



# NASA 五大创新有望成就绿色航天

本报记者 刘霞 综合外电

## ■新视野

美国国家航空航天局(NASA)最近挑选了5项与航空航天有关的技术进行大力发展,这五个研究团队分别来自NASA位于弗吉尼亚、加利福尼亚和俄亥俄州的航天中心。其实,这些技术对于NASA来说只是“开胃菜”,是其目前正在进行的更野心勃勃的“集中航空解决方案(CAS)”项目的一部分,后者将持续两年时间。

这5个项目分别是:研究一种新型燃料电池;在3D打印技术的帮助下增加电动发动机的输出;使用锂空气电池存储能量;探究新的力学原理以改变飞行中的机翼形状;使用轻质气凝胶制造一款新天线。

NASA“变革性航空概念项目(TACP)”负责人道格·罗恩说:“这5项极富创意的想法,再加上我们在2015年精挑细选出的6大创新性设想,将有助于我们解决目前航空领域面临的巨大挑战。”这些挑战包括减少燃料使用、减少航天业对环境的影响、降低机场周围噪音等。随着飞机数量不断增加,这些挑战也越来越严峻。

### 超高能低排放的新燃料电池



NASA的研究人员正在深入研究一款新型燃料电池,让氢气与氧气结合发电,用于驱动全电动或混合动力飞机。

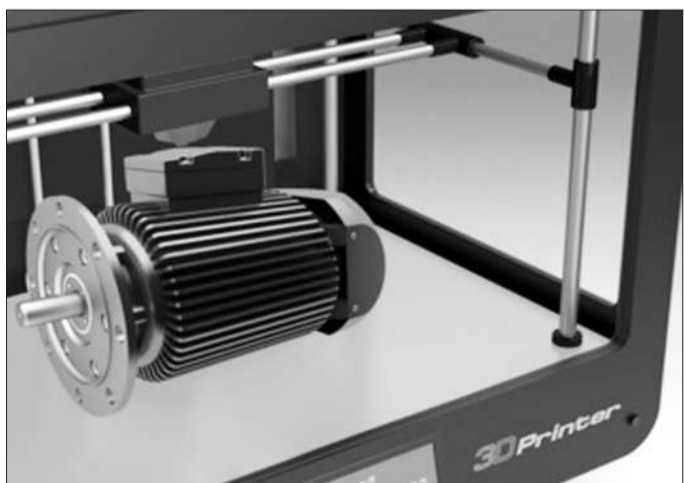
燃料电池并不是一个新东西,而且与航空航天领域渊源颇深。燃料电池的历史可以追溯到1838年,当时德国化学家提出了燃料电池的理论,但其真正实现商业化则是1955年的事情。美国通用电气工程师造出了实用化的氢燃料电池,随即通用电气就和NASA及麦克唐纳飞行器公司发展这项技术,应用于“双子座计划(Project Gemini)”,这是燃料电池首次在商业上应用,也让美国成功打破了前苏联的航天飞行纪录,推动了燃料电池的商业化。在上世纪60年代的几次太空任务中,燃料电池用于驱动登月探车及供应宇航员饮用水,均证明了它的实用性。

一般而言,氢气和氧气以超冷液体的形式存储在飞机上,需要装槽过程复杂且成本高昂,对小型引擎飞机来说,搭载这些氢气和氧气并不实际。

最新项目将研究一种燃料电池系统,能从标准的以碳氢为主的航空汽油中提取出氢气,从空气中提取出氧气,接着将氢气和氧气混合来发电。这一过程的排放产物也会通过一个涡轮机,从而增加能量产出。

与燃料在标准的活塞发动机燃烧产生的能量相比,这一燃料电池的能效更高,因此能节省燃料并降低排放。而且,目前机场也支持这样一套系统,因为它不需要再安装任何昂贵的新设施或其他配套设施。

### 3D打印造出的新型电动机



NASA希望在接下来10年内,竭尽全力达到与绿色航天有关的目标,在此背景下,全电动和混合动力飞机有望“大显身手”。此外,科学家们也希望改进发动机的能量密度。

他们提出的解决方案是利用3D打印技术制造电动发动机的零件,得到的零件会更轻甚至更小,与其他材料组装在一起,从而制造出拥有更高能量密度的发动机。

据NASA官网报道,NASA去年12月对一台采用多个3D打印复杂部件的火箭发动机成功进行了测试,采用低温液氢和液氧燃料,产生了2万磅的推力,这也意味着向实现全3D打印的高性能火箭发动机迈进了一步。

研究人员表示,3D打印技术将在未来太空探索中发挥更大作用,未来的计划包括对采用液氧和甲烷推进剂的发动机进行测试,这是用于火星登陆器的重要推进剂,因为火星上可能存在甲烷和氧气。

