

近年来,AR产业发展迅速——

# 延展生活 演绎精彩

本报记者 崔国强



8月22日7点,里约奥运会闭幕式正式开始。闭幕式上,2020年奥运会举办城东京上演了酷炫且“萌萌哒”的“东京八分钟”表演,通过AR(增强现实),让2020年东京奥运会上的33个比赛项目在马拉卡纳球场上栩栩如生地动起来,AR随即成为网络热词。

提起AR,很多人肯定会想起它的“孪生兄弟”VR(虚拟现实),随着阿里巴巴、百度、小米、酷派等各大公司纷纷进军VR,AR产业也“拨节声声”,其产业发展、市场“钱景”喷薄欲出。

究竟这对“孪生兄弟”有何区别?赛迪工业和信息化研究院分析师侯云仙解释说,AR是通过将三维内容投射到某介质上,呈现出真实的人、场景与虚拟物体结合效果。与VR最大的不同是,AR多了现实世界的东西在里面,现实与虚拟融合。“AR需要清晰的头戴设备看清真实世界和重叠在上面的信息和图像,更多服务于企业级客户,比如谷歌眼镜、工程培训等。从产品形态和应用场景来看,AR和VR很多时候并没有非常明显的界限,但从技术上来看,AR比VR更难,尤其是光学双通道系统和交互更困难。AR、VR经常会出现重叠市场,未来两者融合的概率非常大。”侯云仙如是说。

## 游戏产业显身手

7月初,《精灵宝可梦GO》在北美、大洋洲等地上线,英特尔的一位开发者帕特里克町成功将其移植到了自家公司的AR眼镜当中。在《精灵宝可梦GO》中,来自谷歌地图的全球定位系统数据将现实变成了可梦GO的世界。

中国电子信息产业发展研究院信息化研究中心刘鹏宇博士向《经济日报》记者介绍说:“在回家的路上,就可以到途经的精灵中心领取道具,挑战遇到的精灵道馆,或是抓住周围所有的精灵。目前看来,抓捕精灵是这款游戏中最吸引人的部分。当你在地图上发现一个精灵时,能通过手机的摄像头真实地看到并对准这只精灵,然后用精灵球将其收服。仅凭这个功能,《精灵宝可梦GO》就可以称为目前最好的AR游戏。除去行走和点击这样简单的操作,对于一些深度玩家,游戏还准备了很多有趣的系统,如战斗、同盟、进化和孵蛋等。”

刘鹏宇说,这款AR游戏还拉近了人与人之间的距离:“我在美国的同学说,为捕捉小精灵,他们经常半夜跑出去,碰见一些同款游戏的玩家也在街上苦苦找寻。这款游戏不仅可以娱乐,还能把当前基于线上空间的交友功能重新拉回到现实。”由此,游戏市场索尼与微软“两雄争霸”的局面也被可梦GO打破。上线不到一天,可梦GO便火速登上畅销游戏榜榜首;北美地区上线仅3天,游戏服务器便崩溃3次,火爆程度可见一斑。这也使游戏开发者任天堂股价一日内飙涨近25%,市值增加逾500亿元。

刘鹏宇认为,AR将会是任天堂等游戏公司继续驰骋市场的重要法宝。VR游戏会带来头晕、恶心等不适感,只能用于短时游戏体验。相比创造虚拟世界的VR,优化现实世界的AR显得更大众化,生活、娱乐、工作等各个方面都可以成为其运用场景,更易被人接受。当前,有53.54%的玩家表示对AR游戏感兴趣,也



▲ Meta Glass 可以将信息以立体成像的形式与现实连接,并通过手势操控虚拟的东西。(资料图片)  
◀ “东京八分钟”表演出现的二次元人物。(资料图片)

▲ 国产AR安全教育贴,在生活实物上应用AR技术动态展现危险行为,实现实物感的立体生动再现。(资料图片)

有近五成的玩家表示AR游戏能让其更有成就感,现在接触AR游戏的玩家已经超过150万人。“AR游戏虽然在中国起步较晚,但发展前景非常广阔,游戏厂商可在AR游戏中不断‘掘金’。”刘鹏宇说。

