



总顾问 费孝通 总主编 季羨林 副总主编 柳斌

中华万有文库



中小學生天文知識

人类的家园

—地球

ZHONG XIAO XUE SHENG TIAN WEN ZHI SHI



北京科学技术出版社
中国社会科学出版社

中华万有文库

总 顾 问 费孝通
总 主 编 季羨林
副总主编 柳 斌

科普卷·中小学生天文知识

人类的家园 ——地球

《中小学生天文知识》编委会

主 编	王波波	曹振国			
副主编	魏富忠	胡向阳	向 英		
编 委	王波波	曹振国	魏富忠	胡向阳	
	赵文博	谭业武	齐小平	齐旭强	
	岑 锋	张 敏	葛智刚	项 华	
	王辅忠	吴先映	向 英		

北京科学技术出版社
中国 社会 出版 社

中 华 万 有 文 库

图书在版编目 (CIP) 数据

中小學生天文知識/季羨林總主編.-北京:北京科學
技術出版社, 1997. 10 (中華萬有文庫·科普卷)

ISBN 7-5304-1873-4

I. 中… II. 季… III. 天文学-基本知识-
青少年读物 IV. P1-49

中國版本圖書館 CIP 數據核字(97)第 23749 號

科普卷·中小學生天文知識

人类的家园

主編 王波波 曹振國

北京科學技術出版社 出版
中國社會出版社

北京牛山世興印刷廠印刷 新華書店經銷

787×1092 1/32 5.5 印張 102 千字
1998 年 9 月第 1 版 1998 年 9 月第 1 次印刷
印數: 1—10000 冊

ISBN 7-5304-1873-4/Z·922

定價: 120.00 元(全套 20 冊)單冊定價: 6.00 元

中华万有文库

总 顾 问 费孝通

总 主 编 季羨林

副总主编 柳 斌

《中华万有文库》编辑委员会

主 任： 刘国林

秘书长： 魏庆余 和 龚

委 员： （按姓氏笔画为序）

王 斌	王寿彭	王晓东	白建新
任德山	刘国林	刘福源	刘振华
杨学军	李桂福	吴修书	宋士忠
张 丽	张进发	张其友	张荣华
张彦民	张晓秦	张敬德	罗林平
封兆才	和 龚	金瑞英	郑春江
单 瑛	侯 玲	胡建华	袁 钟
贾 斌	章宏伟	常汝吉	彭松建
韩永言	葛 君	鞠建泰	魏庆余

《中华万有文库》

总序言

本世纪初叶，商务印书馆王云五先生得到胡适之、蔡元培、吴稚晖、杨杏佛、张菊生等 30 余位知名学者、社会贤达鼎力相助，编纂出版了《万有文库》丛书。是书行世，对于开拓知识视野，营造读书风气，影响甚巨，声名斐然，遗响至今不绝。

1 千多年以前，南朝学者钟嵘在《诗品》中以“照烛三才，晖丽万有”来指说天地人间的广博万物。今天，我们全国各地的数十家出版发行单位与数千名作者以高度的历史责任感，联袂推出《中华万有文库》，并向社会各界读者，特别是青少年读者做出承诺：传播万物百科知识，营造益智成功文库。

我们之所以沿用《万有文库》旧名，并非意图掠美。首先，表明一个信念：承继中国出版界重视文化积累、造福社会、传播知识的优秀传统，为前贤旧事翻演新曲，把旧时代里已经非常出色的事情在新时代里再做出个锦上添花。其次，表明我们这套丛书体系与内容的鲜明特点。经过反复论证，我们决定针对中小学生在提倡素质教育的需要和农村、厂矿、部队基层青年在提高基本技能的同时还要提高文化与科学修养的广泛需要，以当代社会科学与自然科学的基础知识为基本立足点，编纂一套相当于基层小型图书馆应该具备的图书品种数量与知识含量的百科知识丛书。万有的本意是万物，百科知识是人类从自然界万物与社会万象之中得到的最重要的收获，而为表示新旧区别，丛书之名冠以中华。这就是我们这套丛书的缘

