

2019年,中国成果惊艳世界

本报记者 刘垠

中国科学家利用基因编辑技术成功克隆出杂交稻种子,时速600公里的国产高速磁浮列车即将“起飞”,被誉为“新世界七大奇迹”之首的北京大兴国际机场开门迎客,我国运载火箭首次海上发射技术试验圆满成功……

2019年进入倒计时时,回顾这一年,紧盯国际发展前沿、聚焦国计民生关键问题,我国一系列科技成果斩获重大创新和突破,在世界科技舞台上留下了浓墨重彩的中国印记。下面,就跟记者一同回味令人振奋的高光时刻。

中核工程副总经理李强连用两个“首次”来形容事件的划时代意义——中国核能单位首次以工程总承包形式成功参与国际大科学工程项目、我国第一次参与国际大型核科研设施建设。

“TAC1安装标段工程,是ITER实验堆托卡马克装置最重要的核心设备安装工程,也是ITER迄今为止金额最大合同工程。”中核工程高级工程师、TAC1安装标段工程负责人温傲吾说,ITER项目有很多安装包,

但TAC1安装标段工程好比核电站核岛里的反应堆、人体心脏,重要性不言而喻,主要工作是安装杜瓦结构及杜瓦结构和真空容器之间所有的系统。

温傲吾说,TAC1作为核心设备安装工程,难就难在ITER是一个试验装置,面临新材料、新工艺、新设备、新方法等多方面困难。李强表示,吊装和焊接也面临挑战,“但我们在这方面有着丰富的经验,有信心保质保量完成任务”。

1 造福世界 我科学家成功克隆出杂交稻种子

1月,中国水稻研究所水稻生物学国家重点实验室王克剑团队,利用基因编辑技术建立了水稻无融合生殖体系,成功克隆出杂交稻种子,首次实现杂交稻性状稳定遗传到下一代。该成果在线发表于《自然·生物技术》杂志。

王克剑介绍,我国杂交水稻年种植面积超过2.4亿亩,占水稻总种植面积的57%,产量约占水稻总产量的65%;杂交水稻每年增产约250万吨,可多养活7000万人口。“这项工作证明了杂交稻进行无融合生殖的可行性,是无融合生殖研究领域的重大突破。”“杂交水稻之父”、中国工程院院士袁隆平如是说。

说到杂交水稻的持续攻关,就不得不提到“90后”的袁隆平。9月24日,在内蒙古乌兰浩特举行的“兴安盟袁隆平院士工作站耐盐碱水稻现场测产验收评议

会”上,袁隆平团队在内蒙古大面积试种耐盐碱水稻测产的最终结果,成为袁隆平团队为新中国成立70周年送上的一份特别贺礼:实测亩产508.8公斤,超过了袁隆平院士的“及格线”。

值得一提的是,杂交水稻不仅解决了中国人的吃饭问题,而且造福全世界。由中国科学家主导的最大国际农业科技扶贫项目“为非洲和亚洲资源贫瘠地区培育绿色超级稻”,4月2日在京结题。项目实施11年来,高效培育出一大批高产、多抗(抗旱、耐盐、耐淹、养分高效等)绿色超级稻新品种,累计在亚非18国推广新品种78个、612万公顷,使160万农户收入显著增加;同时,完成了代表水稻科学研究前沿的“3000份水稻基因组计划”,助推水稻从常规育种走向分子设计育种的技术革命。

7 零的突破 民营运载火箭首次成功入轨

今年以来,中国民营商业航天企业不断有新动作,虽然飞往太空的路并非一片坦途,但这也是一条飞往未来、有着无限可能之路。其中的突破和创新令人印象深刻。

7月25日13时整,北京星际荣耀空间科技有限公司的双曲线一号遥一(以下简称“SQX-1 Y1”)运载火箭在中国酒泉卫星发射中心成功发射,按飞行时序将2颗卫星、3个有效载荷精确送入预定的300公里高度圆轨道。这是国内第3家民营企业尝试发射运载火箭,其发射成功,实现了中国民营运载火箭零的突破。

据星际荣耀公司介绍,SQX-1 Y1运载火箭采用

三合一的四级串联构型,是目前我国民营航天起飞规模最大、运载能力最强的运载火箭。本次任务成功,表明该公司全面掌握了运载火箭总体及系统集成、固体及姿轨控制力、电气综合、导航制导与控制、测试发射、总装总测及核心单机等软硬件核心技术,具备了运载火箭系统工程全流程、全要素的研发与发射服务能力,实现了商业模式的基本闭环。

