

责任编辑：曾繁荣
封面设计：唐韵设计

新时代计算机通识课教育系列教材

- ★大学计算机
- ★大学计算机实践教程
- ※计算机应用基础（Windows 10 + Office 2016）（第2版）
- ※计算机应用基础实训教程（Windows 10 + Office 2016）（第2版）
- ※大学计算机文化基础（第2版）
- 信息技术基础（WPS版）
- 信息技术基础（Windows 10 + Office 2016）（第2版）
- **信息技术教程（基础+拓展+实训）**
- 信息技术综合教程
- 信息技术与人工智能概论
- 人工智能基础
- 元宇宙概论
- Python模块化快速入门教程

加★的为“十四五”职业教育国家规划教材

加※的为“十四五”职业教育省级规划教材

中航出版传媒有限责任公司
CHINA AVIATION PUBLISHING & MEDIA CO., LTD.
www.aviationnow.com.cn



扫一扫
学习资源库



定价：49.80元

新时代计算机通识课教育系列教材
「互联网+」新形态一体化教材

信息技术教程（基础+拓展+实训）

主编 岳琪

航空工业出版社

新时代计算机通识课教育系列教材
“互联网+”新形态一体化教材

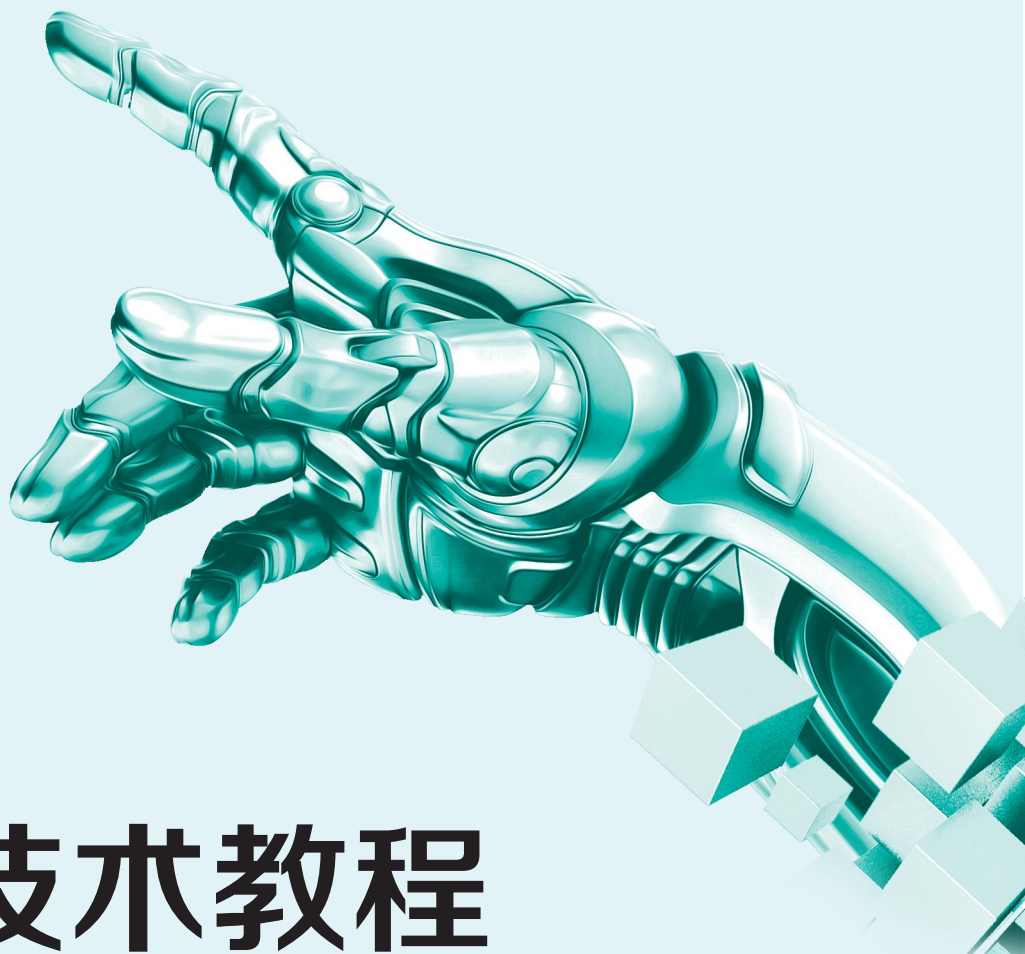
信息技术教程 （基础+拓展+实训）

主编 岳琪

- **理念前瞻：**紧密围绕《“十四五”国家信息化规划》，打造优质教材
- **立德启智：**融入法律政策与先进科技成果，引领正确信息价值导向
- **实战演练：**线上线下深度融合，实践为重，实际案例深化理论运用

航空工业出版社

新时代计算机通识课教育系列教材
“互联网+”新形态一体化教材



信息技术教程

（基础+拓展+实训）

主编 岳 琪

航空工业出版社

北 京

内 容 提 要

本教材紧密围绕中央网络安全和信息化委员会发布的《“十四五”国家信息化规划》及党的二十大指导思想，深度融合理论与实践，紧跟信息技术发展的最新趋势，致力于为学生构建一个全面、系统的信息技术知识体系。本教材力求全方位培养学生的信息素养和网络安全意识，强化学生的信息数字化意识，并提升其信息检索与处理能力。全书精心编排为五大模块，涵盖了新一代信息技术概览、信息检索与信息素养、WPS 文字处理、WPS 表格处理、WPS 演示处理，还特别融入了高新技术有关内容与人工智能使用技巧等，这一设计旨在引导学生积极关注、接纳并有效利用新技术，从而更好地适应信息社会的发展。通过对本教材的学习，学生能够掌握信息技术的基础理论与核心技能，还能借助书中丰富的实训案例，有效提升解决实际问题的能力。本教材可以作为高等院校的信息技术通识课教材，也可作为相关从业人员的参考用书。

图书在版编目（CIP）数据

信息技术教程：基础+拓展+实训 / 岳琪主编.

北京：航空工业出版社，2024. 10. -- ISBN 978-7

-5165-3866-1

I. TP3

中国国家版本馆 CIP 数据核字第 2024W3U352 号

信息技术教程（基础+拓展+实训）

Xinxi Jishu Jiaocheng (Jichu+Tuozhan+Shixun)

航空工业出版社出版发行

（北京市朝阳区京顺路 5 号曙光大厦 C 座四层 100028）

发行部电话：010-85672666 010-85672683 读者服务热线：010-85672635

中煤（北京）印务有限公司印刷

全国各地新华书店经售

2024 年 10 月第 1 版

2024 年 10 月第 1 次印刷

开本：889×1194 1/16

字数：443 千字

印张：15

定价：49.80 元

本书编写委员会

主 编 岳 琪

副主编 张佳薇 王永强 李 莉 卢凤伟

前言

在信息化浪潮席卷全球的当下，信息技术已成为驱动社会进步与经济发展的核心引擎。从云计算、大数据、物联网到人工智能，每项技术的革新都在深刻重塑我们的生活方式与工作模式。信息社会中，信息素养和数字素养已成为个体必备的基本素质，不仅关乎个人在信息时代的生存与发展，更与国家的信息安全和社会稳定息息相关。面对这一变革，紧跟信息技术发展步伐，构建全面、系统的信息技术知识体系，成为每位学习者与从业者面临的重大课题。

中央网络安全和信息化委员会发布的《“十四五”国家信息化规划》中提到“没有信息化就没有现代化。信息化为中华民族带来了千载难逢的机遇，必须敏锐抓住信息化发展的历史机遇。”为抓住机遇、应对挑战、培养适应信息社会的高素质人才，编者编写了这本能多方面提升学生信息技术素养的教材。

内容编排上，本教材精心策划并组织了五大模块，旨在为学生提供一个循序渐进、全面深入的信息技术学习路径。模块 1 作为开篇，全面概述了当前信息技术的前沿技术与发展趋势。这一模块涵盖了人工智能、物联网、大数据、云计算等引领未来科技潮流的关键技术。通过对这些技术的深入学习，学生可以清晰地了解到信息技术的发展方向，为后续的学习奠定理论基础。模块 2 则深入探讨了信息检索的原理、方法及信息素养的重要性。本模块不仅教授学生如何利用各种信息检索工具，快速准确地找到所需信息，还着重强调了信息素养的培养。通过树立正确的信息价值观，培养批判性思维 and 创新能力，学生将能够更好地应对信息时代的挑战。模块 3 至模块 5 则分别聚焦于 WPS 文字处理、WPS 表格处理、WPS 演示处理，讲解 WPS Office 的基本操作、高级功能及实际应用。这三个模块详细介绍了 WPS 文字处理的文档编辑、排版技巧，WPS 表格处理的数据录入、整理、分析及可视化呈现方法，以及 WPS 演示文稿的制作流程和技巧。通过对这些内容的学习，学生将能够熟练掌握 WPS 办公软件的使用，提升文档编辑、数据处理及演讲表达的能力，为未来的学习和工作打下坚实的基础。

在确保知识讲解细致深入的同时，本教材还具备如下特点。

德育引领，培养正确信息价值观。本教材深入体现党的二十大精神，将立德树人确立为知识传授的基石。在模块导入、智慧链接等环节和知识点的讲解过程中，巧妙穿插了我国的先进科技成就、法律条款及政策导向等元素。这样的编排旨在让学生在汲取知识的同时接受思政引导，更深刻地理解党和国家在信息技术领域提供的支持及制定的规范。实训部分经过精心策划，选题既与所学内容紧密相连，又引导学生探索网络安全知识，在培育学生信息素养与数字素养的同时，也增强了他们的法律意识与民族自豪感。

实践导向，提升问题解决能力。在当今信息技术飞速发展的时代，持续学习新知、精进技能已成为保持个人竞争力的核心要素。为此，本教材不仅为学生系统地介绍了信息技术的基础理论与核心技能，还巧妙地融入了实践案例，旨在切实提升学生解决实际问题的能力。书中通过诸如“制作网络安全调研报告”这样的实训案例，将复杂任务巧妙地拆解为多个子任务，引导学生循序渐进地完成，从而锻炼了他们将复杂问题分解处理的能力。理论学习之后，紧接着便是实训环节，让学生将新知迅速转化为实践应用，通过亲身操作深化对知识点的理解，确保所学知识能够真正内化为解决实际问题的有效工具。

紧跟时代，确保内容时效性。党的二十大报告中指出，要“推进教育数字化，建设全民终身学习的学习型社会、学习型大国”。在知识传授的过程中，本教材积极融入最新技术成果的知识和应用技巧，确保所呈现的内容紧跟时代步伐，为学生提供既前沿又实用的信息技术知识。本教材不仅将最新技术巧妙融入生活实际问题的解决中，还引导学生积极关注、探索并深入学习这些新知识与新技术。通过这样的方式，本教材致力于在学生心中树立起终身学习的观念，激发他们持续探索未知、追求进步的热情与动力。同时，本教材还配有计算机等级考试练习题库，学生可进行针对性练习，为参加计算机等级考试做好准备。此外，本教材还配有教学课件、电子教案、课程标准、真题答案、素材及效果文件等丰富的教学资源，有需要者可致电教学助手 13810412048 或发邮件至 2393867076@qq.com 领取。

由于信息技术发展迅猛，加之编者水平所限，书中可能存在的疏漏与不妥之处恳请广大读者批评指正。

目录

模块1 新一代信息技术概览 / 1

1.1 智能化的信息时代 2

1.1.1 认识信息技术与人工智能 2

1.1.2 人工智能的关键技术 4

1.1.3 人工智能与现代产业的深度融合 ... 5

实训：利用文心一言了解大数据
和云计算 6

拓展：机器人与流程自动化 19

1.2 万物互联的现代通信体系 19

1.2.1 认识现代通信技术 19

1.2.2 认识物联网 21

1.2.3 物联网的技术体系 24

1.2.4 万物互联体系下的产业变革 25

实训：利用通义千问了解我国通信技术的
发展和成就 27

拓展：量子计算机与量子通信 32

1.3 虚拟与现实的交汇融合 32

1.3.1 认识虚拟现实与增强现实 32

1.3.2 虚拟现实的技术体系 33

1.3.3 虚拟现实的发展与应用 36

实训：利用豆包模型了解区块链及其核心
特征实现方式 38

拓展：元宇宙构想 45

在线测评 45

模块2 信息检索与信息素养 / 46

2.1 信息检索基础 47

2.1.1 认识信息检索 47

2.1.2 信息检索的类型与方法 47

2.1.3 搜索引擎与搜索策略 49

实训：检索常见的网络安全风险及案例... 54

拓展：网络安全与国家安全 58

2.2 图书信息检索 58

2.2.1 馆藏图书的查询与利用 58

2.2.2 电子书的查询与利用 59

实训：检索网络安全相关的图书 61

拓展：图书的数字化发展 65

2.3 学术论文信息检索 65

2.3.1 学术论文数据库 65

2.3.2 学术搜索引擎 67

实训：检索网络安全相关的学术论文 68

拓展：著作权与版权保护 70

2.4 专利、标准与数据检索 70

2.4.1 专利检索 70

2.4.2 标准检索.....	71	课程和企业	88
2.4.3 数据检索.....	72	拓展：拒绝网络暴力从我做起	93
实训：检索网络安全相关的专利、标准 和统计数据	74	2.6 信息素养与终身学习.....	93
拓展：维护网络安全人人有责	80	2.6.1 认识信息素养	93
2.5 司法、教育、企业信息检索.....	80	2.6.2 终身学习的意义	95
2.5.1 司法信息检索	80	2.6.3 大学生常用信息资源.....	97
2.5.2 教育信息检索	81	实训：对检索到的信息进行分类汇总	100
2.5.3 企业信息检索	86	拓展：学习强国	102
实训：检索网络安全相关的法律、在线 测评		在线测评	102

模块3

WPS文字处理 / 103

3.1 文字的录入与编辑	104	3.3.2 插入图表.....	125
3.1.1 工作界面.....	104	3.3.3 插入文本框.....	126
3.1.2 基本操作.....	105	3.3.4 图形绘制.....	126
3.1.3 页面设置.....	108	3.3.5 插入数学公式及特殊符号	127
实训：制作网络安全调研报告——信息 筛选、录入与编辑.....	110	3.3.6 插入艺术字.....	127
拓展：WPS AI在文字处理中的应用	112	实训：制作网络安全调研报告——实现 图文并茂效果	128
3.2 表格的插入与美化	113	拓展：智能图形、思维导图的应用	132
3.2.1 表格的插入方式	113	3.4 长文档的编辑与排版.....	132
3.2.2 表格的编辑与格式设置.....	113	3.4.1 样式设置.....	132
3.2.3 文字与表格的相互转化.....	118	3.4.2 题注和交叉引用	134
3.2.4 表格数据的排序与计算.....	119	3.4.3 使用分隔符.....	135
实训：制作网络安全调研报告——数据的 表格化处理	121	3.4.4 插入目录.....	137
拓展：利用AI工具快速将图片转换为 表格.....	123	实训：制作网络安全调研报告——格式化 排版.....	138
3.3 图文混排.....	123	拓展：项目管理	142
3.3.1 插入图片	123	在线测评	142

