

“在 21 世纪的战场上，重要的不是飞机能承载几个 G，也不是最高飞行的马赫数，而是对战场态势感知能力。没有信息，飞得越快，死得越早。”

——美国海军陆战队 F-35B 飞行员大卫·博克（David Berke）中校

| 本报记者 高飞

2010 年 11 月，美国空军装备司令部（AFMC）向工业界发布了一份信息征询通告，要求工业界提供关于可在 2030 年左右形成初始作战能力的新战机计划草案。此举标志着美国官方早在 2010 年就启动了下一代战机的概念探索。

在此之后数年，美国军用航空巨头波音、洛马、诺格公司纷纷给出下一代战机的概念图和设计思想。但是美国空军针对现在和 2030 年前后可能出现的挑战局面，做了认真的研究。研究结论是：现行作战样式通常首先靠各类防区外武器扫除先进空威胁后才能挺进执行任务，需要极佳的情报协调且难以应对移动目标。面对未来由大量空中威胁、面对空威胁、移动与未知威胁组成的战场环境，防区外作战无法保证作战效果。未来空中作战平台体系需通过前部署、穿透复杂与未知空域来实现空中优势。

因此未来的空中力量构成将是一

个整体体系，所有的空中战斗平台都在这个体系内相互配合，发挥各自的作用。过去那种战斗机独撑天下的局面一去不复返了。针对战略判断的变化，洛马和诺格公司都在《2030 空中优势飞行规划》出台后对下一代空中作战平台做了修改，力求贴近《规划》的要求。

另一方面随着美国战略部署调整，近期特朗普总统在公开演讲中宣称中俄为对手。美国的军事战略也会重新调整为大国之间角力。实际上《规划》就是军事战略调整后的产物。可以预见，在 2030 年前后出现的美国新一代空中作战平台，就是以中俄这样拥有强大空中力量和地面防空力量为对手而出现的。

种种迹象表明，在竞争对手技术水平突飞猛进的情势下，美军也在全面加速先进技术转化为战斗力、甚至改变装备采办进程，将采办流程提前。其目的正是为了在当前与接近同等对手的战斗能力竞争中实现“以快打慢”。过去，我们习惯了跟随的思维，习惯

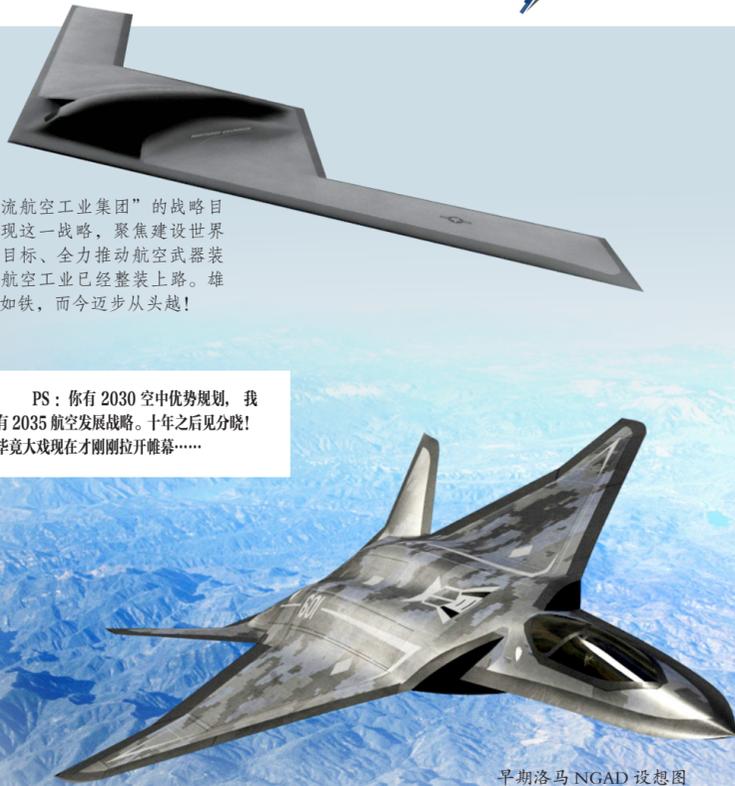
于观察美国的研究方向与装备情况，然后马上跟进。这种方式让我国航空工业极大缩短了与世界先进航空技术间的差距，今后这种关注仍然是非常必要的。但是，现在的情况已经与以前发生很大变化，适时做出调整是非常必要的。

