

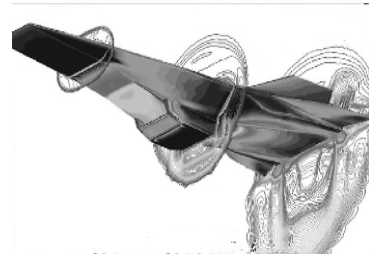
科技云

科技连着你我他

本期观察:刘辉 陈希望 王皓凡

追逐空天,航空航天器需要有强劲的动力。为此,在航空航天领域,发动机技术永远是热点话题。下面为大家介绍3种时下较为热门的新概念发动机。

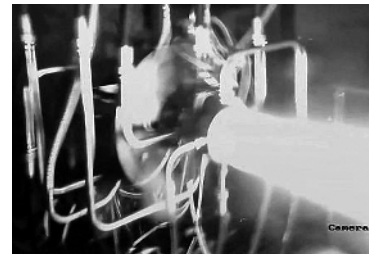
高超音速的“潜在动力”——超燃冲压发动机



超燃冲压发动机是发动机技术领域的“潜力股”。区别于传统冲压发动机,它不存在进气后减速增压的过程,也不需要携带氧化剂,消耗相同质量推进剂即可产生数倍于火箭的推力。其结构简单、重量轻、推力大且速度快,现已成为军用航空器领域的“重点关注对象”。

一般认为,使用该技术的高超音速巡航导弹,靠现有技术无法拦截,因而即使投入不菲、失败率高,各国依然将其作为研发重点,相关试验从未停歇。人们十分期待这一发动机技术尽早成熟。

用途广泛的“梦幻动力”——脉冲爆震发动机

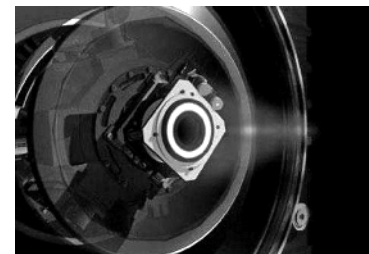


直接用爆震产生动力?原理就是这么“简单粗暴”。脉冲爆震发动机通过在燃烧室爆震燃烧产生的波,压缩空气产生动力,无需再依靠压气机和涡轮部件。因其结构简单、成本低廉、热循环效率高,可为无人机、导弹、空天飞机等提供强劲动力,有“梦幻动力”之称。

但要让梦幻变成现实绝非易事。虽然用途广泛、前景诱人,研发进度却十分缓慢。目前,不仅在诸如爆震控制等技术上难以取得实质性突破,噪声等问题也没有好的解决方案。

在研制脉冲爆震发动机上,俄罗斯走到了各国前列。早在2016年,俄罗斯便宣布完成了采用生态环保液体燃料的新一代脉冲爆震航天发动机测试。但要实现全面的技术突破,还需要更多的投入与研究。

探索太空的“未来动力”——等离子发动机



想要走出太阳系,实现“星际穿越”,单凭化学火箭动力肯定是不行的。大量的推进剂只能送极小的有效载荷,却难以提供全程动力。相比之下,比冲量优异且不受化学能容量限制的等离子发动机进入了人们的视线。

等离子发动机是电推进系统的一种,通过电场加速喷出离子产生推力,使航天器做反向运动。听起来很科幻,但这种新概念航空发动机从理论提出到应用,已有一段历史,技术也相对成熟。

本世纪初,日本传奇探测器“隼鸟号”,就借助等离子发动机去了“丝川”小行星。“隼鸟号”历经艰难,最终成为首个从小行星带回物质的探测器。

不过,目前已投入应用的等离子发动机体积都很小,推力也很有限,与科幻片里那些舰艇上有着蓝焰的庞然大师相比,或许是千里之行才迈出了第一步。

“未来战士”啥样子

潘金桥



胡三银绘

科普笔记

随着科技发展,智能化无人化战争向我们走来。但是,由于人的不可替代性以及任务的特殊性,未来战场始终少不了装备精良的战士参与。

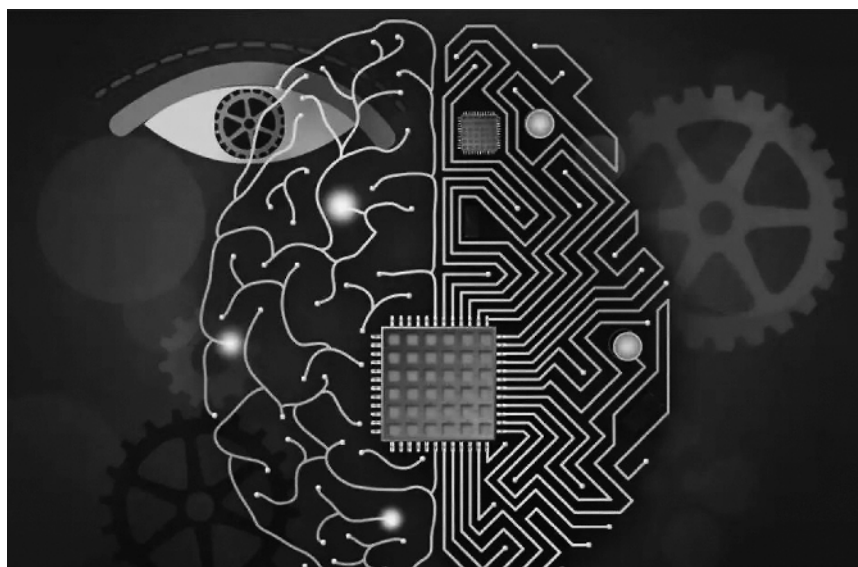
那么,这些未来战场的“未来战士”将会是啥样子?有关科研人员为人们描述了“四种形态”——

