

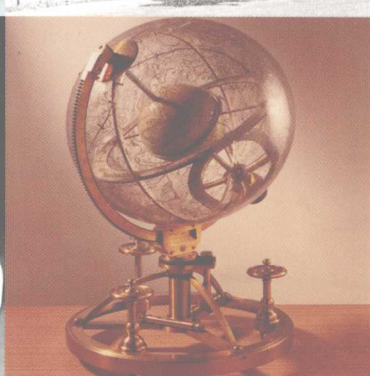
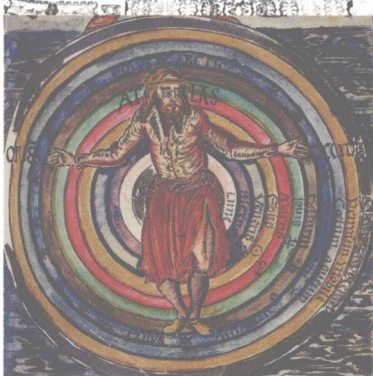
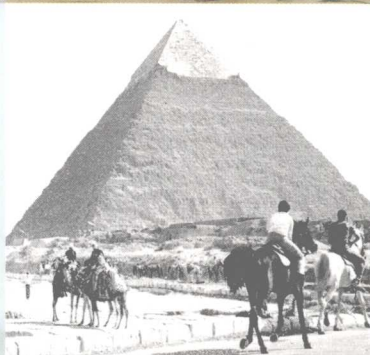
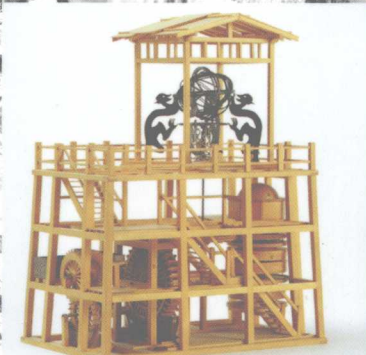
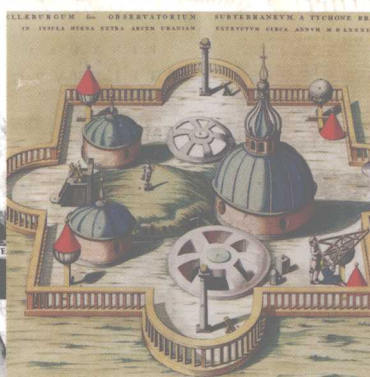
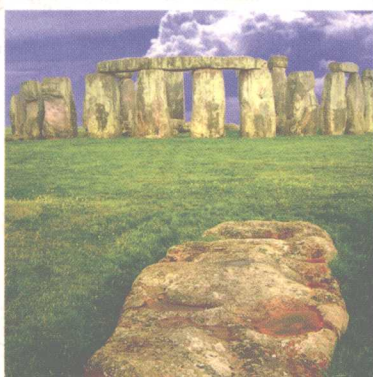
HISTORY OF SCIENCE

彩图

世界科技史

(上卷)

[英] 彼得·惠特菲尔德 著 繁奕祖 译



科学普及出版社



HISTORY OF SCIENCE

彩图 世界科技史

(上卷)

〔英〕彼得·惠特菲尔德 著 繁奕祖 译

科学普及出版社

· 北京 ·

图书在版编目(CIP)数据

彩图世界科技史 / (英) 惠特菲尔德著; 繁奕祖译,
北京: 科学普及出版社, 2006.1
书名原文: History of Science
ISBN 7-110-06206-6

I .彩... II .①惠... ②繁... III .自然科学史—世
界—图集 IV .N091-64
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 142142 号

Copy©2003 Compendium Publishing Limited.

This translation of History of Science, originally published in English in 2003, is published by arrangement with Compendium Publishing Limited.

