



## 自动化技术发展趋势

自动化技术是一门涉及学科较多、应用广泛的综合性系统工程，其对象为大规模、复杂的工程和非工程系统

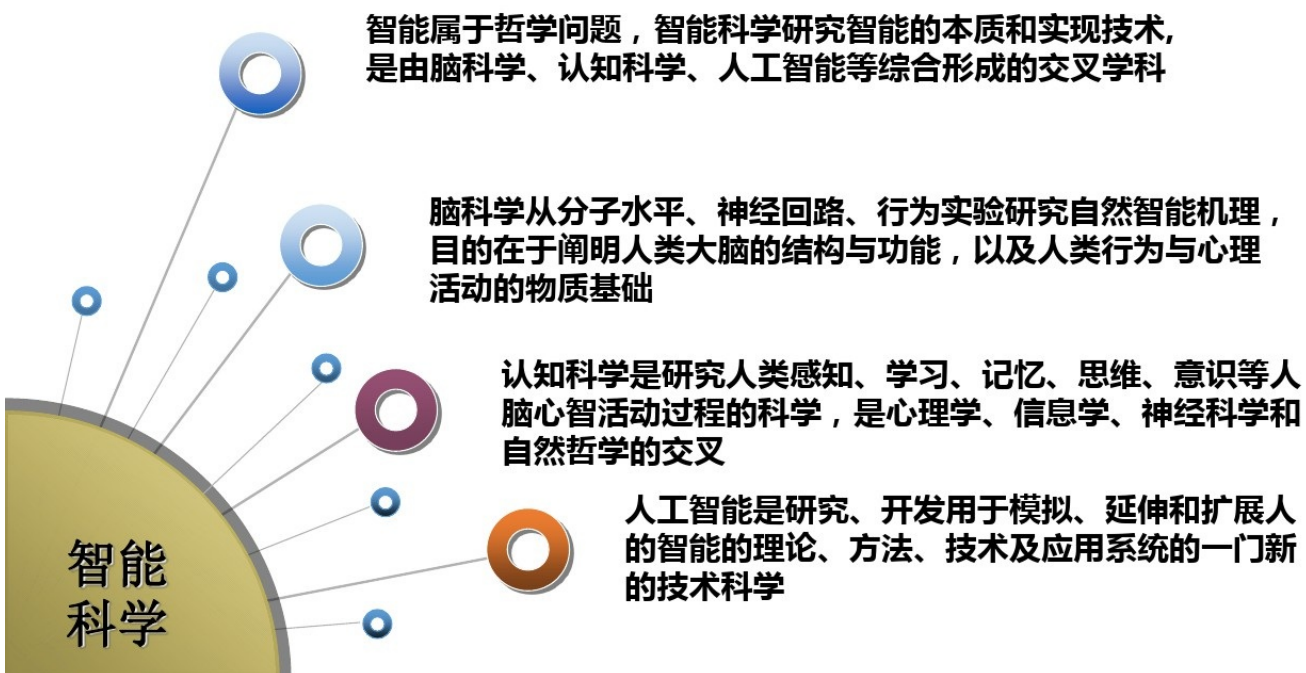
广义内涵包括三方面的含义：代替人体力劳动的机器人；代替或辅助人脑力劳动的程序；对人机进行协调、管理、控制和优化的智能系统

