

德国少年儿童百科全书

WAS
IS
WAS

认识时间

[德]埃里希·于波拉克 / 文

[德]约翰·布勒丁格 等 / 图



长江出版集团
湖北教育出版社

DOLPHIN
MEDIA
海豚传媒
<http://www.dolphinmedia.cn>

图书在版编目(CIP)数据

认识时间 / [德]埃里希·于波拉克文; [德]约翰·布勒丁格、弗兰克·克里门特、迪特尔·穆勒图; 王勋华译. —武汉: 湖北教育出版社, 2009.6
(是什么是什么)
ISBN 978-7-5351-5497-2

I. 认… II. ①埃…②约…③弗…④迪…⑤王… III. 认识时间—青少年读物 IV. P19-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第102348号
著作权合同登记号: 图字17-2008-120

认识时间

[德]埃里希·于波拉克 / 文
[德]约翰·布勒丁格 弗兰克·克里门特 迪特尔·穆勒 / 图
王勋华 / 译 责任编辑 / 赵 晖 梅 杰
装帧设计 / 王 中 美术编辑 / 雷 霆
出版发行 / 湖北教育出版社 经销 / 全国新华书店
印刷 / 上海中华商务联合印刷有限公司
开本 / 889×1194 1/16 3印张
版次 / 2009年9月第2版第1次印刷
书号 / ISBN 978-7-5351-5497-2
定价 / 15.00元

Die Zeit

By Prof. Dr. Erich Übelacker
Illustrated by Johannes Blendinger, Frank Kliemt und Dieter Müller
© 2008, 2005 Tessloff Verlag, Nuremberg, Germany, www.tessloff.com
® WAS IST WAS by Tessloff Verlag, Nuremberg, Germany.
© 2009 Dolphin Media Ltd.
for this edition in the simplified Chinese language
本书中文简体字版权经德国Tessloff出版社授予海豚传媒股份有限公司，
由湖北教育出版社独家出版发行。
版权所有，侵权必究。

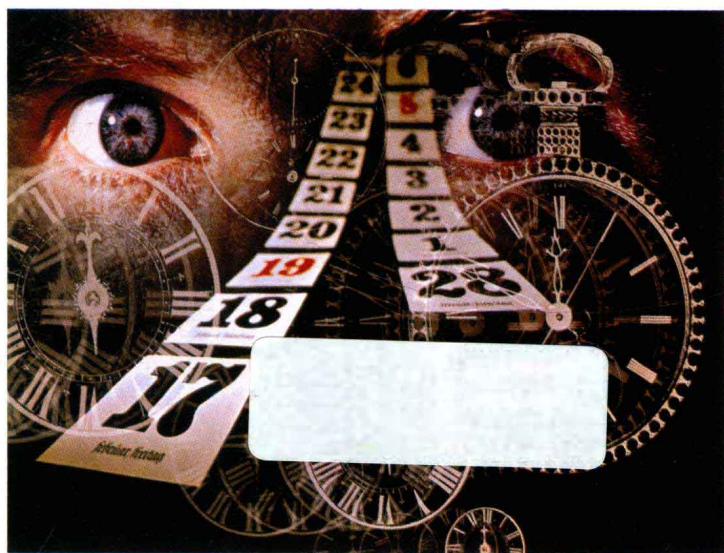
策划 / 海豚传媒股份有限公司 网址 / www.dolphinmedia.cn 邮箱 / dolphinmedia@vip.163.com
咨询热线 / 027-87398305 销售热线 / 027-87396822
海豚传媒常年法律顾问 / 湖北立丰律师事务所 王清博士 邮箱 / wangq007_65@sina.com



认识时间

[德]埃里希·于波拉克/文

[德]约翰·布勒丁格 弗兰克·克里门特 迪特尔·穆勒/图
王勋华/译



湖北长江出版集团
湖北教育出版社

前言

时间对于我们每个人而言都很重要。我们经常接触到一些关于时间的概念，如工作时间、时代、夏季或现代史等等，但是没有人能够准确说出，时间究竟是什么。有史以来，那些伟大的科学家和哲学家们一直都在思考这个问题。相对论的创始人爱因斯坦认为：时间就是一种标准。根据这一标准我们可以把发生的事情按照先后顺序进行整理。另外，神学家奥古斯汀讲得很精辟：“时间是什么？当我被问及这个问题时，我当然知道。可当我准备解释这个概念时，却无从说起。”

时间是如此地难以界定，而它对于我们日常生活的安排又是如此重要。本书将介绍：我们生活中那些有规律地反复出现的天文现象，以及我们的祖先为了制定历法付出了多少努力。

近年来，人类对时间的测定取得了巨大的进步。以前人们依赖太阳钟和摆钟，现在我们有精确的原子钟，原子钟几千万年才会出现一秒的误差。

原子物理学家能够测量到短得不可想象的时段，而天文学家却用百万年作单位来计算时间。生物学家发现，人类和动物都有调控他们生活规律的生物钟，但是人们对于以前和以后岁月的长短却会有不同的感觉。

人类在20世纪最重要的发现是：没有不受观察者影响的绝对时间。当一名宇航员驾驶着太空飞船以一个人们能想象到的极速在宇宙中飞行两年后，那么他会比他在地球上的孪生兄弟年轻30岁。在强大的重力场作用下，如在神秘的黑洞附近，时间就过得很缓慢。对于光粒子来说则没有时间可言。

许多科学家认为，时间有起点也有终点。据说，在宇宙的产生之前，即所谓的宇宙大爆炸之前根本就没有时间。虽然本书直到结束也没法对这些边界问题进行定论，但本书中会涉及到这些问题，并和小读者们一起探讨。



