

世界名人传记丛书

· SHIJE MINGREN ZHUANJI CONGSU ·



伽利略传

〔俄〕鲍·格·库兹涅佐夫著

商务印书馆



世界名人传记丛书

伽 利 略 传

〔俄〕鲍·格·库兹涅佐夫著

陈太先 马世元 译

商 务 印 书 馆

2001年·北京

图书在版编目(CIP)数据

伽利略传/(俄)库兹涅佐夫著;陈太先,马世元译。

北京:商务印书馆,2001

(世界名人传记丛书) ISBN 7-100-02979-1

I.伽… II.①库… ②陈… ③马… III.伽利略,G.
(1564~1642)-传记 IV.K835.466.1

中国版本图书馆CIP数据核字(1999)第53980号

所有权利保留。

未经许可,不得以任何方式使用。

世界名人传记丛书

伽 利 略 传

[俄]鲍·格·库兹涅佐夫 著

陈太先 马世元 译

商 务 印 书 馆 出 版

(北京王府井大街36号 邮政编码100710)

商 务 印 书 馆 发 行

北 京 第 二 新 华 印 刷 厂 印 刷

ISBN 7-100-02979-1/K·639

2001年4月第1版

开本 850×1168 1/32

2001年4月北京第1次印刷

印张 10 1/4

印数 5 000 册

定价:19.00 元

Борис Григорьевич Кузнецов

ГАЛИЛЕЙ

Издательство «Наука»

Москва

据莫斯科科学出版社 1964 年版译出

《世界名人传记丛书》出版说明

广大读者,特别是青年读者,爱读传记书,渴望从中吸取营养,鞭策和激励自己的人生,世界名人传记更是青年们钟爱的读物。这些名人都是历史人物中的佼佼者,他们中的大多数都曾站在时代的风口浪尖上奋力拼搏,或以其深邃的思想睿智推动了世界文明的进步,或以其叱咤风云的政治生涯深刻地影响了历史的进程,或以其在自然科学领域的巨大成就造福于人类。当然,任何名人或伟人都与普通人一样受到历史的局限,存在着这样或那样的不足。

商务印书馆历来重视传记书的翻译出版工作。80年代以来,此项译事更加有计划地进行,在翻译界和读书界的鼎力支持与协助下,已经以专著或通俗读物单行本形式出版百余种。但由于这类传记过去以单行本印行,难见系统,不便于读者研读查考。因此,我们决定先从过去已出版的这类书中,选择各个时代、各个国家、各个民族中有代表性的名人的传记编印成这套《世界名人传记丛书》,同时也陆续增加一些新选题。采用原译本排印,译文未能重新校订,体例也不尽统一;原来译本可用的序跋均予保留,个别序跋有所修订。增补的新译本,我们当力求其更富于科学性和知识性,保持现有选本内容翔实和文字生动的特点,从而更好地满足读者的需要。

商务印书馆编辑部

目 录

译者前言	1
第一章 曙光照耀在佛罗伦萨上空	5
第二章 青年时代在托斯卡纳	18
第三章 博学多才	32
第四章 科学和审美标准	50
第五章 帕多瓦	63
第六章 《星际使者》	75
第七章 逍遥派哲学和反宗教改革	99
第八章 斗争重起	144
第九章 玛丽娅·塞莱斯特的家书	160
第十章 《对话》	175
第十一章 空间的均匀性	210
第十二章 1633 年的审判	228
第十三章 “地球依然在转动!”	249
第十四章 物质论	266
第十五章 无穷观念	280
第十六章 晚年岁月	303
第十七章 经典科学的开端和终结	318
附：伽利略生平大事年表	336

译者前言

伽利略(1564—1642)是意大利伟大的物理学家和天文学家。世界科学技术史上称他为近代科学之父。他开创了以实验事实为根据并且具有严密逻辑体系的近代科学。他把科学实验方法首次引入物理学中。他应用数学知识首次提出了惯性、加速度等概念,他发现了自由落体定律、运动叠加原理和单摆的周期性等等。他在人类历史上首次用自制的望远镜观测天体,获得许多重要发现,给哥白尼的日心说以有力的支持。他的发明和发现扩大、加深并改变了人类对物质运动和宇宙的认识。牛顿是近代科学集大成的科学巨匠。他曾经说过:“如果我看见的比笛卡尔更远一点,那是因为我是站在巨人肩上的缘故。”他这里所说的巨人,伽利略就是其中位居前列的一个。

