

从飞出一颗行星,再到探索另一颗行星,甚至最终成功探索另一颗恒星,其中的技术跨越难度可想而知——

# 飞向“星辰大海”要过哪些关口?



资料图

□ 舒 年

11月18日,神舟十一号载人飞船顺利返回着陆。神舟十一号是中国载人航天工程三步走中从第二步到第三步的一个过渡,是为中国建造载人空间站做准备。神舟十一号的远行,再次引燃深空探测这一话题。地球引力场之外,浩瀚的太空空间和宇宙空间究竟是什么样子的?从古至今,人类对这个“星辰大海”一直抱有好奇之心。

目前,我国已批准立项火星探测技术,计划在2020年火星探测的最佳窗口时间发射探测器,一步实现对火星的环绕和着陆巡视探测。除了我国之外,美国航天局、欧洲航天局也在进行着各自的火星计划。

从飞出一颗行星,再到探索另一颗行星,其中的技术跨越难度可想而知。那么,如果人类想探索另一颗行星,甚至最终成功探索另一颗恒星,需要突破哪些科技瓶颈?

航天器:如何飞得更远

科幻电影《火星救援》中有这样一个情节,施救一方需要更强大的火箭。作为得到美国宇航局提供技术支持的电影,专业性自然不言而喻,而更强大的推进系统,恰恰是航天器飞向深空不可或缺的。

为了更远距离的航行,各国都在推进系统上发力甚深。中国运载火箭技术研究院曾对外表示,该院采用整体锻造法成功研制出重型火箭贮箱过渡环,这标志着重型火箭突破了最大瓶颈难题,为后续重型火箭研制的顺利开展奠定了基础。

而要研制出重型火箭,则需要总体技术和发动机技术上取得突破。目前我国最先进的运载火箭是长征五号,于今年11月3日在海南文昌成功发射,长征五号的推力是1000吨级,而未来要研发的重型火箭,推力是3000吨级。按照计划,重型火箭将在2030年左右实现首次飞行,可用于载人登月和大规模深空探测。

如何让火箭拥有更大的推力,以及能够

运送更多的物资,是当下各方竞争的焦点之一。

美国航天局在今年对大推力运载火箭“太空发射系统”的固体助推器进行了地面测试,火箭拥有两个助推器,每个助推器推力超过1600吨。“太空发射系统”预计将在2018年进行首次飞行测试。俄罗斯国家航天局则计划在今后5~7年间,研制出近地轨道运载能力达160吨的超重型运载火箭,欧洲航天局也在不断推进阿里安系列火箭的研发。

但是,现有的化学燃料火箭不论修造得多大,终归是有瓶颈的,因为燃料总会耗光。并且,化学燃料火箭的速度也存在局限性。正因如此,有科学家提出了新的火箭设想。

比如,有的科学家提出了反物质火箭,即基于正物质和反物质混合接触反应产生动力,释放1公斤湮灭反物质和正物质所释放的能量,是燃烧1公斤碳氢化合物释放能量的20亿倍。还有的科学家提出了等离子火箭的概念,即火箭通过将电能输入气体燃料产生等离子体,将电子从正离子中剥离,随后离子从火箭尾部射出,推动探测器向前进。

不过,这些设想目前都停留在理论层面,存在诸多难以突破的问题,比如,大型强子对撞机1000年时间才能制造出1微克反物质,等离子体会摧毁所有接触过的物质。

宇航员:如何“活”得更久

现阶段,可行性最高的未来火箭概念,主要集中在核子火箭。因为,人类对核动力的掌

握,已经有数十年的历史。

早在1968年,就有科学家提出利用核聚变推进的恒星际航行方案,飞船总质量为3000万吨,携带3000万颗氢弹,经过连续脉冲爆炸可在10年内将飞船加速到300公里/秒。

速度,是深空探测,特别是载人深空探测不可避免的问题。因为,宇航员的寿命是有限的,飞船上能够携带的生存物资更是有限的,茫茫太空难寻补给。

人类飞出太阳系的前提,是挣脱第三宇宙速度,即16.7公里/秒。如果按照这个速度,走一光年需要17964年。而距离太阳系最近的行星是半人马座α恒星系统中的比邻星,距离约为4.24光年。也就是说,如果按第三宇宙速度,航天器到达比邻星,需要76167年。

即便是无人探测器,能否坚持7万年也是个未知数。

7万年太过遥远,如果只考虑载人探索太阳系的行星,飞行速度目前并不是大问题,真正棘手的问题是,飞行过程中,航天员如何生存?

