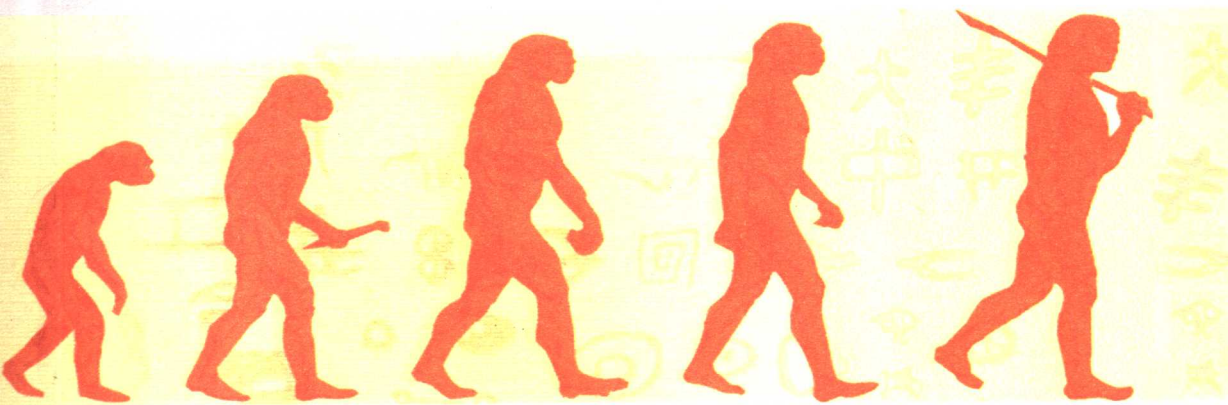


郑州古代科技史话



蔡建生 著



河南科学技术出版社

郑州古代科技史话



蔡建生 著

河南科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

郑州古代科技史话 / 蔡建生著. — 郑州: 河南科学技术出版社, 2007.1

ISBN 978-7-5349-3653-1

I. 郑… II. 蔡… III. 自然科学史 — 郑州市 IV. N092

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 022579 号

出版发行: 河南科学技术出版社

地 址: 郑州市经五路 66 号 邮编: 450002

电 话: (0371) 65737028

责任编辑: 李 伟

责任校对: 柯 姣

印 刷 厂: 河南省诚和印制有限公司

经 销: 全国新华书店

幅面尺寸: 170mm × 215mm 印张: 6.5 字数: 150 千字

版 次: 2007 年 1 月第 1 版 2007 年 1 月第 1 次印刷

定 价: 28 元

如发现印、装质量问题, 影响阅读, 请与出版社联系。



前言

中国、中原、中州，炎黄子孙、华夏儿女、黄河流域。郑州，作为母亲河孕育的一颗明珠，在古代科技发展史上，曾经引领中国科技发展之先河，曾经力拔世界科技发展的头筹……

如何看待昨天的郑州？如何解读昔日之辉煌？如何把握今后之走向？

有人说：看一个城市、一个国家的发展态势，不仅要看的今天，更要看它的昨天，看它的文化积淀，看它的科技底蕴！

“史话”郑州古代科技，是想从这块土地下发掘出的文物折射的科技之光中，探究这座古城在历史上的科技地位。我们知道，各种类别的文物都是人们利用当时所能得到的材料和所掌握的技术创造出来的，从不同的侧面标志着它们所产生的那个时代人们认识自然、利用自然的程度以及科学技术的发展水平。

“史话”郑州古代科技，是想从这块土地上走出来的或者“路过”的一些“匠人”、“学子”身上，勾画出他们坎坷、曲折的科技探索轨迹。我们知道，科学技术是推动社会前进的根本动力。马克思说过，资本主义诞生以来产生的科学技术，远远超过此前的一切时代。而科技发展的源泉和动力则是这方水土养育出或者养育过的“匠人”和“学子”。





