



[美] Andrew Zolli Ann Marie Healy
安德鲁·佐利 安·玛丽·希利 著
鞠玮婕 译



恢复力



面对突如其来的挫折，
你该如何应对？



恢复力

面对突如其来的挫折，你该如何应对？

[美] Andrew Zolli Ann Marie Healy
安德鲁·佐利 安·玛丽·希利 合著

鞠玮婕译

图书在版编目 (CIP) 数据

恢复力 / (美) 佐利, 希利著; 鞠玮婕译. —北京: 中信出版社, 2013.3

书名原文: Resilience: Why Things Bounce Back

ISBN 978-7-5086-3819-5

I. 恢… II. ①佐… ②希… ③鞠… III. 经济恢复-研究 IV. F037.2

中国版本图书馆CIP数据核字 (2013) 第 015497 号

Original Title: RESILIENCE by Andrew Zollie & Ann Marie Healy

Copyright © 2012 by Andrew Zollie

Simplified Chinese translation Copyright © 2013 by China CITIC Press

Simplified Chinese language published in agreement with Andrew Zollie c/o The Zoë Pagnamenta Agency, LLC, through The Grayhawk Agency.

All Rights Reserved.

本书不可在港澳台地区发行销售。

恢复力

著 者: [美] 安德鲁·佐利 安·玛丽·希利

译 者: 鞠玮婕

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: 北京通州皇家印刷厂

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 20.25 字 数: 242 千字

版 次: 2013 年 3 月第 1 版

印 次: 2013 年 3 月第 1 次印刷

京权图字: 01-2009-3857

广告经营许可证: 京朝工商广字第 8087 号

书 号: ISBN 978-7-5086-3819-5 / F · 2824

定 价: 59.00 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

第一章

稳健，但也脆弱：

牙买加的珊瑚礁与全球金融危机

RESILIENCE

这本书将探讨事物为什么会从挫败中恢复过来。

在合适的情况下，所有事物都能够从挫败中恢复：个人、社区、商业、机构、经济体、生态系统。你住的地方，你效力的公司，甚至你自己也是如此，只不过你还没有意识到——每种事物都以各自的方式展现着恢复力，表现着共同主题和原理的一部分。通过理解并接受这些不同类型的恢复力，我们能够创造一个更加坚韧的世界，同时打造更加坚韧的自我。

想要了解事物是怎样自我恢复的，我们首先需要明白它们为什么一开始会分崩离析。所以，让我们不妨从一个思维实验开始：

请暂时想象你是个林场工人，现在正在一块空旷的土地上种植一种新树种。和所有农场主一样，为了从土地上获得最大产出，你将不得不和许多有可能发生的困难做斗争：坏天气，干旱，农产品价格变动，还有更严重的森林火灾。

还好，面对这些潜在的风险，你可以采取一些措施来保护你的林场。例如，为了降低火灾的风险，你可以将树苗的间距留得宽一些，

比如 10 米左右。这样，当树木成熟以后，它们的树冠不会互相接触，火星难以从一棵树蔓延到另一棵。这是一个相当安全的策略，但同时也非常低效：整片树林都被烧毁的可能性降低了，但你也很难从土地上获得最大产出。

那么，请再想象一种情况：为提高农场的产量，你开始在正常间距的树苗阵列中随机植入一些新树苗。自然而然，这些新加入的树苗会离周围的树更近一些，它们长大后，将和其他树冠碰到一起。这在提高产量的同时也增加了风险：一旦有任何一棵树着火，那么火焰很可能通过连成一片的枝叶蔓延到相邻的树上。

达到某个程度后，如果你继续插入新的树苗，将导致所有树木的树冠连成密集的一整片。（通常 60% 左右的空间被填满后，就会是这样。）与第一个策略不同，从种植和土地利用的角度来说，这么做是一种极为高效的设计，但它的风险也非常大：一个小小的火星就可能使整片树林毁于一旦。

当然，作为一个有经验的树木栽培家，这两种方法可能你都不会采用。相反，你会进行小块密集的种植，然后在树林中间铺设一些道路。这些道路不仅能够让你走入树林深处，还可以起到防火带的作用，将各部分互相隔离，确保整片树林不会因局部起火而全部遭殃。

