

SCIENTISTS WHO HAVE CHANGED THE HISTORY



非常經典

人类历史上最伟大的人物

● 哈 杲 等编著

改变人类历史的 科学家

经济日报出版社

SCIENTISTS WHO HAVE CHANGED THE HISTORY

人 类 历 史 上 最 伟 大 的 人 物

● 哈 泉 等编著

改变人类历史的 科学家

经济日报出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

改变人类历史的科学家 / 哈杲等编著. —北京:

经济日报出版社, 2002.2

ISBN 7-80127-966-2

I. 改… II. 哈… III. 科学家—列传—世界

IV. K816.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 004737 号

改变人类历史的科学家

编 著 者	哈杲
责任编辑	田驰
责任校对	王北城
出版发行	经济日报出版社
地 址	北京市宣武区白纸坊东街 2 号 (邮政编码: 100054)
电 话	010-63567690 63567691 (编辑部) 63567683 (发行部)
网 址	edp.ced.com.cn
E-mail	edp@ced.com.cn
经 销	全国各地新华书店
印 刷	上海长鹰印刷厂
开 本	890 × 1240mm 1/32
印 张	13
字 数	275 千字
版 次	2002 年 1 月第一版
印 次	2002 年 1 月第一次印刷
书 号	ISBN 7-80127-966-2/I·98
定 价	28.00 元

版权所有 盗印必究 · 印装有误 负责调换

出版说明

人类几千年的文明史已经千百次的证明,科学家的每一项伟大发明,都对人类历史进程产生了深远影响;科学技术的每一个重要创造,都极大的改变着人类的物质生活乃至精神生活。

将近五个世纪以来,至少有十位大科学家的创造改变了人类历史。他们是证明地球如何运转的伽利略,发现三大运动定律的牛顿,制造蒸气机的瓦特,创立现代生物学的达尔文,发明电灯的爱迪生,发明电话的贝尔,制造首架上天飞机的莱特兄弟,发明无线电通讯的马可尼,发现青霉素的弗莱明和发现相对论的爱因斯坦。二十世纪下半叶以来,以互联网的崛起为标志的信息技术、以克隆和人类基因工程的成功为标志的生命科学更是依赖“全球化”的进程而影响着几乎每一个人的生活,当代科学家群体的巨大创造力在这两项重大科技进展中显露无遗。

本书以深入浅出的表述,简明扼要的文字,编写这十位伟大科学家执着追求、自强不息的成长历程和信息技术、生命科学二项伟大科学技术从无到有、从小到大的来龙去脉,强调的是科技翻天覆地的威力、科技应以人为本和人类无穷尽的创造力。

希望本书的编写能够帮助读者进一步思考新世纪科技



出版说明

术的发展趋势,激发继续探索自然和人类自身奥秘的动力,并在此基础上关注科技和人文的互动互通,探讨更为科学更为合理的思维和生存方式。

本书系参考坊间已有各种资料综合编写而成,谨此说明并致谢。

目 录

出版说明	(1)
人类思想革命的伟大先驱	
——证明地球如何运转的伽利略	(3)
为现代科学奠定牢固基石	
——三大运动定律的发现者牛顿	(33)
工业革命的开路先锋	
——蒸汽机的发明者瓦特	(67)
揭示物种进化的奥秘	
——现代生物学的创始人达尔文	(105)
开创现代技术革新的先河	
——电灯的发明者爱迪生	(141)
掀开人类通讯革命的第一页	
——电话的发明者贝尔	(175)
让人类插上翱翔的翅膀	
——第一架成功上天飞机的制造者莱特兄弟	(211)
迎接“地球村”的第一道曙光	
——无线电通讯的发明者马可尼	(245)
人类巨大的医学进步	
——青霉素的发现者弗莱明	(287)



目 录

改变人类宇宙观的科学巨人

——相对论的发现者爱因斯坦····· (319)

人类生存方式的根本变革

——二十世纪信息技术主流····· (355)

探索造物秘密的重大突破

——维尔穆特、克隆羊和生命技术····· (377)

我认为在探讨自然科学的问题时，我们不应该从权威的典籍着手，而应该从感官经验和必要的论证着手……大自然的运作中同样杰出地显示上帝的存在，丝毫不亚于《圣经》中的神圣记述。

