

《时间之箭》

图书基本信息

书名：《时间之箭》

13位ISBN编号：9787535715807

10位ISBN编号：753571580X

出版时间：2002-2-1

出版社：湖南科学技术出版社

作者：[英] 彼得·柯文尼, 罗杰·海菲尔德

页数：354

译者：江涛, 向守平

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介以及在线试读，请支持正版图书。

更多资源请访问：www.tushu000.com

《时间之箭》

前言

1977年诺贝尔化学奖获得者 伊里亚·普里高津 我十分高兴在此为彼得·柯文尼、罗杰·海菲尔德的这本书写篇前言。 时间有箭头吗?这问题自从苏格拉底以来，一直迷魅着西方的哲学家、科学家和艺术家。然而，在20世纪末期的今日，我们问这问题，情况与以前不同。对一个物理学家来说，20世纪的科学史可以分为三个阶段。首先是两项思想方案——相对论和量子力学——所产生的突破。其次是一些出入意料之外的事物的发现，包括“基本”粒子的不稳定性、演化宇宙论，以及包括诸如化学钟、决定性混沌等的非平衡结构。最后——也就是现在，由于这些新的发展，我们必须对整个物理学作重新思考。 这里一个令人瞩目的特点是：所有这一切都强调着时间所扮演的角色。当然，在19世纪，人们都已经承认时间在生物学、社会科学等学科

《时间之箭》

内容概要

《第一推动物理系列:时间之箭》论证了现代科学理论关于时间的最普遍观点。时间就像一只箭，射向未知的前方，把过去永远留在后面。作者回顾了3个世纪的科学史，大胆地对牛顿力学、爱因斯坦的狭义相对论和广义相对论、量子力学以及最近的混沌理论进行了重新解释。

《时间之箭》

作者简介

彼得·柯文尼博士，在威尔斯大学担任物理化学教授，曾是牛津凯博学院的研究员。曾经和诺贝尔化学奖得主伊里亚·普里高金教授一起从事研究工作。现居北威尔斯的可温湾。

罗杰·海菲尔德博士，伦敦通讯日报的科学编辑。曾当选1987年最佳年度医学报道记者，1988年最佳年度

《时间之箭》

书籍目录

前言

序

第一章 时间的形象

第二章 牛顿物理学的兴起：时间失去了方向

第三章 时间使爱因斯坦受挫

第四章 时间的量子跃迁

第五章 时间之箭：热力学

第六章 创造性演化

第七章 时间之箭与生命之箭

第八章 统一的时间景象

第九章 未结束的探索

电磁时间 牛顿提出他的定律，是为了研究引力对大质量物体的作用。但是自然界中还有其他的力，例如静电力——我们梳头时使头发竖立起来的力。解释静电现象的定律最后演变为电磁理论，它是物理学的第二个主要的理论构成。在这里，时间同样是一个棘手的问题。牛顿引力理论的一个饶有趣味的特点，是它描述了两个大质量的物体（例如太阳和月亮）之间的一种瞬时作用，尽管这两个物体并没有直接接触。这种现象被称为超距作用。它使当时的科学家和哲学家都感到头疼，因为找不到显而易见的机制去说明它。在《原理》一书中，牛顿叙述道：“我希望我们能类似力学原理的推理，导出其他自然现象，因为有许多理由使我猜想，这些现象都取决于某些力，这些力使得物体中的粒子由于某些迄今未知的因素，或者相互靠近而连接成规则形状，或者相互排斥而分散。这些力既属未知，所以哲学家们迄今对大自然的探索仍是徒劳无功。”对于像一记拳或是一记耳光那样的碰撞力，物理学家和哲学家们可以理解。可是对于吸引力或排斥力——像牛顿的引力——他们总认为是玄虚的。牛顿在科学上的主要敌手莱布尼兹，曾把牛顿的工作评论为“引力（不言而喻，任何牛顿其他的原动力），不是故弄玄虚就是某种奇迹的作用”。牛顿为了解决这一问题，想象了一个引力场，它从每一个引力质量中流出，瞬时弥漫到整个空间，并且随着到物体质量中心距离的增加，它的强度按平方反比而减少；这样当距离增加一倍时，引力场的强度就减少到四分之一。静电力——例如，在带电的梳子和头发之间的静电力——以同样的方式作用于整个空间。为使这种作用在一段距离外发生，就要假定有一个电场，就像牛顿的引力场那样。1785年法国人库仑（Charles Coulomb）获得了必要的实验精度，为静电力的理论提供了基础。根据他的实验，他得到了一个把荷电物体之间相互作用定量化的定律。库仑使用了一个扭矩天平，这是一个可以测量一对荷电球之间电力的装置。他发现同性电荷相互排斥而异性电荷相互吸引，在这两种情况下，相互作用力都准确地按照荷电球之间距离的平方反比而变化（并且正比于两个球电荷量的乘积）。库仑定律与牛顿的引力定律具有惊人的相似性：两者都用了场的概念，都用了平方反比定律，来描述超距作用。诚然，也有一些重要的区别。电荷有两种类型，正电荷与负电荷。同性电荷相斥，异性电荷相吸。而引力只有一种类型的“荷”——质量——它总是相吸的：日月星辰之间全都是互相吸引。与静电学有关的静磁场的研究，与静电场有非常相像的历史，两者之间有许多相似之处。当时担任伦敦皇家研究所所长的法拉第（Michael Faraday）1820年在电学和磁学方面进行了独创性的研究，发现运动的或动态的磁作用与静电作用紧密相关，而且反之亦然。运动的电荷产生磁场，而运动的磁场在导体中产生电流（第三章中我们将深入讨论这种对称性的原因）。法拉第的开创性工作，由苏格兰人麦克斯韦（James Clerk Maxwell, 1831~1879）用有力的理论继续发展。麦克斯韦1864年当伦敦大学皇家学院的教授时，证明了电和磁的作用，是同一个电磁力不同的表现形式。他最后集其大成的数学方程是如此优美，使得玻耳兹曼（Boltzmann）不禁引用哥德（Goethe）的语句：“难道是上帝写的这些吗？……”麦克斯韦把法拉第的电磁定律数学化，其结果现在就叫做麦克斯韦方程。根据这些方程，麦克斯韦得到一项推论说，电磁信号在真空中应该以一个恒定的速度运动，而这个速度就是光的速度。这样说来，我们就很难避免下结论，说光本身就是一种电磁作用。不久之后，另外一些形式的电磁辐射也被发现了，从此人们知道可见光只是电磁波谱中的一部分，整个电磁波谱覆盖着从射电波直到X射线以及它以外的波段。我们熟悉的从红色到紫色的电磁辐射波谱，仅仅只是整个波谱中的、人的视网膜感觉得到的一个波段。然而，就像牛顿方程一样，麦克斯韦方程也不区分过去和将来。时间不论是正值还是负值，方程都是不变的，方程里面不包含过去和将来的区别。按照麦克斯韦方程，一个像电子这样带电的、有质量的粒子，在电场和磁场并存的情况下，由于同时受到这两个场的作用，将受到一个以荷兰物理学家洛伦兹（Hendrik Lorentz）的名字命名的力。这个粒子的运动于是就可以用牛顿运动方程来描述，洛伦兹力和粒子质量决定粒子的加速度。这样我们又一次失去了时间箭头。正如先前讲到的引力下的运动一样，现在我们在电动力学中又遇到了可逆的力学描述。有关带电粒子在电场、磁场或者两者并存情况下的实验，证实了这些时间对称的运动方程的解，的确给出了正确的动力学结果。可是许多电磁现象，很明显地是具有时间方向的。从没有人见过光波从照亮的房间里聚回到电灯灯丝，然后被灯丝吸收；也从没有人见过光线从我们的眼睛跑出来，再被太阳或是其他光源吸收回去。因此有些人说，存在一种电磁的时间箭头，它可以排除这些“倒转”过程，原因是这些过程的初始条件被实现的几率极小。这种说法和我们前面已经反驳过的，有关公牛和瓷器店的说法十分相似。电和电磁辐射在守时技术方面起了很大的作用。依赖于个别地方准确守时的“地方时”制度由此结束，取

