

The book cover features a green background with a white horizontal band. A large yellow beam of light originates from two fighter jets at the top and converges on a tank at the bottom. Concentric blue circles are centered on the tank, and a yellow circle is centered on the beam. The title '电子侦察与电子干扰' is written in large, bold, black characters with a red outline. The author's name '刘景贵' is in smaller black characters. The number '517264' is printed in black. The publisher's name '战士出版社' is at the bottom.

电子侦察与电子干扰

刘景贵

517264

战士出版社

TN97/07

517264

军事科技知识普及丛书

电子侦察与电子干扰

刘景贵



C0162528

战士出版社

一九八〇年 北京

封面设计：李成明

插图：李成明 严方忠 纪士琰

军事科技知识普及丛书
电子侦察与电子干扰

刘景贵
战士出版社出版

*

新华书店北京发行所发行
一二〇一工厂印刷

*

787×1092毫米 32开本 3 $\frac{1}{4}$ 印张 48,000字
1980年6月 第1版 1983年3月北京第2次印刷
书号：15185·48 定价：0.29元

目 录

一、一场特殊的战争——电子对抗·····	1
二、电子侦察和电子干扰的对象—— 雷达·····	9
1. 雷达的组成·····	10
2. 雷达的工作过程·····	12
3. 雷达的种类·····	15
4. 雷达的主要工作参数·····	23
三、电子侦察·····	27
1. 电子侦察的秘密·····	27
2. 奇怪的“雨伞”——天线·····	36
3. 灵敏的“耳朵”——电子侦察接收机·····	39
4. 会说话的“机器”——电子告警器·····	41
5. 电子信号的“旅店”——终端设备·····	43
6. 几种常用的电子侦察手段·····	44

四、电子干扰	48
1. 电子干扰的奥妙	48
2. 电子干扰设备的组成	53
3. 电子干扰设备的工作过程	55
4. 粗暴的攻击手——杂波干扰	57
5. 真假难分——欺骗干扰	60
6. 奇怪的“云雾”——消极干扰	63
五、电子侦察和电子干扰飞机	72
1. 电子侦察的能手——电子侦察飞机	72
2. 神通广大的飞机——电子干扰飞机	79
六、电子侦察和电子干扰发展的新 特点	93

一、一场特殊的战争—— 电子对抗

在第二次世界大战期间，英美联军要在法国诺曼第登陆，开辟第二战场。为了保证登陆战役的成功，英美联军在德国加莱、布伦对面的英国多佛尔设立了一个假司令部，让美国的巴顿将军任司令，集结了一支假登陆部队和许多物资，经常发出一些假电报，故意泄漏一些“军事情报”，制造联军不在诺曼第登陆的假象，使希特勒错误地认为英美联军将在加莱、布伦地段登陆，把诺曼第半岛作为次要的防御方向。

在登陆战役发起前夕，英美联军利用电子侦察设备获得了德军设在法国沿岸的无线电通信、导航、雷达等工作特点和部署情况，用航空兵、火箭等武器摧毁了德军设在法国沿岸80%以上的雷达，摧毁了德军建立的干扰站。同时，在布伦海域实施佯攻。用许多小船装上对无线电波具有强烈反射性能的角

型反射器，拖着涂铝层的气球向布伦方向驶进；并派飞机在小船上空投撒了大量的消极干扰物——铝箔条，在德军的雷达荧光屏上造成了英美联军的大型舰队在大批飞机的掩护下，向布伦方向强行登陆的假象。此外，英美联军还在布伦附近海岸空域投放人体模型和偶极子反射体模拟的假伞兵，又以一小批装有积极干扰设备和铝箔条的飞机，模拟对德军大规模空袭的假象。德军的电子设备，受到严重干扰，造成错觉，急忙把大量的海空军部队调往布伦地区，打乱了德军的防御布署(图 1)。

