



# 人工智能导论

人工智能 (Artificial Intelligence, AI)

1956----2020



# 人工智能的表现形式

2017.10类人机器人 **Sophia** 被授予沙特公民身份。

<http://video.sina.com.cn/p/news/live/doc/2017-06-27/083166512691.html>

智能软件

智能设备

人工智能  
表现形式

智能网络

智能计算机

Agent  
(智能体)

智能机器人

问答机器人 (**Sophia**、度秘、阿里小蜜等)，火星探测机器人，足球机器人等

IBM的深蓝系统 (1997, 人机大战)、**Waston** (2011.2, 危险边缘)



# 大数据人工智能强劲助力疫情防控复工复产

□ 2月28日，国务院联防联控机制举办以“**新冠肺炎的防控和医疗救治**”为主题的新闻发布会。中国工程院院士、中国电子科技集团公司总经理**吴曼青**表示，疫情期间，**人工智能大数据**在抗击疫情工作中发挥了特别积极的作用。

- **疫情态势分析**：密切接触者测量仪。
- **物资保障调度**：疫情防控国家重点医疗物资保障调度平台。
- **发热检测**：研发了多种红外测量设备，通过与人工智能相结合，可以快速识别谁是发热患者。
- **物质投送**：智能无人投送系统在武汉、重庆等地区开展了一些无人的非接触式的物资的投送工作，减少投送风险。
- **其他**：**药品筛选、疫苗研发、辅助诊断、病毒溯源**。







# 人工智能导论





# 第1章 绪论

知识要求：

- 掌握人工智能的基本概念、基本研究内容以及人工智能三大学派及其特点
- 了解人工智能研究的不同级别和主要研究领域

# 第1章 绪论

## 人工智能的 基本概念

- 什么是人工智能？
- 它的研究目标是什么？

## 人工智能的 发展历史

- 人工智能的发展简史
- 人工智能的不同学派

## 人工智能的 现在与未来

- 人工智能的基本研究内容
- 人工智能的研究与应用领域
- 人工智能的近期发展方向\*
- 我国智能科学技术教育体系\*

# 一、人工智能的基本概念

- 1. 智能的概念与特征
- 2. 人工智能的定义
- 3. 人工智能的研究目标



# 1. 智能的概念与特征

## □ 从智能的层次结构来认识智能\*

高层智能



以大脑皮层(抑制中枢)为主，主要完成**记忆、思维**等活动

中层智能



以丘脑(感觉中枢)为主，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**活动

# 1. 智能的概念与特征

## 关于智能的不同观点

### 思维理论

智能来源于思维活动，对思维规律和思维方法的研究揭示智能的本质，**智能的核心：思维**

### 知识阈值理论

智能取决于知识的数量及其可运用程度，**智能的基础：知识**

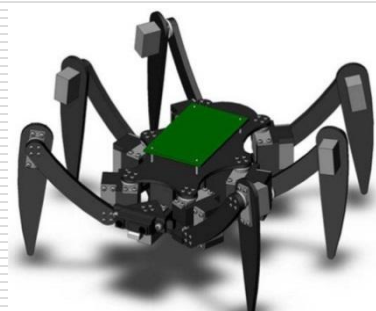
### 进化理论

智能取决于感知和行为，取决于对外界复杂环境的逐步适应，**智能的基础：感知、行为、进化**  
(MIT, R.A.Brooks, 1991, **人造机器虫研究**)