《时间之箭》

而代之的是全国性的“国家时”。这给出了一个全国范围共同意识的“现在”。无线电波可以使遍布全国的钟表时间同步。当第一个电报系统1838年在英国被采用时，人们就已认识到，用同样的办法，可以传播来自同一个主钟的信号。电使得钟表的准确性比以往大大提高。在美国的贝尔实验室，借助于电路装置的晶体石英钟，早在20世纪20年代后期就已经问世。在这类钟里，石英晶体像音叉一样，以恒定而且非常准确的频率振荡。这一频率是石英晶体的特性，与机械钟不同的是，它和钟表的设计基本无关。1948年，设在华盛顿的美国国家标准局成功地把一种分子振动用于守时，为原子钟铺开了道路。原子钟的“滴答”频率是完全与工艺设计无关的。美国国家标准局当时用的是氨分子，它的形状像金字塔，由三个氢原子和一个氮原子组成。三个氢原子构成一个环，氮原子前后跳动穿过这个环，就形成了钟的“滴答”走时。最古老的守时钟就是我们所在的这颗行星了，它的缺点是它的转动速率不是完全稳定的，与此相比，原子钟要好得多了。由于地球极冠的冰雪冻结和融化，潮汐的摩擦以及其他产生于地球内部深处的作用，一天的长度在一年之中，有千分之一秒左右的涨落。这对于现代超精密的守时需要来说，是完全不够的。 P46-50

《时间之箭》

编辑推荐

《第一推动物理系列:时间之箭》作者用精彩的语言，权威性地赋予时间方向感，并呼吁找出能涵盖时间箭头的全新理论。《第一推动物理系列:时间之箭》作者引导读者浏览了所有企图解开时间奥秘的重要科学理论。他们探究时间的物理理论——牛顿力学，爱因斯坦的相对论，量子理论与势力学——以及考查更广泛的时间昭示：时间如何出现在诗、化学到生物学——从"马维尔的双翼战车"和"生理时钟"到造成旅行时差和星期一早晨沮丧心情的原因。最后他们总结各种不同的时间阐释，描述出一种崭新方式赋予时间方向感，并呼吁要找出能涵盖时间箭头的全新理论。“时间”仍是人类最难解答的谜之一，虽然当今重要科学理论都有它的踪迹，但是仍然缺乏明确的对"时间"的科学解释。例如：时间在很多重要的科学理论中没有方向，是“可逆的”。

