

# 六大科学突破闪亮2021

文/新华社记者 彭 茜

尽管受新冠疫情带来的各种阻碍所困扰,但科学家们的前沿探索未曾停歇。即将过去的2021年,科学家扩充了生命科学、基础物理、太空探索等领域的认知版图。总结来看,这一年,六大科学突破最亮眼。

## 人工智能预测蛋白质结构

用人工智能程序预测蛋白质结构登上美国《科学》杂志2021年十大科学突破榜首,也入选英国《自然》杂志2021年度科学新闻,足见这一成果意义重大。

7月,英国“深度思维”公司研究人员领衔团队在《自然》上发表论文说,该公司的人工智能程序“阿尔法折叠”成功预测98.5%的人类蛋白质结构,以及其他20种生物几乎完整的蛋白质组。

研究人员指出,这项技术可能改变了结构生物学的游戏规则,有望像冷冻电镜那样极大加速生命科学领域的科学发现,对于多种疾病的研究来说可能意义非凡。

更难能可贵的是,相关算法代码对外开源。8月,中国研究人员使用“阿尔法折叠2”程序绘制了近200种与DNA(脱氧核糖核酸)结合的蛋白质结构图,涉及从DNA修复到基因表达的多个方面。11月,德国和美国研究人员用“阿尔法折叠2”和冷冻电镜绘制了“核孔复合物”结构图,它由30种蛋白质组成,控制着物质进入细胞核的路径。

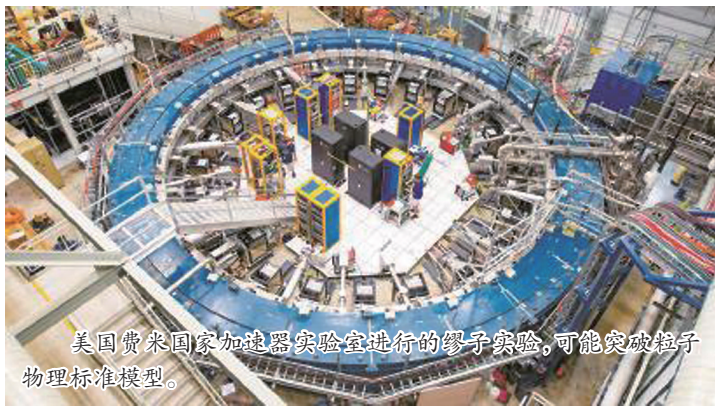
目前,科学家正使用“阿尔法折叠2”模拟研究变异新冠病毒奥密克戎毒株刺突蛋白突变的影响。

## 粒子物理标准模型现“裂缝”

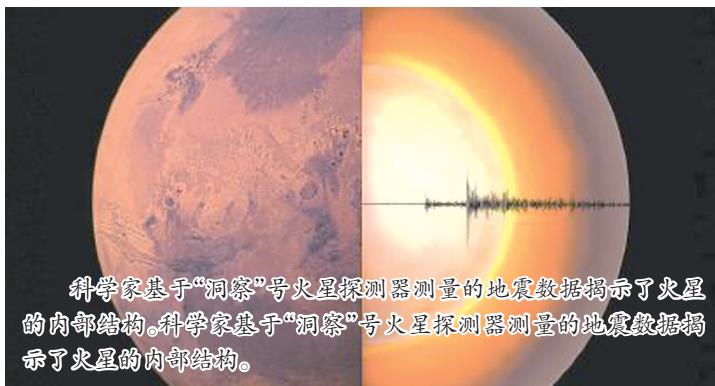
4月,美国能源部下属费米实验室公布了关于缪子反常磁矩测量的第一批实验结果,显示基本粒子缪子的行为和粒子物理标准模型理论预测不相符。这一发现同时入选《科学》和《自然》年度榜单。

形成于上世纪六七十年代的标准模型可谓粒子物理学“金标准”,它描述了强力、弱力及电磁力这3种基本力以及组成物质的基本粒子。此前,高能粒子对撞机的实验结果基本符合标准模型预测。而新研究发现,作为一种比电子更重的、不稳定的类电子粒子,缪子比标准模型预测的更具磁性。

