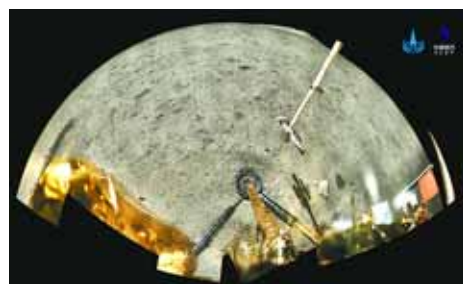


# 2020年中国十大科技进展新闻

## 1 嫦娥五号完成我国首次地外天体采样返回之旅

11月24日4时30分,我国成功发射探月工程嫦娥五号探测器,12月1日成功着陆在预选着陆区。完成月壤取回后,嫦娥五号上升器于12月3日从月面起飞,嫦娥五号返回器于12月17日1时59分在内蒙古四子王旗预定区域成功着陆,标志着我国首次地外天体采样返回任务圆满完成。随后,重达1731克的嫦娥五号样品移交中国科学院,将在位于国家天文台的“月球样品实验室”中存储、处理和研究。嫦娥五号任务作为我国复杂度最高、技术跨度最大的航天系统工程,对于我国提升航天技术水平、完善探月工程体系、开展月球科学研究、组织后续月球及星际探测任务,具有承前启后、里程碑式的重要意义。



嫦娥五号着陆后全景相机环拍成像

## 2 北斗三号最后一颗全球组网卫星发射成功

6月23日9时43分,我国在西昌卫星发射中心用长征三号乙运载火箭,成功发射北斗系统第55颗导航卫星暨北斗三号最后一颗全球组网卫星。此次发射的北斗导航卫星和配套运载火箭分别由中国航天科技集团有限公司所属的中国空间技术研究院和中国运载火箭技术研究院抓总研制,中国科学院微小卫星创新研究院等多家科研院所全方位参与了研制建设。这是长征系列运载火箭的第336次飞行。在测控、地面运控、星间链路、应用验证等系统的有力支撑下,此前发射的所有在轨卫星都已入网。至此,北斗三号全球卫星导航系统星座部署比原计划提前半年全面完成。



北斗三号最后一颗全球组网卫星发射 胡煦助摄

## 3 我国无人潜水器和载人潜水器均取得新突破

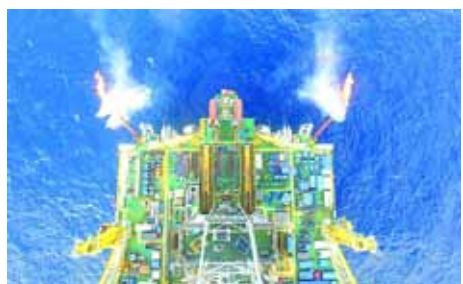
6月8日,由中国科学院沈阳自动化研究所主持研制的“海斗一号”全海深自主遥控潜水器搭乘“探索一号”科考船海试归来。在此次海试中,“海斗一号”在马里亚纳海沟实现近海底自主航行探测和坐底作业,最大下潜深度10907米,填补了我国万米级作业型无人潜水器的空白。11月28日,由中国船舶集团有限公司第七〇二研究所牵头总体设计和集成建造、中国科学院深海科学与工程研究所等多家机构联合研制的“奋斗者”号全海深载人潜水器随“探索一号”科考船返航。此次“奋斗者”号在马里亚纳海沟成功坐底,创造了10909米的中国载人深潜新纪录,标志着我国在大深度载人深潜领域达到世界领先水平。



“海斗一号”和“奋斗者”号(右)

## 4 我国率先实现水平井钻采深海可燃冰

天然气水合物通常称为可燃冰。3月26日,自然资源部召开视频会透露,在水深1225米的南海神狐海域的试采创造了“产气总量86.14万立方米、日均产气量2.87万立方米”两项世界纪录。此次试采中,研究人员还自主研发了一套实现天然气水合物勘查开采工业化的关键技术装备体系,创建了独具特色的环境保护和监测体系,自主创新形成了环境风险防控技术体系。此次试采攻克了深海浅软地层水平井钻采核心技术,实现了从探索性试采向试验性试采的重大跨越,在产业化进程中取得标志性成果。我国也成为全球首个采用水平井钻采技术试采海域天然气水合物的国家。



