

THE HALF-LIFE OF FACTS

WHY
EVERYTHING
WE
KNOW HAS
AN EXPIRATION
DATE

失实

为什么我们所知道的一切，
有一半可能都是错的

哈佛学者、TED演讲人
带你探知“事实”如何“失实”

在大数据时代，怎样反想过去，
应对当下，预知未来



中信出版社·CHINACITICPRESS

THE
HALF-LIFE
OF
FACTS

失实

为什么我们所知道的一切，
有一半可能都将是错的

[美] 塞缪尔·阿贝斯曼◎著

赵晖◎译

WHY

EVERYTHING

WE

KNOW HAS

AN EXPIRATION

DATE

图书在版编目 (CIP) 数据

失实：为什么我们所知道的一切，有一半可能都将是错的 / (美) 阿贝斯曼著；赵晖译. —北京：中信出版社，2013.10

书名原文：The Half-Life of Facts: Why Everything We Know Has an Expiration Date

ISBN 978-7-5086-4200-0

I. ①失… II. ①阿… ②赵… III. ①科学计量学-通俗读物 IV. ①G301-49

中国版本图书馆CIP数据核字 (2013) 第 204133 号

Copyright © 2012 by Samuel Arbesman

First published in the United States by Penguin Press

Simplified Chinese translation copyright © 2013 by China CITIC Press

ALL RIGHTS RESERVED

本书仅限于中国大陆地区发行销售

失实：为什么我们所知道的一切，有一半可能都将是错的

著 者：[美] 塞缪尔·阿贝斯曼

译 者：赵 晖

策划推广：中信出版社 (China CITIC Press)

出版发行：中信出版集团股份有限公司

(北京市朝阳区惠新东街甲 4 号富盛大厦 2 座 邮编 100029)

(CITIC Publishing Group)

承 印 者：北京画中画印刷有限公司

开 本：787mm×1092mm 1/16

印 张：16.25 字 数：180 千字

版 次：2013 年 10 月第 1 版

印 次：2013 年 10 月第 1 次印刷

京权图字：01-2013-0970

广告经营许可证：京朝工商广字第 8087 号

书 号：ISBN 978-7-5086-4200-0 / G · 1033

定 价：46.00 元

版权所有·侵权必究

凡购本社图书，如有缺页、倒页、脱页，由发行公司负责退换。

服务热线：010-84849555 服务传真：010-84849000

投稿邮箱：author@citicpub.com

致

德布拉

THE
HALF-LIFE
OF
FACTS

目
录

001	第 1 章 事实半衰期
013	第 2 章 发现的步伐
031	第 3 章 真相的渐近线
047	第 4 章 万事万物的摩尔定律
073	第 5 章 事实的传播

105	第 6 章 隐藏的事实
131	第 7 章 知识相变
151	第 8 章 珠穆朗玛峰与错误的发现
183	第 9 章 被人类影响的事实
213	第 10 章 知识的边缘
致谢	225
注释	229

THE HALF-LIFE OF FACTS

WHY
EVERYTHING
WE
KNOW HAS
AN EXPIRATION
DATE

第1章
事实半衰期

20 世纪 30 年代末，当我祖父还在牙医学校读书的时候，接受的是国家最先进的医学教育。他学习各种解剖知识，涉及生物化学和细胞生物学的许多方面。他还学到了人体细胞的染色体数目。问题是，他学习的时候，这个数字是 48。生物学家们首次实现人体细胞的细胞核可视化是在 1912 年，他们数出 48 条染色体，于是这个数字正式写入教科书。1953 年，一位著名的细胞学家甚至说：“人类体内有 48 条常染色体¹，这已成为无可争辩的事实了。”

但是在 1956 年，就职于纽约纪念斯隆-凯特琳癌症中心 (Memorial Sloan-Kettering Cancer Center) 和瑞典的癌症染色体实验室 (Cancer Chromosome Laboratory) 的两位研究人员——蒋有兴 (Joe Hin Tjio) 和阿尔伯特·莱文 (Albert Levan)² 决定用一种最新的技术来观测细胞。他们反复地计数，却都只观察到了 46 条染色体。蒋有兴和莱文与前辈们交流了实验结果，才发现他们竟然也一直遇到类似的问题。其

