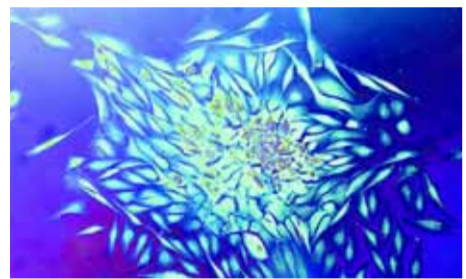


2020年世界十大科技进展新闻

1 科学界完成迄今最全面癌症基因组分析

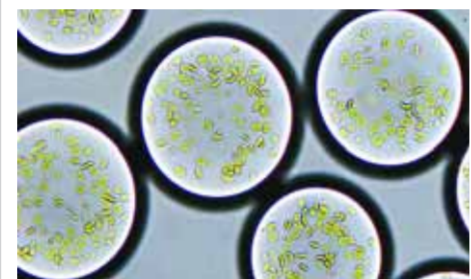
2月5日,英国韦尔科姆基金会桑格研究所宣布,一个国际团队完成了迄今最全面的癌症基因组分析,这有助于加深研究人员对癌症的认识,为开发出更高效的治疗方案铺平道路。这个被称为“泛癌症计划”的项目由来自37个国家的1300多名科学家合作开展,旨在研究可导致癌症的变异基因,绘制出这些基因的全图谱。团队分析了38种不同类型肿瘤的2658个全基因组,为癌症研究获取了丰富的基因数据。相关成果在当天以20多篇系列报告的形式发表在《自然》杂志及子刊上。



图为乳腺癌细胞。大量新的数据揭示了基因变化是如何驱动肿瘤生长的。

2 人造叶绿体研制成功

德国马克斯·普朗克陆地微生物研究所和法国波尔多大学的研究人员5月8日在《科学》上发文,他们通过将菠菜的“捕光器”与9种不同生物体的酶结合,制造了人造叶绿体。这种叶绿体可在细胞外工作,收集阳光,并利用由此产生的能量将二氧化碳转化成富含能量的分子。研究人员希望他们制造的加强版光合作用系统,最终能将二氧化碳直接转化成有用的化学物质,或者使转基因植物吸收大气中二氧化碳的量达到普通植物的10倍。这种新的光合作用将为转基因作物打开新大门,创造出比现有品种生长速度更快的新品种。在世界人口激增的背景下,这对农业发展是一个福音。



在这些90微米的液滴中,叶绿体的类囊体利用阳光将二氧化碳转化为有机化合物。

3 人工智能首次成功解析蛋白质结构

生物学界最大的挑战之一——蛋白质三维结构解析如今有望被破解。谷歌旗下人工智能公司DeepMind开发的深度学习程序AlphaFold能够精确预测其三维形状。长久以来,人们需要借助实验确定完整的蛋白质结构,这些方法往往需要数月甚至数年时间。而现在,人工智能也有能力给出精确预测的计算方法,可能只要几天甚至半个小时。11月30日,在蛋白质预测结构挑战赛CASP上,AlphaFold程序在百余支队伍中脱颖而出。将深度学习与张力控制算法结合,并应用于结构和遗传数据,该深度学习网络利用目前已知的17万种解析完毕的蛋白质进行了训练。



图中蓝色为计算机预测的蛋白质结构,绿色为实验验证结果,二者相似度非常高。

4 新型催化剂将二氧化碳变为甲烷

研究人员一直试图模仿光合作用,利用太阳的能量制造化学燃料。现在,美国科学家开发出一种新型铜—铁基催化剂,可借助光将二氧化碳转化为天然气主要成分甲烷,这一方法是迄今最接近人造光合作用的方法。研究人员称,新催化剂如获进一步改良,将降低人类对化石燃料的依赖。1月出版的美国《国家科学院院刊》报道了这种新型催化剂,作为将二氧化碳转化为甲烷的光驱动催化剂,其效率和产量是有史以来最高的。