试采火炬

## 5 科学家找到小麦“癌症”克星

小麦赤霉病,是世界范围内极具毁灭性且防治困难的真菌病害,有小麦“癌症”之称。山东农业大学农学院教授、山东省现代农业产业技术体系小麦创新团队首席专家孔令让及其团队从小麦近缘植物长穗偃麦草中首次克隆出抗赤霉病主效基因Fhb7,且成功将其转移至小麦品种中,首次明确验证了其在小麦抗病育种中不仅具有稳定的赤霉病抗性,而且具有广谱的解毒功能。相关研究成果4月10日在线发表于《科学》。目前,已有30多家单位利用抗赤霉病的种质材料进行小麦抗赤霉病遗传改良,并在山东、河南、江苏、安徽等地进行广泛试验,结果表现良好。上述成果为破解赤霉病这一世界性难题找到了“金钥匙”。



受赤霉病侵染的小麦

## 6 科学家达到“量子计算优越性”里程碑

中国科学技术大学潘建伟院士、陆朝阳教授等人与中国科学院上海微系统与信息技术研究所、国家并行计算机工程技术研究中心的研究人员合作,构建了76个光子的量子计算原型机“九章”,实现了具有实用前景的“高斯玻色取样”任务的快速求解,使得我国成功达到量子计算优越性的首个里程碑——量子计算优越性,为研制可解决具有重大实用价值问题的规模化量子模拟机奠定技术基础。相关成果12月4日在线发表于《科学》。



量子干涉实物图

## 7 科学家重现地球3亿多年生物多样性变化历史

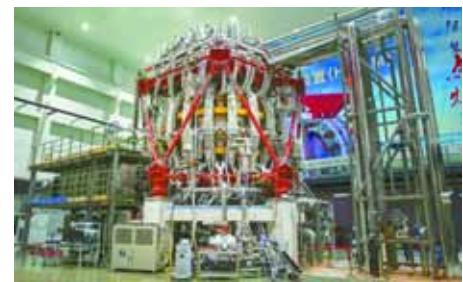
生命起源与演化是世界十大科学之谜之一。地球上曾经生活过的生物99%以上已经灭绝,通过化石记录重建地球生物多样性变化历史是认识地球生物多样性现状与发展趋势的重要途径。南京大学樊伟教授、沈树忠院士等自建大型数据库,自主研发人工智能算法,利用“天河二号”超算取得突破,获得了全球第一条高精度的古生代3亿多年的海洋生物多样性变化曲线,其分辨率较国际同类研究提高400倍。新曲线精确刻画出地质历史中多次重大生物灭绝和辐射事件及其与环境变化的关系。成果于1月17日以研究长文形式发表于《科学》。



团队开发的超算系统 Conop

## 8 我国最高参数“人造太阳”建成

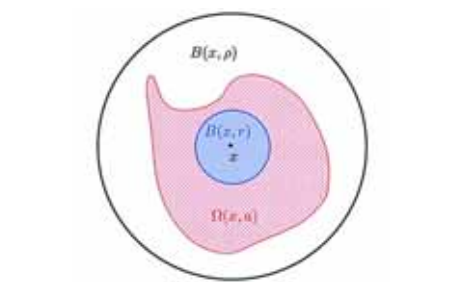
我国新一代可控核聚变实验装置“中国环流器二号M”(HL-2M)12月4日建成放电,标志我国跨入全球可控核聚变研究前列。该项目由中核集团核工业西南物理研究院自主设计建造。据悉,该装置是我国目前规模最大、参数最高的先进托卡马克装置,是我国新一代先进磁约束核聚变实验研究装置,采用更先进的结构与控制方式,等离子体体积达到国内现有装置2倍以上,电流能力提高到2.5兆安培以上,离子温度可达到1.5亿摄氏度,能实现高密度、高电压、高自举电流运行,是实现我国核聚变能开发利用跨越式发展的重要依托,也是我国消化吸收ITER技术的重要平台。



“中国环流器二号M”装置

## 9 科学家攻克20余年悬而未决的几何难题

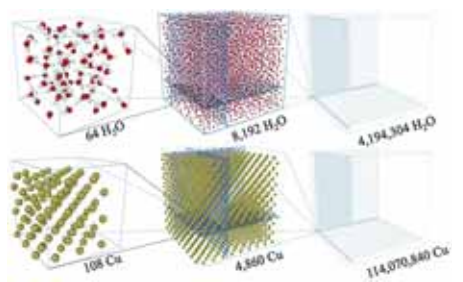
中国科学技术大学教授陈秀雄、王兵发表的关于高维凯勒-里奇流收敛性的论文,率先攻克了哈密顿-田猜想和偏零阶估计猜想——这些均为几何分析领域20余年来悬而未决的核心猜想。相关成果于11月初发表在《微分几何学杂志》上。据了解,论文篇幅超过120页,从投稿到正式发表耗时6年。该论文引进了众多新思想和新方法,对几何分析,尤其是里奇流的研究产生了深远的影响。据悉,该文是几何分析领域内的重大进展,或将推进诸多相关工作。



