

# 稀有钛宝石让“国之重器”生辉

本报记者 王春

日前,在全国科技周科技创新成果展上,上海超强超短激光实验装置模型旁,赫然摆着一块直径达195mm的紫红色“宝石”。这是一块钛宝石,晶莹剔透,引发了观众的好奇,它跟旁边的“国之重器”有啥关系?

中科院上海光机所钛宝石课题负责人杭寅研究员对科技日报记者介绍说,这块大尺寸钛宝石,人们眼里的美丽装饰用品,却具备大“能量”。它是大科学实验装置——上海超强超短激光实验装置的核心关键材料之一,它的主要用途是用来进行激光能量的放大,实现拍瓦级高峰值功率的激光输出。

激光脉冲峰值功率达到拍瓦,脉冲宽度

达到数十飞秒级的超强超短激光,是人类已知的最亮光。钛宝石晶体在超强超短激光装置中犹如“人的心脏”,少了它,超强超短激光就没办法产生。钛宝石晶体口径越大,吸收的能量越多,激光输出的功率也就越高。

自然界中没有发现过钛宝石,钛宝石不是挖出来的,而是在实验室进行人工制备晶体生长出来的!据介绍,钛宝石是一种化学结构有序的晶体材料,是蓝宝石中掺入了一些钛元素所形成的。高纯度、透明的蓝宝石,也就是平常我们说的“白宝石”,它的化学成分主要是氧化铝。钛宝石晶体,就是在氧化铝中,人为地掺杂一些钛离子,通过二千多度的高温环境慢慢生长出来的,称之为人工晶体生长。这种人工宝石晶体显示出淡红色。

中科院上海光机所于2015年自主研发成功国内首台热交换法生长大尺寸钛宝石晶体设备。有了该国产化设备,研究人员才得以通过十多次晶体生长实验,优化晶体生长工艺参数,突破大尺寸钛宝石晶体生长关键技术,于2017年研制成功全球最大尺寸、直径达235毫米的优质钛宝石晶体。而在此之前,研究人员只能从国外购买大尺寸钛宝石晶体,尺寸仅200毫米,还需要等待长达两年的交货期。

杭寅说,目前10拍瓦激光主放大器采用的大尺寸钛宝石晶体,由中科院上海光机所自主研发,在晶体尺寸、光学均匀性、激光输出功率等指标均处于国际领先水平。

钛宝石熔点高达2050摄氏度,硬度仅次于

金刚石,铝和钛离子的半径相差30%,大尺寸晶体生长和加工的难度非常高。大尺寸钛宝石晶体的热应力和结构应力都很大,容易产生气泡,晶体易开裂,需要近两个月才能长出来。

基于大尺寸钛宝石晶体实现拍瓦级高峰值功率的超强超短激光,应用非常广泛。有望被用于开展高能物理、核物理等能产生极端条件的科学研究,用于光谱测量、激光精密加工等小型激光器,研究天体物理和宇宙起源等。

此外,“钛宝石”顾名思义,同时也是一块“宝石”,它具有宝石美丽、稀少、耐久的基本特点。目前,合成宝石不失为避免天然矿物资源过度开发的有效方式,未来有很大的应用前景。 (科技日报上海5月21日电)



## 科普世界 孩子乐园

5月19日至26日,2018年全国科技活动周暨北京科技周活动主场在中国人民革命军事博物馆举办。科技周主场展览面积约11500平方米。主场将通过展品、展板、视频、动画、互动体验、娱乐游戏等方式进行展览展示,采用新闻直播间和微信互动平台进行宣传报道。

右图为孩子们与智能机器人进行互动,学习舞蹈。

本报记者 洪星摄

下图为作战飞机模拟器。

本报记者 周维海摄



# “科学之夜”,军博成了“游乐场”

实习记者 陆成宽

这里有北京自然博物馆的麋鹿老师给你讲恐龙的故事,中科院计算机所的杨双老师带你走进人工智能的世界,中国地质博物馆的张爽老师给你讲述宝石中的高科技……那么多妙趣横生的活动,你家孩子想参加吗?

