

### 最新发现与创新

科技日报讯(记者张晔)海水淡化是人类追求了几百年的梦想,但是海水淡化受技术和成本制约仍未得到广泛应用。记者日前从南京工业大学获悉,该校材料化学工程国家重点实验室金万勤教授团队与国内相关科研单位合作,在石墨烯膜淡化海水的研究上获得突破性进展,提出并实现了用水合离子自身精确控制石墨烯膜的层间距,展示了其出色的离子筛分和海水淡化性能。

有专家预言,随着生态环境的恶化,人类解决水荒的最后途径很可能是对海水的淡化。全球海水淡化技术超过20余种,主要分为蒸馏法和膜法两大类。石墨烯因其独特的二维结构,是构筑高性能分离膜的理想材料,但由于现有技术手段难以将氧化石墨烯膜的层间距精确控制在十分之一纳米的尺度,加之石墨烯膜在水溶液中会发生溶胀导致分离性能严重衰减,石墨烯用于离子筛分和海水淡化仍面临着巨大挑战。

金万勤教授团队与上海应用物理研究所、上海大学、浙江农林大学等单位学者开展合作研究,设计制备了通过水合离子精

密调控层间距的叠层(氧化)石墨烯膜,实现了盐溶液中水分子与不同离子的精确筛分。对于具有最小水合直径的钾离子,科研人员采用经过钾离子溶液浸泡的石墨烯膜阻止水合钾离子进入,有效截留盐溶液中包括钾离子本身在内的所有离子,同时还能保持水分子快速通过,使得盐离子和纯水分别在石墨烯膜的进料侧和渗透侧高效富集。

该成果已发表在《自然》杂志上,这项研究不仅为石墨烯膜的设计制备提供了理论与技术指导,也为其他二维材料在分离膜领域的研究开辟了新思路。

## 双中子星并合:人类首次“看到”引力波

### 中国南极巡天望远镜和慧眼望远镜深度参与



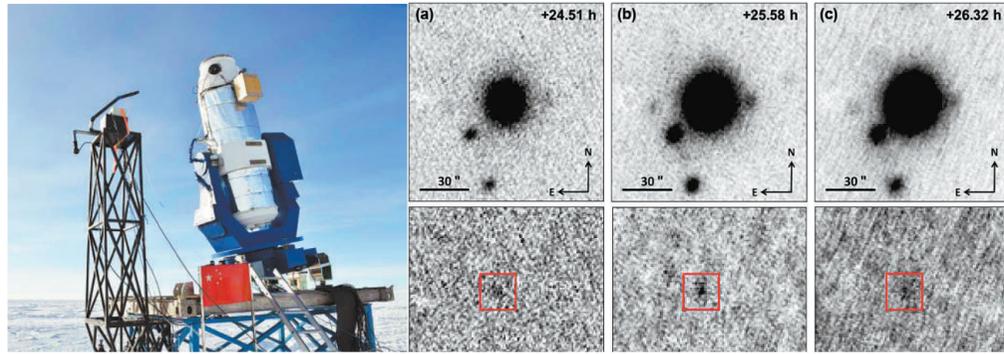
双中子星并合过程示意图。图片来源:NASA官网

科技日报北京10月16日电(记者晏蓉)美国时间16日10时(北京时间16日22时),美国国家自然科学基金会召开媒体见面会,邀请美国激光干涉引力波天文台(LIGO)、欧洲处女座(Virgo)引力波探测器以及世界各地70多家天文台的科学家代表,共同宣布人类首次探测到来自双中子星并合的新型引力波,并“看到”这次并合事件发出的电磁信号。

探测到中子星并合的引力波信号及光学对应物,早在8月份就已经传遍四起。这次发布会确认,美国东部时间8月17日8时41分,LIGO捕捉到这一引力波信号GW170817,由距离地球1.3亿光年的长蛇座NGC4993星系内两个中子星并合产生。随后,美国国家航空航天局(NASA)的费米伽马射线望远镜在发现引力波信号的NGC4993星系内,探测到一个持续时间大约2秒的短伽马暴(编号为GRB170817A)。随后包括欧洲南方天文台(ESO)甚大望远镜、哈勃太空望远镜、钱德拉X射线天文台以及阿塔卡玛大型毫米/亚毫米波阵列等全球数十家天文台两天内对准NGC4993星系,共同观测到了这次双中子星并合事件。

