

世纪军武

图解
主题

百科



战略武器

STRATEGIC WEAPONS

MAX WALMER 著 陈文政 译



世界图书出版公司

COPYRIGHT NOTICE EXACTLY AS IN PUBLISHERS' EDITION
CHINESE TRANSLATION REPRINTED BY ARRANGEMENT WITH
BARDON-CHINESE MEDIA AGENCY
FOR DISTRIBUTION IN CHINA ONLY
ALL RIGHTS RESERVED

世纪军武图解主题百科 6

战略武器

陈文政 译

上海世界图书出版公司出版发行

上海市武定路 555 号

邮政编码 200040

商务印书馆 上海印刷股份有限公司印刷

各地新华书店经销

开本: 889 × 1194 1/32 印张 3.75 字数: 115 000

2000 年 1 月第 1 版 2000 年 1 月第 1 次印刷

印数: 1 - 6 000

ISBN 7 - 5062 - 4050 - 5/Z · 82

图字: 09 - 1997 - 027 号

定价: 25.00 元

战略武器

STRATEGIC WEAPONS



——世纪军武图解主题百科 6——

战略武器

STRATEGIC WEAPONS

MAX WALMER 著

陈文政 译

世界图书出版公司

上海·西安·北京·广州

图书在版编目(CIP)数据

战略武器/(美)维尔马(Walmer, M.)著;陈文政译-上海:上海
世界图书出版公司,2000.1

(世纪军武图解主题百科)

ISBN 7-5062-4050-5

I. 战… II. ①维… ②陈… III. 战略-武器-普及读物 IV. E92

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 60426 号

目 录

弹身与弹头技术	8
陆基洲际弹道导弹	
民兵式二型洲际弹道导弹(LGM-30F) 美国	22
民兵式三型洲际弹道导弹(LGM-30G) 美国	24
和平使者洲际弹道导弹(MGM-118A) 美国	26
SS-11 洲际弹道导弹 前苏联	28
SS-13 洲际弹道导弹 前苏联	30
SS-17 洲际弹道导弹 前苏联	30
SS-18 洲际弹道导弹 前苏联	32
SS-19 洲际弹道导弹 前苏联	32
SS-24 洲际弹道导弹 前苏联	34
SS-25 洲际弹道导弹 前苏联	34
S-3 地对地战略弹道导弹 法国	36
CSS-4 洲际弹道导弹 中国	38
空射导弹	
AS-15/SS-N-21/SS-C-4 导弹 前苏联	38
空射巡航导弹 美国	40
空对地中程攻击导弹 法国	40
短程攻击导弹(AGM-69) 美国	42
核子动力潜舰	
三角洲级潜舰 I / II / III / IV 级 前苏联	44
拉法叶特级/法兰克林级潜舰(SSBN 616) 美国	46
威慑级潜舰 法国	48
俄亥俄级潜舰(SSBN-726) 美国	50
果断级潜舰 英国	52
台风级潜舰 前苏联	54
夏级潜舰 中国	56
洋基级潜舰 I / II 级 前苏联	58
潜射弹道导弹	
CSS-N-3 潜射弹道导弹 中国	60
M-4 海对地战略弹道导弹 法国	60
北极星潜射弹道导弹 美国/英国	62
海神潜射弹道导弹 美国	64
SS-N-6 潜射弹道导弹 前苏联	66
SS-N-8 潜射弹道导弹 前苏联	66
SS-N-17 潜射弹道导弹 前苏联	68
SS-N-18 潜射弹道导弹 前苏联	68
SS-N-20 潜射弹道导弹 前苏联	70
SS-N-23 潜射弹道导弹 前苏联	70
三叉戟一型潜射弹道导弹(UGM-96A) 美国	72
三叉戟二型潜射弹道导弹 英国/英国	75
战时战略武器的运用	78
战略武器的部署	86
支援设备	92
战略防卫	100
核武平衡的评定	108
有效打击威力/可靠度	114
专有名词	118

