

# F-117 “夜鹰” 隐身战斗轰炸机

2008年03月12日 09:26:32 来源：新华网

【字号 大 中 小】

【留言】

【打印】

【关闭】

【Email 推荐:  提交】

提交



F-117 战机

F-117 “夜鹰”是美国洛克希德公司下属“臭鼬”工厂的产品。“臭鼬”工厂一直负责美军绝密航空研制计划，如U-2、SR-71等。F-117是一种单座战斗轰炸机。设计目的是凭隐身性能突破敌火力网，压制敌防空系统，摧毁严密防守的指挥所、战略要地、工业目标，可执行侦察任务。该机被美军运用在多次局部战争中，取得了诸多重大战果。目前该机正逐步退出美军现役部队。

1975年，美国国防高级计划研究局(DARPA)要求诺斯罗普和通用动力公司进行轻型

隐身战斗机验证机 (XST) 计划研究，计划命名为“哈维” (Hervey) 计划。此后未被邀请的洛克希德公司“臭鼬”工程队主动提出了一个投标方案，并在 1976 年战胜了其他对手中标，赢得了这项价值 4500 万美元的合同，用以制造两架试验机。洛克西德为该计划设计的原型机名为“深蓝” (HAVE BLUE)，这一原型机与 F-117 生产型号差异较大。下图为该机设计师 Alan Brown。

1977 年 12 月，“海弗蓝”在美国格鲁姆莱克空军基地首飞。之后六架原型机中的两架分别于 1978 年 5 月 4 日和 1980 年坠毁，但飞行员均生还。

1978 年美国空军制订了“大趋势”研制计划，开始研制实用的 F-117A。81 年 6 月 18 日第一架预生产型 F-117 首飞，共生产了 5 架，其中一架 1982 年 4 月 20 日坠毁，1982 年 6 月 21 日，又有一架飞机在首飞时坠毁。原计划生产 100 架 F-117A，后来减少到 59 架。1982 年 8 月 23 日，F-117A 首次交付美国空军。到 1990 年 F-117A 停产时，洛克希德公司共向美国空军交付了 57 架这种飞机，单价约 4500 万美元。F-117 在训练中坠毁了几架，在南斯拉夫又被击落了一架。



## F-117 战机

上述几次坠毁事故都在美国公众和传媒中掀起了渲然大波，主要是因为美空军在坠机现场执行了极度严密的封锁和保安措施，使得人人都能感到坠毁的不是一般的军用飞机。之后传媒逐渐捕捉到这是新型隐形战斗机的消息，并炒作出了“F-19”这一代号，甚至出现了 F-19 的玩具模型。说起来 F-19 玩具与 HAVE BLUE 很相象，只不过流线型机身与 F-117 多个棱面组成的机身不太相同。美国空军 1988 年 11 月 10 日首次公布了一张黑白且模糊不清的 F-117 的照片，其独特的多面体外形震惊了世人。据估计，美国空军在 F-117 项目上所花的保密费用相当于二次大战时原子弹计划保密费的 10~15%。

F-117 最主要的特点就是隐身性能好，雷达和红外探测装置难以发现其踪迹。F-117 的雷达反射面积 (RCS) 在 0.01 到 0.001 平方米之间，而典型的第三代战斗机，如 F-15，雷达反射面积一般为 3 到 6 平方米以上。这意味着雷达有效的探测到 F-117 的距离要比其他飞机短的多，F-117 可以借此穿过严密的防空雷达网，袭击对方后方目标。此外 F-117 的特殊设计还极大的减小了尾部喷气的红外线特征，减小了被红外线探测器发现的几率。

在 F-117A 的研制中，为了降低风险，采用了许多成熟的技术、部件和设备，例如：F-16 战斗机的 4 余度电传操纵系统和 M362F 火控计算机；F/A-18 战斗机的平视显示器和多功能显示器，F404 发动机；B-52 轰炸机装备的 SPN/GEANS 惯导系统；以及环控系统、通信及导航设备、液压附件和 ACES II 座椅等。但在服役后，美国空军和洛克希德公司立即着手进行全面改进 F-117A 飞机的工作。主要改进项目有：改装新的航空电子设备和发动机排气系统，更换起落架、轮胎及刹车装置，用复合材料垂尾取代金属垂尾等。

