

人工智能

——赋能万物智联的人工智能技术应用

主 编 || 江跃龙 孟思明 刘 薇

副主编 || 易 丹 马敏敏

西南交通大学出版社

· 成 都 ·

图书在版编目 (C I P) 数据

人工智能：赋能万物智联的人工智能技术应用 / 江
跃龙，孟思明，刘薇主编. —成都：西南交通大学出
版社，2022.12

ISBN 978-7-5643-9032-7

I. ①人… II. ①江… ②孟… ③刘… III. ①人工智
能 IV. ①TP18

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2022) 第 227293 号

Rengong Zhineng

人工 智 能

——赋能万物智联的人工智能技术应用

主编 江跃龙 孟思明 刘 薇

责任 编辑	罗在伟
封面 设计	何东琳设计工作室
出版 发行	西南交通大学出版社 (四川省成都市金牛区二环路北一段 111 号 西南交通大学创新大厦 21 楼)
发行部电话	028-87600564 028-87600533
邮 政 编 码	610031
网 址	http://www.xnjdcbs.com
印 刷	四川玖艺呈现印刷有限公司
成 品 尺 寸	185 mm × 260 mm
印 张	9
字 数	222 千
版 次	2022 年 12 月第 1 版
印 次	2022 年 12 月第 1 次
书 号	ISBN 978-7-5643-9032-7
定 价	38.00 元

图书如有印装质量问题 本社负责退换
版权所有 盗版必究 举报电话：028-87600562



前言

当前，数字化浪潮方兴未艾，以大数据、云计算、人工智能为代表的新一代数字技术日新月异，催生了数字经济这一新的经济发展形态。多年来，消费互联网的充分发展为我国数字技术的创新、数字企业的成长以及数字产业的蓬勃发展提供了重要机遇。伴随着数字技术的融合应用以及我国供给侧结构性改革的不断深化，加快数字技术与实体经济的融合发展已成为共识。

为此，国家已出台相关政策，强调传统产业数字化转型的重要性。2017年，党的十九大报告明确提出要“加快发展先进制造业，推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合”。2020年，国家出台《数字化转型伙伴行动倡议》《中小企业数字化赋能专项行动方案》，其中提出，“针对中小企业典型应用场景，鼓励创新工业互联网、5G、人工智能和工业APP融合应用模式与技术，引导有基础、有条件的中小企业加快传统装备制造联网、关键工序数控化等数字化改造，应用低成本、模块化、易使用、易维护的先进智能装备和系统，优化工艺流程与装备技术，建设智能生产线、智能车间和智能工厂，实现精益生产、敏捷制造、精细管理和智能决策。”2021年国家出台《“十四五”数字经济发展规划》，提出要“高效布局人工智能基础设施，提升支撑‘智能+’发展的行业赋能能力。”可见，在数字经济迅猛发展的背景下，传统产业以数字化转型为方向，实现质量变革、效率变革、动力变革是必然趋势，对实现传统产业与数字技术深度融合发展，符合中国经济发展实际，对促进我国产业迈向中高端，具有十分重大的意义。

对于传统产业而言，数字化转型是利用数字技术进行全方位、多角度、全链条的改造过程，充分发挥数字技术，在传统产业发展中的赋能引领作用，如通过人工智能、大数据、5G等新兴技术赋能传统产业。通过深化数字技术在生产、运营、管理和营销等诸多环节的应用，实现企业以及产业层面的数字化、网络化、智能化发展，不断释放数字技术对经济发展的放

大、叠加、倍增作用。人工智能赋能传统产业转型卓有成效，以传统制造业转型为例，一些传统企业通过实施智能制造试点示范项目，建设具有较高水平的数字化车间或智能工厂，有效提升了生产效率。相关数据显示，这些示范项目改造前后对比明显，生产效率平均提升 37.6%、能源利用率平均提升 16.1%、运营成本平均降低 21.2%、产品研制周期平均缩短 30.8%、产品不良率平均降低 25.6%。可见，数字化转型可将制造优势与网络化、智能化相叠加，有利于提高生产制造的灵活度与精细性，实现柔性化、绿色化、智能化生产。因此，通过加强传统产业与人工智能的融合，促进企业应用人工智能技术联通生产、技术、人力等资源及市场、销售、前端设计各环节，来支撑 AI 场景快速落地，赋能传统产业高质量发展是必由之路。

