

土耳其“盾牌”远程防空导弹系统浅析

张帅

作为国家防御的重要手段，远程防空系统日益受到世界各国的关注。近年来，土耳其为摆脱对外防空武器的依赖，积极发展本国“堡垒”系列防空系统，力图实现防空武器装备国产化。

2021年初，土耳其“盾牌”（“堡垒-U”）新型远程防空导弹系统测试成功，计划2025~2026年量产并列装土耳其陆军。土耳其希望通过“堡垒”防空系统项目推动军工自主化发展，构建完整的近、中、远程防空体系。

发展背景

直至今日，美制装备“奈基-大力神”以及“霍克”防空导弹仍是土耳其防空体系的基础。“奈基-大力神”和“霍克”防空导弹是上世纪50年代末至60年代初服役的对空防御武器，装备严重老化，作



战能力已无法适应现代战争的要求。目前土耳其最先进的防空系统当属从俄罗斯引进的S-400“凯旋”防空系统。正是俄罗斯S-400项目破坏了安卡拉和华盛顿的关系，土耳其想更好地保护本国领空安全的意愿导致了该国丧失了五代战斗机F-35的采购合同。在此背景下土耳其加速推进“堡垒”防空武器计划，土耳其总统埃尔多安于2018年在安卡拉国防工业发展的活动上首次宣布“盾牌”（“堡垒-U”）新型远程防空系统。新的“盾牌”远程防空导弹系统是土耳其自2007年开始并持续了14年的发展计划的延续。“盾牌”是“堡垒”系列中最现代化和远程防空系统的典范。自2013年“堡垒”系列已开发了“堡垒-A”近程系统和“堡垒-O”中程防空系统。土耳其《飓风报》报道，“盾牌”远程防空系统可以打击至少30千米高度的空中目标，最大射程为150千米。

技术特点

“堡垒”系列防空导弹系统由土耳其阿赛尔桑（Aselsan）公司和洛克特桑（Roketsan）公司、土耳其国防工业研究和研究所（SAGE）共同研制，但背后都有德国迪尔BGT防御公司和瑞士莱茵金属空中防御公司的指导与技术输出。

简单来说，“堡垒-A”就是缩小射程减小助推器的德国IRIS-TSLs导弹土耳其版，最大射高0.5千米、最大射程16千米。“堡垒-O”则是

德国IRIS-TSLM导弹红外型，最大射高10千米、最大射程25千米。这两款导弹都采用惯性导航+数据链路中段制导，在导引头和设备舱后加装了粗壮的弹体，外侧加装边条翼，用于容纳双脉冲固体火箭发动机和推力矢量控制系统，安装预制破片战斗部，配备美国雷神公司的AN/MPO-64雷达（探测距离74千米）、Ku波段火控雷达和MSR X波段火控雷达。

新型“堡垒-U”导弹安装有一个Ku波段雷达导引头，导弹射程90~120千米，其拦截高度30千米。从阿赛尔桑（Aselsan）公司发布的系统设计图来看，载有6联装发射箱进行垂直发射，同时还配备了S波段有源电扫相控阵雷达，采用电子扫描和数字波束成形架构，氮化镓固态T/R模块，目标探测范围为470千米，甚至具有探测弹道导弹的能力，采用了分布式架构设计。可通过LINK16数据链与土耳其E-737预警机联系，由后者向防空导弹提供早期预警，能够更好地应对多目标攻击。

发展前景

土耳其军事专家表示，“盾牌”将帮助土耳其在远程防空领域与美国和俄罗斯并驾齐驱，声称将能够与美国爱国者系统竞争，甚至超越它。同时安卡拉表达了购买俄罗斯防空系统的进一步计划。2021年9月，土耳其总统埃尔多安表示，计划从俄罗斯购买第二批S-400远程防空系统。

俄罗斯专家对土耳其“盾牌”远程防空系统与俄罗斯S-400竞争能力提出了质疑，俄罗斯陆军防空部队前副司令、预备役少将亚历山大·塔泽胡拉霍夫表示，根据土耳其媒体公布的特征，“盾牌”是不错的系统，但在宣布的性能可能与实际能力大不相同。此外，塔泽胡拉霍夫质疑，在可预见的未来，“盾牌”能否与俄罗斯S-400竞争，后者可以打击高超音速目标。

俄战略与技术分析中心（CAST）主任鲁斯兰·普霍夫表示，考虑到导弹和自导头研制任务的复杂性，从首次试验到完成试验并部署全面生产的周期至少需要10年。土耳其生产过程独立性值得怀疑。普霍夫强调，即使克服了所有困难，土耳其也无法在

