导　　言

如果说中国军事文化是整个中华文化绵绣花园里的璀璨夺目的一隅的话，那么，中国古代军事技术就是中国军事文化中一朵耀眼的奇葩。这朵奇葩既根植于整个中华文化的沃土中，随着整个中华文化的发展而成长；反过来，它的发展和完善又为军事文化，乃至整个中华文化的高度发达增添了新的内容和新的色彩。因而，我们考察和研究中国辉煌的军事文化，就不得不涉及中华民族在军事技术上的伟大发明和超人成果。

正因为中国古代军事技术是中国军事文化，乃至整个中华文化中不可分割的一个部分，我们在研究和考察中国古代军事技术时就必须注意到：

首先，中国古代军事技术是和整个中国社会经济的发展息息相关的。没有经济的发展，没有社会的进步，就不会有军事技术的兴盛；同样，中国军事技术的发展在中国社会经济的变革和政治的演变中也起着不可磨灭的作用。

其次，中国古代军事技术是与中国古代科学技术的整体进步密切相连的。中国古代军事技术尤如中国古代科学技术庞大水系中的一条重要的支流，它与中国古代科学技术整体发展相互关联。科学技术整体的发展和水平的提高，不断为军事技术的发展提供了各种可能的技术背景和物质条件；反

需要全本请访问 www.ertongbook.com

过来，军事技术的发展也必然推动整个中国科学技术的发展和进步，为科技的长河不断地注入新的内容。

第三，中国古代军事技术的发展与中国军事的演变是密不可分的。军事上的需求不仅为军事技术的发展提供了最直接的推动力量，而且也在一定程度上确定了军事技术的发展方向；同样，军事技术的进步也必然导致军事领域的一系列重大变革，促使军事思想、军事组织、作战方法等的革命性变化。

第四，中国古代军事技术也是与中国传统文化的兴衰共与的。在几千年的文明史下，勤劳进取的中华民族创造了灿烂辉煌的古代文化。深厚的文化沉淀，为中国古代军事科技的发展提供了肥沃的土壤，输送了丰富的营养，正是在渊远流长的中华文化的哺育下，中国古代军事科技才和整个中国古代科学技术一样，迅速发展壮大，雄居世界科技发展前列达两千年之久。然而，也正是曾经哺育中国古代科技成长发育的中国传统文化，使中国古代科技，特别是军事技术的发展背上了一副沉重的枷锁，使之难以突破过去的巢臼，改变以往的陋习，走向新的辉煌和创新。在中华传统文化于近代逐步衰落的同时，中国古代军事技术也随着整个中国科学技术走向落后。

因此，在研究和考察中国古代军事技术发展时，绝不能把中国古代军事技术当作一个孤立的体系来看待，我们必然要把中国古代军事技术放在整个中国社会发展的历程中、放在整个中国科学技术的发展长河中、放在整个中国军事演变的进程中、放在中华文化的形成发展中来考察。只有这样，我们才能看到古代军事技术这朵开放在中华民族文化大花园里的奇葩成长的真正历程。

此外，作为一种特定的文化现象，中国古代军事技术的发生和发展，也有自身特定的规律和特点。从本质上来说，军事技术是人类在军事活动中，按照特定的目的创造的由物质手段（武器装备）以及相应的知识、经验、技能等要素所构成的整体系统。作为整体系统而存在的军事技术，既包括客观的物质因素即技术的物质存在方式（武器装备），又包括主观的精神因素即技术的观念存在方式。其中，物质存在方式（武器装备）是军事技术系统发展水平的一个重要指示器。从某种狭义的程度上说，军事技术就是武器装备的制造技术。因而，在考察中国古代军事技术发生发展时，我们也不得不把武器装备的发生发展作为一条十分重要的线索。