图片来源明细

照片：艺术与历史档案馆(柏林)：1，16上(普朗克)，19下(人类)，25下，28下右，31左上，31右上，32左上；

特斯洛芙出版社档案馆(纽伦堡)：12中，16中，17中，17下，18上；

Artothek图片档案馆(魏尔海姆)：43中；

Astrofoto图片社(莱胥林根)：18左中，19中，19下(宇宙大爆炸)，46，47；

Bridgeman艺术图书馆(伦敦)：24中，26中，27下；

欧洲Casino股份有限公司(诺德斯泰特)：36右上；

高尔家族(埃尔兰根)：42左中；Corbis图片社(杜塞尔多夫)：4，4—5上，5下，8，15左中，29，32左上，42右下；

图宾根布尔大学 Kurt Henseler，报刊与公关摄影：21，23上，28左下；

工业电影协会图片团队(慕尼黑)：9；伊马戈体育图片服务(柏林)：4下；

INTER FOTO图片社(慕尼黑)：25中，33左上；巴伐利亚州Ruhpolding Juniors图片社：12左上，12右下，13；

乐高乐园德国股份有限公司乐高乐园团队：38左上；Mauritius图片社(米腾瓦尔德)：14—15下；德国自然保护联盟/M.德尔菲：18

下(雕鹗)；Gmünd Niedere家族(施瓦本)：42右上；国家海洋博物馆(伦敦)：35上；体育-技术联邦机构(布伦瑞克市)：36；

图片台(伦敦)：4左中，5上，14上，16下(横贯)，17上(过去)，17下(眼睛)，21上，26下，31左中，31中，33左上，41；

Quelle股份公司(弗思)：43下；科学照片图书馆：22上；

Ullstein图片社(柏林)：6，19中，24下，27上，38；

大众汽车股份公司(沃尔夫斯堡)：43右中；野生动物图片社(汉堡)：12左上

封面图片提供：Corbis图片社(杜塞尔多夫)(沙漏)；www.fotofinder.net/W. Filser(计时器)；图片联盟(法兰克福)。

封面插图：迪特尔·穆勒

插图：约翰·布勒丁格(纽伦堡)：13，14，23，40；索尼娅·海特(门登)：37；弗兰克·克里门特(汉堡)：8，9，10，33，34，35；阿诺·科尔布(Ludwigsh. he)：16；迪特而·穆勒(柏林)：6，7，11，20—21，22，30，38，39，44，45

图表和造型：约翰·布勒丁格(纽伦堡)

目 录

时间的概念	4	过去和现在的测时法	30
我们为什么需要时间的概念?	4	一千年以前是怎样测定时间的?	30
时间是什么?	6	沙漏时钟怎样运转?	30
		太阳时钟是什么样的?	31
天上的“钟表”	7	机械钟是怎样运转的?	32
哪些自然现象与时间有关?	7	如何增强时钟的导航作用?	33
白天和黑夜是怎样产生的?	8	现代时期的钟如何走向精确?	36
什么是一年?	8	时间的比较	37
季节是怎样产生的?	9		
什么是一个月?	10	人类对时间的感觉	38
七天的一周是怎样形成的?	10	哪些因素影响我们对时间的感觉?	38
为什么一天有24小时?	11	我们生命的中点在哪里?	39
		为什么有时时间显得比实际上更长一些?	40
自然界中的时间	12	时代精神	42
什么是生物钟?	12	经典的含义	43
哪些因素影响着动物的生物钟?	12		
人类也有生物钟吗?	13	空间、时间和相对论	44
我们对于植物的生物钟有哪些了解?	15	爱因斯坦怎样改变了人们对时间的看法?	44
从普朗克时间到秒	16	我们可以活到4000年吗?	45
分钟、天、百万年	18	黑洞可以让我们长生不老吗?	46
		时间的起点和终点	47
变迁中的历法	20		
为什么将一年分为若干部分如此重要?	20	名词索引	48
第一部历法是什么时候制定的?	21		
为什么创建一种历法那么艰难呢?	22		
不同文化的历法	24		
今天的历法很快得到承认吗?	28		
耶稣真正在何时出生?	28		
为什么千年转折点本应该从2001年开始?	29		

时间的概念

我们为什么需要时间的概念？

我们现在的生活完全依赖于时间，且由时间来确定。对儿童和青少年来说，在不能看时间的情况下，连过普通的生活都是无法想象的。夜里或者清晨醒来时，人们会立刻看时间。是不是到起床的时间了？离6点45分还早，我能否再睡一会儿，直到闹钟把我吵醒呢？为了能在淋浴和吃完早餐后赶上7点36分的班车，以便这趟班车能在8点之前把我载到学校，我得起床了。

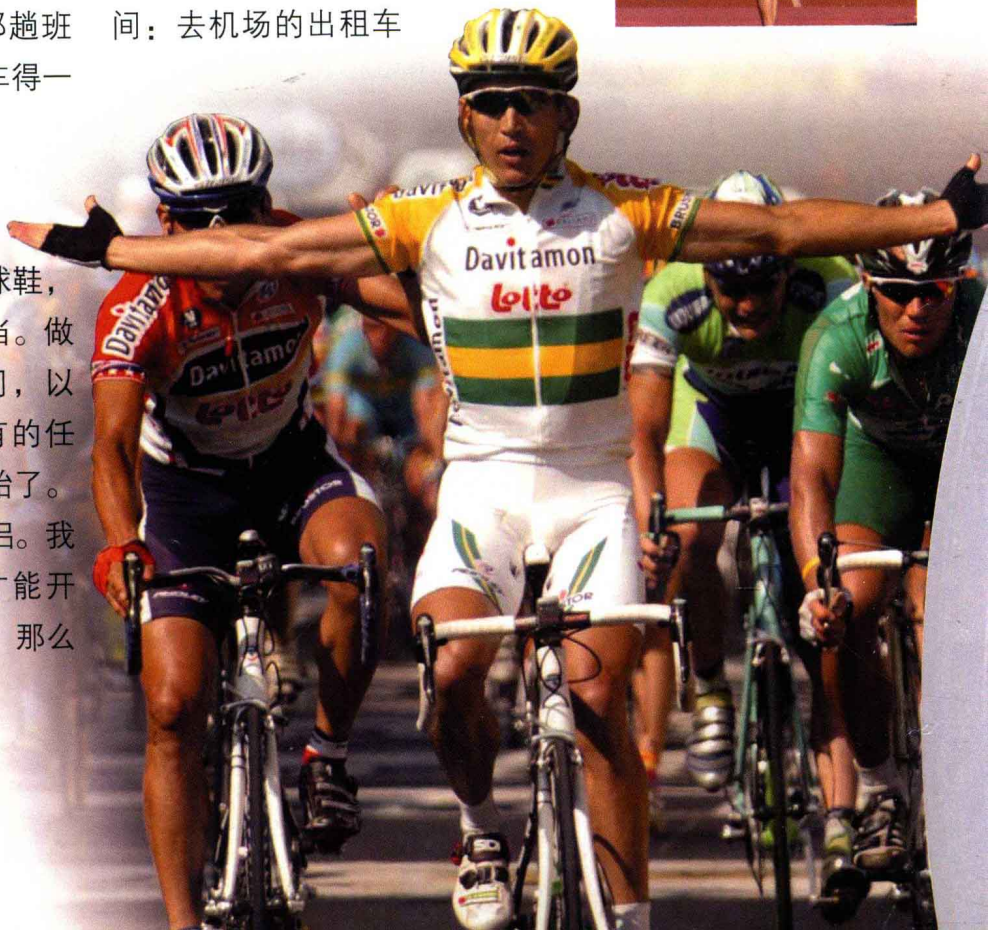
做课堂作业或者考试期间，看看表也是必不可少的。时间还够吗？我是不是在这道难题上花费了太多的时间？我现在是不是该总结我的关键词和观点了？放学后我就不能闲逛了，13点15分的那趟班车是不会等人的，而下趟班车得一个小时以后。

