

耳聪目明的

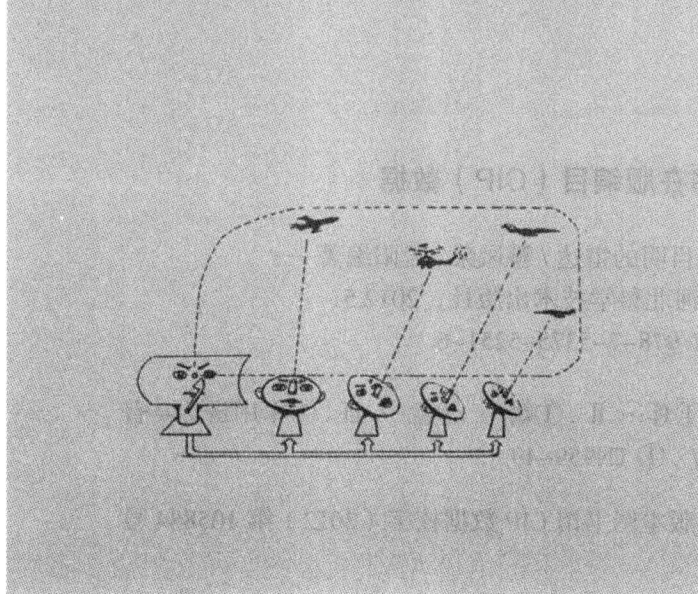
雷达

★以素质教育为目标，打造科学普及教育权威读本★

★中国科普教育学会大力推荐★

籍风荣
孟 阳
编著

河北出版传媒集团
河北科学技术出版社



耳聰目明的雷达

籍凤荣 孟阳 编著

河北出版传媒集团
河北科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

耳聪目明的雷达 / 籍凤荣, 孟阳编著. —
石家庄: 河北科学技术出版社, 2012.5
ISBN 978-7-5375-5251-6

I . ①耳… II . ①籍… ②孟… III . ①军用雷达—普
及读物 IV . ① TN959-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 105884 号

耳聪目明的雷达

籍凤荣 孟阳 编著

出版发行: 河北出版传媒集团 河北科学技术出版社
地 址: 石家庄市友谊北大街 330 号 (邮编: 050061)
印 刷: 三河市航远印刷有限公司
开 本: 700mm × 1000mm 1/16
印 张: 11.5
字 数: 94 千字
版 次: 2012 年 7 月第 1 版
印 次: 2012 年 7 月第 1 次
定 价: 22.80 元

如发现印、装质量问题, 影响阅读, 请与印刷厂联系调换。
厂址: 三河市城内北外环西路 电话: (0316) 3136836 邮编: 065201

目 录

战争“慧眼”威力无穷	1
什么是雷达	1
雷达的种类	19
雷达的身体	23
雷达是如何确定空间目标位置的	37
防空卫士显神通	42
威震八方的地面雷达	50
名副其实的千里眼——远警雷达	52



高射炮的瞄准手——炮瞄雷达	58
导弹的眼睛——制导雷达	63
战斗机的领航员——引导雷达	68
火眼金睛——炮位侦察雷达	76
全天候侦察员——战场侦察雷达	83
九天揽月的机载雷达	88
飞行的大眼睛——机载预警雷达	92
电子瞄准手——射击瞄准雷达	98
空中猎手——机载导弹控制雷达	102
自动投弹手——轰炸瞄准雷达	106
电子警卫员——护尾雷达	110
空中侦察兵——侧视雷达	113
气象监测员——机载气象雷达	115
探路棍——地形跟踪和地物回避雷达	119
海军的哨兵——舰载雷达	122
特殊的战场——雷达对抗	129
千里眼失明危害大	131



