

中国兵工企业史

李 滔 陆洪洲 编

兵器工业出版社

第一篇



古代兵工

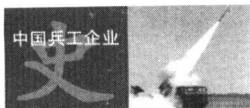
(秦至晚清)

第一章 秦以前的冷兵器概况

兵器是人类用以从事战争的工具，它是随着生产力的发展而发展的。作为生产力发展标志的生产工具，其发展规律是由石工具、铜工具到铁工具；而冷兵器的发展，也同样经过了由石兵器、铜兵器到铁兵器的过程。

一、中国的原始社会和夏代，石兵器占统治地位

原始社会的主要工具是石工具，因而战争的主要工具也是石兵器，包括骨角兵器、竹木兵器等。从原始社会到夏代中期，是石兵器占统治地位的时代。兵器的制作，随着生产力的提高，不断改进，到夏代末期，石兵器不仅磨制精良，平泽锐利，而且种类较多，如刀、矛、锥、戈、斧、铲、棒等花样繁多（图 1-1）。这时的战争大都是部落之间的战争，为了战胜敌人，于是就出现了由少数人专门制作一些和生产工具不同，但可有效杀伤敌人的兵器。这些兵器，大都仿照动物的角、爪、喙的形状而制成，比起当时一般生产工具



的杀伤力要大得多。石兵器使用的时间很长，到商、周时代，仍然夹杂使用，直到铁兵器兴起后才逐渐消亡。

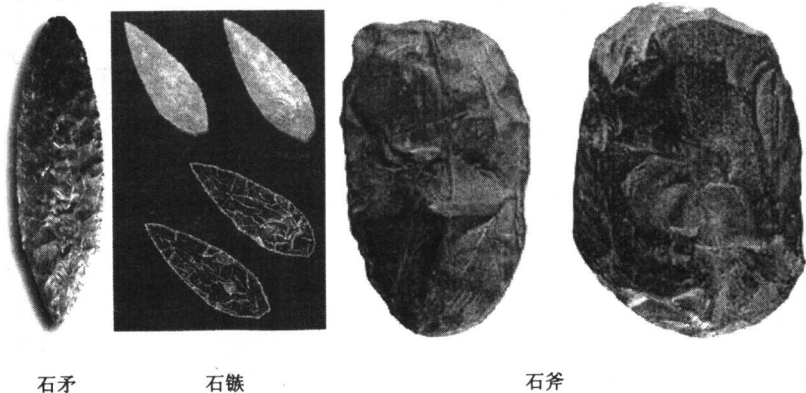


图 1-1 原始社会石制兵器

二、商、周和春秋，是铜兵器的鼎盛时期

中国在原始社会后期，就已经掌握了天然铜的冶炼技术及其器具的制造和使用方法。随后又进一步掌握了铜和锡合炼而成的青铜冶炼技术。于是在夏代末期，以青铜为制造材料的第一代金属兵器便登上了战争的历史舞台；古代文献说夏代“以铜为兵”，就是说以中国古代兵器从石兵器进入了铜兵器的时代。

商代的生产力比夏代更有发展，特别是青铜手工业。奴隶主为了镇压奴隶的反抗和掠夺的需要，建立了规模更大的军队，需要更多的兵器，从而促进了兵器制造业的发展，提高了青铜兵器的制造技术。其中最明显的是青铜冶炼工艺的进步，当时已经由矿石混合冶炼铸造的初级阶段，发展到由铜与锡或铅来冶炼的高级阶段，为制造较精良的兵器奠定了基础。商代制造的青铜兵器，已经出现为格斗用的长杆戈、矛和战斧，远射用的弓箭，卫体用的短柄刀剑，以及防护装具青铜冑、皮甲、盾等。同时又发明了既具有较强攻击力，又具有防卫力的战车。其中商代前期以制造适应步兵战斗需要的戈和盾为主；后期以制造战车和适应战车需要的长柄（即柄）戈、矛、戟和弓箭为主。