为此，广州铁路职业技术学院联合广州万维视景科技有限公司，以企业用人为导向，以岗位技能和综合素质为核心，组织专业带头人、企业工程师共同开发本书。

本书以“行业应用案例”贯穿课程，每个单元以相关行业中的真实企业应用案例为基础，涉及制造、交通、电商、财会、传媒、金融、互联网、文旅等多个传统行业，在此过程中培养学生人工智能意识、人工智能技术应用等综合职业能力。本书共含 12 个知识单元，系统讲解了人工智能基础知识及其应用，并通过人工智能技术在各专业场景下的应用案例，解答“人工智能如何赋能传统行业”的问题。

本书可用作职业院校人工智能技术应用专业教材，也可作为人工智能企业培养技能型人才的参考书。

本书的主要特点如下：

1. 教材注重普适性，简单易学，促进“理论教学+科普服务”一体化

本书在课程内容设计方面，非常注重普适性，坚持教学内容的实用性，易学易懂，从学生的本专业出发，通过系统化的基础知识，加深学生对人工智能技术如何赋能传统行业的理解，大大减低人工智能技术的学习门槛。同时，本书采用单元模块化体例，在全面、系统介绍人工智能基础知识的基础上，辅以生动的案例和插图，使理论教学与行业认知交互进行，突出对学生人工智能素养的培养。

2. 结合社会主义先进文化，促进课程思政，落实育人目标

本书结合我国“正能量”的时事热点及政策普及，落实从“思政课程”到“课程思政”的教育工作，提炼人工智能应用场景中的文化基因和价值范式，其转化为社会主义核心价值观具体化、生动化的有效教学载体，在“润物细无声”的知识学习中融入理想信念层面的精神引导。例如，通过春

晚“福袋”机器人、融合祥云及中国红等传统文化元素的“拓荒牛”四足机器人，融合讲解中华民族传统文化、民族自信等思政内容；通过 VR 党建展厅、虚拟青年交通模拟系统，融合讲解科技与素质培养的结合等。

3. 创新内容呈现形式，通过融媒体资源打破时空限制

本书以学生为课堂主体，内容有明确的学习目标、学习内容和学习总结，充分调动学生的积极性。同时，本书还通过融媒体课程资源的建设，使得内容的呈现更加多元、纸质教材与数字资源相得益彰、传统学习形式与在线学习形式充分融合，突出体现新时代融媒体教学特色。

本书作者有着多年实际项目开发经验，并具有丰富的教育教学经验，完成了多轮次、多类型的教育教学改革与研究工作。本书由江跃龙、孟思明、刘薇担任主编，易丹、马敏敏担任副主编，广州万维视景科技有限公司李伟昌、冯俊华等工程师参加编写。其中，江跃龙负责总体策划、组织，并负责单元 1、2、3 的编写，孟思明负责单元 4、5、6 的编写，刘薇负责单元 7、8、9 的编写，易丹负责单元 10、11 的编写，马敏敏负责单元 12 的编写，李伟昌、冯俊华等工程师负责以企业工程师视角对本书内容进行完善。

由于编者水平有限，书中不妥或疏漏之处在所难免，殷切希望广大读者批评指正。

编 者

2022 年 9 月



目 录

单元 1 人工智能基础认知	
——邀您掀开人工智能（AI）神秘面纱	001
单元 2 人工智能技术基础	
——初识人工智能关键技术	017
单元 3 人工智能赋能党建与传统文化	
——让人民学习科技随行	031
单元 4 人工智能计算机视觉赋能制造	
——让制造迈向智造	039
单元 5 人工智能计算机视觉赋能交通	
——让交通拥有“智慧眼睛”	053
单元 6 人工智能自然语言处理赋能电商	
——让电商行业更“懂”用户	063
单元 7 人工智能自然语言处理赋能财会	
——让财会行业“更精准”	075
单元 8 人工智能自然语言处理赋能传媒	
——让传媒行业“自主创作”	083
单元 9 人工智能知识图谱赋能互联网	
——让互联网行业“更活泼”	091
单元 10 人工智能语音处理技术赋能金融	
——让金融行业耳顺“听得懂”	101
单元 11 人工智能机器人赋能文旅服务	
——让文旅服务行业“更贴心”	111
单元 12 人工智能项目开发流程	
——让 AI 走进千家万户	121
参考文献	135