LIGO团队的科学家们最近刚在引力波研究方面的成就获得了2017年诺贝尔物理学奖。2015年9月14日,LIGO研究团队首次探测到引力波,并在2016年2月份对外发布了相关结果。自那以后,研究人员又陆续确认了三次引力波事件,最近的一次信号首次由LIGO以及Virgo共同探测。这四次引力波信号都是源自宇宙深处两个黑洞并合产生,不会发射电磁波,而天文学家们一直在期待另一种形式的引力波事件——双中子星并合,因为这种并合产生的引力波会伴随电磁波等发光信号,从而可以被传统望远镜直接探测到。所以每次LIGO发现引力波信号,许多天文学家会利用望远镜跟进观测,希望成为发现电磁波亮点的“第一个吃螃蟹者”。

根据现有理论,黑洞或中子星与中子星并合后,至少会产生引力波、千新星、千新星射电辐射、短伽马暴和短伽马暴余辉这五类



信号,其中千新星是并合后产生的金银等放射性物质形成,其在衰变中会释放大量高能射电辐射,而短伽马暴以及包括X射线、射电等多波段辐射在内的短伽马暴余辉,则是由另一部分物质在黑洞周围形成的“黑洞—吸积盘”系统,与星际物质相互作用形成。

### 中国南极巡天望远镜探测到引力波首例光学信号

科技日报南京10月16日电(记者张晔)中国科学院南京紫金山天文台16日22时发布重大消息称:中国南极巡天望远镜追踪探测到引力波事件的首例光学信号,并证实双中子星并合事件是宇宙中大部分超重元素(金、银)的起源地。

自北京时间2017年8月18日21时10分起(即距离引力波事件发生24小时后),中国南极巡天望远镜AST3合作团队利用正在中国南极昆仑站运行的第2台望远镜AST3-2对GW170817开展了有效的观测,此次观测持续到8月28日,期间获得了大量的重要数据,并探测到此次引力波事件的光学信号。这些数据揭示了此次双中子星并合抛射出约1%太阳质量(超过3000个地球质量)的物质,这些物质以0.3倍的光速被抛到星际空间,抛射过程中部分物质核合成,形成比铁还重的元素。因此,这次引力波的发现,证实了双中

子星并合事件是宇宙中大部分超重元素(金、银)的起源地。而过去,我们仅知道宇宙大爆炸产生了氢、氦等元素,大质量恒星爆炸产生铁等元素,而对其他重元素究竟是怎么来的则一无所知,这就意味着我们在探测未知世界的路上更近了一步。

中国科学院紫金山天文台研究员吴雪峰表示,AST3-2在南极地区观测双中子星并合产生的引力波事件有极大的便利,不仅地面干扰较小,且连续观测时间更长。而在南极地区的所有天文望远镜中,仅有我国AST3-2观测到引力波事件的光学信号,其他均未观测到。

AST3-2是我国在昆仑站安装的第二台南极巡天望远镜。其有效口径口径50厘米,是南极现有最大的光学望远镜,并且完全实



现了极端环境下的无人值守全自动观测。目前,AST3-2主要进行超新星巡天、系外行星搜寻、引力波光学对应体探测等天文研究。

### 中国慧眼望远镜参与监测引力波电磁对应体

科技日报北京10月16日电(记者李大庆)我国第一颗空间X射线天文卫星——慧眼HXMT望远镜,在双中子星并合产生引力波事件发生时成功监测了引力波源所在的天区。对其伽马射线电磁对应体(简称引力波闪)在高能区(MeV,百万电子伏特)的辐射性质给出了严格的限制,为全面理解该引力波事件和引力波闪的物理机制作出了重要贡献。(下转第三版)

