

Scientist 世界

BIOGRAPHY OF FAMOUS SCIENTISTS IN THE WORLD

大科学家传

彩图版



第三卷

书海出版社

大科学家传

第一卷



科学出版社

2011年1月第1版

世界 大科学家传

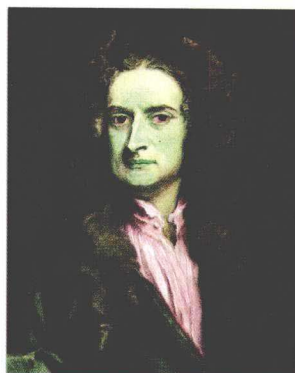
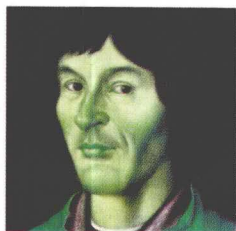
BIOGRAPHY
OF FAMOUS
SCIENTISTS
IN THE WORLD

主编 秦海

第三卷

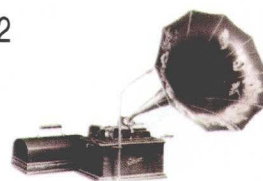
书海出版社

目录



人类历史上最伟大的科学家——牛顿……2

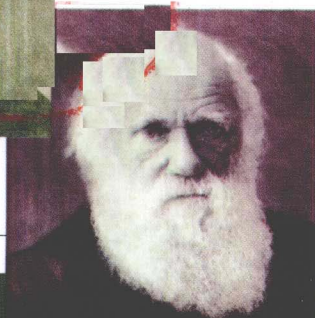
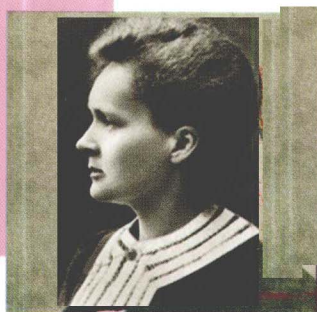
推动地球旋转的人——哥白尼……28



被称为“镭的母亲”的伟大科学家——居里夫人……52

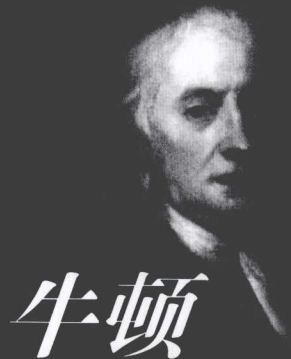
人类历史上最伟大的发明家——爱迪生……76

生物进化论的创立者——达尔文……100



人类历史上最伟大的科学家

—— 牛顿

A black and white portrait of Isaac Newton, an elderly man with white hair, wearing a dark coat and a white cravat. The portrait is positioned in the upper right corner of the page.

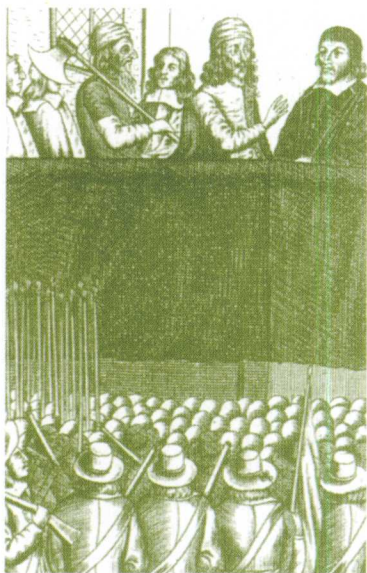
牛顿

我们翻开历史的卷宗，回到 300 多年前的那个年代，牛顿以他博大而深邃的智慧同时在天文学、数学、物理学等领域取得了非凡的成就。他所创立的微积分已成为描述物理世界的基本数学工具；他对物理光学进行的研究为后来的研究者指明了道路；他那关于运动的三大定律不仅是今天我们物理课本中的基本内容，也是指导我们科学实践的准则；他的万有引力定律改变了人们对于宇宙的狭义认识……在他所获得的成就中的任何一项，都足以使他名垂千古，他在科学求索中散发的光辉，为后人的前进指引了新的方向。

英国内战

在牛顿出生的这一年，英国民众因不满国王查理一世的独裁统治，爆发了议会党人和保皇党人之间的战争。最终议会党人取得了胜利，查理一世于1649年1月被送上了断头台。

英国内战一直持续了6年，但它并未影响伍尔索普的宁静和牛顿的童年生活。



查理一世被送上断头台的情景。

在牛顿的童年时期，钟表还没有被发明出来，因此，人们使用各种方法来计量时间。那时，人们普遍采用的方法是观察影子的长短和方向，以此来推断大致的时间。

历史上第一架摆钟是1656年由荷兰物理学家惠更斯设计、制造的。



遗腹子

在英国的北部，有一个名叫伍尔索普的村庄，它远离城市的喧嚣与浮华，显得宁静而秀美。只有远处教堂中偶尔传来的悠长钟声，会陡然打破小村的宁静。1642年的圣诞节午夜，牛顿便出生在这个恬静的小村里。

牛顿出生时只有3磅重（相当于1.4千克），他的母亲汉娜·艾斯库曾一度担心他能否存活。牛顿的父亲在他出生前3个月就被肺炎夺去了生命，留给他们母子的是一个并不富裕的庄园和悲凉的生活。为了纪念丈夫，汉娜给牛顿起了与丈夫相同的名字——艾萨克·牛顿。

