



今日自然科学

甘肃人民出版社

今日自然科学

〔美〕欧内斯特·伊·斯奈德
江才洲 编译 费亚夫 校

责任编辑：赵兰泉

封面设计：延复、瞻国

今日自然科学

【美】欧内斯特·伊·斯奈德

江才洲 编译 费亚夫 校

甘肃人民出版社出版

（兰州第一新村51号）

甘肃省新华书店发行 张掖地区印刷厂印刷

开本787×1092毫米 1/32 印张6.875 字数142,000

1984年8月第1版 1984年8月第1次印刷

印数：1——8,100

书号：13096·99 定价：0.58元

内 容 简 介

本书简明扼要地介绍了有关宇宙天体、地球、大气、海洋、地质学、物理学、化学等方面的知识，阐述了自然科学与人类之间的密切关系。内容丰富有趣，涉及面较广。可供高年级小学生、中学生、大学生、教师、家长、工人、农民、技术人员，以及各行业的青年、科研人员和干部阅读参考。

前 言

花园中如果没有花草树木固然可笑，而要使人类脱离科学，那更是荒诞不经。今天有许多成果当然是科学技术的产物，而这一产物却是在经受了无数次挫折、又不断解决新出现的问题而获得的。每个人都会发现他常常会被许多无法解答的问题所困扰。本书试图将人们面临的各种问题与其科学起源这一难题联系起来，帮助人们找到解决问题的方法，使人们弄明白自然科学与人类的关系，了解宇宙探索的状况，知道怎样保护和改善人类目前所处的环境。

正因为如此，本书对高年级小学生、中学生、大学生、教师、家长、工人、农民、技术人员，以及各行各业的青年、科研人员、干部都能适用，叙述简明易懂，读起来饶有兴味，其中有些内容可能成为某些专业人员了解各方面知识的窗口。

我们希望本书在帮助广大读者了解有关宇宙天体、地球、大气、海洋、地质学、以及物理学、化学知识方面起到一些有益的作用。由于涉及知识面广，限于编译者的水平，难免有不妥之处，敬请读者批评指正。

编译者

11/65/98

目

录

第一章 我们在何处.....	(1)
一、怒海当中的一小滴.....	(2)
二、地球的大小.....	(3)
三、地球的运动.....	(4)
四、无垠的太空.....	(5)
五、太阳系外.....	(8)
六、星是什么.....	(9)
七、星系.....	(13)
八、星系的宇宙.....	(15)
九、一百亿年.....	(18)
十、人类所处的地方.....	(19)
第二章 人类进入太空.....	(24)
一、为什么要探索太空.....	(25)
二、太阳系.....	(27)
三、地一月系.....	(31)
四、进入轨道运行.....	(35)
五、月球探险.....	(38)
六、行星探索.....	(42)
七、人的因素.....	(44)
八、飞越冥王星的旅途.....	(47)
九、地球之外还有人类吗.....	(49)
第三章 空气洋.....	(53)
一、大气的成分和起源.....	(54)

二、对流层的污染.....	(58)
三、氧——二氧化碳的循环.....	(60)
四、高层大气的污染.....	(62)
五、天气.....	(65)
六、大气的咆哮.....	(70)
七、改变天气.....	(75)
第四章 水界.....	(79)
一、多水的地球.....	(79)
二、水的特性.....	(81)
三、万能溶剂.....	(83)
四、肥皂和洗涤剂.....	(85)
五、养分过多.....	(86)
六、地上水.....	(87)
七、地下水.....	(88)
八、废水净化.....	(90)
九、海风和海流.....	(93)
十、海洋的平衡能力.....	(94)
十一、海洋的恩惠.....	(96)
第五章 运动不休的地球.....	(99)
一、脆弱的地壳.....	(100)
二、全地球.....	(106)
三、地球深处对流.....	(111)
四、板块构造学.....	(113)
五、地震.....	(114)
六、火山.....	(117)
七、地球的年龄.....	(121)

目

录

八、地貌学.....	(129)
第六章 人人需要的能量.....	(134)
一、历史的回顾.....	(135)
二、什么是能.....	(136)
三、热能和热机.....	(139)
四、电能.....	(142)
五、一些动力问题.....	(145)
六、地球和太阳.....	(146)
第七章 核能.....	(149)
一、放射性的发现.....	(150)
二、二十世纪的放射学.....	(154)
三、核裂变.....	(158)
四、核聚变.....	(162)
五、核反应堆.....	(163)
六、核电站.....	(165)
第八章 化学与生命.....	(169)
一、食物和饮料.....	(171)
二、医学和药物.....	(176)
三、燃料和火.....	(178)
四、遮羞布和纤维.....	(183)
五、人的遗传.....	(184)
第九章 科学、人类和机器.....	(192)
一、通讯系统.....	(194)
二、运输.....	(202)
三、机器时代.....	(206)
四、人类与科学.....	(208)

