

人工智能概述

本章主要介绍人工智能的基本概念、发展历程和主要分支，主要包括：

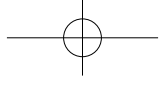
- 人工智能的定义及其核心要素；
- 人工智能的起源与发展历程；
- 学习人工智能的意义与目的；
- 人工智能的主要分支。

本章为后续的学习奠定基础，帮助读者了解人工智能的基本框架与发展背景，并引导读者熟悉人工智能在各个行业中的广泛应用。

1.1 人工智能简介

1.1.1 引言

人工智能（artificial intelligence，AI）是一门新兴学科，它的概念最早是在 1956 年的达特茅斯会议上正式提出的。在其后的几十年里，人工智能在计算机科学的基础上，逐渐发展成集合了数学、哲学、信息论、控制论、神经心理学等研究领域的交叉学科。随着技术的不断突破，人工智能也一步步进入公众视野，引起人们的广泛关注。2016 年 3 月，AlphaGo 和围棋冠军李世石的世纪一战，打破了曾经一度盛行的“人工智能不可能战胜围棋高手”的论断，大众第一次深刻地感受到了人工智能的威力和潜力。到了 2022 年年末，



2 人工智能导论

ChatGPT 的横空出世更是引发了空前的热度，所有人都在讨论——面对越来越强大的人工智能，我们要怎么应用它而不是被其取代。

当前，人工智能已深深融入我们的日常生活之中，从利用人脸识别技术解锁手机，到智能系统精准推送新闻，再到打车软件为我们规划最优路线，这些已成为我们每天常用的便捷功能。不仅如此，扫地机器人完成清洁工作，AI 对手陪练游戏，购物软件提前推荐心仪商品，以及自动驾驶的无人汽车……各种人工智能的落地应用正在大幅提高人们生活的幸福指数。

与此同时，人工智能展现的创造力日益突出，如今为数不少的自媒体从业者都开始选择使用 AI 工具创作新闻稿件，社交平台上更是充斥着 AI 生成的图片。更重要的是，AI 的崛起还为设计行业打开了一个前所未有的可能性世界，例如阿里智能设计实验室的“鹿班”系统，就曾经创下在“双十一”期间设计出数亿张 Banner 的壮举，这样的效率超越了传统设计师行业的极限。由此可见，利用 AI 工具辅助设计，可以为设计师提供更多的创新空间和更高的设计效率，是必然的发展趋势。图 1-1 所示为 AI 工具 Midjourney 生成的香水广告图片。

1.1.2 智能的概念

自人类产生以来，对于智能和它的本质，哲学家和科学家们就从来没有停止过思考和探讨。目前我们对人类智能的产生机制还做不到完全了解，对于智能是什么，不同的学派都有各自的见解。虽然我们还未法给出智能的统一定义，但通过观察智能的外在表现，还是可以总结出如图 1-2 所示的四个特点。



图 1-1 Midjourney 生成的香水广告图片



图 1-2 智能的四个特点

1. 感知

感知是智能活动的前提。人类通过视觉、听觉、嗅觉等感知外界信息，然后才能通过大脑加工获取知识。目前人工智能借助深度学习技术，已在语音、图像识别等领域有了显著进展，感知能力得到大幅提升。

2. 记忆与思维

记忆与思维是智能的重要组成部分。记忆负责存储从外部感知到的信息，而思维通过

比较、分析、推理等过程对记忆中的信息进行处理。人工智能研究的目标是让机器具备类似人类的思维，从而可以解决更复杂的问题。

3. 学习与自适应

学习与自适应能力使人类能够通过与环境的互动积累知识，并根据环境变化调整行为。人工智能也逐步具备这种能力，可以适应不同的外部条件。

4. 行为

如果说感知是输入,那么行为就是输出,是个体针对外部环境信号所做出的响应。同样地,人工智能系统也必须对接收到的感知数据进行适当处理,以此为基础生成相应的行为反应。

1.1.3 人工智能的定义

人工智能，顾名思义是通过人工手段模拟智能，但这一定义过于宽泛。事实上，由于人工智能还是一门新兴学科，各学派对“人工”和“智能”有不同的解释，因此目前学术界尚未形成统一的科学定义。此处仅介绍人工智能最早的定义，该定义是 1956 年麻省理工学院的约翰·麦卡锡在达特茅斯会议上提出的，麦卡锡认为：人工智能就是要让机器的行为看起来像是人所表现出的智能行为一样。