孤独而不凡的童年

在这个没有父亲的家庭里，汉娜承担起了家中的一切。生活的压力使她变得憔悴不堪。在她的母亲和哥哥的极力劝说下，汉娜再度结婚。

1645年1月，汉娜流着泪吻别了自己的儿子，前往邻村与一位名叫巴巴纳斯·史密斯的牧师成了婚。从此，母爱又从牛顿身边消失了，牛顿只得与年迈的外祖母相依为命。

不幸的童年在牛顿身上留下了很深的烙印，他幼小的心灵中充满了抑郁和孤独，这使他逐渐形成了孤僻、冷漠的性情。

幸运的是，牛顿的天性里还存在着对大自然的热爱。他在伍尔索普的田园风光中找到了童年的乐趣，同时，大自然也赋予了他非凡的灵性与才智。稍大一些，牛顿的天赋就在他制造的小机具中表现了出来。

9岁时，牛顿便做了一个测量时间的仪器——日晷。他找来一块石盘，在石盘的边缘刻上刻度，再将一小木棒插在石盘中央。当太阳照射时，木棒的影子就随着太阳移动，这样就知道了相对应的时间。这一发明很快使牛顿在伍尔索普家喻户晓。

另一件被家乡人民传为美谈的是牛顿制作的小风车，它是根据村里的风车仿制的。牛顿把一只小老鼠放在风车模型的一个轮子上，

世界大科学家传



老鼠踩动轮子，从而带动小风车的叶片飞快地旋转起来。人们开玩笑说，牛顿的小风车可以带动石磨来磨玉米。

就在制造小机具的敲打声中，牛顿度过了他孤独而不凡的童年。这期间，他在家乡的一所私塾小学读书，学习着枯燥无味的课程。牛顿对学习丝毫不感兴趣，他的成绩也很一般，家乡的人们都说，牛顿将来能成为一名能工巧匠。

意外转变

12岁时，牛顿从私塾小学毕业。在舅舅的安排下，牛顿进入了镇上的格兰瑟姆中学读书。这段时间他一直寄宿在母亲的好友克拉克夫人家中。

在格兰瑟姆中学，牛顿由于性格内向、少言寡语，因此没有一个朋友，经常受到大家的嘲笑与讥讽。而且，牛顿对学习没有给予足够重视，他的成绩并不突出，这都使牛顿在学校里处于尴尬境地。直到1656年圣诞前夕发生的一件事，彻底改变了这种状况，并对牛顿一生产生了重大的影响。

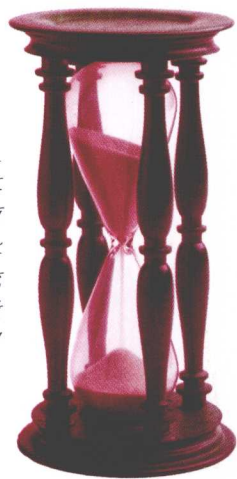
1656年，牛顿即将14岁，一天，一个平日恃强凌弱的高年级男孩无缘无故地朝牛顿腹部踢了一脚。这一下，牛顿像一座复苏的火山似的，终于爆发了。他不顾一切地扑过去反击，并最终制伏了那个高大的男孩。这次打架事件唤醒了牛顿强烈的自我意识。事实上，在他温和、孤独的外表下一直隐藏着一颗倔强、好胜的心。从此，牛顿开始用心钻研功课，他的进步之快令老师和同学们惊讶不已。牛顿的这些变化也引起了校长史托克先生的注意，他在牛顿身上发现了一种特殊的、难以用言语表达的东西。

还有一件有关牛顿少年时代的事，也是许多传记作家们经常提到的，那就是牛顿与克拉克夫人的女儿斯托瑞之间的友情。在斯托瑞面前，牛顿就像是一位深思熟虑的思想家，他们经常像大人般地谈论自然……

曲折求学路

1658年，正当牛顿的学业突飞猛进的时候，他收到了母亲的一封信。牛顿的继父去世了，汉娜带着3个年幼的孩子又回到了伍尔索普。

沙漏也是当时人们普遍采用的计时工具。它是根据水漏原理制成的，早期的水漏是根据壶里的水流进流出，使得水面改变或使浮子移动来显示时间的。



牛顿



图为17世纪中期典型的中学教学场景。在中学的后半期，牛顿脱颖而出，成为班里出类拔萃的学生。



上中学时，牛顿和其他同学一样，将自己的名字刻在了教室的窗台上，以显示自己的存在。然而，历尽数百年的沧桑，只有牛顿的名字被精心保存了下来。



在上剑桥之前，牛顿像是一只由伍尔索普起飞的风筝，无论他飞得再远、再久，也总是离不开伍尔索普的牵系。16岁时，他又回到了那里，帮助母亲料理农事。这一年，恰逢英伦三岛遭受到猛烈的暴风雨，牛顿做出了令母亲吃惊的举动：他没有按母亲的吩咐去照料农舍，而是趁着狂风测量风速。这使得母亲明白牛顿是不适合种田的。



创建于12世纪的剑桥大学，它的名字即意味着古老与著名。迄今为止，它已拥有28所学院，3所研究生院，是世界上最负盛名的综合性大学之一。这里采用学院制，每所学院都具有各自的独立性。牛顿即将进入的三一学院（上图）是英王亨利八世1546年创立的。这是所笼罩着浓厚宗教色彩的学院，学院的名称“三一”就意味着圣父、圣子、圣灵“三位一体”的基督教教义。

