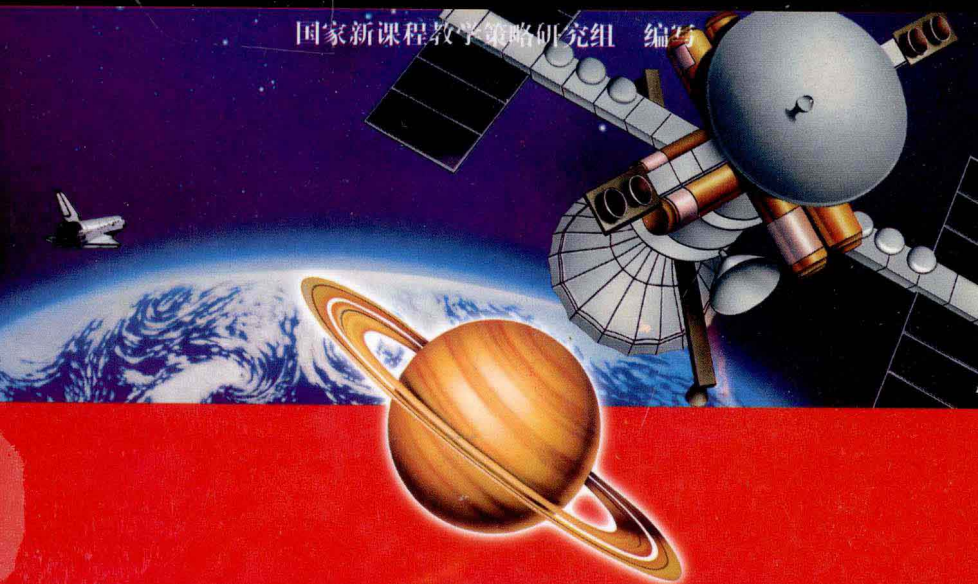


青少年百科

QINGSHAONIAN BAIKE

故事里的天文

国家新课程教学策略研究组 编写



浩瀚无限的宇宙是多么令人神往啊！

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

故事里的天文

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

故事里的天文

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

如果一个人能对着天上的事物沉思，那么在他面对人间的事物时，他的所说所想就会更加高尚。

——西塞罗

从远古时代起，我们的祖先就已开始凝视夜空、关注宇宙。虽然创世之初遗留下来的蛛丝马迹已经模糊不清、难以捉摸，但是人类凭借着不懈的努力和创造性的智慧，正在逐渐揭开宇宙的奥秘。短短几千年来，随着科技文明的不断进步，一个个的新发现接踵而来。

随着人类文明和科学技术的发展，人类发现了各类新的事物，从而产生了各种有关新事物的研究学说，天文学也正是在这种情况下起源了。

天文学从总体上探索目前我们所观测到的整个宇宙的起源、结构、演化和未来的结局。天文学按照研究的内容可分为天体测量学、天体力学和天体物理学等等分支学科。

天文学始终是哲学的先导，它总是站在争论的最前列。作为一门基础研究学科，天文学在不少方面是同人类社会密切相关的。时间、昼夜交替、四季变化的严格规律都须由天文学的方法来确定。人类已进入空间时代，天文学为各类空间探测的成功进行发挥着不可替代的作用。天文学也为人类和地球的防灾、减灾作着

自己的贡献。天文学家也将密切关注灾难性天文事件——如彗星与地球可能发生的相撞,及时作出预防,并作出相应的对策。

随着新课程改革的进行,针对中小學生正在提倡的素质教育需要,拓展学生的知识面,对课外读物的要求也越来越广,越来越细。为了配合新课程改革的进行,我们以当代社会科学和自然科学的基础知识为基本出发点,编撰了本套书。希望这些书能成为广大青少年朋友学习的良师益友!使广大青少年掌握基本的科学知识,成为新世纪全面发展的综合性人才。

编 者

目 录

天圆地方	(1)
地球是宇宙的中心吗	(8)
从哥白尼到牛顿	(12)
地球和月亮	(24)
地 球	(24)
月亮,地球的卫星	(26)
地球和月亮的运动	(30)
太阳系	(36)
光辉的太阳	(36)
大行星和它们的卫星	(48)
类地行星	(51)
巨行星	(62)
远日行星	(68)
波得法则、小行星和彗星	(72)
太阳系里的其它物质	(77)
银河系	(81)

银河与银河系	(81)
星际物质和旋臂	(87)
银盘和星族 I	(94)
银晕、银冕和星族 II	(98)
核球与银核	(102)
星 系	(105)
射电天文学	(121)
太 阳	(121)
行 星	(125)
恒 星	(131)
银河系	(137)
宇宙的起源	(147)
演化着的宇宙	(147)
热大爆炸宇宙模型	(150)
开宇宙和闭宇宙	(161)
太空乘客	(165)
进入太空第一人	(165)
月球人	(172)
“礼炮 7 号”的女乘客	(181)

天圆地方

公元前 600 年，亚述帝国刚刚衰亡。在它的鼎盛时期，版图曾经从埃及延伸到巴比伦，两端相距 2200 公里。接着代之而起的是波斯帝国，它的版图西起今日的利比亚东部，东到克什米尔，横跨 4800 公里。

