



# 第一周 人工智能概述

李泽椿，复旦大学 生物医学工程与技术创新学院



# 目录

1 课程介绍

2 人类与智能

3 人工智能的起源与发展

4 大模型时代的人工智能

# 课程信息：人工智能基础 AIB210002.03



**李泽樾**，生物医学工程与技术创新学院  
[zejuli@fudan.edu.cn](mailto:zejuli@fudan.edu.cn)

**研究兴趣：**  
医学图像处理，机器学习，计算神经学

**上课时间：**周三下午 6-8节 (13:30pm – 16:05pm)

**上课地点：**邯郸校区，HGX208

**办公室：**江湾校区交叉学科二号楼C2008

**咨询时间：**周二 10am-11am

**个人主页：** <https://zerojumpline.github.io/>

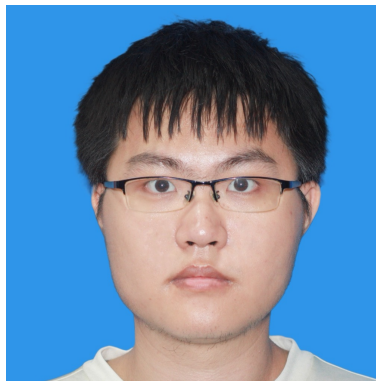


# 助教团队



**助教1：刘磊（博士）**

[liulei\\_yossarian@163.com](mailto:liulei_yossarian@163.com)



**助教2：郭炜栋（博士）**

[wdguo25@m.fudan.edu.cn](mailto:wdguo25@m.fudan.edu.cn)



课程微信群



- 教学团队负责统一课件、组织教学与指导，并安排期末考试。
- 各班的成绩由各班自行评定。
- 课件内容涵盖了平行课程的所有知识点，还融入了一些我个人的理解。

- 出勤：10%
- 课程作业一（第1-8周）：20%
- 课程作业二（第8-16周）：20%
- 期末闭卷考试：50%

[课程网页](#)

Scan me!



## Schedule

Week	Date	Topic
1	3/4/2026	AI Overview (CW1 released)
2	3/11/2026	Machine Learning Basics
3	3/18/2026	Traditional AI Models
4	3/25/2026	Model Evaluation and Selection
5	4/1/2026	Artificial Neural Networks
6	4/8/2026	Computer Vision
7	4/15/2026	Course Practice and Programming
8	4/22/2026	Natural Language Processing (CW1 due, CW2 released)
9	4/29/2026	RNN and LSTM
10	5/6/2026	Transformer Models
11	5/13/2026	Search Problems
12	5/20/2026	Reinforcement Learning
13	5/27/2026	AI Ethics and Safety
14	6/3/2026	AI for Science
15	6/10/2026	Open Discussion
16	6/17/2026	Course Summary (CW2 due)
17	6/21/2026	Final Exam

## 第一周：人工智能概述（3学时）

讲授要点：人工智能的定义、起源与发展，人工智能主流任务，人工智能技术与思想的演变等

## 第二周：机器学习基础（3学时）

讲授要点：机器学习基本概念、模型训练范式、有监督学习、无监督学习、线性回归

## 第三周：传统人工智能模型（3学时）

讲授要点：决策树、随机森林、支持向量机、聚类算法、特征降维

## 第四周：模型的评估与选择（3学时）

讲授要点：模型评估指标总结与介绍、过拟合与欠拟合、误差与泛化、正则化

## 第五周：人工神经网络（3学时）

讲授要点：人工神经网络概述、一层神经网络、激活和输出、深度神经网络、张量计算、反向传播、梯度下降

## 第六周：计算机视觉（3学时）

教学安排：计算机视觉发展简史，卷积神经网络原理与设计，主流视觉任务、数据集以及模型介绍

## 第七周：课程实践指导（3学时）

教学安排：项目实践指导、Python/Pytorch编程指导、计算平台指导

## 第八周：自然语言处理（3学时）

教学安排：自然语言处理任务介绍、难点与挑战，文本的向量表示，BoW、TF-IDF、Word2Vec、BERT嵌入等

**第九周：**循环神经网络 (RNN) 和长短期记忆网络 (LSTM) (3学时)

授课要点：循环神经网络结构和设计原理、长短期记忆网络结构和设计原理、模型训练和推理

**第十周：**Transformer模型 (3学时)

讲授要点：Transformer模型的结构拆解、自注意力机制、Transformer的理解、视觉Transformer (ViT)、语言Transformer (BERT、GPT等)

**第十一周：**搜索问题 (3学时)

讲授要点：经典搜索问题介绍，状态空间表示与搜索，无信息搜索算法（回溯搜索、深度优先搜索、广度优先搜索、代价一致搜索），启发式搜索算法 (A\*算法)

**第十二周：**强化学习 (3学时)

讲授要点：马尔科夫决策过程 (MDP)、强化学习、Q-learning与策略梯度方法

**第十三周：**人工智能伦理与安全 (3学时)

讲授要点：AI模型公平性问题、AI伦理、大模型安全问题

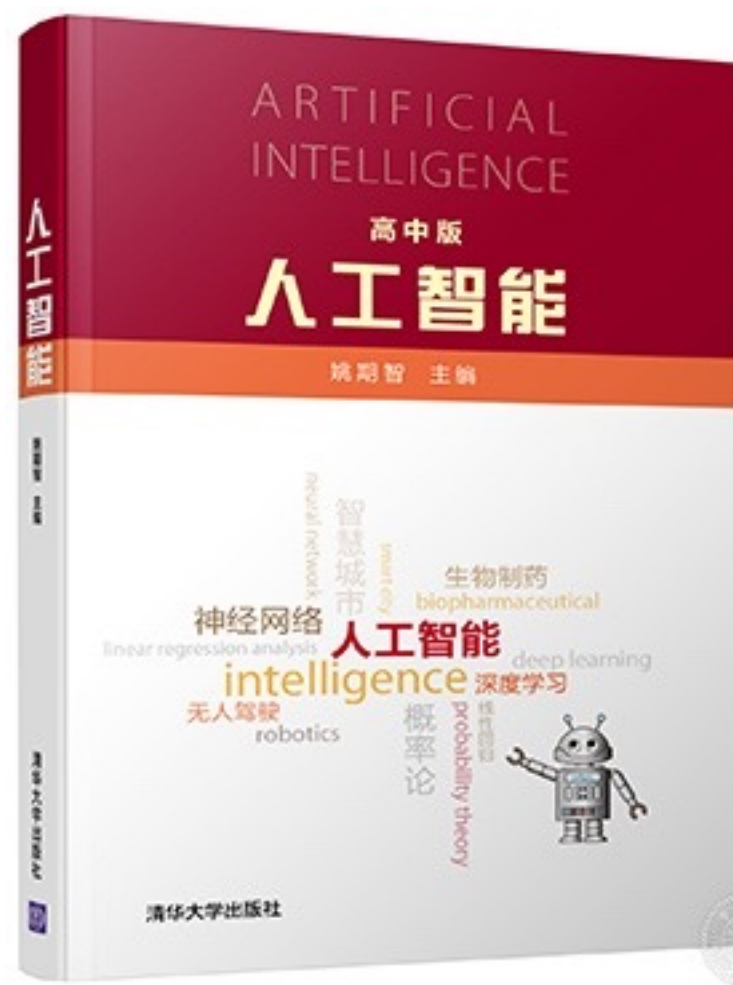
**第十四周：**人工智能助力科学 (3学时)

讲授要点：AI4Science的代表性应用场景介绍

**第十五周：**开放讨论：畅想人工智能

**第十六周：**课程内容总结、知识点梳理

# 推荐教材



# 目录

1 课程介绍

2 **人类与智能**

3 人工智能的起源与发展

4 大模型时代的人工智能

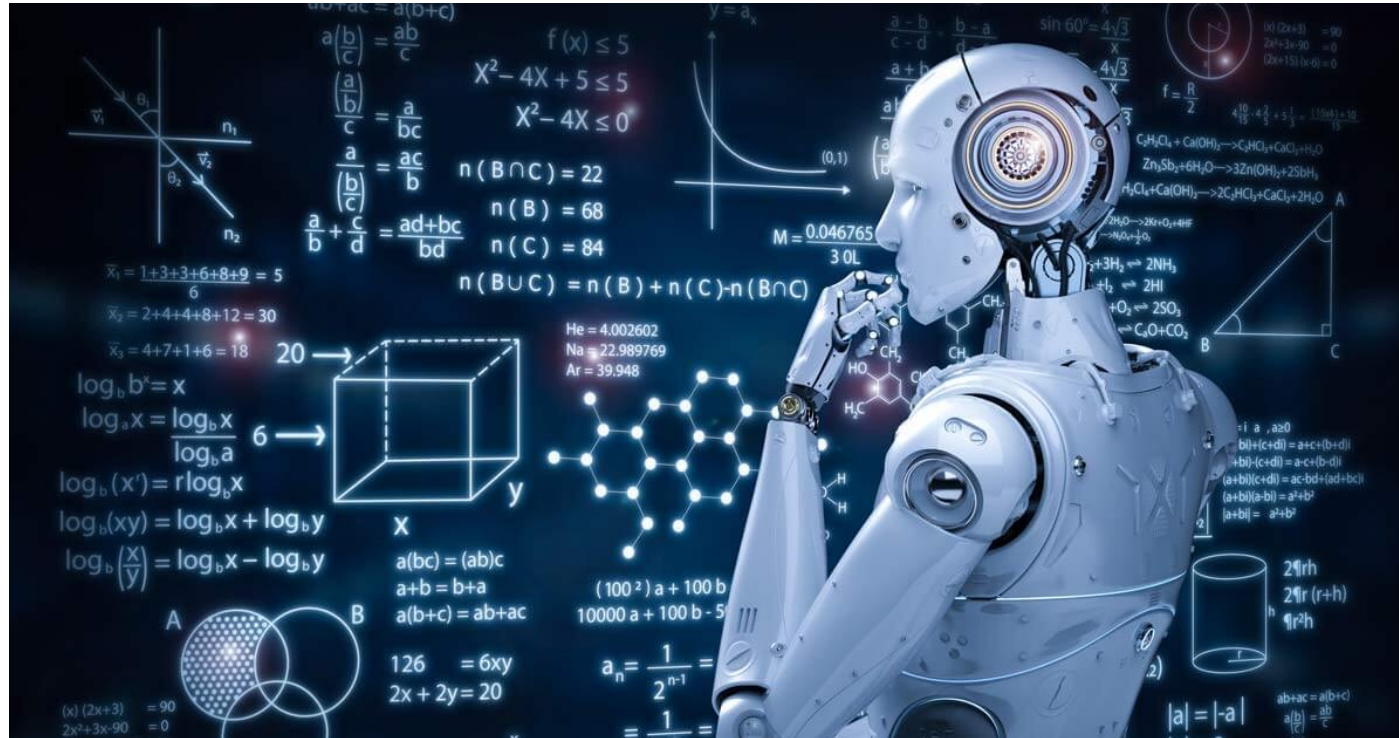
普罗米修斯谈到了他违背奥林匹斯诸神的罪行所带来的后果：

他的目的不仅是为人类窃取火种，而且还通过**智慧/智能 (intelligence)** 或理性的天赋来启蒙人类：理性思维。

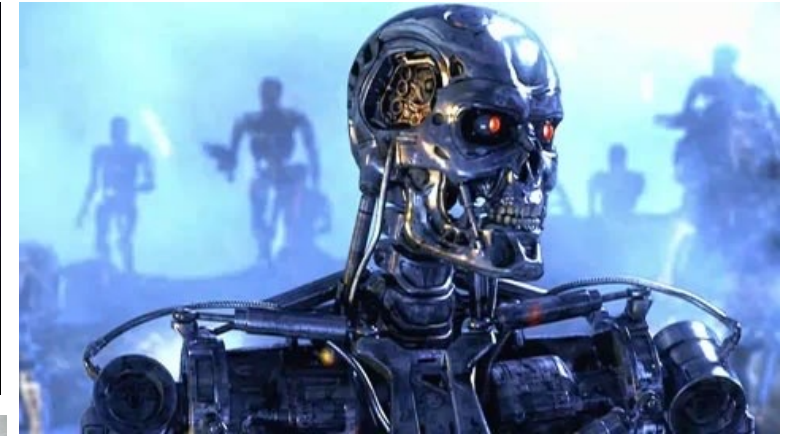


## 什么是人工智能

人工智能（英语：artificial intelligence，缩写为AI）亦称机器智能，指由人制造出来的机器所表现出来的智能。人工智能的研究目标是使智能机器具备人类级别的感知、认知、推理等能力。



# 电影中的人工智能



ACCESS



UDP CONNECTIONS



IMAGE TRACE



DOWNLOAD GB/SEC



SOURCE

Source information panel with a list of entries and a progress bar.



Jul 6, 2018

RFLP

RFLP analysis table with multiple columns of data.

SERVER TRACE



TRANSLATION

Translation panel with two large Chinese characters (官 區) and a list of text.

ARCHIVE

Archive panel with a list of entries and a progress bar.

SOURCE


Source information panel with a list of entries.



METADATA ANALYSIS

Metadata analysis panel with a list of data and a red number 1523.