## 智能是知识与智力的总和

知识是一切智能行为的基础

获取知识并应用知识  
求解问题的能力



# 1. 智能的概念与特征

通过感知器官感知外界的能力

**感知能力**

**行为能力**

**记忆思维能力**

**学习和  
自适应能力**



对信息作出动作反应的能力

对信息的存储和对信息本质属性的认识过程

知识获取和自我调节适应外界环境的过程

# 一、人工智能的基本概念



## 1. 智能的概念与特征

## 2. 人工智能的定义

### 什么是人工智能？

■ **人工智能（Artificial Intelligence）**：用人工的方法在机器（计算机）上实现的智能或使机器具有类似于人的智能。

### ■ 人工智能的分类：

- **感知智能**（视觉、听觉、触觉等）
- **认知智能**（语言理解、知识和推理）
- **创造智能**（灵感、顿悟）



# 一、人工智能的基本概念

## ● 2. 人工智能的定义

■ 人工智能（ **Artificial Intelligence** ）：用人工的方法在机器（计算机）上实现的智能或使机器具有类似于人的智能。

■ 人工智能的分类：

● **弱人工智能（或领域人工智能）**：基础的、特定场景下角色型的任务，如Siri等聊天机器人和AlphaGo等下棋机器人；

● **通用人工智能（或强人工智能或跨领域人工智能）**：

人类水平的任务，涉及机器的持续学习；

● **超级人工智能**：

比人类更聪明的机器；



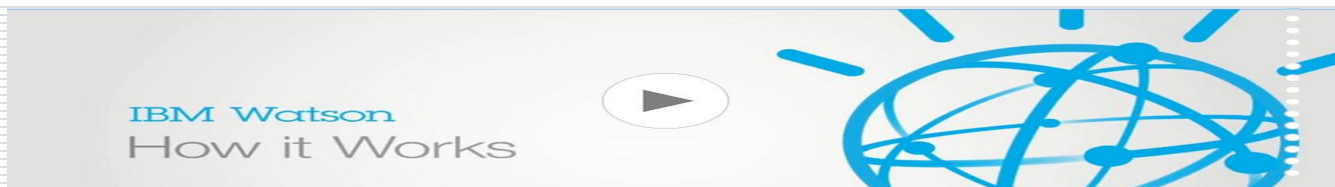


如何衡量机器是否具有智能？

## ■ “人机大战”（2011年2月16日—18日）



**IBM最新的电脑系统Watson在美国智力节目Jeopardy中获胜**

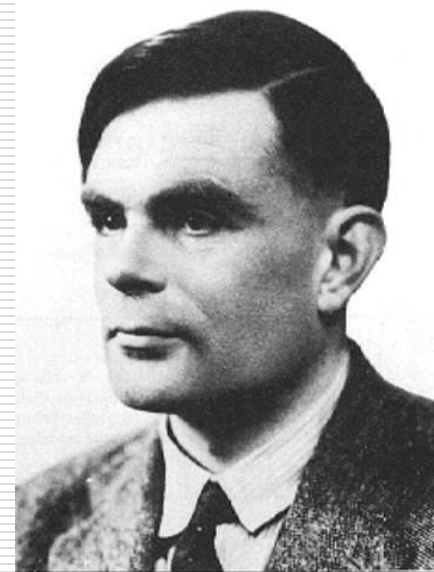




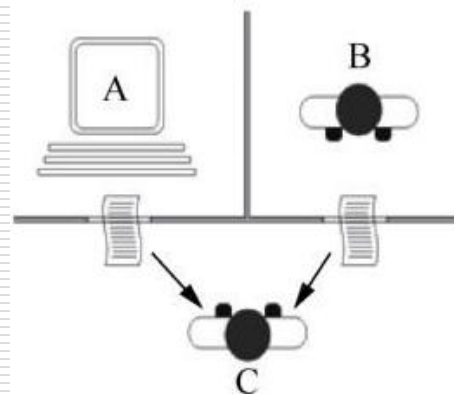
## 2. 人工智能的定义

- 如何知道一个系统是否具有智能呢？
- 图灵测试（Turing test）：1950年，“计算机与智能（Computing Machinery and Intelligence）”

不能确定是人还是机器的比例是否大于**30%**？

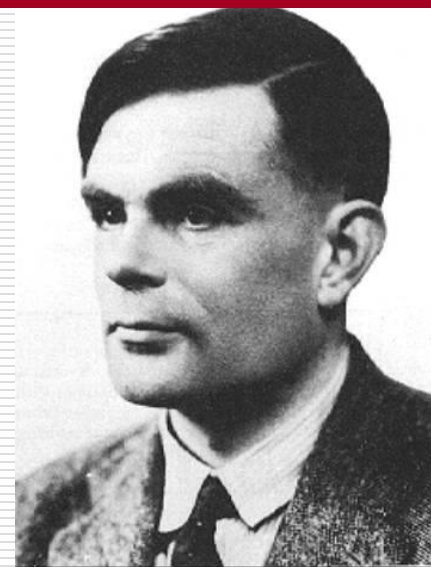


艾伦·麦席森·图灵  
(1912-1954)



