

特殊兵器的故事

动物也能作为武器

在世界上 动物有几百万种之多。各种动物由于生理特点不同 都有自己特殊的本领。螳螂在 $1/20$ 秒内 就能计算出从它面前飞掠而过的昆虫的速度、距离和方向，一下子就把小虫捕获。海豚的游泳速度达到每小时 70 至 100 公里。动物的这些特异功能，人类不仅在古代望尘莫及，就是现代在许多方面也难以办到。

自从有了战争以后 有人就设想利用动物的特殊功能 把动物作为兵器，去袭击和杀伤敌人。在战争历史上，使用动物兵器作战创出了不少奇迹，许多关于动物兵器的故事流传了下来。

据传说 早在离现在大约五六千年的时候 汉族的祖先黄帝 就曾驱赶凶猛的野兽上阵 打败过苗族首领蚩尤。当时 蚩尤常常带领部族侵占炎帝的地方，抢掠屠杀。炎帝为了保卫领土 起兵抵御。无奈蚩尤十分强悍 又有勇将夸父 力敌万夫，无人敢挡。并且 他们发现了铜矿 知道了炼铜方法 制造了许多铜质兵器 锐利无比。每次交战 蚩尤总是身披斑斓虎皮 头

戴双角盔，手执铜刀，站在阵前，威风凛凛，宛如凶神恶煞一般。而炎帝兵士用的兵器只是石刀、石斧，交战不几回合，便大败而逃。蚩尤则乘胜率领如狼似虎的军队横冲直撞，为所欲为。炎帝急忙率领军队北上救援。黄帝派了许多勇敢的将士，把捕获的许多熊、罴、虎、貔貅等猛兽训练了三个月，尔后让他们打头阵。黄帝先将猛兽埋伏好，接着他亲带精兵向蚩尤挑战。蚩尤因连打胜仗，正在志得意满，根本不把黄帝放在眼里，便带了夸父出来应战。双方一交手，黄帝诈败，率众飞奔后退。蚩尤不知是计，指挥全军奋力追赶，一直追至猛兽埋伏的地方。黄帝率兵纷纷躲进了树林内，一声暗号，勇将应龙当先驱赶大队猛兽直扑过去。这些猛兽经过训练，前后整齐，进退有方，同时张牙舞爪，大肆咆哮，一齐扑上猛咬。蚩尤兵士被吓得魂飞魄散，纷纷溃逃。蚩尤镇压不住，只得跟着部下一齐逃跑。黄帝乘胜指挥全队跟着虎熊后面冲杀过去，大获全胜。

公元前 600 年左右的时期，印度军队在作战中开始利用大象作战。古印度亚格伯皇帝在一次战争中利用 300 多头大象参战，踩死敌人士兵无数，一举攻占了有 8000 名敌军据守的希托安要塞。这种巨型动物组成的部队突然出现在战场，好像是不可战胜的庞然大物，使敌人恐慌万状。加上大象生性聪明，力大无比，势不可挡，所以当它出现在战场上的时候，给敌军在心理上产生了巨大的威慑作用。好比第一次世界大战坦克刚使用于战场一样，曾使对方束手无策。因而大象的使用很快扩大到了近东和非洲地区。第二次布匿战争之后，古罗马人曾迫使迦太基人接受和谈，规定在作战中禁止使用大象。我国也是最早把大象作为兵器使用的国家之一。据记载，春秋时候，吴国同楚国作战，一直打到了楚国京都。楚王弄来一群大象，在象鼻子上系上尖刀，尾巴上绑着火种，让象群列队出阵。

