

لأنه أراد طلبها على متن طيوره للارتفاع الشعري يفتح
النافذة بـ تلابير من قطع الحدائق بـ سهل
المطر مستقر النصل المذكر من هذا السطح ويزيد على قطع
ذلك سر فلان هذا السطح ينادى بـ سهل عدن نفذت به
بريشة قطع قدر على نفذته وذلك خط باستيفن
فلان ذات سيفت على نفذته بـ سهل مسيرو غيره بـ سهل

席泽宗 主编

科学编年史

上海科技教育出版社



لأنه مات على يد سفيه ملائكة الشيطان
فإن عليه بفتح أحد خطوات من يده ولكن في
خط سبقه من خطوات الملائكة سر هذا الخط وينتهي على قدم قرئ
خط آخر فلان هذا الخط ينتهي على خط سبقه بخط
يسرى على خط قرئ على خط ينتهي على خط ينتهي على خط
فلا ينتهي على خط قرئ على خط ينتهي على خط ينتهي على خط

0

席泽宗 主编

科学编年史

上海科技教育出版社

M091

X159

Sive
PHYSIOLOGIA NOVA
DEMAGNETE.
MAGNETICISQUE CORPO-
REIS ET MAGNO MAGNETE
libri sex libris comprehensos
Gallicus Gilberto Colcestrensi,
Medico Londinensi.
In quibus et quae sunt materiae magnetis pluri-
mita et experimenta exquisita
et solitaria et optima.
Omnia nunc diligenter recompta & emendata
quae in lucem edita vnde & figura
illustrata opera & studio
Wolfgangi Gotzianus ILL.
Mathemati:
Ad calcem libri tuncimus et index capi-
tum Roman et Verborum complectissimus
EXCVSUS SEDINI
Typis Gotzianis Sumptibus
Authoris
Anno M.DC.XXVIII.

A. Beispiele für Anwendungen zum Problem der Relativität
Theorie
B. Beispiele für Anwendungen zum Problem der Relativitätstheorie

C. Beispiele für Anwendungen zum Problem der Relativitätstheorie

D. Beispiele für Anwendungen zum Problem der Relativitätstheorie

图书在版编目(CIP)数据

科学编年史 / 席泽宗主编. —上海:上海科技教育出版社, 2011.12

ISBN 978-7-5428-5052-2

I. ①科… II. ①席… III. ①自然科学史: 编年史—世界 IV. ①N091

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 134682 号

科学编年史

席泽宗 主编

出版发行: 上海世纪出版股份有限公司
 上海 科 技 教 育 出 版 社
 (上海市冠生园路 393 号 邮政编码 200235)

网 址: www.ewen.cc

www.sste.com

经 销: 各地新华书店

印 刷: 上海中华印刷有限公司

开 本: 889×1194 1/16

字 数: 1 860 000

印 张: 58

版 次: 2010 年 12 月第 1 版

印 次: 2011 年 12 月第 2 次印刷

书 号: ISBN 987-7-5428-5052-2/N·791

定 价: 480.00 元

出版说明

《科学编年史》是列入“国家‘十一五’重点图书出版规划”的项目，由我国著名科学史家、中国科学院院士席泽宗担任主编。

《科学编年史》是一部内容厚实、图文并茂的普及型编年体科学史。全书以时间先后为序设有 1700 余个条目、1000 余幅插图，言简意赅地叙说人类历史上的重大科学进展。正文之后有附录 4 个，依次为学科词条总目、人名索引、外国人名译名对照表和主题词索引。

科学编年史的基本特色是按照历史的时间顺序来回顾、概括人类的科学活动。编年体易查易读，易于与人类文明其他领域的历史进程相互观照。广义地说，科学史不仅包括科学发现的历史，而且也包括科学机构的兴衰、科学教育的发展、科学社团的变迁等。本书明确重点，主述科学发现，就一部科普作品而言，当不失为一种明智的选择。

国内出版过多种“科学史”、“科学史年表”或“科学大事记”，但至今尚无一部既较具规模、又辅以丰富插图的科学编年史。出版这部《科学编年史》，既符合我国公众对普及型科学编年史的需求，又可起到填补空白的作用。不少著名学者认为，本书对于公众了解科学知识，领悟科学方法，弘扬科学精神，乃至对于提高国民的整体科学文化素养，都将起到积极的促进作用。

