



奇妙的大千世界丛书

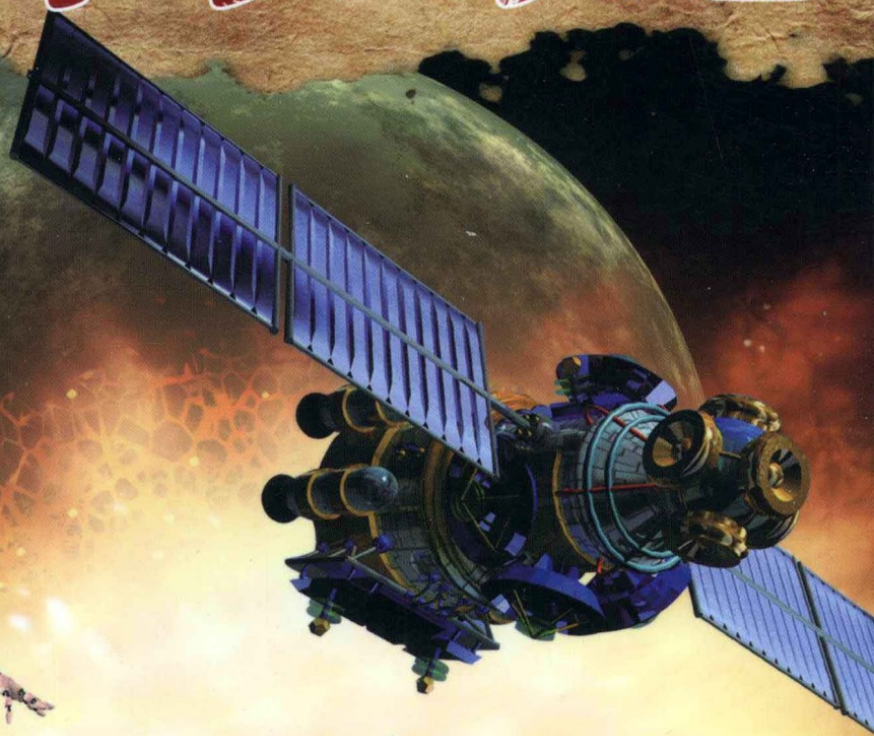
本书编写组◎编 >>>>>>

让你目瞪口呆的



QIMIAO DE DAQIAN SHIJIE CONGSHU

科学奇迹



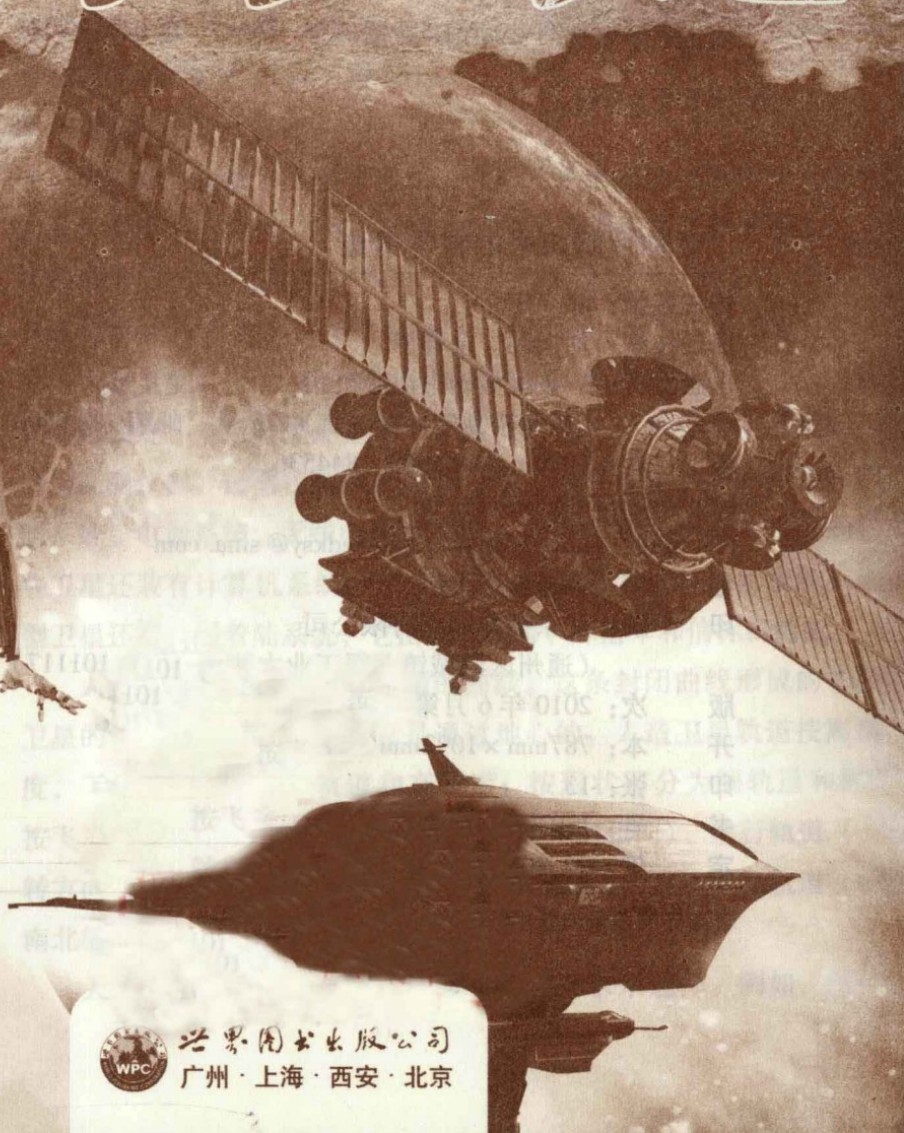
中国出版集团
世界图书出版公司



奇妙的大千世界丛书

本书编写组◎编

让你目瞪口呆的 QIMIAO DE DAQIAN SHIJIE CONGSHU 科学奇迹



世界图书出版公司

广州·上海·西安·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

让你目瞪口呆的科学奇迹 / 《让你目瞪口呆的科学奇迹》编写组编. — 广州: 广东世界图书出版公司, 2010. 4

ISBN 978 - 7 - 5100 - 2037 - 7

I. ①让… II. ①让… III. ①科学知识 - 青少年读物
IV. ①Z228. 2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 049982 号

让你目瞪口呆的科学奇迹

责任编辑: 陈 辉

责任技编: 刘上锦 余坤泽

出版发行: 广东世界图书出版公司

(广州市新港西路大江冲 25 号 邮编: 510300)

电 话: (020) 84451969 84453623

http: //www. gdst. com. cn

E-mail: pub@ gdst. com. cn, edksy@ sina. com