沿着武器装备发展的脉络，纵观中国军事技术发展的波澜壮阔的历程，我们可以清晰地看到，中国军事技术的发展主要经历了三个时代，即：原始军事技术时代、古代军事技术时代和近代军事技术时代。在中国军事技术发展史中，原始军事技术发展的时期经历的时间最长，正是在原始社会漫长的新石器时代里，中国军事技术才在蒙昧中萌芽。从夏（公元前 21 世纪）到明代中期（公元 1430 年前后）的这一时期，是中国古代军事技术大发展时期，也是中国军事技术最辉煌灿烂的时代。在这一时代，像在社会、政治、经济、科技、文化领域一样，中华民族在军事技术领域曾有过无数惊人的创造，取得过超人的成果，长期雄居世界军事技术发展的前列，为世界军事技术的发展作出了不可磨灭的贡献。在鸦片战争以后才兴起的中国近代军事技术，由于社会、经济、文化的诸多方面的原因，其取得的成果和其经历的时间一样少。

本书力图把中国军事技术的发展放在整个中国文化演变的大环境中，比较清晰地构画出中国古代军事技术这朵文化奇葩，在原始社会的蒙昧中萌芽，在奴隶社会灿烂的青铜文化中起步，在奴隶制向封建制转变的社会大变革中发育，在秦汉国家一统中成熟，在三国至南北朝的乱世中充实，在隋唐的太平盛世中繁荣，在宋元社会经济科技高度发展中走向顶峰，在明代封建社会的没落中开始转折，在腐朽的清王朝时期走向衰落，在鸦片战争后出现暂时复兴的整个成长过程，并对每一个时期的军事成就进行必要的描述介绍和分析研究，对每一时期主要文化思潮对军事技术的突出影响作了简要的评述，使广大读者对中国古代军事技术有一个更加全面而清楚的认识。

当然，在对中国古代军事技术进行横向分期分析的同时，我们也充分考虑了中国军事技术纵向发展的继承性和连续性，使读者不仅能从整体上把握整个中国古代军事技术发生发展的历程，也能比较清楚地看到每一项重要军事技术是怎样发生发展的。此外，在讨论中，我们还十分注意了中国古代军事技术自身的整体性和系统性，始终把中国古代军事技术作为一个多层次的技术体系来对待，因而把作为兵器制造重要基础的冶金技术也归于中国军事技术体系之中，并作了比较详细的介绍。

在考察中国古代军事技术发展历程时，我们不难发现：中国古代军事技术每一个新的发展和进步，每一项大的变革和更新，都打上中国传统文化的深刻烙印。中国传统文化每一次大的飞跃，每一个新思想和理论的提出，都对包括军事技术在内的中国古代科学技术发展产生了巨大影响。从“万皆有灵”的原始宗教到神人制器和神化之器观念的形成，从

阴阳原理的提出到阴阳五行学说的建立，从今文经说的盛行到儒、佛、道趋于一体，从大一统文化体系确立到“君臣佐使”方法的乱用等等，中国古代文明史上每一种有代表性的文化思想，都在中国古代军事技术领域有所体现。

显然，中国古代文化是伟大中华文明史中光彩夺目的一个组成部分，是世界文明的宝贵财富。但我们也不能否认，在庞大的中国古代文化体系中，既有精华，也有糟粕，因而它对包括军事技术在内的中国古代科学技术的影响也是两方面的，既有巨大的推动和促进作用，也有不可忽视的阻碍和制约作用。但是在明代以前，尽管“天人合一”观、宿命论和因果报应说等唯心主义思想和理论，在一定程度上禁锢了科技研究者的思想，对中国古代军事技术发展产生了一定的消极影响，但从整体上看，中国传统文化对军事技术发展的影响是积极的。尤其是以元气学说、阴阳五行学说等为代表的中国古代朴素唯物主义思想，为科技研究提供了有力的思想武器，对许多自然现象作出了抽象的、在当时却是最为先进的解释和说明，极大地推动了古代科学技术的发展。正是在深厚的中国古代文化支撑下，包括军事技术在内的中国古代科学技术才长期雄居世界前列达 20 多个世纪。然而，明代中期以后，当科技发展需要从抽象走向具体时，这种以整体、直观见长，并且已经过分政治化的中国古代文化，不仅不能为中国科技发展提供其所需要的思想文化基础，反而成为一种强大的阻碍力量，极大地禁锢了科技研究者的思维，严重地制约了中国科学技术的进一步发展。这也是中国科学技术为什么会在近代衰落，近代科学技术难以在中国产生的重要原因之一。

