



走进军事世界丛书

MILITARY AFFAIRS

精确制导武器

的

发明

»»» ZOUJIN JUNSHI SHIJIE CONGSHU «««

本书编写组◎编



中国出版集团
世界图书出版公司



走进军事世界丛书

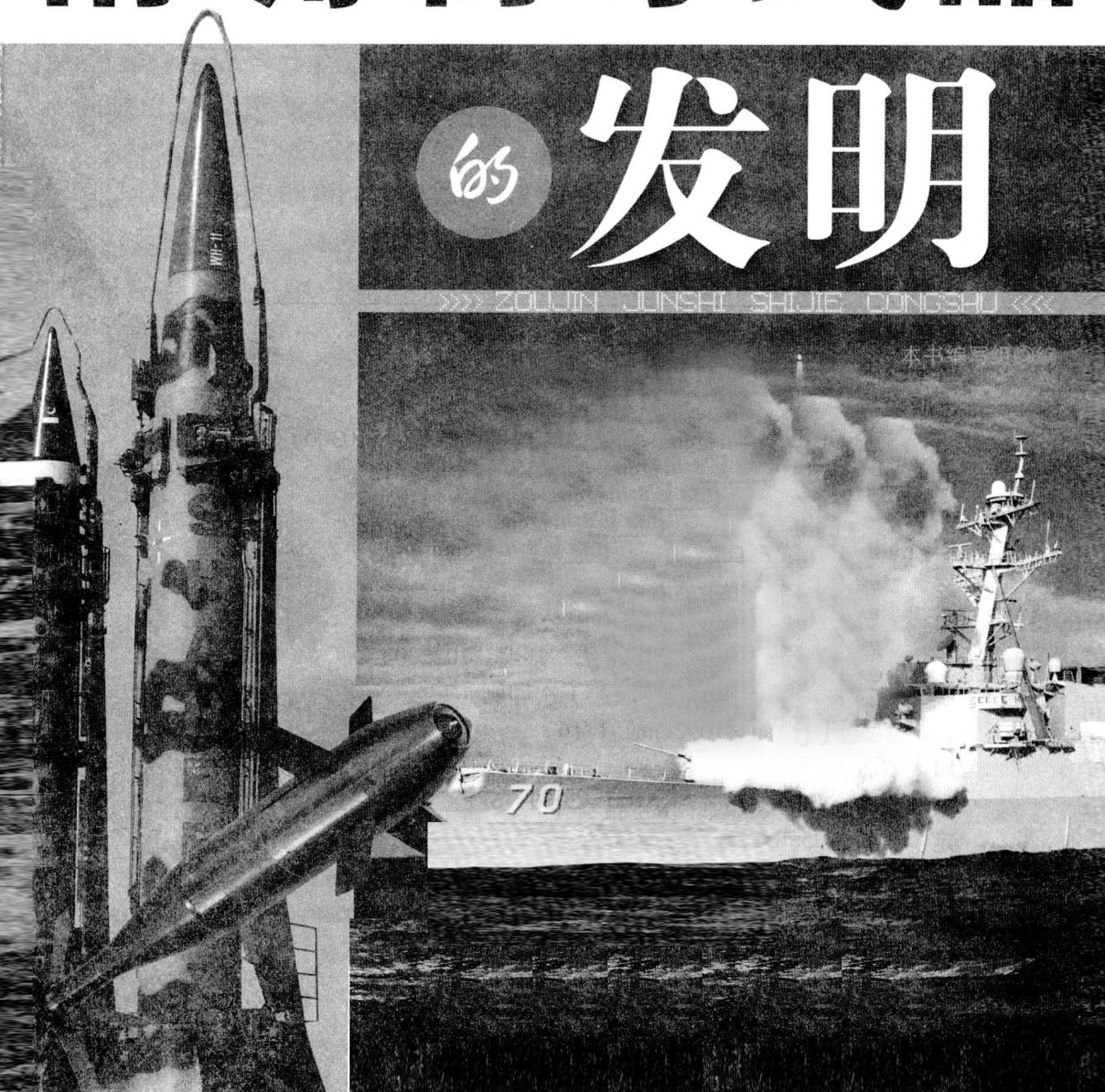
MILITARY AFFAIRS

精确制导武器

的发明

《《《 ZOUJIN JUNSHI SHIJIE CONGSHU 《《《

本书编写组



图书在版编目 (CIP) 数据

精确制导武器的发明 / 《精确制导武器的发明》编写组编. — 广州: 广东世界图书出版公司, 2010. 4

ISBN 978 - 7 - 5100 - 2050 - 6

I. ①精… II. ①精… III. ①制导武器 - 青少年读物
IV. ①E92 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 049962 号

精确制导武器的发明

责任编辑: 刘国栋

责任技编: 刘上锦 余坤泽

出版发行: 广东世界图书出版公司

(广州市新港西路大江冲 25 号 邮编: 510300)

