

科学技术发现发明纵览

葛能全 编著

科学出版社

科学技术发现发明纵览

葛能全编著

科 学 出 版 社

1 9 8 6

内 容 简 介

本书是一本适用范围广泛的编年史性的科技史资料索引书。它按着历史发展的脉络，收录了自有文字历史起至二十世纪八十年代初世界各国科学技术各领域的发现、发明和首创性的科学技术成就。书中内容分成数学、物理学、化学、天文学、地学、生物学和医学、工程技术七个部分。本书可供科技工作者、大专院校师生以及具有中等以上文化程度的广大读者阅读。

科学技术发现发明纵览

葛能全 编著

责任编辑 高庄 刘胜利

科 学 出 版 社 出 版

北京朝阳门内大街 137 号

中国科学院科技印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

•

1986年5月第一版	开本：850×1168 1/32
1986年5月第一次印刷	印张：18 7/8
印数：精1—5,000	插页：精2
平1—3,500	字数：498,000

统一书号：13031·3165

本社书号：4862·13—18

定价：布脊精装 4.95 元
平装 4.15 元

序 言

科学技术对于人类社会的发展、进步具有革命性的推动作用，这是毋庸置疑的。然而，人类是怎样开始进行科学技术的创造活动的？从古至今科学技术各个领域都有哪些发现和发明？各个国家在人类历史进程中为科学技术发展作出过哪些贡献？科学本身又发生过什么变化？对这些饶有兴味的问题，也许人们并不易于系统了解。编写《科学技术发现发明纵览》一书的目的，就是想给读者提供一些这方面的知识。本书不是科技史论著，也不同于一般“年表”，就其全部内容和体例而言，它是一本适用范围广泛的编年史性的资料索引书。它按照历史发展的脉络，收录了自有文字历史起（有的部分更早）至二十世纪八十年代初世界各国科学技术各领域的发现、发明和首创性的科学技术成就。条目取舍力求公允。每条记述的繁简，主要视其重要程度、影响大小、诠释难易以及现有资料多寡而定，难能一律。条目内容一般包括：发现发明的时间，主要成就及其意义，作者姓名（本名和译名）、国别、生卒年代；必要和可能时，简要介绍其研究手段，以有助于读者对每项发现发明得到尽可能完全的了解。

本书中的条目按学科分别列出。这样既能反映出不同学科各自形成、发展的过程，又比较便于了解它们彼此间的历史关系。基础科学按数、理、化、天、地、生（含医）的顺序排列。鉴于技术发展史往往被忽视，全面、系统的研究材料至今见之甚少，而且考虑到在未来发展中，特别是在新的技术革命中，工程技术所处的重要地位，本书在六类基础学科之后，专列有“工程技术”部分。书尾附有西汉、俄汉和汉字三部分人名索引。

中国古代科学技术有过光辉灿烂的篇章。近代科学技术虽然在我国兴起较晚，但其进步速度和已经取得的成就，仍是十分可

喜的。但是，在以往的许多著作中，除了对古时的几大发明有所提及而外，其余的，尤其是关于我国近代的科学技术成就几乎不见经传，这不能不说是一种不公平的现象。本书努力弥补这一缺点，在世界科技发展的背景之下，注意较充分而恰当地记述我国几千年来，特别是新中国成立以后的主要科技发现、发明和首创性的工作。这样，便于看到我国科学技术的历史状况与成就，也易于找出与世界先进水平的差距，从而激励我们努力发奋，振兴中华。

在本书编写过程中，除去大量参考和广泛引用中外学者的现成著作和文献外，每一学科部分都请教过不少专家。他们热情指点，惠然相助，给予了极大鼓励和支持；尤其令人深为感动的是，几位著名科学家不顾自己的健康状况欠佳和学事繁忙，亲自审改了有关部分的书稿。钱三强教授审阅物理学部分的书稿，是在住院期间抱病进行的。他除了提出修改意见、纠正内容与文字错误外，还亲自查找资料补充某些重要条目。直至发稿前，他还多次写来字条指出书稿中需要斟酌的条目。张文佑教授在病重的情况下，签署了他对地学部分的审稿意见，此情此景，实难忘怀。王绶琯教授热情审改了天文学部分的书稿后，特意寄来一册《八十年代天文学和天体物理学》，供改稿时参考。吴文俊教授审阅了数学部分书稿，并改正了其中的某些错处。自然科学史研究所李佩珊同志两次审阅生物学与医学部分的书稿，从收录范围、内容取舍以至文字表述等方面都提出不少有益的见解，对这部分书稿进行了修改。中国科学院管理学组汪敏熙同志在繁忙的工作中，挤出时间审阅化学部分书稿，热情提供参考资料。自然科学史研究所吴熙敬同志在酷暑之际细致审改工程技术部分书稿，并对一些条目内容作了增删。此外，中国科学院地质研究所陆德复同志，北京天文台卞毓麟、蔡贤德同志，系统科学研究所胡作玄同志，理论物理研究所何祚庥教授，数学研究所陆启铿教授等，也都费心审改过有关部分书稿，提出了很好的意见。本书的帮助者和支持者还有许多，借此机会，谨向所有诚挚相助的良师

