

十 大 科 学 家 丛 书

十大天文学家

少年科学文库

10 FAMOUS

ASTRONOMER

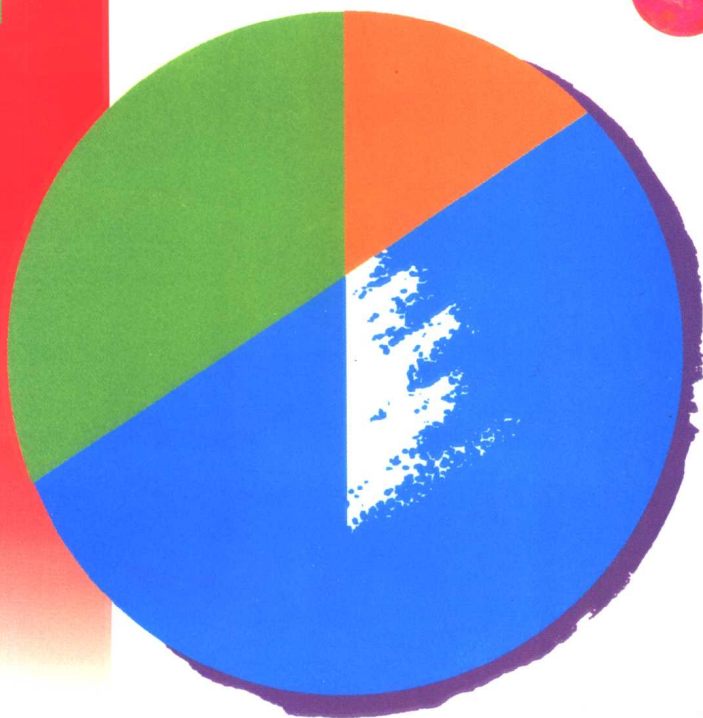
缔造廿一世纪人才的摇篮
开启现代科技大门的钥匙

周文斌 主编

宣焕灿 著

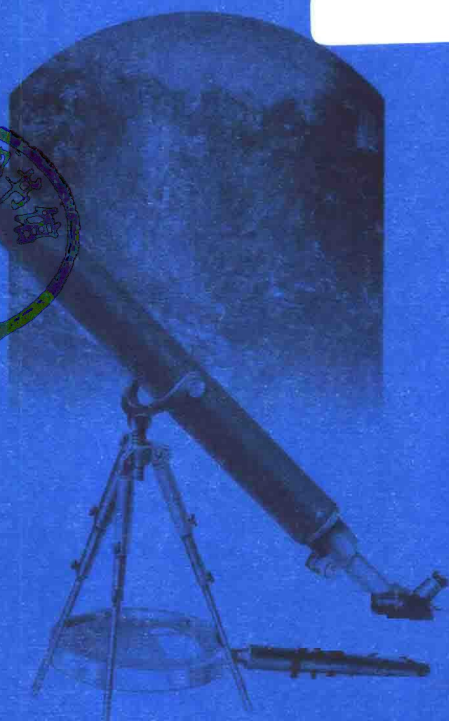


广西科学技术出版社



十 大 科 学 家 丛 书

十大天文学家



周文斌 主编

宣焕灿 著

责任编辑:张桂宜

装帧设计:黄宗池

广西科学技术出版社

十大科学家丛书
十大天文学家
宣焕灿 著

★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★

广西科学技术出版社出版发行
(南宁市东葛路 66 号 邮政编码 530022)

中国石油报社印刷厂印刷
(河北省涿州市冠云路 邮政编码 072750)

★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★

开本 850×1168 1/32 印张 7.35 字数 122,400

2000 年 6 月第 1 版 2000 年 6 月第 1 次印刷

印数: 1-5,000

ISBN 7-80619-591-2/K · 14 定价: 12.00 元

本书如有倒装缺页的, 请与承印厂调换

少年科学文库

顾问

严济慈 周培源 卢嘉锡 钱三强
周光召 贝时璋 吴阶平 钱伟长
钱临照 王大珩 金善宝 刘东生
王绶琯 谈家桢

总主编

王梓坤 林自新 王国忠 郭正谊
朱志尧 陈恂清

编委:(按姓氏笔划)

