

》》 走进科学丛书 》》
Approach
to Science Series



科学发现的追求

KeXueFaXian
DeZhuiQiu



中国环境科学出版社
学苑音像出版社

走进科学丛书

科学发现的追求

主编 黄 勇

中国环境科学出版社
学苑音像出版社

图书在版编目(CIP)数据

走进科学丛书 / 黄勇主编. —北京:中国环境科学出版社, 2006

ISBN 7—80135—715—9

I. 走... II. 黄... III. 科学技术—普及读物
IV. N49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 015416 号

走进科学丛书

中国环境科学出版社 出版发行
学苑音像出版社



北京海德印务有限公司

2006 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

开本:1/32(850×1168) 印张:108 字数:2450 千字

ISBN 7—80135—715—9

全十八册 定价:356.40 元(册均 19.80 元)

(ADD:北京市朝阳区三间房邮局 10 号信箱)

P. C. :100024 Tel:010—65477339 010—65740218(带 Fax)

E-mail:webmaster@BTE-book.com Http:// www. BTE-book.com

《走进科学丛书》

编委会

主 编 黄 勇

编 委 (按姓氏笔划排列)

王 枫	王小宁	关 林	江天涛
冯 刚	刘 风	刘建伟	刘二斌
何向阳	李 楠	李 哲	李晓清
李耀文	吴 昊	宋 涛	张 可
张 戈	张 颖	张晓枫	范向东
姜雨轩	南 玲	萧 潇	韩家宝
程 林	程 鹏		

目 录

一	天文大发现	(1)
	“日心说”的发现	(1)
	哈雷彗星的发现	(15)
	发现月球的另一面	(18)
	天王星的发现	(22)
	宇宙大爆炸的发现	(25)
二	地理大发现	(30)
	李四光开创地质力学	(30)
	大陆漂移的发现	(35)
三	生理大发现	(51)
	奇妙的绿色“工厂”	(51)
	光合作用的探索轨迹	(63)
	叶绿素的秘密	(73)
	一项重大的研究课题	(81)
	生物进化论的发现	(89)
	微生物的发现	(104)
	基因的发现	(119)
四	发现的故事	(136)
	蚂蚁王国	(136)
	热带森林的“霸王”	(139)

❖ 走进科学丛书 ❖

蝴蝶迁飞的三大谜	(141)
苍蝇为何不得病	(143)
蜜蜂为何“怕老婆”	(146)
海参逃生的绝招	(149)
海洋鱼类“音乐会”	(152)
聪明的海豚	(154)

一 天文大发现

“日心说”的发现

1543年5月的一天，一位白发苍苍的老人奄奄一息地躺在病榻上。他的学生把刚刚出版的凝结着他毕生心血的《天体运行论》送到他的手中，但他已经没有力气翻开这本书，只是用手摸了摸，不久，就与世长辞了。

他没有想到，在他死后，他的这本书在世界上掀起了轩然大波。有人咒骂它是异端邪说，不惜使用暴力禁止它的传播；有人赞美它是科学真理，为了捍卫它献出自己的生命。

这本书的作者，就是伟大的天文学家哥白尼，在《天体运行论》这部不朽的著作中，哥白尼向世界庄严宣布：地球是绕着太阳旋转的！

哥白尼的“日心说”是向封建教会发出的檄文，它第一次把科学从神学的桎梏中解放出来，拉开了近代科学史的帷幕，掀起了人类认识论上的一场伟大革命。

地心说

在哥白尼的那个时代，“地心说”已统治世界一千多年了。那时候，在各个大学中，天文学教授的都是托勒密的“地心说”。

“地心说”并不是托勒密的发明。自古以来，人们看到太

阳、月亮、星星从东方升起，向西方落下，就开始思索一个问题，到底是天旋还是地转。

公元前三百多年以前，古希腊的哲学家亚里士多德提出，地球是不动的，日月星辰都绕着地球旋转。这种看法与人们的感覺相符，因此被世人所接受。

另一位古希腊哲学家阿利斯塔克提出地球是绕着太阳转的。可惜他的理论没有引起人们的重视。

托勒密是公元2世纪的古希腊天文学家，同时也是一位数学家、地理学家。他集前人之大成，写成了《天文大全》一书，把“地心说”发展为一个完整的体系。

托勒密主张，宇宙是一个有限的球体，地球处于宇宙的中心，岿然不动。月亮、太阳还有其他行星一方面绕着自己的小本轮作匀速圆周运动，另一方面又沿着均轮绕地球作匀速圆周运动。它们距地球的位置依次是月球、水星、金星、太阳、火星、木星、土星，行星之外是恒星天。托勒密建立了一套严密的数学计算方法，可以比较精确地算出行星的位置，预报日食、月食。