著作权合同登记号 01-2003-4301

本书中文版由英国 Compendium Publishing Limited 授权科学普及出版社独家出版, 未经出版者许可不得以任何方式抄袭、复制或节录任何部分。

版权所有 侵权必究

科学普及出版社出版

北京市海淀区中关村南大街 16 号 邮政编码: 100081

<http://www.kjpbooks.com.cn>

电话: 010-62103210 传真: 010-62183872

科学普及出版社发行部发行

北京汇文商业艺术制作有限公司设计制作

北京中科印刷有限公司印刷

开本: 889mm × 1194mm 1/16 印张: 46 字数: 800 千字

2006 年 1 月第 1 版 2006 年 1 月第 1 次印刷

印数: 1 - 5000 册 (上、下卷) 定价: 390.00 元

(凡购买本社的图书, 如有缺页、倒页、

脱页者, 本社发行部负责调换)

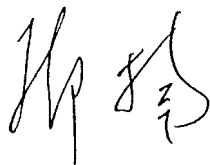
总 序

当前，人类社会正在经历一场全球性的科学技术革命。面对以创新和技术升级为主要特征的激烈国际竞争，我国自主创新能力薄弱的问题已经日益成为发展的瓶颈制约。提高自主创新能力，必须坚持正确的方向和路径。我们必须清醒地认识到，在当今国际经济、科技的激烈竞争中，关键和核心技术是买不来的，只有真正形成自己的创新优势，才能在我国经济发展的新阶段实现跨越式发展。

加快科学技术创新和跨越，必须了解科学技术发展历史，了解人类文化长河中各个历史阶段科技创新人物的杰出贡献及他们的创新思维。所以向那些科学的发现者们学习也是一个机会，这个机会不应该错过，因为他们的发现代表了人类现今的知识。

为了落实中央提出的“深入实施科教兴国战略和人才强国战略，加快科学技术创新”的精神，中国科协科学普及出版社引进并翻译出版了英国 Compendium 出版公司最近出版的《彩图世界科技史》，该书上千幅精美珍贵的历史图片和精炼生动的语言，向人们展示了在人类几千年的历史进程中科技发展的主体脉络，介绍了各个历史阶段科技创新和发现的代表人物及这些著名科学家创新思维和发现过程，我相信《彩图世界科技史》中文版的出版，对我国现阶段的创新工作有重要的参考价值。

青少年是国家的未来，是民族的希望。为他们提供优秀的精神食粮，是我们每一位科技工作者的责任。让我们的青少年在最富于学习创造之际，与科技历史上的众多的科学家为友，与他们清澈的智慧和科学的思维为友，相信他们将把我们的祖国建设得更美好！



中国科学技术协会副主席、书记处第一书记

2005 年 10 月

作者(中文版)序

当今的科学影响着我们的思维方式和生活方式。自然是人类诞生的环境，然而，技术是人类为自己所创造的环境。所以说，技术是科学的孩子。科学的物质观是崇尚“自然法则”——物质、能和生命的构成方式，以及它们的相互作用。从这种理论我们可以认识到，人类可以利用自然法则，最重要是通过机器来实现能的利用和转换。这些思想和观点在过去两个多世纪中不断地发展，从而形成了现在我们生活的世界。

这套书告诉我们在这些发现的背后有一段很长的历史进程。早期人类所想象的王国充满了诸神和神秘的力量，然而，人类按照其内在的运行法则，逐渐地认识了自然的作用。本套书讲述了科学家们是如何发展实验和数学语言以研究和测定自然。运用数学语言来分析自然在牛顿的著作中达到了巅峰。牛顿告诉人们整个宇宙是一个巨大的、自我掌控的机器。

这套书是一部非常精彩的知识百科，讲述了人类是如何探究我们身边的物质、生命和宇宙的奥秘。书中的后面几篇告诉人们知识也可能使人类陷入绝境。现在人类可以用武器或化学毒剂摧毁自己居住的星球，还可以搞乱生命机理，掌控生物的进化。西方科学的危险论根植于中世纪的传说，人们不应忘记：浮士德博士为了获取知识和权利，向魔鬼出卖了自己的灵魂，最终他被自己的野心和傲慢所摧毁。

我非常高兴地将这套书介绍给中国的读者。中国的科学有着悠久和灿烂的历史。在中国古代科学中，人们就有强烈的意识：人类是自然的一部分，宇宙是一个有机的整体。它精确地表述了自然和谐、天人合一的思想，这也表明今天的人们仍对古老的、非西方的思想体系十分感兴趣。我相信，只要我们寻求去理解它的思想起源和过去的经历，我们就能理解当今的世界。我希望这套书能帮助读者了解和认识东西方科学思想的漫长历史。同时，可以鼓励读者用新的眼光来审视东西方的科学传统。