王梓坤 王国忠 申先甲 朱志尧
刘后一 刘路沙 陈恂清 周文斌
林自新 郑延慧 郭正谊 徐克明
饶忠华 詹以勤

《十大科学家丛书》

选题策划:黄 健
主 编:周文斌

代 序

致二十一世纪的主人

钱 强

时代的航船将很快进入 21 世纪,世纪之交,对我们中华民族的前途命运,是个关键的历史时期。现在 10 岁左右的少年儿童,到那时就是驾驭航船的主人,他们肩负着特殊的历史使命。为此,我们现在的成年人都应多为他们着想,为把他们造就成 21 世纪的优秀人才多尽一份心,多出一份力。人才成长,除了主观因素外,在客观上也需要各种物质的和精神的条件,其中,能否源源不断地为他们提供优质图书,对于少年儿童,在某种意义上说,是一个关键性条件。经验告诉人们,往往一本好书可以造就一个人,而一本坏书则可以毁掉一个人。我几乎天天盼着出版界利用社会主义的出版阵地,为我们 21 世纪的主人多出好书。广西科学技术出版社在这方面作出了令人欣喜的贡献。他们特邀我国科普创作界的一批著名科普作家,编辑出版了大型系列化自然科学普及读物——《少年科学文库》。《文库》分“科学

知识”、“科技发展史”和“科学文艺”三大类,约计 100 种。《文库》除反映基础学科的知识外,还深入浅出地全面介绍当今世界最新的科学技术成就,充分体现了 90 年代科技发展的前沿水平。现在科普读物已有不少,而《文库》这批读物特有魅力,主要表现在观点新、题材新、角度新和手法新、内容丰富、覆盖面广、插图精美、形式活泼、语言流畅、通俗易懂,富于科学性、可读性、趣味性。因此,说《文库》是开启科技知识宝库的钥匙,缔造 21 世纪人才的摇篮,并不夸张。《文库》将成为中国少年朋友增长知识、发展智慧、促进成才的亲密朋友。

亲爱的少年朋友们,当你们走上工作岗位的时候,呈现在你们面前的将是一个繁花似锦的、具有高度文明的时代,也是科学技术高度发达的崭新时代。现代科学技术发展速度之快、规模之大、对人类社会的生产和生活产生影响之深,都是过去无法比拟的。我们的少年朋友,要想胜任驾驶

时代航船,就必须从现在起努力学习科学,增长知识,扩大眼界,认识社会和自然发展的客观规律,为建设有中国特色的社会主义而艰苦奋斗。

我真诚地相信,在这方面,《少年科学文库》将会对你们提供十分有益的帮助,同时我衷心地希望,你们一定为当好21世纪的主人,知难而进、锲而不舍,从书本、从实践吸取现代科学知识的营养,使自己的视野更开阔、思想更活跃、思路更敏捷,更加聪明能干,将来成长为杰出的人才和科学巨匠,为中华民族的科学技术实现划时代的崛起,为中国迈入世界科技先进强国之林而奋斗。

亲爱的少年朋友,祝愿你们奔向21世纪的航程充满闪光的成功之标。

前言

《十大科学家丛书》是《少年科学文库》中的丛书之一，在这套内容丰富、规模庞大的文库里，为什么要给科学家的故事留下重要的一个席位呢？只要看一看当前的书刊市场，我们便不难找到这个问题的答案。

如果你是一位家长，如果你有一个上中小学的孩子，如果你的孩子陷入了“追星族”、“发烧友”的狂热之中，而你又想改变孩子的兴趣和注意力，使孩子树立正确的人生观和价值观，那么你一定想带孩子到书市去转一转，为他（或她）选购几本具有正确价值取向、能鼓励人们奋发向上的课外读物。这时候，你也许会感到失望和沮丧。你会发现适合青少年阅读的这类图书实在太少太少。

