

星空探秘丛书

郑莹 余宗宽

时间与历法



福建教育出版社

(闽)新登字02号

星空探秘丛书

时 间 与 历 法

郑 莹 余宗宽

(插图 杨 虹 朱晔华)

福建教育出版社出版发行

(福州市梦山巷27号 邮编 350001)

福建省新华书店经销

福建省公安蓝盾印刷厂印刷

(福州市东浦路121号 邮编 350013)

开本 787×1092 1/32 3 375 印张 70 千字 1 插图

1993 年 7 月第一版 1996 年 3 月第三次印刷

印数: 8,301—28,450

ISBN 7-5334-1250-8/G·912 定价: 4.00 元

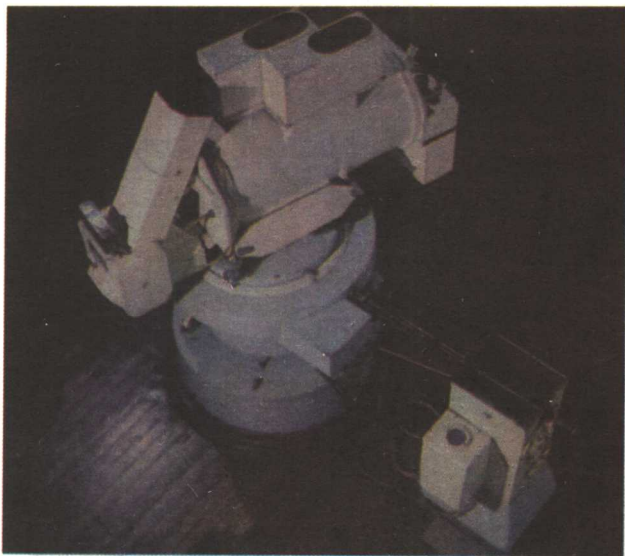
如发现印装质量问题, 由承印厂负责调换



云南天文台的
卫星测速天线



上海天文台播时室



我国自制的Ⅱ
型光电等高仪



天津纬度站的
测时测纬仪器

陕西天文台主楼



内 容 简 介

我们生活在时间的长河中，但许多人无法回答“时间是什么？”我们天天要翻看日历，但日历又是怎样编制的呢？仔细想想，这方面的问题还不少。

本书通过许多有趣的故事，结合天文学的知识，叙述时间计量和历法编制的常识，用以回答上面所提出的这类问题。

序

呈现在读者面前的这一套“星空探秘丛书”，展示了我们地球的伙伴——行星和卫星、流星和彗星……，我们仿佛在太阳系里漫游。我们还要跨出太阳系，到那更为辽阔的恒星世界去，那里的每一颗恒星，都是一个太阳。众多的恒星组成了银河系，而银河系仅仅是宇宙海洋里的一个“小岛”，为此，我们还要到那遥远的星系世界……

探索这遥远的星球世界，跟我们都有关系，因为人人都离不开时间和历法，而时刻和历法是依据天体运动来确定的。人造卫星和宇宙飞船的发射与航程也离不开天文学的指引。至于唯物宇宙观的建立，更离不开天文学所揭示的宇宙的构造和演化规律。

天文学家就是宇宙的探索者，是他们用天文望远镜和各种仪器，在天文台里日日夜夜地观测、计算、研究。这些情况，在这套丛书里都有比较生动的描述。

天文学在人类科学文化发展的历程中扮演过重要的角色；在现代科学技术领域内也是走在前沿的重要

学科；在未来，人类开拓星际空间的时代，天文学更是处于主导地位。这也许就是为什么要编写“星空探秘丛书”的原因吧！

天文学是一门最大众化、广大群众最感兴趣的科学。出现在广阔天空、人人可见的星空现象，给人以宏伟壮丽的景观和惊讶奇妙的感觉。但稀奇天象的出现，也往往给人们以神往与恐惧，甚至有灾难将要来临的预兆，这就使天文学更具有容易引起人们兴趣和注意的特色。天空的神秘感一直成为迷信泛滥的温床；而天文科学知识的普及，正是人类发展自己认识和粉碎迷信的有力武器。

