

2016年世界科技发展回顾

科技日报国际部

基础研究

美国

引力波探测取得里程碑式成果;多个“首次”发现令人兴奋;量子、超导等领域研究有建树。

刘海英(本报驻美国记者)2月11日,美国科学家宣布,利用激光干涉引力波天文台(LIGO)首次探测到引力波,这一发现是物理学界里程碑式的重大成果,也是2016年基础科学研究中最令人兴奋的成就之一。

除引力波外,美国科学家在2016年做出了许多“首次”天文发现:首次在距太阳系最近恒星系发现类地行星——比邻星b;首次探测到恒星爆炸激波;首次直接观测到地磁重连;首次在太阳系内发现无尾彗星;首次在太阳系外发现手性分子;首次直接观测到黑洞吸积现象……此外,他们还描绘出首份银河系“年龄图”;计算出可观测宇宙半径为453.4亿光年;在星团R136中发现了超大质量恒星群;确认了1284颗行星的存在。

宏大的天文研究突破连连,在对微观物质世界的研究中国科学家也有诸多“首次”:首次发现由底、奇、上、下四味不同夸克构成的四夸克粒子;首次在准二维材料 α -氯化钆内观察到一种新量子物态——量子自旋液体;首次发现运动的粒子能够远距离交互;首次揭示水存在量子隧穿状态;首次用激光拍摄出含4个原子的分子在9飞秒内的化学反应动态过程;首次观测到蝴蝶型里德堡分子;首次让串珠式混合磁体的磁场强度达到最大值36特斯拉,创造了核磁共振领域的最新世界纪录。

在其他基础研究领域,美国科学家也取得了显著成果。如在量子研究领域,他们使用一种量子反馈技术将量子叠加的时长提高了1000多倍;设计出一种“量子超材料”,能以光子形式释放能量传递信息;克服量子计算一大主要挑战,在超导材料内成功实现传输电子自旋信息。在超导研究方面,提出电子对密度论,称铜氧化物的超导临界温度是由电子对密度决定,对标准超理论提出挑战;利用界面组装技术成功诱导非超导材料钙铁砷复合物界面表现出超导电性,提供了发现高温超导体的全新方法等。

英国

基础研究观测手段取得突破;超稳定存储介质数据保存达百年;人类遗传与进化领域又有新发现。

郑焕斌(本报驻英国记者)国际天文学工程“平方公里阵列”射电望远镜(SKA)项目组织4月决定,将这一世界最大综合口径射电望远镜项目的总部设在英国。2011年11月成立的SKA项目是本世纪最重要的国际科学工程之一,它计划在2024年后进入全面运行阶段。剑桥大学国际研究团队研制出目前世界上最小放大镜,将聚光能力提高了10亿倍,首次实现受控核聚变迈出重要一步。“螺旋石7-X”通过模仿恒星内部持续不断的核聚变反应,将等离子态的氢同位素氘和氚约束起来,加热至1亿℃高温发生核聚变,以获得持续不断的能量。目前氢等离子体脉冲持续时间从最初的0.5秒达到6秒,预计4年后可实现等离子体脉冲持续时间30分钟的目标。

曼彻斯特大学研究人员在实验中利用技术手段,将脑部“调频”到一定脑波频率后,可成功降低志愿者疼痛感,将有助开发治疗慢性疼痛的新疗法。蒂姆·布利斯等3名英国科学家从细胞和分子层面揭示了一种名为“长时程增强效应”现象背后的运行机制,以及这种现象如何影响人类的学习和记忆能力。他们因在解析人脑记忆相关机制方面的



