

国际战“疫”行动

科技日报北京2月9日电（记者刘霞）据《新印度快报》网站7日报道，印度卡齐·纳兹维尔大学和印度科学与教育研究所的科学家携手，设计出了一种新型疫苗。他们声称，该疫苗能对冠状病毒家族的6种强致病性成员都产生保护性免疫，而且能预防未来可能会出现的新变种。

研究人员说：“在这项研究中，我们利用

免疫信息学方法，设计出“阿比刺突蛋白冠状病毒疫苗（AbhiCoVax）”，这是一种多表位、多靶点融合肽，能对冠状病毒家族的6种强致病性成员都产生保护性免疫，其中包括新冠病毒、严重急性呼吸综合征冠状病毒和中东呼吸综合征冠状病毒。”

表位存在于抗原表面，是决定抗原特异性的特殊结构的化学基团，抗原通过表位与相应淋巴细胞表面抗原受体结合，从而激活淋巴细胞，引起免疫应答。

研究人员表示：“这种新设计的疫苗具有

高度稳定性、抗原性和免疫原性。”

卡齐·纳兹维尔大学研究人员阿比吉安·乔杜里在接受印度报业托拉斯采访时表示，他们利用计算方法开发出这种疫苗。

据悉，在最新研究中，研究人员首先确定了6种不同冠状病毒的刺突蛋白（新冠病毒通过其刺突蛋白与人体细胞表面的ACE2蛋白结合，进入细胞并造成感染）的保守区域，这些区域几乎没有发生突变，因此在疫情期间的变化也有限。此外，刺突蛋白中的这些区域具有高度免疫原性，这意味着它们可以在

体内产生高水平的免疫记忆——这对抵御病毒不可或缺。

乔杜里说：“此外，与其他疫苗不同，刺突蛋白的这些区域是在它们与一种名为TRL4的蛋白显示出高结合度之后被选择出来的，TRL4负责检测体内的新冠病毒并引发免疫反应。”

研究人员表示，他们将疫苗注射到虚拟患者体内，发现这种疫苗能够很好地保护接种者免受病毒侵害，接下来他们计划生产这种疫苗并开展进一步测试。

突变“热点”揭示癌症诱发新因素

科技日报北京2月9日电（实习记者张佳欣）美国加州大学圣地亚哥分校的生物工程师们在最新研究中发现了癌症进化中一个此前未被认识到的关键角色：基因组某些区域发生的簇状突变。研究人员发现，“簇状细胞突变”在大约10%的人身上诱发了癌症进展，了解它们可以预测患者的存活率。相关论文9日发表在《自然》网站上。

簇状意味着它们在细胞基因组的特定区域聚集在一起，而它们细胞意味着它们的遗传信息不会传递给下一代。

该团队在创建迄今最全面、最详细的已知簇状细胞突变图时做出了这一发现。他们首先绘制了2500多名癌症患者的基因组中的所有突变（簇状和非簇状），这项工作总共涵盖了30种不同的癌症类型。研究人员使用了人工智能，通过算法来检测每个患者体内的簇状突变，并阐明导致此类事件的潜在突变过程。他们发现，在大约10%的人类癌症中，簇状细胞突变有助于癌症的进化。

研究人员进一步发现，一些癌症诱发簇，

特别是在已知癌症诱发基因中发现的那些簇，可以用来预测患者的总体存活率。例如，BRAF基因（黑色素瘤中最广泛观察到的驱动基因）中簇状突变的存在可提高患者的总体存活率。然而，EGFR基因（肺癌中最广泛观察到的驱动基因）中簇状突变的存在导致患者存活率下降。

研究人员表示，他们发现不同的存活率仅仅是在这些基因中检测到簇状突变，这在临床上常用的现有平台上是可以实现的。因此，这是一个简单而精确的判断患者存活率

的生物标记物。

研究人员还确定了导致簇状细胞突变的各种因素。这些因素包括紫外线辐射、饮酒、吸烟等。

此外，一组名为APOBEC3的抗癌酶的活性可能会导致这种突变，加速癌症发展。研究人员表示，这是一种全新的致癌模式。这为新的治疗方法奠定了基础，临床医生可以考虑限制APOBEC3酶的活性和/或针对染色体体外环状DNA（ecDNA）来治疗癌症。