Dr. Peter Whitfield

〔英〕彼得·惠特菲尔德 博士

2005年10月

序

自从人类进化成了拥有智慧的生物，就未停止对自然奥秘的探索，结果诞生了哲学与科学。古希腊人认为，理想的社会将由哲学王来统治，这里的哲学是包括了原始科学在内的。后来两者分道扬镳：哲学成为纯粹形而上的思考，科学则借助逻辑力量和实验手段显示其强大威力，又通过技术来影响人类的生活。

自从人类发明了文字，就开始了记录和保存自己历史的努力，结果出现了历史学家这一特殊的职业。史家的责任是根据前代留下的文献再现过去，忠实地记录当代发生的事件，优秀的史家甚至可以睿智地洞悉未来，所谓“以史为鉴”就是此意。

但是长期以来，传统史学关注的对象主要是帝王将相和王朝更迭，以及与此相关的政治、战争、宗教等题材；直到相当晚近，经济、文化、艺术和科学的历史才得以进入史家的视野，而在这些高度专门化的研究领域中，科学的历史无疑占有最重要的位置。这是因为，人类物质文明的进步，以及人类思想宝库的积累和充实，须臾离不开科学的发展，古代和中世纪如此，当代更为显著。伟大的科学史家萨顿认为历史上的科学是人类文明史的核心，而科学家、发明家、工程师和医生们对人类社会进步的贡献，要远在王公贵族和军人政客之上。

然而对于什么是科学，不同的人、或者相同的人在不同的语境场合，会有不同的看法。要而言之，有的人、或有些人在特定的场合，认为科学是人类演进历程中某一特殊时期和地区的特殊产物，厥后才逐渐扩散到世界各个角落，成为全人类的共同财富；另一种观点则将火的使用、轮子的发明，以及雅典学园和稷下之宫的哲人们关于自然现象的哲学解说都归于科学之属，在更宽泛的文化意义上来看待科学。

大多数的科学通史是采取后一种立场来论述其发展的，摆在读者面前的这套书，就向我们展示了这样一幅科学发展的全景式长卷。按照作者原先的设计，该书分为十卷，先后论述古代文明中的科学、伊斯兰与西方中世纪的科学、欧洲以外的科学传统、欧洲文艺复兴、科学革命、18世纪的科学、19世纪的自然科学、19世纪的生物学与地质学、原子和星系：现代物理学、20世纪的生命科学，从古到今，洋洋大观；厚今薄古，又符合科学发展的实际情况。作者精心选择的图像资料同简练生动的文字交相辉映，使该书具有很大的可读性，特别适于青少年读者。

作者彼得·惠特菲尔德毕业于苏格兰名校圣安德鲁斯大学，主修历史，现为自由作家，最擅长地图学、天文学和占星术方面的题材，撰写过十几部书，包括《占星学史》、《新发现的陆地》、《绘制海图》、《世界图像：世界地图的20个世纪》、《绘制星图》、《弗朗西斯·德雷克爵士》等。关于科学通史的著作，他在1999年还出版过一本《西方科学中的里程碑》。这一部《彩图世界科技史》则是他的新作。

科学普及出版社及时引进此书，并组织力量翻译，将原书合成上、下两卷共十篇出版，为中国读者了解世界范围科学文明的进程，提供了一个优秀的读本。当然，如果能将此书同关于中国古代科学文明的著作结合起来阅读就更好了，可惜关于后一类题材，眼下尚缺乏通俗有趣的读本，希望此书的出版能对这种文化缺位的解决起到某种促进作用。

我高兴地向读者推荐此书，愿它伴随您作一次难忘的科学与文明的思想之旅。

刘钝
中国科学院自然科学史研究所前所长
2005年10月

前言

为了落实中央提出的“深入实施科教兴国战略和人才强国战略，加快科学技术创新”的精神，我社引进并翻译出版了英国 Compendium 出版公司最近出版的《彩图世界科技史》，该书系统地展现了在人类几千年的历史进程中科技发展的主体脉络，介绍了各个历史阶段科技创新和发现的代表人物及这些著名科学家的创新思维和发现过程，上千幅精美珍贵的历史图片和精炼生动的语言交相辉映是本书的最大特色。