起与名称的由来。

《中华万有文库》基本按照学科划分卷次，各卷之下按照内容分为若干辑，每一辑大体相当于学科的2级分支，各卷辑次不等；各辑子目以类相从，每辑10至100种不等，每种约10数万字，全书总计300余辑3000余种。《中华万有文库》不仅有传统学科的基本知识，而且注意吸收与介绍相关交叉学科、新兴学科知识；不仅强调学科知识的基础性与系统性，而且注重针对读者的年龄特点、知识结构与阅读兴趣而保持通俗性和趣味性；不仅着眼于帮助读者提高文化素质与科学修养，而且还注重帮助读者提高劳动技能和社会生存能力。

每个时代中的最大图书读者群是10至20岁左右的青少年。每个时代深远影响的图书，是那些满足社会需要，具有时代特点，在最大读者群中启蒙混沌、传播知识、陶冶情操、树立信念的优秀图书。我们相信，只要我们扎扎实实地做下去，经过几个以至更多的暑寒更迭，将会有数以百万计的青少年读者通过《中华万有文库》获取知识，开阔眼界，《中华万有文库》将在他们成长的道路上留下明显的痕迹，伴随他们一同走向未来，抵达成功的彼岸。

海阔凭鱼跃，天空任鸟飞，凭借知识力量，竞取成功，争得自由。在现代社会中，没有人拒绝为获取知识而读书，这是《中华万有文库》编纂者送给每位读者的忠告。追求完美固然是我们的愿望，但世间只有相对完善，《中华万有文库》卷帙庞大，子目繁多，难免萧兰并擷，珉玉杂陈。这些不如人意之处，尚盼大家幸以教之。我们虚心以待。是为序。

《中华万有文库》编委会

目 录

地球的形状	(1)
从“地方”到“地球”	(1)
星星的诉说——地是球形的证据之一	(5)
帆船的暗示——地是球形的证据之二	(10)
地球的阴影是圆形——地是球形的证据之三 ...	(14)
环球航行与地球形状	(18)
通往印度新航线的发现	(21)
哥伦布发现美洲	(22)
环球航行最终验证地为球形	(24)
地球的实际形状	(28)
地球的大小	(30)
埃拉托色尼最早推测的地球大小	(30)
波西多留斯推测的地球大小	(31)
一行领导的首次子午线实测	(32)
阿尔马蒙主持的再次子午线实测	(34)
阿尔·比鲁尼多次测量过地球的大小	(36)
西欧学者对地球大小的测量	(37)
宇宙中的地球	(40)
地球从哪里来	(40)
地球几岁了	(42)

记载地球历史的“书”	(44)
地球历史上的“朝代”	(47)
作为宇宙靶子的地球	(51)
地球在宇宙中的位置	(58)
地质旋回与银河系的关系	(60)
地球的磁场	(64)
地球的外罩	(64)
地磁的长期变化与极性倒转之谜	(72)
地磁极倒转及其后果	(75)
地球的构造	(80)
地球可称为“水球”	(80)
地球的表面	(83)
地球内部的秘密	(88)
地球的冰期	(94)
地球冰期的形成学说	(96)
生物进化和冰期	(105)
人类的崛起和冰期	(107)
冰期与地质的沧桑巨变	(110)
地球的板块运动	(113)
地壳仍在移动	(113)
从大陆漂移到板块构造	(116)
板块构造其及天文条件	(119)
大自然的“愚公”和“精卫”	(123)
地球上的生命	(128)

