

科学的 1000 moments of science

林为民 著

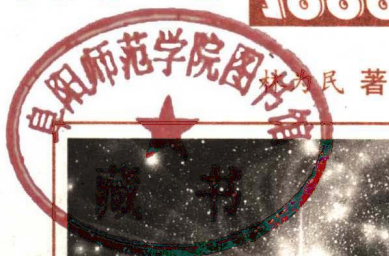
瞬间 1000 个

改变人类历史的
发明与发现

 北京出版社 出版集团
北京出版社

从使用火、工具到制造飞机、宇宙飞船，人类在完成着一个个对自身的跨越。每一次点滴的跨越都是人类智慧的结晶。每一次跨越、每一个突破都是整个人类向前发展的见证和里程碑。这些突破都是整个人类的财富。我们设想一个圆，圆内是人类已有的知识，圆外是未知的秘密。当我们的知识增加使得圆扩大时，圆的边界也会扩大，我们会发现我们不懂的东西更多。

科学的1000个瞬间



林为民 著



改变人类历史的
发明与发现

北京出版社 出版集团
北京出版社

图书在版编目(CIP)数据

科学的 1000 个瞬间 / 林为民著. — 北京: 北京出版社, 2005

(1000 个瞬间)

ISBN 7-200-06069-0

I. 科… II. 林… III. 自然科学史—世界 IV. N091

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 067617 号

科学的 1000 个瞬间

KEXUE DE 1000GE SHUNJIAN

林为民 著

出版 北京出版社出版集团

北京出版社

地址 北京·北三环中路 6 号

邮编 100011

网址 www.bph.com.cn

发行 北京出版社出版集团

经销 新华书店

印制 中国电影出版社印刷厂

版次 2005 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

开本 672 × 870 1/16

印张 12

字数 148 千字

印数 1-16000 册

书号 ISBN 7-200-06069-0/N·60

定价 25.00 元

质量投诉电话 010-58572393

前言

在电影大师库布里克拍摄的影片《2001 漫游太空》中，有这样一个经典镜头：一个人猿挥舞着手中的动物骨头，然后将它掷向空中，镜头追随这根向上飞行的骨头进入漆黑深邃的太空，随后骨头幻化成一艘人类的宇宙飞船。这一掷就是数百万年。对广袤无垠、深藏着无数秘密的宇宙与自然来说，人类这数百万年的探索，如同在大师镜头中度过的几秒钟而已。

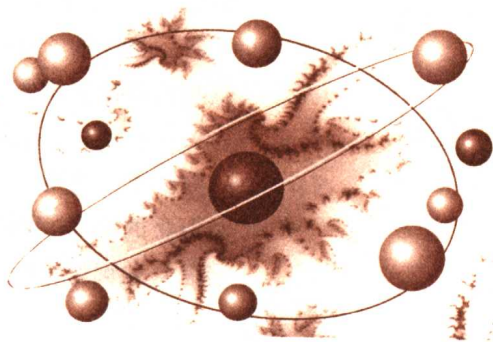
人类是自然的婴儿。从蹒跚学步开始，自然就不断将自己的秘密展示给他。人类在对自然的探索和痴迷中慢慢长大，凭借与生俱来的好奇心，人类慢慢从懵懂中解脱出来，开始认清自身所在的世界，并开始尝试伸出手脚，接触那些未知的世界。这些好奇的探求和对未知真相的破译就构成了人类科学发展的历史。

从使用火、工具到制造飞机、宇宙飞船，人类在完成着一个一个对自身的跨越。每一次点滴的跨越都是人类智慧的结晶。我们从这些跨越中选取了对人类科技发展起到关键作用的一些瞬间，呈现给读者。有些瞬间能

够给人类思维以巨大的推动；而有些，则在小事上带给人更舒适的生活。然而请不要忘记，每一个突破都是整个人类向前发展的见证和里程碑，这些突破都是整个人类的财富。

人类的科学史才刚刚起步，我们仅仅才将脚印留在离人类最近的星球——月球上。自然超越人类思维的秘密还远远藏在宇宙的深处。我们设想一个圆，圆内是人类已有的知识，圆外是未知的秘密。当我们的知识增加使得圆扩大时，圆的边界也会扩大，我们会发现我们不懂的东西更多。