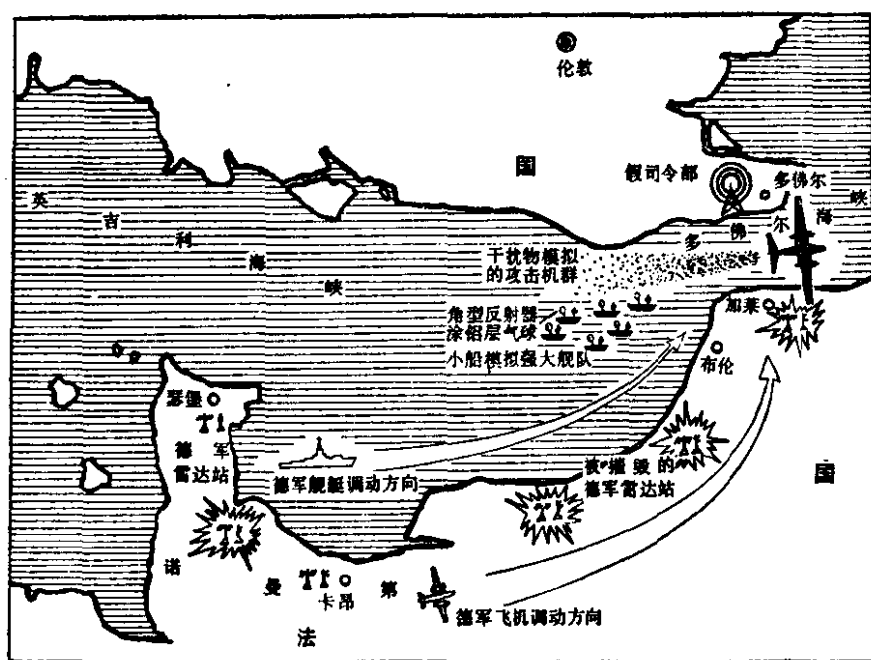


图 1 1944 年 6 月英美联军诺曼第半岛登陆战电子佯攻示意图

在登陆战役开始时，英美联军在诺曼第方向上派了 20 架干扰飞机对德军残存的雷达进行强干扰，掩护大批飞机在英格兰上空编队集结和飞向欧洲大陆。尽管当时德军设在卡昂附近的一部残存雷达发现了英美联军的作战行动，但已来不及调兵支援。这样，英美联军二十万人的突击部队顺利地诺曼第登陆成功，参加登陆的 2127 艘舰艇中只有 6 艘被击沉，不到千分之三(图 2)。

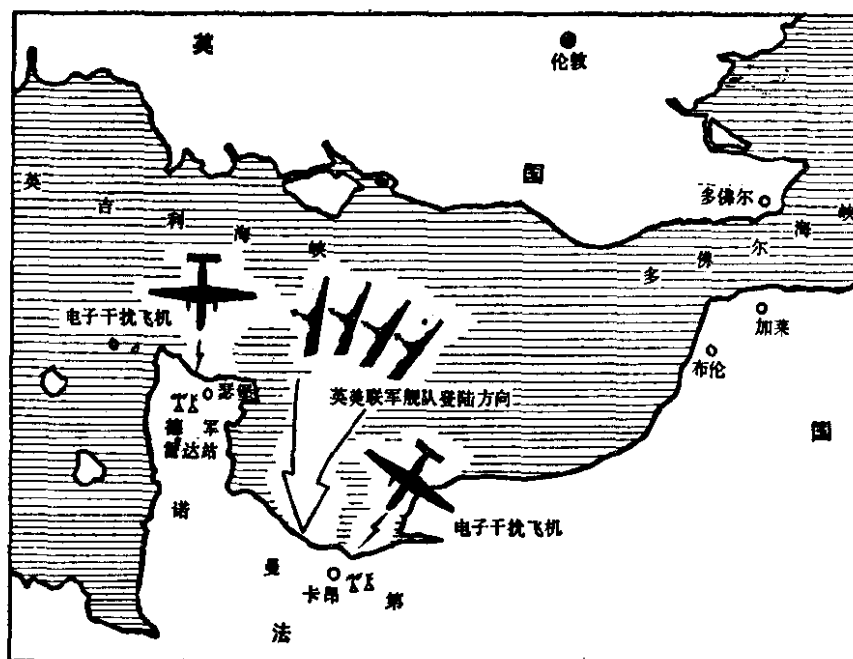


图 2 英美联军在电子干扰掩护下的诺曼第半岛登陆战示意图

诺曼第战役登陆的成功说明，对敌方的雷达、

通信、导航等电子设备的侦察干扰和摧毁，对这次战役的胜利起到了重要的作用。这个战例充分证明，敌对双方在一个特殊领域——电磁波领域里的激烈斗争，已经成为现代战争中重要的组成部分。

