



科学的历程

500-1500

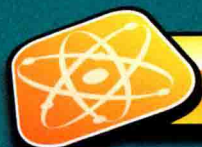
中世纪科学

[美] 查理·塞缪尔斯◎著
杨宁巍 郑周◎译

北京大学博士生导师、中国科学技术史学会副理事长、
著名科普作家**吴国盛教授**真诚推荐！

备受小科学迷们推崇的科普童书！
新奇迷人的科学引导方式！

长江出版传媒
湖北科学技术出版社



科学的历程

500—1500

中世纪科学

[美]查理·塞缪尔斯 ◎ 著
杨宁巍 郑周 ◎ 译

长江出版传媒



湖北科学技术出版社

科学的历程

图书在版编目 (CIP) 数据

中世纪科学 / [美] 查理·塞缪尔斯著; 杨宁巍, 郑周译. —

武汉: 湖北科学技术出版社, 2015.9

(科学的历程)

ISBN 978-7-5352-8021-3

I. ①中… II. ①塞… ②杨… ③郑… III. ①自然科学史—
世界—中世纪—儿童读物 IV. ①N091-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 140107 号

本书由加雷斯·史蒂文斯出版社 (Gareth Stevens Publishing)
授权, 同意经由湖北科学技术出版社出版中文版本。非经书面同意,
不得以任何形式转载或重制。

中世纪科学

编 著: [美] 查理·塞缪尔斯 著 杨宁巍 郑 周 译

责任编辑: 刘 虹 曾 茜

封面设计: 胡 博

印 刷: 武汉市金港彩印有限公司

出版发行: 湖北科学技术出版社有限公司

开 本: 889mm×1194mm 1/16

印 张: 3

字 数: 80 千字

版 次: 2016 年 1 月第 1 版

印 次: 2016 年 1 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5352-8021-3

定 价: 14.80 元

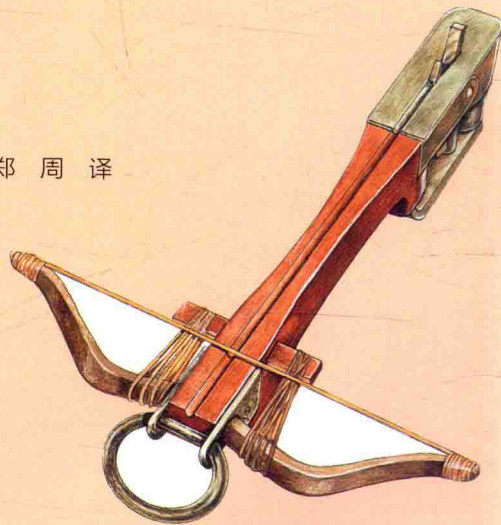
地 址: 湖北省武汉市雄楚大街 268 号

(湖北出版文化城 B 座 13-14 楼)

电 话: 027-87679468

邮 编: 430070

网 址: <http://www.hbstp.com.cn>



目 录

引言.....	4
阿拉伯人的科学.....	6
造纸术.....	10
风能.....	14
数学的发展.....	20
城堡与桥梁.....	24
中国科学.....	30
磁罗盘.....	34
钟表.....	38
枪支和火药.....	42
术语表.....	46
相关阅读.....	47



500—1500

中世纪科学

[美]查理·塞缪尔斯 ◎ 著
杨宁巍 郑周 ◎ 译

长江出版传媒

湖北科学技术出版社

科学的历程

图书在版编目(CIP)数据

中世纪科学/[美]查理·塞缪尔斯著;杨宁巍,郑周译. —

武汉:湖北科学技术出版社,2015.9

(科学的历程)

ISBN 978-7-5352-8021-3

I. ①中… II. ①塞… ②杨… ③郑… III. ①自然科学史—
世界—中世纪—儿童读物 IV. ①N091-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第140107号

本书由加雷斯·史蒂文斯出版社(Gareth Stevens Publishing)
授权,同意经由湖北科学技术出版社出版中文版本。非经书面同意,
不得以任何形式转载或重制。

