

科学简史

[英] 尼古拉·查尔顿 梅瑞迪斯·麦克阿德 著 李一汀 译

THE GREAT SCIENTISTS IN BITE-SIZED CHUNKS

Nicola Chalton & Meredith MacArdle

探寻 2500 年人类智慧
再现伟大科学家的光辉瞬间

天文学·宇宙学·数学·物理学·化学
生物学·人类学·医学·地质学·气象学

中国友谊出版公司

17

科学简史

[英] 尼古拉·查尔顿 梅瑞迪斯·麦克阿德 著 李一汀 译

THE GREAT SCIENTISTS
IN BITE-SIZED CHUNKS

图书在版编目(CIP)数据

科学简史 / (英) 尼古拉·查尔顿, (英) 梅瑞迪斯·麦克阿德著; 李一汀译. -- 北京: 中国友谊出版公司, 2018.5

书名原文: The Great Scientists in Bite-sized Chunks

ISBN 978-7-5057-4385-4

I. ①科… II. ①尼… ②梅… ③李… III. ①自然科学史—世界—普及读物②科学家—列传—世界—普及读物
IV. ①N091-49②K816.1-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第111260号

著作权合同登记号 图字: 01-2018-3856 号

©Michael O'Mara Books Limited 2015

书名	科学简史
著者	[英] 尼古拉·查尔顿 梅瑞迪斯·麦克阿德
译者	李一汀
出版	中国友谊出版公司
发行	中国友谊出版公司
经销	新华书店
印刷	北京文昌阁彩色印刷有限责任公司
规格	710×1000毫米 16开 15印张 165千字
版次	2018年11月第1版
印次	2018年11月第1次印刷
书号	978-7-5057-4385-4
定价	49.80元
地址	北京市朝阳区西坝河南里17号楼
邮编	100028
电话	(010) 64668676
版权所有, 翻版必究	
如发现印装质量问题, 可联系调换	
电话	(010) 59799930-601

目 录

引言	1
第一章 天文学和宇宙学：科学的宇宙观	5
第二章 数学：数字的科学	47
第三章 物理学：事物的本质规律	77
第四章 化学：发现元素和化合物	111
第五章 生物学：地球生命的特征	139
第六章 人类与医学：生命的本源	169
第七章 地质学和气象学：自然的秘密	203
译后记	229

引 言

如今，我们所说的科学包含两层意思：一是对我们周围世界进行的调查研究，二是进行这类调查研究所采用的方法——科学方法。科学的不同分支差不多涵盖了对宇宙中万事万物的探索，从宇宙之起源到其中最为微小的粒子，从人体到岩石及矿物，从闪电的力量到诸如X射线、放射性以及重力这类看不见的隐秘力量。

我们人类最早的祖先可能曾经仰视夜空，并思考着这世界是如何形成的，或者他们曾经收集过最早的一批药用植物，但相对而言，科学方法是较为新鲜的事物。很多早期的研究者只不过就某事提出了自己的特定假设，但他们未曾想过要认真仔细地实施某些可以一再重复从而得出相同结果的实验，并以此达到检测理论的目的。时至今日，如果一名科学家不能就某一新理论提供经过全面彻底检验的证据，那简直令人难以想象。在某些学科中，比如天文学吧，人们并非总有可能开展一些实验，但依然可以通过对事件的预测和观察来验证或否决

一项假设。

某种形式的实证科学方法拥有一批早期的支持者，其中就包括古希腊哲人科学家、阿拉伯的光学专家伊本·艾尔-海什木、中世纪的英国僧侣罗吉尔·培根以及意大利的天文学家伽利略·伽利雷。不过直到17世纪，伴随着科学史上最伟大人物之一——艾萨克·牛顿采取的新做法，人类在科学态度方面才发生了重大转变。他提出了囊括各项命题和实验的“推理规则”，很快，所有的自然研究者都采纳了他的这种方法。

在绝大多数科学学科中，人们认为某项已经证实的假设或可被视为作为一种科学“真理”，直至某项新理论将其证伪并提出一项新的范式时才会被推翻。科学正以这种新旧理念不断更迭的方式得以发展壮大。其中数学是一个例外，在数学里，一旦某项定理被证明为真，它就永远为真，人们永远无法将其证伪。事实上，尽管从包含系统性及规范性知识的广义角度来说，数学也是科学，但它依然和自然科学相差甚远——后者研究的是物质宇宙。自然科学搜集的是实证证据，以此构思并完善有关物质宇宙方方面面的各项描述或模型，而数学则就各种必然真理收集证明。尽管如此，数学为自然科学提供了一种其所渴求的用于描述并分析宇宙的语言，从这方面讲，数学和科学紧密相连。

