

瑞典萨博公司获得 T-X 教练机研制阶段首个合同



据英国《飞行国际》网站10月23日报道，萨博公司获得美国空军 T-X 教练机项目工程制造和开发（EMD）阶段价值 1.17 亿美元的合作。

这家瑞典公司在 10 月 18 日宣布收到此笔款项，该款项将涵盖 2022 年前的所有研制工作，萨博将与 T-X 教练机项目主承包商波音公司一道开展相关研制工作。萨博公司表示：“EMD 阶段的工作包括各类试验、取得美国军方飞行认证以及交付 5 架飞机。”

今年 9 月下旬美国空军宣布选定波音 / 萨博的 T-X 方案，参与方案竞争的还有莱昂纳多公司的 T-100 和洛克希德·马丁 / 韩国航空航天工业公司的 T-50。这项诺斯罗普 T-38 教练机的替换项目预计耗资 92 亿美元，将采购 351 台单发先进教练机，替换教

机将在 2024 年前实现初始作战能力。波音公司将在位于密苏里州的圣路易工厂进行 T-X 教练机的总装，萨博公司将在美国建立一个生产基地，负责后机身的制造。

萨博公司首席执行官 Buskhe 在 10 月 23 日的三季度公司运营情况会上表示目前尚未确定新工厂的地点。然而，他指出，公司的供应链需要从目前的每年生产 8 ~ 12 架“鹰狮”战斗机提升至满足每年生产 60 架 T-X 的需要。

Buskhe 指出，除了满足美国空军训练需求外，萨博还看到了 T-X 强大的出口潜力。他表示：“许多美国客户将同美国空军作出共同的选择。”

(许赞)

空中加油机可能成为美空军未来网络关键节点

据《防务新闻》网站 10 月 29 日报道，美国空军空战司令部司令麦克·霍尔姆斯表示，未来，美国空军空中加油机的用途将不仅仅局限于空中机动，其关键作用是在更大的空中网络中充当一个节点。

霍尔姆斯在 2018 年空中加油机协会会议上表示：“我们一直了解加油机能够来回传递信息，并明白这是可行的，加油机能够在其起飞地点到作战地点之间充当节点。”

2018 年 9 月，洛克希德·柯林斯公司宣布获得合同，向 20 世纪 50 年代的 KC-135R 加油机提供驾驶舱内实时信息系统（RTIC），该系统将首次为这些加油机提供与美空军主要数据链 Link 16 之间的连接。飞行员和加油杆操作员现在可以掌握敌方威胁、目标数据和蓝军位置等信息，获得实时态势感

知，从而更有效地执行任务。

美国空军一直在努力寻找方法将飞机和传感器联网，提高作战行动中的态势感知能力。波音公司的 KC-46“飞马”下一代加油机已延期很长时间，KC-46 具有 Link 16 数据链和其他系统能力。

谈到更大范围的空军网络，霍尔姆斯表示，关于未来的网络架构“我们已经进行了足够多的讨论”，“是时候迈进一步，决定未来发展和采取的架构”。空军高级采购官员正以新的视角看待如何取代联合监视目标攻击雷达系统（JSTARS）飞机的能力。第一步是要设计网络，而不是像过去那样设计一堆碎片化的通信能力，然后再设法将这些能力黏合到一起。

霍尔姆斯表示，目前要解决的问题就是为该项目寻求预算资金。

(丁雪丽)

F-35B 完成在“伊丽莎白女王”号航母上的夜间着舰试验

日前，F-35B 舰载机在英国皇家海军“伊丽莎白女王”号航母上完成首次夜间着舰。“伊丽莎白女王”号航母目前正在美国东海岸海域进行舰载机飞行试验，其中一个项目就是舰载机的夜间着舰训练。这些测试分别在有、无夜视技术辅助的情况下进行，飞行员和飞机调运操作人员均成功地在甲板上完成着舰作业。飞行员最初只借助环境光线和航母甲板上的灯光进行着舰，之后则使用头盔上的夜视设备作为辅助进行着舰。

