



近日,首架S-97高速攻击直升机原型机曝光,其采用高速旋翼机概念,媒体称有望掀起新一轮的直升机技术革命。其实,高速旋翼机在美国并不是一个新鲜事物。美军为提高直升机的飞行速度,已经与4家公司签订协议,研制新的技术验证机。请看科技日报特约专稿——

美高速旋翼机的“四驾马车”

□ 张德和



V-280 模型机

据报道,美军为提高直升机的飞行速度,已与4家公司签定了技术开发投资协议,用以研发新的技术验证机,进而确定未来军用旋翼机的发展方向。根据协议,4家公司将各自研制一款技术验证机,并完成所有的测试,从而为未来垂直运输系统(FVL)项目积累数据,FVL的目标是取代现役数量庞大的军用直升机群。在军方的计划里,未来的FVL系统无论是飞行速度,还是任务半径以及航程,都将远远超过现役的直升机。

这4家公司分别是AVX飞机公司、贝尔直升机公司、Karem飞机公司(2004年该公司被波音并购,之后整合进波音防务系统分部)和西科斯基公司。据美国陆军介绍,“被选中的公司提交的方案,在技术指标上要满足未来的需求,包括飞行速度、航程等,这些数据未来将直接应用于FVL项目。”另外,未来的FVL项目将会发展成为一个包括诸多型号的飞机家族,而不是单一的飞机型号。

4家公司所提出的方案大体分为两种,一种是倾转旋翼机方案,兼有直升机和传统布局飞机的优点;另一种是与传统直升机类似的概念,采用固定旋翼系统+推进式螺旋桨布局。

AVX:后来居上

AVX公司与西科斯基公司的方案属于后者,其中AVX公司的方案采用共轴双旋翼+两个管道式风扇布局,双旋翼提供垂直起飞的能力,管道式风扇提供前进的动力。

2005年AVX飞机公司成立,之后的短短几年内就亮出了几个让业界震惊的大动作,包括参与OH-58D直升机升级计划,竞争美国陆军JMR-TD项目等。AVX提出的设计概念采用的是共轴双旋翼+两个管道式风扇的无尾气动布局,其中管道式风扇可以提供40%的升力,而主旋翼则可以提供60%的升力。同时在前机身两侧设计了短翼,这样可以在高速飞行时提供额外的升力。该方案的机舱采用了与大型运输机类似的斜坡式尾舱门,能够满足同时装载两个460升标准货盘,而人员和轻型车辆等装备也能更快地装卸。攻击型还可以在机舱内安装30毫米口径的炮塔以及反装甲导弹系统,这些武器虽然安装在机舱内部,但是可以通过机舱地板上的舱门滑出进行发射。

在机身设计上,为了减小飞行时的气动阻力,该机的机头设计有轻微的上反角。同样出于减小机身气动阻力的考虑,两个推进螺旋桨采用了管道式设计,这种结构比常用的开放式推进螺旋桨的结构要轻,并且在飞行过程中的阻力也更小。

据AVX公司的官方数据表示,在运载12名士兵以及4名机组乘员的情况下,该方案的起飞重量为12吨。与陆军现役UH-60M相比,该方案的最大外挂能力达到5.9吨(UH-60M为3.8吨),能够吊运陆军装备的M777A2型155毫米榴弹炮等重火力装备;其机舱舱面尺寸达到6×6英尺,几乎相当于UH-60M的2倍,所以其内部载荷能力达到了3.6吨。飞行过程中,该方案在不使用管道式风扇的情况下,飞行速度为320千米/时,而在使用管道式风扇的情况下最大速度可以达到430千米/时。

西科斯基:抢占先机

西科斯基的S-97型设计概念,采用共轴双旋翼+后机身推进式螺旋桨布局,该布局已经在之前的X-2技术验证机上完成了大量测试。

西科斯基研制S-97的初衷,是希望将其发展成为一款多功能武装侦察直升机,并能赢得国防部的订货。但是,包括美国国防部和美国陆军在内,都没有对西科斯基明确表态。而这次选中该公司参与JMR-TD项目,也算为S-97找到了新的出路。

S-97的设计完全基于西科斯基公司的X-2技术验证机,采用共轴反转双旋翼,尾部装推力螺旋桨。NASA在上世纪70年代的研究中发现,采用刚性共轴双旋翼布局的直升机是未来高速直升机的出路之一,因为上下两