弹身与弹头技术

弹道导弹

战略弹道导弹有两种类型:即陆基型洲际弹道导弹(Intercontinental Ballistic Missile, ICBM)与潜射型弹道导弹(Submarine Launched Ballistic Missile, SLBM)。这两型导弹均有三大构成部分:动力装置、弹头部分与导向系统。动力装置包括由数节燃料储存槽以及底部一个或多个火箭引擎组成的推进器,每一节推进器在飞行途中燃料用尽时会循序自动抛落。弹头部位于导弹前端,包括了重返大气层载具(reentry vehicles, RVs)及其它协助、诱导穿透大气层的装置。在这个前端部位中,通常还有一组后期的助燃器(相当重要的第四节推进装置),一般昵称为“巴士”,而在重返大气层载具中则配备了以鼻锥罩保护物覆盖着的核子弹头。导弹的第三构成部分:导向系统则负责控制导弹的飞行。

导弹由液态燃料或固态燃料的火箭引擎所推动。50、60年代时,第一代的导弹均使用非常难以储存在于导弹内部的液态燃料。使用像是液态氧的东西来推进,固然有其优异的表现,然而它不但储存困难;而且要把它注入火箭中也不是件容易的事,特别在遭受攻击下紧急倒数计时的节骨眼上形成严重的限制。第二代的导弹,前苏联在他们的陆基型及潜射型导弹上采

用了像是四氧二氮(N_2O_4 /UDMH)一类较易储存的液态燃料;但是美国方面只有在大力神二型导弹(Titan 2)照着前苏联的方式使用四氧二氮及亚罗松 50 作为燃料。在美国的大力神系列导弹中,大力神一型导弹(Titan 1)全套精密的急速填充液态燃料的装置,仍然需要至少 20min 的反应时间来完成,而使用改良的、可储存的液态燃料的大力神二型导弹却只要 60s。

固态燃料推进的火箭引擎比起液态燃料推进的火箭引擎在安装上方便了许多,在储存与维护上都要来得简易而安全,同时耗时不多且不需进行危险的燃料填充工作。然而,事情并不是那么简单。主要的问题在于:使用固态燃料难以像使用液态燃料那样可以顺利地用指令来控制导弹的飞行,因此对于导弹的导引产生



右图:大力神二型是美国第一种从掩体中发射的洲际弹道导弹,并有可承受 $21\text{kg}/\text{cm}^2$ 压力的掩体保护。

严重的影响。这个问题经由几种复杂的方式才获得解决：以和平使者(Peacekeeper)陆基洲际弹道导弹来说,它的前三节推进器使用固态燃料,但是最后一节(弹头部推进器)却依旧使用液态燃料。弹头部的推进装置利用液态燃料、复式燃料喷注器以及成轴状的引擎来调节速度,再以8个小引擎来控制飞行的方向。所有的美国、西方国家的导弹以及大多数前苏联的导弹均在其主要的前几节推进器上改用了固态燃料。

导弹的飞行

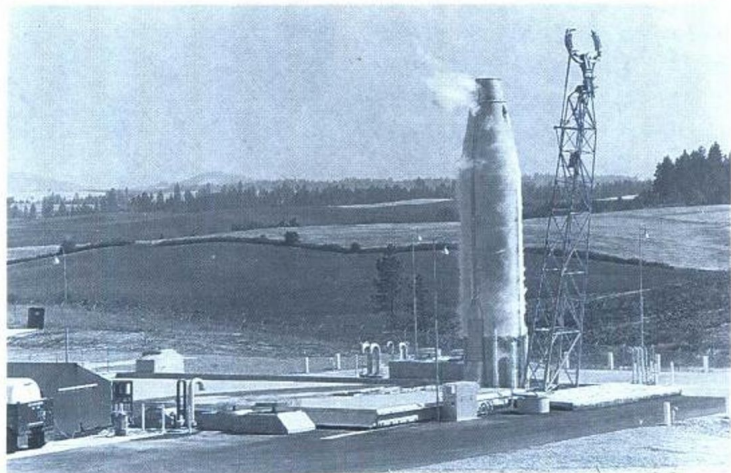
事实上,所有现代导弹均藉由惯性导引系统使导弹正确地飞向它们的目标,在这种完全独立的系统控制下,一旦导弹发射出去就不需要外界的额外指令。只有少数

导弹接受外界指令:如美国和平使者陆基洲际弹道导弹就可以接收来自导航卫星的即时讯息。

惯性导航系统利用牛顿定律,也就是物体的加速度与其质量成正比,藉由外在的力来决定导弹的途径。实际上,这意味着测量导弹飞行的途径取决于它的速度与位置,也就是计算导弹抵达目标所需要的速度,设计出导弹在冲上天之后所需要的力量,然后指引火箭引擎冲上去达到那个速度。当导弹以所需的速度抵达所要求的位置时,便关闭引擎使导弹进入自由飞行的状态。