中国对空中作战平台的目标与美国空中作战平台的需求肯定存在不同的，况且现在美国的空军战略已经是非常有针对性，这就要求我们在装备技术发展要遵循博弈思维而不是跟踪思维，要重视快速转化，要基于体系和系统视角分析美军的技术基础。过去 20 多年，我们一直在补课，成绩是突出的。但是从现在开始的几十年，才是我们面对最大挑战的时期，肩负强军主责的航空工业该如何应对这挑战呢？

在刚刚过去的航空工业 2018 年工作会上，航空工业深刻认识和把握自身发展所处的历史地位，提出“到 2035 年基本建成新时代航空强国，成

为世界一流航空工业集团”的战略目标。为实现这一战略，聚焦建设世界一流军队目标、全力推动航空武器装备发展的航空工业已经整装上路。雄关漫道真如铁，而今迈步从头越！

PS：你有 2030 空中优势规划，我有 2035 航空发展战略。十年之后见分晓！毕竟大戏现在才刚刚拉开帷幕……



早期洛马 NGAD 设想图



2017 年 6 月洛马公布的设想图

2030年前后的空中作战平台

| 逸文

六代机？不存在的！

2017 年 6 月 5 日，美国航空航天学会（AIAA）在美国科罗拉多州丹佛市的喜来登丹佛市区酒店举办了 2017 年度 AIAA 航空与航空学论坛及展会，这原本可能是一场普通的航空技术研讨会，但是因为洛马公司在某个主题讨论中披露了其升级版未来战斗机方案，一下子让论坛研讨颇受关注。

据方案透露者、洛马公司执行副总裁兼高级开发项目（即臭鼬工厂）总经理罗布·韦斯的说法，洛马的这个方案还在发展之中，目的是用来满足美军“下一代空中主宰”（NGAD）项目对未来“穿透型制空”（PCA）作战飞机的需求。根据公布图片来看，该机是一种隐身、双发、无尾带有折线的三角翼（或双三角翼）的飞机。此前臭鼬工厂的 NGAD 概念是一种更加细长的平台，带有前伸的飞机前体，发动机进气道位于机翼前缘根部，与众不同的倾斜尾翼。

除了一些官话外，韦斯没有提供关于 NGAD 的更多细节，也没有解释为什么对此前公布过的概念进行修改。但他补充说臭鼬工厂正在“领导集团公司范围的团队，来应对已经显现的美国空、海军关于 NGAD 在能力与数量方面的需求，因为美国正在面对全球范围内快速提升、能力接近的威胁”。

这个消息的披露让外界敏锐地察觉到美国的未来作战飞机研制工作已经进入新阶段。按照二战后对战斗机的划代标准，在研的这一代未来战斗机按照惯例将被划为“第六代”，但为何美国人没有叫“六代机”呢？事情还要回溯到前一年。

2016 年 5 月，美国空军发布了《2030 空中优势飞行规划》（以下简称《规划》），这份《规划》是未来美国空军能力建设的指导性文件，《规划》涵盖了空军作战的方方面面，对美国空军构建未来空中优势能力提出了具体的要求。既然这份《规划》是份具体的指导，自然也会对 2030 年左右服役的军机提出具体要求。

在《规划》涉及空中作战的第 2 章节“发现、锁定、跟踪与评估”和第 3 章节“瞄准与交战”中，首次提到了“穿透型制空”（PCA）这个概念。这个概念与武库机、B-21 轰炸机、电子战等并列，一同成为穿透高对抗环境和从防区外施加影响的能力组合，是对抗区域拒止（A2 / AD）的作战要素。读到这里，读者可能会有困惑，这个“穿透型制空”是个什么东西？为了方便理解，读者可以把这个“穿透型制空”（PCA）看成传统意义上的战斗机。

