

# 人工智能及其应用

尚福华 李军 王梅 卢爱平 © 编著

石油工业出版社

# 人工智能及其应用

尚福华 李 军 王 梅 卢爱平 编著

石油工业出版社

## 内 容 提 要

本书系统介绍了人工智能的基本原理、方法及应用。全书内容包括三大部分：第一部分详述了人工智能的基本概念、知识表示、搜索策略、推理的逻辑基础、不确定性推理等人工智能的基本技术；第二部分阐述了归纳学习、统计学习、神经网络、Agent 技术等的基本原理和方法。第三部分介绍了人工智能在实际生产中的相关应用，特别对机器学习和 Agent 技术进行了较为详细的叙述。

本书内容丰富、论述清楚，逻辑严谨，理论部分配有习题，可作为大学本科或研究生的教材，也适合作为一般研究人员的参考书。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

人工智能及其应用/尚福华等编著.  
北京:石油工业出版社,2005.5  
ISBN 7-5021-5054-4

I. 人…  
II. 尚…  
III. 人工智能  
IV. TP18

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 030557 号

出版发行:石油工业出版社

(北京安定门外安华里 2 区 1 号 100011)

网 址:www.petropub.cn

总 机:(010) 64262233 发行部:(010) 64210392

经 销:全国新华书店

印 刷:河北天普润印刷厂印刷

2005 年 5 月第 1 版 2005 年 5 月第 1 次印刷

787×1092 毫米 开本:1/16 印张:20.25

字数:514 千字 印数:1—1000 册

定价:40.00 元

(如出现印装质量问题,我社发行部负责调换)

版权所有,翻印必究

# 前 言

人类社会的发展史就是不断利用工具认识世界和改造世界的过程，制造工具的水平反映了人类认识和征服自然的能力。很早以前，人们就试图制造出能代替人脑工作的机器，但由于受到当时科技水平和制造工艺的限制，这样的设想难以实现。直到 1946 年第一台计算机诞生后，才使得制造智能机器的设想成为可能。

人工智能作为一门研究制造智能机器的重要学科。它是在计算机科学、信息控制论、神经生理学、心理学、哲学和语言学等多种相关学科相互渗透的基础上建立起来的一门综合性新学科。自 1956 年诞生以来，人工智能已经得到了迅速的发展，被称为 20 世纪三大科技成就之一。

在当今的信息时代，大量的信息需要人们进行及时有效的处理，这大大增加了人类的脑力劳动。人们迫切需要寻找能够有效替代人类脑力劳动的工具。在这样的需求背景推动下，人工智能技术得到了蓬勃的发展，在各个研究领域都取得了一大批丰硕的研究成果，并开始向应用转化，其巨大的应用潜力和发展前景吸引了世界上大批专家学者对该领域进行研究。同时，世界各发达国家也纷纷投入大量的人力、物力和财力，力图争夺这一高新技术的制高点。

在这种形势下，为了培养更多人工智能技术的后备人才，基础教育亟待进一步加强。本书就是为了适应教学和科研的发展而编写的。全书强调了“基础、新颖和应用”三个环节，对人工智能领域基础理论、基本技术进行了全面详细的阐述，并有选择地讨论了人工智能研究和发展的某些最新成果，同时注重人工智能在生产实践中的应用，目的是使学生和研究人员对人工智能有一个基本的了解，并引导读者如何把人工智能技术融于自己的实际工作中。本书适合作为大学本科或研究生的教材，也适合作为一般研究人员的参考书。

全书内容包括三大部分：第一部分参编人员有尚福华，李军，王梅，卢爱平详述了人工智能的基本概念、知识表示、搜索策略、推理的逻辑基础、不确定性推理等人工智能的基本技术；第二部分阐述了归纳学习、统计学习、神经网络、Agent 技术等的基本原理和方法。第三部分介绍了人工智能在实际生产中的相关应用，特别对机器学习和 Agent 技术进行了较为详细的叙述。

