

21世纪现代

信息数字军队建设百科全书

中国人民解放军军事科学院 编

国防科技大学出版社

21 世纪现代信息数字化 军队建设百科全书

中国人民解放军军事科学院 编

主 编 蒋国庆

(二)

国防科技大学出版社

第五章 电子战

自1904年日俄战争中首次出现无线电通信对抗之后,电子战经过了百年的发展历程。在这百年的历程中,附着电子技术的飞速发展,电子战在战争中的地位和作战越来越重要,特别是从海湾战争、科索沃战争、阿富汗战争和伊拉克战争中,人们已经清楚地看到,电子战是信息化战争中的一把无形利剑,电子战的成败对于作战胜利具有至关重要的影响。

第一节 电磁领域中的对抗

一、电子战的概念及特点

电子战,就是为削弱、破坏敌方电子设备使用效能和保护己方电子设备正常工作而采取的综合措施,是敌对双方利用电子设备所进行的电磁斗争。随着电子技术在军事上的应用越来越广泛,无线电通信设备、雷达设备、导航设备、制导设备、遥测遥控设备和指挥自动化系统以及红外、激光、夜视等各种光电设备大量装备部队,电子战的重要性越来越大。战争中运用电子战干扰或摧毁敌方的电子设备,就可以破坏或扰乱敌方的指挥控制,迟滞、牵制敌方的作战行动,为夺取战役、战斗胜利创造有利的条件。

电子战的主要内容包括三个方面:一是电子侦察。主要是截获敌方电子设备发射的信号,经过分析、识别,得到敌方电子设备工作的频率、工作方式、信号特征参数以及配置地点和用途等情报,为制定电子战计划、研究电子战对策、发展电子战装备提供依据,为电子干扰、电子防御、摧毁辐射源以及部队的其他作战行动提供情报保障。二是电子进攻。主要是根据电子对抗侦察所获得的准确情报,综合运用电子干扰、电子欺骗等“软杀伤”手段和反辐射摧毁、电子武器攻击、火力摧毁等“硬杀伤”手段,对敌方电子设备和系统实施破坏,削弱或阻止敌方对电磁频谱的使用。三是电子防御。主要是通过反电子侦察、反电子干扰和对反辐射武器的防护,防止己方电子设备发射的电磁信号被敌方截获并从中获取情报;采用各种措施清除或削弱敌方电子干扰对己方电子设备工作的有害影响;防止敌方反辐射武器对己方电磁辐射源的攻击。

电子战的主要特点:一是具有软、硬杀伤的双重作战能力。众所周知,电子战具有使敌方电子信息系统遭受电子干扰的“软杀伤”作战能力;同时,电子战还具有日益增

强的“硬杀伤”作战能力。电子战的“硬杀伤”作战能力是通过两个方面表现出来的：一方面是以反辐射导弹、反辐射无人机等武器来实现硬杀伤的，这是一种典型的侦察跟踪与火力相结合的产物；另一方面，是以强激光能量和电磁脉冲能量直接使电子设备系统损坏。二是具有广泛的渗透性。电子战已渗透到陆战、空战、海战的各个领域，并向外层空间发展。在信息化战争中，不论作战规模大小，作战过程长短，电子战都会遍及整个战场空间，贯穿于战争的全过程。三是电子奇袭是电子战的基本作战形式。电子战在很大程度上是一种技术对抗，占有技术优势的一方，就会利用其技术优势争取电子战的主动权。但是，电子战技术的发展十分迅速，保持技术优势并不是一件容易的事，因此为了充分利用技术优势而不被敌人预先察觉，在电子战中往往采取电子奇袭的作战方法。

二、电子战的地位和作用

电子技术是当今高技术发展最重要的领域之一，它以最广泛的渗透性进入军事斗争的各个领域，成为战场指挥控制系统和先进武器系统的核心和支柱。电子技术在军事领域内的广泛运用，极大地拓展了电子战的范围。电子战已不再是传统意义上的保障措施，而已成为一种相对独立的作战手段和方式，贯穿于现代战争的始终。世界近期发生的几场局部战争充分表明，电子战已成为信息化战争作战行动的先导，在改变双方力量对比、决定作战进程乃至战争胜负上具有重要的作用。

（一）电子战是信息化战争的一条重要战线

由于电子技术在军事领域的广泛渗透，电磁优势已成为作战双方激烈争夺的又一焦点，这就在客观上构成了两条不同的战线：一条是使用坦克、飞机、军舰、导弹和火炮等硬杀伤武器，以消灭对方有生力量为目的硝烟弥漫的战线——有形战线；另一条则是使用电子技术和设备，以夺取制电磁权为目的的“看不见”的战线——无形战线。美军作战纲要指出：“指挥官必须把电磁环境视为战场的延伸，并在那里进行另一种战斗。这种无形的但却非常真实的斗争，就是电子战。”电子进攻力量已拥有自己的武器系统、专业作战部队、独特的作战任务、特殊的作战形式和专门的作战理论；电子防御有着丰富的内容，包括为保障己方电子设备和系统发挥效能而采取的一系列措施和行动。电子战能力已成为一支保护自己，消灭敌人的重要力量，有人将这种力量称之为与火力、机动力并列的“第三打击力量”。

（二）电子战是战斗力的倍增器

由于指挥控制及武器系统对电子设备的高度依赖，破坏对方电子系统，就可降低对方的整体作战能力，减弱其武器系统威力；而采取措施使己方电子设备正常工作，就能保证己方作战能力的正常发挥，从而对战斗力起到倍增作用。中东战争期间，埃及首次使用 SA-6 导弹攻击以色列飞机时，由于以军无电子战措施，埃军平均 5 枚导弹就能击落一架以军飞机。后来，以军通过侦察和飞机残骸分析，获取了 SA-6 制导

