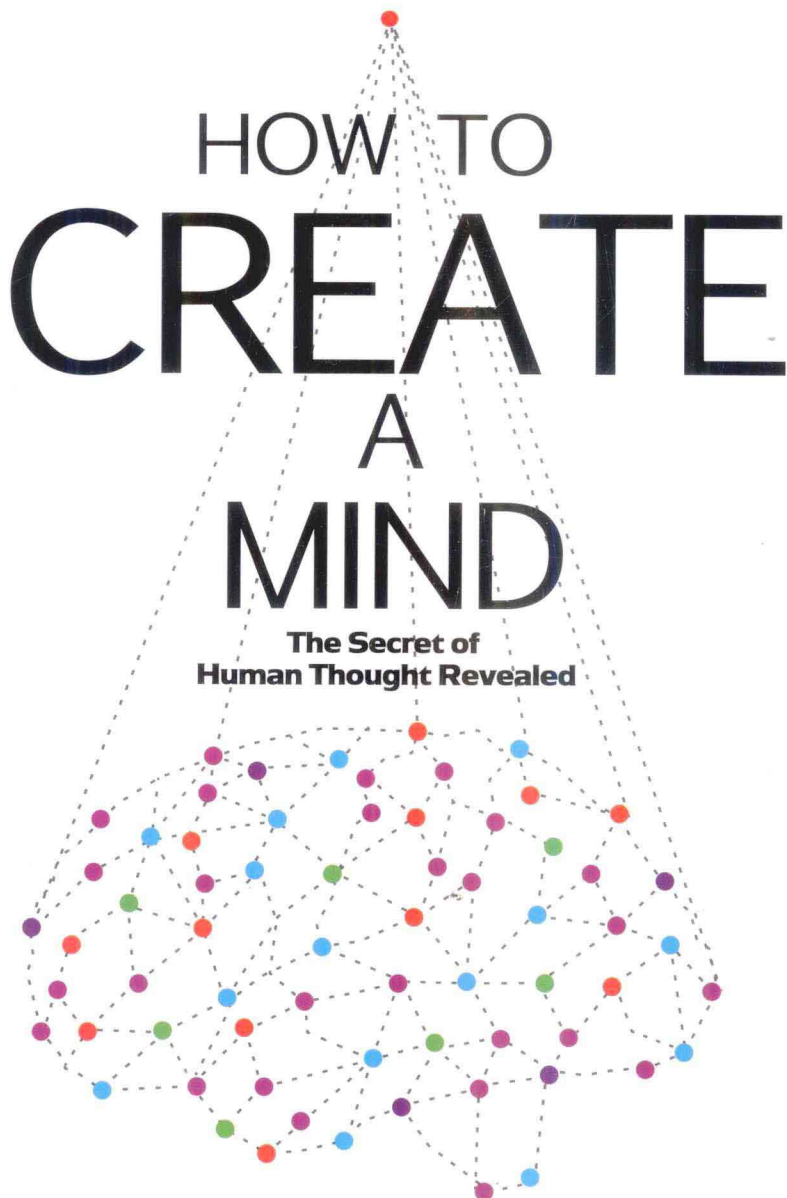


洞悉未来思维模式的颠覆之作 最具洞察力的未来学家和思想家雷·库兹韦尔最新力作

如何创造思维

人类思想所揭示出的奥秘



21世纪最伟大的未来学家、奇点大学校长、谷歌公司工程总监

【美】雷·库兹韦尔 (Ray Kurzweil) 著 盛杨燕 译



浙江人民出版社
ZHEJIANG PEOPLE'S PUBLISHING HOUSE

HOW TO
CREATE
A
MIND

The Secret of
Human Thought Revealed

如何创造思维

人类思想所揭示出的奥秘

【美】雷·库兹韦尔 (Ray Kurzweil)◎著 盛杨燕◎译



浙江人民出版社
ZHEJIANG PEOPLE'S PUBLISHING HOUSE

图书在版编目(CIP)数据

如何创造思维: 人类思想所揭示出的奥秘 / (美) 库兹韦尔著;
盛杨燕译. —杭州: 浙江人民出版社, 2014.1

ISBN 978-7-213-05864-6

I. ①如… II. ①库… ②盛… III. ①人工智能 IV. ①TP18

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第275563号

上架指导: 人工智能 / 计算机与互联网

版权所有, 侵权必究

本书法律顾问 北京诚泰律师事务所 吴京菁律师
北京市证信律师事务所 李云翔律师



浙江省版权局
著作权合同登记章
图字:11-2013-229号

如何创造思维: 人类思想所揭示出的奥秘

作者: [美] 雷·库兹韦尔 著

译者: 盛杨燕 译

出版发行: 浙江人民出版社 (杭州体育场路347号 邮编 310006)

市场部电话: (0571) 85061682 85176516

集团网址: 浙江出版联合集团 <http://www.zjcb.com>

责任编辑: 金 纪

责任校对: 张彦能 朱晓阳

印 刷: 蕺城市京瑞印刷有限公司

开 本: 720 mm × 965 mm 1/16

印 张: 21

字 数: 27.5 万

插 页: 3

版 次: 2014年1月第1版

