



图书在版编目 (CIP) 数据

时间的秩序 / (意) 卡洛·罗韦利著; 杨光译. —
长沙: 湖南科学技术出版社, 2019.6
ISBN 978-7-5710-0163-6

I. ①时… II. ①卡… ②杨… III. ①物理学—普及
读物 IV. ①O4-49

中国版本图书馆CIP数据核字 (2019) 第073585号

First published in Italy by Adelphi Edizioni S.P.A. under the title L'ordine del tempo
by Carlo Rovelli, 2017

Copyright © Adelphi Edizioni S.P.A. Milano, 2017

Simplified Chinese edition copyright © 2019 by Penguin Random House North Asia
in association with China South Booky Culture Media Co., LTD.

All rights reserved.

著作权合同登记号: 图字18-2018-420

©中南博集天卷文化传媒有限公司。本书版权受法律保护。未经权利人许可, 任何人不得以任何方式使用本书包括正文、插图、封面、版式等任何部分内容, 违者将受到法律制裁。

上架建议: 畅销·科普

SHIJIAN DE ZHIXU

时间的秩序

作者: [意] 卡洛·罗韦利

译者: 杨光

出版人: 张旭东

责任编辑: 林澧波

监制: 吴文娟

策划编辑: 董卉

特约编辑: 李甜甜

版权支持: 辛艳

营销编辑: 刘晓晨 李天语

装帧设计: 裴雷思 索迪

出版发行: 湖南科学技术出版社 (长沙市湘雅路276号 邮编: 410008)

网 址: www.hnstp.com

印 刷: 北京中科印刷有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 875mm × 1270mm 1/32

字 数: 115千字

印 张: 6.25

版 次: 2019年6月第1版

印 次: 2019年6月第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-5710-0163-6

定 价: 56.00元

若有质量问题, 请致电质量监督电话: 010-59096394

团购电话: 010-59320018

关于作者

卡洛·罗韦利是一位理论物理学家，为时空物理学做出了重要贡献。他曾在意大利和美国工作，目前在法国马赛理论物理研究中心主持量子引力研究项目。他所著的《七堂极简物理课》与《现实不似你所见》被译成四十一种语言，畅销全球。

献给埃内斯托、比洛和爱德华多

献给埃内斯托、比洛和爱德华多

除非特别说明，每章开头的诗均出自贺拉斯 (Horace)* 的《颂歌集》(Odes)，由朱利奥·加莱托 (Giulio Galetto) 翻译，并刊载于一本名为 *In questo breve cerchio* 的精美的小册子上 (Edizioni del Paniere, Verona, 1980)。

* 古罗马诗人，文艺理论家。

也许时间是最大的奥秘

即使我们正在说的话
也已被窃贼时间
悄悄偷走
一去不返

我停下来，什么也不做。什么也没有发生。我什么也不去想。我聆听时间的流逝。

这就是时间，熟悉又亲密。我们任它带领。秒、时、年的洪流将我们投向生命，又把我们拖向虚无……我们栖居于时间之中，就如鱼在水中。我们的存在，就是在时间中存在。它庄严的乐曲滋养了我们，向我们打开整个世界，也困扰我们，让我们惶恐，又让我们平静。在时间的牵引下，宇宙在未来中展开，并依照时间的秩序而存在。

印度神话用湿婆舞蹈的神圣形象来描绘宇宙之河：他的舞蹈支撑着宇宙的进程；它本身就是时间的流动。还有什么比这种流动更普遍、更明显的呢？

然而事情远比这要复杂，现实常常不似你所见。地球看起来是个平面，实际上是个球体；太阳看似在天上旋转，但其实旋转的是我们。时间的结构也并不像它看起来那样，它并不是均匀统一地流动。我在大学的物理课本中读到这点时，感到极其震惊：时间运行的方式竟与它看起来截然不同。

在那些书里我也发现，我们仍然不清楚时间到底是怎么运行的。时间的本质也许是最大的未解之谜。奇特的线索把它与其他公认的伟大奇迹联系在一起：思维的本质，宇宙的起源，黑洞的命运，地球上生命的运行。有一些重要的东西一直在将我们拉回时间的本质。

惊奇是我们对知识的渴望的源泉，发现时间不同于我们所想引出了许许多多问题。时间的本质一直是我理论物理研究工作的核心问题。在下面的内容中，我会叙述我们已经理解的关于时间的内容，以及为了更好地理解它，我们所遵循的研究路径。我也会叙述我们尚未理解的，以及在我看来我们刚刚开始瞥见的内容。

为什么我们记得过去，而非未来？是我们存在于时间之内，还是时间存在于我们之中？说时间“流逝”到底意味着什么？是什么把时间与我们作为人的本性，与我们的主观性联系在一起？

当我倾听时间的流逝时，我到底在倾听什么？

这本书被分为三个不同的部分。在第一部分，我会总结现代物理学已经理解的关于时间的内容。这就像手握一片雪花，在你研究它的同时，它逐渐在你指间消融，最终消失。我们通常认为时间是很简单、很基础的东西，均匀流逝，独立于其他事物，从过去流向未来，能用钟表度量。在时间的进程中，宇宙中的事件以有序的方式次第发生：过去、现在、未来。过去是既定的，未来是开放的……然而这一切都被证明是错的。