## 打造技术合作联盟

据易观智库分析师王小星介绍,目前AR产业链主要有关键硬件、应用软件和内容开发等环节。从国内看,AR产业链发展重硬轻软、从上至下呈现金字塔结构。国内AR硬件企业多而不精,厂商主要以光学、处理器、传感器和整机等生产企业为主,包括水晶光电等光学技术研发企业,华为、全志等处理器开发商,睿芯等传感器生产商,以及影创科技等AR显示设备开发商。其中,影创科技开发出了可AR/VR双向切换的Halo头盔、Air双目AR眼镜和AirNano单目AR眼镜等3款创新产品。总体上,国内AR大型硬件生产企业缺乏占领市场的爆款产品;中小企业在低端AR眼镜、AR头盔领域痛苦挣扎,欠缺向产业链高端迈进的资金和技术。AR应用软件开发处于起步期。

刘鹏宇认为,国内AR技术发展面临着3大挑战。一是视野环境的跟踪和定位问题。AR技术是信息空间和物流空间的融合,对物理空间环境变化实时动态追踪的精度要求极高,轻微的追踪和定位失准都会导致信息和物理空间的叠加错位,这对传感捕捉、高性能计算等技术支撑要求极高。二是光学感知问题。机器和人类具有不同的光感知特性。人类所处物

理环境是一个光照、形状、噪声等剧烈变化的环境,人眼是一个精密的光学仪器,AR设备若想在人眼所看到世界的基础上进行现实加工,需要具有与人眼一样高度的光学感知能力。AR设备稍许的光学感知不准都会导致人眼视觉输入画面的失真,这对光学捕捉仪器和信息处理设备的要求也很高。三是人机交互问题。AR技术是一种增强人与环境交互体验的技术,但在解决人与环境交互的问题之前,需要解决AR设备与人的交互问题。

“目前手势识别、语音识别、视线追踪是3个比较有效的交互方式,但又各自存在缺陷。人与智能手机的最佳交互方式是‘图形界面+触控’,人与AR设备的最优交互又会是是什么呢?有待探索。”刘鹏宇如是说。

王小星认为,AR产业有几大优势:“首先是资本青睐。2015年,AR的开发商投资为6.7亿美元。5年内,这一数字将跃升至25亿美元,尤其在市场营销、车载系统、游戏娱乐等领域。第二是开发成本降低。随着谷歌开放AR平台支持AR开发,以及智能手机的普及,AR开发难度将大大降低。第三是可穿戴设备在中国的急速发展,催促更多AR内容来填充,这也是AR游戏前景的一个利好因素。第四是手游已经步入稳步增长期,移动设备和手机游戏嵌入了我们的生活,并发展成上千亿的庞大市场。如今,技术取得突破性发展,AR终究会跻身主流产业。”

据侯云仙介绍,目前来看,国内多地区已布局AR产业,尤以北京、福建、

南昌等地最为突出。其中,中关村首家VR\AR产业基地于今年5月落户创业公社中关村国际创客中心。基地专门开辟出VR\AR特色街区,将布置最高端、新锐的VR展示、体验项目和设备,并将汇集优秀VR\AR公司,组成产业集群。福建VR\AR产业基地从本地资源入手,以VR\AR资源制作为核心,整合上游的VR\AR采集技术与下游的VR\AR显示设备,致力建立一个全产业链的产业集群,整合行业相关数据资源,聚合全球人才,导入众多的数据资源,吸引业内领先的国际公司参与合作,共同打造完整的VR\AR产业链。南昌VR\AR产业基地配套完善,在建设上将实现5大目标——3到5年引进1万名专业技术人才,发起总规模为10亿元的天使创投基金,落实百亿元规模的VR\AR产业投资基金,打造VR\AR产业研究所、组建教育集团、公共服务平台、学术交流中心、博览会等多功能区。

## 贴近生活“钱景”广

刘鹏宇认为,AR技术产业布局将进一步贴近生活场景“施展拳脚”。他介绍了几个AR技术应用场景。

在医疗方面,医生可以利用AR技术,对手术部位进行精确定位。比如在脊柱外科手术中,应用AR技术可以让植入螺丝更容易、更快、更安全地深入到脊椎。未来,患者可以在家中足不出户,通过AR技术与医生进行身临其境般的诊断交流。

AR技术在消防领域已有突破。瑞士一个科研团队研发出一款名为VIZIR的AR眼镜,能够利用红外线扫描技术分析火灾现场状况并为消防员传送实时热影像,帮助他们在浓烟、水雾中快速发现火源及受困人群。