雷达的频率和工作方式,有针对性地安装了干扰设备,结果,埃军平均 50 枚导弹才能击落一架以军飞机,降低了埃军的作战效能。据美军统计,带自卫电子战设备的轰炸机,生存率可达 70~95%,反之则不超过 25%;作战飞机带电子战设备出击时的生存率为 97%,反之不超过 70%;水面舰艇不装电子战设备,被导弹击中概率约为加装电子战设备的 20 倍。海湾战争多国部队仅以 0.05% 的飞机战损率和 0:35 的空战战损比大胜伊军,与电子战的成功是分不开的。日本军事专家认为,电子战是军事弱国对付军事强国的有效手段,“具有完善的电子战能力的国家,在其领土周围筑起一道强大、灵活、高效的电磁屏障,这是一道无论哪个国家都不能贸然入侵的肉眼看不见的万里长城。”

(三) 电子战已成为战略要素

信息化战争中,由于电子战的成败对战争全局带来重要的影响,使战争指导者在筹划战争过程中,通常把电子战作为战略要素来考虑。某些军事专家甚至认为:“电子战是军事小国打败军事大国的一种战略”。在信息化战争中,进攻一方要隐蔽战争企图,实施战役造势,必须依靠电子欺骗等手段相配合;防御一方要及时地发现敌发动战争的征候,掌握战争态势,变被动为主动,也必须依靠电子侦察手段来获取情报。电子战已成为局部战争爆发重要前兆,是夺取战争主动权的基本条件。

(四) 电子战是信息战的重要作战手段

信息化战场是一个充满电磁波的战场,信息化武器的火力攻击是由电磁频谱控制的;军队的指挥控制系统高度电子化,70% 的情报信息依赖于电子设备获得。电磁波成为连接信息作战空间的主要媒介,信息的获取、传递、利用和控制都离不开电磁频谱,从而决定了电子战在信息战中极为重要的地位。电子战场是信息战场的重要组成部分;电子战系统本身就是信息系统、也是信息化武器,所以说电子战行动是重要的信息对抗行动。在信息化的战场上,敌对双方为了争夺“制信息权”,都会广泛地运用电子战手段摧毁与干扰对方的 C⁴ISR 系统,全面压制和破坏其信息探测、传输、处理和指挥控制能力;并保护己方 C⁴ISR 系统的相应能力。因此,电子战是信息战的主要内容之一,是夺取信息控制权和使用权从而达成信息战总目标的重要作战手段。

(五) 电磁领域已成为作战双方争夺的“制高点”

1973 年中东战争时,由于以色列缺乏电子战的技术和战术手段,其上百架作战飞机被叙利亚以萨姆-6 防空导弹为主的防空武器击落;而在 1982 年中东战争中,由于以军运用了电子战手段,在贝卡谷地仅用了 6 分钟就摧毁了叙军价值 20 亿美元的 19 个萨姆-6 防空导弹阵地和 30 架飞机。战争实践证明,电子战作为一种作战手段,将成为现代作战行动的先导,成为渗透到各个作战领域的重要作战样式。它将改变双方作战力量的对比,在决定战争进程乃至战争胜负中具有重要作用。可以说,在信息化战争中,没有制电磁权,就很难有制空权、制海权,就必然会丧失战场的主动权。因此,电磁领域必将成为信息化战场双方激烈争夺的“制高点”。

三、现代战争中的电子战

(一)海湾战争中的电子战

1991年1月爆发的海湾战争,是一场现代高技术条件下的局部战争,是在陆、海、空、天、电多维空间展开的联合作战行动。多国部队在战争中运用了一切电子战的先进兵器和手段,对伊拉克实行了全面的、综合性电子对抗行动,其规模之大、时间之长、程度之剧烈,都是前所未有的。

早在1990年底,以美国为首的多国部队,为争取夺取伊拉克战争中的主动权,在全面调兵遣将的同时,就精心拟制了一个代号为“白雪”的电子战行动计划。在海湾战争打响前,为准确探测伊军的无线电台和防空雷达的阵地配系和技术参数,美军经常派遣一些无人驾驶的侦察飞机,深入伊拉克战略腹地领空进行欺骗性的飞行。而伊军由于缺乏电子战意识,只要美机临空,就立刻动用警戒雷达和无线电台进行侦察和传递情报,这就使美军对伊拉克的一线雷达和通信设施了如指掌,为日后的空袭行动创造了条件。在对伊军发起空袭的前一天,美军还进行了一次电子佯动,其目的就是“引蛇出洞”,进一步查清伊军隐蔽的备用雷达和无线电通信设施。对于美军的这一招,伊军不知是计,又一次上当受骗,连备用的雷达和无线电通信系统也暴露无遗,全部成了多国部队一天后空袭的靶标。

在“沙漠风暴”空袭行动之前的5个小时,多国部队先是出动大批的预警飞机进行情报侦察,继而派出了专用的电子战飞机飞临目标区域或附近地域,对伊军的地面防空雷达、指挥、通信、控制系统进行大功率的电子干扰和压制,实施“软杀伤”;在轰炸开始前,出动了反雷达专用电子战飞机,发射反辐射导弹,对尚在正常工作的伊军雷达进行“硬摧毁”,将其直接击毁或迫使其暂时关机;在空袭的过程中,多国部队仍然牢牢掌握着战场制电磁权,一旦发现有新的电磁威胁,就立即实施干扰或摧毁。

多国部队在“沙漠风暴”中的电子战行动,主要有如下几个特点:

1. 电子战成为空袭的先导。为了确保其机群突防成功,多国部队首先动用了E-2C和E-3A预警机对科威特及波斯湾等预定突袭方向数万平方千米的战区进行全方位的电子侦察。随后,在空袭前的15分钟内又派出了EA-6B、EF-111A、F-4G“野鼬鼠”、EC130H等专用电子战飞机对伊拉克和科威特方向的地面雷达站以及通信指挥系统进行强烈的电磁干扰,使伊军的雷达成了“睁眼瞎”,通信和指挥系统完全处于瘫痪状态,只好被动挨打。紧接着,两架武装直升机使用哈姆-88A反辐射导弹摧毁了伊沙边境的两个伊军的远程警戒雷达,拉开了“沙漠风暴”序幕。