3624



所以机器人…  
which was why robots,



BREAKFAST

400

RESTAURANT





TECH • ARTIFICIAL INTELLIGENCE

## United Kingdom Plans \$1.3 Billion Artificial Intelligence Push

France to spend \$1.8 billion on AI to compete with U.S., China

EU wants to invest £18bn in AI development

**China's Got a Huge Artificial Intelligence Plan**

## 'Whoever leads in AI will rule the world': Putin to Russian children on Knowledge Day

Published time: 1 Sep, 2017 14:08

Edited time: 1 Sep, 2017 14:40



AI is the biggest risk we face as a civilisation, Elon Musk



## Billionaire understands

BY PETER HOLLEY / THE V  
Published: Tuesday, July 25th, 2017  
Updated: Tuesday, July 25th, 2017

f SHARE

🐦 TWEET

in LINKEDIN

✉ EMAIL

🖨 PRINT

📄 SUBSCRIBE

MORE INFO:

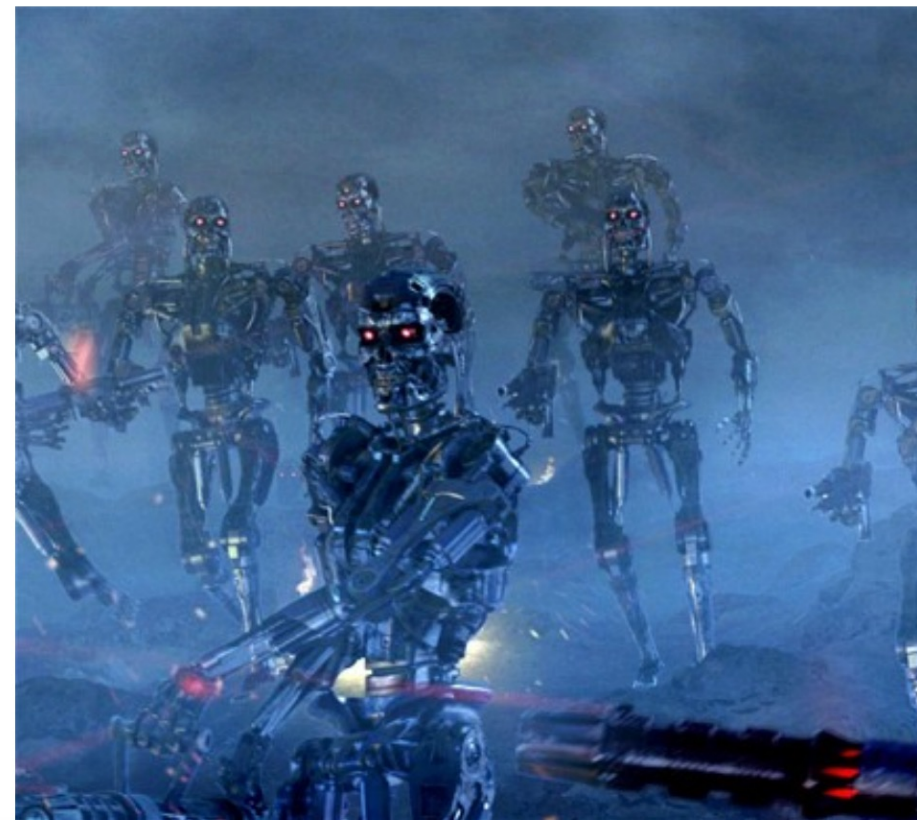
▶ AP Explains: Should you be worried about the rise of AI?

Musk was speaking to U

HOME » FINANCE » FINANCE TOPICS » DAVOS

## 'Sociopathic' robots could overrun the human race within a generation

Computers should be trained to serve humans to reduce their threat to the human race, says a leading expert on artificial intelligence



## LIVESCIENCE

NEWS TECH HEALTH PLANET EARTH

Live Science > Tech

## Lifelike 'Sophia' Robot Granted Citizenship to Saudi Arabia

By Mindy Weisberger, Senior Writer | October 30, 2017 03:39pm ET

f 0

🐦 0

F

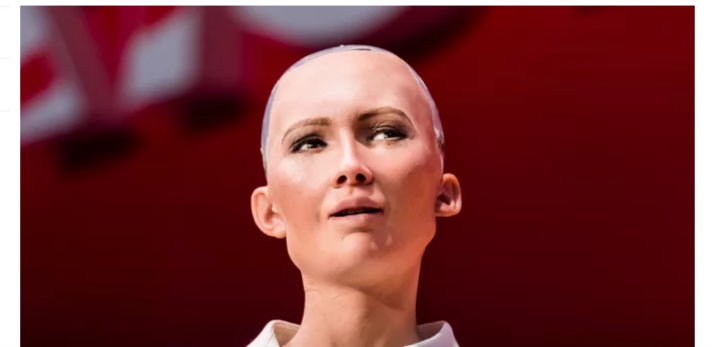
👤

🔗

MORE ▾

Be the most interesting person you know, subscribe to LiveScience.

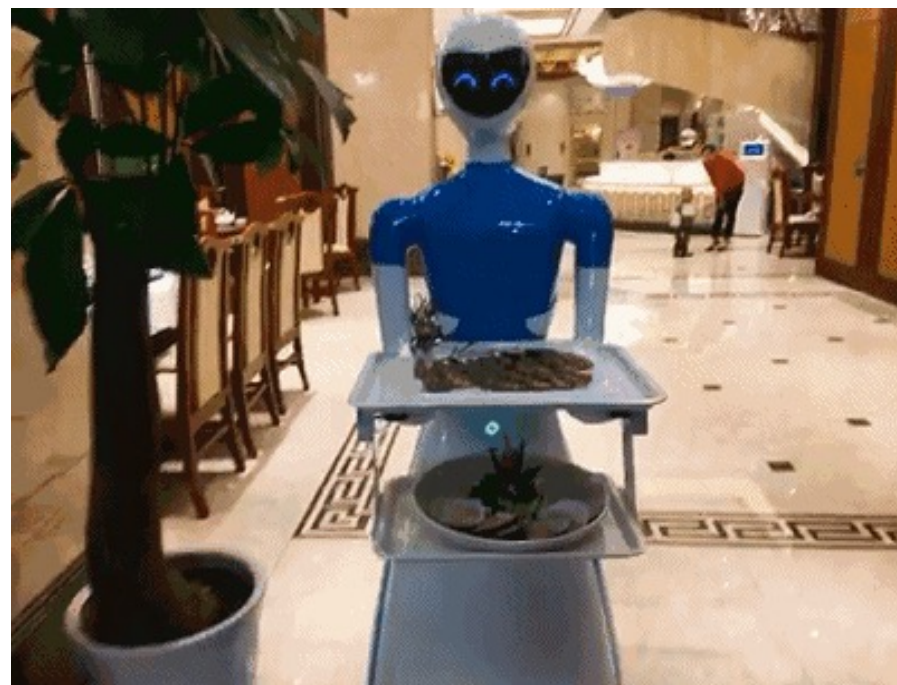
Subscribe >



# 真实生活中的人工智能



# 真实生活中的人工智能



复旦大学校名取自《尚书大传》之“日月光华，旦复旦兮”，始创于1905年，原名复旦公学，1917年定名为复旦大学，是中国人自主创办的第一所高等院校。上海医科大学前身是1927年创办的国立第四中山大学医学院。2000年，复旦大学与上海医科大学合并。目前，学校拥有哲学、经济学、法学、教育学、文学、历史学、理学、工学、医学、管理学、艺术学等11个学科门类；2017年，学校入选“双一流”建设高校名单，确立了27个“双一流”建设学科，是一所世界知名、国内顶尖的综合性研究型大学。|

Fùdàn dàxuéxiào míng qǔ zì "shàngshū dà chuán" zhī "rìyuèguānghuá, dàn fùdàn xī", shǐ chuàng yú 1905 nián, yuánmíng fùdàn gōngxué, 1917 nián dìngmíng wèi fùdàn dàxué, shì zhōngguó rén zìzhǔ chuàngbàn de dì yī suǒ gāoděng yuàn xiào. Shànghǎi yīkē dàxué

[Show more](#)



235 / 5000



The name of Fudan University is taken from the "Sun and Moon Guanghua, Dan Fudan Xi" in "Shangshu Dazhuan". It was founded in 1905 and was originally named Fudan Public School. In 1917, it was named Fudan University. It was the first higher education institution independently founded by the Chinese. . The predecessor of Shanghai Medical University was the National Fourth Sun Yat-sen University School of Medicine founded in 1927. In 2000, Fudan University merged with Shanghai Medical University. At present, the school has 11 disciplines including philosophy, economics, law, pedagogy, literature, history, science, engineering, medicine, management, and art; in 2017, the school was selected as a "double first-class" construction university list, and established It has 27 "double first-class" construction disciplines, and it is a world-renowned and top comprehensive research university in China.





阿里万象

幸运的火星 下午好

意见反馈 >>

飞猪 消费者热线(国内)9510208 (境外中文)+86-571-56888688 (7×24小时)

淘宝电影 0571-88157838 (周一~周日 9:00-21:00)

阿里妈妈 0571-88157999 (周一~周五 9:00-18:00)

农村淘宝招募、咨询热线 4008260826 (周一~周日 9:00-18:00)

阿里通信 10029

猜你想问

- [天猫商家客服联系方式](#)
- [商品被\(质量问题\)描述不当处罚该如何进行整改?](#)
- [这家淘宝店的联系电话是多少?](#)

淘宝投诉

亲，您的淘宝遇到了什么问题呢？

[如何投诉淘宝客服？](#)

[阿里巴巴店铺涉嫌侵权，能在淘宝网投诉吗？](#)

[发起盗图投诉后，淘宝会在几天内处理？](#)

召唤人工客服



TUG  
CAUTION  
MAY CONTAIN  
CHEMOTHERAPY DRUG

CAUTION  
MAY CONTAIN  
CHEMOTHERAPY DRUG

# 具身智能



**具身智能**是一种基于物理实体进行感知和行动的智能系统。通过智能体与环境的交互来获取信息、理解问题、做出决策并执行行动，从而展现出智能行为和适应性。



# 目录

1 课程介绍

2 人类与智能

**3 人工智能的起源与发展**

4 大模型时代的人工智能

1956年8月的达特茅斯(Dartmouth)会议上，“**人工智能(Artificial Intelligence, AI)**”这个概念被提出并作为本研究领域的名称。

- “人工智能就是机器展现出现的智能。”  
——维基百科
- “人工智能是制造智能机器，尤其是智能计算机程序的科学技术。”  
——图灵
- “人工智能是利用数字计算机或者数字计算机控制的机器模拟、延伸和扩展人的智能，感知环境、获取知识并使用知识获得最佳结果的理论、方法、技术和应用系统。”  
——《人工智能标准化白皮书（2018版）》



达特茅斯会议主要参会者合影

- 人工智能就是**让机器拥有人类的智能**。
  - “计算机控制”
  - “智能行为”

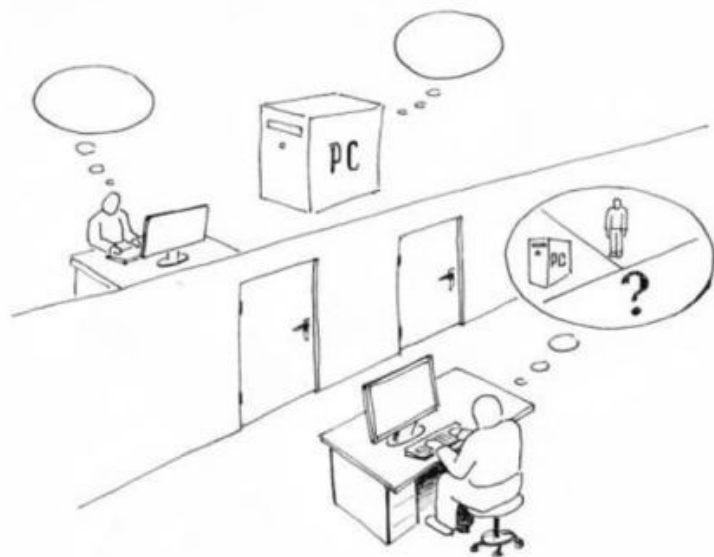
人工智能就是要让机器的行为看起来就像是人所表现出的智能行为一样。

——约翰·麦卡锡（人工智能之父）



约翰·麦卡锡(John McCarthy)

- 提出目的：为了对“智能”做出定义
- 内容：测试者与被测试者（一个人和一台机器）隔开的情况下，通过一些装置（如键盘）向被测试者随意提问。进行多次测试后，如果机器让平均每个参与者做出超过30%的误判，那么这台机器就通过了测试，并被认为具有人类智能。