为了方便读者阅读和收藏，我们将中文版按英文版内容顺序合编为上、下卷共十篇出版。第一篇，古代文明中的科学，由赵慧琪译，胡作玄校；第二篇，伊斯兰与西方中世纪的科学，由赵洋译，单亭校；第三篇，欧洲以外的科学传统，由刘巍译，单亭校；第四篇，欧洲文艺复兴，由陈明晖、于金青译，胡作玄校；第五篇，科学革命，由迟乃文译，胡萍校；第六篇，18 世纪的科学，由张正则译，林培校；第七篇，19 世纪的自然科学，由朱守信译，林培校；第八篇，19 世纪的生物学与地质学，由魏建春译，俞东征校；第九篇，原子和星系：现代物理学，由林元章译，胡萍校；第十篇，20 世纪的生命科学，由俞东征译，许慧校；李士、颜实、吕建华对全书进行了总校订。中国科学技术协会副主席、书记处第一书记邓楠同志还在百忙之中为本书撰写总序；本书作者彼得·惠特菲尔德博士还专门为中文版撰写了“作者（中文版）序”；国际科技史学会第一副主席、国际科学史研究院院士、中国科学院自然科学史研究所前所长刘钝研究员审阅了部分译稿，并为本书撰写了序。我代表编译组借此机会一并表示感谢。

为了便于广大读者阅读和了解本书的整体面貌，我们在编辑翻译时尽可能保留了原书的体系、构思、观点、风格和特色。此外，编者对一些可能影响理解的名词、术语加以注解；在书末按照汉语拼音顺序重新编排了索引；中文版保留了英文版各卷的大事记年表。值得说明的是，由于本书内容丰富、历史年代跨度大、涉猎学科广泛，再加上东西方思想、认识、看法、观点上的差异及编译者的水平，虽然在编译前有一定的约定和要求，但仍难免有不妥之处，仅供读者参考，同时也恳请读者不吝指正。

在本书中文版出版之际，编译者衷心希望本书能为我国科技创新、繁荣我国科学技术事业作出应有的贡献。



科学普及出版社社长
2005 年 11 月

《彩图世界科技史》翻译、校订、编辑组

组 长 李 士

副组长 颜 实 吕建华

成 员 (按姓氏笔画排序)

于金青	吕建华	朱守信	刘 巍	许 慧	李 士	迟乃文	张正则
陈明晖	林 培	林元章	单 亭	赵 洋	赵慧琪	胡 萍	胡作玄
俞东征	郭 璟	颜 实	魏建春				

责任印制 李春利

图片监印 施 蔚

责任校对 刘红岩



目录

❖ 古代文明中的科学 ❖

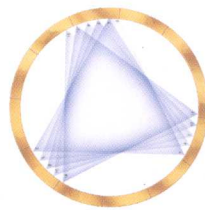
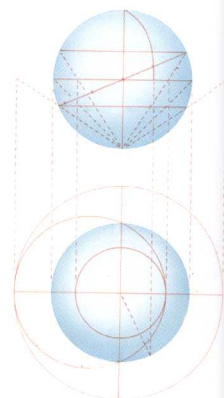
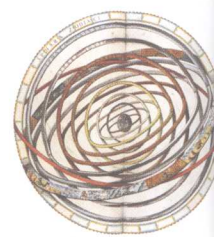
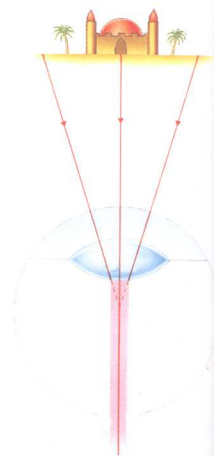
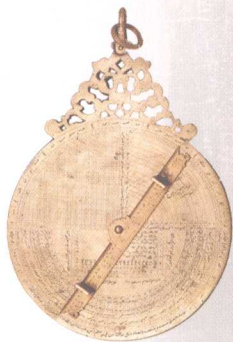
引言：古代文明中的科学·····	2
石头和星星：古代巨石天文学·····	6
前科学的解释：地与天的神话·····	10
古埃及：数学与天文学·····	14
古埃及：金字塔、死亡与不朽·····	18
巴比伦：数学与占卜·····	22
巴比伦：天文学——黑夜的诸神·····	26
希腊科学：新知识哲学·····	30
希腊科学：第一批物理学家·····	32
希腊科学：毕达哥拉斯和数学·····	36
希腊哲学：柏拉图·····	40
希腊哲学：亚里士多德·····	43
晚期希腊的科学：亚历山大里亚——学术的中心·····	46
晚期希腊的科学：地球的周长·····	48
希腊天文学：托勒密的成就·····	50
希腊地理学：托勒密绘制古代世界地图·····	54
希腊医学：希波克拉底的传统·····	58
罗马科学：哲学家和寓言家·····	62
罗马科学：盖仑的医学理论·····	64
回顾：古代科学的转变·····	66



