



目前已公开的SR-72高超声速无人机概念图  
图片来源:美国空军官网

# 速度并不代表战力 SR-72 无人机功能定位略显尴尬

本报记者 张强

近日,美国电影《壮志凌云2:独行侠》宣布提前两天上映。令很多军迷关注的是,其官方预告片中惊现一款神秘的高超声速飞机,其外形与美国洛克希德·马丁(以下简称洛马)公司“臭鼬工厂”正在研制的SR-72无人机极其相似。

科技日报记者了解到,SR-72是一款高超声速无人机,按照设计要求,它将以6马赫的速度在30000—50000米的高度巡航。自从洛马公司的“臭鼬工厂”于2013年11月1日公布正在自筹资金研发SR-72之后,全世界一直都在关注其进展。以往“臭

鼬工厂”每年都会透露一些SR-72的研制进展情况,然而从2019年一直到现在,SR-72的研发进展却一直都没有消息。对此,军事专家文昌表示:“SR-71‘黑鸟’侦察机曾经就以速度闻名世界,SR-72的设计速度更是SR-71‘黑鸟’侦察机的两倍,更加强调以速度制胜。但对是否应该大力推出一款实装化的SR-72,美国媒体曾提出过质疑,美空军也没有表现出强烈的购买欲望。”那么,单点突破,以速度制胜的武器,能成为一款满足需求的好装备吗?SR-71“黑鸟”侦察机的速度优势在历史上是否得到了较好体现?SR-72高超声速无人机的未来作战前景是否光明?

用一款飞得快、敌人打不着的飞机来取代U-2,可到现在,SR-71“黑鸟”早已退役,并没有因为拥有“双三”优势而成为装备中“常青树”。但U-2的改进型U-25“龙女”高空侦察机还在继续升级改造,并有望和第五代战斗机F-35等联合建构新的作战概念,显示出了勃勃生机。

“美军较早淘汰SR-71‘黑鸟’侦察机,可能是因为它追求极限飞行而导致的一系列问题所致。”文昌说。

首先是造价太高。以3马赫的速度飞行,要求SR-71机身结构要有超出一般战斗机的强度,并能耐受热障产生的高温。因此,钛合金材料占了机身30吨空重的93%以上,所以单机造价很高;其次,SR-71的使用成本也非常高昂。SR-71之所以能以3马赫的高速飞行,是因为它的两侧机翼各装有1台J-58变循环发动机,单台最大推力可达145千牛。SR-71飞行1小时消耗的定制版燃油JP-7,按

当时的美元币值换算就要24万美元,拿到今天,恐怕价格更是高得令人咋舌;最后,SR-71的综合保障十分庞杂。比如,SR-71以3马赫速度巡航1小时要烧掉19吨燃油,每飞行90分钟就需要一次空中加油,且加油还需要专门改装的KC-135Q加油机。

除了成本高昂,SR-71的侦察方式也显得有些落伍。

文昌指出,SR-71拥有飞得快的优势,但伴随而生的是敏捷性差的劣势。飞得越快,转弯半径就越大,这是常识。因此,它不能连续对重要目标区域进行侦察监视,只能采取“一过式”方式进行侦察。而这种高空“一过式”的侦察又很类似于侦察卫星,很容易被航天侦察所取代。同时,上世纪70年代,也出现了拦截它的手段。比如,苏联当时专门研制了对付它的米格-25战机及配套的远程空空导弹,因此,SR-71“一过式”飞越侦察开始显得不合时宜。

## “双三”令“黑鸟”展翅翱翔

高超声速武器,被视为颠覆未来战争形态的利器,已成为世界军事强国武器装备发展重点。

文昌介绍:“上世纪60年代,‘臭鼬工厂’就成功研发过具有‘双三’高性能的SR-71‘黑鸟’高空侦察机。因SR-72同样由‘臭鼬工厂’研发,同样是一款追求速度和高度的侦察机,所以SR-72被称为‘黑鸟之子’。”

所谓“双三”,指的是SR-71最大飞行速度可达3马赫,超出当时战斗机的最大飞行速度和地空导弹最大飞行速度;最大飞行高度近30000米,超出当时战斗机的最大飞行高度和地空导弹的最大射高。