中世纪科学

编 著:[美]查理·塞缪尔斯 著 杨宁巍 郑 周 译

责任编辑:刘 虹 曾 茜

封面设计:胡 博

印 刷:武汉市金港彩印有限公司

出版发行:湖北科学技术出版社有限公司

开 本:889mm×1194mm 1/16

印 张:3

字 数:80千字

版 次:2016年1月第1版

印 次:2016年1月第1次印刷

书 号:ISBN 978-7-5352-8021-3

定 价:14.80元

地 址:湖北省武汉市雄楚大街268号

(湖北出版文化城B座13-14楼)

电 话:027-87679468

邮 编:430070

网 址:<http://www.hbstp.com.cn>



目 录

引言.....	4
阿拉伯人的科学.....	6
造纸术.....	10
风能.....	14
数学的发展.....	20
城堡与桥梁.....	24
中国科学.....	30
磁罗盘.....	34
钟表.....	38
枪支和火药.....	42
术语表.....	46
相关阅读.....	47

引言

中世纪时期，随着人们求知欲的不断增长，想要进一步了解世界，这一时期的医学、数学、建筑以及技术都有了长足的进步。

过去人们普遍认为中世纪的科学不过是迷信和巫术，所谓的科学家就是炼金师，他们渴望发现永生的方法或者试图把铅炼成金子。然而，当今的历史学家普遍承认，中世纪不管是在实用技术方面，还是在理论层面，都取得了巨大进步，比如利用风车碾磨谷物、发展数学运算和代数等。

记录科学成果

公元 476 年西罗马帝国灭亡以后，由古希腊人和古罗马人记录的古代智慧结晶几乎在欧洲彻底遗失。然而在阿拉伯世界里，学者们有效地保留、翻译和传播了这些古代学说。

此时的中国发明了造纸术，使得各种科学发现得到了更有效的记录和传承。许多技术发展都不是一蹴而就的，在一段时间里，总是一系列细小的改变占据领先地位，慢慢才有了对传统工具和建筑的显著改进。通过科学成果的传播，人们也记住了一些取得过重大突破和发现的个人。

关于本书

本书以时间轴的形式叙述了从公元 500 年开始的 1000 年之内科学技术的发展。在本书每页的底部会随附一段连续的时间轴，覆盖了本书所论述的全部时期，每个时间轴的条目都标明了颜色，用以指明其所属的科学领域。此外，在每一章的书页边缘随附了关于本章主题的时间轴，这些时间轴共同展示了关于本章节主题的详细信息。

