

牛顿自然哲学著作选

〔美〕H. S. 塞耶 编

上海人民出版社

50.3
658
C.2

牛顿自然哲学著作选

〔美〕 H. S. 塞耶 编

上海外国自然科学哲学著作编译组译

3/C574/01

上海人民出版社

牛顿自然哲学著作选

〔美〕 H. S. 塞耶 编

上海外国自然科学哲学著作编译组译

上海人民出版社出版

(上海绍兴路5号)

新华书店上海发行所发行 上海市印刷四厂印刷

开本 850×1156 1/32 印张 8.75 字数 169,000

1974年11月第1版 1974年11月第1次印刷

印数 1—100,000

统一书号: 2171·46 定价: 0.76 元

Newton's Philosophy of Nature

SELECTIONS FROM HIS WRITINGS

HAFNER PUBLISHING COMPANY

NEW YORK 1953

本书根据纽约哈夫纳出版公司 1953 年版译出

牛顿的《自然哲学著作选》

伊萨克·牛顿(1642—1727)是近代英国著名的自然科学家。他在物理学、天文学、数学上都作出了卓越的贡献。他所创建的经典力学体系,集中代表了这“**新兴自然科学的第一个时期**”(《自然辩证法》)的主要科学成就。

在欧洲,从哥白尼到牛顿这一百多年间,自然科学随着政治形势的发展而出现了大变化。资产阶级陆续从封建贵族手里夺取了政权,开始从朝气蓬勃的革命的阶级逐步转化为妥协、保守的庸人。与此相应,自然科学也发生了深刻的变化。“**哥白尼在这一时期的开端给神学写了挑战书;牛顿却以关于神的第一次推动的假设结束了这个时期。**”(《自然辩证法》)资产阶级在自然科学领域对上帝的夺权斗争,却以自然界绝对不变、自然界从创造到安排都只是为了证明造物主的智慧而告结束。

牛顿的自然哲学是英国资产阶级转向妥协时期的产物。这里翻译的《牛顿自然哲学著作选》,侧重于选辑反映牛顿哲学思想的有代表性的著作和通信,在一定程度上比较集中地反映了牛顿自然哲学的成就和问题,有助于读者了解牛顿自然哲学思想的形成和发展。

—

近代欧洲自然科学是在资产阶级反封建反罗马教会的革命风暴中产生的,并且直接参加了这场政治大革命。当时,随着资本主义生产的发展,采矿、冶金、仪器制造业都有了发展。特别是航海、机械和军事(炮术)的发展,直接推动了力学和天文学的研究。生产实践中积累的大量材料,为近代自然科学的诞生创造了条件。新兴的资产阶级也需要自然科学为发展资本主义生产服务。

但是,由于资产阶级的阶级局限,资产阶级革命从一开始就有两面性。当时,远洋航海业要求准确测量经纬度;钟表和水磨机的广泛使用要求研究机械运动;控制意大利山洪暴发要求研究流体运动:这都必须粉碎束缚自然科学发展的精神枷锁,进行革命,向宗教神学冲击。另一方面,由于资产阶级的软弱性和认识上的局限性,在同封建神权的斗争中,他们又总是小心翼翼,谨小慎微,力图在自然科学领域里为上帝留下一席之地,以适应资产阶级在政治上需要神学为自己服务的目的。因此,他们既反对上帝,又需要上帝;既驱逐神权,又保护神权。在资本主义初期,资产阶级处在被压迫地位,革命的、进步的、反封建神权的一面是主流;但也有动摇的、妥协的、乞灵于宗教的一面。在自然科学领域里,哥白尼经过三十六年的踌躇之后,在临终前终于出版了《天体运行论》(1543年),以日心说批判了为宗教神学服务的地心说,第一次严重打击了经院哲学和教会统治,宣布了自然科学

的独立。

继哥白尼之后，革新的科学思想家向教会和旧传统势力作斗争，基本上是旗帜鲜明的。布鲁诺为宣传无神论、日心说和宇宙无限论，毕生在维护科学新思想的论战中生活，在反动势力的迫害和流亡中度过，最后牺牲在罗马鲜花广场的火刑场上。另一个意大利科学家伽利略，以大量实验材料批判了经院哲学的陈腐说教，尽管最后在宗教压力下，不得不就宣扬日心说而忏悔，但是，他的科学论著，在自然科学发展中仍然起了巨大作用。他用意大利民族语言写作的科学论文，流传到广大群众之中，打破了科学被少数使用拉丁文的僧侣、贵族垄断的一统局面。英国的弗兰西斯·培根更是一针见血的指出，经院哲学象是献身给上帝的不能生育的修女，只会玩弄词藻，空发议论，徘徊在没有内容的三段论法的真空中。在这个时期里，在自然科学领域内，主流是要斗争、要批判、要革命。