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京楠萍印刷有限公司

(通州区潞城镇七级工业大院 邮编: 101117)

版 次: 2010 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 787mm × 1092mm 1/16

印 张: 13

书 号: ISBN 978 - 7 - 5100 - 2037 - 7/G · 0668

定 价: 25. 80 元

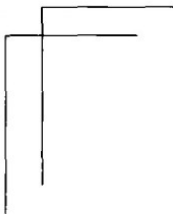
若因印装质量问题影响阅读, 请与承印厂联系退换。



奇妙的大千世界丛书



QIMIAO DE DAQIAN SHIJIE
CONGSHU



前 言

从人类的祖先在地球上诞生之日起，人类的文明便应运而生，勤劳智慧的人们用自己的双手创造着辉煌，推动着人类历史发展的进程。

人类社会从依洞而居、茹毛饮血的原始生活发展到高度发达、高度文明的现代生活，是我们的祖先集体智慧的结晶。在这段漫长而又艰辛的历史变迁中，一个个影响深远的科学成果从中诞生。那些令人叹服的科学成就犹如人类历史长河中的璀璨明珠，它们不仅是昨日的壮举，也是今天推动社会发展的原动力。

我国古代科技进步领先世界：其中数学、农学、医学、建筑、天文历法等方面都在世界上占有一席之地；尤其是我国古代科技的四大发明——造纸术、火药、指南针、印刷术更是对世界文明的发展和进步起了重要的促进作用。英国著名的科技史学者李约瑟称赞道：中国在公元3世纪到13世纪之间保持着一个西方国家望尘莫及的科学知识水平，中国的发明和发现远远超过同时代的欧洲，特别在15世纪之前更是如此。但16世纪以后，我国科技发展却滞后于西方国家。