个互相反转的旋翼在直升机的两侧始终同时存在前行桨叶,从而弥补了后行桨叶失速的缺陷,获得更大的飞行速度,但是为了充分发挥前行桨叶的升力特性,必须采用刚性旋翼。而西科斯基在与NASA联合开展研制的过程中获益匪浅,并将此技术一直传承下去。西科斯基公司的资料显示,X-2在之前测试中已达到469千米/时的前飞速度,且只需要消耗最大功率的70%。在进行一些改进后(如加装旋翼整流罩),X-2将能够达到520千米/时的前飞速度。

该构型具备更高的机动性,与常规构型直升机相比,其加速/减速性能更高。在悬停性能方面,该构型比机械结构和气动特性更加复杂的V-22更好。

贝尔:再写辉煌

贝尔公司与洛克希德·马丁公司共同研制了V-280项目,即V-280倾转旋翼方案。它与目前已经在美国空军和美国海军陆战队服役的V-22属于同一类型,只是机身外形更大,装备的发动机功率也更大,倾转旋翼技术更为成熟。

V-22“鱼鹰”是直升机与飞机“联姻”的产品,在设计上它吸收了固定翼和旋翼的优点,又克服了普通直升机前飞速度慢的弱点。起降时,使用水平的前旋翼,可实现垂直起降;前飞时,旋翼向前偏转,实际就成为巨大的螺旋桨,它不仅提高了机动飞行能力,还比普通直升机要快得多。在相当大的速度范围内,它都很容易从依靠旋翼升力飞行变为依靠固定翼升力飞行,较好地解决了固定翼飞机不能垂直空悬停,直升机活动半径小、航程短、航速慢的缺陷,为飞行器的发展开辟了新领域。

V-22“鱼鹰”倾转翼直升机不仅结构独特,而且突破了飞机和直升机的原有飞行模式。飞行中它可任意变换固定翼和旋翼两种形态,航速是直升机的两倍多,各种指标也是任何直升机无法比拟的。它机内装有3套驾驶操纵系统,转换形态时,驾驶系统也自动转换。两台发动机由变速控制器相连,当一台发动机转速下降到熄火时,另一台发动机便通过变速控制器转换成带动两副螺旋桨的工作状态;发动机机舱内采取增压措施,能有效防止海上潮湿空气侵蚀;机身下方两侧和主起落架舱较大,起飞后自动封闭,紧急情况下可在海上迫降时具有一定浮力,可使V-22“鱼鹰”不致沉没。

V-22“鱼鹰”座舱是全新的,大量采用多功能的阴极射线显示技术。正副驾驶员均可有操纵杆、脚踏和油门。V-22“鱼鹰”对起降的条件要求不高,可在大型舰船上起降,因而可在未来的两栖登陆作战中大显身手。美国海军

陆战队视该机为实现超视距两栖攻击的一个至关重要的工具,并指出如果没有V-22“鱼鹰”倾转旋翼机,美国海军陆战队的作战原则和战术将退回20年以前。

据称,一架V-22“鱼鹰”从夏威夷起飞后,通过各个美军基地的转场飞行,即可到达世界上大部分地区,这样的高航程,使行动部队深入到偏远地区实施作战任务成为了现实。

贝尔直升机公司参与V-280项目的技术高管表示,V-280能够很好地满足美国陆军对于高速飞行能力的需求,其巡航速度可以达到519千米/时。而美国陆军在其JMR-TD项目中,对参与竞争的机型提出的巡航速度要求则为425千米/时,在FVL项目中对巡航速度的要求也是如此。

V-280上的许多技术尽管都是基于贝尔/波音联合研制的V-22倾转旋翼机,但是都进行了大幅的升级和改进。V-280在低速灵活性、高速大过载机动性能、燃油效率等各方面都大大优于V-22,并且能飞更远的航程。当然,这些都需要经过实际验证。此外,贝尔直升机公司希望通过V-280研制一套全新的三余度电传控系统,以保证其拥有出色的操纵性能。目前,V-280倾转旋翼机在35℃的高温环境下,无地效悬停高度可达1830米,在保持519千米/时巡航速度条件下作战航程可以达到930—1480千米;其无空中加油情况下最大航程可以达到3890千米,具备出色的全球部署能力。

Karem:高速取胜

Karem公司提出的倾转旋翼机方案,最大的亮点在于其采用的转速优化旋翼技术,即根据起飞重量、飞行高度和飞行速度的不同,对旋翼的转速进行调整优化,从而提高飞机在整个包线内的飞行性能。目前,这项转速优化旋翼技术已经在波音的A160“蜂鸟”无人机上完成了总计18个小时的飞行测试。

不出意外的话,Karem公司的方案将在其之前已经公布的TR36TD基础上发展而来,该方案采用倾转旋翼设计,并采用了上述提到的转速优化旋翼技术,最大速度可以达到670千米/时。TR36TD应该是4家公司方案中速度最快的一种。

