

项目1 人工智能概论



微课+课件



项目目标

1. 掌握人工智能的概念。
2. 理解强人工智能与弱人工智能的区别。
3. 了解人工智能技术的发展历史。
4. 掌握人工智能的研究和应用。
5. 了解相关领域人工智能技术的应用。
6. 了解人工智能时代提供的岗位和对人才的需求。

项目导读



作为计算机科学的一个分支，人工智能（artificial intelligence，AI）是研究、开发用于模拟、延伸和扩展人的智能的理论、方法、技术及应用系统的一门新的技术科学，是一门自然科学、社会科学和技术科学交叉的边缘学科，它涉及的学科内容包括哲学、认知科学、数学、神经生理学、心理学、计算机科学、信息论、控制论、不定性论、仿生学等。

人工智能试图了解智能的实质，并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。人工智能的研究范畴包括自然语言学习与处理、知识表现、智能搜索、推理、规划、机器学习、知识获取、组合调度、感知、模式识别、逻辑程序设计、软计算、神经网络、复杂系统、遗传算法、人类思维方式等。一般认为，人工智能最关键的难题还是机器自主创造性思维能力的塑造与提升。



学习笔记



项目实施

任务 1.1 人工智能的概念

人工智能自诞生以来，其理论和技术日益成熟，应用领域也不断扩大，可以设想，未来人工智能带来的科技产品将会是人类智慧的“容器”。人工智能是对人的意识、思维的信息加工过程的模拟。人工智能不是人的智能，但能像人那样思考，甚至也可能超过人的智能。因此，人工智能是一门极富挑战性的科学。

1.1.1 人工智能的定义

人工智能的定义可分为两部分，即“人工”和“智能”。

“人工”比较好理解，有时我们也会进一步考虑什么是人力所能及制造的，或者人自身的智能程度有没有高到可以创造人工智能的地步等。

至于什么是“智能”，这个问题就复杂多了，它涉及诸如意识、自我、思维（包括无意识的思维）等问题。事实上，人类唯一了解的智能是人本身的智能，但我们对自身智能的理解受限，对构成人的智能的必要元素也了解有限，很难准确定义出什么是“人工”制造的“智能”。因此，人工智能的研究往往涉及对人的智能本身的研究（图 1-1），其他关于动物或人造系统的智能也普遍被认为是与人工智能相关的研究课题。

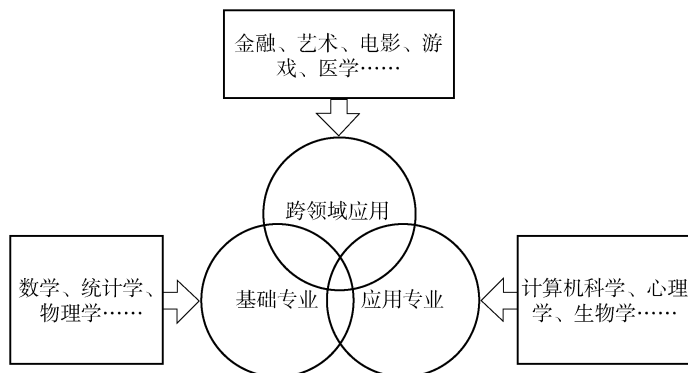


图 1-1 人的智能

20 世纪 70 年代以来，人工智能被称为是世界三大尖端技术（空间技术、能源技术、人工智能）之一，也被认为是 21 世纪三大尖端技术（基因工程、纳米科学、人工智能）之一。近 30 年来，该技术发展迅速，在很多学科领域都获得了广泛应用，并取得了丰硕的成果。

人工智能与思维科学的关系是实践和理论的关系，人工智能是思维科学技术应

用层次的一个分支。从思维观点看，人工智能不能仅局限于逻辑思维，也要考虑形象思维、灵感思维，只有这样才能促进人工智能取得突破性发展。

1.1.2 强人工智能与弱人工智能

就其本质而言，人工智能是对人的思维信息过程的模拟。对于人的思维模拟可以从两个方面进行：一是结构模拟，仿照人脑的结构机制，制造出“类人脑”的机器；二是功能模拟，暂时撇开人脑的内部结构，从其功能过程进行模拟。现代电子计算机的产生便是对人脑思维功能的模拟，是对人脑思维的信息过程的模拟。

