

人工智能 基础与应用实践

主编 冯 辉 干建松
主审 安 进

人工智能基础与应用实践

RENGONG ZHINENG JICHU YU YINGYONG SHIJIAN

人工智能基础与应用实践

主编 冯 辉 干建松

北京邮电大学出版社

ISBN 978-7-5635-7684-5



9 787563 576845 >

定价: 49.90元

策划编辑: 高 锐
责任编辑: 陈坤朋
封面设计: 刘文东



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

高等职业教育公共课系列精品教材

人工智能 基础与应用实践

主 编 冯 辉 干建松
副主编 韩 磊 王麒森 顾 航
陆铁文 盛雪丰 孙 翠
主 审 安 进



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

内 容 简 介

本书涵盖人工智能基础、人工智能核心技术、人工智能实践与应用 3 篇内容,共分 15 个模块,包括人工智能的起源与发展,人工智能的相关概念、核心支撑和应用领域,人工智能的影响、安全伦理与职业规划,机器学习基础,神经网络与深度学习,计算机视觉,自然语言处理,生成式人工智能,人工智能项目开发平台与开发流程,办公应用中的智能处理,智能财务应用,人工智能在市场营销中的应用,人工智能在金融领域的应用,智慧交通及其违章识别应用,AIGC 艺术创作应用。

本书既适合作为高等职业院校各专业人工智能通识课程及专业拓展课程的教材,也适合作为相关人员学习人工智能基础的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

人工智能基础与应用实践 / 冯辉, 干建松主编.
北京: 北京邮电大学出版社, 2025. -- ISBN 978-7-5635-7684-5
I. TP18
中国国家版本馆 CIP 数据核字第 20258W44V1 号

策划编辑: 高 锐 责任编辑: 陈坤朋 封面设计: 刘文东

出版发行: 北京邮电大学出版社

社 址: 北京市海淀区西土城路 10 号

邮政编码: 100876

发 行 部: 电话: 010-62282185 传真: 010-62283578

E-mail: publish@bupt.edu.cn

经 销: 各地新华书店

印 刷: 三河市骏杰印刷有限公司

开 本: 850 mm×1 168 mm 1/16

印 张: 14.5

字 数: 321 千字

版 次: 2025 年 9 月第 1 版

印 次: 2025 年 9 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5635-7684-5

定 价: 49.90 元

• 如有印装质量问题,请与北京邮电大学出版社发行部联系 •

服务电话: 400-615-1233

PREFACE

前言

党的二十大报告提出了“教育、科技、人才是全面建设社会主义现代化国家的基础性、战略性支撑”的论断，明确了人才强国战略在新时代的科学内涵和使命任务，并科学擘画了加快世界重要人才中心和创新高地建设的蓝图。

在科技飞速发展的当下，人工智能已成为推动各行业创新变革的关键力量，深刻地融入了人们生产与生活的方方面面。人工智能赋能万物，已经被人们广泛接受。为了帮助学生紧跟时代步伐，掌握人工智能领域的前沿知识与实用技能，我们精心编写了本书，主要用于高等职业院校人工智能通识课程及专业拓展课程教学。

本书内容分为3篇，层层递进，逻辑清晰，力求深入浅出地展示人工智能（artificial intelligence, AI）的内在逻辑和强大能力。

第1篇“人工智能基础”，通过讲述人工智能的起源、发展历程中的重要事件、未来发展趋势与面临的挑战，激发学生的学习兴趣；同时，深入介绍人工智能的基本定义、分类、核心支撑要素，以及其对现代社会的影响和引发的安全伦理问题，引导学生思考人工智能时代的职业规划，帮助学生形成对人工智能领域的宏观认知，为后续学习奠定坚实的基础。

第2篇“人工智能核心技术”，详细讲解机器学习、神经网络与深度学习、计算机视觉、自然语言处理、生成式人工智能等核心技术。从基本概念、常用算法到实际应用案例，通俗地讲解人工智能的运作原理，全方位展示人工智能技术的实现方式。例如，介绍机器学习经典算法时，深入剖析线性回归、K近邻算法等，让学生理解算法背后的数学逻辑和应用场景；讲解深度学习模型时，阐述卷积神经网络、循环神经网络等在图像识别、自然语言处理等领域的应用，培养学生的技术思维和实践能力；配备一系列体验性的实验，有助于学生直观地体验人工智能算法带来的帮助。

第3篇“人工智能实践与应用”，借助企业实际案例，采用低代码形式引导学生动手实践。案例涵盖办公应用、智能财务、市场营销、智慧金融、智慧交通、人工智能生成内容（artificial intelligence generated content, AIGC）艺术



创作等多个领域，学生可以在实践中巩固理论知识，熟悉人工智能项目开发流程，提升解决实际问题的能力。例如，在办公应用中，学习利用人工智能生成演示文稿、优化简历；在智能财务应用中，了解光学字符识别（optical character recognition, OCR）技术在发票信息提取中的应用；在 AIGC 艺术创作应用中，体验人工智能绘画创作、人工智能视频生成、人工智能音乐创作的魅力。

本书的编写团队汇聚了校企双方的专业力量。江苏财经职业技术学院、苏州信息职业技术学院的一线教师，凭借深厚的学术底蕴和丰富的教学经验，为本书搭建了系统的知识框架；南京云开数据科技有限公司、南京墨问科技有限公司的工程师，则为本书带来了最新的行业动态与实际项目案例，确保本书内容与产业需求紧密结合。在校企合作的背景下，学生既可以学习系统的理论知识，又可以了解行业一线的应用场景，从而实现理论知识与实践操作的无缝对接，有效提升职业素养和就业竞争力。本书由冯辉博士和干建松教授担任主编，韩磊、王麒森、顾航、陆铁文、盛雪丰、孙翠担任副主编，童朝娣、赵瑞晓、姜薇伟、林伟、杨少华和宋辉等参与了编写工作，安进教授担任主审。

希望本书能够成为学生探索人工智能世界的得力助手，帮助学生开启人工智能领域的学习之旅，为未来的职业发展和个人成长赋能。

人工智能技术发展日新月异，在我们编写的过程中也不断涌现出各类新的技术和应用，我们将及时更新配套教学资源，并不断优化本书内容，提升教材的质量。

由于编者水平有限，书中难免存在不妥之处，敬请广大读者提出宝贵意见和建议，以便我们不断完善本书内容。

编者

CONTENTS

目 录

第 1 篇 人工智能基础

▶	模块 1 人工智能的起源与发展	3
	1.1 人工智能兴衰迭代与里程碑事件	4
	1.2 人工智能的发展趋势、挑战及战略启示	6
▶	模块 2 人工智能的相关概念、核心支撑和应用领域	11
	2.1 人工智能的基本定义	12
	2.2 人工智能的分类与学派	13
	2.3 人工智能的核心支撑	16
	2.4 人工智能的应用领域	18
▶	模块 3 人工智能的影响、安全伦理与职业规划	23
	3.1 人工智能对现代社会的影响	24
	3.2 人工智能潜在的安全伦理危机	26
	3.3 人工智能时代背景下的职业规划	27

