

从歼-35官宣看中型隐身战机的技术特点和发展趋势

歼-35的亮相再次引起了外界对中型隐身战机的关注和讨论。

在本届中国航展中，歼-35无疑是航展的明星机型，吸引了众多关注。

这次公开歼-35，意味着中国军队将同时拥有两款隐形战斗机——歼-20和歼-35，这是继美国空军装备F-22和F-35之后，全球第二个同时装备两款隐身战机的国家。

独具优势的中型隐身战机

中型隐身战机这个概念是相较于重型隐身战机而言的，后者的主要代表有美国F-22、俄罗斯苏-57、中国歼-20等隐身战机，而中型隐身战机在目前国际上的大致型号为美国F-35系列、中国歼-35、俄罗斯苏-75、土耳其“可汗”战机等。重型隐身战机的体积与重量相对较大，一般拥有更大的载弹量和更远的航程，但是中型隐身战机同样具备自身一些独特的优势。

首先，中型隐身战机的一个显著优点是成本效益。由于体积较小、结构相对简单，中型隐身战机的研发、生产和维护成本通常低于重型隐身战机。这使得更多国家能够负担得起并装备这种先进的战斗机，从而增强整体国防实力。以同时装备了F-22与F-35的美国为例，由于F-22的生产成本高昂，且美国政府决定不再继续生产F-22，导致其数量有限；而F-35则被视为更具可持续性的选择，计划生产数量超过3000架。同时，中型隐身战机的低成本也意味着在训练和作战中可以更加频繁地使用，从而提高部队的战斗技能和实战经验，这对于提升整体作战效能和保

持战斗力具有重要意义。

其次，中型隐身战机在设计与制造过程中，往往更注重机动性。其较轻的机体和较小的翼展使得它们在空中能够做出更为迅速和敏捷的动作，也更加能够适应较短的跑道和较恶劣的环境。而中型隐身战机在舰载适应性方面也具有显著优势，由于其较小的体积和重量，中型隐身战机更容易适应航母等舰艇的搭载和起降条件。这使得它们能够成为海军航母编队的重要组成部分，为海军提供强大的空中掩护和打击能力。如美国F-35C专门为海军而研发，能更好地适应舰载环境；而这次公开的歼-35也有舰载型号，中国航母未来也将迎来隐身战机。相比之下，重型隐身战机虽然也具备舰载能力，但由于其体积和重量的限制，通常需要更大的舰艇和更复杂的起降设施来支持，这在一定程度上限制了重型隐身战机在海军舰艇上的广泛应用。

同时，相较于重型隐身战机注重空优能力，中型隐身战机在设计上往往更注重多用途性。它们不仅能够执行空中优势任务，还能够执行对地攻击、对海打击等多种作战任务。这种多用途性使得中型隐身战机在战场上具有更高的灵活性和适应性。

另外，中型隐身战斗机在打开国际军贸市场方面独具潜力。如F-22只能装备美军，可F-35却畅销全球多个国家，不但为美国赚取大量经济利益，还大大提升了美国在国际军事舞台上的地位和影响力。而俄罗斯苏-75战机自诞生之初就肩负着打开国际市场的重任，尽管该战机至今尚未完成实际飞

行测试，但俄方对其的宣传却是不遗余力，一方面积极寻求与潜在客户的机会，通过提供技术支持、优惠价格等方式，试图打动对方；另一方面俄罗斯还利用其在国际军事合作领域的经验，通过与其他国家的联合研发、生产等方式，推动苏-75的出口进程。有观点认为，歼-35作为全球第二款成熟的中型隐身战机，如果能够用于出口的话，将会拥有很多潜在客户，还可以为中国拓展国际军事合作、加强双边关系提供重要抓手。

未来中型隐身战机发展趋势

相关研究显示，作为未来各国空军的主力战机，中型隐身战机会在以下方面得到进一步的完善。

在隐身方面，随着雷达技术的不断进步，隐身战机需要不断更新隐身技术以保持其低可探测性。未来，中型隐身战机可能会采用更先进的吸波材料和更精细的外形设计，以进一步降低雷达反射截面；或者采用新的隐身机理，如等离子隐身技术（该技术利用等离子体对电磁波的吸收和折射特性，降低装备对雷达波的反射强度，使敌方探测系统难以发现和跟踪，不仅适用于雷达隐身，还可用于红外隐身）。

