

韦火  著

# 科技创新 300年

SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL  
INNOVATION IN 300

院士推荐的科技史读物 别具一格的章回体演义



南方日报出版社  
NANFANG DAILY PRESS

# 科技创新 300年

SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL  
INNOVATION IN 300

韦火 著

## 图书在版编目 (CIP) 数据

科技创新 300 年 / 韦火著. — 广州 : 南方日报出版社, 2019. 1

ISBN 978-7-5491-1934-9

I. ①科… II. ①韦… III. ①科学技术—技术史—世界 IV. ①N091

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 294524 号

## KEJI CHUANGXIN SANBAINIAN

### 科技创新 300 年

作 者: 韦 火

出版发行: 南方日报出版社

地 址: 广州市广州大道中 289 号

出 版 人: 周山丹

出版统筹: 谭庭浩

责任编辑: 陈 静

装帧设计: 邓晓童

责任校对: 王 燕

责任技编: 王 兰

经 销: 全国新华书店

印 刷: 广东信源彩色印务有限公司

开 本: 787mm×1092mm 1/32

印 张: 13

字 数: 255 千字

版 次: 2019 年 1 第 1 版

印 次: 2019 年 1 第 1 次印刷

定 价: 58.00 元

---

投稿热线: (020) 87360640 读者热线: (020) 87363865

发现印装质量问题, 影响阅读, 请与承印厂联系调换。

## 序

# 将象牙之塔的科技史 说成市井街巷的聊大天

左朝胜

和韦火先生阔别几年，重逢把酒，难免海阔天空。因为同好，没有几句就聊到了当前科技界的一个热门话题，“基因编辑”。事出2018年11月26日，一则来自中国深圳的科学家贺某开展基因编辑婴儿的报道。

对此，堪称科普行家的韦火先生对我娓娓道来。科学研究也许无禁区，但是科学的应用一定是有限度的。科研与伦理之间是存在博弈的。如果说科学技术的发展是一匹奔驰的骏马，那么伦理就是制约它的缰绳。在科技史上曾出现过几次失控，第一次是化学的失控，产生了高爆炸药，导致大规模热兵器战争的出现；第二次是物理学的失控，产生了核爆装置，导致人类至今没走出自毁的阴影；第三次可能就是生物学的失控，后果是不可想象的。此次事件引发的热议也足以说明人们对科技伦理问题的关注。

一张口就是高屋建瓴。我也单刀直入相问：您的观点呢？

他回答的毫不迟疑：不能一边倒简单抨击，洗澡水和孩子要分开。赞成为治疗人类疾病而开展基因编辑的探索，反对现阶段利用基因编辑改变人类的违反人伦的研究。

樽俎之间，韦火先生就为我展开了基因编辑的科普。

关于基因编辑能否用于人类胚胎生殖问题，早在几年前华盛顿召开的人类基因编辑国际峰会上就有过讨论，当时中国中山大学科学家修改人类胚胎基因的研究一经宣布，立即导致争议升级。之后，关于基因编辑技术能否用于人类胚胎研究或以怀孕为目的，争论非常激烈。基因编辑技术可以用来治病，这点科学界似乎可以接受，但用于胚胎生殖，科学家们反对呼声很高。大多数科学家都提出，要抑制“订制婴儿”和“完美宝宝”的出生，这背后体现出的是对人类未来命运的担忧。事实上，科技创新已经走到了重新设计人类自身的大门口，但大家在方方面面都没有做好迎接的准备。

紧接着，韦火先生又抛出了一个让人类堪忧的半人半机器的“杂合人”问题。他说，与基因编辑类似的问题，就是人工智能与人类生物智能的结合。目前 AI 研究方兴未艾，人机杂合体迟早会在将来变成技术现实，重新设计人类的问题也必将在另一方面出现。对此，好莱坞的艺术家们，早就为我们画出了一幅幅或震撼或可怕的图景……