但是，在资产阶级逐步取得政权后，阶级地位的变化使他们的革命性逐渐衰退，自然科学也随着这个变化而明显地发生了变化。在英国，这一变化特别明显。在上升时期，这个阶级不仅愿意付出巨额奖金以求解决地球经度的准确测定；不惜给象牛顿这样的科学家“满载荣誉财富”；甚至抛弃中世纪的经院教条，公开组织皇家学会，宣布学会以实验来增进科学知识、发展工艺技术为宗旨。现在，自然科学也随同资产阶级地位的转化而日趋保守；为了适应资产阶级麻痹劳动人民的需要，自然科学也逐渐从神学的叛逆变为神学的奴仆。新兴资产阶级的教会，

热衷于用科学“论证”上帝的存在。英国著名的化学家波义耳在遗嘱里，特别提出设立讲座，以证明科学能为神意提供最好的论据。而本特利牧师借牛顿学说来攻击霍布斯的无神论“布道”，就成为这个讲座的开场。在这个时期内，自然科学尽管在某些具体问题上也有所创造，但是总的倾向是同资产阶级的妥协性相融洽的。

牛顿的自然科学体系正是在这种背景下形成的。当时，英国的资产阶级和新贵族联盟掌握了政权。革命初期，在起义农民，小手工业者的压力下，英国资产阶级曾经把国王送上了断头台，建立了共和国。但是，当革命继续深入后，资产阶级又害怕革命。他们取消共和制，让斯图亚特王朝复辟，经过多次反复，终于和封建贵族在阶级妥协的基础上建立了新的联盟。他们既反对君主制，更害怕人民群众；既反对天主教，更反对无神论。他们抛出议会和国王分掌权力的立宪制和加尔文教，作为阶级妥协的工具。这个资产阶级两重性的阶级烙印，深深打在出身于一个破落小乡绅家庭的牛顿身上。他以减费生的资格进入剑桥大学。成名以后，他当选为国会议员，皇家学会会长。在政治上，他直接支持1688年的“光荣革命”，同辉格党领袖保持着密切联系，是新兴资产阶级的代表人物之一。在担任造币厂长三十多年里，为资产阶级币制改革立下过汗马功劳。他既要用科学，也要用神学为资产阶级服务。他既要革命，又要妥协。因此，在他的哲学思想里，不能不包含着许多矛盾。象洛克的哲学是1688年阶级妥协的产儿一样，牛顿的自然哲学，也是资产阶级保守妥协的产物。

二

本书的第一、二部分,集中介绍牛顿自然哲学中的方法论。本书的第三、四、五部分,集中介绍牛顿自然哲学中的认识论。在这里我们看到,由于资产阶级的两重性和认识上的局限性,牛顿的认识论和方法论本身都处在自相矛盾之中。

作为一个有创见的自然科学家,牛顿坚持唯物论的经验论,特别重视实验和归纳推理的作用。他认为:“自然哲学的目的在于发现自然的结构和作用,并且尽可能把它们归结为一些普遍的法则和一般的定律——用观察和实验来建立这些法则,从而导出事物的原因和结果。”他继承了古希腊进步的唯物主义的原子论,承认物质、运动、时空的客观存在,提出了物质的量、运动的量、物质固有的力等具有唯物主义倾向的定义和注释。他亲自制造过多种光学的、力学的仪器,力图从实验上、从物质的属性出发去解释世界,坚决主张驱除经院哲学中鼓吹的超自然的神秘的“隐质”。在科学工作中,他承认实践是“探求事物属性的准确方法”,时刻注意在实践中检查科学发明的正确性。早在1666年牛顿就发现了万有引力定律,但直到1682年,在毕卡准确测定了地球半径以后,万有引力定律用于地月系统中确与观测相符合,牛顿才肯定了万有引力定律的正确性,并正式把它发表。在自然科学领域内,牛顿基本上是个唯物论者。

