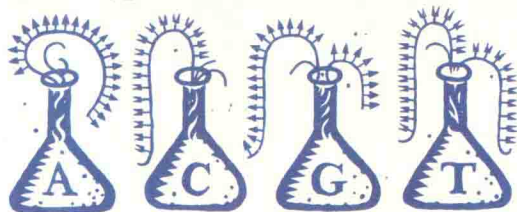


A LITTLE HISTORY OF



SCIENCE

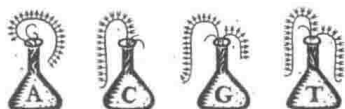
耶鲁 科学小历史

[英] 威廉·拜纳姆 (William Bynum) 著

高环宇 译



A LITTLE
HISTORY OF
SCIENCE



耶鲁科学小历史

[英] 威廉·拜纳姆 (William Bynum) 著

高环宇 译



图书在版编目 (CIP) 数据

耶鲁科学小历史 / (英) 拜纳姆著 ; 高环宇译. —

北京 : 中信出版社, 2016.1

书名原文 : A little history of science

ISBN 978-7-5086-5574-1

I. ①耶… II. ①拜… ②高… III. ①自然科学史—
世界 IV. ①N091

中国版本图书馆CIP数据核字 (2015) 第 239748 号

A Little History of Science

Copyright © 2012 William Bynum

Originally published by Yale University Press

Simplified Chinese translation copyright © 2016 by CITIC Press Corporation

ALL RIGHTS RESERVED

本书仅限中国大陆地区发行销售

耶鲁科学小历史

著 者 : [英] 威廉 · 拜纳姆

译 者 : 高环宇

策划推广 : 中信出版社 (China CITIC Press)

出版发行 : 中信出版集团股份有限公司

(北京市朝阳区惠新东街甲 4 号富盛大厦 2 座 邮编 100029)

(CITIC Publishing Group)

承 印 者 : 北京楠萍印刷有限公司

开 本 : 880mm × 1230mm 1/32

版 次 : 2016 年 1 月第 1 版

京权图字 : 01-2013-6549

书 号 : ISBN 978-7-5086-5574-1 / G · 1256

定 价 : 45.00 元

印 张 : 10.75 字 数 : 166 千字

印 次 : 2016 年 1 月第 1 次印刷

广告经营许可证 : 京朝工商广字第 8087 号

版权所有 · 侵权必究

凡购本社图书, 如有缺页、倒页、脱页, 由发行公司负责退换。

服务热线 : 010-84849555 服务传真 : 010-84849000

投稿邮箱 : author@citicpub.com



目 录

第 1 章	追根溯源	001
第 2 章	指南针和数字	007
第 3 章	原子和虚空	017
第 4 章	医学之父：希波克拉底	025
第 5 章	无所不知的亚里士多德	033
第 6 章	御医盖伦	041
第 7 章	伊斯兰与科学	049
第 8 章	走出“黑暗时代”	055
第 9 章	寻找魔法石	061
第 10 章	人体揭秘	069
第 11 章	宇宙的中心在哪里？	077
第 12 章	斜塔和望远镜：伽利略	085



第 13 章	循环、循环：哈维	093
第 14 章	知识就是力量：培根和笛卡儿	101
第 15 章	化学的新时代	111
第 16 章	这是怎么了：牛顿	119
第 17 章	耀眼的电火花	129
第 18 章	像钟表一样运转的宇宙	137
第 19 章	给世界排序	147
第 20 章	气和气体	155
第 21 章	物质碎片	163
第 22 章	力、场和磁	171
第 23 章	挖掘恐龙	179
第 24 章	我们星球的历史	187
第 25 章	地球上最伟大的表演	195
第 26 章	一堆装有生命的小盒子	205



第 27 章	咳嗽、打喷嚏和疾病	213
第 28 章	发动机和能量	223
第 29 章	为元素贴标签	231
第 30 章	走进原子	241
第 31 章	放射性物质	249
第 32 章	打破游戏规则的人：爱因斯坦	259
第 33 章	移动的陆地	267
第 34 章	遗传带给我们什么？	275
第 35 章	我们来自何处？	285
第 36 章	神奇的药物	295
第 37 章	生命的组成	305
第 38 章	阅读“生命之书”：人类基因组计划	313
第 39 章	宇宙大爆炸	321
第 40 章	数字时代的科学	331



第1章
追根溯源



科学是神奇的。它是人类发现世界、探知万物——当然也包括了解我们自己的最好途径。

几千年来，人们一直对身边的世界刨根问底，世界总是摆出一副万象更新的样子。科学也同样日新月异。生机勃勃的科学既有世代积累的发现和理论，也有崭新的突破和巨变。唯一不变的是人类对科学的好奇、向往和钻研。3 000 多年前的人类也和我们一样面对世界冥思苦想，他们充满智慧，但不像我们现在这样见多识广。

