



Krasukha系列系统是一款集成度很高的车载高功率微波干扰系统,可对预警机实施干扰,尤其针对美国E-3预警机和其他使用S波段的系统。图为部署在叙利亚的俄罗斯Krasukha-2雷达干扰系统。图片来源:俄罗斯“军事检阅”网站

远距离摧毁敌方电子装备 电磁脉冲化身无形空间作战利器

本报记者 张强

外媒报道称,俄罗斯日前公布了其正在研制的电磁脉冲武器的一些技术细节,指出该武器可打击6英里(约9.6公里)以外的目标。该武器可以用电磁脉冲击落空中的有人机或无人机。据称,俄罗斯从2015年开始测试电磁脉冲武器,目前其对空中目标的平均射程是7—8公里,最远可达10公里。

对此,军事科普作家方长安对科技日报

记者表示:“从新闻报道中看,这是一种电磁脉冲定向能武器。但它实际上是一种高功率微波(HPM)武器,有可能是俄罗斯Ranets-E高功率微波武器系统的一次升级改造。Ranets-E系统首次露面于2001年,2008年正式推出。该系统被称作‘射頻炮’,使用一个X波段、500兆瓦的脉冲大功率微波源,生成500赫兹、10—20纳秒的脉冲,平均输出功率为2.5—5千瓦,作用距离7—12公里。”因此,此次披露的定向能的电磁脉冲武器很可能是Ranets-E的改进版。

电磁脉冲武器理念源自氢弹爆炸

从作用效果上讲,电磁脉冲武器是一种专门用来干扰、破坏甚至摧毁敌人指挥、控制和电子系统的武器,可利用短时间产生强大的电磁场能破坏对方的电子电路、雷达、通信指挥系统,是介于常规武器和核武器之间的一种新型大规模电磁杀伤性武器。例如俄罗斯的Krasukha-2雷达干扰系统,实质上就是一种大功率微波武器,它可以实施干扰并破坏目标硬件。

1962年,美国在高空核爆试验中发现了电磁脉冲的特性,为电磁脉冲武器的理论研究打开了大门。当时的科学家发现氢弹爆炸时,会导致周边地区的通信电路烧坏、中断。资料显示,20世纪80年代,美国就开始进行电磁脉冲武器装备的实践研究。在海湾战争和伊拉克战争期间,美军均使用了电磁脉冲武器,造成巴格达地区大面积停电,雷达、电脑、媒体和通信设施陷入瘫痪。这对作

战胜利起到关键作用。方长安指出:“电磁脉冲武器主要用来攻击密集装备电子设备、对战争进程具有重要影响的目标,比如航母、电子战飞机、发电厂、指挥通信系统、网络服务器等,特别是对航母战斗群、隐身战机、地下指挥所、城市进攻作战有更好的效果。”

当前,美国在电磁脉冲武器方面,无论是装备技术本身还是立法、战略规划等,均发展得不错。方长安介绍,美国典型陆基高功率微波武器有主动拒止系统(ADS)、“警惕鹰”系统、高功率微波反爆炸物装置等;典型的海基高功率微波武器主要是将舰载雷达天线改装为发射系统,以杀伤电子设备;典型的空基高功率微波武器则包括反电子设备高功率微波先进导弹项目(CHAMP)、高功率联合电磁非动力打击项目(HijENKS)、高功率微波炸弹等等。



▲美国推进了一系列电磁防御技术的发展。图为一名陆军网络/电子战士兵在加利福尼亚州欧文堡国家训练中心的演习中设置干扰天线。图片来源:美国国防部官网

▲图为俄罗斯自行研制的Ranets-E高功率微波武器系统。Ranets-E系统首次露面于2001年,2008年正式推出。图片来源:俄罗斯“军事检阅”网站



神似战略运输机,但又与战术运输机有差距

“二不像”的C-2运输机符合日本实际需求

专家聊装备

本报记者 张强

日媒近日称,日本防卫省计划全面向国际社会推销其最新军用运输机C-2,将筹划年内邀请各国到日本观看性能实际演示。今年5月,日本政府已经将C-2作为可提供给联合国维和行动的装备向联合国进行登记。

对此,军事专家文昌对科技日报记者表示,日本政府此次大张旗鼓地宣传C-2运输机,是为了更好地打开国际市场,扩大国际军事伙伴关系,还有最重要一点——摊研发成本。按照规划,日本航空自卫队将装备40架C-2运输机。但如果仅靠这40架的产能,其生产厂家川崎重工的成本将非常高昂。较小的国内市场,直接导致了C-2运输机的单价居高不下。同时,由于服役较晚,航空自卫队到目前为止仅装备了6架,这也使其成本压力重大。