但是,作为一个虔诚的教徒,牛顿很早就在他的自然

科学工作里刻上了神学的印记。牛顿的家庭宗教气氛浓厚，他的继父和舅父都是牧师，抚养他长大的外祖母和母亲都是虔诚的教徒，他们送牛顿上剑桥大学的目的，是希望他将来作牧师。1678年，牛顿在剑桥毕业时，按照一般惯例，理应接受神职。但是，牛顿却公开声明，为了更好地“侍奉上帝”，他将不接受神职，而代之以自然哲学的研究来证明上帝存在，从而赢得了英王查理二世的特许。因此，他在科学研究里，处处调和科学和神学。他说：“从事物的表象来论说上帝，无疑是自然哲学份内的事。只有在科学工作里，揭示和发现‘上帝’对万物的最聪明和最巧妙的安排，以及最终的原因，才对上帝有所认识。”这样，一方面，他搞自然科学，从上帝手里夺权，“**禁止他进一步干涉自己的太阳系**”（《自然辩证法》），搞唯物论；另一方面，他的阶级地位又决定了他必须和神学妥协，作上帝的奴仆，自觉地用科学为神学服务，“**还让上帝来作‘第一次推动’**”（《自然辩证法》），把从上帝手里夺来的权力重新还给上帝，搞唯心论。牛顿的认识论从一开始就处在唯物论和唯心论、科学和神学的矛盾之中。

但是，“**18世纪是人类从基督教把它投入的那种分裂涣散的状态中重新聚合起来的世纪**”（《英国状况》），资产阶级革命要求首先批判窒息科学发展的神学。在宗教的层层枷锁下，要批判神学，必须有足够的实验根据。因此，当时出现的一大批新兴的资产阶级科学家，象笛卡尔、伽利略、波义耳、胡克、惠更斯等人，尽管在不同程度上都和宗教有着千丝万缕的联系，但是，为了适应资产阶级发展生产的需要，他们又都强调经验，注意从事物本身

研究事物。牛顿的早年，深受这一自然科学自发唯物主义路线的影响。他坚持：“物体的属性只有通过实验才能为我们所了解”，不能靠“自己的空想和虚构”来认识自然界。早在青年时代，他就身体力行，在家里的石墙上雕凿了一具日晷，仿效村里的风磨制造吹气推动的模型，用漏壶作计时水钟，亲自研磨透镜和棱镜，参加实践活动。他早年的绝大部分时间都是在光学、力学乃至化学实验室里度过的。正因为他亲自参加实践，重视经验事实，因此，他才能把无数杂乱的认识材料加以整理，上升为系统的理论，使经验变成科学。如恩格斯所说：“**牛顿由于发明了万有引力定律而创立了科学的天文学，由于进行了光的分解而创立了科学的光学，由于创立了二项式定理和无限理论而创立了科学的数学，由于认识了力的本性而创立了科学的力学。**”（《英国状况》）在牛顿早期的科学和神学的矛盾、唯物论和唯心论的矛盾里，科学是主流，唯物论是主流。正因为他不自觉地用科学批判了神学，用唯物论的经验论批判了唯心论的先验论，他在科学上才能有巨大的发现。

牛顿的自然科学体系固然是唯物的，但也是形而上学的。为了描述物体的机械运动，必须看到绝对运动中相对静止的一面，“**必须先研究事物，而后才能研究过程。必须先知道一个事物是什么，而后才能觉察这个事物中所发生的变化。**”（《费尔巴哈和德国古典哲学的终结》）这就要把活生生的东西简单化，粗糙化，加以割碎，使之僵化，以便表达、测量、描述运动。在经典力学里，牛顿把物质割裂为一个个刚性的微粒，机械地割裂了时间和空间、运动和静止，

提出了惯性、质量和力等概念。他取消了物质内部、机械运动内部的矛盾，片面夸大吸引和静止的一面，把运动的原因完全归结为外力。这种形而上学的思维方法，“**在当时是有重大的历史根据的**”（《费尔巴哈和德国古典哲学的终结》），是人类在一定范围内的经验概括，也是人类认识史上必要的一步。牛顿机械论的物质观、运动观、时空观，在自然科学的发展史上，曾经起过重要的作用。

但是，如恩格斯所说：“**形而上学的思维方式，虽然在相当广泛的、各依对象的性质而大小不同的领域中是正当的，甚至必要的，可是它每一次都迟早要达到一个界限，一超过这个界限，它就要变成片面的、狭隘的、抽象的，并且陷入不可解决的矛盾**”。（《反杜林论》）在牛顿的自然哲学里，形而上学的思维方式也使牛顿的方法论陷入了混乱和矛盾，使他越来越归附于神学。