强人工智能（bottom-up AI），又称多元智能，大多数研究人员希望他们的研究最终被纳入多元智能，因为其结合了所有的技能并且具有超越大部分人类的能力。有些人认为要达成此目标，可能需要拟人化的特性，如人工意识或人工大脑。这些问题被认为体现了人工智能完整性：为了解决其中一个问题，必须解决全部的问题。对一个简单和特定的任务而言，如机器翻译，要求机器按照作者的论点（推理），知道什么是被人谈论（知识），忠实地再现作者的意图（情感计算），因此，机器翻译被认为具有人工智能完整性。

强人工智能的观点认为有可能制造出真正能推理和解决问题的智能机器，并且这样的机器将被认为是有知觉的、有自我意识的。强人工智能分为两大类：

（1）类人的人工智能，即机器的思考和推理就像人的思维一样；

（2）非类人的人工智能，即机器产生了和人完全不一样的知觉和意识，使用和人完全不一样的推理方式。

弱人工智能（top-down AI）的观点认为不可能制造出真正能推理和解决问题的智能机器，这些机器只不过是看起来像是智能的，但并不真正拥有智能，也不会有自主意识。如今主流的研究活动都集中在弱人工智能上，并且这一领域的研究已经取得可观的成就，而强人工智能的研究还处于停滞不前的状态。



学习笔记



任务 1.2 人工智能发展历史

科学家已经制造出了汽车、火车、飞机、收音机等技术系统，它们模仿并拓展了人类身体器官的功能。但是，技术系统能不能模仿人类大脑的功能呢？截至目前，也仅仅知道人脑是由数十亿个神经细胞组成的器官（图 1-2），我们对它还知之甚少。



图 1-2 人脑外观

1.2.1 电子计算机

电子计算机通称电脑，简称计算机，是一种通用的信息处理机器，它能执行可以详细描述的任何过程。用于描述解决特定问题的步骤序列称为算法，算法可以变成软件（程序），确定硬件（物理机）能做什么和做了什么。创建软件的过程称为编程。

几乎每个人都用过计算机，人们玩计算机游戏，或用计算机写文章、在线购物、听音乐或通过社交媒体与朋友联系。计算机被用于预测天气、设计飞机、制作电影、经营企业、完成金融交易和控制生产等。

世界上第一台通用电子数字计算机 ENIAC 诞生于 1946 年，中国第一台电子计算机诞生于 1958 年。在 2020 年 6 月 23 日发布的全球超级计算机 500 强榜单中，中国入围的超级计算机数量为 226 台，总体份额占比超过 45%，位列世界第一。

但是，电子计算机到底是什么机器？一个计算设备怎么能执行这么多不同的任务？现代电子计算机被定义为“在可改变的程序控制下，存储和操纵信息的机器”。该定义主要包括以下 2 个关键要素。

(1) 电子计算机是用于操纵信息的设备。这意味着我们可以将信息输入电子计算机，电子计算机将信息转换为新的、有用的形式，然后输出或显示信息。

(2) 电子计算机在可改变的程序控制下运行。电子计算机不是唯一能操纵信息的机器。当使用简单的计算器来运算一组数字时，就是在输入信息（数字）、处理信息（如计算连续数字的总和），然后显示信息。另一个简单的例子是在用油泵给油箱加油时，油泵将某些输入（当前每升汽油的价格和来自传感器的信号、汽油流

入汽车油箱的速率)转换为加了多少汽油和应付多少钱等信息。但计算器或油泵并不是完整的电子计算机,尽管这些设备实际上可能包含有嵌入式计算机(芯片),但与电子计算机不同,它们被构建为执行单个特定任务。

