

波音拟在大修时对F/A-18E/F进行隐身升级

据美国《航空周刊》与空间技术》报道，当美国海军的“超级大黄蜂”战斗机即将达到预计的使用寿命时，波音公司正计划对其进行大修，内容除涉及结构升级外还可能应用新的隐身涂层，从而保持F/A-18E/F能很好地适应未来环境。

波音公司“使用寿命改进”(SLM)主任马克·西尔斯(Mark Sears)10月17日告诉《航空周刊》，公司希望在2018年4月对首架“超级大黄蜂”实施计划中的SLM项目。一旦签署合同，波音公司将开始必须的工作，以便将每架飞机的寿命从6000飞行小时延长到9000飞行小时。西尔斯称，工作首要将聚焦在机体及某些子系统的结构升级，其他内容还包括将早期飞机升级到最新的Block III标准的能力增强。

一个选项就是对飞机上的某些位置进行新低可探测(LO)涂层以及雷达吸波材料(RAM)改进，以提高隐身性能。谈及升级时西尔斯称，“有不同程度的LO增强。我们已经在频谱中进行试验，肯定能达到Block III的LO水平。”目前对将于2020年下线的最新Block III“超级大黄蜂”能达到的隐身性能还不清楚。美国海军在其2018财年预算申请中提出了“先进信号增强”，但波音公司此前曾称Block III升级首要关注的不是LO。

波音公司F/A-18和EA-18项目经理丹·吉莉安(Dan Gillian)称，波音公司已经针对隐身提升制定了发展计划，实现更有效的平衡生存方式所需的隐身能力。“F-35是一种更隐身的飞机，但我们有一种包括电子战和自防护在内的平衡生存力方法。”

对美国军事力量而言，过去数年间对于其战斗机机队的低战备程度已经屡有报道，因此“超级大黄蜂”升级项目到来的并不算早。此前某个时刻，所有提供报告的海军F/A-18飞机只有52%可飞，其中老型号的“大黄蜂”只有44%可飞，更新一些的“超级大黄蜂”的数据更高一些，为54%。根据美国海军负责作战的副参谋长比尔·莫兰上将称，这些数据反映了过去15年间海军是如何艰难地使用这些飞机的。

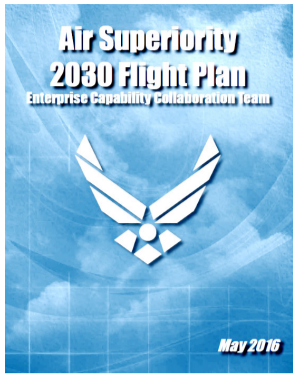
短期内，对“超级大黄蜂”实施SLM将会降低海军可用于作战的飞机数量。但西尔斯称，不进行SLM，这些飞机将很快被丢到墓地去。“SLM将为它们提供重返机队的机会。”

西尔斯称，为了充分利用处于SLM中的飞机的时间，海军还可以选择为这些飞机安装计划用于Block III飞机的先进计算架构。原计划利用未来航母飞行联队精密传感器架构的这一升级包，内容包括：用于改善用户界面、带有大屏幕显示器的先进座舱系统；被称为“分布式目标指示分配处理器网络”(DTPN)的更强大的计算机；以及为传输“战术目标指示分配网络技术”(TTNT)数据链信息所需的更大数据通道。