## 2. 人工智能的定义

- 如何知道一个系统是否具有智能呢？
- 图灵测试（Turing test）：1950年，“计算机与智能（Computing Machinery and Intelligence）”



艾伦·麦席森·图灵  
(1912-1954)

- 机器应该达到的智能标准

如果有超过**30%**的测试者不能确定出被测试者是人还是机器，那么这台机器就通过了测试，并被认为具有智能。

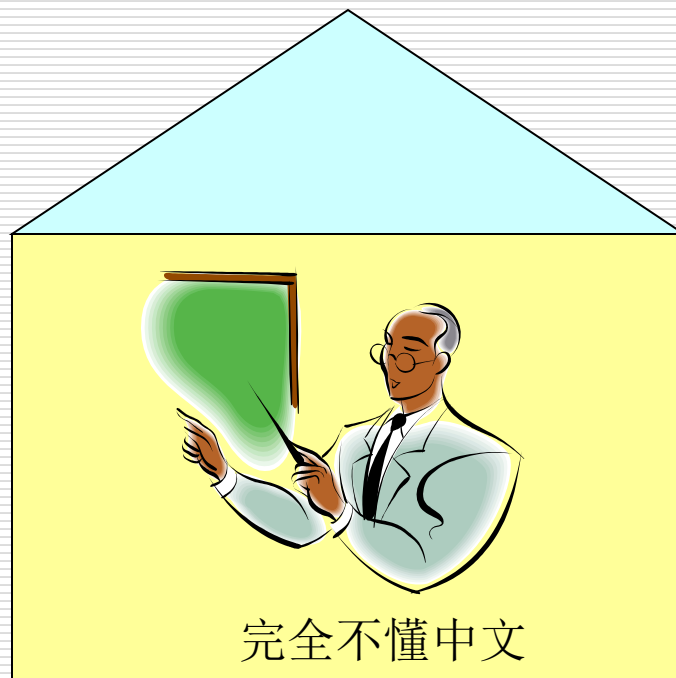
- Turing测试存在的问题

- 仅反映了结果的比较，没有涉及思维过程
- 没规定参加实验的人具有多高的智商

## 2. 人工智能的定义

■ 哲学家 John Searle, “中文屋”实验 (Chinese-Room Thought Experiment, 1980)

| 问      | 答     |
|--------|-------|
| 你好     | 你好    |
| 你吃饭了吗? | 刚吃    |
| 味道怎么样? | 很给力   |
| .....  | ..... |