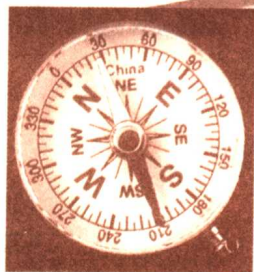
那根掷向太空的骨头画出了人类探索自然的曲线，这根曲线刚刚起步，它指向深邃的宇宙深处和遥不可及的未来，并且没有终点。



目录

I 第一章 科学的萌芽

一、火	3
二、石器	6
三、房屋	10
四、衣服	12
五、天文学	13
六、数学	14
七、医学	17
八、其他科学	19

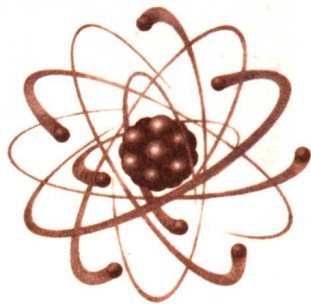


21 第二章 征服自然的脚步

一、汽车	22
二、船	27
三、火车	31
四、飞行器	33
五、航天器	42

57 第三章 自然的秘密

一、空气与真空	58
二、氧气的发现	60
三、分子	64
四、电子	67
五、原子的结构	69



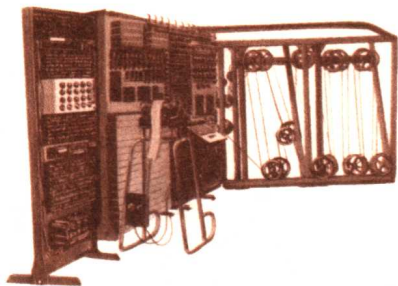
目录

六、放射性	74
七、人工放射性	77
八、磁生电	80
九、电磁波	83
十、维生素	86
十一、微生物	89
十二、细胞	92
十三、病毒	98
十四、基因	102
十五、生命的起源	107
十六、超导	110
十七、大陆漂移学说	115
十八、相对论	116
十九、黑洞	124

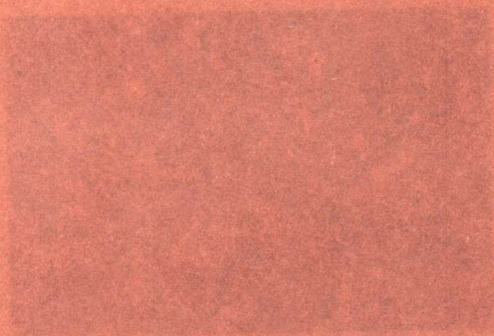
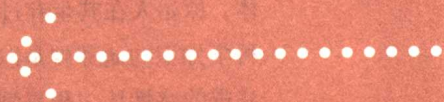


129 第四章 技术文明

一、电池	130
二、电子技术	132
三、电话	138
四、无线电	144
五、望远镜	148
六、牛痘接种法和免疫学	154
七、蛋白质工程	158
八、克隆技术	161
九、光谱分析法	167
十、激光	171
十一、自动化与机器人	173
十二、计算机	177



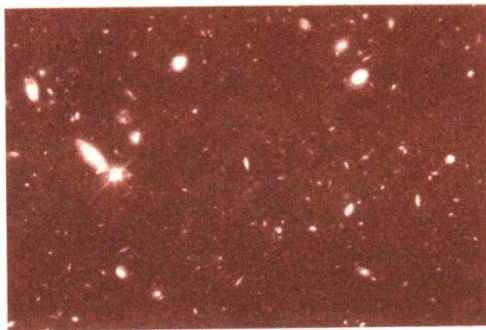
第一章 科学的萌芽



数百万年以来，人类从树上的猿类开始进化，直到最终区别于动物建立了自身的社会，从而成为地球的统治者。人类与动物在身体结构和形态上大同小异，最新的研究发现，人类与近亲猩猩在基因上只有3%的差异，而与老虎之类的普通动物在基因上也仅有不到30%的差异，那么是什么使人类从成千上万个动物种类中脱颖而出呢？

人类完成脱离动物意识的过程是一段漫长的历程，在这一过程中，对科学的发现和信仰起到了至关重要的作用。人类认识自然的历史是从认识客观世界开始的。随后，工具的制作和使用进一步解放了人类的头脑和身体。原始人在其生存过程中首先获得的是对自然现象的感性认识，而自然科学知识的萌芽就是以这种感性认识开始的。当人类在生存竞争的过程中获得的感性认识积累到一定的程度再经过飞跃上升到理性认识阶段时，人类便有了科学。

