



## SMART MACHINES

IBM's Watson and the Era of Cognitive Computing

# 机器智能

[美] 约翰·E·凯利 史蒂夫·哈姆◎著 马隽◎译  
(John E. Kelly) (Steve Ham)

破解大数据落地瓶颈的重要思维

再造产业与社会结构，不可错失的颠覆式智能机器技术  
下一轮计算革命——认知计算来了！



中信出版集团 · CHINA CITIC PRESS

---

## SMART MACHINES

IBM's Watson and the Era of  
Cognitive Computing

---



# 机器智能

---

[美] 约翰·E·凯利, 史蒂夫·哈姆 著  
(John E. Kelly), (Steve Hamm)

马隽 译

---

## 图书在版编目 ( CIP ) 数据

机器智能 / ( 美 ) 凯利, ( 美 ) 哈姆著; 马隽译.

—北京: 中信出版社, 2016.1

书名原文: Smart Machines: IBM's Watson and  
the Era of Cognitive Computing

ISBN 978-7-5086-5678-6

I. ①机… II. ①凯… ②哈… ③马… III. ①人工智  
能—影响—经济 IV. ①F224-39

中国版本图书馆CIP数据核字 ( 2015 ) 第 273444 号

SMART MACHINES: IBM's Watson and the Era of Cognitive Computing by John Kelly and Steve Hamm

Copyright © 2013 IBM Corporation

Chinese Simplified translation copyright © 2016 by CITIC Press Corporation

Published by arrangement with Columbia University Press

through Bardon-Chinese Media Agency

博达著作权代理有限公司

ALL RIGHTS RESERVED

本书仅限于中国大陆地区发行销售

机器智能

著 者: [美]约翰·E·凯利 [美]史蒂夫·哈姆

译 者: 马 隽

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 1/32

版 次: 2016 年 1 月第 1 版

京权图字: 01-2015-0492

书 号: ISBN 978-7-5086-5678-6 / F · 3540

定 价: 29.00 元

印 张: 6.5 字 数: 78 千字

印 次: 2016 年 1 月第 1 次印刷

广告经营许可证: 京朝工商广字第 8087 号

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



SMART  
MACHINES

IBM's Watson  
and the Era of  
Cognitive Computing

前 言

当我还是小孩的时候，我爸爸在位于纽约尼什卡纳的通用电气研发中心工作。我经常去看望他，看他用像电灯泡一样的真空管干活，真空管控制各种设备中的电流，从收音机到电视，从雷达到计算机。那时，我并不十分明白真空管是怎样运行的，但是这些经历却激发了我学习科学的热情，并最终获得两个物理学学位和材料工程的博士学位。后来我才意识到，我见证了科技史上

的一个重要的转折。当父亲向我展示真空管时，其他工程师正在测试真空管的“继承人”——晶体管，并最终迎来了现代电子学和个人电脑。

当下正值技术发展遇到重大变革的时期，一个几乎影响该领域方方面面的新时代。就像在过去的半个世纪里，计算机革命改变了人类的生存环境，在接下来的 20 年里，人们的生活和工作方式也将随之发生变化。在 IBM( 国际商业机器公司 )，我们称其为认知计算时代。

自 1980 年加入 IBM 以来，作为一名工程师，我有幸加入了推动计算机科学技术进步的浩荡大

军。我曾领导研究团队在科学技术上实现重大突破，其中包括公司的微电子部门以及IBM研究院。IBM研究院是当前世界上研究领域最广泛的企业科研机构之一，拥有来自10个不同国家和12个不同实验室的3 000名科学家和工程师。

现在，我们的社会正面临着诸多机遇和挑战，需要新一代技术和计算方法。可利用的海量数据能够帮助人们更好地理解复杂的形势。然而，在现实生活中，更多的数据往往会导致更多的混乱。我们利用无关的或者不正确的信息抑或是片面的数据做出了太多的决策。我们需要新一代工

具——认知技术，来帮助我们洞察复杂的情况，理解我们周围的世界，从而使我们能够做出更好的决策，实现更优质、更稳定的生活。然而，一些计算机科学与工程已经发展至瓶颈。科技行业必须改变计算机以及软件的设计和使用方法，人们的工作和生活质量才能进一步提高。

能够将对信息技术未来的憧憬呈现在这本简短的书中，是很多人共同努力的结果。几年前，我曾问及几个IBM的科学家怎样看待今后几十年科学技术的发展以及计算能力的发展趋势。这在IBM员工中引起了广泛的思考和热烈的讨论，其中包括公司高层

管理人员，这种讨论最终演化为对未来计算能力的共识。

我们希望将我们的想法传达给他人并与之进行交流，所以我咨询了史蒂夫·哈姆，他以前是记者，现在是IBM的作家，他帮助我们奠定了整本书的基调。史蒂夫从事科技行业故事的撰写和编辑工作已经近25年，并见证了几波创新浪潮的开始。例如，1994年，Mosaic通信（后来改名为网景）的创始工程师在加州山景城卡斯楚街的一个小办公室里成立了自己的工作室，之后不久，史蒂夫拜访了他们。那是互联网时代的开端。从那时起，他写了几百个与创新有关的故事。此外，

