

SCIENCE



走进科普大课堂

QINGSHAONIAN AI KEXUE

李慕南 姜忠喆◎主编>>>

ZOUJIN KEPU DA KETANG

普及科学知识，拓宽阅读视野，激发探索精神，培养科学热情。

时光奥秘

★ 汇聚各种科学知识，汇集大量精美插图，
为你展现一个生动有趣的科普世界，让你
体验发现之旅是多么有趣，探索之旅是多
么神奇！



NLIC2970825611



吉林出版集团

北方妇女儿童出版社

NEW

SCIENCE



走进科普大课堂

QINGSHAONIAN AI KEXUE

李慕南 姜忠喆◎主编>>>

ZOUJIN KEPU DA KETANG

普及科学知识，拓宽阅读视野，激发探索精神，培养科学热情。

时光奥秘



NLIC2970825611



吉林出版集团

北方妇女儿童出版社

图书在版编目(CIP)数据

时光奥秘 / 李慕南, 姜忠喆主编. — 长春: 北方

妇女儿童出版社, 2012. 5

(青少年爱科学. 走进科普大课堂)

ISBN 978 - 7 - 5385 - 6318 - 4

I. ①时… II. ①李… ②姜… III. ①时空观 - 青年
读物②时空观 - 少年读物 IV. ①B016. 9 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 061666 号

时光奥秘

出 版 人 李文学

主 编 李慕南 姜忠喆

责任编辑 赵 凯

装帧设计 王 萍

出版发行 北方妇女儿童出版社

地 址 长春市人民大街 4646 号 邮编 130021

电话 0431 - 85662027

印 刷 北京海德伟业印务有限公司

开 本 690mm × 960mm 1/16

印 张 12

字 数 198 千字

版 次 2012 年 5 月第 1 版

印 次 2012 年 5 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978 - 7 - 5385 - 6318 - 4

定 价 23.80 元

版权所有 盗版必究



前言

科学是人类进步的第一推动力，而科学知识的普及则是实现这一推动力的必由之路。在新的时代，社会的进步、科技的发展、人们生活水平的不断提高，为我们青少年的科普教育提供了新的契机。抓住这个契机，大力普及科学知识，传播科学精神，提高青少年的科学素质，是我们全社会的重要课题。

一、丛书宗旨

普及科学知识，拓宽阅读视野，激发探索精神，培养科学热情。

科学教育，是提高青少年素质的重要因素，是现代教育的核心，这不仅能使青少年获得生活和未来所需的知识与技能，更重要的是能使青少年获得科学思想、科学精神、科学态度及科学方法的熏陶和培养。

科学教育，旨在让广大青少年树立这样一个牢固的信念：科学总是在寻求、发现和了解世界的新现象，研究和掌握新规律，它是创造性的，它又是在不懈地追求真理，需要我們不断地努力奋斗。

在新的世纪，随着高科技领域新技术的不断发展，为我们的科普教育提供了一个广阔的天地。纵观人类文明史的发展，科学技术的每一次重大突破，都会引起生产模式的深刻变革和人类社会的巨大进步。随着科学技术日益渗透于经济发展和社会生活的各个领域，科技已成为推动现代社会发展的最活跃因素，成为现代社会进步的决定性力量。发达国家经济的增长点、现代化的战争、通讯传媒事业的日益发达，处处都体现出高科技的威力，同时也迅速地改变着人们的传统观念，使得人们对于科学知识充满了强烈渴求。

基于以上原因，我们组织编写了这套“青少年爱科学丛书”。

“青少年爱科学丛书”从不同视角，多侧面、多层次、全方位地介绍了科普各领域的基础知识，具有很强的系统性、知识性，能够启迪思考，增加知识和开阔视野，引导青少年读者关心世界和热爱科学，培养青少年的探索和创新精神，不仅能让青少年读者看到科学研究的轨迹与前沿，更能激发青少年读者的科学热情。

