



科普中国
CHINA SCIENCE COMMUNITY

辽宁省科学技术协会 组编

科普中国书系·中国公民科学素质系列读本

人工智能

薛少华 编著



科学普及出版社
POPULAR SCIENCE PRESS

科普中国书系·中国公民科学素质系列读本

人工智能

辽宁省科学技术协会 组编

薛少华 编著

科学普及出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

人工智能/辽宁省科学技术协会组编; 薛少华编著. —北京: 科学普及出版社, 2017. 3

(科普中国书系. 中国公民科学素质系列读本)

ISBN 978-7-110-09526-3

I. ①人… II. ①辽… ②薛… III. ①人工智能-普及读物
IV. ①TP18-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第016412号

策划编辑 郑洪炜
责任编辑 李洁 刘今
封面设计 逸水翔天
责任校对 杨京华
责任印制 张建农

出版 科学普及出版社
发行 中国科学技术出版社发行部
地址 北京市海淀区中关村南大街16号
邮编 100081
发行电话 010-63583170
投稿电话 010-63581070
网址 <http://www.cspbooks.com.cn>

开本 889mm × 1194mm 1/32
字数 14千字
印张 1
印数 1—4300册
版次 2017年3月第1版
印次 2017年3月第1次印刷
印刷 北京盛通印刷股份有限公司

书号 ISBN 978-7-110-09526-3/TP · 228
定价 8.00元

(凡购买本社图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责调换)



前言

人工智能，是现代科技领域炙手可热的词汇。人工智能是计算机科学的一个分支，指对人类意识、思维的信息过程的模拟，目的是使机器能够胜任一些通常需要人类智能才能完成的复杂工作，将人类解放出来。

本书阐明了人类智能和人工智能的区别以及人工智能的分类。介绍了现实中已经实现的人工智能，如深度学习算法、谷歌阿尔法围棋程序、模式识别和仿生交互等应用。同时，还关注到人工智能未来有望实现人机交互与协作，但其伦理问题也不容忽视。

本书语言通俗，图文并茂，可作为广大读者了解人工智能的入门读物。但由于编著者知识、水平所限，书中难免有疏漏之处，敬请批评指正。



目录

第一章 人工智能与人类智能 1

- 一、意识是什么 1
- 二、图灵机和图灵测试 4
- 三、强人工智能 7
- 四、弱人工智能 8

第二章 现实中的人工智能技术 10

- 一、淘宝网中的机器学习 10
- 二、人机大战：“深蓝”“沃森”和阿尔法围棋程序 12
- 三、人脸识别与模式识别 15
- 四、仿生与智能 18

第三章 人工智能的未来 21

- 一、人机交互与协作 21
- 二、机器人伦理学 23
- 三、人工智能最终能代替人类吗 25

第一章

人工智能与人类智能

说起人工智能，大多数人首先想到的是各种各样的机器人。它们和人一样具有行动的能力，拥有超越人类的强大的计算能力，甚至还有丰富的情感。这些机器人真正存在吗？首先要告诉大家，这些能力，目前的机器人已经具备一些了，然而还有一些，可能还需要很长的时间去实现。这个时间是多久，到目前为止没有人知道。时间问题暂不用去深究，要谈论人工智能，首先让我们了解什么是人类智能。

一 意识是什么

大约7万年前，地球上出现了智人这一物种。在随后的进化中，智人的足迹横跨亚欧非大陆，占据了地球的食物链顶端，进而形成了现代的人类文明。智人没有锋利的牙齿、坚硬的皮肤和巨大的体型，为什么却能统治这个星球？答案很简单，就是因为智人拥



有一个特殊的大脑，这个器官的主要功能就是产生意识。然而，意识到底是什么？为了解这一问题，我们首先了解一下人类到底是怎样的动物。

地球上有很多种元素，以碳元素作为地球上已知的大多数生物的物质组成基础，形成了最大的碳基生命圈，其中就包括人类。人类的身体以碳和水为基础，并拥有大脑，形成了独特的意识，这就是人类智能。

现在，让我们来讨论意识。意识到底是什么？很遗憾，到目前为止人类对此都还没有一个精确的定义。我们可以回答意识中都包括什么，例如感知觉、语言、计算、意向性等。但到目前为止，还没有任何一个学科可以精确无误地为“意识”下定义。如果我们能够知道意识是什么，那么能否在其他物质元素上构造意识？举例来说，目前的计算机芯片的构成都是以硅为主要元素，如果我们能让计算机执行人类的所有智能能力，那么是否就是计算机拥有了人类的智能？这样一来，真正的、我们幻想中的人工智能是否就会实现？