2. 电子战飞机成为空袭机群的“保护神”。多国部队一般的作战飞机上虽然也有电子战设备,但其主要用于自卫,这些设备无论是在功率、频率覆盖的范围等方面,还是在干扰的种类、样式等方面都难以应付战场极其复杂的电磁环境。所以,美军每次空袭编队,都有电子战飞机担任护航任务。担任空袭编队先锋的是EF-111A专用电

子战飞机和F-4G“野鼬鼠”反雷达飞机。EF-111A专用电子战飞机能发射各种频率的强干扰有源信号,使伊军的无线电通信不能正常工作,雷达看不见飞临上空的目标。这种电子战飞机还能往空中布撒大量的金属箔条,用无源干扰欺骗伊军的导弹和防空制导雷达,诱使其导弹射向假目标。F-4G“野鼬鼠”是专门用于反雷达的飞机,装有搜索、识别、显示、选取等设备,主要用于袭击防空系统的火控雷达。

3. 注重电子战综合一体化的运用。所谓综合一体化运用,就是不仅仅局限于一两件先进的电子战装备和单一的手段,而是综合运用各种电子战装备和手段。既有太空的电子战装备,也有空中的电子战装备;既使用了雷达干扰、通信干扰和光电对抗等软杀伤手段,也使用了反辐射导弹攻击等硬摧毁手段;还使用了电子战无人机。

(二) 车臣战争中电磁领域的争夺

俄罗斯在车臣问题上,经历了两次战争行动。历时21个月的第一次车臣战争,俄军共亡2000余人,伤5000余人,没有取得战争的实质性胜利。其原因是俄军事先并没有准确把握城区防御之敌的作战意图和兵力部署,在敌情不明的情况下发起了进攻,致使进攻城区的部队在城市边缘地带就受阻,最后只好改为强攻。相反,车臣非法武装使用西方国家提供的先进的无线电侦听设备,截听了俄军通信联络的机密情况,对俄军动向了如指掌,包括各方向纵队队形及装甲技术装备的数量、突破地段和主攻方向等,这样就使俄军进攻的突然性完全丧失。

对电磁权的掌握和控制,既是现代战争对情报侦察的必然要求,也是现代心理战、舆论宣传战的客观要求。第一次车臣战争中,俄军电子信息战部队配置在远离战场的地域,未能对车臣政府的电视、广播、通信以及与西方新闻媒体的联系渠道,实施有效的信息遮断。而车臣非法武装却充分利用了这一点,利用现代化的通信手段,把分裂行径说成是伊斯兰圣战,不仅得到了周边伊斯兰国家的支持,使大批自愿者、雇佣军和大量的武器装备、弹药、物资涌入车臣,而且还得到了西方某些国家的同情。西方一些别有用心的人,严重歪曲了事实的真相,大量报道俄军使用飞机、大炮“炮击平民区”、“屠杀无辜百姓”的内容,致使俄军反对分裂、维护国家统一的正义行动遭到严重歪曲。这就使国际舆论和很多被蒙蔽、原来持中立态度的车臣群众,也倒向了非法武装一边,使俄军原有的军事优势锐减。

在第二次车臣战争中,俄军及时总结了第一次车臣战争的经验教训,增加了电子战设备的投入,使用电子侦察飞机、新型无人侦察机及战场侦察系统实施不间断的侦察,广泛运用电子干扰和欺骗措施,重新夺取了电磁优势。战争中俄军除使用军用卫星外,还使用了苏-24MP侦察机和“蜜蜂-1T”无人驾驶侦察机,广泛使用各种新式电子侦察手段和技术器材,对恐怖分子的活动地点和藏身之处进行周密的侦察定位,以强击机、歼击轰炸机、武装直升机、战术导弹和远程火炮等对敌实施突然的精确打击,使车臣武装分子变成了“聋子”和“瞎子”,为夺取战斗胜利奠定了坚实的基础。

(三) 伊拉克战争中的电子战

2003年3月20日,美英联军发动了伊拉克战争。战争中,美军利用占有绝对优势的电子战力量,充分发挥电子战的威力,始终控制了战场的制电磁权。美军电子战规模之大、信息战模式之新、新装备之多、技术之先进,都是前所未有的。在伊拉克战争中,美军在电子战方面使用了三大杀手锏。

1. 利用各种侦察手段,掌握伊军的各种军事信息。对伊军的电子战实际上在战前就开始了。美军利用卫星和高空侦察机以及武器核查之机,利用空间和空中的多层次立体侦察系统,全面了解和掌握伊拉克的军事部署情况。在距地面600多公里的太空部署有多颗间谍卫星组成的“天眼”网,2万米高空有U-2侦察机和“全球鹰”无人侦察机在盘旋,1.2万米高空有预警飞机,6000米中空有“掠食者”无人驾驶飞机,构成了一把“信息伞”。对伊开战后,美沿袭在阿富汗战争中追杀拉登的方式,动用侦察卫星、无人机侦察和无线电截听等手段,寻找萨达姆的行踪,并使用秘密武装行动进行大范围搜剿。其中,对伊拉克特殊人物进行定位的情报途径包括侦察卫星、飞行器或特种部队直接入境。部署在海湾的U-2S配备了卫星链路,这个链路可以向远在美国本土的地面站传送数据。同时美空军的信号情报能力也得到英国皇家空军“猎迷”海上侦察机和美海军EP-3E“白洋座2”电子侦察机的支持。