在消费者关注的购物方面,宜家的Ikea.Catalog这一AR应用,可以帮助消费者通过移动设备把所选的数字版宜家家具“放置”在自家房间里,从而更方便地测试家具的尺寸、风格、颜色,查看摆在某个位置是否合适等。未来,一些电商借助AR技术,通过用户在家中安装AR试衣镜欣赏自己试穿不同衣服的样子,可以提升消费者的购物体验满意度。

在教育领域,国内葡萄科技成功研发出AR儿童游戏产品:通过相应的客户端,利用iPad自带摄像头识别手办物件的图形、色彩、形状信息,然后在屏幕上渲染生成3D图像,并会随手办移动。这种寓教于乐的教育方式,可以让孩子在运动和游戏中快乐学习。未来,还可以将AR设备对准夜空中的月亮,通过AR技术将科学影像与实际月亮相融合,使学生能够快速了解月亮相关的科学常识等。

随着新技术快速发展,VR\AR产业“钱景”广阔。国际增强现实峰会数据显示:AR市场增长指数预计从2011年的1.8125亿美元增长至2018年的51.5592亿美元。据刘鹏宇介绍,2014年,有超过8.64亿款移动设备配备了增强现实技术;预计2017年,每年有250亿个移动增强现实应用被下载至智能手机和平板电脑中;到2020年,将约有1.03亿部汽车被植入AR技术。

“AR技术对于市场的消费刺激作用只有一个《精灵宝可梦GO》是不够的,未来还需要更多爆款产品出现。当前,AR技术仍不成熟,还需要5到10年的成熟期。预计2020年,全球AR市场收入规模将达1200亿美元左右。”刘鹏宇说。

# 超冷原子光晶格 量子计算获重大突破

**本报讯** 记者余惠敏、通讯员杨保国报道:中国科学技术大学潘建伟院士及其同事苑震生、陈宇翱教授等在国际上首次实现对光晶格中超冷原子自旋比特纠缠态的产生、操控和探测,向基于超冷原子的可扩展量子计算和量子模拟迈出了重要一步。近日,国际权威科学期刊《自然·物理学》以研究长文的形式报道了这项重要研究成果。

基于量子力学基本原理,量子信息处理技术被认为是后摩尔时代推动高速信息处理的颠覆性技术。近十几年来,该研究领域被广泛关注,已有很多实验演示了操控多个量子比特进行信息处理的可行性。但迄今这些实验中所能操控的纠缠态的比特数仅在10个左右,而未来实用化的量子计算体系需要同时操控几十乃至上百个量子比特。所以,可扩展量子信息处理目前仍面临重大困难,其中最关键的问题是如何产生和测控大量量子比特的纠缠态,并进一步开展容错的量子计算。

国际著名物理学家Anthony Leggett提出,随着近年来超冷原子量子调控技术的发展,囚禁在光晶格中的超冷原子成为解决这个关键问题的理想体系之一。在该体系中,成千上万的超冷原子在极低温下通过量子相变被制备到每个格点只有一个原子比特的人工晶体上,为可拓展的纠缠态产生提供大量的量子比特资源;同时,超冷原子量子比特的相干时间可以达到秒量级,并具有优异的可操控性。

基于超冷原子光晶格体系的可扩展纠缠态产生的“三步走”方案是:首先,通过超流态到绝缘态的相变过程,使原子只能待在各自的格点上,实验获得二维光晶格每个格点只有一个原子比特的人工晶体,产生规则排列的原子比特纠缠对;然后,连接相邻的原子比特纠缠对,并行实现彼此平行的横向链状原子纠缠簇态;第三,纵向并行连接纠缠原子链,实现二维的纠缠簇态,形成单向量子计算的基本资源。近年来,科学家们为实现该方案中的第一步作出了巨大努力,但由于实验中的各种困难,一直没有获得突破。