印 次: 2014年1月第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-213-05864-6

定 价: 62.90 元

如发现印装质量问题, 影响阅读, 请与市场部联系调换。

HOW TO
CREATE
A MIND
The Secret of Human
Thought Revealed
各方赞誉

李森 中山大学教授

如何创造意识、思维，也许是人类认识自然的最后难题，是意识对自己的回归。作为著名发明家、作家、未来主义者，库兹韦尔关于思维的研究和观点独特而惊人。他认为不久的未来，计算机可以实现人类大脑新皮质功能并超越人类，人类将与机器结合成为全新的物种，这非常像著名科幻作家弗诺·文奇在《深渊上的火》中描述的超级智慧。他关于天分、创新和爱情的观点非常有启发性，他的其他不无争议的观点则将我们置于一个新的思考层次。在这些有的可靠，有的有争议的观点背后，是严谨的数学模型，例如隐马尔可夫模型。在这本去年出版的新书中，他反复强调了“加速循环规则”，即“库兹韦尔定律”。让我们拭目以待 2045 年，库兹韦尔预言的人类蜕变的奇点。

刘慈欣 中国当代最知名的科幻作家，畅销书《三体》作者

库兹韦尔通过对人类思维本质的全新思考，大胆地预言了人工智能的未来，他的想象力令人惊叹！最可贵之处在于，这一切都不是科学幻想，而是基于现有科技理论所进行的严谨推测。我期待着预言应验的那一天。

拉斐尔·莱夫 麻省理工学院校长

《如何创造思维》是难得一见的好书，每一页都能给你不一样的启示。库兹韦尔通过一系列推理告诉我们：我们有能力创造超越人类智能的非生物智能。这部作品既高瞻远瞩，又妙趣横生。

迪安·卡门 第一个便携式胰岛素泵、家用透析机、IBOT 移动系统的发明者
国家科技奖章获得者

如果你曾疑惑你的大脑是如何运转的，那你一定要拜读这本书。库兹韦尔的

洞见剥开了人类思维深处的秘密，让我们发现了重建人类思维的能力。这本书掷地有声、发人深省。

劳伊·雷迪 卡内基梅隆大学机器人研究所创始董事，图灵奖获得者

雷·库兹韦尔，杰出的人工智能先驱之一，他的这本新书阐释了智能的本质，包括生物和非生物智能。此书将人类大脑描述成一种机器，他的重要发现强调了学习在大脑和人工智能中所起的关键作用。他提供了一张实现超人类智能的可靠路线图，这将是战胜未来的必备利器。