下午晚些时候要出去运动，训练在17点开始，事先得安排好网球用具、足球鞋，还有自行车是否都已准备妥当。做家庭作业时我总会看看时间，以确保在16点的时候完成所有的任务。训练前的准备现在得开始了。晚上钟表也是我们永恒的伴侣。我喜欢的电视节目还得多久才能开始？明天还有英语作业要做，那么我现在是不是该上床睡觉了？

对于工作的人们而言，时间显得更为重要。邮件必须在确定的时间里签收并回复，交货的期限必须严格遵守，出差时得在飞机起飞前60分钟赶到机场，因此时不时地看看时间或日历是很有必要的。计时器的响声提醒医生照射（医疗）该结束了。当熟食热了的时候，微波炉的计时器也会响。

在郊游或者其他旅游的计划中，时间起着至关重要的作用。涨潮之前，应该在什么时候结束浅滩上的游戏？为了在天黑前可以返回山谷，我们应该在什么时候开始登山？人们会时不时地看表，为的是掌控时间：时间是否把握得很好，是否必须抓紧时间，或者是不是应该中止手头上的事情了。

度假时，人们也必须遵守时间：去机场的出租车





时间压力

压力就是人们感到紧张和有负担的表现，它可能通过头痛、失眠、心脏病、胃病、抽筋和痉挛等症状表现出来。长期处于时间紧迫的困扰之下，人们通常就会感到压力很大。许多不能如期完成任务，来自各方面的工作压力等等，引发人们产生焦虑感，这一切人们称为压力。压力能使人生病，乃至使人丧失劳动能力。

必须准时预约，郊游的班车在一个固定的时间出发，或者你预定了10点到11点的网球场。只有那些在僻静的小屋里愉快度假的享乐主义者才可以暂时把钟表和日历抛到脑后，正如他们所说，只享受这一段时间！

然而在一般情况下，他们还是必须关注时间的。

没有对过去、现在和将来的时间概念，我们就不能安排或改变我们的生活。回顾过去，我们可以避免再犯同样的错误。我们需要制定下一步的学习或提升计划，以确定未来的工作目标；我们需要安排下一年的行程，期待有更多的机会去旅游。此外，我们还要计算住房基金，我们每月支付多少分期付款，多少年后房子才会属于我们？在缴纳了30年的人寿保险费后，我们才可以安享一个无忧的晚年。

政治生活及工会活动也由时间来确定。选举日期就是与上一届政府的“清算日”，联邦总统只能连任一次，劳资协议也必须重新签订。时间安排着我们的生活，但至今也没有人能够准确说出时间到底是什么。





每个人的一生之中都幻想过能拥有一台时光机器，驾驶着它穿梭时空。

其中的关键词是“不可逆转”。时间按照一个完全确定的顺序前进，“时间的箭头”从过去指向未来。未来可以变为过去，但是过去绝不可能变成未来。

循环的时光流转

对于我们而言，时间的脚步永远向前是毋庸置疑的。但是一些古老的民族，如玛雅人（Maya），他们相信时间是按照一个不断重复的圆圈循环前进的，世界也在不断地重复。按照玛雅人的时间关系论，我们是生活在“第四世界”。

时间是什么？

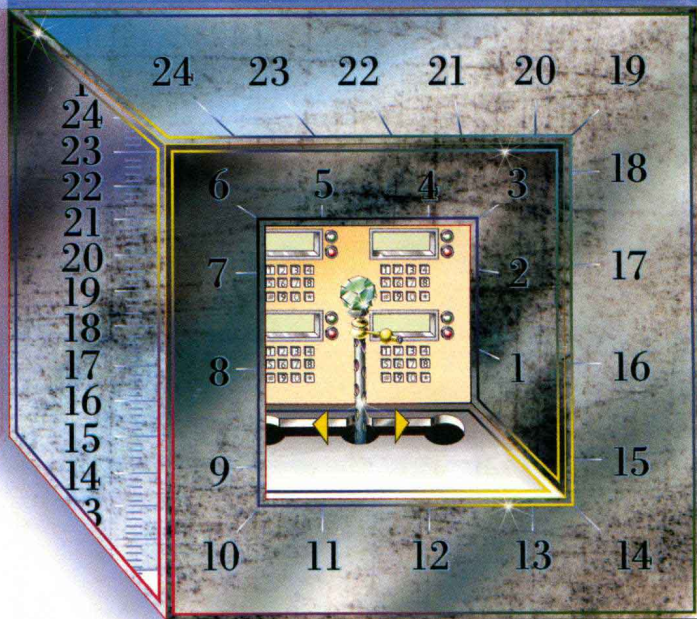
几千年来，哲学家、神学家和科学家们都在思索着时间的概念。每当他们以为自己找到了答案的时候，却发现问题还是没有解决。对此，古罗马神学家奥古斯汀（354—430）是这样说的：“时间是什么？当我被问及这个问题时，我当然知道。可当我准备解释这个概念时，却无从说起。”

对这个问题的研究我们没有取得很大进展。在百科全书中，我们会看到诸如此类的答案：“时间就是我们对于过去、现在和将来所感知到的先后顺序。”还有一些别的定义：“时间就是钟表所测量到的东西”、“时间的作用就是区分先后顺序”等等。或者是其他一些幽默的表达方式：“时间就是当我们扔掉钟表的时候所拥有的东西。”

下列的描述可能是目前人类对这个问题最好的解释：“时间是不可逆转的事件发生的先后顺序。”

已有的、直观的观察显示，时间有一个确定的方向。一只杯子从桌上摔下来，然后碎了。可逆转的过程是碎片又重新变成了一个杯子，但这是从未有过的事情，因为时光不能倒流。物理学家称：“未来就是一种时间顺序，在这种顺序里混乱（专业人员称之为‘熵’）不断增加。”

宇宙也告诉我们，时间是按照一种确定的方向前进的，在大约140亿年前的“大爆炸”中产生并开始了它的无限扩张。





我们的祖先早已很好地认识到月相的变化过程

天上的“钟表”

退潮和涨潮

除了日、月和年之外，还有其他的由星辰所引起的周期性的自然现象，如潮汐。许多海洋和河流大约每12小时25分钟水位就会变得特别高，在两次高潮之间会有一个最低点。人们称低潮和高潮的产生为退潮和涨潮，或者潮汐。海水升降的原因是由于月亮的引力，在一定程度上，太阳的引力也导致了潮汐的产生。

