



探秘最新科技成果 掌握精彩科学新知

科学百科

王思程 编著



学科学，爱科学，懂科学，用科学 科学改变人生
探索发现奥妙无穷的科学世界

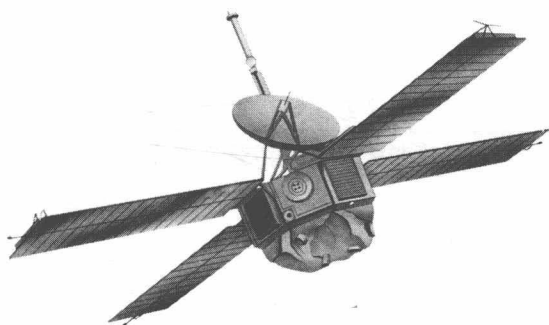


北京联合出版公司
Beijing United Publishing Co., Ltd.

探秘最新科技成果 掌握精彩科学新知

科学百科

王思程 编著



北京联合出版公司
Beijing United Publishing Co., Ltd.

图书在版编目 (CIP) 数据

科学百科 / 王思程编著. — 北京: 北京联合出版公司, 2015.4
ISBN 978-7-5502-5012-3

I. ①科… II. ①王… III. ①科学知识—普及读物 IV. ① Z228

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 069216 号

科学百科

编 著: 王思程
责任编辑: 崔保华
封面设计: 中英智业
责任校对: 飘 雪
美术编辑: 刘 佳

出 版: 北京联合出版公司
地 址: 北京市西城区德外大街 83 号楼 9 层 100088
经 销: 新华书店
印 刷: 三河市万龙印装有限公司
开 本: 720 毫米 × 1040 毫米 1/16 印张: 26 字数: 615 千字
版 次: 2015 年 9 月第 1 版 2015 年 9 月第 1 次印刷
书 号: ISBN 978-7-5502-5012-3
定 价: 59.00 元

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书部分或全部内容
版权所有, 侵权必究

本书若有质量问题, 请与本公司图书销售中心联系调换。

电话: (010) 88866079

前 言

PREFACE

科学包含了世界的全部奥妙，是揭开自然之谜的钥匙，是通向未来世界的桥梁，它的不断进步给世界带来了翻天覆地的变化。掌握了科学的人，就像搭上了一列高速列车，向着美好的未来飞奔而去。科学是青少年的主要功课，而且，当今的世界对他们的要求也越来越高，因此，广大的青少年朋友需要一条获得科学知识的捷径。对于广大青少年来说，虽然未必人人成为科学家，但作为一个21世纪的现代人，不了解基本的科学知识，是难以想象的。

基于此，我们精心编写了这本《科学百科》，它专为中国青少年量身打造，就像一片神奇的帆，能将你轻松带进浩瀚的科学海洋，让你开开心心地爱上科学，成为有科学头脑的人。

本书按照学科种类组织编写，并考虑到读者的阅读习惯，将纷繁复杂的科学内容归纳为基础科学、天文学、地球地理、人体科学、生命医学、生物天地、科技发明与应用科学、军事科学、交通与通信、科学未解之谜10大部分，从浩瀚的知识海洋中精心选取最有了解价值的内容，具体而直观地介绍当今主要学科领域的基础知识、历史进展、核心概念、主要成就、科学趣谈和最新应用等，帮助读者系统全面地架构起科学知识体系的框架，开阔视野，启迪思维，一步步进入神秘而有趣的科学王国。全书以探索精神和人文关怀贯穿始终，为读者展示了一个丰富多彩、奥妙无穷的科学世界，是一本融知识性和趣味性于一体的理想科普读物。书中的每一节都独立成篇，以通俗生动的语言阐述一个个科学专题，结构完整，讲解准确清晰，能使读者于趣味盎然中轻松受益，且便于随时翻阅，可从任一页读起。

全书配有精美插图，有珍贵的实物照片、现场照片、手绘插图，也有大量原理示意图和结构清晰、解释详尽的分解图等，再配以简洁、准确的图注，与文字相辅相成，帮助读者形象、直观地理解各学科知识，激发读者热爱科学、学习知识的兴趣，拓展其想象空间，使他们能在充满趣味的阅读中，轻松增长知识，并启发其思维与创造能力。另外，本书还设置了“知识档案”栏目作为知识链接，或对专业术语进行通俗解释，或对相关知识进行补充延伸，或为实用性较强的提示说明，或为与之相关的历史档案，让读

者有豁然开朗、触类旁通之感，并留下深刻印象。

厚厚一大本，却不感到沉重枯燥，带领读者步入轻松、有趣的读书之旅；对科学知识的讲述既简明通俗，但在专家眼里，又达到了准确的要求；内容编排上既注重各章节间的内在联系和逻辑顺序，又符合一般读者的认知规律；既可以作为青少年学科学的起步读物，随时随地“充电”，又适合父母与孩子一起在知识的海洋里遨游，相互学习、共同提高，还便于在急需查找某些信息时，迅速而准确地获取相关的知识；既图文并茂，又与现代审美有机结合，用新颖科学的体例、版式和装帧设计，全面打造一个融汇文字、图片等元素的全新视读世界，彰显其欣赏价值与艺术价值。这些就是本书的突出特点。