本书由大庆石油学院计算机与信息技术分院组织编写，全书由尚福华统稿。

本书在编写过程中，得到了大庆石油学院的其他专家学者及同事的热情帮

助，他们为本书的编写做出了很多贡献。另外，本书也参考了国内外大量的文献资料，在此谨向他们表示由衷的敬意和感谢。

限于作者的水平，特别是人工智能这门学科发展很快，书中难免有不足之处，恳请有关专家、同行和广大读者批评指正。

作者  
2005年2月

# 目 录

<b>第 1 章 人工智能概述</b> .....	(1)
1.1 人工智能及其研究目标 .....	(1)
1.1.1 人工智能的定义 .....	(1)
1.1.2 人工智能的研究目标 .....	(4)
1.2 人工智能的产生与发展 .....	(5)
1.2.1 孕育期 .....	(5)
1.2.2 形成期 .....	(7)
1.2.3 知识应用期 .....	(9)
1.2.4 综合集成期 .....	(11)
1.3 人工智能研究的基本内容及其特点 .....	(12)
1.3.1 人工智能研究的基本内容 .....	(12)
1.3.2 人工智能研究的特点 .....	(14)
1.4 人工智能的研究和应用领域 .....	(15)
1.4.1 机器学习 .....	(16)
1.4.2 自然语言理解 .....	(16)
1.4.3 专家系统 .....	(16)
1.4.4 模式识别 .....	(17)
1.4.5 计算机视觉 .....	(18)
1.4.6 机器人学 .....	(18)
1.4.7 博弈 .....	(20)
1.4.8 自动定理证明 .....	(20)
1.4.9 自动程序设计 .....	(21)
1.4.10 智能控制 .....	(22)
1.4.11 智能决策支持系统 .....	(22)
1.4.12 人工神经网络 .....	(22)
1.4.13 知识发现和数据挖掘 .....	(22)
1.4.14 分布式人工智能 .....	(23)
1.5 人工智能研究的不同学派及其争论 .....	(23)
1.5.1 人工智能的三大学派 .....	(23)
1.5.2 人工智能理论的争论 .....	(25)

1.5.3 人工智能研究方法的争论 .....	(26)
1.6 人工智能的近期发展分析 .....	(27)
1.6.1 更新的理论框架研究 .....	(27)
1.6.2 更好的技术集成研究 .....	(27)
1.6.3 更成熟的应用方法研究 .....	(28)
习题 .....	(28)
<b>第2章 知识表示</b> .....	<b>(29)</b>
2.1 知识与知识表示的概念 .....	(29)
2.1.1 知识 .....	(29)
2.1.2 知识表示 .....	(33)
2.2 一阶谓词逻辑表示法 .....	(35)
2.2.1 一阶谓词逻辑表示的逻辑基础 .....	(35)
2.2.2 谓词逻辑表示方法 .....	(39)
2.2.3 谓词逻辑表示的应用 .....	(40)
2.2.4 谓词逻辑表示的特性 .....	(45)
2.3 产生式表示法 .....	(46)
2.3.1 产生式表示的基本方法及特性 .....	(46)
2.3.2 产生式系统的基本结构 .....	(48)
2.3.3 产生式系统的基本过程 .....	(51)
2.3.4 产生式系统的控制策略 .....	(51)
2.3.5 产生式系统的类型 .....	(52)
2.3.6 产生式系统的特点 .....	(55)
2.4 语义网络表示法 .....	(56)
2.4.1 语义网络的基本概念 .....	(56)
2.4.2 事物和概念的表达 .....	(59)
2.4.3 情况和动作的表达 .....	(62)
2.4.4 逻辑关系的表达 .....	(64)
2.4.5 语义网络的推理过程 .....	(66)
2.4.6 语义网络表示法的特征 .....	(67)
2.5 框架表示法 .....	(68)
2.5.1 框架理论 .....	(68)
2.5.2 框架和实例框架 .....	(69)
2.5.3 框架系统 .....	(71)
2.5.4 框架系统的问题求解过程 .....	(79)
2.5.5 框架表示的特性 .....	(81)