人类经过上万年的探索与创造活动，衍生了成千上万项的科技成果。这些科技成果不但满足了人类生存和求知的需要，而且对造就我们今天的文明世界起到了极为重要的作用。

时至今日，科技发明无处不在，大到人造卫星、宇宙飞船、航空母舰，小到手提电脑、移动电话、袖珍机器人；从工业、建筑、交通运输到医疗

卫生、生命科学、生活领域，无所不包。这些令你瞠目结舌、目瞪口呆的科学奇迹会让你感慨科技的玄妙和伟大，而正是它们的产生和不断更新发展，才使我们生活的世界发生着翻天覆地的变化。

《让你目瞪口呆的科学奇迹》一书从自然、生活、建筑、军事、思想文化、医疗卫生、工业进程这七大与人类息息相关的方面来讲述人类科学奇迹的产生、应用及影响。读者可以通过阅读本书体验到科技文明的神奇，感受到发明者博大精深的智慧、深刻的思想，不断认识和了解这个充满未知的世界。

目 录

Contents

自然界的科学天地

《夏小正》历法	3
墨子的科学成就	4
《尔雅》与生物分类	5
《周髀算经》与	
《九章算术》	6
汉代的宇宙观	8
最早的星表	9
贾思勰与《齐民要术》	10
圆周率的计算	12
一行测量子午线	14
天文仪器之浑仪	16
天文仪器之浑象	17
天文历法之《大衍历》	18
世界第一架地动仪的发明	19
宋应星著《天工开物》	20
牛顿与万有引力定律	22
爱因斯坦发表相对论	24
华罗庚的数学成就	25
陈景润挑战哥德巴赫猜想	27
袁隆平向杂交水稻进军	29
太阳系的发现和探索	31

宇宙射线的发现和探索	35
------------	----

黑洞的发现和探索	39
----------	----

生活中的科学发现

嫫祖养蚕抽丝	36
多姿多彩的古陶	38
青铜器的出现和冶炼	40
先进的生铁冶炼技术	42
最早的计算器——算盘	43
提花机的发明	45
造纸术的发明	47
航行的指路灯——指南针	48
雕版印刷术的发明	50
毕昇发明活字印刷术	53
黄道婆改进棉纺技术	54
从青花瓷到粉彩的蝶变	56
避雷针的发明	58
照相机的发明	60
顺风耳——电话的发明	62
电影的诞生	63
电视机的发明	65
洗衣机的发明	67
移动电话的发明	68

最有创意的智慧型马桶	70	手枪的发明	100
建筑史上的科学奇迹		水下耳目——声纳	102
现存最早的工程图	71	水下攻击手——水雷	103
名传天下的都江堰	72	水下幽灵——潜艇	104
阿房宫的建筑成就	73	陆战之王——坦克	106
充满秘密的秦始皇陵	75	移动的岛屿——航空母舰	107
宫殿建筑的典范——明清		顺风耳——雷达	109
故宫	76	战争之矛——导弹	110
气势恢宏的万里长城	80	毁灭性武器——原子弹	111
最具声学效应的建筑物——		最先进的隐形飞机	112
回音壁、三音石和圜丘	81	激光武器	113
坚固美观的赵州桥	83	思想文化上的科学成果	
最高大的古代木结构建筑——		博大精深的《周易》	115
应县木塔	85	孔子与《论语》	116
詹天佑修京张铁路	86	老子与《道德经》	118
茅以升建造钱塘江大桥	88	墨子与《墨子》	119
最大的金字塔——胡夫金		王充著《论衡》	121
字塔	90	张衡的宇宙论	123
最大的宗教建筑群——		古代朴素唯物主义认识论	124
吴哥窟	91	朱载堉发明十二平均律	126
世界第一高塔——埃菲尔		苏格拉底的哲学思想	127
铁塔	92	亚里士多德创立	
保存最完整的古罗马建筑——		“形式逻辑”	129
万神庙	94	德谟克里特的“原子论”	131
最大的天主教教堂——圣彼得		培根开创现代实验科学	131
大教堂	96	德国古典哲学	134
军事上的科学发明		马克思主义	135
震天雷与突火枪的出现	99	医疗卫生上的科学探索	
火药的发明	99	神农氏尝百草	137

