

干戈春秋

— 中国古兵器科技史话



中国兵器出版社

干戈春秋

——中国古代兵器史话

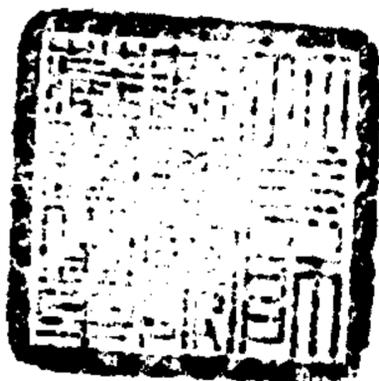
李少一 刘旭 著

D122/

首都师范大学图书馆



21096571



中国展望出版社

一九八五年·北京

1096571

干戈春秋

——中国古代兵器史话

李少一 刘旭 著

•

中国展望出版社出版

(北京西城区太平桥大街4号)

北京市朝阳区展望印刷厂印刷

北京市新华书店发行

开本850×1168 毫米 1/32 10印张 1插图
240千字 1985年9月 北京第1版
1985年9月 第1次印刷 1—47,000册

统一书号: 7271·030 定价: 2.15 元

内 容 提 要

我国古代兵器曾威震全球。我们的祖先是世界上最早制成黑色火药的发明家，也是最早应用火药作战并制造火箭、火炮的创造者。为了适应读者爱科学、学科学、用科学的需要，本书作者广泛搜集了我国正史、野史中的兵器资料，撰写成册，其中包括白刃、射远、火器、战车、战舰、化学战剂、防护等七篇，百余种兵器，内容较全面，图文并茂，资料可靠，具有一定参考价值。

中国兵器科技丛书编委会

编委会主任： 徐之仁
编 委： 王之光 陈恬生
 郭正元 张书文
 林仁华 何源海
 刘万朗 彭介人
主 编： 彭介人
封面设计： 詹 同
题 字： 廖沫沙 彭 炎
装帧设计： 张石青

序

中国兵器科技丛书《干戈春秋》是一部包含丰富内容涉及广泛领域的兵器史书，它从远古时代的石器，青铜器开始论述，这些原始而简陋的兵器是如何在人类与自然的斗争和人类社会的阶级斗争中一步步演变成日益完善的陆上、水上、空中作战武器，其中火药、火炮的发明则为近代兵器的诞生提供了一个雏型，而嗤空疾飞的火箭更是现代宇航业的先声！

这充分说明我国古代劳动人民对于世界科学发展的贡献，也从一个方面反映了我国古代劳动人民的聪明智慧和杰出才干！

《干戈春秋》以数学、物理、化学和生物学的实践理论为基础，并且广泛涉及了历史、政治、军事、哲学等各个领域，尤其重要的是它以辩证唯物主义和历史唯物主义的观点贯穿了漫长的历史发展，联结了广阔的社会领域，全书的内容给予我们如下的启示：现代兵器是在古代兵器的基础上发展起来的，无论现代兵器的结构多么复杂，仪器多么精密，但是究其内在的原理却是相同的，它们自始至终都是在不断变革中进步的产物。不过是经历了从简单到复杂，从低级到高级，从原始到先进这样的一个发展过程。

这一过程所体现的全部意义也正是整个科学的发展规律。

明白科学的这一发展过程，有助于广大青少年们打破对现代科学的畏惧和神秘感，使他们在科学的道路上敢于继承，勇于创新。回顾科学的这一发展过程也可以使专业工作者们从中获得有益的启示，为进一步开创兵器工业的新局面，赶超世界先进水平，实现我国国防现代化作出贡献！

高士奇

编者的话

今天，世界各国都面临着产业革命的大趋势，我们伟大的社会主义祖国的优秀儿女，决心在党的领导下振兴中华，早日实现四个现代化的宏伟目标。为了适应人人爱科学、学科学、用科学的需要，中国兵工学会科普工作委员会将编辑一套兵器科技丛书，供具有高中或中专文化水平的干部、职工、战士、民兵和青年学生学习兵器科学技术时参考。本丛书是中级科普读物，每册书字数为8—15万字左右，大32开版本，公开面向社会发行。

这套丛书包括兵器科技史话、坦克、火炮、火箭、导弹、引信、火炸药、夜视技术、激光武器、制导武器等，将分期分批出版。

每一本书通俗地介绍某类武器的技术性能，作用原理和最新技术成就，另一方面也实事求是地阐明武器现阶段存在的若干技术问题，启发后人去为之努力。从纵的方面概略地介绍武器技术发展过程，宣传我国古代和当今新取得的技术成就，有意识地进行爱国主义教育。从横的方面着重介绍各种武器系统最精华的技术内容以及与各学科之间的相互关系和相互影响。每本书根据具体情况突出重点。

《干戈春秋》是丛书之一，它搜集了我国正史、野史中的兵器资料，是一本比较有系统地叙述我国古代兵器发展的通俗史话。我们的祖先是世界上最早制成青铜兵器的优秀专家，刀、矛、剑、戈的工艺技术非常先进；又是世界上最早制成黑火药的发明家，并且最早把黑火药用来作战，所制成的火箭、火炮都是

举世闻名的。火药、火箭、火炮技术的外传与发展，不仅引起了兵器科学技术的一次飞跃，而且推动了全世界各门科学技术的前进，古代的中国对当时的科学技术的发展做出了巨大的贡献，这对今日中华儿女是很大的鞭策。

由于编者水平所限，每本书的水平和质量都可能存在若干问题，期待广大读者和前辈指正。编书过程中我们遇到了各种各样的困难，出版发行更非易事，然而中国展望出版社的领导和编辑同志始终热心支持，广大的读者踊跃订购，作者认真写作，使本书在建国卅六周年纪念之际问世，大家都会略感欣慰，此时此刻，中国兵工学会科普委员会向各位热心支持者衷心致谢。

前 言

在远古鸿蒙时期，大地上充满了各种猛禽、凶兽、封豕、修蛇，四处横行，残害人类。大自然恩赐给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，有蹄者跌。”而人类却是“无筋骨之强，爪牙之利，”⁽¹⁾单凭血肉之躯，自然无力保存自己，蕃衍种族。“所以防卫自身之武器，遂成为人类增强其应付环境能力的一种工具”。⁽²⁾在早期原始社会里，劳动工具和部落战争中所用的武器是分不开的。恩格斯说：“根据我们已发见的先史时期的人种与现在不开化的野蛮人底生活方式来判断，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。”⁽³⁾

冰河期（中更新时期）的原始人，首先使用经过初步加工而带有锋利边缘的石块和木棒作为搏斗的武器。后来把二者结合起来，在棍棒顶端安装尖锐的石片，成为原始状态的石矛和石斧，从而延长了人的肢体，扩大了攻击范围，增强了自卫防身的的能力。大约在一万年以前，人类进入了新石器时代，从此产生了精工磨制的石兵器。中国古代文献上说，“黄帝以玉为兵”，所谓“玉兵”，指的是精工琢磨的石兵器，其中也包括雕饰精美的玉质兵器。

在原始社会的末期，随着社会生产力的发展，出现了占有财产和掠夺奴隶的战争。从此，武器特别是加工精緻的武器成为个人的私有财产。“彤弓”、“玉戚”，成为军事首领标志身分的饰物和统治权力的象征。武器的加工技术得到了进一步的提高。古书上关于“垂作弓”、“蚩尤造五兵”的传说，正反映出这个

时期是中国古代武器的肇源时代。

夏代以后，中国开始进入阶级社会，当然出现了人类阶级斗争的最高形式——战争。从而对研究制造兵器甚为重视。在历代国家机构中，都设置专门机关，选派官员，培训专业工匠，加工制造各种兵器，以适应战争的需要。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”。⁽⁴⁾因此，生产技术上的每项成就，总是尽快地应用在兵器制造上，如早期的青铜器除了祭祀用的礼器外，全都是兵器。从另一方面说，由于战争的需要，也促进了古代冶炼、制造技术的发展。

夏代文献早已佚亡，就连博学多闻的孔夫子也以未能睹见夏朝的文献而深感遗憾。因此，夏代的兵器究竟是什么样子？中国的青铜兵器是何时出现的？夏代兵器的生产状况如何？还有待于今后发掘地下考古资料证实。但是从二里头、达洛庙等地出土的青铜兵器看来，至少在三千五百年前，中国军队就已经装备了质量优良的青铜兵器。

夏商周三朝，是中国战争史上的车战时代。如果从公元前二十一世纪的夏启伐有扈氏的战争算起，到战国后期赵武灵王“胡服骑射”为止，在这漫长的一千六百年间，用四匹马驾挽的木制战车，一直驰骋在中国古代战场上。无论是国王或是诸侯，都是以战车的拥有数量和车兵的战术素质当作衡量一国军力的重要标志。“千乘之国”、“万乘之君”则成为显示国力强盛的象征。为了适应车战的需要，殷周时代创制的兵器，除了弓矢等远射兵器之外，多为车战用的长柄青铜兵器。短柄的刀剑，则主要用于防身自卫或近战搏斗。据《周礼·夏官》和《考工记》记载，周代青铜兵器所用的合金成分，根据每种兵器的实战效能，有不同的比例配比，以保证刃器的硬度和韧度。加工战车、弓矢、甲冑时，对所用的木材、胶漆、皮革、鸟羽等原料的质量、规格和加

工要求，都有严格的科学规定。周代的兵器制造家通过长期战争实践，总结出许多宝贵的科学规律，发现了许多重要的兵器科技原理。例如，箭在飞行中的重心位置的确定，兵器长度和体重的合理比例，箭羽在箭矢飞行中的稳定作用等，都为后世兵器科学技术的发展，奠定了理论基础。在金属冶炼、加工方面，也有许多重大的发明创造。远在二千五百年前，中国的冶剑大师们，掌握了先进的淬火技术，炼成举世闻名的吴王戈，越王剑。它们的锋利程度，震惊了世界各国。兵器表面上的镀铬技术比国外同行早发明二千二百多年。我国的青铜兵器的制造技术达到了世界高峰。国外学者称赞我国殷周的青铜兵器是“惊人的艺术才能和创造性的结晶”，“充分地发挥了中国劳动人民的智慧和才能”。⁽⁵⁾

大约在春秋后期，出现了铁器。但是，早期冶炼出来的铁，质量比较低劣，被称为“恶金”，只能用来铸造农具，还不适宜制造兵器。我们从秦始皇墓葬坑中出土的兵器来看，大部分还是青铜制品，说明秦以前铁兵器还未能广泛应用于战争。自汉以后，随着冶炼技术的不断发展，铁兵器才逐渐代替了铜兵器。

铁兵器的出现，使中国军队编制和作战战术发生巨大变革。由于冶铁技术的提高和发展，生产出大量质量优良而且成本低廉的钢铁兵器。值得称道的是“百炼钢”刀剑的出现，在国内外产生了深远的影响。大量手持锋利铁兵器的骑兵和步卒，成为军中主力。那种“四牡騤騤”的四轮战车，逐渐被战争所淘汰。中国古代的钢铁兵器是在青铜兵器高度发展的基础上出现的，从各种铁兵器的形制上看，和青铜兵器基本相似。经过二千年间的战争实践考验和不断地改进提高，逐步淘汰了一些不符合实战要求的品种，创造了一些新的品种，使冷兵器的质量、性能逐渐提高。中国古代的优秀兵器制造家，根据“勾股弦定理”，创造了世界上最早的射击标尺——“望山”；制造出威力强大的车弩、床子弩，有的床子弩竟需要几头牲口才能拉得开，发射长约一丈的大铁箭，能在数百步外，射穿坚厚的城墙；巨大的抛石礮车需

要二、三百人拉拽，一次可以把二、三百斤重的石弹射到三百步之外，造成“堞碎楼坍”的杀伤效果，被军中称为“霹雳礮”。

随着城堡防御体系的不断加强，我国古代攻城战具的制造技术有了飞跃的发展，百尺飞楼，高与城齐的云梯和形形色色的攻城作业战车相继出现于战场。中国古代的优秀军事工程师，在一千二百年前就创造出长数十丈，高数丈，可以运载数千名士兵的大型攻城战车——“云梁”。后来，又在此基础上，创造出同样高大，装备各种火器的火力攻城车——“临冲吕公车”。这样宏大的战车的设计制造，充分显示出中国古代劳动人民雄伟气概和无与伦比的工艺技巧。

从春秋后期开始，中国出现了江河舰队和海军。中国造船技师在两千年前就造出了甲板上可以驰车奔马的巨型战舰——楼船。以后，在中国舰队的战斗编制中，出现了蒙冲、斗舰、走舸、游艇、火船、车船等型舰只。由于指南针和罗盘的发明使用，使中国的远洋舰队能够不受昼夜、雨雾、阴晴等气象条件的影响，扬起风帆驶向辽阔的大海，把友谊的种子撒满三大洋。十五世纪初，明成祖朱棣遣三保太监郑和率领一支三万余人的海军舰队，分乘在三十余艘巨大的“宝船”上，先后七次出使海外诸国，远驶非洲东部海岸，传播友谊，交流文化，在世界航海史册上写下了极其光辉的篇章。

火药的发明和火器在战争中的应用，改变了军队的编成和作战战术。明朝初年，建立了拥有数万名士兵和数千门火炮、火枪的庞大炮兵兵团——神机营，它是当时世界上最庞大的炮兵部队。在步兵、骑兵部队和海军舰艇上，也普遍装备了各型火器；每个步兵小队都装备了火铳、鸟枪和火箭；普遍建立了火力分队，从此火器成为“军中第一利器”。

中国，不仅是火药的发明地，也是火炮、火箭的祖国。最早的火铳、火枪、火箭、火毬、手榴弹、化学炮弹、地雷、水雷、火焰喷射器、火力战车等都是中国军器制造家发明制造的。据不完全统计，截至

明朝末年止，中国军队中制造、使用的各种类型火器共有二百六十种之多。一五九三年（明万历二十一年），明军在朝鲜国军民支援下，利用各种火器的力量，攻陷数万日本侵略军固守的平壤城，开创了以火炮为主攻克重镇的光辉战例。

中国人发明的火药和火炮，经过阿拉伯人传到欧洲，引起欧洲各国战争史上的一场大革命。十六世纪以后的欧洲，正处于封建制度崩溃瓦解时期。新兴的第三等级利用强大的火炮轰平了数以万千计的封建城堡，埋葬了封建王朝。因此，火炮制造技术在欧洲取得飞跃的发展。资产阶级夺取政权以后，为了攫取殖民地，扩大海外领土和商品市场，大力兴建远洋舰队和商船队，装备各种新式大炮，耀武扬威地开向亚非拉各国，寻找“黄金海岸”。当欧洲人的炮口从战舰上瞄准了古老中华帝国的海岸时，中国封建王朝的帝王大臣仍然在梦乡中酣睡，哪里知道“天外还有一线天”，⁽⁶⁾万万没有料到来自“徼外”的“佛郎机”、“红毛夷”竟胆敢朝天朝开火。从此之后，历史开始颠倒过来，过去一直是中国人当先生，如今学生开始用“佛郎机”和“红夷大炮”教训起老师来了。中国封建王朝执行闭关自守，固步自封的政策，既不努力发展本国的军火制造业，又不去学习外国的先进技术，结果使自己落在欧洲人的后面。

鸦片战争以后，欧洲列强的铁甲炮舰自由地出入于中国的江河湖海，帝国主义国家的军队无情地践踏祖国的大地。在强敌的压力下，最后一个封建王朝向帝国主义国家屈膝投降了。中国人民只能依靠手中的长矛、大刀、土枪、土炮，奋起战斗，以维护中华民族的自由和独立。洋枪、洋炮的轰鸣声和同胞们流出的鲜血，唤醒了亿万中华儿女，发出了独立自强，振兴中华的吼声。从此，开创了中国人民近代民族解放运动史的新篇章。

今天，当我们步入军事博物馆的兵器大厅时，从那些闪耀着寒光的往日刀剑和青铜火铳上，依稀可以窥见到中华民族往昔历史上的璀璨光辉。每一个炎黄子孙，都会为我国古代军事科学家

和广大劳动人民的伟大历史创造和他们对人类文明史所做出的崇高贡献而感到骄傲。于此同时，我们也深深感到，我国的科学技术特别是兵器科学技术仍然还落后于世界先进国家，距世界先进水平尚有一段崎岖的道路，需要我们奋力追赶。我们必须努力学习，迎头赶上，团结奋斗，振兴中华，这就是作者撰写本书的主要目的。

封建统治阶级轻视科学技术，视科学技术为雕虫小技。在官方修撰的廿四史上，竟把许多伟大的科学家、发明家的名字与卜者、星占家、风水先生们列在一起，称为术士或方技者。他们的科学研究成果，未能刊行于世，只有片鳞只爪残存于史册里，或记载在稗官野史之中。在存世的浩瀚古籍中，研究中国兵器的学者寥若晨星，不仅没有一本较为系统、完整的史著，而且连专门研究某一时期，某一类型的兵器的书籍也很少见；甚至象《考工记》、《武备志》、《神器谱》那样的历史资料，也都绝版多年，与世隔绝了。五四运动以后，兴起了许多新的历史分支学科，一时研究古代天文史、化学史、数学史、工程技术史、造纸史、营造史、货币史、交通史等专著相继问世，唯独兵器科技史这门重要的学科却很少有人问津。迄今为止，我国还没有建立一个研究古代兵器科学技术史的专门研究机构；也没有哪一个大专院校开设这样的课程；全国没有一个专业的兵器史研究员、教授；在上千种期刊中，没有一种研究兵器史的刊物，真可以说得上是“一穷二白”了。

早在一九四一年，毛泽东同志就号召全党同志，努力学习我国历史，特别是中国近代史。他要求尽快组织人力研究中国政治史、经济史、军事史、文化史。五十年代中期，叶剑英元帅在主持全军训练工作和军事科学研究工作的时候，也曾经号召军事科学研究者加强对中国古代军事科学遗产的研究工作。在革命老前辈的启发和教导下，军内外的研究者着手搜集资料，撰写文章并在报刊上陆续发表了一些论述，迈出了可喜的第一步。后来由于

众所周知的原因，这项研究工作几乎陷入停顿状态。

党的十一届三中全会以后，和煦的春风吹进了学术界的百花园。在国防科工委和中国兵工学会领导的大力倡导下，经过各界学者的努力，中国兵器科学技术史的研究工作，又重新获得了生机，吐出了嫩芽。

我们不是专业研究者，只是在毛主席、叶帅等老前辈的启迪下，利用业余时间写成这样一本极不成熟的作品，当然称不上是一部学术性的著作，只是把历代军事典籍和当代学者论著中有关古代兵器的资料联缀一起，加上点滴个人见解，“点窜而成”。一些知名的学者都热情地向我们提供宝贵资料，并予以无私地指教。没有众多领导同志和热心朋友的支持指导，这本书是不可能问世的。我们确实想把这块缺棱少角的“砖”抛出去，引出更多的晶莹美玉来。如果，这本小书能够引起广大读者的注意——其中包括各种批评，那么我们就感到无限地欣慰了。

我们期望在不久的将来，能够陆续出版许多比本书完善的兵器史著作：在此基础上和许多学者切磋琢磨，共同努力，为早日写出一部较为完整的《中国兵器史》而努力学习，工作。

干

戈

士

秋



目 录

| | |
|--------------------|-------|
| 一、白刃篇 | |
| 青铜兵器····· | (3) |
| 殳····· | (10) |
| 戈····· | (15) |
| 戟····· | (23) |
| 从丈八矛到红缨枪····· | (28) |
| 斧钺····· | (35) |
| 剑····· | (40) |
| 百炼钢刀····· | (50) |
| 十八般兵器····· | (60) |
| 二、射远篇 | |
| 弓和箭····· | (69) |
| 弩····· | (76) |
| 礮····· | (84) |
| 弋兵····· | (89) |
| 耕戈····· | (92) |
| 暗箭····· | (95) |
| 标枪和镖····· | (99) |
| 三、火器篇 | |
| 火药的发明····· | (103) |
| 火药的西传····· | (106) |
| 从“发机飞火”到“震天雷”····· | (109) |
| 中国是火箭的祖国····· | (113) |
| 火枪小史····· | (123) |

| | |
|-----------------|-------|
| 最古老的火炮 | (127) |
| 明代的火器 | (131) |
| 明代的地雷 | (135) |
| 爆破器材 | (140) |
| 最早的水雷 | (144) |
| 将军炮 | (147) |
| 清代的枪炮 | (151) |
| 佛郎机和红衣大炮 | (155) |
| 四、战车篇 | |
| 战车的起源 | (163) |
| 车战时代 | (168) |
| 楼车 | (177) |
| 攻城战车 | (181) |
| 世界上最大的战车——临冲吕公车 | (186) |
| 五、战舰篇 | |
| 水军的起源 | (191) |
| 吴越的水军 | (194) |
| 楼船 | (198) |
| 从蒙艖到走舸 | (202) |
| 轮船的始祖——车轮舸 | (216) |
| 钩拒和拍竿 | (220) |
| 六、化学战剂篇 | |
| 化学毒剂 | (225) |
| 猛火油柜——最早的火焰喷射器 | (241) |
| 烟雾剂 | (245) |
| 防毒剂 | (249) |
| 七、防护篇 | |
| 蛟革犀甲 | (255) |
| 铁甲 | (259) |

| | |
|-------------|-------|
| 兜鍪 | (267) |
| 盾牌 | (271) |
| 铁蒺藜·留客住·铺地锦 | (276) |
| 拒马枪 | (280) |
| 后 记 | (284) |

附录:

| | |
|------------------|-------|
| 一、注释参考文献 | (285) |
| 二、中国历朝纪年简表 | (292) |
| 三、中国历代尺度比较表 | (293) |
| 四、中国历代斤两的重量标准变迁表 | (294) |
| 五、中国历代升的容量标准变迁表 | (295) |

一、白刃篇

青 铜 兵 器

据古代文献记载，早在传说的神农时代就开始采掘铜矿，冶炼铜器了。晋朝王嘉写的《拾遗记》说：“神农采峻岭之铜，以为器”。司马迁的《史记》上说：“黄帝采首山铜铸鼎”。如果这些传闻可靠，那末我们的祖先早在五千年前，就已开始使用金属工具了。可惜，至今为止，考古学家还没有发掘到可以确证是夏代以前的铜器。因而，这些记载只能被当作传说而载于史册。

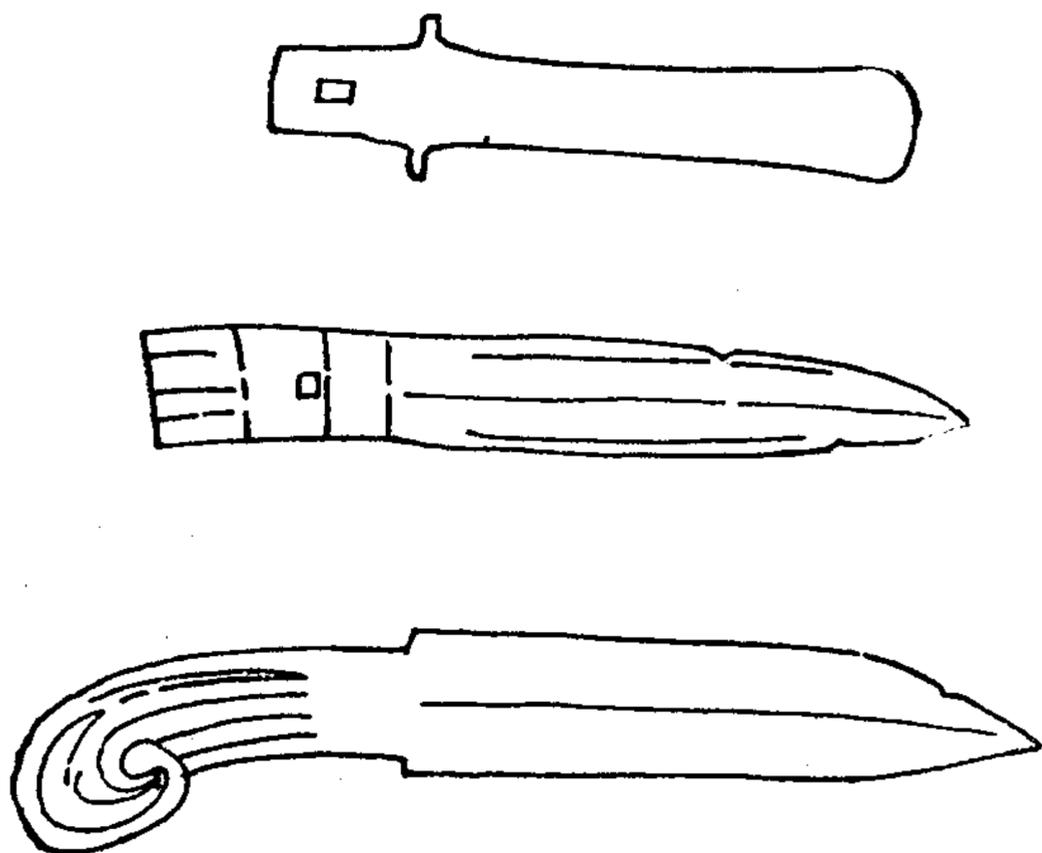
夏朝是我国第一个奴隶制王朝。古书中有许多关于夏禹铸造铜鼎、铜币的记载，但是过去许多历史学家都否认夏朝进入铜器时代，甚至有人怀疑夏禹是否存在过，至于那些记载夏代文化的古书，则统统被斥为“后人伪託”，认为全是靠不住的。解放后我国考古有所发现。1953—1959年，考古工作者经过长期辛勤劳动，在传说夏代都城阳城附近的河南省偃师县二里头一带，发掘出大批青铜器。经鉴定，这批铜器的制作年代距离今天3500年左右。这不仅与古史中所说的夏禹时代吻合，而且出土地点也正是古书中所说的夏朝采铜之地——昆吾附近。因此，我们有理由认为，夏代已经使用了青铜兵器。

在上古时代，采凿铜矿石、冶炼青铜器要费很大力气，代价较高。因此，早期的青铜器主要为奴隶主制造祭祀用具或饮宴用的酒具、餐器，或者用来制造兵刃，只有少量用来制造劳动工具。到了后来，冶炼工艺进步了，才开始制造青铜工具和农具。

1953—1959年间，我国考古工作者在二里头等地发掘出一批青铜器，其中有青铜镞、青铜戈、青铜钺等多种兵器。1975年，中国科学院考古研究所二里头工作队又在该处发掘了一个大坑（编号75YIVIK3），清理了两个被盗过的土坑（K4、K5），在大

坑中发现了一把铜戈、一把铜戚。此外，在距地表1.4米左右深处，还采集到一把铜戈。地层属二里头第三期。这次出土的青铜兵器是迄今为止我国发现最早的金属兵器。

在二里头出土的青铜兵器中，有青铜制的钺、戈和大批铜制箭头——镞。光青铜镞的式样就有好几种，其中一种是双翼带铤式。这说明青铜兵器已经大量使用，而且在制造技术和作战性能上已有较大的改进。



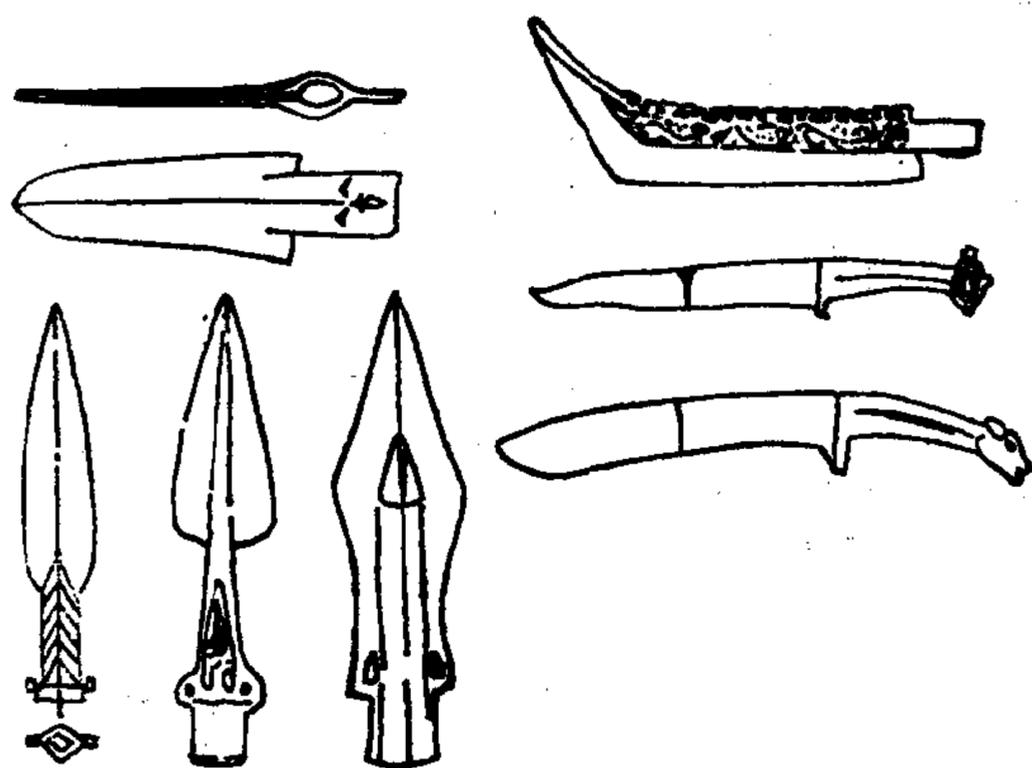
二里头出土的铜戈、铜戚

到了商代，青铜兵器的制造，无论在数量上或在质量上都达到了相当高的水平。考古工作者在河南安阳殷墟发掘出大批青铜兵器。安阳是盘庚至受辛十二代殷王的王都。从1928年起，考古工作者就对殷墟进行发掘。在安阳殷墟侯家庄西北岗的一座殷王陵墓中，发现了一层带木柄的青铜戈，共有六十九支。还有成捆的青铜矛一层，每捆十支，共七百余支。铜盔一层，约六七十具。这样大量的青铜兵器埋在一个陵墓中，说明商代的青铜兵器的生产规模已经是很可观了。

商代青铜兵器种类相当齐全，已经发掘出土的有矢、戈、矛、大矛、短刀、大刀、斤、钺、盔和弓、兵车等。而到了商代后期，有了不少改进，种类有了新的发展，用途更趋向专门化，例如刀的分类很细，砍杀使用大刀，修制武器使用小型刀。

青铜是铜、锡、铅三种金属元素的合金。在冶铸青铜兵器时，合金随着含锡量的增加，熔点也随着降低，而硬度却相应增高。根据化验，商代的青铜刀含铜约百分之八十五，含锡、铅约百分之十五；戈含铜约百分之八十，含锡、铅约百分之二十；钺的含铜量在刀戈之间。除了铜、锡、铅之外，还含有铁、银、矽酸质及其它微量元素。

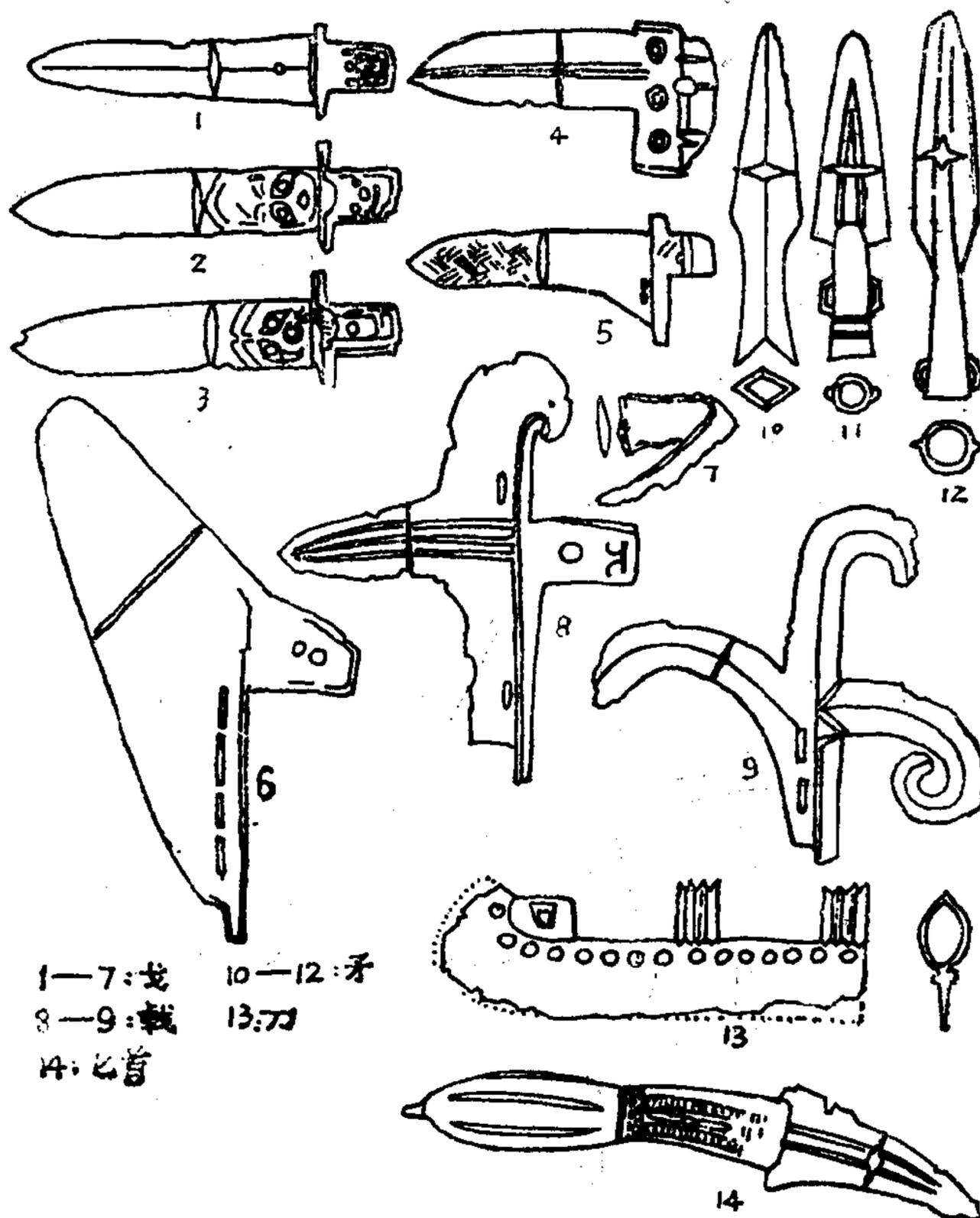
商代青铜兵器的制造工艺精巧，外表雕饰、镶嵌着各种美丽的花纹，有的兵器上还镌有铭文。



商代青铜兵器

西周时代制造青铜兵器的技术，较商代有很大的提高。在西周各主要城市都设立兵器作坊，大批制造兵器。1975年3月和6月，先后在北京昌平区东南八里的白浮村附近，发掘出三座保存基本完好的木槨墓，出土了数百件青铜器、陶器、玉器、石器和带字

甲骨片。其中有54件青铜兵器,另有盔、甲、盾等防护具143件。北京大学历史系用C¹⁴测定木槨年代为距今3100(±90)年,约在公元前1120年(±90)年左右。



1—7:戈 10—12:矛
8—9:戟 13:短剑
14:匕首

北京昌平白浮村出土铜兵器

这组青铜兵器中有:

| | | | | | |
|----|----|----|---|---|---|
| 戈 | 31 | 戟 | 9 | 刀 | 2 |
| 短剑 | 6 | 匕首 | 1 | 斧 | 1 |
| 钺 | 1 | 矛 | 3 | | |

此外还有:

| | | | |
|---|---|---|-----|
| 盔 | 2 | 甲 | 125 |
|---|---|---|-----|

在这次出土的青铜兵器中，有釜戈、宽胡斜刃戈、三铤刀、鹰首短剑、马首短剑、带铃匕首等都是首次发现的。多数学者认为戟是春秋时代创制的。这次北京昌平白浮出土的兵器证明了，戟这种中国特有的兵器至少已有三千年以上的历史。

到了春秋时代，由于战争的需要，我国的青铜兵器发展到了鼎盛时期。无论在兵器的形制、数量、质量等方面都有提高和改进。具体表现在：

一、青铜兵器制造范围扩大了，不仅周王室而且各诸侯国都设立武库，延请匠师、工师大量制造青铜兵器。

二、青铜兵器的形制有了显著改进。一般都比较轻便灵巧，杀伤力增大。如常用的戈，加长了“胡”部，有三至四“穿”，以便于绑扎到秘上；戈身呈弧形而尖，利于锥刺。矛渐向细长演变，锋部越来越厚实。

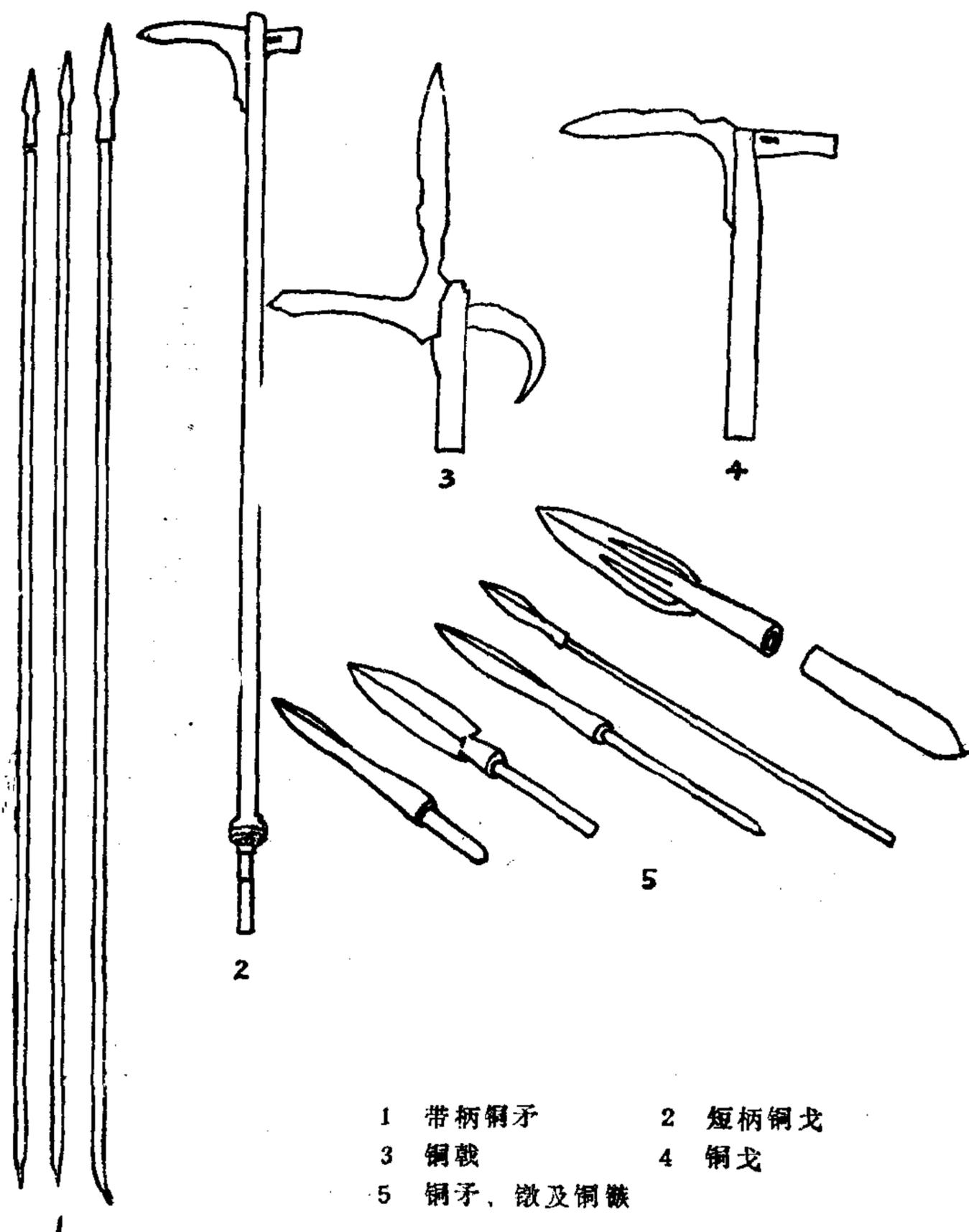
三、在原有兵器的基础上，又创造出了一些新的青铜兵器。如在杀伤力较大的新式兵器弩上装备了制造精良的铜弩机。

四、青铜兵器的冶铸技术达到了非常成熟的阶段。成书于春秋时期的《考工记》中，对青铜兵器中的铜、锡、铅三种成分的比例作了科学的规定。大凡青铜中锡的成份占百分之十七到二十时最为坚韧，《考工记》中规定，“戈戟之齐”含锡应为百分之二十，这正好符合戈、戟一类刺击、勾杀兵器的作战需要。又如，大凡青铜中锡的成分占百分之三十到四十时，硬度最高，按照《考工记》的规定，“削杀矢之齐”含锡量达百分之二十八点五七，也正符合这类锋刃兵器需要较高硬度的作战要求。

由于春秋时期青铜兵器制造技术的发展，军队的武器装备得到了进一步改善。1971年在长沙浏城桥春秋晚期一号墓葬出土了一组兵器，其中远射武器有长125至130厘米的竹弓三件和一个竹箭箝，在箝内装有八支完整的箭，带镞全长75.5厘米，另

有各式铜镞46枚。格斗的长兵器有青铜戈和戈柄各7件，积竹柄的青铜戟1件，青铜矛4件。卫身的短兵器是4件青铜剑。其中积竹柄兵器更适应于实战，因为这种兵器的柄比木柄坚韧而有弹性，使用起来刚柔相济，杀伤力增大。长沙浏城桥一号墓出土的这些兵器，可以说是当时军队武器装备的真实写照。

战国时代，虽然已经生产并使用了铁兵器，但由于加工铁制兵



1 带柄铜矛 2 短柄铜戈
3 铜戟 4 铜戈
5 铜矛、镞及铜镞

湖南长沙浏城桥一号墓出土兵器

器比青铜兵器的工艺技术复杂，所以军队装备的兵器还是以青铜兵器为主。1979年在湖北随县曾侯乙墓中出土了四千余件青铜兵器，可以说是战国时期军队实战用武器装备的写照。这座墓葬中出土的兵器式样繁多，如戈有短秘单戈、长秘双戈和长秘三戈；戟有三戈一矛同秘的长戟；矛有柄长达四米以上的粗杆长矛；箭簇有扁体双翼三棱、四棱簇等，多数有铤，其中三棱簇中有和针一样尖锐的三倒刺、六倒刺甚至九倒刺；弓有竹制和木制两种，分长弓、短弓、单层弓和双层弓。

秦统一全国到汉初的六、七十年间，青铜兵器仍与铁器并用，在技术上有所发展。1974年至1977年底，在陕西临潼秦始皇陵东侧的秦俑从葬坑中，出土了大批武士俑及其携带的各类兵器。那众多的武士俑配带的秦代实用兵器有秦弓、簇、矛、戈、钺、吴钩等。很明显，这些武士俑所装配的各类兵器，就是两千二百多年前秦代军队武器装备的真实再现。出土的秦弓杆粗而长，全长为147.2至176.1厘米，木杆外缠扎皮条，涂红漆。安装青铜簇的竹杆箭常常成捆地装在箭箠里，铤长13厘米左右，通长68—72厘米，箭杆后端附有羽毛。戈、矛、戟这三种兵器都安有3米左右的长木柄，下端装有铜镞，有的矛柄长达6.3米。秦代的剑显得窄、长、薄，刃锋锐利，呈银白色，长度在83.6至93.4厘米之间，是目前所见铜剑中最长者。这些青铜兵器出土如新，不蚀不锈，坚韧犀利，完好如初。剑、矛、戈的光洁度很高。剑的磨纹细密，磨距整齐，据考证可能是用手摇磨轮一类工具加工的。特别值得指出的是铜簇的表面处理工艺，经金相及电子探针检查，簇的表面有一层致密的黑色氧化层，起着良好的防锈作用，其表面层含铬约百分之二，而在此保护层内部的青铜中则不含铬。这表明黑色氧化层是用含铬化合物人工氧化得到的。这种金属表面镀铬的加工工艺，在德国是1937年，在美国是1950年方取得发明专利权的，而我国早在两千多年前就创造了类似的先进技术。

殳

在功夫片《少林寺》中，勇武善斗的少林寺僧手执木棍，出入于万马军中，横冲直突，打得敌军人仰马翻，少林棍法名扬四海。明清两代，军中肄习武艺，一向以“少林棍法”为基本操练规范，无论学习哪种器械，都先学习棍法，就象秀才读书应考要先学四书五经一样。今天，少林棍不仅成为我国传统民间体育项目，而且国外也有人学习少林拳术和少林棍法，形成一股“少林热”。

棍棒古人称为殳，又叫做杵、杖、檠、殳，后来才叫棍、棒。三代时，殳与弓矢、戈、戟、矛并列为“五兵”之一，是车战时代的重要兵器。殷商时代的青铜兵器产量有限，只供贵族执用；从奴隶中征集的徒卒主要使用木棒作战。两军交锋时，贵族甲士乘在高大的战车上，左持弓，右持戈，车毂相错，白刃格斗。而广大的徒卒却只能簇拥在车前、车后、车左、车右，用殳击敌。《诗经·卫风·伯兮》中说的“伯兮执殳，为王前驱”，描写的正是这种情景。公元前十一世纪，当周武王姬发率领八百诸侯伐纣，与殷纣王受辛会战于牧野，殷师“前徒倒戈”，武王挥师追杀，殷军大败，死伤遍野，“血流漂杵”。（《尚书·武成》）这些漂在血海上的杵，就是殷军徒卒所用的木棒——殳。公元前632年晋楚城濮之战时，晋国兵源不足，大量征兵补充军队。一时造不出那么多铜兵器，“遂伐其木，以益其兵”（7）。秦末陈涉、吴广起义时，广大不满秦朝虐政的农奴，“揭杆而起”，他们所用的兵器，都是这种竹木制造的简单兵器。

笏的种类较多。早期的笏，是一根坚实的、带有八棱的粗木棒，长约一丈二尺左右。到了战国时期，出现了铁头或全用铁铸的笏。《六韬·军用篇》中曾提到一种重12斤的“方首铁楮”，即是方形铁头的笏。后来出现了全铁的笏。后世云游僧人，携带的防身禅杖、锡杖，即是从笏演变来的。

过去很多训诂学家、考古学家都认为“笏无刃”。《考工记·庐人》贾公彦疏：“笏，长丈二尺，无刃，可以击打人”。另《释名·释兵》也说：“笏，殊也，长丈二尺而无刃”。后来一些经籍注疏、辞书释文均沿用此说。解放后，考古学家曾在安徽寿县蔡侯墓中发掘出有刃的笏头。但是囿于“笏无刃”的旧说，误定为矛的一种变形。直到1978年湖北随县擂鼓墩发掘的曾侯乙墓中出现了有铭文的带刃笏，方证实战国时期，除了无刃笏之外，还有一种带刃的笏。从曾侯乙墓出土的七件笏来看，当时至少有两种形制的笏。一种是无刃笏，又称馿，通长3.29~3.40米，折合战国尺约为13—14尺。去掉两端的铜镞和装饰物，正合《考工记》所说的长一丈二尺之数。馿字的这个“晋”旁，并不是指晋国，据《考工记》郑玄注：“晋谓矛戟下铜镞也”。由此可知，馿指的是柄下带镞的笏。另一种笏有刃，在长杆顶端还有两个球状铜箍，两者相距35—51厘米，笏头有三棱形矛刺。笏杆通长3.29—3.40米，直径约2.8—3厘米，这些笏上有“曾侯乙之用笏”等铭文。因此我们可以确认，战国时期确有带刃的笏。有的铜箍上带刺球，也许后世的狼牙棒一类兵器来源于此。

古代还有一种仪仗用的礼笏，积竹为棒，八棱，“建于兵车、旅賁以为是驱也”。（《说文·笏部》）汉代的“执金吾”所持的金吾就是这种礼笏。礼笏通体铜制，两头镀金，拿在手中金光闪闪，很是威武。朝会时，御史大夫、司隶校尉手持金吾夹侍皇帝。后来，笏成为法律的象征。曹操为洛阳比部尉时，悬五色威严棒于门外，如有违法者，不论豪强，一律击杀。

三国时期的步兵装备大量的笏。魏国大将钟会率兵平定西蜀。

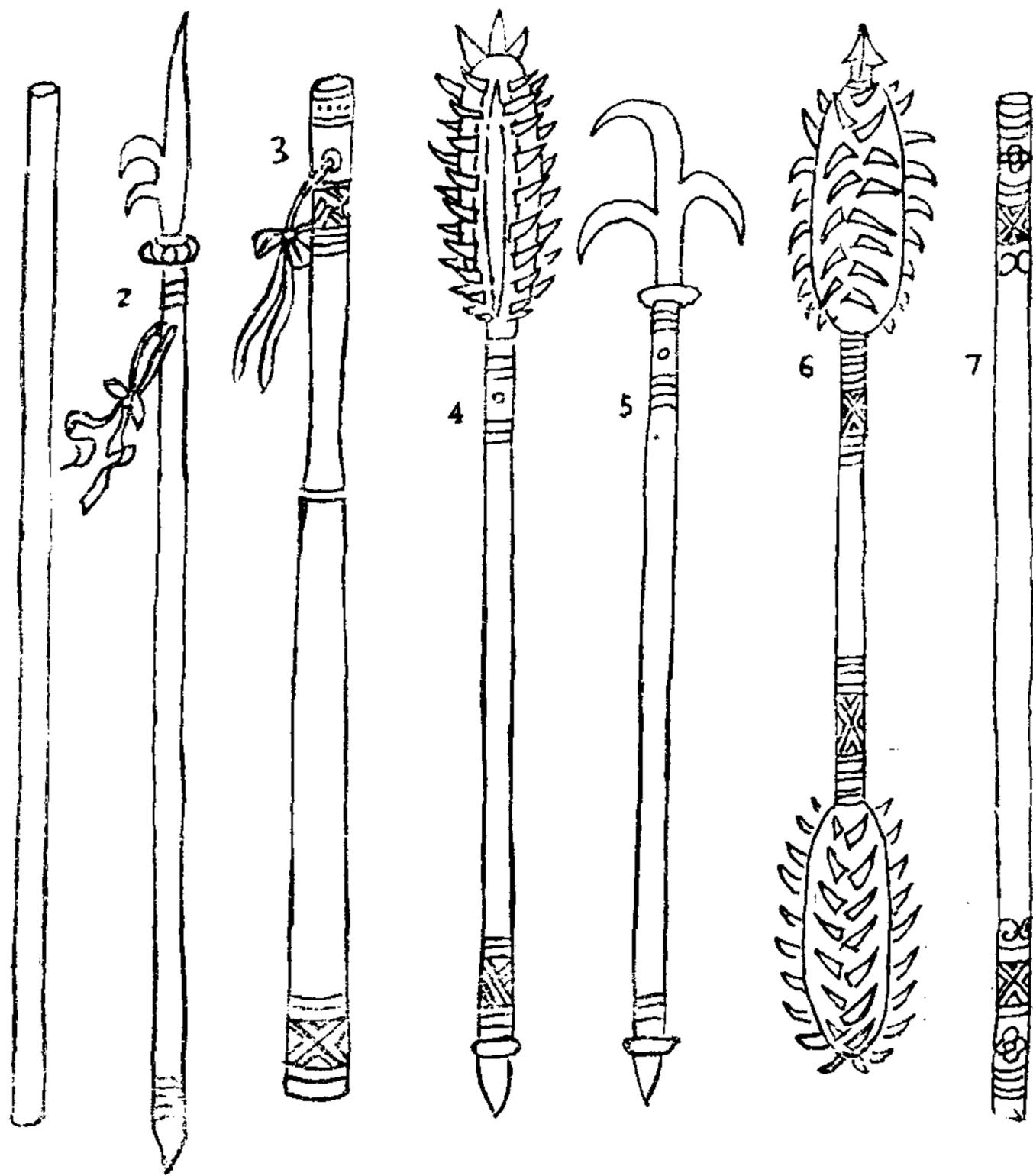


曾侯乙墓出土的受

后，阴谋叛魏，密掘一个大坑，埋伏数千名手执白棊的亲兵，准备召集“护军、郡守、牙将、骑督以上”和蜀国归降官员开会，然后一举击杀。没想到，事机泄露，“一夜传相告，皆偏”，各营将士遂把钟会杀死（《三国志·魏书·钟会传》）。东吴将军贺齐征伐丹阳“山贼”时，率精兵5000人，持白棊攀登高山，“击杀万计”（葛洪：《抱朴子》）。白棊，也就是受。

宋太祖赵匡胤出身武将，善用棍棒，传说他靠“一条杆棒打出四百座军州”。宋军中装备多种形式棍棒。《武经总要》卷十六中，有七幅宋代棍棒图，有的棒首增加了刃器，有的两端包铁，有的樽部加刺刃，棒杆缩短到四至五尺，变成短兵器，便于挥舞格斗，这样一来，杀伤能力显著提高。

明代把白棊叫做棍，棍长八尺左右，重三斤八两，又叫少林棒，首端有刃的则称为大棒。大棒的顶端有鸭嘴形刃，长二寸，刃有中锋，一面起脊，另一面有血槽，净重四两。明军操练、教习武艺以练棍棒为主。戚继光主持练兵时曾编印《棍法口诀》，他说：“用棍如读四书，钩刀枪钯如习一经，四书即明，六经之理

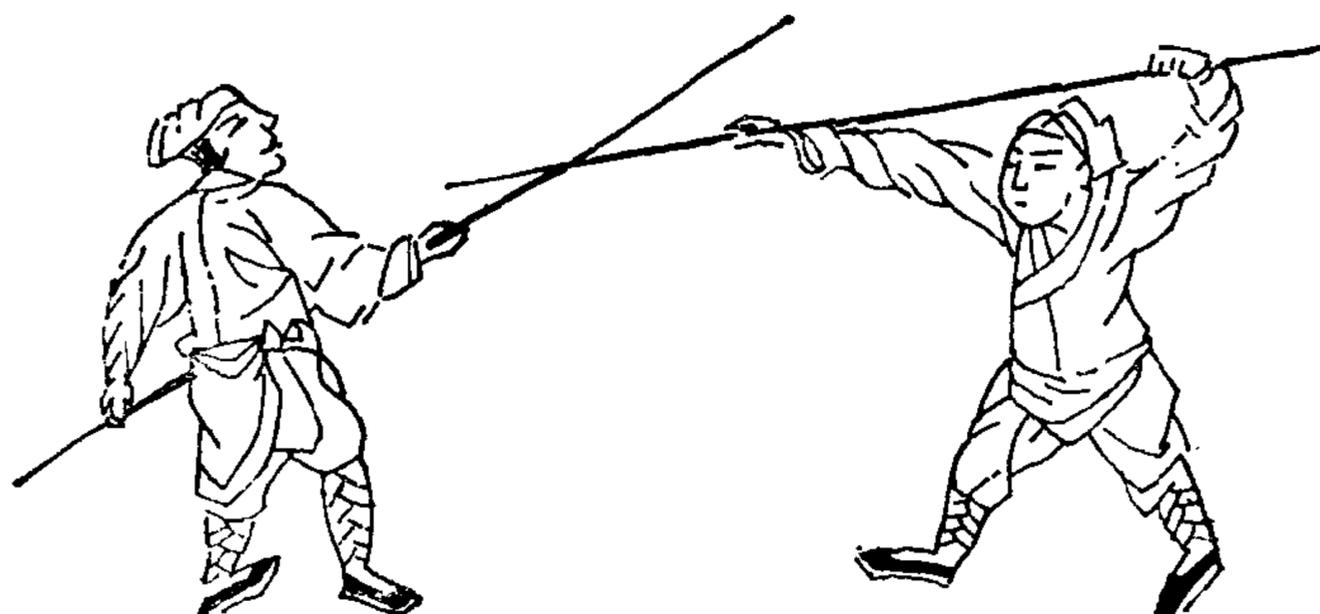


1 杆棒 2 钩棒 3 柯藜棒 4 狼牙棒 5 爪子棒
6 杵棒 7 白棒

宋代棍棒

亦明矣”(8)。他坐镇蓟州时，有的将士认为明军乘骑不如塞外铁骑，每逢交手，常常失利，产生畏战心理。戚继光特地召集属下

十二路镇守将领集训，并亲自持大棒作对抗骑兵的示范表演，使部下很信服，增强了必胜的信心。



棍法：仙人捧盘式图

棍棒主要是一种打击兵器，依靠人的力量使棍获得加速度时所产生的动能来击杀生命。然而当防御能力提高之后，在坚实的头盔和护身甲的保护之下，其杀伤能力有限，因此它在战争中的作用和地位便逐步下降了。

戈

戈是具有中国民族特色的一种长柄格斗兵器。在欧洲和亚洲西北部及南部各古老民族之间，都没有发现类似的兵器。因此，学者们认为：“戈为中华远古民族固有的自创兵器”⁽⁹⁾。

在中国古代文献中，攻击性的兵器戈与防御性的兵器干合称干戈，泛指各色兵器。凡兴师作战必“动干戈”，于是干戈就成为一切军事行动的代名词。

戈的构造很特殊，垂直装柄，横刃有锋，交战时既可以横击、啄刺，又能后拉勾杀，所以又叫做钩兵器，古人称为“句（勾）兵”。

关于戈的起源，有许多不同的说法：

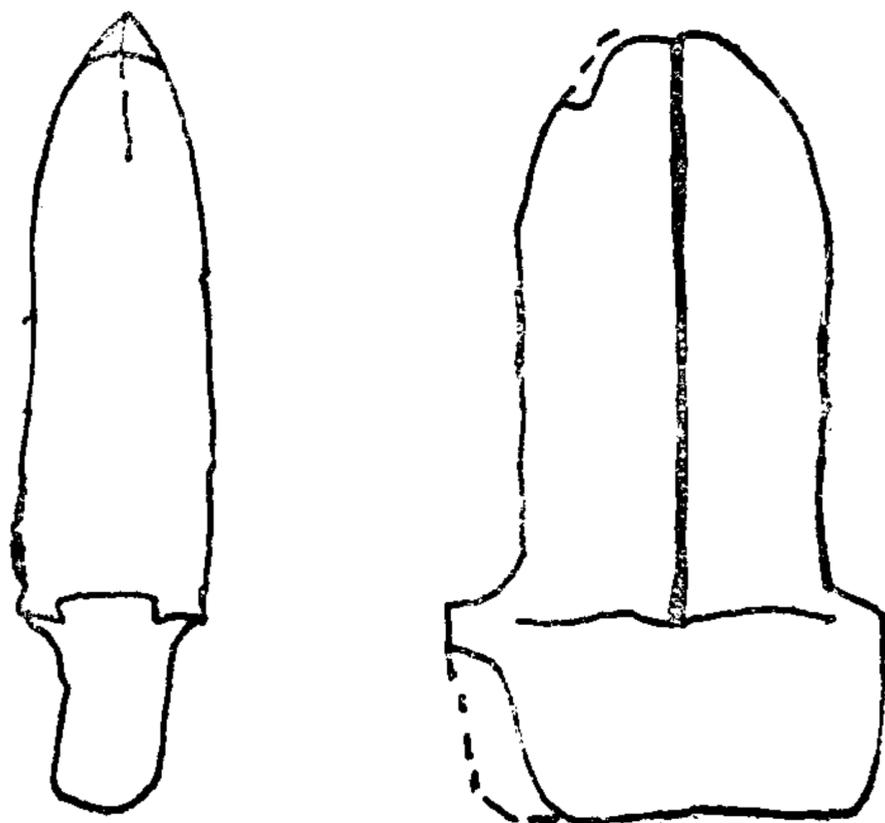
一、郭宝钧认为，戈是由角兵器演变而来的。古人狩猎时，禽兽以角触人，于是人们仿效兽角形式制成勾兵器。他说：“吾尝疑戈之形制，最初或即原于角兵。角本禽兽武器，初民狩猎，禽兽以角御人，必有受其觚者矣。及人类手裂犀兕，则取禽兽所以觚人者，转以与禽兽（或敌人）角，其威力自较禮裊徒搏为强，故角兵使用，在远古时代，当占一相当阶段。其后缚角于铤，以增长勾啄之力，当即戈之雏型，时代演进，复改为石制、铜制，更坚实而锋利，然仍丰本锐末，觚然微曲，犹不失角之典型，戈角同声，正其遗蜕。”⁽¹⁰⁾

二、郭沫若认为：戈的前身是商代勾兵。他说：“最古之戈，仅有援、有内，而无胡，存世之商勾兵，皆戈也”。⁽¹¹⁾

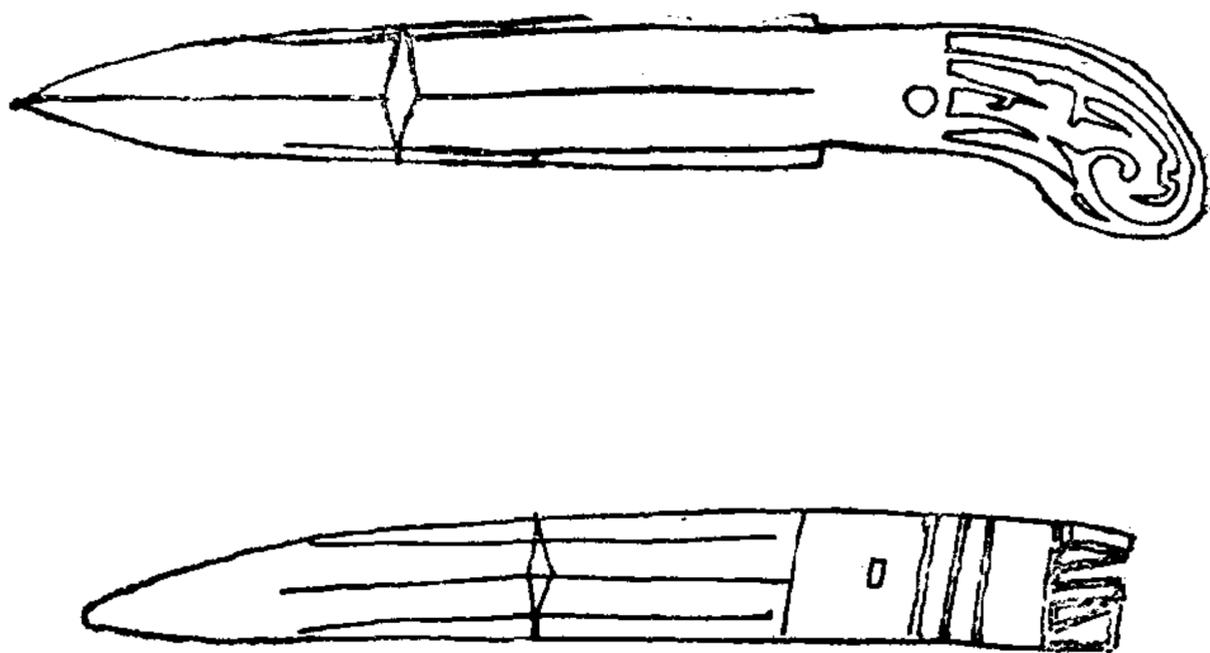
三、李济认为：“戈之原始，远在石器时代，也许是由斧变化出来的。”⁽¹²⁾

四、还有人认为，戈是由镰刀类工具演变而成的兵器。

这些观点，各有所据。从早期石戈的形制来看，戈的创制显然是受石斧和石刀的影响，但因戈刃向内，和现代农家用的镰刀很相似，因此我们认为戈来源于勾刃的可能性较大。



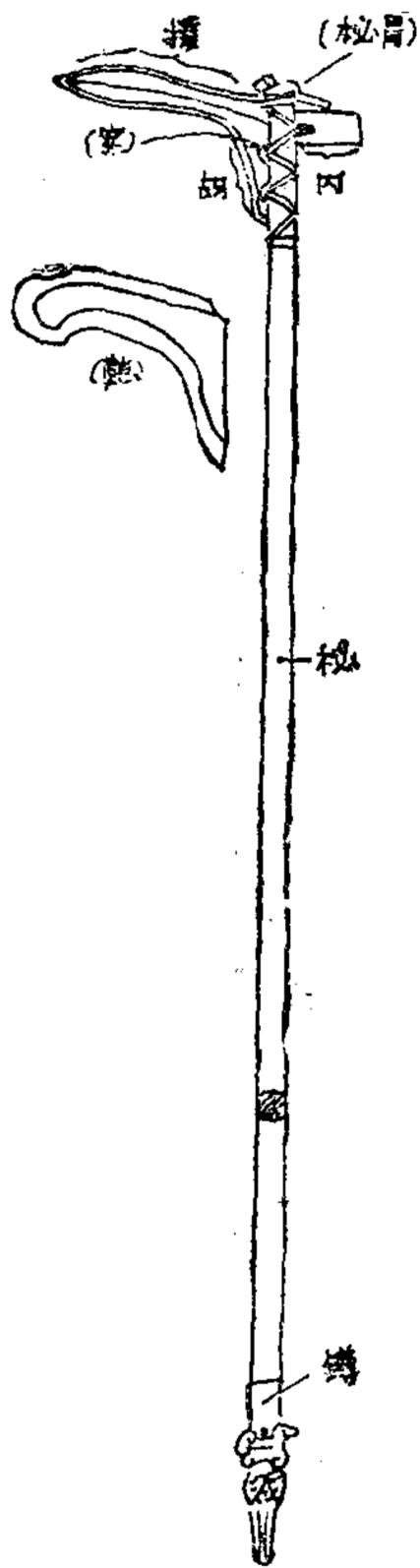
石 戈



二里头出土的铜戈

河南偃师二里头遗址出土的戈，是迄今为止我国出土最早的青铜戈。据考古学家测定，其年代距今约3500年。

到了商代，戈成为军队中的主要格斗兵器。1967—1977年在河南安阳出土了一批青铜兵器，其中有230件是铜戈，为同时同地出土的铜矛的三倍多。



戈 的 构 造

标准的戈，由戈头、秘、铜镞三部分组成。

1. 戈头，分为援、内、胡三部分。

援：就是平出的刃，用来勾啄敌人，是戈的主要杀伤部。长约八寸，宽二寸，体狭长，多数体中有脊棱，剖面成扁菱形。援的上刃和下刃向前弧收，而聚成锐利的前锋。

内：位于援的后尾，呈榫状，用来安装木柄，有直的，也有末尾向下弯曲的。内上面有穿绳缚柄的孔，称为“穿”。为了避免在挥杀时向后脱，有的在援和内之间设有突起的“阑”。

胡：戈援下刃接近阑的弧曲下延，并沿阑侧增开缚绳的穿孔，这部分称为胡。开始时，胡只是为了增加穿孔而设，胡越长穿孔越多，柄和戈头束缚得就更牢固，所以胡部就越来越长。西周时期将胡身加刃，增加了戈的勾割能力。胡的长度一般为戈刃的三倍，即六寸。到了战国时期，胡的长度又有所增加，成为长胡多穿式戈。

2. 秘：即木柄。为了便于前砍后勾，多用扁圆形秘，以利于把持。据《考工记》载，“戈秘六尺六寸”，但从出土的戈来看，戈秘的长度并不一样，根据实战需要，步战用的秘短，车战用的秘长，例如湖南长沙浏城桥出土的春秋晚期铜戈，长秘达314厘米，短秘仅140厘米。安阳殷妇好墓出土39件玉戈，有的仅长40厘米，当为仪仗用具，并非格斗兵器。

3. 镞，《说文》：“镞，秘下铜也”，注：“锐可插地者曰镞”。早期的镞，只是为了便于使戈在不用时插在地上，不致欹斜，所以在柄的尾端加上一个铜制镞，并不能杀伤敌人。《礼记·曲礼》说：“进戈者，前其镞，后其刃”，要把带刃的一端对着自己。把有镞的一端递给受者，以免误伤接戈的人，这样才算合乎军礼。近年来，在河北、河南等地发现有的商代戈镞带有尖刺或锋刃，看来，镞也可能用于刺击。

戈这种兵器有三面锋刃。援的上下有刃，既可推又可勾，直下部分的胡也有刃，可以用来割杀，援的前端又能啄杀。是一种

多功能的白刃兵器。周武王伐纣时，在牧野誓师：“称尔戈，比尔干，立尔矛”，⁽¹³⁾命令士兵们举起手中的戈，同他一起宣誓。纣王所统帅的殷军也多数操戈作战，后来被压迫的奴隶不肯为受辛卖命，故“前徒倒戈”，把手中拿的戈倒过来攻击纣王，参加了武王的队伍，遂使殷军大败。可见当时交战的双方都以戈为主要作战武器。在春秋车战中，戈是车战的主要武器，列为“五兵”之一。两国交战，史书上称做“兵戈相见”。但是戈这种兵器有一个严重的缺点，就是戈头很容易从秘上脱落。因为戈头横装在秘上，勾杀啄击时吃力很大，临阵时，常常掉头。为了解决这个难题，戈形制总在不断改进。现已发现商代的青铜戈就有三种不同类型，代表了三种装秘的方法，即曲内、直内、盞内三种形式。

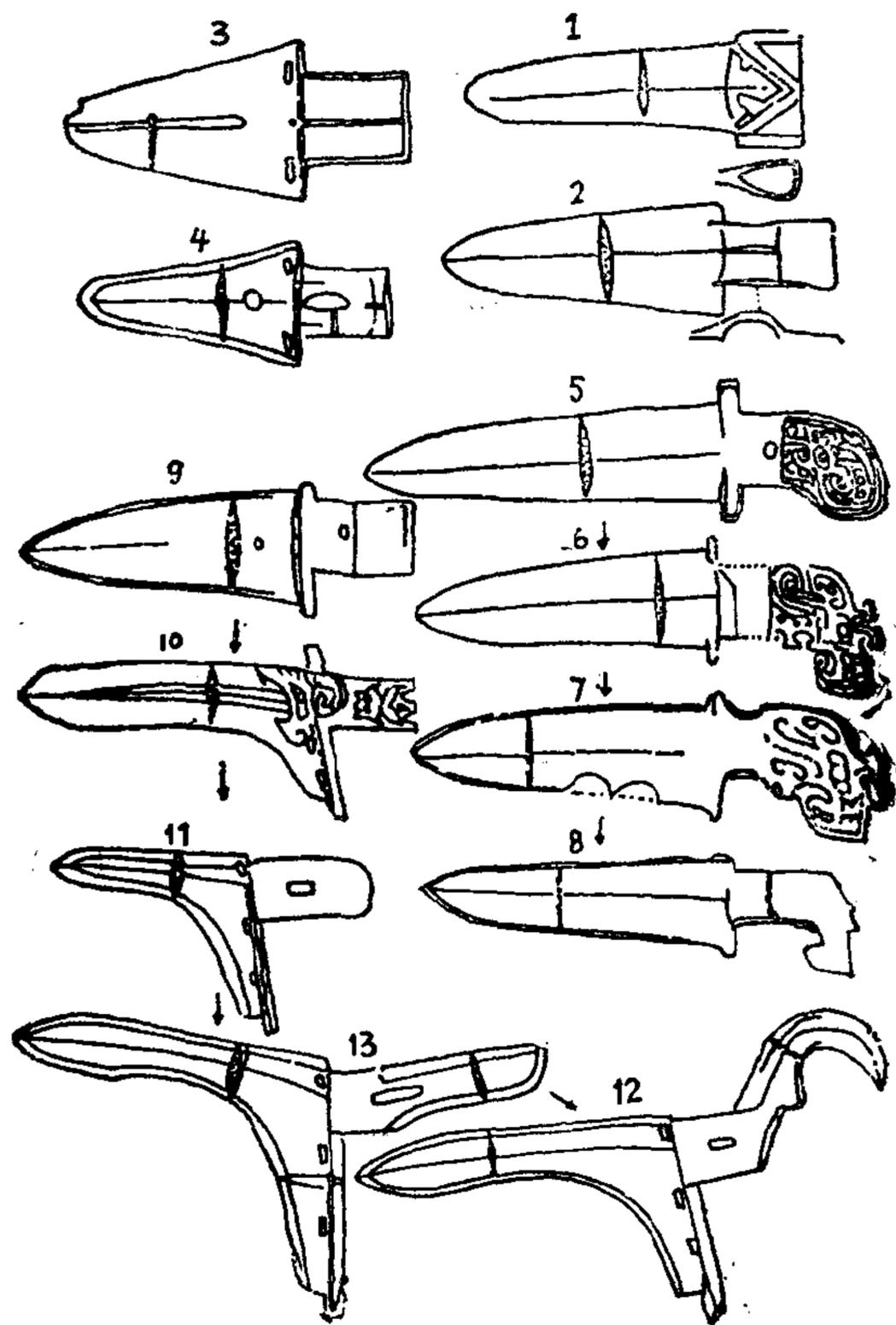
曲内戈：援和内之间没有明显的分界，没有阑，装上秘以后，容易脱落，商以后就被淘汰了。

直内戈：开始在援和内之间也没有明显的界限。商以后，为了防止脱落，增添了阑，后来又增设了胡，这样一来，就不容易掉头了。所以，商以后，直内式的戈很流行。在殷墟西区出土的21件直内铜戈中，11件有胡，从短胡一穿到长胡四穿都有。

盞：《说文》段注：盞“谓斤釜之孔，所以受柄者”。盞内戈，就是在“内”部铸成圆套，把秘装在盞内，以防止脱头。这种戈制造复杂，还是容易脱落，所以商以后不常见，故出土者很少。

西周时期的铜戈，基本上沿用商代的传统，但随着战争的发展，戈的形制有较为明显的改进。戈的胡延长了，穿增加了，有的在阑侧增加向后斜出的翼。为了加强勾杀的作用，戈与秘的交角加大，原来呈直角，现在改成大于 90° 的钝角。西周末期出现了前锋如圭首状的中胡二穿戈。

春秋时期的戈多为双穿带胡或三穿带胡戈，戈援变得狭长，并逐渐长翘。到了战国时期，戈援与秘相交处的翘角更大，内部

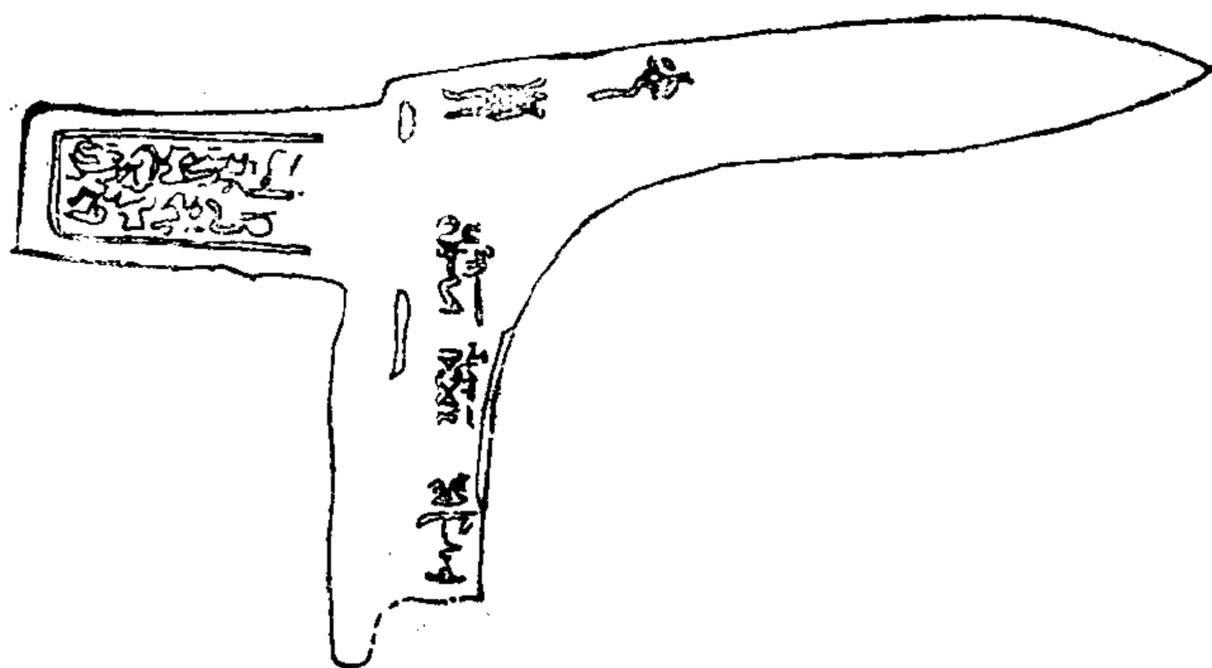


戈的演变

也加上刃，并且向上翘起来。有的戈在长胡上设有子刺以增加杀伤能力，内的长度也逐渐增加。1971年湖北江陵拍马山战国楚墓中（M15）发掘的鄂君戈，援与内的比为7：4；另一支竟达到13.3：7。及至秦代，戈内继续加长。1976年宝鸡发现的“秦八年吕不韦

戈”援长16.1厘米，内长11厘米，援内比为3：20。

商代的戈制造精美，“内”上都镌刻有铭文。周戈雕镂镶嵌之精，可与商代媲美。而戈刃之锋利，则胜于商戈。战国时代出现了更为精美华丽的错金戈，先将戈内或胡上刻成凹体花纹，再将黄金丝或小金叶错入凹槽之中，然后打磨抛光，就成为灿然耀辉的错金戈了。



攻敌工光戈

在《周礼·考工记》中，记载着春秋时代制戈的工艺规范：

1. 制造戈戟的青铜合金，应是“四分其金而锡居其一”，即锡的含量应为百分之二十五。

2. 标准戈制：“戈广二寸，内倍之，胡三之，援四之”。戈宽二寸，内长为援之一倍即四寸，长为六寸，援长八寸。这种形制只是春秋时代齐国官书的定制，其它各国的戈制并不尽相同。

3. 援、内、胡之间的角度必须合乎力学原则和实战需要。《考工记·冶氏》中指出：胡过于直则刺人不入，过于曲则伤人不深。以“横捷微邪向上”为宜。内过长则援短，胡也短，上部

太轻，勾杀无力；反之，内太短则援、胡都显得长，用起来不灵便。《考工记》说：胡部应呈勾状，上下要宽，即不可太直也不可太曲，才能便于临阵勾杀。

4. 戈“重三铢”，即一斤四两。

戈是车战时代的主要兵器，两军交战时，车毂相错，戈从车旁横伸出去，利于勾杀。春秋后期步卒、骑兵登上战争舞台，步骑兵作战时，多为正面突刺，因此横刃的戈就不再适应作战需要了。于是，出现了戈矛联装的戟。到了战国晚期，卜字形的铁戟又逐渐取代了青铜制的戈矛合装的戟。从此，青铜戈就逐渐绝迹，只在历代的史乘、诗文中留下“戈”这个字，做为兵器的泛称和战事的象征。

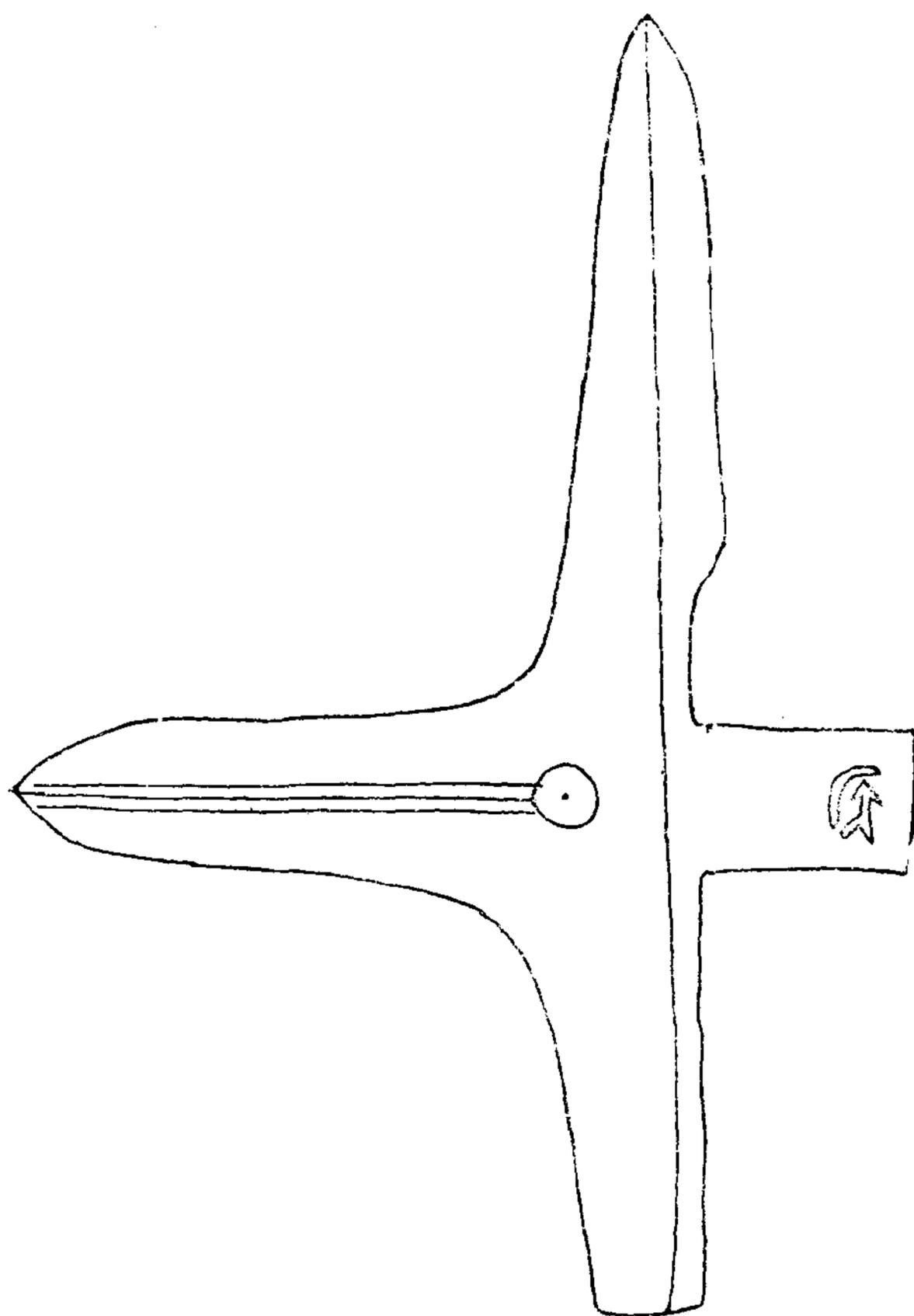
戟

公元前259年秦军围攻邯郸，平原君和毛遂到楚国晋谒楚怀王，动员他联赵抗秦。怀王惧怕秦国军力强盛，不敢出兵。毛遂在分析军事形势时曾经说过：“今楚地方五千里，持戟百万，此霸王之资也”⁽¹⁴⁾。公元199年袁绍声讨曹操，特请当时著名的文士陈琳，写了一篇脍炙人口的檄文，据说曹操读了后，头痛立刻就好了。檄文中用许多铺张的词句宣扬袁军声势，其中说到：“幕府（指袁绍）奉汉威灵，折冲宇宙，长戟百万”⁽¹⁵⁾。所谓的“百万”之数，固然有些夸大，但我们从这两段文字中却可以发现，早在战国时期，戟已经成为军中的主要装备兵器，“持戟之士”不仅专指手中持戟的武士，而且成为一切武装士兵的泛称；就象今天我们说“拿枪的人”也泛指操炮、开飞机、驾军舰的士兵一样。

戟，是一种戈、矛合成一体的长柄兵器，是古代中华民族特有的一种兵器。它的秘前安置直刃，旁边枝生横刃，可钩、可啄、可刺、可割，一身兼四用，杀伤力比戈和矛都要强。

古书中把戟作子，又作鏃、鏃、鏃、鏃、棘。根据考古发掘材料，戟大约出现于商代。河北藁城台西的商代遗址中，曾经出土一支矛、戈合体的青铜戟。这是我国目前发现的最早的戟。

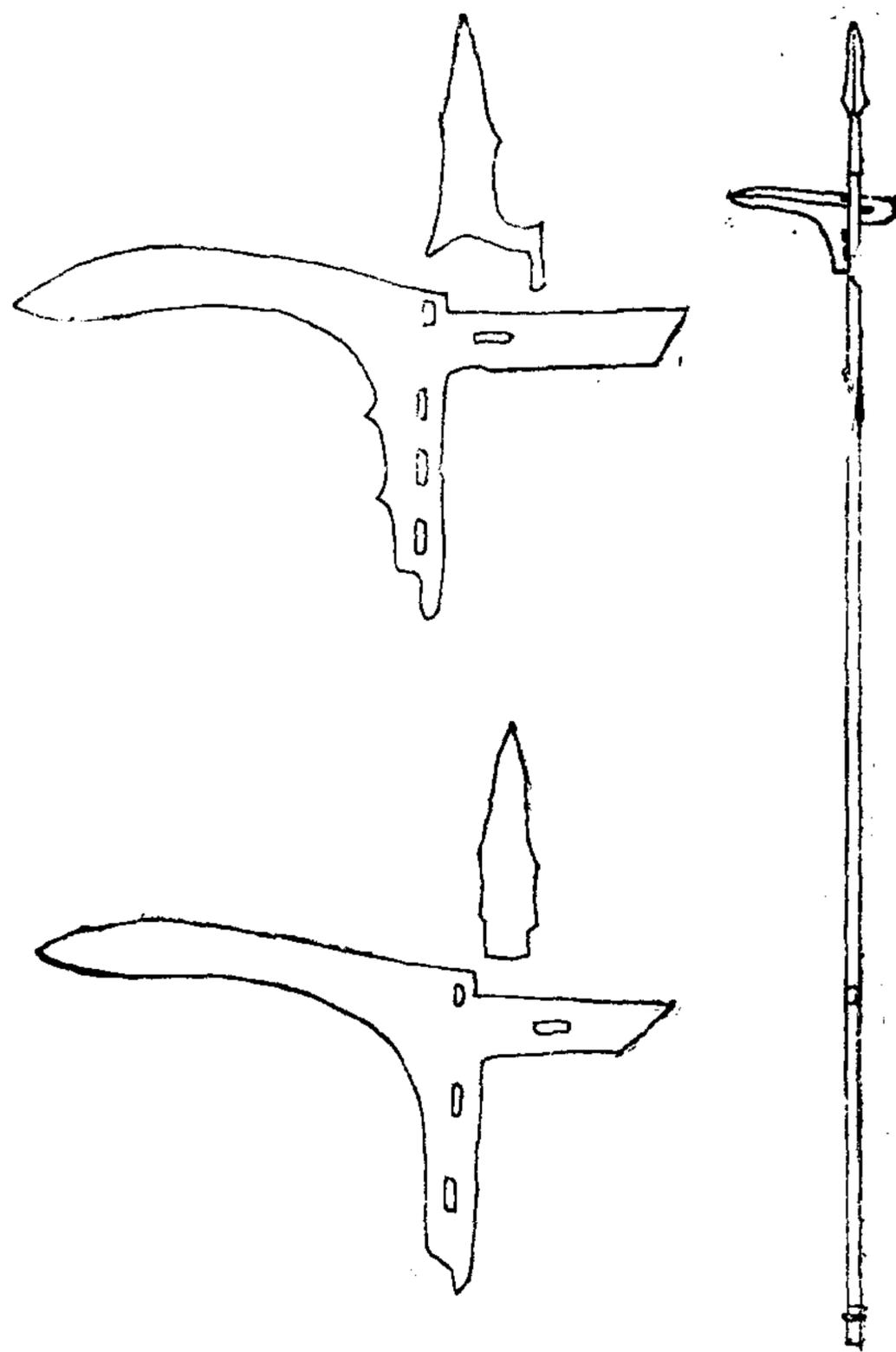
西周时期，戟已经大量应用于战争。当时制造的戟，都是整体铸成的。目前已经发现有两种型式，一种以矛为主体，旁边生一横刃，秘装于矛体的骹（鏃）部。这种戟刺杀力强，但钩啄时易于掉头。另一种则以戈体为主，突出前伸的锋刺；有的戟把锋端铸成反卷的钩状，这种戟，出土较多。这两种戟的制造工艺都很复杂，技术要求较高，而且青铜质地易脆、易折，用起来总容易掉头，结果很快地被战争实践所淘汰。



西周青铜戟

春秋时代，出现了新式的戈矛分铸联装的戟。这种戟直刺有力，横钩也不容易脱落，因而杀伤力大大增强。其柄不但有木制的，还有积竹柄戟。所谓积竹柄戟，就是柄中心有一根较粗的有棱木棒，在木棒外用16片青皮竹箴与木棒平行地包在木棒外边，

然后用丝线缠紧，再涂上黑漆或红漆，使其光亮平滑。这种竹木兼用的柄，刚柔相济，比单纯的木柄坚韧而有弹性。1971年湖南长沙浏城桥春秋晚期楚墓出土的青铜戟，除了木柄戟外，就有这种积竹柄戟。



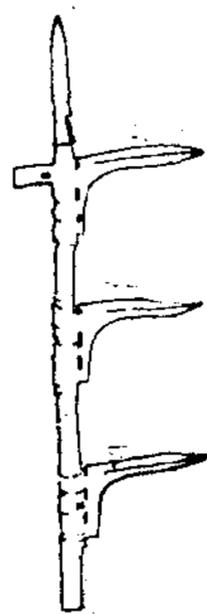
春秋青铜戟

为了提高杀伤力，戟的形制不断改进，到了战国时期，出现了两戈一矛同秘和三戈一矛同秘的长柄戟。湖北随县曾侯乙墓中就有这种长柄三戈戟。随着铁兵器的发展，又出现了用钢铁制造

的铁戟。铁戟的戟刺尖锐细长，侧旁小枝（垂直伸出的部分）由原来宽肥而有中脊变成象前锋一样窄长尖利。“内”已消失，用来缚秘的胡加长，整个戟近似于“卜”字形，故又称“卜字戟”。由于这种铁戟刃锋尖利，杀伤力强，很快地就成为步骑兵的主要兵器。两汉以后，戟的形状有了新的变化，小枝由原来与戟体垂直，变成了小枝垂直横出后，稍向上弧曲，枝刺上扬，进一步增强了戟的杀伤力。

三国时，袁术遣将纪灵统率步骑三万进攻刘备。刘备向吕布求救。吕布率步骑千余来解围，屯兵沛城外，派人把纪灵和刘备请到营中饮酒。“乃令军侯植戟于营门。布弯弓顾曰：‘诸君观布射戟小枝，中者当各解兵；不中可留决斗’。布即一发，正中戟枝”。⁽¹⁶⁾吕布所射的戟，就是这种带有小枝的戟。

三国时期，戟的形制沿袭汉制不变；但种类较多，不但有长戟、双戟，还有用于防身自卫的短柄手戟。董卓有一次发脾气，拔出手戟向吕布掷去。幸亏吕布“拳捷得免”。曹操、孙权也常常把手戟带在身边以自卫。据《三国志·魏志·武帝纪》记载：“太祖常私入中常侍张让室，让觉之，乃舞手戟于庭，踰垣而出”。公元218年（建安二十三年）十月，吴主孙权“亲乘马射虎于庾亭。马为虎所伤，权投以刃戟，虎却废。”⁽¹⁷⁾这种手戟，既可刺击，又可投掷，是三国时的卫身良器。



战国三戈戟

有的戟，份量很重，个头很大。如曹军勇将典韦好持大号双戟作战，当时“军中为之语曰：‘帐下壮士有典君，提一双戟八十斤。’”

（《三国志·魏志 典韦传》）三国时许多名将如吴国的太史慈、甘宁，魏将张辽都以戟为兵器。

戟的直刺部分不长，主要以钩啄伤敌。晋以后，钢铁的甲冑盛行，防护力增强了，仅靠钩啄无力杀伤敌人，戟的作用随之减低，仅能利用直刺突击，留下的横刃下枝反成累赘，遂逐渐为

矛所替代。从此，戟降为仪仗、警蹕之物。唐以后，戟被从战场上淘汰下来。

根据汉代仪注，将领重臣可以持戟侍立皇帝身边。东方朔本是个文人。但“武帝坐未央前殿，东方朔持戟立”（《汉书·东方朔传》）。可见，戟已变成仪仗兵器。皇帝简放亲信大臣到外地巡视，或统兵征伐，常常赐以檠戟，“以代斧钺”，允许他专征、专伐，代表皇帝处决有罪官吏。为了表示隆重，在这支皇帝亲赐的戟上，罩以赤黑绸布制的戟衣。这种有衣的戟就叫做檠戟。

后来，檠戟成为高级官员表示崇高身份的仪仗物。根据隋制，“三品以上，门皆列戟”。唐以后，文武官员都以门前列戟为荣。唐张介然为节度使，朝见玄宗时，要求在他的家乡树戟，不然“富贵不为乡人知”。按唐制，只有官、阶、勋都在三品以上的官，门前方可列戟。卢坦为户部侍郎时，官阶朝议大夫，为文散阶从四品，护军勋为从三品，只有勋位够三品，官和阶都够不上。但卢坦求戟心切，以曾任宣州刺史（上州刺史从三品）为由，申请立戟，竟得到批准。朝官郑余庆“以为非是”，上疏劾正。于是卢坦被诏：“罚一月俸，夺戟”。由此可见，立戟为唐代政治生活中一件崇勋，是一件十分严肃的事。唐代的典章对树戟的资格、戟数、形式都作了详细规定，僭越者，轻则按罪，重要杀头。

门戟，纯系仪仗之物，用木头制成，设在门外的戟架上。天子宫殿门、国学、文宣王庙、武成王庙及各州公廨门口都设门戟，以示隆重。仪仗用的戟，造型华丽，多带戟刀，戏曲舞台上武将手持的“方天画戟”，就是按照这种戟的样子设计制造的。

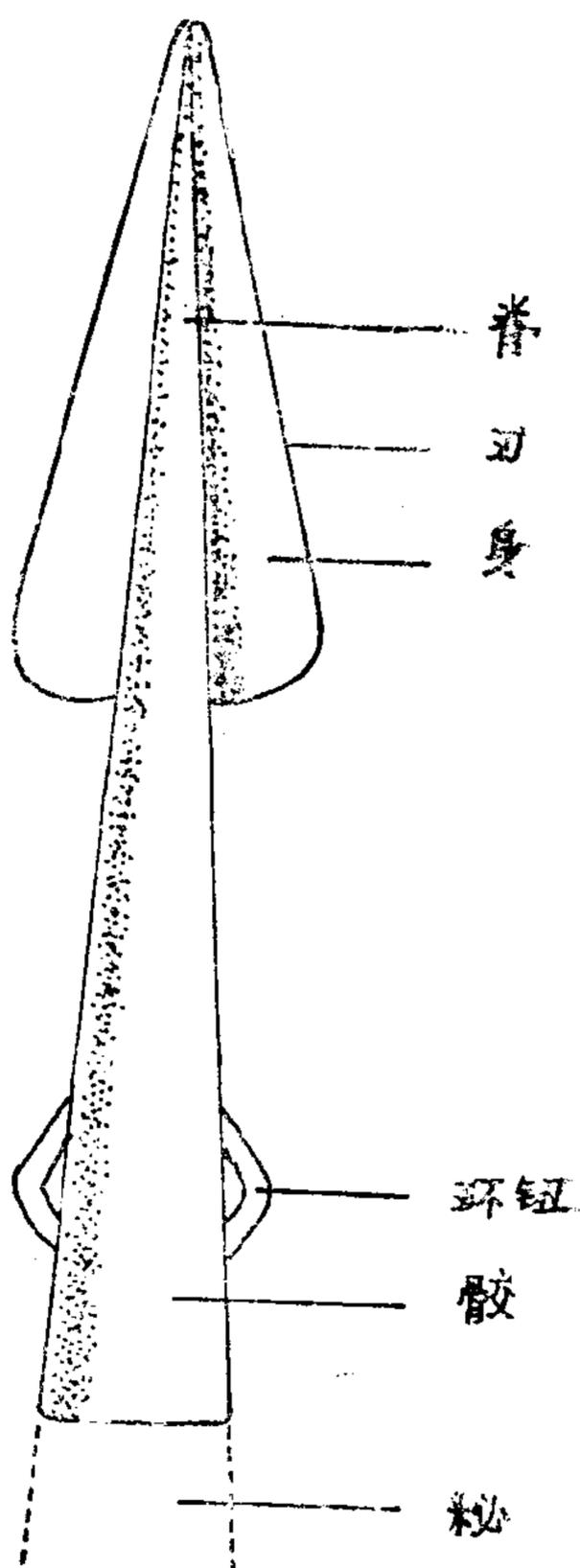
从丈八矛到红缨枪

在中国古代兵器的大家族中，矛可以算得上是老寿星了。从原始时代的石矛到人民革命战争时期的梭镖、红缨枪，历经了上万年的历史风雨，仍然一直在疆场上搏斗，为保卫中华民族的生存和自由独立，为争取被压迫劳动大众的解放事业，立下了卓越的功勋。

矛，古代叫做𠄎、𠄎、𠄎、稍，后世称做枪，是一种直而尖形的长柄刺兵器。它由矛身、骹、秘、镞四部分组成。

矛身，就是矛头带刃的部分。中线起脊，有的两旁留有血槽。刃身下口是骹（𠄎），略呈圆锥形，用来安插矛秘。秘为竹制或木制，长为二丈或二丈四尺。为了防止矛头脱落，两旁常有两个环纽或留出两个小孔，以使用绳索将矛头绑牢在矛秘上，或用钉子钉牢。秘端有镞，用来插地。