提起科学，大多数人想到的就是实验室里的显微镜和试管，然而这本书可不是简单地用这些东西说事。长久以来，人类一直试图利用科学结合魔法、宗教和技术去解释和控制世界。科学可以像观察清晨的日出一样简单，也可以像鉴定新的化学元素一样复杂。魔法可能是通过遥望星空预知未来，也可能是我们说的迷信，比如黑猫挡路，敬而远之。宗教可能引导你为诸神祭奠，或者为世界和平祈祷。技术则是生火或组装电脑的本事。

定居在印度、中国和中东河谷的先民是最早应用科学、魔法、

宗教和技术的人类社会。那些富饶的土壤年年五谷丰登，人丁兴旺。这些社会里的人有充裕的时间执着于梦想，实践想法，最终成为某个方面的行家里手。由此一来，祭司可能就是第一批“科学家”（当然，那时并没有这个头衔）。

追根溯源，技术（其实就是“动手”）比科学（实际就是“知识”）更有意义。在有粮能食、有衣能穿、有饭能烹之前，你必须知道干什么、怎么干，而不必了解为什么有的浆果带毒，有些植物可吃；不用知道如何选择取舍；你也没必要为太阳晨升夕落这种司空见惯的事做出解释。好在人类不仅仅认知了世界，还对世界充满了好奇，这正是科学的核心。

相较其他的古代居民，我们更熟悉古巴比伦人（他们生活在现在的伊拉克地区），很简单的一个原因就是他们留下了泥版文书。数以万计带着 6 000 多年历史的泥板，给我们描绘了古巴比伦人的世界观。这些存活的历史条理清晰地记录了他们的收获、库存和财政。古代祭司倾注了大量时间在记录事实和数据上面。他们同时身兼“科学家”的重任，负责测绘土地、丈量距离、观测天象、完善计数技能。他们的很多发现沿用至今。他们和我们一样使用计数符号：前 4 个数都用垂直的直线表示，每到第 5 个数，就用一条划过对角的斜线把前 4 个串起来。你可能在动画片里看见过，囚犯在监狱里用这种方式计算他们被关押了多少年。更具深远意义的是，古巴比伦人规定 60 秒为 1 分钟，60 分钟是 1

小时，360度是一个圆周，7天算作一周。为什么60秒算作1分钟，7天称作一周？这实在没什么好解释的。其他的数字也一样，都是恰到好处。古巴比伦人的体系无处不在。

古巴比伦人精通天文学，善于研究天体。他们历经数年，逐步辨认出了夜空中的星图和星象。他们确信，地球居于万物中心，有一股强大的魔法将人类和星座相互连接。人类在坚信地球是宇宙中心的时候，并没有把地球当作一颗行星。他们把星空分成12份，并且分别给固定的星群命名（或者称作“星座”）。古巴比伦人通过一种连线的天文游戏，在很多星座里看到了物体或动物的图像，比如一架天平和一只蝎子。这就是最早的黄道带，它作为占星术的起源，专门研究星象对人类的影响。在古代巴比伦，占星术和天文学如影随形了几百年。现在有很多人知道自己的星座（比如我就是金牛座里的一头牛），而且还通过报纸或杂志上的星座占卜寻求对生活的建议。不过，占星术已经不属于现代科学了。

古代中东地区有很多兴盛的人类社会，古巴比伦只是其一。我们最为熟知的是公元前3500年定居在尼罗河的古埃及。他们依赖单一的自然特征创造出的文明可谓空前绝后。古埃及人的生活与尼罗河息息相关。每年汛期，肥沃的淤泥滋养他们的土地，孕育来年的丰收。埃及炎热干燥，大批珍贵的遗物百世流传，那些丰富的图片和图画文字——象形文字，让今人唏嘘赞叹，获益匪浅。古埃及文明之后依次是希腊文明和罗马文化，象形文字的读

写能力就此失传，绝迹了大约 2 000 年。1798 年，埃及北部靠近罗塞塔（Rosetta）的一个小镇里，一名法国士兵在一堆瓦砾里发现了一块圆形石碑。上面的文献分别刻着象形文字、希腊文和世俗体草书 3 种文字。这块罗塞塔石碑后来被运到伦敦，今天人们可以在大英博物馆一睹它的风采。学者们通过已知的希腊文译出了象形文字，由此揭开了古埃及文字之谜。由此，我们终于迈出了破解古埃及人信仰和实践的第一步。这是多么伟大的飞跃啊！