二、本辑综述

“青少年爱科学丛书”拟分为多辑陆续推出，本辑《走进科普大课堂》，



以“普及科学，领略科学”为立足点，共分为9册，分别为：

1. 《时光奥秘》
2. 《科学犯下的那些错》
3. 《打出来的科学》
4. 《千万别误解了科学》
5. 《日常小事皆学问》
6. 《神奇的发明》
7. 《万物家史》
8. 《一定要知道的科学常识》
9. 《别小看了这些知识》

三、本书简介

本册《时光奥秘》讲述了时间的故事。本书在解答与时间有关的知识外，还汇集了许多与时间有关的科普知识：全球石油尚可供开采的时间是多少？“卡西尼号”飞船飞往土星所花的时间是多少？理论上太阳帆飞船到达冥王星所花时间是多少？欧洲月球探测器“智慧1号”飞往月球所花时间是多少？航天员在空间站上最长的飞行时间是多少？母亲怀孕时间是多少？红血球平均寿命是多少？美国新型核动力飞船从地球抵达火星是多少？美军在任务下达后将兵力投送部署到全球任一地点做好战斗准备所需的时间是多少？英国许多植物物种开花时间比过去40年间平均提前时间是多少？美国“阿波罗号”飞船航天员从地球到达月球所花时间是多少？第一只碳丝白炽灯寿命是多少？“神舟5号”载人飞船飞行时间是多少？……答案尽在书中。

本套丛书将科学与知识结合起来，大到天文地理，小到生活常识，都能告诉我们一个科学的道理，具有很强的可读性、启发性和知识性，是我们广大读者了解科技、增长知识、开阔视野、提高素质、激发探索和启迪智慧的良好科普读物，也是各级图书馆珍藏的最佳版本。

本丛书编纂出版，得到许多领导同志和前辈的关怀支持。同时，我们在编写过程中还程度不同地参阅吸收了有关方面提供的资料。在此，谨向所有关心和支持本书出版的领导、同志一并表示谢意！

由于时间短、经验少，本书在编写等方面可能有不足和错误，衷心希望各界读者批评指正。

本书编委会

2012年6月

目 录

一、时间常识

人类对时间的认识	3
恒星日和太阳日	10
格林尼治时间	11
中国的标准时间	13
时间的计量	14
什么是历法	19
没有历法的时代	26
历法的种类	30
天文与历法	37
公历的演化和发展	46
明天的“世界历”	53
我国农历的演化和发展	55
农历的节日	64
二十四节气	69
有趣的干支与生肖	78
西方月份名称里的故事	80
星期与礼拜	82



二、时间中的科学

疼痛的传导	87
电视机的发展	89
蚊子及其瞬间	91
元素的合成	93
菲藤父子的新发现	95
美国的“阿波罗号”飞船成功登月	97
关于秀丽线虫的寿命的研究	99
灯泡材料的选用探索	101
太阳帆飞船与冥王星的距离	103
13 个月的飞行——史上最慢的飞船	105
空间站的发展史	107
母亲怀孕时间与胎儿发育	109
短时间内的科学	111
Z 子的寿命	113
量子力学的发展	115
让我们了解钍 232 的半衰期	117
宇宙的年龄到底有多大	119
太阳系的起源和演化	121
与太阳系同时诞生的星球	123
测定“嫦娥 1 号”卫星的绕月周期	125
世界第一颗人造地球卫星的运行周期	127
度假太空舱“鹦鹉螺号”环绕地球的周期	129
从元谋人化石发现历史	131
DNA 中的“Y”染色体	132
地球磁场是否会倒转	134
碳 14 的减少	136



摄影的发展历程	138
电荷的发现	140
反质子是否真正存在	142
μ 介子的性质	144
粒子的作用力	146
地球与水的不懈之缘	148
地球生命的诞生	150
了解出现核细胞的时间	152
地球大气中氧含量是如何“跑”到我们身边的	154
太阳经过地球一个时区的时间在一天中是多少	156
“未来作战系统”的续航时间	158
美军在战争中协同定位目标时间	160
寒武纪至今有多长时间	162
生命出现在陆地上的时间	164
太阳的公转周期	166
恐龙如何走向灭亡	168
高级脊椎动物——哺乳动物	170
地球自转真理被证明的艰难历程	172
“神舟系列”载人飞船的发展历程	174
睡眠的重要意义	176
21 世纪——战场机器人士兵的新世纪	178
“惠更斯号”在土卫六上所花的时间	180
何为放射性同位素磷 30 的半衰期	182
钋 137 的半衰期是如何出现的	184