机器帮助人们估量某些自然现象：这是一个制造于1344年的意大利时钟，它不仅能显示时间，同时还能够显示黄道带里月球和太阳的位置。



阿拉伯人的科学

约公元 750 年起，在阿拔斯王朝统治下，科学发展迅猛。以古希腊和古印度科学发展为基础，阿拉伯的学者们有了新的发现。



→ 这幅中世纪的插图描绘了波斯医生拉齐给病人检查身体时的情景。

时间轴

500 - 550 年

分类：

- 天文学
数学
- 生命科学
- 工程学
发明

500 基督教修士把蚕偷运出中国后，拜占庭（今伊斯坦布尔）人开始养蚕。

520 罗马哲学家波爱修斯把许多亚里士多德的著作从希腊文翻译成拉丁文，为后来的学者提供了重要的知识来源。

500

510

520

500 在今厄瓜多尔境内，人们制造了一种很薄的铜斧头，当时可能作为钱币使用。

510 加沙（今巴勒斯坦）工匠制造出一台复杂的水钟，可以敲钟报时。

时间轴

公元 622 年 穆罕默德从麦加逃往麦地那。

公元 630 年 穆罕默德回到麦加。

公元 750 年 倭马亚王朝被阿拔斯王朝取代以后从大马士革迁都至巴格达。

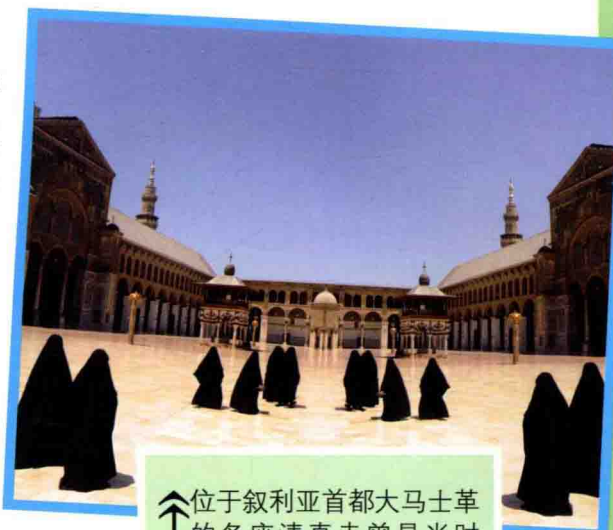
约公元 820 年 在巴格达修建“智慧宫”。

约公元 830 年 印度数字问世。

约公元 860 年 巴格达医生遵从希波克拉底誓词行医。

约公元 880 年 阿尔巴坦尼计算出一年时间的长度和昼夜平分点的具体时间。

约公元 900 年 石膏被用于治疗骨折。



↑ 位于叙利亚首都大马士革的各座清真寺曾是当时的学习和教育中心。

公元 630 年，随着先知穆罕默德回到麦加，其追随者把他的学说传遍整个庞大的帝国，从中亚一直延伸到西班牙。阿拉伯人并没有急于摧毁各种文化，而是从中继承了有用的部分。伊斯兰教的崛起见证了这股学潮的发展。

倭马亚王朝与科学

大马士革是倭马亚王朝时期的第一个首都，但在公元 750 年倭马亚王朝被阿拔斯王朝取代以后，就迁都至巴格达。马蒙作为第七任哈里发，也是最出色的哈里发之一，约公元 820 年，马蒙下令修建了一个天文台和一座图书馆，作为“智慧宫”的一部分。马蒙时期天文学家计算出地轴与公转平面之间的倾角值，同时数学家也计算出地球的周长和半径，这些计算结果基本上都是准确的。阿拉伯炼金术士阿布·穆萨·贾比尔·伊本·哈扬（也称吉伯）拓展了古希腊人有关物质是由土、气、火、水构成的观点。

534 日本数学家开始学习中国数学。

542 鼠疫在地中海东部暴发，两年时间内，这里消失了四分之一的人口。

530

540

550

532 米兰的伊西多尔设计了位于拜占庭的有穹顶的圣索菲亚大教堂。

535 中国工程师制造出筛面的机器，利用曲柄将旋转运动转化为直线运动。

托勒密

公元 150 年，古希腊天文学家托勒密在著作中提出关于天文学的观点，此后阿拉伯半岛地区的天文学者传承了托勒密的观点。托勒密的推崇者们把这本书称为“最伟大的书”，约公元 827 年它被翻译成阿拉伯语，并取名为《天文学大成》，之后该书为无数人所知晓。

→ 托勒密去世几个世纪后，他的著作仍对地理学和天文学产生重大影响。



吉伯相信把古希腊所说的四种元素组合起来可以形成硫黄和汞，从而提炼出金属，如黄金。吉伯还对清漆、染料和金属精炼做了实验。

医学和数学

巴格达医院的著名医师拉齐据说是第一个发现麻疹和天花是两种不同病症的人。他在著作中留下了详细的注释，有利于别的科学家研究其著作。拉齐还利用石膏来固定断裂的骨头。除此以外，他还是第一个将物质进行分类的人，即将物质分为动物、植物、矿物等。

代数之父花刺子模（见第 9 页右图）延续了古希腊数学家丢番图在数学方面的研究，他阅读了丢番图原始希腊语版本的著作。

阿拉伯天文学

大多数天文学家都认同托勒密的研究成果，但是到了公元 880 年左

时间轴

550–600 年

550 在一部名为《金楼子》的中文作品中，作者描述了一种通过风帆驱动的大型四轮车。

分类：

550

560

570

天文学
数学

生命科学

工程学
发明

$$\alpha_k(x) = M(x^k) = \sum_{i=1}^n x_i^k p_i$$

$$M(x) = \sum_{i=1}^n x_i p_i$$

$$P(X=k) = C_n^k p^k (1-p)^{n-k}, k=0, 1, \dots$$

$$M(x) = np, D(x) = np(1-p)$$

←为了解答复杂的数学问题，阿拉伯学者们发展了代数学。

代数学诞生

阿拉伯学者花刺子模研究了古印度和古希腊的数学，并在研究中使用了印度数字，这些研究成果后来被翻译成拉丁文。花刺子模住在巴格达，在“智慧宫”工作。

约在公元830年，他撰写了一部数学专著，影响颇大。在拉丁语中，书名中的一部分（*Aljabr, Restoration*）演化成“Algebra”（代数学）。而花刺子模名字中的拉丁形式 *Algoritmi* 后来演化成“algorithm”（演算法）。

