



Shaoer
Baike
BiduShuxi



少儿百科必读书系

李 麟/主编

科技百科

精彩内容 详细讲解 经典读物
一部学生爱读的成长必读书



内蒙古人民出版社

少儿百科必读书系

科技百科

主编 李 麟

内蒙古人民出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

科技百科/李麟编著. —呼和浩特: 内蒙古人民出版社, 2008. 5

(少儿百科经典必读书系)

ISBN 978 - 7 - 204 - 09535 - 3

I. 科… II. 李… III. 科技—少年读物 IV. N49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 040852 号

少儿百科经典必读书系

主 编: 李 麟

责任编辑: 咏 梅

封面设计: 瑞 章

出版发行: 内蒙古人民出版社

地 址: 呼和浩特市新城区新华大街祥泰大厦

印 刷: 北京楠萍印刷有限公司

开 本: 710 × 1000 1/16

印 张: 324

字 数: 3600 千

版 次: 2008 年 5 月第 1 版

印 次: 2008 年 5 月第 1 次印刷

印 数: 1 - 10000 套

书 号: ISBN 978 - 7 - 204 - 09535 - 3/C · 190

定 价: 450.00 元 (全 18 册)

前 言

时间的河流，已跨越 21 世纪的大门。这是一个知识的世界，这是一个飞腾的时代。亲爱的青少年读者啊，遨游在地球的村庄，你将发现瑰丽的景象——自然的奥秘，文明的宝藏，宇宙的奇想，科技的光芒。还有文化和艺术，是人类不可缺少的营养。勇于探索的青少年读者啊，来吧，快投入这智慧的海洋！它们将帮助你，为理想插上翅膀。

21 世纪科学技术迅猛发展，国际竞争日趋激烈，社会的信息经济的全球化使创新精神与创造能力成为影响民族生存善的理要因素。21 世纪世界各国各地区的竞争，归根结底是人材的竞争，因此培养学生创新精神，全面提高学生素质和综合能力，已纪为我国基础教育的当务之急。

为满足青少年的求知欲，促进青少年对知识结构向着更新、更广、更深的方向发展，使青少年对各种知识学习发生浓厚兴趣，我们特组织编写了这套《少儿百科必读书系》。它是经过多位专家遴选编纂而成，它不仅权威，规范，科学，而且全面，系统，简洁，实用。《少儿百科必读书系》符合国情，具有一定前瞻性。

百科全书是一种全面系统地介绍各门类知识的工具书，是人类科学与思想文化的结晶。它反映时代精神，传承人类文明，作为一个国家或民族文明进步的标志而日益受到世界各国的重视。像法国大学者狄德罗主编的《百科全书》，英国 1768 年的《不列颠百科全书》，以及我国 1986 年出版的《中国大百科全书》等，均是人类科学与文化的巨型知识百科全书，堪称“一所没有围墙的大学”。

《少儿百科必读书系》吸收前人成果，集百家之长于一身，是针对中国儿童的阅读习惯和认知规律而编著的；是为广大家长和孩子精心奉献的一份知识大餐，急家长之所急，想孩子之所想，将家长的希望与孩子的想法完美体现的一部智慧之书。相信本书会为家长和孩子送上一份喜悦与轻松。

全书 400 多万字,共分 18 册,所涉范围包括:文化、艺术、文学、社会、历史、军事、体育、未解之谜、天文地理、天地怪谈、名物起源等多个类别,内容很具代表性和普遍性。可谓蔚为大观。

本书将具体的知识形象化、趣味化、生动化,发挥易读,易看的功能,充分展现完整的内容,达到一目了然的效果。内容上人性、哲理兼融,具国际性,是一部可增扩少年儿童知识面、启发少年儿童学习兴趣的百科全书。

本书语言生动,富有哲理,耐人寻味,发人深省,给人启迪,有时甚至一生铭记在心,终生受益不浅,本书易读、易懂让人爱不释手,阅读这些知识,能够启迪心灵、陶冶情操、培养闪趣、开阔眼界、开发智力,是少儿读物中的最佳版本,它可以同时适用于成人、家长、青少年阅读,是馈赠少年儿童的最佳礼品,而且也极具收藏价值。

限于编者的知识和文字水平,难免有疏漏之处,敬请专家学者和广大读者批评指教,同时,我们也真诚地希望本丛书能够得到广大青少年读者的喜爱!



