

走近

科学名著

APPROACHING
SCIENCE WORKS

刘晓君◎著



NLIC2970942038



走近 科学名著

APPROACHING
SCIENCE WORKS

刘晓君◎著



NLIC2970942038



中国社会科学出版社

国家一级出版社·全国百佳图书出版单位



图书在版编目 (CIP) 数据

走近科学名著 / 刘晓君著. —北京: 中国社会科学出版社, 2013. 7

ISBN 978-7-5087-4488-9

I. ①走… II. ①刘… III. ①自然科学—著作—介绍—世界 IV. ①Z853

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第151032号

书 名: 走近科学名著

著 者: 刘晓君

责任编辑: 彭先芬

出版发行: 中国社会科学出版社 邮政编码: 100032

通讯方法: 北京市西城区二龙路甲33号

电话: 编辑部: (010) 66051698

邮购部: (010) 66081078

销售部: (010) 66080300 (010) 66085300

传 真: (010) 66051713 (010) 66083600

(010) 66080880 (010) 66080880

网 址: www.shcbs.com.cn

经 销: 各地新华书店

印刷装订: 中国电影出版社印刷厂

开 本: 155mm × 225mm 1/16

印 张: 13.75

字 数: 180 千字

版 次: 2013 年 8 月第 1 版

印 次: 2013 年 8 月第 1 次印刷

定 价: 23.50 元

代前言“自然如不能被目证 就不能被征服”^①

最初，人们尝试用魔咒
来使大地丰收，
来使家禽牲畜不受摧残，
来使幼小者降生时平平安安。

接着，他又祈求反复无常的天神，
不要降下大火与洪水的灾难；
他们烟火缭绕的祭品，
在鲜血染红的祭坛上焚燃。

后来又有大胆的哲人和圣贤，
制订了一套固定不变的方案，
想用思维或神圣的书卷
来证明大自然应该如此这般。

但是大自然在微笑——斯芬克斯^②式的笑脸。
注视着好景不长的哲人和圣贤，

① 原文是拉丁文：“Natura enim non nisi parendo vincitur”。

② 斯芬克斯(Sphinx)是希腊神话中的狮身人面兽。据说，她在古代埃及的提佛城(Thebes)郊外守着大路口，向过路人提出一个谜语。猜不中的人就被她吃掉。这个谜语是：什么动物早晨四条腿走路，正午两条腿走路，傍晚三条腿走路？谜底是人。后来，奥狄浦斯(Oedipus)从那里经过，猜中了这个谜语。于是，斯芬克斯就自己把自己杀死，而奥狄浦斯就成了提佛城的国王。在西方的文学作品中，斯芬克斯象征着难解的谜团。

她耐心地等了一会儿——

他们的方案就烟消云散。

接着就来了一批热心人，地位比较卑贱，

他们并没有什么完整的方案，

满足于扮演跑龙套的角色，

只是观察、幻想和检验。

从此，在混沌一片中，

字谜画的碎片渐次展现；

人们摸清了大自然的脾气，

服从大自然，又能控制大自然。

变化不已的图案在远方闪现；

但它的景象不断变幻，

却没有揭示出碎片的底细，

更没有揭示出字谜画的答案。

大自然在微笑——

仍然没有供出她内心的秘密；

她不可思议地保护着

猜不透的斯芬克斯之谜。

1929年9月于多塞特郡希尔费尔德

引自W.C.丹皮尔：《科学史》

目录



第一部 公理化方法的最早典范——欧几里德之《几何原本》

- 一、《原本》产生的历史背景 / 3
- 二、《原本》一书的出版情况 / 5
- 三、《原本》一书的主要内容 / 10
- 四、《原本》一书中存在的一些问题 / 17
- 五、《原本》一书对我国的影响 / 18

第二部 “大自然的书是以数学语言写成的”——“新宇宙的发现者”伽利略及其关于《两个世界体系的对话》和《关于两门新科学的对话》

- 一、作者生平 / 21
- 二、两部书的成书经过 / 23
- 三、对亚里士多德的背叛 / 29
- 四、实验数学方法 / 31
- 五、伽利略开创的新科学——《关于两门新科学的对话》 / 32
- 六、伽利略的宗教情感 / 37