母亲在给牛顿的信中告知了家中的境况，她说，自己的体力已不堪田间劳作的辛苦，3个弟妹尚需照料。因此，母亲委婉地请求牛顿能辍学回家，帮着料理庄园事务。

尽管牛顿对学校生活及书本充满了留恋，但想到母亲的劳苦，牛顿还是毅然回到了家乡。然而，牛顿在农事方面的表现却令母亲十分失望。干活的时候，他总是一副神不守舍的样子，一闲下来便拿起书来看。有一次，汉娜竟发现自己家的马驮着一袋面粉独自回到了马厩，而过了很久牛顿才惊慌失措地跑了回来。询问后才知道，原来牛顿牵着马在镇上用一袋小麦换了一袋面粉后，在回家的路上，却靠着一棵大树看起了书，将马忘得一干二净。

过了不久，格兰瑟姆中学的史托克校长来到牛顿家中，他劝导汉娜允许牛顿再度进入中学学习，以便将来考取大学。汉娜也发现牛顿的心思不在田地上，于是决定让牛顿重返中学，或许他将来能找到一个比农夫或者工匠更好的职业。

1660年秋，牛顿在家度过了两年农夫生活之后，又回到了他魂牵梦萦的格兰瑟姆中学。一年后，牛顿以优异的成绩毕业。在庄严的毕业典礼上，史托克校长夸赞牛顿是学校中最优秀的学生。

这一年，牛顿与斯托瑞之间曾一度中断了的友情又得到了延续，然而，随着牛顿的毕业，在史托克校长的保荐和舅舅的多方联系下，牛顿进入了剑桥大学深造，他与斯托瑞之间的情谊最终还是没有结局地结束了。这一段持续了6年的感情成了牛顿一生中惟一的一次恋情和终生美好的回忆。

剑桥里的“减费生”

1661年6月4日，经过两天的颠簸，牛顿终于到达了剑桥大学的三一学院。在牛顿看来，这里的一切都散发着浓郁的文化气息。

那时，剑桥大学奉行的仍是中世纪以来的经院式教育，学习的课程主要是经书典籍、诗韵和神学。不过，随着宗教改革思想的渗入，学校逐步增设了自然科学课程。这些课程中最具影响力的是卢卡斯数学讲座。这个讲座开设于1664年，它的首任教授是伊萨克·巴罗。巴罗是位才华横溢的数学家，也是微积分的先驱者，他在物理、天文、光学等方面都做出过重要贡献。巴罗的讲课风格自由、活跃、富于启发性，使牛顿对数学产生了极大的兴趣，同时牛顿对于数学的非同寻常的悟性也给巴罗留下了深刻印象。渐渐地，牛顿与比他大12岁的巴罗建立了密切的关系，他们既是师生，也是朋友，巴罗将自己的所学与心得毫无保留地传授给牛顿。



正是在巴罗的指引下，牛顿踏进了科学的大门。

在学校里，由于母亲无法承担剑桥昂贵的学费，所以，牛顿必须靠替学校做些杂活来减免自己的学费。在那时的大学中，像牛顿这样的学生有许多，他们被称为“减费生”。在三一学院的最初3年，牛顿便是以“减费生”的身份度过的。

“缺乏情趣”的人

在当时的大学校园里，学生们中流行着各种散漫习气，他们沉迷于喝酒、赌博及无聊的闲谈中，认真学习被认为是智力低下者的表现。由于牛顿是个新教徒，在新教的教规中，赌博、喝酒是被禁止的，加之牛顿对于学习的专注，很快，牛顿被认为是“缺乏情趣”的人。

然而，牛顿对于同学们对自己的看法却不以为然，令牛顿满意的是，他在学习上取得了骄人的成绩。在剑桥攻读学士学位的4年中，牛顿几乎掌握了当时的全部自然科学及哲学知识。

从保存至今的牛顿在三一学院时的笔记本中可以得知牛顿当时研读过的著作涉及数学、光学、力学及哲学领域，如：笛卡儿的《几何学》、《哲学原理》，沃利斯的《无穷算术》，开普勒的《光学》，伽利略的《关于两大世界体系的对话》，以及亚里士多德的《工具论》、《理学》，伽桑狄的《哲学问题集》等等。

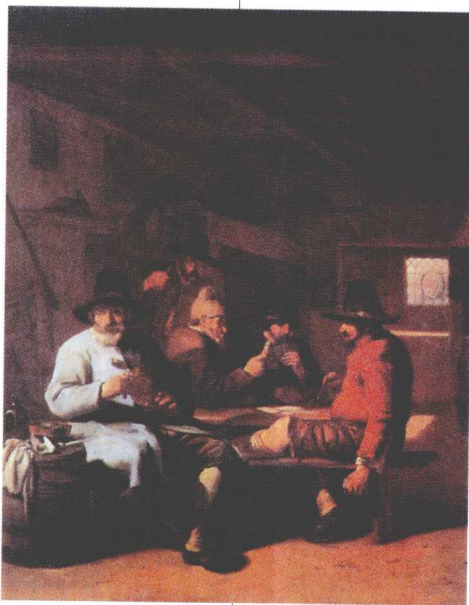
通过对这些著作的学习，牛顿领悟了数学与自然科学的关系，他认为在自然科学中，只有数学才是一项最严密的论证自然规律的工具。基于这种深刻的认识，牛顿对数学投入了大量的精力，从而取得了他一生中第一个重要成果——二项式定理。

1665年，牛顿即将从大学毕业，在他攻读沃利斯教授的《无穷算术》时，牛顿发现了一些关于级数的规律，并最终研究出了关于二项式的任意次方的计算方法，即二项式定理。二项式定理是一项了不起的发现，它为了解决二项式相乘的问题提供了简捷方法，并成为后来人们研究和学习数学所必须掌握的一条数学定理。

