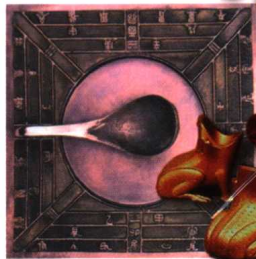
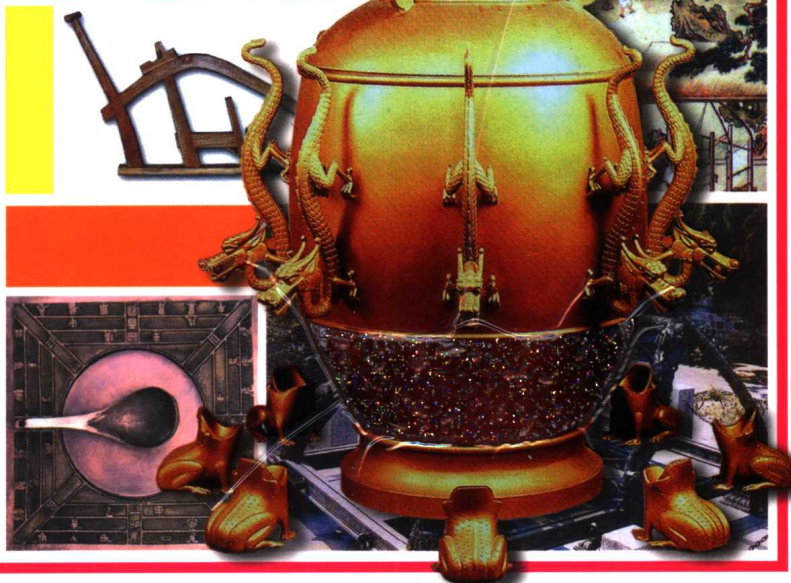
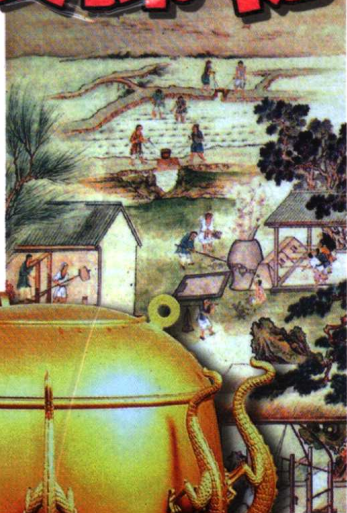




ZHONGGUOGUODAIKEJITANMI

胡学增 主编

# 中国 古代科技探秘



世界图书出版公司



ZHONGGUO GAIKE JITAN MI

# 中国 古代科技探秘

丛书主编：胡学增

丛书副主编：秦浩正 钱之广 梁兆正

丛书编委：方虹 白占魁 许永顺 忻歌 杨兆庆 俞伟东  
胡兴昌 胡学增 秦浩正 钱之广 梁兆正 章兴飞  
董荣鑫 鲍其河

本书编写：方虹



世界图书出版公司  
上海·西安·北京·广州

## 图书在版编目(CIP)数据

中国古代科技探秘/胡学增 主编. —上海:上海世界图书出版公司, 2004. 6  
(上海科技馆探秘丛书. 第1辑)  
ISBN 7-5062-6109-X

I. 中... II. 胡... III. 自然科学史—中国—古代—青少年读物 IV. NO92-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 021256 号

## 中国古代科技探秘

胡学增 主编

---

上海世界图书出版公司 出版发行

上海市尚文路 185 号 B 楼

邮政编码 200010

昆山市亭林印刷有限责任公司印刷

如发现印刷质量问题, 请与印刷厂联系

(质检科电话: 021-64680279)

各地新华书店经销

---

开本: 787×960 1/32 印张: 3.5 字数: 44 400

2004 年 6 月第 1 版 2004 年 6 月第 1 次印刷

印数: 1—15 000

ISBN 7-5062-6109-X/N · 14

定价: 12.00 元

# 前 言

## 前 言

上海科技馆是上海市一个主要的科普教育基地。上海科技馆的展示内容凝聚了上海一大批科学家和科普工作者的心血。上海科技馆的展示内容基本上采用了 STS (科学、技术、社会英文第一个字母) 的模式展开, 让游客通过人们比较熟悉的社会课题, 来体验和了解相关的科学和技术知识。