时间的典型特征接连被证明只是各种近似，是由于我们的视角而产生的错误，就像我们从前以为地球是平的或太阳绕着我们旋转一样。我们知识的增长导致了时间概念的逐渐瓦解。我们所说的“时间”是一个多结构、多层次的集合。¹经过更多、更深入的研究，时间逐渐失去一个又一个层次。本书的第一部分会描述时间的这种崩塌。

第二部分描绘了我们还剩下什么：一片大风刮过的空白，几乎失去了时间的所有痕迹。一个奇怪、陌生的世界，然而仍然是我们栖居的这个世界。就像抵达高山，除了雪、岩石和天空什么都没有，或者就如阿姆斯特朗和奥尔德林在月球静止的沙地上的冒险。一个被剥离至本质的世界，闪耀着荒芜与恼人的美。我研究的物理学方向——量子引力尝试去理解这极端又美丽的景象，并赋予其自洽的意义。为这个没有时间的世界。

本书的第三部分是最困难的，但也是最重要的，因为这部分与我们联系最紧密。在一个没有时间的世界，肯定有什么东西导致了我们的时间的产生，以及它的秩序，让未来不同于过去，让它平滑流动。我们的时间肯定会以某种方式出现在我们周围，至少是因为我们而生，也依循我们的尺度。²

这是一趟返程之旅，朝向本书第一部分追寻世界基本原理时丢失的时间。就像一部犯罪小说，我们正在搜寻其中的罪犯：创造时间的元凶。我们一个接一个地发现我们所熟知的时间的组成部分，现在它们再也不是现实的基本结构，而是由我们这些笨拙又终有一死的生物做出的有用近似：也许是我们的视角决定了我们是什么。因为和宇宙相比，时间之谜也许从根本上说与我们自身关系更为密切。也许，就像第一个、也是最伟大的侦探故事——索福克勒斯（Sophocles）的《俄狄浦斯王》那样，罪犯就是侦探本人。

这本书的观点就像一团炙热的岩浆，有时颇富启发性，有时让人困惑。如果你决定跟随我，我会把你带到我们对时间所知的最远处，抵达辽阔夜空的边缘，以及繁星点点的未知之海。

目录

也许时间是最大的奥秘 i

第一部分 时间的崩塌 1

1 统一性的消失 3

2 方向的消失 11

3 当下的终结 24

4 独立性的消失 40

5 时间量子 57

第二部分 没有时间的世界 67

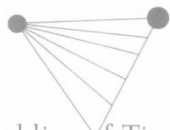
6 世界由事件而非物体构成 69

7 语法的力不从心 76

8 以关联为动力 85

第三部分	时间的来源	95
9	时间即无知	97
10	视角	107
11	特殊之处会出现什么	118
12	玛德琳蛋糕的香味	127
13	时间的来源	144
安眠的姊妹		152
图片声明		159
注释		161

第一部分
时间的崩塌



The Crumbling of Time

1.统一性的消失

爱的舞蹈交织
如此优雅的女子
在这清澈的夜晚
被月光照亮

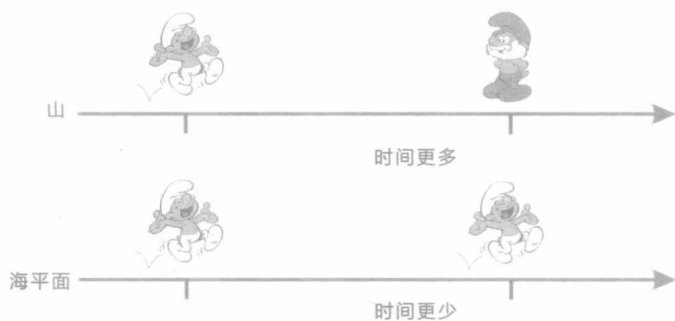
时间的延缓

让我们从一个简单的事实开始：时间的流逝在山上要比在海平面快。

这一差别非常小，但可以用精密的计时器测量出来，如今这种计时器在网上花几千镑就可以买到。经过练习，任何人都能观察到时间的延缓。使用专业实验室里的计时器，即使海拔只相差几厘米，也可以观测到时间的延缓：放在地板上的钟表走得要比桌上的钟表稍微慢一点。

变慢的不只是钟表，在较低的位置，所有进程都变慢

了。两个好朋友分别后，一个在平原生活，另一个住进山里。几年之后他们再见面，在平原上生活的这位度过的时间更少，变老得更慢，他的布谷鸟报时钟的机械装置振动的次数更少。他可以用来做事的时间更少，他种的植物长得更慢，思绪得以展开的时间更少……时间在较低位置比较高位置要少。



这让人感到惊讶吗？也许吧。但世界运行的方式就是如此。在一些地方，时间流逝得慢一些，在另一些地方则快一些。

也许真正令人惊叹的地方在于，在我们有足够精密的钟表来测量时间延缓之前的一个世纪，就有人了解了这一切。这个人的名字，当然就是阿尔伯特·爱因斯坦。

先于观察就理解某种事物的能力，是科学思想的核心。在古代，阿那克西曼德明白天空在我们脚下仍然延续，远早