哪些自然现象与时间有关？

时间可划分为年、月、周、日、时、分钟和秒。历史学家用百年来计算时间，地质学家用百万年来计算时间。这些时间单位中只有三种与自然现象有关，这三种是：年、月和日。

白天和黑夜的交替，对于地球上的生命而言特别重要。原始人已经发现，两次日出或者两次正午之间（也就是我们的一天）间隔的时间大致相同。

我们的祖先很早就发现，月亮每天晚上的形状看起来都是不一样的，却总是在同一时间消失。有时它像一把狭长的镰刀挂在天边，有

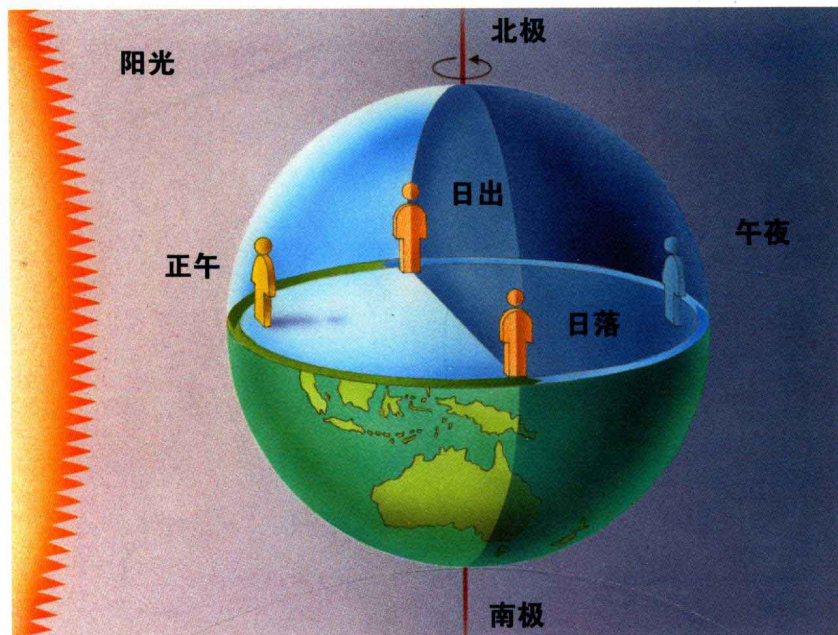
时又像浑圆的玉盘俯照大地，满月与满月之间相隔大约30天。

上述现象，数千年前就已被人类发现。在此基础上，人们根据大自然的规律制定了“月”这个重要的时间单位。

不久以后，人们发现，大约每365天就会有一些极其重要的自然现象重复出现，如北方的雪开始融化、埃及尼罗河冲积平原再次洪水泛滥。相邻的两个春季之间间隔的时间也都相同，即为一年。

这些大自然中的种种现象，其形成原因究竟是什么，几千年来一直无人知晓。

但是，我们聪明的祖先们，依靠它们确定了年、月、日的长短，渐渐有了成熟完善的历法。



白天和黑夜

地球大约每 24 小时自西向东自转一周，确切地说，是绕其轴心即北极和南极之间的那条中轴线旋转。因此，这就给我们造成了一种假象，即太阳好像是自东向西运动的。

随着地球自转一周，地球上任何一个地方都会从向阳的一面转到黑暗的一面。夜里，我们背对着太阳旋转，直到它在东边的地平线上升起，人们称之为日出；白天，我们朝着太阳旋转，直到它从西边的地平线上消失，即日落。

白天和黑夜是怎样产生的？

很早以前，人们认为太阳每天绕着地球旋转一周。很多人都信奉太阳神，即那个清早在东边出现，乘着四轮马车在天空驰骋，而晚上疲惫地消失在西边的神灵。

事实上，太阳根本就没有自己升起和落下。白天和黑夜是因为地球绕地轴自转而形成的。

“Tag”这个词在德语中有两种意思。人们将其理解为光明的时间，即太阳出现在天空的时间；也可将其理解为整个24小时，即两个相邻正午之间的时间，人们也将这段时间称为“太阳日”。

什么是一年？

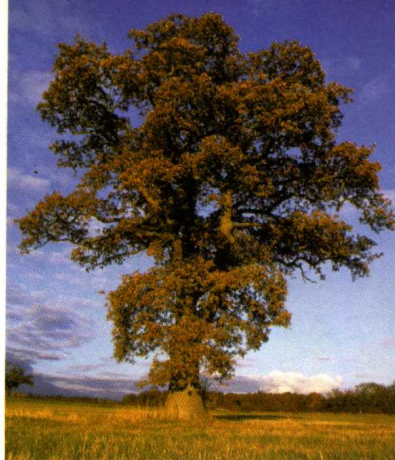
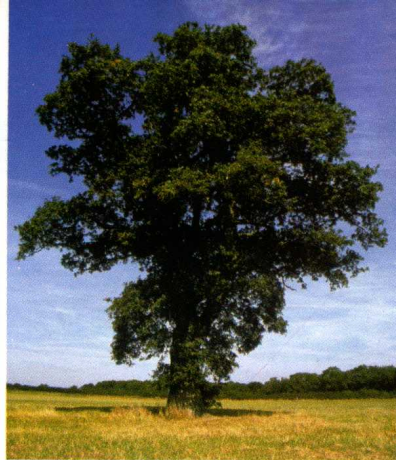
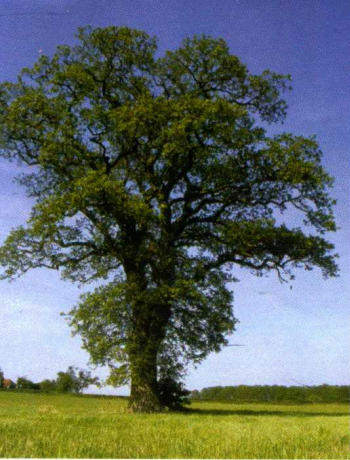
地球不仅绕地轴自转，还沿着一个大的、近似于椭圆形的轨道绕着太阳公转。人们称我们的地球这样公转一圈所需要的时间为一年，大约为365.25个太阳日。地球旋转的轨道速度约为30千米/秒，即时速超过100 000千米。地球公转轨道的直径约为3亿千米，所以我们的“地球号宇宙飞船”每年几乎要行驶10亿千米。

准确地说，地球绕着太阳运转一周，平均需要365.2564个太阳日，人们称之为恒星年。由于天文上的一些原因，有时两个立春之间的时间渐渐缩短为365.2422天，这段时间被称为回归年。一个正确的日历应尽量与回归年相吻合。

极夜和极昼

在北极附近的地区，太阳在夏天整周或整月不落，直至半夜时分它仍然位于地平线之上。人们称这种现象为极昼。在许多地方，太阳在冬季整周都不会在天空出现。人们称这种24小时的黑暗现象为极夜。北半球的极昼和极夜都只在北极圈的北边才观察得到，而且越往北，其持续的时间越长。

