一

混沌初开
——由野蛮到文明

“我们对自然界的整个统治，是在于我们比其他一切动物强，能够认识和正确运用自然规律。”

—— 恩格斯

劳动创造了人 石器、火与人类

科学技术是一座壮丽辉煌的圣殿。人类几千年的文明成果，使这殿堂里闪烁着不尽的光芒。科学技术的历史与人类文明史几乎同样地悠久漫长。大约在 300 万年前，地球上诞生了人类的生命：由于自然环境的原因而被迫从树上转到地面

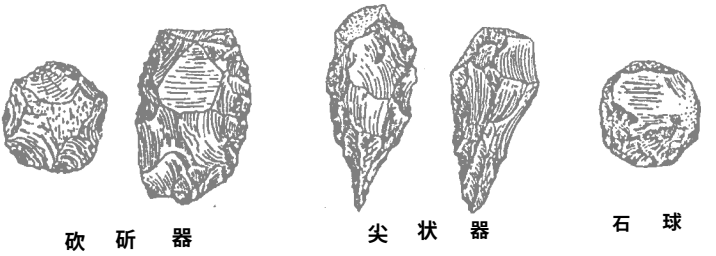
需要全本请访问 www.ertongbook.com

生活的类人猿,逐渐学会了直立行走,并将前肢解放出来,从使用天然工具发展到会自己制造工具,于是,古猿变成了人。在那混沌的蛮荒时代,他们过的是原始状态的野蛮生活,靠着猎取野兽和采集诸如蛤蜊、草根、果实等天然食物而得以维持生活。其间,自然界的风雨雷电、酷暑严寒更加剧了他们生活的艰难。原始的人在与自然界的搏斗中,历经磨砺,顽强地抵抗着,缓慢地进化着 最初是使用石块作为获取食物的工具，后来逐渐学会了制造木质工具、石质工具和骨质工具等，这是技术上的第一发明。在这漫长的进化过程中，劳动起了决定性的作用。

劳动促进着人类的发展,科学的光芒最先照亮的是东方,古埃及、古巴比伦、古印度和古代中国最先谱写了人类科技文化的序曲。而占据了世界最东方‘ 东亚 ’绝大部分地域的中国,以它相对独立的传统文明和科学发展体系，受到世人的瞩目。

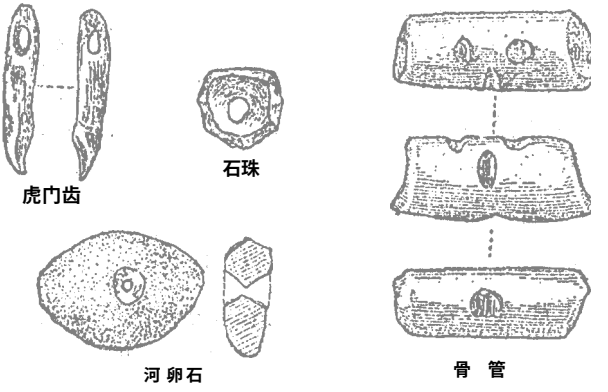
在距今二三百万年至距今一万年的旧石器时代，我们的祖先以使用打制石器为主要生产工具。最初使用的石器是偶然发现摔破的砾石锐缘用来砍砸和切割东西比较省力。随之而来的便是主动打击石块，使之产生刃口，制作出原始粗糙的工具。生活在 170 万年前的‘ 元谋人 ’就已经能制造这样的工具。之后,人们又根据不同的需要,以石锤、木棒或骨棒对石器进行修整,创造出不同的类型。距今 40 万年～ 50 万年的‘ 北京人 ’已能利用石锤和石砧制造大量的砍斫器、刮削器和尖状器。砍斫器主要用于砍伐,它的重量大,刃部夹角也大 刮 削器可以用来刮削木棒、割治兽皮，用途比较广泛,有的遗址中,工具的刃还根据用途分直刃、凸刃、凹刃、圆刃等多种形式,有的在角上还打出喙形的尖,以便于雕刻、抠挖 尖状器分小尖状器和三棱大尖状器二类，分别用于割剥兽皮或采集挖掘。到旧石器时代中期的丁村遗址，这类工具更加实用和棱角