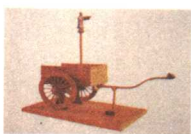
“史话”郑州古代科技，还想从这块土地里留存的大量古迹中，触摸到古代科技留给我们的宝贵财富。我们知道，织机洞遗址、大河村遗址、铁生沟冶铁遗址，以及嵩岳寺塔、观星台等老祖宗留给我们众多的地上、地下古迹中，又有多少科技奥秘需要我们去寻、去品？

“史话”郑州古代科技，还想给读者们提供一个坐标，来认识郑州古代科技的历史地位。也就是从世界的视野，在探索科技发展的过程中，多侧面地了解郑州科技发展方位。进而由读者自己对郑州古代科技有一个客观的、真实的评价。

通过“史话”，让读者了解科技如何推动社会的发展，了解郑州科技发展的前天和昨天，进而更清楚地认识今天，去勾画郑州科技的明天。我们有理由相信，透过郑州厚重的文化、科技底蕴，我们都会深刻感悟昔日郑州之辉煌，思考如何再创今日郑州之辉煌。这也正是编著这本科普读物的初衷。

蔡建生
2006年12月





目 录

人类与科技 /1

元谋人 /8

蓝田人 /9

北京人 /10

“织机洞”里走出了郑州人 /11

中国古代文明起源 /12

触摸科技年轮 /13

中国天文博物馆 /22

耿介与嵩阳书院 /23

景日昃 /24

中国古代四大发明 /25

远古时代的科技之光 /26





神农氏 /31

伏羲氏 /31

何谓“三皇五帝” /32

仓颉造字 /34

告别渔猎采集 /36

大禹治水 /42

“裴李岗文化”发现记 /43

邓析与“窝杆” /45

嵇含和《南方草木状》 /46

郑国与“郑国渠” /47

走出构木为巢 /48

河姆渡建筑遗址 /63

半坡建筑遗址 /64

大河村建筑遗址 /65

游子身上衣 /66

嫫祖 /72





陶洗五色土 /73

丰富多彩的陶文化 /83

唐三彩的故乡 /85

探秘青铜世界 /87

罕世瑰宝——莲鹤方壶 /95

青铜编钟 /97

古代三大铸造技术——熔模铸造 /98

迈进黑铁时代 /99

古代三大铸造技术——泥范铸造 /107

古代三大铸造技术——铁范铸造 /109

灿烂星空 /110

《授时历》和《格里高利历》 /117

明“天理”的一行和尚 /119

许衡 /120

附录 世界科技发展简表 /121

后记 /147





人类与科技

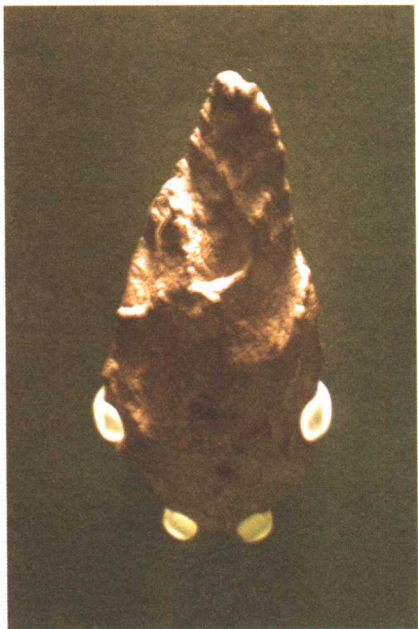
人类的历史是从制造工具开始的。制造工具就需要技术，因而科学技术的历史和人类文明的历史同样久远。也就是说从人类发展的最初阶段起，科学技术就对人类的生产活动和社会进步起着重要的支撑作用。