中国科大研究团队与德国海德堡大学合作,自2010年开始对基于光晶格可扩展量子信息处理研究展开联合攻关。他们首先把超冷铷原子的玻色-爱因斯坦凝聚态装载到三维光晶格中的一层,进一步蒸发冷却原子到低于10纳开(比零下273.15摄氏度高1亿分之一摄氏度)的超低温,并实现了这层二维晶格中的超流态到莫特绝缘态的量子相变,从而获得了每个格点上只有一个原子的人工晶体。他们创造性地开发出具有自旋依赖特性的超晶格系统,形成了一系列可行的原子对,并且在原子对所在的格点间用光场产生有效磁场梯度,结合微波场,实现了对超晶格中左右格点及两种原子自旋等自由度的高保真度量子调控。他们还开发了光学分辨约为1微米的超冷原子显微镜,对这层晶格中的原子进行高分辨原位成像。

通过以上关键实验技术的突破,该研究团队获得了光晶格中超冷原子量子调控能力的大幅提升,从而首次在光晶格中并行制备并测控了约600对超冷原子比特纠缠对,即实现了可扩展纠缠态制备“三步走”方案中最关键的第一步,迈出了面向可升级量子计算的重要一步。

# 中科院上海硅酸盐所: DSSC技术成果实现转移

本报记者 沈则瑾

近日,中科院上海硅酸盐所与深圳光和精密自动化设备有限公司签署染料敏化太阳能电池(简称DSSC)技术转让协议,共同推进染料敏化太阳能电池的规模化生产和产业化应用。染料敏化太阳能电池是模仿光合作用原理研制的一种新型太阳能电池,能耗低、无毒、无污染、环境友好,是我国光伏产业面临巨大转型压力背景下的一种有效产品。

染料敏化太阳能电池关键材料及器件研究方向是“十二五”上海硅酸盐所三个重大突破方向之一,目前已达到中试规模。该所还成功开发出全球首条兆瓦级染料敏化太阳能电池生产线,关键材料实现低成本批量化生产;形成较完整的染料敏化太阳能电池知识产权体系,申请发明专利50余项,形成可满足产业化需求的全套系统工艺文件;制定电站产品一体化安装和分布式能源应用领域。此外,还可在室内光条件下工作,良好的装饰性又可与室内家居产品一体化融合设计,增强用户体验。

染料敏化太阳能电池在公共服务领域也具有广阔前景,特别适合在都市广场等景观设计要求较高、光污染控制严格的地点推广应用。同时,在汽车充电站、公交候车亭、交通信号灯、太阳能公路、光电自供能公共设施、可穿戴设备自供电等领域也有着广泛的市场应用空间。

中科院院士褚君浩说,“染料敏化太阳能电池是一种前景光明的新型薄膜电池,成本比其他薄膜电池相对要低,将来会有非常大的应用前景。对‘智慧城市’建设也可以提供一些能源利用办法,染料敏化太阳能电池能够更多改善环境,使生活变得更美好”。

中国第一个光伏材料研发基地——上海硅酸盐所“十年磨一剑”,解决了所有关键技术问题,才最终取得染料敏化太阳能电池技术重大突破。

同前两大太阳能电池相比,染料敏化太阳能电池具有光照要求低、原料易获取、生产能耗低、无污染、工艺和设备简单、便于大面积连续生产、颜色可调、美观、有装饰效果等特点,尤其适用于光伏建筑一体化工程,可广泛应用于建筑幕墙、农光互补等采光、发电一体化应用领域,也可用于现有的主流晶硅电站互补安装和分布式能源应用领域。此外,还可在室内光条件下工作,良好的装饰性又可与室内家居产品一体化融合设计,增强用户体验。

染料敏化太阳能电池在公共服务领域也具有广阔前景,特别适合在都市广场等景观设计要求较高、光污染控制严格的地点推广应用。同时,在汽车充电站、公交候车亭、交通信号灯、太阳能公路、光电自供能公共设施、可穿戴设备自供电等领域也有着广泛的市场应用空间。

中科院院士褚君浩说,“染料敏化太阳能电池是一种前景光明的新型薄膜电池,成本比其他薄膜电池相对要低,将来会有非常大的应用前景。对‘智慧城市’建设也可以提供一些能源利用办法,染料敏化太阳能电池能够更多改善环境,使生活变得更美好”。

本版编辑 郎冰 闫静  
联系邮箱 jjrbxzh@163.com

# 2020年,与火星有个“约会”

本报记者 杜芳

火星虽然距离地球最远达4亿公里,但它已经是太阳系中离地球较近的行星,而且难能可贵的是,火星的自然环境与地球最为类似。因此,火星一直都是人类开展行星探测的首选目标,去火星探秘也成为各国科学家努力的方向。