然而，牛顿在治学上非常严谨，直到1676年，他才正式向英国皇家学会宣布了他早期的这项成果。

在三一学院中，有一个被称做卢卡斯讲座的数学讲座，规定讲授科学知识。这个讲座源于剑桥大学一位叫亨利·卢卡斯的教授。他在临终时的遗嘱中设立了这个席位，并且规定，该讲座必须由三一学院最出色的教授执教，教授每年可从卢卡斯的遗嘱中获得100英镑的津贴。

荣获这一殊荣的第一位教授是伊萨克·巴罗。



17世纪简陋的小酒馆。当时牛顿的许多同学都沉迷其中，将大量时光消磨在那里。牛顿在大学期间也曾去过几次这样的地方。但他发现，自己无论如何都无法在那里安然消遣。



伽桑狄(1592—1655)，法国哲学家，宣传原子论思想，认为世界上的一切东西都是按一定次序结合起来的原子的总和，世界是无限的。

牛顿

鼠疫又称“黑死病”。这是一种由鼠疫杆菌引起的烈性传染病。通常先在鼠类或其他啮齿类动物中流行，然后由鼠蚤叮咬而传染给人。常先引起淋巴结炎，重者病原体侵入血液，引起败血症或肺炎。这种瘟疫自14世纪以来，已经多次在英国发生。

改变世界的18个月

1665年6月，由于伦敦拥挤的居住环境以及落后的卫生状况，使得一场鼠疫在极短的时间内迅速蔓延起来。随着盛夏的来临，高温潮湿的气流又将弥漫在空气中的病菌向伦敦以外的地区快速传播。送葬的人群、悲伤的面孔，以及来不及掩埋的死者随处可见。

在鼠疫强大的攻势下，距离伦敦80千米的剑桥大学也被迫关闭了。此时，牛顿已经以优异的成绩取得了该院的学士学位，即将毕业。由于鼠疫的影响，牛顿同其他学生一样，要返回各自的家乡。比同学们幸运的是，牛顿由于出色的表现，被院方录用为三一学院的“学侣”（相当于现在的研究生，待遇是可以免费在学院居住，并能领取少量薪水）。这意味着牛顿在鼠疫过后可以继续留在剑桥，而不必去四处求职。

鼠疫肆虐的18个月是英国的一段灾难岁月，但在科学史上，它却是一段辉煌的时期。因为在这期间，牛顿的各种令人惊叹的新思想以及无穷的创造力犹如泉水般地涌现了出来。微积分、光学理论、万有引力定律，所有这些伟大的思想都是在这段神奇而又短暂的岁月中孕育出来的。正因为这样，人们后来将牛顿在家乡躲避瘟疫的18个月称为“改变世界的18个月”。

这18个月中，牛顿所取得的第一项成果是在数学领域中建立了微积分理论。

微积分

什么是微积分？

简单地讲，如运动物体的速度公式， $\text{速度} = \text{距离} \div \text{时间}$ ，那么，截取物体运动中某一瞬间，并考察它在这短暂时间内所移动的距离，用 $\text{距离} \div \text{时间}$ ，就可以得到它在这一瞬间的速度，这是一个微小的路程和短暂时间的比值，当这个微小的时间间隔到无限小的时候，就是微分的概念；将一个变速的运动物体在一定时间范围内走过的路程，看做在许多微小时间间隔里所走的路程的和，这就是积分的概念。求积分相当于求时间和速度的曲线下的面积。

17世纪中叶，伴随着物理学的发展，科学家们迫切需要一种新的数学工具来解决力学及物体运动过程中的种种问题，而传统的数学方法显然无法研究物理学中这些变化着的现象。因此在数学领域中，科学家们又引进了微积分这一概念。在这方面，笛卡尔和沃利斯做出了突出贡献，他们为微积分的创立奠定了基础。

牛顿通过大学期间长期的艰苦学习，掌握了笛卡尔和沃利斯等数学家的精髓。到1665年5月，即剑桥大学因鼠疫流行而被迫关闭的前夕，牛顿就提出了微积分的思想，这一思想最早见于他的一份手稿中，手稿注明的日期是1665年5月20日。

回到家乡后，牛顿对这一重大课题又进行了系统的研究。经过



艰苦思索，他得出了一个富于创造性的思想，即数学量可以被看做是由连续运动产生的。例如，一条曲线是由点连续运动而产生的。这样力学和数学就被有机地联系起来。

于是，一种新的数学工具就建立起来了。在牛顿的数学体系中它被称为流数术。在流数术中，牛顿用正流数和反流数反映数学量的变化。

这以后，牛顿对流数术进行了不断的改进与完善。1669年，牛顿完成了流数术理论的第一篇论文——《无穷多项方程的分析》，在论文中牛顿不仅给出了求正流数的一般方法，而且证明了正流数和反流数互为逆运算；1671年牛顿又写出了更加深入的流数术理论《流数术和无穷级数》；1676年又完成了《曲线求积法》。这3部著作成了数学发展史上不可磨灭的里程碑。

然而，仍是出于严谨的作风，牛顿没有立即将他的理论发表。后来德国数学家莱布尼茨对这一问题的研究取得了与牛顿相同的成果，只不过他将这一新的数学工具命名为微积分。他的微分运算就是牛顿所指的流数，积分运算就是牛顿所指的反流数。但在数学史上，最早将这一数学工具公布的是莱布尼茨，因此，人们就采用了莱布尼茨的命名——微积分。

