

科学新视角丛书

新知识 | 新理念 | 新未来

HOW IT ENDS

From You to the Universe

万物终结简史

人类、星球、宇宙终结的故事

【英】克里斯·英庇 (Chris Impey) 著 周敏译

 上海科学技术出版社

万物终结简史： 人类、星球、宇宙终结的故事

[英] 克里斯·英庇 著

周 敏 译

图书在版编目 (CIP) 数据

万物终结简史：人类、星球、宇宙终结的故事 /
(英) 克里斯·英庇 (Chris Impey) 著；周敏译. —上
海：上海科学技术出版社，2018.6

(科学新视角丛书)

ISBN 978-7-5478-4085-6

I. ①万… II. ①克… ②周… III. ①宇宙-天体演
化 IV. ①P159.3

中国版本图书馆CIP数据核字 (2018) 第 140312 号

Original title: How It Ends: From You to the Universe by Chris Impey
Copyright © 2010 by Chris Impey
First published as a Norton paperback 2011 in the United States of America
Simplified Chinese translation copyright © 2018 by Shanghai Scientific &
Technical Publishers
Published by arrangement with W. W. Norton & Company, Inc.
Through Bardon-Chinese Media Agency
All rights reserved

上海市版权局著作权合同登记号 图字：09-2018-612 号

封面图片来源：东方IC

万物终结简史：人类、星球、宇宙终结的故事

[英] 克里斯·英庇 (Chris Impey) 著
周敏译

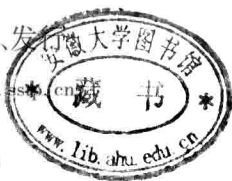
上海世纪出版(集团)有限公司 出版、发行
上海科学技术出版社
(上海钦州南路71号 邮政编码200235 www.***.cn)

上海盛通时代印刷有限公司印刷
开本 787×1092 1/16 印张 20 插页2
字数 240千字

2018年6月第1版 2018年6月第1次印刷

ISBN 978-7-5478-4085-6 / N · 154

定价：58.00元



本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题，请向工厂联系调换

科学新视角丛书

新知识 新理念 新未来

身处快速发展且变化莫测的大变革时代,我们比以往更需要新知识、新理念,以厘清发展的内在逻辑,在面对全新的未来时多一分敬畏和自信。

前 言

“宇宙不是由原子，而是由故事组成的。”诗人兼政治活动家缪丽尔·鲁凯泽（Muriel Rukeyser）这么说过。对此我很赞同。关于科学的最大谣言之一就是，它纯粹是由乏味冷酷的事实组成的。科学之所以建立起来，是为了帮助我们系统化地整理并了解这个世界。在这一强有力的叙述面前，谣言不攻自破。关于宇宙如何从一小点时空成长为壮丽的 500 亿个星系，我们自有故事可讲；关于最初地球上那一点有机分子如何演变为有血有肉的繁盛生命，我们自有故事可讲；关于数百万计物种中的一种最终如何强大到在脑海中支配那 500 亿个星系，我们也自有故事可讲。

这是一本关于终结的书。科学倾向于回答关于事物如何存在的问题，但如果我们在今天止步，这份工作就悬而未决，因为每个好故事都需要一个结尾。解释可以令人信服，但正如丹麦漫画家 Storm P^[1]所

[1] 罗伯特·斯托姆·彼得森（Robert Storm Peterson, 1882—1949）是丹麦 20 世纪初备受欢迎的漫画大师，一生作品颇丰。——译者注

说：“做出预言是相当困难的，特别是关于未来的预言。”所以，这本书里的资料都来自事实但结论更接近于猜测。科学家们奋力接近已知和未知的分界线，因为那里充满了惊喜。尽管大部分是推测，我依然希望读者觉得我在本书投入的努力比夸夸其谈要有意义。

我选用的资料范围从人类直到宇宙，从时间维度来说的话，从身边的亲密事物直到接近永恒。在前两章里，我们将面对自己的死亡，并且思索逝去的方式。第三章我们来看看人类面对的威胁，第四章思考的是人类这一物种大致的命运。作为聒噪的猿人，空有一身力气却没什么头脑，本来很可能在遍布困难的青春期里就无法幸存下来，但理想主义者们却在描绘我们是如何越过这一生物学瓶颈的。第五章检阅了我们是如何与生物圈交织在一起，接着一章讨论了整个生态系统面对的威胁。尽管如此，原子依然是这故事的一部分。