第三部 “新的摩西”——牛顿及其《自然哲学之数学原理》

- 一、牛顿其人 / 42
- 二、《自然哲学之数学原理》一书的成书经过 / 44

三、《原理》一书的总轮廓及主要内容 / 46

四、《原理》一书的缺点和局限 / 59

五、牛顿自然观及其影响 / 60

第四部 “绝不形成没有充分实验保证的结论”——拉瓦锡之《化学基础论》

一、作者生平 / 62

二、《化学基础论》的主要内容 / 64

三、《化学基础论》中的科学精神 / 74

四、《化学基础论》的出版情况 / 75

第五部 “迄今为止最重要的书籍之一”——达尔文的《物种起源》

一、生平及主要经历 / 77

二、进化论观念的形成 / 81

三、《物种起源》的主要内容 / 88

四、进化论的影响及评价 / 90

五、达尔文学说在中国 / 94

第六部 电磁世界的开创者——麦克斯韦及其《电磁通论》

一、麦克斯韦其人 / 99

二、麦克斯韦及其时代 / 101

三、巨人的肩膀 / 103

四、《电磁通论》一书的主要内容 / 105

五、《电磁通论》一书的影响及出版情况 / 115

第七部 “揭开人类心灵的奥秘”——弗洛伊德之《梦的解析》

一、弗洛伊德其人 / 117

- 二、《梦的解析》的主要内容 / 123
- 三、弗洛伊德的伟大发现与局限 / 129
- 四、对《梦的解析》的评价 / 134
- 五、关于梦的分析的三位杰出代表 / 139
- 六、关于弗洛伊德的争议 / 142

第八部 地质学史上的划时代著作——魏格纳的《大陆和海洋的起源》

- 一、作者生平和主要经历 / 145
- 二、当时地质学的现状和地球科学的进展 / 146
- 三、该书的主要内容和观点 / 148
- 四、魏格纳的论证 / 150
- 五、该书的争论和影响 / 157
- 六、大陆漂移说的进一步证实和发展 / 158
- 附录 关于大陆漂移说的两个补充证明 / 164

第九部 维纳的《控制论》

- 一、作者生平 / 167
- 二、《控制论》产生的社会背景、理论基础 / 169
- 三、《控制论》一书的主要内容 / 170
- 四、《控制论》一书的影响 / 180

第十部 比尔·盖茨最喜欢的著作之一——沃森的《基因的分子生物学》

- 一、作者生平 / 183
- 二、前人的工作 / 184
- 三、DNA双螺旋结构的发现 / 190
- 四、《基因的分子生物学》的主要内容 / 192

五、遗传工程的前景展望 / 197 容内要主前《遗传工程》 二

附录 核酸的分子结构——脱氧核糖核酸的结构 / 199 三

主要参考文献 / 203

引用图片出处 / 205

后 记 / 209

附录 核酸的分子结构——脱氧核糖核酸的结构 / 199 三

附录 核酸的分子结构——脱氧核糖核酸的结构 / 199 三

附录 核酸的分子结构——脱氧核糖核酸的结构 / 199 三

附录 核酸的分子结构——脱氧核糖核酸的结构 / 199 三

附录 核酸的分子结构——脱氧核糖核酸的结构 / 199 三

附录 核酸的分子结构——脱氧核糖核酸的结构 / 199 三

附录 核酸的分子结构——脱氧核糖核酸的结构 / 199 三

附录 核酸的分子结构——脱氧核糖核酸的结构 / 199 三

附录 核酸的分子结构——脱氧核糖核酸的结构 / 199 三

附录 核酸的分子结构——脱氧核糖核酸的结构 / 199 三

附录 核酸的分子结构——脱氧核糖核酸的结构 / 199 三

附录 核酸的分子结构——脱氧核糖核酸的结构 / 199 三

附录 核酸的分子结构——脱氧核糖核酸的结构 / 199 三

附录 核酸的分子结构——脱氧核糖核酸的结构 / 199 三

附录 核酸的分子结构——脱氧核糖核酸的结构 / 199 三

附录 核酸的分子结构——脱氧核糖核酸的结构 / 199 三

附录 核酸的分子结构——脱氧核糖核酸的结构 / 199 三

附录 核酸的分子结构——脱氧核糖核酸的结构 / 199 三

附录 核酸的分子结构——脱氧核糖核酸的结构 / 199 三

第一部

公理化方法的最早典范

——欧几里德之《几何原本》

几何无王者之道。

——欧几里德

欧几里德 (Euclid^①，约公元前330—前275年)，古希腊数学家，被称为“几何之父”。他最著名的著作《几何原本》（以下简称为《原本》）是欧洲数学的基础，被广泛认为是历史上最成功的教科书。他的名字在20世纪以前一直是几何学的同义词，然而对于他的生平，现在所知甚少。他活跃于托勒密一世（公元前323—前283年）时期的亚历山大里亚，早年求学于雅