2. 利用各种电子战手段对伊拉克特别是巴格达地区实施电子压制干扰。开战时,美军动用了EA-6B、EC-130H电子战飞机,对伊军的防空雷达、通信系统、广播电视设施实施了强烈的电子干扰,致使伊拉克电视台节目播放一度中断。开战后,尽管伊军防空作战能力有限,但为确保安全,美军在空袭中还是一直在使用各种电子战飞机进行支援干扰。3月26日,伊拉克电视台遭到美军空袭后,电视信号一度中断,对此有媒体报道,美空军是用巡航导弹向伊拉克电视台投掷了一枚试验性的电磁脉冲弹。美国媒体在战争爆发前就多次报道说,美军可能在攻打伊拉克时要使用一种新式电子战武器,主要用于攻击伊拉克的指挥控制系统、计算机系统、雷达和通信系统等电子设备和元件。

3. 进行有效的电子信息防御和通信保障,保护己方电子信息系统正常工作。为了保护己方的电子设备和信息系统不受伊军的干扰和破坏,美军着重加强了其军事信息系统的防护能力,主要配备有“区域防空指挥系统”、“快速战术图像系统”、“漫游者”软件等。“区域防空指挥系统”是美国近期在“林肯”号航母战斗群中的“夏伊”号导弹巡洋舰上首次部署的,目的是提高远征联合舰队的综合反导防空能力,使指挥员能从舰艇上控制空战。美军在对伊作战中使用了“快速战术图像系统”,装备在F-14战斗机上,它可以在美海军与地面部队之间传递图像,并且与陆军AH-64“阿帕奇”直升机兼容,明显缩短“从传感器到射手”的时间。“漫游者”软件是一种膝上电脑软件,通过它用户可以获得标示友方和敌方部队的目标区照片,进而大大提高部队的战场感知能力,减少误伤。

第二节 电子战的主要手段和方法

一、电子侦察

根据侦察目的和方式的不同,电子侦察通常分为无线电通信侦察、雷达侦察、光电侦察和水声侦察。

(一)无线电通信侦察

无线电通信侦察,是运用电子设备对敌方无线电通信活动所进行的侦察,主要有三大任务。一是获取敌方的作战情报。包括查明敌方无线电通信的网络组成、联络关系和配置位置,掌握敌方通信联络中开关机时间、调谐校频规律及音调、手法、速度等基本特征,截获敌方的通信信息,进行分析和破译等。二是获取敌方通信技术情报。包括无线电通信设备的工作频率、辐射特性、调制方法、工作种类、电台功率等,为确定干扰手段,选取最佳干扰方式,研究和改进干扰设备的工作性能等,提供技术依据。三是掌握敌方通信特征。包括通信手续、信号音调、手法要领、口语特点等,为及时、准确地找出敌台和实施冒充提供依据。

无线电通信侦察的手段和设备主要有四种:

1. 地面侦察站。设置在地面的无线电侦察站是世界各国应用最为广泛的通信侦察手段,具有侦察距离远、自动化程度高和功能齐全的特点。据有关材料介绍,目前美国仅平时设在世界各地的无线电侦听站就有 300 多个,战时的车载式、便携式、投掷式地面侦听设备更是多如牛毛。在海湾战争和科索沃战争中,美军设置在战场周围的地面侦察站有 30 多个,典型的无线电通信侦察设备主要有:AN/PRD-10 和 AN/PRD-11 背负式通信信号侦收设备,AN/PRD-12 背负式无线电通信测向系统,“首领”车载式一体化通信对抗系统等。

2. 电子侦察飞机。电子侦察飞机具有“站位”高、侦察距离远、机动灵活等特点,应用十分广泛。在海湾战争和科索沃战争中,以美国为首的多国部队(北约集团)都动用了数十架电子侦察飞机,形成了绝对的电子侦察优势,像美国的 RC-135 系列电子侦察飞机、TR-1A 电子侦察飞机等,都是较为先进的电子侦察飞机。

3. 电子侦察船。电子侦察船是装有电子侦察设备、专门执行电子侦察任务的舰船。它的突出特点是装载电子设备多,侦察能力强,活动时间长。海湾战争中,美国投入了约 40 艘各类电子侦察船,作用距离达数百千米;在科索沃战争中,俄罗斯为了获取北约国家的军事情报,也曾向事发地区派出了自己的电子侦察船。

4. 电子侦察卫星。电子侦察卫星具有侦察范围广、精度高、稳定可靠等优点,是目前最为先进的电子侦察手段。据不完全统计,目前遨游在太空的人造地球卫星约

4000 余颗,有 70% 以上是用于军事目的的,其中电子侦察卫星占相当大的比例。像美国的“大酒瓶”、“锁眼”、“曲棍球”等,都是较为先进的电子侦察卫星。

(二) 雷达对抗侦察

雷达对抗侦察,就是为获取雷达对抗所需情报而进行的电子对抗侦察。主要是通过搜索、截获、分析和识别敌方雷达发射的信号,查明敌雷达的工作频率、脉冲宽度、脉冲重复频率、天线方向图、天线扫描方式和扫描速率,以及雷达的位置、类型、工作体制等。

根据侦察目的和内容的不同,雷达对抗侦察可分为雷达情报侦察和雷达技术侦察。雷达情报侦察,就是利用雷达对抗侦察设备,查明敌方各种雷达的类别、数量、配置、使用特点、作战企图等军事情报,为己方的作战行动提供依据。雷达技术侦察,就是利用雷达对抗侦察设备,查明敌方各种雷达的技术性能,包括雷达的工作体制、频率范围、脉冲宽度、脉冲重复频率、天线转速等技术参数,为战时的雷达干扰和平时研制雷达对抗设备服务。

雷达对抗侦察的基本任务包括:一是发现敌方带雷达的目标。由于现代作战兵器(飞机、导弹、舰艇、火炮等)都是由雷达和无线电电子设备控制发射和制导的,工作时需要发射各种电磁波,利用这些电磁波“顺藤摸瓜”,就能捕捉到敌方带雷达设备的军事目标。这是雷达对抗侦察的首要任务。二是测定敌方雷达参数,确定雷达目标的性质。通过对其信号频谱、天线波束、扫描方式、脉冲宽度等技术参数的侦测,弄清敌方雷达的型号及工作性能,判断其用途和对己方军事行动(目标)的威胁程度,以便采取必要的对抗措施。三是引导干扰设备对敌实施电子干扰。通过提供及时、准确的敌方雷达信息,引导己方电子干扰分队对敌雷达目标实施有效的跟踪和干扰。四是为雷达反干扰战术、技术的应用和发展提供依据。