尽管各学派对人工智能的理解存在差异，但其核心理念一致：研究人类思维活动的规律，构建能模拟人类智能行为的机器，探索学习、延伸和扩展人类智能的方法和技术。简言之，人工智能就是通过计算机程序或者硬件来模拟人类智能，让机器可以像人类一样思考和行动。

1.1.4 人工智能的分类

按照人工智能的发展程度不同，可以划分为如图 1-3 所示的弱人工智能、强人工智能和超人工智能三类。

1. 弱人工智能

弱人工智能简称 ANI (artificial narrow intelligence)，也有人称它为“应用型人工智能”，它是针对某一应用方向完成特定任务的人工智能。

弱人工智能并不是真正的智能，它只擅长某一方面的工作，还远远达不到人类逻辑思维的程度，更不会产生自主意识。例如 AlphaGo 系统，虽然它已经展现了强大的能力，让围棋世界冠军面对它都无能为力，但这种优秀却只限于围棋领域。如果你希望自动生成一篇文章,那它就完全束手无策了。同样,ChatGPT 可以与我们对对话,却无法替我们驾驶汽车；Midjourney 可以生成图片，可是文字处理能力却非常有限。诸如此类，我们目前日常生活中接触到的，用于解决我们具体需求的人工智能应用，都属于弱人工智能。

2. 强人工智能

强人工智能简称 AGI (artificial general intelligence) 或者 Strong AI,有人也称它为“通

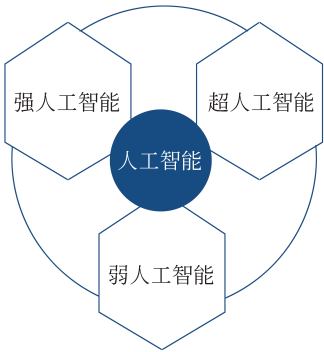
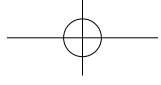


图 1-3 人工智能的分类



4 人工智能导论

用人工智能”，它的概念最早是由加州大学伯克利分校的约翰·罗杰斯·希尔勒提出的。相较弱人工智能注重于专一领域，强人工智能更强调综合的应用，不管面对任何复杂的环境、任何开放型的问题，它都能找到适应和解决的方法。

强人工智能具有和人类相当的智慧水平，人类能够进行的智能活动，强人工智能全部可以做到。同时它还具备真正的推理能力，可以独立思考问题。另外，强人工智能拥有自然语言能力，能够与人进行更顺畅的交流，包括读懂人类特有的情绪，甚至更进一步，直接产生属于自己的审美与情感。

3. 超人工智能

超人工智能简称 ASI (artificial super intelligence)，它也被称作“超级人工智能”。超人工智能目前还是一种假想，科学家们预言它会是一种全面超越人类智慧和能力的新型智能。

限于目前的技术发展水平，当下的研究主要还是集中在弱人工智能，科学家们在这一领域已经取得了非常可观的成就，诸如语音助手、人脸识别、道路导航、自动驾驶等弱人工智能的应用在我们身边无所不在、极为普遍。

1.1.5 人工智能的三个核心要素

数据、算法和算力是人工智能发展最基本、最核心的三个要素，如图 1-4 所示，它们彼此支撑、相互促进，只有这三个要素都保持进步和发展，人工智能才能持续不断地前进。



图 1-4 人工智能的三个核心要素

1. 数据

数据是什么？人类通过感知从外部世界获得信息，而数据就是信息的符号化描述，它可以是文字、数字、图像、音频、视频等形式。

数据是人工智能发展的基础，人工智能需要从大量数据中进行学习，例如各种 AIGC 图片生成工具，它们就是先使用海量的图片训练优化模型，然后才能生成风格各异的作品。

2. 算法

算法是解决某一个问题的具体方法和步骤，针对同一个问题可能会有多个算法，它们的优劣决定了问题处理的效率。

算法是人工智能发展的核心，它直接决定了机器智能化程度的高低。人工智能的算法有很多种类，如机器学习算法、深度学习算法、强化学习算法、进化算法等。这些算法提供了可以实现人工智能的方法与框架。

