

T/CAICI

中国通信企业协会团体标准

T/CAICI XXXX—XXXX

生成式人工智能应用职业技能等级标准

Generative artificial intelligence application vocational skill level standards

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中国通信企业协会 发布

目 次

前 言 II

生成式人工智能应用职业技能等级标准 1

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

 3.1 人工智能平台 1

 3.2 人工智能 1

 3.3 人工智能服务器 2

 3.4 虚拟计算资源 2

 3.5 生成式对抗网络 2

 3.6 生成式神经网络 2

 3.7 深度学习 2

 3.8 变分自编码器 2

 3.9 注意力机制 2

 3.10 人工智能加速处理器 2

4 总则 2

 4.1 总体目标 2

 4.2 遵循原则 2

5 职业概况 3

 5.1 职业名称 3

 5.2 职业定义 3

 5.3 专业技术等级 3

 5.4 职业能力特征 3

 5.5 普通受教育程度 3

6 基本要求 4

 6.1 职业道德 4

 6.2 基础知识 4

7 面向职业岗位 5

8 职业技能要求 5

 8.1 职业技能等级划分 5

 8.2 职业技能等级要求描述 6

参 考 文 献 13

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中国通信企业协会团体标准管理委员会提出并归口。

本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件起草单位：用友网络科技股份有限公司、上海交通大学电院网络安全技术研究院、四川邮电职业技术学院、重庆市江南职业学校、中国广电网络股份有限公司、中国电力企业联合会科技服务中心有限公司、中国农业大学计算中心、北京邮电大学、太原理工大学、西南交通大学希望学院、新疆师范大学计算机科学技术学院、宁夏理工学院、新疆科技学院、四川旅游学院、山东外国语职业技术大学、乌鲁木齐职业大学、南京信息职业技术学院、山东商业职业技术学院、山东信息职业技术学院、安徽工商职业学院、安徽交通职业技术学院、安徽职业技术学院、安徽中澳科技职业学院、安徽机电职业技术学院、亳州职业技术学院、重庆工程职业技术学院、重庆工贸职业技术学院、重庆工业职业技术学院、重庆三峡职业学院、广东邮电职业技术学院、和田职业技术学院、泸州职业技术学院、南京铁道职业技术学院、博尔塔拉职业技术学院商学院、东营职业学院、新疆石河子职业技术学院、四川工商职业技术学院、四川交通职业技术学院、新疆交通职业技术学院、石嘴山工贸职业技术学院

本文件主要起草人：郑洪宾、卢兴民、王佳祥、马进、程德杰、黄昌伟、孙蔚、方国、任永程、李鹏、李辉、周亚建、李凤莲、谭乾、朱广贺、冯月春、贾园园、杨淇钧、李娅、张兴芹、刘洋、李静、何淼、顾海花、芮剑文、王军、李涵、王国强、胡贵恒、单列、张平、徐济成、邓春红、张博、姚连明、丁允超、瞿先平、陈宏、王璐烽、李兵川、廖铃、黄宗伟、王琦、朵平、邱富军、束元、王艳、王盟、孟伟、荣喜丰、肖铮、周静、高莉、卢楠、尉辉、秦子锋、李航、孙尧、宋启祥、王晶晶、唐宇迪

本文件为中国通信企业协会首次发布。

生成式人工智能应用职业技能等级标准

1 范围

本标准规定了生成式人工智能应用职业技能等级对应的人才工作领域、工作任务及职业技能要求等。

本标准是衡量从业人员技能水平和工作能力的尺度，是进行技能培训、技能鉴定、企业用人以及开展国际劳务交流合作的主要依据。

本标准适用于人工智能训练人才和生成式人工智能人才的各种不同岗位的工作职责和能力要求、职业技能培训、考核与评价、相关用人单位的人员聘用、培训与考核可参考使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 42755-2023 人工智能 面向机器学习的数据标注规程

GB/Z 42759-2023 智慧城市 人工智能技术应用场景分类指南

GB/T 42131-2022 人工智能 知识图谱技术框架

GB/T 41867-2022 信息技术 人工智能 术语

GB/T 42018-2022 信息技术 人工智能 平台计算资源规范

GB/T 5271.31-2006 信息技术 词汇 第31部分:人工智能 机器学习

GB/T 20090.2-2013 信息技术 先进音视频编码 第2部分：视频

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

GB/T 41867-2022界定的及下列术语和定义适用于本文件。

3.1 人工智能平台 artificial intelligence platform

为人工智能应用提供各类资源的软硬件系统。

[来源：GB/T 42018-2022，3.1]