关于人类的起源，恩格斯说得十分明白，是劳动创造了人（恩格斯：《自然辩证法》）。但是，人类何时产生，在认识上却是一个发展的过程。长期以来，我们都将224万年前的肯尼亚1470号人作为人类最早的祖先，得出了北非人是人类鼻祖的认识。然而，近年来，人们从南非发现了距今350万年的人类化石，又将人类的产生向前推进了120多万年。我国也是古人类化石较多的国家之一，最早的有距今170万年的云南元谋人，此后有约100万年前的陕西蓝田人和约50万年前的北京人。

人类区别于动物的主要标志是有意识地制造和使用“工具”，同自然界斗争。我们知道，任何动物都面临与自然界进行斗争以求得生存的问题。动物只能靠自己的机体和器官的缓慢改变来适应自然界的较大变化的时候，动物就会大批灭绝。人则不然，人能制造和使用工具，而工具是手和牙齿等器官的延长与增强。制造和使用工具是人所特有的活动。它意味着人对自然的改造，意味着生产。因此，人类的文明史，首先就是制造和使用工具的历史。人类是如何萌发制造和使用工具的呢？换句话说，“动物”是如何开始“制造”和“使用”工具，使自己成为“人”的呢？据推测，人类形成的过程中，在长期使用天然木棒和石块来获取食物和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为省力。从而受到启示，便开始打击石头，使之破碎，以制造出合用的工具。就世界范围



世界上迄今最早的石器——发现于坦桑尼亚奥杜韦峡谷的距今约200万年前的砍砸器（现藏大英博物馆。图为2006年6月“世界文明珍宝——大英博物馆之250年藏品”在中国首都博物馆展览时的实物）



看，目前人类最早的工具是在坦桑尼亚奥杜韦峡谷发现的距今约 200 万年左右的石制工具，是用砾石打制的两面具有砍砸功能的砍砸器。中国最早的工具是距今约 170 万年前云南元谋人使用打制粗糙的石器，与其化石同地层出土的七件石器均为刮削器。因石器的加工方式不同，以“打制石器”为主要特征的时期，我们称之为旧石器时代。

据对出土石器的考察，在旧石器时代，制作石器最原始的办法，是把一块石头加以敲击或碰击使之形成刃口，即成石器。打制切割用的带有薄刃的石器，则有一定的方法和步骤：

先从石块上打下所需要的石

距今 150 万年前元谋人的牙齿化石和中国迄今最早的石器——砍砸器

片，再把打下的石片加以修整而成石器。器型根据用途不同，有砍砸器，是砍树木，做木棒的工具；有刮削器和尖状器，是加工猎物和挖掘用的工具。此外，还有狩猎用的石球、石矛、石镞等。旧石器时代晚期山顶洞人的文化遗物中，有磨制精致的骨针和磨光的鹿角，还有钻孔的石珠、砾石、牙齿、海蚌壳、鱼骨等。磨制骨器技术的产生，为磨光石器的出现，提供了技术前提。在骨针和砾石上钻孔，表明人们应用了新的加工技术；并说明人们不仅给自己准备了一套工具，还用工具来制造工具，如使用燧石锥子洞穿骨头和鹿角



陕西蓝田出土的石器



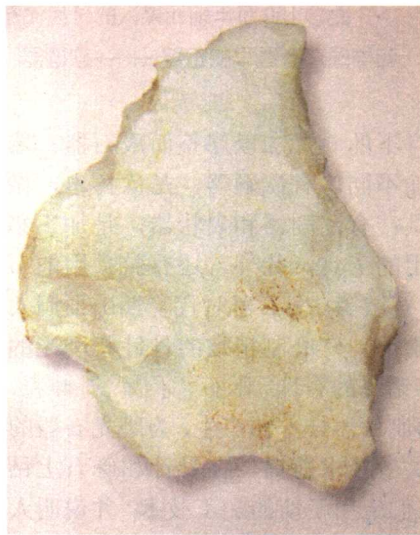


等。

旧石器时代经过缓慢发展，我们的先民大约于1万年前开始进入了一个新的历史时期——新石器时代。新旧石器时代的区别，仍是以技术的进步为主要标志，是由“打制石器”发展到“磨光石器”。不要小看了石器的“磨光”，这一小小的技术发展竟然走过了漫长的几百万年。这说明，在人类历史的早期，科学技术的发展是极其缓慢的，但越到后来其发展速度越快，社会的发展也随之加速。由此可见，科学