将视线倒回至4月2日,我国商业航天公司翎客航天宣称,其研制的RLV-T5可回收火箭,于3月27日完成首次低空飞行回收试验。翎客航天技术总监楚龙飞表示,RLV-T5火箭有自己的特点,例如其核心控制算法具备一定创新性。

2 超级装备 最聪明盾构机挑战穿海工程

离大连市中心不远,有个梭鱼湾,大连地铁5号线要穿过这个海湾,考虑到巨轮出入,不能架设跨海桥梁,因此采用海底隧道。而这项工程催生出一台超级装备。

1月18日,海宏号盾构机在大连始发,它堪称中国研发的最聪明的盾构机。海宏号盾构机是中国中铁专门为该工程研发,也是世界上现有功能最全的盾构机,核心部件设计全球领先。海宏号的设计师张国良说,海宏号盾构机刀盘直径12.26米,整机长度约158米,总重

约2840吨。它配备了更精良的传感系统,盾构机在掘进时“感到”力量不平衡,就能尽快调整。

海宏号盾构机还具备一个极有用的本事:常压换刀,而以往是由专业人员提前适应气压,进舱换刀。海宏号盾构机在12.26米直径的较小刀盘上实现常压换刀,创造了世界之最。海宏号盾构机的启用,意味着跨海隧道工程领域,中国又掌握了一项绝技,给海底长大隧道施工开辟了新天地。

3 中国技术 北京大兴国际机场创多项“世界之最”

说到2019年频频上头条的重大科技成果,北京大兴国际机场自然不能错过。大兴国际机场占地面积140万平方米,是世界上规模最大的单体航站楼,于2019年被英国媒体评选为“新世界七大奇迹”之首。

早在1月22日,北京大兴国际机场首次校验飞行成功的新闻就引发广泛关注,中国民航消息称,此次使用的飞行校验系统拥有我国自主知识产权,我国也凭借此系统一举成为世界上第六个能够独立研制飞行校验系统的国家。

定位为大型国际航空枢纽的北京大兴国际机场,拥有的多项“中国技术”创下诸多“世界之最”。“支撑

航站楼核心区屋顶的8根C型柱,是不规则自由曲面空间网格钢结构,面积超过18万平方米,重达4万多吨。”相关施工人员说,施工过程中采用三维激光扫描技术与测量机器人,实现了8000多个接口的毫米级精准对接。

据悉,整个航站楼一共使用了12800块玻璃,其中8000块玻璃完全不重样,由12300个球形节点和超过60000根连杆,相互连接,施工难度堪称世界之最。大兴国际机场还首次实现高铁下穿航站楼和双进双出的模式,也是智能化程度最高的机场,广泛应用了各项智慧型新技术。

4 海射首秀 中国火箭解锁发射“新姿势”

6月5日12时6分,长征十一号海射型固体运载火箭在我国黄海海域实施发射,将捕风一号A、B星等7颗卫星送入约600公里高度的圆轨道,宣告我国运载火箭首次海上发射技术试验圆满成功。

海上发射技术试验系统由运载火箭系统、海上发射平台、测控通信系统和卫星系统4部分组成,可实现离港后一周内完成发射。本次飞行试验在国内首次采用“航天+海工”技术融合,突破海上发射稳定性、安全性、可靠性等关键技术,全面验证了海上发射试验流程,为我国快速进入空间提供了新的发射模式。

回首2019年,中国航天交出了亮眼的成绩单。3月31日23时51分,天链二号01星在西昌卫星发射中心成功发射。这是我国第二代地球同步轨道数据中继

卫星的首发星,其成功发射后将使我国数据中继卫星系统能力大幅提升。

11月13日,短短3小时内,“快舟”“长六”火箭相继飞天。11时40分,命名为“快舟·我们的太空号”的快舟一号甲遥十一运载火箭,搭载“吉林一号”高分02A卫星从酒泉卫星发射中心成功发射。卫星入轨后,将与此前发射的13颗“吉林一号”卫星组网,为农业、林业、资源、环境等行业用户提供更丰富的遥感数据和产品服务。14时35分,我国在太原卫星发射中心,用长征六号运载火箭以一箭五星方式成功将“宁夏一号”卫星(又称钟子号卫星)发射升空,该卫星主要应用于遥感探测等领域。