“伊丽莎白女王”号的航空指挥官詹姆斯·布莱克默表示：“夜间飞行对我们来说并不困难。我们需要了解的是在 F-35 的视角下，‘伊丽莎白女王’号新安装的灯光在夜间条件下是什么样子的。我们已经在今年早些时候用旋翼机进行了这项测试，但现在我们必须知道航母上的灯光在夜间是否适合 F-35。最初的迹象表明，无论是在有夜视技术辅助和没有辅助的情况下，这些灯光的排列都非常合适。”

负责对飞行试验进行分析的综合试验部门首席测试工程师安德鲁·马克补充道：“白天有一些线索能告诉飞行员飞机和母舰之间的相对运动。

而在夜晚，尤其是非常漆黑的夜晚，所有这些线索都会消失，你只能依赖灯光的准确位置以及这些灯光的样子进行判断。你的大脑无法对这些条件进行预处理，这些信息只有在看到的时候你才能知道。而夜视技术也并非总能降低着舰的难度，因为即使是最小的灯，通过专业设备观看时也会变得异常明亮。”

此次在美国东海岸进行的 F-35B 舰载机试验主要包括两个发展性测试阶段（DT-01 和 DT-02），每个测试阶段持续约 3 ~ 4 周。在为期 11 周的海上飞行试验期间，两架 F-35B 测试飞机（BF-04 和 BF-05）预计将进行 500 次起飞和着陆试验。F-35 舰载机上周首次“伊丽莎白女王”号上进行了起飞测试。海军指挥官内森·格雷和英国空军中队指挥官安迪·埃奇尔是第一批降落在“伊丽莎白女王”号航母甲板上的飞行员。随后，格雷第一次使用该舰的滑跃跑道进行了起飞测试。现在，飞行试验已经进入包括夜间飞行在内的第二阶段，这些工作在此之前都只是在模拟器或地面上进行过测试。

“伊丽莎白女王”号于 2018 年 8



月驶离朴茨茅斯港，穿越大西洋以进行飞行试验，并与美海军进行共同训练。在部署期间，已有 1400 多名舰员、飞行人员和海军陆战队员在航母上工作过。

“伊丽莎白女王”号航母由巴布科克公司、泰利斯公司、BAE 系统公司和英国国防部负责建造，于 2014 年 7 月下水，同年 12 月 7 日正式服役。该舰满载排水量 65500 吨，长 282.9

米，宽 38.8 米，吃水 11 米，飞行甲板长 277 米，宽 73 米；航速 26 节，续航力 7000 海里/12 节，舰员 733 人，航空联队 853 人，另有旗舰参谋人员 95 人。该舰最多能搭载 40 架飞机，其中 F-35B 舰载机为主。该级航母耗资约 78 亿美元，采用双舰岛结构，优点在于：增加了飞行甲板的面积，减少了飞行甲板上空的气旋，提高了下层甲板空间布置的灵活性。（辛文）

达索公司发布“新一代战斗机”模型

据美国《航空周刊与空间技术》网站 10 月 23 日报道，在巴黎举办的欧洲海军展上达索公司展出了法、德两国联合研制、作为“阵风”和“台风”战斗机后继机的“新一代战斗机”（NGF）的缩比模型。

出于增强隐身性能的考虑，这种双发、空战用飞机取消了垂直尾翼。发动机进气道入口截面为矩形。该模型与达索公司在去年 4 月柏林航展期间展示的视频图像相一致。

达索公司发言人称，NGF 的名字旨在澄清未来喷气式飞机的特性。达索公司正在与空客集团

共同研制的“未来作战航空系统”（FCAS）名字令人莫名其妙，因为它同时指代了飞机和其作为组成的“系统之系统”（这个“系统之系统”包括了无人飞行器、加油机、预警机和地面站）。FCAS 同时还是一项已经中止的法、英联合计划的代称。发言人强调，现在 NGF 和 FCAS 分别成为新飞机和“系统之系统”的缩写。