科幻电影《星际穿越》中,提出了一个让人“活得 longer”的办法,把人冻起来,日后再解冻。但显然,当下的科技水平尚未达到如此程度,否则绝症患者们都会提出类似请求。在飞行过程中,航天员平均每天要消耗约0.9千克的氧气,并排出大约1千克左右的二氧化碳,并且每天需要饮用大约2.5千克的水,食用约0.6千克的食物,还需保持合适的温湿度环境。那么,如果以2年期的火星往返为例,保障6人小组的基本存活,需要物资18吨。

相比于18吨的物资而言,目前人类唯一一款载人登月火箭土星5号,能够送入月球轨道的有效载荷,仅为45吨。

为此,美国航天局曾提出“原位资源利用”概念,即尽可能利用外太空资源支撑深空探测。

在去年的“中国航天日”上,嫦娥一号卫星系统总指挥兼总设计师叶培建也对外透

露,我国在小行星研究方面的前期课题已经展开。小行星是人类深空探测“天然的跳板”,可作中转站,为人类建立空间设施以及星际航行转移系统提供大量基础材料。

超光速航行:如何变成现实

目前,人类飞行最远的航天器依然是旅行者1号,于1977年发射,速度为17.043公里/秒,超过第三宇宙速度。目前其距离地球大约是182亿公里,已经达到太阳系与星际空间的过渡区。当然,对于其是否到达太阳系的边界,科学界仍有争论。

而要走到最近的恒星,旅行者1号还需要4万年,最为关键的是,其携带的核电池在2025年用尽,届时其与地球的联系很可能会中断。而这也是深空探测的瓶颈之一,即深空探测过程中的通信问题,各方目前也都在深空通信领域内展开相应探索和布局。

事实上,一直有科学家提出“跨越性”的观点,比如是否能实现超光速航行,即所谓曲速引擎,可以打破走向外太空的燃料和时间瓶颈。尽管已经有物理学家在研究超光速航行的可能性,不过以现有科技水平,实现这一“跨越式”方案依然过于遥远。

人类在探索未知的太空,但没有人知道,进入深空之后,甚至在未来进入星际空间之后,人类会发现什么,遭遇什么。各种科幻作品中的想象,科学家们的种种预测,到底哪些能够成真,目前尚不知晓。

但是,其实我们每个人都生活在航天器上。美国经济学家鲍尔丁在“即将到来的太空船地球经济学”一文中,提出这样一个概念,人类唯一赖以生存的最大生态系统是地球,而地球仅仅是茫茫无垠的太空中一艘小小的飞船。

而人类的一系列太空探测,所依赖的资源也是地球这艘“小小的飞船”本身。珍视这艘小小的飞船本身,合理利用这艘船上仅有的资源,人类方能在太空中,也就是在“星辰大海”中走得更远。

视 角

## 让“机器换人”变得富有温度

□ 兰海燕

在东莞一家流水线上作业的外来工,因为自己40多岁的年龄而担忧:快速涌入的90后,正以体力精力的优势挤压着他的工作空间,让他不时担心自己被炒掉。仅仅过去了两年半,面临下岗担忧的人,可能就不仅限于年龄偏大的这位“大叔”了——2013年以来,浙江省机器人代替传统产业工人的数量约200万人,且这一数字还在继续增长。在广东,部分制造业企业也开始“机器换人”,实现从劳动密集型向技能和知识密集型转换。(见11月27日《工人日报》)

的确,以机器人为代表的劳动替代型技术快速发展,带给企业的好处显而易见——高效率、低成本、产品质量稳定。当这些成效被反复提及,笔者脑海却始终萦绕一个问题:面对机器人,那位“大叔”还能在新一轮竞争中保有自己的岗位吗?