模块4 WPS表格处理 / 143

4.1 数据输入与格式化	144	4.3 图表的应用	170
4.1.1 工作界面	144	4.3.1 图表的创建与编辑	170
4.1.2 基本术语与操作	145	4.3.2 图表格式设置	172
4.1.3 数据输入	150	实训：制作网络安全报表——添加	
4.1.4 表格格式设置	153	图表	177
实训：制作网络安全报表——录入数据并		拓展：Python在表格自动处理中的	
美化表格	157	应用	181
拓展：WPS AI在表格处理中的应用	160	4.4 数据排序、筛选和分类汇总	181
4.2 公式与函数的应用	160	4.4.1 建立数据清单	181
4.2.1 利用快捷按钮进行快速计算	160	4.4.2 排序	183
4.2.2 公式应用	162	4.4.3 筛选和分类汇总	184
4.2.3 函数应用	164	实训：对网络安全报表进行数据分析	188
实训：制作网络安全报表——数据		拓展：Python在数据可视化中的应用	193
计算	167	在线测评	193
拓展：计算思维与程序设计	170		

模块5 WPS演示处理 / 194

5.1 演示文稿基本操作	195	5.2 演示文稿效果设置	218
5.1.1 工作界面	195	5.2.1 动画效果	218
5.1.2 视图	197	5.2.2 动作按钮	221
5.1.3 版式与布局	199	5.2.3 切换效果	223
5.1.4 幻灯片对象	201	5.2.4 放映效果	224
5.1.5 幻灯片母版	205	实训：制作网络安全宣讲文稿——添加	
实训：制作网络安全宣讲文稿——母版		动画和切换效果	225
设置和内容编辑	206	拓展：AIGC工具在数字媒体中的应用	229
拓展：WPS AI在演示文稿中的应用	218	在线测评	229

参考文献 / 230

模块1

新一代信息技术概览



模块导入

“新一代信息技术作为新质生产力的重要体现，涵盖了人工智能、物联网和虚拟现实等多个前沿领域，为产业发展提供了强大的技术支撑。”中国工业互联网研究院副总工程师田野表示，信息技术的持续发展，为个人数字化生活提供了坚实的数字底座，同时为工业生产要素高效流通、产业链供应链有效协同、制造业全面数字化转型打通了“信息大动脉”。

近年来，我国信息技术产业取得了长足发展。我国自主操作系统、计算机处理器等关键核心技术持续突破。5G（第5代移动通信技术）、云计算、大数据、人工智能、区块链等新一代信息技术与实体经济加速融合。基础软硬件产业已经从成长初期进入市场化规模应用发展阶段，技术和产品从单点突破发展到体系化提升，应用领域向垂直行业深化发展，为金融、电信、能源、交通等行业提供了重要支撑。

通过本模块的学习，我们将对人工智能、物联网、虚拟现实与增强现实、大数据、云计算和区块链等新一代信息技术及其应用有更深刻的理解和把握，为后续学习奠定知识基础。

 知识目标	(1) 掌握新一代信息技术的概念与主要技术 (2) 掌握人工智能、物联网、虚拟现实与增强现实的主要技术与应用 (3) 了解机器人与流程自动化、量子计算机与量子通信、元宇宙的概念和未来发展趋势
 能力目标	(1) 能够在日常学习和工作中应用新技术提高效率 (2) 能够根据技术发展自主更新知识和技能体系
 素质目标	(1) 明确科技自立自强的意义，培养创新意识 (2) 把握数字时代的信息风险，强化信息安全意识

1.1 智能化的信息时代

1.1.1 认识信息技术与人工智能

1. 认识信息技术

1) 信息

信息（Information）是事物存在方式和运动状态的一种属性及其变化的反映，是客观世界中各种事物变化和特征的最新反映，是客观事物之间相互联系和相互作用的表征。简单来说，信息就是人们通过感知、识别自然界和社会的各种现象所揭示出来的内容，以及传播给接收者的消息、情报、数据、知识等。它既是人类认识世界和改造世界的知识基础，也是人与人之间交流思想、沟通情感的重要媒介。

2) 信息技术

信息技术（Information Technology，简称 IT）是主要用于管理和处理信息所采用的各种技术的总称。这些技术涵盖了计算机科学、通信技术、软件工程、信息安全、数据库管理、多媒体技术、网络技术及人工智能等多个领域。信息技术的核心目的是通过自动化、智能化和高效化的方式，提高信息的获取效率、处理能力和利用价值，从而支持人类社会的各种活动和决策过程。随着信息技术的快速发展，其应用范围已经渗透到社会的各个领域，成为推动社会进步和经济发展的关键力量。

在更具体的层面上，信息技术主要包括图 1-1-1 所示几个方面的技术。

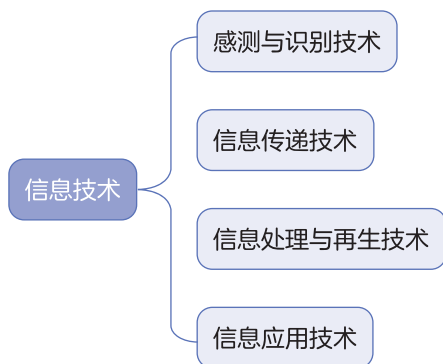


图 1-1-1 信息技术主要包括的技术

（1）感测与识别技术：用于信息的获取，包括信息的识别、提取、变换等，如二维码扫描、指纹识别、语音识别等。

（2）信息传递技术：通过各种通信手段和渠道，将信息从一个地方传递到另一个地方，如互联网通信、移动通信、卫星通信等。

（3）信息处理与再生技术：对获取的信息进行加工处理，包括信息的编码、压缩、加密、解密、转换、再生等，如计算机处理、大数据分析、人工智能等。

(4) 信息应用技术：用于信息处理过程的最后阶段，该技术将信息用于人类的社会实践，达到信息应用的目的，如自动化控制、智能决策支持系统等。

3) 新一代信息技术

新一代信息技术是以大数据、云计算、人工智能、物联网、区块链等为代表的新兴技术，这些技术不仅是信息技术的纵向升级，更是信息技术的横向渗透融合。它们在全球范围内引发新一轮的科技革命，并以前所未有的速度转化为现实生产力，引领科技、经济和社会日新月异的发展。

新一代技术的核心特征包括数字化、网络化和智能化。数字化为社会信息化奠定基础，其发展趋势是社会的全面数据化；网络化为信息传递提供了便捷的途径；智能化则使信息技术能够自我学习、推理和判断。

2. 认识人工智能

人工智能（Artificial Intelligence，简称 AI）是一门交叉学科，旨在研究、开发用于模拟、延伸和扩展人类的智能的理论、方法、技术及应用系统。具体来说，人工智能是通过计算机程序或机器来模拟、实现人类智能的技术和方法。它可以让计算机具有感知、理解、学习、识别、推理、判断、生成、交互等人类智能，从而能够执行各种任务，甚至在某些方面表现出超越人类的智能。

人工智能的核心特征显著，具体包括图 1-1-2 所示的几个方面。



图 1-1-2 人工智能的核心特征

(1) 自适应性强。人工智能系统能通过学习与经验积累不断优化行为模式，更有效地应对多变的环境与任务。

(2) 强大的推理能力。人工智能系统核心建立在规则或数据的逻辑推理之上，能从输入数据中提炼出有价值的信息。

(3) 高度自动化。人工智能系统能自主执行如图像识别、语音识别等重复性工作流程。

(4) 卓越的可扩展性与灵活性。这意味着人工智能系统能在不同环境下进行自我调整与适应。

(5) 强大的自主决策能力。人工智能系统具有一定的自我学习与判断能力，能做出相应决策。

2023 年 12 月召开的中央经济工作会议提出，要大力推进新型工业化，发展数字经济，加快推动人工智能发展。近年来，《新一代人工智能发展规划》《关于加快场景创新以人工智能高水平应用促进经济高质量发展的指导意见》等文件相继出台，传递出我国高度重视人工智能发展应用的强烈信号。当前，数字化演进正经历数智赋能的新阶段，人工智能呈现出大数据驱动、人机协同、跨界融合、群智开放等新特征，将持续对经济发展、社会治理、国际格局产生重大而深远的影响。

1.1.2 人工智能的关键技术

1. 机器学习

机器学习技术通过处理和分析大量数据来实现智能化，能够深入理解数据的本质特征，进而提高预测准确率和决策效率。在计算机网络安全领域，人工智能与机器学习技术的应用尤为广泛，涵盖了检测恶意软件、识别攻击行为及预测威胁风险等多个方面。

在检测恶意软件方面，机器学习技术通过训练模型，能够自动进行恶意软件的检测工作。相较于传统的病毒查杀方法需要手动输入病毒样本以供匹配，机器学习算法无需人工干预，且能自动适应新的病毒样本，因此其检测效果更为可靠。

在识别攻击行为方面，机器学习技术同样发挥着重要作用。例如，利用监督式学习方法建立攻击行为分类器，可以将新出现的攻击行为输入分类器中进行判断，从而有效识别出攻击行为。

在预测威胁风险方面，机器学习技术也展现出了其独特的优势。通过对历史攻击事件的数据进行建模，机器学习可以生成一个预测未来可能发生攻击的概率模型。这样一来，就能够提前预警潜在的风险，并采取相应的防御措施，从而有效提升网络安全防护能力。

2. 自然语言处理

自然语言处理（Natural Language Processing，简称 NLP）是指计算机具备识别并理解人类文本语言的能力，是计算机科学与人类语言学的交叉学科。自然语言作为人与动物之间的核心区别，构建了人类的思维基础，因此，自然语言处理也象征着人工智能的最终目标。对于机器而言，实现真正的智能，自然语言处理是不可或缺的一环。自然语言处理涵盖七大方向：语法语义分析、信息抽取、信息检索、文本挖掘、机器翻译、问答系统、对话系统。

语法语义分析是对给定语言中的词汇进行词性和词义分析，进而分析句子的句法结构、语义角色及多词义选择。信息抽取则是从特定文本中抽取时间、地点、人物等关键信息，以及句子间的因果关系等。信息检索是对大规模文本集合进行分析，以使用户通过关键词、短语或自然语言查询快速找到与需求相关信息的过程。文本挖掘为大量文档提供自动索引功能，通过输入关键词或其他有用信息，自动检索出所需文档。机器翻译涉及输入源语言文本并自动将其翻译成另一种语言，根据媒介的不同，可细分为文本翻译、图形翻译及手语翻译等多种类型。问答系统允许用户以文字形式提出问题，计算机则给出准确答案，此过程需要对问题进行语义分析，并在资料库中找出对应答案。对话系统则使计算机能够联系上下文与用户进行聊天及交流等任务，针对不同用户采用不同的回答方式。

3. 计算机视觉

计算机视觉（Computer Vision，简称 CV）是一门研究如何使用计算机及相关设备对生物视觉进行模拟的技术学科。它通过对采集的图片或视频进行处理，实现对相应场景的多维理解。简单来说，计算机视觉就是“教”会计算机如何去“看”世界，即给计算机安装上“眼睛”（照相机）和“大脑”（算法），让计算机能够感知并理解环境。

计算机视觉是人工智能领域的一个重要分支。它基于图像处理技术、信号处理技术、概率统计分析、计算几何、神经网络、机器学习理论和计算机信息处理技术等技术，通过计算机分析与处理视觉信息。其最终研究目标是使计算机能像人那样通过视觉观察和理解世界，并具有自主适应环境的能力。

1.1.3 人工智能与现代产业的深度融合

展望未来，人工智能具有广阔的前景，下面列举几个人工智能在现代产业中应用最多的领域。

1. 智能家居

智能家居通过智能硬件系统、智能软件系统、云计算平台，构成一套完整的家居生态圈。用户可以远程控制设备，设备间可以互联互通，并进行自我学习，进而整体优化家居环境的安全性、节能性、便捷性等。近年来，随着智能语音技术的发展，智能音箱成为一个爆点。小米、天猫、华为等企业纷纷推出智能音箱，不仅成功打开家居市场，也为未来更多的智能家居用品培养了用户习惯。华为智能家居如图 1-1-3 所示。

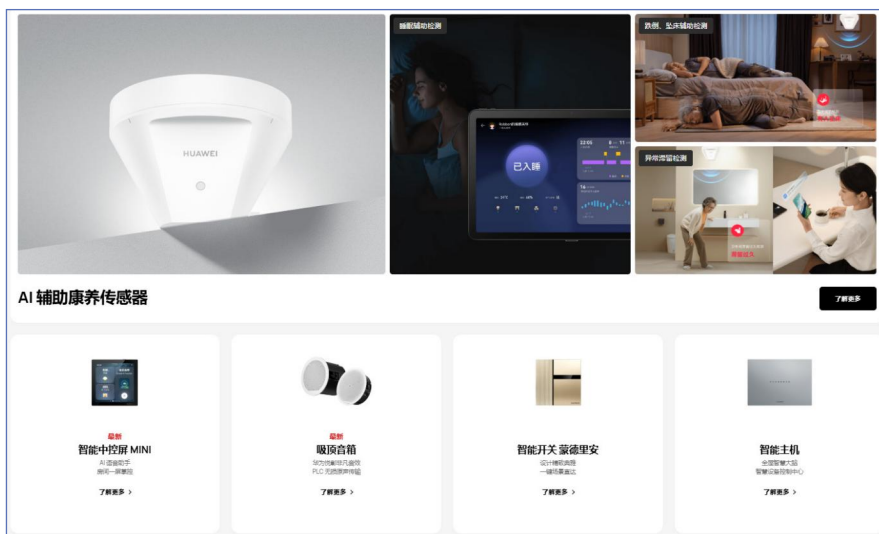


图 1-1-3 华为智能家居

2. 智能交通

智能交通系统是通信、信息和控制技术在交通系统中集成应用的产物。目前，我国在智能交通方面的应用主要是通过对车辆流量、行车速度进行采集和分析，进而对交通实施监控和调度，有效提高通行能力、简化交通管理、降低环境污染等。

3. 智慧医疗

智慧医疗通过打造健康档案区域医疗信息平台，利用最先进的物联网技术，实现患者与医务人员、医疗机构、医疗设备之间的互动，逐步达到信息化。目前，市场上出现了众多提供智慧医疗技术的服务商。例如，提供智能医学影像技术的德尚韵兴，研发人工智能细胞识别医学诊断系统的智微信科，提供智能辅助诊断服务平台的若水医疗，统计及处理医疗数据的易通天下，等等。

4. 智能物流

物流行业通过利用智能搜索、推理规划、计算机视觉等技术，在运输、仓储、包装、装卸等流程上已经进行了自动化改造，能够基本实现无人操作。目前，物流行业大部分人力分布在“最后一公里”的

配送环节，因此，京东、苏宁、菜鸟等企业争先研发无人车、无人机，力求抢占市场机会。

5. 智慧教育

科大讯飞、义学教育等企业早已开始探索人工智能在教育领域的应用。通过图像识别可以进行机器批改试卷、识题答题等；通过语音识别可以纠正、改进发音；而通过人机交互可以进行在线答疑解惑等。人工智能和教育的结合，可以从工具层面给师生提供更有效率的学习方式，但目前还不能对教育内容产生较多实质性的影响。



智慧链接

《深圳经济特区人工智能产业促进条例》(以下简称《条例》)是我国首部人工智能产业专项立法，自2022年11月1日起实施。

人工智能是经济发展新引擎，对加速传统产业升级换代、重塑产业形态有着重要推动作用。目前，我国尚未在法律层面对人工智能及人工智能产业的概念作出规定。《条例》在借鉴国内外一系列相关研究成果的基础上，从技术角度对人工智能的概念作出了规定，明确人工智能是指“利用计算机或者其控制的设备，通过感知环境、获取知识、推导演绎等方法，对人类智能的模拟、延伸或扩展”。