伽利略不但对近代科学作出了巨大的贡献,而且对于现代科学也起了先驱的作用。作为现代物理学理论基础之一的爱因斯坦的相对论,就是以伽利略的相对性原理为出发点创造和发展出来的。

库兹涅佐夫这部《伽利略传》以整个科学技术发展史为背景,根据伽利略的全部著作,以及保存下来的往来书信和意大利国家档案资料记述他的生活、他的科学研究、科学实验和科学发明及发现,特别阐明他的科学成就是在与以亚里士多德为代表旧物理学

和旧天文学作斗争的过程中、在科学实验和天文观测中成长起来的；特别阐明他的科学成就对近代科学和现代科学的启发作用；特别阐明他的科学活动和科学思想对牛顿的经典物理学，以及对爱因斯坦的相对论的巨大影响。

从这部传记中，我们可以看到在许多方面都是伽利略首先从质的方面批判了亚里士多德体系中的谬误，而后又由牛顿加以发扬并提出经典物理学的完整体系；我们也可以看到，虽然在伽利略那里只提出一些最基本的观念，还没有构成一个完整体系，但是伽利略所奠定的一些观念不仅适用于牛顿力学而且在相对论中仍然保持其正确性。伽利略的相对性原理是这样，惯性定律也是这样，甚至在相对论中牛顿的绝对时空观和他的力学已经被修正了，但是伽利略提出的那些观念仍然可以不加修正地继续生效。

在引力理论发展中，情况也完全相似。我们将看到，在广义相对论中牛顿提出的万有引力具体表达方式已经不再十分正确。但是伽利略在比萨斜塔上发现的真理却成了广义相对论的最原始的出发点。

库兹涅佐夫在这本传记中指出：他是根据科学现状去研究现代科学的起源的。通过这个研究去阐述伽利略的生平、学术成就、世界观和作风，从而使他的天才特征在现代评价的探照灯照射下闪闪发光。历史的回顾也使得他这些特征更加壮丽辉煌，更加受人重视。

尽管伽利略在近代、现代科学中作出的贡献如此巨大，所起的先破后立、承先启后的作用如此重要，但他个人的命运却十分悲惨。他 27 岁时，父亲文森西奥逝世，全家生计及弟妹婚嫁从此完全归他负责，以致债台高筑，家庭经济长期拮据。他 1599 年结婚，

此时年龄已达 35 岁。由于结婚没有进教堂举行净化仪式,被认为是非法婚姻。两个女儿因为是“非法”婚姻所生,加上缺少妆奁,竟不能出嫁,后来都进修道院当了修女。他的非婚妻子不见谅于母亲,也不见容于社会,后来分居改嫁,所以他长期过的是孤独寂寞的生活,这已经够悲惨的了。可是这还不算最悲惨,最悲惨的还是他晚年因科学研究、科学信仰而遭受教会的残酷迫害。

1633 年伽利略已近古稀之年(69 岁),而且重病在身,罗马宗教法庭竟因为他在其传世名著《关于托勒密和哥白尼两大世界体系的对话》中用他人的口吻宣传了地球自转并绕着太阳公转的内容,认为违反圣经教义,是“异端邪说”,不顾时值严冬,鼠疫流行,硬是勒令这位体弱有病的年迈科学家去罗马受审。在审判中,法庭不听他申辩,蛮横无理地将他判处“终身监禁”。后来经他的朋友学生多方设法缓颊,才获准回到家乡在宗教法庭官吏的监视下进行科学研究以终余年。

伽利略曾被迫下跪表示忏悔,当他站起身时口里喃喃地念着“地球依然在转动!”这句话。的确,地球依然在转动,她无时无刻不在转动,她的转动不是宗教法庭的判决能够阻止得了的。可笑宗教法庭那些主教、枢机主教愚昧无知,刚愎自用,妄想借宗教权势来推翻真理,真是蚍蜉撼大树,可笑不自量。

地动学说现在是一个连小学生也懂得的真理,而宗教界那些“权威”之士却把这个错案坚持了 360 年,直到 1979 年 10 月 31 日,罗马教廷才设立一个特别委员会对此案进行“复查”,“复查”了整整 13 年,才于 1992 年年底作出决定,认定伽利略的巨著《关于两大世界体系的对话》并非“异端”。10 月 30 日,教皇约翰·保罗二世在教廷科学院全体会议上正式为伽利略“平反”。一个冤假错案

