



THE
FIRST
MOVER

THE BOOK OF
TIME

时间真的存在吗，我们如何知道

时间是什么

[英] 亚当·哈特-戴维斯◎著
王文浩◎译

CTS



湖南科学技术出版社

时间是什么

时间真的存在吗，我们如何知道

亚当·哈特-戴维斯 著

王文浩 译



湖南科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

时间是什么 / (英) 亚当·哈特-戴维斯著; 王文浩译. — 长沙: 湖南科学技术出版社, 2017.9
(第一推动丛书: 插图本)
ISBN 978-7-5357-9299-0

I. ①时… II. ①亚… ②王… III. ①时间 - 普及读物 IV. ①P19-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第124267号

The Book of Time by Adam Hart-Davis
First published in Great Britain in 2011 by Mitchell Beazley,
an imprint of Octopus Publishing Group Ltd
Copyright © Octopus Publishing Group Ltd 2011
Text copyright © Adam Hart-Davis 2011
Edited and designed by Tall Tree Ltd
All rights reserved. No part of this work may be reproduced
or utilized in any form or by any means, electronic or
mechanical, including photocopying, recording or by any
information storage and retrieval system, without the prior
written permission of the publishers.
The author has asserted his moral rights.

湖南科学技术出版社获得中文简体版中国内地独家出版发行权。
著作权合同登记号: 18-2015-152

SHIJIAN SHI SHENME 时间是什么

著者: [英]亚当·哈特-戴维斯

译者: 王文浩

责任编辑: 吴炜 戴涛 杨波

责任美编: 殷健

出版发行: 湖南科学技术出版社

社址: 长沙市湘雅路276号

<http://www.hnstp.com>

湖南科学技术出版社天猫旗舰店网址:

<http://hnpjcs.tmall.com>

邮购联系: 本社直销科 0731-84375808

印刷: 深圳市汇亿丰印刷科技有限公司

(印装质量问题请直接与本厂联系)

厂址: 深圳市龙华新区观澜街道观光路1219号

邮编: 518110

版次: 2017年9月第1版第1次

开本: 710mm × 970mm 1/16

印张: 16.5

书号: 978-7-5357-9299-0

定价: 68.00元

(版权所有·翻印必究)

目 录

前 言	006
第 1 章 时间是什么	008
什么是时间？如果没有人问我，我是明白的；如果我想向问我的人解释这个问题，我反而不明白了。	
<i>总时间</i>	050
第 2 章 大自然的时钟	052
这个世界充满了自然的时钟，它们掌控着万事万物的行为和时间尺度，从植物和动物到行星和恒星。	
<i>年</i>	110
第 3 章 时间的设置	112
我们一直都是按天生活，黎明即起入夜则睡，日子本身就设置好了生活节奏，可是世界上哪个地方算是一天的开始和结束？	
<i>天</i>	164
第 4 章 时间的测量	166
准确性和精确性对于时钟是不同的，时钟可以是非常精确，但并不准确，准确的时间意味着与某个标准一致。	
<i>秒</i>	208
第 5 章 时间的开端与终结	210
运动的时钟比静止的慢，时间旅行从理论上是可能的。如果宇宙大爆炸是时间的开始，那么大坍缩则可能是时间的终结。	
<i>最短的时间单元</i>	250
名词索引	252
图片来源、致谢	259



