

独出心裁的杀手

——新概念武器发明史

葛立德 赵潞生 黄文政

解放军出版社

图书在版编目(CIP)数据

独出心裁的杀手/葛立德 赵潞生 黄文政著. —北京:
解放军出版社, 1999

(军事发明丛书)

ISBN 7-5065-3714-1

I. 独… II. 葛… III. 新概念武器-通俗读物
IV. E92-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 38181 号

解放军出版社出版

(北京地安门西大街 40 号 邮政编码:100035)

北京市门头沟区印刷厂印刷 新华书店发行

1999 年 10 月第 1 版 1999 年 10 月第 1 次印刷

开本:787×1092 毫米 1/32 印张:6 插页:1 页

字数:118 千字 印数:1-58000 册

定价:6.00 元

目 录

一、悄然无声的杀手——次声武器

- 揭示声音的奥秘/(1)
- 人耳听不见的次声波/(6)
- 于无声处暗藏杀机/(10)
- 无孔不入的杀手/(16)

二、电子设备的克星——微波武器

- 从一场虚幻的战争谈起/(23)
- 横扫千军如卷席/(26)
- 微波武器的特点和难题/(32)
- 百舸争流恐落后/(35)

三、恐怖的死光——激光武器

- 美丽的神话化为现实/(39)
- 激光武器的“三板斧”/(44)
- 济济一堂各展才能/(47)
- 即将步入战场的武器新秀/(53)

四、反导利箭——粒子束武器

- 微观粒子充当致命杀手/(58)
- 异想天开的粒子束武器/(62)
- 茫茫无边的“无底洞”/(68)
- 幻想与现实中的等离子体武器/(71)

目 录

五、毁灭性的碰撞——动能武器

动能武器的问世/(77)

“石头”碰“鸡蛋”/(81)

新一代的“战争之神”/(85)

快马加鞭造电炮/(91)

六、呼风唤雨范雷震——环境武器

从诸葛亮借东风谈起/(97)

令人瞠目的环境武器/(101)

天气既是朋友也是敌人/(104)

神秘的气象武器大家族/(107)

气象战并非天方夜谭/(112)

别出心裁的生态杀手/(116)

地震武器的神话与现实/(118)

七、“世界末日”杀手——基因武器

破译生命遗传的奥秘/(121)

人工创造生命物种/(126)

随心所欲的杀人凶手/(130)

八、电脑瘟疫——计算机病毒

“蠕虫”爬进电脑中作怪/(136)

专门感染电脑的瘟疫/(139)

“四两拨千斤”的新颖武器/(142)

兵不顿而利可全/(146)

严把“病从口入关”/(150)

目 录

九、奇妙的“蒙汗药”——非致命武器

智取生辰纲的故事/(155)

伤人少害命,灭物少毁物/(158)

改头换面东山再起/(161)

不流血战争的幻想/(165)

十、神秘的“小精灵”——纳米武器

用单个原子制造美好世界/(169)

神奇的微机电系统/(173)

“小妖”战“巨魔”/(176)

不可思议的超常功能/(181)

一、悄然无声的杀手

——次声武器

声音可以充当武器吗？答案是肯定的。随着科学技术的飞速发展，高技术武器装备与日俱增，异彩纷呈，声音也已成为一种重要的武器，可以直接杀伤有生力量。近年来，次声武器正在悄然问世。这种新式武器被称为超级“无声杀手”，从而备受青睐。

揭示声音的奥秘

声音是人们交流思想的主要工具(信息载体)之一，也是人类最早研究的物理现象之一。最早的声学研究主要是在音乐方面。宫、商、角、徵、羽，五音齐律，世界才会变得如此美妙绝伦。公元前 50 世纪 ~ 公元前 60 世纪，中国古代就已出现具有七声音阶的骨笛。战国时期，《管子》记载了三分损益法，即把笛或箫管加长或减短 $\frac{1}{3}$ ，听起来声音很和谐；《吕氏春秋》记载，黄帝令伶伦取竹作律，增损长短成十二律，这是最早

的声学定律。

而对声学的系统研究,则是从近代自然科学的奠基人、17世纪意大利科学家伽利略研究单摆周期和物体振动开始的。从那时起直到19世纪,几乎所有杰出的物理学家和数学家,如牛顿、欧拉、达朗伯、拉普拉斯等人,都对研究物体振动和声音产生原理作出过贡献。17世纪时,法国数学家伽桑狄利用远地枪声与闪光之间的时差,计算出了声音在空气中的传播速度(见图1-1)。