人类对科学的认识和积累的历史是一段漫长而不平凡的征途，我们只能在其中摘取一些闪光的瞬间展示出来。但请不要忘记，每个瞬间闪光都是人类数百万年科学积累的结晶！



神秘的宇宙



一、火

数百万年前的一天，那时人类的历史还远未开始。一场由于闪电劈中干燥的树木而引起的大火烧尽了整片森林。一只饥饿的人猿站在森林边，贪婪地望着被火烧黑的野兔的尸体，但是旁边仍在燃烧的树枝使他不敢靠近。终于，饥饿战胜了恐惧，他飞快地抓起一块烫手的兔肉，往嘴里塞去，一种完全不同的味道从舌头上传来，这种味道远非带血的生肉可以与之相比，他惊呆了。

火的利用，是人类走向文明的重要标志。自从人类利用了火以后，便获得了新的把自己从动物界中解放出来的手段。关于火的起源问题，在古代世界各民族中都有不少的神话和传说。比如，在古希腊，传说火是一个叫普罗米修斯的神从天上偷出带到人间的，他因此触怒了万神之王宙斯，而被锁到高加索悬崖上。其实，把火带给人类的并不是神，而是人类自身。宙斯即使把普罗米修斯锁在高加索悬崖上，也永远不能扑灭人类在大地上升起的火焰。

从现有的资料来判断，人类与火的关系大体经历了三个阶段：即“无火时期”、“用火时期”（指人类能利用和保存天然火）和“造火时期”（知道怎样来生火）。

无火时期。在许多民族或部落的传说中，都提到他们的远祖最初没有火，忍受着寒冷的侵袭，吃着生冷的食物等等。人们常用“茹毛饮血”来形容这一时期人类的生活状况。

用火时期。主要使用天然火。例如，在森林或在石油形成天然气渗出的地区，因受雷电作用而引起的火，在潮湿而闷热的地区也偶尔可由自燃作用而起火。

人类很早就利用天然火了。距今175万年的元谋人就已经有了用火的文化。从元谋人用火遗留下来的炭屑来看，细的有如芝麻，大者胜似黄豆。其分布面积较大，不仅是一处，而且上下分隔成几层，加起来厚达3米，显然不是一个短时期内用火所造成的。值得注意的是，炭屑与哺乳动物化石有共生的现象，就是说凡是发现炭



屑的地方，就能找到哺乳动物化石；有哺乳动物化石的地方，大都也有炭屑的发现。这决不是偶然的巧合，在我国江西旧石器时代遗址中（时代与元谋人大体相近）也发现了用火遗迹，并发现烧过的动物角、牙和肋骨。西方考古学家在东非肯尼亚的切索旺扎地区也发现了人类在距今100万年以前已在那里用火的遗迹。切索旺扎发现的用火遗迹是40多块经过燃烧的黏土块，小的大如米粒，大的约有5~8厘米宽。经化验，这些黏土块都在小型篝火中烧烤过，而且当时的火是控温的，温度当在摄氏400度以下。在同一地方，还发现了石器和动物骨骼化石。到了晚期智人阶段，从我国的周口店到英国的克拉克当，用火遗迹已是相当普遍了。

造火时期。石块撞击生火的方法可能是由于早期人类在制造石器工具的过程中发明的。因为石块与石块撞击时迸发出火花，这对于制造石器的早期人类来说必然是非常显眼和有启发作用的。但燧石撞击而产生的火花只能发出少量的热，燃着的可能性很小，因而不能由之生火。用撞击法生火，最早成功的可能是偶尔使用黄铁矿作为锤子来打击燧石而迸出的火花，经过在空气中的燃烧产生较大的热量，从而可以生火。旧石器时代与中石器时代的人类在撞击生火的过程中，可能通常用干的菌类例如干蘑菇作为引火物。在德国莫斯特文化遗址的废物堆中和英国中石器时代遗址中都发现过干菌，同时还有黄铁矿。有人据此猜想，在旧石器时代人类可能已经掌握了原始的撞击生火法。

原始的摩擦生火的方法，可能是在旧石器时代晚期，在人类制造木器工具的过程中发明的。那时，人们在使用与制造木器工具时，发现将木桩猛力旋转时就会发热，而磨出的木屑热到一定程度也会生成火星。这火星由于周围有较高的温度，燃烧的时间又相当长，若再遇到易燃的干草之类的纤维，经风一吹，就会燃起火焰，于是人们由此发明了钻木取火的方法。