正如日本防卫装备厅干部所表示的:“我国的产品在精密性上得到好评,但很难量产、价格偏高。”

C-2运输机由日本川崎重工公司研制,是日本自卫队装备的大型运输机,以取代

日本于上世纪70年代启用的C-1型运输机。该项目启动时间为2001年,但由于日本缺乏大飞机领域的研发经验,以至于其研发进展一波三折。C-2按原计划应于2007年9月首次试飞,但由于机身强度不够,试飞时间推迟。2011年1月,C-2进行了首飞。2016年6月30日,入列日本航空自卫队。

C-2装备有两台由GE公司研发制造的CF6-80C2发动机,性能指标出色,这使C-2最大速度达到917公里/小时,巡航速度达到890公里/小时,实用升限达12200米,转场航程可达10000公里,是一款长距、高速军用运输机。

“一般来说,最大载重量到达50吨以上,最大起飞重量达到150吨以上的,可以被称战略运输机。而C-2的最大载重量为37.6吨,最大起飞重量约140吨。从这个数据上看,C-2够不上战略运输机的边儿,还是一款战术运输机。但这个数据比很多战术运输机已经高出了不少。比如,大名鼎鼎的战术运输机美军‘大力神’C-130,最大载重量还不到20吨。”文昌介绍,C-2的货舱长16米、宽4米、高4米,还是比较宽敞的。而俄罗斯伊尔-76虽然货舱较长,达到了24.5米,但其货舱的出口高度仅有3.45米,宽度仅为3.4米,

比较细长。因此,C-2的装载性较好,能适应更多种类的装备。

事实上,日本C-2运输机国产化率很高,除辅助动力系统、环控系统、部分货物处理系统、发动机、发动机短舱以及发动机的全权数字控制系统外,其余零部件几乎均为日本本土企业研制。

公开资料显示,得益于日本高度发达的电子技术,C-2航电系统相当先进,其在驾驶舱的设计上大量采用民用航空的先进技术和人性化设计理念,采用“全玻璃化”座舱设计,正、侧面巨大的风挡使驾驶员视野开阔,拥有全景显示能力。

“同时,C-2运输机还是个‘多面手’,可改装为空中预警机、空中加油机、远程侦察机等。因此,其综合素质和发展潜力是比较好的。”文昌表示,但战术运输机有其特殊要求,其需要在战区附近承担近距离运输兵员及物资的任务。如果拿C-2和C-130相比的话,C-2还是有劣势,特别是它对复杂战场的适应能力以及抗击打能力,都距C-130有不小的差距。比如,C-130具备中空、中速飞行和近距离运输能力,可在前线强行着陆并能在野战跑道上起落。C-2这方面的能力还有所欠缺,或者说有待于实践

并在木语词典中以“电磁战”取代“电子战”。与此同时,美国推进了一系列电磁防御技术的发展,如基础设施电磁防护的升级改造、反电磁辐射导弹工程等。

是否需要防护升级值得商榷

“电磁脉冲武器基本可以分为三类,第一类,也是最早出现的电磁脉冲武器,是低当量核弹在高空引爆所产生的高空核爆电磁脉冲(HEMP)武器,其作用距离可达几百公里;第二类是电磁脉冲发射器产生的高功率微波(HPM)武器,其作用距离可达几十公里,俄罗斯此次曝光的电磁脉冲武器即属于此类;第三类是利用高爆炸药及相关装置产生的高频超宽带(UWB)电磁脉冲武器,其作用距离在百米左右。”方长安说。

由于影响的区域极为广泛,传统的电磁脉冲武器,或者说是第一类电磁脉冲武器的投送不需要精确制导系统,甚至还可以在高空引爆,因而威力更大。这导致很多人称其是信息时代的“第二原子弹”。针对这种电磁脉冲武器,目前正在研制的防护技术包括新型吸波材料、等离子材料等先进材料防护技术,以及针对电子技术装备的电磁自适应技术、微波固态加固技术、演化硬件加固技术等。“目前主要的应对方式包括改进指挥所的基础设施,采用新方案、新技术改进武器装备平台的设计,以及采用人工智能等先进技术

对电磁环境进行可视化侦测,以更好地防御电磁脉冲武器。”方长安介绍。

随着科技的发展,电磁脉冲武器也呈现出了不同的种类。拿上述俄罗斯的电磁脉冲武器来说,它可发射一股持续时长仅一秒的电磁脉冲,以光速击中目标,10公里范围内的飞机一旦被击中,机上设备都会被烧毁。

那么,这种定向的电磁脉冲武器出现后,有人机、无人机未来应该如何进行防护呢?

