

# 天基红外预警卫星 永不疲惫的太空“哨兵”

本报记者 张强

导弹预警卫星是反导系统最重要的组成之一,没有它,对弹道导弹拦截就无从谈起。近日,美国空军成功发射天基红外系统(SBIRS)的第四颗红外导弹预警卫星。美国空军强调,这颗预警卫星的成功发射将初期的天基红外侦察星座发展到一个高峰,其发展与更新将大大强化美军应对洲际弹道导弹袭击的信心与能力。

天基红外系统主要任务是为美军提供全球范围内的战略和战术弹道导弹预警,

对弹道导弹从助推段开始进行可靠稳定的跟踪,为反导系统提供关键的目标指示功能,主要用于为美国政府与军方提供导弹预警、导弹防御、技术情报侦察与作战空间特征描述。

军事研究员兰顺正介绍:“美国空军的天基红外系统提供了更为强大、可靠和灵活的弹道导弹预警信息,不仅可以更早地探测到远程和洲际弹道导弹的发射,增加了对飞行中段弹道导弹的探测跟踪能力,还在设计之初就考虑到对短程战术弹道导弹的探测跟踪能力。”

## 红外技术在导弹预警上具有天然优势

随着隐身技术的发展,导弹和各类作战飞机平台的雷达反射截面越来越小,增大了无线电探测的困难。然而,此类目标运动时与空气的摩擦和其发动机的尾焰均会产生强烈的红外辐射,有利于红外系统对目标的探测。不论是战术还是战略层次,红外预警系统都体现了无可替代的技术优势。

“弹道导弹发射时,火箭发动机会喷出数千度的火焰喷流,在飞行轨迹上留下长数公里、直径数百米、温度几十到数百度的高温尾焰。由于弹道导弹会一直向上飞出大气层,所以这条高温尾迹会一直延伸到大气层顶端,使用红外探测器更易发现目标。”兰顺正说。

红外导弹预警卫星就是利用卫星上的红外探测器探测导弹在飞出大气层后发动机尾焰的红外辐射,并配合使用电视摄像机跟踪导弹,及时准确判明导弹并发出警报。

资料显示,最初人们选择用雷达来探测弹道导弹预警信息。由于地球是圆的,因此雷达只能发现高空目标。再者,雷达不能连续开机,而天基红外导弹预警系统以被动方式工作,则不用考虑这方面的因素,也因

此被称为不疲惫的“哨兵”。位于太空的预警卫星不受地球曲率的限制,居高临下,覆盖范围广,能尽早发现弹道导弹或其它飞行器。从导弹发射到发动机关机,红外预警卫星都可以进行持续跟踪。

天基红外系统是美国冷战时期国防支援计划(DSP)红外预警卫星系统的后继,是20世纪80年代计划用于取代DSP系统的先进预警系统,助推段情报与跟踪系统和稍后的早期预警系统等方案的自然延伸。

“早期DSP卫星使用红外和可见光探测,无法克服云层反光的虚警问题,后来虽然演进到双色红外波段,但其视场和分辨率并不理想,同时对中短程战术弹道导弹并不从心。”兰顺正介绍,“而天基红外系统卫星的红外平面阵列视场视野宽广,有利于发现中短程战区弹道导弹目标,大面积凝视阵进一步提高了对战术目标的探测跟踪能力。扫描平面阵列红外探测器和凝视平面阵列探测器的结合使用,使天基红外系统静止轨道卫星的探测跟踪能力比国防支援计划卫星有了巨大的提高。”

## 将有助于提升应对洲际导弹能力

在海湾战争美国“爱国者”反导系统大战伊拉克“飞毛腿”弹道导弹的战役中,美国的国防支援计划导弹预警卫星发挥了不可替代的作用。也因此,它的后继者SBIRS更是受到广泛关注。

去年美军首次进行了洲际弹道导弹拦截测试。此次成功发射第四颗红外导弹预警卫星后,美国空军强调,天基红外侦察星座的发展与更新将大大强化美军应对洲际弹道导弹袭击的信心与能力。

兰顺正介绍,SBIRS采用双探测器体制,每颗星上装有扫描型和凝视型两台探测器。高轨卫星主要用于探测助推段导弹,扫描速度和灵敏度比DSP卫星高10倍以上。它的

扫描型探测器在导弹点火时就能探测到喷出的尾焰,然后在导弹发射后10—20秒内将警报信息传递给凝视型探测器,由凝视型探测器将目标画面拉近放大,获取详细信息。这种工作方式能有效增强探测战术弹道导弹的能力。低轨卫星主要用于跟踪在中段飞行的弹道导弹和弹头,引导拦截弹拦截目标,与现有系统相比可将防区范围扩大2—4倍。通过扫描和凝视两种方式的观测,对陆地、海上和空间导弹的发射、类型、诱饵的散布都有一定的观测和识别能力。