奇妙的三棱镜

当牛顿还是一名学生时，在一次散步途中，他随手买下了两块三棱镜。当时，三棱镜是孩子们喜欢把玩的小物件。因为孩子们发现，如果将三棱镜在阳光下转动，原本无色透明的三棱镜中就会呈现出斑斓的色彩。

针对这一现象，牛顿翻阅了当时的光学资料，它们对此的解释是：这种现象的产生是由于白光与棱镜相互作用的结果，白光本身只是一种单纯的物质。这种解释并没有使牛顿信服，他心里仍存在着这样的疑问：阳光为什么是白色？透过三棱镜的阳光为什么不再是白色？

家乡宁静的生活给了他充分的时间去揭示脑海中的谜



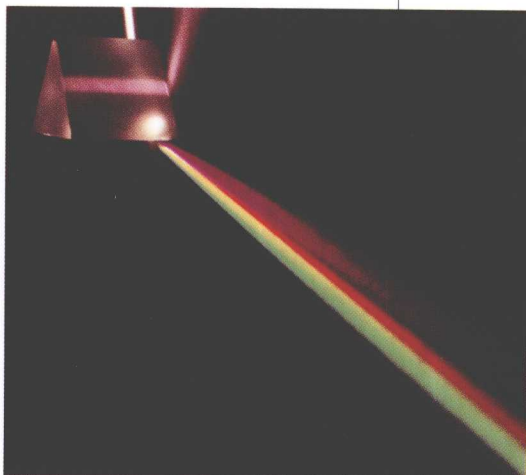
恩格斯（上图）曾这样评价笛卡儿：“数学的转折点是笛卡儿的变数。有了变数，运动进入了数学；有了变数，辩证法进入了数学；有了变数，微分和积分也就立刻成为必要的了。”

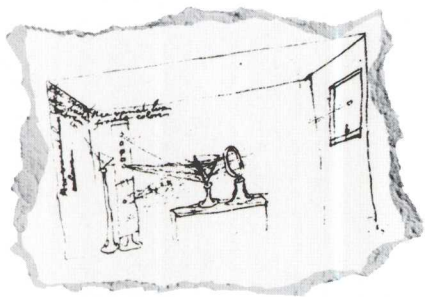
牛顿

在牛顿对光进行研究之前，光学长期停留在几何光学阶段，人们对光的折射等特性已了如指掌，光学似乎已发展到了巅峰。但当牛顿著名的光的色散实验开始后，新的光学时代——物理光学时代便在牛顿手中诞生了。



转动手中的棱镜，你会发现白色的阳光会散发出彩虹般迷人的色彩。这种奇妙的现象长久以来一直是人们密切关注的课题。但对此的解释却多半依靠猜测和想像，并没有多少理论作为指导。

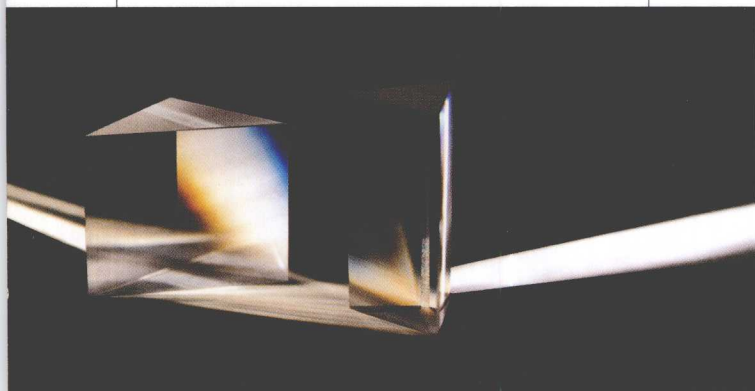




牛顿的分光实验草图。

牛顿

一束白光经过两个棱镜色散后又恢复为白光。



1576年，丹麦政府出资在哥本哈根附近的维汶岛上建起了一座当时最为先进的天文台。著名天文学家布拉赫·第谷在这里对恒星及行星进行了为期20年坚持不懈的探索，他的观测成果最终成为开普勒研究天体运动的依据。

团。1666年1月，在一个阳光充足的午后，牛顿做了一个光学实验。实验前，牛顿先将房间中能透进光线的地方遮住，使屋内一片黑暗，然后他在窗户上开了一个小孔，让一束光线透射进来。做完这些工作后，牛顿用手中的三棱镜对准这道光束。出乎意料的是，对面墙壁上出现了一条彩虹般的光带，并且光带依次按红、橙、黄、绿、青、蓝、紫的顺序排列。

在惊奇中，牛顿仔细测量了每条光带的宽度，然后反复改变三棱镜的位置，观测它对光带的影响，但无论如何转动棱镜，从棱镜中出来的七色光带的排列顺序总是相同的。于是牛顿猜想，这七色光或许原本就是组成阳光的成分，而不是由棱镜变出的魔术。

为了验证这一设想，牛顿进行了进一步的实验。他用一块挡板将棱镜分解出的七色光挡住，然后在挡板上凿开一个小孔，只让其中的一束红光通过，最后再让这束红光穿过另一个三棱镜。实验结果不出牛顿所料，这束红光穿过第二个棱镜后只是变得更宽了，而不再分解出其他色光。