一、时间常识



人类对时间的认识

在日常生活中，我们每天差不多都会不止一次地提到“时间”这个词。但是，如果有人问你：“什么是时间？”你该怎么回答呢？

开始，你或许会觉得这个问题很简单；但当你组织自己的语言，试图作出答复的时候，可能又会感到茫然，不知究竟如何措词才好。

这种直觉和道理之间的矛盾，恰好反映了大多数人对于时间的模糊见解。

然而，不管人们的感觉和认识如何，时间总是一刻不离地伴随着我们的日常生活和社会生产活动。黎明的壮观，绮丽的晚霞，枫叶由绿变红，大雁南来北往，天体的形成、演化，人的出生、死亡，……都无不受时间的约束。

时间还是一个基本物理量，它同科学技术的发展有着密切联系。自古以来，人类曾经利用各种不同的周期运动作为标准去测量时间，并创造了许多种巧夺天工的计量时间的器具——时钟。

怎样定义时间

在人类对于客观世界的感觉和抽象当中，最难捉摸的一个实体恐怕就是时间。它看不见，摸不着，永远流驰，执拗向前。人在时间的长河中诞生、成长，也在这条长河里衰老、死亡。人生的一些重要经历：童年，婚娶，事业上的失败和成功，无不以时间来划分。“岁月匆匆”，“时不我待”。有些人善于利用时间，节约时间；有些人也会荒废时间，失去时间。因此，如何在有限的时间里做出更多的有益于人类的业绩，创造出生命的最高价值，就成为人们给予时间以莫大关注的一个重要原因。

人类在同大自然的长期斗争中，不但很早就知道按天象、星辰变化规律制定历法、编排年、月、日，用它来记载包括他们自身经历在内的重要事件，而且还逐步学会制造各式各样的时钟，为自己的起居作息提供时间。随着科学技术的进步，人类控制和驾驭时间的能力也在不断提高。



但是说来奇怪，在相当长的时间里，人类并没有找到科学的时间定义。就是说，人们并不知道时间究竟是什么。心理学家把时间说成是人的感觉意识；物理学家视时间为运动的度量；对于某些哲学家来说，时间则是另外一种东西。尽管他们各自都可以撰写有关时间的著作，但却没有一个人能以相互满意的言词说出时间的定义。

给时间下定义的困难性是1500多年以前，由古希腊的西罗马主教奥古斯汀首先提出来的。他说：“什么是时间？如果有人问我，我知道；如果要求我解释，我就不知道。”

奥古斯汀对于时间作过颇多的研究，他还发表过其他一些似是而非的议论。可以推想，奥古斯汀所知道的，或许是人对于时间的意识或感觉；他所不知道的，恐怕正是产生这些意识或感觉的客观的时间实体。

在科学和日常应用中，“时间”这个词包含着既有区别又相互联系的两层含义：时刻和时间间隔。前者表示时间长河里某一个瞬间，后者表示一段时间的间距。例如有人问：“第一节课从什么时候开始？”他指的是时刻；“第一节课要上多久？”则指时间间隔。

时刻和时间间隔用相同的单位——日、时、分、秒等来表示，但它们之间是有区别的，不是同一回事。时刻和时间间隔可以对时间作出一种具体的表述，但对于认识时间的本质却没有任何帮助。

“什么是时间？”这个问题归根到底是同认识论中一些基本问题的解答联系在一起的。这些基本问题包括：人的感觉是客观存在的反应呢，还是客观存在是人的感觉的复合？

唯心主义的作家们对于时间所作的种种论述，差不多都以后者为依据。尽管他们也可以对时间的某些特征作出相当详细的描述，但他们终究不可能揭示时间的本质；而当他们在自己制造的时间迷雾中难以为自己的观点找到一个经得起论证的归宿的时候，他们又往往不得不求助于神灵，或者把时间说成是不可知的怪物。