20日19时,作为全国科技活动周的重要夜场活动,“科学之夜”在中国人民革命军事博物馆拉开帷幕。一时间,向来气氛严肃的军事博物馆摇身一变成为了孩子们的“游乐场”,处处都是欢声笑语,热闹非凡。

今晚的夜宵可以是恐龙蛋吗?麋鹿老师首

先抛出了一个非常有趣的问题,孩子们很快被这个问题吸引,纷纷举手试图作答。麋鹿老师并没有给出最终答案,而是领着孩子们带着问题走进了恐龙世界。

从什么是恐龙到恐龙真的全都灭绝了吗,再到鸟类是不是恐龙的后代。在互动中,麋鹿老师告诉孩子们,恐龙是生活在中生代时期,能够以直立姿态行走在陆地上,现今已经灭绝的一类爬行动物;鸟类是由小型兽脚类恐龙演化而来的,所以今晚的夜宵真的可以是恐龙蛋。

汇福小学二年级学生耿培轩是个“恐龙迷”,在互动中他多次答对老师提出的“难题”。“我对恐龙都很了解,我还看过侏罗纪公

园解说,华丽羽暴龙是我最了解的,它的羽毛长在自己身上,就像霸王龙长了羽毛似的。”耿培轩兴奋地说。

随后,记者又来到了西环廊中段6号场地,中国气象局的在这里组织了“小手拼出新气象”的互动实验活动。在现场,家长与孩子们围在一起,有的在拼人工影响大气作业飞机,有的在拼气象观测站。气象局的老师被小朋友团团围住,希望能够知道更多和气象有关的知识。

人大附小3年级学生邵若轩对做手工表现出浓厚的兴趣,他拿着刚拼好的人工影响天气作业飞机高兴地说:“参加这个活动比在

学校上课更有趣、更容易了解这些科学知识。以后还想参加这种活动。”

“做手工是我们自己研发的气象科普的一个环节,孩子们正在做的气象观测站、人工影响大气作业飞机只是其中的两项。我们还会针对一些典型的气象现象,比如台风、暴雨、冰雹,做一些科普讲座。先让孩子有些基础知识,再通过视频直观地让孩子了解一些现象,最后才是做手工。以手工的形式来达到手、眼、耳相结合的效果,也就是通过做手工来巩固之前学到的知识,提高孩子们的兴趣。”现场指导老师、中国气象局气象宣传与科普中心王省说。 (科技日报北京5月21日电)

# 中国娃娃鱼至少有五个物种

本报记者 李大庆

曾被列为极度濒危物种的娃娃鱼(学名中国大鲵),近些年已大量养殖成功,并允许食用。然而这个“成功”的保护案例可能要被改写了。国际学术期刊《当代生物学》(Current Biology)北京时间5月22日0时在网发表论文,介绍中外科学家合作的一项研究成果:以前人们认为是一个物种的娃娃鱼,至少有5个物种,而野生娃娃鱼物种在中国已罕见。

这项研究成果是由中科院昆明动物所、

中科院动物进化与遗传前沿交叉卓越创新中心车静研究员、张亚平院士及中科院高级访问学者、加拿大动物学家罗伯特·墨菲(Robert Murphy)教授领衔的国内外研究人员共同完成。

张亚平院士说,中国大鲵曾广泛分布于我国长江、黄河及珠江流域的18个省份。自20世纪50年代起,中国大鲵的野生资源迅速减少,目前难觅野生种群。中国大鲵被世界自然保护联盟濒危物种红色名录列为极度濒危物种,在我国列为二级保护动物。

2008年,车静、张亚平和罗伯特·墨菲带

领的团队开始了对中国大鲵的研究。10年来团队在全国范围内收集到70个野生和1034个来自养殖场的中国大鲵样品(多为皮肤脱落和口腔刮取组织样品),进而对其种群遗传结构做了深入分析。

研究人员首次使用了简化基因组的方法对中国大鲵的野生种群开展了群体遗传学分析。结合线粒体基因等数据分析发现,中国大鲵并非单一物种,而是至少有5个物种(包括陕西种、四川种、广西种、贵州种、安徽种)。另外,在养殖种群中还意外发现了两个独特的支系,加上之前记录分布的青藏高原种群,研究人员推测中国大鲵有可能高达8个物种。

