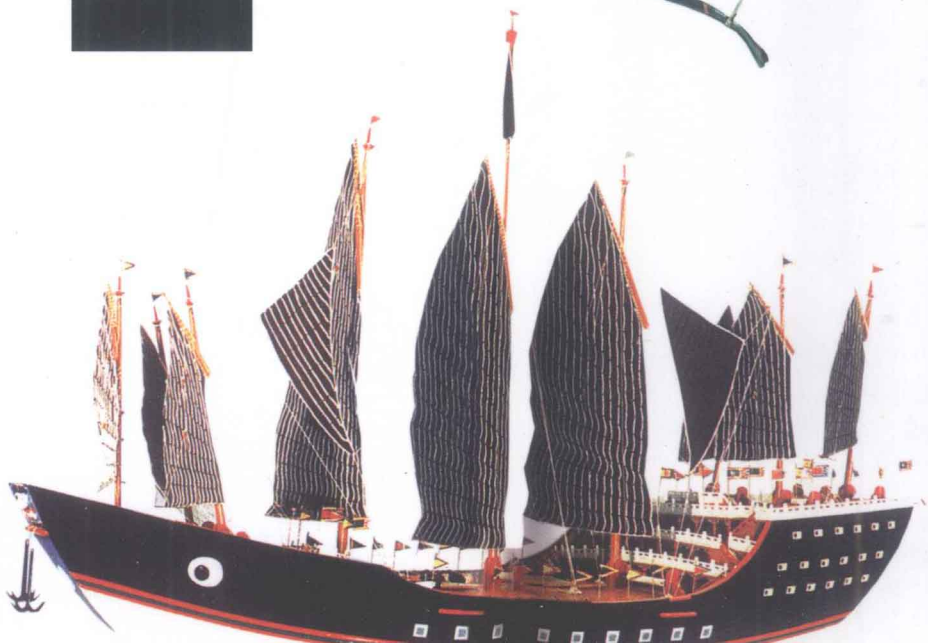


# 中国军事科技通史

王兆春 著

解放军出版社



王兆春 著

# 中国军事科技通史

解放军出版社

### 图书在版编目 (CIP) 数据

中国军事科技通史/王兆春著. —北京: 解放军出版社, 2010. 6

ISBN 978-7-5065-6063 -4

I. ①中… II. ①王… III. ①军事技术史 - 中国  
IV. ①E9-092

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 102222 号

书 名: 中国军事科技通史

---

作 者: 王兆春 著

责任编辑: 曹均宏 吕一兵

责任校对: 宋洪峰

出版发行: 解放军出版社出版

社 址: 北京西城区地安门西大街 40 号 邮编: 100035

印 刷: 北京瑞哲印刷厂

开 本: 880 毫米×1230 毫米 16 开

字 数: 1600 千字

印 张: 27.5

印 数: 4000 册

版 次: 2010 年 6 月第 1 版

印 次: 2010 年 6 月 (北京) 第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5065-6063 -4

定 价: 96.00 元

(如有印刷、装订错误, 请与本社调换)

## 前 言

军事科学技术史（简称军事科技史）是在特定的军事领域中科学技术发明、发展和被应用的历史。它既是科学技术史的一门分支学科，也是军事史的一门分支学科。中国军事科学技术史不仅源远流长，内容丰富，而且具有独自的特点。

中国军事科技史以中国军事科学技术的起源、发展及其演变规律为研究对象，主要研究各个历史发展阶段中直接运用于军事领域的科学技术，包括武器装备（冷兵器、火器、战车、舰船、飞机）及其研制、生产所涉及的科学理论与基础技术，发挥武器装备效能的运用技术，军事工程，以及军事科技教育等。其中既有为军事目的而创造的专用科技，也有移用于军事的民用科技。兵器是军事科学技术的核心，它引发和促进战车、战船、军事工程的起源和发展，以及与之相应的军事科学技术教育的开展，是军事科技最具活力的发展因素和发展水平的主要体现。

中国古代兵器随着新石器时代晚期所出现的部落战争而萌生，至1949年中华人民共和国成立前，已经历了五六千年。最初出现的兵器，只有原始人用石、骨、角、蚌、木、竹等材料制成的原始弓箭和各种锋刃器、击砸器等械斗武器，随着人类社会文明的发展和战争（最初以械斗形式出现）需求的扩大，原始的械斗武器便发展为以石料为主包括骨、角、蚌、木、竹等材料制成的兵器（下同），人们统称它们为石兵器。而后又先后制成了青铜兵器、钢铁兵器与火器。若以兵器杀伤和摧毁所运用的动力为标志，中国军事科技史可以按制造和使用的兵器，划分为前后相续相衔的冷兵器时代的军事科技（约公元前30世纪~960年）、火器与冷兵器并用时代的军事科技（960年~19世纪中叶）、火器时代的军事科技（19世纪中叶~1949年），每个时代又可划分为若干个发展阶段。本书以上述三个时代的兵器制造和使用为主线，分为上中下三篇，每篇又分若干章节，分别对各个发展阶段的兵器、战车、战船、20世纪前期的飞机、军事工程及其相关的问题，进行分门别类的论述，通过这些论述，勾勒出中国军事科技发展的历史轨迹。此外还用适当篇幅，介绍各个历史时期世界其他国家和地区相关军事科技发展的概况，以便对中外军事科技发展的历史作一些概要的比较，从而得出合乎发展规律的结论。

## 目 录

前言		第四节 舟楫的军事应用和战船的建造	(30)
		一、舟楫的军事应用和战船的出现	(30)
		二、战船的乘员和装备	(31)
		三、著名的水战	(32)
		第五节 筑城技术的进步和攻守城器械的初创	(33)
		一、筑城概况	(33)
		二、筑城技术的进步	(34)
		三、攻城器械	(35)
		四、守城器械	(36)
		五、作战方式的演进	(36)
		第六节 兵器的象形文字和典籍中的兵器记事	(37)
		一、兵器的象形文字	(37)
		二、各种典籍中的兵器记事	(39)
		第七节 《六韬》和《墨子》对武器装备及其使用的论述	(40)
		一、《六韬》对武器装备及其使用的论述	(40)
		二、《墨子》对攻守城器械的论述	(41)
		第八节 最早论述军事科技的著作	(42)
		一、《考工记》中述及的兵器制造理论	(42)
		二、对青铜兵器合金比率和冶铸技术的论述	(42)
		三、对青铜兵器各部构造比率的论述	(43)
		四、制造射远兵器的理论	(43)
		五、制造皮甲的理论	(45)
		六、战车的制造技术	(45)
		七、城邑的构筑技术	(46)
第一章 石器阶段军事科技因素的萌芽	(3)	第三章 钢铁兵器阶段军事科技的发展	(47)
第一节 原始人生产工具制作技术的演进	(3)	第一节 兵器制造和管理机构的演进	(47)
一、石器制作技术的萌芽与演进	(3)	一、春秋战国兵器制造和管理机构的多样化	(47)
二、复合工具的创造	(4)	二、秦汉至南北朝兵器制造和管理机构的集中统一	(48)
第二节 生产工具用途的扩展	(4)	三、隋唐五代兵器制造和管理的系统化	(49)
一、新石器中期生产工具开始用作械斗武器	(4)	第二节 钢铁冶炼业的兴起和发展	(50)
二、新石器晚期开始制作用于部落战争的武器	(5)	一、钢铁冶炼技术的兴起和不断提升	(50)
三、炎黄时期开兵器制造之先河	(5)	二、冶炼设备的改进和燃料的拓展	(51)
四、尧舜时期始设工师统领兵器制造之事	(6)	第三节 钢铁兵器的创制与发展	(51)
五、禹建夏后设置兵器制造机构	(6)	一、射远兵器	(51)
六、原始兵器制造材料的演进	(6)	二、格斗兵器	(53)
第三节 华夏祖先创造的原始兵器	(6)	三、卫体兵器和防护装具	(55)
一、射远兵器	(6)	第四节 战车的转型和战船的发展	(57)
二、格斗兵器	(8)		
三、卫体兵器	(9)		
四、防护装具	(10)		
第四节 原始的车船和城堡	(10)		
一、陆上交通工具的出现和车的创造	(10)		
二、水上交通工具的出现和船的创造	(11)		
三、古史传说中的城堡和古城堡遗址的发掘	(12)		
第二章 青铜兵器阶段军事科技的兴起	(14)		
第一节 青铜兵器手工业的兴起和发展	(14)		
一、青铜早期夏朝设铜冶铸造兵器	(14)		
二、青铜中期商朝设兵器铸造场	(15)		
三、青铜后期西周设司空管理兵器制造	(15)		
四、春秋战国出现青铜兵器制造的高潮	(16)		
第二节 青铜时期制造的兵器	(17)		
一、射远兵器	(17)		
二、格斗兵器	(19)		
三、卫体兵器	(23)		
四、防护装具	(24)		
第三节 战车和车战的兴起	(26)		
一、战车的基本构造和装饰	(26)		
二、战车的乘员编制和兵器装备	(27)		
三、车战及其技术和战术	(28)		