但道路也不是没有代价的：因为每一条道路都会占据一些种植空间，这都是成本，因此你必须对其位置做出仔细规划，既不能铺设太多，也不能太少。最终，经过多次的尝试和失败，再对本地的天气、土壤和地理等因素加以考虑，你可能会偶然发现一个接近完美的设计方案——既能让树林的密度达到最大，又能聪明而高效地布置道路，深入树林。这样，你精心设计的林场便可以轻易地抵御偶然的火灾，

不会被火灾夷为平地，也能够在不同季节为你提供质量稳定的木材。

但天不遂人愿，某天你发现，你精心设计的林区大部分都遭到了一种外来甲壳虫的入侵。这种微小的害虫原产自另一块大陆，搭乘一艘远洋货轮来到你的林场。这些害虫躲在你的靴子上，散布到了林场的每一个角落。它恰恰利用了你的巧思，即精心布置、在林场中四通八达的道路来疯狂传播。而这种道路的设计本来是用来对抗可能出现的火灾的。

思维实验进行到此，想必你已经痛苦地发现了一个道理：用系统语言来说，你的林场设计是稳健但又脆弱的（robust-yet-fragile，简称RYF）。这一概念由加州理工学院高级研究员约翰·多伊尔提出，用于描述一些复杂系统，这些系统似乎能够很好地抵御预料之内的危险，但在一些意料之外的威胁面前，系统却极为脆弱。

每一天，新闻媒体中都充斥着这类故事的现实版本。世界上很多关键系统，从珊瑚礁、社区到商业和金融市场，都具有类似的稳健而脆弱的活动状态：它们有能力抵御一系列普通事故，但在少数预料之外的事故面前却遭到极大挫折。

与前面提到的林场一样，所有此类系统中都涉及一些关键的权衡，人们必须在高效却脆弱和低效却稳健两者之间做出选择。一个极其高效的系统就像密集种植的林场，面对火灾是最脆弱的。相反，一个极其稳健的系统，就像是稀疏种植的林场，又会因为效率太低而不可行。通过设计时无数次的尝试（无论系统是由人类来设计，还是进行残酷的自然选择），这类系统最终会在两个极端之间找到一个中间点——一种平衡，就像用道路划分的林场设计，根据特定的情况，在效率和稳健之间做出适当的权衡。

最终所产出的补偿系统将会非常复杂，正如前文例子中所提到的树林中的道路网络，这是权衡方案的副产物。矛盾的是，随着时间的推移，补偿系统也会越来越复杂，系统自身也会成为脆弱性的来源——在临界点附近，只要发生一次小小的干扰且位置合适，就能让整个系统崩溃。因此，这类系统的设计不可能达到完美，因为在采取的每一种稳健策略背后，都存在相对应的脆弱性（尽管很少）。可以说，稳健但脆弱的系统中埋藏着“黑天鹅”的隐患——概率很小但危害大的事故。

互联网正是这种稳健但脆弱系统的现实写照。互联网起源于一项 20 世纪 60 年代美国军方投资的项目。它的设计初衷是为了确保在发生灾难时，军队仍然能够正常通信。那个时候，军方领导人担忧前苏联会先发制人对美国电信枢纽进行核打击，这就会造成指挥链的中断——这样一来，美军的反击命令可能就无法从指挥部的地堡中成功传送至北达科他州导弹发射井的预定接受人那里。因此，军方领导人要求最初建造互联网的工程师们设计出一种系统，能够探知并自动引导信息流量绕过发生故障的设备。毕竟，在核打击下，这种情况是难以避免的。

互联网通过一个简单但又独创的方法完成了这个不可能完成的任务：它将我们传送的每一封电子邮件、网页和视频都分割成一个个小的数据包，再通过一个迷宫般复杂的路由器网络传送出去：这个网络由一些专用的计算机组成，最大特点是冗余性，因为每一台计算机都会通过多个节点来连接到网络。每个路由器都包含有一个定期更新的路由表，类似于本地火车时刻表。当数据包通过路由器时，就会咨询路由表，然后按照设定的一般路线前往目的地。如果最好的路线受到了阻碍、堵塞或损害，那么路由表就会及时更新，引导数据包流向另一条备用通路；当这个数据包抵达下一个路由器时，又一次重复这个过程。假设你现在进行了一次网络