目前,雷达对抗侦察设备已不仅仅是耸立于国界边缘的数个雷达侦察站,而是遍及陆、海、空、天各个角落的立体侦察网,有星载雷达侦察设备、机载雷达侦察设备、舰载雷达侦察设备、陆基固定雷达侦察设备、野战雷达侦察设备、投掷式雷达侦察设备等。

(三) 光电对抗侦察

光电对抗侦察,就是利用光电设备对敌方实施侦察的行动,用以查明敌方光电武器装备的方向、配置、性能和数量,并以声、光或屏幕显示等形式进行告警。光电对抗侦察作为电子侦察的重要组成部分,在现代战争中的应用十分广泛。特别是导弹武器和隐形(身)技术的战场运用,使光电对抗侦察的作用愈显重要,侦察实施的过程更具刺激性,稍有闪失则可能招致杀身之祸。比如,作战飞机上的光电侦察设备,如果能实时地发现敌方发射导弹的信号(尾烟中的红外辐射)并立即告警,飞行员及时采取规避或干扰措施,则可保证飞机安全,否则难逃机毁人亡的厄运。

光电对抗侦察的手段和设备主要有:

1. 激光对抗侦察。是利用激光探测器直接截获敌方激光设备发射的激光束,进而侦察其激光武器的设备。当截获了敌方的激光束以后,探测器将收到的激光信号送入光电转换单元进行转换,计算机和处理装置再将已转换成电信号的激光进行处理,从而得到激光束的波长、带宽、重复频率、编码形式等技术参数,为采取正确的对抗措施提供依据。

2. 红外告警。用来红外探测飞行中的导弹或飞机并发出告警。导弹和飞机在飞行过程中,尾烟里会产生一定的红外线辐射,红外告警器通过接收和分析其尾烟里的红外辐射,则可判断敌方红外目标的性质和对己方的威胁程度,进而采取规避或干扰措施。目前,国外较先进的作战飞机、舰船、装甲车辆和航天器上大都安装有红外告警器,对于确保己方作战平台的安全具有十分重要的作用。在海湾战争和科索沃战争中,美军作战飞机上的 AN/AAR-43(凝视型红外探测器)和 AN/AAR-44(扫描型红外探测器)红外告警器均表现不俗。该告警器具备抗太阳辐射干扰和地理背景干扰的能力,采用了多种识别模式,能自动地向飞行员告警并提供多枚来袭导弹的位置信息,自动跟踪、引导和控制干扰系统对付威胁。

3. 激光告警。通过拦截敌方激光束来探测和识别遭受激光辐射情况,进而实现告警。目前较为成熟的激光告警器有美军 CCD 成像型激光告警器和“毒胡萝卜丛”激光告警器、法德军中的 TWE 型激光告警器、挪威的 PL 型激光告警装置等。美军 CCD 成像型激光告警器,采用电荷耦合器件(CCD)和广角远心透镜光学系统,灵敏度和定位精度较高,虚警率极低,缺点是不能判别激光波长,动态范围较小;“毒胡萝卜丛”散射探测型激光告警系统,是通过探测到被目标表面、地面和大气气溶胶漫反射或散射的激光进行告警的,因此可提供全面的大范围监视告警,适用于大型固定目标或运动的武器系统,在大型舰船上应用较多;法、德军中的 TWE 激光告警器,是射频告警器和激光结合的系统,多用于低空飞行的直升机上;挪威的 PL 型激光告警装置,采用的是多探测器告警这一简单的拦截探测方式,通过分别接收来自不同方向的激光辐射,从而达到精确确定敌方激光源参数的目的。

(四)水声对抗侦察

水声对抗侦察,亦称声纳对抗侦察,就是以侦测敌方舰船(艇)的活动及其所携带水声设备的技术参数为目的的侦察。根据侦察目的的不同,分为水声情报侦察和水声技术侦察。水声情报侦察主要是查明敌舰船出入基地、港口和海上活动的情况,发现敌潜艇的踪迹,并对其进行跟踪和监视;查明敌防潜预警系统的配置和分布,为战时制定潜艇作战计划服务。水声技术侦察主要是查明敌防潜预警系统和舰船(艇)上各种声纳设备的技术参数,如工作频率、发射功率、工作方式、作用距离等,为实施水声对抗提供依据。

声纳是实施水声侦察的重要技术,它可以利用声波进行水下探测、识别和定位。声纳同其他探测器一样,也有主动型和被动型之分。主动型声纳是利用自身发出的声

波去搜索目标,被动型声纳则不发射声波,而是通过侦听和接收水中目标发出的噪声来判断目标的方位、距离和性质,因而隐蔽性较好。在大型军舰和潜艇上,通常是两种类型的声纳设备并存,根据需要灵活使用。声纳在海战中的作用极为重要,没有声纳设备或声纳设备不好的舰船,就像大海中的“聋子”和“瞎子”一样,只能被动挨打。

二、电子进攻

电子进攻包括电子干扰、电子欺骗和电子摧毁。

(一)电子干扰

电子干扰是指利用电子设备人为地发射或转发某种电磁信号,或用某些器材反射、吸收电磁波信号,以便削弱或中断敌方电子设备接收信号和从中分析信息而采取的措施。电子干扰按任务类型可分为远距离电子干扰、护航电子干扰、自卫式电子干扰、相互支援电子干扰几种类型。

1. 远距离电子干扰。掩护处于敌火力区内的己方部队,从敌方杀伤区外提供电子干扰支援,一般采用大功率噪声干扰,通过雷达旁瓣进入接收机,每频段平均干扰功率1~2千瓦。