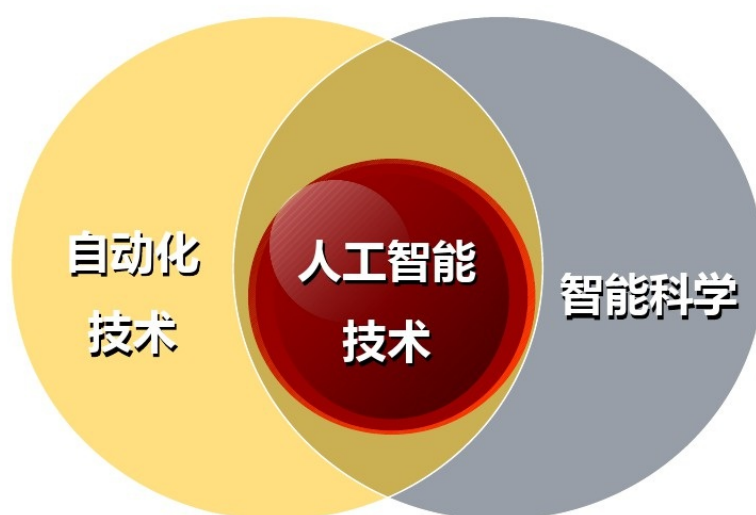
研究内容包括自动控制和信息处理两方面，应用包括过程自动化、机械制造自动化、管理自动化和家庭自动化等

