

# 智能问答系统实践

## 第六课扩展：LLM发展



姜文斌

北京师范大学人工智能学院

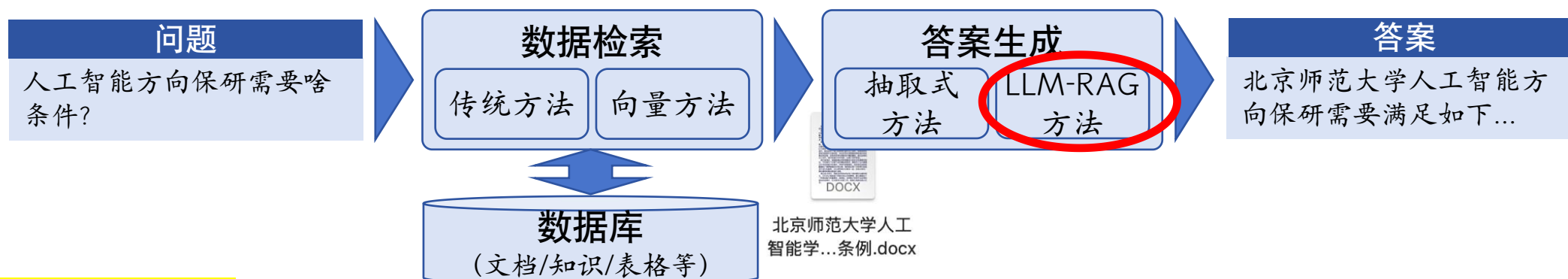
2025.04.03

# 我的位置



## 智能问答系统

针对用户提出的自然语言问题，从数据库中检索相关信息，并依据相关信息作出回答



### 智能问答线上处理流程

### 智能问答线下处理模块

#### 问答数据库构建

基于传统方法的数据建库

基于向量方法的数据建库

#### 数据检索模块构建

传统语义匹配模型构建

向量语义匹配模型构建

#### 答案生成模块构建

抽取式答案生成模型构建

RAG式答案生成模型构建

#### 效果评估模块构建

文档检索效果评估

问答整体效果评估

# 目录



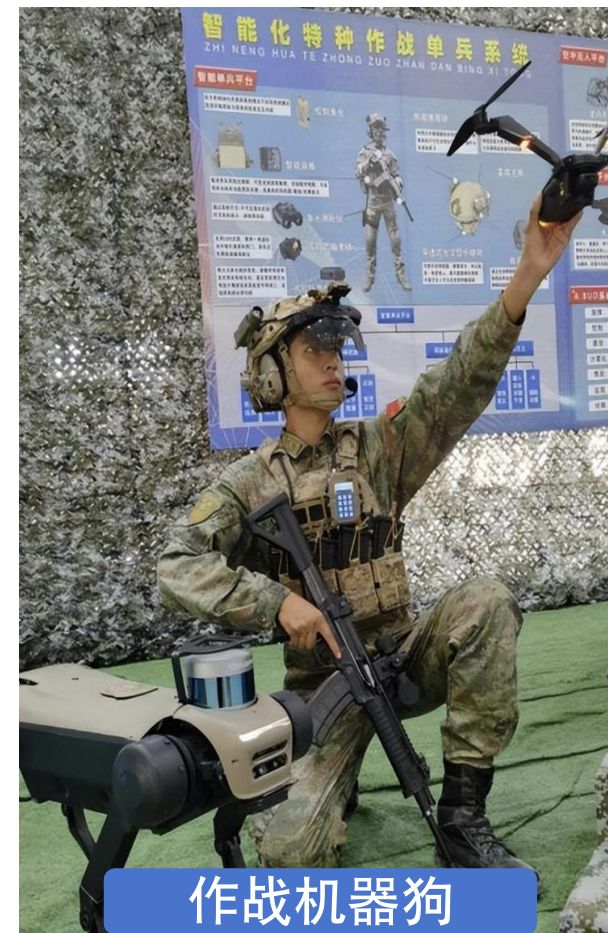
- 人工智能
- LLM局限
- LLM发展趋势
- LLM影响

# 曾经的科幻





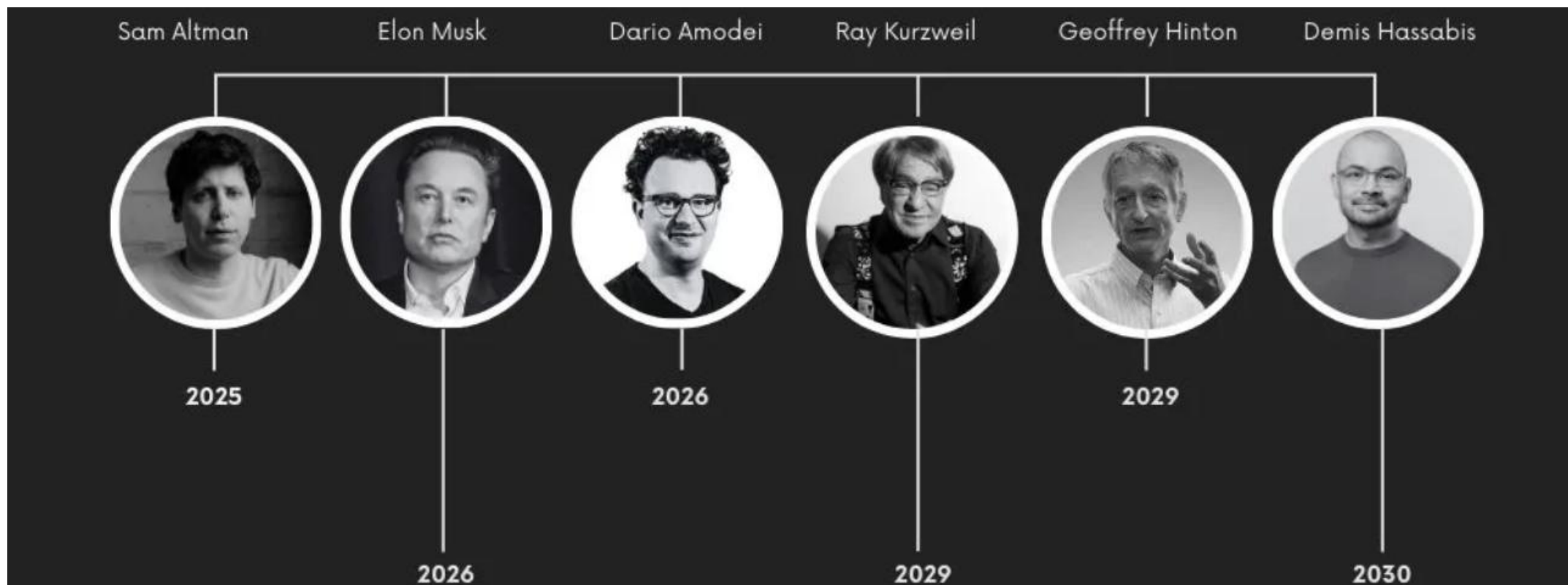