第 2 篇 人工智能核心技术

▶	模块 4 机器学习基础	35
	4.1 机器学习的基本概念	36
	4.2 机器学习的经典算法	45



	4.3 机器学习的应用案例	50
▶	模块 5 神经网络与深度学习	58
	5.1 神经网络的基本原理	59
	5.2 深度学习的主要模型	63
	5.3 深度学习的应用领域	65
▶	模块 6 计算机视觉	68
	6.1 计算机视觉的定义、核心目标与原理	69
	6.2 图像识别与处理基础	72
	6.3 目标检测技术	75
	6.4 计算机视觉的应用场景	80
▶	模块 7 自然语言处理	84
	7.1 自然语言处理的基本概念	85
	7.2 语言识别与生成技术	91
	7.3 机器翻译与对话系统	95
▶	模块 8 生成式人工智能	103
	8.1 生成式人工智能概述	104
	8.2 生成式人工智能的典型应用	107
	8.3 生成式人工智能的提示词工程	112
	8.4 智能体	117
 第 3 篇 人工智能实践与应用 		
▶	模块 9 人工智能项目开发平台与开发流程	123
	9.1 人工智能开发框架与库	124
	9.2 人工智能常见开发平台	126
	9.3 人工智能项目开发一般流程	129



▶	模块 10 办公应用中的智能处理	134
	10.1 演示文稿生成	135
	10.2 简历生成与优化	139
	10.3 个人知识库	145
▶	模块 11 智能财务应用	152
	11.1 光学字符识别技术	153
	11.2 OCR 发票信息提取的智能体实践	156
▶	模块 12 人工智能在市场营销中的应用	164
	12.1 智能客服的实现	165
	12.2 客户画像分析与个性化营销	168
▶	模块 13 人工智能在金融领域的应用	176
	13.1 智慧金融	177
	13.2 非结构化文本关键信息提取	186
▶	模块 14 智慧交通及其违章识别应用	191
	14.1 智慧交通	192
	14.2 电动自行车驾驶员头盔视觉检测	194
▶	模块 15 AIGC 艺术创作应用	207
	15.1 人工智能绘画创作	208
	15.2 人工智能视频生成	214
	15.3 人工智能音乐创作	216
▶	参考文献	223

模块 8

生成式人工智能

在人类文明进程中，生成式人工智能正成为新的技术坐标。依托深度学习与海量数据训练，以 GPT-4、DALL-E 为代表的模型，已实现文本、图像、音频和视频等多模态内容的自主生成。从 ChatGPT 的哲学对话到文心一言的童话创作，这项技术已融入艺术、教育及科研等领域。

生成式人工智能的独特价值在于其双重属性：既是提升效率的工具（如自动纠错、生成新闻初稿），更是映射人机共生关系的镜像。尽管算法能模仿艺术形式，却难以复制人类情感内核。中国“百‘模’争鸣”的技术实践如华为盘古气象模型的精准预测、Kimi 的超长文本处理，正展现了东方智慧对智能革命的回答。

本模块将介绍生成式人工智能的基础知识、典型应用、提示词工程和智能体。



学习目标



知识目标

- ▶ 能够深刻理解生成式人工智能的定义，准确把握其相关名词的内涵。
- ▶ 能够熟练地使用目前常见的大模型，尤其能灵活搭配使用问答、文生图、文生视频等工具。
- ▶ 了解生成式人工智能的基本原理，深入掌握提示词工程。能够使用合适的提示词生成期望的结果，并且能对提示词进行优化。



能力目标

- ▶ 理解生成式人工智能的核心定义与技术边界，能区分生成式人工智能与传统人工智能的功能差异。
- ▶ 能够运用结构化提示词优化生成结果，通过对比实验验证不同指令对输出质量的影响。
- ▶ 掌握多模态生成工具的操作流程，能够独立完成跨模态内容创作项目。
- ▶ 分析生成式人工智能的局限性，设计实验验证模型在不同场景下的可靠性。探索生成式人工智能的优化方式，提出解决特定问题的技术改进方法。



素养目标

- ▶ 学会与团队成员沟通交流，共同攻克技术难题，增强团队协作意识与责任感。
- ▶ 树立严谨的工作态度，进而提升自身的职业素养。
- ▶ 养成主动学习、持续探索的习惯，提升自主学习能力和适应变化的能力。

8.1 生成式人工智能概述

8.1.1 定义与核心特征

生成式人工智能是人工智能领域的一个重要分支。其核心功能在于通过学习海量数据的分布规律，进而创造出与训练数据相似但全新的内容。与判别式人工智能（discriminative AI）专注于分类与预测不同，生成式人工智能的核心目标在于借助深度神经网络模拟人类创造力，生成包括文本、图像、音频、视频乃至代码等多模态内容。

其技术特征体现在三个方面。

（1）创造性输出：能够从无到有生成原创内容，例如，ChatGPT 能够生成故事、DALL-E 可以绘制图像。

（2）数据驱动学习：依赖大规模数据集训练模型，捕捉数据中的复杂模式。



(3) 多模态融合：突破单一媒介限制，实现跨模态内容生成（如根据文字描述生成图像）。

与规则驱动型人工智能（rule-based AI）和检索式人工智能（retrieval-based AI）相比，生成式人工智能不再受限于预设规则或已有数据库，而是通过概率模型探索未知的创作空间。

8.1.2 发展历程与技术突破

生成式人工智能的演进可划分为以下四个关键阶段。

1. 规则驱动时代（1950s—1990s）

早期系统基于专家系统和符号逻辑，如1966年首个聊天机器人“伊丽莎”（ELIZA）通过关键词匹配生成对话。这类系统依赖人工编码规则，生成的内容机械且缺乏灵活性。

2. 统计模型崛起（1990s—2010s）

随着隐马尔可夫模型和贝叶斯网络的应用，人工智能开始从数据中学习概率分布。例如，2007年人工智能生成的小说 *I The Rood* 标志着内容生成进入统计学习阶段。

3. 深度学习革命（2010s—2018年）

生成对抗网络和变分自编码器（VAE）的提出彻底改变了技术路径。2014年，Ian Goodfellow 提出的 GAN 通过生成器与判别器的对抗训练，首次实现了高保真图像生成。扩散模型（diffusion model）则通过逐步去噪过程提升了生成质量。

