



- 首都体育学院国外运动训练科学 译丛
- 中国体育科学学会运动训练分会 竞技体育科学 丛书
- 服务国家特殊需求博士人才培养项目
- 首都体育学院青少年身体运动功能训练人才培养项目成果
- 丛书主编 / 钟秉枢

The Athlete's Clock

How Biology and Time Affect
Sport Performance

运动员的时钟

——生物学和时间因素如何影响运动表现

[美] Thomas W. Rowland / 著
吴 剑 / 译

北京体育大学出版社



国 外 运 动 训 练 科 学 译 丛



The Athlete's Clock

How Biology and Time Affect
Sport Performance

运动员的时钟

——生物学和时间因素如何影响运动表现

[美] Thomas W. Rowland / 著

吴 剑 / 译

北京体育大学出版社

策划编辑: 李 飞
责任编辑: 郎 玥
审稿编辑: 李 飞
责任校对: 王子涵
排版设计: 李 鹤
责任印制: 陈 莎
封面图片来源: 全景视觉

北京市版权局著作权合同登记号: 01-2015-5176

The athlete's clock: how biology and time affect sport performance / Thomas W. Rowland.

Copyright © 2011 Thomas W. Rowland

Published by Arrangement with Human Kinetics Publishers, Inc.

Simplified Chinese translation copyright © (2015) by Beijing Sport University Press

All rights reserved.

图书在版编目 (CIP) 数据

运动员的时钟: 生物学和时间因素如何影响运动表现 / (美) 罗兰著; 吴剑译. — 北京: 北京体育大学出版社, 2014.10

(国外运动训练科学译丛 / 钟秉枢主编)

ISBN 978-7-5644-1774-1

I. ①运… II. ①罗… ②吴… III. ①运动生理学—研究 IV. ①G804.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第242075号

运动员的时钟

——生物学和时间因素如何影响运动表现

[美] Thomas W. Rowland 著

吴剑 译

出版: 北京体育大学出版社

地址: 北京市海淀区信息路48号

邮编: 100084

邮购部: 北京体育大学出版社读者服务部 010-62989432

发行部: 010-62989320

网址: <http://cbs.bsu.edu.cn>

印厂: 北京京华虎彩印刷有限公司

开本: 787 × 960毫米 1/16

印张: 12

字数: 242千字

2015年8月第1版第1次印刷

定价: 35.00元

(本书因装订质量不合格本社发行部负责调换)



《国外运动训练科学译丛》

编委会

主 编：

钟秉枢（博士、首都体育学院教授、中国体育科学学会运动训练学分会主任委员）

编 委：

郑晓鸿（博士、首都体育学院教授）

毕学翠（硕士、首都体育学院讲师）

石宏杰（硕士、首都体育学院副教授）

周建梅（博士、首都体育学院教授）

潘迎旭（博士、首都体育学院副教授）

周志雄（博士、首都体育学院副教授）

刘 坤（博士、首都体育学院副研究员）

张长念（博士、首都体育学院讲师）

吴 剑（博士、首都体育学院讲师）

周龙峰（博士、首都体育学院讲师）

高 萱（博士、首都体育学院讲师）



译丛前言

运动训练科学是研究运动训练活动规律，指导运动训练实践的一门应用性学科。运动训练科学的主要研究对象虽然是从事竞技体育活动的运动员、教练员，但是，其理论与方法也可以应用于科学指导群众体育活动，促进大众健康。

多年来，我国运动训练科学理论与实践经过几代人的不懈努力，取得了丰硕成果，为我国竞技体育事业发展和运动员竞技运动水平的提高做出了重大贡献。目前，国际上运动训练科学领域正经历着日新月异的发展和变化，特别是以美欧为首的西方发达国家产出了一大批运动训练科学的研究成果。为了使我国运动训练科学理论与实践紧跟国际发展前沿，系统开展国外优秀运动训练科学丛书的翻译工作势在必行。为此，我们精选了11部国外优秀运动训练科学书籍进行翻译。

译丛之一的《动态拉伸训练》一书由美国《体能训练杂志》副主编、美国体能协会、美国运动医学协会、美国职业网球协会认证的教练Mark Kovacs（马克·科瓦克斯）先生主编。拉伸训练在美国已有较为成熟的研究和应用。本书所讲的动力性拉伸练习法是作者在多年专业运动训练经验的基础上，结合生理学、力学原理研究设计的，并经训练实验证明在提高专项身体素质 and 运动能力方面具有独特而显著效果。本书内容分为3大部分：①全面介绍了拉伸训练，包括对传统静力性拉伸的质疑，并列举了相关研究成果，以及动力性拉伸的优点；②介绍了不同运动项目业余和专业人员的训练方案；③动力性拉伸训练方法图解教学。