可以看出,4家公司设计的旋翼直升机,不仅改写了传统直升机和飞机作战的很多数据,而且将使空中飞行与作战进入一个新时代。随着新材料、新设计和微电子技术的飞速发展,及其在直升机上的广泛应用,各类新型旋翼直升机,必将以新的身影展翅于信息化战场。

(作者单位:总参陆航研究所)

军事科技与国家安全

4D打印技术军事应用前景广阔

□ 沈国际 王平 孙智信

3D打印技术正方兴未艾,4D打印已经走入现实。电影《变形金刚》中,一辆汽车瞬间变换成为巨型机器人的场景令人惊叹,借助4D打印技术,这一科学幻想有可能在不远的将来实现。2013年2月在洛杉矶TED年会上,美国麻省理工学院研究员Skylar Tabbis将一根含有吸水性智能材料的复合材料管放入水中后,这根管子自动扭曲变形,最后显示为一个“MIT”字样的形状。这是4D打印技术的首次公开展示,在全世界引起了轰动性影响。

4D打印技术是对3D技术的改进完善。3D打印技术是一种增材制造技术,它以数字模型文件为基础,运用粉末状金属或塑料等可黏合材料,通过逐层打印的方式来制造物体的技术。与3D打印相比,4D打印技术增加了一个维度“变化”,其核心技术是材料自组装,即在3D打印过程中在预先设定的部位植入某些智能材料,打印完成后将产品放在特定的环境中,智能材料在外界环境的作用下发生物理或化学变化,导致产品整体形状、强度等要素发生变化。

如今,4D打印技术在经济生活中的广泛应用吸引了大量研究,在军事领域中也存在巨大的潜在应用前景。

一是打通武器装备制造到使用的链路。4D打印技术将颠覆武器装备传统的制造—部署—使用—报废的流程,可能使之优化为半成品制造—部署—现场塑造—使用—回收—再部署。武器装备将可以在部署现场,根据周围环境和作战目标的不同,优化调整设计参数,快速塑造成型,甚至实现环境自适应,从而大大提高武器装备的

环境适应能力和作战效能。例如,通过4D打印技术有可能实现根据外界光照的变化自动变换形状和颜色的伪装网,与周围地貌融为一体,提升伪装效果。

二是促进大型装备构件的现场制造。尽管3D打印前景广阔,但是受限于3D打印机的尺寸,目前还只能实现中小尺寸材料构件的现场打印制造。利用4D打印技术,可以预先设计大型结构的折叠状态,以及展开所需的关键部位和敏感材料,然后利用3D打印机打印出半成品,通过特殊的物理场控制实现成品的自动展开。典型的应用是卫星太阳能帆板和天线等大型结构的空中自组装,将大大减少所需的机械部件数量和重量,降低卫星发射所需的体积和重量。

三是推动微小型军用机器人的发展。微小型机器人将在未来战场执行大量侦察或打击任务,体积、重量和能耗很大程度上与机器人运动与变形所需的齿轮、链条等机械部件有关。4D打印技术将为微小型机器人的运动与变形提供新的技术路线,通过敏感材料的精确设计和控制有望取代齿轮等传统机械部件实现机器人运动,从而显著减小机器人的重量和能耗需求。

四是变革军事后勤保障流程。通过4D打印技术,可将更多武器装备制造成折叠状态,减小装备体积,方便远程机动,减少长途运输中可能发生的非必要损坏。4D打印出的半成品将有更强的可塑造能力和环境适应能力,也有望减少装备器材的种类和库存数量,提高后勤效率,发挥更强的作战效能。

(本栏目由科技日报军事部与国防科技大学国际问题研究中心联合主办)

军情新观察

看美军如何留住士官人才

□ 付健 郭云飞

“铁打的营盘流水的兵”。又到一年老兵退伍季,一批长期在部队服役的士官即将离开军营。笔者通过长期研究美军人事工作发现,美军之所以能够保持强大的战斗力,除了其先进的武器装备和强大的国家实力外,还在于其有着一支军事素质过硬、结构稳定的士官队伍。