右，阿尔·巴塔尼发现当太阳离地球最远的时候，太阳所处的位置与托勒密所说的并不一致。阿尔·巴塔尼计算得出这是因为太阳的位置在缓慢变化着。基于这些运算，阿尔·巴塔尼可以更加精确地计算出一年时间的长度。几个阿拉伯学者们将古希腊科学研究成果翻译成阿拉伯语，这有效地推动了阿拉伯世界的科学发展。其中最优秀的译者之一就是本·艾萨克，他是巴格达的一名医生，同时也是一位哲学家。

→这是一枚纪念花刺子模诞辰1200年的邮票。



580

580

600

577 中国妇女发明一种火柴用于生火做饭。

造纸术

文字是人类历史上最伟大的发明之一。为了能在便携的物体上书写，首先是埃及人发明了纸莎草纸，后来中国人又发明了造纸术。



↑ 埃及人在纸莎草纸上书写，这是一种用芦苇制作而成的纸。

时间轴

600-650 年

分类：

- 天文学
数学
- 生命科学
- 工程学
发明

600

610

620

610 印度数学家提出十进制数字系统。

615 日本人利用“燃烧的水”作为燃料：这便是后来的石油。

622 这是穆斯林日历的第一年，纪念先知穆罕默德从麦加逃至麦地那。

605 在波斯（今伊朗），农民用风车碾磨谷物，不同于现代风车的是，其风帆是水平放置的。

610 中国人在洺河之上设计建造了“大石桥”（即赵州桥），桥体采用了敞肩拱形结构，至今依然存在。

约从公元前 2800 年起，古埃及人用尼罗河岸边生长的芦苇制造出纸莎草纸，从此人们可以在纸上写字。他们先把芦苇去皮，然后把芦苇中间的部分切成条状，再将条状的芦苇交叉放置后捣碎铺成薄薄的一层。最后用光滑的石头来打磨已经风干的纸莎草纸薄层。

纸的由来

其他早期的书写材料还包括树皮、布以及薄的动物皮制成的牛皮纸或羊皮纸。羊皮纸通常用未经鞣制加工的羊皮制成。羊皮纸的名字“parchment”一词很有可能是来自其诞生地——位于小亚细亚（今土耳其）的古希腊城市帕加马。牛皮纸是一种类似的但却更薄的纸张，用牛犊或羊羔的皮做成。人们用石灰清洗这些动物皮，然后放在架子上晾干使其舒展开来，再用一把锋利的刀片刮其表面，使表面光滑便于书写。中国关于造纸最早的描述约在公元 105 年，出自蔡伦之手，他是汉朝（公元前 202—公元 220 年）时期的朝廷官员。他所记述的纸张是用破布和其他材料，如树皮制成，这一制作方法可能 100 年前

→ 早期的纸不如现代的纸平整，而且形状上也不够整齐。

时间轴

公元前 2800 年 埃及纸莎草纸出现。

公元 105 年 中国造纸术诞生。

公元 868 年 第一部印刷的书问世。

公元 960 年 中国出现纸币。

公元 1150 年 第一家欧洲造纸厂建成。

公元 1442 年 印刷机问世。



635 中国天文学家观测到彗星的尾部总是背对太阳。

630

640

650

628 印度天文学家婆罗摩笈多写了一本关于天文学的专著，其中描述了复杂的数学问题。

640 希腊埃伊纳岛的医生保罗撰写出《医学七书》。

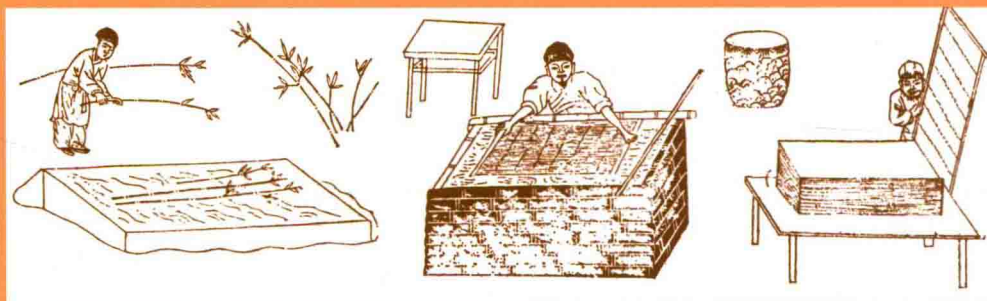
造纸术

自从中国在公元 1 世纪时发明造纸术后，造纸的工艺就没再发生大的变革。首先，造纸的材料还是树叶、桑树皮和嫩竹枝，再与水混合制成纸浆。然后，造纸艺人把纸浆在细筛上均匀地铺成薄薄的一层。最后，纸浆中的水分逐渐干掉以后，被捣碎的纤维错综地交叉在一起，形成纸张。