译丛之二的《核心区训练》一书由Mark Verstegen（马克·沃斯特根）和Pete Williams（皮特·威廉姆斯）合著。Mark Verstegen是世界上公认的最具创新性的运动训练专家，是美国AP公司的创始人。本书包括4个部分，第1部分介绍核心区训练的起源及发展；第2部分介绍核心区训练的7个模块：

准备活动、伤病预防、瑞士球训练、弹性训练、力量训练、能量系统发展训练及恢复再生训练。作者从生活及训练两方面阐述核心区训练的重要作用；第3部分介绍核心区训练的营养计划，讲述什么是健康饮食及如何健康饮食；第4部分是核心区训练计划，介绍如何组织核心区训练的7个模块，如何制订核心区训练计划。总之，这本书是一本理论与实践结合较为紧密的书，书中的理论知识通俗易懂，实践方法简单易学，适合各种人群学习。

译丛之三的《灵敏训练》一书由美国体能协会注册体能专家Jay Dawes(杰伊·道斯)和Mark Roozen(马克·卢森)两位主编带领十几位美国体能协会注册体能专家共同编写。该书第一、二章分别介绍了影响动作敏捷性和反应敏捷性的因素；第三章介绍了训练前的灵敏能力测试；第四、五章介绍了提高灵敏训练的各种训练方法；第六章探讨了制订灵敏训练计划的基本要素；第七章介绍了不同专项的灵敏训练。该书有许多新的灵敏训练观点与方法，相信该书能给广大的教练员、运动员及爱好者提供专业的训练支持与帮助。

译丛之四《耐力训练》一书的作者来自美国体能协会的11位顶级专家。本书共分为11章。第一章为训练的生理基础；第二章为测试与评估；第三章为训练原则及注意事项；第四章为营养与水分补充；第五章为有氧耐力训练；第六章为无氧耐力和肌肉耐力训练；第七章为耐力性运动项目的抗阻训练；第八至第十一章则分别探讨了跑步、自行车、游泳和铁人三项运动等4个运动项目的训练安排和范例。不同于其他有关耐力性运动项目训练的书籍，本书全面介绍了如何通过科学的有氧训练、无氧训练和抗阻训练的合理整合，设计最佳训练方案，帮助运动员和教练员根据耐力性运动项目的训练原理指导训练，同时利用评估工具，对训练过程进行评估和分析，使训练内容符合专项需求，提高训练效益，从而最大限度地提高运动员所从事运动项目的竞技水平。

译丛之五的《集体性项目的体能训练》一书由曾执教过英超职业橄榄球队的Paul Gamble(保罗·甘布尔)先生编写。集体性项目的体能训练历来都是复杂、多变、充满挑战的。凭借多年积累的体能训练经验，作者将集体性项目体能训练的理论与实践有机地结合到了一起，不但有深入浅出的理论阐述，也有具体的训练计划和方法介绍，架起了一座跨越运动科学与训练和比赛实践鸿沟的桥梁。本书共包括12章和1个附录，涵盖了训练的专门性原则及训练效应迁移、生理和竞技能力参数评估、神经肌肉训练、身体机能训练、力量训练、爆发力训练、速度和灵敏性训练、“核心”稳定性训练、损伤预防训练、训练的周期划分、青少年运动员的身体准备、训练计划样例等内容。本书字里行间渗透着对专项需求分析、神经肌肉功能训练及运动损伤预防等的重视，相信会给我国集体性项目运动员的体能训练实践带来积极的借鉴和参考。

译丛之六的《运动员的时钟》一书由Thomas.W. Rowland (托马斯.W.罗兰) 博士编写。本书从中枢神经系统的潜意识如何对复杂有序的肌肉活动和节奏进行控制, 以获得最佳表现; 生物钟的昼夜节律如何影响运动功能; 运动员对时间的感知能力是否与普通人有所差别; 青少年运动技能的发展, 以及衰老与运动表现的关系等内容出发, 从全新的角度介绍了时间对运动表现的影响。作者用幽默的语言, 渊博的知识, 提出了许多富有挑战性的问题。本书从运动员怎样了解并利用时间才能改善运动表现的角度出发, 将带您穿越时间对运动表现影响的旅程。希望通过阅读此书, 改变您对时间的看法, 并为运动员获得最佳运动表现的具体策略提供一定指导。