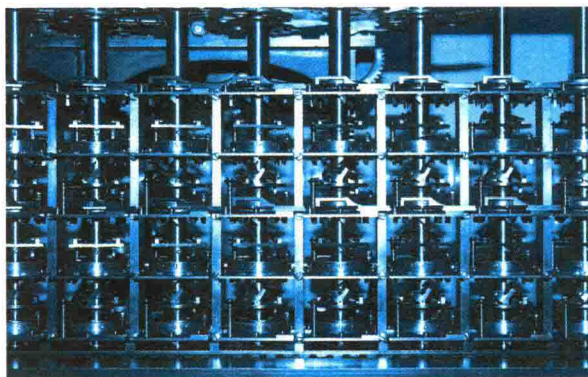
这么一长串问题确实有些令人应接不暇，但这就是人工智能领域要去回答或解决的核心问题。令人遗憾的是，人类的大脑是一个极为复杂精妙的生物器官，依照人类目前的科技水平，还不能获知大脑的全部奥秘。因此，人类仍不知道意识是如何在大脑中产生的，也不能将一个无法精确定义的复杂之物——意识，转移到另外一个能够实现相同功能的器官或机器里，所以我们目前想要制造出拥有跟人类意识一模一样的机器人几乎是不可能的。

虽然我们不能在计算机里实现意识的全部功能，比如感知觉、意向性和各种情绪，但可以将人脑中的计算、逻辑和推理等功能用计算机去实现。在此基础上，我们再去研究和攻克那些意识的高难领域，比如人工生命、人工情感等，这也是目前世界各国人工智能领域研究的主流思潮。虽然前路坎坷，但人类依然砥砺前行。

接下来，我们来看看科学家是怎样制造机器去实现人类意识中的计算功能的。

二 图灵机和图灵测试

2014年,《模仿游戏》这部电影的上映在全世界引起了轰动,但这一点也不意外。这部电影的主人公是阿兰·图灵,讲的是图灵在第二次世界大战期间帮助盟军破译德国纳粹密码系统“英格玛”的故事。英国首相丘吉尔曾表示,第二次世界大战取得胜利最应该感谢的人就是图灵。图灵是一位数学家和逻辑学家,更是人类历史上最伟大的科学家之一。当然,他还有一个称号:计算机和人工智能之父。1936年,图灵发表了一篇著名的论文《论可计算数及其在判定问



图灵机示意图

题上的应用》。在这篇论文中，图灵第一次提出了一种抽象的计算机模型，并构想出了一种通用计算机，还定义了什么是计算机无法计算和解决的。在此之后，图灵机便诞生了。简单地说，我们当代社会所使用的所有计算机，本质上都是图灵机。

那么，图灵机到底是什么？图灵又是如何用机器去模拟人类意识中的计算功能的呢？

让我们想象一下小时候第一次学算术的样子。在计算之前，我们要先拿出一支铅笔和一张纸，先在纸上写下数字，然后进行运算，有时候还会用橡皮进行擦除，等运算完毕后，再找一块空白的地方继续进行演算。在整个运算过程中，我们要通过当前纸上的具体数字和符号以及自己的思维状态，来决定下一步应该是继续写下数字，还是擦除，或者计算完毕将铅笔挪到纸上的其他空白处。

图灵正是用机器来模拟人类的这些动作：首先，在纸上写出数字或符号，或进行擦除。然后，等运算完毕再把笔移到纸上其他空白的位置继续计算。图灵想象出一台意识中的机器，它由两部分组成：一条无

限长的存储纸带，上面有一个个空白小格子等待着被写入或擦除。控制器里面有可以进行写入和擦除的读写头、可以存储当前状态的寄存器和一套控制读写头动作的规则表。这就是最基本的图灵机，图灵认为它可以用来计算任何可计算的问题。这么一个简单结构的机器，却可以进行复杂计算，这就是图灵机的强大之处，而当代计算机设计的逻辑结构，其实就等价于图灵机。

1950年，图灵发表了哲学论文《计算机与智能》。在文中图灵讨论了哲学上的难题——机器能不能具有思维，并提出了著名的“图灵测试”这一概念。图灵测试可用来判断一台机器是不是具有智能。具体来说，当有一个人在A房间，另外一个人和一台机器在B房间，他们互相看不到。然后，A房间的人用递纸条或打字的方式与B房间进行交流，如果A房间的人在交流过程中分辨不出跟他交流的是那个人还是那台机器，这就说明机器通过了“图灵测试”，具有类似于人的思维能力——智能。当然，近年来很多机器都声称通过了图灵测试，但实际情况并不乐观。

不过，值得一提的是，图灵1950年那篇论文内容的第一小节标题，就叫“模仿游戏”，这实际上也是2014年《模仿游戏》电影名称的由来。

总而言之，图灵是第一个提出使用机器来模拟人类计算能力和逻辑思维能力的数学家、逻辑学家和哲学家。而这种思路，成为后来科学家设计真正计算机的思想来源，同时也是当代计算机理论和各种人工智能算法的基础。而对人工智能而言，图灵测试实际上使我们认识到存在两种人工智能的发展方向：强人工智能和弱人工智能。