THE BOOK OF TIME

试读结束：需要全本请在线购买：www.erongbook.com



时间是什么

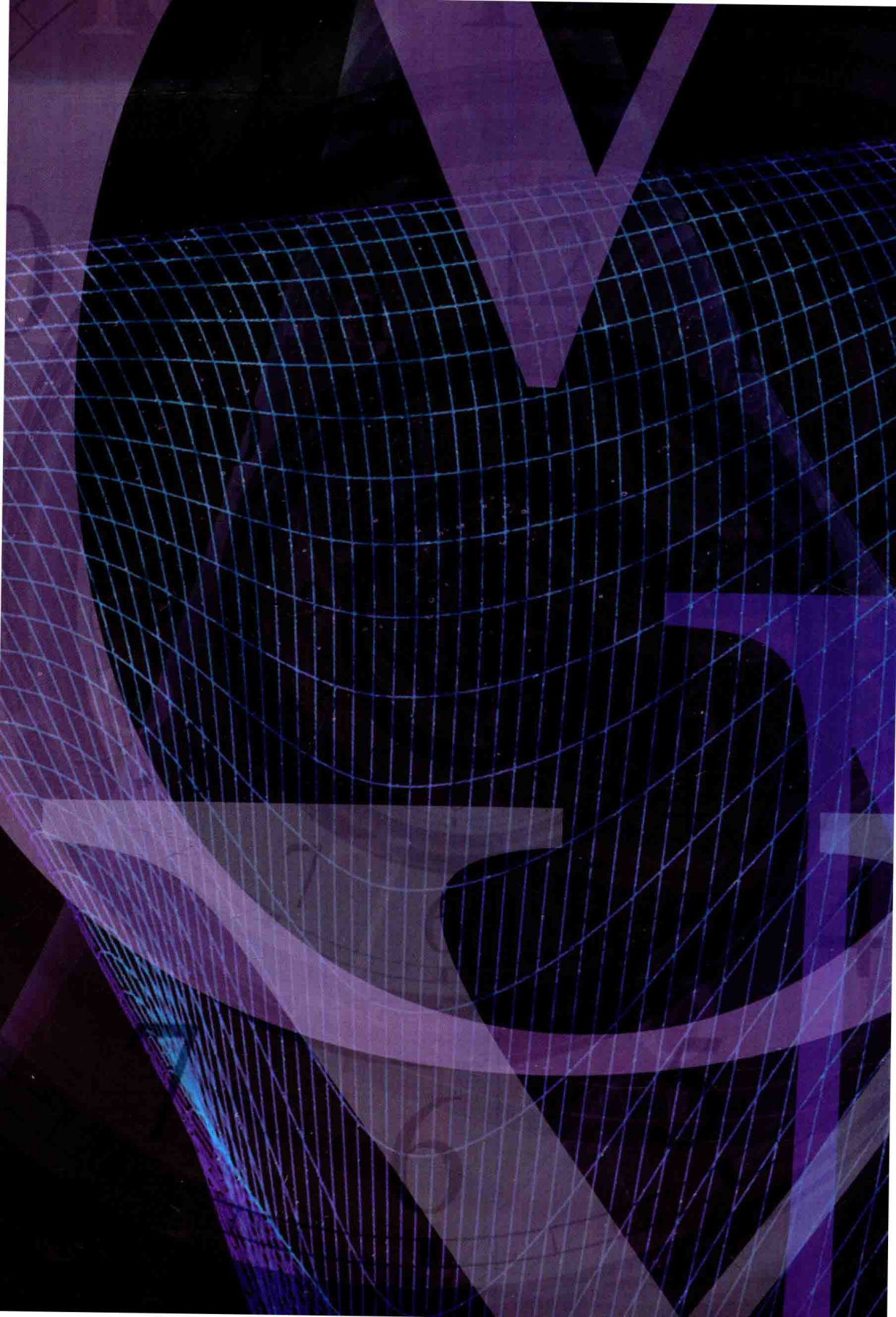
时间真的存在吗，我们如何知道

亚当·哈特-戴维斯 著

王文浩 译



湖南科学技术出版社



目 录

	前 言	006
第 1 章	时间是什么	008
	什么是时间？如果没有人问我，我是明白的；如果我想向问我的人解释这个问题，我反而不明白了。	
	<i>总时间</i>	050
第 2 章	大自然的时钟	052
	这个世界充满了自然的时钟，它们掌控着万事万物的行为和时间尺度，从植物和动物到行星和恒星。	
	<i>年</i>	110
第 3 章	时间的设置	112
	我们一直都是按天生活，黎明即起入夜则睡，日子本身就设置好了生活节奏，可是世界上哪个地方算是一天的开始和结束？	
	<i>天</i>	164
第 4 章	时间的测量	166
	准确性和精确性对于时钟是不同的，时钟可以是非常精确，但并不准确，准确的时间意味着与某个标准一致。	
	<i>秒</i>	208
第 5 章	时间的开端与终结	210
	运动的时钟比静止的慢，时间旅行从理论上是可能的。如果宇宙大爆炸是时间的开始，那么大坍缩则可能是时间的终结。	
	<i>最短的时间单元</i>	250
	名词索引	252
	图片来源、致谢	259

前言

从水钟到精密的石英计时器，人们一直试图跟踪时间，我们既想知道它是什么，又想了解为什么植物、鱼类和女人的周期会与月亮有关。水母是如何能在不到1微秒的时间里蜇你一下，即使将这个时间延长100万倍你也不会感到疼痛？当你觉得无聊时时间真的会慢下来，而在紧急情况下又会加快吗？时间是否有开始，而且有尽头？