上世纪50年代,全世界都还没有卫星侦察手段,为了获得有关苏联的战略情报,美国中央情报局于1956年7月开始使用洛马公司生产的U-2侦察机对苏联进行飞越领空侦察。U-2深入苏联领空进行秘密侦察活动,当然逃不过苏联雷达的探测,苏联

对这种公然侵犯自己领空主权的做法,向美国提出严正抗议。于是,时任美国总统艾森豪威尔暂时叫停了U-2对苏联的飞越侦察活动,但同时也要求美中央情报局和洛马公司研制一款苏联雷达“看”不见的飞机。

美中央情报局与“臭鼬工厂”于1959年开始,合作研发U-2的替代飞机A-12,项目代号为“牛车”。1963年,美国空军订购了6架双座型A-12,并将其命名为R-12,后又于当年晚些时候将其重新命名为SR-71“黑鸟”。

速度是SR-71“黑鸟”最好的防御武器。

文昌介绍,在20多年的侦察历程中,SR-71“黑鸟”凭借速度和高度优势,相对较小的雷达散射截面积、高效的电子对抗措施,飞越过包括很多国家领空,其中不乏世界上防空火力密度最高的地区,但从没有失手过,也没有一架被击落。

## 在作战领域性价比不高

SR-72是一架具有较强隐身能力,集侦察与打击于一体的“察打一体”无人机。洛马公司对SR-72的军用价值非常看好,声称“速度是新的隐形”,6马赫的速度将导致敌人缺少预警时间并难以拦截。

但事物都是一分为二的,优点的另一边可能就是其巨大的缺点。

“像SR-71一样,SR-72可能会因为追求惊人的高超声速而产生诸多问题和约束。”文昌说,装备昂贵是SR-72首先要面临的问题。SR-72要实现5马赫以上的高超声速飞行,必须要解决飞机和发动机一体化设计、超燃冲压发动机、热防护等世界性技术难题,所需的技术将高度复杂,造价将十分昂贵。

从洛马公司对SR-72的功能定位来看,SR-72将用来遂行重要的航空侦察使命。

然而,作为侦察机,“黑鸟之子”的角色有些尴尬。公海海域上空直接侦察、边界境内上空远距离侦察、作战飞机伴动诱导侦

察、无人机前出协同侦查、重要目标区域连续侦察等形式,显然不适合使用“黑鸟之子”,而更适合使用U-2、RC-135、RQ-4、MQ-9这样的长航时中空侦察机,效费比很高。最适合SR-72的侦察样式是深入他国领空的飞越侦察,但似乎又缺乏必要性,而且容易引发国际争端。”

“如果将SR-72无人机充当攻击机使用,其载弹量也不会太大。能量是守恒的。SR-72既要飞到6马赫,还要有相当的航程和作战半径,最大起飞重量的一半可能是燃料,很难腾出更大空间挂载武器,导致载弹量太小。没有一定载弹能力的攻击机,综合作战效能不会太高,价值不会太大。”文昌表示,SR-72的发展理念可能也背离了美军“低成本可消耗”“蜂群作战”等装备发展理念和作战概念要求。在联合作战方面,SR-72与其他武器装备也严重不合群,类似速度太快、留空时间太短、转弯半径太大的特点,使其很难与其他装备一起构成实时打击链。

## 追求极限飞行导致系列问题

武器装备中因能不断满足作战需求而长期服役的“常青树”不少,U-2侦察机就

是其中之一,它也是“臭鼬工厂”研发的。美军当时研发SR-71“黑鸟”,就是想

# “棱堡”岸基导弹系统将亮相红场阅兵 “发射后不管”即可,这款反舰大杀器不一般

本报记者 张强

俄罗斯国防部近日透露,“棱堡”岸基反舰导弹系统(以下简称“棱堡”系统)将首次参加在莫斯科红场举行的伟大卫国战争胜利75周年阅兵式。

号称世界上最先进的岸基反舰导弹系统之一的“棱堡”系统,主要作用是保护俄海军基地以及沿岸基础设施。2018年有报道称,俄罗斯军方已在北极地区部署了“棱堡”系统。

远望智库特约研究员易方介绍:“参加红场阅兵的是‘棱堡’-P岸舰导弹系统,它是俄罗斯第三代超音速岸舰导弹系统,2015年开始服役。它可装备32枚新型的P-800‘缟玛瑙’超声速反舰导弹,最小发射间隔时间2.5秒,最远射程可达600公里,其改进型射程更达到了800公里。‘棱堡’-P岸舰导弹系统可在5分钟内完成作战部署,保持作战状态可达3—5天。”

