



View · 新视角™ 书系

THE
CAMBRIDGE
QUINTET

剑桥五重奏

—— 机器能思考吗？

[美] 约翰·卡斯蒂 著
胡运发 周水庚
杨茂江 译

上海科学技术出版社

上海科学技术出版社



剑桥五重奏

—— 机器能思考吗？



「美」约翰·卡斯蒂 著
胡运发 周水庚 杨茂江 译

上海科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

剑桥五重奏: 机器能思考吗? / (美) 卡斯蒂著; 胡运发,
周水庚, 杨茂江译. —上海: 上海科学技术出版社, 2001. 6
(View·新视角™书系)
ISBN 7-5323-5733-3

I. 剑... II. ①卡...②胡...③周...④杨...
III. 人工智能—研究 IV. TP18

中国版本图书馆CIP数据核字(2001)第11687号

The Cambridge Quintet: A Work of Scientific Speculation

Copyright © 1998 by John L. Casti

Chinese (Simplified Characters) Trade Paperback Copyright © 1999 by
Shanghai Scientific & Technical Publishers.

Published by arrangement with Perseus Books / Publishing, a Subsidiary
of Perseus Books, L.L.C. Through Arts & Licensing International, Inc.,
USA.

ALL RIGHTS RESERVED.

剑桥五重奏——机器能思考吗?

胡运发 周水庚 杨茂江 译

上海科学技术出版社出版、发行

(上海瑞金二路450号 邮政编码 200020)

常熟市第六印刷厂印刷

新华书店上海发行所经销

开本 850 × 1156 1/32 印张 5.375 字数 90 千字

2001年6月第1版 2001年6月第1次印刷

印数: 1-3 000 定价: 12.00 元

本书如有缺页、错装或损坏等严重质量问题,
请向本社出版科联系调换

关于 View · 新视角™ 书系

我们希望本书系能塑造出以下特点:

- ☞ 它不一定面面俱到，但应该视角独特
- ☞ 它未必百分之百正确，但或许能给人启迪
- ☞ 它也许给不出答案，但能拓展人的思考空间

谨以此书纪念 现代计算机时代的开创者

阿兰·图灵和约翰·冯·诺伊曼

译者序

机器能思考吗？或者说，机器能否具有人类的思维？这是一个被探究、追问和争辩了近半个世纪的哲学和科学的双重问题。五十年来，有人为她奔走呼号，也有人对她口诛笔伐，还有更多的人，为伊消得人憔悴。就像一个人的命运，几经盛衰、几度沉浮。今天，当我们站在一个新千年的门槛上，迎接一个新世纪到来的时候，对于五十年前的这个论题，我们能给出一个怎样的回答呢？

1997年，著名国际象棋冠军加利·卡斯帕罗夫被IBM的超级计算机深蓝2号一举击败。失败后的卡斯帕罗夫似乎惊魂未定，他评论道：我好像是在与一个另类智能体对弈。这一事件重新引发了人们对于机器智能的关注和兴趣。深蓝2号是真的能思考，还是仅仅以常人难以想象的字节处理速度制造出一种思维幻觉呢？

数学家约翰·L·卡斯蒂以其独特的方式对此作出了回应，这就是他的新著——科学小说《剑桥五重奏》。

在《剑桥五重奏》一书中，卡斯蒂并没有简单地罗列和堆积半个世纪以来有关思维机器(thinking machine)实验的事实与结果，而是以一个数学家的丰富想象力虚构了一次特别的晚宴。晚宴发生在1949年的春夏之交，地点是剑桥大学基督学院的一

间房子——也就是本书主人公之一、晚宴的主人、小说家兼物理学家 C·P·斯诺以前在剑桥大学基督学院担任教师时的住所。应邀出席晚宴的有最早提出计算机可以复制人类思维过程的著名数学家阿兰·图灵、语言哲学家路德维格·维特根斯坦和量子物理学家欧文·薛定谔以及遗传学家 J·B·S·霍尔丹。即便是以今天的科学与文化眼光来看，这五位仍是世界级的科学和文化名人，甚至是巨人。品尝着美味佳肴，五位思想家围绕着“机器能思考吗”这一论题展开了广泛深入的探讨，洋洋洒洒，畅所欲言，从机器和人脑的结构关系到机器对人类思维的模拟，从机器能否理解其自身的操作语义到为了模拟人类思维机器是否应该具备人类语言，以及机器如何学习语言，还有思维机器的社会性问题，如个性、认同性以及与思维机器相关的文化形态和社会规范等等。言之所及无不令人耳目一新。