第一章 我们在何处

我们在何处？我们是谁？你曾考虑过这类问题吗？古往今来，每个善于思考的人，都曾推究过自己在宇宙中所处的位置以及在人类世界中的地位。

哲学家、科学家、诗人、神学家这些被称作古怪的人，以及象你我这样一些普通的人，已经为解决这些难题奋斗了好几个世纪。但是，迄今为止仍然没有得到完美的答案。宇宙是什么？它是如何产生的？为何有如此巨大的力量，创造了这么一个令人不可思议的宇宙？不幸得很，我们简直没有什么基本资料去揭示这些秘密。

以往积累的关于宇宙少量的具体知识，仅涉及宇宙的物理性质。不过，这些知识可以帮助我们去探测和领会这个神秘的物质世界。而其它那些更为模糊但又需要加以研究的概念，本文只得留给哲学家们去推测、留给神学家们去臆断了。

一、怒海当中的一小滴

一般说来，宇宙与人类是敌对的。几乎来自空间的每个事件，都有危害人类的可能。地球如果没有一些独特的性质，人类就根本不可能在地球上生存下去。地球这颗行星，在无垠的宇宙中是微不足道的，仅这点就足以使大部分人的头脑发僵了。很久以前，詹姆士·琼斯爵士曾说过，宇宙中的恒星比地球上所有海滨的砂粒还多，如果用砂粒的大小来表示恒星的大小，太阳仅是其中普通的一颗砂粒，至于地球一般大小的星球就得使用极高倍的显微镜才能找到。就体积来讲，代表太阳的砂粒要比代表地球的尘末大出一百万倍。按它们的直径来比较，两者如图1.1所示。

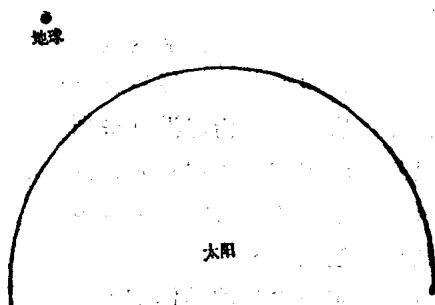


图1.1 太阳和地球大小比较

可见，地球在宇宙中只是一个小斑点。值得提醒人们注意的是，仅这样一个小斑点的表面上，就生活着35亿人口。而且他们还没有办法移居到其它天体上去。

二、地球的大小

地球对于其它天体来说是小而无足轻重的。但是，我们生活在地球上的人都觉得它是很大很大的。事实上，地球的确是相当大的。我们平常根本感觉不到它是一个球状的天体。从我们站的地方向四面八方眺望，大地显得十分平坦、一望无边（你是否曾经说服过别人，让他相信地球确实是圆的？在没有任何权威性依据的情况下，你将如何解释地球确实是一个球体呢？）。

在古希腊，就已经有人不仅相信地球是球体，而且还计算过地球的圆周长。他当时得出的数字与我们现在所知地球的圆周长 2 万 5 千英里很接近，这一点不能不使我们感到惊奇^[1]。2 万 5 千英里是多长的距离呢？一架时速为 6 百英

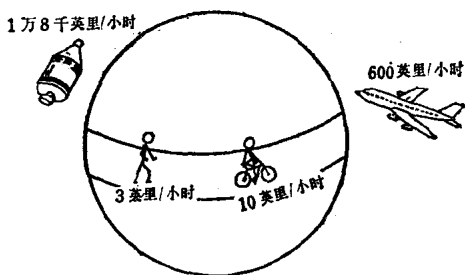


图1.2 他们绕地球一周各需要多长时间？

里的喷气式飞机绕地球一周，需要不停地飞行40多个小时。假定沿地球圆周有一条平坦的公路，一个人以时速为10英里的速度骑自行车，每天走12小时，将需要7个月的时间才能

走完全程。如果以每小时3英里的速度快步行走，绕地球一周就要花费几乎两年的时间。但相比之下，宇航员在宇宙地球轨道上每90分钟就可以绕地球运行一周。

你看见过月食吗？注意过地球阴影掠过月亮表面时形成的阴影曲边吗？你看过宇航员在登月航行途中和在人造卫星上拍摄到的照片吗？这些情况均足以证明地球就是球状的。我们能看到宇宙中的月亮、太阳及其它行星几乎都是球形的，地球当然也不例外。