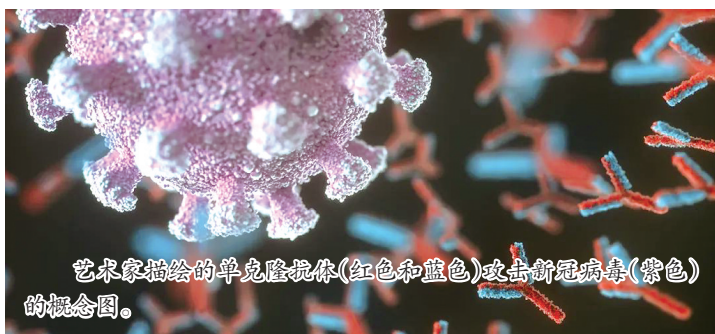
费米实验室在公报中说,该结果也许意味着“令人兴奋的



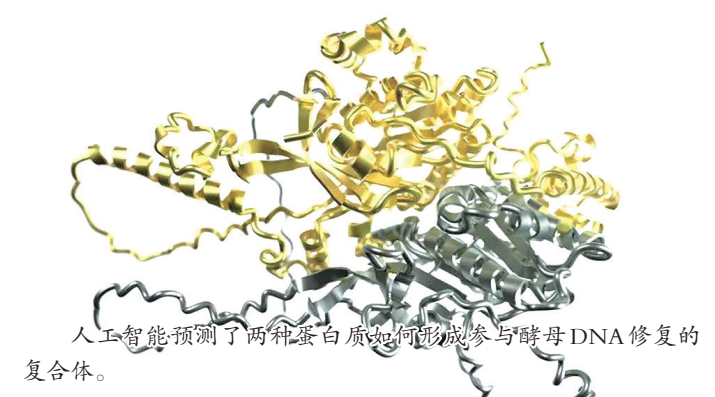
美国费米国家加速器实验室进行的缪子实验,可能突破粒子物理标准模型。



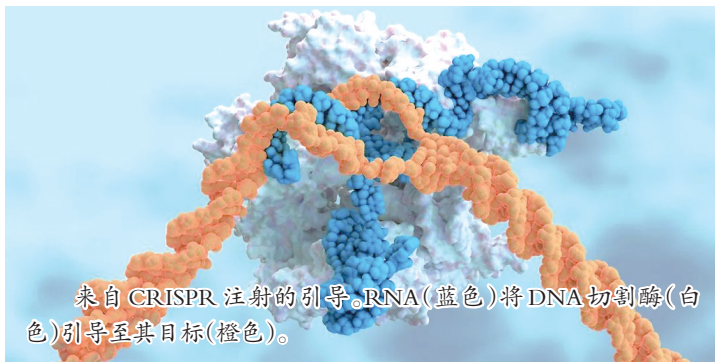
科学家基于“洞察”号火星探测器测量的地震数据揭示了火星的内部结构。科学家基于“洞察”号火星探测器测量的地震数据揭示了火星的内部结构。



艺术家描绘的单克隆抗体(红色和蓝色)攻击新冠病毒(紫色)的概念图。



人工智能预测了两种蛋白质如何形成参与酵母DNA修复的复合体。



来自CRISPR注射的引导。RNA(蓝色)将DNA切割酶(白色)引导至其目标(橙色)。

新物理学的存在。缪子作为探索亚原子世界的一扇窗,可以探测到未知的粒子或力的存在。

《自然》报道说,研究人员再次确认今年的计算结果,如果它们成立,并且理论和实验结果之间差异持续存在,可能标志着

有半个世纪历史的标准模型首次预测失败。

## 基因编辑技术首次显疗效

自问世以来,CRISPR/Cas9基因编辑技术就被寄予厚望。然

而,要使其治愈疾病的梦想成真,研究人员需将CRISPR/Cas9系统成功传递到人体内,并证明它可以安全有效地编辑靶向基因而不影响正常基因。

6月,美国英特利亚医疗公司和美国再生元制药公司研究人员发表临床试验结果,首次证明CRISPR/Cas9技术在人体内的疗效。《科学》和《自然》年度榜单均列入这项成果。