分明。此外，丁村遗址中还出现一种用于狩猎的石球，系索后利用离心力抛出,犹如今天体育比赛中的链球,十分有效(图一)。



图一　山西丁村遗址打制石器

到旧石器时代晚期，工具的制作日渐精致和灵巧。距今28000年的山西朔县峙峪遗址中发现了石镞距今23000年～16000年的山西下川遗址中，出现了使用间接打击法生产的细石叶和使用压制法修理的工具和武器。此外,在辽宁海城小孤山、北京周口



图二　山顶洞人穿孔装饰品

店山顶洞、四川资阳等遗址出土的骨针、鱼叉、骨锥、骨刀和角铲等,制作上已采用了锯、切削、磨、钻孔等一系列专门工艺,表明旧石器时代晚期人类已掌握了骨、角材料的特性，而钻孔技术的出现,不仅为当时的人们制造了各种形式的装饰品(图二),而且扩大了工具生产的新领域,为木石、骨石等复合型生产工具的大量生产创造了条件。

距今 10000 年至距今约 4000 年使用磨制石器的时代为新石器时代。这时期所制作的工具广泛应用于农业、原始手工业、渔猎和日常生活。在制作技术上,已懂得对石料的选择并进行切割、磨制、钻孔、雕刻等,复合型工具也较多地出现,如将工具装柄便于使用和携带。除众多的铲、刀、斧、镰、铸、凿、镞等磨制石器外,精心琢制的玉器极大地丰富了人们的精神生活。

石器是维持茹毛饮血的原始生活的重要条件。人们以石矛刺鱼,以石刀剥皮,以石镞射鹿,以系石球的掷石索猎取飞禽。在这二三百万年间，石器的逐渐改良可能是我们所知道的技术上主要的进步。“北京人”在打制石器的时候,对自己行为的目的性和后果已有了一定的考虑。他们的大脑结构复杂，脑量平均为 1059 毫升,比现代类人猿大一倍半,且大脑的左边比右边大,这是经常以右手劳动的结果。这种思维智慧的增加、劳动经验的积累,帮助人们对事物产生感知，使得人类进一步进化。

此外,弓箭和复合工具的使用,使得生产率在原始的基础上大为提高,也是技术进步的一个标志。恩格斯指出:“弓箭、弦已经是很复杂的工具，发明这些工具需要有长期积累的经验和较发达的智力,因而也要同时熟悉其他许多发明”(《马克思恩格斯选集》第四卷)。

懂得取火法和用火法是人类历史上的另一重大发明。但我们

今天仍然不知道它究竟始于何时，大约应该是一二百万年前的事。距今 170 万年的‘元谋人’和距今 80 万年的‘蓝田人’已留下了用火的遗迹。最早的火的发现，是基于自然界之落雷、自燃以及火山熔浆等而发生的火灾，特别是大面积的森林火灾，使得原始人偶然发现自然火烧过的食物更加可口，更易于消化，于是便从燃烧的山林中取火，点燃在自己的住所。由于火有着烧烤食物、照明、取暖以及抵御野兽等巨大的实用性，使得人们非常愿意保存篝火。“北京人”已经大量用火并懂得保存火种的方法。

中国的人工取火到底是什么时候和怎样发明的？至今还未有一个确切的说法。我国古代神话传说中有一个教民用摩擦法取火的‘燧人氏’“钻燧取火，以化腥臊”(《韩非子·五蠹》)。说是有一个聪明智慧的人，在遂明国这个不分昼夜的地方，见一只鸮鸟在一颗高大的“遂木”上啄击而迸发火光，于是产生灵感，折其树枝而钻，便产生了火。这位智者即‘燧人氏’。他的灵感也即创造思维，真实地反映了古代劳动人民的智慧结晶。合理的推测应是原始人在打制石器的时候，发现能冒火星，在施行钻孔技术时，发现能发热、冒烟，甚至起火，于是便有了‘击石取火’和‘钻木取火’的经验积累。民俗学资料也充分显示，直到本世纪三四十年代，我国的少数民族苦聪人还用锯竹法、佤族人用摩擦法来取人工火。

取火和用火技术的发明，使得人类挣脱了黑暗的控制，熟食的吸收，增强了人类的体质，促进了大脑的发育，结束了原始人‘茹毛饮血’的历史。“摩擦生火第一次使人支配了一种自然力，从而最终把人与动物界分开”(《马克思恩格斯选集》第三卷)。没有火，就不可能有以后的人类文明。