媒质	声速 (米/秒)	媒质	声速 (米/秒)
空气(0℃)	331	水(15(℃)	1450
空气(15℃)	340	海水(0℃,盐度30/1000)	1513
空气(25℃)	346	松木	3600
水蒸气(100℃)	405	铜	3810
软木	500	铝(20℃)	5100

图1-1 一些媒质中的声速

我国近代在声学方面也居于世界先进水平。首都北京有一处驰名中外的旅游景点,这就是天坛。这儿是明、清两代皇帝祈天、祈谷、求雨的圣地,其中就有有着非常美妙的声音现象的三处建筑,即回音壁、三音石、圜丘。如位居公园南

部的圆丘,始建于明朝嘉靖九年(1530年),是一座分成三层的圆形平台,每层周边都有汉白玉栏杆,栏杆和栏板都精雕细刻着云龙图案,台面由光滑的石板铺成,第三层台面高出地面约5米,半径约11.5米,中心有一块圆形大理石,俗称天心石或太极石。如果人站在天心石上说话或唱歌时,就会觉得自己声音特别洪亮,但站在天心石以外的人说话和唱歌就没有这种感觉。

这种效果正是建筑师们利用声音反射而造成的音响效果。圆丘的第三层台面实际并不平坦,台面中心略高,四周微向下倾斜。这样,当有人在台中心喊叫时,传向四周的声音部分被石栏板反射到稍有倾斜的台面,然后又反射到台中心。反射的回声只要与原声相差100毫秒,人耳就能区分开原声和回声;但小于这个时差,原声和回声就会混在一起无法分辨。由于第三层台面的半径只有11.5米,从发声到回声返回台中心仅70毫秒。这样就会令说话者觉得自己声音格外响亮,并且令说话者觉得自己声音似乎是从地下传来的。

那么,声音是如何产生的呢?声音是由物体的机械振动产生的。一切正在发声的物体都在振动,振动停止了,发声也就停止了。例如,我们在说话时用手摸摸喉头部分,就能感觉到其在不停地振动。这种振动会引起周围媒质(又称介质,如固体、液体、气体等)的质点位移,媒质密度产生疏密变化,这种变化的传播就是声波。因此,声波是指在媒质中的质点运动(位移、速度、加速度)、压力、应力等变化或几种变化综合的传播现象(见图1-2)。

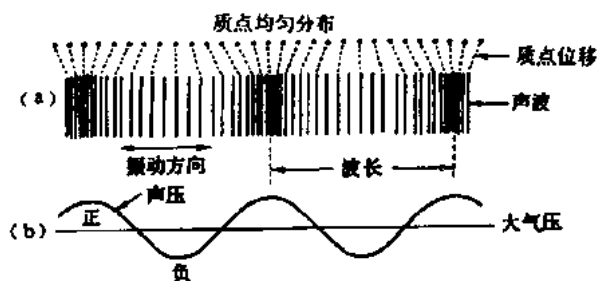


图 1-2 声波在空间的波形示意

物体的振动产生了声,并以波的形式通过一定的媒质传播,所以人们通常称其为声波。我们投一块石头到水里,可以看到水面上会产生水波荡漾的现象。声波在空气中的传播也与水波相类似,只不过空气是肉眼看不见的,因此声波也是看不见的。除空气外,液体和固体都能传播声波。例如,我们常说“隔墙有耳”,就是因为墙能传播声音;喜欢钓鱼的同志知道,在岸边不能大声说话和走动,否则会把鱼儿吓跑,就是因为水能传播声音。真空中没有介质,因此也就不能传声。

声音的高低称为音调,它反映了物体振动的快慢,可以用来区分声音。一般把单位时间内振动的次数称作声频率,单位为赫[兹](Hz)。如一秒钟内物体的振动为 30 次,就说频率为 30 赫。频率越高,音调越高;频率越低,音调越低。女性的声带在单位时间内振动的次数比较多,声频率高,音调也高,听起来比较尖细;而男性的声带在单位时间内振动的次数比

