

科学家的故事系列丛书之七

天文学家的故事

董振坤 刘源鉴 编著



中共党史出版社

科学家的故事系列丛书之七

天文学家的故事

董振坤 刘源鉴

母校惠存!

‘中共党史出版社’

1993年·北京

主 编 寄 语

广袤无垠的宇宙蕴藏着无数的秘密，人们正在孜孜不倦地探索着。

古往今来，嫦娥奔月不再是梦想，挥持彩练当空舞的序幕已经拉开；古人坐地观天，仅见日月交替、斗转星移，今人透过可达 140 亿光年的太空望远镜，窥见绚丽奇异的宇宙景观；昔日爷爷带孙儿望月屈指数念着月亮圆缺的歌诀，今日孙儿凝视电脑为爷爷模拟月球绕地球运转的景象；从早期探索幽邃蓝色海洋到全面开发人类生存的第二空间；从细胞的发现到遗传工程；“刀耕火种”的原始农业，如今已形成一门博大精深、涉及诸多学科的综合性的科学；年轻的地球科学象一把金钥匙，为人们开启了宝藏的大门；……日复一日、年复一年，人类已把科学发展到了前所未有的高度，科学技术已成为人类征服自然、改造自然的第一生产力。

21 世纪正加快脚步走来。《科学家的故事系列丛书》，选择了与中小学基础学科相关的 10 门科学——

数学、计算机、物理、化学、生物、农业、天文、地球、海洋、航空航天,分别围绕着每门科学发展的历史阶段,讲述了百余位科学家的故事。这10本故事书,写作风格各异,题材丰富多彩,情节生动迷人,融科学发展与人物业绩于其中。它将陪伴着跨世纪的一代中小学朋友们宽松愉快地度过课余生活。青少年朋友们如能从中丰富科学知识,扩展科学的视野,激发热爱科学的情趣,领悟科学的思维方法,概略地了解所及科学的历史、现状和未来,汲取科学家们那种不畏艰难探索科学奥秘的精神,从学好每门功课做起,树立起献身科学、为国家的富强、人类的幸福不懈努力的远大志向,这将是本套丛书编著者们所期待的。

1993年12月

目 录

引 言.....	1
张 衡——主张“浑天说”的天文学家	3
踏上求知的征程.....	3
演示天象的变化.....	5
测报“龙王”的动向.....	8
伊巴谷与托勒玫——地心说的确立者	10
洛德斯岛上的奉献	10
坐地观天制星表	11
构建地心说体系	13
张 遂——《大衍历》的主持编制者.....	16
知难而进寻名师	16
潜心治学避权势	18
创制测天报时仪	19
科学测量开先河	20
郭守敬——勇于创新的科学家	23

一幅莲花漏图	23
精密、灵巧的仪器	25
司天台与《授时历》	27
尼古拉·哥白尼——日心说的创立者	30
一石激起千重浪	30
酷爱自然科学	32
潜心观测天体运行	34
再也不能等待了！	35
划时代的科学杰作	37
第 谷·布拉赫——卓越的天文观测家	39
迷恋着天上的星星	39
为既定的目标奋斗	40
游学中的有心人	42
汶岛上的“天堡”	43
伽利略——敲开近代天文学大门的科学家	46
年轻教授的贡献	46
把望远镜指向星空	48
300 年沉冤	50
乔丹诺·布鲁诺——捍卫真理的勇士	52
意想不到的诱捕	52
越出“高墙”	53
飞向无限的宇宙	55
烈火中永生！	57

约翰尼斯·开普勒——“天空立法者”	60
逆境中成长	60
确定行星三定律	62
贫困志不移	64
埃德蒙·哈雷——揭开彗星之谜的天文学家	67
预言的胜利	67
“扫帚星”的奥秘	68
恒星不恒!	70
威廉·赫歇耳——从音乐家到天文学家	72
自己动手造巨眼	72
演奏厅的发现	74
“恒星天文学之父”	76
天文学家族	78
勒威耶和亚当斯——海王星的发现者	80
天王星“脱轨”	80
笔尖下的未知行星	81
不谋而合的发现	83
亨利·罗素——食双星研究的鼻祖	86
热情奋发的学者	86
光怪陆离的食双星	88
杰出的天文评论	90
热心的天文教育家	91
戴文赛——中国现代天文学家	93

炎黄赤子心	93
辛勤的园丁	95
“自己的学说”	97
顽强的意志	99
结束语：召唤未来的天文学家	101

引 言

耀眼的太阳,湛蓝的天空,皎洁的月亮和闪烁的繁星,自古吸引着人们的注意。“盘古开天”、“后羿射日”、“嫦娥奔月”、“七夕银河相会”等神话故事,代代相传。随着农牧业的发展,人们积累了长期观测天体的知识,感到了宇宙与人类生产和生活的关系。神秘的天空,吸引了一代又一代的有志之士为之探索和献身,一门探索宇宙的科学——天文学,在漫长的岁月中逐步成长。