在社会上的各类人群中，科学家是最应受到尊敬的人群之一。他们的力量最大，能改变人们的观念，改变生产和生活方式，改变整个社会面貌；他们的奉献精神最强，是他

们把知识和智慧酿造成甘露，洒向全世界，造福全人类；他们的思想境界最高，对自然规律的刻苦探索和深邃了解，是他们毕生的追求。今天，我们每一个人无不在享用着科学的恩惠，我们没有理由不去歌颂科学家的功德，没有理由不使科学家成为我们和我们的后代所崇敬和学习的榜样，没有理由不引导我们的青少年去追寻科学家的足迹，发扬他们的精神，继承他们的事业。正是出于这种考虑，我们的科普作家和出版家们才对《十大科学家丛书》的写作和出版投入了极大的热情。

全套丛书共分 10 册，较为系统地介绍了 100 名科学家的生平事迹和主要成就。他们都是世界或我们国内一流的科学家和发明家。他们的名字已被永远镌刻在人类科技发展史上。一切有兴趣阅读这套丛书的青少年，一定会从中获取力量，获取智慧，获取热情，获取对未来的新向往，惟有这一点，才是作者和编者的共同愿望。

周文斌

目 录

一、古希腊天文学的集大成者托勒玫·····	(1)
二、中古时代的天文学巨星郭守敬·····	(21)
三、自然科学独立宣言的发布者哥白尼·····	(45)
四、观测天文学大师第谷·····	(63)
五、天空的立法者开普勒·····	(89)
六、彗星天文学的奠基者哈雷·····	(112)
七、“恒星天文学之父”威廉·赫歇尔 ·····	(130)
八、20 世纪天体物理学的开拓者海尔 ·····	(150)
九、“星系天文学之父”哈勃 ·····	(169)
十、星系距离尺度的订正者巴德·····	(192)

古希腊天文学的集大成者托勒玫

古希腊是欧洲文明的摇篮，它涉及的地区远比现今的希腊大得多。早在公元前 8 世纪至公元前 6 世纪，希腊人大量向海外移民，在小亚细亚、意大利南部、西班牙东海岸、埃及北部和利比亚建立了许多城邦国家。从这时起，这些地区便开始产生了早期的希腊文明。公元前 336 年，统一了希腊本土的亚历山大大帝又通过征战征服了地中海沿岸的广大地区，建立了庞大的亚历山大帝国，希腊文明在这一地区广泛传播。此后一直延续到罗马帝国前期，地中海四周的广泛地区依然闪烁着古希腊文明之光。

在古希腊文明中，天文学占有十分重要的地位。本文的主人公、著名天文学家托勒玫则是古希腊天文学的集大成者。

璀璨夺目的古希腊天文学

要说明托勒玫是怎样集古希腊天文学之大成的，我们就必须先对古希腊天文学作一概括的介绍。

古希腊早期,由于许多城邦国家同时并存,从未出现过大一统的局面,所以学术思想十分自由。这形成了希腊学者对自然和哲学问题的无拘无束的自由思考,并自发产生了从自然界本身来解释自然现象的朴素唯物主义思想。在天文学方面,古希腊人不仅重视对天象的观测,而且逐步确立了三个重要观念。其一是“拯救现象”的观念,这种观念强调必须尊重观测到的天文现象,然后再用一定的理论对它们作出解释。其二是“宇宙和谐”的观念,这种观念最初的提出者是著名数学家和天文学家毕达哥拉斯,他认为天体的运动是和谐的,行星的运动甚至有着音乐般的韵律,即各颗行星所处的天球其大小和运动速度犹如发出和声的振动弦的长度一样,彼此之间存在着简单的数比关系。其三是“宇宙完美”的观念,此观念也发端于毕达哥拉斯,他认为几何图形中最美的立体形状是球,宇宙完美就体现在所有的天体都应该是球形的。他还认为平面图形中最美的形状是圆,宇宙完美的又一重要标志是天体的运动轨道是圆形的,其运动则是匀速的,即天体的运动是匀速圆周运动。以上三个重要观念对古希腊天文学的发展有着十分深远的影响。

公元前5世纪,毕达哥拉斯在希腊移民的城邦意大利的克罗托内创立了毕达哥拉斯学派。在毕达哥拉斯之前,不少古希腊学者提出过地球的形状是圆盘形、圆柱形等各种见解,而从未提出过地球是球形的见解。但毕达哥拉斯

