

4

科学

五千年

主编 陈日朋 曲行文 科 文

吉林人民出版社



目 录

发明时钟的数学家惠更斯.....	(1)
伍耳索浦村燃起科学之火	
——牛顿与万有引力定律.....	(8)
胡克与弹性定律的发现	(19)
莱布尼茨创立微积分	(25)
微观世界的第一个使者	
——列文虎克与显微镜的发明	(31)
哈雷与彗星	(36)
数坛奇迹	
——伯努利家族	(41)
中国历算大师梅文鼎	(51)
百科全书式的数学家欧拉	(56)
富兰克林与闪电	(65)
俄国科学始祖罗蒙诺索夫	(74)
林奈治理植物王国	(83)
宇宙是怎样起源的?	
——康德与星云假说	(91)
“伯乐”识“千里马”	
——达兰贝尔与拉普拉斯	(96)
微生物是垃圾的私生子吗?	

——斯巴兰扎尼发现微生物的母体.....	(103)
点燃化学革命的导火线	
——舍勒与氧气的发现.....	(111)
一座高耸的金字塔	
——法国著名科学家拉格朗日.....	(119)
富有的学者 博学的富翁	
——卡文迪许的不朽奉献.....	(128)
从啤酒厂到氧气的发现	
——英国著名气体化学家普利斯特里.....	(136)
从琴师到天文学家	
——赫歇耳与天王星的发现.....	(144)

发明时钟的数学家惠更斯

1665年夏天，一个伸手不见五指的深夜，荷兰海牙这座美丽的城市已进入了梦乡。而城外一座高山上的天文观测站，却是灯火通明，人们正在紧张的工作。只见一位三四十岁的中年人，胡子长长的，面容憔悴，正在望远镜前聚精会神地观测星空。从他的脸色可以看出，他已经这样连续工作好多天了。他现在是用自己设计制造的一台天文望远镜，观测地球的姊妹星——土星。

只见他的双手把住望远镜筒，不时地进行调节，全神贯注地观测夜空上的目标。

“啊！我看见土星的卫星了！”他突然发狂似地喊了起来。别人以为他出了什么意外，纷纷跑到他的观测室来，可是，一进门却见他安然无恙。他手舞足蹈象个孩子似地告诉大家，说他看见土星的卫星了。顿时，大家争先恐后地挤到他的望远镜前观看起来，果不其然，土星的卫星进入了众人的眼帘。大家不由得齐声欢呼起来。

这颗卫星后来被称为土卫六。最先观测到土卫六的这位中年人，就是著名的物理学家、天文学家和数学家惠更斯。

惠更斯于1629年4月14日出生在荷兰海牙。他的父亲

是一位外交官，也是赫赫有名的法学教授。他很重视孩子的教育。他原本希望惠更斯长大以后能够继承他的事业，成为举足轻重的法学家，所以聘请家庭教师对惠更斯进行有关法学的启蒙教育。

但是，聪明的惠更斯对枯燥的法律条文并不感兴趣，他常常利用课余时间，描绘各种想象中的机械图形，有时还自己动手把它们制作成模型。

有一天，老师无意中看到班里最小的学生惠更斯所做的模型，非常生气，训斥道：

“你怎么可以把时间浪费在这些没用的东西上呢？我一定要告诉你父亲。”

说完，老师马上把模型拿去给惠更斯的父亲看，并请他责备惠更斯。不料父亲看到模型，把弄了一番，反而赞不绝口地说：

“做得太好了，真没想到我儿子有这样的天才。老师，我们应该顺应孩子的性情来教导他，不能强迫孩子学习他不感兴趣的东西啊！”

因为惠更斯有这样一位开明的父亲，使他从小就受到了良好的家庭教育。他入学很早，能够循着自己的兴趣自由向前发展，专心研读他喜爱的科学方面的书籍。

16岁那年，惠更斯以优异的成绩考入了著名的莱顿大学，专门学习数学、天文学和物理学。由于从小打下良好的科学基础，他在大学期间，成绩总是名列前茅。

1647年，他转入布勒达大学学习数学和法律。1655年，惠更斯获得法学博士学位。

大学毕业后，惠更斯曾先后出国到法国巴黎和英国伦敦。在外国，他结识了许多当时著名的专家和学者，其中包括牛顿以及和他一起创立微积分理论的莱布尼茨等。这对他以后在科学事业上做出成就无疑是很有帮助的。