# 当今的AI



# 不久的将来



- 可以执行复杂任务，模仿人类智能行为，执行人类智能活动的智能系统
  - 生成式大模型等技术可以让目前占用人们工作时间 60-70% 的任务实现自动化



# 人工智能定义

## ■ 人工智能的百科定义

- 人工智能是研究、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
- 人工智能涉及科学非常广泛，如计算机科学、心理学、机器学习、模式识别等

人脑的思考都可以称为计算，人工智能就是用机器模拟人脑的计算

创作智能

决策智能

认知智能

感知智能

运算智能



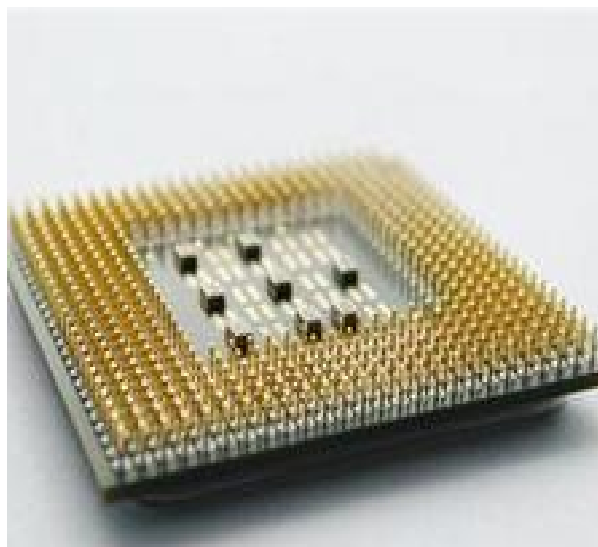


# 计算的视角

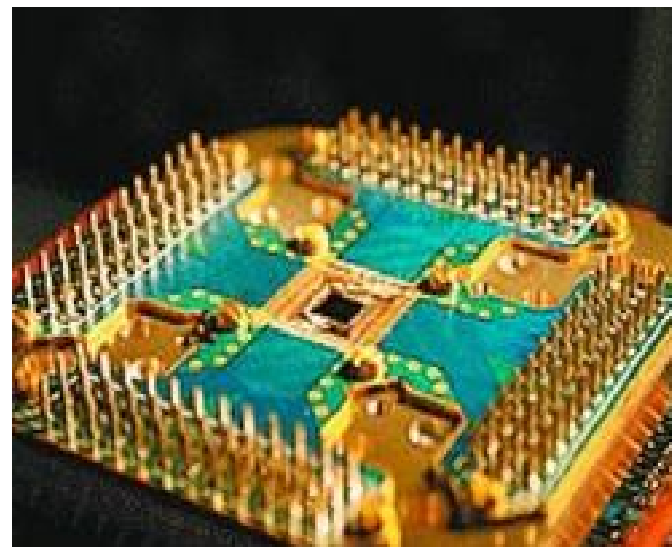
- 计算是信息的处理和转化过程，人工智能是智能化的计算
  - 原子计算：需要对应到某种物理、化学或生物过程
  - 复杂计算：是按照特定拓扑顺序执行原子计算来实现
  - 智能计算：则根据具体的任务场景动态选择或形成复杂计算逻辑



