《科学》杂志评出疫情之年十大科学突破

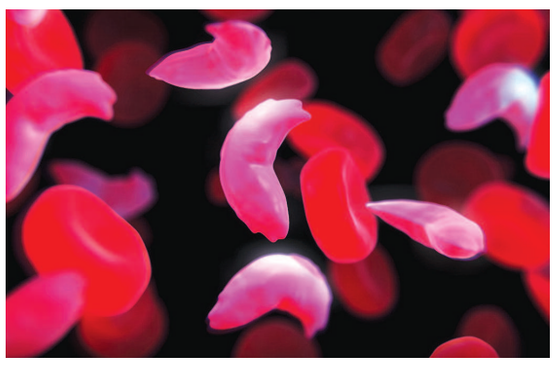
科学没有止步，绽放出希望之光

研究预计云层将不再明显抑制全球变暖(从国际空间站远征7号机组上拍摄的地球表面)

日前，美国《科学》杂志公布了其评选出的2020年十大科学突破。其中，新冠疫苗研发居于榜首，另外9项研究则涉及艾滋病、室温超导、CRISPR治疗遗传性疾病、全球变暖等多个领域。

《科学》杂志在文章中表示，尽管2020年全球饱受新冠肺炎疫情重创，但科学家们仍竭尽所能开展研究，而这些研究成果，正是疫情中绽放出的希望之光。

正如法国小说家加缪所言，“没有真知灼见就不会有真正的善和高尚的爱”，而科学正是获得真知灼见的钥匙。英国惠康基金会主席、前牛津大学热带病学教授杰里米法拉说：“我希望人类在凝视深渊后会变得更加聪明，意识到人类是多么脆弱，这也将激励整整一代人投身科学事业。”

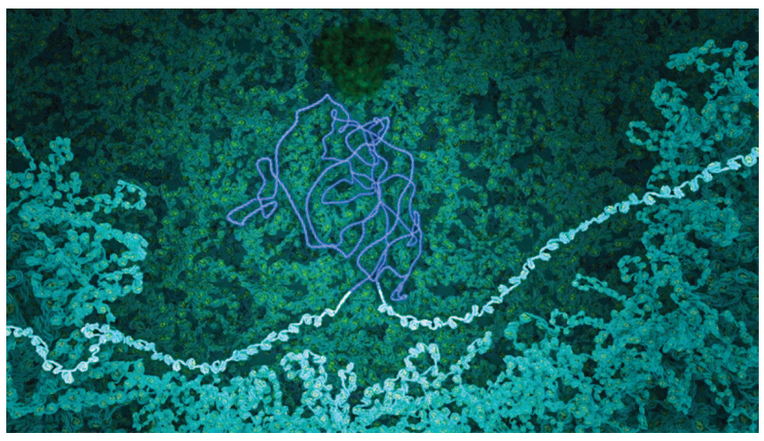


①印尼洞穴壁画上一名猎人用绳子或长矛围住一头水牛。(图/RATNO SARDI)

②病血干细胞被基因编辑工具CRISPR暂时修复。(图/科学图片公司)

③AI预测(蓝色)和实验测定(绿色)的蛋白质结构几乎完全吻合。(图/DEEPMIND)

④HIV(深蓝色)寄生在宿主DNA内。(图/JANET IWAS)



1 新冠疫苗点亮希望之光

今年，新冠病毒以惊人的速度席卷全球，大量科学家纷纷投身于新冠肺炎疫苗的研制工作。截至12月10日，全球有162种候选疫苗正处于研发阶段，其中52种候选疫苗已在进行临床试验，有些疫苗已经公布了三期临床试验的结果。