《时间之箭》

精彩短评

- 1、物理学是人类最伟大的科学之一
- 2、了解广义相对论下时空的好书
- 3、后半段读得要死要活，科普书的门槛其实事关智商。
- 4、这书写的真的啰嗦
- 5、现在看得懂了！！！！
- 6、the same cover?not sure
- 7、找不到我看的那个版本
- 8、其实第一推动丛书系列确实很不错
- 9、啰嗦
- 10、从确定性到可能性，从微观世界到宏观世界，从简单到复杂，认识世界的观念，不断变化着，一步步指明了——时间——不可逆，一去不复返，而将来，则有无限可能。时间之箭，希望之光。
- 11、哈哈 对于物理小白来说 比时间简史好懂
- 12、“时间被称为被忘却的维度。”一直想看对时间进行解析描绘的书，这本最好了，内容很现代。印刷纸质都还好。
- 13、又过了一遍早就知道的知识……书其实不错，只是读晚了。作者认为科学定律本质上是非还原论的，虽然有普列高津的支持，但毕竟还是非主流的观点
- 14、近代物理史的书籍实在太多，从时间方向性的角度论述别有风味，结合着高等热力学课程，似乎每堂课满满四大黑板板书也没有那么乏味了。
- 15、读于2017.1
- 16、太难了，虽然我是理科硕士，给学天体物理的专业学生看差不多
- 17、内容很丰富，喜欢前半部分，因为后半部分觉得太散看不懂，哈哈，某男强力推荐的
- 18、本书追寻时间的箭头，从牛顿力学爱因斯坦力学和量子力学的时间无向性展开，而后是热力学化学以及生物学，直至混沌，简直一本理综百科。本人学识还是浅，后半部分的内容值得以后展开细了解一番。
- 19、内容有些乱，没有明显的主线
- 20、一口气读完系列。。16/02/03 三联 硬科幻必备
- 21、关于时间是否可逆的问题，作者从物理学（经典物理、相对论、量子力学）、热力学、物理化学、生物力学等多个学科角度介绍理论发展的历程、进展和方向。科学家的目的是要试图解释这个世界运作的原理，时间这个概念无法逃避，但目前还没有更好的理论来解释时间之箭，期待科学的不断突破。作者的知识很渊博，所以对他来说很简单的，普通读者阅读难度挺大。我觉得不必深究，毕竟这还算科普读物，不可能靠它来学习理论，能有启发就算有收获。书中有一些错别字，无伤大雅，但把图灵翻译成杜灵实在是不能忍。
- 22、买这本书前我就已经开始思考时间的问题了，看了这本书后思路清晰了很多。令我没想到的里面竟然提到了之诺悖论。不过芝诺悖论在《四维旅行》里讲述的更为详细。想了解时间的人可以看看这本书，内容很精彩！描述也很生动。这本书较薄……不会出现像《黑洞与时间弯曲》那样的调页问题……
- 23、货好，物流也快，服务好
- 24、高二时跟时间简史一起装b用
- 25、又冲击了我的世界观
- 26、小学的时候就拜读了。
- 27、这本科普书一点都不科普，看完只明白了熵究竟是个什么东西。。。
- 28、作者泛泛而谈，我也就随便翻翻
- 29、选题和内容都很对胃口
- 30、时间之箭，有尽头吗？前面还好，看后面就看不懂了，文科生的悲哀。
- 31、可开脑洞

《时间之箭》

- 32、一直觉得普鲁斯特是个物理学家，这种书就别怪翻译了，能有译本就很幸福了！
- 33、看看
- 34、记得当时是想买时间简史，没找到，就买了这本，还好吧
- 35、啊啊啊啊，热力学第二定理！
- 36、高一。后来正经学过了热力学，但是还是不理解为什么这会是个问题。为什么你们会问时间为什么有单向性呢？
- 37、没有揭开什么奥秘，只是引用了各个领域的时间不可逆性
- 38、决定性混沌早就了现实世界的内禀复杂性，把科学的绝对性拉下了神坛。翻译减一星
- 39、时间总是那么令人神往，一个又一个理论的建立和推翻已然阻挡不了我们追寻真理的脚步
- 40、寻找大一统原理
- 41、朋友安利给我的，不过似乎不是很对我胃口阿，虽然整本书很系统，逻辑性也很强，不过总给我一种没有说透意犹未尽的感觉，当然也可能是因为后半部分的内容我没有办法完全理解吧。总的来说，思考时间的方向性这个想法对我还是很有启发性的，这本书也提供了一些看待的角度。《时间之箭》毕竟属于科普类书籍，要同时兼顾专业和通俗，不同受众自然会有不一样的看法。
- 42、精彩绝伦并触碰本质的一本书，看完之后一脸懵逼的问，你说的道理我都懂，可是为什么？作者说，我TMD也想知道。

- 43、一次买的太多了，还没来得及看
- 44、非常人文性的科普读物。
- 45、翻译渣
- 46、多角度看时间，我觉得守恒意味着随时间不便，经典物理学之所以喜欢守恒，并不是不知道时间是有方向的，只是用守恒律才能用已有的知识来预测未知。
- 47、逻辑清晰，文笔优美
- 48、引用了很多内容想证明时间有方向，但更多的是引发思考，并没有令人信服理论和推论过程。热力学第二定律是否适用于所有情况并没有严格的证明，个人更倾向于时间是一个主观概念。
- 49、人人都期待永恒的回归
- 50、高中时买的书，我对现代物理学了解的启蒙科普书之一。现在拿出来翻翻还是觉得很好。
- 51、扣的一星是翻译的锅
- 52、时隔6年重读，很多新感受。
- 53、翻译者似乎并不知道一些约定俗成的词语
- 54、不错的话题，翻译实在差劲。
- 55、这套书还有几本没买
- 56、“时间和空间比什么都让我烦恼，也比什么都不让我烦恼，因为我从来不想它们。”问题很有趣，解说很平庸，翻译很糟糕。
- 57、人脑中的偏头痛
- 58、本书对时间箭头的解释仅仅是唯象层面上的
- 59、全文基本没有就时间问题提出有价值见解 且前六章皆是近代物理史回顾 干货甚少