最初的天文学看来是纯朴而幼稚的,太阳的东升西落,昼夜的交替与长短变化,月亮的出没与圆缺,四季的循环,日食月食的解释与预测,彗星、流星与陨星的观测,宇宙构成的猜想等,成为古代天文学研究的基本内容。由于天文学的产生,陆续出现了一些主要从事天文观测和研究的人员,涌现出在这个领域做出贡献的天文学家。

人类对宇宙、天体的认识,也是一个不断从“必然王国”走向“自由王国”的历史。许多杰出的天文学家为

科学事业贡献了毕生精力,为人类留下大量的知识财富和感人的事迹,为后人留下了丰富的经验,是永远值得借鉴的宝贵的精神财富。

我们在本书中将择其要者,将他们为科学献身及其成长成才的故事加以选编,供朋友们进行一次学习与回顾。

在本书撰写过程中,本书顾问——北京师范大学天文系张启俊副教授和杜升云副教授,在百忙之中帮助审核了编写提纲并给予选材指导;北京天文馆的贾桂山同志为本书的编著提供了多方面的帮助。在此一并向他们致谢!

张 衡

——主张“浑天说”的天文学家

中国古代的天文学对世界有过许多贡献。它对多种天文现象观测记录之早，资料的丰富与完善程度，都属世界之最，且天文学家层出不穷。远在1800多年前的东汉时期，就出现了一位创制天球仪、候风仪、地震仪的伟大天文学家——张衡。

踏 上 求 知 的 征 程

“一个人不应当担心自己的地位不高，而应该担心自己道德是否高尚；不应当为收入菲薄而害羞，而应当为知识不广博而耻辱。”这是张衡的一句格言，又是他终生躬行实践的写照。

张衡于公元78年出生在河南南阳，家境较为贫苦。他自少年时就喜欢读书，周围人称赞他“焉所不学，亦何不师”。用今天的话说，没有他不学的学问，没有他

不请教的老师。他看到铁匠铺打铁，炼铁炉化铁，水力带动齿轮鼓风等，都留心观察，勤问多思，成为其后从事发明创造的启迪。

张衡好奇心很强，从小时候就常被奇异、美妙的夜空所吸引，有时默默地数着星星，有时比划着月圆、月缺，还从老人那儿学会了辨认北斗星。

在张衡上学的书馆里，尽管他年龄小，可他读书多，成绩好，除了完成老师所教的功课外，还大量阅读课外书，长了很多知识。例如，他在一本名叫《鹖冠子》的诗集上看到有关北斗的四句话：“斗柄指东，天下皆春；斗柄指南，天下皆夏；斗柄指西，天下皆秋；斗柄指北，天下皆冬”，引起他的思考：噢！北斗星在不停的运转，所以在不同的季节，斗柄就指着不同的方向！

他根据诗中描述的情形绘成星座图，每逢晴天的夜晚，都到室外瞭望天空，天长日久，他弄清了斗转星移的道理：原来北斗七星是绕着一个中心转的，每年转一圈，因而四季所见的北斗星座就各不相同了。后来，他又从书上了解到，这个中心就是天上的北极，那里有一颗北极星，北斗七星等都绕着北极星运转。另外，他还发现，就是在同一季节里，北斗星的位置也不完全相同，例如，早春时斗柄指向东北，晚春时斗柄则指东南。

张衡求知欲望随着年龄的长大而与日俱增，于是，在他 17 岁那年，便离开家乡，踏上旅行求知的路途。

一年以后，张衡到达了当时的京都洛阳，他结识了一批良师益友，经常在一块读书作文，研讨国事、算术和天文、历法等，使他的学识更加扎实、丰厚，甚至有人称赞他“通五经、贯六艺”，是一个既有学问又有技能的人。

从洛阳返乡后，张衡在南阳郡做了几年文职官员，后来便辞官回乡，专心致志地研究学问。他三年苦读，重点研究了杨雄著的《太玄经》，逐字逐句地琢磨，直到弄懂弄通，还写出了《太玄经注解》和《太玄图》，萌发了探求天文奥秘的志向，并为从事研究打下坚实的理论基础。