与此同时，今年与新冠病毒相关的研究论文激增。截至12月中旬，在同行评审期刊上发表的论文超过20万篇，而在非同行评审期刊上发表的文章则更多。

全球各国仍在为遏制新冠肺炎疫情而努力，超过170万条鲜活生命的离开也凸显了人类的脆弱性。同时也警醒我们，只有齐心协力，科学才能够发挥出最大作用。

2 CRISPR首次成功治愈两种遗传性血液病

2012年，颠覆性的基因编辑工具CRISPR的诞生，为科学研究和生物医学领域带来新一轮革命。今年，利用这把“基因魔剪”，科学家首次成功治愈β地中海贫血和镰刀型细胞贫血症这两种遗传性血液病。

为治疗三名镰状细胞病患者，研究人员从每名病人身上采集了血干细胞，然后用CRISPR靶向沉默一个“关闭”开关——这个开关在成人体内会停止胎儿形态血红蛋白的产生，而这种血红蛋白可对抗镰状突变的影响。在病人接受化疗清除病血干细胞后，经过CRISPR处理过的细胞被重新注入患者体内。

研究人员指出，这种新疗法可与向干细胞中添加血红蛋白DNA治疗这两种疾病的基因疗法相媲美。

3 科学家反对种族偏见，支持多样性

今年五六月份，反种族歧视抗议在美国愈演愈烈，不仅普通民众，就连科研人员也参与其中。今年6月10日，全球有5000多名科学家罢工，声援此类在美国的抗议活动。两家著名学术期刊《科学》和《自然》与他们一起停止营运。

4 全球变暖趋势日益明晰

40多年前，根据最基本的气候模型推算，如果大气中的二氧化碳含量比工业化前翻一番，地球最终将变暖1.5到4.5摄氏度。

今年，来自世界气候研究计划署的25名科学家将气候敏感区间缩小到2.6℃至3.9℃之间。这项研究排除了一些最坏的情况，但它几乎确认气候变暖会淹没沿海城市、加剧极端热浪，并会导致数百万人流离失所。

研究人员期待这些清晰的前景可以激起人们的行动：大气中的二氧化碳含量已达到百万分之420，离百万分之560的翻番点已过半。因此，除非我们在气候变化问题上采取更积极行动，否则人类可能在2060年达到这一阈值。

5 发现快速射电暴来源

快速射电暴(FRB)是来自遥远星系的短而强的无线电波闪烁，其究竟来源何处？经过长达13年的探索，今年11月，中外科学家刊文称，他们结合多个卫星及地面望远镜所获得的数据认为，银河系内的一颗磁星SGR 1935+2154是今年观测到的一个快速射电暴的起源。这是人类首次确定一个快速射电暴的起源，也是首次在银河系内观测到快速射电暴。

不过，目前天文学家仍不清楚磁星是如何产生快速射电暴的。研究人员认为，它们可能来自磁星表面附近，因为磁场线断裂并重新连接；它们也可能来自更远的地方，因为冲击波撞击进入带电粒子云内，产生了类似激光的无线脉冲。

6 世界上最古老的狩猎场景面世

去年12月，澳大利亚科学家报告了一幅在印度尼西亚发现的洞穴艺术画作，这幅作品描绘了一些类人形象狩猎猪和水牛的画面。研究人员使用铀系法，为这幅4.5米宽的岩石艺术作品进行了测年，结果发现其至少可追溯至4.4万年以前，是迄今已知的最早狩猎场景。

研究人员认为，画中出现半兽人可能表明，印度尼西亚的洞穴艺术早在人类首次在欧洲进行艺术创作之前，就表现了关于人与动物联系的宗教式思考。

7 AI首次精准预测蛋白质三维结构

蛋白质的精确形状决定了它的生化功能。50年来，科学家们一直致力于解决生物学领域最大的挑战之一：预测一系列氨基酸会折叠成怎样的精确三维形状，从而成为具有功能的蛋白质。今年，这个目标终于实现了。

12月1日，谷歌旗下的“深度思维”公司宣布，其新一代AlphaFold人工智能系统在国际蛋白质结构预测竞赛(CASP)上击败了其余参会选手，精确预测了蛋白质的三维结构，其准确性可与冷冻电子显微镜、X射线晶体学等实验技术相媲美。