在动力方面，发动机是战机的核心部件，其性能直接影响战机的机动性和作战半径。如美国F-35虽被归类为中型隐身战机，最大起飞重量却达到了30吨以上，远远甩开其他中型战机，这要得益于其装备的F135发动机。未来，他国中型隐身战机可能会配备更先进的发动机以提升战机的推重比和燃油效率，进一步增强其作战能力，从



而更好地适应不同的作战需求。

同时，随着人工智能技术的不断发展，中型隐身战机可能会引入更多的智能化和自主化技术，如自主导航、自主作战等。有观点认为，相比人类飞行员，人工智能更加善于在动态的环境中考虑和协调最佳的战术计划，并作出精确的响应，同时不存在过载值限制。因此这些技术将大幅提升战机的作战效能和生存能力，使其在未来的战争中占据更大的优势。

另外，未来战争将更加注重多平台融合与协同作战，中型隐身战机需要与其他类型的战机、无人机以及地面作战系统等形成紧密的作战网络，通过信息共享和协同作战来提升整体作战效能。如欧洲多国携手推进的未来作战空中系统（FCAS）项目，就一直标榜其旨在通过融合有人驾驶战机

和无人机，以及高度集成的人工智能技术，引领21世纪40年代的空战模式变革。据悉在FCAS项目中，“忠诚僚机”无人机会与有人机紧密配合，这些无人机会不仅能够承担信息收集的任务，还能进行增强的火力支援。这种协同作战模式不仅增强了战机的作战能力，还使得飞行员的角色发生了深刻变化，他们不再仅仅是战机的驾驶员，而是成为了真正的任务指挥官，负责指挥无人机执行复杂的任务。

俄罗斯苏-75战机同样注重与无人机的协同作战能力，俄方称通过先进的通信系统和数据链技术，苏-75战机能够实时与无人机进行信息共享和态势感知，实现对战场环境的全面掌控；同时无人机能够执行侦察、打击等多种任务，为苏-75战机提供有力支援。

印度首枚高超导弹有些与众不同

印度17日宣布首次成功发射了一枚国产高超音速导弹，从而使其跻身于掌握这种先进技术的少数国家之列。尽管印度媒体为此一片欢呼，但现场照片和视频透露的细节，却让外界充满疑惑。到底印度这次发射的高超音速导弹，技术水平怎么样？

《印度教徒报》17日称，印度东部海军司令部的一份官方声明称，印度国防研究与发展组织（DRDO）于16日晚在奥里萨邦海岸外的阿卜杜勒-卡拉姆岛成功进行了印度第一枚远程高超音速导弹的飞行试验。这种高超音速导弹可以携带各种有效载荷，射程超过1500公里。来自印度国防研究与发展组织的高级科学家和武装部队军官现场观摩了这次飞行测试，飞行全过程得到部署在不同地点的各种航天监测系统的跟踪，相关飞行数据显示它进行了末端机动并高度准确地命中目标。印度国防部长辛格将此次飞行试验描述为“历史性成就”，使印度跻身于拥有这种关键和先进军事技术能力的国家之列，他祝贺印度国防研究与发展组织、武装部队和工业界成功进行了这次飞行试验。

《印度快报》称，高超音速武器具备极强的突防能力，被认为是未来导弹的发展方向之一，美国军工巨头洛克希德·马丁公司将高超音速武器系统称为“国家安全的游戏规则改变者”。前美国战略司令部司令约翰·海滕上将曾表示，当其他远程打击手段因为被拒止等因素而无法使用时，高超音速武器可以对遥远、得到严密防护或时效性强的目标进行快速打击。

《印度斯坦时报》提到，目前俄罗斯和中国在高超音速导弹领域取得领先地位，美国也在发展高超音速武器，此外，法国、日本、德国等国也都有相应计划。

印度在研制高速导弹领域已经进行了多年努力。在21世纪初与俄罗斯联合研制的“布拉莫斯”超音速巡航导弹问世后，印度就宣

布将在其基础上研制速度更快、射程更远的“布拉莫斯II”导弹，引进俄罗斯最新的高超音速导弹技术，实现高超音速飞行能力。2020年9月，印度迈出了开发新型高超音速武器的第一步，成功进行了高超音速技术演示飞行器（HSTDV）的飞行试验，其飞行速度达到6倍音速。印度国防部当时表示，此次飞行试验证明印度在高超音速领域的一系列关键技术取得突破。当时外界认为，印度有望在5年内研制出第一枚高超音速导弹。