图1 欧几里德的《几何原本》是历史上最成功的教科书

① 拉丁文为Euclides或Euclidean。



图2 1482年《几何原本》的拉丁文本

典，深知柏拉图（Plato）^①学说，甚至其本人可能就是在这个学派的一员。后来开始在亚历山大里亚讲授数学。据说当时的国王托勒密一世曾经仰慕欧几里德之名把他请来给自己讲授几何学，后来这位国王越学越感到吃力，就问欧几里德是否有学习几何的捷径，欧几里德说“几何无王者之道”，意思是说在几何学中，没有专门为国王铺设的大路。这句话后来被引申为“求知无坦途”，成为传诵千古的箴言。

还有一则故事说，一个学生才开始学习第一个命题，就问学了几何学之后将得到些什么。欧几里德说：“给他三个钱币，因为他想在学习中获取实利。”由此可反映出欧几里德主张学习必须循序渐进、刻苦钻研，不赞成投机取巧的作风，也反对狭隘实用的观点。

除《原本》之外，欧几里德还有不少著作，可惜大都失传。几何著作保存下来的有《已知数》、《图形的分割》，天文学著作《观测天文学》；此外，还有一些光学和力学方面的著作，但多已失传。

欧几里德的《原本》是一部划时代的著作，其伟大的历史意义在于它是用公理方法建立起演绎体系的最早典范。在欧几里德之前，人们所积累下来的数学知识，是零碎的、片段式的，有的只是建筑几何学大厦的木石和砖瓦。而欧几里德利用逻辑方法，把这些知识组织起来，加以分类、比较，揭示彼此间的内存联系，将其整

① 柏拉图（公元前427—前347年），古希腊著名的哲学家。

理为一个严密的公理化体系，用这些木石和砖瓦建成了巍峨的几何学大厦。因为《原本》出色地完成了这一艰巨的任务，所以，它对整个数学的发展产生了极为深远的影响。

一、《原本》产生的历史背景

《原本》的出现不是偶然的，在此之前，已有许多希腊学者做了大量的前期工作。如古希腊第一个哲学家——泰勒斯（Thales），他是古希腊第一个哲学学派——伊奥尼亚学派的创建者，被人们尊称为“哲学之父”。他力图摆脱原始宗教的束缚，从自然现象中去寻找真理，对一切科学问题不仅回答“怎么样”，而且还要回答“为什么这样”。他对数学的最大贡献是开始了命题的证明，为建立几何的演绎体系迈出了可贵的第一步。

接着是毕达哥拉斯（Pythagoras，约公元前580—前500年）学派，这一学派认为万物的始基是数，并用数来解释一切，将数学从具体的事物中抽象出来，建立自己的理论体系。他们发现了勾股定理、不可通约量，并知道5种正多面体的存在，这些后来都成为《原本》的重要内容。毕达哥拉斯学派的另一个特点就是将算术和几何紧密联系起来，这也为《原本》算术的几何化提供了线索。

希波战争^①以后，雅典成为人文荟萃的中心。雅典的智者（sophist）学派提出了几何作图的三大问题：①三等分任意角；②倍立方，求作一立方体，使其体积等于已知立方体的两倍；③化圆为方，求作一正方形，使其面积等于一已知圆。问题的难度在于只许用能画直线但没有刻度的尺子加上圆规。希腊人的兴趣并不在于图形的实际作出，而是在尺规的限制下从理论上去解决这些问题。这是几何学从实际应用向演绎体系靠拢的又一步。于是作图

① 希腊各城邦反抗波斯侵略的战争，公元前500—前449年，以波斯失败而告终。

只能用尺规的限制后来由《原本》用公设的形式规定下来，成了希腊几何的金科玉律。

《原本》卷I给出5个公设，头3个就是对作图的规定：公设1从任一点到另一点可作一条直线；公设2线段可任意延长；公设3以任意点为中心，任意半径可作一圆。根据这几条公设，作图只需也可用直尺和圆规。

古希腊时期，为了解决化圆为方的问题，提出了颇有价值的“穷竭法”（method of exhaustion），孕育着近代极限论的思想，后来经过改进，成为《原本》中重要的证明方法，较有代表性的命题是卷Ⅻ的命题2（参见后面的内容部分）。

埃利亚^①学派的芝诺（Zeno）提出了4个著名的悖论^②，迫使哲学家和数学家深入思考无穷的问题。无穷历来是争论的焦点，在《原本》中，欧几里德实际上是回避了这一矛盾。例如卷Ⅸ命题20说：“素数的个数比任意给定的素数都多。”而不用我们现在更简单的说法：“素数无穷多。”只说直线可任意延长而不是无限延长。