毫无疑问，这些帝国的普通老百姓对于整个国家的范围只有极模糊的观念，他们仅仅满足于在自己那一小片乡土上生老病死，再大不了就是偶尔到邻近的村子去旅行一趟。不过，当时的经商者和士兵们对于帝国疆土的辽阔，以及疆域之外还有那更加遥远的地方，一定是会有所认识的。

在这些古代王国里，想必有一些人曾思索过：大地有尽头吗？这可以说是学者们面临的第一个宇宙学问题了。

当然，没有一个古代人到过大地真正的尽头，不管他曾经旅行得多么远，他充其量是到达了某一处的海岸上，而天涯海角似乎还在那地平线以外呢。就算他登上一条船，向外驶去，也是永远到不了尽头的。

这么说，大地是不是就没有尽头了呢？这个问题的答案如何，要看你认为大地的整个形状是怎样的。

在古希腊时代之前，所有的人都认为大地是平的。真的，它看起来确实就是那样，只不过有一些山丘、河谷的小起伏罢了。可是，如果大地的确是平的，几乎立即可以断定，它非得有个什么样的尽头才行。要不然，它就是个没完没了地向外延伸的平面——换句话说，它的范围是无限的，这是个叫人最不舒服的概念。在历史上，不论对空间或者时间，人们总是力求避免“无限”这个概念，因为这样的东西似乎既不能认识，又无法理解，所以也就无从进行研究和推理了。

另一方面，如果大地的确有个边缘，就是它是有限的，这又会造成另一些困难。人们要是走得太靠边了，不是要掉下去吗？

当然，也许干的陆地四周都有海洋环绕，因此人们是靠近不了那个边的，除非有谁故意乘船向外航行，远远地离开陆地，一直到看不见的地方。事实上，直到哥伦布那个时代，还有许多水手真的害怕发生这样的事情呢。

不过，要是认为人类由一圈水保护着，这又造成了另一个问题，是什么东西挡住了海水，使它不致从大地的边缘流出去呢？

要解决这个问题，一个办法是假设我们头顶的天空是一个坚固的盖子，从四面八方往下罩住了大地。这就是所说的“天圆地方”。真的，天空看起来不就是这样吗？这样一来，可以把整个宇宙想象成一个盒子，天空构成了弯曲的盒盖和盒边，而海水和干的陆地则是平坦的盒底，人和万物都在这个盒底上面生长、活动。

在这么一个“盒子宇宙”里，大地的形状和大小又是怎样的呢？

许多人曾觉得大地像一块长方形的板。说来也有趣,由于历史上和地理上的巧合,尼罗河、底格里斯河和幼发拉底河、印度河这一系列最早的人类文明发祥地是从西到东,而不是由北向南分布。还有,地中海也是东西走向的,所以古代文明人的那一点模模糊糊的地理知识,似乎在东西方向上来得丰富一些,因而他们也就理所当然地把“盒子宇宙”想象成东西方向长,南北方向短了。

希腊人似乎具有比较强烈的几何学的均衡与对称的观念,他们倾向于把大地想象成一块圆板。不消说,希腊正位于这圆板的中心。这块平板上大部分是陆地,周围环绕着一圈水,地中海就是从那儿一直向内延伸到陆地中央。到了公元前 500 年,希腊第一位科学的地理学家喜卡塔乌斯认为,这块圆板的直径最多是 8000 公里左右。就是说,平坦的大地面积大约为 5000 万平方公里。在他那个时代的人看来,这个数字已经够大,大得都有点吓人了。其实它只有陆地实际面积的 $1/10$ 。

我们暂且不谈这个“盒子宇宙”的大小和形状,先来问一问是什么东西使它保持自己的位置的? 在上面所说

的这种扁平的大地看来，有一个特殊的方向叫做“下”，一切重的、实的东西都要“往下掉”，那么，大地本身为什么不会“掉下去”呢？

当然，可以假定构成大地的材料，是一直往下延伸的。但这样一来，又得面临“无限”这个概念。为了避免这一点，我们可以说大地本身立在其他东西上面。例如，古印度人就认为，大地是由四根柱子支撑住的。

可是这只不过把困境推迟了一点而已，这四根柱子又是立在哪儿呢？立在四头大象背上！大象呢？站在一只巨大的乌龟背上！乌龟呢？浮在大海上！那么大海呢？……

总而言之，只要假定大地是扁平的，不管这样的假定似乎是多么“符合常识”，都不可避免地会引起最严重的哲学上的困难。

其实，要是人们能恰当地使用自己的眼睛，那么，这种“扁平的大地”是连常识也不符合的。如果大地真是平的，那么在地面上所有的地方应当能看到同样的星星。但是所有的旅行者都知道，如果向北走去，一些星星会消