“这些探测器将按从地平线以下到地平线以上的顺序工作,捕获和跟踪目标导弹的尾焰及其发热弹体,助推级之后的尾焰和弹体以及



2013年3月19日,一枚阿特拉斯V型运载火箭发射升空,将美国空军的SBIRS GEO-2送入预定轨道。

最后的冷再入弹头,实现对导弹发射全过程的跟踪。”兰顺正指出,“其探测距离可达1万千米左右,分辨率为几十甚至几米。通过对导弹和弹头弹道的跟踪,可以获得弹头的空间位置、飞行速度、加速度,从而根据数据库数据进行识别判断真假目标和导弹碎片,卫星上的处

理系统将预测出最终的导弹弹道以及弹头的落点,并及时通知地面雷达系统和反导系统,使其防御区域扩大、能力增强。”

“随着美国天基红外侦察星座的不断发展,其应对洲际弹道导弹袭击的能力必然会相应提高。”兰顺正说。

## 红外导弹预警卫星或已呈现三足鼎立

国防承包商洛克希德·马丁公司在发射成功后表示,他们正在研制第五和第六颗红外导弹预警卫星,以不断提升美国天基红外侦察星座的能力。

“SBIRS前三颗卫星GEO-1、GEO-2、GEO-3分别在2012年、2013年、2017年发射。GEO-5和GEO-6预计在2020年和2021年交付空军,发射日期预计为2021年和2022年。”兰顺正表示,“美空军还于2017年底发布了一份信息征询书,为GEO-6后的下一代SBIRS卫星发射五颗下一代SBIRS卫星。”

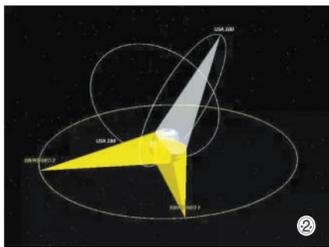
实际上,除了美国之外,俄罗斯在导弹预警卫星方面的研究也比较深入。

兰顺正介绍,与美国相比,俄罗斯的导弹预警卫星计划起步稍晚。俄罗斯的导弹预警卫星主要由两个系列组成,分别是“眼睛”和“预报”

系列,其中“眼睛”系列计划采用9颗卫星组网工作。20世纪90年代以来,由于俄卫星的发射未能及时弥补旧卫星的退役,致使“眼睛”系列在轨工作的卫星数量大为减少,目前仅有2颗“眼睛”系列卫星在轨工作,都为2002年发射,已无法对北半球大部分国家和地区实施24小时不间断的覆盖,但仍然有一定的预警能力。

2016年3月科技日报刊登的一篇文章指出,我国“尖兵”系列侦察卫星和“前哨”系列红外预警卫星两大类军用遥感卫星。据称这是我国首次公开证实预警卫星的存在。

对此,兰顺正表示:“有关‘前哨’系列卫星目前公开的资料极少,不过据推测其性能应该与美国国防支援计划卫星相似,不及美国天基红外系统。可以肯定,未来随着我国反导系统的发展,天基红外导弹预警卫星将迎来比较大的发展。”



图①由火箭摄像机拍摄的SBIRS卫星投入外太空现场图。

图②SBIRS系统双轨道工作示意图,黄色为地球同步轨道,白色为高椭圆轨道。

图③美国空军天基红外系统SBIRS GEO-2卫星太空工作想象图。

# 海军之眼815A, 隐匿侦察面面俱到

## 专家聊装备

陈思雅

近日,中国海军最新型的815系列电子侦察船又爆出喜讯,最新照片显示,中国海军第6艘815A型电子侦察船已经除刷舷号,甚至有人拍到第7艘即将服役的侦察船在进行海试。

电子侦察船是用于电子技术侦察的海军勤务舰船。而815型电子侦察船,是中国自行研制建造的多功能综合体制侦察船,用于侦察电磁、光电信息和提供情报保障工作。

815A型电子侦察船,是815型侦察船的后续型号,长约130米,宽约16米,船重6000吨左右,并搭载少量的自卫武器。

“尽管815A型与815型电子侦察船外观区别不大,但上层建筑方面有所突破,如球形天线罩的减少以及桁架式桅杆的改造,再加上嵌入的新电子信息技术,如灵敏度极高的监听设备,使得815A型侦察船的整体性能再提升。”海军军事学术研究所研究员李杰说。