对于科技发展未雨绸缪的思考，离不开反思人类走过的科技创新道路。他拿出了自己的一部新书稿《科技创新 300 年》。几年了，他离开了朋友的视野，潜心写下了 100 多万字的科技作品，这是即将出版的其中一本。

人类的科技创新史，经历了无数类似今天基因编辑这一类的沟沟坎坎，甚至以鲜血与生命的代价，终于一步步地走到了今天。那么，今天是离真理更近了，还是更远了？

韦火先生就对千年科技史做了个 300 年的“截图”，推出了一本《封神榜》《三国演义》般的章回体科技史读物。随手拈来几章：“哥白尼剑指地心说，伽利略大破神学阵”“牛顿脚踩巨人之肩，经典力学大旗树起”“各路豪杰八仙过海，科学盟主花落英

国”“一个好汉三个帮手，瓦特蒸汽机占鳌头”“元素周期汇于一表，门捷列夫技高一筹”“法拉第领路电磁学，麦克斯韦尔集大成”“诺贝尔慷慨设大奖，科学界动力再激发”“爱因斯坦大智大勇，相对论亮剑旧权威”“阿波罗飞船登月成功，哈勃望远镜再添风采”……

他让我想起来儿时最为倾慕“长袍折扇惊堂木”的说书人，“欲知后事如何，且听下回分解”，差一点口水就流下来了。大雅大俗，将象牙之塔的科技史，说成市井街巷的聊大天，想不服您都不中！

以史为鉴，可以知兴替，这道理其实人人都懂。科技创新大潮滚滚，谁不想了解点科技史？但在如今信息爆炸的快节奏时代，时间的碎片化正颠覆着人们的阅读习惯，想认真读一些大部头的书越来越不容易了。其实对大多数人来说，学习历史知识并非一定要看厚厚的通史，读一本极简史已足够受用。然而就科技史而言，若是没有一定的学术基础，即使读极简史也是很烧脑的事，雅俗共赏的读本尚属寥寥。究其原因，除了科技史资料浩繁、庞杂，难以简洁叙事之外，还有对作者的素质要求颇高，既要有宽泛的科技理论功底，还要有较深的文史知识素养，一般的学者写起来很难二者兼顾。我在科技传媒界工作几十年，对此是深有体会的。

令人十分欣慰的是，韦火先生知难而上，另辟蹊径，以独具一格的形式，终于写成了这样的一本极简史，在传播科技创新方面进行了一次大胆探索。作者的笔墨大开大合，用五十多个章回串成一体，勾勒出一幅波澜壮阔的科技创新史卷。虽说是极简史，内容却不简单。麻雀虽小五脏俱全，既有对重大科技创新史实的客观阐述，也有对众多科学家生动形象的刻画，还有作者精辟深刻的思想评述，在精选科学事件、历史人物的基础上，结合当今

现实打造了一出 300 年来科技创新的文字盛宴。这种有益的尝试，值得大大称道。

其实，比这还要让我震撼的是作者这些年的写作过程和写作环境，如果没有多年积累的学术功底，如果没有万念归一的锲而不舍，如果没有热爱科学的深入骨髓，如果没有和血带泪的自我挑战……要梳理出 300 年科技创新的简要历程，要找到惊心动魄的历史节奏感，想让昨天解释今天？想让今天描绘明天？想让明天昭示更远的未来？门儿都没有！

