

青少年百科

QINGSHAONIAN BAIKE

窥探群星之外

国家新课程教学策略研究组 编写



广阔无垠、神秘莫测的星空，吸引了无数探索的目光，这秘密即将在你眼前展开！

新疆青少年出版社
喀什维吾尔文出版社

青少年百科

qing shao nian bai ke

窥探群星之外

国家新课程教学策略研究组/编写

新疆青少年出版社

喀什维吾尔文出版社

图书在版编目(CIP)数据

青少年百科/顾永高主编…喀什:喀什维吾尔文出版社;乌鲁木齐:新疆青少年出版社,2004.7

(中小学图书馆必备文库)

ISBN 7-5373-1083-1

I. 青… II. 顾… III. 科学知识—青少年读物

IV. Z228.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 040604 号

青 少 年 百 科

窥探群星之外

·国家新课程教学策略研究组/编写

新 疆 青 少 年 出 版 社 出版
喀 什 维 吾 尔 文 出 版 社

北京市朝教印刷厂印刷

850×1168 毫米 32 开 1200 印张 28000 千字

2004 年 7 月第 1 版 2005 年 12 月第 2 次印刷

印数:1001—3000 册

ISBN 7-5373-1083-1

总 定 价:2960.00 元(共 200 册)

前 言

随着新课程改革浪潮的一步步推进,我国基础课程改革取得了令人欣喜的成就,基础教育课程改革,是我国基础教育的一件大事,也是关系全社会的一件大事。

《基础教育课程改革纲要(试行)》中强调,为提高民族素质,增强综合国力,必须全面推进基础教育课程的改革。对中小学生学习素质教育的热潮正在如火如荼地进行,并日益加快步伐。根据课程资源和学生的需求,增加中小学生学习课外阅读面,提高学生的阅读能力和素质发展,我们组织这方面的有关专家,编写了本套书。

我们力求立足书本,正确地引导学生学习文化知识,并引导学生关注现今文化现象,溯本求源,培养学生搜集材料、调查分析问题的能力,说明和讨论古今文化现象,使学生综合素质得到全面的提高,成为优秀的现代化人才。

编 者

目 录

第一章 绪论

——天文学的过去、现在及未来 (1)

第二章 乌龟塔上的盘子

——古代人心目中的宇宙 (9)

第三章 从托勒玫到牛顿 (16)

第一节 托勒玫的地心说 (18)

第二节 哥白尼的日心说 (21)

第三节 开普勒行星运动三定律 (23)

第四节 万有引力及牛顿三定律 (26)

第四章 我们的地球 (30)

第一节 地球的大小 (30)

第二节 地球的结构 (32)

第三节 地球的运动 (38)

第四节	地球的演化史	(40)
第五章	太阳及它的九大行星	(42)
第一节	太阳	(42)
第二节	太阳系的九大行星	(44)
第三节	提丢斯——波德定则和小行星	(54)
第四节	太阳系是从哪里来的?	(57)
第六章	恒星世界	(63)
第一节	恒星都是太阳	(63)
第二节	恒星的距离和大小的测量	(67)
第三节	恒星的种类	(72)
第四节	恒星的演化	(79)
第七章	星系的研究	(87)
第一节	银河系概念的初步确立	(87)
第二节	认识银河系	(93)
第三节	星系家族的成员	(96)
第四节	星系的演化	(100)
第八章	天文学家的眼睛	
	——望远镜的发展	(102)
第一节	望远镜的出现	(103)
第二节	望远镜的特性	(105)
第三节	折射和反射的竞赛	(107)
第四节	现代的“千里眼”	(115)

第五节	哈勃空间望远镜	(119)
第九章	现代探测技术	(124)
第十章	现代宇宙学的开端	
——	六十年代四大天文发现	(135)
第一节	中子星	(136)
第二节	星际有机分子	(138)
第三节	类星体	(139)
第四节	宇宙微波背景辐射	(141)
第十一章	大爆炸与黑洞	(144)
第十二章	宇宙生命	(162)

