

contents
目录

第一章 “时代的黎明” / 001

冲破“黑暗时代” / 001

动荡的英国 / 005

第二章 天才的降生 / 010

遗腹子 / 010

母亲改嫁 / 014

投入自然的怀抱 / 018

第三章 格兰瑟姆中学 / 021

克拉克先生的药房 / 021

《自然与艺术之谜》 / 026

少年发明家 / 027

第四章 少年牛顿之烦恼 / 033

少年的愤恨 / 033

辍学在家 / 037

重新起航 / 040



第五章 牛顿之前的科学 / 044

僵化的科学 / 044

反叛与新说 / 048

牛顿的起点 / 052

第六章 跨入剑桥 / 057

减费生 / 057

哲学问题表 / 062

疯狂的实验 / 068

第七章 名师与高徒 / 072

幸遇巴罗 / 072

败也数学，成也数学 / 075

第八章 苹果树下的传奇岁月 / 081

学术的蜜月 / 081

苹果落下 / 085

蓄势待发 / 089

第九章 登上教席 / 093

助理研究员 / 093

卢卡斯讲座教授 / 096

潜心研究 / 102

第十章 皇家学会 / 106

数学论文 / 106

反射望远镜 / 108

光学论文 / 113

加入皇家学会 / 116

第十一章 光学论争 / 118

胡克的质疑 / 118

站在巨人的肩膀上 / 123

论争与攻击 / 126

第十二章 《原理》与巅峰 / 133

哈雷与《原理》的出版 / 133

胡克发难 / 141

《原理》的内容与成就 / 146

第十三章 炼金实验 / 153

炼金术传统 / 153

牛顿的炼金术实验 / 154

炼金术与科学研究 / 160

第十四章 政治生涯 / 163

迈向伦敦 / 163



精神危机 / 167
掌控皇家造币厂 / 170
《光学》出版 / 175

第十五章 《圣经》研究 / 181

解读“圣经密码” / 181
“第一推动” / 184

第十六章 学术论争 / 188

微积分的发明权 / 188
与弗拉姆斯蒂德争论 / 198
晚年牛顿 / 205

第十七章 斯人长眠 / 208

最后的岁月 / 209
史无前例的葬礼 / 211
赞扬与批评 / 215

第十八章 后世影响 / 219

科学成就 / 219
后世影响 / 225
认识与评价 / 228

第一章 “时代的黎明”

牛顿出生于 17 世纪中叶的英国，这是一个新旧交替的时代。在此之前，欧洲经历了漫长而黑暗的中世纪。从 14 世纪开始，欧洲先后爆发了三次大规模的思想解放运动，分别是“文艺复兴”“宗教改革”和“启蒙运动”。这三次运动扫荡了“中世纪”遗留的封建神权思想，特别是 17 世纪“启蒙运动”在欧洲大陆的次第展开，标志着黑暗的中世纪彻底终结，“时代的黎明”即将到来。想要读透牛顿的一生，必须对他生活的时代背景有所了解。

冲破“黑暗时代”

从公元 476 年到公元 1500 年左右，欧洲经历了漫长的封建专制时代，后人习惯上将这 1000 年



左右的历史阶段称为欧洲的“中世纪”。

在中世纪，基督教教会是当时封建社会最重要的精神支柱，它建立了一套严格的等级制度，把上帝当作绝对的权威，所有人都要遵循《圣经》的教义。在教会的管制下，中世纪的文学艺术死气沉沉，科学技术也没什么进展。

到了14世纪，随着工场手工业和商品经济的发展，资本主义生产关系在欧洲封建制度内部渐渐形成；在政治上，封建割据已引起普遍不满，民族意识开始觉醒，欧洲各国大众表现了要求民族统一的强烈愿望。

“文艺复兴”就是在这种背景下发生的，它肇始于意大利，从14世纪开始萌芽，在16世纪全面兴起，并逐渐从意大利向欧洲其他国家扩展，是一次以人文艺术革新为主的思想运动。在这场运动中，新兴资产阶级认为“中世纪”是无比黑暗的，他们要冲破黑暗。要想冲破黑暗，新兴资产阶级找到的重要武器是文化。他们认为，“中世纪”的封建教会文化是一种历史的倒退，而希腊和罗马的古典文化则是光明发达的典范，他们力图复兴古典文化，通过“复兴”古典文化解放人们的知识和精神。