2. 护航电子干扰。当攻击机没有足够的功率、空间或有效负载来保护自己时,才采用护航干扰方式。这时护航干扰飞机要伴随攻击机进入作战区域,由于干扰距离近,干扰效果优于远距离干扰,但危险性大,支援干扰飞机是敌人作战行动高优先级的目标。因为一旦它被击毁,整个攻击部队就会失去保护。

3. 相互支援电子干扰。是作战单元为对付敌人截获和武器控制雷达而进行的电子干扰协同行动。相互支援干扰的优点是可以从一批平台获得更大的有效辐射功率,可以应用协调战术。如对付跟踪雷达最好的战术是,处在敌方雷达波束内的几架飞机可以交替开动干扰机,这种交替干扰,可使跟踪雷达引入人为闪动,造成雷达角跟踪中断,这种闪动还可迷惑寻的导弹。

4. 自卫式电子干扰。是独立战斗单元实施的干扰,用来破坏敌方雷达的截获与跟踪。自卫式电子干扰环境是单个突防者对付一个防空系统,形成一种“一个对多个”的交战态势,因此要求电子干扰系统必须具有功率管理能力,根据发现的对飞机的威胁,分配可利用的发射机资源,对构成威胁的武器系统能选择合理的干扰样式以及能合理的运用战术来保护自己。

(二)电子摧毁

电子摧毁是指利用反辐射武器对敌方电子设备实体摧毁,是一种硬杀伤手段。反辐射武器是利用敌方电子辐射信号作为制导信息,跟踪和摧毁其辐射源的一种武器。它以敌方的电磁辐射信号为导引,摧毁敌雷达、通信、无线电制导、无线电干扰、红外辐射等电子设备。目前,反辐射武器主要是反辐射导弹。

反辐射导弹的组成主要包括五大组织部分:第一,天线装置。一般采用抛物面反

射器天线,被动接收雷达目标辐射的信号,通过比较接收信号的幅度(或比较接收信号的相位)得到控制导弹飞行的方位角和俯仰角误差控制信号。第二接收装置,包括接收机和信号处理器。由天线接收的信号经放大、检波,再经信号处理器形成控制系统所需要的俯仰和方位控制指令。雷达目标信号中断时,实现记忆控制或转换到红外导引系统。接收装置与天线装置组成反辐射导弹的导引头。第三,战斗部,包括爆破引信和炸药。一般由外触发无线电引信和触发引信构成组合引爆装置。第四,发动机。由启动发动机和巡航发动机组成。启动发动机使导弹迅速加速,巡航发动机保证导弹正常飞行。第五,控制系统:将导引系统的指令转变为导弹航向的变化,通过气动舵或燃气流偏转装置控制导弹飞行。

目前,反辐射导弹应用较多的是美国的“哈姆”高速反雷达导弹和“响尾蛇”反红外辐射导弹的改进型。“哈姆”导弹的前身是“百舌鸟”,20世纪60年代中期曾称雄越南战场,被称作是雷达的克星,专门用于攻击越方的“电子眼”,越军高射炮兵的炮瞄雷达曾吃亏不小,人员也有一定的伤亡。由于当时没有对付敌人反辐射武器的经验,只要被美军捕捉到雷达波束,“百舌鸟”就会随之而来。后来,越军防空部队在实战中总结出了“早开机、近升压、快捕、稳跟、快打”的操作方法,又研制了对付“百舌鸟”记忆电路的干扰器材,才使“百舌鸟”变成了“死鸟”。20世纪80年代以后,美国几经改进,将“百舌鸟”变成了现在的“哈姆”导弹,其性能也比从前优越得多。“哈姆”导弹上装有记忆电脑,只要对方雷达开过机,哪怕是发射过一个瞬间电波,它就能输入电脑,凭记忆追踪飞向目标源;它的弹头上装有特殊的滤波装置,能辨别真伪,伪装和欺骗雷达的假波束一般骗不了它;它的速度也比“百舌鸟”快得多,被称作是高速反辐射导弹。另外,英国研制的“阿拉姆”反辐射导弹和俄罗斯的AS-17远程反辐射导弹,也都是世界上高性能的反雷达辐射导弹。

“响尾蛇”导弹是专门寻找红外辐射源进行攻击的导弹,由美国于20世纪50年代末研制成功,现在的“响尾蛇”导弹已经有了长足的发展,成为能够从上下、左右、前后发射的“全向攻击”导弹,其红外引导的灵敏度和抗干扰能力也大大提高了。法国的“魔术”改进型红外寻的导弹、“米卡”中距导弹、以色列的“怪蛇”空空导弹、意大利的“蝮蛇”空空导弹等,都是比较先进的红外寻的导弹。

(三)电子欺骗

电子欺骗,就是采取灵活多样的战术或技术措施,欺骗敌人的电子设备,从而达到迷惑和扰乱敌人的目的。电子欺骗的措施很多,有技术性的,也有战术性的;有主动性的,也有被动性的;有迷惑性的,也有诱导性的;有应急性的,也有预谋性的。

1. 模拟式欺骗。是以经过专门训练的电子分队(人员),使用制式或就便电子器材,运用音像合成技术和电子仿真设备,在适当的地域(海域、空域)设置目标,建立电子化的仿真阵地,以声、光、电、红外等手段实施电子活动。用以欺骗敌人的各种高技术电子侦察、监视设备,使其对我方部队的编成、配置和作战企图产生错误认识,采取

错误行动;或吸引敌人的电子侦察、干扰,掩护主要方向和重要部(分)队的电子战行动和联合作战行动。电子模拟欺骗,既能以模拟的电子信号欺骗敌人,也能以模拟的电子阵地欺骗敌人。比如,运用录音、录像合成技术和语音模拟、口形配制等技术,就能捏造敌方某个领导人、战场指挥官或电视播音员,发布错误的指令或播送子虚乌有的消息;运用计算机化的图像合成和虚拟现实技术,将画面中的人物与景物、时间与地点任意切换,制造成各种各样的假飞机、假导弹、假车辆、假部署的照片或电视画面;运用特制或就便的器材,使其发光、发热、发烟或发出电波信号,就能达到吸引敌方电子设备的目的。