目 录

科学技术的起源	(1)
古代的科学技术	(13)
中世纪的科学技术	(19)
认识光现象	(30)
近代技术的发展	(31)
突飞猛进的现代科技	(36)
20 世纪出现的综合科学	(47)
原始科技的萌芽	(50)
科技知识的积累——夏、商、周、春秋战国时期	(55)
古代科技体系的形成——秦汉时期	(63)
古代科技的充实提高——三国两晋南北朝隋唐五代时期	(69)
古代科技的高峰——宋辽夏金元时期	(74)
古代科技的缓慢发展——明清时期	(82)
近代科学技术——清末民初时期	(90)
祖冲之的世界纪录	(96)
计算机的祖先——算筹和算盘	(97)
化学先驱——炼丹术	(98)
火药与火器	(99)
造纸和蔡伦	(100)
指南车	(101)
京杭大运河	(102)
我国第一口井	(104)
都江堰	(104)
最早的轮船	(106)
最早的海陆变迁理论	(106)
地震预测	(107)



煤的开采	(109)
黑色金子——石油	(110)
先进的青铜冶铸技术——司母戊大方鼎	(111)
卓越的冶铁技术——沧州铁狮	(112)
古代最先进的制钢技术——灌钢	(114)
世界钟王——永乐大钟	(116)
植物纤维的最早利用——葛布	(117)
谁发明了养蚕缫丝	(119)
首创的动植物分类图示法	(122)
17 世纪的工艺百科全书	(123)
李诫与《营造法式》	(125)
豪华的故宫	(126)
世界茶叶第一书——《茶经》	(128)
8 根柱子的圆顶凉亭——盖天说	(133)
浑圆的大鸡蛋——浑天说	(134)
天会塌吗——宣夜说	(135)
别具一格的计时器——日晷·漏壶·孟漏	(136)
第一部系统的法医学专著——《洗冤集录》	(139)
哥白尼	(145)
伽利略	(147)
开普勒	(151)
哈雷与彗星	(152)
洪堡德与《宇宙》	(154)
魏格纳	(156)
科学巨匠——牛顿	(157)
时空巨人——爱因斯坦	(160)
伟大的阿基米德	(167)
笛卡尔	(169)
勇敢的富兰克林	(171)
应用数学巨匠——欧拉	(174)
著名的卡文迪许实验室	(176)
数学王子——高斯	(178)
法拉第	(181)
居里夫人	(183)



发明大师——爱迪生·····	(186)
计算机之父——诺伊曼·····	(188)
巴甫洛夫与条件反射·····	(189)
宇航之父——齐奥尔科夫斯基·····	(191)
“万能博士”——培根·····	(192)
进化论的奠基人——达尔文·····	(194)
扁鹊·····	(196)
张衡·····	(201)
黄道婆·····	(208)
徐霞客·····	(211)
詹天佑·····	(214)
李四光·····	(219)
牛奶加热后为什么会有层皮·····	(227)
火柴是用什么做的·····	(228)
刮风时为什么会发出“嗖嗖”的声响·····	(228)
水滴入热油里为什么会溅起来·····	(228)
关电视机的一瞬间为什么会出现小画面·····	(229)
隧道里的电灯为什么用橙黄色的·····	(229)
汽笛声为什么驶来时比驶去时更响·····	(230)
煮鸡蛋为什么在凉水里浸过后皮就好剥·····	(230)
怎样测量飞机的速度·····	(231)
为什么热水会使玻璃杯炸裂·····	(231)
糖为什么是甜的·····	(231)
为什么敲玻璃杯的边缘会发出动听的声音·····	(232)
为什么盒式录音带能录音·····	(232)
为什么在电器插头的插片上有小孔·····	(233)
为什么在冰里加盐会使温度降低·····	(233)
把耳朵贴近瓶口为什么会听到“嗡嗡”的声音·····	(233)
使钟表准确走时的构造是怎样的·····	(234)
蛋壳是由什么成分组成的·····	(234)
不锈钢为什么不易生锈·····	(235)
物体加热后为什么会膨胀·····	(235)
火柴真的能在黑板上划燃吗·····	(235)
为什么乘地铁时耳朵不发胀·····	(236)



