

世界经典  
智慧文丛

*The wisdom books of world classics*



林成滔◎著

# 科学的发展史

陕西师范大学出版社



世界经典智慧文丛

# 科学的发展史

林成滔◎著

陕西师范大学出版社

**图书在版编目(CIP)数据**

科学的发展史/林成滔著. —西安: 陕西师范大学出版社, 2009.6

ISBN 978-7-5613-4642-6

I. 科… II. 林… III. 自然科学史—世界—青少年读物  
IV. N091-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 057221 号

**图书代号: SK9N0433**

**科学的发展史**

**责任编辑:** 周 宏

**装帧设计:** 开言神韵

**出版发行:** 陕西师范大学出版社

(西安市陕西师大 120 信箱 邮编 710062)

**印 刷:** 北京龙兴印刷厂

**开 本:** 710mm×1000mm 16 开

**字 数:** 450 千字

**印 张:** 24

**版 次:** 2009 年 6 月第 1 版

**印 次:** 2009 年 6 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5613-4642-6

**定 价:** 39.80 元

# 目 录

## 第一编 科学的源头

### 第一章 神话和猜想

#### ——文明古国的科学萌芽

(3)

人类有文字记载的文明史,大约起于 5000 多年前。从那时起,人类对自然界的探索也就开始了。在现在世界上公认的文明古国那里,人们都能看到早期科学思想知识的萌芽。只是那时的科学不成体系,更没有理论指导,主要是以神话和猜想的形式出现。

### 第二章 古希腊:科学思想的摇篮

(31)

古希腊人注重思想理论体系的建立,近代科学的各个学科几乎都能在古希腊的科学那里找到思想源头。古希腊是科学思想的摇篮。古希腊人对人类文明的贡献,不是在于给后人留下了伟大的工程或宏伟的建筑之类的物质文明,他们最伟大的贡献在人类精神方面,是他们给后人提供了一种理性的思维方式以及后来作为近代科学思想源泉的科学理论和科学思想。

在古希腊的哲学和科学史上,亚里士多德其实是处在一个非常特殊的时期。

这段时间是古希腊科学发展最富生命力的时期。它不仅是古希腊科学发展的重要阶段,而且在整个人类科学发展史上也占有极其重要的地位。

在古罗马时期,自然科学已从亚历山大时期的那种繁荣景象跌落下来,古罗马人走上了偏爱实际、重视实用技术的道路。

## 第二编 中世纪的东西方科学

### 第三章 长夜漫漫

#### ——中世纪的欧洲科学

(67)

古希腊灿烂的科学文明,在重视现实利益的罗马人那里没有被继承下来,欧洲的古典文化开始衰落了。

基督教是信奉传说中的耶稣为基督(救世主)的宗教,起源于中东地区,最初在犹太人中创立。

当基督教被立为国教之后,教会垄断了文化教育,垄断了整个精神生活。

基督教神学先期被称为“教父学”,后发展成了“经院哲学”。

在黑暗年代,唯有基督教会起了一点启蒙人心的作用,但它对于自然科学也没有任何贡献。

### 第四章 从沙漠中走出来的科学大国

#### ——中世纪的阿拉伯

(83)

正当欧洲处在中世纪开始最黑暗的 500 年时,在东方的阿拉伯半岛,崛起了一个后来对人类文明进程影响很大的大帝国,这就是阿拉伯帝国。

阿拉伯人的科学文化基础是很薄弱的。因此,他们就尽可能多地吸收世界各地的科学文化,对古希腊、古罗马、古埃及、古代中国和印度的科学技术都尽量学习。

阿拉伯人在吸收其他民族科学文明的基础上,创造出了自己的科学文明。他们的贡献主要在数学、天文学、医学、化学、地学、生物学等领域。

## 第五章 风景这边独好

### ——古代中国的科学技术

(89)

中国的科学技术走的是一条注重实践经验的道路,因而在科学成果上也是实用型多,理论型少,这一点与作为西方科学源头的古希腊不同。

中国古代数学即是“算之术”,曾达到很高的水平。某些“算术”一度领先欧洲一千年。

中华文明是一种农业文明,农业一直以来就是整个社会发展的基础,关乎国计民生。

中国古代的天文学并不完全是现代意义上的天文学,还包含着一些地学、地理学方面的知识。

在中国古代科学技术的农、天、数、医这四门学科中,最具中国特色的要数中医药学了。

不仅仅是因为四大发明是中国古代科学技术繁荣的标志和中国人聪明智慧的体现,更重要的是,它在一定程度上改变了人类近代文明史的进程。

在整个中世纪,中国的科学技术在总体上一直是处于世界领先地位的。然而,到了近代,中国很快就落后了,原因是西方诞生了近代科学。

## 第三编 科学革命

## 第六章 欧洲:迎来曙光

### ——科学革命前夜的社会大变革

(129)