5 时速600公里 国产高速磁浮试验样车下线

“高速磁浮列车”成为2019年点击率颇高的关键词。5月23日,我国首辆时速600公里高速磁浮试验样车在青岛下线,实现了我国在高速磁浮技术领域的重大突破。

高速磁浮课题负责人、中车四方股份公司副总工程师丁叁叁介绍,国家重点研发计划“先进轨道交通”重点专项对时速600公里高速磁浮交通系统进行部署,其目的是攻克高速磁浮核心技术,全面自主掌握高速磁浮设计、制造、调试和试验评估方法,研制具有自主知识产权的时速600公里高速磁浮工程化系统,使我国具备高速磁浮产业化能力。

据了解,车辆攻克了磁浮列车核心技术,解决了超高速工况下车体轻量化、强度、刚度、噪声等系列难题,开发出轻质高强度的新一代车体;突破高速条件下流固耦合复杂作用的制约,解决气动阻力、升力等问题,气动性能达到国际先进水平;研制出高精度的悬浮导向、测速定位装置和控制系统,性能指标国际

领先;攻克长大薄壁铝合金车体激光复合焊、电磁铁筒体、悬浮架精铸等关键工艺,研制的车体、电磁铁及其控制装置等关键部件性能优异,实现了工程化技术的重大突破。

9月17日,中车株洲电机有限公司透露,其参与的国家“十三五”重点研发计划“高速磁浮交通系统关键技术研究”专项子课题,已自主研发出长定子直线电机和悬浮电磁铁,并成功应用于我国600公里时速磁浮列车样机,截至目前运行良好。这意味着,我国高速磁浮列车关键技术走在了世界前列。

6 中标ITER 中国企业为“人造太阳”装“心脏”

7月16日,中核集团收到国际热核聚变实验堆(ITER,俗称“人造太阳”)组织中标通知书,由中核集团中国核电工程有限公司(以下简称中核工程)牵头,核工业西南物理研究院等参与,携手法国马通公司

等单位组成国际联合体,以工程总承包形式正式中标在法国建设的国际热核聚变实验堆TAC1安装标段。

8 国际领先“天河二号”算出量子霸权标准

谷歌发表于《自然》杂志的论文宣布实现了量子霸权。而11月4日,在国际上率先开启霸权标准研究的、国防科技大学计算机学院吴俊杰带领的QUANTUM团队,联合信息工程大学等国内外科研机构,提出了量子计算模拟的新算法。该算法在“天河二号”超级计算机上的测试性能达到国际领先水平,谷歌的工作也引用了这项结果的预印版论文。当地时间4日,国际权威期刊《物理评论快报》正式发表该成果。

量子霸权,代表量子计算装置在特定测试案例上表现出超越所有经典计算机的计算能力,实现量子霸权是量子计算发展的重要里程碑。评测霸权标准,需要高效的、运行于经典计算机的量子计算模拟器。在后量子霸权时代,这种模拟器还会成为加速量子计算科学研究的重要工具。

论文作者、博士研究生刘雍介绍,量子计算模拟的实际难度,并不完全依赖于

量子比特的数目或量子门的数目,而是取决于运算过程中量子态的复杂程度——量子纠缠度。该项研究提出了一种依赖于量子纠缠度的模拟算法,开发了通用量子线路模拟器,并在“天河二号”超级计算机上完成了量子霸权测试案例——随机量子线路采样问题的模拟,实际测试了49、64、81、100等不同数目量子比特在不同量子线路深度下的问题实例,计算性能达到国际领先水平。



①



②



③



④



图① 9月25日,中国国际航空公司的CA9597次航班从北京大兴国际机场起飞。当日,北京大兴国际机场正式通航。
新华社记者 鞠焕宗摄

图② 5月23日10时50分,我国时速600公里高速磁浮试验样车在青岛下线。这标志着我国在高速磁浮技术领域实现重大突破。图为在青岛拍摄的我国时速600公里高速磁浮试验样车。
新华社记者 李紫恒摄

图③ 6月5日12时6分,我国在黄海海域用长征十一号海射运载火箭,将技术试验卫星捕风一号A、B星及五颗商业卫星顺利送入预定轨道,试验取得成功。这是我国首次海上实施运载火箭发射技术试验。
新华社记者 朱峥摄

图④ 国防科技大学计算机学院计算机研究所所长肖立权(中)与团队成员在“天河二号”高性能计算机机房讨论。
新华社发