

当代中学生丛书



现代兵器奇观



你想认识
现代武器家族成员吗？
你想了解
现代武器的赫赫战功吗？
你想了解
它在未来战争中的作用吗？
请翻开这本书，
它能帮你撩开战神的面纱，
带你步入神奇的
现代武器之林……



王惠林 杨璞
福建教育出版社

当代中学生丛书

现代兵器奇观

王惠林 杨 璞

福建教育出版社

“当代中学生丛书”编委会

顾 问 叶至善

主 任 王梓坤

副主任 王有盛 陈浩元 马长冰

编 委 (依姓氏笔画为序)

王通讯 申士昌 丘幼宣

庄之明 朱鼎丰 汪远平

李燕杰 林可济 胡筠若

陶世龙 郭正谊 喻 让

谢昌逵 蔡克勇

责任编辑 范秋炎

装帧设计 吴 真

题 图 沈 也

当代中学生丛书
现代兵器奇观

王惠林 杨 璞

福建教育出版社出版、发行
福建省新华书店经销 闽侯青圃印刷厂印刷

787×1092 1/36 $4\frac{2}{3}$ 印张 121 千字 插页 2

1991年 6月第一版 1991年 6月第一次印刷

印数: 1—7,000

ISBN 7—5334—0628—1/G·459 定价: 1.80元

内 容 提 要

1944年，英美联军在法国诺曼底登陆战中，成功地运用了大规模的电子战。1982年，英阿马岛海战中，阿根廷的“飞鱼”导弹，一举击中了英国现代化驱逐舰“谢菲尔德号”。1986年，美国偷袭利比亚时使用的激光制导炸弹，曾不偏不斜地落在利比亚总统卡扎菲的家中，使其家属惨遭横祸……本书结合这些情节精彩、扣人心弦的著名战例，深入浅出地向中学生朋友介绍国际上各种现代化兵器卓越的性能、结构特点、技术水平和在未来战争中的作用。全书内容丰富、图文并茂，既可以开拓视野，又可以帮助同学们掌握当今世界军事技术日新月异的发展趋势。

出版说明

当代中学生要面向现代化建设，面向世界，面向未来。

当代中学生在德育、智育、体育、美术和劳动技术教育几方面，要均衡而和谐地发展。

当代中学生要成为有理想、有道德、有文化、有纪律的社会主义国家的公民，成为适应我国城乡社会主义现代化建设需要的各种后备力量。

基于上述目的，我们组编出版了“当代中学生丛书”。

为了保证“当代中学生丛书”的质量，由全国教育界、科学界、理论界的知名人士组成丛书编辑委员会，聘请原北京师范大学校长、著名数学家王梓坤教授担任丛书编委会主任，聘请全国政协常委、著名出版家、科普作家叶至善同志担任编委会顾问。编委会负责制订丛书选题规划，遴选作者，组织和审校书稿。丛书计划出版40本，每本字数10万左右。

这套丛书具有较高的思想性、科学性、知识性、趣味性，将以新、实、健、美的特色出现于我国图书之林。希望它能成为广大中学生喜爱的，营养丰富的精神食粮。

福建教育出版社



目 录

1. 雷达的家世	
——从常规雷达到跟踪卫星的“巨眼”	1
2. “丹麦眼镜蛇”的军事使命	8
3. “百舌鸟”和它的伙伴们	
——三代反雷达导弹的发展历程	12
4. 电子战中的“十万神兵”	17
5. “光电红外眼球”的威胁	24
6. 高技术战中的“灵巧武器”	29
7. 遥控炮弹的“计算机战争”	33
8. “母鹿”与“海上眼镜蛇”空中搏斗之后	
——待选的“长空利箭”	38
9. 无人飞机东山再起	42
10. 海上“飞鱼”奇袭巨舰	47
11. 继“飞鱼”后的“海上凶神”	
——新一代反舰导弹	51
12. 倾巢而出的“黄蜂”导弹	55
13. 火炮大战导弹	60
14. 计算机与“猎豹”式自行高炮	65
15. 用于防空的坦克	67
16. 坦克的“时装”	70