3.2 人工智能 artificial intelligence; AI

〈学科〉人工智能系统（3.1.8）相关机制和应用的研究和开发。

[来源：GB/T 41867-2022, 3.1.2]

3.3 人工智能服务器 artificial intelligence server

信息系统中能够为人工智能应用提供高效能计算处理能力的服务器。

[来源：GB/T 41867-2022, 3.1.3]

3.4 虚拟计算资源 virtual computing resource

为人工智能应用提供信息处理能力（如储存、计算等）的逻辑设备。

3.5 生成式对抗网络 generative adversarial networks

机器学习框架,由生成器和判别器组成,生成器接收随机噪声作为输入生成与真实数据相似的数据;判别器区分生成的数据和真实数据。

3.6 生成式神经网络 generative neural networks

利用深度神经网络来学习数据分布并生成新数据的模型。

3.7 深度学习 deep learning

使用具有多层结构的神经网络来学习数据的复杂模式。

3.8 变分自编码器 variational autoencoder

通过将输入数据编码为低维度的隐向量,然后解码器将隐向量重新生成原始数据。

3.9 注意力机制 attention mechanism

在神经网络中用于提高模型性能的技术,通过为不同部分分配不同的权重,使模型能够关注输入数据的重要部分。

3.10 人工智能加速处理器 artificial intelligence accelerating processor

具备适配人工智能算法的运算微架构,能够完成人工智能应用加速运算处理的集成电路元件。

[来源：GB/T 41867-2022, 3.1.5, 有修改]

4 总则

4.1 总体目标

根据《国务院关于印发新一代人工智能发展规划的通知》、《国务院关于印发国家职业教育改革实施方案的通知》、《关于在院校实施“学历证书+若干职业技能等级证书”制度试点方案》等有关规定,结合人工智能行业的特点,对比国内设立人工智能专业的高校培养方案,通过借鉴国内先进标准,对接新一代人工智能发展趋势、市场需求,衔接专业教学标准,设计生成式人工智能应用职业技能等级标准,建立职业技能等级标准体系,深化复合型技术技能人才培养的培训模式和人才评定模式,拓展就业创业本领,促进学习者灵活、高质量就业。

4.2 遵循原则

4.2.1 科学性原则

职业技能等级标准的开发设计依据职业标准并结合职业岗位工作任务，客观、准确地确定标准的范围、等级及职业技能要求。

4.2.2 规范性原则

职业技能等级标准依据本指南所规定的标准框架、程序与方法等开发设计，表述准确、规范，层次清晰，逻辑严谨，专业术语和定义符合所属行业最新国家标准和规范，前后一致，内容应及时反映产业

主流技术，体现行业最新要求。

4.2.3 广泛性原则

职业技能等级标准的开发设计应联合行业、企业、院校等相关各方参与，提高标准含金量和权威性，赢得行业企业广泛认可，保障标准实施。

4.2.4 适应性原则

职业技能等级标准要反映行业、企业最新技术技能发展水平，体现产业发展新技术、新工艺、新规范、新要求，适应不同地域之间可能存在的差异，符合职业院校教学规律，满足院校教学实际需求，内

容应具体化，可度量、可检验、可操作。

5 职业概况

5.1 职业名称

生成式人工智能应用工程师

5.2 职业定义

生成式人工智能应用工程师：专注于开发和应用生成式人工智能技术的专业人员，负责设计和实施能自动生成文本、图像、音频和视频内容的模型。需要具备深厚的数学、统计学和计算机科学背景，熟悉深度学习和神经网络原理，并能运用这些知识构建、训练和优化复杂模型。还需要掌握数据预处理、分析、模型选择及评估技能，深入理解图像生成技术，如Stable Diffusion等模型的核心原理与应用，并能熟练掌握LangChain框架，以实现高效语言模型应用。此外，还需具备大模型使用、优化和部署能力，以及设计和实现基于知识库的问答系统的能力。