时间一直让思想家们深深地着迷。牛顿和柏拉图，认为必然存在一个独立的、绝对的时间，不管人们是在做什么，或者我们能否准确地衡量它。亚里士多德和莱布尼茨则认为时间就是所有关于运动的描述，因此，如果有什么东西停滞了一分钟，或者一百年，然后又运动起来，没有人会注意到。

自然界最明显的时间标记是太阳和月亮，以及它们的追随者——季节和潮汐。动植物一直靠太阳活着，虽然对当今的人类来说，时钟的计时功能已能够精确到纳秒。人类靠月亮来划分几月几日已至少有2万年的历史，现在科学家们已经发现，种类繁多的动植物也会对月亮做出回应，甚至树木都会随月亮的盈亏膨胀和收缩。



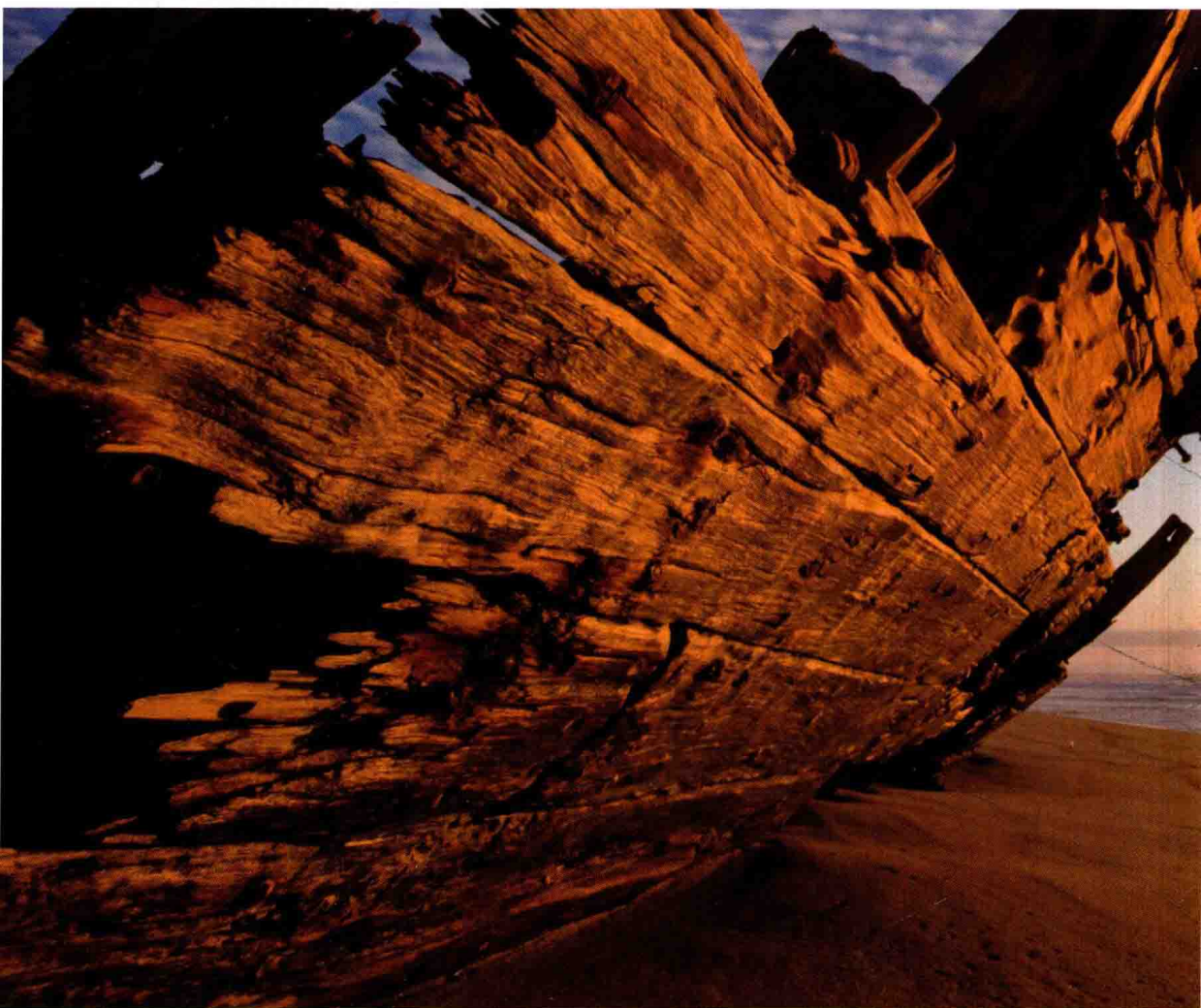
几个世纪以来，人类在划分时间和日期方面已形成了多种方法用以规划自身的行为。尼罗测深器（Nilometers）、历轮和罗马教皇格列高利的顾问们都曾为“一天”的长短、日期和“年”的确立和记录做出过贡献，现在我们的一年为365.2419天的划分与太阳的同步只差27秒。