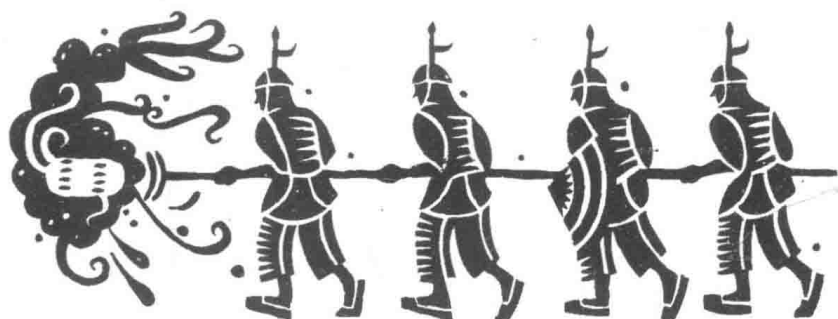
古埃及的天文学和古巴比伦的类似，但是古埃及人对死后的关注使他们更侧重于占星术。历法是不可或缺的，它承载着提示人们最佳耕种时间、尼罗河的泛滥时间，以及宗教庆典的功能。古埃及的一个“自然年”有 360 天，每周 10 天，一个月 3 周，一年 12 个月，每年最后再加 5 天以保证季节的更替。古埃及人认为宇宙是一个长方形的盒子，他们处于盒子的底部，尼罗河恰好穿过世界的中心。每年尼罗河涨水的时候就是他们一年的开始，他们也自然而然地把它和夜空中最亮的星星联系在一起，我们现在称之为“天狼星”（Sirius）。

就像在古巴比伦一样，古埃及的统治者法老也极其看重祭司的作用。法老被敬为神，即使死后也有权享受人生。这也是他们建造金字塔——无与伦比的巨型坟墓的原因之一。法老在另一个世界等待新生，他们的亲属、主要的仆人、猫狗、家具和食物等被一应俱全地安置左右。古埃及人为了保存重要人物的身体，不让他们在重生时变得又臭又烂，研究出了尸体防腐的方法。首先，

取出所有的内脏（他们用一个长长的钩子把大脑掏出来）并存放在特制的罐子里，然后利用化学方法把尸体的其他部分保存起来，最后裹上麻布，放入安息之地。

防腐师一定对心肝肺肾了如指掌。但是很遗憾，他们没有对那些摘除的器官做出详细的描述，因而我们无法知道他们对器官的认知程度。好在幸存的医学文献记载了古埃及的医学和外科手术。当时，古埃及人普遍认为神、魔法和自然都是导致疾病的原因。虽然，治病的术士在给病人治疗方案的同时也会施用一些魔法，但是，古埃及人发明的很多治疗手段还是基于认真的医学观察的。在受伤或手术后，古埃及人用来敷伤口的药的确很好地起到了预防感染和促进愈合的作用。这可比我们认识那些细菌早了几千年。

在这段历史时期，计数、天文和医学是最活跃的三个“科学”领域。首先是计数，比如在种粮食和与别人交换之前，必须知道“要多少”；或者，你要清楚手边是不是有足够的士兵和修建金字塔的工人。接着是天文，太阳、月亮和星星与四季密切相关，准确记录它们的位置是制订历法的前提。最后是医学，人在生病或受伤的时候必然要寻求帮助。但是古代中东地区的文明把魔法、宗教、技术和科学混为一谈，使得我们必须不断地推测他们那么做的理由；又因为只有能读会写、有权有势的人才被载入史料，因此我们很难获得普通人日常生活的写照。同样的道理也体现在另外两个同期古文明里，它们分别是亚洲的中国和印度。



第 2 章 指南针和数字



从古巴比伦或埃及继续东行，面对喜马拉雅山脉，无论你选择哪一边，都将踏上古代文明曾经辉煌灿烂的沃土——印度或者中国。大约 5 000 年前，印度河流域和黄河流域遍布着人口密集的村庄和城镇。那时的印度和中国比现在更加幅员辽阔。它们跨国越海地连接着世界贸易网，开辟香料之路，并推动着书写和科学迈上了新的高度。科学促进贸易，财富助长科研，两者相得益彰。事实上，直到公元 1500 年左右，印度和中国的科学水平一直领先于欧洲，或者至少是齐头并进的。古印度留给我们的是数字和对数学的热忱，而中国则贡献了纸张、火药和航海必备的小装置：罗盘。

今天，中国是推动世界发展的生力军。中国制造的衣服、玩具和电子器材遍布全球，看看你的旅游鞋标签就知道了。几个世纪以来，西方人对这个强大的国家充满了好奇和怀疑。中国人有他们自己的做事方式，他们的国度看似神秘莫测，却又循规蹈矩。