17. 凶同虎豹 敏似猿猴	76
——M113和M2装甲运兵车	
18. 机器人将上战场	82
19. 宇空战中的“王牌武器”	89
20. “捕鲸叉”导弹与超视距海战	94
21. 巨舰摆下的“天罗阵”	
——“宙斯盾”电子系统	98
22. 中国的“飞鱼”	
——C801反舰导弹	104
23. 正在兴起的航空海军热	
——兼谈水面舰艇发展动向	109
24. 海上飞机场	
——航空母舰	115
25. 海上“克里姆林宫”	121
26. 海上“霸王”新生	
——美国重新启用战列舰	127
27. “多能”军舰	
——巡洋舰	132
28. 海上“多面手”	
——驱逐舰	137
29. 威力巨大的“三叉戟”	141
30. 最大的核潜艇“台风”	147
31. 最小的核潜艇“红宝石”	154
32. 奇特的“奥斯卡”	158



雷达的家世

——从常规雷达到跟踪
卫星的“巨眼”

“童年”的噩梦

雷达这名称，是英文radar的音译，原意是“无线电侦察和测距”。所以雷达从“诞生”那天起，就与无线电波结下了不解之缘。雷达还在童年时期，第二次世界大战便爆发了，从此它就被卷入了战争的风暴之中。

人们都还记得著名的“不列颠之战”。当时，德国法西斯曾出动数千架轰炸机和战斗机，大规模地轰炸英国，然而，不论白天入侵，还是晚上偷袭，在惊心动魄的空战中，德国飞机总要遭到惨重伤亡。为什么在数量占劣势的英国战斗机，每次寥寥数架去迎战蜂拥密集的德国机群，却能获胜呢？按《第二次世界大战的重大战役》一书中所说的一个重要因素，就在于德国的空军元帅戈林未曾考虑到英国雷达网的存在，更没想到英国人

利用雷达竟能区分德国飞机大规模的空袭和小规模的佯攻。

当时，英国在英格兰南海岸以及远至苏格兰东海岸一带设置了连成一片的秘密雷达站。几十座防空警戒雷达，昼夜不停地向空中发射无线电波，简直像神话小说中的“天罗地网”！德国飞机一闯进这“电波之网”，电波就反射回来。反射回的电波在雷达显示器上一显示出来，就可以很快测出敌机的方位、距离、批次和高度，从而为歼灭敌机创造了有利条件。当时英国布设的雷达网是相当严密的。地面引导雷达已能探测80公里远的敌机，并能精确引导英国飞机占据最有利的截击位置；飞机上使用的截击雷达，即使在黑夜之中也能发现和瞄准敌机。在一次夜间空战中，一架英国战斗机竟准确无误地接连击下6架德国飞机；至于探照灯雷达，能使探照灯瞄准率提高10倍以上；高射炮雷达更是大大地提高了高射炮的射击精度……英国有这么多“千里眼”监视着入侵的德机，德国飞机怎能逃脱被歼灭的命运！当然，在战火纷飞、硝烟弥漫之中，也有不少雷达被德军炮火摧毁。雷达的“童年”，就是在这石破天惊的空战中度过的。

生死搏斗

激烈的雷达战（雷达与反雷达的斗争）是隐不可见的，但在战争中却频频发生。1937年7月的一天早晨，法西斯德国汉堡某地的雷达观测员，在雷达显示器上发现一批敌机，他正准备给己方炮火发出指令的时候，显示器上突然出现了无数乱七八糟的波形，再也分辨不清哪条是飞机的回波了。原来英国轰炸机从空中投下了无数金属箔条，无线电波碰上金属箔条也像碰上飞机那样迅速反射，

而产生许许多多回波。结果“鱼目混珠”，使得好端端的“千里眼”立刻变成了“睁眼瞎”。1944年，美军在不来梅登陆作战中，为了“弄瞎”德国的雷达，从轰炸机上也曾空投下数以万计的金属箔条，使德军雷达观测员误以为机群袭来。直到1973年第4次中东战争时，美国还曾指定一家公司，于10天之内生产5万包金属箔条，空运到以色列，并迅速投放使用，以干扰敌方雷达。

用金属箔条反射电波对雷达的干扰，叫“消极干扰”。还有一种“积极干扰”，那是由一种特制的电子干扰机发出的电波，使敌方雷达显示器上出现乱七八糟的波形，观测员难以观察目标。近年来，一些国家不仅在轰炸机战斗机上装备了电子干扰设备，而且还出现了专门执行电子干扰任务的飞机，当轰炸机出动时，便“前呼后拥”地追随“保驾”。

反雷达最厉害的一着，就是使用反雷达导弹彻底摧毁敌方雷达。例如美国的“百舌鸟”以及法国的“战锤”等反雷达导弹，它们都可以利用敌方雷达发射的电波束，“顺藤摸瓜”，飞到敌方雷达阵地（图1）……