今天，“科学技术是第一生产力”的观念已深入人心，崇尚科学的精神正成为时代的主旋律。现代社会要求每个劳动者对博大精深的科学知识体系有个概貌的了解，形成与之相匹配的知识结构，以便能够与时俱进地进行知识更新。这样，才会理解和应对自然界的各种现象和社会上有关科学的各种问题。愿每位读者都能确立科学的观点、科学的方法和科学的精神，具备较为丰富的科学素养。

目录

CONTENTS

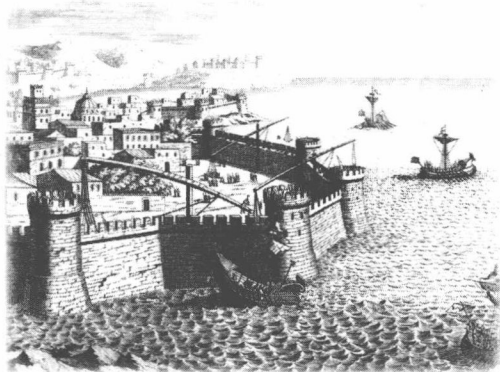
基础科学

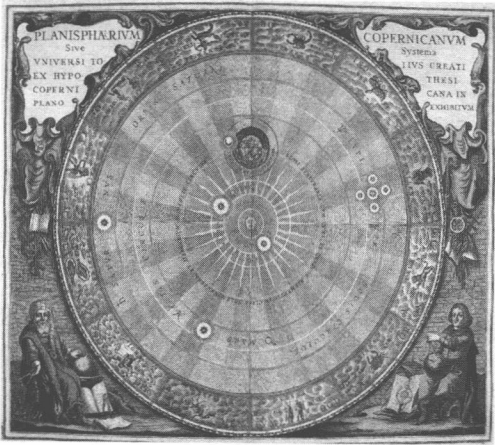
源于古希腊人的自然科学萌芽·····	2
阿基米德的发明与发现·····	4
黄金分割律的发现·····	6
人类对圆周率的探索历程·····	7
数学的进展·····	9
万有引力定律的诞生·····	10
无所不在的电·····	12
热能的隐秘生活·····	16
光的性质·····	19
红外线与紫外线的发现·····	20
赫兹捕捉电磁波·····	21
光速是如何测出来的·····	23
门捷列夫与元素周期表·····	24
伦琴发现X射线·····	26
绝对零度的神奇世界·····	28
爱因斯坦与相对论·····	28
亚原子粒子·····	30
原子核裂变·····	31
量子力学·····	32
神秘的电子·····	34

新化学元素·····	34
金属为何有“记忆”·····	36

天文学

古巴比伦的天文学·····	38
古希腊的天文学·····	39
哥白尼和日心说·····	42
开普勒探究天体运行的规律·····	43
伽利略发明天文望远镜·····	44
行星的早期发现者·····	45
赫罗图的发明·····	48
属于爱因斯坦的宇宙·····	49
宇宙是怎样产生的·····	51
宇宙为什么在不断地膨胀·····	53
什么是黑洞·····	54
银河系的结构是什么样的·····	55
恒星的光度和亮度·····	56
恒星的运动和特点·····	59
太阳的结构·····	60
太阳系中最大的行星——木星·····	62
土星与神奇的土星光环·····	64
揭开月球的秘密·····	66
发现海王星与冥王星·····	68
水星上有什么·····	70
金星探奇·····	72
陨石来自何处·····	74
探寻彗星活动的周期·····	75
小行星会不会撞击地球·····	77
射电望远镜·····	78
行星探测器·····	80





绘制月球与火星地图..... 81

阿波罗计划..... 82

航天飞机..... 83

哈勃太空望远镜..... 85

地球地理

地球是怎样诞生的..... 88

蓝色的行星——地球..... 89

地球的转动..... 90

地球气候带..... 91

大陆漂移..... 92

地震..... 93

陆地水资源..... 94

如何测定地球的年龄..... 96

地理大发现..... 98

青藏高原从海底到世界屋脊的变迁..... 99

南极冰盖下的秘密..... 100

煤是怎样形成的..... 102

石油来源于动物遗体吗..... 104

闪电是怎样形成的..... 105

彩虹中隐藏的秘密..... 105

雾的种类与成因..... 107

极光形成之谜..... 108

飓风的成因与危害..... 109

揭开海市蜃楼的奥秘..... 110

造福人类的洋流..... 111

美丽的海底“花园”..... 112

探寻夏威夷群岛的成因..... 113

冰川运动对地理环境的影响..... 115

冰雹是怎样形成的..... 116

关于地球是否存在“温室效应”的
 争论..... 117

如何保护臭氧层..... 121

“厄尔尼诺”现象..... 124

人体科学

人体组织和器官..... 128

骨骼是身体的支架..... 129

人体的发动机..... 130

人体的信息网..... 131

心脏怎样为你“努力工作”..... 132

体内的物质运输系统..... 133

我们是怎样呼吸的..... 134

食物是怎样被消化的..... 135

食物的加工厂..... 136

肾脏是怎样制造尿液的..... 137

什么是内分泌系统..... 138

生命从哪里来..... 139

胎儿在母腹中的生活..... 140

大脑的构造是怎样的..... 142

大脑怎样工作..... 143

你睡得好吗..... 144

你是怎样看到图像的..... 145

视错觉是怎样产生的..... 146

你怎样听到声音..... 147

嗅觉、味觉和触觉面面观..... 148

头发中的学问..... 148

一专多能的舌头..... 150

如何塑造优美体形..... 151

威胁健康的因素..... 152

人体中的生物钟..... 153

人体血型的发现..... 154

常见的无意识反应..... 155

人体的两大杀手·····	156	猴类与人类相似性的局限·····	209
人体的防御战·····	157	蝙蝠与昆虫的“斗法”·····	211
人体的创伤与自我修复·····	158	吸血蝙蝠间的“利他行为”研究·····	212