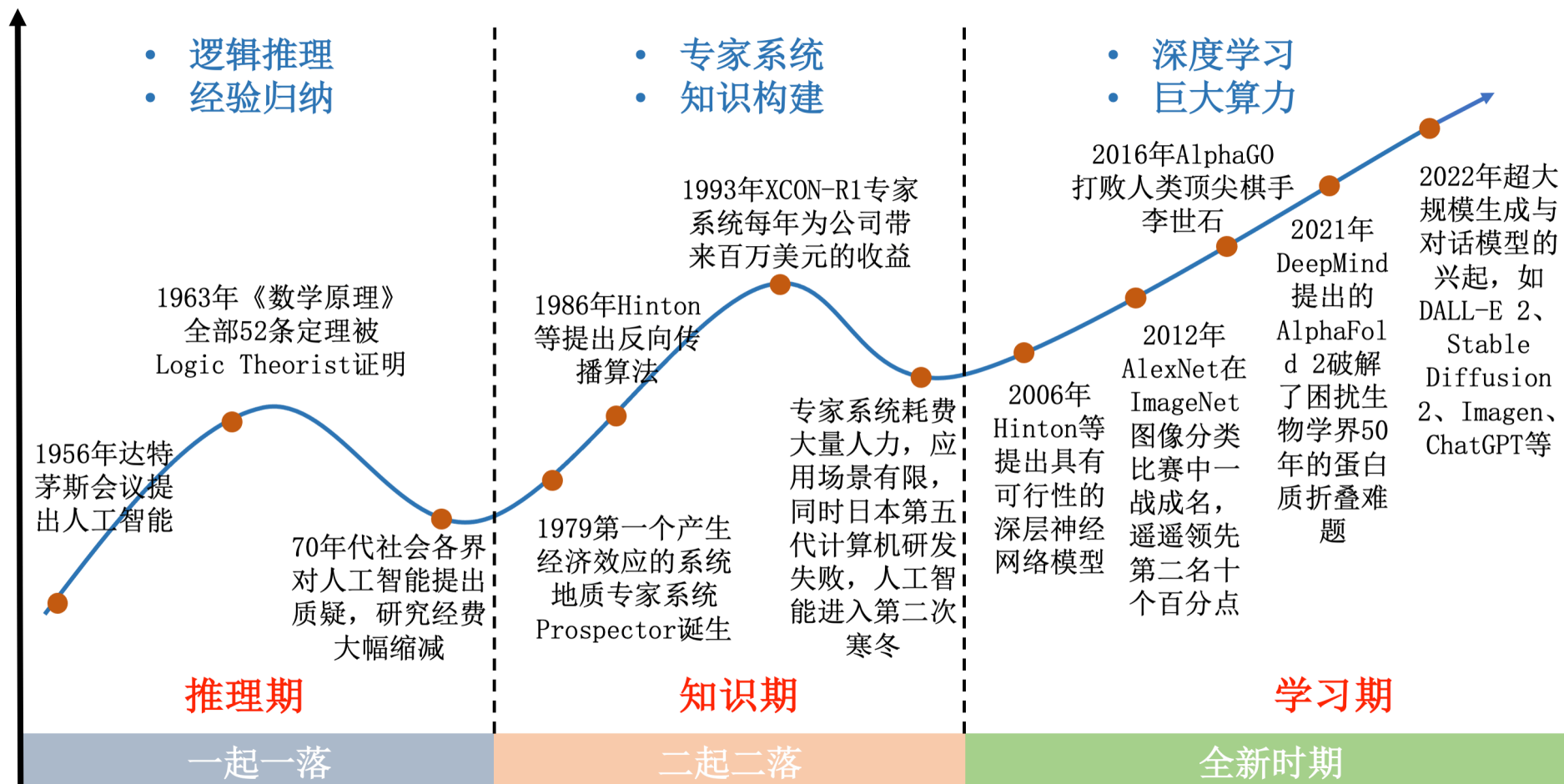


图灵测试示意图



艾伦·麦席森·图灵

# 人工智能 | 发展历史





纽厄尔

- 人类解决问题或认知的很大一部分可以用“如果-那么”类型的产生式规则(production rule)来表达



Newell Simon Hall  
Carnegie Mellon University



西蒙

- 通用问题求解器 (general problem solver)



## 专家系统的初步形成 (1960 ~ 1970s) :

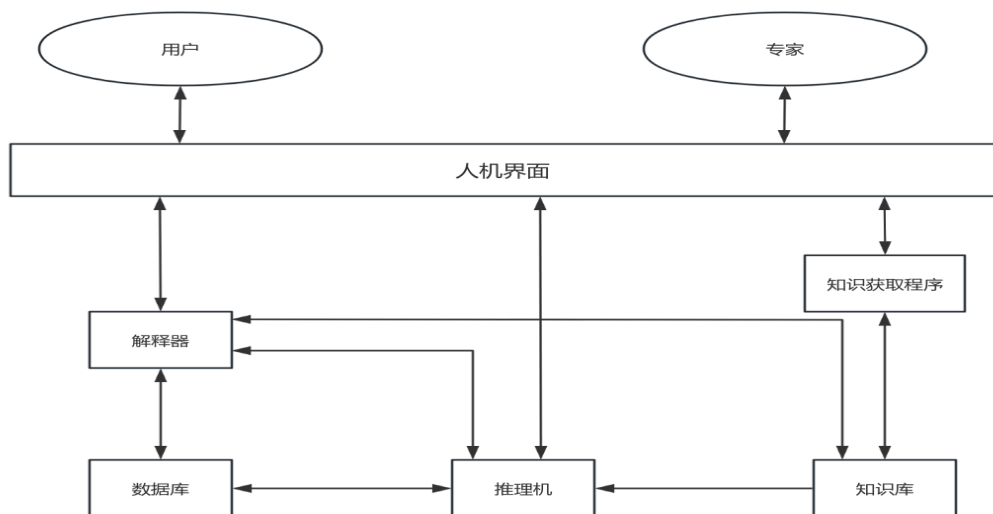
专家系统开始逐渐显现雏形。专家系统被定义为一种计算机程序，能够模拟专家的决策过程并提供合理的解决方案。这一时期的研究主要集中在如何通过规则和逻辑推理模拟专家知识。

## 专家系统的兴起 (1980s)

专家系统开始成为人工智能的主流应用，尤其是在医学诊断、工程技术和金融分析等领域。许多公司和机构开始开发并应用专家系统解决实际问题。**DENDRAL** (1965年)和**MYCIN** (1970年代)是早期的两个标志性专家系统：**DENDRAL**是一个用于化学领域的专家系统，它被用来推断分子结构。**MYCIN**是一个用于医学领域的专家系统，专门用于诊断血液感染。它通过分析病人的症状和实验室数据来推荐治疗方案。

## 专家系统的衰落 (1990s)

到了1990年代，专家系统遇到一系列问题，例如知识获取困难，规则的灵活性差，知识库扩展带来的维护问题，导致专家系统的衰落。



专家系统的一般结构

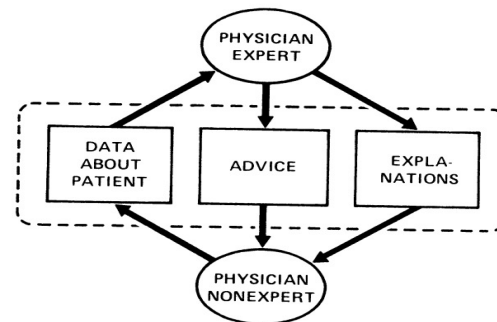
MYCIN: A KNOWLEDGE-BASED COMPUTER PROGRAM  
APPLIED TO INFECTIOUS DISEASES\*

Edward H. Shortliffe  
Department of Medicine  
Stanford University School of Medicine  
Stanford, California 94305

A rule-based expert system is described which uses artificial intelligence techniques, and a model of the interaction between physicians and human consultants, to attempt to satisfy the demands of a user community that is often reluctant to experiment with computer technology. Experience to date has demonstrated that the program is efficient, relatively easy to use, and reliable in the domain of bacteremia therapy selection. Future work will involve broadening and evaluating the program's expertise in other areas of infectious disease therapy. To that end rules regarding diagnosis and treatment of meningitis have been written and are currently under evaluation.

### Introduction

Few potential user populations are as demanding of computer technology as are practicing physicians. This is due to a variety of factors which include the physician's independence as a lone decision maker, the seriousness with which he views actions that may often have life-and-death significance, and the overwhelming

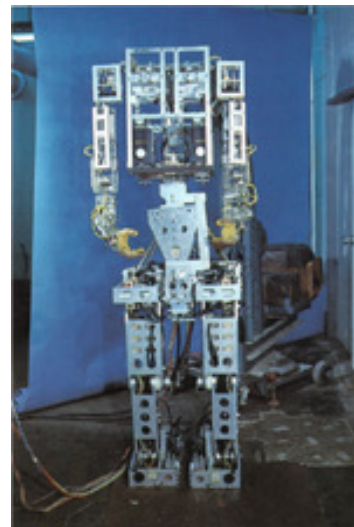


MYCIN论文及其结构

# 机器人



1973年，世界上第一个拟人机器人WABOT-1在日本早稻田大学诞生。WABOT-1的肢体控制系统使其能够用他的“下肢”行走，通过带有触觉传感器的“手”抓握和运输物体，其视觉系统可以通过带有外部接收器的“眼睛”和“耳朵”来测量外界物体的距离及方向，其对话系统使其可以通过“嘴巴”用日语与人交流。1984年，WABOT-2诞生，不同于WABOT-1这样的“多功能机器人”，WABOT-2专攻演奏键盘乐器等艺术活动。



WABOT-1 (1973)



WABOT-2 (1984)



## 第一次寒冬诱因：

- 1966年在美国自动语言处理顾问委员会发表的《语言与机器：翻译和语言学中的计算机》
- 1973年发表的《人工智能普查报告》

这两份报告都表达了对人工智能领域先前的投资为能产生预期收益的失望，结论是不应该继续往人工智能这个无底洞砸钱。

## 第二次寒冬诱因：

desktop 电脑的迅速普及，包括美国国防部在内的人工智能领域的金主，认为投资人工智能性价比不高，兴趣大减

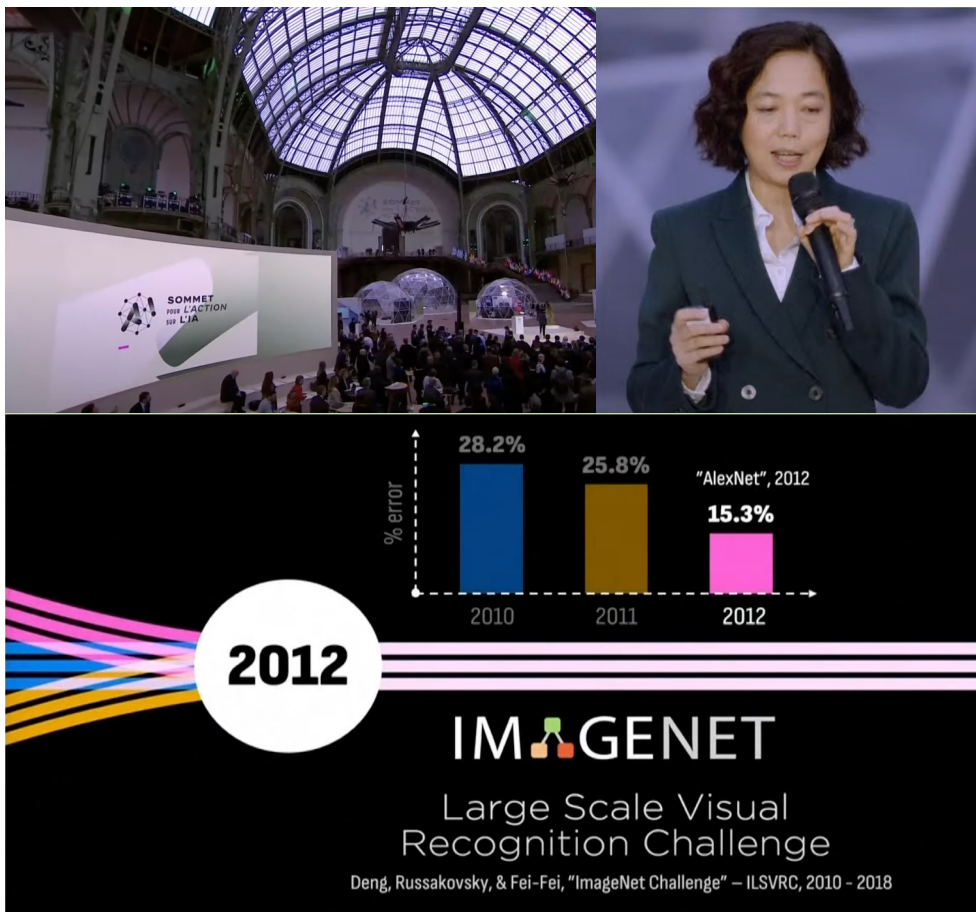
# 人工智能的柳暗花明又一村



1997年，IBM “深蓝” 大胜世界象棋冠军卡斯帕洛夫，标志着人工智能领域再度春暖花开。

“深蓝” (Deep Blue)是美国IBM公司生产的一台超级国际象棋电脑，重1270公斤，拥有32个“大脑”（微处理器），每秒钟可计算2亿步。“深蓝”输入了一百多年来优秀棋手的两百多万盘对局。





- 李飞飞发起的ImageNet项目，建成首个针对AI的大规模互联网训练与评测数据集。ImageNet包含约1000个类别，涵盖了从日常物品到动物以及一些抽象类别（如活动、自然景观等）等广泛的主题。每个类别下的图像都经过人工标注。
- 2012年，AlexNet在ImageNet的图像分类竞赛中取得了显著的成功，这一成功标志着深度学习在计算机视觉中的应用取得突破。AlexNet使用了深度卷积神经网络（CNN）架构，在挑战赛中大幅提高了分类准确率。其创新性地使用了ReLU激活函数、数据增强和Dropout等技术，推动了深度学习的发展。