由张元东教授 1984 年发起和推动编写的“星空探秘丛书”，当时在世的著名的天文学家张钰哲、陈遵妫先生担任丛书编委会的名誉主任，作者多为闽籍天文界名流学者。丛书具有内容充实、资料新颖、通俗易懂、图文并茂等特点，它将为我国科普事业作出新的贡献。

当丛书即将出版之际，不禁使我回忆起在文化大革命前夕，笔者曾与我国著名天文学家戴文赛(1911—1979)教授，多次商讨编写出版一套“天文爱好者丛书”，并已拟好出版计划，但被十年动乱化为泡影。如今，福建教育出版社热心推动我国科学教育和普及事业，投入很多的人力和物力，出版这套丛书，我们感

到欣慰和钦佩。

1992年正是中国天文学会成立七十周年，丛书的出版也可以说是为这个纪念所献上的一份有意义的礼物。

中国科协研究中心
中国科普研究所

研究员 李元

1991年12月于北京

目 录

一、有趣的生物钟.....	(1)
1. 鸟鱼知时	(1)
2. 花木知春	(4)
3. 生物钟的道理	(5)
4. 古生物钟	(7)
二、钟表的进步	(11)
1. 最古老的时钟——日晷	(11)
2. 水钟与沙钟	(13)
3. 机械钟	(15)
4. 石英钟	(16)
5. 原子钟	(17)
三、计量时间的尺子	(20)
1. 太阳时	(20)
2. 标准时与日界线	(22)
3. 世界时	(26)
4. 历书时	(27)
5. 原子时	(29)
6. 协调时	(30)

四、标准时间的由来	(33)
1. 古代的对钟方法	(33)
2. 中、短波无线电对钟	(34)
3. 罗兰 C 对钟	(37)
4. 电视对钟	(37)
5. 卫星对钟	(39)
6. 月亮对钟	(39)
7. 搬钟	(40)
8. 飞行钟	(41)
9. 用射电星对钟	(41)
五、到处需要准确时间	(43)
1. 时间是一个基本计量单位	(43)
2. 天文定位和导航	(45)
3. 罗兰 C 导航	(46)
4. 人造卫星定位导航系统	(48)
5. 雷达和深空跟踪	(49)
六、什么是历法	(51)
1. 日历的由来	(51)
2. 年、月、日的科学道理	(54)
七、阴历与阳历	(57)
1. 日历的种类	(57)
2. 阴历(太阴历)	(58)
3. 阳历(太阳历)	(59)
八、阴阳合历	(68)
1. 农历	(68)
2. 二十四节气	(69)
3. 农历月份的安排	(76)

4. 干支纪年法	(80)
5. 时令杂节	(82)
九、少数民族历法	(86)
1. 藏历	(86)
2. 回历	(88)
3. 傣历	(89)
十、历法改革	(91)
参考书目	(93)

一、有趣的生物钟

1. 鸟、鱼知时

现在几乎家家户户都有钟表了。有不少学生还带着电子表去上学。只要钟表或手表走得准确，就不会打乱我们的活动安排。

钟表是我们生活的好“伴侣”。大家是时时刻刻都离不开它的。但是钟表这种表示时间

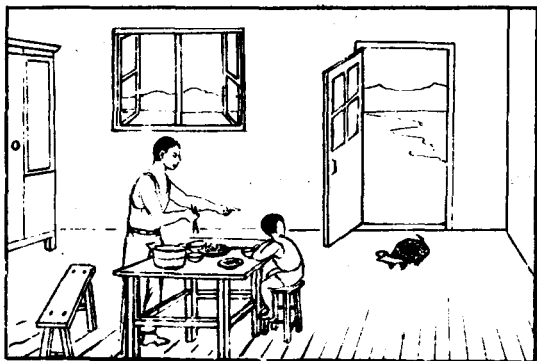


图 1.1 海龟又回来了

脚步的仪器，不仅仅是我们人类独有的，在生物界，在许多动物、植物身上也有它们自己的钟表，我们称它为“生物钟”。请看一些有趣的例子。

前几年，江苏省曾报导某县某人捉到一只龟，带回家里养。一天，又把它带到几十里外的水中放走了。而第二年的这天，这只龟又回到他家作客。他看到它绕着桌子转了几圈，生了些蛋，到了晚上它就回去了。在福建和广东沿海一带也有过一些类似的报导，有些海龟到每年的某一天会回来看望一些人，然后又回到海里去。它们回来的时间是很准的。长江下游有一种非常名贵的鲟鱼，肉鲜味美，鳞还富有营养可供食用。它们每到5月份就从海里游回来，结果有许多成为酒席上的美味佳肴。东北的大马哈鱼也一样，到了秋末冬初，不远千里从海洋里历经艰险地游回来产卵。当卵变成鱼后在一定的时间又游回海里。每年周而复始，季节性很强，时间也很准确。