仲夏时分，太阳在北极圈附近的地方，即使是在晚上也不落下。下图就是从大约22点至凌晨2点太阳的位置。



橡树的四季，人们可以通过橡树很好地观察季节的变化。

一天的长度

月亮可以通过退潮和涨潮来减慢地球的自转速度（即地球围绕着自己的中心轴转动的速度）。地球的自转速度每一百年就会减慢0.0021秒，因此2亿年前的一天比现在的一天要少一个小时，即不足23小时。

季节是怎样产生的？

地轴并非直立而是倾斜地位于地球的轨道上，因此便产生了季节。

夏季，北半球倍受太阳青睐，生活在北半球的人们可以享受到充足的阳光，在这里白天时间较长且温度较高，正午时分则太阳高挂。

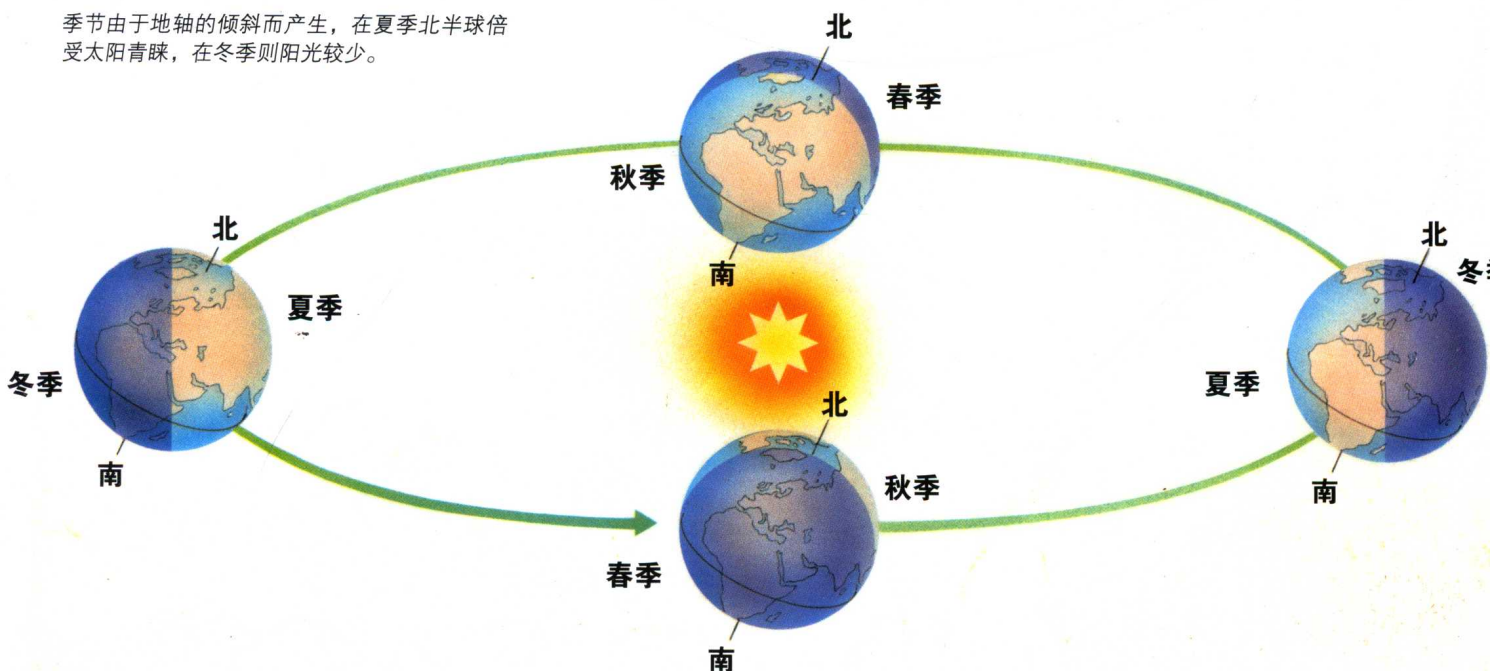
相反，在冬季，北半球处于“劣势”，白天很短，温度很低。因为太阳移向了地球另一侧——南半球。北半球的冬季正值南半球的夏季。南美和澳大利亚的孩子们在

圣诞节时分还可以在海滨游泳。

在北半球，太阳在夏至（6月21或22号）时达到最高点。但最炎热的月份是七月和八月，因为海洋、空气和地表在太阳达到最高点后慢慢变热，所以最高温度会在太阳达到最高点之后才出现。

“季节”源于拉丁语，其含义是“播种”，因此，“季节”过去应单指春天——“播种时期”。但是，早在中世纪时，“季节”已失去了原始的含义。人类划分的四个季节有现实的选择，往往与农业有关，但它的深层次原因是与地轴倾斜有关的。

季节由于地轴的倾斜而产生，在夏季北半球倍受太阳青睐，在冬季则阳光较少。



我们的地球并不孤独，因为它

什么是一个月？

有月亮的陪伴。几千年前，人们就发现，地球的卫星每天都位于天空中不同的位置，而且它的形状也在改变。当它位于地球和太阳之间时，人们便看不见它，这就是新月。当它位于太阳的正对面时（即地球位于月球和太阳之间），面向我们的那半个月亮则会光芒闪烁，人们称之为满月。两次新月或者满月之间的时间约为29.5天（确切地是29.530589天），这被称为会合月。