本书所设条目的时间跨度为约公元前 19 000 年至公元 2000 年，除具体年分外，本书还出现“××世纪”等多种时间称谓。为避免混乱，本书对这些时间称谓所设置的编排顺序依次为：世纪、世纪初、世纪前期、世纪上半叶、世纪中叶、世纪下半叶、世纪后期、世纪末，年代则穿插其中。

本书是百余位业有专攻而又热心科普的作者和审稿者集体努力的成果，本社谨向他们表示崇高的敬意。主编席泽宗先生为明确本书的宗旨和框架、确定编委和作者耗费了大量心血。不幸的是，2008 年底席先生突然病故，未能看到此书面世。今天，此书的出版亦可作为对席先生的一种告慰吧。

上海科技教育出版社

2011 年 10 月

《科学编年史》编撰委员会

主编

席泽宗 中国科学院自然科学史研究所

副主编

王 元 中国科学院数学与系统科学研究院

张英光(常务) 上海科技教育出版社

委员 (以汉语拼音为序):

卞毓麟 上海科技教育出版社

陈运泰 中国地震局地球物理研究所

邓小丽 上海师范大学化学系

胡亚东 中国科学院化学研究所

江向东 中国科学院高能物理研究所

李 难 华东师范大学生命科学学院

李文林 中国科学院数学与系统科学研究院

陆继宗 上海师范大学物理系

王恒山 上海理工大学管理学院

汪品先 同济大学海洋地质与地球物理系

王思明 南京农业大学人文与社会科学学院

徐士进 南京大学地球科学与工程学院

徐泽林 东华大学人文学院

杨雄里 复旦大学神经生物学研究所

姚子鹏 复旦大学化学系

张大庆 北京大学医学史研究中心

郑志鹏 中国科学院高能物理研究所

钟 扬 复旦大学生命科学学院

周龙骧 中国科学院数学与系统科学研究院

邹振隆 中国科学院国家天文台

条目撰写者 (以汉语拼音为序):

卞毓麟 陈丹 陈国森 陈洪滨 陈蓉霞 陈卫 陈泽宇
邓小丽 丁瑞强 丁一汇 董杰 段树 郭园园 胡俊美
胡文婷 胡奕瑶 胡永云 黄荣辉 贾能勤 金英姬 孔媛媛
匡志强 梁钊明 林星星 刘丹清 刘念 刘泉 刘献军
刘娅娅 刘永 刘振达 刘正兴 卢勇 卢源 陆继宗
陆现彩 吕达仁 牟金保 聂淑媛 潘蔚娟 浦一芬 钱匀
乔琴 饶毅 任冬雨 尚艳超 邵茹 沈庵 沈岩
沈志忠 孙大志 孙嘉欣 孙振武 涂泓 万立荣 王昌
王恒山 王丽吉 王林 王普才 王全来 王世平 王宵瑜
王艳灵 王勇 王珍岩 文颖 吴国雄 吴鹤龄 吴俊
吴晓立 郜秀书 夏祥鳌 夏媛媛 徐士进 徐文艳 薛晨轶
薛思佳 阎晨光 杨党强 杨海峰 杨捷 杨玲 杨楠
杨显 杨桢 尹宏伟 于金青 张红梅 张大庆 张体操
赵斌 赵晨阳 赵佳媛 赵增逊 甄橙 郑洪 郑仁蓉
钟扬 周畅 朱惠霖 朱顺泉 朱文申 朱文超 祝涛
邹振隆

特邀审稿者 (以汉语拼音为序):

曹光豪 戴豪良 范汜 冯永清 高剑南 何妙福 黄彰栋
金德渊 戚华 沈岩 唐发饶 王纯之 王德勋 王家骥
徐在新 杨成功 赵君亮 诸一麟 郑石平

编辑组成员 (以汉语拼音为序,有*者为组长):

卞毓麟 蔡洁 丁祎 范本恺 侯慧菊 贾立群 焦健
李向红 刘丽曼 刘正兴 卢源 宁嘉炜 沈芝莉 孙佳鸣
王波 王世平* 伍慧玲 吴昀 许华芳 姚建国 叶锋
叶剑 殷晓岚 乐洪咏 张莉琴 张丽英 章艺冰 张英光*
郑晓林 朱惠霖

选题策划 (以汉语拼音为序)