一枚弹道导弹事实上只在点燃喷射引擎阶段(至多只有几分钟的时间)时才被赋予射向的,唯一能控制固态燃料引擎的变数是加速火箭引擎的推力角度。当导

下图:部署在掩体中的美国宇宙神(Atlas)导弹,发射时须将整个弹体升到地面。



弹加速射向3维空间时,3个直角安置(例如:相互垂直)于陀螺仪(gyroscopically stabilised gimballed platform)上的加速计(accelerometers)用来测量3种物理上的分力。内载的电脑可以从加速计与陀螺仪传来的信息中计算出导弹要抵达目标所需的速度从而根据现在速度与所需速度间的差距来驱动火箭引擎

弹头部

第一代的弹道导弹每枚仅携带一颗弹头。当导弹最后一节推进火箭燃烧殆尽后,弹头随即脱离而进入事先预定的弹道上,在无辅助动力的状态下落向目标。由于喷射引擎的动力越来越进步,使得导弹能有更大的装载量以携带更重的弹头来增加摧毁如导弹掩体之类的加强工事目标的机会。例如,美国的大力神 II 型导弹可携带一颗当量在 900 万吨周公算偏差值在 1.3km 内的弹头,而前苏联的 SS-7 三型陆基洲际弹道导弹甚至可以携带一枚至少当量在 2 000 万至 2 500 万吨的弹头,这是现今服役中装载量最大的。

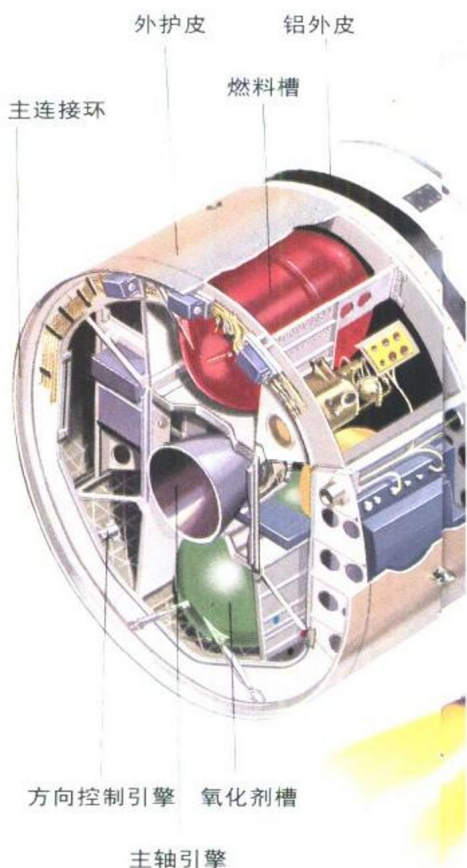
60 年代初,美国战略决策者原先预定部署单一弹头系统,但却发现前苏联目标的数目比他们手上的导弹数目还要多得多。一个可能的解决方案(纵然是耗资甚巨)就是大量部署单一弹头的导弹及掩体;要不就是在一枚导弹上使用多弹头重返大气层载具以携带多枚弹头。而实际的部署更由于下列各项科技的进步变得更可行:导弹在装载量方面的进步使得导弹能携带更重的弹头;弹头当量的进步使得核弹头的重量比下降(也就是说:较轻的核弹头却能产生较大的爆炸力);以及重返大气层载具上导向系统的改良

起初,就像是散弹枪射击一样,所有的弹头都瞄准相同的目标

以增加命中杀伤的机会,即所谓的多弹头重返大气层载具(Multiple Reentry Vehicles MRV),尽管可以使导弹瞄向不同的目标,但仅限于非常小的区域。例如,前苏联的 SS-9 四型洲际弹道导弹所使用的 3 套多重重返大气层载具,仅可击中美国标准的民兵式(Minuteman)洲际弹道导弹阵地中的 3 个掩体