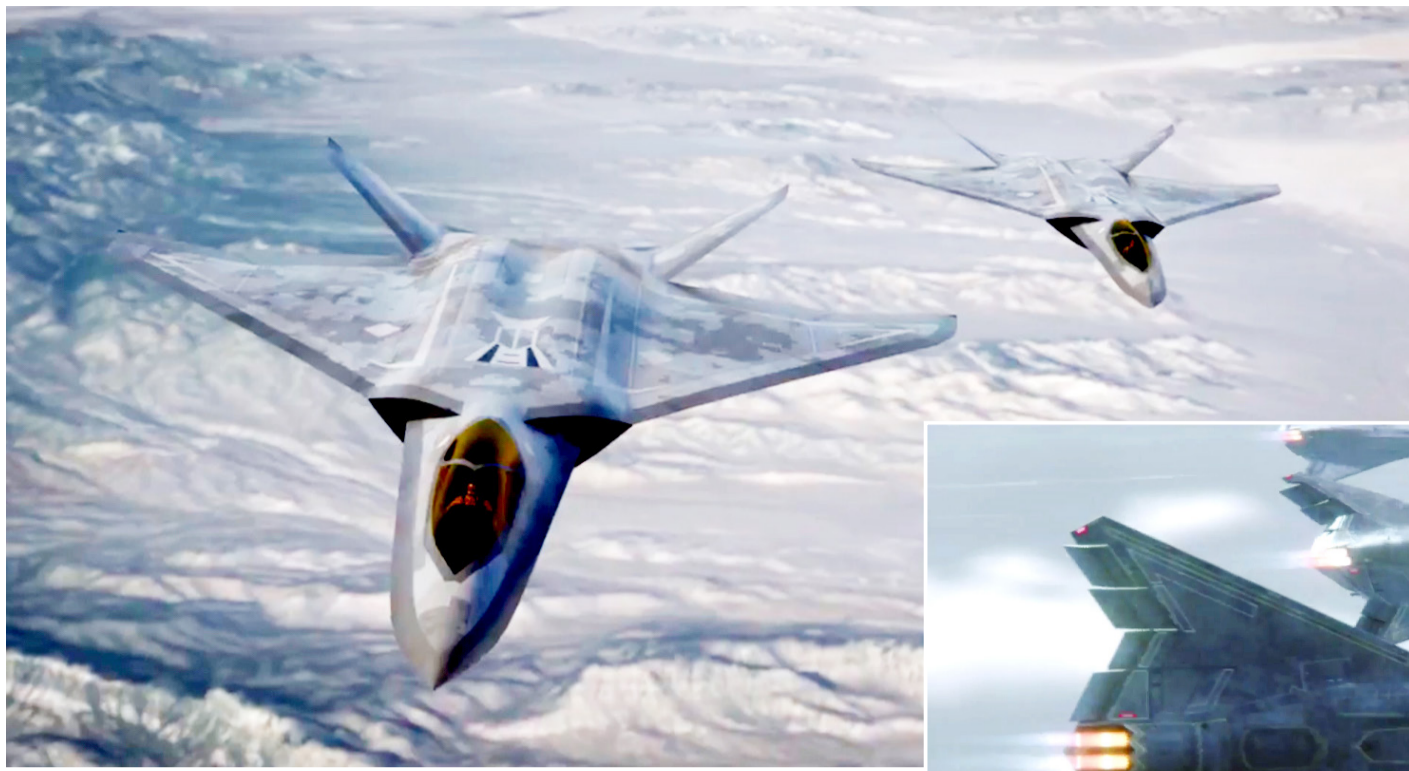
最重要的，这一架构将确保“超级大黄蜂”、EA-18G“咆哮者”电子战飞机以及E-2D“鹰眼”能在作战中通过相同的网络相互沟通并传递关键威胁数据。波音公司关于“超级大黄蜂”Block III的目标图像还包括一个远距红外传感器和一组保形油箱(CFT)，红外传感器可使得“超级大黄蜂”能在很远的距离上探测并跟踪先进威胁目标，而保形油箱可以提高100到120海里(185-222千米)的航程。保形油箱设计用于替代“超级大黄蜂”现在在翼下吊挂的副油箱，从而减轻重量、降低阻力、携带更多的载荷。

在将延续到2028财年的SLM过程中，波音公司和美国海军计划对超过400架的“超级大黄蜂”进行大修。相关工作将在公司位于圣路易斯和圣安东尼奥的工厂进行。西尔斯预计首架飞机的大修工作需要18个月完成，但希望能够将这一时间压缩到12个月。