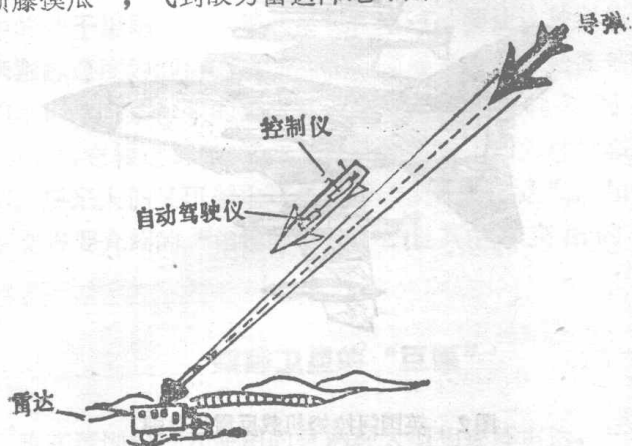


图1 “百舌鸟”反雷达导弹攻击雷达示意图

为避开这飞来的横祸，机警的雷达观测员，一旦发现反雷达导弹飞来，就迅速关机，甩开导弹，让它扑个空。有时也采取几部雷达轮流开机的办法，作为“疑兵之计”，使敌方的导弹对雷达的位置捉摸不定。还可利用电子设备，发射假雷达信号，以假乱真，引诱“百舌鸟”乱飞一气，“战锤”瞎锤一通。但是，后来又出现了新型反雷达导弹，如美国的“标准”反雷达导弹和“哈姆”高速反雷达导弹，这些导弹都有“记忆”装置，一旦发现并“锁定”目标（雷达），敌方雷达即使马上关机，也难逃厄运。英国还研制出一种“发射后不用管”的反雷达导弹，名叫阿拉姆（ALARM）。这种导弹本身有探测和制导设备，其导引头发现、锁定目标雷达后，就自动引导导弹攻击目标（图2）。

雷达战关系着战争的得失成败，所以雷达与反雷达的斗争也就越来越奥妙多端。

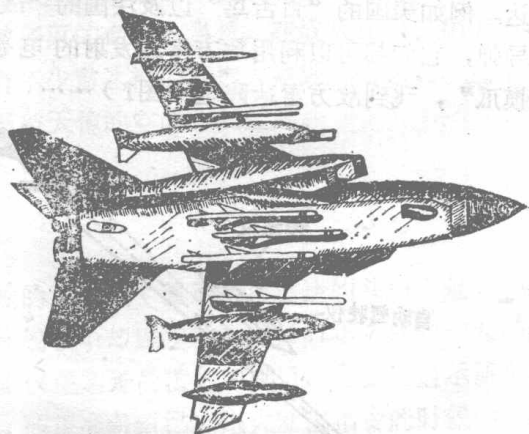


图2 英国阿拉姆机载反雷达导弹

在战斗中成长

岁月如流水，惊险雷达战的往事也如同过眼烟云。但是，战争促使雷达飞速发展起来。特别是导弹的出现，迫使雷达不断更新。因为有的导弹，例如洲际弹道导弹的射程很远（数千公里至一万公里以上），速度很快（平均速度每分钟300至400公里，弹头下落速度往往高达十几倍甚至二十倍音速），几十分钟就可飞行数千公里，甚至一万公里以上，这就不能不向雷达提出更高的要求：一是要看得再远些，能探测数千公里外的目标；二是要看得再快些，能跟踪速度为音速数倍的导弹；三是要看得再多些，能同时监视几十甚至几百个目标。这可真难为了雷达。但是经过人们不断研制，一些新型雷达脱颖而出，满足了上述要求。对第一点要求，只要设法加大雷达发射功率和天线面积就可以办到，已研制成的超远程雷达，“身体”庞大得令人惊异，仅天线装置就有足球场那么大，整个雷达面积要占地几百亩，简直像一座现代化的大工厂。用这种超远程雷达可以探测5000至8000公里的目标，这就比神话中的“千里眼”还厉害几倍呢！不过，要让这种庞然大物来跟踪速度为20倍音速的洲际弹道导弹，那还是很难做到的，因为它那笨重的身躯（天线），慢悠悠地转圈扫描，没有容它转过身来，导弹早已飞临头顶了。为对付高速目标，后来人们又研制出许多所谓“新体制雷达”，如我们下文将要介绍的“相控阵雷达”就是其中最突出的一种。

跟踪卫星的“巨眼”