生命医学

医学的诞生·····	160	非洲森林中的跨种联系·····	219
亚里士多德和盖仑·····	162	梳理毛发与家族生活·····	221
解剖科学·····	164	当首领要付出的代价·····	223
哈维发现血液循环的机理·····	165	小鼠基于气味的沟通方式·····	225
对患病原因的探究·····	166	蝶螈的反捕食武器·····	227
疾病预防科学·····	170	蝌蚪的顽强生存之道·····	229
巴斯德与巴氏消毒法·····	171	麋鹿群集展示的交配体系·····	231
色盲与遗传·····	173	马鹿对性别比例的控制·····	232
班廷与胰岛素的发现·····	174	猴类和猿类中的“杀婴行为”·····	234
细菌与病毒·····	175	橄榄狒狒两性之间的“友谊”·····	236
青霉素和抗生素·····	177	在生育后代上的“投资策略”·····	237
仍未解开的疾病难题·····	178	加州海狮的繁殖策略·····	240
合成药物的发明与应用·····	180	弱勢雄性的选择性交配策略·····	241
营养和新陈代谢·····	181	无微不至的亲代照料·····	243
癌症·····	182	虎鲸的狩猎策略·····	246
麻醉剂是怎样发明的·····	186	红大马哈鱼惊人的远程洄游·····	247
药物疗法和自然疗法·····	186	毛虫的防御措施·····	248
运动损伤及其治疗·····	187	对孔雀炫耀行为的研究·····	250
遗传学和DNA的发现·····	188	艰难的繁殖赛跑·····	252
人类基因组·····	192	大型企鹅的极地生存策略·····	253
激素的作用·····	193	植物也有语言吗·····	254
对精神疾病的治疗策略·····	195	森林是怎样调节气候的·····	256
聆听大脑的声音·····	197		
常见呼吸问题的急救·····	200		
诸种伤后处理方法·····	201		
肌肉和骨头受伤的处理·····	202		
动物咬伤和蜇伤的处理·····	203		

生物天地

狮子为什么要吼叫·····	206
猎豹的领地保护策略·····	207



根据年轮可判断树木的年龄·····	256	改变战争面貌的机枪·····	301
没有根的花中之王·····	257	无声枪为什么“没有”声音·····	303
秋天树叶为什么发红·····	258	枪之最·····	305
胡杨为什么不怕干旱和盐碱地·····	258	炮之最·····	307
能吃虫的植物·····	259	地雷和防御工事·····	308
有益微生物群的神奇作用·····	261	穿着铠甲的坦克·····	309

科技发明与应用科学

纸张的生产及应用·····	264	反坦克武器·····	310
毕昇和他的活字印刷术·····	265	战时通讯·····	311
风车的改进与推广·····	266	空降部队·····	312
水车的广泛应用·····	268	战时运输·····	313
改变世界的指南针·····	270	间谍武器·····	314
钟和表的发明与改进·····	271	性能各异的水雷家族·····	315
气压计与真空·····	273	潜水瓶的改进与应用·····	316
改变世界的望远镜·····	274	“海上巨无霸”——航空母舰·····	318
炼铁的历史与进展·····	275	战时侦察·····	319
加速工业革命的纺织机·····	277	防毒面具的研制·····	320
农业机械的发明与应用·····	278	隐身军服的发明·····	321
富兰克林与避雷针·····	279	隐形飞机为什么能隐形·····	322
摄影的诞生·····	280	改变世界的火箭·····	323
留声机、电灯、蓄电池的发明·····	281	能追踪敌机的“响尾蛇”导弹·····	325
内燃机的发明与改进·····	283	“长着眼睛”的巡航导弹·····	326
诺贝尔和安全炸药·····	284	导弹之最·····	327
电冰箱的发明·····	285	化学武器和原子弹·····	328
人造纤维的发明与普及·····	286	太空“间谍”——侦察卫星·····	329
第一台计算机·····	288		
激光的诞生·····	289		
半导体的应用与推广·····	291		
超导体的发现与应用·····	292		
如何让海水变成淡水·····	294		
神通广大的微型机器人·····	296		
巧用海浪发电·····	297		