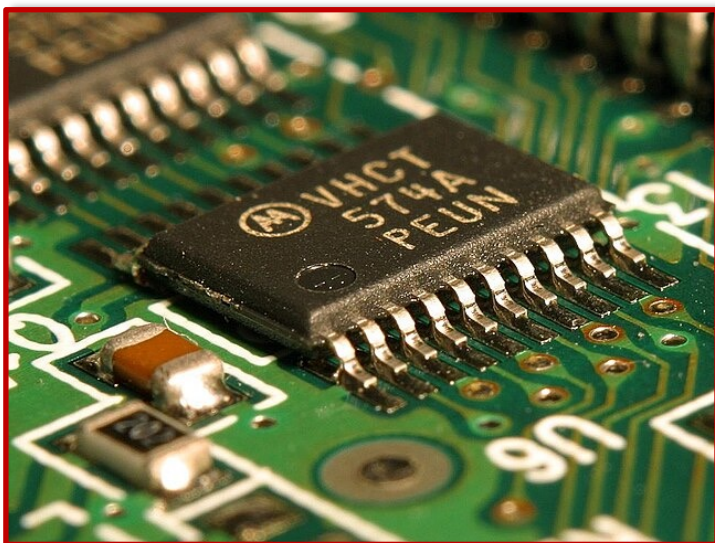
Feifei Li — Director of Stanford's Denning Institute for AI

Global AI Summit 2025 Paris

李飞飞在2025巴黎人工智能峰会的主题演讲

## 1958年 集成电路

集成电路的发明  
使得微处理器的出现成为可能



## 1971年 微处理器

英特尔公司发布全球第一款  
商用微处理器4004



## 1999年 GPU

NVIDIA公司在发布其标志性产品  
GeForce 256时，首次提出了GPU  
的概念



## 2006年 CUDA架构

NVIDIA发布了首个通用GPU计算架构Tesla，它采用全新的CUDA架构，GPU从专用图形处理器转变为通用数据并行处理器



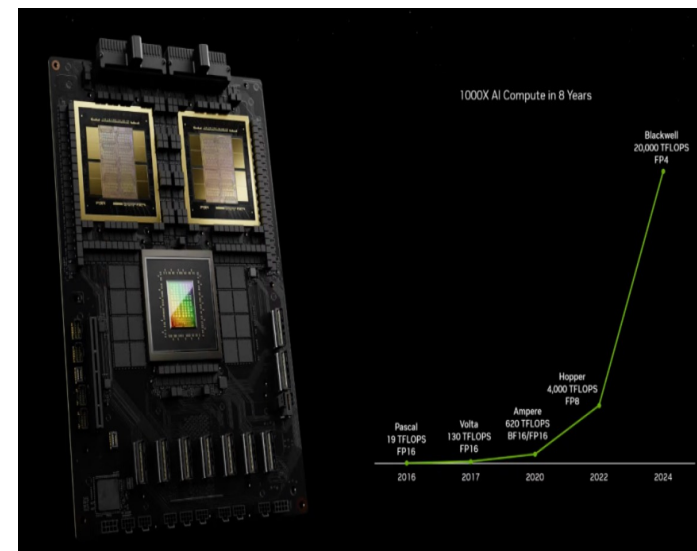
## 2017年 Tesla V100

NVIDIA发布的首个针对AI专业的GPU，首次使用 Tensor Cores（张量核心）的微架构，执行矩阵运算以支持 AI 和深度学习应用



## 2024年Blackwell架构

NVIDIA发布的最新AI GPU架构，使用该架构的GB200 可以为大语言模型（LLM）推理负载提供 **30 倍** 的性能提升



# 三位图灵奖得主



2019年3月27日，ACM（国际计算机学会）宣布，三位“深度学习之父”杨立昆(Yann LeCun)、杰弗里·辛顿(Geoffrey Hinton)和约书亚·本吉奥(Yoshua Bengio)共同获得了2018年图灵奖。



Yann LeCun   Geoffrey Hinton   Yoshua Bengio

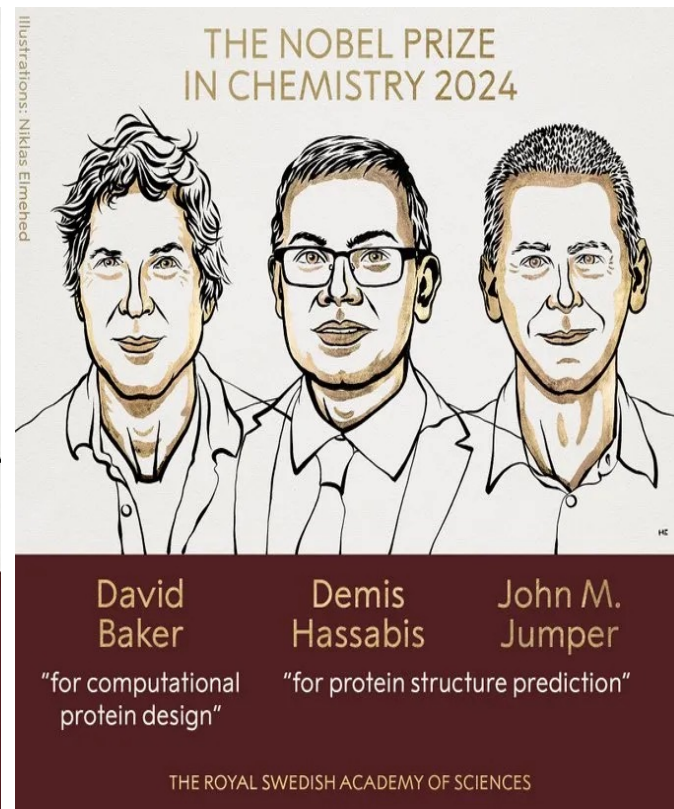
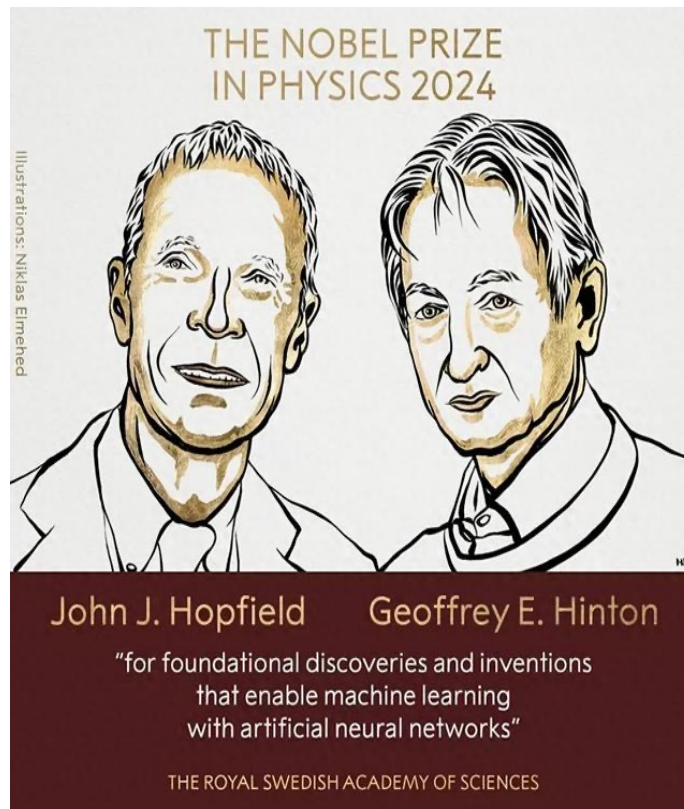


# 五位诺贝尔奖得主



2024年10月8日，诺贝尔物理学奖授予了两位人工智能先驱：约翰·霍普菲尔德（John Joseph Hopfield）杰弗里·辛顿（Geoffrey E. Hinton）。

2024年10月9日，诺贝尔化学奖授予了三位人工智能交叉领域科学家：大卫·贝克（David Baker）德米斯·哈萨比斯（Demis Hassabis）和约翰·江珀（John M. Jumper）。



➤ **杨立昆 (Yann LeCun)** , Meta首席人工智能科学家和纽约大学教授。

## ➤ 主要贡献

- **卷积神经网络**: 在20世纪80年代, LeCun开发了卷积神经网络。他是第一个训练卷积神经网络系统处理手写数字图像的人。
- **改进反向传播算法**: LeCun提出了早期版本的反向传播算法, 并基于变分原理对其进行了清晰的推导, 他的工作加速了反向传播算法, 包括两种加速学习时间的简单方法。
- **拓宽神经网络**: LeCun还为神经网络开拓了广阔的空间, 将其作为处理广泛任务的一种计算模型, 并在早期的工作中引入了一些现在广为人知的基本概念。
- 他和Léon Bottou一起提出了一个被应用于每一个现代深度学习软件中的理念, 即学习系统可以被构建为复杂的模块网络, 在这个网络中, 反向传播通过自动分化来执行。他们还提出了能够控制结构化数据的深度学习体系结构。



➤ **杰弗里·辛顿(Geoffrey Hinton)**，谷歌副总裁兼工程研究员、Vector研究所首席科学顾问、多伦多大学名誉教授，亦是伦敦大学学院（UCL）盖茨比计算神经科学中心的创立者

## ➤ 主要贡献

- **反向传播算法**：在1986年的一篇论文“Learning Internal Representations by Error Propagation”中，Hinton与David Rumelhart和Ronald Williams证明了反向传播算法可以帮助神经网络发现数据的内部表示，使得神经网络可以用来解决从前无法解决的问题，反向传播算法是目前大多数神经网络的标准算法。
- **玻尔兹曼机 (Boltzmann Machines)**：1983年，Hinton与泰伦斯·谢诺夫斯基(Terrence Sejnowski)一起发明了玻尔兹曼机，这是第一个能够学习不属于输入或输出的神经元内部表征的神经网络。
- **卷积神经网络的改进**：2012年，Hinton和他的学生Alex Krizhevsky、Ilya Sutskever一起，利用分段线性神经元和dropout正则化改进了卷积神经网络。在著名的ImageNet比赛中，Hinton和他的学生们使物体识别的错误率几乎减半，从而重塑了计算机视觉领域。



➤ **约书亚·本吉奥(Yoshua Bengio)**，蒙特利尔大学教授，也是魁北克人工智能研究所Mila的科学主任。

## ➤ 主要贡献

- **序列概率模型**:20世纪90年代，Bengio将神经网络与概率模型相结合。它被用在AT&T/NCR阅读手写支票的系统里，这被认为是20世纪90年代神经网络研究的巅峰。
- **高维词嵌入和注意力模型**:2000年，Bengio发表了具有里程碑意义的论文《神经概率语言模型 (A Neural Probabilistic Language Model) 》，引入**高维词嵌入**作为词的意义表示，Bengio的研究对自然语言处理任务产生了巨大而持久的影响，其中包括语言翻译、问和视觉回答。他的团队还引入了一种注意力机制，这种**注意力机制**在机器翻译方向取得了突破，成为深度学习中顺序处理的关键组成部分。
- **生成对抗网络**:自2010年以来，Bengio关于生成深度学习的论文，特别是与Ian Goodfellow共同开发的**生成对抗网络(GANs)**，在计算机视觉和计算机图形学领域引发了一场革命。



➤ **约翰·霍普菲尔德 (John J. Hopfield)**，现任美国普林斯顿大学教授，曾任美国物理学会 (APS) 主席。

## ➤ 主要贡献

- **霍普菲尔德网络**：霍普菲尔德最著名的贡献是提出了霍普菲尔德网络，这是一种回馈神经网络，能够模拟大脑神经元之间的相互作用，尤其适用于解决优化问题和模式识别问题。霍普菲尔德网络通过找到一个能量最低的状态来达到自我组织，其核心思想是通过迭代的方式逐步寻找最优解。
- **能量最小化和模式识别**：霍普菲尔德网络提出了能量最小化的概念，即网络的状态会朝向能量最低的方向变化，最终达到一个稳定的状态。在这个稳定状态下，网络代表的系统可以有效地解决许多计算问题，尤其是在优化和模拟物理系统方面。霍普菲尔德网络特别适用于模式识别，目标是在嘈杂的数据中识别模式或配置。网络通过概率性更新其状态来探索解决方案空间，最终收敛到最小能量配置。



➤ **大卫·贝克 (David Baker)**，美国生物化学家和计算生物学家，现为华盛顿大学西雅图分校教授，蛋白质设计研究所所长。

## ➤ 主要贡献

- **Rosetta蛋白质设计软件**：主要用于模拟蛋白质的折叠过程，并能够从氨基酸的线性序列设计新的蛋白质结构。它帮助科学家预测并设计具有特定功能的蛋白质分子。贝克和他的团队利用机器学习和人工智能的方法，不断优化Rosetta软件的预测能力，使其能够更加精确地模拟蛋白质折叠和设计过程。
- **RoseTTAFold**：学术界的蛋白质预测模型代表作。采用独特的三轨 (three-track) 神经网络架构，能够同时考虑蛋白质的序列模式、氨基酸相互作用以及可能的三维结构利用 RoseTTAFold，研究人员计算了数百种新的蛋白质结构，包括人类基因组中许多未知的蛋白质，他们还生成了与人类健康直接相关的蛋白质，比如与炎症疾病和癌细胞生长相关的蛋白质。