2.6	脚本表示法	(82)
2.6.1	脚本的结构	(82)
2.6.2	脚本的推理	(83)
2.7	过程表示法	(84)
2.7.1	表示知识的方法	(85)
2.7.2	过程表示的问题求解过程	(86)
2.7.3	过程表示的特性	(87)
2.8	面向对象表示法	(87)
2.8.1	面向对象的基本概念和特征	(87)
2.8.2	知识的面向对象表示	(89)
	习题	(90)
<b>第3章</b>	<b>搜索策略</b>	(92)
3.1	搜索的基本概念	(92)
3.1.1	搜索的含义	(92)
3.1.2	状态空间法	(92)
3.1.3	问题归约	(97)
3.2	状态空间的盲目搜索	(100)
3.2.1	一般图搜索过程	(101)
3.2.2	广度优先搜索	(103)
3.2.3	深度优先搜索	(105)
3.2.4	有界深度优先搜索	(106)
3.2.5	代价树搜索	(107)
3.3	状态空间的启发式搜索	(109)
3.3.1	启发性信息和估价函数	(110)
3.3.2	A 算法	(111)
3.3.3	A* 算法	(113)
3.3.4	A* 算法应用举例	(118)
3.4	与/或树的盲目搜索	(120)
3.4.1	与/或树的一般搜索	(120)
3.4.2	与/或树的广度优先搜索	(121)
3.4.3	与/或树的深度优先搜索	(123)
3.5	与/或树的启发式搜索	(123)
3.5.1	解树的代价与希望树	(124)
3.5.2	与/或树的启发式搜索过程	(125)
	习题	(127)



<b>第 4 章 确定性推理</b> .....	(130)
4.1 推理的基本概念 .....	(130)
4.1.1 推理的概念 .....	(130)
4.1.2 推理的方法及其类型 .....	(130)
4.1.3 推理的控制策略 .....	(132)
4.1.4 推理的冲突消解策略 .....	(132)
4.2 命题逻辑 .....	(134)
4.2.1 命题的概念 .....	(134)
4.2.2 连接词与命题公式 .....	(134)
4.3 谓词逻辑 .....	(136)
4.3.1 谓词与个体 .....	(136)
4.3.2 谓词公式的解释 .....	(136)
4.3.3 谓词公式的永真性 .....	(137)
4.3.4 谓词公式的可满足性 .....	(138)
4.3.5 谓词公式的等价性 .....	(138)
4.3.6 谓词公式的永真蕴含性 .....	(139)
4.3.7 谓词公式的范式 .....	(139)
4.3.8 置换与合一 .....	(140)
4.4 自然演绎推理方法 .....	(141)
4.5 归结演绎推理方法 .....	(142)
4.5.1 子句集及其化简 .....	(142)
4.5.2 海伯伦理论 .....	(145)
4.5.3 鲁宾逊归结原理 .....	(146)
4.5.4 归结演绎推理的归结策略 .....	(148)
4.5.5 用归结反演求取问题的答案 .....	(149)
4.6 基于规则的演绎推理方法 .....	(149)
4.6.1 规则正向演绎推理 .....	(150)
4.6.2 规则逆向演绎推理 .....	(155)
4.6.3 规则双向演绎推理 .....	(158)
4.7 规则演绎推理的剪枝策略 .....	(159)
习题 .....	(160)
<b>第 5 章 归纳学习</b> .....	(164)
5.1 概述 .....	(164)
5.2 归纳学习的逻辑基础 .....	(165)
5.2.1 归纳学习的一般模式 .....	(165)