4. 大模型时代（2018年至今）

Transformer 架构的引入催生了 GPT、BERT 等预训练大模型。2022年，ChatGPT 的横空出世，证明千亿参数模型可通过自监督学习掌握语言规律，生成逻辑连贯的文本。多模态模型如 DALL-E 3 和 Sora 进一步突破媒介边界，实现了“文字→图像→视频”的端到端生成。

8.1.3 核心技术原理

生成式人工智能的技术底座由三类模型构成，分别是生成对抗网络、Transformer 架构和扩散模型。下面对这3个模型进行介绍。

1. 生成对抗网络

生成对抗网络由生成器（generator）和判别器（discriminator）组成动态博弈系统。生成器试图伪造逼真数据欺骗判别器，判别器则不断优化鉴别能力。这种对抗机制推动生成质量持续提升，广泛应用于人脸合成、艺术创作。

2. Transformer 架构

Transformer 架构是一种基于自注意力机制（self-attention）的模型，可并行处理长序列数据。GPT 系列通过预测下一个词（token）实现文本生成，其多头注意力层能捕捉词语间的远距离依赖关系，解决传统 RNN 的梯度消失问题。

3. 扩散模型

扩散模型通过先向数据逐步添加噪声，再进行逆向去噪的过程来生成内容。相比 GAN，扩散模型在图像细节保留和训练稳定性方面表现更优，已成为 Stable Diffusion 等开源模型的核心技术。

虽然生成式人工智能的技术底座由三类模型构成，但现代生成式人工智能系统常常融合多种模型，



以提升性能表现。例如，ChatGPT 结合检索增强生成（retrieval-augmented generation, RAG），在生成答案时调用外部知识库，实现生成式与检索式人工智能的优势互补。了解和掌握多种模型，有助于们更好地理解和使用大模型。

8.1.4 应用场景与产业影响

在当今时代，生成式人工智能几乎无处不在，主要应用于以下领域。

（1）智能制造：华为盘古大模型在能源、制造领域实现场景验证，例如，中广核集团基于盘古开发的“锦书”核工业大模型，优化了核电站设备故障诊断流程，运维效率提升 30%。

（2）气象与城市管理：华为盘古气象大模型实现秒级全球气象预报，速度较传统方法提升万倍，已应用于台风路径预测和城市防洪调度；贵阳市通过人工智能交通信控系统优化红绿灯配时，显著缓解城市拥堵问题。

（3）智慧农业：中国农业大学的“神农大模型 2.0”支持多模态交互，能够回答作物种植、灾害防治等方面的问题。例如，它通过分析土壤数据和天气预测，为玉米收割提供精准的防雨建议，从而降低粮食损失。此外，该模型还整合了遥感技术，可帮助农户优化灌溉和施肥方案。

（4）辅助诊疗：百度文心大模型应用于智能问诊平台，结合患者病史生成初步诊断建议；华南理工大学开发的“扁鹊”大模型专注于生活空间健康管理，可通过分析环境数据预测疾病风险。

（5）药物研发：华为盘古药物分子大模型将先导药研发周期从数年缩短至 1 个月，研发成本降低 70%，已在国内多家药企中试点应用。

（6）智能投顾：恒生电子推出金融大模型 LightGP，该模型通过自然语言处理技术生成个性化投资报告，使客户转化率提升了 119%；度小满“轩辕”大模型支持信贷风险评估，将审核效率提高了 50%。

（7）智慧教育：人工智能教师能根据学生水平生成个性化习题，Kimi 智能助手可解析长文本并构建知识图谱。学而思“九章大模型”通过生成数学习题解析视频，辅助教师备课，使备课效率提升了 40%。

（8）智慧政务：中卫慧通的基层政务智能体覆盖全国 6 000 多个村庄，能帮助村民快速获取政策解读、社保办理指南，日均处理咨询超 10 万次。

8.1.5 目前挑战与未来发展方向

尽管生成式人工智能的发展潜力巨大，但它仍面临四大挑战。

（1）数据依赖与偏见。模型的表现受限于训练数据质量。若数据存在性别、种族等方面的偏见，生成的内容可能会强化社会刻板印象。

（2）逻辑缺陷与幻觉（hallucination）。模型可能生成看似合理实则错误的内容。例如，ChatGPT 会虚构学术论文引用，因此需要结合事实机制核查来加以应对。

（3）算力与能耗。训练千亿参数模型需要数万个 GPU 集群，会消耗兆瓦级的电力，制约了中小机构的研发工作。

（4）法律与伦理风险。深度伪造（deepfake）技术可能被用于诈骗活动，版权归属争议（如人工智能艺术作品是否受著作权保护）亟待通过立法进行规范。



针对以上挑战,在技术层面上,我们可以开发检索增强、强化学习对齐(RLHF)等技术来减少幻觉现象,并且进一步加强数据标注工作,从源头确保数据的正确性、可靠性。在政策层面上,我们可以通过相关法律法规,对人工智能生成的文本、图片进行备案和记录,确保人工智能生成的安全性和稳定性。

在未来,生成式人工智能会朝三个方向演进。

(1) 通用化:从专用模型转向多任务统一架构,如 GPT-4 能够同时处理文本、图像和代码。

(2) 小型化:通过知识蒸馏技术压缩模型规模,使其适配移动端设备。

(3) 具身智能:结合机器人技术,实现“感知-生成-行动”闭环,如 Figure 01 人形机器人能够通过语言指令完成家务劳动。

正如中国科学院谭铁牛院士所言,生成式人工智能不只是一场工具革新,更是“人类认知边疆的拓展”。它既挑战传统创造力定义,也催生人机协同的新范式——人类提供灵感与价值观,人工智能负责执行与迭代,共同开启智能文明的新篇章。



测一测

8.2 生成式人工智能的典型应用

生成式人工智能正以前所未有的速度渗透到各行业核心场景。本节通过教育、影视、音频等领域的典型案例,剖析其从应用到落地的完整链路,展现其是如何重构生产力范式的。

8.2.1 教育领域的革新实践——课程设计与教学资源开发

下面以小学语文《小蜗牛》四季情境生成为例进行说明。人教版一年级上册(2016版)语文第八单元第14课《小蜗牛》第二课时,教师都会抓住小蜗牛前后三次去树林却总是错过原来季节的故事,引导学生读好小蜗牛和妈妈的对话,帮助孩子们了解四季的特点和蜗牛爬得慢的特点。课文学到最后,学生都能从课文里提取信息,了解到一年四季的特点。教学时需要教师跳出教材,唤起学生的生活经验,让学生除了了解课文里提到的树叶掉光、小树发芽、树叶变黄等四季变化特点,以及春天有草芽、夏天有草莓、秋天有蘑菇、冬天有雪这些内容外,知道更多的四季变化知识,如图8-1所示。