火和石器这两项原始社会的重大技术成就，使人类得以扩充和延长自己的肢体，增加了利用自然、改造自然的能力，完成了人

需要全本请访问 www.ertongbook.com

与低级动物的分野，并进行其它的人类重要活动。当猿人第一次在地面开始直立行走的时候，他便朝掌握技术迈出了关键的一步，当猿人制造出第一把最简陋的石斧——生产工具的时候,他便完成了创新技术的一项划时代工程；当猿人第一次学会用火，他便永远挣脱了黑暗的控制，开始走上了科技发展的大道。在东方世界的这一线科技曙光的出现，标志着科学的黎明即将来到。

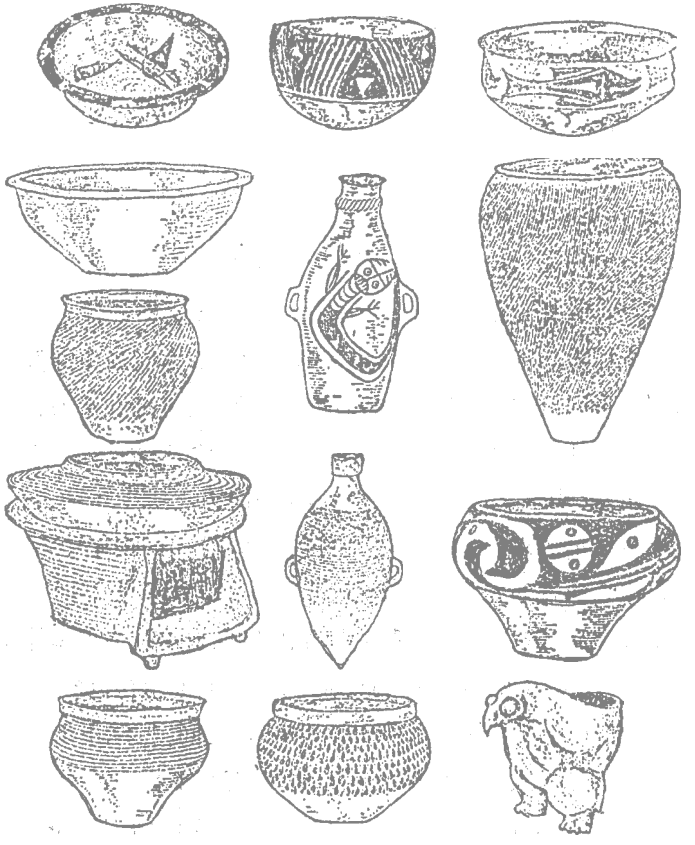
飞旋的思维：陶器的发明和制作

制陶是我国一个最古老的手工业部门，它与人们日常生活的联系极为密切。在陶器发明以前，人们只能以烤、烫来取得熟食，但无法制作液态或半固态的熟食。为此，长期以来，人们一直在努力探索创造一种良好的生活用具，用以炊煮、储存饮食之用。当人类的思维随着对火、物质变化以及器形色彩等一系列概念了解之后，陶器产生的条件成熟了。陶器的发明，对改善人类生活开辟了一个新的纪元。它的广泛使用，则是原始社会定居村社生活的极好证明。

那么，陶器究竟是怎样发明的呢？过去一般的讨论总是从泰勒在《人类远古研究史》一书中引用戈盖的推测说起。戈盖说：“…… 人们先将粘土涂在这样一些容易着火的容器之上，以免被烧毁，以至后来他们发现单单用粘土本身即可达到这个目的，于是世界上便出现制陶术了。”中国学者进一步从陶器有篮纹装饰而确切其初始是因“植物枝条编成的篮子不能够盛水，就在里面涂泥使用。后来因偶然经火烧烤，篮子烧毁，泥土烧硬，人类就利用这种偶然的发现来继续制造陶器。”方法是‘改用篮形模子,涂泥倒出以