卞毓麟 王世平 张英光

装帧设计 汤世梁

序

科学与技术，两者都是人类文明的重要组成部分，都是社会实践的产物，也都是推动历史前进的杠杆。科学旨在认识自然事物的属性、揭示其运动和变化的规律，着重回答是什么和为什么的问题，并以此丰富人类的精神财富。技术旨在为满足社会需要而利用和改造自然、协调人与自然界的关系，着重解决做什么和怎么做的问题，从而丰富人类的物质财富。现代科学与技术的关系，比以往任何时候都更为密切，其中科学是技术的基础和源泉，技术是科学得以应用并造福人类的必要途径。科学技术向生产力凝聚的过程，推动了人类社会的进步与发展，由科学技术创造出的最具代表性的生产工具，也成了一个时代的标志。

在过去近 100 年的时间里，世界科技发展的主要成就，在科学上主要是两项理论发现和五大理论模型的建立，在技术上主要是发展了五大尖端技术。其中两项重要理论是量子论和相对论，五大理论模型是关于基本粒子的夸克模型、关于 DNA 的双螺旋模型、关于宇宙大爆炸的学说、关于计算机的冯·诺依曼模型和关于地质板块的模型。五大尖端技术是核技术、航天技术、计算机技术、基因技术和激光技术。纵观科学和技术的发展历程，科学技术中的两大理论和五大理论模型均是对物质、能量的运动和相互作用基本规律，信息的存储、传输和变换规律，生命遗传的分子机制，固体地球与宇宙演化基本规律的揭示与探索，均属原始性、基础性的科学发现与理论创新；而五大尖端技术则多是满足人类基本需求，促进全球经济社会发展、创造新的市场需求的关键性、战略性的技术创新或集成。

“读史使人明智”，是 17 世纪的英国哲学家培根的一句名言。读史者必须要读出历史的真实，读懂历史发展的规律，领悟历史的经验与教训。读社会发展史固然如此，读科学技术史亦复如斯。历史表明，在科学领域中某一学科所达到的水准，不仅取决于该学科自身的传承与发展，而且取决于同一时代其他学科的进展程度，这一点，在近现代科学发展史中显得尤为突出。例如，19 世纪末微观世界的三大发现(X 射线、电子和天然放射性)，不仅为 20 世纪的物理学革命奠定了重要基础，而且为我们今天的科技革命奠定了重要基础：1895 年伦琴发现 X 射线（起初被称为伦琴射线），为人类研究物质的结构提供了非常重要的手段，也为医学成像探测等提供了重要方法；1897 年，汤姆孙发现电子，打开了亚原子粒子世界的大门；1896 年，贝克勒耳偶然发现天然放射性现象，1898 年居里夫妇对此作出了严密的论证。上述发现使科学的研究对象由宏观低速领域推进到微观高速领域，改变了人

们关于物质和物质特性的传统观念，影响到整个人类文明的进程。上述情况表明，学习科技发展史不仅可以掌握科普知识，更可以开拓科学的研究思路和方法，做到古为今用。

当今科学史著作中宗旨、视角、体例各异的相关读物已不可胜数，随着时代的前进，科学史著述的不断创新又始终保持着充分的发展空间。就写史的方法而言，历来不一而足。在用编年体撰写的科学史著作中，科学发展的上述特点往往体现得尤为直截了当，毕竟，在现实生活中科学正是按这样的顺序发展起来的。我国当前的科学史著述时有新篇，但编年体的科学通史类读物却依然踪迹难寻。就此而言，由席泽宗先生主编、上海科技教育出版社出版的这部《科学编年史》，堪称是一项填补空白之举。这是一部面向社会公众的大型普及型读物，是由国内 120 余位科学家和科普专家协力完成的原创作品。全书取材始于约公元前 19 000 年，迄于公元 2000 年；在叙述科学史实的同时，努力随文普及相关的科学概念和知识，并尽量辅以有历史价值或科学价值的精美插图。这些颇具匠心的考虑和举措，为读者顺利阅读提供了方便，因而很值得称道。

“前事不忘，后事之师”，历史上中国曾经数次与科技革命擦肩而过，而今世界正处于新一轮科技革命的前夜，中国面临着一次难得的历史机遇。科技的创新需要全体国民的参与和努力，作为一部有价值的科学史读物，《科学编年史》将能促进广大公众对科技知识、科学方法、科学思想和科学精神的理解，进一步提高国民的科学素养。进而言之，希望读者尤其是年青读者，在领略科学史实之际，更能感受科学发现背后“兼容并包”与“创新”之重要。有了对创新的追求并为之辟出一方沃土，我们才能拥有自己的科学大师。

