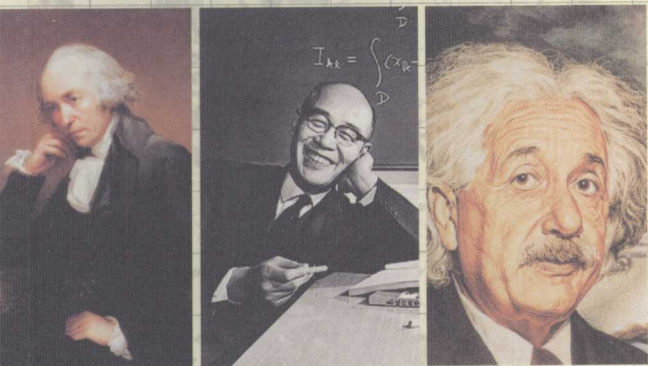


● 拉瓦锡(1743-1794)

拉瓦锡是法国化学家，它通过实验证明了物质的燃烧和动物的呼吸都需要空气中氧气的参与，揭示了燃烧的本质。



知识地图

立体解读各个时代人类知识的发展历史

KNOWLEDGE MAP

(全彩图文藏本) 孙肇伦 钱逊 编著

纵横对话 文化书丛

● 欧几里得(前330-前275)

古希腊最负盛名的数学家之一，他将公元前7世纪以来古希腊几何知识积累整理到一个统一的系统中，写成《几何原本》一书，在世界各地流传几千年，是近代几何学的开端之作。

● 花剌子米(约780-850)

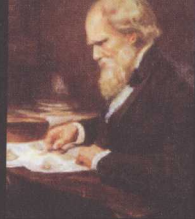
阿拉伯数学的开创者，著有《印度算算法》一书，系统地介绍了印度数字和十进计数法，后被译作拉丁文在欧洲广泛流传，他在著作中所介绍的印度数码，即世界通行的阿拉伯数字。

● 汤川秀树(1907-1981)

日本物理学家，担任过京都帝国大学、东京帝国大学教授，因预言宇宙射线的高能粒子中介子的存在，获得1949年诺贝尔物理学奖。

● 沈括(1031-1095)

在天文学方面，他改制过浑仪、浮漏和景表等天文仪器，大大提高了天文测量的精确性；他所著的《梦溪笔谈》一书，是我国古代自然科学的学术宝库，在世界史上也占有重要地位。



孙肇伦 钱 逊 编著

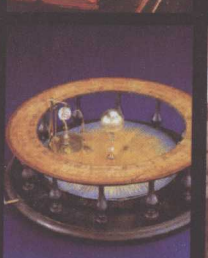
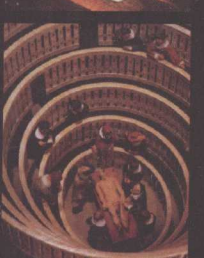
知识地图

立体解读各个时代人类知识的发展历史

—KNOWLEDGE MAP—

(全彩图文藏本)

重庆出版集团 重庆出版社



图书在版编目(CIP)数据

知识地图 / 孙肇伦, 钱 逊编著. —重庆: 重庆出版社, 2007.9
ISBN 978-7-5366-8864-3

I. 知 ... II. ①孙... ②钱... III. 自然科学史—世界—通俗读物
IV.N091 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 081322 号

知 识 地 图

Z H I S H I D I T U

孙肇伦 钱 逊 编 著

出 版 人: 罗小卫
策 划: 刘太亨 陈 慧
责任编辑: 朱子文 徐莹婕
责任校对: 李小君
装帧设计: 日日新文化



重庆出版社
重庆出版集团 出版

重庆长江二路 205 号 邮编: 400016 <http://www.cqph.com>

重庆裕城电脑制版输出中心制版

重庆长虹印务有限公司印刷

(重庆市长江一路 69 号 邮编: 400014)