手摇计算：机械过程



图灵计算：电子过程



量子计算：微观物理过程



# 目录



- 人工智能
- LLM局限
- LLM发展趋势
- LLM影响

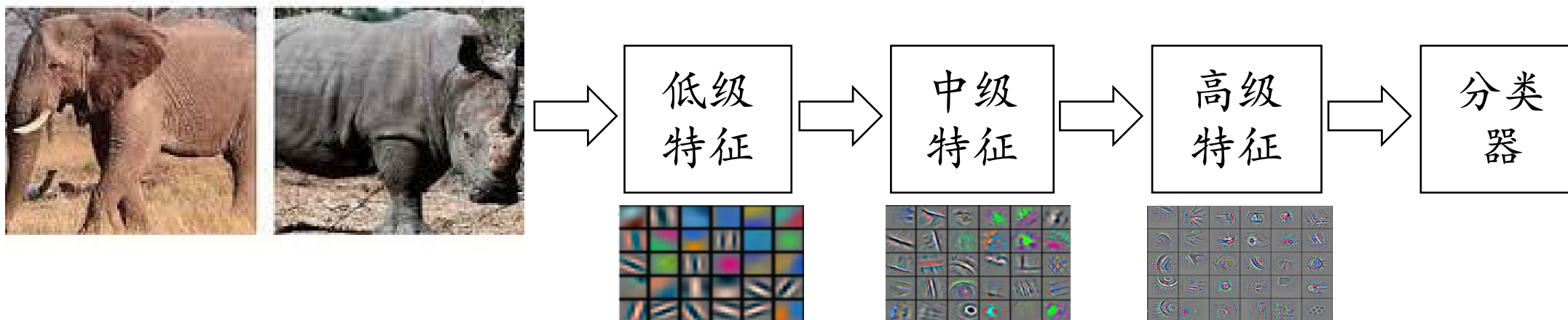
# 机器学习



## ■ 传统机器学习：人工特征工程+分类器



## ■ 深度学习：自动学习多尺度的特征表示



# 经典编程与机器学习



计算模式	信息处理的流程架构 (算法/模型)				基础组件	需否训练	适用场景
	整体流程架构	抽象环节 (特征/表示)	计算环节 (操作/参数)	输出环节 (直出/搜索)			
经典编程	手工编写算法 (搜索、排序、优化、规划等)	手工设计数据结构, 自动填充数值	手工设计操作, 手工设置参数 (通常很少参数)	手工设计输出逻辑, 通常直接输出	算术、逻辑、分支、循环、递归、顺序等	人工设计所有逻辑, 无需训练	输入信息不复杂, 计算逻辑不复杂
传统机器学习	手工编写模型 (SVM、CRF、DT等)	手工设计特征模板, 自动抽取特征数值	手工设计操作, 自动学习参数	手工设计输出逻辑, 通常评估+搜索	核函数、损失函数、决策节点等	人工设计架构, 需要训练确定参数, 参数量小	输入信息不复杂, 计算逻辑复杂
深度学习	手工编写模型 (RNN、CNN、TRM等)	手工设计表示向量, 自动学习向量数值	手工设计操作, 自动学习参数	手工设计输出逻辑, 通常评估+搜索	神经元、层、损失函数、优化器等	人工设计架构, 需要训练确定参数, 参数量大	输入信息复杂, 计算逻辑复杂



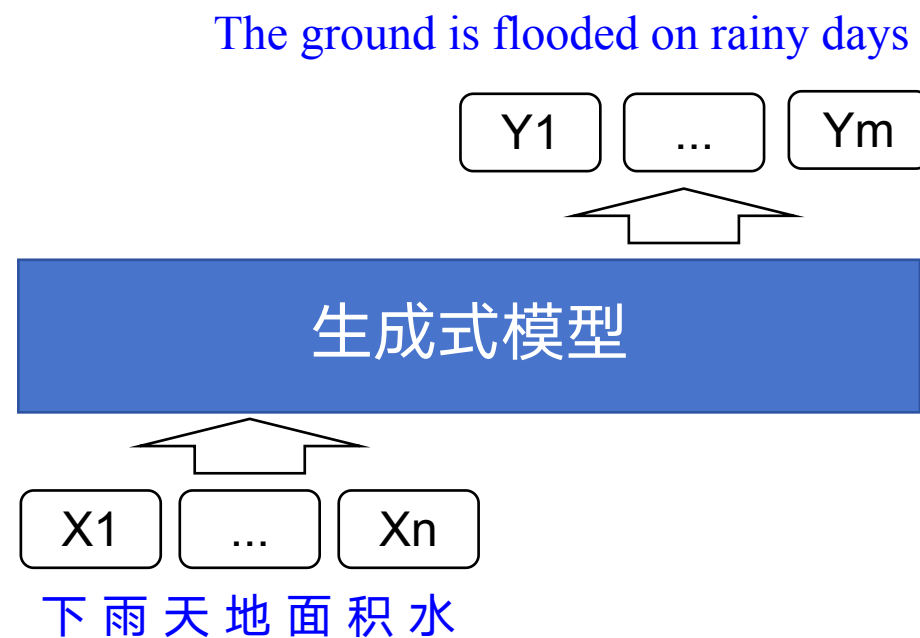
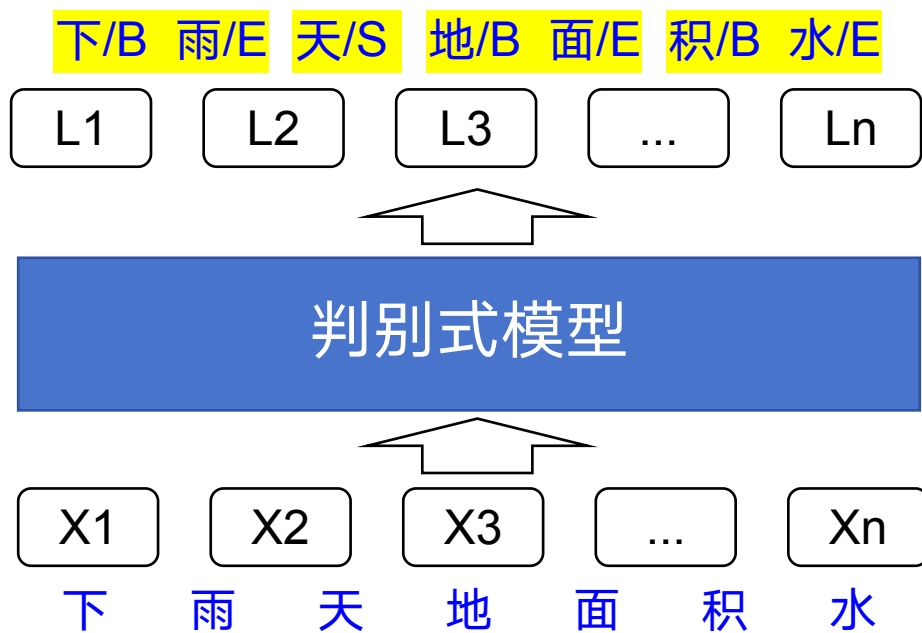
# 大模型