益友一并致以由衷的感谢。

限于本人的知识水平和判断能力，书中缺点错误和不当之处想必还有不少，敬希读者批评指正。

作 者

一九八四年十二月于北京

对真理之寻求，在某种意义上说是艰难的，而另一方面却是轻而易举的，因为显然谁也既不能充分地掌握真理，又不能完全地错过真理。只要每个人都对关于大自然的知识有所增益，积累起来就相当可观了。

——引自亚里士多德的希腊文碑文

目 录

数学的发现与发明	1
物理学的发现与发明	56
化学的发现与发明	157
天文学的发现与发明	243
地学的发现与发明	314
生物学和医学的发现与发明	369
工程技术的发现与发明	470
人名索引	537
西文人名索引	537
俄文人名索引	580
汉字人名索引	584

数 学 的 发 现 与 发 明

公元前3000年左右，埃及开始使用十进位制，出现表示一、十、百、千、万、十万等的文字符号，并能初步确定长方形、三角形的面积和求得等腰三角形、梯形以至圆的面积，但这些知识都是零散的。

(埃及)

公元前2500年以前，开始制订出乘法表，用长乘宽以求得矩形田的面积，用长、宽、高相乘，以求得砖堆之类的体积。

(苏美尔人)

公元前2100年左右，巴比伦除采用十进位算法外，还发明六十进位算法；同时还掌握了直角三角形的一些性质，开始认识到两条直角边平方和等于斜边平方的定理，并能测量不规则多边形面积。

(巴比伦)

公元前约2000年，在埃及古代数学文献“草纸”中，最早用到圆周率 π ，当时取 $\pi = 3.16$ 。这是世界上最早的圆周率。

(埃及)

公元前约1889年，夏禹治水时开始使用“规”和“矩”这两种几何作图工具。“规”为画圆的工具，“矩”为画方的工具。

(中国，殷商时期)

公元前1650年前后，在草纸上抄录前朝若干数学资料，有关

于分数和普通算术四则运算的一些说明，其中乘法是采用屡次相加的方法得到的。同时，草纸上还记载有关于测量的规则。这份草纸是最早的算术和几何学历史的重要文献，称为“阿摩斯草纸”。现存大英博物馆内。

(埃及，阿摩斯 Ahmose)

公元前约1600年，在商代甲骨文中，中国出现有十进制。

(中国，商代)

公元前约600年，最早提出分数概念和九九表，并进行四则运算。

(中国，战国时期)

公元前六世纪，根据埃及人土地测量的经验规则，创立初等几何学，并首先把几何学引进希腊，作为一门演绎科学确立起来。同时发现许多命题，其中提出六项几何定理：

1. 圆的直径把圆分割为两个等分；
2. 一个等边三角形的底边两端的角相等；
3. 一条直线斜穿过两条平行线时，其对角相等；
4. 一个半圆内的角是直角；
5. 相似三角形的边成正比；
6. 两个三角形如果有两个角一条边相等，这两个三角形全等。

(希腊，泰勒斯 Thales, 公元前624—前547)

公元前六世纪，用演绎法证明直角三角形斜边平方等于两条直角边平方的和，从而建立毕达哥拉斯定理（即勾股定理），并导致无理量的发现。

(希腊，毕达哥拉斯 Pythagoras, 公元前580—前

500)

公元前六世纪, 求出 $\sqrt{2} = 1.4142156$ 。

(印度)

公元前五世纪, 在《墨经》中开始出现点、线、面、方、圆等几何概念, 可称为世界上最早的几何学的萌芽。

(中国, 战国时期)

公元前430年前后, 研究相似三角形和比例理论, 指出这个问题可以归结为求两直线之间两个比例中项的问题, 这两条直线中有一条的长度是另一条的二倍。同时, 证明半月形之积可以化为三角形的面积, 这是把曲线形面积化为直线形面积的第一个例子。

(希腊, 希波克拉底 Hippocrates, 约公元前460—前377)

公元前五世纪, 在研究直尺和圆规应用的基础上, 提出发展其他工具, 如包括非圆弧形曲线的使用, 并首先使用割圆曲线。

(希腊, 喜皮亚斯 Hippias, 公元前460—?)