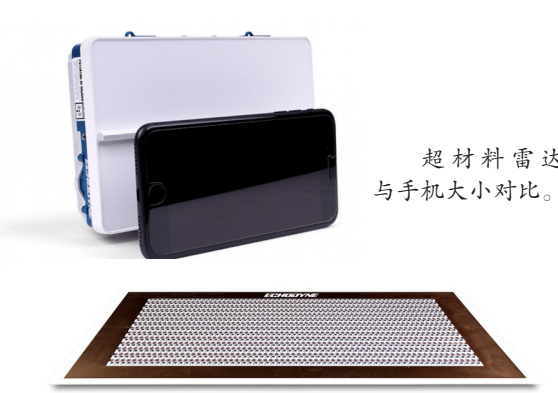
去年春天，法国和德国达成协议，由达索公司负责 NGF 项目，并且还将有很多伙伴参与其中。同时，两国决定将由德国负责未来坦克项目。

但 FCAS 的领导权仍然待定。在近期的一场在线采访中，空客集团防务与空间分部负责人德克·霍克称，“由空客集团获得领导权对于项目进展和平衡都有益。”他补充说，如果价值 1000 亿欧元（约 1150 亿美元）的 FCAS 项目成为法国自己的主张，那么德国议会就不会接受。

同样在 10 月 23 日的海军展上，法国国防部长佛罗伦萨·帕利（Florence Parly）还宣布了“戴高乐”号航母替换的计划。（黄涛）



超材料电子扫描阵列雷达问世



随着小型化技术的发展，雷达已从固定装置转移到飞机表面，甚至出现安装于汽车中的小型版本。其最新的技术进展是超材料的应用：10 月初，美国国土安全部为超材料雷达的最终测试阶段提供了 20 万美金的资金，作为 S & T 硅谷创新计划（SVIP）的一部分，开始最终测试阶段。这种新型雷达的尺寸已经小到适合安装于小型无人机。

获得美国国土安全部资助的这一雷达系统由华盛顿贝尔维尤的 Echodyne 公司生产，更具体地说是一种超材料电子扫描阵列（Metamaterials Electronically Scanning Array, MESA）。超材料是一个新研究领域，涉及具有自然界中没有的特性的工程人造材料。超材料电子扫描阵列使用超材料为全电子扫描雷达系统构建新架构。在功能上，它模仿相控阵雷达，专注于在物体移动时精确跟踪物体。在其一段不公开的短视频中，Echodyne 公司展示了 MESA 系统跟踪大疆幻影 4 无人机的飞行路径超过 3300 英尺（1027 米）。追踪过程通过三维空间并描绘了路径，使得篮球大小的无人机飞行路线清晰可见。

相控阵系统需要巨大的功率并且自身体积非常大。例如海基 X 波段雷达就直接搭载于可自行移动的石油钻井平台上，用于跟踪发射后导弹的运动轨迹，其理论探测范围仅受到地球曲率的限制。反观超材料电子扫描阵列，虽然探测范围较小，但可以设计用于跟踪更小的目标，例如跟踪四轴飞行器小型目标。

“在决定技术投资时，成本、尺寸、重量和功率（C-SWaP）始终是一个问题。”对此，国土安全部科技理事会的 Tim Bennett 在一份新闻稿中表示，“传统雷达阵列需要昂贵、复杂且通常很重的移相器来引导雷达波束。Echodyne 公司开发了超材料电子扫描阵列，保持高保真度和快速方向变化，以较低的成本实现 C-SWaP 电子控制雷达波束。”

截至目前，Echodyne 公司已经在灌木丛和平原上测试了超材料电子扫描阵列，并表示下一阶段将会在更多树木繁茂的区域和其他环境进行测试。这很重要，因为即使美国建造了边界墙，无人驾驶飞机和其他轻型飞机也能以一种轻松的方式来越过边界，或者侦察路径，将违禁品放在多个地点上。了解目标的位置至少是战斗成功的一半，这就是拥有可以跟踪其他无人机飞行路径的侦察无人机的价值，即使目前还不清楚雷达系统将拥有多大的探测范围，或者采取怎样的反无人机对策。