1、主要讲了数学中我认为最迷人的一个分支，动力学。呵呵，至少我是很喜欢。我个人对动力学简单的理解就是简单的迭代造成不简单的结果，有序的确定的不断加迭造成不确定性的产生。由于偶是老庄痴迷者，所以对于这种科学中的哲学，哲学中的科学甚是感兴趣。当然，本书还有很多故事和有趣的例子，最让人爱不释手的是那些曾为科学现身的人物们的写真照，还有就是那美丽的化学螺旋了。当然，本书我没有读完，但是我还是很推荐。

2、路德维希·玻尔兹曼（Ludwig Edward Boltzmann，1844年2月20日-1906年9月5日），奥地利物理学家，和哲学家，是热力学和统计物理学的奠基人之一。通过这本书认识他，他在批判形而上学的时候，说了一段好犀利的话：“最平常的东西一到哲学便成为不可解决的难题。哲学以无上的技巧建造了空间和时间的概念，然后又发现这样的空间里不可能有物体，这样的时间里不可能有过程发生……把这个叫做逻辑，我看就像一个想去山区旅行的人，穿着长而累赘的衣服，在平地上没走三步就被绊倒了一样。这种逻辑来源于对所谓的思想规律的盲目信任。”看到这里我要笑死了……所以哲学家自己批判哲学里的时间是多么可笑，看着一群人在那里纠结而已。是的，哲学家们就想说时间就是幻觉。科学家们也很想把热力学第二定律的含义简单埋葬了事，他们也在说时间不过是种幻觉。然后我继续看到了科学大革命、电磁时间、以太、场、牛顿物理学之类之类……然后又到了绝对时间的颠覆，爱因斯坦出现了，相对论已经开始不说时间和空间了，它喜欢说：时空。接着来到了量子力学，薛定谔说如果原子研究不适用于时间和空间的话，那整个目的都是失败的，我们就不知道它的作用是什么了。到了热力学、混沌理论的时候，微醺的我完全看不下去了，直接跳到了统一的时间景象，未结束的探索。这样纯科学性的时间著作，对于人文学科的人来说难度太大，也无兴趣研究，但我很赞同最后的两段话：“我们所得到的无法避免的结论是，由于过分强调简单的或者理想化的模型，使得物理学家们所采用的传统方法，即使对于解释日常现象也是太狭隘了。我们必须认识到现实世界的内禀复杂性，并接受一个根本性的概念更新。”“时间之箭对于保持科学的完整性是必不可少的，它创造力的手段，用它生命才能够被理解。只有通过对这些事实的认识，我们才能理性上开始沟通人文和科学两方面的经验。”共勉。

3、这是我07年的一些思考要点即便我回到过去，我也不会知道：1，当我已经在过去，这个时候我是过去的我，我的思想，记忆都是过去的我，我不会记得未来的我，更不会知道我是从未来回来的；2，当我又从过去重新回到现在，我又是现在的我，我不会知道我曾经从现在回到过去，同时加上由于回到过去的时候我不记得我是从现在回到过去的，因此现在我更不可能知道我作过时间旅行。但相对论所说的回到未来或者过去的假象除外，因为这个时候我自身并没有回到过去，只是我看到从过去或未来发出的光线。如果我们在睡觉的时候或者刚才经过了几千年，倘若我们不先制定一个时间的标准而去记忆他，就无法得到证明。其次，即便时间变快或变慢，我们也不知道从而认为时间还是不变，我分别考察如下：如果整个世界和我同时加快或变慢，那么对于我而言，我不会感觉到世界变快。因为意识乃是由物质决定的，我不能发现我自身的粒子运动在加快，因为我不是独立的，我就是我自身的粒子运动本身。举个浅显的例子，就是在车中的人不会感觉到车子在运动。由于时间的相对性，时间的速度和方向无论如何变化人类都是不知道的，那么我们不能断定时间是一直向前行进，更不能由此严格区分未来与过去，因为可能在我们不知道的情况下，时间已经发生改变。由此，我得出了本篇的最后结论：我们既然认为过去是一定的不可改变了的，那么未来也同样如此。至于是严格因果率还是统计率或者其他原因导致了决定论结论，不是我所探讨的范围，即便人类的知识无法得知这种决定着宇宙运行的力量来自何处，但我坚信他是存在的。全文 时间是物质的运动，绝不是一个单独的概念。亚里士多德说“时间是一种数”“时间依赖物质运动”，然而他时间观的其他部分就不甚正确了。时间也不同于意识，现象，共相，因为现象，共相和诸抽象原则乃是精神的思考所得，精神虽不是实体，却是一种抽象的存在。而时间既不是抽象的存在，也不是任何的原因。不是时间产生物质运动，是物质运动让我们产生时间的概念。“时间”除了是物质运动的一个同义词以外，什么也不是。让我们来考察时间观念是如何产生的。原始人发现他们自身以及周围的事物都在变化，这些变化是如此杂乱无章，没有一个确定的标准。同时他们也自发的思考是什么让我们周围的世界一直这么运动着。结果，他们根据自身的生活标准，制定出“时间”的法则来，即划分“一天”“一小时”“一年”等等。然而到了经典物理学那里，这种朴素的时间概念便发展成了一种抽象的存在。这种存在是永恒的，可以在虚空中均匀的流动。这种观点是何等的荒谬，我们先来分析如下：这些学者先在观念中设