一些鸟类也是如此。大雁南飞是大家很熟悉的现象。每年天气暖和，和风习习，大雁就从南方飞回北方；秋风瑟瑟时它们又排成整齐的队伍鸣叫着飞回南方。南京一带由于水面宽广，不少地方绿树成荫，芳草遍地，常成为候鸟迁移时中途休息的地方。例如，南京市政府大院，里外树木成林，郁郁葱葱，且背靠玄武湖和九华山，湖光山色，生意盎然，近些年成为一些鸟，如池鹭、小白鹭、牛背鹭、夜鹭和绿鹭等中途停留之地。为此，南京市政府还颁布了禁止捕杀它们的命令。鸽子也是大家很熟悉的，它常被用于传递信件。有一次南京信鸽比赛，把鸽子带到甘肃兰州，然后把它们放走，它们仍会很快地飞回南京。鸽子的迷途识返的本领，除对地点有一定的识别能力外，还和它体内有个精确的生物钟有关。

前西德科学家发现，某种身体内部的钟似乎安排着鸟类一年两次的长途迁徙，如果迁徙的季节到了还不让它们飞行，它们就会烦躁不安。但迁徙的季节一过，它们也就安静了。

最使人感到鸟类体内有个生物钟的，是克莱梅所做的观察实验。他注意到鸟不论是在笼子里来回跳跃的时候，还是站在笼里那根栖木上扇动它的翅膀之时，总是把头朝向特定的方向，那个它想飞出去的方向。而它识别这个方向与太阳有关。他做了特殊的笼子，使其表现出有白天和夜晚的变化，但与当地的实际时间相差6小时。他把这些鸟放在这样的笼子里生活了一段时间后，又放回到真正的阳光下。这时鸟想飞去的方向与早先的实际方向相差 90° 。我们知道，一个圆是 360° ，而一天是24小时，因此相差 90° 就相当于时间差了6小时。这表明，这些鸟除根据太阳的位置外，还根据它们体内的生物钟来辨别方向。

科学家最近发现，一种名为西伯利亚仓鼠的小动物，会根据日照时间的长短改变自己毛的颜色。它们的毛在白天较短的冬季变成白色，而在白天较长的夏季变为灰褐色。

在南京还能看到很多动物有冬眠现象。乍一看来，这种冬眠习惯好像与其周围环境有关，环境一变它就会改变。譬如说，入冬后如果天气不冷它们就会推迟冬眠。实际上不是这么简单。加拿大的弗希尔曾对松鼠进行试验。夏天，他把温度降到摄氏零度，但还照样给松鼠充分的食物。尽管天冷，松鼠还照常生活着，体温仍保持在 37° 。而到10月份，虽然温度仍保持一样，没有变化，但松鼠欲进行冬眠，体温

也降到 0°C 以下，直到第二年的 4 月份才醒来。这说明松鼠体内有类似钟表的器官在控制着它过日子。

对招潮蟹的观察和实验也很说明问题。招潮蟹是一种穴居小型动物，它生活于海洋潮间带。体色随昼夜更替而作周期性变化。白天变为深黑色，中午最深；夜晚呈青灰色，午夜最浅。奇怪之处在于这种小蟹的生活与昼夜变化并无关系，而与潮汐有关。无论是白天或夜晚，每当潮水退落，招潮蟹就爬出洞穴在露出水面的海滩上奔跑觅食。涨潮时，总是在潮水快要到达的前十几分钟匆忙地爬进洞。潮汐大约每天比前一天推迟约 50 分钟，招潮蟹的出洞和进洞也恰好每天做相应的推迟，始终保持与潮汐涨落一致。好像在它的体内有着“日钟”及“潮汐钟”，共同控制着招潮蟹的生命活动。

