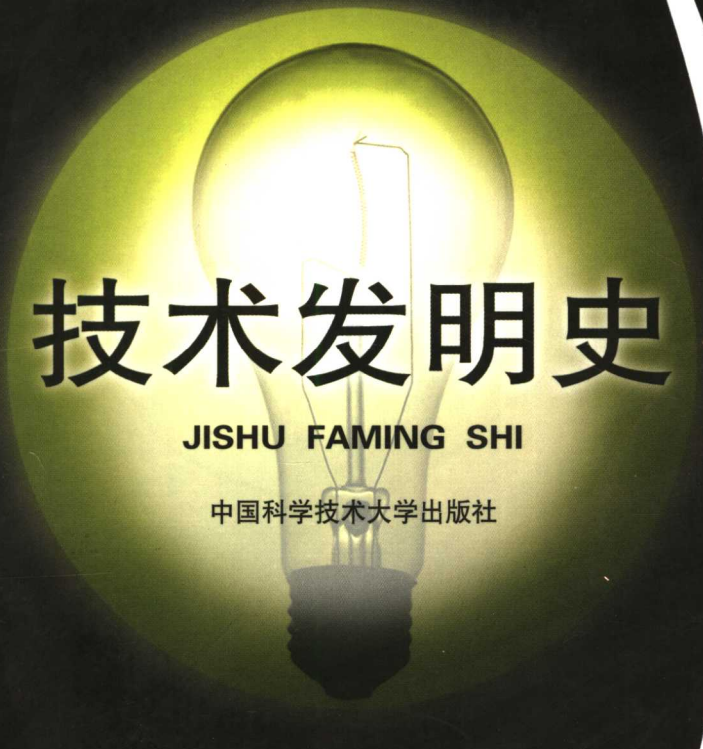


刘二
中 编著

第2版



技术发明史

JISHU FAMING SHI

中国科学技术大学出版社

技术发明史

(第 2 版)

刘二中 编著

中国科学技术大学出版社

2006·合肥

内 容 简 介

本书分古代、近代和现代 3 个部分,对包括中国在内的世界范围的技术发明的产生和发展过程做了系统、全面的介绍,内容涉及农牧、纺织、冶金、建筑、机械、日常用品、化工、交通、动力、电气、通信、能源、宇航、电子等与人们生产、生活密切相关的各个领域的重要发明及有关发明家。

本书兼有科学性、理论性、知识性、实用性和趣味性,可供广大科技工作者、教育工作者和其他有志于发明创造的读者参阅,亦可作为高等院校的教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

技术发明史/刘二中编著. —2 版. —合肥:中国科学技术大学出版社,2006.7

ISBN 7-312-01952-8

I. 技… II. 刘… III. 技术史—世界 IV. N091

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 050741 号

技术发明史

刘二中 编著

责任编辑:李攀峰 许大鹏

出版 中国科学技术大学出版社

安徽省合肥市金寨路 96 号,邮编:230026

编辑室:0551-3607036 发行部:0551-3602905

网址: <http://www.press.ustc.edu.cn>

印刷 合肥现代印务有限公司

发行 中国科学技术大学出版社

经销 全国新华书店

开本 850 mm×1168 mm 1/32

印张 9.125

字数 245 千

版次 1998 年 9 月第 1 版 2006 年 7 月第 2 版

印次 2006 年 7 月第 2 次印刷

书号 ISBN 7-312-01952-8/N·28

定价 15.00 元

前 言

“科学技术史”对于高等院校的学生,特别是研究生,是一门非常重要的课程。学好这门课程,将帮助大家更好地了解科学技术的发展过程,理解科学技术发展的规律,丰富知识素养,并提高自己的科研创新能力。

20 世纪 90 年代以来,国内包括高等院校出版社在内的一些出版部门相继出版了若干有关科学技术史的教科书和参考书。这些书对科学的发展史做了比较系统全面的介绍,但对技术的发展史介绍的要简略得多,一般不够系统和全面。实际上,到 1998 年以前,尚未出版过由我国学者撰写的全面、综合描述世界技术发明历史的教科书。显然,这对我们全面理解科学技术的历史是不方便的。

1998 年 9 月,本书的初版由中国科学技术大学出版社出版,填补了国内的这一空白,为高等院校的研究生、本科生及其他读者提供了一本参考书,得到了在读学生和其他读者的好评。然而,本书初版也存在某些不足,对某些重要技术发明描述得不够充分,也有若干不够准确、甚至错误之处。为此,同时也为了适应技术发明的新进展,作者对原书进行了修订和大量增补,并准备了一些插图,以便出版本书的修订版。