——伽利略

人类思想革命的伟大先驱

——证明地球如何运转的伽利略



“理论是灰色的”，这句出色的形容如今似乎已经成为了一种至理名言。但理论，包括理论的创造者本身，也可以是绿色的，是生机勃勃、繁衍不息的，比如伽利略。

这个人类科学史上著名的实验似乎已经成为一个美丽的传说：1591年的一天，或许是春天，或许是冬天，或许在午间，或许在黄昏，一个前额开阔、胡须浓密的年轻学者，带着他的两名助手，在意大利小城比萨市中心著名的比萨斜塔内沿着昏暗的楼道奋力向上攀登。这座斜塔——当时已经十分著名的高层建筑物，在伽利略教授为了直观地向人们证实他的有关运动中的落体理论的正确性，而决定进行这一令世人为之震惊的异想天开式的实验时，已经有四百多年的历史了。

登上已有相当历史的比萨斜塔的顶端，并非轻而易举之事。它一共有数百级楼梯，长年累积的磨损，青苔密布的湿滑，楼道内空气不畅，又潮又闷，加之楼梯异常陡峭地在石壁内向上盘旋延伸；登塔并不易于登山。伽利略带着助手和两只重量不等的铅球登至179英尺高的塔顶时，已是气喘吁吁、



浑身湿透，几近虚脱。

27岁的伽利略并非兴之所至来此登塔，体验一把怀古幽思，或是作健身之努力。他花了这么大的力气，只是为了用显而易见的的事实说服对他的学说抱有怀疑的同事们：所有的物体，不管它们的重量如何，其落下的速度都是相同的。

伽利略在塔顶的钟楼上感到了晕眩，他从来没有登上这么高的建筑物，何况这塔又是倾斜得相当厉害，以致贴着边缘往下望去，竟有一种无可抵御的坠落感。然而，当伽利略远远地看到此时正站在离塔底相当一段距离的安全地带，使他从塔顶看下去已经显得十分渺小的大学同事们，自然又产生了一种前无古人的豪情。不错，他是到这里来证明真理的。这个真理将对科学历史的发展起到举足轻重的推进作用。想到这一切，伽利略的心中顿时一片清朗和宁静，他伸出手去试了一下风的感觉：这对他今天要做的实验其实关系重大，必须是在没有明显的风力干扰的情况下，才能更为有力地凸现几种力的关系。幸运的是，这一日天清日朗，感觉不到一丝风。简直好极了！伽利略心中充满幸福与感激。

于是，伽利略的两名助手按照吩咐在塔顶钟楼的边缘站定，每人手中捧着一只铅球。伽利略一声令下，两名助手同时松开双手，让手中的铅球从塔顶自由落下。当两只不同重量的铅球几乎同时坠落在塔底的一片草地上时，所有人都清楚地明白了这一不容置疑的事实。伽利略的同事们不得不承认，伽利略是对的：任何物体，无论其重量如何，如果在相同的距离落下，其所需时间相等。至少在这一点上，伽利略比他们所衷心崇拜的古希腊哲学圣人亚里士多德要高明。

而就在伽利略进行这一兴师动众的著名实验之前，这些



同事们还坚决认为伽利略试图否认亚里士多德学说的想法是荒谬的。亚里士多德认为,两个重量不同的物体向下自然坠落时,其中较重的一个会先落到地面上。而伽利略用一个精心设计的小小的事实,就让亚里士多德在物理学方面的这一重要观点失去了依据。伽利略其实早在一年之前,就在他那部还显得稚嫩的学术著作《关于运动》中阐述了自己在这一方面的观点,但只有在他进行了这一令人无法不予正视的实验之后,他的观点才得到了人们的哪怕只是藏在内心深处的重视与认可。

当时的伽利略,只不过是比萨大学的一名普普通通的数学教授。而他的潜在论敌,是尽管已经辞世千年,却愈发显出不可动摇的理论圣者地位的亚里士多德——当时从罗马教廷到学术界的主流层所共同追捧的偶像。这场惊心动魄的学术对质,竟有些堂·吉珂德大战风车的意味。但伽利略却胜利了,他说服了他的那群大学里的固执的同事,是一个了不起的成功。

伽利略获胜的关键之点,在于亚里士多德固然伟大,但他立论从来不依靠实验,他的几乎所有学说都是从理论到理论,从推理到推理,他是以逻辑的力量来征服人。而伽利略恰恰是古代西方著名科学家中最注重实验者之一,他是以事实的力量来征服人。理论是灰色的,但建立在鲜活的事实与实验基础上的理论之树依然长绿。