2. 佯动式欺骗。是利用通信、侦察、光电、水声、计算机等电子器材,有预谋地模仿军事行动,制造假象,蒙蔽敌人的电子欺骗活动。电子佯动在作战中的应用十分广泛。比如,可以在次要的作战方向上突然增加大量地电磁辐射信号,使敌人误认为这里是主要作战方向;可以在没有部署部队的地区设置一定数量的电台并视情发射信号,使敌人误认为这里是重要的部队集结地域;当作战部署变更或电子系统转移时,组织适当的电子设备留在原地照常工作,隐蔽真实意图;在部队行动的非真实时间、非真实地区组织电子活动,吸引和牵制敌人的电子侦察、干扰系统;建立假的电子台站,以假联络、假通话、假信号、假诱饵等手段欺骗敌人等。

3. 诱导式欺骗。是以手中的电子设备或其他能够吸引敌人的作战兵器为诱饵,通过有意暴露己方作战信息、电子设备的技术参数或兵器配置位置等手段,布设陷阱,诱敌误入歧途的电子欺骗活动。诱导式电子欺骗在军事通信、雷达、光电、水声等对抗领域应用的都十分广泛。它既包括以错误的信息为诱饵,误导敌人的作战行动;也包括以制式或就便器材为诱饵,误导敌人的技术设备;还包括以假的军事目标为诱饵,引诱敌人的电子设备开机工作,为己方的电子侦听、测向或实施干扰、摧毁创造条件。

4. 冒充式欺骗。是利用电子技术和装备,采取抢插抢答、语言模拟、图文合成,口形配制等手段,冒充敌方人员发布命令,下达指示,通报信息,发布骇人听闻的消息等,达到欺骗和扰乱敌人的目的。据称,美国已研制出了新的声音冒充欺骗装置,它可以截取敌方的无线电信息,并在瞬间改变其内容后,用敌方话务员的“原声”把信息重新传送出去,以迷惑敌方飞行员、地空导弹操作员及各级指挥人员,它能将截获的电文以1/4秒为单位分成片断,这些片断可以从一连串词语中分割出来或在这些词语中进行变动,从而得出带有欺骗性的新信息而不改变敌军讲话人的声音,并在敌人还没有感觉到信号延迟的情况下传送出去。这套系统与以往只处理单词的装置不同,它能把敌方人员的讲话声音分为数十个音素进行储存,这些音素构成了一个人说话时发出的独特的声音,只要检索它就能发出符合己方意图的话音信息,而义与敌方人员的讲话声音一模一样,从而达到冒充欺骗的目的。

三、电子防御

电子防御关系到己方电子设备能否发挥作用,关系到己方电子设备的生存能力,

也关系到战场制电磁权和信息优势的获得与保持。电子防御主要包括反电子侦察、反电子干扰和防反辐射武器摧毁等。电子防御通常由雷达、无线电通信等专业部队、分队和使用各种电子设备的部队、分队按统一计划分别组织实施。

(一)反电子侦察战术措施

搞好反电子侦察,必须在采取先进的反电子侦察技术措施基础之上,采取一系列切实可行的反电子侦察战术措施,将战术措施与技术措施有机地结合起来。

1. 雷达反侦察战术措施。一是严格控制雷达的开机时间,在保证完成任务的前提下,雷达开机时间要尽可能短。平时尽量少开机,战时开机必须按规定权限批准。二是控制雷达发射功率和辐射方向,在保证完成任务的前提下,尽量降低发射功率,以达到隐蔽的目的。三是控制雷达信号参数和工作模式的使用。特别是雷达工作频率、脉冲调制样式等重要参数应按规定使用,对备用工作频率、工作模式要严加控制。四是设置假阵地,用简易辐射源发射假信号,或用佯动等欺骗方法迷惑敌人,造成敌方判断错误。五是在必要时,以攻为守,对敌方电子侦察设备实施干扰或摧毁。

2. 通信反侦察战术措施。一是控制无线电发信的时间和功率。常用的做法是控制无线电发信或少发信,尽量使用小功率电台和定向天线,减小电波传播的范围。二是无线电静默。在规定的时间和地区内,禁止无线电发信。通常在战斗准备、变更部署、部队机动、秘密接敌或待机、撤离战场时实施。三是密化通信内容。严格控制无线电明语通话,明语通话最易泄密,一般不允许明语通话。只有在电子内容加密将贻误战机或当通信隐蔽性失去意义等条件下,才允许进行明语通信。四是实施无线电通信伪装。即经常更换电台的呼号、频率、联络时间等规定,隐蔽指挥关系,进行无线电遥控,以及保持预定的通信量等。

(二)反电子干扰战术措施

反电子干扰应立足于削弱或破坏敌方实施电子干扰的条件。在敌方干扰进入接收机之前,对干扰进行抑制、削弱或排除;当敌方干扰进入接收机以后,利用干扰信号与有用信号在波形、频谱等结构上的差别,进一步地削弱、抑制或排除干扰。

1. 雷达反干扰战术措施。一是合理部署雷达网。把不同频段、不同体制的雷达合理配置、组成雷达网。现代战争中雷达对抗的实践表明,强烈的雷达干扰,可以在一段时间、对一个或几个方向上的部分雷达进行有效压制,而要在整个时间内,压制整个雷达网中的所有雷达,那是相当困难的。二是采用多种观察器材。在配置雷达的同时,配置各种不同的观察器材,如光学、激光、红外等观察器材,当雷达受到干扰时,可采用其他观察器材连续不断地掌握目标的情况。三是多种反干扰方法配合使用。要针对敌方电子干扰的特点,使用各种小同的反干扰方法。在使用反干扰装置进行反干扰的同时,也要结合操作技术反干扰,如变换工作体制、启用隐蔽工作频率、利用干扰波束的死角进行探测等,灵活地对抗敌方干扰。