不信，拿他一本书，瞧着走……

（作者系资深媒体人、《科技日报》广东记者总站原站长）

# 目 录

- |      |           |                 |
|------|-----------|-----------------|
| 引回   | 哥白尼剑指地心说  | 伽利略大破神学阵 / 1    |
| 第一回  | 牛顿脚踩巨人之肩  | 经典力学大旗树起 / 11   |
| 第二回  | 光学奥妙二龙戏珠  | 惠更斯与老牛斗法 / 18   |
| 第三回  | 哈维认定血液循环  | 医化学派另有说法 / 24   |
| 第四回  | 波义尔挑战炼金术  | 施塔尔抛出燃素论 / 30   |
| 第五回  | 拉瓦锡妙手拨云雾  | 化学界迎来新曙光 / 35   |
| 第六回  | 林奈植物园里谈分类 | 布丰博物馆中论进化 / 41  |
| 第七回  | 吉尔伯特王宫论磁  | 富兰克林风筝取电 / 46   |
| 第八回  | 各路豪杰八仙过海  | 科学盟主花落英国 / 52   |
| 第九回  | 培根与笛卡儿论剑  | 方法折射时代精神 / 58   |
| 第十回  | 产业革命风雨欲来  | 英伦半岛跃跃欲试 / 64   |
| 第十一回 | 纺织机成为导火索  | 产业界技术大突破 / 70   |
| 第十二回 | 一个好汉三个帮手  | 瓦特蒸汽机占鳌头 / 76   |
| 第十三回 | 技术变革浪潮汹涌  | 席卷欧美群起仿效 / 83   |
| 第十四回 | 康德挑战经典宇宙  | 科学迎来又一春天 / 89   |
| 第十五回 | 赫顿质疑地质灾变  | 赖尔悟出渐变真谛 / 95   |
| 第十六回 | 进化论重整旗鼓   | 达尔文一鸣惊人 / 103   |
| 第十七回 | 能量领地群英会   | 守恒原理路同归 / 110   |
| 第十八回 | 西施和东施联袂亮相 | 动植物细胞同出一辙 / 116 |



- |       |           |                 |
|-------|-----------|-----------------|
| 第十九回  | 道尔顿道出原子论  | 阿伏伽德罗巧验证 / 122  |
| 第二十回  | 元素周期汇于一表  | 门捷列夫技高一筹 / 128  |
| 第二十一回 | 法拉第领路电磁学  | 麦克斯韦尔集大成 / 135  |
| 第二十二回 | 大发现时代琳琅满目 | 法兰西荣膺科学新主 / 143 |
| 第二十三回 | 辩证法大战形而上  | 社会化科技显端倪 / 149  |
| 第二十四回 | 科学理论冲上前沿  | 引领技术揭竿而起 / 155  |
| 第二十五回 | 卡诺挥举热力学令旗 | 众将合力攻克内燃机 / 160 |
| 第二十六回 | 群英奋勇大战电老虎 | 直流交流迈进电气化 / 166 |
| 第二十七回 | 电器招数眼花缭乱  | 爱迪生最威称大王 / 172  |
| 第二十八回 | 焦炭炼铁技高一筹  | 转炉转进钢铁时代 / 179  |
| 第二十九回 | 巴斯德慧眼识病菌  | 医林好汉齐齐发威 / 185  |
| 第三十回  | 维勒李比希联手领衔 | 搏出化工产业新天地 / 192 |
| 第三十一回 | 科技体制始登台   | 主角首推德意志 / 199   |
| 第三十二回 | 诺贝尔慷慨设大奖  | 科学界动力再激发 / 206  |
| 第三十三回 | 物理学上空突现乌云 | 伦琴和居里夫人现身 / 213 |
| 第三十四回 | 爱因斯坦大智大勇  | 相对论亮剑旧权威 / 221  |
| 第三十五回 | 量子理论一路杀出  | 哥本哈根创立门派 / 229  |
| 第三十六回 | 孟德尔种豌豆搞遗传 | 摩尔根养苍蝇找基因 / 238 |
| 第三十七回 | 望远镜越望越远   | 显微镜越看越微 / 246   |
| 第三十八回 | 科技展翅带飞经济  | 美国乘势一举崛起 / 255  |
| 第三十九回 | 奔驰和福特汽车代步 | 莱特两兄弟飞机上天 / 261 |
| 第四十回  | 千里眼梦想成真   | 电视机来到人间 / 270   |
| 第四十一回 | 橡胶工业品登堂入室 | 塑料和尼龙竞相争宠 / 278 |
| 第四十二回 | 班廷探得胰岛素秘笈 | 弗莱明获青霉素宝物 / 287 |
| 第四十三回 | 战争妖魔挟持科技  | 双刃利剑各砍一侧 / 296  |
| 第四十四回 | 原子弹横空威吓天下 | 大科技时代应运而生 / 301 |
| 第四十五回 | 战后科技日新月异  | 电子计算机成新宠 / 308  |

