

容 銘 编著

# 中国上古时期科学技术史话

中国环境科学出版社



# 中国上古时期科学技术史话

容 榕 编著

中国环境科学出版社

1990

## 内 容 简 介

本书以大量翔实的历史资料,对我国从原始社会到奴隶社会的科学技术的发展作了较详细的论述。作者把科学技术知识和考古学有机地结合起来,生动地再现了我国古代科学技术的发展和劳动人民的聪明才智,具有一定的学术价值。

本书无疑对研究我国科技史、考古学有比较高的参考价值。

## 中国上古时期科学技术史话

容 鎔 编著  
责任编辑 张新锋

中国环境科学出版社出版  
北京崇文区东兴隆街69号  
三河县艺苑印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所发行 各地新华书店经售

1990年6月 第 一 版 开本 787×1092 1/32  
1990年6月 第一次印刷 印张 6 5/8  
印数 1—2 100 字数 140千字

ISBN 7-80010-637-3/Z·048

定价: 3.20元

## 前 言

科学技术史是人类认识自然和改造自然的经验总结。我国是人类主要发祥地之一，是世界上使用火、发明弓箭、陶器、农牧业、天文和医药等最早的地区之一。我们的祖先为世界文明做出了杰出的贡献。

我国是一个史学发达的国家，然而对中国科学技术史的研究，主要是近、现代的事。尽管明清出现过《泉河史》、《医史》和《畴人传》等少数著作，但也基本上是史料性质的，未能形成理论体系。本世纪初，我国科学家李俨、钱宝琮、张子高、刘仙洲和梁思成等，分别在不同领域中对我国科技史进行了研究。新中国成立后，科技史研究得到了党和政府的重视，成立了专门研究机构，取得了不少成绩。世界上也成立了一些研究中国科技史的中心。英国著名学者李约瑟用中西方科学技术的比较方法编写了《中国科学技术史》，日本学者薮内清编写了《中国古代科学技术史》，英国学者尼克达姆编写了《中国的科学与文明》，新加坡学者何丙郁（现在澳大利亚）翻译出版了英文本《晋书·天文志》，美国学者席文编写了《东亚的科学和技术》。我国学者在各种专门史方面做了大量的研究工作，然而到目前为止，就通史而言只出版过一本由杜石然等人编著的《中国科学技术史稿》。

对已出版的中国科技通史著作研究后，笔者认为，这种著作对我国上古时期科技史，清代以后至新中国成立以前的科技史以及我国各少数民族的科学技术发展史都着墨不多，

没有进行全面地论述。笔者用近20年的时间,对这三个部分进行了探讨,先后发表了《周代古玻璃是我国自创的》(1981.3《中国科技史料》,中国科学技术出版社)、《中国生物学、农学对达尔文的影响》(1982.1《中国科技史料》)、《敦煌文献中新发现的藏医史料》(1983.1《中国科技史料》)。这些论文发表后,得到老一辈科学家袁翰青、杨伯达等先生的热情关怀,使笔者终于斗胆编写了《中国上古时期科学技术史话》这本小册子。成稿之后,又得到英国学者李约瑟博士和我国一些学者的指教和鼓励。

本书按照原始社会和奴隶社会两个历史阶段划分,在每个历史阶段又分别按数学、物理、化学、天文、地学、生物等基础学科以及农牧业和工程技术进行阐述。由于上古时期的文字资料缺乏,只得借重考古发掘材料,有则录之,无则不录。由于本人才疏学浅,又是业余研究,错谬之处在所难免,所用材料,挂一漏万,还请读者指正。本书中提出的一些看法,还有待进一步完善,希望与读者商榷。我只期望此书能抛砖引玉,有助于我国科学技术史研究的发展和现代化建设。

容 铭

1987年5月9日 于北京

## 李约瑟来信

亲爱的容先生：

你二月底的来信我已收到，因工作太忙未能及时回复，深表歉意。你这本《中国科技史话》（此书原拟的书名——译者注）我非常感兴趣，希望这本书能取得成功。请无论如何能安排将此书副本寄给我，我们将不胜感谢。