水的波纹为什么是圆形的·····	(236)
冬天池塘里的水为什么下面的比上面的热·····	(237)
飞机为什么能长时间在空中飞行·····	(237)
为什么南极和北极的冰都是淡水·····	(237)
唱片上的纹路是什么样的·····	(238)
把糖水煮干,为什么也不会留下糖·····	(238)
为什么香烟的烟可以看见而空气却看不见·····	(239)
为什么在强光照射下能看见空气中漂浮的尘土·····	(239)
为什么扇子不能使温度计的温度发生变化·····	(240)
电子计算机的二进制是怎么回事·····	(240)
贴着水面扔的石子为什么能在水面上跳几下·····	(241)
为什么对着镜面哈气镜面会变模糊·····	(241)
电冰箱为什么能制冷·····	(241)
为什么火苗大多是红色的·····	(242)
保温瓶为什么能保温·····	(242)
鸡蛋为什么在水中沉底而在盐水中悬浮·····	(243)
复印机为什么能印出清晰的重印件·····	(243)
水银是金属,可为什么呈液体状·····	(243)
自来水笔的墨水为什么总是适量地流出来·····	(244)
为什么罐头里的食品不会腐烂·····	(244)
看火车窗外的景色,为什么近处的比远处的动得快·····	(245)
玻璃真是用沙子制成的吗·····	(245)
手枪的消音器结构是怎样的·····	(246)
一米的长度标准是怎样确定的·····	(246)
彩色铅笔的彩色原料是什么·····	(246)
把几块透明的玻璃叠放在一起,玻璃为什么变得不透明了·····	(247)
火为什么总是向上燃烧·····	(247)
为什么白天听不到的声音夜里能听到·····	(248)
水为什么能灭火·····	(248)
拍破充满空气的纸袋,为什么会发出“膨”的声音·····	(249)
烛芯涂上蜡,烛火为什么就会熄灭·····	(249)
为什么三棱镜能把太阳光分成七色·····	(250)
为什么烟雾过一段时间就会消失·····	(250)
弹簧伸缩后为什么仍能恢复原状·····	(251)



为什么回音壁会传播声音·····	(251)
为什么鸭子不怕水而鸡怕雨淋·····	(251)
下水管为什么要穿出楼顶·····	(252)
为什么有的飞机着陆滑跑时,尾后要拖着一个伞·····	(252)
酒心巧克力中的酒是怎样加进去的·····	(252)
汽车轮胎上为什么要有花纹·····	(253)
肥皂和洗衣粉为什么能把衣物洗干净·····	(253)
毛巾为什么变硬了·····	(254)
电话怎样传递声音·····	(254)
影子是从哪里来的·····	(254)
糖是从哪里来的·····	(255)
下雪后周围为什么一片寂静·····	(255)
磨菜刀的时候,为什么要加点儿水·····	(256)
洒在地上的水,过了一会儿怎么不见了·····	(256)
灯泡为什么变黑了·····	(256)
为什么有时吃饭会噎住·····	(257)
飞机为什么要迎风起飞·····	(257)
铅笔上的H和B是什么意思·····	(258)
砖头砌的墙缝,从上到下怎么不是一条直线呢·····	(258)
粥煮开了,怎么会跑到锅外面来·····	(258)
为什么水面会起浪·····	(259)
炉子里火旺时为什么“呼呼”直响·····	(259)
面包的皮是从哪里来的·····	(259)
为什么面包会发硬·····	(260)
轮船为什么总是逆水靠岸·····	(260)
火车没有方向盘,为什么能拐弯·····	(260)
为什么公共汽车后面的窗子是不能打开的·····	(261)
什么是干冰·····	(261)
公安人员在破案时,为什么要查对指纹·····	(261)
玉米花是怎么做成的·····	(262)
肥皂水为什么能吹出泡泡·····	(262)
铅笔是怎样写字的·····	(263)
为什么湿袜子难脱·····	(263)
灯泡是怎样发光的·····	(263)



电闪雷鸣谁先谁后·····	(264)
你知道笑气吗·····	(264)
橡皮为什么能把铅笔字擦掉·····	(265)
为什么自动门能自动开关·····	(265)
为什么橡皮筋拉长后又能缩回去·····	(265)
高速公路为什么不是笔直的·····	(266)
指南针为什么能指示方向·····	(266)
皮球为什么能弹起来·····	(267)
风筝怎样飞上天·····	(267)
火车为什么在铁轨上奔跑·····	(268)
为什么月亮上没有声音·····	(268)
为什么说噪音也是一种污染·····	(269)
为什么保险丝能保险·····	(270)
为什么地球上的氧气用不完·····	(271)
开水壶用久了为什么会生水垢·····	(271)
能用玻璃做大桥吗·····	(272)
为什么许多家庭的孩子比父母高·····	(273)
为什么有的人个子高，有的人个子矮·····	(273)
为什么人走路时胳膊前后摆动·····	(274)
为什么在睡觉时会做梦·····	(274)
为什么老爷爷要退着走·····	(274)
为什么穿了羽绒服会觉得暖和·····	(275)
为什么夏天需要午睡·····	(275)
为什么剪指甲时不会感到疼·····	(276)
为什么说十五分钟是一刻钟·····	(276)
米里为什么会生小虫·····	(276)
为什么雨点落在玻璃上留下的却是泥点·····	(277)
为什么瓶子里的水不能一下倒出来·····	(277)
为什么摩擦过的尺子能吸小纸片·····	(278)
为什么红灯停，绿灯行·····	(278)