虽然超材料电子扫描阵列目前设计用于边境安全应用，但不难想象采用相同的系统将用于小型军用无人机。军方已经看到廉价商用无人机在叛乱分子手上的使用。超材料电子扫描阵列可以让陆军或海军无人机能够跟踪飞行中的敌对无人机，保护战场上的部队，并为作战部队指引无人机的操作位置。

在硅谷创新计划（SVIP）的前三个阶段中，Echodyne 公司展示了超材料电子扫描阵列在平坦和砂石地形上的表现。凭借国土安全部这一新的合同授予，Echodyne 公司将测试这一技术在相关领域的功能，并将其强化到其他不同的地形，以确保该系统适用于美国边境的各种地形。（电科防务）

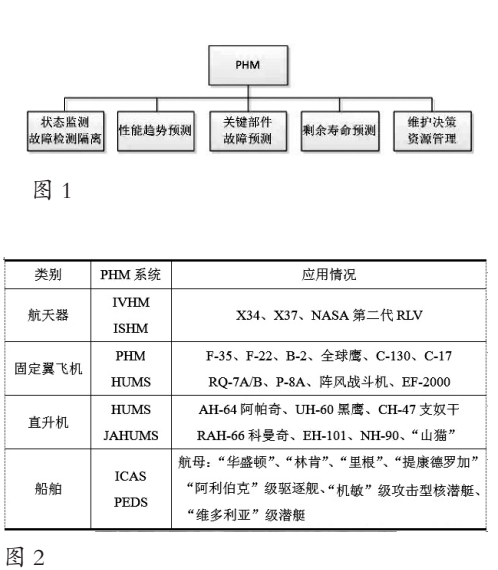
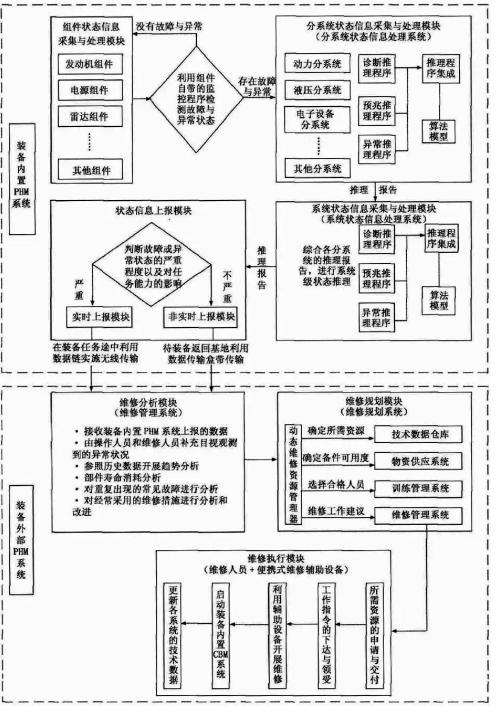


图 2 PHM 系统应用情况表

类别	PHM 系统	应用情况
航天器	JVHM ISHM	X34、X37、NASA 第二代 RLTV
固定翼飞机	PHM HUMS	F-35、F-22、B-2、全球鹰、C-130、C-17、RQ-7A/B、P-8A、阵风战斗机、EF-2000
直升机	HUMS JARHMS	AH-64 阿帕奇、UH-60 黑鹰、CH-47 支奴干、RAH-66 科曼奇、EH-101、NH-90、“山猫”
船舶	ICAS PEDS	航母：“华盛顿”、“林肯”、“里根”、“提康德罗加” “阿利伯克”级驱逐舰、“机敏”级攻击型核潜艇、“维多利亞”级潜艇