这种原始月份在今天的许多日历中仍发挥着作用。我们现在的月份有28天、29天、30天或31天，这也要追溯到原始月份。

天空中没有什么特别的现象

七天的一周是怎样形成的？

是每七天重复出现一次。然而在新月之后月亮第一次出现的时间与上

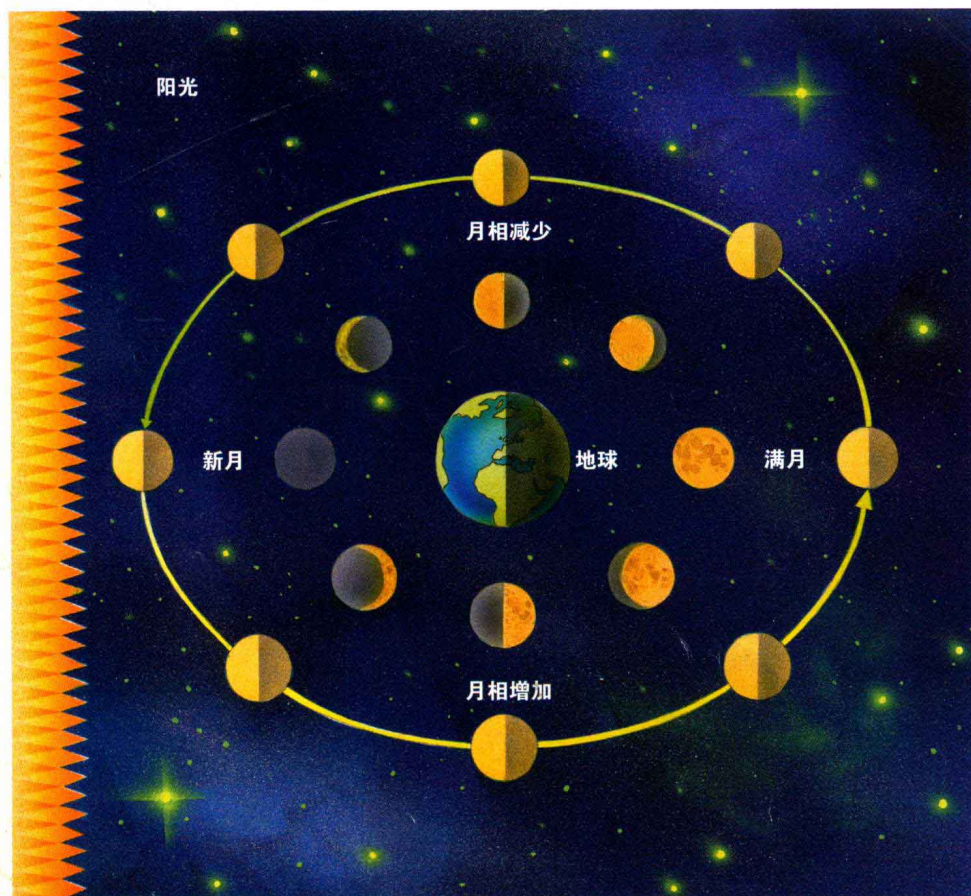
弦月出现的时间相隔约为七天；接下来的七天是上弦月变成满月的时间；从满月到下弦月刚好是一周；从下弦月到新月又是七天。一些科学家认为，这样的现象正是“星期”的由来。

更可能的是，一周的七天与在古代就众所周知的七个行星有关。很早以前，人们将太阳和月亮归为行星，而且出现了那时就广为人知的真正的行星：水星、金星、火星、木星和土星。

人们认识了“七大行星”，

新月

当月亮位于太阳和地球之间时，在强烈的阳光照射下月球失去了踪迹，天文学上称之为“新月”。穆斯林和中国人称天文学上的新月后两三天才出现的半钩月为“新月”。此时的月亮就像是一个初生的婴儿，正是“新月”。



月相的产生：外围的圆圈显示的是从宇宙中看到的月球的外貌。两个满月之间的时间间隔约为29.5天。内侧的圆圈描绘的是中欧的人们所看到的月相。

一周的七天

星球	一周的七天		
	汉语	英语	法语
太阳	周日	Sunday	Dimanche
月亮	周一	Monday	Lundi
火星	周二	Tuesday	Mardi
水星	周三	Wednesday	Mercredi
木星	周四	Thursday	Jeudi
金星	周五	Friday	Vendredi
土星	周六	Saturday	Samedi

在不同的语言中，按照行星给一周七天的命名是很好辨认的。与周二（Dienstag）相对应的法语单词Mardi让人直接想到火星（Mars）。类似的还有Mercredi（Merkur，水星）、Jeudi（Jupiter，木星）和Vendredi（Venus，金星）。表示周六（Samstag）的英语单词Saturday来源于土星（Saturn）。周日（Sonntag）和周一（Montag）马上使人联想到太阳（die Sonne）和月亮（der Mond）。在德语和英语中，部分相关的德语词汇取代了罗马神灵的地位，如：Jupiter=Donar（Donnerstag）及Venus=Freia（Freitag）。水星（Merkur）对应的那天在德语中是Mittwoch，即一个星期中间的那天。

因素促成的，并且也不实用，因为这样的划分不符合我们常用的十进制。将欧元换算成欧分是极其简单的，但是把天换算成小时和分钟却需要进行计算。

众所周知，一天有24小时（2个12小时），一小时60分钟，一分钟60秒。

这种划分的基础数字12和60对于古巴比伦人而言是很神圣的，而且直至今日，这种划分仍然出现在我们的钟表盘上。

虽然一天划分为12个时辰对于巴比伦人是很传统的做法，但现代意义上的“分钟”和“秒”的使用，却是很晚以后才出现的事情。

一天和一年在不同的

行星上长度是不同的，因为那些行星绕太阳公转的速度快慢不等，而且它们同时也在绕着自己的轴心自转，自转的速度也各不相同。火星上的一年等于地球上的1.88年，火星上的一天是24小时39分钟。在水星上两次日出之间的时间是地球上的176天，在金星上是117天。从月亮上看，太阳每29.5天才会升起一次。