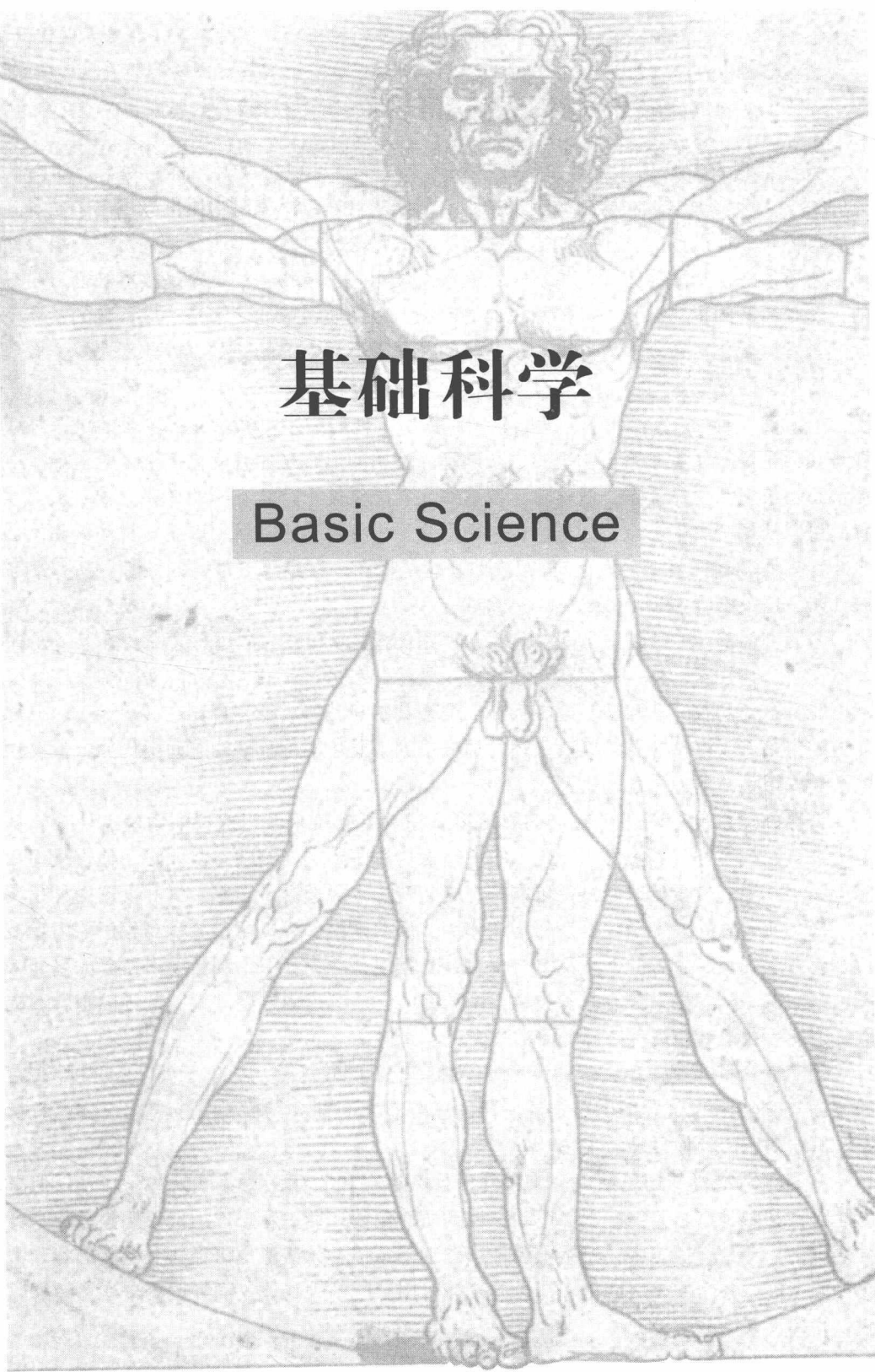
交通与通信

铁路运输·····	332
公路运输·····	333
水上运输·····	334
空中运输·····	335
运河的开凿与作用·····	336
蒸汽机车的诞生·····	337
海上航行·····	338
蒸汽船的发明与应用·····	339
改变世界的电报·····	341
用电来传递声音——电话的发明·····	342
第一辆汽车·····	343

军事科学

枪和火药·····	300
-----------	-----

改变世界的飞机·····	344	外星人之谜·····	369
第一台电视机·····	346	寻找消失的大西洲·····	371
个人电脑的发明与普及·····	347	太阳系地外生命探疑·····	374
磁悬浮铁路及其应用前景·····	349	金星上的城墟之谜·····	376
通讯方式·····	350	恐龙灭绝之谜·····	378
光导纤维的发明与信息高速公路·····	351	尼斯湖怪兽到底是什么·····	381
移动电话的发明·····	352	是否存在“野人”·····	382
大众传媒·····	353	神秘冰人奥兹之谜·····	384
神通广大的全球定位系统·····	354	人类起源之谜·····	386
传真技术的发明与进步·····	356	法老陵墓的造访者离奇死亡之谜·····	389
种类繁多的人造卫星·····	357	人类为何会得癌症·····	392
改变世界的万维网·····	358	艾滋病从何而来·····	393
		人为什么会做梦·····	395
		破译人体辉光之谜·····	396
		肉身不腐之谜·····	398
		球形闪电之谜·····	401
		水存在着一种新的形态吗·····	402
		神秘巨石阵的含义·····	404
 科学未解之谜			
宇宙中真的存在反物质吗·····	362		
地球生命来自何处·····	365		
暗物质之谜·····	368		

The background of the page is a detailed black and white illustration of Leonardo da Vinci's Vitruvian Man. The figure is shown in two superimposed positions, with arms and legs extended to touch the boundaries of a square and a circle. The drawing is a fine-line engraving style, showing the musculature of the body.