- 第四十六回 少壮派揭开基因面纱 生物学进入分子时代 / 317
- 第四十七回 自动化热潮席卷而来 新技术革命再掀波澜 / 325
- 第四十八回 火箭腾空穿云破雾 人造卫星直入九霄 / 332
- 第四十九回 激光器射出新天地 超声波拓展新用场 / 341
- 第五十回 阿波罗飞船登月成功 哈勃望远镜再添风采 / 349
- 第五十一回 罗马俱乐部敲警钟 脱缰的野马太疯狂 / 357
- 第五十二回 杂交农业改变生活 克隆动物震惊世界 / 364
- 第五十三回 贝尔纳断然回头反思 众精英齐齐上阵论道 / 374
- 第五十四回 互联网引发信息革命 全球化趋势愈演愈烈 / 381
- 第五十五回 人工智能引领未来 科技创新前景辉煌 / 389
- 第五十六回 大创新时代方兴未艾 大中华复兴时不我待 / 397
- 参考资料 / 403

## 引回

# 哥白尼剑指地心说 伽利略大破神学阵

**主角：**哥白尼，伽利略。

**场景：**太阳中心学说冲破千年黑暗，向宗教神学宣战。

**看点：**近代自然科学诞生，科学研究方法问世。

上下 5000 年，科技创新在青史上分明实写，那看起来是一幅长长的画卷。然仔细鉴赏不难察觉，近 300 年来的科技发展，乃一幅波澜壮阔、异彩纷呈的历史“截图”。我们今天所熟知的科学理论、技术发明，以及由此带来的人类生产和生活方式的巨大变革，几乎都是科技创新这 300 年来的成就。

口说无凭，不足为据，列位看官可以花上一丁点心思来个自证。不妨随便数一数身边琳琅满目、五花八门的物品，恐怕数百十种也数不出两三样东西是 300 年前业已存在的。那年月别说是汽车、空调、手机了，就连电灯、抗生素甚至圆珠笔、丝袜这样的小玩意也没人见过，更遑论飞机、高铁、摩天大楼这种大型科技产品了。说来咱们这些当今草民的生活质量都很高，实际上远远超过了康熙时代、斯图亚特王朝的皇帝、国王和富豪们，这不能不归功于近 300 年来的科技创新。

或问，既然说是 300 年，那何必又搞个弯弯绕，把那四五百

年前的哥白尼、伽利略等人物推出来，干脆直接作个 500 年的“截图”多好？其实不然。相对而言，17 世纪下半叶以后的科技发展，明显地呈现出快步、加速直至腾飞的前进历程。因此，300 年这个截点更体现出惊心动魄的历史节奏感。但此前 100 多年间，科学所经历的“脱胎换骨”般的痛楚与变革，却是前奏而无法阉割，故以“引回”做铺垫。

何出“脱胎换骨”之言，那也是有说法的。科技创新源远流长，仿佛在泥泞的羊肠小道上缓慢前行了数千年，突然间“砰”的一声巨响，从此一切都变了，找到高速路的入口了。可这一声巨响从何而来，不得不先来表一表。

闲话已叙，言归正传。话说科技创新源于何时何地，那要从近代欧洲扯起。波兰天文学家哥白尼（Copernicus，1473—1543）以其创立的太阳中心说，向宗教神学的地球中心说发出了挑战书，正式宣告近代自然科学诞生。从此，自然科学便摆脱了桎梏，从神学中解放出来，开始了其艰难、曲折、辉煌的发展历程。