矛的出现很早，远在原始社会，人们利用拾取到的尖形石块或兽骨、兽角绑在木杆或竹杆上，用来猎取林中野兽，或捕杀水中鱼鳖，这就是矛的雏型。当时的矛头并没有定型。

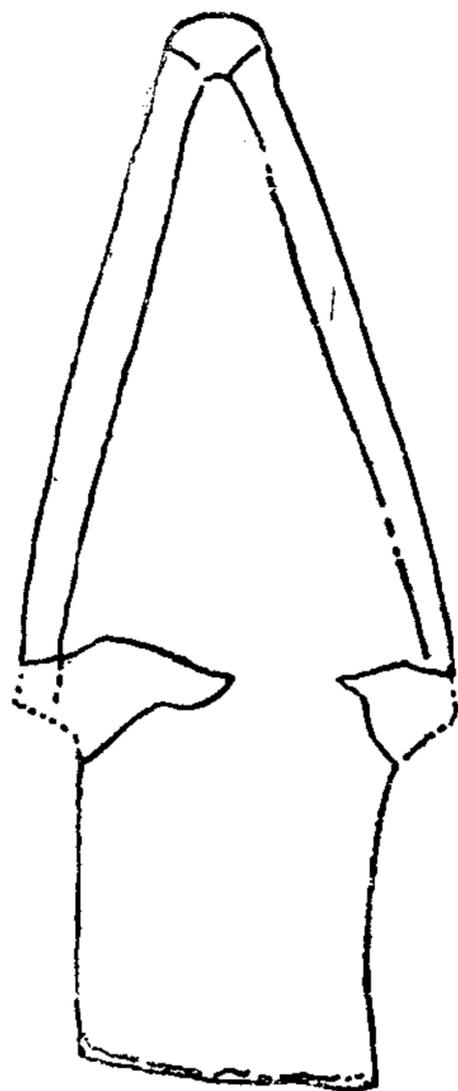


矛的构造

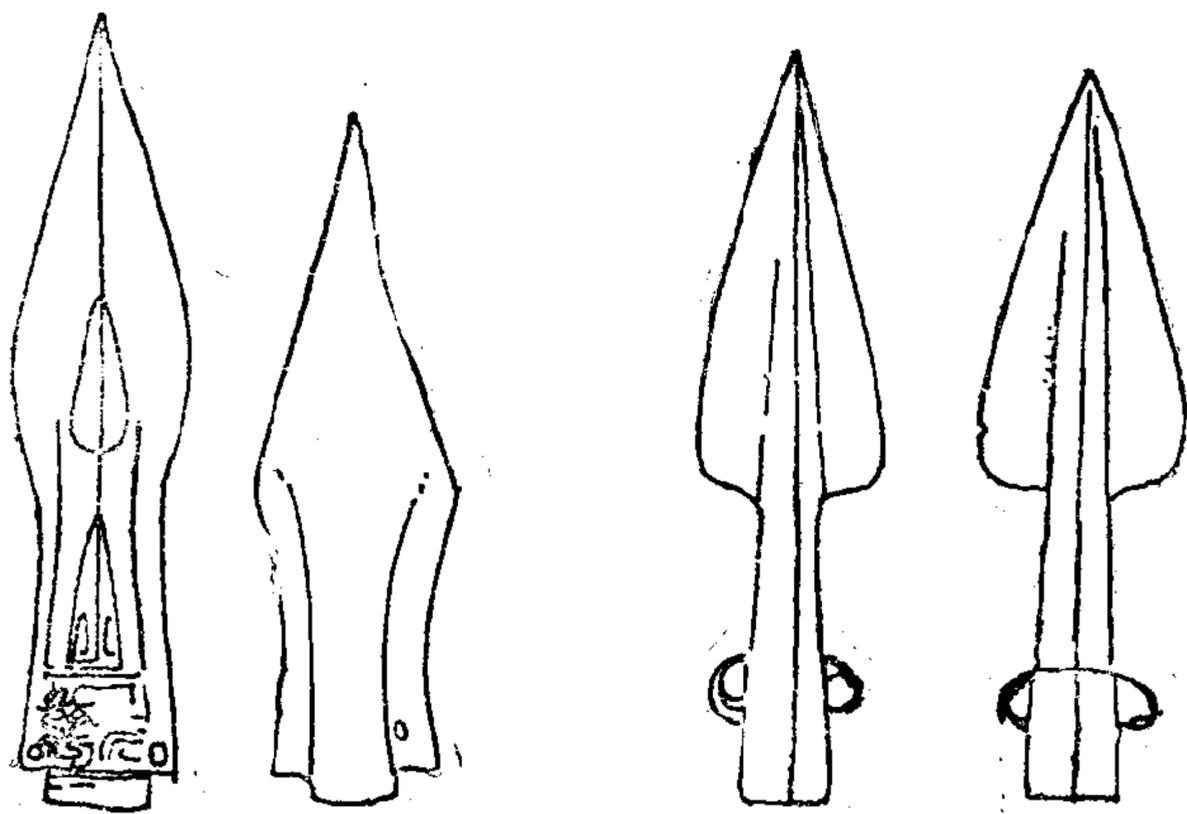
夏代是否有铜矛？还没有出土文物可以证实。但是我们从殷墟出土的商代前期青铜矛来看，不仅制造工艺精美，而且型式很多，推测商以前可能有了青铜制的矛头。安阳殷墟出土的青铜矛都是双刃的，长20多厘米，最长的为26.6厘米。莖套和矛刃几乎一般长，有的呈锥状，有的秘端插透于莖尖，有的平底秘仅能插于莖的底部。商代的矛，无论在制造技术上或是雕饰上都很精美，达到了很高的水平。

到了周代，矛的刃部加长，锋部变得更结实厚重，出现了双隅、三隅或四隅的锋刃，莖部减短，两侧的环被取消，形式简化，但种类增多。

周代的铜矛分为酋矛、夷矛二种。酋矛，柄长二丈，是步卒使用的武器；夷矛长二丈四尺（均周尺），兵车上使用的武器，是“五兵”中最长的一种兵器。

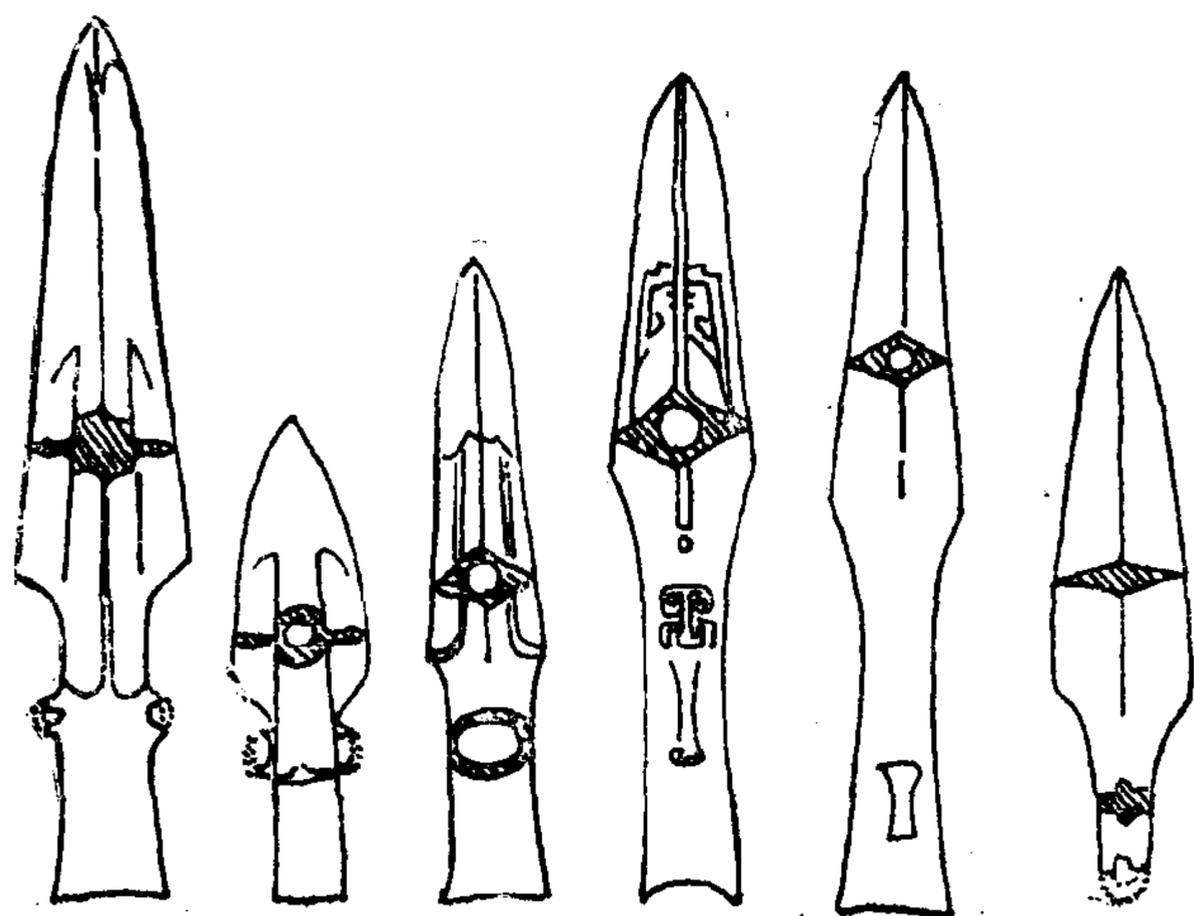


石 矛



商 矛

《考工记·庐人》说：“凡兵（器）无过三其身”，所谓“三其身”就是三倍于身长的意思，人身长八尺，二丈四尺正好相当人的身长三倍。驾驭兵车交锋，两车各驾四马，迎面驰来，手持长柄矛的兵士往往占优势，所以古代兵家说：“一寸长，一寸强”。但从已出土的矛秘看来，实标上并没有那么长，车战用的矛一般多在280厘米以上；步卒用的短柄矛，在165~220厘米之间；至于坑道战斗中的短矛就更短小了。1971年从长沙春秋晚期楚墓中发现两支带柄的矛，一支秘长297厘米，木柄；另外一支秘长280厘米，竹柄。湖北随县曾侯乙墓中出土的战国楚矛，其秘长达四米以上。一周尺折合为0.227~0.231米之间，这种形制的矛恰是古书中所说的“丈八矛”。

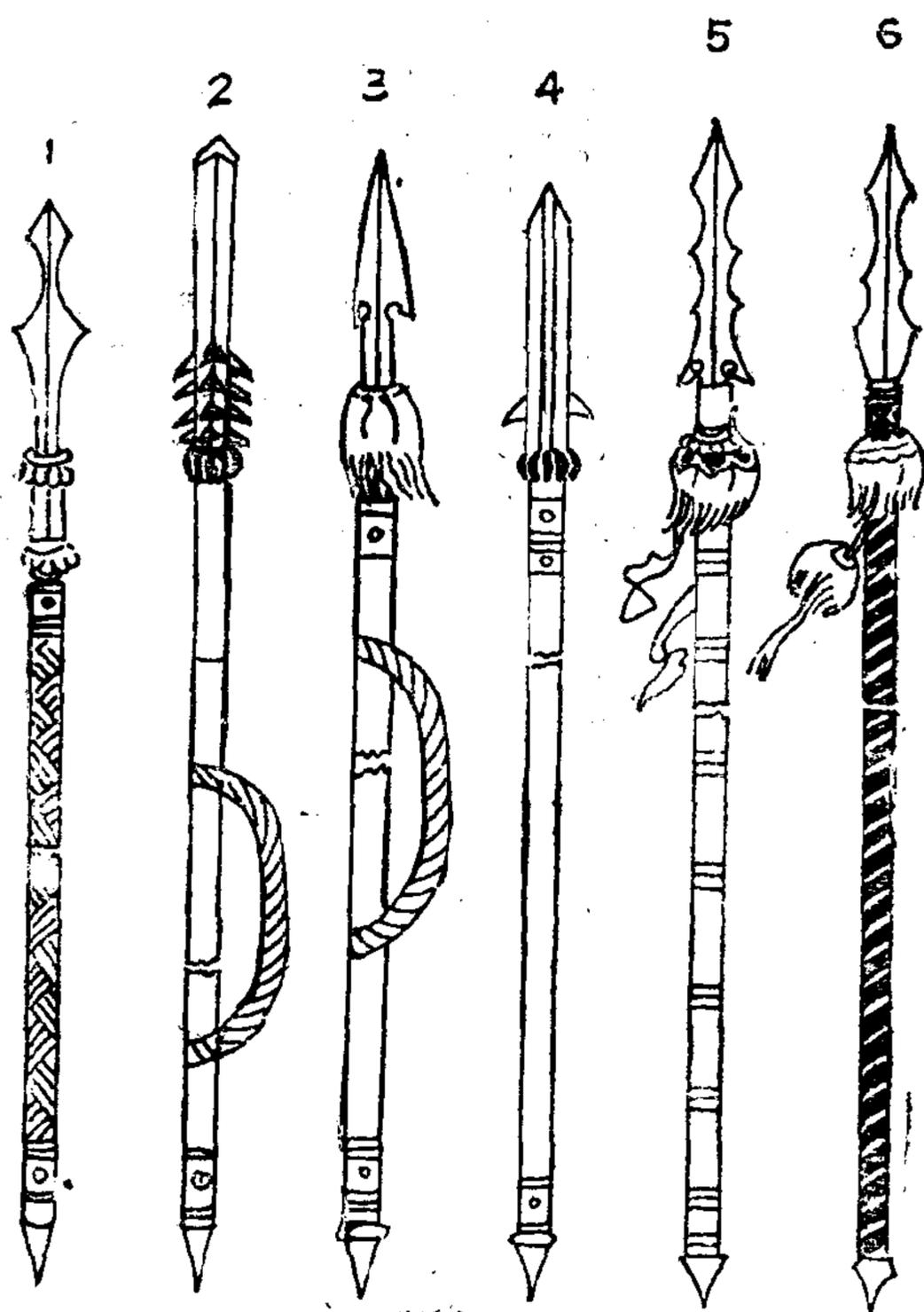


周 矛

战国时期出现了钢铁铸造的矛。据荀子说，南阳一带出产的铁矛十分锋利，刺到人身上“惨如蜂螫”（《荀子·议兵篇》）。在湖南长沙黑槽门二号楚墓中发掘的战国铁矛头，长约19厘米，宽约2.9厘米。河北省易县燕下都遗址四十四号墓出土的铁矛经

化验，是用铁块炼钢制成的。

汉以后，铁矛逐渐代替铜矛，成为军队的重要装备。原来的铜矛锋部圆钝，刺击时主要靠重力才能洞穿甲盾，杀伤敌人，因此，矛头较长且重。钢制的矛头出现后，前锋锐利，矛的长度逐渐缩短，重量逐渐减轻。从晋以后，矛逐渐演变成枪。



宋代枪

1. 搗马突枪

2. 双钩枪

3. 单钩枪

4. 环子枪

5. 素木枪

6. 鹞项枪

枪的形状，功能和矛基本相同。早期的枪是用竹、木制成的。“剡木伤盗，谓之枪”。到了唐代，分为漆枪、木枪、白头枪、扑头枪四种。根据李筌《太白阴经》记载：唐制，每军12,500人，枪占“十分”，即人手一支，共12,500支。两军对阵时，持枪刺敌；宿营结寨时，树枪为营；涉渡河川时，缚枪为筏，枪成为用途最广的兵器。在骑战中，仍使用长矛，称做稍（槊或马搦）。

宋朝的枪种类繁多，《武经总要》中记载了18种形制各异的枪，计有搗马突枪、双钩枪、单钩枪、环子枪、素木枪、鹞项枪、锥枪、梭枪、槌枪、太宁笔枪、短刃枪、短锥枪、抓枪（两种）、蒺藜枪、拐枪、拐突枪、拐刃枪等。

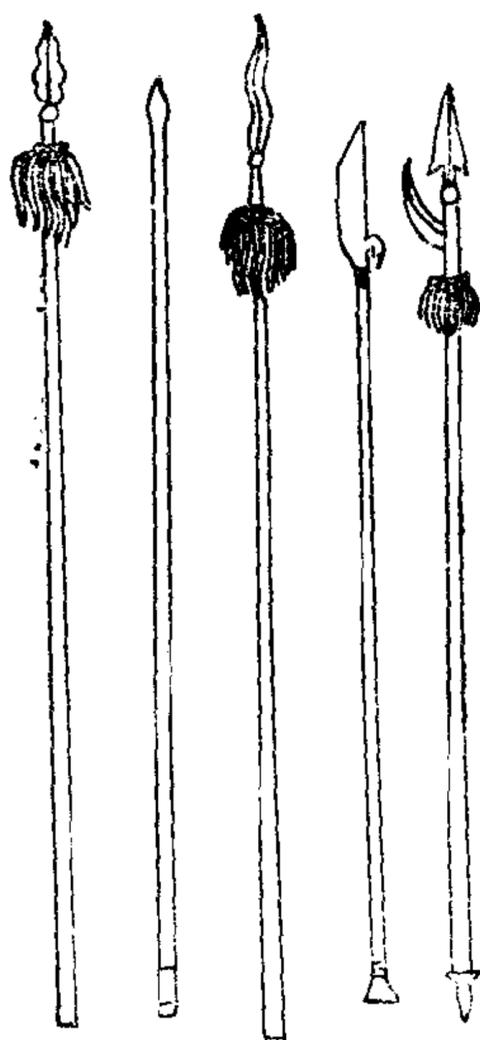
宋代军队作战以枪为主，无论是中央禁军还是地方厢军都操练枪法。许多骁将都善于用枪。著名杨业父子都是使枪能手，后世传其枪法叫“杨家枪”。有些骁将，为了洞穿敌将重铠，常常特制份量很重的枪、槊，有的重达数十斤。公元999年（咸平二年），神骑副兵马使焦偃，“献盘铁槊，重15斤”，焦偃“试之马上，往复如飞”。⁽¹⁸⁾元代的隋世昌“锻浑铁为枪，重40斤，能左右击刺”。⁽¹⁹⁾元末朱元璋起兵时，身携两枪作战，大的一支长一丈六尺，枪竿有一握粗，用以步战；另一支枪短一些，长约一丈二尺，施于马上，总是携带在身旁。这两支枪，攒竹为竿，涂黑漆，上悬黑纓、黑旗。“每遇大敌，辄率骁骑冲中坚，绕敌后”。行伍中见到朱元璋枪上的黑旗。“士争奋，敌辄大溃”。朱元璋手持此枪作战，身历矢石，致使柄上留下三处刃痕，黑旗上有五处矢洞，成为朱元璋熠熠武功的历史见证。他即位后，这两支枪陈列在午门的中楼黼座之后，留给后人，以激励斗志。明代大诗人王士贞在《文皇御枪歌》中赞扬道：

……如云黑帜绿沉枪，帜尾纓排七曜色。
枪尖铁浴九秋霜，毋论此枪丈二尺。
尺刃能为万人敌，耀如掣电长绕身。

袅若修蛇四舌翼，衔枚直透深阵后。
立表时悬伏兵色，白沟河溃呼吸中。
金陵铁瓮无坚壉……

从这几句歌诗中，我们仿佛还能看到当年朱元璋跃马绰枪，横扫万军的英武雄姿。

明朝军队中虽然以火器为主，但是枪仍居“白刃之首”。当时军队装备的长枪主要有四角枪、箭形枪、龙刀枪等。还有一种手投的标枪，铁锋既重且大，柄则前重后轻，前粗后细，因而易于投掷杀敌。龙刀枪不仅可以砍人，也可以镗人，是一种杀伤力较强的长杆枪。



明代枪

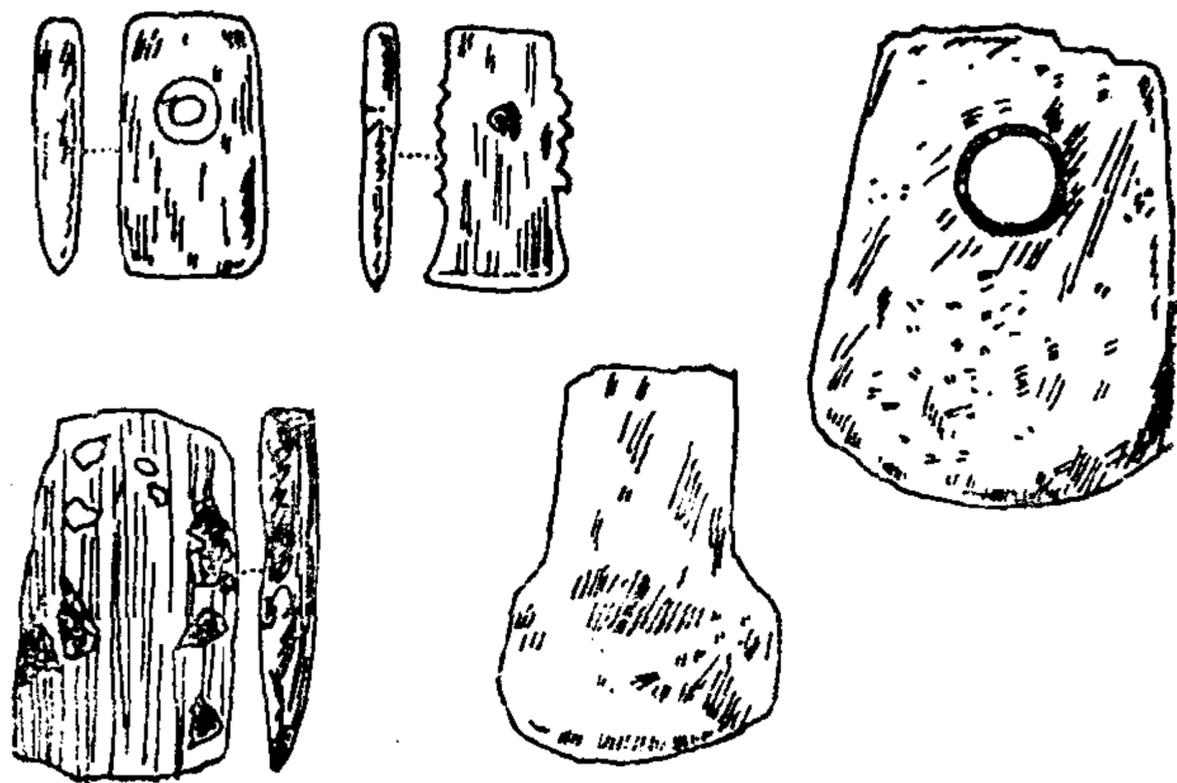
清代的长枪有簇形枪，笔形枪，钩形枪，矛形枪等。到清末，经战争的淘汰，种类繁多的长枪趋向于单一化，枪头一般为

扁形，圆底，筒外加数个铜箍，其外形接近矛头，所以有人将这时的枪又叫矛。这种枪一直沿用到我国工农民主大革命时期。北方革命根据地叫做红缨枪，南方革命人民则叫做梭镖，尽管反动派、土豪劣绅的军队、民团中装备着洋枪，但是见到农民手中的长矛，仍然要吓得打颤。

今天，长矛、梭镖已经从战场中退役下来，但做为中华民族勇武精神的象征，仍然是民族体育、武术坛上的佼佼者。许多外国报刊都以最高级的形容词，赞颂中国武术家的枪法，叹为无可企及的绝技。几千年来传统的枪法，为我国民族争来了崇高的国际荣誉。

斧 钺

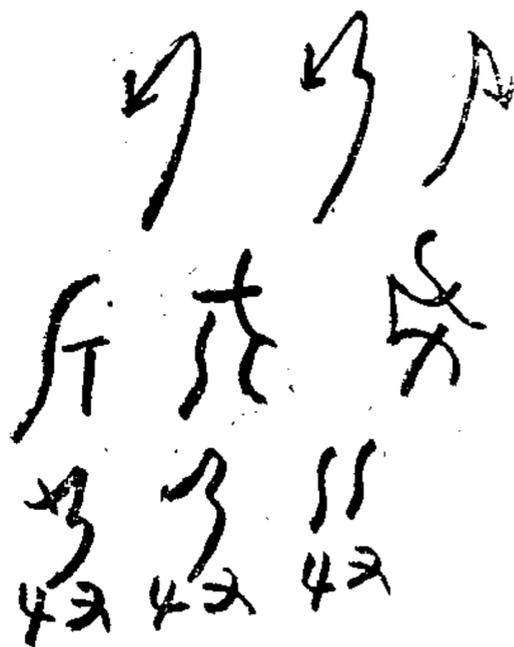
公元前十一世纪，周武王姬发率戎车300乘，虎贲3,000人，甲士45,000人伐纣，在孟津会合八百诸侯，北渡黄河，陈师商郊牧野。誓师后，武王“左杖黄钺，右秉白旄”，指挥战斗。激战中，殷军“前徒倒戈”，武王乘机挥兵追击，纣王“反入，登于鹿台之上，蒙衣其殊玉，自燔于火而死”。于是，武王“以黄钺斩纣头，悬大白之旗”，纣之嬖妾二女自杀，武王又“斩以玄钺，悬其头小白之旗”⁽²⁰⁾，以示众。胜利后的第二天，武王进驻商宫，“除道、修社”，完成接管商王朝政权的典礼。这时，“周公旦把大钺，召公把小钺以夹武王”⁽²¹⁾。从这段历史记载中我们可以看出，上古时代的斧钺，不仅是用于战阵的白刃兵器，也是军队指挥权和国家统治权的象征。



石 斧

斧钺的渊源十分悠久，约有几十万年以上的历史。在北京周口店的C层（最下层）曾出土过多种石斧，如笨斧、踵斧、利斧等，都经过人工锤打、加工。在其它一些新石器时代遗址中，也都有石斧出土。

斧钺是一种劈砍兵器。
《说文·斤部》：“斤，斫木斧也”。段玉裁注：“凡用物斫者皆曰斧，斫木之斧则谓之斤。”甲骨文“斤”的字形和现代木工用的铎差不多。两周全文“斤”和双手持斧的兵士则如右图所示。



斧是上古砍斫器物、捕猎禽兽、杀伤敌人的主要利器，应用很广。因此，凡带斤旁的汉字，多含有斩截、折取的意思，如：

新：取木也。

斫：击也。

斲：折也。

斲：方鍳斧也。

斲：斲也。

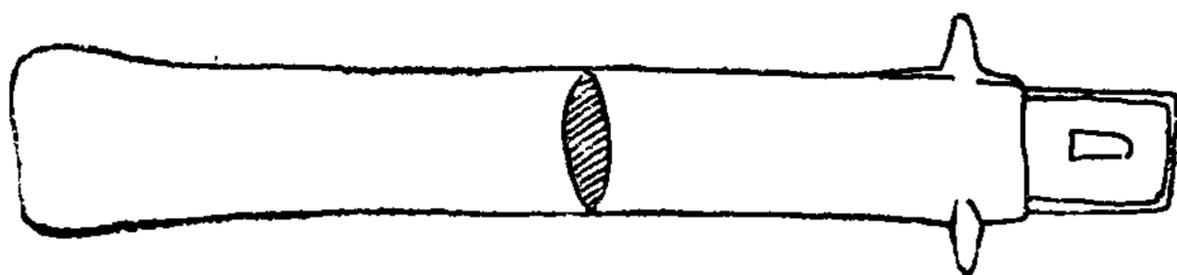
斲：截也。

斧又称戚，扬，刘，铁，用金属铸造后才成为钺。《广韵》：“钺、斧也”。《六韬》：“大柯斧重八斤，一名天钺。”古书中斧钺并提，孰大孰小，很难区分。

金属的斧大约出现于3500年以前。河南偃师二里头遗址中出土了一把铜戚，通长23.5厘米，宽12厘米。后部有“内”，宽2.9厘米，有一方穿，用来缚秘。中部隆起，横切面呈椭圆形，刃部略微外移，内与身之间有阑，这是迄今出土最早的青铜斧，也是最早的青铜兵器之一。

据历史文献记载，夏代军队已经装备了斧钺。夏代末年，

“桀为虐，政荒淫，而诸侯昆吾氏为乱，汤乃兴师，率诸侯，汤自把钺以伐昆吾，遂伐桀”(22)。商代生产的斧钺种类很多，质料优良。安阳殷墟出土的商代铜斧，多为空头斧，刃作凸形，略外出，有的斧上雕刻花纹并铸有铭文。1972年河北藁城台西村商代遗址中，出土一件铁刃青铜钺。据化验，铁刃的含碳量为百分之零点三五，经电子探针微区分析样品，含有大量的氧化钙、硅酸盐、条带状杂物、夹渣等，具有熟铁的特征。一些学者认为这支商钺的铁刃大概是用熟铁夹嵌进去的；但也有的学者认为是用陨铁制造的。



二里头出土的铜钺

斧钺的刃部较厚，主要靠重力砍斫，因此成为奴隶主镇压、屠杀奴隶的刑具，引申为执法、政权之义。《汉书·刑法志》：“大刑用甲兵，其次用斧钺”。皇帝遣将出征，往往授大将以斧钺。《六韬·立将》篇：“将受命……君操钺持首，授将其柄曰：‘从此，上至天者，将军制之’，复操斧持柄，授其刃曰：‘从此，下至渊者，将军制之’”。将军接过钺柄以后，就有了专征，擅杀之权。所以后世称权力为权柄。

周代的斧钺承袭殷制，大多数为管形釜，上有孔，以安装斧柄，少数为空头斧。《考工记》所记载的周代的青铜斧中，锡的含量约为百分之二十。据考古工作者化验，周代空头青铜斧中的化学成分为：

天然铜：55.2%
铅：17.3%

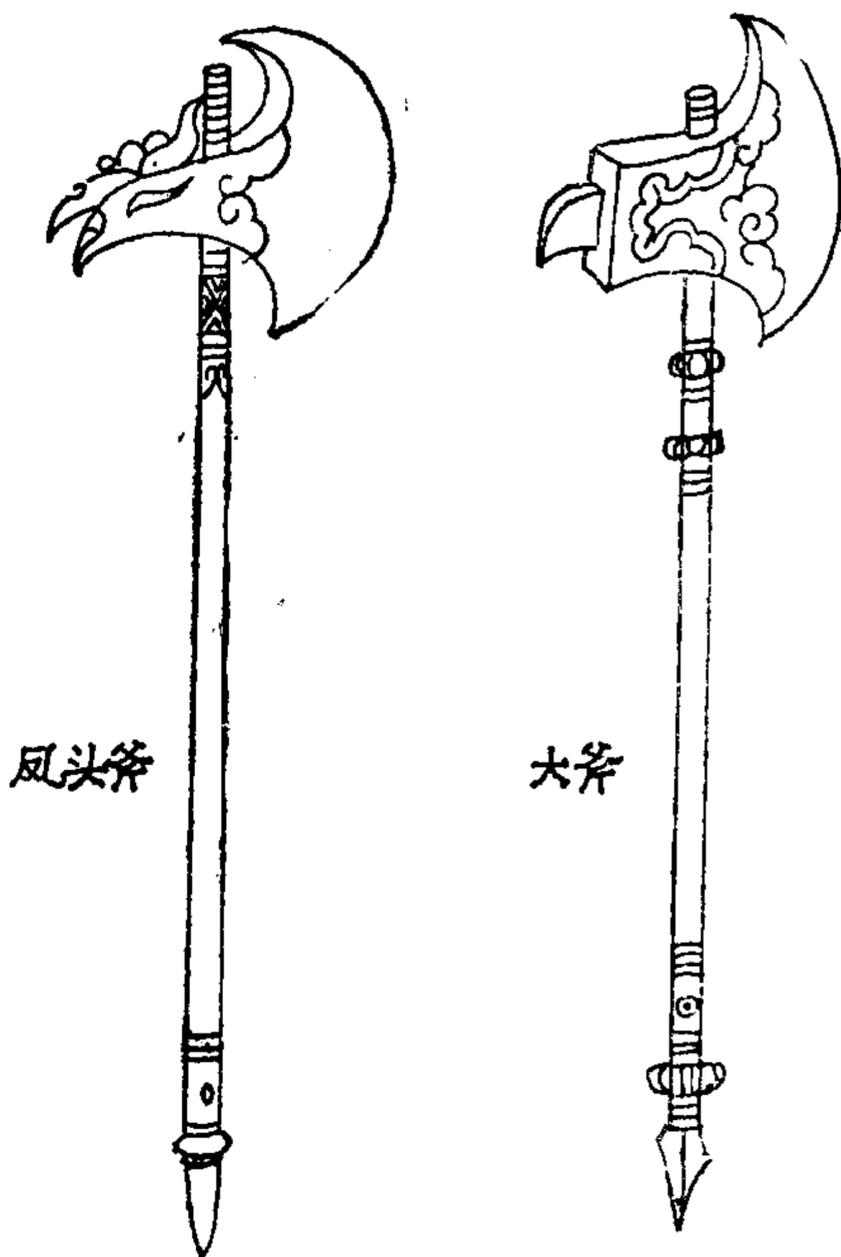
锡： 15.3%
 铁： 4.4%
 银： 0.012%
 金： 极微

斧钺的杀伤力不如戈、矛，周以后逐渐降为仪仗、装饰、刑罚之用。秦、汉以后，遣使派将时，常常赐以斧钺。公元189年（汉献帝中平六年），“董卓自为太尉，加铁钺、虎贲”，《后汉书》注：“诸侯赐铁钺，然后专征伐”。陆逊任吴国大都督时，吴主“假黄钺”，以此提高大将的权力与身分。

三国时，诸葛亮很重视劈杀兵器的生产。他曾经检查军中战斧质量，发现“前后所作斧多不可用”。后来，他用了三个多月时间，亲自督造一百把战斧，没有一把是坏的。于是，他写了一篇《作斧教》，告诫诸将，战斧质量的好坏“非小事也，若临敌，败人军事矣”！（23）

晋以后，斧的刃部加宽，柄减短，砍杀能力有所提高。唐代军中流行用斧，公元756年（天宝十五年），李嗣业与安禄山战于香积寺，李嗣业以步卒三千持长柯斧、陌刀堵击，战败了安禄山统率的慍悍的北方骑兵。

宋代的主要敌手是西夏、契丹、女真骑兵，而宋军的马匹、骑术都不行，多靠步卒取胜。一些将领常令“军士持大斧”抗击



宋代战斧

敌军铁骑的冲击。南宋名将杨存中曾以长斧战败了金人的拐子马：

“金以拐子马翼进。存中曰：‘敌恃弓矢，吾有以屈之’。使万人操长斧，如牆而进。诸军鼓噪奋击，金人大败。”（24）

王德也曾以一万名长斧手，大破兀术的十万铁骑：

“兀术以铁骑十万夹道而阵。德曰：‘贼右阵坚，我当先击之’。麾军渡桥首，犯其锋。一人披甲跃马始出，德引弓一发而毙。乘胜大呼，令万兵持长斧如牆而进，敌大败。”（25）

火器出现后，斧这种笨重的兵器不复在战场上应用。只是在皇帝的銮仪、大将的卫队、扈从中捧持，以示威仪。因此多在装饰艺术方面下功夫。在城市防御战和水战中，还利用战斧砍斫敌人攻城器具，斩截敌舰帆缆，而在步、骑战中就很少使用了。

剑

(一)

剑,是一种人们都十分熟悉的古代兵器。它的历史悠远,构造简单,使用灵活方便,两面都有利刃,剑端有锋,既可横斩,又能直刺,平时带在身上可以自卫,战场上挥剑格斗用以杀敌,应用十分广泛。几千年来,剑一直是我国军队中的重要近战短兵器。

传说剑是蚩尤制造的。蚩尤是上古时代炎帝的后裔,原是南方一个联合部落的首领。据说,他生就一副“铜头铁额”,勇敢“善斗”,曾经率领手下“八十一兄弟”,和黄帝轩辕氏“大战于涿鹿之野”。所以,历代兵家都尊奉他为中国的战争之神。每逢出征打仗,都要祭祀蚩尤,祈求他保佑人马平安,旗开得胜。

由于年代悠远,剑到底产生于什么时代?有待历史学家去考证。南北朝时期有一位著名的刀剑专家叫陶弘景,他曾经说过:“刀剑之由出久矣,前王后帝莫不铸之”,可惜在古代文献中“不甚详录”(26)。梁朝著名学者江淹在谈到古代剑制时也叹惋:“既古既衰,谁则谁传,纷纶后代,事无不异”(27)。所以,我们很难确定剑到底产生于什么年代。根据历史资料分析、推测,大约创制于殷末周初之际,即是距离今天三千年以前。

殷朝时代的青铜剑迄今未发掘出来。我们今天能找到的最古老的剑,要算考古学家发掘出的西周青铜短剑了。

1956年~1957年,在陕西长安张家坡第206号西周墓中,出土了一把很短的青铜剑。这把剑全长27厘米,不到一尺长,它的形状很象一条细长的柳叶,两刃上端平直,下端稍宽,并呈外凸的弧线。安装剑柄的那部分略微瘦些,上面凿有两个圆孔,大

概是为捆扎木柄而留出的。象这样的短剑在北京琉璃河、陕西宝鸡竹园沟也出土过。

早期的剑都很短小，主要用来防身卫体。古书上说：“剑，检也，所以防检非常也”⁽²⁸⁾。西周时期以车战为主，两军交战，远则弓矢对射。近则戈矛相交，用不上这样短小的兵器，只有肉搏厮杀时，才有短剑“用武之地”。

到了春秋时代，剑逐渐受到重视。青铜剑的形制有了改进。早期的青铜剑都是柱脊剑。所谓柱脊剑就是指圆柱形的剑茎，一直向前延伸，到剑身部分形成凸起的剑脊，茎和脊两者之间没有明显的分界线，浑然联成一体。剑的长度一般在40厘米以下。有的剑在剑茎上装有剑首，有的剑没有剑首。

春秋后期，吴国和越国相继崛起，争霸于南方；楚国也出兵中原与列强角逐。由于江南处于水网纵横、林莽丛生的水乡地区，不便于车战，步兵和水军遂成为军队中的主要兵种。从此，短兵器逐渐代替长柄兵器，装备于军队之中。于是剑成为近战格斗的一种常规武器。

由于吴越两国重视剑的生产，许多名师巧匠都聚集在吴越之地，当时这两个国家的铸剑技艺远远超出中原列国。在《吴越春秋》和《越绝书》中记述了许多当时铸剑的传说和生动的故事。后来，楚国吞并了吴、越，楚也成为春秋后期的产剑名地，出现了一批驰名于世的铸剑大师，如欧冶子、风胡子、干将、莫邪等；冶铸出许多“陆斩犀兕，水截蛟龙”的名剑。

唐朝大诗人李峤在他的《宝剑篇》中，曾用生动形象的诗句，歌颂了吴越剑师们的高超技艺：

吴山开，
越溪涸，



陕西长安张家坡西周墓出土青铜剑

三金合冶成宝铎。
 淬绿水，
 鉴红云，
 五采焰起光氛氲。
 背上铭为万年字，
 胸前点作七星文。
 龟甲参差白虹色，
 辘轳宛转黄金饰。
 文犀中断宁方利，
 骏马群骝未拟直。
 风霜凜凜匣上清，
 精气遥指斗牛间……



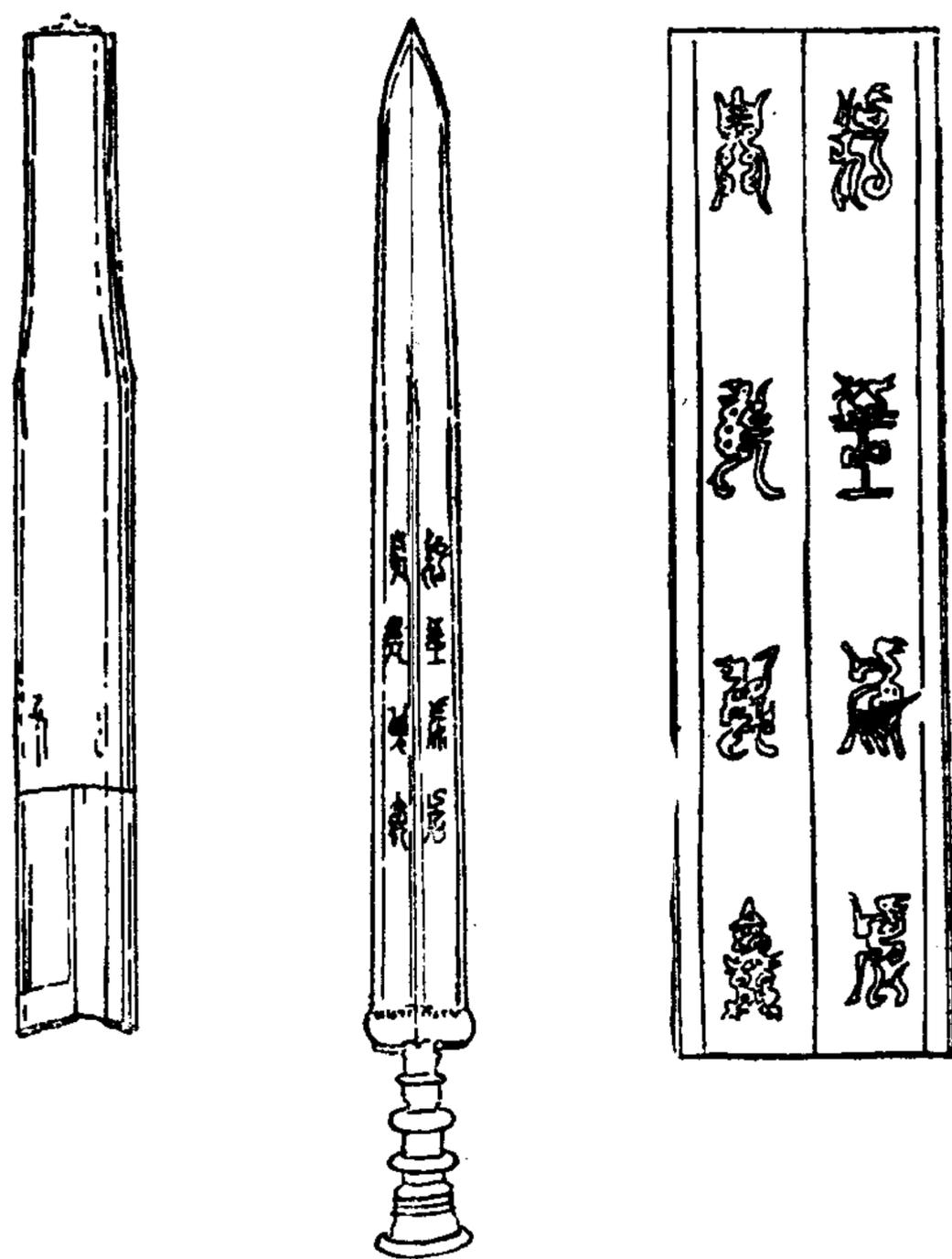
青铜剑的构造

据《吴越春秋》和《越绝书》记载：越王勾践曾特地请名剑师欧冶子为他铸造了五把名贵的宝剑，名为湛卢、纯钩、胜邪、鱼肠、巨阙，都是“削铁如泥”的稀世宝剑。不久，越国被吴国战败，勾践遂把湛卢、胜邪、鱼肠三剑献给吴王阖闾以求和。后来，吴王无道，这口宝剑就“自行而去”，到了楚国。楚昭王有一天从梦中醒来，发现身旁多了一把宝剑，十分惊异，就请来当时最著名的剑师风胡子为他鉴别。风胡子观看后对楚王说：“这就是那口著名的湛卢宝剑”。楚王问：“这样一口剑能值多少钱？”风胡子说：“没有办法能算出这口剑的崇高身价”。他接着说：“造此剑时，赤堇之山破而出锡；若邪之溪涸而出铜；雨师扫洒，雷公击橐（拉风箱），蛟龙捧炉，天帝装炭，经过千锤百炼，才造出这把神剑。铸成后，有人想买这口剑，一开口就出了这样的价钱：‘有市之乡三十，骏马千匹，万户之都二’。可是名剑师薛烛听了后却直摇头说：‘要买这口剑，虽倾城量金，珠玉盈河，犹不能得此，这几个钱顶什么用！’”楚王听说后，十分高兴，“遂以为宝”，把湛卢剑时刻佩在身边。吴王阖闾失剑后，到处打听，知道楚王得剑，马上派孙武等人为将，发出兵马去攻

打楚国，想把宝剑夺回

这则传说，显然有些艺术夸张，不尽合乎史实。但从故事里，我们可以看出当时吴越青铜剑的高超制造技术和人们对宝剑的珍贵程度。

这口价值连城的宝剑虽然失传了。但是值得庆幸的是，解放后我国考古工作者经过长期辛勤劳动，连续发掘出越王州句、勾践和吴王夫差、吴王太子佩剑，使我们能够重睹两千四百多年前吴



勾践剑和剑铭文

越名剑师的光辉杰作，为世界兵器制造史增添了极其光辉的一页。

越王勾践剑于1965年出土于湖北省江陵县望山一号楚墓中，剑通长55.7厘米，柄长8.4厘米，剑宽4.6厘米。剑身上装饰着菱

形花纹，剑格两面都用蓝色琉璃镶嵌精美的花纹。剑身靠近剑格处有八个错金鸟篆体铭文：“越王鸠浅自作用铍”。“铍”是剑的古写体，剑主人鸠浅就是话剧《胆剑篇》中的那位“卧薪尝胆”立志灭吴复越的越王勾践。考古学家称此剑为“勾践剑”。这口剑从铸成至今天，已经有两千四百多年了，但全剑仍然锋利如初。据科学家分析化验，勾践剑是用锡青铜铸成的，其中还含有少量的铅和微量的镍，在灰黑色的花纹和黑色的剑柄、剑格中都含有硫元素。这口剑是我国青铜兵器中罕见的珍品。

到了战国，青铜剑已成为各国军队的必备武器装备，其冶铸技术达到了鼎盛时期。河南山彪镇出土的水陆攻战纹铜鉴和成都百花潭出土的铜壶上，可以清楚地看到，不论是步兵或水军都装备了剑。为了增加剑刃的坚韧性和锋利程度，采用了先进的铸造技术，生产出剑脊和剑刃含锡量不同的复合铜剑。这种青铜剑的脊部含锡量只占百分之十左右，呈红色，比一般青铜质柔而坚，韧性大，格斗时经得起重力撞击而不致于折裂；刃部含锡量达到百分之二十左右，质脆而硬，刃口锋利，能洞穿坚甲而锋锷不摧。勾践剑出土后，曾经做过一次科学试验，以检验它的锋利程度：轻轻一挥宝剑，就把十几层叠成一扎的白报纸截断。一九七三年这口宝剑曾经在日本展出，当时郭沫若同志题诗曰：

越王勾践破吴剑，
专赖民工字错金，
银镂玉衣今又是，
千秋不朽匠人心。

许多外国学者参观后，都惊叹我们古代兵器制造家的高度技术水平。

为了防止表面锈蚀，有的剑还采用了铬酸盐表面氧化处理技术。如秦始皇陵车马坑出土的青铜剑经化验测定，其表面上有一层仅达0.01~0.15毫米厚度的含铬化合物的氧化层。虽然深埋于地下二千二百多年，出土后表面仍然乌光锃亮，其锋刃不逊当年。

由于剑从防身自卫武器逐渐变成步兵近战格斗兵器，剑身随着实战需要越来越变长。原来在春秋时期，剑的平均长度只有50厘米左右，到了战国后期，剑身已加长到80至100厘米之间。秦兵



河南山彪镇出土的铜器图纹

马俑坑出土的青铜剑经测定，最短的83.6厘米，长的达到93.4厘米。战国时期的尺子比现在的尺短，每尺约为20厘米左右。所以当时的剑都在三尺左右，故称剑为三尺剑。在“荆轲刺秦王”的故事中，荆轲将匕首藏于督亢地图卷中，得以混进秦王宫殿，当他向秦王嬴政(秦始皇)奉献地图时，“图穷匕首现”，于是荆轲手持不盈尺的匕首紧逼嬴政，想刺杀秦王。秦王嬴政虽然身佩卫身

宝剑，但因剑身長三尺，一时拔不出鞘，只好绕殿柱规避，最后殿下的臣子暗抛囊袋击中荆轲，秦王才从背后拔出剑来，击伤了荆轲。从这则故事中我们可以知道，古时的短剑和长剑各有各的用场，所以古代兵书上说：“一寸长一寸强，一寸小一寸巧”。⁽²⁹⁾

手持青铜剑的武士们在战场上纵横驰骋了一千多年，他们在古代战争舞台上演出了一幕幕“惊天地、泣鬼神”的英勇战斗场面。后来“战国至于秦时，攻争纷乱，兵革互兴，铜既不充给，故以铁足之。铸铜既难，求铁甚易，是故铜兵转少，铁兵转多，年甚一年，岁甚一岁，渐染流迁”⁽³⁰⁾，及至到了汉代，铜剑逐渐为铁剑所代替。

(二)

大约在春秋时期，铁剑开始出现于战阵之中。“现在获得的年代最早的一把钢剑，是湖南长沙铁路车站建设工程中从一座春秋晚期的墓葬里出土的。经过鉴定，这把剑所用的钢是含碳量百分之零点五左右的中碳钢，金相组织比较均匀，说明进行过热处理”⁽³¹⁾。

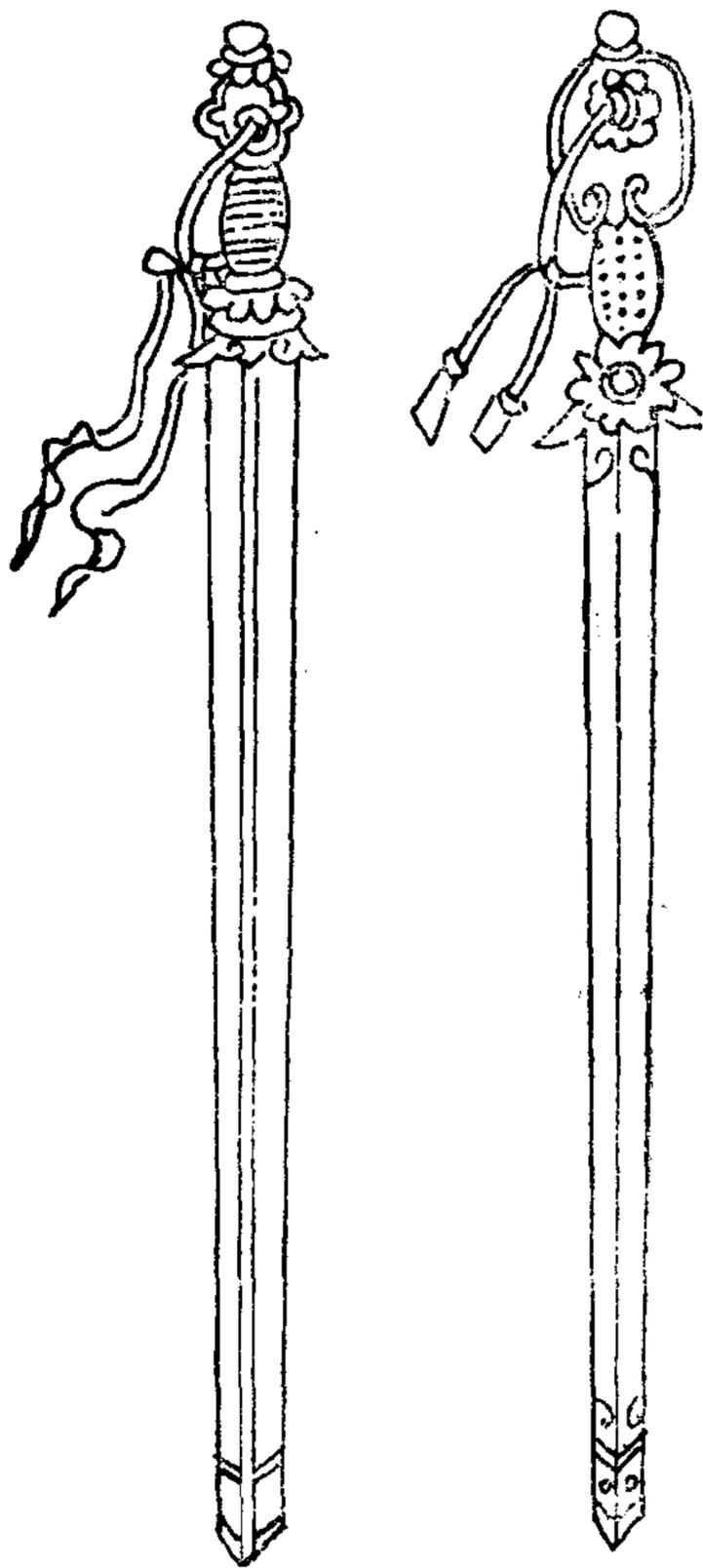
到了战国时期，各大国都冶铁炼钢，用来铸造兵器。河南的阳城、宛冯、西平、棠谿一带产铁，并有著名的龙渊水（西平境内），所以韩国的剑师造出的钢剑，都很坚固锋利。据苏秦说：带上这种利剑的韩国士卒，“一人当百，不足言也。”⁽³²⁾楚国的钢剑本来举世闻名，钢剑的生产技艺也很精湛，楚军中首先装备了先进的钢剑，故引起各国的重视、警惕。就连“虎狼之国”的秦国，听说楚国铸造出锋利的钢剑，也感到忧心忡忡。秦昭王临朝时喟然叹息，他对范雎说：“只怕楚国要来进攻我秦国了”⁽³³⁾。

汉以后，随着炼钢技术的发展，钢剑的质量有了进一步提高，军队中普遍装备了钢剑。河北满城中山靖王刘胜墓中出土的钢剑，反映了汉武帝时铸剑技术的高度水平。这把剑是用块炼铁

为原料，反复在木炭中加热渗碳，折叠锻打而成。刃部经过淬火，刚硬锋快，可是剑脊却没经淬火，仍保持韧性。汉代的剑多在一米以上，我们从汉墓的壁画刻石中可以看出，汉人佩剑从腰部曳地，其长度应在三尺以上。公元前164年汉文帝铸三剑，长三尺六寸。汉武帝元光年间铸五剑埋于五岳，皆长三尺三寸。三国时代，魏王曹操，蜀主刘备，吴主孙权都很重视炼剑，冶炼出了许多出名宝剑。曹操原有“倚天”、“青虹”二剑，均“断铁如泥”，十分犀利。一把赐给夏侯恩，一把随身佩带。曹操本人对制剑很感兴趣。早期他在襄邑起兵时，曾经亲自与工师共作卑手刀。他监造的剑器不仅锋利无比，而且装饰美观。他曾赐给征东大将军羊侃一把珍珠镶嵌的珠剑。魏武帝的几个儿子，也都好剑。曹丕“幼学击剑，阅师多矣”。公元219年（建安二十四年）二月，他“造兹良金，令彼国士”制造三把当代绝伦的百辟宝剑，一名“飞景”、一名“流采虹”、一名“华铤”，均长四尺二寸。剑首“饰以文玉，表以通犀”。炼成后，用清漳河水淬火，淬后复炼，炼后复淬。或不入水淬。待冷却后重炼使杂质汰尽，钢质纯正，锋刃柔利，如此反复百次。称为“百辟”。据说曹丕的百辟剑炼成时：“五色骇炉，巨橐自鼓。云物彷彿，飞鸟翔舞”（34）。曹丕曾经送给孙权一把宝剑，“明珠标首，兰玉饰靶”，装饰精美。光耀耀人。蜀主刘备也很重视造剑，公元221年（章武元年），他令人“采金牛山玄铁”铸成八口宝剑，他本人留用一口，其余七口分赐给太子刘禅、鲁王刘永、梁王刘理、丞相诸葛亮、大将关羽、张飞、赵云。吴主孙权监造过许多有名的剑。公元226年（黄武五年），采武昌铜铁造成千口剑，万口刀，各长三尺九寸。他随身经常佩用的有六口著名宝剑：“一曰白虹，二曰紫电，三曰辟邪，四曰流星，五曰青冥，六曰百里”。（35）

汉代朝仪时，上至天子，下至百官，无不佩剑。上朝后“至殿阶解剑。”曹植杂诗说：“美玉生磐石，宝剑出龙渊。帝王临朝

服，秉此威百蛮”。后来刀剑并重，“剑在左，刀在右”（36）。作为朝仪用的佩剑都很长。“建武二年，上赐冯异乘舆，七尺贝剑”（37）。赤眉军起义时，曾缴获更始所佩宝剑，也是七尺长。蜀后主刘禅，为了镇剑口山，特地铸造了一把一丈二尺长的大剑，埋在山下，这也许是最长的宝剑了。西晋以后，重刀轻剑，在朝仪中，“始代之以木，贵者仍用玉首，贱者亦用蚌、金、银、玳瑁为雕饰（38）”。这种木头剑又叫象剑，即象形之剑。隋统一天下后，“唯侍臣带剑上殿，自王公以下非殊礼引升殿，皆就席解，而后升”（39）。一品官佩玉具剑，二品官佩金装剑，三品至五品官都佩银装剑。六品以下不带剑。“侍中以下通直郎以上，陪位则象剑”（40）。唐代的仪制与隋代大致相同。军队中虽然已不用剑，但文人、道士、士大夫都喜欢随身佩剑。著名的诗人李白、杜甫、贾岛都会击剑。那位“文起八代之荒”的韩愈，腰中也常悬一口寒光耿耿的利剑。他认为：“佩之使我无邪心。”（41）古人送别时也往往以佩剑留赠挚友，作为永久纪念。



宋代剑

宋以后，剑在军队中的地位日趋低落，变成军官卫体武器，或作威仪之用。《武经总要》中仅载两种型式，都比较拙重。

元代蒙古骑兵重短刃，剑与斧是常用的应手兵器，制造精

巧，锋刃犀利。西征时，召募印度、土耳其、阿拉伯及欧洲著名工匠制造兵器，吸收了欧亚各国兵器制造工艺之精华，铸造出许多举世闻名的利刃。乾隆年间，蒙古王公曾向清廷进献一批名贵的元朝刀剑，目前仍保存在故宫博物院中，其中有的剑袭用中国剑制，有的剑型显然受印度、伊朗或欧洲影响。



蒙古剑

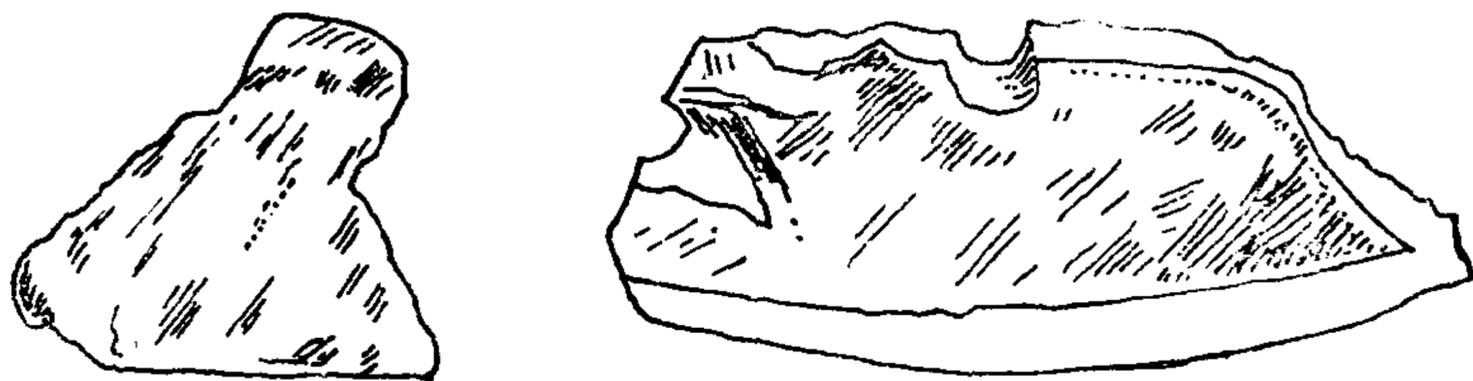
上图的剑刃与柄，完全是欧洲中古剑式，因其剑身细长，刃部狭窄尖锐，能洞穿敌人铁网甲衣及铁盔的钢丝网，故意大利名为透网剑。

明代军官以剑为佩饰，临阵交锋多用长枪，腰刀，长短并用，很少用剑进行格斗。现代某些历史小说家描写明代战争场面时，往往出现军中大将，策马挥剑，刀光剑影，东突西驰、力敌万人的雄武场面，甚至在一些历史故事影片、画册中，也以此为蓝本，把剑当成明军的主要格斗兵器，违背了历史真实。要知道，剑这种兵器，份量很轻，剑体很薄，只利直刺，斩杀无力，而且锋刃过于锋利，容易摧折，自从钢铁铠甲问世后，剑就不再是正式对阵杀敌的兵器，仅能用来防身自卫。如果李闯王提剑突阵，只怕战不上三个回合，那口剑就会折断了。清代的宝剑也是武将的装饰品，其外形和唐剑没有什么区别。康、乾以后，边疆少数民族王公向清廷进献许多各民族铸造的宝剑，带有浓厚的民族特点，这些剑虽然都各有特点，但从其体形上看，仍然未脱汉剑的窠臼。

百炼钢刀

如果说“干戈”可以作为兵器、战事的象征的话，那么在中国古代文献中“刀兵”这个词，也可以作为兴师动兵、两军交战的代用词了。

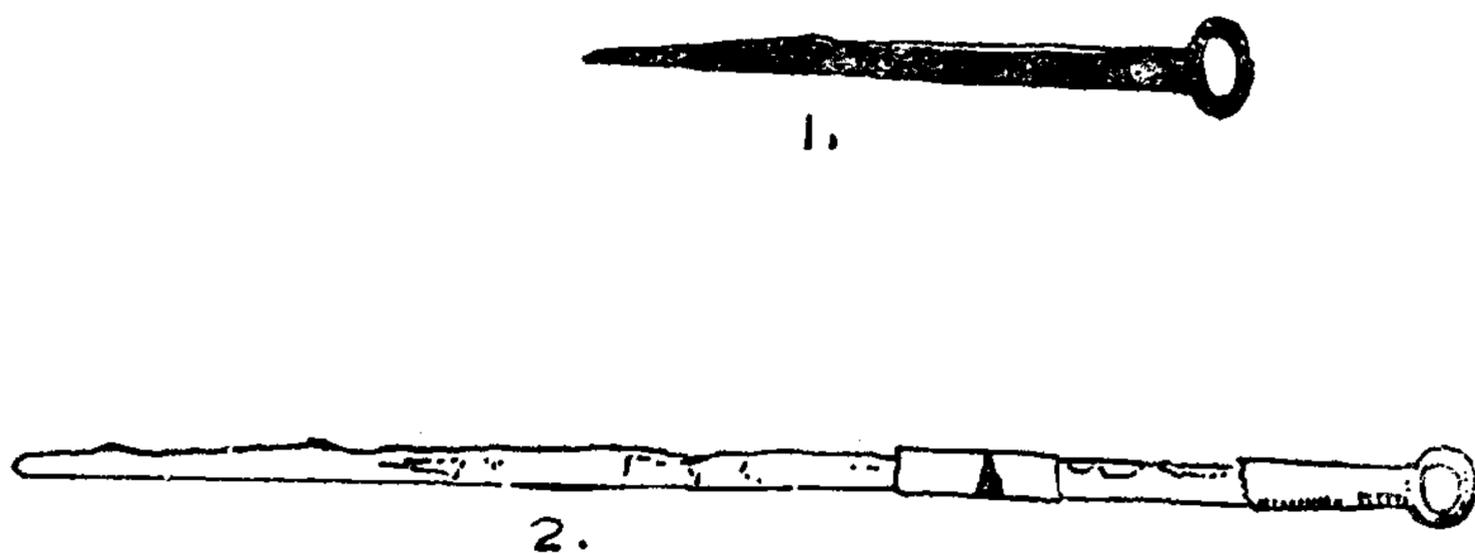
人类使用刀的历史，可以上溯到极其遥远的史前时代。在周口店旧石器时期遗址中发现了许多长方形、椭圆形、菱形、三角形的石刀。所用的石料以石英石和砂岩为主，也有少量的燧石和水晶，还有用鹿骨和其它动物腿骨打制成的骨刀，锋刃都很尖锐。这些早期的石刀、骨刀既是劳动工具，也是随身携带的武器。到了传说的黄帝时代，石刀的磨制技术达到了相当高超的水平，被称为“玉兵”。许多仪仗用的武器，都是用珍贵的玉石磨制成的，上面雕刻着精美的花纹图案。



石 刀

早期的金属刀脱胎于玉刀，形体较短，一般不超过20厘米，类似周代的削。商代的刀形较宽，刃端多上翘，甲骨文中的刀字与金文的刀字，和商代刀形很相似。当时的刀主要用来削物，屠宰牲畜，加工器物或防身自卫，并不能用于战阵。周以后，刀才

逐渐走上战场。北京昌平区白浮西周木椁墓中出土两把青铜刀，其中一把背微弓，全长41厘米，把长12厘米；另一把如冰刀形，长24厘米，其铸造技术粗笨，不如铜剑精巧锋利。迄止秦以前，刀并没有成为军队中的主要装备武器。战国末年，战车逐渐被淘汰，骑兵开始驰骋于战场，骑兵作战主要靠挥刃砍杀，不利于直刺。因此，需要单面刃口、份量较重、刃背较厚的刀，作为骑兵格斗的兵器。于是，在两汉时期，战场上出现了环柄的长刀，直背直刃，刀背较厚，刀柄扁圆环状，所以称为环柄刀，或环首刀。两汉时代刀的长度多在一米左右，1957——1958年洛阳西郊西汉墓中出土大量环柄刀，长度从85至114厘米不等。后来普遍加长到一米以上。长沙东汉墓中出土的刀，有的竟达128.5厘米。



汉 代 刀

1. 西汉环手刀

2. 东汉环手刀

“汉制，自天子至于百官无不佩刀”。佩刀是一种表示身份等级的饰物，制造精美，“麟角凤体，玉饰金错”，刀上多刻有铭文。根据东汉仪制，天子百官的佩刀形制、装饰都有严格规定，不得逾制。《后汉书·舆服志》所载刀制：

皇帝：通身金错花纹，木鞘、刀鞘外缠丝，上面髹漆，嵌以金线，外缠沙鱼皮，鞘内涂雌黄，衬以织成五色花纹的毛毡。

诸侯王：刀身错金，“环挟半蛟”，黑色剑室。

公卿百官：剑鞘、剑室全用纯黑色。

宫廷卫士、内侍：用白沙鱼皮包剑鞘头，黄剑室，饰以虎文。

汉朝皇帝都喜欢佩刀，汉高祖当泗上亭长时，总是随身佩刀。东汉光武帝刘秀“怀半重（插），接见李轶”，可见刀总是不离他的身边。汉代皇帝向臣子赐刀，是一项宠勋、荣典。汉武帝曾把自己佩用的鸣鸿刀赐给东方朔。汉和帝刘肇把霍光年青时佩用的宝刀赐给班固。

随着冶铁、铸造技术的发展，汉代的造刀工艺达到了相当高的水平，出现了三十炼、五十炼乃至百炼钢刀。山东苍山县曾发现一把有纪年铭文的长刀，刀身上有十八个错金隶书刀铭：“永初六年五月丙午造卅炼大刀吉祥宜子孙”。永初六年即公元112年，这把刀经鉴定，是以含碳量较高的炒钢为原料，经过反复多次锻打制成的。刀中的硅酸盐夹杂物约有三十层。所谓三十炼（炼），也许就是将刀坯反复折叠锻打三十次的意思。在日本还发现过一把我国东汉钢刀，是汉灵帝中平年间产品（184~189年），刻着“百炼清钢”四个字。采用这种先进工艺炼出来的刀就是著名的百炼钢刀。

两汉三国时期出现了一些著名的刀师，造出了许多名贵的刀。著名的阮家刀成为稀世之珍品。据说阮师作刀“受法于宝青之虚……以水火之齐，五精之陶，用阴阳之候，取刚柔之和”，三年造刀1770口。制成后，阮师已经精衰力竭，双目竟然失明。这种宝刀“平口狭刃，方口洪首，截轻微无丝发之际，斫坚刚无变动之异”。名闻海内，“百金求之不得”。魏武帝曹操于建安中年，延请名师，花了三年时间，造了百辟宝刀五把，分别镌刻龙、虎、熊、马、雀型花纹，作为标志，曹操自己留、用两把其余三把分别赠给曹丕、曹植及饶阳侯。曹植曾为此写了一篇《宝刀赋》，称赞这五把宝刀：“陆斩犀革，水断龙舟，轻击浮

截，刃不藏流”。锋利程度“逾南越之巨阙，超有楚之太阿。”

吴国地处江南，历来出产名刀宝剑，吴大帝孙权曾亲自督造三把宝刀，一名百炼，二名青犊，三名漏景，总是随身佩带。他于建安二十五年八月在武昌告诫百官“存不忘亡，安必虑危”。要求“刀剑不离于身”，时刻提高警惕，不可轻忽⁽⁴²⁾。吴将董元成曾经“自打铁作一刀”，征讨黄祖时，元成拔刀砍击黄祖的蒙冲斗舰，致将船头砍成两截，分流而去，人们称这把刀为“断蒙刀”。

蜀国也很重视造刀。大将关羽惯用的那把号称“万人敌”的钢刀就是他自己采都山铁炼成的。张飞“自命匠炼赤朱山铁为一刀，铭曰：“新亭侯蜀大将也”。老将黄忠的军刀，色赤如血，锋刃无比。在关中战夏侯渊时，曾在一天之中用此刀斩杀百余人。蜀国最有名的兵器制造家蒲元，有一次诸葛亮命他在斜谷造钢刀三千把。蒲元“熔金造器，特异常法”，刀成之后，蒲元嫌“汉水钝弱”，不适宜淬火之用，派人去成都取爽烈的蜀江水来淬火。有一人取回水后，刚一淬火，蒲元就发现不对头，找来取水的人说：“这水怎么掺进了涪江水，不能用了。”取水的人硬说没有掺进涪江水。蒲元拿刀往水中一划说：“掺进去八升，是什么原因？”取水者忙伏地叩头谢罪说：“我在渡过涪江时，背的水桶翻了，怕回来后交不了差，就掺进了八斗涪江的水”。通过这则记载我们可以知道，三国时代的淬火技术已经达到了很高的水平。蒲元造的刀锋利绝伦，他曾经作过一次试验，在竹筒中装满小铁球，举刀一挥，“应手露落，若薙生刍”，当世称之为“神刀”⁽⁴³⁾。

南北朝时期的步兵、骑兵都装备刀。各国帝王都不惜重金制造精美的佩刀。公元363年（甘露四年），前秦苻坚用了五千个工造了一把宝刀，铭曰“神术”。公元331年（建平二年）后赵石勒花五百两黄金，用了一万个工，造了一把刀，其耗资之巨，恐怕创造了刀剑史上的最高记录。西夏主赫连勃勃命令叱干阿利为将作大匠，督造百炼钢刀，背刃有龙雀环，用黄金镂成龙形，

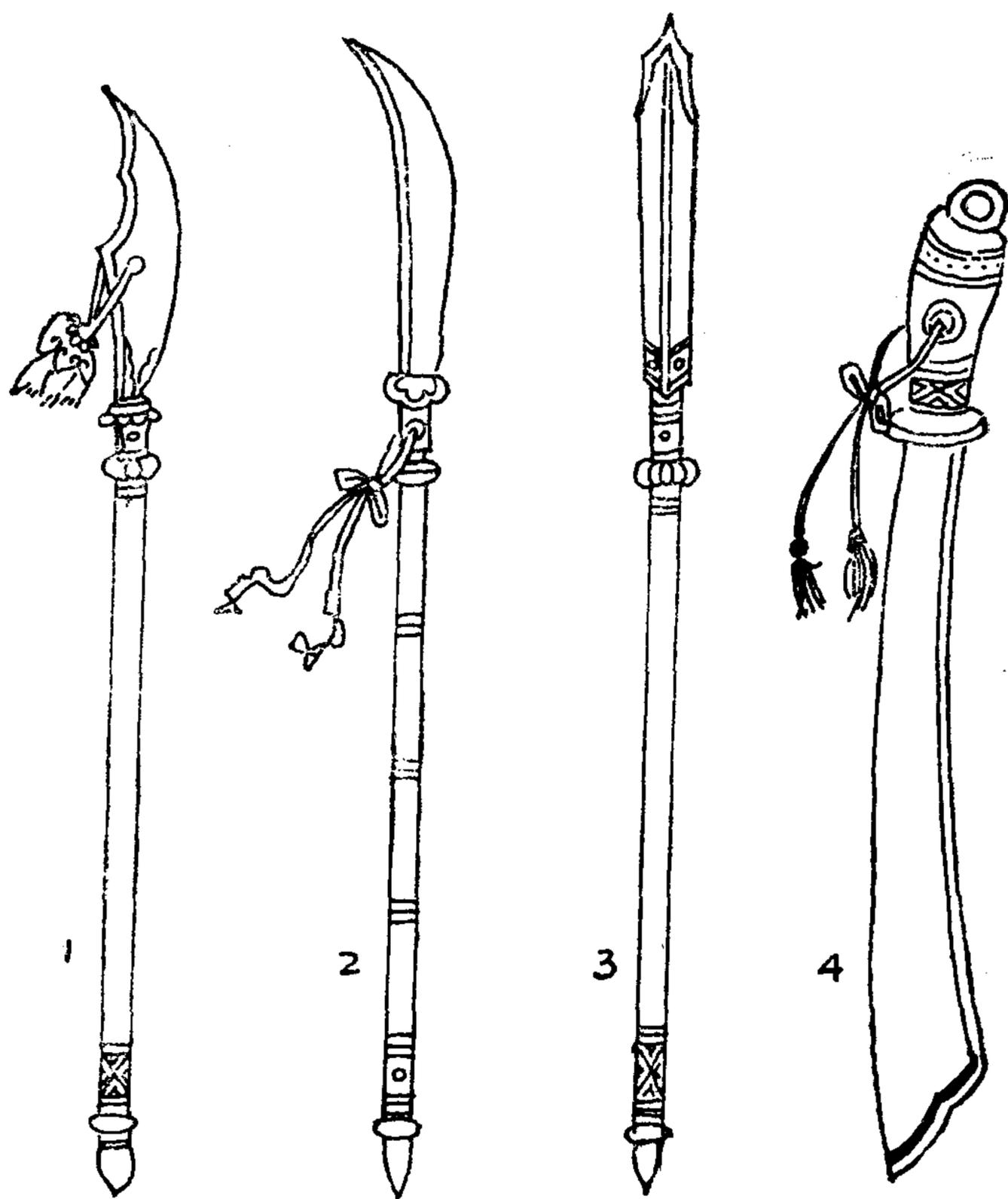
长三尺九寸，铭曰“龙雀大环刀”。

为了提高刀剑的韧性，免使折断，早在晋代以前就创造了用生铁与熟铁合炼成钢的灌钢法。晋张协《七命》中说：“楚之阳剑，欧冶所营，邪谿之铤，赤山之精，销踰羊头，璞越锻成。乃炼乃铄，万辟千灌。丰隆奋椎，飞廉扇炭”，这里所说的“万辟千灌”指的就是灌钢和百辟的方法。北齐綦母怀文，发展了灌钢法，造出著名的宿铁刀。其法，“烧生铁精以重柔铤，数宿则成钢。以柔铁为刀脊，浴以五牲之溺，淬以五牲之脂”⁽⁴⁴⁾。这是一种和铸铁脱碳、生铁炒炼不同的新的制钢工艺，先把生铁熔化，浇灌到熟铁上，使碳渗入熟铁，增加熟铁的含碳量，然后分别用牲尿和牲脂淬火成钢。牲畜尿中含有盐分，淬火时比水冷却快，淬火后的钢质坚硬；用牲畜脂肪淬火时冷却慢，因此钢质柔韧。经过这两种淬火剂处理后，钢质柔韧，刀刃刚柔兼得，可以“斩甲过三十扎”。隋唐以后，灌钢法代替了百炼法，刀刃的锋利程度得到了提高。

唐开元之间，“军中初用陌刀”。据《唐书·李嗣业传》载，唐代军中有陌刀队，并设有陌刀将。陌刀两面有刃，通长一丈，重十五斤。李嗣业善用这种新式的长柄大刀，“每战必为先锋。所向摧北”。高仙芝讨勃律时，李嗣业和田珍被任命为左右陌刀将。张兴守饶阳时，“持陌刀重五十斤”守城，往往“一举刀辄数人死”。还有一种长一丈的大刀叫做“拍刀”，一挥可杀数人⁽⁴⁵⁾。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，去掉了大环和不适于实战的饰物。据《武经总要》载，长柄刀有掉刀，屈刀，眉尖刀等，生产数量也很大。公元1078年（元丰元年），光内南库就一次拨给鄜延路节度使吕惠卿短刃刀五万五千口。

由于兄弟民族的互相交流和海外交通的发展，唐以后在兵器制造上，除了保持汉族传统技艺外，也吸取了其他各民族的长处。在一些唐宋诗人的作品中，保存着许多赞颂各民族刀剑的诗

篇。如李颀在歌颂乌孙佩刀的诗中写道：



宋代刀

1. 屈刀 2. 眉尖刀 3. 掉刀 4. 手刀

“乌孙腰间两佩刀，刃可吹毛锦为带。
握中枕宿穹庐室，马上割飞螭螭塞。
执之翘翘谁能前，气凜清风沙漠边。
磨用阴山一片玉，洗将胡地独流泉……”

诗人杜甫一生喜欢刀剑，他在《蕃剑》、《荆南兵马使太常

卿赵公大食刀歌》中，歌颂了西藏剑师和阿拉伯刀匠的精湛技艺，为我们形象地描绘出这些珍贵刀剑的神姿：

致此自辟远 又非珠玉装。
如何有奇怪，每夜吐光芒。
虎气必腾上，龙身宁久藏。
风尘若未息，持汝奉君王。

——《蕃剑》

……凭轩拔鞘天为高，翻风转日木怒号。
冰翼雪淡伤哀猱，镌错碧鬣鹭鸶膏。
芒锷已莹虚秋涛，鬼物撇捩乱坑壕。
苍水使者扣亦僚，龙伯国人罢钓鳌。

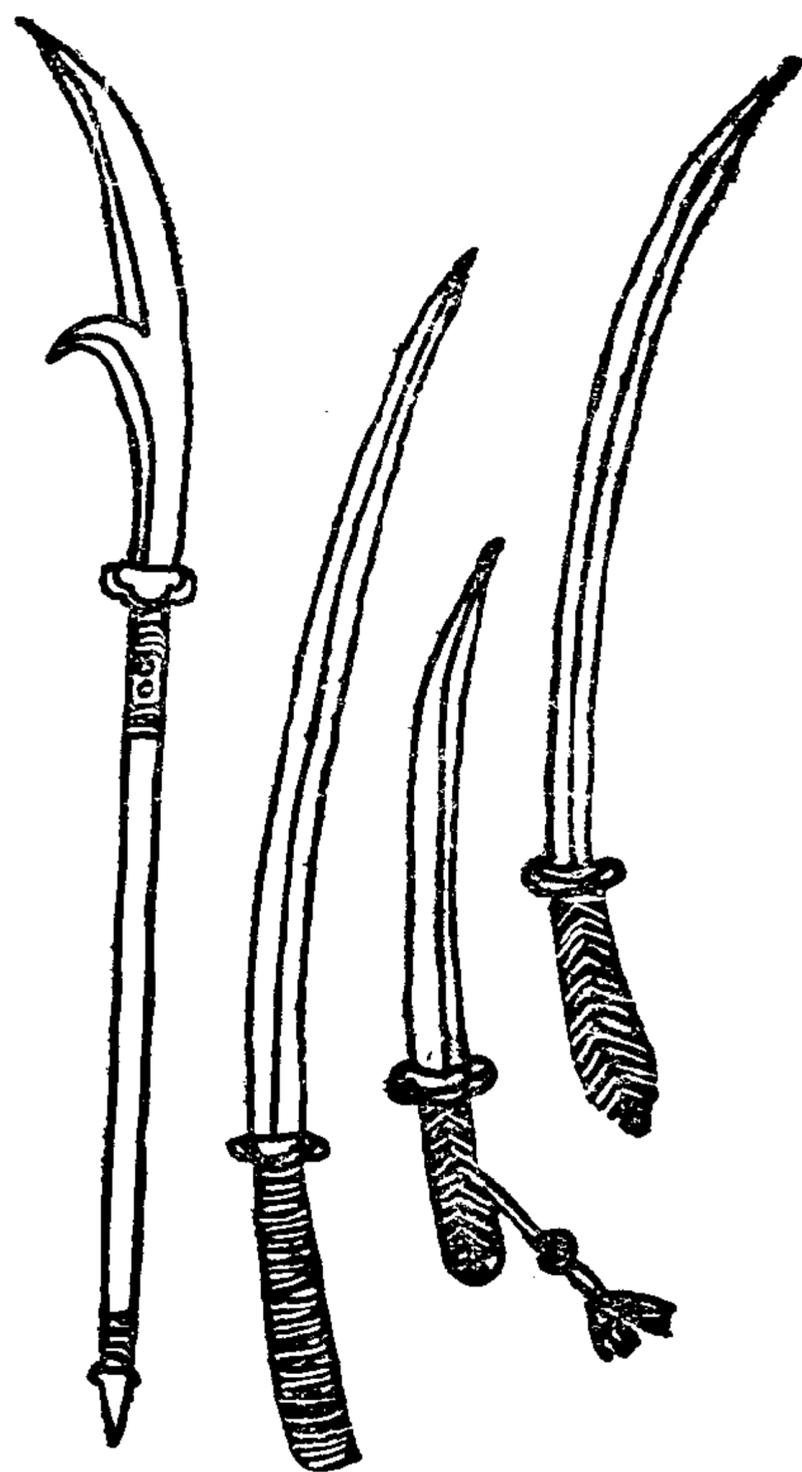
——《荆南兵马使太常卿赵公大食刀歌》

有一次，欧阳修见到一口宝刀，据说是一个浙江的商人从日本带回来的，后来以百金卖给一位爱刀者。这口宝刀装在沉香木制的剑鞘里，鞘上蒙着鱼皮，刀把上金缕玉嵌，杂以鍮铜，十分精美。于是他写下《日本刀歌》这首诗，热情赞扬日本工匠制造的“器玩皆精巧”、很想越过“沧波浩荡”一访友好邻邦，看看那里的肥沃土壤和美好淳朴的风尚。

元代以后，各国的交往日益频繁，世界闻名的缅甸刀、波斯刀和日本的“倭刀”大批输入中国。对中国造刀型式、工艺都有很大影响。中国的刀剑传播域外，也产生了重大影响。日本、朝鲜、印度支那半岛诸国的刀制受中国影响很深，有的尺寸、形制都和中国刀相同。

明代军队虽然装备大量火器，但军中仍装备许多长柄的大刀，主要用来砍马。公元1467年（成化三年）令：原造长枪的，每三枪改造磨扎大砍刀一把。公元1500年（弘治十三年）令：各司府造斩马大刀9,400把，解交兵部备用。腰刀也是明军主要短兵器。茅元仪在《武备志》中说：宋朝通用的八种军刀，今所用惟四种。“即长刀、短刀、钩镰刀、偃月刀。后一种以之操习

示雄，实不可施于阵也。”



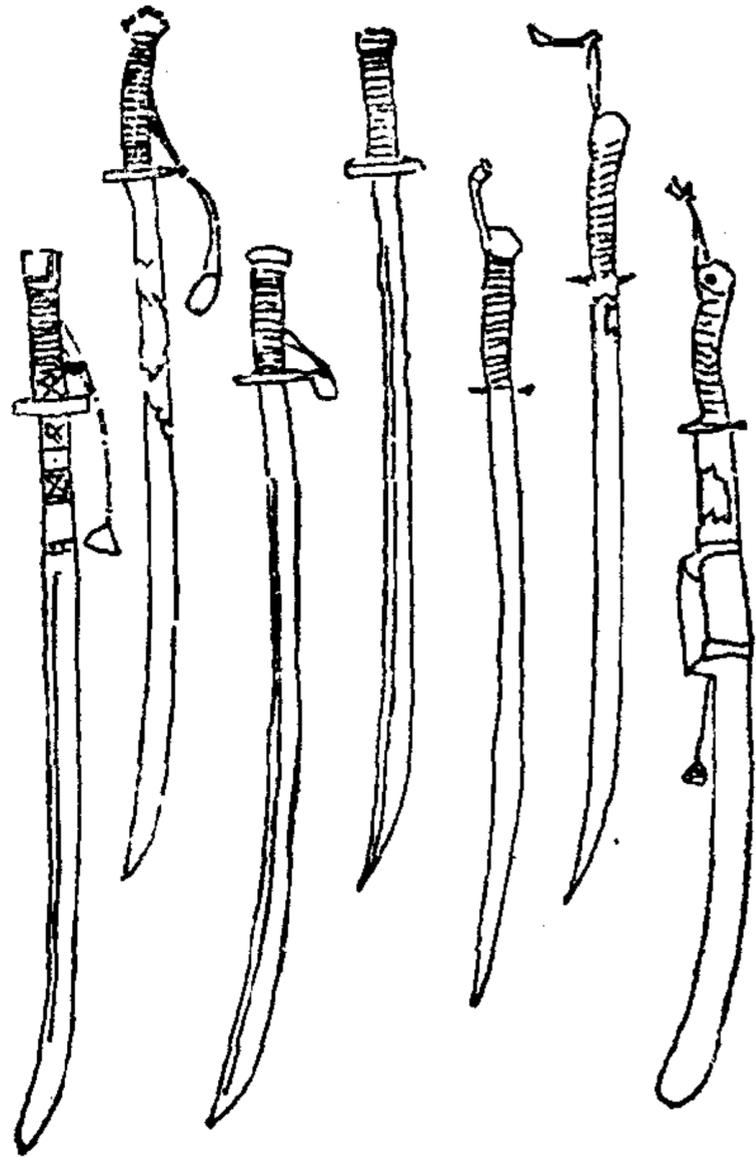
明代刀

1. 钩镰刀、 2. 长刀、 3. 短刀 4. 腰刀

清代称长柄刀为大刀，而把双手握持的短柄长刃刀叫作长刀。清军中几乎人手一刀。武生练习武艺，首先要考核刀法。清朝的大刀有三种：一种是教练用刀，重约三、四十斤，有的重达百斤以上。刀形有如柳叶，刀背有六道波浪形凸起，刀柄铁铸，十分笨重，不能用于战场。第二种刀，刃部稍短小，较轻，刃背上部波折更多，中段有一钩刃向前突出。军中装备的主要是这种

大刀。第三种为平刃大刀，刀体更小，刃背没有波折，也没有钩刃。上部略微凸起，多用于山地。

清代短柄长刀的形制和明代长刀相仿，但长刃向上，不象明刀那样弯曲，仅仅刀尖略微向后背。按刀刃和刀柄的长度可分为梯刀、双手带刀、背刀、窝刀数种，形制基本相似。武官佩用的腰刀和明代的不同，刃形较直，下部微曲，刃长二尺二寸，宽一寸二分，柄长四寸二分，刀上有两条血槽。从形制上看，受欧洲影响较深。刀鞘外蒙沙鱼皮，通常染成绿色，上下铜套镂花，中部近鞘口一段有铜箍，用来拴系刀带、木质或竹质刀室，护手为扁椭圆形。皇室所用



清代刀

佩刀的装饰十分美观，刀上镂金，刀首镶嵌珠宝，刀鞘遍体纹饰。仪仗用刀二尺四寸，木柄长一尺二寸五分，鞘长二尺七寸五分，刀首悬绿穗。步兵用的刀柄较长，便于双手握持，柄首有环，铜护手较小，平刃。抗日战争时期，中国军队所用的“大刀片”就是属于这类军刀。另一种为单手砍杀的短刀，刃体直。刀尖锐利，刀柄带护手，战斗时一手持刀、一手持藤牌作战。

边疆兄弟民族擅长造刀，制成的长刀、短刀都很精美、锋利。土扈特族进贡的大刀刃部很长，略有弯曲，长约2.85尺，柄长0.5尺。廓尔喀刀为直形，镶嵌花纹，长约2.5尺。西南地区少数民族的战刀刃部较为平直，很显然从剑脱胎而来。各民族的刀

都具有独自的特点。

辛亥革命以后，军队中装备了西式步枪，冷兵器退出了历史舞台。但许多地方军队仍然装备大刀，做为白刃格斗兵器。1937年，中国军队在喜峰口和日本军交锋，使用大刀砍杀了许多日本侵略军，一时中国的大刀队闻名中外。在革命战争时期，红军和赤卫队中，也装备一些大刀、梭标。八路军和新四军的骑兵部队都人手一口马刀。新四军彭雪枫将军善用马刀，常常跃马挥刀，亲自带领铁骑冲突敌阵，在他的雪亮刀光下，敌寇纷纷丧胆而逃。

十八般兵器

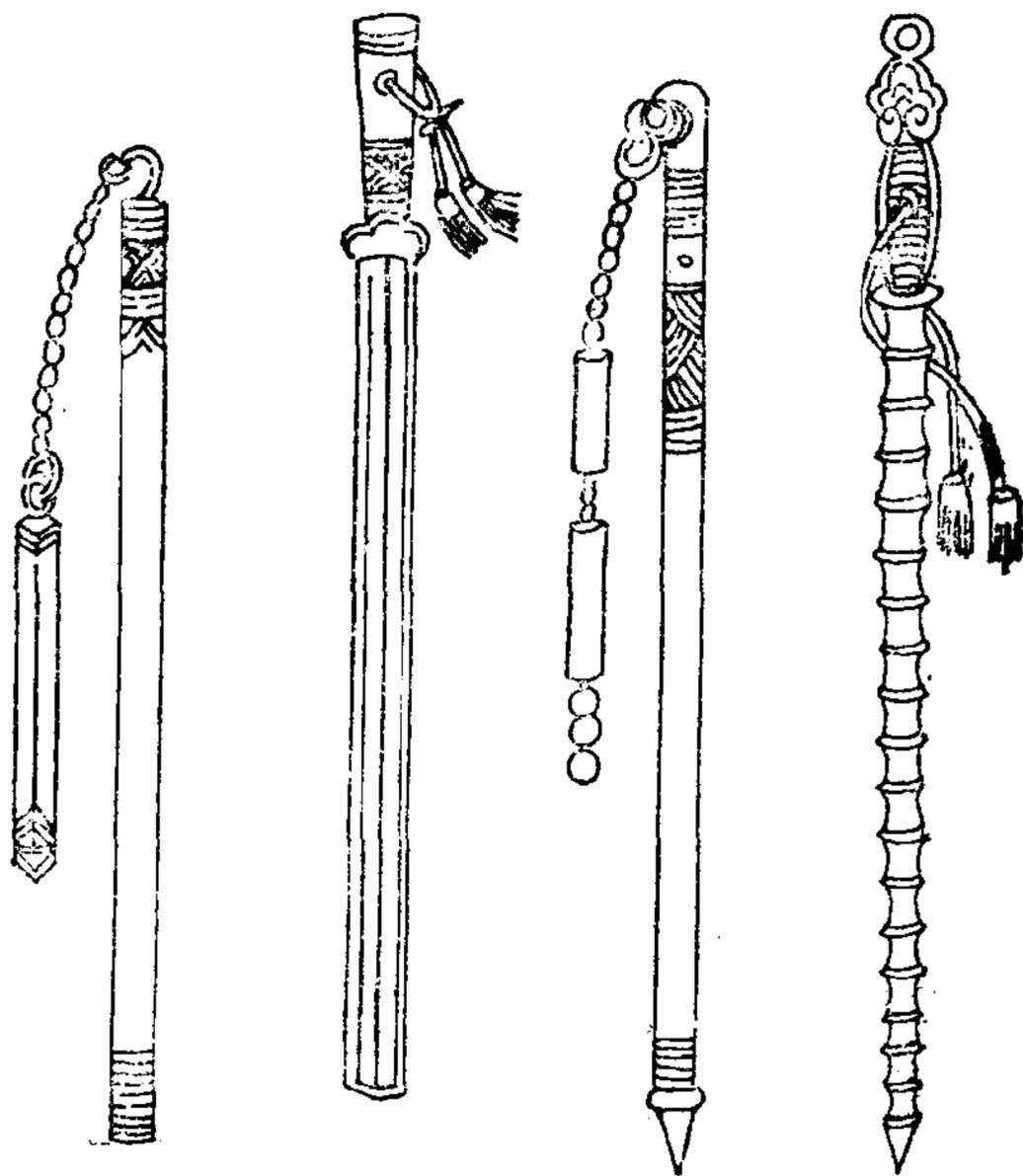
中国古代以九为最大的阳数。《素问·三部九候论》说：“天地之至数，始于一，终于九。”所以天之颠为九天，地之冥曰九地，纵横万千的江河总称九派，万国四方合谓九州，百炼丹砂称九转，萦绕迂回则曰九曲，总之，不管什么事物数到九，就算个大数。后来，用九来形容高深广众的事物太多了，九开始贬了值。于是人们加了码，又用九的倍数，及至九的平方数表示数量之极。九的倍数是十八，于是遂有十八罗汉、十八层地狱、十八盘山路、十八相送等说法。比十八再高一层的有三十六计，七十二变，八十一梦、一百零八将等，都是从九衍化而来的。在古代戏曲、小说中，经常提到十八般兵器和十八般武艺，有人遂以为古代战争中只有十八种兵器，甚至还有一些人索究这十八种兵器都是些什么武器？虽然各有各的说法，但无定论。明人朱国祯在《涌幢小品》第十二卷中说：十八般武艺为：弓、弩、刀、枪、剑、矛、盾、斧、钺、戟、鞭、铜、棍、杓、钯、叉、绵绳套索、白打。这十八般武艺中，前十七种都是白刃格斗技艺，后一种则是徒手击技。清人褚仁获另有一种说法，他在《坚瓠集·续集》中指出十八般兵器为：“矛鎗弓弩銃，鞭铜剑镰钩，斧钺并戈戟，牌棒与枪杷”。晚清一些武侠小说中，一般以“刀枪剑戟、斧钺钩叉、镋棍槊棒、鞭铜锤抓、拐子流星”为十八般兵器，娴习这些兵器的武师被誉为“十八般武艺精通”。元人杨梓写的杂剧《敬德不服老》中说，尉迟恭“十八般武艺都学就”，演义小说中唐朝大将薛仁贵“十八般武器件件精通”。其实，唐朝还没有拐子、流星这类兵器，更不用说火銃了。元兵西征时，从各地带回一些兵器，种类很繁杂，看来“十八般兵器”和“十八般武艺”

之说，是一种概算或统称。

古代军队中的制式装备兵器，我们在前面已经简要叙述了。下面再介绍一些不太常用的兵器。

一、鞭、铜、骨朵

宋人喜欢用短小的打击兵器，主要靠重力打击敌人。使用者必须是力气大的人，多在马上使用，徒手持用则重了一些。



铁链夹棒

铁铜

连珠双铁鞭

铁鞭

铁鞭为六角形，铁铜（筒）为四楞形，“大小长短，随人力所胜用之”。有的鞭首上联缀一条短铁链，上系两节短铁棍，称做联珠双铁鞭。还有一种铁链夹棒，出自西北地区，是受农家打禾连枷启发创制而成的。

骨朵，本名瓜肫，讹为骨朵，现代人犹称花蕾为花骨朵。这种兵器类似锤头，木柄上安装一个蒜头或葵藜形的重铁器，凭籍重力槌击敌人。

二、锐钯

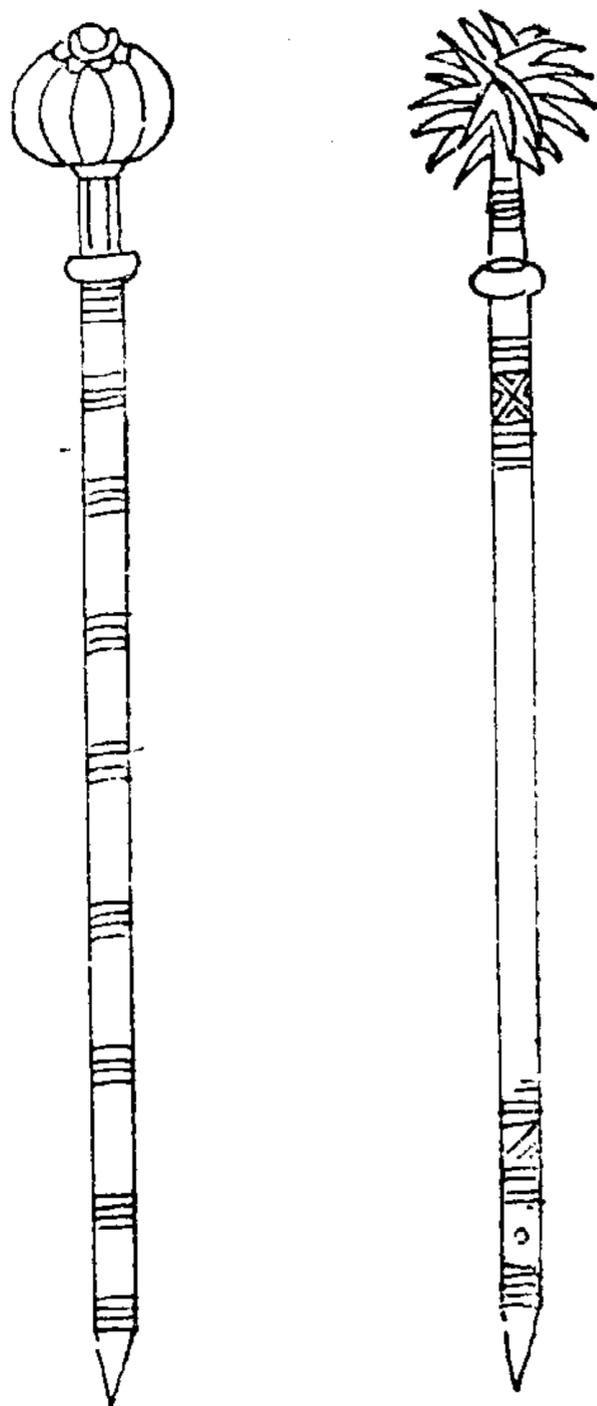
锐钯是从农具演变来的兵器，创始于明代中叶御倭战争中，分为钯、锐钯、扒、伤把、铲、马叉六种。

锐钯：长七尺六寸，重五斤。正锋似矛头，长出两股二寸，两旁各有一横股，有四棱形刃。这种兵器“可击、可御，兼矛盾两用”。每两名锐钯手配备三十支火箭，敌人离远时，两股可以充当火箭架，用来发射火箭；敌人迫近时，持之以杀敌；当与敌人兵刃交加时，可以架拿敌械，被称为“军中最利者”。

伤把：是一种短柄多刺的钯。柄长仅三尺，柄上安装五根坚硬的木杆，长二尺一寸，杆上装三寸长的铁头。步战时，“进退周旋，惯能隔架枪刀，乘隙攻刺”，可以配合其它白刃兵器作战。

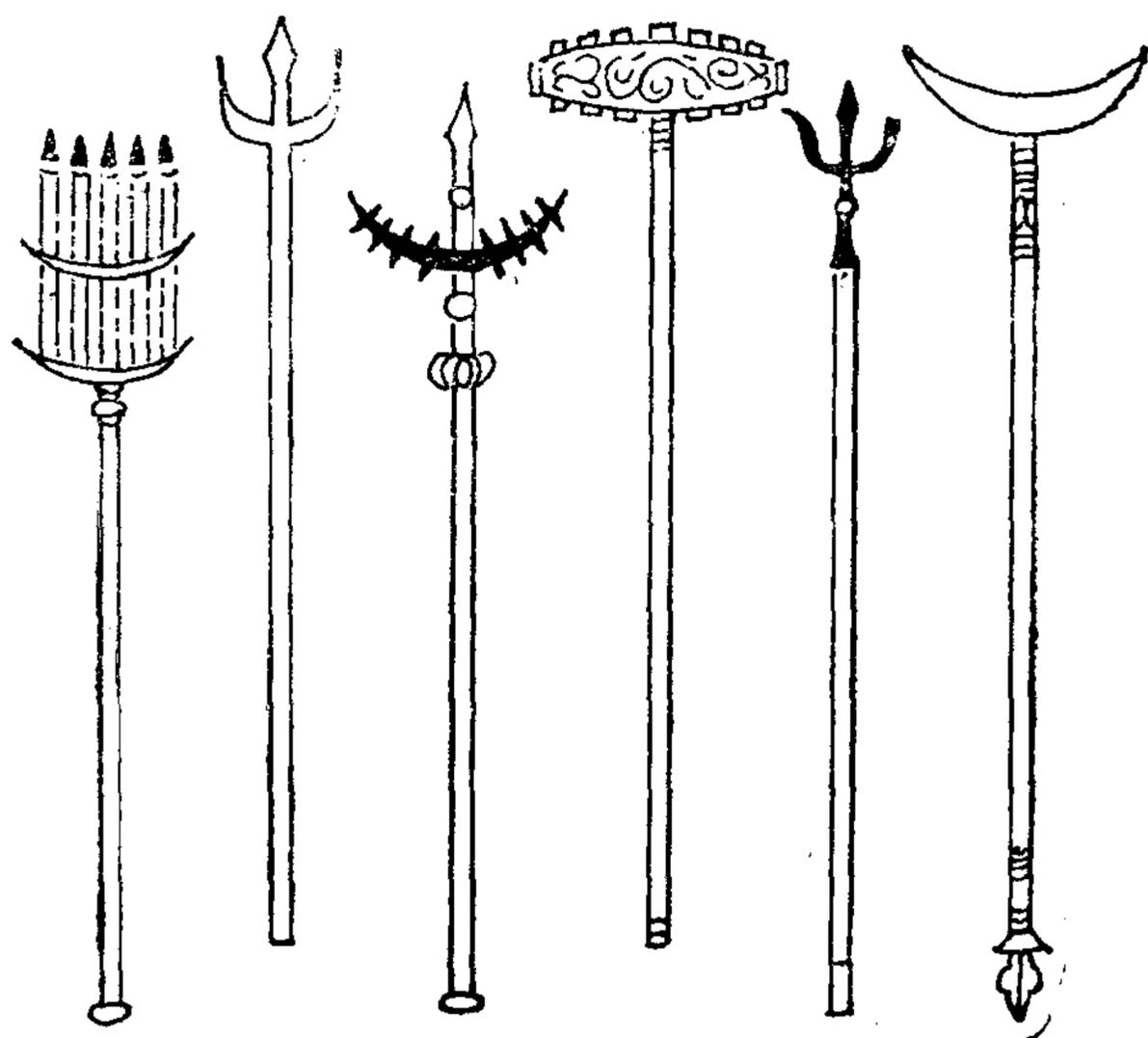
扒：和农家用的铁齿耙差不多。主要用于船战。可以格架敌人长兵器，也能乘机杀伤敌人。《西游记》中猪八戒用的就是这种兵器。