首先是经验论。牛顿断言，自然哲学只能从经验事实出发去解释世界。因而“应当力戒去考虑假说”，任何假说，“无论是形而上学的或是物理的，无论是属于隐蔽性质的或者属于力学性质的，在实验哲学中都没有它的地位。”这在当时，对打击经院哲学的崇尚空谈、妄称神意，靠杜撰出各种各样的荒唐的“隐质”来歪曲自然界是起过积极作用的。牛顿在开普勒和伽利略观测实验的基础上，采用数学方法，以经验事实为依据，描述了人类对自然界认识的第一幅机械论世界图景。但是，只有大量的感性材料，一切停留在事物的现象上，单纯依靠归纳的方法是得不出系统的普遍性的理性认识来的。人们还必须经过思考作用，在实践提供的感性材料的基础上进行理

论思维，把大量感性材料加以去粗取精、去伪存真、由此及彼、由表及里的改造制作工夫，才能透过现象看本质，使感性认识发展到理性认识。蔑视理论思维，摒弃一切假说，满足于肤浅的经验，只能堵塞认识前进的道路。“**只要自然科学在思维着，它的发展形式就是假说。**”（《自然辩证法》）这样，要贯彻经验论，牛顿反对假说；要建立新理论，牛顿又不能不引进各式各样的假说。笛卡儿学派就曾明确指出，牛顿学说中的“力”，其实也是一种“隐质”，一种“假说”。在牛顿那里，有多少种运动就可以杜撰出多少种“力”，“力”既然是万灵妙药，因而它的最后结果只能来自超乎自然界的天国。在解释光和引力的机制时，牛顿引进的“假说”就更多了（见本书第四部分“涉及光和色的理论的假说”、“给波义耳的信”）。形而上学的思维方式使牛顿在“经验”和“假说”之间划上了一条鸿沟，结果却使自己陷入了自相矛盾的窘境。

其次，在分析和综合、演绎和归纳的问题上，形而上学也使牛顿陷入了矛盾。当时，在反对经院哲学的斗争中，自然科学领域基本上形成了笛卡儿和牛顿两派。笛卡儿学派较多地注意从宇宙的整体出发探讨问题，看到了运动的不生不灭，宇宙的发展变化。但是，限于当时的生产和科学水平，要做出关于宇宙整体的科学结论，势必要加上许多假设和猜测，靠演绎推理来论述。牛顿学派则与此相反，他们继承了培根的经验主义传统，重视实验，但却拘泥于经验事实，片面强调归纳的重要性，只看到鼻子尖前面一点点东西。长期以来，他们各执一端，形同水火，把归纳和演绎人为地对立起来，争论不休。但是，正如

恩格斯指出：“归纳和演绎，正如分析和综合一样，是必然相互联系着的。不应当牺牲一个而把另一个捧到天上去”（《自然辩证法》）。人类对自然界的认识过程，是一个分析和综合、演绎和归纳的辩证发展过程。首先是分析，揭露矛盾，发现矛盾的特殊性，从中概括出矛盾的普遍性，从个性中找到共性。这样，在分析的基础上达到一定的综合，得到一般性的认识。人们通过归纳从个别到一般，又通过演绎从一般到个别。二者相互联系，相辅相成，相互转化。牛顿的光的微粒说，就是从归纳光的反射、折射、色散等实验结果而来的。但是，新的实验结果总是层出不穷，不胜归纳的。人类的认识总是不断冲破狭隘经验论的框框。牛顿从有限的经验中归纳出来的微粒说，不能解释以后发现的各种光的波动现象。可见，归纳并不是万能的。归纳万能论的结果只能使牛顿变成“归纳法的驴子”。（《自然辩证法》）

最后，在相对和绝对这个问题上，牛顿也陷入了矛盾。一方面，他承认我们的感官只能感知相对运动、相对时空；另一方面，他的机械论又使他不可避免地引进“与任何其它外界事物无关”的“绝对”运动、“绝对”时空。他也曾企图通过水桶实验（见本书第二部分“定义和注释”）把绝对运动、绝对时空纳入经验的范畴，但是，脱离了相对的绝对是不存在的，所有这些努力都只能是缘木求鱼。结果，绝对时空绝对到后来，就只好走到“万能的上帝”那里去。