有资料显示,目前我国已成为全球最大的机器人市场。2014年销售的工业机器人数量超过5.7万台,占全球销量的四分之一,而今年前8个月的销量就达4.5万台。在这种趋势下,大叔在广东流水线上保有一个岗位的希望,正在变得渺茫。

但也有好消息送给他。有报道称,我国目前操作机器人的技工缺口已达百万。这给了他一条路径:去进行岗位培训,做给机器人编程程序的员工。但显然,这条路更像是给90后的,目前全国有300所高职院校开设了机器人操作课程,要进入这些院校就需要一定的文化基础,这对于不少小学、初中毕业后外出打工的60后、70后而言,或许有一定的难度。

此时,有人士提出“通过新旧产业融合,激活、安置好‘旧人’”的思路。但笔者与同事讨论,却始终未识其真谛:我们总不能要求企

业停止,或者减缓运用人工智能,上马机器人的步伐吧?如此,既有悖市场配置资源的规律,也与双创的时代大势格格不入。

是的,以机器人等为代表的新一代人工智能正在造福人类,其展现给我们的是云霞初露的对岸风光,但被机器换下来的人,他有能力游到对岸绚烂处吗?对因个体差异而带来的各种结果,人们此时需要认真加以对待。如果简单地以优胜劣汰的社会达尔文主义来看待,则会让这个双创时代因为过于功利而缺少必要的温度,尽管机器冰冷,但让更多人共享创新收益,才是创新的根本目的。

一份研究报告显示,从英国1871年以来140多年的就业数据看,新技术创造的就业岗位比毁灭的要多。事实上,在深圳参加工业机器人培训的在职人员就有很多,他们在争取“机器换人”带来的新的岗位,除了指挥官、开发人员,还有维修保养等岗位人员。此外,近年来风涌的快速业,也是电商发展的一个结果,互联网+餐馆也正带来餐饮业新的业态,让快递哥瞬间塞满大街小巷。这些,对正要离开生产线的工人来说,都是重新就业的选择。另外,在不少劳务输出地,已成气候的许多传统产业正需要有流水线作业经验的员工回流。

培训、社保、职介、引导,面对“机器换人”的高潮期,面对汹涌而至的新一轮产业升级,面对暂时还不能游渡到对岸的人们,政府部门、工会组织需要做的还有很多。11月23日,李克强总理在国务院常务会议上进一步强调,要深入细致做好职工安置,做好职工转岗培训和社保费用衔接,搭建更多创业平台,拓宽就业和再就业渠道,加大对困难人员就业援助力度。

创新、转型,总会人们对人们提出新的课题,让部分社会成员经历阵痛。如何探索一条有温度、更具社会包容性的路径,需要相关部门和企业认真考量。

对象与记忆有关的大脑部位活动模式。

之后,研究人员对测试对象进行特殊的大脑思维训练,要求他们思考与恐惧记忆无关的事情。当他们的大脑活动模式接近于看到红绿圆形图案时的大脑活动模式时,研究人员就给予他们金钱奖励。经过训练,测试对象再看到原来能引起恐惧记忆的图案时,不再有出汗等恐惧反应。

以往缓和恐惧的方法是让人重复观看引起恐惧的对象,这虽然能够抑制和减少恐惧反应,但易给当事者造成精神负担。而新技术能够在不经意间让当事者克服恐惧记忆,今后有望应用于心理治疗。

最新科研动态

### 克服恐惧记忆有了新方法

据新华社电 (记者华义)通过分析大脑活动模式并应用新的思维训练方式,一个国际研究小组发现了一种克服恐惧反应的新方法,或将有助于治疗创伤后应激障碍等心理疾病。

来自日本情报通信研究机构、日本国际电气通信基础技术研究所以及美国加利福尼亚大学洛杉矶分校等机构的研究人员,首先让多名测试对象看红色或者绿色的圆形图案,同时对他们进行弱电电流击,让他们在看到特定图案时产生恐惧记忆。此外,研究人员利用可分析大脑活动状态的功能性磁共振成像技术,精确分析测试