从中我们也可以发现这样一条规律：对一个国家和民族

需要全本请访问 www.ertongbook.com

来说，文化的先进才是一种整体的先进，文化的落后才是一种整体的落后。而要保持文化上领先，就必须不断创新。

一、在蒙昧中萌芽

（距今约 170 万年至 4000 多年前）

原始文明的发展

像所有的文化现象一样，科学技术是人类社会发展的必然产物，它随着人类社会的产生而萌芽，随着人类社会的发展而发展。它既是人类生产和发展的基本需要，也是人类智慧的重要结晶，是社会发展进步的主要标志。

在人类社会的最初形态——原始社会里，人类生产力水平十分低下，对自然界的认识也十分粗糙。尽管如此，人类毕竟已经开始了对自然界的探索和认识，尤其是劳动工具的出现，极大地加速了这一进程，正是在这种蒙昧的探索中，人类文明才开始生长发育起来，原始科学技术才逐步出现。

我国的原始社会是由距今 170 万年开始的。从考古发掘的材料来看，距今 170 余万年前的“元谋猿人”已经能够使用和制造刮削器之类的简单石工具了。生活在距今约五、六十万年前的“北京猿人”，不仅已经能用火照明、取暖和烧

烤食物，而且用火来防御猛兽、保卫自己，还利用火的威力来帮助猎取野兽，把火作为一种同野兽斗争的有力武器。而且，“北京猿人”还懂得选用坚硬的石料，用多种方式打制出各种类型的粗糙石器，如用来砍树的砍砸器，用来剥兽皮、割兽肉和修整木棒的刮削器、尖状器等。我们的原始祖先们就是用这些石器和木棒来获取食物和抵御野兽的，它们既是劳动工具，又是斗争武器。

大约在三四万年前，人已经渡过“古人”阶段进化到“新人”阶段，完成了从猿到人这一历史性的转变。这个时期的人类，不但在体质形态上消失了猿的特征，而且在制造工具的技能方面也比猿人时期有了相当大的提高，他们掌握了挖孔和初步磨制技术，创造出了一些前所未有的器型。如多边形器、大三棱器、球形投掷器和细小的石器等。创造了最初的旧石器文化。其中，最引人注目的是球形投掷器，它能在追捕野兽时从近处向目标掷击，这比直接搏斗前进了一大步。这对以后标枪和弓箭的发明和使用，起了一定的启蒙作用。在这时期，人们已经能够熟练地磨擦或碰击取火了。我们古代有燧人氏“钻燧取火”的传说，就是远古人们掌握了人工取火技术的反映。石器的制造，火的认识和利用，使原始生产力得到了极大的提高。

伴随生产力的不断提高，原始人的社会结构也发生了新的变化：原来流动分散的原始人群，逐渐变为较固定而持久的团体，逐渐地劳动有了初步分工，婚姻关系由群居乱婚慢慢地进化为血缘群婚，开始进入氏族公社时期。与此同时，劳动工具的制作也有了新的提高，从打制技术提高到磨制技术。根据“峙峪文化”遗址出土的材料证明，早在两万八千年前，我们的原始祖先就已经有了弓箭。

大约在六七千年前，我国氏族公社的经济生活发生了革命性的变化，原始经济由前期的渔猎经济过渡到农业和畜牧业经济，进入新石器时代。这时，一些原始的手工业也相应地发展起来，并先后出现了冶陶和冶铜的手工业。主要劳动工具石器的制作技术也日趋完善，并普遍应用了磨制技术，石器具有了准确合用的类型和锋利的刃口，种类也较过去有所增加。在这种情况下，原始科学技术的发展也日趋成熟。