北京周口店出土的石核



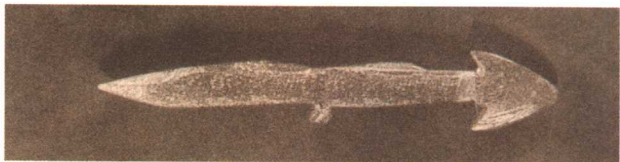
织机洞出土的尖状器

技术的发展同人类的成长和社会的进步直接相关。从以上的分析中，我们可以得出这样一个结论：人类的历史是从制造工具开始的。制造工具就需要技术，因而科学技术的历史和人类文明的历史同样久远。尽管那时人们往往是不自觉的，不知道什么是科学，也不知道什么是技术。

对于远古人类来说，技术对于工具的发展是至关重要的。狩猎和捕鱼，如何才能多获得猎物，在使用的工具和方法上就存在着技术问题。“竭泽而鱼”固然是一种方法，但那是在小河沟里的把戏，面对大的湖泊和江河，人们发明了鱼镖、鱼叉、鱼钩，甚至发明了

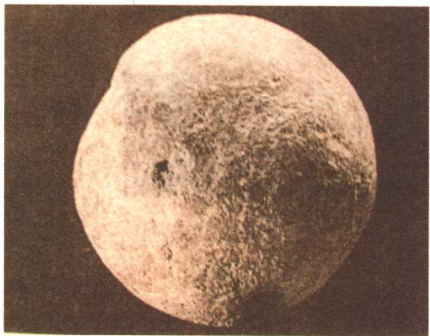


鱼网；面对虎豹猛兽，石块、木棒显得那样力不从心，于是人们发明了流星索、木矛、石矛、弓箭和陷阱。

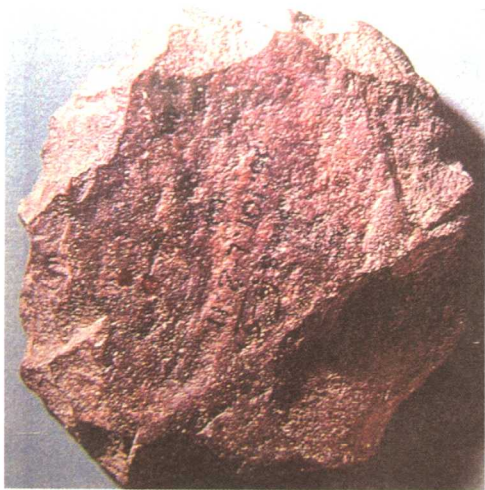


大河村遗址出土的骨鱼镖

这些发明创造当然是科学技术。同样，在使用过程中也离不开人的技术和经验。采集食物说起来很简单，但是哪种植物能吃，哪种植物不能吃，都有一个认识过程。远古人们辨认可食植物没有别的好办法，只有亲自尝试，在尝试中伤害身体甚至中毒死亡的事例不断发生。在血的教训中人们才逐步掌握了一些



石 球



织机洞出土的砍砸器

植物知识，采集时才有了明确的目标。尝试就是一种科学实验。在尝试、采集的基础上，人们又进行另一种试验，那就是培育植物。在长期的采集生活中，通过对可食植物的甄别、培育和种植，人们才有了粟、稻、谷、豆、黍……在长期的狩猎基础上，通过观察、分析和取舍，人们终于成功驯化、饲养了马、牛、羊、狗、禽、猪……

