



军事科技系列 43



现代军事科技

章志彪 张金方 主编

中国建材工业出版社

世界科技全景百卷书 ⑬

· 军事科技系列 ·

现代军 事科技

编写 秦蕾

中国建材工业出版社

目 录

洲际弹道导弹	(1)
巡航导弹	(4)
气浪弹	(8)
毒气弹	(11)
二元化学弹	(13)
“黄雨”之谜	(15)
烟幕弹	(17)
火箭布雷	(20)
作战飞机	(22)
重型轰炸机	(25)
飞艇	(27)
防空气球	(30)
原子弹	(32)
氢弹	(34)
中子弹	(37)
电磁脉冲弹	(39)
侦察卫星	(41)
侦察飞机	(46)
预警飞机	(48)
雷达	(50)
声纳	(54)

红外遥感	(58)
“隔墙有耳”	(60)
航空母舰	(63)
核潜艇	(65)
舰载导弹	(71)
水雷	(73)
无壳弹	(75)
闪光枪与电枪	(77)
次声武器	(79)
噪音弹	(81)
机器人兵团	(83)
电脑战争	(85)
微波武器	(87)
动物武器	(89)
坦克	(91)
坦克装甲	(94)
激光武器	(96)
粒子束武器	(100)
电磁炮	(102)

洲际弹道导弹

什么是洲际弹道导弹呢？它在空中如何运动？

弹道导弹是一种无人驾驶的无翼飞行器。它沿一定的空间轨迹（即弹道）飞行，攻击固定的目标。根据射程远近弹道导弹可以分为近程、中程、远程和洲际四种。洲际弹道导弹的射程在 8000 公里以上。根据发射位置的不同，它可分为地对地弹道导弹和潜对地弹道导弹两种。所谓潜对地，即从导弹核潜艇上对准目标发射。

导弹点火以后，先垂直向上飞行，几秒或十几秒后，导弹开始转弯，按预定的弹道飞行。当导弹的位置和速度能保证导弹命中预定目标时，发动机熄火。这时，导弹的弹头将和弹体分离，依靠惯性飞向目标。因为这一段飞行是在大气层外，弹道受地心引力的影响，呈椭圆形。这一段飞行的最大高度离地面 1000 公里以上，约飞行 30 分钟，最大速度每秒 7 公里。

洲际弹道导弹的内部结构比较复杂，大体上可分成以下几个部分。

战斗部，又叫弹头。洲际导弹的弹头一般采用核弹头。

发动机，又叫推进系统。现代弹道式导弹的推进剂占整个起飞重量的 90%。推进剂，有液体的，也有固体的。最早的液体推进剂是液氧和酒精，后来采用胍类。早期的是

在发射前加注燃料，制成可贮预装液体推进剂，装入导弹后可长期贮存，方便多了。近来固体推进剂发展很快，用它制成的发动机结构简单，能长期贮存，便于使用、维护，为导弹的机动发射创造了条件。

当推进剂在燃烧室里燃烧时，燃烧产物向后喷射，获得的推力是非常巨大的。例如，一个射程 10000 多公里的洲际弹道导弹，发动机推力可达 100 吨，功率可达几百万千瓦。这功率与一座发电厂供给 100 万人口的城市功率相当。

洲际导弹一般做成两级或多级。

制导系统是导弹的“大脑”。它的任务是保证垂直发射的导弹按一定程序准确地飞入预定的位置。

制导方式：广泛使用惯性制导。它的基本原理是：利用加速度表，在 3 个互相垂直轴的坐标系上，测出导弹重心运动的加速度分量。通过解算装置，得出导弹在某一时刻的速度和距离，然后与预定的位置发生偏差时，制导系统会发出校正信号，操纵空气舵和燃气舵，使导弹回到预定弹道上来。