失在南方的地平线下,另一些星星却出现在北方的地平线上;要是朝南走,情况就恰好相反。而只要认为大地是南北弯曲的,就能毫不费力地解释这种现象。

所以希腊学者阿纳克西曼德就提出,人类生活在一个南北方向弯曲的圆柱面上。就我们今天所知,是他头一个提出了地面的形状不是平面,时间大约在公元前 550 年左右。

但是圆柱形的大地还是解决不了问题。住在海边,经常注意观察海船的人都有这样的经验,朝大海驶去的船只并不是变得越来越小,一直小到只剩下一点,然后才消失的。如果大地是平的,情况本来应当是这样。但事实上,船到消失的时候看上去还相当大,它们像是翻越到了山背后一样,船身首先隐没,然后才是船帆。如果大地是弯曲的,情况就必然是这样。而且,不管船是朝着罗盘上的哪个方向驶去,消失时的情形都是相同的。所以,大地并不只是在南北方向弯曲,而是朝所有方向都同样的弯曲。而在一切方向上弯曲程度相同的表面只有一种,这就是球面。

古希腊的天文学家还发现,对于月食的成因,最好的解释就是:由于月亮和太阳正处于大地两侧相对之处,大地的阴影(由太阳所投下的)落到月亮上,从而造成月食。不管月亮和太阳相对地面的位置如何,月食时可以看到这种阴影的断面总是圆形的。只有一种物体能朝所有的方向都投下断面为圆形的影子,这就是球。

总之,仔细地观察就可以发现,大地并不是平的,而是球形的。但你平时看来,它很像个平面,因为整个大地是这么一个巨大的球体,在它的表面上,用眼睛所能看到的只是一小部分,其弯曲程度是小得难以觉察的。

球形大地的概念立即清除了关于大地“尽头”的问题,而又不必引进“无限”这个概念。球的表面有确定的面积,但却没有尽头;它是有限的,但却没有边。

到了公元前 350 年,地球的观念就已经牢固地确立了。从那以后,西方世界受过教育的人全部都承认这种观念。

这种观念显得如此理想而又完美,尽管没有直接的证明,人们还是承认它。直到公元 1522 年,由葡萄牙航

海家麦哲伦率领的一支探险船队里幸存的一条船驶回了港口，人类这才第一次成功地环绕地球航行一周，因而直接地证实了大地不是扁平的。

现在，我们对于大地这个圆球的认识真正达到了“眼见为实”的程度。发射到高空的火箭和卫星拍下来的图像都向我们展示了地球的真实面貌。

地球是宇宙的中心吗

自古以来，人们都亲眼看到日月星辰是环绕着人类所居住的大地在运动，而大地又是这样的平静和安稳，所以在人们的头脑中就自然产生所谓大地处于宇宙中心的概念。在这个基础上就产生了古代希腊的地心说，以及与地心说有相似之处的中国的浑天说。

我国古代，提出过与地心说相似的浑天说，浑天说始于战国时代，而我国东汉初期的天文学家张衡是浑天说的代表人物。他把天和地比做蛋壳和蛋黄的关系。这就揭示了大地是悬于宇宙空间的一个圆球，而且宇宙是以

地球为中心。可见，我国古代浑天说的宇宙体系，同古代希腊的地心体系是十分相似的。

古希腊的毕达哥拉斯学派认为，一切立体图形中最美好的是球形，一切平面图形中最美好的是圆形，而宇宙是一种和谐的代表物，所以一切天体的形状都应是球形，一切天体的运动都应是匀速圆周运动。但实际观察的结果并非如此，行星的运动速度很不均匀。在柏拉图看来，这只是一种表面现象，可以用匀速圆周运动的组合来解释。于是他就提出了一种以地球为中心的同心球壳结构模型。每个天体都处在各自的球壳上，各同心球之间是由正多面体联接着。

柏拉图的学生欧多克斯发展了他的观点，按照欧多克斯的设想，地球是万物的中心，日、月、行星都是在同心的透明球体上绕地球转动的。他认为所有的恒星都在同一个球面上，而这个球的半径最大，它围绕着通过地心的轴线每天旋转一周。其他天体则由几个同心球结合成一组以及另一组等等。

亚里士多德在欧多克斯同心球理论的基础上，把这

些转动的同心球,不但看成是实际存在的物质的实体,而且还把它们看成是一个透明的“水晶球”,各组都成了一个连续的相互接触的系统。在亚里士多德的体系中,各天体离地球由近到远的排列顺序为:月亮、水星、金星、太阳、火星、木星、土星和恒星天,在恒星天之外还有一层“宗教天”。亚里士多德认为,一个物体需要另一个物体的推动才能运动,这个“宗教天”的运动,是由不动的神来推动的。当神一旦推动了“宗教天”的运动,“宗教天”就把运动逐次传递到恒星、太阳、月亮和行星上去。亚里士多德就这样把神是第一推动力的唯心思想,第一次塞进了宇宙论中来。这就成为亚里士多德体系中致命的弱点。

以地球为中心的宇宙理论由喜帕恰斯给出了几何模型。从地球上观测到的行星运动相当复杂,它们有时由西向东行,有时逆行,有时又似乎在群星中不动。为了解释这种复杂的运动,喜帕恰斯提出了本轮均轮的思想。他认为行星在本轮上围绕着一个假想的中心运动,而这个假想中心又绕地球在均轮上运行。