较少一些,声频率低,音调也低,听起来就比较粗。

声音的大小则用响度来表示。物体在振动时偏离原来位置的最大距离叫振幅。人耳所能感受到的声音的大小(即响度),跟发声物体的振幅密切相关,振幅越大,声音就越响。另外,响度还与距离发声体的远近有关系。声音从发声体向四面八方传播,越到远处越分散,距离发声体远的人听到的声音自然就越小。

声波通过媒质时会引起媒质压力的变化。变化的压力叫作声压(即瞬时压力减去静止压力)。在声学中,声压的度量通常以帕[斯卡](Pa)为单位,反映出单位面积上所受到的声音压力。帕是一个很小的单位,一张报纸平放在桌面时压强约 500 毫帕,成年人站立时对地面的压强约 15 千帕。因此,有时也以声压级来度量声压大小,通常称为分贝(dB)。它是将声压 P 与基准声压 P_0 之比取以 10 为底的对数然后乘以 20 倍。

人耳是一具最重要的声音接收器。当声波传人人耳时,便会引起耳膜鼓动,刺激人的听觉神经,于是人就会产生声音的感觉。正常人耳听到最低声音的压强,在一千赫时为 20 微帕,相对应的空气分子质点位移仅约一千亿之一米,为空气分子直径的 $1/10$ 。0 分贝是人们刚刚能听到的最微弱的声音(听觉下限),10 分贝相当于微风吹落树叶的沙沙声,轻声耳语约 20 分贝,30 分贝~40 分贝是较理想的安静环境,一般说话约 60 分贝,车来车往的嘈杂马路上声音约为 90 分贝,喷气式飞机起飞时约 140 分贝。而 50 分贝以上的声音就会影响

人的睡眠和休息；长期生活在 90 分贝以上的噪声环境中，会严重影响听力和引起神经衰弱、头疼、血压升高等疾病；如果突然暴露在高达 150 分贝（相当于火箭和导弹发射）的噪声环境中，听觉器官会发生急剧外伤，引起鼓膜破裂出血，双耳完全失去听力。

大家都有这种体会，即用两只耳朵听音，才能判断声源的方向。这是由于声波到达两耳的时间及声强均不相同所导致的，这种效应称为“双耳效应”。同时，人耳还能依据声音的第三个特征音色，来分辨各种不同乐器的声音或者分辨自己所熟悉的人的说话声。

人耳听不见的次声波

自然界中充满着各种各样、千奇百怪的声音，既有悦耳动听的音乐声，也有狂风呼啸和波涛怒吼的声音，还有嘈杂刺耳的噪声。而除了这些人耳听得见的声音外，还存在一些人耳听不见的声波。美妙的音乐，可以为人们传送美感和享受；而刺耳的噪声，则会令人烦躁不安。这是因为不同频率的声波对人类的生理感觉、精神状态会造成截然不同的作用效果。

第二次世界大战中，在苏德战场上，苏军的强击机在德军阵地上空反复地进行超低空飞行，尖啸刺耳的噪声令德军官兵惊恐不宁。这就是苏军专门采取的一种声音战术，旨在对德军进行心理上的打击。但长期以来，声音在军事上主要用

于心理打击,如进行宣传鼓动、欺骗干扰、制造恐怖氛围等。

80年代初,国外曾发明一种声光弹,它在爆炸时不仅可以产生强烈的闪光刺伤人眼,而且还伴随着巨大的声响,能使一定距离内的人员暂时失去听觉。一些国家还在飞机、坦克上安装了各种各样的发声器,企图利用一些奇声怪调来使敌方人员产生恐惧心理。而声音武器的真正发展,还是得益于对次声波研究的深入。

由于受人耳的生理构造所限,有些频率的声波虽然客观上存在,但人耳却听不见。一般来说,能够引起人耳听觉的声波频率范围为20赫~20千赫(称为音频,见图1-3),音频范围以内的声波也就称为可听声;超出这个频段之外的声波,人耳就不会产生听觉了,故称为不可听声。其中,高于20千赫的声波称为超声波;而低于20赫的声波称为次声波,通常为