《黄帝内经》的诞生	125	侯氏联合制碱法	170
扁鹊的四诊合参法	129	玻璃的发明	172
张仲景与《伤寒杂病论》	131	水泥的发明	172
最早的医学分科	141	橡胶的发明	173
华佗与颅脑手术	144	风车的发明	174
《脉经》与《针灸甲乙经》	148	铝的发现	176
孙思邈与《千金方》	151	钋和镭的发现	177
李时珍与《本草纲目》	153	不锈钢的发明	177
最早的听诊器	157	显微镜的发明	177
最早提取和应用性激素	157	蒸汽机的发明	180
人痘接种防天花	158	内燃机的发明	182
青霉素的发明	164	电动机、发电机的发明	183
胰岛素的发明	165	X射线的发现	185
神奇的针灸	166	空中电波——无线电的发明	186
麻醉剂的发明	168	蓝天的召唤——飞机的发明	187
试管婴儿	169	电子计算机的发明	189
器官移植	169	太阳能的利用和发展	191
DNA的发现和探索	169	万能“人类”——机器人的发明	193
最早的DNA发动机	169	火箭的发明	195
人体解剖学的建立和发展	169	宇宙飞船的发明	197
基因工程的诞生	164	人造卫星的发明	198
克隆技术的出现和探索	168		
工业进程中的科学创造			
早期的机械制造	166		

年。在世界生物分类学史上,《尔雅》是最早的生物分类学方面的著作。

《尔雅》所记载的生物分类和动、植物的解释,成为人们研究我国古代动植物的重要书籍。晋代郭璞对《尔雅》的研究,在生物学史上占有很重要的地位,他将《尔雅》视作研究动、植物的入门书。他在《尔雅注》序言中讲道:“若乃可以博物不惑,多识于鸟兽草木之名,莫近于《尔雅》也。”他研究和注释《尔雅》达18年之久,书中引经据典,解释各种动、植物在当时的正名和别名,并对许多动、植物的形态以及生态特征作了具体的描述。因为郭璞的研究和注释,《尔雅》所包含的分类思想不仅得以保存和继续,而且更加彰显出来。

在郭璞的带动影响之下,宋元以至明清,研究《尔雅》者层出不穷,仅清代研究《尔雅》的著作就不下20种。其中与生物学关系密切的有罗愿的《尔雅翼》和陆佃的《埤雅》。《尔雅翼》共30卷,全部讲生物,分为释草、释木、释鸟、释兽、释虫、释鱼等部分。

《尔雅》对生物分类以及动植物的研究,成为我国传统生物学的重要组成部分,也成为研究我国古生物的重要参考文献。

《周髀算经》与《九章算术》

人们在谈论古代数学成就的时候,不能不谈到《周髀算经》。“髀者表也”,“髀”就是“表”,周人用垂立地面8尺高的木杆(“表”)来观测日影,所以叫“周髀”,“算经”则是唐朝人后来加上去的。

《周髀算经》里除了数学知识,还包括一些天文学方面的知识,主要是汉代主张“盖天说”一派的代表理论。现传本的《周髀算经》大约成书于公元前1世纪。

《周髀算经》总体可分为两大部分。前一部分内容比较少,内容假托周公向臣子商高学习数学知识时与商高的对话。这一部分主要讲解了著名的勾股定理和地面上的勾股测面。后一部分内容较多,主要假托为荣方向陈子请教,讲解了“盖天说”理论,表现在数学方面,则是利用勾股定理进

行测量天体的计算，还有复杂的分数计算等。

其中勾股定理在西方叫做“毕达哥拉斯定理”，《周髀算经》比它早500多年就已提出。

尽管从严格意义上来讲，《周髀算经》还不能算得上一本数学方面的专业著作，但是它对勾股定理的描述和运用，以及复杂分数的计算，在数学史上具有划时代的意义。

在春秋战国的发展基础上，数学到汉代结出了果实，出现了我国古代最早的一批数学方面的专著。《汉书·艺文志》中著录有两部：《许商算术》（26卷）和《杜忠算术》（16卷）。只是很可惜，这两部书已经失传了。《九章算术》可算得上是现传本古算书中保存最完整、最古老的数学著作。

《九章算术》非一人一时之作，而是经过很多人的修改和补充，逐渐完善起来的。它是人们对春秋战国到西汉中期数百年间社会实践中积累的数学成果的概括和总结，是广大人民集体智慧的结晶。现传本《九章算术》成书于东汉初年。

九章，就是九数，指早期科目中将数学分为9个细目。

《九章算术》从各类问题中，有代表性地选取了246个，按照解题方法和运用范围分成9个大类，有时举出一个或几个问题，然后叙述解决问题的方法；有时开始先叙述一种解法，然后再列举例题。方式多样，注重理论联系实际，易于被人们接受。