一、战车的转型 .....	(57)	五、战船建造工程技术的创造 .....	(104)
二、战船的创新 .....	(57)	六、指南针用于舟师导航 .....	(105)
第五节 军事筑城的发展 .....	(59)	七、战船装备的改进 .....	(105)
一、城郭建筑的概况 .....	(60)	第六节 军事工程技术在水战中的运用 .....	(105)
二、城郭建筑的军事特色 .....	(60)	一、宋灭南唐之战中浮桥的搭架 .....	(105)
三、作业量的估算和工程作业图 .....	(61)	二、宋金黄天荡之战中对军事工程技术的巧用 .....	(106)
四、长城建筑的概况 .....	(61)	三、宋元襄樊之战中对军事工程实施的综合运用 .....	(106)
五、长城的守备设施 .....	(62)	四、宋元焦山之战中军事工程技术的运用 .....	(107)
第六节 攻守城器械和障碍器材 .....	(64)	第七节 军事筑城技术的发展 .....	(108)
一、攻城器械 .....	(64)	一、军事筑城的基本规制 .....	(108)
二、守城器械 .....	(64)	二、北宋军事筑城之最——开封城 .....	(109)
三、障碍器材 .....	(65)	三、宋夏交界处构筑的堡寨 .....	(110)
第七节 作战方式的变革和典籍中的兵器记事 .....	(65)	四、山地防御筑城 .....	(110)
一、作战方式的创新和变革 .....	(65)	五、其他军事筑城 .....	(110)
二、秦汉至五代典籍中的兵器记事 .....	(66)	六、工程部队的建制 .....	(111)
三、《太白阴经》初创兵器分类法 .....	(66)	第八节 辽金夏蒙(元)的军事筑城 .....	(111)
<b>中 篇 火器与冷兵器并用时代的军事科技</b>		一、辽朝的军事筑城 .....	(111)
<b>第四章 宋元时期冷兵器进入高级发展阶段 .....</b>		二、金朝的军事筑城 .....	(112)
第一节 兵器手工业和钢铁冶炼业 .....		三、西夏的军事筑城 .....	(113)
一、兵器手工业 .....		四、蒙(元)的军事筑城 .....	(114)
二、钢铁冶炼业 .....		第九节 攻守城器械和障碍器材 .....	(115)
三、冶炼设备的改进 .....		一、攻城器械 .....	(115)
四、煤的利用 .....		二、守城器械 .....	(117)
五、灌钢法的采用和发展 .....		三、障碍器材 .....	(119)
六、钢铁兵器制造技术的提高 .....		四、攻守城技术和战术的发展 .....	(119)
第二节 宋元时期制造的钢铁兵器 .....		<b>第五章 火药的发明和军事科技的跃变 .....</b>	(121)
一、射远兵器 .....		第一节 火药的发明 .....	(121)
二、抛石机 .....		一、先民对硝石和硫黄产地分布的认识 .....	(121)
三、格斗兵器 .....		二、先民对硝石和硫黄特性的研究 .....	(123)
四、卫体兵器和防护装具 .....		三、炼丹家对火药发明的贡献 .....	(124)
第三节 钢铁兵器的装备制度和战车的发展 .....		第二节 《武经总要》刊载的三个火药配方 .....	(125)
一、钢铁兵器的装备制度 .....		一、《武经总要》的作者 .....	(125)
二、战车的发展 .....		二、三个火药配方及其配制工艺 .....	(126)
第四节 战船和水军技术的发展 .....		三、三个火药配方的历史意义 .....	(127)
一、战船建造场的普遍设立 .....		第三节 宋代初级火器的创制 .....	(128)
二、战船的主要类型 .....		一、火球的创制 .....	(128)
第五节 战船工程技术的提高 .....		二、火药箭的创制 .....	(129)
一、造船技术与工艺的进步 .....		三、火球与火药箭在战争中的最初使用 .....	(129)
二、船体结构的改进 .....		四、竹火枪的创制 .....	(130)
三、战船推进具的进步 .....		五、铁火砲的创制 .....	(131)
四、其他船具的改进 .....		第四节 运用初级火器的著名战例 .....	(132)
		一、宋金陈家岛水战 .....	(132)
		二、宋金采石水战 .....	(132)