电 话: (020) 84451969 84453623

http: //www. gdst. com. cn

E-mail: pub@gdst. com. cn, edksy@sina. com

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京燕旭开拓印务有限公司

(北京市昌平马池口镇 邮编: 102200)

版 次: 2010 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 787mm × 1092mm 1/16

印 张: 13

书 号: ISBN 978 - 7 - 5100 - 2050 - 6/E · 0041

定 价: 25.80 元

若因印装质量问题影响阅读, 请与承印厂联系退换。



前 言

1

从 20 世纪到 21 世纪，随着科学技术突飞猛进的发展，军事武器装备产生了巨大的变化。近 50 年来，在世界的武器装备中出现了一类崭新的装备——精确制导武器。这类武器以其超群的精准打击的优势，使那些传统武器黯然失色。精确制导武器已成为当今和未来战场上起主导作用的重要攻防武器，它既是衡量一个国家军事科学技术发展能力的重要尺度，又是一个国家国防现代化程度的重要标志。因此，各国特别是一些军事大国为了保持军事实力，正在不遗余力地抢占这个制高点。精确制导武器作为时代产物已成为未来武器发展的重要趋势。

那么，到底什么是精确制导武器呢？精确制导武器为什么得到世界各国如此的青睐呢？想要了解有关精确制导武器的种种，就随编者一起走进精确制导武器的世界吧！

开篇为大家打开了通往精确制导武器的大门。本书为大家详细介绍了精确制导武器的概念、制导方式、特点以及精确制导武器的发明史，然后又通过精确制导武器对战争行动的影响和发展趋势的介绍，让大家更能身临其境地感受精确制导武器，也能体会到它在现代军事科技中的地位和影响。

精确制导武器包括各种精确制导导弹、制导炸弹和制导炮弹、巡航导弹等等。以下我们就为大家简单介绍关于精确制导武器的家族成员。

精确制导导弹是精确制导武器家族中的佼佼者。精确制导导弹在现代



军事中起着不可替代的作用。本书在精确制导导弹方面给大家介绍了精确制导导弹的定义以及精确制导导弹成员中的反坦克导弹、反辐射导弹、反弹道导弹、反雷达导弹等。

巡航导弹也在精确制导武器中占有很重要的地位。在巡航导弹的内容中，我们要讲到巡航导弹的特点和弱点、发展现状、发展趋势，以及那些著名的巡航导弹和巡航导弹的克星——防空武器等等。

弹道导弹在精确制导武器中也不可小觑。本书在弹道导弹的内容中详细地介绍了关于弹道导弹的概念、主要特点、发展简史以及著名的弹道导弹的具体情况。

制导炮弹是一种高新技术炮弹，在精确制导武器中也是相当有地位的。制导炮弹是对战争胜负具有决定性意义的新型武器，因此世界各国都非常重视制导炮弹的研究。我们通过对一些著名制导炮弹及其三大种类、发展过程、制导原理以及未来趋势等，对制导炮弹加以更深的认识。