搜索，看上去结果好像是实时出现的；但实际上，包含着这次搜索信息的数据包可能会穿越几十个路由器和连接点，绕过许多个阻塞节点和离线计算机。

如果一个黑客恶意干扰了互联网上某台计算机，甚至将其炸毁，路由系统这种高度分散特性能够保证整个网络不会受到影响。相邻的路由器只需要更新路由表，引导网络流量绕过受损的计算机即可。由此，在面临预料之内的设备故障时，互联网的设计可以说是稳健的。

然而，现代互联网非常容易受到另一种攻击，在其发明之初还没有人预料到这种攻击的存在，这就是对互联网开放架构的恶意利用——不是绕过故障，而是有额外的垃圾信息充斥其间。这包括垃圾邮件、蠕虫、病毒、僵尸网络和分布式拒绝服务攻击（DDOS）：它们在网络中注入海量空白数据包，往往从多个输入源同时攻击。这些像洪水一样的垃圾信息利用互联网原本有益的一个特性阻塞系统，使得某个特定的计算机、中央枢纽，甚至整个网络陷入停滞。

这样的策略在 2010 年下半年得到了最好的说明：当“维基解密”开始披露其所掌握的美国国务院密电时，为了保护该组织免受美国国务院的报复，维基解密及其支持者将材料用一种加密的保险档格式拷贝，这其中可能包含了许多破坏性数据，然后把它上传到了遍布整个互联网的几千个服务器上。即便拥有足够的技术能力和法律许可（实际上是没有的），美国国务院也无法对这么多来源进行封锁。与此同时，另外一个自称“匿名者”的独立松散组织对许多公司的网站进行了 DDOS 攻击，在短时间内使得贝宝和万事达等公司的网站无法登录。该组织是由“维基解密”支持者组成的，之所以要发动这些攻击，是因为这些公司此前与“维基解密”划清了界限。

“维基解密”和“匿名者”这两个组织都利用了互联网的特性——冗余性和公开性。正是这些特性曾保护互联网免受前苏联导弹攻击的威胁；虽然这是互联网最初的发明动机，但是现在这个危险已经过时了。40年之后的今天，黑客们的非常规攻击手段（至少从美国政府角度来看）正是利用了最初的设计，利用了互联网预防常规攻击的特性。在攻击的过程中，攻击组织证明了自身的高度恢复力：为了阻止“维基解密”和“匿名者”的攻击，美国政府只能关闭互联网本身，但这是完全不可行的。

多伊尔指出，人类免疫系统中还有一个非常类似的现象。“想一想困扰现代人的那些疾病吧：肥胖、糖尿病、癌症、免疫系统疾病，这些疾病是人类身体的一些关键控制过程的恶性表现——像脂肪沉积、胰岛素抗性控制、组织再生和一些经常为我们所忽略的简单炎症。人类进化出这些控制过程，目的在于满足我们从事狩猎生活的祖先的需要，他们必须在长时间不吃东西的情况下储存能量，在满足肌肉能量消耗的同时，维持大脑中的葡萄糖水平。这样的生物学过程保证了我们祖先的健康，但在充斥高卡路里垃圾食品的今天，这些基础系统却恰恰被利用来加速疾病的产生和身体的羸弱。

为避免这种被劫持的情况，互联网工程师为路由器添加了复杂的软件过滤器，分析进出的数据包，在发现情况时能够做出预警。上到中央骨干网络，下到个人手提电脑，企业和个人在网络的每一层都安装了防火墙和杀毒软件。互联网服务供应商又为此增加了诸多额外的功能，以确保网络在面临此类冲击时仍然能够正常运行。

为系统添加大量分布式智能和冗余性，这种集体行为能够抵御预料之内的威胁，从某种程度上说，可能是个成功之举。但即使这样，潜在的脆弱性也没有被消除。它只是被推迟了，会在未来某个不可预见的地方再次