是为序。

白春礼

于 2011 年 10 月 23 日

目 录

- 第1篇 公元500年之前的科学 / 2
- 第2篇 公元500—1500年的科学 / 90
- 第3篇 1500—1600年的科学 / 134
- 第4篇 1600—1750年的科学 / 154
- 第5篇 1750—1850年的科学 / 222
- 第6篇 1850—1945年的科学 / 330
- 第7篇 1945—2000年的科学 / 604

附 录

- 学科词条总目 / 819
- 人名索引 / 839
- 外国人名译名对照表 / 878
- 主题词索引 / 894



科学编年史



第1篇

公元 500 年之前的科学

人生的最终价值在于觉醒和思考的能力，而不是
于生存。

——亚里士多德

约公元前 19 000—前 12 000 年 人类开始烧制陶瓷
约公元前 12 000—前 10 000 年 仙人洞和吊桶环出现类似栽培稻

-19 000

约公元前 19 000—前 12 000 年 人类开始烧制陶瓷

人类烧制和使用陶瓷有悠久的历史，中国则是世界上最早使用陶瓷的国家之一。最古老的陶片发现于湖南省道县玉蟾岩遗址，约烧制于公元前 19 000—前 12 000 年。中国著名的早期文化遗址多有陶片出土，如裴李岗文化（约公元前 6000 年）的红陶和灰陶、仰韶文化（约公元前 5000 年）的红陶和彩陶、龙山文化（约公元前 2300 年）的黑陶，等等。陶瓷是一种无机非金属材料。烧结温度较低，获得的制品致密度也较低，称为陶；烧结温度较高，获得的制品致密度也较高，称为瓷。陶瓷的制备主要包括配料、混合、预烧、粉碎、加黏结剂、造粒、成型、排胶、烧结等步骤。若以优质黏土为原料也可直接加水混合成型，再用火焰烧即可制成陶瓷。

中国在陶瓷制造史上具有重要地位，China 一词就有瓷器的意思。中国的陶瓷工艺在唐宋达到鼎盛，已可以用金属氧化物配制出色泽斑斓的釉彩。当时，定窑、汝窑、官窑、哥窑、钧窑为五大名窑，瓷品形态优美，典雅凝重，即使后人仿制也鲜能匹敌。

陶器是人类最早制成并广泛使用的人工合成材料，用黏土烧制陶器是材料发展史上的第一个重大突破。



玉蟾岩遗址出土的陶罐



仙人洞遗址出土的蚌器和蚌饰品

约公元前 12 000—前 10 000 年 仙人洞和吊桶环出现类似栽培稻

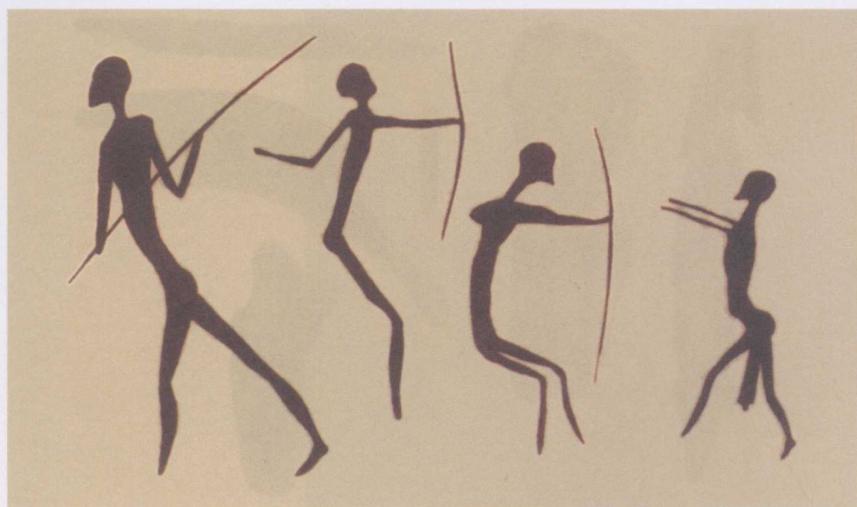
仙人洞和吊桶环遗址位于中国江西省万年县，是两处洞穴遗址，坐落于小而湿润的大源盆地内，相距约 800 米。两处遗址的文化堆积丰富，出土遗物包括各种石器、骨器、穿孔蚌器、夹砂的褐色陶器、人骨和大量动物骨骼，其中夹粗砂条纹陶、绳纹陶为世界上目前已发现的年代最早的陶器标本之一。

