

科学

原来如此



沧桑变幻的 地理

主编 甘德福

上海科学技术文献出版社

科学 原来如此

主编 甘德福
沧桑变幻的地理



上海科学技术文献出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

沧桑变幻的地理 / 甘德福主编. — 上海: 上海科学技术文献出版社, 2011.1
ISBN 978 - 7 - 5439 - 4686 - 6

I. ①沧… II. ①甘… III. ①地理学 - 普及读物 IV.
①K90 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 263506 号

本书出版得到上海科普创作出版专项资金的资助

责任编辑: 张 树 李 莺

封面设计: 周 婧

科学原来如此丛书

沧桑变幻的地理

主 编 甘德福

出版发行: 上海科学技术文献出版社

地 址: 上海市长乐路 746 号

邮政编码: 200040

经 销: 全国新华书店

制 版: 南京理工排版校对有限公司

印 刷: 常熟市华顺印刷有限公司

开 本: 787 × 1092 1/16

印 张: 14.75

字 数: 276 000

版 次: 2011 年 1 月第 1 版 2011 年 1 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978 - 7 - 5439 - 4686 - 6

定 价: 30.00 元

[http: //www. sstlp. com](http://www.sstlp.com)

《科学原来如此》丛书编写工作委员会

顾 问:叶叔华

主 任:陈积芳

副主任:缪其浩 杨秉辉

编 委:甘德福 严玲璋 陈皆重 李正兴

张 树 周 戟 赵 炬 赵君亮

施新泉 钱平雷 奚同庚 高海峰

秦惠婷 黄民生 熊思东

(以姓氏笔画为顺)

《科学原来如此》丛书编辑工作委员会

主 任:赵 炬

副主任:张 树 李正兴

编 委:陈云珍 李 莺 钱晓文

协作单位:上海市科普创作协会

《科学原来如此·沧桑变幻的地理》分册编委会

主 编:甘德福

副主编:张庆麟

编 委:吴胜明 陈 彬 顾根良 李云翼 孙亦松 胡秀敏

(以姓氏笔画为顺)



前言

地理学(Geography)是研究地球表层人类环境地域系统的一门科学。地理学既是一门自然科学,又是一门社会科学。时至今日,地理学还没有一个公认的分类体系。

所谓的地球表层,是由岩石圈、水圈、大气圈、生物圈和人类圈组成。地理学不研究这些圈的构造和个性,而是研究人类与地理环境之间构成的不同等级、不同层次系统的整体性质。综合起来地理学分为五大体系:自然地理、人文地理、中国地理、世界地理以及地图与遥感。分述如下:

自然地理:研究地球和宇宙、太阳和太阳系、月球和地月系、地球运动、地球的形态及其构造和物理性质、大气及其运动、天气与气候、海洋与陆地水、地壳、地貌、土壤与生物、自然综合体、环境污染与环境保护等。

人文地理:包括经济地理、农业地理、工业地理、交通运输地理、城市地理,以及区域规划、人口地理、聚落地理、文化地理、旅游地理、政治地理等。

中国地理:涉及的内容有中国的疆域和政区、中国的人口和民族、中国的近海、中国的地形、中国的气候、中国的河海和湖泊、中国的生物和土壤、中国的自然资源、中国的自然保护区、中国农业地理、中国工业地理、中国交通运输地理、中国旅游地理、中国水利工程、中国省(区)地理、中国城市地理、中国的地带和区域等。

世界地理:包括世界地理总论——全球自然概况、世界海洋、世界居民、世界农业地理和世界交通运输地理等,还有七大洲(亚洲、欧洲、非洲、北美洲、南美洲、大洋洲和南极洲)的概述。