重庆出版集团图书发行有限公司发行

E-MAIL: fxchu@cqph.com 邮购电话: 023-68809452

全国新华书店经销

开本: 787mm × 1092mm 1/16 印张: 26.5 字数: 500 千

2007 年 9 月第 1 版 2007 年 9 月第 1 次印刷

印数: 1-10 000

ISBN 978-7-5366-8864-3

定价: 68.00 元

如有印装质量问题, 请向本集团图书发行有限公司调换: 023-68809955 转 8005

版权所有, 侵权必究

前言

科学知识是人类文明史中最引以自豪的财富,它揭示了比人类自身古老得多的整个宇宙的奥秘,以及人类自身的秘密;它创造出了一个足够丰富的知识世界,同时也创造了人类自身的非凡智慧。人类探索与发现自然知识的历史,本身就是通过知识认识自己的历史。

古代世界相对先进的技术和科学知识,相继出现在北非的尼罗河流域、西亚的两河流域、东亚的黄河和长江流域、南亚的印度河和恒河流域、地中海沿岸的希腊和罗马地区。公元7世纪,亚洲西部的阿拉伯人也迅速掌握了古代世界的科学知识,并通过这些知识的传播沟通了西方和东方世界。在整个古代,许多科学技术成果,如阳历和阴历,节气、月、星期和其他时间单位的划分,恒星天区的划分和名称,数学的基础知识和十进制位值计数法、印度—阿拉伯数字、造纸术、印刷术等等,都已深深嵌入整个人类文明大厦的基础之中。从15世纪起,科学的发展取得革命性突破,并在20世纪成为一种具有世界性特色的全球互通的文化。在这一过程中,数学、天文学、化学、物理学、医学、动植物学等各门科学都从不同角度和层次,描绘了人类眼里和心中的自然图景,展示了人类对自然界认识的改变和进步历程,这似乎表明,科学探索与发现的过程在增加自然知识的同时,也更多地揭示出了科学与人自身的相对关系,肯定了人类在科学发展过程中形成的某些观念。虽然如此,却又同时否定了人类认识自然界终极真理的可能性。

基于以上原因,本书试图通过对人类自然科学发展全貌的描述,勾勒出科学知识积累过程的整个轮廓。全书采用结构分析的方法,针对科学领域中有重要意义的体系进行阐述,力图通过对东西方科学知识发展轨迹的探索,展示包括人类自身的知识世界的演进历史。

我无法一一指出本书各章材料的来源,但是,本书在编译过程中,曾参考了中外专家学者的诸多研究著述和最新文论,并剔除了其中冗赘、繁杂之处。特别应该指出的是陈焕文先生、童圆媛小姐及曾聪小姐,他们所付出的辛勤劳动对本书的编译起了不可低估的作用,在此一并致以深深的谢意。



目录

CONTENTS >>>

前 言	1
-----------	---

第一编 科学的源头

第一章 文明古国的科学萌芽

第一节 法老和工程师——古埃及	4
第二节 两河之间——古美索不达米亚	11
第三节 月临大地——古印度	19

第二章 上古中国的科学技术

第一节 黄帝与神农	30
第二节 世界最古老的文字——甲骨文	33
第三节 天圆地方——上古中国的宇宙猜想	35
第四节 《易经》——思考世界的本源	39
第五节 二十四节气——天文学和历法	43
第六节 《黄帝内经》——阴阳理论与五行学说 的应用典范	47
第七节 湮灭的物理学——《墨辩》	50

第三章 启蒙时代——古典希腊时期的科学

第一节 万物归一——科学之父泰勒斯	56
第二节 数的和谐——毕达哥拉斯学派	59
第三节 最伟大的猜想——德谟克利特的原子论	63
第四节 希波克拉底誓言	66
第五节 哲学王的“理想国”——柏拉图学园	68
第六节 百科全书式的学者——亚里士多德	72