他科学家甚至因此过早地中止了一些工作——他们认定本该有 48 条染色体，但是却只能找到其中的 46 条。但是，蒋有兴和莱文没有墨守成规。相反，他们做出了一个大胆的猜想，即其他人一直都在使用错误的数字，人体细胞的染色体仅有 46 条。

事实一直在变化。医生曾建议人们吸烟，现在又警告称吸烟致命。吃肉曾被认为对人体有益，然后又变成有害，最后又变成有益——而现在这成了一个见仁见智的话题。医生建议女士做乳房 X 光造影检查的最低年龄线不断提高^①。我们曾经认为地球是宇宙的中心，但是自从日心说被广泛认可后，我们的星球就被降级。我始终不确定红酒是否有利于我的健康。再举一个我自己家里的例子。我的父亲是一位皮肤科医生，他告诉我，他在医学院的时候曾连续两年参加过一项考试，其中有一道多项选择题被重复考查，题目原封不动，备选答案也只字未改，但是第一年的答案是一个选项，第二年的答案却是另一个选项。

在我们周围，其他类型的事实也在发生改变。10 年前的网络与今日的高速网络不可同日而语。科学研究领域的通用语言已经从拉丁语变成德语，之后又变成英语，而且一定会再次发生变化。仅在过去的一百年里，地球人口已经从不到 20 亿猛增到 70 亿以上。人类突破了地球引力的束缚，实现了月球漫步，并把史前古器物送到了外太阳系。而在国际象棋、跳棋甚至机智问答（Jeopardy!）^②等领域中，人工智能胜过了人类智能。

我们的世界似乎一直处在不断的变化之中。知识日新月异，连最

① 利用 X 光造影做乳腺癌筛查有年龄上的限制，太年轻就每年接受乳房 X 光造影可能会对乳房产生负面影响。但随着年龄增长，乳房组织脂肪增多，腺体减少，通过乳房 X 光造影能更容易发现变化。——译者注

② 美国一个人机大战的益智节目。——译者注

见多识广的人也难以跟上变化的脚步。这些改变看似偶然，而且令人不明就里，（恐龙有羽毛吗？那是什么时候发生的事？）但是，轰轰烈烈的变革背后其实蕴含着系统的、可用科学和数学知识解释的规律。

知识就像放射性物质。如果你观察的只是单个铀原子，那么你很难预测它是否会衰变——裂变以及释放能量。可能这就是下一秒的事，也可能你坐下盯着它几千年甚至几百万年，它才会发生裂变。

但是当你面对的是由数以万亿计的原子构成的一组铀时，未知的事情就即刻清晰起来。我们知道铀原子聚在一起时如何变化。一组铀原子的变化是极有规律的。如果我们把微粒放在一起，那么一项叫作巨量定律的概率定律就派上用场了，即使是微乎其微的一个铀原子也将显现出变化规律。如果有足够的耐心，我们会看到有一半的铀在 7.04 亿年中有规律地完成裂变。这个数字（7.04 亿年）是可测的，叫作铀的半衰期。

其实，如果把事实看成一个由信息组成的巨大整体，那么事实也是可以预测的。归结起来，事实是有半衰期的：我们可以测算一门学科半数的知识被颠覆需要多长时间。由此就有了研究新事实以何种速度产生、新科技以何种速度发展、甚至事件以何种速度传播的科学。于是也就可以用科学的方式了解知识的变迁。

这是一个强有力的观点。面对变化多端的世界，我们不必茫然无措。相反，我们可以认识事物的总体发展和演变，就像认识放射性物质的变化一样。本书旨在引导你接受一个惊人的观念：我们的知识——甚至是那些人人都深信不疑的知识——在以一种容易理解的、系统的方式发生变化。

知道知识如何变化，究竟有多大用处呢？你可能觉得挺有意思，

我们儿时所知道的恐龙——行动缓慢、长着鳞片、灰绿色的——现在移动快速、长满羽毛、色彩鲜艳得如同美国国家广播电视台（NBC）里的孔雀。但是，若不是家中有一个6岁的孩子，这些变化可能并不会对你的生活产生任何显著的影响。

我可以告诉你，在某些医学领域，知识的新旧更替还用不上半个世纪——时间比一个人的寿命都短——知道这一点能激励我们不断地更新已有知识，我们要想保持健康的饮食习惯，掌握正确的锻炼方式，就不能依赖年少时别人告诉我们的那一套。我可以这么说，了解语言如何变化有助于我们更好地理解下一代人的俚语和方言。

