

最新发现与创新

科技日报北京5月22日电(记者刘垠)人工智能会给生物行业带来什么变化?中国科学院微生物研究所吴迪团队在该领域率先取得突破,通过智能计算技术,创造出自然界中不存在的生物催化反应类型,并在世界上首次通过计算指导完成工业级菌株的构建。22日,该项成果在线发表于国际著名期刊《自然·化学生物学》。

“蛋白质的结构和折叠方式数据量非常大,以前只能通过实验室进行筛选,现在人工

智能计算技术介入后能快速大量处理数据。”论文通讯作者、中科院微生物所研究员吴迪说,2017年,美国化学学会将人工智能设计新型蛋白质结构列为年度八大科学突破之首。

如果把工业菌株比作一辆车,酶蛋白就是其核心发动机。研究人员在对天冬氨酸分子重设计后,成功获得一系列具有绝对位置选择性与立体选择性的β-氨基酸合成酶。随后,团队将非天然酶整合入大肠杆菌中,构建出可高效合成β-氨基酸的工程菌株。

“β-内酰胺抗生素、紫杉醇(抗癌药物)、西格列汀(糖尿病药物)等多种具有巨大市场销售额的明星分子,均需要β-氨基酸作为合

成单元。”吴迪告诉记者,β-氨基酸的合成长期以来依赖过渡金属催化的化学途径,需要昂贵的催化剂、苛刻的反应条件等。

吴迪说,通过发酵工艺优化与转化工艺优化,该生物催化体系可在温和条件下利用廉价易得的稀酸类原料及氨水,一步实现相应β-氨基酸的合成,而且成本可下降50%—90%。

据介绍,该项技术已完成中试与全尺寸生产工艺验证,产品潜在市场预计超30亿元,有望在紫杉醇、度鲁特韦与马拉维若等抗癌与艾滋病治疗药物的生产过程中大幅降低生产成本。

是什么卡了我们的脖子——

航空钢材不过硬,国产大飞机起落失据

亟待攻克的核心技术⑩

本报记者 孙玉松

“如果把发动机和飞控设备比作飞机的心脏和大脑,那么航空超高强度钢制作的起落架就是飞机的“腿脚”。没有强健腿脚,纵使心脏和大脑再强大,巨人依然站立不起来!”“青年千人计划”学者、南开大学材料学院教授、博士生导师梁嘉杰对科技日报记者说。

在梁嘉杰等材料科学家看来,随着中国大飞机等项目的加速推进,国产航空超高强度钢材的研发制造必须迎头赶上,才能让国产大飞机更稳健地翱翔蓝天。

美国300M是世界主流

“川航客机玻璃脱落迫降,落地时由于超重滑行,轮胎都瘪了,但依然实现了安全着陆,这得益于好的起落架,如果没有好的超高强度钢,这种迫降是致命的。”中国民航大学一位学者告诉科技日报记者。

无论起飞还是降落,起落架都是支撑飞机的唯一部件,尤其是在飞机降落阶段,其承载的载荷不仅来自机身重量,还有飞机垂直方向的巨大冲击力。因此,起落架的材料强度必须十分优异,一般材料无法满足这一要求,只能依靠特种钢材才行。“频繁的起降滑行,对起落架的材料可靠性提出了近乎苛刻的要求,可以说起落架用钢就代表着一个国

家超高强度钢的最高水平。”采访中,专家如是说。

在航空业,大飞机是指起飞总重量超过100吨的运输类飞机,包括军用、民用大型运输机和150座以上的干线客机。每架大飞机的起落架用特种超高强度钢约15吨。因为国产材料不过关,首架C919下线试飞时,起落架用进口材料制作。

梁嘉杰告诉记者,就目前起落架钢材使用现状来看,美国的300M钢使用范围最广。300M钢是1952年由美国国际镍公司研发,并采用整体锻件制造工艺制造而成,其强度在1900MPa—2100MPa,相当于20000个大气压。迄今为止,美国九成以上军民用飞机起落架材料由300M钢担纲。

必须翻过纯净度这座“山”