惠更斯大学毕业后，很快出版了一本关于二次方程式的数学著作，引起学术界的注意，一时名气大噪。

不久，惠更斯致力于光学的研究，发现光是以波的形态传送的。这个重大的发现，确立了他在学术界的地位。

但是，惠更斯并不因此而感到满足，他经常勉励自己说：

“现在，我已经小有名气，我必须珍惜这得来不易的声名，继续努力，挖掘出更多的宇宙、自然的奥秘。”

是的，正是因为他有不断进取，执著的追求，才使他做出许多重大的科学发现。

1655年，惠更斯利用自己设计的小望远镜观测土星，发现土星的周围环绕着一圈光环。9年后，惠更斯又发现了土星的第六颗卫星，即土星的最大的卫星——泰坦（土卫六）。这些发现，使人类对土星的研究，向前迈进一大步。

另外，在星云研究方面，惠更斯也有很大的贡献。他不仅是世界上第一位发现猎户座腰带三星下面有一群大星云的天文学家，同时，他也发现这群星云，被一层淡绿色扇形的明亮星云所包围。

我们都知道，天文学家观察并记录天上的星辰时，对时间的准确性要求很高，但是，惠更斯那个时代的计时器准确性却非常低，他为了这个问题简直伤透了脑筋。

有一天，因为时间的误差，惠更斯错过一次观察土星的

机会。他不禁想到：

“既然没有人能够发明出更准确的时钟，我为什么不动手研制呢？”

惠更斯说做就做，他绞尽脑汁，日夜苦思，终于设计出一座活动摆钟，为人类计时器带来革命性的进步。

提到惠更斯的发明，我们不得不由计时器的发展谈起。

在没有钟表以前，人们所用的计时工具叫做“日圭”或“圭表”，它利用阳光照射在物体上所投射的影子来计时，和现在所说的“日晷仪”差不多。

最初的日圭是泥土制造的，也叫“土圭”。土圭有一块平放的土板叫“圭”，上面有刻度；土板的一头插一根小竹竿或小木棒，叫做“表竿”，表竿的影子落在哪个刻度上，就表示什么时刻。

后来，有人把长方形的日圭做成圆盘形，还把一天分为12个时辰，刻在圆盘上，成了圆形的圭，以后再经过改进，成了较精确的日晷仪。

日晷仪有一个缺点，就是只能在有阳光的白天使用，到了晚上，或是碰到阴天、雨天，便不管用了。因此，有些地方的人使用特制的蜡烛、香、漏等来计时。最简单的漏，只是个盛水的罐或壶，内壁有刻痕，底部有个小洞，让水一点一滴地漏出，然后人们便可以由水面的高低得知时间。此外，漏也可以用沙来计时，叫“沙漏”。但是，用漏计时必须有人看管，而且做得越精细，费用就越高，所以只有皇宫、政府机关、寺庙等使用，普通人家是无法装用的；同时，漏的准确度也不高，并不是理想的计时工具，于是又有人发明了机

械钟。

最早的机械钟叫“塔钟”，约在13世纪发明成功。这种钟架在高塔上，利用重锤下坠的力量带动齿轮，齿轮再带动指针走动，并用“擒纵器”控制齿轮转动的速度，以得到比较正确的时间。但是，利用重锤驱动的钟，只能高高地架在塔上，很不适用。因此，德国人彼德·亨利，在1500年发明了用弹簧驱动的钟。当意大利科学家伽利略发现物体摆动时，不管弧度多大，它来回摆动一次的时间永远相等。不久，他把他的发现发表出来。几年后，惠更斯读到伽利略的论文，他禁不住想到：

“既然物体的摆动有等时的特性，那么，如果能利用物体摆动的力量来驱使钟里的齿轮转动，不是可以得到更准确的时间吗？”

想到这里，惠更斯非常兴奋，立刻进行计时器的实验，失败了，又失败了……他孜孜不倦，功夫不负有心人，经过一连串的实验后，惠更斯终于设计出一个钟摆机构，取代塔钟里的平衡轮，并在1656年委托制钟匠，成功地制造出第一座实用的摆钟。

可是，惠更斯对摆钟的准确度并不满意。他继续研究，不久，又在齿轮上加装一根弹簧，把它改良成现在所说的“摆轮”，使摆钟的误差每天不超过两分钟。第二年，惠更斯获得了摆钟的专利权，并出版了《摆钟》一书。