3. 算力

算力包含硬件和软件两个方面。算力硬件的核心是计算机芯片，主要类型包括 CPU（中央处理器）、GPU（图形处理器）、FPGA（现场可编程门阵列）、ASIC（专用集成电路）等。其中 GPU 是目前 AI 算力的主力，在人工智能领域中应用最广泛。除了这些传统的硬件设备以外，量子计算、光计算等新技术的研究也为算力的发展提供了更多的可能性。

算力的软件部分涵盖了算法、模型、框架、编程语言和开发工具等多个层面。算法和

模型是人工智能系统的核心，它们直接决定了系统所能执行的任务范围及其执行的效率与质量。框架如 TensorFlow、PyTorch 等，则为开发者提供了有力的工具，极大简化了复杂模型的构建与训练过程，从而大幅提升了 AI 算力的应用效能。同时，编程语言和开发工具的不断优化，进一步降低了开发难度，使得更多开发者能够投身于人工智能技术的研发与应用之中。

此外，以云计算为代表的性能扩容技术也在持续进步，为人工智能应用提供了强大的计算和存储支持。图 1-5 所示为具有众多服务器的云计算中心。

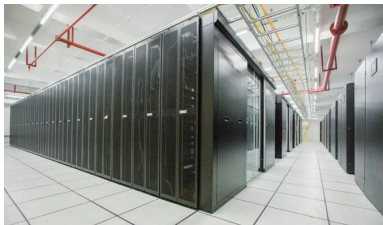


图 1-5 云计算中心

1.2 人工智能的起源与发展

人工智能技术现在已经成为新一轮产业革命的重要驱动力量，在其半个多世纪的成长发展中，历经了多个快速发展的繁荣阶段，也有过低迷瓶颈的时期，整个过程可谓曲折起伏。

1.2.1 第一个发展阶段（1956—1976）

1956 年 8 月，一场为期两个月的研讨会在美国的达特茅斯学院举行，这就是大名鼎鼎的达特茅斯会议。研讨会是由约翰·麦卡锡、马文·明斯基、克劳德·香农等人组织举办的，会议探讨的内容围绕着一个主题——用机器来模拟人类智能。就是在这次会议上，麦卡锡正式确定了 artificial intelligence 这一名词，人工智能就此诞生。

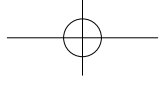
达特茅斯会议为后来人工智能的前进确立了目标。这次会议之后，人工智能进入了一段蓬勃发展的日子，科学家们在这段时间的研究取得了很多突破性的成果。

然而激情退去之后，人们很快发现早期人工智能研究者的豪言壮语似乎并没有实现。由于当时计算机的性能达不到要求，以及可用于训练的数据量不够充足等因素，人工智能大多只能在实验室里解决一些简单的问题，看上去离实际应用有着遥不可及的距离。意识到这个令人失望的事实之后，各大机构立刻停止了对相关研究的资助，之后人工智能的研究陷入了很长一段时间的低迷。

1.2.2 第二个发展阶段（1976—2006）

早期人工智能受冷遇的一大理由就是实用性不足，专家系统（expert system，ES）的成功商业应用打破了这种僵局，新一轮的产业热潮开始兴起。

专家系统是基于知识的系统，它是一种可以一定程度模仿人类专家思维的程序系统。如图 1-6 所示，系统内存储着大量的某一特定领域的专家知识，借助这些知识，专家系统可以处理只有专家才能解决的复杂问题。专家系统是人工智能的一个重要分支，自从 1968 年费根鲍姆创造第一个专家系统 DENDRAL 之后，科学家们对它的研究就在持续进行着，一直到 20 世纪 70 年代中期逐渐走向成熟。



6 人工智能导论

1976 年, 费根鲍姆的研究小组推出另一个专家系统——MYCIN。这个专家系统通过临床知识库对患者进行诊断, 并开出抗生素处方。MYCIN 还能和用户对话, 当医生对诊断产生疑问时, 它可以对之做出详细解释。