目录

❖ 伊斯兰与西方中世纪的科学 ❖

引言：中世纪伊斯兰科学的特性·····	70
中世纪伊斯兰数学：花拉子米·····	74
中世纪伊斯兰天文学：《积尺》和星盘·····	76
中世纪伊斯兰占星术：阿布·马沙·····	80
中世纪伊斯兰天文学：恒星与天文台·····	84
中世纪伊斯兰机械学：科学与宗教的汇合·····	88
光的科学：阿尔-哈桑·····	90
中世纪伊斯兰地理学与地图绘制：阿尔-易德里斯·····	93
中世纪伊斯兰医学：传承盖伦·····	98
宗教的影响：中世纪后期伊斯兰的科学·····	100
西方科学：中世纪早期·····	102
西方科学：12世纪的复兴·····	106
西方科学：天文学和宇宙论·····	110
西方科学：作为一种自然哲学的占星学·····	114
中世纪物理学：运动和速度·····	118
西方炼金术：物质的本性·····	121
中世纪医学：四种体液·····	124
中世纪科学：黑死病的影响·····	128
植物与草药和动物寓言·····	130
绘制中世纪的世界地图：赫勒福德的“世界地图”·····	132





目录

❖ 欧洲以外的科学传统 ❖

引言：欧洲以外的科学传统.....138

不同文化中的时间：不确定性和时间轮回.....140

非传统的数学：数字游戏.....144

非洲、北美和澳大利亚的天文学.....148

航海术：太平洋地区人们的秘技.....152

中国：一种不同的自然哲学.....154

中国的天文学：天球.....156

制图术：东方的世界观.....161

中国的化学和物理：五行学说.....164

中国的地球科学：化石与风水.....168

中医：解剖和针灸.....170

西方科学在中国：耶稣会传教士.....174

古代印度：数学与天文学.....176

古代印度：制图术.....180

古印度：物质世界的理论.....183

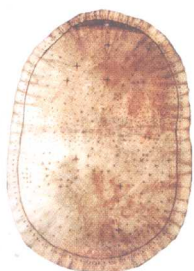
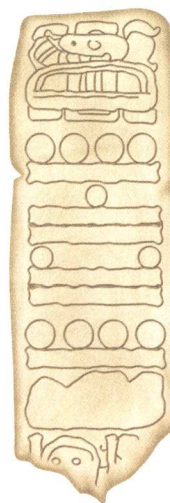
古代印度：医学.....186

中美洲：玛雅科学.....188

中美洲：阿兹台克的科学.....192

安第斯山脉的文明：科学与信仰.....196

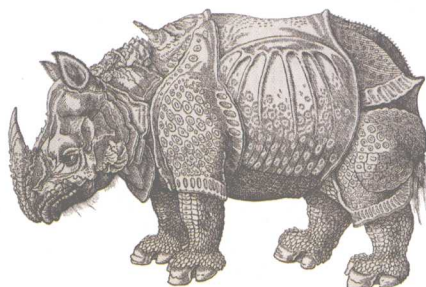
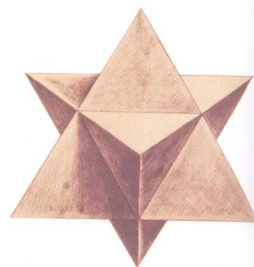
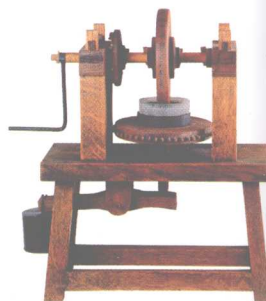
回顾：非西方科学的特征.....200

