

## 兵器广角

兵贵神速！古往今来，军队始终在追求提高机动能力。

因为具有装载量大、航程远和战场适应性强等特点，大型军用运输机素有“大国之翼”之称。

作为军队实现快速机动的空中投送核心装备，一个国家拥有大型军用运输机的规模及其性能，往往是综合

国力和军事实力的重要标志。特定时刻，它往往会成为关键的砝码，在一定程度上改变战争胜负的天平。

正因如此，在大型军用运输机研发与使用方面，世界军事强国的每个动向，都会受到高度关注。

那么，当今世界有哪些“重量级”的军用运输机，它们的发展现状与趋势如何？请看有关专家解读——

## 大型军用运输机

## “大国之翼”飞向何方

■赵志忠 马光军 贺勇军

## 运力强大，各国军队追求更强空运能力

大型军用运输机最大起飞重量一般在200吨左右。传统上被纳入大型军用运输机范畴的飞机中，较轻的如A400M、C-2、安-70等军用运输机，最大起飞重量约140余吨；较重的如C-17，最大起飞重量约270吨。

大型军用运输机的货舱空间和载重能力，一般能够满足陆上主力作战部队的主战装备装载需求，实现远程投送。

冷战时期，美、苏两国十分重视大型军用运输机的研发和装备。自上世纪六十年代以来，美军先后发展了C-141和C-17两代大型军用运输机。苏联解体前，也先后完成安-22和伊尔-76两代大型军用运输机的研制，并着手发展安-70军用运输机。

苏联解体后，俄罗斯对伊尔-76大型军用运输机钟爱有加，在乌里扬诺夫斯克重建生产线，研制出采用大涵道比涡扇发动机的伊尔-76MD-90A，飞机性能大幅提升。

欧洲也非常重视大型军用运输机的发展。近年来，他们采取国际合作形式研发了A400M军用运输机。

日本则研发了C-2大型军用运输机，并谋求对外出售。

与伊尔-76和C-17相比，A400M和C-2两型军用运输机起飞重量相对较小，但依然具备很强的装载能力，货舱空间能够用来装载运输直升机和武装直升机，载重也能满足人员及装备的快速远程输送要求。

在大型军用运输机装备数量方面，因为美俄都用其来保障师旅规模主战部队快速反应，因而装备规模较大。

以美军为例，目前装备的C-17有200多架，能够在较短时间内，整建制快速远程输送并部署其相关部队。

苏联巅峰时期，仅苏联空军就装备了300余架伊尔-76。目前，俄罗斯正恢复大型军用运输机装备规模，拥有上百架伊尔-76军用运输机。俄军采购的新型伊尔-76已开始陆续交付。

2019年，在“中部-2019”战略演习空中机动科目中，俄军同时出动71架伊尔-76MD运输机，在20分钟内完成200件大型装备、2000名全副武装士兵的空投空降，展示了俄军强大的空中快速投送能力。

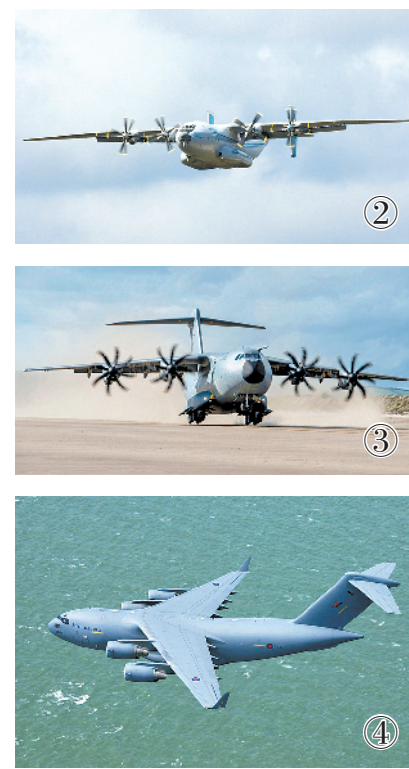
印度也很重视大型军用运输机的装备，共装备伊尔-76和C-17等飞机30余架。

## 技术复杂，能够独立研制的国家寥寥无几

对一个大国来说，大型军用运输机的研制也是一项极具挑战的工程。也正因此，研制成功后的此类运输机才被称为“大国名片”。



图①：安-70军用运输机；图②：安-22军用运输机；图③：A400M军用运输机；图④：C-17军用运输机。



资料图片

作“大国名片”。

研制大型军用运输机，首先要具备与研制大型客机通用的众多技术，如大飞机设计技术、材料技术、制造技术等。其中，超临界机翼设计技术、高效结构设计技术、超大规格航空铝合金/钛合金/特种钢等材料技术，先进碳纤维预浸料成型工艺，以及模拟自然结冰试飞等先进验证技术等，都是一道道需要跨越的难关。