时间的这种如此精确的测量是如何做到的呢？千百年来，人们一直在设计和改进记时钟表，并在17世纪和18世纪完善了长时程的计时仪器。今天，原子钟和电子表可能看起来就像个毫无趣味的盒子，但它们的计时精度要远远超过过去那些看上去十分雅致的机械表的走时，甚至比地球本身的运行更可靠。

那么，科学又是如何看待时间的呢？爱因斯坦告诉我们，时间是相对的，并且取决于你的视角。许多科学家告诉我们，时间旅行穿越到未来是可能的——事实上，我们一直在这么做，以1秒每秒的节律——但有一位俄国人走得更快。回到过去？也许可以吧，但这毕竟是猜测，而且要遇到外祖母悖论。

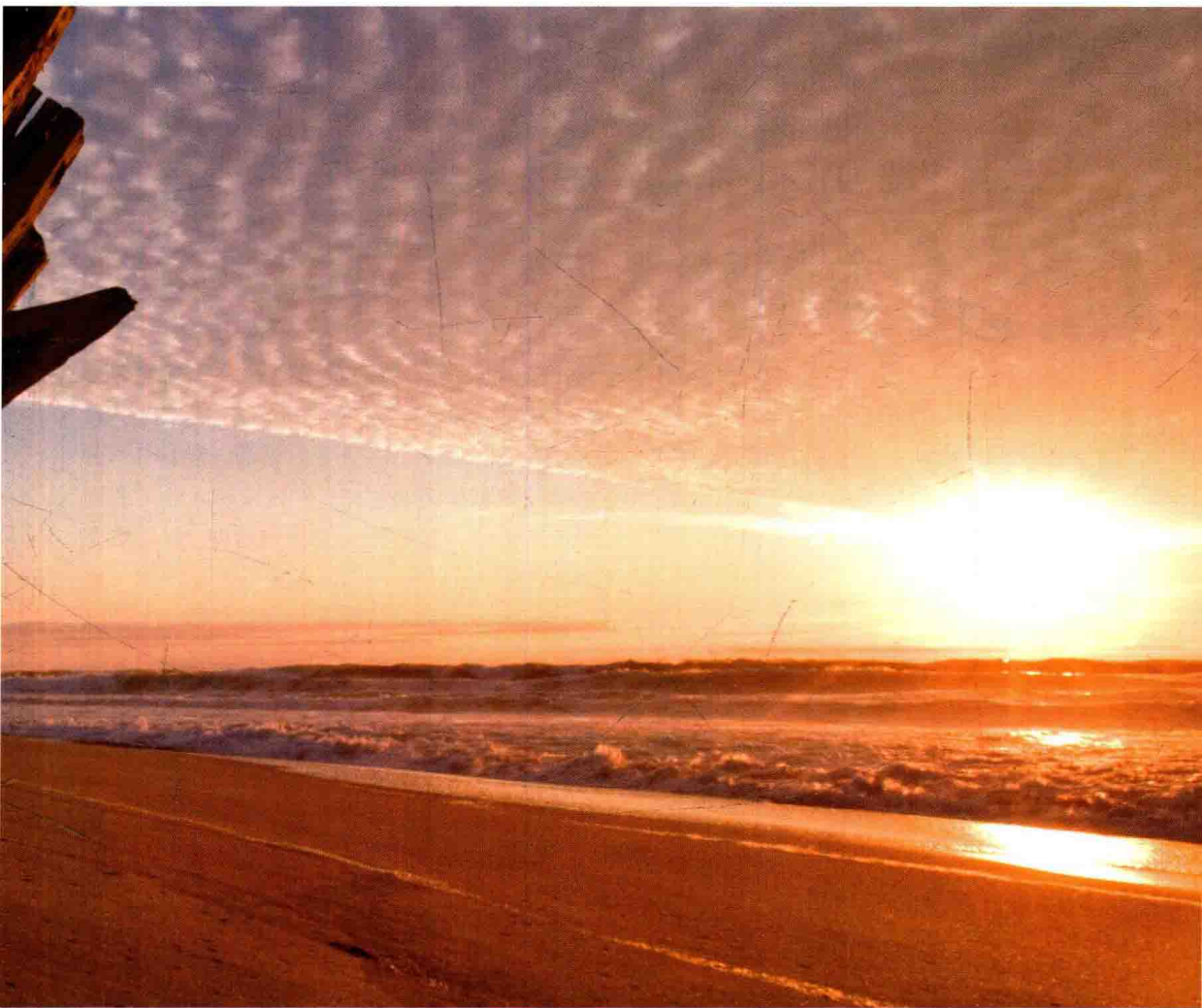
所有这一切是这么的复杂，但在本书中，我希望将它们变得容易理解些，而且我希望你会和我一样乐于找出关于时间的点点滴滴。