这种特殊的战争，在第二次世界大战中多次出现，而且取得了明显的战果。如一九四三年夏季，英美联军为了对付德军高炮部队装备的“维尤茨堡”炮瞄雷达给轰炸机群造成的威胁，在联军第八舰空队中装备了一种叫“地毯式”杂波干扰机对德军的炮瞄雷达进行积极干扰，有意识地发射或转发某种电磁波以扰乱敌方电子设备，使其无法工作，德军防空系统的性能大大降低。德军企图改变雷达频率避开电子干扰，但英美联军又在战斗中投放了大量铝箔条，使德军的炮瞄雷达失去作用。由于英美联军采用了积极干扰和消极干扰相结合的办法来掩护轰炸机群，从而使德军击落一架轰炸机所消耗的炮弹，由八百发激增到三千发，防空性能下降 74%，英美联军飞机的损失比在没有干扰德军雷达时减少了一半。又如一九四三年七月二十四日，英国空军在第一编队中的“蚊式”战斗轰炸机里装了大量的消极干扰物，这种飞机飞到德国防空阵地附近的上空时，

突然从飞机上投放许多箔条，这些撒开的箔条在空中飘荡了 30 多分钟，它们在德国搜索雷达的荧光屏出现了一条亮带，好象是成千上万架飞机，弄得德国雷达操纵手们束手无策，火炮射击雷达不能瞄准射击，很快就被炸毁，汉堡上空几乎丧失了自卫能力。英国参战的轰炸机群从容不迫地进行轮番轰炸，延续到八月三日结束。英国参战的轰炸机约 800 架，共出动了 3000 多架次，被德国击落的不到 100 架，只占出动飞机架次的 3% 左右(图 3)。

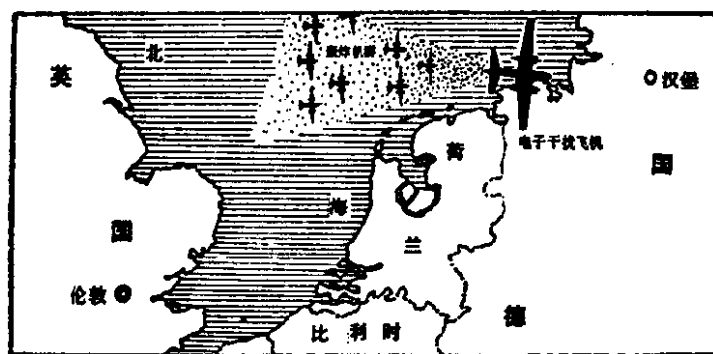


图 3 1943 年夏季英国轰炸机群在无源干扰掩护下轰炸德国汉堡示意图

随着科学技术的发展和现代战争的需要，无线电电子技术在军事上的应用越来越广泛。

越南战争初期，美国空军的飞机上没有装载电子干扰设备，越方使用了苏联的“萨姆-2”地对空导

弹，平均发射十几枚地对空导弹就击落一架美国飞机。美国为了对付越方防空火力的打击，动员了许多公司、研究部门和大学，紧急设计、制造了大量的电子对抗设备，除了在作战飞机上装载有自卫用的电子干扰设备之外，还有 EB-66 电子干扰飞机，专门为攻击机群提供电子干扰掩护。据报道，美空军加强了电子对抗措施之后，越方每击落一架美国飞机平均要发射几十枚“萨姆-2”地对空导弹，跟没有受到电子干扰时比，越方地对空导弹的消耗增加了五倍左右，而美国空军飞机的损失比未装载电子干扰设备时降低了 82% 左右。