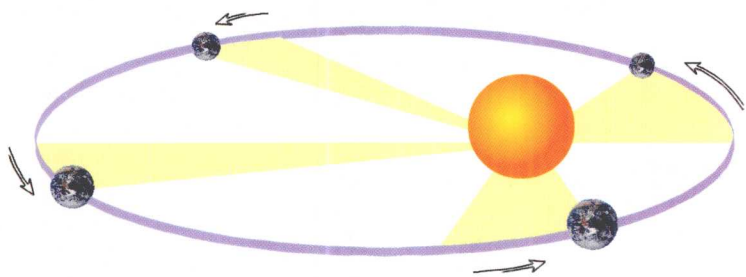
这就是牛顿著名的光的色散实验，通过它，牛顿提出了自己的光学理论：阳光是由红、橙、黄、绿、青、蓝、紫7种色光混合而成的，组成阳光的7种色光是不可能再分解的。

接着牛顿认为，既然日光能被分解成七色光，那么七色光也一定能被合成为白色的阳光。为了验证这一想法，他又做了一个著名的实验。牛顿让一束白光通过一个三棱镜，然后用一个透镜接收棱镜分解的七色光，再在透镜后面适当的位置设置一块纸板截住从透镜中出来的光线。结果，纸板上出现了一个小光点，就像从一个小孔中射入的日光一样。牛顿的结论得到了完美的验证。

天空中的秘密

不久，牛顿又开始关注天体运动，同时也开始了他一生中，也是科学史上最伟大的研究——关于万有引力的研究。

牛顿万有引力定律的直接奠基者是开普勒，他在天体运动领域中做出了不朽的贡献。开普勒曾根据丹麦天文学家第谷的观测资料，对火星的运动进行了多年的深入研究，最终发现了行星围绕太阳运动的三大定律。然而，开普勒无法解释是什么力量使行星遵从这三大定律运行，对此，许多学者都进行了探索，并提出了自己的观点，其中较有影响的是笛卡儿和博雷利提出的两种学说。



开普勒第二定律示意图。

笛卡儿认为，在各个行星之间弥漫着一种被叫做“以太”的物质，它充斥着整个宇宙。上帝赋予了物质基本力学规律之后，这些物质就产生了一种庞大的旋涡运动，正是由于这种运动，宇宙间才逐渐形成了太阳、恒星以及地球、行星……每个星体都处于不同的旋涡之中，巨大的旋涡运动会生成一种力，正是这种力在迫使行星作着相同的椭圆运动。

而博雷利推测，推动行星运动的力是从太阳发出的，这个力维持着行星围绕太阳运行，但是博雷利无法证实自己的这一学说。

对这两种学说牛顿都进行了思考。在用以太旋涡说解释开普勒的三大定律时，牛顿发现了以太旋涡说的错误及缺陷，而且笛卡儿的学说也无法用来解释彗星的自由运动，因此，牛顿否定了笛卡儿的旋涡说。对于博雷利的假说，牛顿隐约感觉到了它是具有某些科学价值的，但他一时还无法找到证实这种直觉的依据。

苹果的故事

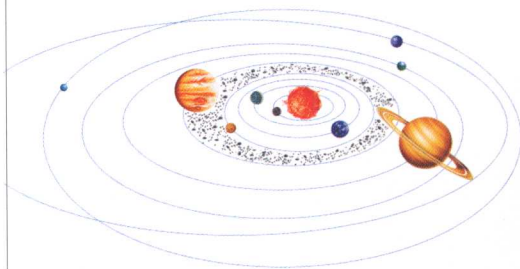
一定有一种神秘的无形的力存在，牛顿相信，正是这种力拉着太阳系中的行星围绕太阳旋转。对这种神奇的力，牛顿一直没有停止思考。

1665年秋天，据说牛顿坐在自家院中的一棵苹果树下苦思着行星绕日运动的问题。这时，一个苹果恰巧落了下来，落到了牛顿的脚边。这是一个发现的瞬间，因为这次苹果下落与以往无数次苹果下落不同，它引起了牛顿的注意。牛顿从苹果落地这一理所当然的现象中找到了苹果落地的原因——引力的作用，这种来自地球的无形的力拉着苹果下落，正像地球拉着月球，使月球围绕地球转动一样。

然而，牛顿接着又想到月球为什么不会像苹果那样坠落到地球上？最后，牛顿从近代物理学的另一位先驱伽利略的惯性理论中找

开普勒发现的行星围绕太阳运动的三大定律

1. 所有行星的轨道都是椭圆的。
2. 由行星到太阳连一条线（物理学上称“矢径”），这条线在相同的时间内扫过的面积相等。
3. 行星绕太阳转动一周的时间（称公转周期）的平方，正比于它们与太阳平均距离的立方，即 R^3 / T^2 为常数。

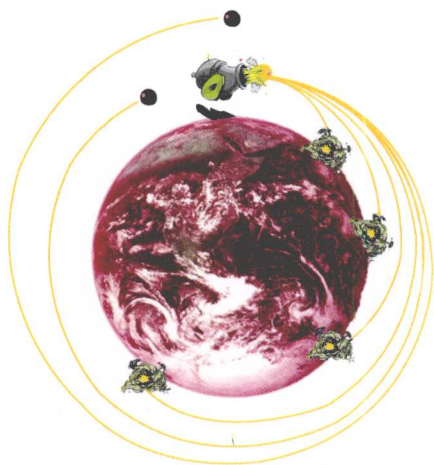


以太是古希腊哲学家所设想的一种媒质。17世纪时，为了解释光的传播以及电磁和引力现象，这个词又重新被提出。当时人们认为光是一种机械单性波，其传播媒介是某种弹性介质，即以太。它“绝对静止”，并且无所不在，没有质量。