基础科学

Basic Science

源于古希腊人的自然科学萌芽

与古希腊人最早在几何学、代数学和天文学等领域取得成就一样，对自然进行研究的科学（即物理学）同样起源于古希腊。早期的自然哲学家对物质世界提出了质疑。物质世界是如何形成的？宇宙的主要物质是什么？是气、水、火还是一些由它们组合而成的物质形态？物质能够无中生有吗？究竟有没有一个造物主？生命是故意被创造出来的，还是所有的事物都是一种偶然机遇的产物？由物质组成的宇宙是一成不变的，还是会经常发生变化？在很多人看来，这些疑问都属于形而上学的问题，因此无法找到像数学一样精确的答案。

公元前7~前6世纪，一些早期的哲学家提出了他们的宇宙理论，主要是通过一种或者是几种重要的元素对宇宙的组成进行阐释。物质的形态是如此变化多端，既包括非生命形态，也包括生命形态，这就意味着这些元素必然处于持续不断的变化之中。然而，我们可以找到一个平衡点，而且这种平衡点介乎于将要形成和诞生以及即将消灭和死亡之间，如此循环往复。公元前5世纪之前，这些概念一直是理论争辩的核心。从那个时候开始，这个争论才开始分化为两个方向。

公元前515年出生的巴门尼德认为，物质不断形成和消亡的过程意味着在某一个时间点上必然存在着一种“非存在”的状态。既然存在是可能的，那么“非存在”应该是不可能的；而如果“非存在”确实存在，那么其本身就是一种客观存在。正如巴门尼德在他的一首诗《真理之路》中所描述的那样：“不要让不是真理的东西引导你，你要让自己的思想跳出那种思维方式。”

与巴门尼德同处于一个时代的恩培多克勒（可能还是巴门尼德的学生）认为，从诞生之日起，宇宙就不能发生变化，它始终保持着一种不变的状态。同时，他也认为我们生活于其中的世界的改变是有可能的，这些变化主要通过土、水、气和火这四种物质的“根”元素之间发生错综复杂的互相作用。那些“根”可以通过相爱与相恨的力量被拉开或者牵到一起，如此循环往复——相爱与相恨是他为吸引力和排斥力所起的另外一种名字。每一种“根”都有其独特性，而所有的物质都是由这些“根”的不同组合形成的，因此不久之后，这些“根”便被称为基本元素。

德谟克利特在这一争论中却持另外一种完全不同的观点。出生于公元前460年左右的德谟克利特因为对人类生存条件所持的乐观态度而被人们称为一位笑容可掬的哲学家。据传闻所说，他足足活了100岁。

德谟克利特找不到任何理由来解释为什么存在和非存在两者可以共存。“任何事物的存在都归于零。”他斥责了巴门尼德的所有信徒和拥护者。他把世界想象成一个莫大的虚空，在这个虚空中，持续不断地下着细微到根本无法察觉更无法辨认其形状和大小的原子雨。各个原子之间出于巧合的碰撞可以形成各种物体，而当原子分崩离析的时候，物体又开始分解。

在柏拉图指导其弟子去寻找那些潜藏在世界完美外表之后的永恒物质的时候，他最

出名的弟子亚里士多德却对自然世界的直接观察给予了极大的关注和重视。亚里士多德不仅竭力研究那些在当时被柏拉图主义者和毕达哥拉斯学派奉为尊贵高尚的天体运动，而且也关注和考察那些从小毛虫到海洋生物等自然世界中极为平凡的具体事件。

从逻辑的角度出发，亚里士多德拒绝接受原子理论，而是采用了恩培多克勒的火、水、土和气四元素论，并且创立了一个非常详细的物质理论。按照亚里士多德的观点，这些元素同时塑造了生命物质和非生命物质。然而，他在根本信仰上与恩培多克勒有所不同，因为他认为元素是可以变动的。在亚里士多德看来，元素可以放弃或者获取潮湿与干燥、热与冷等属性，而且它们也能够从一种存在方式自动转变为另外一种存在方式。

对自然世界进行的观察使亚里士多德了解到，自然中的每一个事物都存在着某种设计原理或创造功能。他认为，生命体实际上都是按照从低级向高级进化的目的进行组织的：从最初开始的无生命物体上升到各种在生长发育机制上近乎完美的植物，然后是在觅食功能上几近完美的动物，最后是思考功能和幸福感相当完美的人类。

在亚里士多德看来，世界是运动着的，变化和运动是世界的基本特征。同时，他还认为在每一个物体背后存在着4种被他称之为“因子”的元素。一旦这些因子被人们所了解和掌握，那么物体本身就完全被人们所了解和掌握了。第1个因子是物质或者物质动因，即所有物体的组成元素。第2个是形式或者形式动因，即上述物质所呈现的外部形式。第3个是动力或者动力动因，也就是使这个物体成为可能的原因。第4个是亚里士多德世界观中最为重要的一个因子，这个因子被称为目的动因，它指出了一个事物的目的、目的的内容以及目的存在的原因等。

所有的自然事物（与人类双手所创造的人造物品有所不同）在其内部都存在着一种动力法则，而且就是这种法则推动着它们朝着自己的目的动因推进。

比如，橡树的果实不需要外界刺激就可以朝着其目的（生根发芽，从而茁壮成长为一颗成熟的橡树）前进。因此，在亚里士多德看来，物质一直处于变动之中，即从一种存在状态转变成另外一种存在状态，其驱动力要么是基于内在法则使它们朝着正当的目标变动，要么在外力作用下朝着其他目标变动。