译丛之七的《运动员恢复指南》一书由美国铁人三项、美国公路跑步协会认证教练Sage Rountree (萨基·朗基) 编写。她在本书中对运动疲劳恢复的科学方法进行了全面分析。书中告诉运动员如何确定休息的时间、如何对运动疲劳进行测量、如何合理的使用各种疲劳恢复手段。作者详细地介绍了一些常用的恢复方式, 还列举了一些辅助性恢复手段如冰浴、加压服装和营养补剂等。本书中介绍的运动疲劳恢复方法, 将会有效地提高运动疲劳恢复的速度和质量, 促进运动员达到最佳竞技状态, 同时保证运动员无论在运动中还是在生活中都会感到更加平衡、愉快和成功。

译丛之八的《体能训练设计指南》一书由美国体能协会多位知名专家编写。该书共分为12章。第一章和第二章分析了运动员的竞技需要和有效训练计划的评价, 为制订合理专项体能训练计划奠定基础; 第三章介绍了各种运动项目的准备活动以便提高运动能力和预防损伤; 第四章至第十章, 详细分析了各种运动素质的训练计划设计, 包括发展运动员力量、爆发力、无氧能力、耐力、灵敏性、速度和平衡能力。阐述了体能训练建议的科学依据, 并提供了一些训练方法和练习手段。第十一章和第十二章, 重点解释如何利用本书中介绍的方法让专业人士设计完整和有效的训练计划。第十一章还深入讨论了训练分期理论和实践。第十二章分析了训练计划的实施、实践案例和大量训练案例。本书不仅可作为高水平运动队的运动员和教练员参考用书, 也可作为从事群众体育及其他体能训练的人员设计科学有效的训练计划提供保证。

译丛之九的《运动生理理论与实践》一书是由美国康涅狄格大学 (University of Connecticut) 的William J. Kraemer (威廉·克里默) 教授、科罗拉多学院的Steven J. Fleck (斯蒂文·弗莱克) 教授和威廉玛丽学院的Michael R. Deschenes (迈克尔·第施耐茨) 教授于2012年共同编著出版的一本运动生理学专业教材。本书与其他运动生理学专业教材的最大区别在于它具有很强的实用性。本书的编写力求避免冗长枯燥的专业论述, 尽量应用大量实例吸引学生兴趣。此外, 本书力求通过浅显易懂的实例使学生掌握运动生理学基本理论和概念, 同时注重将这些基本理论和概念应用于实际运动训练中。

译丛之十的《应用解剖学和运动生物力学》一书由西澳大利亚大学 (The University of Western Australia) 的 Timothy R. Ackland (提摩斯·阿克兰), Bruce C. Elliott (布鲁斯·埃里奥特) 和 John Bloomfield (约翰·布洛姆菲尔德) 三位博士共同编写。本书着重阐述的观点是: 评价教练员的指导效果要看其是否可以正确地诊断运动员个人竞技能力, 充分发挥运动员的运动天赋, 并通过专门训练弥补运动员的不足。本书包含4大部分, 18个章节。概述部分介绍了评价并调整运动员竞技能力的基本概念, 以及运动员选材及诊断方法; 应用解剖学部分为教练员根据专项特点和运动员的能力评估结果制订切实有效的训练计划提供了理论支持; 应用生物力学部分阐述了如何分析运动技术并应用这些信息提高运动员的成绩, 着重介绍运动员体形、体能及其特长之间的联系。除了以往普遍应用的分析手段, 还介绍了现代视频分析系统的操作方法; 第4部分通过对案例的深入分析来演示针对运动员个人进行的体能和生物力学的评价, 干预方案和训练计划的制订实施以及最终对运动员成绩的影响。

译丛之十一的《运动训练周期理论》一书由世界著名运动训练学家 Платонов (普拉托诺夫) 先生所著。普拉托诺夫先生于2013年9月应邀参加第17届竞技体育与大众体育大会, 期间委托首都体育学院钟秉枢校长组织翻译本书并在中国出版。

我国正处于由体育大国向体育强国迈进的关键时期, 通过开展国外优秀运动训练科学丛书的翻译工作, 系统引进国外运动训练科学最新的研究成果, 对于促进我国运动训练科学理论发展和运动训练实践科学化水平的提高具有极大的理论与实践意义。