1.2.2 人工智能学科的诞生

电子计算机的出现使信息存储和处理的各个方面都发生了变革,计算机理论的发展产生了计算机科学并最终促使人工智能的出现。电子计算机这个用电子方式处理数据的发明,为人工智能的可能实现提供了一种媒介。

人工智能的传说甚至可以追溯到古埃及,但随着1946年电子计算机的出现,才开始真正有了可以模拟人类思维的工具,直到现在,无数科学家为实现这个目标而努力着。如今,全世界几乎所有大学的计算机系/学院都有人在研究这门学科,计算机、软件工程、电子信息、自动化等许多专业的大学生也都开始学习相关课程,在研究人员不懈的努力下,现代计算机似乎已经变得十分聪明了。

1997年5月,IBM公司研制的深蓝计算机战胜了国际象棋大师卡斯帕罗夫,这是人工智能技术优势的一次完美表现。大家或许不会注意到,在一些地方,计算机正在帮助人们从事曾经只属于人类的工作,计算机因其高速和准确的特性发挥着重要作用。

我国政府及社会各界都高度重视人工智能学科的发展。2017年12月,人工智能入选“2017年度中国媒体十大流行语”。2019年6月17日,国家新一代人工智能治理专业委员会发布《新一代人工智能治理原则——发展负责任的人工智能》,提出了人工智能治理的框架和行动指南。

1.2.3 人工智能的发展历程

事实上,人工智能学科60余年的发展历程还是颇具坎坷的,大致可划分为6个阶段(图1-3)。

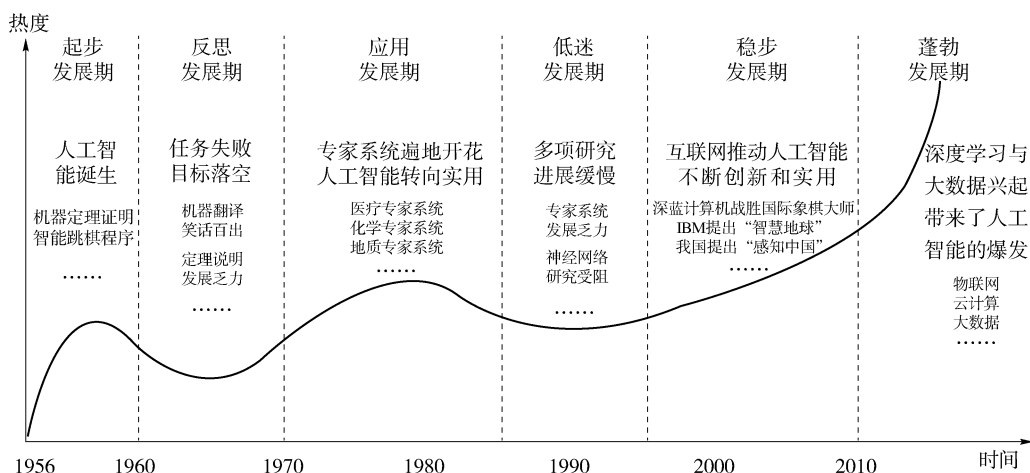


图 1-3 人工智能的发展历程



(1) 起步发展期：20 世纪 50 年代中至 60 年代初。人工智能概念在 1956 年被首次提出后，相继取得了一批令人瞩目的研究成果，如机器定理证明、智能跳棋程序、Lisp 表处理语言等，掀起了人工智能发展的第一个高潮。

(2) 反思发展期：20 世纪 60 年代初至 70 年代初。发展初期的突破性进展大大提升了人们对人工智能的期望，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，接二连三的失败和预期目标的落空（例如无法用机器证明两个连续函数之和仍是连续函数、机器翻译闹出笑话等），使人工智能的发展走入了低谷。

(3) 应用发展期：20 世纪 70 年代初至 80 年代中。20 世纪 70 年代出现的专家系统模拟人类专家的知识和经验解决特定领域的问题，实现了人工智能从理论研究走向实际应用、从一般推理策略探讨转向运用专门知识的重大突破。专家系统在医疗、化学、地质等领域取得成功，推动人工智能走入了应用发展的新高潮。

