

面向21世纪  
国防教育科普丛书

# 针尖对麦芒

—— 导弹与反导弹

◆ 刘绍球 编著 ◆

国防科技大学出版社

# 针尖对麦芒

ZHENJIAN DUI MAIMANG

—— 导弹与反导弹

● 刘绍球 编著

图书在版编目(CIP)数据

针尖对麦芒——导弹与反导弹/刘绍球编著. —长沙:国防科技大学出版社,2000.8

(面向21世纪国防教育科普丛书)

ISBN 7-81024-652-6

I. 针... II. 刘... III. ①导弹-普及读物②反导弹导弹-普及读物 IV. E927-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2000)第33367号

国防科技大学出版社出版发行

电话:(0731)4572640 邮政编码:410073

E-mail: gfkdcbs@pubic.cs.hn.cn

责任编辑:文慧 责任校对:黄八一

新华书店总店北京发行所

国防科技大学印刷厂印装

\*

850×1168 1/32 插页:4 印张:7.625 字数:141千

2000年8月第1版第1次印刷 印数:1—5000册

\*

定价:12.00元

## 目 录

### 武器库中的矛

- 德国法西斯的秘密武器 ..... (2)
- 太空争夺从 V-2 开始 ..... (6)
- 第一枚洲际导弹诞生记 ..... (12)
- 科罗廖夫设计导弹的轶事 ..... (16)
- 布劳恩的奉献 ..... (21)
- 海洋中的“魔鬼” ..... (29)
- 导弹会下仔吗? ..... (34)
- 中国的“火龙” ..... (42)
- 俄向美叫板 ..... (50)
- 导弹的“眼睛” ..... (55)

### 现代盾牌

- 美俄对唱反导戏 ..... (62)
- 矛与盾之争 ..... (67)
- 《反导条约》过时了吗? ..... (71)
- TMD 也是纸老虎 ..... (71)
- 大国的竞赛 ..... (81)

- 太空战的前奏 ..... (86)
- “星球大战”阴魂不散 ..... (91)

## 反导弹擦肩而过

- 世界上第一个反导弹 ..... (100)
- 说说现代盾牌 ..... (102)
- “卫兵”系统的夭折 ..... (110)
- “橡皮套鞋”的兴衰 ..... (116)
- 莫斯科的“星战” ..... (121)
- 大腕明星——“飞毛腿” ..... (126)
- “爱国者”斗“飞贼” ..... (135)
- 反巡航导弹之战 ..... (138)
- 反导弹的“千里眼” ..... (148)

## 神奇的武器

- 指哪儿打哪儿的武器 ..... (157)
- 可怕的太空杀手 ..... (164)
- 神奇的电磁炮 ..... (168)

## “火龙”的未来

- 隐蔽的高招 ..... (173)
- 海上幽灵 ..... (176)
- 车“背”的导弹 ..... (183)
- 躲进“地洞”的导弹 ..... (189)
- 导弹与反导弹之战一触即发吗? ..... (193)

## 突防与反突防之争

- 反导中的“疑雾” ..... (200)

- 神机妙算的突防…………… (203)
- 变化多端的“突”与“防”…………… (206)
- “火眼金睛”…………… (210)

### **繁忙的太空争夺战**

- 导弹能击中目标吗? …………… (216)
- 反导弹向何处去? …………… (221)
- “保护伞”在保护谁…………… (226)
- 笼罩在人们头上的战争阴云…………… (230)

# 武器库中的矛

导弹,大家都熟悉。但由于保密原因,人们不一定了解导弹的内幕。现在,就让我们去了解一下导弹的内幕吧。

战略导弹是用于摧毁敌方重要战略目标、洲际导弹地下

井等设施的现代化武器。战略导弹通常都带有核弹头，它可以从地面固定或机动的发射装置、核潜艇上发射。战略弹道导弹包括地地弹道导弹和潜地弹道导弹(潜地导弹)。

近一二十年来，战略弹道导弹已有了惊人的发展，它借助于侦察卫星、导航卫星以及本身高精度的制导系统，可以击中一万千米之外的战略目标，误差只有几十米甚至更小，真可以说是“指到哪里，打到哪里”，可以使战争推到离地球几千千米以外看不见的地方。

发展战略弹道导弹是争夺太空的技术基础，也是保持太空优势的重要手段，对太空的你争我夺就是先从战略弹道导弹开始的。

你了解导弹的状况吗？你了解导弹的过去和未来吗？那么，请你跟我一起走进导弹王国吧。

### 德国法西斯的秘密武器

1933年秋季的一天，英国常驻德国记者G·德默尔，独自一人来到德国柏林郊区，漫游观景，在靠近莱因肯多福的荒野地带迷路了，他难于辨明去向，正东张西望时，意外地发现离他不远处，有几间破旧不堪的房子，走近一看，里面有两个身穿油污工作服的人正围着一个子弹形状的大金属柱体忙个不停。这位英国记者出于好奇，走