诸多的科学发现和进步都促成了技术变革，有鉴于此，科学往往也与技术相伴相生：电灯泡的发明被归功于托马斯·爱迪生，但其实这有赖于数个世纪以来人们对电的科学探索；对宇宙空间的探索向我们提供了历法以及应用于宇宙飞船的先进陶瓷工艺。科学发展为人类带来种种福祉，上述之例仅为沧海一粟，从医学技术到计算机技术，

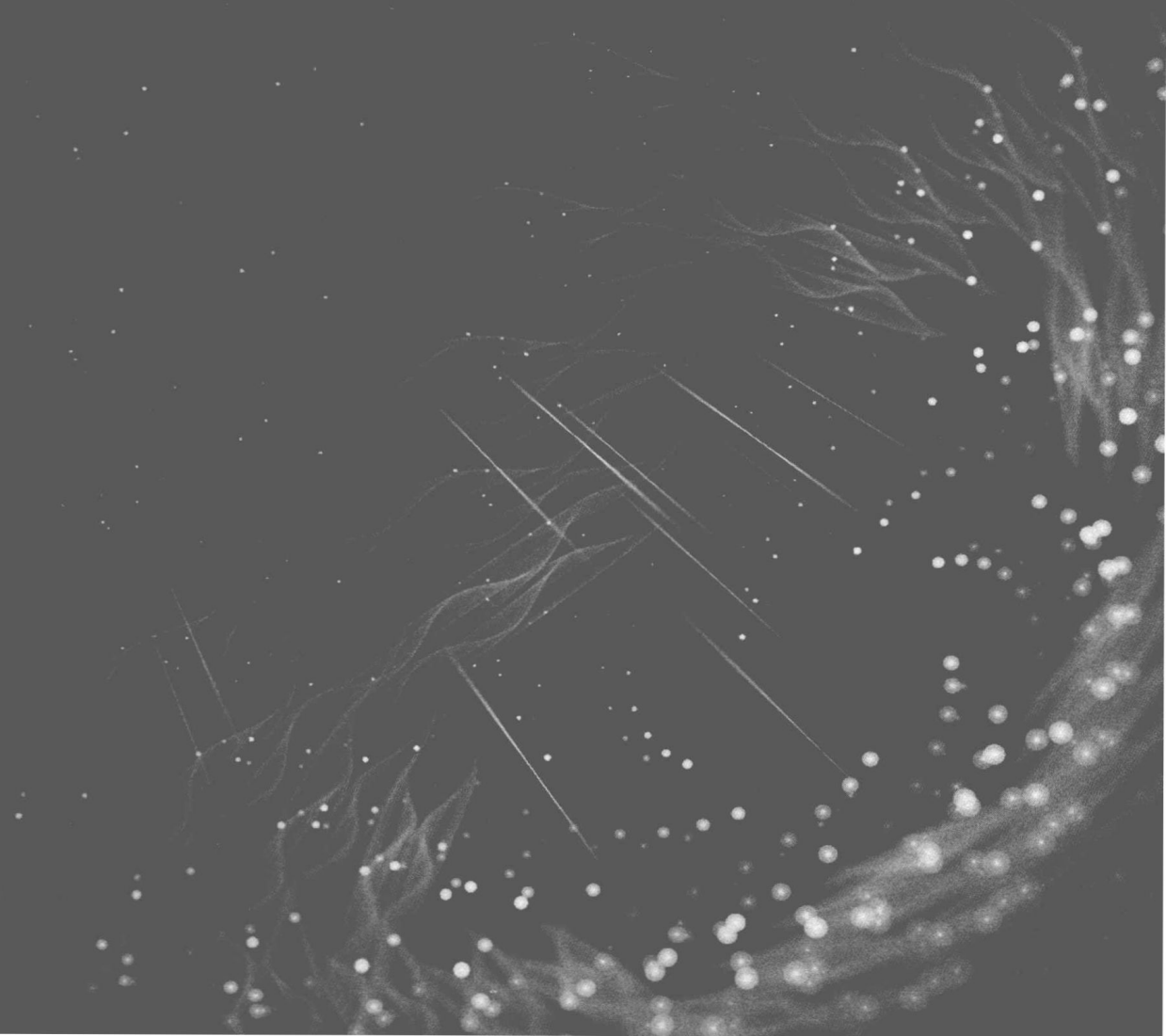
再到我们无法离手的智能手机，科学已然在方方面面影响了我们的日常生活。

当然，若少了那些热衷于探索发现世界运行规律的人们，科学也将无以为继。本书将横贯历史，向您展示那些伟大科学家的风采，正是在他们的引领之下，我们才形成了对宇宙的理解。