经过 360 年罗马教廷才鼓起勇气,承认错误,虽然为时已晚,但毕竟显示了科学的伟大力量,真理毕竟战胜了罗马教廷的谬误。

为了弘扬尊重科学、尊重知识、尊重人才的社会风尚,表达我国人民对古今中外杰出科学家及工程技术专家的尊敬和爱戴,中国科协已在八达岭长城附近的中国长城科技园建立一座科学家雕塑园。首批铸造铜像的有八位中国科学家和八位外国科学家,共 16 位。伽利略是八位外国科学家之一,除他而外,另外 7 位是牛顿、达尔文、爱因斯坦、居里夫人、哥白尼、欧几里得、法拉第等。伽利略的勋名将永垂不朽!

陈 太 先

第一章 曙光照耀在佛罗伦萨上空

清晨,当太阳刚刚从一系列丘陵后面升起的时候,佛罗伦萨就变得五彩缤纷、仿佛在从一种颜色缓缓地转变成另一种颜色。稍后,它的景色才慢慢地固定下来,阴影几乎完全变成了黑色,而阳光明亮的房屋的墙壁也褪掉了它的过渡色彩。不过,这种景象要到太阳高挂在城市上空的时候才出现。这时线条不分明的时间延续得更久了。已经可以预料到,丘陵会呈现出金棕色,建筑物也是这样。但是,当你想起上升曙光照耀下的佛罗伦萨的主要色调时,它们就正合你的猜想。

在意大利各城市中、佛罗伦萨在曙光照耀下所保存的晨曦清晰度比其他城市都强。太阳给予色点以明确的轮廓,但不晒焦它们,也不把城市变成单色的明暗结构。佛罗伦萨在视觉记忆中仍旧是一座永恒的清晨的城市。

但佛罗伦萨不可能光是保存在视觉的记忆之中,因为关于建筑格局配合匀称的记忆,关于那儿古迹和博物馆的记忆,不可避免地会和历史的回顾及总结交织在一起,而且会逐渐由城市的景象而联想到它的历史上的桩桩往事。

把文艺复兴描写成新时代的黎明,早已成了一句老生常谈。这样的描写是把中世纪说成是一千年黑夜的简单的继续。可是,现在——为什么正是现在很快会作出解释——已经能够给文艺复

兴时代的早晨赋予新的意义了。

当早晨作为黑夜的终结这个抽象的概念尚未通行、而佛罗伦萨的早晨这个生动而具体的形象却已充分显示其色彩的柔和性、多样性和多变性的特点的时候,早晨的景象就不仅同“黑夜”的漆黑,而且同“中午”的半明半暗的单色图景形成反差。和后一种图景联系起来,就使人想到18世纪枯燥的死板的和单义的唯一理论思想,尤其使人想到这个时期绘成的清一色的宇宙图但决非是希望追求君主立宪制独霸天下的宇宙图,更正确点说就是一幅宇宙略图。绘成这幅宇宙略图是科学发展向前迈出了一大步。从此以后,自然观念的发展就能够把各种古老的知识加以具体化、精确化和综合化,可是又不曾同它们割断联系。伽利略创制成经典宇宙图景的原始概念。这些概念从历史的回眸中获得了比较清晰的形象。我们在《关于托勒密和哥白尼两大世界体系的对话》中、在《谈话和数学论证》^①中看到(部分是猜到)牛顿《自然哲学的数学原理》的一些逻辑严谨的定义。这就好比在佛罗伦萨早晨的模糊的半明半暗中和差别细微的色调中,预见到我们所熟悉的佛罗伦萨的白天轮廓。但是,要根据历史的不可重复性来理解伽利略(现在这一点很重要),要看清在非经典科学方面比牛顿走得更远的趋势的根源,——而要做到这点,就必须懂得并感觉到在创造伟大的佛罗伦萨中的“早晨”风采,即那些细微的色差、过渡的景象、半明半暗的阴影、问题、探索和矛盾。照这样去阐释,伽利略的创造就不仅与中世纪的“黑夜”对立,而且也同“中午”的经典科学对立——这个时期世界的经典概念正处在全盛时代。

① 全名为《关于力学和局部运动的两门新科学的谈话和数学论证》。——译注

本书根据科学现状去研究现代科学的起源。通过这种研究，伽利略的世界观、作风和生平的某些方面就变得更加清晰了。我们得出了一些出乎意外的结论。他的天才特征在现代评价的探照灯的照射下闪闪发光。历史的回顾使得他的这些特征更加壮丽辉煌，更加受人重视。它们最大程度地表现出文艺复兴时代的反照。通过爱因斯坦研究伽利略，把他同但丁联系在一起的事物也变得更加鲜明了。