以往的电子侦察船上有密密麻麻的天线。而之前的第五艘815A型侦察船转变了“画风”,原先碟形天线被三个大型天线罩代替。据英国《简氏防务周刊》报道,2017年下水的东调级侦察船尚未安装天线或雷达天线罩。李杰表示,球形罩是为了保护侦测设备,但技术升级后,有去球形罩的趋势,所以新侦察船的球形罩数量明显减少。

“另外侦察船的上体结构也有变化。原先桁架结构的桅杆桅杆,集合成了棱柱型、内倾式、全封闭的隐身桅杆,看起来像一根柱子。这样雷达反射面积减少,船体更简约,航行时不易暴露行踪。”李杰说。

最新的815A型侦察船除具备雷达、电磁、光学、声呐等侦察

方式外,还新增了卫星侦察手段,既能侦察到飞机、舰船和潜艇的行动,还能侦察到几十、几百公里太空外的卫星,可以全方位、体系化地网罗信息以及发射干扰信息。

然而,平时拿不到电磁参数,战时夺取“制电磁权”就是一句空话。那么电子侦察船究竟怎么工作的呢?

李杰介绍:“电子侦察船的侦测手段比较多,主要是通过光学、电磁、卫星和雷达信号等方式。海上作战时,无论是舰船还是编队,或是任何一种兵力,假如彼此间或与上级联系时,必然会发出各种信号和声

响。此时,电子侦察船就能捕捉信号,并将收集的数据由卫星传输到岸上基站或引导反潜攻击。”

目前,能自主研发并建造电子侦察舰船的国家较少,仅有中、美、俄、法、德等国,且均重视海上侦察能力。而近年来,中国海军的电子侦察船也是不容小觑,其技术发展和建造速度都已跻身世界前列。从现实的表现来看,我国的815系列的电子侦察船,已在海军的侦察战线发挥了巨大的作用。

“海军如果缺少电子侦察船,就相当于少了眼睛,看不清也看不远,不利于海上行动的安全,但究竟我国还需要多少艘侦察船,这不好确定。但可以肯定的是,随着我国海上力量的增强,侦察船在数量上有了有一定幅度的增加。”李杰表示。

李杰还指出,未来我国的海上行动会越来越多,时间也会越来越长,不仅仅是停留在家门口,还要迈向距离更长的中远海地区。海军常态化电子信息获取范围,也将拓展至第二岛链及西北太平洋、印度洋北部海域,乃至与我国利益相关的更远海域。



中国海军815型电子侦察船853“天王星”号

## 有事问 局长



张召忠专栏

苏-25战机被击落后,普京会如何以牙还牙? 杀个回马枪增兵叙利亚吗?

2月3日,俄罗斯一架苏-25战机在叙利亚伊德利卜省执行对地攻击任务时被便携式防空导弹击落。飞行员成功弹射跳伞,但是降落在叙利亚反对派武装分子控制的居民点附近。飞行员牺牲。

叙利亚反对派“解放叙利亚联盟”宣称对此负责,他的前身是极端组织“征服阵线”,被俄、叙政府认定为恐怖组织。

俄罗斯以牙还牙,轰炸了他们的据点,炸死了超过30名武装分子。

当然,除了直接的报复行动,俄罗斯现在最想做的是搞清楚便携式防空导弹的来源,调查清楚究竟是谁向恐怖分子提供了武器。2月4日,叙利亚特种部队在俄空天军掩护下,展开了搜查工作。

虽然俄罗斯总统新闻秘书表示,在还没有确切证据的情况下,对恐怖分子的武器来源问题进行表态要谨慎行事。但是,俄罗斯媒体和一些专家已经把矛头指向了美国。

根据俄罗斯媒体的报道,这次击落苏-25的便携式防空导弹很有可能是美制“毒刺”防空导弹。前几天,美国刚把“毒刺”防空导弹提供给库尔德人。

另外,俄罗斯议员、俄对外情报局老战士伊戈尔·莫罗佐夫向媒体透露,击落苏-25的便携式防空导弹可能是从乌克兰文尼察卡利诺夫卡军火走私贩卖给恐怖分子的。

关于便携式防空导弹,国际军火市场是禁止出售的,因为它很容易操作,更关键的是,它对民航客机的威胁特别大。一旦流散到恐怖分子手里,后果不堪设想。恐怖分子拿到导弹之后,从第一次见到这个导弹到学会使用,拿着它把飞机击落,1个小时甚至10分钟就够了。