1564年出生的伽利略在他19岁的时候,就以其对事物现



改变人类历史的科学家

象的特别关注和相关实验而成功地创立了自己的一个重要理论。

当时的伽利略还是比萨大学的一名刚刚从医学专业转到数学专业的普通学生。像当时的许多意大利人一样，伽利略终生都是一个虔诚的天主教徒，尽管以罗马教廷为首的教会方面在他生命后来的日子里曾经险些将其置于死地，也始终未能改变他的这一信仰。因此，在每一个礼拜天，伽利略都要前往比萨市的大教堂，参加在那里举行的宗教弥撒活动。

那一个礼拜天的天气不错，伽利略照例换上自己那身在最郑重的场合穿的深色外套，匆匆走出家门，沿着小城古旧的街道向教堂走去。从街旁的一条条岔路上，陆续有和他一样前往教堂做弥撒的信徒匆匆地走来，会聚在大街上，形成一股稀稀散散的人流。本来，这只是一个普普通通的日子，但却意外地成就了伽利略科学人生第一项具有意义的灵感发现的契机。

教堂内的空气依然凝滞而沉重。这一天主持弥撒活动的是一名从外地来访的神甫。正好，这是一名才智平平、口才不佳的庸常之人，让原本怀着虔诚之心的伽利略也终于开起小差来。一位天才的思绪，无法被一个庸人的啰嗦而阻塞。他的目光无由地在四周扫动，黑压压一排排如他一样的虔诚听众，还有教堂四面圆滑而精美的石柱，这些没有激起他的兴趣。他的目光又转向了上方：在他的头顶是穹隆状的教堂内顶壁，雕梁画栋精美而生动，构成的圆形屋顶显得幽深而高远。忽然，伽利略的目光被悬挂在天花板上的一盏近似于漏斗形状的金属吊灯吸引住了。这盏在灯火阑珊的屋顶一角微微随风摇曳的吊灯，原来也属于寻常之景，但今日伽利略却看



出了它的不同寻常：在那里左右来回摆动着的吊灯，居然是这样富有节奏和规律，摆动的幅度或大或小，每次摆动的距离就随之而或长或短。但是，无论吊灯摆动的距离有多长，摆动幅度有多大，它每一次往返摆动所需的时间却似乎是一样的。伽利略忽然心中一动，意识到其间包含着一个平日未被注意到的深邃的原理。

他萌发了探个究竟的念头，并当即决定付诸实施。但为难的是手头没有计时的工具。在那个时代，人们一般还是依靠日晷类的時計来度量时间，而属于较为复杂的机械装置的沙漏也开始应用。但日晷虽然在当时已经小型化，可随身携带，却是属于较大时间单位的度量用具，无法有来测量较短促的时间过程；而沙漏则过于笨重，也难以对较小的时间单位作精密测量。

这并没有难倒已经被眼前的寻常景象触动了灵感的年轻的大师。伽利略在学校里做实验时想出了一个计量时间的“土办法”：应用自己的脉搏。正处于年轻力壮之时的伽利略无疾无患，脉动沉稳而有规律，用脉搏的一次跳动到另一次跳动之间的间隔，作为一个度量的时间单位，是有相当的准确性的。这个行之有效的“土办法”，伽利略曾经屡试不爽。于是在这里又被自然而然地加以使用。经过一段时间的根据自身脉动而进行的测量和观察，伽利略终于确信自己发现了一个惊人的现象：吊灯的每一次来回摆动，从一端到另一端，无论其摆动路线的直线距离是短是长，其摆动一次所花的时间是一样的。

冗长的弥撒布道结束，伽利略的一次精彩的科学观察也已经初步完成。为了进一步证实自己的想法，他在弥撒仪式



改变人类历史的科学家

结束后便急忙赶回自己的住处,利用大学宿舍里那盏吊灯来继续他的观察与实验。他将不同重量的砝码分别一次次地用绳子捆在吊灯上,并不断地改变悬挂吊灯的绳子的长度,反复地让吊灯来回摆动进行更深一步的观察,并记录下种种现象和结果。

