

美国防预先研究计划局推出新型地效飞行器“自由起降机”



苏联“花尾鸽”地效飞行器。

张鸣宇

美国防部国防预先研究计划局(DARPA)在2021年发出新型地效飞行器的研发构想征求书后,经过一段时间的设计评估,2022年5月19日公布了新型飞机概念影片。该型概念机被命名为“自由起降机”(Liberty Lifter),名称应是参考美军在二战期间的商船,所推出的“自由轮”(Liberty Ship)。“自由轮”在1941~1945年期间,以标准化规格降低成本,总共生产了2751艘,快速提高了美军战略运输能力,并租借给英国等欧洲盟军,成为美国在二战期间工业制造能力的象征之一。

“自由起降机”项目背景

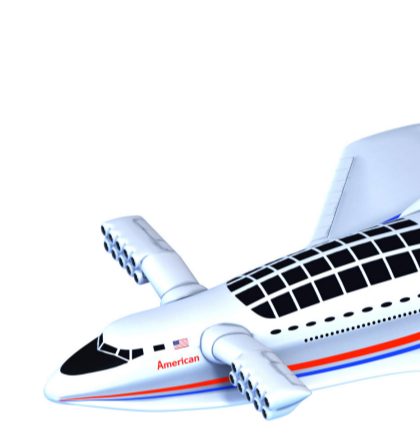
当飞行器的飞行高度不超过其翼展长度时,就会产生地面效应,也称翼地效应(WIG)。在这个高度下,诱导阻力减小,在一定速度下机翼产生的升力增加。机翼下方的气压相对较大,而形成一种“气垫”。飞机产生的气动升力显著增加,油耗降低,能够装载大量货物。根据地面效应设计的飞行器可以在海洋、河流、湖泊等相对平坦的区域航行,其载货量接近于货船,而速度接近于飞机。

冷战时期,美苏双方都进行了地效飞行器相关试验。苏联在20世纪60年代由阿列克谢耶夫设计局(Alekseyev Central Hydrofoil Design Bureau)设计出“花尾鸽”地效飞行器试验机。该地效飞行器翼展为44米,由8台涡轮喷气发动机提供动力。它以每小时550千米的速度在水面上飞行,可以运送近100吨的货物航程2000千米,被称为“里海怪物”。

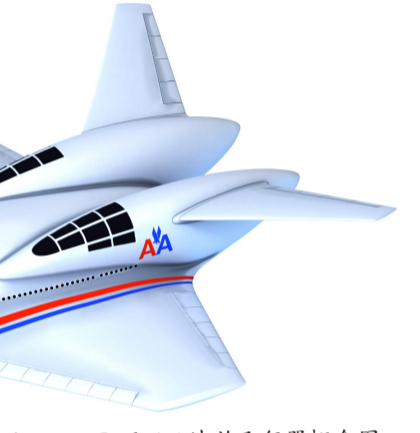
美国于20世纪40年代测试了休斯H-4“大力神”(Hughes H-4 Hercules)水上飞机。20世纪90年代初期,DARPA研究了可搭载2000名乘客或1400吨货物的Aerocon Dash 1.6地效飞行器概念,该概念以“里海怪物”为模型,重4500吨,长175米,翼展100米,由20台喷气发动机提供动力,速度超过700千米/时,航程近20000千米。本世纪初

期,波音公司还表示曾与DARPA共同研究“鹈鹕”地效飞行器,翼展为152米,有效载荷为1200吨。“鹈鹕”地效飞行器利用地面效应来提高水上运输时的效率,但除此之外,它还可以像普通飞机一样使用跑道,能够达到7500米的飞行高度。作为传统飞机运行时,鹈鹕的航程约为12000千米。然而,在利用地面效应时,航程将增加到18500千米。“鹈鹕”地效飞行器设计概念于2005年被取消。

任何军事组织的主要工作都是尽可能快速有效地将大量东西从一个地



的担忧是战略海运问题。2019年美国战略与预算评估中心一份研究报告警告:“虽然后勤保障在历史上是美国的优势,但它现在可能成为一个主要弱点,可能导致美国输掉对中国或俄罗斯战争。”



Aerocon Dash 1.6地效飞行器概念图。

方转移到另一个地方。其中一些东西是武器装备,但绝大多数是支持这种武器装备的东西——燃料、备件、人员,等等。目前,美国军方运输大量有效载荷有两种选择:海运和空运。

正如DARPA所指出的那样,虽然目前的海运在运输大量装备方面非常有效,但它容易受到威胁,需要功能性港口,并导致运输时间长。传统的空运速度要快得多,但支持海上行动的能力有限。此外,飞机受到有效载荷限制并且需要跑道。

为了解决这个问题,DARPA希望将传统的海运和空运相结合,旨在“设计、建造和测试一种负担得起的,创新的和颠覆性的水上飞机”“以远远超过现有海运平台的速度实现大型有效载荷的高效战区范围运输”。