5.2.2	概念获取的条件	(167)
5.2.3	问题背景知识	(168)
5.2.4	选择型和构造型泛化规则	(169)
5.3	偏置变换	(173)
5.4	变型空间方法	(174)
5.4.1	消除候选元素算法	(175)
5.4.2	两种改进算法	(177)
5.5	AQ 归纳学习算法	(179)
5.6	产生与测试方法	(180)
5.6.1	INDUCE1.2	(180)
5.6.2	算法的推广	(180)
5.7	决策树学习	(182)
5.7.1	CLS 学习算法	(182)
5.7.2	ID3 学习算法	(183)
5.7.3	ID4 学习算法	(186)
5.7.4	ID5 学习算法	(186)
5.8	归纳学习的计算理论	(187)
5.8.1	Gold 学习理论	(188)
5.8.2	模型推理系统	(189)
5.8.3	Valiant 学习理论	(190)
<b>第 6 章</b>	<b>统计学习</b>	<b>(193)</b>
6.1	统计学习理论思想渊源	(193)
6.2	统计学习理论基础	(194)
6.2.1	学习问题的表示	(194)
6.2.2	期望风险和经验风险	(195)
6.2.3	VC 维理论	(197)
6.2.4	推广性的界	(198)
6.2.5	结构风险最小化	(200)
6.3	神经网络	(201)
6.3.1	梯度下降和 delta 法则	(201)
6.3.2	梯度下降的随机近似	(204)
6.3.3	小结	(205)
6.4	最大边缘算法	(205)
6.4.1	凸二次规划问题与支持向量	(206)
6.4.2	SVM 优化问题的几何解释	(207)

6.4.3	算法设计的理论基础 .....	(208)
6.4.4	线性 SVM 理论的几何解释 .....	(208)
6.5	核技巧 .....	(211)
6.5.1	特征映射 .....	(211)
6.5.2	特征空间的线性可分性 .....	(212)
6.5.3	分类算法的理论框架 .....	(214)
<b>第 7 章</b>	<b>Agent 技术理论基础 .....</b>	<b>(215)</b>
7.1	智能 Agent .....	(215)
7.1.1	什么是 Agent .....	(215)
7.1.2	理性 Agent 模型 .....	(216)
7.1.3	Agent 结构 .....	(220)
7.2	多 Agent 系统 .....	(223)
7.2.1	多 Agent 系统的定义 .....	(223)
7.2.2	Agent 通信 .....	(223)
7.2.3	协调与协商 .....	(226)
7.2.4	Agent 协作与组织 .....	(227)
7.2.5	多 Agent 系统的开发方法及工具 .....	(239)
<b>第 8 章</b>	<b>模态逻辑与 Agent .....</b>	<b>(242)</b>
8.1	模态逻辑的计算解释 .....	(242)
8.2	模态程序设计语言 .....	(243)
8.3	知识与行为理论 .....	(245)
8.4	模态逻辑与多代理系统 .....	(246)
8.4.1	为什么多代理系统需要模态逻辑? .....	(246)
8.4.2	模态逻辑中的可能世界语义 .....	(248)
8.4.3	正规模态逻辑 .....	(249)
8.4.4	对应理论 .....	(250)
8.4.5	作为认知逻辑的正规模态逻辑 .....	(251)
8.4.6	逻辑全知 .....	(252)
8.4.7	知识和信念的公理 .....	(252)
8.4.8	讨论 .....	(253)
8.5	多 Agent 系统的认知逻辑 .....	(253)
8.6	模态逻辑与面向 Agent 的软件工程 .....	(255)
8.6.1	系统规范的形式化方法 .....	(255)
8.6.2	系统现实的形式化方法 .....	(256)
8.6.3	系统验证 .....	(258)

<b>第 9 章 人工智能应用</b> .....	(261)
9.1 人工智能在石油工业中的应用 .....	(261)
9.1.1 人工智能应用的原则 .....	(262)
9.1.2 人工智能的应用模式 .....	(263)
9.1.3 国内外研究现状 .....	(264)
9.1.4 人工智能在油田开发中的应用 .....	(268)
9.1.5 用于油田储层保护的“IEDPTFD”系统分析 .....	(277)
9.2 基于 Agent 的混合智能系统在金融投资计划领域的应用 .....	(287)
9.2.1 关于系统中一些模型的介绍 .....	(287)
9.2.2 系统分析 .....	(297)
9.2.3 系统的设计 .....	(298)
9.2.4 系统体系结构 .....	(300)
9.2.5 系统的执行 .....	(301)
<b>参考文献</b> .....	(306)