想这样一种时间，他不是物质的运动，而是物质运动所呈现的一种持续性的东西，即永恒的存在（注意，在这里，他们混淆了存在的永恒性和时间的均匀性的区别，存在是不变，但存在绝不是按人所体验到的那种时间流动的，存在的永恒性精神无法体验。），然而这种时间无法得到任何方式的证明，任何事物的运动都只能证明他自身在运动，不能证明在他的运动之外存在着一种持续性的作为其原因的“时间”，既无法通过感性直观证明，也无法通过理性论证。然而他们却通过假设和想像把这种观念推广为一种存在，这种存在既不是现象，也不是实体，也不是能量，也不是类似引力场的特殊物质，以至于这种存在完全无法表达。这种观点和笛卡儿对上帝的证明是一个样。绝对时间观者进一步所进行的推论是，可以设想一种虚空的存在，其中没有任何东西，即脱离物质的空间，但仍可以设想其仍存在并且运行着。这种观点的荒谬我继续分析如下：首先，他设想的这种虚空不是真正的虚空，是他观念中的虚空，我不是说观念与实在的关系问题，我要说的是，他自身生活在物质世界中，他的各种思维方式都是以物质运动为基础的，他通过实在的运动的大脑不能设想出一种虚空的存在，因为虚空中不可能有思维，更不可能有思维所设想出的持续性。他在产生虚空这一观念时已经事先给与其持续的属性，他在思考这一虚空时是已经以时间存在为前提的，他的思维手法无时无刻不以时间为前提并始终在时间中进行，因此他的这种设想纯粹只是一个单一的定义或者说是因为结果所以结果的循环论证，简单的表述如下：他不是先想像虚空的存在来进一步想像虚空中存在时间的，而是他先以时间存在于虚空来想像虚空的。对于上述想像的荒谬性，我们再举如下例子，亚里士多德也曾用其证明时间与物质运动的不可分性。我们可以在意识清醒的时候想像睡眠和死了的时候时间仍在按现在我们所体验到的方式运行着，这就是绝对时间观的观点（把主体观念赋予客观实在），然而我们如果真的睡着或者死去了，对于我们来说时间就会消失，根本不可能按照之前所设想的方式继续持续着，因为这个时候已经没有体验时间的主体了。绝对时间观是可知论的一个错误极端，把人这个个体的独特体验推广到整个的存在。但我们不能因此批驳可知论，因为可知论也是反对把主观思维产物加到客体上的，可知论只是说观念在某种程度上符合相对性的局部性的阶段性的客体。绝对时间观者再进一步对时间的定义是“时间的速度不变，总是在均匀运行”。我们再来分析如下。如前面所说，这一观点从本质上就只是一种人定的标准。赋予时间以自身所体验到的感觉运行。我们可以做如下一个设想，有一种外星人以他们的星球上的某一物的运行速度，或者自身的生理规律，心理体验为标准制定一个他们所体验到的时间标准，这种标准与人类完全不同。这个时候，绝对时间观者一定会辩驳说“即便对时间的具体计数方式不同，然而时间自身的那种持续性是不变的”。我继续分析如下，实际上他在得出这一观点仍是以自身的时间体验为依据的。首先，前文说过，时间不能通过感性，理性任何方式证明，只能通过想像，事物的运动只能证明他自身在运动。其次，即便事物的运动能够按照绝对时间论者所说的那种“抽象”的设想证明时间的存在，但时间的运行速度也是不可靠的。时间转瞬即逝，无法度量，也无法像空间距离一直呈现在感官中从而得到准确证明。如果我们在睡觉的时候或者刚才经过了几千年，倘若我们不先制定一个时间的标准而去记忆他，就无法得到证明。其次，即便时间变快或变慢，我们也不知道从而认为时间还是不变，我分别考察如下：如果整个世界和我同时加快或变慢，那么对于我而言，我不会感觉到世界变快。因为意识乃是由物质决定的，我不能发现我自身的粒子运动在加快，因为我不是独立的，我就是我自身的粒子运动本身。举个浅显的例子，就是在车中的人不会感觉到车子在运动。如果世界相对于我变快，我自身没变，那么会有两种结果，绝对时间观者会认为时间仍然是一种持续不变的东西，而相对时间观则认为时间变快了。即便绝对时间观者极力声称“时间是按那样一种速度运行，这种速度不是我所体验到的那种速度”，然而他这种设想无论如何只能是他观念中的设想，“时间的速度”不可能超出他观念中的速度，他设定这种“抽象的持续速度”之前必须先观念中定义速度，产生“时间的速度”这一观念，设想时间能按一种均匀速度运行，他不能超出他对速度的理解方式去论证时间的速度。最后，我说明几点，我绝不是说不可知论或者主观唯心论。绝对时间观的错误在于混淆了“存在的永恒持续性”和“时间的永恒持续性”。“存在的永恒持续性”是超出于观念所能理解之范围的（不是不可知，因为不可知说整个世界所有的东西都完全与现象分开，可知论否认完全隔离，但承认隔离存在），绝对时间观者的错误在于把这种不可思维的永恒性转化为一种实在的观念，赋予其像因果率或者空间速度一样人为因素。下一篇，读者们将看到我是如何反驳这种因果率的严格分割前后的时间观，提出自己时间观的，以及如何阐述时间的快慢变化以及前进倒退等诸问题，以及我是如何通过自己的相对时间观得出温和决定论（否认严格因果率，但承认运动的一定性）的。如果时间是一个严格的前后序列，那么他何以能发展到一个确定的现在？这就如同一个跑步运动员从无限远的地方起跑，他何以能跑到一个我们能看见的现在的他？只有