在这两处属于新石器时代早期的遗址上层，发现大量野生稻植硅石和类似栽培稻稻属植硅石，经碳 14 法断代测定，其遗存年代约为公元前 12 000—前 10 000 年。结合花粉分析，从中可以看出仙人洞和吊桶环先民从采集野生稻到学会人工栽培水稻的漫长变化过程。由采集野生稻，到开始出现栽培稻时仍继续大量采集野生稻，两者比重随年代发生此长彼落的变化，直至栽培稻完全取代野生稻，经历时间达数千年之久。

仙人洞和吊桶环遗址虽然没有发现稻作遗存，但是为探讨人类如何从旧石器时代过渡到新石器时代这一世界性大课题，以及为探讨中国陶器和稻作农业的起源都提供了重要的实物资料。

约公元前 9000—前 8000 年 西亚新月形地带出现原始农业
约公元前 8000 年 玉蟾岩出现栽培稻
约公元前 8000 年—公元 2 世纪 提取金和银

-9000



表现原始人出猎的原始绘画

约公元前 9000—前 8000 年 西亚新月形地带出现原始农业

西亚（西方人习惯称之为近东或中东）包括小亚细亚及伊朗高原以南的地区。西亚的农业最早起源于托罗斯山和扎格罗斯山所构成的新月形（或伞形）的肥沃的丘陵地带。在这个区域里，普遍发现了距今 1 万年左右的由采集狩猎向农耕转化的遗址，这些遗址与野生小麦和大麦的分布地点相吻合。

在约公元前 9000—前 8000 年的沙尼达—萨威·克米遗址（沙尼达是冬季居住的洞穴，萨威·克米为夏季野营地，两者相距 4 千米），根据出土的兽骨分析，在当时绵羊是家畜，山羊和赤鹿是猎物。这是世界上最先驯化的绵羊。出土遗物中还有石杵、石臼、石磨、骨镰等工具，用于采集和加工食物。两处遗址先民还没有完全定居，处于农业最初发生时期。

约公元前 8500 年的耶利哥遗址，当时种植有大麦、小麦、豌豆、扁豆及无花果；先民住长方形茅屋，已形成定居村落，有城墙、城堡及壕沟，是世界上最早的农业村落。

约公元前 8000 年 玉蟾岩出现栽培稻

玉蟾岩遗址位于中国湖南省道县，是一

处洞穴遗址。在那里发现了烧火堆，以石核、石片、砍砸器、刮削器为主的打制石器，骨锥、骨簇、骨铲、骨钩和角铲之类的骨角器；在文化层低层出土了少量火候低、厚胎的夹砂粗陶器（绳纹敞口尖底的釜形器），大量半石化的陆、水生动物遗骸和植物果核等。

最重要的是在近底层发现了 4 粒稻谷，经鉴定兼有野、籼、粳稻综合特征，为演化中的最原始的古栽培稻类型。这是迄今为止中国所发现的最早的古栽培稻实物，也是目前世界上最早的栽培稻实物标本。同时，土样分析也表明存在水稻硅酸体，说明当时已开始少量栽培最原始的水稻。经碳 14 法断代测定，稻谷遗存年代约为公元前 8000 年。

玉蟾岩遗址栽培稻种的发现，对探讨中国史前稻作农业的起源具有重要的价值。

约公元前 8000 年—公元 2 世纪 提取金和银

黄金光泽耀眼，在自然界主要以游离态存在，因而很早就被发现和利用。人们最早获得黄金的方法可能是淘洗河沙冲积物，这种方法可追溯到新石器时代（约公元前 8000—前 2000 年）。目前世界上发现的最早的金制品出现在公元前 5000 年。公元前 3400 年以前，在埃及和美索不达米亚，人们已经会提取黄金了。