三、魏胜抗金之战	(132)	三、长城的扩建	(162)
四、宋军坚守襄阳之战	(133)	四、沿海卫所城堡的构筑	(164)
五、张顺张贵驰援襄阳之战	(133)	五、攻守城器械	(164)
六、宋军坚守静江之战	(133)	六、障碍器材	(165)
七、元宋崖山之战	(133)	七、冷兵器的制造定额	(165)
第五节 蒙元时期火器的外传	(133)	第六节 洪武年间制造的火铳	(166)
一、成吉思汗西征与火器的西传	(134)	一、宝源局制造的火铳	(167)
二、拔都西征与火器的西传	(134)	二、军器局和兵仗局制造的火铳	(168)
三、旭烈兀西征与火器的西传	(134)	三、各地驻军和政府系统制造的火铳	(168)
四、中国火器向亚洲的传播	(135)	四、对洪武和建文型火铳铭文的解读	(170)
五、中国火器外传的路线	(136)	五、洪武火铳的种类和构造	(171)
六、中国火药与火器西传的历史意义	(137)	六、洪武火铳的改进	(172)
第六节 元代火铳的创制	(137)	第七节 永乐至正德年间制造的火铳	(172)
一、火铳初创时期的实物及其相关的军事问题	(137)	一、统一的造铳机构和有关的制度	(172)
二、元火铳的特点	(140)	二、火铳的种类	(172)
三、元火铳在作战中的最初使用	(140)	三、火铳的改进	(175)
第七节 宋代有关军事科技的论著	(141)	四、对永乐型火铳铭文的解读	(176)
一、《武经总要》关于军事科技的思想	(141)	第八节 火铳的发展和明代前期的军事变革	(176)
二、《守城录》关于军事科技的论述	(142)	一、军队编制装备结构的变革	(176)
三、《翠微北征录》关于军事科技的论述	(143)	二、神机营的创建	(177)
第六章 火铳发展阶段的军事科技	(145)	三、国防设施的改善	(177)
第一节 明朝的手工业与钢铁冶炼业	(145)	四、新战术的创造和发展	(178)
一、促进手工业发展的政策	(145)	五、郑和下西洋把火器传至东南亚国家	(179)
二、兵器手工业的制造与管理	(145)	第七章 中外火器融合阶段军事科技的全面提升	(181)
三、兵器制造及领用制度	(146)	第一节 子母炮组合式佛朗机的制造	(181)
四、钢铁冶炼业的发展概况	(146)	一、佛郎机的优越性	(181)
五、炼钢技术的提高	(147)	二、汪鋐建议大批制造佛郎机	(181)
六、冶炼高炉的改进	(148)	三、佛郎机的种类和构造	(182)
七、金属冶铸技术的提高	(148)	第二节 火绳枪式鸟铳的制造	(185)
第二节 冷兵器的持续发展	(148)	一、鸟铳的构造特点	(185)
一、射远兵器	(148)	二、兵仗局制造的鸟铳	(185)
二、格斗兵器	(150)	三、新创制的子母鸟铳	(186)
三、防护装具	(152)	四、赵士楨研制的火绳枪	(186)
第三节 火器战车的兴起	(152)	第三节 传统枪炮的更新	(189)
一、制造火器战车的军事背景	(152)	一、单管枪	(189)
二、火器战车的种类	(153)	二、多管(多发)枪	(189)
第四节 火器战船的兴起	(155)	三、轻型火炮	(191)
一、明朝前期的战船建造厂	(155)	四、大型火炮	(191)
二、战船的种类	(156)	第四节 火箭等火器的创新	(193)
三、明初战船的大规模建造和水军的规模	(157)	一、火箭类火器	(193)
四、战船建造技术的提高和武器装备的改善	(157)	二、喷筒类火器	(195)
第五节 军事筑城技术的高度发展	(158)	三、火球类火器	(196)
一、都邑军事筑城之最——南京城	(159)	四、火攻战车类火器	(196)
二、平陆都邑军事筑城之最——北京城	(161)	五、爆炸类火器	(196)

第五节 中国古代火药理论体系的形成 .....	(198)	第八章 火器曲折发展阶段的军事科技 .....	(235)
一、火药配制技术和工艺理论 .....	(198)	第一节 清前期的兵器制造与管理 系统 .....	(235)
二、对火药配方的总结 .....	(199)	一、工部系统 .....	(235)
三、对火药理论的阐发 .....	(200)	二、内务府系统 .....	(235)
第六节 明朝军事变革的全面深化 .....	(201)	三、盛京工部系统 .....	(236)
一、军队编制装备结构的变革 .....	(201)	四、八旗都统衙门系统 .....	(236)
二、军事训练内容的更新 .....	(202)	五、各地驻军系统 .....	(236)
三、国防设施的改善 .....	(203)	六、兵器制造制度 .....	(236)
四、戚继光用新战术歼倭的著名战例 .....	(205)	第二节 金属冶炼业的发展 .....	(237)
第七节 明末对西洋大炮的引进和仿制 .....	(205)	一、铁铜铅冶的发展 .....	(237)
一、欧洲传教士的桥梁作用 .....	(206)	二、冶铁设备与技术的进步 .....	(238)
二、明末火器研制家群体及其贡献 .....	(206)	三、冶铜设备与技术的进步 .....	(238)
三、首批西洋大炮的引进 .....	(207)	四、炼焦技术的推广 .....	(238)
四、明末对红夷炮的使用与制造 .....	(208)	五、苏钢技术的推广 .....	(239)
五、后金政权对红夷炮的仿制与使用 .....	(209)	第三节 清前期制造的冷兵器 .....	(239)
第八节 战车制造的革故鼎新 .....	(210)	一、射远兵器 .....	(239)
一、战车制造的盛况 .....	(210)	二、格斗兵器 .....	(242)
二、战车的种类 .....	(210)	三、防护装具 .....	(246)
三、戚继光所编车营装备的战车 .....	(211)	第四节 清前期火药制造技术的进步 .....	(248)
四、辽东镇所编车营装备的战车 .....	(211)	一、火药原料的采买政策 .....	(248)
五、京营装备的战车 .....	(211)	二、火药原料的加工工艺 .....	(248)
六、战车与火器结合作战理论的形成和发展 .....	(211)	三、制造火药的几种配方 .....	(249)
第九节 战船建造的新颖多样 .....	(212)	四、火绳的制造工艺 .....	(249)
一、战船建造概况 .....	(212)	第五节 清初红夷炮制造和使用的高潮 .....	(249)
二、战船的种类 .....	(213)	一、南明各方用火炮进行抗清作战 .....	(250)
第十节 军事筑城技术的创新 .....	(217)	二、郑成功所部为抗清驱荷制造和使用的火炮 .....	(250)
一、长城建筑技术的创新 .....	(217)	三、康熙为平叛和反侵略制造和使用的火炮 .....	(250)
二、长城扩建的意义 .....	(219)	四、雍正为平叛和反分裂使用的火炮 .....	(253)
三、沿海卫所城堡建筑技术的创新 .....	(220)	第六节 乾隆至咸丰年间制造和使用的火炮 .....	(253)
四、欧洲棱堡建筑技术的传入 .....	(221)	一、大小金川地区的石碉群 .....	(254)
第十一节 火器制造与使用理论的发展 .....	(222)	二、乾隆为平定大小金川所制造和使用的火炮 .....	(254)
一、指导火器制造理论的转轨 .....	(222)	三、乾隆为平定大小和卓所使用的火炮 .....	(255)
二、火器制造理论的进步 .....	(224)	四、清前期火炮制造的落后与弊端 .....	(255)
三、采用新的造炮方法 .....	(225)	第七节 清前期火炮的分类 .....	(258)
四、对西洋大炮的大量仿制 .....	(225)	一、重型火炮 .....	(258)
五、神机炮的大量制造 .....	(228)	二、轻型火炮 .....	(258)
六、火器使用理论的深化 .....	(228)	三、短管炮 .....	(259)
第十二节 军事科技典籍的百花齐放 .....	(230)	四、炮弹制造方法的改进 .....	(259)
一、三种江海防专著关于军事科技的内容 .....	(230)	第八节 清前期制造的枪械和地雷 .....	(260)
二、两种练兵教战专著关于军事科技的内容 .....	(231)	一、主要枪种 .....	(260)
三、三种火器专著关于火绳枪炮的内容 .....	(232)	二、地雷铸造方法的改进 .....	(262)
四、四种综合性兵书关于军事科技的内容 .....	(232)	第九节 战船的建造和水师的装备 .....	(263)
五、其他四种兵书关于军事科技的内容 .....	(233)	一、战船建造厂的设置 .....	(263)
六、火器与冷兵器并用时代军事科技典籍的特点 .....	(234)	二、战船的种类 .....	(263)
		三、主要战船的构造规格 .....	(264)