在叙述的后半部分，我们将面对未来的广阔画面。如果这颗行星被继续糟蹋，我们将没有可称为家的地方栖息。不过在太阳系之外还有百万颗地球的拷贝，离开地球或许是让我们的故事再延续 10 亿年的唯一办法。在讨论可居住行星和太阳的命运之后，叙述将转向我们的城市——银河系——去看看它那些星系居民的奇特命运。最后，我们预计一下宇宙的命运，考虑下是否有这种可能性：这个历经 140 亿年的传奇或许不是真的，或者只是众多时空所捏造的故事中的一个。

这些故事深奥艰涩，但这是关于我们的故事。即使我们在各星系中的地位如此渺小，宇宙依然不时向我们施加着它的影响。宇宙未必时刻关照着我們，但它已经铺好了床并且在枕头上放一支薄荷，似乎早就预见到我们的来临。时间制定了所有的故事。从心跳的一瞬到星系消散的 10^{80} 年，我们只能跟随时间前行。物理学家约翰·惠勒 (John Wheeler) 提醒我们不要认为那是理所当然的事：“时间阻止了所有事情在一瞬间同时发生。”

这本书是写给普通读者的。科学本质上还是人类的活动，它和人类自身一样复杂，也像人类那样偶尔令人敬畏。

每个人都喜欢好的结局。虚构的结局更能让人高兴，这就像一场好电影或一本好书带来的精神宣泄。通过这样的方式，紧张的神经得以放松，失败的结局被优雅地伪装起来。这本书所说的都是事实，它谈论了我们星球的死亡，我们的星星，我们的星系，以及我们。它不旨在于让人沮丧，毕竟，这个宇宙充满了如此神奇的可能性。

这一写作计划将我远远带离了我本身的见闻和所学，我进而接触了化学、地质学、生物学、社会学。我交谈过的对象包括弗雷德·亚当斯 (Fred Adams)，尼克·博斯特罗姆 (Nick Bostrom)，卡罗尔·克莱兰德 (Carol Cleland)，弗兰克·德雷克 (Frank Drake)，卡洛斯·弗伦克 (Carlos Frenk)，安德里亚·盖 (Andrea Ghez)，理查德·戈特 (Richard Gott)，戴维·格林斯普恩 (David Grinspoon)，菲尔·霍普金斯 (Phil Hopkins)，丽莎·卡尔尼格 (Lisa Kaltnegger)，迈克尔·基尔 (Michael Kearl)，雷·科兹威尔 (Ray Kurzweil)，克里斯·麦凯 (Chris McKay)，凯蒂·皮利丘夫斯基 (Katy Pilachowski)，马丁·里斯 (Martin Rees)，以及亚利桑那大学的同事们，从中受益良多。任何由于缺乏扎实基础知识和不熟悉相关领域而导致的错误都因我而起。

我大量借助了网络，所以我要感谢谢尔盖·布林 (Sergey Brin) 和拉里·佩奇 (Larry Page)，他们使我有可能会得到数十亿个网页的索引目录^[1]。如果他们有窍门能把搜索结果以答案的形式呈现在我面前，那他们真的挺了不起。我要感谢邓普顿基金会 (Templeton) 的资助计划，这一计划让很多人了解我的书，还有美国科学基金会 (NSF) 和美国国家航空与航天局 (NASA)。它们资助了我那些关于大大小小结局的科

[1] 谢尔盖·布林和拉里·佩奇是谷歌 (Google) 的创始人。——译者注

学研究。我要感谢阿斯彭物理中心（Aspen Center for Physics）那宁静且有助思考的环境，在那里我完成了好几个章节的写作。感谢我的经纪人安娜·高希（Anna Ghosh），在我作品出版搁浅时大力协助，给我的作品找到了好的归宿。我感谢诺顿（Norton）出版社的安吉拉·范德利珀（Angela von der Lippe）给出的专业意见。我对我各地的朋友们充满感激，感谢他们的支持，还有在我深陷写作的兔子洞无法自拔时对我的搭救。

克里斯·英庇（Chris Impey）

图森，亚利桑那

2009年7月

目 录

前言

- 第一章 结局是件私密的事 001
- 第二章 所有美好的事物都将逝去 026
- 第三章 人类的未来 051
- 第四章 物竞天择之外 074
- 第五章 生活的网 093
- 第六章 生物圈的威胁 118
- 第七章 生活在太阳系中 141
- 第八章 太阳的终结 166
- 第九章 繁衍于星系间 190
- 第十章 日渐老去的银河 215
- 第十一章 宇宙如何终结 237
- 第十二章 万物终结之后 260
-
- 词汇表 281
- 注释 293