亚当·哈特-戴维斯



第1章

时间是什么



简单的答案是“时间就是由时钟所测量的东西”，但这毕竟只是整个答案的一小部分。一方面，虽然只有人类有时钟（据我们所知），但其他动物肯定也有一定的时间概念，尽管它们只有白天和黑夜的区分。因此，除非时间是一个纯粹的人造物，否则它必定有某种不依赖于时钟的存在性。能这么肯定吗？关于时间的本质，哲学家们已经争论了几百年，有些人断言它根本不存在。同时，我们对时间的感觉又似乎在很大程度上取决于环境。

古希腊哲学家对时间有许多确定的看法。大约在公元前 500 年，赫拉克利特就曾隐晦地写道：“如同那些踏入河流的人一样，在另一个时间踏入的是另一条河流。”柏拉图将其解释为“一切都在变化，没有什么东西能保持静止不变”，或者“你永远不能两次踏入同一条河流”。

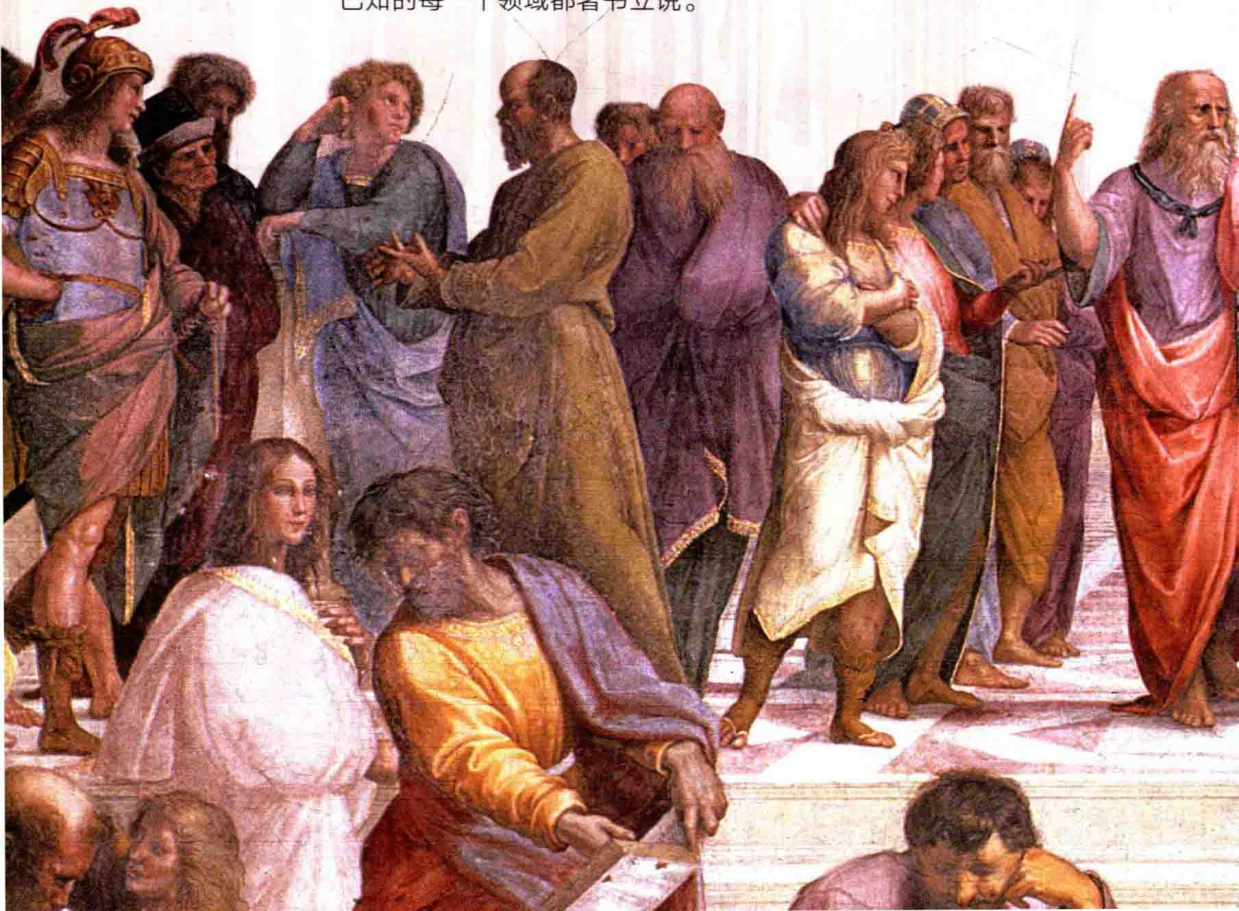


古希腊人

上图：一只碗或钵，其底部有孔，由此构成一种最简单的水钟。碗里的水在一个固定的时间里漏完。早期希腊人的设计就是基于埃及人的类似这样的水钟。后来，才又增添了外观设计和齿轮系统。

柏拉图，大约出生于公元前 428 年，是雅典学园——西方世界的第一所“大学”——的创立者。他声称时间是随宇宙一并创造出来的，并具有独立的存在性。如果一切东西都冻结着并保持不变，停滞一秒钟，一分钟，或者一百年，然后又一如既往地那样运动起来，那么没有人会注意到这一点，但时间会继续前行。柏拉图认为时间是一个空的容器，可以填充各种物体和事件，并且这些事物可以随着时间一起移动。