托马索·波吉奥 麻省理工学院“生物计算学习”中心实验室主任，
麻省理工学院麦戈文脑研究所前任所长

雷·库兹韦尔开创了一种全新的人工智能系统：可以读取以任何形式打印的印刷品，可以合成语音和音乐并理解语言。这是创建可以在国际象棋上击败人类、赢得《危险边缘》节目、驾驶汽车的智能计算机的基础。他的新书对那些催生此次智能科技革命的新科技进行了引人入胜的描绘，尤其是学习方面的新进展令人耳目一新。

迪利普·乔治 人工智能科学家，研究大脑新皮质的层次结构模型的先驱

库兹韦尔的书展现了他惊人的才能——综合来自各个领域的思想，然后以简单优美的语言呈现给读者。此书是即将到来的人工智能革命的序曲，而库兹韦尔有关人工智能的预言也将在这次革命中成真。

马文·明斯基 人工智能之父，麻省理工学院“人工智能实验室”创始人

库兹韦尔这本有关思维的新书非常了不起，正为时下所需，而且言之凿凿！让人眼前一亮！

彼得·戴曼迪斯 奇点大学执行主席，《纽约时报》畅销书《富足》(Abundance) 作者

雷·库兹韦尔对大脑和人工智能的理解将对我们生活的方方面面、地球上的各行各业，以及我们有关未来的设想产生巨大的影响。如果你关心其中任何一个方面，此书都值得一读！

解放思想

段永朝
财讯传媒集团首席战略官

当我写下这个题目时，自己也不禁哑然失笑——多么熟悉的四个字啊！这篇谈论库兹韦尔新书的小文，砰然涌上心头的标题，竟是这样一句话。

不过，你完全可以把这个标题翻译成时下流行的另四个字：不明觉厉。

1928 年的某一天，加拿大脑神经外科医生威尔德·彭菲尔德 (Wilder Graves Penfield) 正在给一位患者做手术。手术探针接触到了病人右侧颞叶的某个部位的时候，彭菲尔德小心翼翼地施加电流，刺激这个部位——奇迹发生了。病人仿佛看到了多年以前熟悉的画面，甚至“闻到了熟悉的味道”。

电流刺激大脑皮层，竟然“唤醒”了病人封存已久的记忆。25 年的持续研究后，彭菲尔德提出了“中央脑系统”学说，并因此被誉为脑神经科学的鼻祖。

美国哲学家希拉里·普特南 (Hilary Whitehall Putnam)，在其 1981 年出版的著作《理性、真理和历史》一书中，将这一情景所引发的“思想实验”，描绘为“缸中之脑”。

普特南的思想实验，假想某个浸泡在营养液中的大

HOW TO
CREATE
A MIND
The Secret of Human
Thought Revealed

推荐序

脑，用细细的导线与躯干相连。大脑对躯体动作的意识，以及大脑发出的指令，通过导线双向传递——此刻，你会认为这还是一个生物学意义上的“人”吗？

“缸中之脑”的画面多少有点令人毛骨悚然。但不容否认的是，正是这一概念和彭菲尔德的实验，激发了大量研究者、科幻小说家的想象力。“赛博朋克”（Cyberpunk）也成为 20 世纪 50 年代人工智能萌发以来，科幻写作领域的新品种。大家所熟知的大片《黑客帝国》《盗梦空间》《源代码》等，无疑是这一领域震撼心灵的大作。提出赛博空间（Cyberspace）的加拿大小说家威廉·吉布森（William Ford Gibson）创作《深渊》系列三部曲的著名科幻作家弗诺·文奇（Vernor Steffen Vinge），都是这一领域的大家。

雷·库兹韦尔，正是这一行列中伟大的一位。

惊人的预言：库兹韦尔定律

库兹韦尔是一位个性十足的电脑“极客”（Geek）。当然，他还配得上互联网思想家、人工智能发明家、预言家等众多的耀眼称号。

17 岁时参加一个电视猜谜的节目，库兹韦尔的表演就技惊四座：他用电脑创作、合成了一首全新的乐曲《我有一个秘密》。他对电脑与人脑之间关系的思考，以及摆弄电脑和人脑的兴趣，一直保持到今天，并渐渐孕育成为一个惊人的定律——库兹韦尔定律。