第一章 绪 论

——天文学的过去、现在及未来

大自然之雄奇壮美,莫过于广阔无垠的星空了。千百年来,它的神秘之中诞生了多少动人的传说,而它的深邃又吸引了多少探索的目光。

不用说今天这个宇航时代,早在人类诞生之初,就已经有人在用稚嫩却敏锐的目光小心翼翼地在观察广袤无垠的星空了。25000 多年的旧石器时代,在温迪和布列尼塔石雕上就赫然刻有大熊星座、昴星团等天文图象;公元前 4000 多年的古埃及人对天文学已经有了相当深的研究,他们已经知道水星、金星距离太阳比火星、木星和土星更近,在同一时期,巴比伦的祭司曾经用楔形文字记录了五大行星的运动。在西亚的美索不达米亚平原,人们的天文知识比埃及人更为先进。他们不仅知道了日食、月食的成因,还能对日、月食进

行准确的预报。

在东方,特别是在古代的中国,天文学也有相当高的成就。在中国西安半坡出土的新石器时代遗址中,房屋的门都朝一定的方向上开,这说明当时的人已掌握了定向的方法。在公元前 2400 多年,即传说中的帝尧时期,就已经有了专职的天文官从事观象授时。《尚书·尧典》记载的:“乃命羲和,钦若昊天,历象日月星辰,敬授人时”,即证明了这一点。另外,在周代的《鸡冠子》上卷中记有:“斗柄东指,天下皆春;斗柄南指,天下皆夏;斗柄西指,天下皆秋;斗柄北指,天下皆冬”,这表明人们很早就已学会用星象来确定季节了。除了上述成就之外,我们的祖先还在历法、行星运动记录、新星和超新星记录等方面保持了当时的世界领先地位。

人类在古代所取得的这些天文学上的成就不仅显示了我们祖先的聪明和智慧,更重要的是,这些天文观测对当时人们生活的重大影响。在没有钟的时代,人们的所有时间概念都是通过天象来获得的。星星和太阳的位置时时提醒着人们何时起床,何时就寝,何时播种,何时收获。在大海上航行或在野外旅行的人们还靠太阳和星星的方位来判断方向。总之,在古代,星象观测对人们的日常生活是必不可少的。

在人们已谙熟各种天象以后,有人便开始不满足于此事。他们开始思索:为什么这些星星会这么动?由此产生了各种各样的猜测。人们普遍认为,一定有一种神奇的力量来

“指挥”所有天体的运动。在不能做出更进一步的解释时，人们便将这种神奇的力量归结为神的意志。另外，当时人们还认为，圆是宇宙中最完美的形状，一切运动的天体必定作圆周运动。人们还根据眼睛的直觉和一种自我中心的意识而武断地认为，地球是宇宙的中心，一切天体均绕地球作圆周运动。这些思想的集大成者，是古希腊的托勒玫和他的巨著《天文学大成》。由于他的学说符合宗教的教义，因此在很长的年代里一直被人们奉为真理，所有的异议都将遭教会压制。

这种状况一直持续到欧洲文艺复兴之后。波兰天文学家哥白尼以极大的勇气和追求真理的无畏的精神向宗教神学发起了挑战。他在巨著《天体运行论》中指出太阳才是宇宙的中心，而地球只是在绕着太阳转而已。这与被教会所奉为经典的托勒玫学说是相悖的，于是这一学说刚出世便遭到了教会极力压制。甚至有人是因为宣扬日心说而献出生命的。意大利人布鲁诺就是因宣扬日心说而被活活烧死的，甚至伽利略也受过迫害。但愚昧终将被真理所战胜，到后来，人们普遍接受了日心说。甚至连罗马教廷也承认他们对伽利略的迫害是一个错误。

如果说哥白尼告诉了人们天体是怎运动的，那牛顿的万有引力定律则告诉了人们天体为什么这样运动。牛顿的这一成就使他成为物理学史上无可比拟的人物。有人写了一

首诗刻在牛顿的墓碑上：

大自然

和它的规律深藏在黑暗中

上帝说：

让牛顿出世吧！

于是，

一切就尽在光明之中。

牛顿的贡献是如此伟大，以致于人们一度曾以为他给后人留下的事只是将数据测得更精确一些。

然而，牛顿的贡献仅仅是人们探索宇宙真理的一个序幕。

历史的车轮迈入了 20 世纪。在 20 世纪头几十年中，天文学乃至整个科学领域发生了前所未有的革命。引起这场革命的，是又一位物理界的巨星——阿尔伯特·爱因斯坦。1905 年，他的狭义相对论的发表，犹如投进池塘中的一块巨石，掀起了轩然大波。10 年以后，他进一步发表了广义相对论，从根本上改变了人们对时间、空间乃至整个宇宙的沿袭了几千年的观念。他的理论由于太抽象，起初并不为人们所接受。但后来一连串的成功实验支持了他的理论，于是，这位德国犹太人成了继牛顿之后的又一位科学巨匠。