在此基础上，大型军用运输机的研制难度还体现在以下一些方面。

一是大型军用运输机的总体设计必须同时考虑满足多种需求。如：既要求高飞远航，又要实现低空低速空投空投；既可按民航运行规则飞行，又可在复杂作战环境中灵活实施战术机动，甚至能在土跑道等恶劣条件下短距起降；既能够运载数百名士兵实现长航时飞行，也能够装载、投送重型装备等。这些需求对飞机的设计带来多维度约束，要求设计必须仔细权衡，科学制订方案，这样才能保证主要需求的实现。

二是大型军用运输机需要突出战术性能设计。为实现短距起降，大型军用运输机需要采用复杂的增升装置，如伊尔-76的三缝襟翼，甚至还需要采取动力增升、滑流增升技术。为实现大角度战术下降和进场，要采取动力装置空中反推、高速襟翼协同增阻这些民用客机不会考虑的技术。为实现在窄短软跑道上使用，需采用发动机内外涵反推倒车、多轮多支柱高下沉率起落架和可调压轮胎等设计。如采用动力增升技术的C-17，在与波音-777重量相当的情况下，其翼展和机翼面积要小得多，能有效减小停机坪面积，使机场得以

高效利用。

三是军用运输机必须确保具备高生存力。为提高生存力，军用运输机需要在结构冗余设计、装甲防护、设备管路布局、电磁脉冲防护、燃油惰化和导弹逼近告警、主被动光电对抗等方面采取相应的措施。一些大型军用运输机上配备的燃油惰化装置总重量达1吨以上。虽然它可以采用新技术减重，但仍需在这方面付出负重较大的代价。

正是因为研制过程中困难重重，所以世界上能独立研制大型军用运输机的国家寥寥无几。

以C-17为例，它和波音-777飞机基本属于同时代的运输机，两型飞机起飞重量相当，波音-777从开始研制到交付用户使用，用了不到5年时间。C-17完成研制工作，用了几乎10年时间。伊尔-76从开始研制到首飞虽然只用了5年时间，但从首飞至达到相对理想技术状态，又用了10年左右。

## 作用关键，扭转战局甚至左右胜负的有力砝码

大型军用运输机是军事强国维护其政治经济利益和实现其军事意图的重要工具，在历次军事行动中发挥了显著作用——

1968年苏联安-22在前捷克斯洛伐克首都布拉格展开大规模机降；1979-1991年苏联的伊尔-76在阿富汗战争期间实施了长达十余年的持续投送行动；美国C-141在越南战争、海湾战争沙漠盾牌/沙漠风暴行动中实施大规模投送；C-17在第二次海湾战争以及阿富汗“反

恐”作战中的大规模使用等等。

在这些军事行动中，大型军用运输机作为关键的兵力机动和后勤支援依托，发挥了无可替代的作用。如赎罪日战争中，在以色列即将弹尽粮绝之际，短短15天内，美军从本土向以色列实施了500多架次远程空中投送任务，共投送物资装备2万多吨，其中C-141飞行400多架次，有力支持了以色列扭转战局并最终转败为胜。

在阿富汗战争期间，苏联的伊尔-76共飞行1万多架次，运送了70多万名军人、30多万吨物资装备，对苏军在当地行动的展开起到关键支撑作用。

此外，在大灾难面前，如海地地震、印尼海啸、利比亚撤侨等人道主义救援行动中，大型军用运输机也发挥了重要作用。

## 舞台广阔，强劲需求拉动其继续创新发展

随着以信息技术为代表的高新技术迅猛发展，作战形态加速演变，未来战场上的对抗也必然会不断加剧。

大型军用运输机因其装载量大、航程远、投送方式灵活以及战场适应性等特点，除在传统领域继续发挥作用外，在未来战场上，也必然会有更为广阔的能力施展舞台，扮演新的关键角色。