文艺复兴运动使正被封建教会思想束缚的人们得到解放，他们开始拨开宗教的神秘面纱，探索人的内在价值，逐渐认识到“人”是一个新的具体存在，而不是封建主或宗教主的人身依附和精神依附。

文艺复兴运动充分肯定了人的价值，重视人性，成为人们冲破中世纪的层层纱幕的有力号召。文艺复兴运动对当时的政治、科学、经济、哲学、宗教观念等都产生了极大影响，是新兴资产阶级在思想文化领域中掀起的一场革命风暴，它一扫中世纪的思想阴霾，拉开了欧洲近代史的序幕。

“宗教改革”是16—17世纪之间在欧洲大陆掀起的一场基督教改革，马丁·路德率先在德国发起宗教改革，很快就席卷了整个欧洲。马丁·路德的一些基本教义成为“新教”的核心教条，“新教”作为早期资产阶级革命的思想旗帜，对后来的资产阶级革命产生了重大影响。

“启蒙运动”肇始于17—18世纪的法国，直接影响了法国大革命的爆发。“启蒙运动”覆盖自然科学、哲学、伦理学、政治学、经济学、历史学、文学、教育学等学科领域。

牛顿出生的时候，文艺复兴和宗教改革运动



已经完成，启蒙运动一触即发。牛顿是前两次思想运动的受益者，文艺复兴时期，哥白尼、伽利略和笛卡尔等人的重要学说为牛顿的科学研究提供了理论资源，而宗教改革所确立的新教教义几乎成为牛顿一生的思想信奉。牛顿接受了文艺复兴和宗教改革的思想遗产，成为启蒙运动的先驱者。

作为伟大的科学家，牛顿所持有的实证、逻辑、数理的精神，正是对中世纪封建神学和闭塞思想的挑战，与后来的启蒙运动一脉相承。历史学家认为，17世纪后期科学革命的胜利为启蒙运动提供了先决条件。尽管我们今天所理解的“启蒙运动”主要是指人文社会科学方面的变革，但反封建的传统实际上从牛顿时代就开始了，牛顿是启蒙运动的科学先驱和重要的思想源泉。

除此之外，牛顿还用他的理性精神启发了启蒙运动的倡导者、核心人物伏尔泰（1694—1778），这位法国哲学家非常崇拜牛顿，坦言牛顿的科学思想给他无限的灵感和启发。

牛顿的科学研究与发现构成了启蒙运动的重要组成部分，他在力学、光学和数学方面的卓越发现，对于当时社会起到了真实的“启蒙”作用。牛顿与启蒙运动是相互影响的，他的伟大成

就既是启蒙运动的直接成果，同时构成对后世的深远影响。著名思想家柏林在 1980 年的一段话是很好的说明：

牛顿思想的成就是巨大的；不管这些思想是否被正确地理解，整个启蒙运动的纲领（尤其是在法国）是自觉地建立在牛顿的原理和方法的基础上的，并且从牛顿的辉煌成就派生出启蒙运动的信心及其广泛的影响。这在后来转变为——的确，大大地创造了——西方现代文化。道德、政治、技术、历史、社会等等的某些中心概念和发展方向，没有哪一个思想和生活领域能够逃脱这种文化转变的影响。

牛顿生活在西方社会的重要转型时期，他的原理和方法直接开启了一个新的时代，牛顿因而成为西方社会历史发展链条中重要的、不可或缺的一环。在人类认识世界、改造自然的漫长历程中，科学巨子牛顿起到了重要的推动作用。

动荡的英国

牛顿漫长的一生，处于英国 17 世纪中期到



18世纪初的大变革、大动荡时代，这一时期，正好是黑暗的中世纪结束，光明的现代世界诞生的过渡时期，是黎明前的黑暗，是孕育现代世界的温床。在三大思想运动的时代氛围中，17世纪的英国发生了急剧的社会与思想变革。

16世纪后半叶到17世纪前半叶，英国资本主义迅速发展，经济实力空前强大的资产阶级和新贵族越来越难以忍受封建王权的专制统治。更为严重的是，国王为了加强对国教的统治，采取各种手段迫害清教徒，双方的矛盾逐渐激化。