中东战争期间，埃及、以色列之间展开了更激烈的电子对抗。实战多次证明：电子对抗是“保存自己，消灭敌人”不可缺少的重要手段。

武器装备愈先进，对电子设备的依赖性愈大。目前各种武器装备，例如火炮、坦克、飞机、军舰、导弹等都不同程度地装备了电子技术设备；尤其在雷达、通信、导航、制导，自动化指挥系统中更是大量集中地使用电子装备。现代战争中，陆、海、空诸军兵种联合作战更离不开电子设备。

无线电电子设备是向空间辐射或接收空间电磁

波来进行工作的，容易受到对方电子设备的侦察和干扰。因此，随着电子设备在军事上的发展和应用，人们开辟了一个崭新的作战领域，敌对两方展开了一场特殊的战争，我们习惯地把这种战争叫做电子对抗，有的国家叫做电子战争(电子战)，也叫电子斗争(电磁斗争)。

电子对抗，就是敌对双方各自利用电子设备和器材，在电子侦察和反侦察、电子干扰和反干扰，以及用电子设备控制和制导的兵器之间摧毁与反摧毁，展开的复杂的电子技术斗争。实质上，它是由掌握和操纵电子设备的人与人之间的斗智。它涉及军事上一切使用电子技术的领域，特别是在无线电通信、导航、雷达、兵器控制和制导等部门更加突出。

电子对抗的基本任务是发现敌方电子设备的存在，弄清它们的性能，采取有效的对抗手段，使敌方通信中断、指挥瘫痪，武器失控，雷达迷盲；对己方电子设备和军事设施严格管制，进行巧妙地伪装，避开敌方的电子侦察、电子干扰和火力摧毁，充分发挥其作用。目前，各国都在大力研究和发发展电子对抗的设备、技术和手段。