研究人员指出，这一新进展可以帮助研究人员发现疾病的发病原理、开发新药，甚至创造出耐旱植物和更便宜的生物燃料。

8 “精英控制员”控制艾滋病病毒

与所有逆转录病毒一样，艾滋病病毒(HIV)会将其遗传物质整合到人类染色体内，在那里创造出“储存库”，免疫系统无法检测到，抗逆转录病毒药物也无能为力。

今年，一项针对64名HIV精英控制者进行的研究表明，在没有使用抗逆转录病毒药物的情况下，他们体内的病毒载量仍然非常低，这揭示了病毒在整合到基因组中位置的重要性。

研究人员称，虽然对这些“精英控制者”的新认知不会直接导致治愈艾滋病，但它开启了一种新策略，可以让其他感染者在没有治疗的情况下活几十年。

9 首个室温超导体面世

自1911年超导首次发现以来，寻找能在室温条件下达到的超导体一直是众多科学家梦寐以求的目标。

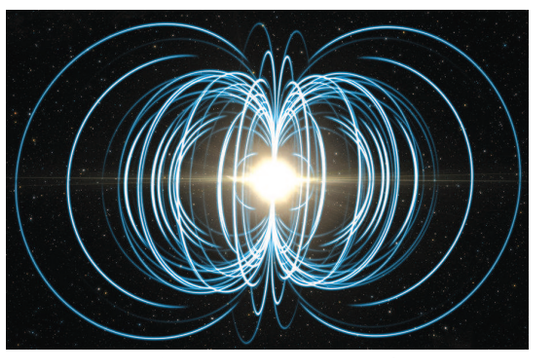
此前研究表明，富氢材料在高压下可以将超导温度提高至零下2℃左右。此次，美国科学家在最新研究中将可以实现零电阻的温度提高到了15℃，但这是在近270万个大气压下的一个光化学合成三元含碳硫化氢系统中实现的。这一发现促进了室温超导体的研究工作——这类材料可以带来重大技术变革并节约大量能源。

10 鸟类的聪明程度超出人们想象

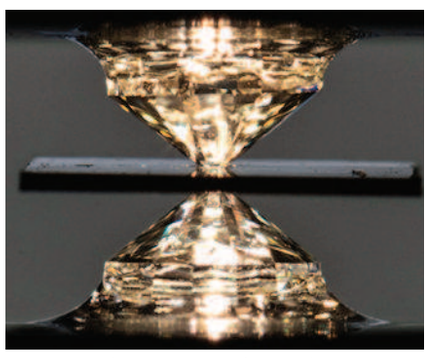
今年发表的两项研究表明，鸟类的聪明程度超出人们的想象。其中一项研究表明，鸟类大脑有一部分类似人类的大脑皮层——人类智力的来源。另一项研究表明，小嘴乌鸦的意识比研究人员想象得还要高，而且其或许能有意识地进行思考。

这种“感觉意识”是人类所自我意识的一种基本形式，它在鸟类和其他哺乳动物中的存在向研究人员表明，某种些意识形式的形成可以追溯到3.2亿年前。

(宇辰编译、整理)



磁场强度是任何磁铁1亿倍的中子星



室温下由氢、硫和碳超导体组成的化合物

2020年度《自然》研究发现

2020年注定是不平凡的一年，新冠疫情或许让我们放慢了脚步，但科技的发展永不止步。近日，英国《自然》网站评出了今年十大重要科学发现，其中9项发现的论文发表于《自然》杂志，1项发现的论文发表于《科学》杂志，本刊选取其中几项与读者分享，最后一项则是本年度最受欢迎的科学发现。

打破物质—反物质对称性

T2K(东海到神冈)协作项目报告了轻子类粒子打破粒子-反粒子镜像对称性(也成为CP对称性)的可能结果。在T2K试验中，中微子(或反中微子)穿过地球295千米，被日本神冈天文台的地下探测器(如图)探测到。这项实验测量了μ子中微子到电子中微子转换的振荡概率。实验结果以95%的置信度排除了CP守恒，可能是指示宇宙中物质-反物质不对称性起源的首个标志。