1642年，牛顿出生的那一年，正值英国内战爆发，他在战争的背景下度过青少年时代。国王的保守力量和议会的新锐力量展开了全国范围的武装斗争。1649年，国王查尔斯被送上断头台，议会军取得了战争的阶段性胜利，英国的内战是充满戏剧性的，议会军在1649年取得胜利之后，建立了激进的、信奉新教的共和政体，但这种政体仅仅维持了10年。1660年，查理二世复辟，保守力量重新夺回了政权。直到1689年，以“光荣革命”为标志，资产阶级最终取得了胜利，建立了资产阶级政权。

在空前动荡的英国，战争使一些人流离失所，

无家可归。与战争一起对普通百姓产生影响的，还有当时频繁发生的自然灾害，连年的粮食歉收带来了大面积的饥荒，流浪的农民构成了人口的重要部分。在那个时代，自然灾害对人们的生活造成了更严重的危害。1666年，英国爆发了大面积的瘟疫，席卷整个伦敦，造成了大量的死亡，给当时人们的生活带来了空前的灾难。大瘟疫的一个重要原因源自科学流行之前人们的愚昧，这也是当时英国社会的一种普遍认识。当时的人们几乎天真地一致认为，洗澡是有损身体健康的。他们认为，洗澡水会渗入身体的毛孔，然后进入人的血液中，会引发感染，导致瘟疫。相反的是，常年不洗澡，皮肤就会油脂满布、藏满污垢，这样就可以隔绝所有的疾病。所以，在当时的英国，上至贵族，下至普通百姓，几乎都是常年不洗澡。瘟疫爆发的时候，牛顿23岁，是个即将毕业的剑桥大学学生，他亲历了这场巨大的灾难。

但这种愚昧的思想本身很快就将终结。作为世界资本主义的发源地，英国在17世纪完成了资产阶级革命，在其后的一百年中，依靠其强大的国力取得世界霸主的地位。牛顿生活的这一时期，在英国的历史中是一个过渡，是暴力革命与



资本主义经济交融发展的历史时期。

在战争的背景下，英国的社会经济发生了前所未有的变化。这时，英国已经出现了资本主义工业的萌芽，但整个国家仍然是以农场经济为主。牛顿出生的时候，英国已经出现了资本主义工业的萌芽，英格兰的一些城市已经开始兴起。

英国的社会结构正在悄悄地发生变化，一个由工匠和商人组成的新阶层正在逐渐形成，主要包括贸易商、小店主、药剂师、玻璃工人、木匠等，他们基本上已经可以摆脱农业生产维持生活，这标志着以制造业为主导的经济结构正在悄然形成。1776年，英国科学家瓦特制造出人类历史上第一台具有实用性的蒸汽机，并迅速被应用到当时的交通与工业生产中，标志着“工业革命”的开始。这时，牛顿已经去世50年，但他的科学理论所产生的实际影响才刚刚开始。牛顿的科学成就成为工业革命的重要理论来源，被应用于后来的生产实践中，产生了巨大的生产力。

牛顿生活的英国，正是旧的科学价值退去、新的科学方法尚待建立的时代。笛卡尔和培根已经奏响了新的思维方式的号角，等到更加智慧的大脑去开拓新的局面。这时的英国，处于资本主

义的上升期，处于科学发展的早期阶段。尽管各种新的科学思想和学说已经浮现，但各种“非科学”的观念依然十分流行，甚至仍然是主流的科学观念。科学正处于剧烈的变动中，这是科学发展的过渡时期，也是科学发展的黄金时代。时势造英雄，时代需要牛顿这样的科学家。牛顿继承了历史上的重要思想遗产，并以他的重要科学学说为英国的资本主义发展奠定了坚实的理论基础。

在历史学家的眼中，牛顿和他同时代的科学家们以严谨的“理性精神”和“科学方法”建立了近代科学研究的方法与范畴，拉开了“工业革命”的帷幕。牛顿的科学成就深深地影响了其后几百年的社会发展，他是超出自己的时代的伟大科学家，但他更是时代的产儿。在动荡的时代氛围中，牛顿出生、成长，逐渐成为举世瞩目的科学家，成为英国近现代史中一座不朽的科学丰碑。



