

布拉格父子 拉巴克·曼因斯坦·贝塔朗菲 西蒙·费曼·奈恩·伽利略 达尔文·亥姆霍兹·皮尔逊·图林·希尔伯特·哥白尼·居里夫人·迈克尔·芒德勒·孟德尔·张衡·刘徽·曹思懿·李时珍·徐霞客

科学

巨星

9

伽利略

图林

达尔文

皮尔逊

亥姆霍兹

世界著名科学家评传丛书

陕西人民出版社

顾问·于光远
主编·李醒民

陈鹤身·杨振宁·李政道·丁肇中·李远哲·牛顿·马赫·高尔顿·罗巴切夫斯基·莫诺·薛定谔·门捷列夫·马歇尔·开普勒·哥德尔·奥斯特瓦尔德·弗洛伊德·莱布尼兹·海森伯·奥塔普

彭加勒·高斯·拉曼·汤川秀树·拉格朗日·郭守敬·秦九韶·梅文鼎·李善兰·华蘅芳·法拉第·玻尔·迪昂·马尔科夫

世界著名科学家丛书

科学巨星

科学

著者：王士平、陈蓉霞、许良、李醒民、刘二中



著者 王士平
陈蓉霞
许良
李醒民
刘二中

(陕)新登字 004 号

图书在版编目(CIP)数据

科学巨星(9)/陈蓉霞等著,一西安:陕西人民教育出版社,1998.9

(世界著名科学家评传丛书/李醒民主编)

ISBN 7-5419-7400-5

I. 科… I. 陈… III. 科学家-生平事迹-世界
N. K816.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 23306 号

陕西人民教育出版社出版发行

(西安长安路南段 376 号)

陕西省印刷厂印刷 新华书店经销

850×1168 毫米 1/32 开本 9.875 印张 2 插页 226 千字

1998 年 9 月第 1 版 1998 年 9 月第 1 次印刷

印数:1—3,000

定价:16.30 元

读者如发现印、装质量问题,请与印厂联系调换

厂址:西安西北三路 28 号 邮编:710003 电话:7322707

科学巨星 光耀千秋

——《科学巨星——世界著名科学家评传》丛书总序

——李醒民

当今之世，形形色色的“星”的桂冠和花环漫天飞舞，令人目不暇接。但是，明眼人不难发现，它们的加冕者大都如过眼烟云，难领风骚三五天。真正的“星”无疑是有的，第一流的科学家理所当然地位居其中。他们是名副其实的“星”——光耀千秋的科学巨星——因为科学家的生命是“一种普遍的、非私人的、超私人的生命”（马赫语）。

“科学家”（scientist）这个称谓是惠威尔于1833年首次建议使用的。其后，它的词义几经变迁，最终达到了今日该指称的涵义。不过，科学家群体由于其睿智的思想和高尚的品格，早就闪耀着理性的光华，焕发出迷人的魅力。

亚里士多德有言在先：理智是神圣的，思想是至高无上的，思想就是对思想的思想，以自身为对象的思想是万古不没的。帕斯卡也说过：思想形成人的伟大，人的全部尊严在于思想，思想使我们囊括宇宙。马赫赞美思想是生活的真正珍珠，它能够被唤起并结果实。彭加勒更是把思想的重要性推到了极致：思想即是一切，凡不

是思想的东西，都是纯粹的无。科学家创造的是人类弥足珍贵的思想，是人类全新的文化信息，他们其中的佼佼者——哲人科学家——更是人类思想史上的路标的设置者。这些闪光的思想作为相对独立的本体，已进入波普尔所谓的“世界3”。它们是社会进步和人类自我完善的遗传基因（社会记忆）和智力酵素——因为思想可以产生思想——是须臾不可或缺的无价之宝。因此，科学家因其独创性的思想而伟大、而永恒，便是题中应有之意了。