像科学技术一样，作为中国古代军事文化不可分割的一部分的军事技术，也是随着人类社会的产生而萌芽，随着人类社会的演变而演变，随着人类文明的发展而发展的。不过军事技术产生和发展不仅仅取决于人类的生产和生活，取决于社会整体文明的发展，更重要的是取决于人类的军事活动，在一定意义上说，军事技术是随着人类军事活动的出现而形成，随着军事活动的扩展而发展的。

在距今 7000 年前原始社会早期，即所谓的旧石器时代，原始人类分散群居在十分广大的地区，各自独立地向自然界索取食物，群与群之间很少来往。因此他们既没有经济上的联系，更不会有政治上的冲突。而且在当时的生产力条件下，原始人群中的每一个成员，都无力单独与大自然进行抗衡，进行生存斗争，只有共同劳动，靠集体的力量猎取食物，获取生活资料，并共同分配和消费，就是这样也不能完全满足群体的生活需要。所以在旧石器时代，既没有劳动的剩余生产品，也不可能有私有观念，更没有依靠私有财产剥削他人的寄生阶级。在这一时期，人们还不可能进行现代意义上的战争，暴力冲突主要表现在群与群之间偶尔为争夺领地和食物而发生的争斗。所使用的武器就是他们在与野兽博

斗时使用的工具，作为特有的战争工具的兵器，还没有出现。因此，在我国的旧石器时代，由于还没有出现专门的军事活动，军事技术也就不可能形成。

当原始社会进入了新石器时代以后，氏族社会的出现，使原始的军事活动得以出现，中国古代原始军事技术也就在此基础上开始萌芽。氏族公社是原始共产制的社会，虽然在氏族及部落内部，人们的行为可以由特定的习惯和传统进行约束，但是任何氏族部落的习惯和传统对其他部落并没有约束力，当各部落之间在领地、食物、婚姻等方面出现矛盾和冲突时，一般只能靠强力来解决。这样，氏族和部落之间，因争夺经济资源（水源、草地等）以及婚姻的掠夺和血缘复仇等而引起的暴力冲突就爆发了。正是在各部落的这种暴力冲突中，人们首先将渔猎工具等生产工具转化成为人与人之间斗争的兵器。此时所谓的兵器实为工具，用于生产则为工具，用于战斗才为兵器。尽管这两者仍然是不分的，但在战争史上，作为战争工具的武器终于诞生了。根据出土的新石器时代的器物来看，在新石器时代，已有石戈、石矛、石刀、石弹、石斧和石铲，以及石或骨制的标枪和弓箭用的矢镞等石兵器，还有红铜制成的小刀、锥、凿等。此外，还有大量竹木制造的棍棒、标枪和矛头之类的兵器。这些兵器，尽管实质上还是一种生产工具，而且质量比较粗糙，形制也极不统一，但它们毕竟是中国军事史上最早的战争工具。

随着人与野兽或自然斗争的工具向人与人斗争的工具的转化，中国原始的军事技术也开始萌芽。这些原始的军事技术实际上只不过是一些兵器（工具）的制造技术，它既原始，而且也是和原始科学技术混为一体的，并没有也不可能形成自己的独立体系。

由此可见，在人类最初的社会形态——原始社会里，中国古代军事技术是随着人类文明的发展而出现，尤其是人类军事活动的出现而萌芽，在人类军事活动的扩展中而发展的。到了氏族社会后期，社会生产力的进一步发展，剩余产品的出现，为阶级的形成和国家的出现提供了可能，也为原始的军事活动向现代意义上的军事活动的转变创造了必要的条件。原始军事技术的发展也过渡到了一个新的阶段。