## 掀起宇宙的“盖头”来

房琳琳

LIGO最早的建造者之一、美国加州理工学院理论物理学家基普·索恩的观点是:当引力波探测成为常态之后,就会开启天文学研究的另一扇窗——引力波天文学。2015年,人类第一次探测到引力波,爱因斯坦广义相对论初获印证。第二次、第三次纷至沓来,第四次引力波事件在2017年诺贝尔奖前夕发生,及至此,全球各大天文机构同时宣布

的盛世狂欢,都证明了一件事——宇宙的“盖头”正一点点被掀了起来。

然而,宇宙的“模样”仍如水中望月,人类想要一窥全貌还有漫漫征程。几个重大课题就在眼前:掌握暗能量推动宇宙加速膨胀的历史和细节,对暗物质结合方式和运动方式的精确理解,是重中之重;“婴儿宇宙”光线混沌,而早期引力波的痕迹却可能是清晰的,若能探测到145亿年前宇宙大爆炸瞬间的原初引力波,证实宇宙暴胀假说,又将是大功一

件;自然界的强相互作用、弱相互作用、电磁相互作用和引力相互作用,在宇宙诞生初期的极端情况下是否处于统一状态,中外物理学界莫不希望追根溯源。

引力波的“有声屏障”,正渲染着超越日常经验的宇宙维度。双黑洞并合也好,双中子星并合也罢,并非只有LIGO和Virgo可“餐”秀色,中国科学院的“太极计划”和中山大学领衔的“天琴计划”,打算把探测卫星送入地球空间轨道,而“阿里原初引力波

## 机器人独立做手术可比外科医生更精确

科技日报北京10月16日电(记者张梦然)据美国电气与电子工程师协会(IEEE)网站15日消息,智能软体自主机器人(STAR)的研究团队日前公布了最新成果:在一系列实验中,STAR机器人的切割比专业外科医生更精确,且对周围肌肉的伤害更少。业内专家认为,这预示着外科手术的未来。

当患者躺在手术台上等待外科医生从体内切除肿瘤,无疑都希望切口尽可能的精确,不残留任何可能导致复发的肿瘤碎片,更不要切除其他健康组织。现在,研究人员表示,自主机器人外科医生可以做到。

日前,智能机器人与系统国际学术会议(IROS 2017)召开,这是全球机器人领域最大

规模、最具影响力的会议之一。会上,STAR机器人的发明者宣布,在此前进行的实验中,STAR机器人表现出的切割比专业外科医生更为精确,对周围肌肉的伤害也更多。

早在2016年,STAR机器人已经取得了令人印象深刻的成就:它成功地将两段猪肠缝合在一起,比经验丰富的外科医生更为规则,用于做手术的活猪也没有出现任何并发症,为机器人独立完成手术迈出了重要一步。

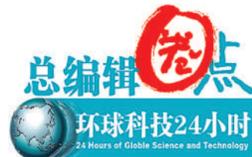
而此前人们所说的外科手术机器人,并不能自主进行手术,仅仅是向手术提供有用的机械化帮助。美国马里兰州大学机械工程专家艾利克斯·克里格表示,这项最新成果让他

真的相信,自主机器人应是外科手术的的未来。他表示,该技术将首先出现在手术的小部分功能上,随后会越来越复杂,其一旦完全开发和验证,人们会看到手术将由这样的机器人来进行。

研究团队表示,他们下一步将训练STAR机器人处理具有复杂三维形态的肿瘤,这将需要新的摄像机进行视觉跟踪以及更为复杂的手术规划软件。

因为一场车祸导致双手粉碎性骨折的奇异博士,不用去学起能力让双手恢复了,因为有了STAR啊!从现有消息来看,STAR在切割方面表现良好,这实际上是对

外科医生精贵双手的一种解放。毕竟,人做手术总会疲劳,一些精细手术连呼吸都会对其产生影响。当然,机器取代不了外科医生,医生得告诉机器哪里、怎么切,还要在旁边监督。但是,机器能避免医生犯下人类才有的低级错误。未来的手术,恐怕会是“人机结合”的手术。



### 十九大时光

最近,山西长治清华机械厂数控铣工韩利萍的日子过得有点“风起云涌”。

9月29日,长征二号丙运载火箭托举遥感三十号01组卫星顺利升空。她和同事们一起打造的高品质运载火箭发射平台,又一次托举长征系列火箭成功飞天。国庆期间,大国工匠栏目掀起了新一轮的播放热潮,她倍感自豪。紧接着,她又作为党的十九大代表来到了北京。