5.3 专业技术等级

本职业共设三个等级，分别为初级、中级、高级。

5.4 职业能力特征

具有较强的学习能力、计算能力、表达能力及分析、推理和判断能力、规划/开发和架构能力。

5.5 普通受教育程度

大学专科学历（或高等职业学校毕业）及以上。

6 基本要求

6.1 职业道德

6.1.1 职业守则

- （1）遵纪守法，爱岗敬业。
- （2）精益求精，勇于创新。
- （3）爱护设备，安全操作。
- （4）遵守规程，执行工艺。
- （5）认真严谨，忠于职守。

6.2 基础知识

6.2.1 基础理论知识

- （1）python知识
- （2）数据仓库知识
- （3）数据分析知识
- （4）机器学习和深度学习基础知识
- （5）人工智能的基础知识
- （6）生成式人工智能基础知识
- （7）数据分析基础知识
- （8）机器学习和深度学习算法基础知识

6.2.2 基础技术知识

- （1）图像处理知识
- （2）python在各方面以及各种库的使用知识
- （3）数据标注知识
- （4）算法基础知识
- （5）python大数据的基础使用知识
- （6）python在各方面以及各种库的使用知识
- （7）计算机语言技术知识
- （8）算法基础知识

6.2.3 相关法律、法规知识

- （1）《中华人民共和国个人信息保护法》
- （2）《中华人民共和国数据安全法》

- (3) 《中华人民共和国消费者权益保护法》
- (4) 《中华人民共和国劳动法》
- (5) 《中华人民共和国安全生产法》
- (6) 《中华人民共和国网络安全法》
- (7) 《关于加强网络信息保护的决定》
- (8) 《关键信息基础设施安全保护条例》
- (9) 《网络安全等级保护条例》
- (10) 《电信和互联网用户个人信息保护规定》
- (11) 《国家网络空间安全战略》
- (12) 《禁止网络不正当竞争行为规定》
- (13) 《征信业务管理办法》

6.2.4 其他相关知识

- (1) 环境保护知识
- (2) 文明生产知识
- (3) 劳动保护知识
- (4) 资料保管保密知识

7 面向职业岗位

主要面向信息化企事业及人工智能产品企业管理者、产品负责人（数据标注、数据预处理、模型训练、模型调优评估等相关岗位人员）、新一代人工智能规划设计院相关人员；对人工智能感兴趣的业内人士；人工智能相关专业的高校教师、学生；各级人工智能建设工作领导小组办公室负责人；从事自然语言处理、计算机视觉、推荐系统，平台维护管理等工作岗位的相关人员等。

8 职业技能要求

8.1 职业技能等级划分

生成式人工智能应用职业技能等级分为三个等级：初级、中级、高级，三个级别的专业能力要求和相关知识要求依次递进，高级别涵盖低级别职业技能要求。

【生成式人工智能应用工程师】（初级）：能够熟练进行数据清洗、转换与特征工程，合理划分数数据集，并运用统计学方法及可视化工具深入分析数据；需理解多种机器学习模型的原理及适用场景，能根据任务需求选择合适的模型进行训练，并运用交叉验证等技术全面评估模型；在生成式人工智能方面，需掌握其基本概念、原理及应用领域，能快速上手使用常见工具或平台，根据简单需求生成内容或解决

方案；需深入理解提示词的作用及重要性，熟练掌握构造和使用技巧，能灵活运用提示词引导生成式人工智能产生符合预期的输出；同时，需理解文本生成图像、图生图与风格转换、音频与视频生成的基本原理，能使用先进模型或算法生成高质量的内容；此外，还需具备大模型的基础使用技能，包括理解大模型的基本概念、架构特点及训练方法，熟练掌握Python API和SDK的基础使用方法，能实现简单的生成式人工智能应用，并查阅文档快速掌握新功能和参数调整方法。学历和工作经历要求方面，需要为大专以上学历并具有1年以上生成式人工智能项目经验的人员，或者为数学、统计学等人工智能相关专业毕业的硕士研究生及以上学历的人员，或者获得生成式人工智能应用工程师（初级）证书的人员。