自然界中有银矿存在。公元 2 世纪，中国就采用“灰吹法”提炼银，即将银矿石与金属铅混合或直接用银铅共生矿与木炭一起烧炼，两种金属被还原并互熔成铅银砣块；再通过草灰焙烧使铅被氧化，得到纯银。自然金中也含有银，含量甚至可达 20% 以上。分离金银时，先将自然金打制成箔片，然后与黄矾石（硫酸铁）、树脂共热，干馏黄矾石获得的硫酸与树脂共煮可得硫黄，银在高温下与硫黄作用，生成脆性的黑色硫化银而从箔片上剥落。

黄金和白银均具有货币属性。黄金因性质稳定而成为理想的货币，但人们因其稀少



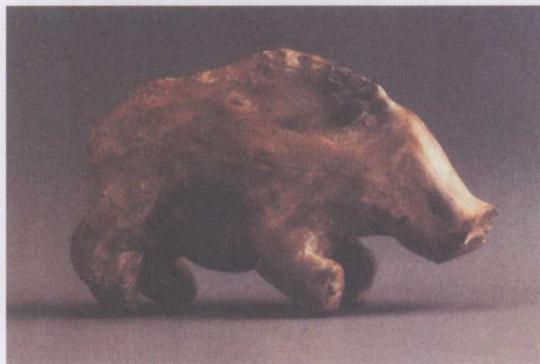
古埃及人洗涤、熔化和称量黄金

珍贵而舍不得拿出来流通,所以,曾经广泛流通的反而是白银。

金、银常用来制作饰品。此外,金耐腐蚀,可用于电子设备中的接触点;金可防辐射,可用于头盔玻璃镀膜,在航空与航天业上有重要用途。银可用于制镜,可用于制造导电性良好的导线,也可用于制造高容量的Ag-Zn电池和Ag-Cu电池。

约公元前 7000 年 南庄头和甑皮岩出现家猪

中国是世界上最早将野猪驯化为家猪的国家。在河北省徐水县的南庄头遗址和广西省桂林市的甑皮岩遗址都发现了约公元前 7000 年的家猪骨骼,这是迄今世界上最



河姆渡遗址出土的陶猪模型 长 6.7 厘米, 距今约 7000 年。

早的家猪遗存。在距今约 7000 年的浙江省余姚市河姆渡遗址中,也出土了家猪骨骼,同时还出土了陶猪模型。

猪是中国农区最主要的家畜。据研究,中国家猪的起源可分华南猪和华北猪两大类型,两者在体形、毛色、繁殖力等方面都迥然不同。这表明中国家猪的起源是多中心的,南北各地先后将当地野猪驯化为家猪。

野猪经过长期的人工圈养驯化、选择,在生活习性、体态、结构和生理机能等方面逐渐起变化,终于与野猪有了明显区别,典型的是体型方面的改变。野猪因觅食掘巢,经常拱土,嘴长而有力,犬齿发达,头部强大伸直,头长与体长的比例约 1:3。现代家猪则因长期喂养,头部明显缩短,犬齿退化,头长与体长之比约 1:6。

约公元前 7000 年 两河流域出现绵羊、山羊等家畜

两河流域是指幼发拉底河与底格里斯河流域。在遥远的古代,这里土地肥沃,雨量充足,气候温和,适宜农业生产,孕育了古代两河流域文明(又称美索不达米亚文明。“美索不达米亚”是希腊语,意即“两河之间”)。西亚两河流域是世界上最早发生原始农业的地区之一。

-6000



“乌尔之旗”木制画 这幅壮观而生动的画表明,对古代美索不达米亚人而言,饲养的绵羊、牛和山羊等家畜在人们的生产、生活中十分重要。这幅被称为“乌尔之旗”的木制画上面镶嵌了贝壳和彩色的石头,制作于 4600 年前。

在约公元前 7000 年的杰尔莫遗址,出土了石斧、石镰、石臼等经过磨制的石器。当时种植的栽培作物有大麦、小麦、扁豆和豌豆,驯养狗、山羊、绵羊,并大量采食蜗牛。

牧羊业在当时已经成为主要的生产部门。家羊分为绵羊和山羊,两者属于不同的种。驯化较早的是绵羊,由野生绵羊驯化而来,根据考古发掘材料得知,驯化中的变异是母畜失去角和粗毛皮而变为生有多绒毛皮。山羊的驯化时间比绵羊略晚,由野生山羊驯化而来,驯化中的变异是羊角的形状从钩镰状变为螺旋状。