美国立刻否认了其提供的便携式防空导弹。

并且美国媒体开始帮助大家发散思维,伊德利卜省这个责任区是谁的呢? 土耳其。当初在哈萨克斯坦首都阿斯塔纳举行和平会谈的时候,最后达成的协议是土耳其负责监督伊德利卜省的“军事冲突降级区”。

被俄罗斯舆论怀疑的库尔德人也赶紧出来解释,说苏-25是在土耳其负责的地区出的事,这地界的恐怖组织已经被包围了,所以只能从土耳其那得到支持。有意思的是,库尔德人还顺势向俄罗斯喊话,想和俄罗斯联手打击这些恐怖组织。

1月20日,土耳其对叙利亚北部的阿夫林地区发动了代号为“橄榄枝”的军事行动。总参谋部发布信息说,从行动开始到现在,土耳其一共消灭了947名恐怖分子。

关于美国有人怀疑土耳其支持了这次击落俄罗斯战机的事情,可能性很小,因为土耳其和俄罗斯之间关系刚恢复没多久。2015年,俄战机在叙利亚靠近土耳其边境地区上空执行任务的时候,被土耳其打下来了,飞行员也被土耳其支持的叙利亚反对派武装打死了。俄罗斯差点就跟埃尔多安闹翻了,但是普京并没有采取军事报复,只是大规模地进行经济制裁,把土耳其折腾得够呛。2016年7月,土耳其军事政变未遂,普京还不计前嫌救了埃尔多安一命。因此,土耳其和俄罗斯越来越友好,和美国越来越远。

那么,普京会不会因为这次事件杀个回马枪,重新在叙利亚大规模聚集兵力呢?

其实,现在为了这种小概率事件而重新大规模聚集兵力没有必要。现在俄罗斯在叙利亚留下的兵还是够用的,而且,俄罗斯现在经济形势不好,从2015年出兵叙利亚到现在,俄罗斯取得了丰硕的战果,消灭了ISIS,增强了俄罗斯在中东的影响力,撤兵之后,俄罗斯主要是想营造一个和平的氛围,不太愿意用战争的方式继续解决这个问题了。

现在一切还在调查中,就等着调查结果出来吧。

(如需了解更多,请关注微信公众号“局座召忠”)

## 军情速递

### 彩虹-4 无人机实弹“落惊雷”

科技日报讯(记者付毅飞)大西北某地,伴随着鹅毛大雪,彩虹-4无人机黎明前逆风而起,在夜幕中划出一道微光。在我国近日开展的极端环境下密集投弹测试中,该无人机在茫茫雪野中创造了“飞虹落惊雷”的壮举。

记者从中国航天科技集团获悉,这并非该无人机首次开展此类测试。据彩虹-4无人机总设计师黄伟介绍,2015年我国曾完成多型无控炸弹投放试验,用单架飞机在5小时内起飞4架次,投放12发弹。而此次测试,主要目的是测试新型制导弹,拓展新用途,适应新的作战环境。

本次测试中,彩虹-4无人机对多型弹药进行了搭载验证。其中,50公斤级子母炸弹能够有效实施区域封锁,杀伤敌方有生力量和机场工事等软目标;50公斤级子母未敏炸弹能给敌方坦克一类的装甲目标造成毁灭性打击,红外型可及时追踪热感动态,毫米波型则能超精确捕捉目标;50公斤级卫星制导炸弹依靠卫星导航,能让其在更高空域安全隐蔽的发起致命一击;100公斤级激光制导炸弹有着“万军之中取敌上将首级”的能耐;100公斤级卫星制导滑翔炸弹更是“看家神兵”,能在九霄之上、十里之外发起奇袭。

彩虹无人机家族由此增添了不少过人本领,为日后系列机型配套弹药图谱的丰富奠定了坚实基础。多挂载配合多弹种的双重优势,将创造出无限可能,意味着彩虹无人机今后能在更远距离上,以更快的响应速度对更多目标实施高效打击。结合多种引导头的优势,彩虹无人机无论对软目标抑或点面目标,均能实现有效杀伤。

(本版图片来源于网络)

扫一扫  
欢迎关注  
科报防务  
微信公众号