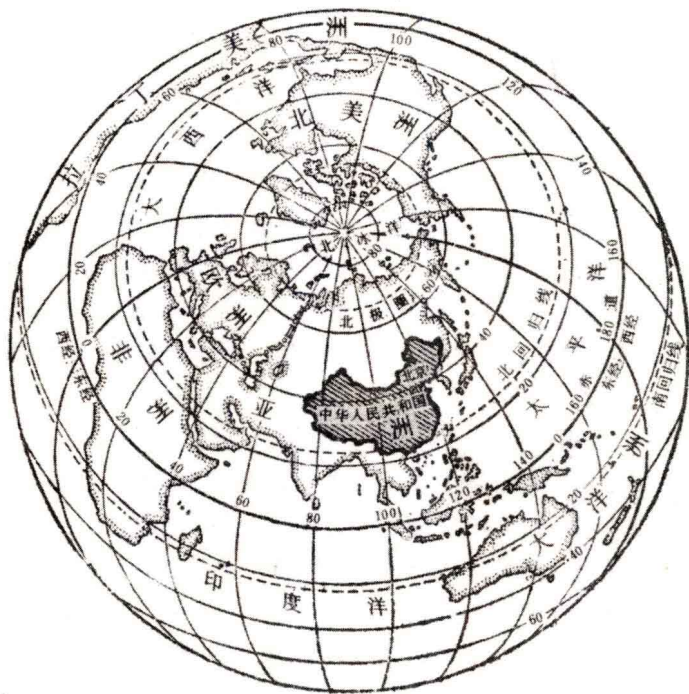
地图与遥感:应用现代遥感技术和计算机处理系统,按一定法则,将地表的自然和社会现象缩小、概括(综合),用地图符号表现在平面上,以反映地表现象的地理分布、相互联系、相互制约关系的图像。地图已成为各行各业以及人们日常生活中不可缺少的工具。

地理科学研究范畴繁杂而多变,自然现象的变化和社会变革,都会赋予地理科学研究新内容。一种新的自然现象的发现,又为地理学增添一门新的分支学科。在如此浩瀚的地理知识宝库中,我们从认识自然、利用自然、遵循自然规律出发,以五个圈层构造及其互相之间关系的地理知识和发展动向为基准,从中遴选出具有科学性、知识性、应用性、趣味性、前

瞻性、充满新世纪气息的知识亮点,介绍好动多谜的地球、水是生命的源泉、空气是生命的要素、生物王国里的秘密、地球是人类的家园等内容,藉此向大众普及地理知识,提高地理知识水平。我们相信,《地理知识》对于您进一步了解我们的地球与人类环境将是有所裨益的。

甘德福

2005年4月



中国在地
球上的位置

中国,位于亚洲东部,太平洋西岸。北起漠河附近的黑龙江主航道中心线,南到南沙群岛的曾母暗沙,西起帕米尔高原,东至黑龙江、乌苏里江汇合处。从北到南纵越纬度49度多,约5500千米。从东到西横跨经度61度多,约5200千米,东西时差4个小时。幅员960多万平方千米。



目 录

截然相反的地球说	001
圆形地球仪之谜	004
测量地球第一人	006
中国大陆在向东漂移	008
《地心游记》的质疑	010
会“翻跟斗”的地球磁场	012
火山的功与过	014
中国的活火山和休眠火山	016
中国是多地震国家	019
地动山摇的力量源泉	021
趣说南极	024
可怕的北极浮冰	027
中国人进军北极的历程	029
中国首测珠穆朗玛峰高度	031
郑和七下西洋的创举	033
海洋最深处的秘密	035
洞穴探险	037
内陆国、岛国和沿海国	039
地面塌陷	041
地球是个“水球”	044
水是生命的源泉	046
“水”和“水”并不都一样	048
海洋之水天上来	051
河流之王——亚马逊河	053
维持黄河的健康生命	055



苏伊士运河和巴拿马运河	058
千奇百怪的湖泊	060
奇异的泉水	063
黄果树瀑布并非中国之最	067
湛蓝海洋变赤脸	069
黑潮	071
水荒	074
千炮竞鸣争雨云	076
用海水缓解水荒	079
深层海水	081
太平洋岛国忙搬家	083
潜水极限	086
地球的蓝色面纱	088
臭氧层空洞	090
稀有气体——氦	092
龙卷风	094
台风	096
泥雨与沙尘暴	098
雷电有害也有功	101
火球之谜——球雷	104
瓦斯	106
“空中死神”——酸雨	108
污染大气的“元凶”	110
城市的“六岛”气候	113
未来气候变暖变冷尚无定论	116
厄尔尼诺	118
热带大陆的热和冷	120
撒哈拉的气候奇观	122
夜雨并非巴山独有	124
极地动物的保暖之道	126