生命的摇篮·····	(128)
人和地球·····	(131)
彗星跟地球上的生命起源·····	(132)
某些生物灭绝的原因·····	(137)
危害人类生存的一些因素·····	(140)
地球的气候·····	(145)
地球的“外衣”——大气层·····	(145)
地球自转与天气气候变化·····	(150)
行星与地球气候·····	(152)
超新星与地球气候·····	(155)
火山和陨星对气候的影响·····	(156)
月球对气候的影响·····	(160)
地球气候在近期可能的变异·····	(162)
太空开发与行星工程·····	(165)

地球的形狀

从“地方”到“地球”

人类生活在大地上。我们吃的粮食，是地里长起来的；我们住的房子，是建造在地面上的；我们穿的、用的……没有一样和大地没有关系。

大地是什么样子的？

人们的视野很有限，我们站在广阔的平原上观察四周的景物，近处的树木、房屋和人物，历历可数，距离越远，景物就越模糊，最远的地方往往成了蓝紫色的烟雾。我们所能够看到的这块小小的地面，还不到它的千万分之一。

这样凭着肉眼看大地的形状，是不可能得出正确答案的。

在科学技术不发达的古代，人们对大地的形状，曾经有过形形色色的猜想。

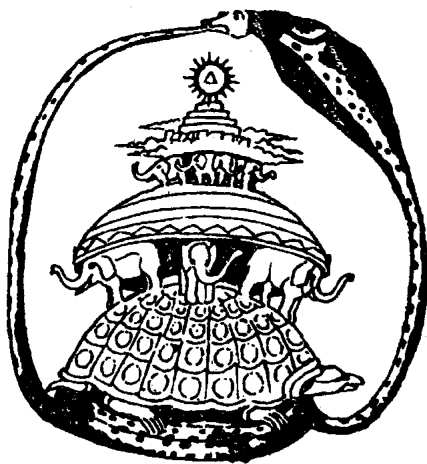
我国古代，流行着“天圆地方”的说法，有一本叫《周髀》的书，上面写道：“天圆如张盖，地方如棋局。”还有一本叫《淮南子》的书，上面写道：“天道曰圆，地道曰方。”

古代的巴比伦人认为大地像个巨大的圆屋顶，或者是个无底深渊中升起的空心山。

古代的埃及人设想大地是一个斜躺着的神，他的躯体上长满着植物；天则是一个弯着腰的女神；太阳神每天乘船航过天空。

古代的俄罗斯人认为大地像一块圆盾，由 3 条极大的鲸鱼驮着，使它浮在大洋表面上。

古代印度人则认为驮着大地的不是鲸鱼，而是 3 头站在巨大的乌龟背上边的大象。



古代印度人设想的大地

但是，有一些人根据自己的亲身实践对这些猜想产生了怀疑，他们认为海面和地面都不是平面，而是圆面。

人们站在海边，眺望由海上进港的船只，总是先看到桅杆从水平线上慢慢地升起来，等船驶近了，才渐渐地看到甲板上面的船舱，最后才看到船身。这就证明了海面是弧形的。

同样，人们站在地平面上，遥望远处的山，也只能看到它的顶部。等走近了，才能看到山脚下，这又可以证明地面也是弧形的。

早在公元前 300 多年，有名的古希腊哲学家亚里士多德就发现月食是由于地球挡住了射向月亮的阳光而造成的。根据地球投在月亮上的影子的形状，他推断，大地是个球体。

我国的天文学家张衡（公元 78~139 年）也根据月食时地球的阴影，设想大地是个圆球。他在《浑天仪图注》一书中写道，天可以比作一个鸡蛋。天圆得像个弹丸；地可以比作是鸡蛋中的蛋黄，孤零零地悬居在里面。天大而地小。天表面以下有水，“天”包着“地”，好比蛋壳包着蛋黄似的。

尽管人们早就推测大地是个球体，但是，真正用实践来证实这个假说，还是 16 世纪的事情。

在 15、16 世纪，欧洲的人们都十分向往东方。特别是贪婪的统治者和商人，对东方的财富更是馋涎欲滴。人们都想到东方去，但是从欧洲向东去的航路，却被当时的奥斯曼帝国垄断着。