库兹韦尔定律的内容，有点貌不惊人。它说的是“加速循环规则”，即信息科技的发展按照指数规模爆炸，导致存储能力、计算能力、芯片规模、带宽的规模急剧暴涨——如果只停留在这一步的话，库兹韦尔定律就真的貌不惊人了。

真正震撼的，是库兹韦尔基于他的这个定律给出的预言。在本书中，这些预言和结论主要包括：

- 2029 年，新一代智能机将通过图灵测试；非生物意义上的人将于 2029 年出现。
- 脑新皮质模型——思维的模式认知理论：人的大脑记忆是层次结构；有 3 亿多个“模式识别器”。

- 大脑新皮质的主要作用，是“模式认知”，具备“分层学习能力”。
- 人工智能并非复制大脑，只不过是达到对等的技术。
- 大脑新皮质的能力包括：创造力、自信、组织能力、感染力、反对正统想法的勇气。
- 仿真大脑（核心是仿生新皮质）在改变世界过程中的地位越来越重要。
- “你必须有信仰。”
- 我个人的信仰飞跃是这样的：当机器说出它们的感受和感知经验，而我们相信它们所说的是真的时，它们就真正成为有意识的人了。
- 判断一个实体是否有意识这一问题，本身就不科学。
- 自由意志的主要敌人：决定论。
- 进化创造大脑的主要原因是为了预见未来。

这里只摘取了 11 条预言和结论，不算多。在 2005 年库兹韦尔的《奇点临近》(*The Singularity is Near*) 一书中，为了阐述“奇点理论”，作者自己一口气罗列了 37 个要点。今天大家看到的这本书，不但是库兹韦尔对他数十年澎湃激荡的“思想狂想曲”的一次更加严密的阐述，也可以这么说：他比以往想得更明白了。

奇点：当计算机智能超越人类

最先提出“智能爆炸”这一概念的，是与冯·诺依曼一道，为曼哈顿工程工作的著名波兰裔美籍数学家乌拉姆 (Stanlaw Marcin Ulam)。在 1958 年发表的乌拉姆与诺依曼的对话中，有这样一句直击心灵的话：“不断加速的科技进步，以及其对人类生活模式带来的改变，似乎把人类带到了一个可以称之‘奇点’的阶段。在这个阶段过后，我们目前所熟知的人类的社会、艺术和生活模式，将不复存在。”^①

“奇点”，这一数学史上的最高禁忌，成为学者们看待人类前景的一个绕不过去的术语。

什么是奇点？想想小学数学中，关于除法的一条戒律吧：除数不能为 0。为什么？回答这一问题要等到大学课堂，高等数学讲到微积分的时候——即便如此，这时候的所

① Tribute to John von Neumann, Bulletin of American Mathematic Society, 64[nr3, part2]:1-49

谓明白，也只不过是再次确认这条禁忌。当一个形如“ $1/x$ ”的函数，当 x 无限逼近 0 的时候，这个函数的取值，将趋向无穷大。

这有什么意义吗？这是一个什么样的“点”？数学家讳莫如深。

当然，库兹韦尔只是把“奇点”当作一个绝佳的“隐喻”。这个隐喻就是，当智能机器的能力跨越这一临界点之后，人类的知识单元、连接数目、思考能力，将旋即步入令人晕眩的加速喷发状态——一切传统的和习以为常的认识、理念、常识，将统统不复存在，所有的智能装置、新的人机复合体将进入“苏醒”状态。

“苏醒”，是科幻作家文奇使用的一个术语。1993 年，文奇在 NASA 的一次研讨会上预言，50 年之内技术奇点终将来临。他将超越这一临界奇点之后人类（确切地说，叫新人类）的状态，描绘为“智能电脑的苏醒”“超人智能共同体的苏醒”“宇宙的苏醒”。