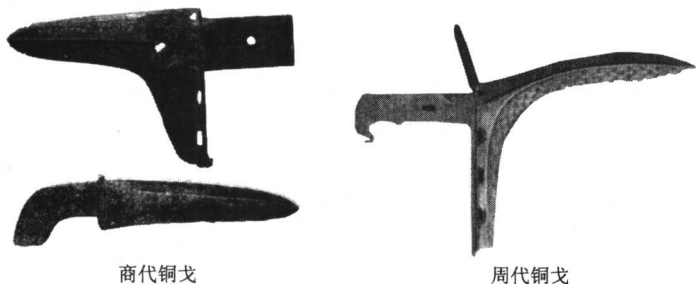
周朝建立以后，由官员司空管理兵器制造之事。到了春秋时期，由于铜的开采冶铸业有了很大的发展，使青铜兵器制造技术有新的突破，主要表现在三个方面：一是青铜制造工艺的配方有了科学的比例。《考工记·六齐》记录了几种青铜兵器中铜与锡的组配比例：青铜斧为 5：1，锡占 16.6%；戈戟为 4：1，锡占 20%；大刀为 3：1，锡占 25%；箭镞为 5：2，锡占 28.5%。按现代金属工艺学的理论，含锡量占 20% 的青铜坚韧性好，是制造戈、戟和战斧的好材料；含锡量 30%~40% 的青铜硬度最高，是制造刀和箭镞的佳品。二是青铜兵器已向最初的标准化与规范化发展。在《考工记》一书的《冶氏》、《桃氏》、《函人》、《庐人》、《弓人》等文中，对制造兵器所用的材料、尺寸、构造和操作规程等，都有详细记载，提出了明确的要求和具体的规定，说明在春秋时代制造的青铜兵器已经向标准化、规范化的方向迈出了最早的一步。可以说，《考工记》是中国 2500 多年前兵器制造工艺学的创造性成果。三是复合剑的创制。复合剑是用两种以上材料制成的，制造技术很巧妙，剑的脊部和刃部，是用含锡量不同的青铜，分两次铸成的。其方法是先铸造剑柄和剑脊，后铸造剑刃，再将剑刃和剑脊的榫部结合成剑体。经考古部门用化学分析方法测定，复合剑的脊部含锡量为 10%，刃部的含锡量为 20%。含锡量低的脊部韧性大，不易折断；含锡量高的刃部坚而刚，利于刺杀。这种脊部坚韧、刃部锋利、刚柔相济的复合剑，是青铜兵器制造技术提高的重要标志。春秋时期诸侯征战，南方的吴越地区，其铸剑水平远远超过中原诸国，出现了许多传奇式的铸剑大师，如欧冶子和干将、莫邪夫妻，他们的铸剑故事，一直流传至今。近年来在山西、湖北、河南和安徽出土的吴越铜剑，都有力地提供了实物例证。其中在湖北江陵望山一号墓出土的越王勾践剑，出土时完好如新，锋刃锐利，制工精美，剑身布满菱形的暗纹，衬出八个错金的鸟篆体铭文：“越王鸠浅自作用铍”，鸠浅就是那位卧薪尝胆、终于打败吴王夫差的勾践。这把剑的铸造技术，代表了吴越工匠极高的制作水平。

青铜兵器制造技术的提高和战车的发明，使军队的武器装备得



到了改善，战车兵器的组合更为合理。一辆战车装备的格斗兵器有戈、戟、矛和带有尖锋和刺球的殳（音殊）；远射兵器有弓、弩；防护装具有盾牌和皮甲冑，以及保护马匹的皮马甲。这一时期，各诸侯国之间的战争频繁、规模不断扩大，有的诸侯国拥有带甲兵丁十万之众；与此相适应，需要制造和使用的兵器也就更多。

在周朝和春秋时代，兵器制造业随着手工业的发展，有了更大的进步，表现为种类多、分工细，并组建了互相协作的综合性研制组织。如制造战车的手工业，就包括木工、金工、漆工、皮革工等几个工种一体化的组合。制造兵器为主的青铜手工业，在周朝的各主要城市和各诸侯国的国都，都有贵族控制的大作坊，工种多，分工细。对兵器的设计，也大有改进，如矛的形制，比商代更加牢固适用，刃部加长，銎（音穷）管缩短；戈加上短胡，上有穿孔，以便于绑扎（图 1-2）。