时间本质问题开始得到真正解决是马克思主义诞生以后的事。马克思主义认为，时间的本质在于它的物质性，它不依赖于人们的意志而客观存在。时间是物质存在和运动的一种最基本的形式，具有宇宙以及宇宙和观察者之间相联系的基本属性，“时间以外的存在和空间以外的存在，同样是非常荒诞的事情”（恩格斯，《反杜林论》，1970，第49页）。物质运动、变化的永恒性，寓于时间以无限性。马克思主义哲学对于时间本质的论述，为人们日益深刻地认识时间开辟了一条正确的道路。



人的时间意识

人和自然界中的一切生物都在一定的空间和时间中生活，它们都随时间的流驰而发展变化。但是和其他生物不同，人不仅能感知时间，而且还能控制和驾驭时间。

人怎样依靠各种感觉器官感知时间？抽象的时间概念又是怎样通过长期发展从这些感觉中形成的呢？

像把自己的经历（经验）变成文学作品的著作家那样，人可以通过记忆来追忆过去，预见将来。据说记忆和预见是人类智力的要素。是否如此，我们姑且不去讨论，但正是人们的这种借鉴过去以及为着将来而从事目前活动的的能力，创造了灿烂的科学文明。

当然，有许多动物也可以勉强地反应时间。有人曾用白鼠做过实验。他让白鼠按跳板。结果发现，如果在白鼠按下跳板后 25 秒钟内及时给它一点食物，白鼠就会继续重复按跳板，以求再一次得到报酬。但是，如果在按下跳板后 30 秒钟还不给它食物，白鼠就会茫然不动，这时它就不再能够把将来的报酬（获得食物）同当前的动作（按跳板）联系起来。

猴子比白鼠聪明，它处理时间的能力较白鼠前进了一步。如果我们拿来两只一模一样的不透明酌杯子，一只是空的，另一只里装有食物，先让猴子看一看，过一段时间后再让它挑选。结果你会发现，只要相隔的时间不超过 90 秒钟，猴子总可以把装有食物的杯子找出来；如果时间超过 90 秒钟，猴子搜寻食物的能力便大为降低，完全等于瞎摸瞎碰了。

对于人类最近的亲缘——猩猩来说，它的“时间意识”又前进了一大步。不仅在野外，甚至在实验室（这里的情况同野外大不相同）条件上，猩猩有时也显示出为达到将来的目标而控制现在的惊人的能力。例如，黑猩猩为了拿到高处的香蕉，会扣几个木盒子一个一个地搭起来，作为向上爬的梯子。事实上，猩猩应付将来的本领已接近于人类能力的边缘，它们甚至能够制造“工具”！人们已经看到，自然界中的猩猩有时会把树枝上的叶子剥光，用它做成“探针”，从白蚁洞内引出，白蚁。当然，猩猩只有在看到白蚁入穴的时候才会这样做；看不到白蚁进洞，它就不会去做这类“工具”。这说明猩猩只能处理最近的和可见的将来的情况，因而它的“时间意识”还一半停留于“现在”的状态之中。

大约在 70 万年以前，稍有智力的类人猿开始学会制造工具。为了满足最



近和可见将来的需要，它们像猩猩做探针那样，以石块作为采伐工具。大约又过了很久，严酷的自然环境使得类人猿逐步学会改进工具。根据从地壳沉积层深处挖掘出来的许多有一定形状的石块来判断，类人猿至少具有把石头打成有用形状的足够的预见。

由于智力的增长，预见能力也随之增强。大概到了 50 万年以前，生活在中国的原始古人第一次开始学会用火。火的使用说明中国猿人已经具有一定的时间意识和远见，并开始用手进行劳动，譬如采集枯枝败叶，维持火的燃烧。

大约就在这个时候（或许更早），人类荡造了语言。语言不仅是原始人相互之间传送信息的工具，而且也为人类时间意识的进一步发展提供了条件。

人类对时间的认识源于自身发展的需要

对于人类发展的史前阶段，探讨这一点是比较困难的。前人留下的是“果”，而“因”本身只能靠我们去推测。由目前的资料可以推测到，至少有 3 个方面的原因，导致人们去认识时间，并不断地推动这一认识向前发展和深化。