机甲赋能形态。士兵通过穿戴具有超强作战功能的机甲,可获得超视距全维感知、全战场快速机动、高强度全面防护、瞬时变色伪装等能力。这种机甲,是一种增强人体能力的可穿戴智能系统,融材料、机械、信息、控制等技术于一体。当前,法国、德国、俄罗斯等国陆续启动了多个人体机能增强项目,均已取得初步成果。其中,单兵外骨骼系统发展尤为迅速。以法国“大力神”可穿戴式外骨骼系统为例,穿戴者可轻松携带100千克重物,以4千米/小时的速度行进20千米。

智能支撑形态。前线士兵大脑链接后台超算“智能体”,以直立式智能辅助决策,实现人与机器的有机融合,帮助士兵更好地形成决策优势,赢得对抗胜势。进入21世纪以来,脑科学的相关理论和实验工具不断涌现,以人类为中心的认知和智能活动研究,已进入发展新阶段。同时,脑科学在军事应用领域发展迅速,在“仿脑”“脑控”等方面都有重大突破。去年,一家科技公司进行了芯片植入人脑的临床试验,并已取得一定

“你是我的眼”

董彦均 李超 徐东为



一些互联网公司成功地让视力障碍用户在线上得到了服务互动。其主要方法是,采用人工智能系统来丰富视力障碍用户体验,重新设计菜单和按钮结构,运用自动口译文本、照片和视频的算法,将文本转换成由屏幕阅读器发出的语音,使其能为视力障碍用户提供语言描述。

最近,国内一家通信科技公司推出的智慧信息无障碍功能手机,目前支持300大类、10000小类的功能识别,可帮助视力障碍用户“看世界”,包括物品上的文字。利用手机搭载的智慧视觉+语音助手功能,可让视力障碍用户“看清”周围的世界;出行时,启动指南针,手机屏幕朗读功能可以播报手机所指方向;在行进中转动手机,也能实时播报方向,方便视力障碍用户在广场、商场等大型场所确认方向。

“你是我的眼,带我领略四季的变换……”在未来现实生活中,视力障碍者可体验着这种人工智能系统给自己带来的便利,唱着盲人歌手萧煌奇创作的歌曲《你是我的眼》,开启全新的人生体验!

上图为人工智能数据传输概念图。

目前最快的超级计算机快一百万亿倍。也就是说,超级计算机需要一亿年完成的任务,“九章”只需一分钟。“九章”的问世,确立了我国在国际量子计算研究中第一方阵地位。那么,它到底是台什么样的计算机呢?请看——

容为“让50匹马奔跑100公里,偏离误差小于一根头发丝”。

最终,该团队成功构建了76个光子100个模式的“高斯玻色取样”量子计算原型机,并取名为“九章”,以纪念中国古代最早的数学专著《九章算术》。当时《九章算术》的出现,标志着中国古代数学形成了完整的体系,是中国数学史上的一座里程碑。而这台量子计算原型机的问世,使得我国成为世界上第二个实现量子优越性的国家,同样具有里程碑意义。

处理一个问题,“九章”只需200秒,而目前世界上最快的超级计算机“富岳”号则需要6亿年,换成中国的超级计算机“神威·太湖之光”要算上25亿年。其速度也等效地比量子计算原型机“悬铃木”快一百万倍。

诸如“九章”的量子计算机未来更有实用价值

有人会说,无论是“悬铃木”还是“九章”,都只能解决特定问题,感觉用途不大。其实不然。

1943年,世界上第一台计算机诞生时,这个一吨重的大家伙,每秒5000次算力震惊了当时的人们。IBM总裁托马斯·沃森就预言,全世界有5台这样的计算机就够用了。然而,才过了几十年时间,人们手中一部智能手机的算力总和,已经超过了当年整个“阿波罗”登月计划的算力总和。

传统计算机是依靠芯片中硅晶体管的指数级增长,来实现算力增强的。然而,今天一枚晶体管的尺寸比病毒还小,已逼近物理极限。总有一天,晶体管电路原理将不再适用,计算速度将“碰到天花板”。