尽管没有透露工程师们拆解飞机后将会发现些什么，但波音公司已经对这一过程尽可能地做好准备，在圣路易斯拆开了两架“学习飞机”来观察对飞机的预测是否同飞机真实情况相符。(黄涛)



美空军在2016年5月31日发布脱密版《2030年空中优势飞行规划》，图为其封面。该规划的保密版也是在2016年5月获得时任美空军部长和空军参谋长批准，目前美空军正在按保密版的内容开展一系列研究、发展与实验工作



洛马公司的“下一代空中主宰”概念↑

诺格公司的“下一代空中主宰”平台概念编队作战想象图↓



美空军打造新一代空中优势装备“系统簇”

黄涛

2017年3月初，美空军装备司令部披露，正在组织“战略发展规划实验”小组开展包括“穿透型制空”(PCA)、“穿透型电子战”(PEW)等未来空中优势装备的技术发展规划研究；4月，美空军称正在开发适用于“穿透型”装备使用的新型机载武器。一个以“穿透”为特征、用于争夺空中优势的新一代装备“系统簇”概念逐渐浮出水面、轮廓初现。这标志着美空军发展未来空中优势核心能力的思路发生了转变，值得关注。

发展背景与历程

一直以来，空中优势都是确保美军取得作战胜利的先决条件，获取空中优势列为美空军承担的五项使命之首，是其最核心的使命任务。

美空军保持空中优势能力正面临挑战与威胁。首先，中俄等“高端”对手加速发展和部署先进战斗机、高性能传感器、一体化防空系统等先进武器装备，显著提升了“反介入/区域拒止”能力，使美军以四代机为核心的体系作战能力面临被削弱的可能；其次，未来战争“观察—判断—决策—行动”(OODA)时间大幅压缩、由一个或几个主基地转为分布式作战等特点，现有装备体系已无法适应未来作战样式的变化。

多源、广谱、不确定的威胁迫使美空军寻求“系统簇”发展策略。2015年至2016年，美空军参谋长授权组建了“空中优势2030”主题事业能力合作小组，分析、识别了可在2030年后强对抗环境中提供空中优势的能力选项，形成了《2030年空中优势飞行规划》，提出发展可在空、天、网络(赛博)三个作战域跨域运用的“能力簇”。新“能力簇”在装备建设上的直接反映就是新一代空中优势“系统簇”。“系统簇”将推进美空军内部不同作战能力的跨域协同，聚合空、天、网、电能力制空；摒弃发展“下一代”单一平台的传统理念，着力于从体系层面进行对抗，夺取空中优势。其装备共同特点是在未来作战中充分运用渗透与突防等多种手段，“穿透”敌人构建的“反介入/区域拒止”环境，反复进入并在敌方仍保有作战力量的空域中作战。

美空军“穿透型”空中优势装备的概念逐渐清晰、日渐丰满。继2016年在《2030年空中优势飞行规划》中首次提出发展“穿透型制空”能力后，进入2017年，“穿透型”装备及与之

配套的武器概念不断涌现：2月，美空军空战司令部卡莱尔将军宣称，拟在2030~2035年间部署“穿透型电子战”平台；4月，美空军在提交给参议院武装力量委员会的证词中表示，正在开发配合“穿透型”装备使用的“小型先进能力导弹”与“防区内攻击武器”等新概念武器。

系统构成与发展

目前，“穿透型”空中优势装备“系统簇”整体上处于概念的萌芽阶段，美空军正在加紧开展相关装备的探索工作。已知的“穿透型”航空武器装备主要包括“穿透型制空”“穿透型电子战”“武库机”等平台，以及配套的“小型先进能力导弹”与“防区内攻击武器”等武器。此外，美空军也将已经立项研制的B-21隐身轰炸机称为“穿透型轰炸机”，成为新一代空中优势“系统簇”中的一员。