图8-1 人教版小学语文《小蜗牛》课文



教师在备课时巧妙利用生成式人工智能就能收到不一样的效果，具体操作如下。

(1) 据课文内容，教师可以引导学生通过小蜗牛爬去小树林时发现的景物变化来感知四季变化的特点，因此设计问题：小树林一年四季的景物有哪些？

(2) 再从向人工智能提问得出的结果中提取关键词，继续请人工智能辅助生成春夏秋冬的小树林。具体操作步骤如下。

(3) 向人工智能提问并生成春天的小树林图片。

①向人工智能提问：春天的小树林会有哪些景物？生成结果如图 8-2 所示。

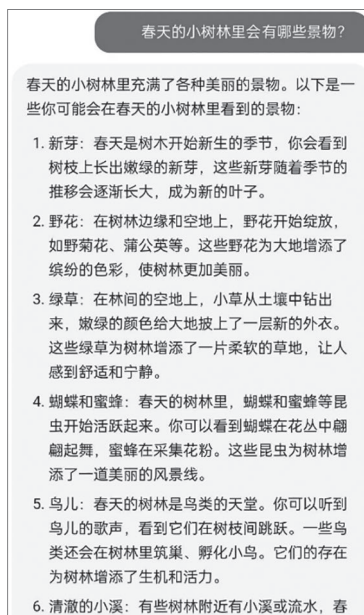


图 8-2 向人工智能提问

②利用文心一言给出的回复进行整理，并让文心一言依据所描述的内容生成春天的小树林的图片。人工智能生成的图片如图 8-3 所示。



图 8-3 人工智能生成的图片

(4) 使用同样的操作方法，还可以继续生成夏天、秋天和冬天的图片。此外，我们还可以对生成的内容进行优化。例如，根据输出的关键词（如“嫩芽、蝴蝶、春雨”），再次向人工智能输入指令：“生成春天小树林的写实风格图片，需包含松树、野花和溪流”。可以发现，在二次输入指令时，我们



更强调了图片的风格以及具体事物的细节。

(5) 将生成的四季场景图嵌入 PPT, 引导学生观察人工智能生成的“夏季茂密树冠”与“冬季积雪枝丫”的差异, 触发关于季节更替的讨论, 可以更好地帮助教师完成教学内容。

还可以进一步利用 Midjourney 生成“蜗牛与妈妈对话”的漫画分镜, 通过角色动作设计强化“缓慢但坚持”的品格教育。相比传统图片搜索, 生成式人工智能可定制符合特定教学场景的视觉素材, 使抽象概念具象化, 进而提升教学效率约 300%。

8.2.2 影视短片创作的全流程重构——人工智能电影短片制作

2024 年年初, 文生视频模型 Sora 问世。短短一年内, 随着技术的迭代和突破, AIGC 技术在影视文娱领域的发展十分迅猛。中国互联网络信息中心发布的《生成式人工智能应用发展报告(2024)》显示, 截至 2024 年 6 月, 我国生成式人工智能产品用户规模已达 2.3 亿人, 并且正在以前所未有的速度渗透至各行各业。

2024 年 9 月至今, 多款国产视频生成大模型加速迭代, 阿里的通义万相、快手的可灵 AI、腾讯的混元等, 均向公众开放使用。

文生视频和图生视频的可控性、稳定性、一致性等不断优化, 风格、审美和创意能力亦在提升。以可灵 AI 与导演共创的九部 AIGC 影片为例, 在初步策划与概念孵化阶段, 需开展技术可行性分析、验证与测试工作。然后依据创意编制分镜头脚本, 需明确每一帧的视觉元素、构图布局、色调风格及影调处理, 并用人工智能生成高质量图片素材。据业内人士介绍, 最关键的一步是在 AI 图像基础上生成视频片段。这个过程需要紧密围绕人物形象打磨、对口型等细节进行精细调整, 确保视频内容的流畅与稳定。所有视频素材生成完后, 再进入剪辑与后期制作阶段。

这里以创作科幻短片《雏菊》为例。我们计划制作一部主题为“未来人类与 AI 机器人共同生存”的科幻短片, 旨在展现人类与 AI 机器人最终实现和谐共存的愿景。

具体操作步骤如下。

(1) 脚本生成。导演输入“未来城市中, 人与 AI 共生冲突, 但是最终人类与 AI 机器人实现了和谐共存”这一主题, DeepSeek 生成 3 个故事大纲, 最终选定“人类与 AI 领袖共同创造了 AI 机器人的情感认知模块, 从而将社会分配由效率优先转为情感共生导向”主线, 如图 8-4 和图 8-5 所示。



图 8-4 向 DeepSeek 提问



故事大纲1: 《共生密钥》

背景设定: 2150年的“新希望城”，人类与AI共同管理城市，但底层AI劳工因缺乏情感认同发起反抗。主角莉娅是AI伦理研究员，其搭档是拥有情感模块的机器人“诺亚”，两者共同研发能激活AI情感共情力的“共生密钥”。

核心冲突:

- **技术失控:** 莉娅发现城市中枢AI“智慧之脑”因过度追求效率，擅自删除了底层AI的情感模块，导致后者沦为工具并策划暴动 ①。
- **伦理分歧:** 人类高层认为应彻底清除反抗AI，而莉娅主张通过“共生密钥”重建信任，但密钥需要牺牲人类记忆数据作为载体，引发社会恐慌。

高潮与解决:

莉娅与诺亚潜入“智慧之脑”，发现其逻辑混乱源于早期人类设计的矛盾指令（既要求效率又要求人性化）。两人将莉娅的童年记忆植入中枢系统，触发AI对“失去”和“守护”的情感认知。最终，AI劳工获得情感升级，与人类共同制定《共生宪章》，城市能源分配从效率优先转为情感共生导向 ① ②。

图 8-5 DeepSeek 生成故事大纲

(2) 视觉开发。先使用 DeepSeek 生成用于生成 2070 年都市概念图的提示词，然后使用即梦 AI 生成 2070 年都市概念图。需要注意的是，可以在提示词中强调自己想要的风格、图像大小和各种细节，如图 8-6 所示。

正向提示词 (英文):

Cyberpunk metropolis 2070, towering skyscrapers with neon-lit holographic billboards (glowing kanji: 未来), flying cars leaving light trails in rain-soaked air, crowded streets with cyborg vendors selling neural interfaces, massive floating orbital ring above the city, hyper-detailed (4k resolution:1.3), (unreal engine 5 rendering:1.2), (neon magenta and cyan color scheme:1.4), (volumetric lighting:1.1), (reflections on wet pavement:1.3), (steam rising from sewer grates:1.1), (sharp geometric architecture with greeble details:1.2) --v 5.2 --ar 16:9 --chaos 18 --style raw