商代铜戈

周代铜戈

图 1-2 商、周铜戈

三、战国以后逐步进入以铁兵器为主的时代

铁的使用，始于商代中期。1972 年在河北藁城台西村、1977 年在北京平谷刘家河，都曾在商代中期的遗址、墓葬中发现铁刃铜钺。经化验测定，铁刃是天然陨铁制成。虽说是陨铁，但说明当时不仅对铁的性质有了认识，而且已掌握了一定的锻打技术。这些复合兵器的出土还说明，在商代中期，已经能够对陨铁和青铜，采用不同的加工工艺制成兵器了。

人工冶铁的开始年代，迄今未能获得确切的资料，从文献记载



和出土实物来看，大致在西周与春秋之交。人类冶铁炼钢技术的发展一般都经过熟铁（块炼铁）、生铁到钢的三个阶段。熟铁（块炼铁）是含碳量很低（0.08%以下）的软钢，性柔软，不能制造需要相当硬度的兵器，在已出土的古代兵器中，用熟铁（块炼铁）制造的极少。生铁的含碳量大约在 1.7%~3.4%之间，性硬而脆，耐磨性强，适于铸造而难于加工。铸造生铁的断面为白色，称为白口生铁。因其熔化温度低于钢，比钢容易炼，故先为人类所掌握。近年在江苏六合县等地出土的一批文物，其中发现不少人工冶炼的小型铁器，经化学分析测定，证明是白口生铁。这是迄今为止中国出土并经分析测定的最早的生铁实物，也是世界上最早的生铁实物，比欧洲各国要早 1600 年以上。钢的含碳量在 0.08%~1.7%之间，低碳钢性坚韧，高碳钢性坚硬，是制造各种兵器的最佳材料。由生铁炼钢，其温度需达到 1500℃以上，古代很难办到，但由于战国晚期的冶金工匠已经较好地掌握了熟铁固态渗碳炼钢的技术，因而钢的产量迅速增加，为钢铁兵器的大量制造提供了丰富的原材料。用熟铁或低碳钢经渗碳制造的宝剑，刃口锋利而坚硬，而芯部柔韧，不易折断。《吴越春秋》中记载，干将、莫邪夫妻剪头发投入铁炉得以制成锋利宝剑的故事。又说冶炼时竟然用 300 人来装炭鼓风，鼓风设备是一个多管的大囊橐（音脱），可见当时冶炼工艺已大有提高。战国时期，据说有铜山 467 座，铁山 3690 座。人们逐渐掌握炼钢技术后，开始由制造少量的宝剑，发展到大量生产各种铁兵器，从此铁兵器逐渐取代青铜兵器的地位。

战国时期（公元前 475 年~公元前 221 年），是中国历史上群雄争霸的时代，各诸侯国之间的战争日趋频繁。为了适应战争的需要，各诸侯国都设立了专造



图 1-3 战国铜矛与秦汉铁矛



兵器的作坊，使兵器制造的品种和数量大为增加，质量也有很大提高（图 1-3 是战国铜矛与秦汉铁矛）。当然，铁兵器取代铜兵器有一个过程。就春秋战国时期而言，青铜兵器仍占主要地位。1979 年在湖北随县曾侯乙墓中出土的 4000 多件青铜兵器，可以说是这一时期兵器制造和使用的缩影。其中长柄格斗兵器有长柄双戈、长柄三戈、三戈一矛的长柄戟，以及柄长在 4 米以上的粗杆长矛；远射兵器有长弓、短弓、单体弓、复合弓和各种铜制箭镞；防护装具有各种成套的皮制胄甲等。

第二章 秦至北宋的冷兵器制作 (公元前 221 ~ 960 年)

第一节 冷兵器简介

中国从原始社会后期到北宋(公元 960 年, 以下省去“公元”二字)这个历史时代, 火药还没有应用于军事, 属于冷兵器时代。冷兵器是以人力为动力的武器, 使用最早, 延续的时间最长, 时至今日, 刺刀、匕首和军刀等仍在军队使用。从作战性能和作用来区分, 冷兵器有长杆格斗兵器、短柄卫体兵器、杂式兵器、射远兵器和防护装具五大类。随着城郭的兴建和发展, 又形成了攻城器械、守城器械和障碍器材等城战器械。