《条例》明确了人工智能产业的边界，将人工智能相关的软硬件产品研究、开发和生产、系统应用、集成服务等核心产业，以及人工智能技术在民生服务、社会治理、经济发展等各领域融合应用带动形成的相关产业都纳入人工智能产业范畴。

人工智能产品落地应用难，是不少企业面临的“痛点”。为发挥应用场景赋能人工智能产业发展的作用，《条例》作出多项制度设计，例如，在强化应用示范方面，《条例》明确本市国家机关、法律法规授权的具有管理公共事务职能的组织及公共企事业单位应当率先使用人工智能产品和服务，充分发挥引导示范作用。

在着力引导开放方面，《条例》规定产业主管部门应当建立人工智能应用场景开放制度，定期发布人工智能场景需求清单，公开征集应用场景解决方案，吸引境内外高水平的人工智能产品和服务供给方，引导开放更多应用场景，吸引产业要素集聚。

在创新产品准入方面。在分级分类监管的基础上，《条例》还提出探索建立与人工智能产业发展相适应的产品准入制度，规定对于国家、地方尚未制定标准但符合国际先进产品标准或者规范的低风险人工智能产品和服务，允许通过测试、试验、试点等方式开展先行先试。

实训：利用文心一言了解大数据和云计算

1. 认识文心一言的界面

文心一言^①(ERNIE Bot)是百度旗下的知识增强大语言模型，能够与人对话互动、回答问题、协助创

^① AIGC(人工智能生成内容)技术正处于快速发展期，各大产品的功能更新都较为频繁，本书所述界面和功能与最新产品可能有所区别，但使用的基本逻辑是一致的。读者可参照最新功能或使用其他大模型产品进行学习使用。

作，高效便捷地帮助人们获取信息、知识和灵感，其界面如图 1-1-4 所示。



图 1-1-4 文心一言的界面

界面左侧可以新建对话或浏览历史对话，界面右侧下部是文心一言的指令界面，使用“/”可以创建和收藏指令，使用“Shift + 回车 (Enter)”组合键可以对内容进行换行。单纯使用回车可进行指令的发送。在指令界面的上方可以选择插件，使用其他相对专业的功能。

在界面右侧的上方可以选择文心大模型的版本，包括免费版本和收费版本。

2. 了解大数据

1) 初识大数据

(1) 输入关键词查询。在文心一言的输入框中输入“大数据定义”，按“回车”键或单击右下角的生成按钮（见图 1-1-5），文心一言将回答大数据的基本定义、主要特征、战略意义和应用领域。

如果用户对文心一言所生成的回答不满意，可以单击文本框左下角的“重新生成”按钮，来生成新的回答。



图 1-1-5 输入关键词并发送

文心一言的回答如下。

 大数据定义

 大数据 (Big Data) 是一个 IT 行业术语，具体定义如下：
一、基本定义
大数据是指无法在一定时间范围内用常规软件工具进行捕捉、管理和处理的数据集合，是需要新处理模式才能具有更强的决策力、洞察发现力和流程优化能力的海量、高增长率和多样化的信息资产。

二、主要特征

- 1. 海量的数据规模：**大数据的“大”首先体现在数据量上，通常需要处理海量、低密度的非结构化数据。这些数据可能来自各种源头，如社交媒体、网页点击流、设备传感器等。在实际应用中，大数据的数据量通常高达数 TB，甚至数百 PB。
 - 2. 快速的数据流转：**大数据的“高速”指高速接收乃至处理数据，数据通常直接流入内存而非写入磁盘。这对于需要实时或近乎实时运行的应用场景尤为重要。
 - 3. 多样的数据类型：**大数据包括结构化数据和非结构化数据。结构化数据能够整齐地纳入关系数据库，而非结构化数据则包括文本、音频、视频等多种形式。随着大数据的兴起，非结构化数据类型不断涌现，且占比逐渐增加。
 - 4. 价值密度低：**大数据的价值密度相对较低，意味着在海量数据中，只有少部分数据具有实际价值。因此，需要从大量数据中提取有用信息，这需要借助先进的数据处理和分析技术。
- 此外，IBM 还提出了大数据的 5V 特点，即在上述 4V 的基础上增加了真实性（Veracity）这一维度，强调数据的准确性和可靠性。

三、战略意义

大数据技术的战略意义不在于掌握庞大的数据信息，而在于对这些含有意义的数据进行专业化处理。通过数据分析，可以发现数据中的模式、趋势和关联，从而为决策提供支持。

四、应用领域

大数据在各个领域都有广泛的应用，如金融、医疗、教育、零售等。在金融领域，大数据可以用于风险评估、欺诈检测等；在医疗领域，大数据可以用于疾病预测、个性化医疗等；在教育领域，大数据可以用于学情分析、教学效果评估等；在零售领域，大数据可以用于客户行为分析、精准营销等。

综上所述，大数据是一个具有海量、高速、多样和低价值密度等特征的数据集合，需要新的处理模式来挖掘其潜在价值。随着技术的不断发展，大数据将在更多领域发挥重要作用。

（2）生成回答后，文心一言将给出关联问题（见图 1-1-6），用户可以根据需求选择。单击“请问大数据与处理能力的关系是什么”选项，继续学习大数据有关知识。

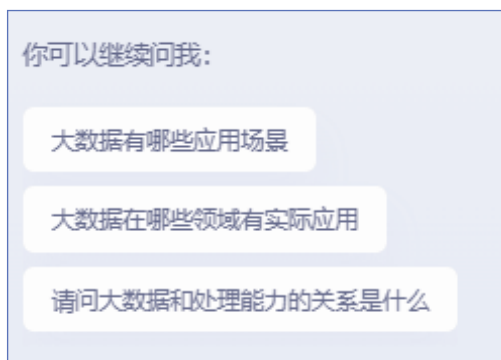


图 1-1-6 大数据关联问题

文心一言的回答如下。



请问大数据与处理能力的关系是什么



大数据与处理能力的关系紧密相连，它们在现代信息技术和数据分析领域扮演着不可或缺的角色。以下是大数据与处理能力之间关系的几个关键点：

1. 数据规模与处理需求：

- 大数据通常指的是数据量巨大、种类繁多、处理速度快的数据集合。这种数据的规模和处理速度要求处理系统具备强大的计算能力。
- 随着数据量的增加，对处理能力的需求也随之增加。高效的数据处理能力能够确保大数据的实时处理和分析，从而提取出有价值的信息。

2. 技术匹配与优化：

- 为了应对大数据的挑战，需要采用先进的技术架构和算法，如分布式计算、云计算、机器学习等。这些技术能够提升数据处理效率，降低处理成本。
- 处理能力的优化也涉及硬件和软件层面的改进，包括使用高性能计算设备、优化数据存储和访问方式、提升算法效率等。

3. 实时性与决策支持：

- 大数据的处理速度对于实时决策至关重要。快速的处理能力能够确保数据被及时分析和利用，从而支持企业的快速响应和决策制定。
- 在金融、电商、物流等领域，实时数据分析能力已经成为企业竞争力的关键因素之一。

4. 成本与效益：

- 提升处理能力需要投入相应的资源，包括硬件购置、软件开发、人员培训等。然而，这种投入通常能够带来显著的效益，如提高运营效率、降低成本、发现新的市场机会等。
- 因此，在大数据处理方面，需要权衡成本与效益，制定合理的投资策略。

5. 未来趋势与挑战：

- 随着大数据技术的不断发展，处理能力也在不断提升。未来，大数据处理将更加智能化、自动化，能够处理更复杂、更大规模的数据集合。
- 同时，也面临着数据安全、隐私保护、法律法规等方面的挑战。这些挑战需要企业在提升处理能力的同时，加强数据管理和合规性建设。

综上所述，大数据与处理能力的关系是相辅相成的。强大的处理能力能够充分发挥大数据的价值，而大数据的不断发展也对处理能力提出了更高的要求。因此，在大数据时代，企业需要不断提升自身的数据处理能力，以应对日益复杂的数据挑战。

2) 学习大数据处理与分析

(1) 输入问题查询。在文心一言的输入框中输入“大数据怎样进行处理与分析？”，按“回车”键或单击右下角的生成按钮，文心一言将回答大数据的处理与分析流程。

文心一言的回答如下。



大数据怎样进行处理与分析？



大数据的处理与分析是一个复杂而系统的过程，它涉及多个环节和多种技术。以下是对大数据进行处理与分析的详细步骤：

一、数据预处理

数据预处理是大数据处理的第一步，其主要目的是对原始数据进行清洗、整理、压缩等操作，使得数据更加规范化和易于后续处理。数据预处理的常用方法包括：

1. **数据清理**：处理缺失值、异常值、重复值等，确保数据的准确性和一致性。
2. **数据集成**：将来自不同数据源的数据进行合并，形成统一的数据视图。
3. **数据归一化**：将数据转换为统一的格式和范围，以便进行后续分析。
4. **数据转换**：对数据进行适当的变换，如数据类型转换、数据编码等。

二、分布式存储

由于大数据的数据量巨大，传统的单机存储方式无法满足需求，因此需要采用分布式存储方式来存储大数据。分布式存储能够将数据分散到多台机器上进行存储，以实现数据的可扩展性和可靠性。常用的分布式存储方法包括 Hadoop 分布式文件系统（HDFS）、Google File System(GFS)、Apache Cassandra 等。

三、数据挖掘

数据挖掘是从大量数据中自动搜索隐藏的信息的过程。其基本步骤包括数据预处理、数据挖掘算法设计和实施、结果评估和解释。数据挖掘的常用方法包括：

1. **决策树**：通过构建树状结构来分类和预测数据。
2. **神经网络**：通过模拟人脑神经元的结构和工作原理来处理复杂数据。
3. **支持向量机 (SVM)**：通过寻找最优超平面来分类数据。
4. **K-最近邻算法 (KNN)**：通过计算样本与邻居样本的距离来进行分类和预测。

此外，还有聚类（如 Kmeans）、关联规则挖掘（如 Apriori）、文本挖掘、Web 挖掘、图形图像挖掘、视频挖掘、音频挖掘等多种数据挖掘方法。

四、数据分析

数据分析是对处理后的数据进行深入探索和理解的过程。大数据分析的方法多种多样，包括：

1. **数字和趋势分析**：通过直观的数字或趋势图表展示数据，如市场的走势、订单的数量、业绩完成的情况等。
2. **维度分解**：打破不同维度的数据，以获得更精确的数据洞察。
3. **用户分群**：根据用户的行为或背景资料，分类处理用户，形成用户画像。
4. **转化漏斗分析**：还原用户转化的路径，分析每个转化节点的效率。
5. **行为轨迹分析**：通过大数据技术手段，还原用户的行为轨迹，以了解真实的用户行为。
6. **留存分析**：分析用户的行为或行为组和回访之间的关联，以提高用户留存率。

五、数据可视化

数据可视化是将数据以图形或图像的形式呈现出来，以帮助人们更好地理解和分析数据。常用

的数据可视化工具包括 Excel、Tableau、PowerBI 等。优化后的数据可视化方法应选择合适的图表类型和视觉效果，以提高数据的可读性和易懂性。

六、模型预测与优化

在大数据分析的最后阶段，通常需要建立预测模型来进行未来数据的预测。这可以通过机器学习、建模仿真等技术来实现。预测模型可以帮助企业更好地理解市场趋势、优化产品设计和运营策略等。

综上所述，大数据的处理与分析是一个涉及多个环节和多种技术的复杂过程。通过数据预处理、分布式存储、数据挖掘、数据分析、数据可视化和模型预测与优化等步骤，企业可以充分挖掘大数据的价值，为决策提供支持。

(2) 阅读文心一言生成的回答，结合个人兴趣或学习目标，确定想要深入了解的具体数据处理和分析方法。例如，输入“神经网络如何处理数据？”，按“回车”键或单击右下角的生成按钮，文心一言将生成神经网络处理数据的详细步骤。

文心一言的回答如下。



神经网络怎样处理数据？



神经网络处理数据的过程是一个复杂而精细的任务，它涉及多个步骤和组件的协同工作。以下是神经网络处理数据的详细步骤：

一、数据预处理

- 1. 数据收集：**从各种数据源（如 CSV、JSON、数据库等）收集数据，并确保数据格式一致、数据类型正确。
- 2. 数据划分：**将数据集划分为训练集、验证集和测试集。通常，训练集占 70%~80%，验证集和测试集各占 10%~15%。这是为了评估模型的泛化能力。
- 3. 数据清洗：**去除重复数据、处理缺失值、异常值等，确保数据质量。
- 4. 数据标准化 / 归一化：**对数值型数据进行标准化或归一化处理，使其符合神经网络的输入要求。标准化通常使数据均值为 0，标准差为 1；归一化则将数据缩放到特定范围（如 0 到 1）。
- 5. 数据编码：**对分类变量进行编码，如标签编码（Label Encoding）和独热编码（One-Hot Encoding），以便神经网络能够处理。
- 6. 数据增强：**对于图像、文本等数据，可以通过旋转、平移、缩放、同义词替换等方法生成更多的训练样本，提高模型的泛化能力。

二、特征提取与选择

- 1. 特征提取：**从原始数据中提取有用的特征，这些特征能够反映数据的内在规律和模式。对于时间序列数据，可以提取时间特征，如周期性、趋势等。
- 2. 特征选择：**在提取的特征中选择对模型性能影响最大的特征，去除冗余和无关特征，以降低模型的复杂度并提高训练效率。

三、神经网络构建与训练

- 1. 定义神经网络结构：**根据问题的复杂度和数据的特性，选择合适的神经网络结构，包括输入

层、隐藏层和输出层的节点数、层数以及激活函数等。

2. **初始化参数**：随机初始化神经网络的权重和偏置等参数。

3. **前向传播**：将输入数据通过神经网络进行前向传播，计算每一层的输出。

4. **损失函数计算**：根据神经网络的输出和真实标签计算损失函数，评估模型的性能。

5. **反向传播与参数更新**：通过反向传播算法计算梯度，并使用优化器（如随机梯度下降、Adam 等）更新神经网络的参数，以最小化损失函数。

6. **迭代训练**：在训练集上反复进行前向传播、损失函数计算和反向传播与参数更新的过程，直到达到预设的迭代次数或损失函数收敛。

四、模型评估与测试

1. **验证集评估**：在验证集上评估神经网络的性能，选择最优的模型参数和结构。

2. **测试集测试**：在测试集上测试神经网络的性能，以评估其泛化能力。

3. **性能评估指标**：使用准确率、召回率、精确率、F1 分数、ROC 曲线和 AUC 值等指标评估神经网络的性能。

五、模型部署与应用

1. **模型导出**：将训练好的神经网络模型导出为可部署的格式，如 TensorFlow SavedModel、ONNX 等。

2. **模型部署**：将导出的模型部署到生产环境中，如服务器、移动设备或嵌入式设备等。

3. **模型应用**：使用部署的模型对新数据进行预测和分析，以解决实际问题。

综上所述，神经网络处理数据的过程包括数据预处理、特征提取与选择、神经网络构建与训练、模型评估与测试以及模型部署与应用等多个步骤。这些步骤相互关联、相互支持，共同构成了神经网络处理数据的完整流程。