在精确制导武器中，制导炸弹以及制导鱼雷、水雷、地雷在现代战争以及军事科技中发挥着巨大的作用。关于制导炸弹和制导鱼雷等，本书也做了详细的介绍。

精确制导武器的未来会是什么样的？书的最后为大家介绍了关于精确制导武器的未来发展趋势以及精确制导武器对 21 世纪的作战影响。

本书内容丰富、深入浅出、可读性强。但是由于编者的能力有限，本书在章节安排和内容取舍以及文字表述等方面可能有不妥之处，望请大家批评与指正。



目录

Contents

走进精确制导武器的世界

改变战争形态的精确制导

武器 1

五大特点傲视沙场 6

精确制导武器发展历程 9

各具特色的制导方式 11

战争行动受精确制导武器的

影响 20

怎样对付精确制导武器 22

现代精确制导武器的发展 25

精确制导导弹

从地地导弹到舰舰导弹 30

四代反坦克导弹的发展史 37

“雷达克星”——反辐射导弹

应运而生 38

舰艇杀手——反舰导弹的现状

和发展 43

四十年间反弹道导弹掠影 50

美国“反卫星导弹计划” 55

NSM 反舰导弹的实验与

生产 58

二战时期的“蝙蝠”导弹 62

现代战争中的“突眼”精确

制导导弹 64

“独眼巨人”——光纤制导

导弹的发明 65

“导弹新利器”——激光制

导导弹的特点与发展 68

最小的精确制导导弹——“长

钉”的发明 71

精确制导导弹的未来之路 72

巡航导弹

最早的巡航导弹——V-1 76

不断改进的 AGM-86 79

美国打造“战斧”式巡航

导弹 84

我国的“红鸟”家族 89

“布拉莫斯”巡航导弹 90

俄新型 Kh-555 巡航导弹 93

美国的“瘦身”巡航导弹——

SMACM 96

“空中超级杀手”——高超音

速巡航导弹的构想 97

巡航导弹的优点和弱点 99

巡航导弹的抗击对策 102

巡航导弹的发展趋势 105



弹道导弹

战略弹道导弹的简史 108

“飞毛腿”战术弹道导弹 ... 110

中国的短程弹道导弹——B611

的亮相 114

印度成功试射新型中程弹道导
弹 115

欧洲强国齐心制造“流星”远
程导弹 117

从 SS-6 地地洲际弹道导弹的
发明说起 119

第一枚弹道导弹——V-2 火
箭 121

世界上最具威力的“和平卫士”
横空出世 122

弹道导弹的主要特点 123

弹道导弹的制导技术与控制系
统 126

弹道导弹的未来何去何从 ... 128

制导炮弹

长“眼睛”的炮弹 130

美国“铜斑蛇”制导炮弹 ... 131

俄新一代制导炮弹——“红土
地” 132

美国“神剑”制导炮弹 135

英法及其他国家 GPS 制导炮弹
的研制 136

精确制导炮弹的“三兄
弟” 139

各具特色的精确制导炮弹 ... 141

制导炮弹该怎样发展 149

防空导弹

概 述 151

俄罗斯 S-400 防空导弹 153

以色列 SPYDER 防空导弹 ... 156

美国霍克防空导弹 161

制导炸弹和其他精确制导武器

“罗马”号被炸沉——制导

炸弹首战不俗 165

航空炸弹的新生——制导

炸弹 166

浅谈制导炸弹的使用历史 ... 172

“灵巧炸弹”何以“灵
巧” 174

制导炸弹的家族成员 177

“水中杀手”——制导

鱼雷 179

制导水雷的发明与发展 185

自动辨认目标的制导地雷 ... 188

精确制导武器的未来

信息化、智能化——精确制导

武器在信息战争中发展 ... 190

精确制导武器是否能主宰

未来战场 194

精确制导武器对 21 世纪的

作战影响 197

精确制导武器不是“万金

油” 198



走进精确制导武器的世界

改变战争形态的精确制导武器

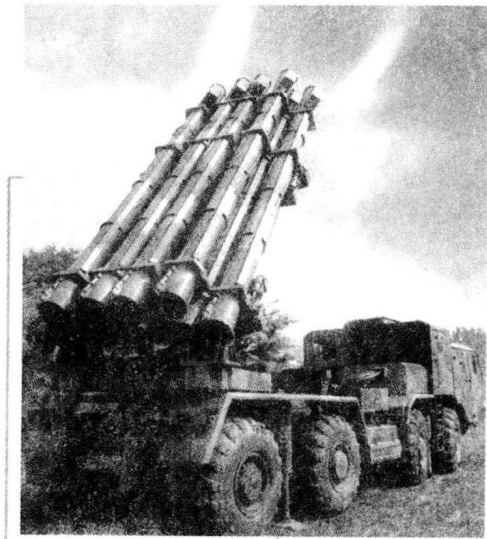
1

精确制导武器的概念

精确制导武器这一术语起源于 20 世纪 70 年代中期，美国在越南战争中大量使用了精确制导炸弹。由于它具有精确的制导装置，在战场上取得了惊人的作战效果，因而引起人们的极大注意。