我将会十分珍重此书并将其保存在英国剑桥大学的东亚科技史图书馆内。

希望能继续保持联系，并祝你的中国科技通史获得成功。

致以热情地问候

你真诚的

李约瑟

1986年8月8日

# 中国社会历史分期

## 原始社会

(约170万年~4000年前)

## 奴隶社会

**夏** 约公元前21~公元前16世纪

**商** 约公元前16~公元前11世纪

**周** 约公元前11世纪~公元前771年

**春秋** 公元前770~公元前476年

注：本表取自《中国历史年代简表》、文物出版社 1973年12月第一版。录此表时，将原始社会的开始年代改为170万年（原为60万年）。

# 目 录

## 原始社会部分

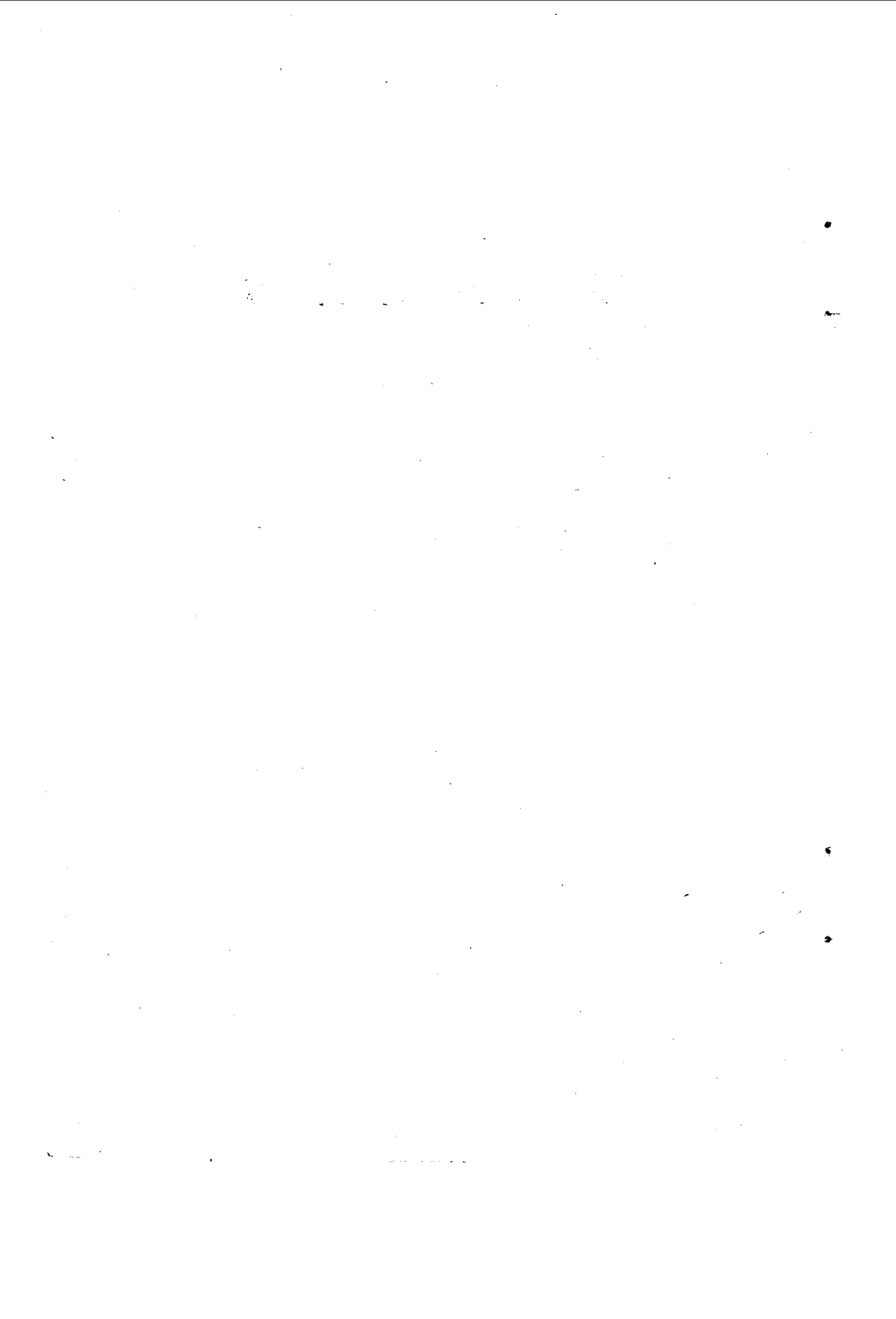
- 一 科技史与考古学…………… ( 3 )
- 二 旧石器时代的原始人类…………… ( 4 )
- 三 我国最早的原始人类——元谋人…………… ( 9 )
- 四 举世闻名的中国猿人——北京人…………… ( 10 )
- 五 旧石器时代我国各地人类的变迁…………… ( 12 )
- 六 我国的新石器时代科学文化发展的新发现…………… ( 16 )
- 七 新石器时代的科技成就…………… ( 20 )
- 八 新石器时代制陶工艺的研究…………… ( 24 )
- 九 原始社会人类的石器制造技术…………… ( 31 )
- 十 新石器时代的铜器、玉器、牙雕和编织工艺…………… ( 35 )
- 十一 原始社会的建筑技术…………… ( 37 )
- 十二 新石器时代我国度量衡的产生…………… ( 40 )
- 十三 新石器时代的医疗工具——砭石…………… ( 42 )
- 十四 新石器时代的纺织缝纫技术…………… ( 43 )
- 十五 新石器晚期有关天文学的传说…………… ( 45 )
- 十六 我国古代蚕桑丝绸的最早遗物——记钱山漾残绢片…………… ( 48 )
- 十七 原始社会早期漆器的几个例子…………… ( 51 )
- 十八 我国台湾省原始社会的科技简况…………… ( 53 )
- 十九 原始社会火的制取、保存和使用…………… ( 57 )