“超高强度钢可分为低合金、中合金和高合金三类。飞机起落架用的钢材,是典型的低合金钢,对‘氢脆’很敏感,真空高温冶炼需要高纯净度。”天津工业大学一位研究金属的教授介绍,钢铁等金属材料原子按照一定的规则排列,被称为晶格,晶格中偶尔有不守秩序的原子会站错队,发生错排的地方称为位错。钢铁冶炼凝固过程中,残留在钢铁内的氢原子会主动寻找位错,向金属中缺陷附近不断集中,到室温时,原子氢在缺陷处结合成分子氢,从而产生巨大的内应力,使金属发生看不见的裂纹,也就是“氢脆”。(下转第二版)



陪你一起“飞”

5月22日,南方航空湖北分公司举行“小小飞行员体验营”公众开放日活动,来自湖北省聋儿康复中心的一群小朋友走进机库参观和触摸客机。

图为工作人员陪伴小朋友在驾驶舱体验模拟飞行。

新华社记者 熊琦摄

超高分辨率条纹相机可看清皮秒级变化

科技日报西安5月22日电(记者李大庆)研究生物细胞内大分子浓度随时间变化的规律需要用到特殊的相机。以前这种国产相机的时间分辨率为几百皮秒到几千皮秒(1皮秒等于1万亿分之一秒)。但对于研究对象来说,这样的瞬间还是太长。一种国产的新型高性能条纹相机,时间分辨率达到皮秒级,则能把这一过程清晰记录下来。22日,中

科院西安光机所研制的这种高性能条纹相机通过了验收。这对于研究发育生物学、癌症发病机制、细胞疗法会有很大帮助。

条纹相机是同时具备超高时间分辨(飞秒—皮秒级)与高空间分辨(微米级)的唯一高端科学测量与诊断仪器,在时间分辨的超快现象研究中作用极大。高性能条纹相机项目负责人、中科院西安光机所所长赵卫说,条

纹相机的研制涉及光学、微电子、超快电子学、微电子学、精密机械和计算机等多门学科,研制难度大。“国外在条纹相机技术上对我国实行严格封锁,条纹相机也对我实行严格的出口管制。”

2012年1月起,在中科院和财政部的支持下,西安光机所启动了国家重大科研装备研制项目——高性能条纹相机的研制,针对

时间分辨率、动态范围和同步频率3个主要技术指标展开攻关,先后解决了各种工艺问题和工程实施难题,在各向异性聚焦电子光学系统设计、高性能光电阴极制作工艺、真空转移密封工艺、超快斜坡脉冲产生电路、电子脉冲时空调制等关键技术领域取得了多项创新性成果。

验收专家组一致认为,高性能条纹相机的所有技术指标均达到实施方案规定的考核指标要求,条纹相机已达到实用化,其整体性能达到国际先进水平,部分核心关键技术和工艺达到国际领先水平。

太阳大气能量传输新发现有望揭开日冕加热之谜

科技日报昆明5月22日电(记者赵汉斌 通讯员陈艳)云南天文台22日消息,该台研究人员最新研究发现太阳能量传输通道存在分裂和融合现象,这为研究和最终攻克日冕加热这个世界性的难题提供了至关重要的第一手资料。该成果已发表在国际权威天文学期刊《天体物理学杂志》上。

太阳大气分为三个部分,最里面的是光球层,然后是色球层,最外面的是日冕。驱动太阳活动和爆发的能量是通过太阳大气中无数的通道从光球传输到日冕当中的。这些能量传输通道在光球层的表现为我们提供了认识和了解这个过程的关键信息。

在太阳大气的观测中可以发现一些区

域呈现出亮点特征,这些区域被称之为磁亮点或者光球亮点。跟踪和分析磁亮点的运动学和动力学特征对人们认识和了解发生在日冕中的能量来源和储存至关重要。前者是解决日冕加热这个世界性难题的关键,而后者则是我们研究和预报太阳活动的重要线索。