精确制导武器是一种新型的武器系统，是在一般制导武器的基础上发展而来的。但关于精确制导武器这一概念，目前还没有统一的定义，尚处于发展变化和逐步完善的过程中。有一种定义认为：直接命中概率大于 50% 的导弹、制导炸弹和制导炮弹统称为精确制导武器。

这种定义目前已被经常引用，但在军事界和学术界并没有取得一致共识。目前正逐步明确一致的说法是：精确制导武器是具有精确的



精确制导武器



制导系统，从而获得极高的命中精度，具有反应敏捷的控制系统和具有识别目标并摧毁目标的能力和抗干扰能力，造价低廉，能够大批量生产和装备部队，且使用和维护简便的新式武器。这种武器包括各种精确制导导弹、制导炸弹和制导炮弹、巡航导弹等，其主体是战术导弹。

改变战争形态的武器

使用有限的兵力兵器在短时间内就可高效地完成火力毁伤任务，这使得精确制导武器成为达成作战目标的首选武器。而且，经常被用来完成那些使用传统兵器 and 传统方法要么效率不高、要么无法完成的任务。

精确制导武器的出现大大降低了弹药的消耗量，在第二次世界大战中消灭一个目标平均需要 9000 发弹药，到越战时已减少到了 300 发，而现在只需一枚“智能”精确制导炮弹或导弹即可。在密集使用精确制导武器时，它所发挥的战斗效能几乎相当于小当量核武器的作用。在攻击目标时，它既可选择方向、角度，又可控制毁伤效果，因此在相对于己方部队的任何距离上发射都是安全的，不必担心冒误伤的风险。由于使用精确制导武器不必像非制导武器那样进行校射，可确保达成火力突击的突然性。



精确制导武器的出现大大降低了弹药的消耗量

在 20 世纪的军事冲突中，主要国家的精确制导武器都经历了不断更新换代的过程，其结果是改变了战争的形态。现在，发达国家的军队正在摒弃传统的战法和装备发展战略，他们斥巨资发展先进的精确制导武器，并在军事行动中依靠它来完成主要任务。现在，精确制

导武器在火力毁伤中所使用的比例已从越战时期的 2% ~ 4% 增加到了“联盟力量”行动期间的 60% ~ 90%。精确制导武器（特别是远程精确制导武器）的大量使用，使作战行动的准备及实施特点也发生了根本性的变化。



第一，远程精确制导武器可使军人尽可能地远离战场，从而大大降低人员的伤亡。

第二，精确制导武器的广泛使用使作战行动的资源消耗（时间、人员及金钱）发生了根本的变化。在 1991 年海湾战争中，精确制导武器在火力突击中所占的比例不超过 3% ~ 5%，战役准备阶段持续了 5 个多月，共投送了 30 万名军人、200 多万吨武器装备、50 万吨各类物资；到 1999 年的科索沃战争，战争准备只用了几周的时间，动用了很少的兵力，投送的武器装备和物资也只有前者的几十分之一。

第三，使用精确制导武器毁伤目标时的可控性，可大大降低人们不愿看到的附带损伤——平民的伤亡和生态灾难。

在 2003 年伊拉克战争里，美英联军占据了绝对的空中优势，上百轮空袭中所用弹药的 90% 以上是精确制导的导弹和炸弹，以比较小的人员伤亡代价重创了伊拉克军队，精确制导武器也再次成为人们关注的热门话题。

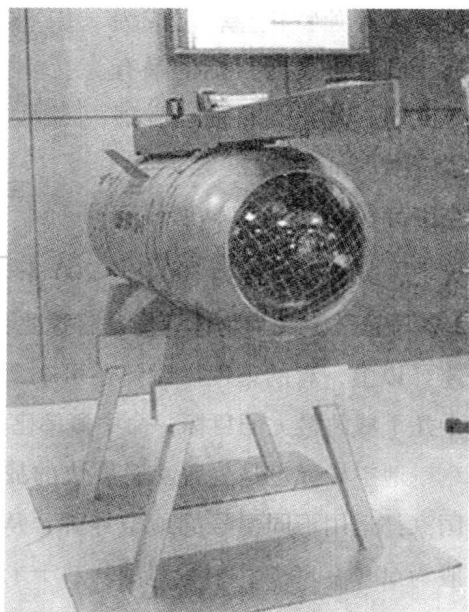
3

作用越来越突出

1972 年，美军在越南战场上首次使用 2.6 万枚激光和电视制导炸弹，炸毁约 80% 的被攻击目标；而在同年 12 月也损失了 32 架 B-52 型战略轰炸机，其中被地空导弹击落 29 架，占总数的 90%。