- **德米斯·哈萨比斯 (Demis Hassabis)** , DeepMind创始人兼首席执行官、谷歌DeepMind首席执行官。
- **约翰·江珀 (John M. Jumper)** , DeepMind科学家, 生物物理学家。

## ➤ 主要贡献

- **AlphaGo**: 2016年, DeepMind团队开发了一个围棋AI系统, 成功击败了世界围棋冠军李世石。这一成就标志着AI在复杂决策任务中的重大突破, 展示了深度学习和强化学习的巨大潜力。AlphaGo通过结合深度神经网络和强化学习, 能够处理围棋这样复杂的、具有大量可能性的棋局, 并进行策略决策。
- **AlphaFold**: 使用了深度学习和神经网络技术来预测蛋白质的三维结构, 它通过训练大量已知蛋白质结构的数据集, 学习如何从氨基酸序列中推断出蛋白质的折叠方式。
- **AlphaStar**: 使用了深度强化学习和深度神经网络技术来掌握即时战略游戏《星际争霸II》, 它通过训练海量的人类对战 replays 数据, 学习如何从游戏的宏观和微观信息中推断出有效的长期策略和实时操作。



Demis Hassabis



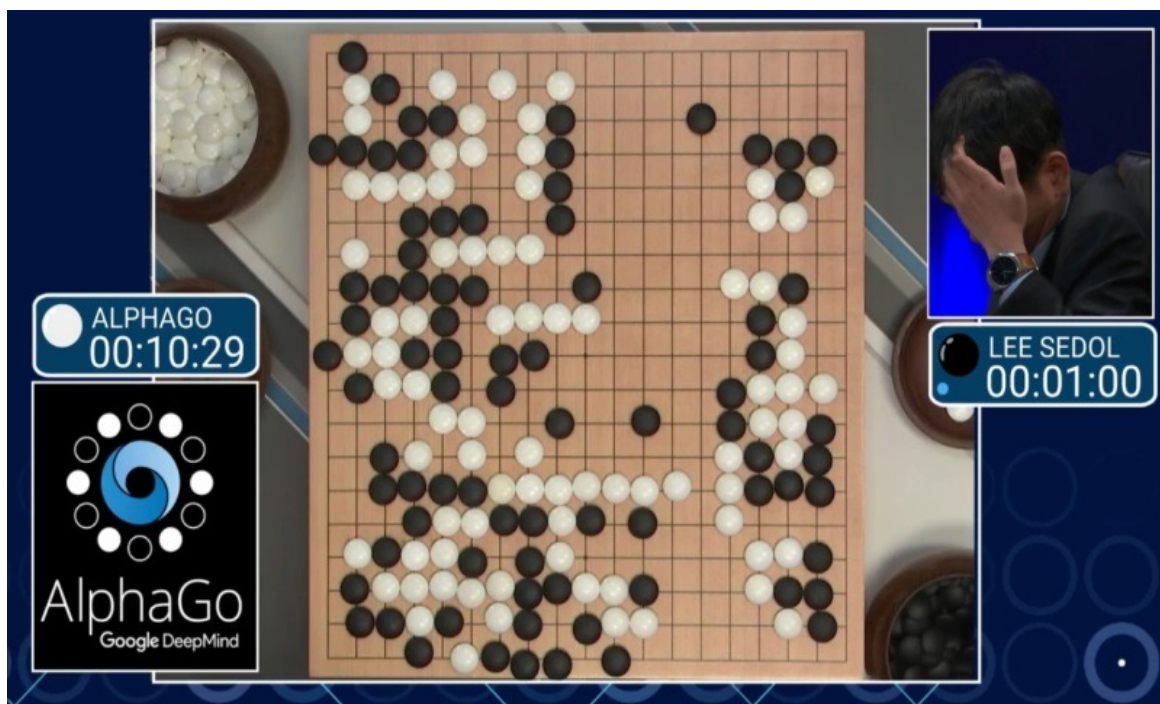
John M. Jumper

# 里程碑事件 | Alpha GO



2016年，由Deepmind开发的深度模型Alpha GO 以2:1击败全球顶尖棋王李世石，引起全球极大关注。

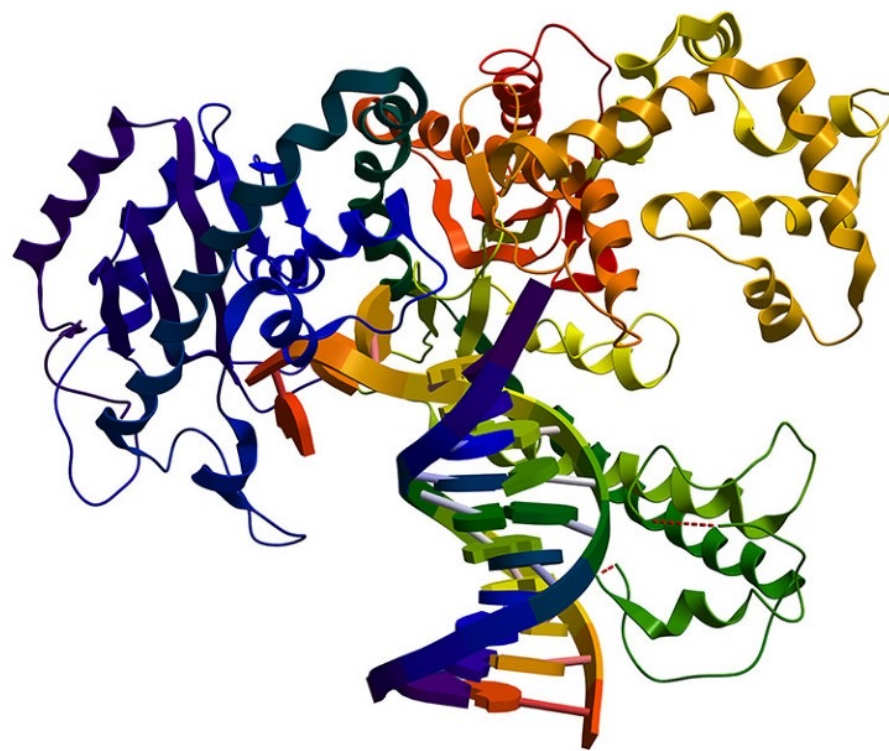
2017年5月23日至27日，性能升级后的Alpha GO以总比分3比0战胜当时世界排名第一的柯洁。



# 里程碑事件 | AlphaFold2

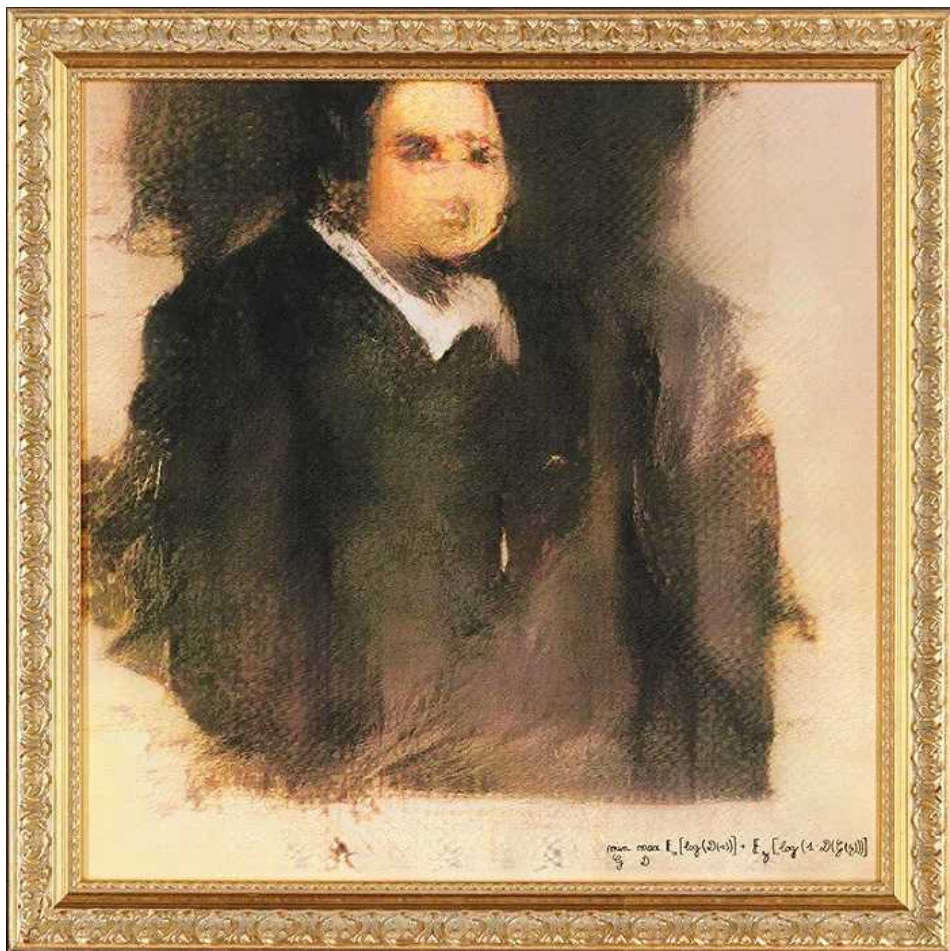


2020年，由Deepmind开发的蛋白质结构预测模型AlphaFold2破解生物学上困扰已久的蛋白质折叠问题，在第14届CASP（蛋白质结构预测评估）竞赛中，准确度远超其他模型。



What's New?

# 生成模型和AI创作 (AIGC)



《埃德蒙德·贝拉米的肖像》

2018年10月25日，由人工智能创作的艺术作品以432000美元（约合300万人民币）的高价成功拍卖，这幅肖像作品是第一个在大型拍卖会上成功交易的人工智能艺术品。

**AIGC: AI-generated content (人工智能创作内容)**



# 生成模型和AI创作 (AIGC)



《太空歌剧院》

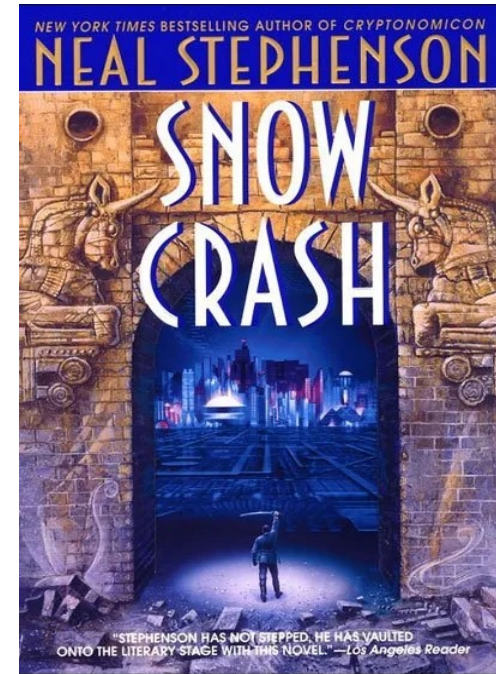
2022年8月，美国科罗拉多州举办艺术博览会，一幅名为《太空歌剧院》的画作最终获得数字艺术类别冠军。该幅画作是由AI绘图工具Midjourney生成，再经Photoshop润色而来。



# 元宇宙 (Metaverse)



- **元宇宙 (Metaverse)**，是人类运用数字技术构建的，由现实世界映射或超越现实世界，可与现实世界交互的虚拟世界，具备新型社会体系的数字生活空间。
- “元宇宙”本身并不是新技术，而是集成了一大批现有技术，包括5G、云计算、人工智能、虚拟现实、区块链、数字货币、物联网、人机交互等。



“元宇宙”一词最早出自《雪崩》



# 区块链 (blockchain)



- **定义：**区块链 (blockchain) 是一个共享的、不可篡改的账本，旨在促进业务网络中的交易记录和资产跟踪流程。**资产**可以有形的（如房屋、汽车、现金、土地），也可以是无形的（如知识产权、专利、版权、品牌）。几乎任何有价值的东西都可以在区块链网络上跟踪和交易，从而降低各方面的风险和成本。





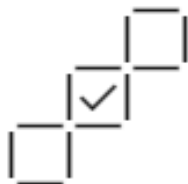
➤ **每个交易发生时，都会被记录为一个数据“块”**

这些交易表明资产的流动，资产可以是有形的（如产品），也可以是无形的（如知识产权）。数据块可以记录您的选择信息：何人、何物、何时、何地、数量甚至条件，例如食品运输温度等。



➤ **每个块都连接到位于它前后的块**

随着资产位置的改变或所有权的变更，这些数据块形成了数据链。数据块可以确认交易的确切时间和顺序，通过将数据块安全地链接在一起，防止任何数据块被篡改，或防止在两个现有数据块之间插入其他数据块。



➤ **交易被封闭在不可逆的链中：区块链**

每添加一个数据块都会加强前一个块的验证，从而增强整个区块链。这使得区块链能够防止篡改，提供不可更改的关键优势。这消除了恶意人员进行篡改的可能性，还建立了您和其他网络成员可以信任的交易账本。

