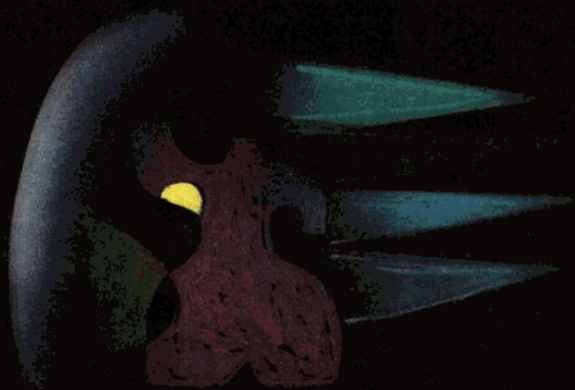




神奇武器之谜

战神的利箭

科学与文化之谜丛书

编委会名单

顾问 董光壁

主编 高翔

副主编 赵俊杰 任元彪 辛向阳

编委 王璐 徐祥运 陈劲松

温乐群 郑斌祥 高翔

赵俊杰 任元彪 徐兵

辛向阳 张祖贵 朱晓亮

科学、文化与谜

——代总序

(一)

科学是一种解谜的活动。当代最有影响的科学哲学家波普尔明确地把这种解谜活动分为猜测和反驳两个过程。

天文学这门古老的学科起源于占星术，神秘的炼丹术孕育了化学……每一个科学真理都曾经被迷雾包围，今天成为科学常识的东西都曾经显得荒诞离奇。

(二)

大自然创造了人，人创造了文化。人的思维和行为模式构成了文化的本质。古往今来，思维跨越时空，行为倒转乾坤，文化域宇融天地之沧桑，含日月之玄机。

当大地遍洒智慧之光，当灵感的触角伸向莽原，奇迹便产生了。蓦然回首，人类在惊叹祖先伟业之际又为后人留下了无数千古疑谜。文化就是在不断造谜和释谜的过程中得到升华。

(三)

《科学与文化之谜》丛书研究的这些重大疑谜曾困惑了历代先哲,也迷惘着现代科学家。有关传说在历史上经久不衰,甚至成了一些民族的宗教基础和世代不变的信仰,支配和改变了它们演进的历史。

本丛书旨在用理性原则引导读者穿过迷雾去观赏科学王国边界地带的迷人风景。期望读者不仅能看到科学晴朗天空下的五光十色,也能欣赏到哲学王国的深邃广袤、神话世界的飘渺迷离和宗教圣殿的静穆幽深。

当然,除了介绍,我们所提供的主要还是些假说,或者说猜测。至于反驳,还要靠每一位读者和科学本身。

《科学与文化之谜》丛书编委会

一九九〇年三月

目 录

第一章	纵横干戈：武器勾勒	(1)
第二章	神奇武库：撷英拾慧	(33)
第三章	“武器”奇葩：飞禽走兽	(80)
第四章	火龙喷焰：神奇火器	(106)
第五章	并非梦幻：高科技武器	(140)
第六章	蘑菇烟云：战争渊薮	(168)

第一章

纵横干戈：武器勾勒

战争是流血的政治，武器是战争的工具。战争的成败，战争的惨烈程度，甚至战略战术原则，都与武器密不可分。

——作者题记

历史长河奔流不息。战争犹如沉浮于其中的一条凶恶的苍龙，它频繁地兴风作浪，滥杀人的生命，摧毁人的劳动成果，毁灭人类文明。据瑞典、印度学者估计，从公元前 3200 年到公元 1964 年这 5164 年里，世界上共发生战争 14513 次，在此期间只有 329 年里是和平的。这些战争给人类造成了严重的灾难，使 36.4 亿人丧生，损失的财富折合成黄金，可以铺一条宽 75 公里、厚 10 米、环绕地球一周的金带。就我国来说，仅从春秋战国到清王朝结束的 2600 多年间，不包括史书上失记的小型农民起义，民族起义以及政治集团间、民族间的小型军事冲突，发生的有记载的战争就有 3748 次，平均每年 1.4 次。据匈牙利一位教授统计，在二次大战后的 37 年里，世界上爆发了 470 余起局部战争。在全世界范围内，无任何战争的日子只有