第四章 希腊化罗马时期的科学技术

第一节 智慧之都——亚历山大图书馆	76
第二节 《几何原本》——“几何无王者之道”	79
第三节 能撬动地球的人——阿基米德	82
第四节 地球测量师——埃拉托色尼	85
第五节 天才的思想——日心说先驱阿里斯塔克	88
第六节 地心学说的体系——托勒密	90
第七节 数学家的墓志铭——丢番图的年龄	92
第八节 古希腊最后的医学家——帕加马的盖伦	94
第九节 现行公历的源头——儒略历	98
第十节 无神论的源头——卢克莱修与《物性论》	101
第十一节 走进罗马	104
第十二节 关注自然的海军司令——普林尼	108

第二编 中世纪的科学技术

第一章 阿拉伯人的遗产

第一节 阿拉伯文化的黄金时代	114
第二节 阿拉伯的数学成就	117
第三节 阿拉伯人的礼物	126

第二章 中国中古时期的科学技术

第一节 算之术——中国的数学	134
第二节 国计民生——农学	144
第三节 观天测地——天文学	149
第四节 中医学——自成体系	158
第五节 四大发明	168

第三编 近代科学的曙光

第一章 哥白尼的天文学革命

第一节 自然科学的独立宣言——哥白尼与《天体运行论》··	186
第二节 星学之王——第谷	191



第三节	天空立法者——开普勒	195
第四节	伽利略——“伽利略的新宇宙”	198

第二章 生命科学的肇始

第一节	医学解剖学的经典——《论人体构造》	204
第二节	血液循环的发现——塞尔维特	207
第三节	人体的泵——哈维与血液循环	209
第四节	显微镜下的新世界	213

第三章 牛顿时代

第一节	上帝说：让牛顿出世	220
第二节	组织化的科学机构	224
第三节	《光学》和反射式望远镜	228
第四节	经典物理学的高峰	232
第五节	微积分发明权之争	236

第四章 从炼金术到化学

第一节	炼金术：化学科学的基础	240
第二节	“实验决定一切”——波义耳	245
第三节	“燃素说”和施塔尔	247
第四节	拉瓦锡——化学思想的革命者	251
第五节	原子—分子学说	256
第六节	排扑克游戏——门捷列夫发现元素周期表	263

第四编 科学革命

第一章 19 世纪三大科学发现

第一节	进化论——神创生命	272
第二节	进化论的先驱们	276
第三节	生物进化论的创立者——达尔文	284
第四节	新达尔文主义——从细胞层次揭示进化机制	289
第五节	能量守恒——热质量说与热之唯动说	291
第六节	能量守恒——热力学的建立	294

第七节	能量守恒及能量耗散定律	298
第八节	麦克斯韦的“妖怪实验”	307
第九节	生命科学——细胞学说的创立	309

第二章 19 世纪电磁学与光学的发展

第一节	电磁学	316
第二节	光的本质	325

第三章 19 世纪天文学的发展

第一节	恒星的距离	334
第二节	光谱分析在天文学中的应用	338

第四章 运输机械革命

第一节	富尔顿的蠢物	344
第二节	铁路与火车	347
第三节	动力机新革命	351
第四节	汽车的发展	356

第五编 科技狂飙

第一章 20 世纪的科学革命

第一节	划世纪的发现	366
第二节	量子力学	369
第三节	相对论的诞生	372
第四节	粒子物理学	378
第五节	对宇宙的重新认识	382
第六节	20 世纪的遗传学与基因工程	385

第二章 高科技的诞生

第一节	核能利用	392
第二节	电子信息的发展	397
第三节	步入太空	402
第四节	新兴科学的出现	409



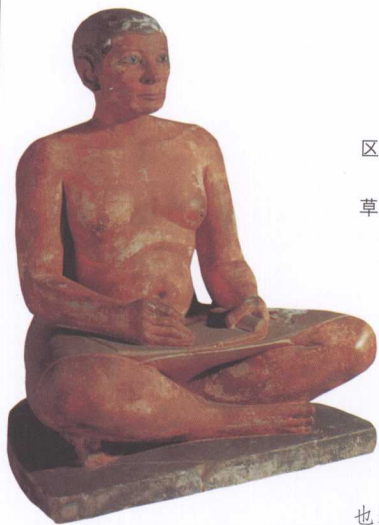
第一编 科学的源头

文明是从蒙昧中诞生的。

古代文明首先是在中国以及幼发拉底河、底格里斯河、印度河和尼罗河几条大河的流域中诞生出来。正是在这几个大河流域,孕育出了最早的发达文化。人类在这些古老文明的基础上,把自己推向更灿烂辉煌的科技时代。