在中世纪的后期,欧洲的学术已有复兴的迹象,主要标志为罗吉尔·培根的实验科学思想、大学的创立以及经院哲学的衰落。

文艺复兴所要“再生”的是古希腊、古罗马的古典文化。它们原

本是欧洲文化的老祖宗。

15 世纪中叶以后,地中海东部的商路,以及经埃及出红海通往印度洋的航路,分别被土耳其人和阿拉伯人所控制,通往东方的这条路被堵死了。

宗教改革打破了天主教会的垄断地位,天主教的大量土地和财产被没收。英国、荷兰、瑞士、北欧诸国和德意志部分地区,纷纷成立不受罗马控制的新教组织。

## 第七章 哥白尼革命

(141)

随着天文观测技术的发展,地心体系已是破绽百出。文艺复兴时期已有许多进步思想家和天文学家对它表示怀疑。

围绕日心、地心的争论一直都很激烈,直到牛顿力学的建立,恒星光行差、视差的发现,日心说才得以取代地心说,为人们普遍接受。

## 第八章 “小宇宙”大革命

——近代生命科学对宗教神学的冲击

(161)

16 世纪,正当哥白尼提出日心说在大宇宙领域向宗教神学提出挑战之时,维萨里、塞尔维特、哈维等人对人体进行了研究,并取得重大突破,从而在“小宇宙”领域也向宗教神学发起冲击。

## 第九章 经验和理性

——科学革命时期的哲学

(169)

它们是在总结科学革命成果的基础上发展起来的,反对神学的信仰主义是其共同的特征。经验论和笛卡尔哲学是其中的代表。英国是近代经验论哲学的故乡,16、17 世纪,先后诞生了培根、霍布斯、洛克等多位经验论大哲学家。

当经验论哲学在英国创立和发展之时,在欧洲大陆的法国,有一个人也打出了崇尚科学,反对经院哲学信仰主义的大旗。

## 第四编 牛顿时代

### 第十章 经典力学体系的创立

(181)

夜晚,当你仰望满天的星星时,你是否曾想过这样一个问题:这些星星为什么既不掉下来,也不飞走,还不相撞,到底是什么力量的作用?

经典力学体系的创立不是一个人的功劳,而是那个时代一批科学家共同努力的结果。牛顿只是经典力学体系的最终完成者。

他用优美得无与伦比的数学语言,描述并统一了地面、天空的力学理论,创立了经典力学体系。这是自然科学的第一次大综合,在科学史上竖起了一座丰碑,因而经典力学也称牛顿力学。

### 第十一章 近代化学革命

(201)

化学成了近代自然科学中最难产的学科。这与化学本身的学科特点有关,它的研究对象毕竟不如天文、物理那样直观。医药和矿物化学家们虽然在化学上取得了很大的成就,但主要以实用为主,并没有在理论上取得突破。波义耳是化学史上的第一位伟人,他第一次为化学元素下了明确的定义,使化学发展有了新的起点。

燃素说的这种解释完全是错误的。

拉瓦锡的氧化理论彻底推翻了长达百年之久占统治地位的燃素说,使得化学,又重新恢复了科学的本来面目,使化学这门科学向前推进了一大步。

### 第十二章 近代物理学的早期研究

(217)

牛顿力学的建立,标志着近代物理学的诞生。

吉尔伯特是近代磁学的先驱者,被后人誉为“磁学之父”。

电成为了近代科学史上最伟大的发现之一。而人类对电本质认识的思想历程,构成了一段传奇式的科学探索故事。

## 第十三章 牛顿时代的科学思想

(233)

17 世纪后期,经典力学体系的建立,对整个自然科学的发展产生了巨大的促进作用。从那时起,自然科学各学科就纷纷从自然哲学中分化出来,开始走上独立发展之路。18 世纪的自然科学就像一个刚开工的大工地,到处堆着沙子、水泥、砖。很显然,人们要构建的是一座宏伟的自然科学大厦。