铲和马叉都是刺杀兼隔架的两用兵器。清代绿营兵还使用风



蒜头骨朵 葵藜骨朵

翅镜、五翅镜、月牙钺、通天耙等隔拿兵器，形制大同小异，各有特点



傷钺、锐钺、镜、扒、马叉、铲

三、钩

钩，是一种刃部内向，并稍有弯曲，用于近战钩杀敌人的白刃格斗兵器。钩的种类很多，性能和用途也各不相同，根据历代兵书记载，大致可分为三类：飞钩、短柄钩、长柄钩。

短柄钩：是从刀剑演化而来的。《汉书·甘延寿传》注：“钩亦兵器，似剑而曲”。它的顶端内向弯曲，可以钩杀敌人。据《墨子》城守各篇和《六韬》记载，战国时期的城防战和坑道战中，曾大量使用短柄钩，从城上勾取攀城敌人，或当攻守双方地道凿通时，从洞口伸出钩敌。后来，为了提高杀伤能力，又出

现了刀状的钩。

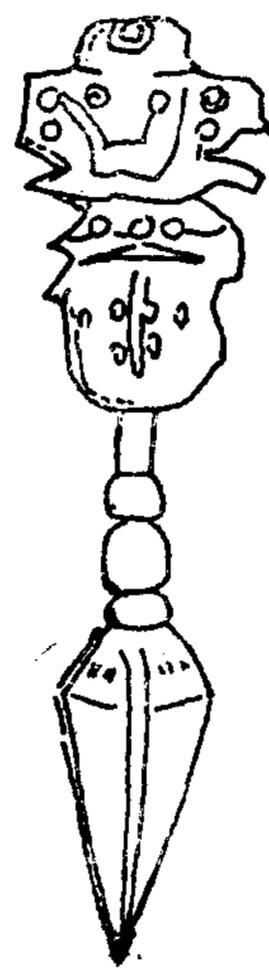
长柄钩：是从戈、镰演变来的。柄很长，可达一丈五尺，主要用于攻守战中。公元前十一世纪的文王伐崇战争中，曾经使用长杆钩来攻击崇城。《诗经·大雅·皇矣》在叙述这场攻坚战时写道：“以尔钩援，与尔临冲，以伐崇墉”。朱熹注说：“钩援、钩梯，所以钩引上城”。这里说的钩援即后世的长柄钩。水战中，使用长柄钩和多头的撩钩来割断敌军的船缆、帆篷，或搭钩敌船，也可以用来捞取落水的敌人首级。步骑兵交战时，步兵用长柄钩钩敌骑的下肢。

四、椎、鎚

在著名的“窃符救赵”故事中，魏国公子信陵君无忌通过如姬盗得魏王虎符，矫魏王令替代晋鄙统帅魏军援赵。晋鄙合符后，犹有疑虑，不肯交出兵权。这时，信陵君身旁的勇士朱亥从袖中取出暗藏的40斤重的铁椎，击杀晋鄙，信陵君遂夺取晋鄙的军权。铁椎一击，丧送了老将晋鄙的性命。

过了四十七年，秦始皇巡游至博浪沙时，张良使大力士怀120斤重大铁椎埋伏于路旁，企图刺杀秦始皇，没想到误中副车，嬴政幸免于难。

这种暗藏在身上的铁椎，没有固定的形状，随使用者的力气而制。汉初淮南厉王刘长刺杀辟阳侯审食其时，用的是一种小型的金椎。清代的喇嘛出门时，随身携带一种防身武器叫手锥，是用铜制成的，呈三角锥形。有些地位高的大喇嘛使用镀金的锥，上面还镶嵌各种红绿宝石，长约六、七寸。柄上镌刻多首多臂佛象，平时藏于袖中，出其不意用以凿人。



清代手锥

鎚（锤）：是一种带柄的锤状打击兵器。元朝蒙古骑兵善用铁鎚。元军常用的铁鎚有两种：一种称夏西帕耳鎚(Sh oSh bur)，

六棱形鎚头。另一种鎚头为六角形，称佛来尔鎚（Flail），用短铁链系于柄上。元军西征时，多用这两种短鎚在马上作战。明代的鎚与宋代的骨朵相似，但柄较短。清军入关前也很喜欢用鎚，成立过铁鎚军，定鼎中原后遂不复用了。

五、套索

是一种“捉生”用的擒拿兵器。索长一丈二尺，用棉纱制成，不太坚固，最好将鹿脊筋劈成网丝，与人头发，纯丝混编。索的一端有一个钩，如船锚状，索的后端有千斤套腕，用时将索投出，攫取敌人。

除了以上这些兵器外 还有一些防身卫体的短兵器，如三节棍、七节鞭、软鞭等。这些兵器虽然不是两军交锋中惯用的杀敌利刃，但是携带方便，各有所长，几百年来流传至今，成为武术家特用的重要器械。

二、射远篇

弓 和 箭

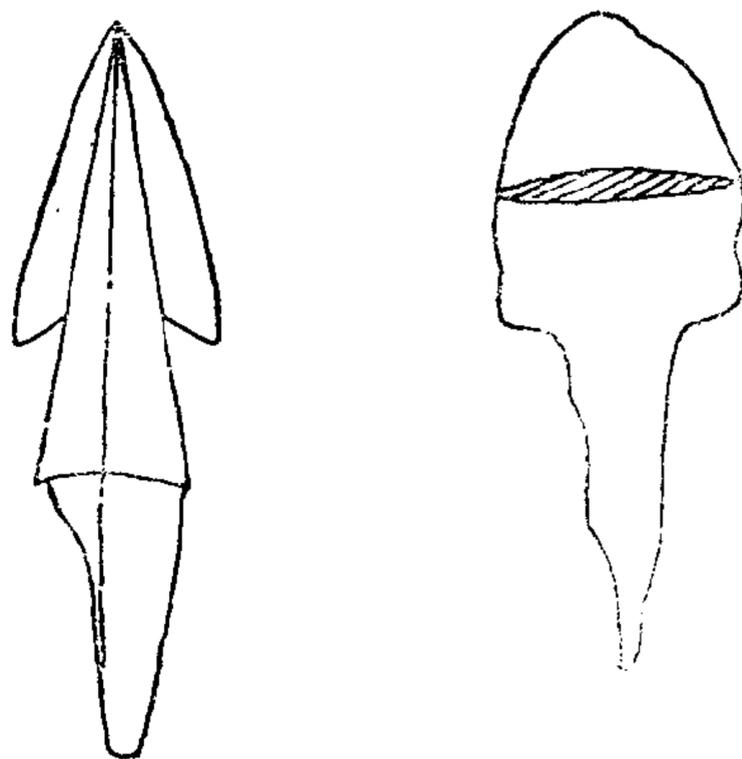
弓和箭是人类最古老的武器之一。1963年在山西朔县峙峪村附近的一处旧石器遗址中，发现了一块石头打制的箭头，经用放射性炭素测定年代，大约距离现在两万八千年左右。这枚石镞，长约2.8厘米，前锋很锐利，用很薄的燧石加工制成。考古学家们认为，这枚石镞已经做过精细加工，绝对不是最早使用的箭头，因此断定我国最早的弓箭，大概出现于三万年以前。这比古书上所说的黄帝时“挥作弓，夷牟作矢”还要悠远。恩格斯说：“弓、弦、箭已经是复杂的工具。发明这些工具要有长期积累的经验 and 较发达的智力，因而也要同时熟悉其它许多发明。”他把弓矢的发明当作人类进入蒙昧时代标志之一。他说：“弓箭对于蒙昧时代，正如铁剑对于野蛮时代和火器对于文明时代一样，乃是决定性的武器”（46）。在中国古代流传着羿射九日、纪昌学射等神话反映了远古时代的人们依靠弓矢与自然作斗争的图景。弓箭是人类古代发明中极为重要的一项，它是人类懂得利用通过机械能储存、释放能量的最早例子。

早期的弓箭制造粗陋，“弦木为弧，剡木为矢”，找来一片木条（或竹杆）拴上弓弦，再把削尖的木棍当作箭，就可以使用了。后来，为了提高杀伤力，人们在箭端装上石头或骨头制做的箭镞。据孔夫子说，周武王时，东北方肃慎族“贡楛矢、石砮（镞）其长尺有咫”（47）。春秋末年“安广之人佩石碣之矢”（48）。这说明早期的箭镞都是石制的。直到解放前，一些少数民族仍然使用着这种简陋的弓矢，例如居住在黑龙江畔的赫哲人所用的箭头，就是用熊或鹿的小腿骨制造的。

弓箭最早是用来狩猎的。从什么时候起用于人类战争中？找

不到确切的记载。近来，在江苏邳县四户镇的大墩子一处新石器时代的文化遗址中，发掘出一座中年男子的墓葬，在他的左股骨上嵌有一枚骨制箭镞，深入骨中2.7厘米。据考古学家鉴定，年代约在距今5000年前左右。

当人类进入青铜时代以后，箭端就开始安装上比石头、骨头更坚固、锋利的铜镞了。在河南省偃师县二里头遗址中，发掘出现存最早的铜镞。它的形状粗陋，只有扁平的圆叶形，说明它是早期箭镞，距今约在4000年左右。



二里头出土的铜箭镞

到了殷代，镞有很大的改进，种类也日益增多：弓的制造也有了很大的进步。甲骨文中已有许多“弓”字，从字形上看，当时制造的弓已经具备了后世弓的基本形制。

在河北蒿城发掘出的商代遗址中还发现一支比较完整的箭的遗痕。这支箭全长85厘米，每十支一组装在“箛”（箭袋）内。安阳殷墟西区的一个马坑中出土了一个皮革制的箭箛，内盛十支装着铜镞的箭，全部插在箛中。

铜镞出现后，因为制造成本高，制造费工，不能大量供应战争的需要，所以石镞、骨镞仍然继续使用。到了西周时代，也还继续使用石头和骨头制造的箭镞。在陕西西安张家坡的西周遗址中，出土了62枚铜镞，而骨头和兽角制的箭镞却有310枚之多。

到了春秋时期，弓矢的制造更为发展，射击性能也有显著提高，弓矢成为战争中的重要远射兵器。“故言武事者，首曰弓矢”，被称为兵器之首。每个贵族从小就要学会射箭。“射”，成为贵族士大夫必需学会的“六艺”之一。诸侯的国君在会盟、宴会等礼仪中，都“以射成礼”。男孩生下来要用“桑弧蓬矢”

向“天地四方”射六箭，然后才敢“食谷”——吃东西。这种“射礼”，后来被当作风俗保存下来，哪家生个男孩，门口挂上一张弓，期待男孩长大后，勇武有力，能弓善射。

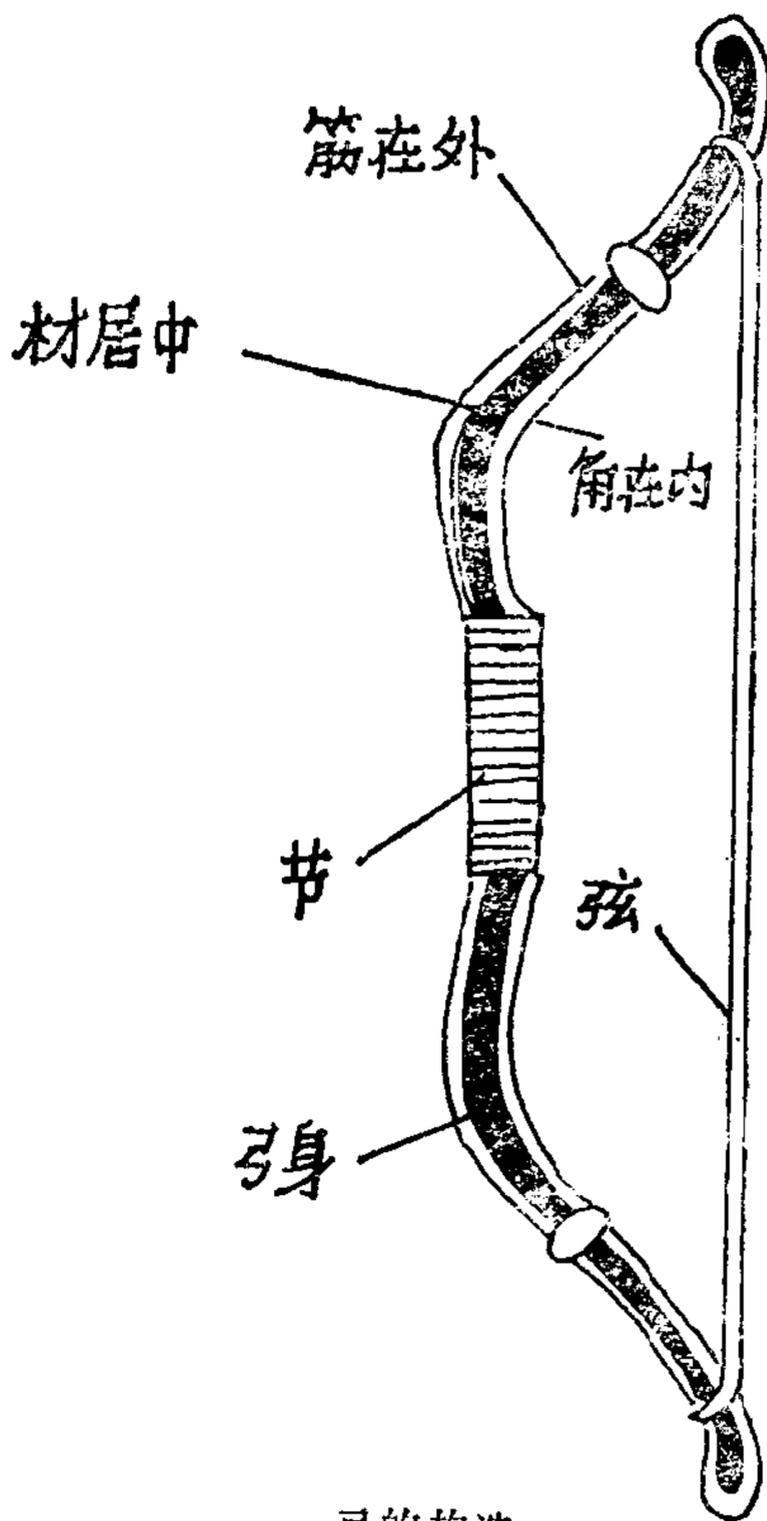
根据《周礼·夏官》和《考工记》记载，周代国家军械制造部门中，设有专门机构，掌管弓矢的制造、分发。计有：

| | |
|--------|-----|
| 司弓矢下大夫 | 2人 |
| 中士 | 8人 |
| 府 | 2人 |
| 史 | 4人 |
| 胥 | 8人 |
| 徒 | 10人 |

另外还有“箠人上士2人，下士4人，府1人，史2人，胥2人，徒20人”，掌管修理维护弓矢。“藁人中士4人，府2人，史4人，胥2人，徒20人”负责供应制造弓矢的原料，掌管修造经费，验收产品，考核工匠。

周代的弓分为王弓、弧弓、夹弓、庾弓、唐弓、大弓六种。庾弓、大弓用于习射，夹弓、庾弓用来狩猎，王弓、弧弓用于车战、守城。每种弓又根据使用者的身长和体力，分为上、中、下三个型号。上弓长六尺六寸，中弓六尺三寸，下弓六尺。

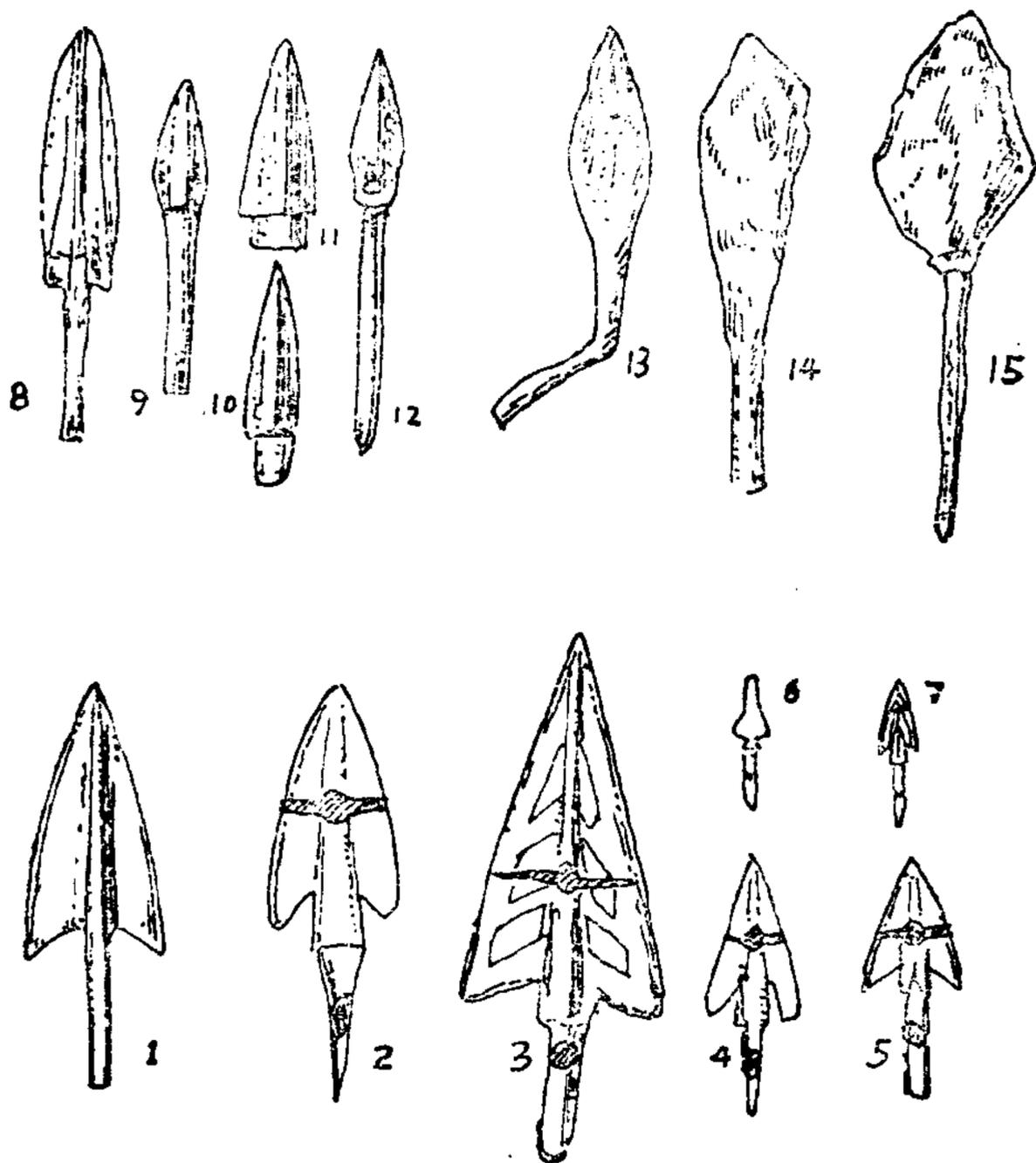
要想制成一只良弓，必须选用优良的材料。《考工记》中详



弓的构造

细地记述了选取干、角、丝、漆、筋、胶六种制弓主要材料的季节和取料标准。譬如说，制造弓干的材料，最好选用柘木（又称牛筋木），其次是廩、桑、橘、木瓜、荆，最差的是竹子。选择木料时，要观察颜色，听听声音，审辨曲直纹理，选用上等木料，才能制成良弓。

古代的制弓技艺是十分讲究的，取料制材都要注意气候条



商至汉代的青铜镞、铁镞

1. 商代青铜镞； 2~5 西周青铜镞； 6~7 春秋青铜镞；
8~12 汉初青铜镞； 13~15 汉代铁镞

件，什么季节干什么，丝毫不能迁就。例如加工制弓干的木料，必须是在冬天，因为“凡木之材，至冬则坚凝可治”，冬天加工出来的木料纹理细致；而制角则宜春日，阳气润泽，不发脆；夏

天暖和，加工兽筋，不易挛结。六种材料加工完毕后，留待第二年春天，合成弓体，加上弓弦，才算完成。弓制成后还要经过火焙，测力、试射，方能交付使用。一张普通的弓，要一年才能造成，至于制造一支良弓，就更费时、费力了。齐景公令蔡人制弓，用了三年才造出能射穿七札之甲的劲弓。宋景公令工匠造弓，花的功夫更大，九年始成。宋景公责怪弓匠“为弓亦迟”，工匠说：“我只怕见不到你了，我的精力全花在弓上了，”工匠“献弓而归，三日而死”。可见，古代制弓技师的精湛技艺和严肃认真的科学态度。

汉以后，制弓技艺不断发展，根据实战需要，造出适用于步战、骑战、水战的各种弓箭。历朝国家的军器监、武备院和地方诸镇都制造弓箭。据《明会典》记载：1569年（隆庆三年），岁额，各地方每年缴弓66,767张，箭1,034,212支，弦335,975支。

古人称箭为矢。据《释名·释兵》：“矢，指也，言其有所指向迅疾也”。因它向前发射，故从前又称作箭。箭头称做镞或鏃。

《周礼·夏官》将矢分为弓用矢和弩用矢两大类，每类按照用途又各分为四种：

枉矢（弩用，又称絜矢），也称兵矢，供作战使用。除在车战和攻守战时应用外，也可以发射引火物，用于火攻。

杀矢（弩用称鏃矢），用于田猎。

矰矢（弩用称萑矢），用于鸢射飞鸟。

恒矢（弩用称痹矢），用于习射。

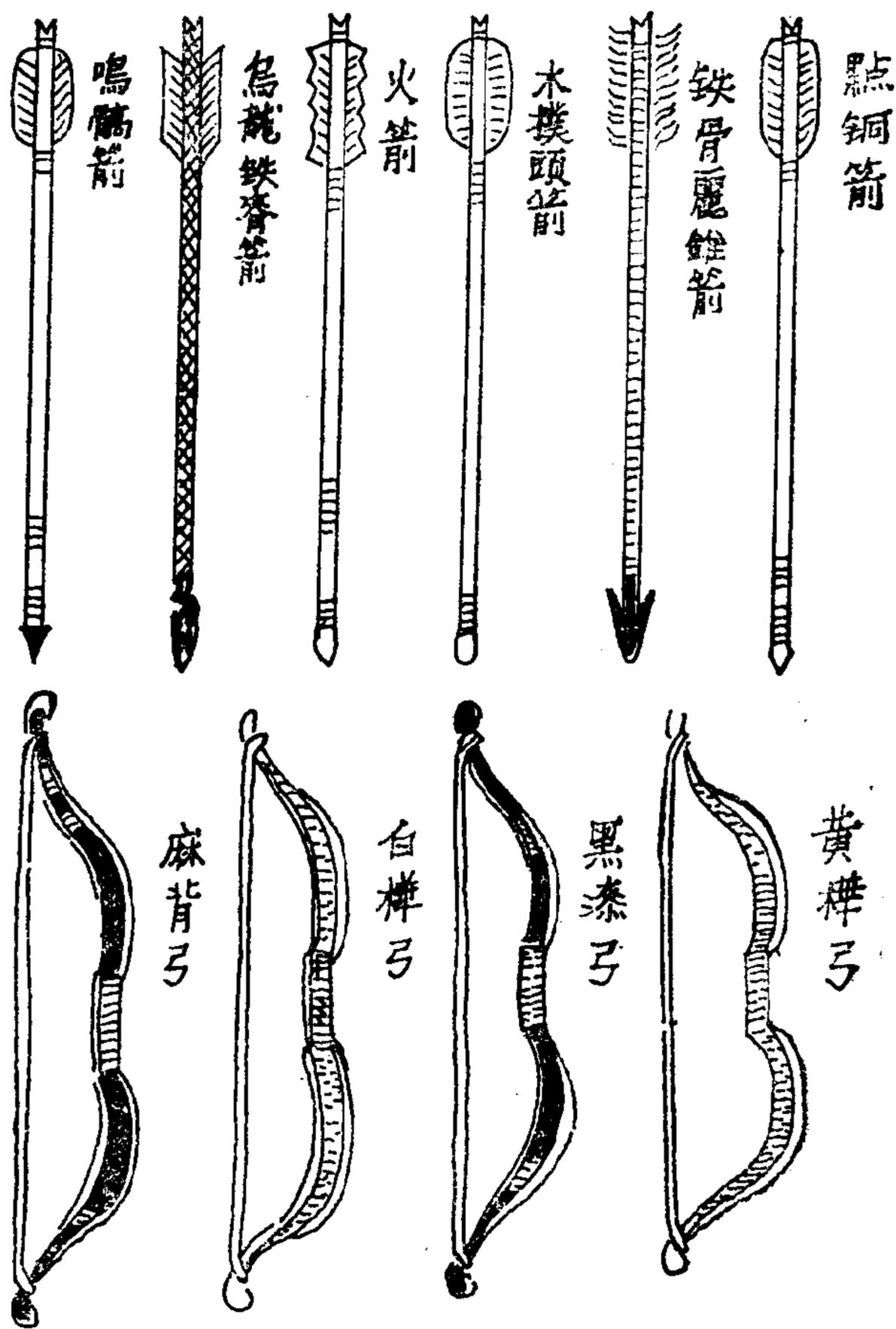
前六种箭鏃是用铜铁制造的，后两种是用骨头制成的。

周代的箭长约三尺，羽长六寸，刃长一寸。

各种箭的性能不同，构造上也各有特点。如兵矢，用于两军对射，要求杀伤力大，飞行疾速，射程较远。因此重心在箭杆前部五分之二的地方。《考工记》说：“二在前，三在后”。矰矢、萑矢用于鸢射要求射得高，但杀伤力无须太大，能射中飞鸟就可

以。因此，“三在前，四在后”，其重心在箭杆前部七分之处。我们从古人的造箭规范来看，早在两千五百年前，我国劳动人民就懂得运动物理学和空气动力学的一些重要原理。

汉以后，用钢铁制造箭簇。在河北满城的西汉中山靖王刘胜



宋代的弓和箭

墓中，共发现了441枚箭镞，内中铜镞仅70枚，其余的371枚全是用钢铁制造的。科学家们把这些钢铁箭镞拿到实验室化验分析，发现其中一部分是用纯铁打造的，也有一部分是用中碳钢或低碳钢制成的。考古工作者还在西安发掘出一处西汉时代的武库，其中有钢铁箭镞一千余枚，而铜镞仅有百余枚。这些数字说明，汉以后，镞主要是用钢铁制造的了。

古人造箭的工艺精湛高深。在箭杆的用料、箭镞的长短、形式上都有科学的规定。为了使箭在飞行中稳定，必须选用上好的雕翎为羽，其次是角鹰、鸱鹞，最次是雁翎和鹅翎。有时因材料匮乏，也有用硬纸为羽的纸羽箭，或短小的无翎箭。

为了提高箭的杀伤力，制成平头、月牙、菱叶头、凿子头、菠菜头、两开肩、狼舌、眉针、三叉、柳叶、艾叶头、铲子、叉……不同形状的箭。有的箭头上敷毒药，提高杀伤性能。

弓箭是中国古代战争中的主要远射兵器。“两军相遇，弓弩当先”。直至火器出现以后，弓矢仍是军中主要装备武器。拉弓、射箭一直是考核军人武艺、考取武举的主要科目。今天，弓矢已为枪炮所代替，但射箭仍被当做一项重要的体育竞赛项目被保存下来。我们的射手，在体育场地地上，曾经多次创造出震惊世界的优异射箭成绩，发扬了中华民族勇武尚射的光荣传统。

弩

古代战争中，骑在战马上的甲士都披挂数十斤乃至一百多斤重的铁甲，头戴钢铁兜鍪，浑身上下都包裹在甲冑之中。要想在百步之外射穿敌人铠甲，必须依靠强弓。据《射经》记载，古人定弓以九斤四两（或九斤十四两）为一个力，十个力为一石。许多著名的射手能拉开三石以上的强弓，有的神射手甚至能开十石之弓。北齐綦连猛能把两支三石弓叠合一起，同时拉开。要拉开这样的强弓，费的力气很大，拉开后也坚持不久，不能“引而不发”，长时间瞄准；弯弓之后，必须马上把箭射出去，很难组织齐射。因此，弓在作战使用上，有很大的局限性。而且臂力终究是有限度的，所以，弓矢只能杀伤敌军人马，无力破坏敌人的防守设施，不适用于攻坚战和城防战。弩登上了战争舞台以后，引起了兵器史上的一场革命。

弩是装有“延时结构”的弓。《吴越春秋》说：“弩生于弓”。弩和弓的发射原理是相同的，都是利用张弓储存能量，然后释放出来，把矢射向前方。不同的是，弩无须在用力张弦的同时瞄准，而是先把弦扣住，再从容瞄准，伺机发射，因此提高了命中率。而且它不仅是靠人的臂力，还可以脚踏或腰引；甚至利用绞车装置，集中几十人的力量上弦，因此，可以发射重型弩箭，增大射程。

弩的起源很早。据《礼记·缙衣》引逸书《太甲》：“若虞机张，往省括于厥，度则释”。据郑玄解释，这种武器就是弩。《韩非子·说林》认为，后羿时曾用过弩。在仰韶、龙山文化遗址中，都发现过骨刻的带有孔的骨片。考古学家把这些骨片和独龙、黎、苦聪、哈尼、景颇等少数民族使用的木弩上的骨悬刀对比，

发现它们十分相似。因此，他们认为，这些骨片即是早期弩上的悬刀，用C¹⁴测定其年代，约在4500年以前。

早期的弩主要用于狩猎，大约在春秋时代才用于战争。《孙子·作战篇》中把“矢弩”和“甲冑”并列为军中主要装备。他还在《势篇》中以弩的发射比喻战势，他说：“势如彊弩，节如发机”。可见当时，弩已经广泛应用于战争之中了。战国时期，弩的性能有了显著的提高。在长沙南郊扫把塘的战国墓出土了一支较为完整的楚弩。弩臂是两段坚硬的木料合制而成的，长51.8厘米，表面髹黑褐色漆。弩弓是用两层竹材合制的复合弓，长120~130厘米，表面包裹绸绢，再用丝线缚紧，外层满髹黑漆，横置于木臂前端。弩机安装在弩臂后部的沟槽内，青铜质，由牙、悬刀和牛三个部分构成。

牙：又称机钩，据《释名·释兵》：“钩弦者曰牙”，用来钩张弩弦。

悬刀：又称机拨，是扣发用的扳机。

牛：又称垫机。在张弩时，用它把牙和悬刀钩合在一起。发弩时，扣扳悬刀，牛即松开，牙面下落，被钩紧的弩弦突然驰开，把弩箭发射出去。

牙的上面直立部有照门——“望山”，用来瞄准。弩机组合后，装在一个匣里，称为弩郭。

在其它一些战国墓中，还发掘出许多弩机。有的弩机盖上装饰错金银花纹，制造精美。《吴越春秋》中，记述了春秋末期越国弓弩专家陈音，对越王勾践论述弓弩射击要领的篇章。越王令陈音训练越国士卒，三个月后，“军士皆能用弓弩之巧”，陈音死后，“葬于国西，号其葬所曰陈音山”。

早期的弩靠臂力张开，叫做臂张弩。到了战国时期出现了用脚踏张的蹶张弩。苏秦说韩宣惠王时说：天下疆弓劲弩皆从韩出。谿子、少府、时力、距来（弩名）皆射六百步之外。韩卒超足而射，百发不暇止。远者括蔽胸洞，近者镞弇心”。所谓“超足

而射”指的就是“举足踏弩，两手引凑机”的蹶张弩。(49)

蹶张弩有两种引弩的方法：一种是脚踹上弩，用于强弩；一



膝上上弩

种是膝上上弩，用于弱弩。《武备志》中，保存着两幅上弩图，



脚踏上弩

并附有详细图说，可以使我们了解到古人上弩的方法。

除了用臂和脚上弩外，还有一种“腰开弩”。“将身平坐地上，以弩平放面前，左右脚掌俱踹入担内，紧挨弩身，挂上腰钩，钩住弩弦，两手扯腰钩索，二脚膝掌支往前一牵，身体往后一倒，一齐用力，其机自起，挂住机钩。”(50)

弩这种先进的射远兵器出现在战场后，大大提高了军队的战斗力。公元前434年齐魏马陵之战中，齐将孙臆伏兵于马陵道的山谷里，当庞涓率魏军追入埋伏圈时，齐军万弩齐发，魏军大乱相失，遭到毁灭性的打击，庞涓自刎而死，齐军乘胜大败魏军，虏魏太子申而归。这是中国历史上最早应用弩战胜敌人的记载。汉以后，弩在军队中被广泛应用。据居延汉简记载，当时防守西陲的边防部队，以弩作为步兵的主要兵器。在城守战所用的兵器中，弩占十分之六，其它兵器合在一起才占十分之四。在各个城障、亭堡、烽台中，都装备着弩。当时使用的有一石、二石、三石乃至十石的弩。“习弩”，是训练军士的重要科目。许多有名的将领都会用弩。如楚汉相争时，项羽亲自发弩射中汉王刘邦的胸部。西汉名将李广“猿臂善射”，每次开弓“不中不发，发即应弦而倒”。公元166年（汉文帝十四年）李广从征匈奴，在一次战斗中，所部四千人被左贤王四万之众围住，“广身自以大黄射其裨将，杀数人。”(51)“大黄”是一种弩的名称，又称“黄肩弩”，《六韬》上叫做“陷坚却敌大黄参连弩”。

西汉的军队不仅大量装备弩，而且还编成弩兵——“材官”，遴选体力强壮的人，“脚踏彊弩”，作为军中的主力。在征伐匈奴的战斗中，弩发挥了巨大的威力，成为汉兵对抗匈奴骑兵的有力武器。为此，西汉政府下令：严禁十石以上的弩出关；还有人建议皇帝，禁止民间收藏弩，恐怕农民挟弩起事，反抗朝廷。

西汉的弩机仍是青铜制造的，与秦以前的弩机相比，有了很大的改进。首先是在弩机的外面增加了铜制的弩郭，这比嵌装在木制弩臂上的弩机能承受更大的张力，使弩的射程提高。其次是

在弩机上普遍装有“望山”——照门，以提高命中率。在满城西汉中山靖王刘胜墓中，发现了汉初带有“望山”的弩机。在35毫米长的“望山”刻度上，用金银错成五个刻度，每度又有两个分划。这种应用勾股弦定理制成的“望山”和后世枪械上的射击标尺是同一类型的瞄准具，它使弩的射击精确度大为提高。

汉朝军队很重视将士的射击训练。公元126年(永建元年)冬，汉顺帝令每郡选派五个人学习战射，派“五营弩师”充当教习。据《汉书·艺文志》记载，汉朝有许多关于射法的书，如：

| | |
|----------|-----|
| 逢门射法 | 二篇 |
| 阴通成射法 | 十一篇 |
| 李将军射法 | 三篇 |
| 魏氏射法 | 六篇 |
| 疆弩将军王围 | 五卷 |
| 望远车弩射法具 | 十五卷 |
| 护军射师王贺射书 | 五篇 |
| 蒲黄子七法 | 四篇 |

从这许多书名来看，当时对弩和射法的研究达到了相当高的水平。

战国末期，在擘张弩和蹶张弩的基础上，研制出连弩和转射机。

连弩，可以同时发射许多弩箭，约出现于战国末期。根据《墨子·备高临》篇记载，专门为守城战设计的连弩弓力很大，要用十个人推动绞车才能上满弦。连弩用的矢“长十尺”，用绳子拴住箭尾，射出后，可以用辘轳收回来。这种重型疆弩，主要用来射击城外敌军的攻城战具。在《六韬·虎韬·军用篇》中，曾提到发射“赤茎白羽，以铜为首”或“青茎赤羽，以铁为首”的长箭的“绞车弩”与“五尺车轮绞车连弩”。汉以后，连弩有了改进，诸葛亮创造了“一弩十矢俱发”的元戎连弩。据《清异录》记载，晋朝时，有一种称做“急龙车”的连弩，“其弩张一大机

则十二小机皆发。用连珠大箭，无远不及。”在南京秦淮河曾发掘出五件南朝时代的铜弩机。机郭长达39厘米，按照汉代弩机和弩臂的比例推算，安装这种大弩的臂长至少在2.25米以上，所用的弩弓也至少在2.6米以上，很可能就是装在古代连弩上的弩机。

转射机：是一种装置在要塞、城堡、坞台、敌楼上面，可以环转射击的大型弩。据《墨子·备穴》记载，这种弩装在弩床上，埋于地下（或城堞上），“机长六尺”，可以环转发射弩箭。1973—1974年，在居延甲渠侯官、甲渠塞第四燧和肩水金关三处遗址中出土了这种遗物。“由上下两横枋间竖装二立枋构成。形似‘H’状，中心有圆轴，上开一内高外低的斜孔，可以左右旋转，转射角达120度。将它砌在坞顶的堞上，把弩承装其间，则可以向外左右旋转发射。而敌方的箭难于射入。”⁽⁵²⁾从它的形制和功用来看，可以说是一座活动的“射塔”。除实物外，居延汉简中还有检查转射机装量的记录。

唐以后，出现了威力更为强大的车弩和床弩，其中有一次可以发射七支铁羽箭、射程达七百步的车弩。秦王李世民围洛阳宫城时，守军用八弓弩发箭，“箭如车辐，鏃如巨斧，射五百步。”⁽⁵³⁾宋以后，车弩、床弩成为军中重要攻守利器。975年（开宝八年）宋太祖为准备征江南，每十天亲自检阅一次进造的兵器。弓弩院呈送的虎翼弩、马黄弩、床子弩“制作精绝”。赵匡胤曾亲临郊外观看射试，床子弩“矢及七百步”，新造的千步弩“试之，矢及三里”。于是宋太祖令作坊使魏丕停止生产旧床弩，明令规定“增造至千步”⁽⁵⁴⁾。根据《武经总要》卷十三记载，北宋时期军中装备的床弩，有以下六种：

三弓床弩：又名八牛弩，7人张发，发大凿箭头，射150步。

小合蝉弩：7人张发，发大凿头箭，射140步。

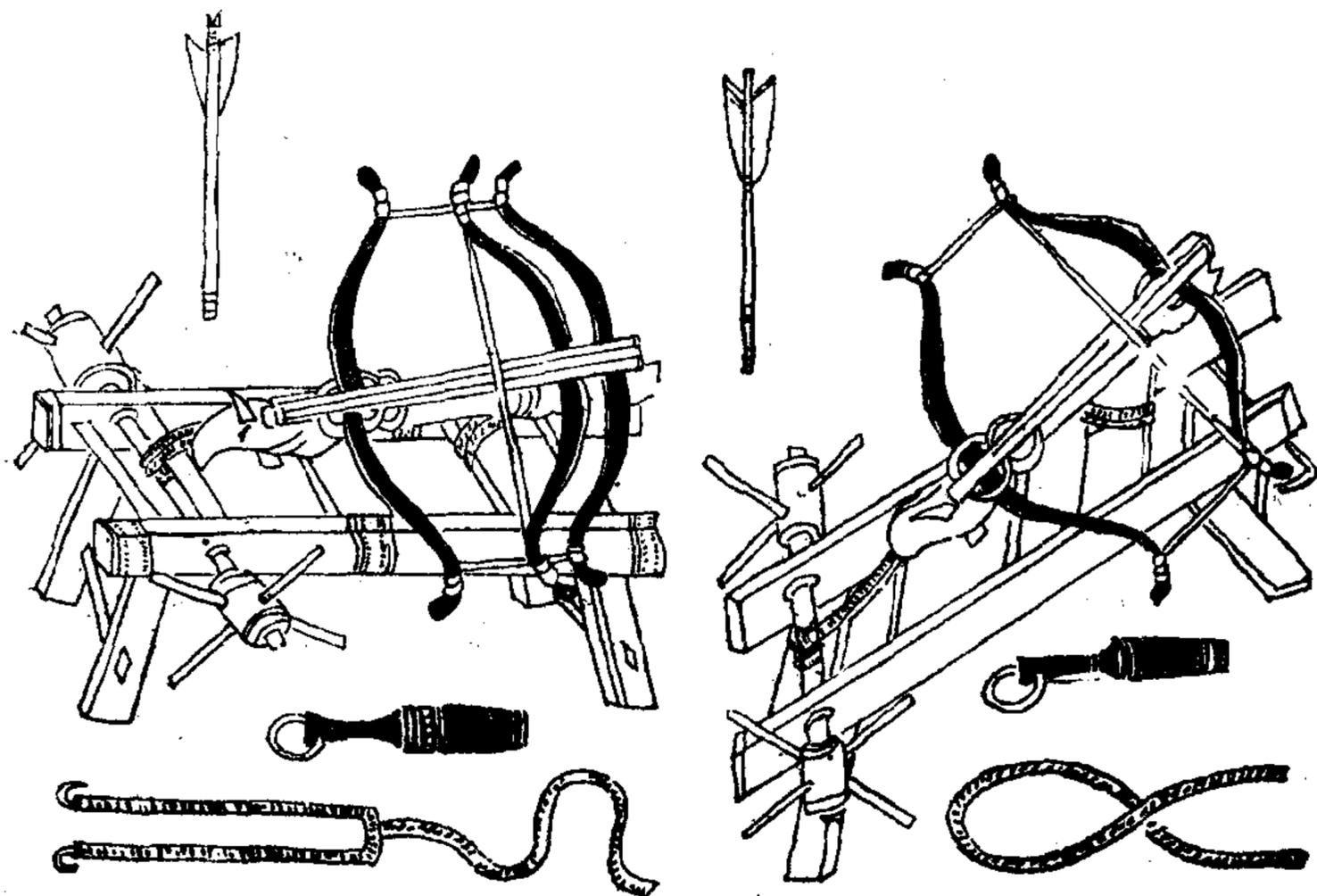
鬃子弩：4人张，发小凿头箭，射150步。

手射弩：20人张，发踏蹶箭，射250步。

三弓弩：70人张，发一枪三剑箭，射300步。

次三弓弩：30人张，发踏蹶箭，射200步。

这些大型床弩，多用于攻守战中。宋代城防工事中建有弩台，高与城墙相等，一面与城相通，三面“垂以濡毡”。每台容弩手一十二人，台上架棚，三面立牌遮箭。棚上也容弓弩手一十二人，由队将一人统率。敌人临城时，按主将统一旗号。“发弩射



宋代弩

之”。

弓箭和弩已具备了最简单的瞄准机构和发射机构，是古代人为提高命中精度和利用机械能做功来抛射武器的一项重要成果，是武器发展史中的一页光辉篇章，它为后来的抛射兵器的发展奠定了技术基础。

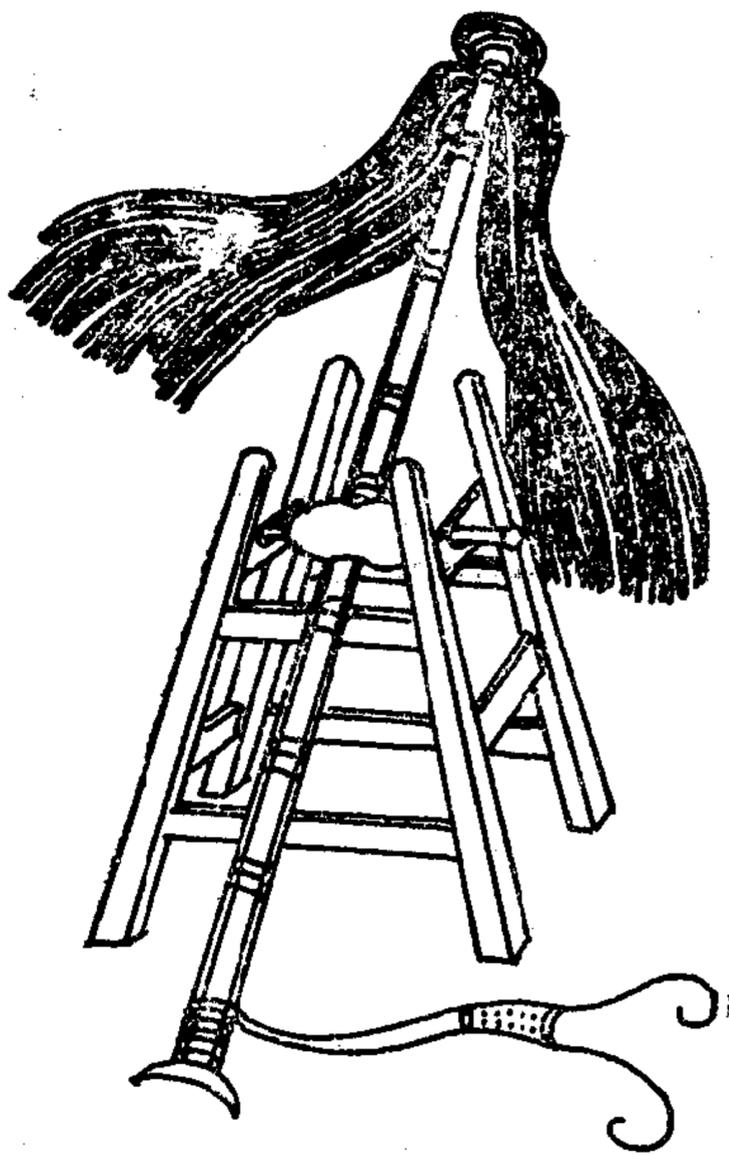
礮

在中国人发明火药并造成世界上第一门火炮之前，在人类战争中曾经大量使用过一种“远程”射击武器，即抛石机。中国古书上称之为“礮”。礮是古代战争中“军中第一攻击利器”。在欧洲许多民族语言中，“战争”这个词多是从“石头”这个词根衍生出来的。

上古时期，工具和武器是很难区分的。他们手持经过敲击、打磨的锋刃石器从事狩猎，借以捕获禽兽，也用这些石斧、石刀、石镞进行部落战争，从事“人的狩猎”（55）。

从大量新石器时代出土文物中，发现一些经过加工的石块，这就是原始时代用手抛掷杀伤敌人的“石弹”。这种会飞出杀人的石头器械，即是抛石炮的雏型。

在中国上古的字书中，找不到“礮”和“砲”字，当然更没有“炮”字了。古人把抛射石弹的兵器叫做“旻”。《说文·㫃部》：“旻，建大木，置石其上，发以机，以碓敌也。”汉代大学者贾逵认为：旻即是发石，又做飞石。他引证《范蠡兵法》（已佚亡）：“飞石，



礮

重十二斤，为机发，行二百步。”从这些文献来看，至少在春秋时期，我国军队中就已经装备了射程可达二百步的“机发”战礮。

礮这个字，最早见于西晋潘岳的《闲居赋》中。潘岳文中提到：“礮石雷骇，激石蛮飞。”据李善注：“礮石，今之抛石也”。故又称抛石、飞石，也叫做“礮”。后来简写作“砲”。

汉以后，礮在战争中被大量使用。三国时代的著名军事家曹操，很重视战礮的制造和使用。公元200年，他率领军队与袁绍作战，曾制造出一种威力强大的可以自由移动的礮车，用来轰击袁军，击碎了许多袁军的战车，军中称为“霹雳车”。

此后，礮越来越受到重视，大量地在军队中装备。隋朝末年，魏公李密命令护军将军田茂监造战礮，一次就造了三百具，号称“将军礮”。唐朝大将李光弼制造出一种巨大的战礮，每次发射要用200人去拉礮索，射出的石弹一下子可以杀伤数十人。

宋以后，礮在军队中的应用更为广泛，成为军中主要攻守器械。公元1126年（宋钦宗靖康元年）夏历闰十一月十九日，金兵攻汴京（今河南开封）时，“一夜安礮五千余座”，打得守城部队连棚子里也无法安身。另据《金史·赤盏合喜传》：“元兵攻京师，攻龙德宫，利用宋宫中太湖石假山岩作弹，巨礮大至十三梢者，每城一角设百余具，昼夜不息。不数日，石几与城平。”早在800多年前，攻击一城就用礮达5000门之多，这在当时恐怕是世界最高记录了。

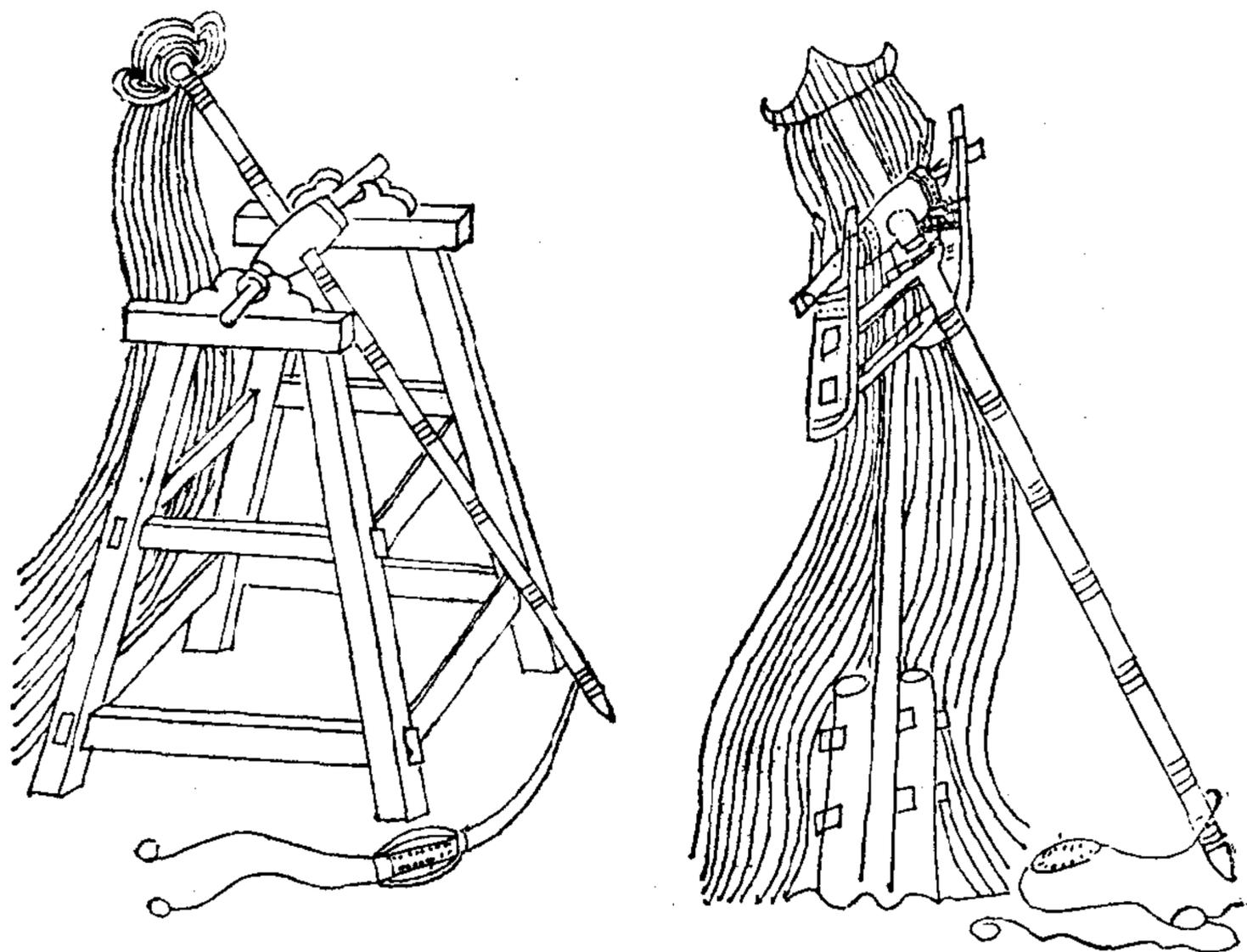
唐朝李筌所著《神机破敌太白阴经》第三十五篇——“攻城具”中，记载了古代战礮的构造。礮体是木料制成的，只有接合部采用铁件。古代的礮应用杠杆原理，以人力拉拽发射。它的形状类似北方农村井边打水的吊杆——“桔槔”；建筑工地上，向脚手架上运材料的吊杆就是这个样子。礮中心有条礮柱，埋在地上，或架在礮架上，有的装在礮车上。柱顶端横放一条富于弹性的礮梢，利用它的弹力发射石弹。礮梢长约2.5—2.8丈，轻型战

礮为单根礮梢，重一些礮则为合股礮梢。根据发射石弹的重量有两梢、三梢、五梢、七梢、最多达到十三梢。礮梢选用优质木料经过特殊加工而成，使它既坚固，又有弹性。礮梢越多，射出的石弹越重，发射距离越远。

礮梢的一端安放弹窠，另一端拴着礮索。每条礮索由1—2人拉拽。普通单梢礮用四十人拽，大型礮则需上百人拽，最重的十三梢礮要用200多人才能拽得动。

根据实际作战需要，战礮有不同的种类。《武经总要》上，记载了宋代十六种不同种类的礮，如架礮、虎蹲礮、旋风礮、车礮、柱腹礮、卧车礮、旋风车礮、旋风五礮、合礮等。还有一种适于近战的手礮。

礮的威力很大，一般可远射50步——300步（宋代每步6尺，



宋代战礮

合今1.4米)。每颗石弹重约数十斤，大者可达百斤以上。据《宋史·兵志》载，当时国家对战礮制造规格有严格要求，制成

的礮要经过正式试射检阅，合乎规格的才准装备部队。按照国家标准：上等单梢礮射程应在270步以上，中等的为260步，下等的250步。

最早的礮弹是石制的。后来出现了特殊礮弹，如燃烧弹，化学弹等。后来，也有用礮发射毒烟球、烟幕弹、毒药等化学战剂的。有些小型战礮使用泥弹，不仅便于制造，而且射出后立即“炸”得粉碎，不易被敌方拾起反射回来。

宋朝以前，战礮都是采用直接指挥瞄准方法实施射击。这就是首先将礮座对正目标，由“定礮人”——瞄准手目测距离方位，然后决定方位角和礮杆高低，如需射高时就垫起前脚；如从高处往低处发射，就要垫起后脚，垫起多少，由定礮人决定。瞄准完毕后，将石弹放入礮杆后面的弹窠内，根据目测远近，决定拽礮人数，远则人多，近则人少，每个拽礮人都握住礮索，依照统一口令，同时猛拽礮索，这时，后面弹窠中的石弹就腾空飞起，射入敌阵。

瞄准手观察弹着点，修正偏向，再次射击，直到击中目标为止。

这种与敌人面对面的瞄准方法固然方便易行，但有两大缺点：一是暴露己方礮位，易为敌礮反击；二是在守城战斗中狭小的城墙上摆不开许多战礮，一门礮用数十人乃至上百人拽放，占地过大，妨碍其他人员作战。到了1126年，我国著名礮兵专家陈规在德安守备战中，首先创造了战礮间接瞄准法。这就是把礮架在城墙内，不让城外的敌人看到，每门礮的瞄准手站在城上，用旗语或口令挥指城下各礮施放。“少偏则令礮手略少那（挪）脚，太偏则令曳礮人抬转礮座。放过则令减人，或用礮梢大者；不及，则令加人，或礮梢小者；照料得一礮打中，后礮少有不中。”（56）

陈规的这种创举，是世界炮兵史上一项伟大创造。直至近世，外国人才知道炮兵间接瞄准方法，而我们的祖先早在800多年前，就已经成功地使用了这种方法。

十三世纪，火炮正式应用于战争。中国人最早制造了世界上第一架火炮，火炮逐渐代替了石礮。于是，“礮”字的石旁为“火”旁所代替。只有象棋子上，至今还保留着“礮”这个字。

中国古代战礮战斗性能表

| 名 称 | 战 斗 用 途 | 弹重 (斤) | 射程 (步) | 拽礮 人数 | 定礮 人数 | 拽索 (条) |
|------------|----------------------------|----------------|-----------|---------------|----------|-----------|
| 单梢礮 | 近战,守城,杀敌有生力量 | 2 | 50 | 40 | 1 | 40 |
| 双梢礮 | 可施放火毬、火鸡、火星、撒星石。设于团城马面及瓮城内 | 25 | 80 | 100 | 1 | 50 |
| 五梢礮 | 守具,设于大城门左右。击敌攻城头车,攻城人 | 70 ~ 80 | 50 | 157 | 2 | 80 |
| 七梢礮 | 守具,攻敌头车,冲车 | 90 ~ 100 | 50 | 250 | 1 | 250 |
| 旋风礮 | 施于城上战棚左右,攻近敌 | 3 | 50 | 70 | 1 | 40 |
| 虎蹲礮 | 攻守战用。用于杀伤敌人及战具 | 12 | 50 | 70 | 1 | 40 |
| 手 礮 (注) | 近战用于杀伤敌人 | 0.5 | | 2 | | (注) |
| 小 礮 | 近战用 | 3—4 | 50 | 10 ~ 15 | | 1 |

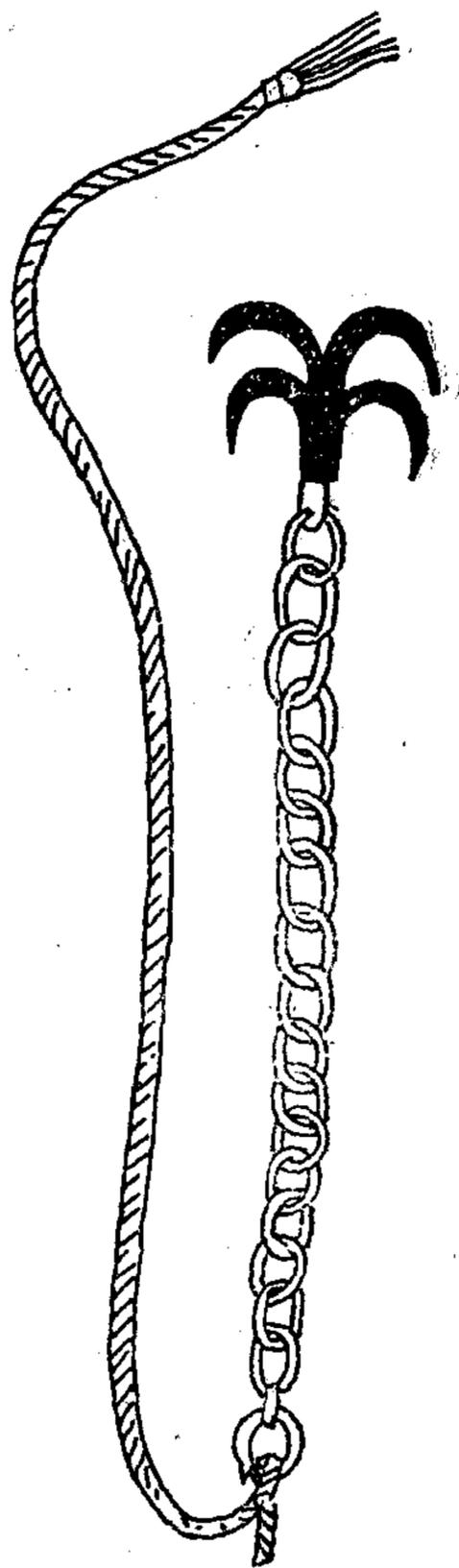
注：手礮近则用之。杆长8尺，蝎尾一，长4寸，铁不一、皮窝一，方2.5寸，扎于杆上，用两人放，石重半斤。”（《武备志》）

弋 兵

箭在古代是一种杀伤力很强的远射兵器。但射出去的箭和泼出去的水一样，是无法收回的。打一场仗，要花费许多支箭，很不划算。后来人们在箭的后面系上一根绳子，射出后如果不中，可以把这支箭收回再用，这种带绳子的箭称为弋。《玉篇》以为弋即𣎵字。《诗经》疏：“弋，谓以绳系矢而射也”。有的学者认为弋即夷，其甲骨文和篆文的字形象带绳之箭。早期的弋矢用于射鸟，到了战国时期，出现一种巨型攻城连弩，它射出的箭有十尺长，在攻防战中可以射穿敌军工事、楼橹、战车。这种箭的后面带有绳索，射出后如不中，可以用绞盘曳回再用。墨子称这种射击方法为“弋射”。

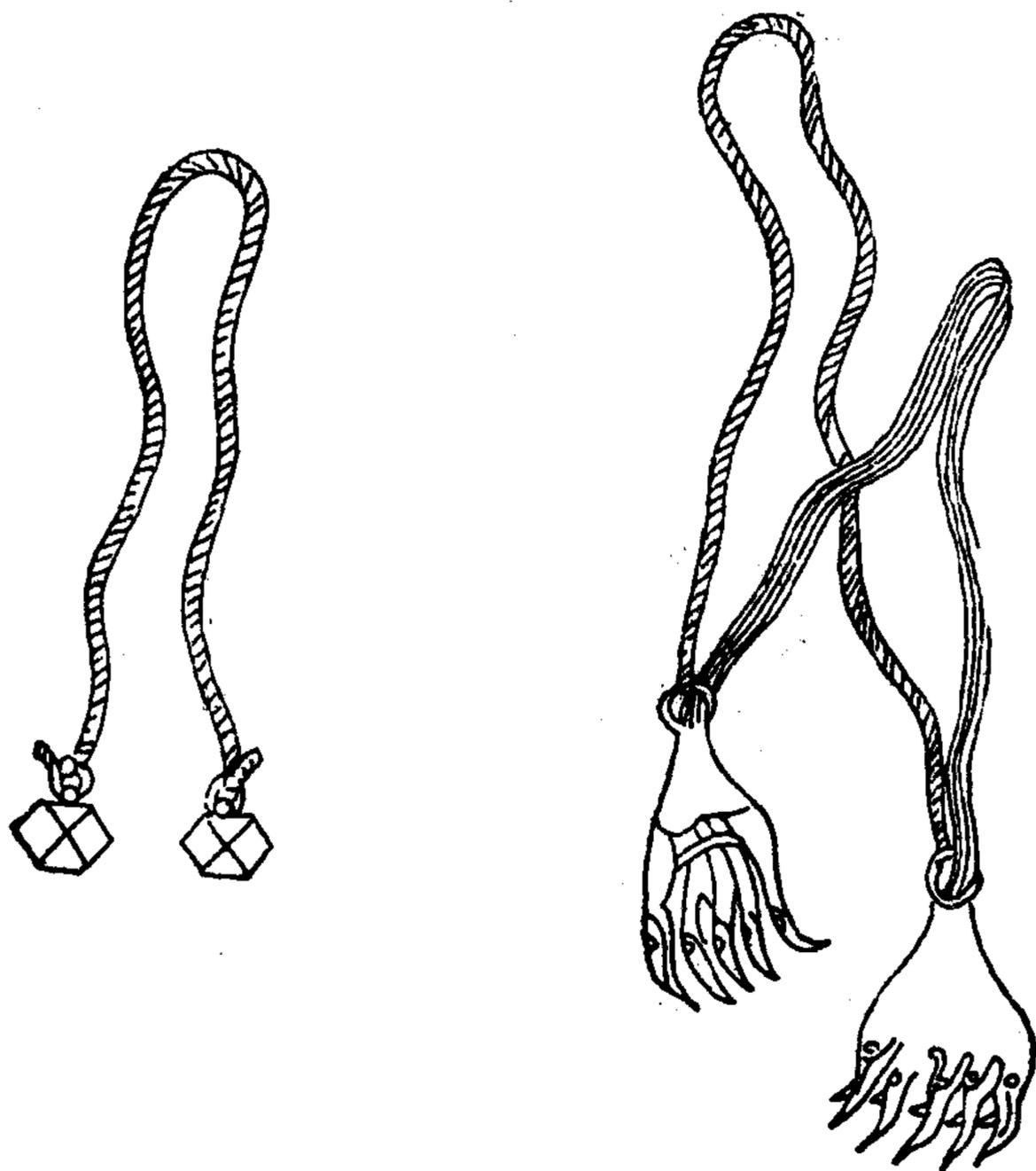
在城防战中，城上守军为了杀伤在城下作业的敌军，还使用一种带链的兵器叫做飞钩，又叫做铁鸢脚，有四个钩锋，从城上投下，一次可钩取两个敌人。

在《武备志》中，列举了明代三种手掷带索兵器。一为飞鎚，即流星鎚，在绳索的两端各系一六角形铁鎚，用时从城头投掷出去杀伤敌人。二为双飞挝，“用净铁打造，若鹰爪



飞钩

样，五指攥中，钉活，穿长绳系之。作战时，用大力丢去，着身收合。”使敌无法脱走。



飞鞭与双飞挝

清人很喜欢用带索兵器作为卫体武器。有一种小型飞挝，又叫飞爪，以铁制，与人掌一般大小，每指除大姆指外，也都是三节，第一节锐利如鸡爪，各指节都有关节，能伸屈活动，掌心有一半圆形铁环，为巨爪之总枢纽，投掷着人后，将绳索一抽，爪尖陷入人体，愈挣愈深，无法逃脱。

另一种类似飞爪的武器叫做“龙须钩”，长约一尺，后部呈半圆形，软索穿在其中，钩式如虎头钩，钩长2寸左右，内外都有锯齿

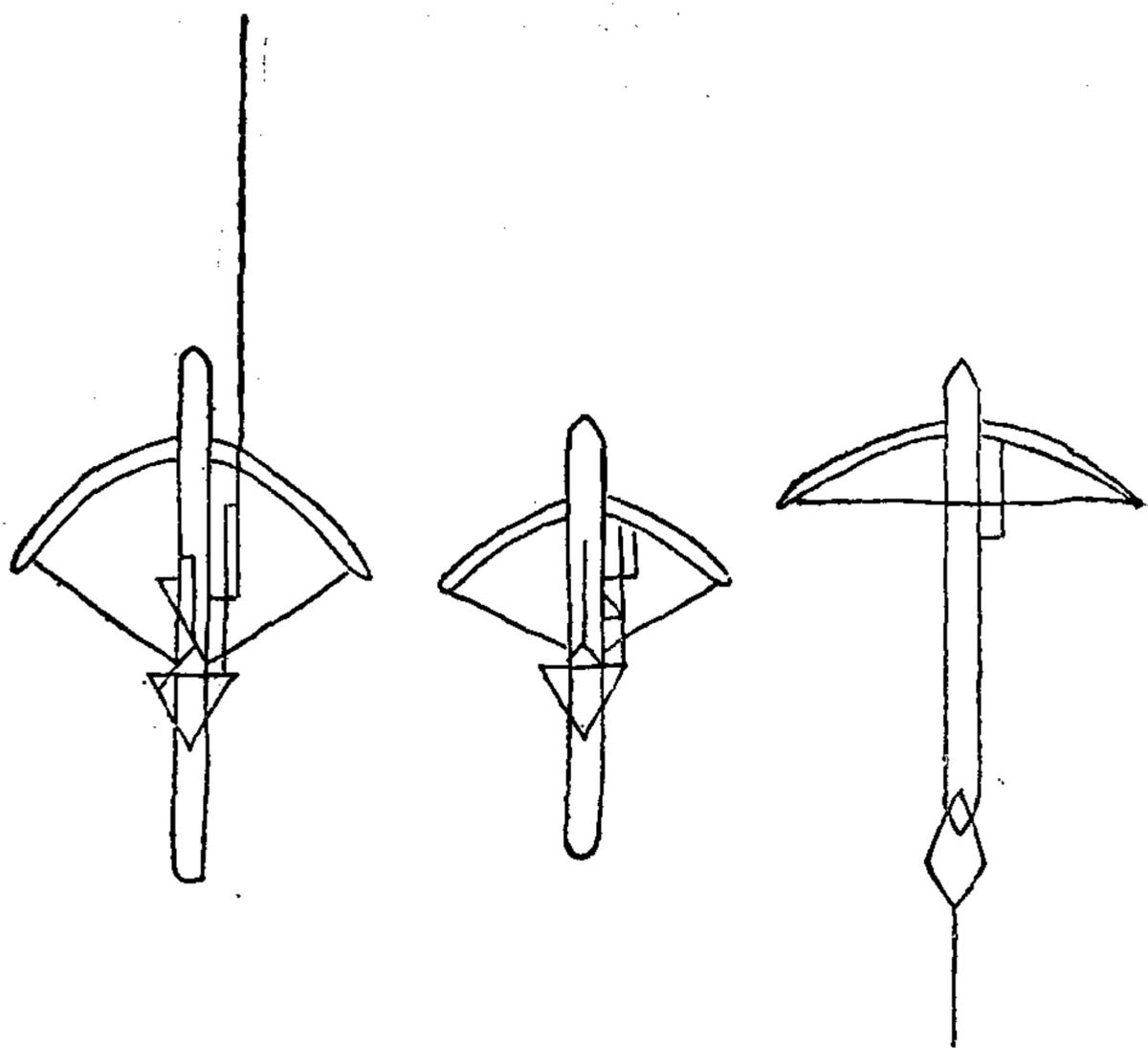
齿，软索长约三丈。掷中后，钩齿、钩尖均能伤人。

除了这些之外，还有狼牙链、铁莲花、套索等，都是带有绳索的兵器。用于防身和近战搏斗，不适宜战场交锋。

近代兵器出现后，弓矢退出了战场，进入了兵器博物馆。但是，古老的弋射兵器却没有完全淘汰。在现代化捕鲸船上，装备着用火药发射的巨大弋箭炮。当发现鲸鱼后，捕鲸船开足马力跟踪，炮手瞄准鲸鱼后开炮，射出带有绳索的钢箭，鲸鱼中箭负伤后，要拖着捕鲸船急游一段时间，直至力竭身死，再收绞绳索，将死鲸拖回工作母船，这可以说是脱胎于弋兵器的捕鱼武器。至于近代有线制导的反坦克导弹，也可视为弋射的发展，不过那根拖在导弹后面的细线是用来传输控制指令的，它已不是为回收用的绳索了。

耕 戈

秦始皇嬴政从即位之初，就从全国征发七十余万工徒，为他营造骊山陵墓。墓成后，他倾尽内府珍奇宝物充实这座举世闻名的地下宫殿。为了防备日后有人盗掘，他“令匠作机弩矢，有所穿近者辄射之”⁽⁵⁷⁾。后世帝王也仿效此法，在墓室门口安装伏弩、机关暗器。据《汉旧仪》：凡修造陵墓，均须“设伏弩、伏火、

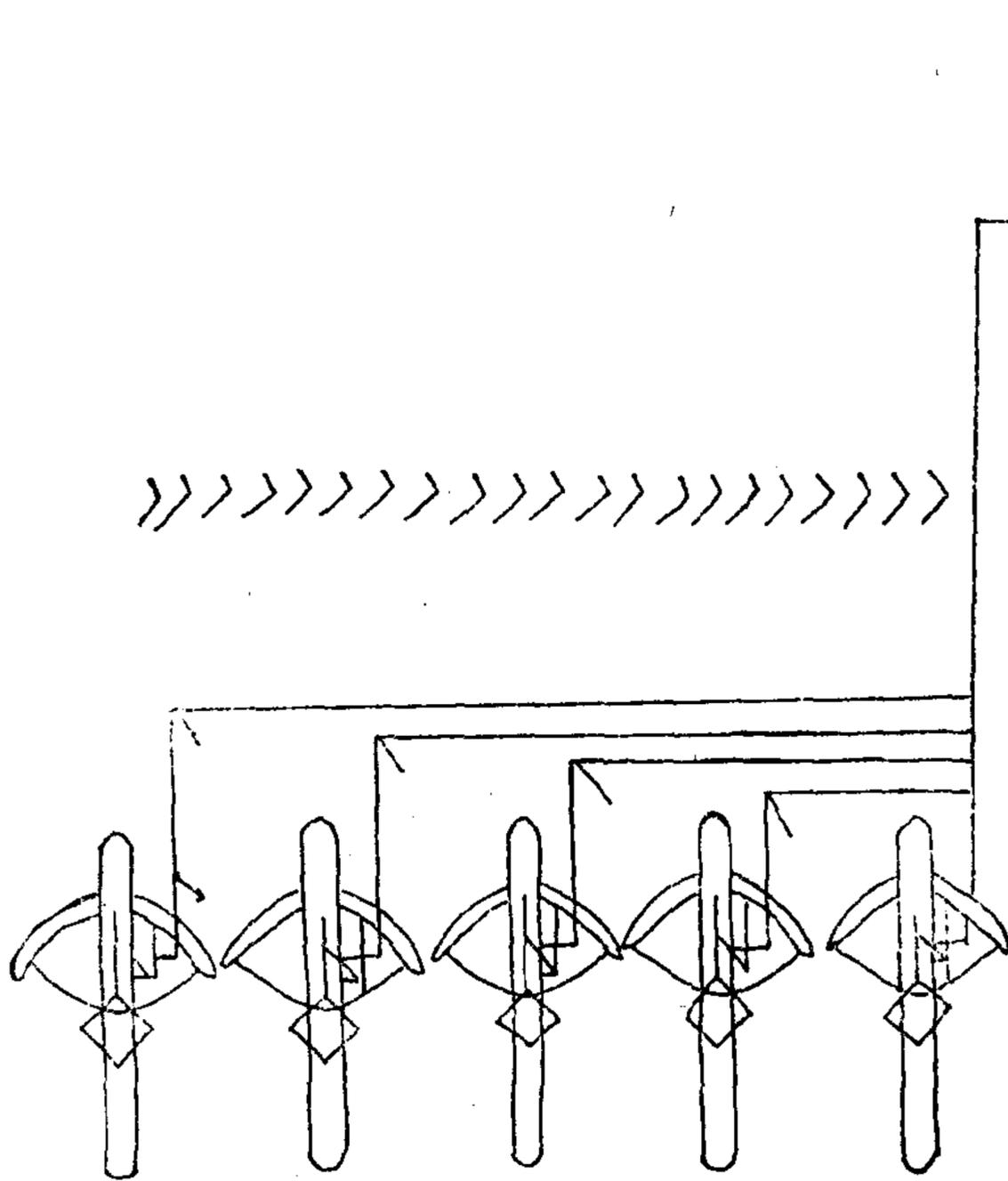


耕 戈

弓矢与沙”，以防盗墓者。唐朝李藐有一个庄客曾盗发一座古墓，“开时，箭出如雨，射杀数人”，后来，“投石其中，每投，箭辄出，投十余石，箭不复发，因列炬而入。”⁽⁵⁸⁾

后来，军队也利用伏弩作为埋伏兵器，称为耕戈，或叫窝弩。

耕戈的形式和普通弩没有什么不同。放置时，扣弦张弩，置于敌人必经之路上，上面“堆草藏形”，加以掩饰，弩机拨机上拴一长线，其另端拴在路另侧的短木桩上，长线横悬在路面上，当敌人通过时，脚触长线，牵动拨机，发弩杀敌。



耕戈夜伏图

明代中叶，东南沿海倭患猖獗，各地军民多处施设耕戈，杀伤来袭倭寇。后来倭寇乖了，想出一条办法，破坏这种伏击兵器。他们在行军中，先遣几个人手持大竹杆开路，“先打而行”，碰上触线后，伏弩发射，而人未到达，空费箭矢，伤不着人。戚

继光改进了耕戈的伏射方法，他把许多耕戈，“连成数丈”，交错伏置，当倭寇用竹杆引发耕戈时，数弩齐发，“则不能退出数丈矣”。他又将伏弩分成二至四组安设，各牵一根触线，敌人进入伏区，“渠能打发其一机，即谓尽发矣，而不意又有未发之机”，于是，毫不在意地前进，结果遭到另一组伏弩的射击。(59)

当地雷出现后，耕戈逐渐被淘汰。但是一些少数民族地区，仍用耕戈伏击猎物。在部落寨口，也多安设伏弩，防御来袭的“不速之客”。

暗 箭

俗话说得好：“明枪易躲，暗箭难防。”

金朝有位将军叫抹撚史挖搭，个子生得矮小，打起仗来却勇猛异常。他有一手杀敌绝技，往往能在两军阵前，战败武艺超过他的强敌。原来在他身着的铠甲中暗藏一百支不到一握长的暗箭。交战时，偷偷地夹出几支，用手掷出，“发无不中”，中箭者负了伤，却不见他弯弓拉弦，弄不清箭发自何处，“敌以为神”。⁽⁶⁰⁾这种暗藏在身边，以手投掷的短箭叫做手箭。后来，发展成手掷的飞刀、飞剑和各种投掷兵器，统统称为暗箭。

明代军中装备各种手掷兵器。《武备志·堡约篇》中把擅长暗箭的兵士称为“绝艺人”。当敌军围攻城堡时，“堡长率绝艺人或在台上阵间、或出壕墙内，酌量视之，待其集至十数骑，有指挥来攻之意，则发令绝艺人发射暗箭，中其指挥者”。万历年间，有位闻名的勇将刘綎，他善舞偃月刀，重达70斤，号称刘大刀，又会用袖箭杀敌。1592年，刘綎统率5,000名川军去朝鲜，帮助朝鲜军民抗击日本侵略者。他随身还带去袖箭和各种暗器。朝鲜国兵曹判书李恒福前去慰劳时，刘綎向他展示各种兵器，“殊形怪状，种种不一，眩耀人目”。其中有“月牙割”，拿人挝，天蓬割等手投暗器。刘綎还亲自把自用的袖箭拿给李恒福观看，引起朝鲜方面的重视。⁽⁶¹⁾

明军中使用的暗箭种类很多，常见的有袖箭、鞭箭、筒子箭、流星箭四种。

一、袖箭

可暗藏在袖中的特制箭匣中，箭杆短轻，箭簇较重。射出后可杀伤30步内的敌人。除了在两军交战白刃格斗时使用外，还可作

为镖客、拳师、技击家的防身武器。明清时代的武侠小说中，常常提到袖箭。

袖箭有单发袖箭和梅花袖箭两种。

单发袖箭：每次只能发射一支箭。箭筒长8寸，周径8分，筒顶有盖，连于筒身，盖的中央留一小孔，由此装箭。筒盖旁一寸处有一活动的蝴蝶片，专司开闭。筒底装设弹簧，簧上有一块圆铁板，装箭后，弹簧压下，用蝴蝶板将箭关在筒中，发射时，拨开蝴蝶片，弹簧弹起，筒中的箭就能弹射出去。箭长7寸，镞长1寸，每筒装箭12支。

梅花袖箭：每次装箭6支，可连续发射。箭筒径约为1.2—1.5寸，比单发袖箭略粗。筒内有六个小管，中间一支，周围五支，状如梅花瓣。每个筒上各有一蝴蝶片控制开关，匣盖之后有一铁圈，发射一箭之后，须将筒身旋转一定角度，使之连续射出。

二、筒子箭

竹筒中装箭15—20支，箭长1.2尺。箭杆长7寸，镞长5寸，涂敷毒药。竹筒分为两截，后节为燕尾形，燕尾上有绊带，箭插入绊带中。发射时，用手持燕尾和箭用力掷出，力大者一次可发20支，力小者发15支。

三、流星箭

即手发箭。铁箭杆中加铅四两，以增加重力，后来逐渐演变成镖。

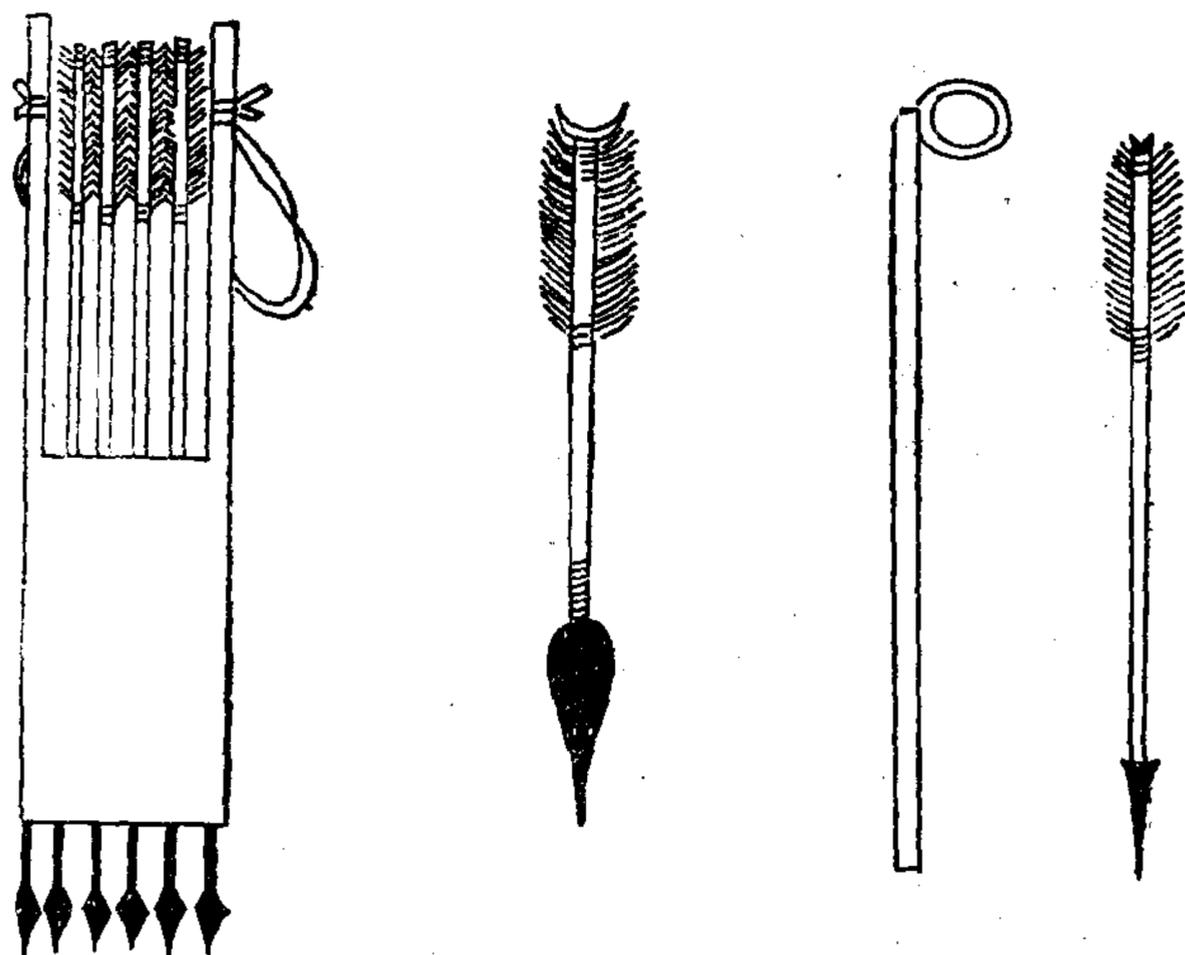
四、鞭箭

箭盛在铜溜子中，以臂力投射。1231年8月，元兵围攻郑州时，金军守将任守真兵败战死，城中人公推强伸代金府事。元



袖箭

兵围攻甚急，城中兵械用尽，只好熔钱为镞，将长箭一截为四，用筒鞭发射。(62)



筒子箭、流星箭、鞭箭

弹弓也可以算是一种暗器。春秋末年，越王勾践蓄志灭吴复仇。范蠡向勾践推荐一位当代著名射击专家陈音，教练越兵射法。陈音在与越王讨论射法时曾经说过：“弩生于弓，弓生于弹。”可见，弹弓的历史比弓弩还要悠久。古人多用弹弓射杀飞鸟，许多王公大臣都擅长此道。南齐垣荣祖的射弹技艺相当高超。据说他射鸟时，并不一弹射中要害，将鸟击毙，而是“弹鸟毛尽而鸟不死”，以此显示他的精湛的射技。有一次，“海鹄群翔，荣祖登城西楼弹之。无不折翅而下。”(63)明清两代军中，也有身怀弹弓做为暗器的。弹弓不需多大弹力，弓胎多用竹制，外裹牛筋，内衬牛角；强弓内衬钢片，以增加弹力。弓弦丝制，也有用鹿筋劈丝，混合人发、杂丝编成。强弓需四个力才能挽开。普通弓为两个半力。强弓射出之弹，着人即毙命。弓长为十八拳，如掌宽2寸，则弓长3.6尺。一般弹丸用粘土和胶团制，晒至极干，即可

使用。也有用钢铁制造弹丸的。西汉韩嫣“好弹，常以金为丸，所失者日有十余，长安为之语曰：‘若饥寒，逐弹丸’。”⁽⁶⁴⁾

弩也可以暗藏在背后或马镫下发射。

背弩：又名紧背低头花装弩。弩弓平缚于背上，用绳两条，分套于两肩，另一条绳索从弩机连于腰上，弩背之出口处向上。临阵时贯矢于臂，扣弦于弩机之上。发射时，弯腰低头，这时系于腰间之绳向下拉引，触发弩机，箭从颈后射出。弓长约8寸，箭长2寸左右。宋朝军中常用此弩。

踏弩：比花装弩更小，装置在马镫之下，用脚踏发。弩背上有一条绳，系于马踏镫下，再以两绳分系于弓渊之上，一端缚于马镫之耳环上，臂口向前，弩机在后，弩机之上用绳缚住，另一端缚在骑者的脚胫上。用时，只要用脚一蹬，则绳牵弩机，箭即从脚下射出，可射伤敌人马。

袖砲：形式与弩相似，弓上加一臂，装有机关，藏于大袖之中，用时拨机发石击敌。

标枪和镖

“打出手”，是京剧刀马旦传统武打技艺之一。为了显示某一骁勇善战的女将雄姿，常令四名、八名敌将分别站在舞台四角，将手中的双头短枪掷向女将。女将站在台中，用手中枪拨加双脚踢掷，把投来的短枪一一打回，这就叫“打出手”。这种可以投掷的短枪即是标枪。

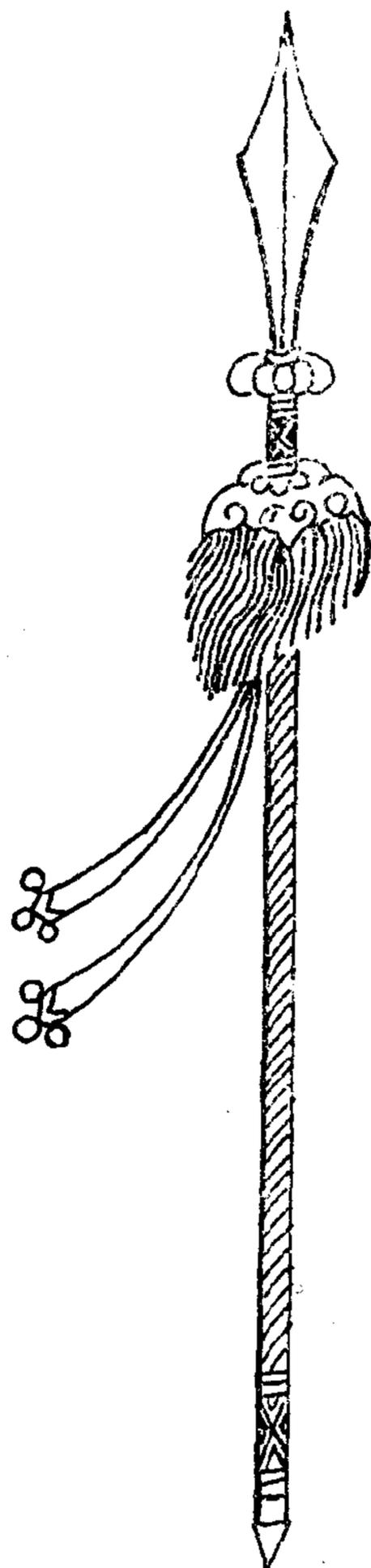
标枪的起源也许比长枪还要早。远古时代的人们常用尖端锐利的木棍投刺猎物。后来在棍棒顶端绑上一块打磨过的尖锐石块，这就是最早的标枪。在古代欧洲，标枪是骑士的主要武器。但在中国，也许古代战争一开始就采取“大规模兵团”作战的形式，什伍相联，堂皇列阵，所以这种投掷性的标枪，并没有成为军队中的主要装备兵器。西南地区兄弟民族惯用标枪，后来传入内地，到了宋代，才成为军中常规武器。《武经总要》卷十三中载有“梭枪”形制及图：

“梭枪，长数尺，本出南方，‘蛮獠’用之，一手持旁牌。一手以掷人，数十步内中者皆踣。以其如梭之掷，故云梭枪，亦曰飞梭枪。”

元朝蒙古军善用标枪。杆短刃尖，枪有四角形、三角形、圆形数种，多数两端有刃，既可以马上刺敌，又可抛掷杀敌。明代军队中除梭枪外，还有一种两头带刃的标枪，长仅68厘米，枪刃长23.5厘米，尖尾长7厘米，两头尖，中间粗，有如长箭，两端都可以刺人，便于投掷。清代的标枪多用木竹为柄，上加铁簇，略如明制。还有一种卫体用的标枪，枪杆较短，簇长六寸，木柄杆长1.8—1.9尺，重不到2斤。纯铁打造的标枪更短，全长不到2尺，重不过4斤。技艺精熟者可于50步内投中敌人。

镖是投掷兵器中的一种，也称脱手镖，是一种防身暗器。清代保镖的镖客常用此种投掷兵器。清代常用的镖，长约3.6寸，重6—7两，有的后缀红绿绸布，犹如箭羽，名曰带衣镖；有的无衣称光杆镖；蘸毒药的称毒药镖；镖后系索的为绳镖，在戏曲、小说中称作甩头。

还有一些短兵器亦可投掷，如飞叉、飞铙、飞刺、飞刀、飞剑、枣核箭(铁橄榄)等，都可投掷杀伤敌人。元军西征时，善用一种圈状投掷兵器，称作乾坤圈，亦名阴阳刺轮。此圈直径约8寸，外缘有锋利的三角形尖刺，刺长约1.5寸，如锯齿状，刺间约5~6分，共数十刺，每圈重2~3斤。投掷时，使它旋转，可割伤敌人面目颈项。每一武士腕上常套带7~8具之多，而以右手手指套圈远掷击敌。《封神演义》中哪吒使用的乾坤圈，大概是作者设计的类似武器吧！



梭 枪

三、火器篇

火药的发明

火药，顾名思义，是指能够燃烧起火的药物。早期火药的三种成份——硫磺、硝、木炭，有两种都是列入我国古药典中的药品，因此古人称为火药。

早在上古时代，我们的远祖就知道：“焚山林，驱禽兽”，利用火来冶铸金属矿石，加工器具，从而认识了炭。到了商周时代，广泛采用木炭来冶金，许多地方发掘出来的殷代矿冶遗址中，都可以找到熔炼金属时残留的炭屑和灰烬。

人们从自然界的火山爆发或一些温泉里发现了硫或硫的化合物，于是逐渐对硫有了认识。在《淮南子》（刘安著于公元前125年左右）中就有关于硫磺的记载。古人应用硫磺治病，在《神农本草经》中把硫磺列为“中品药”的第二种，并且发现硫能“化金、银、铜铁等物”，逐渐掌握了硫磺的性质。

硝在古书中又称消石、苦硝、火硝、焰硝等，《神农本草经》中列为“上品药”的第六种。

我国古代炼丹术的发展，促进了人们对炭、硫、硝这三种物质的认识，为火药的发明创造了物质条件。

约在战国时代，炼丹术开始兴起。古代帝王、贵族在人间享尽荣华富贵，死后惧怕坠入阴冷的地下，遭受轮回之苦，因而幻想“长生不死”或“飞天成仙”。他们一方面派人到海上去寻找“不死之药”；一方面让方士们为他们炼制金丹，企图服下后能成为神仙，可以万世不死。炼丹家们认为，人为万物之灵，如果把个人的“神、气、精”守住，加以不断的锻炼，便可以成仙，他们把这种功夫叫做“内丹”。还有一种用药物炼成的“外丹”，更为方便，只要把丹炼成了，无论什么人吞下去，也会白日飞升，

成为“遨游于六合之外”的神仙。他们使用黄金、铅、硫、汞等为原料烧炼成仙丹。每失败一次后，就改变配方，接着再干，如此年复一年，日复一日，在上千年的炼丹过程中，逐渐弄清了硫、硝的脾气、性质，从而发明了火药。

原来，炼丹士常用硫磺做为“还丹”的原料。可是硫磺这种药品有剧毒，又易着火，飞化，很难“擒制”，往往一点火就没有了。为了使硫磺的药性缓和，以便于使用，炼丹士们逐渐掌握了一种“伏火硫磺法”。这就是说，把硫磺与别的物质按一定比例混合起来加热或燃烧，并严格的控制温度和火候，使药性慢慢发生变化。使用硫磺、硝、矾等炼丹都要“伏火”。经过伏火后，硫磺变成金黄色或者雪白色，这样就可以入炉炼丹了。

在道书《诸家神品丹法》中，详细地记载了古代的“伏火硫磺法”：将二两硫磺，二两硝石，研成粉末，放在销银锅或砂罐内，挖一地坑，把锅子放在坑内，使与地平，四周用土填好，再将三个皂角子，烧红成炭，逐个放入锅内，使硫磺和硝石烧起焰火。等烧得不起焰火时，再拿木炭三斤来煨，待炭消三分之一后就退火。趁没冷却时取出混合物，这样便“伏火”了。在“伏火”这个过程中，人们发现了点燃硝石、硫磺和木炭的混合物时，会发生异常猛烈地燃烧。为了保证安全，必须采取措施，将锅子埋入地下，控制反应速度，注意防止爆炸。很明显，火药的三种成份在这种试验里都具备了。应该说，这种硝、硫、炭混合物就是最初的火药了。

可惜的是，《诸家神品丹法》中没有记载这个试验是何时何人做的，因此，我们目前还不能根据这个试验来断定我国火药是什么时候，什么人发明的。过去有人认为是唐初的孙思邈发明的，这显然是没有认真核对这段原文所造成的错误。有明确年代可考的同类试验被记载在唐代中期清虚子的《铅汞甲辰至宝集成》中，这就是“伏火矾法”。

这本书是公元808年（唐元和三年）编撰的。书中对“伏火

矾法”的记载是：硫二两，硝二两，马兜铃三钱半，研成粉末拌匀，将药放入罐内，然后把罐埋入地下与地平，再拿一块弹子大的熟火放入罐内，烟便腾起，这样就“伏火”了。在清虚子的记载中，也注意采取措施，防止混合物激烈燃烧而发生爆炸。

同类试验在中唐时期的《真元妙道要略》中也有记载。这本书记名是晋代郑思远所辑录的，但经考证，这本书不会是晋代的著作，成书当在唐代中期。书中在谈到“伏火消石法”时说：将硫磺、硝石、雄黄和蜜在一起燃烧，会发生焰火，不但能把人的脸和手烧坏，有时竟直冲屋顶，将房子烧掉了。非常清楚，这项试验记录证明，炼丹家们在无意中发现了火药，并且掌握了火药的燃烧和爆炸特性。

随着人们经验的长期积累，认识的进一步提高，又过了一段时间，在炼丹士的炼丹过程中，慢慢地掌握了火药的性质和制造技术，到了九世纪初，我国出现了火药。

火药的发明年代及确切发明人，中外学者都为此进行了大量的调查研究，目前仍未得到满意的答案。然而火药是中华民族古代四大发明之一，则是举世公认的、不容置疑的事实。

火药的发明与应用，是古代中国人在兵器科学技术发展史上最辉煌的成就，它是热兵器发展的里程碑。火药及火枪、火炮、火箭等热兵器的科学技术的发展，推动和促进了其它工业的发展和前进，提高了社会生产力，对中国以至世界的物质文明和精神文明的进步，起了重要的作用。

火药的西传

公元1218年成吉思汗统帅大军西征。从此中国的火药和火器传到了中东，随后传播到欧洲。

在古代阿拉伯和欧洲战争中，曾经使用过多种纵火剂，其成份主要是沥青、硫磺、松脂、石油等，不仅没有火药，而且也没有制造火药的主要原料——硝石。

西班牙兽医伊贝·阿尔·贝曾经到过埃及、叙利亚、巴格达等地，他蒐集各地出产的药材1,400多种，编写了一部《医药典》。他是第一个把硝石列入欧洲出版的药典中的人。他把硝石称为“中国雪”，（阿拉伯语为“巴鲁特”）伊贝·阿尔·贝逝世于1248年。由此可以推断，在成吉思汗西征之前，阿拉伯人还没有制造出硝石。

元军西征时曾大量使用火器。1219年成吉思汗在突破花刺子模第一道防线赛勒河时，曾使用了投掷性火器。1220年在攻击尼沙城时，元军修筑一座炮台，使用二十门弩炮对城中不断轰击了15天，向城中发射了大量火箭、毒火罐、火炮。

1241年，拔都率领元军攻入东欧。据波兰史学家记载，当蒙古兵攻击华沙的时候，“蒙古军使用了妖术，但见大旗一挥，出现了伸出X形脑袋的妖物，从它嘴中喷出烟雾，发出的臭味使人难忍，波兰军队个个不敢正视，这一仗死伤了许多人。”其实，蒙古军并不会什么妖术，也没有什么妖物，这个“伸出X形头”、口吐烟雾的“怪物”，只不过是一只毒药烟毬，据《武经总要》卷十一记载，毒药烟毬重5斤，用：

硫黄 15两

草乌头 5两

焰硝 1斤14两

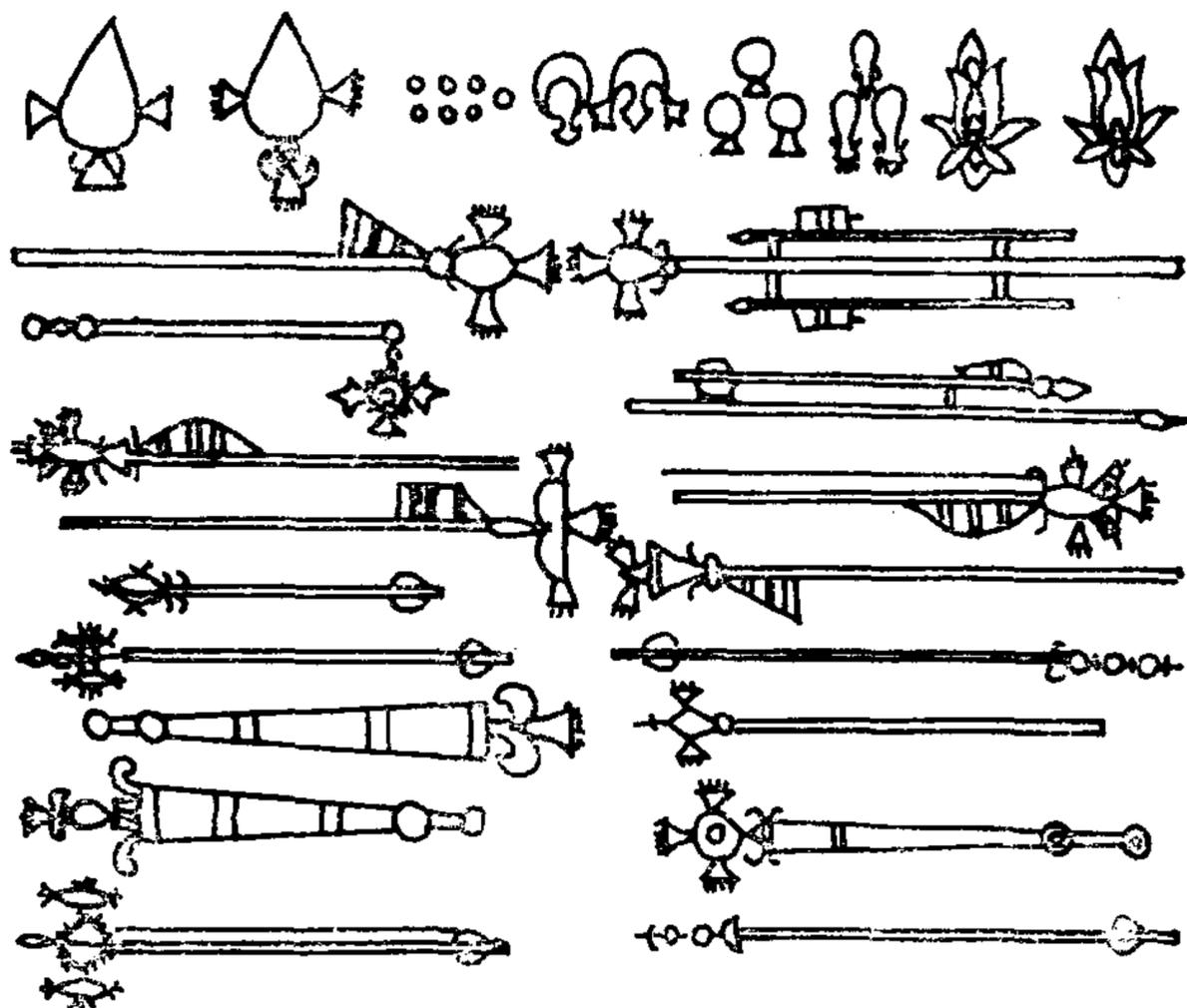
芭豆 5两

| | | | |
|----|------|-----|------|
| 狼毒 | 5两 | 桐油 | 2.5两 |
| 小油 | 2.5两 | 木炭末 | 5两 |
| 沥青 | 2.5两 | 砒霜 | 2两 |
| 黄蜡 | 1两 | 竹茹 | 1.1两 |
| 麻茹 | 1.1两 | | |