预测与健康管理系统（PHM）技术

随着科学技术的飞速发展，武器装备的集成度、复杂度及智能化程度急剧增加，传统的故障诊断、维修保障技术逐渐难以适应新的要求。为了满足信息化战争对武器装备作战快捷、可靠、精准的要求，在上世纪末预测与健康管理系统 PHM (Prognostics and Health Management) 技术应运而生，并迅速得到了以美国为代表的西方各军事强国的高度重视，当前该技术已被视为提高系统“六性”和降低全寿命周期费用的关键技术。

PHM 是指利用传感器采集系统的数据信息，借助于信息技术、人工智能推理算法来监控、管理与评估系统自身的健康状态，并结合现有的资源信息提供一系列的维护保障建议或决策，它是一种集故障检测、隔离、健康预测与评估及维护决策于一身的综合技术。相较于传统的故障后维修或定期检修这类基于当前健康状态的故障检测与诊断，PHM 是对未来健康状态的预测，变被动式的维修活动为先导性的维护保障活动，大大提高了装备的完好性。当前 PHM 技术已

经成为现代武器装备实现自主式后勤、降低全寿命周期费用的关键技术。

PHM 系统常见功能如图 1 所示，系统设计过程中涉及到的关键技术一般有下面几个方面：

1、传感器数据采集

传感器作为最底层的数据获取元素，感受被测对象的相应参数（振动、温度、光强、电压等）变化，并将测到的物理量按照一定转换规则转换为便于后续传输与处理的电信号，其直接关系到故障诊断、故障预测的有效性，而传感器种类的选取、传感器的优化布局等关键技术也越来越受到关注。

2、数据处理及特征提取

通常 PHM 系统不会将传感器采集到的数据直接用于故障的诊断和预测，而是经过一系列的预处理、特征提取、同类或异类数据的信息融合等处理之后加以判断。随着人工智能、大数据等新兴技术的不断兴起，运用这些技术的数据处理、特征提取技术也成为当前研究的一大热点。

3、健康评估与故障预测

健康评估与故障预测就是基于数据处理、特征提取的结果运用失效模型、智能的推理算法评估系统的运行状态，预测系统发生故障的部位、时间及使用寿命，并给出合理的维修保障建议。失效模型的建立一般有两种方式：一种是基于失效物理的方法，从材料的组成、变化及系统各部分之间的相互影响进行分析，需要非常完善的相关基础理论，这在当前是很难实现的，所以一般采用这种方式建立的失效模型精度不高，导致健康评估与故障预测的准确度不高；另一种方式是基于大数据驱动的建模，在当前大数据热潮背景下得到了一定的发展，具有比较大的潜在研究价值。智能推理是运用各种先进的分析、推理算法及失效模型，评估系统状态、预测系统健康状况的变化趋势。

4、信息资源管理与决策

PHM 系统运用系统健康状况趋势信息、历史状态信息、任务信息等，结合当前的维修、维护、保养资源及成本，决策得到系统的维修保障方案，变传统被动的售后维修或周期性检修为主动的针对性维护，可以辅助后勤

保障系统的设计，改善效率的同时降低了成本。

5、PHM 验证技术

PHM 验证是确认设计结果是否达到设计要求，从而对完善设计提出反馈，是设计开发成熟化、部署应用的关键环节。

目前，以美国为代表的各军事强国的 PHM 技术覆盖了航天器、战机、舰船等各类先进武器装备，如图 2 所示。

其中，PHM 技术在 F-35 战斗机上的应用最为典型，图 3 是 F-35 战斗机 PHM 系统工作流程：首先机载 PHM 系统在组件、分系统、系统三个层次对采集的信息进行处理，并传输到地面 PHM 系统进行维修分析，决定是否需要进行以及何时需要维修，最终经过任务的规划与资源管理后执行维修工作。根据美军的统计数据，F-35 战斗机采用 PHM 技术后故障不可复现率降低 82%，维修人力减少 20% ~ 40%，后勤规模减小 50%，出动架次率提高 25%，飞机的使用与保障费用比过去机种减少 50%，使用寿命达 8000 飞行小时。（宇航智控）