对此,方长安认为,俄罗斯这种电磁脉冲武器作用距离目前仅10公里左右,是一款战术级的武器,有人机、无人机的作用范围远远要大于此。目前看仅对战术级无人机、超低空飞行的武装直升机等构成一定威胁,而且在现行防护技术不济的情况下,是否有必要专注于电磁脉冲武器的防护升级,是值得商榷的。

“但是,从长远看,在战略级和战役级防护电磁脉冲武器的攻击方面,强化重要指挥控制平台、重要作战场所和国家重要基础设施等方面的电磁防护,是电磁防护领域的当务之急。”方长安表示。

有限范围内使用可能成为常态

外媒报道说,电磁脉冲武器与电子战武器有明显区别,尽管电子战武器可以在几百公里范围内进行电子干扰,但它的威力小且无法摧毁敌方设备,而电磁脉冲武器可以物理上消灭敌人的设备。

对此,方长安表示,从电子战向电磁脉冲作战转变,是在无形作战空间的一次作战方式升级转换,一种是电磁低能量密度的干扰、瘫痪,另一种是高能密度的破坏和摧毁。

“从根本上讲,电磁发射平台的频谱覆盖、辐射强度、脉冲时间等性能相对不足,更多的是起到对电子平台作战效能的遏制作用,或者引起内部电子元器件电流电压的紊乱而自毁。而电磁脉冲武器,由于高密度能

量且具有作用时间迅速、覆盖战略战役战术级所有频段、杀伤半径大等特点,不仅能够直接从物理上摧毁敌方的武器平台,而且能够对人员进行‘热效应’杀伤。”方长安说。

有人认为电磁脉冲武器未来也将是一种战略威慑武器。在俄罗斯的这种新型电磁脉冲武器出现后,我们应该如何看待这种说法呢?其使用范围未来是否有可能更加广泛?

对此,方长安表示,由于国际军控和裁军领域尚未对该领域进行规范,且该领域还处在发展中的初级阶段,因此,电磁脉冲武器在有限范围内的使用可能成为常态,并且会得到快速的发展。

的检验。

“不过C-2运输机有一个突出的能力就是在紧急情况下可在500米跑道上起飞,特别适合岛屿作战。考虑到日本周围数百海里和东南、西南两条长1000海里的海上交通线是日本的‘生命线’,确保其安全至关重要,C-2更突出了机动、灵活的反应能力,这对于维护海上交通线意义重大。”文昌说。

因此,C-2可算是一款相对比较“奇葩”的运输机:其基本数据接近战略运输机,属于比较高端的战术运输机,但其某些性能能与战术运输机有一定差距。

日本和平宪法规定,日本不能拥有军队,只允许保留一定的自卫力量,只能拥有防御性武器,禁止拥有进攻性武器。

“但实际上,日本制造和使用C-2运输机已经突破了和平宪法的限制。”文昌指出,运输机虽不属于主战装备,而是支援保障装备,但它是一个国家对外投送武装力量的重要支撑装备,为其逐步突破和平宪法打下了基础。比如,C-2运输机的最大航程可达10000公里,早在2017年,C-2运输机就已经前往远在非洲的吉布提海外基地执行任务。因此,日本已经借助C-2运输机具备了向海外地区投送兵力的能力。

军评天下

近日,据英国媒体报道,英国国防部正考虑裁军约2万人,将裁军后节约的资金投入到太空战和网络战等新兴军事力量建设。具体的裁撤计划并未公布,但可能涉及皇家海军陆战队的一部分装备和人员。消息一出,便引发了英国内外高度关注,因为该计划不仅牵涉到英国军事力量未来发展图景,还会对太空、网络等新兴安全领域的战略态势带来直接影响。

尽管该计划尚未正式公布,可能仍处于草案阶段,但英国强化太空战和网络战能力建设并非空穴来风。近年来,美国、俄罗斯、日本等国均不断加快太空、网络等领域作战能力建设,新兴领域军事化趋势似乎已不可避免。从美国组建太空军到升级网络司令部为一级联合作战司令部,从日本成立“宇宙作战队”到俄罗斯开展“断网”演训测试,种种举措都显示出各国对于抢占新兴领域制高点的积极态度,太空和网络空间全球军备竞赛已愈演愈烈。