电子乌托邦、多维空间、星际旅行、平行宇宙、灵性智能体，花样繁多的未来想象，一直围绕着“奇点”“跨越奇点”展开——恰如你观赏科幻大片时的感受。

但这一次，貌似是真的。

是真的吗？

旧脑与新脑

喜欢人工智能的科学爱好者们，对图灵测试一定不陌生。电脑能否超越人脑？这一简单的问题，可谓萦绕在每一位深入思考的计算机科学家、计算机科学爱好者的心头。虽然也有人指出，图灵测试的提法或许并不准确，因为“它暗示了智能以及通常意义上的思维，都具有与人类行为无法分离的特征”。^①

但是，我们通常的思维，往往是将机器和人分开来看、来比较的。在库兹韦尔这本书里，需要扭转的正是这个“偏见”。

^① 见《心智、大脑与计算机：认知科学创历史导论》，哈尼什著，王森等译，浙江大学出版社，2010 年 8 月，p.203

推荐序 解放思想

在库兹韦尔看来,人工智能的关键,并非通过物理手段制造出媲美、超越人脑的“非生物性智能机器”。这条路行不通。他给出的方法简单有效:将人脑与电脑“嫁接”起来。(这听上去是不是有点像普特南说的“缸中之脑”?)

在本书中,库兹韦尔用4章的篇幅(第3章:大脑新皮质模型;第4章:人类的大脑新皮质;第5章:旧脑;第6章:卓越的能力),精心构筑了支撑他伟大预言的第一块基石。这块基石的目的,就是试图将大脑新皮质作为“新脑”的重要组成部分,与旧脑区别开来。

按照德国神经生理学家科比尼安·布洛德曼(Korbinian Brodmann)的大脑分区模型,人的大脑被划分为额叶、顶叶、颞叶、枕叶以及边缘系统等若干区块。布洛德曼分区模型,已成为脑神经科学家研究不同大脑区域与人的感知、语言、运动、情感、意识等生理及心理活动的标准参考模型。

库兹韦尔的分析也建立在这一大脑分区模型的基础之上。但是,他进一步借用美国神经生理学家弗农·蒙卡斯尔(Vernon Mountcastle)关于“皮质柱”的发现,对大脑皮质理论提出了自己的见解。他认为,神经生理学家和心理学家广泛采纳的“赫布假设”,即“神经元是大脑新皮质学习的基本单元”是不正确的。大脑中有300亿个神经元,它们参与学习、感知的基本单元是“皮质柱”,即“神经元的集合”。每个皮质柱大约包含100个神经元。而这样的“皮质柱”,被库兹韦尔称为“模式”。

在库兹韦尔看来,奥秘就在这些从生理学上看是“皮质柱”,从心理学上看是“模式”的神经元集合当中。

哺乳动物的脑认知结构都呈现出“层次结构”的特点,这是具象感知到抽象思维之间得以顺畅转换的关键。大脑新皮质的生理结构,恰好也是这样的分层结构。库兹韦尔列举的大量研究成果证实,科学家对视觉皮质、嗅觉皮质的定向研究已经表明,在大脑皮质的分区、分层模型架构下,可以很好地解释外界感知、刺激—反应、联想、记忆等等一系列生理—心理活动的内在机理。

但是，库兹韦尔发现，过去我们只是建立起了大脑皮质与生理反应、心理活动之间分层、分区的对应关系（当然，这一研究也远未达到完满的地步），却没有很好地解释这些生物信号、电信号是如何在层级模型的不同层级之间转换的。

这其实是脑神经科学中最奥妙无比的问题。

分子细胞水平的微小生物化学变化，如何与痛心的眼泪、惊恐的眼神、抽搐的嘴角联系起来？

库兹韦尔的大胆预言（未经证实的？），是将大脑新皮质（他称之为新脑）和大脑旧皮质（对应旧脑）区别开来。所谓旧脑，就是负责处理记忆、动作协调、嗅觉、视觉等感知系统，以及与新皮质保持联系。所谓新脑，则是处理语言、运动、空间、推理、知觉等高级功能。