托勒密的“地心说”本来是作为一种科学理论提出来的，后来却被教会利用了。

中世纪（公元5世纪到15世纪），欧洲处于最黑暗的封建时代。代表封建主的基督教会统治着欧洲，他们不仅横征暴敛，而且不准人们自由的思想，圣经上怎么说的，人们就得怎么想，谁要是敢于怀疑和反对，就会被宗教法庭处以残酷的刑罚。

教会本来也反对托勒密的地心说，可是后来他们却发现地球处于宇宙中心不动的观点，可以为上帝创世说服务。

圣经中说，上帝创造了宇宙万物，同时又按着自己的形象创造了人，让人来管理地上的万物。因此，上帝自然对人格外恩

宠，把人安排在宇宙的中心——地球上。日月星辰的位置也是上帝安排的。地球外边包着九重天，最低的一重天是月亮天，然后是水星天，金星天，太阳在第四层上，接着是火星天、木星天、土星天，第八层天是恒星天，全部恒星像宝石一样镶在这层天界上。在恒星天之上还有最高的一重天——原动天，上帝就居住在这里，统治着整个宇宙。

于是，地心说成了维护教会统治的重要理论支柱，被教会奉为金科玉律，不准人们超越雷池一步，变成了阻碍科学进步的“紧箍咒”。

科学反对神学

15 世纪，随着生产技术的发展，资产阶级诞生了。那些新兴的商人们迫切希望开辟新的海上航线，到海外通商贸易，寻找财富。特别是 13 世纪有个叫马可·波罗的意大利人，他曾从陆路到过中国、印度，在他的游记中，把中国、印度等东方古国描绘成遍地是黄金的宝地，这对那些商人们来说，更是一个巨大的诱惑。

在“黄金梦”的驱动下，一些商人、航海家开始了大规模的航海冒险。葡萄牙人达·伽马绕过非洲好望角，开辟了到达印度的新航线，哥伦布穿过大西洋，发现美洲新大陆，麦哲伦率船队进行环球航行……

航海活动带来了地理大发现，促进了世界贸易，同时也直接推动了天文学的发展。在茫茫的大海中航行，只有参照天空中星星的位置，才能确定船只所在的经纬度。这样，就需要编制精确的航海用的行星运行表。人们发现用托勒密的地心说为指导而编制的天体运行表，误差太大，已满足不了要求了。

资产阶级在用火与剑为自己在经济上、政治上开路的同时，

也用笔与舌在思想文化领域与封建势力展开了殊死搏斗。最有名的就是欧洲的文艺复兴运动，它的矛头指向封建势力的精神支柱——宗教与神学，科学与文化广为传播。

在这种情况下，僧侣们已无法用圣经来完全控制人们的思想了。作为基督教基本教义的亚里士多德——托勒密体系也开始受到人们的怀疑。罗马教会枢机主教库萨的尼古拉就认为地球是个行星，不是宇宙的中心。达·芬奇也有太阳不动的想法。意大利天文学家、数学家诺瓦拉指出，托勒密的体系太复杂，不符合数学的和谐。

山雨欲来风满楼，一场天文学的巨大变革已经酝酿成熟，科学反对神学的革命暴风雨就要来临了。

哥白尼创立日心说

尼古拉·哥白尼于1473年诞生在波兰托伦城的一个富商家里。他10岁的时候父亲就去世了，是由在教堂中担任牧师的舅父把他抚养成人的。

哥白尼的少年时代是在教会学校中度过的。18岁时，舅父送他到克拉科夫的亚哥龙大学学医，这所大学是欧洲有名的学术中心，很注重数学和自然科学。哥白尼在那儿对天文学开始发生了浓厚的兴趣，学会了用天文仪器来观测天体。