“穿透型制空”平台遂行制空作战、对面打击和网络信息节点任务。该平台是一种能够深入强大防空系统并在其中自由作战的新型作战飞机，其核心使命任务是使用各种类型武器(包括弹药和定向能武器等)遂行制空作战和对面打击，并作为网络节点为体系中其他装备提供态势信息支持。技术特征方面，为确保对抗现代化先进防空系统的各类雷达，美空军将“宽频、宽谱”隐身作为“穿透型制空”平台的主要设计考虑，同时关注的主要技术特征还有航程、载重、续航性能、“宽谱航电”、先进电子战措施。此外，速度与敏捷性也为美空军所关注。为实现载弹量、航程等方面的高要求，“穿透型制空”平台尺寸有可能达到中型轰炸机的量级，远超传统战斗机。目前比较明确，“穿透型制空”平台将是单一装备解决方案，而非战斗机家族。美空军已于2017年1月启动“穿透型制空”平台的备选方案分析工作，将在2018年完成，可能通过快速采办程序获得装备。

“穿透型电子战”平台的使命是作为防区内干扰机。该平台将伴随F-22、F-35战斗机及B-21轰炸机等攻击飞机进入防御严密的敌方空域，提供电子防护。装备形态上可能采用“穿透型制空”平台的改型，也可能是现有战术作战装备或无人平台的改型。美国防部透露，2017年7月启动“穿透型电子战”的备选方案分析，并在1个月内完成这项工作。鉴于空中作战电磁对抗环境的激烈性，未来该平台有可能早于“穿透型制空”平台投入使用。

“武库机”充当“空中弹药库”。它

是通过对有轰炸机、运输机等大型平台加以改造，使之成为“空中弹药库”与武器发射平台，与其他作战飞机组成作战网络。大型“武库机”携带防区外武器在目标区域外围飞行，提供火力支援，小型“武库机”使用“防区内进攻性防空作战”模式，为F-22和F-35等平台提供额外武器。美空军将在未来数年内评审“武库机”概念，并与国防部战略能力办公室共同进行原型化和实验工作，未来“武库机”有可能成为“穿透型”装备中第一种投入使用的装备。

发展两种适合“系统簇”中平台使用的新机载武器。一种是“小型先进能力导弹”，它是一种小尺寸、轻量化、低成本空空导弹，具有超敏捷、增大射程、高密度挂载的特点；其作战性能与AIM-120中距空空导弹相当，但尺寸仅为后者一半，可大幅提高隐身战斗机挂载数量；技术实现上，该弹将采用配有高密度推进剂装药的改进型固体火箭发动机，并综合气动、高度控制及推力矢量协同控制；此外，美空军将用“微型自防御弹药”对该导弹进行补充，用于增强各种平台的自卫能力。另一种是“防区内攻击武器”，它是一种空面导弹，设计用于打击敌方支撑“反介入/区域拒止”能力的关键地/海面作战单元；该导弹具有更高的敏捷性，并且可以由隐身