科学技术的起源

直立行走的猿

现在发现的约 2300 万 ~ 1000 万年前的森林古猿分布在欧亚非三洲，它们很可能是人类和现代类人猿的共同祖先。森林古猿成群生活在热带或亚热带森林的树上，靠摘取树上的果实和林中可食植物为生，还没有直立行走的习惯。

随着地球上气候的变化，林间出现了空地和稀树草原，一部分古猿来到地上寻找食物，它们也许是觉得用后肢站立时视野更为开阔，便逐渐采用了这种姿势，而且由于采集的食物需要携带，前肢便有了专门的任务。于是，猿学会了直立行走。

石块和木棒

学会了直立行走的一部分猿群最初用天然石块和木棒来延长肢体。有了石块和木棒，他们便可以砸碎坚硬的植物果壳，并更省力地挖出地下植物的根。如果当时它们已经有了食肉的习惯，那么石块和木棒也可以用来击杀其他动物。当然，新的生产工具也肯定是防卫敌害和与同类在偶然情况下争夺食物、地盘或异性的武器。

走出森林到林中空地或稀树草原上寻求新生活的猿群主要靠采集为生。石块和木棒提高了采集效率，但收获物大概已不如森林中那么丰富和易于取得了。很可能只是在走出森林之后，猿群才开始拣取池水溪河中的蚌蛤为食，并学会了捕食小动物，养成了食肉的习性。无疑，在采集中对可食性植物和植物果实的熟悉，在最初的肉食生活中对水生和陆生小动物的了解，是以后培育植物和狩猎、捕渔活动的经验基础。

打制石器

猿群在约 380 万年前学会了用打制的方法加工石英石、黑曜石、燧石和



其他坚硬石块的方法。这种打制的产品是粗糙的、不规则的砍砸器、尖状器、刀片和多功能手斧。这对猿来说是一次工具革命，对人类来说是历史的开始。

这些经过制作的石器不但能更有效地砍砸，而且能够切割植物块茎和肉类了。于是，人类就操着它们进入了旧石器时代。

在使用旧石器的同时，早期猿人也使用木棒。生活在东非的早期猿人在这种技术基础上大约生活了 200 万年（从 380 万年前 ~ 180 万年前），终于实现了体质上向晚期猿人的进化。此后，猿人制作石器的工艺依然没有发生变化，以至一直延续到公元前 1 万年左右！但其他方面的技术进步却发生了，并且推动人类由晚期猿人向早期智人、晚期智人转化。

火的发现

猿人在技术上取得的一项决定性的进步是学会了用火。现有的材料还无法完全确定人类用火的确切时期。有的人类学家认为 380 万年前生活在东非肯尼亚的早期猿人已经开始用火。170 万年前生活在中国境内的元谋人则肯定已开始用火了。这是人类第一次对自然力量的利用，它大大地改变了猿人的生活。

雷击电闪、火山、森林中草木的自然燃烧等，对古猿来说都是恐怖的。但已经开始用石工具采集和进行小规模狩猎的早期猿人，肯定会偶然发现被火烧过的某些植物种子和兽肉特别好吃。这一发现足以导致他们自觉地利用火。

猿人对火的利用给自己带来了极大的好处。其中最大的好处便是熟食。熟食使食物中的营养更易于吸收，缩短了消化过程，而且也使以前不宜食用的植物和动物，尤其是鱼类，可以食用了。这样便扩大了食物的来源。这对人类肢体和大脑的发育产生了极为有益的影响。

火给猿人带来的其他好处也是极为重要的。由于猿人多居住在洞穴中，火可以驱散洞穴中的潮湿，因而减少了疾病，降低了死亡率。用火照明给黑暗的洞穴内带来了光明，也给晚间的烤肉、分配食物、准备第二天的活动等带来了方便。另外，在洞外的火堆还可以驱走乘黑夜来袭击的猛兽。