第一章

结局是件私密的事

帕蒂·雷诺兹（Patti Reynolds）曾经离死亡只有一根头发丝那么近，但她活了下来，得以讲述自己的故事。1991年，这位年轻的创作歌手正在和丈夫一起宣传自己的唱片，忽然她不能说话了。核磁共振显示她脑干上有个动脉瘤，而且已经开始破裂，这让她成了一个滴答作响的定时炸弹。

几天之后，亚利桑那州一位年轻的外科医生将她的体温降低到15.6℃，像从汽车引擎底部抽出汽油一样把血从她的头部抽了出来。这种被称为心脏停搏的激进做法是切除这一动脉瘤的序曲，也将她从死亡边缘拉了回来。外科医生罗伯特·史贝兹勒（Robert Spetzler）说那时候帕蒂处于深度昏迷，但依然活着。在手术过程中，帕蒂的眼睛被蒙住，戴着模制耳机。

戴着那些装置时，她觉得从自己的身体里弹了出来。她身处房间高处，俯视着手术台边上围绕着她的20个人。她听到牙医的钻头声，还有医生对护士的说话声。她注意到一条隧道和一束明亮的光，还和已经去世的祖母和叔叔说话。医生重新恢复她心脏

跳动时，她听到手术室里响起了老鹰乐队（Eagles）那首《加州旅馆》（*Hotel California*），并且因为那句充满讽刺意味的“你随时可以结账，但你永远无法离开”而振奋。

帕蒂认为自己当时产生了幻觉，但随后所有细节都得到了目击者和医院记录的证实。在一动不动躺在手术床上期间，她是怎么看见那些细节的？史贝兹勒完全没办法从科学角度解释这件事。按怀疑论者的说法，濒死体验广为人知的相关景象及关于看到隧道和亮光的陈词滥调，都是极度缺氧导致大脑机能改变而产生的症状。

但新发现的关于濒死体验的传闻中，还包括了在脑电波活动几乎不可侦测的状态下依然形成了清晰记忆的例子，这就引出了一个问题：当大脑关机时，意识去了哪里？

到此为止了

直面不可避免的事物

早晨我在喝咖啡时，间或能看到起居室墙壁上的黄金面具在晨光下闪闪发光。面具容颜安详，鼻子直挺高贵，眼睛半睁。这是阿伽门农，特洛伊战争中希腊军队的统帅。真品于1876年由海因里希·谢里曼（Heinrich Schliemann）在迈锡尼（Mycenace，希腊南部古城）发现，这一发现让学者们信服荷马史诗里那些历史诗篇叙述的是3000年前的真人真事。

看着宁静的阿伽门农，似乎无可避免的死亡也令人愉快了。作为一个国王和勇士死去是多么荣耀。阿伽门农得到人民的敬畏，如同所有的希腊英雄一样。在出发去特洛伊前他将女儿伊菲琴尼亚供奉给神；他同阿喀琉斯不停争吵，不过最终带领希腊人民取得了胜利，自己也

在战场上得到了丰功伟绩。他从战场上凯旋时带回了战利品之一，情妇卡珊德拉。他的妻子克吕泰涅斯特拉同时也有着自己的情人。阿伽门农在为他归来而举办的宴会上被谋杀。

人终有一死，希望最后死得其所是很自然的事。但尽管阿伽门农的面具在闪光，这却是个幻觉。迈锡尼的坟墓随后被证明是在特洛伊战争之前三百年建造的。这个黄金面具或许高贵得足以匹配任何一个著名人物或者国王，但没有证据表明这就是历史上的阿伽门农。甚至有人强烈质疑是不是谢里曼把面具加诸这个墓地好给自己增添声望^①。还有其他很多种对这一死亡场景的分析。评论员平德（Pindar）认为阿伽门农是在沐浴时被妻子谋杀的，她还往他身上蒙了条浴巾防止他有任何抵抗行为。

这是个人的死亡结局。我们中很少有人会遇到生命的突然终结，比如詹姆斯·迪安（James Dean），24岁时死于头部正面撞击，或者克里斯塔·麦考利夫（Christa McAuliffe），在“挑战者”号升空73秒后爆炸中死去的那位教师。我们对肉体将面临痛苦但又无能为力感到极大恐惧，或者说这是对思维将慢于肉体一步消散的恐惧。不幸的是，生活鲜少等同艺术。如说生活像一部电影，它不会以一幕高潮场景结束，它的结束更像磨损褪色的胶片和忘词的演员；如果说生活像一场音乐会，它不会以渐强音结束，它更像是走调的乐器，退场的乐手，还有渐渐平息的音乐。