【生成式人工智能应用工程师】（中级）：能够熟练掌握主流深度学习框架及神经网络模型的构建与训练，包括卷积神经网络、循环神经网络等，并具备运用深度学习技术进行模型优化和提升性能的能力；在生成式人工智能基础应用方面，能够有效利用PPT制作工具展示大模型原理及应用，深入阅读并分析最新研究文献，掌握小批量样本学习与文本生成的方法，并熟练使用AIBot平台进行大模型的部署、训练和推理任务；此外，还能够进行大模型的进阶使用，包括向量数据库、词嵌入模型的介绍与使用，以及利用Gradio快速构建和部署生成式人工智能应用原型；在综合项目方面，能够设计和实现基于知识库的问答系统，并进行性能评估。学历和工作经历要求方面，需要为大专以上学历并具有3年以上生成式人工智能项目经验的人员，或者为数学、统计学等人工智能相关专业毕业的博士研究生及以上学历的人员，或者获得生成式人工智能应用工程师（中级）证书的人员。

【生成式人工智能应用工程师】（高级）：能够深入理解和应用图像生成领域的先进技术，包括Stable Diffusion等模型的核心原理与应用场景，具备根据需求进行算法选择、调优和改进的能力；全面掌握LangChain框架的使用，从LLM模块、数据连接模块到代理人模块，均能熟练掌握并优化配置，以实现高效的语言模型应用；在LangChain框架应用方面，能够设计和实现基于RAG、向量数据库、检索与增强以及ReAct的复杂应用场景，满足实际需求；此外，还能够熟练运用LLM和LangChain工具构建本地知识库，设计自适应RAG策略，以提升生成内容的质量和效率。学历和工作经历要求方面，需要为大专以上学历并具有5年以上生成式人工智能项目经验的人员，或者为数学、统计学等人工智能相关专业毕业的博士研究生并且具有1年以上生成式人工智能项目经验的人员，或者获得生成式人工智能应用工程师（高级）证书的人员。

8.2 职业技能等级要求描述

8.2.1生成式人工智能应用工程师职业技能等级要求描述

生成式人工智能应用工程师职业技能等级要求（初级）见表1，生成式人工智能应用工程师职业技能等级要求（中级）见表2，生成式人工智能应用工程师职业技能等级要求（高级）见表3。

表 1 生成式人工智能应用工程师职业技能等级要求（初级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 机器学习入门	1.1 数据预处理	1.1.1 能够熟练进行数据清洗，处理缺失值、异常值和重复数据 1.1.2 能够执行数据转换与特征工程，包括数据类型转换、编码及特征提取 1.1.3 能够合理划分数据集，进行数据分割与采样，处理数据不平衡情况
	1.2 数据分析与可视化	1.2.1 能够运用统计学方法对数据进行深入分析，发现数据中的模式和趋势 1.2.2 能够使用数据可视化工具，将复杂数据转化为易于理解的图表和图像 1.2.3 能够根据业务需求，设计并实现定制化的数据分析与可视化解决方案
	1.3 模型选择	1.3.1 能够理解并掌握多种机器学习模型的原理及适用场景 1.3.2 能够根据任务需求，选择合适的模型进行训练 1.3.3 能够运用交叉验证等技术，对模型进行全面评估，确保模型选择的合理性和有效性
	1.4 模型训练与评估	1.4.1 能够使用适当的工具和框架，进行高效的模型训练 1.4.2 能够监控训练过程，识别并解决可能出现的过拟合、欠拟合等问题 1.4.3 能够运用各种评估指标，对训练好的模型进行全面而准确的性能评估
2. 生成式人工智能快速入门	2.1 生成式人工智能介绍与快速使用	2.1.1 能够清晰阐述生成式人工智能的基本概念、原理及应用领域 2.1.2 能够快速上手使用常见的生成式人工智能工具或平台 2.1.3 能够根据简单需求，利用生成式人工智能工具生成相应内容或解决方案
	2.2 提示词介绍与使用技巧	2.2.1 能够深入理解提示词在生成式人工智能中的作用及重要性 2.2.2 能够熟练掌握各种提示词的构造和使用技巧 2.2.3 能够根据具体场景和需求，灵活运用提示词引导生成式人工智能产生符合预期的输出
	2.3 文本生成图像	2.3.1 能够理解文本生成图像的基本原理和流程 2.3.2 能够使用先进的生成式人工智能模型，根据文本描述生成高质量的图像 2.3.3 能够根据用户需求，对生成的图像进行后处理和优化