本书分古代、近代和现代 3 个时期,对包括中国在内的世界范围的各类发明的诞生和发展过程做了简要介绍,对其中的重要发明则进行了较多的描述。

本书内容中的度量衡单位一般尽量采用国际单位制,但为尊重历史原貌和有关国家习惯,也有少数地方使用了中国古代或其

他国家的衡制。

本书初版的撰写和有关研究属于中国科学院院长基金资助项目,在此再次向中国科学院有关领导和有关部门表示深切谢意。同时,也由衷感谢中国科学技术大学出版社对本书出版的大力支持。

作者

2006年1月

目 次

前言	(I)
----------	-------

第一篇 古代部分

第一章 渔猎、农牧与水利	(3)
一、狩猎	(3)
二、捕鱼	(4)
三、畜牧业与农业的出现	(5)
四、农业技术	(6)
五、水利技术	(9)
第二章 纺织及衣着	(11)
一、衣着	(11)
二、纺织品	(12)
三、纺织技术	(13)
第三章 冶金	(15)
一、铜与青铜	(15)
二、炼铁	(16)
三、其他	(18)
第四章 陶瓷、玻璃与漆器	(20)
一、陶器	(20)
二、瓷器	(21)
三、玻璃	(22)
四、漆与漆器	(23)

第五章 建筑	(25)
一、史前居室	(25)
二、砖瓦、结构及其他	(26)
三、大型工程	(29)
第六章 交通运输	(32)
一、陆路运输	(32)
二、船舶与航行	(35)
第七章 武器	(40)
一、冷兵器	(40)
二、器械	(42)
三、火器的出现	(44)
第八章 文化用品与计量	(47)
一、纸	(47)
二、印刷	(48)
三、笔与墨水	(50)
四、计算工具	(51)
五、重量度量	(51)
六、计时	(52)
七、纸牌	(54)

第二篇 近代部分

第九章 动力	(57)
一、蒸汽机	(57)
二、汽轮机	(60)
三、内燃机	(62)
四、水轮机	(64)
第十章 交通	(67)
一、轮船	(67)

二、铁路运输	(70)
三、汽车	(72)
四、自行车	(74)
五、气球与飞艇	(75)
六、制造飞机的尝试	(77)
第十一章 电技术	(80)
一、电池	(80)
二、电动机与发电机原理的发现	(82)
三、电机技术的进步	(84)
四、电力系统的建立	(86)
五、电光源	(89)
第十二章 通信技术	(91)
一、早期的通信系统	(91)
二、电报	(92)
三、电话	(96)
四、无线电信的开端	(100)
第十三章 纺织与农业机械	(105)
一、纺纱机械	(105)
二、织机	(108)
三、编织机	(109)
四、缝纫机	(111)
五、轧花机	(113)
六、农业机械	(114)
第十四章 金属冶炼与加工	(118)
一、炼铁	(118)
二、炼钢	(120)
三、新出现的金属	(122)
四、锻造与轧制	(125)
五、机床	(127)

第十五章 化工技术	(132)
一、制碱与制酸	(132)
二、煤化工	(137)
第十六章 文化用品及技术	(140)
一、笔	(140)
二、打字机与油印机	(142)
三、留声机与磁带录音机	(144)
四、光学装置	(147)
五、照相术	(150)
六、电影	(154)
第十七章 日常用品与设备	(159)
一、饮食品	(159)
二、钟表	(163)
三、清洁用品	(166)
四、其他物品	(170)
五、一些日常设施	(172)
第十八章 近代武器	(175)
一、火炮	(175)
二、步枪	(178)
三、手枪与自动枪	(181)
四、火药与炸药	(184)
五、海军装备	(186)