书中将图灵和维特根斯坦置于辩论主题的正反两方。图灵以一个数学家和计算机科学先驱者的远见和执着，坚信人脑只是一个复杂的计算系统而已，技术的发展将使计算机模拟人类的思维成为可能。与此相反，维特根斯坦则凭借其哲学家的睿智和深邃认定人类思维活动是一个非常复杂的过程，人类思维和语言带有明显的社会性，它不能为除人之外的任何东西所理解。因此，作为“人的世界”之外的计算机器无论如何是难以模拟人类思维的。正如他指出的：“即便狮子能说话，人也不能理解。”其他三位思想家基本上是围绕着图灵和维特根斯坦的论点

发表各自的意见，补充、修正、赞成或反对。可以说他们是图灵和维特根斯坦不同侧面的积极而深刻的批评者。他们有时提出一些尖锐问题，看似对图灵和维特根斯坦的“刁难”，实则把辩论引入到更深更广的思维空间。

薛定谔作为物理学家，与图灵似乎有着更多的共同语言。他大体上赞同图灵在思维机器上的观点，认为没有技术和逻辑上的理由可以怀疑思维机器的可能性。生物学家霍尔丹对生命本质和生命现象有更深刻的体验和理解，他指出生命现象里有些很特别的东西，恐怕不是机器所能模拟的。因此，在思维机器问题上，他采取了一种骑墙的立场。斯诺，作为晚宴的主人和辩论的组织者，穿针引线、启承转合和总结归纳，可谓责无旁贷，无不尽心尽力。然而，他基本上表现出一种不偏不倚的暧昧态度。这也符合他既是主人又身涉科学和人文两大领域的身份特点。最后，作者在后记中简明扼要地对人工智能研究 50 年来的起源发展、流派恩怨、成功挫折和经验教训作了全景式的回顾。

表面上看，整部作品描述的仅仅是一次晚宴，而实质上可以说是一个高水平的哲学和科学沙龙，正如该书标题所揭示的，它更像是一场音乐会。作者卡斯蒂是导演，斯诺是指挥，图灵、维特根斯坦和薛定谔以及霍尔丹则为乐师。他们以口为器，以思想为谱，演奏出了一曲高亢雄浑的关于生命、思维和机器主题的交响乐。乐队很小，却吸引着愈来愈多的人在倾听。曲终席散，绕梁余音中飘动着一曲清晰跳跃的

旋律：机器思维是一个既与哲学又与科学密切相关的非常复杂的问题。

《剑桥五重奏》作为一部小说，尽管出自一位数学家之手，仍具有很强的可读性和独特的艺术魅力。

首先，该书体裁新颖。正如作者在序言中指出的那样，这是一部“科学小说”，而不是一般意义上的小说，亦非科幻小说和科学作品。作为小说，就有虚构。但是，书中的人物都是真实的，并且书中所有相关话题和事实的描述都是合情合理的，而不像一般科幻小说那样，任凭作者的想象自由驰骋。即便是书中的“最大”虚构——那次晚宴，也并不完全是子虚乌有。据作者考证，晚宴发生的那段时间，书中五位主人公都在伦敦附近。换言之，举行这样的晚宴是完全可能的。同时，作者并没有采用科学传记的笔法，流水帐似地罗列事件和事实，而是将全部笔墨倾注在对一次兼为晚宴的学术研讨会的栩栩如生的描摹上。

其次，该书的组织和布局也独具匠心。书中主要章节分别对应着一道菜(或点心、饮品)和一个辩论主题，使得就餐和辩论齐头并进，美酒佳肴和滔滔雄辩交相辉映，构成一幅高潮迭起的物质与精神的盛宴图。尽管机器思维问题涉及哲学、计算机科学和生物学以及心理学等诸多学科范畴，但是作者仍然凭借其娴熟流畅的笔触，把一个涉猎广泛的复杂论题以人物对话的形式表述得深入浅出、酣畅淋漓。

此外，全书行文简洁明快、自然流畅，人物描写生动形象。掩卷沉思，图灵的沉静与缜密，维特根斯坦的暴躁与敏感，薛定谔的敏锐，霍尔丹的随和以及

斯诺的老练，无不历历在目。

通观全书，作者并没有对“机器能思考吗”这一论题给出一个肯定或否定的结论。或许从一开始他就没有打算这样做，况且，当今人工智能界也还不能给出一个结论。读者不要因此而感到失望，因为读完该书您将会得到一个意外的收获：您会知道为什么作者没有给出这样一个明确的结论。尽管如此，文章的字里行间依然掩饰不住作者对于这一论题的倾向性见解。对此译者不想点破，还请读者自己解读。正如作者所猜想的：如果图灵还活着，他会当今天人工智能所取得的成果感到满意。倘若图灵都满意了，你我又有什么不满意的呢？