云南天文台太阳活动及CME理论研究组博士刘艳霞研发了一个能够自动识别和跟踪磁亮点的算法,可将发生过分裂或合并的亮点与其他孤立亮点区别开来,并分别长时间进行跟踪。通过对云南天文台抚仙湖新真空太阳望远镜优质观测数据的分析,她发现,尽管大多数能量传输通道仍然相互独立,但也有数量可观的通道在传输能量的同时发生了合并和分裂,这是过去不曾被注意到的重要演化特征。这为深入研究能量传输通道提供了全新的观测证据。

生态环境质量持续改善 美丽中国建设日新月异

——党的十八大以来我国生态文明建设成就综述

新华社记者 董峻 高敬

党的十八大大明确提出大力推进生态文明建设,努力建设美丽中国,实现中华民族永续发展。五年多来,“绿水青山就是金山银山”理念深入人心,生态文明顶层设计和制度体系建设加快推进,污染治理强力推进,绿色发展成效明显,生态环境质量持续改善,一幅美丽中国新画卷正徐徐展开。

污染治理力度空前,生态环境质量改善提速

一场新雨后,初夏的北京格外清新,绿意融融。市民高祥感叹:“过去下雨得躲着,不

然身上都是泥点子。现在这雨干净了许多。”环境就是民生,青山就是美丽,蓝天也是幸福。如今,蓝天白云不再是奢侈品。北京的变化正是我国大规模开展“蓝天保卫战”的成果——

同2013年相比,去年全国338个地级及以上城市可吸入颗粒物(PM10)平均浓度下降22.7%,曾经深入“霾伏”的京津冀地区PM2.5平均浓度更是下降了39.6%。而北京,PM2.5平均浓度从每立方米89.5微克降至58微克。

党的十八大以来,以习近平同志为核心的党中央把生态文明建设作为统筹推进“五位一体”总体布局和协调推进“四个全面”战略布局的重要内容,谋划开展了一系列根本

性、开创性、长远性工作,推动生态环境保护发生历史性、转折性、全局性变化。

在刚刚闭幕的全国生态环境保护大会上,习近平总书记强调,我们要积极回应人民群众所想、所盼、所急,大力推进生态文明建设,提供更多优质生态产品,不断满足人民群众日益增长的优美生态环境需要。

这短短五年多,是我国生态文明建设力度最大、举措最实、推进最快、成效最好的时期:发布实施大气、水、土壤污染防治三大行动计划,污染治理力度之大前所未有;环境基础设施建设加速推进,成为全世界污水处理、垃圾处理能力最大的国家。

如今,山更绿了,全国完成造林5.08亿

亩,森林覆盖率达到21.66%,成为同期全球森林资源增长最多的国家。水更清了,相比2012年,2017年全国地表水好于三类水质所占比例提高了6.3个百分点,劣五类水体比例下降4.1个百分点。

制度体系不断完善,治理能力明显提升

上个月,巴斯夫新材料有限公司收到上海市开出的首张环境保护税税票。这也是全国首张环境保护税税票。这家公司主要研发和生产用于汽车、建筑、高铁等行业的新材料,环保费改税后因为污染物排放量低于国家标准,享受到税收优惠。(下转第四版)

中国航天成功试验减速「神技」

本报记者 付毅飞

中国航天科技集团五院508所正在研究一项“黑科技”。最近,该所开展了国内首次新型充气式再入减速技术(IRDT)飞行演示验证试验,验证了此项技术的工作原理、工作程序和多项关键技术。

这次试验的飞行器呈“飞碟”状,周身被厚厚的气囊包裹。508所称,IRDT技术基于空间充气展开结构的设计理念,集成了再入减速过程中的热防护、气动减速、着陆缓冲、水上漂浮等功能,能够实现航天器的承载、减速、防热一体化设计,使其不再需要防热大底、降落伞、缓冲气囊等附属设备。

航天专家庞之浩向科技日报记者介绍,美国曾开展过类似技术试验,以期用于未来载人飞船或大型机器人登陆火星。但试验并未完全成功。

火星大气较为稀薄,能为航天器着陆前减速提供的阻力有限。庞之浩介绍,目前所有的火星着陆器都是采用刚性减速器和“盘—缝—带”降落伞方案完成减速。2012年登陆火星的好奇号火星车是至今最重的火星着陆器,重约0.96吨,几乎已达到该方案所能承受重量的极限,而未载人火星飞船重量可能超过20吨,必须寻求更为有效的减速方案。