### 用于电动飞机的锂空气电池



广泛采用电动飞机面临一大障碍:需要将足够的能量存储在电池内,即使对短途飞行的小飞机来说也不例外。一个潜在的解决方案是使用锂空气电池,从理论上来说,与其他电池技术相比其储能能力最强。

锂空气电池是“会呼吸的电池”,这意味着随着电池能量耗尽,氧气会被吸入电池内同锂离子相互反应;而当电池正在充电时,氧气会被排出。但不幸的是,锂空气电池在使用时,标准的电解液(使电池能工作的材料)会在操作过程中快速分解,使电池在经历几次充电/放电循环之后变得无用。

NASA挑选出的科研团队将调查设计出新奇且超稳定电解液的可行性。如果电解液不容易分解,电池就能持续更长时间,从而使飞机大大拓展其飞行距离。

### 顺着翼展方向的自适应机翼



要使飞机更节能,并且降低排放和噪音,有效方法是缩减垂直尾翼的大小。

飞机尾翼的大小基于一个需要:在起飞或降落的过程中,如果发动机出现故障,能将飞机保持在跑道的中央。一旦飞机到达巡航高度,大机翼会增加飞机的重量和阻力,从而浪费很多燃料。

一个有潜力的解决方案是,让飞机机翼的尾端能按需向上或向下折叠,使垂直尾翼更小。要实现这一任务的挑战在于如何最好地完成移除硬件这一力学任务,需要解决的问题包括更大程度地让机翼紧凑且轻质。

### 基于卫星通信的轻质天线



限制商用无人机系统发展的一个挑战在于,美国国家空管系统要求所有此类飞机要在其地面飞行员操作的无线电通信视线范围之内。

无线电通讯技术可在一定范围内连接无人机和飞行员,NASA不希望通过卫星来通信,但目前通讯设备对小型无人机来说太重。研究人员将研究轻量级、灵活的无人机,这将会减少飞机阻力、排放和燃料使用。

通过基于卫星的追踪系统来转播命令、控制通信是一个潜在的解决方案,但涉及到的天线系统可能很重,而且会从飞机表面突出出来,增加阻力、油耗以及排放。

研究人员希望,通过布设一套可弯曲的天线,使基于卫星的通讯成为可能,这套天线由轻质且非常纤薄的气凝胶组成,能很好地与飞机外形贴合,从而减少阻力,降低油耗和排放。

这款正在研究中的天线的一个关键特征是,它能在特定方向传输信号,确保飞机在低空飞行时能与卫星保持稳定连接,同时对地面的干扰最小。

研究人员表示,尽管这些技术最后不一定管用,但也只有试过之后才知道。

## ■大观园

移动电话、平板电脑、计算机、机器人……这些包围现代人的产品,二三十年前还只是幻想,创造这些产品不能缺少原型机,更不能缺少新理念的展示。

2016年秋天,俄罗斯联邦国家研究型工艺大学(原莫斯科国立钢铁冶金学院)开设的高技术工业原型设计专业中心将投入运营。中心负责人、著名工业设计师弗拉基米尔·皮罗日科夫介绍了创新中心及其内部将实施的非传统项目。

### 为什么需要这样的中心?

皮罗日科夫说,自2007年起,他所在的公司就在从事复杂功能型原型机的设计和生产工作。在此之前,他在欧洲从事汽车设计及原型机制造20年,回到俄罗斯后担任俄罗斯联邦经济发展和贸易部部长、发展工业设计。

从潜水艇到宇宙飞船,俄罗斯有很多复杂且有意思的项目需要研发,因此联邦政府决定建立工业原型机多领域中心,以满足不同行业的需求。在中心内,不仅可以建造新型拖拉机、医用X射线断层照相、飞机或汽车,而且几乎可以实现所有的想法。

选择俄罗斯联邦国家研究型工艺大学作为中心创立的生产基地,并非偶然。首先,这里的科学家们从事特殊性能新型材料的研发,经验丰富。其次,这里地理位置优越。设计中心位于市中心的地下,距离克里姆林宫仅一公里,国家领导人可以亲自走访并向他人展示“未来工厂”。

2012年,创办中心的决定得到了国家总理德米特里·梅德韦杰夫的支持。在教育和科学部、工业及贸易部扶持下,拨款约10亿卢布创办了该中心。中心不仅完成国家工业计划,同时还包括国际合作的项目,不久的将来也将加强与中国和印度合作。

### 建造原型机有什么意义?

原型机即之前不存在的物理功能物体,如当研发人员设计新型汽车、卫星或航天飞船时,需要先设计和建造该新物体,就是指建造原型机。首先是将此物体画到图纸上,在虚拟空间建造,然后由指定的材料设计物体,这样可以触摸、感受、推动它……让订货方能完全了解;现有材料制造的研发项目在实际尺寸下有怎样的外观,有哪些功能。