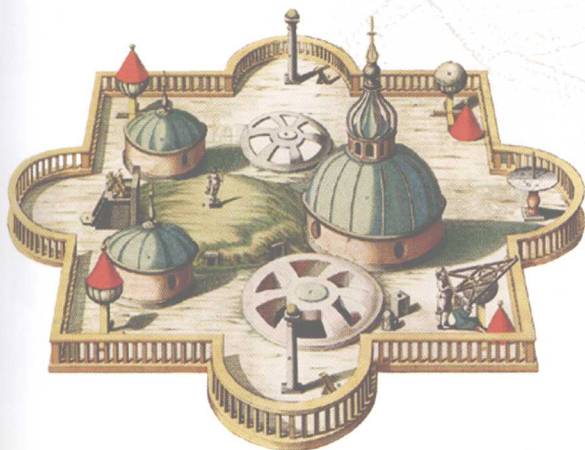


目录

❖ 欧洲文艺复兴 ❖

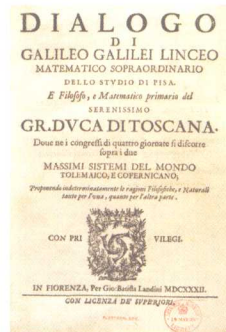
文艺复兴：过渡时期·····	206
文艺复兴的象征：印刷术的革命·····	208
数学：有序空间的概念·····	212
像科学家的艺术家：莱奥纳多·达·芬奇·····	216
瓦尔图里奥与战争科学：军事学·····	220
智慧珍宝：文艺复兴时期的科学百科全书·····	222
新科学：航海学·····	224
文艺复兴时期的地理学：地图与不断扩大的世界·····	228
文艺复兴时期的地理学：地理大发现的时代·····	232
来自地球的科学：乔治·阿格里科拉·····	236
文艺复兴时期的生物学：第一个博物学家·····	238
医学与神秘主义：帕拉切尔苏斯·····	242
科学与魔法：赫姆斯秘术的哲学·····	244
文艺复兴时期的职业科研：吉罗拉莫·卡尔达诺·····	248
文艺复兴时期的医学：维萨留斯之前的医学·····	252
文艺复兴时期的医学：维萨留斯的革新·····	256
文艺复兴时期的天文学：哥白尼之前·····	258
文艺复兴时期的天文学：哥白尼及其革命·····	262
文艺复兴时期的天文学：回应哥白尼·····	266
文艺复兴时期的科学：回顾·····	269