现在美国已投入使用的有两种大型相控阵雷达。一种

是单面的相控阵雷达，如“丹麦眼镜蛇”；另一种大型相控阵雷达是采用双阵面天线，代号叫“脚爪印”（图3）。这种新型的“脚爪印”雷达系统，于1976年开始研制，当

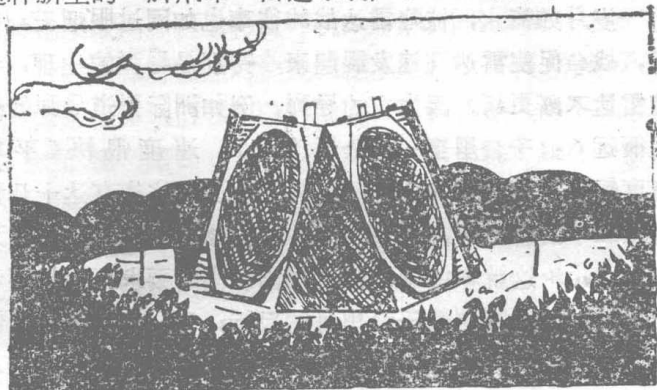


图3 “脚爪印”大型相控阵雷达

时它是美国全国指挥当局全球军事指挥控制系统最优先发展的预警设备，建成后交给防天司令部使用。

如果说“丹麦眼镜蛇”相控阵雷达，是用来预警陆基弹道导弹的，那么“脚爪印”相控阵雷达的主要使命，则是用来预警潜基弹道导弹的，即探测并跟踪从美国东西海岸两侧海域、由敌方潜艇发射的弹道导弹。因此，“脚爪印”雷达的部署方位是面向汪洋大海，部署地点是在美国东、西海岸两侧。美国为“脚爪印”雷达安排的两个阵地，一个在东海岸的奥蒂斯空军基地，另一个在西海岸的比利空军基地。

“脚爪印”雷达天线的两个阵面，均为19.8米高，每个阵面都由3500个单元组成，电子扫描范围各为 120° ，整个雷达系统的方位扫描范围（电波束覆盖范围）是 240° （“丹麦眼镜蛇”雷达的方位扫描范围是 120° ），扫描一次所需时间是6秒，探测距离可远达4800公里（“丹麦眼镜蛇”探测距离最远约3700公里）。所以，“脚爪印”雷达

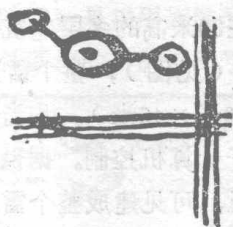
较“丹麦眼镜蛇”雷达更为先进。

“脚爪印”雷达系统全部安装在30米高的多层建筑物内，两个大型阵面彼此构成 60° 夹角（见图），整个雷达建筑物的底部面积为1350平方米（30米 $\times$ 45米），相当于十层高楼。雷达的波束扫描，受电子计算机控制。据说当时仅这种计算机就需经费680万美元，可见建成整个雷达系统耗资之大。

这种新型的“脚爪印”雷达系统，不仅探测距离远，而且可以同时跟踪几个目标，并担负起保护美国大陆免遭别国潜地弹道导弹攻击的使命。据报道，不论敌方发射的再入“飞行器”处于哪种轨道上，“脚爪印”雷达都能及时探测出来。这是因为，不管再入“飞行器”采用哪一种轨道，都难以避开“脚爪印”布下的天罗地网——雷达波束的扫描。特别是“脚爪印”雷达在自动跟踪目标时，其探测距离实际上将会大大超过4800公里，因此这种雷达不仅能探测并预警远程潜地弹道导弹的攻击，而且还具有一定的航天跟踪能力，可辅助航天跟踪系统来完成跟踪所有地球卫星的任务。

由此可见，现代战争需要雷达，同时，雷达经过战争的洗礼也在急剧发展。目前，雷达已形成了一个庞大的家族，从1978年的统计材料看，单是美国就已有700多种雷达，其中地面雷达300多种，舰载雷达70多种，机载雷达250多种。其它国家的雷达也是种类繁多，不胜枚举。

现在美苏两国除继续改进一般常规雷达外，还在马不停蹄地发展新体制雷达，如相控阵雷达、三座标雷达、超视雷达和激光雷达……“芳林新叶摧陈叶”，这是一切事物的发展规律啊！