第二章 天才的降生

牛顿于 1642 年出生于英国林肯郡沃尔索普一个相对殷实的农场主家庭，沃尔索普是一个很小的村落，位于英国的中东部。离最近的市镇格兰瑟姆（后来牛顿在这里上中学）大约有 11 公里，距离首都伦敦大概 80 公里。他的父亲老艾萨克是一个自耕农，母亲汉娜来自于下层乡绅家庭。1639 年，老艾萨克继承了林肯郡沃尔索普教区的一片土地和一个大庄园，这个庄园，就是科学巨子牛顿降生的地方。

遗腹子

牛顿的祖先世代居住在这里，在小牛顿出生的时候，家族已经有了不错的财富积累，家族地位也略高于当地的一般平民。在当时的英国，自

耕农是相对较低的阶层，牛顿的祖先这时已经跻身“底层贵族”的行列。牛顿的祖先靠辛勤的劳动积累了一定的财富，但没有一个家族成员受到过正规的教育。到了牛顿的父亲老艾萨克这一代，开始沾到了一点书香气息，这是因为老艾萨克娶到了艾斯库家的女儿，即牛顿的母亲汉娜·艾斯库。

艾斯库家族在历史上是受人尊敬的贵族，但到了汉娜出生时，这个家族已经没落。尽管如此，艾斯库家族的男孩子仍然受到了良好的教育，他们到了读大学的年龄，基本上都会去牛津大学或剑桥大学读书，毕业后顺理成章地成为受人尊敬的牧师或教员。在这样的家庭环境中成长，汉娜获得了不错的家庭教育，她是个有教养的女子。英国是一个崇尚贵族、格外注重社会等级观念的国家，如果按照当时流行的门第观念，老艾萨克是不可能娶到汉娜的。

巧合的是，艾斯库家族在那时出现了变故，经济和社会地位严重下滑，这才使得老艾萨克与汉娜的婚姻成为可能。老艾萨克在1639年继承了他的父亲在沃尔索普的所有房屋、土地等财产，他们两人于1642年4月结婚。



1642年10月，英国的内战正酣，普通百姓正处于水深火热之中，汉娜迎来了人生中一个悲痛的时期。年仅36岁的老艾萨克在他们结婚仅仅6个月之后就去世了，留下了怀有身孕的汉娜。新婚的热情尚未完全消减，对未来美好生活的期待尚未来得及实现，她的丈夫就离开了人世，留下了腹中等待出生的胎儿，汉娜陷入深深的悲恸之中。她度过了非常艰难且哀伤的一段时期，但她尽力照顾家里的农事，准备迎接即将到来的小生命。日子一天天过去，腹中的小生命也一天天成长。这一年的平安夜，她的身体开始阵痛，她预感到自己的孩子即将来到人间。母亲闻讯赶来照顾她，另外还雇用了当地的两个妇人前来协助。

圣诞日深夜两点钟，沃尔索普的庄园中传来一个婴儿略显微弱的哭声，小牛顿来到人间。

一家人沉浸在新的生命降生的喜悦中，但当他们仔细观察、照顾这个婴儿时，却陷入了巨大的忧愁中。牛顿刚生下来时瘦小孱弱，病恹恹，非常没精神。当时很多人，包括他的外祖母，根据小牛顿的情况做出推测，认为他不可能活太久，随时可能夭折。晚年的牛顿这样回忆他出生后的情况：

“我刚出生时十分瘦小，装在一只夸脱罐^①里都绰绰有余，当时我的体质也很差，很难想象我可以活得下来”。

他的体重太小，看起来难以存活下去。汉娜和她的母亲都非常着急，一时束手无策，于是汉娜让两个妇人到当地一位贵妇那里寻求帮助，并顺便取一些药物，但两个妇人心想，孩子这么瘦小，已经没有活下来的可能。她们坚信等她们返回的时候那个婴儿已经死掉了，于是故意在半路停下来休息。

让所有人感到惊喜的是，小牛顿竟然奇迹般地活下来。

谁也没有料到这个看起来微不足道的小生命会成为震古烁今的科学巨人，并且活到了84岁高龄。这似乎是冥冥之中的天意，上帝给予小牛顿无比瘦小的身躯，并让他坚定地活下来，正是因为那小小的身躯中蕴藏着伟大不朽的智慧。

1643年的1月1日，牛顿在村子里受洗礼，这在当时是一个神圣的仪式。当时的人们或许根

^①夸脱，是英国的容量单位，1夸脱约合1.136升。夸脱罐是用来盛放液体的玻璃罐子。