## ■ 判别式模型 vs 生成式模型

■ 判别式：用于“判别”，对输入序列进行统一分类标签或者逐符号标注标签

■ 生成式：用于“生成”，根据输入序列，输出任意长度的符号序列



# 大模型局限性

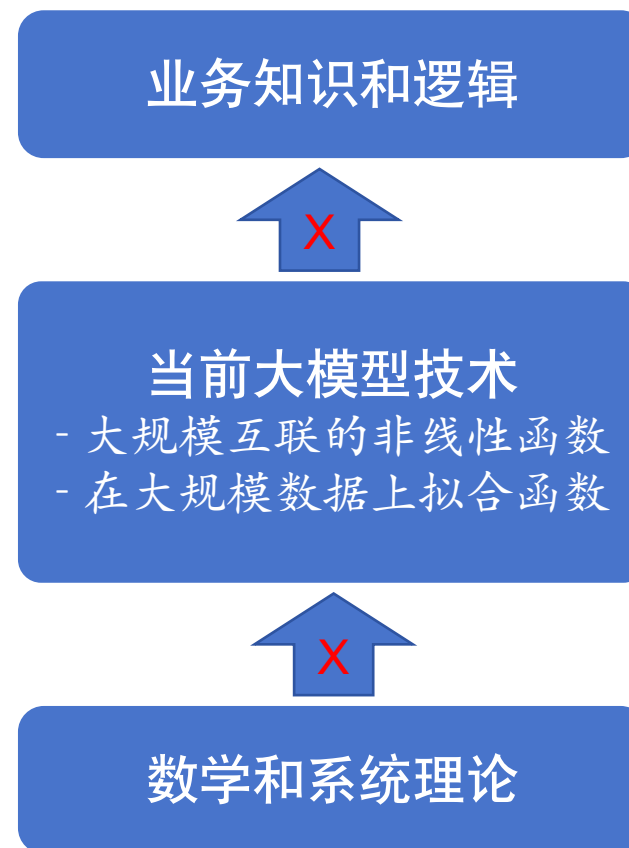


## ■ 技术要可信的支持业务，首先要做到顶天立地

- **立地**：技术要一直下探到数学和系统理论层面，做到原理清楚可解释
- **顶天**：技术要充分考虑和遵循具体的业务知识和逻辑，做到专业可信

## ■ AGI还需支持多模信息，能像人一样高效学习

- **多模信息**：人可以而且也需要处理多种模态的信息
- **高效学习**：人可以通过一个例子完全理解任务求解逻辑



# 目录



- 人工智能
- LLM局限
- LLM发展趋势
- LLM影响

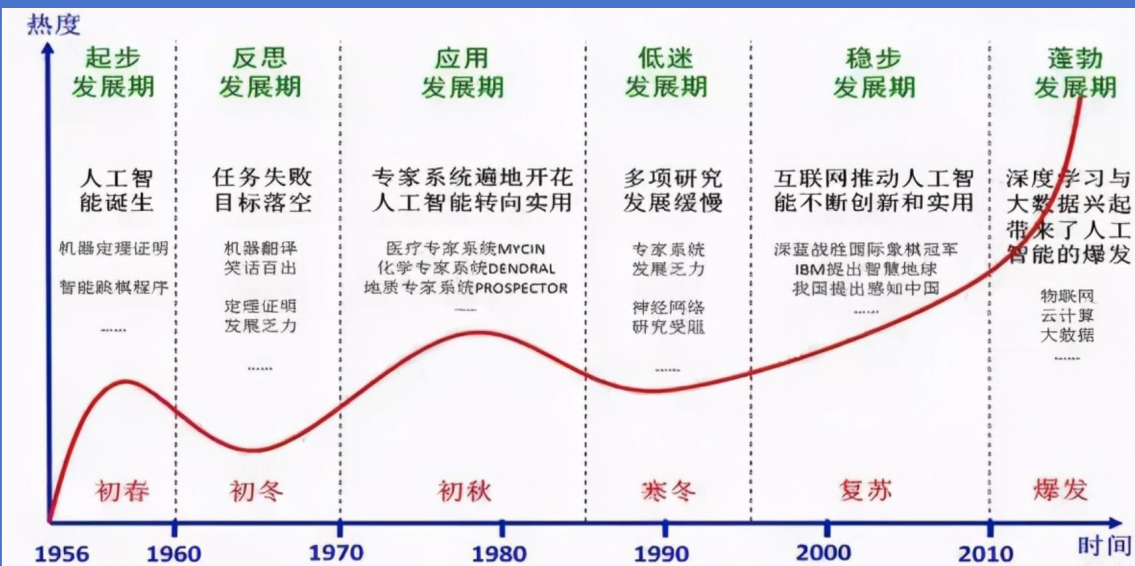


# AI发展历程

## ■ 人工智能学科历经多次起伏，随深度学习兴起而蓬勃发展至今

- 1956年，麦卡锡等人在达特茅斯会议上提出人工智能概念，人工智能学科诞生
- 历经半个多世纪风雨曲折，2010年起，随深度学习和大数据技术进入新的时代
- 2022年，大模型ChatGPT的发布引爆新浪潮，为通用人工智能开辟了新的路径