枯枝败叶层里的生物	128
森林中随机应变的动物	130
热带雨林中的动物	132
潮湿炎热环境中的植物	134
落叶阔林生物群	136
寒冷林地的生物群	138
寒带苔原生物群	140
高山生物群	142
水生生物群的生态	144
内陆水域生物群	146
海洋生物群	148
陆地植物区系	150
特殊生物构成的海岸	152
生物的寄生现象	154
生物界的濒危与灭绝	156
自然界的色彩	158
征服天空的生物	160
恐龙时代	162
跳出动物圈的人类	164
开展观鸟旅游	166
生物钟的奥秘	168
植物的净化、指示与监测	171
世界人口	174
人类将重新穴居	176
国际大城市的标准	178
世界三大粮食作物	180
世界三大饮料作物	182
世界四大农业地域	184
世界五大油料作物	187
世界的森林资源	189



世界种族的分类难题	191
鼠害猖獗溯源	193
中国的第一号国情	196
国际人口迁移与中国人口流动	198
中国三大自然地理区	200
土地资源大国的忧虑	202
矿产资源大国的困惑	205
绿色中国的环保元素	208
人口与资源	211
保护地球任重道远	214
有待开发的新能源	217
人口爆炸	220
地层深处的危机	222





截然相反的地球说

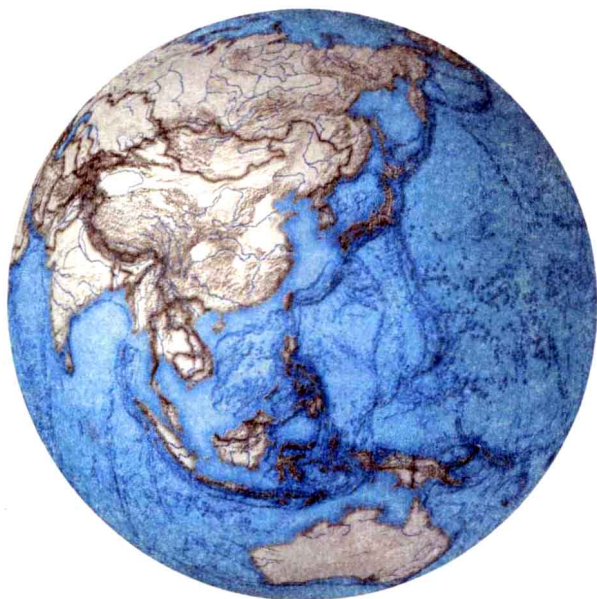
地球是迄今所知惟一适合人类生存的美好家园。但人们至今对地球的了解十分肤浅,以至于在许多有关地球的问题上,存在截然相反的认识,仁者见仁,智者见智,至今仍争论不断。

大多数人在影视屏幕上见到过火山喷发的情景:浓烟升空,火光冲天,尘埃石屑从天而降,火龙般的熔岩汨汨流淌。在惊天动地的地震之后,从地球深处喷发出大量的物质和气体,从地壳裂缝里冲出来,释放于大气之中。大洋底岩石缝隙中,不断有蒸汽冒出,海水鼎沸,同样说明了地球在不断放气。英国天文学家说,地球每年以十分之一毫米的速度在收缩,自它形成至今已减少了 300 千米土地。剑桥大学列图顿教授说,地球的这种收缩是因为包括地心熔岩的硬壳不断熔化的结果。