测地球和函数水平集之间的比较

## 10 中美团队获2020戈登贝尔奖

11月19日,由中国科学院计算技术研究所贾伟乐、中科院院士鄂维南、北京大数据研究院张林峰及其合作者完成的应用成果获得国际高性能计算应用领域最高奖——戈登贝尔奖。该工作在国际上首次采用智能超算与物理模型的结合,引领了科学计算从传统的计算模式朝着智能超算的方向前进。该成果通过高性能计算和机器学习将分子动力学极限提升了数个数量级,达到了已全面掌握小型化、高剂量率超导回旋加速器核心技术,进入国际并跑行列。该加速器体积小、功耗低、束流强度高,每秒连续加速7200万个质子束团,更适用于快速扫描治疗,打破欧美在小型化精准放疗装备领域的垄断,实现我国超导回旋加速器设备国产化,有望大幅降低高昂的治疗费用。该加速器还可直接用于宇航器件、核心芯片和集成电路研发,并带动空天粒子束应用的轻量化加速器发展,进一步开拓我国质子科学研究和应用新领域。



机器学习模拟1亿原子

# 其他候选新闻条目

(按发布时间顺序排列)

### 科学家首次发现铁磁量子临界点证据

浙江大学教授袁辉球团队等首次在纯净的重费米子化合物中发现铁磁量子临界点,并观察到奇异金属行为,相关成果3月5日在线发表于《自然》。这是科学家首次在一个纯净的铁磁材料体系中发现量子临界点存在的明确实验证据,并且观察到与高温超导体相似的奇异金属行为:当温度趋于绝对零度时,低温电阻随温度线性变化,比热系数随温度对数发散。这一发现打破了人们普遍认为铁磁量子临界点不存在的传统观念,并将奇异金属行为拓展到铁磁量子临界材料中,为量子相变研究开辟了一个新方向。

### 科学家首次发现精神分裂症精准诊疗生物学标记

中国科学院自动化研究所脑网络组研究中心蒋田仔和刘冰团队联合国内外多个团队的研究人员,突破了精神疾病诊疗仅依赖症状的经验判断这一瓶颈,利用多组学信息和人工智能方法,成功建立精神分裂症精准诊疗模型。研究团队首次发现脑内纹状体环路功能异常是精神分裂症精准诊疗的生物学标记,利用这一生物学标记不仅可对个体病患的纹状体病理性能损伤进行定量评估,而且可进行精神分裂症的精准诊断和个体化疗效预测。该影像标记已在多个影像中心及多种人群的精神疾病患者中得到独立验证。研究成果3月23日发表于《自然—医学》。

### 研究揭示一线抗结核药物精确作用机制

上海科技大学免疫化学研究所饶子和院士

团队与合作者,在国际上首次成功解析了分枝杆菌关键的阿拉伯糖基转移酶复合体 EmbA-EmbB 和 EmbC-EmbD 的“靶靶-药物”三维结构,首次揭示了一线抗结核药物乙胺丁醇作用于该靶点的精确分子机制,为解决结核病耐药问题、研发新型抗结核药物奠定了重要基础。4月24日,该研究论文在线发表于《科学》。目前,研究团队正全力推动抗结核新药的研发,加快基础研究成果转化。

### 科学家揭示我国史前南方人群遗传联系

5月15日,《科学》在线发表了中国科学院古脊椎动物与古人类研究所研究员付巧妹团队主导、多家单位参与的一篇研究论文。研究团队成功捕获并测序了多个古人个体基因组,依托先进的古DNA技术,揭示出南方大陆人群与北方大陆人群的遗传联系,而且证实了南岛语系人群的中国南方起源,填补了东方尤其是中国地区史前人类遗传、演化、适应的重要信息空缺。这项成果对于探索中国史前人群的迁徙历史、遗传格局及内部融合过程,对于明确现今主要生活在中国台湾及太平洋岛屿等地的南岛语系人群的祖先来源,具有重大科学价值和社会意义。

### 我国首台自主知识产权重离子治疗系统正式投入临床治疗

6月6日,“我国首台自主知识产权重离子治疗系统在武威正式投入临床治疗技术新闻发布会”在西安召开。武威重离子中心装配了我国首台自主知识产权的重离子治疗系统,经过多年

的建设,于2020年4月1日正式开诊。重离子治疗技术具有副作用小、疗程短、疗效好的特点,对大部分实体肿瘤有很好的疗效,是一种精准、高效和安全的先进放射治疗方法。据介绍,该项目的成功建设,实现了世界最大型医疗器械的国产化,使我国成为继日本、德国、美国之后全球第四个实现重离子治疗肿瘤的国家,打破了多年来国外重离子技术垄断,实现了我国在大型医疗设备临床应用方面的历史性突破。