话说回来，这样的实例固然重要（错误的医学知识仍会不断出现），但这还不是关键所在。事实如何变化、知识如何传播、我们如何适应新的想法，通晓这些问题的重要性在于：了解知识的运作有益于我们认知世界。而更为重要的是，由此我们每个人便可防患于未然，并弥补这些知识的内在缺陷。

我们如何组织和解释我们周遭的一切，这就是事实。人们不会只学习新知，却把它完全独立于已有知识以外。我们会不断把新知融入自幼形成的个人知识小体系内。如果未能做到这一点，我们就说：认知失调了。

人类总是在规范周围的环境。在童年时代，我们给玩具起名字，成年后，我们给物种、化学元素、小行星和城市起名字。通过命名，或者更广义地说，通过分类，我们要创建一种规则，从而避免世界陷入混乱，变得可怕。

而我们认知事实时也是这么做的。事实——无论它是关于我们的周遭环境、现有的知识形态，还是关于我们自己——可以给予我们一种掌控感和舒适感。当我们在黄昏时分瞥见什么东西，我们不必以为

那是一只令人毛骨悚然的夜鸟：我们称之为蝙蝠，它是一种有翼的哺乳动物，夜间出来活动，通过自身的回声定位来“看”东西，很可能它被附近的双足哺乳动物弄得担惊受怕。这么一说，就不那么可怕了吧？

但是，当事实变化时，我们会有一点点的失控。突然间，事情就变了模样。如果几十年来医生一直不知道吸烟危害着我们的健康，我们就会担心，今天的医学知识究竟还有多少也是错误的。假若我刚刚发现我的父母与我的育儿方法大相径庭——在他们的时代，那样的育儿方法是可以接受的——我会有点儿担心他们对我的抚养。又比方说，科学家们已经发现了数以百计的太阳系外行星，而我却一直以为行星只有那么零星几个，那么我可能会感到些许震惊，至少会有点儿惊讶。

但是，如果我们能够掌握事实变化的基本规律和模式，我们就可以更好地应对身边的种种不确定性。

需要明确的是：我说的“事实”非常直观——我指的是个人、社会或与世界现状有关的任何主体所知道的一些知识。我们总是希望事实能准确地代表和展现客观真相，但其实不然。

某些领域的事实就是客观真理³。对科学的不懈追求让我们比以往任何时候都更加接近这个真相，而也正是因为不断逼近真相，我们才有了许多新的发现，以往的认识才得以发生变化。不过，我指的“事实”也很宽泛，我只是想指我们的个人知识觉悟状态。它可以指无论最后成立与否的科学性知识，也可以指一种更加明确的事实，比如当前跑得最快的人或者是最强大的计算机，它们都是你我身边的事实。

人人都满意是不可能的，尽管这样，我还是想说说我选择这个词

的两个原因：第一个原因是不想卷入某种认识论的兔子洞^①，我这么说你可能很不解。套用美国最高法院大法官波特·斯图尔特（Potter Stewart）的话^②说，当我们看到的时候我们会知道那是事实。而第二个原因，也是更为重要的原因，就算很多知识类型不同，但是它们的变化方式却是类似的。虽然一些事实是关于逼近真相的，一些事实是关于我们周遭的，但是只有把各种类型的事实视为一体⁴，我们才能清楚地看出它们是如何运作的。

而且，我有一个简单易行的方法，用我的方法组织事实，甚至能免去探究知识变化背后的数学和科学知识的麻烦。我的方法就是通过变化速率来组织我们已有的事实。

假使我们把世界上所有的事实（涵盖了我们知道的一切知识）全都按照其变化速率依次排列。在队列的最左边，是变化速率最快的事实，它们一直瞬息万变。例如，明天天气将会如何，或者昨天股市收盘于多少点。而在最右边，是变化非常缓慢的事实，实际上，说它们一成不变更确切。例如，地球分为多少个大洲，或者人的手有几根指头。

在这两者之间，是那些不断变化但是变化速率不会太快的事实——因此，它们可以算是最难应对的事实。事实可能会在几年或者几十年间，或者一生中发生改变。这个星球上有多少亿人，就属于这类事实。我上学那会儿，这个数字还是 50 亿，而在 2012 年，全球人口又跨过了 70 亿大关。我的祖父出生于 1917 年，那时的全球人口总