文明古国的科学萌芽

WENMINGGUGUODEKEXUEMENGYA



公元前26世纪，中华文明五帝时期。中华文明的直接源头有三个，即传说中中国西部地区的黄河文明（炎帝）、中国东部的长江文明（太皞）和中国北部的草原文明（黄帝）。

1. 黄河文明：最早开始农耕生活，发明了原始的木犁、木铲、木锄，并在养蚕、丝织和以草为药方面总结出经验。

2. 长江文明：最早发明车，并从制陶中发明冶铜技术。

3. 草原文明：最早开始对马的驯养，发明了弓箭。

永恒的书写者 雕塑

坐姿端庄、表情严肃的人物肖像正是对古埃及书写者形象的记载与描绘。图中这尊出自第四王朝（前2620—前2520年）的雕像由石灰岩刻成，绘以色彩，并镶嵌有水晶和木制的眼睛。是书写者的永恒形象，同时也表达出对文明传承者的尊重和景仰。



人类文明大约始于公元前 3500 年，首先在黄河、幼发拉底河、底格里斯河、印度河和尼罗河等几条大河流域萌发。从那时起，人类便开始了对自然界的探索，科学思想的萌芽也由此出现。尽管早期文明存在联系的可能，但所有文明并不遵循相同的发展模式，它们的科学当然也无具体的体系或理论可言。

法老和工程师 ——古埃及

Episode I

万神之王——瑞神 雕塑

埃及的神谱中有众多的神灵，埃及人的宇宙观、生死观等都与他们的神灵有关。瑞神是埃及的创造神，信徒认为埃及的一切都是由他的眼泪创造。瑞神长着一颗猎鹰头，头上顶一太阳光环，他在一天中不断变幻样子，黎明时是小孩，中午为青年，傍晚就变成老人，然后死去，第二天则会随着太阳重生。图中音乐家正在为他弹奏乐曲。



埃及是人类最早进入文明的地区之一。

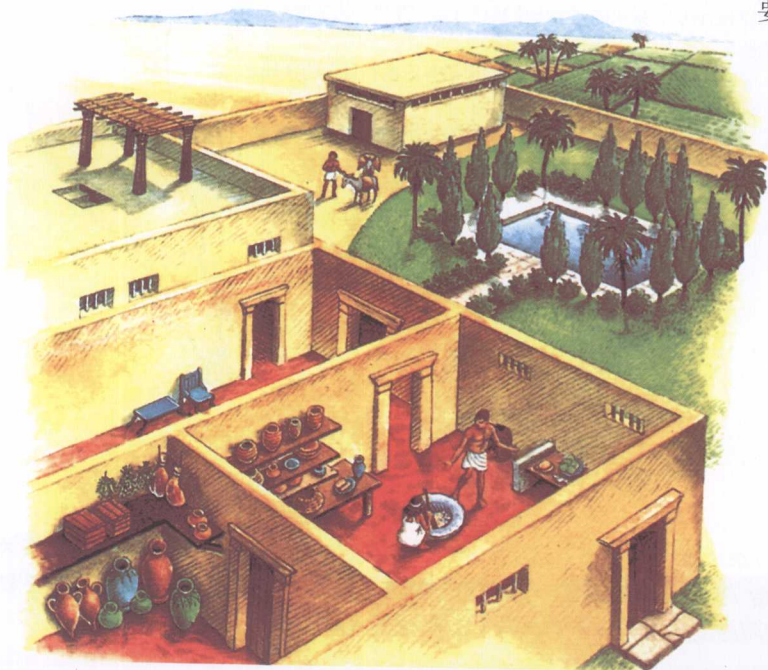
位于非洲东北部的尼罗河流域，大约在公元前3500年出现了以灌溉农业为主的文明——古埃及王国。古埃及人在今第一瀑布到艾斯尤特之间创造了巴达里文化和涅加达文化 I，从狩猎转向农耕。公元前3500年至公元前3100年，在一支闪米特人的引发下，他们又创造了涅加达文化 II，建立了奴隶制城邦，发明了象形文字，完成了向文明的过渡，成为人类最早走向文明的地区之一。