说来话长，从公元 5 世纪开始，直到哥白尼时代的 1000 多年间，欧洲处在罗马天主教会的统治之下，神学教义成为神圣不可侵犯的信条，人们对自然的探索被残酷扼杀，史称“黑暗的中世纪”。在那漫长的年代，天是黑沉沉的天，地是黑沉沉的地，灾难深重的社会几乎停滞不前，愚昧无知的人们远离科学技术，作威作福的教皇和神父把一切科学知识统统斥为“异端邪说”。

这个时期的科学只是教会恭顺的“婢女”，她只能为神学教义服务，敢有越雷池半步者，统统受暴力伺候。史上记载的惨案比比皆是，举几例观之。5 世纪早期的女科学家海帕西娅因研究数学，竟被神父们用贝壳剥掉全身皮肤后，投入大火中活活烧死，教会随即宣布数学是“魔鬼的艺术”。在这样的恐怖氛围中，许多对科学知识跃跃欲试的探索者，或被终身监禁，或被扔进大火，

或被钉死在十字架上。公元 13 世纪后，教皇还设立了宗教裁判所，这实际上是个用神学教义来审判科学知识的法庭，黑白彻底颠倒，是非完全不分。1327 年，意大利科学家阿斯科里经过观察，大胆地提出“大地是个球形体”，即被宗教裁判所判令烧死。宗教裁判所为了维护教会的统治可谓无恶不作，豢养了一批刽子手般的宗教裁判官。15 世纪西班牙有个名叫托马奎马达的宗教裁判官，在其丑恶的一生中共判处一万多人火刑，平均每天下令烧死一个“异教徒”，暴行令人发指。

与此同时，为强化对人们的思想禁锢，宗教神学还衍生出另一个怪胎——经院哲学。其方法就是用抽象、烦琐的推理来论证神学教义，引诱人们沉溺于玄想空谈之中，否定感觉经验的收获。这实际上是封建教会摆下的一个冥顽的神学阵，在这个邪阵面前，人们的行为荒唐到难以置信的程度。神父们可以围绕“一个针尖上能站几个天使”这样无聊的命题写出长篇经文，也可以为“鼯鼠是否有眼睛”而长期争论不休，却没有人亲自抓一只鼯鼠来观察一下，你说是不是荒唐透顶？经院哲学还歪曲利用古希腊天文学家托勒密的地球中心说，宣称地球是上帝特意安排供人类居住的宇宙中心，因而地心说实际成了神圣不可侵犯的天条。教会中的一些“聪明人”把托勒密学说改造成披着科学外衣的神学体系，并用这个烦琐的体系去解释航海、农业生产及日常生活中遇到的种种天文现象，厚颜无耻地胡说八道。

欧洲那段千年的黑暗时代，科学经受着难产的巨大痛苦，胎位不正生不下来。虽然如此，人们的生产活动仍在缓慢地发展着，到了 15 世纪下半叶，纺织业的兴起带动手工制造业有了较快发展，近代科学的“催生婆”开始现形了。

这个“催生婆”不是什么妖魔鬼怪，其实它就是生产方式的变革。你想，新生的企业主、商人们一多起来，谁不想扩大贸易、

寻找新的市场呢，这就使远洋航海和探险业应运而生。从意大利的哥伦布、葡萄牙的麦哲伦等人相继远航到达新大陆之后，西欧各国随即开始扩大海外贸易和掠夺殖民地，继而刺激着工农业生产迅速发展，各方面迫切需要新的知识、新的技术来为生产服务，靠神学的胡说八道显然行不通了。不仅如此，新兴的土豪阶层在经济上发达了，在政治上必然要求取代教会的统治地位，他们也期待着新的思想武器、新的理论武器，向宗教神学思想体系发起全面进攻。事实上，波及整个欧洲的文艺复兴运动，就是新兴资产阶级急切要求思想大解放的产物，他们要找到新知识向封建教会发难。在这样一种大背景下，近代自然科学便呼之欲出了。恩格斯对这段历史，曾经作过这样的评价：“如果说，在中世纪的黑夜之后，科学以意想不到的力量一下子重新兴起，并且以神奇的速度发展起来，那么，我们要把这个奇迹归功于生产。”他说的一点没错。