1492 年，有个意大利航海家哥伦布出了个新主意。他

说，既然大地是个圆球，那么，到东方去不必一定向东方走，向西走同样可以到达东方。

他的想法是正确的。但是由他率领的西班牙船队并没有到达东方，只是横渡了大西洋，到了美洲。他的设想，是由葡萄牙航海家麦哲伦完成的。

1519年9月，麦哲伦和他的水手们乘着5艘西班牙兵船，由西班牙出发，渡过大西洋，到了南美洲东岸。1520年，他们绕过了南美洲南端的南美洲大陆和火地岛之间的海峡（后来叫麦哲伦海峡），又继续在茫茫无边的太平洋上航行。他们克服了种种困难，终于在1521年到达菲律宾群岛。不久麦哲伦就在那里被当地居民打死了。他的水手们继续向西航行，横渡印度洋，绕过非洲南端，于1522年9月回到了西班牙。他们第一次完成了环绕地球的伟业，以亲身经历的事实，证明了大地是球形的。

在麦哲伦和他的水手们绕行地球一周以后，世界上又不知道有多少人环绕过地球一周。今天，我们如果乘喷气式飞机环绕地球，从北京出发向东飞行，只需要几十个小时，就可以从西方回到北京。

在我们这个伟大的时代，人造卫星和宇宙飞船已经一个又一个地飞上天去。这一来，人们就有可能在宇宙空间清楚地看地球的全貌，就像我们在地球上看到月亮、太阳和其他星球那样。在你的地理教科书上，你就可以找到人造卫星从宇宙空间拍摄到的地球的照片。

然而，地球也并不是像皮球那么浑圆的，而是一个稍

扁的球体。最早提出这个学说的，是 17 世纪末荷兰物理学家、数学家惠更斯和英国物理学家牛顿。他们认为，地球是环绕地轴自转的。地球每昼夜自转一周，需要的时间是 24 小时。但是，赤道上的圆周大，越接近两极，圆周越小。因此，地球表面上各点的速度（指线速度）是不同的。赤道地区的速度最大。根据力学原理，赤道地表必定向外膨胀，而两极地表必定趋向扁平。

惠更斯和牛顿的这一学说提出以后，遭到了一些人的强烈反对。但是，检验真理的标准是实践。法国科学院派出两个测量队对地球进行实地测量。他们的测量结果，都证实了惠更斯和牛顿所提出的学说的正确性。地球确实是一个稍扁的球体，它的极地半径（从地心到南极或北极之间的距离）要比赤道半径（从地心到赤道的距离）短，约略地说，如果赤道半径是 300，极地半径就是 298。

星星的诉说

——地是球形的证据之一

倘若地球是一个正好卡在天空球体中部的扁平厚板，那我们就能走到地球与天空相接的地方，就能到达太阳升起的地方，甚至伸出手去触摸一下太阳（除非火热的太阳把我们烫死）。假如我们不停地向西走去，我们就能到达太阳下落的地方。

几个世纪以前，有些人的确认为是能够这么做的。他

们甚至在图画中画着一个人来到天地相接的地方。他把脑袋伸到天外，想透过天空观察，是什么在驱使天球不停地转动。

古希腊的思想家们却不完全相信这些说法。因为，无论人们向东或向西行进到什么地方，他们始终没有更加接近太阳、月亮或星星。

也许，地球不是从天空一端向另一端延伸的。也许，在我们的视野内所看到的天空与地球相连接的现象是我们自己的眼睛在欺骗我们。也许，地球是一个相当巨大的扁平圆盘，但是它比天球要小得多。如果这样，那么太阳、月亮和星星距离地球边缘是非常遥远的。地球上没有一个人能够到达那里，甚至不能离它们稍微近一些。