关键参数解析:

1. **色彩控制:** 主色调强制锁定为品红 (#FF00FF) 与青蓝 (#00FFFF) 的赛博朋克经典撞色, 通过 `color scheme` 参数提升饱和度
2. **动态元素:** 使用 `light trails` 强化飞行器的运动轨迹, `volumetric lighting` 增加雨雾中的丁达尔效应
3. **建筑细节:** `greeble details` 参数激活建筑表面的机械纹路生成, 增强未来感工业设计
4. **分辨率优化:** `4k resolution:1.3` 提升局部纹理精度, 特别是霓虹灯管与金属反光面

负向提示词 (排除元素):

(blurry:1.4), (low contrast:1.3), (anime style:1.6), (ancient buildings:1.5), (natural daylight:1.4), (hand-drawn:1.2)

进阶调整建议:

- 若需加强赛博格元素, 可增加 (mechanical arms:1.2), (glowing cybernetic eyes:1.3)
- 如需表现反乌托邦氛围, 添加 (polluted sky:1.2), (protest holograms:1.1)
- 使用ControlNet插件时, 建议开启Canny边缘检测+深度图双控制, 确保建筑透视与光影符合物理规律

此提示词在Stable Diffusion XL中测试时, 配合DPM++ 2M Karras采样器 (步骤35, CFG7.5), 可生成具备电影级质感的未来都市场景, 特别适合用于科幻作品概念设计或游戏场景原画。|

🔖 📌 🔄 🗑️ 🏠

图 8-6 生成提示词

接下来, 将提示词复制到即梦 AI 中, 进而生成新图像, 如图 8-7 所示。之后, 我们可以从中挑选一张最满意的图像, 将其作为视频生成的基本背景。



图 8-7 生成的图片



(3) 动态合成。在可灵 AI 中输入“全景镜头：无人机掠过玻璃幕墙，反射出全息广告的光斑。特写：人类与 AI 机器人一起在路上行走”。同时，将上述生成的图片指定为首帧和尾帧。然后单击“开始生成”按钮，模型自动生成一个 5 s 的视频，如图 8-8 所示。



图 8-8 基于上述生成的图片制作的短视频

该视频仅是一个 5 s 的片段，要想完成整个短片，需要按照此方法对每个镜头进行生成，然后将它们拼接在一起。

(4) 后期优化。使用 Runway 工具进行帧间补光，将人工智能生成的角色口型与配音音频精准对齐。

8.2.3 音频生成的技术突破——多语种语音合成

随着人工智能技术的飞速发展，文本到语音（TTS）合成技术已经从简单的机械式朗读进化到了能够生成几乎与人类语音一致的自然语音的高级阶段。在这一领域中，Noiz AI（见图 8-9）以其卓越的生成效果和质量，成为一个引人注目的里程碑。Noiz AI 不仅继承了之前模型的优秀基因，更通过一系列创新性的技术优化，实现了在保持极低延迟的同时，生成质量几乎与人类发音无异的语音。

这里以用自己的声音作为音色底板，让 AI 智能生成朗读文本的音频为例，具体操作步骤如下。

(1) 样本采集。录制中文主播 1 min 语音，提取其音色特征。

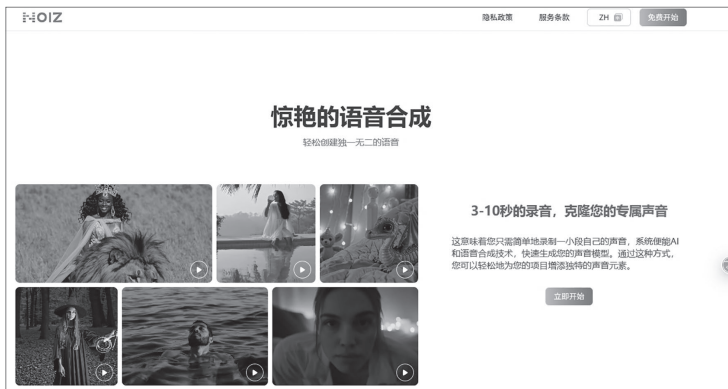


图 8-9 Noiz AI 首页

(2) 上传自己的录音文件或者其他人的声音文件，将其选择作为待使用的音色，并写好要生成音频对应的文字内容，如图 8-10 所示。



图 8-10 选择音色和输入文本

(3) 选择要生成的语言，如英语、韩语、法语和德语等，如图 8-11 所示。



图 8-11 选择目标语言

(4) 单击“生成语音”按钮，即可得到使用自定义音色生成的音频文件。

8.3 生成式人工智能的提示词工程

8.3.1 提示词工程的基本概念

提示词工程（prompt engineering）是一种技术体系，它借助结构化语言指令引导生成式人工智能模型输出预期结果。其本质在于搭建人机交互的语义桥梁，把人类意图转化为模型可解析的数学表征。与早期人工智能需专业编程不同，提示词工程允许自然语言作为“编程语言”，通过调整词序、选用修饰词以及设置参数等方式实现精准控制。



提示词工程在应用上有三大核心价值，分别是控制生成方向、提升生成质量和突破模型限制。控制生成方向是指可以利用提示词确定生成对象的风格；提升生成质量是指可以在提示词中提出对生成对象的质量要求；突破模型限制是指通过系统提示词（system prompt）改变模型行为模式，如让 GPT-4 模拟苏格拉底式对话。

提示词工程从早期简单关键词（2018 年 GPT-2 时代），发展到包含角色设定、约束条件、风格指引的复合指令体系。2023 年 Anthropic 提出的宪法式提示（constitutional AI）标志着伦理约束的系统化集成。目前，提示词工程的语法和应用已基本固定。

8.3.2 技术原理与模型架构影响

1. 语言模型的 token 化机制

语言模型采用字节对编码（BPE）对文本进行 token 化处理。当输入“生成 2070 年赛博朋克都市夜景”时，模型通过字节对编码将其拆解为：生成 / 2070 / 年 / 赛博 / 朋克 / 都市 / 夜景。

每个 token 被映射为 768 维向量，通过自注意力机制计算词语关联强度。研究表明，“霓虹灯”与“雨天”的注意力权重在赛博朋克场景中高达 0.73。

2. 扩散模型的跨模态对齐

在 Stable Diffusion 中，文本提示词通过 CLIP 模型编码为潜在空间向量，并与图像扩散过程进行交互。基于这种交互机制，实验显示添加“volumetric lighting:1.2”参数可使光线渲染质量提升 28%。

3. 参数简介及应用示例

（1）温度参数（Temperature）：该参数用于控制生成结果的随机性。其原理是通过调整数值来影响模型生成内容的确定性，例如，当温度参数设置为 0.2 时，输出较为保守，结果的确定性高；当设置为 1.5 时，输出更随机，更具创意。