话到此处，该主角哥白尼登场了。且慢一步，为何哥白尼拉开科学革命的序幕是从天文学入手，而不是从其他学科呢？说来话又长，姑且以一例来说明。宗教神学歪曲利用地心说来论证上帝创世，并解释各种天文现象，遇到了越来越多的麻烦，也就是越来越不灵光了。你想，以地心说为指导编制的天体运行表，在远洋航海中与实际观测的结果相去甚远，而远洋航海在当时正蓬勃发展着，不闹革命能行吗？可见，近代科学革命以天文学为突破口，看似偶然，实则必然。

话又说回来，天文学领域的革命，能够代表整个自然科学的革命吗？不妨继续分解。天文学是一门最古老的科学，在当年靠天吃饭的岁月里，它与人们的生产和生活息息相关，种田靠天，畜牧靠天，航海靠天，观测时间也靠天，一切都要靠天。可以说，天文学的每一个理论观点，都同人们的宇宙观有着直接的联系，

而地心说的宇宙观，其实也是教会长期误导人们“靠天吃饭”的理论基础。因此，一旦新的宇宙观出现，就必然要彻底震撼人们的思想，也必然要震撼遍布各地的教堂，震撼全世界千家万户。所以说哥白尼天文学作为全新的宇宙观，也就标志着近代自然科学革命的开始。

哥白尼是一位德国血统的波兰科学家，他 18 岁进入波兰的克莱考大学攻读数学和医学，学习期间对天文学产生了兴趣。1496 年，23 岁的哥白尼到意大利的博洛尼亚大学留学，在那里他结识了文艺复兴运动的许多学者，对托勒密的地心说体系产生了怀疑，同时他也学到了天文观测的技术和方法。后来，他来到波罗的海边的弗莱堡担任牧师，在一所教堂里住了 30 年。那所教堂如今还在，假如你去德国旅游顺着莱茵河南下，到达弗莱堡就会找到那所教堂。就在那所教堂的阁楼上，哥白尼进行了长达 30 年的天象观测和研究，你若是登上阁楼身临其境一定会对这位科学革命的旗手肃然起敬。

实际上，哥白尼并不是一位职业天文学家，他的巨大成就全是在业余时间完成的。他一方面长期坚持天象观测，观测内容包括日食、月食、火星冲日、木星冲日、土星冲日、黄赤交角等，并且测算了太阳与地球的距离、恒星年的时间、月球到地球的平均距离；另一方面，他刻苦钻研了包括托勒密地心说在内的古代天文学书籍，发现了地心说所谓“本轮、均轮”的致命错误。他大胆怀疑道：“前人有权虚构圆轮来解释星空的现象，我也有权尝试发现一种比圆轮更为妥当的方法，来解释天体的运行。”30 年如一日坚持业余观测和钻研，才有了他后来的巨大成就。

从 1516 年起，哥白尼开始撰写《天体运行论》这一不朽的巨著，历时 10 年完成了书稿。然而，由于他的新体系主张日心说和地动说，与教会支持的地心说针锋相对，慑于教会残酷迫害的淫

威，书稿迟迟没能公开发表。直到 1543 年，在朋友们的帮助下，才得以印刷出版。这时哥白尼已经双目失明、奄奄一息，他用无力的手摸了摸新书的封面，一个小时后便与世长辞了。