持反对意见的科学家则认为地球自诞生以来,体积在不断增大。俄罗斯科学院地质研究所提出海洋底部在不断扩展。经查明,太平洋底部的长度和宽度,以每年几厘米的速度在扩展着。经测算,地球半径比它生成时增长了三分之一。匈牙利的埃吉特和日本的牛来正夫,利用古地磁计算原始地球的半径分别为 4 000 千米和 5 500 千米(两人选用的古地磁数据不同),所得结果都比现今的地球半径 6 371.11 千米要小。由此说明地球长大了。

海洋里珊瑚虫的生长,同陆地上树木的年轮相似,但珊瑚虫是一日有一个生长层。现代珊瑚虫体壁有 365 个生长层,正好是一年的天数。科学家取出距今 3.6 亿年前的珊瑚虫化石进行年轮识别,一年竟有 480 个生长层。据此推测,当时一年有 480 天。按此前推到 13 亿年前,一年则为 508 天。众所周知,地球在环绕太阳公转的同时进行自转,公转一周为一年。一年的天数越来越少,说明地球自转速度正在变慢。法国巴黎大学的一些学者指出,地球表面温度不断升高,是地球自转速度变慢造成的。

同样研究海洋生物的科学家的,对南太平洋中发现的“活化石”鹦鹉螺外壳上的生长线研究表明,每隔一昼夜出现一条,满 30 条有一层膜包裹起来形成一个气塞。其生长线数与如今的月年天数一致。科学家再对不同时代地层中的鹦鹉螺化石进行剖析,发现 3 000 万年前,每个气室内有 26 条生长线。由此前推,7 000 万年前为 22 条,1.8 亿年前为 18 条,到



地球

4.2 亿年前只有 9 条。由此说明,地球随着年龄的增加,其自转的速度正在加快。

据统计,10 亿年来,天外来客陨石撞击地球所产生的撞击坑,直径大于 1 千米的袭击事件有 100 万次之多。每天从宇宙中降落到地球上的陨石和尘埃,多达 50 万吨。由此看来,地球的重量正在逐年增加。持相反意见者认为,地球上每年发生地震约 500 万次,地球上有活火山 500 余座。每年从地球深处喷射出大量熔岩、尘埃和气体,飘入大气层远走高飞。更为严峻的是,石油、煤炭被大量从地层中取出并化为灰