(4) 低迷发展期：20 世纪 80 年代中至 90 年代中。随着人工智能的应用规模不断扩大，专家系统存在的应用领域狭窄、缺乏常识性知识、知识获取困难、推理方法单一、缺乏分布式功能、难以与现有数据库兼容等问题逐渐暴露出来。

(5) 稳步发展期：20 世纪 90 年代中至 2010 年。由于网络特别是互联网技术的发展，信息与数据的汇聚不断加速，互联网应用的不断普及加速了人工智能的创新研究，促使人工智能技术进一步走向实用化。

(6) 蓬勃发展期：2011 年至今。随着互联网、物联网、云计算、大数据等信息技术的发展，泛在感知数据和图形处理器（graphics processing unit, GPU）等计算平台推动了以深度神经网络为代表的人工智能技术的飞速发展，大幅跨越科学与应用之间的“技术鸿沟”，图像分类、语音识别、知识问答、人机对弈、无人驾驶等具有广阔应用前景的人工智能技术突破了从“不能用、不好用”到“可以用”的技术瓶颈，人工智能发展迎来爆发式增长的新高潮。

1.2.4 人工智能产生的必然性

人工智能技术的发展反映了科技发展的要求，它的产生有其必然性。

(1) 人工智能是工具进化的结果。与以前的劳动工具相比，人工智能的进步之一是可以对大脑进行模拟。人工智能技术超越以往的技术，推动了科技的发展。人工智能比以前的工具吸收了更多的肢体功能，它高度模仿人类技能，拟人性强，具有拟人装置的特征。

(2) 人工智能响应科技发展的要求。人工智能的传播产生了许多新行业，它们的发展速度和模式超越了以前。在生产过程中应用的任何重大科学与技术创新都需要发展生产工具、设施、工人和生产管理方法，从而进一步提高科技、扩大能力和提高人类在改变客观世界中的效率。人工智能作为一种辅助工具，其作用是协助人类重建客观世界，最大限度地提高效率，符合科技发展的要求。人工智能的快速发展，解放了人类的智能、身体能量等，提高了管理和机器生产效率，扩大了工人的实际工作领域，从而加速了科技发展。

任务 1.3 人工智能的研究

最初，繁重的科学和工程计算是要人脑来承担的，如今计算机不但能完成这种计算，而且能够比人脑做得更快、更准确，因此，人们已不再把这种计算看作是“需要人类智能才能完成的复杂任务”。可见，复杂任务的定义是随着时代的发展和技术的进步而变化的，人工智能这门科学的具体目标也自然随着时代的变化而发展。它一方面不断获得新的进展，另一方面又转向更有意义、更加困难的目标。

1.3.1 人工智能的研究领域

人工智能的研究领域极为广泛，涉及人类创造所需要的诸如数学、物理、信息科学、心理学、生理学、医学、语言学、逻辑学及经济、法律、哲学等重要学科。人工智能的应用领域也分布广泛，主要包括知识发现、自动推理和搜索方法、机器学习、深度学习、自然语言处理、计算机视觉、智能机器人、自动程序设计、数据挖掘等方面（图 1-4）。