26 天。

战争在某种意义上、在一定程度上也促进了人类历史的发展。如果我们沿着人类历史的长河浏览,在时间的积淀中采撷,就会看到,人类的世界史,各国的民族史,多以一些重大的战争为其转折点。如 1840 年鸦片战争,清朝战败,中国从此走向半殖民地半封建的苦难深渊;1775 年—1781 年北美十三块殖民地爆发独立战争,诞生了美利坚合众国,从此,美国逐步发展成当今世界的超级大国。那些已经发生过的惨烈、荒谬、丑恶,那些不堪回首的往事,那些可歌可泣的慷慨悲歌,人间绝唱,也大都与战争紧密关联。

战争是什么?“战争是政治通过另一种手段的继续。”克劳塞维茨如是说。无产阶级的革命导师马克思亦信然。列宁也说:“任何战争都是同产生它的政治制度分不开的。某个国家即该国某个阶级在战时所推行的政治必然是而且一定是它战前长时期在国内所推行的政治的继续,只不过在行动方式上有所不同罢了。”^①当政治矛盾纠结到不可开交时,归根结底只能通过战争调解,通过战争定夺。

在原始社会,为了争夺水源、牧场等生活资料,为了繁衍种族的婚姻,以及血缘家族的复仇,部落之间经常发生暴力冲突,这种冲突有时会发展到相当程度,从规模到程度都完全是一场战争,只是这种战争还不具有政治的含义,与阶级社会里所爆发的战争有着质的区别。在原始社会末期,随着社会生产力的发展,劳动产品除满足人们的需要外,有了剩余;部落首领利用职权将剩余产品据为己有,民族内部因而产生了贫富

^① 《列宁选集》第 3 卷第 71~72 页

分化；为了创造更多的财富，部落首领不再嗜杀战俘，而是将他们作为奴隶保留下来；为了占有财产和掠夺奴隶，部落之间的战争日益频繁（这种战争已具有政治含义），这一切最终导致原始社会解体，人类迈入阶级社会。从此，真正意义上的战争降临了。可见，战争的根源在于私有制，在于阶级和国家。只有消灭了私有制，阶级和国家，才能杀死战争这条凶恶的苍龙，人类才能得到真正的、永久的和平。

就战争的起因和目的来看，有统治集团互相兼并并夺权的战争，有国家统一与分裂的战争，有被统治阶级反抗压迫，争取自由与解放的战争，有一个国家和民族为占领和统治另一个国家和民族的战争，有民族自卫反抗外来侵略的战争，等等。就其性质来说，有正义的战争，也有非正义的战争。正义战争指一切符合人民群众和民族的根本利益的战争，如革命战争、解放战争、反侵略战争等。非正义战争指一切违背人民群众和民族的根本利益的战争，如镇压人民革命运动的战争，掠夺和奴役别国人民的侵略战争等。有的战争推动了人类历史的发展，有的战争则是历史的反动。

战争的胜败取决于什么呢？军事家们认为，战争胜败的根本因素在于民心向背和经济力量的对比。我国春秋时期著名军事家孙武认为，“有道”“无道”是决定战争胜负的首要因素。这里所说的“道”，用孙武的话说，就是“令民与上同也”。^①意思是使民众与国家同心同德。战国时期的著名军事家孙臆则说：“得众，胜”。^②所谓“得道多助，失道寡助”是也。兵民是胜利之本，这个思想历来是被人们所接受的。

① 《孙子·计篇》

② 《孙臆兵法》

同样，军事家们对于军事依赖经济力量的认识也很明确，在我国，从春秋初期管仲提出“甲兵之本，必先于田宅”起，历代兵家多有“国富兵强”的论述。经济力量深深影响到维持战争继续的实力，特别是作为战争工具的武器的生产和发展。而武器又是决定战争胜负的一个极重要的因素。