# 第五编 科学 · 技术 · 社会

## 第十四章 原子—分子时代的化学

(239)

原子—分子学说的创立使近代化学就进入了一个新时代,并开始了向现代化学的过渡。化学上把“同温同压下同体积气体有相同数量的分子”称之为“阿佛伽德罗定律”。该定律已为全世界科学家所公认。

门捷列夫的周期律,是人类对化学元素认识的一次大的总结。同时,也为人类进一步认识化学元素奠定了科学基础。

## 第十五章 电磁历程

(255)

“电磁老死不相往来”的陈旧观念首先被丹麦物理学家奥斯特打破。从此拉开了电磁学大发展的帷幕。

奥斯特和安培的研究工作,揭示了长期以来认为性质不同的电现象和磁现象之间的联系,在很短的时间内,使电磁学产生了飞跃,进入了一个崭新的发展时期。

麦克斯韦是电磁学的集大成者,建立了完整的电磁理论体系,是物理学的又一次大综合。他的电磁理论是经典物理学的最高峰。

## 第十六章 进化论

(265)

地球上的生物是从哪里来的?为什么会形成这样千姿百态各不相同的物种?——达尔文的进化论,并使生物普遍进化的思想得到公认。

18世纪中叶之后,生物物种是进化而来的思想被人提了出来。然而从进化思想的萌芽到达尔文进化论的确定,经历了100多年的时间。

## 第十七章 探索热的本质

### ——热力学和能量守恒定律

(285)

人在对热的本质的探索中,热力学三个定律相继被发现,同时也确立了能量守恒和转化的思想。

第一个对热的本质真正进行科学研究的是法国物理学家、工程师卡诺。

能量守恒定律生动地证明了自然界各种物质运动形式不仅具有多样性,而且具有统一性。

热力学第二定律揭示了熵增加的方向,指出了世界有自发地向着无序化的方向发展的趋势。而达尔文进化论揭示了生物由简单到复杂、由低级到高级进化的过程。

热力学第一、第二定律的确定,对于永动机的不可能实现,作出了科学上的最后判决。

## 第十八章 技术革命

(297)

今天,人们常常把19世纪称为科学的世纪,这其中有两层含义:一是指自然科学各学科在19世纪的全面繁荣;二是指科学技术对社会产生了巨大的影响,它正日益成为推动社会发展的主要力量。而科学技术这种在社会角色上的崛起是通过两次技术革命完成的。

## 第六编 爱因斯坦时代

### 第十九章 现代物理学革命

(305)

19 世纪末,物理学是自然科学中发展得最完善的学科,它以经典的力学、热力学、统计物理学和电磁学为支柱,建立了一座宏伟的经典物理学大厦。

打开原子大门的功劳要归于 19 世纪末的物理学三大发现:X 射线、放射性、电子。

最终揭开现代物理学革命序幕的是爱因斯坦。他创立的相对论很大程度上解决了经典物理学的危机。

“紫外实验”,导致了量子论的诞生,并逐步创立了量子力学,从而使物理学在微观领域超越了牛顿,实现了人类对自然界认识的一次飞跃。

而现代物理学给 20 世纪带来最直接、最巨大冲击的是原子弹的横空出世。它是现代物理学各分支学科综合应用的结果。

### 第二十章 探索生命的奥秘

(333)

对生命奥秘的探索是科学的最大课题之一,人类对此有着长久不衰的兴趣,并且,从某种意义上说,这种兴趣必将是永恒的,除非人类作为一个种群灭绝。因为,作为生命界的一员,人类永远不可能穷尽自身的奥秘。

由于生命体的复杂性,对生命奥秘的探索有赖于相关自然科学学科,如物理学、化学、数学等的发展。因而,真正意义上的对生命奥秘的科学探索是从 19 世纪的细胞学说开始的,在 20 世纪取得了一系列惊人的成就,尤其是 20 世纪中叶以来从分子层次上对生命遗传秘密的探索,使生命科学成为了自然科学的最前沿领域之一。现在,科学界已普遍接受这一观点:“21 世纪将是生命科学的世纪。”

## 第二十一章 第二次天文学革命

(353)