第一章

天文学和宇宙学： 科学的宇宙观

上古时代人类试图通过观察天体来理解宇宙，现在的天文学家借助仪器发现了更多未知。此外，他们还发现了宇宙中无法被任何望远镜观测到的部分……

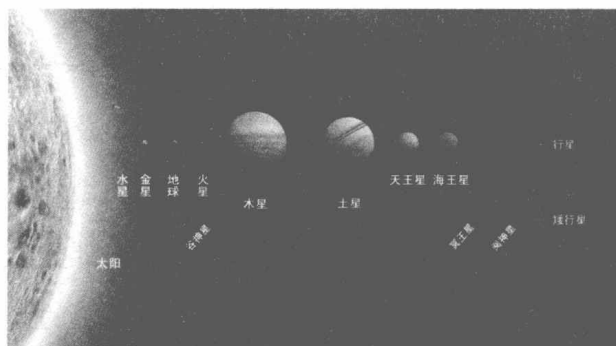


自上古时代起，人类就已试图通过观察我们世界之外的物体——太阳、月亮、各种恒星和行星，来理解这个宇宙。巴比伦和埃及文明早就意识到，某些天文事件会重复发生且拥有循环周期，于是绘制了恒星定位图并对种种天体事件进行了预测，诸如交食（天体的部分或全部受其他天体的遮掩而变得晦暗）、彗星、月亮以及最明亮恒星的运动，他们的记录构成了计时和导航的基础。

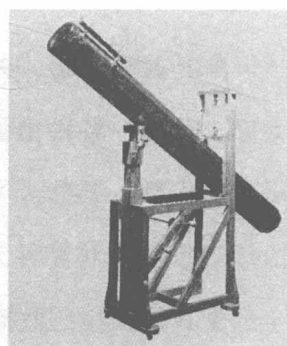
早在他们进行数世纪的观察之前，古希腊人已用神话人物的名字来命名各种星群或星座，诸如用俄里翁（海神波塞冬的儿子，一位年轻英俊的巨人）命名猎户座，用卡斯特与帕勒克这对孪生神灵命名双子座。托勒密在公元1世纪罗列了48个西方星座，如今，它们已成为人们在浩瀚夜空中的导航工具。罗马人也以类似的方式命

名了我们的一些行星：用墨丘利（罗马神话中为众神传递信息的使者）命名了水星，用维纳斯（希腊神话中爱与美的女神）命名了金星，用玛尔斯（罗马神话中的战神）命名了火星，用朱庇特（罗马神话中的宙斯神）命名了木星，用萨杜恩（罗马神话中的农业之神）命名了土星。由于反射了太阳的光芒，在天空中，这些行星看起来犹如璀璨的“恒星”。

17世纪，人们发明了光学望远镜，这永远地改变了地球中心论的观点。很快，人们便清晰地意识到，宇宙远比曾经想象的要广袤。进一步深入地探究宇宙空间后，天文学家发现了太阳系内更多的行星（天王星和海王星）、小行星、彗星、卫星（诸如月亮）、矮行星（诸如冥王星）、气体云、宇宙尘，以及全新的星系。



太阳系主要天体的相对大小



威廉·赫歇尔发现天王星的望远镜复制品

如今的天文仪器五花八门，包括可以探测来自遥远宇宙物体辐射的星载望远镜以及可以从其他行星带回信息的航天探测器。有了这些仪器的武装，天文学家发现了更多的未知：构成我们宇宙的物质粒子和作用力，恒星、行星和星系进化演变的过程以及宇宙的发端。此外，