单元 1 人工智能基础认知

——邀您揭开人工智能（AI）神秘面纱

本单元将从人工智能在生活中的简单应用入手，介绍人工智能的基础知识，包括定义、特征、发展历史和研究目标，以及根据人工智能不同的研究方向形成的三大理论学派，将人工智能在实际生活中的浅层知识面展现出来。



- ‘学习目标’
1. 掌握人工智能在生活中的应用。
 2. 掌握人工智能的定义和特征。
 3. 了解人工智能的发展历史。
 4. 了解人工智能的研究目标。
 5. 了解人工智能的三大理论学派。

单元导读



2019年2月4日春晚，一位特殊的“主持人”机器人“福袋”出现在舞台上，如图1-1、图1-2所示。



图1-1 春晚舞台上的机器人“福袋”



图1-2 机器人“福袋”

人们调侃它像个行走的“垃圾桶”，殊不知它竟然会说话。

“福袋”能熟练运用“春晚金句”和各种历史典故，也能够回答主持人提出的各种问题，还能与真人一起唱歌、跳舞。说到自己不会的问题时，“福袋”还会撒娇，表示自己被“为难”到了，如图1-3所示。



图1-3 会撒娇的机器人“福袋”

“福袋”是由阿里巴巴人工智能实验室自主研发的一款天猫精灵机器人。“福袋”的行走路线规划、定点位置，以及在整场直播中与真人的配合互动等，都需要其具备较高的智能水平。可以说“福袋”机器人是人工智能技术的一个应用载体。

人工智能进入人们的生活中，在各个方面都发挥着重要的作用，人们不禁要问，人工智能到底是什么呢？它能用来做什么呢？



单元知识

1.1 人工智能无处不在

1.1.1 智能语音助手

当你忙碌了一天，回到家中，想要听听音乐放松身心时，你可以向家里的智能语音助手发出语音指令，智能语音助手接收指令后，能够即刻为你播放美妙的音乐。

这是智能语音助手较为常见的应用场景。除了百度的“小度”，典型的智能语音助手还有苹果的“Siri”、华为的“小艺”、小米的“小爱同学”、OPPO 的“小布”和 Vivo 的“Jovi”等。

智能语音助手基于智能语音技术与人们进行交流、互动。智能语音交互作为一项全新的交互方式，解放了人们的双手双眼，相比于触控交互、手势交互，这种交互方式使用起来相对便利。例如，在驾驶过程中，智能语音交互不需要正在开车的司机空出手来通过触屏或隔空比划进行屏幕控制，其通过语音指令即可实现相关操作，给人们带来了更为安全舒适的出行体验。

智能语音助手能够帮助用户实现很多功能。用户只要提出“播放歌曲”“今天天气如何”或者“设置明早七点的闹钟”等语音指令，智能语音助手就能聪明地进行相应的安排，方便快捷。图 1-4 所示即为小度车载 OS 语音交互系统，其为车主提供了更为便捷、高效的人车互联模式。



图 1-4 小度车载 OS 语音交互系统

1.1.2 智能刷脸支付

在移动支付高度普及的今天，“用脸就能花钱”的功能也已融入人们的日常生活当中。智

能刷脸支付是基于人工智能、3D 传感、大数据等技术实现的新型支付方式。相较于指纹识别、手型识别等其他生物特征识别方式，智能刷脸支付使用的人脸识别方式的最大优点在于“非接触性”，它能够直接识别支付人的面部特征，大大提升了系统响应速度。同时，人们也能避免因与机器接触而产生的卫生隐患。人们无需拿出手机就可直接进行刷脸支付，方便快捷。

智能刷脸支付能够为涵盖线上、线下的多种消费场景提供高效、便捷的消费支付体验，其应用场景包括商超自助结算大屏、桌面收银机、自动贩卖机等。

图 1-5 所示为校园食堂刷脸就餐应用场景。学生可通过线上系统将人脸信息与餐卡账户绑定，并进行余额充值。充值后，学生再在食堂就餐时，只需对准识别终端扫描人脸即可轻松完成支付。



图 1-5 校园食堂刷脸就餐流程



小思考：商家是否能拿用户的照片去别的地方刷脸消费呢？

1.1.3 智能自动驾驶

随着科技发展，交通工具的选择也越来越丰富。如图 1-6、图 1-7 所示，2020 年 10 月，百度阿波罗（Apollo）自动驾驶出行服务车辆正式开放，用户在“萝卜快跑”APP 上选择并呼叫车辆，车辆会立即响应，并自动驾驶到用户身边，使无车用户的自主出行变得高效便捷。