译者的话

国外运动训练科学译丛历时3年，即将与读者见面，心中既高兴又忐忑。回望译丛项目启动之初，从近300本国外运动训练科学专业书籍中遴选出11本最终决定在国内翻译出版，选书的过程浸润着编委们的智慧与耐心。面对我国运动训练科学的现状和可能的读者群，在选书时既要考虑经典，又要顾及前沿；既要考虑理论，又要考虑应用；既要考虑理论深广新，又要考虑内容深入浅出，通俗易懂；既要考虑前东欧运动训练科学体系，又要考虑美英西方体系，以期从不同侧面能够较系统反映国际运动训练科学领域的前沿成果，又要避免盲目的拿来主义，编委选书可谓用心良苦。

译事艰辛，甘苦自知，此次译丛的翻译过程让我们感受尤为深刻。丛书是由不同国籍、不同学术观点的专家所著，理论与专业术语涵盖众多不同学科领域，为了追求理论与专业术语的正本清源，专业、准确地表达作者的思想与观点，翻译团队多次邀请国内英语语言翻译方面的专家指导和审校，严把语言关。邀请国内外运动训练、体能康复、运动人体科学等方面的专家指导和把关专业理论与专业术语。翻译团队和出版社编辑发行团队多次研讨、通稿、审稿，力求原著的理论与方法能够通过译丛准确的在国内传播，正确的引导而不是误导译丛的读者们，译丛的编委们可以说是竭尽全力。但是，限于水平，译丛中错漏之处仍会存在，还请读者、同仁批评并及时指出，以期再版时改正。

付梓之际，衷心感谢译丛的原作者。

感谢国家体育总局竞体司、科教司给予我们的帮助和支持。

感谢首都体育学院体育教育训练学院、教务处、研究生部领导的鼎力支持。

感谢中国体育科学学会运动训练学分会、北京体育大学出版社的大力协助。

感谢所有参与译丛工作的中外专家、学者、同仁。

译丛编委会

2015年6月



前言

以前对运动生理的理解很简单。认为各种形式的运动表现的关键是心脏，心脏的功能决定人类跑步、游泳以及骑自行车能到多远和多快。一旦达到心脏的能力极限，肌肉出现供氧不足，就会释放乳酸。乳酸干扰正常肌肉功能，引起机体疲劳。根据这个解释推测，最优秀的运动员是那些拥有最强心脏，能在运动中最大程度将血液射入骨骼肌以及氧利用率最高的人。

这个理论是基于英国诺贝尔奖获得者Frederick Gowland Hopkins（弗雷德里克·高兰·霍普金斯）先生在1907年的研究工作及Archibald Vivian Hill（阿奇博尔德·维维安·希尔）教授在20世纪20年代的研究工作得出的。从那以后，这个想法在军事运动科学家中得到了广泛的推广和积极的拥护。大部分对训练科学有兴趣的人，都认为这个理论是唯一可能的真相。

但是，在这个理论提出的九十年后，在过去的十年中，人们第一次对这个理论提出一些质疑。现在我们知道，有些事情不能用传统的霍普金斯（Hopkins-Hill）模型解释清楚。如果认为这个模型是最终的真理，那么就没有必要进行体育比赛了。奖牌可以直接给那些拥有最强心脏和最大耗氧量的人。但问题是，最优秀的长跑运动员（如肯尼亚和埃塞俄比亚的运动员），并不比那些远远落后于他们的选手拥有更大的耗氧量。因此，除了简单的强大心脏和耗氧量外，肯定还有别的原因可以解释真正出色的运动能力。

事实上，这个理论有一个最简单的问题：如果心脏限制所有形式耐力项目的表现，为什么环法自行车赛选手或奥运会马拉松比赛选手比赛时的心脏功能只是次最大水平？如果心脏确实是限制他们运动表现的因素，那么这些运动员必须在比赛开始的瞬间，心脏就发挥出最大的功能，但他们的心脏却并非如此。所以，一定还跟别的因素有关。

也许反对这一传统理论最确凿的证据恰恰是最简单、最明显的证据。事实上也是因为它如此的明显，所以在过去的九十年中一直被忽视：霍普金斯模型能够解释运动员是怎么在比赛和训练中保持节奏的吗？

如果是由肌肉运动产生的乳酸控制着运动表现，那么为什么运动员在不

同距离的比赛中使用不同的速度？如果乳酸是决定运动员速度的唯一因素，那么无论需要完成什么距离，运动员都应该使用同一速度。速度必须控制在刚刚能感觉到乳酸的影响。跑快一些，更多的乳酸就会产生，运动能力下降。降低跑速，能引起肌肉中的乳酸水平下降，但是运动能力会短暂提高。然而，更高的运动强度导致肌肉中乳酸水平增加，逆转上述过程。