“丹麦眼镜蛇” 的军事使命

眼镜蛇是一种令人不寒而栗的毒蛇，它不仅模样可怕，最主要的是从它的毒牙射出的毒液能迅速置人于死地。全世界共有12种眼镜蛇，仅印度的眼镜蛇每年就要使两万人丧失生命。

不过，这里介绍的“丹麦眼镜蛇”，并不是这种可怕的毒蛇，而是一种令人生畏的军事装备——美国的巨型相控阵雷达（图4）。它是世界上最大的相控阵雷达之一，它的正式型号是AN/FPS-108。至于“丹麦眼镜蛇”这名称，则是雷声公司为美国空军在谢米亚岛建造这部雷达时的工程代号。

电子战的前哨

谢米亚岛在何方？你不妨翻开地

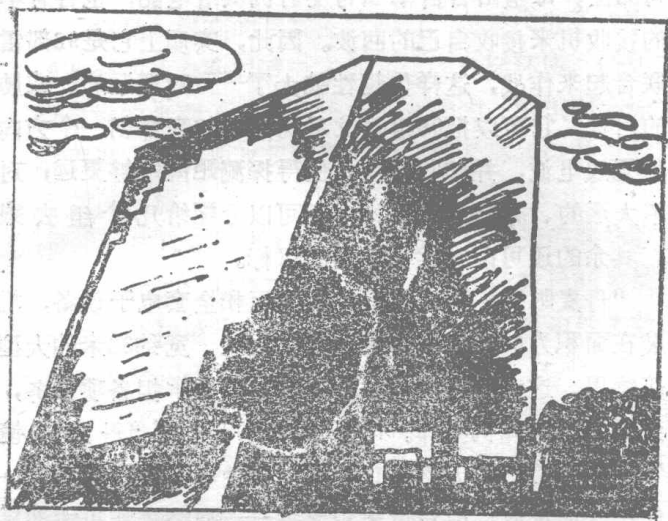


图4 “丹麦眼镜蛇”大型相控阵雷达

图看看。这个小岛北临白令海，南濒太平洋，南北仅长3.32公里，东西宽约6公里，气候恶劣，环境险要。美国空军为什么要在这一鬼地方、花费几亿美元、历时三年半建造这座巨型雷达呢？就是因为这小岛的地理位置具有重要战略价值。它距苏联的堪察加半岛只约800公里，可说是“近在眼前”。利用“丹麦眼镜蛇”相控阵雷达，在这里可以严密监视苏联弹道导弹的研制试验情况，从而提高预警能力。

庞大的规模

“丹麦眼镜蛇”相控阵雷达，从外观上看是个高30多米的庞然大物。直径约为29米的相控阵天线，是由34 768个单元组成的，其中有源辐射单元（即能发射无线电波的辐射器）15 360个，其余为非辐射单元。这15 360个辐射单元分成96组，与其它非辐射单元搭配，分布在天线阵的

不同部位，每组由各自单独的发射机供给电能，也各有单独的接收机来接收自己的回波。因此，实质上它是96部雷达联合起来作战，这样优越性就大了——对遥远的、威胁大的目标，它可以把96组收发系统集成起来都朝一个方向发射无线电波，并接收回波，使得探测距离能够更远；对于不太远的、威胁小的目标，它可以分配给几个组去跟踪，其余的还可以继续搜索别的目标。

“丹麦眼镜蛇”的整个天线阵面和全套电子设备，均安装在面积为5000多平方米、高约34米、宽约33米的大型建筑物里。这大型建筑物共分6层，分别承担各项任务，但统由电子计算机指挥。电子计算机可说是“丹麦眼镜蛇”相控阵雷达的大脑，它能调动各种电子设备的功能，并作出快速反应，以对付来犯之敌——战略轰炸机或洲际弹道导弹等。

卓越的性能

“丹麦眼镜蛇”相控阵雷达的庞大天线是固定不动的，因为若靠转动雷达天线来改变雷达波束指向，以跟踪高速飞行的洲际弹道导弹，那是来不及的，所以天线干脆不转了，而是由电子计算机来控制，是一种电子扫描天线。电子扫描波束可以在微秒级（一百万分之一秒为一微秒）时间内实现波束控向，因此可交替地进行搜索和跟踪。换句话说，也就是把跟踪目标的时间穿插在搜索时间里，在完成对一定空域搜索任务的同时，还能跟踪一百多个目标，并能提供每个目标的发射位置、弹着位置以及速度等数据；它的“利眼”（通过无线电波进行探测）可以看清3706公里远的、篮球大小的目标，对大型卫星的探测距离可达到四万六千多公里。