2. 花木知春

人是依赖动植物而生存的，而有些动物是常常依赖植物而生。在名目繁多的植物世界里，都能看到生物钟在起作用。生物钟告诉植物何时萌芽、生长和形成花苞，又何时开花结果。就以花为例吧。南京著名的梅花山，3 月梅花盛开，4 月樱花怒放，故这时游梅花山的人络绎不绝。每逢 5 月，紫金山上松树遍野，你若站在山顶登高远眺，就能看到一片片淡黄色的浮云飘荡于绿树之上，这就是松花飘粉。时至 6 月，栀子花开满枝头，芬芳扑鼻。盛暑之际玄武湖荷花怒放，仲秋前后桂花飘香。深秋风烈，菊花傲霜，寒冬雪飘，腊梅独秀。既给人以美的享受又显示出季节的更迭。紫金山上四季

常青，天文台里百花争艳。时间准确，井然有序。例如：

1 月	腊 梅	7 月	海 棠
2 月	二月梅	8 月	月 季
3 月	迎春花	9 月	桂 花
4 月	桃 花	10 月	鸡冠花
5 月	石榴花	11 月	菊 花
6 月	栀子花	12 月	一串红

此外，不少花还有一定的开放时间。如拂晓时牵牛花、蔷薇花开放。夜晚，夜来香、昙花飘香。有些花，开花的钟点还很准。所以在 18 世纪时，欧洲的许多公园里还有用花装饰成的花钟报告时间。

3. 生物钟的道理

事实上，从细胞内最基本的生命现象到整个生物的新陈代谢，生长发育和衰老等过程，都有生物钟在控制着。人是最高等的生物，生物钟的现象也很明显，但比较复杂。比如，人的心跳、呼吸、内分泌、脑电波，直至智力、体力等各方面都表现出一定的时间特点。从 18 世纪发现生物钟以来，许多人对它进行研究，原因知道了一些，但并未完全弄清。如鸟类的生物钟，美国的科学家认为跟鸟类体内的松果腺有关，他们摘掉麻雀松果腺后，果然发现这麻雀的活动无昼夜规律。再从另一只麻雀身上把松果腺移给这只麻雀。它就重新恢复了昼夜规律，白天活动而夜晚睡觉。日本科学家对公鸡做了很多试验，证明了它的松果腺细胞里装有一种类似钟摆的东西，能起报时作用。他们还发现鸡的松果腺会产生一种黑色素，产生的多少与光有关。当有光时，松果腺

缩小，就少生产或不生产黑色素，因此公鸡就醒着。反之，当没有光时，就产生了很多的黑色素，公鸡就睡觉了。他们曾在白天给公鸡体内埋上装有黑色素的胶囊，公鸡就安安静静地睡觉了。这清楚地说明黑色素控制着公鸡的活动，而光会影响黑色素的多少。他们进一步发现一个个松果腺细胞都有生物钟的作用。科学家还对老鼠做过实验，说明光是经过眼睛和神经传到松果腺的。但近来有些实验说明鸟类的头骨也能对光有感觉。而黎明前后光的变化很明显，公鸡很快就感觉到了。故天微亮，雄鸡就啼鸣了。

科学家也对人体内的生物钟进行研究。美国哈佛大学的一位科学家说，人脑前面的一小部份细胞似乎控制着我们的时间。这些细胞告诉人们何时醒来，何时睡觉和何时要吃东西。但大概还有其它的生物钟细胞控制着人体的其它活动。

根据上面所举的例子，也许有人会认为生物钟现象完全是来自生物内部。不，没有这么简单。许多其它现象说明它可能与外部环境的影响有关。我们仍以招潮蟹为例吧！

有人自美国东海岸用飞机把招潮蟹运到西海岸。结果发现原先与东海岸昼夜变化相一致的身体颜色变化，仅能保持一段很短的时间，然后逐渐变为与西海岸的昼夜变化相一致了（美国东、西两岸的时间相差4小时）。关于潮汐钟的现象也一样。原先它们进出洞的时间与东海岸潮汐涨落相一致，运到西海岸后不久，就逐渐变为与西海岸的潮汐涨落时间相一致了。用老鼠等其它动植物做实验，也得到了同样的结果。这说明环境变化能改变生物钟的规律。因此不