✓ John Searle 认为, 按照图灵的想法搞出来的智能机器, 就像这个人一样, 只是在操纵符号, 所以图灵测试不能作为检验智能的标准。

## 2. 人工智能的定义

■ 2014年6月7日，英国雷丁大学宣称俄罗斯人弗拉基米尔·维西罗夫创立的聊天程序尤金·古斯特曼(Eugene Goostman)首次通过图灵测试。



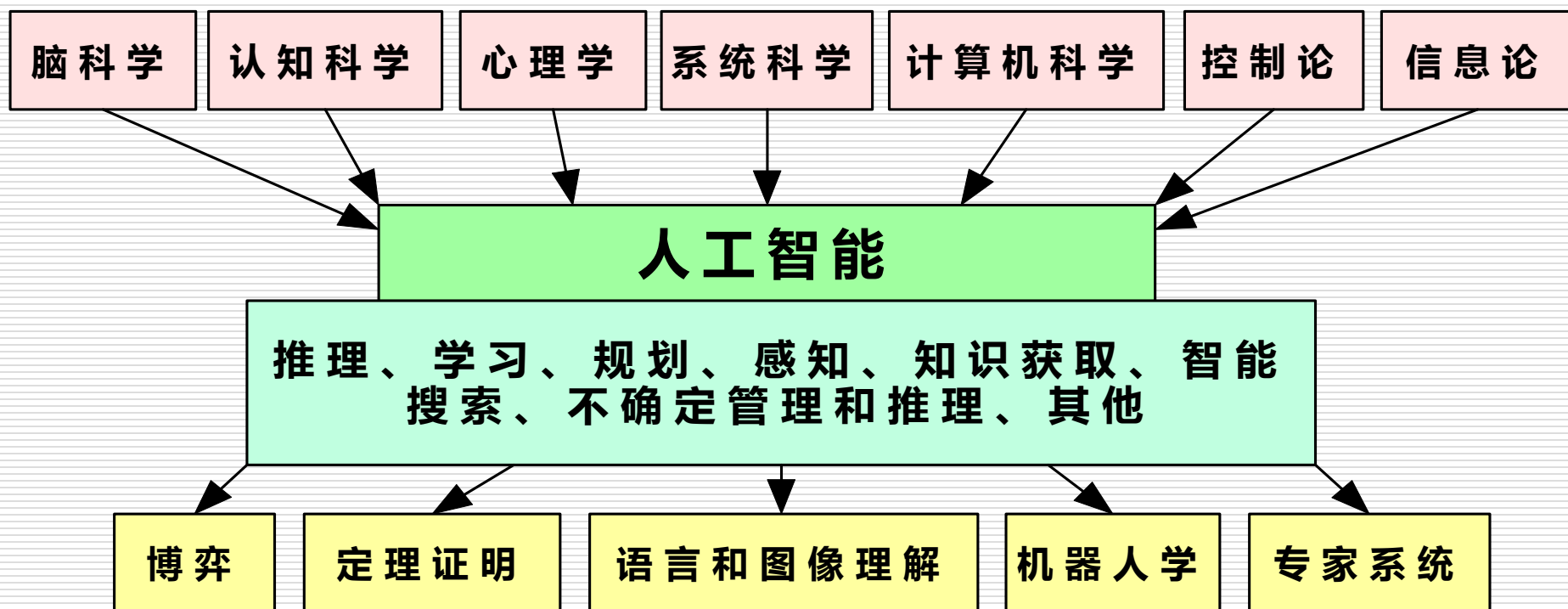
■ 2016年3月20日，清华大学语音与语言实验中心（CSLT）网站宣布，他们的作诗机器人“薇薇”通过社科院等唐诗专家评定，通过“图灵测试”。

■ 2018年5月，谷歌母公司Alphabet董事长、前斯坦福校长约翰·轩尼诗道出Duplex人工智能语音技术已经通过了图灵测试。

<https://v.qq.com/x/page/l06488qy81m.html>

## 2. 人工智能的定义

■ **人工智能**：一门研究如何构造智能机器（智能计算机）或智能系统，以**模拟、延伸、扩展**人类智能的学科。



# 一、人工智能的基本概念

- 1. 智能的概念与特征
- 2. 人工智能的定义
- 3. 人工智能的研究目标\*



**AlphaGO**

1202 CPUs, 176 GPUs,  
100+ Scientists.

**Lee Se-dol**

1 Human Brain,  
1 Coffee





### 3. 人工智能的研究目标

**威尔克斯**：图灵意义下的智能行为超出了电子数字计算机所能处理的范围。

为近期目标奠定了理论基础

近期目标

远期目标

为近期目标指明了方向

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，能够模拟人类的部分智能行为。



揭示人类智能的根本机理，并用智能机器去模拟、延伸和扩展人类的智能

### 3. 人工智能的研究目标

□ **最终目标：**人工智能实现人类智能的各项功能。

最终目标能否实现？

I'm only a machine!

—— Terminator III



机械姬

编辑 讨论 56

《机械姬》（Ex Machina）是由亚历克斯·嘉兰编剧兼任导演，多姆纳尔·格里森、艾丽西卡·维坎德、奥斯卡·伊萨克主演的科幻惊悚片。该片讲述了老板邀请员工到别墅对智能机器人进行“图灵测试”的故事，于2015年1月21日在英国上映，2015年4月10日在北美全面公映。

>>>

秒懂百科



# 第1章 绪论

- 一、人工智能的基本概念
- ✓ 二、人工智能的发展简史
- 三、人工智能研究的基本内容
- 四、人工智能的研究与应用领域
- 五、人工智能的近期发展分析

## 二、人工智能的发展简史

形成期

1956 – 1969

2006

□ AI诞生于一次历史性的聚会  
(1956, Dartmouth, U.S.A)