捣合为毬，贯之以麻绳一条，长1.2丈，重0.5斤，为絃子。更以故纸12.5两，麻皮10两，沥青2.5两，黄蜡2.5两，黄丹1.1两，炭末0.5斤捣合涂傅于外，若其气熏人则口鼻血出，二物（按指烟毬与毒药烟毬）并以炮放之，害攻城者。”

这种火器早在北宋时代已出现于中国军队之中，只是波兰人过去从未见过，也没听说过，所以把它当成了妖物。

据阿拉伯文兵书说，在1258年巴格达之战时，蒙古军曾向城



阿拉伯国家的火枪和火花

中投掷过“铁瓶”。法国火药史家说，这种“铁瓶”就是《金史》上所说的“震天雷”，也就是宋人的“铁火炮”。

元军灭了黑衣大食后，又攻下了白衣大食首都大马士革。从此，蒙古军和阿拉伯人对垒多年。阿拉伯人在交战中，得到了一些火器和制造火器的工匠，于是学会了使用制造火药和火器。

到了十三世纪下半期，欧洲人将阿拉伯人记载火药的书刊译成拉丁文。但在当时，只不过当做海外奇谈而加以介绍，并没有按照方子去制造火药，直到十三世纪末，第八次十字军东征时，欧洲人才在与阿拉伯人的战争中学会制造火药和使用火器作战。

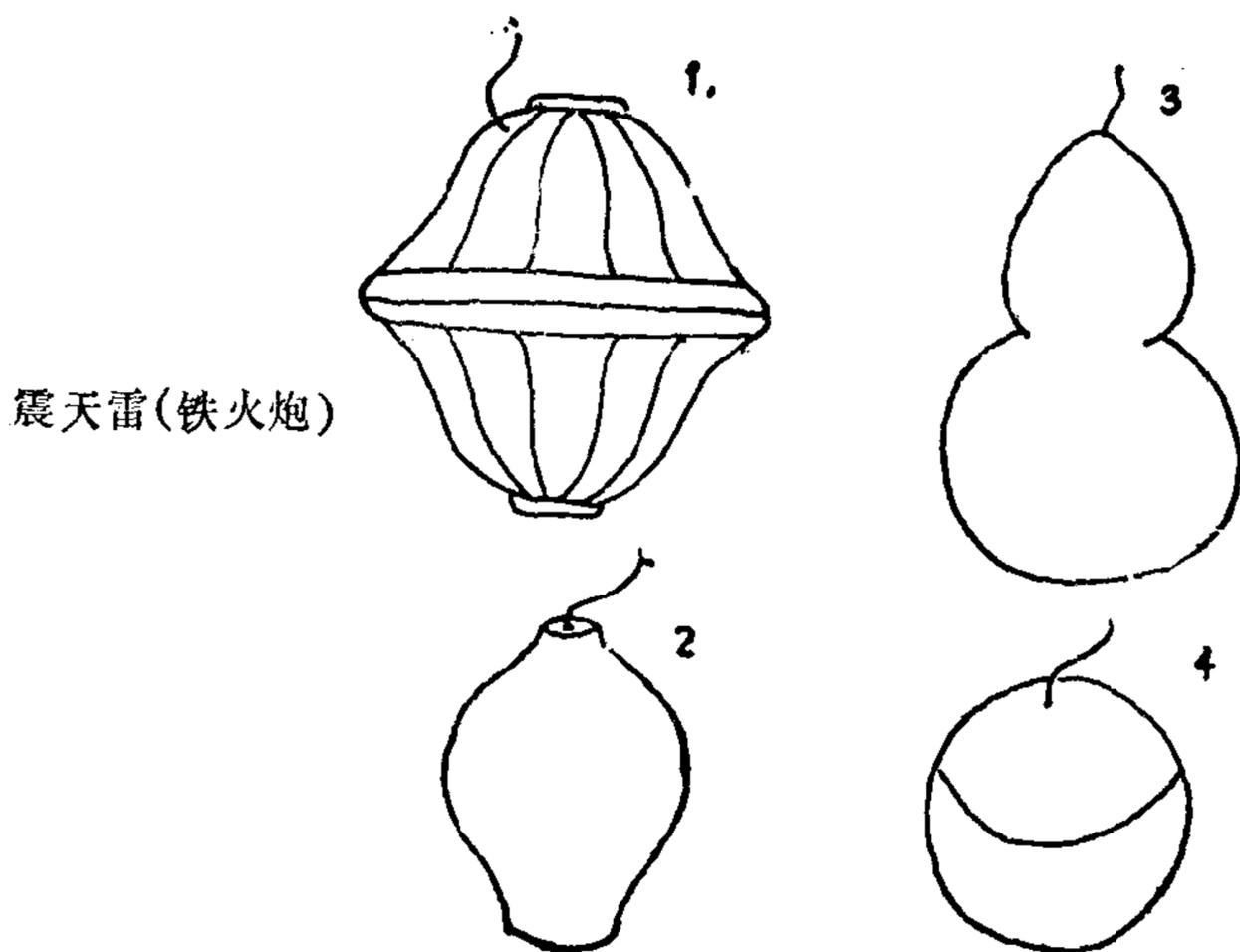
从“发机飞火”到 “震天雷”

古代战争中，交战双方常常使用纵火器材焚烧敌军战车、船舰、辎重、军需，杀伤敌军有生力量，古代兵书上称之为“火攻”。在《孙子》十三篇中，专门有“火攻”一章，论述火攻的种类和火攻的战术。我国历史上曾出现过田单火攻破燕，周瑜火烧赤壁这样一些成功的火攻战例。但是，在隋唐以前，古代兵书、史乘上所说的“火攻”，指的是使用薪草、油脂一类易燃物质纵火杀敌的战术，还没有使用火药。古书上所说的“火箭”，指的是在普通箭头上缚绑引火物，用弓弩发射到敌军中的带“火”的箭，并不是以火药燃烧的气体为推力而自动推进的火箭。只有到了唐朝，火药问世以后，才出现真正的火器。

正如前一节所说的那样，最早的火药是炼丹士的丹炉中的产物，它作为“丹方”载之于药典中，后来经过方士、道家传到军队，用于战争。

原来在我国古代，巫师、道士和军事家是常常搅和在一起的。战争中，双方严守机密，“权谋乍生”，古人把战争称为“阴”事，如军用文书称为“阴书”，军用符牌叫“阴符”，军事计谋叫“阴谋”。总之，认为战争活动捉摸不定，偶然性很大，胜负难以预料，人们摸不透它的规律性。因此，往往乞灵于占卦、望气、观星来预卜战争的胜负。在殷墟卜辞中，发现数以千计的战争卜辞。殷人很迷信，几乎每一仗都要向神明问一下运气如何？古代军队中备有巫师、术士随军作战，以决疑惑。传说中的古代兵家如黄帝、姜太公、张良、鬼谷子等都是身兼方士、军事家的半人半仙。

的人物。而古代的兵书和道书，也常常是“我中有你，你中有我”，两者分不太清楚。到了唐朝，因为道教祖师老子姓李，和唐朝天子是本家，于是，道教成为国教，唐朝的历代皇帝和大



震天雷(铁火炮)

1.合碗式 2.罐子式 3.葫芦式 4.圆体式

臣、武将都崇奉道教。著名的将军李抱真、高骈、安禄山都笃信方术。出征打仗时，讲究“风角”、“孤虚”、“向背”、“星占”，甚至迷信“撒豆成兵”、“呼风唤雨”这类法术去制胜、破敌。正因为唐代军队中有一批方士参战，所以火药便被方士带到军队中，应用于战争。宋初的路振在《九国志》中记载：公元904年，郑璠攻豫章（今江西南昌市）时，曾经用“发机飞火”烧掉了敌城的龙沙门。据许洞的《虎铃经》解释，所谓“发机飞火”，就是利用抛石机发射火药包和火炮。这是我国军事史上第一次使用火药的记载。

真正的火器是在宋朝出现的。宋朝的军器制造业很发达，规模相当大。国家设置军器监，总管全国军器制造业；各道、路、州、

军都设置军器作坊。当时有许多兵器制造家在研制新式火器。970年(开宝三年)，兵部令史冯继升向政府进献了火箭制造法，经过试验，获得成功，因而受到朝廷的奖励。1000年(咸平三年)，神卫水军队长唐福又献火箭、火毬、火蒺藜，也受到政府的褒赏。同年，冀州团练使石普献火箭、火毬，宋真宗特地接见了她，并亲自观看表演。1002年知宁化军刘永锡向朝廷进献所制火炮，宋真宗赵恒令“沿边造之，以备应用”。这是我国早期试制成功的真正火器。

到仁宗时期，火器有了较大发展，其种类增多了，性能也在不断改进。《武经总要》对北宋时代的火器作了较详细的记述。书中不仅列举了火箭、火炮、火药鞭箭、烟毬、毒药烟毬、蒺藜火毬等十余种火器名称，而且详细记载了三种军用火药的配方。

宋仁宗熙宁年间，改革了军器制造体制，设置了军器监。在首都汴京的大型兵工厂——“广备攻城作”中，开设了火药作和火作，专门制造火器。这些作坊的生产能力很强，曾经在一天之内，拨出火药箭7000支，弓火药箭10000支，蒺藜炮3000支，皮火炮20000支，其生产规模之大可想而知。

北宋时期的火器，主要是利用火药的燃烧性能，中间掺杂一些发药和毒药，用来焚烧敌人辎重和防御战具；对人马的杀伤力并不太大。后期，制造出爆炸性的火器如霹雳火毬，是用火药、碎瓷片和竹子裹制而成，施放时“声如霹雳”，射出的碎片可以杀伤敌人。1126年(靖康元年)李纲守御汴京时，曾用“霹雳炮”击退敌人。1161年采石之战时，虞允文发射“霹雳炮”，打退了完颜亮的军队。后来，“霹雳炮”在南宋军队中广泛使用，在抗金战争中屡建战功。

“霹雳炮”的制造方法已经失传，究竟是用什么制造的，说不太清楚。据宋人杨万里在《海鞬船赋》中说：这种炮里面装上了石炭，爆炸后石灰迸射，可以迷盲人马的眼睛。

在宋金交战时，宋军应用火器大量杀伤金兵，从而促使金军

也重视火器的研究和制造。汴京攻陷后，金人虏获了宋朝的军器工场和工匠，建立了金军火器工业。1232年（金哀宗天兴元年）元军围开封时，金军发射一种叫做“震天雷”的火炮，打得蒙古军不敢露面。后来元军造了许多牛皮“洞子”（一种攻城战车），才把攻城部队运送到城墙下掘城，但也被震天雷轰得“进碎无迹”。据《金史》赤盏合喜传说：“震天雷者，铁罐盛药，以火点之，炮起火发，其声如雷，闻百里外，所薰围半亩之上，火点著甲，铁皆透。”这种爆炸性火器，又称做“铁火炮”。1257年，李曾伯在《可斋续稿后集》中提到“荆淮铁火炮已有十数万支”，可见当时铁火炮已在军中大量装备使用。

在元世祖忽必烈两次东征日本时，元军都使用过铁火炮。

第一次东征是在1274年（至元十一年），元军在忽敦等率领下，在日本博多湾登陆，曾经向日军发射过“铁火炮”，其爆炸声有如雷霆，引起日军恐惧，因而取得胜利。

第二次是在1281年（至元十八年），元军在范文虎等统率下再次侵犯日本。在进攻壹岐、濑浦时，曾发“铁火炮”击败日军，并杀日将少貳资师。

参加过这两次抗击元军入侵的日本画家竹崎季长，根据个人目睹，绘成一本画册，题为《蒙古袭来绘词》。其中有一幅画着元军发射“铁火炮”的情景。

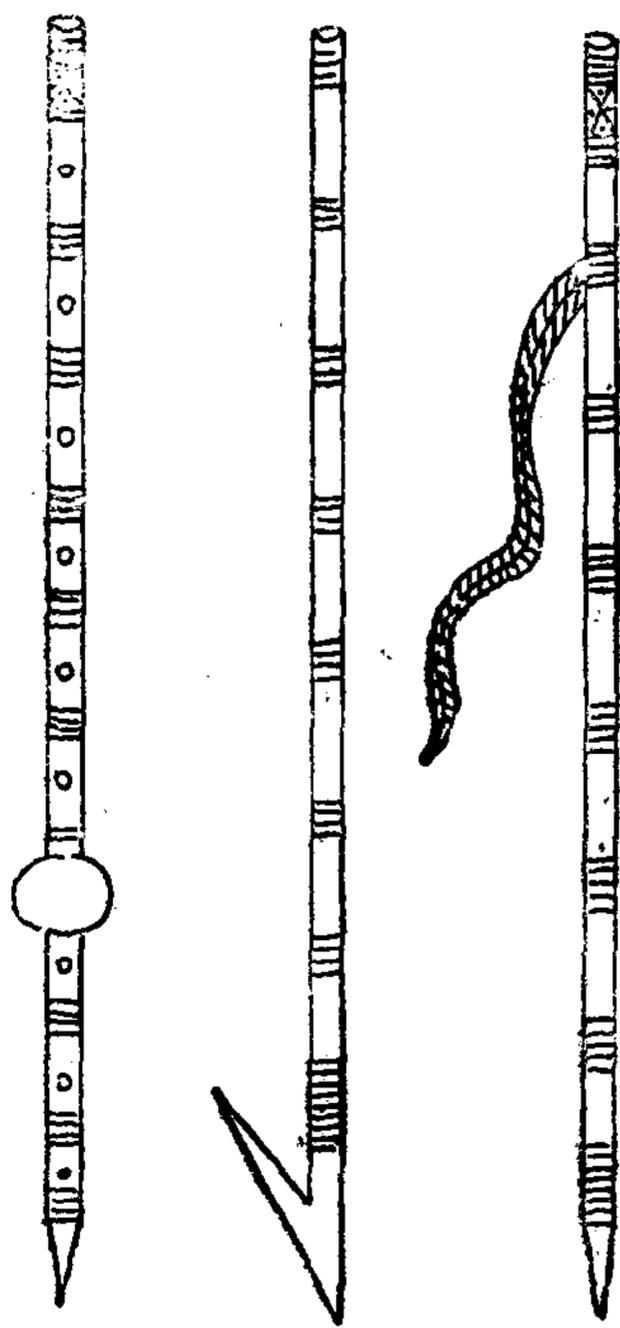
有的日本学者仔细研究了这张七百年前的珍贵图画，发现图中的人物和兵器都是按实物尺寸的二十分之一比例绘成的。经过测算，这支铁火炮的直径约为18~20厘米之间，外皮的厚度约为5毫米，估计整个铁火炮的重量为4~10公斤。

从这张图上，我们还可以看到，这只飞来的铁火炮分裂成两半，掉在地上的那半部分还很完整，上半部分已经炸裂，并散发出烈焰。这种“状如合碗”的开花炮弹，在欧洲出现于16~17世纪间，比中国晚了三、四百年。

中国是火箭的祖国

早在遥远的上古时代，人们就幻想飞离我们居住的地球，到广漠的太空中去旅行。在中国古代神话中，流传着嫦娥奔月、鹊桥飞渡、乘槎银汉的优美神话故事。但是，地球本身产生强大的引力，周围包着很厚的大气层，不仅长着羽翼的飞鸟无力冲破云霄，即使是以每秒几百米速度发射的枪弹、炮弹也要在升空后不久，被大地母亲重新拉回到自己的怀抱。只有到了二十世纪中叶，人们制造了威力强大的火箭，利用火箭燃烧时发出的巨大动力，才能克服地球引力，飞向太空。今天载运人的火箭已经登上了月球，飞向了火星、水星和广袤的空间。在我们居住的地球外层空间，已经有了成千上万颗人造卫星，围绕着地球运行。航天飞机已经开始成为星际交通的工具，人类开始进入了征服宇宙空间的火箭时代。

火箭，是中国古代劳动人民的一项伟大发明创造，是对世界文明发展的重大贡献。中国人不仅早在九百多年前，创造了世界上最早的火箭，而且在此

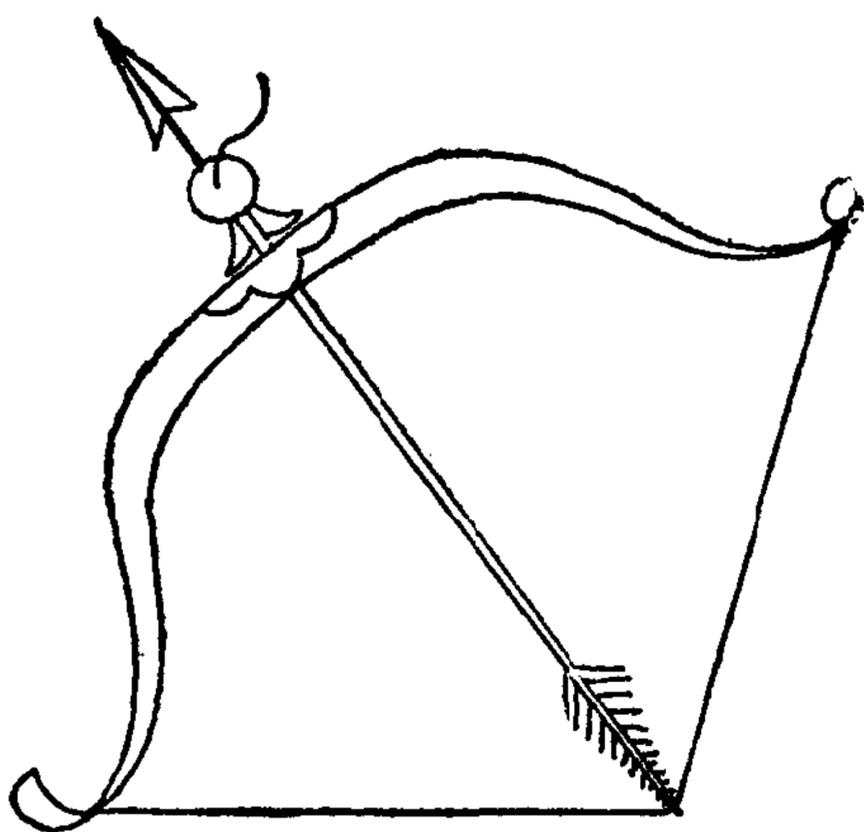


火箭、火药鞭箭

后的一段很长的历史时期里，无论在火箭技术的改进和提高上，或是在火箭的使用上均居于世界领先地位。我们的国家不愧为火箭的祖国。

约在宋仁宗（1023~1063年）时期，火箭已经成为军队中的必备兵器。在《武经总要》中，正式列载了火箭、火药鞭箭的形制，并绘了图。这是世界上最早的火箭图。

我们从图中可以看出，早期的火箭仍然用弓弩发射，只不过



火箭发射图

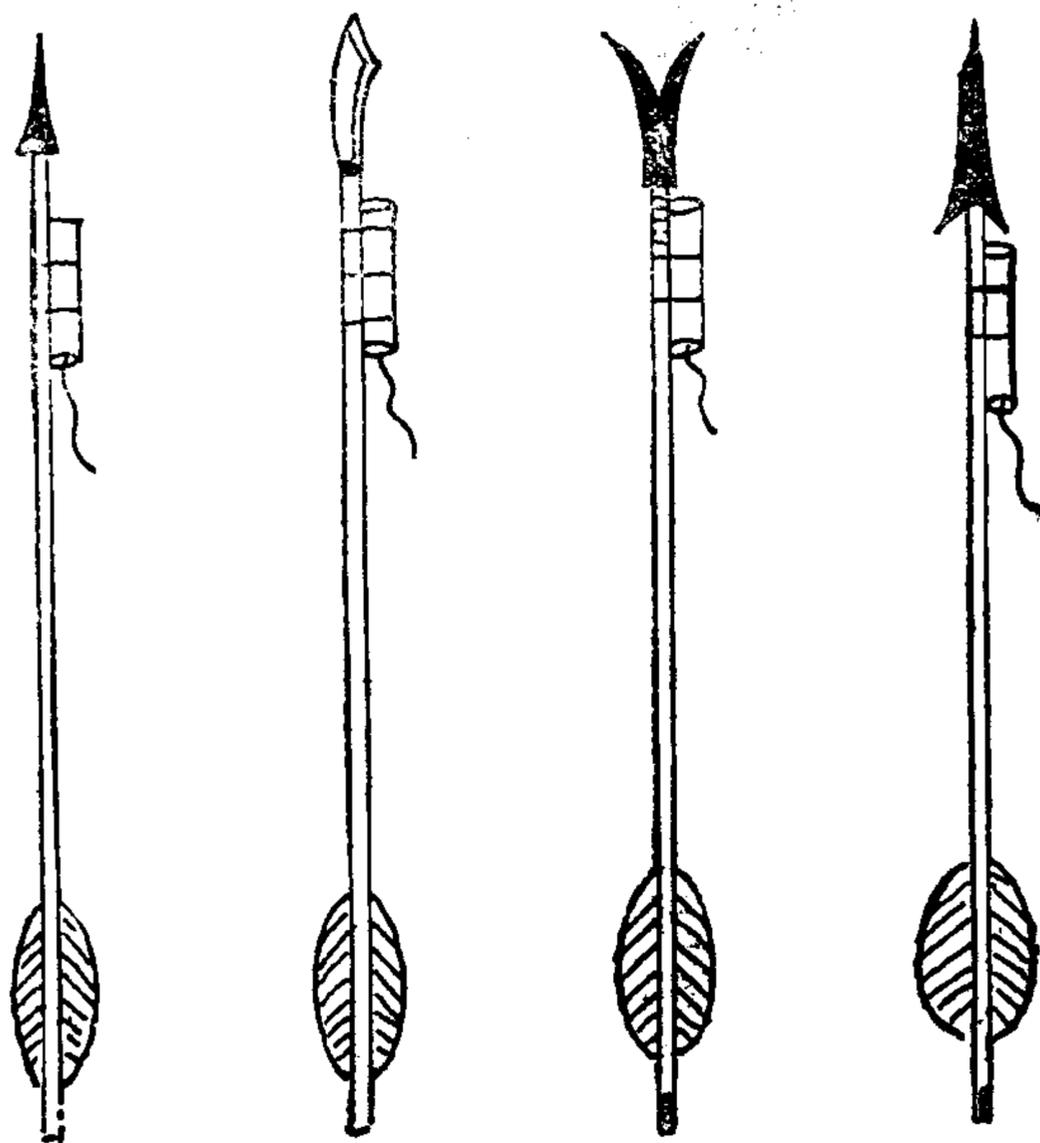
“施火药于箭首”，点燃后发射，借火药的燃烧力杀伤敌人。后来，经过改进，设计出火药鞭箭，“以火药五两”缚于箭簇，点燃火药包后，“燔而发之”。⁽⁶⁵⁾这种火药鞭箭，不再依靠弓弩发射，而是借助火药燃烧的推进力，射向敌人。据史书记载，在975年（开宝八年），宋与南唐作战，1126年（靖康元年）汴京防守战中都使用过火箭。

到了明代，火箭的种类增多，技术上发生飞跃的进步。火箭成为陆战、海战的重要兵器。明代中叶，在九边防御战中，大量使用火箭，用来抗击蒙古骑兵的入侵。仅在一个战车营中就配备

过三万支火箭。

明代火箭的种类有几十种之多，大体上可分为单发和多发两大类。

单发火箭：每点燃一次药线发射一支箭。火箭头部装有刀、枪、剑、箭镞等杀伤刃器，在箭簇下缚药桶一个，长约8寸，粗1.2寸，引线伸向后面，交战后，点燃引线，火箭射出去杀伤敌人。为了增强杀伤力，有的箭头上还涂有毒药或燃烧剂。



明代单发火箭

还有一种火箭，发射燃烧物和爆炸物，如“飞火神鸦”“飞空击贼震天雷”。

“飞火神鸦”是一种利用火箭推进的爆炸性火器，用竹蔑编成，内装明火炸药，扎成鸟形，另装四支起火（火箭）产生动力。点燃起火后，“神鸦”飞向敌阵，燃尽后，弹体爆炸。一般

可飞百余丈远。“飞空击贼震天雷”的形制和“飞火神鸦”差不多，明军在辽东抗击清军时曾使用过。



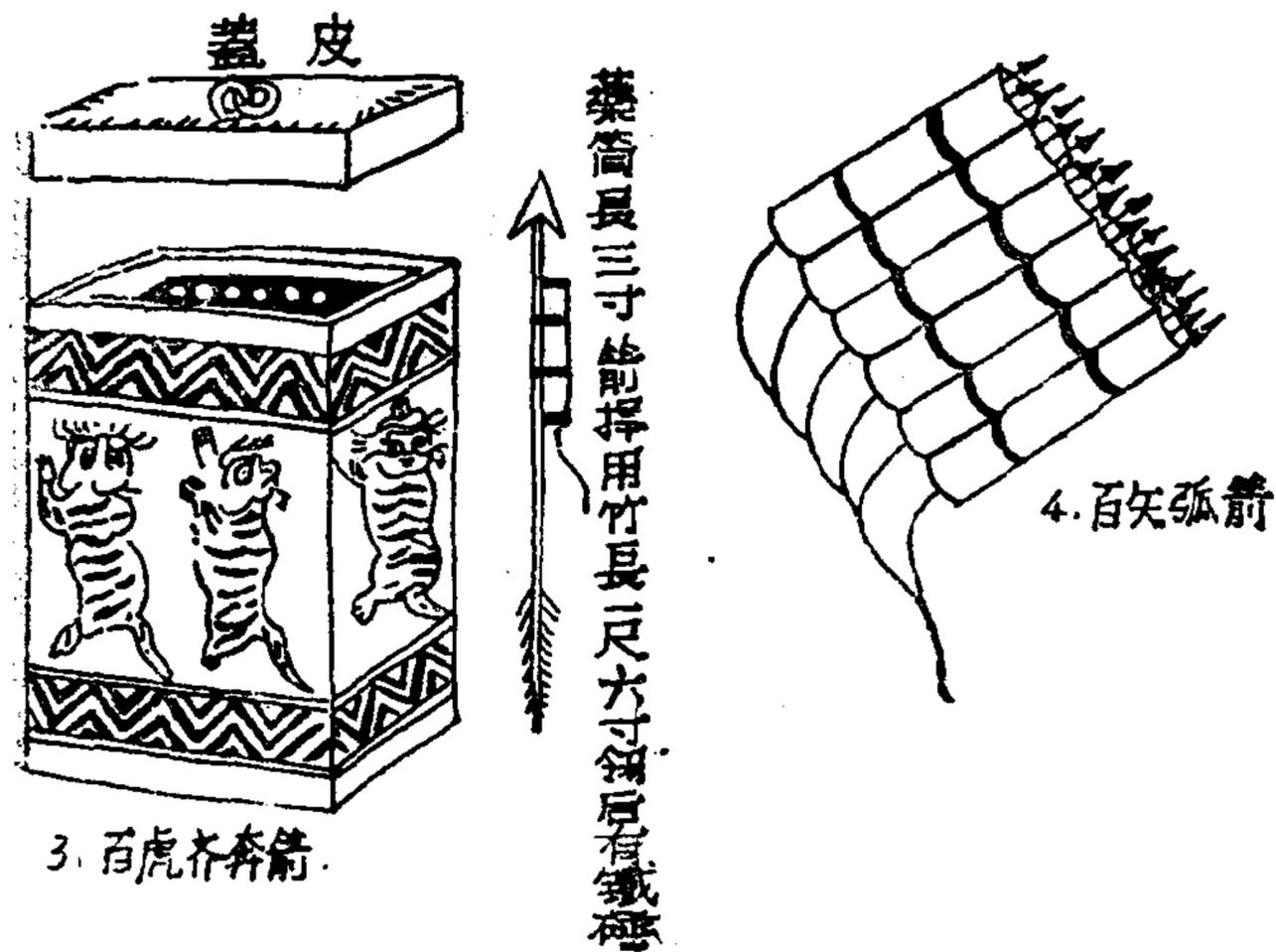
飞火神鸦

多发火箭，也有许多种如：五虎出穴箭（5支）、火弩流星箭（10支）、火龙箭（20支）、长蛇破敌箭（30支）、一窝蜂（32



明代多发火箭

支)、群豹横奔箭(40支)和百虎齐奔箭(100支)以及神火箭牌(百余支)等。



明代多发火箭

火弩流星箭：此“箭箭之制，用竹筒长2.5尺，柄长2尺，铁箍3道。筒内箭长2尺，共10矢。上阵点其药信，众矢齐发，势若飞蝗，一弩可抵十兵之用。”(66)

一窝蜂：用一只上大下小的木桶，内装箭格两层，装火箭32支，箭杆长4.2尺，火箭上药桶长4寸。每支火箭的引信都通向火门板的孔外，一次点火可同时发射，射程约300步。1400年(建文二年)靖难之役中，李景隆曾用此箭与燕军作过战。

神火箭牌：用木板制成发射箱，内盛火箭百余支，箱下有两个座墩，中设活动转机铁轴。“凡遇攻贼，予置要路，机动火发，箭飞数百步”。(67)

在火箭发射装置上，除利用支架、发射格外，还创造了管形和槽形发射器。

用管形发射器发射的有“单飞神火箭”、“三只虎钺”、“九矢钻心毒火龙炮”等，每次可发射一至九支火箭。

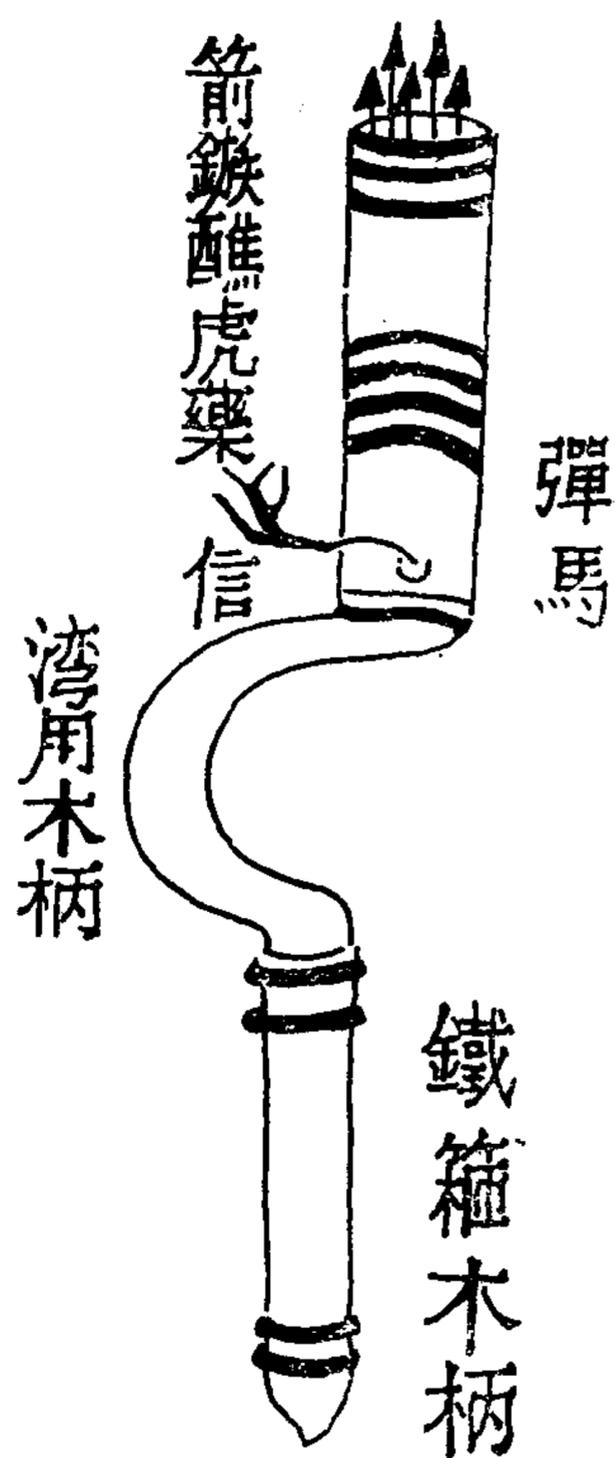
槽形发射器，又称“溜子”、“火箭溜”。形状类似短枪，利用它的滑槽发射火箭，可以按照规定的方向，高低飞行。这种槽形发射器实际上就是现代火箭导轨的雏型。

在单级火箭的发展基础上，经过研制改进，约于十六世纪末叶，我国又设计制造出世界上最早的多级火箭。明代海战中使用的“飞空沙筒”，就是一支即可飞去、又能飞回的二级火箭。

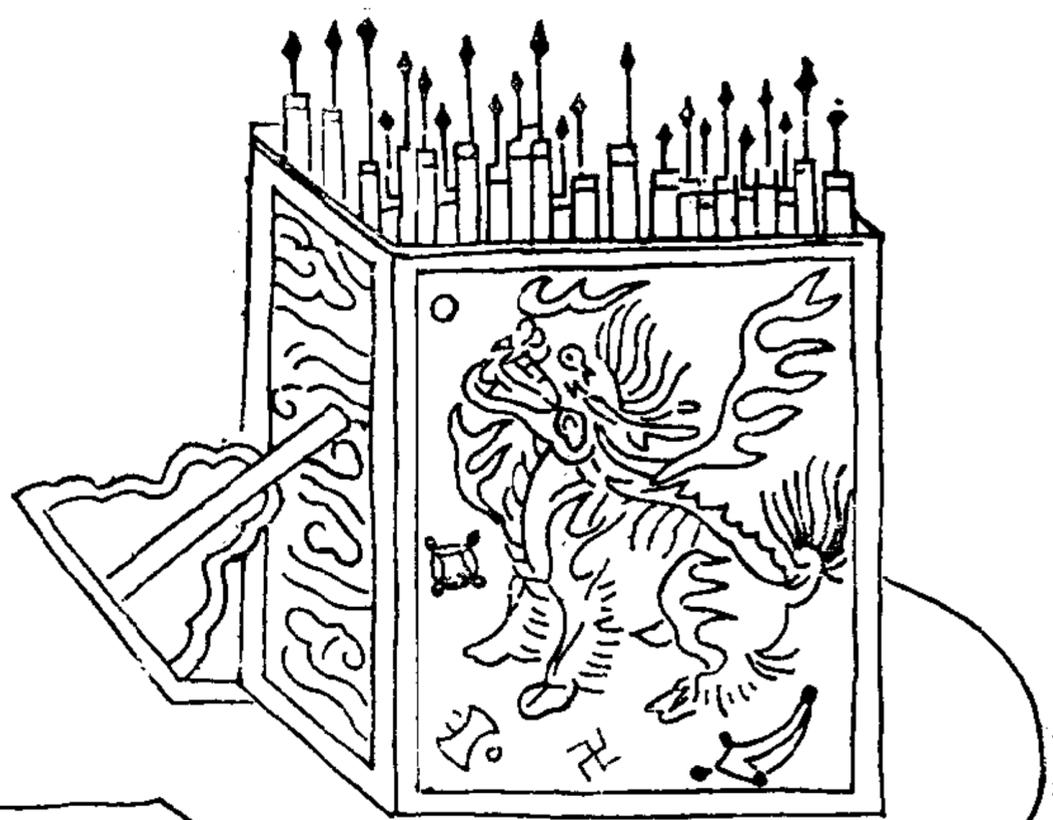
它用薄竹片做箭身，连药筒共长7尺。在箭身前端左右两侧，绑上两个起火药筒，它们的喷火方向正好相反。飞去的药筒口朝后，上面再连接一个长7寸，直径7寸，内装燃烧药和毒沙的药筒，筒顶上安装几根倒须枪；飞回的药筒口朝前。三个药筒的引信依次连接。使用时，在“溜子”上发射，先点燃飞去的药筒，对准敌舰射去，倒须枪刺在船篷或帆上，这时，第二个药筒燃烧，喷射出火焰和毒沙，最后点燃末一个药筒，火箭又飞回本舰。敌人不知来去，引起心里恐慌，丧失斗志。

1981年，在加拿大渥太华市举办的中国古代传统工艺展览会上，陈列着一件中国古代科技重大发明成果——“火龙出水”。

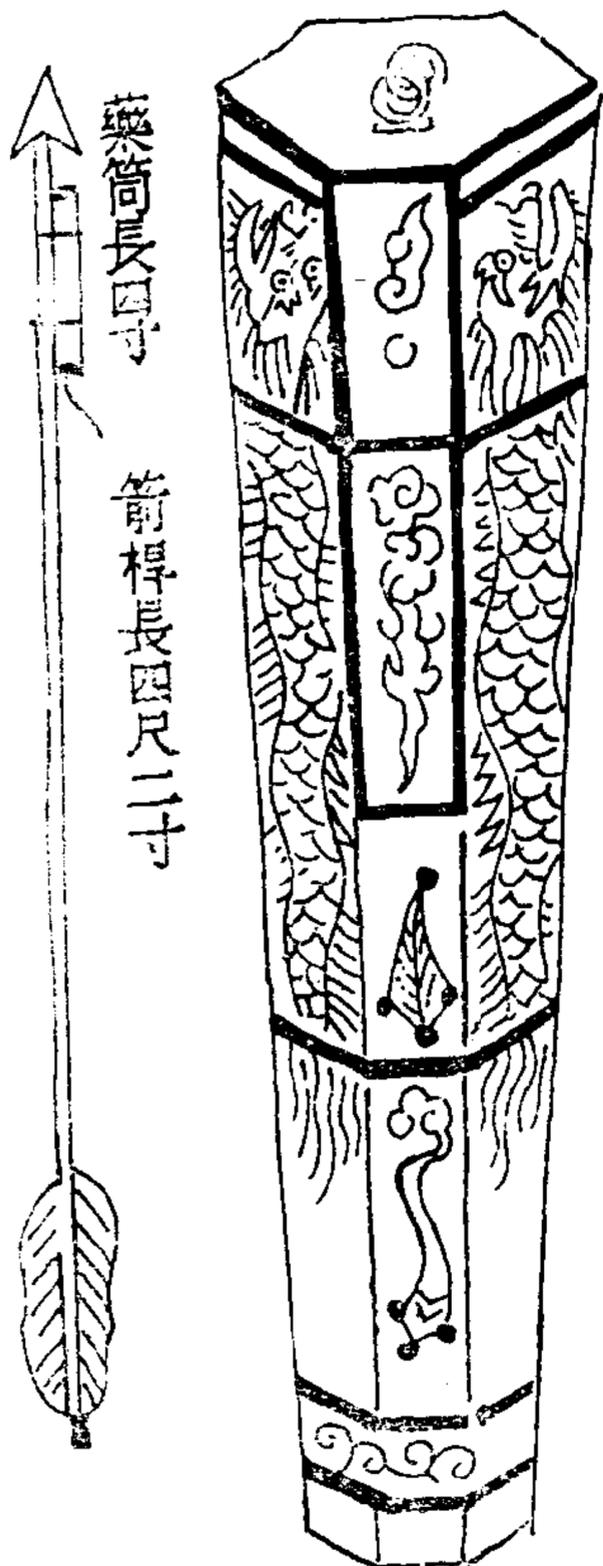
许多外国学者看过“火龙出水”模型后，都惊叹我国古代军事科学家的聪明才智，认为这种以火箭为动力，飞翔于水面上的



火箭流星箭

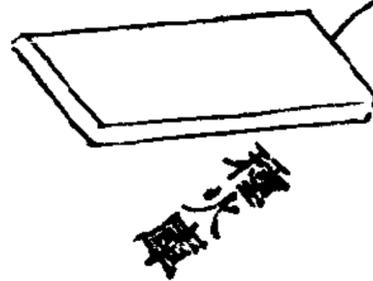


神火箭屏



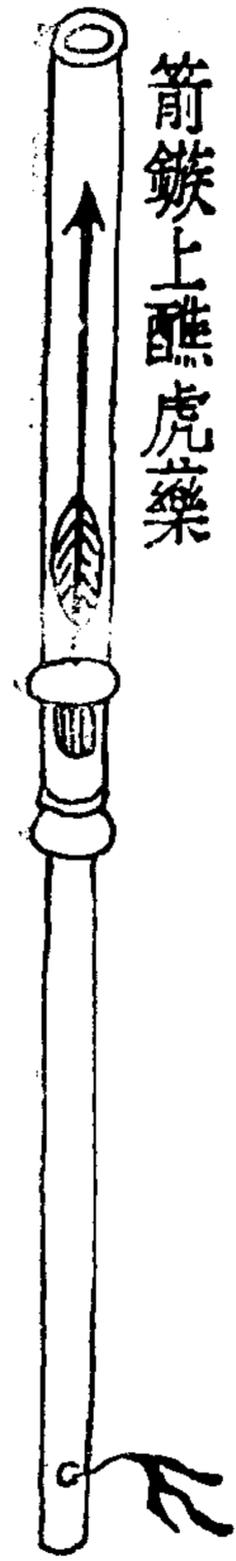
藥筒長四寸

箭桿長四尺二寸

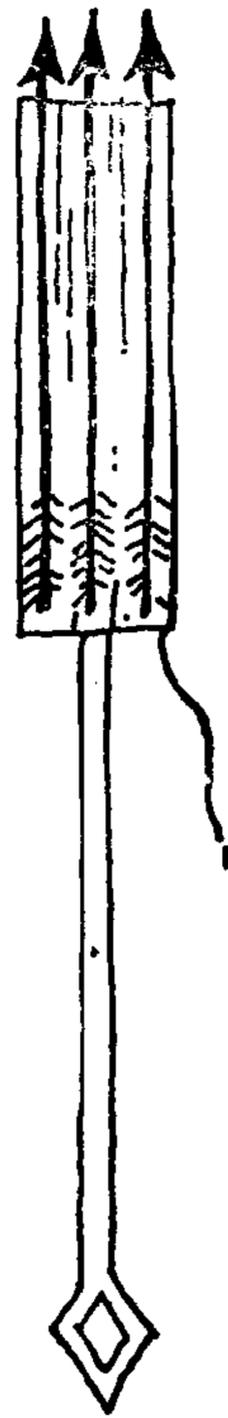


一窩蜂

一窩蜂



单飞神火箭

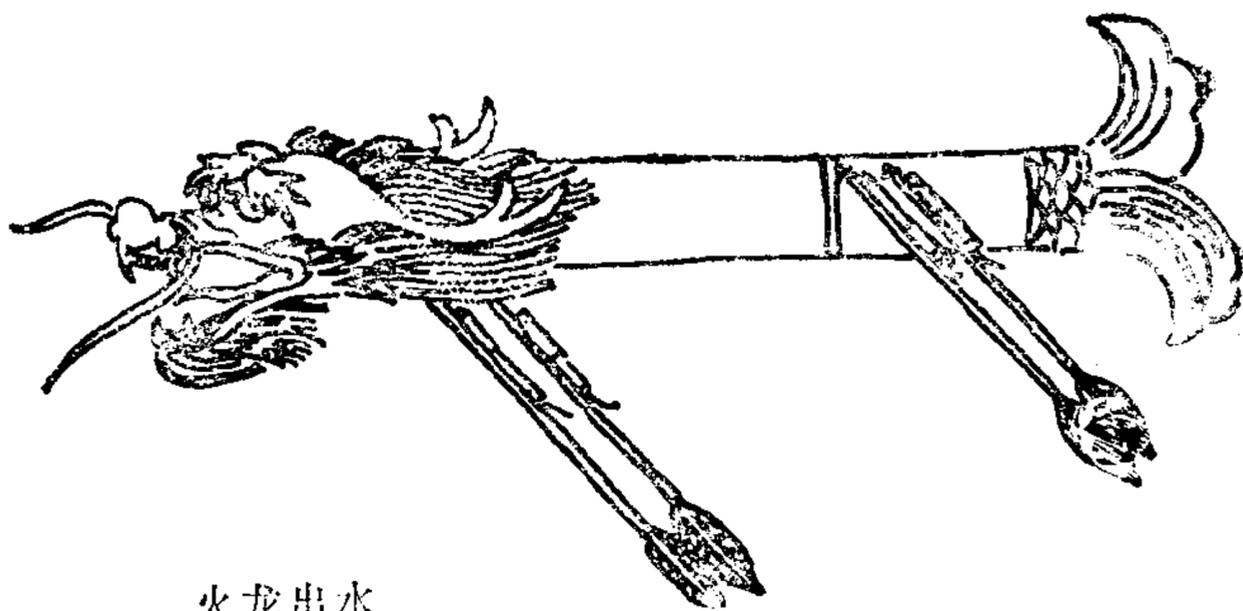
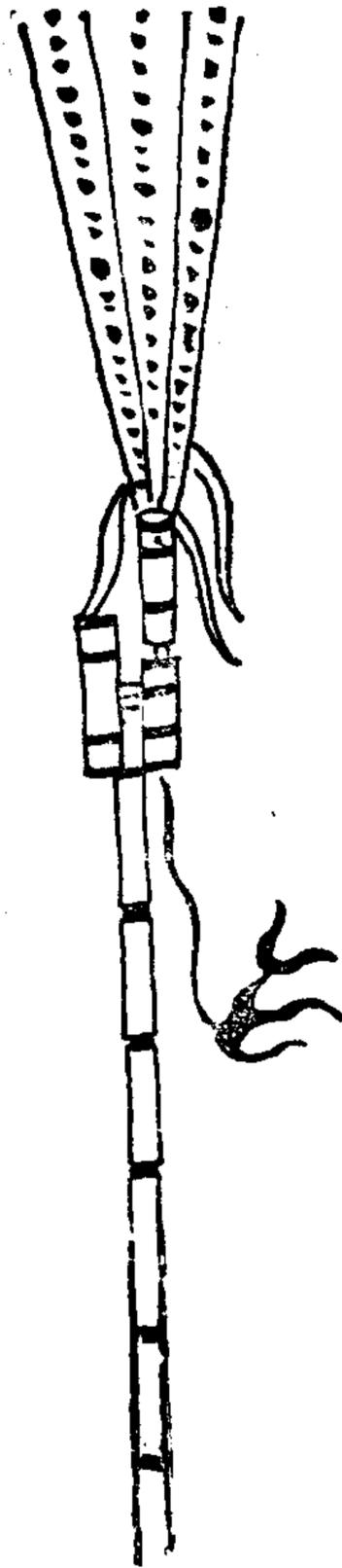


三只虎钺

茆竹潘子



飞空砂筒



火龙出水

海战兵器，可以说是现代鱼雷的雏型。

“火龙出水”创造于十六世纪中叶。在明代兵书《武备志》、《火龙经》中均有记载，并附图式。

“火龙出水”由三部分组成：

龙体——“用竹5尺，去节，刮薄，前用木雕成龙头，后雕龙尾。”采用“火龙”这种形式的目的，在于壮声威，惊敌人。

动力装置——在龙体上缚上火药筒4枝，做为推进器。

杀伤部——“腹内装神机箭数枝，龙头上留眼，将火箭上药线俱总一处”。

水战时，对正敌舰，点火发射，可于水面上飞行2~3里，其形状“如火龙出于水面”，当筒中火药将用尽时，“腹内火箭飞出，”使敌舰“人船俱焚”。

这种海战兵器虽然构造简单，但具有发射部、战斗部，依靠自身动力主动飞向敌船，然后自动发射火箭焚烧敌舰，从它的构造和性能上看，和现代的鱼雷有许多相似之处。

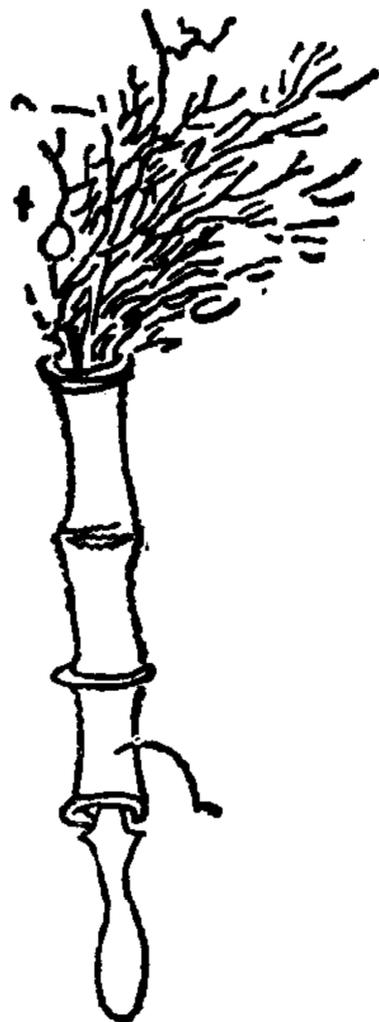
火枪小史

1132年（宋高宗绍兴二年），金兵长驱南下，湖北德安府（今湖北安陆县）的军政官员都吓得逃跑了。城内留下的军民，公推陈规主持城守事宜。陈规不仅足智多谋，善于组织动员民众，守孤城；而且还是一位天才的军事科学家。

陈规在守德安时，创造出最早的管形射击火器，叫做火枪。火枪是用长竹竿制成的，由两个人抬放。射击时，先把火药放在枪管里，点燃火线，火药燃着后喷射出火焰，用以烧伤敌人。在德安守御战中，他曾用“长竹竿火枪二十余条”射击从天桥上攻城敌军。⁽⁶⁸⁾这是世界上第一次出现的原始管形火器。

这种原始管形火器只能喷射火焰，管内并未填充炮弹，因此还不能和今日的枪炮相比。但是它把火药全装在枪管内，利用火药迅速燃烧时产生的大量气体，使枪筒压力骤然增加，把火焰喷射出去，这比利用外力投掷的火器已经进了一大步。

到了公元1259年（南宋理宗开庆元年），寿春府（今安徽省寿县）制造出最早的可发射“子窠”的突火枪。这种枪是在火枪的基础上改进而成的。它在枪筒内装有“子窠”（可能是碎铁片、瓷片、石头一类东西）。当火药点燃后，把火药前面的“子窠”发射出去杀伤敌人。据说发射时“如炮声，远闻五十余步”。⁽⁶⁹⁾后来蒙古军也仿造突火枪的样式，制成竹火筒，在西征中，曾创造了赫赫战功。



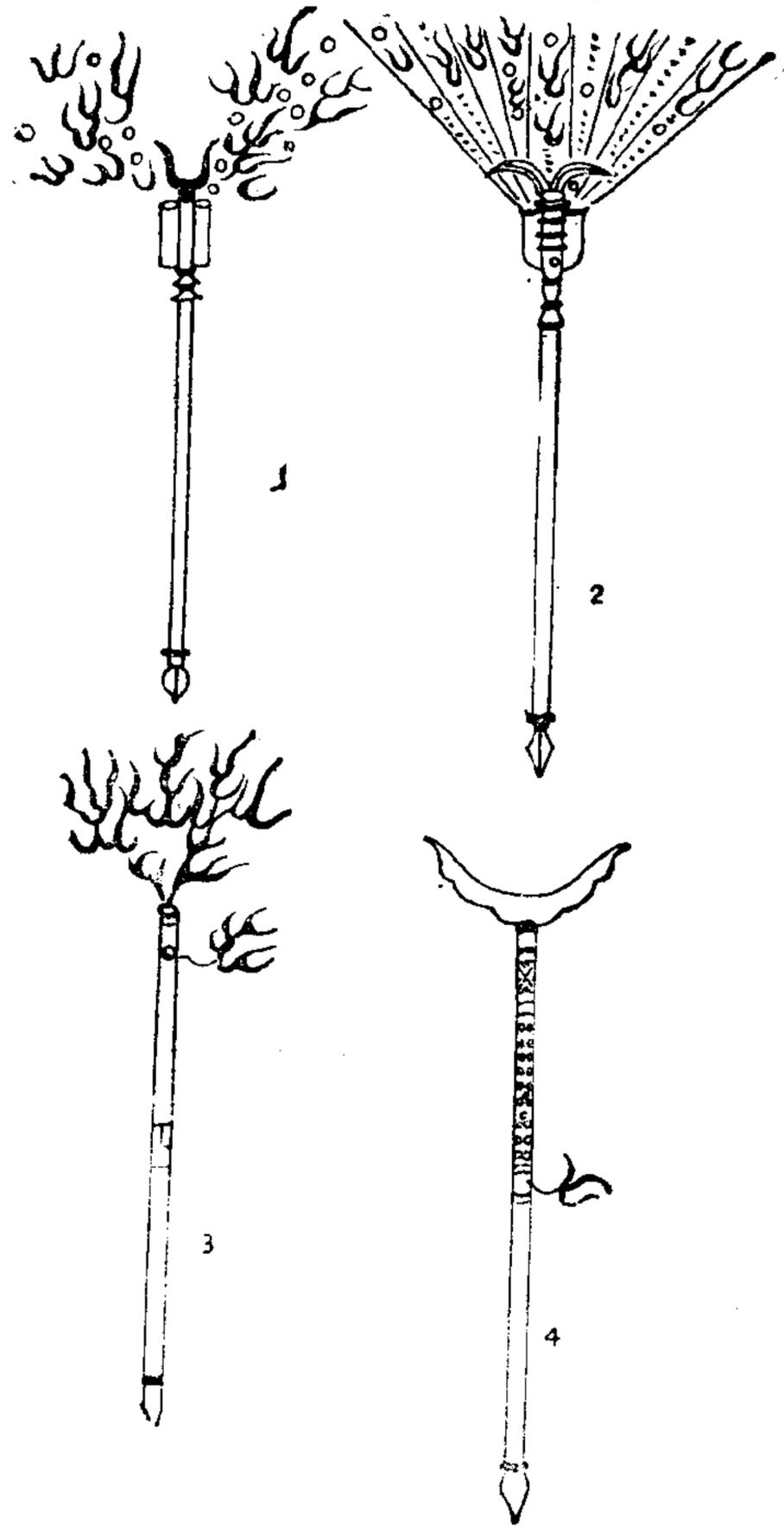
突火枪示意图

突火枪是我国宋代火器研制家的一大发明，受到各国兵器史学者的称赞，都认为突火枪是世界管形射击火器之祖，它的发射原理为后世步枪火炮发射原理的先导。

大约在十三世纪后期，有人把火药喷筒绑在刀枪上，筒内除火药外，装进蒺藜(梨花)、碎铁一类杀伤器材，阵前交锋时点燃火药引线，火药筒喷射出烈焰和杀伤性碎片，杀伤对面敌人。药烬后，仍可以手持白刃格斗。南宋末年骁将李全，擅长使用梨花枪，人称“二十年梨花枪，天下无敌手”。他是历史上使用“火枪”作战的著名将领。除了枪外，其它刀、剑、棍、斧、铲等长短兵器都可以加装喷筒，用以提高杀伤力。明代兵书中提到的飞天神火毒龙枪、神机万胜火龙刀、倒马火蛇神棍、荡天灭寇阴阳铲，都是这种冷热结合的火枪。

飞天神火毒龙枪：用铜铸造，也可以用铁打造。枪管长1.5尺，中间装一枚铅弹，上端有钗形锋刃，长2.5寸，刃上涂有毒药。枪管旁缚毒火筒两个，内藏喷火毒剂。距敌远时，发射铅弹；近时喷射毒火；白刃格斗时，以枪锋刺敌；一器可以三用。

十六世纪中叶，出现了发射铅或铁弹的射击兵器——鸟枪（鸟銃），从此开创了步枪发展史上的新纪元。它用熟铁打造，枪身长约3尺，嵌盛在木制枪床内，枪床长约5~7尺，后部有把手。枪身用铁锻造，烧红后，以四棱钢锥转透成管，枪身上有准星、照门便于瞄准。枪后部有火门。每次装药3钱，铅弹2~3钱，引火硝1.2钱。击发装置有两种：一种是以龙头夹火绳引火，发射时将火绳点燃安入龙门上，左手握枪床，右手紧握枪尾，用右手无名指勾动“搬鬼”（扳机），龙头落在火门上，药燃弹发；另一种用火石钢轮发火。据宋应星说：鸟枪发射时，“一发而去，鸟雀遇于三十步内者，羽肉皆粉碎；五十步外，方有完形”，因此叫鸟枪，是明朝军中必备利器。自1558年（嘉靖三十七年）开始制作鸟枪后，形制不断改进，性能逐渐提高。1598年（万历三十六年）著名枪炮学家赵士禎创造一种“掣电銃”，长约6



1. 飞天神火毒龙枪
2. 神机万胜火龙刀
3. 倒马火蛇神棒
4. 荡天天寇阴阳铲

尺，重4斤。备有子铳5个，从枪后装入，可以轮流发射。击发龙头按在床内，按下后落于龙门之上，火燃之后，自行抬起。搬鬼下有护圈。1635年(崇祯八年)，毕懋康发明了燧石打火的击发装置，这种枪叫“自生火铳”。

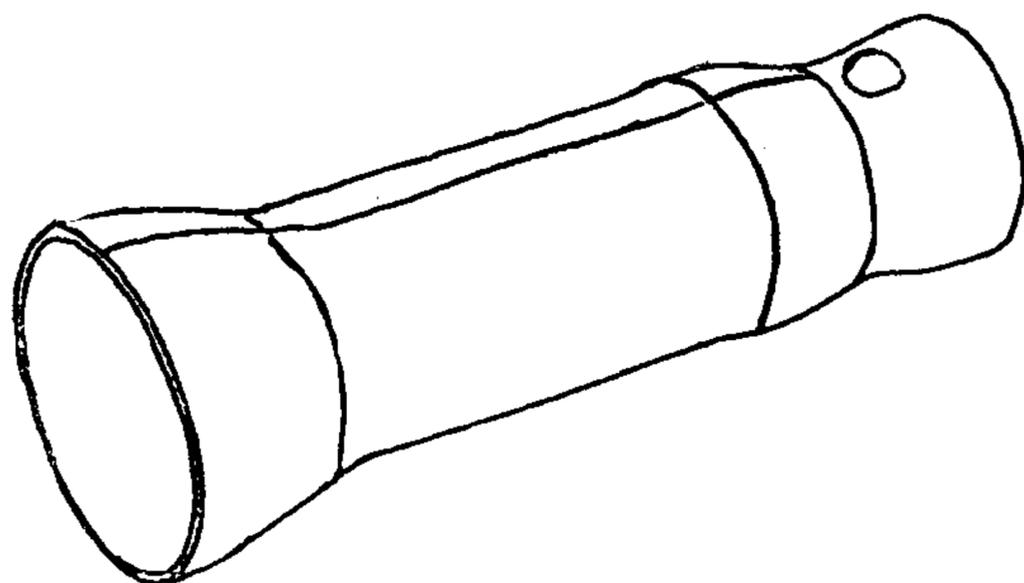
到了清朝，鸟枪成为军队中主要装备的武器。据《清会典》和《皇朝礼器图式》记载，有图可查的鸟枪即有49种之多。清代皇帝都擅于骑射、狩猎，平时在宫中常练习演放鸟枪。宫廷监制的“御制自来火枪”，床下装木叉，瞄准时放下木叉，增加了枪身的稳定性。

为了提高杀伤力，鸟枪的长度和重量不断增加。大型的鸟枪长约1丈，重达30斤，又叫做抬炮、抬枪，由两人抬放。

鸟枪是谁发明的？历来学者说法不一。某些国外学者说，鸟铳起源于欧洲，从日本种子岛传入日本，“倭变”时又传播到中国。还有一种说法是，明成祖征交趾（印度支那半岛）时，从安南传入中国的。也有人认为，鸟铳本原产于中国。据《续文献通考》说：抗倭名将戚继光在署理登州卫事时，已经在卫所武库中见到鸟枪。那时还没有发生“倭变”，不可能是从日本传入的。我们从梨花枪到鸟枪的演变过程来看，鸟铳是在上百年作战实践中逐步从突火枪、梨花枪、火枪改进而成，仅仅根据点滴不可靠的资料就断定鸟铳是“舶来品”，无论从史料上看，或是从逻辑推理上讲，都是站不住脚的。

最古老的火炮

在中国历史博物馆的陈列大厅里，陈列着一尊1332年（元至顺三年）铸造的铜火铳。这尊火铳口径105毫米，全长353毫米，重6.9公斤。铳身镌刻“绥边讨寇军”等铭文。它是已发现的世界最古老的火炮，比欧洲现存的最古老火炮要早半个世纪。



元至顺三年铜火铳

从已出土的一些火铳来看，至迟在十三世纪八十年代末，我国已经制成并使用了火炮，以后日益增多。元末农民起义战争中，火炮大量投入到战争中，发挥了很大的作用。我们分析镌刻在许多出土火铳上的纪年和序号，可以判明，仅自1389年（洪武三十一年）至1444年（正统九年）的46年中，明军就制造出各种火铳13万多尊。

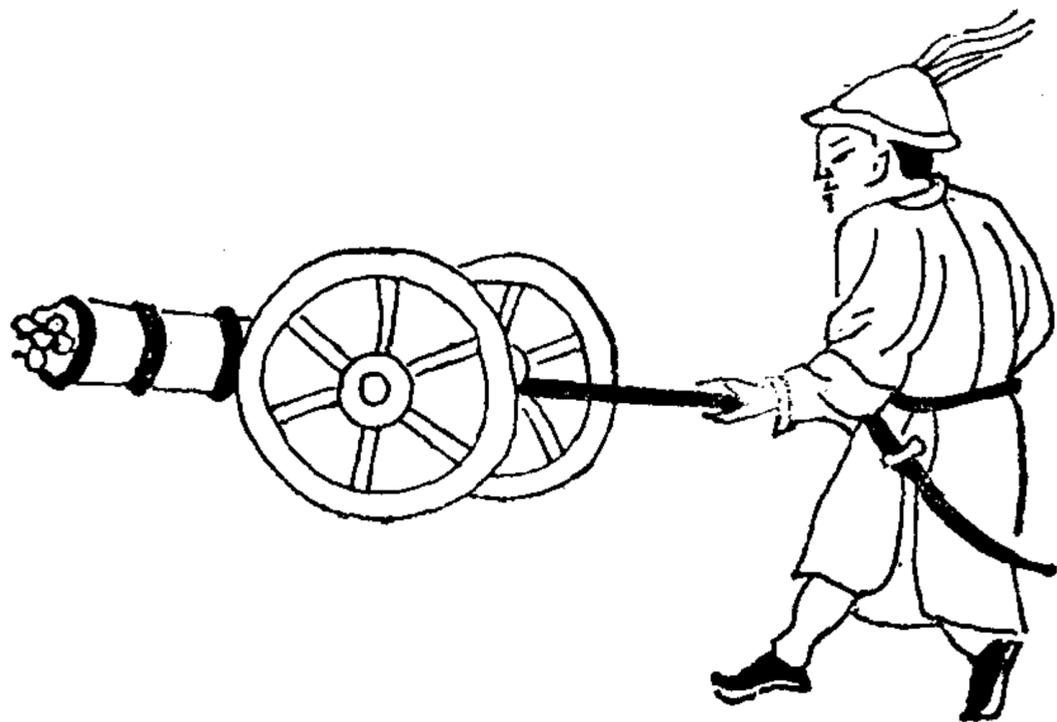
火铳由铳筒、药室、尾釜三部分组成。铳身上有几道箍，以强固铳身。铳筒根据作战用途不同，有直筒，大碗口筒，盏口筒之分。铳内可填放石、铅、铜、铁弹或箭簇。药室在铳筒后，呈灯笼罩式隆起，最大外径比铳口外径大百分之五十，因而生成的

气体多，被压缩进入銃筒后，增大了发射弹丸的推力。药室壁开有小孔，以安装导火线。在药室和发射物之间填塞“木马子”，使火药压紧，防止泄气，以提高射程。尾鑿在銃身底部，步兵銃（手銃）的尾鑿上安装手柄，便于操作；大型火銃则安装于木架上。在枪、炮的界限没有明确划分之前，金属管状火器统称为銃或火筒。

由于使用金属制造銃身，加上采用隆起的药室，火药前填塞“木马子”等技术改进措施，使火銃比起突火枪来，具有发射速度快，射程远，命中率高，杀伤力大，使用安全方便，经久耐用等优点。后世的火炮虽然不断改进，但构造原理和基本形制，仍脱不出至顺火銃的窠臼。

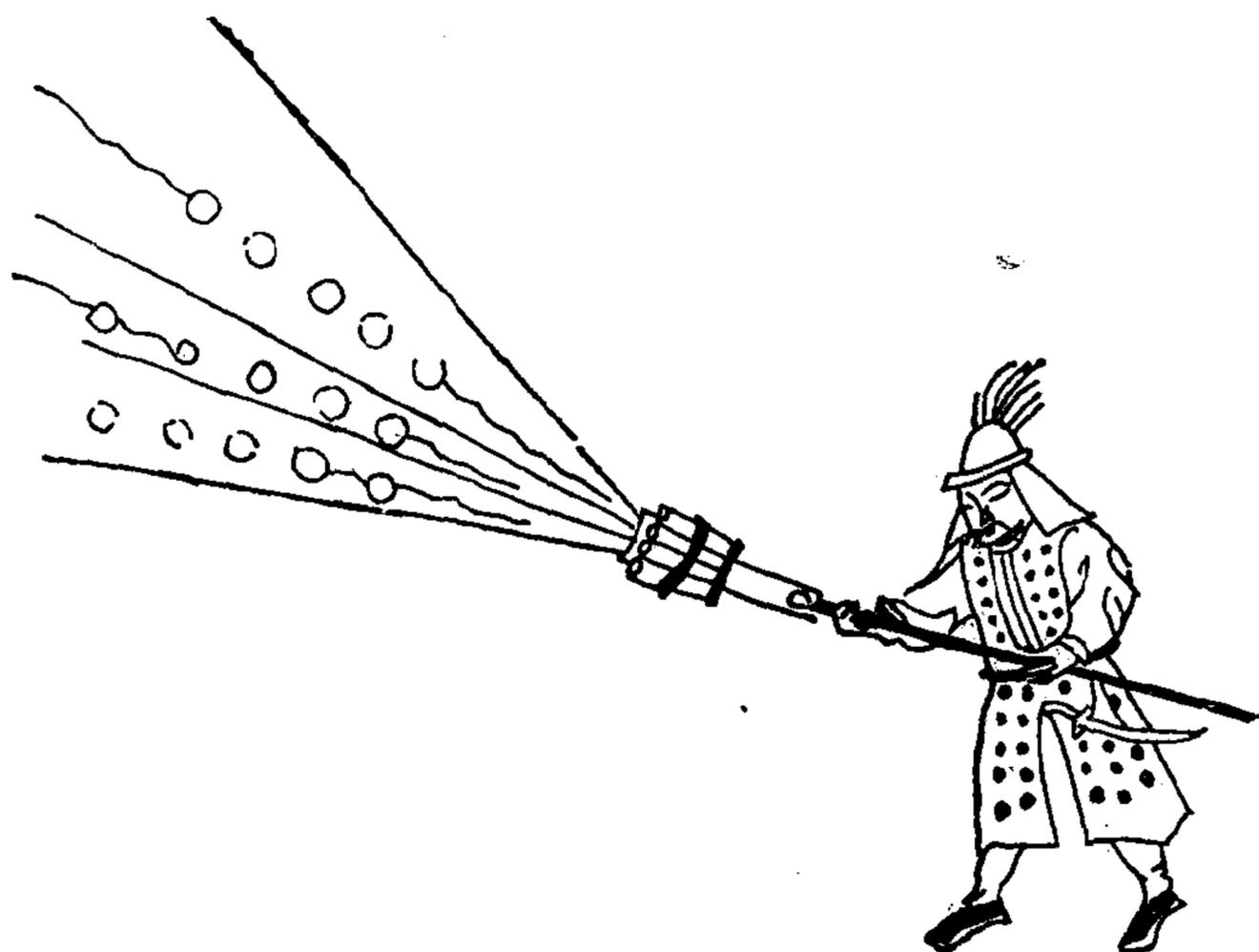
明王朝建国后，十分重视火炮的研究和生产。永乐年间制造的火銃，比元末的火銃工艺精美，表面光滑，构造和性能上也有所改进，如火门上增加方形盖，以防雨水、灰尘侵入；为了准确计算填药量，配备了装火药的铜匙以便计量，匙上刻有每尊火炮的填药量。

为了提高发射速度，在单管火銃基础上，又创造了多管火銃，如夹把銃、三眼銃、五眼銃、七星銃、子母百弹銃等。



七星銃

七星銃，用淨鐵打造。中間一個大銃，圍旋六個小銃，各長1.3尺。各銃底總合一處，外面以厚鐵包裹，再加三道鐵箍。炮尾鑽一引線眼，下面有輪（徑1.5尺），軸上有鐵槓，安放木柄（長5尺）。遇敵時，點燃火線，七銃同時發射。



子母百彈銃

子母百彈銃，外箍小銃10條，各長5寸，下用木柄。每管內裝鉛彈數10枚。用大力人，遇敵執打。

除了多管發射火銃外，還有單管分段發射的火銃，如拐子銃，三出連珠銃和十眼銃以及自動裝填彈藥的百子連珠銃等。

我國早期生產的多管、連射火銃種類很多，性能良好，臨陣

对敌“若连施叠放，虽百万之众亦可使落胆”，⁽⁷⁰⁾比欧洲人制造的多管火器（如“萨克逊风琴”）要早上几十年到一百年。

还有一种步兵作战使用的小型火铳，叫做手铳，重4~5斤，口径14~24毫米，长约350~440毫米，这种单兵便携式火铳，在明朝军队中装备的很多。

后来，在此基础上研制出快枪和鸟铳。

火炮出现后，给海军增加了威力强大的新式远射兵器。明代海军舰船上普遍装备火铳，据《明会典》记载：

“凡海运随船军器，洪武间定，每船：

| | | | |
|-------------|-------|-------------|-------|
| 黑漆二意弓 | 20张 | 拐子铳 | |
| 弦 | 40条 | 摆锡铁甲 | 20副 |
| 黑漆钹子箭 | 2000支 | 碗口铳 | 4门 |
| 手铳筒 | 16个 | 箭 | 200支 |
| 火 枪 | 20条 | 疾 藜 炮 | 10个 |
| 火 攻 箭 | 20支 | 铳 马 | 1000个 |
| 火 叉 | 20把 | 神 机 箭 | 20支 |



中国人民革命军事博物馆藏一尊洪武五年十二月造的大碗口铳，铳口下镌有铭文：“水军左卫进字四十二号大碗口筒重二十六斤洪武五年十二月吉日宝源局造”。其口径为110毫米，全长365毫米。这是我国，也是世界上存世最早的舰用炮。明代兵书《兵录》中介绍过这种火铳在海上战斗时的使用情况：“碗口铳，用凳为架，上架活盘，以铳嵌入两头，打过一铳又打一铳。放时，以铳口内含大石弹，照准贼船底艖，平水面打去，以碎其船，最为便利。”

明代的火器

明太祖朱元璋虽然出身于贫苦的农民家庭，没有上过学，但他却是一位刻苦好学，重视科学文化的人。在长期的农民起义战争中，他认识到火炮和其它火器的巨大威力，十分重视炮兵和火器部队的建设。在战争中，他善于使用火器战胜敌人。1366年，他派大将徐达进攻平江（今江苏省苏州市）时，曾命令士卒在葑门外架起与城中的佛塔等高的木塔。塔上筑台三层，名曰敌楼，可以俯瞰城中敌人动静。明军“设火筒其上，一发连中”，城中守敌无不震恐。平江被围的第二年，张士诚的弟弟士珍被明军发出的“飞炮”击碎了脑袋而死亡。这种威力强大的“飞炮”，就是用火筒发射的。火筒在当时又称作铜将军。明朝诗人杨维桢曾写过一首《铜将军》诗，盛赞它的威力，诗中说：

铜将军，天假手，
疾雷一击，粉碎千金身，
斩奴董，拔祸根，烈火三日烧碧云。

不仅朱元璋的军队使用火銃，张士诚的军中也装备大量火銃。清朝末年从金陵地下发掘出铁銃数百尊，铭文中有“周三年造重五百斤”，“周四年二月造重三百五十斤”等字样。周是张士诚的国号，周三年为1356年，周四年为1357年，从炮上的编号来看，张士诚至少生产了几万尊这样的火銃。（注）

明太祖建国后，改革旧兵制，“训练军士以卫京师”。永乐初年，成祖“立神机营，掌操演神銃、神炮诸火器”。神机营下辖左掖、右掖、左哨、右哨、中军等五军，共有将士三万余人，装

备各式火铳、火炮、鸟铳等数千门，是当时世界上最强大的炮兵兵团。明朝政府很重视这支国家炮兵部队，始终由中央直接统御，选派勋戚，或职位崇高的武臣统帅，并由皇帝亲派内臣（太监）提督营政。

明朝政府设立国家兵仗局、军器局、火药局监造火器、弹药。后来各边镇也自行铸造。据《明会典》记载，按弘治以前的定例，每三年要造：

| | |
|------|---------|
| 碗口铜铳 | 3,000门 |
| 手把铜铳 | 3,000门 |
| 铳箭头 | 90,000支 |
| 信炮 | 3,000个 |

所有国家监造的火器都统一编号，如碗口将军编为“胜”字号，手把铜铳编为“列”字号。

当时兵仗局主要生产的火器有：

火车、火伞、大将军、二将军、三将军、夺门将军、神枪、神铳、斩马铳、手把铜铳、碗口铳、一窝蜂、神机箭、铳箭、襄阳炮、信炮、盏口炮、神炮、大样神机炮、小样神机炮、碗口铜炮、铜炮、大炮、小炮、旋风铜炮、炮里炮、飞枪筒、快枪、大样佛郎机、中样佛郎机、小样佛郎机、火桶、流星炮、马上使用小佛郎机、毒火飞炮、连珠佛郎机炮、木厢铜铳、四眼铜铳、十眼铜铳、三出连珠炮、百出先锋炮、铁棒雷飞炮、火兽布地雷炮、七眼铜炮、十眼铜炮、夹靶铁手枪、佛郎机铁铳、鸟嘴铳、虎尾铁炮、石榴炮、千里铳、龙虎炮、发熨等。据不完全统计，明朝创制的火器共有260余种。

各个兵工厂制造火器的能力都很大。仅以京师王恭厂（今北京市宣武门西）火药局生产的火药来说，每五天京营开操就要支领火药3,000斤，中铅子3,000个，小铅子10,000个。所需要原料焰硝，每十年购一次即达2,000,000斤。1528年（嘉靖七年）造中样佛郎机铜铳4,000门，1544年（嘉靖二十三年）造小佛郎机1,000

门，1558年造鸟嘴铳10,000支。1571年（隆庆五年）仅宣大镇一次例领“神箭”10,000支。我们从这些数目中，就可以看出。火器在明军的重要地位和作用了。

由于火器的发展和广泛的应用，明军的编制和战术也随之发生变化。明代骑兵，每营除1,000人主骑射外，其余人均为“火器手”。步兵作战列阵时，一人执长矛，二人持火器，远则射击，近则白刃格斗，“从容以铳炮击之”。明著名大将戚继光所统率的戚家军中，每个马军营定额人员2,699名，配备虎蹲炮60尊，鸟铳432支；一个辎重营有人员1,660名，配备佛郎机160门，鸟铳640支。

嘉靖年间，陕西总督曾铣曾倡议建立一个庞大的炮兵营，全营拟装备：

| | |
|---------|---------------|
| 震雷炮 | 3,600门 |
| 大连珠炮 | 200门 |
| 二连珠炮 | 200门 |
| 手把铳 | 400支 |
| 盞口将军炮 | 160门 |
| 全营共需配备： | 火药 12,950斤 |
| | 铅子 1,010,000个 |

拥有这样强大火力的炮兵兵团，不仅在十六世纪是空前规模的，即使出现在今天，也是一支了不起的火力部队。

根据《明史·兵志》、《明会典》和明代其它史料记载：明代创制的火器种类繁多，用途广泛，其中包括陆、骑、水、车战中使用的各种枪、炮、铳和形形色色的火毬、火箭以及地雷、水雷等。由于明军装备了大量火器，因之战斗力得到加强。在东南沿海御倭战争和北方抵御蒙古人入侵战争中，火器立下了卓著的功勋。明朝末年，在与后金兵作战中，明军主要依靠火器取胜。喜峰口战役中，明军使用火器，战败了骁勇的后金军。清太祖努尔哈赤就是中炮阵亡的。民族英雄郑成功在收复台湾的战争中，出色

地使用火炮歼击荷兰侵略者。1661年4月29日，郑成功统率25000名海军将士，在台湾鹿耳岛登陆。在海战中，荷兰侵略军的重型战舰“海克托号”被中国海军炸沉。据参加过这次战斗的瑞士人阿布列特·赫波特回忆说：“郑成功的舰队装有精良的大炮，他们用大炮和火箭猛轰，想烧掉我们的船帆。还不到半小时，突然起了一阵火花，‘砰’的一声，我们以为是敌船毁掉了；但当黑烟散去，才发现那是我方三船中最大的一只，叫做特洛亚的海克托号，船上有一百名战士，也随船一起炸飞了，一个也没有逃脱。剩下两船不得不退回原来的碇泊处。与此相反，敌人却十分骁勇，不断登陆，凶猛地向我们冲杀过来。”⁽⁷¹⁾后来，在围攻荷兰侵略者的老巢赤嵌城时，郑成功集中了28门大炮猛烈轰击荷军，把敌人的坚固城墙打破了许多缺口。5月2日凌晨，共发炮350发，“弗里辛根与坎普菲尔两稜堡之间的胸墙遭到严重的破坏。此外，城墙出现了两英尺深的洞，有的地方几颗炮弹就留在墙上，被炮弹轰开的洞有二百五十个……，五发打穿我方(荷兰侵略者)大旗，二发落在会堂，另一发落在长官官邸府下，大客厅东边的一面窗子上，铁格子被击落……此次战斗死四人，负伤十一人。”⁽⁷²⁾辉煌的战绩，标志着中国军队装备的火炮性能精良，炮手们训练有素，技艺超群。战争实践证明，当时中国炮兵居于世界前列。

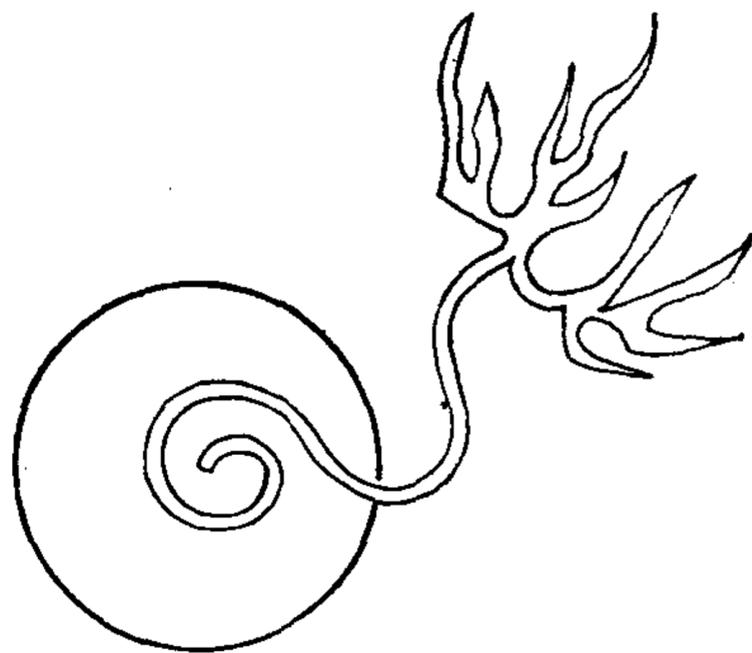
注：马非百在《谈周炮的年代问题》（载《文物参考资料》1955年第七期）中认为“周”不是张士诚的国号、而是吴三桂的年号。因此周炮不是张士诚遗物，而是吴三桂造。

明代的地雷

在八年抗日战争期间，解放区和游击区的广大抗日军民，在党的领导下，发挥群众智慧，大造地雷，大摆地雷阵。在铁路、公路、桥梁、地头、屋角、井边、厩舍都埋设了地雷，把进犯的日本侵略军炸得人仰马翻，失魂落魄，仓皇逃窜。中国人民的地雷战震惊了世界，在战争史上留下了光辉的篇章。

地雷，是中国古代兵器制造家的伟大发明创造，大约在500年前，地雷已经在我国军队中广泛应用。许多明代兵书中都记载着地雷的性能和形制，有的书上还绘着地雷的构造图。仅《武备志》第一百三十四卷中，就记载了十多种地雷的形制。

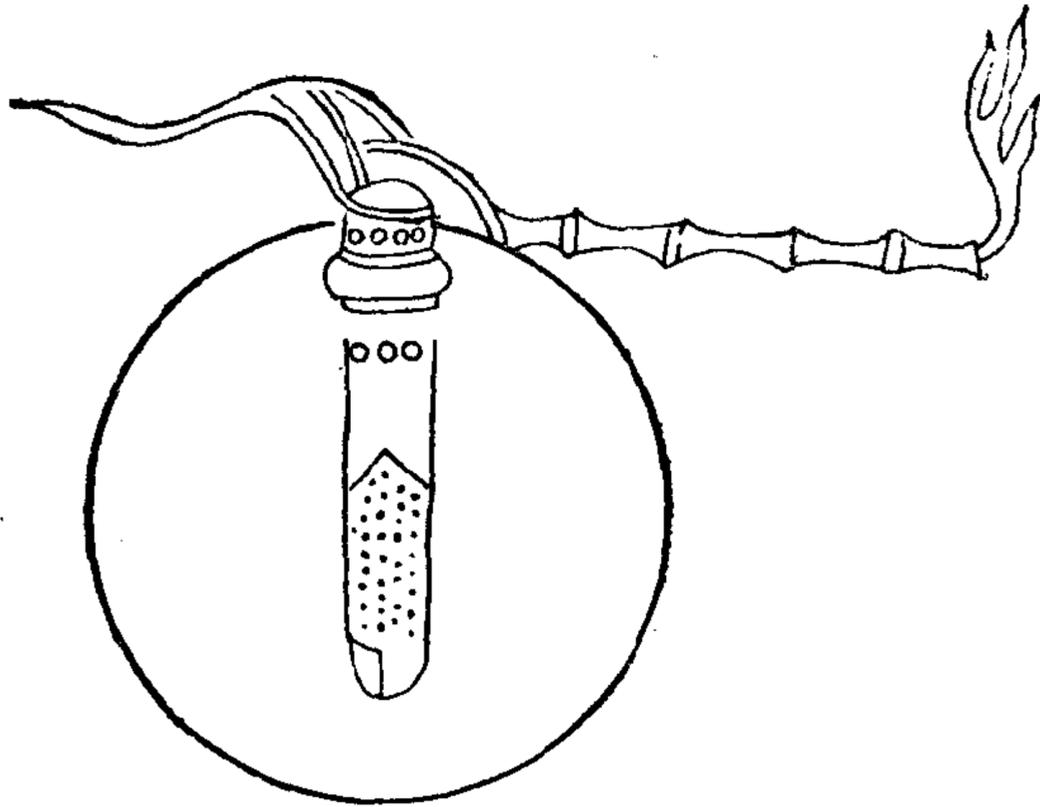
早期的地雷是用石头制成的，构造比较简单，威力也比较小。取来一块圆形石头，把中间凿空，放上炸药，然后杵实，留下十分之一的空隙，插进一节小竹筒，筒中放置引火线，然后用“纸浆泥”密封，埋在敌人可能通过的地方。当敌人接近时，点燃药线，引爆地雷，杀伤敌人。这种地雷叫做“石炸炮”。



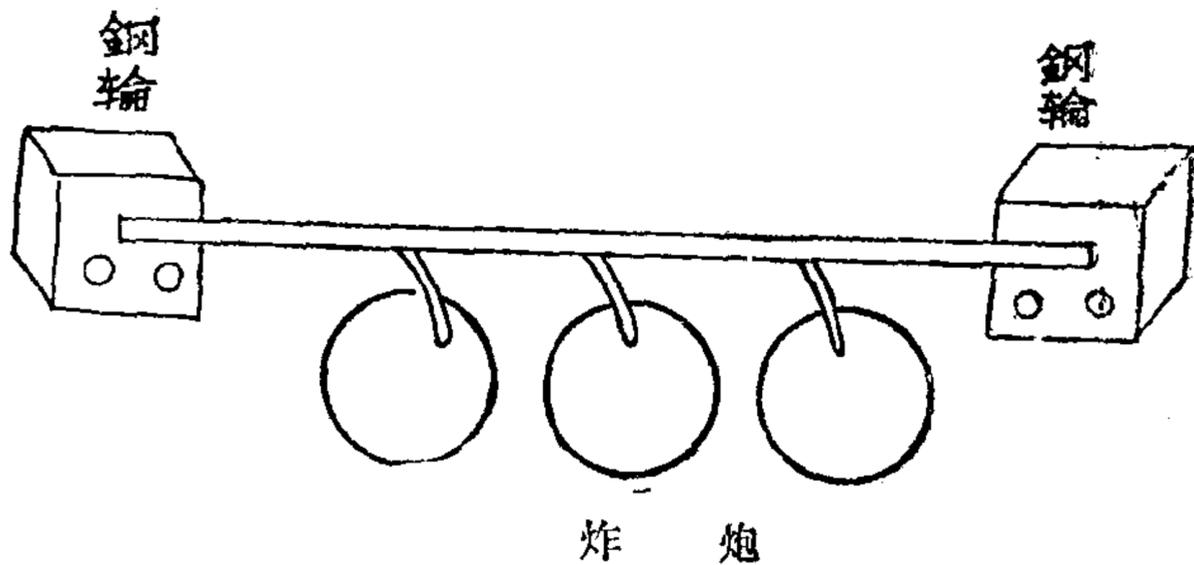
石炸炮

这种用整个石块凿成的地雷，爆炸后杀伤力不太大，经过改进，制成“威远石炮”。在“炮”内装上火药2斤，小石子100枚，用大石弹一个塞住炮口。爆炸时，小石子飞出，扩大了杀伤半径。

用生铁铸成的地雷叫做“无敌地雷炮”。炮内装填火药（大型的装一斗药，小型的装三、五升），有的还加装燃烧性、中毒性化学战剂，称为“神火”或“毒火”。装药后用木“法马”填实。为了防止单根火线熄灭，每个地雷上安装三根导火索，合装在一根短竹管内。万一某条火线“闭塞不燃”，另外两根也可引爆。地雷埋在敌人必经之处，然后，“赚敌入套，则举号为令，火发炮响”。(73)



无敌地雷炮



炸炮

点火引爆的地雷，用起来很不方便，必须有人在旁等待点

火，易于暴露。戚继光在镇守蓟州时，发明了自动踏火装置——“自犯钢轮”。这种装置和现代日常用的打火机的构造原理差不多，在导火线顶端装置钢轮和燧石，当敌人脚踏到钢轮上时，钢轮转动，摩擦燧石打出火星，使导火线燃烧，引起地雷爆炸。

后来，应用这种自动踏火装置，将数十个地雷线连在一条总线上，装在药槽内，接通“自犯钢轮”，使数十个地雷同时引爆，“铁块如飞，火焰冲天”造成大面积伤杀。(74)

除了钢轮打火的地雷外，还有拉发和绊发引爆的地雷，如“万弹地雷炮”。

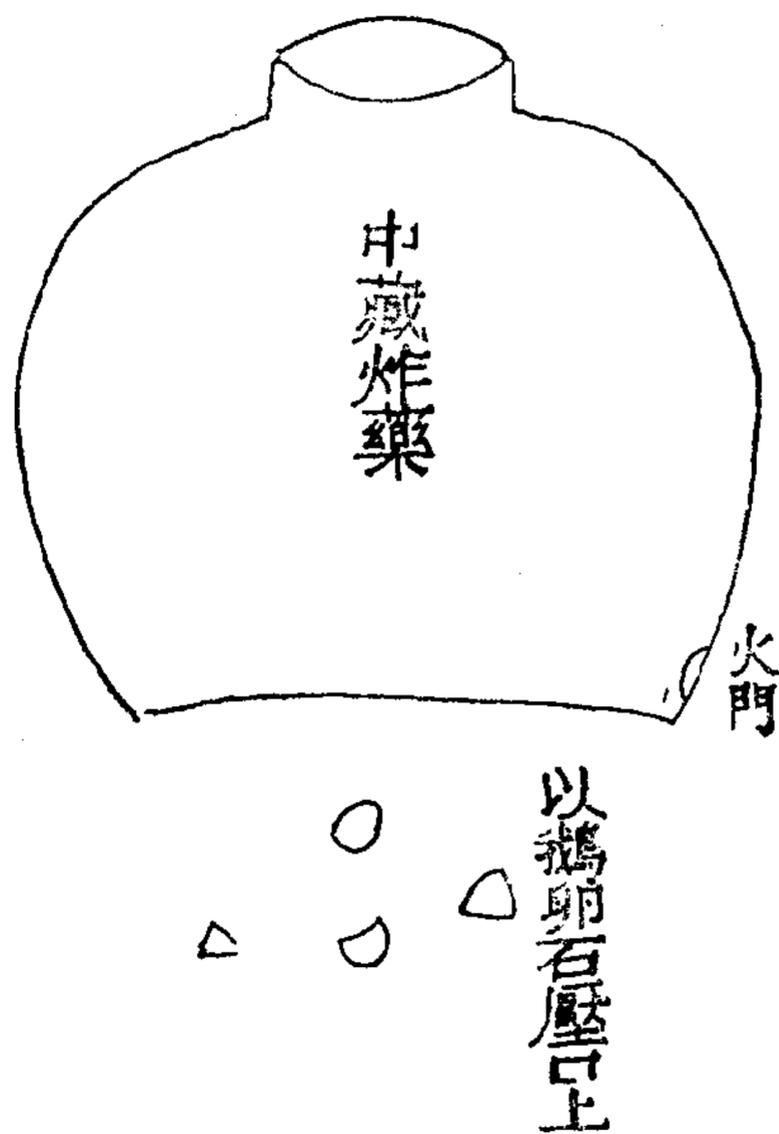
用大坛一口，内中装满炸药，再用土将坛口填紧，留一小眼装引信埋于地下，再在地上堆放一大堆鹅卵石，火线上安设“自犯钢轮”。当行进中的敌人脚碰绊索时，钢轮自动打火，点燃火线，使地雷爆炸，卵石乱飞，杀伤敌军人马。

还有一种用盘香点燃药线引爆的延时地雷。事先计算好敌军经过的时间，根据盘香燃烧速度，点燃一定长度的盘香，“盘香燃尽”，地雷自动爆炸。

在地雷敷设使用上，明军创造许多巧妙的战术。如：

官亭炮、公署炮：当部队撤离某城做战略转移时，事先将地雷藏在官府大堂的公案下或官亭内；敌人进占后，只要碰到“机关”，所藏地雷立刻爆炸。

“钦赏”炮：将小型炸雷藏在印有“钦赏”标签的酒坛内。

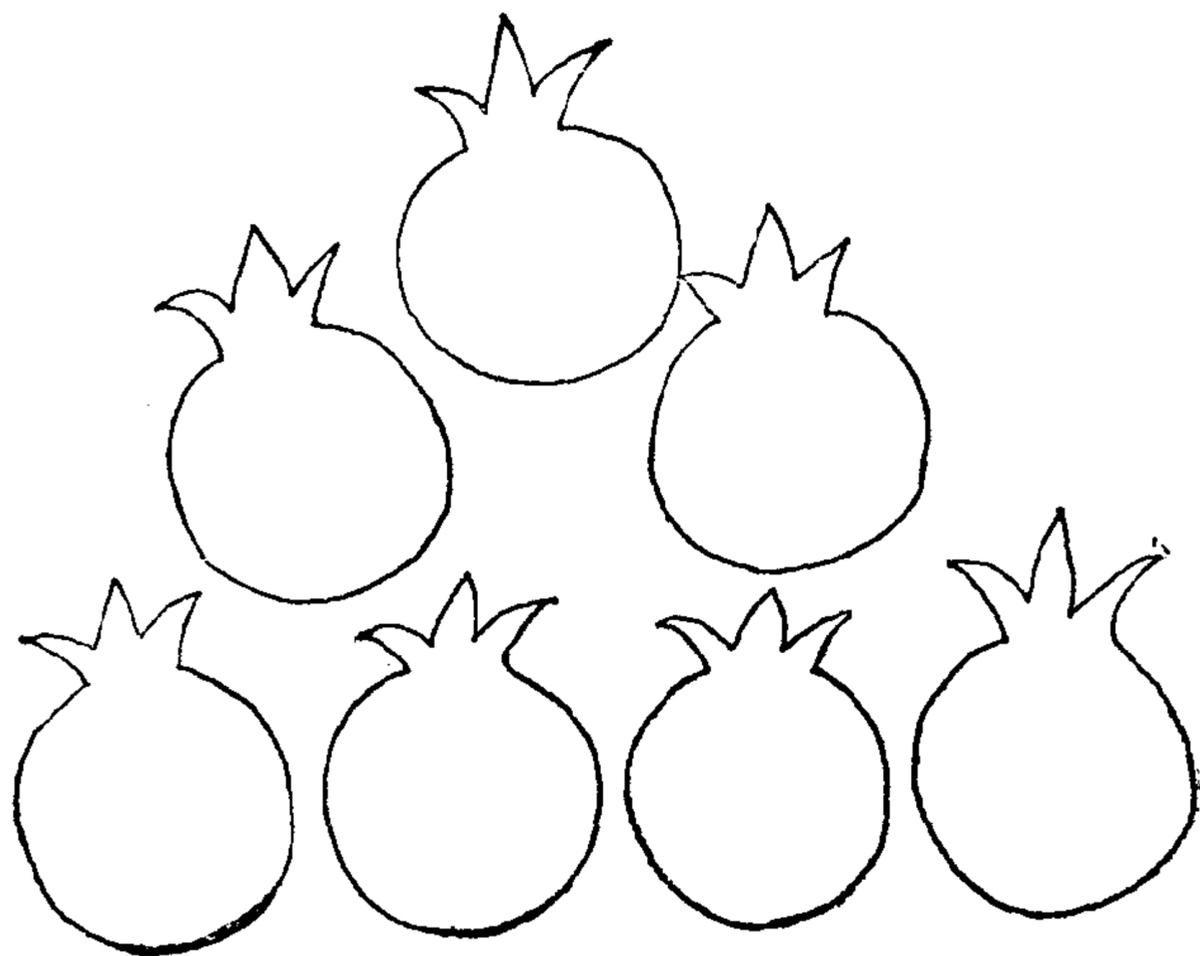


万弹地雷炮

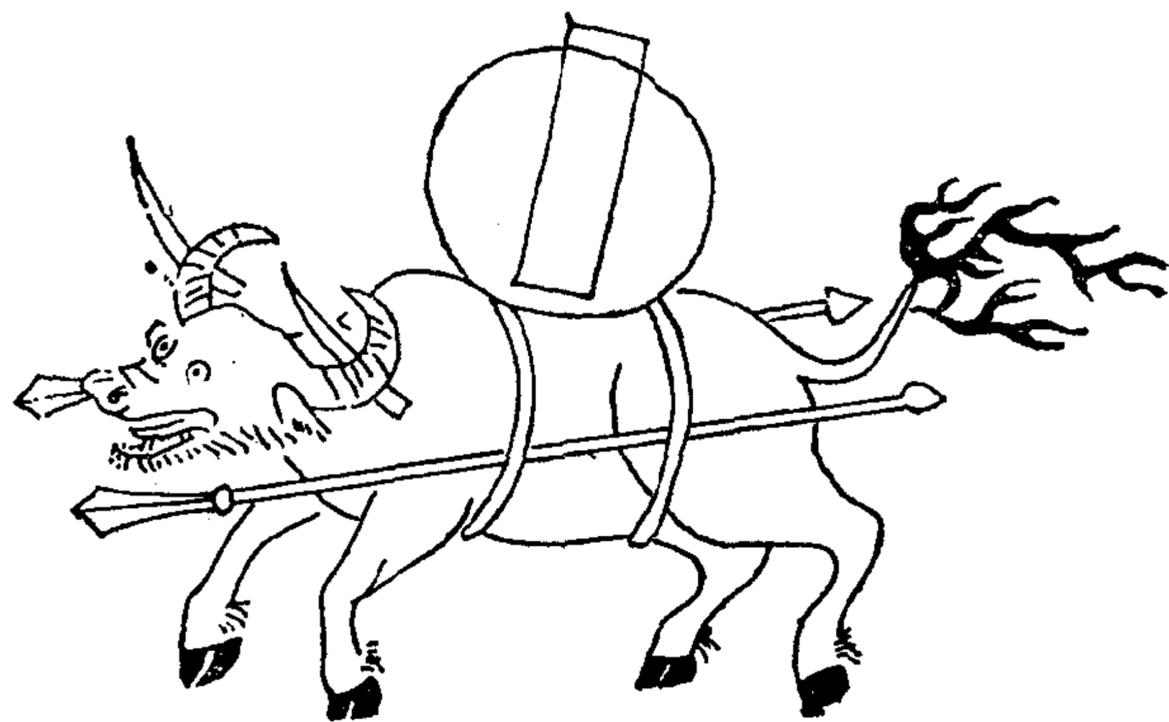
里面装上砒霜、砒毒、牙皂、姜粉和以烧酒炒制的矿砂。敌人得到后，以为是“钦赏”御酒，便想打开尝一下，哪知坛内有炸药，一掀坛口，触动发火装置即被炸得粉身碎骨。

另有一种诱使敌人自己引爆的地雷叫做“击贼神机石榴炮”。

用生铁铸造，形状类似石榴。上留一个小孔，内装火药和毒



击贼神机石榴炮



冲阵火牛轰雷炮

剂，只装到炮体的十分之六为限，上面再放一个酒杯，杯内盛燃火种，用铁盖将炮口塞住，炮的外面涂绘五彩花卉，放置路旁，敌人发现后不知是什么东西，拿起摇动，火种倾翻，点燃导线，立即爆炸，杀伤人员马匹。

地雷虽然威力很大，但只能等敌人自己上门挨炸，不能移动。因此只能用于防御，不能攻击敌人。为了弥补这个缺点，明军创造了“冲阵火牛轰雷炮”。

找来一条不能耕田的老牛，用两条竹杆绑在牛身两侧，使它只能前进，不能转身向回跑。牛背上驮一口大铁雷，内藏一斗炸药和毒剂，药信盘曲在雷内。临阵时，“用此冲之，人马遇之，立即腐烂，突入贼队，火发炮碎，势若轰天之雷”。(75)

爆破器材

1644年（明崇祯十七年），农民起义军领袖张献忠统帅数十万将士，出岳阳，渡长江，进军四川。原来驻守在川江各隘口的精锐明军，早已被督师杨嗣昌调归标下随营“征剿”，留下的地方部队望风溃逃。起义军连下夔门、万县，大破明军曾英主力于涪州。然后，改乘数百艘战船溯江而上，势如破竹。沿途州县，听说起义军入川，纷纷开门献城。起义军于夏历六月，兵抵重庆城下。张献忠是一位足智多谋的指挥员，部下有许多各地起义的矿工、能匠，善于利用地道攻城。他下令部队“多穿地道，四面攻城”，待地道掘至敌人城墙下面以后，“灌以火药”，然后点火，一声巨响，轰开了坚固的重庆城墙，大军从炸开的阙口攻入城中，活捉了瑞王。