惠更斯对物理学的贡献不仅是制作了第一座摆钟，而且在曲线运动方面，他还推导出了关于离心力的几个重要的公式，并对重力的起因进行了科学的概括。

惠更斯在物理学研究中的最重要贡献是建立了光的波动学说。当时流行的是牛顿的光的微粒说，虽然光的微粒说能解释光的反射现象，但在解释光的折射现象时，它得出的结论是光密媒质中光的传播速度比光疏媒质快，这显然是不对的。而且，微粒说不能解释光的干涉和衍射现象。但是由于牛顿是建立了经典力学和微积分理论的大科学家，名气大、有权威，因而他的微粒说一直占上风，当时的绝大多数人都承认光是由微粒构成的。惠更斯对待科学问题非常认真，并且敢于向权威的观点挑战。他不屈不挠地坚持自己的光的波动说，并成功地解释了光折射后在光密媒质中光的传播速度比在光疏媒质中慢。与此同时还成功地解释了光的干涉和衍射现象。经过几十年的艰苦努力，终于打破了牛顿的光的微粒说的统治地位，使光的波动说为人们所接受。此外，他还同胡克一起共同测定了温度计的固定点，即冰点和沸点。

作为数学家的惠更斯，1651年，年仅22岁，他就发表了关于计算圆周长、椭圆弧及双曲线的著作。他研究了曳物线、对数螺线、悬链线以及其他平面曲线。并推导出了曲线的求长法、旋转曲面面积计算法和惯性力矩计算公式……1657年，他发表了“关于骰子游戏或赌博的计算”的论文，成为最先创立概率论的学者之一。

惠更斯的许多重要著作都是在他逝世以后才公开出版发行的，《惠更斯全集》共22卷，由荷兰科学院编辑出版。

由于惠更斯在物理学、天文学和数学等方面都做出了杰出的贡献，1663年，他成为英国伦敦皇家学会的第一位外国会员。1665年，惠更斯应路易十四的邀请去法国。第二年法

国皇家科学院成立，他被选为会员。著名的“惠更斯原理”，就是在法国提出的。惠更斯原理是光的波动理论的核心。

1681年，惠更斯从法国回到荷兰。1695年7月9日，他在海牙逝世。

惠更斯毕生致力于自然科学的研究，取得了卓越的成就。他为人忠诚、谦逊、诚恳，他的成就的取得，一方面是由于他具有坚强的毅力，不怕困难，不怕挫折，不怕权威，敢于坚持科学真理的英雄气概；另一方面是与他的老师、父亲的教育，尤其是笛卡尔的光辉的学术思想的影响和哺育分不开的。

伍耳索浦村燃起科学之火

——牛顿与万有引力定律

伊萨克·牛顿是英国物理学家、数学家、天文学家。由于他在科学上的发明创造重大，对人类和科学的贡献卓著，而闻名于世。这位伟大的科学家和发明家，总结了力学三大定律，证明了万有引力，发明了三棱镜和反射望远镜，创立了微分学，攻破了颜色之谜……

牛顿为什么会有这么多的发现和发明呢？

也许有人认为完全是因为他天资聪明、才能出众。事实上，这种看法就连牛顿本人也不会同意的。他说：“我只是对一件事情很长时间、很热心地去考虑罢了！”勤奋地学习，废寝忘食地工作，专心致志地长时间思考，是他成功的主要原因。

要想了解牛顿的生活全貌和他的重大发明，故事就要从头说起。

1642年圣诞节（12月25日）的早晨，在英国北部的一个偏僻的农村——伍耳索浦的农民家里，诞生了一个男孩，他就是伊萨克·牛顿。他生下来不足3斤，属早产儿，只有一

点点气息。在他出生前的几个星期父亲就离开了人间。两岁时母亲改嫁，由外祖母抚养他。后来，他母亲又第二次变为寡妇。这个苦命的孩子，真是多灾多难！

牛顿并不是一个聪明伶俐的孩子，胆子很小，不过他喜欢独自沉思默想。在小学念书的时候，他只擅长数学，其它功课都不太好。老师在提到学习成绩不好的学生时，差不多总提到他，因此，很少得到老师的赏识。然而，说来也奇怪，这个劣等生却有着特殊爱好，并能持之以恒。他课余时间经常把母亲给的一点零花钱拿去买斧子、凿子等木工工具，做了许多风车、风筝、日晷、漏壶、木制时钟等实用器械，非常精巧，常常受到同学和邻居的称赞。

一天早晨，牛顿兴致勃勃。平时，这个什么也不会的小家伙，总是一个人呆呆地站在校园的角落里，可是这天却变成了另外一个人。原来他又做成了一台心爱的小水车，爱不释手，紧紧地抱在怀里。