萌发。可能更糟的是，随着时间的推移，像杀毒软件、防火墙等补偿系统的复杂性会不断膨胀，直至自身也成为脆弱性的源头，所有此类系统都会出现这种情况。如果你曾有过一封重要的邮件被认为是垃圾邮件而被过滤器误删，那么你对此应当再清楚不过了。

矛盾的是，由于稳健但脆弱的系统能够不断地成功处理常规干扰，这就掩盖了这种系统核心中固有的脆弱性，直至事情突然恶化，系统意外地跨越了一个灾难性的临界点。而在此之前，不论破坏有多严重，只要是在意料之内，系统都能够按设计意图成功处理，所以看上去一切安好。正是这种有条不紊的运转给人们带来了一种安全感。例如，互联网成功应对了一次又一次的设备故障，能够继续运转；我们的身体吸收代谢了一顿又一顿快餐，而不会发生胰岛素休克；商界处理着间歇交替的繁荣和崩溃；全球经济应付着各种各样的冲击。不过，一旦关键临界点被突破，哪怕是遇到相当轻微的刺激，所有坏事都会接踵而至。

当遭到惨痛的失败后，许多人才惊惶地发现，原来这些重要系统都没有回退机制，例如一家大型金融机构的破产，或者正在漏油的深海管道。

灾难之后，我们往往会把灾难归咎于看似简单的、是非分明的原因，然后再找个卡通式的恶人来怪罪，以解释灾难为什么会发生。实际上，这次灾难是由上千个高度分散的小决策共同造成的，相互之间以难以察觉的步调聚集了起来。每一个决策都如此微小，以至于看上去毫无危害，但它们却缓慢侵蚀了系统的缓冲区和适应力。例如：一个安全监管员暂停了当前目标的检查而转向他处，一个政客为减少罚金而对某个监管机构施加压力，一个经理希望通过敦促员工多加班来提高产量，一个企业高管为了季报好看而决定推迟必要的长远投资。

在做出决定时，没有一个当事人明白其行为可能给群体带来的影响，

不知不觉中，系统的容错力下降，系统变得更加脆弱。在对全局缺乏正确了解的情况下，每一个个体都从自身角度采取了理性的行动；通常是在朋友、选民或股东的强烈要求下做出了决定，这样一来能够带来显著的个体利益和较低的系统风险。不过，随着时间的推移，这些决定缓慢地改变了系统的规范。因为之前的选择未受惩罚，人们趋向于尝试风险更高的选择和行为，于是例外就变成了惯例。那些坚持旧有行事方法的人会被认为是傻瓜、精神病、故意捣乱者，或跟不上时代的老古董；在更糟糕的情况下，这些老实人甚至会被当成集体的敌人，必须堵上他们的嘴。于是，系统作为一个整体慢慢接近可能发生的灾难，呈现出系统科学家们所说的“自组织临界性”，逼近一个关键的临界点。

有关这种情形，我们能够从两种不同类型的稳健但脆弱的系统中观察到，我们也将首先就如何提高这两种系统的恢复力给出一些线索，这两个系统就是珊瑚礁生态系统和全球金融系统。通过新的分析工具，它们之间开始互相呼应。

渔场和金融的关系

在 20 世纪 50 年代，牙买加的珊瑚礁繁荣茂盛，经常作为加勒比海地区的象征出现在明信片中，大量色彩明艳的海绵动物与羽毛形状的八放珊瑚混杂在一起，生长在坚硬的珊瑚基石上。这些礁石是数百种鱼类喜爱的栖息地，包括鲨鱼、笛鲷鱼、石斑鱼、狗鱼等大型食肉鱼种。这些鱼被当地渔民捕获，成为岛上居民的稳定食物来源，形成了悠久的历史。

直至 20 世纪 70 年代，似乎一切都没有什么大的变化。但在这 20 年间，牙买加的人口增长了 1/3，为了填饱大家的肚子，牙买加人开始使用

摩托艇扩大捕鱼规模。这个时候，渔民们的目标不仅仅是食肉的大鱼，还包括草食小鱼，比如刺尾鱼和鹦嘴鱼。虽然珊瑚礁看上去仍然健康，但栖息于此的大部分生物都开始疯狂生长，尤其是以藻类为食的海胆；而且由于与其争抢食物的鱼迅速减少，海胆的数量开始急速增长。