一种新的催化剂增加了利用可再生能源生产甲烷的希望。

5 脑—机接口技术助瘫痪男子重获触觉

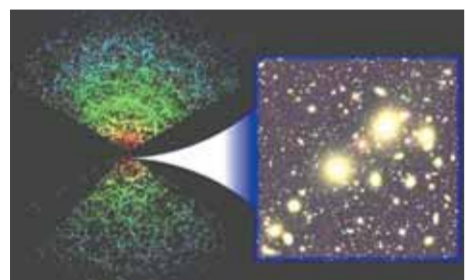
4月23日,美国巴泰尔科研中心和俄亥俄州立大学韦克斯纳医学中心的研究团队在《细胞》上发文,他们成功利用脑—机接口(BCI)系统帮一位瘫痪患者恢复了手部触觉。这项技术能捕捉到人所无法感知的微弱神经信号,并通过发回受试者的大脑的人工感觉反馈来增强这些信号,从而极大地优化受试者的运动功能。BCI系统在改进后成为首个同时恢复运动与触觉功能的系统,不仅能让受试者仅靠触觉就能感知到物体,还能感知握持或捡拾物体时所需的压力。



伊恩·伯克哈特的运动皮层被植入了微型芯片,从而能够再次抓住和感觉物体。

6 科研人员绘出迄今最大三维宇宙结构图

据物理学家组织网7月20日报道,在对400多万星系和蕴含巨大能量的超亮类星体进行分析后,国际射电望远镜巡天项目团队发布了迄今最大的宇宙三维结构图。绘出该图的是多国科研人员组成的“扩展重子振荡光谱巡天(eBOSS)”项目团队,该项目是世界最大星系巡天项目“斯隆数字巡天”的一部分。最新成果建立在世界各地数十家机构的数百名科研人员超过20年合作的基础上,由eBOSS项目团队耗费数年完成。通过理论分析和天文观测,科研人员此前对宇宙的远古历史和最近的膨胀史都有相当了解,但中间却存在一个约110亿年的认知缺口。有关研究人员表示,新成果填补了这一空白,是宇宙学领域的重大进展。



图中2D星系(右)经过距离测量确定后,置入3D星图中(左)。

7 美研究人员在超高压下实现室温超导

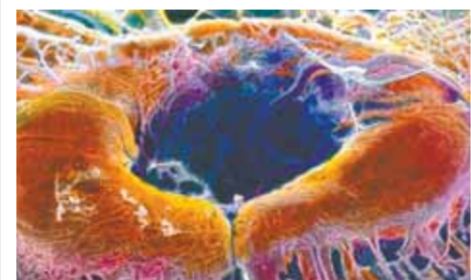
10月16日,美国的一个科研团队在《自然》杂志发表研究成果。该团队在超高压下的一种氢化物材料中观察到室温超导现象,这一突破让研究人员朝着创造出具有极优效率的电力系统迈进了一步。近年来超导研究的进展已表明,富氢材料在高压下可将超导温度提高至零下23摄氏度左右。美国罗切斯特大学科研人员在实验室中将可实现零电阻的温度提高到了15摄氏度,这个效果在2670亿帕斯卡压力下的一个光化学合成三元含碳硫氢系统中被观察到,这个压力约是典型胎压的100万倍,并且达到了实验中实现的最高压力值。



一种氢、硫和碳的化合物被压在两颗钻石之间,在室温下实现超导。

8 “基因魔剪”首次直接用于人体试验

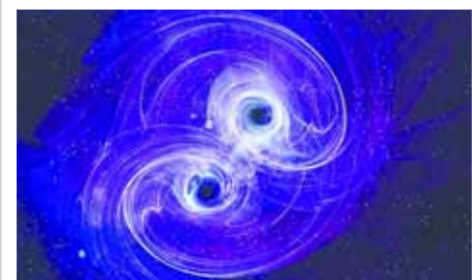
一名遗传失明症患者成为接受CRISPR—Cas9基因疗法直接人体试验的第一人。据3月初英国《自然》网站报道,科学家首次开展临床试验,将CRISPR—Cas9基因疗法直接用于人体,治疗遗传性眼病——莱伯氏先天性黑蒙症(LCA10)。LCA10是导致儿童失明的主要原因,目前尚无治疗方法。CRISPR—Cas9有“基因魔剪”之称,在最新试验中,这种基因编辑系统的组件被编码于病毒基因组中,然后直接注入患者眼睛的近光感受器细胞内。这项最新试验名为“光明”(BRILLIANCE),旨在测试该基因编辑技术移除导致LCA10的基因突变的能力,具有里程碑意义。