自动驾驶出行服务的用户体验功能已较为成熟。2022 年 3 月，Apollo 在“萝卜快跑”APP 上的订单突破 30 万。由此可知，智能自动驾驶正在快速被公众接纳，并成为一项出行新选择。



图 1-6 Apollo 自动驾驶出行服务车辆



图 1-7 “萝卜快跑”APP 呼叫页面

目前，部分自动驾驶汽车已经具备应对城市各类复杂场景的自动驾驶能力，如对于智能自动驾驶最棘手的“无保护左转”场景，如图 1-8 所示，即在十字路口，左转和直行的车辆交会造成拥堵和安全风险，这种情况对于人类司机来说都是相当困难的，而在智能自动驾驶的应用层面，这类场景需要车辆完成规划出行路线、定位车道、预测其他车辆的行驶轨迹，以及通过车载传感器扫描车辆之间的间隙等步骤后才能做出决定。目前，部分自动驾驶汽车已经可以做到，其为人们的出行生活带来了许多便利。



图 1-8 Apollo “无保护左转” 模拟场景



1.2 人工智能

由上文可知，人工智能应用场景非常的多，那人工智能到底是什
么呢？

接下来，让我们一起通过学习人工智能的定义、特征以及发展历史来认识“什么是人工
智能”。

1.2.1 人工智能的定义

1956年8月31日，约翰·麦卡锡（John McCarthy）、马文·李·明斯基（Marvin Lee Minsky）等科学家在美国达特茅斯学院开会研讨“如何用机器模拟人的智能”，并首次提出“人工智能（Artificial Intelligence, AI）”这一概念，从此就诞生了人工智能学科。

从那以后，科技工作者发展了众多理论，人工智能的定义也随之扩展。

关于人工智能，目前最典型的定义有以下2个：

（1）人工智能是一门科学，是使机器做那些人类需要通过智能来做的事情；

（2）人工智能是一门关于研究知识的表示、知识获取和知识运用的学科。

纵观这两个定义，不难看出，人工智能具有一定的人类思维，并企图通过对知识的学习，生产出一种新的、能以与人类智能相似的方式做出反应的智能机器。



1.2.2 人工智能的特征

人工智能的特征主要体现在以下3个方面：

1. 通过计算和数据为人类提供服务

人工智能通过芯片等硬件载体来运行或工作，且能够通过对数据进行采集、加工、处理、分析和挖掘，形成有价值的信息流和知识模型，来为人们提供延伸人类能力的服务，实现对人们期望的一些“智能行为”的模拟。

2. 对外界环境进行感知与人类交互

人工智能借助摄像头、麦克风等传感器，获得对外界环境进行感知的能力。具备这些传感器之后，人工智能就可以像人类一样通过视觉、听觉、嗅觉、触觉等接收来自环境的各种信息，产生文字、语音、动作等反应，并与人类进行交流和互动。