原始的生火方法，除了钻木取火法外，还有火锯法与火犁法。

火锯法又分为硬火锯法与软火锯法。硬火锯法是用一片木头或竹子在另一木块或竹子上像锯子一样迅速地来回摩擦，直到起火。竹子较为常用，因为竹子表面有硅质层，摩擦后能很快起火。一片竹子迅速地在另一竹片的凸面上来回摩擦，发热



的碎屑落在下面的引火物上，在半分钟左右便能起火。马来群岛、菲律宾群岛、缅甸、印度的土著民族常用这种方法生火。软火锯法是用一柔韧的藤条或其他类似的东西来摩擦竹子。这种造火法在印度、马来半岛和苏丹流传，在北欧，特别是在瑞典的一些民族中也使用过。火犁法是用木棒的尖端在另一木块的沟槽内摩擦，生热起火。这种方法常见于太平洋岛屿的居民。

火锯法、火犁法和钻木取火这三种摩擦生火的方法中，以钻木取火法在世界各地许多民族中的应用最为广泛，在民间的传说与文献的记载中也非常多。

火的利用，对人类体质的增强和社会的发展都起了巨大的作用。

首先是熟食的作用。由于人类掌握了火，可以用火烧制兽肉和植物的根茎，从而结束了原始人茹毛饮血生活的时代，开始了火食生活时代。火食生活时代开始后，原来有许多不能吃的东西，现在经火烧烤可以吃了，这就扩大了食物的种类和范围。而且用火熟食分解了坚韧的肉和根茎类的纤维，使其变柔软了，并在某些方面更有营养，从而大大缩短了吸收和消化食物的过程，并减少了疾病，促进了人类体质的发展，特别是使人的脑髓能够更容易地得到它本身消耗和发展所必需的养料，从而加速了人的思维的发展，使人能够更快地脱离动物的特征。

第二是防御野兽的作用。人类在发展过程中，生存所遭受的种种威胁之一就是猛兽的侵袭，而火却可以吓退猛兽。晚期猿人已会用火防御猛兽，当男人出去的时候，他们让妇女或小孩在洞口燃起一堆火，把一枝一枝的枯木不断添加进去。这种省心省力的事情，比任何刀枪都要管用，最凶猛的动物都不敢前来窥伺。

第三是御寒取暖的作用。火给人类温暖以度过寒冷的夜晚，同时扩大了人类的活动范围，人类是在有火保护之后才在寒冷地区生活的。

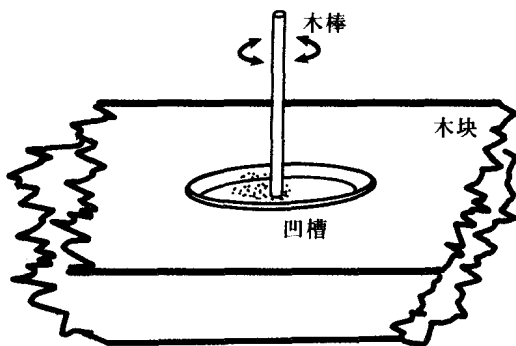
第四是照明的作用。由于火能照亮阴暗潮湿的洞穴，所以改善了晚期猿人的居住条件，并使人类能够不受茫茫黑夜的限制而从事各种活动。

火不仅具有熟食、防御野兽、御寒取暖、照明等作用，而且由于人类使用了火，导致一系列科学技术的产生与发展，比如化学的产生、陶器的烧制、金属的冶炼和加工等等，都是与火分不开的。英国学者贝尔纳指出：“人类会用火，就走在科学的



道路上了。”

火是早期人类征服自然、改造自我、获得生活资料的有力武器，也是人类从自然界获得解放并进而推动社会发展的一个巨大的推动力。火的利用是人类生存史上的一件具有划时代意义的大事，也是人类的一项伟大成就。



钻木取火

二、石器

一只拉玛古猿跪在地上拼命撕扯一只山羊的后腿，无奈这只山羊已经风干多日，十分坚韧。古猿的手因为用力，被地上锋利的石头擦出好多血口。他突然停下来，看了看地上的石头，又看了看坚韧的山羊肉，他开始拿起一块石头，尝试着用石头锋利的尖端在羊肉上划，山羊肉沿着石头边缘锋利的刃口轻易地分开了。