守护火种是猿人生死攸关的大事。不知道远古的人类祖先懂不懂得看护



好火种，不让它蔓延到洞外的山林中，免得一场火灾把自己生存空间的一切化为灰烬。但他们在某些情况下可能会用火来烧山林中的野兽。

火除了改善了人类的生活质量、给人类以更多的安全感之外，也大大扩展了人类的生活空间，造成了生活于热带和亚热带的猿人向温带和寒带的缓慢迁徙，从而使他们摆脱了人口增长或原居住地区食物来源减少带来的危机。可能正是火的利用才使猿人成为非、亚、欧三洲的旅行者。这一推测是有根据的，因为早期猿人的化石目前只在东非发现，而晚期猿人生活的领域扩大到了全部非洲、亚洲和欧洲。当然，生活于亚洲和欧洲的晚期猿人是不是由目前仅在东非发现的早期猿人迁徙而来，目前仍然是一个谜。

捕渔和狩猎

对于早期猿人来说，最主要的生产活动是采集，捕渔和狩猎是辅助性的。由于植物性的食物在各个季节的丰富程度是不同的，单靠采集显然无法摆脱饥荒的威胁。

在有了火之后，水中动物的可食性增加了，捕渔便日益成为晚期猿人的一种重要产业。但晚期猿人还没有发明网，他们可能是用石块或木棒打鱼，或下到水中捉鱼，甚至竭泽而渔。

石器和木棒自然是狩猎的最初工具，火带来的熟肉的美味无疑会激励起狩猎的兴趣，而且用火烧烤硬化过尖端的木矛也成了狩猎的新武器。这样，晚期猿人的狩猎活动就具有了相当的规模。随着晚期猿人活动领域向北方的推进，冬季的活动便需要用兽皮来遮风御寒了，这同样推动了狩猎活动的开展。同时也正是狩猎活动规模的扩大和御寒的需要，晚期猿人在后来发明了骨针，越来越多的骨器逐渐加入到石器的行列中来了。

狩猎活动给人类带来的不光是兽肉、兽皮和胜利时的欢乐，还带来了不时发生的自身的牺牲和更多的对死亡的感受。这一定深刻地影响了人类精神的发展，图腾崇拜无疑也与此有关。此外，人类在更多地以肉为食后，不少猿人也在饥饿的威胁下染上了同类相食的习气。由于猿人在生存方式改变的过程中逐渐排除了杂乱的性关系，形成了所谓血缘家族，所以，同类相食自然主要是以袭击血缘家族之外的人类为目标的。同类相食的风气在某些原始人类中残留到很晚的时候，甚至在体质上已进化为早期智人的尼安德特人居



住的山洞以外，还发现了烧过的人骨和显然是像兽骨一样被凌乱地抛弃了的人骨。

采集、捕渔和狩猎对猿人来说兼而行之的。在血缘家族内部可能有分工，并且随着活动区域和季节的变化而改变。例如，夏季和初秋可能有较多的捕捞活动，秋天则是采集的大忙季节，冬季和春天可能是狩猎的高潮期。

人工取火

对于猿人来说，火是难以携带的。他们在举着火种向新的生活地带不断迁徙的路途中大概造成过火种的熄灭，而在新的生活环境下，火又越来越成为猿人生死存亡的条件，这便使他们产生了人工取火的强烈需要和愿望。

在旧石器时代中期生活的晚期猿人的后裔——早期智人可能终于发明了人工取火的方法。最早的人工取火方法可能是用燧石相击而引燃易燃物，或以木木相摩擦而生火。这种方法对现代人来说是困难的，但对天天同石器、木器打交道，并长期使用和依赖火的古人来说，反而能够比较容易地实现。

也许可以把能否用人工方法取火看成从晚期猿人到早期智人的一个历史分界线。显然，能够用人工方法取火的古人比自己的先辈有着更广阔的空间活动的自由。

弓箭的发明

从旧石器时代向新石器时代过渡的中石器时代（约 15000 年前），人们已经学会了把石器镶嵌在木棒或骨棒上制成镶嵌工具，但最重要的一项技术发明则是弓箭。弓箭标志着人类第一次把以往的简单工具改革成了复合工具，并且利用了弹性物质的张力。弓箭比旧式的投掷武器射程远、命中率高，而且携带方便。它首先提高了狩猎生产的效率，后来也一度是战争的重要武器之一。