一、长杆格斗兵器

长杆格斗兵器是冷兵器时代最基本的攻击性兵器。这类兵器是在长杆的一端安上尖锋、利刃和钩锤等不同的头部构成的。其制品有矛、枪、戈、戟、刀、钺、斧等。

(一) 矛和枪

矛是古代用于直刺、扎挑和投掷的一种长杆格斗兵器, 又有钅、钺、钺、钺、钺(音朔)等名称。矛由矛头和长柄构成。不同时代的矛虽也有些差异, 但从其基本构造看, 矛头有尖锋、侧刃、矛叶、矛脊、装柄用的骹(音敲)、用于绑固矛头的环钮等部位(图 2-1)。

商代有铜制阔叶矛, 西周至春

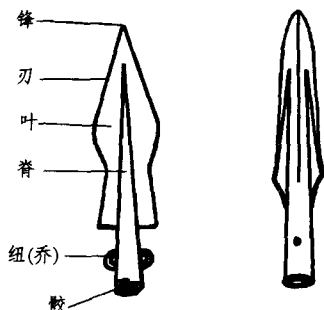


图 2-1 矛头各部名称

秋有步卒使用的酋矛和车兵使用的夷矛，战国晚期开始使用钢制窄叶矛，刺人如同锥扎一般。西汉至唐代的骑兵常用矛作兵器，隋唐以后矛头的种类增多，尺寸缩小，以后逐渐改名为枪。

枪由枪锋和长杆构成，与矛的作用相同。三国时用枪的名将甚多，常山赵子龙就是最有名的一个。唐代有漆枪、木枪、白干枪、朴头枪等四大类。

（二）戈

戈是炎黄祖先独创的兵器，既能钩又可啄，系由狩猎类工具演化而来。完整的戈由横装的戈头、长柄和铜鐙（音尊）构成。戈头包括“援”、“内”、“胡”三部分（图 2-2）。援是横出的锋刃部位，由上下两刃向前弧收成尖锋，用以钩啄敌人。内在援的后尾，其上有穿绳捆柄用的孔，名为“穿”。援和内之间设“阑”，并在援下近阑处下延成“胡”。胡上有穿，胡越长穿越多，柄和戈捆绑得也越牢固。鐙安在柄的尾端，使戈可插在地上。

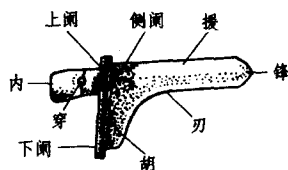


图 2-2 戈头各部名称

戈的尺寸各有差异，现以《考工记·冶氏》中规定戈头的各部构造尺寸作为参考：“戈广二寸，内倍之，胡三之，援四之”。即戈的宽度为 2 寸，则内为 4 寸，胡为 6 寸，援为 8 寸。通常的戈，柄长 6 尺 8 寸，重 1 斤 14 两^①。长戈用于车战，短戈装备步兵。戈在秦以后开始逐渐淘汰，西汉以后便在兵器行列中绝迹了。

（三）戟

戟是古代将矛和戈合为一体的长杆格斗兵器，又名子、𢇛、𢇛。戟是一种可刺、可钩、可啄、可割的四用兵器，由柄和戟头构成（图 2-3）。

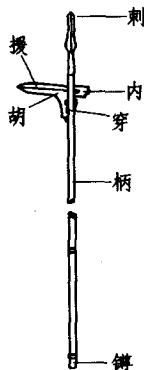


图 2-3 戟的各部名称

注：① 古代有关量和单位规则与现代各不相同，古代部分的计量单位仍沿用所引古籍上的用法。

戟比戈的杀伤效能高，自出现后，很快成为军队的主要武器之一。特别是在战国和汉代，经常以此作为武装力量强大的标志。到了后汉和晋代，戟仍然盛行，并出现了手戟和双戟。南北朝以后，由于盔甲的制作日益精良，钩啄的杀伤效力减小，戟的作用降低，逐渐被枪代替，变为仪仗、门卫的器械。到了唐代以后，就全被淘汰了。

(四) 长柄刀

长柄刀是由刀身和长柄构成的用于劈砍的单面侧刃格斗兵器。通常的长柄刀刀身较长，刃薄脊厚。长柄刀由小型的石刀和青铜刀发展而来，到商、周时期，虽已有长柄青铜刀，但数量很少。直到秦代，仍不是军队的装备兵器。东汉以后，钢制长柄刀的使用逐渐增多。三国时期使用长柄刀的名将甚多，如关羽、黄忠、典韦、徐晃等。晋代的长柄刀柄长 4 尺，刀长 3 尺，下有鐔（音尊），装备步骑兵使用。唐代使用的长柄双刃陌刀（图 2-4），全长 1 丈，重 15 斤，有的重达 50 斤。