2. 通信反干扰战术措施。一是加强反干扰技能训练,在使用技术方法反干扰的

同时,采用操作方法反干扰。二是灵活使用通信装备,如改变工作频率,提高发射信号功率。三是建立隐蔽通信网(专向),使用反干扰专用联络文件。四是建立勤务无线电网(专向)或复式无线电通信。勤务无线电网(专向)是为保障通信稳定而建立的,它可以专设,也可以指定某工作网路(专向)兼任。复式无线电台通信,是以两套以上的无线电台(通常程式不同)或两个以上的通信信道来保障同一任务的完成。五是压制或摧毁干扰源。干扰对方通信干扰系统中的侦察引导设备,会使其无法指示目标和校正干扰,从而降低干扰效果;条件允许的情况下,可以对干扰源进行精确测向与定位,引导火力摧毁干扰源。

(三)对抗反辐射摧毁战术措施

电子防御的反摧毁不是传统意义上的常规火力攻击下的防护,而是专指在电子对抗领域里对抗反辐射武器摧毁的行动。抗反辐射摧毁的基本原理是破坏敌对我电磁辐射信号的截获和定位,破坏反辐射武器的导引精确度,并加强自身的抗摧毁能力。

抗反辐射摧毁的战术措施主要有:一是提高操作人员的技术水平,提高观测的熟练程度、判断能力和机智灵活处置情况的能力,能及时、准确地发现反辐射武器的发射,并迅速采取对抗措施。二是在保证获得必要数据的条件下缩短开机时间。三是在雷达站配置上,站间保持适当距离,便于机动转移阵地;按雷达“四抗”网群配置,发现敌机发射反辐射武器时,则用两个或多部雷达协同配合,交替开机、关机,使反辐射导弹不能跟踪任何一部雷达。四是利用地形地物合理配置雷达,构筑工事,提高抗毁能力,同时配备火力,可能时以火力摧毁反辐射武器。反辐射无人机没有自卫能力,缺乏灵活反应与机动能力,在其盘飞期间,可以干扰其数据传输线路及其引导头,也可以用航空兵、导弹等火力摧毁之。

第三节 电子战运用原则

一、集中力量

集中力量就是依据作战全局的需要和统一意图,把平时分散部署的电子战力量集中使用于主要方向、重要地域和关键时节,造成特定的空间和时间里兵力兵器上对敌优势。

电子战作战从根本上说是敌对双方电子力量的竞争,谁想在电磁领域保持主动地位,谁就必须拥有压倒对方的电子战优势兵力兵器。如1986年3月美军空袭利比亚,可以说是以强凌弱,但仍然集中了地中海舰队和在英基地的全部海空军力量。出动飞机60余架,其中电子战飞机竟多达20余架,构成了对利作战的绝对优势。海湾战争中,美国空军调集了8个电子战飞机中队,专用电子战飞机80余架,约占其空军参战

机总数的7.3%,比平时编成提高了1.6个百分点。

集中力量 and 重点使用是相辅相成的有机整体。只集中力量不重点使用,就像好钢没用在刀刃上,仍达不到理想的效果。而只强调重点使用,无集中力量保障,等于无物质基础。从这个意义上讲,“集中力量”应包含两个方面:即既要集中力量,又要重点使用。一是集中力量于重要方向。就是要紧紧围绕作战的主要方向的立体空间展开电子战,始终保持一个拳头打击一个重心。二是集中力量于重要时节。一次战役战斗上的胜利,总是由构成战役战斗全过程的各个时节(阶段)的胜利所组成的。因此,在集中精锐力量的基础上,还要善于围绕整体作战的关键时节,最大限度地削弱、破坏敌主要电子系统和设备的效能,造成敌主要无线电通信中断、雷达迷盲、制导失控、光电设备失灵。三是集中力量于重要目标。高技术条件下局部战争,敌方将投入大量的电子设备。我方不可能对敌电磁目标实施全部的干扰压制,应根据敌电子设备的特性、使用规律以及我方电子战力量的性能、特长等,合理确立重点干扰的目标。如敌方C⁴I系统,敌指挥通信、协同通信、情报通信、导弹制导系统和火控系统等。

二、统一指挥

贯彻统一指挥原则,应注意两点。一是要建立一体化的电子战指挥协调机构。二是对电子进攻和电子防御行动的统一指挥,在方式上应有所不同。对电子进攻行动应实施高度集中统一的指挥。就是说,对电子进攻的决策权、指挥权,应掌握和控制最高军事指挥员手中。而对于电子防御来说,过高地要求集中统一指挥难以做到,因此要根据不同情况,采取不同方式。凡是对战役全局具有重要影响的那些电子防御措施和行动,必须统一组织实施。而对部队的一般性电子防御行动,则只要求在统一意图下,由各级自行组织实施。

三、攻防并重

实施电子战,必须把电子进攻与电子防御放在同等重要的位置。这不仅因为电磁优势的取得,取决于电子进攻和防御两个方面的整体效能,而且从电子战整个过程看,良好的电子防御是实施电子进攻的基础,积极的电子进攻又可以强化电子防御。

这条原则的内容包括三个方面:一是从指导思想上要求在组织实施电子战中必须同时重视电子进攻和电子防御,两者不可偏废;二是在电子战准备中必须同时分别做好电子进攻和电子防御的一切准备工作;三是在电子战实施过程中,既要注意提高电子进攻效果,又要加强电子防御措施。在组织实施电子进攻时,关注好部队的电子防御,特别应关注好对全局具有重要影响的那些电子装备的电子防御。在组织实施电子防御时必须随时做好组织电子进攻的准备,并根据敌情动向,以积极的电子进攻行动,牵制敌人的电子进攻,从而保护我电子设备效能的最佳发挥。