## 第1章 人工智能概述

人工智能(Artificial Intelligence, 简称 AI)是在计算机科学、控制论、信息论、神经生理学、心理学、语言学等多种学科相互渗透的基础上发展起来的一门新兴边缘学科。它主要研究如何用机器(计算机)来模仿和实现人类的智能行为。有人把人工智能同原子能技术、空间技术一起称为 20 世纪的三大尖端科技成就。

随着信息社会和知识经济时代的来临,信息和知识已成为人们的一个热门话题。然而,在这个话题的背后还蕴含着另外一个更深层的问题——智能。一般来说,信息是由数据所表达的客观事实,知识是信息经过智能性加工后的产物,智能是用来对信息和知识进行加工的加工器。在信息社会,人类面对的信息将非常庞大,仅靠人脑表现出来的自然智能是远远不够的,必须开发那种由机器实现的人工智能。就像在工业社会人类需要用机器去放大和延伸自己的体能一样,在信息社会人类又需要用机器去放大和延伸自己的智能,实现脑力劳动的自动化。

人工智能前景诱人,同时也任重而道远。本章作为概述,主要讨论人工智能的定义、形成过程、研究内容、研究方法、技术特点、应用领域及发展趋势等。目的在于展示一个处于不断发展中的人工智能的概貌,使读者对它能有一个初步了解。

### 1.1 人工智能及其研究目标

#### 1.1.1 人工智能的定义

谈到人工智能的定义,首先需要指出以下两点:第一,人工智能和其他许多新兴学科一样,至今尚无一个统一的定义,所谓人工智能的定义,只是人工智能学者根据对它的已有认识所作的一些不同解释;第二,人工智能的定义依赖于智能的定义。因此,要定义人工智能,首先应该定义智能。

##### 1.1.1.1 什么是智能

通俗地说,智能是一种认识客观事物和运用知识解决问题的综合能力。至于其确切定义,还有待于对人脑奥秘的彻底揭示。事实上,为揭示这一奥秘,人类一直在进行着不懈的探索。但遗憾的是这一问题至今尚未完全解决,人类

目前对人脑的认识还比较肤浅。在这种情况下,要从本质上确切定义智能还为时过早。尽管如此,人类通过对人脑奥秘的探索,毕竟对智能有了一个初步的认识。

### 1) 认识智能的不同观点

人类在认识智能的过程中提出了许多不同的观点,其中最具有代表性的观点有以下三种:

#### (1) 智能来源于思维活动。

这种观点被称为思维理论,它强调思维的重要性,认为智能的核心是思维,人的一切智慧或智能都来自于大脑的思维活动,人的一切知识都是思维的产物,因而通过对思维规律与思维方法的研究可望揭示智能的本质。

#### (2) 智能取决于可运用的知识。

这种观点被称为知识阈值理论,它把智能定义为:智能就是在巨大的搜索空间中迅速找到一个满意解的能力。知识阈值理论着重强调知识对智能的重要意义和作用,认为智能行为取决于知识的数量及其可运用的程度,一个系统所具有的可运用知识越多,其智能性就会越高。

#### (3) 智能可由逐步进化来实现。

这种观点被称为进化理论,它是由美国麻省理工学院(MIT)的布鲁克(R.A. Brooks)教授在对人造机器虫研究的基础上提出来的。他认为智能取决于感知和行为,取决于对外界复杂环境的适应,智能不需要知识,不需要表示,不需要推理,智能可以由逐步进化来实现。这一观点目前还没有形成完整的理论体系,反对者大有人在。但由于其与众不同且来源于实践,故引起了人们的关注。

由于以上这三种观点对智能的认识角度不同,有些看起来好像是相互对立的,但如果把它们放到智能的层次结构中去考虑,又是统一的。

### 2) 智能的层次结构

人类的智能总体上可分为高、中、低三个层次,不同层次智能的活动由不同的神经系统来完成。其中,高层智能以大脑皮层为主,大脑皮层也称抑制中枢,主要完成记忆和思维等活动;中层智能以丘脑为主,丘脑也称感觉中枢,主要完成感知活动;低层智能以小脑、脊髓为主,主要完成动作反应。并且,智能的每个层次都还可以再进行细分。例如,对思维活动可按思维的功能分为记忆、联想、推理、学习、识别、理解等;或按思维的特性分为形象思维、抽象思维、灵感思维等。对感知活动可按感知功能分为视觉、听觉、嗅觉、触觉等。对行为活动可按行为的功能分为运动控制、生理调节、语言生成等。