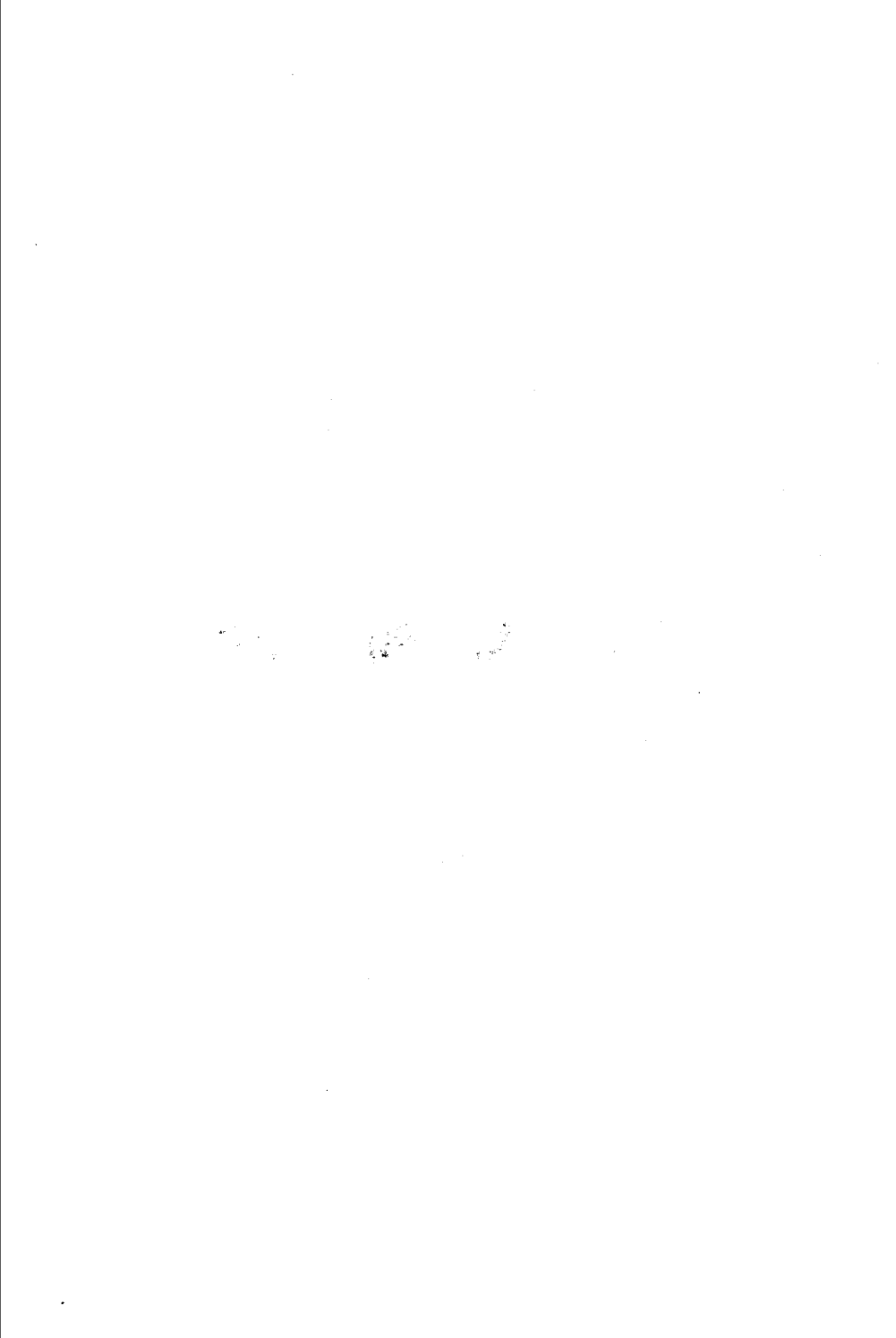
第三篇 现代部分

第十九章 航空	(193)
一、动力飞机的出现	(193)
二、航空技术的突起	(196)
三、喷气式飞机的出现	(199)

四、其他类型的飞机	(203)
第二十章 火箭与空间技术	(208)
一、开拓者	(208)
二、火箭技术的突破	(211)
三、宇航的开始	(214)
第二十一章 现代化工技术	(220)
一、氮肥与合成氨技术	(220)
二、塑料	(223)
三、化学纤维	(228)
四、石油化学工业	(231)
第二十二章 电子与通信技术	(235)
一、电子器件的发明	(235)
二、无线电	(240)
三、从电子显微镜到光导纤维	(247)
第二十三章 计算机技术	(252)
一、近代计算机的起源	(252)
二、电子计算机的诞生	(255)
三、现代计算机技术的进展	(259)
第二十四章 核能	(266)
一、核科学的突破	(266)
二、原子弹	(269)
三、战后核技术的发展	(275)
参考文献	(279)

第 一 篇

古 代 部 分



第一章 渔猎、农牧与水利

一、狩 猎

在远古时代,人们在狩猎时,除了使用石块和棍棒外,还使用了比较复杂的其他的工具,如矛、石球、陷阱、弓箭等。

迄今发现的最早的木矛是大约 10 万年前遗留下来的。一般木矛都要将一端削尖后再用火烤焦,以增加其硬度。人们还发现从旧石器晚期(约公元前 3 万年)遗留下来的把坚硬物(如石制尖状物)绑在木棍上做成的矛。在法国多尔多涅地区还发现过距今 1 万年的带钩子的矛,这种矛在狩猎时更为有效。大约在同一时期,也出现了标枪。