后,每个陶器的表面都印有篮纹。"安志敏:《陶器》,《文物的参考资料》1953 年第 1 期)这种"偶然发现"的推测,从考古学和民俗学看是可能的,但并不能一概而论。陶器发明的真正条件,是人类必须首先拥有一定的自然知识和技术条件,正如摩尔根指出的:"人类必定先有村居生活,并且,简单的技术必定先已达到相当进步的水平,然后才会制造陶器。"也就是说,人类必须首先掌握了制陶所必备的用火技术、复合工具技术和编织技术,以及对泥土、水、沙子等天然材料的基本认识,才有可能制造出陶器这样一种全新的人造材料的物质。因此可以这样说,陶器的发明,不能简单理解为采集到了智慧的火花,更不是偶然的机遇发现,它是在一定的社会历史和技术条件下产生的,是人类观察自然的结果,是对水、火和泥土的征服,反映出人们对物质环境改造的能力。

中国最早的陶器始于何时?目前仍未有一个明确的答案,但一般认为它的发明至少已有 8000 年的历史。在新石器时代早期的裴李岗文化、磁山文化的遗址中,就已出现了手制的器壁厚薄不匀的简单陶器,器型有碗、钵、壶、罐等,它们质地疏松,烧造的火候较低,一般认为烧成温度在 700℃—960℃之间,但绝不能说是中国最早的陶器。发展到仰韶文化时期,制陶技术日益进步,已采用了模制法和泥条盘筑法,并逐渐以转动的轮盘(慢轮)修整器口器形。陶器在成形后,还常在坯体上进行修饰加工,特别是彩陶,必须经过以砾石在器物表面磨光、用陶土调浆施加陶衣和绘彩三道工序,才能入窑烧制。其中最有代表性的是属仰韶文化的半坡村落遗址中出土的人面鱼纹彩陶盆,它以细泥质制作,红陶,口沿上涂黑彩,内壁以黑彩绘出人面鱼身纹图案。它的形象是取材于生活、又提练出生活本质的人格化的图腾(图三)。继高度发展的仰韶文化之后,新石器时代晚期的陶器则以距今约 4500 年～4000 年



图三　仰韶文化陶器

的山东龙山文化为典型,它以黑色陶器群为显著特征,制作工艺上已普遍使用快轮旋制的技术,即在快速旋转的陶轮上,提拉泥料使陶器成形，具有胎壁均匀、器形规整的特点。其中以壁厚仅 0.5 毫米的黑陶高柄杯最具特色，被专业人员称为“蛋壳陶”。它整体造型轻巧,器壁薄而均匀,整器烧造后毫不变形。特别是当时已学

会了控制陶器颜色的烧陶技法，每每在烧制将要结束时，采用熏烟的方法，使大量的碳渗入坯体，出现了墨黑光亮犹如漆器的黑陶。它的工艺和技术已达到古代制陶史上的顶峰，经专家论证，认为是由专业的陶工制作的。商周及以后，陶器虽然在种类上急剧增加，但在技术上，很少有更先进的内容了。

陶器的发明，是人类历史上成功地改变物质性质的创造性活动，是随着村居生活和农业的出现而出现的。它的产生，蕴育着呈原始状态的人们的技术思维，揭示着大自然中物质变化的奥秘，后世陆续出现的文明世界里的诸如金属冶炼、玻璃熔制以及瓷器的烧成等技术，无不可以从此找到灵感和线索。

陶器中创造的艺术形式，是人们生命理想的体现。其富有变化的外型、流畅的线条、赞扬生命之美的动物形装饰，无不在宣扬着一种展现与宇宙生命浑然一体的精神状态，一种注重全体生命所流露的灿烂仁心与盎然生机。而在制作过程中出现的容纳、旋转、均衡意识，更是人们思维中自由精神的驰聚奔放。它的写实与空灵两条不同的艺术发展之路，影响了中国传统艺术和科学思想的发展。

诚然,在原始社会阶段,人类心智迷惘,思维能力受到限制,无法对自然现象作出科学的解释，但在陶器的发现和制造过程中，按现代人的眼光，又实实在在地蕴含了一些科技知识。首先是由云母、石英、长石、高岭、方解石以及铁质和有机物所组成的粘土,经800℃以上的高温烧成陶器时，发生了一系列复杂的化学变化，包括失去结晶水、晶体转变固相反应、以及低供熔玻璃相的产生等。此外，红陶和灰陶的烧成，区别是在氧化焰还是还原焰中烧制；制坯中渗入砂粒、稻草末、植物茎叶和蚌壳末等羼和料,是为了增强陶器的耐热急变性能，以避免在加热过程中发生破裂；轮制技术