图 2-4 唐代陌刀

(五) 殳

殳（音殊），是一种竹、木制的打击兵器，又名杵（音楚）、杖、棒等。夏、商、周三代时已被列为五兵（指戈、戟、殳、酋矛、夷矛）之一，是当时军队的基本武器。殳用坚木制成，长 1 丈 2 尺，一端为八棱形，没有刃，周围 9 寸。这种兵器的特点是制作简单，材料容易找寻，可以大量供应。近年在湖南长沙浏城桥楚墓，曾出土殳的实物，长 3.1 米，有棱无刃。战国以后，殳的形状和质地都有了改进，从单纯木制发展为套有尖角形的铜头。1976 年在秦始皇陵东侧三号兵马俑坑中，发掘出铜质殳头 30 件，圆筒形，长 10.5 厘米，直径 2.3 厘米，壁厚 0.3 厘米，头为多角尖锥体。1977 年在湖北随县曾侯乙墓，还曾出土过 7 件曾侯用殳，顶端套有一只类似三棱刮刀型的铜头，头的后部和殳杆上，各有一个球状铜箍，殳杆长约 3.3 米左右。这种殳，不仅具有打击性能，而且也具有刺击的

性能(图 2-5)。战国时期,有的钺还改为铁制。以后又出现铁杖和铁棒(音棒),这些兵器和唐代及其以后的棒、棍等,都是钺的同类兵器。

(六) 斧、钺

斧、钺是中国古代用作劈砍的弧形阔刃格斗兵器。两者的构造相似,仅大小不同,小者称斧,大者称钺。金属斧系由原始社会晚期的石斧演进而来,开始只有少数人使用。三国时期制成了钢铁斧,诸葛亮曾下令制造战斧,并把它列为与刀同等的战斗兵器。晋以后,斧刃加阔,斧柄缩短,砍杀作用提高。

唐代流行长柯斧和凤头斧(图 2-6)。唐肃宗至德二年(757 年)李嗣业与安禄山军香积寺之战,李嗣业以 2000 步兵,持陌刀、长柯斧进击,大败安禄山。唐代将斧列为常备兵器之一,由武库令掌管。



图 2-5 战国铜头钺

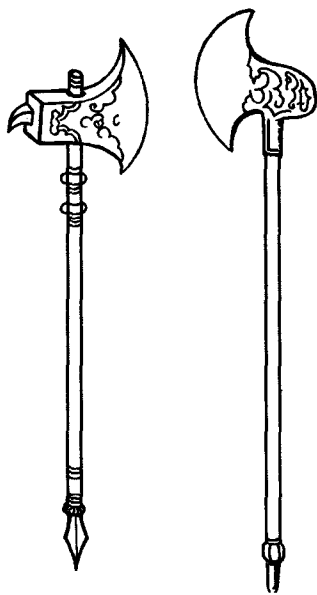


图 2-6 唐代长柯斧、凤头斧

商代不仅用钺作兵器,而且把它作为军中统率权威的象征物。河南安阳妇好墓中曾出土两件铭有“妇好”二字的大型青铜钺。妇



好是殷王武丁的配偶之一，生前曾多次统兵出征，这两件出土钺便是她的权威象征。

(七) 棍棒

棍棒是中国古代常见的击打兵器，又称杵、杖、楮。周代已将殳列为“车之五兵”之一，棍棒也属此系列。汉代以后，殳被淘汰，唐以后出现了多种形式的棍棒。

(八) 铍、钺

铍、钺、狼筈都是多锋刃兵器，出现较晚，大多不是制式兵器，但都有一定的杀伤作用。铍长 7 尺 6 寸，重 5 斤，前有三刃，中锋长 3 寸，坚锐如枪，两旁为四棱刃的“横股”，作战时，士兵既可用它刺杀敌兵，又可用它“挡架”敌人的兵器。