文明的延续——古埃及文字 用语言、文字、图画来表示和传播文化，是人类早期文明的一个重要特征。文字，自人类为了记录

而创造它之后，逐渐成为人类思考、酝酿理念以及创作的凭借，并成为人类自身存在的一种方式，给各自孕育的科学传统打上了不同的烙印。

古埃及人的房屋

在古埃及，不论是法老的宫殿还是平民的住宅，都是用泥砖砌就，但每个住宅有多少房间，或者是装饰如何，则取决于主人的财富。富有的人家常常用色彩艳丽的壁画或瓷砖来装饰别墅，他们甚至还有沐浴或卫生设备。





▲ 埃及的教育 雕塑

古埃及的书写者与法老拥有相当的权势，但掌握和学习古埃及象形文字是一件枯燥的苦差事，很多人不能坚持下来。在埃及的教学体系中，有老师先教草书体，待熟练之后才传授正规象形文字。在教育中，他们认为体罚是一种有效手段，现今还有“孩子的耳朵长在脊背上，挨打才会把话听进去”的谚语流行。

▲ 古埃及的纺织业 壁画

古埃及的纺织技术已达到了较高水平。在许多埃及出土的文物和遗址壁画中，都反映出埃及纺织业的兴盛。图中的壁画就是一个典型，端坐于正中的埃及妇女正在织布机前从事着纺织，这一场景则被描绘在壁画中，向世人讲述埃及古老的文明。

▲ 莱因特纸草 残片

在1858年由英国人亨利·莱因特发现的古埃及纸草中，记载了不少埃及人的数学问题，它表明古埃及人的数学在当时已取得了相当大的成就。

重要的文书时才使用。

复杂的象形文字，导致书写的困难，因此书吏在古代埃及就成了一个专门的职业，有学校对即将担任书吏的学生进行专门的训练。首先，他们必须抄写经典的作品，在有了一定的基础之后，接下来他们要抄写信件、数学运算公式、地名和专有名词。学生们的这种抄写练习，也是许多古代埃及的文献保存下来的一个重要原因。古埃及的书吏拥有某些特权——他们不需交纳赋税。书吏是一个较受尊重的职业，受到人们广泛的赞美。

古埃及文字，有24个单辅音的符号，类似字母。这直接影响了后来腓尼基人的字母文字；而腓尼基人的字母文字，又直接影响了希腊人的字母文字。现在欧洲各国的字母，都是从希腊字母发展而来的。

公元642年，阿拉伯人征服埃及，古埃及文字从此绝迹，古埃及的文字知识也就湮灭了。

1799年8月，拿破仑的士兵发现了制作于公元前196年的罗塞塔石碑，上面镌刻着象形文

字、世俗体文字和希腊文，其内容主要是叙述托勒密五世自父亲托勒密四世处袭得的王位之正统性，及托勒密五世所做的许多善行，如减税、在神庙中竖立雕像、对神庙与祭司们大力支持的举动等。罗塞塔石碑独特的三语对照写法，成为解开古埃及文字之谜的关键：三

种语言中的古希腊文是现代人可以阅读的,利用其来比对分析碑上其他两种语言文字的内容,就可以了解失传语言的文字与文法结构。

在许多尝试解读罗塞塔石碑的学者中,法国学者商博良于1822年第一个理解到:用形表义的埃及象形文,也具有表音作用。这成为解读所有埃及象形文的关键线索。商博良也由此被公认为是古埃及语言学的奠基人,罗塞塔石碑亦被誉为是“通往古埃及文明的钥匙”。