### 时速600公里高速磁浮试验样车成功试跑

由中车青岛四方机车车辆股份有限公司研制的时速600公里高速磁浮试验样车6月21日在磁浮试验线上成功试跑,标志着我国高速磁浮交通系统研发取得重要突破。在磁浮试验线上,试验样车首次进行系统联合调试,开展了多种工况下的动态运行试验,运行状态良好,各项关键技术指标符合设计要求,达到设计预期。此次试验样车成功试跑,实现了从静态到动态运行的突破,获取了大量关键数据,高速磁浮系统及核心部件的关键性能得到了初步验证,为后续高速磁浮工程样车的研制提供了重要技术支持。按照计划,时速600公里高速磁浮工程样车在2020年底下线,形成高速磁浮全套技术和工程化能力。

### 科学家揭示胰腺癌分子全景

《细胞》7月9日发布由中国科学院上海药物研究所谭敏佳研究员团队联合军事科学院军事医学研究院、国家蛋白质科学中心(北京)贺福

初院士团队等7家研究团队绘制的大规模临床胰腺癌蛋白质组草图。这是首次大规模、系统性构建的胰腺癌蛋白质全图谱,并发现了与患者预后密切相关的分子特征,特别是发现了中国人胰腺癌两个主要基因突变人群的蛋白质分子特征。研究工作历经6年,利用蛋白质组学、生物信息学、肿瘤生物学、病理学、临床医学等不同专业学科的交叉融合研究,对103例临床胰腺癌患者的癌和癌旁组织进行了蛋白质组的深度解析,该工作对于深入了解胰腺癌病理机制、发现药物治疗靶点以及制定更精准的胰腺癌治疗方案等具有科学研究意义。

### 8个“放大镜”接力模拟出宇宙全尺度暗晕清晰图像

中国科学院国家天文台领衔的一支国际研究团队采用一项全新的多重放大模拟技术,在当前标准宇宙学模型下,首次获得了宇宙全尺度暗晕内部结构的清晰图像。研究成果9月2日在线发表于《自然》。暗晕即暗物质晕。研究人员耗时5年,借助超级计算机,获得了从类似地球质量大小到巨型星系团大小的暗晕的清晰图像,跨越20个数量级。据悉,在宇宙中一个典型区域进行这一超级放大模拟,需要利用8个“放大镜”接力去放大,其放大程度相当于一张月球表面的图片上找到一只跳蚤。计算机模拟的超级“放大镜”让研究人员得以详尽地研究不同尺度暗晕的形成、演化以及内部结构。研究发现,不同质量的暗晕具有极为相似的内部结构,即中心致密,往外逐渐稀疏。这些新发现将帮助科学家验证关于暗物质本质的假设——暗物质可能并不是“完全黑暗”。

### 我国首台超导回旋加速器研发成功

9月21日,由中国原子能科学研究院自主研制的超导回旋加速器质子束能量首次达到231MeV。这是继美、德联合项目之后,世界上第二次自主研制紧凑结构超导回旋加速器。研究人员成功将连续质子束加速到这一能区,标志着我国已全面掌握小型化、高剂量率超导回旋加速器核心技术,进入国际并跑行列。该加速器体积小、功耗低、束流强度高,每秒连续加速7200万个质子束团,更适用于快速扫描治疗,打破欧美在小型化精准放疗装备领域的垄断,实现我国超导回旋加速器设备国产化,有望大幅降低高昂的治疗费用。该加速器还可直接用于宇航器件、核心芯片和集成电路研发,并带动空天粒子束应用的轻量化加速器发展,进一步开拓我国质子科学研究和应用新领域。

### 第三代甲醇制烯烃技术通过鉴定

11月9日,第三代甲醇制烯烃(DMTO-III)技术在北京通过了中国石化和化学工业联合会组织的科技成果鉴定。该技术由中国科学院大连化学物理研究所研发,具有完全自主知识产权。与当前已经工业化的技术相比,DMTO-III技术的经济性显著提高,在反应器尺寸基本不变的情况下,烯烃的产量从每年60万吨增加到115万吨。DMTO系列技术开辟了以非石油资源生产低碳烯烃的新路线,开创并引领了煤制烯烃战略性新兴产业,对实现煤炭资源清洁高效利用、缓解石油资源供应紧张局面、促进煤化工与石油化工协调发展、保障我国能源安全具有重大意义。(本版图片除署名外来源于相关单位)