### 不用暖气的“被动房”

山东青岛西海岸新区中德生态园的被动房体验中心是一座不用暖气和空调,冬季室内温度就能保持在20摄氏度以上的建筑。中心利用高效的保温建筑材料、阻断热桥设计、高气密性技术,具有余热回收功能的新风系统等技术和设备,使建筑不用主动的采暖和空调系统就可以维持舒适的室内温度和环境。图为体验中心楼顶的两个天窗,其采光可最大程度惠及每个楼层,以减少照明能耗。

新华社记者 张旭东 摄

## 天宇即将上演四大天象

据新华社电 (记者周润健)天文专家说,即将到来的12月天宇将先后上演“水星东大距”“超级月亮”“双子座流星雨”和“小熊座流星雨”等四大天象。

最先登场的是水星东大距。中国天文学会会员、天津市天文学会理事史志成介绍说,12月11日日落时,如果大气透明度足够好的话,广大天文爱好者可借助天文望远镜在日落30分钟至40分钟的这段时间内在西南

低空进行搜索,有望望见到水星的神秘身影。

12月13日晚,今年的第三次“超级月亮”将现身天宇,届时,只要天气晴好,我国公众就可欣赏到一轮又大又圆的月亮。

与象限仪座流星雨、英仙座流星雨并称北半球三大流星雨的双子座流星雨不仅流量大,而且十分稳定。同时,它还有亮流星多、观测效果好、极大时间长等特点。

天文预报显示,今年双子座流星雨极大

可能出现在北京时间12月14日凌晨3时,理论极大值约为120颗/小时。

小熊座流星雨往往是全年精彩天象的收官之作,该流星雨的活动期为12月17日至12月26日。

天文预报显示,12月22日17时该流星雨将可能达到极大,届时每小时最大天顶流量为10颗,感兴趣的天文爱好者若面向北方天空,将有机会欣赏到这个流星雨的风采。

用科学击碎流言

## 细菌的耐药性和致病性不是同一概念

没害的,大量细菌和我们是共生共存的关系。其次,耐药基因与耐药菌是两个不同的概念。雾霾中发现的抗生素耐药性基因,能够使细菌对抗生素产生耐药性,但只有出现在有活性的、密度足够高的致病性细菌中时才会成为问题,不会对人类产生直接影响。而

且,这种现象并非北京或中国独有,任何环境都有耐药菌存在,甚至普通人的肠道里都存在耐药菌。耐药菌是细菌在被消灭的过程中存在一个不断升级、筛选的结果,而同时抗生素也在不断升级,所以,并不能说某一种抗生素就是“最后一根稻草”。

### 首届全国企业创新方法大赛落幕

本报讯 (记者刘洋)11月27日,中国科协首届全国企业创新方法大赛在山东济南落下帷幕——太原重型机械集团有限公司“无主轴多齿箱紧凑型风力发电机组”项目、东方电气集团东方汽轮机有限公司“重型燃机高温合金叶片精密铸造工艺研发”项目、湖南长岭石化科技开发有限公司“TRIZ理论在重整生成油管式液相加氢工艺开发中的创新应用”项目分别获得金银铜奖。

这次创新方法大赛涉及机械、电子、材料、化工、石油、生物、交通、建筑、新能源等数十个专业领域,历时3个月,最终有100支代表队的300位选手参加了总决赛,在比赛中,参赛选手运用创新方法提出了大量新颖、实用、有效的案例,令人耳目一新。

据悉,本次大赛主要围绕TRIZ等应用在企业一线的创新方法进行比拼。TRIZ理论是目前世界公认的发明创造问题的解决理论,是一套由解决技术,实现创新开发的各种方法算法组成,综合了多学科领域的原理和法则。发达国家普遍重视创新方法的培养,尤其是在社会发展和工程实际中的创新应用。中国科协从2008年开始,充分发挥全国学会、地方科协、企业科协的组织优势和人才优势,致力于以TRIZ理论为代表的创新方法在企业一线的推广普及工作,近9年来,共培训了企业科技人员超过20万名,协助企业申请国家专利1000多项,取得良好效果。