另一种狩猎的有效工具是石球。在约 10 万年前的山西丁村人遗址中,就发现了石球。在东非的古人类遗迹中,也发现过石球。使用石球的方法有两种:一种制成“飞球索”,用绳索系牢后用手臂迅速做环形旋转,像抛链球那样甩出,击伤猎物;也可制成“绊兽索”,在一根木杆上,拴上一条几米长的绳子,绳端系一颗石球。接近猎物时猛甩木杆,这样石球就会带着绳索牢牢绕在兽足上,将其绊倒,或击伤。

我国某些少数民族(如纳西族)在解放前还在使用飞球索。美洲的印第安人也会使用这种工具。

弓箭的发明也很久远。在几十万年前的北京人遗址中,就发现过类似箭镞的石器。山西朔县峙峪旧石器晚期遗址(距今 2.8

万年)中,发现了真正可靠的石箭镞。

石球这种狩猎工具主要盛行于旧石器中晚期,而到新石器初期,弓箭就在中国得到了比较广泛的应用。

陷阱作为捕猎装置也很久远。有人根据捷克斯洛伐克境内的原始人在 20 万年前曾捕食猛犸而推测当时已有陷阱。但是,带活板或套索的复杂一些的装置肯定出现得较晚。

在浙江余姚河姆渡遗址发掘出的狩猎用工具,除了骨镞、木矛、弹丸等外,还发现了狩猎用的骨哨。骨哨是在空心骨管上钻出距离不等的孔,在骨管中插入一根骨棒,可吹出不同的音律来模仿鸟兽的叫声,以诱捕猎物。

二、捕 鱼

较早采用的捕鱼方法是使用矛和鱼叉,还曾出现过带倒钩的矛(约公元前 1.3 万年)。在河北磁山遗址(距今 7300 多年)和西安半坡遗址还出土过所谓“活头镖”,它的镖头和镖杆是活动套接,头与杆有绳索连接。刺中目标后,头随鱼沉浮,而木杆则浮在水面上,使鱼无法远逃,直至筋疲力尽。当然,对于体型不那么大的鱼来说,使用鱼钩和鱼网更为有效。

最初的鱼钩不是钩形,而是一根又细又短、中间拴着钓绳的两头尖的小棍。例如近代爱斯基摩人使用的鱼钩,就是一根两头尖的碎骨。钓鱼的人指望鱼在吞吃鱼饵时连小棍吞下,最后,小棍会卡在鱼鳃或体内。

弯曲的鱼钩可能早在公元前 8000 年前就在巴勒斯坦出现,而带倒钩的鱼钩则要晚得多。

一些考古学家认为,大约在公元前 7500 年,欧洲北部的马格尔摩西人肯定使用过由某些植物的韧皮纤维织成的网。

在我国宝鸡北首岭和西安半坡遗址出土的陶器上,绘有圆锥

形的手抄网和方形的罾网,还出土了石网隧、带倒刺的骨制鱼钩和船形陶器等。

在我国浙江杭州水田畝遗址,还出土有捕鱼用的鱼筌。这是一种竹编的大口尖底鱼筌,口上装有带倒须的漏斗形盖,鱼能入而不能出。将它放在激流处,可自动捕鱼。

三、畜牧业与农业的出现

在磨制石器出现后,在一些地区发生了生产力的革命性变化,这就是畜牧业和农业的出现。

驯养往往是狩猎方式演变的结果。大部分家畜原来在野生状态都是狩猎的对象。如在山西朔县峙峪距今 2.8 万年的遗址中发现的数千颗动物牙齿中的 80% 属于马类,说明当时先民以野马和野驴为主要猎物。内蒙古萨拉乌苏河旧石器晚期遗址发现了 300 多件普氏羚羊角,可见在当时当地羊类是主要猎物。

在旧石器晚期,人们(往往是一个部族)常常尾随某种野畜群体移动,按照需要猎食。这样,人们就容易了解野畜繁殖生长的规律。当这种“群猎”变成更严密地控制畜群后,就成为游牧。

人们最早驯养的是狗(由狼驯化而成)和羊。河北武安县磁山遗址(距今 7300 多年)中,出土的家畜遗骨就有猪、羊、牛、狗等。在我国其他遗址中也发现了马、鸡的遗骨。

在我国南方许多新石器时代的遗址中,曾发现相当数量的水牛骨骼,说明可能在六七千年前,水牛已在当地驯养。

为了作战,商代还曾驯养象。《吕氏春秋》说:“商人服象,为虐东夷。”