英国早已在这股军事化浪潮中紧紧跟随。2009年,美国组建网络司令部之际,英国也成立了国家网络安全中心,从威胁应对、风险防控等方面统筹英国网络空间防御能力建设。2015年,英国陆军第6师正式建立网络作战部队,主体力量是其下辖的第77旅,负责担负网络攻击行动任务。而2015版的《国家安全战略及战略防御与安全评估》报告更是将网络安全界定为最高等级安全威胁之一。在此基础上,统一的英国国家网络部队也已成立,从而将国防部与国家网络安全中心的网络战能力结合起来。在太空方面,英国国防部于2018年发布了太空手册,阐述了其在太空的行动目标,并建立了战略司令部,负责太空支援与作战任务。加快推进太空、网络等领域作战能力建设,是英国应对新兴领域国际竞争和安全威胁加剧的重要举措,也符合其所坚持的“少而精”的建军思路。

但照目前情形,新冠肺炎疫情和“脱欧”极大冲击着英国经济。英国既要面对军费捉襟见肘的现实困难,又不愿放弃追求所谓“全球英国”的宏大目标,缩减常规军备并投入到太空、网络等高科技领域,似乎是不得已的合理选择。但此种“拆东墙补西墙”的做法恐怕难以使英国人如愿以偿。

首先,加强太空战、网络战能力建设的红利,很可能被“脱欧”的负面影响所抵消或削弱。英国原本是欧盟共同防务机制的中坚力量,顺利“脱欧”后,英将失去欧盟成员国身份,其与欧盟的防务安全合作将受到直接冲击。例如,在欧盟建设的“伽利略”卫星导航系统方面,“脱欧”后的英国已被逐渐挡在门外,欧盟将限制其使用“伽利略”卫星导航系统的加密频道,原计划在英国建设的卫星地面站点也挪至别处,而英国政府只能新建自己的卫星系统与之竞争。但一套完整的替代系统至少需要花费数十亿英镑,显然短时间内筹集这么多资金不太现实。同样,“脱欧”对英国与欧盟的网络安全合作也可能造成不利影响,特别是在威胁情报共享和网络反恐等方面。因此,对太空、网络力量而言,英国的裁军之举究竟是“建强”还是“补锅”恐怕难下定论。

其次,英国在太空战、网络战等新兴力量建设上本就存在不足,要迅速形成新的战斗力绝非一日之功。在网络战能力上,根据此前的报道,英国为新组建的国家网络部队第一年计划投入约7600万英镑,但作为对比,美国国防部明年两年每年用于网络安全的预算投入都接近百亿美元,两者差距十分明显。而在部队构成上,英军的网络作战部队以黑客和舆论心理战力量为主,而美军则已建立起由网络司令部到军兵种网络指挥部再到各个网络任务部队的严密体系,专业化程度存在显著差异。这种差异在太空战能力对比上同样存在。例如,英国专门从事太空事务的只有不到600人,而美国仅空军从事相关工作的就超过3万人。在太空、网络等高科技领域,战斗力的提升需要包括基础设施、技术研发、人才队伍、体制机制等在内的一系列要素禀赋的协同发展,要在短时间内形成质的跃升并不容易。

第三,太空战、网络战能力是未来联合作战体系中的重要组成部分,但不能简单取代常规军备建设。从目前来看,太空和网络空间在联合战场中最重要的功能仍是在信息领域,如太空能力中的侦察监视、战略预警、导航定位等,以及网络能力中的情报获取、信息干扰等。但这些能力无法替代火力打击、战略投送、后勤保障等其他各类常规军事能力。以牺牲常规军备建设来换取新域战斗力提升,其整体军事能力的作用效果令人疑惑。

目前,尽管建设细节还不得而知,但预计英国加强太空和网络战建设将以防御能力为重点。在太空领域,可能的发展方向包括将人工智能和云计算等新技术应用于增强空间态势感知,提高英国天基资产的安全性和抗干扰性、充实战略司令部人员队伍和组织体系等。在网络领域,除了加强威胁情报分析与处理能力等防护措施外,英军还可能进一步建立和拓展网络武器库储备,并谋求“社交媒体战”以外的其他网络作战新样式。总而言之,不论最终前述“裁”“建”计划将以何种方式落地,英军加快推进太空战、网络战能力发展的意图已十分明确,这将使本已相当激烈的新兴领域国际军备竞赛更为加剧,太空、网络军事化进程愈加难以逆转,全球战略稳定可能面临新的更大挑战。

如愿以偿还需克服三大难题

刘杨铨

英为强化太空战能力而裁军

(作者系国防科技大学文理学院副教授)