

强化隐身性能 降低生产成本

透视世界上第一架第六代战斗机B-21

□ 李祎帆



“作为世界上第一架第六代战斗机，B-21将会成为美国未来空中力量支柱的一部分。它将通过先进的数据、传感器和集成武器，帮助我们进入一个拥有全新的能力和灵活性的时代，B-21可以快速迭代升级以应对不断变化的威胁。”B-21“突袭者”轰炸机(以下简称B-21)研制方、世界第四大军工生产商诺斯洛普·格鲁曼公司在今年1月22日发布的声明中说道。

2022年12月3日，美国空军通过视频直播方式正式公开了新型隐身战略轰炸机B-21，命名为“突袭者”。2023年11月10日，B-21在加利福尼亚州的美国空军第42航空工厂本场完成首飞，首飞2个月后就进入了低速生产阶段。

善于隐藏的“空中多面手”

B-21全长16米左右，展翼超过40米，采用2台F-135涡扇发动机，最大起飞重量超过80吨，最大航程可达9000千米，载弹量约为14吨。

B-21采用飞翼构型和新一代隐身技术。它的进气道比B-2轰炸机更低矮，弹舱容积更大，驾驶舱挡风玻璃面积更小，翼身融合特征更明显，进一步降低了机体正面的雷达反射截面积，具备更好的隐身效果。

它在机身前缘采用更陡的脊线，没有像B-2轰炸机般的喙状机头，没有将前导翼与前机身融合在一起的陡峭斜面，这一特点为其提供了额外的隐身优势，特别是其隐形涂层系统，能够兼容雷达、红外、可见光等多个方面的隐身性能，实现多波段隐身，为生存能力和可维护性提供了新的基准，隐身能力跃上新台阶。



位于美国南达科他州的埃尔斯沃思空军基地将成为首个B-21作战中队驻地。

在敌情监视、侦察、电子攻击、通信和多域网络等方面，B-21也具备出众的能力，可适应有人或无人操作，将成为更大的常规远程打击系统系列的一个组成部分。它采用的是高度信息化的武器系统和容器编排工具，可以无缝收集、处理和分发各种其他武器系统的数据，能够广泛使用联合防区外武器和联合直接攻击弹药。凭借其隐身能力，可使挂载的巡航导弹、钻地弹或战术核弹等“悄无声息”地穿透敌人防空网，对各类加固或隐藏目标实行防区外和临空打击。

此外，B-21采用了开放系统架构，通过数据、传感器和武器的先进集成，降低风险并适应未来现代化工业的竞争，且能够根据威胁环境的变化实现武器和软件的升级。

B-21还能够自主执行打击任务。在隐蔽通信和通信质量下降的情况下，B-21凭借充分的机载侦察、打击和自卫能力保持自主作战能力。同时，可根据任务的不同加装武器舱套件，改造为无人机，这些特点标志着B-21将成为新一代战机的先锋。

为大量生产而设计

军机研制大都按照“技术验证机、原型机、预生产型和批量生产型”的递进模式，并根据试飞和生产过程的反馈不断进行调整。如美国F-22隐形战斗机，在研制过程中，先后制造了2架YF-22技术验证机、8架原型机、9架预生产型F-22，整个完整研制过程耗费15年之久。相较而言，B-21的预计交付使用时间距首飞时间仅2—4年，时间非常紧张。

报道称，负责B-21采购计划的美空军快速能力办公室制定了一项不同寻常的战略——为B-21的整个服役周期创建了数字生态系统。他们放弃了纸面设计、黏土模型等传统方式，建造尽可能接近生产状态的测试机型，部分飞机甚至将直接转为批量生产型号，这意味着接受测试的B-21是使用与生产型号相同的制造工艺制造的。

这种技术是数字工程学在军事中的应用，通过计算机建模，导入代表复杂系统特征的系列数据，在数字环境下进行组件测试和设计，而不是花费时间和金钱制造真实的组件。

此外，与B-2A每架24亿美元的高昂成本相比，B-21的成本优势非常明显，预估价格或能控制在10亿美元以内。其喷气式飞机设计元素与F-35“闪电II”战斗机极为相似，降低了发动机成本，而且B-21的维护要求和运营成本将远低于美国以前制造的轰炸机，预计比B-2轰炸机低75%左右。