人类使用的第一种工具就是石器，所以最早的人类文明时期被称为旧石器时代。早期的石器创制者先是早期猿人后是晚期猿人。而早期猿人是人类技术发明的始祖。

自真人出现之日起，人类从使用天然工具开始，开拓了人工制造工具的历

史——旧石器时代。迄今所知世界上最早的真人——早期强人的化石发现于坦桑尼亚的莱托利和埃塞俄比亚的哈达尔地区。1975年，在莱托利地层发现的早期人类的遗骨化石，经辨别确认距今约360万年。1979年，在哈达尔地区发现的更重要的直立人材料，年代可能距今350万年左右。在哈达尔地区还发现不少石器。因此，就目前所知，石器出现的最早年代在距今300万年至400万年之间。按地质年代算，属早更新世。

真人和猿人的根本区别在于是否已经学会制造工具。正在向人类过渡的拉玛古猿完全有可能砸裂石块，然后利用石块断裂后出现的锋刃剥下兽皮、割开兽肉或做些别的事情。从偶尔砸裂一个石块到有意识地砸裂石块做成满足他们需要的各种工具和兵器经过了一个长期积累的过程，这不仅在技术上是一个巨大的飞跃，在认识上也是一个大的飞跃。正是这个大飞跃促使了人类的诞生，使人终于脱离动物界，开始了自己独特的发展进程。

如果把早更新世石器文化与早更新世人类结合起来，目前知道的遗址集中在南非、东非和我国西南地区。非洲的早更新世的石器，最早是在东非的奥尔杜韦峡谷发现的。奥尔杜韦峡谷的岩壁主要是火山灰堆积，层次分明。考古学家在岩层中发现了奥尔杜韦文化的典型石器，是一种用砾石打制的砍砸器。原料是从附近搬运来的砾岩和石英块。研究者将石器分类为砍砸器、盘状器、球形器、多面体石器等。有些砍砸器交互打磨，能形成一个尖和一个钝的手捏部分，被称为原始手斧。这类石器在南非、肯尼亚、摩洛哥、阿尔及利亚和埃塞俄比亚也发现过。在奥尔杜韦峡谷地区一些找到原始石器的地点，应该就是当时人类的居住地。在一个湖滨聚居地上，甚至发现有一圈石头，很可能是人类史上最早的经过人工建筑起来的居所遗址。

距今175万年的我国西南地区的早更新世人类及其文化与奥尔杜韦石器文化处于同一时期，有云南境内发现的



手斧



元谋人和元谋石器及元谋猿人用火遗下的炭屑。其用火遗迹是迄今知道的人类用火文化的最早纪录。

早期猿人的生活方式是以采集为主，兼顾狩猎。当时，他们制造的各种石器、木器等工具，既是他们用来进行狩猎、与野兽搏斗的武器，也是他们在进行狩猎与同野兽搏斗过程中逐渐形成的对自身肢体的扩展。比如他们用石头作为拳头、牙齿的扩展，用木棍作为臂膀的扩展，至于拿石块瞄准并投掷，则是他们从人体向外发展的新扩展。在元谋人旧石器早期遗址中已经发现有用卵石简单打制成的工具，包括砍砸器和可供切削用的石片。虽然这些石器不一定是直接用于打猎和同野兽搏斗的武器，然而却是与狩猎和同野兽搏斗生活分不开的，的确是他们的手与牙齿的扩充。可以设想，对于主要依靠采集过活，同时还得部分地依靠狩猎过活的早期猿人来说，即便捕获得到野兽，如果没有能使他们的手和牙齿扩充的武器，即没有切削、砍砸的工具来肢解它，仍会处于无法下手的窘境。

虽然早期猿人所创制、使用的各种石器、木器等工具都是极其简陋的，但却是开创性的发明、创造。

早期猿人大约经过了200万年以上的漫长岁月，到距今50万至100万年前，进入了晚期猿人阶段。晚期猿人所处的时代仍是旧石器时代早期。在生物分类上，晚期猿人叫直立人。直立人在亚、非、欧三洲都有发现，主要分布在我国。在我国，晚期猿人的典型代表是北京猿人。从北京猿人遗址地上留有的大量动物遗骸化石来看，北京猿人仍然过着采集与狩猎相结合的生活，他们用来狩猎、对付凶猛的野兽和同大自然作斗争的主要武器虽然仍是相当原始、粗陋的石器，但他们经过长期制作石器的经验，已掌握了撞击法、锤砧法与砧击法，并懂得了对不同的石器采用不同的加工方法。引人注目的是一类尖状石器，构成它的尖的两个边是朝相反方向开刃的，与一般的朝同一方向的石斧十分不同，这可能是日常生活用具，但更大可能就是原始的匕首。在北京猿人居住的山洞里，还有相当数量的石锤和石砧。许多石锤是长条形的砂岩砾石，它的一端或两端由于打制石片而留下许多裂开的石片疤痕，而石砧则多半是体积较大的扁平砾石，它的表面由于撞击石片也留下许多坑疤，在锤和