最早的太阳历——天文学和数学 古埃及的农业生产需要掌握尼罗河水泛滥的确切日期,因而根据天象来确定季节就成了十分重要的工作,天文学知识因此而不断积累和丰富。

古埃及人在公元前2787年创立了人类历史上最早的太阳历。其制定方法是把天狼星和太阳同时在地平线升起的那天(此时尼罗河开始泛滥)定为一年之始,一年三季共12个月,

书写工具和文字记录

在古埃及,能够读、写象形文字的人会享有特别的恩宠,并拥有相应的权力。他们理所当然成为老师,传授学生以数量繁多的象形文字书写方法,以及世代相传的文明。图中展示了当时完备的书写工具,其中包括芦苇笔和木盒、纸草、墨水盒以及一把裁纸刀。



罗塞塔石碑

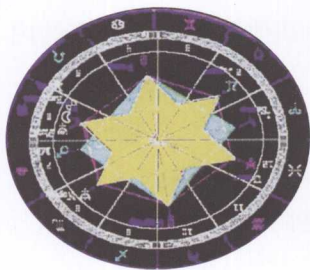
罗塞塔石碑上的三种文字,分别为古埃及象形文字、埃及草文以及古希腊文。其中象形文字又称圣书体,代表的是献给神明的文字;草文是当时埃及平民所使用的文字,而古希腊文是统治者的文字,反映了当时埃及臣服于希腊亚历山大帝国下的一段历史。



阿尼的纸草书

现藏于伦敦大英博物馆的“阿尼的纸草书”是保留最早的埃及《亡灵书》,又译为《死者之书》。《亡灵书》是古代抄录员为亡灵所作的经文,一般镂刻或书写在金字塔或坟墓上。





人类历史上最早的太阳历

早在公元前 2787 年，埃及人就已经把 1 年定为 365 天，并把全年分成 12 个月，每月为 30 天，而余下的 5 天则作为节日之用。虽然古埃及的这种历法并不精确，因为 1 个天文年是 365.25 天，因此，古埃及历每隔 4 年便比天文历落后 1 天，但在古代文明中，这却是最佳的历法。



古埃及王室肘尺

图中的王室肘尺是古埃及基本的长度单位工具。一肘尺分成 28 “指宽”，每指约为 1.86 厘米。其中，28 指又分为四等分，而每一等分又是一“掌宽”，每掌约为 7.47 厘米。