科学革命

目录



引言：科学革命.....274

天文学革命：第谷·布拉赫.....276

新科学的倡导者：培根和笛卡尔.....278

天文学：开普勒与宇宙和谐论.....282

天文学：伽利略和望远镜.....286

天文学：使用望远镜的天文学家.....290

科学革命的高潮：艾撒克·牛顿.....295

物理学和数学语言.....300

不可见的力：磁力、真空和空气压力.....303

光之谜：光学.....306

物质的科学：从炼金术到化学.....310

血液循环：威廉·哈维.....314

显微镜革命：列文虎克和斯瓦默丹.....316

罗伯特·胡克的《显微图》.....319

生物学的各种问题：由经验通向科学.....322

近代植物学的兴起.....325

比较解剖学：爱德华·泰森.....330

古生物学的建立：尼尔斯·斯滕森.....332

机械论者的哲学.....334

回顾：科学新世界.....337

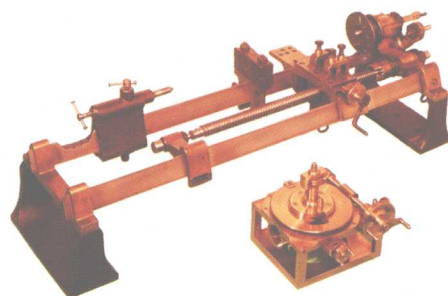
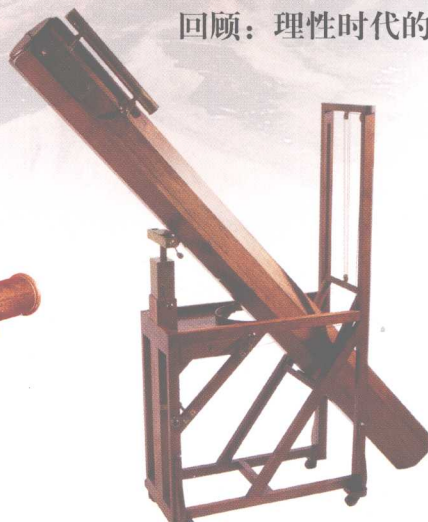
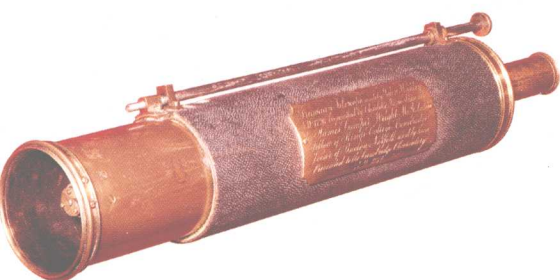
大事记年表.....341



目录

❖ 18 世纪的科学 ❖

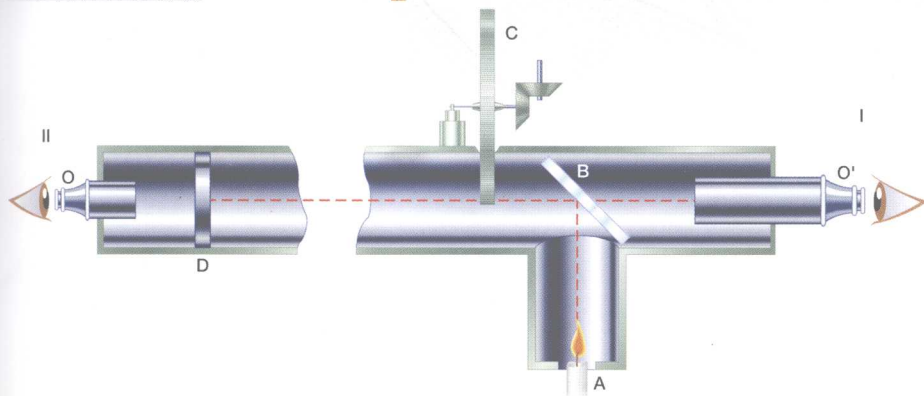
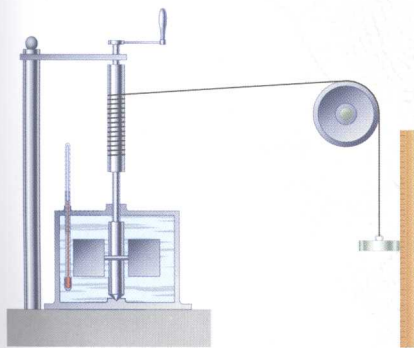
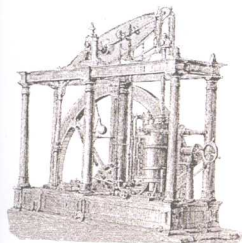
引言：18 世纪的科学·····	354
对牛顿学说的验证·····	359
威廉·德勒姆和他的宇宙神学·····	362
科学植物学的先驱·····	364
有关自然发生说的争论·····	366
有关自然的理性理论：布丰和拉马克·····	368
分类法科学：卡尔·林奈·····	370
机械论对泛灵论：格奥尔格·施塔尔·····	374
测绘人体形态·····	378
爱德华·詹纳与接种疫苗·····	382
18 世纪的新科学：电学·····	384
蒸汽机：第一部机器·····	390
有关地球形成的理论·····	394
科学探险·····	397
天文学：设想太阳系以外的空间·····	402
新行星和新星：威廉·赫歇耳·····	406
《百科全书》：科学与哲学·····	410
度量单位的合理化·····	413
回顾：理性时代的科学·····	416