（3）如果需要更详细的信息，可以进一步输入相关问题，如“大数据处理中的关键技术有哪些？”或“大数据分析常用的工具是什么？”等，读者可以自行操作。

（4）将获取到的信息进行整理，构建大数据的基础知识框架，包括定义、特点、应用场景、处理与分析方法等。

3. 了解云计算

1) 初识云计算

（1）在文心一言的输入框中输入“云计算是什么？”，按“回车”键或单击右下角的生成按钮。文心一言将回答云计算的定义与原理、特点与优势、服务类型与部署模式、应用场景与案例分析。

文心一言的回答如下。



云计算是什么？



云计算是一种基于互联网的计算方式，它通过一系列的技术手段，将计算任务分布在由大量计算机组成的资源池上，使用户能够按需获取计算能力、存储空间和信息服务。以下是对云计算的详细解释：

一、定义与原理

1. 定义：云计算（cloud computing）是分布式计算的一种，指的是通过网络“云”将巨大的数据计算处理程序分解成无数个小程序，然后通过多台服务器组成的系统进行处理和分析这些小程序，得到结果并返回给用户。云计算融合了分布式计算、并行计算、效用计算、网络存储、虚拟化等多种计算机技术。

2. 原理：云计算通过网络将计算任务分发到多个服务器上，这些服务器共同协作完成计算任务，并将结果返回给用户。用户无需关心计算任务的具体执行过程，只需通过终端（如计算机、手机等）访问云计算服务，即可获取所需的计算能力和信息。

二、特点与优势

1. 资源池化：云计算将计算资源、存储资源和信息资源集中起来，形成一个庞大的资源池。用户可以根据需求从资源池中获取所需的资源，实现资源的灵活调度和按需分配。

2. 按需服务：云计算提供按需服务，用户可以根据实际需求随时获取所需的计算能力和存储空间，无需提前购买或部署硬件设备。

3. 弹性扩展：云计算服务具有弹性扩展能力，可以根据用户的需求自动调整资源规模，满足用户在不同时间、不同场景下的需求变化。

4. 高可靠性：云计算采用数据多副本容错、计算节点同构可互换等措施，保障服务的高可靠性。即使部分服务器出现故障，也能迅速切换到其他服务器上继续提供服务。

5. 成本低廉：云计算采用按需付费的计费方式，用户只需支付实际使用的资源费用，无需承担额外的硬件设备购置和维护成本。

三、服务类型与部署模式

1. 服务类型：

- **基础设施即服务（IaaS）：**提供计算、存储和网络等基础设施资源，用户可以在这些资源上部署和运行自己的应用程序。
- **平台即服务（PaaS）：**提供应用程序开发和部署的平台，包括开发工具、数据库、中间件等，用户可以在平台上快速构建和部署应用程序。
- **软件即服务（SaaS）：**提供完整的软件应用程序，用户可以通过互联网直接使用这些应用程序，无需安装和维护本地软件。

2. 部署模式：

- **公有云：**由第三方服务商提供的云计算服务，用户可以通过互联网访问和使用这些服务。公有云通常具有高度的可扩展性和灵活性，适用于需要快速部署和扩展的应用场景。
- **私有云：**为企业内部提供专属的云计算服务，通常部署在企业内部的数据中心或托管场所。私有云具有较高的安全性和可控性，适用于对数据安全性和隐私性要求较高的应用场景。
- **混合云：**结合公有云和私有云的特点，为用户提供更加灵活和多样化的云计算服务。混合云可以根据实际需求在不同的云环境之间切换和迁移资源，实现资源的优化配置和高效利用。

四、应用场景与案例分析

云计算在各个领域都有广泛的应用场景，如电商、金融、医疗、教育、政府等。以电商为例，云计算可以帮助电商企业实现海量数据的存储和分析，优化供应链管理，提高客户满意度和忠诚度。同时，云计算还可以为电商企业提供弹性可扩展的计算能力，支持业务的快速发展和创新。

综上所述，云计算是一种基于互联网的计算方式，具有资源池化、按需服务、弹性扩展、高可靠性和成本低廉等特点。云计算服务类型包括基础设施即服务、平台即服务和软件即服务，部署模式包括公有云、私有云和混合云。云计算在各个领域都有广泛的应用场景和案例，为企业的数字化转型和创新发展提供了有力的支持。

（2）在文心一言给出的关联问题（见图 1-1-7）中单击“云计算和虚拟化有什么区别”选项，继续学习云计算有关知识。

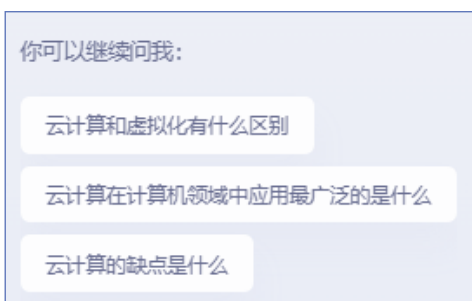


图 1-1-7 云计算关联问题

文心一言的回答如下。



云计算和虚拟化有什么区别



云计算和虚拟化是两个紧密相关但有所区别的概念，具体区别如下：

一、定义与性质

1. 云计算

- 云计算是一种通过网络将庞大的计算处理资源共享给多用户使用的计算方式，其最大的特点是“按需服务”和“弹性扩展”。
- 它不仅仅是一种技术，更是一种服务模式和商业模式。云计算服务依赖于大数据中心，通过网络将计算、存储、软件等服务提供给用户，用户可以通过互联网随时随地访问这些服务，而无需关心底层硬件的具体实现。

2. 虚拟化

- 虚拟化技术是一种能够将物理资源（如服务器、存储设备或网络资源）抽象、转换后再呈现给用户的技术。
- 通过这种技术，可以模拟出一台或多台虚拟的计算机，每个虚拟计算机都可以独立运行操作系统和应用程序。

二、技术支持与关注点

1. 云计算

- 云计算的实现需要多种技术的支持，其中虚拟化技术是核心之一。云计算还涉及自动化、资源调度、弹性扩展等多个方面。
- 云计算更注重服务的管理，通过对计算、存储、网络等资源的统一管理，为用户提供便利的

- 服务。它强调服务的自动化、智能化和可伸缩性。

2. 虚拟化

- 虚拟化技术主要关注于物理资源的抽象和模拟，为上层应用提供灵活、高效的运行环境。
- 虚拟化技术更注重资源的管理，通过虚拟化技术，可以更加灵活和高效地利用和管理硬件资源。它关注于资源的抽象、隔离和分配等方面。

三、应用领域与发展前景

1. 云计算

- 云计算的应用领域非常广泛，包括企业的 IT 基础设施建设、大数据处理、在线服务等多个方面。
- 随着云原生、边缘计算等新技术的出现，云计算的应用将更加广泛，其发展前景十分广阔。云计算将成为未来 IT 服务的主要交付模式之一。

2. 虚拟化

- 虚拟化技术主要应用在服务器、存储、网络等 IT 设备上，用于提高设备的使用效率和灵活性。
- 虚拟化技术作为一种成熟的技术，其发展已相对稳定。但随着云计算、容器化等新技术的发展，虚拟化技术也会得到进一步的提升和扩展。

综上所述，云计算和虚拟化虽然在现代 IT 技术中紧密相连，但它们在定义、技术支持、关注点、应用领域以及发展前景等方面存在明显的区别。云计算是一种服务模式，强调资源的动态分配和按需使用；而虚拟化则是一种技术，注重物理资源的抽象和模拟，为云计算提供了重要的技术基础。

2) 学习云计算架构层次

(1) 输入问题，如“云计算架构有哪些层次？”，按“回车”键或单击右下角的生成按钮，文心一言将回答云计算的架构层次。

文心一言的回答如下。



云计算架构有哪些层次？



云计算架构通常采用分层的设计思路，将计算资源划分为不同的层次，每个层次负责不同的功能和任务。以下是云计算架构的主要层次：

一、基础设施层 (IaaS: Infrastructure as a Service)

基础设施层是云计算架构的最底层，提供计算、存储和网络等基础设施资源。这些资源通过虚拟化技术被池化和管理，以便按需提供给用户。

- 计算资源：包括物理服务器和虚拟服务器，提供必要的计算能力。
- 存储资源：包括对象存储、块存储和文件存储等，提供数据存储服务。
- 网络资源：包括交换机、路由器、防火墙等网络设备，提供网络连接和通信服务。

二、平台层 (PaaS: Platform as a Service)

平台层位于基础设施层之上，为用户提供开发、运行和运营应用程序的支撑平台。

- 开发平台：提供开发工具、开发环境和开发库，支持应用程序的开发。
- 运行环境：包括应用程序服务器、数据库服务器等，支持应用程序的运行。
- 数据库服务：提供关系型数据库、非关系型数据库等，支持数据的存储和管理。
- 中间件服务：提供消息队列、API 网关等服务，支持应用程序之间的通信和集成。

三、软件服务层（SaaS：Software as a Service）

软件服务层是云计算架构的最上层，直接为用户提供各种应用软件和服务。

- 应用软件：包括企业应用、Web 应用和移动应用等，满足用户的不同需求。
- 服务方式：用户通过互联网访问这些应用软件，无需关心底层硬件和平台的实现细节。

此外，在某些云计算架构的描述中，还会提到以下层次：

四、物理层

物理层通常由物理设备组成，包括服务器、存储设备、网络设备和电源设备等。这些设备构成了云计算平台的基础架构，为云计算提供了必要的计算、存储、网络和电源资源。

五、虚拟化层

虚拟化层是在物理层之上的一层软件抽象层，用于将物理资源进行虚拟化，以提供更高的灵活性、可靠性和可扩展性。虚拟化层包括虚拟机、容器、虚拟网络等虚拟化技术。

六、应用层（在某些架构中作为最高层）

应用层直接面向用户需求，提供了各种应用程序和服务。这些应用程序可以部署在云计算平台上的虚拟机、容器或者无服务器环境中，通过平台层提供的服务来实现开发、部署、管理和监控。应用层可以提高用户体验、业务效率和业务竞争力。

七、中间层（在某些架构中作为应用层和基础设施层之间的桥梁）

中间层在基础设施层所提供资源的基础上为用户提供服务，包括访问控制、资源管理、数据库和中间件等集群。同时，中间层可通过集成 API 为客户提供定制开发接口。

综上所述，云计算架构的层次结构清晰，每个层次都有其特定的功能和任务。这些层次之间的协作和通信通过 API 进行，实现了资源的共享和交付。

（2）阅读文心一言生成的回答，结合个人兴趣或学习目标，确定想要深入了解的层次的具体信息。例如，输入“物理层是什么？”，按“回车”键或单击右下角的生成按钮，文心一言将生成对物理层的详细解释。

文心一言的回答如下。



物理层是什么？



物理层是云计算架构中的一个重要层次，也是整个 IT 基础设施的基础。以下是对物理层的详细解释：

一、定义与功能

物理层指的是搭建、部署云基础架构所需的物理设备和配套环境。它主要提供云计算架构所需的底层硬件资源，包括服务器、存储设备、网络设备等，以及保持这些物理设备的可靠性和兼容性。物理层的作用是为上层（如虚拟化层、平台层和应用层）提供坚实的物理基础，确保整个云计算架构的稳定运行。

二、组成要素

1. **服务器**：物理服务器是云计算架构中的核心设备，提供计算能力、存储空间和运行操作系统等。这些服务器通常具有高可用性、可扩展性和高性能等特点。
2. **存储设备**：存储设备用于存储云计算架构中的数据。这些设备包括硬盘、固态硬盘（SSD）、磁带库等，它们提供了大容量、高速度和可靠的数据存储能力。
3. **网络设备**：网络设备如交换机、路由器、防火墙等，负责云计算架构中的网络连接和通信。它们确保数据在服务器、存储设备和用户之间的高效传输。
4. **电源设备**：电源设备为整个云计算架构提供电力支持。这包括不间断电源（UPS）、发电机等，以确保在电力故障时能够继续为设备供电。

三、特点与要求

1. **高可靠性**：物理层设备需要具有高可靠性，以确保云计算架构的稳定运行。这要求设备具有冗余设计、故障切换和恢复能力等特点。
2. **可扩展性**：随着业务的发展，云计算架构需要能够动态扩展。物理层设备需要支持这种扩展，以便能够根据需要添加更多的服务器、存储设备和网络设备。
3. **高性能**：物理层设备需要具有高性能，以满足云计算架构对计算能力和存储速度的需求。这要求设备采用先进的处理器、内存和存储技术等。
4. **兼容性**：物理层设备需要具有良好的兼容性，以便能够与不同厂商的设备进行互操作。这有助于降低云计算架构的复杂性和成本。

四、在云计算架构中的作用

物理层在云计算架构中起着至关重要的作用。它是整个架构的基础，提供了必要的硬件资源和环境支持。物理层的稳定性和可靠性直接影响到上层服务的性能和可用性。因此，在设计和部署云计算架构时，需要充分考虑物理层的需求和特性，以确保整个架构的稳定性和高效性。

综上所述，物理层是云计算架构中不可或缺的一部分。它提供了必要的硬件资源和环境支持，为上层服务提供了坚实的基础。在设计和部署云计算架构时，需要充分考虑物理层的需求和特性，以确保整个架构的稳定性和高效性。

（3）也可以进一步输入问题，如“云计算在金融行业的应用案例”或“云服务的安全性和可靠性如何保障”，以获取更具体的信息，读者可以自行操作。

（4）将获取到的信息进行整理，构建云计算的基础知识框架，包括定义、技术、应用场景和结构层次等。

4. 学习大数据与云计算之间的关系

（1）输入问题，如“大数据与云计算之间有什么关系？”，按“回车”键或单击右下角的生成按钮，文心一言将回答大数据与云计算之间的关系。

文心一言的回答如下。



大数据与云计算之间有什么关系？



大数据与云计算之间存在密切的关系，它们相辅相成，共同推动了现代信息技术的发展。以下是大数

据与云计算之间关系的详细阐述：

一、云计算为大数据提供基础设施支持

云计算提供了强大的计算、存储和网络资源，为大数据处理提供了基础设施和支持。大数据处理需要大量的计算和存储资源，而云计算平台能够根据数据处理的实时需求动态分配资源，有效降低了企业的 IT 成本。这种灵活的资源配置机制使得大数据处理变得更加高效和可行。

二、大数据是云计算的重要应用场景

大数据是云计算的重要应用之一。云计算平台为大数据的存储、处理和分析提供了强大的支持。通过云计算平台，企业可以轻松地对海量数据进行处理和分析，挖掘出有价值的信息和洞察。这种基于云计算的大数据应用已经成为许多企业数字化转型的关键驱动力。

三、云计算与大数据共同推动数字化转型

云计算与大数据的融合已经成为推动企业数字化转型的重要力量。通过云计算平台，企业可以实现资源的快速部署与调整，摆脱传统 IT 架构的束缚。同时，大数据的全面性、关联性和实时性为企业提供了丰富的数据资源，帮助企业更准确地把握市场动态和用户需求。这种基于云计算和大数据的数字化转型不仅提高了企业的运营效率，还为企业带来了更多的商业机会和竞争优势。