简单来说，理想的人工智能可以“看到”美丽的风景，可以“听见”声音，可以“闻到”花香，也可以“感受到”花的柔软。

3. 拥有自适应和学习能力可以演化迭代

在理想情况下，人工智能具有一定的自适应和学习能力，即具有一定的随环境变化而自适应调节、优化、更新的能力，具备适应性、灵活性和扩展性，能够应对不断变化的现实环境。

1.2.3 人工智能的发展历史

人工智能的发展充满着诸多未知，其探索道路也曲折起伏。

从 1956 年开始，人工智能经历了 60 余年的发展，其历程可以划分为 6 个阶段：起步期、启动期、消沉期、突破期、寒冬期和发展期，如图 1-9 所示。

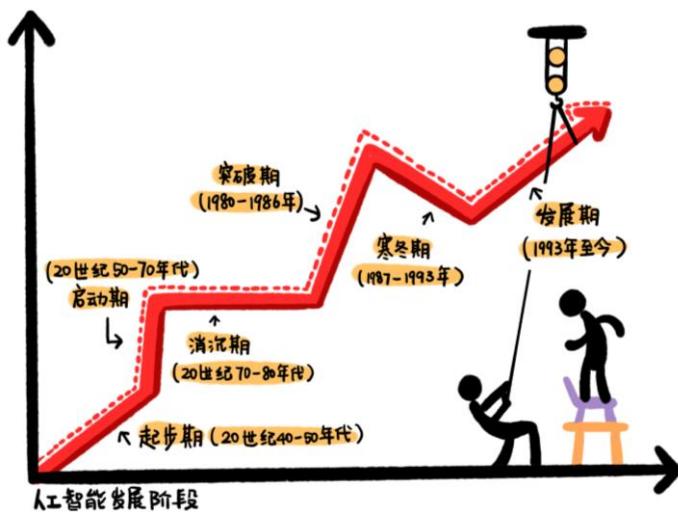


图 1-9 人工智能发展阶段

1. 起步期（20世纪40—50年代）

1950 年，英国计算机科学家艾伦·麦席森·图灵（Alan Mathison Turing）发表论文《计算机器和智能》（《Computing Machinery and Intelligence》）。

1954 年，美国发明家乔治·戴沃尔（George Devol）设计了世界上第一台可编程工业机器人 Unimate。1956 年，乔治·戴沃尔和约瑟夫·恩盖尔柏格合作建立了 Unimation 公司，开创了机器人发展的新纪元，如图 1-10 所示。



图 1-10 乔治·戴沃尔的机器人 Unimate

艾伦·麦席森·图灵设计了一个小测试——“图灵测试”来判定机器是否具有智能——“如果一台机器能够与人类对话，但又不会被人类辨认出自己的机器身份，那它就被称为具有人类智能。”

人工智能的历史车轮滚滚向前，它的出现为人类生活开辟了新的篇章。



小思考：图灵测试是什么？

图灵测试（The Turing test）由艾伦·麦席森·图灵提出，具体指测试者（人）与被测试者（机器）隔开的情况下，人通过一些装置（如键盘）进行随意提问，从而让人判断对面到底是机器还是人。多次测试后，如果机器让平均每个测试者猜错超过总测试次数的 30%，那么这台机器就通过了测试，并被认为具有人类智能。图灵测试是人工智能在哲学层面第一个严肃的提案。

2014 年 6 月，计算机尤金·古斯特曼成为有史以来首台通过图灵测试的计算机，并成功让人类相信它是一个 13 岁的男孩。这被当作是人工智能发展历史中的一个里程碑事件。

2. 启动期（20 世纪 50—70 年代）

1956 年，麦肯锡在达特茅斯会议首次提出“人工智能”这一概念，人工智能诞生。

1957 年，赫伯特·亚历山大·西蒙（Herbert Alexander Simon）、约翰·克里夫·肖（John Clifford Shaw）和艾伦·纽厄尔（Allen Newell）三人共同编写了“通用问题解决器”计算机程序。

1959 年，麦卡锡和明斯基牵头在美国麻省理工学院成立了人工智能实验室。

1966—1972 年，由查理·罗森领导的美国国际斯坦福研究所研制出世界上第一台采用人工智能的移动机器人 Shakey。

1966 年，美国麻省理工学院的约瑟夫·魏泽鲍姆发布了世界上第一个聊天机器人 Eliza，如图 1-11 所示。

```
Welcome to
      EEEEEE LL      IIII   ZZZZZZ  AAAAAA
      EE    LL      II     ZZ  AA  AA
      EEEEEE LL      II     ZZZ  AAAAAAA
      EE    LL      II     ZZ  AA  AA
      EEEEEE LLLLLL IIII   ZZZZZZ  AA  AA

Eliza is a mock Rogerian psychotherapist.
The original program was described by Joseph Weizenbaum in 1966.
This implementation by Norbert Landsteiner 2005.

ELIZA: Is something troubling you ?
YOU: Men are all alike.
ELIZA: What is the connection, do you suppose ?
YOU: They're always bugging us about something or other.
ELIZA: Can you think of a specific example ?
YOU: Well, my boyfriend made me come here.
ELIZA: Is it important to you that your boyfriend made you come here ?
YOU: He says I'm depressed much of the time.
ELIZA: I am sorry to hear that you are depressed.
YOU: It's true. I am unhappy.
ELIZA: Can you explain what made you unhappy ?
YOU: ■
```