所有这些矛盾，归根结底，是自然界的辩证法、人类认识自然界的辩证法和形而上学自然观的矛盾。它们

都从不同的侧面反映了牛顿思想体系中科学和神学的矛盾。方法论上的矛盾，也必然加深认识论上的危机。使牛顿越来越脱离唯物论，走上唯心论；脱离科学，陷于神学。

在牛顿时代，由于生产水平的限制，人们主要地还只掌握了机械运动规律。但是，牛顿却由此出发，把自然界的一切都归结为机械运动。于是，凡是牛顿力学所不能解释的现象，都只能归结为冥冥之中上帝的安排。太阳系的六个主要行星为什么都有共面性？太阳系为什么是现在这个样子？回答是“只能来自一个全智全能的主宰者的督促和统治”。宇宙物质为什么均匀分布在无限的空间内？回答是由于有一个“有自由意志的主宰的意图和设计。”甚至人为什么有眼睛、有鼻子、有耳朵、有两只胳膊、两条腿？眼睛为什么是透明的？也只能归之于使人敬畏的“创造万物而且主宰万物的上帝。”总之，举凡一切不能解释的东西，都是因为上帝；举凡一切可以解释的东西，也只是因为人们猜对了上帝的安排。甚至在他发现地球上的山岭海洋有个形成过程，从而和圣经上的创世说不一致时，牛顿也只认为这只不过是为了“适合于俗人的观念”，用通俗的语言不可避免的简单化而已，并非创世说胡说八道。这样，科学和神学调和的结果，只能使科学完全屈服于神学，使牛顿从唯物论的经验论和机械的形而上学完全陷进了唯心论的先验论。

在牛顿的后期，他在资本主义世界里青云直上以后，资产阶级的动摇、妥协的一面完全支配了他，他在神学、唯心论道路上越走越远了。他埋头于炼金术的研究，写下了几十万字的笔记和文章；他热衷于年代学和神学，

拚命考证圣经里的事迹和古希腊、埃及传说的“科学”年代，妄图证实但以理先知在梦中看见的巨兽头上的十只角是十个王国，一只小角是罗马教会；他还埋头于约翰启示录的研究等等。在留给他的侄孙女婿的大量遗稿中，有关宗教、神学、年代学的著作竟多达一百五十万字。这些徒劳无益的工作，占据了他的整个后半生，使他完全沦落为神学的奴仆。在牛顿的后半生里，主流是唯心论。牛顿的自然哲学只能在上帝那里找到他的最后归宿。

*

*

*

今天，历史已经把牛顿远远地甩在后头，自然科学已经进入了一个崭新的时代。但是，读一点牛顿的著作，对于了解近代自然科学初期思想的发展，对于批判资产阶级世界观，批判现代自然科学领域里的唯心主义和形而上学思潮，自觉地运用辩证唯物主义思想指导我们的工作，是很有好处的。

上海外国自然科学哲学著作编译组

1974年9月

编 者 序

牛顿的著作很少有人去看。尤其在现今标榜有科学头脑而感到自豪的年代里，这确实是非常使人感到遗憾的事。因为现代许多概念都有其历史上的前承，而现代科学的许多成就，和其他事物一样，都是通过前人辛勤工作，为之奠定基础，并在争取以后胜利的努力中取得的。如果忘了这一点，那就再没有对历史的这种忽视更加不科学的事情了。牛顿是历史上把科学引向并造成现在这个样子的极少数伟大人物之一。他赋予现代物理学以一种革命的姿态，这本身就影响不小。我们往往会忘却，如果不是由于牛顿的辉煌成就，就不能有从中可以迸发出这样一个革命来的丰富源泉。

总的来说，除了《原理》和在旧书店中只是偶而出现的《光学》以外，研究哲学、科学和文学的人，以及一般读者，总是很难接触到牛顿的著作的。本书的目的，就是企图在一定程度上来弥补这个缺陷；也就是说，书中要涉及牛顿深感兴趣的一切问题，尤其是标志着各种哲学水平的问题，而这样做的目的，就是为了给读者提供牛顿科学思想的全貌。有了这样的机会，读者中就很少会有人对17世纪的这位最伟大的科学人物不感到兴趣，或者会从牛顿那里得不到什么益处。本书是在小约翰·赫尔曼·