不断提高传统行业的技术水平和市场竞争力，并与光电子、计算机、信息技术等融合和创新，不断创造和形成新的经济增长点和管理战略哲理

自动化  
技术

## 智能科学发展趋势

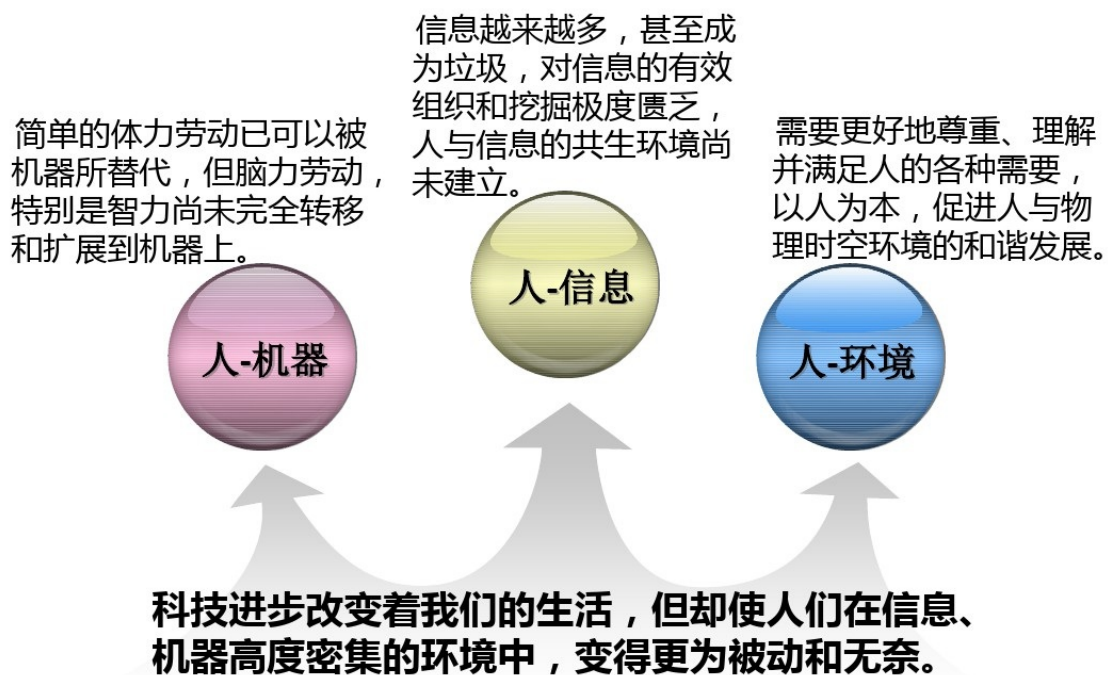




在科学发展过程中，在那些已经建立起来的学科之间，还存在着一些被人忽视的无人区，正是从这些领域里可能得到最大的收获。

——诺伯特·维纳《控制论》，1948

## 人工智能技术的挑战



人工智能技术发展的特征

以人为本

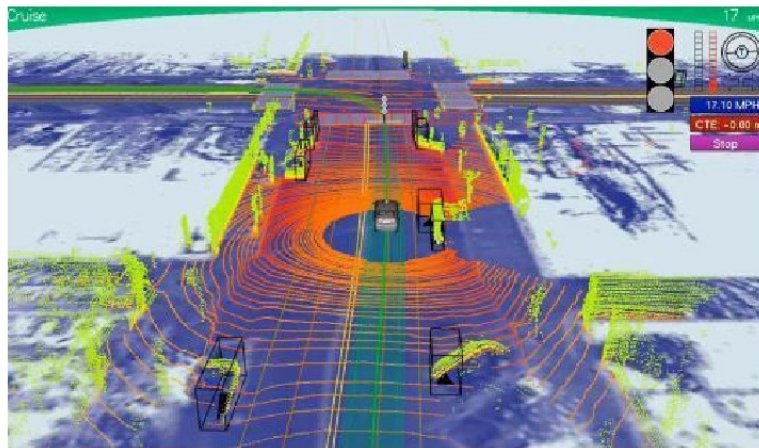


人工智能由人类设计，为人类服务，本质为计算，基础为数据。必须体现服务人类的特点，而不应该伤害人类，特别是不应该有目的性地做出伤害人类的行为。



人工智能技术发展的特征

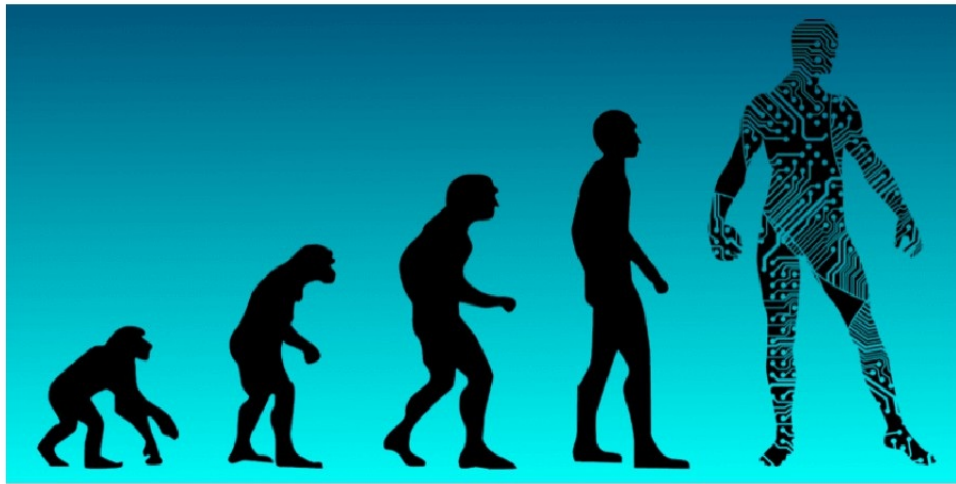
环境增强



人工智能**能感知环境**，能产生反应，**能与人交互**，能与人互补。  
能够帮助人类做人类不擅长、不喜欢但机器能够完成的工作，  
而人类则适合于去做更需要创造性、洞察力、想象力的工作。

人工智能技术发展的特征

# 学习适应



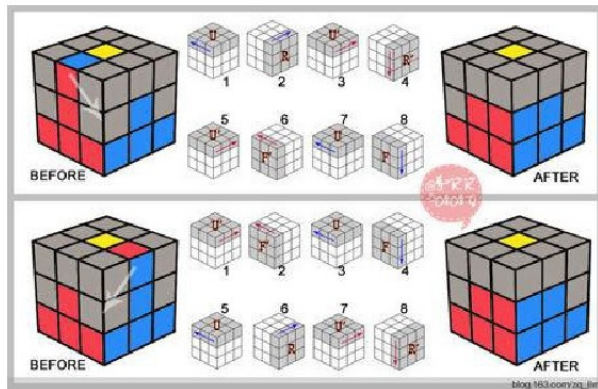
人工智能有适应特性，有学习能力，有演化迭代，有连接扩展。  
人工智能可以应对不断变化的现实环境，从而使人工智能系统在各行各业产生丰富的应用。。