砧之间放上石块，经过击打就形成了石器。北京猿人居住的地方也是他们制作石器的场所。

石器的种类也非常多，不同地域的原始人造出的石器也各不相同。在南亚大陆，除有以手斧为主体的石器文化同欧洲的手斧文化接近外，还有许多地方的旧石器大多是由砾石或石片制作的，分布于索姆河和印度河流域。而前索安文化是印度和巴基斯坦的最早的石器文化，它所代表的石器是一种大型粗糙的石砍器。继前索安文化之后是早索安文化，这种文化的石器大多是用扁薄圆形的砾石打制的。主要的类型有砍砸器和刮削器。在缅甸发现的与晚期猿人同时代的旧石器文化，称作安雅特文化。此外，在印度尼西亚的巴吉丹、马来西亚的坦罕等地发现的砾石和石片工具也都与晚期猿人有关。在非洲，同晚期猿人有关的石器文化除了部分是以砾石工具为代表之外，还有相当数量是以手斧为主的文化。比如：在北非，1953年，在阿尔及利亚北部地中海沿岸的特尼芬就找到很多手斧，时代为中更新世初期。在欧洲，与晚期猿人同时代的石器文化有著名的阿布维利文化和克拉克当文化。阿布维利文化主要分布在西欧，典型的阿布维利文化是在法国北部阿布维利市郊索姆河畔45米高的坡地上发现的，其代表性的工具手斧是用岩石结核打制的。阿布维利文化继续向前发展，后来不仅有手斧，而且增加了木棒和骨棒打制的技术，甚至将木棒绑在石器的侧面做成长柄的工具。

无论如何，石器不但使人类走上了



石器



技术文明的光明大道，而且直到今天，我们依然在利用石器的工作原理。家中的菜刀如果远溯300万年，谁敢说比猿人手中的石斧先进多少呢？

三、房屋

数百万年前的非洲草原上，一个原始人被一群鬣狗追赶，鬣狗在他身后紧追，他只能无助地向旁边一座石丘上跑去。突然，他发现了石丘上的一处洞口，就飞快地钻了进去，并用洞里的石头堵住洞口。鬣狗们在洞口徘徊了一阵，发现没有希望再得到这个猎物，便悻悻离去。原始人发现洞中干燥温暖，适合居住，而且用石头堵住洞口就可以在夜晚安然入睡。于是他招来族人，开始在这里定居。

在居住方面，人类最初不是住在人工建造的房屋里，也不懂得怎样建造房屋。虽然在奥尔杜韦峡谷地区曾发现过可能是人工建造的早期猿人的居住场所，但除此之外，迄今为止没有在其他任何地方发现过早期猿人用石头堆成一个可居住的区域。由于人类是由树上的古猿进化而来的，又由于用树枝等筑成的窝巢不易保存，虽从未发现过用树枝等筑成的窝巢，但人们还是确信，人类的祖先古猿为了防备野兽的侵犯和避风躲雨，他们就住在树上用树枝等筑成的窝巢里。

后来，随着古猿在陆地上活动能力的增加，住在树上的古猿逐渐减少，他们越来越多地住到树木稀少的林间空地上，有的则住进了山洞。在原始社会初期，住在山洞里并没有住在林间的空地上安全。因为如果在林间空地上遇到危险，人们可以爬到树上躲避，而住在山洞里，一旦被猛兽堵住洞口，就基本没有生存的机会了，而且很多山洞本来就是野兽的老窝。后来，由于人类学会了用火驱逐猛兽的本领，他们为了开辟自己的天然房屋，就同野兽展开争夺战，用木棒、石块、火把等工具把野兽赶走，占领了洞穴。有的为安全起见，还在洞口燃起篝火，起到驱逐、恐吓的作用。这样，人类才在天然的洞穴里定居下来。

天然的洞穴毕竟是有限的，随着人口的增加，天然的洞穴不能满足人类生活的