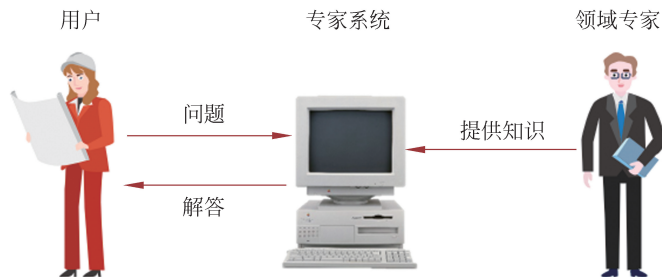


图 1-6 专家系统的功能

这一年斯坦福大学的杜达等人也开始研发地质勘探专家系统 PROSPECTOR, 并最终在 1981 年投入实际使用。PROSPECTOR 系统取得了巨大的经济效益, 1982 年它成功找到一处价值一亿美元的矿藏。

这些专家系统取得的成绩, 让人们开始关注到知识对智能的重要性, 在 20 世纪 80 年代, 知识工程和专家系统成为人工智能研究的主要方向。这一时期涌现了诸如 XCON 等一批著名的专家系统, 掀起一波应用的热潮。

但是随着研究的增多, 人们也很快发现专家系统的很多缺陷, 比如知识获取困难、维护费用高昂、不易升级等。此外, 专家系统能解决的问题仅限于某些特定场景, 实用性非常有限, 于是人们对它的追捧开始慢慢消退。

1.2.3 第三个发展阶段 (2006 年至今)

来到 21 世纪, 随着互联网的发展, 我们进入了数据爆发的时代。海量、多维度的数据为人工智能提供了“养料”, 同时计算机性能的不断突破以及云计算的出现, 使人工智能有了算力的支撑。2006 年, 杰弗里·辛顿在《科学》杂志上提出深度学习的概念, 人工智能的算法迎来了重大突破, 一个新的时代来临了。

相比传统机器学习, 深度学习能够构建更多层次的神经网络, 因此具有更强的数据处理能力。深度学习还可以从原始数据中自动提取有用的特征, 这使得它可以在没有专家指导的情况下, 通过不断地调整和优化来进行自我学习, 而且数据量越大, 它学习的效果就越好。



图 1-7 Sora 样片中的画面

这种强大的学习能力和特征提取能力, 使得深度学习在一些数据量庞大的领域表现优越, 比如图像识别、语音识别、自然语言处理和机器翻译等。如今爆火的 ChatGPT 以及各种图像生成、视频生成大模型都是在深度学习的基础上发展而来。图 1-7 所示为视频生成大模型 Sora 样片中的画面。

毫无疑问, 未来人工智能将继续突飞猛进, 带给我们更多的惊喜。尽管在此过程中可能还会遇到挑战或暂时停滞, 但人类探索人工智能的步伐不会停止。

1.3 学习人工智能的意义

现如今,人工智能蓬勃发展,正在成为推动经济建设和社会进步的重要力量,同时也催生了对 AI 人才的大量需求。作为新时代的大学生,为了更好地应对未来社会的挑战,掌握人工智能的基本原理和应用已成为迫在眉睫的任务。

1. 推动科技进步

人工智能是现代科技的核心驱动力之一,它被广泛应用于自动驾驶、智能医疗、无人机、语音识别、图像识别等领域。掌握人工智能技术,能够为科技创新注入新的活力,推动更多领域的突破。

2. 提升职业竞争力

随着人工智能技术的普及,全球各行业对 AI 人才的需求日益增加。学习人工智能可以帮助个人在职场中获得竞争优势,开拓高薪且前景广阔的职业发展机会。

3. 有助于解决复杂问题

人工智能具有处理大数据、复杂决策和智能预测的能力,能够帮助人类解决传统方法难以解决的复杂问题。学习人工智能,有助于掌握这些工具,从而在各类项目中提高效率和优化成果。

4. 推动产业转型与创新

人工智能在制造、金融、医疗、农业等传统行业中,正引领智能化转型,推动整个产业的变革与创新。如图 1-8 所示,从汽车制造到电子产品组装,人工智能的应用极大地提高了效率和精确度。学习 AI 可以帮助从业者把握行业的最新动向,助力企业保持竞争优势。



图 1-8 无人车间里的机器人装配线

5. 顺应社会发展的必然趋势

随着人工智能技术逐渐渗透到各个生活领域,未来的社会将会更多依赖智能化服务和自动化系统。学习人工智能不仅是适应这一趋势的必要手段,更是参与构建未来智能社会的重要途径。