根据这些“行星”给一周的七天命名，并将这段时间命名为“一周”。这便是一周的由来。

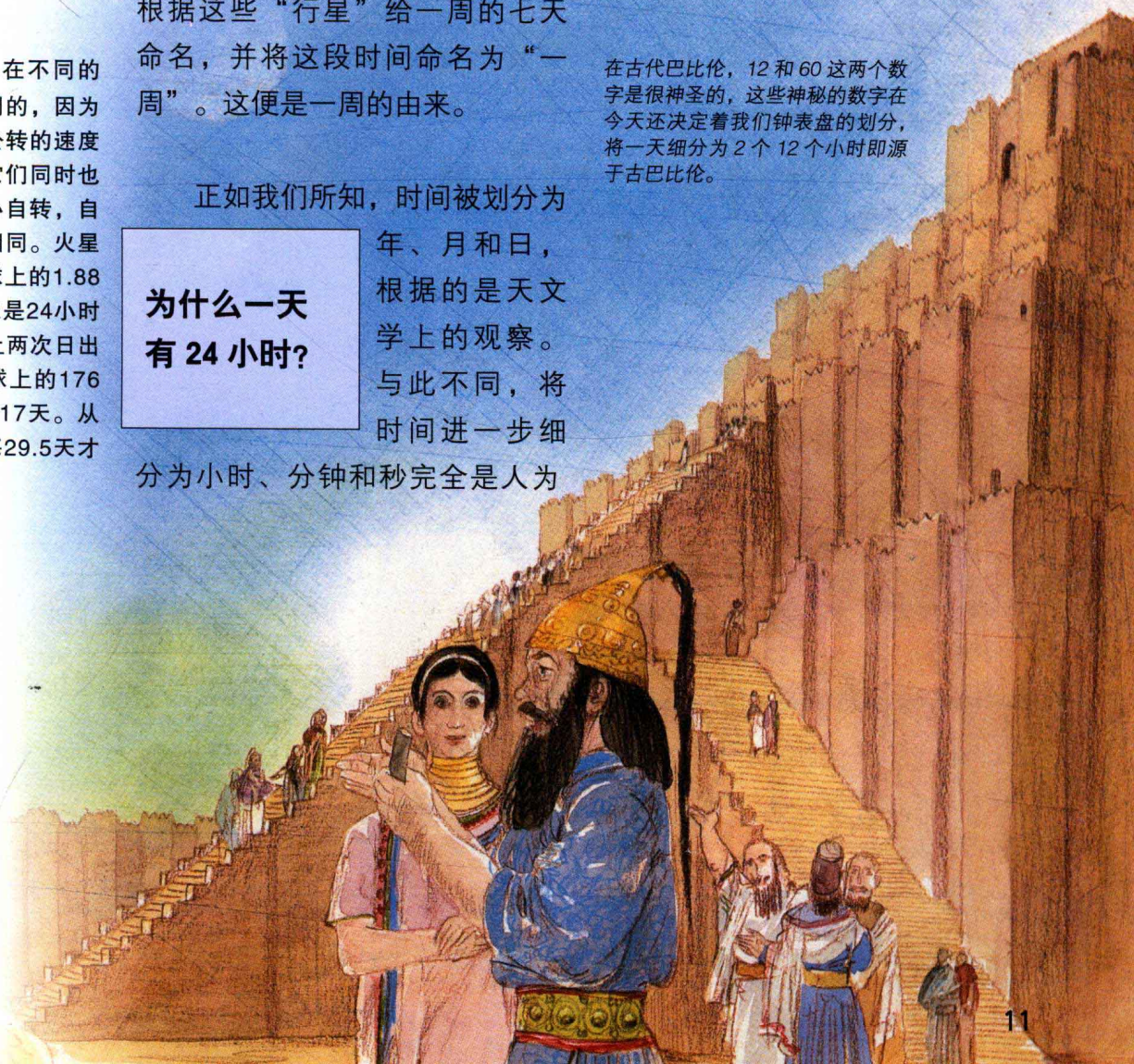
正如我们所知，时间被划分为

为什么一天有 24 小时？

年、月和日，根据的是天文学上的观察。与此不同，将时间进一步细

分为小时、分钟和秒完全是人为

在古代巴比伦，12 和 60 这两个数字是很神圣的，这些神秘的数字在今天还决定着我们的钟表盘的划分，将一天细分为 2 个 12 个小时即源于古巴比伦。





花园莺与它的后代



迁徙中的角马群

自然界中的时间

什么是生物钟？

大多数的生物都有自己一定的生活节奏。人类和许多动物都是以“天”作为活动和休息的单位时间，生物学中将这种现象作为一天节奏的具体表现。

植物也有节奏，阔叶树叶子落尽，又长出了新叶子，意味着这一年的时间已经过去。所有的这些过程都可以

归功于我们所说的

生物钟，正如科学家所言，生物钟是一种“内在的”（即由内部来决定的）节奏。这种自身的节奏与大自然的节奏大致同步。

当人们把一棵阔叶树从中欧移

植到与其气候相似的潮湿的热带时，人们仍旧可以观察到叶子的凋落和生长，不过是按照另外一种节奏，而不是按照四季更替。根据外部因素和给时者（指调节生物钟的一种刺激），如一天的长度、温度，内在的节奏会作出相应的变化。

对于人类而言，生物钟节奏还会根据社会活动做经常性的调整，并与自然相适应。

动物有生物钟，其生物钟的时间

哪些因素影响动物的生物钟？

可能是由自然界的四种现象来调节的。其中

的三种我们已经知道：日、月和年，还有一种就是经常发生的海洋潮汐。

爬行动物、鸟类和鱼类的生物钟

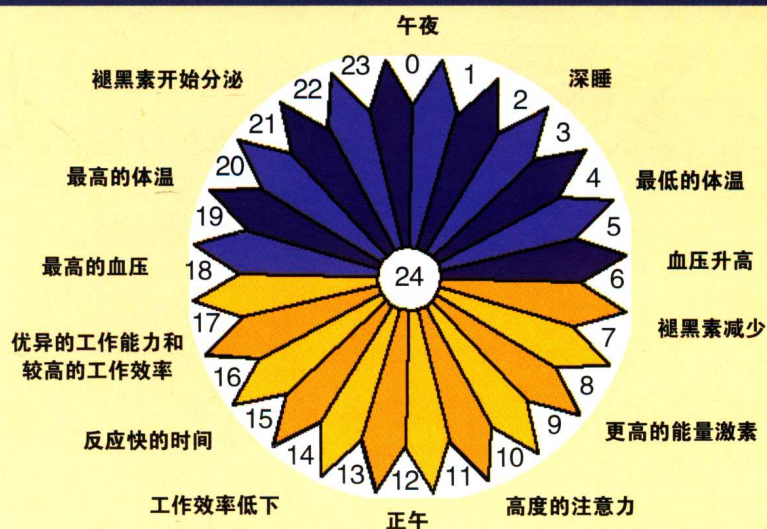
1911年，生物学家卡尔做了几例著名的关于鱼类的动物实验。他发现，那些为了自我伪装而在黑暗中改变自己皮肤颜色的鱼类，即使人们摘除了它们的眼睛，它们还是会重复这种行为。可是当它们的松果腺被摘除后，它们就只会夜晚改变自己的肤色。今天，我们已经知道，松果腺是爬行动物、鸟类和鱼类生物钟的所在地，也是一个光线感应器官，以此来调整生物钟。

用于冬眠的窝布置得非常舒适



马铃薯瓢虫

24小时节奏



鸟儿被置于人为制造的12小时白天和12小时黑夜的环境中（夏季白天不会太长，冬季夜晚也不会太短），与那些在自然环境下生活的同类一样，这些鸟儿还会定期为孵卵做准备，到了交配期它们还会焦躁不安。此外，它们也会定期脱毛并为每年两次的迁徙做准备。

但是，对于试验中的鸟儿而言，它们的生物钟与正常环境下的还是会有些不同：它们的生物钟将调整为约10个月，而非12个月。

生物钟每天影响着身体的功能，它会受到白天和黑夜交替的影响，其他的外部因素（如睡眠的时间、吃饭的时间或者压力）也会影响到身体的功能。许多人的生活节奏比较传统：早上起床，12点吃午餐，晚上10点睡觉。只要人们不被日常的生活琐事所影响，他们就会按照原本的生物钟生活。这进一步说明了“天”，即24小时节奏作为单位时间的重要性。