我们把当今全球所有计算机的算力加在一起,一年里都无法完成对“2的90次方”个数据的穷举搜索。一方面,是传统计算模式受到严重制约;另一方面,是随着社会的发展,数据在呈指数级增长,对计算能力的需求也随之飞速增长。有些问题之所以无法解决,就是因为算力不够。比如,密码破解问题,传统计算机不是算不出,而是因为算的时间太长。分解一个300位大数,一台万亿次传统计算机需要算15万年,而一台万亿次量子计算机只需一秒钟。

此外,作为量子计算原型机的“九章”,其强大算力可初步用于量子化学以及一些数学难题的研究,甚至也可用于机器学习的一些研究,在解决传统难题上能做一些有效探索。

目前,“九章”还只是“单项冠军”,但它将在更多领域的探索中,体现出更多应用价值。“九章”的出色表现,为将来实现“可解决具有重大实用价值问题的规模化量子模拟机”奠定了技术基础。潘建伟、陆朝阳团队认为,未来研制出的通用量子计算机,能够解决很多广泛的问题。例如对天气预报、金融分析、材料设计、药物分析等,均具有实用价值。同时,也可用来探索物理学、生物学、化学领域的一些复杂问题。

未来,随着通用量子计算机的出现,可以预见,很多学科会因此而兴盛,人类科技史将会因此翻开崭新的一页。

下图为光子干涉实物图。新华社发

理0和1。就像在一个巨型迷宫里探路,传统计算机一次只能走一条路,需要一次次地试。而“九章”能喊来一大群小伙伴,一次就能试全部的路,效率极高。正因如此,传统的经典计算机得出一项结论可能要花费数亿年,“九章”却能在数十秒内完成同一计算。

那么,要造一台像“九章”这样的量子计算原型机,到底有多难?回答是“难上加难”——因为,一束光里有无数小颗粒,他们最小的组成单位就叫光子(也叫光子)。“九章”使用的就是光子。若想造出一台包含若干个光子的量子计算机,最关键的就是让光子服从人的控制。就像“九章”研制者之一潘建伟所说:“你喝一杯水很容易,但是让你一个水分子一个水分子地喝,很难做到。”

灯泡被点亮的一瞬间,你看到的是一束光,但你看不到的是亿万光子正以我们无法掌控的奇特轨迹运动,想要抓住其中几个让它们听从指挥,几乎是不可能完成的任务。可即便再难,在持续不懈的努力下,科学家们真的做到了。

“九章”的神速算力快过超算以亿年计

提到“高尔顿钉板”,大家或许会想到一种小时候玩过的游戏:扔一个小球进网格,一层一层往下落,越往两边的孔漏出,奖励就越高。

此次“九章”完成的,是一个叫“高斯玻色取样”的模拟任务,正是一种量子版的“高尔顿钉板”问题。人们可试着想象一下:把小球变成光子,把钉板变成分束器,扔若干个光子进入网格之后,问每个出口有多少光子出去?当然,真实的玻色取样比人们的这种想象要复杂得多。因为小球的运动轨迹是可预知的,而光子在板里的运动轨迹极其复杂,再加上相互干涉,从哪个孔里出来就变得非常难以预测。

事实上,设计这个问题,就是为了证明:有些用传统计算机解决起来复杂无比的问题,用量子计算机却能轻松解决,即所谓的量子计算优越性。但是,自玻色取样问题提出后,世界上陆续有很多个小组进行挑战和验证,均未获得成功,展示量子优越性也就无从谈起。

直到2017年,潘建伟、陆朝阳团队才实现了5个光子玻色取样。这标志着量子计算机的研究不再止于理论,而是可以制造真正的机器来执行具体的算法,这对量子计算发展的意义不言而喻。

去年,谷歌研制的53个超导比特量子计算原型机“悬铃木”。它所计算的,也是一个为证明量子优越性而量身打造的问题,被人们认为是量子计算从理论到实践的“转折点”。

后来,潘建伟、陆朝阳团队采用压缩态光源——不同于单光子光源“一个一个”走出来的状态,压缩态光源可以看作是“一团一团”走出来。他们将50个压缩态光源,输入一个有100个入口、100个出口的网格,最后在网格出口处安置了探测器进行采样。在进入网格之前,每路光源要先经过2米自由空间和20米光纤,整个过程中产生的抖动必须确保在25纳米之内。难度系数之大,陆朝阳将之形

「九章」横空出世

量子计算的里程碑

张媛 纪小柠 汪冬立

热点追踪

“九章”与传统计算机相比有天壤之别

人们知道,量子计算机比传统计算机更为先进。但是,它可不是电脑新旧版本更替的那种升级。虽然都是计算机,功能也相似,但二者之间有着质的不同。就像蜡烛和电灯泡,虽然都能照明,却有天壤之别。

“九章”作为量子计算原型机,它和传统计算机的不同在于:我们所使用的计算机信息处理单元是经典比特,有0和1两种状态,一次只能处理非0即1的单状态比特。而“九章”的处理单元是量子比特,可以同时处