柏拉图的学生亚里士多德注定要成为有史以来最有名的哲学家。他出生于公元前 384 年，在柏拉图学园里研读了 20 年。他是马其顿国王菲利普二世儿子的老师，后者后来成为亚历山大大帝。亚里士多德几乎就当时已知的每一个领域都著书立说。



他很可能是地球上对当时的一切知识全部通晓的最后一人。公元前335年，亚里士多德回到雅典，创办了他自己的学园——吕克昂（Lyceum）学园，他在这里教了12年的书。

亚里士多德不同意柏拉图的观点，他断言时间是关于一切变化和运动的描述——这些运动中最明显的当属恒星和人们使用的水钟——因此，如果一切都被冻结，那么时间也就停止了。他说，时间不能独立于事件而存在，这意味着没有变化来谈时间是没有意义的。这是一种还原论的观点：关于时间的所有讨论都可以还原到所发生的事件。

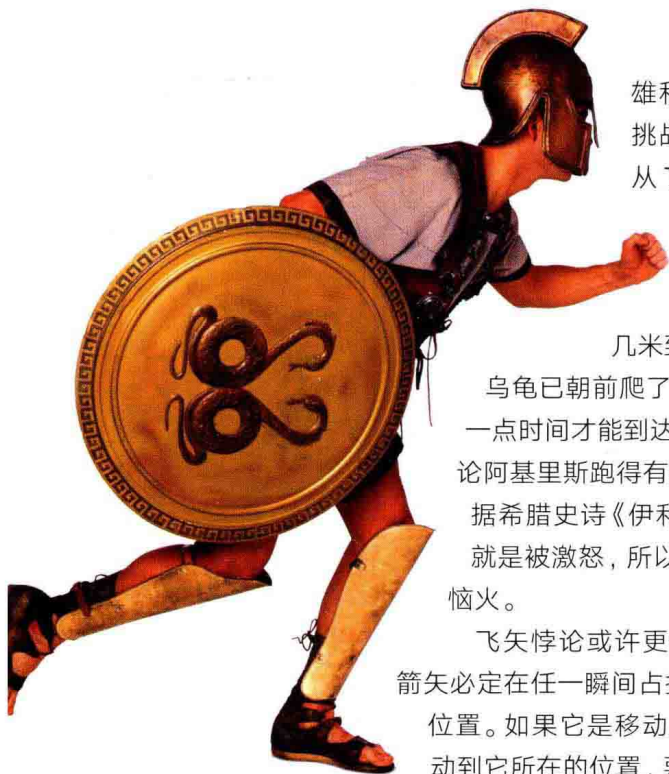
芝诺悖论

大约在公元前450年，亚里士多德之前的三四代，哲学家巴门尼德曾断言，时间和运动都不是真实的，而仅仅是幻觉。他的学生，埃利亚的芝诺，引入了一种归谬论证的概念。芝诺在他的一些著名的悖论中运用了这种证明方法，其中最有名的是“阿基里斯与龟”和“飞矢悖论”。