6. 助力艺术设计类学生的专业发展

人工智能正推动艺术设计的变革,它减少了重复性工作,使创作更加高效。如今,AIGC 工具已达到初级设计师的水平,结合 AI 进行创作成为热门趋势。学习人工智能可以提升设计创新能力,帮助设计师更好地运用 AI 工具创作出富有创意的作品。

1.4 人工智能的主要分支

人工智能是一个广阔而复杂的领域,里面包含非常多的分支,它们每一个都有各自的应用方向,但彼此之间又互有交叉,紧密联系在一起。在本节中,将选择其中几个主要

分支进行介绍，希望通过对它们的学习，大家能更全面地认识和理解人工智能这门复杂的学科。

1.4.1 机器学习

机器学习是人工智能领域的一个关键分支，它赋予了计算机从数据中学习和改进的能力，目前备受瞩目的深度学习技术，实际上就是机器学习的一个子集。如图 1-9 所示，机器学习的核心在于利用大量数据训练模型，随后运用这些训练好的模型来处理新的数据，进而做出准确的预测或决策。简而言之，机器学习是要模拟人脑的学习过程，让计算机能够像人一样从经验中汲取知识，不断优化自身的算法和模型，以适应各种复杂环境与任务。它是计算机拥有智能的基础，是人工智能得以实现的重要手段之一。



图 1-9 机器学习的流程

1.4.2 神经网络

神经网络是人工神经网络（artificial neural network, ANN）的简称，它是一种模拟人类大脑工作方式的计算模型。我们知道，人脑是由数以亿计的神经元连接而成的。神经网络与此类似，它包含众多相互连接的神经元。每个神经元都是一个独立的处理单元，它们接收别的神经元传过来的信号，经过特定的计算处理之后，再把结果传递给其他与之相连的神经元。通过大量神经元的协同合作，神经网络就可以完成复杂的工作任务。

神经网络中的神经元一般都分布在输入层、隐藏层和输出层上。如图 1-10 所示，输入层负责接收来自外部的数据，然后传递给隐藏层。隐藏层是神经网络中的关键部分，承担着处理输入数据并提取特征的重要任务。经过一个或多个隐藏层的加工之后，数据最终被传递到输出层上生成结果。各层神经元之间的连接都有一个权值，神经网络训练的过程就是通过

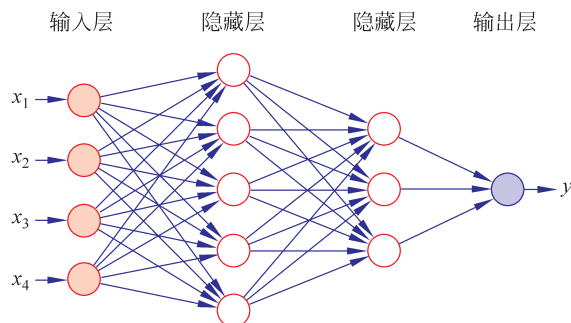


图 1-10 一个典型的多层前馈神经网络

学习算法不断调整和优化这些连接权值，目标是使输出结果与预期结果尽可能接近。

1.4.3 机器人技术

机器人技术也属于人工智能的一个重要分支，它是一门跨领域的综合性技术，涵盖了机器人的机械结构、电气系统和控制系统等多方面的技术。如图 1-11 所示，机械结构就好比是身体，塑造了机器人的外观形态和运动方式；电气系统是心脏，为机器人提供源源不断的动力支持；而真正让机器人充满“智慧”的还是控制系统，它相当于大脑，从外部接收信息，并指挥机器人执行各种操作。

1.4.4 专家系统

专家系统用于处理只有专家才能解决的复杂问题。如图 1-12 所示，专家系统的结构一般包括六个组成部分：人机交互界面、知识库、推理机、解释器、综合数据库和知识获取。其中最关键的就属知识库和推理机了，它们是专家系统的核心。