图为人类视网膜。CRISPR疗法首次被直接用于人体,以治疗一名遗传性失明患者。

9 引力波探测器发现迄今最强黑洞合并事件

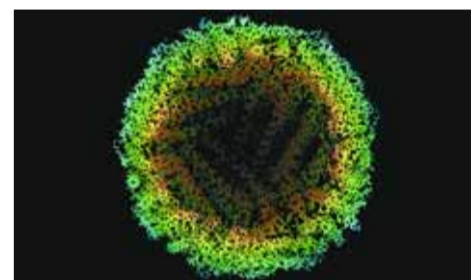
引力波探测器探测到了天文学家未曾想到的惊人发现——迄今为止我们所知的最大规模的黑洞合并事件。9月2日,《物理评论快报》和《天体物理学期刊快报》分别上线文章,介绍了这项发现。此次黑洞合并最早发现于2019年5月21日,合并产生的引力波被美国激光干涉引力波天文台(LIGO)和意大利室女座干涉仪(Virgo)探测到,合并事件被命名为GW190521。这是上述引力波探测器当年第二次探测到非常规的黑洞合并事件。此次合并事件中,两个黑洞的质量分别是太阳的85倍和66倍,合并后形成的新黑洞质量接近150个太阳。



黑洞碰撞概念图

10 冷冻电镜技术突破 原子分辨率障碍

如果想绘制出蛋白质最微小的部分,科学家通常需要使数百万个单个蛋白质分子排列成晶体,然后用X射线晶体学分析它们;或者快速冷冻蛋白质的副本,然后用电子轰击它们,这是一种低分辨率的方法,叫做冷冻电镜技术。在电子束技术、探测器和软件进一步的帮助下,来自英国和德国的两组研究人员将分辨率缩小到1.25埃或更小,这已经足以计算出单个原子的位置。增强的分辨率或使更多的结构生物学家选择使用冷冻电镜技术。目前,这项技术只适用于异常坚硬的蛋白质。下一步,研究人员将努力在刚性较小、较大的蛋白质复合物(如剪接体)中达到类似清晰度的分辨率。相关论文于10月21日发表于《自然》。



冷冻电镜揭示了去铁蛋白的原子细节。

其他候选新闻条目

(按发布时间顺序排列)

科学家研制出“活砖头”

研究人员制造出了一种生物混凝土,只要输入正确的信息,一块砖可以变成两块,两块变成四块,四块变成八块。虽然这种新材料短期内无法建造可自行组装的房屋,但它可能很快就能制造出受损后可自行修复的组件。这种“活”混凝土甚至可以为前往火星的宇航员提供利用当地材料外加一些微生物建造房屋的方法。美国科罗拉多大学博尔德分校材料科学家Wil Srubar和同事希望工程生物材料也能帮助宇航员探索火星。尽管太空飞船不可能轻易携带所有的建筑材料,但宇航员可以携带细菌培养物,帮助他们将火星材料转化成坚硬的结构。相关论文于1月刊登在《物质》上。

美国太阳望远镜发布首批高清太阳照片

美国国家科学基金会1月底发布公告称,世界最大的太阳望远镜拍到首批高清太阳照片,清晰显示了太阳表面“沸腾”的等离子体形状。公告称,丹尼尔·井上太阳望远镜拍摄到太阳表面“沸腾”的等离子体的湍流模式,展示了太阳内部热量输送到表面的剧烈运动。据悉,丹尼尔·井上太阳望远镜是世界上口径最大的望远镜,坐落于夏威夷毛伊岛哈莱阿卡拉天文台。这台地面望远镜与正在绕日飞行的“帕克”太阳探测器和2月发射的“太阳轨道飞行器”未来将有助于提升太阳物理学研究和太阳天气预测能力。

研究确认“伦敦病人”为第二名被治愈的艾滋病患者

3月10日,一个由英国剑桥大学、牛津大学、美国哈佛大学等院校研究人员组成的国际团队在《柳叶刀·艾滋病病毒》期刊上发表新研究表示,一名被称为“伦敦病人”的艾滋病患者接受干细胞移植治疗后,在很长的观察期内都未再检测到活跃的艾滋病病毒,证据表明这名病人是继“柏林病人”后第二名被治愈的艾滋病患者。团队介绍,2016年,“伦敦病人”也接受了造血干细胞移植,干细胞的捐赠者拥有抗艾滋病病毒的基因;16个月后其体内已检测不到艾滋病病毒。据了解,这类疗法风险很高,仅能作为最后的手段来治疗那些同时患有血液系统疾病的艾滋病患者,并不适用于所有病人。