综观中国原始军事技术的发展，其主要成就包括：石兵器制造技术、弓箭制造技术、火的利用与原始冶炼技术以及原始车、船制造技术等。从严格意义上说，它们实际就是中国原始科学技术本身。

砸　石为　器

石兵器是人类最早使用的战争工具。石兵器制造技术也就是人类最原始的军事技术，它是在原始石器文化中形成和发展起来的。

石兵器制造技术的发展，从工艺上看，大约经历了三个阶段：

第一阶段：早期的简单加工阶段。据推测，人类形成过程中，在长期使用天然木棒和石块来获取食物和进行防卫时，偶尔发现用砾石摔破后产生的锐缘来砍砸和切割东西较省力，从而受到启示，便开始打击石头，使之破碎，以制造出适用的工具和斗争武器。在早期的简单加工阶段，石兵器的制造是相当粗糙的。在石兵器制造的这一阶段，人们主要以地面乱石为料，稍作简单的挑选，然后石石相击，即成尖、刃，所以其加工规模极小，加工过程也十分粗糙，其中

需要全本请访问 www.ertongbook.com

所包含的技术也非常的简单。但这毕竟是今天现代兵器制造的发展起点，是中国军事技术发展的最初形式。简单加工阶段制造的石兵器，既没有固定的型式，也没有固定的用途，它们是和渔猎工具混为一体的。

第二阶段：利用工具加工阶段。经过无数次的斗争实践，随着人们积累的经验不断丰富，石兵器的打制方法也发生了改变。由最初的一次打击，发展为多次的打击；由最初的石石直接相击，发展为经过中间媒介——工具（如石凿、石钻、石锤等）的打击；由最初的随手拣石为料，经过选石为料，发展为开山取料等。在利用工具加工阶段的初期，石兵器是用石锤敲击修整的，边缘不太平齐。到中期，开始使用木棒或骨棒修整，边缘比较平整了。至后期，修整技术进一步提高，创造了压制加工法，压制的工具主要是动物的骨、角或硬木。用压制法修整出来的石器已经比较精细。这样一来，打制成形的石器也越来越规整，几种不同的形式也逐渐分开，主要分类就有砍砸兵器、刮削兵器、尖状器等等。这时的石兵器，虽然还远未达到专用化的程度，但从其型式来看，已经有了比较明确的使用范围和发展方向。特别是原始社会后期，人们开始在笨重的石兵器上凿孔，用兽皮绳把它和加工过的木质把柄联结起来，制成使用起来既方便、效能又好的复合兵器，使原始兵器制造技术达到了一个前所未有的新水平。这也充分证明了此时石兵器的制造技术已经具有了明显的方向性，向更加实用化的方向发展。

第三阶段：磨制成形阶段。在新石器时代，因为农业和其他生产发展的需要，石制工具的制造技术有了较大的发展，与此相对应，石兵器制造技术也有了很大的进步，使石兵器的制造技术从打击成形进入了磨制成形的新阶段。这一