■ 目的：使计算机能像人一样认知、  
思考和学习，或者说使计算机具有智能

■ J.McCarthy, Dartmouth大学

M.L.Minsk, 哈佛大学

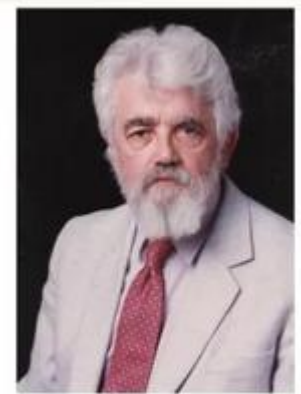
N.Lochester, IBM公司信息中心负责人

C.E.Shannon), 贝尔实验室信息部数学研究员

IBM公司的T.more、A.L.Samuel, MIT的  
O.Selfridge、R.Solomonff, 兰德(RAND)公司的  
A.Newell, 卡内基(Carnegie)工科大学的  
H.A.Simon参加会议。



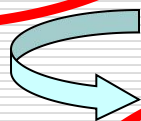
摩尔、麦卡锡、明斯基、塞弗里奇、所罗门诺夫



John McCarthy  
人工智能之父

## 二、人工智能的发展简史

**孕育期**  
**1956年前**



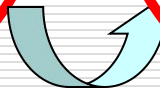
**形成期**  
**1956 – 1969**



**知识应用期**  
**1970 – 1989**



**\*从学派  
分离到综合**  
**1990 – 2000**



**\*智能科学  
技术学科兴起**  
**2000年后**

**60余年来，人工智能走过了一条起伏和曲折的发展道路**



## 二、人工智能的发展简史



■ 1986~2006, 连接主义: 自组织网络  
感知机、误差反传 (BP) 网络

■ 2006-至今, 深度学习: Geoffrey Hinton,  
Yann LeCun, Yoshua Bengio







[教育]谷歌云首席科学家李飞飞：一堂人工智能公开..