在 1973 年 10 月第四次中东战争中，以色列发射 58 枚美制电视制导空对地导弹，击毁了埃及 52 辆苏制坦克；而埃及使用了有线制导反坦克导弹，3 分钟内击毁了以军 85 辆坦克。

海湾战争中“爱国者”导弹拦



越南战场美国动用电视制导炸弹



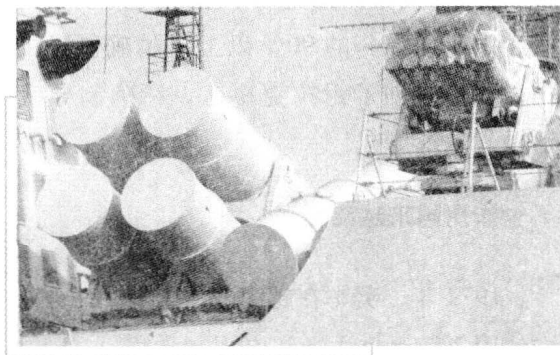
截“飞毛腿”导弹，科索沃战争美军的“零伤亡”，无不与“精确制导武器”的重要作用有关。

据不完全统计，全世界各国已发展了各种战略、战术导弹 600 余种，现役的和正在研制的有 500 多种。其中，精确制导技术发展最快的当属美国，处于世界领先地位，无论空空、空地、地空和地地样样俱全，并正向第四代发展。

性能越来越强

近 60 年来，精确制导武器广为发展，战术技术性能远比非制导武器要优越得多。仅举几种类型，以窥一斑。

空空导弹是二次大战后迅速发展起来的制导武器，与机载航炮、航箭等传统武器相比，具有射程远、命中概率高、毁伤威力大、攻击机遇多等独特优点，已成为战斗机攻击飞行目标的最有效武器。截止到目前已发展了三代，正在发展第四代。空空导弹分近、中、远程三



空空导弹是二战后发展起来的制导武器

大类，其有效射程为 300 米~200 千米，射高为 15 米~30 千米，速度可达 2.2 马赫（定义为物体速度与音速之比值，即音速之倍数，1 马赫即 1 倍音速）以上，有的远程拦射弹还可在 2 秒钟内连续发射十几枚导弹分别攻击十几个威胁最大的目标，命中概率已达 85%~90% 以上。

地空导弹也是战后发展最快的战术精确制导武器之一。目前，大部分国家都运用不同型号的地空导弹，从而构成全空域防御，单发命中概率一般为 60%~80%，射程范围从数十米到 80 余千米，射高从 20 米到 25 千米，反应时间一般为 8~10 秒，最快时可达 3 秒。一部分地空导弹系统还具有多目标攻击能力，例如美国“爱国者”地空导弹系统一个火力单元可同时跟



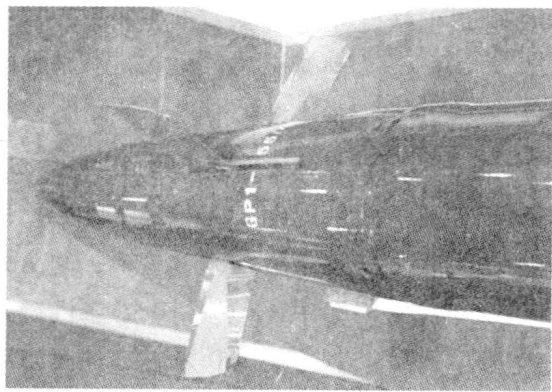
踪 50 个以上目标，并可引导 5 枚导弹，各自拦击其中的 5 个目标。

而空地导弹则分为战略和战术两大类。其中战术空地导弹主要包括反辐射、反坦克和一般反地面目标的导弹。反辐射导弹已发展了 3 代，最先进的当属美国的 AGM-88A “哈姆” 高速反辐射导弹，射程大于 20 千米，速度为 3 马赫，发射高度 12.2 千米，它比第一代的“百舌鸟”和第二代的“标准”式反辐射导弹速度快、反应快、射程远、战斗威力大，还能攻击前两种导弹攻击不到的目标，命中概率可达 85% 以上。这是当前美空军主要的电子战“硬攻击”手段。