我们不是“武器决定论”者，但是，不承认或低估武器在战争中的作用，也不是科学的态度。恩格斯曾经说过：“暴力的胜利是以武器的生产为基础的”，“装备、编成、编制、战术和战略，首先依赖于当时的生产水平和交通状况。这里起变革作用的，不是天才统帅的‘悟性的自由创造’，而是更好的武器的发明和兵士成分的改变；天才统帅的影响最多只限于战斗的方式适合于新的武器和新的战士。”^①武器作为人类战争交响曲中的一个雄浑的乐章，每一个声部，每一支旋律，都显示出其重要而独特的地位，都放射出璀璨夺目的光芒。

武器是士兵在战场上直接用来杀伤敌方有生力量和破坏敌方作战设施的器械和装置。武器最初来源于狩猎和打渔的工具。恩格斯指出：“根据我们已发现的先史时期的人种与现在不开化的野蛮人的生活方式来判断，最古的工具究竟是什么东西呢？是打猎和捕鱼的工具，而同时又是武器。”^②

在远古时期，地球上充斥着各种各样的禽兽，造物主赐予这些禽兽以自卫防身的本领和攻击的利器。“凡有血肉之虫，含牙戴角，前爪后距，有角者触，有齿者啮，有毒者螫，有蹄者跲。”^③而人类却是“无筋骨之强，爪牙之利”的血肉之躯，如何

① 恩格斯《反杜林论》（续）

② 恩格斯《劳动在从猿到人转变中的作用》

③ 刘安《淮南子·兵略训》

抵挡利爪尖角的攻击呢？万幸的是，造物主给了人类一个发达的大脑，在劳动过程中，在与野兽斗智斗勇中，人类学会了利用石块、木棒来防身自卫，来砍杀野兽以获取生活资料。这些石块、木棒就成为人类最早的武器了。

在旧石器时代，社会生产力极其低下，原始人使用一些天然的或仅仅是经过粗略加工带有锋利边缘的石块、木棒和兽骨、兽角等，去同庞大而凶猛的动物搏斗，这些动物有长着2~3米长坚固而弯曲利牙的毛烘烘的猛犸，有长着长锐角，皮厚而坚韧的犀牛，有獠牙过人的大象，有利齿直刺青天的剑齿虎，还有身高体大的棕熊等等。在与猛兽的较量中，人们改进了武器，将石块和木棒结合起来，在棍棒的顶端安装尖锐的石片，制成原始状态的石矛和石斧。人们还学会了把一根木棍的一端削尖，做成一支矛枪。弓和箭是在这个时代的晚期被人们发明的，它们从上古时代一直沿用到近代。这些既是劳动工具又是武器的石矛、石斧、矛枪、弓和箭，延长了人们的肢体，扩大了攻击范围，从而增强了自卫防身的能力，同时也增加了生活资料。

大约在一万年以前，人类进入了新石器时代。制作石器由原来的打制，变成了磨制，质量和品种都比以前有了较大的提高和增加。出现了石戈、石矛、石刀、石弹，石斧和石铲，用石头或者兽骨制成的标枪头和弓用的矢鏃，还有红铜制成的小刀、锥、凿，用木头、竹子制作的棍棒、标枪和矛头等。

这些武器，有的是人们在与自然界的斗争中，模仿动物器官，如兽角和鸟喙的形状制作的；有的则是根据生活上的需要而逐渐改进形成的。如最初的石斧，是人们将树木折下，做成木棒，把石刀用皮条绑在棒端而成。在使用过程中，人们感觉

石斧太笨重,于是又找到比较轻但又尖锐的石片,绑在棒端,做成了石枪。人们还发现,用水底打捞上来的圆石做枪尖,更为好使。因为这些石卵长年累月遭受河水磨砺,既光滑又坚硬,只要削去一侧,使其锐利,便是极好的刀枪。后来,人们又发现,石斧绑在木棒上,太容易掉落,如果在石刀上刻一条道,就可以缚紧一些,道愈深,缚得愈紧。最终发现在刀中心钻个孔,插入木棒,由此制成一柄坚固的石斧。