航空电子系统的改进包括有：采用新的武器系统计算分系统(WSCS)和霍尼韦尔公司的能显示综合数字式地图的彩色多功能显示器，以提高攻击能力；用新的环形激光陀螺和全球定位系统取代已不再生产的主惯导系统 SPN/GEANS，改装后在不影响系统精度的前提下可以提高平均故障间隔时间和降低维护费用；增加自动油门装置，以提供到达目标上空的精确时间；改进任务计划系统，以便更加灵活地适应战斗任务的临时改变；增加全天候能力等。1987年11月交付的第45架生产型飞机是最初装备新的武器系统计算分系统(WSCS)的飞机。当生产线上的最后1架飞机于1990年交付后，洛克希德公司开始改装已交付的老飞机的武器投放计算机(M362F)。海湾战争暴发后，改进改型工作一度停止。装有两种不同的武器投放计算机的F-117A战斗机都参加了海湾战争。据说，改型飞机能在一次通过投放两颗炸弹。

F-117A战斗机的所有武器都挂在武器舱中。武器舱长4.7m、宽1.57m，可挂载美国战术战斗机使用的各种武器，如AGM-88A高速反辐射导弹、AGM-65“幼畜”空对地导弹、907kg口径的GBU-10/24/27激光制导炸弹、GBU-15模式滑翔炸弹(光电制导)、B61核炸弹和空对空导弹等。火力配置方案包括，1、F-117A挂载两枚总重约1860kg的907kg口径的激光制导炸弹时的作战半径为1100km(595nm)；2、F-117A挂载两枚总重2270kg的GBU-15光电制导炸弹时的作战半径为926km(500nm)；3、2枚AIM-9L/M/R“响尾蛇”空对空导弹和1颗B61核炸弹。

GBU-27/28激光制导侵彻炸弹，是美国空军的隐身攻击机F-117A在1991年的海湾战争中，用来攻击伊拉克地下掩体、指挥中心等坚固目标的新型高效侵彻炸弹。GBU-27/B是“宝石路”III GBU-24激光制导炸弹的改进型，于80年代中期开始改进，1988年开始进入空军服役，1991年首次大量用于海湾战争，其弹药消耗量占有限库存的60%，1992年美国空军重新订购1300颗GBU-27/B，以补充其库存。

F-117采用双梁式下单翼，由下表面和上表面的三个平面构成，机翼下表面前部

与前机身融合。后掠角  $67.5^\circ$ ，菱形翼剖面，这一翼形主要为超音速导弹所常用，远大于亚音速性能所要求的后掠角，F-117 采用这一翼形主要是为了将前方的雷达波反射到接收不到的地方。机翼有两块副翼，与全动尾翼一起来操纵稳定。机身是一个两端尖削的飞行角锥体，机身框架上覆盖有平板形蒙皮，光滑融合过渡。可将雷达波束反射到远离发射源的地方，尤其能有效地对付空中预警机的下视雷达。机身上所有的舱门和口盖都有锯齿状边缘来抑制雷达反射。内部武器舱长 4.7 米，宽 1.75 米，被两个铰接在中心线上的舱门沿纵向分开。F-117 所采用的材料大部分是铝合金，武器舱门和起落架舱门由复合材料制成。尾翼呈 V 字形，彼此夹角  $85^\circ$ ，后掠角  $65^\circ$ ，可减小角反射器效应。由新型热塑性石墨复合材料制成，消除了颤振对速度产生的限制。机腹装可收放前三点起落架，均为单轮，向前收起。起落架用洛勒尔(Loral)公司的机轮、防滑系统和刹车系统。刹车最初是不锈钢的，后来改成了碳刹车装置，机轮大小与 F-15E 的相同。采用古德伊尔轮胎。机身所有的舱门边缘均为锯齿形以减小雷达反射。装有紧急着陆钩，其口盖用火药推开并抛弃。机尾装有先锋公司(Pioneer Aerospace)的黑色阻力伞。