约公元前 6000 年 八十垱出现早期稻作农业

以湖南省澧县的八十垱遗址、彭头山遗址为代表的彭头山文化,是中国长江中游地区目前已知年代最早的新石器时代文化。在约公元前 6000 年的八十垱遗址中发现了大量保存完好的炭化稻谷和稻米,总数约为 2 万多粒,是世界上目前已知最丰富的早期稻作农业资料。通过对 373 粒稻谷和稻米作形

态分析研究,认定八十垱的稻谷遗存是一群籼、粳、野特征兼有的小粒种类型,而且是一个正在向籼、粳演化的多向分化群体。据此可以认为,彭头山文化已有了早期的稻作农业。

在八十垱遗址还出土了大量菱角、芡实、莲子,许多鹿、麋、鱼等野生动物的骨骼,以及牛、猪、鸡等家畜骨骼,反映出采集和渔猎在当时的经济生活中仍然占有一定的位置。在八十垱遗址中还发现了目前中国最早的聚落壕沟和围墙。聚落总面积超过 3 万平方米,壕沟沿遗址的边缘开挖,掘出的土堆在壕沟内侧筑成低矮的围墙。

彭头山文化出土的稻作遗存,对于研究稻作农业的产生和发展具有重要的价值。



八十垱遗址
出土的稻谷

约公元前 6000 年 黄土高原地区出现锄耕农业

中国黄土高原地区土壤肥沃、土层深厚、土质疏松、蓄水性好。在这一地区,发现了大量约公元前 6000 年的已经进入锄耕时代的农业遗址,最典型的有河南省新郑市的裴李岗遗址、河北省武安市的磁山遗址和甘肃省秦安县的大地湾遗址等。

其时种植业已是当地居民最重要的生活资料来源,使用的农具成龙配套,从砍伐林木、清理场地用的石斧,松土或翻土用的石铲,收割用的石镰,到加工谷物用的石磨盘、石磨棒,一应俱全,制作精良。主要作物是俗称谷子的粟和俗称大黄米的黍(如在大地湾遗址发现了迄今为止年代最早的栽培黍遗存),并使用地窖储藏。采猎业是当时仅次于种植业的生产部门,人们使用弓箭、鱼镖、网罟等工具进行渔猎,并采集朴树籽、胡桃等作为食物的重要补充。畜养业也有一定发展,饲养的畜禽有猪、羊、狗和鸡,可能还有黄牛。在这一地区出土了目前最早的纺轮(史前唯一的纺纱工具)。与这种以种植业为主的综合经济相适应,人们过着相对定居的生活,其标志就是农业聚落遗址的出现。



裴李岗遗址出土的石磨盘和石磨棒



裴李岗遗址出土的石齿镰

约公元前 6000 年 早期酿酒工艺出现

人类酿酒的历史源远流长。约 5 万—4 万年前的旧石器时代“新人”阶段,已经有了最初的酒。最初的酒是含糖物质在酵母菌的作用下自然形成的。在自然界中存在着大量的含糖野果,而空气里、尘埃中和果皮上都有酵母菌。在适当的水分和温度等条件下,酵母菌就有可能使果汁变成酒浆,自然形成酒。

真正称得上有目的的人工酿酒生产活动,是在人类进入新石器时代,出现了农业之后开始的。这时,人类有了比较充裕的粮食,同时又有了盛物器皿(如青铜器和陶器)的制作技术,这两个条件使酿酒生产成为可能。约在公元前 6000 年,美索不达米亚地区就已出现雕刻着啤酒制作方法的黏土板。约公元前 4000 年,美索不达米亚地区已用大麦、小麦、蜂蜜等制作了 16 种啤酒。约公元前 3000 年,该地区已开始用苦味剂酿造啤酒。《中国史稿》认为仰韶文化时期(约公元前 5000—前 3000 年)是谷物酿酒工艺的“萌芽期”。当时是用蘖(发芽的谷粒)酿酒。中国龙山文化遗址出土的约公元前 2800—前 2300 年的陶器中,有不少尊、斝、盉、高脚杯、小壶等酒器,表明酿酒在当时已进入盛行期。

酿酒的革命性变化是人类从自发地利用微生物到人为地控制微生物,制造酒曲。酒曲里含有使淀粉糖化的丝状菌(霉菌)及促成酒化的酵母菌。利用酒曲造酒,将淀粉质原料的糖化和酒化