阶段的石兵器制造，在对石料的选择、切割、磨制、钻孔、雕刻等工序上已有一定的要求。在石料的选择上，旧石器时代人们一般是从河滩湖滨和河床里拾取砾石，或从地面上选取母岩风化后留下的坚硬脉石岩和结核来制作石器。到新石器时代，人们逐渐掌握了从地层里开采石料的技术。从山西怀仁鹅毛口的石器制作场遗址来看，在新石器时代早期，人们已开始在这里的河谷谷坡上开采裸露的三迭纪凝灰岩、煌斑岩夹层来制作石器。广东南海西樵山也发现了这一时期的采石场和加工场。从洞穴内保存的大量灰烬、炭屑、脉岩鳞片、烧石以及洞壁上保存的火烧与剥离痕迹来看，人们已掌握了火烧爆裂采石的方法，即利用岩石热胀冷缩的特性，先用火烧，然后泼冷水使之骤冷，加剧岩石崩裂，再用工具沿裂缝一一撬下石块来。石料选定后，先用相应的工具（石锤）打制成石器的雏形，然后把刃部或整个表面放在砺石上加水和沙子磨光。这就成了磨制石兵器。由打制向磨制的转变，是石兵器制造技术上的一次飞跃。磨制石兵器与打制的相比，具备了上下左右部分的比例更加准确合理的形制，其用途趋向统一；增强了石兵器刃部的锋利程度；减少了使用时的阻力，使兵器能发挥更大的作用。穿孔技术的发明是石兵器制作技术上的又一项重要成就，在磨制成形阶段，穿孔技术基本上可分为钻穿、管穿和琢穿三种。钻穿是用一端削尖的坚硬木棒，或在木棒一端装上石制的钻头，在要穿孔的地方先加些潮湿的沙子，再用手掌或弓上的弦来转动木棒进行钻孔。管穿是用削尖了边缘的细竹管来穿孔，具体方法与钻穿相同。琢穿则用敲琢器在大件石兵器上直接琢成大孔。穿孔的目的在于制成复合兵器，使石制的兵器能够比较牢固地捆缚在木柄上，便于使用和携带，以提高作战效率。在新

石器时期，石兵器的种类比旧石器时代大大增多了，而且类型分明，用途专一。我国已发现的原始社会早期遗址中大量出现的石兵器有斧、铲、凿、镞、矛头等。稍后又增加了石刀等石兵器。

弯木成弓，捆石为箭

弓箭制造技术是中国原始军事技术的最高成就。

弓箭的发明，在我国乃至人类军事技术的发展史上都具有十分重要的意义。在我国山西朔县峙峪 2 万 8 千多年前的旧石器晚期遗址中，就已发现有石镞。该遗址中发现的镞的一端具有锋利的尖头，与此端相对的底端两侧经过加工，稍窄一些形成镞座，以便与箭杆捆在一起。这说明，早在旧石器时代，我们的祖先就发明和开始使用弓箭这一当时最先进的武器了。

从弓箭的基本结构来看，虽然很简单，只有弓、弦、箭三部分，但是从其中包含的技术知识来看，却十分丰富。它不仅涉及多种材料的选定、多种方式的加工和多元联结的技术，而且还有一定的弹力形成、箭体飞行等方面的知识。正如马克思所指出的，弓箭不是一般的工具或兵器，而且已经具有现代机器的三个基本要素。即，动力：人做的功（拉弦）转化为势能（拉开了的弦），起了动力和发动机的作用；传动：拉开的弦收回，势能转化为动能，将箭弹出去，射到一定的距离，起了传动的作用；工具：箭镞起了工具的作用，射到动物或人身上，等于人用石制工具打击目标。因此，弓箭的制造技术是原始社会人类经验和技能的结晶，是原始军事技术的最高成就。

在火器发明以前，弓箭一直是人们使用的重要武器之一。正如恩格斯所说：“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。”进入新石器时代以后，箭镞的制作更精细更进步了，磨制的石镞、骨镞更加锋利有效。形式也多种多样，有的尾部带铤（凸出可安杆的部分），有的具有双翼和倒钩。至今虽没有发现遗存的新石器时代弓的实物，但从遗留下的许多箭镞中，足以说明此时的弓箭已有较远的射程和较大的杀伤力。

在中国原始军事技术的发展过程中，弓箭较之石兵器是一次技术上的飞跃，与之相适应的加工制作规模和形式，当然也是前所未有过的。由于弓箭制造技术在当时来说是十分复杂的，如此复杂的技术在当时也不可能是人人都能掌握的，而且从多种材料的选定到多种形式的加工过程，单靠一个人也是无法完成的。因此，在弓箭的制作过程中，必须有相当数量和具有一定技能的人通力合作，否则就很难制造出高质量的弓箭来。所以，弓箭制造技术的出现，不仅标志着中国原始军事技术达到了新的高度和水平，体现了原始军事技术从技能向经验的转化，而且也意味着以原始武器（石兵器）制造为主要特点的中国原始军事技术第一次出现了规模合作的迹象。