率先从宇宙完美的观念出发,提出不仅天体的形状是球形的,地球的形状也应该是球形的。他还认为地球应位于宇宙中央安然不动,太阳、月亮、五大行星和恒星则在远近不同的天球上围绕地球转动。

毕达哥拉斯学派的后继者菲洛劳斯虽然也认为地球是球形的,但认为它并不位于宇宙的中央静止不动,他率先提出了地球运动的观念。他认为宇宙的中央是永不熄灭的“中央火”,地球、太阳和诸行星都围绕着中央火转动。

若地球真的绕着中央火转动,理应看到地球运动时所产生的恒星视差位移现象,即地球位于中央火两侧时所看到的恒星相对视位置会发生变化,但事实上并未观测到这种变化。这当然可以用恒星所在天球极其遥远来加以解释,但是根据宇宙和谐的观点,不仅各颗行星所在天球的大小之间,而且恒星所在天球与行星天球的大小之间都应该存在着简单的数比关系,这就是说,恒星所在天球不可能是极其遥远的。于是,观测不到恒星的视差位移只能说明地球并不存在着绕中央火的转动,地球应该位于宇宙的中央。依据以上推论,公元前5世纪末,毕达哥拉斯学派的另外两位学者希色达和埃克方杜斯取消了菲洛劳斯的中央火假说,重新把地球放在宇宙的中央。但他们两人提出,地球上的人们为何会看到天体在不断东升西落呢?这不是天体绕地球不断旋转,而是位于宇宙中央的地球在自转不息而造成的。

古希腊人通过长期的天文观测,已发现水星、金星、火星、木星和土星在天空上相对于恒星背景而言,通常往往是在自西向东地穿行,这被称为行星的“顺行”,但有时也会作自东向西的穿行,这被称为行星的“逆行”。此外,行星在顺行转为逆行或逆行转为顺行的过程中,常会在若干天内,在恒星背景上某点静止不动,这被称为“留”。对于太阳和月亮,它们相对于恒星背景始终在自西向东穿行,但这种穿行有时快、有时慢,运动速度并不均匀。

为了实现古希腊人所要求的“拯救现象”,应用发达的几何学,不同的古希腊学者对上述现象提出了三种不同的解释。其中第一种解释称同心球体系,它是由位于希腊本土的柏拉图学派的欧多克斯在公元前4世纪上半叶提出的。欧多克斯认为,除了最外层的恒星天球每天均匀地绕位于宇宙中央的地球转动一周外,水星、金星、火星、木星和土星这五颗行星以及太阳和月亮的运动都分别可用一组同心球来表示。例如对于某颗行星M的同心球体系而言,它由4个同心球组成,行星M位于最里面的一个同心球上,由此向外的每个同心球的轴都支撑在其外面的那个同心球上,各个轴之间又具有不同的倾角,犹如图1所示。欧多克斯认为,同心球体系中的各个球在以不同的速度作匀速圆周运动,但组合起来却构成了某行星在恒星背景上的顺行、逆行、留等复杂的视运动。对于太阳、月亮的不均匀运动也可用类似的同心球体系来解释。从数学上讲,欧多克斯这

一模型的实质是把任一曲线运动或不均匀运动用许多匀速圆周运动的叠加来表示。欧多克斯提出,太阳、月亮各需要3个球,五大行星每个各需要4个球,因此连最外面的恒星天球在内一共需要27个球。