目录

❖ 19 世纪的自然科学 ❖



机器时代.....422

热和能.....424

热力学.....426

电和磁.....430

电：法拉第、麦克斯韦与赫兹.....432

以太的问题.....436

阿曼德·斐索测量光速.....438

现代化学的开端.....440

元素理论：安托万·拉瓦锡.....444

原子理论：约翰·道尔顿.....448

推敲化学术语.....451

元素周期表：德米特里·门捷列夫.....456

有机化学的兴起：贾斯特斯·李比希.....459

天文学：变化着的太阳系.....462

探索星空宇宙.....466

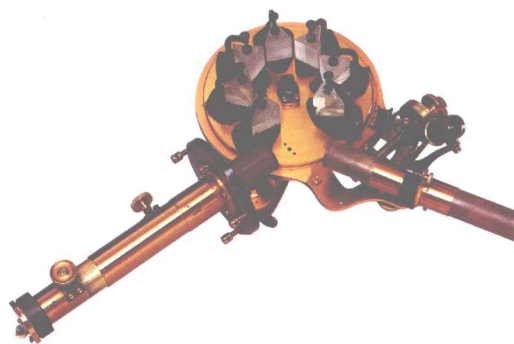
敲开宇宙化学之门.....470

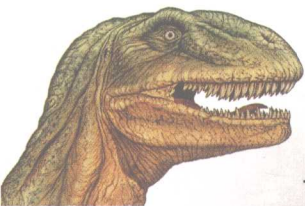
天文学的新技术和新水平.....474

傅科摆锤.....480

科学和技术.....482

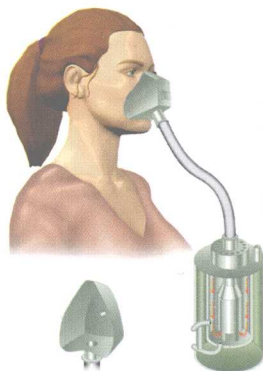
19 世纪自然科学的革命.....486





目录

❖ 19 世纪的生物学与地质学 ❖



知识革命：生命科学与地球科学·····	490
现代古生物学的奠基者：乔治·居维叶·····	492
可怕的蜥蜴：恐龙的发现·····	495
地质学和宗教：巴克兰和钱伯斯·····	502
地球的年龄：莱尔的新地质学·····	505
进化论：查尔斯·达尔文·····	508
生存斗争：对达尔文学说的反应·····	512
地理学的创始人：亚历山大·冯·洪堡·····	515
生理学：新生命科学·····	519
细胞：基本的生命单位·····	523
胚胎学问题：厄恩斯特·海克尔·····	525
生理学：新陈代谢理论·····	527
神经元和轴突：探究神经系统·····	531
疾病的微生物理论：路易·巴斯德·····	534
细菌和微生物学：郭霍和埃利希·····	538
科学和医学：外科的革命·····	540
海洋学的产生：“挑战者”号航行·····	544
人类学：人的科学·····	549
遗传学的创始人：格雷戈尔·孟德尔·····	552
总结：19 世纪的成就·····	554

目录

❖ 原子和星系：现代物理学 ❖

物理科学：两个基本问题.....558

放射性的发现：居里夫妇.....560

原子：构筑物质的砖块.....564

原子的结构：欧内斯特·卢瑟福.....566

量子：麦克斯·普朗克.....570

量子 and 原子结构.....572

波、粒子及奥秘.....576

空间和时间的重新定义：阿尔伯特·爱因斯坦.....578

曼哈顿计划：科学与长期实力.....582

地球物理学：动力学的地球.....587

宇宙结构：恒星当中的演化.....591

天涯海角：宇宙的尺度.....594

膨胀的宇宙：爱德温·哈勃.....598

大爆炸：膨胀的宇宙.....602

宇宙的元素：B2FH.....605

宇宙学中的问题和争论.....608

太阳系的诞生.....612

地球的磁场：詹姆斯·范·爱伦.....616

天文学：还有哪些尚待发现.....618

结论：科学的威力和责任.....620