“过去的5年,我们的运载火箭发射平台在关键零件、产品质量等方面都有很大的提升,十九大的召开更让我们充满期待。”韩利萍说。十八大以后,国家弘扬工匠精神,让一线工人从幕后走到台前,让韩利萍这样的基层航天人、军人的理想和抱负得以实现。她在接受科技日报记者采访时说,相信十九大以后会有更好的激励政策,让更多人愿意投身到她们的行业中。

韩利萍从一名普通女工,成长为精通工艺、编程和操作的数控高手,大国工匠的故事,激励了无数基层员工。十九大代表、上海电气液压气动有限公司液压泵厂数控工段长李斌也是从小学徒成长为国家科技进步奖二等奖获得者,他4次荣获全国劳模称号的经历也被认为是励志典范。

李斌告诉科技日报记者,最近几年,国家各方面发展非常好,这种好不只是物质水平的快速增长,更是文化、素质的全面发展。他说,在这样的大环境下,产业工人迎来了最好的发展时期,《新时期产业工人队伍建设改革方案》几个月前由中共中央、国务院印发,广大职工很受鼓舞,大家都等着很多政策在十九大期间得到落实。“我相信随着十九大的召开,普通劳动者的创新创业环境会越来越好,未来他们的机会更多,成长空间更大,大家会越来越感受到当一名普通工人是一件很好的事情。”

根据全国总工会统计数据,在当选的十九大代表中,生产和工作一线党员共有771名,占33.7%,比十八大增加79名、提高了3.2个百分点。其中,工人党员代表198名(农民党员27名),占8.7%;农民党员代表86名,占3.8%;专业技术人员党员代表283名,占12.4%。这其中有许多劳模代表,他们全部来自最基层的生产一线;获得过全国劳模和先进工作者、全国五一劳动奖章等荣誉,有的曾当选为全国最美职工。

这其中有的特高压线路上的带电作业工人、也有默默无闻的高铁焊工;有20余

## 基层代表:产业工人迎来好时光

本报记者 李艳

年坚守森林防火瞭望塔的护林员,也有驻守戈壁滩的石油工人,还有80后汽车维修能手等等。

全国总工会宣教部部长王晓峰向科技日报记者表示,这些十九大代表都是新时期产业工人中的杰出代表,他们不仅代表亿万职工群众的意愿和心声,也让全社会看到工人的伟大和劳动的光荣。

## 中国航天发布声试验算法

科技日报北京10月16日电(记者付毅飞)记者16日从中国航天科技集团公司五院获悉,我国日前发布国际标准ISO 19924(空间系统—声试验),用“中国好声音”填补了声试验领域国际标准的空白,表明中国航天试验技术掌握了该领域国际舞台的话语权。

该标准由五院下属北京卫星环境工程研究所主导编制。其主要目的,是提供一种地面试验室模拟飞行过程声环境的试验方法,以对空间飞行器进行有效考核,保证它能经受住发射阶段巨大噪声环境的考验。

据悉,该标准中融入了大量国内外声

试验技术成果,提出的“CAST BISEE(中国空间技术研究院北京卫星环境工程研究所)”算法与目前美国国家航空航天局的“LeRC”算法相比更具优势,展示了国际一流水平。

据介绍,在发射阶段,不同大小、不同形状的航天器在整流罩内所处的声场特性不一样。“LeRC”算法是在试验的基础上,考虑体积的因素进行计算,对其噪声环境进行模拟。而“CAST BISEE”算法则从声模态理论出发,在大量试验基础上增加了对面积和边长的考虑,并充分考虑体积和形状因素,让噪声试验的条件更接近实际情况,从而进一步提高试验准确性。



水稻长得比人高。中国科学院亚热带农业生态研究所16日发布一种水稻新品种,株高可达2.2米,具有高产、抗倒伏、抗病虫害、耐淹涝等特点。

图为在“巨型稻”试验田,研究员夏新界在查看水稻生长情况。本报记者 李大庆摄