臭氧层恢复让急流停止转向

上世纪80年代中期，研究人员在春季南极上空发现了一个臭氧层空洞，揭示了人造的消耗臭氧的物质(ODS)所构成的威胁。1987年的《蒙特利尔议定书》及其后来的修正案禁止生产和使用ODS。因此，大气中的ODS浓度开始下降，并已出现臭氧层修复的初始迹象。今年《自然》有论文报道，自臭氧层修复开始，与臭氧洞相关的环流效应已经暂停。

卫星或将绘制地球上所有树木的地图

有研究人员报道了他们对高分辨率卫星图像的分析结果，这些图像覆盖了西非西撒哈拉和萨赫勒地区130多万平方千米的土地。作者绘制了逾18亿个个体树冠的位置和大小——此前从未在如此大面积土地上对树进行过这种规模的定位。商用卫星已经能捕捉到大小在1平方米或以下的地面物体，并开始采集数据。这能让陆地遥感领域迈上根本性飞跃的台阶：从关注景观层面的整体测量数据到有潜力在大片区域或全球尺度上绘制每颗树的位置和树冠大小。观测能力的提升无疑将从根本上改变我们思考、监测、模拟、管理全球陆地生态系统的方式。

改造挑食者

有一种果蝇只吃有毒的诺丽果。科学家利用基因组编辑工具CRISPR-Cas9破解了这种果蝇的挑食之谜。相比其他果蝇物种，此类果蝇体内有着更丰富的能表达嗅觉受体22a(Or22a)蛋白质的一类感觉神经元。研究表明，Or22a的氨基酸序列的微小改变造成了它对诺丽果的偏爱。他们还鉴定出了可能促进了这种看似简单的行为转变的多个其他基因演化改变。

冷冻电镜达到原子分辨率

结构生物学的一个基本原则是，一旦研究人员能以足够的细节直接观测大分子，就有可能理解它们的3D结构是如何决定功能的。在今年《自然》的报道中，有科学家利用单粒子冷冻电子显微镜技术获得了迄今最清晰的图像，首次实现了对蛋白质的单原子进行定位。

针对之前冷冻电镜成像技术对图像分辨率的限制，两支团队使用的硬件技术让冷冻电镜成像的信噪比增加，这将扩大这项技术的适用范围。融合这些技术或能让冷冻电镜结构达到比1埃还高的分辨率——这曾被认为是无法达到的精度。

干扰素缺失可导致新冠肺炎重症

科学家阐明了一个影响新冠肺炎感染是否会发展成危重症的主要因素——干扰素蛋白质缺失，具体说是Ⅰ型干扰素(IFN-Ⅰ)。这类干扰素缺失可能源于编码关键抗病毒信号分子的基因的遗传突变，也可能由于与IFN-Ⅰ结合并“中和”IFN-Ⅰ的抗体的产生。

有缺陷的IFN-Ⅰ应答如何导致新冠肺炎危重症？最直接的解释是IFN-Ⅰ缺失会引起不受控的病毒复制和扩散。不过，IFN-Ⅰ缺失也可能对免疫系统功能有其他影响。诱导IFN-Ⅰ产生的通路存在遗传突变的个体适合提供干扰素的疗法。另外，有IFN-α和IFN-ω中和抗体的人可能更适合能提供其他类型干扰素的疗法，比如IFN-β和IFN-λ。

压力过大催生白发

今年，科学家解开了压力对白发的相对贡献。发色是由黑色素细胞决定的，这些细胞来自位于毛囊隆突区的黑色素干细胞。它们能刺激隆突活动的交感神经系统的神经元会释放去甲肾上腺素——一种参与“战斗或逃跑”反应的神经递质分子。极端压力或高水平的去甲肾上腺素暴露，会让黑色素干细胞的增殖和分化显著增加，导致大量黑色素细胞离开隆突，几乎没有干细胞剩下来替代它们，从而引起毛发变白。

(来源：摘编自“Nature自然科研”)