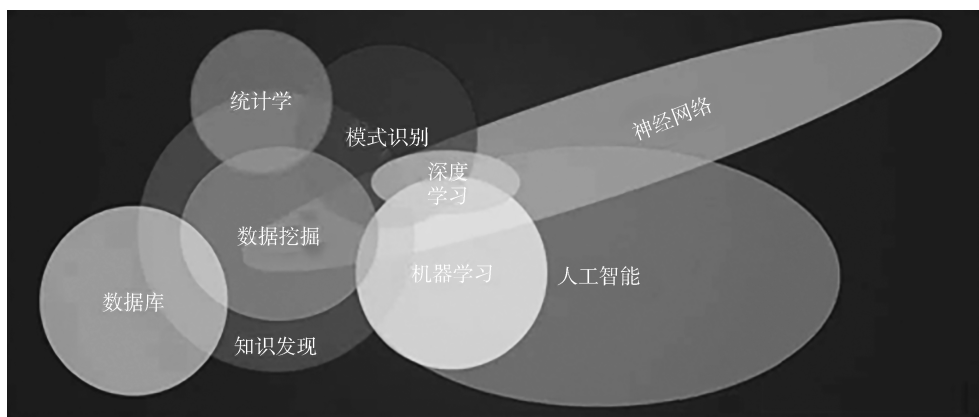


图 1-4 人工智能的应用领域

（1）深度学习。基于现有数据进行学习操作，是机器学习研究中一个新的领域，其动机在于建立模拟人脑进行分析学习的神经网络，模仿人脑的机制来解释数据，如图像、声音和文本（图 1-5）。

（2）自然语言处理。指用自然语言与计算机进行通信的一种技术，是人工智能的分支学科。它研究用计算机模拟人的语言交际过程，使计算机能理解和运用人类社会的自然语言，如汉语、英语等，实现人机之间的自然语言通信，以代替人的部分脑力劳动，包括查询资料、解答问题、摘录文献、汇编资料及一切有关自然语言信息的加工处理过程。例如，生活中电话机器人的核心技术之一就是自然语言处理。



图 1-5 神经网络与深度学习

(3) 计算机视觉。指用摄影机和计算机等各种成像系统代替人眼（视觉器官）对目标进行识别、跟踪和测量，并进一步做图形处理，使处理后的图像更适合人眼观察或仪器检测。计算机视觉应用的实例有很多，包括用于控制过程、导航、自动检测等方面（图 1-6）。

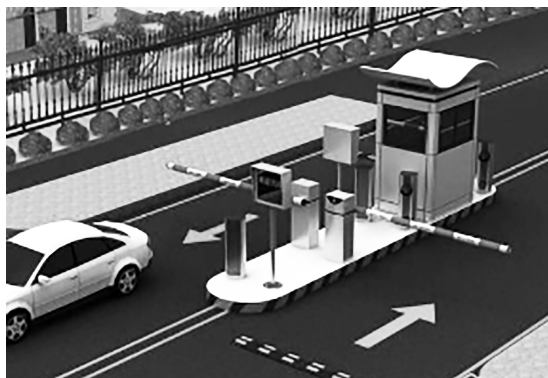


图 1-6 计算机视觉应用

(4) 智能机器人（图 1-7）。如今我们的身边逐渐出现很多智能机器人，它们具备形形色色的内部信息传感器和外部信息传感器，如视觉、听觉、触觉、嗅觉。除了具有感受器外，它们还有效应器，作为作用于周围环境的手段。这些机器人都离不开人工智能的技术支持。

科学家们认为，智能机器人的研发方向是给机器人装上“大脑芯片”，从而使其智能性更强，在认知学习、自动组织、对模糊信息的综合处理等方面将会前进一大步。

(5) 自动程序设计。指根据给定问题的原始描述，自动生成满足要求的程序。它是软件工程和人工智能相结合的研究课题。自动程序设计主要包含程序综合和程序验证两方面内容。前者实现自动编程，即用户只需告知机器“做什么”，无须告诉“怎么做”，后一步的工作由机器自动完成；后者是程序的自动验证，自动完成正确性检查，其目的是提高软件生产率和软件产品质量。该研究的重大贡献之一，是把程序调试的概念作为问题求解的策略来使用。



图 1-7 智能机器人

(6) 数据挖掘。指从大量数据中通过算法搜索隐藏于其中的信息的过程。它通常与计算机科学有关，并通过统计、在线分析处理、情报检索、机器学习、专家系统（依靠过去的经验法则）和模式识别等诸多方法来实现上述目标。它的分析方法包括分类、估计、预测、相关性分组或关联规则、聚类 and 复杂数据类型挖掘。