《自然》发表人类遗传变异体大型数据库研究成果

英国《自然》杂志及其子刊于5月27日在线发表了基因组聚集数据库(gnomAD)团队的系列研究论文,介绍了研究人员对这个大型数据库的多方面分析,其结果有助于人们深入认识人类基因功能,提升对罕见和常见遗传病的理解。gnomAD是一个大规模的人类遗传变异体数据库,汇集了来自不同人群的外显子组数据和全基因组数据,全球多国研究人员参与分析。研究人员将最新的分析结果汇集在7篇论文中,分别发表在《自然》《自然—通讯》及《自然—医学》上。

科学家首次精准编辑线粒体基因

线粒体是细胞关键的能量产生结构。研究人员借助细菌酶实现了对线粒体基因组的定向改变。这项技术建立在碱基编辑的超精准基因编辑技术之上,标志着研究人员第一次做出了有针对性的改变。此前,即使是流行的CRISPR—Cas9基因组编辑工具也无法做到这一点。相关论文于7月8日发表在《自然》上。这项新技术虽然离医学应用还很遥远,但它可能作为现有预防或治疗线粒体疾病的方法的补充,加快其研究进程。

美国发射“毅力”号火星车 探索火星生命迹象

7月30日,美国“毅力”号火星车从佛罗里达州卡纳维拉尔角空军基地升空,前往火星寻找可能存在的生命迹象。据美国航天局介绍,“毅力”号将成为该机构造访火星表面的第9个探测器,其任务包括寻找火星远古时期可能存在的生命迹象,探索火星的地质和气候特征,为未来人类探索和登陆火星探路等。“毅力”号还将成为首个参与从火星采样并返回计划的探测器,它从火星上采集的岩石和土壤样本未来将在其他火星探测任务中被带回地球。

马斯克演示芯片植入猪脑的新技术

8月28日,美国知名企业埃隆·马斯克在

线直播展示了大脑被植入脑机接口设备的小猪,其脑部活动信号可以被实时读取。这意味着向利用这类植入设备治疗记忆力衰退、颈椎髓损伤等人类疾病又迈进一步。马斯克介绍,这枚名为“Link”的设备约为硬币大小,由其旗下的脑机接口公司——“神经连接”公司开发,植入大脑后能够读取大脑活动。演示现场展示了3只实验小猪,植入/取出设备后的小猪表现得非常健康,与普通小猪并无差异。马斯克表示,“神经连接”公司已于7月获得美国食品和药物管理局“突破性设备”认定,目前正在筹备进行首次人体植入实验,尚待获批以及通过进一步安全测试。

美国探测器完成对小行星贝努的采样

10月20日,美国航天局报告说,探测器奥西里斯—REx当天在小行星贝努表面“一触即走”,利用机械臂采集了一些表面样本。整个采样过程持续约4.5小时,由探测器自动完成。按计划,探测器将于2023年将样本送回地球进行研究。奥西里斯—REx是美国第一个小行星采样探测器。其于2016年9月发射,2018年12月31日进入绕小行星贝努运行的轨道。贝努直径仅约500米,目前距离地球约3.2亿公里。它有45亿年历史,蕴含源自太阳系早期的物质。美国航天局认为,贝努小行星对地球有潜在威胁。研究贝努不仅有助于增加对行星形成及地球生命起源的了解,同时能更深入探索可能影响地球的小行星。

新基因编辑工具 Retrons 诞生

11月初,以色列魏茨曼科学研究所的罗特姆·索雷克带领团队在《细胞》上刊登研究文章,介绍了他们新发现的基于逆转录酶基因编辑工具——Retrons。与CRISPR类似,该工具可以利用微生物免疫噬菌体病毒侵害。研究者可利用CRISPR靶向并切割基因组中的目标区域,但迄今为止,该工具还不太擅长在靶点DNA中引入新代码,若将CRISPR与Retrons结合,或许能产生所需序列的多重拷贝,并有效剪接到宿主基因组中。但Retrons还未被证实可在哺乳动物细胞中工作,还有许多工作有待完成。

美国“龙”飞船首次载人试飞

美国太空探索技术公司的“龙”飞船5月30日首次载人试飞,将两名美国宇航员送往国际空间站。这是美国自2011年航天飞机退役后,首次使用国产火箭和飞船从本土将宇航员送往空间站,也是商业载人航天迈出的关键一步。11月16日,搭载4名宇航员的美国太空探索技术公司“龙”飞船由一枚“猎鹰9”火箭从佛罗里达州肯尼迪航天中心发射升空。这是“龙”飞船首次执行常规商业载人航天任务,目标是4名宇航员送往国际空间站。17日,“龙”飞船与空间站自动对接。宇航员将在空间站停留6个月。

(本版图片来源于网络)