烬,从而使地球的重量逐年在减轻。

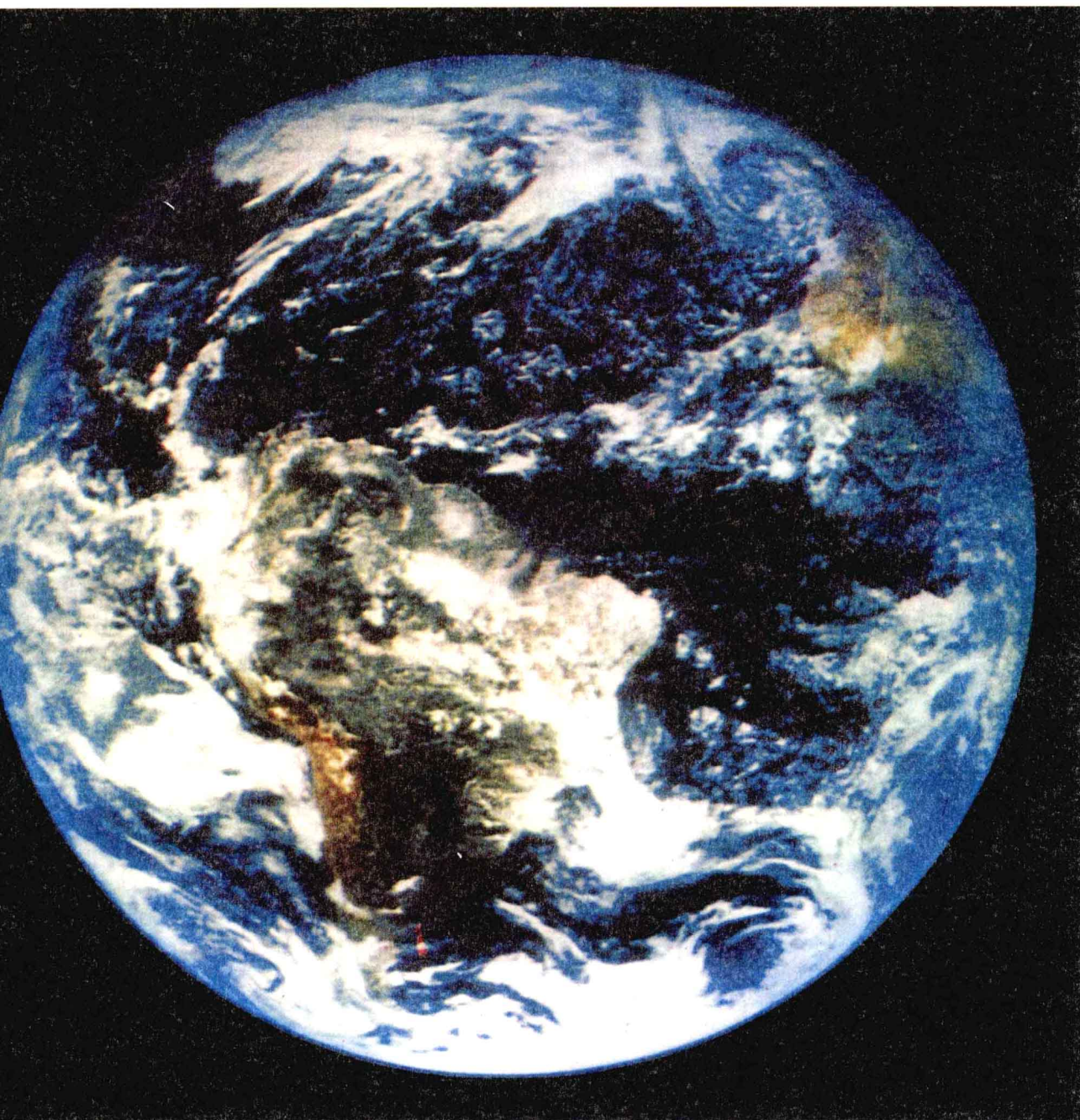
有关地球问题的争论还有很多,诸如地球的生成、初始地壳的面貌、海水的来历、地球深部物质的状态、生命的起源、地球的使用寿命等等。现代科学技术的发展,已能把人类送上月球,把探测器发往火星。但是,至今人类进入地层的深度仅达 10 千米,仅碰破了地球表面的一点皮而已。正是“上天容易入地难”!但是,我们坚信,随着科学技术的发展,一代人一代人接力研究下去,争论下去,终有一天会揭开地球之谜。

(甘德福)

科学钻井

要了解地球,揭开地球的奥秘,就得深入地球深处获取地球的信息。1960 年,美国地学家率先提出了《国际上地幔计划》,从而揭开了大陆科学钻探的序幕。目前,世界上有 13 个国家完成的近 400 口科学钻井,其中 4 000 米以上的深井有 20 口,为地学研究提供了大量宝贵的资料。

前苏联在摩尔曼斯以西的科拉半岛的斯哥 3 号井,深达 12 262 米,为世界深井之冠;德国在上普法尔茨的钻井,以 9 101 米的深度成为世界第二科学钻探井。中国科学钻探第 1 井,经过 1 300 多个日日夜夜的钻探,于 2005 年 3 月竣工,井深 5 158 米,成为亚洲第一科学钻探井。



地球的形状

圆形地球仪之谜

生活在 21 世纪,稍有地理知识的人,都知道地球是个不规则的圆球体。但我们看到的地球仪却都制作成圆形的,这要从人类对地球形状的认识讲起。

在古代,人们曾经认为天是圆的,地是方的,即“天圆地方”。随着科技的进步和人们认识的提高,“天圆地方”被证明是错误的,地球应该是个“圆球体”。有人称地球是“圆形”的,这种称呼是错误的。因为“圆形”是个平面的概念,“圆球体”才是立体概念。说地球是个“圆球体”的证据有三:一是地球的影子,二是环球旅行,三是给地球照相。