引自谭铁牛院士：《人工智能，天使还是魔鬼》



深度学习时代AI代表性事件

2012年	2016年	2017年	2020年	2022年
AlexNet获得ILSVRC图像识别竞赛第一名	AlphaGo横空出世，战胜围棋名将李世石	Transformer发布，奠定了大模型的基础	BERT和GPT发布，在多种任务上达到SOTA	ChatGPT产品发布，引爆生成式大模型热潮

专用人工智能

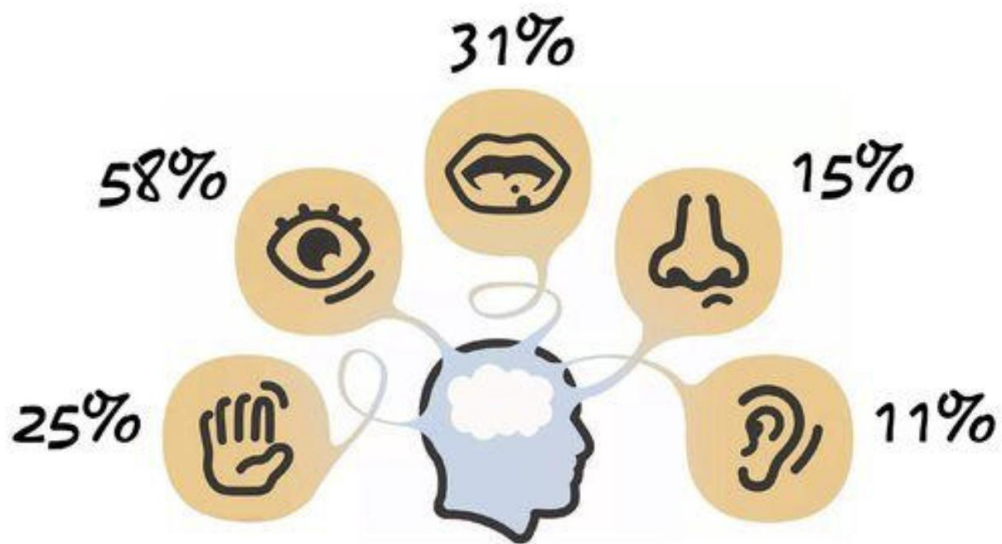
通用人工智能

# 多模态

## ■ 多模态是人类世界的本来样貌，AGI的发展趋势一定是朝向多模态的

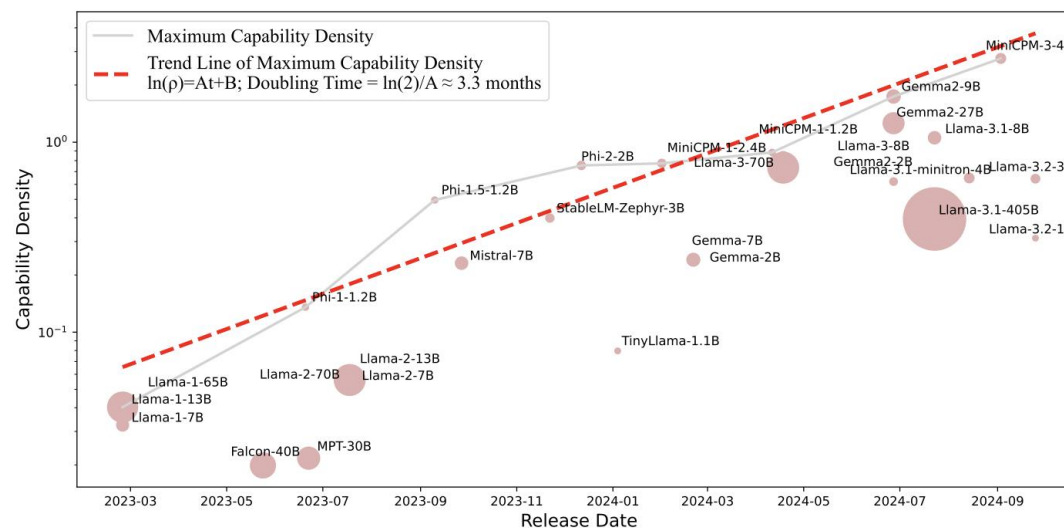
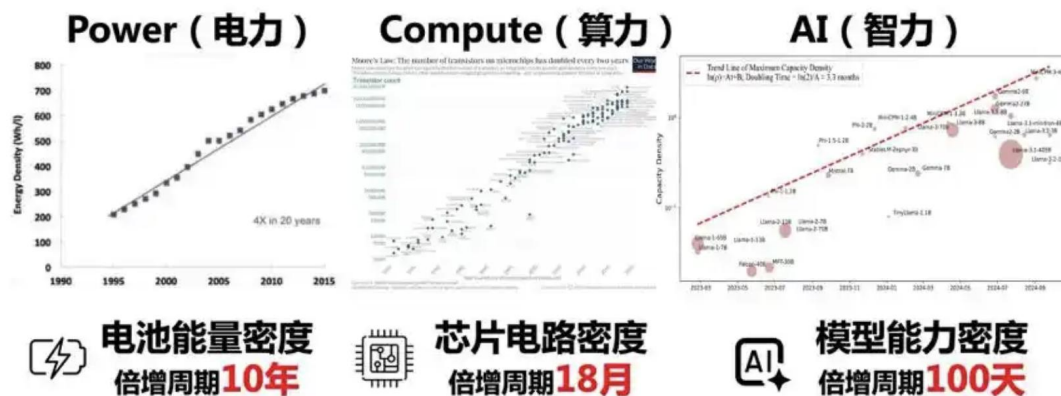
■ 未来的大模型框架可能是“多模态信息对齐融合 + 统一编码器解码器”