当前，大型军用运输机的应用与发展正呈现出以下两个方面的变化：

一是以大型军用运输机为载具的武库机概念正趋于成熟。通过空投方式发射巡航导弹、无人机和回收无人机等新

的作战样式正在呈现，相关实验与测试不时见诸报端，甚至已取得部分成果。一旦其技术成熟并应用于实战中，势必会引发更多大型军用运输机加入其中，发挥类似作用。

二是以大型军用运输机为支撑的分布式作战概念逐渐呈现。一些国家着眼未来战场需求，为提高武器装备在激烈对抗中的生存力，提出对作战资源进行灵活配置的概念，使包括大型军用运输机在内的武器装备呈现出分布式运用特点。

这一概念及思路对其他国家来说有一定借鉴价值。如果此概念被更多国家接纳并变为现实，那么，大型军用运输机就有了新角色定位。以其大装载量及可在简易机场完成起降等能力，大型军用运输机必然会成为支撑该类型作战形态的重要依托。

机动是作战的灵魂。空中机动则是当今各国军队跨越山水阻隔的最快方式。作为一种兼具强大装载能力、快速远程运输能力和高战场适应性的载具，大型军用运输机在未来战场上，必将继续发挥重要作用。当前，技术的发展、作战形态的改变也在加速推进大型军用运输机的演变。为适应未来作战需求和战场特点，一些国家已经提出研发新一代大型军用运输机的构想。那么，它的布局形式会不会发生明显变化？是继续采取目前的传统布局，还是采用飞翼、混合翼身甚至是隐身布局？让我们拭目以待。

（作者单位：空军研究院）

版式设计：梁晨 王皓凡

供图：阳明

本版投稿邮箱：jfbqdg@163.com

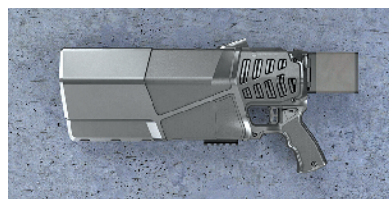
## 兵器控

品味有故事的兵器

■本期观察：张家铭 谢啸天 潘小贝

近年来，作战无人机飞速发展，反无人机装备也随之进入“快速成长期”。不同的反无人机需求，催生出形状不同、功能各异的反无人机装备。有的越发明小，有的更加多能，有的独树一帜。今天，向大家介绍几种各具特色的反无人机装备。

## 变身“手枪”更便携



澳大利亚“无人机盾”公司多年来在反无人机装备研发方面有一定收获。该公司之前研制的便携式反无人机枪械，具有通过干扰信号“遣返”目标无人机的能力。不过，该型反无人机枪械虽称“便携”，仍然重达6千克。

前不久，该公司在反无人机装备“精巧化”方面再进一步，推出Drone-Gun MkIII反无人机手枪。全枪仅重2.14千克，可随身携带并用单手操作。

该枪能通过对无人机信号干扰，让无人机或垂直降落或原路返回。它采用锂离子电池供电，使用时长为1小时，能干扰多个射频频段，还能干扰借助卫星导航系统飞行的无人机。不过，这款反无人机手枪的缺点也很明显，那就是干扰距离较短，其对无人机的反制效果，与战场需求还有一定差距。

## “软硬兼施”威力大



以色列的Pitbull AD遥控武器系统和Skylock综合防御系统，是两种不同的反无人机系统。它们的共同特点是，既能对无人机进行“软杀伤”，通过干扰使其难以继续运行任务，也能用枪弹或激光对无人机进行“硬摧毁”。

Pitbull AD遥控武器系统能中断目标无人机的信号传递，令无人机降落，也能运用机枪系统，自动锁定和击落地上或空中的移动目标。

Skylock综合防御系统能利用系统集成的各种雷达探测无人机，确定要攻击的目标，再通过干扰枪实施软杀伤，使无人机的通信中断，迫使无人机停飞、降落或返回发射基地。或者借助算法，用激光枪对一定距离内的移动无人机和悬停无人机实施照射，将其摧毁。

Skylock综合防御系统可部署到边境，也能架设在机场和军事基地内，保护空域安全。Pitbull AD遥控武器系统的“鹰”较多，能在全地形车等更多“战位”上灵活发挥作用。