一般人晚上平均睡8个小时，

人类也有生物钟吗？

在之后的16个小时内是清醒的。这种24小时节奏是伴随着机体诸多阶段性的变化而形成的。

我们的体温在白天上升，在晚上达到最高点，在清晨，当我们还在梦中时则会达到最低点。

鸟类，如白头翁和莺都有生物钟，它们的生物钟根据一天以及一年的“流程”来确定。试验中的

交配、繁殖、迁徙，动物为冬眠所做的准备，所有这些以及其他更多的活动都是通过生物钟和特定的“天”或“年”的节奏来加以调控的。

当我们醒着的时候，血液里的能量激素达到最大值。这种激素负责提供人体一天所必需的能量。

大多数人在上午的后半段时间以及整个下午工作效率最高。如果不吃午餐，工作效率就会大打折扣。在晚上，人们总体的工作能力会下降。这不仅是指肌肉的力量，而且指反应能力和精神状态。我们还可以举出很多其他的例子，重要的是，我们的机体遵循的是24小时节奏。

我们是否拥有一个真正的生物钟，这个生物钟不依赖于外在所发生的事情而自主调控着我们的生活节奏？这个问题还未得到证实。也许，人们只是被动地适应白天和黑夜的交替。但是，若人们不想再受制于这样的力量，那么又会发生什

么事情呢？

为了回答这个问题，一些志愿者在一个地下的建筑里待了几个星期。那里完全与世隔绝，地下室里不见天日，也没有钟表、收音机和电视。

一系列试验的结果让人惊诧不已：虽然试验中保持着所有周期性的习惯，2/3醒着的时间和1/3睡眠时间相互交替。最重要的结果是：大多数情况下睡眠时间和醒着的时间加起来超过了24小时。

这意味着，在通常情况下，人类的生物钟会根据他们白天和黑夜的生活经历而被改变。

由于光明和黑暗的交替以及一天中的各种社会信号，人们内部的生物钟被迫必须适应这种24小时为一天的生活节奏。



在睡眠实验室，科学家研究不同的睡眠阶段，并观察夜间机体的不同功能发挥作用的流程。

夜班一族

当人们不分昼夜地工作时，一天的流程就会与生物钟不一致。根据生物钟，在夜间人们应该睡觉，可是有些人在夜间又不得不工作。频繁的倒班可能给身体带来巨大的损害。

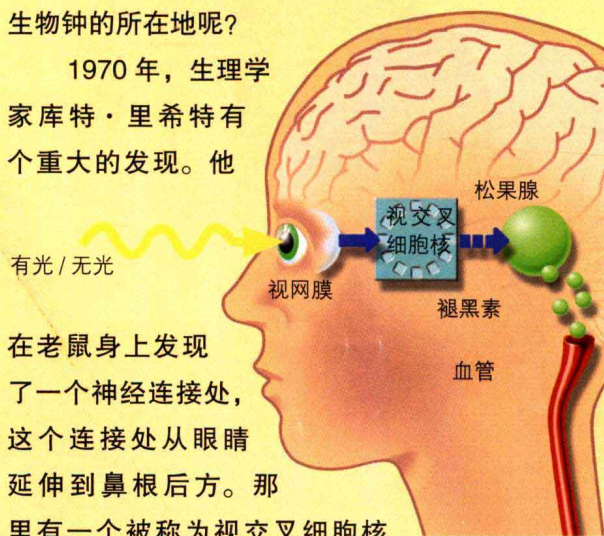
人类的生物钟位于何处？

哺乳动物与人类一样，松果腺也发挥着重要的作用，它促使睡眠激素——褪黑素的产生。当这种激素流向我们的全身时，我们的身体就会变得疲惫。人类是否和鸟类一样，松果腺也是生物钟的所在地呢？

1970年，生理学家库特·里希特有个重大的发现。他

在老鼠身上发现了一个神经连接处，这个连接处从眼睛延伸到鼻根后方。那里有一个被称为视交叉细胞核

(SCN)的细胞群。当人们摘除老鼠的视交叉细胞核(SCN)时，其生物钟消失了。现在，人们已能确定，哺乳动物和人的生物钟都位于视交叉细胞核(SCN)处。视网膜的特殊细胞接收环绕在我们周围的光线，然后将信息进一步传递给视交叉细胞核(SCN)。如果是明亮的光线，视交叉细胞核(SCN)会阻止松果腺分泌褪黑素。当光线减弱时，视交叉细胞核(SCN)的作用就会增强，信息会通过控制中心被传递到松果腺，松果腺就会开始分泌褪黑素。



大约300年前，人们就开始思考：植物是否有生物钟。法国天文学家让·雅克·德迈朗在他的花园里发现了

我们对于植物的生物钟有哪些了解？

早起者和“夜猫子”

如果把早起的人和“夜猫子”与他们的生活环境分开，就可以发现他们的生物钟也会完全改变。早起的人遵循24小时的生活节奏，但是“夜猫子”的“一天”却有26个小时。

向日葵在成长阶段，花蕾和叶子会跟随着太阳转动，但是开放的花差不多都是朝着东方。

向阳植物，这些向阳植物的叶子随着在天空中运动的太阳而变换方向。在傍晚时分，叶子会折叠起来，到早上又伸展开来。

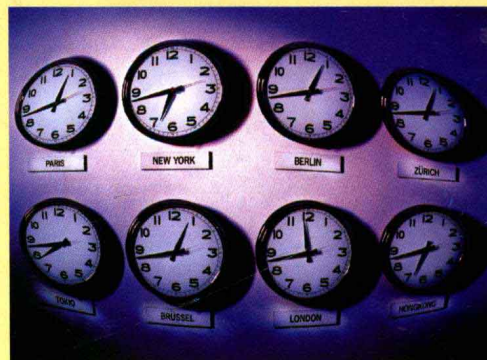
1729年，德迈朗进行了一项著名的试验：他把植物放在一个黑暗的壁橱里，那里完全没有光线。植物没有受到完全黑暗的外部环境的误导：每天早晨会准时在日出时展开自己的叶子，按照一天时间的流逝而朝着那看不见的太阳的方向转动，到晚上又折叠起叶子。很明显，植物内部的生物钟在给植物发布命令，如何按照明亮的阳光运动。

即使是微小的单细胞海藻也有生物钟。例如可活动的鞭毛海藻——膝沟藻在日出前一个小时就会浮到海面，为的是享受第一缕阳光；在太阳下山之前，这种海藻就

沉到海水深处。虽然听起来十分不可思议，但还是不足以证明它有生物钟。在给予这些海藻相同的光照条件后再对其漫游的节奏进行观察，才证实了上述猜测。

通过上面和其他不计其数的试验我们发现，植物也有生物钟，并调控其生命的节奏。

时差



我们在出差、旅行或者移居国外的時候，经过一段长时间的飞行，越过几个时区之后，新的时间与生物钟就会产生冲突了，生物钟还是按照飞机起飞地方的时间。我们的生活节奏就会变得混乱。如果在本国时间刚好是晚上，此时人们在新的目的地总是感到特别疲倦；相反，人们在目的地的晚上是清醒的，因为在家乡刚好是中午。一段时间之后，生物钟就会适应新的生活环境。每个人都可以从冬季与夏季之间的季节更替中体会到些许的时差。