■ AIGC将从文本、图像、视频，到声、光、电、分子、原子等各类模态



■ 大模型的知识密度逐年提高，十亿参数模型效果已达当初百亿参数模型

- 模型参数规模正在快速缩小，先进的量化和剪枝技术使开发者能够在不对准确性产生实质影响的情况下，缩小模型参数规模
- 具有丰富功能和良好效果的大模型将在智能手机等终端上的普及，让 AI 能够支持跨边缘侧规模化部署的商用应用





# 多智能体



- 多智能体协同多个智能体完成更为复杂的任务，实现组织整体的持续提升
  - 智能体之间的关系包括，合作、竞争、竞争+合作、**自组织**等等



## 完全合作

智能体的利益一致  
获得的奖励相同  
有共同的目标



## 竞争 + 合作

分成多个群组  
组内是合作关系  
组间是竞争关系



## 完全竞争

双方利益冲突  
一方的收益是另一方的损失



## 利己主义

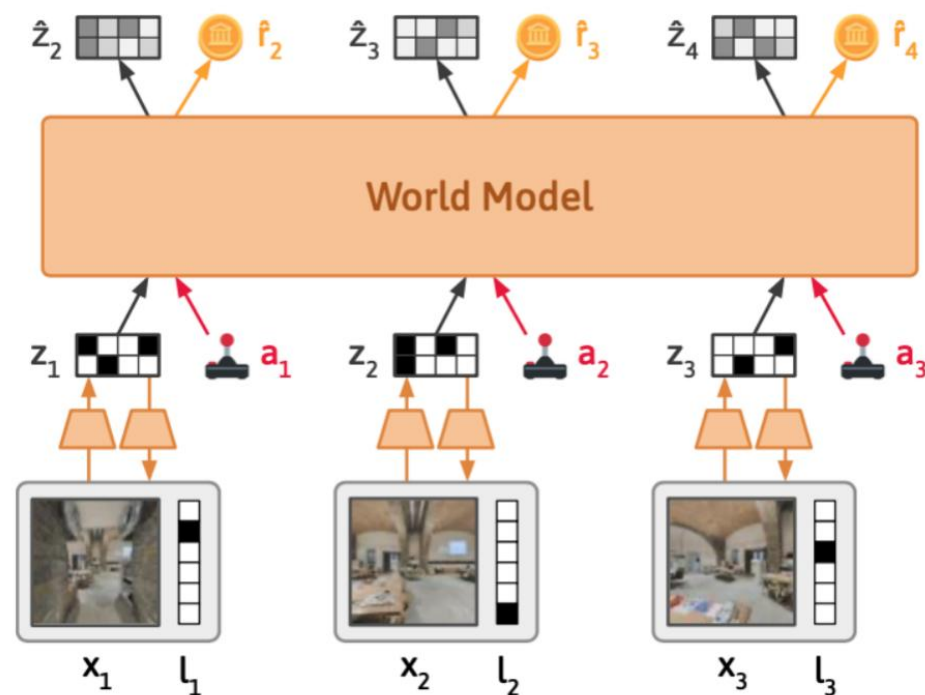
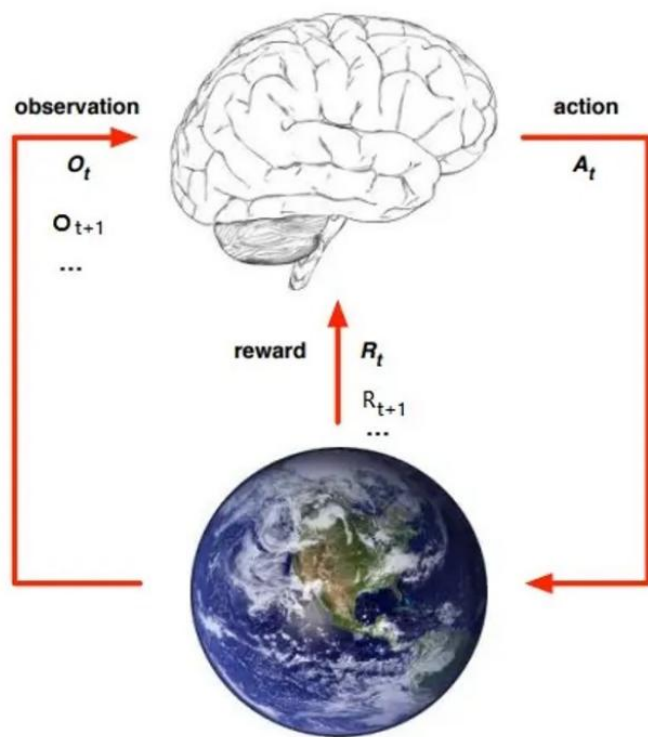
多个智能体共存  
智能体动作改变环境从而影响其他智能体收益

# 世界模型







## ■ 世界模型：用来建模世界的模型

- 主要由Schmidhuber和LeCun提出和推动，用于模拟和预测世界
- 人的脑海中的有一个世界模型，描述万事万物的属性、规律、状态和变化



# 人的智能与机器智能



发展阶段				
人类智能	脑容量小	脑容量大	使用工具	群体组织
人工智能	小模型	大模型	智能体	智能体群

特点	人类智能		人工智能	
	学校	社会	大模型	智能体
学习环境	静态	动态	静态	动态
训练数据	有限	无限	有限	无限
监督信号	直接	间接	直接	间接
能力传承	基因复制与突变		模型参数更新	