八月初五，张献忠分兵两路又向成都进军。在成都城下，明总兵刘嘉胤被大西军战败。巡抚龙文光连夜掘开灌县堤坝向城壕注水，妄图负隅顽抗，以待救援。张献忠闻讯后，立即亲统大军填壕竞进，直抵城下。

成都城墙高大坚厚，城中尚有三万守军。起义军发起几次肉搏攻城，均被击退。张献忠于是决定用炸药爆炸城墙。他命令部队砍来数丈长的大树，把木头剖开，中间掏空，装满炸药，然后把两块合在一起，缠上绸布，再涂以泥土，制成前所未有的巨大爆破筒。当这种高与城楼相平的爆破筒伫立在城楼外时，吓得守城明军个个目瞪口呆，不知所措。献忠又令部队从城北掘通穴道，埋上炸药。准备停当后，一声令下，炸开城墙，攻克成都。这次“成都城大爆破”，开辟了世界爆破史上的新纪元。张献忠发明的这种“高与城齐”的巨大爆破筒，真可称为“爆破筒之王”。

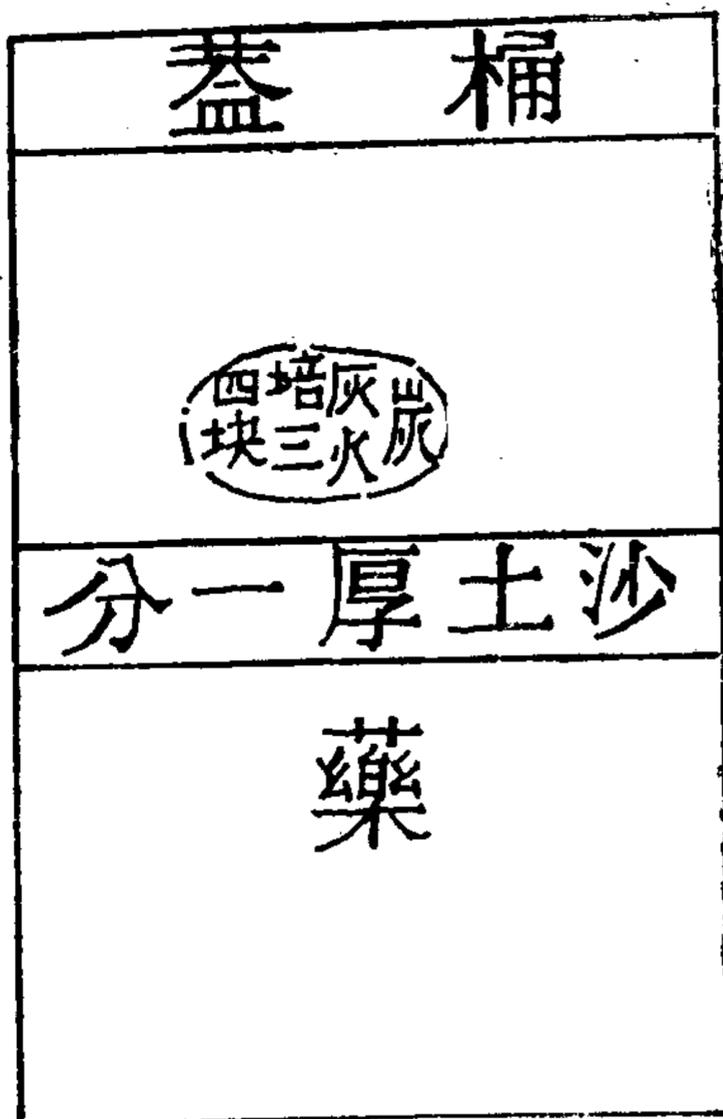
大西军除了用炸药爆破重庆、成都这两座城市的城墙外，还在1647年攻克云南临安的战役中，用火药炸开宽达十余丈的土城；1648年李定国（张献忠义子）攻倭革龙时也用炸药轰破土砦。后来李定国进军两广时，也多用爆破战术攻城。因此，我们可以说，张献忠是一位名副其实的“爆破大王”。

明末另一支著名起义军领袖李自成也是位爆破能手。1642年第二次攻开封时，大顺军于开封城东北角挖掘一个长十丈，宽一丈多的大型穴道，内中盛满火药，放进三、四条四、五丈的引火线，然后，引火爆破，崩塌城墙。

在明代水上战斗中，常常使用火药桶爆破敌船。据《练兵实纪》、《武备志》、《火龙经》等兵书记载：在木桶中放粗缓火药五斤，上面复盖一层薄沙土。临用时，取无焰火炭二、三块放在粗碗内，复以薄灰。“平平搁在桶内沙土上，轻轻将桶加盖，加闩”。安装完毕后，“双手平举，不可用力，轻轻落下彼舟”。这种延期引燃的木桶没有药线，只要碰在敌船上，碗中火炭打翻，即可引爆，使敌人无法掷回。

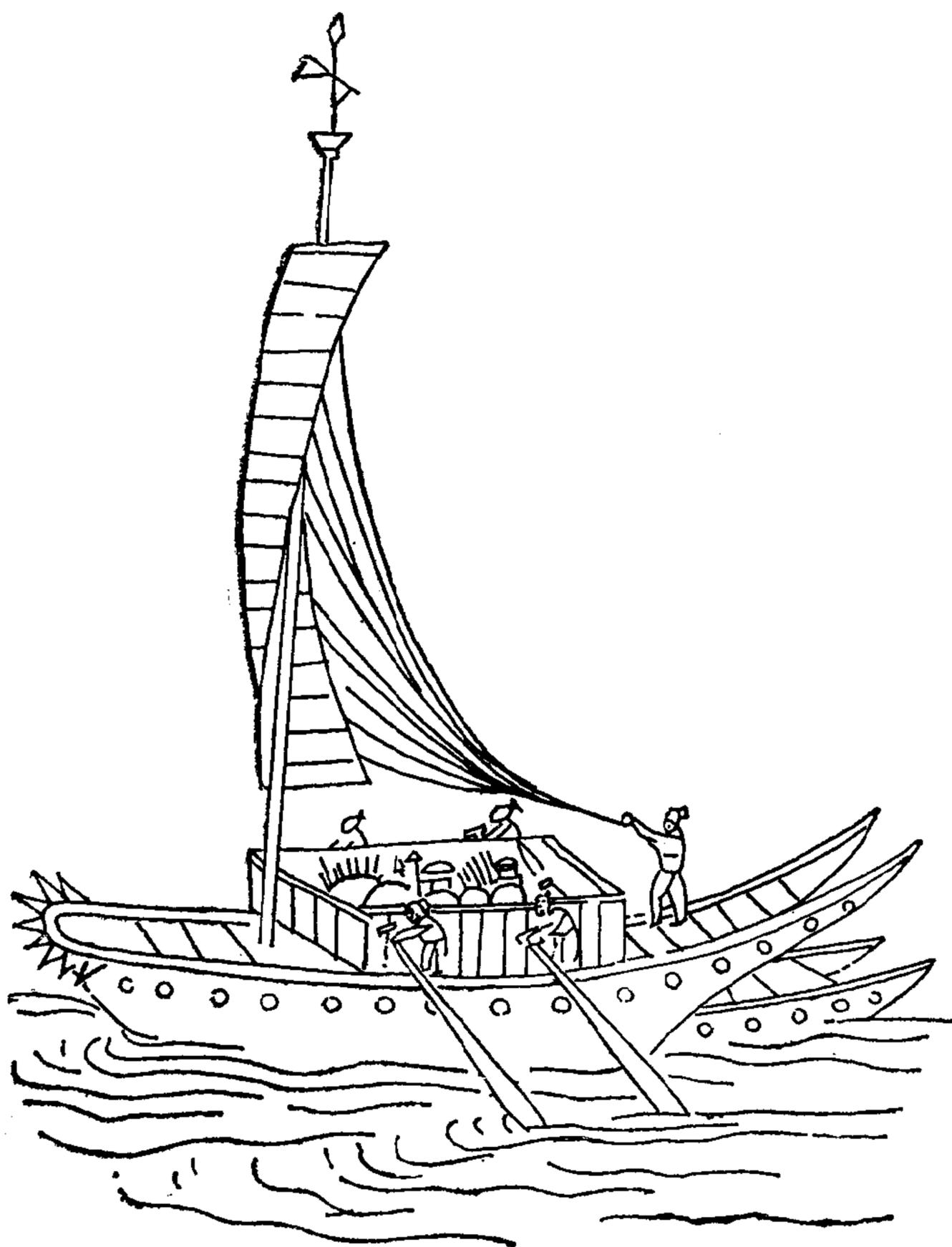
明朝水军还装备一种威力强大的水上爆破艇“子母舟”。在母舟的后部，“只有两边

帮板，腹内空虚，后藏一小舟，通连一处，亦有盖板”，用以“掩人”。母舟仓内装满火药、纵火器具，船的前面，两掖俱钉满狼牙钉，当与敌船靠帮时，用钩拒搭住敌船，拴上缆索，“将母船发



火 桶

火，与敌共焚”，此时，“我军后开子船而归”。(76)



子母舟

后来，经过改进，又创造了比子母舟更灵活的联环舟。“其舟约四丈，外视之若一舟，分则为二舟，……中联以环”。前半部盛以火器，船首钉满“大倒须钉”，遇敌后，猛撞敌船，大钉

钩住敌船，然后点火，解脱联环，乘后半截脱离。(77)

爆破战在我国已有500多年历史，直到解放战争和抗美援朝战争时期，我军仍用炸药包、爆破筒攻破敌人碉堡、坦克、城墙和其它防御物。我军历来重视爆破，把爆破和刺杀、投弹当成三大战术训练科目之一。

最早的水雷

世界上第一颗水雷是什么时候问世的？各国学者众说纷纭。俄国人说，在1730年一次野外演习中，俄军曾用漂雷封锁渡口，爆炸过江河中的桥梁；在1769年的俄土战争中，俄军第一次使用了水雷。美国学者说，在北美独立战争中，美国首次使用了水雷。还有人认为，1585年的安特卫普战役中曾用过水雷。其实，早在十六世纪中叶，中国的军队中就已经正式装备了水雷。在当时印行的一些军事书籍中，对军用水雷的性能、构造、形制都有简要的记载，有的书上还绘有水雷的图形。例如1549年（明万历二十八年）唐顺之编的《武编》中，记载了一种叫做“水底雷”的水中爆炸兵器。这种“水底雷”就是世界上最早的人工操纵的拉索引爆水雷。它用大木箱作壳，内盛火药，击发引火装置拴在一条长绳子上，拉到岸边，用三个铁锚将“水底雷”维系在水中。当岸上守候人员发现敌舰接近时，牵动拉火绳索，使击发装置打火，引燃火药，于是水雷爆炸，摧毁敌军舰艇。

到了万历年间（1590年左右），又制成一种更先进的游击水雷，叫做“水底龙王炮”。它的外壳用熟铁打造，重约4~6斤，内盛药1~5升，炮口安设香头充做引信。香头的长短根据漂流时间决定。为了防止火药受潮，在水雷外面包裹一层用牛脬（牛尿泡）制成的浮囊，再用羊肠线接通到浮在水面的羽翎筏上，这样会使空气通到脬中，以免火种熄灭。然后，将“水底龙王炮”绑在木排上，下面系着石坠，使炮悬浮于水中，利用黑夜顺流漂放。当接近敌舰时，香烬火发，炸毁敌舰。

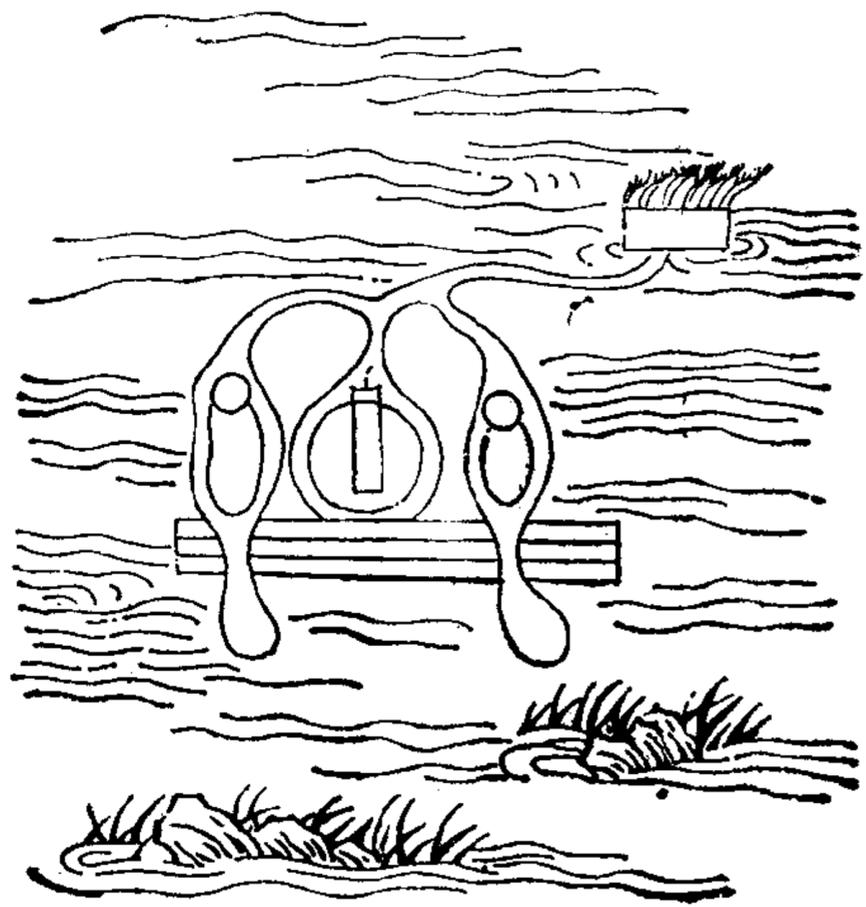
“水底龙王炮”是世界上最早的以线香为引信的定时爆炸水雷。

还有一种水雷叫做“混江龙”，它的构造和“水底龙王炮”差不多，只不过不用线香引火，而是用绳索拉火。据宋应星《天工开物》说，这种“混江龙”的拉火装置，由“岸上带索引机，囊中悬火石火镰，索机一动，其中自发”。

以人工操纵的拉线引火水雷，容易暴露目标，不适合在广阔江河水面敷设，当然更提不到在海面上敷设了。以线香引火的延时爆炸水雷，固然不需要人工操作，可以自由地漂流在任何水面，但是用线香来控制时间并不精确，而且不能袭击活动目标，只能爆炸碇泊于固定水域的密集舰队。战术适用范围比较小。

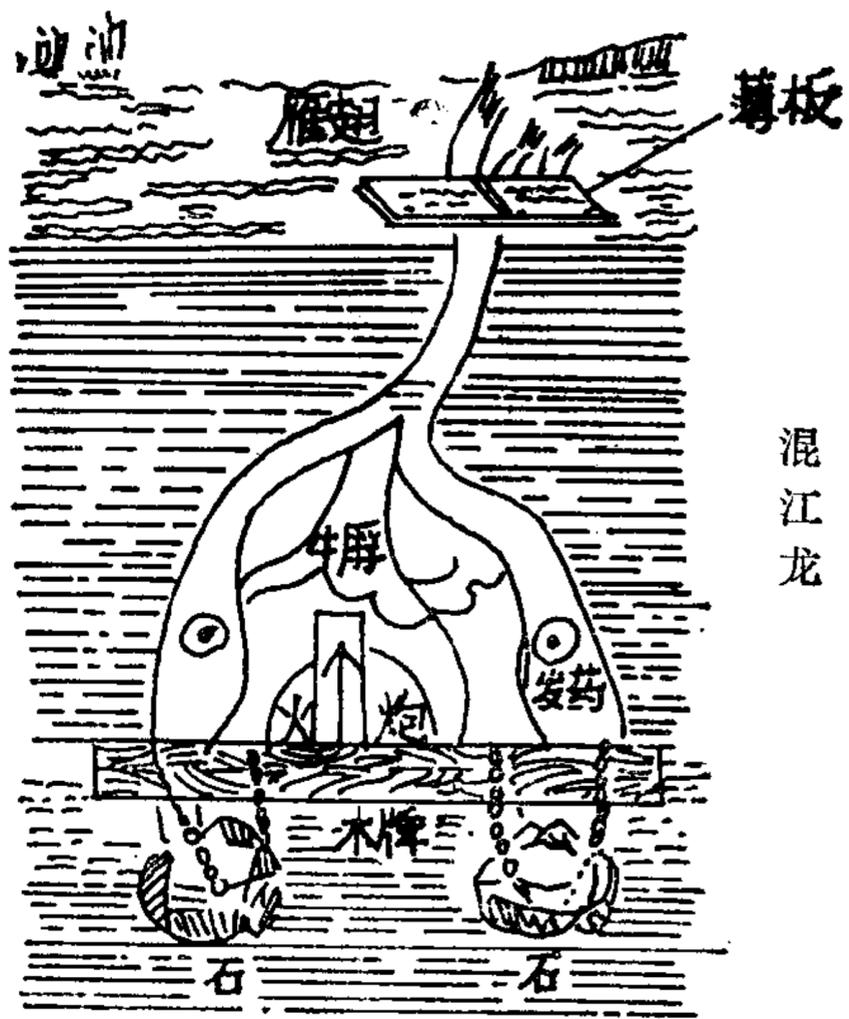
经过研制、改进，于1621年（天启元年）发明了一种以绊索引爆的触发漂流水雷。从水雷引发装置上拴置几根横浮于水面上的绊索，当航行中的敌方舰船触动绊索时，击发引信，引起水雷爆炸。

在十七世纪以前，中国军事科学家发明创造了



水底龙王炮

而且不能袭击活动目标，只能爆炸碇



混江龙

各种用途的水雷，并不断改进，提高其杀伤力和准确性。明代兵书中，详细地记载着这些水雷的作战用途和战术性能，并附有图式。我国的水雷出现，比欧洲人要早200年以上。

将 军 炮

炮兵是“战争之神”，这是杰出的无产阶级军事家约·维·斯大林元帅给予炮兵的崇高评价。

火炮具有强大的破坏威力，能够有效地杀伤敌军有生力量，摧毁敌军战斗工具、军事设施。在战争中，炮弹突兀其来，从天而降，霹雳巨鸣，使敌军人仰马翻，城崩垒碎。斯大林形容炮兵是“战争之神”，在于强调炮兵的战斗威力，要求军事指挥员重视炮兵建设，认真研究炮兵战术，充分发挥炮兵在战争中的作用。但在中国古代战争史上，倒确有人给火炮加上“神威”、“飞天”、“神远”等等头衔、美号，用以显示火炮的巨大威力，和人们对它的崇拜。

1335年（元至元十五年），朱元璋驻和州时，焦玉进献了几十支火龙枪。试射时，“势若飞龙，洞穿层革”，威力很大。朱元璋见了后十分高兴，觉得如果军中装备这样厉害的火器，“取天下如反掌”，于是下令“功成当封大将军”，⁽⁷⁸⁾从此火炮有了正式封号。明王朝建国后，中央设立神机营，把各种兵器统称为神器，果真封各型火炮为将军。并按照各型火炮的作战性能，分别冠以“神铳”、“神威”、“火龙”、“威远”、“无敌”、“轰雷”等名号。根据明史记载，除了大将军称号外，还有二将军、三将军、四将军、五将军、铜将军、夺门将军等封号。不仅如此，每年春秋，还“遣官祀之”，以示隆崇。

明代大型火炮种类很多，有陆战、水战、海防等百余种火炮装备在军队中，下面约略介绍几种。

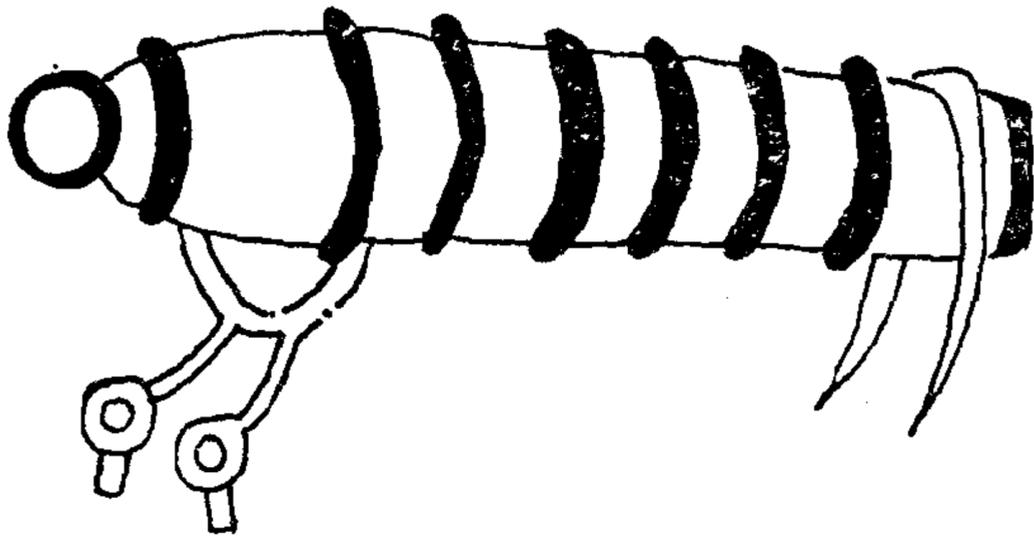
威远炮：又称大将军炮，重约300余斤。1592年（明万历二十年）制造的铁威远炮，长4.8尺，口径4寸，重375斤，炮身有

八道箍，刻有“天字第二十五号大将军”铭文。后来经过改进，加装照星、照门，便于瞄准，去掉铁箍，重量减至110斤~200斤。按其重量分为一号、二号两型。

二号威远炮：重110~120斤。每次装药8两，装3.6斤大铅子一枚或装小铅子100枚，每枚重2钱。大铅子射程为5~6里，小铅子可达4~5里，子弹散布宽度为40余步。

一号威远炮：重200斤，口径、身长比二号炮略增，大铅子重6斤，射程据说可达20里。

虎蹲炮：创制于嘉靖年间，又称大将军或将军炮。原来军队中装备的各种火炮，不适于山地、水田地区作战。在东南沿海抗倭战争中，佛朗机太重，不便携带。毒虎炮后坐力又太大，而且发射后跳动伤人，为此发明了虎蹲炮。



虎 蹲 炮

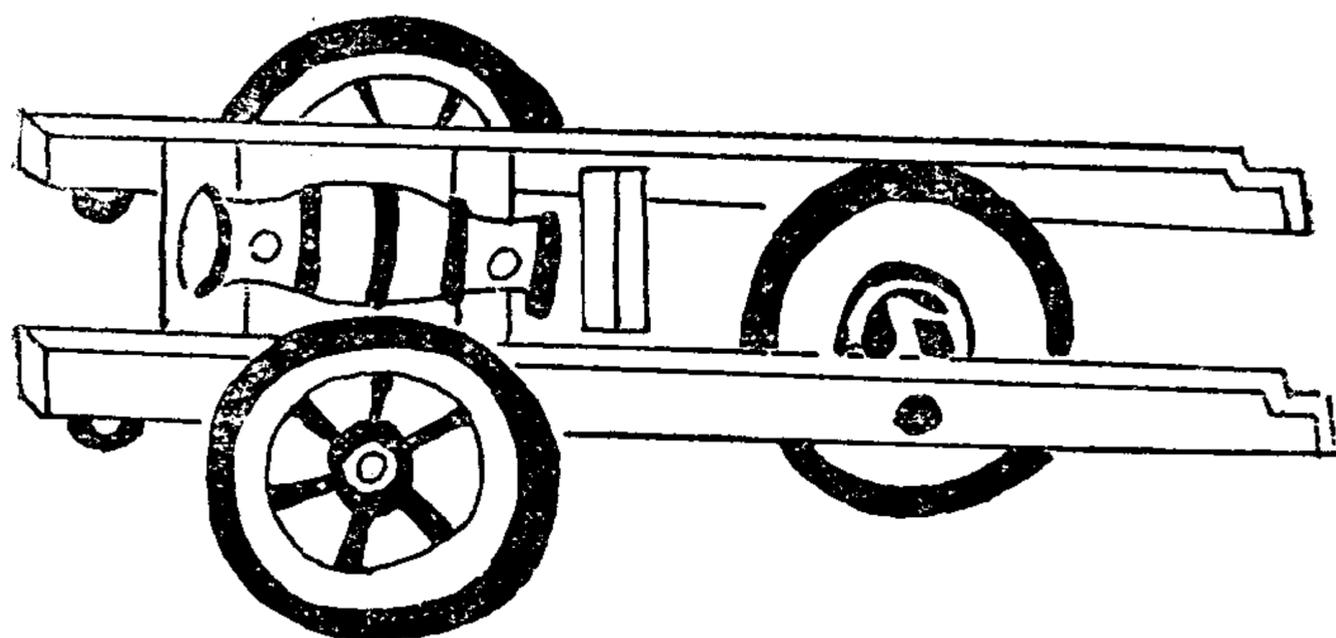
这种炮放置在地上时，半蹲半卧，故称虎蹲。炮身前后有铁爪、铁绊，发射时用铁钉将炮身固定在地上，防止跳动，后坐。虎蹲炮重36斤，身长2尺。内装每颗重5钱的小铅子（或石块）100枚，上面再加一发30两重的大铅子（或石子）一齐发射。在抗倭战争中，戚继光的军队中每五百人装备三门虎蹲炮，用于扼守路口，要塞。

叶公神铳车炮：明代中叶创造的一种大型车炮。用净铁打造，分天、地、玄三个型号。

天字号重280斤，长3.5尺

地字号重200斤，长3.2尺

玄字号重150~160斤，长3.1尺



叶公神銃车炮

每门炮用一辆三轮车装载，前两轮高2.5尺，轴长3.5尺；后面小轮高1.3尺，轴长1.1尺。炮身放置在枕木上，并用铁绊固定，后有挡木挡住炮尾。

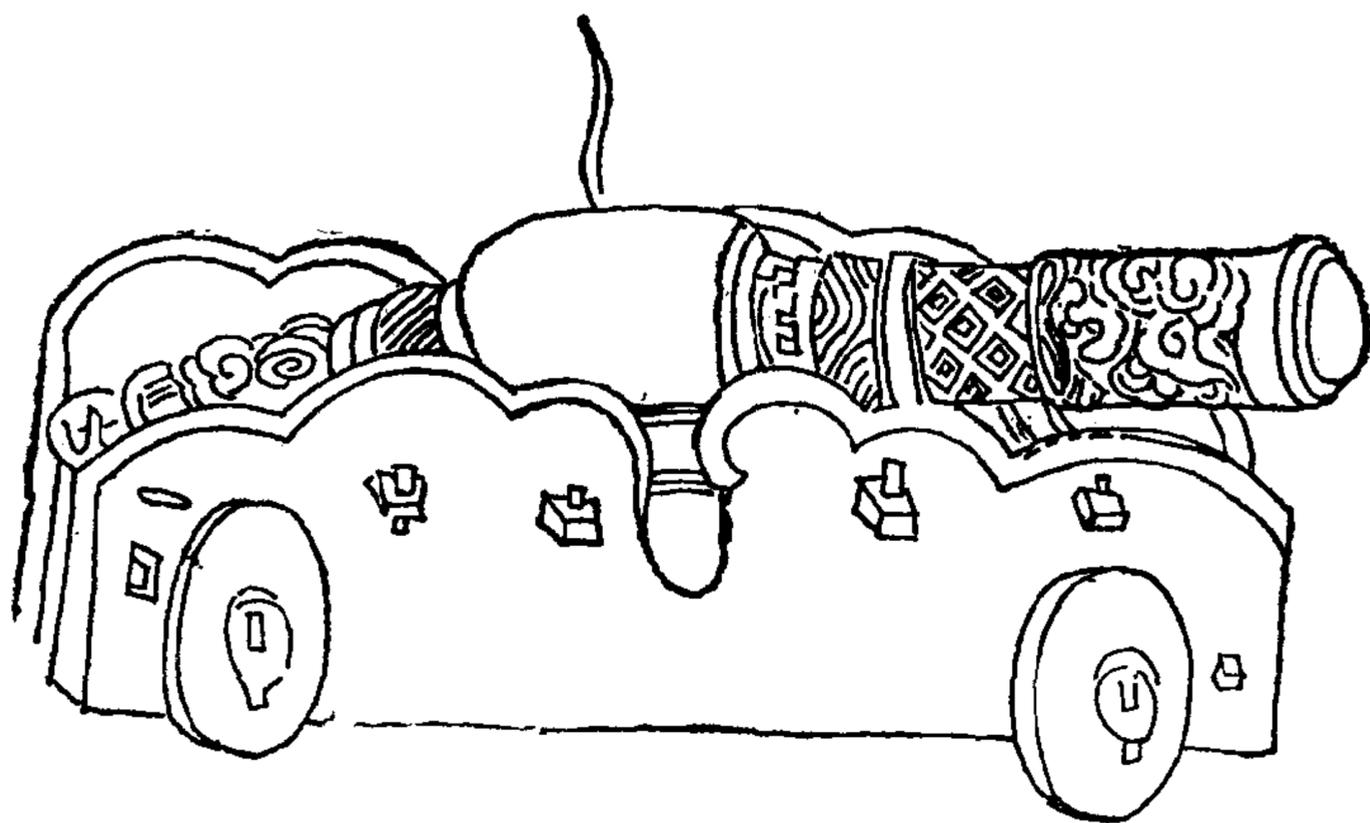
每次装药1~2斤，打紧后复上干土，装入3~5斤重的铅子一枚，生铁子0.5升。射出后横及数丈，直冲五至七里。

铜发烦：造于嘉靖中叶（十五世纪三十年代），每尊炮重500斤。每个铅子约重4斤，或用大如小斗的石弹。据《火龙经》说，这种炮威力相当大。“墙遇之即透，屋遇之即摧，树遇之即折，人畜遇之，即成血槽，山遇之即深入几尺”。火药发射后产生强大的冲击波，“其风能煽杀乎人，其声能震杀乎人”，所以，炮手应藏在炮位旁之土坑内，“可以免死”。这种炮多在“攻坚夺险”时使用。(79)

其它还有飞蒙炮、八面旋风吐雾轰雷炮、轰天霹雳猛火炮、毒雾神烟炮、九矢钻心神毒火雷炮等。明弘治年间（十五世纪中叶），我国创造了世界上最早的开花弹。这种炮弹内装火药和燃烧剂，有的还添加毒烟、神火，着地后爆碎，以碎片、火焰杀伤

敌人及其设施。这种开花炮种类很多，如：

毒火飞炮：炮内装填生铁飞炮一个，内盛五两毒火。弹着后，“爆碎伤人”，可打“二百步外”。



铜 发 焮

飞云霹雳炮：炮弹“大如碗，其圆如毬，中容神火半斤，以母炮发出，飞入贼营，霹雳一声，火光迸起”。(80)

清王朝也授予火炮各种将军封号，每年秋季，派大臣至芦沟桥致祭，跪读祭文，飨以牲果。铁制的炮在战争中发挥了巨大的威力，被封为将军，受到人们的顶礼膜拜。这种对火炮的崇拜，既是火炮在战争中所发挥强大威力所表现的必然结果，也是武器拜物教的一种反映。

清代的枪炮

清兵入关以前，不重视制造火炮，他们在战斗中主要靠骑射取胜。1626~1627年，明军在宁远、锦州守卫战中凭恃火力取得大捷，清兵因缺乏火器遭到挫折，使他们认识到掌握火炮的必要性，从此开始组建火器部队。1631年（天聪五年）正月，清军第一门红衣大炮制成。其后，在大凌河、于子章台战役中使用了炮兵。据《清实录》记载：“至红衣大炮，我国创制后携载攻城自此始，若非用红衣大炮击攻，则于子章台必不易攻……克成厥功者，皆因上造红衣大将军炮故也。自此，凡遇行军，必携红衣大将军炮”。

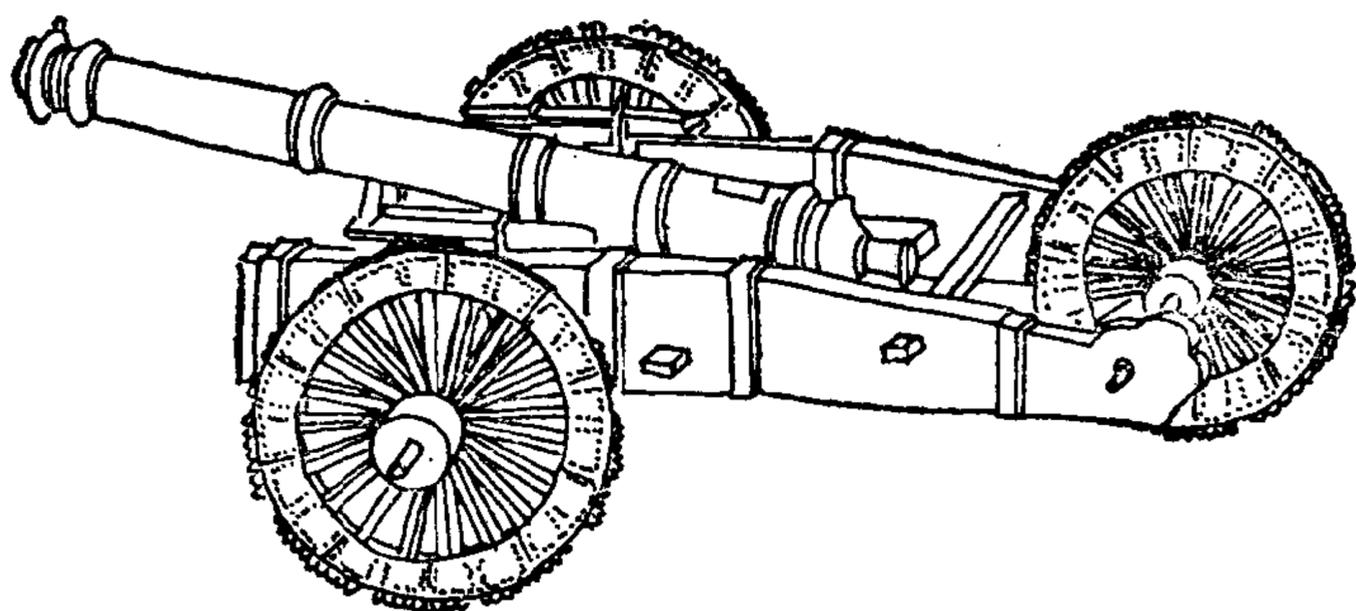
1644年清军入关后，“攻守略地，皆依赖火炮”。顺治初年，在北京加紧造炮，每旗都设炮厂、火药厂。前线用炮则由各省总督、巡抚奏造。

1657年，比利时教士南怀仁来华。他精通历法和机械、火炮制造。康熙帝让南怀仁进宫为他讲授西洋科学技术，并传旨“着南怀仁尽心竭力绎思制炮妙法”。从此，清王朝大量仿制西洋大炮。1691年（康熙三十年）设八旗火器营，每名士兵发鸟枪一支，满洲八旗每旗设子母炮五尊，其余大小炮都贮存于汉军八旗炮厂内。由于康熙帝的重视，清初火炮制造技术有一定发展，在明代火炮制造基础上吸收了西洋先进造炮技术，创造了许多威力强大的火炮。

1975年在黑龙江省齐齐哈尔市发现一门“大清康熙十五年三月二日造”的“神威无敌大将军炮”。全炮重2274斤，炮身长2.48米，口径0.345米。筒形炮身，前细后粗，炮身上有五道箍，尾部有球冠。炮口与底部正上方有“星”，“斗”供瞄准用。火

门为长方形。

“神威无敌大将军”是前膛炮，每次发射装填3~4斤火药，炮弹重6~8斤。这门炮于1676年铸成，1682年运至齐齐哈尔，1685年运抵雅克萨城，参加过抗击沙俄的雅克萨自卫反击战，立下过卓著战功。



神威无敌大将军炮

清王朝早期很重视短管臼炮的制造。这类炮重量较轻，最重的750斤，轻的只有45斤，装在四轮炮车上，炮身上装有高低瞄准具——“炮尺”，发射爆炸弹。最初创制的叫做威远将军炮，重750斤，长2.5尺，装药0.8~6斤，铁弹重30~35斤。1687年（康熙二十六年），用铁铸成冲天炮，重285~300斤，长1.95~2.1尺，装药0.6~3斤，弹重20~30斤。这种炮发射时，先从炮口上点燃炮弹上的引信，再很快地点燃火门上的引信，弹丸射至敌阵后，自行爆炸。如装药一斤，射程约为200~250步，加药2两，可增至2~3里。

清军普遍装备鸟枪。在清军战斗编成中，鸟枪兵占40~50%，炮兵占20%。

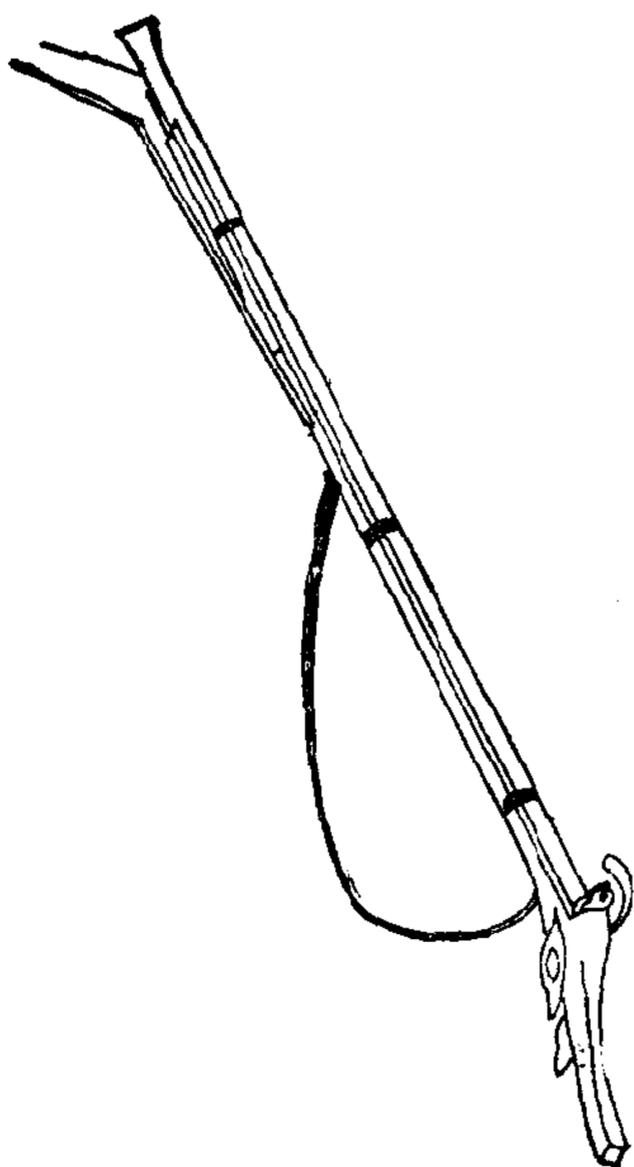
清朝初年，由于朝廷的重视，我国各地涌现出许多优秀的军械制造家。如善造大炮、千里镜的苏州人薄珏，制造自动车、千

里镜的江都人黄履庄，制造千里镜、察微镜的孙云球，以及发明连珠火枪的钱塘人戴梓。

薄珏，字小玉，苏州人，浙江嘉兴县生员，精通数学、天文、制造之法。他多才多艺，“凡百工技艺，皆身亲其事”，在他的家中，设立冶铁炉和各种铁木工具，“器具毕具”，并亲自参加各项劳动。他曾经说过：我所创造的器具，如果仅仅把意图告诉工匠，工匠不会完全理解，所以我必须亲自动手制造。他在1631年（崇祯四年）为中丞张国维制造铜炮，威力很大，据说“炮药发三十里，铁丸所过，三军糜烂”，而且“发后无声”。他还创制“千里镜”（望远镜）用来“侦贼之远近。……望四、五十里外，如咫尺也”。⁽⁸¹⁾可惜，薄珏创造的火炮失传，没有留下文字资料。

戴梓，字文开，浙江钱塘人，从小喜好火器制造，他曾创造过多种火器，“能击百步外”。1674年（康熙十三年），他“以布衣从军”，跟随康亲王杰书南征耿精忠。在这次出征中，戴梓创造了世界上第一架连续发射的“连珠火枪”。这种新式火枪在战斗中立下了功勋，为此，他被破格提升为道员。

据《清史稿》卷五〇五和牛应之《两窗消意录》记载：戴梓所发明的“连珠銃”，形如琵琶，火药、弹丸都贮在枪脊上的特殊弹仓内，共二十八发，用二机轮开闭。“扳一机则火药铅丸自落筒中，第二机随之并动”。燧石打火，点燃火药，发射铅子。



清代鸟枪

欧洲各国在此前后，曾经研究过将几个枪身聚束在一起，轮番发射的多管枪炮。被西方兵器史家称道的萨克逊机关枪，实际上是六十四管轮发枪。只有到了1860年，英国印地安那州博里斯市人哥特林克才发明了单枪身机关枪。及至1870—1871年的普法战争中，德军才正式应用。戴梓的发明比西方人早了一个多世纪。

戴梓还创造一种新式“子母炮”。制成后，康熙帝曾“率诸臣亲临视之”，钦赐名“威远将军”，并把戴梓的职名镌刻在炮上。在康熙亲征噶尔丹的战争中，这种炮发挥了很大的战斗威力。

在清朝开国战争中，火炮发挥了很大的作用，受到顺治、康熙帝的重视。但自中原平定之后，清王朝就将火器搁置不用，不再研制发展。清朝统治者是满族人，入关后统治全中国，一向不信任汉人，一切精良火器都掌握在满洲、蒙古八旗兵之手。汉人绿营兵只装备陈旧低劣的火器。1715年（康熙五十四年），山西总兵请造子母炮，玄烨御批：“子母炮系八旗火器，各省概造，断乎不可”。到雍正时，又令除盛京、吉林、黑龙江外，其余各省一概将子母炮“尽行解卸，另造它炮”。戴梓发明连珠火铳后，清朝不予推广，“器藏于家”。武备院的一位铁匠伍连登发明了子母炮用的爆炸弹，仅仅赏他多领一份花爆匠的粮饷。对于明代研究火器的兵书如《武备志》等，一概列为禁书，不准流传、刊行。在明代已经广泛使用的多种火器都不再制造，也不准人研究。从雍正以后，火器制造技术一直停滞不前。及至1840年，英国炮舰来犯时，清军所用的枪炮仍是200多年前的老样子，而且粗制滥造，不堪使用，结果在帝国主义者们的洋枪、洋炮面前吃了败仗。

佛郎机和红衣大炮

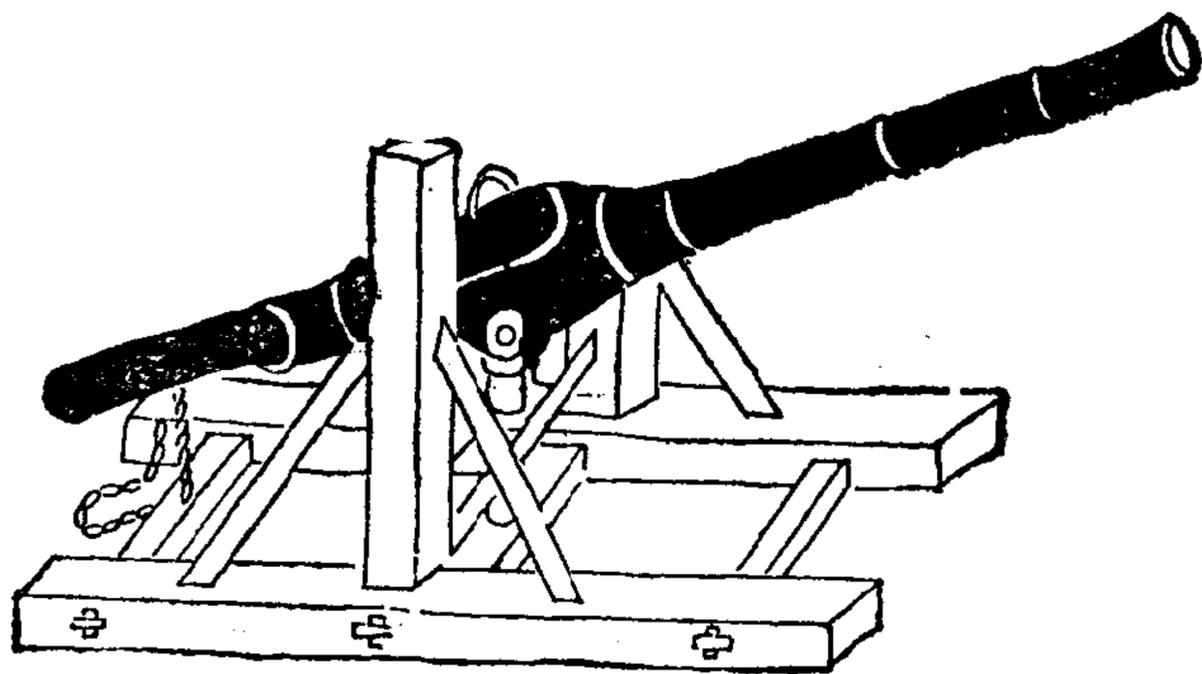
我国是世界上最早发明火药和使用火器的国家。经过宋元明三代的发展，我国军队中使用的火器，无论在数量上、品种上或是质量上均居于世界前列。远在500年前，中国军队中就装备有各种型号的火炮，火枪，火器二百余种，在中央设立世界上最大的火炮兵团——神机营，各个部队均编有炮兵部队，火器成为“军中第一利器”。但是，自明朝后期，我国的火炮技术发展却长期停滞不前，到了清代逐渐落在欧洲人后面。这里的原因很多，最主要的一条就是，我国从历史上一直是一个统一的封建国家，长期奉行“闭关自守”的政策，对外实行海禁，对内限制地方发展科学技术，处处维持“祖宗遗制”，从而扼杀了人民群众的创造性。明王朝在开国战争中，很重视火器的研制。建国后，建立了神机营，统一掌管火炮、火器部队。明令所有火器“俱系内府兵仗局掌管”，不准各边镇制造，生怕泄漏出去，历代皇帝多次降旨宣谕“密切关防，不得漏泄法式，违者送重治罪”。⁽⁸²⁾这样一来，就止步不前了。

中国的火器传到欧洲后，引起了兵器制造史上的革命。十四世纪以后的欧洲，正处于封建社会行将崩溃的历史时期，国王和商人、市民阶层为了攻破诸侯的封建城堡，迫切需要威力强大的远程攻击性的武器。火炮传入欧洲后，成为市民反对封建贵族的有力武器，“以前一直攻不破的贵族城堡的城墙，现在抵不住市民的大炮了”，火炮的出现“不但影响了作战方法本身，还影响了统治和压迫的关系”，⁽⁸³⁾于是，火炮技术在欧洲迅速地发展起来了。

欧洲人早期制造的火器，多是从阿拉伯人那里学来的，其形状类似中国宋代的突火枪和元代的火铳、火罐。到了十五世纪，造出了大型的臼炮，如1455年苏格兰詹姆士二世进攻色利夫堡时，曾用过一种名叫“蒙斯梅”的大炮，现存爱丁堡，重约五吨，据说可以把直径19.05英寸的大铁弹射到一英里外。十六世纪后，英、法各国都大量生产新式大炮。1515年英国成立了专门学校，邀请外国枪炮师为英国培养人材。

十六世纪初，葡萄牙的航海商船开始出现在我国沿海。我国于明朝正德年间，从欧洲人手中获得西方新式火炮——佛郎机，从此才发现自己落了后。

佛郎机，是明朝人对葡萄牙人、西班牙人的统称。正德末



佛 郎 机

年，白沙巡检何儒从来华葡萄牙船上看到了西洋火炮，觉得它的性能比中国当时的大炮先进，于是亲自登船，动员船上中国籍的枪炮匠上岸为我国仿造了第一批西洋大炮，故名曰佛郎机。这是中国人引进外国火炮技术的开始。

公元1523年（嘉靖二年），我国开始在南京仿造佛郎机，号称“大将军”。后来经过研制改进，制成大样、中样、小样佛郎机，分铜铸、铁铸两种。

佛郎机炮，长脖子，粗肚子，长约五、六尺，小者一百五十斤，大者在千斤以上。炮腹凿空，用来放置子銃，每炮备有子銃五枚，装弹药后，轮流施放，射程可达百余丈。

从嘉靖以后，佛郎机成为明朝军队中的主要火器之一。虽然有些军事科学家改进了佛郎机的部分构造，提高了它的作战能力。但是，腐朽的明王朝并未重视火炮研制工作，仍然停滞在原来的基础上。

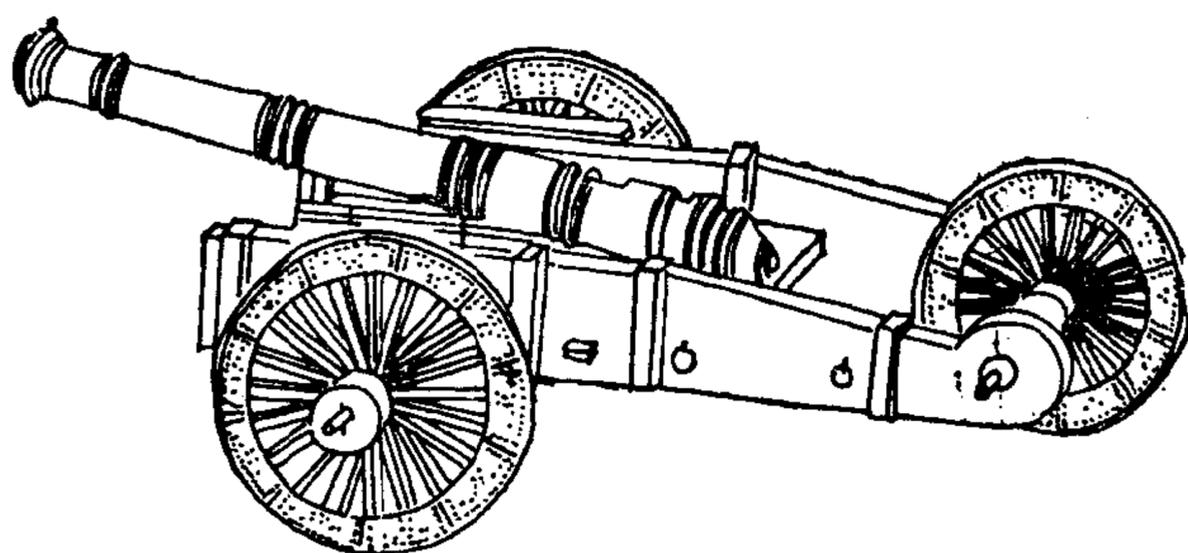
十七世纪初，荷兰人开始在中国东南沿海活动，企图在中国打开一个缺口，1604年（万历三十二年），荷兰船只和明军在上海遭遇。明军“以平日所持火器遥攻之”。那知道荷兰船上发出一缕青烟，打得明船“应手糜烂，无声迹可寻，徐徐扬帆去，不折一人，官军死者无算”。这次海战的失败，使朝廷大为震惊，遂觉得“佛郎机为笨物”，不能与西洋大炮相匹敌。不久，得到一门荷兰人造的大炮，长二丈余，重三千斤。据说燃放时，“洞裂石城，震数十里”。由于当时人们称荷兰为红毛夷，因此把这种炮叫做“红夷炮”。清人忌讳“夷”字，遂改称红衣大炮。

明王朝因循守旧，得到新式火炮后，放在那里当做神器，并没有认真研究、仿制。后来，后金兵在东北屡败明军，引起了朝廷惊恐，才重视火炮的改进。这时，徐光启等有识之士上疏提出“练精兵，致利器”的建议，派人去澳门募炮。他们费尽力气购到西洋大炮四门，运到江西广信后，就“搁浅”在那里了。1621年（天启元年），辽东战局急遽恶化，沈阳、辽阳相继失陷。明军在这两个城中本拥有各种火器四万余件，其中几门大铜銃重达三千斤，但因铸造粗陋，在沈阳，“连放炮热，装药即喷”。辽阳城中，“铜炮虽多，放辄炸裂”，有的火炮射程不及弓箭，结果军败城陷，经略袁应泰自杀，各种火炮尽落后金之手。（84）

明王朝深惧后金兵入关。至此，才开始注意西洋火炮的使用和仿制。1626年（天启六年）正月，努尔哈赤率五、六万大军进攻辽远城，城中守军不满二万。袁崇焕用西洋大炮击敌，伤后

金兵数百，努尔哈赤负重伤，不久死去。天启帝闻捷报后，下诏“封西洋大炮为安国全军平辽靖虏大将军”，遣官祭炮，并下令“如法多制，以资防御”，⁽⁸⁵⁾1630年（崇祯三年），徐光启亲自监制西洋大炮，先后制成大小炮四百多门。两广总督王尊德也制造西洋火炮五百门，内有十门重2700斤，其中五门现存中国历史博物馆中。

红衣大炮，是一种前装滑膛炮，管形炮身，尾部较厚，有尾珠，炮身中部有炮耳，可架于炮台、炮架或炮车上。炮自重1,500斤至5,000斤不等，后来有重至万斤以上的。长度自六尺至一丈余，装药2.6~7.8两，炮弹为球形实心弹，用石、铁、铅等材料制成。如用于攻坚，宜用独弹，可以致远，威力较大；若用来杀敌，可用散弹，或装填铅子。



红衣大炮

炮具有铳规（角度测量尺）、望远镜和辅助工具

红衣大炮的有效射程，各家说法不一。有的说，射程二、三里，有的说可达二十里。据焦勛《火攻挈要》说，如用最大号炮发射九斤重弹头，可射至十六里远。这个数字究竟是否可靠，有待检验。（注）

清朝兴起时，很重视学习使用火炮，也努力制造各种大炮。打下天下后，也和明朝皇帝一样，把大炮藏起来，不再继续研

制。清朝三百年间，火炮技术发展十分缓慢，直至鸦片战争前夕止，清军所用的火炮和他们入关前用的没有实质性的改进。

我们从十三世纪中国火药和火器西传和十八世纪西方火器传入中国的历史教训中，可以认识到：任何一项伟大的发明创造只有在一定的社会基础上才能得到发展。对于一些躺在往昔荣誉的床上而不自强进取的人，只能等待挨别人的打。今天，我们有优越的社会主义制度，既要破除因循守旧、闭关自守、盲目自大的思想，又要肯于学习先进技术，取长补短，勤励自新，不断进取，才能抛掉落后帽子，振兴中华，跃入世界民族之林。

（注）：1731年，朝鲜训练都监测试红衣大炮射程，“行丸十余里”。（《李朝英宗实录》）

四、战车篇

战车的起源

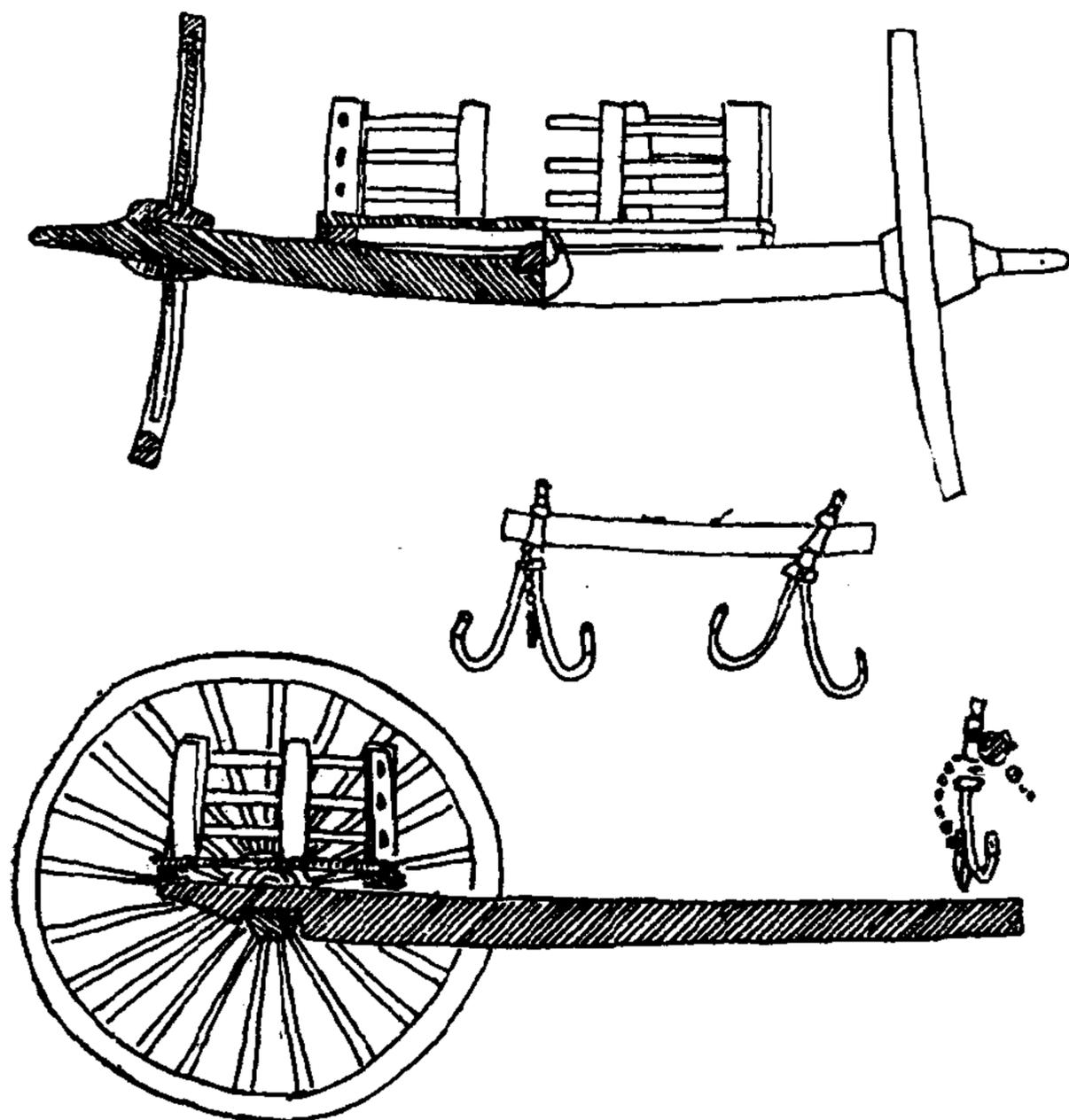
我国自夏、商、西周以至春秋，是战争史上的车战时代。自公元前2100年至公元前467年，这漫长的1500多年间，驰驱在战场上的成千上万辆战车，是我国军队的主要作战装备；驾驭战车作战则是两军交锋的主要战斗方式。正因为这样，在中国古代文字中，许多有关战争的字都有“车”形，如军，《说文·车部》：“军，圜围也。”“军，兵车也。”《玉篇》：“阵，旅也。”《广韵》：“阵，列也”。把战车按一定作战意图排列起来，叫做军阵。

我们的祖先早在四、五千年以前，就发明了车子。在传说的上古时代里，黄帝部落最先使用了车。“黄帝时已有车服，故谓之轩辕”。⁽⁸⁶⁾到了夏初，奚仲善于造车，对原始型的车进行改革，使车的效能有了显著的提高，被任命为夏的“车正”（管理车辆的官员），后世尊为造车之祖。

夏代的战车还没有出土实物和文献可证。抗日战争前，在河南安阳小屯殷墟，曾发掘出一辆商代马车，可惜残破严重，看不清具体结构。解放后，中国科学院考古研究所安阳工作队，接连发掘出四辆殷代的车。其中，1972年在安阳西区孝民屯发掘出的一辆较为完整，为我们研究上古时代的车，提供了宝贵的实物。

根据先秦文献、卜辞记载，结合出土实物，我们得知殷周时期的战车形制差别不大。方形车厢，独辕，两个车轮，车轮直径较大，约130~140厘米。每轮有18~24根辐条。车毂较长，突出于轮外。车辕前横置一条车衡，衡上缚两轭，用以驾车。车厢门开在后方，车体全用优质木料制造。车前架四匹马，中间两匹辕马

称“服”，左右侧拉旁套两匹马叫“两骖”，一套驾车的马合称为“駟”。



殷代马车复原图

从卜辞和金文中的“车”字，我们可以看出殷周时车的大概形制。

古代战车分为攻车、守车两种。攻车也称兵车、革车、武车、轻车、辘车和长毂。守车又称重车，供载军需辎重之用。

每辆兵车上有三名甲士，按左、中、右次序排列。左方甲士持弓主远射，是一车之首，称“车左”，又叫“甲首”；右方甲士执戈矛，主击刺，称“车右”，又叫“参乘”；兼管维修车辆；中间者称“御”，只佩带防身刀剑，负责驾驭战车。

车上用的格斗兵器，多为长柄武器，不用时插在车輿上。据

《周礼·夏官·司兵》说：“军事，建车之五兵”，这五种兵器是弓矢、戈、戟、矛、夷矛。但从出土的战车兵器来看，车上配备的兵器并不都是那样齐全，有的只有二、三种。

两军交战时，国君、诸侯必须亲自乘车指挥作战。国君所乘之车叫做“戎车”、“戎路”。国君居中拊鼓，指挥军队；御者居左，叫“御戎”；勇力之士执戈在右，叫“戎右”。公元前589年，在著名的齐晋鞌之战中，齐国方面：

齐侯 当鼓

邴夏 御

逢丑父 右

晋国方面：

解张(主将) 当鼓

郤克 御

郑丘缓 右

春秋中叶以后，军队中出现了专职将帅，国君不一定登车指挥战斗，戎车遂成为将帅的指挥车。因此，一些历史小说中，称统帅为“元戎”。

战争中，元戎居于战阵之前，名曰：“陷军之车。”因此，“元戎”的装备精良，“车纒轮，马被甲，衡軛之上，尽有剑戟”，是车战中的主力。据《书经·牧誓》序：“武王戎车三百辆，虎贲三千人，与受战于牧野”。周宣王北伐，“元戎十乘以启行”。

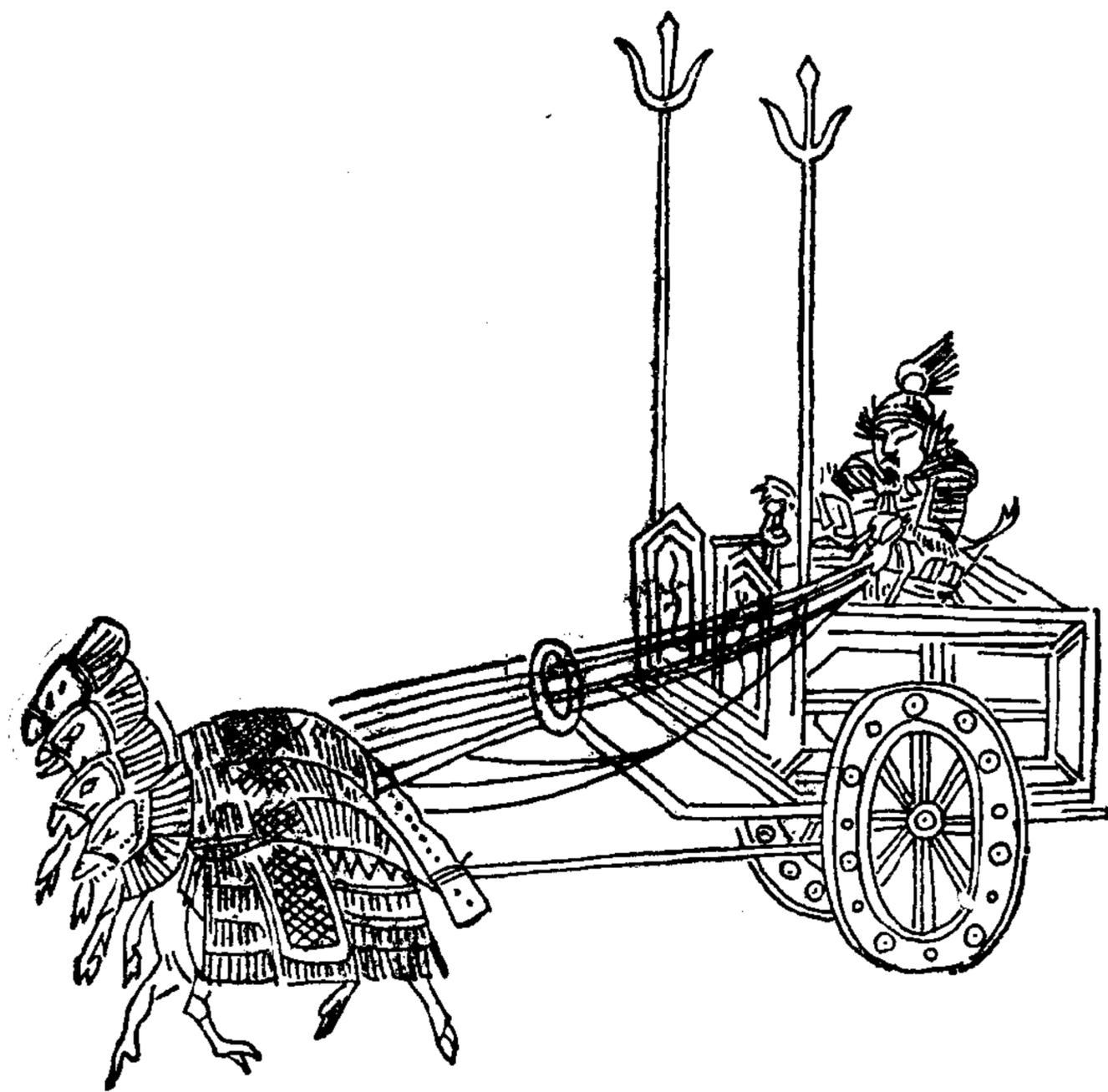
比元戎小一些，供诸侯乘用的战车，叫“小戎”。《诗经·秦风·小戎》中，形象地描绘了周代小戎兵车的精美装饰。

小戎儻收，
五檠梁辘。
游环肋驱，
阴鞞釜续。

文茵畅毂，
驾我骐驎。

今译：

兵车儿短小真灵巧，
花皮条五处把车轅绞。
纆绳穿过活套控制住马，
银圈把行车的皮条来扣牢。
虎皮毯铺在长毂的车儿上，
驾的骐纹白腿的马儿多俊爽。(87)



小戎车

根据《周礼·春官》，周代的战车除了指挥员乘用的“戎路”之外，还有轻车、阙车、广车、苹车四种。

轻车：又称战车、革车、辘车、武车、长毂。车上不设巾盖，驾四匹马，乘三名甲士，宜于驰骋作战，是一种攻击型战车。春秋时代，各国作战用的战车就是这种轻车。

阙车：阙就是空缺，两军对阵，方阵出了空缺时，即由阙车来补充。《国语·晋语》：“军有左右，阙从补之”，就是这个意思。

阙车在战斗中充当机动队。邲之战中，楚将潘党“率游阙四十乘”，补唐侯的左翼方阵，便是一例。

苹车：“苹，犹屏也”。军队宿营、列阵，先以苹车“周匝四面”作为活动堡垒。据郑玄说：“孙子八阵有苹车之阵”。后来，晋马隆造偏厢车，明戚继光训练车营，出塞抗击蒙古骑兵，“结车营以自环卫”，也是苹车遗制。明代兵书中叫做屏风车。

广车：是一种较重的兵车。郑玄说：“广车，横阵之车也。”据蓝永蔚考证：“广车与苹车同属防御用车”。⁽⁸⁸⁾列阵时，先派出机动轻车(阙车)在两翼警戒，然后广车出军门，横列阵前，轻车之外，还有各种形式的特种战车，供攻城、守御、施烟、纵火、填壕、瞭望之用。

车战时代

发生在公元前二十一世纪末的夏启伐有扈氏之战，是中国历史上的第一次战争。战争开始前，夏启向待命而发的各路军队的将士，发出庄严的战斗誓言，这就是有名的“甘誓”。夏启在誓词中要求每辆车上的车左、车右和御都恪守职责，勇敢作战，如果不努力作战，则要“戮于死”。誓词中，只是规定了车兵的任务，并没有提到步兵、骑兵一句，我们由此推测，这次战争是在战车上进行的。

夏文化因年代悠远，不能详考。据文献记录，商汤起兵攻夏桀时，军中主要装备仍然是战车。

“汤以良车九两，鸟阵雁也”。

——《墨子·明鬼篇》

“殷汤良车七十乘，必死五千人。以戊子战于郟”。

——《吕氏春秋·简选篇》

在卜辞中，也有关于车战和用车的记载：

丙申卜，贞，旺马，左右中人三百。

——《双剑谶芷甲骨文字》

这是辛乙(公元前 366—1324年)时代的一片卜辞。记叙一次出征用戎(旺)马和左、右、中、甲士三百，可见当时战车队伍的庞大了。

牧野之战，是周朝开国战争中的一次决定性战役。在这次战役中，周军出动了三百辆战车参加会战。

“武王戎车三百两，虎贲三千人，与受战于牧野，作牧誓”。

——《书经·牧誓》

“于是武王偏告诸侯曰：‘殷有重罪，不可不毕伐’，遂率戎

车三百乘，虎贲三千人，甲士四万五千人，以东伐纣”。

——《史记·周本纪》

武王克殷后，又率军伐殷之各部。据《逸周书·克阴解》：“禽霍侯俘艾佚侯小臣四十有六，禽御八百有三两；告以馘俘百韦至告以禽宣力，禽御三十两”。

从这些记载来看，早在三千年前的车战中，已经有数百辆及至千辆战车参加战斗了。

春秋战国之际，诸侯王之间连年发生战争，每个国家都拥有大量战车。一次战争行动，常常出动战车一千辆以上。“千乘之国”、“万乘之君”，成为显示国家兵力和国势强大的重要标志。我们从先秦文献中，可以找出许多例证来证明当时用车之盛。如：

1.《诗·小雅·采芑》：

薄言采芑，
于彼新田，
于此菑亩，
方叔莅上，
其车三千……

2.《春秋》鲁昭公八年，“秋蒐于红”。传曰：“革车千乘，皆三家之师也”。

3.鲁昭公十三年，“秋，公会刘子、晋侯、齐侯、宋公、卫侯、郑伯、曹伯、莒子、邾子、滕子、薛伯、杞伯、小邾子于平丘”。⁽⁸⁹⁾在这次“兵车之会”前，晋书向晋侯建议：“诸侯不可以不示威”。于是，“沾兵于邾南，甲车四千乘，遂合诸侯”。⁽⁹⁰⁾在一次盟会中，光晋国就出动兵车四千乘，再算上十家九县兵车，至少有四千九百乘之多。

4.《史记·李牧列传》：“于是乃具选车千三百乘”。

5. 苏秦在游说列国时，曾列举各强国军事实力：

燕——“带甲十万，车六百乘，骑六千匹”。

赵——“带甲数十万，车千乘，骑万匹”。

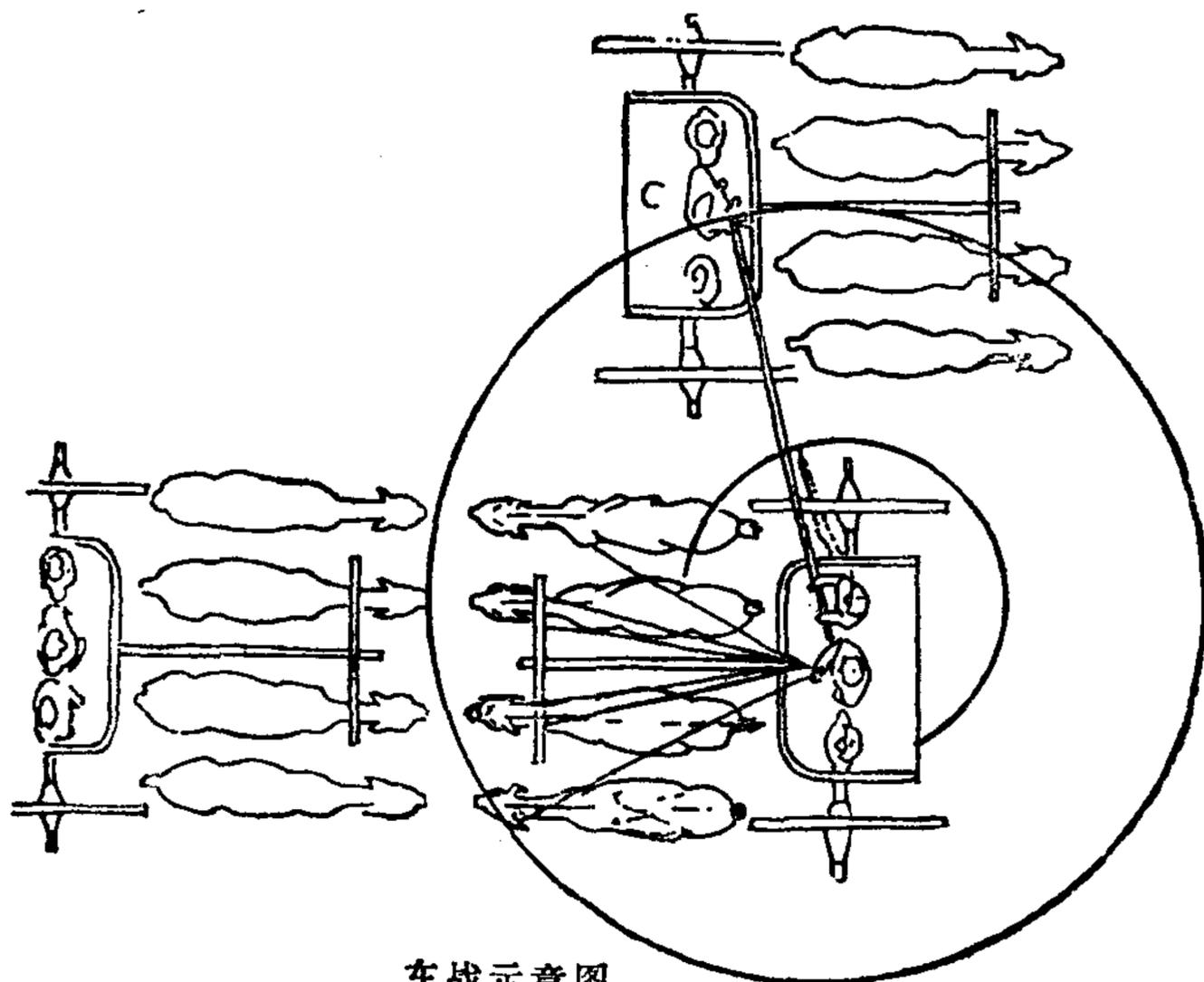
魏——“武士二十万，苍头二十万，奋击二十万，厮徒十
万，车六百乘，骑五千匹。”

楚——“带甲百万，车千乘，骑万匹”。

秦——“带甲百万，车千乘，骑万匹”。

在公元前607年大棘之役中，郑国一次缴获宋国的战车即达
60乘。公元前505年柏举之战中，秦国派车五百乘救楚。吴国军
队力战秦、楚两军，出动战车当不会少于千乘。楚国出车应当比
来援的秦国多一些。以此推算，三国总兵力当有二千乘以上。根
据先秦典籍统计，春秋时代，一次军事行动平均出动战车为四百
零三乘。

古代的战车体积很大，十分笨重，一乘战车宽约三米左右，
驾上四匹马以后，全长在三米以上，一乘车至少占地九平方米。



车战示意图

战车的轮径较大(120—160厘米),车厢很小(不到半平方米),运转不太灵活。四匹马驾车,很难合套,不好驾驭。因此,必须在广阔而又平坦的战场上进行车战。

姜太公说:“步贵知变动,车贵知地形”。⁽⁹¹⁾后世研究车战的书籍也都认为:“险野人为主,易野车为主”。⁽⁹²⁾只有在平原地区,才适合车战。《六韬》中提到十种“死地”,都不宜用车:

1. 死地,往者无以还者;
2. 竭地,越绝险阻,乘敌远行者;
3. 困地,前易后险者;
4. 绝地,陷之险阻而难出者;
5. 劳地,圯下渐泽,黑土黏埴者;
6. 逆地,左险右易,上陵仰阪者;
7. 拂地,殷草横亩,犯历沮泽者;
8. 败地,车少地易,与步不敌者;
9. 坏地,后有沟渎,左有深水,右有峻阪者;

10. 陷地,日夜霖雨,旬日不止,道路溃陷,前不能进,后不能解者”。

这十种地形是“车之死地也。故拙将之所以见擒,明将之所以能避也”。

两支战车部队交锋时,要先排好战斗队形,列成阵势,然后才能发起攻击。交战时,首先以弓矢对射,所以只能排成横队,才能发挥弓矢的威力。纵深配置时,前排拉开档子,便于后列战车射击。逼近时,驱车冲击,车右甲士手持长柄兵器自车上刺击对方甲士,展开白刃搏斗。古代战车的轴很长,约3米左右。轴的两端露在车轮外面部分叫做轂,长约40厘米左右,两辆战车逼近时,车轂侧面至少要相距1.6米以上,才不致于相撞。离开这么远交战,只有依靠长柄兵器,短剑是没有用武之处的。战车上装备兵器的柄都很长,据《周礼·考工记》载:戈柄长6.6尺,殳长12尺,戟长16尺,酋矛20尺,夷矛24尺。从出土的随车兵器看,戈、

戟、矛长3米左右，约为人身长两倍多。“五兵之用，远则弓矢射之，近则矛者钩之，然后殳者击之，戈戟刺之”。(93)

除了进攻性武器外，车上还有护体装具，如甲冑、盾牌。战



殷周时期车战乘员的防护装备，人体依平均高169厘米计。

殷周时代车战乘员的防护装备

车上的甲士，直立在车厢中作战，不必走动，所着铠甲比较重。由于三个甲士所站位置不同，防护的重点也各不相同，戎右需要挥戈格斗，只在肩部加有披膊，御者的两臂、腕部均需防具，颈部加有“盆领”。秦始皇陶俑坑中的披甲车御，都是装备这样的

甲冑。马的身上也披着马甲。有些将领在辕马身上蒙以虎皮，一方面显示威武，一方面吓唬敌方驾车的马。在著名的城濮之战中，晋国将军胥臣，“蒙马以虎皮，先犯陈蔡，陈蔡奔，楚右师溃”。⁽⁹⁴⁾后世战车上，常常绘有龙虎、豹形花纹，以壮军威。

有的战车轴端装有一种带刺的车𦍋，形如矛头，战车冲击时，可杀伤对方步卒和马匹的下肢。⁽⁹⁵⁾

春秋时代，战车是冲锋陷阵的主力，在战场上纵横驰骋。守御战中，每一辆战车都是一座坚固的活动堡垒，各军首尾相联，构成野战城堡，外设拒马、蒺藜，可以抗击敌军的冲击。这种利用车营环卫部队的守御战术，一直沿用了两千多年。直到明代，军中仍编有大量守车，行军时装载辎重，宿营列阵时用以筑城。许多兵家都认为，车营是抵御骑兵袭击的有效战术。戚继光在镇守北方长城时，曾建立一支庞大的车营部队，每车配备佛郎机两架，鸟铳四门，每营共有战车128辆。战时“所恃全在火器”；⁽⁹⁶⁾安营时，各车首尾相联，结成车营以为屏障。这支车营部队在抗御蒙古骑兵的战斗中，立下过卓越功勋。

车战兴起于殷代，盛行于两周，春秋时期是车战的黄金时代。但是车战有很大的局限性。首先，它受到地形限制很大，只有在广阔的平原上，才能供上千辆战车纵横驰突，遇上林木、丘陵、水网地区，战车就无法行动。在公元前五八九年齐晋鞏之战中，“齐师败绩”，齐顷公被晋将韩厥追得绕着华不注山转了三圈，“将及华泉，驂挂于木而止”，⁽⁹⁷⁾差一点叫晋军活捉去。除了地形之外，季节、气象条件都是限制车战的重要因素。

训练车兵和驯养驾车的战马都很费时间，“中春教振旗，中夏教发舍，中秋教治兵”，⁽⁹⁸⁾不经过长期教练，四匹马不会合套，车上的甲士和车下的步卒也无法协同作战。所以，春秋时代的作战规模较小，不可能一下子征召大量车兵从军。

春秋时代战争的目的，在于各大国争夺霸主地位。兵力强大的诸侯，通过战争迫使较小的诸侯尊奉自己为霸主，以此达到政

治控制的目的。因此，交战前要先下战表，“数之以罪”，双方约定时间，共赴战场，先摆好阵势，然后击鼓扬旗，堂皇而战。搞偷袭，“击半渡之军”，都要受到道义的谴责。因此，战争规模都不太大，持续时间不长，局限在一个较小的范围内作战。“百里趋利”已被兵家视为大忌，更不用说千里奔袭了。到了战国时期，土地兼并成为战争的主要目的。一次战争往往“带甲百万”，出师千里，历时数月、数年，才能决定胜负。这时的战争，不再排列什么“君子之阵”，而是“权谋乍兴”，使用偷袭、暗渡、离间等等“阴谋”，以攻城、破国、兼并土地、掠夺人口、财物为目的，所以要求军队行动保持最大的隐蔽性和机动性，以达到突然袭击的效果。上千辆战车的出动，必然是“车鳞鳞，马萧萧”，招摇而行，丧失突击能力。在千里转战中，登山涉水，也不适于战车行动。公元前575年晋楚鄢陵之战时，晋军战车部队在进军途中陷入泥淖，只好绕路而行，晋侯的亲军也都陷在烂泥坑里，几乎贻误了战机。

春秋时期实行井田制，每一块土地都很整齐，“周道如砥，其直如矢”，⁽⁹⁹⁾便于兵车驰骋。春秋后期，井田制崩溃，出现了私田，“这私家的黑田，不可能再是四方四正，也不可能有一定的面积。”⁽¹⁰⁰⁾原有的道路系统被破坏了，使战车运动受到严重阻碍，“所以，随着私田的大幅度增加，车战所赖以自存的主要战术特点——机动性，也就逐渐丧失殆尽了”。⁽¹⁰¹⁾

随着诸侯之间战争规模的不断扩大，和持续时间的延长，战争的人力、物资消耗也越来越大。春秋时代，进行一次普通规模的战争，往往需要“驰车千乘，革车千乘、带甲十万，千里馈粮，内外之费，宾客之用，胶漆之材，车甲之奉，日费千金”，⁽¹⁰²⁾常年维持一支强大战车队伍是很困难的。为了弥补兵员不足，各国都不断扩军征兵。于是，大批奴隶和平民涌进了军队。在奴隶制时代里，车子不仅是一种交通工具，也是身份贵贱的标志。只有贵族才有资格乘车，奴隶只能徒步行走。在战争中，奴隶只能充当

步卒，不能登车作战。如今，兵员不足了，奴隶大量入伍，就只能增加步兵。于是，各国军队中的车、步兵比例逐渐发生了变化。公元前541年，晋国的魏舒在与狄人作战时，“毁车以成行，”干脆命令车兵下车，把车兵改成步兵。到了战国时期，赵武灵王“胡服骑射”，废弃了过时的战车，把军队改成灵活机动的骑兵。此后，各国军队虽然还保持一支很大的战车部队，但其地位，远不及步兵、骑兵。战车从此逐步退出了战争舞台的宝座，成为军中一支辅助兵种。

秦汉以后，仍然有人利用车战破敌。如西汉“夏侯婴破李由军于雍丘，以兵车趣战，疾破之。”⁽¹⁰³⁾汉武帝时，令大将军卫青出塞抗击匈奴，卫青“以武刚车，自环为营。”晋马隆击树机能时，造偏厢车，“地广则为鹿角、车营；路狭则为木屋施于车上，转战千里，杀伤甚众，遂平凉州”。⁽¹⁰⁴⁾但是，这些兵车“则是以车载米粮、器械，止则环以为营耳。所谓甲士三人，左执弓，右执矛，中执绥之法，已不复存矣”。⁽¹⁰⁵⁾后世兵车主要用来装载辎重，特别是当出塞远征时，必须随行大量兵车以资军用。公元458年，魏文帝拓跋濬亲征柔然时，一次出动兵车150,000乘，创造了世界战争史上兵车参战的最高记录。

宋代，北方少数民族崛起，女真、辽、西夏诸部都擅长骑射。每当发生战争，长驱直入，宋军难以抵挡，于是一些军事家主张重建车兵，用来抵挡骑兵。李纲是北宋末年一位有军事才略的大将，他认为“言步不足以胜骑，而骑不足以胜车”。他在金军侵汴之时，采用统制官张行中发明的战车，绘图颁发给京东、京西两路军队教习使用。这种战车“双轮两竿，上载弓弩，又设皮箠，以捍矢石；下设铁裙，以卫人足”。每车用卒二十五人，“四人推竿以运车，一人登车以发矢，余则持军器夹车之两旁”。⁽¹⁰⁶⁾宿营时，用铁索横联，充当防御工事。后来魏胜创造了一种如意战车，“上为兽面木牌，火枪数十，垂毡幕软牌，每车用两人推毂，可蔽五十人”。⁽¹⁰⁷⁾火器出现后，出现许多种装载火器、

盾牌的战车。自1447年(正统十二年)朱冕创议用“火车备战”以后,直到明末,许多备边将领纷纷倡议建设车营,“藏火于车”,将火器、战车、盾牌三结合,用以出塞,对付北方民族的骑兵。明代九边先后装备过正厢车、偏厢车、扇厢车、双轮战车、单轮战车、雷火车、全胜车、鹰扬车、屏风车、冲虏藏轮车、火柜攻敌车、塞门车、火车、霹雳驻车等,但这些战车都是活动的战斗堡垒,当年“车毂错兮短兵接”的时代却一去不复返了。

楼 车

公元前594年(鲁宣公十五年)春,楚庄王发兵攻宋。宋国兵微将寡,抵御不住楚军的攻势,形势很危险。于是,宋文公派使者去晋国搬兵求救。其实,当时的晋国也惹不起楚国,不愿出兵和楚军作战。但是,又怕宋国屈服于楚,破坏了晋楚力量的平衡。晋国群臣经过一番争论,最后确定派解扬为使,到宋国劝说宋文公不要投降。扬言:“晋国已经全军出动,即将到达宋国”,以此拖延时间,静观事变。不料,使者途中被郑人捉住,献给了楚国。楚王送给解扬大量财宝,让他赶快向宋人说:“晋国不派援军了”。解扬不肯,楚庄王再三要他说,他应允了。可是,他登上楼车后却向城中宋人宣告:“晋国已出动全部兵马,请宋国军民坚守待援,千万不要向楚国屈服”。楚军围攻数月不克,最后兵退三十里,与宋国议和撤军。通过这则历史故事,可以看出,至少在春秋时代,我国军队中就已装备了“高与城齐”的楼车。

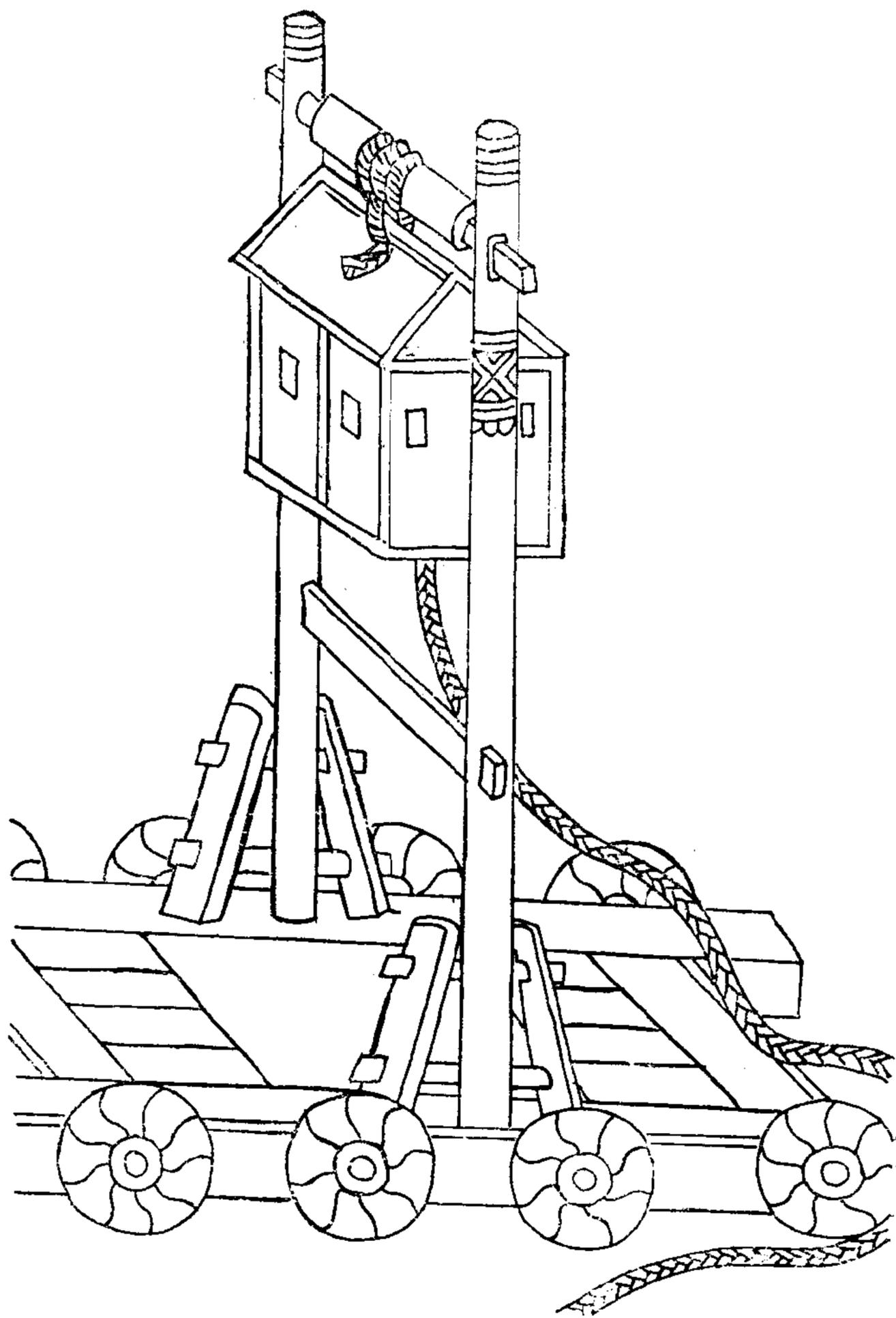
楼车,是一种攻坚战用的瞭望车,因为车上高悬望楼,形状“如鸟之巢”,所以又叫巢车。

在杜佑《通典》卷一六〇“攻城战具篇”中,记载着巢车的构造:

“以八轮车上竖高竿,竿上安辘轳,以绳挽板屋上竿首,以窥城中。板屋方四尺,高九尺,有十二孔,四面别布,车可进退,环城而行”。

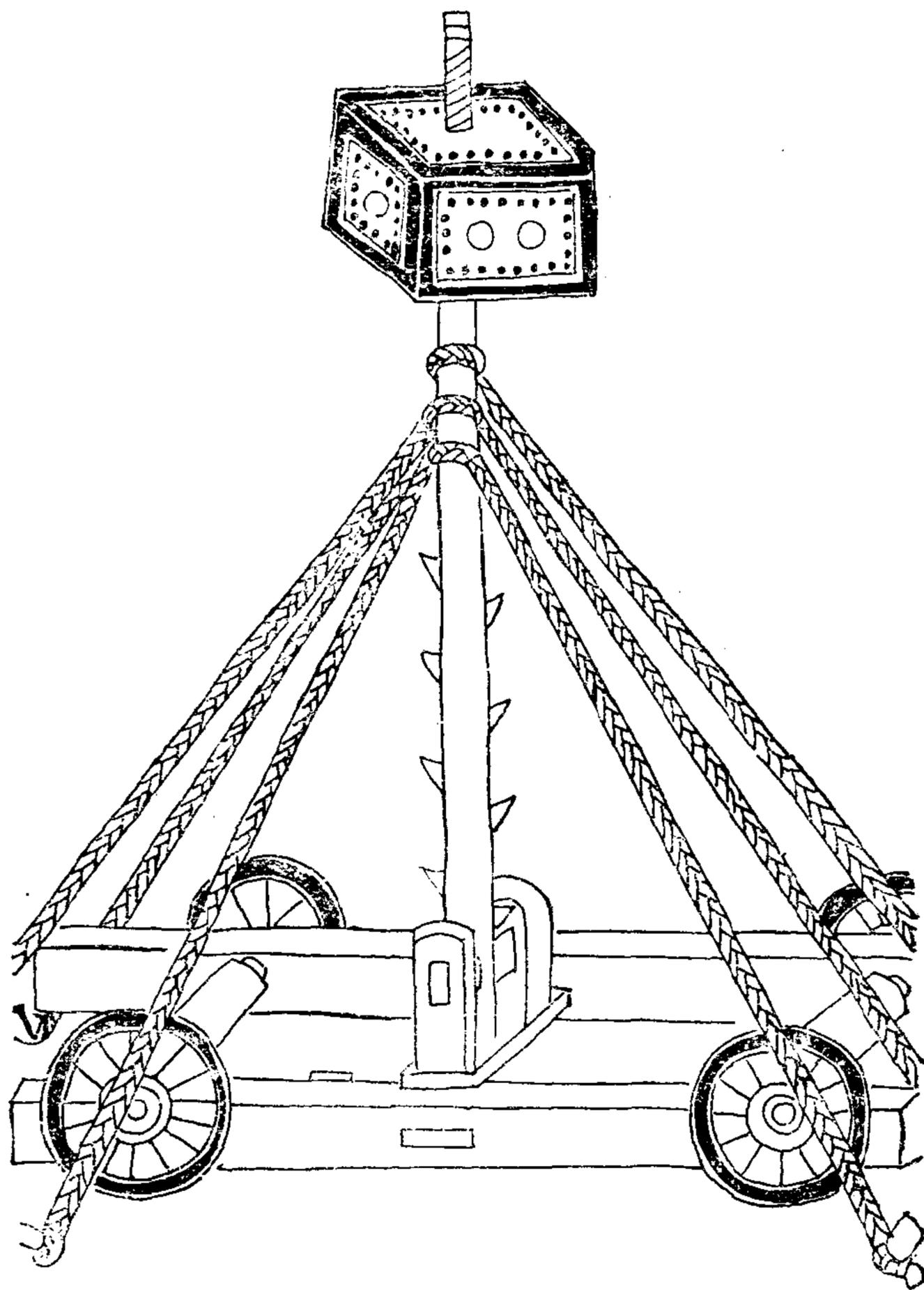
攻城时,人乘在板屋里,用辘轳提升至竿顶,可以瞭望城中守敌动态。公元前575年鄢陵之战时,楚共王曾在太宰伯州犁陪同下,亲登巢车窥敌。由此看来,车上的板屋至少可以容纳两个人。

汉朝与匈奴作战时，制造许多楼车，“可驾数牛，上作楼橹”，用来观察动静。公元23年王莽围昆阳时，造成了高十余丈的大型楼车，称为云车。



巢 车

到了宋代，楼车分为两类。除了原来可以上下提升的巢车外，又出现一种望楼固定在高竿上的望楼车。



望 楼 车

据《武经总要》卷十载：望楼车“上建望竿，长四十五尺”，望楼建于竿上，“下施转轴”，可以四面活动观察。观察者踏着

木竿上钉的木橛，攀登到楼上观察敌情。这种望楼车比巢车高大，架设时，要用粗绳六根分三层固定在楔入地内的铁环橛上。

登高方能远瞩。为了扩大观察视野，古代战争中，设置高大的敌楼、楼车和敌塔，用来窥探敌军的动态。今天，尽管观察器材有了很大的改进，但是瞭望塔、塔台仍然部分地保留着当年楼车的遗制。

攻城战车

在公元前十一世纪周文王伐崇战争中，崇国军队凭依高大的城墙拒守，周军经过长期攻坚未克，后来使用钩梯、冲车才攻下了崇城。这次战争是中国历史记载中的第一场攻坚战。

崇位于河南中部登封一带。鲧是夏王朝的始祖，原来是崇部落的首领，古史上称为“崇伯”。据《世本》载：“鲧作城”。崇部落一向以擅长开渠、治水、筑城著称。考古工作者已发掘出夏代的城墙遗址，证实夏朝立国之前，已经出现了筑有城墙的城堡。

据《诗经·大雅·皇矣》这首西周开国战争史诗记载，文王伐崇这场攻坚战，打得很激烈。在周军强大攻势下，“崇墉言言”，安详不动，难于攻克。后来，周军使用了新式攻城战车——临车、冲车和钩梯，经过多次攻城，才最后攻下崇城，扫清伐纣路上的最后一道路障。

临是一种居高临下用来攻城的土台。

在城外积土为台，高过城墙。攻城部队在台上，“兵弩俱下”，射击城内守军。这种土台就是“临”。后来，改筑木塔或带轮的活动瞭望塔，又叫临车。

冲：就是冲车，又称撞车。《诗经》注：“冲，冲车也”。什么是冲车？历代学者有不同解释，大致可分为两派。一部分学者认为：冲车是一种装有坚甲、铁辕，用来撞击敌城的战车。如：

“冲车，大铁铸其辕端，马被甲，车被兵，冲于敌城也”。

“冲，所以临敌城，冲突坏之孔”

——《淮南子》高诱注

“冲者，从旁冲突之意”。

——《诗经》孔颖达疏

“冲，战车也”。

——《左传》定公八年杜预注

这种说法，看起来很有道理，但是如果我们真的把这种“冲车”用来“冲于敌城”，就会发现，它是可能“冲”不动城墙的。

古代城墙很高大，城外有深沟、外壕，并设有蒺藜、拒马等防御物，城上矢石擂木雨下，试想如何容得马拉战车到墙下来回驰驱，去撞城墙呢？再说，单靠铁制的“车辕端”又怎能把高大坚厚的城墙掏成洞呢？即使打开一个“孔”，也没法“从旁冲突”。因此，我们认为这种解释是站不住脚的，是一种望文生义的臆解。

另一派学者，把冲解释为装有高大冲梯的攻城作业车。《逸周书·小明武》篇：“其行冲梯”。《战国策·齐策》：“百尺之冲”。《荀子·疆国篇》杨注：“渠冲，攻城之大车也”。这种解释较为适合实际。墨子是城守专家，他在论述十二种攻城战术中，把“冲梯”列为一项。并撰有《备冲篇》。可惜，此篇佚亡了。

在战争史上，关于冲车的记载还很多。例如：

5484年(梁武帝太清二年)，侯景作乱，大造攻具，其中有：飞楼撞车、登楼车、登堞车等。这些车都是攻城作业车，“高数丈，一车至二十轮”，⁽¹⁰⁸⁾都属于冲车范围。

冲车的高度要与城平。《韩非子·八说》：载“平城距冲”。《墨子·备梯篇》说：当敌人冲车攻城时，守城的部队要建造临时性的“行堞”以抵御冲车的攻击。“冲至则去之，不至则施之”。如果冲车是在城下“旁冲”城墙，就不必在城墙上建立“行堞”了。因此，我们认为冲车是一种高与城齐的攻城作业车。

还有一种攻城车，叫做輶輜，又写作横楹，枌輜。《孙子·谋攻》、《墨子·备城门篇》所记载之“十二攻”中，也都谈到了輶輜。《六韬》着重指出：“攻城围邑，则有輶輜、临衡”。