科学家共同体并非生活在世外桃源，当然不可能是一片净土。科学家是人，无疑也有人的七情六欲。但是，科学的研究进路和规范结构（精神气质）或明里约束强制，或暗中潜移默化，从而逐渐滋养和塑造了科学家的“生活形式”乃至“集体无意识”，使他们在总体上形成卓尔不群的美德和超凡脱俗的品格。他们酷爱真理，客观公正，崇实尚理，勇于批判，革故鼎新，勤奋严谨，谦逊进取，兼融宽容，恬淡寡欲，富于青春活力。一言以蔽之：他们具有纯真的爱 and 天赋的善。在社会精神文明的进步中，科学家共同体的榜样力量和典范效应是不可低估的。诚如爱因斯坦在赞颂居里夫人的伟大人格时所说：“第一流人物对于时代和历史进程的意义，在其道德品质方面，也许比单纯的才智成就方面还要大。即使是后者，它们取决于品格的程度，也远超过通常所认为的那样。”

《科学巨星》丛书通过对世界著名科学家的生平、贡献、成就、人格等的描绘和分析，力图揭示出他们的思想底蕴和精神气质，企望达到展现巨人风范，传播科学思想，普及科学方法，弘扬科学精神，理解科学价值的旨意。从而使广大读者能够在阅读和思考中启迪心智，陶冶情操，开阔胸怀，扩大视野。让作为一种文化的科学逐渐驻足国人的意识和潜意识，培育国人的新观念和新人格，以崭新的姿态，迎接即将到来的21世纪。

最后,我愿引用物理学家 J. A. 惠勒的一段话作为《总序》的结束语:

我们的事业有光华四射的历史,它有伟大的论题、伟大的发现以及伟大的人——高度天赋才能的人。没有一种行业赋予它的英雄们以如此高的荣誉。我很高兴能与大家一起赞美我们事业中的英雄和巨人。

农历乙亥年元宵节于北京中关村

目 录

伽利略

——实验科学之父

..... 王士平(1)

达尔文

——进化论的奠基人

..... 陈蓉霞(52)

亥姆霍兹

——科学的帝国首相

..... 许 良(104)

皮尔逊

——百科全书式的哲人科学家和

自由思想家 李醒民(170)

图林

——计算机科学大奖以他的名字

命名 刘二中(261)

伽利略

——实验科学之父

○王士平



意大利一直是古典学术复兴的舞台。也是在意大利，伽利略和他的追随者为近代科学奠定了基础。

—A. 沃尔夫《16、17 世纪
科学、技术和哲学史》

伽利略的发现以及他所应用的科学的推理方法是人类思想史上最伟大的成就之一，而且标志着物理学的真正开端。

—A. 爱因斯坦、L. 英费尔德
《物理学的进化》

17 世纪,在意大利有一位老人因宣传哥白尼学说而受到了宗教裁判所的审判。他饱受摧残,不得不在法庭上当众表示忏悔,并在判决书上签字。不过,就在他被迫表示从此不以任何方式、言语或著作去支持、维护或宣传地动的“邪说”后,却又自言自语地说:“地球确实是在转动呀!”

大约三百年之后也就是 1979 年 11 月 10 日,罗马教皇在公共集会上才承认这位老人在 17 世纪 30 年代所受到的教廷审判是不公正的。1980 年 10 月,教皇又在梵蒂冈举行的世界主教会议上提出需要重新审理这个冤案。后来,由教皇任命的一个委员会认为天主教会当初的审判是错误的。

这位精神不屈的老人就是意大利科学家伽利略(Galileo Galilei 1564—1624),他是科学史上一位不朽的人物。

伽利略所处的时代是一个伟大的变革时代,在科学理性与宗教信仰之间的斗争中,他是一位先行者;在近代科学刚刚兴起的艰难时期,他是一位奠基者。

伟大而曲折的一生

1564 年 2 月 15 日,伽利略诞生在意大利西部海岸的比萨城。比萨城是意大利一座有名的古城,特别是它有一座始建于 1173 年的钟塔,因其塔身倾斜而被世人称为“比萨斜塔”。伽利略不仅在比