机器智能与人的智能，在发展趋势上呈现出相似性



# 目录



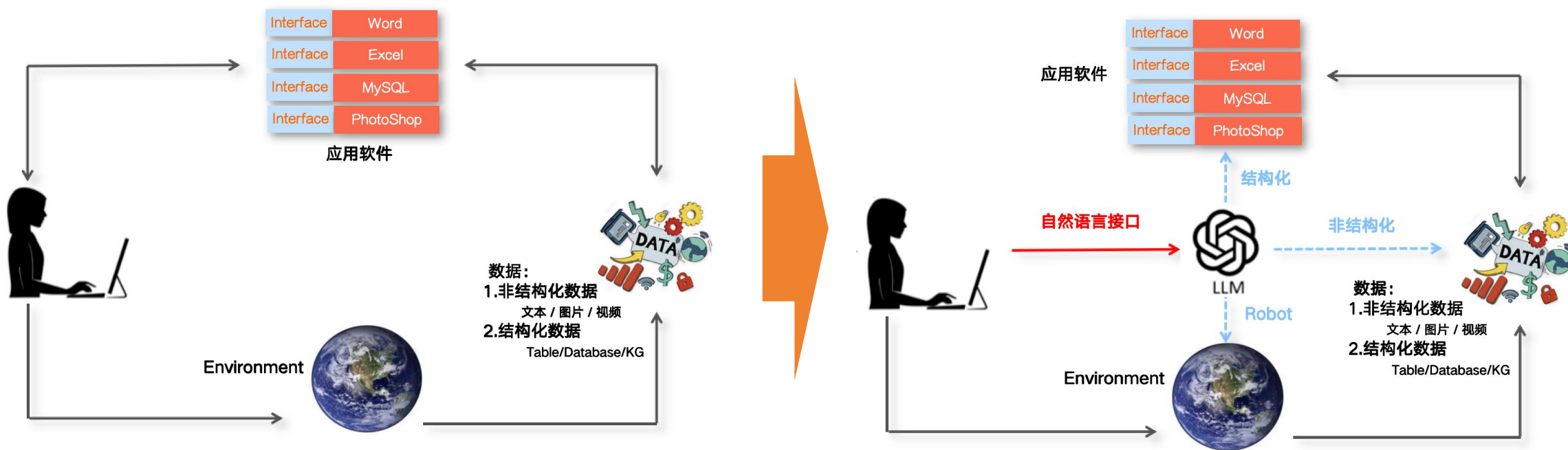
- 人工智能
- LLM局限
- LLM发展趋势
- LLM影响

# 交互范式变革



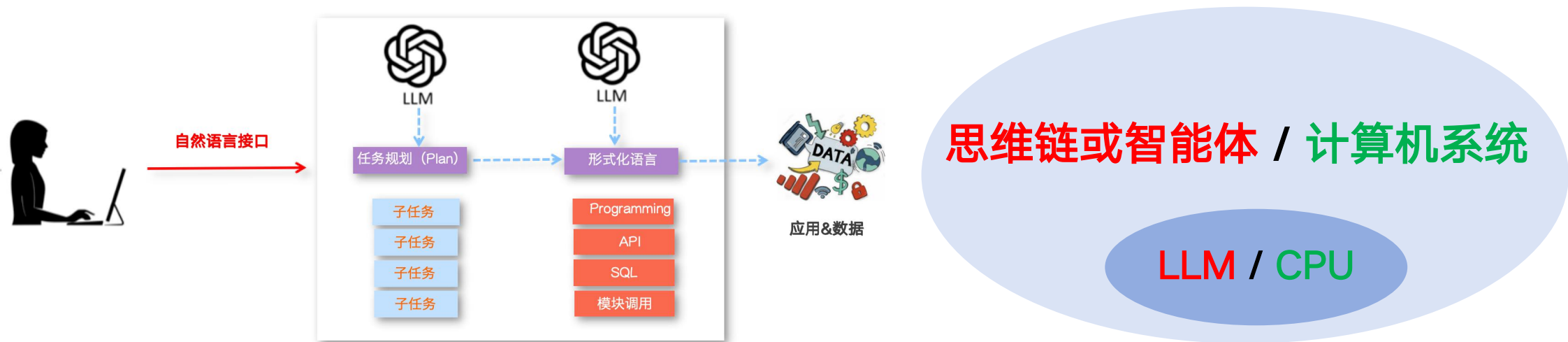
## ■ 大模型带来了人机交互范式变革，复杂繁琐的交互操作简化为自然语言对话

- 传统人机交互范式：复杂繁琐且多样化的交互接口
- 大模型时代人机交互范式：统一便捷的**自然语言接口**



# 开发范式变革

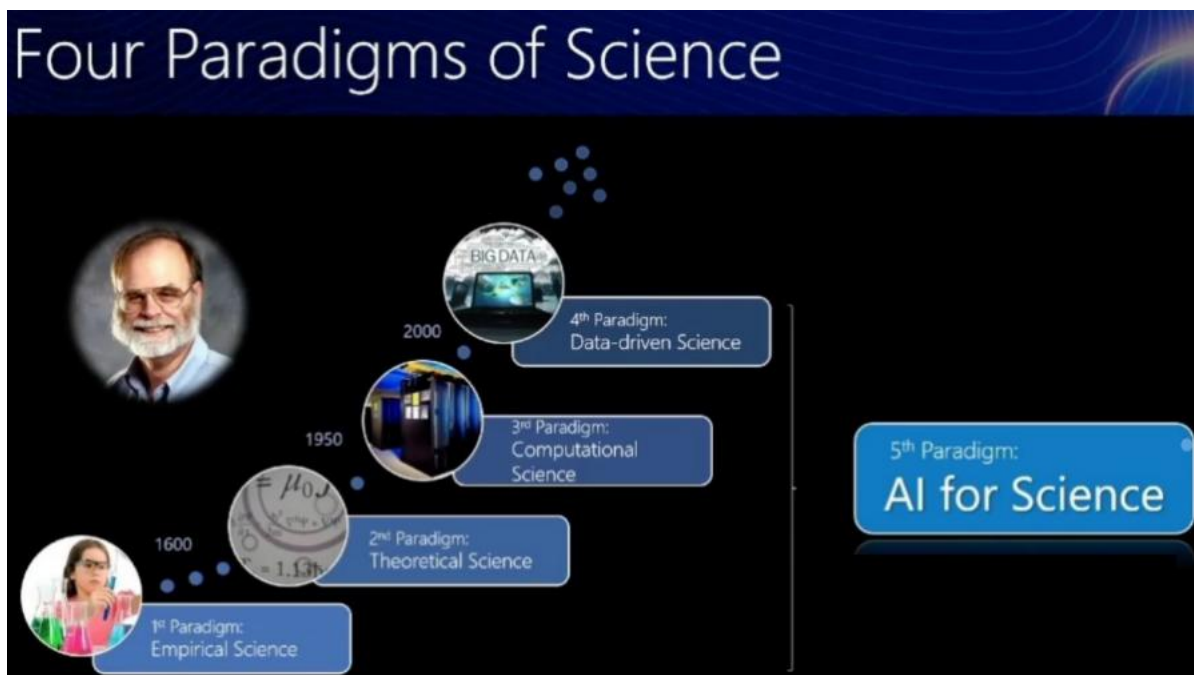
- 大模型具有多种基础理解和推理能力，可以组合成更为复杂的上层功能
  - 直接支持：相对简单的信息处理任务，如分类、标注、翻译、摘要、复述、问答等
  - 组合支持：通过思维链/智能体，组合基础能力形成复杂能力，如分析和决策任务等
- 大模型能够提供良好的代码能力，大大提高技术和产品的开发效率
  - 代码生成、代码优化、代码查错等，如百度Comate的内部研发采用率达50%



# 科研范式变革



- 大模型技术可为科研多个环节提供助力，并已形成AI4Science这一研究领域
  - 经典科研范式：人类提出问题/猜想假设/设计方案/实验验证(计算机辅助)/分析解释等
  - AI赋能科研范式：计算机辅助/自动提出问题/猜想假设/设计方案/实验验证/分析解释等

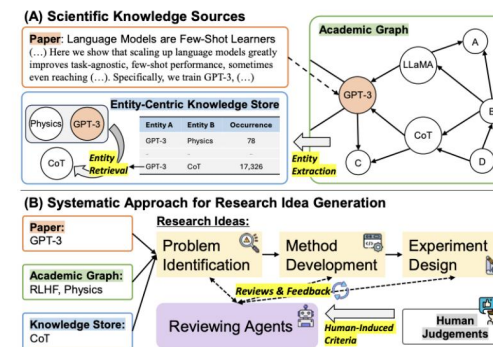


## ResearchAgent: Iterative Research Idea Generation over Scientific Literature with Large Language Models

Jinheon Baek<sup>1</sup> Sujay Kumar Jauhar<sup>2</sup> Silviu Cucerzan<sup>2</sup> Sung Ju Hwang<sup>1,3</sup>  