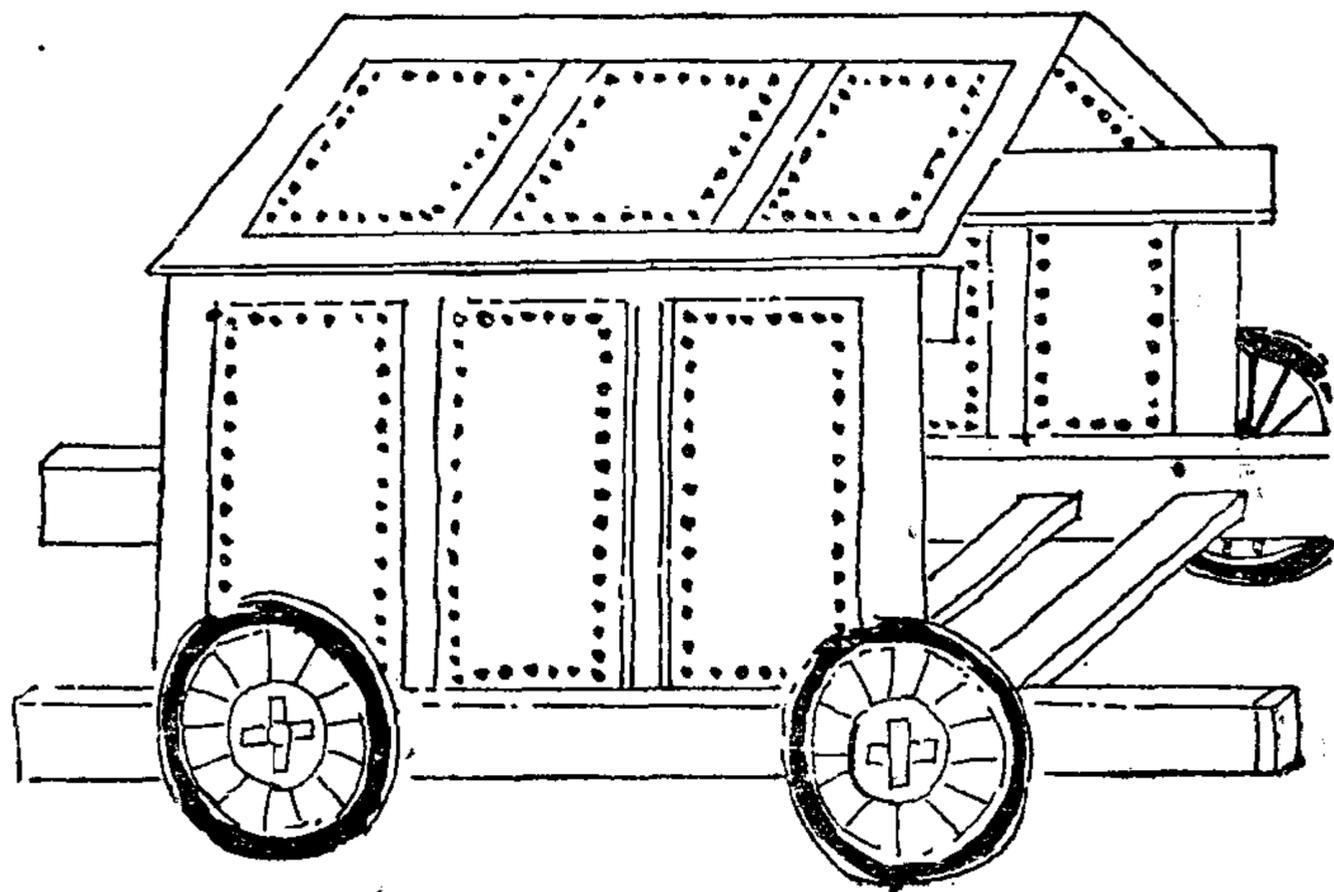
《墨子·备城门篇》也有辘轳攻城战术。据杜牧《孙子注》：

“辘轳：四轮车，排大木为上，上蒙以生牛皮，下可容十人，往来运土填堑，木石所不能伤，今所谓木驴也”。

唐杜佑《通典》中，也有类似记载：

“辘轳：攻城战具，作四轮，车上以绳为脊，生牛皮蒙之，下可藏十人，填隍，推之直抵城下，可以攻掘，金火木石所不败”。

根据以上记载我们知道，辘轳是一种有坚固装甲的攻城作业车，车内乘载十名士兵，携带各种攻城器械。车厢内设有底板，工兵在内可以着地推车。车上蒙以生牛皮，以遮蔽矢石。



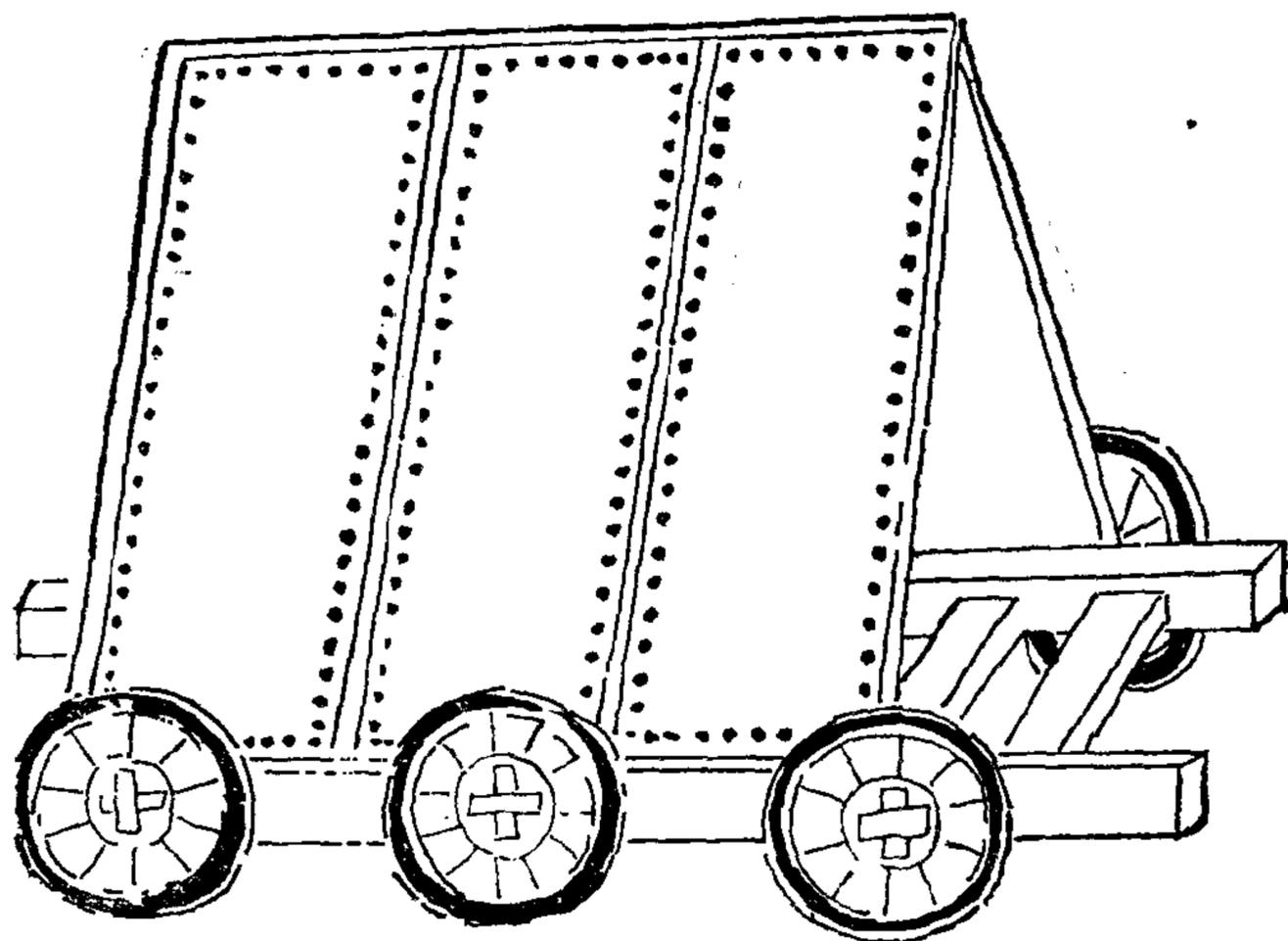
辘轳车

和辘轳相类似的攻城作业车有尖头木驴、木牛。其构造略有区别，性能、用途相差不多。

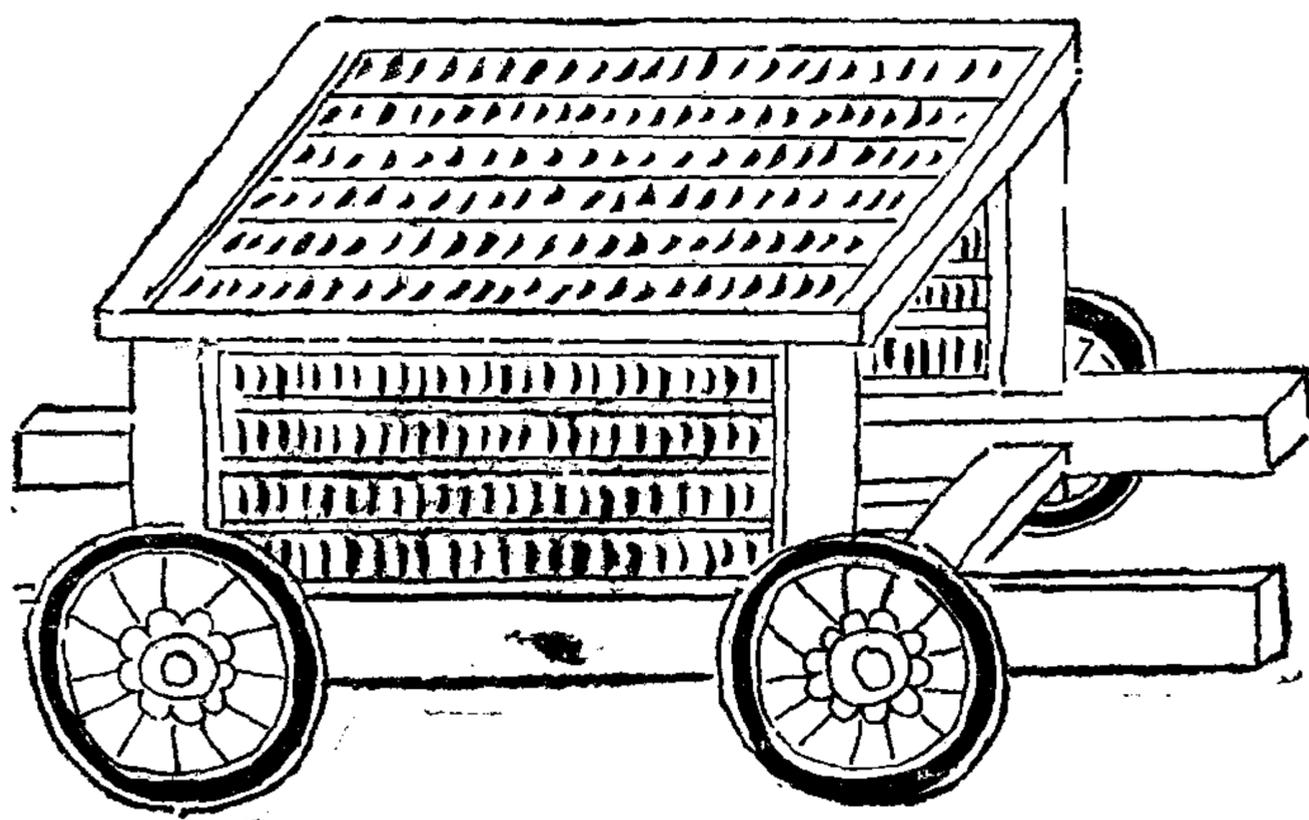
到了宋代，攻城战车有了很大的发展，出现了一种组合式的攻城战车，叫做“挂搭绪棚头车”。

这个巨大的攻城战车系列的前端是一辆独轮的屏风牌，三面

能遮挡矢石。牌后为头车，士兵藏于车中，前后左右和头上均用坚厚木板防护。车上有天窗，“容人上下”。车顶前方“施屏风

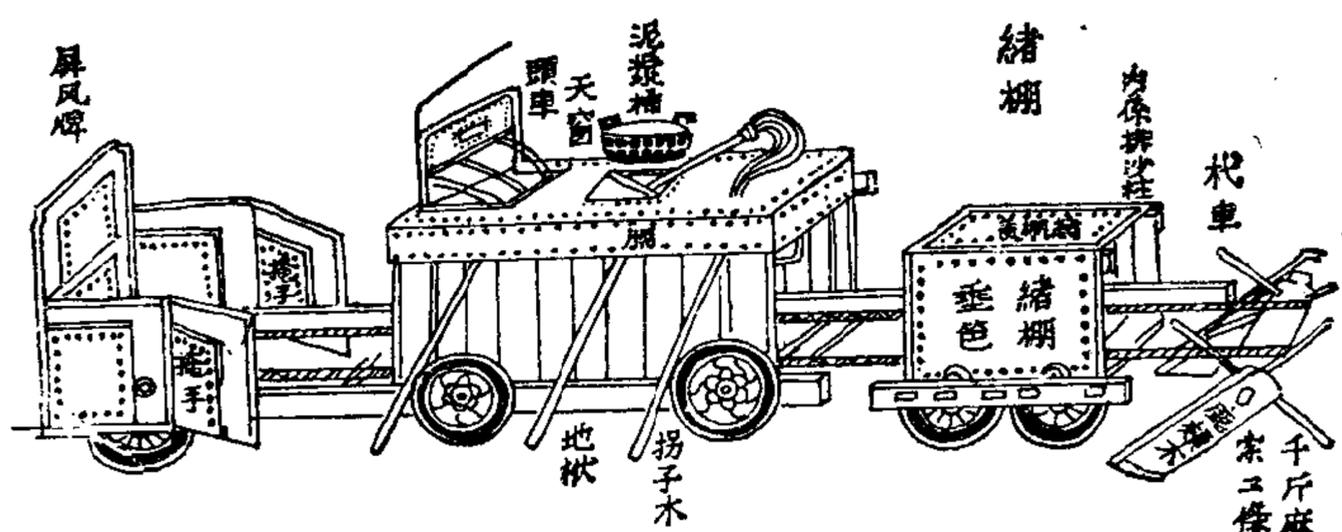


尖头木驴



木牛车

笆，中开箭窗”，兵士“于笆内射外”。车上设泥浆桶。当城上守敌施火时，以泥浆防火。“凡攻城，凿地道，以车蔽人，先于百步内，以矢石击当面守城人，使不能立，乃至壕外进车”。车中兵士利用绞车和撬杠，使车首昂起前进。前进数步后即以绪棚接续车后，构成一条坚固的战棚。工兵“运土、杂乌蒿”，填塞城壕，来往均在绪棚内，“矢石不能及至”。如此前进，直抵城下。这种将战车、辘轳、战棚组合一体的攻城作业列车，是宋代军事工程师的一大发明。(109)



挂搭绪棚图

宋代的攻城战车种类还有很多，如凿穿城墙用的钩撞车、撞车，摧毁城堞上工事的鹞车、搭钩车，填塞城壕用的填壕车，施放化学战剂的颺尘车、风扇车，纵火用的火车，攀城时抵御矢石的木幔车等，这些车在《武经总要》中，均有记载和附图。

我们从这些作业车的构造和性能来看，早在十世纪，我国自己设计制造的攻城作业车，无论在质量上或数量上，均居于世界先进水平。正因为军队中装备了一系列高效能的战车，才能屡克坚城，创造了许多辉煌的攻坚战列。

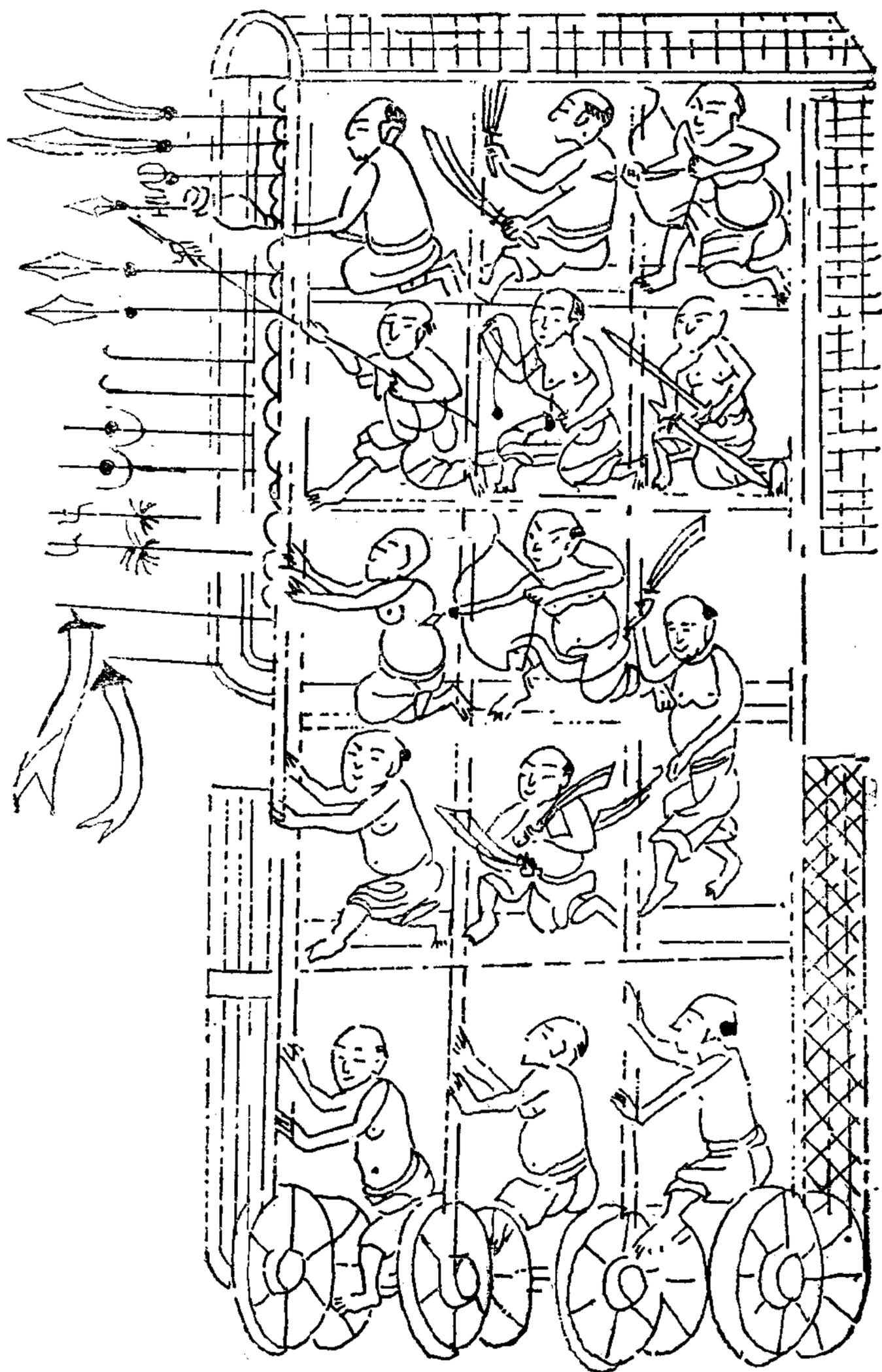
世界上最大的战车

——临冲吕公车

1621年(明熹宗天启元年)九月,四川僱僱族奴隶主永宁宣抚使奢崇明,趁着奉调援辽的机会举行叛乱,杀害四川巡抚徐可求、总兵黄守魁,占据重庆、内江、新都等地,自立伪朝廷,收罗“亡命奸人”数万人进攻成都。当时成都城中,“兵止二千”,粮饷奇缺,形势十分危急。明熹宗闻警,忙下令擢升左布政使朱燮元为巡抚,命他守备成都,戡平叛乱。朱燮元受命后,一方面飞檄各道屯防部队入援;一方面组织全城军民在他亲自统率下登城防守。奢崇明率叛军把成都团团围住,昼夜轮番攻打。叛军先用钩梯爬城,被守军击败。然后,又在城外垒起比城墙还高的土山,上设工事,踞高临下,用强弩俯射城上守兵。朱燮元命令守军施用火炮、火箭等火器击退了敌人的攻势。奢崇明又在“四面立望楼,高与城齐”。朱燮元组织敢死队突出城门,“击斩三贼帅,燔其楼”。双方相持不下。

忽然有一天,城外树林中,喊声大起。守城军民惊愕地发现,林中出现一个无比硕大的战车,“数千人拥物如舟,高丈许,长五十丈”,车上“置板如平地”,上面建层楼数重,“牛革蔽左右”,用许多条牛拉着直杀奔城来。车顶端“一人披发仗剑,上载羽旗”,在那里装神弄鬼,车中装载几百名武士,各操机弩毒矢,车两翼有云楼,可以“俯瞰城中”,一时弓矢俱下。城上守军有生以来也没有见过这样巨大的战车,一时惊慌失措,全吓得哭了。朱燮元熟读兵书,见状沉着若定,他对官兵们说:“此乃吕公车也”。立即架设巨型战砲,“飞千钧石击之”“又以大砲击牛”,牛回身奔走,乱了阵脚,吕公车就这样被打败了。(110)

吕公车又名临冲吕公车，《武备志》中刊载着这种战车的图形。



临衝吕公车

这种巨型攻城战车，早在秦以前就在战争中使用过，只不过没有这样大。《六韬·虎韬》军用第三十一篇中，提到周代军中所用的几种大型战车，如“武冲大扶胥”，每车“二十四人推之，以八尺车轮，车上立旗鼓”，车上载武士，装备有矛、戟、强弩。另一种叫做“武翼大橧矛戟扶胥”，五尺车轮，装有绞车、车弩。这些车上都有坚厚的防护装置，可以用来攻城。

783年，泾原兵哗变，唐德宗出奔奉天，朱泚被立为秦帝，率军围攻奉天。他制造一种长约数十丈，高数丈的大型攻城战车，叫做“云梁”。下施巨轮，车上覆盖濡湿的毯子和皮革，以防火攻。因为形体过于庞大，人力难以推挽，必须凭借风力才能前进，车内装载士兵数十人。它很可能是临冲吕公车的前身。

这种巨型战车长一百多米，要用数千人才能推动前进，行动十分笨重，且受地形限制。因此，仅能威慑敌人，实际效果并不好，朱泚的“云梁”刚刚推到城边，就陷进守军事先掘好的陷坑之中，恰好此时返风，守军纵火烧车，“悉焚皆死”。云梁、吕公车的真正威力，在于恫吓那些没有实战经验的懦弱将士，如果遇上朱燮元这样智勇双全的统帅，就无能为力了。

五、战 舰 篇

水军的起源

在我们辽阔广袤的祖国大地上，奔流着千百条江河，滋润着富饶的原野，养育着亿万勤劳、勇敢的人民。但是，纵横在地面上的江河也妨碍着人间的交通往来，人们常常幻想象河里的鱼，水面上的鸟一样，浮游于波涛之中，翱翔于江河之上。在上古时代的神话传说中，有着不少关于先民浮水的故事，幻想出“莲叶舟”、“五石匏”这样济水的工具。

最先，我们的祖先从水面上漂浮的木头产生联想，制成早期的独木舟。

“古人见窺木浮，而为之舟”。

——《淮南子·汜论训》

据晋王嘉《拾遗记》说：“轩辕变乘桴，以舟辑”。但也有书上说，舟船是轩辕氏的臣子共鼓和货狄发明的。吕不韦说：“虞姁作舟”，墨子则认为“工倕作舟”。诸家说法不尽一致。1979年，在浙江省余姚县河姆渡出土一支木桨，经考古学家鉴定，其年代当在距今七千年左右。因此，我们认为：舟船的发明至少可以追溯到传说的黄帝时代。

到了商代，甲骨文中出现了舟字，写作：



等从字形上看，已经有了船舷、船舱，不再是独木舟了。

我国上古时期，几个主要部落多活动于中原大地，而江淮地区和沿海一带部落的发展较为迟缓。早期的战争，多在平原地区进行，所以水战的历史较晚。船到底什么时候用于战争？缺乏明确的

历史记载。根据现在掌握的有关资料，在公元前十一世纪的武王伐商战争中，正式使用了战船。周武王姬发会诸侯于孟津，统帅三百辆战车，甲士四万五千人，虎贲之士三千人，浩浩荡荡地杀过黄河。尚父吕望先期赶到河边，制造了47条大型战船，以供渡河之用。渡河前，尚父左手杖黄钺，右手握白旄，宣读作战命令：

“苍兕！苍兕！统率好你属下的官兵，管理好你管辖的战船，落伍者处斩！”⁽¹¹¹⁾据马融注：“苍兕，主舟楫官”，即是中国历史上第一个统帅水军的指挥官。《六韬·军略篇》记载：“济大水则有‘天黄’、‘飞江’；逆波上流则有‘浮海’、‘绝江’”，但这些都是浮渡江海的战船，还不是水上作战的战舰。

春秋时代，吴、楚、越三国争霸于长江流域。那里东南濒海，江淮横贯，湖泊棋布，水网纵横，行军作战都离不开舟楫。大约在公元前六世纪，出现了最早的水军。据《左传》记载：公元前595年（鲁襄公二十四年），“夏，楚子为舟以伐吴”。这次水军出征，由于“楚子不为军功，无功而归”。吴国为了抗击楚国的水上进攻，也建设了一支水军。公元前567年（鲁昭公十七年）吴公子光统率吴国舰队，与楚国水军大战于长岸。楚国水军占据上流有利地势发起攻势，“大败吴师，获其乘舟余皇”。⁽¹¹²⁾余皇，又称馀艘，是吴军的旗舰，原为吴国先王之乘舟。吴军失去余皇后，一心想夺回来，公子光选派“长鬣者三人”，化装成楚人（楚人多须），从水下潜泳，暗藏在余皇舷外，吴师乘夜偷袭，击败了楚军，“取余皇以归”。从此，揭开了中国水上战争史的第一页。

这一时期的水战，多半发生在江、湖之间，当时各国建立的水军可以称为江河舰队。大约在公元前485—480年之间，中国出现了第一支海军舰队。公元前488年，吴王夫差想把吴国的势力扩展到黄河以北的齐鲁地区。夫差派人到鲁国，要求鲁国向吴奉献“百牢之礼”。⁽¹¹³⁾鲁国一向自称为礼仪之邦，认为周王制礼“上物不过十二”，吴王一开口就是一百牢，这种额外的求索实

乃“先王未之有也”。可是如果不给吴国，又惧怕吴军势强，“乃与之(110)”。后来，鲁国出兵伐邾，夫差派兵伐鲁以救邾，从此两国连年发生战争。后来，齐国也卷入了战争。开始时，齐吴合师伐鲁，后来鲁国又联合吴国伐齐。公元前485年，鲁哀公会合吴、邾、郑三国军队伐齐。吴王率主力直抵齐国南部边界，另遣徐承率领一支“舟师”，跨海北征，在山东半岛登陆，从侧后翼攻击齐国。这场登陆战打得不理想，不久“齐人败之，乃还”(114)。徐承指挥的舟师是中国第一支跨海远征的海军舰队。

吴越的水军

伍子胥是春秋末期的著名军事战略家。他在分析当时列强的军事形势后得出结论，吴国地处江河湖泊之间，主要对手是越国、楚国，要想称霸江南，必须建设一支强大的水上舰队。他建议吴王建立起一支包括大翼、小翼、突冒、楼舡、桥舡等不同舰种的混合舰队。当时盛行车战，还没有一套完整的水战战法。伍子胥总结车战的经验，制定了各种舰只的任务：“大翼者，当陵军之车；小翼者，当陵军之轻车；突冒者，则陵军之冲车；楼舡者，当陵军之楼车；桥舡者，当陵军之剽定骑也”。⁽¹¹⁵⁾据伍子胥水战兵法：大翼，“广丈六尺，长十二尺，容战士二十六人，櫂五十人，舳舻三人，操长钩、矛、斧者四，吏、僕射、长各一人，凡九十一人，当用长钩、矛、长斧各四，弩各三十二，矢三千三百，甲、兜鍪各三十二”⁽¹¹⁶⁾。中翼，船长九丈六尺，小翼，船长九丈。从伍子胥的记述中可知，春秋末期的战舰，已经能装载水兵一百余人，装备长钩、矛、斧，弓、弩等兵器，具有相当强大的攻击、防御能力，不仅能称雄于江湖之上，而且能穿过层涛，跨海作战。

吴国兴建水师之后，立意进军江北，企图称霸中原，乃于公元前486年“城邗，沟通江淮”⁽¹¹⁷⁾，修筑了最早的扬州城，开凿从扬州直抵淮河的运河——邗沟。公元前482年，吴国又开凿了连通沂水与济水的运河。这两条运河的开凿，为吴国水师北进，打开了一条通路。从此，从扬州出发，乘船可经邗沟，济水北上，直接威胁晋、齐两个北方大国。吴国新建的水师成为春秋末期的水上劲旅。

和吴国毗邻的越国，是春秋末期崛起于南方的霸国。越国东

濒大海，北接太湖，境内江河纵横，人民“操舟捕渔为业”，具备发展水军的有利条件。公元前484年，吴王率水师伐越，越国战败，国土沦亡，勾践被俘。越国君臣励志复国雪耻，“卧薪尝胆”，伺机灭吴。公元前482年（勾践十五年），踌躇满志的吴王夫差去黄池会盟，想与晋国争霸。没想到这时，后院里起了火，越王乘吴国空虚之际，分兵两路，向吴国进攻。一路由范蠡、舌庸率领，“泅海、泝淮以绝吴路”，阻止吴王回师援救；另一路由勾践统领越军主力，溯江直捣吴国腹地。两路军队进展顺利，勾践率主力攻入吴国境内，“焚其姑苏，徙其大舟”⁽¹¹⁸⁾。“吴王争霸未成，听说越军杀入吴地，乃去晋而归，与越战于五湖（即今太湖），三战不胜，城门不守，遂围主宫，杀夫差而戮其相”⁽¹¹⁹⁾。在这场战争中，双方都使用了水军。勾践所率领的军队中，除了“俊士四万，君子六千，诸御千人”外，还有“习流二千人”，即是当时的水军部队。

勾践的雄心大业经过艰苦的、长期的奋斗，终于得到实现。公元前476年（勾践二十一年）他终于战败了吴国，恢复了国土，从此称霸于江南。他根据江南地理环境特点，把建设水军当成一项十分重要的战略任务。公元前472年，勾践在接见孔夫子时，曾经论说建设水军的重要性：

“越性脆而愚，水行山处，以舟为车，以楫为马，往若飘然，去则难从，悦兵敢死，越之常也”。

（《吴越春秋》勾践伐吴外传第十）

因此，他大力造船，训练水兵。他在“木客山”（今会稽城外十五里）派遣士兵砍伐松柏树，造成许多大型战舰。及至他从会稽迁都至琅琊时，已拥有楼船卒二千八百人，“死士八千人，戈船三百艘”。戈船，即是战舰。《汉书·武帝纪》臣赞注：“有戈船，以载干戈，因谓之戈船”

战国时期，各国都相继建立水军或水上运输船队。《墨子·备水篇》中曾提到，当敌军发水淹城时，守城部队要组织舰队出

击，每艘船上载弓弩手三十人，或“材士有力者二十人”，乘船出城杀敌。

《史记·张仪列传》中，曾提到战国末期秦国的一支军用运输船队：“秦西有巴蜀，大船积粟，起于汶山，浮江西下，至楚三千里。舫船载率五十人与三月之食，下水而浮，一日行三百里”。

秦惠王伐楚时，“司马错率巴蜀之众十万，大舶船万艘，米六百万斤”⁽¹²⁰⁾，沿江而下。一次用舰万艘，可见当时水上军辎运输之盛。

1935年，考古工作者在河南汲县山彪镇一号墓里发掘出两件图案大致相同的水陆攻战纹铜鉴。1965年在四川成都百花潭十号墓中又发掘出一件带有水战图案的铜壶。从这些出土铜器的图案上，我们可以大致了解战国时水战的情景。“这组水战的画面上，描绘了左右相对驶来的两艘战船，它们的形制相同，都是船身修长，首尾起翘，分上下两层。战士在上面，击櫂的桨手在下面。这种战船没有风帆，完全靠人力划桨作为动力，也还没有尾舵。下层击櫂行船的桨手，身佩短剑，直立划桨，共绘出四人，因行船需要两侧对称设櫂，所以代表了八人。上层在船首树立大旗，旗杆顶端安有戟头。旗后排列三个战士，均腰佩短剑，以左侧一船为例，靠船首第一人俯身挥剑，似欲砍击手攀船首欲向上登船的敌人。后面的两个战士手执长柄的戟和矛，向对头驶来的敌船上的敌军劈刺。船尾立一鼓架，上悬一鼓，下置‘丁宁，（钲），鼓后立一人，执桴击鼓。右面船上的战士与左船基本相同，只是击鼓的人双手各执一桴，鼓前那个战士张弓搭箭，瞄准敌船欲射”⁽¹²¹⁾。

从这些图案上，我们可以看出，当时的战船已有两层，上层进行战斗，下层容纳櫂手，行船不靠风帆，全凭击櫂。战船上装备有弓、矢、戟、矛，每个战士都悬佩自卫短剑和防护器具——盾。船上还有金、鼓、旗等指挥手段 北京故宫博物院珍藏一件

《宴乐渔猎攻战纹铜壶》，上面也有水战图案。船也分两层，下层是橹手工作场所，上层各有五名战士，手持矛、剑格杀，船首的战士一手抓住敌人头发，一手高举匕首准备刺杀。值得指出的是，船下还有潜游的水兵，各自游向对方战船。这种潜水攻击的战术正是吴公子光派“长鬣者三人”，潜游到楚水师舰队水下，巧夺“余艘”的战斗写照。

楼 船

楼船，是中国古代巨型战船。船上起重楼，“列女墙、战格、树幡”，装备大型战砲、拍竿；甲板上可以奔车驰马，每船可装载士卒数千余人，俨然是一座浮动在水面上的城堡。楼船在水战中，远发砲石，弓弩，近以拍竿对敌，并可凭藉自身重力“犁沉”敌舰，是舰队中的主力，相当现代海军中的战列舰。

早在春秋末期，越国就开始建造大型楼船，并拥有楼船士卒二千八百人。秦始皇时，曾“使都尉屠睢将楼船之士攻越”。⁽¹²²⁾当时楼船的构造和式样没有留下历史资料，究竟它有多大？是什么样子？已经无从可考。

汉武帝刘彻是我国古代一位雄才大略的军事统帅。他为了打通滇池，开辟从西南到印度（身毒）的通路，决心建设一支强大的水军。他于公元前122年（元狩三年）“减陇西、北地、上郡戍卒之半，发谪吏穿昆明池”，⁽¹²³⁾并大造各式战舰，以习水战。他建造的楼船“高十余丈，旗帜加其上，甚壮”。⁽¹²⁴⁾他个人乘坐的旗舰“豫章”号，号称“可载万人，上起宫室”，⁽¹²⁵⁾该是当时世界上最大的战舰。

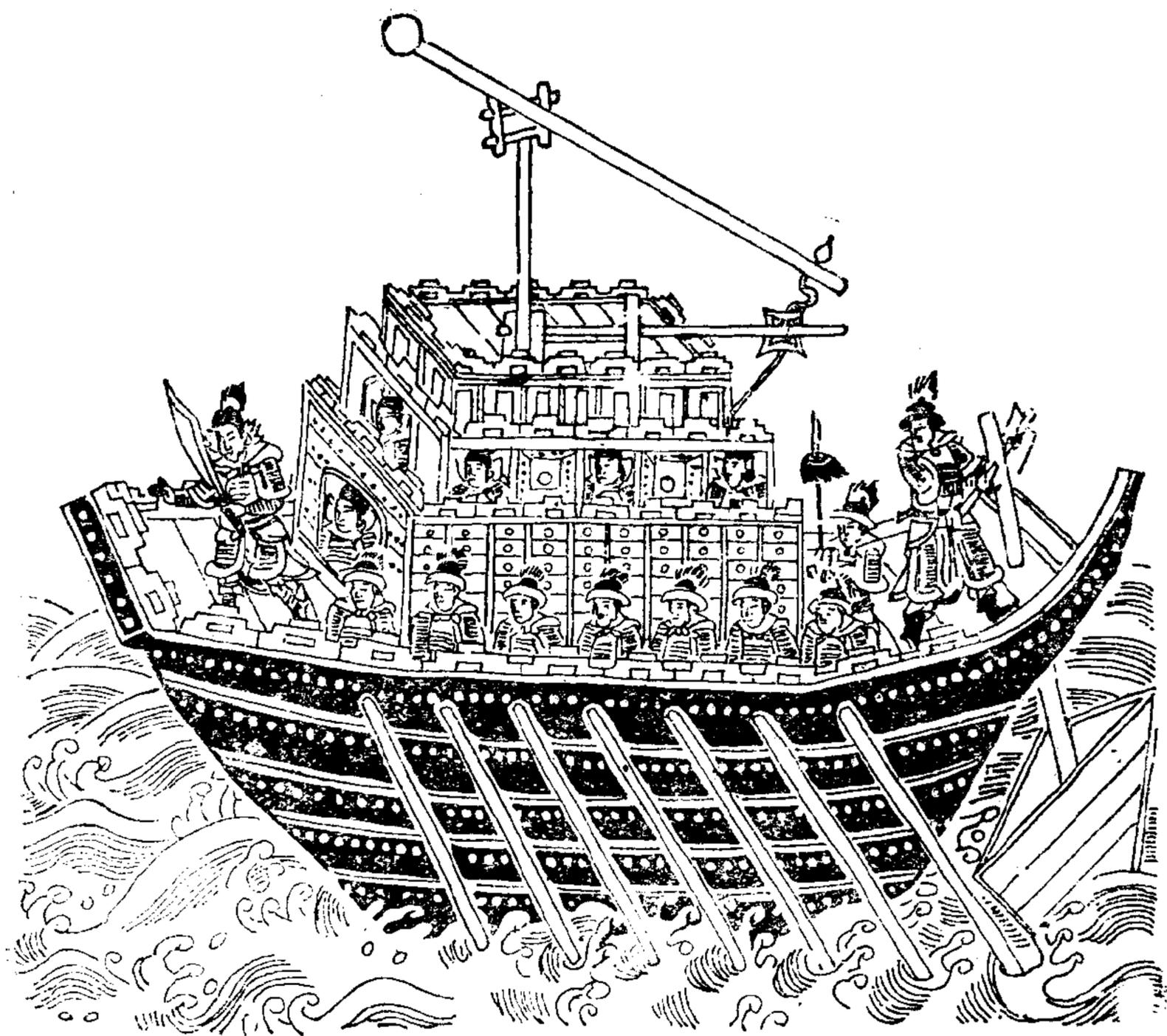
刘彻不仅在长安的昆明池中造舰只，还在扬州、庐江郡设楼船官，负责监造战舰，一时“江淮青徐皆有楼船军”⁽¹²⁶⁾。在汉武帝的大力扶植下，经过几十年的努力，终于建立了一支以楼船为主，拥有千余艘战舰、二十万水兵的强大水军，成为当时世界上最强大的水上作战力量。

公元前112年，南粤统治阶级发生内讧，吕嘉杀死国王和王后，并杀尽汉朝使者，公然把汉使所持之“使节”送到边界，向汉廷挑衅。于是，刘彻派楼船将军杨僕，伏波将军路博德统率五

路军队征伐南粤。在这次远征中，一共调发楼船兵十万人，从五条江河出发，约期会师番禺（今广州市）。

公元前111年（元鼎六年）冬，杨僕和路博德在番禺城外的水面上会师。他们利用舰载战砲和劲弩，自珠江水面上猛攻番禺城，同时自舰上施放纵火器材。这是世界海战史上海军舰队首次自水上攻击陆地城堡，比俄国海军上将乌沙阔夫攻击克孚岛要早二千年。

在路、杨二军的协同攻击下，“达旦，城中皆降……吕嘉、建德以夜与其属数百人亡入海”。⁽¹²⁴⁾从此，汉朝的版图上又



楼 船

增加了儋耳、珠崖、南海、苍梧、郁林、合浦、交趾、九真、日南等九郡。楼船舰队的首次远征，遂以全胜载之史册。

后来，刘彻又遣楼船军征伐福建、朝鲜，都获得了胜利。

两汉时期，楼船一直是水军的主力舰只。三国时，魏、蜀、吴三国经常在长江一线发生战争，三国都重视水军建设。在著名的赤壁之战中，曹军出动水陆军三十余万，号称八十三万，拥有战舰千艘以上；吴国出动水军三万；刘备兵微将寡，但关羽所部仍有水军万人，战船数百艘。双方参战舰支在二千艘以上。其中包括蒙冲、斗舰、走舸，也有在甲板上可以驰车驱马的楼船。

赤壁之役后，曹操不甘心失败，回去后大兴水军。公元209年8月，他泛舟万艘耀武扬威于江淮之上，江面上一时“白旄冲天，黄钺扈扈……惊风汎，涌波骇，众帆张，群櫂起”⁽¹²⁸⁾，浩浩荡荡地开向南方，打算征讨东吴。

公元265年，司马炎受魏禅，建立晋王朝。司马炎在占领四川之后，积极操练水军，准备平定东吴，统一中国。281年（太康元年），晋武帝命王濬为龙骧将军，监益州诸军事，统率大军伐吴。王濬的舰队中拥有巨型楼船，“连舫方百二十步，受二千余人，以木为城，起楼橹，开四门，其上皆能驰马来往。又画鹢首、怪兽于船首，以惧江神。舟楫之盛，自古未有”吴军在长江上横张铁锁链拦江，“又作铁锥长余丈，暗置江中，以逆拒船”。这些江上防线，并未能阻止晋国舰队的进军。王濬用竹筏破除江中暗伏的铁锥，“又作火炬长十余丈，粗数十围，灌以麻油”，置于船前，点火燃烧，把铁锁链烧断了，扫清江上障碍物。“于是船无所碍”⁽¹²⁹⁾，巨大的楼船舰队，直抵石头城下。吴主孙皓开门出降。

唐朝大诗人刘禹锡在《金陵怀古》这首诗中，歌颂了王濬楼船舰队的显赫战功：

“王濬楼船下益州，

金陵王气黯然收，
千寻铁锁沉江底，
一片降幡出石头。”

从蒙冲到走舸

一支水上舰队的编成，常常要装备各种用途不同的舰种，发挥各自的优良性能，互相配合作战，才能取得水上作战的胜利。汉武帝征南越时，舰队中装备有楼船、戈船、下濑；岑彭伐公孙述时有楼船、冒突、露橈；后汉田业训造皮筏以击迷唐；曹操“作轻舟治水军”；周瑜破曹操用蒙冲、斗舰；章昭达造木筏；石抹按只造浑脱（一种牛皮筏），都是因时、因势所宜，分别使用不同舰型，取得水战的胜利。

下面，我们根据历史资料所载，简要介绍几种古代常用的战船。

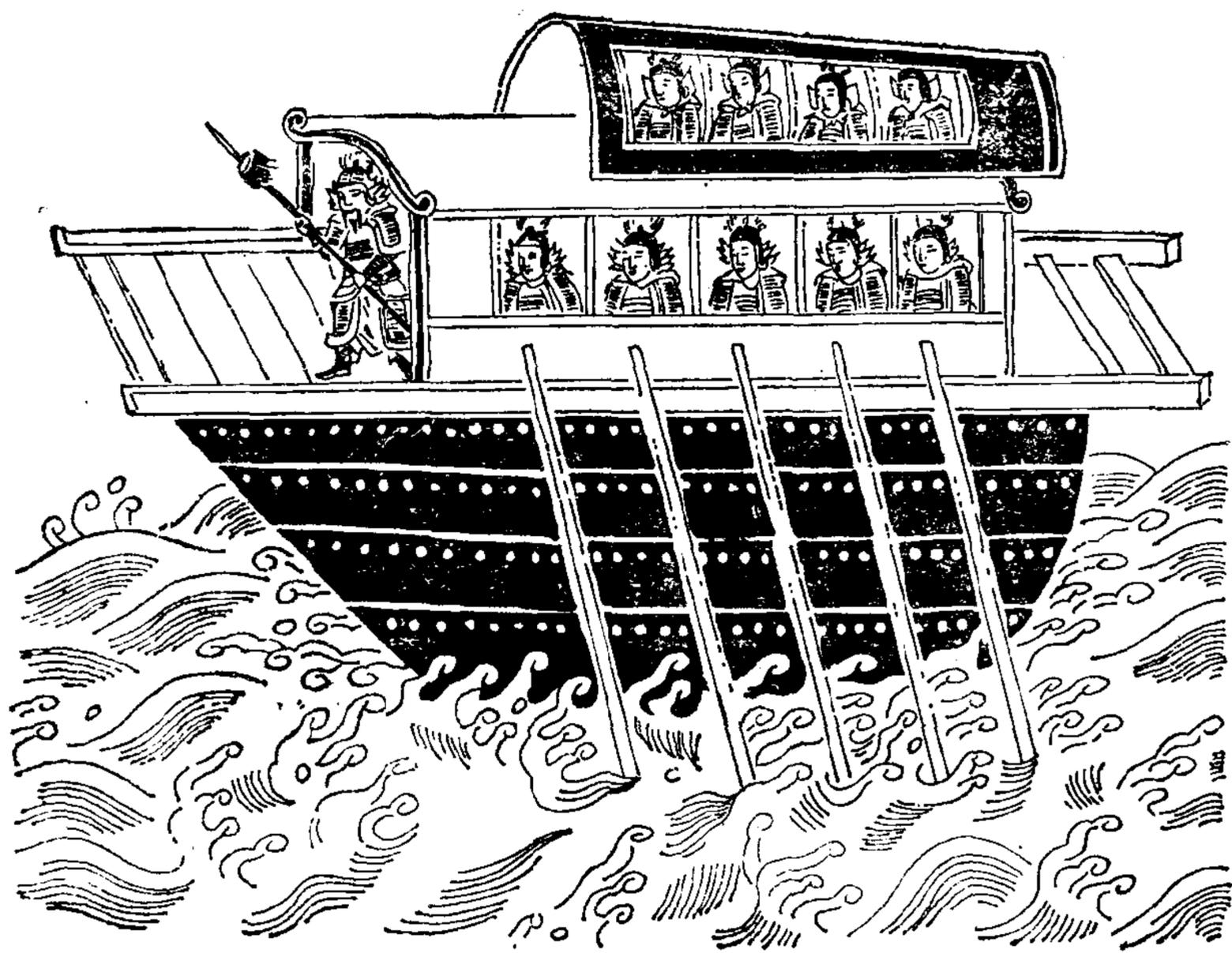
楼船是舰队的主力，因前面已经说过了，不再赘述。

蒙冲：也叫蒙冲。是一种航速较快的轻型战船。因为舰背上蒙上生牛皮，以冲突敌船，所以称做蒙冲。这种船，“外狭而长”，利于冲波破浪，“左右开掣棹空穴”。前后左右都有弩窗、矛穴，可以四面发射弓弩，或以白刃刺击敌舰兵士。它的结构轻巧，“务在捷便，乘人之不便”，故运动灵活，便于机动作战。赤壁之战中，曹吴两方水师都使用蒙冲。《三国志·吴志》：“操得荆州水军蒙冲战舰，浮以沿江”。吴军烧曹军战舰，也是用“蒙冲，斗舰数十艘，实以薪草、膏油，其中裹以帷幕，上建牙旗”（130），以此蒙蔽曹军。孙权征黄祖时，黄祖在江中“横以蒙冲，挟守沔口”。看来，蒙冲是三国时代水军中的主要舰种。另有一种小型蒙冲舰，“行舟者，皆在船内”，刘裕使王镇恶伐秦时，曾用此舰。

斗舰：“船舷上设女墙，可蔽半身。墙下开掣棹，船内五尺又建棚，与女墙齐，棚上又建女墙。重列战士，上无复背，前

后左右竖牙旗、金鼓”。(131)

斗舰比蒙冲稍大一些，舰上列两层女墙，提高了防护能力。船上无覆盖，便于作战。

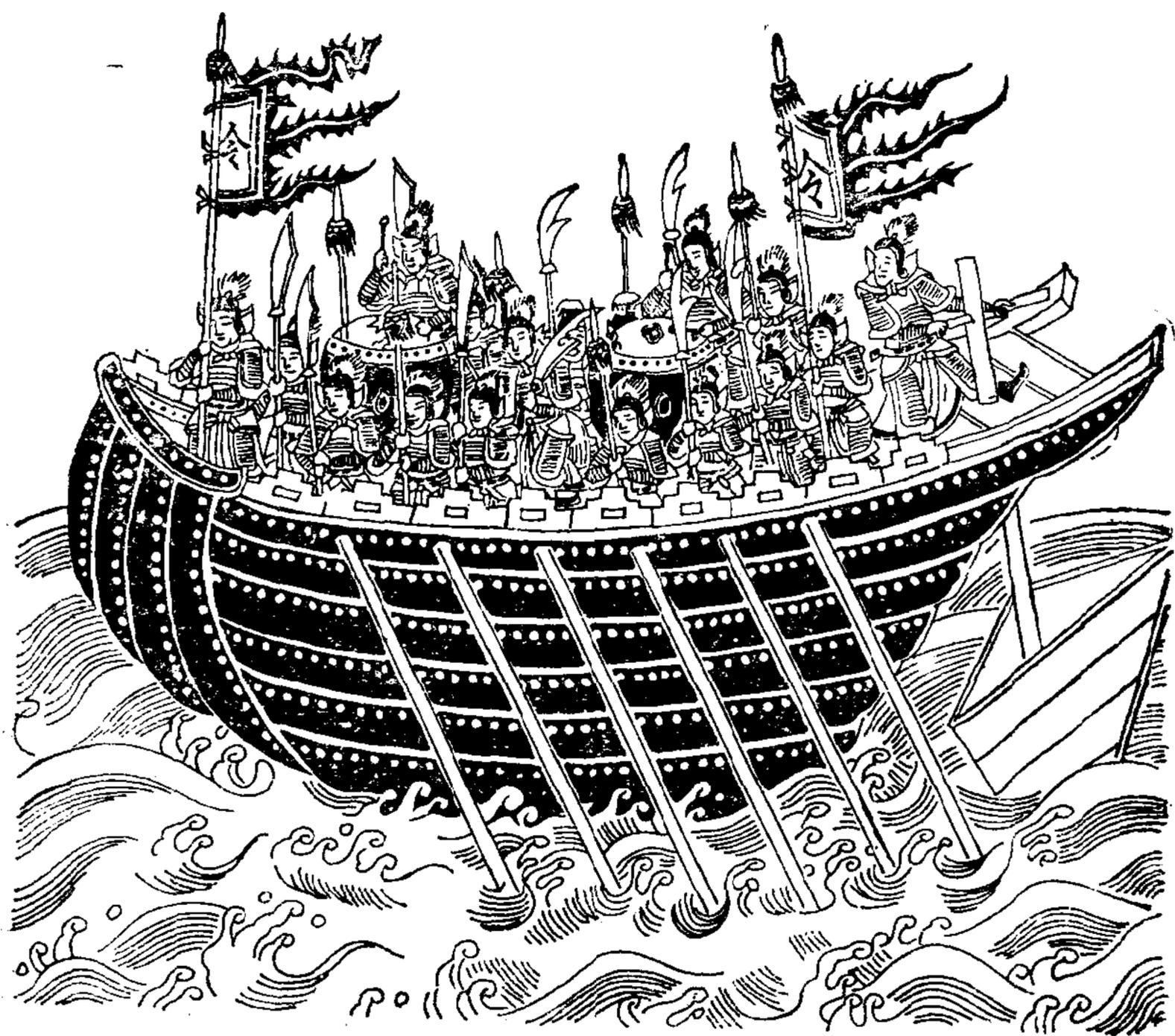


蒙 冲

蒙冲和斗舰性能相似，是古代舰队中的主要攻击力量。

走舸：是一种轻便的快船。“船舷上立女墙，棹夫多，战卒少。皆选勇力精锐者充。往返如飞鸥，乘人之所不及。金鼓、旌旗列之于上”。赤壁之战中，黄盖诈降，以蒙冲、斗舰载纵火物，“又预备走舸。各系大船后”(132)，火发后，舰上吴军士卒，乘

走舸走脱。



走 舸

游艇：比走舸还要小。“无女橦，舷上桨床左右随艇大小长短，四尺一床，计会进止，回军转阵，其疾如风”。水战中“虞侯用之”⁽¹³³⁾作为传令、通信的交通艇。

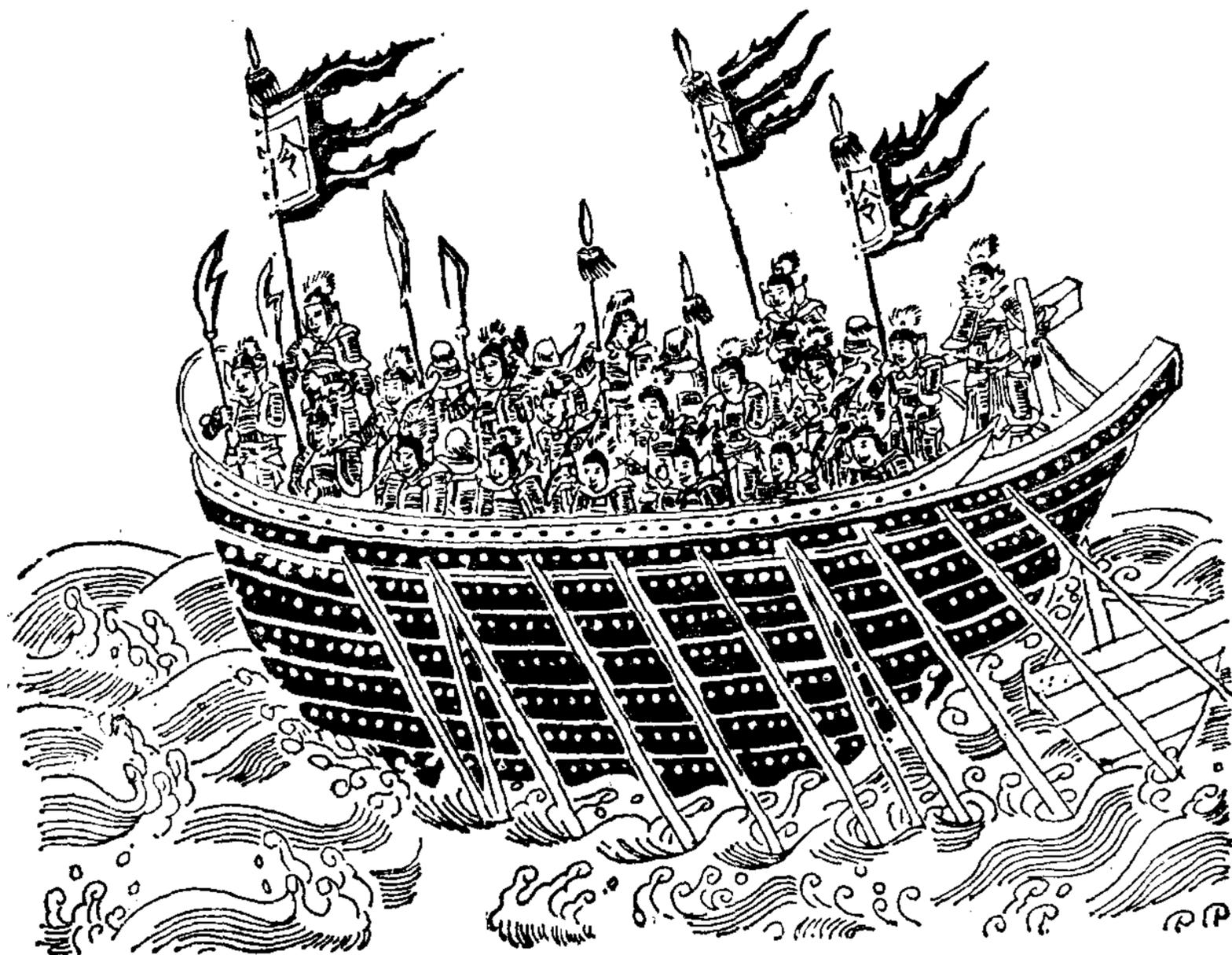
海鹞：头低尾高，前大后小，如鹞之形，舷上左右置浮板，形如鹞翼翅肋，助其舡。虽风涛怒涨而无侧倾，腹背左右以生牛皮为城，牙旗金鼓如常法。破浪远航，适宜在海上作战。

明代水师除装备上述各型战船外，常用的舰只还有福船、广船、苍山船、沙船、叭喇唬船、鹰船、蜈蚣船等。



游 艇

福船：又称白槽。是明代南海水军装备的主要战船，因出于福建沿海，故曰福船。抗倭名将戚继光善用福船，他统辖三千之众，多次乘福船出海，直捣沿海倭寇巢穴，荡平倭乱，“威震八闽”。他说：“福船高大如城，非人力可驱，全仗风势。倭船自



海 船

来矮小，如我之小苍船，故福船乘风下压，如车碾螳螂，斗船而不斗人力，是以每每取胜”（134）。

福船高大，有如楼船，可容百余人。底尖上阔，吃水约有一丈二尺深，“惟利大洋，不然多膠于浅，无风不可使”。船首高昂，张口，尾部高耸。舰上设楼三层，楼旁均设护板，遍插茅竹，有如一道竹城。有双桅。船舱分为四层：底层装压舱物；第二层乃兵士寢息之所；第三层左右各设大门，中置水櫃，扬帆、

系缆、操舟，炊爨皆在此层。其前后各设木桩，以系锚链。最上一层是露台。作战时，“须从第三层穴梯而上，两旁板翼如栏，人倚之以攻敌，矢石火炮皆俯瞰而发。敌舟小者，相遇则犁沉之，而敌难于仰攻”。（135）

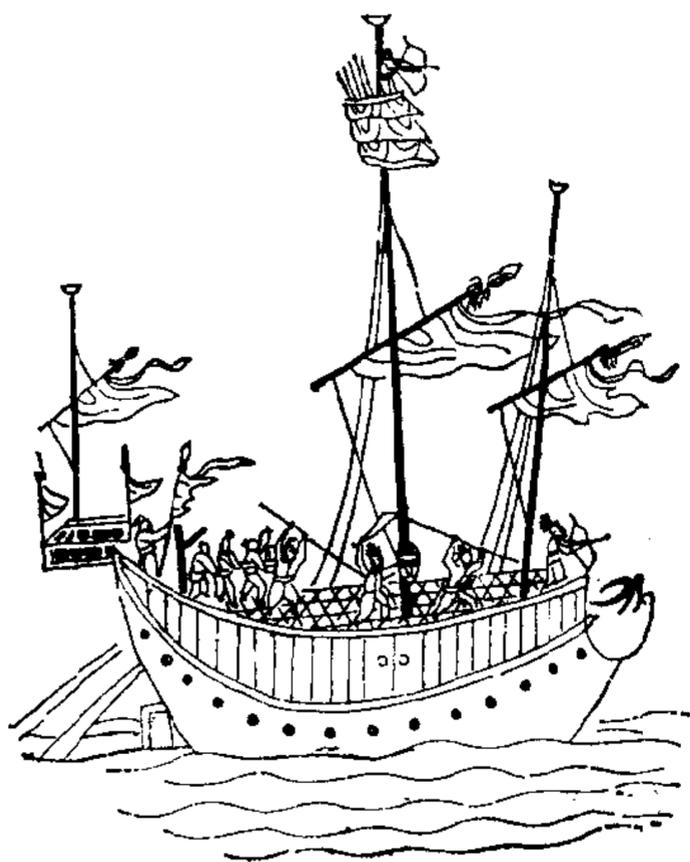
福船有六种型号。一号、二号都叫福船，一号福船吃水太



大福船



草撇船



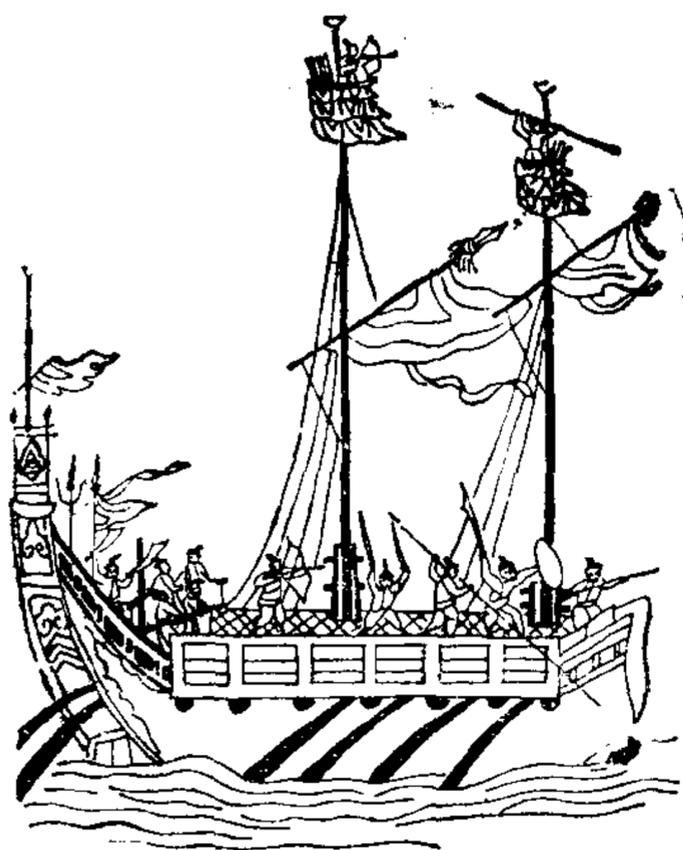
海沧船



开浪船

深，不常用，明代水师多装备二号福船。

三号称草撇船，也叫哨船，比福船略小，两旁钉竹皮，用于攻战，追击。



广 船

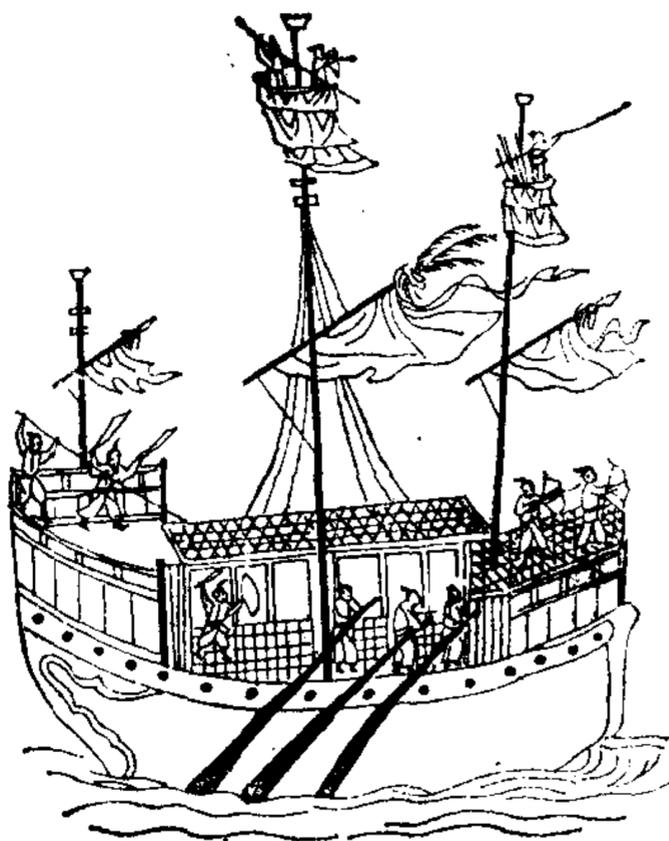


新会县尖尾船

四号为海沧船，又名冬船。吃水七、八尺深，风小时也可行驶，其形制、性能与草撇船相似，只是两旁不钉竹皮。

五号为开浪船，又称鸟船。其头尖，吃水三、四尺，四桨一槽，不管风向、潮汐、顺逆都能行驶。船上可容三、五十人，用于哨探或捞取敌人首级。

六号船为快船，形体与鸟船相似，而稍小。



东莞县大头船

广船：总名鸟船，又称鸟槽，横江船，创始于广东，是一种

大型尖底海船。它比福船又大，又牢。福船用松、杉木制造；广船则用铁栗木制造。“两船若在海相冲击，福船即碎”。但是广船下窄上宽，状如两翼，在近海航行时，还较安稳，如驶远洋，禁不起风浪颠簸，不宜于远洋航行。

新会县尖尾船、东莞县大头船也是属于广船型的战船。

苍山船：又名苍山铁，是从太平县渔船改进而成。船体较小，不过高出水面五尺，吃水六、七尺。“首尾皆阔，帆橹兼用。风顺则扬帆，风息则荡橹”（136）。船分三层：底层盛压舱石，中层住人，上层为战场和操作之处。苍山船灵捷轻便，可用于追敌和捞取首级。比它稍大些的叫鼙舩，不设立壁，遇上敌舰无论大小，都可进攻。

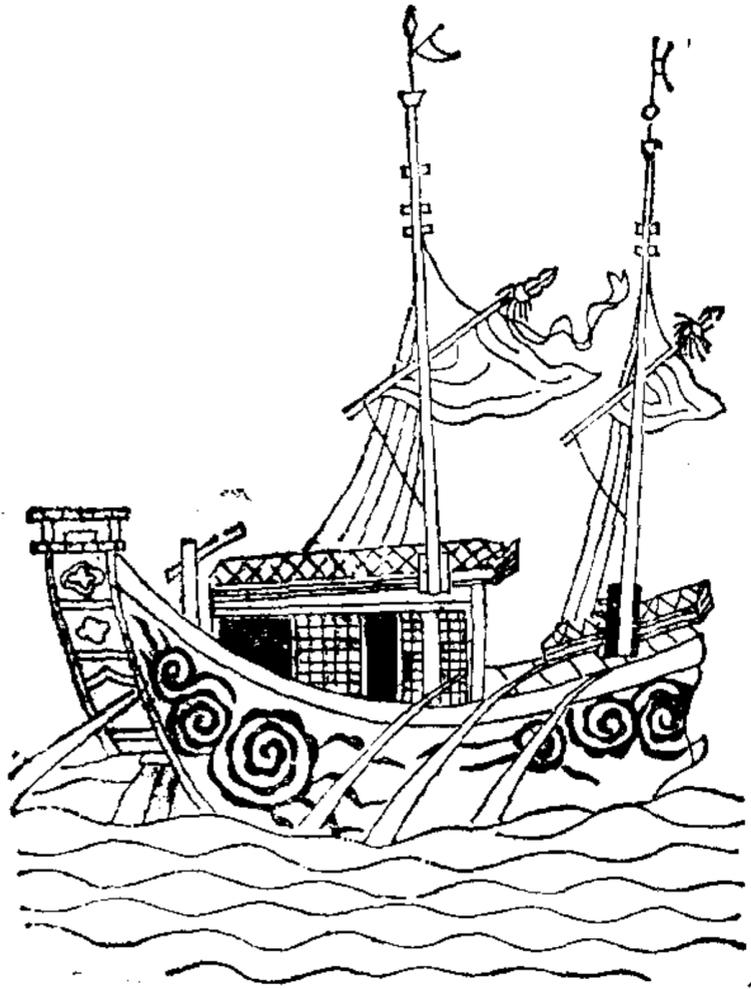


苍山船

沙船：出于长江下游南京、太仓、崇明、嘉定等地，平底，适于沿海航行，不能深入远洋。船上不设遮蔽物，可作协守、出哨之用。

鹰船：“两头俱尖，不辨首尾，进退如飞，其旁皆茅竹板密钉，如福船旁板之状。竹间设窗，可出铳箭”。水战时，“先用此舟冲敌，入贼队中，贼技不能却，沙船随后而进，短兵相接，战无不胜矣。鹰船、沙船乃相须之器也”（137）。

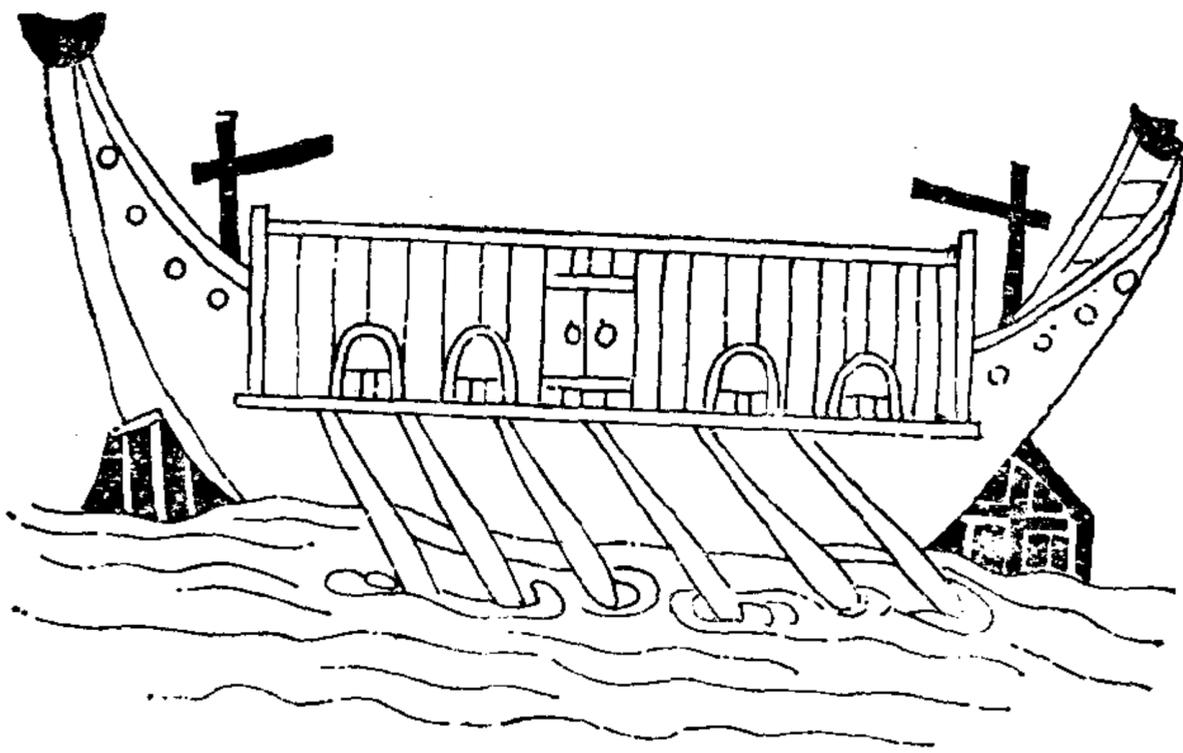
叭喇唬船：是通用于浙中一带的快船。底尖面阔，首尾一样。底用龙骨透前后，阔约一丈，长约四丈，尾有小官舱。每边设桨八至十枝，行进如飞。如遇有风，竖桅扬帆，这时可将桨斜向后，作为偏舵使用，便于追逐、哨探。



艫船

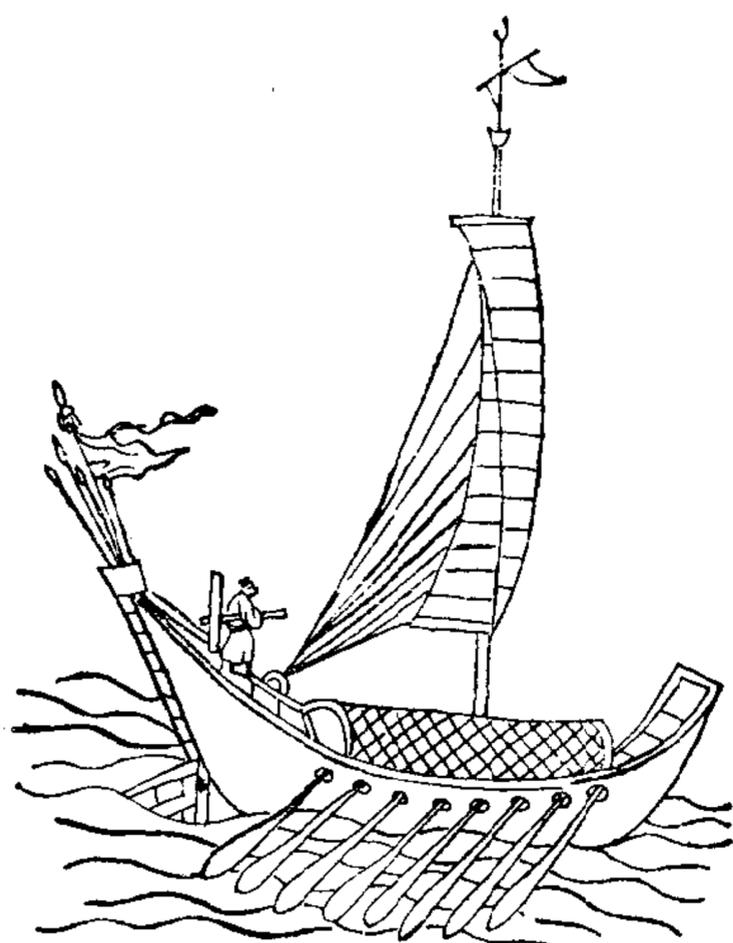


沙船

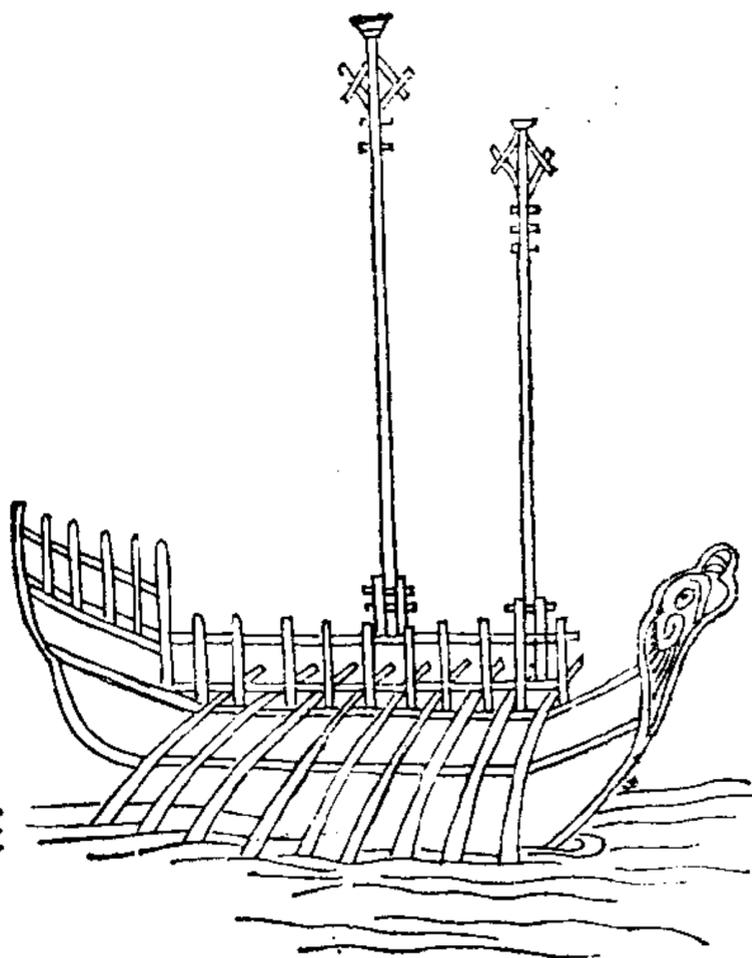


鷹船

蜈蚣船：装载佛郎机的炮船，“每船架佛郎机銃十二副”，



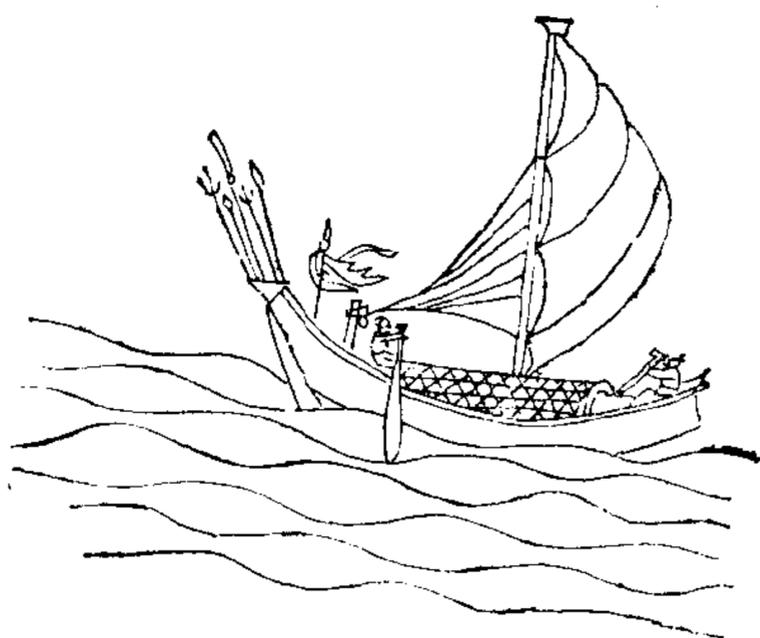
喇叭船



蜈蚣船

形如蜈蚣，底尖面阔，两旁列桨数十枝，“因风四驰，诸船无踰其制”（138）。

网梭船：舰队中最小的战船。原为浙江沿海一带捕鱼、打紫菜、谷菜的小型渔舟，吃水七、八寸。船上仅容二人操桨，一人在船首，一人在船尾。有风时，可在竹桅上扯帆；风浪大时，可拖于大船之后。船上装备鸟銃二、三只。可用来传递情报，哨探敌情；也可以聚集数十只，围攻敌舰；“如贼追逼，就可弃走”（139）。



网梭船

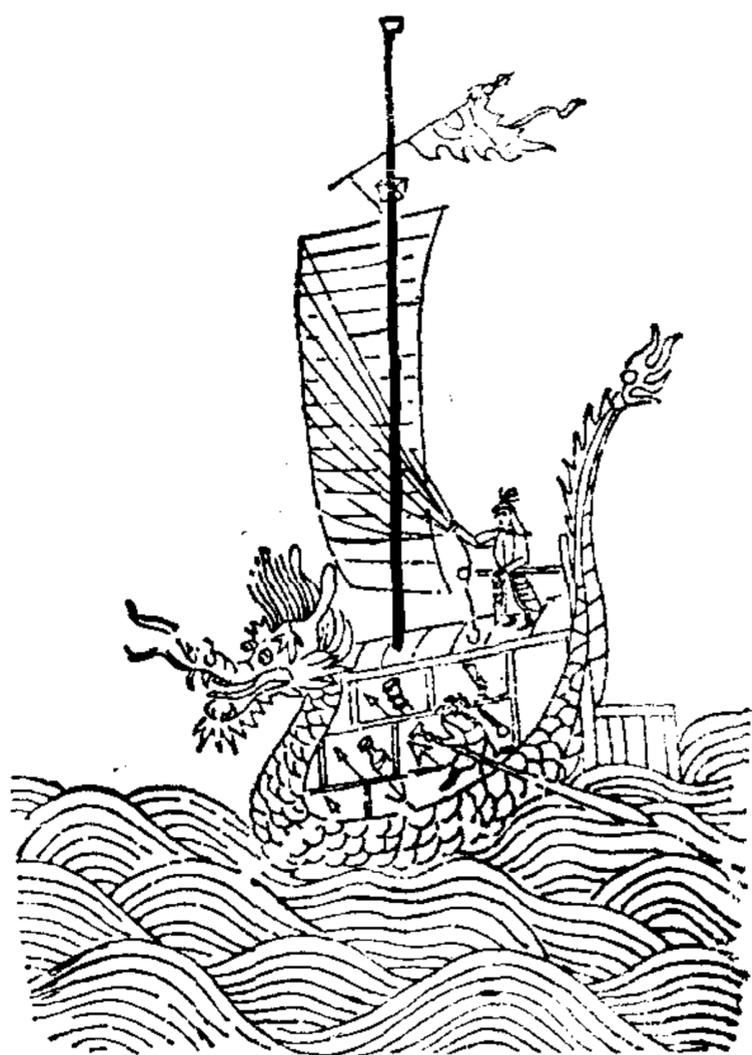
明代战舰上装备有火炮、火铳、火箭等多种火器和烟罐、灰罐等化学战剂。舰队接敌后，远则炮火齐轰，近则弓矢对射；接舷时，投掷火药桶、火弹、火砖，或用白刃格斗。现据《筹海图编》、《纪效新书》、《武备志》等兵书所载，将明代福船、海仓船、苍山船的军械装备列表于后。

除了各型战舰上装备有大量火器外，还专门设计制造了火力船和火攻船，称为赤龙舟、火龙船。

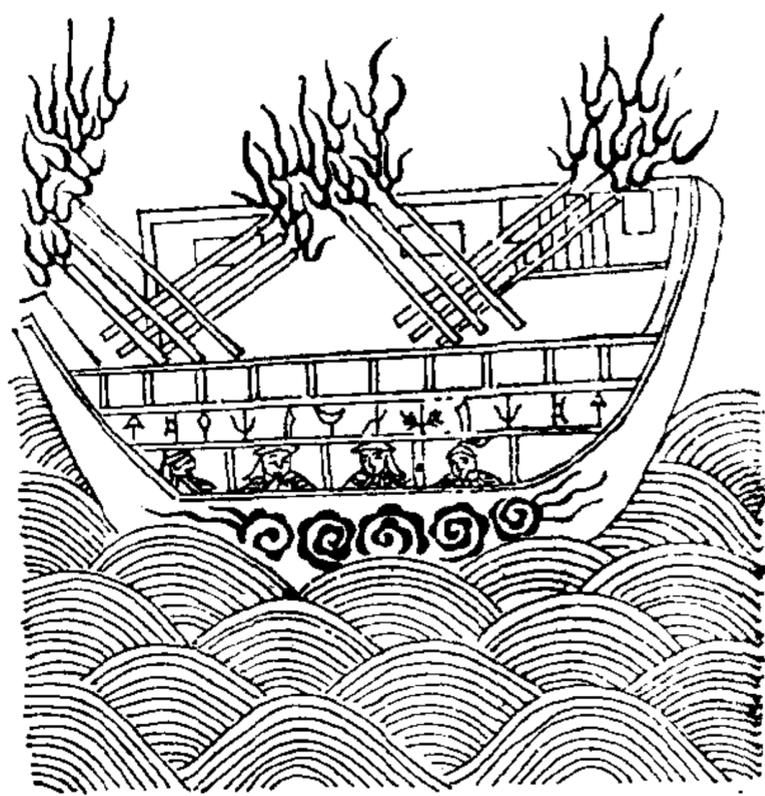
赤龙舟：外形似龙，“分作三层，内藏器械、火具。龙头昂起，龙口中容兵一人，负责侦察敌情。脊背部用竹片、菱角钉密钉，以防御矢石”（140）。

中层开口，施放火器，两旁各用兵一名使桨。船头竖帆，有风扬帆，无风荡桨，行在水面上，“浑如赤龙，游于江河。待贼船将近岸时，舟中暗机一动，神火、毒烟、神箭、飞弩，一举俱发”。（141）

火龙船：“外形似海船，周围以牛皮革为障，或剖竹为笆，上留铳眼、箭窗。……分为三层，首尾设暗舱，以通上下。中层铺设刀板、钉板，两旁设飞桨或轮，乘浪排风，往来如飞。



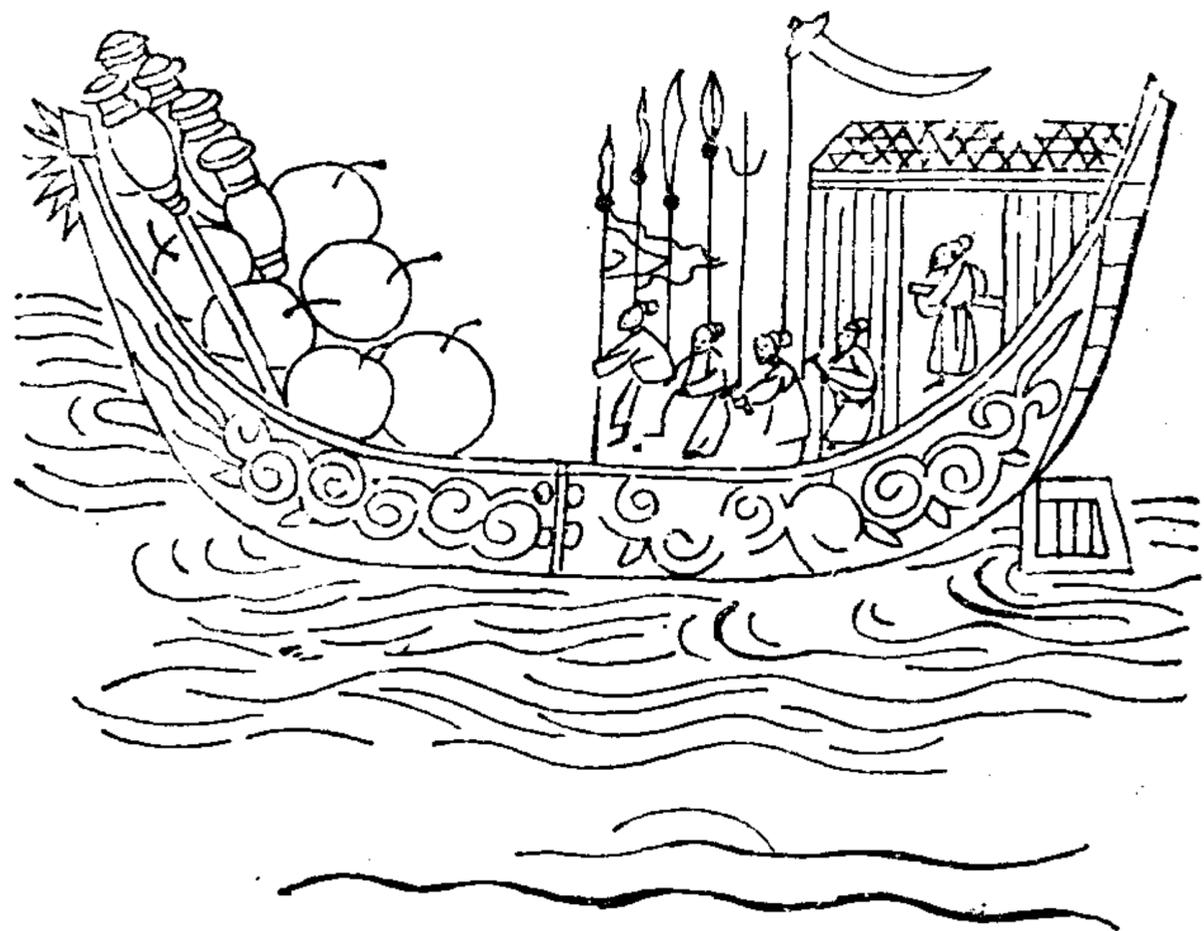
赤龙舟



火龙船

募四人以为水手，遇贼诈败，弃而与之。精兵暗伏下舱，四人赴水而走。待贼登船，机关一转，皆翻入中层钉板上，生擒活缚，……若冲入贼船队内，两旁暗伏火器百十余件，左冲右突，势不可挡。用此一船，足抵常用战船十号”（142）。

在明代水军战斗序列中，还有几种双舟并体的战船，或两舟相联，或大舟内藏子舸，一船多用。是古代造船工艺高度发展的成果。

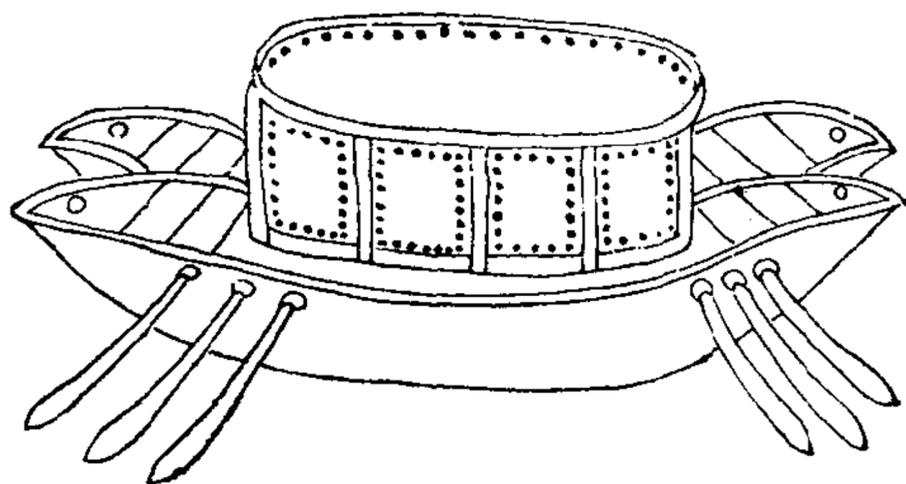


联环舟

联环舟：长约四丈左右，从外面看和普通船一样，实际是两舟对接，前半截占三分之一，后半截占三分之二，中间以铁环相联。前截满载火炮、火铳、神烟、神沙、毒火等火器，船头钉大型倒须钉数枚。后截载运兵士，两旁旋桨。接敌时，抢占上风（或上流），直撞敌船，船头钉钉在敌舰上。纵火后，后截脱走，驶回本营。

鸳鸯桨船：也是一种两舟并体的战船，二船活扣在一起。每舟各长三丈五尺，阔九尺，船舱上蒙以生牛皮，里面藏有火器和其它兵器，留有射击窗口，船两边各设六把桨，如追击敌舰，可

以两边摇桨，近战时分为二船，夹攻敌舰，使其左右难救。



鸳鸯桨船

明代各类战船，性能不同，用途各异，都编在统一指挥的舰队中，发挥各之所长。临阵时“以船之大者为中军座船，而当其冲；以船之中者为左右翼，而分其阵；以船之小者绕出于前后两旁之间，伏见于远近散聚之际”⁽¹⁴³⁾，能够承担各种水上作战任务。明代中叶以前，中国海军舰船是当时世界上装备最精良的水上舰只。

明代海军战船兵器装备表

| 兵器种类 | 数量 | 舰种 | 福 | 海 | 苍 |
|--------|------|-----|-----|-----|-----|
| | | | 船 | 沧 | 山 |
| 火 器 | 大发炮 | (门) | 1 | | |
| | 大佛郎机 | (门) | 6 | 4 | 2 |
| | 碗口铳 | (门) | 3 | 3 | 3 |
| | 喷筒 | (具) | 60 | 50 | 40 |
| | 鸟嘴铳 | (杆) | 10 | 6 | 4 |
| | 烟罐 | (个) | 100 | 80 | 60 |
| | 火箭 | (枝) | 300 | 200 | 100 |
| | 火砖 | (块) | 100 | 50 | 50 |
| | 火炮 | (个) | 20 | 10 | |
| 灰罐 | (个) | 100 | 50 | 30 | |

| 兵器种类 | 数量 | 舰种 | 福 | 海 | 苍 |
|------------------------|------|-----|------|------|------|
| | | | 船 | 沧 | 山 |
| | | | 船 | 船 | 船 |
| 冷 | 药弩 | (张) | 10 | 6 | 4 |
| | 钩镰 | (把) | 10 | 6 | 4 |
| | 砍刀 | (把) | 10 | 6 | 4 |
| | 过船钉枪 | (枝) | 20 | 10 | 8 |
| | 标枪 | (枝) | 100 | 80 | 40 |
| | 铁蒺藜 | (个) | 1000 | 800 | |
| 兵 | 宁波弓 | (张) | 5 | 2 | |
| | 箬盔 | (顶) | 每人1顶 | 每人1顶 | 每人1顶 |
| | 钉枪 | (枝) | 每人1枝 | 每人1枝 | 每人1枝 |
| | 腰刀 | (把) | 每人1把 | 每人1把 | 每人1把 |
| | 藤牌 | (面) | 24 | 12 | |
| | 铁箭 | (枝) | 300 | 200 | |
| | 弩箭 | (枝) | 500 | 100 | 100 |
| | | | | | |
| 弹 | 粗火药 | (斤) | 400 | 200 | 150 |
| | 鸟銃火药 | (斤) | 100 | 60 | 40 |
| | 弩药 | (瓶) | 1 | 1 | 1 |
| | 大小铅子 | (斤) | 300 | 200 | 100 |
| | 火绳 | (条) | 60 | 36 | 24 |
| 旗帜 信 导 工 具 | 大旗 | (面) | 2 | 1 | 1 |
| | 铜锣 | (面) | 1 | 1 | 1 |
| | 大更鼓 | (面) | 1 | 1 | 1 |
| | 小鼓 | (面) | 4 | 2 | 1 |
| | 旗 | (面) | 6 | 5 | 5 |
| | 木铃铎 | (副) | 1 | 1 | 1 |

轮船的始祖——车轮舸

俗话说：“无桨不成船”。古人以“舟楫”、“桡橹”、“帆樯”称船，都是把桡桨、风帆当做船舶的象征。但是，中国古代也有—种既不用击棹划桨，也无需扬帆引缆的车船，“以轮蹈水”就可以飞行水上，这种船称做轮船或车轮舸。

早期的战船，全凭人力划桨，“击楫而行”，很费力气。(144)一艘大型战船，载重千石以上，运兵千余人，要用数十名乃至百余名桨手协力划桨才能前进。后来有了帆船，扯篷挂帆，固然可以“因风千里”，但受风向和风力限制，遇上无风或逆风天，就开不动，战术性能受到很大限制。

在南北朝刘宋时期，著名的科学家祖冲之发明了一种“千里船”，曾在新亭口试航，据说速度很快，可以“日行百里”(144)。一些船舶史家认为，这就是最早的轮船。后来，陈朝的水战专家徐世谱也造过一种叫做“水车”的轮船，可惜，没有留下详细记载。历史学家公认唐朝李皋发明的车船，才是第一次见于正式历史文献记载的军用轮船。

李皋是唐太宗的玄孙，公元752年(天宝十一年)嗣封为曹王，德宗时(780—805年)曾任江南道节度使，洪州刺史。李皋善于机巧，熟悉造船技术，“运心巧思为战舰，挟两轮踏之，翔风鼓浪，疾若挂帆席”(145)。中国古代机械工程学家称轮为车，凡是以轮传动的机具都称做车。如水车、车弩、车床，至今有的地方方言，仍称缝纫机为衣车，戽水为车水。因此这种船又称车船。一个轮的叫一车，二轮叫二车，有几个轮就称为几车。李皋造的是二轮战舰，两个叶轮分列左右舷侧，人站在车架上，以脚踏动，叶轮激水，推动战舰前进。宋以后，轮船的制造技术有了

进一步的发展。北宋末年名将李纲在原来车船的基础上，进行重大的改进，制造了大型车轮战舰。他说：“长沙有长江、重湖之险，而无战舰水军，余得唐嗣曹王李皋遗制，创造战舰数十艘，上下三层，挟以车轮，鼓蹈而进”（146）。

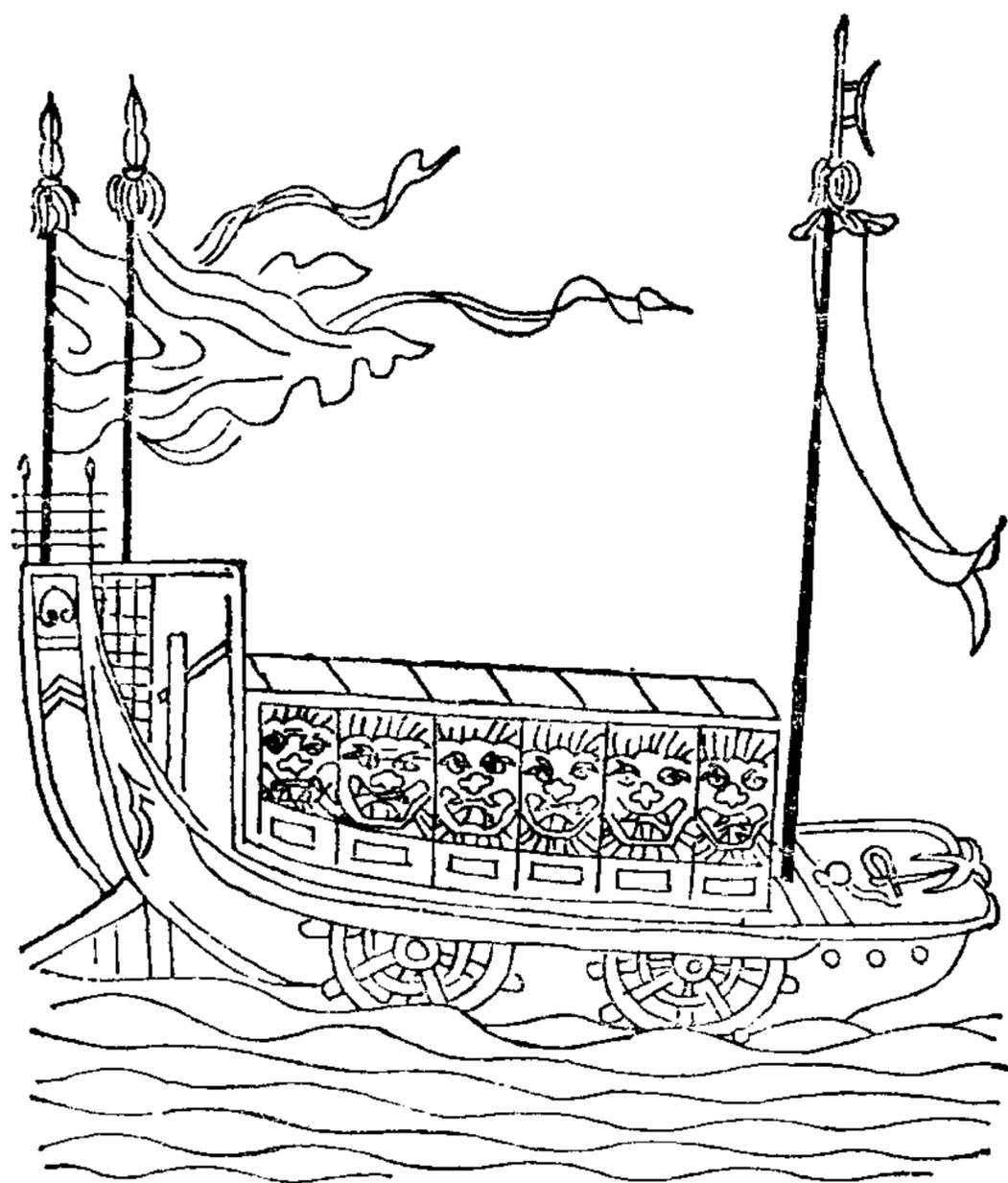
公元1130年（南宋建炎四年）二月，湖南鼎、澧一带贫苦农民、渔民在钟相、杨么领导下起义，仅二十多天，就发展到了二十多万人，拥据洞庭湖滨的十几个县。起义军中有一位优秀的造船师（“木工”）高宣，他在两个月内，建造大小车船十多种，共二十九艘。其中大德山、小德山、望三州、混江龙等舰高达十余丈，起楼二至三层，少者载战士二、三百人，多者可达千余人。杨么乘坐的旗舰“州载”号，树楼五层，装有二十四对水轮，长三十余丈，“浮舟湖中，以轮激水，其行如飞”（147）。小型的车船有四车、六车、八车；大型有的十车、二十车、三十二车不等。舰上装载的军器有弩子、鱼叉、又有水老鸦等。“弩子、鱼叉以竹竿为柄，长二、三丈，短兵所不能敌”。官军屡败后，“亦仿贼车船而增大，有长三十六丈，广四丈一尺；高七丈二尺五寸，未及用”。（148）鼎州知州程昌万仿造了六艘大型车船，分别为二十~三十丈长，最大的约三十六丈。造成后，未及使用，起义军就被岳飞镇压了。及至“完颜亮入寇”，车船在抗金战斗中“颇有功”（149）。

在南宋抗金战争中，水军居于重要地位，各地都兴造这种新式轻捷车船，以“备控扼，缓急遇敌追袭掩击”。公元1132年（绍兴二年），无为军守臣王彦恢造四轮八楫战船。“四人旋干，日行千里”，号称“飞虎”（150）。1135年（绍兴五年），两浙转运副使打造五车、九车、十三车战舰四十二艘。1172年（乾道八年），建康府水军造一车十二桨四百料战船。1181年（淳熙八年），荆鄂都统岳健寿建造五车、六车、七车、八车战舰十艘，翌年建康府统制官陈镗造车船等九十艘。