四、技术层面的紧密关联

从技术层面来看，大数据与云计算的关系就像一枚硬币的正反面一样密不可分。大数据必然无法用单台的计算机进行处理，必须采用分布式架构。而云计算正是一种分布式计算技术，它通过网络将巨大的数据计算处理程序分解成无数个小程序，然后通过多台服务器组成的系统进行处理和分析。这种技术使得大数据处理变得更加高效和可靠。

五、相互促进与发展

云计算和大数据在发展过程中相互促进、共同发展。一方面，云计算技术的不断进步为大数据处理提供了更加强大和灵活的支持；另一方面，大数据应用的不断扩展也推动了云计算技术的不断创新和升级。这种相互促进的关系使得云计算和大数据成为现代信息技术领域中最具活力和潜力的两个领域。

综上所述，大数据与云计算之间存在密切的关系。云计算为大数据提供了基础设施支持和应用场景，而大数据则是云计算的重要应用领域和推动力量。它们共同推动了现代信息技术的发展，为企业数字化转型提供了强大的支持。

（2）仔细阅读文心一言生成的回答，了解大数据与云计算之间的关系，并将查询到的知识进行梳理，与同学讨论或分享；或找到与大数据和云计算相关的在线社区或论坛，如 GitHub、Stack Overflow 或 CSDN 等，在社区中发布自己的问题或见解。

拓展：机器人与流程自动化



拓展：机器人与流程自动化

1.2 万物互联的现代通信体系

1.2.1 认识现代通信技术

1. 通信

广义上，通信是指需要信息的双方或多方在不违背各自意愿的情况下采用任意方法、任意媒介，将信息从一方准确安全地传递到另一方；狭义上，通信是指信息的传输与交换，即信息的传递。通信包括信源（信息的发送者）、信宿（信息的接收者）和信道（信息的载体与传播媒介）三个要素，如图 1-2-1 所示。

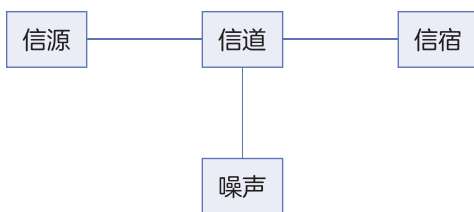


图 1-2-1 通信三要素

2. 通信技术

通信技术是指通过特定的媒介，将信息从发送方传输到接收方的技术手段。通信技术的基本原理和概念包括信息的传输、信号的传播、带宽和频谱以及信号的传输介质几方面。

1) 信息的传输

通信技术的目的就是传输信息。信息可以是数据、声音、图像等形式的内容。在传输过程中，信息被转换成电磁信号，通过信道进行传输，最后被接收方转换回原始的信息形态。

传输的过程包括编码、调制、调制解调、解码等环节：编码指将信息转换成特定的编码形式，例如数字编码或模拟编码；调制则是将编码后的信号转换成适合传输的模拟或数字信号；调制解调、解码分别是调制、编码的逆过程，通过调制解调和解码，接收方能够还原出原始的信息。公用电话网的信息传输模型就是通过这种方式实现的，如图 1-2-2 所示。

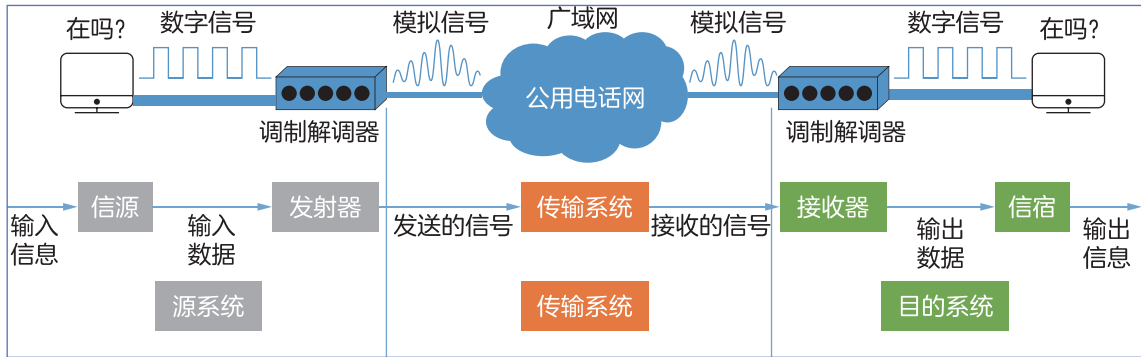


图 1-2-2 公用电话网的信息传输模型

2) 信号的传播

信号的传播是指信号从一个地点传输到另一个地点的过程。在传播过程中，信号会遇到各种各样的干扰，这些干扰会导致信号的失真和衰减。常见的干扰包括噪声、多径效应等。为了抵抗这些干扰，通信技术引入了调制技术和编码技术：调制技术将信号转换成适合传输的波形；而编码技术则可以提高信号的容错能力，使其能够在恶劣的传输条件下依然正确地传输。

3) 带宽和频谱

带宽是指在一定时间内信号能够传输的最大频率范围，而频谱则是指信号在频率上的分布情况。通信技术中，带宽和频谱之间存在着一种关系，即带宽越宽，可以传输的频率范围就越大，从而可以传输更多的信息。频谱又可以分为窄频带和宽频带，窄频带通常用于传输低速率的信息，而宽频带则可以传输高速率的信息。

4) 信号的传输介质

信号的传输介质可以是电缆、光纤、无线电等。不同的传输介质有不同的特点和应用场景。电缆和光纤通常用于近距离传输，其传输速率较高，传输稳定性较好；而无线电则可以进行远距离传输，但传输速率较低，传输稳定性较差。

3. 现代通信技术

现代通信技术是指利用先进的科学技术手段来实现信息的传递和交流的技术体系，通常是指使用电波或光波传递信息的技术，也称为电信。

现代通信技术是人类文明和社会进步的重要推动力，其发展与信息网络的不断演进密不可分。从基本概念、历史发展到具体技术，现代通信技术涵盖了电话交换、数据通信、光纤通信、无线通信、移动通信、多媒体通信和宽带网络通信等多个方面，包含数字通信与 SDH（同步数字体系）、程控交换、光纤通信、移动通信、数字微波、卫星通信、图像通信、电话网、支撑网、智能网、数据通信与数据网、ISDN（综合业务数字网）、ATM（异步传输模式）、IP（互联网协议）技术、接入网等技术。

现代通信技术可按有线通信技术和无线通信技术来分类。有线通信技术包括传统的电话通信、有线

电视、宽带接入等。电话通信通过有线网络传输声音和数据信息，有着广泛的应用；有线电视和宽带接入则为人们提供了更多的娱乐和互联网服务。无线通信技术包括无线电通信、卫星通信、移动通信等。无线电通信利用无线电波传输信息，早期主要应用于广播、电视等领域；卫星通信通过卫星作为中转站点来实现长距离通信，既可用于广播电视，又能满足海上、空中等特殊环境的通信需求；移动通信则包括手机网络、蓝牙、无线局域网等，已经成为现代人日常生活中不可或缺的通信手段。

现代通信技术不仅包括传统的语音和文本通信，还包括图像和视频的传输。手机和其他智能设备通过各种无线通信技术实现多样的应用场景，如远程办公、在线教育和智能家居等。此外，人工智能和边缘计算的结合进一步推动了通信技术的智能化发展，使得通信系统能够更加高效地处理大量数据并提供个性化的服务。

未来，信息与通信技术（ICT）将继续经历巨大的变革和创新。数字化转型将推动经济社会高质量发展，先进计算模式和算力供给能力的提升也将成为关键因素。同时，大模型驱动的 AI 技术将在通信领域发挥重要作用，进一步促进信息网络的协同融合和自智技术的应用落地。

1.2.2 认识物联网

1. 物联网的基本概念和主要特征

1) 物联网的基本概念

1995 年，物联网的理念出现于比尔·盖茨撰写的《未来之路》一书。

1999 年，美国麻省理工学院的 Auto-ID 实验室首先提出“物联网”的概念。

2005 年，国际电信联盟（ITU）发布了《ITU 互联网报告 2005：物联网》，正式提出物联网的概念。

物联网（IoT）概念起源于无线射频识别（RFID）技术，旨在替代条码，实现物流系统的智能化识别和管理。它连接任何时间、任何地点的任何人与物，促进人与物的亲近与协同，为社会的可持续发展创造机遇。狭义上，物联网指物品间通过网络相连的局域网，具备感、联、知、控四个环节；广义上，物联网是信息空间与物理空间的融合，实现事物数字化、网络化，以及高效信息交互，提升信息技术在社会中的应用水平。国际电信联盟（ITU）定义物联网为结合各种信息传感设备与互联网形成的巨大网络，实时采集物体或过程的各种信息，实现物与物、物与人的泛在连接，以及智能化识别、定位、追踪、监控和事件触发。

物联网不是对现有技术的颠覆性革命，而是通过对现有技术的综合运用，实现全新的通信模式转变。同时，通过融合也必定会对现有技术提出改进和提升要求，以及催生出一些新的技术。

世界因物联网更智慧，生活因物联网更精彩。从技术上讲，物联网（IoT）通过射频识别传感器、红外感应器、全球定位系统、激光扫描器等，把任何物品与互联网相连接，并采集声、光、热、电、力学、化学、生物信息，从而实现对物体的智能化识别和管理，物联网示意图如图 1-2-3 所示。



2) 物联网的主要特征

（3）智能处理与决策。利用云计算、模糊识别等各种智能计算技术，对随时接收到的跨地域、跨行业、跨部门的海量数据和信息进行分析处理，提升对物理世界、经济社会各种活动和变化的洞察力，实现智能化的决策和控制。

2. 物联网的三层体系结构

22

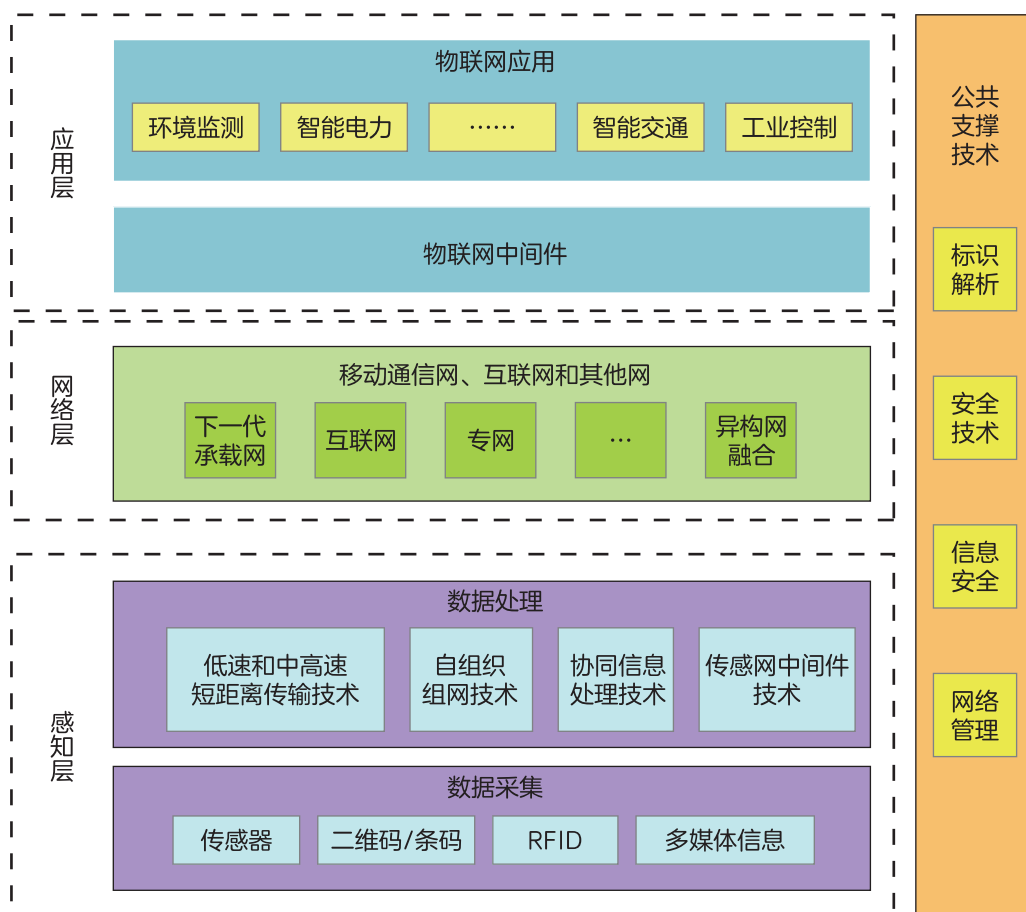


图 1-2-4 物联网三层体系结构图

1) 感知层

感知层是实现物联网全面感知的基础。以 RFID、传感器、二维码等为主，利用传感器收集设备信息，利用 RFID 技术在一定范围内实现信号发射和识别。主要是通过传感器识别物体，从而采集数据信息。

例如，在汽车应用方面，汽车能够显示汽油还有多少，这就需要能够检测汽油液面高度的传感器；当汽车停止时，如果某个部件发生震动汽车就会发出警报，这就需要能够感应震动的传感器；在医疗卫生及食品监测方面，要检测某种食品含有的有害物质浓度有多高，是否超标，也需要浓度传感器来检测，等等。

2) 网络层

网络层主要负责对传感器采集的信息进行安全无误的传输，将收集到的信息传输给应用层。同时，利用网络层云计算技术可建立实用、适用、可靠和高效的信息化系统和智能化信息共享平台，以实现对各种信息的共享和优化管理。

网络通信技术主要实现物联网数据信息和控制信息的双向传递、路由和控制，重点包括低速近距离无线通信技术、低功耗路由、自组织通信、无线接入 M2M（机器对机器）通信增强、IP 承载技术、网络传送技术、异构网络融合接入技术及认知无线电技术。

通信网络是实现“物联网”必不可少的基础设施，安置在动物、植物、机器和物品上的电子介质产生的数字信号可随时随地通过无处不在的通信网络传送出去。只有实现各种传感网络的互联、广域的数

据交互和多方共享，以及规模性的应用，才能真正建立一个有效的物联网。

3) 应用层

应用层即输入 / 输出控制终端主要解决信息处理和人机界面的问题。例如，手机、智能家居的控制器等。该层主要通过数据处理及解决方案来提供人们所需的信息服务。应用层针对的是直接用户，为用户提供丰富的服务及功能，用户也可以通过终端在应用层定制自己需要的服务，如查询信息、监视信息、控制信息等等。

1.2.3 物联网的技术体系

1. 传感器技术

传感器（见图 1-2-5）是现代信息技术的三大支柱之一，能够将信息的获取、处理和执行集成在一起，组成多功能的微型系统，从而大幅度提高系统的自动化、智能化和可靠性水平。传感器的类型多样：温度传感器可用于隧道消防、石油石化，微振动传感器可用于地震检波、地质物探，等等。



图 1-2-5 传感器

2. 二维码及RFID技术

二维码技术是用某种特定的几何形体按一定规律在平面上分布黑白相间的图形来记录信息的应用技术。目前，二维码广泛应用于海关或税务征管管理、文件图书流转管理、票证管理、支付应用、资产管理及工业生产流程管理等多个领域。

RFID 技术突破了条形码需人工扫描、一次读一个的限制，实现非接触性和大批量数据采集，具有不怕灰尘、油污的特性；也可以在恶劣环境下使用，实现长距离的读取；还具有实时追踪、重复读写及高速读取的优势。