但是，如果地球是一个处于天球中央的扁平圆盘，它的整个边缘都离天空很远。那么，为什么不曾有旅行者到过地球的尽头呢？

也许，地球的陆地部分是处在扁平圆盘的当中，它的四周都被水包围着。旅行者如果走得很远的话，总是会遇到大海。无边无际的大海一直延伸到地球的尽头。古时候的人从来没有到过他们视野之外的地方，可能这就是他们从未到过地球尽头的原因吧。

但是海洋里的水又为什么没有溢出地球的尽头呢？这可能是由于地球尽头的边缘都是向上翘起的，使水能够容纳在里边；或许地球不是一块十分平整的圆板，而是一个浅浅的钵形物。

倘若这样，那为什么整个地球不会向下坠落呢？

尽管天空被认为是个巨形的球体，太阳的升起和降落也已得到了解释，但关于地球是平的这一点，依然令人难以确信。

假设地球不是平的，那它可能是什么形状的呢？

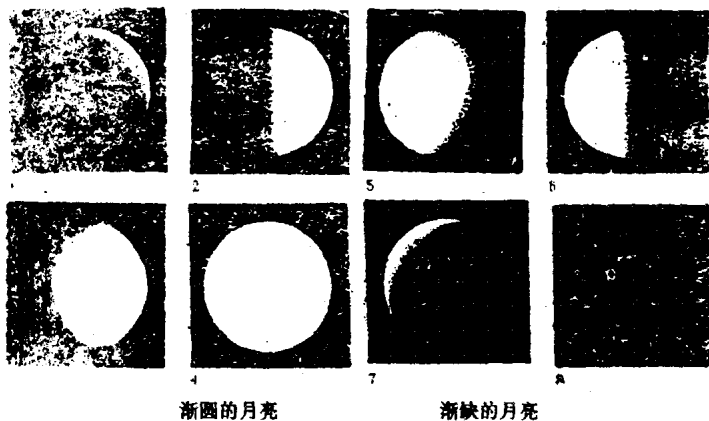
让我们重新着眼于天空。在天空中，有许多发光的物体，其中大多数是星星。星星对于眼睛来说，仅仅是一些小小的亮点，古代的思想家们不能够对它们作出任何解释。

不过，天空中有两个物体是迥异的，这就是太阳和月亮。太阳在任何时候都是一个发光的圆形物体，月亮却不这样。有时它是一个光亮的圆形物体，有时仅是个半圆，有时它的形状处于圆与半圆之间，有时它又只是一弯淡淡的发光物，人们称之为“月牙”。

注意观看月亮的古希腊人，夜复一夜地观察太阳与月亮位置的变化有什么联系。他们注意到，当月亮变换位置时，它的形状也发生变化。当月亮和太阳处在地球的两边时，月亮对着地球的那一面，可以全部被太阳光所照亮，所以它是满月。当月亮和太阳处在地球的同一侧并在同一直线上时，人们根本看不到月亮。因为，这时阳光照在月亮的另一边，而那一边是人们看不见的。人们能够看见的月亮一面没有受到阳光照射，所以它是黑暗的。

观察到这个现象的古代学者们作出判断：太阳本身能发光，而月亮无光。月亮的光是由于受到太阳照射的缘故，这种光是“反射光”。

古希腊人开始研究与物体形状有关的“几何学”。他们仔细分析了月亮光亮部分的不同形状，认真研究了半月、月牙和月亮的形状，从而顺利地把月亮光亮部分按顺序排列出来，使月亮显示出它的全部面貌。实际上，月亮是个圆球，或是一个球体。



月相

然而太阳的形状呢？它照射在月亮上的光线是如何从各个角度均匀地显现出来的呢？不论月亮和太阳是处于地球的两边，还是处在同一侧，或者它们中间存在着任何其他物体，月亮的向阳面都接受到同一类型的光线。这种情况只有在太阳是个球体的时候才会出现。

通过对所有这些现象的思索，阿纳克西曼德发现，天空中存在着具有独特形状的 3 个物体：太阳、月亮和整个