可见,前述不同观点中的思维理论和知识阈值理论对应于高层智能,而进化理论则对应于中层智能和低层智能。

### 3) 智能所包含的能力

智能是一种综合能力。具体地说，它包含的各种能力如下：

#### (1) 智能具有感知能力。

感知能力是指人们通过感觉器官感知外部世界的能力。它是人类最基本的生理、心理现象，也是人类获取外界信息的基本途径。人类对感知到的外界信息，通常有两种不同的处理方式：一种是对简单或紧急情况，可不经大脑思索，直接由低层智能做出反应。例如，人们骑自行车遇到紧急情况时的急刹车动作；另一种是对复杂情况，一定要经过大脑的思维，然后才能作出反应，例如，人们平常所说的“三思而后行”。

#### (2) 智能具有记忆与思维能力。

记忆与思维是人脑最重要的功能，也是人类智能最主要的表现形式。记忆是对感知到的外界信息或由思维产生的内部知识的存储过程。思维是对所存储的信息或知识的本质属性、内部规律等的认识过程。人类基本的思维方式有抽象思维、形象思维和灵感思维。

抽象思维也称为逻辑思维，是一种基于抽象概念，根据逻辑规则对信息或知识进行处理的理性思维形式。例如，推理、证明、思考等活动。神经生理学认为，抽象思维是由左半脑实现的。

形象思维也称为直感思维，是一种基于形象概念，根据感性形象认识材料对客观现象进行处理的一种思维方式。例如，视觉信息加工、图像或景物识别等。神经生理学认为，形象思维是由右半脑实现的。

灵感思维也称为顿悟思维，是一种显意识与潜意识相互作用的思维方式。平常，人们在考虑问题时往往会因获得灵感而顿时开窍。这说明人脑在思维时除了那种能够感觉到的显意识在起作用外，还有一种潜意识也在起作用，只不过人们意识不到而已。灵感思维在创造性思维中起着十分重要的作用，它比形象思维更为复杂，对其产生机理和实现方法人们至今还不能确切描述。

在人类的思维机制中，形象思维和抽象思维通常是被结合起来使用的。即先用形象思维形成假设，然后再用抽象思维进行论证。至于形象思维至抽象思维的过渡，则是一个有待研究的问题。

#### (3) 智能具有学习和自适应能力。

学习是一个具有特定目的的知识获取过程。学习和自适应是人类的一种本能，一个人只有通过学习，才能增加知识、提高能力、适应环境。尽管不同人在学习方法、学习效果等方面有较大差异，但学习却是每个人都具有的一种基本能力。

#### (4) 智能具有行为能力。

行为能力是指人们对感知到的外界信息做出动作反应的能力，引起动作反

应的信息可以是由感知直接获得的外部信息，也可以是经思维加工后的内部信息。完成动作反应的过程，一般通过脊髓来控制，并由语言、表情、体姿等来实现。

### 1.1.1.2 什么是人工智能

人工智能是一个含义很广的词语，在其发展过程中，具有不同学科背景的人工智能学者对它有着不同的理解，提出了一些不同的观点，如符号主义观点、连接主义观点和行为主义观点等。这些不同观点将在后面专门讨论，这里主要考虑人工智能的定义。

综合各种不同的人工智能观点，可以从“能力”和“学科”两个方面对人工智能进行定义。从能力的角度来看，人工智能是相对于人的自然智能而言的，所谓人工智能是指用人工的方法在机器（计算机）上实现的智能；从学科的角度来看，人工智能是作为一个学科名称来使用的，所谓人工智能是一门研究如何构造智能机器或智能系统，使它能模拟、延伸和扩展人类智能的学科。