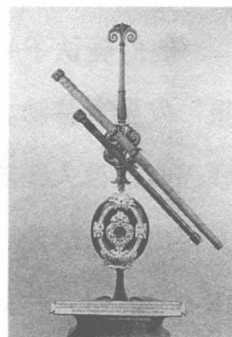
他们还发现了宇宙中无法被任何望远镜观测到的很大一部分，这种“暗物质”已被证明为天文学中的最大谜团之一。

早期恒星录：甘德

人们认为，中国的天文学家甘德（约公元前 400—前 340）以及与他同时代的石申是历史上最早有名字记载的编制出恒星列表或者说恒星录的天文学家。甘德生活在古代中国动荡不安的战国时代。木星是我们太阳系中体型最为巨大的行星，它拥有着明亮的可见光，其规律的十二年运行轨道穿越天空，这被用来纪年，于是木星也就成了集中观察和预测的焦点。在没有望远镜的年代，甘德及其同僚不得不凭借肉眼观测，不过，他们完成了精确的计算，这引领其在最佳时机完成了天文观测。

在中国大陆上方的夜空中，甘德观测并分类编录了超过 1000 颗恒星，此外，他还识别了至少 100 个东方星座。200 年后，希腊天文学家希帕克斯（Hipparchus）编制了第一本为人知晓的西方恒星录，其中包含了约 800 颗恒星，与之相较，甘德的恒星录更为综合全面。

甘德确切观察到了木星四大卫星中的一颗，这是世界上已知的关于木星卫星的首次观测记录——伽利略·伽利雷于 1610 年用最新研制的望远镜方才正式“发现”这些卫星，这比甘德的记录晚了很多年。



伽利略制作的望远镜

石申和甘德是第一批近乎精确地将一年测算为 $365\frac{1}{4}$ 天的天文学家。在公元前 46 年，尤里乌斯·恺撒聘用了亚历山大的希腊天文学家索西琴尼（Sosigenes），令其重新调整罗马历法，以便其测量更为精准，此后的欧洲和非洲北部一直使用这部由此生成的罗马儒略历（Julian calendar，尤里乌斯·恺撒在公元前 46 年制定的一个官方的 365 天的历法），直至 1582 年出现的格里高利历（the Gregorian calendar）将其取而代之，后者一直沿用至今。

以地球为中心的宇宙观：亚里士多德（Aristotle）

公元前 4 世纪，古代中国的诸个列国正为霸主之争沐浴在战火中。与此同时，希腊古典文化则传遍了地中海东部为数众多的殖民地，这为支撑西方思想走入近代奠定了基础。

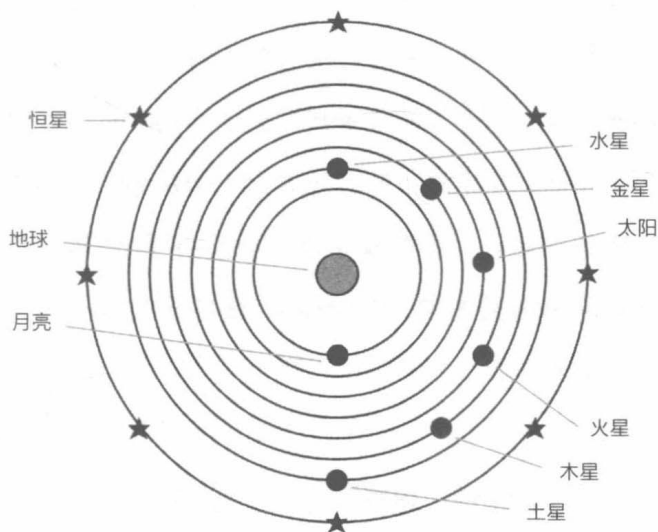
希腊人感觉自己身处宇宙的中心，而夜空的景象加强了他们的这种信念。天空中的星辰升起降落，它们似乎正在进行着围绕地球的旅程（这造成了一种地球围绕自身轴线旋转的错觉：各种恒星在天空中向西移动，这似乎仅仅是因为地球向东旋转而已）。

他们确认了一些“游星”，其位置相对于背景中闪闪发光的“恒星”发生着移动。这些漫游之星包括太阳、月亮以及我们太阳系中五颗当时已被人知晓的行星：水星、金星、火星、木星以及土星。希腊人得出一条结论，宇宙由地球和一些天体组成，前者是一个完美的球体（并非如太古文化所想的那般平坦），它固定处于万物的中心，后者包括太阳和一些可见的行星——它们环绕地球，在轨道中进行着正圆