图 1-11 Eliza 聊天机器人程序界面

3. 消沉期（20世纪70—80年代）

人工智能在启动期的突破性进展使人们对其寄予了更大的期望，于是人们开始尝试更具挑战性的任务，并提出了一些“不切实际”的研发目标。

然而当时计算机有限的内存和处理速度不足以解决任何实际的人工智能问题，接二连三的失败使人工智能的发展走入低谷，英国政府、美国国家科学委员会等机构也逐渐停止了对人工智能研究的资助。

4. 突破期（1980—1986年）

1981年，日本启动为期10年的“第五代计算机技术开发计划”，英美等国纷纷响应，重新开始为人工智能领域的研究提供大量资金。

1984年，美国计算机科学家道格拉斯·布鲁斯·莱纳特启动了大百科全书（Cyc）项目，其目标是使人工智能的应用能够以类似人类推理的方式工作。

1986年，美国发明家查尔斯·赫尔制造出世界上第一台3D打印机SLA-1。

5. 寒冬期（1987—1993年）

桌面电脑的迅速普及，以及人工智能研究目标的成功概率较低，人们开始对人工智能产生信任危机，各国政府和相关机构纷纷停止了资金投入，这导致人工智能发展陷入了数年的低谷，其理论研究也陷入停滞。

6. 发展期（1994年至今）

“山重水复疑无路，柳暗花明又一村。”人工智能是社会历史发展的必然趋势，各国的研发资助资金源源不断地投入，大力发展人工智能。

1997年，国际商业机器公司（IBM）的深蓝超级计算机战胜了人类国际象棋世界冠军卡斯帕罗夫，成为第一个在标准比赛时限内击败国际象棋世界冠军的电脑系统。

2011年，IBM公司开发的人工智能程序沃森（Watson）参加了哥伦比亚智力问答节目《危险边缘》。

如图1-12所示，表面上沃森只是一块会发声的显示屏，但实际上，它的背后是90台服务器的共同协作，每台服务器还有4个8核中央处理器，内存超过在场所有人类的大脑。

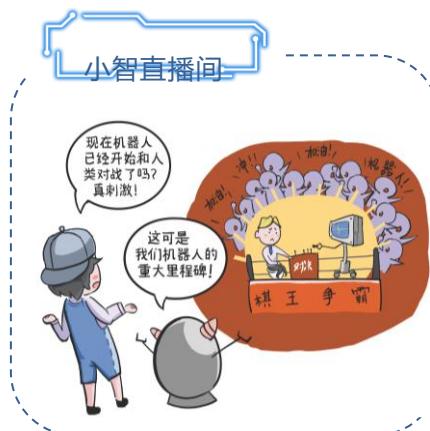




图 1-12 沃森参与节目的剪影

最后，全场唯一一位几乎正确答对了所有问题的选手，竟然是人工智能程序沃森。沃森以三倍的分数优势与其他选手拉开悬殊差距，打败了两位曾经的人类冠军，并赢得了 100 万美元的奖金，属实令人惊叹。

2012 年，加拿大神经学家团队创造了一个具备简单认知能力、有 250 万个模拟“神经元”的虚拟大脑 Spaun，并使它通过了最基本的智商测试。

2013 年，Facebook（脸书）人工智能实验室和百度深度学习研究院成立。

2014 年，在英国皇家学会举行的“2014 图灵测试”大会上，聊天程序尤金·古斯特曼（Eugene Goostman）首次通过了图灵测试。

2014 年，亚马逊公司正式发布了智能音箱产品 Echo，如图 1-13 所示，这是一款可以通过语音控制家庭电器和提供资讯信息的智能音箱产品。随后各大厂商纷纷效仿，均试图抢占用户家庭的市场入口，使得智能音箱产品在短时间内遍地开花。



图 1-13 亚马逊智能音箱产品 Echo

2016 年，阿尔法狗（AlphaGo）战胜围棋世界冠军，再次震惊整个人工智能领域。

人工智能应用产业由此全面开花。人工智能开始与制造业、服务业、零售业、农业等多个行业深度融合，厂家进而推出各式各样的人工智能应用产品。

从人工智能概念的提出到计算机程序的编写，再到成立专门的研究实验室，研制出第一台智能的机器人……，当人工智能的启动键被按下，人们便坐上了科技发展的快车。且看这短短十年，人工智能的发展如火如荼，令人心潮澎湃。