四、水师战船的编制装备 .....	(265)	一、炮台要塞的设计原则 .....	(294)
五、新型战船的试造 .....	(265)	二、沿海和沿江的炮台要塞 .....	(294)
第十节 军事工程的演进 .....	(265)	三、沿边的炮台要塞 .....	(299)
一、城防工程 .....	(266)	四、野战工事建筑的兴起 .....	(300)
二、边防工程 .....	(267)	第八节 太平天国对近代军事科技发展的贡献 .....	(301)
三、江海防工程 .....	(268)	一、火炮的制造和使用 .....	(301)
四、虎门要塞 .....	(268)	二、对洋枪洋炮的购买和使用 .....	(301)
五、军事工程建筑中的经费开支 .....	(270)	三、战船的建造和使用 .....	(302)
<b>下 篇 火器时代的兵器科技</b>			
<b>第九章 晚清时期对西方军事科技的引进和发展 .....</b>	<b>(273)</b>	四、军事工程的构筑和运用 .....	(302)
第一节 清廷为自强图存而创办兵工厂 .....	(273)	五、太平军使用火器的作战方式 .....	(304)
一、容闳的贡献 .....	(273)	第九节 晚清军事科技书籍译著的兴起 .....	(305)
二、兵工厂的创办概况 .....	(274)	一、军事科技书籍翻译的概况 .....	(305)
三、晚清所创兵工厂的特点和意义 .....	(277)	二、翻译的军事科技书籍 .....	(305)
第二节 著名的兵工厂 .....	(277)	三、编著的军事科技书籍 .....	(307)
一、安庆军械所 .....	(277)	四、《海国图志》中的军事科技内容 .....	(307)
二、江南制造局 .....	(278)	五、火器专著《火器略说》 .....	(307)
三、金陵机器局 .....	(278)	六、火器射击学专著《火器真诀》 .....	(308)
四、天津机器局 .....	(279)	七、《兵学新书》中的军事科技内容 .....	(308)
五、汉阳枪炮厂 .....	(279)	八、火器教科书《军械精蕴》 .....	(309)
六、福建船政局 .....	(280)	九、兵工厂志《江南制造局记》 .....	(309)
第三节 兵工体制和管理制度的演进 .....	(281)	第十节 军事科技教育的兴起 .....	(309)
一、兵工体制和统辖机构的演进 .....	(281)	一、兴办军事科技教育的动因和目的 .....	(309)
二、兵工厂的兴办程序 .....	(281)	二、海军军事科技教育的兴起 .....	(310)
三、兵工经费的管理 .....	(281)	三、陆军军事科技教育的变革 .....	(311)
四、兵工厂的各项规章制度 .....	(283)	四、军事科技专业教育的兴起 .....	(311)
五、对兵工厂的考察和整顿 .....	(283)	 	
第四节 军用钢材的冶炼和制造 .....	(283)	<b>第十章 民国初年和北洋政府时期的军事科技 .....</b>	<b>(314)</b>
一、新型炼钢厂的创办 .....	(283)	第一节 北洋政府时期的兵工厂 .....	(314)
二、炼制军用钢材的新技术 .....	(284)	一、北洋政府控制军事工业的企图与举措 .....	(314)
第五节 著名的军事科技人物 .....	(285)	二、北洋政府直接控制的兵工厂 .....	(315)
第六节 蒸汽舰船建造的兴起和发展 .....	(289)	三、北洋政府兵工厂的经费来源 .....	(316)
一、蒸汽轮船的试造 .....	(289)	四、北洋政府兵工厂的各项规章制度 .....	(316)
二、明轮蒸汽兵轮船“恬吉”号的建成 .....	(289)	五、各方军阀控制的兵工厂 .....	(316)
三、螺旋蒸汽兵轮船“操江”号的建成 .....	(290)	六、北洋政府时期兵工厂的概况 .....	(317)
四、大型兵轮船“海安”号和“驭远”号的建成 .....	(290)	第二节 舰船建造的滑坡和飞机制造的兴起 .....	(319)
五、铁肋兵轮船“威远”号的建成 .....	(291)	一、主要舰船厂的概况 .....	(319)
六、快速兵轮船“开济”号的建成 .....	(291)	二、建造的舰艇 .....	(320)
七、钢甲巡洋舰“平远”号的建成 .....	(291)	三、军事航空在孙中山“航空救国”的号召下兴起 .....	(321)
八、穹甲舰“广乙”号的建成 .....	(292)	四、北洋政府时期的军事航空 .....	(322)
第七节 炮台要塞的兴起和发展 .....	(294)	第三节 军事筑城的变革 .....	(323)
		一、炮台要塞式军事筑城的缺陷 .....	(323)
		二、凡尔登战役中的野战筑城 .....	(323)
		三、北洋军阀混战中军事筑城的变革 .....	(324)
		四、第二次直奉战争中设障与破障技术的运用 .....	(324)

第四节 民国初年和第一次国共合作时期的军事科技教育	324	第六节 兵工厂和兵器科研机构的财务与各项规章制度	343
一、孙中山早期所办军校的军事科技教育	324	一、财务制度	344
二、南京陆军军官学校的军事科技教育	324	二、其他各项规章制度	344
三、第一次国共合作时期军校的军事科技教育	324	第七节 舰艇建造的衰萎和飞机制造的兴起	345
第五节 北洋政府时期的军事科技教育	325	一、舰艇建造的衰萎	345
一、陆军学校的军事科技教育	325	二、军用飞机厂的兴办和飞机的制造	346
二、海军学校的军事科技教育	325	第八节 国民政府时期的军事筑城	349
三、空军学校的军事科技教育	326	一、进犯苏区的碉堡筑城	349
第六节 著名的军事科技人物	327	二、抗战时期的军事筑城	349
三、国民党军总溃败前的军事筑城	351	第九节 国民政府时期的军事科技教育	353
第十一章 国民政府时期的军事科技	330	一、陆军学校的军事科技教育	353
第一节 抗日战争前的兵工厂和兵器科研机构的创立	330	二、海军学校的军事科技教育	354
一、设置兵工署集中控制全国兵工厂	330	三、空军学校的军事科技教育	355
二、调整兵工厂的布局	330	第十节 著名的军事科技人物	356
三、接收和整编各地方的兵工厂	330	第十一节 中国近代军事科技发展的几点思考	359
四、创立兵器科研机构	331	一、发展的特点和意义	359
五、枪炮制造进一步标准化和制式化	331	二、不能健康发展的原因	360
六、增加兵器产量	332	第十二章 中国近代兵工产品的制造	362
第二节 抗日战争时期兵工厂和兵器科研机构的调整	332	第一节 火炸药的制造	362
一、建立大后方的兵器科研机构和兵器制造基地	332	一、黑色火药	362
二、兵器研制的进步	332	二、栗色火药	363
三、主要兵器的产量	333	三、无烟火药	363
四、抗日战争胜利时全国主要兵工厂的状况	333	四、炸药	366
第三节 抗日战争胜利后的兵工厂和兵器科研机构	335	第二节 枪械的制造	367
一、兵工厂和兵器科研机构的整编和布局的调整	335	一、步枪	367
二、国民政府统治大陆时期兵器装备的制造总量	336	二、多管枪	369
三、国民政府时期兵器研制的进步与弊端	336	三、机枪	369
第四节 国民政府时期的兵工厂	336	四、其他枪械	371
一、各兵工厂的概况	336	第三节 火炮的制造	372
二、著名的兵工厂	340	一、前装滑膛炮	372
第五节 国民政府时期的兵器科研机构	342	二、后装线膛炮	373
一、理化研究所	342	三、管退炮	374
二、应用化学研究所	342	四、迫击炮	376
三、弹道研究所	343	第四节 弹药的制造	377
四、精密仪器研究所	343	一、枪弹	377
五、兵工署材料研究所	343	二、炮弹	377
六、军用光学器材研究所	343	三、火箭与火箭弹	378
七、航空兵器技术研究处	343	四、手榴弹	379
		五、枪榴弹	379
		六、掷榴弹	379
		七、爆炸弹	379
		第五节 中国近代的军事变革	380