“现在亟须对现有中国大鲵的保护策略和措施进行评估和改进。”车静建议全面开展中国大鲵遗传资源的调研和分析,采用新的技术手段对发现的不同物种进行种群大小、遗传多样性、分布地等系统的调查研究,正确认识每一个物种。应调整相应的保护策略和措施,优先保护小种群物种。禁止未经遗传核查的无序放流,以免由于杂交基因混种,进而导致中国大鲵的生物多样性丢失。

## 企业矩阵引领创新

“4个90%”催生了深圳由大、中、小、微企业构成的创新梯队。

日前,深圳有7家世界500强企业,仅次于北京、上海。一批具有国际竞争力的创新型龙头企业迅速崛起。腾讯成为全球最大互联网公司之一;比亚迪成为全球最大新能源汽车企业。

同时,大疆、柔宇科技等后起之秀已成为深圳创新的新名片——它们拥有全球最薄的彩色柔性显示屏;无人机占全球八成市场份额;机器人产值1年增长6倍……这些曾经名不见经传却一跃成为“隐形冠军”的企业,正是深圳从模仿跟风、吸收消化的“跟随式创新”,迈向无中生有、从零到一的“引领式创新”的中坚力量。

如果说这些行业“领头羊”在深圳已然形

成蔚为壮观的“雁阵”,是“顶天立地”的力量,那么在王伟看来,“铺天盖地”的中小企业则是这座城市不断向上生长的源动力。

截至2017年10月中旬的权威统计数据,深圳境内外上市企业累计382家,其中在中小板和创业板上市企业188家,连续11年居国内大中城市首位。深圳的中小企业成为上市的主力军。

庞大优质的企业群让深圳不断向全球创新链、价值链的上游攀升。2017年,深圳PCT国际专利2.04万件,占全国的43.1%,连续14年居全国城市首位。世界知识产权组织等机构发布的《2017年全球创新指数报告》显示,在全球热点地区创新集群中,深圳居第二名,仅次于东京,领先硅谷。

更为重要的是,深圳正在成为全国乃至全球的创新策源地。从伦敦市区奔驰的比亚迪纯电动双层大巴,到北冰洋上华为开通的全球最北的LTE站点,从深圳“走出去”的产品和服务正在越来越多地影响世界,而深圳也以企业为载体集聚全球创新要素,成为全球创新网络的枢纽城市和引领世界创新的中坚力量。

5月22日是国际生物多样性日,而我国是世界上生物多样性最丰富的国家之一,同时也是生物多样性受威胁程度最严重的国家之一。目前我国生物多样性现状如何?5月21日在北京举行的全国生物多样性观测报告发布会上,生态环境部南京环境科学研究所副所长徐海根研究员说,当前我国部分野生动物生境得到改善,种群数量呈上升趋势,但是更多动物的生存备受威胁,多样性下降。

## 超50%鸟类和两栖动物种群数量减少

据《2017年全国生物多样性观测报告》(以下简称《报告》)显示,由于生境破坏、环境污染、商业捕捉、化肥农药过度施用等人类活动,部分动物生存受到威胁。通过对2011年—2017年连续观测的78个繁殖期鸟类样区分析,556种鸟类中50%鸟类种群密度呈下降趋势。特别是内陆水体、沼泽中的鸟类种群密度呈明显下降趋势。

徐海根说,在东亚—澳大利亚鸟类迁徙路线上,部分滨海湿地遭到破坏,越冬水鸟多样性显著下降。一些国家重点保护鸟类分布区域及水鸟集中分布区域未被纳入保护范围,存在较大保护空缺。

在149种两栖动物中,51.68%物种的种群密度呈不同程度下降趋势,尤其是农田生态系统中常见两栖物种近年来种群密度下降。对2011年启动的20个两栖动物观测样区分析发现,淡水生态系统中两栖动物的种数、种群数量均呈下降趋势。

## 哺乳动物和蝴蝶生境未得改善

《报告》还显示,一些处于食物链顶端的哺乳动物,生存状况未能得到改善。如金钱豹曾广泛分布于我国东部、中部和南部各地区,本次观测仅在四川贡嘎山、格西沟、陕西午岭和云南南滚河发现该物种,东部地区均未发现金钱豹踪迹。部分保护区保护成效低,偷猎现象时有发生,如在云南多个保护区内,拍摄到居民持枪偷猎、安放铁夹和石板陷阱等违法活动。