如果这个模型完全不能解释为什么运动可以有不同的速度，那么它对下列现象的解释将更加困难：运动快要结束时，运动员开始朝着终点加速即传统意义的最后冲刺，这时发生了什么。最后冲刺最明显的就是环法自行车赛的每个阶段终点，除此以外还存在于所有超过800m的赛跑中。接近比赛终点时也是运动员最疲劳的时候，他已经筋疲力尽，怎么还能做到加速呢？这种常见的现象表明，我们理解的疲劳（生理学教科书中经典运动的定义，不能维持机体原有的肌肉力量或运动速度），无法解释竞技体育中发生的事实。在比赛快要结束时运动员应该最疲劳，如果此时他们还能加速，那么根据这个神圣的生理学定义，此时他们应该没有疲劳。

更令人困惑的是：当运动员冲向终点线的那一刻，运动员并没有激活他四肢所有有效的肌纤维。这就提出了以下几个问题：为什么没有全部激活呢？是什么阻碍了它们的激活？更令人好奇的是：如果一个运动员得了第二，仅落后第一名几毫秒，那又是什么阻碍了他？为了赢得比赛，他为什么不再努力一点？结论只能是他仅选择当第二而没有努力跑得更快些。

反对单纯的外周条件能控制运动表现的最终证据是，有些物质虽然仅作用于大脑，但对于人体运动表现却有非常明显的影响。最明显的例子是苯丙胺，它是一种药物，可以作用于大脑，以减少疲劳引起的不舒服，从而显著提高运动表现。

面对如此令人信服的证据，可以预期传统解释的支持者会承认自己的模型并不是完全正确的。科学理应是态度谦恭的人进行的端正严谨的活动，要依据公平公正的古老规则，尊重不同的观点，只为一个目标：追求完美的真理。可悲的是，现实有时会出现偏差。现代科学，甚至更多的是运动科学，是一场人们用各自不同的观点来反对对方而发动的战争。最坚信自己观点的人也往往是最善战的。

那些提出质疑的勇敢的无神论者很快引发了大多数人的嘲笑，结果是保持沉默或更容易地选择盲从。和蔼的Thomas Rowland（托马斯·罗兰）博士和他睿智的书，使他卷入了这场战争。

Rowland博士，一名儿科心脏病专家，终生保持运动，身材苗条且健康强壮。他瘦小而线性的身材被称为外胚层体型者。根据20世纪40年代哈佛大学（Harvard University）心理学家William Sheldon（威廉·谢尔登）的定义，外胚层体型者的性格特征是大脑紧张症——擅长深入思考而不是立即行动。莎士比亚早就知道，外胚层

体型者需要思考和更深入地理解，这把他们推到社会的边缘。在莎士比亚的戏剧《凯撒大帝》中，对于策划了刺杀凯撒的卡修斯，尤利乌斯·恺撒是这么描述的：

盖尤斯·卡修斯有一副精干饥渴的外表，
他想得太多；这样的人很危险。

最好身边的人都是大腹便便的

希望我身边的都是肥头大耳的胖子，
个个都昏昏欲睡。

在《运动员的时钟》这本书中，Rowland要展现的不是一个自大的作者。相反，他启发我们去质疑一些人类运动最神圣的概念。他希望了解，运动科学领域的研究可以如何帮助我们更好地理解时间、衰老和体内的生物钟以及相关的控制机制，如中枢模式发生器（the central pattern generator, CPG）如何影响人体的运动表现。

他的首要问题是：随着时间的推移，是运动员有意识地控制体力即运动表现呢，还是我们对其知之甚少的潜意识决定了我们在运动中的表现？

因此他提出了这样一个问题：一个10km公路比赛的完成时间，是天意还是我们有意识地在控制？

Rowland开始从实验研究中寻找证据，在超长距离项目中，速度是由潜意识控制的，这使人感到身体不适，即所谓疲劳。他怀疑这些感觉的出现是来源于大脑的无意识部分，这部分感受显示高运动压力、肌肉收缩力下降及抑制坚持意愿的生理信息，而感受的这一切可能都是大脑的无意识部分以确保安全的名义来控制的。他承认只有少数的运动科学家及更少数的运动员相信，运动员不是他们运动表现的唯一控制者。为了回答这个问题，他提供了现成的证据，以帮助读者更好地理解。