	2.4 图生图与风格转换	2.4.1 能够理解图生图与风格转换的基本概念和技术原理 2.4.2 能够使用先进的生成式人工智能算法和工具，实现图像到图像的生成与风格转换 2.4.3 能够根据用户需求和审美偏好，灵活调整生成图像的风格和特征
	2.5 音频与视频生成	2.5.1 能够理解音频与视频生成的基本原理 2.5.2 能够使用先进的生成式人工智能模型，根据文本或音乐描述生成高质量的音频内容 2.5.3 能够运用视频生成技术，根据给定脚本或图像序列生成连贯、逼真的视频片段
3. 大模型基础使用	3.1 大模型介绍	3.1.1 能够全面理解大模型的基本概念、发展历程及其在生成式人工智能领域的重要地位 3.1.2 能够详细介绍大模型的架构特点、训练方法及优化策略 3.1.3 能够分析大模型在应用场景中的优势和挑战，为用户提供合理的模型选择和部署建议
	3.2 大模型 Python API 基础使用	3.2.1 能够熟练掌握大模型 Python API 的基本使用方法 3.2.2 能够运用 Python 编程技能，结合大模型 API 实现简单的生成式人工智能应用 3.2.3 能够查阅并理解大模型 API 的官方文档，快速掌握新功能和参数调整方法
	3.3 大模型 SDK 基础使用	3.3.1 能够熟练掌握大模型 SDK 的安装与配置流程，确保开发环境正确搭建 3.3.2 能够运用 SDK 提供的 API 进行模型加载、推理请求及结果处理，实现基础功能 3.3.3 能够查阅 SDK 文档，理解并应用错误处理机制

表 2 生成式人工智能应用工程师职业技能等级要求（中级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 神经网络与深度学习基础	1.1 深度学习框架与神经网络	1.1.1 能够熟练掌握主流深度学习框架的基本操作和原理 1.1.2 能够构建和训练各种类型的神经网络模型 1.1.3 能够运用深度学习技术进行优化，提升模型性能和泛化能力

	1.2 卷积神经网络	1.2.1 能够理解卷积神经网络的基本原理和架构 1.2.2 能够构建和训练卷积神经网络模型 1.2.3 能够优化卷积神经网络模型，以提高模型性能
	1.3 循环神经网络	1.3.1 能够理解循环神经网络的基本原理和架构 1.3.2 能够构建和训练循环神经网络模型，用于序列数据处理、自然语言处理等任务 1.3.3 能够解决循环神经网络中的梯度消失和梯度爆炸问题，以及优化模型性能
	1.4 迁移学习	1.4.1 能够理解迁移学习的核心原理，掌握其在不同场景下的应用方法 1.4.2 能够根据目标任务选择合适的预训练模型 1.4.3 能够评估迁移后模型的性能，采取相应措施优化模型效果
2. 生成式人工智能基础应用	2.1 PPT 制作与文献阅读	2.1.1 能够利用 PPT 制作工具，有效展示生成式人工智能大模型的基本原理、架构特点及其在特定领域的应用案例 2.1.2 能够深入阅读并分析关于生成式人工智能大模型的最新研究文献，理解模型的创新点、性能评估方法及潜在应用场景 2.1.3 能够将文献中的关键研究成果和技术细节提炼并整合到 PPT 中
	2.2 小批量样本学习与文本生成	2.2.1 能够理解小批量样本学习的概念，掌握其在文本生成任务中的应用方法 2.2.2 能够利用生成式人工智能大模型，进行小批量样本下的文本生成 2.2.3 能够评估小批量样本学习在文本生成中的效果，通过调整模型参数和优化策略，提升生成文本的性能
	2.3 AIBot 平台介绍与使用	2.3.1 能够全面了解 AIBot 平台的功能模块和操作流程 2.3.2 能够熟练在 AIBot 平台上进行大模型的部署、训练和推理任务 2.3.3 能够监控和分析 AIBot 平台上任务的运行状态，及时发现并解决问题
	2.4 综合项目：自然语言生成 SQL 查询和可视化	2.4.1 能够理解自然语言生成 SQL 查询的基本原理，掌握将用户自然语言请求转换为 SQL 语句的方法 2.4.2 能够利用生成式人工智能大模型，实现自然语言到 SQL 查询的自动生成 2.4.3 能够将生成的 SQL 查询结果进行有效的可视化展示，帮助用户直观理解数据和分析结果
3. 大模型进阶使用	3.1 向量数据库介绍与使用	3.1.1 能够全面理解向量数据库的基本概念、工作原理及其在生成式人工智能中的应用价值 3.1.2 能够熟练掌握向量数据库的操作方法 3.1.3 能够根据实际需求，合理设计和优化向量数据库的存储结构，提高数据检索效率和准确性