## “生擒活捉”用网兜



反无人机，武器装备的攻击目的不单纯是摧毁，也有抱着“生擒活捉、拿来研究”想法的。俄罗斯的Sky-Wall 100肩扛式反无人机装备，能使这类想法成为现实。

这款反无人机的装备外形酷似火箭筒，自带的智能传感器可以校准无人机的方位和距离，并通过计算确定操作者扣扳机的时机。该武器最大的特点是，它所抛投的不是弹药，而是一张网。当操作者扣扳机后，借助装备内的气体驱动，使这张网快速腾空并展开，将无人机包裹在里面。同时，它所配备的磁力装置和降落伞，能让无人机丧失移动能力并安全降落到地面上。

美中不足的是，该装备有效射程仅100米。与其他反无人机装备相比，它的“胳膊”太短，只能用于特定环境下的特定目的作战。

## 更多高超声速导弹欲“破壳”

当前，一些国家的高超声速武器研发与列装处于不断加速的状态。

俄罗斯海军去年12月进行了“锆石”高超声速导弹的第三次试射。从护卫舰上发射的“锆石”高超声速导弹速度达到8马赫，摧毁了300千米处的目标。这次试射取得成功，再次证明“锆石”高超声速导弹正在向“成熟”状态加速进化。

因为高超声速导弹足够快，并在飞行中改变方向，现有的反导防御系统无法有效应对。英国高级海军官员曾对媒体称，如果没有对抗类似导弹的防护兵器，英国的航母应该禁止该类导弹的打击半径之内。

这种效用与威力，引得各国相关武器装备研发人员以对“匕首”“锆石”“先锋”等为代表的高超声速导弹非常关注。

当前，美国又公布了几个新的高超声速巡航导弹型号研制或技术验证项目。美国国防高级研

究计划局与美国空军合作的“吸气式高超声速武器概念”项目甚至已经完成了一些试验，但首次自由飞行试验仍告失败。

在欧洲，法国试图成为欧盟首个研发出高超声速导弹的国家。在亚洲，印度国防研究与发展组织进行了“高超声速技术验证飞行器”飞行试验。日本也试图获得这种以极速见长的武器。

俄罗斯在此领域虽已领先不少，却仍在自我加压，计划以“赫尔墨斯”导弹系统技术方案为基础，研制“克利沃克-D2”小型高超声速导弹，让它肩负起打击敌方指挥所、火炮系统和装甲车等目标的重任。

显然，高超声速导弹正在成为更多国家竞相发展的热门兵器。可以预见，在各国倾力推动下，未来将会有更多高超声速导弹“破壳”而出，并朝着高速化、远程化、多用途化、网络化方向不断发展。

## 装备动态

## 水中无人作战装备频“试水”

随着相关科技和新材料的发展，无人作战装备近年来渐入发展的“黄金时期”，特别是以新型无人潜航器和水下机器人代表的水中无人作战装备，格外引人注目。各种自主式或遥控式的水中无人作战装备，开始频繁“试水”，承担起侦察、打击、运输等多样化任务。

在这方面，俄美两国相关装备的进展较有代表性。

对水中无人作战装备，俄罗斯的研制可谓紧锣密鼓。2015年亮相的自主式无人潜航器“尤诺娜”，在此前后现身的自主式无人潜航器“护身符”，还有能够悄然接近敌方潜艇、突然发起攻击的无人深潜器“勇士”，以及俄海军2016年起开始列装的“福古”机器人系统，都在该领域频繁“试水”。尤其是无人潜航器“波塞冬”的下水和“鹰”水下机器人的列装，更是引发高度关注。除此之外，

俄罗斯“军队-2020”装备展上展出的无人水面平台“网络艇-330”也引发了外媒多重解读。

同时，美国也表现出对水中无人作战装备的重视。美国海军部为海军配备无人舰艇的计划已经启动，着手在2024年前建造多艘大型无人水面舰艇和无人潜艇。其正在研究的机器人水面舰艇配备侦察和战斗系统，甚至包括Mk41发射装置。无人水面舰艇“海上猎人”的试验已经结束，该无人舰艇可用于应对对手的潜艇。

据外媒透露，美海军部目前已经握有一批相对廉价的水中无人作战装备，能在一定水域实施侦察、测绘、打击等任务。其海军配备的一些无人潜航器，具备在几周内独立开展工作的能力。

但是，专家认为，水中无人作战装备也有明显不足，如无法像有人舰艇那样同时执行多项复杂作战任务、易受电子对抗装备压制干扰，等等。

（李学锋、王麒瀚整理）