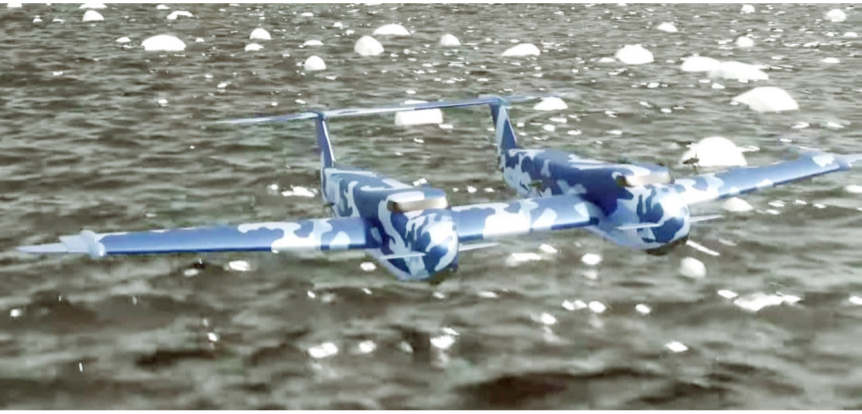
所有这些想法显然都是基于未来在亚太地区发生冲突的可能性。可能的突发事件将受到海洋环境的影响,



具有两栖能力的MC-130J的艺术想象图。

这些担忧导致整个美国军方未来可能参与战争的方式发生了重大变化,空中运输,特别是在亚太地区的海洋领域,一直是这一新思维的一部分。

美国特种作战司令部(SOCOM)公布了MC-130J两栖能力艺术想象图,本质上是一种两栖C-130“大力神”变体,可在沿海地区作战以支持特种作战部队。这种运输方式解决一些问题,但DARPA显然已经在考虑更激进的方法来满足不同更广泛的要求。美国



需要一种新的方式跨越海洋,运送军队和物资。新型地效飞行器不需要固定机场和跑道,与传统飞机相比燃油消耗更少,装载货物更多,而飞行速度几乎相同,能够显著提高太平洋远征军的战区内机动能力,并提高美国和盟国的补给能力,同时给对手的目标定位造成极大困难。

因此,DARPA推出“自由起降机”地效飞行器概念,将具备快速灵活的起降能力,更大的负载能力,以及在水中起飞/降落的能力。它可以在湍流水面附近飞行,还可在空中持续飞行。此外,该飞行器将以低成本理念设计和制造。

“自由起降机”概念设计

DARPA推出的“自由起降机”构型,属于双体机身的地效飞行器构型。双体机身在海上航行时,可有较强的抗风浪能力,运输量也较大,而地效飞行器与一般飞行器不同的地方,在

于贴近地面或水面飞行,气流通过机翼向后下方流动,撞击地面或水面时,会比在高空产生更大的升力,使机身阻力减少,获得比高空飞行更高的

升阻比。

设计使用平直翼,以结合两个机身,每个机身都有一个驾驶舱,并且具有小型鸭翼前翼。动力装置为沿机翼安装的十个螺旋桨单元,有概念图显示这些螺旋桨采用推进配置。每个机身都带有一个略微后掠的尾翼,顶部安装有一个水平稳定器。

在公布的概念影片中给出了“自由起降机”货物卸载过程,该过程通过向上打开的门实现,允许车辆从水面直接驶上海滩。

“自由起降机”不仅能够掠过水面

起降机”的各项性能指标。“为了提高美军将来在大洋作战的范围和机动性,我们将继续研究新机型的航程、载重量和飞行性能等细节。”DARPA战术科技研究室计划经理表示,“自由起降机”最小承载量应为100吨,并能装下多种两栖载具。

“自由起降机”未来关注重点

为了解决现有地效飞行器的缺点,“自由起降机”项目未来将重点关注三个主要领域:

一是海上操作的扩展。重点将放



DARPA视频显示,作为海滩袭击的一部分,“自由起降机”将装甲车放下船。

飞行,而且能够在高达3000米的“中海拔”上飞行,这表明,该飞行器实际上将地效飞行器的关键优势与传统固定翼飞机的卓越性能属性和灵活性相结合。

“自由起降机”概念不需要固定机场和跑道,可在水面自由起降,并在需要时在水面上低空移动,但随后可以到更高高度飞行。通过掠过水面,“自由起降机”可以快速有效地移动负载。然而,其低空飞行剖面 and 有限的机动性使其面临碰撞受损的风险。同时由于操作受到高浪的阻碍,目前起飞仅限于平静的水域,这是传统水上飞机共有的缺点。

目前,该项目处于初始阶段,涉及定义“独特的水上飞机的航程、有效载荷和其他参数”。在公布机体设计概念后,DARPA接下来将要规划“自由

在湍流海况下作业,在低速下创造高升力能力,以减少起飞/着陆期间的波浪冲击负荷,以及吸收波浪力的创新设计解决方案。此外,该项目还将解决在拥挤环境中,高速运行期间碰撞风险问题。目标是使飞行器一次在海上运行数周,无需进行陆基维护活动。