突出贡献,获得2016年“格雷特·伦德贝格欧洲大脑研究奖”。

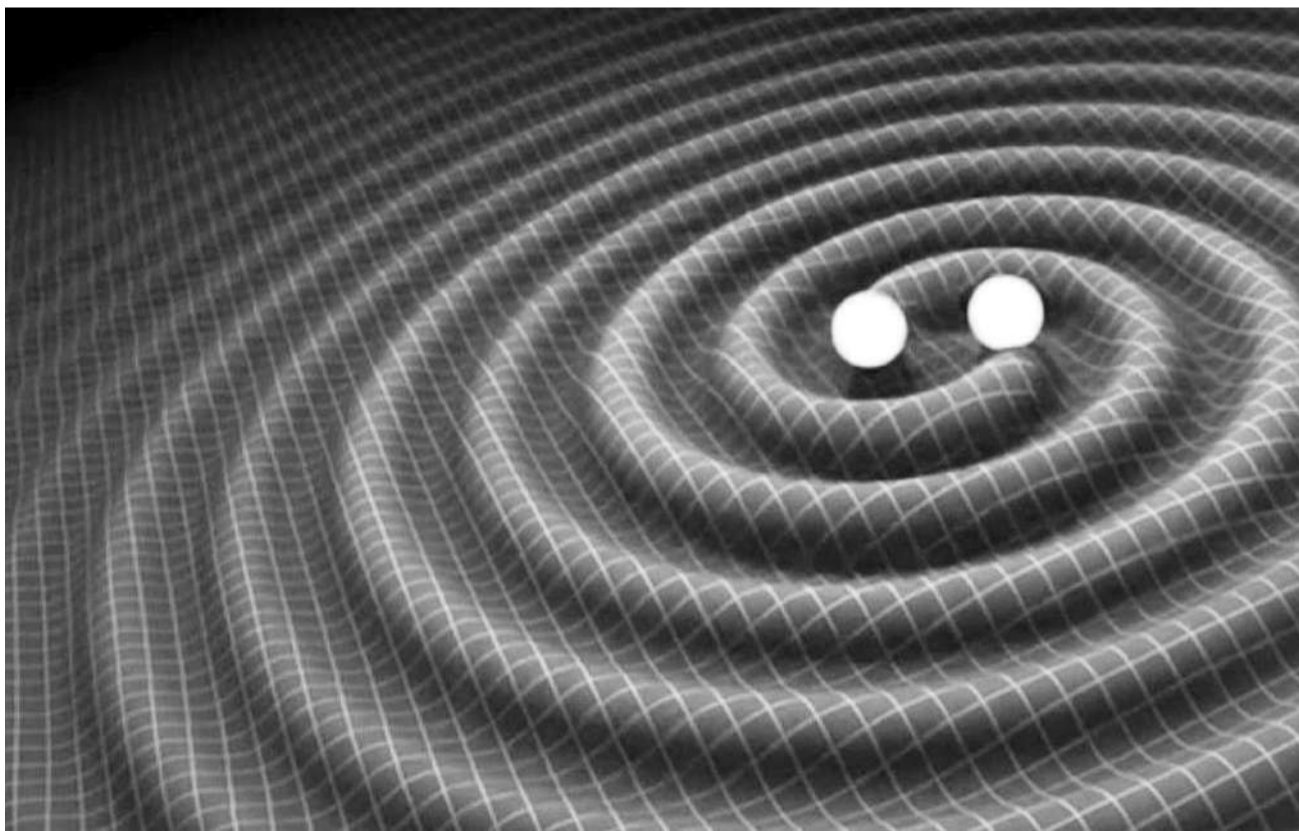
南安普顿大学的科研人员运用飞秒激光输入法,将纳米玻璃材料变成记录和检索五维数据的存储介质,使得存储数据在190℃环境下可保存138亿年。

英国政府投资2亿英镑,正式开工建设英国新一代极地科考船。这艘科考船配备先进科研仪器和无人深潜载具,是英国政府自上世纪80年代以来最大一笔极地科研基础设施投资项目的重要组成部分。

英国爱丁堡大学与日美两国科学家合作,利用先进成像技术,首次获得人类全部



46个染色体的详细三维结构。这些结构图清晰表明,组成染色体的物质只有一半是遗传物质,远低于人们之前的预期。伦敦大学学院安贾利·戈斯瓦米等人在《皇家学会生物科学会学报》上发表的研究成果认为,人类祖先在恐龙灭绝后1000万年中的进化速度是恐龙灭绝前8000万年里一直所保持速度的3倍。