钺由钺头和长柄构成。钺头是用五枝箭式锋刃插在两个月牙形铁制横刃上制成，两个月牙形横刃之间有一定距离。钺头制成后安于长柄上，柄尾有鐏。

狼筈属于多刺式兵器。

二、短柄卫体兵器

短柄卫体兵器有短柄刀、剑和匕首等，都是由刃部和短柄构成，多用于近战格斗和卫体防身。

(一) 短柄刀

短柄刀由原始社会的石刀演变而来，是用于劈砍的单刃防身兵器。青铜出现后，开始使用青铜刀，商代有直脊、弯脊和刀刃上翘的三种青铜刀。西汉时期开始出现钢制环首刀，脊厚刃薄，刀身平直而柄短，因柄端有环而得名。河北满城县西汉刘胜墓出土一把官吏佩用的环首刀，环首用金片裹缠，套有制作精美的漆鞘。

东汉时期，钢刀制造水平提高。造刀时，反复折叠锻打（当时称为漚），刀胚漚的次数日渐增多，以致出现了 30 漚、50 漚、百漚的钢刀。1964 年，在日本的大和乐本东大寺古墓中，发现一把钢刀，其上刻有东汉“中平”纪年和“百漚清钢”等字，说明此刀是制于公元 184~189 年间的“百漚清钢”刀。

汉末两晋时期，铸造宝刀成风。曹操在献帝建安中年，延请名

师用三年时间造成五把宝刀。其子曹植作《宝刀赋》，称赞这些刀能“陆斩犀革，水断龙舟”。吴主孙权亲自督造百濂、青犢、漏景等三把随身佩带的宝刀。蜀国名师蒲元，“熔金造器，特异常法”，用纯烈的蜀江水淬火，所制宝刀锋利绝伦，时人称为神刀。

隋唐时期，军中多用短柄横刀。

（二）剑

剑是用于刺劈的直身双刃尖锋兵器。剑由剑身和剑柄构成。剑身修长，两侧有刃，中间有脊，前窄后宽，后安带环短柄，柄与剑身之间有剑格（图2-7），通常的剑都配有剑鞘，便于携带。

早期的剑是西周时使用的柳叶形青铜剑，中间无脊，缺少剑格和剑首，只有短茎，构造尚不完善。此后逐渐改进，剑身中央有脊，剑茎加长成柄，并增加剑格和剑首，剑的构造基本定型。

春秋战国时期，南方的吴、越、楚等国，造剑业相当发达，所造的青铜剑闻名于世。近年来出土的名剑，有三把吴王光剑、二把吴王夫差剑、一把越王勾践剑、一把越王朱勾剑。这些剑制造工艺精细，剑格嵌有宝石，至今光泽尤存，锋利异常，错金铭文仍清晰可见。

秦始皇兵马俑坑出土的一把长94厘米的青铜剑，表面经过防锈处理，是制作水平极高的青铜剑。西汉时期的钢剑已经十分锋利。1978年，江苏徐州铜山县出土一把东汉建初二年（77年）制造的钢剑，经考古部门鉴定，此剑是用含碳量较高的炒钢为原料，经过反复锻打而成，反映了东汉时期精湛的冶炼和铸剑的工艺水平。唐以后，剑已经成为文武官员的佩饰品。

（三）匕首

匕首是一种以刺杀为主兼能砍击的两用兵器，是专用的卫体兵器。匕首由短柄和短刃构成，构造形式与剑相似，而匕首更短，多为近战卫体之用。由于匕首形体短小犀利，容易藏匿，所以常被古

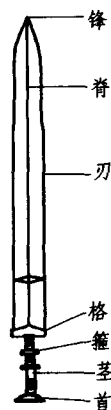


图 2-7 剑的构造



人用作行刺的利器。战国时，荆轲为了报答燕国太子丹的厚遇，把匕首藏在地图中，在向秦王展示地图，匕首即将显露时，荆轲即取匕首刺秦王。此次行刺虽未成功，但“图穷匕见”却成为流传至今的成语典故。为了提高匕首的刺杀作用，人们常在其刃部涂上毒药。

三、杂式兵器

除了长杆格斗兵器和短柄卫体兵器外，古代还有一些构造特殊的杂式兵器，如鞭、铜、锤、挝等。它们虽未大量装备成建制的军队，但也被不少将领所使用。

中国古代一直有“十八般兵器”的说法，据《中国大百科全书》军事卷“十八般兵器”条目叙述：十八般兵器是“中国民间对古代兵器的泛称。具体说法有八九种之多，较为常见的是：刀枪剑戟、斧钺钩叉、铙棍槊棒、鞭铜锤抓、拐子流星”。