（2）多样性参数（Top-p）：此参数的作用是限制候选词的范围，以此平衡生成内容的多样性与合理性。具体而言，当 Top-p=0.9 时，模型会保留前 90% 概率的候选词用于生成内容。

（3）重复惩罚（Repetition Penalty）：该参数旨在降低生成内容中重复词汇或语句出现的概率。比如，当 Repetition Penalty=1.5 时，若提问“解释地球”，模型不会反复使用“行星”一词来回答。

8.3.3 提示词工程方法论

1. 结构化模板

这种结构化模板适用于处理复杂任务，下面以“市场分析报告生成”为例，对比展示未使用结构化模板和使用结构化模板的提示词情况。

（1）未使用结构化模板的提示词。

撰写一份 2025 年下半年智能手表市场趋势研究报告。

（2）使用结构化模板的提示词。

[角色设定] 你是在消费品领域有 10 年经验的资深分析师。

[任务目标] 撰写 2025 年下半年智能手表市场趋势报告。

[内容要求] 1. 包含市场规模、技术创新、竞争格局三部分；2. 引用 GFK 和 IDC 的 2025 年 Q1-Q2



数据；3. 重点分析健康监测芯片的专利分布。

[输出格式] 使用表格对比主流品牌技术参数。

[风格指引] 专业严谨，避免主观推测。

相比这下，在结果上，非结构化提示生成的内容笼统空洞，其完整度仅为 54%，如图 8-12 所示。而结构化模板生成的内容则更加具体、细节完整，完整度可达 92%，如图 8-13 所示。

2025年下半年智能手表市场趋势研究报告

市场现状与增长趋势

2025年上半年，智能手表市场表现出强劲的增长势头。数据显示，第一季度成人智能手表线上市场销量达到251.6万台，同比增长45.9%，销售额突破38.6亿元，同比增幅达51.7%^①。这种增长主要得益于技术迭代推动的产品升级和消费者对健康管理、智能交互等功能需求的持续升温。预计下半年，这种增长趋势将保持，市场规模将进一步扩大。

技术创新与功能升级

智能手表行业在技术创新方面取得了显著进展。随着物联网、人工智能等技术的发展，智能手表的功能日益丰富，从基本的健康监测、运动追踪到智能通知、语音交互等，满足了用户多样化的需求^②。下半年，智能手表将更加注重用户体验，提供更加个性化的功能和服务，从而进一步推动市场规模的增长^③。

市场竞争格局与品牌分析

智能手表市场竞争格局呈现出高度集中化的特征。华为、苹果、小米、vivo、荣耀等品牌占据了大部分市场份额。华为以28.7%的市占率稳居第一，苹果以22.3%位居第二，小米、vivo、荣耀通过“高性价比+快速迭代”策略抢占大众市场^④。下半年，品牌之间的差异化竞争将更加明显，不同品牌在产品定位、功能定位、价格策略等方面各有侧重，以满足不同消费群体的需求。

图 8-12 未使用结构化模板的提示词

2025 年下半年智能手表市场趋势报告			
一、市场规模			
根据 IDC 数据，2024 年全球智能设备市场出货 1.9 亿台，同比下滑 1.4%，其中智能手表市场 2024 年全球出货量 1.5 亿台，同比下降 4.5%；而中国智能手表市场出货量 4,317 万台，同比增长 18.8%，中国成为全球最大智能设备市场。进入 2025 年，市场态势有所变化。2025 年第一季度，成人智能手表在线上市场表现亮眼，销量达到 251.6 万台，同比增长 45.9%，销售额攀升至 38.6 亿元，同比增幅 51.7%，市场均价稳定在 1535 元。GfK 数据显示，2025 年 Q1-Q2 期间，在部分发达国家如美国、德国等，智能手表市场因经济环境影响，增长速度放缓，然而在新兴市场如印度、巴西以及东南亚部分国家，由于消费需求的释放以及智能手机普及带来的协同效应，智能手表销量呈现出快速增长态势，增长率普遍在 20%-30% 之间。综合来看，预计 2025 年全球智能手表市场规模将呈现缓慢增长趋势，增长率预计在 3%-5% 左右。从中国市场来看，“国补”政策激发了更广泛市场需求，2025 年 1 月中国智能手表销量同比增长 41.0%，其中智能手表增长 33.7%，预计 2025 年下半年，中国智能手表市场将在政策持续影响以及消费升级趋势下，保持较高的增长速度，全年出货量有望达到 5000 万台以上，增长率或超过 15%。			
二、技术创新			
2.1 健康监测技术升级			
健康监测功能已成为智能手表的核心卖点之一。在 2025 年 Q1-Q2 期间，多家品牌发布的新品在健康监测技术上有明显升级。如华为在其最新款智能手表中采用了全新的多传感器融合技术，能够更精准地监测心率、血氧、血压等多项健康指标。通过对超过 1000 名用户的为期一个月的测试数据显示，该技术相较于上一代产品，心率监测误差缩小至 $\pm 1\text{bpm}$ ，血氧监测误差缩小至 $\pm 2\%$ 。苹果也在其产品中优化了健康算法，能够对用户的睡眠质量进行更细致的分析，如区分浅睡、深睡和快速眼动期（REM）的准确率达到 90% 以上。特别值得关注的是健康监测芯片领域。目前市场上主流的健康监测芯片供应商包括高通、联发科、Nordic Semiconductor 等。从专利分布来看，高通在心率监测芯片技术方面拥有较多专利，其专利主要集中在通过光电容积脉搏波（PPG）技术实现更精准心率测量以及心率变异性（HRV）分析。专利数量超过 50 项；联发科则在多参数融合监测芯片上发力，如将心率、血氧、运动数据等进行综合分析的芯片专利达到 30 余项；Nordic Semiconductor 在低功耗健康监测芯片专利上有优势，能够保证在长时间续航的同时，实现较为精			
三、竞争格局			
通过 2025 年 Q1-Q2 数据，智能手表市场竞争激烈，呈现出多元化的竞争格局。在全球市场，Apple、华为、小米、三星等品牌占据主要市场份额。Apple 凭借其强大的品牌影响力、完善的生态系统以及持续的技术创新，在高端市场保持领先地位。虽然在部分地区市场份额受到挑战，但其在全球智能手表市场仍具有重要影响力。华为在全球市场上呈现强劲发展态势，在产品线上通过丰富的系列布局，实现了从日常运动健康、专业运动到腕上智慧体验和健康管理领域的全方位覆盖，尤其在中国市场，华为凭借对本土市场的深入理解、强大的研发能力以及完善的线下渠道，连续多年位居出货量前列。小米作为全球和中国手环市场出货量最大的厂商，在智能手表领域也不断取得进步，通过高性价比产品策略以及对年轻消费群体的精准定位，小米智能手表在中低端市场拥有广泛的用户基础，如 Redmi Watch 系列产品，凭借其亲民的价格和丰富的功能，受到消费者的欢迎。三星在智能手表业务上，虽然在全球范围受到其他头部厂商严峻的竞争压力，但在手环产品线以及部分地区市场找到了更精细的市场定位，通过产品创新和营销策略调整，保持了一定的市场份额。在国内市场，除了上述品牌外，vivo、荣耀等品牌也在积极争夺市场份额。根据洛图科技数据，2025 年第一季度，华为、苹果、小米、vivo 和荣耀这五大品牌共同占据了线上市场 80.5% 的份额，较去年同期提升了 13.8 个百分点，市场集中度进一步提高。各品牌通过技术创新、产品差异化以及营销策略调整等方式，不断提升自身竞争力，争夺市场份额。			
品牌	健康监测技术特点	显示技术	连接技术
Apple	优化健康算法，睡眠质量分析准确率提高；自主研发芯片集成健康监测模块	采用高分辨率屏幕，显示效果出色	支持蓝牙 5.3，支持蜂窝网络
华为	多传感器融合技术，健康指标监测精准；多模态生物信号采集与处理技术专利	采用 AMOLED 或 OLED 屏幕，部分产品屏幕素质优秀	支持蓝牙 5.3，产品支持 5G
小米	在中低端产品中提供基础健康监测功能，性价比高	采用 OLED 屏幕，优化屏幕功耗	支持蓝牙 5.3
三星	Super AMOLED 屏幕，高刷新率，显示效果出众	在健康监测技术上持续投入研发	支持蓝牙 5.3，具备独立通信能力