但丁有个诗篇，其中思想是那样生动活泼、富于文采，以致只有通过艺术形式才能表述它，而这种艺术形式又是那么深刻，那么含蓄，以致不用逻辑和历史的观点去判读就无法理解它。在《炼狱》第九篇的开头，但丁描写了那个时刻：“燕子碰到忧郁诗篇的首句，也就会想起她昔日的悲哀……”

在这一时刻，意识还不曾甩掉昨日的悲哀，认识灵魂的昨日的艰难，还在意识中间存在，可是甩掉这种艰难的努力已经开始，而理性也直觉地掌握着它面前的一连串的任务及其解决的方法。

让自己甩掉思想的桎梏，

甩掉已腐烂的躯壳，

我们的理性就仿佛能让

事物晶莹闪光。^①

科学的发展呈现出无穷无尽的螺线形状。它的每一个新的一圈的开端，总会引起世人这是第一的观感，对其面临的前路总会有个直觉的预见。这种感觉使人记起莫扎特的一句话：“当你刚刚听

① 但丁《神曲》，M. 洛津斯基译本第 274 页（1961 年莫斯科版）。《神曲》共三部分：《地狱》、《炼狱》和《天堂》。全书 14233 行，分 100 篇，原名喜剧，加“神圣”二字以示尊敬，故名《神圣的喜剧》，通译《神曲》。——译注

到一阕尚未写完的交响乐的那一瞬间”，不过这一瞬间并不光是思想家和艺术家个人特有的心态。它是科学发展的时代特征，也是最大程度地表述这个时代的那些著作的思想特征。正因为如此，所以那些著作就成了流芳百世的不朽作品。爱因斯坦讲过，科学史上，在大流派发展的初期和完成时期之间，存在着类似事件反复出现的现象。这两个时期与伽利略及牛顿的名字相符合，也与法拉第及麦克斯威尔的名字相符合。现在我们不仅要得到牛顿加以完善的力学的早晨和伽利略的名字联系在一起，而且也要把包含经典科学随后发展的更普遍、更长远的诸时代的早晨与他的名字联系在一起。这种观点是在对物理学的现代发展趋势进行分析研究的基础之上建立起来的。

为了懂得伽利略的“早晨”诗派和现代科学的联系，即和 20 世纪中叶物理思想内容及风格的联系，就必须首先探讨全盛时期经典概念的现代评价。换句话说，就是探讨经典物理学在其高度发展形态中的现代评价，这是第一步。其次，我们回头去研究伽利略思想和 18 至 19 世纪经典物理学思想有什么区别，再研究伽利略思想和他以前几个世纪的科学思想有什么联系。最后，也是最主要的，我们还要研究伽利略著作中的一切经典科学概念，指出它们的独特的“早晨”形态——经典科学的序曲，在这一序曲中各种曲调掺和在了一起，稍后才开始分化，分道扬镳，各自全力鸣响起来。

这样，第一步就应当阐明在伽利略著作中开始其历史存在的经典世界图景的核心思想是什么。核心思想就是连续性、均匀性和相对性这三个逻辑上彼此分不开的概念。这些概念的发展及其应用到空间和时间世界在经典科学史上是主导方向。这里是绪论，我们对经典科学这一类概念只简略地提一下，后面还将对它加

以比较详细的阐述。

在亚里士多德的物理学和宇宙学中,月下世界一切“不完善”物体^①的运动始终决定于运动从开始到终结时的各种条件,运动是在某点到某点之间进行。例如重物体落到地面上取决于两种情况。第一种情况,当物体处在自己的天然位置之外时,它就会力图离开它现时所在的位置。第二种情况,当物体达到了天然位置时,它就不运动了。这并不意味着运动有什么间歇性:物体沿连续不断的轨道运动,运动理论不研究物体由点到点、由瞬时到瞬时的行为和状态,它的任务限于研究起点和终点的状态。因此,力图回复天然位置的物体,其轨道不会分成决定物体行为的点。运动规律与物体到达的每个点无关,它没有微分性质。与此相应,轨道也不会出现为无限多的无限小的片段,或充其量出现为无限多的无限小的点。