## 奴隶社会部分

- 一 夏朝和夏文化中的科技成就…………… ( 63 )
- 二 夏文化的特征及与商文化的区别…………… ( 68 )
- 三 介绍夏代农业知识的农书——《夏时》…………… ( 69 )
- 四 夏代的水利专家——禹…………… ( 72 )
- 五 夏商的天文历法…………… ( 75 )
- 六 夏商时代的漆器…………… ( 79 )
- 七 商朝和商代的科学文化…………… ( 82 )
- 八 第一次发现安阳殷墟甲骨文的故事…………… ( 92 )
- 九 商代的数学…………… ( 96 )
- 十 商代的医药技术…………… ( 102 )
- 十一 商代青铜器和冶炼技术…………… ( 105 )
- 十二 商代的玉石器和玉雕技术…………… ( 108 )
- 十三 商代的度量衡技术…………… ( 113 )
- 十四 商代的纺织品和纺织技术…………… ( 115 )
- 十五 商代和商以前对家猪的驯化饲养及选  
育技术…………… ( 122 )
- 十六 商代的车辆和其它水陆交通工具…………… ( 125 )
- 十七 纸未发明之前的书写材料…………… ( 127 )
- 十八 商周时代的原始瓷器…………… ( 130 )
- 十九 商代的建筑技术…………… ( 134 )
- 二十 周朝和周代的科学文化…………… ( 141 )
- 二十一 周代的天文历法…………… ( 148 )
- 二十二 周代的数学…………… ( 157 )
- 二十三 周代的青铜器和制造技术…………… ( 161 )
- 二十四 周代的玻璃制造技术…………… ( 167 )
- 二十五 周代的骨器制造技术…………… ( 175 )

|      |                     |         |
|------|---------------------|---------|
| 二十六  | 周代的建筑技术·····        | ( 179 ) |
| 二十七  | 周代的农业科技成就·····      | ( 189 ) |
| 二十八  | 周代的煤雕和用煤做燃料的讨论····· | ( 198 ) |
| 参考文献 | ·····               | ( 201 ) |

## 原始社会部分



## 一 科技史与考古学

由于中国有着代表自己民族古老文明的文字，因此使我们拥有从古到今的文献。这些文献为科技史工作提供了许多珍贵的证据。可是由于年代久远和种种人为的原因，使大量文献失散，造成某些时代某些技术发展的空白，使以往的某些科技活动蒙上了一层神奇的面纱。在文字产生以前漫长的科技史更无文献可依。在这种情况下，正如郭沫若所说：“地下发掘出的材料每每是决定问题的关键。在目前进行着大规模经济建设的伟大时期中，被封锁在地下的图书馆与博物馆不断地开放，古代资料正源源不绝地出土。”<sup>注</sup>科技史迫切需要考古学提供资料，改变过去全靠文献资料的局面。新中国诞生之后，考古学得到了突飞猛进地发展，使我们很幸运地掌握许多新的科技史料。