公元前五至四世纪, 首先提出圆锥体的容量等于同底同高的圆柱体的容量三分之一的定理。同时, 从古原子论观点研究几何学, 认为原子就是点, 它组成线, 线组成面, 面组成体。

(希腊, 德漠克利特 Democritus, 公元前460—前371)

公元前约四世纪, 齐国国王和大将田忌各出上、中、下三匹马举行赛马, 劣者取胜的故事, 是最早运用运筹学思想的范例。

(中国, 战国时期)

公元前约400年,提出万物本原是几何图形的论点。认为数学研究是智力发展不可缺少的,坚持严密定义与逻辑证明。同时,首先阐明负数的概念。

(希腊,柏拉图 Plato, 公元前429—前348)

公元前四世纪,创立比例理论,并把它加以推广,使其包括一种新型的数——无理数。

(希腊,欧多克萨 斯 Eudoxus, 约公元前408—前355)

公元前四世纪,最早提出“穷竭法”。它是近代极限理论的雏形。其采用的一种求圆面积的近似方法,成为阿基米得(Archimedes)割圆术的先导。

(希腊,安蒂丰 Antiphon, 公元前约430年)

公元前四世纪,提出一切事物都是由数学构成的论点,认为宇宙的基本规则是几何学与数学。数学能用来解释事物之所以然的变化过程,但不能回答关于目的或理想状态的第四项原则。

(希腊,亚里斯多德 Aristotle, 公元前384—前322)

公元前344年,商鞅变法时制造一种青铜标准量器,容积为202.15毫升——称为商鞅方升。

(中国,战国时期)

公元前约330年,编纂一本最初的希腊几何学史——《欧德摩斯摘要》。

(希腊,欧德摩斯 Eudemus, 约公元前335年)

公元前300年左右,《几何原本》十三卷问世。该著作系统总结了前人的生产经验和研究成果,从公理和公设出发,用演绎

法叙述平面几何学，其中还包括数论的许多成果，如求两整数最大公约数的“辗转相除法”。是世界上最早的公理化的数学著作。

(希腊，欧几里得 Euclid, 公元前约330—前275)

公元前300年左右，编成《参考书》。它是一本纯粹几何学方面唯一留存下来的著作，书中收集有94个习题。

(希腊，欧几里得)

公元前三世纪，算出圆周率在3.1409与3.1429之间，对球面积和体积、抛物线弓形面积、螺旋线和二次曲线及其旋转体体积的计算，进行深入研究，并得出一套计算方法。在求二次曲线的面积及其转体的体积时，在几何法上已接近微积分的发明。

(希腊，阿基米得 Archimedes, 公元前287—前212)

公元前三世纪，著成《圆锥曲线》八卷。它是一部最早的有关椭圆、抛物线和双曲线的论著，其中提出二次曲线就是平面截取圆锥体时截面的轮廓线；同时，提出圆规直尺作图法（即为著名的“希腊作图法要求”），流传至今。

(希腊，阿波罗尼斯 Apollonius, 公元前260—前200)

公元前约200年，发明世界上最早的求质数方法。这种求质数方法称为“埃氏筛”。

(希腊，埃拉托色尼 Eratosthenes, 公元前275—前196)

公元前二世纪，《周髀算经》成书。该书在数学上（1）记载了许多比较复杂的分数问题；（2）提出了勾股定理和勾股测量；（3）提出了“径一周三”即把圆周率定为“3”。

(中国, 汉代)

公元前130年左右, 根据亚述人的算术, 最早把圆分成360度。同时, 发明平面三角和球面三角学说, 并用以奠定天文学的数学基础。

(希腊, 喜帕恰斯 Hipparchus, 约公元前161—前125)

公元前一世纪, 据《大戴记》记载, 有一张象征吉祥的沙图, 即为“九算宫”, 它被认为是“组合数学”最古老的发现。

(中国, 汉代)

公元一世纪, 著《球面论》, 论述球面三角形的几何性质, 提出“梅内劳斯定理”, 并把该定理推广用于球面几何。

(罗马, 梅内劳斯 Menelaus)

公元100年前后, 《九章算术》经多次增补成书。全书收集有246个问题, 分为九章: ①方田 (分数四则算法和平面型求面积法), ②粟米 (粮食交易算法), ③衰分 (分配比例算法), ④少广 (开平方和开立方法), ⑤商功 (立体形求体积法), ⑥均输 (管理粮食运输均匀负担算法), ⑦盈不足 (盈亏类问题解法), ⑧方程 (一次方程组解法和正负术, 最早出现负数和正负数加减法则), ⑨勾股 (勾股定理的应用和简单的测量问题的解法)。是世界上古代著名的数学著作之一。其中少广章中运用少广术解决求最小公倍数问题与方田章中有关分数算法一起, 构成一个完整的分数算法, 成为中国数学史上一项重大成就, 对后来的数学发展具有深远影响。