一、陆军编制装备的变革 .....	(380)	七、1949年三大军区兵工产量表 .....	(402)
二、海军的创建与编制装备的演变 .....	(381)	第五节 独具特色的军事筑城 .....	(404)
三、空军的创建与发展 .....	(381)	一、井冈山的堑壕阵地 .....	(404)
四、作战方式的变革 .....	(382)	二、抗日军民的地道工事 .....	(405)
五、要塞守备设施的变革 .....	(383)	三、塔山阻击战中的防御工事 .....	(406)
四、淮海战役中的进攻工事 .....	(406)	第六节 红色军校的军事科技教育 .....	(407)
第十三章 中国共产党领导下的军事科技事业 .....	(384)	一、教导队和随营学校的军事科技教育 .....	(407)
第一节 土地革命战争时期人民枪杆子工业的创办 .....	(384)	二、军政学校的军事科技教育 .....	(407)
一、初创的兵工厂 .....	(384)	三、各兵种学校的军事科技教育 .....	(408)
二、中国共产党对根据地兵工厂的领导 .....	(385)	四、海军学校的创办和海军军事科技教育 .....	(408)
第二节 抗日战争时期人民枪杆子工业和兵器科研的开展 .....	(386)	五、建国前的军用航空活动和空军军事科技教育的兴起 .....	(409)
一、陕甘宁边区的兵工厂 .....	(386)	第七节 著名的军事科技人物 .....	(411)
二、晋冀鲁豫根据地的兵工厂 .....	(388)	第八节 中国人民枪杆子工业发展的特点 .....	(413)
三、晋察冀根据地的兵工厂 .....	(390)	一、中国人民争生存反侵略求解放的事业 .....	(413)
四、晋绥根据地的兵工厂 .....	(391)	二、中国共产党领导下的兵工编制和体制 .....	(413)
五、山东根据地的兵工厂 .....	(392)	三、保证兵工生产持续发展的政治工作 .....	(414)
六、新四军军工部所属的兵工厂 .....	(392)	四、走自力更生艰苦创业之路 .....	(416)
第三节 解放战争时期人民枪杆子工业的壮大 .....	(394)	五、因情制宜与时俱进地制定各种规章制度 .....	(417)
一、陕甘宁解放区兵工厂的移交与调整 .....	(394)	总 论 .....	(419)
二、晋绥解放区的兵工厂 .....	(394)	一、中国军事科技史的研究对象和内容 .....	(419)
三、晋冀鲁豫解放区的兵工厂 .....	(395)	二、中国军事科技史的分期 .....	(419)
四、晋察冀解放区的兵工厂 .....	(395)	三、军事科技与社会诸方面发展的关系 .....	(419)
五、山东解放区的兵工厂 .....	(396)	四、军事科技与军事领域其他诸方面发展的关系 .....	(420)
第四节 全国各军区人民枪杆子工业的统一 .....	(396)	五、军事科技的发展规律 .....	(421)
一、东北军区兵工的统一 .....	(396)	附录 .....	
二、华北军区兵工的统一 .....	(399)	参考文献 .....	(423)
三、西北军区兵工的统一 .....	(400)	度量衡对照表 .....	(427)
四、中原军区兵工的统一 .....	(401)	后 记 .....	(430)
五、华东军区兵工的统一 .....	(401)		
六、各军区兵工产品规格的统一 .....	(402)		

## 上篇 冷兵器时代的军事科技

我国冷兵器时代的军事科技包括三个发展时期：石兵器的萌芽与发展阶段的军事科技（约前30世纪~前21世纪），青铜兵器的兴起与成熟阶段的军事科技（约夏朝至春秋，前2070~前476）<sup>①</sup>，钢铁兵器的兴起与发展阶段的军事科技（战国至五代，约前475~公元960）。冷兵器是以人力和简单机械力为杀伤和摧毁动力的战斗器械和装置。在北宋初以火药燃爆所生化学能，用作杀伤和摧毁动力的战斗器械和装置即火器用于战争前，冷兵器是战争中使用的唯一兵器。火器用于战争后，冷兵器虽然在制造数量与质量上仍有很大的增长和提高，在品种和用途上也有很大的扩展和延伸，但是在发展的趋势上却日益逊色于火器，在兵器手工业中也呈现出火器与冷兵器制造此长彼消的趋势。冷兵器大约萌芽于新石器时代晚期，即原始社会晚期。由于社会生产力与科学技术发展的状况不同，冷兵器延续的年代在各国也不相同：在欧洲延续至17世纪中叶；在中国，虽然自唐代已进入相对完备的阶段，但是却延续到19世纪中叶。

---

<sup>①</sup> 夏商周断代工程专家组：《夏商周断代工程1996~2000年阶段成果报告》简本第86页表22，将夏朝的年代定为公元前2070~前1600年。



## 第一章 石兵器阶段军事科技因素的萌芽

我国古代军事科技因素，是从石兵器的制造和使用开始萌芽的，根据对考古研究成果的分析，大约从五六千年前的新石

器时代晚期，也就是从我国母系氏族社会向父系氏族社会过渡时期，开始由生产和械斗工具的制造向兵器制造演进。

### 第一节 原始人生产工具制作技术的演进

考古界对石器时代的研究成果表明，我国境内的古人类大约起源于四五百万年前的旧石器时代（距今约1万年前并上溯至远古），在漫长的旧石器时代晚期至新石器时代前期（距今约10000~7000年），我们的祖先在渔猎和采集生活资料，以及防御野兽伤害的过程中，经过艰苦的磨炼，积累了一定的劳动经验，自发而本能地采用打制或琢制的方式，制成简单的原始工具，过着以渔猎和采集为主的生活。

#### 一、石器制作技术的萌芽与演进

我们的祖先早期使用的工具，除天然生成者外，使用最多的是利用各种石料制成的石器。当时使用最多的石料有：硬度大的火石、浅水石、石英、玛瑙、碧玉、黑曜石和软玉等，硬度较大的火成岩、安山岩、流纹岩、玄武岩、辉长岩和绿辉岩等，质地稍软的页岩、砂岩等。这些石材大致用三种方法获得：其一是在山谷、河床和浅滩上采集砾石；其二是在山上开采石料，就地打成粗坯；其三用互相交换的方法，换取适用的石材。石器的制作技术大致有打制、截断、切割、雕琢、砥磨、作孔等，这些技术先后出现于打制和磨制两个阶段。

##### （一）石器打制技术的萌芽

这种技术从旧石器时代至新石器时代晚期都在使用，如内蒙古呼和浩特市的大窑遗址的旧石器制作场<sup>①</sup>，以及山西怀仁鹅毛口、湖北宜都红花套、广东南海西礁山等规模较大的新石器时代的采石场和石器加工场，都采用打制技术制造各种石器。这些采石场至今还遗存有：丰富的天然石料，制作石器的工作台面，制作石器过程中产生的石片、废料和半成品等。

打制是最早出现和最普遍使用的石器制作技术。根据对西礁山石器制作场所获资料的分析，当时石器制作场的石器制作程序大致是：利用石锤、角锤和木锤等工具开采石料，将石材打制成具有锋刃的碎片，再加工成工具（图1-1）<sup>②</sup>