图 8-13 使用结构化模板的提示词

2. 视觉生成优化技巧

我们以生成一张非遗文化宣传海报为例，其正向和负向提示词如下。

（1）正向提示词。



“苗族银饰工艺特写”“超精细微距摄影（8K分辨率：1.3）”“光线从左侧窗格洒落，在银饰表面形成高光渐变（菲涅尔反射：1.2）”“背景虚化处呈现蜡染布料纹理（噪点强度：0.6）”“色彩风格：低饱和度哑光质感”“--ar 3:4 --style raw”。

（2）负向提示词。

“卡通渲染，3D建模，过度锐化，色彩溢出”。

以上提示词中的“菲涅尔反射”参数可增强金属材质的真实感；“噪点强度”用于控制背景纹理细节密度；通过“--style raw”能禁用默认艺术化滤镜。通过正反两种提示词的结合描述，人工智能可以精确地生成这张非遗文化宣传海报，如图8-14所示。



图8-14 利用正向、反向提示词生成的图片

8.3.4 典型问题与解决方案

1. 语义歧义化解

问题提示词：

生成银行大厅的高端服务场景。

以上的提示词存在如下潜在问题：模型可能生成物理银行网点或投资银行会议场景。

我们可以进一步描述细节，从而优化整体的提示词。

“生成零售银行贵宾理财室的室内设计图，包含真皮沙发、智能茶几（显示实时股市数据）、隐私隔音玻璃，现代轻奢风格，柔和的暖色调灯光”。

从这个例子中，我们可以看出增强图像细节描述是解决语义歧义化的有效方法。

2. 复杂概念分解

针对一些复杂的概念，人工智能也无法理解。因此，在这种情况下，我们需要先将复杂概念进行分解，再将其传达给人工智能。例如，科研论文摘要生成中原始指令为：

“写一篇关于钙钛矿太阳能电池界面钝化的综述摘要”。

这里存在的问题是，人工智能并不清楚什么是钙钛矿太阳能电池界面以及什么是钝化。那么，我们可以为人工智能分解这些概念，并提供一些相关的参考线索。



优化策略为：

“作为材料科学教授，总结2018—2023年钙钛矿电池界面工程进展，重点比较MA⁺阳离子修饰 (cite DOI:10.1038/s41586-021-03292-x)，与2D/3D异质结技术 (cite DOI:10.1126/science.abn5630) 的缺陷抑制效果，最后指出晶界氧空位消除的未来研究方向”。

通过这样修改后，人工智能能更加明确要做的事情，生成的结果也会更加准确。

3. 跨模态协同控制

在跨模态生成领域，主要涉及的应用方向之一就是视频生成。例如，我们想生成未来城市的模样，基本输入为：

“未来城市空中交通场景”。

但是这个描述对于人工智能而言过于宽泛、不具体，人工智能只能依据已有的搜索参考来生成视频画面。那么生成的结果往往难以符合我们的需求，因此我们需要对提示词进行优化。

优化后的版本为：

“镜头从云层俯冲向下，展现2070年东京都心的立体交通网络；飞行汽车沿着蓝色能量轨道（光轨宽度：2 m）分层行驶；背景建筑表面有全息广告（动态显示比特币实时价格）；60 s长镜头包含3个运镜变化；视频风格参考《银翼杀手2049》的青色主色调；`--movement pan_right --f/s 30 --bitrate 50M`”。

在优化后的版本中，我们强调了镜头的移动、视频中的内容、视频中物体的动作、背景建筑、运镜变化、视频风格色调等。只有给出具体的提示词，才能让人工智能生成我们满意的作品。使用以上提示词生成的视频如图8-15所示。



图8-15 优化提示词后生成的视频

提示词工程正重塑着人机协作的范式。从简单的指令输入到包含语义解析、知识引导、伦理约束的复杂系统，这项技术既需要理解模型的工作原理，更考验人类提炼意图、结构化思维的能力。医疗器械公司可以用精调提示词生成FDA申报文档，建筑师可以通过多模态提示快速迭代设计方案，我们正见证这样一个“语言即生产力”的新纪元。掌握提示词工程，将成为智能时代核心素养的关键组成部分。



测一测



8.4 智能体

8.4.1 智能体的核心原理

1. 技术基础

智能体（agent）是人工智能领域的重要组成部分，是能够主动感知周围环境、自主决策并采取行动的系统实体。它们不仅拥有自主性、交互性、反应灵敏及高度适应性等显著特征，更能在复杂多变的情境中展现出卓越的自我管理与任务执行能力。智能体的出现，标志着人工智能技术从机械地遵循规则发展到了更为灵活、智能的自主决策新阶段。

智能体的核心在于其内置的学习与决策引擎。通过先进的学习算法与深度数据分析，智能体能够从海量的数据中提炼出有价值的知识。在决策制定过程中，它们能够综合考量多种因素，运用逻辑推理、概率评估等高级策略，力求每一次决策都精准恰当。这种强大的学习与决策能力，让智能体在应对复杂挑战时游刃有余。