天下没有不散的宴席。然而，译者坚信，数学家约翰·L·卡斯蒂为斯诺、图灵、维特根斯坦和薛定谔以及霍尔丹在剑桥大学基督学院摆下的那场50年前的精神盛筵，尽管最近才公诸于众，却是永远也不会散的。在此，译者谨代表卡斯蒂先生向中国的朋友们发出邀请：请来吧，让我们都来与斯诺、图灵、维特根斯坦和薛定谔以及霍尔丹共进晚餐。让当初的五重奏，汇合成千万人的大合唱。

《剑桥五重奏》的译者均为计算机领域的科研工作者，小说翻译，原非所长；错译漏译，恐难避免；诚望读者，谅解指正。

是为序。

胡运发

1999年深秋于复旦大学

作者序

捧在您手中的这本书不是通常意义上的小说，而是一部幻想作品。那是一种正在兴起的被我称之为“科学小说”的文体。在日语中，这类作品有一专用名称shosetsu，这是一个比“小说”更灵活和宽泛的术语。这样的作品，除了包含小说的基本要素外，更像是记事文体。以本书而论，即试图通过一个虚构的场景，讲述正致力于创造未来科学和技术的人们所面临的智能和认知问题。如果这是一部通俗的科学作品，则我的笔触将局限于有关当事人的众所周知的思想和动机。然而，假若我的目标是写一部科幻小说或者通常意义上的小说，则故事将不得不遵循这些文体的原则和规约，通过冲突的消解来集中展现书中人物的世界观的演变与发展。但在科学小说中，创作的主要目标迥然不同。它奉献给读者的是对创造人类未来知识中所涉及的理性和情感的不确定性事体的栩栩如生、通俗易懂的描述。所以，从这个意义上讲，科学小说肩负着一使命——它力图想象过去人们的决策如何造就今天我们生活的世界，以及我们现在的决断又将怎样影响世界的未来。

本书所要探究的冲突是一种观念的冲突，把路德维格·维特根斯坦和阿兰·图灵置于“机器能思考吗”这一问题对立的两面。一个虚构的晚宴似乎是一个理想的场合。在这种场合中，想象着两位巨人将如

何就上述问题进行论争，且不时穿插进晚宴上其他思想家就事关人类认知的本质和机器思维的可能性等一系列问题的观点和见解。在这本书中，用著名的“大众传媒学家”马歇尔·麦克卢汉(Marshall McLuhan)的话来说，思想也就是信息。

一个新的知识时代的发端总是伴随着一段充满兴奋和骚动的日子。在这新旧观念转换的时期，许多针锋相对的思想传播开来，甚至连那些最有实力的知识精英也被卷入到为澄清新兴领域里各种矛盾的思潮论争之中。现在我们称之为“人工智能”的这个学科开始时也毫不例外地经历了这一过程。所以，读者不应感到奇怪，在本书中这个假设的——但却是可能的——聚会中，会不时发现参与者的言论与我们根据他们已经出版的作品所能想象的他们的可能言辞会有所偏差。

在生活、学术或者其他领域中，一个众所周知的事实是人们经常在晚宴上谈论各种各样的事情，但他们却不愿意就这些事情著书立说。这并不奇怪。知识生活中的另一个事实是：在一件重大的事件发生了几十年后，尤其是在事件的参与者已经被社会奉为偶像时，我们往往是从这几十年——或者几个世

* 马歇尔·麦克卢汉(1911.7.21-1980.12.31)，加拿大大众传媒理论家。他的格言是“媒介即信息”。他认为电视、计算机、电子通讯等对社会学、艺术、科学、宗教等在形成其思想的风格方面会产生强烈的影响；书籍注定是要消亡的。他从1964年起任多伦多大学教授，1963年任该大学文化和技术中心主任。著作有《机械新娘：工业人的民间传说》(1951)、《人的延伸》(1964)以及《媒介及信息》(1967)。——译者注

纪中已经发生过的所有事件的角度，而不是单从该事件本身发生时的时代背景，来看待这件事件和与之相关的人。本书所讲述的故事也存在着类似的情况。了解过去50年关于思维机器论争中的所有哲学观点和技术发展的读者，将会发现这里讨论的问题完全不同于斯诺的客人们那样的知识巨人所看待的问题，这些问题被后来的哲学家、计算机科学家和神经生理学家含混不清的猜想和个人偏见所束缚。今天的人工智能和1949年夏天时的人工智能也有很大的不同。因此，在评价后面书中所想象的晚宴参加者们的观点时，请读者千万铭记这一点。

最后再请诸位注意：出于叙述故事的需要，我把1950年以后几十年里出现的几个人工智能概念主题前移到晚宴发生期间。读者不要依此推断，以为我认为像诺姆·乔姆斯基(Noam Chomsky)*的语言获得理论和约翰·瑟尔(John Searle)**声名狼藉的“中文屋子”论断是由书中出席晚餐的任何一位客人所提出的。这完全是一种猜想：如果那时这些观点就已经被提出来，那么晚宴的参加者们将会作出怎样的反应呢？本书最后一节更正了所有这类年代顺序的