F-117 战机电子设备

F-117A 起飞前，驾驶员使用史密斯工业公司的数据传输模件把目标座标装入航空电子系统。当接近目标时，IRADS 自动地对准目标区域，而驾驶员在 IRADS 系统的专用大型显示器上选择目标和瞄准点。一旦截获目标，则系统就自动地跟踪目标。同时激光装置照射目标并对其进行测距。当飞机接近目标后，系统把目标从前视红外装置 (FLIR) 移交给下视红外装置 (DLIR)。在中空、直线水平飞行时可以精确地投放武器，必要时系统也能进行上仰和拉起轰炸。F-117A 也有反舰和空对空能力。空对空攻击的主要目标是空中预警和控制 (AEWAC) 飞机和远程干扰机。F-117A 虽然没有火控雷达，但是 IRADS 有探测空中和海上目标的搜索状态。不过在空对空作战时需要 AWACS 飞机或其他系统的支援，以便探测和跟踪目标。在理想条件下 IRADS 的空对空探测距离在 50km 以上。

F-117 的动力系统同样专门为隐身做了细致周全的考虑。该机采用两台 GE 通用电气公司的 F404-GE-F1D2 不加力涡扇发动机，单台推力 48 千牛 (4898 公斤)。矩形进气道配有  $2.5 \times 1.5$  厘米的金属加热网，可以防冰，更重要的是可减小进入进气道内的雷达波。辅助进气门位于同一水平面内靠后一点的地方，部分冷气绕过发动机与排气混合进行冷却。后机身有呈“鸭嘴兽”嘴巴形状的窄缝发动机喷口，1.65 米长，0.10 米高，下唇口较长，上面贴有航天飞机使用的那种防热瓦，喷口内有 11 片垂直的导流片。下边缘有向后上方翘起的斜板，减弱了机尾后的雷达反射，对红外辐射也有遮挡作用。通过与冷空气的充分混合，排气温度仅有  $66^{\circ}\text{C}$ ，大大提高了红外隐身效果。埋入式涡扇发动机和特殊的进/排气装置，使发动机噪音大为降低，具有一定的声隐身能力。为减小发动机压气机叶片、进气道和进气口的雷达反射，进气口还加装了复合材料隔栅，其电阻率由内向外渐变，以便与自由空间电磁分部规律匹配。发动机装有由森德斯特兰德 (Sundstrand) 公司研制的空气涡轮启动器。在座舱后部有可收放空中加油受油口，在座舱顶部有夜间加油照明灯。此外 F-117 的内部武器舱可选挂副油箱。

F-117 的单座座舱装有麦克唐纳·道格拉斯公司的 ACESII 零—零弹射座椅。座舱玻璃分成五块，一块为整块风挡。所有玻璃均镀金以散射雷达波，铰接座舱盖向后上方打开。F-117 装有 GEC 公司的四余度电传操纵系统，由机头的四个全方位空速管获得数据，与 F-16 的电传操纵系统相类似。这四个空速管是机身上极少数破坏隐身的外露设备之一。机上采用了爱理德·西格诺公司的环境控制系统、辅助动力系统和应急动力系统。

F-117 没有装火控雷达，主要靠位于风挡玻璃下面的双视场前视红外传感器进行探测和火控瞄准。该传感器窗口保形布置，覆盖有细小格栅，起到电磁屏蔽的作用，从而使得窗口与机体表面形成一个相对于电磁波而言平整的整体，降低了 RCS。可收放的下视红外和激光指示仪位于前机身下前起落架舱右侧，上述红外探测器均由得克萨斯仪表公司研制。座舱内装有基于凯撒公司 AN/AVQ-28 的平显，大屏幕前视红外下视显示器，其两侧有两个多功能阴极射线管。机身下面主起落架舱前的机身骨架上有可收放无线电天线。其他系统包括霍尼韦尔公司的雷达高度表、惯导、大气数据计算机和多功能显示系统，IBM 公司的 AP-102 任务计算机；GEC 公司的飞控计算机/导航接口和自动驾驶计算机(NIAC)系统；扩展数据传输系统和高度/方向参考系统；数字式活动地图等。在第三阶段的改进中，F-117 将装备多功能显示器、得克萨斯仪表公司的红外捕捉与指示系统(IRADS)、环形激光陀螺惯导系统和 GPS 等，还计划携带 TARPS 侦察吊舱。值得注意的是 F-117 的机背表面装有伸缩式角反射器，在和平时期进出机场或特殊情况下伸出，增大雷达反射面积，以便指挥或航空管制人员用雷达可探测到这种隐身飞机。