“上海科技馆探秘丛书”第一辑包括《生物万象》《智慧之光》《地壳探秘》《儿童科技园》《视听乐园》《设计师摇篮》《中国古代科技探秘》七本。第二辑包括《宇航天地》《地球家园》《人与健康》《机器人世界》《信息时代》《探索之光》《自然瑰宝》《探索者的足迹》八本。

“上海科技馆探秘丛书”把重点放在“揭密”上, 针对每一个展区的展示内容,



每一个展品的体验,每一个展项的参与演示,介绍展项的知识要点,分析展品给人的体验,揭示展项制作的基本原理。因此它必将使每一位来科技馆体验现代科技的人,通过本书对展示有一个更深刻的认识。

“上海科技馆探秘丛书”配了大量展区、展品、展项的图片,因此即使没有到过科技馆的人,也能通过照片和文字,知道许许多多相关的综合性的科技知识。

我们有充分的理由相信这是一套开卷有益的好书。

参与本丛书撰写工作的除了一批亲自参加过上海科技馆展示内容设计与展项建设的年轻的科普教育工作者以外,还有同济大学、上海师范大学、上海大学各学科的一些著名教授。

胡学增

2004年4月2日

# 目 录

|                    |    |
|--------------------|----|
| 一、原始人类的技术思想 .....  | 3  |
| 1. 绊兽索和飞球索 .....   | 4  |
| 2. 弓与箭的奇迹 .....    | 5  |
| 3. 诱捕鸟兽的骨哨 .....   | 7  |
| 4. 钻燧取火 .....      | 8  |
| 二、古代农牧渔业与水利 .....  | 11 |
| 1. 狗尾草的故事 .....    | 12 |
| 2. 精耕细作的丰收 .....   | 14 |
| 3. 饲养活的工具 .....    | 16 |
| 4. 古代的人工生态系统 ..... | 18 |
| 5. 都江堰 .....       | 19 |
| 6. 京杭大运河 .....     | 20 |
| 三、古代天文与数学 .....    | 23 |
| 1. 农历,中国的历法 .....  | 24 |
| 2. 《五星占》与天文图 ..... | 27 |
| 3. 浑仪与简仪 .....     | 30 |
| 4. 时间与水运仪象台 .....  | 33 |
| 5. 十个手指的启示 .....   | 36 |



|                           |    |
|---------------------------|----|
| 四、古代地学 .....              | 40 |
| 1. 绘制最早的地图 .....          | 40 |
| 2. 制定绘图标准 .....           | 43 |
| 3. 指南车与地动仪 .....          | 44 |
| 4. 酈道元的《水经注》 .....        | 48 |
| 5. 《梦溪笔谈》与《徐霞客游记》 .....   | 49 |
| 五、古代建筑 .....              | 53 |
| 1. 巧妙的木架构建筑和四大名楼<br>..... | 54 |
| 2. 《木经》与《营造法式》 .....      | 58 |
| 3. 万里长城 .....             | 60 |
| 4. 中国的古桥 .....            | 62 |
| 5. 桥、塔与声学 .....           | 66 |
| 6. 气势宏伟的皇城建筑 .....        | 68 |
| 7. 宗教建筑 .....             | 72 |
| 六、古代造船与航海 .....           | 76 |
| 1. 最早的仿生学 .....           | 77 |
| 2. 舫、舶 .....              | 79 |
| 3. 造船业与郑和下西洋 .....        | 80 |
| 七、古代中医与中药 .....           | 84 |
| 1. 来自自然的绿色中药 .....        | 85 |
| 2. 经络学与针灸 .....           | 88 |

|                        |           |
|------------------------|-----------|
| 3. 脉诊 .....            | 90        |
| <b>八、著名的四大发明 .....</b> | <b>93</b> |
| 1. 造纸 .....            | 94        |
| 2. 火药 .....            | 95        |
| 3. 指南针 .....           | 97        |
| 4. 活字印刷 .....          | 98        |