人们在它尾上点燃火把 使其拚命向前猛冲 终于把吴国军队赶跑了。

公元前 284 年 燕国以乐毅为上将 统帅燕、秦、楚、韩、赵、魏等国的军队进攻齐国。在济西 古济水以西 今山东高唐、聊城一带 大败齐军后 乘胜攻占了齐国国都临淄 今山东临淄北 和齐国大部领土。接着对齐仅存的莒 今山东莒县 和即墨 今山东平度东南 两县实施重兵包围。齐国即墨守将田单 在敌众我寡的情况下 把全城 1000 多头牛都集中起来 在牛角上捆上两把锋利的尖刀，在牛身上披上五彩龙纹的外衣，在牛尾系上浸透油脂的麻和苇，并在城墙脚荫蔽处挖了几十个能通城外的洞；又挑选了 5000 名精明强壮的勇士，扮成神兵的模样。一切准备工作就绪后 田单利用敌人晚上熟睡的时候，下令点燃牛尾上的苇草和麻，1000 多头牛从城墙洞冲出去，不顾一切地向燕军军营狂奔猛冲，5000 名勇士随后冲杀过去 全城人民敲打铜器 顿时火光冲天 杀声震地。燕军将士从梦中惊醒 魂飞魄散 惊慌失措 四处奔跑 死伤无数。燕军主将骑劫也在混乱中被杀 围攻即墨的燕军完全溃败。齐军大获全胜后 乘胜反攻 在齐国人民的支持和帮助下 很快收复了失地，把燕军赶出了国境。

1942 年 9 月，侵入苏联的德军集中兵力，向斯大林格勒发动全面进攻。他们每天派出上千架次的飞机 不停地轮番滥炸 成群结队的坦克 向苏军阵地发动猛烈的冲锋。在这紧急关头 只见一条条军犬从那些炸坍的楼房废墟中冲出来 直奔德军坦克。一时间只见火光冲天，一辆辆德军的坦克被炸毁，军犬也同归于尽。原来 这些军犬是斯大林格勒保卫战的苏军指挥官朱可夫元帅专门用来对付德军坦克的“军犬敢死队”。当时，德军为一举攻下这座具有十分重要的战略意义的城市，

先后调集了“A”、“B”两个集团军群,50个师的兵力(含1个坦克集团军)来进攻。而当时守卫这座城市的苏军,既没有足够的反坦克武器,也没有相匹敌的坦克进行防御。正当朱可夫元帅发愁的时候,苏军警犬学校及时提供了500条“携弹犬”。这批军犬经过专门训练,能自带炸药去对付敌人的坦克。朱可夫将这些狗作为秘密反坦克武器,组成“军犬敢死队”,带上炸药去同敌人坦克拚命。这些“军犬炸弹”先后共炸毁德军坦克300多辆。

在越南战争期间,美国海军曾在越南金兰湾部署了6只海豚,用以对付企图接近美国军舰的越南潜水员。海豚被安置在动力浮箱小艇里,昼夜不停地监视“敌人”,每隔30秒钟就能对通往金兰湾的各航道“扫瞄”一次,其效率与准确性远远超过声纳;“扫瞄”距离可达1200英尺。据美国中央情报局情报透露,这些经过训练的海豚,一旦发现越南潜水员后,立即向训练员发出无线电信号。接到指令后,它就会飞快地追上前去,把固定在头部类似注射器的武器插入对方体内,并放出高压二氧化碳。被刺伤的人,皮下肌肉绽裂,气体源源注入,导致结肠、直肠脱位而集结在一起向肛门冲去,胃部则被挤向上方,从口腔喷出。尸体因充满气体而浮出海面。在15个月内,这些“海豚兵器”共截击消灭了对方60名潜水员。

70年代末期,美伊摩擦加剧,美国为了维护其在海湾的利益,先后派遣40多艘舰艇、2万多军队参加海湾护航。美军的这一行动,激起了伊朗的强烈反抗。他们不断派出蛙人和潜艇,偷袭美军舰队,设置水雷等障碍封锁航道。为了对付伊朗的蛙人,美军又一次使用了“海豚兵器”。当时,美军的一艘巨型军事驳船停泊在海湾北部法西岛附近,船上载有200多名美军,分别隶属直升机机组、陆海空突击队和其他特殊部队,

是伊朗特工人员袭击的主要目标之一。美军为确保这艘驳船的安全，将 6 只海豚部署在其周围进行巡逻。每只海豚的鼻上装有一只重型夹钳，一旦发现敌方特工人员蓄意破坏驳船，它们便一涌而上，用鼻子猛击对方，然后浮出水面吼叫或用嘴拉响警报器通知船上的哨兵。因此，伊朗的特工人员无法接近这艘驳船。这些海豚还能够用眼睛和自身的声纳系统识别水雷，一旦发现水雷时，它们便在水雷旁的海面上跳跃。有的海豚还把炸药带到水雷旁将水雷引爆。