人工智能技术的三大结合领域分别是大数据、物联网和边缘计算（云计算）。经过多年的发展，大数据在技术体系上已经趋于成熟，人工智能领域的机器学习也是大数据分析比较常见的方式。物联网是人工智能的基础，也是未来智能体重要的落地应用场景，所以学习人工智能技术也离不开物联网知识。人工智能领域的研发对于数学基础的要求比较高，具有扎实的数学基础对于掌握人工智能技术很有帮助。

1.3.2 人工智能在计算机上的实现方法

人工智能在计算机上实现时有两种不同的方式，为了得到相同的智能效果，两种方式通常都可使用。

(1) 采用传统的编程技术，使系统呈现智能的效果，而不考虑所用方法是否与人或生物机体所用的方法相同。这种方法称为工程学方法，它已在一些领域内做出了成果，如文字识别、计算机下棋等。

(2) 模拟法，它不仅要看效果，还要求实现方法和人类或生物机体所用的方法相同或类似。遗传算法和人工神经网络（ANN）均属于这个类型。遗传算法模拟人类或生物的遗传进化机制，人工神经网络则是模拟人类或动物大脑中神经细胞的活动方式。



任务 1.4 人工智能的应用领域

随着人工智能技术研究与应用的持续和深入发展,人工智能对传统行业的带动效应已经显现, AI+ 的系列应用生态正在形成。人工智能已广泛应用到制造、医疗、交通、家居、安防、网络安全等多个领域。

(1) 智能制造(图 1-8)。我国在快速发展的网络信息技术和先进制造技术推动下,制造业智能化水平大幅提高,我国自主研发的多功能传感器、智能控制系统已逐步达到世界先进水平。



图 1-8 智能制造

(2) 智慧医疗。人工智能技术已经逐渐应用于药物研发、医学影像、辅助治疗、健康管理、基因检测、智慧医院(图 1-9)等领域。其中,药物研发的市场份额最大,利用人工智能可大幅缩短药物研发周期,降低成本。

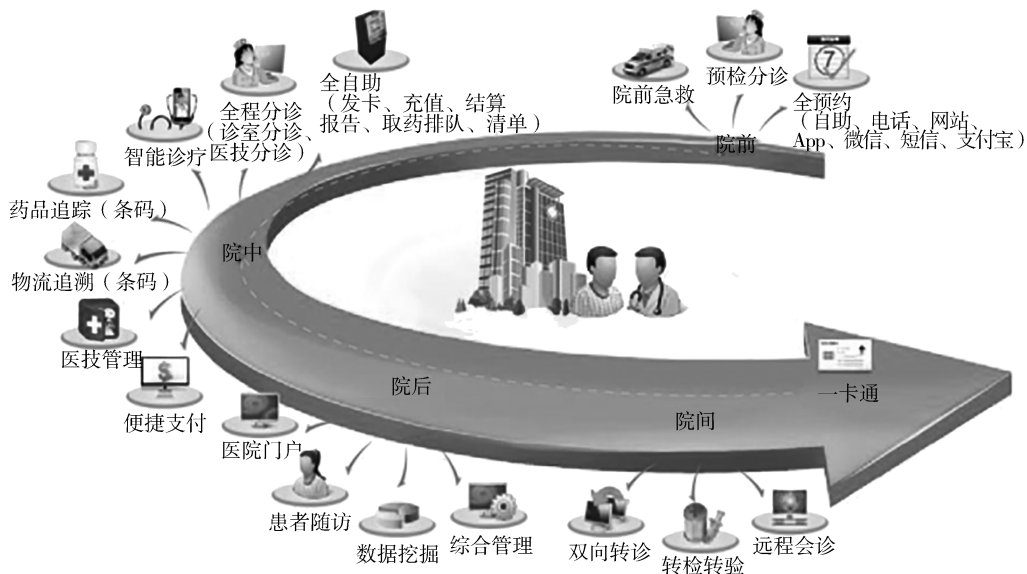


图 1-9 智慧医院