1.3 人工智能的研究目标

人工智能的研究目标，是让机器像人一样具有感知、获取知识、储存知识、推理思考、学习、行动等能力。

基于实现程度的不同，人们将研究目标分作3个层次：弱人工智能、强人工智能和超强人工智能，对应拟人、类人和超越人3个阶段，如图1-14所示，人工智能的级别越高，则代表其越具有人类的思维意识，同时，人们对人工智能的发展表达出了自己的顾虑。

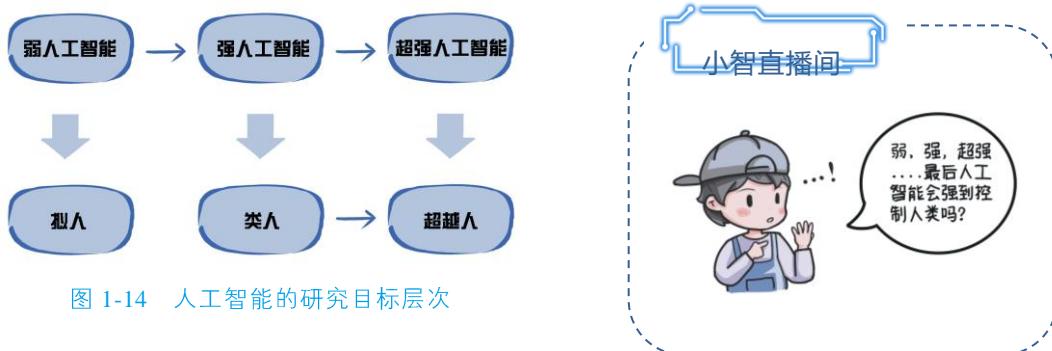


图 1-14 人工智能的研究目标层次

1.3.1 弱人工智能

弱人工智能，又称为限制领域人工智能，指的是擅长于单个方面的人工智能。它能够在特定领域出色地完成任务，但只能做其特定领域内的工作，无法在其他领域有所发展，其工具属性的特征较为明显。

当前的弱人工智能已经接近或达到能够与人类媲美的水平，例如AlphaGo在围棋领域就有非常出色的能力，并多次打败世界围棋冠军。然而，在面对超出领域范围之外的情况时，弱人工智能就会“力不从心”，就像AlphaGo显然无法分辨站在自己面前的动物哪只是猫，哪只是狗，这也是弱人工智能“弱”的原因。

1.3.2 强人工智能

强人工智能，又称通用人工智能，指的是能够执行通用任务的人工智能。它能够像人类一样学习、推理、



认知和解决问题，从而扩展和延伸人的智能，且不局限于特定领域中。具有强人工智能的机器有着与人类相似的智能水平，也有自己的“世界观”和“价值观”，能够全方位、跨领域地解决人类所遇到的问题，它能像人一样去“思考”和“生活”。强人工智能机器能够通过图灵测试，并且代替人类完成大部分的日常工作。

1.3.3 超强人工智能

超强人工智能是哲学家通过推理描述出的一种未来状态，它被定义为“在科学创造力、智慧和社交能力等每一方面都比最强的人类大脑聪明很多的智能”，超强人工智能也被称为是人工智能研究的终极目标。但由于技术水平的限制，人们对这一阶段人工智能的基本形态更多停留在想象和推理层面，只能从哲学角度加以思考。

目前，人工智能技术的发展处于“弱人工智能”阶段，人工智能的发展仍任重而道远。

1.4 人工智能的理论学派

确定了人工智能的研究目标后，如何能实现目标便成为一大难题，人们开始针对人工智能领域提出各类研究方法。关于人工智能的研究方法，不同科学或学科背景的学者有着不同的理解，提出的观点也不同，其归结起来主要分为3个派别，分别为符号主义学派、连接主义学派和行为主义学派。

1.4.1 符号主义学派

符号主义（Symbolicism）是一种基于逻辑推理的智能模拟方法，又称为逻辑主义、心理学派或计算机学派，其实现基础是物理符号系统假设。符号主义学派认为：人类认知和思维的基本单元是符号，如图1-15所示，而认知过程就是在符号表示上的一种运算。