“伊萨克，你做了个什么呀！”

一进校门，小朋友们就一窝蜂似地拥到他的面前，七嘴八舌地问个不休。

“水车呗！”

“能转动吗？”

“当然能转啦！还没有试车呢。中午休息时，咱们试试看吧！”

刚到中午，伊萨克就抱着水车到小河边去了。在他的后边，一个跟着一个地来了许多小朋友。

校园的一角，有一条美丽的小河，伊萨克和小朋友们一

起动手用小石头儿把靠近两岸河水浅的地方堵住，水车就架在这窄窄的河水上。刚开始，水车嘎嗒嘎嗒直响，不一会儿就轱辘轱辘地转动起来了。“哎呀！转了！转了！”小朋友们都拍着手欢呼起来，赞不绝口地说他“了不起”这时，班里一个成绩优秀的少年，听见他们吵吵嚷嚷的声音，也凑了过来。

“嘿，这水车做得可真好哇！是谁做的呀？”

“是伊萨克做的。真漂亮！”

素日，这个少年最瞧不起牛顿。他看大家都在夸牛顿，非常气愤，便想找岔儿给牛顿一个难堪。

“喂，听着！伊萨克。为什么水车碰上水，它就转了？”因为牛顿认为有了水，水车就会转，这是天经地义之事，所以他什么也没答出来。

“不知道了吧！不懂道理就瞎干，任何价值也没有。你倒说说呀！”这个少年阴阳怪气地说。牛顿的脸一下涨红了，战战兢兢地小声说：

“那是因为水冲撞的缘故呗！”

“那说明不了问题！说不清道理，顶多也不过是个笨木匠。”于是，那些小朋友们也开始对牛顿起哄，叫喊“笨木匠！”“笨木匠！”……这时，有个粗暴的少年说：“为什么一声不吭，你这个笨蛋！”他一边喊着，一边冲着牛顿的腰窝狠狠地踢了一脚。

“哎呀，好疼！”这个平时不爱生气的胆小鬼，再也忍受不住。他站起来大声喊道：

“你想干什么……”接着就向那个小家伙猛冲过去，在班

上一向夸耀自己是力大无穷的野小子，没有料到竟被牛顿撞的一趔趄。豁出命来的牛顿，不容对方站稳，接二连三地冲撞，终于把他打倒在地了。从此以后，牛顿便产生了自信心。他那一直沉睡着的“顽强精神”被唤醒了。牛顿开始努力学功课，不久，对各门功课都发生了兴趣，终于成了班里数一数二的优秀生。

进入中学后，牛顿寄宿在一个药剂师的家里。当时，镇里安装了一架用于水利排灌的风车，大家都感到新奇，从老远跑去参观。牛顿看了风车回来，精心制作了一个小风车，放在药剂师家的房顶上。然而，风车在没风时是不会转动的，于是，牛顿便抓了一只老鼠，放到风车里。由于老鼠在风车里爬动，风车便转动起来了。少年牛顿不仅是模仿，而且还有创造呢！

1658年9月3日，多年罕见的狂风暴雨侵袭着英国北部农村大地。那天，天空一片漆黑，狂风怒吼，已经没有人到室外活动，唯独牛顿在暴雨中。他顺着风拼命起跳，接着又迎风拼命地跳，接着又侧身向着风跳着，并且还把手里的斗篷扣子打开，兜着风跳。每跳一次，就量一下跳的距离，然后计算风的力量。这对于一个10多岁而又不懂多少数学的孩子，是何等的困难啊！正是这股劲，为了攀登科学高峰不畏艰难险阻，才使他考上英国名牌大学——剑桥大学。

1661年，牛顿考入剑桥大学。同来自全国各地的优秀生一道开始了顽强的学习。虽然，伊萨克在伍耳索浦是优等生，可是，在剑桥大学却不是这样。这里集中了各地的高才生，牛顿显得很不起眼，他在各门课程里，数学最差。尽管

自己花费比别人多二三倍的时间，可是还赶不上别人。但牛顿并不因此而气馁，经过百折不挠的努力，大学三年级时，数学终于成了牛顿最拿手的一门功课，成绩名列前茅。这给他后来的伟大发明打下了基础。