德国

受控核聚变实验迈出重要一步;发现超高能中微子银河系外源头;绘制出详细银河系氦气地图。

顾钢(本报驻德国记者)德国重点基础研究项目“螺旋石7-X”仿星器于2016年3月成功完成第一轮实验,首次制造出氢等离子体,向实现受控核聚变迈出重要一步。“螺旋石7-X”通过模仿恒星内部持续不断的核聚变反应,将等离子态的氢同位素氘和氚约束起来,加热至1亿℃高温发生核聚变,以获得持续不断的能量。目前氢等离子体脉冲持续时间从最初的0.5秒达到6秒,预计4年后可实现等离子体脉冲持续时间30分钟的目标。

德国科学家领导的国际科研团队曾于2012年利用位于南极冰层下的中微子探测器“冰立方(IceCube)”发现超高能中微子,2016年他们首次为其找到了一个位于银河系外的源头,这一重大发现有可能开启中微子天体物理学的新时代。尽管这一来源尚未完全确认,但95%的相关性是迄今最高的指标。

德国和澳大利亚科学家利用超大可操纵射电望远镜,绘制出前所未有的“跨越整个天际”的详细银河系氦气地图,覆盖100多万次的单独观测以及大约100亿个单个数据点,深度呈现了包含太阳系在内的银河

系内部与周围所有氢气的数据,首次揭示了恒星间的结构细节,有助解释银河系形成的最终奥秘。

以色列

人工智能企业开发投资预测新算法;基因研究取得多项新发现;纳米传感技术使无人驾驶更加精准。

毛黎(本报驻以色列记者)Zirra公司开发出新的人工智能和机器学习技术,可分析企业的估价、竞争对手和风险因素等相关变量,并对其团队、产品、发展势头和执行力水平进行评级,帮投资公司找到最合适的企业。

本古里安大学科学家发现自闭症基因的变异特征:一是该基因格外长;二是其负选择过程比其他基因的更活跃;三是没有发现自闭症基因的正选择迹象。研究提供了辨别其他自闭症基因的工具,有望诊断早期自闭症。

特拉维夫大学科学家针对实验鼠的研究表明,将基因调节和化学疗法相结合用于原发肿瘤治疗,能够“十分有效”地防止乳腺癌转移,实验结果也可能适用于人类。

生物科技子公司NRGene公司与多个医疗诊断及健康公司初步交涉,希望利用其基因组排序软件和运算法分析人类DNA,帮助确诊早期基因性疾病,并力争为患者量身定制药物治疗。

Oryx Vision公司研发出可接受光波的纳米天线,测量范围达150米,分辨率达百万像素,性能优于激光雷达传感器50倍。传感器可提供更清晰的视图,降低了自动驾驶汽车对算法的要求及做出正确驾驶判断所需要的处理能耗,且能在阳光直射和恶劣天气下正常运行。

日本

开发出固体锂离子电极新负极材料;发现中微子中可能存在对称性破缺;发现自旋液体隐藏秩序。



陈超(本报驻日本记者)日本东北大学和东京大学首次利用大环状有机分子,为全固体锂离子电池开发出一种新的负电极材料,这种新分子材料(开孔石墨烯分子,CNAP)电容量比石墨电极高两倍,经65次充放电后仍能保持原始的大容量状态。

日本高能加速器研究机构发现,不仅在夸克中,在中微子中也可能存在对称性破缺现象,有助揭示宇宙形成之谜。根据已知理论,宇宙在大约137亿年前的一次“大爆炸”中诞生,之后出现了夸克、电子等粒子和同样质量但电荷相反的反粒子。粒子和反粒子一旦碰撞,将以光的形式释放能量后湮灭。因此,如果两者始终并存,宇宙中的物质最终将消失殆尽。而现在反物质却几乎全部消失,形成了由物质构成的宇宙。对称性破

缺是解释这一现象的有效理论。

自旋液体隐藏秩序被发现。日本等国科学家组成的研究小组发现,钷氧化物冷却至零下273℃(绝对温度0.1开尔文)时,其量子性状液体凝固,电子“轨道形状”呈有序的罕见固体。这一困惑科学家20多年的钷氧化物谜一样的秩序得以解开,成为理解物质新的量子状态的重要发现。