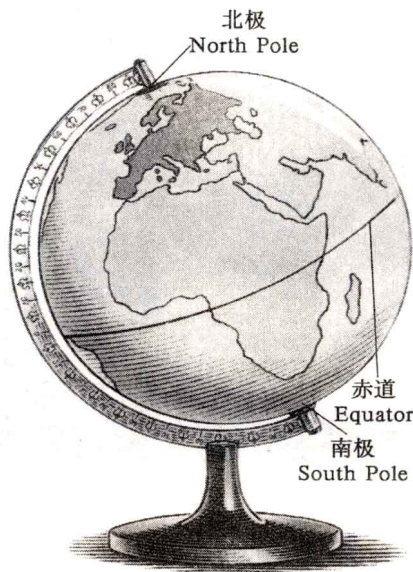
我们要看自己长得什么样子可以照一个镜子。要看地球的形状也可用类似的方法。地球上看到月蚀的机会较多,几乎年年都有。月蚀就是地球运行到太阳和月亮中间,把太阳的光遮住了而产生的。在月蚀时,可以看到有一个圆形的影子把明月逐渐盖住,这就是地球的影子。物体的影子是圆形的,它本身必然是圆球形的。月蚀时,就等于地球在太阳光的照射下,在月球这面镜子中找到了自身的外形相貌。但天上的东西毕竟离我们太远,要认识地球的形状,还必须通过人们的实践。

实践的最好办法是环球旅行,环绕地球走一圈看看能否回到原地。但

要做到这一点可不容易,环球旅行要经过波涛汹涌的汪洋大海,在造船技术还不发达的时代,这需要有惊人的毅力和勇气。许多航海家前赴后继。从 1492 年的哥伦布开始,经过 1498 年的瓦朗哥·达·伽玛(葡萄牙航海家),直到 1519 年率领船队出发的麦哲伦,才获得环球旅行的成功。

麦哲伦环球航行的成功,以无可争辩的事实证明地球是圆球形的。但接下来人们又提出了地球究竟是一个什么样的球体的问题。

在麦哲伦之后的一百多年,牛顿和法国科学家惠更斯从力学观点指



地球仪



出:地球既然绕着一个轴(地轴)而旋转,那么线速度就从两极向赤道逐渐加大。因而地球的形状就应当是两极扁平而赤道膨胀的扁球体。他们的这种见解和法国天文学家利歇尔在 1672 年的发现相吻合。利歇尔曾经带了一个天文钟从巴黎(东经 2.5° , 北纬 49°)去南美的卡宴(西经 52.5° , 北纬 5°)。在巴黎时,这架天文钟走得很准,但到达目的地卡宴后就发现它每天慢 2 分 28 秒,必须将钟摆缩短 $1\frac{1}{4}$ 巴黎线(1 巴黎线约等于 2.5 毫米),才能使钟的速度正常。这是什么原因造成的呢?因为摆的快慢是和摆长成正比,而和一个地方的重力加速度成反比。在摆长不变的情况下,变慢就说明南美卡宴地方的重力加速度小于巴黎的。重力加速度又与地球的质量成正比,而和地球半径成反比。重力加速度小,就说明地球半径大,也就是说南美卡宴地方的地球半径比巴黎地方的地球半径大。由此看出地球不是一个圆球体(因为圆球体的半径处处相等),而是一个扁球体。这个扁球体的特点是近赤道地方半径大。这就和牛顿、惠更斯的观点不谋而合了。现代应用科学技术手段精确测出地球的赤道半径为 6 378.139 千米,极地半径为 6 356.755 千米,两者相差 21.384 千米。