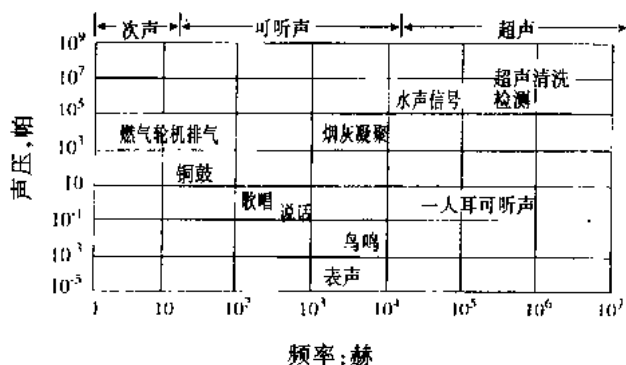


图 1-3 声 谱

100 微赫 ~ 20 赫。

虽然人们对声音的研究历史很悠久,但对次声波进行理论研究的时间并不长,最早可以追溯到 1890 年英国物理学家瑞利对大气振荡现象的研究。然而,人们在长期的研究中发现,自然界中存在着许多次声波。一些自然现象,如天空中的雷鸣电闪、海洋中火山爆发产生的海啸、太阳黑子引起的磁暴、气压的突变等,都可以产生次声波;机械摩擦和碰撞等也可以产生次声波。这种听不见的次声波具有极强的穿透力,通常的物体是阻挡不了它的。它们对于人类研究自然环境有着重要的应用价值。

由于技术发展的限制,次声波的军事应用历史更短。第一次世界大战初期,人们利用炮声测定发射阵地位置取得成功,推动了次声传播和接收仪器的研究,促进了热线式次声传声器的发明。第二次世界大战后,作为探测高空大气结构的一种手段,国外曾开展了用火箭 - 榴弹试验测定高空风速和温度的分布,从而推动了次声研究的发展。

但是,对次声波军事应用研究的最大推动力,还是来自于对核爆炸的次声侦察。它在技术上发展了新的次声传声器、声源定位技术、抗干扰技术和信号处理技术,在理论上研究了次声波在大气波导中的传播规律及声重力波的特性。20 世纪 50 年代末,随着航天技术特别是载人航天技术的发展,对次声研究提出了新的要求,即主要研究次声波对航天器以及对人体的影响。此外,随着喷气技术和各种气动装置的发展,次声波作为噪声公害的一部分,逐渐引起人们广泛的关注。

次声源一般可以分为自然次声源和人工次声源两类。在自然界中,火山爆发、空气动力湍流、猛烈风暴、极光电子喷注的超声速运动、海洋表面的波浪、电离层底部磁层中的磁声转换、地震波、雷暴以及坠入大气层的流星燃烧,都会产生次声波,属于自然次声源。而核爆炸、其他大爆炸、航天器由外层空间再入大气层、空气动力装置等也可产生次声波,这些属于人工次声源。另外,飞机、船舶和大型机动车辆内部也都有不同程度的次声辐射。

次声波在大气中传播的主要特点:一是衰减小,同样声功率的次声波比可听声的传播距离远。如 1883 年 9 月 27 日印度尼西亚喀拉喀托火山喷发所产生的次声波,其传播曾绕地球约三圈,为世界各地的微气压计所记录。这是因为声波在介质中的吸收系数约与声频率的平方成正比,次声波频率低,因而吸收就小。二是受地形和建筑物的影响较小。声波在传播过程中遇到障碍物,可以使其传播方向发生改变(这种现象称为衍射),声波波长对障碍物尺寸的比值越大,衍射也越大。次声波的波长很长,衍射也就很大。另外,构件的传声系数在一定条件下约与声频率的平方成反比,频率越低,其透射能力就愈大,因而次声波较易穿透建筑物和其他工事。

正是由于次声波具有上述特点,因而在科学研究和军事上有着十分重要的应用价值。在科研中,次声研究与气象学和航空航天学等有着密切的联系。灾难性天气的预测、大气物理、地震学、海洋学等都离不开对次声波的研究。而在军事上,次声波除应用于炮声定位技术外,还被用于核爆炸探测和

飞行器的次声监测。次声传声器是监测核爆炸的重要手段之一。利用四个以上的次声传声器在远场布成的多点接收阵，并使用相应的电子线路、遥控装置和计算机，即可自动计算出核爆炸的方位、高度和梯恩梯当量。而次声武器的吸引力更大。

于无声处暗藏杀机

虽然一些自然次声源会产生不同强度的次声波，但它通常不会对人体造成伤害。当然，人类也曾经遭受过一些自然次声源的伤害。自从人类进入航海时代以后，海洋就成了人类竞争的热点。而在世界航海史上，就留下过无数的难解之谜。许多令人惊恐的神秘死亡事件，曾引起人们的多种猜测。经过长期研究，人们终于发现，次声波充当悄然无息的“杀人凶手”，正是其中许多难解之谜的真正谜底。