在越南的深山密林中，生活着一种毒性大、攻击性很强的蚂蜂。美国在侵越战争期间，常常派出部队到处烧杀抢掠，残酷地屠杀越南人民。越南人民为了反抗美国侵略者，把蚂蜂从深山密林中找出来喂养。当美军出来扫荡的时候，他们事先把这些蚂蜂巢打开，当美军接近蜂巢时，成群结队的蚂蜂便一拥而上，向美军发起猛烈冲锋，一个个美国兵被蜇得鼻青脸肿，喊妈叫娘，狼狈窜逃。“蚂蜂兵器”曾使美军闻“蜂”丧胆。

1979 年，越军的特工队经常偷袭我老山阵地，搞得我军阵地日夜不得安宁。我坚守老山前线某阵地的三名战士，巧妙地使用“蚂蜂兵器”打击越军特工队，使其连吃苦头，一次又一次地败下阵去。在老山地区生长着一种细腰蜂，它的毒性很强，人若被它蜇了，抢救不及时可能丧命。我军战士养了几箱细腰蜂，把它作为一种特殊兵器。一天傍晚，夜幕刚刚降临，5 名越军特工队员便偷偷地摸到我阵地上来，3 个战士一合计，立即抱了 4 箱细腰蜂放在猫耳洞口。当敌特工队进到离猫耳洞只有十几米远时，战士们迅速将 4 箱蚂蜂全部打开，霎时，蚂蜂争先恐后地冲出蜂箱门。3 个战士趴在洞口，屏住呼吸，倾听着阵地上的动静。不一会儿，只听得越军特工队员“哇啦哇啦”地发出被蚂蜂蜇的惨叫声。我军没费一枪一弹，就把越

军特工打退了。

探知敌军高度机密的军用密码破译机

公元前 400 年 古希腊的斯巴达城邦用‘天书’给驻守在拉赛德蒙的部队写了一封特别的信。发信人和收信人各有一根长度、形状相同的特制的圆棍。发信人将一张羊皮纸卷在他的圆棍上，使之呈螺旋形，然后写上要写的消息。当把羊皮纸从圆棍上取下来时，写在羊皮纸上的消息变成了混乱不堪的字母。信使将它送到收令人手里，收信人将这封信卷到他那根形状一样的圆棍上，便可知道信的内容。这是最古老的秘密军事通信的方法之一。

随着无线电通信手段的出现，密码通信成为军事秘密通信的主要方法。1940 年 7 月，德国空军司令戈林下达一项绝密命令：尽快准备大规模空袭英国，进而派遣陆海军攻占英国。尽管格林的这道命令是使用德国恩尼格玛机器译成超级机密电文发出的，但是，英国首相丘吉尔却出人意料地对此做出了迅速反应，他向全世界宣告：英国将在海滩上，乃至城市的街道中抗击并打败德国人。戈林大为吃惊，他不知道如此高度的机密怎么会这样迅速地被英国人获悉？这个疯狂的纳粹头子当然不会知道，在英国海滨边一个叫“布雷契莱”的小庄园里，有一个当时世界上技术力量最强大的破译机构，还有一台当时最为先进的电子破译机。英国破译专家温德博瑟姆在回忆当时的情景时是这样来形容这台破译机的：“我被庄严地带进了一间‘神殿，那里矗立着一根古铜白圆柱 圆柱顶部是一张古铜色的圆脸，好像是一位东方女神，受命来自布雷契莱宣布神的旨意 她是一件令人敬畏的魔法产物”。