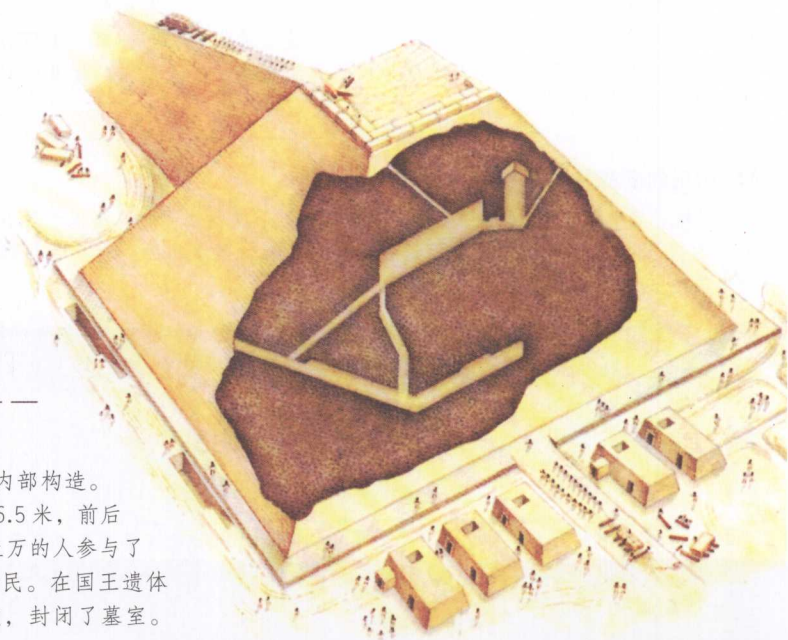
大金字塔

此图为我们展示了胡夫金字塔的内部构造。该金字塔是世界最大的金字塔，高 146.5 米，前后共花了 20 多年时间得以建成。成千上万的人参与了这项伟大工程，其中有奴隶，也有平民。在国王遗体下葬后，他们就把一块巨石推入墓道，封闭了墓室。

每月 30 天，加上年终 5 天节日，全年共 365 天。这个历法每年只有 1/4 天的差数，是今天世界通用公历的原始基础。

由于尼罗河水每年泛滥之后必须重新丈量 and 划定土地，年复一年的工作使古埃及人在几何学方面比当时的任何民族都做了更多的实践练习，积累了很多的数学知识。修建水利设施以及建筑神庙和金字塔，使这些数学知识得到应用，并且进一步丰富和发展。古埃及人用的是 10 进制记数法，但不是十位制。例如：他们写 222，不是将 2 重复 3 次，而是每一位上都有一个特殊的符号。埃及人能计算矩形、三角形、梯形和圆形的面积，以及正圆柱体、平截头正方锥体的体积。他们所用的圆周率为 $\pi = 3.1605$ 。在代数方面，古埃及人能解一元一次方程和一些较简单的一元二次方程。这些知识后来成为古希腊人发展数学的基础。

木乃伊千年不腐的奥秘——古埃及医药学 古埃及人相信人死后能在另一世界继续生活，因而将死者解剖制成木乃伊；木乃伊的制作需要高深的医学知识和相当的防腐技术，据古希腊历史学家希罗多德记载：古埃及人在制作木乃伊时，先用金属钩把尸



体的脑髓从鼻孔中挖出,再用石刀剖开肚子取出内脏,或者将内脏从肛门中拉出来。接着用椰子酒和捣碎的香料冲刷、洗净腹部,然后填充没药、桂皮、乳香等香料,最后把划开的口子缝好,将尸体置于硝石中70日,以待肌肉分解。70日后,工匠们再清洗尸体,用细麻布绷带把尸体从头到脚包起来,外面再涂上树胶。死者的亲属将尸体放入特制的人形木盒,靠墙直放在墓室。

古埃及医生能做外科手术,能治眼疾、牙痛、腹泻、肺病以及妇女的许多疾病。他们用各种植物、动物和矿物配制药剂。大约于公元前1600年埃及出现的埃伯斯纸草上,记载有47种疾病的症状以及诊断处方,其中包括内科的诸多疾病;还记载有解剖学、生理学、病理学方面的知识,以及877个药方,这些知识对西方的医药学产生了很大影响。

金字塔——未解之谜 古代埃及在人类历史上最为显著的技术成就就是用石头建造至今犹存的巨大金字塔和神庙。

金字塔是古埃及法老(国王)的陵墓——古埃及的建筑师们用庞大的规模、简洁沉稳的几何形体、明确的对称轴线和纵深的空间布局来体现金字塔的雄伟、庄严、神秘。现存的70多座金字塔中最大的一座为修建于公元前2600年的胡夫金字塔。其塔高146.5米,底

■ 古埃及人的医学著作

成书于公元前1600年左右的古埃及埃伯斯纸草是一部伟大的古代医学巨著。它宽0.3米,长20.23米,共记述了47种疾病的症状和诊断方法,其中涉及到内科、妇科和儿科的多种疾病,所载药方有877个,其丰富性表明当时的埃及医学已基本从巫术中分离出来。



■ 《死者之书》残片

在图中的《死者之书》残片中,象形文字由上至下进行阅读,两个表意明显的圣甲虫符号,代表着说话的意思。由于这节象形文字只是残片,因此还不能完全解读其内容。