在德谟克利特时代之后的一个多世纪，伊壁鸠鲁重新回归到他的原子理论，并开始思索由在一个没有灵魂、诸神和造物主的虚空世界里运动着的原子组成的唯物主义世界。伊壁鸠鲁的原子论与德谟克利特的原子论之间存在着区别：他的原子是有质量的，而且可以突然被转移和发生碰撞。此外，在它们被赋予某种形状的时候，它们能够唤起感官刺激。在伊壁鸠鲁看来，自然事件是没有任何目的的，所有的事情都是由原子的随机运动决定的。即使是人的思想也与源自原子结构的身体没有什么两样。当死亡降临的时候，思想和身体的原子都将散播到空气中去。

古希腊人留下了最基本的物理学概念：元素、原子或者其他物质是所有物质的基本构成要素；物质都有产生、成长、衰退和消亡的过程；由于物质都将经历转变的过程，因此物质的形态经常是暂时性的。这便是古希腊物理学思想的基本内容（在某些情况下，这些思想又是一个个问题），这些思想一直激励着2500多年以后的科学家和哲学家。

阿基米德的发明与发现

一直以来，阿基米德都被认为是历史上最伟大的数学家之一，他提出的定理和哲学思想被世界各地的人们所熟知，而他的发明则使他至今仍为人们所景仰。

阿基米德（约公元前287~前212年）是古代世界最伟大的数学家和物理学家，他出生于今意大利西西里岛东部的锡拉库扎，是天文学家费迪亚斯的儿子。阿基米德家族与锡拉库扎国王希伦二世关系甚好，甚至可能是亲戚。阿基米德在埃及的亚历山大学习，他的导师是著名数学家欧几里得（约公元前300年在世）的学生。当学业完成后，他回到了锡拉库扎，并在那里度过余生。

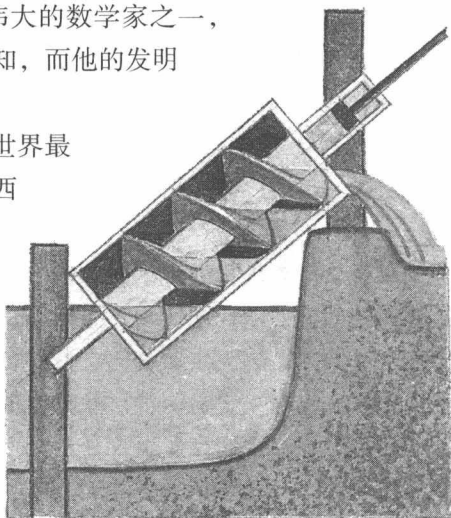
尽管阿基米德并不是第一个使用杠杆的人，但他是第一个发现杠杆定理的人。他宣称，如果给他一个合适的地点，一个长度与强度足够的杠杆，他可以撬起地球。该“妄言”激起了希伦国王强烈的好奇心，他于是要求阿基米德移动非常沉重的物体。据说阿基米德用相互关连的一系列杠杆和几个滑轮做成了一个装置，让希伦国王自己一个人将载满乘客和货物的皇家轮船“锡拉库扎”放入海湾之中——该船从存放新制船的干船坞中被吊起，穿过陆地，拖至港口！

传说，阿基米德还独立设计了行星仪和灌溉庄稼的螺杆泵（尽管埃及人的螺杆泵可能早于他的发明）。这种螺杆泵是将一个螺杆装入一个圆柱体之中，当螺旋杆转动时，水就会上升。螺杆泵一直沿用至今。

阿基米德还发明了许多武器。据说在公元前215年，罗马人围攻锡拉库扎城时被阿基米德发明的新型武器打得落荒而逃。由于顾忌罗马人的进攻，于是国王任命阿基米德建造城市防卫系统。工程包括重建城墙以安放强力弹射器以及吊车，用以吊起大石块装入弹射器，将城下进攻的敌军砸死。此外，还有几样新式的武器。他的武器让罗马的军队束手无策，久攻不下，双方僵持了3年之久。罗马对锡拉库扎城的围攻到最后竟然演变成了罗马军队与阿基米德个人的较量。

“阿基米德之爪”也是阿基米德发明的令人心惊胆寒的众多武器之一。它可以从高处放下至任何攻击范围内的船只上，扣住船身后剧烈摇晃，将船高举到空中，然后猛烈地来回旋转摇动，一直到所有士兵被甩出船身，最后将船砸向岩石毁掉。没有人知道这个爪钩的工作原理，有人猜想这装置可能是由一台吊车牵引一个爪形大吊钩而成，大吊钩将船身举起，然后就在船几乎要垂直之前忽然将其释放。

还有传说描述了他将聚焦的镜子作为“打火玻璃”的事情。据说任何足够靠近“打



◎阿基米德螺杆泵需要像如图所示那样倾斜，以便螺杆泵的下端没入水中。随着手柄每转动一圈，水就会顺着螺杆螺纹升至上部螺纹水平线，直到从上端出口涌出。

火玻璃”的船只都会着火——它的打火弧度范围在锡拉库扎城墙之内。但是这种武器是否真正存在至今杳无实证。

阿基米德被大众和他自己所接受的身份主要还是一个数学家。他计算的圆周率 π 已经相当接近于现在的值。它总结的计算一个有曲面的物体体积和表面积的方法也是两千年后出现的积分学的起源。