我国还是世界上家鱼饲养最早的国家。越国的名臣范蠡曾编著《养鱼经》,分别叙述了建池、孵化、混养、轮捕等有关技术。到汉代,就开始了大规模的养鱼。

在畜牧业出现前后,农业也开始出现。当人们面临可进行采集的区域受到某种外界限制时,不得不更有计划地采集并注意保护某些种类的植物。这样,农业诞生的时机就成熟了。磨制石器技术的出现,使得制造和修理相对来说更为精细的农具成为可能。

1956年在巴勒斯坦约旦河畔耶利哥发现的新石器时代村落遗址,距今已有9000多年。在该遗址及伊拉克北部时代相近的早期农业村落中都发现过石斧、石镰、石臼和谷物的遗迹,可以辨认出小麦和大麦的品种。

山西怀仁县鹅毛口发现的新石器时代制石工场,距今1万年左右。在各种石器中发现了石锄和石镰等专用农具。这说明已出现了原始农业。

我国特有的谷物粟,也就是谷子(小米),是从野生的狗尾草培育而成的。在距今6000年至8000年的河北武安磁山、山西夏县西荫村及西安半坡等新石器时代遗址中,均出土有谷粒化石和窑藏。

在若干年前,人们一般认为出土稻谷最早的遗址是我国浙江河姆渡村。出土的有稻谷、稻壳、秆叶,甚至连稻谷的稃都清晰可见。该遗址距今6700多年,远远早于在印度和巴基斯坦发现最早的稻谷(距今4500年左右)。1993年和1995年,在我国湖南省道县玉蟾岩距今约1万年前的文化遗址中发现了稻谷遗存。这进一步证明稻谷的栽培起源于我国。

其他一些作物,如大豆、黍、稷等的栽培也起源于我国。

四、农业技术

在原始农业时期,我国出现了一系列人力农具,有带直向柄的耒、耜、铲、钁以及钩向柄的锄、耙、镰、铧等。耒是一根尖头横棒(也有叉形的),在近尖端处绑有一根横木。靠脚踩的力量把尖端

插入土中来掘土。耜、锸的作用也基本相似。

用手工的力量耕作效率是比较低的,于是出现了犁。

最原始的木犁在史前就出现了。到公元前 2000 多年,牛拉的木犁又在古埃及得到使用,数百年后在印度等地也得到使用。在公元前 1000 多年的埃及新王国时期,普遍使用了新式的梯形犁,效率有了提高。在古巴比伦王国加喜特时代,还有了附带播种漏斗的犁。

在公元 1 世纪,一种能将土壤翻转的重犁在意大利北部的阿尔卑斯山麓出现,并在几百年后普及到德国的中南部。在古罗马时期还曾出现过收割谷物的机具,但未能延续下去。

其中一种被称作“簸箕收割机”。据公元 77 年的记载,“在高卢行省辽阔的庄园里,前边装有尖齿、下面安有两个轮子的大框架由一只毛驴从后面推动,行进于田间地头,割下来的谷穗掉到框架之中”。从当地高卢墓碑上的浮雕,可以看出所谓的“尖齿”是几排非常锋利的刀片,安装在“大框架”的前沿,其高度略低于谷穗。谷物被随车前进的“尖齿”割下之后掉在后面的料斗里。

还有一种较大的收割机,被称为“帗车收割机”,需要靠公牛推动。也许是这种装置的众多刀片需要经常研磨,过于麻烦,这种技术未能延续下去。

在我国犁出现的时间也很早。但由于商代牛马贵于奴隶,牛耕并不十分普及。一直到战国时期,牛耕才得到推广。汉代,犁有了很大进步,已包括犁辕、犁衡、犁梢、犁底、犁箭、犁铧、犁镜等部分,犁铧和犁镜已用铸铁制造。还出现了播种器具——耧和效率成倍的三脚耧。到唐代,犁的形式又有了重大改进,将又长又直的犁辕改为弯曲的短辕,挽犁的牲畜也使用曲辕。这样,牛的负荷减轻,耕地只用一头牛即可胜任。

在新石器时代的遗址中,普遍发现了石磨棒和石盘,这是粮食去皮或磨粉的加工工具。使用时,需要用磨棒在磨盘上反复搓磨谷物。在我国西北和华北的某些新石器时代遗址中,还出土了石