1943 年底，布雷契莱庄园又运来了一台可以任意编写程序的电子计算机，它的信息储存容量很大，不仅能够用来破译德国“西门子”的保密电传打字机的密码，而且破译的速度也大大快于以前的破译机。1944 年 8 月 2 日，希特勒亲自掌握战事指挥权后，命令将军们进行反击，分割以瑟堡半岛为据点的美军部队。电文发出后不到 1 小时，盟军指挥官就利用破译机获得了这个情报，立即重新布置了兵力。由于盟军调整了部署，德国将军冯·克鲁格不得不抵制希特勒让他攻击的命令，使盟军获得了宝贵的时间。在这次作战中，希特勒和克鲁格将军之间进行的指责、争论，以及作战的基本进程，盟军都通过密码破译机破译的电文了解得一清二楚：盟军 3 个军抢先插到了德国人的侧翼，注定要失败的德国军队走进了盟国空军及炮兵部队的火网，克鲁格拍发给希特勒一封悲怆的电文：“坦克损失逾半数，攻击陷入了停顿状态。”1945 年 4 月 15 日，从柏林地下室中心发出了一封密电，那是希特勒本人签发的最后一次超级密电，虽然希特勒正准备自杀，但他仍宣称：“布尔什维克主义将重蹈昔日亚洲衰亡的覆辙。它必将在帝国的首都崩溃。柏林坚守在德国人手中，维也纳也将再次属于德国，而欧洲将永远不会是俄国的。”英国的破译机很快译出这封电文的内容。

第二次世界大战初期，日本海军联合舰队司令官山本五十六率领的日本海军把美国海军打得节节败退。后来，山本五十六又密令对中途岛的美国舰队实施一次毁灭性的打击！这封密码电报被设在珍珠港一个戒备森严的地下室中的美国海军作战情报团截获，情报官罗奇福特开动了一台“IBM 密码破译机”，把日本海军有 45000 个码组和 50000 个加密码组的“JN25 密码”输入“IBM 破译机”中，经过运算，把这份破译的

情报记录在穿孔卡上，情报是这样的：大日本海军将袭击 AF。罗奇福特不知道‘AF’是指何地，但他分析很可能是指中途岛，为了证实这一点，他耍了一个花招，让美国在中途岛上的驻军用已经被日本暗中破译的密码（这一点美军已知道，但依然佯装不知），拍发了一条中途岛缺少淡水的电文。果然在两天后，日本海军总部向各舰队发出了一封电报，罗奇福特赶忙把这条截获的电文立即输入“IBM破译机”破译出来的情报是：AF 缺少淡水 有利我军偷袭。5月20日日本联合舰队司令长官山本五十六发布作战命令，详细说明攻击中途岛采用的战术是：派部分兵力于6月2日对阿留申群岛进行佯攻，6月3日出击中途岛；当美国太平洋舰队忙于保卫阿留申群岛和自珍珠港出援中途岛的时候，即集中优势舰只在运动中将其歼灭。山本发出的这一电报，被美军无线电技术侦察单位截获后用“IBM破译机”破译。于是美太平洋舰队司令尼米兹集中了他所能集中的力量，埋伏在中途岛东北约300海里的代号为‘幸运点’的阵位。这个位置在日本进攻舰队的翼侧，是经过精心计算得出的最佳出击阵位。6月4日日本舰队驶入中途岛附近海域。其攻击中途岛的机动部队司令南云忠一在第一批轰炸中途岛的飞机出击时，本来留有93架飞机在甲板上待命，准备对付来自美方舰载飞机可能的攻击，但由于没有发现美方的舰队，他又命令这些飞机换装陆上轰炸用炸弹，准备轰炸中途岛。13分钟后，当他接到在东北方发现美舰的报告时，考虑了15分钟才决定取消刚发的命令，指令这些飞机重新换上准备攻击舰只的鱼雷和穿甲炸弹，此时第一批攻击中途岛的飞机已开始回舰。正在这最易受攻击的时刻，美海军出动了鱼雷轰炸机，分几个波次轮流攻击，先后击沉了日本“赤城号”、“加贺号”、“苍龙号”、“飞龙号”4艘航空母舰，迫使