《时间之箭》

将运动员自身在跑的过程看作一个持续的现在才能较好的解释时间。举个通俗的例子，时间就如同在跑步机上跑步的人，这个人是一直持续着不变的现在。这才是真正的相对时间观，即把时间的永恒持续不变性化为“此在”（现在的存在）的持续性。时间不是从无限远的地方按严格先后顺序一部一部发展到现在，而是一直持续着的现在。（我的读者朋友们如果想更好的了解这种概念，可以阅读一些现代数学，逻辑学的著作，主要也就是分析哲学很好的解决了无限与有限的矛盾，解决和批判了康德的2律背反）。如果按照绝对时间观，过去和未来是存在的，现在是虚无的，因为现在在时刻转变为过去；而按照相对时间观，现在是存在的，而过去与未来是虚无的，就如同叔本华所用的那个例子，即时间是圆周运动，现在是这个圆与直线的切点。我在经院哲学家奥古斯丁的《忏悔录》中找到了同样的观点。这也能较好的解释常识经验总是让我们体验到有一种确定的现在。相对时间观把“时间的均匀持续”改正为了“一直这样存在着”。《时间是什么（上）》里面我已经说明了同客体一同加快或变慢的大脑不会知道时间的加快或变慢（注意，在这里，我是根据相对时间观来阐述该问题，至于主体是否坚持认为其只是运动加快而时间不变的这个认识是属于绝对时间观被我所批判了的），那么，对于相同条件下的时间倒退也是如此。我这里再特别说明一下：首先，时间的方向相对于主体目前所观察到的尝试的范围所确定的，即便时间在倒退，我们也会认为其在前进，这就如同我们走路时倒过来往回走，然而在我们眼里我们还是往前走的，这一点也可理解为我上一篇所说存在的持续性，尽管时间变化万千，但整个的存在是持续的，是不存在倒退或者加快或者消失的，存在不可用任何人类的语言去理解描述。其次，即便我回到过去，我也不会知道：1，当我已经在过去，这个时候我是过去的我，我的思想，记忆都是过去的我，我不会记得未来的我，更不会知道我是从未来回来的；2，当我又从过去重新回到现在，我又是现在的我，我不会知道我曾经从现在回到过去，同时加上由于回到过去的时候我不记得我是从现在回到过去的，因此现在我更不可能知道我作过时间旅行。但相对论所说的回到未来或者过去的假象除外，因为这个时候我自身并没有回到过去，只是我看到从过去或未来发出的光线。由于时间的相对性，时间的速度和方向无论如何变化人类都是不知道的，那么我们不能断定时间是一直向前行进，更不能由此严格区分未来与过去，因为可能在我们不知道的情况下，时间已经发生改变。由此，我得出了本篇的最后结论：我们既然认为过去是一定的不可改变了的，那么未来也同样如此。至于是严格因果率还是统计率或者其他原因导致了决定论结论，不是我所探讨的范围，即便人类的知识无法得知这种决定着宇宙运行的力量来自何处，但我坚信他是存在的。

4、—时间啊时间—“时间之箭”，是英国天体物理学家爱丁顿于1927年提出的。这个词非常形象地描绘了时间的特性——不可逆，正如脱离弓弦而出的箭，一直向前，永不回头。我们可以把时间和空间比较一下，空间有三个维度，你可以四面八方地走来走去，但时间却不行，你只能影响未来，对过去只有回忆。空间包围在我们四周，而时间却只能一点一点地体验。时间比空间多了一个特殊的方向。这似乎是个很平常的事情，我们每时每刻都在体验时间的方向性。香水从瓶子里散发出香气；玻璃杯掉到地上摔碎；死去的生物逐渐腐烂。我们对此再清楚不过，当我们看到跳水运动员头朝下从水池里钻出来、越过空气，站到跳板上，或者看到地面上一堆碎玻璃跳到桌子上变成完整的杯子，就立刻知道这是录像带在倒放。时间的方向性也不仅仅是一个心理感受和物理学问题。想想有多少文学作品描写时间流逝的残酷和人生的短暂，想想犹太-基督教文化中的线性（不可逆）时间对于西方思想的深刻影响，想想哲学家们对于时间做出的多种多样的解释。时间并不只是一个物理学的量度，无论在我们的内心还是外界，无论在自然科学还是社会科学，琐碎生活还是文学艺术，时间都扮演着关键的角色。不过奇怪的是，我们对于时间的了解，其实非常非常的少。—物理学在时间面前败下阵来—普遍来说，我们都知道牛顿力学。它简单明了，而且适用于宇宙里任何物体。它甚至简洁到非常优美，比如万有引力公式，只要我们随便作个乘法，你就立刻知道自己的引力状况，虽然这似乎没什么实际用途。对于宇宙学这就很有用，因为运用牛顿力学，我们可以算出任何一个星球在任何时刻的位置和速度。但是，牛顿力学却永远不会作一件事，那就是告诉我们时间的哪个方向是宇宙的未来，哪个是过去。牛顿方程从时间里把方向抽走了，没有为时间的不断前进性腾出任何地方。这种对称的时间，不论顺放也好，倒放也好，对于他的力学定律没有一点影响。当然，牛顿力学并不完美，现在我们都知道，在涉及接近光速运动、高引力场、原子尺度的时候，它并不适用。于是我们会想到解决大尺度问题的相对论和解决小尺度问题的量子力学。可问题是，这两种理论，也是建立在时间无向的基础上，它们才不会告诉你哪个是过去，哪个是未来。而它们自身也都有着无法解决的难题。不过，也并不是所有的物理定律都对时间的问题置若罔闻或者故意回避，实际上，我们老早就在另一个层面描述时间的不可逆性了。—热力学第二定律与世界末日—热力学描述的是热和功之间的关系，详细说