3. 通信网络技术

通信网络技术是物联网网络层的基础，它负责将感知层采集的数据传输到应用层。物联网的通信网络技术包括有线和无线两种形式，其中无线通信技术更为常用。常见的无线通信技术有 Wi-Fi、ZigBee、LoRa（长距离无线电）、NB-IoT（窄带物联网）、5G（第 5 代移动通信技术）等，它们具有不同的特点和适用场景。例如，5G 技术以其高速、低延迟的特性，使得物联网设备之间的实时通信和数据共享成为可能，广泛应用于智慧城市、智能交通等领域。

4. 数据处理与分析技术

数据处理与分析技术是物联网的关键技术，它负责对网络层传输的数据进行存储、管理和分析。数据处理与分析技术通常包括云计算、大数据、人工智能等技术，能够实现对海量数据的快速处理和分析，为应用层提供有价值的信息和决策支持。

智能数据分析是指通过对大量数据进行深入挖掘和分析，从中发现隐藏的模式、规律和知识，并将其应用于决策和预测等方面。通过数据处理与分析技术，物联网系统可以实现对设备状态的实时监测、故障预测、资源优化等功能。

5. 安全与隐私保护技术

安全与隐私保护技术是物联网不可或缺的一部分，它贯穿于物联网系统的各个层面。由于物联网设备和系统通常通过互联网或其他网络进行通信和数据交换，因此可能会受到网络攻击和入侵。为了保护物联网设备和系统的安全，需要采取各种措施，如使用加密技术、防火墙、访问控制等。同时，为了保护物联网数据的隐私，也需要采取数据加密、权限访问、去标识化等措施。安全与隐私保护技术确保了物联网系统的稳定性和用户的隐私权益。

物联网的技术体系包括传感器技术、二维码及 RFID 技术、通信网络技术、数据处理与分析技术，以及安全与隐私保护技术。这些技术共同协作，实现了物联网设备的互联互通、自动化决策等功能，为各行各业带来了前所未有的便利。随着技术的不断进步和应用场景的不断拓展，物联网系统将为用户带来更加智能化、便捷化的生活方式并更加高效地推动社会可持续发展。

1.2.4 万物互联体系下的产业变革

物联网的广泛应用与快速发展对各个产业领域都产生了深远的影响，在万物互联的大背景下，产业领域正经历着一场深刻而广泛的变革。这一变革不仅催生了新兴产业的崛起，也推动了传统产业的转型升级，并促进了商业模式创新，同时还在一定程度上重塑了市场竞争格局，带来了社会就业结构的调整。

1. 新兴产业的崛起

随着物联网技术的不断发展和应用，一些新兴产业应运而生。智能汽车、无人驾驶飞行器（见图 1-2-6）等产业的发展，展示了物联网技术在交通运输领域的巨大潜力。这些新兴产业不仅推动了技术的进步，还带动了相关产业链的发展，为经济增长注入了新的动力。

同时，智能医疗和智能穿戴设备等产业的兴起，也体现了物联网技术在健康医疗领域的广泛应用。通过物联网技术，医疗设备和健康监测设备能够实时监测人们的健康状况，为健康管理提供了更加精准和便捷的手段。随着物联网技术的不断成熟和普及，这些新兴产业有望在未来几年内实现爆发式增长，成为推动经济发展的新动力。



图 1-2-6 无人驾驶飞行器

2. 传统产业的转型升级

在万物互联的推动下，传统产业也在经历着转型升级的过程。物流行业通过物联网技术实现了货物的实时追踪和智能调度，提高了物流效率和用户满意度。制造业则借助物联网技术实现了生产过程的智能化和自动化，提高了生产效率和产品质量，降低了运营成本。农业领域也在积极应用物联网技术，推动精准农业和智能灌溉等现代农业模式的发展。通过物联网技术，农业生产过程中的各项参数能够得到实时监测和精准控制，提高了农业资源的利用效率，推动了农业的可持续发展。这些转型升级不仅提升了传统产业的竞争力，也为其带来了新的发展机遇。

3. 商业模式的创新

万物互联的兴起也为商业模式的创新提供了新的机遇，基于物联网技术的共享经济模式正在逐渐兴起。通过物联网技术，企业可以构建更加智能、高效的商业生态系统。例如，在智能家居领域，企业可以通过物联网技术将各种智能设备连接起来，形成智能家居生态系统，为用户提供更加便捷、智能的生活体验。

同时，物联网技术还可以应用于零售、广告等领域，通过数据分析和精准营销等手段，提高商业效率和用户满意度。而且，物联网技术也推动了平台经济的发展。通过物联网技术，企业可以构建更加智能化的平台，提供更加精准和个性化的服务，满足消费者的多样化需求。这些商业模式的创新不仅推动了产业的发展，也为经济的多元化和包容性增长提供了新的动力。

4. 市场竞争格局的重塑

随着物联网技术的广泛应用，市场竞争格局也在发生深刻变化。新兴产业的崛起使得市场竞争更加激烈，传统产业需要不断创新和转型升级才能保持竞争力。同时，物联网技术的应用也使得市场竞争更加透明和公平，消费者可以更加便捷地获取产品信息和服务，从而做出更加明智的购买决策。

5. 社会就业结构的调整

万物互联体系下的产业变革也对社会就业结构产生了影响。一方面，新兴产业的崛起和传统产业的转型升级带来了大量的就业机会，为劳动力市场注入了新的活力。另一方面，随着物联网技术的广泛应用，一些传统职业可能会逐渐消失或被替代，需要劳动者不断提升自身的技能和素质以适应新的就业

环境。

综上所述，万物互联体系正在推动着产业的深刻变革。新兴产业的崛起、传统产业的转型升级、商业模式创新、市场竞争格局的重塑及社会就业结构的调整都是这场变革的主要内容。在未来，随着物联网技术的不断发展和应用，产业变革的步伐将会更加坚定有力，为经济的可持续发展注入新的活力。

实训：利用通义千问了解我国通信技术的发展 and 成就

1. 认识通义千问的界面

通义千问是阿里云开发的一款大型语言模型，能够理解和生成自然语言文本，以帮助用户获得所需的信息或完成特定任务。它基于深度学习技术构建，并经过大量互联网文本数据训练，因此具备了广泛的知识 and 强大的语言理解能力。通义千问的设计旨在提供更加智能、流畅的人机交互体验，支持多种应用场景，如在线客服、智能助手、教育辅导等。通义千问的界面如图 1-2-7 所示。



图 1-2-7 通义千问的界面

左侧可以新建对话或浏览历史对话，右侧下部是通义千问的指令界面。在指令界面输入“/”唤起指令中心（或单击发送按钮右侧的按钮唤起指令中心），使用“Shift + Enter”换行，可通过拖拽或粘贴上传文件。单纯使用回车可进行指令的发送。在指令界面的左侧可以上传图片或文档。

2. 了解中国通信技术的发展

（1）输入关键词，如“中国通信技术的发展历程”，按“回车”键或单击右下角的生成按钮（见图 1-2-8），通义千问将回答中国通信技术的发展历程概述。

如果用户对通义千问所生成的回答不满意，可以单击文本框右下角的“重新生成”按钮，来生成新的回答。

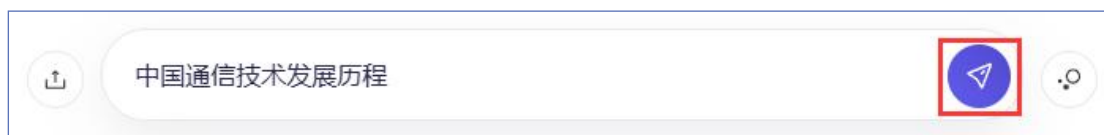


图 1-2-8 输入关键词并发送

通义千问的回答如下。

中国通信技术的发展历程

中国通信技术的发展历程可以分为几个重要阶段，下面是一个概述：

古代通信

- 公元前：古代中国利用烽火台、飞鸽传书、驿站等方式传递信息。

近代通信的萌芽

- 1875 年：中国第一所电报学堂在福建船政学堂附设，培养电报技术人员。
- 1876 年：中国第一条电报线路在福州至马尾港之间建成并投入使用。
- 1912 年：丹麦人在中国天津至北京之间架设了首条单铁电报线路，并成功使用莫尔斯码电报机发送电报。

新中国成立初期

- 1949 年：新中国成立，着手恢复和发展国家的通信系统。
- 1950 年：召开首次全国电信会议，确定了全国电信建设目标，包括建立北京通信中心以及通往各大城市的电信干线。
- 1964 年：邮电部组织“六四零壹”工程会战，中国自主研发的电缆和微波通信设备问世。
- 1976 年：中国自行研发的第一条大容量传输系统在京沪航线建成投产，同时卫星通信技术开始探索。

改革开放后的快速发展

- 1987 年：中国首个模拟移动电话系统在广州启动，标志着 1G 时代的到来。
- 1993 年：中国首个数字移动电话通信网在浙江嘉兴开通，同年 7 月，2G 牌照发放，进入 2G 时代。
- 1998 年：邮电部分开，信息产业部成立，拉开了电信行业重大改革的序幕。
- 2002 年：中国电信南北分拆，形成新的市场竞争格局。
- 2009 年：工信部正式发放 3G 牌照，中国进入 3G 时代。
- 2013 年：工信部颁发 4G 运营牌照，中国步入 4G 时代。
- 2018 年：全球首个完整的 5G 标准正式出炉，中国积极推进 5G 网络建设和应用开发。

当前及未来展望

- 2020 年至今：中国已正式进入 5G 时代，成为全球 5G 基站数量最多的国家之一，继续引领全球 5G 技术的发展。
- 未来：随着 6G 研究的深入，中国正积极布局下一代通信技术的研发，旨在保持在全球通信技术领域的领先地位。

以上为中国通信技术发展的大致脉络，展示了从早期的简单通信手段到现代高度发达的数字通信网络的转变过程。

(2) 生成回答后，通义千问将给出关联问题（见图 1-2-9），用户可以根据需求选择。单击“你能介绍一下中国的通信产业现状吗？”选项，继续了解我国通信技术的发展情况。



图 1-2-9 中国通信技术的发展历程关联问题

通义千问的回答如下。

你能介绍一下中国的通信产业现状吗？

截至 2024 年，中国的通信产业展现出以下几个特点和发展态势：

产业规模持续扩大

- 基础设施建设：中国已经建成了世界上最大规模和技术领先的 5G 网络。据最新的统计数据，中国已累计建成开通 5G 基站超过 321.5 万个，占国内移动基站总数的比例达到 28.1%，实现了所有地级市城区和县城城区的全覆盖。
- 用户基础：5G 移动电话用户数量迅速增长，三家基础电信企业的 5G 移动电话用户已达 7.54 亿户，比上一年末增加了近两亿户。

技术创新能力提升

- 研发投入：中国通信企业在技术研发上的投入不断增加，特别是在 5G、云计算、大数据等前沿领域取得了显著成果。
- 产业链完善：形成了涵盖系统、芯片、终端、仪表等环节较为完整的 5G 产业链，关键技术取得整体性突破。

经济贡献显著

- 收入增长：电信业务收入持续增长，新兴业务如云计算、大数据等成为重要的增长点。截至最近的数据，电信业务收入累计完成超过 14168 亿元，同比增长 6.9%，其中新兴业务收入达到了 3012 亿元，同比增长 20.5%。

市场竞争格局优化

- 企业竞争力增强：华为、中兴通讯等企业在国内外市场上表现出色，不仅在国内市场占据主导地位，在国际市场上的影响力也日益增强。

- 政企合作深化：政府与企业间的合作更加紧密，通过政策引导和支持，推动技术创新和产业升级。

面临的挑战

- 国际环境复杂：国际贸易摩擦和技术封锁给中国通信企业带来了挑战，尤其是在海外市场拓展方面。
- 网络安全风险：随着信息技术的发展，网络安全问题日益突出，如何保障网络信息安全成为亟待解决的问题。
- 可持续发展要求：面对环境保护和社会责任的要求，通信产业需要更加注重绿色低碳发展。

综上所述，中国通信产业正处于快速发展的阶段，不仅在国内市场取得了显著成就，在国际舞台上也展现了强大的竞争力。然而，面对复杂的国际环境和不断变化的技术需求，中国通信产业仍需不断创新，加强国际合作，以应对未来的挑战。

（3）如果需要更详细的信息，可以进一步输入相关问题，如“中国通信行业的领军企业有哪些？”“中国通信技术如何影响日常生活？”等。

3. 了解中国通信技术的成就

（1）输入关键词，如“中国通信企业成功案例”，按“回车”键或单击右下角的生成按钮，通义千问将回答数个中国通信企业的成功案例。

通义千问的回答如下。

中国通信企业成功案例



中国通信企业在技术创新、市场拓展、国际化等方面取得了不少成功案例，这些案例不仅反映了中国通信行业的快速发展，也为全球通信技术的进步做出了贡献。以下是几个典型的成功案例：

1. 华为：5G 技术和全球市场扩张

- 背景：华为是全球领先的电信设备制造商和智能手机供应商，尤其在 5G 技术领域处于世界领先水平。
- 成就：华为在全球范围内获得了大量的 5G 商用合同，其 5G 基站和相关解决方案被广泛应用于多个国家和地区。此外，华为还在人工智能、物联网等领域进行了大量创新。
- 影响：华为的成功不仅促进了全球 5G 网络的建设，还提升了中国通信企业在国际市场的影响力。

2. 中兴通讯：技术创新与市场拓展

- 背景：中兴通讯是中国另一家大型通信设备制造商，专注于无线通信、光通信、数据通信等领域的研发和生产。
- 成就：中兴通讯在 5G、光纤通信、智能电网等领域取得了重要突破，特别是在 5G 小基站、毫米波技术等方面拥有自主知识产权。

- 影响：中兴通讯的产品和服务已覆盖全球 160 多个国家和地区，为全球通信网络的现代化建设做出了贡献。

3. 中国电信：5G 应用创新与智慧城市建设

- 背景：中国电信是中国三大电信运营商之一，致力于提供全面的信息通信服务。
- 成就：中国电信在 5G 应用创新方面走在前列，推出了多项基于 5G 的智慧城市解决方案，如智慧交通、智慧医疗、智慧教育等。此外，中国电信还积极参与 5G 网络建设和运营，推动了 5G 技术的普及。
- 影响：中国电信的 5G 应用创新不仅提升了城市管理水平，还改善了市民的生活质量。

4. 中国移动：5G+ 计划与垂直行业融合

- 背景：中国移动是中国最大的移动通信运营商，拥有庞大的用户基础。
- 成就：中国移动提出了“5G+ 计划”，通过 5G 技术与垂直行业的深度融合，推动了智能制造、远程医疗、自动驾驶等领域的创新应用。例如，中国移动在疫情期间推出的 5G 远程医疗解决方案，帮助了多家医院实现远程诊疗。
- 影响：中国移动的 5G+ 计划加速了 5G 技术在各行各业的应用，促进了数字经济的发展。

5. 中国联通：云计算与大数据服务

- 背景：中国联通是中国主要的电信运营商之一，近年来加大了在云计算和大数据领域的投入。
- 成就：中国联通推出了“沃云”平台，提供全面的云计算和大数据服务，支持政府、企业和个人用户的数字化转型。此外，中国联通还在物联网、边缘计算等前沿领域进行了积极探索。
- 影响：中国联通的云计算和大数据服务不仅满足了市场需求，还推动了整个社会的数字化进程。