蝴蝶属无脊椎动物,近三分之一观测样区的蝴蝶多样性受到旅游开发威胁,保护区内金矿开采导致蝴蝶多样性下降。如河南某国家级自然保护区内,观测到的蝴蝶种类仅6种,保护区外其他相似生境的却有71种。

## 初步形成全国生物多样性观测网络

观测对掌握生物多样性动态变化趋势、识别“致危”因素具有重要意义。徐海根说,本次发布的报告是我国首次发布生

# 世界VR产业大会引导全球资源向中国汇聚

本报记者 刘艳

虚拟现实(VR)跨界融合了多个领域的技术,是下一代通用性技术平台和下一代互联网入口,将撬动上万亿元市场空间。今年10月在南昌举办的2018世界VR产业大会,将引导全球资源向中国汇聚。

5月21日,在2018世界VR产业大会首场新闻发布会上,工业和信息化部副部长罗文给出了这样的判断。

据虚拟现实产业联盟统计,2017年我国虚拟现实产业市场规模已经达到160亿元,同比增长164%,在核心关键技术产品研发方面

取得多项突破,部分技术走在世界前列。

工信部电子信息司副司长吴胜武介绍,在交互技术上,我国解决了VR头盔线缆束缚的问题,开发出全球首款VR眼球追踪模组。在光场技术上,光场拍摄系统实现了高精度三维建模,精度达到亚毫米级。在终端产品上,国产VR眼镜已经成功应用在“太空之旅”中航天员的心理舒缓上。

吴胜武说:“虚拟现实技术的影响将不亚于互联网的出现和手机的广泛使用。未来,虚拟现实技术将广泛应用于教育培训、医疗健康、数字媒体、房地产销售等领域,给现有的服务模式、商业模式带来巨大改变。”

# 算法不精,国产工业机器人有点“笨”

(上接第一版)

## 软件卡脖子 定价权拱手让人

算法的差距不只体现在核心控制器上,更拖慢了伺服系统响应的速度。

机器人每完成一个动作,需要核心控制器、伺服驱动器和伺服电机协同作战。打个比方,就像一场“战争”,“将军”下令进攻;“传令兵”传递进攻信号;得令的“士兵”向指定位置冲锋。

现在“四大家族”的产品已经进化到“将军”通过4G信号直接指挥“士兵”;而国产机器人尚停留在传令兵时代,速度当然就慢了许多。

“如果不掌握核心算法,这一差距很难被缩小。”马龙告诉科技日报记者。他介绍,对于单台伺服系统,国产机器人动态与静态精度都很高,但高端机器人一般同时有6台以上伺服系统,用传统的控制方法难以取得好的控制效果。

多台伺服系统需要“大脑”提前进行计算。通过底层算法,国外核心控制器可以通过伺服系统的电流环直接操作电机,实现高动态多轴非线性条件下的精密控制,因此“四大家族”的机器人响应速度更快、定位更准确。

由于算法、软件的差距,最终产品的售价也天差地别。以伺服系统为例,即使核心元器件几乎完全一样,成本其实相差无几,但国外的产品售价贵10倍。

## 鼓励企业投入研发 机器人未来可期

尽管与“四大家族”相比差距明显,但专家、从业者都比较看好国产机器人的未来。

从技术上看,硬件的发展已有几十年历史,几无秘密可言;软件方面,我国拥有数量庞大的IT从业人口,“现在,我们很多企业也可以集成出高水准的工业机器人产品”,周超说,“但完全自主知识产权、拥有关键部件更成熟、价格更便宜的方案,还需要经验、时间与整个产业链的积累、打磨。”

工业机器人市场有点像几年前的智能手机市场。只要熟悉产业链、供应链,很快就能“摸”出一台机器人产品。但想要掌握核心技术,却并不那么容易。当某一项技术取得突破,等待市场检验、慢慢成熟时,国外厂商很可能会压低该零部件的价格,提供功能更成熟、价格更便宜的方案,导致国内企业投入与回报不成正比,这也是很多企业不愿意在底层研发上投入的原因。

“作为从业者,我们希望能有更多以技术为导向的政策,只要技术达标,就给予企业一定的市场空间,在实践中慢慢打磨产品,吃透核心技术,鼓励企业将更多的人力、财力投入到研发当中,这样才能让国产工业机器人真正在世界的舞台上唱主角”,马龙说。