* 诺姆·乔姆斯基(1928.12.7—)，美国著名语言学家。生于宾夕法尼亚州的费城。自他那著名的《句法结构》问世以来，他就在美国语言学中开辟了一个新的途径。他突破了描写语言学的框框，向人们展示了语言研究的新景象。他的著名观点是语言获得观点。该观点认为人的语言能力是与生俱来的。——译者注

** 约翰·瑟尔，著名语言学家。他与奥斯汀为言语行为理论的提出者。他将言语行为分为五大类：指令、承诺、表情、宣告、表实。——译者注

“错误”，并且给出了对这些事件以及本书正文中所讨论的其他事件的进一步阅读指南。

作为序言的结束，我要对许多在本书的准备过程中给予过帮助的人们道一声谢谢。我要感谢格雷格·柴亭(Greg Chaitin)、柯克·詹生(Kirk Jensen)、乔治·约翰逊(George Johnson)、杰夫·约翰逊(Jeff Johnson)、梅拉尼·米切尔(Melanie Mitchell)、托尔·诺热特兰德斯(Tor Norretranders)、杰夫·罗宾斯(Jeff Robbins)以及本书的前任编辑埃蒙·多兰(Eamon Dolan)，感谢他(她)们对本书的整体构想所提出的建议和对本书的初始提议所给予的评论。多伊勒·法默(Doyne Farmer)、阿特利·杰克逊(Atlee Jackson)、戴维·莱恩(David Lane)和约翰·怀尔(John Wyer)阅读了本书付梓前的倒数第二稿，使我避免了许多语言和内容上的不妥之处。对于他们中的每一个人在这件繁琐的事情上所作的无可挑剔的工作，我表示由衷的谢意。最后，我要特别感谢本书的编辑理查德·贝斯威克(Richard Beswick)，当我觉得工作永无尽头的时候——这是在任何书籍编写过程中都不可避免的黑暗时刻，他总是给予我帮助和支持，从未有丝毫的怠慢。

书中人物



C·P·斯诺 (C. P. Snow, 1905-1980)

小说家、公务员和物理学家。他以自己的成就证实了他所宣扬的不必绝对地将西方社会分化为科学和人文“两极文化”的观点。1930年获剑桥大学物理学博士学位，曾受聘为剑桥大学基督学院研究员。第二次世界大战期间，曾为英国劳工部招募科技人才，后进入议会和内阁任职。1959年在剑桥大学作了“两种文化与科学革命”的演说，对科学家和人文学家之间因缺少沟通而带来的后果提出警告。1964年被封为终身贵族。

阿兰·图灵 (Alan Turing, 1912-1954)



数学家。1936年当他还是剑桥大学的一名大学生时，就发表了一篇论文。在这篇论文中，他提出了一种理论机模型。根据预先给定的一套规则，这种理论机能够从一种状态转换为另一种状态，这就是著名的“图灵机”。基于“图灵机”的计算方案预示了现代数字计算机的逻辑结构。第二次世界大战期间，他在破译德国密码中起了主要作用。战后致力于第一台电子计算机的开发、人工智能和数学在生物体中的应用研究。1952年因触犯英国同性恋法而遭逮捕，随后自杀身亡，终年41岁。1987年休·怀特莫尔(Hugh Whitmore)的《破译密码》一剧即以图灵的真实生活为原型。



J·B·S·霍尔丹 (J. B. S. Haldane, 1892-1964)

遗传学家，科普工作者和政治活动家。他在群体遗传学领域所进行的数学分析工作对经典遗传学和

进化论的沟通起了很大的帮助。在牛津大学完成学业后，他在剑桥大学工作了十年。随后，于1933年受聘担任伦敦大学教授。除了纯科学研究外，霍尔丹还是一位虔诚的马克思主义者，曾担任英国共产党报纸《工人日报》主编多年。1948年李森科事件使他对苏联很失望。1957年他移居印度，并在那里继续统计学和遗传学的研究，直到生命终结。



欧文·薛定谔 (Erwin Schrödinger, 1887-1961)

物理学家，诺贝尔奖获得者，因在量子力学方面的卓越贡献而闻名于世。1910年从维也纳大学获博士学位，1927年继马克斯·普朗克(Max Planck)之后担任柏林大学理论物理学教授。1933年因遭纳粹威胁而被迫离开德国。也就是这一年，他与保罗·狄拉克(Paul Dirac)分享了当年的诺贝尔物理学奖。1939年薛定谔加入刚组建的都柏林高等研究所。1944年他在那里所作的“生命是什么”系列演讲为现代分子生物学奠定了基础。薛定谔把他的晚年时光用于探索他终生的兴趣与爱好：物理学基本原理及其在哲学和东方宗教思想中的寓意。