急切的实验过后,伽利略开始冷静而细致地根据他所观察到的相关现象和记录下的一些实验结果来作深入的思考。试图从中寻求某种具有规律性的东西。终于,功夫不负有心人。伽利略开始逐渐地总结出一些实实在在的物体运动的规律。比如说,物体摆动的周期,也就是来回摆动一次所花去的这一时间段,完全不受摆垂(即如吊灯灯盏一样的悬垂物)重量的左右。倘若仅仅改变摆垂的重量,而不改变所使用的悬挂线(即如吊灯悬挂绳一样的连接悬挂点和悬垂物的东西)的长度的话,那么摆动的周期,也就是一次摆动所需的时间,是和未改变摆垂重量时完全一样的。

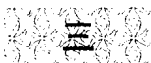
伽利略终于确认,摆动绳的长度,是决定摆动周期的关键因素,经过反复多次的实验验证,这一关系表现为:一次摆动所需的时间,取决于摆动绳长度的平方根。

一条重要的定律出现了:无论摆动的距离有多长,完成一次摆动的时间是相同的。这便是后来所说的“钟摆的等时性原理”。

伽利略的这一看似细小的发现,实际上在科学发展中具有很大的意义。一个最为直接而实用的意义就是,根据这一原理,可以用来制造人类历史上第一台具有精密计时功能的时钟,也就是真正意义上的时钟。令人难以置信的是,伽利略在世的此后将近半个世纪的时间里,由于种种原因,使用钟摆



装置的精密时钟长期未能问世,但由伽利略总结出的这一关于摆的摆动规律,最终终于被应用于制造人类第一台精确计时的时钟上——尽管这已经是伽利略生命中的最后时期了。而对于伽利略本人而言,天马行空般的他也未过于拘泥于这一发现的现实功能,以致去制造能够赚钱的精密时钟等。这更多地是启示了他此后对于自由落体的等时性问题的开拓性思考,并导致了他在比萨斜塔上所做的那个在科学史和人类文明史上名垂不朽的著名实验。



伽利略是这样的崇尚实验,又是这样的善于创造出种种令人匪夷所思的实验手段和方式。比如在著名的比萨斜塔自由落体实验之后,为了进一步阐述并证明他的相关理论,他精心设计出了一个长长的滑槽,与地面成一定的倾斜角度。然后,将铅球放到滑槽上,让它自由滑落。由于滑槽的阻力极小,再加上可以随意加大倾斜的角度,使之接近于自由落体状态,所以可以将其类比如比萨斜塔的落体状态来观察物体的下落运动。

伽利略让铅球在这个特制的滑槽内一次次地滚落,并有意地不断改变着铅球在滑槽上开始滚动的那一个点的位置,即改变铅球滑落的距离。在做这个实验时,依然是无法依靠较为精密的时间计测仪器。不过这次伽利略做得较为正规,他采用了流水计时的方法,即在木桶底部开一个小孔,让水流入另一个容器,在完成一次实验后,测量流出的水量来换算所耗时间的多少。



这种看起来十分原始的简单实验,却导致了伽利略科学生涯中的一个颇为重要的发现。因为实验本身显示,铅球在滑槽上滚动的距离越长,它的滚动速度也就越快。而且这种物体在滑落时不断加速的具体速度值,也是有规律可寻的。由此可以推论,与物体的滑落运动情况相似的物体垂直下落运动,其规律也应该是相似的,也具有这种随着下落距离的不断增大而速度不断加快的过程。这其实也就是物理运动中的加速度现象。

更为精彩的是,伽利略不仅能够通过实在的实验证明一个又一个新的灵感和理论发现,他甚至能够不经由实在的装置和实验过程,而仅仅依凭自己头脑中假设的,但却因为是人所共知的事实而依然能够具有充分说服力的假想性的实验来发现或证明真理。其间最为著名的,就是有关物体运动的相对性的问题。

在亚里士多德的经典论述中,强调物体“天然运动”的绝对性,认为物体的运动只受一种力的影响。而不是受着复合力作用的结果。对此,伽利略并没有进行直接的实验来论证自己与之相反的观点,他只是用了许多人所共知的简单事实或假想性的实验来加以说明。他举过炮弹飞行的例子,指出如果炮弹发射时仅仅受到火药爆炸的推进力作用的话,那么这枚炮弹将随着一个直线的轨迹而向前飞行,直到它前进的动力丧失,再直直地坠落下来。而事实上,大家在现实中所看到的炮弹坠落情景,却是一个长长的抛物线。这就表明,在推动炮弹前行的力之外,还至少同时存在一种最终导致炮弹坠落的向下的力。熟悉军工制造业的伽利略在例举这一假想物证时,自然毫不费力。他还有一个更为令人称道的假想实验