要开始对终结的探索，我们必须对自己的逝去有所认识，并且超越自身逝去的限制。这看上去十分不公平。我们所有的梦想和热望都会戛然而止，可能是40岁时遭遇一辆横冲直撞的公交车，或者80岁时来势凶猛的肿瘤。人类的所有行为都是面对避无可避的结局的努力，这些努力偶尔卓越非凡，但大部分徒劳无功。撇去自杀的案例而言，那唯一的不确定因素，只是离去的方式。

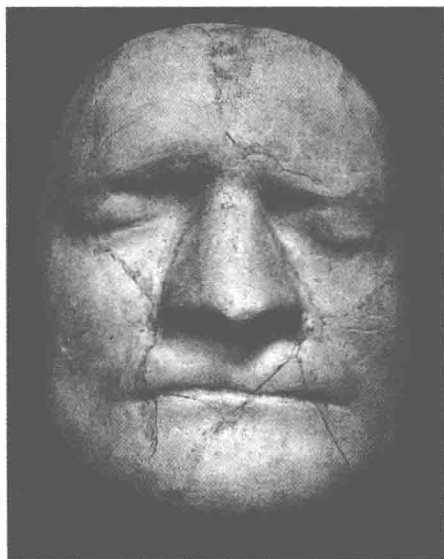


图 1.1 古董死者面部模型，如同阿伽门农和图坦卡门的面具一样，这不是按照死者脸型雕刻的。然而在牛顿时代，著名人物的肖像都是用蜡或者石膏翻模而来的。这是件仿制品，原件由伦敦的 The Royalty Society 保管。

死亡的艺术

时刻面对这种叫人难以想象的结局——拉伯雷 [Francois Rabelais, 《巨人传》(*Gargantua and Pantagruel*) 作者] 称之为“无穷的未知”——让人类度过无数个不眠之夜，不过这同时也激发了人类巨大的创造力。从李尔王 (King Lear) 对死去的女儿考狄利亚 (Cordelia) 的哀痛之情，到托马斯·品钦 (Thomas Pynchon) 在《万有引力之虹》(*Gravity's Rainbow*) 里的深刻反思，死亡让作者们的心灵和想象力大为升华。死亡就像是大理石黑麦双色吐司里那一圈一圈的黑麦面包，它和过去一个世纪里的杰出小说、诗歌、戏剧紧紧缠绕在一起，有时以象征符号的形式出现，有时以隐喻方式出现，有时冷酷如钢铁，有时热情而自省。

文学作品中经常把死亡作为发表评论以及反映生活及自然的本质的工具。桑顿·怀尔德 (Thornton Wilder) 的剧本《我们的小镇》

(*Our Town*) 通过描写平凡生活的点滴瞬间, 含蓄地提醒我们看见身边围绕的美好事物。在亨利·梭罗 (Henry Thoreau) 的《瓦尔登湖》(*Walden*) 里也因与自然的密切联系而给出了相似观点。列夫·托尔斯泰 (Lev Tolstoy) 小说里的主人公伊凡·伊里奇 (Ivan Ilyich) [《伊凡·伊里奇之死》(*The Death of Ivan Ilyich*)] 遭遇了不治之症, 最终向人求助, 向自己的困境妥协。在弗兰兹·卡夫卡 (Franz Kafka)、D·H·劳伦斯 (D. H. Lawrence) 的小说里, 以及尤金·奥尼尔 (Eugene O'Neill)、田纳西·威廉斯 (Tennessee Williams) 的戏剧里, 对死亡的思考几乎带有强迫性的执着。而诗歌更甚, 其主题总是被剥离到只剩赤裸裸的本质。因为西尔维娅·普拉斯 (Sylvia Plath, 美国女诗人) 和安妮·塞克斯顿 (Anne Sexton, 美国女诗人) 两位的自杀, 我们对她们那激烈的敏感性有了高度认识。

死亡既是老生常谈, 也是禁忌之语。西方国家对真实的死亡养成了一种谨慎的否定态度, 他们更能接受大众媒体里出现的典型化的带有原型表现的死亡。但在人类大部分的历史时期里, 在今日的贫穷国家里, 生命和死亡被视作自然过程, 是循环的一部分。死亡无处不在; 它活泼且真实。接连不断的提示让我们牢记死亡的存在。罗马帝国的将领押运着大批奴隶凯旋, 奴隶们低吟: “记住, 你不是不死之身”; 到了中世纪, 这种提示镀上了道德的色彩, 有一个例子是一座象牙雕像, 雕像一边是一名美丽女子, 另一边是一具腐烂的尸体。