时间是绝对的，永恒的，
外在的……吗？或者说，
它依赖于我们吗？

下图：在拉斐尔的一幅名画（1510年作）里，柏拉图（左）和亚里士多德（右）在雅典学园里。柏拉图手指着上方，指向永恒；亚里士多德则将目光对着他面前的世界。





上图：希腊哲学家芝诺感兴趣的是时间和空间之间的关系。他的一个著名的悖论“证明了”跑在前面的乌龟不可能被超越，即使对方是一个赛跑冠军。

芝诺想象，阿基里斯——特洛伊战争的英雄和著名的赛跑健将——向乌龟发起赛跑的挑战。阿基里斯让乌龟领先几米，因此乌龟是从 T1 点出发，然后他们同时开始起步。正常的经验表明，阿基里斯应迅速超过乌龟赢得比赛。然而根据芝诺的逻辑，阿基里斯花了一定的时间（例如 1 秒）跑过第一个几米到达 T1，即乌龟起跑的位置。而这段时间里乌龟已朝前爬了一段距离，到达 T2 点。阿基里斯则还需要一点时间才能到达 T2，届时乌龟又将到达 T3，等等。因此不论阿基里斯跑得有多快，他永远也不能够真正追赶上乌龟。根据希腊史诗《伊利亚特》的叙述，阿基里斯唯一致命的弱点就是被激怒，所以想必他得知无法追赶上乌龟时一定会非常恼火。

飞矢悖论或许更令人困惑。芝诺说，飞行中的箭矢必定在任一瞬间占据空间中的一个特定位置。如果它是移动的，那么它要么移动到它所在的位置，要么移动到它不在的位置。但它在这个瞬间不可能移动到



它所在的位置，它之所以不可能移动到它所在的位置，是因为它已经在那里了。因此箭矢必定是静止在那里的，这样它才不能被移动。这个悖论一定让亚里士多德十分困扰，他在他的论文中写道：“如果任何事物，当它占据一个与之体积相等的空间时是处于静止状态，如果它在运动的任意时刻均占据这样一个空间，那么飞矢就是不动的。”

如果在某个时间片段，箭矢在移动，那么这个时间段就是可分的。亚里士多德由此得出结论：时间不是由不可分割的一系列“现在”时刻的序列构成的，而是其本身就是运动，在流动，像一条河流，或像天空中飞过的箭矢。