如果说爱因斯坦的相对论改变了人们对宏观世界的看法，那么，玻尔等人的量子理论则为人们打开了微观世界的

大门。微观粒子的波粒二相性及几率波等概念的确立使人们对微观世界有了新的认识。

这一时期，除了相对论和量子力学两大框架以外，光谱学、无线电及仪器制造等技术也得到了飞速的发展。这些新的技术和成就为天文学注入了新的活力。

首先是对恒星的研究。美国的罗素和丹麦的赫茨普龙分别将恒星按质量、光度及光谱类型等参数作了分类，并分别做出了现称之为“赫罗图”的图表。赫罗图表明了恒星的光谱和亮度之间的关系。赫罗图的发表使人们对恒星的形成和演化有了进一步认识。

其次，这一时期人们开始对整个宇宙将何去何从进行考虑。律师出身的哈勃发现，所有河外星系的光谱都在向红端移动，这表明它们正远离我们而去。它的另一层含意是，整个宇宙在膨胀，这是毫无疑问的。问题是，这个膨胀的宇宙将一直无限地膨胀下去呢，还是膨胀到一定时候又往回收缩？这一问题成了近现代天文学中争论的一个焦点。

另外，这一时期涌现了许多大型的天文望远镜。克拉克制造了口径 102 厘米的折射望远镜，海耳更将反射望远镜的口径扩大到令人难以致信的 508 厘米。越来越大的望远镜使天文学家们如虎添翼，许多发现由此而诞生。天狼伴星的发现，对银河系的研究以及河外星系概念的确立无一不与这些巨大的望远镜密不可分。除光学望远镜外，在 40 年代还出

现了一种新型的望远镜——射电望远镜。这种望远镜工作于无线电波段。它的发明使人们探测到了宇宙中许多从前未知的东西,比如 60 年代的四太天文发现(中子星、星际分子、宇宙微波背景辐射及类星体)无一不是射电望远镜的功劳。后来,天文学家们将观测的波段扩展到整个电磁波谱,γ射线、X 射线一直到无线电长波,这种扩展无疑使天文学家们有了更多的发现。

在 1957 年以前的所有年代里,人类的所有活动从未离开过地球的大气。但正如火箭之父齐奥尔科夫斯基说的,“地球是人类的摇篮,但人不能永远呆在摇篮里”。1957 年,苏联人第一次将一个人造的物体送出了大气层,世界为之大吃一惊。不甘落后的美国人在第二年也完成了这一举动。接着,中国、法国、德国也加入了航天的领域。航天计划中曾有最令人激动的一刻,那就是 1969 年人类登上了月球。整个世界都为之欢呼。

航天技术的发展,天文观测又带来了一次革命。天文学家们摆脱了大气这层厚厚的天然屏障,可以毫无阻拦地接收到来自遥远星际空间的信息。人们发射了专门用于天文探测的飞船光临我们的一些近邻如火星、金星及太阳系其他成员,对它们进行实地探测,甚至有的探测器已飞出了太阳系,有的还在火星、金星的表面着陆。探测的成果是丰硕的,人们知道了火星上并没有生命;木星、天王星和海王星和土星

一样有美丽的光环。天文学家们还从空间对地面上探测不到的 χ 射线、 γ 射线等进行了探测,并取得了丰硕的成果。宇航天文观测的顶峰是哈勃望远镜的投入运行。这架耗资近20亿美元的望远镜,使人类的目光深入到了140亿光年外的宇宙空间。通过它,我们能了解到许多宇宙形成初期的信息。有人说,哈勃望远镜是伽利略发明望远镜以来在这一领域最重要的成就。

在视野不断扩展的同时,天文学家们开始对宇宙的起源进行思索。以史蒂芬·霍金、雅可夫·捷尔多维奇等人为代表的一批科学家大胆地提出了大爆炸学说。史蒂芬·霍金证明了宇宙是起源于一次大爆炸,而大爆炸前的宇宙只是一个奇点。他们还深入研究了黑洞的性质,描述了在黑洞附近奇妙的时空的性质。这批科学家的工作开创了以相对论和量子力学为基础的又一门天文学的分支——现代宇宙学。这是一门以整个宇宙的演化、时空的性质、黑洞及类星体为研究对象的学科,它旨在更深层次地揭示自然的规律。