他还创作了关于印度高科技产业的兴起、移动计算以及未来工作的书籍。有了这样深刻的体验，史蒂夫自然而然地成为我的项目合作伙伴。他访问了数十位**IBM**的科学家和工程师，以及众多外部专家，使本书的叙事更为鲜活充实。

创造计算的新纪元需要付出巨大的努力，虽然**IBM**公司拥有前沿的视野和广泛的专业知识，但是任何一家公司都无法独自迎接这项挑战。因此，我们希望我们的客户、大学研究人员、政府决策者、行业合作伙伴以及企业家，甚至是整个高科技产业，共同加入我们的这次旅行。目前，

许多公司，例如谷歌和微软，正在开拓认知计算时代的新领域。欧盟及其人类大脑计划，正在协调全球的认知科学家，尝试进行大脑内部运行模式的绘制和模拟运算。在该领域处于领先地位的是麻省理工学院、卡内基-梅隆大学和斯坦福大学。许多其他组织也都参与到该项研究之中。

这本书的目标读者是普通大众，而不仅仅是技术圈的专业人士。我们希望通过这本书激发行业内、政府和学术界的新思考，从而在更广阔的领域寻找答案。而且，同样重要的是，我们希望能够鼓励大学生和高中学生开拓科学、技术、工程和数学等领域

的事业。与我们一起，推动探索和发明，继续塑造下一个 50 年中的社会、经济和商业。

**约翰·E·凯利**

## 前 言 v

### 第一章

#### 计算能力的新时代 001

认知计算时代来临 006

认知系统让我们变得更加智能 016

技术突破：是机遇也是必然 023

新时代取决于人而非机器 027

### 第二章

#### 机器学习 033

“危险边缘”的大挑战 040

下一步计划：向不同领域进军 046

计算机也能是称职的医生助理 057

### 第三章

#### 大数据，大作为 061

新数据观 067

|               |     |
|---------------|-----|
| 人人都可以读懂大数据    | 082 |
| 企业：用大数据做出更好决策 | 083 |
| 大数据的终极挑战      | 088 |

第四章

## 当机器拥有感知 097

|            |     |
|------------|-----|
| 感知未来       | 100 |
| 认知系统的左脑和右脑 | 109 |
| 医学影像辅助设备   | 118 |

第五章

## 设计数据中心化计算机 121

|           |     |
|-----------|-----|
| 智能电网系统    | 132 |
| 如果重新设计计算机 | 135 |

第六章

## 计算机再创造 141

|             |     |
|-------------|-----|
| 用分子组合设计产品   | 151 |
| 从物理学视角设计计算机 | 155 |

第七章

## 想象一下认知城市 163

|          |     |
|----------|-----|
| 智能城市运行系统 | 174 |
| 为了更美好的城市 | 176 |
| 移动的城市    | 182 |

## 结束语：当人类与认知计算计算机联盟 191

# SMART MACHINES



IBM's Watson  
and the Era of  
Cognitive Computing

## 第一章

## 计算能力的新时代

传统计算机必须先由人类进行编程才能执行某项特定任务；而认知系统则会从与数据和人类的交互中学习，从某种意义上来说，它可以自行编程执行新任务。传统的计算机被设计用来进行快速运算；而认知系统则被设计用来从数据中推出结论并达成指定目标。传统的计算机只有基本的感知能力，而认知系统则会添加人类的听觉、视觉、味觉、嗅觉和触觉等。在认知时代，计算机将会适应人。它们将会以我们与生俱来的方式和我们进行互动。

---

## SMART MACHINES

IBM's Watson and the Era of  
Cognitive Computing

IBM的沃森电脑成功击败了电视智力竞赛节目《危险边缘》(*Jeopardy!*)的两大擂主，这在社会上引起了巨大的轰动。人们突然意识到，一台计算机可以这么聪明。这不是单纯的小把戏，沃森电脑系统的设计，建立在科学家们几十年来对人工智能和自然语言处理领域的研究基础之上，并实现了一系列突破。科学家们的聪明才智使电脑系统变成了一个游戏高手——既需要广博的知识，又需要闪电般迅速的回忆。在准备比赛的过程中，机器事先录入几百万页的信息。在2011年2月首播的电视节目中，该系统在回答问题时能够搜索其巨大的资料库，并判断预估答案的可信度，当对答案有充分把握时，抢先于人类按

动了抢答器。经过 5 年多的深入研究和开发，一支由 20 多位科学家组成的核心团队取得了一个突破口。他们证实，一个计算系统，运用其传统优势并克服假定限制，就有可能在一个复杂的问答赛中使用正常的语言击败人类专家。

现在，IBM 的科学家和软件工程师正忙于改进沃森技术，使它能够承担更大、更有意义的任务。《危险边缘》中的挑战任务存在着许多限制，比如传统游戏规则，以及在答题时沃森所需的信息量不得超过一页 A4 纸。在未来，沃森将会解决更多的开放式问题，并终将得以阐释图像、数字、声音以及感觉信息。它还将与人类进行对话，旨在获取大量信息解决复杂的常见问题。它的目标是，从医疗保健和教育，到金融服务和政府部门，彻底改变人类的做事方式。

沃森下一个挑战中的一项是，帮助医生诊断疾病并评估每位病人的最佳治疗方法。IBM 与克利夫兰医疗中心（Cleveland Clinic）和纪念斯隆-凯特琳