普遍使用，是对力学性能的经验性掌握等等。这些带有直观性的技术经验的总结，为后世科学思想的萌发，提供了肥沃的土壤。

农业的产生及对自然知识的渴求

农业是人类用一定的工具和原料创造自然财富的生产活动。出现这种故意的掘地播种，以期有所收获的行为，大约是在距今8000年～7000年之间的事情。在这之前，人们已发现遗漏或丢弃在住地附近的植物的种子可以长出植物来。于是务农的人创造出一定的工具,专事播种和收获,以储藏尽可能多的食物。这是人类历史上发生的一件大事，人们的生活得以趋于安定，因此可以定居、建房并可能产生一些空暇的时间。

中国最大的自然资源一直是农耕土地，可以理解农业在经济和社会制度形成过程中所起的作用,从今天来看,占世界人口四分之一的中国只占世界土地面积的二十分之一。 古代也不例外,我们的先民生活的地域相对狭窄,而人口众多。因而,吃饭问题是中国从古到今的第一等大事。于是，重视农业、提高农业生产水平、增加作物产量成为先民们的首要任务,于是,对生产技术的不懈追求成了中国古代社会的重要目标。

考古发掘资料证明，至少在距今 7000 年的河姆渡遗址里,已出现了大量的稻谷、稻杆和稻叶,这在世界范围内属于最早的稻作遗存,长江中下游一带野生稻分布范围很广,而这里可能是栽培稻的起源中心。北方的裴李岗遗址中，则出土了较多的包括从开垦、收割到加工谷物的一系列的农业生产工具,如扁平石铲、带锯齿的石镰和近鞋底状的四足石磨盘,并伴有粟出现,证明农业生产已占

主导地位。基本同时期的磁山遗址中，有 80 个窖穴中发现有腐朽的粮食堆积，有的厚达两米以上，其品种也为粟。而稍晚的仰韶文化中则有保存完好的整罐粟出土，同时出土了白菜和芥菜的种子。这是黄河流域栽种粟和蔬菜的实物例证。在浙江吴兴钱山漾遗址中,发现距今 5000 年的稻谷已有粳稻和籼稻之分，而籼稻是从江南的野生稻直接进化而来的。整个原始社会，基本上形成了南稻北粟的农业布局。当时的农具,则以石、骨、蚌、木为主要原料,农耕工具有挖土用的铲(即文献记载中的耜、臿),翻土用的耒、锄 收割工具有刀和镰；加工工具主要是加工谷物的石磨盘和石磨棒。在生产活动中，人们同时知道了轮种休耕可恢复地力，烧荒火耕可增加肥力，都利于粮食的丰收。

在这里我们遇到一个事实，即在农业产生并有了实际意义上丰富的收获后，大大改变了人类的生活状况；使人们不必经过需要经常迁徙的采集，就能获得足够的食物，于是出现了定居生活。定居使得人工建房成为必须，于是就有了原始的半地穴式建筑、地面建筑和干阑式建筑；闲暇时间的出现，使得手工业渐渐地从农业中分离出来，特别是制陶技术得到了空前发展；对自然美的追求使音乐、舞蹈出现在原始人群中，青海大通县上孙家寨属马家窑文化的舞蹈纹彩陶盆和石磬、陶埙等乐器的出土便是明证，或者可说是对声乐知识的了解。而对在土地占有的心理指引下出现土地面积大小概念,是产生原始几何知识的最巨大的动力。丰富的陶器纹饰，特别是仰韶文化半坡遗址中出土的近似数字的刻划符号，马家窑文化中以红黑两彩绘出的流畅对称的同心圆和旋涡纹曲线，以及其它陶器纹饰中出现的席纹、菱形方格纹、锯齿纹、田字纹等,都反映了人们对几何图案的认识。