飞机内埋挂载，采用开放式架构标准，可快速升级新的模块化导引头、制导段、战斗部段和推进段，用于强对抗环境下的空中作战。

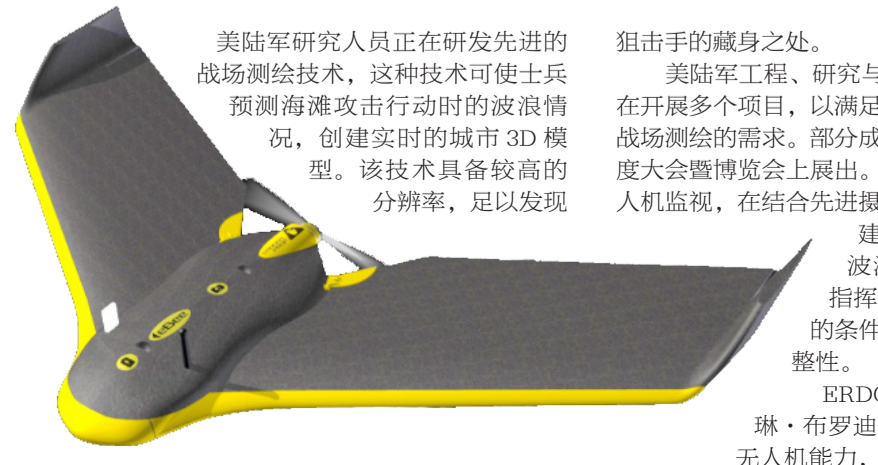
几点思考

“穿透型”空中优势装备的“系统簇”作为一种拟议中的新装备概念，将影响未来装备发展方向与空中作战样式。为此需要我们以新的思维、新的理念开展装备建设，应对未来挑战。

第一，装备发展由单纯关注质量转向质量/数量并重。装备发展早期，单个装备的能力有限，需要通过增加数量来达到一定的火力投射密度。冷战后，尤其是在非对称战争中，美军通过发展隐身装备、精确制导武器等即可实现对敌人的压倒性火力投射，因而降低了对装备数量的需求。近年来，美军作战对象逐渐转向“高端”对手，部分技术领域领先一代的优势已不复存在，从应对全面战争的需要出发，在提出装备质量需求的同时，再次提出对装备数量的需要。美空军代理部长2017年3月在谈到空军状态与愿景时表示，“在一场战争中，数量本身就是一种质量”。美空军无论是发展“小型先进能力导弹”，还是将“武库机”列入《2030年空中优势飞行规划》，其目的都是为了解决现有隐身航空平台对空作战载弹量低、单次出动效率低下的问题。



美陆军研发新型无人机测绘技术



美陆军研究人员正在研发先进的战场测绘技术，这种技术可使士兵预测海滩攻击行动时的波浪情况，创建实时的城市3D模型。该技术具备较高的分辨率，足以发现

狙击手的藏身之处。

美陆军工程、研究与发展中心(ERDC)正在开展多个项目，以满足单兵和较小作战单位对战场测绘的需求。部分成果已在美国陆军协会年度大会暨博览会上展出。其中一个项目是评估无人机监视，在结合先进摄像机和大量数学运算及建模的情况下，如何观测波浪并绘制水下地图，使指挥人员能够预测海滩突击的条件，甚至沙洲或沙丘的完整性。

ERDC海洋研究学家凯瑟琳·布罗迪称，他们正在开发三种无人机能力，以解决海滩与海浪勘察

的难题。(1)航程1千米、可在空中悬停的无人机，滞空时间可达30分钟。它可以从舰船上发射，进入争议海滩区域侦察情况。(2)航程10千米的无人机，可扫描海滩地区，绘制登陆区域的地图。(3)系留无人机，可使指挥官观察1公里的距离。这样可以收集长期、详细的测绘信息，以便能够在潮汐及水下情况发生变化时及时调整登陆地点。这种系留模型是“基于对水和波浪的观察”。

布罗迪表示，一些基本信息可以在短时间内处理，用高分辨率测绘获得详细地图则会需要较长的时间。

ERDC研究员瑞奇·马萨罗和约翰·安德森合作开发了一种无人机，能够在战场上扫描、制

作全动态视频并绘制3D模型地图，这种一次性无人机组约1.5磅(约0.68千克)，可创建详细模型。美军101空降师第2旅的士兵使用这种小型无人机组制城市训练设施地图，飞行6架次，收集了上百幅图像。这些图像都进行了现场处理，实时快速地建立了一个包含建筑视图的城市地形“快照”。

马萨罗还展示了一种使用视频录像的系留系统，结合开源软件，创建一个“3D云”模型，使士兵可以从任何角度观察图像，并找出存在威胁的地点，比如狙击手可能的藏身之处。(张珂)