F-117 虽然是先进的隐身战斗轰炸机，但并不是非常彻底的革新设计。例如为降低成本和研制风险，早期的 F-117A 上采用了大量现有设备，如飞控计算机是 F-16A/B 的，导航系统源自 B-52 的，发动机来自 F/A-18 的，起落架为 F-15 的。但后来洛克西德在美空军的要求下，逐步提高 F-117 的性能。第一阶段的工



作始于 1984 年，用 IBM 公司的 AP-102 取代了台尔柯公司的 M362F 计算机，第二阶段的改进工作对座舱进行了改进，并加装了霍尼韦尔公司的多功能显示器、三维飞控管理系统和活动地图等。第三阶段的改进工作于 1992 年试飞，机上安装了新的红外捕获与指示系统(IRADS)、霍尼韦尔公司的环形激光陀螺惯导系统和柯林斯公司的 GPS 系统。海湾战争后，F-117A 深受美国空军的青睐。之后由于隐身攻击机 A-12 计划的取消，B-2 的大量削减，美军对 F-117A 更加倚重。

到 1990 年为止 F-117 项目共耗资 65.6 亿美元，这样平均每架飞机耗资 1.11 亿美元。其中 20 亿美元用于研究发展阶段，42.7 亿美元用于采购，2.965 亿美元用于修建基础设施，飞机的平均单机出厂价为 4260 万美元(1990 年币值)。

2004 年 2 月，美空军 F-117 综合试验部队 (CIF) 完成了从 F-117A 上发射联合直接攻击弹药 (JDAM) 的试验。这是美军价值 3.03 亿美元的 Block II 升级计划的一部分内容，该计划将使 F-117 能够发射标准美军惯性/GPS 制导武器，这一计划是从 2001 年 4 月开始的。这一项目正在加速进行研制，美空军最初计划在 1995 年初开始对 F-117 进行中期改进研究 (MIPS)，以降低武器、信号的特征并进行其他升级，改进计划还包括研制 MIL-STD-1760 数据总线，使 F-117A 能够使用 EGBU-27 精确制导弹药。Block II 软件升级将在 2004 年 5 月开始试验，并将持续至 2005 年 8 月。美空军第 49 飞行大队将分两个阶段进行升级，并将在 2005 年初形成初始作战能力，2006 年初将完全形成战斗力。F-117 将在作战能力可持续项目 (CCSP) 下进行更进一步升级工作。据 F-117 系统项目办公室称，该项目的重点将集中于航空电子部件的升级工作，并将替换或更新这些部件。系统升级目标包括数据传输系统、彩色多功能显示设备、红外获取和分配系统。同时，美空军正在试验使 F-117 能够执行昼间攻击任务，飞机绰号为“龙”，将参加被称为“全球打击作战部队”的部分试验项目。



F-117 后期逐渐换装推力更大的 F412 涡扇发动机。F412 发动机原本是给 A-12 隐身攻击机使用的，但 A-12 计划已取消。由于推力加大，F-117 的速度也增大至接近音速。有美国航空爱好者曾测量到 F-117 的速度已经略略超过音速。

F-117 有许多缺点，这主要是设计时以隐身性能为首要考虑而造成的。如例如速度慢，机动能力差，这主要是因为机身结构、布局为照顾隐身需要，气动性能不佳，发动机则推力减小，并且无加力。尽管如此，但作为世界上第一种隐身战斗轰炸机，已经“名垂青史啦”。



被击落的 F-117 残骸

1999 年 3 月 27 日，北约对南联盟空袭进入第 4 轮。20 时左右。一架尾翼上编号为 AF-82-806 的美国空军的 F-117 隐形战斗机在结束投弹后返航。它呼啸着飞过南斯拉夫首都贝尔格莱德以西 60 公里的布加诺维奇小村时，不知什么东西从村旁山峦起伏的发射阵地上腾空而起，准确地击中了这架隐形战机。被击中的 F-117 像挨了一记闷棍一样，突然间机身一抖，失去平衡，难以控制。飞行员十位老手，他一面控制飞机向西方靠近北约驻意大利基地的方向坠落，以期便于逃生和营救，一方面向美空军特种部队的 EC-130 电子指挥发出遇险信号，当他