当洲际导弹的发动机熄火后，弹头将从弹体上分离出去，开始被动段的飞行。当它重新进入大气层时，速度很高，约等于音速的十几倍；它和气流剧烈摩擦，表面温度会达到几千度。如果不采取措施，它将被烧成灰烬。因此，弹头表面要涂一层高分子耐烧蚀材料，在高温作用下，它将逐渐分解吸收热量。

人体是通过发汗来降温的。有一种“发汗冷却弹头”正

是根据这个道理制成的。在压力和高温作用下，“发汗剂”从多孔材料挤出，迅速分解汽化，从而大量吸热。当“汗”出完，弹头也已击中目标了。

航导弹，名叫“飞鱼”，代号为AM-39。

阿根廷克用一枚导弹击沉大型现代化战船，这一战果震惊了全世界。法国海军的“贝尔格森”号驱逐舰，在阿根廷海域被一枚“飞鱼”导弹击中，并造成多人伤亡。这枚导弹的飞行速度为每小时2000公里，命中目标后，能立即爆炸，将目标炸毁。

“飞鱼”导弹的飞行速度非常快，能在短时间内击中目标。它的重量为1500公斤，长度为10米，直径为0.4米。它的翼展为1.5米，翼面积为1.5平方米。它的最大速度为2000公里/小时，巡航速度为500公里/小时。它的射程为100公里，高度为10000米。它的命中精度为10米。

“飞鱼”导弹的飞行高度为10000米，速度为2000公里/小时。它的重量为1500公斤，长度为10米，直径为0.4米。它的翼展为1.5米，翼面积为1.5平方米。它的最大速度为2000公里/小时，巡航速度为500公里/小时。它的射程为100公里，高度为10000米。它的命中精度为10米。

巡航导弹

读者还记得震动世界的“马岛争夺战”吗？

那是1982年，南大西洋战火骤起。5月5日，英国著名的驱逐舰“谢菲尔德号”正破浪穿雾疾速行驶。

“报告舰长，雷达发现敌‘超军旗’飞机一架，5秒钟后消灭。”雷达兵向舰长萨姆·索尔特报告。舰长只微笑了一下，没有理会。他深信自己这艘号称“闪光的谢菲”舰的防卫能力。这艘装备有直升机、导弹和电子干扰机的新式军舰难道还会惧怕一架小飞机吗？

此刻，英航空母舰“赫尔姆斯”号上的“鹞”式飞机正在起飞。索尔特满有兴趣地观赏着。

海浪奔涌。索尔特回头看了看海面。突然，他发现右舷方向贴着水面飞来一个黑乎乎的东西。他的脑海中闪过一个不祥的念头“导弹！”他惊叫了一声：“快隐蔽！”

话音未落，那黑乎乎的东西已经击中了吃水线以上8英尺处的侧船板。只听“轰”的一声，烈火熊熊，烟雾冲天。

邻近的几艘护卫舰，急忙赶来抢救，几条水龙一齐喷射，舰上的士兵东跑西窜，企图灭火，但哪里能把火压得下去？

“撤离军舰！”索尔特舰长痛心地看着这艘摇摇下坠的

军舰，终于下达了命令。“闪光的谢菲”就这样在南大西洋的浪涛中泯灭了……

经过调查，阿根廷这次攻击使用的是一种新型反舰巡航导弹，名叫“飞鱼”，代号为AM—39。

阿根廷竟用一枚导弹就击沉大型现代化战舰，这一消息震惊了英国朝野，也使前线的英军官兵深为惊恐。据说，有的英军官兵紧张到了草木皆兵的地步：有的人把鲸鱼看成潜艇，有人则把天空中的鸟群看成飞机，胡乱发射价格昂贵的导弹……

“飞鱼”的最大特点是超低空飞行。而英舰的这个区域恰好是雷达的“盲区”，因此，“飞鱼”很容易乘虚而入。

这次，阿根廷的“超军旗”飞机在离“谢菲”200海里以外就降低了飞行高度，离海面只有15米。而“潜”至离“谢菲”25海里时，它才突然升高至150米并发射导弹。此时，英舰的防卫雷达荧光屏上出现了飞机的影子，但转瞬又消失了。因为“飞鱼”是一种“发射后不管”的主动制导导弹，它一旦发射成功，便可以降至海面，沿超低空返回基地。