上前去观看。

两位穿工作服的人见了这位陌生的客人，彼此打量一番，就高兴地向来客作了自我介绍：“我叫鲁道夫·涅贝里，他叫维涅尔·布劳恩，我们都是火箭协会的工程师，我们在制造超级火箭”。并信心百倍地说：“在未来的一天，这种火箭将完全取代大炮，甚至还会把轰炸机排挤到历史的垃圾堆中去。”

这位聪明的记者对此并不感兴趣，他认为这纯属是幻想。可见，这位英国记者忽略了科学的幻想有时会变成现实这一事实。他无心遐想这两位年轻工程师所从事的业务，一心想返回住地。此时此刻他万万没有想到，10年后他所属国家的军人、政治家、科学家和情报人员，都在绞尽脑汁地刺探这种导弹武器的秘密，当然他更不会想到，正是他亲眼见过的那种武器，会在11年后从伦敦上空倾泄下去，使英国伦敦市民一片惊慌。

涅贝里和布劳恩所研制的导弹就是V-2导弹。它是现代战略导弹(弹道导弹)的鼻祖。美、苏现有战略导弹，如美国的“民兵”Ⅲ、MX洲际导弹，苏联的SS-17、SS-18、SS-19洲际导弹以及潜地导弹，如“三叉戟”(美国)、SS-NX-20(苏联)等，都是在V-2导弹的基础上发展起来的。

众所周知，要使战争胜利，就要有先进的武器，那么，战略导弹(如地地洲际导弹或远程潜地导弹)就是取得战争胜利的必要手段之一。

对于 V-2 导弹,可追溯到 1929 年。当时,德国国防部长曾给德军武器装备部门下达了一个秘密命令:要试验火箭发动机,并研究它在军事上的应用。当时,德国军事当局认为制造火箭的客观条件已经具备,因为德国、美国和其他一些国家,从 20 世纪 20 年代起就开始了火箭的试验研究工作,德国的涅贝里等人试验过火箭发动机,拟订过弹道导弹方案,在第一次世界大战时,他曾研究过从飞机上对地面发射火箭的问题。特别是工业生产水平、原材料等方面已经能满足制造火箭的需要,这就为弹道导弹的研制打下了基础。德国军事当局从中察觉到,冯·布劳恩这些人会创造出未来战争所需要的新式武器,因此,德国军事当局决心让这些人制造出他们所期望的武器来。

1933 年,在多伦别尔格和布劳恩的领导下,研制了德国的第一枚液体火箭 A-1,但因这枚火箭重心太靠前,致使火箭飞行失稳,试验失败了。1934 年,又研制了 A-2 火箭,在北海包尔库木岛上试射,获得圆满成功。

德国军事当局从 A-2 试验成功中看到了希望,在增加军费的同时,指示多伦别尔格和布劳恩开始拟定弹道导弹方案,准备设计射程为 280 千米、战斗部装 1000 千克炸药的导弹,把战场从地面、海面、空中转向高空(太空)。于是德国陆军当局决定在佩内明德建立火箭试验中心。这个火箭试验中心位于波罗的海的乌泽多姆岛附近的一个渔村。

1937年的隆冬季节,大地一片沉寂,到处是静悄悄的,然而,在佩内明德试验中心,研制人员和工作人员却异常繁忙。在试验A-3导弹之时,德国军政首脑都前来观看这种用于空间战争的新式武器。

当发射命令下达后,导弹在震耳欲聋的吼叫声中缓缓地离开发射架直冲蓝天,当升到几百米的高空时,火箭发动机突然熄火了,导弹不幸坠落在小岛东面的海里。

这一次的失败,并没有使人们丧失信心,德研制人员经过艰苦的努力,终于在1942年10月13日成功地发射了A-4导弹。导弹飞行了约200千米,高度达100千米,在离目标4千米处爆炸。在当时,能将武器发射到100千米以上的高空,确实是了不起的事情,这就是太空战的萌芽。

布劳恩等人经过7年的努力,终于在1944年装备了世界上第一支导弹部队。A-4弹道导弹经历了曲折而艰苦的历程,1944年9月8日首次射向英国伦敦,这就是举世闻名的V-2导弹,它是世界上第一枚弹道导弹,也是飞出大气层向太空迈进的第一种武器。

V-2导弹总重约13吨(推进剂重量约8.5吨),导弹全长14米,直径1.3米,导弹最大射程320千米,最大飞行速度1800米/秒,飞行高度达100多千米。V-2导弹的出现,使德国军事当局寄予很大的希望,他们准备从高空集中偷袭各国大城市,并且首先攻击英国的伦敦,以摧毁英国人民的精神,使英国政府投降。德军军事当局