在美军编制总员额中,士官最高时达到64%,目前大约有60多万人,占总兵力一半左右。美军素有“指挥靠军官,管理和训练靠士官”的说法,他们非常重视士官作用的发挥。美军认为士官不是兵,而是士兵的领导者,士官的特殊地位使其成为军官和士兵之间不可缺少的桥梁纽带,是士兵的直接管理者、教育者和领导者。士兵出现违纪问题时首先由士官处理,士官执法较严,士兵敬畏士官甚于军官。各军种总军士长的照片与军种部长、参谋长的照片并列介绍。因此,美军士官有职有权,也有很强的光荣感和自豪感。为保留各级骨干和专业技能人才,美军士官特别是高级士官的服役期一般较长。美军士官平均退休年龄达41岁。美军通过延长士官服役年限,保留了一大批经验丰富、管理能力强、技术精湛的士官。

美军认为培训是提升素质的“倍增器”,他们通过各种培训为士官职业发展提供持续动力和较好的发展前景,并通过严格的考核确保士官因优而升、因劣而汰。他们还制定了比较详细的士官职业发展指南,内容涵盖了各个级别的发展历程,包括军衔、任职去向、

岗位选择、教育培训要求以及晋升条件,被称为“成功路线图”。各军兵种院校在教学改革中,注重调整课程设置,向军地通用倾斜,大多数课程的学分得到地方大专院校用人单位的认可,获得的一些专业技能证书还可得到美国劳工部的认可,能用于退伍后二次就业。

美军士官工资与福利待遇较为优厚,成为稳定士官队伍的重要因素。美军士官工资同军官一样,由国会比照私营企业雇员和政府公务员的收入确定,标准每年修订一次,一般情况下逐年有所增长。除享受法定的工资收入外,士官还享受以下福利:免费医疗、免费法律服务、免费或优惠使用营区设施、假期优惠搭乘地方交通工具、家属和子女优惠就业等。已婚士官和一定级别以上的单身士官,可由政府配给单独的住房。军人自动加入“服役人员集体人寿保险”,保险额达40万美元,军人只需每月交纳20美元,一旦伤亡,家属就可得到保险金。战时,士兵充当天线,收入都进入一个储蓄账号,利息比普通存款高出4倍左右。美军认为,退伍和安置是军人工资与福利待遇的一种延续,是保持军心稳定和吸引优秀人才的重要环节。因此,美军出台了一系列措施,形成了较为完善的安置体系。根据《蒙哥马利士兵法案》,士官退伍后上学深造时,可获得依据其服役时间长短而数目不同的助学金。个人再就业时,国防部协助退伍军人就业组织机构,负责提供咨询和各种服务。

(作者单位:解放军西安政治学院)

报台联动

美称打击IS现转机属盲目乐观

□ 徐佳慧

据报道,美军参谋长联席会议主席邓普西近日突访伊拉克首都巴格达,并声称打击“伊斯兰国”组织的战争已“出现转机”,但盟方仍面对旷日持久的战斗。邓普西这样表态的根据是什么?下一步美国主导的多国部队在打击“伊斯兰国”(IS)极端武装力量方面还将采取什么实质性的举措?相关问题,中央台采访了军事专家、国防大学教授王宝付进行深入解读。

王宝付认为,美军前一阶段的空袭行动确实终止了“伊斯兰国”极端武装攻城略地的态势。从8月8日到现在,共同打击已经持续了3个多月,成果初现,主要表现在基本上遏制了“伊斯兰国”攻城掠地的势头。在此之前,“伊斯兰国”在伊拉克和叙利亚境内占领地盘的气势是非常强劲的。

此外,在美国即将增兵的情况下,邓普西此行也鼓舞美军前线士兵士气。叙利亚重镇科巴尼一直被库尔德人占领,前一阶段“伊斯兰国”极端武装从三面围攻科巴尼,攻打持续将近一个月。尽管美军和其他一些国家一直在进行空中支援,且伊拉克的安全部队,包括库尔德武装都已尽很大努力,但并没有占据明显上风。现在虽然“伊斯兰

国”极端组织的发展势头得到了一定的遏制,但它仍在一线仍然处于一种嚣张状态。王宝付表示,美国从冷战结束之后,到现在第三次出兵打击伊拉克,士兵的作战情绪总会或多或少出现问题。这次反恐行动最终会持续多长时间,取得何种结果,都是一线作战部队可能产生的疑虑。邓普西在这个关键时刻的表态,主要是为了树立部队信心。

王宝付分析认为,美国现在在打击“伊斯兰国”的过程中,碰到最大的矛盾是以打击“伊斯兰国”恐怖势力为主,还是以推翻叙利亚巴沙尔政权为主。前一阶段美国明显偏向打击“伊斯兰国”恐怖势力,但经过一系列评估之后,美国基本统一的思想认识是打击“伊斯兰国”极端组织和推翻叙利亚巴沙尔政权同等重要,所以目前美国是双目标。现在看来,两个矛盾交织在一起,很难统一。美国攻打巴沙尔政权已经四年,仍然未能结束。而想要彻底消除“伊斯兰国”势力,恐怕比推翻巴沙尔政权的难度还要大。