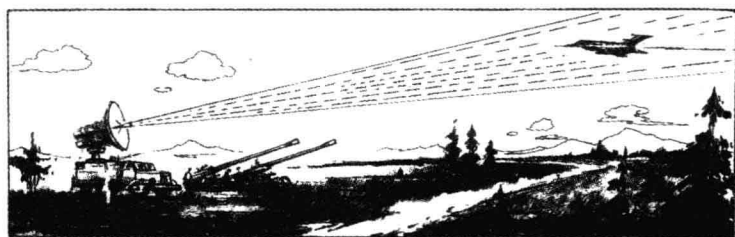
乘虚而入——躲过千里眼	133
针锋相对——蒙住千里眼	136
明枪暗箭——欺骗千里眼	139
斩草除根——挖掉千里眼	143
未来的雷达	148
相控阵雷达	148
脉冲压缩雷达	154
千里眼之王——超视距雷达	159
前途无量的激光雷达	163
太空战士——天基雷达	171
神探新秀——探地雷达	173
雷达未来,百花争艳	175



战争“慧眼”威力无穷

什么是雷达

雷达,从外观上看似乎已经不是很陌生的东西。雷达给人的初步印象,往往觉得它是一个外形奇特的“怪物”。有的



炮瞄雷达正在向目标发射电磁波

像几块大瓦片,有的像一口大锅,有的像一个蜘蛛网,有的像

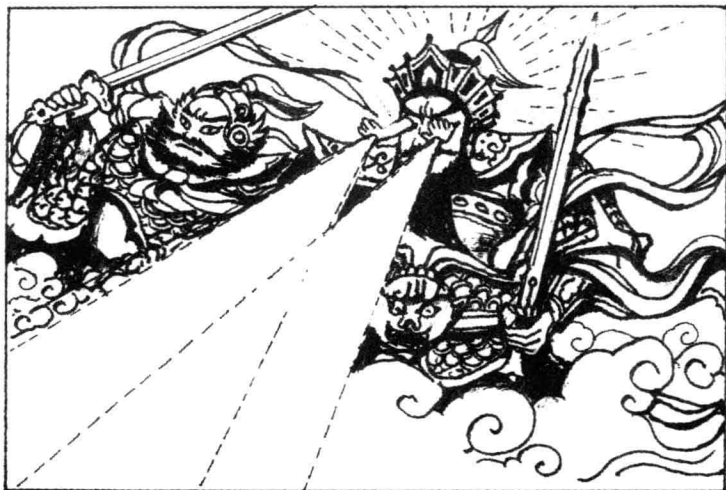


几排鱼骨,真是奇形怪状,五花八门。它工作起来,呼呼地转个不停,像“电磨”一样。其实,这只是雷达一部分,即雷达天线。

什么是雷达?它是英文“Radar”的音译,曾经是美国海军在第二次世界大战中使用的一个保密代号。原意为“无线电探测和定位”。一般是指利用无线电波发现目标并测定其位置的设备。

神话中的慧眼

在我国,有不少神话小说,凭着作者极其丰富的想象力,描写了各种各样具有“慧眼”的英雄人物。像《封神演义》中的杨任,他的两眼被暴君挖瞎后,由于吃了神仙的药,长出了两只手,每只手中皆有一只“慧眼”,凭着这双“慧眼”,他能看清地底下的一切。因此,使得钻到地下犹如在地面一样行动自如的土行孙,也无法逃脱他的监视。他凭着那千里眼和顺风耳,能眼观千里之物,耳听八方之声,在战场上发挥了神奇的作用。又如《西游记》中的二郎神杨戬,更是神通广大。他