三、地球的运动

由于我们不能直接感觉到地球的运动，就得依靠第二手

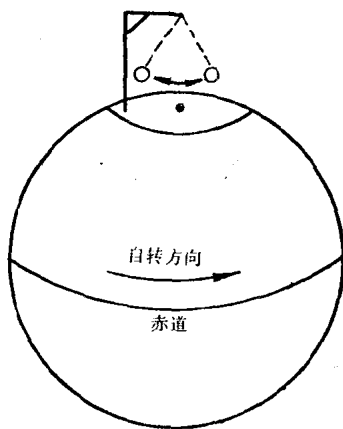


图1.3 位于地球北极圈上的摆在同一方向前后摆动，地球以极轴为中心每24小时旋转一周

间接的证据来证实地球确实在运动着。1881年，琼·傅科证明了地球在转动。他在巴黎大教堂的穹顶上悬挂了一个巨摆，人们称它为傅科摆。当重摆前后摆动时，它慢慢地自动改变着方向。因为没有人为外力作用在摆上，所以，只能说明摆在自由摆动时受地球吸引力作用的同时，也受着地球不停地转动的影响！目

前，在许多博物馆及其它公共建筑物中都相当普遍地安置了傅科摆。

同时，地球上发生的许多自然事件也能表明地球在不停地转动。天文学家告诉我们，地球同时以十多种不同的方式运动着：每天自转；每年公转；象一个快要停转的陀螺一样来回摇动；由月亮引起的轻微运动；随着太阳一起在太空中运行等等。现在知道，地球每 $365\frac{1}{4}$ 天绕太阳公转1周，其中的 $\frac{1}{4}$ 天常被积累起来，在每个第4年的二月里额外增加一天。

综上所述，是否就能证明地球的公转？另外，季节的变化是否也能证明地球的公转呢？人们大概会说：“能够”。然而，如果太阳围绕地球公转，季节变化难道会与现在的情况有什么不同吗？恐怕还得进一步来寻找证据。

早在傅科摆发明之前125年，就已有有人获得了地球公转的证据。英国詹姆斯·布莱德雷时代的皇家天文学家发现了并称之为光行差的现象，如图1.4所示。这是因为当地球在宇宙空间中以每秒18英里的速度围绕太阳公转时，就产生了在望远镜中的星象位置稍微移动的情况。恒星视差的发现进一步提供了地球公转的证据〔2〕。所以，无论是傅科摆还是恒星视差，都不能认为是太阳围绕静止的地球而运转。

四、无垠的太空

当人类首次登上月球时，你对此有何感想？你知道不知道人们到达火星和土星，或到达人们从未见过的、离地球最近的类似太阳系那样由群星组成的星系，要花多少时间呢？

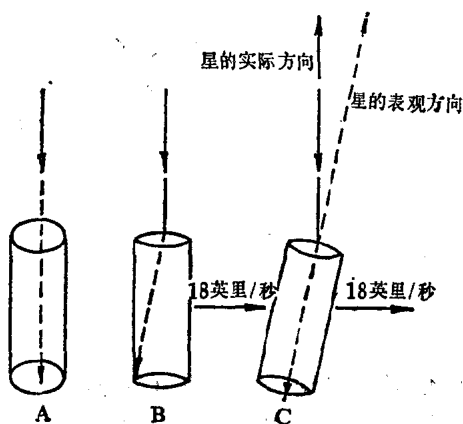


图1.4 光行差是由于地球在其轨道上运动而产生的。如地球不动，天空中星光就会笔直射入望远镜（A图）中，并且正好穿过透镜中心。然而望远镜随地球以每秒18英里的速度运动（B图），光线偏向左侧。为了使光线仍处于透镜中心，这时就要倾斜镜筒（C图）。

为了对我们所面临的问题有所了解，不妨列举一些有关太阳系内行星间距离的情况和数字（本文下一章将详述与我们邻近的行星，以及如何到达那儿等问题）。

为使天文距离更明显一些，我们以1英寸来代表1百万英里。它大概为地球到月球距离的4倍，一架时速为6百英里的喷气式飞机几乎要不停地飞行70天才能飞完这么长的旅程。

今天，人们在地球上很少能看到水星。这首先是因为它在离太阳相当近的地方公转，并且地球上的人可以看到它时，它刚好随日落而很快落下，又恰好在日出前升起。一旦天空发亮，它即刻就消失了。其次，由于烟雾、干涉光以及