为此,美国国家航空航天局(NASA)安排了“低密度超声速减速器(LDSD)”技术验证任务。该技术由“超声速充气式气动减速器”和巨型超声速环帆降落伞组成。其中,减速器部署在碟形着陆器的外缘,受运载火箭整流罩尺寸限制,它原本呈收拢状态,但是当着陆器以大约3.5倍音速下降时,它会迅速充气,增大阻力面积,将下降速度降至2倍音速左右,达到降落伞安全展开条件。巨型降落伞重100公斤、直径33米,面积几乎是好奇号所用“盘—缝—带”降落伞的2倍,而且开伞冲击载荷小、稳定性更好。它能帮助着陆器减速至亚音速。

LDSD被一些专家誉为“能够颠覆规则的技术”。美国佐治亚理工学院专家布莱恩认为,该技术能使人类将10倍于好奇号重量的载荷送到火星表面。2014年到2015年,NASA三次开展LDSD高空试验,试验减速器理论上可将火星表面软着陆质量提高至2.7吨,但都因降落伞问题而失败。不过,这些试验仍获取了大量重要数据,总体上证明了LDSD技术的价值。庞之浩表示,未来随着该技术的发展,配合由四五个降落伞组成的多伞系统,有望使火星表面软着陆重量提高到15吨。此外,该技术还能减少着陆器气动减速的飞行距离,提高着陆精度,并有望实现高海拔地区着陆,增加火星的可探测区域。

对比中美两国的相关技术,虽然名称不同,但原理上颇有相似之处。据508所介绍,IRDT技术可应用于空间站及科学试验卫星试验品和货物的快速下行、

返回。记者此前从航天科工空间工程发展有限公司获悉,我国正在基于空间充气展开、柔性防热、复合材料等技术,开发具有低成本、高承载比特征的新型空间货物运输飞行器,为空间货物下行运输、远距离物资投送、回收等任务提供支撑,计划于2019年完成首飞。此外508所表示,该技术也能为深空探测器安全着陆提供帮助。

(科技日报北京5月22日电)

核电站“神经中枢”实现中国造

科技日报广东阳江5月22日电(记者刘传书)我国首个具有自主知识产权的核级DCS通用平台——和睦系统应用于阳江核电5号机组,实现了核电站“神经中枢”中国造,使得我国在这一领域不再受制于人。22日,我国核电站自主“神经中枢”——“和睦系统”百万千瓦级核电工程首套应用揭牌仪式在中国广核集团(简称中广核)阳江核电站举行。这是我国核电重大技术装备制造领域的标志性事件。

核电站数字化仪控系统,简称“DCS”,是核电站的“神经中枢”,对于保证核电站的安全、稳定运行发挥着重要作用。其中,完成核电站反应堆安全停堆和事故缓解功能的核级DCS,长期以来只有少数发达国家掌握其技术,我国过去一直依赖进口。

大国重器必须掌握在自己手里。系统

研发单位中广核所属北京广利核公司总工程师江国进表示,作为核电站的关键成套装备之一,核级DCS的核心技术国外企业不可能转让,必须进行原始创新。为确保系统安全,和睦系统采用了自主设计的操作系统和通信网络,研发团队共完成近100万行软件代码的自主编写,攻克了核级操作系统研发及其软件代码生成技术等世界性难题。

江国进表示,由于所有软件代码,尤其是操作系统、通信网络完全自主化,所有硬件产品自主采购,关键工艺自主生产,系统自主集成,自主测试、自主验证与确认,并且采用了自主研发的多层次纵深防御的信息安全产品,“和睦系统”不仅可以有效防范来自互联网的外围攻击,而且可以保证控制系统完全掌握在自己手中,从根本上保障了核电站数字化仪控系统的安全可靠,真正做到不受制于人。