的眉心处长有一只“慧眼”，能识破孙悟空的七十二变，弄得猴王也无处藏身。

当时的作者怎么也不会想到，他们这些奇特的幻想，在20世纪30年代竟然会成为现实，这就是近代的“慧眼”——雷达。

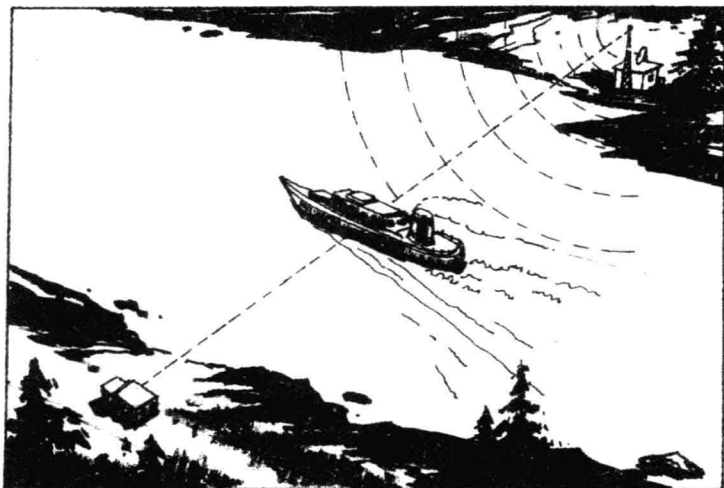
小 知 识

无线电探测和定位 美国人福斯和达克为雷达设备取的名字，英文是“Radio Detection and Ranging”。用这些字的字头的第一个字母组成了一个新字“Radar”，也就是雷达的中文译音。

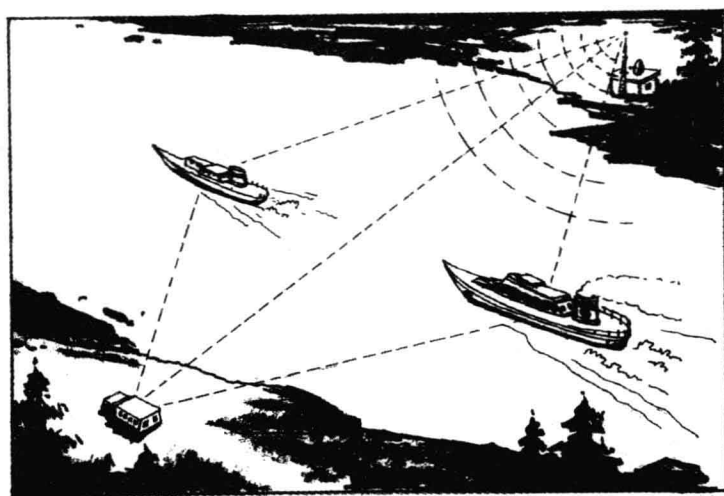


雷达概念的发现

早在 1886 年,德国物理学家赫兹通过大量的实验,证明了麦克斯威尔电磁场理论预言过的电磁波的存在,利用电极的火花放电得到了电磁波。他同时证明电磁波在传播过程中遇到其他物体时能从该物体反射回来。1895 年,俄罗斯物理学家波波夫发明了利用电磁波接收的通讯机件,并发现船只对电磁波有反射现象,预见到有可能利用这种现象来发现肉眼看不到的目标。1922 年 6 月,意大利工程师马可尼在一项报告中建议用电磁波探测障碍物。这一年的秋天,美国海军研究人员泰勒和杨格在做通讯试验时,发现船对电磁波有阻拦和反射作用。1925 年,美国人布里特和土夫,用无线电脉冲波探测到了离地面 80 千米的电离层的高度。这种用电磁波方法来发现物体的设想和实践,促进了雷达的诞生。



河中小船对电磁波有反射作用



河对岸既能听到直接来的电磁波，
又能听到从船上反射来的电磁波



小 知 识

电磁波 在空间传播的周期性变化的电磁场。它在真空中的传播速度约为 30 万千米/秒。

反射 声波、光波或其他电磁波遇到障碍物或与原来媒质不同的媒质面而折回。

雷达的诞生

古代,对峙的双方所使用的兵器多数是大刀长矛,胜负是靠真刀实枪的厮杀来决定的。当火药发明之后,利用火药的力量发射弹丸的火枪问世了,战斗变成了双方火枪的对射。交火的战场顶多有几百米距离,那时候是靠哨兵的视觉和听觉来发现敌人的。