1980年8月6日，艾伦飓风袭击了这个小岛和它周围的珊瑚礁。这是加勒比海历史上最强大的风暴之一，此前40年，这里从未遭遇过大型风暴。每小时超过175英里的风速掀起了40英尺高的大浪，拍打在珊瑚礁上。浅水珊瑚礁遭到了毁灭性的打击，而深水的珊瑚礁却基本上没有受到什么损伤。实际上，在飓风袭击后几个月，深水珊瑚礁又出现了大量增殖。在之后三年中，深水珊瑚礁的面积一直都在缓慢扩张。

海洋生物学家对此达成了共识，认为在遭受艾伦飓风的连续打击之后，牙买加珊瑚礁的情况仍然非常好。数据似乎显示，整个珊瑚礁系统保存了下来，而且深水中的珊瑚礁甚至还发生了快速增长。

而在1983年，牙买加的海域下发生了一件可怕的事，一种未知病菌以史无前例的速度和致命性消灭了牙买加海域所有的长刺海胆。情况出现后短短几天内，一个观察员在报告中称：“在曾经遍布海胆的礁石中，现在哪怕游泳一个小时也看不到一只活的。”截至1984年2月，海胆彻底在其栖息地灭绝了，这是史上记载的最广泛、最严重的一次海洋生物大规模死亡事件。

此前，过度捕鱼造成了当地食草鱼类的数量缓慢下降，紧接着，海胆的消失给牙买加的珊瑚礁带来了巨大的灾难。在没有天敌的情况下，海藻很快遍布了珊瑚礁系统的每个角落，最终覆盖了其92%的海面面积，造成了珊瑚的死亡，同时死亡的还有剩余的鱼类。数千年来为几百种生物提供栖息地的珊瑚礁，似乎在一夜之间变成了空旷的废礁，除了海藻之外一

无所有。

在一个健康的珊瑚礁系统中，如果一种新病菌摧毁了一个物种（比如海胆），可能不会有灾难性的后果，因为珊瑚礁的基本功能——比如控制海藻的数量——能够由多种物种来共同承担。但在脆弱性极高的牙买加，整个生态系统从持续繁荣变得完全依靠某个单一物种完成该任务。海胆的消失，本来只是个温和的诱因，但却造成了珊瑚礁系统在一夜之间崩溃。

不过，假如你在 1982 年询问一个海洋科学家关于这些珊瑚礁的情况，你肯定会得到一个良好的评估：从遭受飓风打击到人类大量捕捞，这些珊瑚礁在巨大的外力干扰面前表现出了强健的特质。几乎没有迹象显示缓慢丧失的生物多样性正在加重隐藏的脆弱性。

虽然我们在事后洞悉了其中奥妙，但请想想当时管理这样复杂的系统所带来的挑战。各种各样影响着珊瑚礁健康的因素（鱼类、海胆、海藻和人类），它们之间的相互作用当时还尚未完全被人们理解，同时也是非线性的——一个小变化可导致巨大的后果，反之亦然。在这些因素之间，某些相关性当时还是模糊不清的：在海胆灭绝之前，人们很难说草食鱼类的灭绝会导致什么重大后果，又或根本没关系。不仅如此，近期经历表明珊瑚礁系统能够承受飓风这样规模的冲击，而即便是一个健康的珊瑚礁，也会表现出高度不同的特征。鱼类资源存量时而增长，时而下降——你怎样才能区别到底是正常差异，还是崩溃的前兆呢？

每当我们尝试管理一个各部分存在高度依存关系的复杂系统时，都会面临类似的问题。不论我们是处理鱼类资源还是金融股票，要增强系统整体的恢复力，我们首先需要一种衡量工具，用以对系统整体健康加以考察，而不仅仅只考虑各个部分。如果我们还想继续食用海产品的话，这是必须的。