《九章算术》的内容丰富，成就辉煌，它几乎包括了现代小学算术的大部分内容以及中学数学的相当一部分内容。它涉及到初等代数和几何中相当多的内容，形成了风格独特的完整数学体系。《九章算术》所凸显的十进制解决问题方法以及在当时世界堪称先进的筹算算法对西方数学影响深远。

《九章算术》从出现开始一直都是人们学习数学的教科书。16世纪以前的我国数学方面的著作，大都沿袭其体例不变。后世数学家从中汲取营养，不断发展创新，推动我国古代数学不断向前发展。

作为举世公认的古典数学名著，《九章算术》在世界数学史上也占有极其重要的地位，在隋唐之际就已流传到朝鲜和日本，并成为其数学教科书。

《周髀算经》和《九章算术》代表了汉代中国数学的最高成就，凝集了中国古代人民的杰出智慧，对后世影响深远。

汉代的宇宙观

宇宙理论在汉代取得了巨大的发展，汉代的科技工作者在继承和发展前人理论成果方面有了很大的突破，形成了比较成熟的基本理论框架，对未来科学的发展产生了决定性的影响。

在天地起源与演化思想方面，汉代在吸收先秦诸子合理内核的基础上，有了更深入的专门论述。西汉早期，刘安在《淮南子》的“天文训”篇中认为天地产生于浑沌的原始状态，然后经历大昭、虚郭、宇宙、元气等阶段，元气生天地，天地交合生万物。他的学说基本上继承了老庄的天地起源学说，但也有所发展。到了东汉中期，张衡在《灵宪》中论述了宇宙演化是分阶段的、有层次的。他所阐述的变化方式有渐变，也有突变，变化原因缘自事物内部，具有科学性。张衡还提出了三阶段论，即：首先是一个虚无幽静、无边无象的空旷空间；然后是从无到有的突变，并产生无形无象、浑沌状态的元气，最后一个阶段是从无形到有形，无序到有序，由于某些作用，逐渐形成了天地和万物。

在天地大型结构学说方面，出现了比较成熟、系统的三大学说，即盖天说、浑天说和宣夜说。

第一套学说是盖天说。《周髀算经》是盖天说的代表作。汉代的盖天说对先秦时代周髀家盖天说作了重大改进，并赋予新盖天说以数学化的形式，有利于人们理解和接受。盖天说认为天像一个大锅，拱形的天罩着拱形的地，天在上，地在下。日月星辰每天都要绕着北极的一个叫“天中”的点自东向西旋转，“天中”对应到地面拱形上的一点叫做“极下”，“天中”与“极下”的距离，即天与地的距离为8万里，而人们住的地方离极下相距3~10万里。太阳每年都以7个不同的同心圆在天盖上运动，称为“七衡”。最内一道叫内衡，是夏至太阳所走的路径，最短。因为“七衡”有6

个间隔，所以又叫做“七衡六间图”。太阳光所能照及的范围是7~16万里。用这一理论能解释白昼现象以及四季变化，即太阳进入可见范围之内，就是白天，反之，就是黑夜。在不同运行轨道，对应不同的季节。

第二套学说是浑天说。东汉的张衡是浑天说的集大成者，他撰写《浑天仪注》，认为天地就像一只鸡蛋，其中天是蛋壳，地则是被包在里面的蛋黄。这里所说的地球形状仍然是平面向上的半球形，而不是一个完整的球体。天地绕地轴自转，两个天极间的圈就是天赤道，与之相交24度是黄道。太阳沿着黄道运行。北天际附近有小圈叫恒显圈，圈内星辰永不沉于地下，全年可见；南天际附近有小圈叫恒隐圈，圈内星辰永沉地下，全年不见。浑天说从总体来说，比盖天说前进了一步，能十分明显地解释一系列天文现象，有颇多可取之处。

第三套学说是宣夜说。郗萌作了很好的陈述，他说：“天了无质，仰而瞻之，高远无极。”郗萌认为天是无边无际的，不是什么拱形或蛋壳之类的东西。他还认为日月星辰等天体是靠气而悬浮在宇宙间，这对于宇宙认识意义重大，比浮于水中或是被托着之类，前进了一大步。宣夜说的最大不足就是没有对天体运动规则作具体论述，而是长久停留在思想领域，以至于最后变成一种玄学，脱离了科学的轨道。