第一次世界大战中,许多国家判断敌机入侵的办法,是靠肉眼观察和耳朵听声。当时,英国伦敦曾采用了一个奇特又好笑的办法,专门雇请一批听觉特别灵敏的盲人,让他们



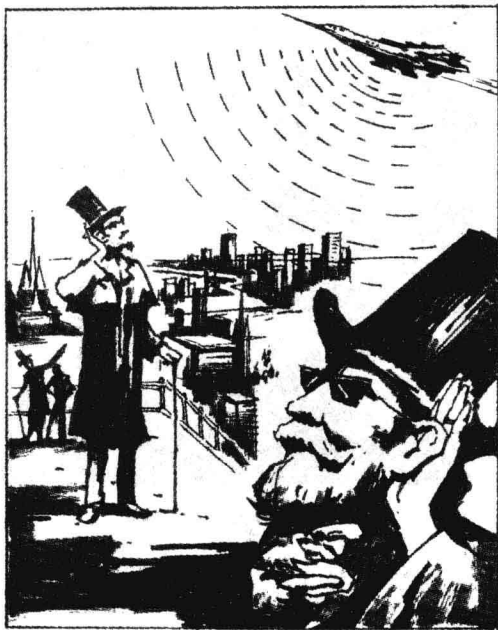
哨兵选择好有利地形，正在观察敌情

爬到高层建筑上,负责判别敌机的来向。由于耳朵听的距离毕竟有限,所以这种方法的效果不是很好。又有人专门设计制作了一种大型听音器,利用巨大的喇叭口来侦察判断敌机的来向。它比起人耳来,可以听得更远些。

一般地说,人耳或听音器这种既原始又笨拙的办法只能侦察敌机的粗略方向,不能测量它的距离。如果要知道它的距离,还得借助于光学测距仪。但是,到第二次世界大战前夕,歼击机的飞行速度已经达到每小时 550 千米,几乎接近声音速度的一半,重型轰炸机的飞行速度每小时也在 400 千米以上。这时用听音器和光学仪器来侦察敌情,困难就大多了,因为听音器能收听的距离很短,一般不超过 30 千米;而



且当飞机的声音到达听音器时,飞机又飞过了数千米,这就会有很大的测量误差。利用光学仪器测量目标位置时,由于飞机飞得高、飞得快,只有在目标距离很近、天气较好时才能应用,在恶劣的天气和晚间是根本不能工作的。



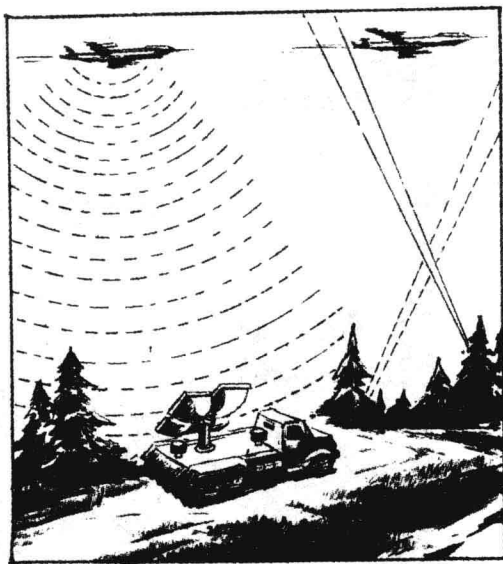
两位盲人站在楼顶上,细心听是否有飞机,从什么方向飞来



小 知 识

音速 也叫声速,是指声波在媒质中传播的速度。它同媒质的性质和状态有关。如在 0°C 时,空气中声速为 331.36 米/秒。

1935 年 1 月,刚刚走马上任的英国皇家无线电研究所所长沃森·瓦特,奉命进行远距离测飞仪的研制工作。沃森·瓦特组织了一个特别小组,在欧美一些国家试制的探测雷达和无线电通讯仪器的基础上,经过不断试验,终于在这一年研制成功了世界上第一部用于



用听音器听飞机

探测飞机的无线电设备,即雷达,取名“本土链”,也有人称之为“杀人光线”。由于设计结构和选用器材的原因,这部雷达



德军飞机正在空中飞行，英
国雷达站早已发现了他们



既庞大又笨重，而且精度也不高，只能探测到 80 千米左右的飞机，但在当时的英国防空警戒中还是发挥了巨大的效用。当德国轰炸机远在 80 千米的海面上空向英国本土飞来时，



严阵以待的英国雷达站早已把这些敌机的架数、航向、航速和抵达英国领空的时间,十分准确地侦察出来,这就为英国皇家空军赢得了宝贵的时间。不少德国飞机还没有来得及飞入英国领空就被英国皇家空军战斗机击落了。

雷达的秘密——波的反射

雷达能起到“千里眼”的作用,它的秘密并不难揭开,它的基本道理在日常生活中是屡见不鲜的。



用手电筒寻找物体