四、射远兵器

射远兵器是通过能将积蓄的机械能瞬时释放的装置，把弹簇等射至敌方的远程兵器。弓、弩和抛石机，是中国古代的重要装备，直到近代火药兵器出现，才逐渐退出战争舞台。

(一) 弓

弓是中国古代最早的弹射兵器。弓由具有弹性的弓臂和韧性的弦所构成（图 2-8）。弓的发明时间很早，到春秋战国时期，已经开始使用制作水平很高的复合弓。复合弓的制作方法是在竹和木制造的弓身上，傅角被筋，再缠丝涂漆。这种弓的弹性要比用单一材料制作的单体弓大得多，同时对选料、配料、制作程序和规格，都有严格的规定。

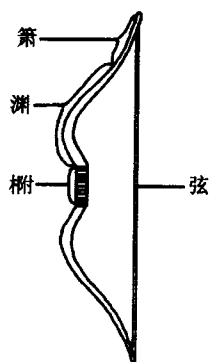


图 2-8 弓的构造

秦汉以后，弓的基本构造虽然没有变化，但在材料选择和外表装饰上更加讲究。汉代注重强弓劲弩，有的骁将所用弓的张力达 300 斤（与现代的斤不同）。两晋南北朝时，弓力又有增大。

(二) 弩

弩由弓演变而来，即安有张弦装置的弓。张弦装置由弩臂和安于其上的弩机所构成（图 2-9）。弩比弓操作方便，射手可先张弦安箭，再纵弦发射；弓箭手需要在用力张弦的同时进行瞄准，因而弩的命中精度高。从考古发掘的材料看，至少不晚于商周时期，中国就已经使用木制弩了。到春秋时期，随着冶铜技术的提高，出现了青铜制造的弩机件，并把它装备军队，用于作战。此时的弩还是用人臂张弦的弩，故名臂张弩。

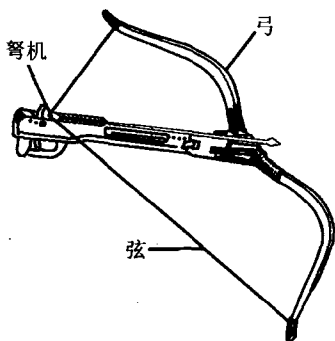


图 2-9 弩的构造

战国时期，各诸侯国军队普遍装备了弩。战国末年出现了用脚踏张弦的蹶张弩，其张弦方法有两种：强弩用脚踏上弩，射程较远；弱弩用膝帮助上弩，射程较近。

西汉时期的弩出现了带刻度的“望山”，其作用类似近代步枪上的表尺，射手可按目标的远近，通过望山控制镞端的高低，调整发射角，以便准确地命中目标。东汉时期出现了单人用弹射力最大的腰开弩。与此同时还出现了用后动轮轴张弓射箭的床弩。床弩的弩床上可安一张或几张弓，以多弓的合力射箭，其射程之远和杀伤力之大，远非单弩可比。三国时蜀相诸葛亮，已将西汉时连续射箭的连弩，改进为 10 箭连射的元戎弩。