《天体运行论》共有六卷本，宣布了一个崭新学说体系的形成。哥白尼在书中首先论述了地心说，驳斥了地球不动的谬论。他根据运动相对性的原理，解释了行星运行的视运动。他写道：“无论观测对象运动，还是观测者运动，都会使观测对象的视位置发生变化。要知道，我们是在地球上观看天空的旋转，如果地球是运动着的，我们也会觉得地外物体作方向相反的运动。”尔后，哥白尼明确提出了地球不是宇宙的中心，而是像其他行星一样，在自己的轨道上绕着太阳运行，太阳才是宇宙的中心。他还在书中用三角学原理阐述了天体运行的基本规律，详细论证了太阳、地球、月球和其他行星的运动。这些理论在今天看来并不复杂，但在当时可以说是站在了科学的珠穆朗玛峰上。

哥白尼学说的问世就像一把利剑，直刺神学地心说的要害。他所建立的科学宇宙观，划破了中世纪欧洲上空的黑暗，迎来了文明时代的曙光。然而，宗教神学岂肯轻易就范，他们采取种种残酷的镇压手段，严厉阻挠、打压日心说的传播。罗马教皇很快就宣布《天体运行论》为禁书，不得流传。与此同时，几乎所有的反动势力和受旧观念束缚的人们都反对哥白尼学说，口诛笔伐指责他的观点是歪理邪说。就这样，《天体运行论》这一光辉巨著，主要以手抄本的形式带着遍体鳞伤，在人世间秘密流传了 300 多年，直到 19 世纪中叶才得以公开出版重见天日。

毫无疑问，哥白尼学说对神学的打击是沉重的，旧势力顽抗也是必然的。在异常激烈的斗争中，日心说本身也经历了一个完善的过程。比如，起初的日心说不能解释“为什么人们感觉不出地球的运动”“地球既然自转，为何地球上的物体下落了不偏斜”



等问题，而这些问题常常成为旧势力恶意攻击的靶子。在这一过程中，有三位科学家为传播和完善哥白尼学说作出了杰出贡献。

第一位是意大利的布鲁诺（Bruno，1548—1600）。这位哥白尼的忠实信徒，在欧洲到处宣讲日心说，同时他还阐述了宇宙无限、世界无数的观念，进一步丰富了哥白尼学说。宗教法庭对他恨之入骨，把他投进大火中活活烧死，他的故事是历史上宗教迫害科学家的典型案例，几乎妇孺皆知。第二位是丹麦科学家第谷·布拉赫（Tycho Brahe，1546—1601）。他虽然主观上不愿接受日心说，但却承认“哥白尼把我们过去烦琐的矛盾中解放出来，而且他的理论更能满足天象”。他边怀疑边坚持细心观测，把上千年星表中的错误一个个纠正过来，在其一生中共产对 700 多个星体作了精确的观测记录，从客观上支持了哥白尼的学说。第三位是德国科学家开普勒（Kepler，1571—1630）。他是哥白尼学说的坚定支持者，同时他又根据第谷·布拉赫的观测结果，发现了著名的“行星运动三定律”。开普勒的巨大贡献多年来为人们津津乐道，2009 年 NASA 发射的太空望远镜就是以他的名字来命名的。开普勒望远镜升空近 10 年间已发现了 2600 多颗系外行星，其中不乏一批类地星球或可供人移居，正激励着现代人去实现星际殖民的梦想，这是外话了。

以上三位创新高手对天文学所做的添砖加瓦之事非三言两语道得完，此处不再一一细表，且来表一表同时期另一位大破神学阵的创新斗士。此翁在整个自然科学界享有奠基人的美誉，你道他何许人也？他就是伽利略（Galileo，1564—1642）。

这位意大利科学家，不但用实验观察的方法验证并发展了哥白尼的学说，而且还开创了近代力学和物理学中的数学、实验方法。他的科学成就、科学思想，似利刀宝剑，彻底斩除了近代科学前进道路上的种种障碍，把神学的经院哲学体系冲得七零八落、