“棱堡”系统到底有多厉害?从一个真实事件可见一斑。

2014年的克里米亚危机中,美国海军阿利·伯克级宙斯盾舰“唐纳德·库克”号驶入黑海,刚刚出厂的“棱堡”系统被紧急部署至克里米亚。鉴于“棱堡”系统强大的作战能力,“唐纳德·库克”号随即调头向伊斯坦布尔海峡方向撤离。在俄罗斯纪录片《克里米亚:回归祖国之路》中,俄总统普京曾评价它“这种武器谁都没有”。

易方认为,与俄罗斯此前的“火山”“防线”“多面堡”“舞会”“俱乐部”等岸舰导弹系统性能相比,“棱堡”系统的侦察预警体系更加全面,可接收来自天空、雷达、无人机、舰船的侦察预警信息,而且自身具有强大的雷达侦察预警能力。

“棱堡”系统所使用的新型导弹技术更加先进,包括先进的推进技术,可使飞行速度提高到2.6马赫以上,高低轨相结合的飞行弹道增强了导弹的突击能力,分段制导和复合制导模式提升了导弹的打击精度和可靠性,跳频数据传输模式则提高了导弹的抗干扰能力。“棱堡”系统还采用了智能化、自动化指控

的打击技术,如其先进的“领弹”功能可为其他导弹提供目标打击评估和二次引导打击能力,其目标指示数据链系统可自主发现目标,进行目标威胁分级和实施目标自主打击。

科技日报记者了解到,“棱堡”系统搭载的P-800“缟玛瑙”超声速反舰导弹还具备“发射后不管”的能力。

“P-800‘缟玛瑙’导弹之所以先进,就在于它的性能突出、理念先进、可塑性强,它可以2.6马赫速度飞行,最高飞行高度达10—15公里,最低飞行高度为5—10米,可携带300公斤弹药甚至热核武器。它兼具对陆攻击和对海攻击能力,对中小目标的打击精度很高。”易方介绍,P-800“缟玛瑙”导弹还具有主动欺骗和抗电磁干扰能力及运用人工智能和数据链技术改进攻击目标方式的侦、控、打、评能力,导弹齐射时具有类似“蜂群”的协同作战能力。因此,P-800“缟玛瑙”导弹奠定了俄罗斯反舰、反移动目标的技术基础。从这些不难看出,P-800“缟玛瑙”导弹在俄罗斯反移动目标导弹领域中的重要地位。

据称,一套“棱堡”系统可以守护600公里海岸线,让敌人无法登陆。

对此,易方指出,作为一款能与美博弈的武器系统平台,“棱堡”-P岸舰导弹系统不可谓不强大。它不仅可以针对航母等大型水面目标,还可以针对中小型水面目标,甚至还可以作为一款对地攻击的海防系统。

“总的来说,‘棱堡’-P岸舰导弹系统的强大,主要表现在其具有超视距射击范围,可全程超音速飞行且具备灵活的高低飞行轨道,具有完全自主式指挥和火力控制,能够广泛协调空中飞机、水面舰艇、潜艇和陆基等各种武器平台,具备全天候、全昼夜、电子对抗环境和敌方火力下的导弹发射能力,甚至还可以在北极寒冷地区使用,所以被人称为具有‘发射后不管’的能力。”易方说。俄罗斯军方还表示,“棱堡”系统还将用于支持现有的S-400防空导弹系统的部署。这反映了“棱堡”系统已经成为了俄罗斯一体化防御的重要组成部分。

## 军评天下

近日,美国陆军未来司令部对将来是否采购更多以色列“铁穹”导弹防御系统陷入两难境界。一方面,美国陆军需要“铁穹”防御系统加入美国陆军作战体系,另一方面,以色列却拒绝向美军分享“铁穹”防御系统的“源代码”。

“铁穹”防御系统由以色列军工企业拉斐尔先进防务系统有限公司研发生产,主要目的是用于对付武装分子的炮弹袭击。每套“铁穹”防御系统配备6个拦截弹发射器,每个发射器装有20枚“塔米尔”拦截弹,可拦截近至4公里、远至70公里内的各类飞行目标。从2011年服役到2018年参加实战,“铁穹”防御系统已经成功拦截了至少1260枚火箭弹。国际军事专家称,现在的“铁穹”防御系统拦截能力完全可以达到90%以上。