一般地说,人们对事物的认识,总是先问“是怎样的”,得到答案后再问“是怎么来的”。近代以来人类对宇宙的认识过程也正是如此。16世纪时,哥白尼革命要解决的就是天体是怎样运行的问题,主要表现为太阳和地球的关系。后来,随着人类认识水平的提高,人们必然要提出宇宙是怎么来的问题,并要求作出科学的而不是纯思辨的回答。

20世纪的天文学主要就是围绕这个问题展开的,它借助于现代物理学革命的成果,从观测手段、知识体系和宇宙观等方面,对以前的天文学进行了全方位的突破,建立了一个以宇宙演化、恒星演化为核心的大演化宇宙图景。因而,被科学史家称为继哥白尼革命之后的第二次天文学革命。在这场革命中,最大的成就就是演化宇宙观的确立。

## 第二十二章 现代大陆构造学说

(363)

我们在初中的地理中就知道,我们赖以生存的地球有七大洲,并能在地图上很容易指出它们的位置。可是,面对地图,你是否曾想过这样的问题:七大洲是怎么形成的?它们自古以来就是今天这个样子的吗?

多少个世纪以来,人们不断地探索着地球的奥秘,试图解开这个谜。终于,在20世纪建立了系统的大陆构造理论。从而完成了地学上的一次革命。

# 第一编

## 科学的源头



## 第一章 神话和猜想

### ——文明古国的科学萌芽

人类有文字记载的文明史,大约起于 5000 多年前。从那时起,人类对自然界的探索也就开始了。在现在世界上公认的文明古国那里,人们都能看到早期科学思想知识的萌芽。只是那时的科学不成体系,更没有理论指导,主要是以神话和猜想的形式出现。

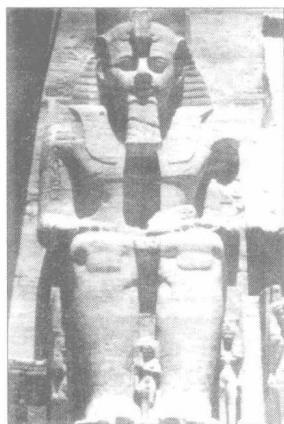
#### 一、古埃及

人类的历史就是一部饥饿的生物觅食的记录。哪里食物丰富,人们就到哪里安家。

尼罗河流域一定很早就声名远扬了。人们从非洲内陆、阿拉伯沙漠、西亚纷纷涌入埃及,宣称他们拥有那里肥沃的农田。这些入侵者共同形成了一个新的民族,自称“雷米”,意为“人们”,就像美国人有时称美国为“上帝的国度”一般。他们完全有理由感激把他们带到这一条狭长土地上来的命运之神。每年夏季,尼罗河水上涨,河谷变成一个浅湖,当河水退去,所有田野和牧场都覆盖上一层几英寸厚、最为肥沃的泥土。

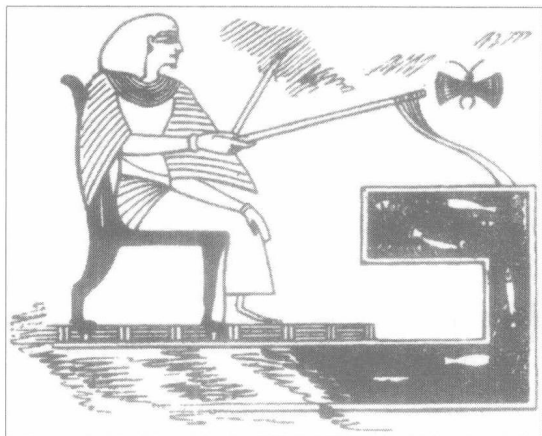
在埃及,这条体恤生灵的河流完成了需要一百万人做的工作,并养活我们有史可查的最早大城市中的大部分居民。当然,并不是所有的可耕地都在河谷之中。复杂的小运河引水系统及杠杆式吊水设备能够将水从河面汲送至最高河岸的顶部,然后由一套更加错综复杂的灌溉沟渠系统能将水引到田地各处。

史前时期的人类不得不花费每天二十四小时中的十六个小时去为自己及部落成员采集食物,而埃及的农民或埃及的城市的居民却发现自己拥有一定的闲暇时间。他利用这些余暇为自己制作了许多仅供装饰而毫无实际用处的物品。



埃及法老拉姆西斯二世

不仅如此,某一天,他发现自己的头脑能够思考各种与吃饭、睡觉和为孩子们找一个安身之所等问题完全无关的各种事情。古埃及人开始思考他所面对的许多奇怪难题:星星是从哪里来的?谁发出了那些令他惊恐万分的雷声?谁让尼罗河水有规律地定期上涨,使人们可以根据每年洪水的出现和消退来制定日历?他,他自己,以及那种四周为死亡与疾病所围绕却仍然快乐、充满欢笑的奇特小生灵又是谁?