山本不得不放弃对中途岛的进攻，于 6 月 5 日下令撤退。这次海战 日本海军损失惨重 大伤元气 以后再也没有恢复过来，从此，日本在太平洋被迫由进攻转为防御。

把黑夜变成白昼的军用夜视器材

1960 年 5 月 1 日发生了一件震动世界的大事，由美国中央情报局间谍鲍尔士驾驶的 U-2 间谍飞机，在苏联斯维尔德洛夫斯克工业中心上空被击落。鲍尔士被苏联国家安全人员活捉。美国政府大吃一惊 不知道这架能够在 20800 米的高空上飞行的先进间谍飞机是被苏联什么先进武器击落的。当时众说纷纭 莫衷一是。直到 1965 年，克格勃的一个间谍叛逃到西方后，才终于解开了这个谜底。原来是一个叫穆罕默德的阿富汗人担任了潜入巴基斯坦白沙瓦市空军基地的侦察员。穆罕默德在夜间，用当时最先进的红外线望远镜把机场停机坪上的所有情况都看得一清二楚，然后溜进 U-2 间谍飞机内舱，在高度仪的塑料罩上换了一个特殊螺丝。这颗螺丝有很强的磁性 能扰乱高度仪 这样就导致 U-2 间谍飞机在飞越苏联上空时，不知道具体高度是多少而被苏联空军击落。穆罕默德使用的红外望远镜能在黑暗中发觉 150 米内的物体行动，能在毫无光亮的情况下，清楚地识别 38 米远的物体和人体。它是军用夜视器材的一种。

在夜视器材出现以前，人们进行夜间观察主要是使用各种发光器材 如松明、火把、照明弹、探照灯等。其中 照明弹、探照灯至今仍是用来进行夜间观察的重要手段。但是在作战中使用照明器材进行观察时，容易暴露自己。于是人们便想方设法研制一种既能观察到敌情、地形，又不致被敌人发现的隐

蔽观察手段把‘光明’赋予自己，使黑暗留给敌人。现代光电技术的发展，为寻找这种器材提供了条件，于是应用红外、微光夜视技术研制的各种器材便应运而生，迅速发展，并广泛地装备部队。

那么夜视器材为什么能把‘光明’赋予自己，把黑暗留给敌人呢？这还要从人类的眼睛的生理结构谈起。人之所以能在昼间看清周围的景物，是由于景物反射或自身辐射的可见光（波长为 0.39—0.77 微米），作用于人们的眼睛激起了视觉。由于眼睛的生理结构，人只能感觉可见光，而且必须在照度足够大时才能看清景物。昼间可见光照度大，通常在 100 勒克司以上，人的视觉有很高的分辨细节、辨别颜色的能力。夜间，可见光照度很低，即使在晴朗满月的夜晚，也只有 0.2 勒克司。人在夜间虽然也能在一定距离上区别某些物体的轮廓，但视程缩短，分辨力大大降低。在阴云密布的黑夜，甚至会伸手不见五指。

夜间可见光的照度虽然极低，但是人眼看不到的红外线（波长为 0.77—1000 微米）却非常丰富，而且还有大量的包括月光、星光、银河光、夜气辉在内的微弱可见光（统称微光）存在。这两种光源的存在，启发人们从以下两个途径加以利用，一是将红外线转换成可见光，二是将微光增强，以解决夜视问题。

自本世纪 30 年代以来，科学界就沿着这两个途径，发展了红外夜视技术和微光夜视技术，并研制出很多类型的夜视器材。

夜视技术主要是随着电子技术的发展而发展的。有人曾对夜视技术的发展作过一番文学性的描述：“二十年代的电子管是它发展的母体，三十年代，电视、导航和通信是它生长的

土壤 四十年代微波、雷达、电视制导是它成长的激素 五十年代的半导体、计算机是它发枝的水分，六十年代的激光、集成电路是它展叶的阳光，七十年代的大规模集成电路和高水平的计算机是它根深茎壮、枝多叶茂的肥力，八十年代将是半导体、计算机、红外、纤维光学、集成光学、信息处理和显示技术上发展的光电子学的黄金时代，而夜视技术将是其中盛开鲜花的劲枝”。

30年代初，人们掌握了红外像转换技术。后来利用这种技术研制出了主动式红外夜视仪。主动式红外夜视仪，在中东战争和印度支那战争中，暴露出一系列弱点。例如，体积大、重量大、耗电多、观察范围有限，特别是易暴露。这就使得半被动式的微光夜视技术得到迅速发展。1970年8月，美国利用这种技术研制的第二代微光夜视仪刚刚成功，立即将首批试制品送往越南战场。70年代，人们又掌握了热成像技术。这项技术是利用景物自身红外辐射，完全不需外界光源，属于全被动式夜视技术。利用这项技术生产的被动式红外夜视仪，具有能穿透烟雾，识破伪装和探测距离远的优点。由于电荷耦合器件（CCD）问世，随之出现了一种新型的固态成像技术。使用这种技术制成的夜视器材，被称为第四代夜视器材。它以固态的光敏原件作探测器，固态发光器件作显示器，采用全固体化的大规模集成电路进行图像的转换处理，其工作波段之不同，又可分为微光固态成像技术和红外固态成像技术。它们都能在低照度条件下工作。由于它具有超小、低功耗、低成本、简单可靠、灵敏度高、用途广泛、具有自保护和自扫描的功能，并可将微光和红外两种夜视途径结合起来，因此，被视为夜视技术中一个极有前途的发展方向。