唐朝的军队装备有 7 种弩，其中大本车弩就是东汉出现的床弩，弓长 12 尺，用绞车张弦射箭，主要用于攻守城堡和安装于战车或战船上以进攻强敌。

（三）箭（亦名矢、镞）

弓和弩是发射装置，箭就是由弓和弩发射的具有锋刃的射远兵器。箭由箭镞、箭杆和箭羽组成（图 2-10）。

最初的箭是用石镞、骨镞或贝镞，尾部安上羽毛制成的。经过长期的改进，到商代早期便出现了青铜箭镞。周王朝设立制箭机构

司弓矢，专门造箭，从而使箭的制造逐渐制式化。据《周礼·夏官》的记载，当时共使用 8 种箭，有用于车战、守城的，有用于狩猎的，有专用于对空中飞鸟的等。

汉代已多用钢制箭镞，箭镞较长。为了加强杀伤力，常在箭镞上涂抹毒药。晋代的锐利钢箭能够穿透坚甲。

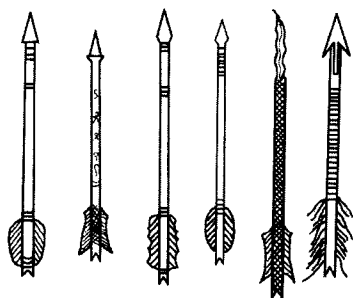


图 2-10 各种箭

(四) 抛石机

抛石机古代名为礮，后简化为砲，为与现代炮相区别，故采用抛石机为名。抛石机是古代利用杠杆原理抛掷石弹和火球的射远兵器。其射远的作用与弓弩是相似的。春秋战国时期，人们称这种兵器为狻（音块）和发石机。唐代正式名称为礮。宋代将礮改写为砲。北宋时大量制造，不但抛射石弹，而且抛射火球。抛石机的基本构造是：在一座做好的大木架上，横置一根木轴，木轴的中央穿过一根具有韧性的粗长圆木，这根圆木即为抛射杠杆，也就是砲杆。砲杆的尾端系有一个放置石弹或火球的皮窝，头部系有几十甚至上百条砲索，以便射手拉动。抛掷前，由一人测定目标，其他人各拉一根砲索，指挥者一声令下，众人齐拉砲索，使砲杆急速翻转，使石弹或火球沿切线方向飞出，到敌区击砸目标，达到摧毁和杀伤的目的。

五、防护装具

(一) 铠甲

铠甲是古代将士穿在身上的防护装具。原始的铠甲是用藤和兽皮制作的。战国前多用整片皮革制造，称为甲、介、函等。战国后期开始用铜或铁质原料制造，改称铠。西汉时使用的铠甲有两种：一种是用长条形甲片编成的札甲；另一种是用小甲片层层相叠编成的鱼鳞甲。位于河北满城县的西汉刘胜墓，曾出土一副鱼鳞甲，由 2859 片甲片编成，重 31 斤 11 两，工艺极为精湛。东汉时期开始使用一片胸甲和一片背甲构成的两当铠，在肩部用带扣连，腰间束带。

两当铠成型于三国时期，盛行于南北朝，后逐渐被明光铠所取代。明光铠流行于北朝时期，因胸前和背后的金属圆护闪闪发光而得名。唐代流行锁子甲，全甲轻巧柔和，便于穿着。除锁子甲外，唐军还配有明光甲、光要甲、细鳞甲等十二甲，合称唐十三甲。

（二）冑

冑是古代将士用于防护头部的防护装具。原始的冑用藤条、兽皮制成。青铜时期使用青铜冑；战国时期多用皮冑；秦汉军队多戴铁制兜鍪（音谋）。冑其形如帽，又称盔、兜鍪、头盔等。由于冑常与铠甲同时使用，所以“甲冑”一词便成为古代防护装具的统称。

（三）盾

盾是古代士兵手持的防护装具，用以抵御敌人刀、箭及矢石等的攻击。原始的盾用竹、木、藤条制作。青铜时代使用青铜盾；商代多用青铜盾，盾面绘有虎形纹。西周的步兵使用盾面蒙皮的狭长盾，还可以把连锁竖盾组成防御屏障；车兵使用车盾。春秋战国时使用圆形旁牌，牌面外凸，背面有握把。秦汉时期开始使用铁盾。唐代有膝排、团排、漆排、木排、联木排、皮排，合称唐六排。

（四）战马的防护装具

商周时期的马甲主要用于保护驾车辕马的头和躯干。秦汉以后的马甲用于保护骑兵的战马。三国时期出现了全副马铠。南北朝使用铁或皮制造的马铠，由面帘、鸡颈、当胸、马身甲、搭后、寄生等六部分组成，分别防护马的头、颈、胸、躯、臀、尾六处。

在这个时代，除了上述冷兵器外，还由于中国自夏朝以后就有了城郭，随着城郭的兴起和发展，出现了攻城器械、守城器械和障碍器材。

1. 攻城器械

攻城器械包括壕桥、云梯、巢车、望楼车、木牛车、尖头木驴、搭车、撞车、钩撞车、放火车等。攻城器械总的目的是越过壕沟，攀登城墙，将城墙挖出缺口，放火烧城楼，以保障军队向城里进攻。

2. 守城器械

守城器械包括撞车、抵蒿叉竿、飞钩、夜叉擂、地听、奈何木、