法国

发现迄今最遥远星系;设计出量子热晶体管,这些成就让法国在天文观测、基础物理等领域处于领先行列。

李宏策(本报驻法国记者)在天文领域,法国科学家利用多台望远镜提供的数据,发现了迄今最遥远的星系团,它发出的光穿越约111亿光年的漫长旅程,终被人类捕获。这一星系团正经历恒星“诞生潮”,有助科学家更好地研究星系团及其内部星系的形成。

在物理领域,普瓦提埃大学和国家科学研究院设计出一种量子热晶体管,能像电子晶体管控制电流那样控制热流,可从发电站及其他能源系统收集余热循环利用。目前虽有传输和引导余热的方法,但无法对热流进行有效控制,量子热晶体管做到了这一点。

位于法国卡昂的新加速器“SPIRAL2”揭幕并投入使用。实验将在位于地下约10米、长40米的隧道内,发射稠密的离子一原子(剥离了部分电子)束。离子一原子束撞上目标表面后会爆炸,分裂成包括原子核在内的亚原子粒子,这一实验有助弄清为什么不同原子核有不同的质子/中子比,正是这一比率确定了原子的电荷以及它属于何种化学元素。

俄罗斯

继续大科学项目国际合作;开建“尼卡”(NICA)项目超导对撞机;宣布再次发现引力波,并参与新一代引力波探测器研究工作。

元科伟(本报驻俄罗斯记者)2016年,俄罗斯依托库尔斯克研究所继续开展国际热核聚变实验堆(ITER)、欧洲核子研究中心(CERN)大型强子对撞机(LHC)、欧洲X射线自由电子激光(XFEL)等大科学项目国际合作。俄高校也积极参与到大科学项目研究中,如托木斯克理工大学获准参与CERN微模式气体探测器RD51项目研究;圣彼得堡国立大学高能物理实验室与波兰克拉科夫大学、德国法兰克福大学合作,研制出能够高精度确定粒子运行轨迹的新型超灵敏探测器。

“尼卡”(NICA)项目超导对撞机在杜布纳开工建设,2018年前将完成第一阶段建设工作,预计2020年投入运行。该对撞机建成后,将帮助科学家寻找核物质新的存在状态,模拟小型“宇宙大爆炸”并研究爆炸后产生的超高密度物质,最终揭示宇宙起源奥秘。

莫斯科国立大学和位于圣地亚哥的美国天文学家同时宣布再次发现引力波。俄波奇瓦院士无机材料高技术研究所的科学家,为俄科学院特罗伊茨克核研究所寻找惰性中微子的初期项目制备了氦源,该项目有望在寻找暗物质方面取得突破。

先进制造

美国

继续推进国家制造业创新网络计划,3D打印技术研发成果频现,纳米制造等先进制造工艺研发取得新突破。

刘海英(本报驻美国记者)2016年,美国政府继续推进在先进制造领域的重要战略——国家制造业创新网络计划(NNMI),继4月宣布成立该项目第八个创新中心——革命性纤维和纺织品制造创新研究所后,奥巴马于6月宣布成立NNMI项目第九个创新中心——智能制造创新研究所。9月,NNMI正式更名为“制造美国”,意味着美国制造业创新战略进入一个新阶段。

在技术研发方面,3D打印作为先进制造技术的代表,成为研发重点。2016年,美国科学家开发出可使超强3D打印陶瓷耐1700摄氏度高温的新技术,研制出能打印有一定机械强度的人体组织的生物打印机。美国企业在3D技术产业化方面亦有所建树,美铝公司3D打印的飞机零部件进入市场,通用电气公司3D打印制造的涡轮机关键零件也通过了测试。

在先进制造工艺方面,美国科学家还取得了许多成就。他们研发出制作纳米线材和纳米激光器的新方法,借助一种简单的化学浸渍溶剂工艺,让材料“自我组合”成纳米晶体、板材和线材;开发出制造耐氢合金的新工艺,通过掺入铬、铌来强化铝合金的抗氢蚀能力。