首先是生存的需要。远古时代，人们过着原始群居的渔猎游牧生活，使用最简陋的工具，靠采集和渔猎获取食物，借以延续自己的生存。在顺利情况下，每天所得食物尚能勉强果腹；遇上不虞灾祸，就只好忍饥挨饿。为了遮风避雨，他们往往把森林、洞穴等天然场所作为固定的住地，“日出而作，日入而息”。出于这种生存斗争的需要，这个时期的人类不得不对由太阳东升西落所引起的时间变化有最粗浅的了解和熟悉。例如，什么时候出发，到多远的地方去采猎，才能在日落前赶回住所。日落之前回不到居住的洞穴，对于他们是很危险的。可以推想，这就是人类认识昼夜交替和白昼长短的开始。当然，这时的认识是十分肤浅的，甚至可以说并不比某些动物的认识高明多少。因为这个时期的人，活动范围狭窄，大脑的抽象思维和判断能力也很差。

第二是发展生产的需要。随着生产的发展，以采集渔猎为生的原始人类逐步过渡到农业社会。在农牧业生产中，作物的播种、耕耘、收获、贮藏，都要同季节变化密切配合。安排随时可以得到好收成，稍有差错就会造成歉收。如果说原始群居社会离不开“日”这个概念的话，那么对于农业社会来说，就不能没有月份、季节和年的知识。古人最初是根据草木枯荣、鸟兽出没等物候现象来确定月份和季节，并借以指导农牧业生产。物候变化与自然



环境的变迁一次又一次重复地印入人的脑海，天象的循环变化同样留给人们以深刻的印象。它们之间的相依关系无疑将为人们逐渐了解。于是，通过观察日月星辰的运动变化来确定这些比日更长的时间单位（月、季节和年）就是很自然的事了。

第三是建立唯物主义宇宙观的需要。前面已经说过，时间问题是人类认识宇宙的两个基本组成部分（另一个是空间）之一。就是说，它是人们世界观的主要内容。既是世界观问题，就有唯心和唯物之分。自从人类社会产生阶级以后，统治阶级总是在时间和空间的问题上编造种种荒诞怪论，借以欺骗人民，达到巩固其统治的目的。而一切对自然现象进行客观研究的人，尽管他们不是自觉地站在唯物主义的立场上，但都承认时间的客观实在性，能够按照事物的本来面目去认识事物。因此，从某种意义上说，科学的时间认识，是在同唯心主义（宗教迷信）的斗争中建立起来的。这是科学发展史上很重要的一个阶段。同天文学、生物学、地质学、人类学等等比较古老的科学认识一样，科学的时间认识也是在一片有害的丛林——巫术和迷信的丛林——中发芽成长的，而这片有害的丛林对于认识的幼苗又总是一再加以摧残，不让它成长。这就是科学发展史向人们展现的历史事实。

关于时间的神话传说

我们还可以凭借那些遥远时代所流传下来的神话传说，去寻找凤毛麟角，推断古人对于时间的认识程度。从神话或者传说中研究科学问题，乍看起来似乎难以理解。神话与科学势不两立，这在现代是正确的。但在古代，尤其是遥远的古代，神话作为一种意识形态，却反映了原始人类改造自然的朴素想象，其中也反映了他们对自然界的认识程度。

关于时间观念的神话，国内和国外都有很多传说。它们都是同宇宙起源的神话联系在一起的。在我国，所谓时间的起源包含在盘古开天辟地的神话之中。据《三五历纪》载：“天地混沌如鸡子，盘古生其中。”后来，盘古把太阳和星星从混沌的悬崖上凿开，“阳清为天，阴浊为地”，从而创造了宇宙，时间也就从这时开始流驶。在盘古抡斧砍伐时，有动物的祖先——龙、凤、龟、蛇作伴。盘古死后，他的身躯变成整个大地：头部化为山岳，肌肉化为土壤，血液化为河海江湖，风是他死后的呼吸，爬过他身上的虫变成了人。按照传说，这大约是在1万8千年以前。