“飞鱼”被发射后，主发动机一旦点火，也立刻降到离海面15米处作巡航飞行。在这段飞行中它依靠惯性制导，不发射电波，因而不可能被发现。当来到距离敌舰只有15公里处时，它的飞行高度离海面只有2~5米，基本上是贴着水面飞行。这时，它的雷达导引头才开始工作。

“飞鱼”的飞行末段要靠主动雷达来搜索目标。搜索区的大小主要取决于目标运动的速度。这个搜索区保证导弹

可以截获运动速度从零到每小时 74 公里的水面目标。截获概率为 96%。“飞鱼”捕捉并锁定目标的时间只有两秒钟，它一旦锁定目标，便能准确地导向这个目标。

这一段飞行因为导弹上的雷达要开机搜索，难免被电子监听仪器发现。“飞鱼”的设计者们又采用了一种叫“频率捷变”的技术：让雷达发射迅速变化频率的电波，使对方难以捕捉信号。因而，这种导弹虽然弹头只有 165 公斤常规炸药，但行动敏捷，善于“钻空子”，终于占了上风。

“飞鱼”的成功使人们对巡航导弹不得不刮目相看。

现代巡航导弹又被称为“无人驾驶小飞机”。不过这一比喻不很恰当，因为巡航导弹只能使用一次。战术巡航导弹的射程一般为 1800~3700 公里，战略巡航导弹的射程则为 3700~5600 公里。“飞鱼”之类的巡航导弹，在整个家族中只能算是“小孩子”。

现代防御系统发展很快。例如地面早期预警雷达，机载预警和控制系统，对空拦截导弹等，都有惊人的防御能力。因此，要突破对方强大的防御系统，必须设法让导弹隐蔽起来。为了隐蔽，巡航导弹一般飞行高度为 15 米，在丘陵地带飞行的高度为 500 米，在山区的飞行高度为 1000 米。它穿梭于群山之间，突然出现又突然消失，很难被发现和击中。导弹飞得越低，背景的杂乱回波越强，在雷达上越容易“把水搅混”，蒙混过关。

为了隐蔽，巡航导弹还要选择恰当的外形，以保证电波反射最弱；外壳上还要涂上吸收电波的材料；在容易产生红外辐射的发动机高温部分还要加上一个罩子，以逃脱

对方的红外“眼睛”的“注视”。巡航导弹的价值便宜，飞行距离远，隐蔽能力强，其发展前途是很令人鼓舞的。

也许你会迷惑不解：巡航导弹是超低空迂回飞行，接近目标，它如何能“认识”路径？它的制导方式是怎样的呢？

巡航导弹一般不采用惯性制导。它经常采用的是地图匹配制导。其原理是：在导弹发射以前，用卫星或侦察飞机，把从发射点到目标沿线的地形地貌拍摄下来，经处理后作为程序地图储存在弹上。导弹在飞行中，使用雷达、激光、摄影等手段，获得实际地形图，使它与程序地图相比较。如发现导弹的实际轨迹与预定航线有偏差，则发出相应的指令并控制导弹转向预定轨道。这样，导弹将严格按弹上的“地图”运行，直至目标。

读者不难想到，这种地图导引法不适合于海上和景色单调的平原以及大草原。在这些地方，必须采用其他方法。

巡航导弹并不“无敌于天下”。它要经过7~8个小时的“马拉松”飞行才能到达目标，这样，用它作“第一次打击”显然是不行的。

俗语说“道高一尺，魔高一丈”。先进的雷达正在向它挑战。有一种所谓“超视距后向散射雷达”，可将高频电磁波先射向电离层，再反射到地面，足够的能量又沿原路从地面反射回来，进入雷达显示屏。这个办法很像用两面小镜子就可以看到自己的后脑勺一样。近代的侦察机和战斗机也都在增强所谓“下视能力”。看来，巡航导弹的鼓吹者们也不应该高兴得太早了。