正是由于科学技术的不断发





大河村遗址出土的石
凿，打磨得十分光滑

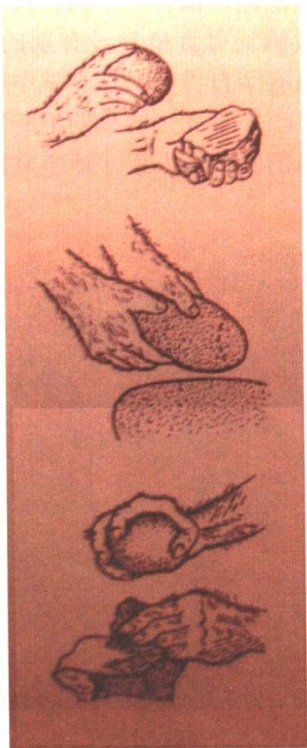
展，人类所掌握的工具不断地进步和完善，人类的生活才由直立人向智人演变。也就是说，人类的每一个进步都建立在科学技术的基础之上。火的发明是人类划时代的最伟大的科学成就。钻木取火与利用、保存天然火种有着根本性的区别。人工火的出现，说明人类已经开始成为世界主人，由此告别了茹毛饮血的时代。

说到这里，我们还有必要对科学技术的内涵和外延作一点诠释。科学与技术是既有联系又有不同的两个范畴：科学是人类社会各个历史时期不断积累起来的关于自然、社会、思维的知识结晶的总和；而技术则具有物质的特性，是人类对已知的实施，是将原理变为产品的手段。科学偏重于认识，技术注重于实践。科学着重于回答“是什么？”“为什么？”“能不能？”技术着重于回答“做什么？”“怎么做？”科学不受时间的制约“愈久弥新”；技术则要不断发展，“与时俱进”。科学源于技术，是技术的总结和升华；反过来科学又对技术进行指导，为技术创新开拓了广阔的领域和新的途径。

我们从人类最初制造工具的过程中可以看到，原始社会阶段，科学还存在于技术之中，或只能说仅仅是萌芽。如在选择石料，打制和使用石器中，就蕴含了力学和矿物学、地质学、地质知识的萌芽；在采集、狩猎和原始农牧业中，

人类所掌握的工具不断地进步和完善，人类的生活才由直立人向智人演变。也就是说，人类的每一个进步都建立在科学技术的基础之上。火的发明是人类划时代的最伟大的科学成就。钻木取火与利用、保存天然火种有着根本性的区别。人工火的出现，说明人类已经开始成为世界主人，由此告别了茹毛饮血的时代。

说到这里，我们还有必要对科学技术的内涵和外延作一点诠释。科学与技术是既有联系又有不同的两个范畴：科学是人类社会各个历史时期不断积



打制石器方法



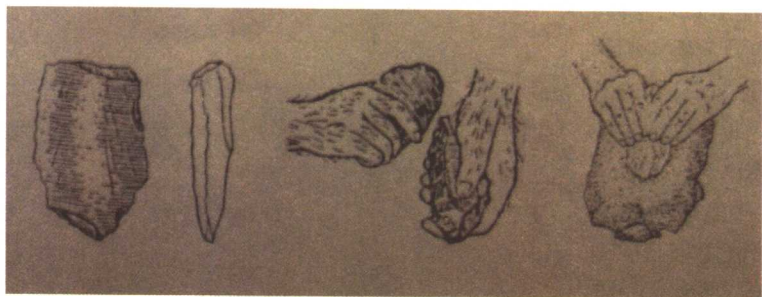


裴李岗出土的石斧

包含着动植物学的初始知识；在火的使用、制陶和原始冶铜技术中，则有一些化学知识的萌芽；而农牧业发展的需要则促成了物候、天文和数学知识的早期积累。总的来说，在人类历史的早期，科学技术的发展是很缓慢的，从简陋的木棒和打制石器到弓箭的发明，从生食动植物肉果到熟食和人工取火、陶器的出现，从采集、渔猎到栽培植物、驯养动物，从缝制兽皮到纺织丝麻，没有一项重大技术发明不是经过成千上万年，甚至几十万年才实现的。原因就在于这时人们只掌握技术，不知道科学。而且也正是因