① 兔子洞，语出著名英国儿童文学作品《爱丽丝梦游仙境》，后被广泛用来比喻进入未知世界的入口。——译者注

② 在 20 世纪 60 年代的一个色情淫秽案中，法官波特·斯图尔特承认无法定义色情和淫秽，但他说“当我看到的时候我会知道”。——译者注

数还不足 20 亿。同属此类的事实还有太阳系外已知行星的数目，或者类似的，在我们的太阳系里有多少颗行星。我们对恐龙的了解，以及一台电脑的平均计算速率，都属于这个范畴。我们所知道的绝大多数事实似乎都属于此类，我称之为“中央事实”（Mesofacts）⁵——变化速率位于中间的事实。

大量的科学知识是由中央事实组成的。比方说，已知的化学元素的数目是一个中央事实。如果你在婴儿潮时期出生，于 1970 年学习高中化学，并且和我们一样，你没有定期更新化学知识的习惯，那么你不会发现周期表中至少又新出现了 12 个元素，现在元素总数达到了 118 个。在你高中毕业之后，人们又发现了不少新元素，这个数目比原来元素总数的 1/10 还多。我之前所提到的所有关于恐龙的知识，也都是由中央事实组成的。

科技也含有非常多的中央事实，从交通提速到信息存储——从软盘到云存储。技术进步还使得摩天大楼屡创新高。

在人类能力领域，世界纪录不断被打破。我们一度认为，有些游戏对计算机来说过于复杂，但是现在，从“奥赛罗”和跳棋到国际象棋，在与机器的屡次较量中，我们已经开始力不从心，而机器越来越多地稳操胜券。

中央事实就在我们身边，意识到此类事实的存在将大有裨益，它们的存在使我们免于一些生活插曲的搅扰。

如果我的祖父在牙医学校的时候就得知，那儿传授的某些知识将会在他毕业不久之后过时，他至少会有个心理准备。他这一代牙医就不会惊讶于基本的生物学事实更迭，也不会一直使用过时的知识。其实，许多医学院校现在都在这样做：他们接纳医学中的中央事实，并教导外科医生，知识的变化是常态，而不是偶然现象。

但是仅仅知道知识在这样变化是远远不够的。我们最终会有点儿疯狂，因为我们太想跟上身边那些事实变化的脚步，结果永远奔跑在某种信息跑步机上。不过这又何苦呢，毕竟变化有迹可循：事实的变化蕴含着数学规律，我们要做的是掌握知识的演化模式。唯有这样，我们才能更好地为知识的变化做准备。

不断变化的科学知识背后蕴含着数学规律。科学知识的积累进展顺利，因此，我们寻求更好地了解世界的过程，也就是事实被定期推翻的过程。同样地，科技知识（从处理能力到信息存储）的进步和变化也是规律变化的一个组成部分。无须多言，科学和技术这两个领域影响着 we 生活中方方面面的事实：从疾病的传播到我们的旅行方式，甚至还有计算机病毒在互联网上的蔓延。这些领域的知识都在系统地发生改变。

事实的创造遵循特定的科学原则，同理，知识的传播也遵循特定的科学原则；我们如何获得新的信息，如何消除错误，这些问题都遵循数学规律。而且，当我们对认知偏差有了新的认识以后，我们就会发现，许多熟知的东西其实是万变不离其宗的：这些变化遵循一定的科学模式，而这些模式又可以通过认知科学的研究成果来解释。

这并不是说我们可以了解一切。世事难料，但是一旦我们察觉到了这些新事实，我们就不能置之不理。我是想说，我们总是有办法去了解知识的改变方式，并且我们可以让错综复杂、变幻无穷的事实变得井井有条。

威廉·麦克尼尔·狄克逊（William Macneile Dixon）是 19 世纪末至 20 世纪初英国的一位文学教授，他曾经这样写道：“现实不会静静地坐着等你为它画像。它们不断振动，满是混乱和困惑。”

现在，物理学知识让我们懂得了振动的原理。我们再也不会困惑为什么拨动吉他的弦，节奏和音调就变了。我们已有的知识瞬息万变，现在是时候去揭开它的面纱了，知识的变化都是有规律的。关于事实振动背后的科学，本书将为你一一道来。