这些调控机制的功能是调节肌肉收缩的频率和力量，表现在跑步中就是步频和步长。跑步者通过CPG来设置步频和步长，从而控制速度，这一简单解释是具有革命性的。霍普金斯模型的捍卫者没有说CPG是怎样控制运动表现的，而只是说心脏的营养是怎样供给运动肌肉并调节它们的功能，从而决定跑步者的速度。

CPG并不是进化发展过程中人类运动特有的。相反，类似的控制器存在于大多数古老物种的更原始的大脑中，例如低等生物——蟑螂。CPG神奇的地方是，无论什么运动形式，如跑步、游泳或者骑自行车，它都会始终选择最有效的收缩力量和频率的结合形式。CPG可以无须输入任何有意识的思想就能发挥作用，尽管在短时间内意识对CPG的影响可能是有限的。

那么CPG对短跑速度的影响如何？CPG的激发峰值（潜意识）能决定人类100m

短跑能跑多快吗？也许并不是那么简单，上述观点排除了短跑选手的肌肉在身体前进过程中必不可少的推动作用。肌肉无力及超能的CPG仍会延长100m跑的时间。像长跑运动员一样，短跑运动员也需要保持自己的节奏。加勒比地区的短跑选手Steven Headley（史蒂文·黑德利）接受Rowland采访时说，“你不可能全速跑超过4~5s……我不知道会在冲刺时降速，有时我甚至没有意识到这一点。”这是另一个说明人类的运动表现是由潜意识控制的例子吗？

一天24h中，人体运动表现在发生变化，这就是一个可以说明潜意识控制的明显证据。更好的例子是在快速球类运动中，如棒球、网球和板球中运动员的反应，在球最早开始飞行时必须马上击中，这时意识行为不能发挥作用。在所有这些运动中，击球手必须在不知道球的准确空间位置时（因为他看不到球）将球击出。他并不知道球到来的准确时间但却希望能够击中球。但是，很少有人能成功地完成这些看似不可能的动作，大多数情况是放任球自由运动。

Thomas Rowland写了一本神奇的书，这本书出现得非常及时并且具有革命性。我希望此书能使读者开阔思维、接纳新理念：我们对于调控人类运动表现的因素的了解，可能比我们所认为的更少。这是这本离经叛道的书所隐藏的信息。运动科学需要严肃认真，如果我们要把自己的专业发展成一门严肃的科学，就需要发现真理而不是掩盖真理。

提姆·诺克斯 博士 (Tim Noakes, OMS, MD, DSc)
南非开普敦大学运动科学研究所 身体锻炼和运动科学教授
(Discovery Health Professor of Exercise and Sports Science, University of
Cape Town and Sports Science Institute of South Africa)



简介

我们都是时间的旅客，都是毫不迟疑地，会把我们带向更远未来的“现在”的过客。

——Michael Lockwood, *The Labyrinth of Time*, 2005

嘿，孩子们！现在几点？

——Buffalo Bob, *The Howdy Doody Show*, circa 1952

现在差不多是四点钟，我对他的迟到并没有感到太多的惊讶。

我正在等待但却并没有期待，一个几十年没见面的儿时老朋友的拜访。事实上这是很久以前的事，令我震撼的是他好像来自完全不同的时空而不是密歇根。John（约翰）在高中时是一个中规中矩的同学，但是毕业后，他的生活发生了令人意外的奇特变化，这也许与他参加1968年的芝加哥暴乱有关。从那以后，John突然离开社会，搬到下半岛（Lower Peninsula）的仓库，放弃了律师界的光明未来、家庭，以及所有的正常社会契约。而且一直到现在都住在那儿。

我已经听够了他的故事，只是在期待一些他比较古怪的行为，例如他坚持在户外睡觉（用他的话说是“为了不失去魔力”）。但是，令我没有预料到的是，胡子拉碴、乐呵呵的他从进门的那刻起，就迅速走进每一个房间，用毛巾或布将钟表盖住。我们似乎忘记了时间，在不知不觉中度过了周末。他的想法并不是原创的。18世纪哲学家卢梭，他扔掉手表挣脱时间的束缚，比电影《逍遥骑士》（*Easy Rider*）开场中的Peter Fonda（彼得·方达）还早了几个世纪。卢梭的情况，很容易让人联想到，他的这种行为可能与他后来离奇的社会行为，渐进性偏执以及最终的死亡与疯狂有关。