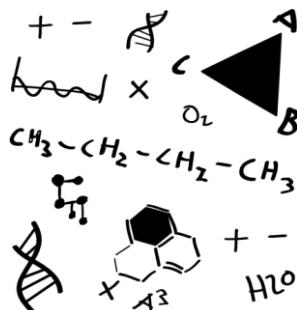


图 1-15 部分符号示例

符号主义学派认为人是一个物理符号系统，计算机也是一个物理符号系统，因此可以用计算机来模拟人的智能行为，即用计算机的符号操作来模拟人的认知过程。这种方法的实质

就是模拟人的左脑抽象逻辑思维，通过研究人类认知系统的功能机理，用某种符号来描述人类的认知过程，并把这种符号输入到能处理符号的计算机中，这样就可以模拟人类的认知过程，从而实现人工智能。

符号主义学派曾为人工智能的发展作出重要贡献，尤其是专家系统的成功开发与应用，为人工智能走向工程应用打下基础，并对实现理论联系实际提供特别重要的意义。在人工智能的其他学派出现之后，符号主义仍然是人工智能的主流派别。

1.4.2 连接主义学派

连接主义（Connectionism）又称仿生学派或生理学派，其认为人工智能源于仿生学。连接主义的主要思想是从人脑神经生理学结构的角度来研究人类智能活动规律。

从神经生理学的观点看，人类智能活动都出自大脑，而大脑的基本结构单元是神经元，整个大脑的智能活动是相互连接的神经元间竞争与协调的结果，它们共同组织成一个网络，称为神经网络。持此种观点的人认为，研究人工智能的最佳方法是模仿神经网络的原理构造一个模型，称为人工神经网络模型（ANN），以此模型为基点开展对人工智能的研究。如图 1-16 所示，连接主义学派从大脑神经元出发，研究出了模仿神经网络原理的人工神经网络模型。连接主义学派从模型到算法，从理论分析到工程实现，为神经网络计算机走向市场奠定基础。

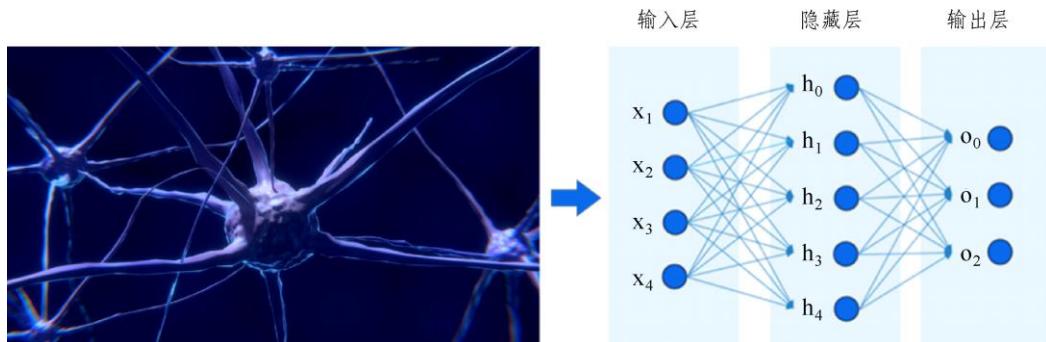


图 1-16 由大脑神经元发展出的人工神经网络模型

1.4.3 行为主义学派

行为主义（Actionism）又称进化主义或控制论学派，其认为人工智能源于控制论。行为主义的主要思想是从人脑智能活动所产生的外部表现行为的角度来研究人类智能活动规律，这种行为的特点是可用“感知-动作”模型来表示。

行为主义产生于 20 世纪初的美国，该理论一反传统心理学，主张心理学不应只是研究人脑中的那种无形的、不可捉摸的东西，即人的意识，而应去研究那种从人的意识中折射出来的看得见、摸得着的客观东西，即人的行为。

行为主义学派把神经系统的工作原理与信息理论、控制理论、逻辑以及计算机联系起来，其早期的研究工作重点是模拟人在控制过程中的智能行为和作用，如对自寻优、自适应、自镇定、自组织和自学习等控制论系统的研究，并进行“控制论动物”的研制。在 20 世纪 80 年代，行为主义学派诞生了智能控制和智能机器人系统。

行为主义学派是 20 世纪末才以人工智能新学派的面孔出现的，引起许多人的兴趣。这一学派的代表成果为六足行走机器人，如图 1-17 所示，它被看作是新一代的“控制论动物”，是一个基于“感知-动作”模型模拟昆虫行为的控制系统。



图 1-17 六足行走机器人



学习总结

我的学习收获

我的心得体会

我的学习拓展

学习评价表

单元名称：_____

学习者姓名：_____

个人评价	
教师评价	
评价反馈	