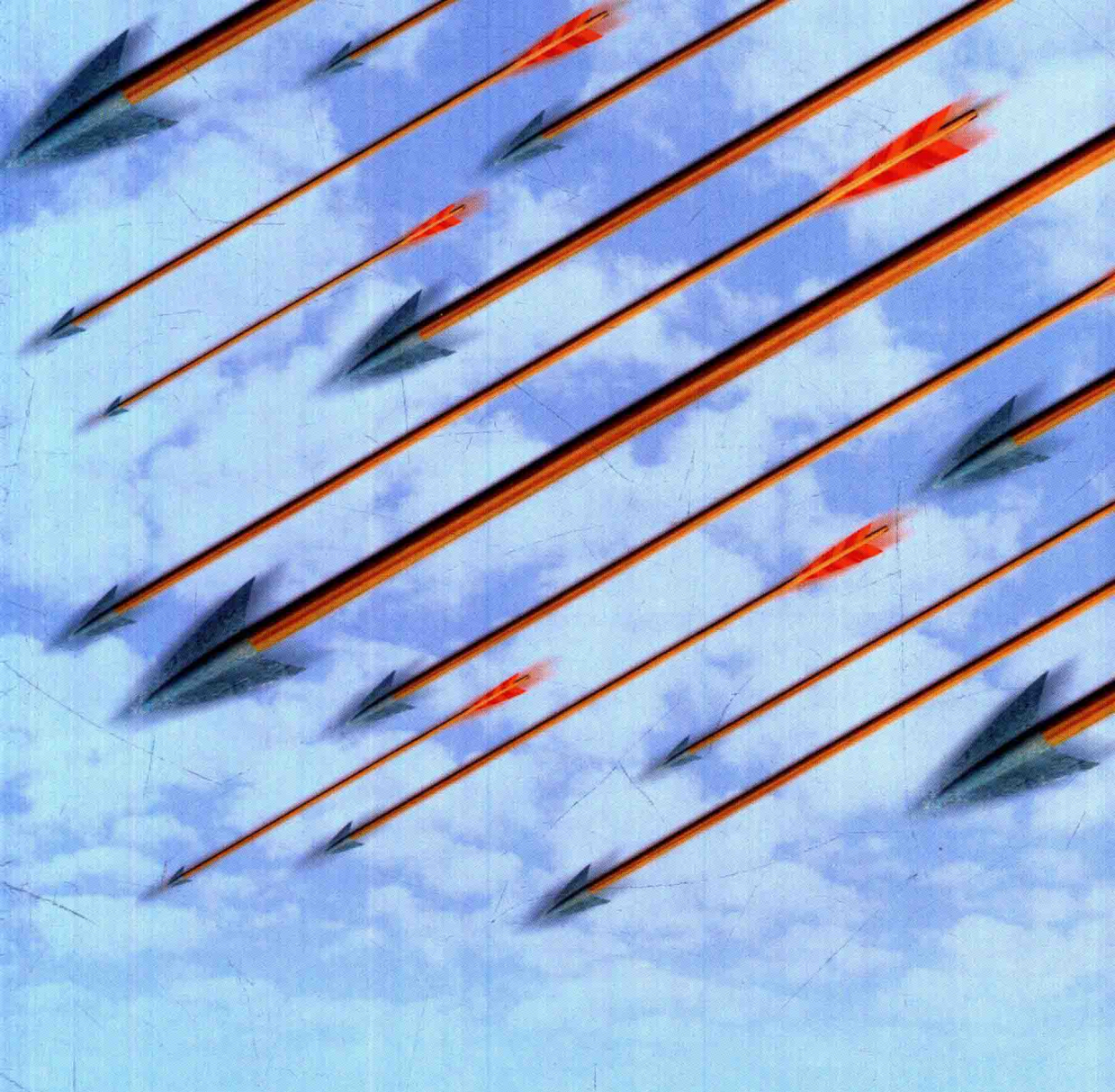
时间是绝对的吗？

这也许是关于时间的最深刻的问题：它是绝对的、外在的，并且独立于我们，独立于这个世界以及万事万物的一种存在，还是只是关于事情的发生的一种描述？柏拉图认为，如果一切事物都冻结上 100 年，就没有人会注意到这一点，这是对的吗？与之平行的一个问题——这个问题可能有助于我们将时间问题与数学联系起来——数学是绝对的吗？它是宇宙的固有结构，等待着数学家去发现，还是数学家发明的呢？

现在？

过去、现在和未来都是时间的成分。过去是历史，现在是目前，未来还没有到来。“现在”通常被称为“移动的目前”——它连接过去和未来，贯穿我们的生命和宇宙。但是，什么是现在？它是一个无限薄的时间片段——最小的可以想象的时间单位？时间就是由无限多个这些“现在”组成的？

亚里士多德认为不是。在任何一个给定的



“现在”时刻，以前的那个“现在”必然已经消失。它不可能消失在它自己的寿命时间里，因为那时它是“现在”；它也不能消失在随后的“现在”里，因为“现在”必须是接续的，不能并存。因此似乎不存在“现在”的连续体。不仅如此，一些时间段已经过去，而另一些时间段还有待来临，但它们都不是“现在”，因为“现在”不可能是一个片段；它只能是过去和未来之间的分界。由此有人说道，时间本身并不存在，因为无论是过去还是现在都不存在，如果没有现在，那么也就没有时间。

希波的奥古斯丁（后面有关于他的更多的叙述）讨论过“现在”的边缘：“如果时间的任何一部分被设想成在当下已是不能被分割的最微小的时刻，那么这个时刻可称为‘现在’。然而这个‘现在’从过去到未来飞逝得是如此迅疾，以至于不能有任何延展。如果它被扩展了，那么它就被分成了过去和未来，但‘现在’本身没有空间。”

上图：芝诺的飞矢悖论似乎“证明了”运动物体确实是静止的。他想象时间是由一系列瞬间构成的序列，其中没有一个箭矢是实际移动的。