考古学的研究手段早就不是只靠几件古董和一把放大镜了。碳-14断定年代法的发现和应用被认为是史前考古学上的一场革命。热释光断代法也已开始试测。含氟量测定法和古地磁法已用来鉴定化石和遗址的年代。化学分析、光谱分析、金相学显微镜、电子探针、中子放射活化分析、岩石薄片鉴定等方法，用于鉴定遗物的质料、产地和制法等，尤其是在关于古代金属和陶瓷的研究中已取得了一定的成果。抱

---

注 郭沫若：《中国古代社会研究》，1964年10月第2版vi。

子花粉学、古动物学和古植物学、古气候学等，也给予考古学以关于古代人类活动的环境的知识。高分子化学的发展，对于古物的保存和古建筑的维修带来很大的帮助。体质人类学研究古代人类的骨骼，以阐明人类的起源和人种的分化和混合。航空照相和地抗力的探测法用来调查和确定古城和地下古墓的位置。水底潜水技术已初步应用到西沙群岛的沉船调查工作上。考古学的探索。真可以说是“上穷碧落下黄泉”了。

30年来考古学与科技史的关系越来越密切，考古学在冶金、纺织、陶瓷、农学、医药、天文历法、地理舆图、工艺等方面提供了许多珍贵的科技史料，是编一部中国人自己写的《中国科学技术史》的时候了。我试写这部中国古代科学技术史话，正是希望能促使中国人自己写的《中国科技史》问世。

## 二 旧石器时代的原始人类

1832年丹麦学者托姆森(C·J·Thomsen)，将考古文化分为石器、铜器、铁器三个时期。

整个石器时代相当于历史上的原始社会。而石器时代的前一阶段，石器多是打制而成的，一般称“旧石器时代”。当然这样的划分只是为了有助于研究工作的进展，并不一定是十分精确的。

在我国，旧石器时代的早期人类是170万年前的云南省元谋县的“元谋人”，他也是亚洲到目前为止发现最早的人类。再晚些的有“蓝田人”(距今80—65万年)，“北京人”(距今

50万年) 以及和县猿人(注)。这些早期的人类, 之所以称为“猿人”是因为他们长得既象猿类又有人的特征。以“北京人”为例, 他的脑量比猿类多一倍半以上, 但比现代人平均脑量少20%。北京人头部象猿, 但上肢进步得较快, 更接近现代人, 这是由于劳动使上肢及手部肌肉、韧带、骨骼日趋发达。手是劳动的工具, 劳动也创造了手。下肢由于只负担支撑身体和行走等任务, 因而发展就比上肢落后。而头部则更原始。

(注) 据《光明时报》在1980.11.13第三版发表的一条《和县发掘出我国迄今最完好的猿人头盖骨化石》消息知道, 当年10月中旬开始, 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所与安徽省文物工作者联合组成的发掘组在安徽和县龙潭洞遗址开始挖掘。在1980.11.1. 下午2时5分, 发现人左下颌骨化石, 牙床上还嵌有两个完好白齿, 被鉴定为旧石器时代猿人化石。1980.11.4. 下午4:35 他们在距左下颌发现位置一米处同一堆积层中, 发现一完好人类头盖骨化石, 这个头盖骨, 中等大小, 脑壳厚额骨低平、眉脊隆起, 经鉴定为30—40万年前旧石器时代人类头盖骨化石, 其地质年代属中更新世, 与北京人相近。

据称安徽和县猿人化石, 对研究人类起源和发展, 研究南方和北方古人类的共性和差异、以及探索中华文化的渊源和长江阶地的发育史, 提供了重要的实物依据。

由于我尚未见到更详细的报告, 因此只把和县猿人作为原始人类的一种列出来, 供参考。无疑, 和县猿人在原始人类变迁史上, 人类由南向北的迁移这一问题提出了新的实证。和县遗址的发掘工作, 将是世界古人类学者和其它有关学者所瞩目的, 我们等待着这方面的新的发现和研究成果。