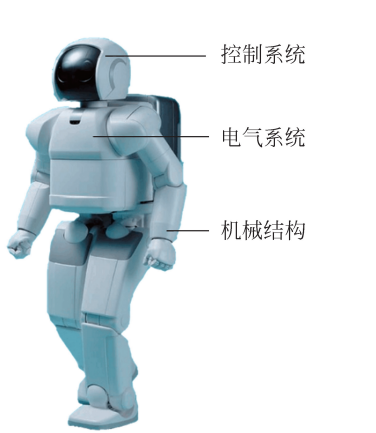


图 1-11 机器人技术涵盖了控制系统、电气系统和机械结构等多个方面

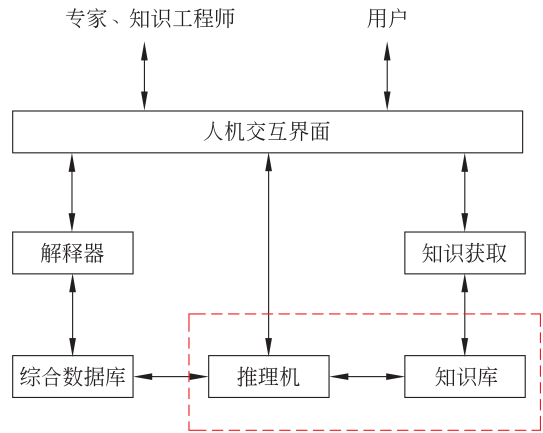


图 1-12 专家系统的结构

知识库存储着众多针对某个领域的专家知识，它们由知识库管理系统负责组织与维护。当有问题需要解决时，知识库管理系统能够迅速从中检索到相关知识，为后续的推理提供依据。

推理机是专家系统的执行机构。它接收用户输入的问题和相关数据，然后比对知识库中的知识进行推理与判断，经过一系列缜密的分析和逻辑运算后，最终为用户生成准确可靠的答案或建议。

除了知识库和推理机外，其他几个部分也都各有其对应的职责，它们共同支撑着专家系统的运行。其中知识获取是一个重要环节，它承担着从各种渠道获得知识的任务。解释器则是负责对系统的工作过程和输出结果进行说明，以帮助用户更深入地理解决策背后的逻辑。而人机交互界面是用户与专家系统沟通的桥梁，所有的输入输出工作都要通过它来完成。至于输入的数据，以及推理过程中产生的各种结果，最终都将被送到综合数据库中

保存，以供系统调用。

专家系统的应用领域很广，自 20 世纪 80 年代开始，它就在很多行业实现了大规模商业化应用。随着时间的推移，专家系统的性能也持续增强，特别是与深度学习等新兴人工智能技术的融合，更是进一步提升了它的智能化水平，为其未来的发展开辟了更广阔的空间。

1.4.5 计算机视觉

计算机视觉又被称为机器视觉，是一门研究如何让计算机等设备“看世界”的学科。借助神经网络和深度学习等技术，计算机视觉可以对捕捉到的图像和视频进行深入分析，并从中提取出有价值的信息，从而实现对人类视觉能力的模仿及扩展。



图 1-13 计算机视觉的主流应用方向

由于视觉是人类获取信息的主要渠道，所以计算机视觉自然也就成为人工智能的一个热门分支。如图 1-13 所示，计算机视觉主要应用于图像分类与识别、目标跟踪、虚拟现实与增强现实，以及图像生成等领域。从智能手机的面部解锁，到自动驾驶汽车的障碍物识别，再到各种复杂的工业自动化操作，计算机视觉都在其中发挥着重要的作用。

1.4.6 自然语言处理

自人工智能问世以来，自然语言处理就始终是其重要研究领域之一，肩负着打破人机沟通障碍、实现无缝交流的任务。正是有了它的加持，计算机才能够理解、生成人类的语言，以更智能化的方式为我们提供服务。

经过数十年的发展，自然语言处理技术如今已经与我们的生活紧密相连，成为现代信息社会不可或缺的一部分，它的主要应用有聊天机器人、文本挖掘与分类、语音识别与合成、机器翻译等。

1.5 小结

本章介绍了人工智能的概念、发展历史、主要应用场景，以及各大研究方向。希望通过对它们的讲述，能够让大家全面了解人工智能的世界，为后面更深入地探索打好基础。学习人工智能的意义深远且广泛，它不仅关乎个人技能的提升以及职业发展的规划，还能够帮助我们更好地理解这个快速变化的世界，并为社会进步贡献出最大的力量。

自 20 世纪 50 年代以来，人工智能历经了半个多世纪的发展，虽然几经波折，但始终没有停止前进的脚步。如今，它已经被广泛应用到工业生产、艺术创作、图像处理、生物