气浪弹

1975年4月25日,5架编队飞行的美制大型C-130运输机,飞抵越南南部的春禄地区上空。

“投弹!”领航的机长下达命令。

红色信号灯亮了,报警器发出轰鸣声,机尾的舱门洞开。士兵们忙碌着,将120枚炸弹扔了下来……

天空中先出现一个个降落伞。降落伞下吊着一个啤酒桶样的东西,桶的下端伸出一根触杆,徐徐降落。

当触杆碰到地面时,“啤酒桶”突然发生爆炸。令人奇怪的是,它不像普通炸弹那样形成许多碎片向外飞进,而是在其周围立刻形成了一团“云雾”,这云雾的形状像一块圆形蛋糕。许多降落伞下的“桶”都变成了“云雾”,联成一片大的“云团”。刹时,“云团”轰然一声,发生爆炸,周围的工事倒塌,人员伤亡,其惨景目不忍睹……

第二天的报纸上登出了这次轰炸的经过和记者的见闻:

“越南士兵的尸体堆积在一起,但尸体上似乎看不到伤痕……”

“据当事人回忆,炸弹没有惊人的呼啸声,弹片也不多见,曾经看到云雾遮地……”

“死者尸体完整。工事内的死者几乎抓破自己的喉咙,

好像有窒息的感觉……”

这是世界上首次使用燃料空气炸弹的经过，这种炸弹是美国 70 年代推出的新式武器。这种炸弹又叫“气浪弹”、“云爆弹”、“窒息弹”、“吸氧武器”、“真空弹”等。

我们知道，煤矿里的粉尘和空气混合在一起是一种危险的易燃易爆物质。许多煤矿的事故都是由于粉尘爆炸造成的。

燃料空气炸弹正是利用了这个原理。

在那随降落伞落下的“啤酒桶”式的金属容器里，装着几十公斤液体燃料——环氧乙烷。在圆桶的中央有一个用普通炸药制成的药柱，那触杆下端连着一个引信。当触杆触到目标时，引信将炸药引爆，把几十公斤环氧乙烷抛撒开来，形成一团“云雾”状的东西。在炸药爆炸的同时还有两枚引爆管也抛了出来。

当“云雾”形成并略微稳定后，引爆管再度起爆，将“云雾”引爆，这段时间只有 125 毫秒。“云雾”爆炸形成强烈的冲击波，足以破坏工事、车辆和各种军用设施。

“云雾”无孔不入，可以从窗口或通风管道进入地下设施，因而地下人员和设备有时也不能幸免。

“云雾”爆炸是空气中的氧与燃料液滴发生化学反应所致。爆炸后，空气中的氧被大量消耗，据估计氧气浓度可以降到原来的 $\frac{1}{5}$ 。试想，人员位于其中，焉有不感到窒息之理？

此武器的爆炸力和同等重量的炸弹相比，要大 3~5 倍。有人估计，100 颗燃料空气炸弹的破坏力相当于一颗 1，

000 吨的核武器。因为它不是依靠弹片，而是直接靠爆炸形成的冲击波来破坏目标，作用面很大，又称为“面武器”。

这种武器用来快速扫雷效果很好。因为它可以整个用“云雾”覆盖雷场，将地雷一举引爆；它可以对付飞机和军舰，有人甚至还设想用它来拦截导弹。试想，如果有一座城市高空形成可爆炸的“云层”，哪个导弹能钻得进来？当然，这些设想至今还没有完全实现。

目前。燃料空气炸弹的“气浪”压力还不高，因而它只能对付人员、武器、通讯设备、简易工事等“软目标”，对像坦克这样的“硬”目标，则无能为力。另外，气候、风力等环境因素对它的影响也很大，有时会出现“瞎火”现象。对它的研究、改进工作正在紧张地进行中。