如今外部的预测果然成真。但从印度媒体发布的现场照片和视频看，印度高超音速导弹似乎有些与众不同。《印度快报》介绍说，现役高超音速武器主要包括两条技术路径——高超音速滑翔飞行器（HGV）和高超音速巡航导弹（HCM）。其中HGV的技术难度相对较低，是各国研制高超音速导弹时的首选方向。它采用两级结构，高超音速战斗部由助推火箭将其加速到预定高度和速度后分离，并在大气层内机动滑翔到预定目标。HGV的高超音速战斗部通常采用双锥体弹头或更先进的乘波体弹头。但印度国产高超音速导弹的战斗部更类似常规导弹，发射时采用冷发射模式，导弹从发射筒弹出后，在空中点火升空。但疑似由于发射筒盖没有及时弹开，导弹头顶着圆盖飞上天空的过程相当“诡异”。

美国“海军新闻”网站认为，印度发射的高超音速导弹可能携带的有效载荷是三角翼体高超音速滑翔飞行器，它能使导弹按照印度国防部的要求进行末端机动。接受《环球时报》记者采访的中国专家认为，传统的高超音速战斗部需要在大气层内多次机动，而弹翼在此过程中会极大增加飞行阻力，因此通常都只有很小的弹翼或干脆



取消，主要依靠弹体的气动外形设计来实现飞行轨迹的控制。而印度国产高超音速导弹带有明显的大尺寸弹翼，非常不利于实现高超音速飞行。高超音速导弹的另一条技术路线是高超音速巡航导弹，后者需要克服难度极高的吸气式超燃冲压发动机，弹体上有明显的进气道，这与印度国产高超音速导弹的外形特征也不一样。

因此“海军新闻”网站认为，印度这次试射的国产高超音速导弹可能是与印度去年年底试射的远程反舰巡航导弹（LRASHM）有关。还有印度媒体报道称，该导弹能够从军舰和岸上阵地发射，未来可能携带不同战斗部执行多种任务，包括反舰作战。专家认为，从外形上看，印度这次试射的高超音速导弹与其他国家的高超音速导弹都截然不同，更类似于将LRASHM装在一二级火箭助推器上，尽管这种模式的确有助于让LRASHM以超过5倍音速的速度飞行，但它的轨迹更类似于传统导弹，很难具备真正高超音速导弹难以拦截的飞行特性。

伊朗绝密核武器研究中心或被摧毁，以新防长曾暗示打击伊朗核设施

据参考消息综合多家外媒报道，以色列10月底在对伊朗的一次空袭中或已摧毁了帕尔钦市一个正在运作的绝密核武器研究中心。

据美国阿克西奥斯新闻网站（Axios）11月15日报道，三位美国官员、一位现任以色列官员和一位前以色列官员透露，以色列在10月底对伊朗发动的袭击中摧毁了帕尔钦市一处正在运行的绝密核武器研究中心。

报道称，此次袭击的目标是此前被报道已停止活动的一处地点，这严重破坏了伊朗在过去一年中恢复核武器研究的努力。了解此次袭击的前以色列官员称，此次袭击摧毁了用于设计核装置中轴周围塑料炸药的精密设备，这些炸药是引爆核装置所必需的。

伊朗驻联合国代表团拒绝就此事发表评论。伊朗外长阿拉格齐上周在一份声明中表示，“伊朗从未寻求过制造核武器，并且永远不会。”

Axios认为，即将上任的特朗普团队中将包括几名在伊朗问题上持强硬立场的高级国家安全和外交政策官员，这可能导致美国对伊施加更大的压力。

近段时间以来，伊核问题一直

处于升级状态。据央视新闻此前报道，当地时间11月13日，国际原子能机构总干事格罗西访问伊朗。14日，格罗西分别与伊朗外长阿拉格齐、伊朗原子能组织主席伊斯拉米举行会晤。

中国现代国际关系研究院中东所副所长秦天此前分析表示，“从格罗西的角度来看，一方面，伊朗在提升自己核研发的量级，这个过程始终没有停止；另一方面，在以色列不断袭击的压力之下，伊朗存在提升核威慑的可能性。对伊朗来说，以色列其实就是通过一些威胁，有可能去打击其核设施。特朗普上台之后，其实也会对伊朗的核研发施加压力，所以伊朗也希望能够降低这方面的紧张，确保其核设施的安全。”

当地时间11月11日，以色列国防部长卡茨在同以军高层官员举行的会议上表示，在10月26日以色列对伊朗的防空设施进行空袭后，伊朗的核设施比以往任何时候都更加脆弱。卡茨称，“伊朗核设施如今比以往任何时候都更容易遭到破坏。以色列有可能实现最重要的目标，即摧毁和消除伊朗对以色列构成的威胁”。