美国空军现役轰炸机中，B-1B“枪骑兵”轰炸机在历次局部战争中使用过度，机体寿命到期，急需换代；B-52“同温层堡垒”轰炸机服役已经近70年，性能有限，只能作为防区外武器发射平台；B-2“幽灵”轰炸机数量太少、维护成本过高。美国空军迫切需要新一代B-21维持空中霸权。美国《防务新闻》称，美国空军计划部署至少100架B-21，第一架预计于近10年内投入使用，以取代老化的轰炸机。

美国国防部副部长威廉·拉普兰特表示，“突袭者”项目的一个关键属性是，它从一开始就为大量生产而设计，并最终在规模上向对手投送可靠的威慑。

(作者单位：中国人民解放军95985部队)

战斗机“晋级”要具备哪些“过人之处”

□ 张振锋



战斗机的划代是对性能相近、技术相仿与采用雷同战法的一个或几个飞机族系的归类。当性能与技术有全面或重大提升时才会被认为是新一代战斗机。

在融合国际主流划代法的基础上，以喷气式战机为主线，前三代以速度为主，后两代以综合性能为主的代际划分法，得到了普遍认同。第一代战斗机出现于20世纪30年代到20世纪40年代，主要为亚声速和高亚声速战斗机，代表机型有米格-15、F-86和歼-5。20世纪50年代初开始服役的低超声速战斗机，如米格-19和F-100作为第二代战斗机开始登上历史舞台。之后

10年中，第三代战斗机开始服役，其典型特点是优异的高空高速性能。

第四代战斗机最早出现于20世纪70年代，着重强调通用性，具有静不稳定结构、翼身融合、使用第四代航空发动机等典型特征。除部分隐身的尝试性使用外，第四代战斗机在机动性与电子系统方面较上代有明显提升。代表机型包括F-15、F-16、苏-27、米格-29、歼-10、歼-16等。

对第五代战斗机而言，各国都主要参考美军在1981年提出的4S标准，即隐身、超视距攻击、超机动能力、超音速巡航，来进行预研发。虽然各国因技术能力及战略方向的不同，各有取舍，但普遍强调第五代战斗机在低可探测性、高机动能力、综合信息优势、高态势感知能力及可维护性强等维度的综合能力。

如F-22、F-35、苏-57等机型均属于第五代战斗机。

第四代战斗机与第五代战斗机的现实博弈，每天都在上演。虽然目前还没有官方渠道表明第五代战斗机在实战中击落过第四代战斗机，但从各国军演结果来看，双方的战损比几乎是碾压式的。

在2010年美军红旗军演中，F-22与四代、四代半战斗机进行了空战对抗，取得惊人的144:1的累计战绩；F-35A战斗机在红旗17-1军演中，共击落145架“红军”战斗机，己方则有7架被击落，战损比高达20:1。虽然以上数据是在特定条件下的结果，并不能完全代表第五代战斗机所有情况下的性能，但也足以说明它们之间的战力差距。

(作者单位：中国人民解放军95039部队)



水下动态“一目了然”

□ 曾天阳



云展水下态势三维可视化平台。

5月18日，在2024第九届中国(北京)军事智能技术装备博览会现场，智能装备、智能战场分析系统等创新成果纷纷亮相。云展水下态势三维可视化平台吸引了参观者的注意。这一平台利用人工智能技术，将舰船所在水域的地形地貌以三维方式动态呈现，实现了水下环境的高精度三维重建和动态监测，为深海探索、水下作业等领域提供了革命性的解决方案。人工智能技术的加持不仅能提升军事训练效率，还能优化指挥员的作战决策，为国防现代化建设注入了新动力。

(作者单位：武警黑龙江省总队哈尔滨支队) 本版图片由作者提供