	3.2 词嵌入模型介绍与使用	3.2.1 能够深入理解词嵌入模型的基本原理，掌握其将文本转换为向量表示的方法 3.2.2 能够熟练运用主流的词嵌入模型，进行文本数据的预处理和向量表示 3.2.3 能够根据具体任务需求，选择合适的词嵌入模型
	3.3 Gradio 的介绍与使用	3.3.1 能够全面了解 Gradio 的基本概念、功能特点及其在生成式人工智能中的应用场景 3.3.2 能够熟练掌握 Gradio 的使用方法 3.3.3 能够利用 Gradio 快速构建和部署生成式人工智能应用的原型，提高开发效率和用户体验
	3.4 综合项目：基于知识库的问答系统	3.4.1 能够理解基于知识库的问答系统的工作原理，掌握构建此类系统所需的关键技术 3.4.2 能够设计和实现一个基于知识库的问答系统 3.4.3 能够对问答系统进行性能评估

表 3 生成式人工智能应用工程师职业技能等级要求（高级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 图像生成进阶	1.1 Stable Diffusion 简介与应用场景	1.1.1 能够准确阐述 Stable Diffusion 模型的基本概念、核心原理及其在技术领域的独特地位 1.1.2 能够清晰列举并解释 Stable Diffusion 的主要应用场景，展现其在实际问题中的广泛适用性 1.1.3 能够根据给定需求，分析 Stable Diffusion 模型的潜在应用价值
	1.2 图像生成算法原理	1.2.1 能够深入理解图像生成算法的核心原理 1.2.2 能够分析不同图像生成算法的性能特点，包括生成图像的质量、多样性、训练稳定性及计算复杂度等方面 1.2.3 能够根据具体应用场景，选择合适的图像生成算法，并进行参数调优和算法改进
	1.3 图像生成常见模型训练方式	1.3.1 能够全面了解并掌握图像生成领域中常见的模型训练方式，包括有监督学习、无监督学习以及自监督学习等 1.3.2 能够根据具体任务需求和数据集特性，选择合适的训练方式 1.3.3 能够在训练过程中监控模型性能，及时调整超参数，优化训练流程