看到警告跳伞的红灯频频闪烁，并发出了刺耳的警报声后，才启动弹射座椅的按钮，弃机而逃。3月28日，南联盟电台、电视台及报纸报道了这条震惊美国朝野的爆炸性新闻，各国新闻媒体也为之做了大量的报道。这些传闻虽然使F-117声名狼藉，但也使其家喻户晓。可是不管媒体怎样炒热这条新闻，南联盟始终闭口不谈是用什么武器击落F-117的。于是，在世界上流传着各种说法，有说是老式的SA-3导弹击落的。有说是SA-6击落的，也有说是被SA-13击落的，等等。

2005年10月，驻韩美军司令部称，今年6月进驻韩国进行熟悉地形训练的15架F-117A已于本月初全部返回美国本土。负责人称：“熟悉韩半岛地形是美国空军远距离打击部队的正常训练科目，为此来韩国轮训的F-117A隐形战斗机已于上月起陆续返回美国新墨西哥州的霍洛曼空军基地，10月初已全部回到美国本土。”这位负责人还说，与F-117A隐形战斗机一同来韩的250多名官兵也已开始分批回国，最后一批人员今天起程回国。“6.15共同宣言发表五周年民族统一大庆典”之前，朝鲜曾强烈谴责美国在韩国部署隐形战斗机，称之为“不可容忍的挑衅行为”。

2005年11月，F-117系统中队的主管Diana Filliman说，目前该隐身战斗机虽计划服役到2017年，但参与国防部四年一度的防务评审(QDR)的官员们正在考虑将F-117退役日期提前。11月17日，Filliman在国防和政府发展学会(IDGA)主办的战斗机会议发言中说，这件事正在讨论，曾试图通过退役10架F-117节省经费，但一直遭到一些美国会议员反对。这些议员质问空军是否真有能力负担得起这些“夜鹰”。

2005年12月，美国防部计划从2008年开始提前退役F-117隐形战斗机，以节省经费，以便美空军为其钟爱的F-22“猛禽”战斗机项目申请更多经费创造条件。据报道，这份仅14页的预算文件主要规划美军2007年至2011年间重

大装备经费项目。美空军的 F-117 隐形战斗机将从 2008 年开始逐步退出服役，比原计划的 2011 年开始退役提前了 3 年。此外，美空军的 U-2 高空战略侦察机将在 2011 年前分阶段全部退役。文件还要求削减 B-52 战略轰炸机的装备数量，计划从 94 架削减到 56 架。退役和削减这三种机型能为美空军节省 151 亿美元，再加上列入削减名单的 C-21 运输机等其他飞机，美军可以通过削减战机数目节省 164 亿美元。在削减这些有过辉煌历史的战机的同时，美军也表现出了对新生代战机的青睐。预算文件同意为美空军的 F-22 隐形战斗机项目再投入 10 亿美元，以采购 4 架该型战斗机，使其装备总数从原先的 179 架增加到 183 架。至于为什么要淘汰 F-117，美空军这样解释，F-117 名为战斗机，但其毫不具备空战能力，充其量也就是一个轻型轰炸机。F-22 的隐身性能是 F-117 的两倍，这意味着 F-117 所能执行的任务 F-22 可以全部替代。

2006 年 9 月，洛克希德·马丁公司获得全系统支持合作（TSSP）II 计划价值 14 亿的合同，为 F-117 “夜鹰” 隐身攻击机提供持续后勤支持。美国空军现有 59 架 F-117 飞机，计划退役 F-117 以购买更多 F-22A 隐身战斗机（每架约 1.3~1.4 亿美元）。位于俄亥俄州 Wright-Patterson 空军基地的司令部航空系统中心签署该合同（FA8627-06-D-2160）。该合同从 2005 年 12 月开始协商，2006 年 9 月完成商议，预计于 2012 年完成全部工作。目前，合同的具体交付和数量细节还未确定。合同主要采用成本加奖励费用合同的形式，与此同时在单个分发订单时也会根据需要采用成本加固定费用合同，严格固定价格合同以及时间和材料合同形式。需要单个分发订单的部分可能包括飞机修正感应，改变建议行为，追加维持支持，定制航空站工作包以及飞机部署。