## 人机博弈

棋类游戏是人类智慧的结晶，自古以来就有着广泛的爱好者群体，也产生了一代又一代的偶像级棋王。选择棋类游戏作为人工智能研究的对象，不仅是因为棋类游戏规则清晰，胜负判断一目了然，而且也更容易在爱好者群体中产生共鸣，因此人工智能研究者前赴后继投身到对不同棋类游戏的挑战中。

### 互动环节： 人机小挑战



## 机器学习之父

机器博弈的水平实际上代表了当时计算机体系架构与计算机科学的最高水平。早在**1962**年，就职于IBM的**阿瑟·萨缪尔**就在内存仅为32k的IBM 7090晶体管计算机上开发出了**西洋跳棋 ( Checkers ) AI**程序，并击败了当时全美最强的西洋棋选手之一的罗伯特·尼雷，引起了轰动。

值得一提的是，萨缪尔所研制的下棋程序是世界上第一个有自主学习功能的游戏程序，因此他也被后人称之为“**机器学习之父**”。



阿瑟·萨缪尔

## 里程碑事件

真正引起中国人广泛关注的机器博弈史上三个里程碑事件是：



1997年IBM公司**“更深的蓝”**（Deeper Blue）战胜世界国际象棋棋王卡斯帕罗夫，这是基于知识规则引擎和强大计算机硬件的人工智能系统的胜利



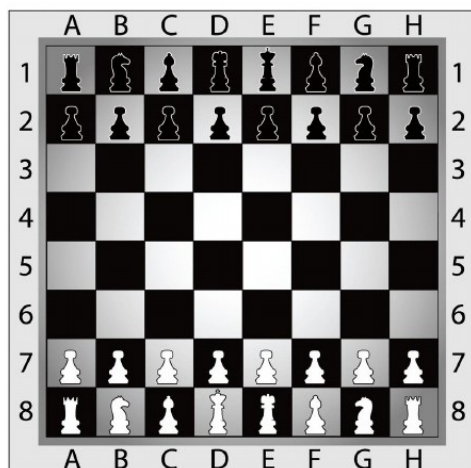
2011年IBM公司的问答机器人**“沃森”**在美国智力问答竞赛节目中大胜人类冠军，这是基于自然语言理解和知识图谱的人工智能系统的胜利



2016年谷歌公司**AlphaGo**战胜了围棋世界冠军李世石，2017年初AlphaGo升级版**Master**横扫全球60位顶尖高手，这是基于蒙特卡洛树搜索和深度学习的人工智能系统的胜利

## 国际象棋

国际象棋起源于亚洲，后由阿拉伯人传入欧洲，成为国际通行棋种，也是一项受到广泛喜爱的智力竞技运动，据称全世界有多达三亿的国际象棋爱好者，甚至在1924年曾一度被列为奥林匹克运动会正式比赛项目。