在训练、学习和进化的过程中，新皮质无疑扮演着至关重要的角色：识别模式、建立模式。

库兹韦尔认为，只有建立起这样的模式识别机制，才能真正处理纷繁复杂的人类大脑所面对的各种问题，特别是意识、情感、想象和创造力的问题。

做好这些必要的铺垫之后，库兹韦尔的惊人预言开始有了一个大致的轮廓：将先进计算技术构筑而成的“非生物性大脑新皮质”，与人类的大脑新皮质“对接”起来，创造无可限量的人类智能大爆发的可能，迎接“奇点”的到来！

这就是这部著作第7章（仿生数码新皮质）、第8章（计算机思维的4大基础）的主题。

“苏醒”：你准备好了吗

当人造大脑新皮质可以制造出来的时候（库兹韦尔坚信这一点），这一“仿生大脑新皮质”就具备了媲美人类大脑的全部功能，甚至比人脑更加具有可塑性。比如说，你

可以将其放置在云端，与遥远的人类生物大脑远程相连。

连接人脑和智能仿生大脑的技术，已经有了很多雏形，比如新型的核磁共振技术、脑波成像技术、弥散跟踪技术等。这些非侵入的大脑扫描技术，都可以扮演大脑信息双向交换的角色。

这一景象，其实已经在大量涌现的科幻作品中为人们所熟知。《黑客帝国》中的英雄 Neo，他的躯体浸泡在生物营养液中，但大脑却可以与一个叫做 Matrix 的超级电脑相连。人的意识、感知，都可以通过连线在人的肉身和超级大脑之间穿梭传递。

很自然地，人们除了不断追问“这是真的吗”以外，更担心这样的问题，“我是谁？”

比 2005 年写作《奇点临近》时思想更加成熟的库兹韦尔，在这部著作里用“信仰”来回应这一悬疑。他把这种对“人脑与电脑相对接”所产生的伦理学、哲学问题，最终归之于“信仰的飞跃”。他在书中写道，“我个人的信仰飞跃是这样的：当机器说出它们的感受和感知经验，而我们相信它们所说的是真的时，它们就真正成为有意识的人了。”基于这样的信仰飞跃，库兹韦尔声称，“判断一个实体是否有意识这一问题，本身就不科学。”

当然，为了应对来自四面八方的种种诘难，库兹韦尔还是用最后两章的篇幅，非常严肃、认真地回答了“意识问题”、“自由意志问题”、“身心问题”等非常“硬”的哲学命题。他的回答，你未必完全同意，但这些睿智之思，却在不停地刺激着你的大脑皮质——这，正是这部书难得的价值。

作为一个俗人，在阅读本书的过程中，我总是忍不住想：库兹韦尔的预言会是真的吗？2029 年，距离今天还有 16 年的光景。虽然我们还无法想象库兹韦尔所说的 16 年后会怎么样，但我们至少可以回忆 16 年前——1997 年的时候，世界网民数量为 7 000 万，中国互联网信息中心发布了第一份《中国互联网络发展统计报告》，中国网民为 62 万。今天，全球网民达到了 24 亿，中国则接近 6 亿。

这一惊人的数字意味着什么呢？

按照文奇的说法，当你的智能手机或者你无法意识到的任何智能装置“苏醒”了的时候，你——在哪里？在做什么？

现在，打开这本书，经受一次库兹韦尔式的“信仰飞跃”，为这场注定来临的智能风暴——虽然未必是库兹韦尔预言的那样，做好“解放思想”的预热吧。我相信，你一定会同意这一点：库兹韦尔语境下的“思想解放”，绝非是一句可以呼喊的口号，它扎扎实实地把你的大脑新皮质和超级电脑、云端、脑神经网络、隐马尔可夫模型、大脑等等，联系在了一起。