毒气弹

1915年4月22日，在比利时弗兰德斯省的伊普尔，是一个晴朗温暖的日子。

下午4时，德军的炮弹雨点似地朝协约国阵地上倾泻，大地被炸得摇撼着……

5时30分，重炮停止了吼叫。

协约国部队的士兵们，纷纷从壕沟中伸出身来，想松弛一下过度紧张的精神和疲乏不堪的身体。他们谁也没有想到，一个前所未有的杀人恶魔正向他们扑来。

一些阿尔及利亚狙击兵和非洲轻骑兵首先看到一片奇怪的“雾”，约有一人多高，略呈黄绿色，正乘风徐徐而来。当这片“雾”飘到面前时，士兵们的眼、鼻、喉咙立刻感到烧灼似的烫痛，他们痛苦地吁喘着，许多人被闷死，未倒下的人抓住喉咙，紧闭眼睛，歇斯底里地尖叫着，向四处逃窜……

这就是世界上首次使用化学武器的情景。德军使用的是氯气，他们在6公里长的阵地上构筑起150个毒气筒台，埋设了约6000个毒气钢瓶。在5分钟内，他们施放了约180吨氯气，英、法军队共有15000多人中毒，其中1/3的人丧命。

面对德军的毒气战，协约国在惊恐之中匆忙用简单的

防毒面具装备部队，同时派出间谍窃取德国的秘密。

在德国克虏伯工厂旁边的一个小酒馆里，一个名叫夏尔·吕西托的法国间谍经常混在工人中探听消息。

“老伯伯，”有一次，他对一个孤独的老警卫说，“你相信毒气能装在炮弹里吗？”

“当然相信。”老警卫眯着醉醺醺的眼，点头说。

“可我死也不相信。因为气体不能装进炮弹里……”吕西托摇头说。

“你敢打赌吗？”老警卫冷笑着，挑战似地说。

“当然敢！”

“赌多少？”

“两千马克！”

“好，小伙子，你输定了！”老警卫兴奋地站起来，但又环顾了一下四周，低声对吕西托说，“明天下午3点，到5号门口等我，我让你开开眼界……”

吕西托输了。但德国毒气弹的弹体和结构图很快便出现在协约国的军用试验室里。不久，协约国也拥有了化学武器。

1917年10月15日，大批德军集结在爱利地区。忽然炮声隆隆，震耳欲聋。但落下的却不是普通炮弹，而是装满“光气”的毒弹。毒气形成的“雾团”把德军全部罩住，7天7夜不见消散，德国军队死伤甚众……

二元化学弹

毒气的作战威力之大出乎人们意料，各国开始竞相研制起来。

第一次世界大战期间共使用毒剂 54 种，总量 12.5 万吨。约有 130 万人中毒，9 万多人死亡。1925 年，各国代表在日内瓦聚会，签订了“禁止制造、储存和使用化学武器”的条约，但那不过是一纸空文而已！抗美援朝战争期间，美军在 1952 年到 1953 年间对我志愿军使用化学武器 100 多次；80 年代，侵略阿富汗的苏军和侵略柬埔寨的越军也屡次使用毒气。

传统的化学武器有一缺点，即不容易储运，使用也极不安全。因为这类化学物质很不稳定，有强烈的腐蚀性和毒性。因此，所谓“二元化学弹”便应运而生。

简单地说，二元弹是把两种或两种以上的毒剂中间体，分别装在由隔膜隔开的弹体内。它发射后借助炮弹的加速度隔膜破裂，几种成分便混在一起，发生化学反应变成毒气。

因为炮弹在空中的时间很短，所以生成毒气的反应时间很短，只需 8~10 秒钟。当炮弹落地后，毒气就随着爆炸弥漫开来。

二元弹的种类很多。