皮罗日科夫说,工作成果有两个部分:“金属”原型机本身以及原型机数据模型,又称为“文档”。将成品原型机交给订货方后,开始对其进行试验。如果原型机成果通过试验,则订货方启动研发产品的批量生产,他们将监督生产过程。在最大程度地加快该流程的条件下,协助建设产品生产技术环节,主要职责是将用户所需产品快速引入生产。

以新型汽车为例,如果将汽车投入生产20年,则它将从一开始就老化且不具竞争力。中心的任务是使希望走入未来市场的企业顺利地介入。尽管复杂功能型原型机需求很多,但其造价也很高。以用来展示的汽车实物模型为例(非功能型无发动机模型),价格在200万美元以上,而如果算上整个研究与开发过程,则推广汽车新平台需要超过200万美元。俄罗斯通常在企业基地进行类似的工作,但是在今天,非常少的企业可以做到这点。

尽管如此,对于工业领域来说,建造原型机具有关键性的意义。需要建设多领域中心,以满足各行业的需求,而且可以为企业节省巨大的资金。

### 中心的特点与潜力是什么?

为建造复杂功能型原型机,需要最好的“工作间”和工具。中心为此采购了带有开放性性质和“升级”可能性的灵活设备,每隔5年或者10年将设备进行更新。

与其他原型机中心区别在于,他们的中心具有行业针对性的特点。例如,针对汽车工业或者专业化机器人技术,其模型基本满足建造任何行业的原型机;可以使用任何材料制造;所制造的原型机的尺寸可以从微米到20米。因此,专业人士可以在这里研发任何复杂程度的原型机:从微型仪器到航天飞船、卫星或者生物机器人,这样就可以为不同行业制造不同材料和尺寸的产品。

### 未来有哪些大胆创新项目?

中心的主要经营方向是航空、生物工程、医学、电子技术、航天等,已完成一系列领先项目,如新一代航天载人飞船室内装饰、宇航员座椅、苏霍伊超级100型客机油漆,以及2014索契奥林匹克运动会火炬。

关于未来项目,中心致力建造原则上全新的产品。中心的口号是:“如果你看不到未来的自己在哪里,你就不会走到那里!”以近期的重要项目为例,一是“无公路俄罗斯”。项目的目标是未来50年内将不在西伯利亚建造道路分支网。由于那里及其寒冷的气候条件,在那里建造道路非常困难,出路是建造其他的交通体系,如有节制地发展私人汽车停车场,以及个人飞行器。目前,基础部件处于草图设计中,该基础部件应类似汽车,具有飞机的飞行距离和速度,像直升机一样垂直起飞并着陆。燃料方面,在汽车加油站注入柴油,在飞机加油站注入煤油。预计,这样的设备可在3小时内从莫斯科彼得堡一个来回。这不是很遥远的未来。

二是建造个人水清洁系统的想法。想象一下,居住在缺少淡水或者水质严重污染的国家的居民,口袋里有这样一件能清洁当地水质的工具,将有很大需求,特别是在亚洲。这些仪器可以售出成百万只!

### 谁来实现这些值得骄傲的项目?

毋庸置疑,需要高水平的专家,要竭尽全力打造一支具有国外高端技术中心工作经验的高级专家团队。

中心对候选人有非常严格的要求。一方面,吸收目前在境外工作的俄罗斯科学家的理念,将中心打造成“归国人员的吸金石”。当然,在筛选的情况下,也欢迎其他国家的高级专家来中心工作。

另一方面,自己筹备人力资源。从2017年起,俄罗斯联邦国家研究型工艺大学将启动两年制国际硕士双学位规划,名为“技术特种部队”。在规划框架下,来自俄罗斯主要技术类大学的青年人将取得创新高技术产品实用工程领域的主要专长。未来硕士们第一年将在莫斯科俄罗斯联邦国家研究型工艺大学学习;第二年在麻省理工学院(美国)、亚琛工业大学(德国)、米兰理工大学(意大利)学习后,再回到莫斯科,在本学院学习。

此外,中心同样打造儿童技术孵化器——针对6到12岁儿童的教育规划。根据机器人技术、航天技术、生物技术培养孩子们。中心基地同时计划建立航空模型和机器人技术少年组;非常谨慎地选拔最有天赋善于处理特殊任务的孩子参与项目。重要的是针对有幻想、对新事物感兴趣的孩子,有突破传统的想象力和实现目标的意愿,中心的任务是使他们发现自己的潜力,展现他们的创新能力。

(稿件来源:今日俄罗斯国际通讯社)



俄罗斯联邦国家研究型工艺大学开设的高技术工业原型设计专业中心今秋将投入运营

克里姆林宫附近的地下「未来工厂」

——俄高技术工业原型设计专业中心负责人谈创新问题