想到这里，我还真有点儿隐隐的脑仁儿疼。

揭开人脑思维的奥秘

大脑，比天空辽阔
因为，把他们放在一起
一个能包含另一个
轻易，而且，还能容你
大脑，比海洋更深
因为，对比他们，蓝对蓝
一个能吸收另一个
象水桶，也象，海绵
大脑，和上帝相等
因为，称一称，一磅对一磅
他们，如果有区别
就象音节，不同于音响

艾米莉·狄金森

HOW TO
CREATE
A MIND
The Secret of Human
Thought Revealed

前言

智能可以超越自然的局限，并依照自身的意志改变世界，这恐怕是世间最了不起的奇迹了。人类智能可以帮助我们克服生物遗传的局限，并在这一进程中改变自我。唯有人类能够做到这一点。

人类智能之所以能够产生与发展，源于这是一个可以对信息进行编码的世界。宇宙为何如此运转，这本身就是一个有趣的故事。物理学的标准模型^①会有数十个常量需

① 标准模型是一套描述强力、弱力及电磁力这三种基本力及组成所有物质的基本粒子的理论，该理论被认为是理解宇宙起源和物质构成的最基本原理。如作者所言，该模型中包含了许多参数，如各粒子的质量和相互作用的强度，不能由理论推导计算得出，必须由实验决定，而且这些参数必须要非常精确才能够恰到好处地产生我们观测的原子和观测原子的我们。——译者注

要被精准限定，否则无法产生原子，也就不会有所谓的恒星、行星、大脑，更不会有关于大脑的书籍。让人不可思议的是，物理学定律及常数能够精确到如此程度，以至于允许信息自身得以演化发展。当然，根据人择原理^①，如果不是这般精确，就没有我们在这里谈古论今。在某些人眼中，上帝创造了这个世界，而在另一些人眼中，这个世界不过是无穷多可能的平行宇宙^②中具有丰富信息的一员——那些没有信息的无聊宇宙可能已经在演化过程中消亡了。不过，无论我们的宇宙是如何进化到现在的，故事依然可以从基于信息的世界开始。

进化故事从越来越多的抽象层面展开。原子——特别是碳原子，它能够通过四种不同的方式相连接，创造丰富的信息结构，然后形成更多复杂分子。结果，物理学催生了化学。

10 亿年后，一种被称为 DNA 的复杂分子逐步进化完成，它能精确编码长串的信息，并按照这些“程序”编译出生物。由此，化学催生了生物学。

生物体以快速增长的速率进化出了神经系统——交流与决策网络。我们通过它协调越来越复杂的生理结构和行为。神经元组成的神经系统聚合成了能够实施越来越明智行为的大脑。这样，随着大脑成为储存与处理信息的前沿，生物学就催生了神经学。从原子到分子，再到 DNA，再到大脑，再进一步就是独一无二的人类。

哺乳动物的大脑有一种特有的天赋，而这种天赋在其他类别的物种中尚未被发现。我们可能会根据等级高低来思量或理解由多种成分组成的结构，在这种结构中各种不同的分子是按照同一模式排列的，这一排列模式同时也是一种符号，之后该符号将会作为一种分子被用于更复杂的结构中。这种能力产生于一种被称为大脑新皮质的结构中，就

① 人择原理指出，我们之所以活在一个各种自然常数调控得如此准确，以至能孕育我们所知的生命的宇宙之中，是因为如果宇宙不是调控得如此准确，人类便不会存在，更遑论观察和谈论宇宙的起源。——译者注

② 平行宇宙论，或称多重宇宙论，是指一种尚未证实的物理理论，其中我们所在的宇宙只是若干可能宇宙的一员。——译者注

人类而言，该能力更为复杂、更具潜力，因此，我们可以将此类模式称为想法。通过永无休止的循环过程，我们可以构建更为复杂的想法。我们将此类浩大的递归链接的想法称为认知。认知基础是智人才有的，而且认知基于其本身进行演化、呈指数级增长并一代一代传下去。

人类的大脑则产生了另一层次的抽象意识，因为我们在利用大脑智能的同时还具备另一种有利因素（一种与之相对的附属物）——手，通过对环境的掌控，我们用手来制造工具。这些工具代表着一种新形式的演变，技术由此产生。也正是基于这些工具，我们的认知基础才得以无限发展。