国际市场上与俄罗斯和美国形成竞争。土耳其的导弹系统生产规模不会那么大，在第一阶段，它们需要满足本国武装部队的需求，土耳其在试验成功后12~15年内不可能考虑出口“盾牌”防空系统。

结语

面对日益复杂和先进的空中威胁，世界防空反导装备和技术发展稳步推进。世界各国在加紧提升空天防御能力，继续推动防空体系建设与技术能力提升，以满足大国竞争态势下的战略防御能力需求。



波音完成B-52新发动机短舱风洞测试

程文旺

据theaviationist网站9月25日刊文，波音公司发布了一段视频，宣布完成了为B-52轰炸机“商用发动机更换计划”（CERP）中的新发动机短舱的风洞测试。其公布的短视频展示了安装在波音公司跨声速风洞内的B-52的4%缩比模型，可以清楚地看到新的发动机短舱和安装支柱。视频显示，新短舱比原来的更大，且新的安装支柱更短，使得短舱更接近机翼。新短舱将更加省油且容易维护，由Spirit AeroSystems公司提供，该公司于今年早些时候获得波音公司的合同。

公司和罗罗公司参与了竞争。罗罗公司的中标方案是湾流公司G650公务机使用的BR725发动机军用型，该发动机是美国空军现役C-37飞机和E-11 BACN飞机的动力系统。美国空军计划在2026~2027年期间完成发动机集成，并交付第一批B-52改进型飞机，预计在2030年具备初始作战能力。预计新发动机将提高燃油效率，增加航程，减少碳排放，并显著降低维护成本，至少在B-52上使用到2050年。

CERP只是B-52改装计划的一部分，另外一个主要部分是雷达。事实上，B-52将配备F/A-18E/F“超级大黄蜂”战斗机使用的APG-79雷

B-52轰炸机的这两项改装计划在开始阶段不会同时进行。随着改装计划的进行，B-52将被重新命名为B-52J或B-52K。

在等待这些重大升级的同时，美国空军仍在为轰炸机增加新的能力。



是一个货物集装箱，可与飞机的内置弹舱相连。该系统能够承载5000磅（2268千克）的维护和支持设备。每架B-52可携带2个BOCS，总空运能力为10000磅（4536千克），可以减少甚至可能消除对途中货物支援的

例如，最近在阿诺德空军基地的一个16英尺（4.88米）跨声速风洞中进行测试，以评估B-52H在重型悬挂物适配梁（heavy stores adapter beam, HSAB）上投放采用多种武器配置方案的GBU-38“联合直接攻击弹药”（JDAM）的能力。另一项能力改装是在巴克斯代尔空军基地实施的，主要目标是将B-52改装成一架货机，用于自主部署。在华盛顿柴尔德空军基地的演习实施“敏捷作战”概念之前，美国空军4架B-52在弹舱内装载了特殊货物集装箱，即所谓的B-52机载货物系统（BOCS）

需求。同时，每架轰炸机都配备了一个机动维修小组和一个BOCS，以在任何有足够跑道的地方练习着陆、重新装弹和维修飞机的能力。

与此同时，B-52的训练也在发生变化。巴克斯代尔空军基地很快就将完成第一批接受新课程训练的机组人员的毕业典礼，新课程旨在让B-52由五人飞行改为四人飞行。目前，轰炸机有一个领航员座位，一个武器系统操作员座位，一个电子战操作员座位，但采用新的雷达和发动机后，将会减少飞机的操作人员。

波音公布AH-64直升机未来升级型



10月10日，波音公司在2022年美国陆军协会（AUSA）年会上公布了AH-64“阿帕奇”的未来升级型，其航电和网络系统的升级使该攻击直升机与美国陆军的多域联合作战战略相吻合，并可携带更多传感器和武器装备。

“阿帕奇”现代化升级建立在陆军为AH-64E换装两台3000轴马力的T901涡轮轴发动机的计划之上，将极大地提高直升机的动力性能和运算能力，使美国陆军拥有航程更大、速度更快的新机型，以便在太平洋地区执行任务。

杰西·法林顿表示，尽管陆军正在实施“未来垂直升力”（FVL）直升机项目，但AH-64仍将是美国未来25~30年内的主要攻击直升机。AH-64直升机未来升级型将以AH-64E 6.5版为基础，换装T901发动机，并对传动系统进行升级，动力输出较之目前的T700-701D发动机可提高50%。

在AUSA上展示的部分配置，其加长的短翼有6个挂点，可悬挂定向武器吊舱，尾桨则采用了新的十字型设计（cruciform design），叶片形状也有所变化。（田涛）