# NFT(Non-fungible Token, 非同质通证)



- **NFT**就是一种基于区块链技术的标记技术，可以标记数字资产的所有权，是数字资产的身份证。



#5822  
8K<sub>E</sub> (\$23.7M)  
Feb 12, 2022



#7804  
4.2K<sub>E</sub> (\$7.57M)  
Mar 11, 2021



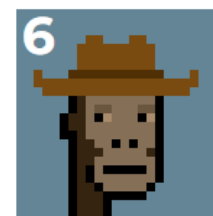
#3100  
4.2K<sub>E</sub> (\$7.58M)  
Mar 11, 2021



#2924  
3.3K<sub>E</sub> (\$4.45M)  
Sep 28, 2022



#4156  
2.69K<sub>E</sub> (\$3.31M)  
Jul 15, 2022



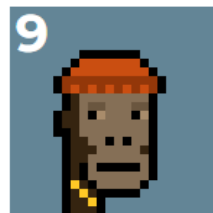
#5577  
2.5K<sub>E</sub> (\$7.7M)  
Feb 09, 2022



#4464  
2.5K<sub>E</sub> (\$2.6M)  
Jul 12, 2022



#4156  
2.5K<sub>E</sub> (\$10.26M)  
Dec 09, 2021



#5217  
2.25K<sub>E</sub> (\$5.45M)  
Jul 30, 2021



#8857  
2K<sub>E</sub> (\$6.63M)  
Sep 11, 2021



#2140  
1.6K<sub>E</sub> (\$3.76M)  
Jul 30, 2021



#7252  
1.6K<sub>E</sub> (\$5.33M)  
Aug 24, 2021



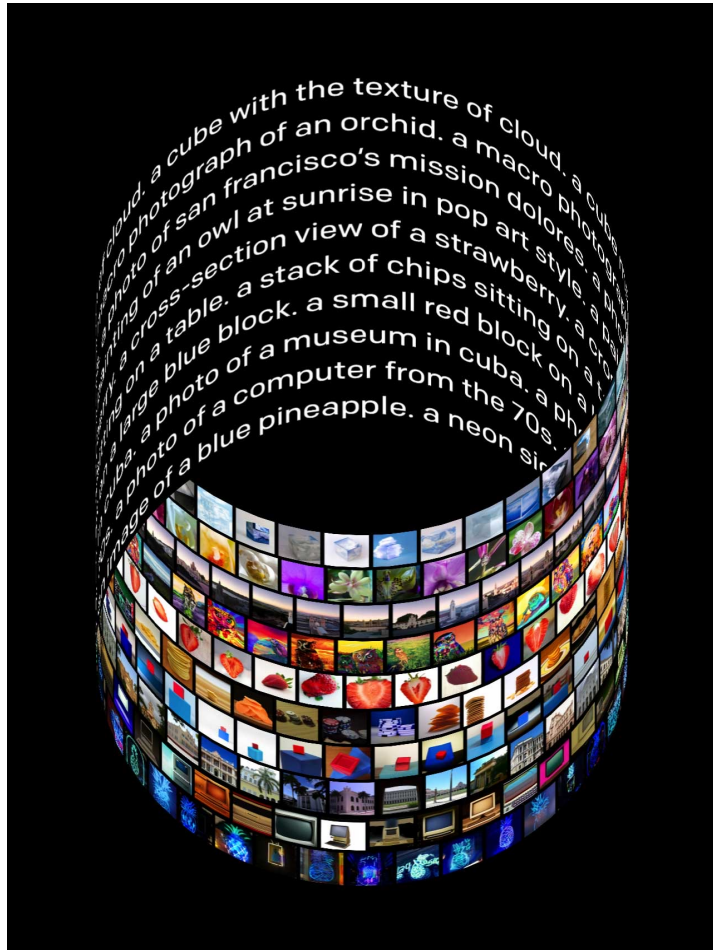
- **Bored Ape Yacht Club (无聊猿俱乐部, BAYC)** 是由一万个猿猴NFT组成的数字收藏品合集。包括了帽子, 眼睛, 神态, 服装, 背景等170个稀有度不同的属性。
- 它们通过编程方式随机组合生成了1万个独一无二的猿猴, 每个猿猴表情神态穿着各异, 于2021年4月30日正式启动。购买一只无聊猿需要0.08ETH, 而当一万枚NFT售罄后, 人们想再购买它就只能通过Opensea一类平台, 从最早一批拥有者手中高价收购。



# DALLE模型



2021年，由OpenAI提出DALLE模型通过引入大规模预训练技术，在文本-图像生成上取得了重大突破，为创造和消费艺术开辟了新的可能性和挑战。



TEXT PROMPT a pentagonal green clock. a green clock in the shape of a pentagon.

AI-GENERATED IMAGES




# ChatGPT模型



2022年11月，由OpenAI开发的ChatGPT模型爆火，该模型除了可以通过人类自然对话方式进行交互，还可以用于相对复杂的语言工作，包括自动文本生成、自动问答、自动摘要等在内的多种任务。上线两个月后，用户数量达到1亿。



THE WALL STREET JOURNAL.  
华尔街日报 | 中文 (Chinese) | 简体版 | 2023年2月24日  
首页 国际 中国 金融市场 经济 商业 科技 派 专栏与观点 视频 专题报道

科技  
**ChatGPT热潮席卷中国，科技公司争相追赶**  
在寻求新的增长动力之际，中国科技企业正试图在全球人工智能竞赛中追赶同行，但它们面临着一些难题：如何确保获得先进芯片和应对审查限制。



sina 新浪财经 科技频道 > ChatGPT会取代搜索引擎吗 > 正文  
行情 简称/代码/拼音

**ChatGPT杀疯了，两个月引爆千亿美金新赛道**



- **早期阶段 (1950s-1970s) :**
  - 在这个阶段，中国的人工智能研究主要处于起步阶段，受限于当时的技术、资源和国际政治环境，进展较慢。这一时期的研究主要集中在理论探索和基础研究上。
- **发展期 (1980s-1990s) :**
  - **1980年代:** 改革开放后，中国开始加大在科学技术领域的投入，人工智能研究得到了一定程度的发展。期间，中国成立了专门的研究机构和实验室，开始与国际接轨，参与国际合作与交流。
  - **1990年代:** 随着计算机科学的飞速发展和互联网的兴起，中国的人工智能研究开始快速增长。期间，出现了多个重要的研究成果和应用案例，人工智能开始被应用于教育、医疗、工业和军事等多个领域。

- **快速发展期（2000s至今）：**
- **2000年代初：**中国政府开始将人工智能列为国家重点发展领域，多次提出支持人工智能发展的政策和计划。
- **2010年代：**随着深度学习技术的突破和大数据的应用，中国的人工智能研究和产业化进入了快速发展期。期间，中国企业和研究机构在语音识别、图像识别、自然语言处理等领域取得了显著成果。
- **2017年：**中国政府发布《新一代人工智能发展规划》，明确了到2030年成为世界人工智能科技和产业创新中心的目标。
- **2024-2025年：**以Qwen-2.5、DeepSeek V3、DeepSeek R1为代表的国产大模型取得重大突破，在数学、代码和推理任务中表现出极高的性能，与GPT系列国际先进大模型媲美，同时较低的成本与模型的开源进一步降低了AI的应用门槛。
- **近年来：**中国的人工智能技术不断进步，尤其在5G、人脸识别、自动驾驶等领域取得了突破性进展。同时，中国也在加强对人工智能伦理和法律问题的研究与制定，以应对人工智能发展带来的挑战。



王湘浩院士  
中国人工智能奠基者

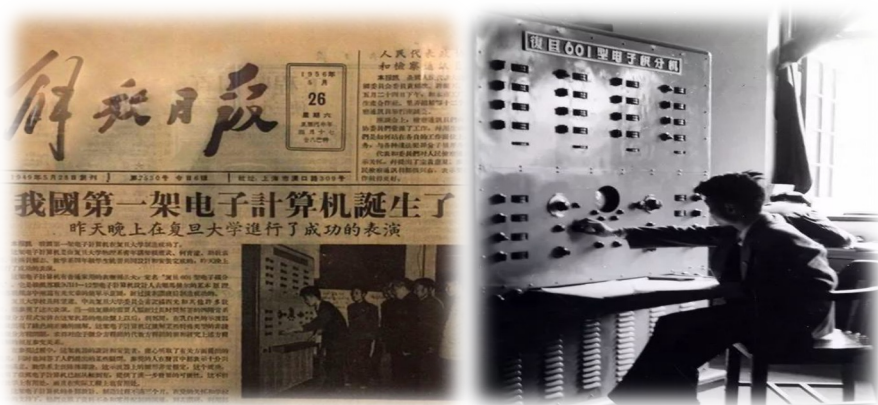
- 1946年赴普林斯顿大学留学，攻读数学；
- 一年获得硕士学位，**两年获得博士学位**；
- 1949年毅然回国，担任北京大学数学系副教授；
- 1952年担任吉林大学数学系系主任；
- 1955年，在中科院首批学部委员评选中，他与华罗庚等另外 8 名数学家一起，成为首批入选的学部委员（院士）；
- 1958年，转向研究计算机；
- 1977年首先在国内倡导开展人工智能研究；
- 1979年7月23日~1979年7月30日，中国电子学会计算机学会（中国计算机学会的前身）在吉林大学召开了“计算机科学暑期讨论会”，王湘浩担任会议领导小组组长。（**中国的达特茅斯会议**）



王湘浩院士

- 以中国计算机学会为阵地，王湘浩在学会建立了人工智能学组并担任组长，中国计算机学会也成为了国内最早系统组织和开展人工智能研究的学术组织。这个学组后来在1986年升级为中国计算机学会人工智能与模式识别专委会，**王湘浩担任专委会主任**，第一届专委会的创始理事包括何志均（浙大计算机系的创建者）、马希文（中文自然语言处理的研究先驱）以及陆汝钤、宣国荣、刘叙华、何永保、管纪文等人。
- 另一个对中国人工智能有重要推动作用的事件则是“**吉大人工智能研究班**”的召开以及全国高校人工智能研究会的成立。1980年，吉林大学受教育部委托举办人工智能研究班，帮助兄弟院校培养人工智能的人才，有清华、北航、中科大、复旦、中山国防科大等共计16所高校的教师来到吉林大学进修。在王湘浩倡导与组织下还成立了全国高校人工智能研讨会，研讨会研究班自1980年起每年举行一次，是国内最早的人工智能学术研讨活动，**为推动全国高等学校的人工智能研究起到重要作用。**

1956年



研制成功国内第一台电子模拟计算机  
“复旦601型电子积分机”

1964年



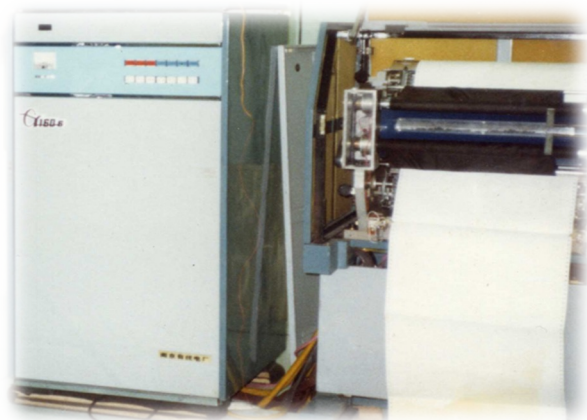
试制成功国内第一批真正意义上的数字  
电子计算机“复旦602电子计算机”

1970年



**在物理系下招收第一届计算机专业学生及第一届自动控制专业学生  
开发成功我国第一个高级语言编译系统  
“ALGOL -60编译器”**

1975年



**研制成功大型通用分时计算机系统 753机  
成立计算机科学系  
是全国高校中最早成立的计算机系之一**

1977年

1979年

1986年

2000年



- 恢复高考后开始招收4年制学士学位学生
- 开始招收“计算机软件”和“计算机应用”专业三年制硕士研究生
- 开始招收“计算机软件与理论”专业博士生
- 信息学院成立（包含计算机系）获计算机科学与技术一级学科博士授予权，并被列入985计划重点支持