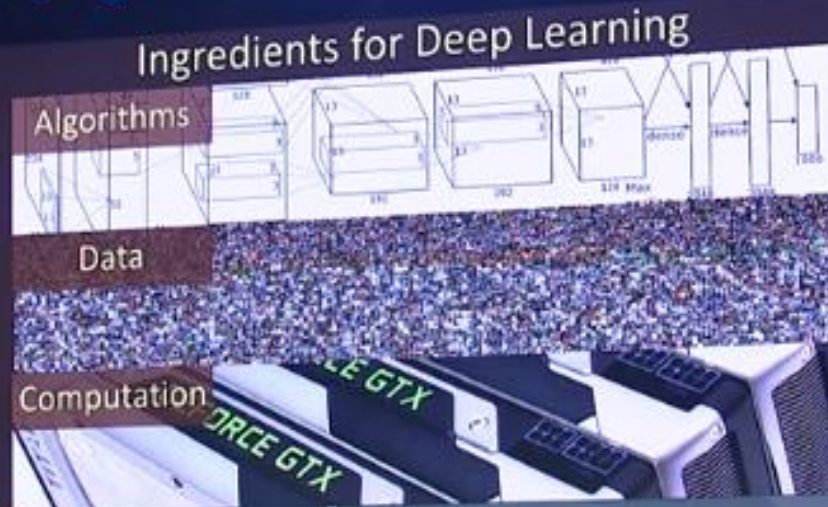
✓ 1.707

小窗口播放

↓ 下载



YOUKU

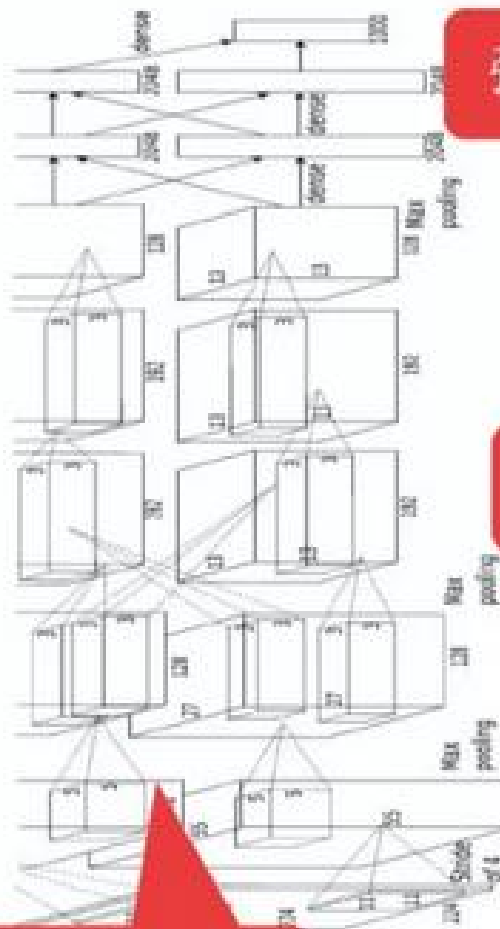


GIF'17

[http://v.youku.com/v\\_show/id\\_XMjM0ODQ1NDY0OA==.html](http://v.youku.com/v_show/id_XMjM0ODQ1NDY0OA==.html)

[https://v.qq.com/x/page/w0366iubkw0.html?\\_\\_t=1&ptag=1.sina&\\_out=1](https://v.qq.com/x/page/w0366iubkw0.html?__t=1&ptag=1.sina&_out=1)

# 深度学习



## 强大的计算能力



## 海量数据



## 先进的模型

# 深度学习

## 深度学习为什么有效



➤ 数据就是燃料

如 imagenet 图像分类数据集还有百万张图片

➤ 计算力是引擎

GPU服务器、集群

➤ 开源的计算平台

Caffe tensorflow pytorch 等



# ImageNet 竞赛 (ILSVRC)



# 深度学习

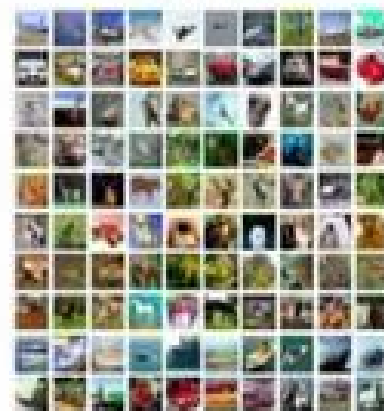
语音识别



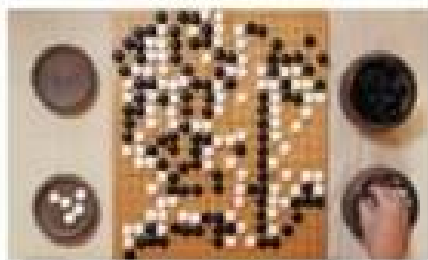
人脸认证



图像分类



游戏博弈



自动驾驶



语言理解



生命科学

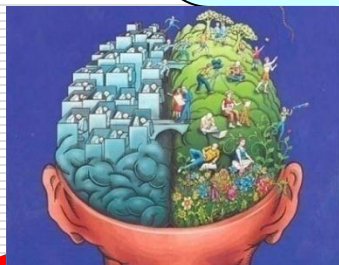
## 二、人

### □ 人工智

功能学派:知识可用符号表示, 认知可通过符号运算实现。

逻辑推理与符号演算, **Herbert Simon**, CMU

**\*从学派  
分离到综合  
1990 – 2000**



**符号主义  
(逻辑主义) 学派**



**连接主义学派**

**行为主义学派**

结构学派: 着重于结构模拟, 认为功能、结构和智能行为是密切相关的。

神经网络与深度学习, **M. L Minsky**, Harvard University

进化学派: 在行为模拟方面, 麻省理工学院的布鲁克教授1991年研制成功能在未知的动态环境中漫游的有6条腿的机器虫。

控制与自适应、进化计算, **N. Wiener**, MIT



# 人工智能的研究途径

## (1) 功能模拟（符号主义）

相当于“鸟飞”

- 以人脑的心理模型，将问题或知识表示成某种逻辑网络，采用符号推演的方法，实现搜索、推理、学习等功能，从宏观上模拟人脑的思维，构造能够模拟大脑功能的智能系统。

## (2) 结构模拟（连接主义）

相当于“飞鸟”

- 基于人脑的生理模型，采用数值计算的方法，从微观上模拟人脑，构造模拟大脑结构的神经网络系统。

## (3) 行为模拟（行为主义）

相当于“由猿到人”