随着火耕和轮休农业的发展，人们发现在一年最适当的时候

需要全本请访问 www.ertongbook.com

下种,便会有较好的收获。因此,知道一年循环的准确时节,是当时最渴望了解的知识。于是，我们的祖先通过对寒暑变化的了解、太阳的升落、月亮的圆缺、动物的活动规律、植物的生长成熟周期等的观察,开始了定方位、定时间、定季节的天象观测。我国的天文历法知识就是在生产实践的迫切需要中产生出来的。根据考古学的研究表明,在裴李岗和半坡等新石器时代的文化遗址中,房屋都有一定的方向，氏族墓地的墓室和人骨摆设，也有着一定的朝向。在河南郑州大河村遗址出土的陶器上，绘有太阳纹、月亮纹、日晕纹和星座等天象图形。在江苏连云港将军崖的新石器时代岩画上，分别刻画着象征农作物和象征日月星象的图案。我们的先民很早就知道根据物候变化来掌握农时、安排农活,就像解放前我国少数民族拉祐族以蒿子花开作为翻地时间的标志一样，这就产生了最初的天文知识。

对自然知识的渴求是人们对于追求充裕的食物所产生的高层次的思维活动,他的动力来源于最原始的食欲冲动。然而,这种冲动的追求却使人类向文明迈进了巨大的一步，所了解的具有规律性的自然知识,引导人们向正确的科学方向前进,最终得以走进神圣的科学殿堂，他的直接后果，是产生了原始的自然观和出现科学思想的萌动。

中国古代,把农业的发明归功于神话传说中的人物‘神农氏”,称在远古的时候,有‘神农氏作,斫木为耜,揉木为耒,耒耜之利,以教天下’(《易·系辞》)。其实真正的农业发明者,应是原始分工中从事采集活动的广大劳动妇女。

原始自然观与科学思想的萌动

原始社会时期，我们的祖先在长期的生产实践和生活活动中，不仅逐渐观察并认识到自然界的某种因果关系变化规律，而且，随着大脑量的增加、思维的活跃、语言的产生和推理能力的提高，他们还努力希望通过自己的思索，对自然界的现象加以合理的说明和解释。从此，产生了原始的自然观，它与人们当时的认识水平及生产力的发展水平是一致的，是和原始宗教、神话的产生紧密结合的。

天地万物是从哪里来的？人又是怎么创造出来的？自然界为什么会有日升月落、电闪雷击？四季气候的变化，花草树木的荣枯，山林泉石的形成，飞鸟禽兽的生生不息，都像一团团谜郁结在原始先民的胸中,他们要认识自然、解释自然,继而改造自然,于是便有了原始的神话、原始的宗教、原始的自然观,其中虽不乏空想、迷信的成份，但也蕴含着科学的萌动。

考古发掘资料证实,早在旧石器时代晚期,北京周口店遗址的山顶洞人就已经注意到在氏族人死后要进行某种丧葬仪式，他们在死者的尸体上撒赤铁矿粉，周围随葬生产工具和装饰品。有人认为撒赤铁矿是为了保存尸体不易腐烂，也有人认为赤铁矿粉象征血液，人死血枯，加上同色的物质，是希望死者在另外的世界中复活。但这至少可以说明，当时人们已经认为人死后有我们今天所说的脱离身体而存在的灵魂存在，这一灵魂可继续死者生前的劳动和生活。这或许是出于对亲人的怀念，而产生的一种希冀、一种诠释。由此推论其它不易解释的自然现象，如河流泛滥、风暴雷

电等时,往往将其人格化,渐渐形成了“万物有灵”的观念。随后又产生了对某种与全氏族有关的神秘动物或自然物崇拜——“图腾”。随着人们相信咒语、祭祀、祈祷等活动能对自然或人产生作用,原始宗教便产生了。

在我国新石器时代,红山文化的牛河梁遗址中,发现了女神庙、积石家群以及出土的大型女神塑像和玉猪龙等文物。女神庙半地穴式,平面呈“亚”字形,墙体为土木结构,庙址内堆满了女性神像和动物塑像残块。其中一件较完整的女性头像,面长 22.5 厘米,双目斜立,眼珠嵌以玉片,嘴角上翘,两颊鼓起,面涂朱彩。它是母系社会对女性崇拜的真实反映。众多遗址墓葬中的发现,也证实了上述论说。仰韶文化半坡遗址中,在居住区内房子周围,有 73 座埋葬夭折儿童的瓮棺葬,即以钵盆与瓮相对合而成葬具,它们大多在盖瓮的钵或盆的底部,有意识地凿一小孔,作为灵魂的出入口。而良诸文化出土的玉器中出现的礼仪用器,如玉璧、玉琮、玉钺等,不仅工艺水平达到了惊人的程度,而且还具有深刻的象征意义,即所谓的“苍璧礼天”、“黄琮礼地”(《周·春官·大宗伯》)之说,璧、琮成为祭天祀地的象征。玉钺是某些特权显贵的权杖,它从复杂的复合生产工具带柄穿孔石斧发展而来,渐渐演变成只有象征权力的价值而没有使用价值的礼器。