就已存在。除了这些材料外，中国人还利用树叶和其他植物造纸。

有一种造纸的方法是把嫩竹枝和桑树皮里层与水混合并捣烂。再把这种悬浮液倒在固定于木架布上，透过布对悬浮液进行过滤。水被过滤掉后留下被捣烂的纤维，干燥以后就成了纸。人们还用大麻纤维，采用相似的方法制造成色更好的纸，而最昂贵的纸是用蚕丝制成。粗纸一般用作包装纸，质地柔软的纸放在厕所里使用。世界上其他地方的人都曾独立发明过造纸术。例如美索不达米亚人发明了一种类似于纸莎草纸的芦苇纸，用于代替笨重的泥板文书。大约在公元 6 世纪，墨西哥古城特奥蒂瓦坎的人们把无花果树皮浸泡并捣烂后用来造纸。他们往铺好的纸浆上涂上白垩粉，再用光滑的石头打磨纸浆。

→今天我们看到的纸都是机器生产的，但是其生产原理与古代同出一辙。



时间轴

650 - 700 年

分类：

- 天文学
- 数学
- 生命科学
- 工程学
- 发明

650

660

670

674 出生于叙利亚的化学家卡里尼科斯发明了“希腊火”，这是一种用硫黄、树脂、沥青、硝石混合而成的可燃物，即使其漂浮在水上也可以燃烧。这种技术帮助拜占庭帝国击败了一支阿拉伯帝国的舰队，是数个世纪以来非常重要的海上武器。



↑在中国和世界其他地方，早期的纸一般做成纸张或卷轴的形式。

造纸技术的传播

从公元3世纪到6世纪，造纸术先从中国传至朝鲜、日本、越南，然后又传播到印度和中亚的撒马尔罕。到了公元8世纪，造纸术传入中东地区的大马士革和巴格达。公元10世纪，阿拉伯商人把这些技术带到了埃及以及整个北非。他们使用亚麻纤维制造出质地更好更加坚韧的纸。后来，人们又利用草纤维造纸，如细茎针草、稻草等，再往后发展，木纤维也可以成为造纸原料。欧洲第一家造纸厂于公元1150年落成于西班牙巴伦西亚附近。当时的造纸厂就是一个磨坊，因为用水轮可以推动捣碎机，还可以用磨石来碾碎植物性材料。

到了公元8世纪，造纸术传入中东地区的大马士革和巴格达。公元10世纪，阿拉伯商人把这些技术带到了埃及以及整个北非。他们使用

亚麻纤维制造出质地更好更加坚韧的纸。后来，人们又利用草纤维造纸，如细茎针草、稻草等，再往后发展，木纤维也可以成为造纸原料。欧洲第一家造纸厂于公元1150年落成于西班牙巴伦西亚附近。当时的造纸厂就是一个磨坊，因为用水轮可以推动捣碎机，还可以用磨石来碾碎植物性材料。



木版印刷

早期的印刷图像是雕刻出来的，把图案刻在木板的表面，像浮雕一样，除图案以外，其他的木料被剔除干净。印刷的时候把墨水涂在凸出的部分，再把木板紧扣在纸上，这样就能把图像印刷出来。

←纸上所呈现的画面就是原始木板上图案的镜像。

680 荷兰人修建堤坝防止海水进入低洼地带。

685 意大利《拉韦纳宇宙志》列出了罗马帝国时期所有的国家、河流以及城镇。

691 耶路撒冷的圆顶清真寺落成，是用木材和黄铜建造而成，穹顶用黄金覆盖。

680

690

700

680 柬埔寨和苏门答腊岛的数学家在计算中采用符号“0”（零）作为占位符。

688 武则天下令建造了一座90米高的铸铁宝塔。