南宋抗金名将虞允文很重视车船的建造。在著名的采石之战

(1161年)中，虞允文与杨存中监造一批轻型车船，飞驰于江上，十分捷便。完颜亮率军至瓜州后，虞允文与杨存中命战士‘踏车船，中流上下，三周金山，回转如飞，（金军）相顾骇愕’，完颜亮不相信会有这样轻快的战船，竟以为是“纸船”。（151）

公元1272年（至正九年），元兵南下时，宋襄阳守将张贵“以轮船出城，顺流突战”，和元将阿术、阿剌、海牙等在长江上‘举烽燃火’，进行水上夜战，一时“烛江如昼”，烽烟障



车 轮 船

江。张贵又以“无底船”中竖旗，诱使敌人接舷登舟，溺死许多元兵。两方舰队 在江上鏖战五十余里，宋军终因势弱不敌而败。

元军在与宋军交战中，曾俘获大批战船。据《元史》记载：

公元1275年（至元十二年）二月，元军在丁家州之战中，“得船二千余艘”。六月“括船千艘”，于焦山又“获黄鹡、白鹡数百艘”，其中包括大批车船。元军又遣工匠仿制了一批车船。伯颜率领大军南下时，这支浩大的舰队“乘风直进，势不可敌”（152）。

明以后，车船仍为水中重要舰种，茅元仪《武备志》中称为“车轮舸”。

西方造船科技史家认为：以人力踏水的轮船始于十五世纪。可是，中国水军早在八世纪末就装备了两轮战舰；在十二世纪中叶，又造出了长约三十丈，上起层楼，旁设三十条轮的大型车船，并在实战中取得多次胜利。到了十三世纪，车船已成为中国水军舰队的的重要组成部分，交战双方往往一次出动数百艘，乃至上千艘车船，称雄于江上。中国古代车船，不仅创始最早，而且在质量和数量方面都居世界前列。中国是轮船的祖国。

钩拒和拍竿

古代战舰体态高大，上起层楼，四周环列楫橹，交战时，炮石对射，弓弩齐发，杀伤对方舰上水兵。但是双方舰台中间隔着水面，只能隔水相峙，陆战用的常规兵器无用武之地。于是，随着水战的兴起，发明了多种水战兵器。

春秋末年，长江中游的楚国和下游的越国，为了夺取长江控制权，曾经发生过多水战。楚国处于上流，进袭时顺流而下，退却时却要逆水行舟，一旦失利，很难安全撤回。越国虽居下游，进攻时逆流而上，退却时却可以乘流而返，故在水战中，常常居于主动地位。楚国因地形不利，总吃败仗。为了提高楚国水军作战能力，扭转被动局面，楚王特地聘请当时最著名的军事工程师公输班，为楚军设计出一种新式水军兵器“钩拒”。

钩拒，是一种长竿水战兵器。在长竹竿或木棒的前端安装锋利的金属钩刀。《汉书·杨雄传》注说：“钩，规也；矩，方也。又牵引也”。这种兵器，利用钩部“牵引”敌船，也可以用刃部杀伤敌人。在水战中，“退者钩之，进者拒之”。当敌舰冲击过来时，以钩拒阻挡敌舰；敌舰逃窜时，勾住船舷进行接舷战。楚军舰队装备了钩拒之后，扭转了水战中的被动局面，转败为胜，多次战胜越国水军。

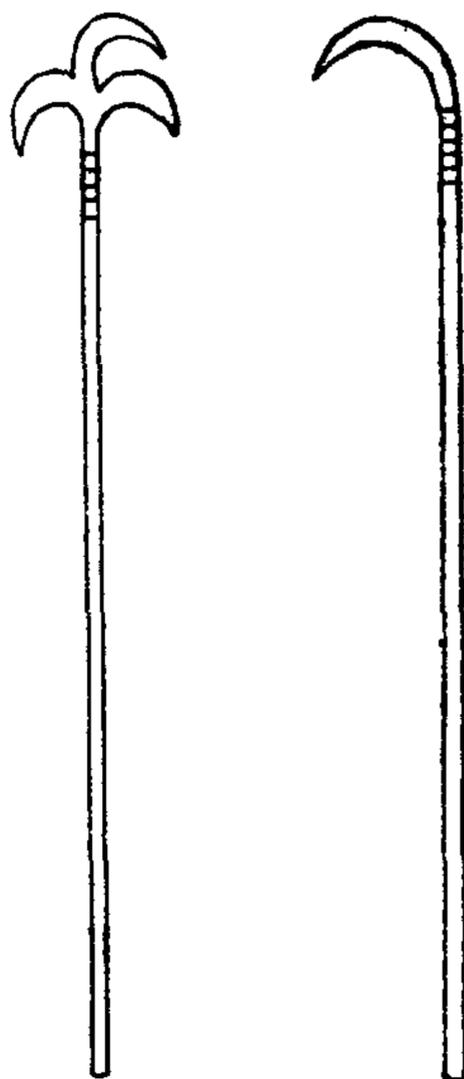
钩拒在水战中沿用了两千多年。明代水军中装备的“撩钩”和“钩镰”就是从钩拒演变而来的。

钩状兵器只能在接舷战中发挥威力，而且只能钩搭小艇，对于楼船、斗舰则无能为力。当火炮尚未在水战中广泛应用之前，仅仅依靠白刃兵器和弓弩矢石，只能杀伤暴露在甲板上面的水兵，并不能击沉敌舰。有时巨舰碰上敌方小船，固然可以靠本身

重力“犁沉”敌船，把敌船撞沉于水中。但是，这种战术也不很安全，机会也难寻觅，只能当成一种辅助的作战方法应用。

大约在南北朝时期，大型战舰上面装备了重型拍击兵器——拍竿。

拍竿，是一种利用杠杆原理，以重力拍击敌船的水战器械。公元567年（南朝陈光大元年）湘州刺史华皎背叛陈朝，营造金翅大舰，上装巨型拍竿，准备依靠水军与陈朝抗衡。陈文帝派吴明彻为湘州刺史，率领三万水军乘金翅大舰直趋郢州；又遣抚军大将军淳于量“率众五万，乘大舰以继之”，再令司空徐度、杨文通以步兵抄袭华皎后方。两军舰队在巴州之白螺。这是一场

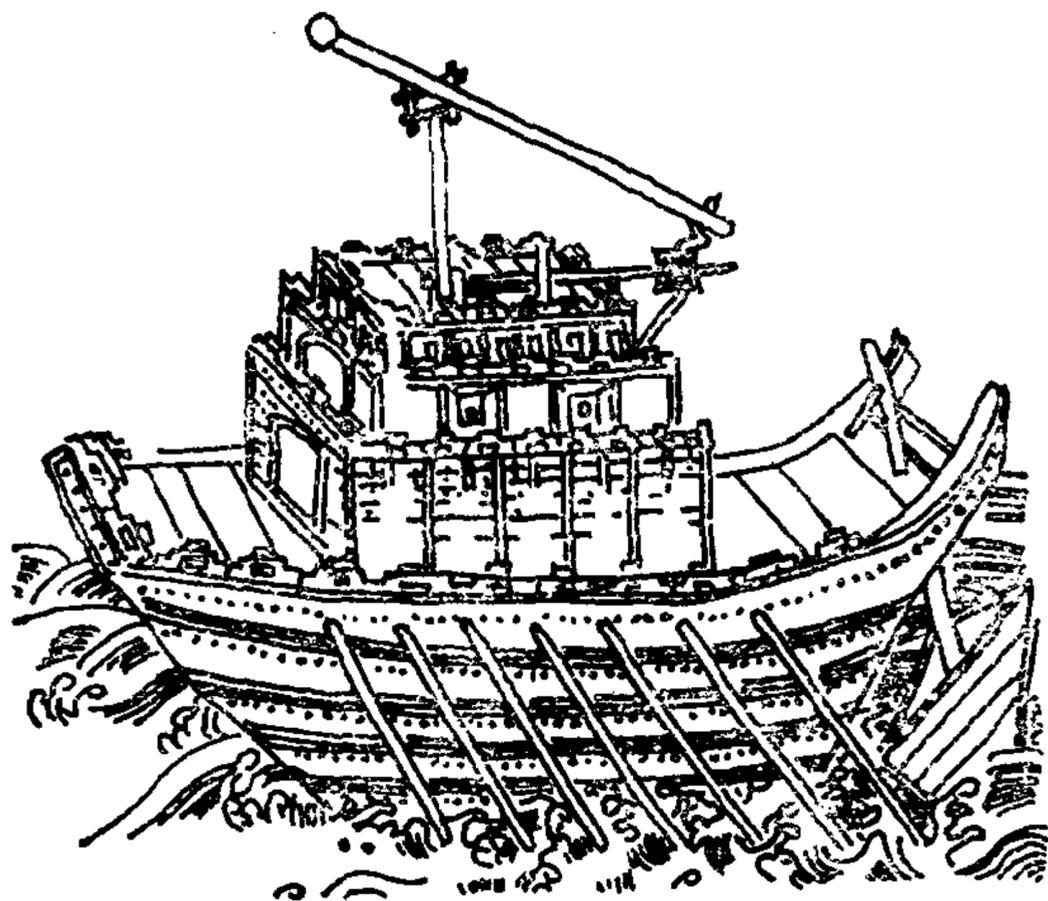


明代的撩钩和钩镰

大舰对大舰的水上恶战，双方舰上都装备巨型拍竿，相继发拍击敌。拍竿的分量很重，要用许多人才能拽起，每发拍一次要很长时间才能再次拍击。战斗中，华皎发挥了舰上拍竿的战斗威力，迫使陈军舰只不敢靠近。于是，淳于量和吴明彻商议出一个办法，在军中多出赏金，招募一批敢死之士，分乘小舰去袭击华皎的金翅大舰。华皎发现陈军舰只来攻，就发拍攻击陈军小舰。这时陈军大舰逼进，发拍攻击华皎。但此时，华皎舰上的拍竿都已发完，重新发拍要一段时间，因此处于被动挨打地位，眼睁睁看着陈军舰上的拍竿，把自己的金翅舰拍碎，沉入江中。（153）

589年，隋文帝命杨素为信州总管，在永安建造大舰准备攻陈。杨素建造“五牙”大舰，“上起楼五层，高百余尺，左右前后置六拍竿，并高五十尺，容战士八百人”。陈军在江两岸“凿岩缀铁锁三条，横截上流，以遏战船”。杨素捨舰登陆，攻陷陈

军营栅，除去铁锁，舰队继续东下。在荆门附近的水战中，杨素遣“五牙”舰四艘，“以拍檣碎贼十余舰”，大破陈南康内史吕仲肃所统帅的舰队，一举俘获陈军二千人。(154)



带拍竿的楼船

拍竿是一种威力强大的舰载武器，但是装置笨重，发拍时要灵活转舵回樅，调转好方位，才能一拍击中敌舰。巨大的楼船转动不灵活，影响拍竿发挥效能。唐以后，水上舰队中出现了以轮激水的快速车船，才使拍竿真正发挥战斗威力。北宋末年，洞庭湖滨爆发了杨么、钟相起义。起义军建造了大批快速车船，“每舟载兵千余人，又设拍竿长十余丈，上置巨石，下作辘轳，遇官军船近，即倒拍竿击碎之，官军以此辄败。”(155)车船上除设拍竿外，在船旁还装置“撞竿”，利用车船本身具有的巨大重力和速度撞击官军船舰，“官舟迎之辄碎”。(156)

宋以后，舰上装置了火器，水战时远则铳炮对射，近则抛掷火桶、火砖，并发射喷筒、火毬，笨重的拍竿逐渐被淘汰。

六、化学战剂篇

化学毒剂

早在春秋时期的战争中，就使用了化学毒剂。据《左传》记载：公元前559年（鲁襄公十四年），晋悼公会合各国诸侯的军队进攻秦国。大军抵达泾河东岸后，秦人在上流投放毒物，使晋国军队和诸侯队伍饮水中毒，“师人多死”。这是历史上最早的化学战记录。可惜《左传》记事疏略，没有告诉我们秦军投放的是什么毒物。死伤了多少人马。

到了战国时代，各交战国常常在河流、水塘中投毒，用来毒杀敌军有生力量，以断绝水源。墨子是战国时著名的城市防御战学家，他十分重视水源的污染和保护。他认为，当一个城池将受到敌军包围威胁时，必须提前将城廓外围的空井填塞，断绝敌军用水之源。

“去郭百步，墙垣树木大力尽伐之。外空井尽窒之，无令得汲也”。

——《墨子·号令篇》

平时，要在边缘地区预先种植毒草，采摘后妥善储藏。一旦敌军侵入，则将毒草填在城外水池和水井中，毒化水源。

“常令边县豫种薺莞、芒、乌喙、株叶（按：均为毒草），外宅沟井可填塞，不可置此其中”。

——《墨子·杂守篇》

当军队进入敌境作战时，不准士兵任意吸水，必经专门人员化验后，才可以饮用，以防中毒。周代军队中，设有“絜壶氏”一职。他们行军时，背一支计时的漏壶，司掌时刻；到达驻地后，化验井水的水质，经检验合格后，把水壶挂在井边，作为标志，各部队方可到此汲水。后世军队中也一直设专职军官主管饮

水化验工作。宋代军队由右虞侯专管这项工作。行军时，“右虞侯在前，兼视水草”，那儿的水可以饮用，“揭青旗以示众”。⁽¹⁵⁷⁾宋许洞撰的《虎铃经》第四十一篇指出：凡是“水流而上源在敌者，勿饮”，以防敌人在上流投放毒剂。

《武备志》卷一一九中，还记载了二项明军“毒水方”：

其一为：“麻花并尖，人参对配，或加白芷、草乌共研末，注阴涧井泉”。

其二为：“雷公藤、巴豆、五月草、常山，研末投入水中”。

除了在水中投放毒剂外，在战国时期的地道作战中，还使用了“不洁”和毒烟两种化学毒剂。

古时候的城墙高大坚厚，在火器发明前，很难摧毁，攻城部队常常在城外地下挖掘地道，直达城根，然后积火燔烧（后来改用炸药），崩坏敌城。守军为了破坏敌人的地道攻击，也对应敌人地下来袭方向，开凿地道，争取和敌地道凿通，把来袭敌人消灭于地下或从地道中驱出。当地道沟通后，向对方地道“灌以不洁十余石”，⁽¹⁵⁸⁾使敌军无法存身。所谓“不洁之物”，指的是污秽、有毒的液体。《武备志》论守拒之法时，多次提到这种“不洁”：

“收城中粪秽，用水调稀，顺风浇污攻城敌人”。

“贼之城下，势必仰面，用喷粪、喷火、撒灰”。

“煮人粪之滚，临时用小薄罐盛，以竹叶傅罐口，约之以掷，罐破粪出，著人肉烂痛至死”。

人粪腐臭难闻，加以秽物，含有多种致毒物质，沾染口耳、双目或创口，均可致伤。这是早期使用的化学毒剂。

毒烟：是一种刺激眼睛和呼吸系统的烟剂。施放时，使用一种特制的发烟陶罍，长二尺半，周六围（两手手指聚拢为一围，约九寸），中间可以剖开，分成上下两片。中间盛以糠秕、豆叶、艾叶等物。罍上留有发烟孔，盛满烟料后，用泥把缝泄密封。此种发烟装置名曰“窰”。每窰配置炉灶、鼓风机四部，派遣熟谙鼓风的人日夜看守。

“令陶者为月明（瓦缶），长二尺五寸，六围，中判（剖之），而施之穴中，偃一、复一，善涂其窠际。

穴内为灶口，令如窠。令容七八员（丸）艾。左右窠皆如此。窠用四橐，穴且通，病鼓橐熏之，必令明习橐事者，勿令离灶口”。

——《墨子·备穴篇》

当攻守双方各自开凿地的道在地下穿通时，“则皆圉（御）而毋逐，且战北，以须炉火之燃也”。当炉灶发烟后，用风箱鼓风，向敌穴施放毒烟，迫使敌军退出坑道。

唐李筌《太白阴经》和杜佑《通典》中，都记载了这种发烟攻敌的战术：

“审知穴处，助凿迎之，与外相遇，即就以干艾一石烧令烟出。以板于外密复穴口，勿令烟泄，仍用鞴袋鼓之，又先为桔槔悬铁锁长三丈已上，束柴苇照草而焚之，坠于城外，所穴之孔，以烟熏之，敌立死”。

——杜佑：《通典·守拒法》

这种毒烟剂只有窒息和刺激两种杀伤性能，所用发烟物为木柴、艾叶和“陈霍”。据清儒毕沅解：霍就是豆叶。这三种物质燃烧时都容易发烟，烟气刺激人的眼睛和呼吸系统，使人窒息中毒。

到了宋代，化学战剂的杀伤力有了很大的提高。在此以前，都是以普通的发烟物作为化学战剂，因此杀伤力不大。宋以后，化学战剂向两个方向改进：一是和火药相结合，使烟、火、毒融合一起；二是提制多种毒剂混合配伍，使毒剂具有多种杀伤效能。在施放方法上，也有改进。南宋以后，渐用火箭、火铳、火筒施放。《武经总要》中记载好几种化学战剂的配方，有一种是糜烂性毒剂，主要成份是：狼毒、人清、草头乌、巴豆、皂角、砒霜、砒黄、斑猫、石灰、荏油等。这种毒剂“可以透铁甲、中则成疮、溃烂”，还有一种毒剂更厉害，属于全身中毒型毒剂，

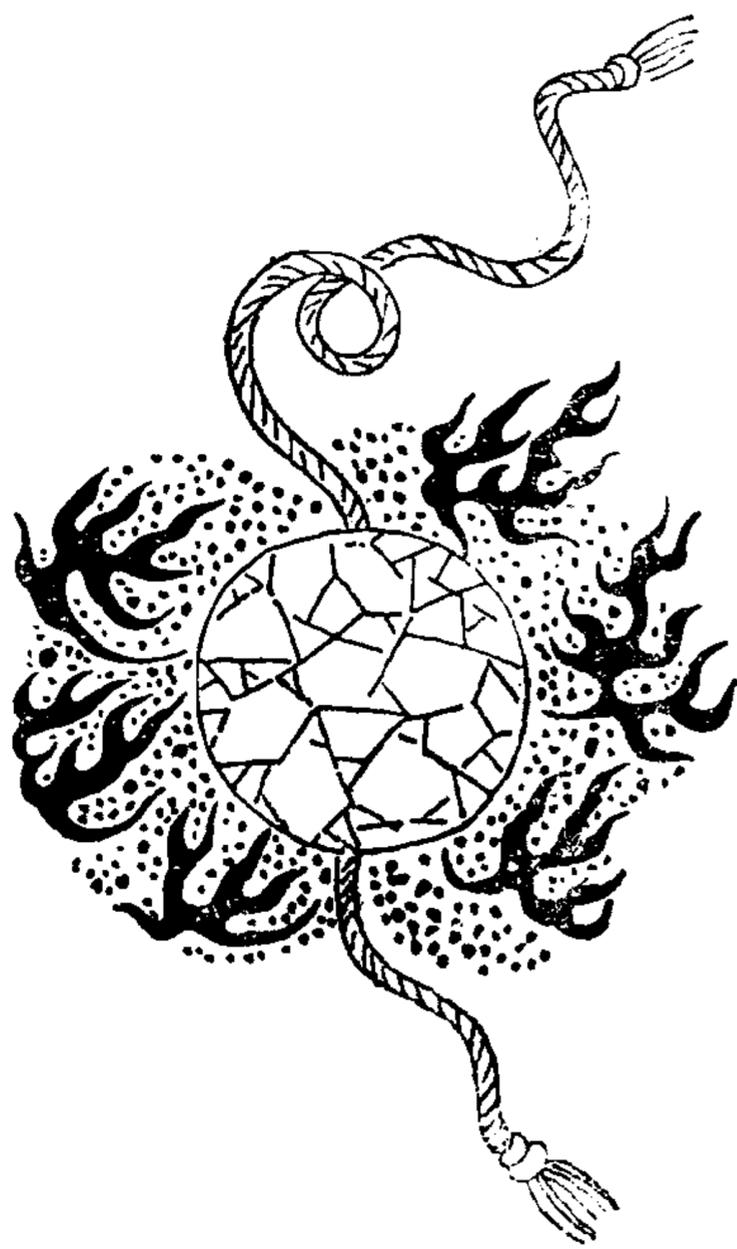
其成份为：

| | | | |
|-----|------|-----|------|
| 焰黄 | 十五两 | 沥青 | 二点五两 |
| 草头乌 | 一斤 | 砒霜 | 二两 |
| 芭豆 | 五两 | 黄蜡 | 一两 |
| 狼毒 | 五两 | 竹茹 | 一两 |
| 桐油 | 二点五两 | 麻茹 | 一两 |
| 小油 | 二点五两 | 半麻皮 | 十两 |
| 木炭末 | 五两 | 黄丹 | 一两 |

这种毒剂点燃后，发出浓烟，“其气熏人，则口鼻血出”。

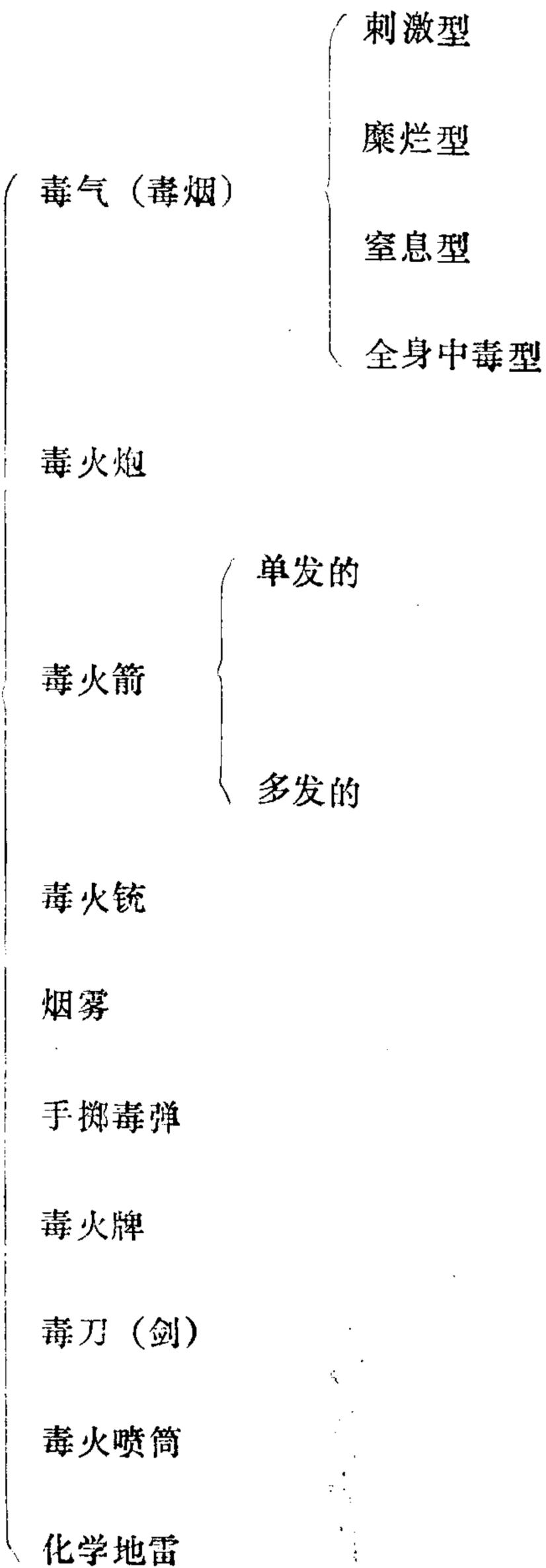
十三世纪，蒙古军西征时，随军曾经携带大批化学战剂。1241年元兵攻波兰利格尼兹城时，“波兰和昔列西亚史家说，蒙古军用一种妖术，随着大旗出现一种怪物，X型怪兽，口吐烟雾，臭恶难闻。蒙古兵在烟雾后面，波兰兵看不见他们。因此，波兰兵死伤很多，这显然是《武经总要》所载的‘毒药烟球’”(159)。

明朝军队大量使用化学战剂。据不完全统计，明代专用化学兵器共有四十余种。不仅如此，还在普通兵器（火器与冷兵器）上，涂傅毒药，以提高杀伤力。明代化学兵器大致可分为十类：



毒药烟球

明代化学兵器



下面简要地介绍几种古代化学战剂：

一、毒气、毒烟

将含有多种致毒物质的药物碾碎加工成粉末状，临阵时，抢占上风头点燃，产生烟雾、毒气，杀伤敌人。按其杀伤性能可分为刺激性毒剂、糜烂性毒剂、窒息性毒剂、全身中毒性毒剂四种。

1. 刺激性毒剂：

这种毒剂刺激眼睛、上呼吸道；中毒后出现咳嗽、喷嚏、流泪等局部症状。

使用薪柴、干草、豆秸、艾叶等物致烟的毒剂都具有刺激性。这种毒剂可就便取材，随地都可取用施放。利用柴草纵烟的方法，一直沿用到现代战争中。

2. 糜烂性毒剂：

可以糜烂皮肤，伤害人畜各部器官。皮肤中毒后，起泡，出现红肿、溃烂症状。其成份为：

铁砂 瓷锋 卤砂 银锈 桐油 虎药 硝火 硫火 箬灰
桦灰 柳灰 斑毛 人中汁（炒）

这种毒剂糜烂性很强，“著贼皮立烂，见血封喉”。（160）

3. 窒息性毒剂：

伤害呼吸器官，可引起肺水肿，出现呼吸困难，皮肤青紫等症状，使敌人丧失作战能力。

古代窒息性毒剂多应用于穴道中，点燃木炭、干叶，发生大量烟气，使敌人窒息。野战时，因空气流通，烟气易于扩散，多与其它毒剂混合使用。明朝以后，配合火药和各种毒剂，提高了杀伤性能。其配方为：

“用好火药加皂角末，川椒末，干姜末，皆生用。每火药1斤加末5~6两，隔纸带末半斤，用五灰水炼成五毒膏，加礞信，并狼毒，和在隔纸末内，用瓦甕盛。

附 五灰方：

桃、柳、桑灰、荞麦灰，好陈石灰和水炼熟，每斗水加信 4

两，礞砂6两，蟾酥2两。

五毒膏：

川乌（主）、草乌（主）、南星、半夏、狼毒。加入神水内炼成膏。若作神砂，用五灰水炼成。五毒膏加巴豆末和砂焙乾麻”（161）。

4. 全身中毒性毒剂：

破坏组织细胞氧化功能，使全身中毒。在明代兵书中记载着一种猛烈的全身中毒性毒剂，叫作“追魂雾”。其配方为：

| | | | |
|----|----|-----|----|
| 硝火 | 十两 | 石黄 | 一两 |
| 硫火 | 一两 | 毒蛇骨 | 二两 |
| 红砒 | 二两 | 孔雀尾 | 一两 |
| 狼毒 | 三两 | | |

以上药品研成细末，“作筒如南竹样，长一尺八寸，将药筑紧，敞口，用小柄。临敌上风放之”。中毒者“七窍流血，其人立殪”（162）。

明军应用化学战剂的成功战例是1593年（万历二十一年）1月7日收复平壤之战。

公元1593年（万历二十一年），日本丰臣秀吉派兵侵略朝鲜，企图以朝鲜为跳板，进而侵略中国，称霸亚洲，建立亚洲大帝国。日本侵略军攻陷朝鲜王城，掠走二王子，朝鲜国土大部分沦亡，国王李倧出奔，向明廷求援。明神宗朱翊钧令经略宋应昌率李如松驰援朝鲜，大败日军，兵薄平壤。

当时日军在平壤城中有兵十万（一说四万），拒高城坚守。明军不过三万人。在总攻击前，明军“分兵三哨，先列火器，后列车徒，骑兵继之……佐以明火、毒火等箭，将军、灭虏等炮，焚熏搏斗。……先以明、毒火箭及诸火炮一齐射打，乘势攻城”。守城日本侵略军中毒后“昏眩”，丧失战斗力，明军奋勇登城，一举克复平壤城，取得大胜。经略宋应昌在向明政府汇报此役时说：“查得平壤之战，倭奴委积、角楼被我兵施放明火、毒火等

箭，焚掠殆尽，是火攻为今日第一策也”（163）。

宋应昌的奏疏中并没有指出“毒火”的构成成分，但在明兵书中却载有“毒火”的配方：

铁脚砒 杉灰 柳灰 骨灰 金顶砒 川乌 草乌 巴霜
烂骨草 狼毒 半夏 斑毛 断草 南星 干粪 干漆 蛇埋草
硝火 硫火 雄黄 虾蟆油 金汁 银锈 石黄 生姜汁 烟膏
艾朮 松香 牙皂角

燃放后，“贼闻其气，昏眩卧倒，又燎皮肉”

——《武备志》卷一一九

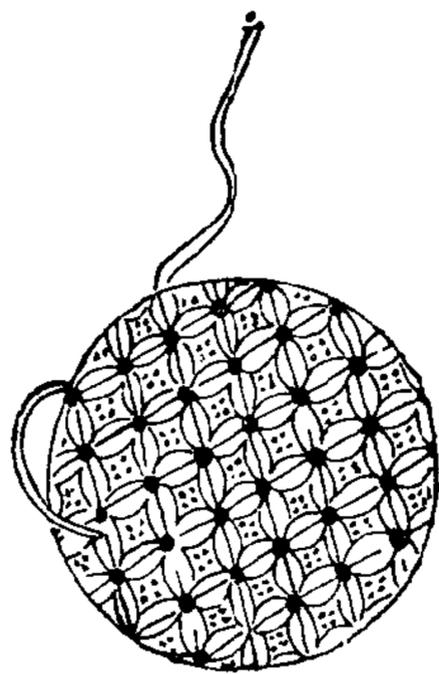
“以白砒、卤砂为主，金汁、银锈、人粪和制神火”。

——宋应星：《天工开物》

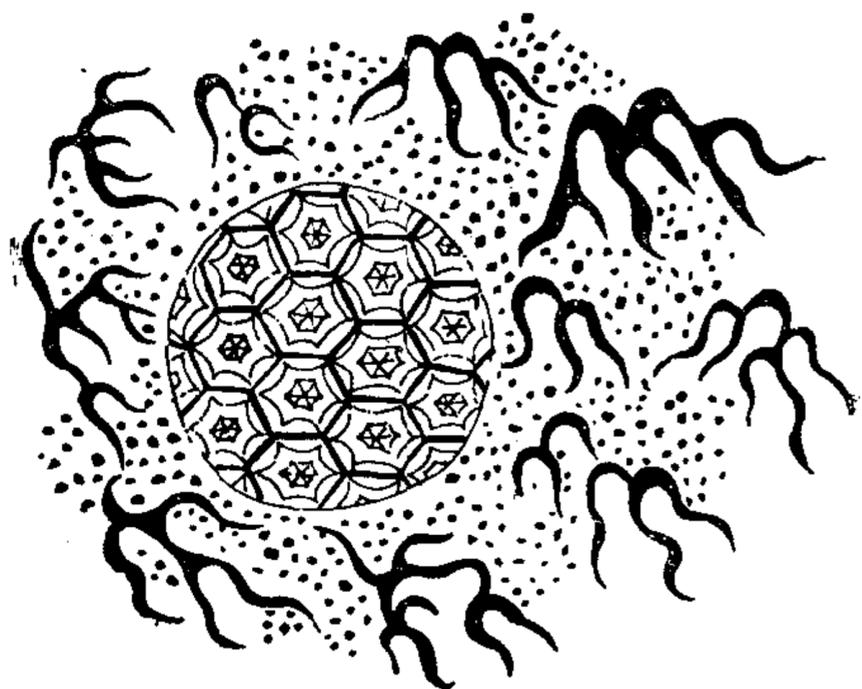
这些毒物的性能各不相同，“金汁、银锈、硼砂、制铁子、磁屑则倾烂见骨；牙皂、姜霜、椒末配飞砂、神雾则堕瞎双目；草乌、芭豆，雷藤少加水马煎药。矢龙枪则见血封喉。江子、常山、半夏合川、黄造喷筒药，则禁唇不语”。（164）

明军施放“毒火”攻克平壤之战，是世界战争史上利用化学战剂取得重大胜利的成功战例。

二、毒毬、烟毬



滚 毬



神火混元毬

以纸、泥等易爆碎物为毬体，内盛毒火烟剂，临敌时，点燃掷出，爆裂后，毒剂迸散，杀伤敌军人马。如：

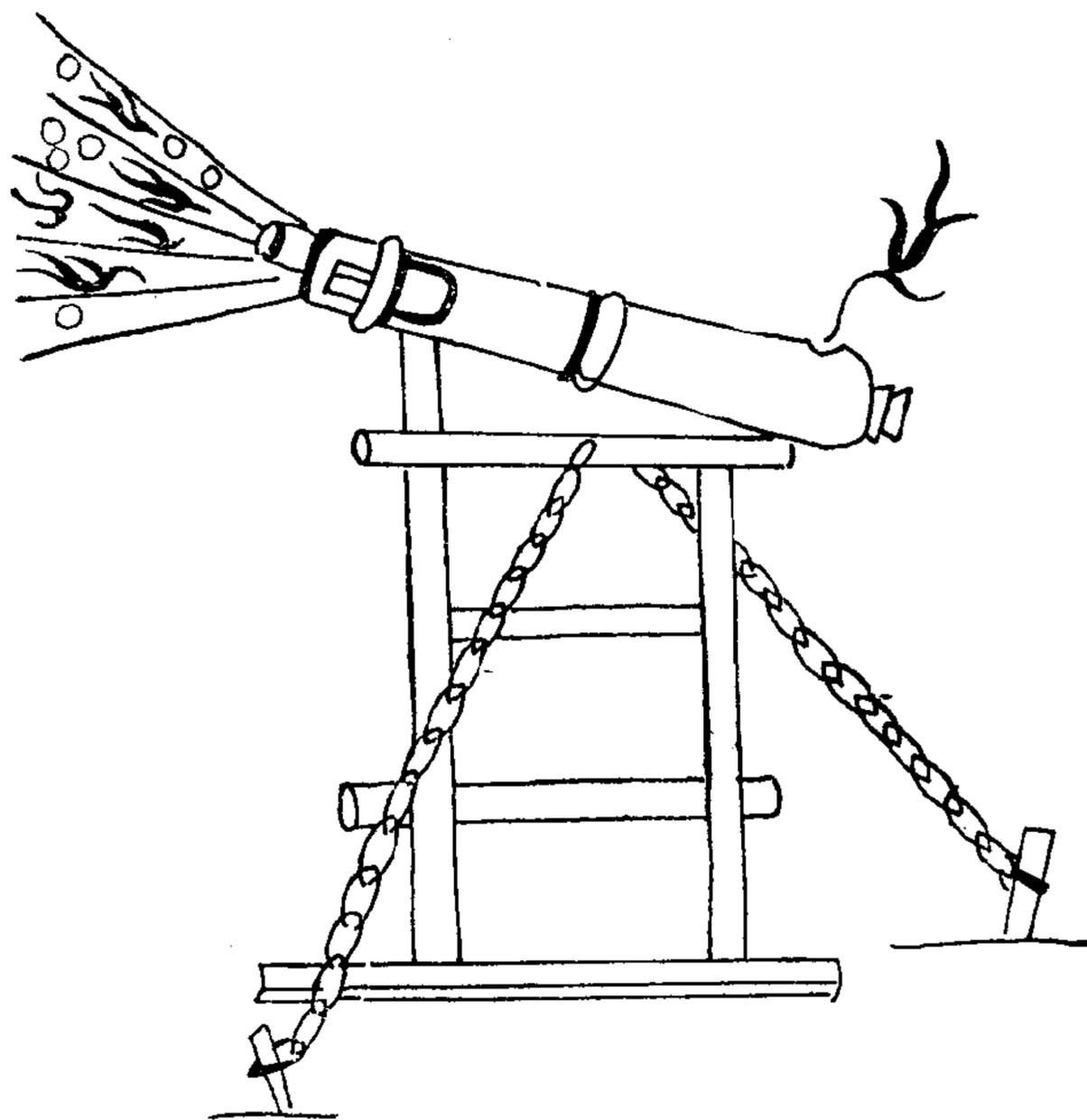
混元毬：“以竹篾编，圆形，纸褙晒干，内入毒药，中藏一大纸炮，封口，外面五彩纸糊，锥安药线，拴绳系之，毒烟入鼻，人马皆伤”（165）。

滚毬：“以毒火、法火、飞火、烂火、烈火、神火装入内，以纸五重裹衣，以麻缚定。更别溶松香，以毬放”（166）。

此外还有烧贼迷目神火毬，毒药烟毬，吐焰神毬。配方虽有差异，构造大致相同。

三、毒火炮

古代装有化学毒剂的炮弹都泛称为毒火炮。最早的化学炮弹



毒雾神烟炮

中，除了装有火药外，只装石灰，爆炸后，可以迷盲敌人眼睛，

尖用紙鎖口



飛礮

使敌人丧失战斗力。1161年（宋高宗绍兴三十一年）虞允文在采石矶大战金兵时所用的霹雳炮，实际上就是一种迷盲性化学炮弹。据宋人杨万里《城斋集》中的《海鞬船赋》说：这种炮是用纸筒装石灰和硫磺制成的，点着后升空，落入水中后爆炸，石灰迸射，迷盲敌目，这是世界上最早的化学炮。后来改用管形火器发射，因其装药不同，有多种形制，如：

毒火飞炮：“用熟铁造，似盞口将军。内装火药十五两有余，盞口内盛生铁飞炮一个，内装砒、硫、毒药五两，线总缚一处。点火，大炮先响。将飞炮打于二百步外，炸碎敌人。”

——《明会典》

毒雾神烟炮：“用法火、飞火、毒火、喷火藏于炮中，攻打上城，火发炮碎，烟雾四散，燎贼面目，钻贼孔窍”。

——《武备志》卷一二二

飞礮炮：用铁铳发射。炮弹“长四寸，口径二寸五分，装毒火药，铁砂为满。用夹纸糊口，药线通于大铳，置之铳口，大铳一发，小铳自去，人马中之立毙”。

——《火龙经》卷中

发射这种毒火弹的火炮，还有八面旋风吐雾轰雷炮，九矢钻心神毒火雷炮等。

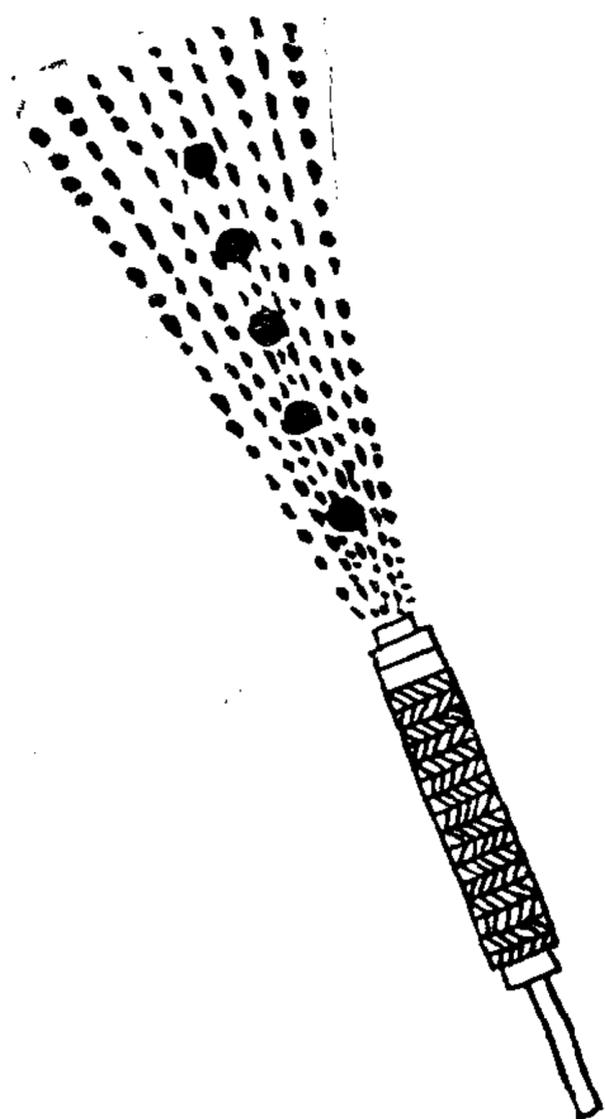
四、毒喷筒

装毒剂于竹筒或纸筒内，筒下安装长竹杆，以手持放，明代军中装备很多。宋应昌率军“援朝抗日”时，曾令游击吴梦豹造喷筒六千个，要求“务使火焰直疾长远，飞砂眯贼眼目为主”。⁽¹⁶⁷⁾明兵书中所载之毒喷筒有十余种。如：

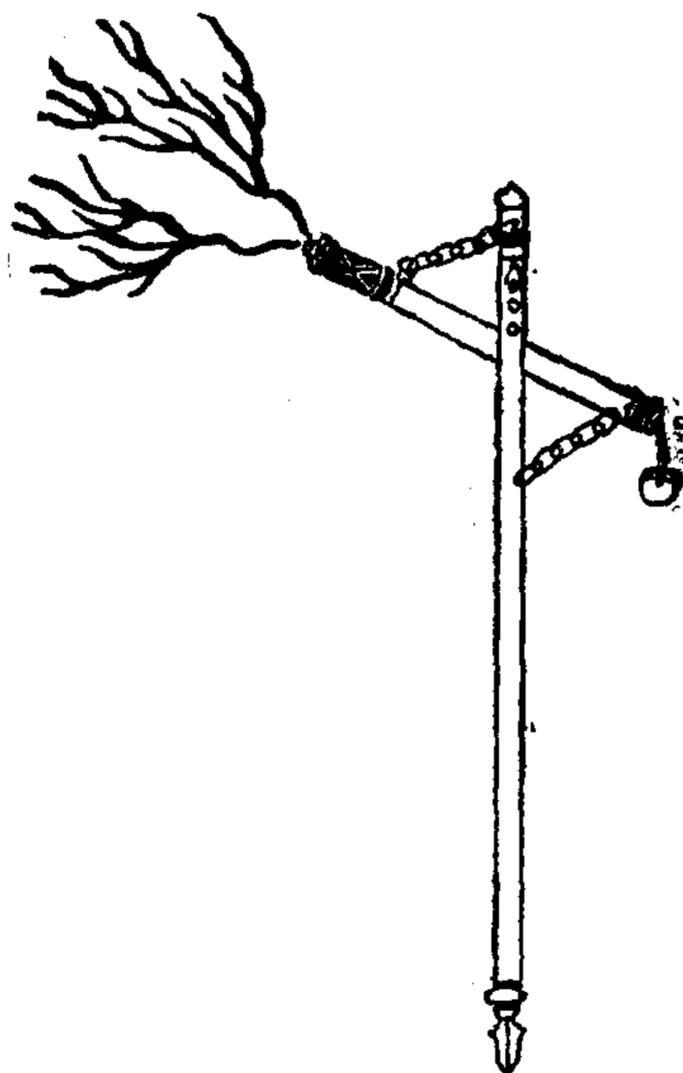
毒药喷筒：用二寸径的圆竹筒一根，长二尺多，以麻绳扎紧，下安五尺长的竹木柄，内盛火药、砒霜，共装五层，其喷射火焰可达数十丈，筒中装有含砒霜的药饼一枚。发射后，可使敌人中毒。

另一种攻城用的喷筒叫“毒龙喷火神筒”，“内贮毒火、烂

火、悬于高杆之首，令壮士持至城堞口中，乘风发火，烟焰扑



毒药喷筒



毒龙喷火神筒

人，立不定，昏眩扑倒”（168）。

钻穴飞砂神雾筒：“将砂含火药灌入茅竹筒内，顺风放去，远至十余里。贼闻昏迷不甦，乘机而攻之，取胜之道也”（169）。

有的小型毒喷筒装在白刃兵器之上，一器两用，发射后仍可白刃格斗。如飞天毒神火枪、神机万胜火龙刀、荡天灭寇阴阳铲等。

还有一种单兵便携式喷射毒剂的兵器叫做“火葫芦”，也是属于喷筒一类，只不过是把毒剂盛于葫芦内罢了。

五、手掷毒弹

这类兵器型号很多，仅明军装备的就有十余种。弹体有铁制、磁制、竹制或泥团、纸糊的，内盛各种毒剂。临阵时以手投掷，爆炸后，毒剂扩散，伤敌人马。如：



茅竹為筒堅木為柄

钻穴飞砂神雾喷筒



或再藏紙火
砲一箇尤妙

中藏爆
火一箇

腹大
口小

万火飞砂神炮

万火飞砂神炮：“用烧酒炒制毒药盛于瓷罐，暗藏发药，掷于城下，火发罐破，烟飞雾障，扑贼眼目”。

轰雷炮：“用腾沙胎，晒干，纸糊百层，间布十层，内装半毒药、半火药并地老鼠。小纸炮，头拴毒蒺藜、钩针、包松香、硫黄，固封火口，锥入药线。此一火器，水陆宜用，夺心眩目”（170）。

大型的毒弹，人力不能抛掷，可用骡马驼载，驱入敌阵，药线燃完后，自行爆炸。此种毒弹“用生铁铸，状圆如毬，中藏毒火、飞火、法火、烂火”，（171）叫做钻风神火流星炮。

六、毒火箭

利用火箭作为推进器，将掺有毒剂的爆炸物发射到敌军中。爆炸时，烟飞雾障，“迷目钻孔，棱角乱钉人”，如明军在辽东抗击清兵时，曾用过这种火箭，叫做飞空击贼震天雷。



轰雷炮

还有一些火箭，如飞刀箭、飞枪箭、飞剑箭等，在箭簇上涂毒药，提高杀伤性能。其形制与普通火箭相同。

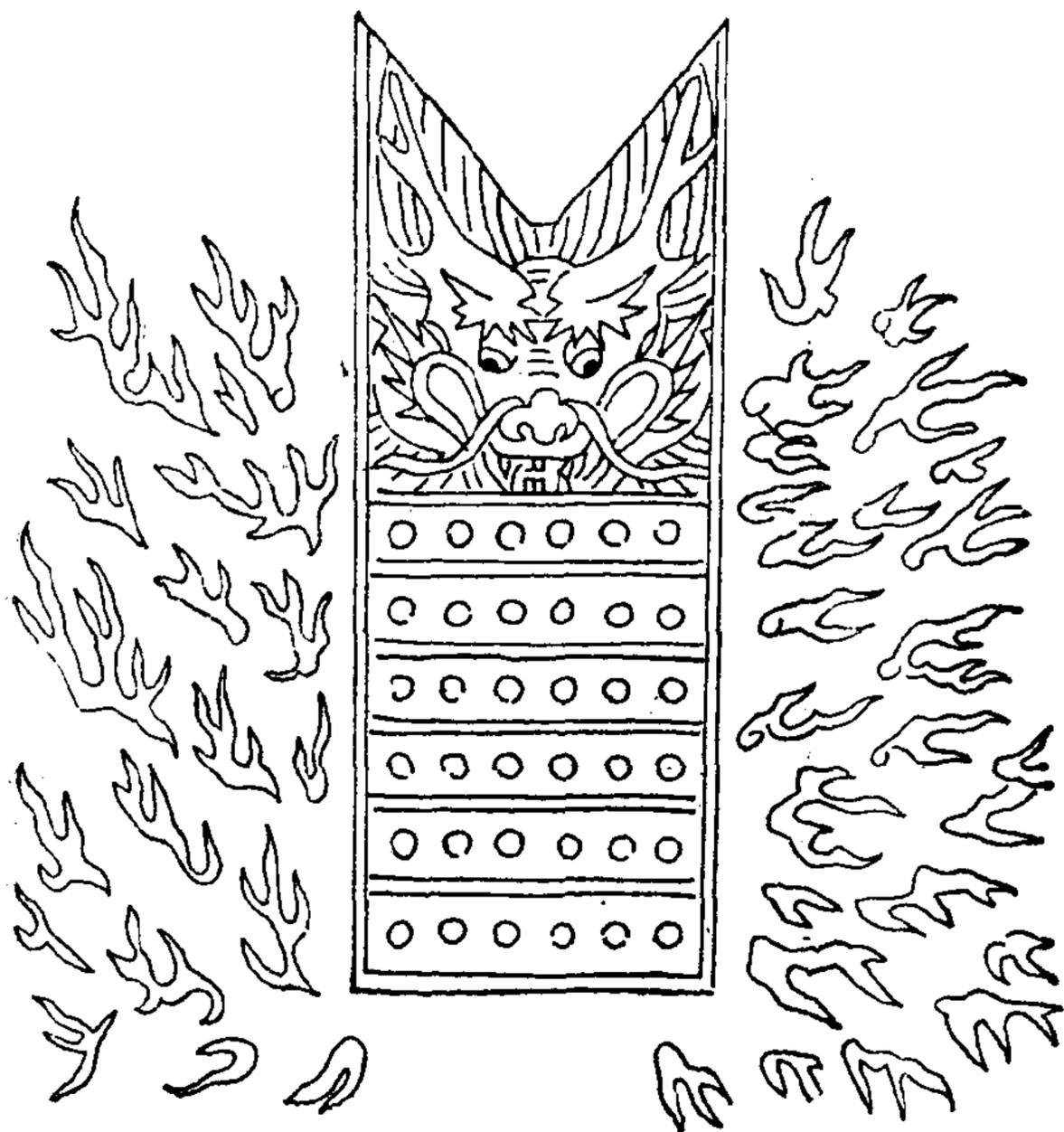
七、毒火牌

这是攻守结合型的化学兵器。盾牌用牛皮、坚木、藤条制成，雕以龙、虎、猛兽头形，毒火从口后面的喷筒发出。如：

神行破阵猛火刀牌，以生牛皮制牌，“暗藏神火、毒火、烂火、烈火三十六筒。”交战时，兵士左手持牌，右手持刀，点燃牌后喷筒，“火喷二、三丈”，使敌人中毒，着火，“用此一牌，足抵强兵十人”（172）。

八、化学地雷

在防御战中，常常埋设装填毒剂的“化学地雷”，用来杀伤



神行破阵猛火刀牌

来袭之敌。具体形制见“明代地雷”章。

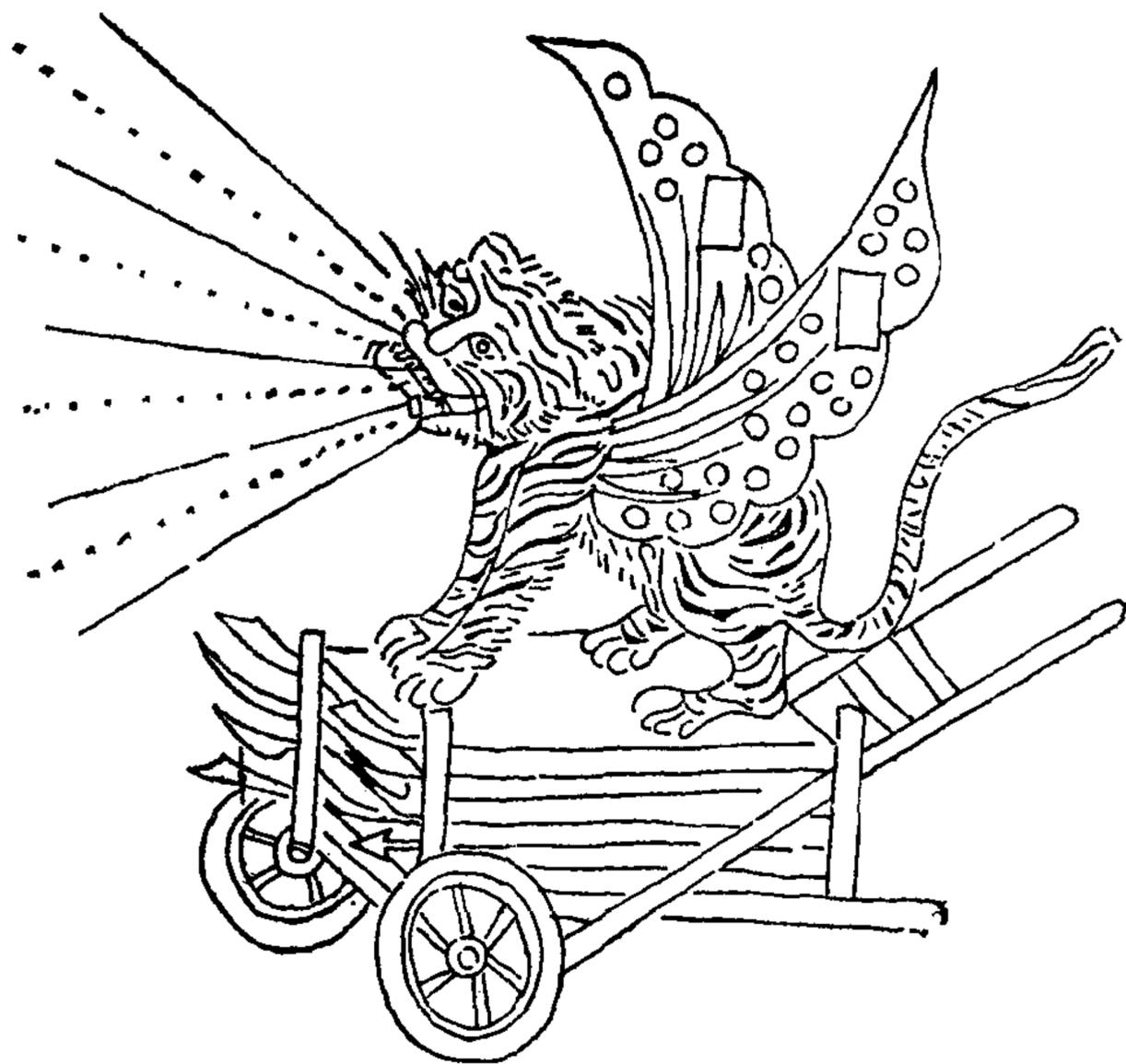
九、明代中叶以后，出现了能发射、施放各种火器，毒剂的特种战车，可以在瞬间杀伤大量敌人，这种冷热兵器与化学兵器相结合的“化学战车”，是我国古代军事科技史上又一发明。

这种战车可分为两种，一种用于野战，一种用于攻坚战。

野战用的如“火龙卷地飞车”：

“用木为车，下设双轮，使不欹倒。刻为虎豹狼熊鬮诸兽等形，腹藏火器二十四件，火从诸兽口中喷出，神火、毒火、

法火、飞火、烈火等火器次第而发，药信以法盘曲。



火龙卷地飞车

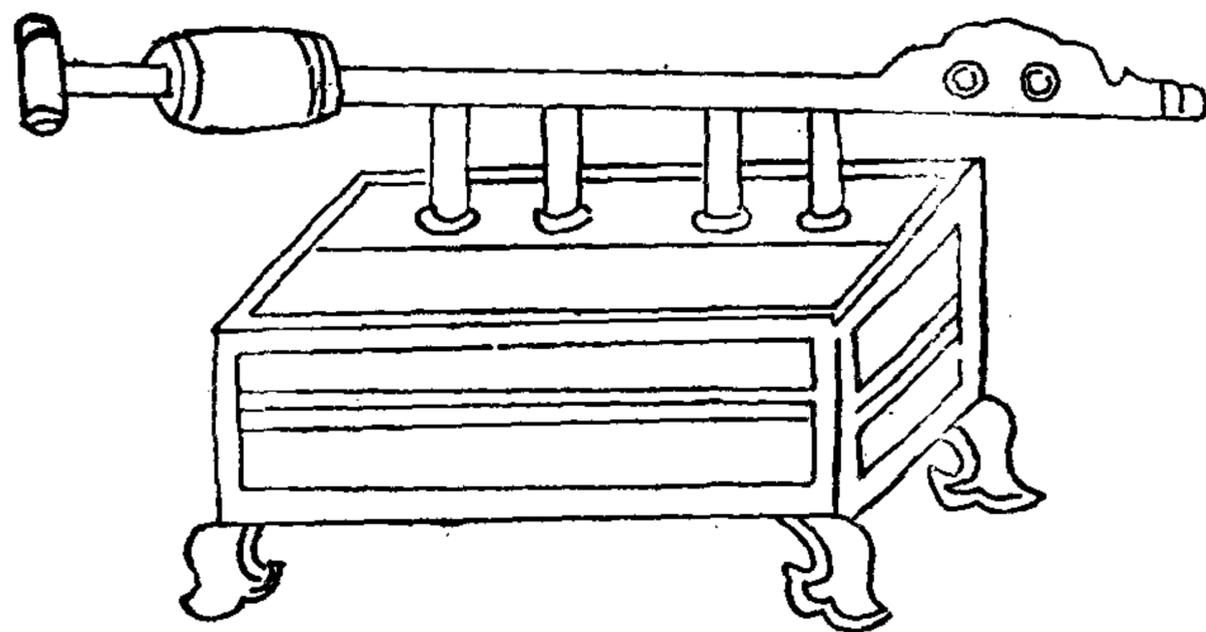
每一车用壮士四人轮番推转，两旁设飞翅神牌，牌留望眼，以便观望，遮挡矢石，车前装利刃，上蘸虎药，号旗一举，轮转如飞，冲入贼阵，万将莫挡”。(173)

防御战用的如“万胜神毒火屏风车”。这种战车用坚木制造，高与城门相等。下设八个轮子，便于推转。车上蒙以生牛皮，“内藏神器、火器十二种。远攻有火炮、火铳、火箭、火弹，近战有火弩、火刀、火枪”。车上以十人守御，敌军临近城池时，将车部署于城外，车中装备各种神火、烈火、毒火、毒烟、飞火，一齐施放，“万火齐发，声如巨雷，人马遇之，便成齑粉”(174)。明代兵家誉为“守城第一器”。

猛火油柜

——最早的火焰喷射器

远在两千年前，我国劳动人民就发现并使用了石油，又称猛火油。约在公元前一世纪，河南省的洧水流域，发现了可燃的液体，即石油。913年，后梁王李霸在山东杨刘发动叛乱，曾用“长竿缚布沃曲”，焚烧杨刘城的建国门，他所用的纵火材料即是石油，这是石油用于火攻的最早记录。后晋李存勖曾两次使用石油纵火剂燔烧敌军，转败为胜，击败后梁军的进攻。到了宋代，中国军事科学家发明了世界上最早的火焰喷射器——猛火油柜。在《武经总要》卷十二中，记载着北宋时期“猛火油柜”的构造和使用方法，并附有构造图。



猛火油柜

它以猛火油（石油）为燃料，“以熟铜为柜，下施四足，上列四卷筒，卷筒首大尾细。尾开一小窍，大如黍粒，首为圆口，径半寸，柜旁开一窍。卷筒为口，口有盖，为注油处。横筒内有

撈丝杖，杖首纏散麻，厚半寸，前后贯二铜束约定。置有横拐，拐前贯圆揜，入则用闭筒口，以杓自沙罗中挹油注櫃窍中，及三斤许，筒首施火楼，注火药于中，使燃，发火用烙锥。入撈丝放于横筒，令人自后抽杖，以力蹙之，油自火楼中出，皆成烈焰”。

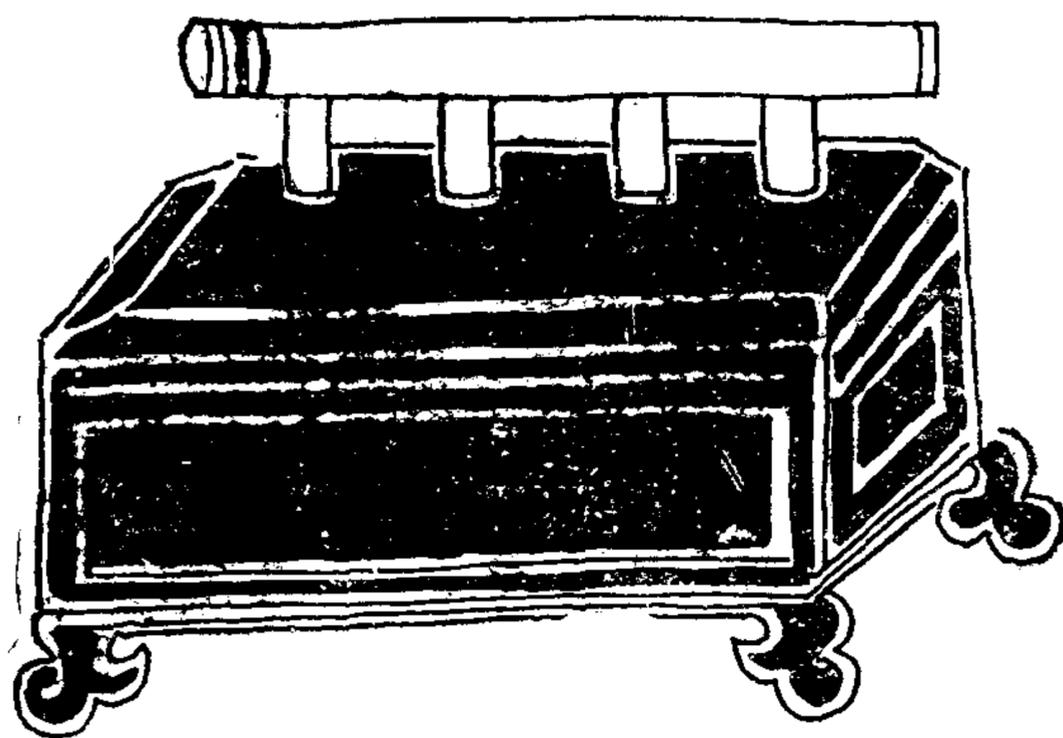
根据曾公亮等人的记载，我们可知：

1. 最早的火焰喷射器，以石油为燃料。
2. 喷射器为一人力压缩唧筒，横筒为密闭的压缩器，内有

火楼



横筒

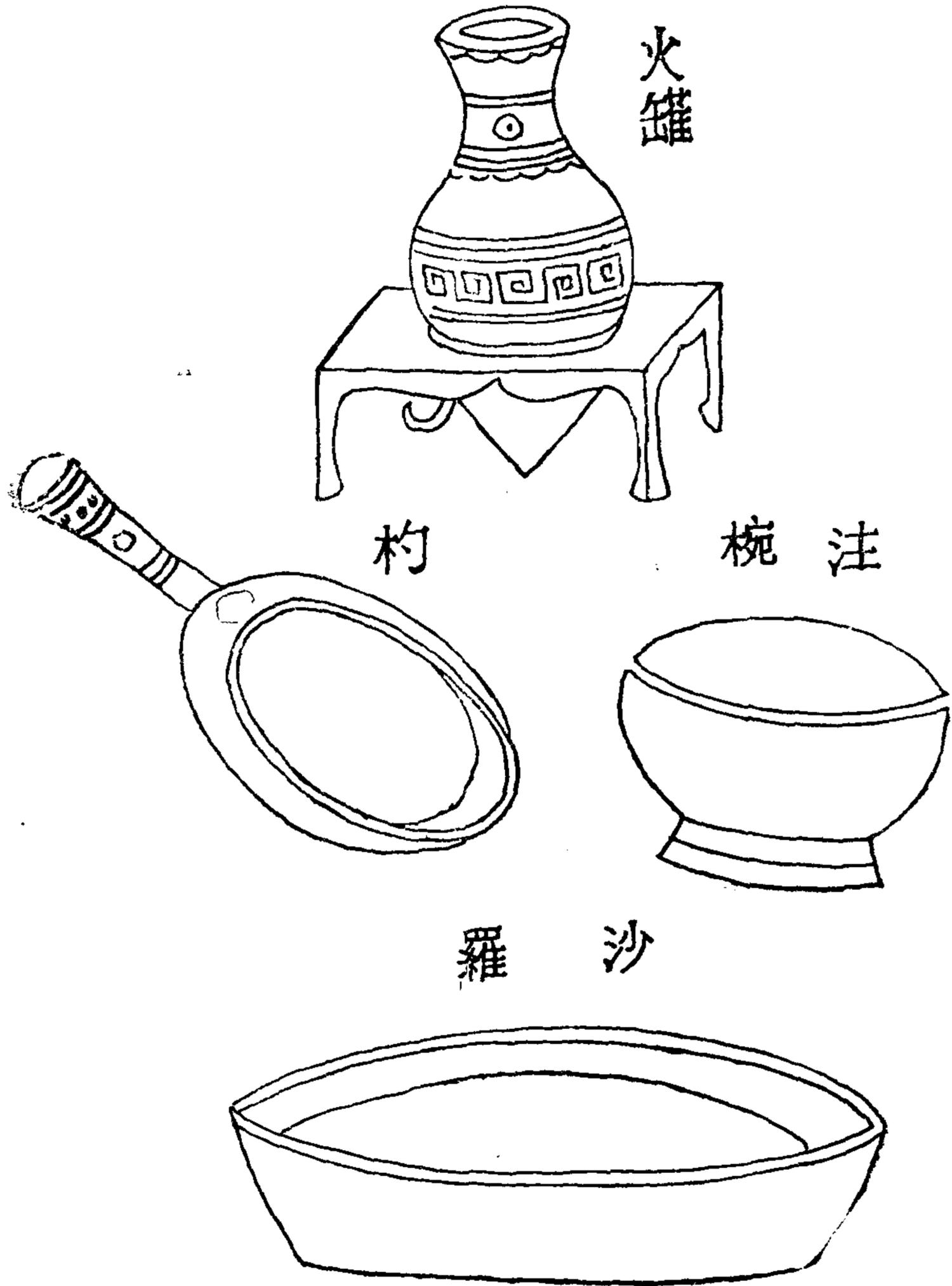


撈丝杖



猛火油柜构造分解图

撈丝杖，顶端为活塞，（缠麻制成），发射时，人在筒后用力抽动撈丝杖，压缩空气，使柜中之石油，自尾部“小窍”喷出。



猛火油柜随用附件

3. 将火药贮于“药楼”内，临放时，以烧红之烙锥点燃火

药，石油喷出后，经过药楼，即燃成烈焰，射向敌人。

我们从“猛火油柜”的构造、喷射装置、点火方法上看，宋代的火焰喷射器具有较高的技术水平，具备了现代火焰喷射器的基本构成部分，而且其原理也与现代火焰喷射器的构造原理类似。

《武经总要》中，还记载了宋代火焰喷射器的随用备件十二种和维修方法：

“其挹注有椀，有杓；贮油有沙罗；发火有锥；贮火有罐；有钩锥，通锥以开筒之壅塞；有铃以夹火；有烙铁以补漏”。

明茅元仪《武备志》中，还详细地记载了更换部件、维修保养的方法。

这种“猛火油柜”形制较大，很笨重，多置于城上；如用于野战，则需小型喷射器，以利携带。

“一法，为一大卷筒，中央贯铜葫芦，下施双足，内有小筒相通，亦皆以筒为之；亦施撈丝杖，其放法准上”。

“猛火油柜”是宋代城守战和水战中的利器。如“敌来攻城，在大壕内及傅城上颇众”或者“以冲车等进”时，守军可于踏空板放猛火油，中人皆糜烂，水不能灭”。水战中，用喷射器“可烧浮桥、战舰”，但需“于上流放之”。

烟 雾 剂

大约在战国时期，在城堡防守战中开始使用烟雾剂，用来迷盲攻城的敌军。墨子在《备城门篇》中，提到了烟雾战剂：

“灰、康（糠）、糝、秭、马夫（马矢，即马粪末）皆谨收藏之”。

当敌军薄城时，城上守军“皆乘风于城扬散之，以眯敌目”（175）。后世兵书中，也有关于迷盲战术的记载，如：

“灰、麸、糠、秕、因风于城上掷之，以眯敌目”。

——杜佑：《通典·守拒法》

“因风以秕、糠、灰掷之，使不得见”。

——李筌：《太白阴经》

汉以后，兵家常常在战争中施放石灰、灰尘、烟雾以迷蒙敌军，隐蔽自己。薪柴、艾叶、豆秸等是常用的发烟物质。放烟时，必须审知风向，占住上风头，再点燃发烟材料。

“凡攻城邑，旬月未拔者，则备蓬、艾、薪柴万束……以干草为心，湿草外傅，候风势急，燃于上风，布发烟”。

——曾公亮：《武经总要》卷十一

最早施放烟雾的方法是借助自然风力，站在上风头施放烟雾。在无风的情况下则用排橐、风箱鼓风，使烟雾散播。早期的风箱是用牛皮制作的，可以用人力鼓动，也可以用机器鼓动。《墨子·备穴篇》说：

“橐以牛皮，镡有两甌，以桥鼓之”。

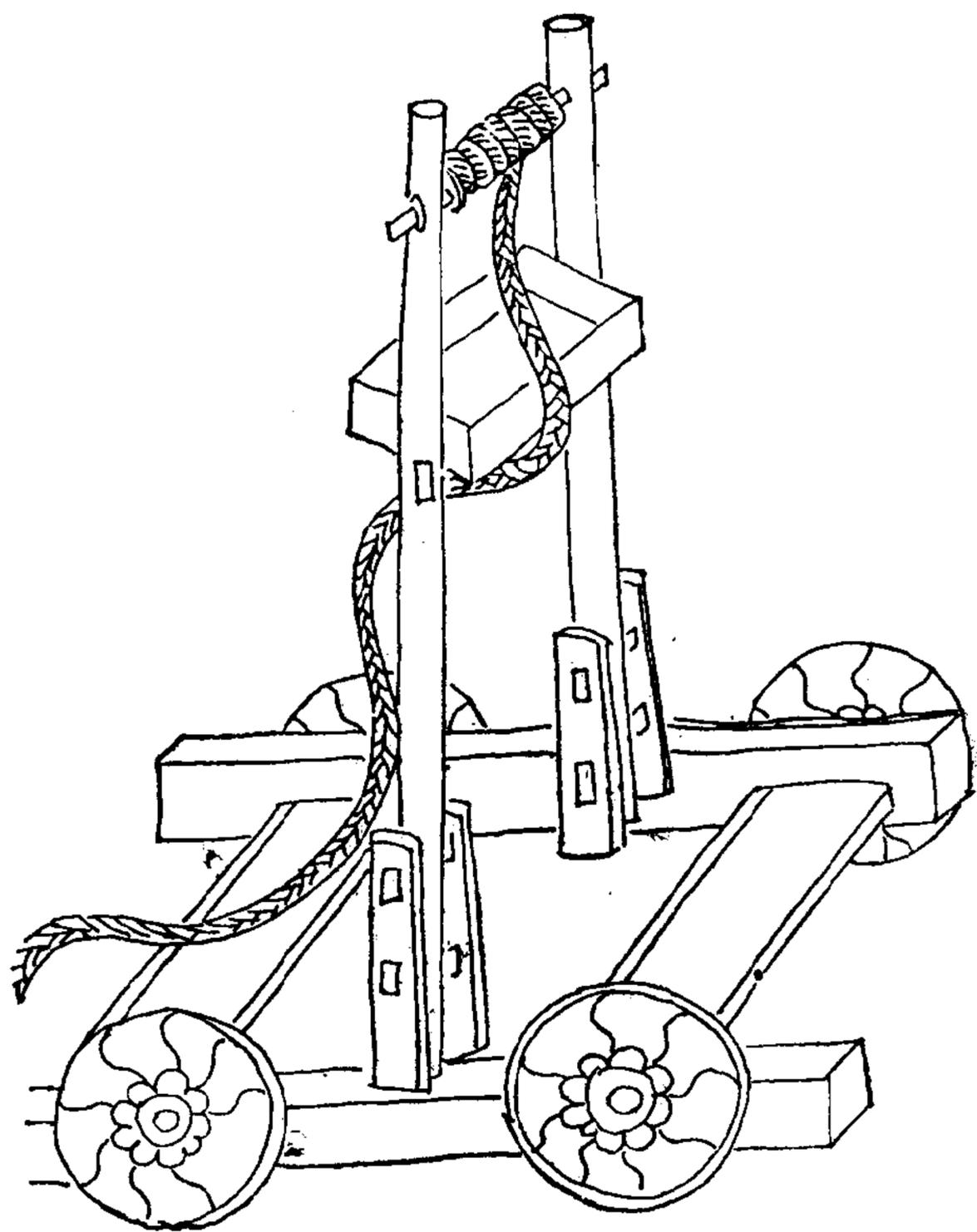
《说苑·文质篇》：“为机重其前，轻其后曰桥”。《释文》：“棹又作桥”。这里所说的桥，指的是一种类似今日提水机那样的一种鼓风机械。

在野战中，则利用马拉排橐施放烟剂。据《后汉书·杨璇传》：“璇乃特制马车数十乘，以排橐盛石灰于车上，系布索于马尾……乃令马车居前，顺风鼓灰”。

到了宋代，创造了专放烟雾的颶尘车。

“其车与烟同纵，待烟气盛，即推车逼城，颶其尘灰，守城人不能存立，必须避聚向一边，则攻城人可缘上”。

——《武经总要》卷十



颶 尘 车

如果遇上无风天，或风力微弱的时候，可以使用特制的颶尘

车施放烟雾。

古代军事家曾经成功地使用烟幕、灰雾迷盲敌军，取得战争胜利。公元598年，隋文帝杨坚挥师南下伐陈，大将贺若弼率军向陈京建康进军。在城郊钟山脚下与陈军遭遇。两军交锋后，隋军四次受挫，形势危急，在此关键时刻，贺若弼“纵烟以自隐”陈军误以为隋军败走，纷纷抢逐战利品，乱作一团，贺若弼乃纵军反攻，取得胜利。(176)

五代十国时期，吴越国水师成功地在江面上施放烟雾，迷盲吴国水兵，获得水战胜利。公元919年“吴越王钱镠大举伐吴，以钱傅瓘为诸军都指挥使，帅战舰五百艘自东州以进”。“吴船乘风而进，傅瓘引舟避之。既过，自后随之，吴回船与战，傅瓘使顺风扬灰”一时江面上“白昼如雾，吴师迷方”，吴越军因纵火焚船，“吴兵大败”。是役俘吴船四百余艘，斩首千余级，生擒七千余人。(177)

到了宋代，军中装备了轻便的“烟毬”，可在小规模的战斗中施放烟雾。这种烟毬，内装火药三斤，干黄蒿一斤，用时以火锥烙透，向敌人投掷，可形成小面积烟幕。

还有一种专门发射毒灰的“灰礮”，“用极脆薄瓦罐，置毒药、石灰、铁蒺藜于其中，临阵以击贼船，灰飞如烟雾，贼兵不能开目。”(178)

明以后，应用多种化学药物配制成高性能的烟雾剂，如，“神烟”，点然后“可迷百步，良久不散”，其配方为：

| | | | |
|-----|-----|--------|----|
| 硝火 | 一斤 | 樟脑 | 一两 |
| 轻粉 | 一钱 | 石黄 | 一斤 |
| 硫 | 四两， | 用小便煮过。 | |
| 炭 | 三两 | 砒 | 四两 |
| 阳起石 | 一两 | | |

还有一种逆风施放的烟火药。“风逆愈劲，烟焰蔽天”。其成分为：

| | | | |
|----|----|----|-----|
| 狼粪 | 艾朮 | 斑毛 | 江豚骨 |
| 箬灰 | 桦灰 | 杉灰 | 江豚油 |
| 硝火 | 硫火 | | |

“五里雾”是含有毒物的大面积播散烟幕剂。施放时“结成霾雾，蒙蔽五里”。其配方为：

| | | | |
|----|-----|----|------|
| 硝火 | 百斤 | 杉灰 | 五十斤 |
| 木屑 | 五斗 | 红砒 | 五斤 |
| 人粪 | 一斤 | 狼粪 | 二斤 |
| 松香 | 三十斤 | 鸡粪 | 一斗 |
| 硫火 | 百斤 | 头发 | 五斤烧灰 |

“木屑将桐油炒过，共和一处，要研极细，用布袋盛之。临敌各量带。如遇顺风，先做予地，诈退百余步，用走线点火”（179）。

明军还利用各种发烟剂当作指挥信号。一般烟雾剂含有狼粪、石黄、雄黄、阳起石。另加青黛、黄丹、紫粉、铅粉、木煤，可产生青、红、紫、白、黑五色烟雾。“乃黑夜白日埋伏要地为号记认之法也”（180）。

在中国历代战争史上，利用烟雾取得胜利的例子很多，直到今日，各国军队都装备多种性能的发烟剂作为伪装之用。在第二次世界大战中，交战各国的首都和中心城市均施放大面积烟雾，使来袭敌机不能准确地轰炸目标。至于海战中利用烟雾来掩护舰队，已经成为海战中常用的战术了。

防 毒 剂

墨子是我国战争史上第一个创造军用防毒剂和制定防化学战术的军事科学家，在《墨子》城守各篇中，保存着许多关于防御化学攻击的战术。

为了防御敌人使用毒剂攻击，墨子发明了一种防毒剂叫做“醯”。训诂学家们认为“醯”即“醢”，是醋一类的液体。用醢冲洗眼睛，可以防治烟雾的熏灼。据《春秋繁露》：“人之言，醢去烟”。其具体成分是什么？已无记载。

《墨子·备穴篇》中说：“盖持醯，客即薰，以救目。分六旁凿穴，以盆盛醯，置穴中。大盆毋少四斗。即薰，人目临醯上，以及洒目”。

《墨子》城守各篇错简严重，不好懂，这段话的大意是：

“准备好醢。当敌人在地道中施放毒剂时，用来救护眼睛。开凿旁穴，把烟气泄走。用容量大于四斗的盆盛醢，置穴中。受到烟剂攻击时，用醢冲洗眼睛。”

这种用醋浆防治眼睛熏伤的方法一直沿用到后世。

“贼若纵烟向城，列甕，以醋浆，水各实五分，人复面于上。其烟不能犯鼻目”。

——《武经总要》卷十二

在行军途中，“大将先出号令，使军士防毒”。除了预防当地生长的“毒草、毒木、恶虫、恶蛇”及含毒的水源外，特别要预防敌人有意施放在食物中的毒剂。

“凡敌人遗饮馔者，受之不得辄食；民间沽卖酒肉脯醢麸豆之类，亦需审试即食之”。

“新得敌地，勿饮其井泉，恐先置毒”。

“流泉出于敌境，恐潜于上流入毒”。

——《武经总要》卷六

一旦发现中毒迹象，立即服用解毒药品治疗。明代兵书中，记载了许多有效的解毒方剂：

1. 解火毒药方：

“乌梅一两

甘草一两

右共研细末，稀米糊为丸，如指顶大，每服一丸，可解诸般火毒”

又方：“用血余炭烧灰、存性，每服五钱，白汤送下，可解诸毒”。

又方：“用万年花、四季青、含香木、刘寄奴，右各等分为细末，米糊为丸，如指顶大，每服一丸，可解诸毒”。

——焦勳：《火攻絜要》卷中

2. 解毒圣药方：

“雄半斤，好箭头砂二两

右将白鸭取血拌浸，九浸九晒，又菘豆浆三浸三晒，又白萝卜汁三浸三晒，又兰杜煎汁三浸三晒，又含春（或作香）木煎汁三浸三晒，研极细末，用乌梅肉四两，甘草半斤，熬膏为丸，鸡豆大，制药、装药，放药皆噙一丸”。

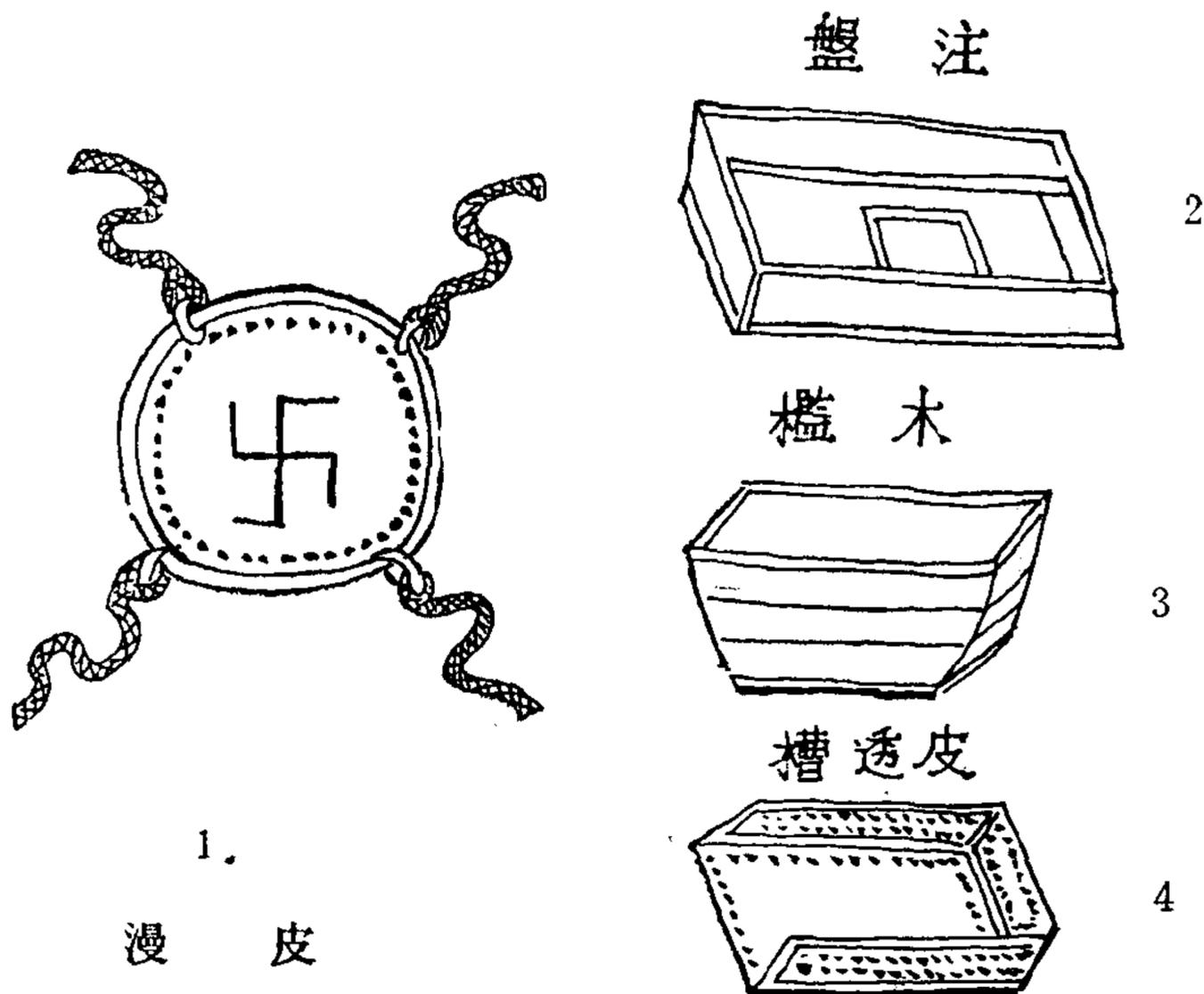
——茅元仪《武备志》卷一二〇

服用此药除了可以预防中毒外，“用解神火、神烟、神砂、神水之毒”。

除了药物预防治疗中毒外，还有特制的防毒面具和防毒器械。

1593年（万历二十一年）一月初七日，明军克复平壤之役，曾向日本侵略军施放毒火箭。为了预防攻城部队中毒，提督李如松命令中朝联军将士，攻入平壤时，每人必须佩带浸以醋浆的防毒口罩。这是军用防毒面具之始。

在地下坑道战中，“凡我凿地道，敌人诈翻身窟，注药害我”，则张设皮漫，系绳于排沙柱端以盛之，则无害。”如果需要向敌穴倾注毒汁时，“自翻身窟中以注盘，透槽下灌敌人”，可以防止毒汁沾染己方作业士兵。



地道战中防毒施毒器械

1. 皮漫 2. 注盘 3. 木槛 4. 皮透槽

在中国古代战争中，曾经广泛应用化学战剂，比欧洲早了几百年以至上千年。但是，中国古代的化学兵器，仅仅用于两军交战的战场、城楼，从来没有大面积地向居民点施放过。即使毒化水源，也仅限于在敌人驻军上游河流或可能汲用的井泉池壕中放毒，因此，历朝军队都装备化学武器，作为一种辅助性的杀敌手段。直至现代，两次世界大战中，德、日法西斯军队，大肆施放毁灭性的化学毒剂，杀伤无辜平民，引起全世界人民的义愤。各

国政府签订了禁止生产使用毒剂的日内瓦公约，严禁战争中使用毒剂。但是一些帝国主义国家，特别是两个超级大国，都偷偷地研制、生产、储备新式化学毒剂。在美帝国主义侵朝战争和苏联侵略阿富汗的战争中都施放了毒剂。为此，各国都大力研制防毒剂，建设防化学兵种，以便在遭到化学攻击时，能避免或减少伤亡。中国古代军事家很重视研究防毒战术，创造了多种有效的防毒剂和化学防护器具，并经过实战考验，确有较好的防护性能。我们要很好地总结历代化学战与防化学战的经验教训，研究古人防化学战术，使之为未来保卫祖国的战争服务。

七、防 护 篇

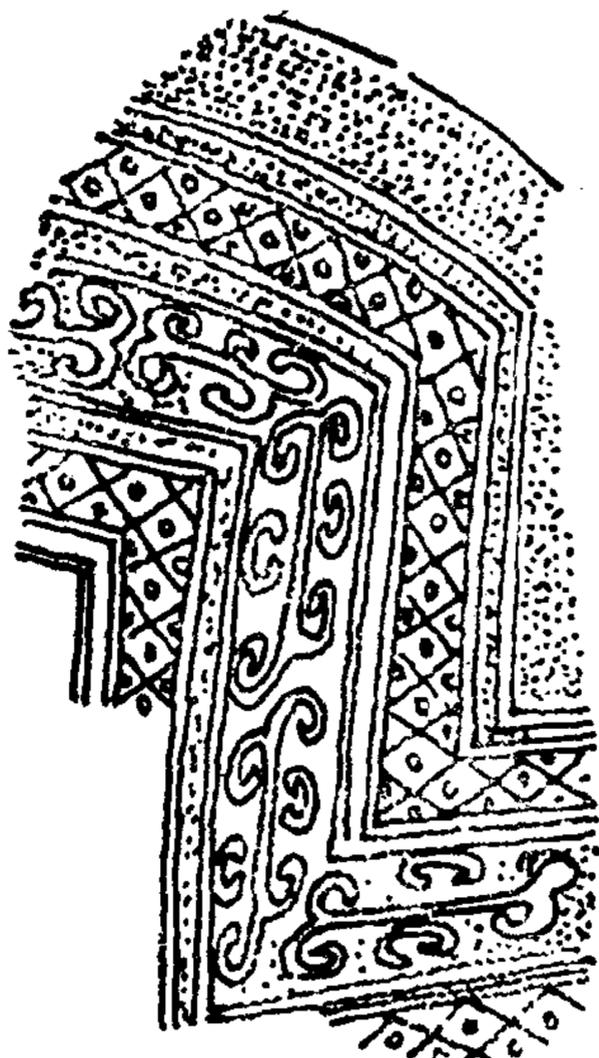
蛟革犀甲

战争的目的是“保存自己，消灭敌人”。在矢石横飞，白刃逼身的战争中，手持兵器参加搏斗的兵士，如果没有防护装具，仅凭血肉之躯去冲锋陷阵，偏身于锋刃之间，是难以“保存自己”的。远古时代的人们，发现某些动物的皮革十分坚硬，在搏斗时能抵御对方的啮噬，借以保存自己。于是，人们剥下它们的皮，晾晒后披在身上，用来保护自己。这就是人类最早的铠甲。所以《释文·释兵》说：“甲，似物有孚甲以自卫也”。

传说最早的铠甲是蚩尤发明的。《管子·地数篇》说：“葛庐之山发而出黄金，蚩尤受之以为铠甲”。蚩尤是和黄帝同时代的人，那时候处于新石器时代晚期，还没有铜器，所以这条记载不太可靠。也有人说：甲是少康的儿子杼创造的。杼是夏王朝第六代国君。根据历史资料，夏代已经进入阶级社会，有了常备军队，并经常发生战争，有可能在这个时期里，产生防护战士躯体的甲。

早期的甲，是利用藤条、木片、皮革等原料，经过简单加工制成的。它只能抵御石块、木石兵器的攻击，防护身体上的要害部位，四肢部分不着甲，以免妨碍格斗活动。甲骨文中的甲字，其字体从形状上看，是一整块卫体的甲片。我国考古工作者在安阳殷墟侯家庄1004号墓中，发掘出两处殷代皮甲的残迹。经历了三千多年的历史风雨，当年埋在墓中的皮甲早已腐烂无存了，但在土层上面却遗留下那具皮甲的黑、红、白、黄四色图案的纹理，使我们能够辨识出当年皮甲的形状。这两处残迹的最大径都在四十厘米左右。因此，我们可以判定殷代的皮甲也是用整片皮革制成的。

身着整片的甲不便于作战。后来人们就把皮革切割成小块，然后缀成大片着用。这样的甲穿上后，四肢就便于活动了。《尚书·费誓》：“善敕，乃甲冑”。就是说：要把甲片缝好，不要脱落。在湖南长沙浏城桥一号墓里，出土一领春秋晚期的皮甲。那副甲由六种大小不同、式样各异的皮片缝制而成。1979年在湖北随县曾侯乙墓中，发现了数十领皮甲。其中有“楚甲”、“吴甲”两种类型的皮甲和防护战马的马甲，还有彤甲、漆甲、素甲等。这些皮甲表面都涂漆，大部分是黑漆。全甲由身甲、甲裙、甲袖三部分组成。每部分又由数十片甲片编缀而成。制造皮甲时，先把加工过的皮革切成大小不等的甲片，然后根据身体各部分的形状、尺寸，把甲片用丝带或细皮条编织在一起，成为一块甲，如胸甲、肩甲、肋甲等。古人把这种用丝绳缀联在一起的甲叫组练。



安阳出土的皮甲残迹

《诗经·鲁颂·閟宫》中提到“贝冑朱纆”，所谓朱纆，指的正是缀甲的红线。

在《考工记》中，详细地记载了春秋时期制造皮甲的技艺和制造规范。造甲的工匠称为函人。“函者，取其包含之义。甲能皮裹人身，物不能伤，所以名官以函人也”（181）。《考工记》说：不管制造什么样的甲，必须根据穿着者的身材长短大小，画出样式，“看人形容了，却自作个样别，故谓之容，必甲恰好容其身而后可”（182）。函人制甲时，要选用上等犀牛皮，兕皮（一种类似犀牛的独角野牛）作原料。犀皮甲可用一百年，兕甲可用二百年，这两

种兽皮合起来缝制的甲能用三百年。春秋时期各国军队都装备皮甲，吴国多用“水犀之甲”，楚人则“蛟革、犀兕以为甲”。蛟革就是鲨鱼皮，也很坚固。

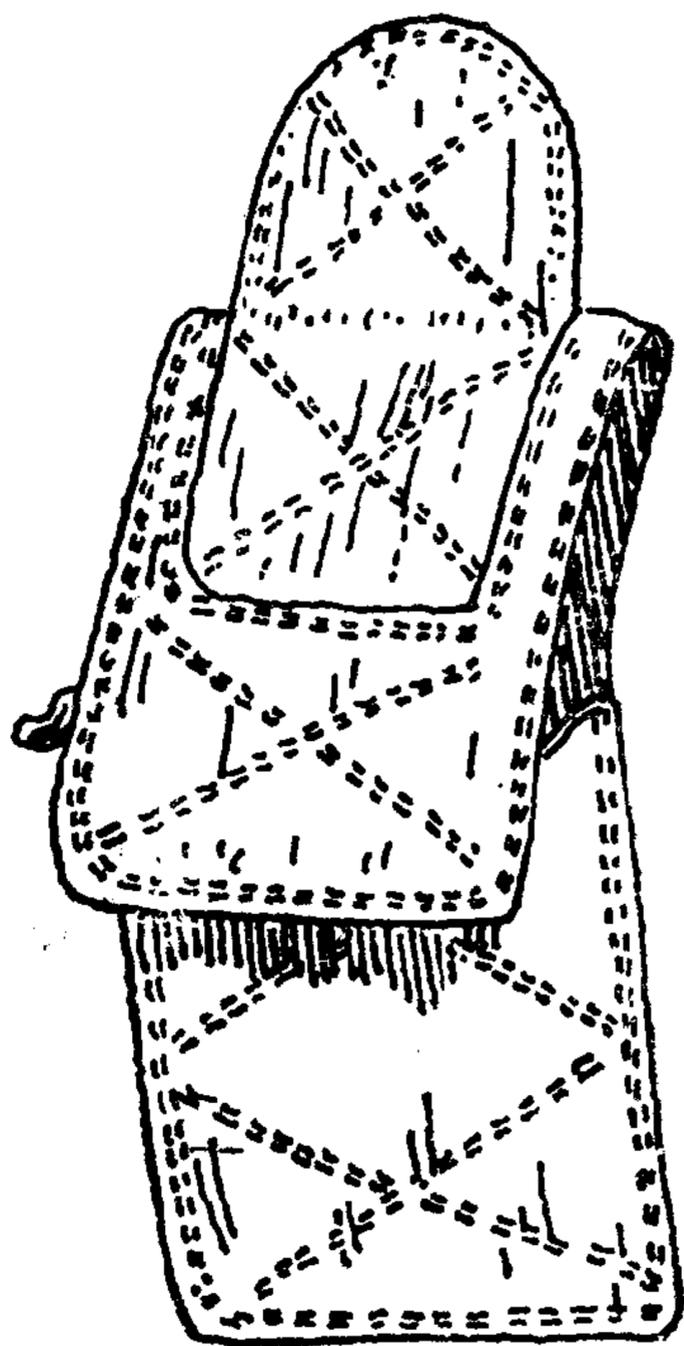
《考工记》中对“察革之道”有严格的规定。选用什么样的皮革，如何分辨颜色、厚薄、坚韧程度，都有具体的标准。只有选用上等皮革，经过良工缝制，才能造出一副“坐起跪拜皆便”的甲衣。春秋时期，各国的优秀造甲匠师造出许多精良甲。特别是北方的燕国，更以善造良甲闻名列国。当时的燕国“东有渔阳、右北平、辽东、辽西，西有上谷，代郡、雁门，迫近强敌，以人人习作铠甲而工于为函也。”⁽¹⁸³⁾正因为燕国很多人都会造甲，所以那里没有专业的甲匠——函人，故《考工记》说：“燕无函。”

在春秋时代的车战中，身着皮甲、手持青铜盾牌的武士，能够有效地防御青铜兵器的刺击。甲是当时军中的主要防护装具，几乎每名武士都有一袭铠甲。军中有多少副甲就相当于有多少兵士。“披练三千”，“带甲十万”成为表示军队兵员实力的代词。甲不仅是军中必需的防护装具，而且也成为财富一般。在一定范围内，甲具有与货币相同的一般等价物性质，可以用于馈赠、赏赐、交换、抵偿债务，甚至在国家法令中还明文规定，可以交付铠甲赎罪。管仲曾向齐桓公建议：对犯有轻罪的人，罚以铠甲，用来抵罪。秦律中关于贖甲代罚的条文不下百条。如各郡县府所用的衡器不准，例准罚甲抵罪，误差在半升以上者，罚甲一领。清点官物时，如误差超过1100~2200钱时，罚管理物资的官吏——啬夫甲一领。在宫殿宿卫的武士，如擅自下岗，每人罚甲二领。

制造皮甲的犀牛皮、水牛皮、鲨鱼皮都很坚固、厚重，又有一定韧性，不仅青铜兵器难于刺破，即使轻型的钢铁兵刃也难洞穿。南北朝时，齐国将军杨难当所部万余人，“皆衣犀甲，刀箭不能伤”。⁽¹⁸⁴⁾因此，当战场上已经普遍使用了金属兵器后，皮甲仍然是单兵和马匹的主要防护装具。秦以前墓葬中，很少发现青铜制造的铠甲。山东西庵西周车马坑中，发现了一具青铜制的胸

甲。这具胸甲平置37×38厘米，由左、中、右三片组成。这块铜甲的边缘上共有八个孔，钉缀在皮甲上，加强胸部防御能力。它仅仅是皮甲的附属物，起的作用和盾牌差不多。“至于青铜制品不能取代皮甲作为防护装具的原因，一方面可能是青铜本身的缺欠，正和在铁器发明以前，青铜制品终不能完全取代石质的生产工具一样。更主要的还应该是经过多年的生产经验的积累，皮甲已经制造的相当牢固了。在车战中，皮甲配合巨大的盾牌——吴科（吴魁）、足以达到防卫青铜武器攻击的目的，所以只有当更精锐的钢铁武器出现在战争舞台上，皮甲才无法与它抗衡，退居到次要位置，而防护装备的主角，同样改由钢铁制造的铠甲来扮演了。这一变革的开始是在春秋战国之交”（185）。

铁铠出现后，作为一种轻便防护装具的皮甲，仍然在军中服务达千年之久。南北朝时期，皮甲仍然很盛行。宋代军队装备的铠甲，分为铁、皮、纸三等。元朝蒙古骑兵多“以鲛鱼为甲”，西南边疆地区兄弟民族，直到解放前夕仍着装皮制盔甲护体。



云南傜傜族使用的皮甲

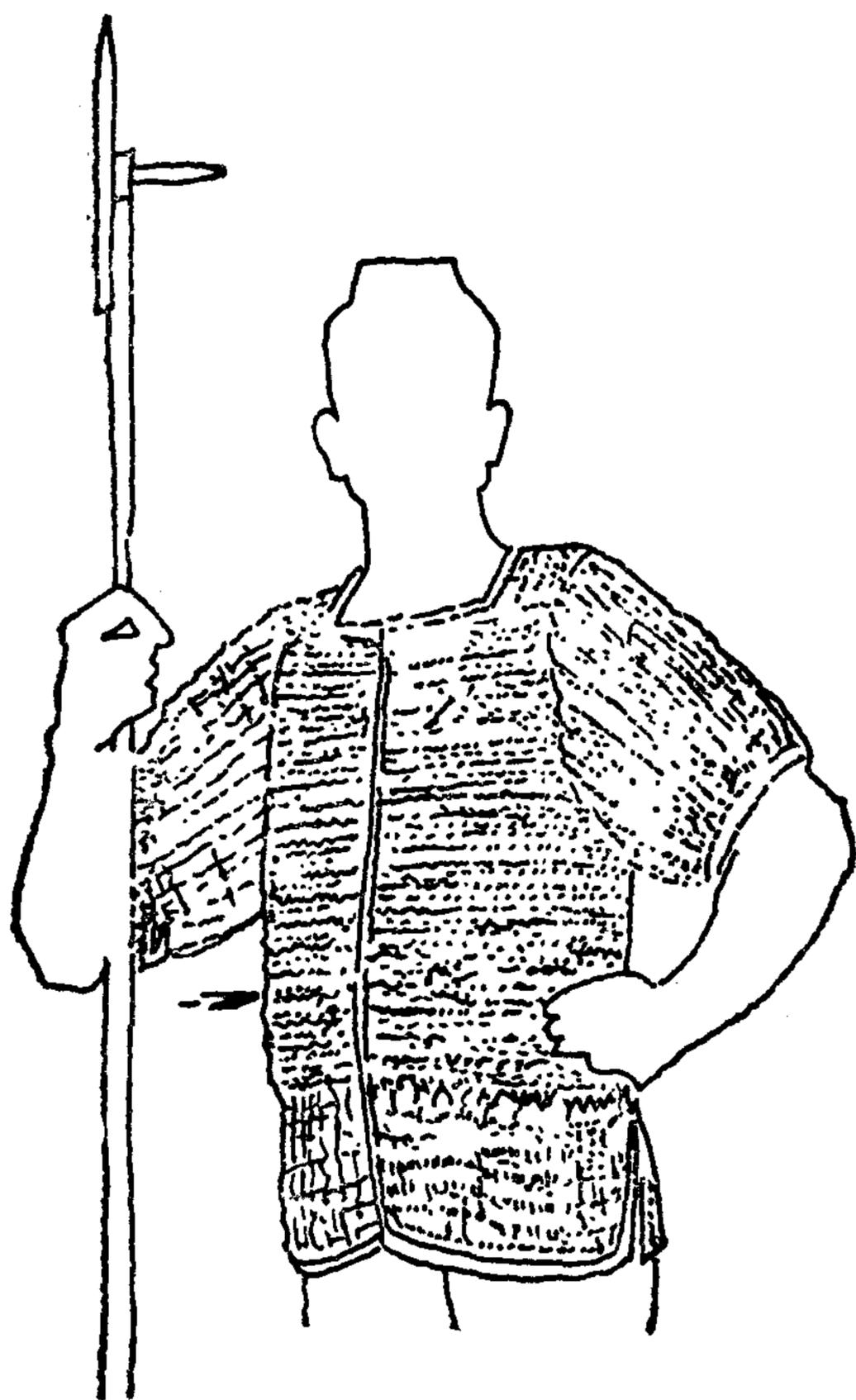
铁 甲

大约在春秋战国之际，战场上出现了铁制的盔甲。《战国策·韩策》中说：“当敌则斩坚甲、盾、鞮、鞞、铁幕”。注：“铁幕，以铁为臂胫之衣”。这种能防护到手臂部分的铁衣，就是早期的铁甲。《吕氏春秋·贵卒篇》提到，赵攻中山国时，中山国有个大力士叫吾丘鸠，他“衣铁甲，操铁杖而战”。从这些记载来看，至少在战国时期，已经使用了铁甲。甲又叫铠。铠有厚重、坚实之义。《释名·释兵》：“铠，犹埧也。埧，坚重之言也，或谓之甲”。