(中国, 汉代)

约公元120年前后, 创用 $\pi = \sqrt{10} = 3.1622$, 是世界上最早

用 $\pi = \sqrt{10}$ 的人。

(中国, 汉代, 张衡, 78—139)

公元150年左右, 印行《波托雷梅文集》, 书中介绍许多三角知识, 并附有一张从 0° 到 90° 每差半度各角的正弦表。这是世界上第一张三角函数表。

(希腊, 波托雷梅)

公元263年, 《九章算术注》问世, 首创用“割圆术”来计算圆周率的方法, 含有极限概念。正确计算圆内接正192边形的面积, 从而得到圆周率 π 的近似值为 $157/50 (= 3.14)$; 又计算出圆内接正3072边形的面积, 从而得到 $\pi \approx 3927/1250 (= 3.1416)$ 。

(中国, 魏晋时期, 刘徽)

公元三世纪, 著《算术》十三卷, 书中主要讲述数的理论, 与欧几里得《几何原本》同等重要。同时, 使用字母来表示未知数和一些运算, 为近代符号代数的发端。

(希腊, 丢番图 Diophantus, 约246—330)

公元四世纪末五世纪初, 最早注释欧几里得的《几何原本》。

(西罗马帝国, 希帕蒂亚 Hypatia, 约370—415)

公元五世纪, 著作《缀术》和《九章术义注》, 推算出圆周率 π 的值在3.1415926和3.1415927之间, 并提出 π 的约率 $22/7$ 和密率 $355/113$, 密率值要比欧洲早一千余年。

(中国, 南北朝, 祖冲之, 429—500)

公元六世纪初, 写成《阿利耶毗陀书》, 它是一篇有价值的数学论文。文中最重要的特点是采用连分数处理不定方程; 同

时，引入正弦和正矢概念。

(印度，阿耶波多[第一] Aryabhata[1]，476—550)

公元五至六世纪，首先求出球体积的公式——称为祖氏公理。

(中国，南北朝，祖暅)

公元七世纪，提出解各种二次方程的规则，这些规则用一系列问题的解答为例证来加以说明。同时，在解不定方程方面提出方程 $ax + by = c$ (a ， b 和 c 都是整数) 的完全整数解，以及处理不定方程 $ax^2 + 1 = y^2$ 的巧妙方法。

(印度，婆罗摩古他 Brahmagupta，598—?)

公元七世纪，写成《缉古算经》。在总结实践经验的基础上，提出建造堤防、勾股形及从各棱台的体积求其边长的算法等二十几个问题。特别是第一次提出筑堤上下宽狭不一，两头高低不一等堤坝体积的计算问题。这是中国古代解数字三次方程的最早著作。

(中国，唐代，王孝通)

公元八世纪，著成《夏侯阳算经》，引用乘除捷法，解答日常生活中的应用问题，保存有大量数学史料。

(中国，唐代中叶)

公元825年前后，写成一本关于代数学的科学著作——《希萨伯—阿—亚—亚伯尔哇—姆靶拉》，最早使用“代数”一词。

(阿拉伯，阿尔-花刺子模 Al-Khavarizmi，约780—850)

公元十一世纪上半叶，《黄帝九章算法细草》成书，书中首

先提出“开方作法本源图”，又称增乘开方法。即在求得根的第一位数后，用随乘随加的方法代替旧开方法中乘平方、乘立方等步骤，然后通过移位求得减根方程，再继续开方求后面的得数。

（中国，宋代，贾宪）

1083—1094年，著《梦溪笔谈》。在数学方面，创立“隙积术”（二阶等差级数的求和法）、“会圆术”（已知圆的直径和弓形的高，求弓形的弦和弧长的方法）。

（中国，宋代，沈括，1031—1095）

公元十二世纪，发表《因数算法章》，书中第一次比较接近了解零的真实含义。指出，一个数除以零便成为一个分母是符号0的分数（例如3除以零得 $\frac{3}{0}$ ）。这个分母是0的分数，称为无限大量。在这个以符号0作为分母的量中，可以加入或取出任何量而不发生任何变化。

（印度，婆什迦罗 Bhaskara, 1114—1185）

1202年，出版《算盘书》，被认为是欧洲人写的一本伟大数学论著。它首先把印度计数制度介绍给欧洲，并载有大量问题的解答。

（意大利，菲波那契 Fibonacci, 1170—1250）

1220年，出版《实用几何学》一书，其中记有大量算术和几何方面的问题，并在解这些问题时自由使用代数方法；同时，对希劳用三角形的三边表示其面积的公式提出巧妙证明。开始了西方数学的复兴。

（意大利，菲波那契）

1223年前后，写作代数和几何论著，第一次使用字母表示数量，从而向代数符号系统的现代化迈出重要一步。