演示天象的变化

我国是世界上天文学发达最早的国家之一。我们的祖先经过对天象的长期观测和研究，到汉朝，已经先后出现了三种关于天体运动和宇宙结构的学说，这就是“盖天说”、“浑天说”和“宣夜说”。“盖天说”创立最早，它认为天在上，地在下，天像一个半圆形的罩子，大地像一个倒扣着的盘子。“浑天说”主张天是浑圆的，日月星辰会转入地下，至于大地，早期的浑天说认为大地是平的，改进的浑天说认为大地是球形的。“宣夜说”却认为天没有一定的形状，而是无边无际的充满气体的

空间,日、月、五星(金、木、水、火、土五大行星)等都飘浮在气体中。

张衡根据自己对天体运行的认识 and 实际观察,认真研究了这三种学说,认为“浑天说”比较符合观测的实际。他继承和发展了前人的浑天理论,经改进后重新制做了一个能够精确地表演浑天思想的“浑天仪”,并且写出了《灵宪》、《灵宪图》、《浑天仪图注》等天文学著作,成为东汉中期浑天学说的代表人物之一。

“浑天仪”,就是水运浑象,类似于现在的天球仪。这台仪器用精铜铸成,主体是一个球体模型,代表天球。球体可以绕天轴转动。天轴和球面有两个交点,一个是北天极,一个是南天极。在球的表面上边列有 28 星宿和其他恒星。

球面上还有与地球赤道平面相重的天球赤道圈和反映太阳和地球之间运行关系的黄道圈^①,二者成 24° 夹角,分列有 24 节气,从冬至点起(古代以冬至作为一年的开始),把圆周分做三百六十五又四分之一度,每度又细分成 4 个小格。

球体外面有两个圆环,一个是地平圈,一个是子午圈(通过南北极和天顶的圆环)。天轴支架在子午圈上,

① 古人认为太阳绕地球旋转,黄道是太阳在天球上视运行的轨道,实际上就是地球绕太阳公转轨道平面和天球相交的大圆环。

和地平斜交成 36° ，就是说北极高出地平 36° ，这是洛阳地区的北极仰角，也是洛阳地区的地理纬度。天球半露在地平以上，半隐在地平之下。

为了使浑象能够自行运动，张衡采用齿轮系把浑象和计时用的漏壶联系起来，利用漏壶流水的力量发动齿轮，带动浑象运转。通过恰当地选择齿轮的个数和齿数，巧妙地使浑象一昼夜转动一周，把天象变化形象地演示了出来。

张衡还创制一种机械日历，叫做“瑞轮蓂莢”。蓂莢又称“历莢”，是古代传说的一种瑞草，每个月从初一到十五，每天生一莢，十六日以后，每天落一莢，活像个日历，故以此命名。这个仪器也是用漏壶流水为动力，和浑象联动。

水运浑象是有明确记载的世界上第一架用水力发动的天文仪器，其中应用的齿轮系和凸轮机构在当时可以说是相当复杂的。水运浑象实质上还可以认为是一个天文钟，通过它的等速旋转，可以报告时刻。以后经唐朝的张遂、梁令瓚和宋朝的张思训、苏颂、韩公廉等人的改进和发展，终于制成了世界上最早的天文钟。在 1800 多年前，我国就能够制造出这样复杂而精巧的仪器，是很值得自豪的。

张衡还在《灵宪》等天文著作中，阐述了无限宇宙的思想，解释了月亮反射阳光和月食发生的原因。他对

2500 颗恒星的观测记录和“周天三百六十五度又四分之一度”的计算结果,和近代天文学趋近一致。

测 报 “龙 王” 的 动 向

我国是一个多地震的国家。早在 3800 多年前,我国就已经有了关于地震的记载,但是在张衡以前,还没有用仪器来观测和记录地震。

我国东汉时期,频繁的地震给人民的生命财产带来极大的损失。张衡决心制造出一种仪器,能自动报出发生地震的方向。这在 1000 多年前真是一种大胆的设想。

当时朝廷上的一些达官贵人听说后,便讥讽地说:“地震是天意,想知‘龙王’动向,岂不是痴心妄想?”

张衡却认为:“人生在世,各有其志。我怎么能丢掉自己的志向,屈从于外来的压力呢?况且这也是有益于国家和百姓的好事呀!”他坚信科学一定能够战胜迷信,经过多年的摸索,刻苦钻研,呕心沥血,这台形如酒坛,镶着八条龙,龙头朝下口含铜球,对着八个张口待食的铜蛤蟆的“地动仪”,终于在公元 132 年制成了。公元 138 年 3 月 1 日,靠仪器西边龙口中的铜球掉进蛤蟆口里,准确地报告了离洛阳千里之遥的陇西(位于今天甘肃省西南部)发生的大地震。

张衡制造的这台地动仪，是世界上第一架测定地震方位的仪器。它的发明，在人类同地震作斗争的历史上写下了光辉的一页。