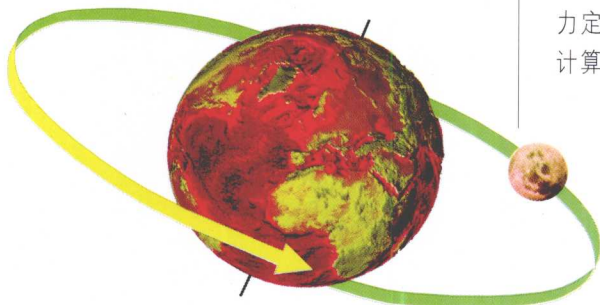
牛顿与苹果的故事

牛顿去世后，他被当做发现宇宙规律的英雄人物而被人们赋予了传奇色彩。今天，苹果的故事仍被广为流传。据说牛顿的外甥女巴尔顿夫人曾把它告诉法国哲学家兼作家伏尔泰。伏尔泰将它写入了《牛顿哲学原理》一书中。但事实是否真的如此，已无从考证。不过牛顿家乡的这棵苹果树后来被移植到了剑桥大学中。



根据伽利略的抛物运动理论，牛顿得出了富于创造性的设想：在地球上发射物体，只要初速度大到一定程度，那么被抛射出去的物体就可以不接触地球而在空中飞翔，或者说能够在空中画出与地球同心的圆形或椭圆形的轨道。这一设想体现了牛顿非同寻常的智慧。20 世纪发展起来的太空科学中所指的第一宇宙速度，正是他所提到的使物体环绕地球的初速度，它是发射人造地球卫星的最低速度。

月球是地球惟一的卫星。46 亿年来，月球周而复始地围绕地球运转。牛顿正是从研究地球对月球的引力开始，搞清楚了太阳系中行星的运动规律。



到了突破口。伽利略指出，物体有一种惯性，运动者自身就可以永恒地运动下去，根本无需力的作用。伽利略的这一理论使牛顿意识到，月球之所以围绕地球运动，是因为月球在最初形成时具有一个初速度，根据伽利略惯性定律，月球于是围绕地球一直以这个初速度运动下去。

然而，牛顿仍需解决的困惑是，月球为什么总是围绕地球作曲线运动，而不是作直线运动跑出其固有的空间？

伽利略另一个关于物体运动的理论又给了牛顿一个关键性的启发。伽利略在抛物运动理论中指出，平抛物体同时具有两种各自独立的运动：一种是水平方向上的匀速直线运动，另一种是在竖直方向上的自由落体运动，两种运动的相互结合便使物体产生了以曲线为轨迹的下落运动。

问题解决了，牛顿结合月球初速度的设想，得出了月球绕地球运动的原理，即具有足够大初速度的月球，在地球引力的作用下一方面向地球下坠，另一方面向着水平方向飞出，这两种运动最终合成了月球的绕地球运动，使月球能在与地球保持一定距离的轨道上周而复始地运动下去。

思索出这个原理之后，牛顿很自然地将他的研究成果推及整个太阳系，继而搞清了万有引力是如何在太阳系中起作用的。牛顿总结出，行星之所以在各自的轨道上运行，而不撞向太阳，是因为它们与太阳之间以及行星之间存在着引力的作用，这使它们不会撞击在一起，同时牛顿开始尝试用数学形式来表述宇宙间的引力。他认为引力的表现形式与绳子拉着小球，使小球作圆周运动的运动现象相似，根据这样的认识，牛顿将惠更斯的离心力公式作为计算引力的依据之一。牛顿研究引力的另一个重要依据是开普勒第三定律。将上述两个定律、公式进行换算，牛顿得到了这样的发现——行星距离太阳越远，它们之间的引力就越弱，并且行星与太阳间的距离与它们之间的引力成平方反比关系。这就是牛顿所发现的著名的平方反比定律。

平方反比定律是牛顿后来用了 20 年时间才研究成熟的万有引力定律的雏形，但因当时还无法搞清月球与地球间的距离该如何计算，因此这一关于引力的公式一时间还无法得到验证。

重返剑桥

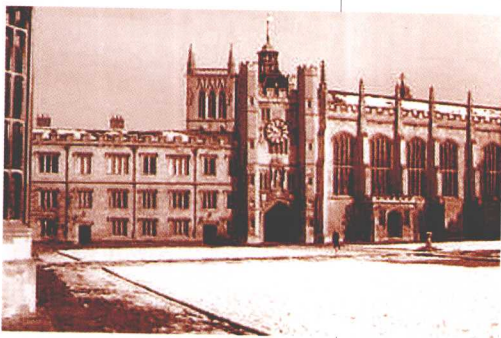
在家乡，牛顿度过了一年半的光阴。1667 年初，鼠疫风波基本平息，牛顿也得到了剑桥大学开学的消息。告别了家人，牛顿



带着18个月来的科学硕果日夜兼程返回了剑桥。

回到剑桥后，牛顿对自己的成果只字未提，甚至连巴罗教授对此也全然不知。或许他认为将一些没有完全成熟的思想拿出来公布是一种轻率的行为，但是，牛顿默默苦干的治学精神以及他那掩饰不住的才华还是赢得了校方的赞赏。回校不到半年，牛顿就被选为三一学院选修课的研究员。此后不久，牛顿又升任主修课研究员。学院给予牛顿的诸多殊荣，不但使牛顿获得了生活的保障，也使他有了更多的时间去从事自己的科学研究。