	1.4 图像生成模型使用	1.4.1 能够熟练掌握图像生成模型的使用流程 1.4.2 能够根据实际需求，选择合适的图像生成模型，并对其参数配置和优化，以生成符合要求的图像 1.4.3 能够评估生成的图像质量，根据评估结果进行模型调整和优化
2. LangChain 快速入门	2.1 LangChain 简介	2.1.1 能够准确描述 LangChain 的基本概念、主要功能和在生成式人工智能领域中的应用价值 2.1.2 能够理解 LangChain 的设计理念，包括其如何简化模型部署、提高开发效率等方面的优势 2.1.3 能够概述 LangChain 的核心组件和架构
	2.2 LLM 模块的使用	2.2.1 能够理解 LLM 模块的基本概念及其在 LangChain 中的作用 2.2.2 能够熟练掌握 LLM 模块的使用方法，包括加载模型、配置参数、执行推理等关键步骤 2.2.3 能够根据具体需求，选择合适的 LLM 模块，并对其性能进行优化，以提高模型的性能和响应速度
	2.3 数据连接模块	2.3.1 能够理解数据连接模块在 LangChain 中的功能和作用，掌握其基本概念和原理 2.3.2 能够熟练配置和使用数据连接模块，实现数据的高效加载、处理和传输 2.3.3 能够根据实际需求，选择合适的数据源和数据格式，通过数据连接模块为 LLM 模块提供高质量的输入数据
	2.4 代理人模块	2.4.1 能够理解代理人模块在 LangChain 中的核心作用，以及它如何协调和管理各个组件的交互 2.4.2 能够熟练掌握代理人模块的配置和使用方法，包括定义代理逻辑、设置任务队列、处理异步请求等 2.4.3 能够根据具体应用场景，设计并实现高效的代理策略
	2.5 Prompt 的使用	2.5.1 能够理解 Prompt 在生成式人工智能中的关键作用，以及它如何影响 LLM 的输出质量和多样性 2.5.2 能够熟练掌握 Prompt 的设计和使用技巧 2.5.3 能够根据具体任务需求，创造性地设计 Prompt
3. LangChain 框架应用	3.1 检索增强生成 RAG	3.1.1 能够理解检索增强生成（RAG）的基本概念及其在 LangChain 框架中的应用价值 3.1.2 能够熟练掌握 RAG 的实现原理，包括信息检索、文本生成和融合策略等关键环节 3.1.3 能够根据具体需求，设计和实现基于 RAG 的应用场景
	3.2 向量数据库	3.2.1 能够理解向量数据库的基本概念及其在 LangChain 框架中的作用 3.2.2 能够熟练掌握向量数据库的查询和存储方法，包括向量检索、相似性搜索等关键操作 3.2.3 能够根据具体应用场景，选择合适的向量数据库，并进行优化和配置

	3.3 检索与增强实现	3.3.1 能够理解检索与增强在 LangChain 框架中的核心原理，掌握其实现流程和关键步骤 3.3.2 能够熟练掌握检索与增强技术的实现方法，包括索引构建、查询优化、结果融合等关键环节 3.3.3 能够根据具体需求，设计和实现基于检索与增强的应用方案
	3.4 整合推理实现 ReAct	3.4.1 能够理解 ReAct 的基本概念及其在 LangChain 框架中的作用，掌握其整合推理的核心原理 3.4.2 能够熟练掌握 ReAct 的实现方法 3.4.3 能够根据具体应用场景，设计和实现基于 ReAct 的整合推理方案
4. LLM+LangChain 构建本地知识库	4.1 智能体应用 LangGraph	4.1.1 能够理解 LangGraph 在构建本地知识库中的核心作用，以及它如何支持智能体的知识推理和决策过程 4.1.2 能够熟练掌握 LangGraph 的使用方法 4.1.3 能够根据具体需求，设计和实现基于 LangGraph 的智能体应用
	4.2 构建本地知识库	4.2.1 能够理解本地知识库的基本概念及其在生成式人工智能中的应用价值，掌握构建本地知识库的关键步骤和流程 4.2.2 能够熟练掌握使用 LLM 和 LangChain 工具进行知识抽取、知识整合、知识存储等关键环节 4.2.3 能够根据具体应用场景和需求，设计和实现合适的本地知识库架构，确保知识的高效检索和利用
	4.3 自适应 RAG 策略	4.3.1 能够理解自适应 RAG（Retrieval-Augmented Generation）策略的基本原理，以及它如何结合本地知识库来提升生成内容的质量 4.3.2 能够熟练掌握自适应 RAG 策略的实现方法，包括动态调整检索范围、优化检索结果排序、融合检索与生成内容等 4.3.3 能够根据具体应用场景和需求，设计和实现自适应 RAG 策略

参 考 文 献

- GB/T 42131-2022 人工智能 知识图谱技术框架
- GB/T 41867-2022 信息技术 人工智能 术语
- GB/T 42018-2022 信息技术 人工智能 平台计算资源规范
- GB/T 5271.31-2006 信息技术 词汇 第31部分:人工智能 机器学习
- GB/T 20090.2-2013 信息技术 先进音视频编码 第2部分:视频
- 《中华人民共和国网络安全法》
- 国务院关于印发国家职业教育改革实施方案的通知 国发〔2019〕4 号
- 国务院关于印发新一代人工智能发展规划的通知 国发〔2017〕35号
- 国家职业技能标准编制技术规程（2018 年版）
- 教育部等四部门印发关于在院校实施“学历证书+若干职业技能等级证书”制度试点方案的通知 教职成〔2019〕6 号