在我国的神话传说中还有许多关于羲和的传说。《尚书·尧典》载，羲和



专管“历象日月星辰，敬授人时”，是个负责观象授时、确定时间的官员。他大约生活在公元前22世纪。这反映了当时的观象授时在农业社会中的重要地位。直到今天，我们仍把确定、保持并提供时间的工作称为授时。“授时”一语的由来大概渊源于此。

同羲和的神话十分类似的还有关于常羲的传说。《山海经·大荒西经》载：“大荒之中，有女子方浴月。帝俊妻常羲，生月十有二，此始浴之。”值得注意的是，天帝帝俊的妻子常羲生了12个月亮！这恰好说明阴历一年有十二个朔望月。

我国的神话传说中还有一则小故事不大为人注意，实际上它和历法的产生有很深的渊源。这则故事见于《纬史》卷九引《田俵子》：“尧为天子，蓂莢生于庭。帝为成历。”《述异记》中也说：“尧为仁君，……历草生指宫。”这里的所谓蓂莢或历草，指生于阶沿的一种草。它从每月初一起，一天结1个豆莢，到月半共结15个；从16日开始，又每天落下1个豆莢。如果是大月（30天）它就落完了；如果是小月（29天），它就剩下1个豆莢枯焦了不落下来。这则神话反映了古代人们对朔望月的认识，意思也是十分明显的。所以到了汉代，张衡竟做了一个木制的蓂莢，作为日历用。

在埃及的神话传说中，大地是身披植物的男神西布的身躯，天穹是姿态优美的女神吕蒂。据说最初西布和吕蒂紧紧相连于静止的水中，后来，有一个新的大气神舒由原始水中出现，把他们分开，创造了天地。从创世之日起，时间神索思就开始计数时间。在埃及的历法年里，一年的第一个月份就以索思命名。古埃及人还把索思想象为具有支配人死后灵魂的神力。它左手握有人的生命之符，右手拿着铁笔描绘人死后的灵魂。

在希腊流传最广的神话中，大地是由一个叫阿特拉斯的神肩托着。他是把火种窃送人间的神普罗米修斯的兄弟，由于得罪了众神之王宙斯，被罚双肩顶着世界和西部天空，成为一根“天柱”。在古希腊也有天地原先是一片混沌的观念。希西阿德的《神谱》把世界的原始描绘为大地“从混沌中产生了黑暗和夜晚，它和黑暗交配之后，又从夜晚产生了天和白日”。由于农业的产生和发展，古希腊人最初把农神克罗纳斯当成时间之父。克罗纳斯是天神尤拉纳斯和地神盖亚的小儿子。他推翻了自己的父亲而取得统治地位，却又害怕自己的后代会效法于他。因此，他企图在自己的儿女刚出生时便吃掉他们，结果没有成功。后来，他的另一个儿子宙斯果然步他的后尘，把他推翻，成为众神之首。宙斯统管众神之后，便差遣最小的弟弟专管时间、命运和农业。他弟弟手中的镰刀就是把年切成一段一段的工具。



在古巴比伦，人们认为大地是一块平板，中间是陆地，四周是海洋，海洋外侧有陡峭的大山支撑着圆天，圆天内侧罗列着星辰。白天和黑夜的变化是因为大地之下有一根巨管，太阳白天在天空中，夕幕于西，夜里就潜入管中，跑到另一端，翌晨始于东口复现。古代巴比伦人生活在幼发拉底河流域的平坦平原上，他们在观察远处景物时，往往只见到在地平线上有消逝的景象，致使他们产生上述的观念。

古代中外各民族关于时间的神话很多，连同上述这些传说一起，大体上半是直觉认识，半是神话杜撰。在今天看来，他们或许会感到十分荒唐可笑。但这毕竟是人类认识时间史上的一个不可逾越的阶段。它反映人们用想象和借助想象以征服、支配自然力的一种愿望，在早期是有积极意义的。但是，随着阶级社会的产生，统治阶级利用这类神话，掺进种种剥削阶级的意识，使之成为毒害和蒙蔽劳动人们的工具。这样，它就完全丧失其原来的意义而成为对科学的反动了。