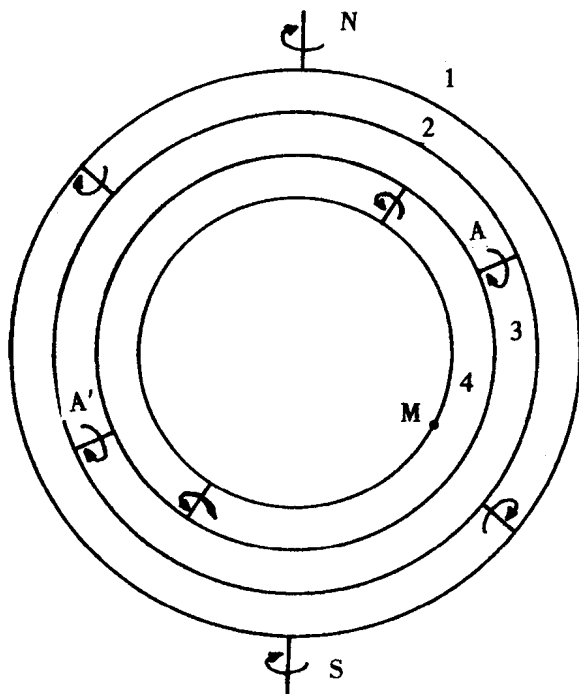


图1 欧多克斯提出的某行星的一组同心球体系。

欧多克斯只是把他的同心球体系当做解释天体运动的辅助工具,而并不认为这些同心球是客观存在的物质实体。

到了公元前4世纪下半叶,柏拉图学派的著名学者亚里士多德则把这些同心球当做实际存在的壳层,而且认为各组天球彼此相连,形成了一个总的同心球体系。为了使某一天体的特有运动不致直接传给在它里面的天体,他还在各组天球层之间插进一些反向运动的新的球层,以抵消上面那组天球所特有的一切运动。结果,亚里士多德使天球层的总数达到55个之多。亚里士多德还认为,所有这些天球都像水晶一样透明,甚至比水晶更透明,从位于宇宙中心的地球上的人看去,根本无法觉察到这些天球的存在。亚里士多德的这一理论常被称为水晶球体系。

公元前3世纪,阿利斯塔克对行星的顺行、逆行、留等现象提出了第二种解释。亚历山大帝国在其创建者亚历山大大帝去世后便告分裂,他的几位将领把帝国瓜分,其中托勒密·苏特做了埃及王,史称托勒密王朝。托勒密·苏特和他的继承者都十分重视科学,花费大量金钱在其首都亚历山大城建立研究院式的学府,还设立了天文台和图书馆,并招聘许多希腊学者前往进行自然科学研究,从而形成了古希腊天文学中成果最丰硕、延续时间最长的亚历山大学派。该学派的天才学者阿利斯塔克巧妙地测定了太阳、月亮、地球三者的距离和大小之比,尽管他的测量误差很大,但他还是发现了太阳远比地球要大得多,他认为如此硕大的太阳不应该绕着小小的地球转动,并进而提出了古代的日心地动说:太阳位于宇宙中心安然不动,地球和诸行星都在以不

同的速度围绕太阳转动,行星在恒星背景上的顺行、逆行、留等现象是地球和行星共同围绕太阳转动而产生的合成效应。地球除绕日转动外,本身还每天绕其自转轴自转一周,天体的东升西落正是由此而造成的。

公元前三世纪末,著名数学家和天文学家阿波罗尼对行星的顺行、逆行、留等现象提出了第三种解释。这种解释可称之为本轮均轮说。阿波罗尼认为地球位于宇宙的中央,行星 P 在一个小圆(称本轮)上绕中心 O 作匀速圆周运动,而该本轮的中心则又在一大圆(称均轮)上绕地球作匀

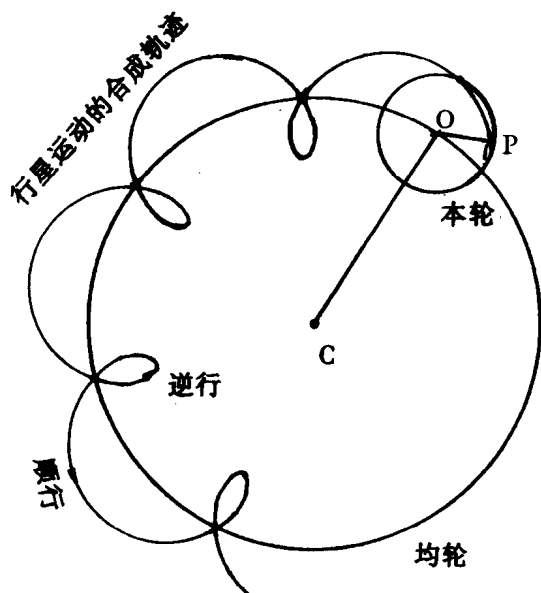


图2 阿波罗尼提出的本轮均轮说