明热如何转化为别种能量，如何跟别种能力进行交换。在热力学第二定律里，我们发现一种叫做“熵”的量，它量度一个系统的可变能力，它跟时间有密切关系。熵的增大是时间方向的指路标。于是，在热力学第二定律的规定下，时间不会反演，永动机不会存在，摔碎在地的杯子不会凭空变回完整的状态。爱丁顿说：“如果你的理论违背第二定律，那你就没有希望了，你的理论只有丢尽脸，垮台。”在牛顿力学里，过去、现在、未来的任何时刻都一样，因此，力学没有时间性，“演化”没有太深的意义。热力学就不同了，这里，熵把每个时刻加以区别，宇宙是真正在演化的。热力学第二定律更深刻的意义在于，它表明一个孤立系统里不论发生了什么事情，熵必然在增加，时间也沿着箭头前进，而当熵达到最大值时，时间便停止演化，这个孤立系统于是就达到了热力学平衡，并失去了发生变化的能力。而我们的宇宙，正是一个孤立系统。如果用宇宙学的语言来表述热力学，那么第一定律就是：宇宙的总能量是守恒的；第二定律就是：宇宙的总熵在无情地朝着它的极大值增长。于是，宇宙的命运定下了基调：它将逐渐退化，最后停止于热力学平衡，此时不再有任何变化发生，这时宇宙的熵达到最大，所有的生命也就随之死亡。有人曾经为此写了首诗：热就是工作（功），而工作是该死的东西。宇宙中所有的热，因为不能再增加，都在逐渐冷下去。此后，不会再有任何工作了，将是天下太平，永远的休息。真的吗？真的！老兄，这就是熵，所有这些都是因为热力学第二定律！我们的文明，我们的艺术，我们的一切的一切最终就是这个下场。真悲惨啊，不是吗？不过，实际上，热力学第二定律其实也有它面临的问题。下面，我们就看看这个问题，对我们来说，这个问题恐怕极其重要。——该死的，生命是怎么来的？——宇宙是一个孤立、封闭的系统，就像一杯糖水；如果宇宙从最开始就是以一种单调无序的状态增加熵，那么从最初诞生到最终灭亡，宇宙将只是一团混沌的粒子。但显然不是这样，无论是星球，还是生命，都是一种有序的形式，那么，一个无序的宇宙是怎么产生出极其有序的生命来的呢？这就好像一杯糖水里突然冒出来一个固体糖块一样。难道是热力学定律出了问题？其实，并不是热力学定律出了问题，而是我们对于热力学理解得太不够了。传统的热力学只描述平衡态，而此时的它就像是一个算命先生，虽然他不一定知道你明天会去约会，但他肯定知道你将来会死。可实际上，膨胀的宇宙、细胞分裂、心脏跳动，所有这些过程都不是平衡态过程。而当一个系统远离平衡时，它会产生局部热点，对于宇宙来说，这些局部热点产生了很多有趣的结果，例如天上闪烁的星星，例如生命的出现。所以，光靠热力学也是不够的，增熵倾向描述了时间之箭，但它仅仅指向平衡态，它告诉我们一个系统的结局，但却不会告诉我们一个系统是如何在时间上演化。于是，人们又寻找其他的手段和技巧。——非平衡态热力学和非线性动力学——我们传统的热力学是平衡态的，我们传统的力学是线性的，现在，我们把它们统统砸碎，创造了非平衡态的热力学和非线性的动力学。而在这些理论中，时间的方向性是不可或缺的一环。但我不打算详细讲这些东西是怎么来的，因为这涉及到概率论、统计学、微分方程等等困难的东西，相当多的方程只有依靠大型计算机才能解决，最著名的例子就是天气预报。我要谈的是这些方程的各式各样众多的解，不过首先，我们最好先看看什么叫“非线性”。书里说得很明白，“非线性”的意思就是“所得非所望”。一个线性关系中的量是成比例的：十枚橘子的价钱是一枚的十倍。非线性意味着批发价格是不成比例的：一大箱橘子的价钱比一枚的价钱乘以橘子的个数要少。这里重要的观念是“反馈”——折扣的大小反过来又影响顾客购买的数量。非线性中的互为因果，使系统变得不稳定，使它容易达到一个临界状态，而一个系统被驱赶到远离平衡的临界状态之外，就会产生很多有趣的、奇妙的结果。——有序、混沌和自组织——我们可以设想一个狼-羊系统，如果狼的出生率与死亡率相等，羊的出生率也和死亡率相等，我们就可以说这个系统是有序的、平衡的。但显然，这个平衡很容易被打破。如果狼多了，那么它们就会更多捕食羊群，结果羊变得更少，狼变得更多，但到了一定程度上，当羊的数量不足以维持狼的数量时，狼便会减少，然后羊在这样的情况下再慢慢恢复数量。如果狼少了，那么羊就会大量繁殖，从而狼的数量也会增加，但供羊吃的食物有限，于是在达到饱和状态后，食物减少，羊的数量随即开始减少，相应的狼的数量就相对太多了，于是我们又回到了上一个循环中。很多观察结果表明，狼-羊系统（或者山猫-兔子系统）呈现一种非线性的波动发展，也就是一种不断持续变化的混沌状态。从另一个角度看，这个狼-羊系统具有自我调节能力，在不需要外界的干预下就可以显示出规律性。而这就叫做自组织。自组织其实就是远离平衡态的表现。生物学的自组织容易理解，而物理学上的自组织也已经被实验所证实了。1900年贝纳发现，夹在两片玻璃之间的一薄层液体，在加热到合适的温度时，液体会出现六角形的蜂巢结构。实际上，我们所知的任何系统，都可以用有序、混沌，自组织来描述。这个范围非常广，基本粒子，细胞分裂，生物群落数量的涨落，股票，发酵过程，粘菌组织，豹子身上斑点的变化，心脏纤维性颤动，性别的产生，社会变革，等等等等。而其中最重要的，就是进化