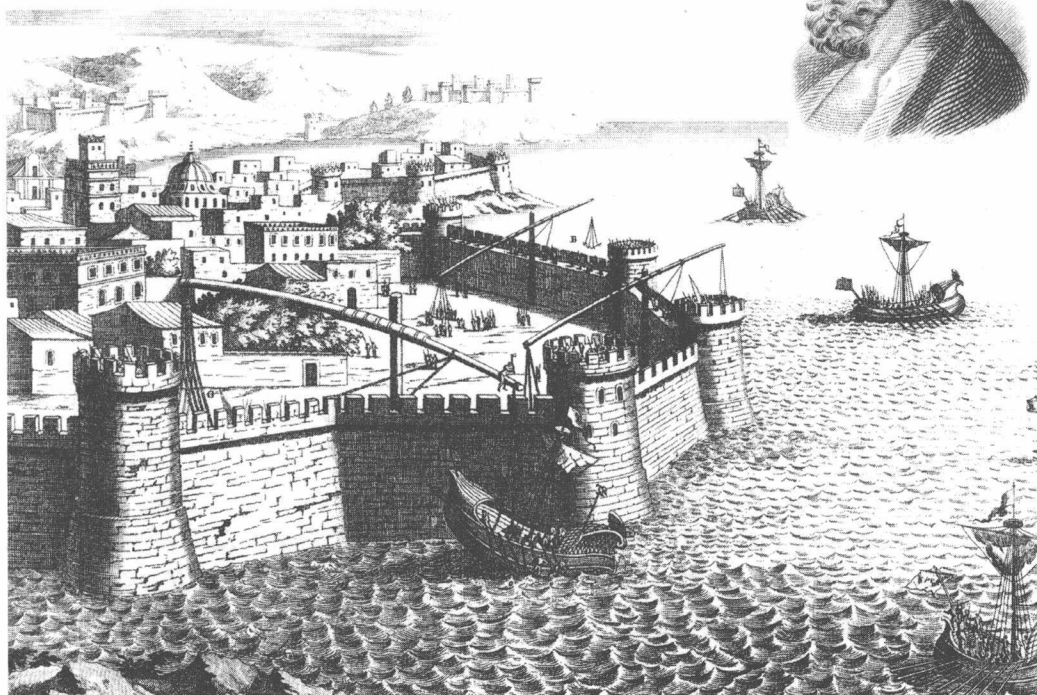
罗马人最后于公元前212年攻陷锡拉库扎城，马塞勒斯将军下令不要伤害阿基米德及其住宅。一个罗马士兵发现阿基米德时，他还在解决一个数学难题。当该士兵命令阿基米德跟他走时，阿基米德叫这个士兵不要弄坏了他画在沙上的圆，士兵很不耐烦，便杀死了阿基米德。

知识档案

阿基米德原理的发现

希伦国王要求金匠用纯金制作一顶新皇冠。但是当皇冠做成之后，国王对它的纯度表示怀疑。于是他请阿基米德在不损坏皇冠的前提下检验皇冠是否被掺入了较廉价的银。这个难题困扰了阿基米德很久，直到有一天他跳进装满水的浴缸，发现水漫溢而出才来了灵感。他意识到当一个物体没入水中时，它排开与物体等体积的水，而它的重量等于该物体原来的重量减去等体积水的重量。得出结论的他异常兴奋，甚至从浴缸跳出后全裸着满大街乱跑，嘴里高呼：“我懂了！！”他通过将皇冠没入水中计算出皇冠的精确体积，然后借用了一块重量与皇冠相等的纯金块，也用同样的方法计算出金块的精确体积。纯银的密度小于纯金，故而掺了银的同等质量的皇冠体积要比纯金大一些，所以当阿基米德发现皇冠排水体积大于同质量的纯金制作的皇冠时，他就肯定地告诉国王金匠私吞了纯金。

◎阿基米德是一个天才数学家，然而，传说正是由于他对数学的热爱最终导致了他的死亡。



◎在许多阿基米德发明（包括“阿基米德之爪”）的帮助下，锡拉库扎城在古罗马军队的猛烈进攻下坚守了3年之久。

黄金分割律的发现

黄金分割律很早就被人们发现了。公元前6世纪古希腊数学家毕达哥拉斯对“如何在线段 AB 上选一点 C ，使得 $AB:AC=AC:CB$ ”这样一个问题进行过深入细致的研究，最终发现了世界上赫赫有名的黄金分割律。

然而 C 点应设在何处呢？要解决这个问题，我们可以先设定线段 AB 的长度是1， C 点到 A 点的长度是 x ，则 C 点到 B 点的长度是 $(1-x)$ ，于是

$$1:x=x:(1-x)$$

$$\text{解得 } x = \pm \left(\frac{\sqrt{5}-1}{2} \right)$$

去掉负值，得

$$x = \frac{\sqrt{5}-1}{2} = 0.618.$$

“0.618”就是唯一满足黄金分割律的点，叫做黄金分割点。

后来，人们慢慢地发现了更多黄金分割点深层而有趣的秘密。

100多年前，一位心理学家做了一个非常有趣的实验。他别出心裁地设计了许多不同的矩形，并邀请许多朋友前来参观，请他们从中挑选一个自认为最美的矩形。最后，592位来宾选出了4个公认为最美的矩形。