23岁时，哥白尼来到文艺复兴的中心意大利，先后在波伦亚大学、帕多瓦大学、法拉腊大学学习数学、天文学、医学、哲学。

哥白尼最早也是信奉托勒密的地心说的，但是在实际观测中，他对此越来越感到怀疑了。为什么行星有些日子亮些，似乎离地球近一些，有些日子又暗些，似乎离地球远一些？它们为什么有的日子跑得快一些，有的日子跑得慢一些，和绕着地球转的

月亮的情况完全不同呢？

用托勒密的学说计算星座的位置，需要列出那么繁杂的算式。一次，哥白尼的一位朋友计算时竟引入了79个本轮、均轮，结果仍然是破绽百出。哥白尼断定：“托勒密的体系不是忽略了必不可少的细节，就是塞进了毫不相干的东西！”

在意大利，哥白尼深受文艺复兴运动的影响。文艺复兴是由复兴古希腊的文化开始的，因为古希腊以工商业为主的城邦经济及奴隶主民主政治与新兴资产阶级要求相一致，因此，他们掀起了一股研究古代学术的热潮，文艺复兴运动也由此而得名。哥白尼孜孜不倦地阅读了他所能得到的古希腊、古罗马著作，他发现古希腊哲学家中已经有人描述过地球绕太阳运动，这使他受到了极大的启发。

那么，怎么样解释人们感觉不到“地动”而是天在运动呢？哥白尼引用了一位诗人的名言：“我们离港向前航行，陆地和城市后退了”。当船向前行驶时，坐在船上的人不感到船动，而是看到两旁的景物后退。与这个道理相同，位于地球上的人，感觉不到地球在运动，而是看到日月星辰东升西落。

日心说的思想在哥白尼头脑中形成了：如果把太阳看成是宇宙的中心，地球和其他行星都围绕着太阳旋转，那么就可以构成一个美丽和谐的天文体系了。

光有新思想是不够的，如果没有大量的观测和计算来证明日心说体系，那么这一学说与古希腊学者所提出的地球绕太阳转一样，只能算作是一种哲学推测。

1503年，哥白尼回到了波兰，在波兰的海边的佛劳恩堡担任牧师职务。在他供职的教堂墙垣的西北角有一座小阁楼，哥白尼就在这里建起了一个简易的天文观测台。他亲自动手制做了各

种天文仪器，每天不断地观察，不断地计算。在他的《天体运行论》一书中，记载有日食、月食、火星冲日、木星冲日、黄赤交角、春分点的移动等 27 项观察实例，其中 25 项是他自己的观测结果。

正是建立在富有想像力的哲学思考、精密的实际观察和严格的数学计算之上，哥白尼的日心说诞生了。

哥白尼认为，太阳屹立在宇宙的中心，行星沿着圆形轨道绕太阳运行，离太阳最近的是水星，依次是金星、地球、火星、木星、土星。地球仅仅是一颗普通的行星，月亮是地球的卫星。在行星轨道以外，是布满恒星的恒星天。地球每天自转一周，造成了天穹的东升西落。

哥白尼深知，他的学说为教会所不容，如果公开发表，不仅他的学说将被扼杀在摇篮中，他本人也将受到教会的迫害。在 1506 到 1512 年间，他写了一个日心论的提纲《试论天体运行的假设》，分送给他最亲密的朋友。此后，他开始撰写《天体运行论》这部书，但却一直不敢发表。直到他已 69 岁时，知道自己的时间已经不多了，在他的朋友的再三敦促之下，才破釜沉舟，决定出版这本书。

罗马一位诗人说过，一部著作必须经过 9 年才可以发表。哥白尼的《天体运行论》从 1506 年开始酝酿，到 1543 年发表，经过了 37 年！

在《天体运行论》一书的前言中，哥白尼写道：“摆脱错误的思想，寻求真理，是学者应有的责任和权利。我相信我的主张终究会被人们所接受。如果有人曲解圣经，对我的著作进行非难和攻击，我决不理睬，因为我鄙视他们。”

《天体运行论》出版之时，正是哥白尼弥留之际。这位伟大

的学者虽然去世了，但他的学说却在全世界传播开来。

为真理献身的布鲁诺

《天体运行论》发表的初期，教会还以为这不过是一本普通的天文学著作，直到日心说在欧洲广为流传，动摇了基督教教义时，教会才大为震惊，下令禁止这本书。但是，真理是压不住的，越来越多的人接受了日心说。这些人中，有一位热情宣传、勇敢捍卫日心说的斗士，他就是意大利哲学家、天文学家布鲁诺。