《时间之箭》

。现在我们可以认为，所有的生物都来自一个祖先，问题是，这个祖先是怎来的？达尔文可没有回答。后来，也就是在1953年，芝加哥大学的学生米勒把模拟的原始地球大气和水混合在一起，然后用电火花模拟闪电，接着把那一罐子混合物放了几天，结果在里面化验出了氨基酸，而氨基酸是组成蛋白质的材料。当然，实际情况可没这么简单，可这毕竟提出了一种答案。如果用自组织原则，那么这种从无机的浑汤里产生有机分子的事情就有可能发生。或许，生命的产生是件既简单，又普遍的事情。—时间之箭的意义—时间的不可逆性所揭示的结果是非凡的，尽管它提醒我们死亡和腐朽，但它也让我们面对一个充满可能性、难以预料的未来。只有在一个不可逆的世界里因果才能分明，一个合乎逻辑的对事件的陈述才可能成立。不可逆性容许有一系列令人兴奋的可能性，因为只有有了不可逆性，才会有生命，才会有天地万物。—关于本书的一点想法—首先，这本书虽然很有趣，但还是适合有一定物理学基础的人去看，否则绝对会被那些物理定律、公式、图表弄得昏昏然。并不是所有的科普书籍都会写得特别简单明了，像前面提到过的《万物简史》主要侧重的是基础，而《时间之箭》这本书说的是些前沿问题。然后，对翻译有点儿意见。谁知道泰雅德沙丁（Teihard de Chardin）是什么人物？可是，我要说出他的另一个名字，德日进，恐怕就会有人立刻恍然大悟：哎呀，这不就是那个被从巴黎流放到中国、在中国搞古生物学研究的耶稣会神父嘛。不过考虑到翻译者可能对古生物学和宗教不是很熟悉，倒也可以原谅。

5、本书作者写作水平不错，呵呵。如果一个普通的读者都觉得本书不难阅读的话，一般大众归此类作家为畅销书专业作家。作为一个物理学家来说，能够把专业艰涩难懂的知识做日常语言描绘出来，需要相当丰富渊博的学识和超常的想象力。像书中描述的大部分现象和原理我都能看懂了。哈，只要能让我看得懂的作家我都会非常加以称赞，全不理自己智商不高理解力不强之不足。好了，推荐本书的理由很简单。从物理世界中所摸索的种种现象规律最终都是为了找到大一统的原理证明这个宇宙的来龙去脉——也就是时间的起源和尽头。由此来推及人类这个突变的异数而产生的原由。也许人永远都无法知道自己是如何而来的，何种原理定义而产生。但至少目前为止，我们人类都深深理解时间对于人类社会和心理的影响-----那就是人从一开始出生就是步向死亡，这个无奈的想法贯穿一生；如何看待人的生死，对人类自身来说，始终是究其一生苦苦思考缠绕的难题。

6、记得是在初二的时候读的吧，从此我就决定要学物理了。牛顿力学，相对论，量子力学，大统一理论，都谈了。

7、读大一的时候看的，当时那个封面跟这里的图不一样呢，也不用这么多钱，呵呵。那时作为一个残留着理论物理系之梦的计算机系学生，读到这本书感觉太亲切了。

8、把芝诺翻译成基诺，把图灵译成杜灵，把爱因斯坦的“上帝不掷骰子”翻译成什么“上帝不会把世界当作骰子”（原话大概是God does not play dice with the universe?）。难道译者就这么一无所知吗？此外通篇都是英文句式的中文，Enginese，居然有“无处不在，同时又无处在”这样的句子，还喜欢把“在此之前”直译成“到此为止”，或许你拿着1000中文字/30元钱的低廉报酬，难道为了谋生你就不能找份有尊严的体面的，不至于出产垃圾的工作吗？

《时间之箭》

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:www.tushu000.com