KAIST<sup>1</sup> Microsoft Research<sup>2</sup> DeepAuto.ai<sup>3</sup>  
{jinheon.baek, sjhwang82}@kaist.ac.kr {sjauhar, silviu}@microsoft.com

### Abstract

Scientific Research, vital for improving human life, is hindered by its inherent complexity, slow pace, and the need for specialized experts. To enhance its productivity, we propose a ResearchAgent, a large language model-powered research idea writing agent, which automatically generates problems, methods, and experiment designs while iteratively refining them based on scientific literature. Specifically, starting with a core paper as the primary fo-

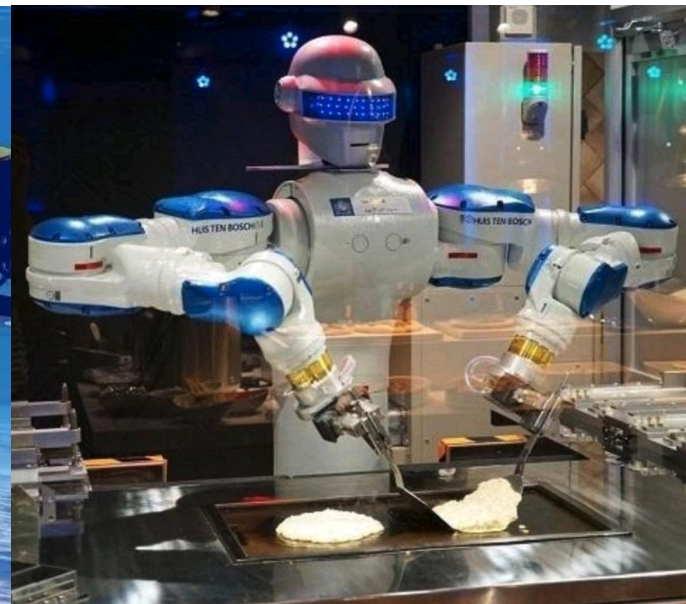




# 生产范式变革



- 大模型为灵魂，智能体为躯干，进而形成组织，有望实现类人的生产力
  - 智能体：智能体让大模型和数字世界交互，具身智能体让大模型和物理世界交互
  - 智能体群：模拟人类的组织协作模式，群智群力，进一步放大生产力
- 已有自动化技术适合封闭静态环境，大模型智能体可支持开放动态环境





# 谢谢大家！