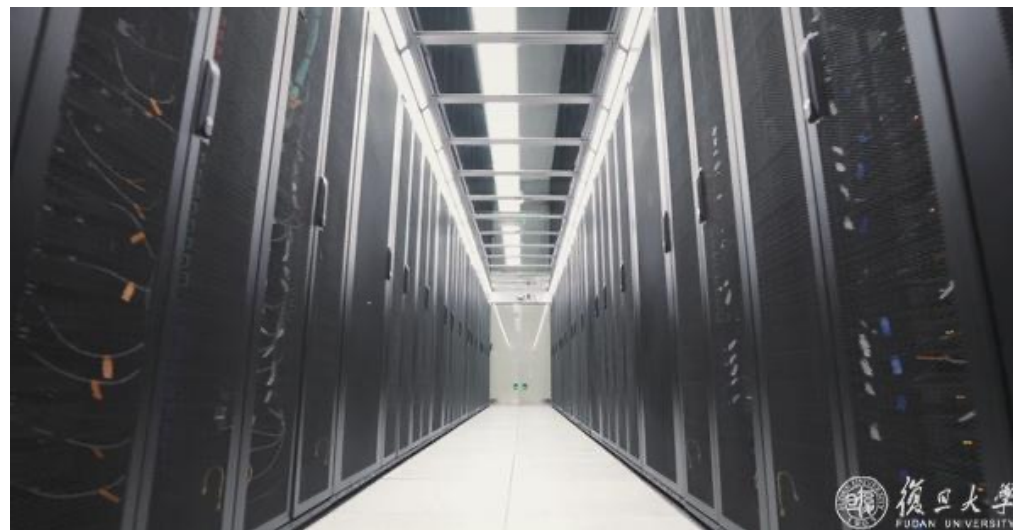


吴立德

- 上世纪 70 年代，复旦大学在国内率先启动了数字电子计算机的研制工作，随后即开始了人工智能（AI）的研究。吴立德先生作为主要创立者，在复旦大学计算机科学系开启了 AI 两个重要方向的研究，即计算机视觉和自然语言处理。
- 早期从事概率统计的理论研究，尤其在“随机过程”和“马尔可夫过程”的研究和应用方面颇有建树，后转向模式识别和人工智能领域的研究，包括图像视频处理、计算机视觉和自然语言处理等，取得优异的成绩。在长期教学工作中，坚持理论与实践相结合，教学与科研相结合，为我国应用数学和计算机教育与科研事业的发展作出了突出的贡献。2018年获中国计算机学会计算机视觉专委会（CCF-CV）终身学术贡献奖。



“切问” 一号



“近思” 一号

## CFFF智能计算平台



复旦大学“浩清教授”漆远登上中国馆“气候变化风险应对：技术创新与金融支持”论坛，介绍了亮相迪拜的“伏羲”次季节大模型。



**MOSS**

模型: moss-moon-003

插件: 已启用

**\*黑暗荣耀\*的主演有谁**

Search 黑暗荣耀 主演 ✓

"黑暗荣耀"的主演有宋慧乔、李到晧、林智妍、郑星一、廉惠兰等。

参考资料:

- 1. 黑暗荣耀 - 维基百科,自由的百科全书
- 2. 黑暗荣耀 (韩国2022年宋慧乔、李到晧主演的电视剧) - 百度百科
- 3. 黑暗荣耀演员表 - 电视剧

这是一个关于电影的问题, 我需要搜索一下"黑暗荣耀"的主演是谁

**宋慧乔还出演过哪些影视作品**

Search 宋慧乔 影视作品 ✓

宋慧乔曾经出演过的影视作品包括《守护天使》、《情定大饭店》和《黑暗荣耀》等。

参考资料:

- 1. 宋慧乔Hye-kyo Song的全部作品 (30) - 豆瓣电影
- 2. 宋慧乔\_百度百科
- 3. 宋慧乔Hye-kyo Song的全部作品 (30) - 豆瓣电影

# 目录

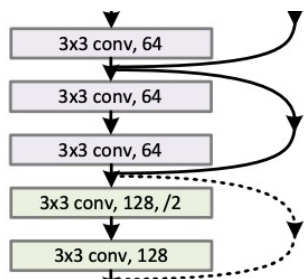
1 课程介绍

2 人类与智能

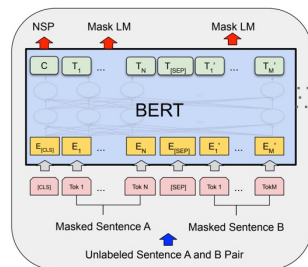
3 人工智能的起源与发展

4 **大模型时代的人工智能**

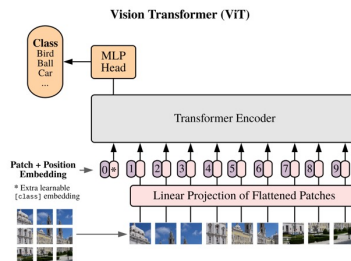
# 人工智能已经进入大模型时代



模型: ResNet-50  
 年份: 2015  
 参数: ~ 2300万



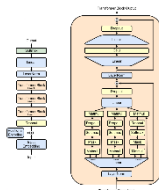
模型: BERT-Base  
 年份: 2018  
 参数: ~ 1亿



模型: ViT-Large  
 年份: 2021  
 参数: ~ 3亿



模型: Chat-GPT  
 年份: 2022  
 参数: ~1750亿



模型: GPT-1  
 年份: 2018  
 参数: ~ 1亿



模型: GPT-2  
 年份: 2019  
 参数: ~ 15亿



模型: GPT-3  
 年份: 2020  
 参数: ~ 1750亿



模型: GPT-4  
 年份: 2023  
 参数: ~ 1万亿

# 视觉大模型： Stable Diffusion 2



Stable Diffusion 2.0 Release

Stability AI公司在2022年11月发布的一种图像生成大模型，可以根据文本提示生成高质量的图像、对图像进行修复、生成高分辨率图像等。

参数量： ~10亿  
基础模型： LDM

训练数据： LAION-5B  
(5850亿图文对)、  
LAION-Aesthetics v2 5+



# 视觉大模型： DALL·E 2



OpenAI在2022年9月发布的一种生成扩散模型，可以根据文本提示生成高逼真的图像，可以组合概念、属性和样式。

参数量： ~35亿

基础模型： 多模态GPT-3

训练数据： LAION-400M  
(4亿图文对,10TB网络数据)



# 语言大模型： ChatGPT

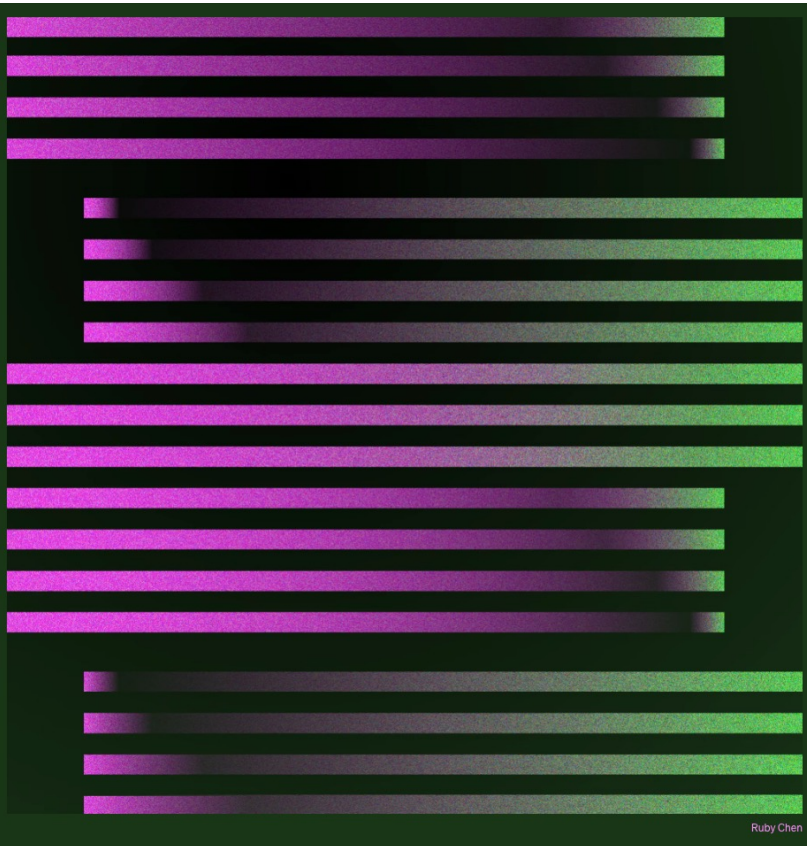


## Introducing ChatGPT

We've trained a model called ChatGPT which interacts in a conversational way. The dialogue format makes it possible for ChatGPT to answer followup questions, admit its mistakes, challenge incorrect premises, and reject inappropriate requests.

[Try ChatGPT ↗](#)

[Read about ChatGPT Plus](#)



Ruby Chen

OpenAI在2022年11月发布的对话大模型，可以高质量的完成问答、推理、运算、推导、写作、代码调试等功能。

参数量：1750亿

基础模型：GPT-3.5

训练数据：互联网页（31亿网页内容 ≈ 3000亿单词 ≈ 320TB文字）、维基百科（11G）、电子书籍（21G）、Reddit（50G）、人工回答等



# 语言大模型： Meta开源LLaMA



Meta在2023年2月发布的一种语言大模型，类似GPT-3，在多数语言任务上超越GPT-3。

参数量：最大的约~650亿

基础模型：改进的Transformer

训练数据： CommonCrawl  
(3.3TB文本)， C4(738G)，  
Github(328G)， Wikipedia(83G)，  
Books(85G)， Arxiv(92G)，  
StackExchange(78G)等， 共约  
1.3万亿token



# Stanford Alpaca



斯坦福在2023年3月发布的一种语言大模型，基于Meta开源大模型LLaMA-7B构建，使用OpenAI text-davinci-003的生成数据进行训练，性能媲美GPT-3.5(1750亿参数)，十分高效。

参数量： ~70亿

基础模型： LLaMA-7B

训练数据： OpenAI text-davinci-003生成数据（52K 指令遵循样本）

# 多模态大模型：GPT-4



GPT-4 is OpenAI's most advanced system, producing safer and more useful responses

[Try on ChatGPT Plus ↗](#) [Join API waitlist](#)



OpenAI在2023年3月发布的多模态对话大模型，能够接受图像和文本输入，并输出文本，具有超出ChatGPT的图文理解能力、运算能力、代码生成能力、以及很多专业考试能力。

参数量：1万亿  
基础模型：GPT-4

训练数据：在GPT-3.5、ChatGPT基础之上增加了多模态数据、更多的人工标注数据等等



# 多模态大模型：GPT-4o



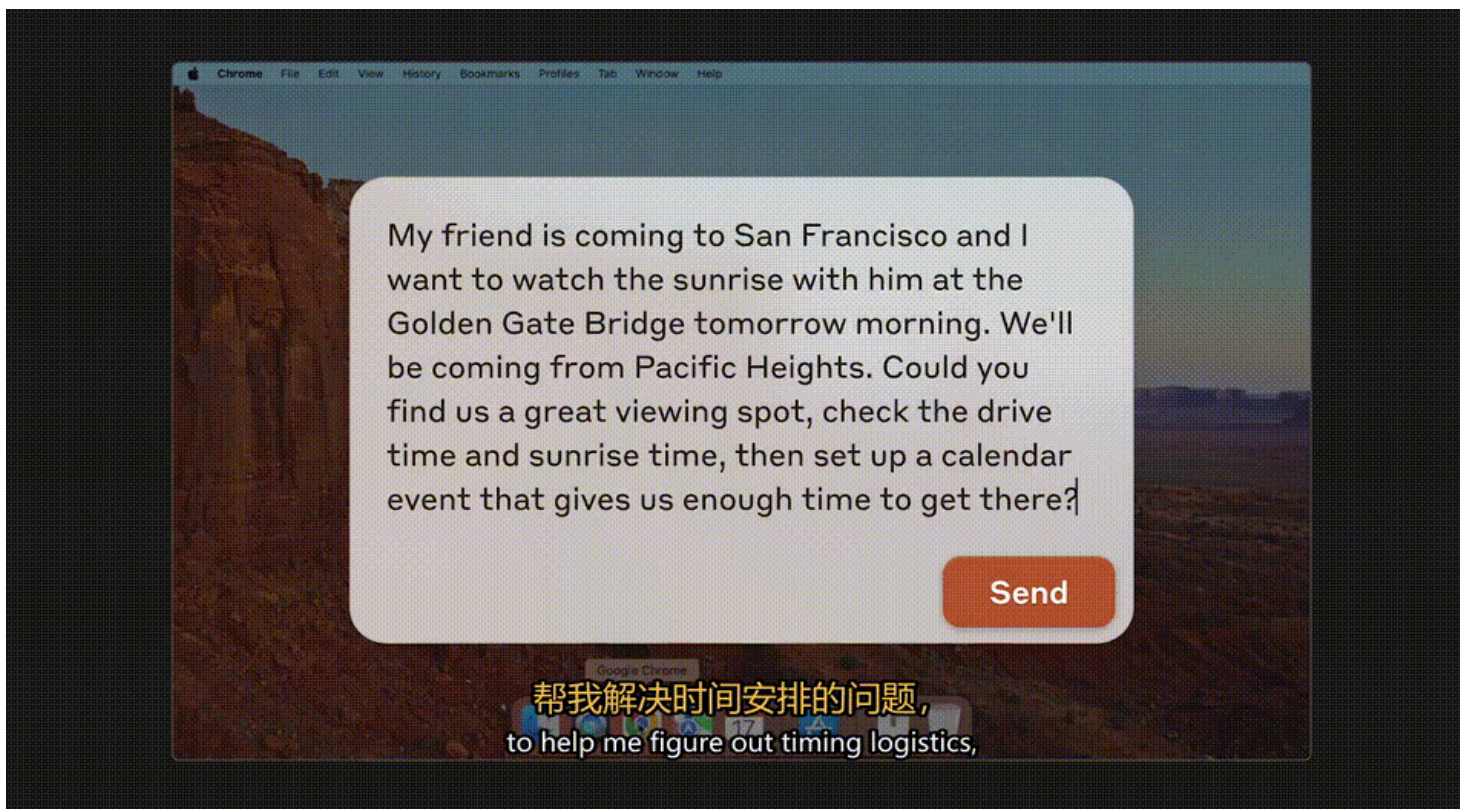
OpenAI在2024年5月发布的多模态对话大模型，可以接受文本、音频和图像三者组合作为输入并生成文本、音频和图像的任意组合输出。GPT4o拥有比GPT4更快的响应时间，允许近乎即时的响应。