当前，世界各国已研制出数百种先进的夜视器材，其图像

质量已接近普通电视水平，作用距离可达几公里甚至几十公里。由于夜视器材的广泛应用，提高了夜间观察能力，从而导致夜间战场监视、警戒范围扩大，射击精度提高，机动能力增强，指挥、控制和协同作战的效能提高等，给夜间战斗带来一些不可忽视的影响。使用了夜视器材，指挥员可以在夜暗条件下隐蔽地查明敌情、地形，组织战斗部队可以更迅速、隐蔽地实施机动，有效地进行战斗准备。显然，这将有利于日以继夜地连续进行规模较大的战斗，甚至有可能将通常的“拂晓攻击”改在入夜后的任何有利时刻攻击。而且由于射击精度和机动能力的提高，必然会导致战斗更加激烈。在英阿马岛战争中，英军在圣卡洛斯的登陆作战就是 21 日 3 时 30 分，首先以突击队的一部在范宁岬秘密登陆开始的。突击队登陆后在夜暗中迅速歼灭了阿军监视哨，排除了障碍，破坏了岸防设施，为登陆开辟了航道。在他们隐蔽地完成这些任务时，夜视器材起了明显的作用。登陆后，英军又进行了多次夜间攻击行动，6 月 12 日夺取姐妹山的战斗是在凌晨 1 时发起的；6 月 13 日对斯坦利港的总攻是在 22 时 30 分开始的。夜间战斗次数之多，说明英军对夜战的重视，也说明夜视器材给英军带来了方便。难怪英国国防大臣在战后向议会提交的白皮书中说：“这次战役证明需要更多的夜战装备。而且表示‘已经订购并将继续采购更多数量的供步兵使用的通用夜视镜和供陆军航空兵使用的夜航镜’。”

刃不见血的电子对抗器材

1904 年 2 月在日本和俄国之间的作战中，俄国基地无线电报务员注意到，日军舰队每次出击前，他们在耳机中总能

听到日军舰只之间频繁的无线电联络信号，而且信号强度不断加大。后来，他们根据这个征兆准确预报了日本舰队将要发起的进攻，使自己的军舰和海岸炮兵处于戒备状态。1904年3月8日，日军又一次试图袭击停泊在旅顺港的俄国军舰。这些军舰位于内航道，在开阔的海面上看不到，因此日军派出两艘装甲巡洋舰以间接射击的方式炮轰航道，用一艘小型驱逐舰停在靠近海岸的有利地点观察弹着点，并对巡洋舰发出射击指令。一个俄国基地无线电报员听到日军之间正在交换信息，他本能地按下无线电发射机的信号键，希望借此能对敌舰之间的通信起一些干扰作用。他达到了目的，结果日海军由于通信受到干扰，提前中止炮击并撤回。这一天，俄舰无一损伤。

1905年5月中旬，俄国波罗的海舰队的59艘军舰为完成由芬兰湾向海参崴的调防，在舰队司令罗泽斯特文斯基的指挥下，历经艰险，费时200天，航行近18000公里，进入到中国东海。5月27日，舰队向朝鲜海峡行驶过程中，被正在附近巡逻的日本巡洋舰“信乃丸”号发现。日舰遂用无线电向其司令东乡的旗舰报告。由于距离太远，日舰无线电设备性能有限，“信乃丸”与东乡旗舰之间没有联系上。然而俄舰却侦听收到了“信乃丸”号发出的无线电信号。俄“乌拉尔”号舰队和无线电报务员认为，只要发射与日舰所用频率相同的连续信号就足以干扰日舰之间的无线电联络。他们把这个想法向舰队作了建议，但没有被舰队司令所采纳。最后，日舰之间终于勾通了联络，日军布下了全歼俄军舰队的拦截网，这一仗，俄军舰除3艘脱逃外，其余全部被歼。