6. 海能达：专网通信解决方案

- 背景：海能达是一家专注于专网通信解决方案的高科技企业。
- 成就：海能达在公共安全、交通物流、能源化工等行业提供了先进的专网通信解决方案，特别是在应急通信、物联网通信等领域表现突出。尽管面临美国市场的挑战，海能达依然在全球市场上保持了稳定的增长。
- 影响：海能达的专网通信解决方案提高了各行业的通信效率和安全性，为全球专网通信市场的发展做出了贡献。

这些案例展示了中国通信企业在技术创新、市场拓展和国际化方面的综合实力，同时也体现了中国通信行业在全球通信技术进步中的重要作用。

（2）如果需要更详细的信息，可以进一步输入相关问题，如“中国通信企业的发展前景如何？”“中国通信企业如何应对国际竞争？”等。

（3）仔细阅读通义千问生成的示例的年份跨度和简要内容，结合查询到的中国通信技术发展历程概述，采用纸笔或绘图软件，绘制中国通信技术发展时间轴（如果不知道有哪些时间轴绘制软件，可以输入相关问题，如“推荐一些优秀的在线时间轴生成器”）。

拓展：量子计算机与量子通信



拓展：量子计算机
与量子通信

1.3 虚拟与现实的交汇融合

1.3.1 认识虚拟现实与增强现实

1. 认识虚拟现实

1) 虚拟现实技术的基本概念

虚拟现实（Virtual Reality，缩写为 VR）技术是 20 世纪发展起来的一项全新的实用技术。虚拟现实技术包括计算机技术、电子信息技术、仿真技术等，主要以计算机技术为主，它利用现实生活中的数据，通过计算机技术产生的电子信号，将其与各种输出设备结合，使其转化为能够让人们感受到的现象，这些现象可以是现实中真真切切的物体，也可以是肉眼看不到的物质，通过三维模型表现出来。因为这些现象不是直接能看到的，而是通过计算机技术模拟出来的现实中的世界，故称为虚拟现实。虚拟现实场景切换如图 1-3-1 所示。

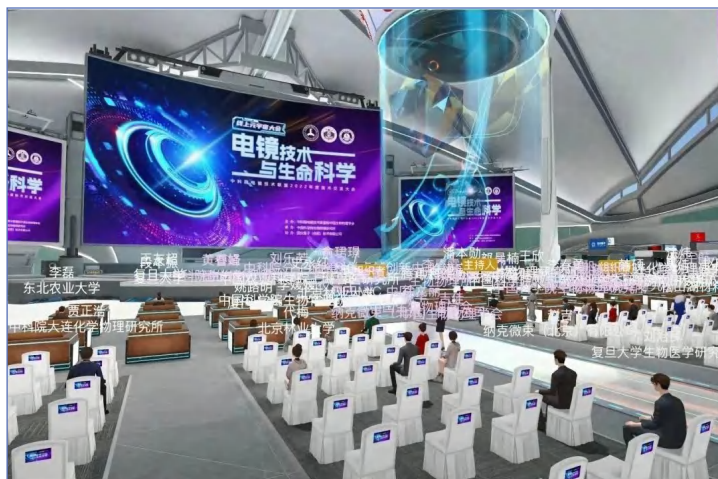


图 1-3-1 虚拟现实场景切换

2) 虚拟现实技术的主要特性

虚拟现实技术作为一种新的技术，主要有三个特性，分别是沉浸性、交互性和构想性。

(1) 沉浸性：是指利用计算机产生三维立体图像，将人置于一种虚拟环境中，就像在真实的客观世界中一样，能给人一种身临其境的感觉。

(2) 交互性：在计算机生成的这种虚拟环境中，人们可以利用一些传感设备进行交互，感觉就像是在真实客观世界中一样，比如，当用户用手去抓取虚拟环境中的物体时，手就有握东西的感觉，而且可感觉到物体的重量，视野中被抓的物体也能立刻随着手的移动而移动。

(3) 构想性：虚拟环境可使用户沉浸其中并获取新的知识，提高感性和理性认识，从而使用户深化概念和萌发新的联想，因而可以说虚拟现实可以启发人的创造性思维。

2. 认识增强现实

1) 增强现实技术的基本概念

增强现实（Augmented Reality，缩写为 AR）技术是一种将虚拟景物或信息与现实物理环境叠加融合起来，交互呈现在用户面前，从而营造出虚拟与现实共享同一空间的技术。本质上，增强现实技术是一种集定位、呈现、交互等软硬件技术于一体的新型界面技术，其目的是让用户在感官上感觉到虚实空间的时空关联和融合，来增强用户对现实环境的感知和认知。

增强现实系统在功能上主要包括四个关键部分，其中，图像采集处理模块主要采集真实环境的视频，然后对图像进行预处理；而注册跟踪定位系统对现实场景中的目标进行跟踪，根据目标的位置变化来实时求取相机的位姿变化，从而为将虚拟物体按照正确的空间透视关系叠加到真实场景中提供保障；虚拟信息渲染系统在清楚虚拟物体在真实环境中的正确放置位置后，对虚拟信息进行渲染；虚实融合显示系统则将渲染后的虚拟信息叠加到真实环境中再进行显示。

2) 增强现实技术的三要素

增强现实技术拥有三个基本要素，即虚实空间的融合呈现、实时在线的交互及虚实空间的三维注册。虚实空间的融合呈现，强调虚拟元素与真实元素的并存，这是用户对现实环境的感知得以增强的关键；实时在线的交互，强调用户和虚实物体之间互动响应计算的实时性，以满足用户感官对时间维度的响应需求；而虚实空间的三维注册，强调用户对空间感知的精确性和智能性，体现了虚实融合呈现的时空一致性。这三个要素是实现现实环境增强感知的关键所在，由于这种增强感知是空间方位依赖的，因此，增强现实系统通常借助头盔等特制设备来呈现虚实融合的效果。

1.3.2 虚拟现实的技术体系

1. 技术基础

1) 3D 建模技术

为了打造完美的虚拟现实体验，需要从零开始构建虚拟世界，或将现实生活中的场景转化成虚拟世界的一部分。目前，虚拟世界主要依托 3D 建模技术构建。

目前来说，3D 建模主要通过 3D 软件、3D 扫描和光场捕捉等方式来实现。

（1）3D 软件建模。3D 软件建模就是通过各种三维设计软件在虚拟的三维空间构建出具有三维数据的模型。这个模型又被称作 3D 模型，可以通过 3D 渲染技术以二维的平面图像呈现出来，或是通过计算机模拟，或是通过 3D 打印设备构建。

3D 软件建模广泛应用在影视、动画、建筑、游戏和工业产品的设计中。目前常用的 3D 设计软件包括 3DsMax、Maya、AutoCAD、Rhino 等。

单纯使用 3D 软件建模的问题在于，一方面高度依赖建模师个人的技能熟练度，另一方面对于现实世界的很多场景、物体和人物无法做到精准还原。

（2）3D 扫描建模。在构建虚拟现实世界时，还可以使用 3D 扫描技术将真实环境、人物和物体进行快速建模，将实物的立体信息转化成计算机可以直接处理的数字模型。

3D 扫描仪是利用 3D 扫描技术为真实世界的物体或环境快速建立数字模型的工具。3D 扫描仪有多种类型，通常可以分为两大类：接触式 3D 扫描仪和非接触式 3D 扫描仪。

（3）光场捕捉建模。光场捕捉建模技术通过在单个传感器前放置微透镜阵列实现多个视角下画面的采集，但这种方案会导致分辨率大大降低。

需要注意的是，使用 3D 扫描或光场捕捉建模技术所获取的 3D 模型与动作动画仍然需要使用主流的 3D 设计软件进行后期处理。使用 3D 扫描或光场捕捉建模技术可以大大提高 3D 建模效率，减少前期工作量，并实现更为真实的效果。

2) 交互技术

随着 VR/AR 时代的来临，传统的交互方式已经远远不能满足人们的需求。因此，模仿人类本能行为的交互技术成为虚拟现实技术的重要基础。虚拟现实要实现完美的沉浸感，需要用到以下交互技术。

（1）动捕。为了实现和虚拟现实世界中场景和人物的交互，用户需要捕捉人体的基本动作，包括手势、表情和身体运动等。

动捕的主流技术分为两大类，一类是光学动捕技术，一类是非光学动捕技术。光学动捕技术包括主动光学动捕和被动光学动捕，而非光学动捕技术包括惯性动捕、机械动捕、电磁动捕和超声波动捕。

（2）眼动追踪。眼动追踪的原理是使用摄像头捕捉人眼或脸部的图像，然后用算法实现人脸和人眼的检测、定位与跟踪，从而估算用户的视线变化。目前，主要使用光谱成像和红外光谱成像两种图像处理方法，前一种需要捕捉虹膜和巩膜之间的轮廓，后一种则需要跟踪瞳孔的轮廓。

（3）语音交互。在和现实世界交互的时候，除了眼神、表情和动作交互外，还有语音交互。一个完整的语音交互系统包括对语音的识别和对语义的理解两大部分，不过人们通常用“语音识别”一词来概括。语音识别包含了特征提取、模式匹配和模型训练三方面的技术，涉及的领域包括信号处理、模式识别、声学、听觉心理学、人工智能等。华为智能音箱的语音交互功能如图 1-3-2 所示。



图 1-3-2 华为智能音箱的语音交互功能

此外, 还有触觉交互、嗅觉交互、脑机接口等其他交互技术。

3) 立体显示技术

立体显示技术以人眼的立体视觉原理为依据。因此, 研究人眼的立体视觉机制、掌握立体视觉的规律, 对设计立体显示系统是十分必要的。如果想在虚拟世界看到立体的效果, 就需要知道人眼立体视觉产生的原理, 然后再用一定的技术通过显示设备还原立体效果。

(1) HMD 技术。HMD (头戴显示) 技术的基本原理是让影像透过棱镜反射之后, 进入人的双眼在视网膜上成像, 营造出在超短距离内看超大屏幕的效果, 而且具备足够高的解析度。

头戴显示器通常拥有两个显示器, 而两个显示器由计算机分别驱动, 向两只眼睛提供不同的图像, 再通过人的大脑将两个图像融合以获得深度感知, 从而产生立体的图像。头戴显示器设备如图 1-3-3 所示。



图 1-3-3 头戴显示器设备

(2) 全息投影技术。全息投影技术可以分为投射全息投影和反射全息投影两种, 是全息摄影技术的逆向展示。和传统立体显示技术利用双眼视差的原理不同, 全息投影技术可以将光线投射在空气或者特殊的介质 (如玻璃、全息膜) 上呈现 3D 影像。人们可以从任何角度观看影像, 得到与现实世界中完全相同的视觉效果。

(3) 光场成像技术。所谓的“光场成像”技术从某种意义上来说, 可以算作“准全息投影”技术。其原理是用螺旋状振动的光纤形成图像, 并直接让光线从光纤弹射到人的视网膜上。简单来说, 就是用光纤向视网膜直接投射整个数字光场 (Digital Lightfield), 产生所谓的“电影级现实” (Cinematic Reality)。

2. 技术类型

1) 沉浸式虚拟现实系统

以其高度的沉浸感和全方位的感官体验著称。通过头戴显示器、数据手套、位置传感器等先进设备，用户能够完全沉浸在由计算机模拟出的三维虚拟环境中，实现视觉、听觉乃至触觉上的全方位交互。该系统广泛应用于模拟训练、高端游戏、艺术创作等领域。

2) 桌面式虚拟现实系统

无需额外硬件设备，用户仅通过普通计算机屏幕、键盘和鼠标即可进行交互。虽然沉浸感相对较弱，但其成本低廉、易于部署的优点使其成为教育、设计、产品原型展示等领域的理想选择。

3) 增强式虚拟现实系统

将计算机生成的虚拟信息叠加到真实世界中，从而增强用户对现实环境的感知与理解。AR 技术不仅保留了现实世界的物理空间，还通过虚拟信息的补充与增强，为用户带来更加丰富和直观的视觉体验。在教育、医疗、工业设计等领域，AR 技术展现了巨大的应用潜力。

4) 分布式虚拟现实系统

基于网络技术的多人共享虚拟环境平台。它允许多个用户在不同地理位置通过网络连接，共同进入一个虚拟空间进行交互与协作。这一系统广泛应用于远程会议、在线教育、虚拟社交等领域。

3. 工作流程

虚拟现实技术的实现原理涉及计算机图形学、人机交互、传感器技术等多个领域。其工作流程大致如下。

（1）数据采集：通过三维扫描、摄像等方式获取真实世界的物体、场景、人物等信息，并将其转化为计算机可识别的数字模型。

（2）数据处理：将采集到的数据进行处理，包括三维建模、纹理贴图、动画制作等多个方面，实现虚拟世界的构建。

（3）模拟计算：将虚拟世界的数字模型输入计算机，进行物理模拟、碰撞检测、渲染等，实现真实的交互效果。

（4）显示输出：将计算机处理后的数据通过头戴显示器呈现给用户，实现真实的视觉效果。

（5）交互输入：通过交互设备，如手柄、手套、语音识别等方式，将用户的动作、姿态、语音等信息输入计算机，实现虚拟现实环境与用户的交互。

1.3.3 虚拟现实的发展与应用

1. 虚拟现实的发展

随着各种技术的深度融合，相互促进，虚拟现实技术在教育、军事、工业、艺术与娱乐、医疗、城市仿真、科学计算可视化等领域的应用都有极大的发展。现阶段虚拟现实技术从研究型阶段转向为应用型阶段，广泛运用到了科研、航空、医学、军事等人类生活的各个领域中，如浙江大学 CAD & CG 国家重点实验室开发的桌面建筑环境实时漫游系统，北京航空航天大学虚拟现实与可视化新技术研究室开发的虚拟环境系统等。

2. 虚拟现实的应用

1) 在影视娱乐中的应用

近年来,由于虚拟现实技术在影视业的广泛应用(见图 1-3-4),以虚拟现实技术为主建立的第一现场 9DVR 体验馆得以实现。第一现场 9DVR 体验馆自建成以来,在影视娱乐市场中的影响力非常大,该体验馆可以让观影者体会到置身于真实场景之中的感觉,让体验者沉浸在影片所创造的虚拟场景之中。

同时,随着虚拟现实技术的不断创新,此技术在游戏领域也得到了快速发展。虚拟现实技术利用的是计算机产生的三维虚拟空间,而三维游戏刚好是建立在此技术之上的,三维游戏几乎包含了虚拟现实的全部技术,使得游戏在保持实时性和交互性的同时,也大幅提升了游戏的真实感。



图 1-3-4 虚拟电影场景

2) 在教育中的应用

如今,虚拟现实技术已经成为促进教育发展的一种新型教育手段。

传统的教育只是一味地给学生灌输知识,而现在利用虚拟现实技术可以帮助学生打造生动、逼真的学习环境,使学生通过真实感受来增强记忆,相比于被动性灌输,利用虚拟现实技术来进行自主学习更容易让学生接受,这种方式更容易激发学生的学习兴趣。

3) 在设计领域的应用

虚拟现实技术在设计领域小有成就,如在室内设计领域,人们可以利用虚拟现实技术把室内结构、房屋外形表现出来,使之变成可以看得见的物体和环境。图 1-3-5 所示为虚拟体验馆。