人类进入阶级社会以后,各种战争日益频繁,人们也就更加重视武器的研究和制造。由于战争的需要和经济、科学技术的发展,武器制造首先成为独立的手工业和工业的专业,武器也同劳动工具逐渐分离,成为专门的杀人工具。在阶级社会里,“暴力胜利是以武器的生产为基础的,而武器的生产又是以整个生产力为基础,因而以‘经济力量’、以‘经济状况’,以暴力所拥有的物质资料为基础。”^①科学技术的每一项发明创造,总是在最短的时间内被应用于武器制造上,在战争中发挥巨大作用。如早期的青铜器除了祭祀用的礼器外,全都是兵器。原子能被发现后,也是首先用于军事,在第二次世界大战后期,美国在日本的广岛和长崎投下了两颗原子弹,造成举世震惊的损失,这包括人类及动植物的损伤,财产的毁坏及持久的环境污染。人们开始谴责在战争中使用核武器,此后,和平利用核能才逐步展开。从某种意义上说,由于战争的需要,武器的研制也促进了生产力包括科学技术的发展,所以说,武器的发展史也是生产力和科学技术的发展史。

武器自从脱离了劳动工具而独立存在以后,就随着社会

① 恩格斯《反杜林论》(续)

生产力和科学技术的发展而不断提高,随着战争需求的增长而不断改进完善。纵观世界武器的发展历程,大体可分为三个历史发展时期:冷兵器时期,冷兵器与火器并用时期,火器时期。

冷兵器是一种只用人力和机械力操持的作战武器,构造一般都比较简单,适宜于近战杀伤和格斗。冷兵器出现于人类社会发展的早期,随着战争的出现而产生。在武器发展的历史过程中,从人类出现了战争开始,到火药运用于军事之前的这一段时间,都属于冷兵器时代。即使在火器出现之后,冷兵器仍然在相当长的历史时期与火器并用,直到近代,它才最终退出了战争舞台。冷兵器是人类历史上起源最早,延续时间最长的兵器。

冷兵器最初是用木、骨、石制造,以后被铜、铁等材料代替,它的种类和质量,是随着生产水平的提高和战争规模的发展而不断完善的。从性能和用途上划分,冷兵器可以归为进攻性兵器、防护装具和攻守城器械三类。如果进一步划分,进攻性兵器又可以分为格斗兵器和远射兵器。

格斗兵器又称长兵器,有戈、矛、戟、斧、长柄刀等。它的基本构造是:在一根长柄上,安上不同形状的锋刃,使其成为一支具有不同杀伤功能的长杆兵器。

戈是最早的一种长柄格斗兵器,它可以勾割或啄刺敌人,因此,我国古代把持戈的士兵称做勾兵或者啄兵。戈最初起源于原始人群的狩猎工具,开始是模仿兽角和鸟啄的形式,将兽角捆绑在木杆上,以延长人的手臂作用。以后,人们又用石头打制出石戈,代替了兽角,但是并没有脱离兽角的外形。随着冶炼技术的出现和发展,铜戈代替了石戈,它的外形很象今天

我国新疆草原上哈萨克人打草用的那种长柄刀，只是规格要小一些。戈作为一种兵器，主要是在战车上使用，随着战车在战场上消失，戈也就逐渐地被其它兵器代替。

矛也是格斗兵器的一种，它的外形直而且尖，可用于刺杀。在原始社会，矛作为一种狩猎工具，最初是用尖形的石块或者兽骨兽角捆绑在竹或木杆上制成，由于选用的石块或骨角的形状各异，所以在当时也没有一定的规格。青铜取代了石骨以后，矛有了比较一致的形状。铁器的发明和使用，使得铜矛又逐渐被铁矛所代替。锋利的头，使得它有很好的刺杀效果。在冷兵器时代的前期，矛是军中的主要武器。西班牙大作家塞万提斯笔下的伟大骑士唐吉珂德，就是手持这种兵器去行侠天下，给人们留下了流传千古的美谈。直到枪出现以后，矛才被冷落而退出了战场。

戟，又被称作矛、钺、钺、钺或棘，是一种将矛的直刺功能和戈的勾、啄特长结合为一体的格斗兵器，在柄的前端安装直刃，用以刺杀，旁边的横刃用于勾啄。由于它的杀伤效能比较高，一出现就很受兵家的重视和欢迎，成为军队的主要武器之一。后来由于盔甲制作日益精良和重甲骑兵的出现，戟的勾啄杀伤效力减少，逐渐被枪所代替，最终退出了战争舞台，成为一种礼仪器具。