我的思绪有些茫然。我们怎样知道何时吃晚餐，何时上床睡觉？怎样知道咖啡厅什么时候开门？我们不知道意式宽面要烤多久，或者什么时候去电影院见朋友。现在最关键的是，John怎么知道他何时该离开？三天以来，我

绞尽脑汁，神志不清，充满困惑。毫无疑问，这个周末得到一个教训。我们一直坚持过一种局限的传统生活，变成了时间的奴隶。但是如果失去它的控制，我们的日常生活会随波逐流，毫无方向。爱冒险的读者可以自己尝试这个实验。看看你会不会错过女儿的钢琴独奏会或者煎焗牛排。

时间的意义

毫不夸张地说，时间是最重要的。实际上，它为我们生活在这个星球上划出了许多界限。从我们出生的那一刻起，沙子就开始从沙漏不断地流出，一直记录到我们离开的那个点，从不间断。在这段时间中，我们用所做的一切来标记时间，包括睡觉、吃饭、工作、度假等等。显然，再没有其他任何因素可以定义我们的存在。

难怪历史上伟大的思考者，包括哲学家、数学家、诗人、神学家和物理学家都一直在努力了解时间的本质。时间是我们都知道的东西。但它究竟是什么？

亚里士多德是认为时间是宇宙基本特征的第一人。从这个观点出发，时间是连续直线前进的，不会被外界事物影响或中断。不论你在做什么，时间一直在前进。这有点像几何中直线的概念。这里将时间比作一个数学概念，可以揭示其绝对性或物理性，或自然性。

这是一个很普遍的想法，因为它明显反映了人们看到的发生在他们面前的现象，包括潮涨潮落，季节更替，候鸟迁徙这些特别的景象，还有天空中太阳、月亮和星星的出现与交替。时钟的发明更进一步体现了时间有条不紊地前进这一观念，它根据天文事件定义了时间。当然，现代的时间测量方法已变得非常精确，从高度准确的天文观测到钡原子的振动频率，时钟能精确到10兆分之5。每天只有0.0000001s的误差范围。

其他人已经倾向于从人类经历（心理或主观时间）这个角度来观察时间的推移。所有动物中，唯有人类具有感知时间的天赋。最明显的就是当你等待的航班延误3h（我们称之为奥黑尔机场时间，O'Hare time）。当然，当你正在享受与好朋友的聚会或在网球比赛中获胜（我们称之为可爱的40-0时间）时，你会主观地认为时间过得更快。你必须艰难的说服自己，飞机场缓慢前进的时间与在网球场上的时间是相同的。但是据在华盛顿的美国海军天文台观察的天文时间，O'Hare和40-0时间并不存在客观上的不同。

Gottfried Leibniz（戈特弗里德·莱布尼茨）（1646—1716）认为也可以从序列的角度来观察时间。他还发明了微积分，电脑的基础二进制，以及他一生所坚持的乐观生活的态度。根据这一观点（专业术语是时间关系理论，relational theory of time），事情不是按照时间顺序发生的；它们的关系正好相反。时间是由事件发生的顺序来定义的。根据这个概念，生活中的事件变成存在的基础，而不是时间本身。这

个观点与时间作为一个物理性、固有性、独立性的存在正好相反。

你可以很容易地用关于时间本质的书填满整个图书馆。如果谁想要简洁易读的资源，可以阅读英国作家G. J. Whitrow (G.J.惠特罗)的书《时间是什么》(*What is Time*)，这本书是1972年牛津大学(University of Oxford)出版社出版的。其中有许多有趣的主题。例如，爱因斯坦相对论就反对时间的绝对性，他阐述了时间的推移取决于正在看时钟的人的位置和速度。人们会发现与一个相对静止的时钟相比，一个快速转动的时钟会走得越来越慢。这个理论不符合时间的物理性和独立性。他们指出时间与速度有关联，并不是绝对一成不变的，因此，他们更支持莱布尼茨相对时间的概念。除非你的沃尔沃汽车可以接近光速，否则这些都是理论性的，而不是实用性的争论。

还有就是时间方向的问题。时间会倒流吗？或者说它是单向的吗？以我们的日常生活经验来看，这似乎是个很蠢的问题。当然，台球不能从角袋中飞出来；你打碎的岳母的精美瓷盘不会自己恢复原样；昨晚在老板的晚宴上，你的失礼也不能得到挽回。