人们运用推理和想象力对自然界的一些解释,在没有文字记载的原始社会往往是通过神话传说形式保留下来的。神话是人们借助于幻想企图征服自然力的表现,其内涵蕴有积极向上的和科学的成份。中国古代就有盘古开天辟地、女娲补天、夸父追日、精卫填海、羿射九日、愚公移山等神话传说,其内容虽多是人们幻想的产物,但却包含着劳动实践和与自然斗争的经验,教育人们在与自然交往的过程中,要抱积极进步的态度,要花费巨大的时间和精

力。在盘古开天辟地的神话中，就告诉人们：⑴宇宙结构理论的萌芽是“天地浑沌如鸡子”；⑵万物的生成变化离不开具体的物质；⑶天地可分为阴、阳二个神或二种气，它们的别离便形成了上天下地。这种阴阳概念后来成为中国科学思想发展的主要枢纽之一。

神话传说证实了远古人类对征服和支配自然的想象和渴望，甚至还包含着一些成功的喜悦。女娲通过炼五色石以补苍天，扑灭了危及生命财产安全的不可抗拒的自然灾害，是人们对智慧女神的歌颂，对安居生活的希冀。夸父追日和精卫填海则反映了人们幻想战胜自然的朴素愿望。羿射九日的神话以及羿“下杀猰貐，断修蛇于洞庭，擒封豨于桑林”（《淮南子·本径训》）的传说，反映了人们与自然所作的艰难斗争并取得的成功。愚公移山的故事则完全是人们战胜大自然的典型范例。

神话传说中“燧人氏”、“伏羲氏”、“神农氏”的出现，是人类生产技术出现重大发明创造的时期，它不仅给人类带来了巨大的物质利益，而且在思想观念中，已具备了改造自然、征服自然的思想和行动，是人类技术发展与科学思想萌芽的归纳总结与神化。

科学是建立在认识自然、控制并改造自然的基础上的。而在原始社会，科学思想的萌动是建立在原始宗教神话的基础上的。原始宗教是人们对无法解释现象的诠释，是对于超自然力的崇拜，而在这崇拜过程中，人们要探寻原因，作简单的推理等理性活动，而探索出来的规律，实际上即包含着科学思想的萌芽。神话则是当时人们企图从自己的认识水平来对自然加以说明和解释的一种尝试。它带有天真烂漫的色彩，具有驾驭自然力的热切愿望。这种美好的想象若以人们观察到的实实在在的经验或自然知识为基础，就可能成为通向科学假说的一座桥梁，如此，神话中也包含着科学思想的萌芽。

当然,在生活简陋、活动范围狭窄、掌握自然知识有限的原始人中，征服自然的力量还是十分薄弱的，科学实际上还存在于尚处于幼稚阶段的技术中间，科学思想的萌芽，也仅仅从原始宗教、神话传说和考古发现中有所反映。科学技术的发展是缓慢的，真正的科学尚未出现，对自然的观察和经验性总结，都是在人们的生产实践——即劳动中,产生和发展起来的。劳动创造了人,劳动的成果使人类从野蛮逐渐走向文明。

二

神秘饕餮
——青铜技术与艺术

“有虔秉钺,有火烈烈。”

——《诗·商颂》

青铜时代 技术和科学知识的积累

按照中国历史发展传统的分期方法，上古时代的历史，是根据主要生产工具的发展来划分阶段的，即石器时代、铜器时代与铁器时代。其中，铜器时代又可分为红铜时代（或称金石并用时代）与青铜时代。青铜主要是指铜锡合金，是古代劳动人民在实践过程中，为克服红铜硬度低的缺点，有意识地将铜与锡或铅配合而熔铸成的合金，因

需要全本请访问 www.ertongbook.com