在月上世界,物体的运动看来是另外一种样子:它们在球面上运动。那儿没有起点和终点,那儿一切点都是等价的。运动决定于点的等价性,决定于一切点的相同条件。“完善”物体的运动概念是均匀性概念的萌芽形态,在这种情况下是同心地绕着宇宙中心的各个二维球面的均匀性的萌芽形态。不过这时候物体在每点的行为都只从负向测定,因为物体在这点的行为同它在其他任何一点的行为没有区别。既然这样,物体运动就没有内在的标准,从圆周轨道上这一点到另一点,它的行为不变。对于这种过渡只能根据被研究物体和另一种起参照作用的物体之间的距离变化去作

① 月下世界指地球,亚里士多德认为地球上物体可生、可灭、可变,因此是不完善的,而天体则是不生、不灭、不变的,因此是完善的。——译注

判断。可见运动的相对性来自构成物体运动所在空间各点的等价性,来自空间的均匀性,来自物体在每一空间点的行为的负向测定。

运动的经典概念在 19 世纪的分析力学中得到了它的充分表述,这就是微分概念。粒子运动从点到点、从瞬时到瞬时都受到观测和研究。这时运动规律不仅消极地而且积极地决定着粒子的行为,从规律导出粒子在某一点的行为和它在另一点的行为的差别。粒子改变自己的速度,运动的特征是加速度。粒子在不同各点行为的差别原因,可用粒子的相互作用、存在力场来说明。

这种关于粒子运动的微分概念有希望起到彻底弄清世界概念的作用。它是物理学的构成部分,对 18 至 19 世纪科学思想来说,其特点就是深信存在规律的严格的单义性。无质粒子的运动图式,以经典的世界概念为基础,原则上很愿让每个粒子在每一点和每一瞬时的运动状态都得到精确的测定。

关于运动的微分概念在 17 世纪末已给数学分析法——无穷小的计算——开辟了道路。现在要说的不是在质量上使物体的“非天然”位置去和它们的“天然”位置作逻辑上的对比。粒子的轨道看来是无限多的点或紧缩成点的无限小的片段。伽利略在运动概念上首创的变革结果就是这样。

关于惯性,物体自己持续运动的思想,说的是运动决定于空间的均匀性,决定于物体通过的各点的等价性。可见,物体的轨道原来是无限多的、物体运动状态在其中间得到否定的点。这个思想在《论两大世界体系的对话》中被叙述过。在伽利略两部主要著作的第二部,即《谈话和数学论证》中,关于运动的微分概念用肯定形式叙述过:物体在一点的行为,即它的瞬时速度,和它在另些点的

行为有差别。联系速度和经过的时间的规律决定着上述差别。

回溯过去人们在 19 世纪和 20 世纪初期对伽利略思想的评价,那时的评价已注意到这些思想和牛顿力学及宇宙学的区别,以及同整个经典科学的区别。《对话》讲到的惯性运动,它不是走直线,而是走一条闭锁的曲线轨道。伽利略不承认开普勒的椭圆形轨道和行星的加速度。他不认识惯性、切线方向和向心的重力加速度对形成天体运动所起的作用。他没有基本的经典观念,——经典观念认为各个物体由于相互作用,是在“平面的”均匀空间按照曲线运动。对宇宙无穷性诸问题的不确定的理解使伽利略与过去的学说接近。现在我们可以把所列举的伽利略一些“不够经典派”的表现撇开不谈。伽利略给数学科学开辟道路,但他不是数学科学的创始人。在单值和单色的数学图式上,一切宇宙规律都被简化成为一些无限小的动力变量的增量之间的比例关系,这是科学发展的其次一个阶段。伽利略的作风是深思熟虑的实验,是运动学和动力学的图景与逻辑结构。伽利略的高度热情是对用数学来解析宇宙的可能性的热情。伽利略的时代是用数学分析研究恒同粒子不断地运动的早晨。伽利略已经研究了从点到点,从瞬时到瞬时的运动,但还不曾摆脱感觉方式和质的对照。惯性运动不会使物体沿直线作无止境的运动,那儿起主宰作用的已经不是有限的运动图式,而纯粹是分析关系。惯性运动使物体回复到出发点,它的轨道闭锁着,不使研究者超出所提的、感觉上可了解的图式范围之外。空虚的无限空间不会变成伽利略描述在自己旗帜上的概念,明显的轮廓还不曾为数学符号所取代。伽利略用几何图解表现世界,但他的几何学还不曾脱离物理学,不曾丧失直观性质。