匀速运动。这些“恒星”位于外天球——在 19 世纪之前，天文学家并未关注过这些遥远恒星的真实运行情况。

伟大的自然哲学家兼科学家亚里士多德针对这种“地心说”补充了自己的观点。他推理指出，大地和天空是由五种元素构成的：四种大地元素（土、气、火和水）以及第五元素，一种充斥于天空并包含围绕地球同心壳层中的物质，也被称作以太。每个以太的同心壳层都含有一个天体，其围绕地球进行正圆匀速运动，位于天球最外层的那些恒星都是固定的。那些大地元素形成、衰退并死亡，但天空保持完美不变。

亚里士多德的宇宙观被阿拉伯世界接受并于中世纪被再度引入受基督教影响的欧洲。



地心论的宇宙模型是古希腊的盛行观点

亚里士多德（公元前 384—前 322）

亚里士多德是古希腊知识界的一名巨匠，其观点对西方世界产生了持久的影响。他出生于马其顿的一个医学世家，也是位于雅典的柏拉图学园的明星之一。

他之所以离开雅典，可能是因为在柏拉图死后被任命为学园院长，也可能是因为菲利普发起的马其顿扩张战争使得马其顿人不受欢迎。不过，当亚历山大大帝——菲利普的儿子，也是亚里士多德的学生——征服了所有希腊城邦之后，亚里士多德于公元前 335 年或前 334 年返回了这座城市。

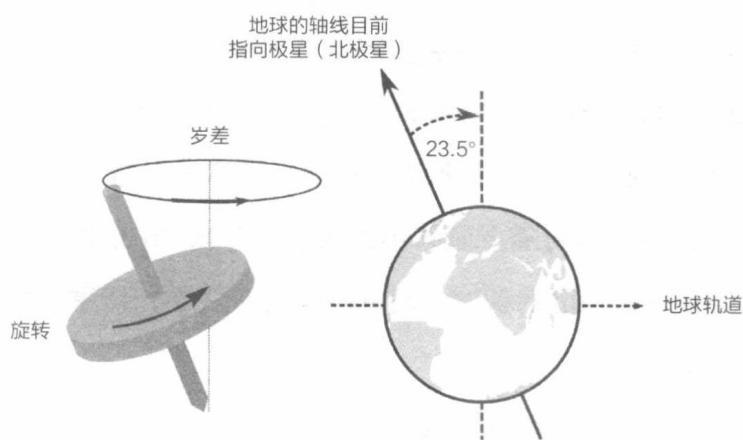
亚里士多德在雅典创办了自己的吕克昂学园，在当时已被定义的几乎所有学科继续开展广泛的研究。他教学和辩论的方法是一边和学生散步，一边与其讨论各种学问，正因如此，亚里士多德学派的学者也被称为逍遥派学者。

亚历山大大帝死后，针对马其顿人的反感情绪复燃，亚里士多德开始了逃亡。据说这是因为他援引了 70 年前哲学家苏格拉底被判死刑的案例，并说道：“我不想让雅典人再犯第二次毁灭哲学的罪孽。”

分点岁差：希帕克斯（Hipparchus）

紧随着亚历山大大帝的胜利，希腊古典文化流向东方，启发了一批学者，其中就包括尼西亚（在如今的土耳其）的希帕克斯（约公元

前 190—前 120)。



分点岁差——地球和地轴倾斜呈 23.5 度角，它在旋转时就会如同一个陀螺般发生摇摆，不过速度非常缓慢：一个摇摆（或者一个岁差周期）耗时 2.6 万年。这种摇摆影响着昼夜平分点，或者季节的时间划分。

希帕克斯着手编制了一本恒星录，与此同时，他注意到各颗恒星的位置和早先的记录并不吻合：两者间存在着一个预料之外的系统性移位。他探测到地球在围绕自身轴线旋转时的“摇摆”——不妨想象一下，旋转陀螺顶部出现的缓慢摇摆，其自转轴会沿着一个圆形轨道运转。由地球摇摆造成的这样一种环行周期大约为 2.6 万年——希帕克斯经过相当精确的计算得到了这个数字。

该摇摆导致的昼夜平分点要比预期参照“恒星”时出现得略微早一点，正因如此，他将这种摇摆命名为分点岁差。

随着时间的变迁，在这种偏差的影响下，古代历法体系中四季的出现时间各不相同。这些历法体系中的一年是以太阳运行规律进