(本栏目由科技日报军事部与中央人民广播电台《国防时空》《晚高峰军情》栏目联合主办)

美军新战略聚焦新型轰炸机和无人机

国际防务译点通

日前,美国战略与预算评估中心(CSBA)发布了一份题为《迈向第三次抵消战略——利用美国的长期优势重建美国的全球力量投送能力》的报告,指出美军应采取紧急措施,利用美国在无人系统与自动化、远程隐身空中作战、潜艇战以及复杂系统工程与整合技术等方面的优势,“抵消”对手在反进入/区域拒止(A2/AD)方面的努力和投入,特别是要不断增加导弹库存,以保持美国的全球力量投送能力。

这份由国防部副部长罗伯特·沃克领导起草的报告,分量十足。它试图在国防部内外对国家战略重大变化的细节进行讨论。报告详细介绍了一种被称为“第三次抵消”的国防战略新思想,认为美国现有力量投送部队以及规划中的未来力量投送部队,在对手的反进入/区域拒止武器和原则面前,将无法有效或者高效地运作。因此,五角大楼应立即将发展重点放在基于远程隐身性飞机(包括远程打击轰炸机LRS-B和新型无人空战系统(UCAAS)的全球监视与打击(GSS)系统和潜艇上。报告建议,战术战斗机、水面舰艇和重装地面部队项目应予以削减,以让出资金来平衡武器的发展。

报告还详细地阐述了新系统和现有系统在“第三次抵消”战略中的地位。它建议让远程打击轰炸机发挥更大的

□ 孙亮 侯豫 侯斌 编译

作用,认为应将此项目“提速并扩大”。它与B-2和另一种新式武器——滑翔助推—滑翔导弹一起,是唯一能够对付中高威胁环境中深埋坚固目标的武器系统。根据报告分析,远程打击轰炸机兼具防区内空中电子攻击和大容量精确打击的能力。

报告推荐的最大新项目是未来UCAAS系列产品。从概念上来讲,该项目中的原型已经在进行试飞,它就是诺斯罗普·格鲁曼公司的X-47B型UCAAS-D(UCAAS展示样机)。这可能直接成为海军的作战飞机。

报告重现了来自UCAAS-D先驱项目的理念——联合UCAAS:舰载翼身融合飞机的翼展限制了最大载荷与航程,但是陆基版本却不受这种限制,可以变得更大。报告表明,美国空军一种称为MQ-X的版本,有效载荷可能翻了一倍,无空中加油续航时间达12小时。在不太可能得到战斗机支援的情况下,这种空军版飞机在执行进攻性与防御性制空任务时,都可以加挂空导弹。

这种新型UCAAS在“第三次抵消”中的首要任务是担任“移动与可再定位目标的杀手”,利用自身无空中加油航程及空中加油机的支援,执行超过48小时的任务,实现超出人类疲劳极限的阵位保持时间。该报告引述的一份诺斯罗普·格鲁曼公司内部研究资料表明,与有人驾驶飞机相比,F/A-18E/F型机的无人驾驶替代机型服役25年,就

能够节省560亿美元的资金。

投资新型的N-UCAS与MQ-X可能要求在全军范围内“减少有人驾驶战术飞行部队”,并且“缩减所有版本F-35的采购规模——包括可能取消F-35C,代之以更先进的“超级大黄蜂”并最终换装N-UCAS”。

作为示例,报告所引用的诺斯罗普·格鲁曼研究表明,一支海军UCAAS部队能够替代规模两倍于己的有人驾驶飞行部队。

潜艇战是美国具有稳固持久领导地位的又一领域。“第三次抵消”报告支持提升潜艇部队的火力和灵活性——加速开发水下无人载具、开发滑翔助推—滑翔武器、开发拖拽式载荷模块。后者可能是一种3000至4000吨无人系统,装设多达12具大口径发射管,可以拖拽到阵位并执行数月的任务。当然,这也是需要付出一定代价的,减少采购DDG-51级大型水面舰艇。

在“第三次抵消”战略中,相比大型军事编组的使用,特种作战行动和反恐地面部队更受青睐。尽管如此,地面部队将在建立“本地A2/AD网络”过程中担负重要职责,在遭受威胁的盟友领土上尤其如此。例如,与空基雷达相链接的地基反舰巡航导弹等系统,能够在保护海岸线的同时抑制对手海军的行动。

(作者单位:国防科技大学国际问题研究中心)