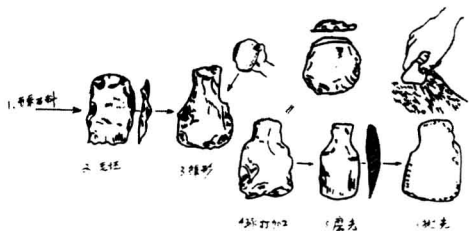


图1-1 石器的制作工序

考古工作者曾在呼和浩特市东北大窑村南的四道沟和二道沟，发现旧石器时代早期和晚期的石器制作场各一处。在早期制作场遗址中遗存有：1块长1.5米、宽厚各约1米的大燧石，以及打制时散落在周围的许多石渣和石块；2块尚留有剥落石片痕迹的大燧石；在周围5平方米内还散落有500多件长2厘米、宽1厘米左右的石片、石块和石屑；还有可以同周围的燧石块贴合在一起的3块石片，表明它们是从同一块大燧石打击而成的石器，类似的石器还有不少<sup>③</sup>。上述情况折射出当时人们开采石料和制作石器的信息：石器制作场的石器制作，已不是个人或少数人的单独行为，而是聚集一定数量的个人，形成一个群体，通过带头人的声音和肢体语言，安排大家进行群体劳作，在劳作中互相模仿，互相比照，创造出各种适用的生产工具。

在晚期制作场遗址中也出土了许多较厚的石器、石片和石渣，有不少是制作石器时遗留的半成品和废品。其中有一件长5厘米的棱状石核，石核最大处的直径为3.8厘米，其上遍布疤痕，显然是经过修整的形态。从遗留的石制品看，以中小型的砍斫器、尖状器和刮削器为多，可用作剥兽皮、刮兽肉的工具。

##### （二）石器打制技术向磨制技术的演进

这种技术主要是将已经打制成石器的表面磨光，磨出其刃部或尖锋，使之成为人们所需要的形状和样式。磨制技术萌芽于中石器时代，到了新石器时代，便被普遍使用并成为这个时代的基本特征之一。磨制石器的制作过程大致是：先将石材打制和切割成一定形状的粗坯，然后放在大砾石上加砂蘸水研磨，制成光滑规整的石器，有的还需要进行钻孔。切割和钻孔的技术和工艺也随之诞生：所谓切割，是将扁平的石材加砂蘸水，用木片压擦，从两面切成沟状，然后截断，经过切割后，石材便进一步成为所需要的石器；所谓钻孔，是用木棒或竹管加砂蘸水，在石器上的钻磨，有的则从石器的两面进行钻磨，最后钻透成孔，用木棒钻的孔呈两个截顶圆锥形，用竹管钻的孔呈圆柱形。广东省南海县西南20多千米的西礁山遗址，是新石器时代的采石场和石器加工场遗址，从中发掘出不少磨制石器的半成品。主要器形有：敲砸器、刮削器、尖状器、石锤、石凿、长身斧、双肩斧、双肩铲，以及铲、矛、镞等。

① 内蒙古自治区博物馆、内蒙古自治区文物工作队：《呼和浩特市东郊旧石器时代石器制造场发掘报告》，《文物》，1977年第5期。

② 曾祺：《我国新石器时代的生产工具综述》，《考古与文物》，1985年第5期第61~73页。

③ 内蒙古自治区博物馆、内蒙古自治区文物工作队：《呼和浩特市东郊旧石器时代石器制造场发掘报告》，《文物》，1977年第5期。

## 二、复合工具的创造

古人类在旧石器时代创造了以打制为主的石器（图1-2）后，又创造了以磨制为主的新石器。随着年代的推移，到了新石器时代晚期，又将磨制的三角形、半月形、梯形、尖锋形等石器和天然适用的兽骨、贝壳等，安上手柄后制成复合工具，这类工具在河姆渡等众多文化遗址多有发现（图1-3）。河姆渡文化遗址首先在浙江省余姚县的河姆渡被发现，于1976年命名。除河姆渡外，在杭州湾南岸的宁（波）绍（兴）平原和舟山群岛多有分布。据放射性碳素断代并经校正，其年代约为公元前5000~公元前3300年，属新石器时代晚期文化。河姆渡遗址遗存的稻谷和骨耜，表明栽培农业已经出现；众多遗存的渔猎工具表明当时的渔猎和采集手段已大有提升。



图1-2 旧石器时代的生产工具

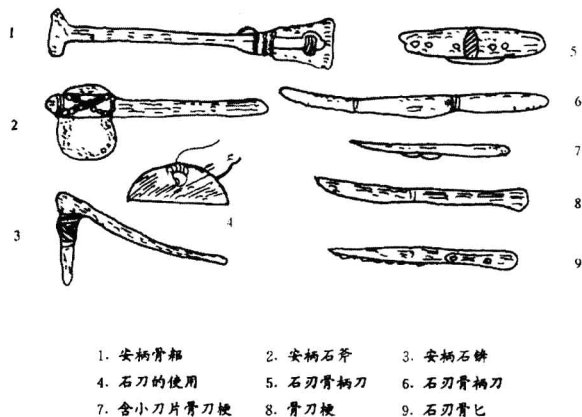


图1-3 新石器时代的复合工具

在河姆渡等文化遗址遗存的新石器时代的石器有：梯形不对称石斧、穿孔石斧、拱背厚体石斧、扁平长条形石镞、长方形双钻孔石刀等。骨制工具有：斜铤骨镞、管状骨针、骨哨、骨耜等。木制工具有：木矛、木刀等。

由于多种复合工具的创制，便促使多种更为复杂的工具和简单的水陆交通运输工具的诞生。陆上运输由最初用人力挑抬搬运和木杆拖运的方式，逐步发展为以滚动代替滑动，出现了原始的木板轮和车辆。水上运输也基于人们对木材漂浮性的进一步认识，开始使用独木舟、木筏和竹筏等水上交通器材，河姆渡遗址更存留着当年的柄叶连体木桨。该遗址发掘出的榫（sūn）卯结构式的建筑物，以及龙山文化（距今约4900~4000年）各遗址的发掘表明，当时已出现制作土坯、日晒泥砖、石灰涂抹地面和墙壁、夯筑地基和墙垣、土筑围墙、打筑水井等土木建筑技术和工艺。由此可见，由于生产工具制作技术的提高，农业、畜牧业与原始的手工业已有一定的分工，于是原始人的生产与生活方式也不断发生变化。

## 第二节 生产工具用途的扩展

生产工具制作技术的提高，促进了社会生产力的发展和生活方式的改变，而这种发展和改变，又导致生产工具自身的用途不断发生扩展性的变化。

### 一、新石器中期生产工具开始用作械斗武器

新石器时代中期以前，人们利用石、骨、角、木、竹等材料制成的生产工具，使生活资料的获得，逐渐从采集方式向栽培植物、饲养动物为主的方式过渡。当时人们还处于集体劳动、公平分配、没有剥削、也没有战争的母系氏族社会中。正如葛洪在《抱朴子·外篇·诘鲍卷四十八》中所说：“曩（nǎng）古之时，无君无臣。穿井而饮，耕田而食。日出而作，日入而息。泛然不系，恢尔自得。不竞不营，无荣无辱。山无蹊径，泽无舟梁。川谷不通，则不相并兼；士众不聚，则不相攻伐……势利不萌，祸乱不作。干戈不用，城池不设。”整个社会相安而处，一派和平景象。人们在生产中使用的渔猎农具，虽然有时也用来作为防身武器，但主要是对付野兽的伤害，而不是防御