参数量：2000亿  
基础模型：GPT-4o

训练数据：在GPT-4基础之上增加了音频数据、更多的人工标注数据等等



# 多模态大模型：Claude 3.5



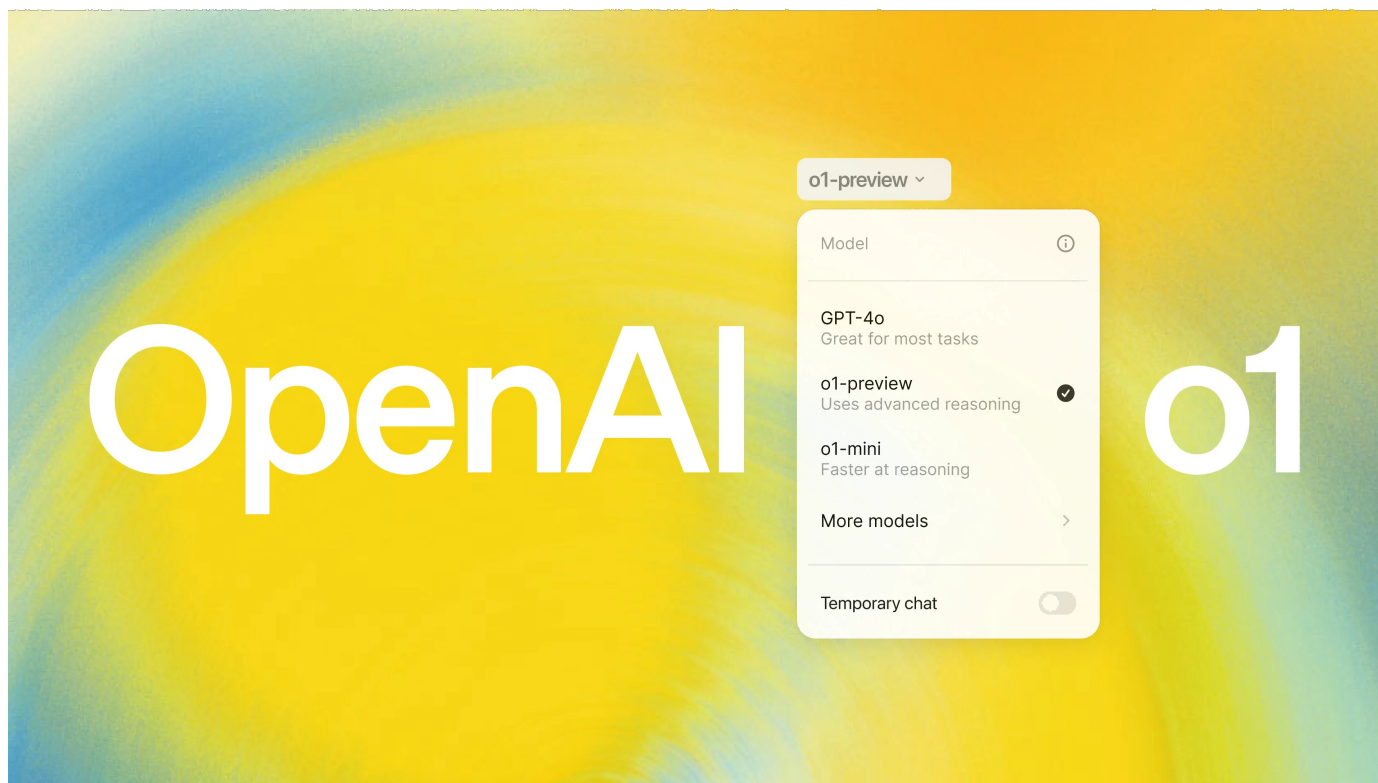
Anthropic在2024年6月发布的多模态大模型，在编程、数学、视觉理解等方面超越了GPT-4o。其支持Agent模式，即赋予AI操作计算机的功能，为AI的应用提供了新的方向。

参数量：1750亿  
基础模型：Claude 3.5

训练数据：使用Claude 3.5系列中最先进的Opus版本为Sonnet版本合成数据。



# 推理大模型：GPT o1



OpenAI在2024年9月发布的首个推理模型，更擅长编程、数学和写作。其使用了思维链与强化学习技术，显著提高了模型在复杂问题中的推理思考能力。

参数量：3000亿  
基础模型：GPT o1

训练数据：大量使用了含有推理过程与思维链的数据。



# 更新迭代加快，新模型不断涌现



模型: Llama 2  
年份: 2023年7月  
参数: 70亿- 700亿



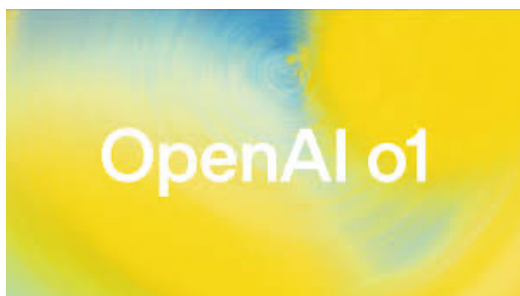
模型: Llama 3  
年份: 2024年3月  
参数: 80亿-4000亿



模型: Stable  
Diffusion 2.0  
年份: 2022年11月  
参数: ~35亿



模型: Stable Diffusion 3  
年份: 2024年2月  
参数: 80亿



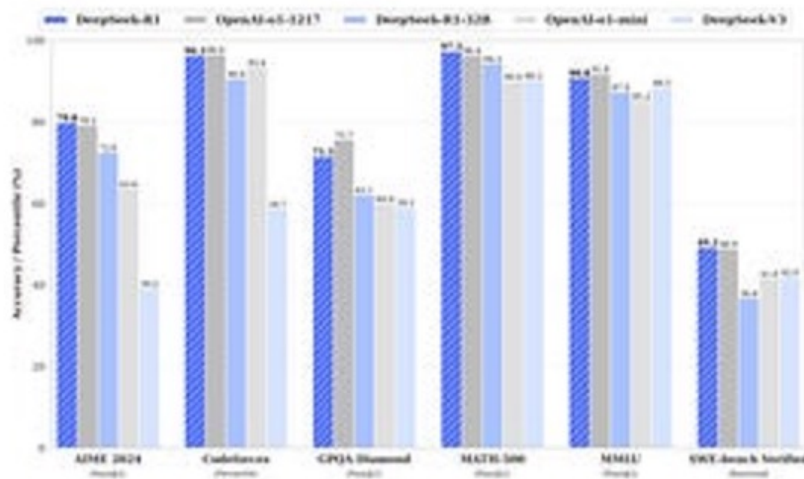
模型: OpenAI o1  
年份: 2024年9月  
参数: 与GPT-4相当



模型: DeepSeek R1  
年份: 2025年1月  
参数: 超越OpenAI o1



# 推理大模型：Deepseek R1



Deepseek在2025年1月发布的开源推理模型，在数学、编码、写作等高难度问题中，追平甚至超过GPT o1的性能，同时拥有更低的API价格。其提供了多个基于Qwen-2.5的蒸馏模型，参数量更利于本地部署。

参数量：3000亿  
基础模型：Deepseek R1

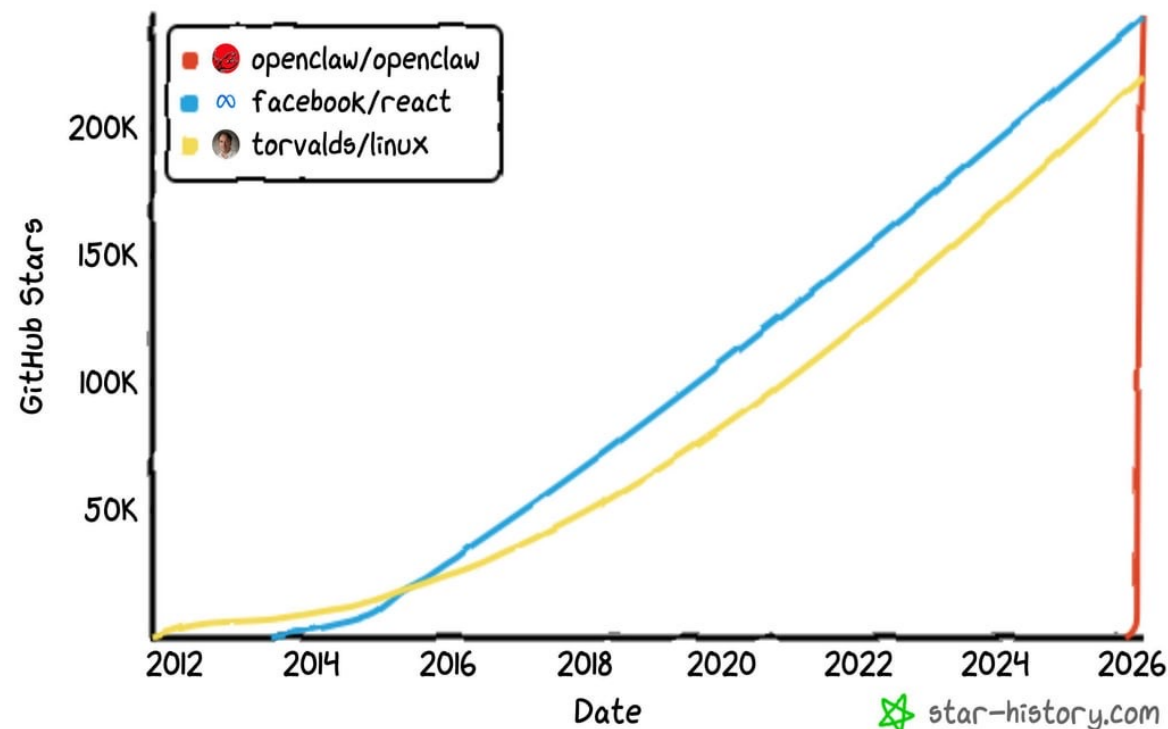
训练数据：含有推理过程与思维链的数据，基于Deepseek V3合成的数据



- OpenClaw: 是一款开源、支持本地部署的**自主 AI 智能体 (Agent) 平台**, 目前已超越 React 成为 GitHub 上 Star 数量最高的软件项目 (超 25 万星)。
- 自主执行能力: 突破传统问答框架, 授权后可直接接管系统权限, 自主规划并执行读写文件、终端操作、网页浏览和代码编写等复杂工作流。
- 无缝通讯集成: 无需安装独立应用, 直接将 WhatsApp、Telegram、Slack、Discord 及飞书等日常通讯软件作为控制端, 通过聊天界面发送指令并接收执行反馈。



Star History



- ◆ **国际表示学习会议 (International Conference on Learning Representations, ICLR)** : 主要聚焦于深度学习。
- ◆ **神经信息处理系统年会 (Annual Conference on Neural Information Processing Systems, NeurIPS)** : 交叉学科会议, 但偏重于机器学习。主要包括神经信息处理, 统计方法, 学习理论以及应用等。
- ◆ **国际机器学习会议 (International Conference on Machine Learning, ICML)** : 机器学习顶级会议, 深度学习作为近年来的热点, 也占据了 ICML 的很大比例。
- ◆ **美国人工智能协会年会 (AAAI Conference on Artificial Intelligence, AAI)** : 人工智能领域的顶级会议, 每年二月份左右召开, 地点一般在北美。
- ◆ **国际人工智能联合会议 (International Joint Conference on Artificial Intelligence, IJCAI)** : 人工智能领域最顶尖的综合性会议。

## ◆计算机视觉领域

- 有计算机视觉与模式识别大会 (IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, **CVPR**)
- 国际计算机视觉会议 (International Conference on Computer Vision, **ICCV**)
- 欧洲计算机视觉国际会议 (European Conference on Computer Vision, **ECCV**)

## ◆自然语言处理领域

- 有计算语言学年会 (Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics, **ACL**)
- 自然语言处理实证方法大会 (Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing, **EMNLP**)
- 北美自然语言处理年会 (The North American Chapter of the Association for Computational Linguistics, **NACAL**)
- 国际计算语言学会议 (International Conference on Computational Linguistics, **COLING**)

- Google Scholar, 订阅领域内优秀学者的账户, 关注他们最新的论文发表
- ArXiv论文: 跟踪最新预印版论文, 可以用来激发新想法、跟进新方向。但是要注意这些论文未经同行评审
- 代码: GitHub、Huggingface或者一些开源平台 (如OpenMMLab) 提供开源代码, 和模型, 一般情况下, 学术论文里会给出代码链接
- 各类辅助学习视频: 哔哩哔哩、Youtube
- 在线课程学习:
  - ▣ 斯坦福CS221 (AI)、斯坦福CS231n (CV)、斯坦福CS224n (NLP)
- 微信公众号: 每日推送领域内的重要进展: 机器之心、新智元、量子位、AI科技评论等

谢谢！