原子论学派的德谟克利特（Democritus）^③用原子法得到的结论：锥体体积是同底等高柱体的 $\frac{1}{3}$ ，后来也是《原本》中的重要命题。

柏拉图学派的思想对欧几里德无疑产生过深刻的影响。柏拉图非常重视数学，特别强调数学在训练智力方面的作用，甚至忽视其实用价值。因为几何能给人强烈的直观印象，将抽象的逻辑规律体现在具

① 位于意大利半岛的南端。

② 芝诺的4个悖论是：（1）二分法论证。如果一个物体运动，那么到达目标之前，必须先走全程的一半，而又必须先走完一半的一半。物体要无穷地先走一半而无法达到目标，所以运动是不可能的。（2）阿基里论证。阿基里是善跑的希腊英雄，设想他和乌龟拉开一段距离，在后面追它，当他追到乌龟的起跑点时，尽管乌龟爬得很慢，必定已经向前爬了一小段距离。当他追到乌龟下一个出发点时，乌龟又向前爬了更小的一段距离。阿基里永远追赶不上它。由此证明运动是不合理的。（3）飞矢不动论证。飞着的箭在一个极短的瞬间只占有其体积相等的空间，是不动的。时间由无数瞬间组成的，在每一瞬间，箭都是不动的，无数静止的总和仍是静止的，所以飞矢不动。（4）运动场论证。芝诺还用同样的方法论证了存在是一，不是多。

③ 德谟克利特（约公元前460—前370年或前356年），古希腊原子论的创始人，提出了“万物的始基是原子”的朴素思想。

体的图形之中，所以他主张通过学习几何学来培养逻辑思维能力。

这个学派的重要人物欧多克索斯（Eudoxus）创立了比例论，用公理法建立理论，使得比例也适用于不可通约量。《原本》卷比例论大部分采自欧多克索斯的工作。

柏拉图的门徒亚里士多德是形式逻辑的奠基者，他的逻辑思想为日后将几何整理在严密的体系之中创造了必要的条件。

到公元前4世纪，希腊几何学已经积累了大量的知识，逻辑理论也日臻成熟，由来已久的公理化思想更是大势所趋。这时，形成一个严整的几何学结构体系已是水到渠成了。

尽管建筑师没有创造木石砖瓦，但利用现有的材料来建成大厦也是一项非凡的创造。公理的选择，定义的给出，内容的编排，方法的运用以及命题的严格证明都需要高度的智慧，并付出艰辛的劳动。从事这宏伟工程的并不是个别学者，在欧几里德之前已有好几位数学家做过这种综合整理工作。其中有希波克拉底（Hippocrates，约公元前460年），勒俄（Leo或Leon，公元前4世纪），修迪奥斯（Theudius，公元前4世纪）等。但经得起历史风霜考验的，只有欧几里德《原本》一种。在漫长的岁月流逝过程中，它历尽沧桑而能流传千古，展示了其顽强的生命力。特别是其中的公理化思想和方法，一直照耀着数学和科学前进的道路。

二、《原本》一书的出版情况

欧几里德本人的《原本》手稿早已失传，现在看到的各种版本都是根据后人的修订本、注释本、翻译本重新整理出来的。其中最重要的是赛翁（Theon of Alexandria，约公元390年）的修订本，对原文作了校勘和补充，这个本子是后来所有流行的希腊文本及译本的基础。赛翁虽生活在亚历山大，但离欧几里德已有7个世纪，他究竟作了多少补充和修改，人们在19世纪以前并不清楚。

19世纪初，拿破仑称雄欧洲，1808年他在梵蒂冈图书馆找到一些希腊文的手稿，带回巴黎。其中有两种欧几里德著作的手抄本，以后为F.佩拉尔（Peyard，1760—1822年）所得。1814—1818年，佩拉尔

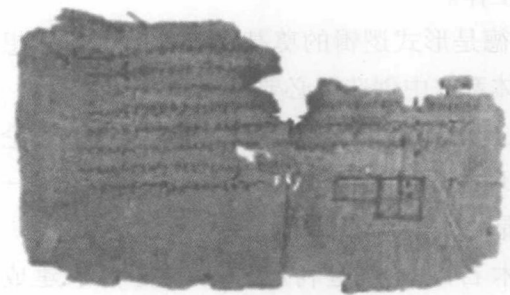


图3 《几何原本》残片

将两种书用希腊文、拉丁文、法文三种文字出版，一种就是《原本》，另一种是《已知数》，通常叫作梵蒂冈本。《原本》的梵蒂冈本和过去的版本不同，过去的版本都声称来自赛翁的版本，而且包含卷Ⅵ命题33（在等圆中，