这个狩猎的高效率工具的出现使人类在中石器时代猎获了大量的动物，人们可能在食物充分的条件下不一定把它们立即杀死，而让它们在附近地域生活，等需要的时候再轻易地捕杀，甚至让幼小的食草动物长大后再猎取，这样便积累了更多的动物方面的知识。高效率的狩猎活动也显然会助长无计



划无节制的盲目捕杀，造成食物来源更大的不稳定和危机。而在氏族和部落形成的情况下，自然界肯定是不能满足人类日益增长的肉食需求的。这样，当人类在约1万年前进入新石器时代之后，便开始创造新的生产方式——原始的农业和畜牧业。这时的人在体质上也就逐步成为同我们一样的人了。

磨制石器

新石器时代是磨制石器的时代。这些磨制的石器是对打制后的粗坯细加工而成的，自然十分精美，其功能也比较专门化了，如石斧、石槌、石刀等。其次，由于人类开始了原始的农耕，还发明了掘杖、木锄、骨锄和石锄。

这个时代也是人类寻找新的生活地域和改变生活方式的时代。原来到处漫游和狩猎的一些氏族和部落开始定居下来或相对定居下来，从北纬50度到南纬10度之间的许多地方是原始农业和畜牧业的地理范围。

原始农业和畜牧业

原始农业是直接从采集业演化发展而来的。人们把采集来的早就赖以生存的野生植物果实用掘杖或石锄播种在先用火烧掉树木荆棘的土地上，到成熟后再来收获。发明木犁和利用牛、马、驴来耕种是晚一些时候的事。原始农业是对采集生活中积累起来的生物生长过程知识的自觉应用。播种了就能收获，也是人类在实践中对因果性认识的一个强有力的证明。由于自然条件的差异，世界各地所耕种的农作物是不同的。西南亚的人最早开始种植小麦和大麦，中国人最早开始种植谷子和稻子，玉米、马铃薯和倭瓜的故乡则在中美洲和秘鲁。

原始畜牧业是从狩猎活动中发展而来的。这是将猎获的一些易于驯服的动物饲养起来，并且让其在驯养条件下生殖繁衍。人类最早驯养的家畜可能是绵羊，接着是狗，以后是山羊、猪、牛、驴、象、马、骆驼等。

与采集和渔猎相比，原始的农业和畜牧业的出现是一场产业革命。因为它表明人类已由单纯依靠自然界现成的赐予跃向了通过自己的活动来增加天然物的生产。这一革命是在新石器时代发生的。它使人类有了比较稳定的食



物来源，因此有了相对固定的居住地点——原始村落。同时，由于畜牧业为农业提供了利用畜力的可能，就为农业的进一步发展创造了新的条件。

陶器和铜器

原始村落中定居的人类产生了对盛装器皿的需要，这大概首先是从附近小溪或河流中向居住点取水的需要，其次是积存、烹饪食物的需要。人们发明了陶器。陶器虽然易碎，但比石器轻，可制成各种形状和不同规格，盛装水和食物无异味，它和木器同为家居生活的主要器皿。很明显，只有具有长期用火经验的人类才能发明制陶技术。而且，制陶技术也是冶铜炼铁技术的基础。

在原始村落中，由于生活和生产任务的相对稳定、劳动和收入关系的相对确定，产生了与物的生产相适应的人的生产的新形式，于是具有比较确定的婚姻关系的男女对偶婚出现了。

在稳定的母系原始社会村落里，新的技术革命又出现了，这就是金属工具的出现。对于已经掌握制陶技术的人类来说，冶炼铜并不十分困难。人们在烧制陶器的过程中有很多机会接触金属矿石，并逐渐学会冶炼它们。而用铜器作为石器、陶器、骨器、木器的补充，无论对生产还是生活来说，都是必要的。

在新石器时代晚期，人类已开始使用金、银、铜和陨铁等天然金属。在大约公元前 3000 年，人类发明了青铜。青铜是铜锡合金，熔点为 800°C 左右，比纯铜低，硬度比纯铜高，易于锻制，被用来制造武器、工具、生活用具和装饰。铜器时代是青铜器成为主要生产和生活器具的时代，但石器和其他器具并没有被完全取代。

产业的发展

金属工具的使用促进了生产力的发展，同时也促使农业和畜牧业划分开来：在肥沃的河谷地带，农业逐渐成为主要的产业部门，喂养牲畜辅之。在草原和丘陵山地，畜牧业逐渐成为主要产业，耕种、垦植辅之；这便是人类历史上的第一次社会大分工：农业和畜牧业的分离。