据《自然》报道,科学家在6名罕见病“转甲状腺素蛋白淀粉样变性”患者体内测试了CRISPR/Cas9基因编辑疗法,结果所有人与疾病相关的畸形蛋白质水平均有所下降。其中,接受高剂量疗法的参与者体内畸形蛋白质水平平均下降达87%。《科学》评价说,在人体内部署CRISPR/Cas9表明,科学家在运用该技术“更进一步”。

## 火星探测多国接连获突破

2021年,火星这颗遥远的红色星球异常“热闹”,多国火星探测获得突破。火星探测也是《自然》和《科学》共同关注的年度科研进展。

2月,美国航天局“毅力”号火星车登陆火星。4月,“毅力”号搭载的“机智”号无人直升机在火星上首飞成功,这是人造航空器首次在另一个行星上受控飞行,为研发机器人或探索火星的先进航空器打下基础。9月,“毅力”号成功钻取到火星岩石样本,未来的太空任务将取回这些样本供科学家分析,从中寻找过去可能存在过的生命迹象。

早在2018年就登陆火星的美国“洞察”号火星探测器今年探测到多次“火星震”,科学家根据相关数据揭示了火星核、幔等内部结构。

中国首辆火星车祝融号也于今年抵达火星。5月,天问一号探测器携祝融号在火星乌托邦平原南部成功着陆,在这颗红色星球上首次留下中国印迹。祝融号从火星上此前从未探索的区域收集到大量地质数据。

阿拉伯联合酋长国首个火星探测器“希望”号2月成功进入火星轨道,开始对火星大气层的监测和研究,并拍摄到火星“极光”照片。

## 新冠口服药成战疫新“武器”

今年,除疫苗外,抗新冠病毒口服药物也加入人类战疫“武器库”:如果在感染早期服用抗新冠药物,能有效预防症状和死

亡。抗新冠口服药的问世入选《科学》榜单。

11月,全球首款抗新冠口服药——美国默克公司和里奇巴克生物医药公司联合研发的莫那比拉韦在英国率先获批使用。据默克公司提交给监管机构的最终数据,该药可将未接种疫苗的高风险人群住院或死亡风险降低约30%,低于Ⅲ期临床试验中期分析得到的降低约50%的结果。

12月,美国食品和药物管理局批准首款可紧急用于治疗新型冠状病毒感染的口服药Paxlovid。该药由美国辉瑞公司生产,Ⅱ/Ⅲ期临床试验中期分析结果显示,该药能降低89%的住院和死亡风险。

更多口服抗新冠药物临床试验正在进行,其中包括“老药新用”。巴西研究人员10月报告说,新冠感染早期患者服用常用抗抑郁药氟伏沙明后死亡风险可降低约90%,重症住院风险可降低约65%。

《科学》评论说,科学家强调抗病毒药物不能取代新冠疫苗,但它们仍至关重要。如果奥密克戎毒株导致突破感染(指接种疫苗后发生的感染)激增,抗病毒药物将变得更为重要。

## 人工合成抗体治疗传染病

此前,实验室合成的单克隆抗体已革新了对某些癌症和自体免疫疾病的疗法。今年,人工合成单抗开始在对抗新冠病毒以及呼吸道合胞病毒、艾滋病病毒和疟原虫等其他威胁人类健康的病原体方面显现效果。《科学》关注了人工合成单抗治疗传染病的最新成果。

为了制造单克隆抗体,科学家从实验动物和人体内分离出最强大的抗体,并大量复制它们。随着克隆技术、动物模型和X射线晶体学的进步,科学家可以筛选和制造更多单抗,大幅简化候选单抗的搜索过程。

截至年底,多款治疗及预防新冠感染的单抗药物紧急使用授权申请获美国药管局批准。12月,中国首个新冠中和抗体联合治疗药物也获批上市。

针对流感病毒、寨卡病毒和巨细胞病毒的单克隆抗体药物正处于研发中,还有两款旨在预防婴儿感染呼吸道合胞病毒的候选单抗被寄予厚望。

《科学》说,尽管昂贵的价格和输液给药方式让单抗药物可及性受限,但随着价格进一步降低,以注射取代输液,单抗药物或将成为对抗传染病“武器库”中的“标配”。