波音公司攻击直升机项目总监

印度空军开始列装“凶猛”轻型战斗直升机

10月3日，印度国防部长拉杰纳特·辛格在印度拉贾斯坦邦焦特普尔主持了“轻型战斗直升机”（LCH）正式列装仪式，印度国防部国防参谋长、印度空军参谋长、印度空军西南司令部司令、印度斯坦航空有限公司（HAL）董事长兼总经理、印度国防部其他一些高级官员、地方政要等出席了仪式。

辛格部长在仪式上宣布该型直升机命名为“凶猛”（梵语音Prachanda，相当于英语的furious or fierce）。该型直升机由印度斯坦航空有限公司设计和研制，印度空军的首支接装部队是新建立的驻扎在焦特普尔的第143直升机部队。辛格部长指出，“凶猛”的战斗力强、多功能性好，不仅提高了印度空

军的作战能力，也使印度向国防自力更生又迈出了一大步。他表示“就像国家信任印度空军一样，印度空军信任本国装备”。

辛格部长承认，印度在独立后的很长一段时间里，没有对发展本国的攻击直升机给予足够的重视，但自1999年卡吉尔冲突以来，印度对轻型战斗直升机的需求凸显，现在的“凶猛”是印度二十年来努力的

结果。他还表示，俄乌冲突和其他地方最近的冲突表明，重型的武器系统和平台难以在战场上快速移动，有时很容易成为目标、受到敌人的攻击；因此，当务之急是发展那些可连续机动、易于移动变位、更灵活，同时又能满足各项需求的装备和平台，“凶猛”直升机符合这样的趋向。

印度国防部强调，“凶猛”是由印度斯坦航空有限公司设计和制造的印度首型国产化多用途战斗直升机。该机具有强大的对地攻击和空中战斗能力，具备现代隐身特点、强健的装甲防护、令人生畏的夜间攻击能力，配备先进的导航系统、适合近距战斗的航炮，还可携带空空导弹。该型直升机能在高原地形运用，承担高原目标精确打击等任务。（张洋）



西班牙和德国公司牵头为欧盟研制高超声速导弹拦截器

据c4ismet网站9月5日报道，西班牙Sener航空公司和德国迪尔防务公司正在牵头为欧盟开发一种新的高超声速防御拦截器。

今年7月，欧盟公布了首批欧洲国防基金（EDF）资助项目名单，包括61个研发项目，资助总额超过12亿（12.3亿美元），其中资助金额较高的包括欧洲“高超声速防御拦截器”（HYDEF）项目。

HYDEF项目的目标是为了在大气层内建立一个“针对2035年以后威胁的欧洲拦截器、武器和传感器系统”，开展拦截器开发和演示验证。项目将持续36个月，预计耗资近1.1亿欧元（1.102亿美元），欧盟将最多资助1亿欧元。

Sener航空公司和负责HYDEF项目协调工作，而德国迪尔防务公司负责总体技术。

HYDEF是欧盟“永久结构性合作”（PESCO）计划实施的“天基战

区监视及时预警与拦截”（TWISTER）项目的子项目。“天基战区监视及时预警与拦截”（TWISTER）项目由法国牵头，目标是部署一种对抗措施，最终可以集成到防空系统中，能够对包括弹道导弹防御（BMD）和高超声速飞行器在内的高性能空中威胁进行预警、跟踪和拦截。

除了组织协调外，Sener航空公司还将负责HYDEF项目与制导、导航和控制（GNC）系统以及通信、作动器和空气动力学控制相关的工作。该公司曾参与欧洲航天局（ESA）即将推出的受控空间再入飞行器、中间实验飞行器（IXV）和未来的“太空骑士”无人轨道航天飞机等项目，其中前两种飞行器在再入大气层期间都将达到高超音速。此外，还为Sener航空公司还曾为欧洲导弹公司（MBDA）的“流星”中距空空导弹和迪尔公司IRIS-T近距空空导弹提供驱动和控制子系统。

迪尔防务公司负责HYDEF项目的工程和设计以及系统组件协调，还负责后期设计和系统仿真，以及引导、导航和控制，也包括导引头和信号电子设备。该公司曾参与IRIS-T SLM防空系统以及雷神公司“滚体导弹”（RAM）Block 2B等项目，在多模和多光谱导引头技术领域处于世界前列，同时在高超音速技术以及弹道导弹防御项目研发领域积累了18年的经验。

参与HYDEF项目的还包括另外11个合作伙伴，分别是西班牙的纳万蒂亚公司、Escribano机械和工程公司、GMV航空和防务公司、Instalaza公司和国防部下属的国家航空航天技术研究所（INTA）；波兰的Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych和沙华航空学院；捷克的LK工程公司；挪威的纳莫公司；瑞典的Ruag Space公司；比利时的索纳卡集团。（辛文）