现代西方文化显示出一种关于死亡不健康的精神分裂症状。一方面, 这种文化不断向我们灌输对青春和生命易逝的迷恋, 另一方面却用多种暴力和故意伤害的画面来打击我们。这很讽刺, 因为对死亡的图像解构并不能稀释它本身的神秘性; 我们失去了自身的天真却没有得到任何回报。迪士尼动画可以充当这一现象的透镜, 小鹿斑比的妈妈的死亡只是个暗示, 但 50 年后在《狮子王》(*The Lion King*) 里, 木

法沙直接面对自己的死亡，观众没有任何想象余地。这种发展趋势的高潮是第一视觉射击游戏，在这种电子游戏里，逼真是最重要的，玩家所见的是一摊摊电子模拟的鲜血飞溅^②。

在艺术界，犀利直视死亡是需要勇气的，感知力在这里常常会显得病态或者脆弱。传统的比喻里隐含的精致意味总是被现实掩盖。达米恩·赫斯特（Damien Hirst）的钻石头骨拍卖出了令人惊讶的一亿美元高价，冈瑟·冯·哈根（Gunther von Hagen）的切片尸体巡回展已经在全世界接待了2500万观众。我们对于格雷戈尔·施奈德（Gregor Schneider）寻找愿意在艺术画廊里死去的志愿者也没什么好惊讶的。

当所有一切过于沉重时，我们借助幽默和格言来躲避压力，比如伍迪·艾伦（Woody Allen）的俏皮话，或者像饱受晚期肾衰竭折磨的阿特·布赫瓦尔德（Art Buchwald）说的：“去死很容易。找停车位才难。”在满是深深峡谷和崎岖岩石的动画世界里，啾啾鸟和大土狼^[1]不断重生（尽管每次可能是另一只啾啾鸟和另一只大土狼）。但是在黑色大幕合上之前，那只狡猾的兔子会跳出来告诉我们别太当回事了。

谈论终结

完美的终结存在吗？在特定情况下，死亡可以被冷酷地组装起来，比如极端组织和恐怖主义者的汽车炸弹和人体炸弹，他们自己终结了自己。又或是达到数字上的完美精确，比如国际象棋天才博比·费希尔（Bobby Fischer）在64岁时去世（国际象棋棋盘8列8行共64格）。又或是如同黑色幽默，比如演员哈罗德·诺曼（Harold Norman）在一场过于激烈的彩排中意外死于剑伤，那是《麦克白》（*Macbeth*）的最后一幕。又或是充满戏剧性，比如匈奴王阿提拉（Attila the Hun）在

[1] Roadrunner and Coyote 迪士尼动画。——译者注

新婚之夜死于鼻腔出血。又或是完全出人意料，比如跑步运动先驱吉姆·菲克斯（Jim Fixx）在一次慢跑后死去，欧文·罗代尔（Irving Rodale），有机食品运动奠基人，在接受“迪克秀（The Dick Cavett Show）”访问时心脏病突发而死。

完美死亡并不一定非得像史诗一样。唐·杜安（Don Duane）先生给我们提供了很好的实例，他于2008年在密歇根州拉文纳一家保龄球馆离开人世。唐在地方队里待了45年，但是在一个十月的晚上，在他首次打出了300分的完美分数并和队友击掌庆祝后，死于大面积心肌梗死。

愿意谈论死亡的人并不是你以为的那些人（除了医生、殡葬业人员和保险精算师）。为了避开那些无聊的变态人士，迈克·基尔（Mike Kearsal）总是坚称自己的专业是死亡学（thanatology，从希腊语演变而来），所以只有用希腊语思考的人才能理解他说的就是死亡。基尔是三一学院的荣誉教授，他著有几十篇关于死亡和濒死的论文，也为三本相关主题的百科全书作出过贡献，同时还掌管着一个关于死亡的大型网站，他经常在教学中用到这个网站。这个冷静的观察死亡的途径很受欢迎，因为我们对于死亡威胁总是及不上对实际的健康风险来得警惕。

基尔宣称自己不是变态人士，但他承认自己房子里有《亚当斯一家》（*The Addams Family*）的剧照，他总是用墓碑当圣诞礼物，那些墓碑在他后院里堆得高高的。（他曾暗示朋友自己喜欢什么礼物——带有林肯DNA的钢笔，不过1600美元而已。）他觉得西方文化里对于死亡的厌恶相当强烈，说美国有着“坚决否定死亡的文化”。这种文化甚至影响到了那些不得和死亡打交道的人群；美国126所医学院里只有5所有关于死亡或者濒死的课程。这种否定也将若干愈加景气的行业联系在了一起。在过去30年里，相信死亡后有来生的成年人比例已经从15%上升到了40%^③。