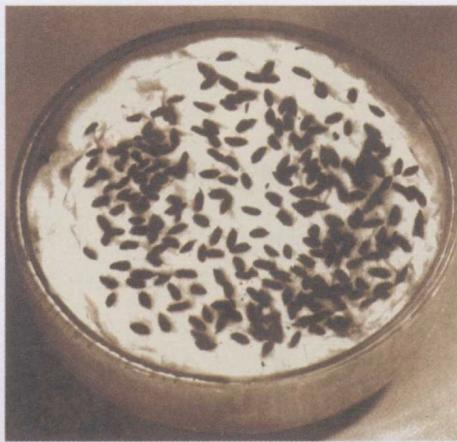
战国早期的青铜冰鉴缶

约公元前 5000 年 河姆渡出现较发达的史前稻作农业
约公元前 5000 年 古印第安人开始世界上最早的玉米栽培

-5000

两个步骤结合起来,这对酿酒技术是一个很大的推进。

关于酒曲的起源至今没有一致的考证结论,最早谈及酒曲的文字是周朝著作《书经·说命篇》中的“若作酒醴,尔惟曲蘖”。原始的酒曲来自发霉或发芽的谷物,这些最初的酒曲经过多次的选优限劣工序,质量不断提高。酒曲的生产技术在北魏时代的《齐民要术》中第一次得到全面总结。制作酒曲的工艺十分繁杂,工序很多,包括炒谷物、拌曲、团曲、入密闭曲室、翻曲、晒曲等。酒曲是中国古代发酵技术的最大发明。有了酒曲,才由蘖糖化(乙醇含量很低)发展到边糖化边发酵的双边发酵(复式发酵),直到出现今天的酿酒工业。



河姆渡稻谷遗存

米以上的干栏式长屋。农闲之时,人们在干栏式长屋中制作漆木器,编织器,陶、石、骨、木质艺术品等,创造出丰富多彩的史前农耕生活。

约公元前 5000 年 河姆渡出现较发达的史前稻作农业

河姆渡遗址位于中国浙江省余姚市,遗址的较大范围内普遍发现了稻谷遗存,有的地方稻谷、稻壳、茎叶等混杂的堆积最厚处超过 1 米。稻类遗存数量之多,保存之完好,都是中国新石器时代考古史上所罕见的。经碳 14 法断代测定,它们的遗存年代约为公元前 5000—前 3300 年。经鉴定,河姆渡遗址出土的稻谷主要属于籼稻种晚稻型水稻,但也有梗稻和中间类型。河姆渡遗址还出土了大量稻作农业的骨耜、木耜等生产工具和可能已经驯化的水牛遗骨,说明河姆渡文化已有较发达的史前稻作农业。

正是在发达的稻作农业生产的基础上,河姆渡的先民因地制宜创建了用榫卯结构连接起来的木构干栏式建筑,其木构件和榫卯接合方法成为后来中国传统木构建筑之祖。干栏式建筑是一种适应南方多雨、潮湿环境的典型建筑,它以桩木、地梁和地板,架构成高于地面的建筑基座,再在其上部立柱架梁,用席类材料围墙盖顶建成房屋。在已发现的 20 多排桩木中,较清楚的一座为总长度在 23



河姆渡遗址出土的骨耜

约公元前 5000 年 古印第安人开始世界上最早的玉米栽培

新大陆的农业是在与旧大陆隔绝的情况下独立发展起来的。约公元前 5000 年,以采集为主的中美洲的古印第安人,开始了世界上最早的玉米栽培。

在中美洲墨西哥中部的特瓦坎谷地一共发现了 400 多处遗址,发掘了其中主要的 12 处,在 5 个洞穴遗址——科斯卡特兰、普隆、圣马科斯、特科拉尔和埃尔·里戈中发现了史前玉米遗存,有 25 000 多件玉米植株和果穗。在发掘的这些遗址中,出土了数以万计的遗物,包括石器、陶器、编织品、动物骨骼和野生植物残体等。

印第安人除了种植玉米之外,以后又培育了甘薯、马铃薯、花生、南瓜、烟草、番茄、向日葵、辣椒和可可等一大批在世界上受到广泛利用的作物。此外,他们还驯化了羊驼和火鸡,但从未饲养、使役过旧大陆常见的役畜。印第安人没有发明冶铁术,也没有耕犁和铁制农具,直到公元 9 世纪以前,仍然以采集狩猎为主。从 9 世纪到 13 世纪才开