枪作为一种刺击兵器，据说在黄帝和蚩尤作战时期就有了。在一些文献记载中，凡是将竹竿、木棒削成尖用来刺杀敌人的就叫做枪。枪的长度比较长，据《古今事物考》记载，三国时期的诸葛亮曾制造了两丈五尺长的竹柄枪。由于枪的枪头短且尖，比矛较轻便而锋利，因此被广泛地运用，是冷兵器时代军中最为主要的武器。

长柄刀，即安有长柄的大刀，是一种砍杀兵器，从佩刀和专门用于劈砍的短柄长刀发展而来。出现的时间在汉代以后。《三国志·魏书·典韦传》载：“好特大双戟与长刀。”《晋书·刘曜载记》载：“（陈）安左手奋七尺大刀。”可见当时长柄大刀的规模。唐宋时期，长柄大刀已成为军队中配备的主要兵器之一。在宋代，刀的形制有了改进，刀头从狭长改为后斜形，并加上护手。明代军队中也装备有许多长柄的大刀，主要在与骑兵作战时用来砍马。

殳(shū)又叫做杵(chǔ)、杖、棒等，是一种竹木制的打击兵器。在我国周代以前，殳由坚硬的木料制成，长约一丈二尺，一端为八棱形，周围九寸，没有刃。以后，殳的质地和形状都有了改变，从单纯的木制发展为套有尖角形的铜头。（如图）

斧和钺都是砍兵器，它们形状相同，区别在于大小，大的称钺，小的称斧。斧钺源于原始社会的石斧，以后改用铜和铁来制造。由于它的杀伤效能比较高，也被历代兵家列为常备兵器之一。

护身兵器又被称为短兵器，主要是刀、剑和匕首。它们的柄很短，刀身是单刃，主要用于砍杀；剑身是双刃，主要用于刺杀，但也可以用于砍杀；匕首是短小形双刃刺杀兵器。护身兵器是辅助性的攻击兵器，一般只在双方距离很近的搏斗中才使用。

剑产生的年代比较晚，是在铜兵器发展到全盛时期，由矛



殳

头及匕首演变而来的一种刺击兵器。在我国，考古学发现的最早的剑是西周早期的铜剑。当时的贵族喜欢佩剑，对剑的装璜极为讲究，在剑柄上镶金嵌银，雕刻精美的图案，同时还对不同身高的人所佩带的剑的规格作了规定。春秋时期以后，战车逐渐在战争中被淘汰，剑作为短兵器，随着步骑兵的兴起和战争中近战的发展，越来越受到重视，铸剑技术也日趋精湛。战国时期，铁的出现，使得剑的质量更高。唐代诗人李贺就曾用“寿王骑虎游八极，剑光照空天自碧”的诗句来赞誉当时宝剑的光芒和锋利。到了西汉时期，铁剑已完全取代了铜剑，更加受到了统治阶级的重视，以致于“自天子以至百官，无不佩剑”（《晋书·舆服志》）。但是，剑虽然能砍能刺，但是在实践中，它的砍杀效能和坚韧程度都要比刀逊色。因此，到了晋代，剑作为一种战斗兵器，不再受到兵家的特别关注，逐渐由主要兵器降为辅助兵器，最终成为文臣武将、风雅之士随身佩带的饰物和防身兵器。

刀是古代军队的重要兵器。最早的刀是用石头和兽骨制作的石刀、骨刀。在这个基础上，随着冶炼技术的出现和提高，铜刀逐渐发展为钢刀。西汉时期，刀分为用于作战和专供官吏佩带的两种。后汉时期，作战用刀已普遍为钢铁制造，刀刃锋利无比，砍杀性能超过了剑。佩刀的制作也特别讲究，王公大臣由佩剑改为佩刀，到了唐代，刀已分为仪刀、鄣刀和横刀三种。仪刀为皇家禁卫等使用，被部队大量的装备。一直到了近代，刀仍然是军队的重要装备。