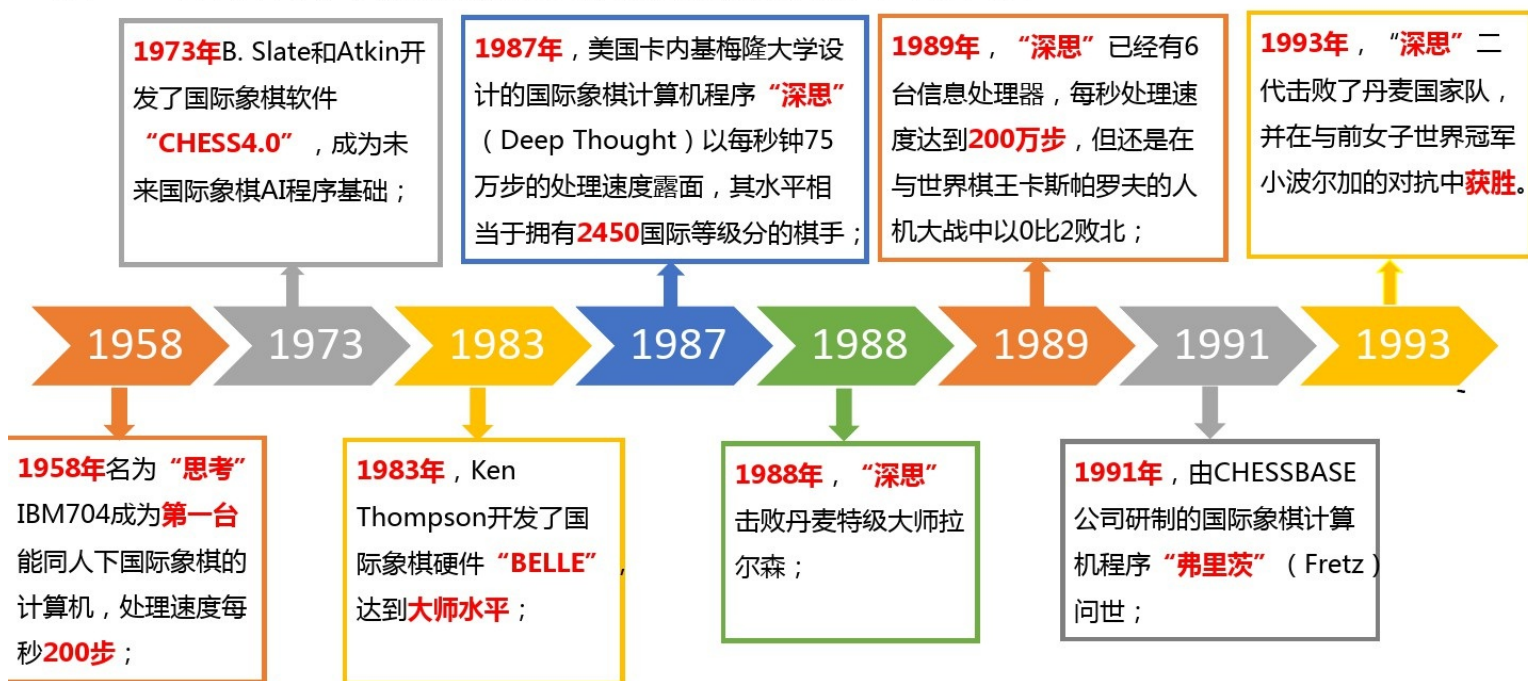


国际象棋棋盘由横纵各8格、颜色一深一浅交错排列的64个小方格组成，棋子共32个，分为黑白两方，每方各16个。

和8×8的西洋跳棋Checkers相比，国际象棋的状态复杂度（指从初始局面出发，产生的所有合法局面的总和）从 $10^{21}$ 上升到 $10^{46}$ ，博弈树复杂度（指从初始局面开始，其最小搜索树的所有叶子节点的总和）也从 $10^{31}$ 上升到 $10^{123}$ 。

## 人机对抗历史

从1958年开始，人工智能研究者对国际象棋的挑战持续了半个多世纪：





## 深蓝一战卡斯帕罗夫

**1995年**，IBM公司设计了全球第一台采用并行化系统、以RS/6000SP为基础、集成了总计256块处理器以及480颗专门为国际象棋对弈设计的VLSI加速芯片的国际象棋计算机“深蓝”，重达1270公斤。



**1996年2月10日至17日**，为了纪念首台通用计算机ENIAC诞生50周年，“深蓝”在美国费城向国际象棋世界冠军、世界排名第一的加里·卡斯帕罗夫发起了挑战。

在6局的人机对弈比赛中，“深蓝”并未占到什么便宜，棋王卡斯帕罗夫以4比2的总比分轻松获胜，但“深蓝”赢得了六场比赛中的一场胜利，这也是**计算机第一次在与顶级选手的对弈中取得胜局。**