这本小册子着重给大家介绍了电子侦察和电子干扰的一些基本技术知识，至于反侦察和反干扰、摧毁和反摧毁的斗争，将另有叙述，这里就不一一介绍了。

二、电子侦察和电子干扰的对象——雷达

电子侦察，包括无线电通信、导航、雷达以及用无线电设备控制和制导武器系统等。本书主要结合对雷达的侦察和干扰，介绍电子侦察和电子干扰的一些基本知识。

雷达在现代国防中是一种重要的兵器(图4)。要了解电子侦察和电子干扰的特点，就要懂得电子

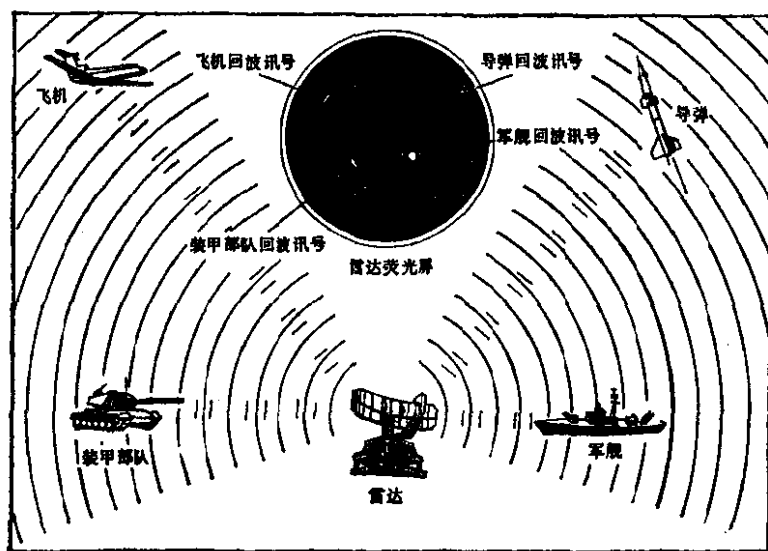


图4 国防“千里眼”——雷达探测军事目标

对抗的主要对象——雷达的有关知识。

1. 雷达的组成

雷达的种类很多，用途各不相同。但不管是什么样的雷达，它们都由发射机、天线、收发开关、驱动装置、定时器、显示器以及电源等部分组成(图5)。

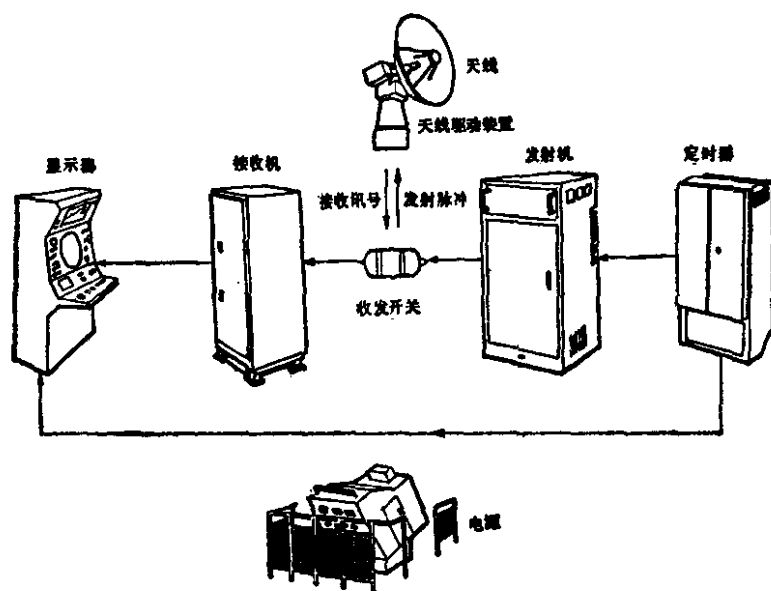


图5 雷达组成简图

发射机：人们通常把它比喻是雷达的心脏。它是产生强大高频振荡功率的一种装置。发射机产生的强大高频振荡功率，传送给天线发射到空间。功率越大，探测的距离越远(习惯上叫作用距离)，几百公里乃至几千公里以内的目标都能看到，这是人

的眼睛无法相比的。

接收机：在雷达中用来接收各种目标的回波信号，并把极其微弱的目标回波信号放大到便于人眼观察的程度。

天线：是一种发射或接收电磁波的装置。任何雷达都有天线，但形式和形状各不相同，而它们的作用是一样的。天线把发射机的强大功率聚集成很窄的波束向空间某一方向发射出去（我们把它叫做定向发射）。如果雷达天线象广播电台那样把功率从四面八方（无方向性也叫全方向）发射出去，那就无法探测目标在空间出现的方位了。

收发开关：它的作用与我们日常生活中电灯开关相类似。由它来控制发射机和接收机的工作。当发射机工作时，接收机停止工作，保证发射机的强大功率不进入接收机，否则就会将接收机烧毁！接收机工作时，发射机停止工作，保障把经目标反射回来的微弱讯号进入接收机。

驱动装置：雷达天线有的象高楼大厦那样高大，有的比较灵巧，有的高速旋转，有的慢慢转动，有的只在某一角度范围内来回转动，还有的象人那样频频点头。不管它们如何运动，都靠驱动装置实现。

定时器：它是雷达工作的“指挥官”。在它的统一号令下，雷达各部分有条不紊、协调一致地工作。

显示器：是向雷达操纵人员提供雷达信息的一种终端设备，如同电视机荧光屏一样。它把雷达探测到空间目标的方位、距离、高度等通通显示在荧光屏上，供操纵人员判读。在雷达里，有专门测量雷达和目标之间距离的距离显示器，有测量目标方位和距离的平面显示器以及测量目标距离和高度的距离高度显示器等。

电源：雷达向空间发射的功率、天线转动、目标显示以及散热等需要的能量(有交流电、直流电，低电压只几伏特，高电压达几万伏特)，是由专门的发电机或市电保障供给。

2. 雷达的工作过程

雷达工作的动能是电源，电源就象人身上的血液被输送到各部分，保证供给足够的能量。“指挥官”(定时器)一声令下，发射机把它产生的高频振荡功率，经过收发开关输送到天线，把它变成很窄的波束射向空间。天线在驱动装置的控制下进行转动，每转动一周，雷达天线的波束在空间搜索一次。当