1665年，牛顿从剑桥大学毕业，为了继续搞研究，他仍留在大学的研究室工作。年轻的牛顿，终于迈进了自己新的研究阶段了。

可是，就在这年6月，“鼠疫已在伦敦流行”的风声传到了剑桥大学。剑桥大学当局怕传染上这可怕的疾病，决定暂时停课，牛顿无奈又回到故乡伍耳索浦去了。他虽然回到乡下，可是丝毫也没有倦怠，因为要研究的问题堆积如山。在学校里读书、做实验，固然是做学问，但更重要的是，在有了一定基础之后，必须充分思考，把学到的知识加以归纳整理，这样才能做到百尺竿头更进一步。对牛顿来说，在故乡安安静静的两年，也是丰收的两年。

那是一个自然科学飞速发展的时代。望远镜打开了观察太阳黑子、月球上的山峦和峡谷、木星和土星的通道；显微镜揭示了生物结构的内幕，人类科学研究开始进入一个崭新的微生物世界；折射定律的数学公式，望远镜的光程设计，气泵的发明，血液循环和红血球的发现——这一切都是自然科学在许多领域（天文学、光学、热学、气体力学、化学和生理学等）取得的重大进展。这对于牛顿来说，给他的影响力是很大的。他博览群书，攻读名家经典著作。

然而，牛顿研究科学的方法，与同时代的科学家相比，却显得很独特。正如他在《光学》一书中开头所写的那样：“我

写这本书的想法，不是以假设来解释光的种种性质，而是以理论和实验提出光的种种性质，并加以证明。”牛顿善于观察自然现象，进而发现自然规律，认识科学规律的本质。

让我们看看牛顿在故乡 18 个月写下的光辉的科学发现的新篇章吧！

“当汽车急刹车时，车上的人都往前倾斜。”这个现象大家都会解释：那是由于惯性的缘故。但在 300 多年前，牛顿在研究惯性定律的时候，却是颇费心机的。当时物体的运动规律对于人们还是一个谜。有名的亚里斯多德曾对运动进行研究，他认为要使一个静止的物体产生运动，必须人推、手提、马拉，根据直觉认为运动是与推、提、拉相连的，于是得出结论：

“推一个物体的力不再去推它时，原来运动的物体便归于静止。”

这成为后来 2 000 多年中大家公认的一条原理。现在我们知道它错了。它究竟错在哪里呢？300 多年前的人们无法弄清，科学家也是模糊不清。

牛顿更加严格地考察了运动。他通过观察指出，假如有人推着一辆小车在平路上行驶，然后突然停止推它，小车不会立刻静止，它还会继续运动一段很短的距离。怎样才能增加这段距离呢？牛顿想出了很多办法，象在车轮上涂油，把路修得平滑等。车轮转动得愈容易，路愈平滑，车便可以继续运动得愈远。但这些作法有什么作用呢？牛顿思考着。他自言自语地说：“这只有一种作用：外部的影响减少了。”即车轮里以及车轮与路面之间的那种所谓摩擦力减少了。对一

般人来说,这已经是对观察得到的现象的一种理论解释了,但牛顿并没就此止步,而是进一步去考察、研究……他终于想出了当路面绝对平滑时,车轮也毫无摩擦,那就会没有什么东西阻止小车,而它就会永远运动下去,这就得出了最原始的牛顿第一定律——任何物体,只要没有外力改变它的状态,便会永远保持静止或匀速直线运动状态。

那么当有外力作用时,它将会怎样运动呢?牛顿认为,“当物体受到外力作用时,它的加速度与作用于它上面的大小成正比。加速度的方向与力的方向相同。”因此,在有阻力存在的情况下,运动会停止。这就发明了运动的第二定律。

经过分析和实验,他说,“当一个物体对另一个物体施加力的时候,承受力的物体也用同样的力,反过来作用于对它施加力的前一个物体上。”这一规律,就是牛顿发现的运动的第三定律,也叫做作用与反作用定律。

牛顿对物理学最重要的贡献,是发现了万有引力定律。

那是1666年一个秋天,天空晴朗,灿烂的阳光同往日一样照耀着伍耳索浦这个和平的村庄。牛顿这天一早就开始在屋里埋头用功,感到有些疲倦。他想休息休息,于是,手里拿着笔记本到后院散步。

后院连着田地,那里的苹果树上结满通红的苹果,在晚霞的沐浴下闪闪发光,格外好看。

这些天,占据牛顿心灵的,到底是什么问题呢?哥白尼提出的地动说,一开始就遭到了罗马教皇在宗教上的残酷迫害。可是,由于伽利略、开普勒等人的研究,即使是反对地动说的一些人,也不得不承认这种学说是正确的。关于地球、