布鲁诺出生在意大利那不勒斯附近诺拉镇的一个贫苦家庭，他很小的时候父母便去世了，成为一名孤儿。村中的神甫们周济他长大并让他读书。15岁时，由于家境贫寒，无法再继续上学，他进了修道院，当了一名修士。

他所进的修道院圣多明尼克，有欧洲藏书最多的图书馆。布鲁诺博览群书，熟读了古今哲学家、科学家、戏剧家、诗人的著作。他非常聪颖，记忆力惊人，对书中的警句、精彩章节，可以倒背如流。靠着顽强的自学，布鲁诺获得哲学博士学位，成为当时知识渊博的学者之一。

在修道院生活过多年的布鲁诺，格外了解教会中的种种黑幕，他对僧侣们的贪婪、自私、迷信、虚伪深恶痛绝。他阅读了文艺复兴时代的许多进步书籍，包括揭露教会、主张宗教改革的书籍、哥白尼的《天体运行论》等，这更加激发了他对教会的反抗。

1575年，布鲁诺因抨击宗教，受到教会迫害，不得不逃出意大利。在瑞士，他又因反对新教被加尔文教会抓进监狱。

历经磨难的布鲁诺后来逃离日内瓦，来到法国，受聘在图卢兹大学讲授天文学。正是在这里的短短几年中，他奋笔疾书，写

出了著名哲学著作《论原因、本原和统一》、《论无限性、宇宙和诸世界》。

布鲁诺以火一般热情，宣讲哥白尼的学说，坚决反对亚里士多德——托勒密的宇宙体系。不仅如此，他还以天才的哲学思想和勇敢的革命精神发展了哥白尼的学说。

布鲁诺认为，不仅地球不是宇宙的中心，太阳也不是宇宙的中心，宇宙是无限的，没有边界，因而也就不可能有中心。太阳系仅是宇宙中极其微小的一部分。太阳也不是不动的，地球在转动，太阳也在转动，每个“世界”都围绕着另一个“世界”转动。在无限的宇宙中，有无数个“世界”在诞生，也有无数个“世界”在死亡，作为宇宙本身，永恒存在，既无开始，也无终结。

布鲁诺的学说弥补了哥白尼“日心说”的不足，他的许多天才思想，已为今天科学的发展所证明。

哥白尼把地球逐出了宇宙中心，而布鲁诺根本否认了宇宙存在中心，这样就把上帝从宇宙中驱逐出去了，沉重地打击了宗教神学关于“上帝创造世界”、“上帝主宰一切”的谎言。

布鲁诺比哥白尼更大胆和勇敢，他走到哪儿，就在哪儿用他的嘴和笔勇敢地捍卫日心说，无情地痛斥经院哲学和宗教神学，揭露教会的黑暗和虚伪。因此教会把他看作是一个最危险的革命者，对他恨之入骨，非欲置他于死地而后快。

为了免遭屠杀，布鲁诺不得不从一个国家逃到另一个国家，在异国他乡过着飘泊不定的逃亡生活。

1592年，罗马教庭策划了一个恶毒的阴谋，他们收买了一个威尼斯商人。不久，布鲁诺收到了这个商人的一封信，信中甜言蜜语假惺惺地赞扬布鲁诺，并邀请他到威尼斯讲学。

1592年5月23日，布鲁诺乘船回到威尼斯，他刚刚踏上阔别多年的祖国的土地，几个彪形大汉就一拥而上，把布鲁诺绑进了一辆马车。翌年2月，他又被从威尼斯转押到罗马，投入宗教裁判所的监狱。

布鲁诺被关押在监狱中近8年，受尽了严刑拷打。由权威神学家组成的检查小组不断从他的书中找出一些矛盾，企图说服他放弃自己的观点，声称只要他改过自新，就可以保全他的生命。但无论如何威逼利诱，布鲁诺都毫不动摇。

1600年2月8日，宗教裁判所对他作出最后判决：“布鲁诺宣扬异端邪说，亵渎神灵，处以火刑。”

布鲁诺毫不畏惧，他对那些高高在上的宗教法庭的法官们高声嘲笑地说：“你们宣布对我的判词，比我听到判词还要恐惧，还要胆战心惊！”