萨城度过了他的少年时代，而且在他 17 岁时又进入比萨大学读书。后来他还曾在比萨大学做了两年教授。传说，伽利略曾在比萨斜塔上做过有关重物下落的实验，否定了亚里士多德的重物体比轻物体下落得快的见解。所以，现今一提到比萨斜塔，人们就会想到伽利略。

伽利略的祖辈是意大利佛罗伦萨的名门贵族，但到伽利略出生时，其家族已经败落。他的父亲曾是一位多才多艺的绅士，通晓音乐，懂得数学。可惜由于为生活所迫，他父亲无暇从事音乐活动，而从比萨城移居到佛罗伦萨城开设了一个小店铺以维持生计。伽利略从小就表现出是个个性突出的人，他不满足于现成的答案，而喜欢思考和探究。他的父母对他寄予了希望，他父亲想让他学习医学，将来做一个医生。

伽利略 17 岁那一年，遵从父愿考入比萨大学学习医学。比萨大学创办于 1343 年，到伽利略入学时已有二百多年的历史，学校图书馆有较丰富的藏书。在 16 世纪的欧洲大学，亚里士多德（Aristotle，前 384—前 322）的哲学是各个专业的学生的必修课，伽利略对这门课程比较喜欢，他对这位古希腊哲学家的学说进行了深入的钻研。按照他自己在许多年以后的笔记中所谈到的，他一开始研究亚里士多德自然哲学时就产生了怀疑。亚里士多德认为物体的下降速度与物体的大小成正比，从同一高度同时下落的石块，大石块将先到达地面，小石块后到达地面。伽利略的怀疑从常识推测而来：大小不一的冰雹是同时落地的，而冰雹大约是从同一高度一起下落的。在大学期间，伽利略对医学兴趣不大，倒是对数学、物理学等自然科学更有兴趣。1583 年，伽利略听了宫廷数学家里奇（O. Ricci，1540—1603）关于欧几里得几何学的一些讲演，激起了他钻研欧几里得《几何原本》的兴趣。在他向里奇请教的过程

中，得到了这位数学家的欣赏。里奇发现这位青年人具备研究数学的天赋，鼓励他钻研数学。

伽利略在大学期间还曾发现了“摆的等时性”，他在一次作祈祷时无意中注意到比萨教堂里吊灯的摆动。经过仔细观察，他看到吊灯开始在一个比较大的圆弧上摆动，当摆幅逐渐变小时，摆的速度也逐渐变慢了。伽利略利用学医的专长，将右手按在左腕以脉搏进行计时，借助脉搏的跳动计算吊灯摆动所用的时间。他发现，不管吊灯摆动的弧线长短，吊灯来回所用的摆动时间总是一样的。在这个发现的基础上，伽利略发明了一种“脉搏计”，用来测定病人脉搏跳动的情况，受到医生们的欢迎。

1585年，伽利略离开比萨大学回到了佛罗伦萨。他在比萨大学未能毕业，这很可能是由于家庭的经济状况恶化，无力承担他上大学所需的费用。这是他人生的一个挫折。不过，在挫折面前，伽利略并未消沉。虽然停学在家，他仍然不放弃学习与钻研。他找到了欧几里得(Euclid, 前330—前275)和阿基米德(Archimedes, 前287—前212)等人的著作，这些著作中所包含的数学、力学等方面的知识对他产生了深刻的影响，满足了他那强烈的求知欲望，激发了他那浓厚的探索兴趣。在这一基础上，他也做了一些研究和实验。

1586年，伽利略写成了一篇论述“比重秤”的论文。比重秤是伽利略利用杠杆原理制造的一种秤，它可以把被测物体放到水中称重。这个发明的理论来源于阿基米德，阿基米德曾利用科学道理解决了叙拉古国王金冠的纯度问题。当时，国王怀疑工匠在为他制造金冠时掺入了一些廉价的金属。于是，国王让阿基米德给检查一下。在阿基米德几经努力仍百思不得其解时，一次洗澡让他产生了灵感。他想到，身体在水中变轻，而所减轻的重量，应当是身体所排