为何美国人放弃了几十年的传统叫法，改叫这么个奇怪的名字呢？通读《规划》不难发现，美国空军计划将通过一个跨空、天、赛博域，能与电磁环境和地面 / 水面能力聚合的网络化大系统来维持未来的空中优势，其中的空中作战平台除下一代空战平台外还可能包括防区外武库机、B-21 轰炸机等。这是对以往依赖单一平台进行“机型替换”式更新换代思路的颠覆。也就是说新一代的空中作战平台将不再是传统意义上的战斗机了。

所以，从美国空军那里就没有“六代机”的说法，毕竟时代变了，未来的作战条件、作战环境、作战对象与现在相比都有极大的变化，这意味着美国空军在认真思考下一代空中作战平台的定位、使用环境、需求和能力等问题后，发现以往的划代方式完全套不上新平台的定位，未来的空中作战平台将是一个全新的开始，那好吧，索性就叫个新名字。



波音注重有人机无人机的搭配

美国葫芦里卖的什么药？

就在《规划》出台前的一个月，美国空军负责战略规划和需求的副参谋长詹姆斯·霍姆斯中将在美国空军协会（AFA）举办的美国空军一个会议上谈到了这个《规划》出台的背景。

美国空军认为，保持空中优势是空军为联合部队提供空中和空间行动自由、在敌方领土作战、介入全球公域、支持伙伴与盟友和国土防御等作战能力的基础，因此应被视为美军取得作战胜利的先决条件。但是，随着中俄等国远程打击系统和一体化防空系统等“反介入 / 区域拒止”（A2 / AD）能力的不断发展，特别是中俄五代战斗机研制工作的推进，美国空军可能将面临战斗机“同代竞争”局面，空中优势能力正面临越来越大的挑战和威胁，迫切需要寻求解决方案。

为此，美国空军参谋长在 2015 年年初组建了“空中优势 2030”主题事业能力合作小组，将来自空军各作战单位、核心职能部门与负责需求、采办与科技的部门聚合，研究可在 2030 年及以后的强对抗环境中提供空中优势的能力选项。在这项持续一年的研究工作中，美国空军开展了开放式概念征集，共收集了 220 多个独立候选者 / 倡议者提交的 1500 多份建议书（内容涵盖新装备发展、现有装备升级、非装备解决方案），并从技术成熟度、缩小能力缺口的可行性、成本等方面进行了评估。

通过研究，美国军方发现高度网络化并依靠空间的“系统之系统”（system of systems），或称“体系”的途径将是对敌保持优势的方式，根据预判，美国的假想敌将很快掌握美国空军现在已有的技术与能力。因此，美国空军必须彻底摒弃仅发展“下一代”作战平台的思路，而是发展一整套可在并跨空、天、赛博三个作战域运用的“能力簇”；此外，能力开发和部署速度将是维持空中优势的关键，必须采用

敏捷采办，利用实验和原型化来加快引入先进技术的速度。这就明确了未来空中优势的关键因素并不是 F-22、F-35 的后继机，而是一个大能力集成，新一代空中作战平台将是能力集成下的一个子能力集成。而且霍姆斯中将和负责“空中优势 2030”研究的亚历克斯·格林科维奇上校表示他们也反对使用“第六代”这个术语来描述这种新一代军机，以免人们将其仅仅



狭隘地理解成已有系统的后继。

“穿透型制空”是什么？

2017 年 3 月初，美军装备司令部披露，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，



诺格公司的 NGAD 使用高能机载武器设想

美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体系逐渐浮出水面、轮廓初现。

目前“穿透型”空中平台整体上处于概念阶段，美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体系中的一员。

“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空防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。