目

录



我们可以用无限的思维去想像未来，相比之下，追溯人类的起源和社会发展的踪迹却要困难得多。因为要勾画出已经消失的历史面貌只能以事实为基础，因此，前人留下的各种史书尤为珍贵。撇开史书种类繁多、记载支离破碎和不统一且不去说，大量史书的流失使得历史的画卷变得断断续续，更何况要重现文字没有出现以前的历史呢。考古是探寻历史事实的另一利器，考古学家致力于在人类生活的家园——地球上发掘和鉴定遗址和遗物，他们长年徘徊在希望与失望之间，而他们内心的激情从来没有泯灭。每当有新的历史遗址发现，他们希冀岁月留下的零星遗物能够解开地球上古老谜团的渴望又会重新燃起，并且化为孜孜不倦的行动。

比起从前，当代社会使人类已经掌握了许多更科学、更精确的测试鉴定的手段和研究的方法，地球上各个角落间的通讯和交流可以在瞬间完成，描绘历史宏图的资讯的技术障碍越来越小。



上海科技馆再现历史记载的遗存,目的是展示中国古代科技的成就,寻找的是中国人智慧的脉络。正是有了先人们伟大的思维和巧夺天工的双手,中国才有了如此灿烂而悠久的文明史。

## 一、原始人类的技术思想

我们生活在科学和技术造就的现代  
社会,对周围世界发生的飞速变化已经习  
以为常,而且希望生活能越来越好的愿望  
几乎是无止境的,人们关心最新的高科技  
产品有什么新的功能?它能给我们的生活  
带来哪些便利?这些看来很自然的想法  
却蕴含着深刻的道理,它不仅说明了现  
代人对科技的高度依赖,同时也反映了科  
学技术原始的根本意义:为人性的需要  
服务。

在世界上发掘出来的几万年前的原  
始人类遗址中,几乎都有他们当时用于狩  
猎的简单工具——石头和绳索。这些石  
头和绳索曾经起了非常巨大的作用,如果  
说刚刚开始直立行走的原始人类由此迈  
开了向高级生物进化的第一步也不为过。  
因为工具的出现说明原始人类开始有了



最初的技术思想。生活在中华大地上的  
人类也不例外,正是有了突破自身自然条  
件限制的技术,人类才可能慢慢变生存为  
生活,才谈得上后来所取得的一切成就。

改变生存状态的单纯而又强烈的愿  
望是原始人类进化的重要内部因素,这一  
人性的需要也正是以后许许多多科学和  
技术发明的源动力。

## 1. 绊兽索和飞球索

绊兽索是在长木杆上连上一根几米  
长的绳索,绳索一端系上一个石球,当野  
兽离自己还有一段距离的时候甩动木  
杆,石球随绳索飞出,击中目标后被绳索  
牵着的石球仍急速旋转而将野兽绕住,  
达到了在较远距离外自己不会受到伤害  
的情况下捕获猎物的目的。飞球索是单  
一的系有石球的绳索,看到猎物时,将绳  
索握于手中越来越快地甩动手臂作圆周  
运动,突然放手后石球与绳索一同飞出  
击向目标。

这两样工具都是利用了作圆周运动

物体由惯性产生的离心趋势。选用球形的石块则可能是他们在使用了各种形状的石块后的最终选择,因为圆形是流线型,外表面摩擦力最小,扔得最远。现在初中学生就可能了解这些物理原理,但是它们出现在几万年前的石器时代,那是多么的了不起!



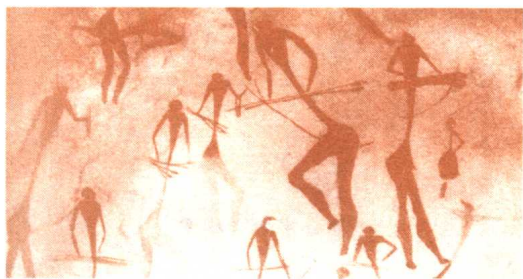
绊兽索和飞球索

## 2. 弓与箭的奇迹

在 50 万年前的中国北京猿人遗址中就发掘出类似箭的石器,而在山西约 28 000 年前的旧石器时代遗址中,才有了真正意义上的弓与箭,其中还包括弹弓。

弓与箭的发明,不仅将人可以支配的空间距离大大拓展了,而且可以达到自己

力所不能及的速度。这对于在地上奔跑的走兽和在天空翱翔的飞禽都有致命的打击,在一场人与动物的生存对抗中,人通过技术手段使自己占了上风。与绊兽索和飞球索根本不同的是,人可以利用弓箭在隐蔽处出击,在杀伤猎物的同时又可以保护自己。在随时都会受到死亡威胁的远古时代,这一点进步的意义不是我们现在能够想像的。