无论是圆心角和圆周角，两角之比等于所对弧之比）。赛翁在注释托勒密（Ptolemy）的书时自称他在注释《原本》时曾扩充了这个命题并加以证明。而梵蒂冈本没有上述这些内容，可见是赛翁之前的版本，也更接近于欧几里德的原著。

9世纪以后，大量的希腊著作被译成阿拉伯文。现在最早的拉丁文本是1120年左右由阿德拉德（Adelard of Bath）从阿拉伯文译过来的。1255年左右，坎帕努斯（Campanus of Novara，？—1296年）参考数种阿拉伯文本及早期的拉丁文本重新将《原本》译成拉丁文。两百多年之后（1482年）以印刷本的形式在威尼斯出版，这是西方最早印刷的数学书籍。在这之后到19世纪末，《原本》的印刷本用各种文字出了1000版以上。从来没有一本科学书籍像《原本》那样长期为广大学子传诵。其流传之广，影响之大，仅次于基督教的《圣经》。

15世纪以后，学者们的注意力转向希腊文本，B.赞贝蒂（Zamberti，约生于1473年）第一次直接从赛翁的希腊文本译成拉丁文，1505年在威尼斯出版。

目前权威的版本是J.L.海伯格（Heiberg，1854—1928年，

丹麦人)、H.门格(Menge)校订注释的“*Euclidis opera omnia*”(《欧几里德全集》,1883—1916年出版),是希腊文与拉丁文对照本。最早完整的英译本(1570年)的译者是H.比林斯利(Billingsley, ?—1606年)。现在最流行的标准英译本是T.L.希思(Heath, 1861—1940年,英国人)译注的“*The thirteen books of Euclid's Elements*”(《欧几里德几何原本13卷》,1908年初版,1925年再版,1956年修订版),这本书译自上述的海伯格本,并附有一篇长达150多面的导言,实际上是对欧几里德研究的历史总结,又对每章每节作了详细的注释。对其他文字的版本,包括意、德、法、荷、英、西、瑞典、丹麦以及现代希腊等语种,此书导言均有所评论。

中国最早的汉译本是1607年(明万历三十五年丁未)意大利传教士利玛窦(Matteo-Ricci, 1552—1610年)和徐光启(1562—1633年)合译出版的。这是中国近代翻译西方数学书籍的开始,从此打开了中西学术交流的大门。所根据的底本是德国人C.克拉维



图4 同利玛窦合译《几何原本》
的明末数学家徐光启

乌斯(Clavius, 1537—1612年)校订增补的拉丁文本“*Euclidis Elementorum Libri XV*”(《欧几里德原本15卷》),1574年初版,以后再版多次。徐、利译本只译了前6卷,定名为《几何原本》。

有的学者认为元代(13世纪)《原本》已经传入中国,根据是元代王士点、商企翁《元秘书监志》卷7中有《兀忽列的四臂算法段数十部》的书目,其中兀忽列的应是Euclid的音译。但也有可能仍是阿拉伯文本,



图5 利玛窦和徐光启

只是译出书名而已^①。后说似乎更可信。

克拉维乌斯本是增补本，和原著有很大出入，原著只有13卷，卷XIV、XV是后人添加上去的。卷XIV一般人认为出自许普西勒斯（Hypsicles，约公元前180年）之手，而卷XV是6世纪初大马士革乌斯（Damascius，叙利亚人）所著。

利玛窦和徐光启共同译完前6卷之后，徐光启“意方锐，欲竞之”。利玛窦不同意

说：“止，请传此，使同志者习之，果以为用也，而后徐计其余。”三年后，利玛窦去世，留下校订的手稿，徐光启据此将前6卷旧稿再一次加以修改，重新刊刻传世。他对未能完成全部的翻译而深感遗憾，在《题〈几何原本〉再校本》中感叹道：“续成大业，未知何日，未知何人，书以俟焉。”

整整250年之后，到1857年，后9卷才由英国人伟烈亚力（Alexander, Wylie, 1815—1887年）和李善兰（1811—1882年）共同译出。但所根据的底本已不是克拉维乌斯的拉丁文本而是另一种英文版本。伟烈亚力的序中只提到底本是从希腊文译成英文的

^① 李约瑟（Joseph Needham），《中国科学技术史（Science & civilization in China）》中译本第3卷，科学出版社，1978年版，第235页。