西汉时期，铁甲成为兵士的主要个人防护器材。汉人称铁甲为“玄甲”，以与金甲、铜甲相区分。1965年，在陕西咸阳杨家湾相传为汉丞相周勃的墓旁发现十个土坑，出土了二千五百多个彩陶武士俑。其中百分之四十的陶俑身上披着铠甲，都涂成黑色，象征武士身上所着用的是玄甲。1957年以后，考古工作者陆续在河南洛阳、内蒙古呼和浩特及乌兰布沙漠、河北满城、福建崇安等地发现了大量汉代铠甲。特别值得注意的是，1968年在满城西汉中山靖王刘胜的墓中出土了一袭铁铠，共由2859片铁甲片缀成，经修复后，恢复成一领重16.85公斤的鱼鳞甲。

根据金相测定，西汉铁甲片的表面为铁素体的退火组织，中心部位的碳含量很高（0.1~0.12%），含有大量的 $\text{FeO} \rightarrow 2\text{FeO} \cdot \text{SiO}_2$ 共晶夹杂物。所用材料据推测为块炼铁，锻成甲片后，再退火，进行表面脱碳，用来提高铁甲片的韧性。化验结果表明，我国汉代的锻造铁甲技术，已经达到了相当高超的水平。由于冶铁工业的发展，汉代的铁甲生产量很大，能够大量装备军队，达到一人一领的程度。据《东观汉记》载，刘盆子率二十万人马向刘

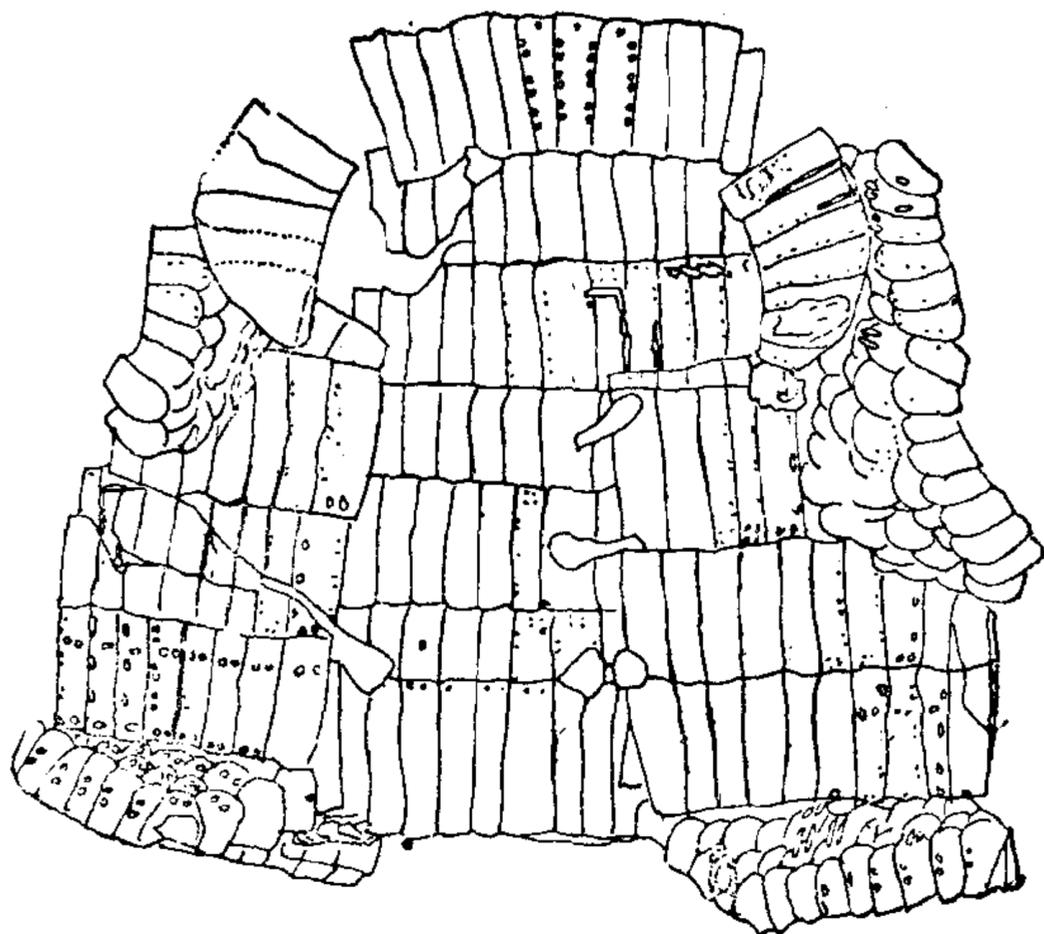
秀投降时，“积甲宜阳城西，高与熊耳山等”。三国时期，造甲



满城刘胜墓中鱼鳞甲复原示意图

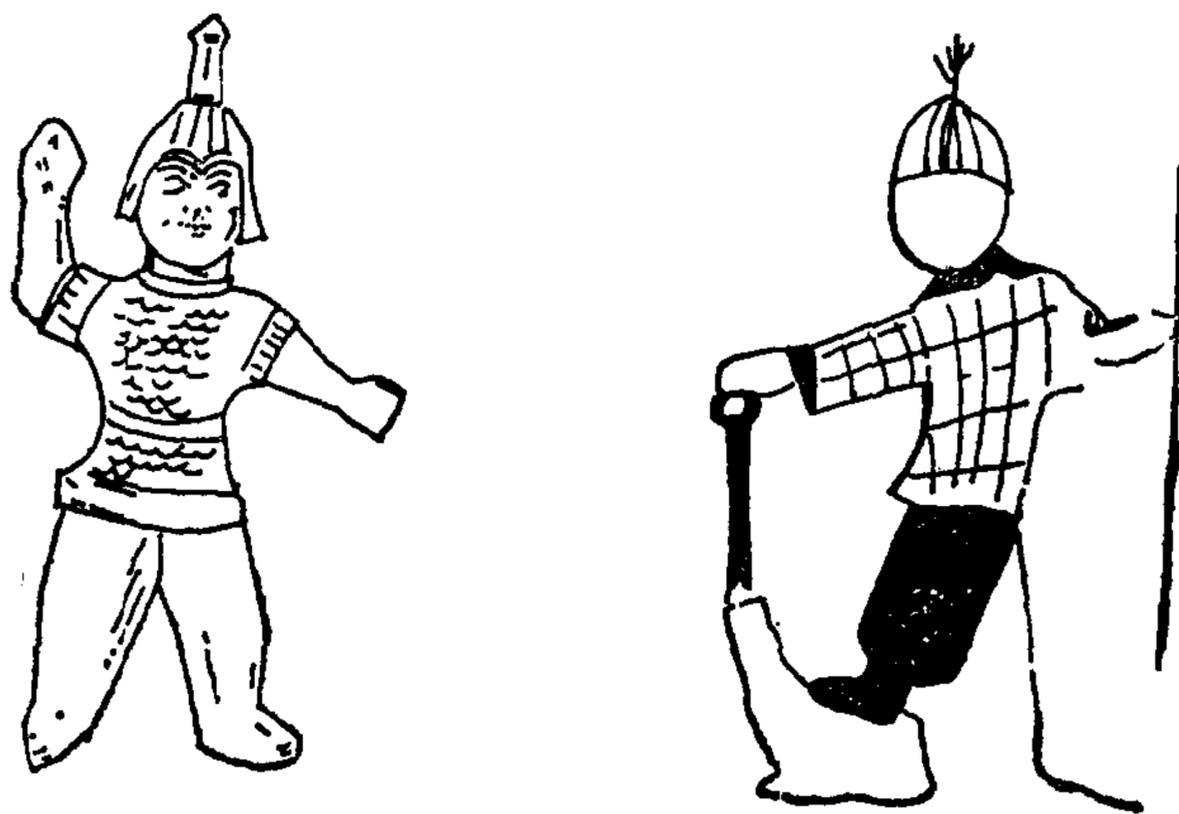
技术又有提高。这时，优良的盔甲都用“百炼钢”锻造。蜀相诸葛亮曾下令制造“五折钢铠”。这种“五折钢铠”，选用迭打五次的钢片锻造而成。陈琳在《武库赋》这篇文章中，曾经形象地描绘过三国时期“百炼铠甲”的煜爚姿形：“铠则东风阙巩，百炼

精钢，函师震旅，韦人制缝，元羽缥甲，灼爚流光”。诸葛亮还



呼和浩特出土的汉代铁铠甲

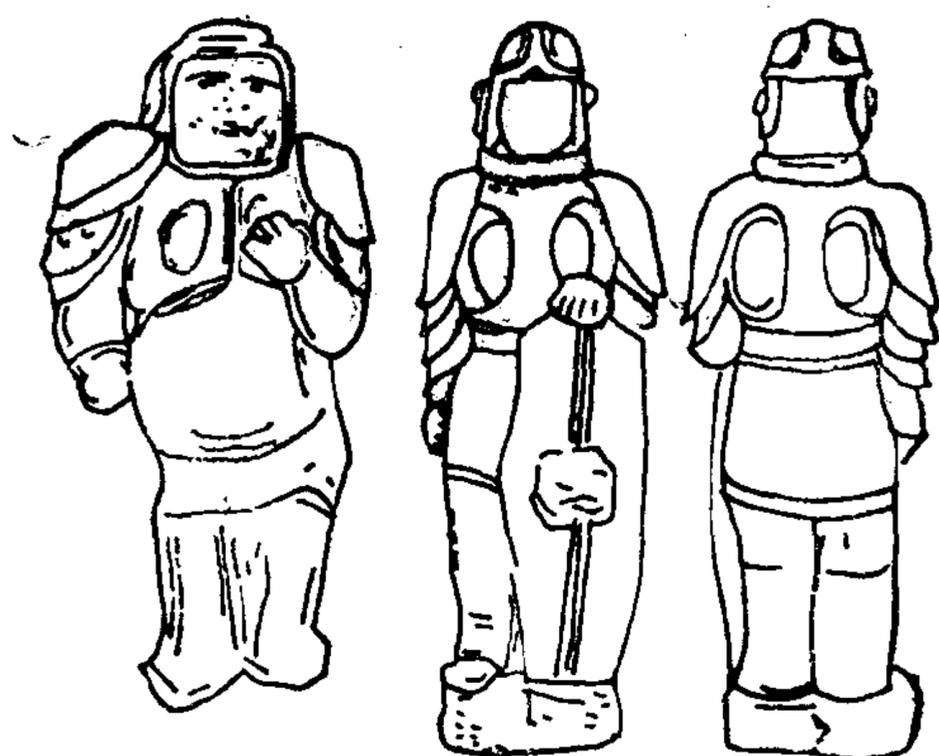
监造过一种箛袖铠，选料优良，工艺精湛，流传几百年后，仍为武



箛袖铠

将所重，宋武帝刘裕曾将一领诸葛亮箛袖铠赐给殷孝祖，据说这种

铠甲不仅能抵御一般锋矢，甚至连“二十五石弩射之不能入”。(186)



北朝的明光铠

南北朝时期，主要盛行两当铠和明光铠。所谓两当铠，是因为它的形制和服饰中的两当形状相近似而得名。它是由一片胸甲和一片背甲组成。所谓明光铠，大概是因为它的胸前和背后都有大型的象镜子一样的金属圆护，在太阳光照耀下闪闪发光而得名。战士穿着这种铠甲，很象奇形怪兽，因此，既能防御又能吓人，使敌人望而生畏。

唐代的铠甲形制多样，据《唐六典》记载有十三种：即明光甲、细鳞甲，山文甲、乌鎗甲、白布甲、皂绢甲、布背甲、步兵甲、皮甲、木甲、锁子甲、马甲。唐代虽然铠甲式样繁多，但主要是供步骑兵使用，而马一般不披具装。我国著名的“昭陵六骏”石刻，是唐代李世民生前乘骑的战马的真实写照，而“昭陵六骏”是不披具装的。因此，可见唐代骑兵是不披具装，以轻捷机动而著称。

唐代甲的质料，有铁做的、皮做的、绢布做的数种。但主要的最为精坚的是铁做的甲。在这里，特别需要提及的是唐代时兴金甲。我国著名诗人杜甫就有“金锁甲，绿沈枪”的名句。唐太

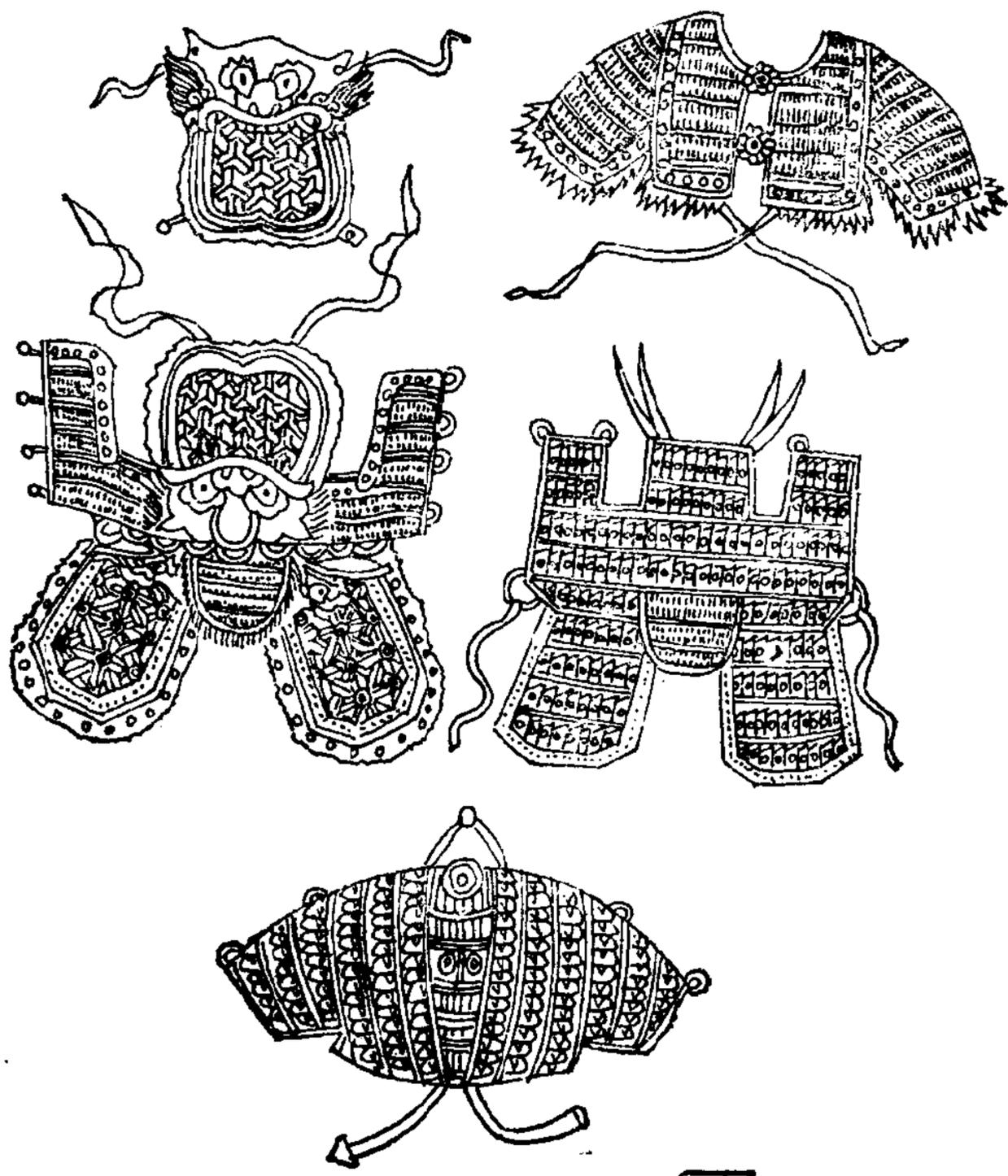
宗李世民在他还未登基之前，就曾经披挂过这种金铠甲。据唐代的《太宗纪》记载，公元621年（唐武德四年），年方二十二岁的年轻将领李世民英勇善战，沉着观变，他率领唐军一举消灭了窦建德的夏军。在唐军的强大攻势下，割据称王的军阀王世充也不战而降。为了庆祝这一决定性胜利，李世民披金甲，陈铁骑万人，甲士三万人，在太庙前举行凯旋礼。从这里看出，大概金甲是十分贵重的，仅作为仪仗典庆而用。当然，披金甲不是李世民的发明，早在李世民以前的前秦苻坚，就曾制造过金银甲。南齐的肖宝卷，在他的末日快要来临时，还骑着披有“银莲叶具装铠”的骏马，上面装着“杂羽孔雀寄生”出入宫门。北周时连皇帝的侍卫都披着金甲或银甲。以后，披金银甲的例子也不乏其人。但是，这些金银甲都是讲排场，作仪仗用的，不是实战用的防护装备。

宋代以后，虽然火器登上了战争舞台，但是，铠甲仍然是重要的防护装备。当时的铠甲有钢铁锁子甲，黑漆顺水山字甲，明光细网甲，明举甲，步人甲等数种。据《宋史·兵志》记载：宋代一套铠甲的总重量达四十五斤至五十斤，甲叶有1825片，制造时费工作日120个，花用经费三贯半。

宋代还有一种十分坚精的铁甲——瘃子甲，是青堂（今青海省西宁市附近）羌族人民制造的。这种甲柔薄坚韧，甲片呈青黑色，光亮得可以照见毛发。当时有人做过一个试验，五十步远以外，任何强有力的弩箭都射不透这种甲。其中只有一支箭射穿了一片甲片，经过检查，原来这支箭是射在穿带子的小孔里，射进的铁箭头竟被甲铁碰得反卷起来，其坚硬就可想而知了。这种甲是使用冷锻法加工出来的。当甲片冷锻到原来厚度的三分之一以后，在它们的末端留下象筷子头大小的一块不锻，隐隐约约象皮肤上的瘃子，所以叫瘃子甲。

铁甲的防护能力很强，但份量太重，兵士穿上全套铠甲，佩带铁盔，浑身全包裹在钢铁之中，简直成为一个钢铁巨人。1140

年五月，金兵攻顺昌时，兀术率亲兵数千人，个个身着重甲，犹



宋代铠甲

如一尊尊铁塔，被称为“铁浮图”。穿着全身铁甲的人，行动很不方便，连上下马都要靠别人扶持。遇见皇帝、长官也无法俯伏跪拜，只能拱手做揖致礼，故军礼规定“介冑不拜”。

铁甲片经过淬火后，十分坚硬，碰到身上，往往将肌肤磨伤。996年(至道二年)宋太宗下诏，铁甲里面要衬以绸里。但光有衬里仍然不能保护身体，后来在甲衣内穿着絮上棉花的“胖袄”，这样一来就磨不着皮肤了。按照明朝宣德十年(1435年)

制：“胖袄长四尺六寸，装棉花绒二斤，裤装棉花绒半斤”。(187)

夏天作战时，内穿棉衣，外披铁甲，整天浸湿在汗水里，还要骑马作战，常常生许多虱子，甲士的辛苦程度是可想而知的。明代一个边防战士的披身装具净重八十八斤半，加上随身携带的干粮、水壶和个人衣物，恐怕要超过一百斤了。明人沈周在《客座新闻》中写了一首描绘边防士兵辛苦的诗，从诗中我们可以计算出铠甲各部分的实际重量。

从军莫从口外军，
身挟战具八十斤；
头盔脑包占得七，
顿项、掩遮从五论，
唯甲所披四十五，
腰刀骨朵二四均。
精工精铁始合度，
日夜磨淬光胜银。
二五弓箭乃其服，（服）
随身衣裳八乃定。
佩多身重难负荷，
还须马上看轻重。

穿着这么重的铠甲，佩着这么多的装具打仗，其负荷之重，操劳之苦是难以想象的。

为了减轻着甲将士的负荷，造甲者一方面要努力提高甲的防护能力，一方面又要尽可能地减轻甲的重量。1134年(绍兴四年)宋高宗下诏颁发新式铠甲式样，明令：“新式甲叶分两轻重通融，全装共四十五斤至五十斤止。诏勿超过五十斤”(188)。

1496年(弘治九年)明孝宗令：“青布铁甲每副用铁四十斤八两，造甲每副二十四斤至二十五斤”(189)。

但是，铁甲毕竟太重，减得太多了，会丧失防护能力，于是出现了轻型的铠甲。《水浒传》中有一位八十万禁军金枪班教师徐宁，他家藏一副价值万金的雁翎甲，后来被鼓上蚤时迁盗走了。这种雁翎甲是用雁翎根联缀而成的，可以抵御轻武器的斫、刺。元世祖征讨乃颜时，忽必烈曾赐给洪俊奇一副雁根甲。这种甲份量轻、效能又好，只是成本昂贵，不能大量生产装备部队，仅供少数将领着用。

部队装备的轻甲有毡甲，绢甲和绵纸甲三种。蒙古兵灭宋以前，披毡子作战。公元1040年（宋康定六年），南宋曾造纸甲三万副，“分发陕西防城弓手”（190）。

明代中叶，戚继光领兵在东南沿海抗倭时，令士兵穿著绵纸甲。这种甲能有效地防护鸟铳铅子，分量很轻，特别适于在南方地区作战。

明代军用铁铠制造精良，尤其注重轻便，多为铁网甲（锁子甲）。清朝前期装备的铠甲承袭明代工艺传统，又吸收了各族制甲工艺的优点，造出的铁甲，无论在防护能力或在外观装饰上都有进步。故宫博物院保存一领清高宗弘历御用的铠甲，使我们了解到清代铠甲的形制和当时精湛的造甲技艺。这套铠甲由铜盔、护项、护膊、战袍、护胸、铜镜、战裙、战靴八部分组成。甲衣内衬钢片，明哈片、玳瑁边，战袍上密缀铜星，式样美观又具有民族特色。一般武士的铠甲，都制成坎肩、马蹄袖袍型式。战袍外绣花，密缀铜星。清代后期，政治日趋腐败，军政逐渐废弛，无论是满族八旗劲旅，或是汉族绿营都丧失了战斗力。军队中着用的铠甲徒具形式，变为仪仗用具。军官只是在秋阅、操演时顶盔擐甲，以示雄武。后来，操练新军，改着西式军装，从此，铠甲退出了战争舞台。

兜 鍪

十三世纪铁木耳率领蒙古兵西征时，骑在骏马上的蒙古骑兵，手持明刀快斧，身披钢甲，头上戴着一种十分奇特的钢盔，面部有一个硕大的船锚形护鼻器，样子狰狞可怖。刚侵入印度时，印度妇女以为是魔怪降世，惊骇地扑地不起。其实这种护面头盔并不是什么新奇的东西，早在三千年前的殷代，我国的早期铜胄就是这种样子。

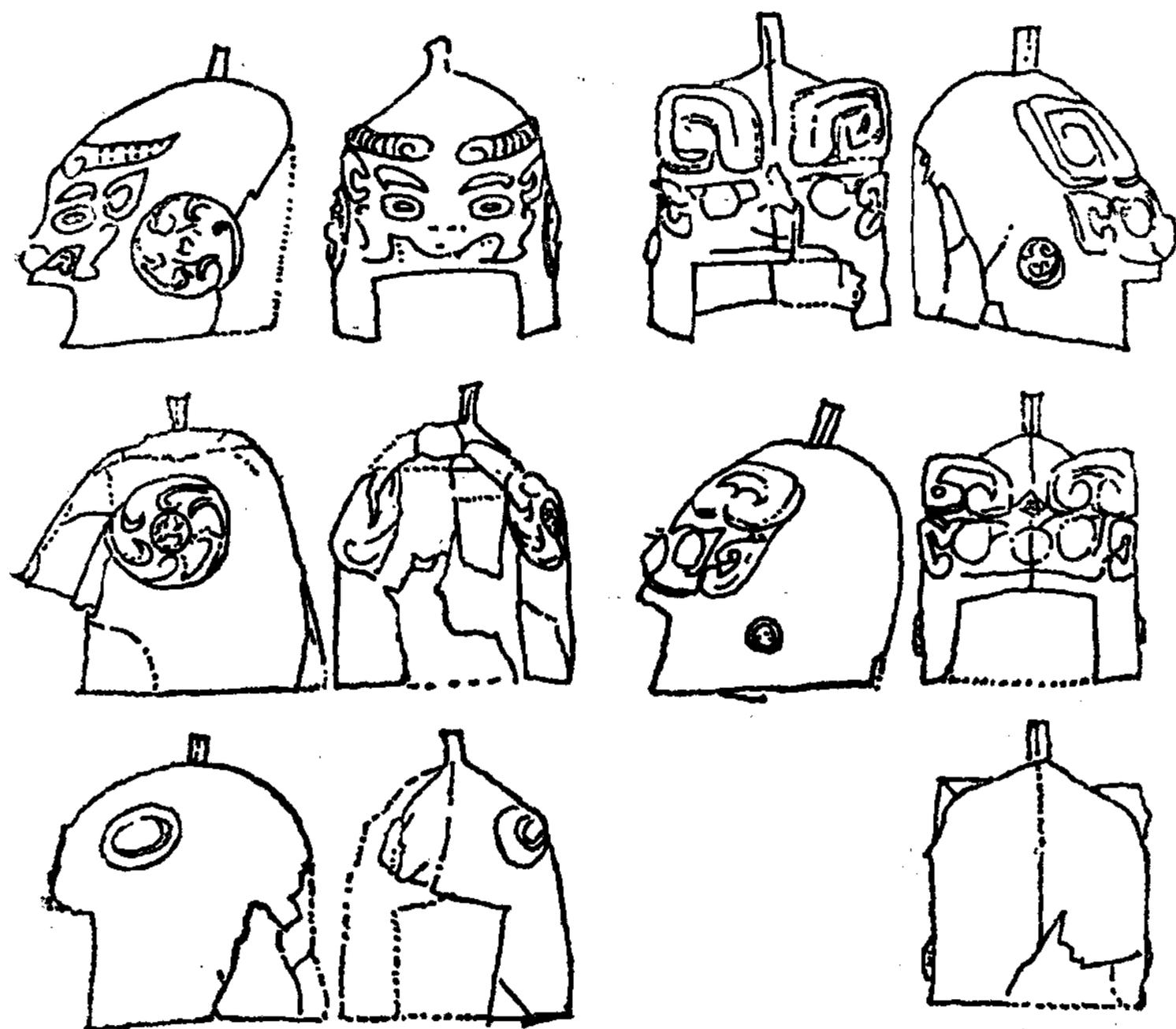
胄，金文作象征半圆形头部的防护具。保护着头顶，露出眼睛。战国以后称为兜鍪，宋以后称作盔。

传说，头盔也是蚩尤创造的。《太平御览》卷七十八引《龙鱼河图》：“黄帝摄政前，有蚩尤兄弟八十一人，并兽身人语，铜头铁额……”另据《述异志》：“秦汉间说，蚩龙氏耳鬓如剑戟，头有角，与轩辕氏斗，以角触人，人不能向。”大概在上古时期的部落战争中，蚩尤部落最先发明了防护头部的装具，并把兽角缚于其上，既可保护头颅，又能在肉搏时顶人。所以古文的“胄”字突出一只触角，后来演变成装饰用的貂纓。看来，护顶、触人是古代胄的双重战斗性能。

最早出现的胄，是用藤条编结或用兽皮制作的。在一些少数民族中，长期使用藤胄。直至二十世纪初，住在台湾省兰屿的耶美人还顶戴藤盔作战。有些地区的兄弟民族惯用皮胄。

商以前是否使用铜盔？尚无出土文物可证。目前出土最早的青铜胄是1934~1955年梁思永先生在安阳侯家庄1004号殷墓发现的，共有一百四十多顶。这些青铜胄的形状大致相同，都是用青铜整体范铸的。在一些铜胄的正面铸有兽面纹饰。额头中线处有扁圆形的兽鼻，有的不饰兽面，仅铸出两只眼睛，有的连眼睛也

没有，只凸出两朵大圆葵纹。胄上竖立铜管，用来插装羽缨等饰物。殷代的铜胄制造精良，光滑耀人，一般高20厘米，重量在2000—3000克之间。这些胄大部分铸成虎头形，外观雄武。周以后，顶盔擐甲的骁勇武士称为“虎贲”之士，可能来源于此。

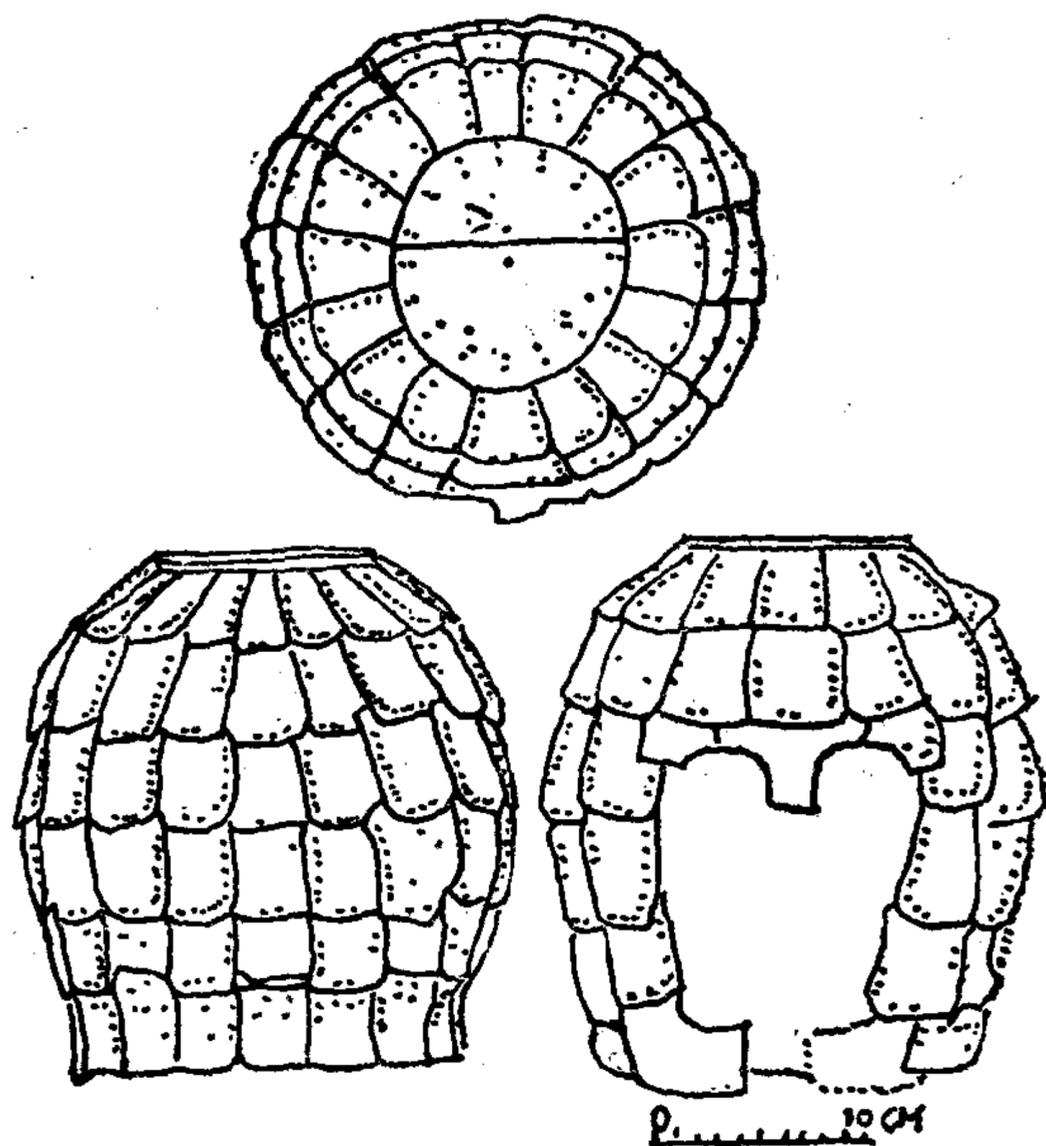


安阳侯家庄出土的殷胄

西周时代的铜胄也是整块范铸的。左右两侧向下延伸形成护耳。有的在沿边宽带上凸出一排圆泡钉。出土的周胄，造型朴实，不象殷胄装饰得那样华丽、怪诞。

1956年在河北易县燕下都发现了一具战国时期的铁兜鍪，它是用89片铁甲片编成的。从顶部开始一层压一层地编缀，共有七

层，全高26厘米。这具兜鍪的出土，说明战国时期已经使用了铁制的头盔。及至西汉以后，除仪仗用的“金盔”外；战场上用的头盔大部分已用钢铁制造。冑的形制没有大的变化。《武经总

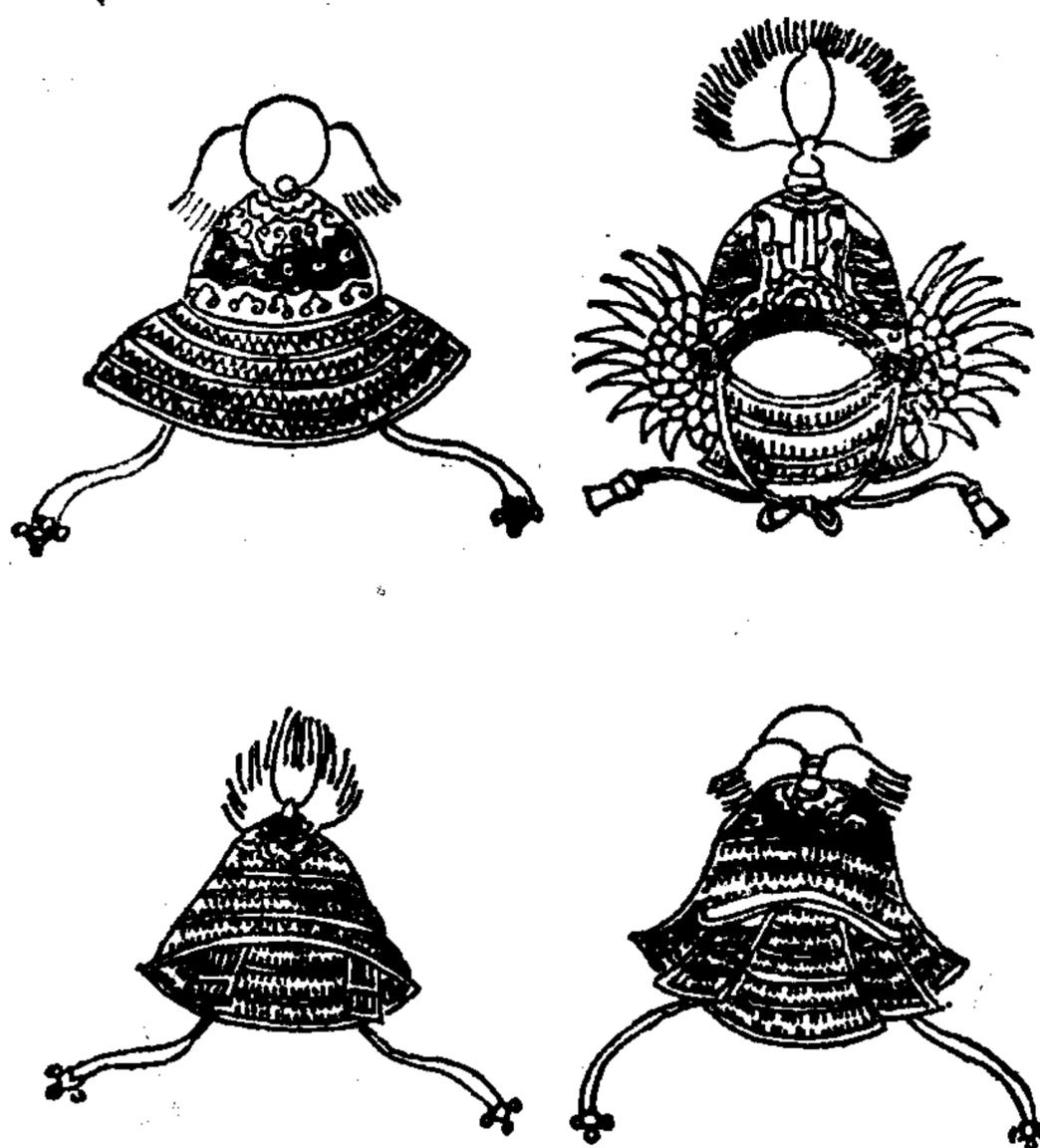


战 国 铁 冑

要》中保留着五幅铁冑图形，概括了古代兜鍪的形制。我们把它们和唐代陶俑和历朝壁画中武士的头盔对照，其形制大体相同，只是在头盔的装饰上有些变化。

明代的头盔，大体上承袭宋以前的遗制，但较前代有所改进。明朝御林军用的锁子盔，铁钵很象一顶便帽。下沿装锁子钢丝网，盔高八寸许，网长一尺左右，网环极为细密。至于普通士兵着用的铁盔比较简单，没有什么装饰，铁钵高大，眉庇较宽，整个盔面下宽上窄，形如尖塔形。军官用的铁盔雕刻有龙虎图纹，有的用金银镶嵌，盔上有管，可插貂纓。及至火器广泛应用

后，铁盔的形制趋向轻体化。清中叶以后，甲冑成为仪仗、校



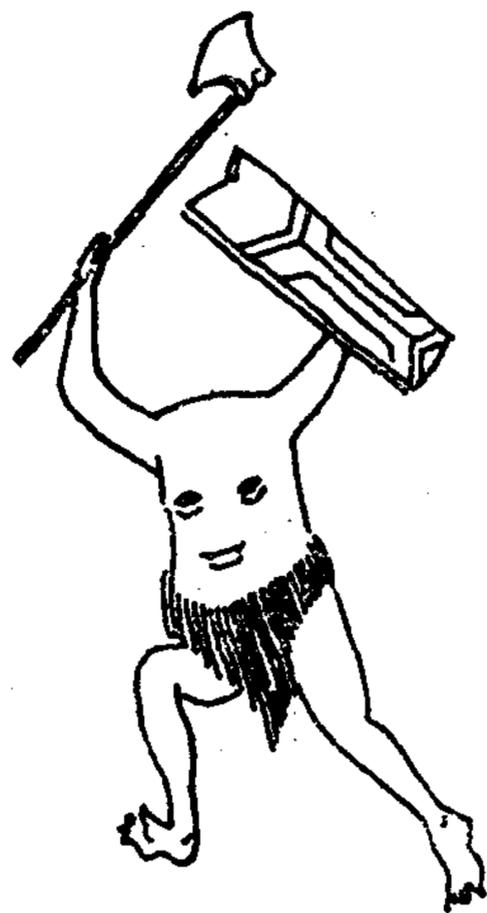
宋代兜鍪

阅时着用的装饰品，实战中较少应用。清朝末年，西式钢盔传入中国，成为步兵通用的防护器具，但其形制已和古代兜鍪大不相同了。

盾 牌

在上古神话中，有一位著名的英雄叫做刑天。有的书中写作刑天，邢天或邢天。他原本是炎帝神农氏之臣。据说他很有文采，曾经为炎帝创作过“扶犁之舞”和“丰年之咏”。(191)

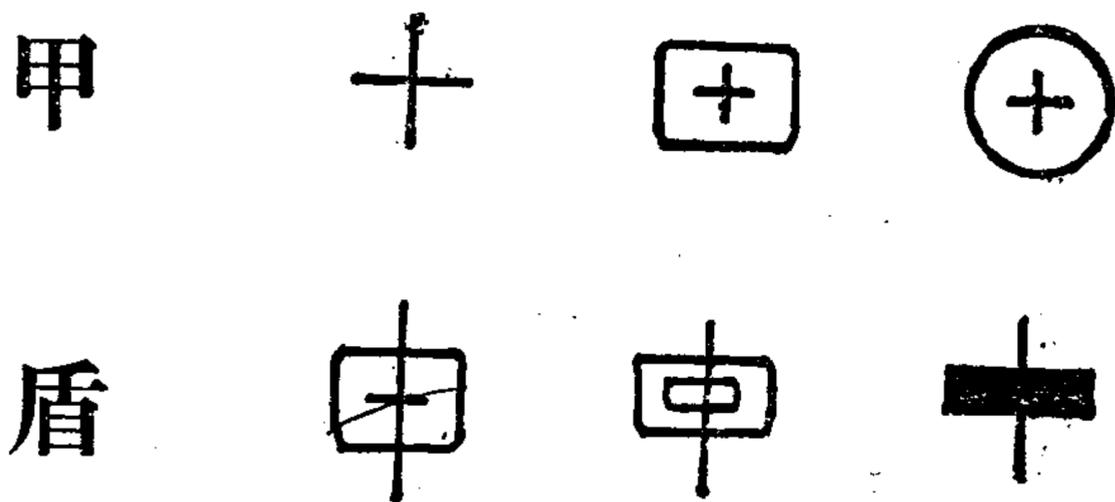
后来，炎帝与黄帝轩辕氏战于涿鹿之野，炎帝被战败，神农氏手下的许多战将、猛士，都不甘心失败，于是蚩尤和夸父先后兴兵复仇，但都被黄帝派去的应龙杀掉了。刑天心怀猛志，赶来与黄帝交锋。但他毕竟是个“文弱书生”，敌不过轩辕氏，结果被砍掉了脑袋。可是刑天死不服输，“乃以乳为目，脐为口”。一手操干（盾），一手持戚（斧），挥舞不停。陶渊明在《读山海经诗》中称赞道：“刑天舞干戚，猛志固常在”。这则神话虽然出于《山海经》，没有什么历史根据，但我们从这个古老的传说中发现，远在黄帝时代，就有护体的干盾。因此，古人“干戈”同列，“矛盾”并称。它和攻击性的兵器是互相对立，又互相依存的武器。



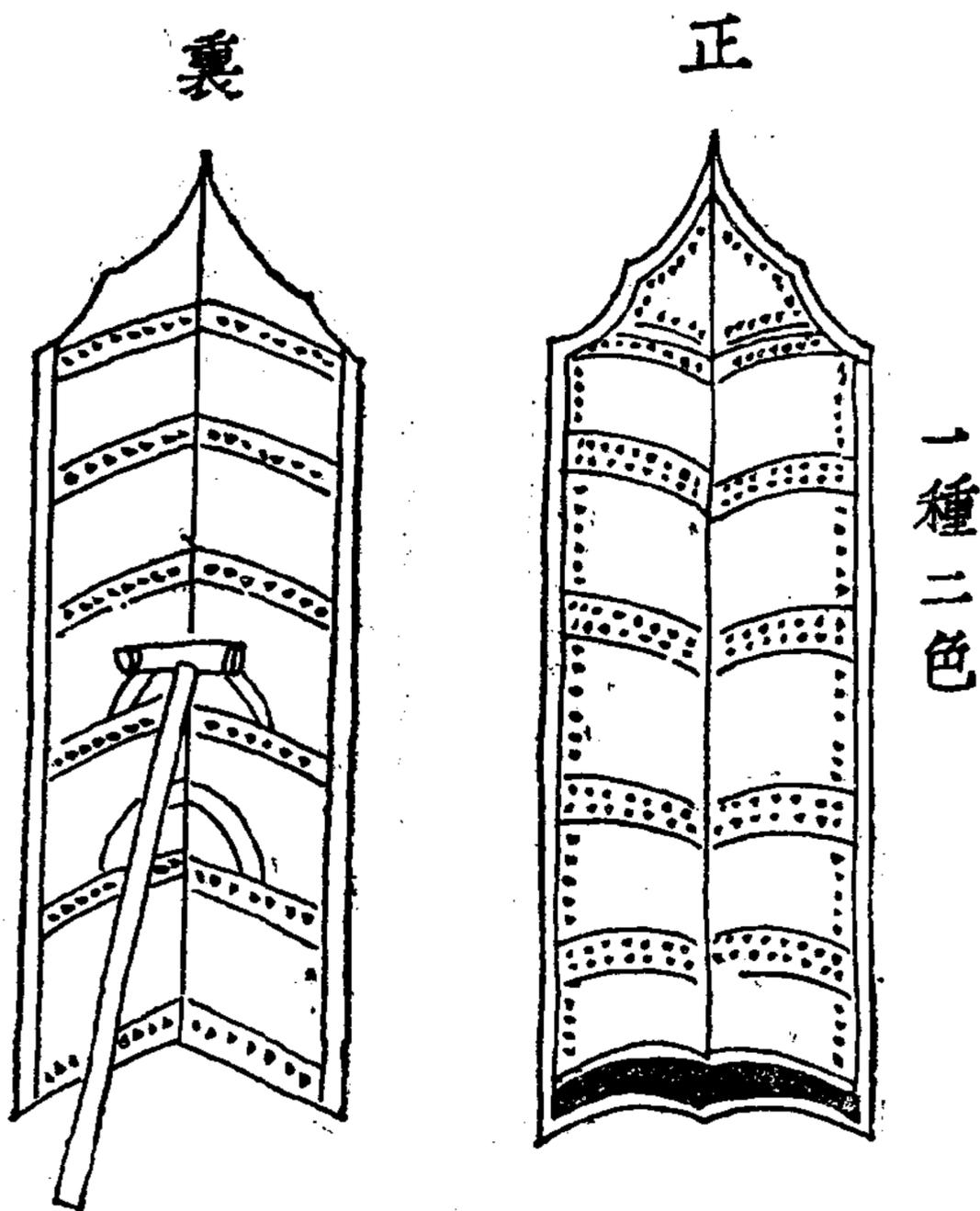
刑天舞干戚

干又称盾。《方言·杂释》：“盾，自关而东或谓之蔽，或谓之干；关西谓之盾”。古代的甲既可以穿在身上，又可以拿在手中，抵御锋矢，甲和盾没有什么区别，所以盾又称“秉甲”，即拿在手中的甲。在甲骨文和金文中，盾和甲的字形相似。

盾是防御性兵器。《释名·释兵》解释说：“盾，遯也，跪



其后避刃，以隐遯也”。《物理论》说：“盾者，身之卫也，御难之藩柵，守卫之城池也”。古人作战时，左秉盾以自卫，右持

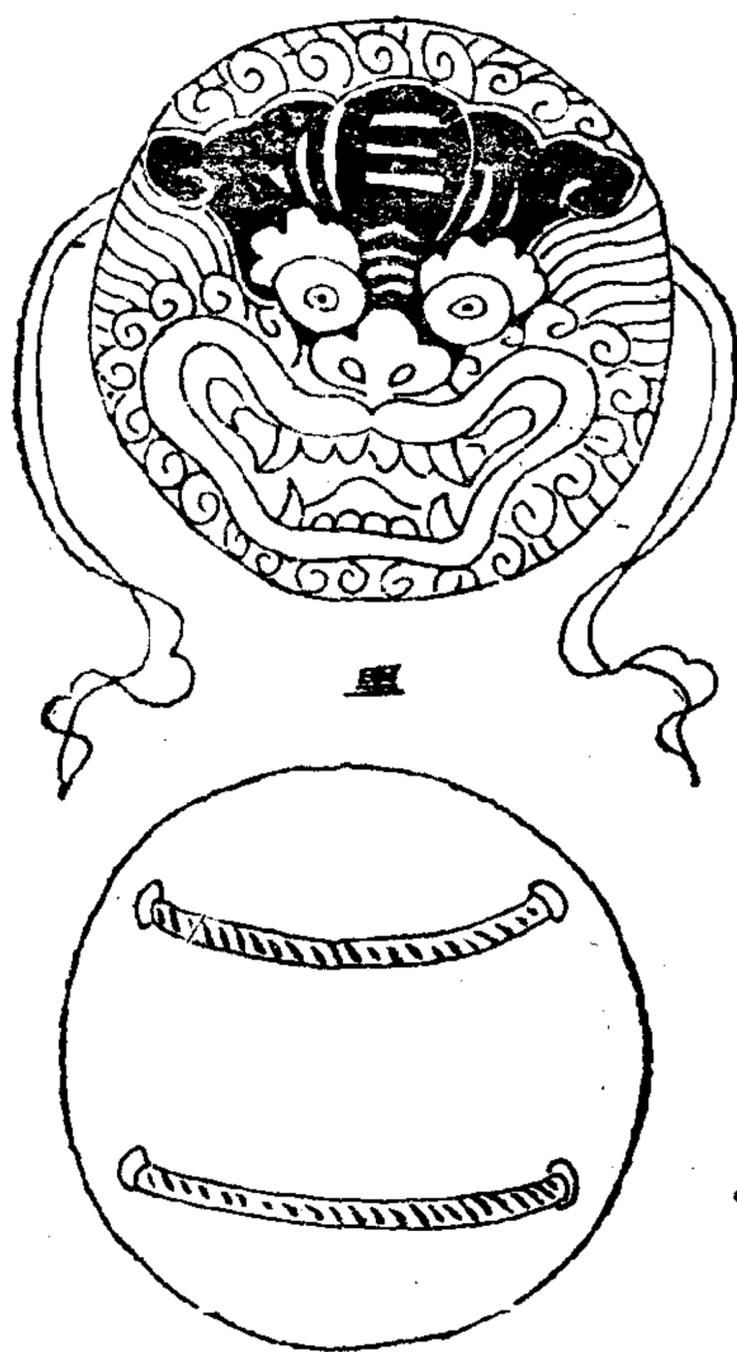


宋代步兵旁牌

刃以杀敌，只有两者配合好，才能取得胜利。

盾一般不超过三尺长，多为长方形或梯形，也有圆形的。较大的盾叫吴魁，或称吴科。车战用的盾较小，称为子盾。盾的后面有把手，便于手持作战，故不能太大，太重。大型的防盾称做“彭排”，古代彭旁同音，后来又叫旁牌，“高约八尺，牌长可蔽身，内施枪木，倚立于地”⁽¹⁹²⁾城守、水战、布营用的大型盾叫櫓，是防守战具，步兵拿不动，这里就不谈了。盾大部分用木头、藤、竹制作，有的蒙以生牛皮。铜铁盾因份量重，除仪仗用外，很少在战场上使用。盾的表面涂漆，并绘有龙虎、神怪、鸟兽花纹。殷周时期，盾牌上装有青铜饰器，多制成狰狞的兽面或人面，藉以恐吓敌人。

正



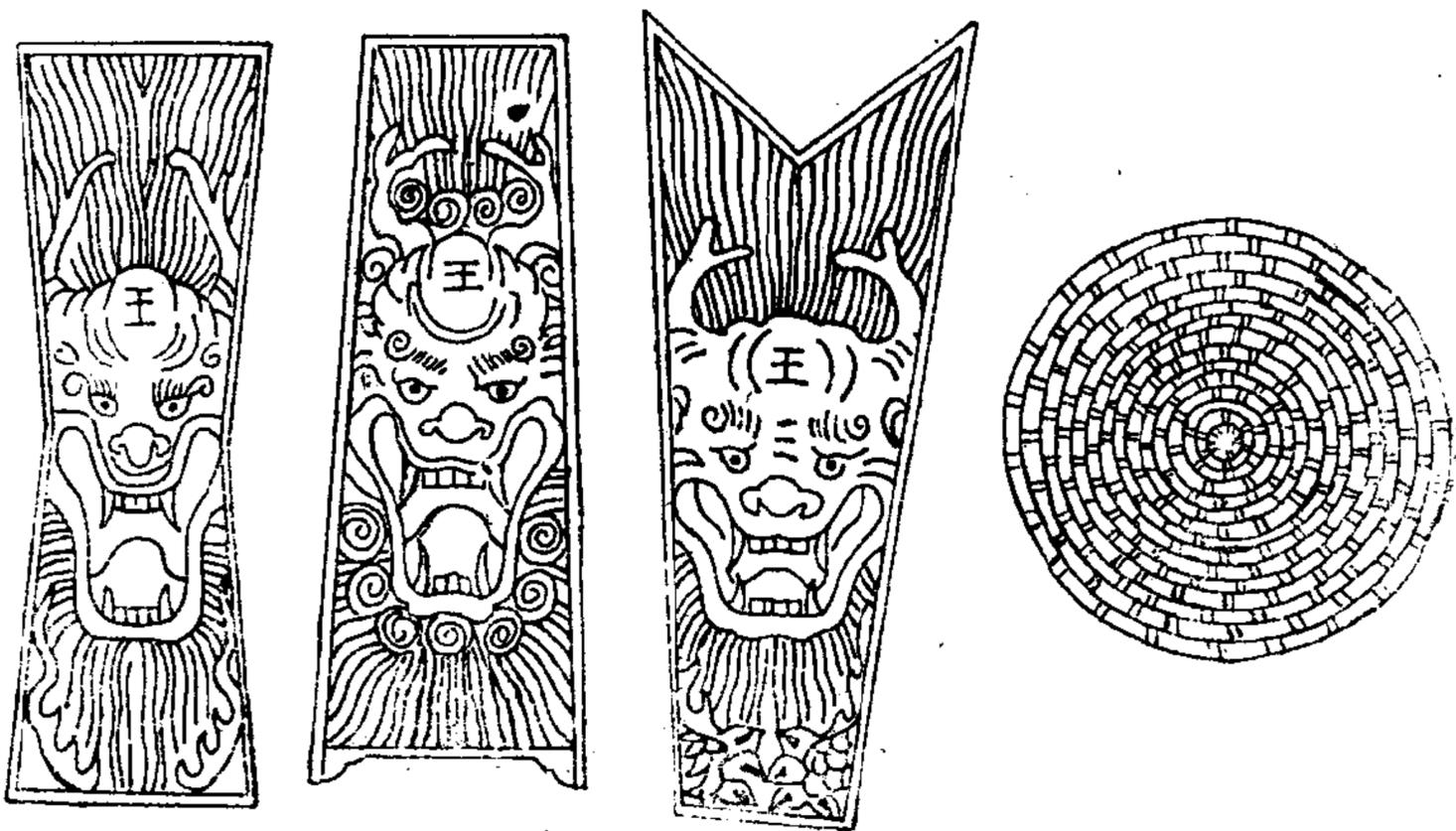
宋代骑兵旁牌

东周时期流行一种上顶做双重弧花纹的长方形木盾，表面涂漆，

有精美的纹饰。

春秋时代，盾成为军中主要卫体护具。车战时专用人执干，以蔽矢石。在防御战中，城头上遍设盾櫓，防御敌人自城下射上来的飞石和箭。战国以后，“毁车成行”，骑兵和徒卒所用的盾渐向小型化方向发展，但防护能力有所提高。在项羽摆设的“鸿门宴”上，范增使项庄舞剑，意欲刺杀刘邦。守候在帐外的樊哙闻讯后，带剑拥盾闯入楚军门，楚军卫士交戟不使他入内，樊哙“侧其盾以撞，卫士扑地，哙遂入”(193)。从这里我们可以设想，能抵住数十支戟刃的盾牌，必然是很坚固的了。

在《武经总要》卷十三中，保留两种古代盾牌的图形，一种



明代盾牌

是步兵用的旁牌，一种是骑兵用的旁牌。骑兵用的那种，体圆较小，“施于马射，左臂系之，以扞飞矢”。

明代军中多使用轻型盾牌，如手牌、捱（挨）牌、燕尾牌等。每面长五尺，多用白杨木、松木制造，阔约一尺左右。还有藤条编织的圆形藤牌，径约二尺，周缘略高，这样箭射中后，不容易滑脱中人。

明代大将戚继光十分重视盾牌的作用。他在招募、选拔兵士时，必用“少壮便捷”的壮丁充当藤牌手，“健大雄伟”的当长牌手。他在指挥步战时，队伍的前面“二牌并列，狼筅各跟一牌，以防拿牌人后身”。他令伍长手持挨牌在前，余兵照鸳鸯阵紧随牌后，其挨牌手低头执牌前进。“如已闻鼓声而迟疑不进，即以军法斩首；其余兵仗牌刀遮抵于后，紧随牌进交锋。筅以救牌，长枪救筅，短兵救长枪。牌手阵亡，伍下兵通斩”。(194)

在编组基层战术分队时，戚继光把牌手放在前列，后面排列长枪、狼筅、短刀手，互相密切配合，以长济短，以短救长，刀牌结合，使敌人无机可乘，这就是鸳鸯阵法的要点。在东南沿海抗倭之役中，手持刀盾，排成鸳鸯阵的戚家军屡建奇兵，成为“威镇八闽”的一支劲旅。

铁蒺藜 · 留客住 · 铺地锦

尽管今天人类已经发明使用了航天飞机、洲际弹道导弹和核潜艇，但是却有一些古老的兵器和战争工具，至今仍然在各国军队中使用，历经沧桑而葆其青春，铁蒺藜就是其中的一种。

蒺藜，本是一种蔓生草本植物。它的果实外壳有三角刺，成熟后刺人。在古代战争中，为了阻碍敌军行进，常将蒺藜撒布于行军必经的路上，使经过这里的敌军人马脚部受伤。公元234年（魏青龙二年）四月，诸葛亮再出祁山，魏明帝令司马懿率军迎拒。魏军行军路上发现到处布满蒺藜，许多人的脚被扎伤，无法继续前进，司马懿乃下令：派两千人穿着软底木履为大军前导，蒺藜全著于履上，“然后马步进”（195）。铁器广泛使用后，遂用生铁铸造，作为军中障碍器材。

大约在战国时期，铁蒺藜开始问世。《六韬·虎韬篇》：“狭路微径，张蒺藜芒”。《墨子·备穴篇》中也说：凡防守城池“皆积参石、蒺藜”。在地下坑道的进出口的门户上，也要设置蒺藜，谨防敌人从地下突袭。逮至秦汉以后，蒺藜成为防御战中常用的障碍器材，除了在通路、防御地带、营区四周密布外，还可以埋设在陷井或陷马坑中，刺伤来袭之敌。

唐朝以后，蒺藜的性能不断改进、提高，种类也有所增加，以适应各种作战场合的需要。如：

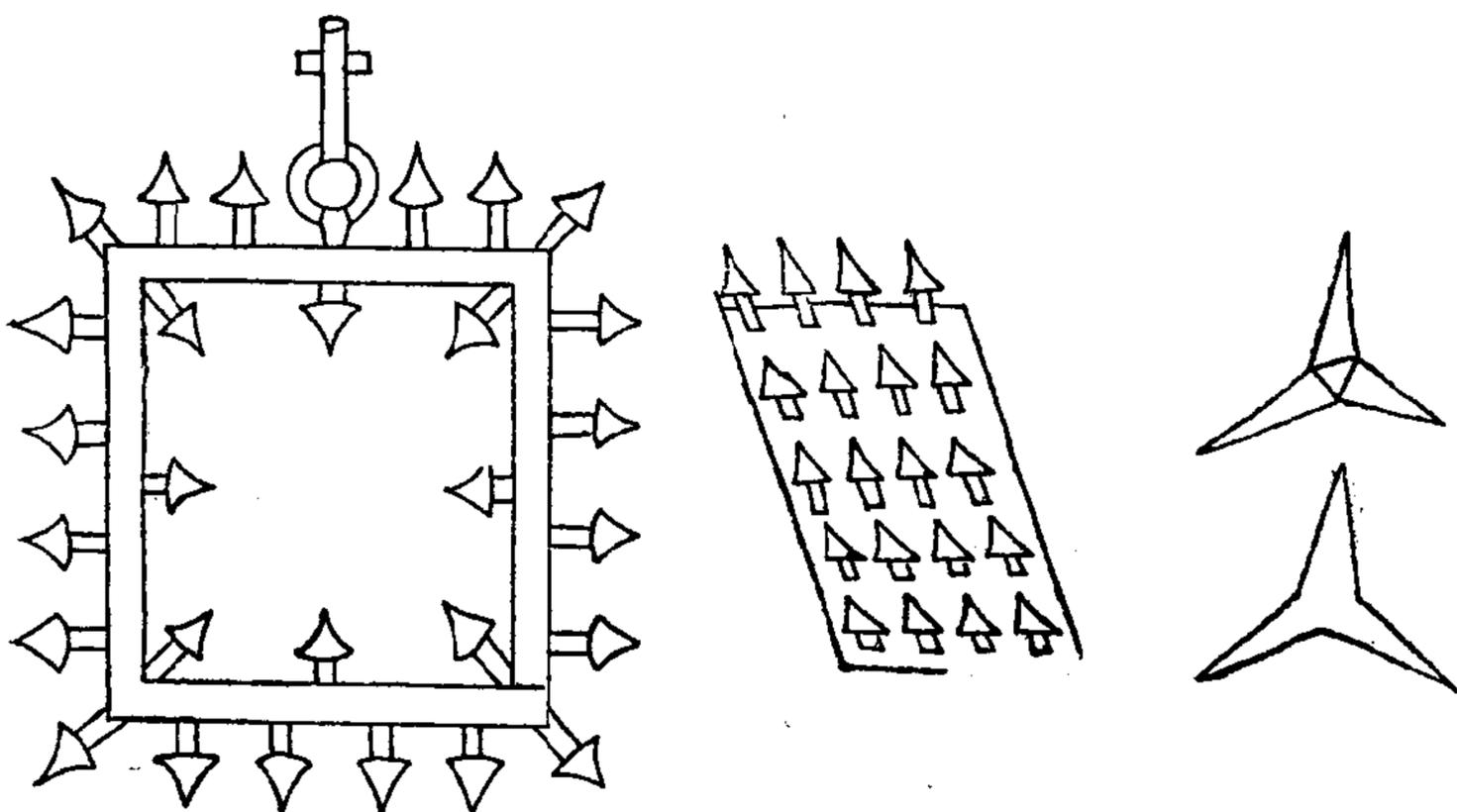
搦蹄：在角径七寸的方形木做成的方框里外，“横施逆须钉其上”，用来拦陷、刺伤敌军马匹（196）。

地涩：将逆须钉于长阔各约二、三尺，厚约三寸的木板上，伏置于路上，用土、杂草掩饰。

铁菱角：“状如蒺藜，要道置之，以刺人马。”也可以安放

在城壕、水池、河川渡口的水下。

留客住：又名“夜叉橛”。“用湿榆木长一丈许，径一尺，周围施逆须，出木五寸，两端安轮脚，轮径二尺，以铁索绞车放下复收”，自城上放下，刺击攀城敌人。(197)



搗蹄 地涩 铁菱角

狼牙拍：“合榆木为箕，长五尺，阔四尺五寸，以狼牙铁钉三千二百个，皆长五寸重六两，布钉于拍上，出木三寸。四面嵌一刃刀，刀入木寸半”。木板前后有两个铁环，用绳吊在城头滑车上，当敌人攻城时，“则使人掣起，下而拍之”。如敌人以手扳木板，四面刀刃均能伤敌(198)。

五代末朝，后周世宗柴荣亲自统率大军南征。吴军“横布拒马以万数，皆贯以利刃，维以铁索”，又立捷马牌布铁蒺藜于战地，以阻拦周军(199)。在宋金战争中，宋将扈再兴利用黑夜，偷偷地在枣阳城外密布铁蒺藜；拂晓时，宋军佯败退走，金军急驰追击，人马踏中铁蒺藜者“十陪七八”。

1436年（明正统元年）令：“增铸铁蒺藜，给开平、赤城，分布要害”(200)。

蒺藜制造简易，敷设方便，除了用生铁铸造外，也可以用

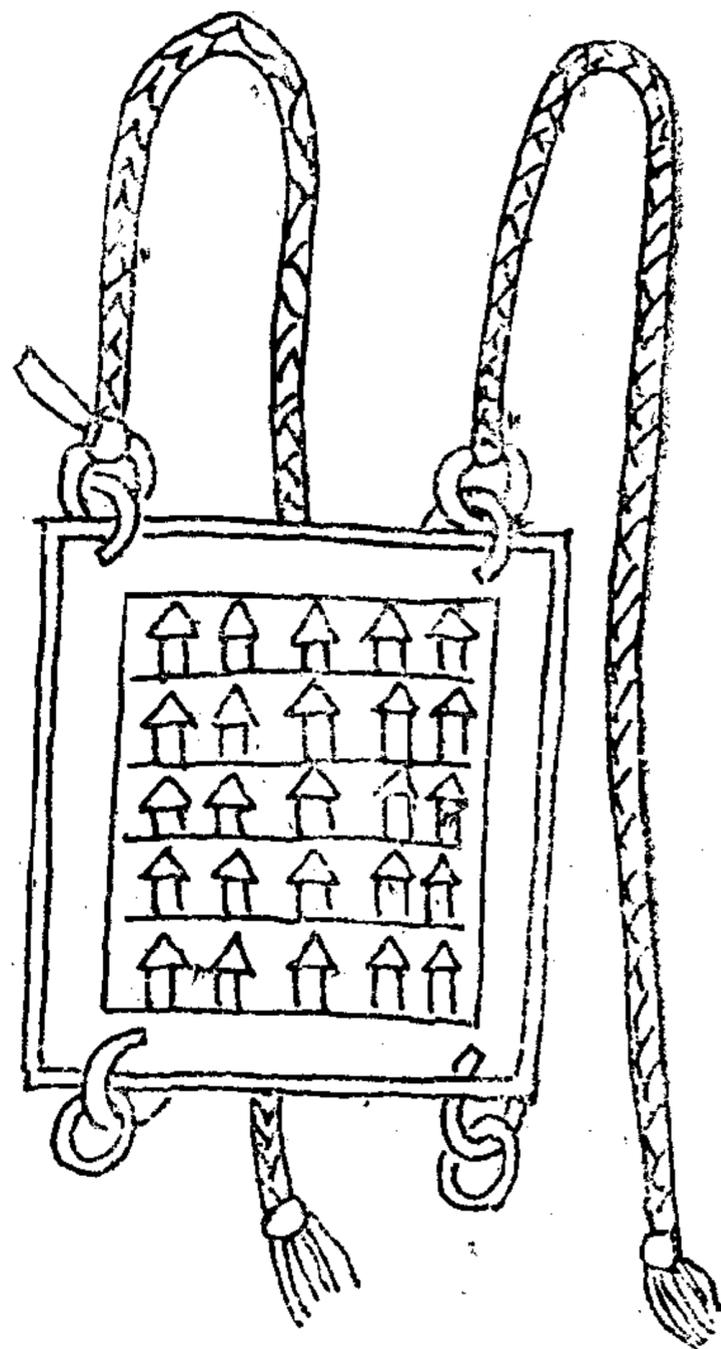
竹、木削成尖刺代替，如木蒺藜、竹箭、竹尖桩等。战国时，守城部队常在城壕中密设竹箭，《墨子·杂守篇》中有详细记载。后世军用竹尖椿就是由此而来的。

明朝军队把铁蒺藜当作士兵随身携带的守御战具。为了便于携带和布收，在铁蒺藜中间穿孔，每四至十个用绳联系一串，带在士兵身边。在著名的戚家军中，每名藤牌手、挨牌手“各带蒺藜十串，每串六个连接”，每一小尺一个，“每一步六个为一绳。俱用绳串入蒺心中而出。每一小队前面下五层，共计十五根”，布成野营障碍物⁽²⁰¹⁾。

水战中，可向敌舰舷板上抛掷蒺藜，使敌水兵无法在船上行走。明军规定：每艘大型福船必须携带铁蒺藜一千枚，海苍船携带八百枚。1592年

(万历二十年)明兵部右侍郎经略宋应昌率总兵官李如松统军援朝时，命令天津、辽东等八处分守兵备道筹造大批铁蒺藜随军应用。宋应昌下令：“见在军士每名各与四十个，每四个穿成一串，总用长绳系之。盖倭奴皆跣足，听临时撒把刺戮”⁽²⁰²⁾。明军还使用一种蘸毒的铁蒺藜，名曰鬼箭。用粪汁、毒药“炒染”铁蒺藜，“散地以为阻路守险之用”，以竹筒散放⁽²⁰³⁾。

现代战争中，用带刺铁丝编结的铁丝网，成为野战防御工事体系中的一项重要障碍器材。在两次世界大战中，曾发挥很大作用，迄今各国军队仍把铁蒺藜网当作制式障碍物。在和平环境



狼牙拍

下，军队营区、仓库、桥梁、机关、要害部门四周，也多设置铁蒺藜网，作为防御措施。

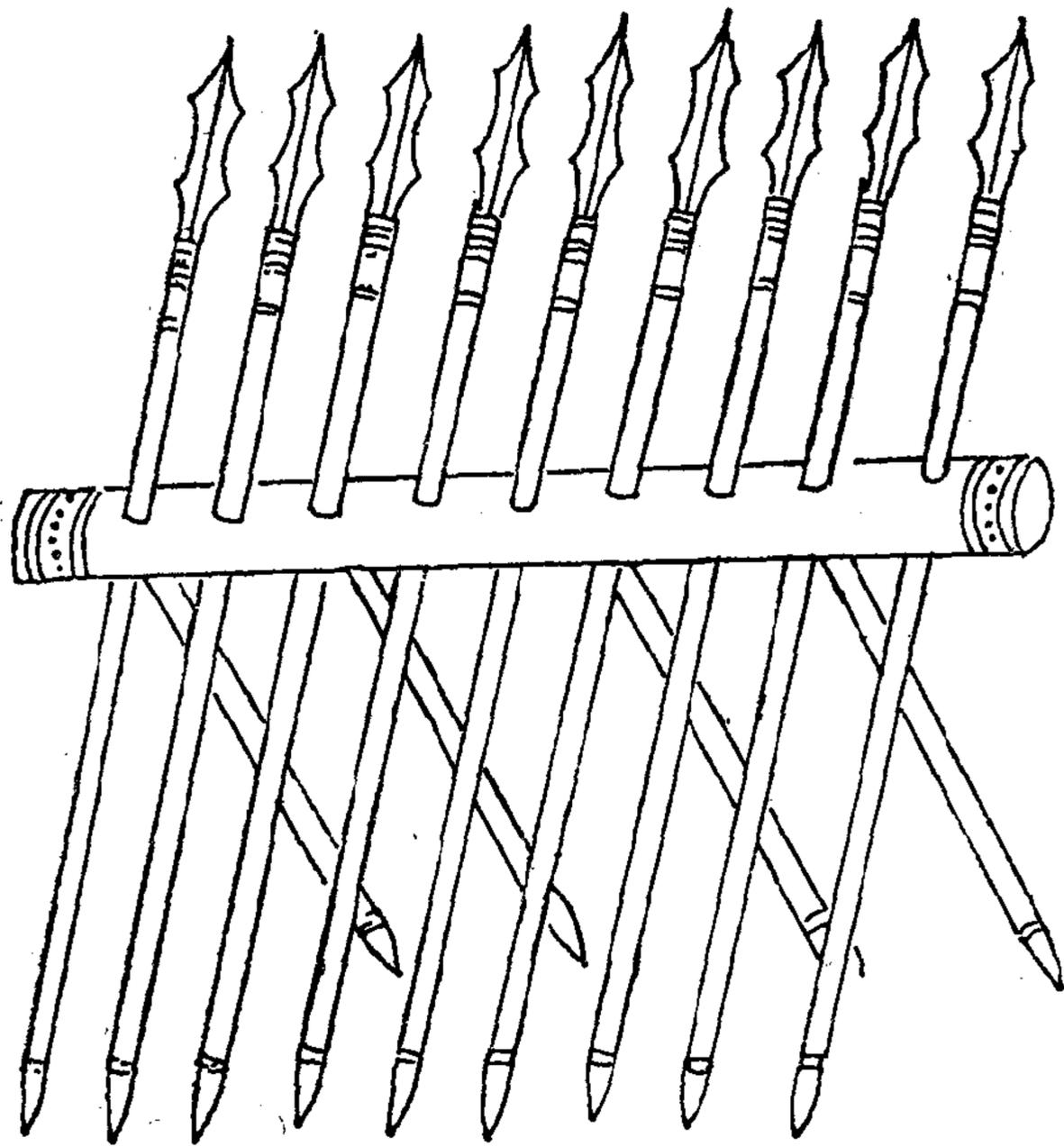


鬼 箭

拒马枪

拒马枪。是一种木制的可以移动的防御障碍物。《古今事物考》说：“拒马始于三代”。《墨子·备蛾傅篇》说：城堡防御战中，在城外设置一种说（锐）鑿长五尺，粗一围半（一围九寸），木头两端削尖，列成五列，每列间隔三尺，这种“锐鑿”大概就是早期的拒马。

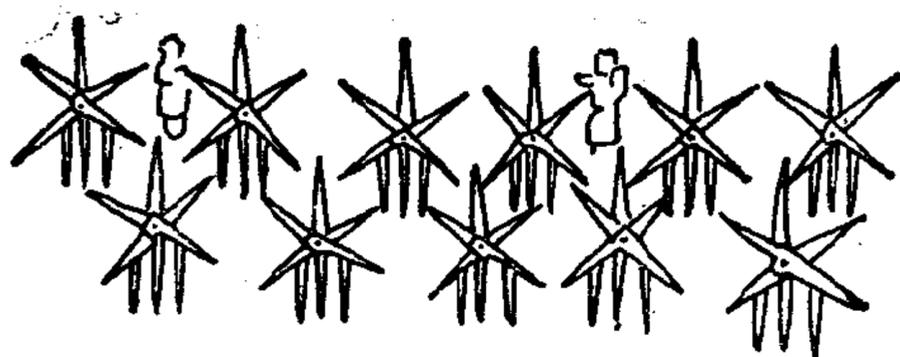
拒马枪，大约出现于唐代。用一根周径二尺的大圆木，长短



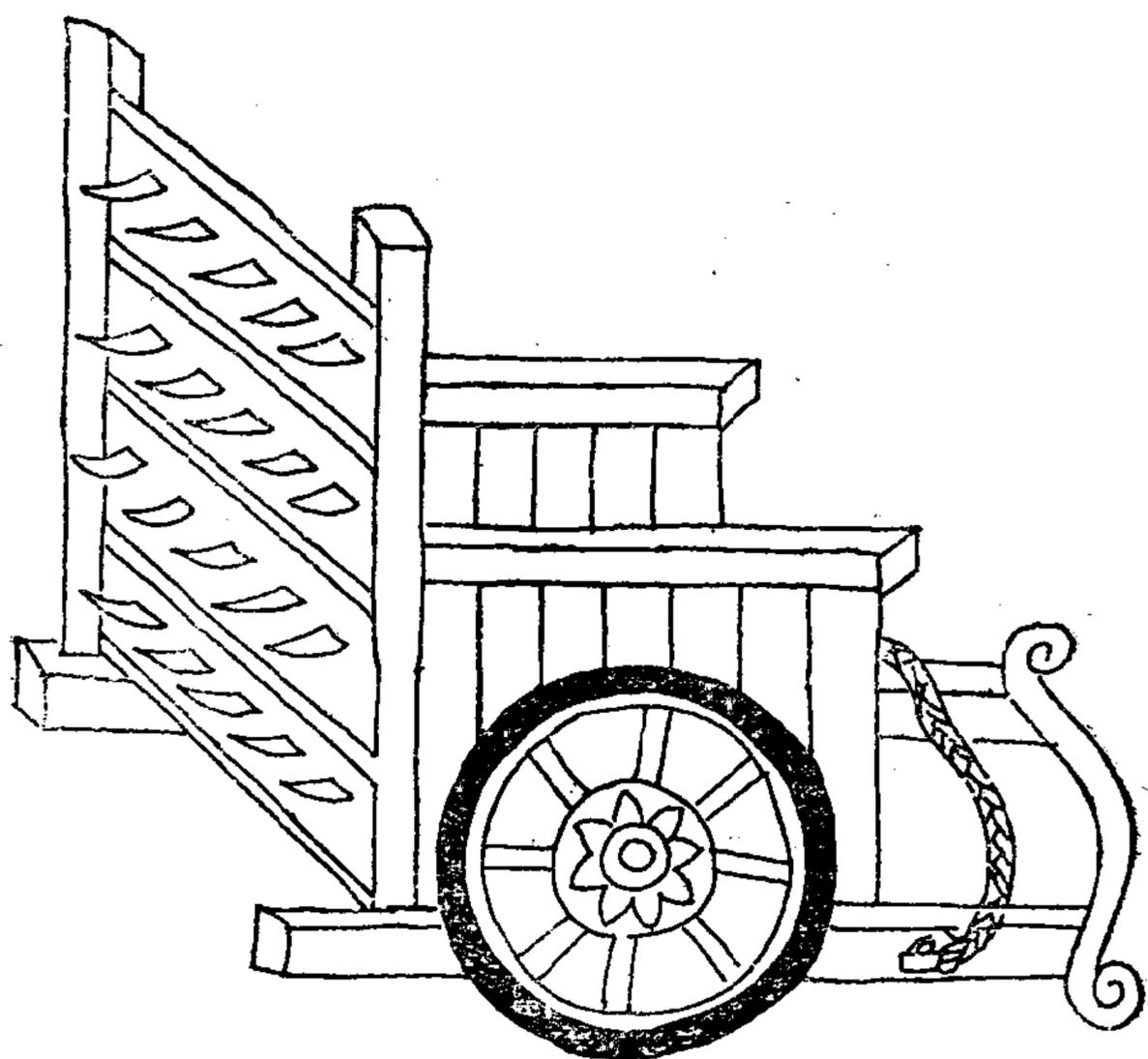
拒马枪

因需要而定，十字凿孔，其上安装一丈长的木棍，上端削尖，面

向敌人来袭方向，设于城门巷口和要路，以阻绝敌人马通行。宋朝军队中，“每人配鹿角拒马枪两枝”，凡是“军不久驻”的营



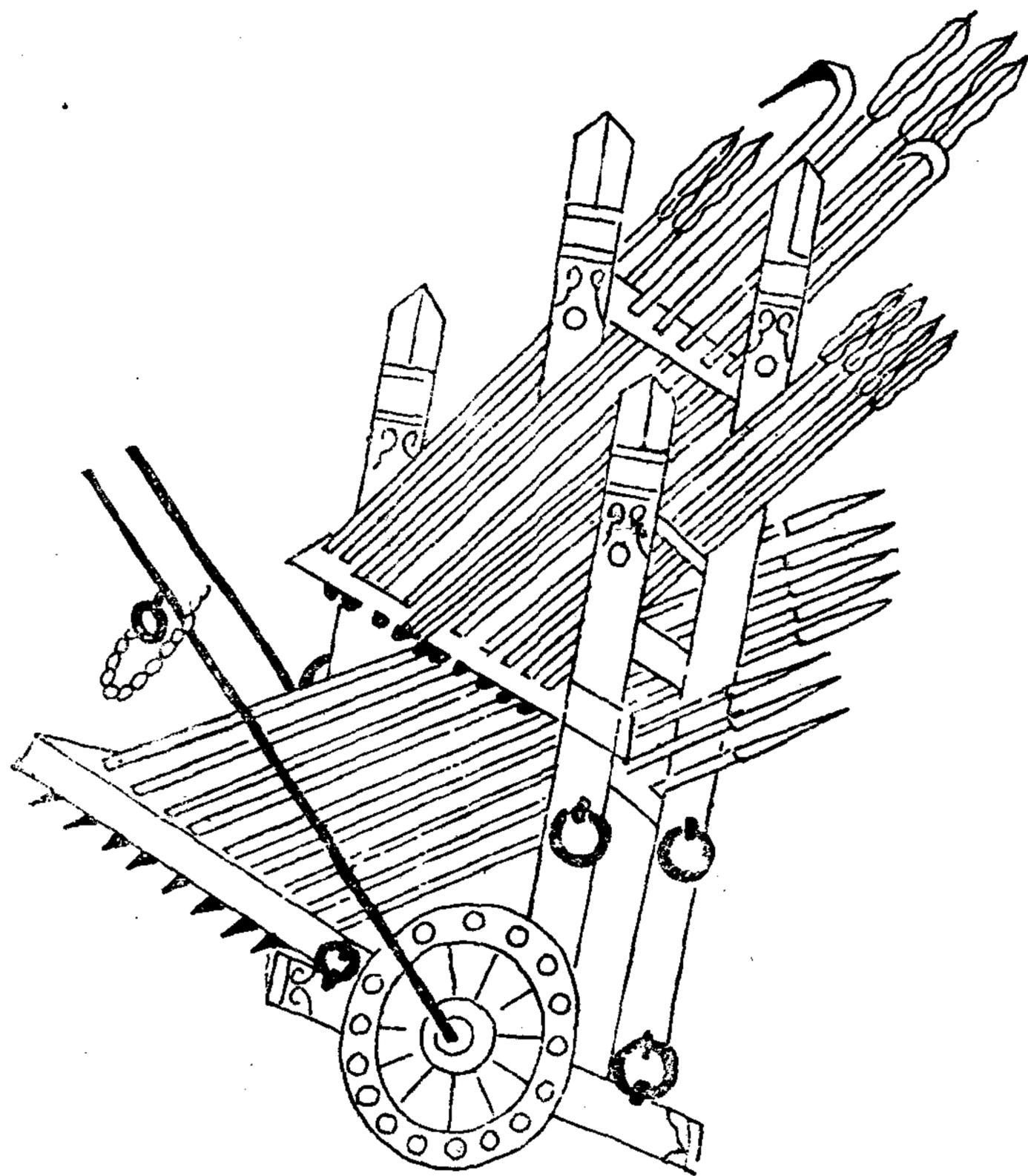
安营拒马



塞门刀车

地，都立拒马营。明军称为“近守拒马鹿角枪”。

还有一种“远驮固营拒马枪”。用长约七尺的圆木或粗竹三根，中间用铁钉贯穿联成一体，以便于收合。上端有枪刃，行军时用牲畜驮载，设营时放开，互相之间以铁链相联，“所以御敌突，便不得骋”。戚家军所用的拒马枪略小一些，更便于携带，很象一座鼓架，“三根一束，长五尺，径各一寸五分，上用屈铁头，下用铁钻，每一架立地二尺五寸，每小队相接该六架”。架设



飞轘寨

后，“用大板压住，防止被敌撼动”（204）。

装设在车上，利于移动的拒马有两种：一种用于城守的叫“塞门刀车”，将刀枪密插在两轮车上，当敌人突入城门时，急推此车，以阻滞敌军从突破口涌进；另一种叫“飞辕寨”，是在塞门刀车基础上改进而成的，它既可防守结营，又能推出去攻击敌人。这种车较重，用牛驾挽，车上有四根粗木柱，每条长四尺六寸，径方一寸五分，密布数层枪、钻。“如有所用，则众车钩联周环如城，以拒冲突；欲战则旋折开为门，内钻强弩为守，行则剖之，止则联之，每一车用步士一人御之”（205）。

障碍器材是阻止、迟滞敌人行动的一种有效防御设施，并能杀伤敌人。因此，二千多年来，历朝军队相继沿用，其性能不断改进提高，种类也有所增加。直到现代，各国军队中还装备大量各种类型的障阻器材，成为巩固城防、营垒、防线、边界的重要措施之一。

后 记

本书在写作过程中，曾得到有关单位领导同志的热情支持和鼓励。又蒙著名科学家、老作家高士其老师为本书写序，学术界前辈廖沫沙、彭炎老师为本书题字、题词，美术家詹同设计了封面，特此表示衷心地感谢。

书稿打印后，中国兵工学会科普委员会曾邀请兵器科技丛书编委们举行座谈，提出许多宝贵的批评意见，国营洪源机械厂一些领导也给予了大力的支持。可以说，离开了他们的帮助，本书是很难和读者见面的。

已故的著名史学家周纬先生和冯家昇先生是当代中国最早研究古代兵器和火器的先辈，我们从他们的学术著作中，得到了许多有益的启示和宝贵的资料。当本书即将出版之际，让我们深沉地怀念这两位辛勤的拓荒者。

李星华，杨毅两位同志热心为本书绘制原图，刘强、邓伯迅、章植霖和高未萍同志为本书编写付出了辛勤的劳动，为此一并致谢。

作者

一九八三年十一月

附录

一、注释 参考文献

- (1) 刘安：《淮南子·兵略训》
- (2) 《美利坚大百科全书》“原始兵器”条
- (3) 恩格斯：《劳动在从猿到人转变中的作用》
- (4) 恩格斯：《反杜林论》（续）
- (5) 林已奈夫（日）：《中国殷周时代之武器》
- (6) 汤显祖：《玉茗堂诗集》：《赠蕃僧》
- (7) 周纬：《中国兵器史稿》
- (8) 戚继光：《纪效新书·剑经》
- (9) 周纬：《中国兵器史稿》
- (10) 郭宝钧：《戈戟余论》
- (11) 郭沫若：《殷周青铜器铭文研究》
- (12) 周纬：《中国兵器史稿》
- (13) 《尚书·牧誓》
- (14) 《战国策·赵策》
- (15) 陈琳：《为袁绍檄豫州文》
- (16) 《后汉书·吕布传》
- (17) 《三国志·吴志·孙权传》
- (18) 《宋史·兵志》
- (19) 《元史·隋世昌传》
- (20) 《史记·周本纪》
- (21) 《史记·鲁周公世家》
- (22) 《史记·殷本纪》
- (23) 《诸葛亮集》
- (24) 《宋史·杨存中传》
- (25) 《宋史·王德传》
- (26) 陶弘景：《刀剑录》
- (27) 江淹：《铜剑赞》
- (28) 《释名·释兵》

- (29) 《曹丕集》
- (30) 江淹：《铜剑赞》
- (31) 杨泓：《中国古兵器论丛》
- (32) 《史记·苏秦传》
- (33) 《史记·范雎传》
- (34) 《魏文帝集》
- (35) 崔豹：《古今注》
- (36) 董仲舒：《春秋繁露》
- (37) 《后汉书·冯异传》
- (38) 陶弘景：《古今刀剑录》
- (39) 《晋书·舆服志》
- (40) 《隋书·礼仪志》
- (41) 《宋书·礼志》
- (42) 《三国志·吴志·孙权传》
- (43) 《三国志·蜀志·蒲元传》
- (44) 《北齐书·慕容绍宗传》
- (45) 《唐书·杜伏威传》
- (46) 恩格斯：《家庭、私有制和国家的起源》
- (47) 《国语》
- (48) 《吴越春秋》
- (49) 《史记·苏秦传》
- (50) 茅元仪：《武备志》
- (51) 《汉书·李广传》
- (52) 陈梦家：《汉简缀述》
- (53) 《通鉴·唐记》
- (54) 《宋史·魏丕传》
- (55) 马克思：《资本论》第一卷
- (56) 陈规：《靖康朝野僉言》
- (57) 《史记·秦始皇本纪》
- (58) 《酉阳杂俎·前集》
- (59) 戚继光：《纪效新书》
- (60) 《金史·抹撚史乞搭传》

- (61) 《李朝宣祖昭敬大王实录》
- (62) 《金史·强伸传》
- (63) 《南齐书·垣荣祖传》
- (64) 《西京杂记》
- (65) 曾公亮：《武经总要》卷十二
- (66) 《火龙经》卷中
- (67) 《火龙经》卷中
- (68) 陈规：《德安守御录》
- (69) 《宋史·兵志》
- (70) 茅元仪：《辑火攻说》
- (71) 《爪哇、福摩萨、前印度及锡兰旅行记》
- (72) 荷兰东印度公司：《巴达维亚城日志》
- (73) 《火龙经》卷下
- (74) 《火龙经》卷下
- (75) 茅元仪：《武备志》卷一三四
- (76) 茅元仪：《武备志》卷一三八
- (77) 茅元仪：《武备志》卷一三八
- (78) 《火龙经》上集
- (79) 茅元仪：《武备志》卷一二三
- (80) 茅元仪：《武备志》卷一二三
- (81) 张小青：《明清之际西洋火炮的传入及其影响》
- (82) 《明史·兵志》
- (83) 恩格斯：《反杜林论》
- (84) 沈德符：《野获篇》卷三十
- (85) 《明熹宗实录》
- (86) 《荀子·解蔽篇》
- (87) 金启华：《国风今译》
- (88) 蓝永蔚：《春秋时代的步兵》
- (89) 《春秋》召公十三年
- (90) 《春秋·胡传》
- (91) 《六韬·战车篇》
- (92) 《山堂考索·车战》

- (93) 《考工记》王注
- (94) 《左传》僖公二十八年
- (95) 杨泓：《中国古兵器论丛》
- (96) 戚继光：《练兵实纪》
- (97) 《左传》成公二年
- (98) 《周礼·夏官》
- (99) 《诗经·小雅·大东》
- (100) 郭沫若：《中国古代史的分期问题》
- (101) 蓝永蔚：《春秋时代的步兵》
- (102) 《孙子·作战篇》
- (103) 《汉书·夏侯婴传》
- (104) 《晋书·马隆传》
- (105) 马端临：《文献通考》
- (106) 《宋史·李纲传》
- (107) 《宋史·魏胜传》，《宋史·兵志》
- (108) 《梁书·侯景传》
- (109) 曾公亮：《武经总要》卷十
- (110) 《明史·朱燮元传》
- (111) 《史记·周本记》
- (112) 《左传》昭公十七年
- (113) 《左传》哀公八年
- (114) 《左传》哀公十年
- (115) 《太平御览》卷七七〇舟部三
- (116) 《太平御览》卷三一五
- (117) 《左传》哀公九年
- (118) 《国语·吴语》
- (119) 《史记·仲尼弟子列传》
- (120) 《华阳国志》卷三
- (121) 杨泓：《中国古兵器论丛》
- (122) 《汉书·南粤王传》
- (123) 《汉书·武帝纪》
- (124) 《史记·平准书》

- (125) 《三辅黄图》卷四
- (126) 马端临：《文献通考》卷一五八
- (127) 《汉书·南粤王传》
- (128) 《魏文帝集·浮淮赋》
- (129) 《晋书·王濬传》
- (130) 《三国志·吴志·周瑜传》
- (131) 曾公亮：《武经总要》卷十一
- (132) 《资治通鉴》卷六十五
- (133) 曾公亮：《武经总要》卷十一
- (134) 戚继光：《纪效新书》卷十八
- (135) 《续文献通考·福船论》
- (136) 茅元仪：《武备志》卷一一六
- (137) 茅元仪：《武备志》卷一一六
- (138) 茅元仪：《武备志》卷一一七
- (139) 《续文献通考》 -
- (140) 《明史稿·兵志》
- (141) 茅元仪：《武备志》卷一一八
- (142) 茅元仪：《武备志》卷一一八
- (143) 茅元仪：《武备志》卷一一八
- (144) 茅元仪：《武备志》卷一一八
- (145) 《旧唐书·李皋传》
- (146) 《梁谿文集》卷二九
- (147) 《宋史·岳飞传》
- (148) 陆游：《老学庵笔记》
- (149) 陆游：《老学庵笔记》
- (150) 《龙江船厂志》卷八
- (151) 《宋史·虞允文传》
- (152) 《龙江船厂志》卷八
- (153) 《陈书·华皎传》
- (154) 《隋书·杨素传》
- (155) 《建炎以来系年纪要》卷五九、卷六六；《宋会要辑稿》兵十
- (156) 《宋史·岳飞传》

- (157) 曾公亮：《武经总要》卷六
- (158) 《墨子·备城门篇》
- (159) 冯家昇：《火药的发明和西传》
- (160) 茅元仪：《武备志》卷一〇九
- (161) 茅元仪：《武备志》卷一三〇
- (162) 茅元仪：《武备志》卷一一九
- (163) 宋应昌：《经略复国要编》卷五
- (164) 穆尼阁：《西洋火器法》
- (165) 茅元仪：《武备志》卷一三〇
- (166) 《火龙经》卷下
- (167) 宋应昌：《经略复国要编》卷五
- (168) 茅元仪：《武备志》卷一二九
- (169) 《火龙经》卷中
- (170) 《火龙经》卷中
- (171) 《火龙经》卷中
- (172) 《火龙经》卷中
- (173) 《火龙经》卷下
- (174) 《火龙经》卷下
- (175) 岑仲勉：《墨子城守各篇简注》
- (176) 《隋书·贺若弼传》
- (177) 马端临：《文献通考》
- (178) 陆游：《老学庵笔记》
- (179) 茅元仪：《武备志》卷一一九
- (180) 茅元仪：《武备志》卷十
- (181) 《周礼订义》
- (182) 《考工记》赵注
- (183) 《周礼考工记》郑锜注
- (184) 《南齐书·高帝本纪》
- (185) 杨泓：《中国古兵器论丛》
- (186) 《南史·殷孝祖传》
- (187) 《明会典》
- (188) 《宋史·兵志》

- (189) 《明会典》
- (190) 《宋史·兵志》
- (191) 《路史·后记三》
- (192) 曾公亮：《武经总要》卷十三
- (193) 《史记·项羽本纪》
- (194) 戚继光：《纪效新书》
- (195) 《晋书·宣帝本纪》
- (196) 杜佑：《通典》
- (197) 曾公亮：《武经总要》卷十二
- (198) 曾公亮：《武经总要》卷十二
- (199) 《宋史·李重进传》
- (200) 《明会要》卷六一
- (201) 戚继光：《纪效新书》卷十五
- (202) 宋应昌：《经略复国要编》
- (203) 戚继光：《纪效新书》卷十五
- (204) 戚继光：《纪效新书》卷十五
- (205) 茅元仪：《武备志》卷十二

二、中国历朝纪年简表

| | |
|---------|-------------------|
| 夏 | 约公元前21世纪~约公元前16世纪 |
| 商（殷） | 约公元前16世纪~约公元前11世纪 |
| 周 | 约公元前11世纪~公元前256年 |
| 西周 | 约公元前11世纪~公元前771年 |
| 春秋 | 公元前770~公元前476年 |
| 战国 | 公元前475~公元前221年 |
| 秦 | 公元前221~公元前207年 |
| 西汉 | 公元前206~公元24年 |
| 东汉 | 25~220年 |
| 三国 | 220~265年 |
| 西晋（十六国） | 265~316年 |
| 东晋（十六国） | 317~420年 |
| 南北朝 | 420~589年 |
| 隋 | 581~618年 |
| 唐 | 618~907年 |
| 五代 | 907~960年 |
| 宋 | 960~1279年 |
| 元 | 1271~1368年 |
| 明 | 1368年~1644年 |
| 清 | 1644年~1911年 |

三、中国历代尺度比较表

| 朝 代 | 尺 名 | 当 清 营 造 尺 | 当 今 米 |
|-----|------|-----------|-------------|
| 商 | 骨尺 | 0.44~0.53 | 0.14~0.1695 |
| 周 | 铜尺 | 0.72 | 0.231 |
| 秦 | 商鞅量尺 | 0.72 | 0.231 |
| 新莽 | 莽铜斛尺 | 0.72 | 0.231 |
| 东汉 | 建武铜尺 | 0.72 | 0.231 |
| | 官尺 | 0.745 | 0.238 |
| 魏 | 杜夔律尺 | 0.759 | 0.242 |
| 晋 | 荀勖律尺 | 0.72 | 0.231 |
| 前赵 | 土圭尺 | 0.76 | 0.2458 |
| 南朝宋 | 浑天仪尺 | 0.77 | 0.2458 |
| 梁 | 测影用尺 | 0.7065 | 0.2355 |
| 陈 | 测影用尺 | 0.7065 | 0.2355 |
| 北朝魏 | 前尺 | 0.873 | 0.279 |
| 魏 | 中尺 | 0.88 | 0.280 |
| 魏 | 后尺 | 0.926 | 0.296 |
| 周 | 市尺 | 0.926 | 0.296 |
| 隋 | 开唐官尺 | 0.926 | 0.296 |
| 唐 | 铜尺 | 0.943 | 0.302 |
| 五代 | 周律准尺 | 0.74 | 0.237 |
| 宋 | 律尺 | 0.982 | 0.311 |
| 明 | 嘉靖牙尺 | 1.00 | 0.32 |
| 清 | 营造尺 | 1.00 | 0.32 |

四、中国历代斤两的重量标准变迁表

| 朝 | 代 | 公 元 | 一两合克数 | 一斤合克数 | 一斤合市斤数 |
|--------------|---|-----------|-------|--------|--------|
| 前汉 | | 前206~后8 | 16.14 | 253.24 | 0.5165 |
| 新莽 (包括更始) | | 9~24 | 13.92 | 222.73 | 0.4455 |
| 后汉 | | 25~220 | 13.92 | 222.73 | 0.4455 |
| 魏 | | 220~265 | 13.92 | 222.73 | 0.4455 |
| 晋 | | 265~420 | 13.92 | 222.73 | 0.4455 |
| 南齐 | | 479~502 | 20.88 | 334.10 | 0.6682 |
| 梁陈 | | 502~589 | 13.92 | 222.73 | 0.4455 |
| 北魏 | | 386~534 | 13.92 | 222.73 | 0.4455 |
| 东魏北齐 | | 534~577 | 27.84 | 445.46 | 0.8909 |
| 北周(武帝天和元年之后) | | 566~581 | 15.66 | 250.56 | 0.5011 |
| 隋(炀帝大业三年以前) | | 581~606 | 41.76 | 668.19 | 1.3364 |
| 隋(炀帝大业三年以后) | | 607~618 | 13.92 | 222.73 | 0.4455 |
| 唐 | | 618~907 | 37.30 | 596.82 | 1.1936 |
| 五代 | | 907~960 | 37.30 | 596.82 | 1.1936 |
| 宋 | | 960~1279 | 37.30 | 596.82 | 1.1936 |
| 元 | | 1279~1368 | 37.30 | 596.82 | 1.1936 |
| 明 | | 1368~1644 | 37.30 | 596.82 | 1.1936 |
| 清 | | 1644~1911 | 37.30 | 596.82 | 1.1936 |

五、中国历代升的容量标准变迁表

| 朝 | 代 | 公 元 | 一升合今毫升数 | 一升合今升数 |
|--------------|---|-----------|---------|--------|
| 前汉 | | 前206~后8 | 342.5 | 0.3425 |
| 新莽(包括更始) | | 9~24 | 198.1 | 0.1981 |
| 后汉 | | 25~220 | 198.1 | 0.1981 |
| 魏 | | 220~265 | 202.3 | 0.2023 |
| 晋 | | 265~420 | 202.3 | 0.2023 |
| 南齐 | | 479~502 | 297.2 | 0.2972 |
| 梁陈 | | 502~589 | 198.1 | 0.1981 |
| 北魏 北齐 | | 386~577 | 396.3 | 0.3963 |
| 北周(武帝天和元年以前) | | 557~566 | 157.2 | 0.1572 |
| 北周(武帝天和元年之后) | | 566~581 | 210.5 | 0.2105 |
| 隋(炀帝大业3年以前) | | 581~606 | 594.4 | 0.5944 |
| 隋(炀帝大业3年以后) | | 607~618 | 198.1 | 0.1981 |
| 唐 | | 618~907 | 594.4 | 0.5944 |
| 五代 | | 907~960 | 594.4 | 0.5944 |
| 宋 | | 960~1279 | 664.1 | 0.6641 |
| 元 | | 1279~1368 | 948.8 | 0.9488 |
| 明 | | 1368~1644 | 1073.7 | 1.0737 |
| 清 | | 1644~1911 | 1035.5 | 1.0355 |

[G e n e r a l I n f o r m a t i o n]

书名 = 干戈春秋——中国古兵器科技史话

作者 =

页数 = 295

SS号 = 0

出版日期 =

封面
书名
版权
前言
目录
正文