我们的第一个发明是口语，它使我们能够用不同的话语来表达想法。随后发明的书面语言，使我们能够用不同形式来表达我们的想法。书面语言极大地扩展了我们无外力援助的大脑的能力，使我们能够维持并扩充我们的认知基础，这是一种递归结构化的思想。

其他物种，如黑猩猩，在言语表达上是否也具有分级思想，这一问题仍存在一些争议。黑猩猩能够学会有限的手语符号，它们可以使用这些符号与人类训练员进行沟通。然而，就黑猩猩能够处理的认知结构而言，其复杂性还是有不同限制的，这也是显而易见的。它们能够表达的语言仅限于简单的名词—动词语序的句子，而不能表达复杂事物的无限扩展，而这是人类的特性。关于人类语言的复杂性，有这样一个有趣的例子：加布里埃尔·加西亚·马尔克斯所写的故事或小说中有许多惊人的长句子，甚至一个句子就有几页长——他曾写过一篇6页篇幅的故事《最后的鬼魂之旅》（*The Last Voyage of the Ghost*），通篇就只有一个简单句，而这个故事的西班牙语译文和英语译文都翻译得很好。

我之前出版有过3本有关技术的书籍：《智能机时代》（*Age of Intelligent Machines*），写于20世纪80年代，出版于1989年；《心灵机器时代》（*Age of Spiritual Machines*），写于20世纪90年代中期到末期，出版于1999年；《奇点临近》，写于21世纪初，

出版于 2005 年，其主要思想是关于一个固有的不断加快的演化进程（因抽象意识水平的不断提升而导致），以及其产物的复杂性和能力的指数级增长。人们将这种现象称为库兹韦尔定律（LOAR）^①，该规律与生物和技术的演变有关。关于 LOAR 有一个最生动的例子，即信息技术能力和性价比的可预测的指数级发展。技术演化进程不可避免地导致计算机能力的进化，反过来又扩展了我们的认知基础，使我们能够通过某一领域知识的广泛联系来了解另一领域的知识。网络本身就为等级划分系统的能力提供了一个强有力的恰当例子，网络包含大量的知识，同时又维持了其内在的结构。世界本身就是按等级划分的——树有枝，枝有叶，叶有脉；建筑有楼层，楼层有房间，房间有门、窗户、墙壁、地板。

我们还开发了其他工具，通过利用这些工具，我们现在能用精确的信息术语来理解我们所属的生物群落。我们正以极快的速度利用逆向工程法分析生物群落的构成信息，包括大脑结构的信息。我们现在拥有以人类基因组形式存在的生命目标代码，这项成就本身也是指数级发展的一个突出实例。过去的 20 年间，世界已测序的基因数据量呈指数级增长，每年增加了近一倍。现在我们可以通过计算机模拟来判断有碱基序列是如何形成氨基酸序列，从而折叠成三维蛋白质。计算机资源持续呈指数级增长，我们就蛋白质折叠复杂性的模拟能力也在稳步提高。

现在有一项涉及成千上万个科学家和工程师的宏伟工程正在进行中，他们正致力于理解智能程序的最好范例——人类大脑。这可以说是人造机器文明史上最为重要的工作。在《奇点临近》一书中，我认为库兹韦尔定律的一个必然结果就是另一种智慧物种很可能不存在。总结来说，就是考虑在短暂的时间内，我们能做到从只具备落后技术（试想在 1850 年，全国范围内送信最快捷的方式是通过驿马快信）到拥有能到达其他星球的技术，那么，如果有其他智慧物种存在，我们应该早就发现了。从这个角度看，对人类大脑实施逆向工程可能是世界上最重要的项目了。

① 库兹韦尔定律（Kurzweil's Law）是指库兹韦尔发现的“加速循环规则”，即技术的力量正以指数级的速度迅速向外扩充。——编者注