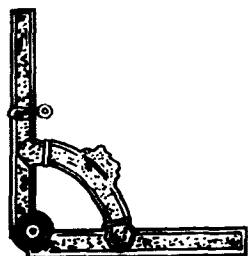
出的水的重量。阿基米德把这个想法和测定金冠联系起来,认为如果金冠没有掺入其他金属,把它放入水中它所排出的水就应和等重量的黄金所排出的水一样多,金冠的纯度问题就很容易地解决了。受阿基米德的启发,伽利略发现物体在水中称重比在空气中称时要轻一些,而且它所失去的重量总是等于它所排开的水的重量。他还进一步发现,一定重量的物体具有相应的体积,他的比重秤就是在上述基础上发明出来的。对一块不知名称的金属,可以利用这种秤把它分别在空气中和在水中各称一次,通过比较被测物体在空气中和水中的重量变化,可以知道这块金属排开水的重量。根据水的比重,可以计算出被排开的水的体积,因而也就知道了这块金属的体积,再用它在空气中的重量去除它的体积,便得到它的“比重”,从而判断出它是哪一种金属。这一研究作为他日后在物理学领域做出贡献打下了最初的基础。这之后,伽利略还研究了物体的重心和其他力学方面的问题。大约在1587年底,伽利略发现了一种巧妙而实用的测量某种固体重心的方法,并写成一篇论文《关于固体重心》。

伽利略的这些成就引起了全国学术界的注意,他的母校比萨大学也因此于1589年请他担任了数学教授。这一年,伽利略仅有25岁。四年前,他由于家庭经济困难而被迫休学离开了比萨大学;四年后,以教授身份重新跨进比萨大学的校门。可想而知,他的心情一定是十分高兴的。尽管学校付给的薪金不高,但是进入大学后研究条件会有极大改善,同时也为以后谋求更有名气的教职打下基础。

伽利略在比萨大学任教两年。1591年聘期届满时,他没有接到继续任教的聘书。1592年,帕多瓦大学聘任伽利略为数学教授,薪水是比萨大学时的三倍。帕多瓦大学所在的帕多瓦城距著名水

城威尼斯陆地 32 千米,当时属于威尼斯君主管辖。那时,威尼斯是欧洲的文化中心之一,学术空气比较浓厚,相对也比较自由。帕多瓦大学是意大利一所著名的大学,它的医学院闻名于全欧洲,哲学和数学学科在意大利也有一定影响。这所大学比较适合伽利略,他初入比萨大学时先学的就是医学,后来他对哲学和数学也非常感兴趣。可以说,这里是他较为称心如意的地方。所以,伽利略从 1592 年到 1610 年在帕多瓦大学任教 18 年。这是他一生中的黄金时代,在科学上取得了伟大的成就。

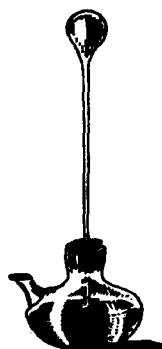
伽利略到帕多瓦大学任教后,起初偏重于实用研究,特别是与测量和观测有关的数学问题。据说,他曾发明了一种可用于炮击时使用的“比例规”,这种仪器可以将地图精确地放大或缩小。伽利略发明的这种比例规在 17 世纪还由西方传教士介绍



比例规

到中国。大约在这一时期,伽利略还发明了空气温度计。

他很可能是从古希腊的希罗(Hero, Hero of Alexandria, 前 2—1 世纪或公元 1 世纪)的著作中得到启发,而产生制造温度计的想法的。这种温度计是一根玻璃管,它一端开口,另一端是一个玻璃泡。当把玻璃管里注满带色的水时,将其开口的一端立于水盆内的水面之下。这时玻璃泡内就有了一个含有空气的空间,当玻璃泡内的空气受热时就会膨胀,将玻璃管内的水排出,膨胀得越厉害排出的水越多,含有空气的空间也就相应增大。如果热量散失,温度降低,玻璃泡内的空气就会变冷收缩,水盆内的水就会渗入玻璃管,从而使含