综上，汉代的宇宙观比先秦有了更大的发展，形成了比较专门而又系统的理论框架，并对后世科学发展产生了深远的影响。

最早的星表

星表是把测量出的若干恒星的坐标（常常还连同其他的特性）汇编而成的一种天文学重要工具。世界上最早的星表是在公元前4世纪的战国时代由我国古人编著的《石氏星经》中的石氏星表。

《石氏星经》是我国战国时代魏国天文学家石申（一名石申夫）的著作。南朝时代梁阮孝绪的《七录》提到石申著《天文》八卷，这大概是石申著作的本名，由于具有很高的价值，大约在西汉以后这部《天文》八卷

被尊称为《石氏星经》。

汉、魏以后，石氏学派也有其他著述问世，他们的书都冠有“石氏”字样，如《石氏星经簿云》等。不过，其中最重要的是标有“石氏曰”的121颗恒星的坐标位置。计算表明，其中一部分坐标值（如石氏中、外星官的去极度和黄道内、外度等）可能是汉代所测。另一部分（如二十八宿距度等）则确与公元前4世纪，即石申的时代相合（见三垣二十八宿）。

令人惋惜的是，《石氏星经》原著和石氏学派其他著作都已失传。只是后来的《史记·天官书》、《汉书·天文志》等汉代史籍中引用了该书的只字片语，在唐代的《开元占经》中有大量节录。从这些摘录中可以看到《石氏星经》的内容涉及五星运动、交蚀和恒星等许多方面。后人从这些片断中辑录出一份石氏星表，其中有二十八宿距星（每一宿中取作定位置的标志星叫做这一宿的距星）和其他一些恒星共115颗（《石氏星经》原文中有121颗，其中6颗在今本《开元占经》中缺失了）的赤道坐标位置。

石星表是古代天体测量工作的基础，因为测量日月星辰的位置和运动，都要用到其中二十八宿距度（本宿距星和下宿距星之间的赤经差叫距度）的数据，这是我国天文历法中一项重要的基本数据。

古希腊最早的星表，是希腊天文学家依巴谷在公元前2世纪测编的。在依巴谷之前还有两位希腊天文学家也测量过一些恒星的位置，不过那也是在公元前3世纪。他们都晚于石申。

贾思勰与《齐民要术》

贾思勰是我国南北朝时期杰出的农学家，他所编撰的《齐民要术》是一部规模宏大、内容丰富的有关农业生产技术的著作，是我国古代著名的“四大农书”之一。

贾思勰，齐郡益都（今山东寿光南）人，生卒年不详。北魏末曾任高阳（今河北高阳）太守。

贾思勰出生在一个世代务农的家庭，祖辈们对农业生产技术知识的热

衷使他饱受熏陶。另一方面家里拥有大量藏书，使他广泛汲取了各方面的知识，为以后编撰《齐民要术》打下了坚实的基础。

成年后的贾思勰，走上仕途，做过很多地方的官职，足迹遍及山东、河北、河南等地。他非常重视农业生产，每到达一个地方之后，都会认真考察当地的农业生产技术，并向老农咨询经验，做好记录。中年之后，贾思勰回到家乡，自己经营农牧业，这种对农业生产的亲身体验，让他获益匪浅，积累了大量的生产经验。在东魏初期，贾思勰“采摭经传，爰及歌谣，询之老成，验之行事”，写成《齐民要术》。



农学家贾思勰

可以说，在《齐民要术》里，贾思勰全面吸收了前人的经典和农书的精华，也大量搜罗了有关农业生产的农谚歌谣，并且很注重考察和征询同时代有经验人的生产经验，有的时候甚至亲自在生产中实践检验。由此可见这本农书著作的准确程度是相当高的，历经 1500 多年，仍被人们奉为古农书的经典著作。

《齐民要术》分为 10 卷，92 篇，算上卷前的“序”和“杂说”，共计 11.5 万余字。其中正文约 7 万多字，注释 4 万多字。如此宏大的篇幅，在我国古代农书中也属罕见。

《齐民要术》内容涉猎广泛，从耕种到制造醋酱，凡是有关农业生产和农民生活的都有详细的记录。用贾思勰的话来说是：“起自耕农，终于醯醢，资生之业，靡不毕书。”具体涉及到农艺、林木、园艺、畜牧、养鱼、农副产品加工以及其他手工业等。