许多现役中的导弹依然配备着多弹头重返大气层载具,但是更新的发展作了许多改进。科技进步使

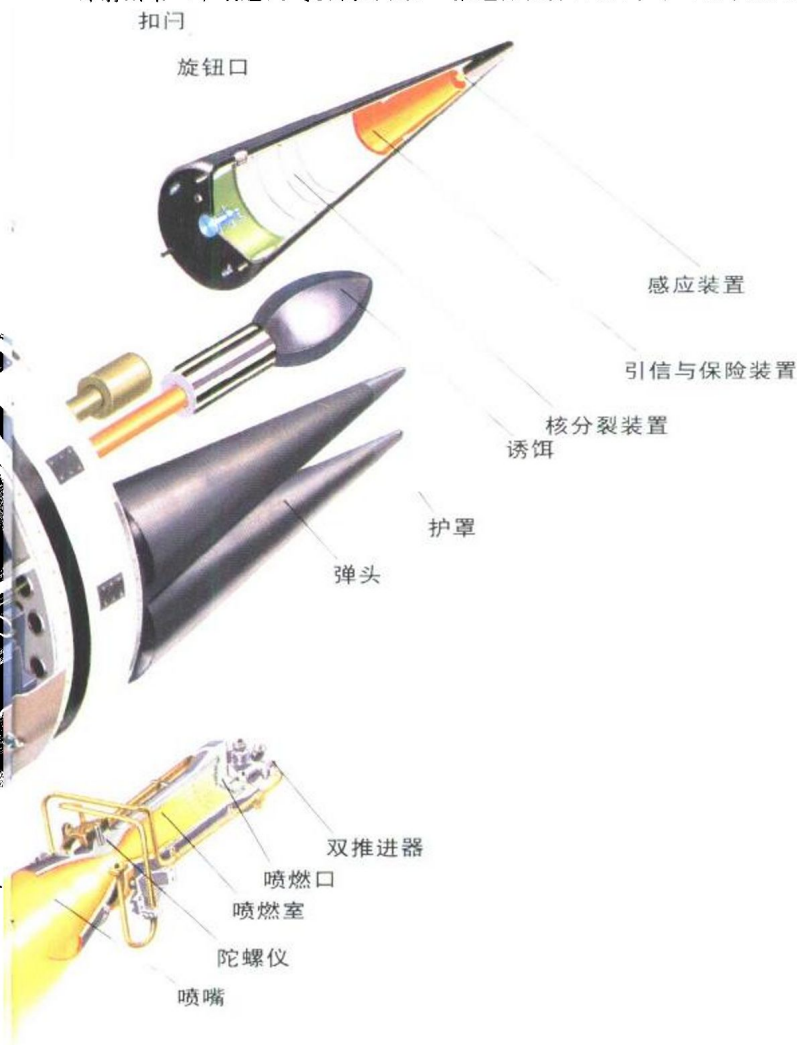
和平使者导弹的独立多弹头重返大气层载具及弹头



得个别的重返大气层载具能够循着各自独立的路径投向不同的目标。它的原理是把独立的弹头连同重返大气层载具、小型引擎及电脑装置在俗称巴士的弹头部上。

一旦喷射引擎将巴士推往目标区的概略航线上,巴士内的电脑会指引发动其内部的小引擎,将巴士瞄向第一个目标。一旦所有动作正确,巴士就发射出重返大气层载具,然后再调整其射向至第二个目标并射出第二个重返大气层载具,继

而再瞄向第三个目标,依此下去。这一型的弹头部被称为独立多弹头重返大气层载具(Multiple Independently Targetable Reentry Vehicle, MIRV)。独立多弹头重返大气层载具刚问世时仅能携带3至4枚弹头,而现在一般都装了10枚弹头,有的甚至可以带上14枚弹头。独立多弹头重返大气层载具与多弹头重返大气层载具相似并没有动力,其之所以能抵达目标全赖后期推进器在弹头脱离时所提供的额



外速度。以法国的 M4 型导弹所装的 6 个独立多弹头重返大气层载具为例,其所能打击的范围有 $350 \times 150\text{km}$ 。

独立多弹头重返大气层载具使得一枚导弹可以攻击一个以上的目标,这不仅对于两个超级大国甚至对于较小的核强(如:中国、法国、英国)来说都具有重大意义。举例来说:一艘装载 16 枚单一弹头 M20 导弹的法国弹道导弹潜艇,至多可以攻击 16 个目标。而相同的潜艇若配备 M4 导弹的话,其打击能力将可增为 96 个目标。实际上,有时为了增加命中杀伤的机率,一个目标都会有 2 个独立多弹头重返大气层载具来加以攻击。因此可以攻击的目标要稍低于 96 个,但无论如何,还是远大于 16 个。值得注意的是:尽管能打击多个目标的独立多弹头重返大气层载具问世,对决策者而言,先前完成部署的重返大气层载具仍大大限制其加入战斗序列的速度。