空气温度计

有空气的空间相应减小。通过测定玻璃管内水的高度，就可以确定空气温度的高低。不过，后来伽利略发现用这种温度计测量温度不太精确。另外，由于温度太低时水会结冰，温度太高时水又会气化，所以它的测量范围十分有限。

大约在17世纪初，伽利略从实用研究转向理论研究，他特别侧重于力学方面的研究。他关于落体运动定律的研究是他在力学上的第一个重要成果。有一个广为流传的故事，说是伽利略在比萨大学任教时公开做过一个实验，就是他曾登上比萨斜塔，当着许多围观者的面让两个不同重量的物体同时落下。实验结果证实了轻重不同的物体从同一高度下落，到达地面的时间是相同的。实际上，伽利略是否真的在比萨斜塔上做过落体实验，还没有找到直接的证据。有些科学史家倒是记载了荷兰的力学家斯台文(S. Stevin, 1548—1620)做过类似的实验，他拿两只重量相差十倍的铅球，把它们从9米的高度同时丢下来，结果两只铅球落到地板上发出的声音听上去就像是一个声音一样。那么，伽利略是如何得到落体运动定律的呢？他是把理论和实验两个方面结合起来探讨落体运动规律的。他首先借助的是逻辑推理，批驳了物体下落速度与重量成正比的说法。然后，他又借助实验方法，进行了著名的“斜面实验”。伽利略用木板做成一个斜面，让小球自由地从顶上滚到底。最终，他总结出物体下落的距离与所经过的时间的平方成比例。之所以把这一结果称为落体定律，就是因为当斜面的倾角等于 90° 时，斜面就成了垂直面，物体运动也就变成了垂直降落。斜面实验还带来了另一个重要的成果，即惯性运动的发现。伽利略发现小球从斜面上滚下以后，接着可以滚上另一个斜面。如果小球所受到的摩擦力小到可以忽略不计，那么小球就能达到出发点的高度，而与斜面的倾斜角度没有关系。假如把第二个斜面变成水平状态，小

球就可能沿直线方向不停地滚动下去。后来,英国物理学家牛顿(I. Newton, 1642—1727)以此为基础概括出惯性定律。

伽利略在力学方面的贡献还有,区分了速度和加速度概念;提出了相对性原理;发现了运动的独立性原理等。

伽利略在天文学这一领域也做出了许多重要的贡献。他虽然不是望远镜的发明者,但是,是他第一个将望远镜指向了太阳和夜晚的星空。他发现了一系列新的天象,并从观察天象中积累了大量的新事实。他也正是通过这些观测和研究,逐渐认识到哥白尼的太阳中心说是正确的;认识到托勒密的地心说是错误的;认识到亚里士多德自然哲学中的一些观点是有问题的。亚里士多德是古希腊学者中最博学的人,他的学术工作是对古希腊科学和哲学所进行的全面系统的改造和总结。但是,他对物理学(即今天意义上的物理学)和天文学并不十分感兴趣,所以他在这些学科上花的力量并不大,很多是想当然的推测,因而失误之处也很多。这些失误构成了亚里士多德学术体系的最脆弱的环节。这之后,伽利略成为哥白尼学说的坚决支持者、宣传者和捍卫者,从而也使他与亚里士多德的自然哲学发生了激烈的冲突,并且由此导致了他受到宗教神学的制裁。

伽利略在1610年出版了《星际使者》,这是一本用拉丁文本写成的书,汇集了他从望远镜中观察到的结果。1612年,伽利略开始研究太阳黑子,并于1613年在罗马发表了《关于太阳黑子的通讯》。这是伽利略第一次通过印刷品表达他对哥白尼学说的公开支持,当然也就触怒了逍遥学派(即亚里士多德的门徒们)。

伽利略正是因为得罪了逍遥学派,使得反对他的一些哲学家结成了同盟,这个同盟的任务就是反驳伽利略的一切论点。而且,这些哲学家们还借助于宗教的力量来达到压制、迫害伽利略的目