三 强人工智能

所谓强人工智能，实际上就是像科幻电影中的机器人那样，除了拥有进行复杂计算和推理的能力之外，还具有感知觉、强烈的自我意识，同时有自己的价值观和独特的世界观，和人类一样具有各种本能需求，比如生存、安全和被认同等。这种强人工智能可以具有像人类一样的思维和价值观，对很多事情的看法和人类几乎相同，这叫类人的强人工智能。然而，



也有一种可能，即这种新的人工智能具有和人类文明和价值观完全不同的思想体系和世界观，使用的逻辑与推理方式与人类也不一样，这就是非类人的强人工智能。只要出现这两种人工智能中的任何一种，对人类社会而言都将会是一件极其严重的事情，届时人类的法律、道德和伦理关系将会产生极大的改变，以适应新的社会情况。

在科幻电影中，有很多强人工智能的机器人角色。比如斯皮尔伯格的经典电影《人工智能》，里面的主角小男孩实际上是一个具有自我意识，而且渴望母爱的强人工智能。2015年，备受好评的科幻电影《机械姬》中，一个名叫艾娃的女机器人为了能够通过人类给她设定的图灵测试，极尽所能地向测试者表现出自己的强人工智能倾向，甚至色诱测试者。机器人能做出这种事，多么令人不可思议！

四 弱人工智能

理想与现实有一定的距离，实际上我们并没有创造出真正的强人工智能，目前人类使用和遇到的全

部计算机，全都属于弱人工智能。弱人工智能指能够实现某种或某些人类智能的机器，或者说是行为和思维看起来像人类的机器。这些机器在某个领域都是专家，因此又被称为专家系统，比如仿生行动机器人或工业机械臂等，又比如在20世纪90年代能够战胜卡斯帕罗夫的IBM（国际商业机器公司）人工智能程序“深蓝”和战胜围棋大师李世石九段的谷歌阿尔法围棋程序等虚拟机器人。

可以说，弱人工智能是目前人工智能研究领域的主要发展趋势，而且这个领域经过几十年的发展，已经取得十分可观的成就。现在的人工智能技术，实际上已经与我们的生活息息相关，许多人工智能本身就已经深入到我们学习、生活甚至娱乐的方方面面。

第二章

现实中的人工智能技术

许多跟我们生活息息相关的高科技产品，其背后都是由复杂巧妙的人工智能技术做支撑的。

一 淘宝网中的机器学习

“双十一”购物节是一年一度的消费者狂欢节，相信每一个购物爱好者都不会错过。当购物者想买一个电压力锅，可能会在淘宝网或者京东等电商网站上进行搜索和浏览，货比三家，这个品牌的商品外形漂亮，那个品牌的商品功能齐全……面对类似比较，购物者常常会举棋不定，购物车里收藏好几件同类商品，但是又不知道买哪个好。不如索性关上电脑，第二天再说。经过一夜的思索，购物者决定就在心仪的两件商品中挑选一件。但等购物者打开电脑后，会发现电脑中淘宝网关于电压力锅的营销与推荐信息的页

面突然增多，而且网页中会给出一个大致的排名，购物者常常会发现自己最心仪的那件商品一般会排列在前几位。

当然，购物者并没有告诉淘宝网自己到底喜欢哪一个。但淘宝网背后有一个名为“机器学习”的计算机程序算法，它能够根据用户的浏览数据、在某个页面停留的时间长短和用户的兴趣偏好来迅速地找到用户最感兴趣的领域和最心仪的商品，并会使用户实时看到的页面与兴趣相符合，还会通过一些资讯、评测或趋势引导等信息让用户获知关于此商品最新的消息和相关价格。这种体验相信很多热衷于网购的人都经历过，而且通常会发出感叹：“这个网页好奇怪！它怎么知道我想看这些信息与商品？”

这个有趣的现象背后，实际上就是被称作“机器学习”的人工智能技术在起作用。“机器学习”分两部分：“机器”和“学习”。“机器”指计算机，“学习”指计算机中的算法可以通过对用户浏览网页时产生的数据进行搜集，并且建立起一个可以训练的模型来预测用户的行为偏好。用户浏览的网页和信息

越多，那机器学习对用户的偏好学习起来就越快速和越准确，这样就挑选了一些符合用户喜好的信息和商品，网站通过网页或邮件等形式推送给用户，供用户参考。可以这样说，“机器学习”就类似于用户的一个小参谋和小秘书，它能够帮助用户在某个时段对所关注的事情做出符合其认知的决策。

二 人机大战：“深蓝”“沃森”和阿尔法围棋程序

2016年上半年，谷歌公司的名为“阿尔法围棋程序”（Alpha Go）的人工智能，在与世界著名围棋选手李世石九段的对战中，以4:1的悬殊比分横扫李世石，成为令全世界媒体瞩目的焦点。

这场人机大战的结果为何如此引人瞩目？因为这是人工智能首次在围棋这样一个以前几乎绝对不可能战胜人类的智力游戏中战胜了人类。实际上，自从20世纪中期计算机问世以来，人类就想象着在未来的某一天，是否能够制造出可以超越人类大脑智能的计算