匕首是一种以刺为主兼能砍击的两用短兵器，形状和剑基本一样，只是比剑小一些。匕首起源于原始社会，最早为骨制，金属出现以后，匕首也逐渐发展为铜制，钢制。由于它短小

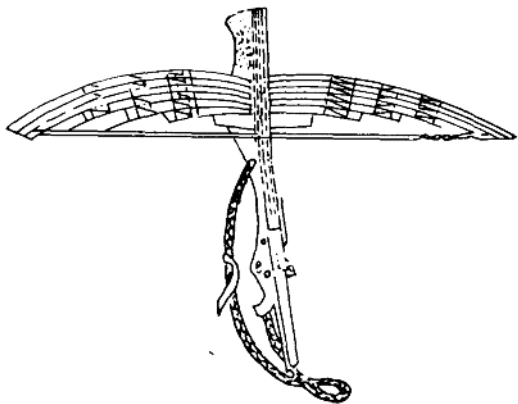
易藏，便于携带，一般常用它做近战护身之用。一些刺客也喜欢使用它。如《史记》中就有“曹沫执匕首劫齐桓公”的记载。有时一些刺客为了使匕首更具杀伤力。还在匕首的刃首淬以毒药，以便在紧急中达到见血封喉的目的。在我国汉代，匕首与长剑是并用的，官吏除了佩剑以外，大多数还怀藏匕首。当时，匕首做为一种常备兵器，也装备部队，到了唐代，匕首仍然受到人们的青睐，大诗人李白还曾为此赋诗，“少年学剑术，匕首插吴鸿，由来百夫勇，挟此生雄风”。匕首和剑受到人们同等的重视。

远射兵器又称抛射兵器，是一种远距离杀伤敌人的兵器。有弓、箭、弩等。在冷兵器时代，弓弩被广泛地运用于战争。

弓箭起源于原始社会，最初的弓的弓身用树枝或竹子弯曲而成，所谓“弦木为弧”指的就是这种单体弓，制作比较粗糙。在我国，春秋、战国时期以后，弓的制作已经有了一套比较完整的技术，从选材、配料、到制作程序和规格，都有严格的规定。箭最早只是一根削尖了的树枝或竹子，后来在箭杆的头部安装了尖形的石块、骨或贝做为箭镞，以增强它的杀伤能力。冶炼技术出现以后，箭镞不仅用铜、铁制作，而且在形状和用途上都有了明确详细的分工。用钢制成的箭镞，不仅制作精致，而且能够穿透坚甲。传说我国汉代的李广就曾把箭射进顽石，可见其穿透力之大。为了保持飞行方向和准确的命中目标，人们还在箭尾安装了箭羽。

弩是在弓的基础上，装有张弦机构，可以延迟射箭的弓。传说它是我国战国时期，一个叫做楚琴氏的人发明的。他在弓的上面安装一条臂，在弓臂上装上弩机。这种弩机从原理上与现代的枪炮击发装置相似。发射时，先将弓弦向后拉，挂在勾

上,瞄准目标后,扣扳机,箭即射向目标。这种武器操作简便,不需要什么技巧,稍加练习,就可以掌握。在我国汉代以前,弩机挂弦,主要靠臂力张弦,弓比较小,弩箭也短,《孙膑兵法》中称这种弩“发于肩膀之间,杀人百步之外”,射程有限。后来,随着弩的种类增多,它的性能也不断得到改进,出现了蹶张弩。(见图),这是一种用脚力踏开弓弦的弩,同以前的弩相比较,



蹶张弩

它装有粗状的弓,大大增强了开弦的力量,弓箭的射程和杀伤力都有了很大的提高。在这个基础之上,三国时期的诸葛亮又对原有的弩做了进一步的改进,制造了一种新式的,被称为“无戎”的连弩。这种弩在一个弩槽里,一次可存放十支箭,张开弓,扣一下扳机就射出一支箭,上弦后,又可继续发射,直到把十支箭发射完。“无戎”不仅大大提高了发射速度,而且本身也比较轻便灵巧。

弓、箭、弩的最大特点,是能远距离杀敌。与只能面对面与