其他理论对时间方向的问题都没这么肯定。例如，按照物理的运动规律，可以进行和前面方向相反的运动。也就是说，如果你按照牛顿力学原理拍摄电影，那么你将无法告诉观众将来电影放映时是会超前还是滞后。物理定律不仅可能计算出太阳系周围行星未来的位置，还可能计算出它们过去的位置，但还没有有关时间方向的更好的研究。

事实上，关于时间方向这个问题，已经有了许多深刻的思考，且有大量的书籍一直在致力于解决这个问题。最后，好像这一共同期望是真实的。虽然某些流行小说和电影会出现时光倒流，但是相关专业的同学普遍相信时间是不能倒退的，它只能朝前行进。时间单向性最有力的证据是热力学第二定律，即随着时间的作用，系统的温度或熵增加。离开它们，系统只会变得更混乱，而不是相反。生物进化的过程，地质事件的时间顺序和天文事件的延伸趋势（如星星的寿命或宇宙本身的膨胀），这些都见证了时间的单向性。

关于时间的另一个有趣的观点是，时间是在连续直线性流动的，那也就不存在所谓的现在。像其对应的数学一样，当前的点代表的是无穷小。它实际上是不存在的。一旦你现在认为的这个点是当前，其实它已成为过去的一部分。这违反了你所学到的关于禅宗的理论，根据这个理论，不必说及时行乐，你都不能活在当下，因为当下并不存在。这里只有未来和过去。就像Kai Krause (凯伊·克劳斯)总结的：“所有事情都是关于对这一时刻的期待和回忆，而不是这一刻。”

要使时间保持停止，只能以两点间及时间持续的形式来考虑，也就是说：“我现在是一名新墨西哥大学(The University of New Mexico)的学生。”以这种方式，现在成为

一个状态，一个条件。你如果想成为一个永久的大学生，就可以无限期地冻结时间。

最后，作为永恒的主题，诗人和哲学家把时间与人类存在的本质紧密联系在一起，已经无数次地赞美时间的珍贵。如Fernando Pessoa（费尔南多·佩索亚）所言：

对于时间的流逝我曾非常伤心。我总是对离开我的东西有一种夸张的情绪，不管它可能是什么。我在悲惨的出租房生活了几个月，在乡下酒店的餐桌上待了六天，甚至在凄惨的候车室等了两个小时的火车——是的，它们曾让我感到心痛。但是生活中特别的事情——当我离开它们并感觉到我将再也看不到或拥有它们，至少不是在同一时刻——却让我感到玄奥的悲痛。我的灵魂出现裂缝，上帝的冷风吹过我的脸庞。

年代时间 vs 生理时间

1884年，为了创造全球时区，一个国际天文学家小组聚集在华盛顿。他们的目标是：废除以前存在于世界各地的混乱时间，试图建立统一的时间测量。例如，在美国，每家铁路公司根据自己的时间标准来设置火车到达和出发的时间。在这次历史性会议的前一年，大约存在100种不同的铁路时间。

为了让我们所有人能保持同步，世界被划分成了24个经度时区。他们选择了英国伦敦的近郊格林尼治作为出发点，也就是本初子午线（prime meridian）。今天再访问这个地点，如果你希望看到一些特别的东西，那你会失望的，因为那可能只是一条贯穿南北的明黄色的线。在华盛顿达成的一切，早在几千年前的巴比伦人就已经想到了，那就是将一天划分为24h，每小时60min，一分钟60s。当然这与天文事件相关，它定义的年代时间统治着我们的生活。

所有的生物活动都具有不同的节奏，但按时间顺序也是大致相同的。体温、心率、血压在特定的时间段都会有波动起伏。这些昼夜节律（circadian rhythms）会直接影响运动表现。第四章将会深入论述这种现象。

生物功能与时间推移关联的另一种方式是，生理过程的发生概率与时间有关。科学家试图定义我们看到的这个现实世界时，习惯研究生物固有的结构和功能，用克、米或升进行三维测量。然而必须承认，无形的第四维因素会随着时间而增长，而且它对生物系统功能起关键作用。最特别的是，这个功能必须根据其持续时间或发生需要的时间来表达。

人体的功能活动，如出汗、细胞新陈代谢，或肾脏滤过血液生成尿的速率，也都在一定程度上与时间有关。用这些相同的例子，我们可以计算1min的排汗量，或根据细胞每分钟利用氧的升数计算出代谢速率，或每小时产生的尿量。同样的方式，我们也可以使用时间定义更广泛的生物过程，例如寿命或世代时间（从受孕到具备生育能力的年龄之间的时间）。我们可以根据功能活动发生所花费的时间，来确认这些功能的