第一次世界大战期间，德国曾使用大量飞艇轰炸英国首都伦敦。为避免英国地面防空兵器的射击，德国人采取了夜间袭击的战术。一开始使用星航行系统引导飞艇轰炸，随后又改

为远距离无线电导航系统，但效果都不够理想。最后只好改为在英国境内秘密安装无线电信标，飞艇出击后不断与地面信标台进行联络，以实现精确导航。但由于德方进行无线电联络时，经常使用同一频率和呼号，飞艇的速度又很慢，英国人很容易就掌握了德飞艇出击的征候，并利用测向机确定了英境内德国密探的准确方位并将其抓获。英国人没有拆除这个秘密站，而是利用它在下一个德国飞艇出击的夜晚，将其引导到英国北海岸一个无人居住的地区，在那里使用预有准备的歼击机将飞艇消灭。结果，使德国人遭受了重大损失。

在第二次世界大战中，德国轰炸机的导航轰炸与英国破坏和干扰之间进行了一场有声有色的电子战。德轰炸机初期采用洛伦斯公司研制的无线电导航系统，通过两台并列放置、性能相同的发射机分别发射一串“点”信号和一串“划”信号，用两个信号的相交线导引轰炸机飞向目标。该系统曾成功地用于德国对英国考文垂市的轰炸。英国很快就发现了德国的“洛伦斯”导航系统，准备采用一种可干扰该系统的医疗用烧灼设备对德机施放干扰。具体办法是在飞机螺旋推进器上安装扩音机发射与“洛伦斯”系统相同频率的噪音信号。这是战争中较早出现的专门研制的电子干扰设备与方法。但英国人没有使用这种设备及方法，而是采用了与德国“洛伦斯”系统类似的发射机发射虚假的“点”、“划”信号以使德国轰炸机导航出现错误。随后，德国人又研制了新的精度更高的“涅克宾”导航系统，它采用主波束只与一个附波束在目标上空相交的办法进行轰炸导航。很快，这一系统又被英国人掌握，他们采用更大功率的发射机来发射频度相同、功率更大的信号，诱使德国轰炸机导航出现偏差。战争期间还有这样一件趣闻，当德国飞机在其导航系统受到英国人的干扰或因天气不好而迷

航时，德国驾驶员就利用英国广播公司的无线电台进行导航而返回。他们用机上的测向机对准 2—3 个英国广播公司的无线电台，通过三角法确定自己的方位，以便回到原航线上。另一个经常为德国飞机服务的无线电台是巴黎电台，每当德国将对英国发起空袭时电台都加大发射功率，并且使用方向性很强的天线对准目标城市发射。后来英国人注意到这个现象，发现巴黎电台的音量大小与德机轰炸的距离成正比。英国人便采取用全向天线、用与巴黎电台相同频率重播节目的办法进行干扰，取得了成功。

在导航对抗器材出现的同时，雷达对抗器材也相继用于战场。1935 年英国率先推出了能探测飞机的防空雷达。到第二次世界大战，雷达在欧洲战场得到广泛应用。雷达的发展，导致雷达干扰器材的问世。1940—1941 年英军建立了专用的雷达干扰台如“阿斯匹林”、“溴化剂”等干扰台(站)对德军雷达实施干扰，使靠“维尔兹堡”雷达探测敌机的德军防空体系，一度陷于被动挨打的局面。为摆脱被动，德军加强了抗干扰技术措施，使其雷达在遭到干扰时还能继续有效地工作。为此，英军又研制出无源干扰器材——金属箔条。1943 年 7 月 25 日，英美联军在大规模空袭汉堡时，首次使用了代号为“窗户”的无源干扰箔条 250 万盒，每盒为 2000 根。箔条所反射的电磁回波，可在雷达荧光屏上持续 20 分钟。这次参加空袭的轰炸机本来只有 790 架，而德军的雷达操纵员却看成几千架。这些金属箔条，有效地迷茫了德军的雷达。