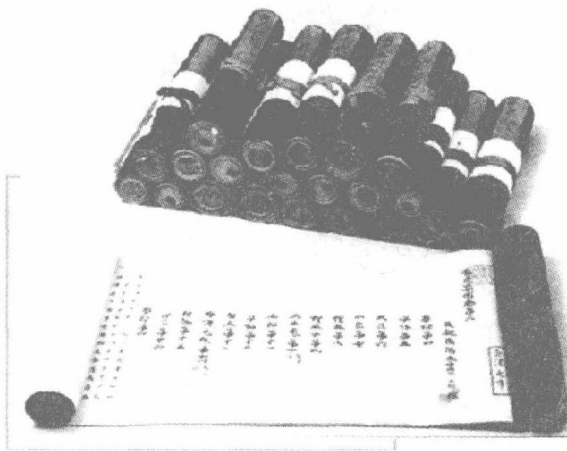
《齐民要术》的序是全书总纲，交代了写作的缘由和意图。正文 10 卷，

前3卷讲大田作物和蔬菜的种植；第4、5卷讲果树和林木；第6卷讲动物的饲养；第7、8、9卷讲副业，包括酿造、食品加工、荤素菜谱以及文化用品等；第10卷主要记述南方的植物资源。

《齐民要术》开创先河，对我国农业科学的贡献表现在以下几个方面：

1. 建立了比较完整的农业科学体系，内容涉及到农业生产各个方面，并且对以实用为特点的农学类目以及该类目在农业生产中所占比重作出了合理的划分。
2. 精辟揭示了黄河中下游地区农业技术的关键，详尽探讨了抗旱保墒问题。
3. 记载了许多植物生长发育以及有关农业技术的观察资料。
4. 保存了许多古代的农书，像《汜胜之书》等，也保存了许多佚失的古籍，为后人研究提供了重要的史料。
5. 大大推进了动物养殖技术。书中涉及到了家禽牲畜的饲养。
6. 全面叙述了农产品的加工、酿造、贮藏和烹调的技术。

综上所述，《齐民要术》是一部总结我国古代农业生产经验的杰出著作，内容完整而系统，是一本货真价实的具有高度科学价值的“农业百科全书”。



《齐民要术》书影（卷子装）

圆周率的计算

在三国两晋南北朝时期，有两位杰出的数学家在计算圆周率上作出了

非常杰出的贡献，他们是曹魏、西晋时期的刘徽和南朝宋时期的祖冲之。

人们最初计算圆面积的时候，大都采用“周三径一”，即圆周率 $\pi = 3$ 来计算，这样一来，误差还是挺大的，不够精确。刘徽经过研究发现，“周三径一”实际上是圆内接正六边形的周长和直径的比值，而不是实际的圆周长与直径的比值。因此，用这个数据所计算的结果是圆内接正十二边形的面积，而不是圆的面积。



数学家祖冲之

刘徽不满足这一发现，他

继续深入研究，得出结论：圆内接正多边形边数越多，其面积越趋近于圆面积，即“割之弥细，所失弥小。割之又割，以至于不可割，则与圆合体而无所失矣”。当圆内接正多边形边数无限多时，其周长的极限也就是圆周长，其面积的极限也就是圆的面积。这就是著名的“割圆术”。割圆术是我国古代最早用极限思想解决数学问题的有力证明。

刘徽计算时，从圆内接正六边形算起，然后边数逐倍增加。假设圆内接正 $2n$ 边形边长为 L_{2n} ，内接正 $4n$ 边形边长为 L_{4n} ，那么选择一个直角三角形，利用勾股定理， r 、 L_{2n} 、 L_{4n} 三者存在这样的运算关系：

三个未知数，已知两个数值，便可求得第三个。刘徽算得 $\pi \approx 3.14$ 或 $\pi \approx 3927/1250$ 。这个数据是当时世界上 π 的最佳数据。

刘徽首创“割圆术”，开创了圆周率研究的新纪元。祖冲之则是将其发扬光大者。在刘徽研究和计算的基础之上，祖冲之将圆周率的计算推进了一大步，他求出了精确到小数点后第 7 位有效数字的圆周率： $3.141\ 592\ 6 < \pi < 3.141\ 592\ 7$ 。