目前为止所讨论的弹头部都是依循弹道的。防卫者可以既快速又正确地侦测到此弹道。针对此的改良是在每个重返大气层载具加装动力系统以便自我调整方向。可控式重返大气层载具(Maneuvrable Reentry Vehicle, MaRV)所设计的动力装置可大幅混淆防卫者的侦测与反制,其内载动力系统的准确度较传统重返大气层载具毫无逊色。进一步的改良是终端导引重返大气层载具(Precision-Guided Reentry Vehicle, PGRV),将终端导引系统加装到可控式重返大气层载具上,使得导弹的准确度提高到距目标几十英尺内。这样的准确度可以使得小弹头有比起那些距目标甚远的大弹头相近甚至更大的破坏力。另外,一枚低当量的弹头装于终端导引重返大气层载具中也可在摧毁目标的同时减轻对目标区外的伤害而具有较大的选择攻击目标上的弹性。

雷达可以根据计算方向变化(即俯角)的数量侦测从导弹的巴士上释出的弹头数。然而,大多数导弹现已配备有诱饵或用于欺敌的辅助穿透装置(Penetration Aids, Pen-aids),例如:电子反制系统(Electronic Countermeasures, ECM)、金属碎片与干扰器用来混淆防御者。诱饵制造与重返大气层载具相仿的雷达信号(以误导守方的雷达)与热源讯号(以误导守方的红外线侦测器)。而在 1986 年由英国电视公司所报道,发展中的雪佛兰(Chevaline)系统则是相反地使真正的重返大气层载具被误认为欺敌器。

投掷重量

导弹的弹头部称之为投掷重量(Throw-Weight),实际上是指能投向目标的战斗装置的重量。因此,包括了重返大气层载具、欺敌器与辅助穿透装置,而巴士与导弹本身各部分则不含在内。

投掷重量显然与日益进步中的导弹推力功率与推进系统密切相关。前苏联的导弹具有较大的投掷重量:从 SS-11 型洲际弹道导弹的 1134kg 到 SS-18 型洲际弹道导弹的 7575kg。所有弹道导弹的燃料量都是固定的,因此可以由装载量的变化来增减其射程。减少重返大气层载具、诱饵与辅助穿透装置的数量均可增加导弹的射程。由于重返大气层载具已经变得既小又轻,因此在不增加总重的情况下能够携带更多重返大气层载具;同时无论是陆基洲际弹道导弹或潜射弹道导弹一般为了攻击特定目标所需之射程缘故,很少装满其理论上的装载量;另外,某些目标的攻击需要更多的诱饵或辅助穿透装置,这时为了增加这些设备只好减少重返大气层载具的数量。

准确度

所有现代导弹上配置的大型弹

头其准确度足以摧毁大区域的目标,如城市、工业区或机场。只有在欲将敌方的强化工事目标(如陆基洲际弹道导弹掩体、地下指挥部)加以摧毁时,才有必要提升其准确度。弹头的准确度以圆周公算偏差值(Circular Area Probable, CEP)表示。圆周公算偏差值是一个圆周的半径,中心是弹头真正打击点(Mean Point of Impact),通常弹头有一半的几率会落在此范围内。圆周公算偏差值的大小是计算机理论上的研究和一连串核试爆所得到的数据,一般应用到导弹的最大射程上。当导弹射程减小,圆周公算偏差值随之降低。所以,一枚射程在9 260km,圆周公算偏差值在930m的导弹,若将其射程减少至4 360km时,其圆周公算偏差值可降至470m。