的。1613年，伽利略推荐卡斯特利(B. Gastelli, 1578—1643)接替了他原来在比萨大学的数学教职，逍遥学派就把卡斯特利看做是伽利略的门徒而怀有敌意，他们把他当做伽利略的替身加以攻击。伽利略听说此事后去信给卡斯特利，信中表示支持卡斯特利，并且发表了神学家应该允许对那些可以借助感觉经验和必要证明来确定的事物进行自由研究的主张。不料，此信竟被一个有影响的神职人员私自抄下作为向教廷告密的材料。伽利略的朋友们劝他暂时回避对哥白尼学说的讨论，因为这是他遭到仇视和攻击的主要原因。伽利略曾为此费了两个月的时间，拜访了一些宗教界的朋友，向他们申明自己是一个虔诚的天主教徒。为了表明他既尊重教会，也尊重科学，他还在一封写给罗马教廷的信中表示，不论《圣经》和大自然都不会“瞎说一气”，揭示大自然的规律是科学的本质，至于把《圣经》上的话跟大自然的事实调和起来则是神学家的事。尽管伽利略做了这一系列的努力，他还是在1616年2月受到了教廷的警告：必须放弃“地球运动”的观点，不许再宣传哥白尼学说。

这件事对伽利略是一个沉重打击。他不认为自己的科学研究会有损于神学的信仰，他曾真诚地希望他的科学工作能使神学家们认识到，正是亚里士多德主义自然哲学使神学的威信日益受损。他还希望神学不要干涉纯科学的事物，否则的话对神学来说是很危险的。他在后来写的《关于托勒密和哥白尼两大世界体系的对话》一书的扉页上，写下了如下一段话：请各位神学家注意，在你们企图把关于太阳不动或地球不动的命题看成是关系到信仰的问题时，这就存在着一种危险，即总有一天你们会把那些声称地球不动而太阳在改变位置的人判为异端；因为终究会有一天在物理上或在逻辑上证明：地球在运动，而太阳则是静止的。

在这种情况下，伽利略把研究转向力学方面。直到1624年，伽

利略到罗马去见他的老朋友、新当选教皇乌尔班八世的巴贝里尼(M. Barberini, 1568—1644), 希望能够解除 1616 年的教廷警告。教皇表示允许他出版他的关于潮汐理论的书, 只要清楚说明地球运动仅作为假说应用, 而无法由地上的实验或天上的观察所证实; 但是, 1616 年的敕令是不能取消的。伽利略是满怀着重对教皇的尊重之情和友好情义离开了罗马, 这表明他和教皇之间已取得了谅解。于是, 伽利略便在此后的几年里加紧写作《关于托勒密和哥白尼两大世界体系的对话》一书。为了使普通人也能看懂并了解哥白尼体系, 他用意大利文写作。1632 年 3 月, 《关于托勒密和哥白尼两大世界体系的对话》出版于佛罗伦萨。此书以三个人对话的形式讨论关于托勒密地心说与哥白尼日心说哪个正确的问题。在这三个人中, 其中一个人叫辛普利丘(这是古希腊著名的亚里士多德著作注释者的名字), 代表托勒密; 另一个人叫萨尔维阿蒂(此人在 1614 年访问西班牙时突然去世), 代表哥白尼; 还有一个人叫沙格列陀(这是伽利略的一个挚友的名字, 他已于 1620 年去世)。书中通过这三个人的辩论, 批判了亚里士多德和托勒密(希腊天文学家 Ptolemy, 90—168)的错误理论, 论证了地动说的正确性。《关于托勒密和哥白尼两大世界体系的对话》是一本在思想史、科学史上具有很高价值的杰作。

《关于托勒密和哥白尼两大世界体系的对话》这本书采用了对话的形式, 伽利略可能出于这样两点考虑: 一是最早出现的对话体裁多是老师与学生的谈话, 在 16 世纪对话体裁的书被广泛采用来教育民众。二是采用对话形式作者可以不对那些被批判或作者反对的观点承担责任。后者可能是更为重要的原因。但是, 伽利略的良苦用心并未收到预期的效果。就在这本书出版的当年 8 月, 罗马教廷突然下令停止售书, 并且要伽利略到罗马接受审讯。尽管也有