上面这些故事，都是使用电子对抗器材进行电子对抗的故事。

电子对抗器材是用于电子对抗侦察、电子干扰的电子设备及其他制式器材的总称。电子对抗就是敌对双方利用电子

设备或器材进行的斗争，是现代化战争中一种重要的作战手段。它利用电磁波探测、识别敌方使用的电磁频谱和电子设备，并根据探测、识别的结果，采取各种电子措施和非电子措施（如施放有源干扰、无源干扰和发射反辐射导弹等）予以削弱、阻障、甚至破坏，从而保证己方的电子设备正常应用电磁频谱，发挥最佳效能。电子对抗器材有许多种类。

——地对空电子干扰站。地对空电子干扰站主要装备有地对空电子干扰机，主要干扰对象是机载轰炸瞄准雷达，用以掩护地面重要目标。现在的轰炸机，通常都用机上的雷达进行瞄准轰炸，这种雷达分辨目标的能力很强，能从雷达图像中分辨出机场、导弹基地、车站、桥梁、舰船、城市等目标。在夜间和能见度很坏的情况下，均能对目标进行瞄准轰炸。对轰炸瞄准雷达进行干扰，使它失去作用，无法“看清”地面目标，便可以大大降低对目标的摧毁率。

——电子干扰舰艇。电子干扰舰艇是一种装置有各种电子干扰设备和器材的舰艇，它具有很强的电子干扰能力，主要用来掩护舰艇的作战行动。目前，除了有专门的电子干扰舰艇之外，各种作战舰艇本身也带一些电子干扰设备，如积极干扰设备和消极干扰器材，用以掩护舰艇行动和舰艇自卫。因为，作战舰艇若没有必要的电子对抗设备，就难以躲避敌方的雷达搜索和岸对舰、舰对舰导弹的攻击，特别是飞航式导弹的攻击。电子干扰舰艇是海上电子对抗的重要力量。如美制的“保护者”舰载电子对抗装备系列（有三种型号）用来干扰脉冲雷达和连续波雷达，分别装备在快艇、驱逐舰和巡洋舰上。

——投掷式干扰设备。投掷式干扰设备就是把功率小而简单的干扰设备，用投掷或布放的办法送到敌方雷达或无线电通信设备附近，实施干扰。虽功率小，但因距被干扰的目标

距离近，能起到与大功率干扰机相同的作用，同时还不会干扰己方的电子设备。即使干扰设备遭到摧毁，也不会有人员伤亡。因此是一种较好的干扰方式。但是这种干扰设备只能一次使用，不好收回，代价较高。这种干扰设备可用气球、火箭或火炮投放，也可用飞机投放。如“白杨”阻塞式干扰机组就是一种投掷式干扰设备。它由 20 部发射机组成，波段为 1.5—50 兆赫。每个干扰机由发射机、自动打开天线、地网、电池、钟表装置、自爆装置及降落伞组成。干扰机投掷后的开始工作时间可定在 0—20 小时，在工作 15 分钟至 4 小时后自行爆炸。每部发射机的干扰半径为 500 米。发射机的外形像炸弹，用降落伞投掷。

——电子干扰飞机。电子干扰飞机在突破敌方防御体系时，主要任务是掩护攻击机群免遭敌方各种防空兵器的攻击。电子干扰飞机掩护攻击机群突防时，主要有两种方式：一种是电子干扰飞机在攻击机群编队之外飞行，这种干扰方式叫队形外干扰。一般情况下，电子干扰飞机比攻击机群要提前抵达敌方防御地域的上空，在防空兵器有效射程之外做椭圆形的盘旋飞行，利用它装载的各种电子干扰设备和干扰器材，对敌方电子设备实施消极干扰和积极干扰，建立电子干扰屏幕，掩护攻击机群的航线和活动，保障攻击任务的顺利完成。另一种是电子干扰飞机跟攻击机群一块编队飞行，这种干扰方式叫队形内干扰。电子干扰飞机跟攻击机群一同深入敌方的防御地域上空，当遇到敌方防御地域内的各种雷达探测、尤其是兵器控制和制导系统的危险信号时，就实施积极干扰和消极干扰。待进入攻击状态时，电子干扰飞机单机脱离编队，在攻击目标上空盘旋飞行，继续对敌方防空导弹制导雷达、炮瞄雷达施放各种电子干扰，给攻击机群造成电子掩护屏幕。待攻击