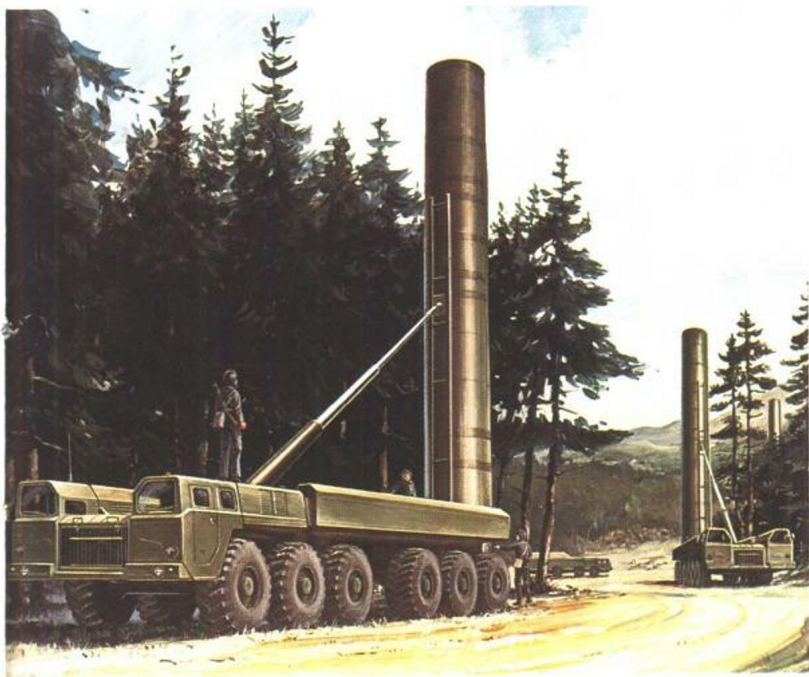
最重要的是真正打击点离目标

的距离,也就是偏离值(Bias),乃导弹或重返大气层载具在飞行途中所产生系统误差的累加。举例来说:某特定导弹系统中重要部位(如加速计等)可能在飞行途中产生的误差使得弹头真正打击点离目标中心相差15m。其它随机事件也会造成偏离,如目标区的气候条件或重返大气层时蒙皮不平均的熔损。当然,现代导弹与弹头的要求是圆周公算偏差值越小偏离值越好。

杀伤半径

要摧毁一个强化工事目标(其定义为经过保护可承受超过 $21.9\text{kg}/\text{cm}^2$ 压力的目标),弹头必须要落在目标近处,以将目标包括在它的杀伤半径内。杀伤半径与许多因素有关,最重要的有:核弹头的当量、目标的坚硬度、掩体的集中程度

下图:80年代陆基洲际弹道导弹倾向机动部署,而非掩体部署。甚至连图示的非战略导弹 SS-20 导弹也依循此一倾向。



与目标附近岩石多寡、不管掩体附近环境的话,一颗当量 50 万 t 的弹头投向可承受 $146\text{kg}/\text{cm}^2$ 压力的目标,其杀伤半径可达 250m。