这4个矩形个个都协调、匀称，让人看了倍感舒适，确实能给人一种美的享受。大家不禁要问，这些矩形的美是从何而来的呢？

该心理学家亲自对矩形的边长进行了测量，结果发现它们的宽和长分别是：5，8；8，13；13，21；21，34。其比值，又都非常接近0.618。

$$5:8=0.625; 8:13=0.615;$$

$$13:21=0.619; 21:34=0.618.$$

这太令人惊讶了！

难道这些纯粹是一种巧合吗？

只要你留心观察，就不难发现“0.618”的美丽身影。一扇看上去匀称和谐的窗户、一册装帧精美的图书，它们宽与长的比值都接近0.618。经验丰富的报幕员，决不会走到舞台的正中央亮相，而是站在近乎舞台长度的0.618倍处，给观众一个美的享受。

哪里有“0.618”，哪里就有美的影子。我们如果去测量一下女神维纳斯雕像其躯干与身长的长度，就会发现二者的比值也接近0.618，难怪我们会觉得维纳斯奇美无比呢！

一般人的躯干与身长之比大约只有0.58，芭蕾舞演员在翩翩起舞时，不时地踮起脚



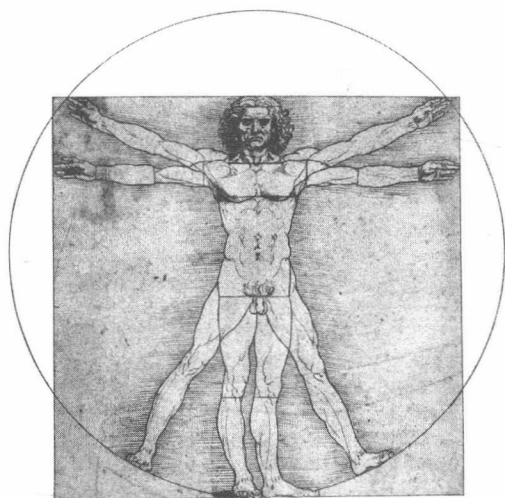
◎只要你留心，就会发现生活中有很多符合黄金分割律的例子，例如芭蕾舞演员的优美动作、女神维纳斯像。可以说，在生活中哪里有黄金分割，哪里就有美。

尖，他们在人为地改变那个比值，以期接近那个完美的0.618。

所有这些都不是偶然的巧合，因为它们都在有意无意地遵循着数学上的黄金分割律。

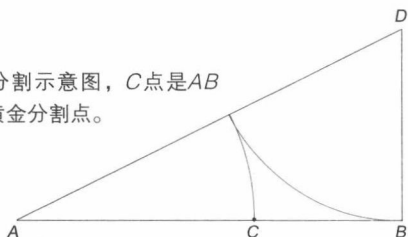
人们珍视这一定律，故在其名上冠以“黄金”二字。黄金分割律在生活中的应用极为广泛。艺术家们发现，如果在设计人体形象时遵循黄金分割律，人体的身段就会达到最优美的效果；音乐家们发现，如果将手指放在琴弦的黄金分割点处，乐声就变得格外洪亮，音色就变得更加和谐；建筑师们发现，如果在设计殿堂时遵循黄金分割律，殿堂就显得更加雄伟壮观，在设计别墅时遵循黄金分割律，别墅将变得更加舒适；科学家们发现，如果在生产实践和科学实验中运用黄金分割律，就能够取得显著的经济效益……

黄金分割律的应用极为广泛，给人们的生产、生活带来了无穷的好处。



◎达·芬奇也认为人体的结构符合黄金分割律。

◎黄金分割示意图，C点是AB线段的黄金分割点。



人类对圆周率的探索历程

在所有的几何图形中，圆是我们人类最早认识的几何图形之一，在这个简单而美丽的几何图形中却包含着一个神秘的数值，那就是圆周率 π 。为了探索这个奥秘，人类历经了数千年的努力。

圆周率指的就是圆的周长与其直径的比值，通常以“ π ”来表示。古人关于这个比值的看法莫衷一是：古埃及人认为这个比值应该是3.16，而古罗马人则认为是3.12……

公元前3世纪时，古希腊著名数学家阿基米德第一个研究圆周率。首先，他画了一个内接于圆的正三角形，然后又画了一个外切于圆的正三角形。众所周知，正多边形的边数越多，其周长就越接近于圆的周长，为此他不断地增加多边形的边数。

当阿基米德将正多边形的边数增加到96时，这样就得出 π 的近似值为22/7，取其值为3.14，这样将 π 值精确到小数点后2位，是世界上首次计算出来的圆周率值。为纪念阿基米德的这一伟大贡献，人们将3.14叫做“阿基米德数”。

在我国最早的几部数学著作中，凡涉及到圆周率的时候，一概采用了“径一周三”的方法，即认为圆的周长是直径的3倍，相当于 π 等于3。这一圆周率的数值是非常粗略的，后人遂将其称为“古率”。

公元3世纪时，我国数学家刘徽创造性地提出了“割圆术”，开启了我国古代圆周