美国虽然是世界上的军事强国、导弹防御大国,但陆军却没有“铁穹”这一级别的防御系统。美国现有的国家导弹防御系统和战区导弹防御系统,主要拦截目标是洲际导弹和中程弹道导弹。比如“萨德”防御系统,它的作用旨在拦截和摧毁处于弹道末段的中程弹道导弹,而“铁穹”可以在低空、近空拦截导弹和无人机。“铁穹”防御系统能够自动计算出导弹是否会落在空旷地带(这时可以选择不予拦截),还是射向民用设施(这时可以选择拦截)。“铁穹”防御系统采用了野战部署设计,一辆重型卡车就可以轻松将发射系统运抵预定位置,这样的设计便于机动、便于伪装。作为奉行全球战略的美国,既希望能在军事上全方位对他国构成威胁,也希望能有像“铁穹”这样的防御系统全方位地为自己提供保护。

不过,“铁穹”防御系统“加盟”美军后也带来了一些烦恼。2019年,美国陆军从以色列拉斐尔公司订购了两套“铁穹”防御系统,包括12个发射器装置、两部传感器系统、两套作战管理中心系统和240枚拦截弹。但美军发现,“铁穹”防御系统组件很难与美国陆军综合战斗指挥系统整合起来,特别是在网络安全与作战方面,存在不小的漏洞。为了解决这些问题,美军有两个选项,一是获得以色列提供的“铁穹”防御系统“源代码”,从而进行技术改进,二是采购更多的“铁穹”防御系统形成独立的防御体系。

“源代码”是“铁穹”防御系统的核心技术,一旦分享给别国,防御系统的关键技术将会暴露。所以以色列此次拒绝向美军分享“铁穹”防御系统的“源代码”。

美国国会要求,美国陆军应在2023年前开发出自己的低空、近空导弹防御系统,否则,美国陆军必须从以色列购买更多的“铁穹”防御系统。以色列国防部则表示,愿意向美国陆军提供一些可能的帮助,并敦促美国陆军考虑把“铁穹”防御系统纳入长期解决方案。从以色列角度看,如果美国陆军把“铁穹”防御系统纳入长期解决方案,则向世界证明了以色列“铁穹”防御系统的“非凡能力”,这将有益于提高以色列未来的军贸水平。当然,美国军方或许不愿意看到自己有一个独立于体系之外的防御系统,甚至不愿意把“铁穹”防御系统作为一个临时的解决方案。

对于美国来说,美军订购“铁穹”防御系统是陆军间接火力防护能力(IPFC)计划陷入困境后的权宜之计,“铁穹”防御系统只是临时防御手段。同时,美国陆军对“铁穹”防御系统的性能还不能完全掌握,加之以色列拉斐尔公司迟迟不愿意提供一些核心数据,致使“铁穹”防御系统根本无法接入美国现在的导弹防御系统。

作为军事大国,美国不可能把低空、近空防御能力都押在“铁穹”身上。近日,美国陆军部长瑞安·麦卡锡对媒体记者说:“按照IPFC计划的要求,我们必须能够应对巡航导弹的威胁。‘铁穹’系统带来的能力超出了我们导弹防御部队目前拥有的能力,但它无法满足全部要求。”这是因为,“铁穹”防御系统更多的数据需要从制造商那里获得,而包括“源代码”在内的数据给与不给,决定权在以色列一方。另外,“铁穹”设计的初衷是在以色列国内防御哈马斯或真主党发射的非制导火箭弹,而美国陆军的想法是将该系统部署至全世界各个角落,在不同地区、不同环境下,“铁穹”防御系统的性能是否会受到影响,目前不得而知。

如果以色列一直坚持不向美国分享“源代码”,“铁穹”防御系统在美国防御体系中或许将是一个临时过客。若此次“铁穹”防御系统的“源代码”获取无望,美军未来肯定会在“铁穹”这一级别防御系统的研发上投入更多力量。

(作者单位:张凤波,国防大学联合作战学院;崔运生,河北师范大学军事教研室)

# 以色列拒绝分享「源代码」 「铁穹」系统或成美军临时过客

张凤波 崔运生



以色列“铁穹”防御系统

图片来源:美国陆军官网