估计,如果每隔 20 分钟对英国伦敦发射一枚 V-2 导弹,那么,一昼夜就需要发射 72 枚。导弹的可靠性按 70%~80% 计算,一昼夜实际需要约 100 枚高空远程导弹,每个月必须生产 3000 枚,才能保证供应作战需要。为了取得良好的心理战效果,德军认为需要 5000 枚 V-2 导弹对伦敦实施突然袭击,尔后,采用不定期单发攻击,才能使英国人时刻处于紧张状态,迫使英国归顺于德国,于是德国法西斯开始袭击伦敦。

1944 年 9 月 8 日傍晚 6 时 43 分,伦敦市民有的在看电视,有的在吃晚饭,尽管战争的紧张气氛笼罩着英国,但飞机来袭时,人们还可以进防空洞躲避,免遭不幸,战火总算未烧到伦敦市民的头上。此时此刻,从市区契济克传出一声巨响,装有 1000 千克炸药的“炸弹”爆炸了。一些市民被这突如其来的巨大爆炸声惊呆了,他们哪里知道,这不是普通的一枚炸弹,而是世界上的第一枚高空远程弹道导弹投入战争了。尽管这枚导弹本身的性能和结构也很不完善,命中精度也极差,但它确实是一项新的重大技术成就,它为未来远程战略导弹的发展奠定了技术基础,也是未来空间战不可忽视的一种手段。

## 太空争夺从 V-2 开始

V-2 导弹的出现给战场带来了微妙的变化,于是,

第二次世界大战结束后,苏、美等国的人员都涌进德国火箭试验中心和V-2导弹试验工厂,从中获得大批图纸、资料、部分导弹实物及一部分技术人员。他们在V-2导弹的基础上,开始研制各种弹道式导弹。苏联为了对付美国,在斯大林等人的领导下,积极发展战略武器,1953年爆炸了氢弹,1957年又在世界上首次成功地发射了洲际弹道导弹和人造地球卫星,经过多年的努力,总算抢先进入宁静的太空。

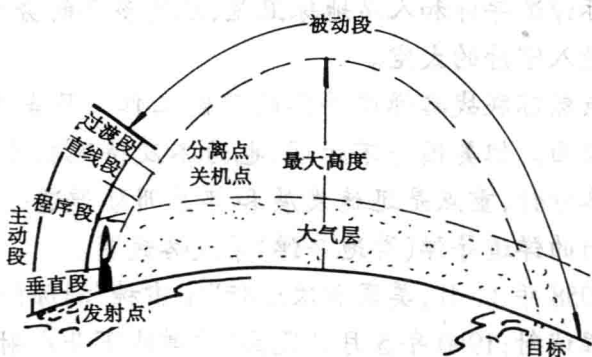
虽然苏联战略弹道导弹的研制工作一马当先,走在美国前面。但美国并不示弱,也迫不及待地制定了抗衡的战略方针,重点是迅速发展和部署洲际弹道导弹和潜艇发射的弹道导弹(潜地导弹)等战略武器。

1958年11月,美国首次进行“宇宙神”洲际弹道导弹的全程试射;1960年5月,“民兵”导弹地下井发射试验成功。

弹道导弹一般由推进系统、飞行控制系统、弹体结构和弹头等组成。洲际弹道导弹由多级火箭组成,各级间以串联方式连接成整体。

导弹飞行的轨迹被称为弹道。弹道导弹飞行的轨迹基本上是一条椭圆曲线。弹道导弹的飞行弹道由主动段和被动段两部分组成。在主动段期间,导弹在发动机推动并在飞行控制系统作用下飞行。导弹先是垂直向上,几秒钟后,飞行控制系统使导弹绕质心在垂直平面内转动,发动机推力方向随之改变,使导弹得到相应的加速

度,从而沿预定的程序弹道飞行。洲际导弹达到一定速度时,第一级火箭关机、分离、脱落,第二级发动机开始工作,导弹继续在飞行控制系统作用下沿程序(预定)弹道飞行,直到导弹的位置、速度的大小和方向满足预定条件时,发动机熄火,开始被动段飞行。



地地弹道导弹飞行弹道示意图

在被动段期间,发动机和飞行控制系统都不工作。导弹像出膛的炮弹一样,靠其惯性沿自由弹道飞向目标。由于被动段飞行大部分在大气层外(外层空间),导弹只受到地心引力的作用,所以,自由弹道是椭圆弹道。在接近目标时的大气再入段,虽然空气密度越来越大,但几乎不改变弹道的椭圆形状。被动段的飞行距离占整个导弹射程的90%左右,如射程为10,000千米的洲际导弹,被动段飞行的射程达9000千米。洲际导弹弹头的速度约