英国

斥巨资探索石墨烯应用,关注膜材料和自动驾驶技术。

郑焕斌(本报驻英国记者)英国工程和自然科学研究委员会斥资520万英镑,资助欧洲曼彻斯特大学和石墨烯制造商Graphenea开展一项为期5年的研究,探索以石墨烯为代表的二维材料在医疗领域的应用。英国剑桥大学科学家与中国江南大学合作,设计了一种将石墨烯基油墨沉积在棉花上生产导电纺织品的办法。

英国帝国理工学院成立巴勒中心,该中心将致力于新型膜材料方面的研发,以提升工业分离工艺的效率。此外,交通系统技术发展研究中心研发团队开发的无人驾驶车辆,首次在英国南部城镇米尔顿凯恩斯的街道上进行公开测试。

法国

政府高度重视先进制造,已将3D打印技术推广应用于多个工业领域。

李宏策(本报驻法国记者)法国政府高度重视先进制造,将其作为未来工业计划的重中之重,并将3D打印技术推广应用到航空航天等重要工业领域。

法国赛峰集团与澳大利亚3D打印公司Amaero Engineering合作,利用3D打印技术制造多种航空零部件,包括用于航空喷气发动机的燃气涡轮。

在人工智能领域,法国国家科学研究中心的研究人员设计出一套全新系统,可通过



“观看”说话者的嘴唇动作,直接将其转换为语句。该设备将能帮助声带麻痹患者发声,向脑机接口又迈进一步。

德国

在先进制造领域取得多项进展,涉及3D复合声场新方法,以及具有环保功能的微型机器人。

顾钢(本报驻德国记者)马普智能系统研究所开发了一种全新的制造3D复合声场的方法,比运用现有技术制造的声场精密100多倍,而且速度更快、成本更低,将改善医疗成像并推动超声技术的新应用。

德国马普研究所的研究小组还开发出一种微型机器人,能迅速清除工业废水中的污染物和重金属,经回收处理后还能循环利用。此外,乌尔姆大学与中科院无机化学研究所合作,开发出一种新的锂电池定制方法,使未来电动汽车能像智能手机一样方便地更换电池。

俄罗斯

3D打印技术发展迅速;无人驾驶研究另辟蹊径。

元科伟(本报驻俄罗斯记者)俄托木斯克理工大学、俄科学院西伯利亚分院强度物理与材料科学研究所、斯科尔科沃科技大学和俄“能源”火箭航天集团公司,成功研制出首台太空3D打印机,能够在失重条件下为宇航员打印零部件。俄萨马拉国立航空航天大学学生发明3D巧克力打印机,未来该团队还将在此基础上研发其他食品原料打印机,为宇航员提供更加均衡的膳食。

另一方面,俄在无人驾驶领域研究则另辟蹊径:俄鞑靼斯坦共和国Agropolis公司启动无人驾驶机研发计划,利用摄像头和电脑创建“虚拟通道”,控制行驶方向,首批样机将在两年后投入应用。

日本

开发出懂多种语言的机器人服务员,以及不用重稀土的混合动力车电动机。

陈超(本报驻日本记者)2016年,日立公司发布代号为EMIEW3的新款“机器人服务员”。它具有应对多语种、跌倒爬起、主动提供帮助等功能,可承担导购、接待等任务。

此外,本田公司7月宣布,与日本大同特殊钢公司联合设计出无需使用重稀土材料的混合动力车电动机,计划在本田公司新款混合动力车上使用。

以色列

开发出首个车对车网络;人工智能技术用于保护基础设施免遭黑客入侵。

毛黎(本报驻以色列记者)Nexar公司率先研发出车对车(V2V)网络,其汇聚了超过5万名来自旧金山、纽约和特拉维夫用户的数据,可深入了解任何给定时间内的路况。

APERIO公司针对电厂发电机温度、制药厂、食品制造厂及炼油厂的气体流量等所有工业控制系统的服务器,开发出的新产品可通过对比历史数据,找出与现实情况的矛盾之处,提醒用户伪造情况的存在,并在黑客试图伪造良好数据破坏水电网等关键基础设施时发出警报,并采取实时纠正措施。