除了对天体世界的探索,现代天文学还有一个重要的使命,那就是探索地球以外的生物和文明。这一使命源于对飞碟,即UFO的种种猜测和传闻。当然,这并非没有科学根据的。既然地球上存在生命,并且发展了高度的文明,那为什么别的星球上不能呢?天文学家们相信,茫茫宇宙中一定还

存在着像地球一样充满生机的星球。但要从数以万计的星球中找到它们无疑是大海捞针。科学家们并未被困难所吓倒。他们在为之而努力,并且已有了相当的成绩。95年10月,瑞士天文学家利用超灵敏的探测装置,首次发现了一颗太阳系以外的行星。随后,美国天文学家也宣布类似发现。尽管这几颗行星很大,不大可能存在生命,但它们至少说明行星系统在恒星世界是普遍存在的。这是迄今为止在地外生命探索中最重要的成就。一些天文学家对地外生命的发现颇为乐观,甚至有人说:“问题不在于它们是否存在,而在于我们何时发现它们。我想25年足够了。”如果真是这样的话,那无疑将是未来科学中最令人激动的事情。

天文学发展到今天,其研究领域已远远不只限于观测星星的位置。现代天文学是一门综合了物理、化学、地学、生物学、电子、计算机、精密机械制造等多门学科和技术的一门现代科学。可以说,还没有其他哪一门学科能像天文学这样涉及的内容丰富和广博。对于爱好自然科学的人来说,去了解天文学,无疑将是了解自然科学的一个最好的窗口。

在天文学已取得如此丰硕成果之时,别忘了,科学中今天的任何成就也许仅仅是明天的一个序幕。更令人激动的好戏在后头。也许你就是为这幕好戏揭幕的人,那并不遥远,只要你从现在开始努力。

第二章 乌龟塔上的盘子

——古代人心目中的宇宙

如果你看过史蒂芬·霍金的那本畅销书《时间简史》，相信你记得这样一个故事：一位科学家在做完一次关于宇宙的学术演讲之后，一位老太太对他说：“你刚才讲的全是废话，地球是一个在乌龟背上的大盘子！”这位科学家不解地问：“可这乌龟又站在什么上面呢？”老太太理直气壮地说：“你很聪明，可这只乌龟踩在一连串的乌龟背上！”

可以想象得出，这位科学家在听完老太太的话后瞠目结舌的尴尬之状。在现在，连稍具自然知识的小学生也会嘲笑那位老太太，并且想对她说：“地球是个球，不是个乌龟塔上的盘子！”

但在几千年前，甚至一些被称作“学者”的人物，也会对此坚信不移，不过这个“乌龟塔上的盘子”的可信度实在太

低，古人相信它的想来也不会太多。但盘古开天辟地的故事和上帝七日内创造人世间万物的故事就不一样了。

在中国，盘古开天辟地的故事流传很广。有古书记载：“天地浑如鸡子，盘古生其间。万八千岁，开天辟地，阳清为天，阴浊为地，盘古在其间，一日九变，神于天，圣于地。天日高一丈，地日厚一丈，盘古日长一丈。如此万八千岁，天数极高，地数极深，盘古极长。”故天去地九万里。后来又有人说，盘古的双目化作了日月，肉骨化作大地岩层，血液化作了河流海洋。

而在基督教神学统治的西方，人们认为天地间万物是由上帝在七日内创造出来的。对于上帝创世纪的时间，中世纪一犹太学者定在公元前 3760 年，英国的厄谢尔定在公元前 4004 年 10 月 22 日下午 8 时，而希腊正教定在公元前 5508 年。

我们不必去讨论一个鸡蛋般的东西是如何被盘古变为天和地，也不必去考虑那些学者是如何考证出创世纪的年代。我们只要知道它们是些动人的神话传说就行了。对于天、地、宇宙如何起源的问题，到今天仍众说纷纭，在几千年前，没有牛顿力学，没有相对论，人们除了编一些神话传说来解释自己不知道的自然现象之外还有什么别的方法呢？

对于天与地的构成，各种说法就更是五花八门了，大家一定记得那首著名的北朝民歌：