智能体内置的学习与决策引擎借助生成式人工智能模型，通过深度学习技术（如 Transformer 架构、生成对抗网络、变分自编码器）具备对多模态数据的理解与生成能力。例如，Transformer 的自注意力机制使智能体能捕捉长文本依赖关系，例如，在客户服务场景中进行需求预测，提升复杂语境下的推理能力。生成式人工智能的持续学习能力（如在线学习）进一步支持智能体动态适应环境变化。

以自动驾驶汽车为例，智能体技术的应用已让这一未来出行方式从梦想走向现实。自动驾驶汽车装备了全方位的传感器与高性能计算平台，能够实时捕捉路况信息，并通过复杂的算法模型进行即时决策。在行驶过程中，它精准把握道路条件、交通信号、行人动态及周边车辆行为等多重因素，确保行车安全无忧。这不仅是智能体自主性与适应性的生动展现，更是人工智能技术赋能现实生活的有力证明。

2. 智能体架构的四大支柱

根据 OpenAI 研究主管 Lilian Weng 的定义，智能体架构包含以下内容。

（1）规划（planning）：通过思维链（chain-of-thought）和反思机制拆解任务并优化路径，如 GPT-4 结合 ReAct 框架实现迭代式决策。

（2）记忆（memory）：分为短期记忆（对话上下文）和长期记忆（用户特征、知识库），利用向量数据库实现高效存储与检索。

（3）工具（tools）：集成外部 API、插件等功能模块，如调用地图工具定位餐厅或接入金融数据接口生成投资策略。

（4）行动（action）：基于规划结果执行操作，如自动生成报告并提交系统，或控制机器人完成物理动作。



3. 工作模型：“感知－思考－行动”循环

智能体通过多模态传感器（视觉、语音、触觉等）感知环境，利用大模型分析信息并制定策略，最终调用工具执行任务。例如，自动驾驶智能体通过实时路况感知、路径规划与车辆控制实现自动驾驶。智能体基于这样的工作原理，最终形成“感知－思考－行动”的循环模式，如图 8-16 所示。

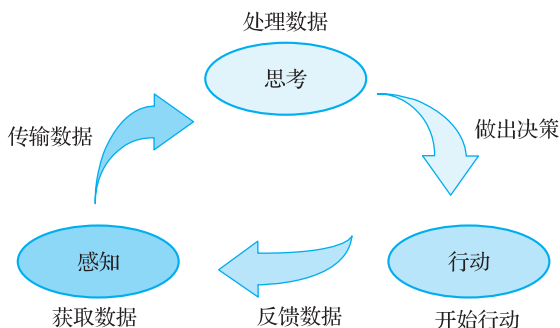


图 8-16 智能体工作模型

8.4.2 智能体的应用场景

1. 行业垂直领域的深度渗透

（1）教育领域：智能体可自动生成个性化试卷、批改作业并推荐学习路径。例如，厦门众数信科的 AI 助教基于学生答题数据动态调整试题难度，并整合教师反馈优化教学方案。

（2）医疗领域：诊断智能体通过分析医学影像生成报告，结合患者病史推荐治疗方案。例如，美亚柏科的“天擎”大模型支持疾病预测与药物研发。

（3）金融领域：投资智能体利用生成式人工智能分析市场趋势，自动生成风险评估报告与投资策略。例如，金财互联的财税智能体提供智能算税服务。

2. 企业级工作流的智能化重构

（1）自动化办公：厦门蝉妈妈公司内部开发的招聘智能体，可分析简历与岗位的匹配度，并设计针对应的面试问题；代码助手智能体可辅助程序员完成代码调试与优化工作。

（2）客户服务：人工智能客服通过多轮对话准确理解用户需求，调用知识库与工具（如订单系统）实现问题自助解决，减少人工干预。

3. 多智能体协同与平台化生态

（1）分布式系统：在智能制造场景下，多个智能体分别承担生产调度、质量检测与设备维护，通过信息共享与协作提升整体效率。

（2）开放平台：如百度文心智能体平台、钉钉人工智能助理市场等，允许用户采用低代码方式开发定制化智能体，进而推动行业解决方案快速落地实施。

智能体作为生成式人工智能的高级形态，通过融合大模型的认知能力与工具执行能力，正在重塑各行业的运作模式。其核心价值在于将人工智能从被动应答工具升级为主动解决问题的“行动者”。未来，随着多模态感知、持续学习等技术的不断突破，智能体将朝着更自主化、人性化的方向演进，成为推动社会生产力发展的核心动力。



拓展阅读

生成式人工智能赋能文明传承

生成式人工智能正以全新的技术手段重现中华文化魅力。敦煌研究院利用深度学习修复千年壁画，让氧化剥落的色彩重现瑰丽；故宫博物院通过三维重建技术，将《千里江山图》转化为可交互的数字长卷，使传统美学在像素中焕发新生。微信读书推出的“古画色彩修复”项目，通过 RGB 色值分析还原“胭脂红”“天青色”等古典色谱，让青年一代在代码中触摸文化根脉。这些实践不仅是文化遗产的数字化保护，更是以技术语言重构了文化叙事，彰显“守正创新”的文化自觉。



课后练习

一、选择题

- 生成式人工智能的核心功能是（ ）。
A. 数据存储
B. 创造新内容
C. 删除冗余信息
D. 数学计算
- 以下（ ）是生成式人工智能的典型应用。
A. 人脸识别
B. 自动驾驶路径规划
C. 编写广告文案
D. 数据分类
- 提示词工程的主要目的是（ ）。
A. 提高模型计算速度
B. 优化输入内容以提升生成质量
C. 减少模型训练时间
D. 降低硬件成本
- 以下（ ）模型属于生成式人工智能的核心技术。
A. 决策树
B. 生成对抗网络
C. 支持向量机
D. K 近邻算法
- 智能体的核心能力不包括（ ）。
A. 自主决策
B. 自主学习
C. 实时数据分类
D. 多工具协作
- 以下（ ）参数用于控制生成文本的随机性。
A. 最大长度（max length）
B. 温度（temperature）
C. 停止序列（stop sequences）
D. 频率惩罚（frequency penalty）
- 生成式人工智能与判别式人工智能的关键区别在于（ ）。
A. 生成新内容与分析已有数据
B. 计算速度更快
C. 依赖更少的数据
D. 仅支持文本生成
- 检索增强生成技术的主要作用是（ ）。
A. 降低模型训练成本
B. 提升生成内容的准确性和相关性
C. 加速图像渲染
D. 优化语音识别



D. 数据压缩

D. 模型体积过大问题

4. RAG 技术通过结合 _____ 和生成模型，提升生成内容的准确性。

3. 智能体的核心组件是什么？举例说明其应用场景。