使用弓与箭的人

弓是利用拉弓时使物体产生形变而储存能量,拉弓的手松开的一瞬间,这一能量释放出来作用在箭上使箭发射出去。带有尖头的长条形的箭,阻力小,可以在空中飞得更远;还因为其尖端处的压强很大而深深扎入猎物的身体,杀死猎物,或

使它们失去抵抗力。

可以想像,当古代原始的弓箭手们集体向目标发起进攻,即使再庞大的动物也可能成为人类的猎物,这在弓箭发明以前是难以做到的。

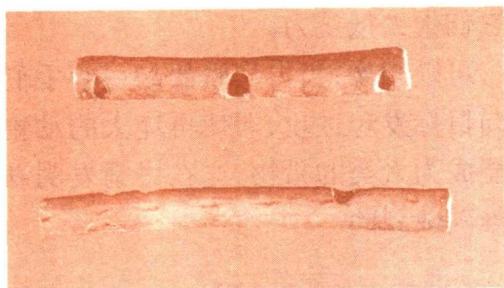
### 3. 诱捕鸟兽的骨哨

在距今约 6 700 多年的中国河姆渡旧石器时代遗址中,有一种由动物的骨头做的骨哨。古人在动物的条形骨头的骨腔空间打上一孔或两孔,再配上一根可移动的骨棒,在骨腔一头吹气的同时移动骨棒,这样,就可以发出类似于鸟兽鸣叫的声音。

设想一下,在寒冬即将来临的时候,我们的祖先集聚在一起吹响骨哨,引来各种动物,然后用弓箭和飞球索等武器向它们发起进攻,将猎物一网打尽。这样就能在进入难于捕猎的冬季前准备更多的食物。

骨哨实际上是通过控制气流的变化来发出不同的声音,骨腔起着共鸣的作





骨哨

用。由于骨腔的长度与共鸣的频率有关，所以拉动骨棒，就能发出不同的声音。这些都已经都是声学的知识了。

从接近猎物发展到诱惑对方主动靠近，可能不是一个简单的技术进步，因为这一来一去的变化，是对人类智慧的考验。首先，他们要观察到鸟兽闻声而聚的现象，再想到去主动引诱动物，然后还要发明特殊的发声器，综合起来才能达到目的。人在自然界的自信心可能就是这样渐渐建立起来的，而自信心正是发挥创造力的重要精神支持。

#### 4. 钻燧取火

说人类的文明是从火的应用开始可

能不为过。烧熟的食物更容易消化和吸收,使人脑的进化有了物质条件,而人类文明又有哪一样不是大脑思考的产物呢?

火是大自然的恩赐。最初,人类一定会视火为天敌,因为自然界突然而至的大火,往往伴随着吓人的火光快速蔓延开来,具有极大的杀伤力。但是,可能有那么一次,当他们来到大火刚刚退去的地方,走在焚烧后变得开阔的土地上,那些没有被烧焦的动物尸体给他们带来了意外的惊喜!从此他们不再与动物一样茹毛饮血。火也给原始人类带来了温暖,使他们能在恶劣的自然环境里抗拒严寒。开始,他们只会用不断添加枯枝干叶的方法延续自然火种。在北京猿人遗址中有堆积达6米厚的燃烧灰烬,可见火种保持的时间有多长。

让我们想像一下,人们在使用石器时发现两石相撞击会迸出火花,钻木的时候木头会发烫生烟,慢慢地,人们学会了“钻燧取火”。钻燧取火利用石器等坚硬的物体去钻摩木头,利用摩擦生热及