猿人的劳动方式极为原始。工具多是用打制的石块制成，种类很少。有作为打击野兽用的砍砸器、加工木器用的刮削器、割裂兽皮的尖状器等。还有一些用作挖掘工具或锤子的骨角器，多是由一些截断的鹿角尖或鹿骨所制。在当时野兽出没的环境中，我们的祖先为了获得生活资料和保护自己免遭侵袭，生活是极其艰苦的。但这种艰苦的环境却终于使猿变成了人。

在我国，最早对人与猿的区别进行论述的，是2000多年前的一位著名思想家荀况（公元前298～238年）。他在《荀子·非相》中说：“然则人之所以为人者，非特以二足而无毛也，以其有便（辨）也，……。狴（猩）狴（猩）形笑亦二足而无毛也，然而君子啜其羹，食其馘。故人之所以为人者，非特以其二足而无毛也，以其有辨也。”这是说：“人之所以称为人并不是因为他能直立用两条腿走路和他身上没有毛。猩猩的形貌也是两腿直立行走，身上无毛的，可是却被人类猎食。所以，两腿直立行走和身上无毛并不是人与猿的根本区别。根本区别在于人类有思想，有辨别是非的能力。这样一段论述是精辟的。当然，类人猿都是有毛的。荀况说猩猩身上无毛，可能是根据传说，他没有亲自见过。

猿人们起初是怎样生活的呢？公元前50年前后由戴圣编写的《礼记·礼运》中记载：“昔者，未有火化，食草木之实，鸟兽之肉，饮其血，茹其毛，未有麻丝，衣其羽皮。”公元80年前后东汉的班固在《白虎通·号》中也记载：“古之时，民人但知其母，不知其父，饥即求食，饱即弃食，茹毛饮血，而衣皮苇。”西汉刘安（公元前120年）在《淮南子·修务训》中记载：“古者，民茹草，饮水，采树木之实食。”《韩非子·五蠹》记载：“古者，丈夫不耕，草木之实足食

也，妇人不织，禽兽之皮足衣也。”这些记载生动地说明我们的祖先起初只知其母不知其父，不知耕织和畜牧，也不会用火；他们捕捉野兽，吃生肉，喝兽血，穿兽皮衣，采集草籽和树上的果实等充饥，生活是很艰难的。自从猿人使用了火，人类终于挣脱了“茹毛饮血”的时代。在北京人居住的洞穴里发现大量的灰烬和烧骨。从灰烬的堆积可知，他们只会保留天然火种，而不会人工取火。猿人的脑髓在熟食的作用下，进一步发展。语言这时也产生了。

到了距今约二三十万年前的时候，中国猿人进入了“古人”时期，这相当于旧石器时代中期。这一时期的人，主要有广东韶关马坝的马坝人，湖北长阳的长阳人和距今约十万年的山西襄汾丁村的丁村人等。马坝人的头骨和前额，长阳人的上颌骨，丁村人的牙齿都比猿人有了明显的进步。丁村人的牙齿的某些特点已接近现代的蒙古人种。古人使用的工具仍是打制的石器、木器和骨器。但因劳动经验的积累而掌握了更多的制造工具的方法。石器的数量和种类大为增加。从丁村人遗址发现的约2000件石器看，砍砸器已有单边刃与多边刃之分；刮削器有三角形，四边形，圆形等；尖状器有小型的，大三棱形的，厚的等等；还有石球和类似石斧的石器专供打猎之用。古人的生产力水平比猿人有了进一步提高，特别是表现在渔猎的进步上。

距今约四五万年前，古人进化成了新人。这相当于旧石器时代晚期，在我国有代表性的有广西柳江的柳江人，四川资阳的资阳人，内蒙古伊克昭盟黄河河套地区的河套人，还有北京的山顶洞人等等。新人的四肢基本上已克服了原始性，具备了现代人四肢的一切形式。他们所制造的工具更加先进了。例如河套人的尖状器有双刃带尖和三棱长尖的，刮削器