反坦克导弹是第二次世界大战后，随着坦克的迅速发展而发展起来的一种反坦克的主要突击武器，也是生产数量最多的导弹，已发展了三代。空地反坦克导弹的射程从几十米到 4~5 千米，速度范围一般每秒 150~350 米，单发命中概率为 80%~90%。空地反坦克导弹中，电视制导的射程为 15~20 千米，红外成像制导的射程可达 23 千米以上，单发命中率约 85%。

制导炮弹各国发展得都不很快，目前正式装备部队的美国“铜斑蛇”型制导炮弹，有效射程范围 3~16 千米，允许在方位为 1 千米、距离为 2 千米的范围内寻找目标，精度为 0.3~0.9 米，可靠性较低，仅达约 66%。

制导炸弹的射程范围从数 10 米到 80 余千米，射高从 20 米到 25 千米，反应时间一般为 8~10 秒。美国从 20 世纪 60 年代后期开始发展激光制导的“宝石路”系列制导炸弹，已发展了 3 种，基本上是用原有炸弹加装制导装

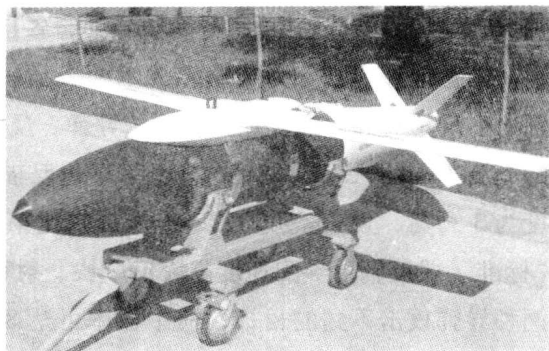


制导炮弹

置后改装的，大大提高了命中精度。圆概率误差仅为 1~3.7 米，既可俯冲投掷，又可爬升时投掷；既可白天用电视制导轰炸，又可夜间用红外成像制导轰炸；还可控制炸弹滑翔方向落向目标。在伊拉克战争中，美军大量使用了这种炸弹。



当然，精确制导武器还存在种种不尽人意的缺陷和弱点，比如在伊拉克战争中，美军发生过不少“误炸”现象。但精确制导武器毕竟是当今和未来战场上起主导作用的重要攻防武器，它既是衡量一个国家军事科学技术发展能力的重要尺度，又是一个国家国防现代化程度的重要标志。因此，各国特别是一些军事大国为了保持军事实力，正在不遗余力地抢占这个制高点。



制导炸弹被广泛使用

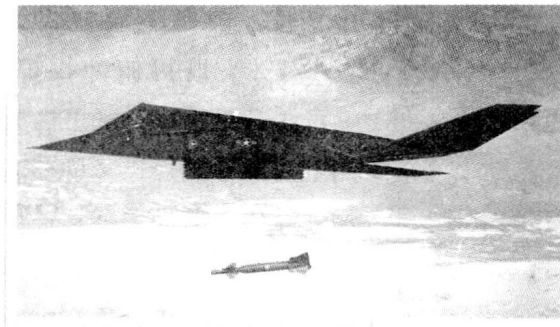
五大特点傲视沙场

精确制导武器的特点概括起来有五点：

高精度（命中精度高）

精确制导武器直接命中目标的概率可达到 50% 以上，对点目标的圆概率误差最小可在 0.9 米以内，对普通地域的圆概率误差最小可在 1 米以内。

“战斧”巡航导弹，射程为 2500 千米，但精度可达 30 米；激光制导炸弹和制导炮弹的理论命中误差仅为 1 米。



F-117 投激光制导导弹误差仅为 1~2 米

比如轰炸一个目标：二战时期，B-17 轰炸机投弹误差是 1000 米左右；越南战争中，F-105D 轰炸机投弹误差为 100 米左右；而海湾战争中，F-117 投掷激光制