- 基于感知-行为模型，模拟人在控制过程总的智能活动和特性，构造具有进化能力的智能系统。

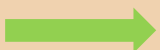
# AI的几大门派

进化学派

类推学派

贝叶斯学派

模拟人的心智

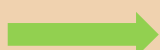


符号学派

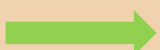


知识表示

模拟脑的结构



联结学派



神经网络

模拟人的行为



行为学派



机器人



聪明的AI



有学识的AI

感知

识别

判断

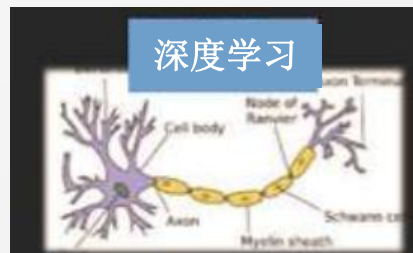
思考

语言

推理



深度学习



知识图谱



## 三大学派的综合集成

随着研究和应用的深入，人们又逐步认识到，三个学派各有所长，各有所短，应相互结合、取长补短，综合集成。

## 二、人工智能的发展简史

一个以人工智能为核心，以自然智能、人工智能、集成智能为一体的新的智能科学技术学科正逐步兴起，并引起极大关注。

**\*智能科学  
技术学科兴起  
2000年后**

该学科研究的主要特征包括以下几个方面：

- (1) 由对人工智能的单一研究走向以自然智能、人工智能、集成智能为一体的协同研究；
- (2) 由人工智能学科的独立研究走向重视与脑科学、认知科学、等学科的交叉研究；
- (3) 由多个不同学派的独立研究走向多学派的综合研究；
- (4) 由对个体、集中智能的研究走向对群体、分布智能的研究。

# 应用驱动的新一代人工智能

大数据



跨媒体



群体智能



自主智能系统



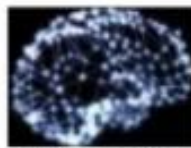
人机系统



## 学术驱动的早期人工智能



符号学派  
(数理逻辑)



连接学派  
(仿生学)



行为学派  
(控制论)





大数据

跨媒体

群体智能

自主智能系统

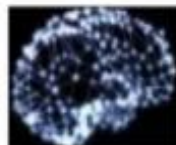
人机系统



学术驱动的早期人工智能



符号学派  
(数理逻辑)



连接学派  
(仿生学)



行为学派  
(控制论)



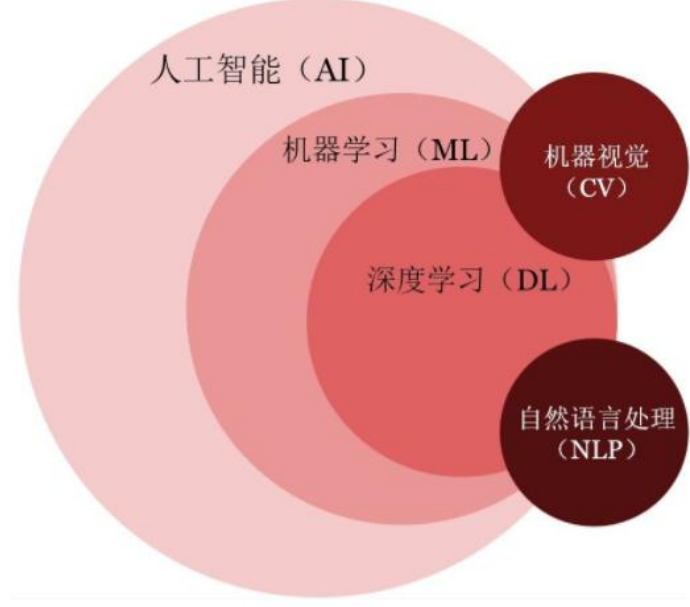
美国普林斯顿大学Connetome项目  
通过群体参与来探讨大脑结构和功能  
之间映射的神经通路

<http://www.humanconnectomeproject.org/>

2020/4/22

# 第1章 绪论

- 一、人工智能的基本概念
- 二、人工智能的发展简史
- ✓ 三、人工智能研究的基本内容
- 四、人工智能的研究与应用领域
- 五、人工智能的近期发展分析



- 知识表示
- 机器感知
- 机器思维
- 机器学习
- 机器行为
- 智能系统与智能机器