他人的侵袭。社会发展到大约距今六七千年时，活动在黄河流域的一些氏族部落，已经进入新石器时代的中期，母系氏族社会达到了繁荣阶段。农具除了石斧、石刀之外，又逐步制成了石镞、石锄、石镰、石铤、骨耜，以及穿孔石斧、多孔石斧等。同时也开始出现了比较复杂的工具，以及简单的水陆交通运输工具。

生产工具的发展，使社会的生产力有了进一步的提高，人们能够多方面从事物质资料的生产活动，扩大生活资料的来源，改善自己的物质生活，并且从以往飘泊流徙的状态，逐渐过渡到定居生活的状态。使同一个部落有共同的利益和聚居地区。由于母系氏族是由若干母系大家族组成，若干氏族结为胞族，若干胞族又组成部落，最后又形成部落联盟。这种社会组织形式，在平时由于部落之间，部落联盟之间，往往相隔一个中间地带，因而能够相安而处。但是，随着人口的发展和生产的需要，有时也会因为争夺水源、草地，以及进行婚姻掠夺和血族复仇等，产生利害纠纷，直至引起武力冲突。在武力冲突中，

人们开始将一些渔猎农具用于互相间的械斗厮杀，使生产工具转化为械斗工具，这些工具此时已开始一物而二用，用于生产则为工具，用于械斗则为武器。历年出土的新石器时代的器物中，有许多石戈、石矛、石刀、石斧、石铲，用石、骨制造的标枪头，用弓射出的矢镞等。它们虽然制作粗糙，工艺简陋，形制各异，但却不能不说是后世兵器的胚胎。

## 二、新石器晚期开始制作用于部落战争的武器

据考古实物证明，距今约5000多年的新石器时代晚期，聚居于我国黄河、长江流域的一些氏族部落，先后由母系氏族社会过渡到父系氏族社会，农业、畜牧业有了显著的发展，独立的手工业也已出现，原始金属冶炼业的问世、红铜器的使用，使人类使用的生产工具，产生了划时代的突破。社会劳动生产率因工具的改进而得到了较大的提高，出现了使剥削成为可能的剩余产品，社会分工和交换的发生、发展等等因素，使社会的私有财产和阶级逐渐随之萌生、发展，阶级社会的胚胎逐渐在氏族社会末期孕育和成长起来，发生于此时的武力冲突的规模也逐渐增大，并逐渐开始发展为部落之间的战争，诸如神农伐补遂之战、黄帝与蚩尤的涿鹿之战、黄帝与炎帝的阪泉之战等。其中以黄帝与蚩尤的涿鹿之战的传说尤多。据先秦诸子书的描述和神话传说，大约在四五千年前，居住在黄河流域的许多部落和部落联盟，曾进行过多次规模较大的部落冲突，即部落战争。其中传说较多的有：炎帝族部落，同南方以蚩尤为首领的九黎族部落，为争夺黄河流域上的一块肥沃平原发生大战，结果炎帝族被战败；炎帝族请求以黄帝为首领的黄帝族助战。炎黄两族联合起来，同九黎族在涿鹿（一说在河北涿鹿南，一说在北京西南的涿县，一说在河北南境巨鹿县）一带展开激战，蚩尤战败被杀。炎黄两族在打败蚩尤后，彼此又因利害冲突，在阪泉（今河北怀来县）经过三次大战，炎帝族被战败。结果炎黄两部落合并在一起，在黄河流域长期居住下来，构成了以后华夏族的主干。此后还进行了尧、舜、禹同“三苗”的部落战争。

在上述部落战争中，武器的使用状况如何呢？我们虽然不能找到确切的记载。但是可以通过先秦和两汉时期许多史书、典籍，对大致处于新石器时代晚期的三皇五帝<sup>①</sup>时战争中所用兵器的追述，同历年来考古发掘所获同年代的众多兵器的实物遗存相印证，判断出当时所用兵器创制和发展的脉络。同时也可说明当时用于生产的工具和用于部落间战争的兵器，逐渐有了明显的区别。

## 三、炎黄时期开兵器制造之先河

在众多的古史典籍中，都有关于史前部落战争中兵器的制造和使用情况的追记，其中尤以黄帝和蚩尤在涿鹿之战时的兵器制造与使用为多。

在战国末的秦国至秦始皇初期为相的吕不韦（？～前235）主持编写的《吕氏春秋·孟秋纪》中，认为“未有蚩尤之时，

民固剥林木以战”<sup>②</sup>。此说表明在蚩尤之前，人们尚未制造专用的兵器，只能选择天然生长的林木，用作械斗的武器。及至黄帝与蚩尤进行涿鹿之战时，作战双方除将生产工具用作战斗外，便出现了专门用于作战的兵器，对于这种状况，史家在古史典籍中多有追记。

《世本·作篇》说“蚩尤作兵”，因而在作战初期，使炎帝氏族部落处于被动地；又说黄帝的部下“挥作弓”，“夷牟作矢”。

司马迁（约前145～？）在《史记·五帝本纪第一》中称：轩辕之时，神农氏衰，诸侯互相侵伐，暴虐百姓，“于是轩辕乃习用干戈”，在涿鹿之野“禽（擒）杀蚩尤”。又在《史记·五帝本纪第一》中引《龙鱼河图》称：“蚩尤兄弟八十一人，并兽身人语，铜头铁额，食沙造五兵，仗刀戟大弩，威振天下……天遣玄女，下授黄帝兵符，伏蚩尤。”

《管子·地数第七十七》则认为蚩尤之时已有专门制造的剑、铠、矛、戟、戈等兵器<sup>③</sup>。

上述古史典籍关于涿鹿之战中制造和使用兵器的追述，带有神话传说的色彩，又掺杂后人追加的内容，不免有牵强附会和猜测推想的成分，而且各说不一，不能作为准确可靠的依据。但是如果把这些说法同历年出土的新石器时代晚期所制兵器的实物相对照，进行分析研究，便可发现它们之间也多有吻合之处。

首先，这些追述认为在黄帝同蚩尤进行战争之前，还没有专门制造用于作战的兵器，只是“剥林木以战”，反映了在母系氏族社会繁荣阶段发生的武力冲突中，把生产工具作为械斗武器的状况。“剥林木以战”似乎也并不局限于用棍棒进行作战的意思，也包括用石、骨、角等天然材料制造的生产工具，而这些生产工具也已经被大量地发掘出来。

其次，在涿鹿之战中，蚩尤、黄帝、炎帝等大部落，都已有专人制造兵器。如果把蚩尤、黄帝、炎帝看作是各自部落的首领而不是兵器的直接制造者<sup>④</sup>，把“挥”、“夷牟”看作是黄帝部落兵器制造的掌管者而并不一定是直接制造者，那么上述古史传说可作如下解读：在蚩尤同黄帝作战时，于蚩尤和黄帝统领的部落中，由于原始手工业已有一定的进步，工具制造者也有初步的分工，其中有一部分人则以掌握的兵器制造技巧，努力而无偿地为本部族人制造各种不同用途的作战兵器：蚩尤所部能制造仗、刀、戟、大弩等“五兵”（即多种兵器）；黄帝所部能制造干（即盾牌）、戈、弓、矢。从作战过程可知，双方制造与使用的兵器大致旗鼓相当，但是由于黄帝得玄女所授兵符，指挥得当，所以大败蚩尤，获得了胜利。当然，所谓“玄女授兵符”之事不过是一种神话传说，并非真有其事，但可以理解为以黄帝为首的领导集团，善于组织氏族成员，并根据当时情况，采用得当的方法，打败了对手。而黄帝修德振兵、抚万民、度四方、得道多助，蚩尤暴虐百姓、不用帝命、失道寡助，才是黄帝获胜蚩尤失败的关键。