如今我们知道，中国一直是一个活力四射的国家，中国的科

学也一直在突飞猛进。唯独在中国有一件事几百年来从未改变，那就是书写。汉字是象形文字，像一幅画儿，对于使用字母的西方人来说，它的感觉怪怪的。但是如果你知道怎么破译这些小图片，那么你就可以像读现代书籍一样，轻松地理解悠久的历史文献。我们必须感谢中国发明了纸张，为书写提供了便捷条件。人类所知最古老的纸张大概可以追溯到公元 150 年。

治理中国从来就不是一件容易的事，其中科学功不可没。中国自公元前 5 世纪东周时期开始建造的长城或许算得上历史上最伟大的工程。长城虽是为阻挡北面的蛮族入侵而修，但同时也困住了中国人自己。历经多个世纪的扩建、翻修，长城现在绵延 8 850 千米。（很多年来，人们一直认为可以从太空中看见长城，然而事与愿违：中国自己的宇航员都没能发现。）另外一个举世瞩目的工程是公元 7 世纪隋朝兴修的大运河。当时北部的北京是个辽阔的内陆城市，南部的杭州是通向世界的口岸，中国人利用自然的水路资源，在两地间挖通了千里运河。这些里程碑般的工程是中国勘探人员的才智和工程师技能的卓越见证，也是大量劳工艰辛工作的结晶。中国人发明了独轮推车，尽管如此，工人也少不了挖、推和搭建的辛苦。

中国人把宇宙看成生命体，一个依靠各种内部“动力”连接的整体。他们把原始的动力或者说是能量称作“气”。另外两种基础动力分别是“阴”和“阳”。“阴”，属于雌性，代表昏暗、阴沉

和潮湿；“阳”，属于雄性，象征着明媚、光热和温暖。没有任何一样东西是纯阴或纯阳的，这两种能量总是如影相随，此起彼伏。依据中国的哲学，每个人都兼有阴阳，不同的搭配比例注定了每个人的特征和行为。

中国人相信宇宙由 5 种元素组成：金、木、水、火和土。不要把这些元素简单地理解成我们身边普通的水或者火，而要把它看作组成世界和太空的基本物质。它们个性突出却环环相扣，就像变形玩具一样。比如，木克土（木铲可以挖土）、金克木、火克金、水克火、土克水。（再想想石头剪子布的游戏，也是中国人的发明。）这些元素结合阴阳产生出昼夜更替、四季变化、生死轮回、斗转星移的自然规律。

正是因为中国人认为世间万物都由这些元素和能量构成的，彼此相通，生生不息，所以他们没有提出“原子”是物质的基本单元这一概念；而且在中国，也没有自然哲学家一定要用数字描述才符合“科学”的标准。不过，他们用到算数的地方很多：做买卖、记账，或者称分量等。16 世纪后期的史料记载，他们把小珠子穿在特制的框架中做成了算盘，不过发明算盘的时间也许更早一些。你或许也学过打算盘吧，它大大提高了加减乘除的运算速度。

中国人用数字计算时间。早在公元前 1400 年，他们就知道一年有 365.25 天，和早期的大多数文明一样，他们以月亮为依据划

分月份。古人把太阳转一圈回到起点的时间算作一年，中国人也不例外。木星一类的行星和其他恒星的运动周期都吻合他们信奉的万物周而复始的理论。他们利用“太极上元”，经过繁复的推算得出一次完整的宇宙大循环所用的时间是 23 639 040 年。这说明宇宙太高寿了（当然，现在我们知道它比这个还要老）。中国人同样也思考了宇宙的结构。有些早期的中国星图证明了他们懂得如何在平面图上表现弯曲的空间。东汉时期的天文学家认为，太阳、月亮和星星受风力的作用悬浮在空旷的太空，这和古希腊认为天体固定的观点背道而驰，却很接近现代对天体的认识。中国的古代天文学家详细记录了特殊的天象，现代天文学者从中看到了遥远的过去，受益良多。

中国人相信地球是古老的，所以自然而然地认为化石是动植物死后硬化的部分。他们把石头按照硬度和颜色分类。玉石尤其珍贵，雕刻师把一块一块的玉细琢成器。地震在中国时有发生，但是在公元 2 世纪的时候，没有人知道其发生的原因。博学的张衡利用地震时重心倾斜的原理记录地球的颤抖，建造了一种平时画直线，地震时画曲线的仪器，这就是今天的测震仪的雏形。

中国人懂得磁性的实用价值。他们知道通过高温加热和低温冷却可以使一块磁铁指向南、北的方向。中国人使用罗盘很久之后，西方才获知此物。罗盘既是航海工具又可以用来算命、堪舆。其实它就是一根漂在水碗里的磁针，所以通常都是“湿乎乎的”。