古埃及贵族在水渠里悠闲垂钓

尼罗河流域的古埃及是人类文明的发祥地之一。公元前 3000 年左右,上埃及国王美尼斯统一埃及。从此,埃及历史开始有文字可考。到公元前 332 年被马其顿国王亚历山大征服为止,埃及共经历 31 个王朝,第三王朝到第六王朝(约公元前 27 世纪至公元前 22 世纪)文化最为繁荣。闻名世界的金字塔就是在这时期建造的。古埃及在数学、医学、农业、天文学方面曾达到非常高的水平,为自然科学发展做出过重要贡献。

埃及人教会了我们许多事情。他们是杰出的农夫,他们精通有关灌溉的一切事情。他们建造了庙宇,后来为希腊人所仿造的这些庙宇是如今我们在里面做礼拜的教堂的雏形。他们创制了一种历法,被证明是计算度量很有效的工具,经过几次修改后一直沿用至今。然而最重要的一点是,埃及人学会了如何将语言保存下来以造福后代。他们发明了文字书写的艺术。

在早期王国以前,埃及人就发明了图形文字,经过长时期的演变形成由字母、音符和词组组成的复合象形文字体系。复合象形文字多刻于金字塔、方尖碑、庙宇墙壁和棺槨等一些神圣的地方。后来为了书写又发展出简略的象形文字,称为

僧侣体。古埃及盛产纸草(Papyrus, 英文纸一词 Paper 来源于此)。有了文字和书写工具, 就有了文化的延续。

### ◇ 农神俄西里斯

在古埃及, 农业已非常发达, 是世界上最早产生农耕文化的国家之一。一些证据证明在旧石器时期的晚期, 古埃及的一些部落就知道种植作物了。

在中国, 把世界上最早的种田人叫“先农”, 并且在北京先农坛里作为神明来供奉。占埃及人也一样崇拜农业之神。古埃及的农神叫“俄西里斯”。他又是植物和尼罗河之神, 因为要种植物, 而农作物必须依靠尼罗河的水来灌溉。

据说俄西里斯是远古时期埃及的一位仁慈的法老, 他教授给老百姓种植农作物和手工业的技艺, 劝诫人们抛弃野蛮的习俗, 过文明的生活。后来他又出国传播文明, 不想回国后被他邪恶的兄弟塞特杀害, 尸体被切成碎块抛入尼罗河。俄西里斯的妻子伊西斯王后悲痛欲绝。她把丈夫的碎尸打捞上来凑到一起, 在神的帮助下, 俄西里斯复活并夺回了王位。俄西里斯的儿子荷罗斯杀了塞特, 为父亲报了仇。

后来, 埃及的人民怀念这位法老的仁慈和教他们种植农作物的功德, 就尊俄西里斯为埃及农神, 世代供奉。

### ◇ 最早的太阳历——天文学和宇宙观

如同中国的黄河、长江被中国人称作母亲河, 尼罗河是埃及人的母亲河。尼罗河对埃及的农业是至关重要的。通过对尼罗河水涨落观测找出了其与一些天象的规律关系, 从而创造了世界上最早的太阳历。

在古埃及文明中, 僧侣们观测日月星辰, 对日食、月食进行预测。每年六月份, 尼罗河发生洪水, 从上游冲刷下来大量泥土。埃及人注意到尼罗河泛滥的季节, 恰在大犬星座的  $\alpha$  星——天狼星与太阳同时在地平线上升起——偕日同升时期。埃及人在掌握这一规律的基础上, 继续观测。以对天狼星的观测为准, 他们确定一个太阳年为  $365\frac{1}{4}$  日。

在公元前 5000 年的埃及历法中, 一年为 360 天, 等分为 12 个月。至公元前 2500 年, 又加上了称为附加日的五个闰日。但是, 一年等于 365 天的计时法, 很快就与四季的循环不完全相符了。由于季节变迁是根据天狼星在地平线上出现的情形而识别的, 因此埃及人认识到一年应为  $365\frac{1}{4}$  日。到公元前三世纪的后半期, 每