二是合理的生产成本。项目将优先考虑低成本、易于制造的设计,而不是精致、轻量化的概念。材料应该比传统飞机制造中的材料更实惠,并且可以大量购买。

三是复杂的飞行控制。项目将开发先进的传感器和控制方案,以减小海浪影响,并在起飞/着陆期间处理动态空气和水的相互作用。



与“自由起降机”项目相关的概念图。

印度空军“多用途战斗机”采购规模缩减一半

5月30日,印度《商业世界》网站报道称,印度空军正在将其目前最大的战斗机采购计划——“多用途战斗机”(MRFA)计划的采购数量削减一半,由原来的114架减少到57架。

“多用途战斗机”计划的前身是“中型多用途战斗机”(MMRCA)计划。后一计划的采购过程长达10年,最初法国达索飞机制造公司的“阵风”战斗机中标,但未能与印度签订合同,该计划随后又被终止。2016年,印度通过与法国的政府间协议直接紧急采购了36架“阵风”。此后,印度空军于2018年面向全球发布了采购114架“多用途战斗机”的信息征询书,预计总金额可达200亿美元。印度空军总部收到了来自美国洛马公司的F-21、波音公司的F-15EX和F/A-18E/F,法国达索公司的“阵风”,瑞典萨博集团的“鹰狮”,欧洲战斗机财团的“台风”,俄罗斯苏霍伊公司的苏-35和米格飞机制造公司的米格-35等8个投标响应。本次将采购数量削减到57架,主要是为了符合印度政府的“印度自力更生”(Aatmanirbhar Bharat)政策。该政策要求减少国防进口,尽量立足国内国防工业满足需求。在该政策影响



下,印度海军的“多用途舰载战斗机”(MRCBF)计划也已将采购数量由原定的57架削减到26架。

印度空军规划在未来15年内保持35个左右的战斗机中队,采购国外战斗机对于实现这一点非常重要。在“光辉”轻型战斗机的改型和第五代“先进中型战斗机”(AMCA)成熟和稳定之前,采购一型已经得到证明的国外战斗机,可确保印度空军的过渡性空中力量具有足够的可靠性,能够提供作战保证。尽管印度国防部授权印度空军拥有42个战斗机中队,但是印度空军参谋长维韦克·拉姆·乔杜里上将承认,该军种在可以预见的将来无法实现这样的规模。目前,印

度空军急于确保最低水平的兵力规模,这是因为未来十年中其现役的“幻影”2000、米格-29战斗机,以及“美洲虎”攻击机中队都将开始退役,剩下的米格-21中队也将在2024年完全退役。尽管2个新的“阵风”战斗机中队现在已投入使用,83架“光辉”Mk1A的交付也将在2024年开始,但即使是在最好的情况下,“光辉”Mk2和“先进中型战斗机”也预计要到十年后服役。因此,采购“多用途战斗机”可以缓解印度空军战斗机中队规模和作战能力的不足。印度空军原来计划采购114架、编成6个中队,现在削减一半后就只有3个中队了。

“多用途战斗机”计划削减采购数量后,印度空军可能还将重新选择采购模式。原来计划采用印度国防部的“战略伙伴关系”(SP)模式在印度制造这些飞机,现在采购数量减少,可能会按《国防采购法规2020》(DPP-2020)中的“全球采购(印度制造)”【Buy Global (Make in India)】类别重启该计划。在该类别下,印度将与中标的外国原始设备制造商签订合同,但后者将通过其选择的印度合作伙伴交付印度制造装备。这样国外供应商可能更容易接受。然而,这对印度国防部的“战略伙伴关系”模式是又一次沉重打击。该模式直接为每一种规定的采办类别留出一项大型采购项目,以推动印度私营部门出现国防工业综合体。印度国防将该模式视为一项关键改革,但采用“战略伙伴关系”的首个计划——印度海军的“海军通用直升机”(NUH)计划现已被放弃。印度海军的“第75号工程”【P75(1)】常规潜艇计划几乎没有在该模式上取得进展。而现在,印度空军的“多用途战斗机”计划又可能重新划分为其他类别了。

(张洋)

俄罗斯契卡洛夫飞机制造厂开展S-70“猎人”振动频率测试



西伯利亚航空科学研究所(SibNIA)近日表示,位于新西伯利亚的契卡洛夫飞机制造厂使用西伯利亚航空科学研究所设计的弹性顶升系统,对完整机载系统和全部机构的S-70“猎人”(Okhotnik)无人原型机进行了振动频率测试。

在测试期间,弹性顶升模拟水平飞行,不会影响动态特性,其尺寸也不会妨碍底盘的收缩以及偏转面

的移动。该系统小巧轻便,可对任何苏霍伊系飞机进行振动频率测试。据悉,频率测试是飞机设计的最后阶段,是为了排除危险的气动弹性共振的可能性,获取所有的振动数据,以便预测无人机在颤振中的反应情况。西伯利亚航空科学研究所表示,“猎人”隐形无人机起飞重量达20吨,最大速度接近1000千米/时,其批产将于2023年开始。(彩林)