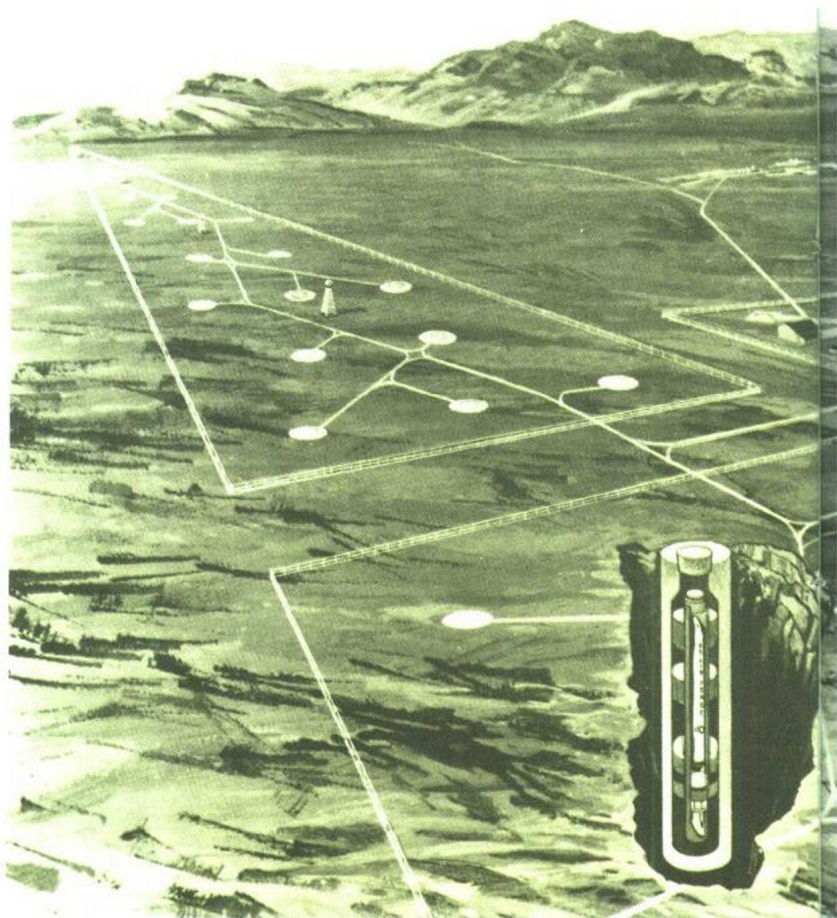
单一弹头杀伤率

单一弹头杀伤率 (Single-Shot Kill Probability, SSKP) 用以表示一颗弹头在特定的可靠度上摧毁一座掩体的能力,通常以小数或百分比显示。因此,一颗当量在 50 万 t、圆周公算偏差值为 260m、可靠度在 85% 的弹头,攻击一座足以可承受 $146\text{kg}/\text{cm}^2$ 压力的掩体时,它的单一弹头杀伤率为 0.54。相同的弹头或其圆周公算偏差值缩小到 185m

时,换句话说弹头能更准确投掷入目标区内较小范围时,它的单一弹头杀伤率将可提高到 80% 以上。关于杀伤半径与单一弹头杀伤率的数据引自依恩·贝兰尼 (Ian Beilany) 所著《核武器杀伤力手册》(Nuclear Vulnerability Handbook), 1981 年由兰开斯特大学武器管制与国际安全研究中心 (Centre for the Study of Arms Control and International Security, University of Lancaster) 出版。

陆基洲际弹道导弹发射技术

将导弹自掩体中发射出去有两种技术可供使用:“热射”(hot launch)



与“冷射”(cold launch)。在早期热射的状况中,导弹由电梯运上地表进行发射,但是导弹的火箭引擎在掩体内甲板上就已点燃。现在已经不用这种方式了。现在所有采用温射技术都是在掩体内进行发射,发射时火箭引擎喷射出的烟雾在导弹要升空时弥漫了整个弹身。固然简化了整个系统,可是却会给掩体带来相当程度的损害。因此可以防止掩体被再使用;也是服役中的掩体内,在平时并不驻留人员以控制发射程序的主要原因之一。

前苏联在冷射的技术上超前美国,这原先本是为了发展潜射型弹道导弹。这种技术是利用高压瓦斯将导弹“弹射”出掩体,当导弹整个

脱离掩体后才再点燃第一节火箭引擎。这意味着:掩体在短时间内就可再被使用;而且现有的掩体亦可用来发射较大型的导弹,因为不需再由火箭引擎需要在点燃的状况下通过掩体而对弹身直径大幅限制。

陆基洲际弹道导弹掩体

第一种服役的弹道导弹系统是德国 A-4(V-2)型导弹。它是一种小型而单一弹头的系统。由于当时盟军的空军威胁不利于固定的发射座,所以它是在机动的发射车上进行发射。而后的弹道导弹系统的发展朝向大型化,所能携行的重返大气层载具也越来越多,这些都是以复杂的发射掩体为基地。如今风水轮流转,空中来的威胁(现今主要是来自导弹而非飞机)再度迫使弹道导弹的发展走向小型而单一弹头的机动发射车上。

陆基洲际弹道导弹掩体是非常复杂的地下发射中心,通常位于高海拔的潮湿处以便增加导弹的射程并尽可能吸引来袭导弹所造成的震爆(多岩地比较无法隔绝震爆)。掩体主要是一座垂直的加强混凝土发射管,它提供了一个复杂的支撑与隔离的系统;不仅支撑导弹,同时藉由掩体内的墙板对可能的震击提供保护。掩体的上面三层布满了安放维修与发射机具的多重储存间。整个掩体被巨大的滑动门盖住,这个滑动门被设计成具有保护的功能:对于过大的压力可以从装导弹的垂直发射管转移到滑动门上;并可隔离来袭的导弹所造成的辐射;同时可防止碎石掉进发射管中而妨碍发射的进行。

许多掩体成群地部署在导弹阵地中,它们彼此间隔足够的距离以

左图:采用紧密部署的美国 MX 洲际弹道导弹,100 座掩体以相隔 550m 的距离紧密相连。