现代工业投向空中的各种各样物质的影响，使得城市上空混浊不清。当然，城市居民也就更难以看得清夜空中水星的运动了。按我们规定的距离标度，水星是在以太阳为中心，平均直径为36英寸（3千6百万英里）处绕太阳公转。

金星是我们所能见到的最明亮的行星。它在离太阳67英寸处、或在水星轨道外侧约31英寸处绕太阳公转。金星也比较靠近太阳。它一般在日落时出现在西方的天边，又在日出前升起。它是日落后我们所能看到的第一颗“星”，又是在日出前最后一个消失的，所以人们称金星为晚星或晨星（当然，行星完全不同于恒星。太阳这种恒星，是自己能发光的天体，而行星仅是反射太阳的光，使人们能够看得见它）。

离太阳再远一点的行星便是地球本身。它离太阳的平均距离为7英尺9英寸（9千3百万英里）。地球到太阳之间的距离规定为太阳系内的一个测量单位，叫做天文单位。这样，地球到太阳的距离就是一个天文单位。在地球轨道外绕太阳公转的火星离太阳是1.52天文单位或142英寸（1亿4千2百万英里）。

谷神星是小行星中的最大者，离太阳的平均距离为21英尺8英寸。已知的小行星数有好几千，它们一般都在火星与木星轨道之间绕太阳公转。用肉眼是看不到它们的。

木星是九大行星中最大的一颗，距太阳超过40英尺（4亿8千3百万英里）。土星差不多要在74英尺以远。天王星及海王星则分别为148英尺7英寸和232英尺10英寸，这两颗行星距太阳都超过10亿英里：天王星距太阳17亿8千3百万英里，海王星为27亿9千4百万英里。时速为6百英里的喷

气飞机要飞 530 多年才能到达海王星。从海王星到太阳要比从地球到太阳远30倍，这就是说，它与地球相比，从太阳接受的热量仅为地球接受的 $1/900$ 。

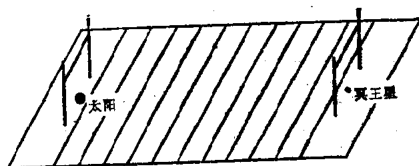


图1.5 用足球场标度显示太阳与冥王星之间的距离

我们所发现的最远行星是冥王星。它离太阳的平均距离为36亿7千万英里，在我们所定标度中的距离近似等于30₆英尺。它要花248个地球年才能绕太阳公转一周。如果我们用同样的标度来表示太阳的大小（1英寸：1百万英里），那么，太阳到冥王星的距离比一个标准足球场的长还要长出一些，如图1.5所示。从球场一端的冥王星上看另一端的太阳，几乎看不见它。因为太阳才仅有 $1/4$ 美元硬币那么大小。实际上，用我们刚才用来表示距离的同样标度来表示行星的话，是很可笑的。例如，用这种标度来标地球的大小，地球大约只有英语句号的一半大，仅仅是一个小斑点。

五、太阳系外

如果去月亮需要四天的时间，那么，到火星、土星或半人马星座需要多长时间呢？显然，飞越这些距离需要有比现在人类拥有的宇宙飞船更先进的飞行器才行。从这一点上

讲，人类似乎不可能到太阳系行星之外去旅行。

天文学家看到太阳系以外广阔的宇宙之后，便抛弃了天文学上使用的百万英里尺码和天文单位。因为这对太阳系之外广阔范围来说，它们显得太小太麻烦了。而最有用的单位是光年。光年是指光以每秒18万6千英里速度在一年里所穿过的距离，约为6千亿英里。这对我们大多数人来说，是个不可思议的距离。前面说过，用表示太阳系的标度，太阳仅有足球门下一块美元硬币1/4大小，而一光年所走距离则离太阳6百万英寸（95英里）之远。

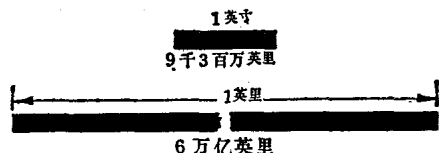


图1.6 如果用1英寸代表一个天文单位，则1英里代表一光年。

太阳系外离我们最近的恒星是半人马星座。再稍远一点的一颗是 α -半人马座，这颗星与太阳很相似，并且有可能拥有地球一类的行星。该恒星离我们4.3光年远，若用太阳系模型设计成的足球场来比喻，约为4百英里远。

如果把夜晚用肉眼能看到的那些恒星缩小到弹子球大小，并置于与之成比例的巨大球台上。那么，离你弹子棒最近的球也有2百英里远。从你所站桌子这边到对角球袋有6~8百英里之遥。

六、星是什么

为了充分了解宇宙的雄伟和结构，似乎需要熟悉一下构