20 世纪 50 年代，在牙买加珊瑚礁事件发生的同一时期，加利福尼亚州的沙丁鱼产业也遭遇了一次大崩溃。在此之前，当地繁荣的捕鱼业曾为约翰·斯坦贝格的小说《罐头厂街》提供了引人注目的背景：在 20 世纪 30 年代中期，加州水域共捕捞了 79 万吨沙丁鱼用作商业用途；而到了 1953 年，捕捞量大幅下滑到还不足 1.5 万吨，降幅达 98%。

为解释这种现象，出现了各执一词的两种假设：一种为基于传统的过度捕捞，另一种则归因于注入加州海域的拉尼娜寒流。斯克里普斯海洋研究所的数学家、理论生态学家乔治·杉原在对 50 多年的沙丁鱼幼体数据加以审视后，证明了上述两种理论都是错误的。沙丁鱼数量的急剧减少并非由于捕捞了太多的小鱼，相反，是因为捕捞的大鱼过量。杉原发现，加州工业化捕鱼行为在捕捞成年沙丁鱼方面效率非常高，以至于显著改变了整个鱼群的年龄结构。在 1949 年和 1950 年，由于成年沙丁鱼的缺失，大量幼鱼无法繁衍，再加上自然界的额外压力，整个鱼群转向了崩溃。

如果有充足的时间，哪怕遭遇到如此可怕的毁灭性打击，沙丁鱼种群还是有机会自行恢复的。你要是回顾历史，会发现这种打击在生态系统中时有发生。可惜，当年的渔业管理部门在制定规划时基本不考虑这种灾难的发生。20 世纪大部分时候，许多国家的渔业管理部门唯一的依据就是最大可持续捕捞数，即从长远来看，为了能够可持续地捕捞某一种水产品，当前最多能捕捞的数量。直到今天，许多国家都还在沿用这种模型。

如果我们面对的是一个线性系统，而且系统非常稳定，那么使用这类模型是能够起到预测效果的。根据这个模型，加州渔业管理部门当时只考虑了沙丁鱼种群，错误地以为其他变量是不会改变的。结果当沙丁鱼数量减少的时候，他们没有对加州的商业捕捞产业进行任何调整。恰恰相反，因为每次捕捞的数量越来越少，出于经济压力的考虑，加州的渔民们反而

增加了捕捞次数。渐渐地，整个生态系统越过了自我恢复的临界点。整个渔业系统就像是一辆没有刹车系统的汽车。

其实，人们直到今天仍然没有抛弃最大可持续捕捞数这一模型，而且它也不仅仅适用于沙丁鱼。现在，全球渔业水产品中的 63% 存在过度捕捞的情况，有可能面临灭绝，而 29% 的水产品更是濒临灭绝的边缘。也就是说，这些水产品的产量跟它们历史上最丰产的年份相比，下降了 90%。这比上面提到的沙丁鱼群好不了多少。2006 年，加拿大达尔豪斯大学鲍里斯·沃尔姆率领的国际研究团队通过计算发现，如果按照现在的趋势发展，地球上所有商业捕捞的鱼类会在 2048 年灭绝，也就是说，海洋里的鱼将被人们捕捞殆尽。

为了避免这种可怕的灾难，杉原和其他人一起设计出了一套基于生态系统的渔业管理模型（EBFM），跟最大可持续捕捞数模型相比，这套系统更加着眼于整个生态系统。科学家们意识到，想要对生态系统建模和预计是非常困难的，整个系统的临界点也是时常变动的。就像刚才说到的沙丁鱼群，一旦超过了临界点，就有可能导致整个种群的崩溃或重组。为了克服这种挑战，新的模型旨在提高生物多样性的稳定度，以此为整个过程的核心管理目标。不论是哪个层级，不管是一片小池塘还是整片海域，都以此为目标。

对于监控一片正在作业的渔场，两套系统的思路完全不同。在最大可持续捕捞量模型之下，渔业部门只要搜集分析捕捞的那种水产品就可以，不需要进行其他工作。而基于生态系统的模型则要求渔业部门分析所有水产品，哪怕某些水产品现在并不是捕捞的主要对象。在这个新模型下，渔业部门还需要搜集、综合及分析其他一些因素，称为生态系统指标。例如沿岸上升流，就是将那些富含养分的冷水带到近岸水面的相关洋流和