为科学尚未形成，所以文明进步就必然极为缓慢。

科学从技术中分化出来，是进入阶级社会以后的事。由于生产力的高度发展，人们有了剩余的生活资料，脑力劳动才有可能从体力劳动中分离出来，科学研究才有可能成为一种职业。这种分化出现以后，对人类历史的影响是极其巨大的。在长期实践经验的积累中出现的科学萌芽，促进了各种生产技术的发展，从而也促进了社会生产力的发展。由此可见，从人类发展的最初阶段起，科学技术就对人类的生产活动和社会进步起着重要的推动作用。科学技术与人类的产生密不可分，科学技术促进了人类的进化和社会的进步。



磨制石器方法





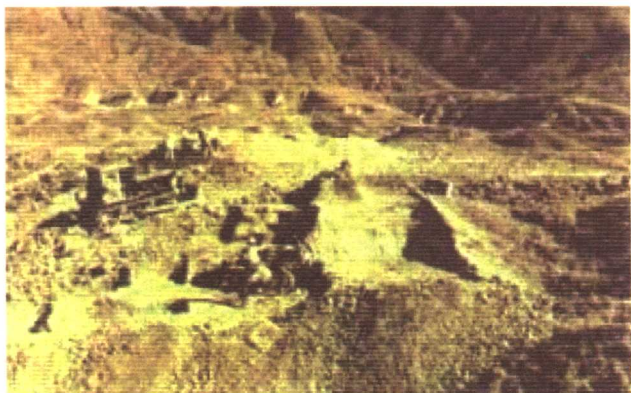
元谋人头盖骨复原

元谋人

元谋人遗址位于云南省元谋县大那乌村北约500米的山腰，距县城7千米。它是迄今为止所发现的中国人最早的老祖先的遗址。

1965年5月1日，地质工作者钱方、蒲庆余等一行在大那乌村北从事第四纪地质考察时，偶然发现两颗呈浅灰色、石化程度很深的猿人牙齿化石，为一左一右的上内侧门齿。经研究分析，同属一个男性成年人个体，形态特征与“北京猿人”相似，但较粗壮，具有明显的原始性状。经中国科学院古脊椎动物与古人类研究所用古的磁测定，生存年代距今约 $170\text{万} \pm 10\text{万年}$ ，为亚洲最早的原始人类。它早于“蓝田人”、“北京人”等猿人。

元谋人遗址还出土了7件石器，在地表采集到10件石器，均为刮削器。在化石层出土了大量的炭屑和两件烧骨，这表明元谋人在当时已学会了用火，元谋人亦是目前所知最早的用火人。在遗址中还找到一些有明显人工作痕迹的动物骨片，说明当时已会制造骨器和简单的工具。元谋人遗址的发现，具有重大的历史意义和科研价值，中国及一些国家已将此发现写进了教科书。1982年2月，国务院公布元谋人遗址为第二批国家重点文物保护单位。



元谋人遗址



蓝田人

蓝田人属早期直立人，学名为“直立人蓝田亚种”。因遗址位于陕西省的蓝田县而得名，最早由中国科学院古脊椎动物与古人类研究所 1963 年发现，蓝田遗址距今 110 万年左右，为旧石器时代早期人类化石发现地。除蓝田人骨骼化石外，还出土了 200 余件石器，以及蓝田剑齿虎、李氏野猪、三门马、葛氏梅花鹿等中更新世动物化石。与人类化石同一地层出土的以三棱大尖状器为特色的石器，被认为是蓝田人文化的特征之一。此外还发现了用火的遗迹，可能是人类用火留下的炭屑。



蓝田人复原像



蓝田人遗址