美空军目前将“穿透型制空”定义为单一装备解决方案，放在未来空中优势装备大体系的视角之下进行论证、设计，表明其意图跳出纯粹“机型替换”的装备发展思路，力图以适合信息时代的体系思维、演进思维来塑造未来装备。这很可能使美军进一步增强其明显领先的体系作战能力，帮助美军在体系层面获得难以观察和预判的核心空战优势。在项目安排上，美空军的“下一代空中主宰”（NGAD）项目正在安排针对“穿透型制空”等方面的研究工作。

“穿透型制空”平台有什么特点？

尽管“穿透型制空”平台还在概念阶段，但是美国人本着“动力先行”的原则，早已开始了未来空战平台的动力研制工作。新一代的动力系统——“自适应发动机转化项目”（AETP）的研



制工作启动于 2012 年，但早在 2007 年相关的预研工作已经开始。2016 年 6 月 30 日，通用电气公司和普惠公司分别被美国国防部授予“自适应发动机转化项目”（AETP）合同，总金额高达 20 亿美元。作为 AETD 项目的后续，AETP 项目将研发、制造和测试自适应发动机工程验证机，为 2020 年后参与未来“穿透型制空”平台发动机工程研制项目竞标做好准备。美国空军已经明确表示自适应发动机将是“穿透型制空”平台的唯一动力形式。

美国空军表示，自适应发动机的总体性能目标之一是：相比当前战斗机的燃油效率提高 25%，推力提高 10%。为满足未来战斗机上新型传感器和定向能武器的巨大功率需求。根据已有的信息，可以大致推测未来“穿透型制空”平台的一些特性：高速高机动性是该平台的基本要求，毕竟是要穿透敌方的各种空中和地面火力的封锁完成打击目标任务，快速达到和极佳的机动能力是确保完成任务和自身安全的前提条件。

更大的航程将是一项关键特征，这将确保这种新空中作战平台能够独自部署并且伴随新的 B-21 轰炸机执行纵深穿透任务。而增大的航程需要提高机体尺寸和发动机动力。“穿透型制空”平台的自适应发动机需要更具燃油效率和更大的推力，为支撑更大的航程和超越当前技术水平的更高的隐身性，还需要更多的冷却空气。

更好的隐身性，新平台很有可能采用全翼身融合、大升阻比和无垂尾设计。从已公布的洛马和诺格方案看，机身外形趋于扁平平滑而流畅，传统意义上的机身、机翼和尾翼变得模糊，从而使飞机在各种高度、各种状态下的隐身性和机动性都得到了很好的兼顾。

感知能力更强大，随着未来战斗机担负的作战任务不断增加，双方战斗机作战性能不断提高，体系对抗愈

加激烈，战斗机面临作战环境越发苛刻，飞行员（操作员）要在复杂态势下迅速做出正确的决定。这就要求飞机能够拥有极强的综合态势感知能力，并且能够准确快速地分析庞杂的态势信息，为飞行员（操作员）决策提供依据。

新机载武器，在平台性能取得巨大进步的同时，新一代战斗机的机载武器有可能发生革命性的变化，即采用高能激光武器等定向能武器。相对于传统的空空、空面武器，定向能武器的优势十分明显。根据现有消息分析，先期出现的高能武器将以拦截来袭导弹为首要目标。

美空军在 2018 财年预算文件中首次披露了秘密的“空中主宰空对空武器”项目。据了解其中一种是“小型先进能力导弹”，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。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，用于强对抗环境下的空中作战。

有人 / 无人选择，从有人 / 无人驾驶方式选择来看，美国空军与美国海军出现一定分歧，所以，提供两种选项应该是必然结果。

新一代“穿透型制空”平台是美空军将中俄军队作为主要假想敌、针对“反介入 / 区域拒止”环境所提出的进攻性制空概念，目的是获得自由进出防空体系的能力。

“穿透型制空”作战平台作为美军新一代装备概念，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、新的理念开展研究应对未来挑战。同时也应该认真思索我们需要什么样的未来空中作战平台。