这之后，牛顿在剑桥开始了他长达30年的科学事业，并逐步成为划时代的科学伟人。



1667年初，当肆虐的鼠疫基本结束的时候，牛顿返回了剑桥。此后的30年中，牛顿从未长时间地离开这里。

反射式望远镜

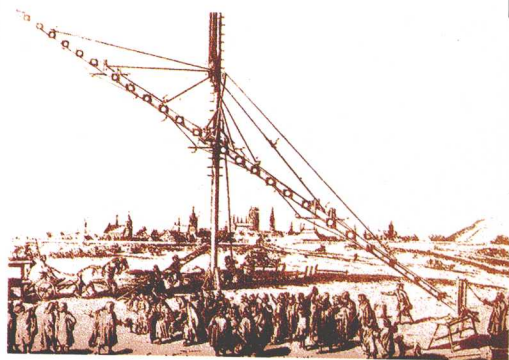
牛顿供职于剑桥初期的第一项名垂史册的研究成果是反射式望远镜的发明。

在牛顿发明这种新式望远镜之前，天文学家们用来进行天文观测的仪器是伽利略的折射式望远镜。然而，随着观测精度的提高，折射式望远镜暴露出了一个致命的弱点——望远镜的色差。其主要表现是被观测的天体在折射式望远镜中成的像，其周围出现色彩斑斓的光环，使所呈的像非常模糊。

天文学家无法搞清折射式望远镜产生色差的原因，虽然他们后来也尝试过进行多方面的改造，但依然无法消除折射式望远镜产生的色差。

发现了太阳光谱的牛顿知道，望远镜中产生色差的原因在于阳光中的7种色光的折射率不同，因此它们经过望远镜中透镜的折射后，便在透镜周围产生杂乱的彩色光环。

牛顿开始依据新的原理来着手设计一种能消除色差的新式望远镜。他设计的这种望远镜完全打破了折射式望远镜的设计常规，牛顿利用光的反射特性，让光线经一个凹面物镜反射后聚焦成像，他还将目镜（靠近观察者眼部的凹透镜）别出心裁地装在了筒的外壁上。为了使由物镜（靠近物体用来接受外来光线的凸透镜）聚焦而成的天体的像进入目镜，牛顿在管筒内加装了一个独特装置



上图是当时最长的一架望远镜，它长达46米，由近30米高的支架支撑。当时，科学家们发现通过拉长目镜与物镜的距离可以减少折射式望远镜产生的色差，但这样做却使折射式望远镜变得又细又长。

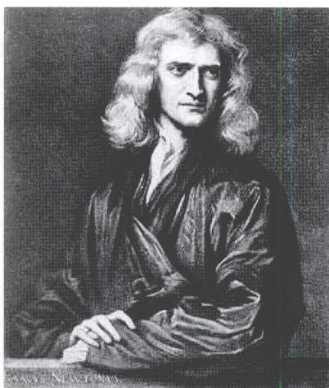


现保存于伦敦科学博物馆中的牛顿望远镜。

牛顿

牛顿之后，人们又成功地找出了消除折射式望远镜色差的另一条途径：用不同折射率的玻璃配制成折射式望远镜的透镜，从而使色散现象得以消失。

现在，反射式望远镜已成为现代天文观测的日常工具。世界上最大的反射式望远镜是口径为10米的美国凯克望远镜。



27岁时的牛顿因担任卢卡斯数学教授而成为欧洲知名学者。

牛顿在剑桥时使用过的实验工具。



——一个口径小一些的平面镜，它与管筒成45度角，这样平面镜就能巧妙地将物镜反射过来的光线反射到筒壁外的目镜中。后来，牛顿发明的这种能改变光线行进方向的平面镜装置就被称为“牛顿装置”。牛顿的这种利用光的反射原理设计的望远镜被称为反射式望远镜或牛顿望远镜。

在发明史上，牛顿制造的望远镜同样是一个别具匠心的发明典范。因为它的制造难度并不亚于它的设计难度，这种望远镜的材料和大部分构件并不是现成的，必须经人工进行特殊的加工和磨制，甚至用来制作这架望远镜的工具也必须事先进行设计和制作。在这方面，牛顿发挥了他少年时代制作模具和小机械的卓越才能。

1668年，光学史上第一架反射式望远镜诞生了，它长6英寸（1英寸=2.54厘米），直径只有1英寸，比当时普遍使用的折射式望远镜小了许多，但它却能将物体放大40倍。用这架略显粗糙的望远镜，牛顿清楚地观测到了木星和它周围的众多卫星，并找到了金星的位相，即金星像月亮一样出现的周期性圆缺变化。

最年轻的数学教授

反射式望远镜研制成功后，牛顿怀着异常激动的心情，将这一消息告诉了敬爱的巴罗教授。

巴罗教授逐渐认识到，牛顿在各方面的成就正在超越自己，于是巴罗教授做出了一个令人敬佩的决定：将卢卡斯数学讲座的教授职位让给牛顿，自己则潜心研究神学。

1669年夏季，27岁的牛顿成了剑桥大学有史以来最年轻的数学教授。这一职位不仅给他带来了可观的收入和优越的治学环境，更给他带来了崇高的荣誉。

然而，在牛顿最初担任卢卡斯讲座的数学教授时，还有很多学生慕名而来，打算一睹这位震惊学术界的奇才。但客观地讲，牛顿在讲课方面的确很糟，他一点也不注重启发性与趣味性，这使得前来听课的学生越来越少，有时竟然连一个学生也没有。于是牛顿不得不收起讲义，回到住所，埋头于自己的研究中。

皇家学会

巴罗教授辞去卢卡斯教席后不久，就被选为皇家教堂的祭司。