导炸弹误差仅为1~2米。

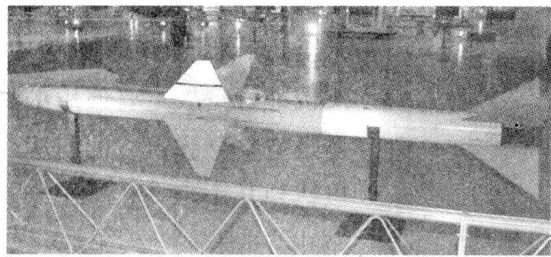
车臣战争中，精确制导炸弹的误差仅为1米左右，而导弹的精度则可以达到半米。据测算，如果武器的爆炸威力提高1倍，武器的杀伤力只提高40%；但如果命中精度提高1倍，武器的杀伤力就会提高400%。美国军事专家称，海湾战争期间要击中一个目标，需要考虑出动几架次飞机，将来要考虑的是出动一架次飞机要击中几个目标。

高效能（作战效能高）

精确制导武器的技术复杂，单枚（发）成本较高，但它的作战效益更高。比如：

英阿马岛战争中，阿根廷空军使用1枚价格20万美元的“飞鱼”反舰导弹（也称小精灵）就击沉了英军造价为2亿美元的“谢菲尔德”号导弹驱逐舰，价格交换比达到1:1000；英国的1枚“虎鱼”鱼雷（价值90万美元）击沉阿根廷“贝尔格拉诺将军”号巡洋舰（价值8500万美元），价格交换比为1:95。

海湾战争中，多国部队飞机发射71枚“麻雀”空空导弹，击落了伊拉克24架固定翼飞机，价格交换比为1:29；用22枚“响尾蛇”空空导弹击落伊拉克9架固定翼飞机，价格交换比为1:94。



“麻雀”空空导弹的效能高

科索沃战争中，南联盟防空军使用1枚“萨姆”-3地空导弹，就击落了1架价值1亿多美元的F-117隐身战斗轰炸机。

美国和北约正在联合研制的“多管火箭发射系统”，2次齐射可发射12发火箭弹（每发火箭弹内装6枚毫米波未制导的子弹头）。按照设计要求，它完全可以摧毁一个坦克连的全部13辆坦克。其作战效能可与1枚战术核武器相比，但却没有核爆炸产生的核效应所造成的负面影响。



精确制导武器的价格交换比可以达到一比几十到几百，甚至更大。比如：1枚“陶-2”型反坦克导弹的造价虽然达1万美元，但用它击毁1辆M-1型坦克的造价却为244万美元，其价格交换比达到了1:244。

高技术

其关键技术是微电子技术和光电技术。

微电子技术的发展，使制导系统可以小型化，在炮弹的弹头上也能装自寻的系统；而计算机微型化，给在20世纪60年代基本上快被淘汰的巡航导弹带来新的活力，使其精度可达30米。同时探测技术和高速信号处理技术也为制导精度和抗电子干扰提供了条件。

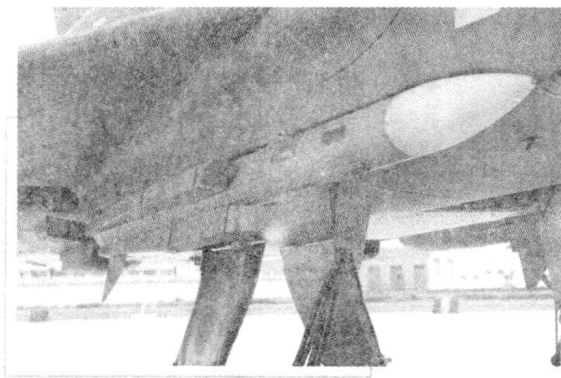
射程远

我们可以把普通武器与精确制导武器的射程进行一下比较：

普通的大中口径地面压制火炮射程一般为20~30千米，最远在40千米左右；而地对地导弹的射程近的为几百千米，远的可达上万千米。比如苏制SS-18导弹，射程为12000千米。

普通的防空武器——高炮的有效射高通常为几千米至1万米；而“爱国者”、S-300等防空导弹，最大高度分别可达2.4万米和2.7万米。

在二战时，飞机进行空战，主要是使用航炮，它的有效射程仅为几百



空空导弹比普通防空武器射程更远

米至几千米。而现代战争中，飞机进行空战主要使用的武器是空空导弹，它的射程可以达到几千米、几十千米甚至几百千米。

再比如用于打坦克的直瞄火炮，它的有效射程一般是2~3千米；而反坦克导弹最大射程可达10千米左右。



威力大

比如 1 枚战术常规导弹，如果携带的是 1 吨重的战斗装药，则相当于 18 门火炮齐射 10 发的威力；而 1 个千吨级的小型核弹威力相当于 10 个炮兵团 540 门火炮 1 次齐射 10 发。