2月17日，衣衫褴褛，被折磨得瘦弱不堪的布鲁诺被押到了罗马鲜花广场。火刑柱旁堆满了干柴。神甫最后拿出了刻有耶稣受难的十字架让他忏悔，布鲁诺高昂着头，露出蔑视愤懑的目光。

“烧死他！烧死他！”教会的刽子手们高喊着。

在熊熊的烈火中，这位欧洲文艺复兴时期卓越的唯物主义哲学家、著名的自然科学家和勇敢的抗逆中世纪天主教黑暗势力的不屈战士，为追求真理，献出了自己宝贵的生命。

布鲁诺牺牲了，然而他为之献身的真理却是无法消灭的。

两次受到审判的伽利略

在为捍卫和发展日心说的斗士中，还有一位就是著名的物理学家、天文学家伽利略。

伽利略1564年生于意大利比萨城的一个没落的贵族家庭，

17岁时进入比萨大学医学院，后来，他的兴趣从医学转向了数学和物理学。

伽利略从青年时代就表现出杰出的才华，引起学术界的重视，被人们称作“当代的阿基米德”。

还在医学院读书时，有一次伽利略在教堂作祈祷，发现一盏挂灯在空中来回摆动，他用自己脉搏的跳动来计时，发现挂灯每往返摆动一次，时间都是一样长，这就是著名的摆的等时性原理。

伽利略是经典力学与实验物理学的开创者，他设计了许多实验来研究物体运动的规律。

最有名的就是落体实验。许多人都熟知这个故事。为了证实自由落体定律，1590年，伽利略登上了比萨斜塔作公开表演。他同时丢下两个不同重量的球，结果两个球同时落地。这就证明了，在忽略空气阻力的情况下，不同重量物体以等加速下降，这就是自由落体定律。

不过，据考证，历史上并无其事，这仅仅是一个传说。伽利略的实验是让一个光滑的黄铜球沿一个可以改变倾角的光滑斜面滑下，用一台简陋的水钟测定小球在斜面上下滑的时间。结果发现，不同质量的物体沿相同倾角的斜面运动，加速度相等。当倾角为 90° ，物体自由下落时，这个结论也成立。这样就推论出自由落体定律。这个定律推翻了亚里士多德提出的物体越重落得越快的说法。

伽利略还发现了惯性定律、合力定律、抛物体运动规律、相对性原理等等。

伽利略在比萨大学任教时就接受了哥白尼的学说，他在1597年写给开普勒的信中，透露了他的这一观点。但是伽利略

一直不敢公开发表自己的观点，他不愿意遭到像哥白尼、布鲁诺那样的命运。为寻求真理，他在私下进行了许多观察、实验。

1609年，伽利略从一位朋友来信中得知，一个荷兰商人利用镜片组合可以看见远处的东西。伽利略非常感兴趣，经过反复研究，他制造出了由二组透镜构成的第一架天文望远镜，放大倍数达到32倍。

当伽利略把这架望远镜指向天空时，所看到的景象使他惊喜若狂。他写道：“我惊讶得忘乎所以，感谢上帝，它使我发现了如此壮观和迄今还不知道的奇迹。”伽利略看到了许多过去从未有人看到过的新的天文现象。因此，人们称哥伦布发现了新大陆，伽利略发现了新宇宙。

伽利略发现，月球表面并不是光滑无瑕的，像地球一样有高山有峡谷，他还发现太阳上有黑子，也就是说，天体并不像传统的亚里士多德学说所说的那样，比地球更完善和优越。伽利略发现，金星与月亮一样，不时从新月变成满月，这就表明金星是一个黑暗的球体，它是被太阳照亮而发光的，是绕着太阳旋转的。他还发现，木星有4个卫星，它们绕着木星旋转，这也间接证明了地球并不是宇宙惟一的中心。伽利略还观察了银河，发现它是由无数恒星聚集在一起形成的星团。

所有这些发现都证明，哥白尼的学说是正确的，地球与其他行星一样，也是一个普通的天体，在宇宙中并不占有特殊的位置。

伽利略欣喜地宣传他的新发现，一再邀请那些经院哲学家和神学家用望远镜观察天象。他们不但拒绝，而且骂伽利略是骗子，说望远镜是魔鬼的发明，是伽利略用符咒把新星星从天上咒出来的。