那么扁球体的地球像现实生活中的何物呢?此物必须严格符合扁球体的几何形状,其长半径相当于地球赤道半径,短半径相当于极地半径。地球的大地水准面是:北极大地水准面高出 18.9 米,南极大地水准面则凹进去 24~30 米;另外北半球的中纬度区相对凹陷,南半球的中纬度区则相对凸出。我们若将扁球体地球的凹凸形状绘在纸上,便可看出地球很像一个梨子,所以有了“梨形地球”的说法。事实上地球表面的凹凸对庞大的地球半径来说,实在微不足道,可忽略不计。所以“梨形地球”之说纯属夸张之辞。近年来通过卫星对地球测量,进一步发现地球大地水准面上存在的凹凸,其大小和规模远比人们想象的丰富得多。

最后我们回到圆形地球仪上,现知地球的扁率为 $1/298$,也就是说,如果把地球设想成一个 1 米直径的球体,两极半径只比赤道半径短 1.7 毫米,肉眼根本觉察不出来。而“梨形说”所指出的凹凸,更是只有千分之几到万分之几毫米的变化,肉眼又如何能够察觉呢?正因为如此,所以在制作地球仪时,把它制成圆球形是完全符合科学实际的。

关于给地球照相的事,直到 20 世纪 50 年代的后期,才借助人造卫星和宇宙飞船对地球拍了全貌照片。一个圆球形的地球,表面是蓝色的水、白色的云,连绵的海陆。20 世纪 80 年代初《地球》杂志创刊号封面上的地球,是美国宇航员拍摄的。2003 年 10 月,中国的宇航员杨利伟在“神舟 5 号”上对地球拍了照,这是中国人第一次获得的地球全貌照片。

(吴胜明)

测量地球第一人

地球的形状知道了,地球的大小如何计算呢?有人可能会说:那还不简单,把地球半径乘以圆周率 π 的两倍就可得知地球圆周的大小。但地球半径又如何去测量呢?这个问题即使对于今天的人也感到为难,而在2000多年前却有位年轻人进行了第一次测量,他就是埃及人埃拉托色尼(也译“爱拉托逊斯”)。他出生于公元前270年前后。公元前240年6月21日(即夏至)中午他观测到:在赛依尼城(即现在的阿斯旺,位于北回归线上)太阳正处在头顶的正上方,也就是说太阳光能垂直照到深井里去的时候,而在亚历山大城(位于赛依尼城正北)看到的太阳与头顶上方的那一点形成了 $7^{\circ}12'$ 的角度。一个圆周为 360° , $7^{\circ}12'$ 刚好是 360° 的 $1/50$ 。因此,如果地球是一个圆球,那么它的圆周长一定是亚历山大城到赛依尼城的距离的50倍,埃拉托色尼的测量方法是很可靠的(假若地球是个真正的圆球),因而所得出的结果也应是正确的。他当时测得的地球周长为39816千米,和现在测得的子午线的周长40008千米,相差仅为192千米。这个误差的产生,并非来自方法,而是由于当时对两城间距离的测量没有精确的仪器,而是完全依靠商队的旅行来粗略估计的。不管怎样,埃拉托色尼作为测量地球的第一人,已被永载史册。

然而,埃拉托色尼的结果,在当时并没有人相信。因为作为他计算的前提——地球是圆的,在那时没有人相信;而且他计算出来的结果,数目大得吓人,要比当时已知的陆地面积(地中海周围和亚洲)大出好几百倍,以致许多人以为他在信口雌黄。所以在他之后很长时间,在欧洲再也没有人进行类似尝试。

但是,在东方,公元八世纪初,唐朝著名天文学家一行僧(公元683~727年)组织由南宫说率领的测量队,进行了另一次实地测量的尝试。

由于长期沿用下来的历法在实际使用时经常发生误差,特别是人们还注意到,日食时各地观测到的起始时间和日食的部位大小并不一致,而且各节气的日影长度和昼夜长短也因地而异。这就迫切需要有一个能准确计算这些差异的历法。为了解决这个问题,唐玄宗开元十二年(公元724年),一行僧负责组织了一次大规模的实地测量。范围北起北纬 51° 左右的铁勒回纥部(位于今蒙古境内),南抵北纬 17° 左右的林邑(今越南中南部),跨越的纬度约 34° ,约等于3366千米。其规模之宏大,在当时