7千米/秒,最大高度达1600千米。由此可见,弹道导弹和炮弹相似,靠自由弹道飞行,而命中精度取决于飞行控制系统。

人们知道,要使汽车向前行驶需要起动发动机;停在机场上的飞机要飞上蓝天也需要开动发动机。那么,导弹冲上云霄当然也需要开动发动机。弹道导弹通常采用液体火箭发动机或固体火箭发动机。液体火箭发动机一般仅指燃烧室和喷管。但单有发动机还不足以工作和产生推动导弹前进的推力,还需要有推进剂(氧化剂和燃烧剂)、贮箱和推进剂输送供应系统。发动机、推进剂贮箱和推进剂输送供应系统可以称为动力装置,也称为推进系统。火箭发动机对于弹道导弹犹如心脏对人一样的重要。如果一个人的心脏停止了跳动,血液不能循环,生命就终结了。同理,如果火箭发动机出了毛病,停止了工作,那么就没有了推力,导弹便不能飞行了,因此,火箭发动机是弹道导弹不可缺少的最基本的组成部分。

发动机推力的大小主要由火箭或导弹执行的任务所决定。目前,世界上单台液体火箭发动机推力最大的是美国的F-1发动机,其推力达6700千牛(690吨力);推力最小的是控制卫星姿态用的发动机,推力只有1牛(顿)。

人们常把火箭发动机比做心脏,那么,液体推进剂就是火箭或弹道导弹的“血液”了。这种“血液”包含氧化剂(如液氧、液氟、硝酸、四氧化二氮等)和燃烧剂(如煤油、

偏二甲肼、酒精、液氢等)两种。某些推进剂在一定的温度和压力下是很稳定的,可以放在贮箱中长期地贮存,因此,这种推进剂称为可贮存推进剂,这种可贮存的“血液”具有可以长期贮存、发射准备时间短、可靠性高等优点,是战略弹道导弹及航天器运载火箭常用的“血液”之一。苏联大部分服役的洲际导弹,现在仍采用可贮存液体推进剂。

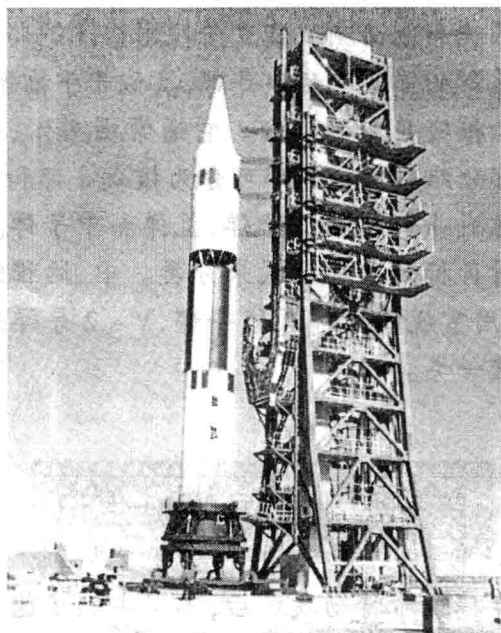
随着战场发生变化,战略也在发生变化,战略洲际导弹也一代代发展,其中从液体洲际导弹演变成固体洲际导弹就是其中的一个特征。一般说来,固体战略导弹与液体战略导弹相比,具有重量轻、体积小、机动性好、反应时间快、地面设备简单、操作使用方便等优点,因此,美、俄目前都在装备固体战略导弹,以取代液体战略导弹。

固体战略导弹的动力装置是固体火箭发动机。它主要由固体火药柱、燃烧室、喷管以及点火装置组成。固体火药柱由固体推进剂(氧化剂和燃烧剂)经一定的工艺方法加工制成。我国人民在喜庆日子里玩的起花是一种原始的固体火箭,这种小火箭的动力装置就是一种简单的固体火箭发动机。其制造方法与大型固体火箭发动机是类似的。因此可以说,中国在11世纪就有固体火箭发动机了。

固体火箭发动机具有结构简单、工作可靠、推进剂的密度高、发射准备时间短、操作维护工作量小、机动灵活、作战使用方便等主要优点,因此,在战略导弹上广泛应



用。现代大型固体火箭发动机在制造上有一个特点,是先分段浇注成型,后装配成整体,这样就便于制造、运输和使用。目前,已研制成直径3米和直径6.6米的固体火箭发动机。其中直径3米的5段式固体火箭发动机是目前已经投入使用的最大的发动机。它是作为助推器用在运载火箭上。



战略弹道导弹

人们经常把火箭的发动机比做人的“心脏”,那么,导弹的飞行控制系统就可以比做人的“大脑”或“中枢神经”