钻木取火，原始冶炼

对火的认识、利用和控制，是人类科技史上的一项伟大的发明，也是人类文明史上一项卓越的创造。自从有了火，人类才能改变“茹毛饮血”的状态，扩大食物的范围，增强人的体质，加速大脑的发育；自从有了火，人类才有了稳定

的亮光和温暖，才有了有效的防卫野兽和猎取野兽的手段；自从有了火，人类才能更加有效地制作工具和武器，才能更加自由地开垦土地、烧制陶器、冶炼金属……在一定意义上说，没有火，就不可能有文明世界的出现。正如恩格斯所指出的：“就世界性的解放而言，磨擦生火是超过了蒸汽机。”

在中国军事技术的发源中，火的利用和控制同样具有十分特殊的意义。火的利用与控制，不仅为石兵器的制造和加工提供了更加有效的手段，而且为原始军事技术向古代军事技术的跃进提供了现实的可能。因为只有在对火的利用和控制的基础上，人类才能进一步进行金属的冶炼，创造出比天然材料更加优良的材料，制造出比石兵器更加有效的金属兵器来。

我国的原始先民们对火的利用较早，元谋人和蓝田人就已留下了用火的遗迹。在北京人居住过的洞穴里，也发现了数层灰烬，其中最厚的一层竟达六米。这说明原始的北京人已经具有很好地利用篝火来保存火种和管理火的能力了。

然而，只有当人们实现从利用自然火并保持火种不灭到能够人工取火的转变之后，这才算是第一次控制了火这种变革物质的、强大的自然力。我们的先民到底在什么时候发明人工取火的，现在还说不清楚，但我们的祖先对火的人工获取可能远比我们想象的久远。人工取火的发明可能与制造工具和武器时对木、石等加工过程有联系。人们很早就观察到当加工燧石时，有时会有火花溅出；也注意到，当钻木、锯木、刮木时，木头会发热，甚至发生烟火。有了这些启示，又经过长期的经验积累，人们终于发明了人工取火的方法。

到原始社会后期，我们的祖先对火的利用和控制技术达

到了一个新的水平。其主要标志是制陶技术的发展及水平的提高。到原始社会末期，陶器的烧制温度已高达摄氏 1000 度左右，这已接近或达到了某些金属（如铜）的熔点。这种进步在中国军事技术乃至整个科学技术发展史上是具有重大意义的，因为这不仅使原始兵器制造技术达到最高阶段，而且为金属冶炼技术的出现创造了必要的条件，为中国军事技术的又一个划时代发展奠定了基础。在原始社会结束时，我国已出现了少量的铜兵器或工具。距今约四千多年前的齐家文化和龙山文化遗址中，已发现有少量的红铜、青铜锤锻或铸造成的小件铜器，其中有刀、锥和凿等工具和兵器。这些都是与火的控制和利用分不开的。

桡曲为轮，刳木为舟

在原始社会晚期，由于农业、畜牧业和手工业生产发展的需要，原始车、船也随之产生。

我们的先民在运输产品以及木、石等建筑材料过程中，逐步创造出滚木、轮子、轮轴，最后出现了车这种先进的陆上交通工具。最原始的车轮是没有轮辐的一块圆木，汉、唐时代的著作中称它为“ 辁 ”。此后，人们就是在这种原始的“ 辁 ”的基础上，“ 桡曲为轮，因直为辕 ”，创造出了有辐的车轮。原始车辆制作技术不仅为车的进一步发展奠定的基础，也为战车的出现创造了条件。

作为海战重要工具的船舶的发展，同样经历了一个漫长的过程。在原始社会后期，我们的祖先从落叶和树干能在水中漂浮得到启发，先用有浮力的圆木在水中活动，然后用石斧将圆木的一面刳成凹形，从而相对地增加了稳定性，并且

需要全本请访问 www.ertongbook.com