8月23日,中国第一个火星探测器和火星车外观设计构型首次公布,炫酷的外表引来众人纷纷围观。而有了探测器和火星车后,中国首次火星探测任务将于2020年实施,并一步实现“绕、着、巡”的目标。

科学家表示,和月球探测相比,探测火星的难度更大,尤其是火星和地球都在围绕太阳公转,每隔两年多才有一次机会能够让探测器从地球飞向火星,所以在发射窗口上有着很高的要求。

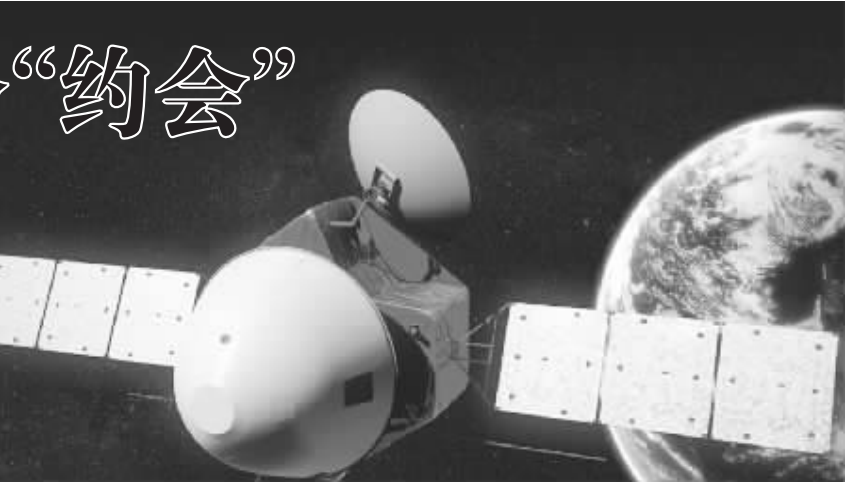
据中国首次火星探测任务工程副总指挥、探月与航天工程中心主任刘继忠介绍,受天体运行规律的约束,每26个月才有一次火星探测有利发射时机,从现在起到

2020年前后仅有的3次发射机会,将有4次火星探测任务发射,在国际上将迎来火星探测的高峰。

其实从1960年10月10日前苏联发射“火星1960A”探测器至今,人类共组织实施了43次火星探测任务,成功或部分成功22次,另有一次正在飞往火星,技术上已成功实现了越飞、环绕、着陆、巡视等探测。中国实施首次火星探测任务,是探月工程之后我国深空探测又一重大科技工程。

刘继忠表示,中国首次火星探测任务,不仅要实现环绕火星全球遥感探测,还要突破火星进入、下降、着陆、巡视、远距离测控通信等关键技术,使我们真正进入深空,走近火星揭开它神秘的面纱,这是属于整个中华民族的骄傲和自豪。

火星探测的过程究竟是怎样的呢?中国首次火星探测任务工程总设计师张荣桥介绍了中国首次火星探测任务:火星探测



器在器箭分离后经过约7个月巡航飞行被火星捕获,环绕器环绕火星飞行后要着陆巡视器分离,然后进入任务使命轨道开展对火星全球环绕探测,同时为着陆巡视器开展中继通讯。着陆巡视器与环绕器分离后进入火星大气,经过气动外形减速、降落伞减速和反推发动机动力减速,最后下降着陆在火星表面,火星车驶离着陆平台,开始火星表面巡视探测,要探测火星的形貌、土壤、环境、大气,研究火星上的水冰分布、物理场和内部结构。

2020年,中国首次火星探测要一次实

现“环绕、着陆、巡视”三个目标,这在其他国家第一次实施火星探测中前所未有,面临的挑战也是前所未有的。张荣桥介绍,由于远距离数据传输的大时延,要求火星车必须具有很高的自主能力。同时,火星光照强度小,加上火星大气对阳光的削减作用,火星车能源供给也比月球车更为困难。这些也使得首次火星探测任务更具难度和复杂性。

虽然困难重重,但是我国的科研工作者信心满满,为2020年与火星的“约会”做着积极的准备。

中国第一个光伏材料研发基地——上海硅酸盐所“十年磨一剑”,解决了所有关键技术问题,才最终取得染料敏化太阳能电池技术重大突破。

资料图片。