1890年，满载着冻羊肉和羊毛绒的“马尔波洛”号货船，从澳洲的新西兰启航驶往英国，但却在半道中莫名其妙地失踪，从而引起了人们的种种猜测。这艘船到底跑到何方去了呢？20年后，人们偶然在火地岛岸边发现了这艘失踪的货船，同时也找到了遇难船员们的遗骸，他们仍然保持着临死前各就各位的姿态：一具骷髅躺在舵轮旁边，三具倒在舱口甲板上，10名值班船员死在各自的岗位上，而当时轮休的六名船员仍躺在舱底“休息”。他们的遗骸上还残留着衣服的碎片，

但却找不到任何可能令他们同时毙命的死因。

1948年,航海史上又发生了一起更为惊人的事件。一艘名叫“乌兰格梅达奇”号的荷兰货船,在通过马六甲海峡时突然遇到海上风暴,船上的无线电报务员一边拍发国际通用紧急呼救 SOS 信号,并断续地报告:“船长及全体船员已经死去……我也快要死了。”随后,船上发出的信号便中断了。当救生人员紧急赶到时,发现船上所有人员都已莫名其妙地僵死在各自的岗位上,他们的尸身上找不出一丁点伤痕,只是临死前的痛苦表情仍定格在每个人的脸上,残留着一种极度的恐惧感,甚至连船上的一只小狗也未能幸免。

通过相当长时间的调查研究,人们才发现,造成上述诸海难事故的罪魁祸首,并置船员于死地的“凶手”,其实就是次声波。在辽阔的海面上,疾驰的飓风和惊涛骇浪相互作用,可以引起海洋表面空气发生大功率的次声波振荡。在飓风天气里,这种平均为 6 赫的次声波功率高达几十甚至上百千瓦,能够传播数千公里。这样强大功率的次声波一旦吞噬了船只,无疑足以在几秒钟内致船上的所有人员于死地。

次声武器对人体的损伤机理,主要是利用次声波引起人体某些器官产生共振。人体内各器官都有着自身的固有振动频率,通常在 3~17 赫之间。例如,腹部内脏的固有振动频率为 4~8 赫,头部的为 7~12 赫,心脏为 5 赫。不难看出,人体各器官的固有振动频率均处在次声波范围内。实验表明,当与人体固有振动频率相同的强大次声波一旦作用到人体时,就可以与人体内器官产生共振。

什么是共振呢？共振是一种物理现象。我们可以用一个简单的装置(见图 1-4)来说明这个问题。在一根绷紧的绳子上悬挂两个摆,先把甲摆放在图中 B 位置上,并使它开始摆动;这时乙摆也会随之发生摆动。若缩短甲摆的摆长,就会发现乙摆的振幅开始增大,如图中 A' 的位置所示。原来,甲摆在摆动时,通过那条微微颤动的水平绳子给乙摆一个作用力,使得乙摆在这个力的作用下发生摆动。当甲乙两摆的摆长完全相等时,乙摆的振幅就可以达到最大值。这种情况就是我们通常所说的共振。在共振状态下,虽然甲摆通过绳子传给乙摆的作用力并不是很大,但这个作用力的频率与乙摆的固有频率相同,所以可以全部转化为推动乙摆摆动的外力,乙摆的振幅也就可以逐步达到最大值。

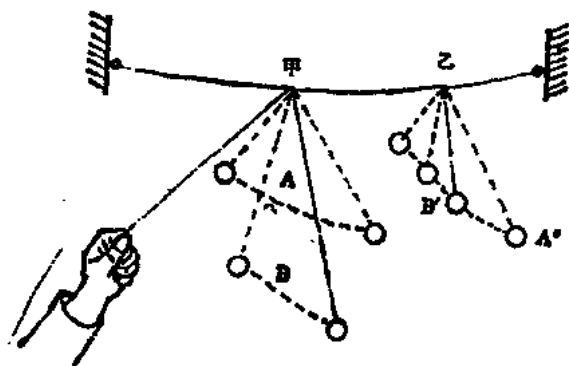


图 1-4 简单的共振装置