① 三皇五帝：司马迁依据《世本·大戴礼》记为，“黄帝、颛顼（zhuānxū）、帝喾（kù）、唐尧、虞舜为五帝”；孙氏注《世本》“并以伏羲、神农、黄帝为三皇，少昊、颛顼、高辛、唐（尧）、虞（舜）为五帝”。此外还有一些说法。

② 汉·高诱注：《吕氏春秋》卷7，上海古籍出版社，1993年版，影印本《四部精要》11第572页。以下引此书时同此版本。

③ 汉·刘向校、清·戴望校正：《管子校正》卷23，上海古籍出版社，1993年版，影印本《四部精要》12第364页。以下引此书时均同此版本。

④ 古史传说中把古人多种发明创造归之于黄帝等个人，实际上是不可能的。我们只能理解为在黄帝统领部落的年代里，部落中人有多种发明创造的成果，这些成果是群体创造智慧的结晶。



#### 四、尧舜时期始设工师统领兵器制造之事

据《史记·五帝本纪第一》追记：帝尧放勋曾经让左右辅佐者推荐治理天下和治理洪水的人才，“欢兜进言共工，尧曰不可，而试之以工师”。对“工师”的含意，唐朝诸王侍读率府长史张守节在《史记正义》中作了解释：“工师，若今大匠卿也。”<sup>①</sup>“大匠卿”又称“将作大匠”，初设于南朝齐（479～502），掌皇室工程建筑。《南齐书·百官志》中则把将作大匠，同太仆、大鸿胪并称为三卿。隋唐时仍沿用此官名，故张守节在《史记正义》中将“工师”比作“大匠卿”。这些注文表明，帝尧之时，没有让共工治理天下而委任其为统领百工治水的“工师”。由此可以推知，当时部落联盟的领导和从事手工业的人，已有初步的分工，包括兵器制造在内的各工种，最初都包含在百工之中，“工师”则是百工的掌门人或者说是头人，兵器制造者在其统领下制造形制构造和用途多样的原始兵器和各种生产工具。

尧去世后，由舜治理天下，舜承尧规，选拔贤人、能人管理天下百业，他让“垂为共工”，管理百工之事。

#### 五、禹建夏后设置兵器制造机构

公元前21世纪建立的夏王朝，标志着我国第一个阶级社会的诞生。夏王朝为了巩固自己的统治，开始构筑都城，建立军队，逐步加强国家机器，从此走上了阶级斗争的历史新时期。如果说部落战争是氏族公社的武力冲突，那么，奴隶制国家建立以后的战争，就开始了现在含义的阶级社会的战争。这种战争，是阶级和阶级、民族和民族、国家和国家、政治集团和政治集团之间，在一定发展阶段上的矛盾的一种最高的斗争形式。作为进行这种战争的工具——兵器，也就同生产工具相分离而独立存在。它的客观属性，也从生产工具和防身武器，演变为在战争中直接用于杀伤敌人有生力量、破坏敌方作战设施的装备。最初，它以生产工具为模式，仿照动物的角、爪和鸟喙，

制成独特的器形、增强其杀伤和破坏威力。而后又不断改善兵器的形制和性能，使其脱出对动物角喙爪牙的简单仿制，而引伸突出其杀伤构件，扩大其用途，以适应作战的多种需要。因此，国家开始建立早期专业的兵器手工业部门，进行大批量的生产，成建制地装备军队。同严密控制军队一样，统治阶级也极力垄断兵器生产部门，用严格的制度乃至严酷的手段，强迫征用大量无偿的劳动力，为制造兵器献身。

古典典籍关于夏王朝设置专人制造和管理兵器的神话传说也不少。诸如：《尚书·费誓》，《淮南子》的“本经篇”、“地形篇”，《荀子》的“解蔽篇”，《世本》，《说文》，《墨子》的“非儒下篇”，《山海经》的“海外南经”、“大荒北经”、“海内经”等。这些古典典籍追记说：禹率部征伐三苗部落时，用箭射死其首领，取得了胜利；夏帝少康之子杼制造了铠甲；帝俊将彤弓素缙（红漆弓白羽箭）赐给神箭手后羿（yi），羿与持戈和盾的凿齿战于寿华之野并将其射死；东夷的首领少昊（一作少昊）之子般和倬、浮游等人，都是制造弓箭的能手；夏王朝的车正奚仲和他的儿子吉光创制了木车；共鼓、货狄、巧垂和番禺则都是舟船的制造者；倬是通晓多种工艺的巧匠，他创造规矩、准绳（圆规、直尺和墨斗线）、耒、耜、耨等工具。

《周易正义·系辞下》以概括性的语言，对史前人们创造的兵器和舟船作了概述：上古之人，“弦木为弧，剡木为矢，弧矢之利，以威天下”；“剡木为舟，剡木为楫，舟楫之利，以济不通，致远以利天下”<sup>②</sup>。

#### 六、原始兵器制造材料的演进

从东汉的《赵绝书·记宝剑第十三》的追述中可知：神农氏和赫胥氏时“以石为兵”，即用石材料作兵器；黄帝时“以玉为兵”，即以精致石材料作兵器；禹时“以铜为兵”，即以青铜作兵器；春秋时已开始制作“铁兵”<sup>③</sup>。此说同考古发掘出相应年代制作的石兵器、青铜兵器、钢铁兵器基本相符。

### 第三节 华夏祖先创造的原始兵器

古史中有关原始兵器的传说，虽然不能作为信史而加以确认，但是已经基本上反映了华夏祖先在新石器时代晚期所制兵器的基本类型：对远距离有生目标进行射杀的射远兵器弓、弩、箭，对近距离有生目标进行击打、戮刺、劈砍、斩杀、击砸、钩啄的棍棒、矛、斧、钺、刀、锤、戈等格斗兵器和剑、匕首、短矛等卫体兵器，以及盾牌、护甲等防护装具。除易于腐朽的木、竹和部分骨质的实物外，其他石质和部分骨质的兵器，都遗存有丰富的实物，使古史传说得以验证。考古发掘材料表明，世界其他地方原始兵器的种类，除一些具有地方特色者外，大致相同。

#### 一、射远兵器

弓箭是最早由狩猎工具转化的兵器，前节所引的古史传说，大致把弓箭的创制年代，确定在距今约四五千年新石器时代晚期的黄帝时期。考古发掘的材料证明，我国早在3万年以前，先民就已经用它射猎远距离的动物。恩格斯（Friedrich Engels，1820.11.28～1895.8.5）曾经说过：“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”。“因为由于有了弓箭，猎物便成了日常的食物，而打猎也成了普遍的劳动部门之一”<sup>④</sup>。可见弓箭对于人类社会文明的起

① 汉·司马迁：《史记》卷1《五帝本纪第一》，中华书局，1973年版，点校本《史记》1第29页。以下引此书时均同此版本。

② 魏·王弼等注、唐·孔颖达等正义：《周易正义》卷8《系辞下》，《四部精要》1第87页。《周易》，旧传为孔子所作，近人研究后，认为大抵系战国秦汉时儒家的作品。又据《太平御览》卷339引《太白阴经》称：“上古庖牺之时，弦木为弓，剡木为矢。”

③ 东汉·吴康、袁平辑录：《越绝书》卷11《越绝外传记宝剑第十三》，上海古籍出版社，1985年版，《越绝书》第81页。

④ 恩格斯著：《家庭、私有制和国家的起源》，《马克思恩格斯选集》第4卷，人民出版社，1972年5月版，第18、19页。