这次创新方法大赛是对我国创新方法实际应用的一次大练兵,旨在探索路径、积累经验、形成品牌,进一步推动创新方法在基层企业中更大范围、更深层次的推广应用,为企业培养更多的实用性创新人才,切实提高企业科技创新的能力和水平。

### 免耕播种新技术可控秸秆焚烧污染

本报讯 (记者黄哲雯)由农业部南京农业机械化研究所完成的“旱田全量秸秆覆盖地免耕条播播种关键技术”项目,日前通过科技成果评价。评价专家组认为,该成果创制了全量秸秆覆盖免耕条播技术装备,为秸秆禁烧、实现就地还田肥料化利用提供了有力技术与装备支撑。目前,该成果整体技术处于国际领先水平。

如何实现农作物秸秆经济有效资源化利用,而不焚烧污染环境,在当下中国是个备受关注,又尚未得到有效破解的大事、要事和难事。据介绍,无论是抢农时、节约成本、提高复种指数,还是耕地提质保育、秸秆禁烧、保护生态,农民们普遍期望有一种装备能一次下田完成下茬播种,即免耕播种。但是,传统免耕播种装备在作业时存在顺畅性差、架种和晾种等严重问题。这项技术的特点是,“碎秸清秸、洁区播种、均匀覆秸”的机械化免耕条播耕作新模式。研究人员还发明了碎秸分流调控与均匀覆盖技术,有效解决了雨水多的地区因大量秸秆覆盖及覆秸不均匀而导致的弱苗、缺苗问题,实现了覆秸按需均匀覆盖,既保温保墒、封闭杂草,又能提升肥效利用率。成果产品已在苏、豫、皖、鲁、冀、津、辽、黑等地推广应用,取得了良好的经济、社会与生态效益。

研究人员还集成创制出麦茬全量秸秆覆盖地玉米、大豆、花生免耕播种机,玉米茬、水稻茬、棉花茬全量秸秆覆盖地小麦免耕播种机,既破解了挂草壅堵、架种、晾种技术难题,又实现了播后秸秆均匀覆盖,为秸秆禁烧、实现就地还田肥料化利用提供了有力技术与装备支撑。

### “V”型施工缝解高铁隧道施工难题

本报讯 (记者李丰 通讯员任梅 文永国)“一个小小发明,就能为隧道施工带来近千万效益。”近日,记者在中铁五局贵州公司安六铁路项目部采访时得知,由该项目部职工发明的“V”型施工缝工艺,有效破解了大面积穿裂喀斯特地质的隧道衬砌开裂病害难题。

近年来,国内进入高铁建设发展期,西南地区境内也相继有多条高铁通车。记者了解到,在以往的隧道施工过程和隧道竣工验收时,隧道衬砌施工中存在的纵向、环向裂缝病害,后期整治、维护的费用极高,对项目成本管控带来极大风险。这项工艺的发明者——安六铁路项目部项目经理赵宇告诉记者,按照传统工艺,在隧道施工完成后,施工队才能用砂轮机对隧道衬砌进行切环,既耗时耗力,也不利于节省施工成本。而现在只需要一条橡胶圈就可以解决问题。

具体做法是,在浇筑二衬混凝土前,在前方环向施工缝处预埋二分之一“V”型橡胶条,在后方环向施工缝处预埋整条“V”型橡胶条,通过“V”型槽口释放环向、纵向压力和拉力,杜绝二衬混凝土施工缝处由于应力分布不均匀造成的环向、纵向裂缝。“这个橡胶圈就可以重复使用20次以上。传统切割机切一道环需要2天,平均要更换7至8个切片。”赵宇说,经测算,使用这种工艺后,一个1000米长的隧道可节约30万元施工费用。安六铁路共有78座隧道总计60多公里,可节省费用1800多万元。

最后,细菌的耐药性和致病性是完全不同的概念。耐药性的增加,并不意味着致病性的增加。人体自身具有免疫力,这些细菌大多数对正常人没有致病力,甚至有些细菌是有益的。人类的总数比以前增加了许多,寿命越来越长,是显而易见的。(储陈蔚)