如何衡量机器是否具有智能？早在 1950 年人工智能还没有作为一门学科正式出现之前英国数学家图灵（A.M.Turing）就在他发表的一篇文章《Computing Machinery and Intelligence（计算机与智能）》中提出了“机器能思维”的观点，并设计了一个很著名的测试机器智能的实验，称为“图灵测试”或“图灵实验”。该测试的参加者由一位测试主持人和两个被测试者组成。要求两个被测试者中的一个是人，另一个是机器。该测试规则是：让测试主持人和每个被测试者分别位于彼此不能看见的房间中，相互之间只能通过计算机终端进行会话。测试开始后，由测试主持人向被测试者提出各种具有智能性的问题，但不能询问测试者的物理特征。被测试者在回答问题时，都应尽量使测试者相信自己是“人”，而另一位是“机器”。在上述测试规则下，要求测试主持人区分这两个被测试者中的哪个是人，哪个是机器。如果无论如何更换测试主持人和被测试者中的人，测试主持人能分辨出人和机器的概率都小于 50%，则认为该机器具有了智能。

对图灵的这个测试标准，也有人提出了疑义：认为该测试仅反映了结果的比较，既没有涉及思维的过程，也没有明确参加实验的人是小孩还是具有良好素质的成年人。尽管如此，它对人工智能这门学科的发展所产生的影响则是十分深远的。

### 1.1.2 人工智能的研究目标

关于人工智能的研究目标，目前还没有一个统一的说法。1978 年，索罗门（A.Sloman）对人工智能给出了以下三个主要目标：

- (1) 对智能行为有效解释的理论分析；



- (2) 解释人类智能;
- (3) 构造智能的人工制品。

要实现索罗门的这些目标,需要同时开展对智能机理和智能构造技术的研究。即使对图灵所期望的那种智能机器,尽管它没有提到思维过程,但要真正实现这种智能机器,却同样离不开对智能机理的研究。因此,揭示人类智能的根本机理,用智能机器去模拟、延伸和扩展人类智能应该是人工智能研究的根本目标,或者叫远期目标。

在这种情况下,人工智能研究的近期目标是研究如何使现有的计算机更聪明,即使它能够运用知识去处理问题,能够模拟人类的智能行为,如推理、思考、分析、决策、预测、理解、规划、设计和学习等。为了实现这一目标,人们需要根据现有计算机的特点,研究有关理论、方法和技术,建立相应的智能系统。

实际上,人工智能的远期目标与近期目标是相互依存的。远期目标为近期目标指明了方向,而近期目标则为远期目标奠定了理论和技术基础。同时,近期目标和远期目标之间并无严格界限,近期目标会随人工智能研究的发展而变化,并最终达到远期目标。

## 1.2 人工智能的产生与发展

人工智能这个术语自1956年正式提出,并作为一个新兴学科的名称被使用以来,已经有四十多年的历史了。回顾其产生与发展过程,可大致分为孕育、形成、知识应用、综合集成这四个阶段。

### 1.2.1 孕育期

自远古以来,人类就有着用机器代替人们的脑力劳动的幻想。早在公元前900多年,我国就有歌舞机器人流传的记载。到公元前850年,古希腊也有了制造机器人帮助人们劳动的神话传说。此后,在世界上的许多国家和地区也都出现了类似的民间传说或神话故事。为追求和实现人类的这一美好愿望,很多代科学家为之付出了艰辛的劳动和不懈的努力。人工智能可以在顷刻间诞生,而孕育这个学科却需要经历一个相当漫长的历史过程。

(1) 古希腊伟大的哲学家和思想家亚里斯多德(Aristotle)创立了演绎法。他在其名著《工具论》中提出了形式逻辑中的一些基本规律,为形式逻辑奠定了基础。他提出的三段论至今仍然是演绎推理的最基本出发点。

(2) 英国哲学家和自然科学家培根(F. Bacon)创立了归纳法。其归纳法和亚里斯多德的演绎法一起,构成了思维的基本法则。此外,培根还提出了