1945 年 8 月 6 日和 9 日，美国向日本广岛和长崎投掷了 2 颗原子弹，其中投在广岛的那一颗为 2 万吨级，造成了广岛市建筑毁坏 60%，人员死亡超过了 15 万人。

而现在的原子弹当量可以达到百万吨级、千万吨级。比如 SS-18，弹头当量 2500 万吨，相当投在广岛的原子弹当量的 1000 多倍，其破坏威力可想而知。

精确制导武器发展历程

应该说，精确制导武器是以微电子技术、计算机技术、光电转换技术为核心，以自动控制技术为基础发展起来的高新技术武器。

它的发展历程主要经过了三个阶段：①起步阶段；②飞速发展阶段；③智能化阶段。

制导武器早在第二次世界大战中就已出现，只是因为技术不成熟，命中精度不够高，在战争中的影响不大。

20 世纪 50 年代中期，随着小型火箭发动机和制导技术的改进，不仅出现了各种制导武器，精度也有了很大提高。1956 年阿以战争中，法制 SS-10 有线制导反坦克导弹已经可以对付轻装甲的老式坦克。

1962 年 9 月 9 日，我国地空导弹部队用“萨姆-2”防空导弹击落了在 2 万米高空进行侦察的 U-2 侦察机。

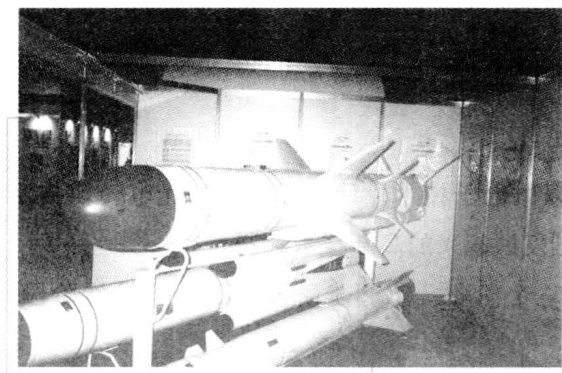
20 世纪 60 年代中期，电子技术的飞跃为精确制导技术的发展奠定了基础，红外和雷达等制导技术在武器装备上的广泛应用，极大地提高了武器的命中精度，从这一时期起，各种导弹开始大量装备军队。



进入 20 世纪 70 年代以后，微电子、计算机技术的快速发展为精确制导武器的飞速发展提供了新的技术基础。在越南战争、中东战争等几场局部战争中，精确制导武器又显示出了很高的作战效能，引起了各国军队的高度关注。认识到精确制导武器在战争中的重要地位，各国都加快了武器系统制导化和精确化的研制和发展。

从 1991 年海湾战争开始，精确制导武器便大显身手，充当了战场的主角，成为引领唱响未来高技术战场的主旋律。多国部队使用了 20 多种精确制导武器，如“战斧”巡航导弹、“爱国者”防空导弹、“斯拉姆”空对地导弹、“哈姆”反辐射导弹、“海尔法”反坦克导弹、“响尾蛇”和“麻雀”空空导弹及激光制导炸弹等，并在战争中显示了超常的作战能力，但其使用量仅占总弹药量的 9% 左右。

1999 年科索沃战争中，精确制导炸弹占了全部投弹量的 35%；阿富汗战争中，精确制导炸弹占了全部投弹量的 56%；同样，1999 年第二次车臣战争中，俄军吸取了第一次车臣战争血的教训，在战场上大量运用空中优势和各类精确制导武器，对目标进行了高精度、远距离的精确打击，使战场局面陡转。



精确制导武器在海湾战争中大显身手

在刚刚发生的伊拉克战争中，美英联军在空袭中使用的精确制导武器占总弹药量的 68%。今天，人们已经看到，精确制导武器在战争中使用比例的大幅度上升已成为时代的必然，它不但是新军事技术革命的产物，并且正在引领唱响未来高技术战场主旋律。