同时,在设计初期,设计师可以将自己的想法通过虚拟现实技术模拟出来,在虚拟环境中预先看到室内的实际效果,这样既节省了时间,又降低了成本。

4) 在医学方面的应用

医学专家们利用计算机,在虚拟空间中模拟出人体组织和器官(见图 1-3-6),让学生在其中进行模拟操作,并且能让学生感受到手术刀切入人体肌肉组织、触碰到骨头的感觉,使学生能够更快地掌握手术要领。主刀医生们在手术前,也可以建立一个病人身体的虚拟模型,在虚拟空间中先进行一次手术预演,这样能够大大提高手术的成功率,让更多的病人得以痊愈。



图 1-3-5 虚拟体验馆



图 1-3-6 医护虚拟仿真解决方案

5) 在军事方面的应用

由于虚拟现实的立体感和真实感，在军事方面，人们将地图上的山川地貌、海洋湖泊等信息通过计算机进行编写，利用虚拟现实技术，能将原本平面的地图变成一幅三维立体的地形图，再通过全息技术将其投影出来，这有助于进行军事演习等训练，提高我国的综合国力。

实训：利用豆包模型了解区块链及其核心特征实现方式

1. 认识豆包的界面

豆包模型是字节跳动公司推出的一款大型预训练模型，它具备高效性及多模态能力等，能够处理多种自然语言任务，并在金融、教育、医疗等多个领域展现出广泛的应用潜力。这款模型通过深度学习和自然语言处理技术，实现了对大量文本数据的理解和分析，为用户提供了智能问答、文本生成、情感分析等多样化的 AI 支持。豆包的界面如图 1-3-7 所示。



图 1-3-7 豆包的界面

页面左侧有导航栏，其中包含创建新对话、查看最近对话及其他各种功能。页面右侧位置是提问区域，下方有提问框，用户在此输入问题，也可以输入“@”或“/”以选择技能。单击提问框左侧的图标可以上传文件，文件类型包括 pdf、txt、docx、xlsx、pptx、png、jpg 等各种常用格式；单击提问框右侧“剪刀”“麦克风”图标可以截图提问或语音输入；最右侧为“发送”按钮。提问框上方为回答展示区域，用于呈现豆包模型对问题的详细回答。

2. 初步了解区块链的概念

(1) 输入问题查询。在豆包的输入框中输入“区块链是什么？”，按“回车”键或单击右下角的“发送”按钮（见图 1-3-8），豆包将回答区块链的基本概念及其金融和非金融领域的应用场景。

如果用户对豆包所生成的回答不满意，可以单击文本框左下角的“重新生成”按钮来生成新的回答。



图 1-3-8 输入问题并发送

豆包的回答如下。

区块链是什么？

区块链是一种分布式的、不可篡改的账本技术。

从技术层面来讲，区块链是由一个个区块（Block）组成的链（Chain）。每个区块包含了一些交易信息，比如在比特币区块链中，这些交易信息就是比特币的转账记录。区块里除了交易数据外，还带有一个时间戳，它可以证明这些交易是在某个特定时间发生的。并且每个区块都包含前一个区块的哈希值（Hash），这就像一个链条一样，把各个区块按顺序连接起来，使得数据很难被篡改。一旦某个区块的数据被修改，那么后续区块的哈希值都会发生变化，这样很容易被系统识别。

以比特币为例，它是区块链技术最著名的应用。在比特币系统中，没有一个中央机构来记录谁拥有多少比特币以及比特币的交易情况。这些信息都被分散存储在全球众多的节点（也就是参与比特币网络的计算机）上。当有人发起一笔比特币交易时，这笔交易信息会被广播到整个网络，经过矿工（维护区块链网络运行的节点）的验证和打包后，添加到区块链上。

从应用场景看，区块链在金融领域应用广泛。它可以实现跨境支付，传统跨境支付往往需要通过多个中介机构，手续烦琐且费用高，区块链可以简化这个流程，减少中间环节，降低成本并提高效率。同时，在供应链金融中，它可以记录货物的来源、运输过程等信息，增加透明度，有助于解决信任问题。

在非金融领域，区块链在数字版权保护方面也有很大作用。比如，在数字内容创作领域，创作者可以将作品的版权信息记录在区块链上，每一次作品的使用和传播都可以被记录下来，从而有效保护创作者的权益。另外，在政务服务领域，区块链可以用于身份认证、电子证照等，提高政务信息的安全性和可信度。

（2）生成回答后，豆包将给出关联问题（见图 1-3-9），用户可以根据需求选择。单击“如何保证区块链上数据的安全性？”按钮，继续学习区块链有关知识。

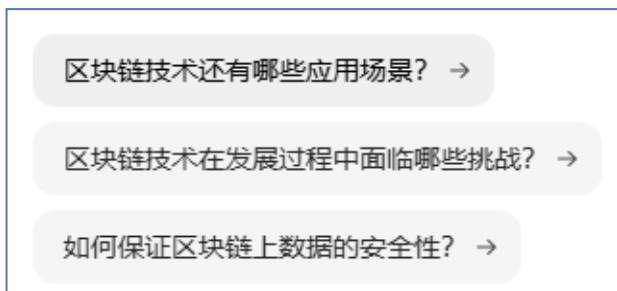


图 1-3-9 关联问题

豆包的回答如下。

如何保证区块链上数据的安全性？

保证区块链上数据的安全性主要通过以下多种方式：

1. 加密算法的运用

- 非对称加密技术：区块链采用非对称加密算法，每个用户拥有一对密钥，即公钥和私钥。公钥用于加密数据，私钥用于解密。例如，在进行交易时，发送方使用接收方的公钥对交易信息进行加密，只有接收方使用自己的私钥才能解密查看内容。这样一来，即使信息在传输过程中被截获，没有对应的私钥，攻击者也无法获取信息的内容，保证了数据的保密性。
- 哈希函数：哈希函数用于确保数据的完整性。它将任意长度的数据转换为固定长度的哈希值。在区块链中，每个区块头都包含交易数据的哈希值。当数据被记录在区块链上后，任何对交易数据的微小改动都会导致哈希值发生巨大变化。在验证区块时，只要重新计算的哈希值与记录的哈希值不同，就可以判定数据被篡改，从而保证了数据的原始性和完整性。

2. 共识机制保障

- 工作量证明（PoW）：以比特币为例，在 PoW 机制下，矿工们需要通过解决复杂的数学难题来竞争记账权。这个过程需要消耗大量的计算资源。攻击者如果想要篡改区块链中的数据，不仅需要重新计算篡改后区块的哈希值，还要重新完成工作量证明来使新的区块被网络接受。并且，攻击者通常需要控制网络中超过 51% 的算力才能成功篡改数据，这在实际操作中是极其困难的，因为控制如此大量的算力需要耗费巨大的成本。
- 权益证明（PoS）：在 PoS 机制中，节点获得记账权的概率与其所拥有的权益（如持有加密货币的数量）相关。节点需要将自己的权益“抵押”在网络中，以证明自己有资格参与记账。如果节点试图记录非法交易或破坏区块链的稳定性，它的抵押权益将会受损。这种机制使得节点在进行操作时会考虑自身的利益，从而减少恶意行为，保障数据的安全性。
- 其他共识机制：如授权股权证明（DPoS）和实用拜占庭容错（PBFT）等机制也通过各自的方式确保只有经过多数节点认可的交易和区块才能被添加到区块链中，防止单点作恶，维护数据的安全和一致性。

3. 分布式账本特性

- 数据冗余存储：区块链是分布式账本，数据被存储在众多节点之中。这意味着数据有多个副本，即使部分节点遭受攻击或者出现故障，其他节点仍然保存着完整的数据，系统依旧可以正常运行。例如，一个区块链网络中有 1000 个节点，当其中 100 个节点被黑客攻击时，剩下的 900 个节点依然可以保证数据的完整性和可用性。
- 节点的不可信假设与验证机制：区块链假设网络中的节点是不可信的，因此在数据传播和验证过程中设置了严格的规则。每个节点在接收到新的交易或区块信息时，会对其进行验证。例如，验证交易的签名是否正确、区块的哈希值是否符合要求等。只有经过验证的信息才会被节点接受并传播，这种机制有效地防止了恶意数据在网络中的传播。

4. 智能合约安全

- 代码审计与安全测试：在区块链中，智能合约是自动执行的代码。为了确保智能合约的安全性，需要对其进行严格的代码审计和安全测试。开发人员在编写智能合约时，要遵循安全编码原则，避免出现诸如整数溢出、重入攻击等漏洞。例如，通过专业的代码审计工具和人工审查相结合的方式，对智能合约进行全面检查，确保代码逻辑的正确性和安全性。
- 沙盒环境运行与监控：智能合约通常在沙盒环境中运行，这样可以隔离合约与外部系统，防止恶意合约对其他系统造成损害。同时，对智能合约的运行进行实时监控，一旦发现异常行为，如合约执行时间过长、资源消耗异常等情况，可以及时采取措施，如暂停合约执行，避免可能出现的安全风险。

（3）在豆包的输入框中输入“区块链的核心特征是什么？”，按“回车”键或单击右下角的发送按钮。豆包将回答区块链的 5 个核心特征。

豆包的回答如下。

区块链的核心特征是什么？

1. 去中心化

- 区块链没有一个中心控制节点，数据和操作的权限分散在众多节点中。各个节点地位平等，共同维护整个区块链系统。这避免了因单一中心节点出现故障、被攻击或出现恶意操作而导致整个系统崩溃的风险。

2. 不可篡改

- 区块链采用链式结构，每个区块包含前一区块的哈希值。哈希值是根据区块内容通过哈希函数生成的特定字符串。一旦某个区块的数据被篡改，其哈希值就会改变，从而与后续区块记录的哈希值不匹配。这种结构使得篡改区块链数据在计算和操作上几乎是不可能的，保证了数据的真实性和稳定性。

3. 共识机制

- 这是区块链节点之间达成一致的协议。不同的区块链应用场景可以采用不同的共识机制，如工作量证明（PoW）、权益证明（PoS）等。通过这些机制，所有节点对交易的合法性、区块的生成和账本的更新等操作达成共识，确保系统的一致性和公正性。

4. 加密安全性

- 区块链使用多种加密技术。一方面，通过非对称加密，用户可以用公钥加密信息，只有对应的私钥才能解密，这保障了信息的隐私性。另一方面，哈希函数用于保证数据的完整性，使得数据在存储和传输过程中难以被篡改。这些加密技术为区块链系统提供了高度的安全性。

5. 透明性与可追溯性

- 区块链的账本是公开透明的，所有的交易记录和区块信息都可以被查看。同时，由于其链式结构和时间戳等特性，每一笔交易都可以从源头开始追溯。这有助于建立信任机制，方便审计和监管，也可以用于追踪资产的流向等诸多用途。

（4）将获取到的信息进行整理，理解区块链的基础知识，包括它的概念、应用场景和核心特征等。

3. 深入学习区块链的核心特征实现方式

（1）输入问题查询。在豆包的输入框中输入“区块链的各个核心特征都是如何实现的？”，按“回车”键或单击右下角的“发送”按钮，进行查询，豆包将详细解释区块链的各个核心特征实现方法。

豆包的回答如下。

区块链的各个核心特征都是如何实现的？

1. 去中心化的实现方式

- 分布式账本技术：区块链的数据存储在众多节点中，每个节点都拥有账本的完整或部分副本。例如在公有区块链网络里，可能有成千上万个节点分布在全球各地，这些节点地位平等，没有一个中心机构来存储和管理所有数据。当有新的交易发生时，会通过节点间的广播通信进行传播，各节点都能获取信息并参与验证，避免了因中心节点故障或被攻击而导致系统瘫痪的风险。
- 基于共识的记账机制：采用共识机制来确定记账权，如工作量证明（PoW）。在这种机制下，节点（矿工）需要通过计算复杂的数学难题来竞争记账权。只有第一个成功解出难题的节点才有权利将新的交易打包成区块，并添加到区块链上。这使得每个节点都有机会参与记账，而非由某个中心机构来指定，从而实现了去中心化的记账功能。权益证明（PoS）也是如此，节点获得记账权的概率与其所拥有的权益相关，众多节点都能参与记账权力的竞争。
- 信息传播机制：新的交易或数据在区块链网络中通过节点之间的广播式传播。例如，节点 A 完成一笔交易后，会把交易信息广播给与之相连的节点 B、C、D 等，这些节点接收到信息后，又会继续向它们各自相连的其他节点传播。这种传播方式无需通过中心机构来进行信息的中转和分发，保证了信息流动的去中心化。

2. 不可篡改的实现方式

- 哈希函数的应用：每个区块都包含一个哈希值，这个哈希值是通过哈希函数对区块头（包含上一个区块的哈希值、时间戳、交易数据的默克尔树根等信息）进行计算得到的。哈希函数具有单向性，很难从哈希值反推出原始数据。每个区块的哈希值都与前一个区块的哈希值相关联，形成链式结构。如果有人试图篡改区块中的数据，那么该区块的哈希值就会改变，这会导致后续所有区块的哈希值验证都无法通过，因为后续区块记录的前一个区块哈希值与之不匹配。

- 分布式存储和共识机制：区块链是分布式账本，数据存储在众多节点之中。当一个节点试图篡改数据时，它需要在短时间内修改网络中大部分节点的数据才能使篡改生效。共识机制确保了只有经过多数节点认可的交易和区块才能被添加到区块链中。例如，在工作量证明（PoW）机制下，矿工们需要通过竞争解决复杂的数学问题来验证和添加区块。如果要篡改已有的区块，攻击者不仅要重新计算篡改后区块的哈希值，还要重新完成工作量证明来使新的区块被网络接受，并且要控制足够多的算力（通常超过 51%）来覆盖其他节点的共识，这在实际操作中是极其困难的。
- 时间戳技术：每个区块都带有一个时间戳，记录了区块生成的时间。时间戳为区块链中的数据提供了一个时间顺序，使得数据的修改更加困难。当数据被记录在区块链上并带有时间戳后，任何篡改行为都会破坏这个时间顺序。因为改变数据内容很可能会导致时间戳与区块的实际生成顺序不符，并且这种时间顺序的错乱会在整个区块链的验证过程中被发现。

3. 共识机制的实现方式

- 工作量证明（PoW）：网络设定一个计算任务，通常是找到一个满足特定条件的哈希值。这个哈希值是通过包含交易数据、前一区块哈希等信息的区块头进行哈希运算得到的。例如，要求哈希值前面若干位为零，随着网络算力的提升，这个难度要求会动态调整。网络中的节点（矿工）通过不断改变一个随机变量（nonce）来进行哈希运算，尝试找到符合条件的哈希值。由于哈希运算的结果是随机且无规律的，节点只能通过大量的计算来碰运气。谁先找到符合要求的哈希值，谁就获得了记账权。为了激励节点参与竞争，成功获得记账权的节点会得到奖励，包括新产生的加密货币和交易手续费。
- 权益证明（PoS）：以节点在网络中所拥有的权益（如加密货币的数量）来衡量记账资格。例如，节点 A 拥有整个网络 10% 的加密货币，那么它获得记账权的概率理论上也是 10%。系统会根据节点的权益大小进行随机选择记账节点。被选中的节点需要验证交易的合法性，然后将新的交易打包成区块添加到区块链上。同时，为了防止节点作恶，节点需要将自己的部分权益作为抵押。如果节点试图记录非法交易或破坏区块链的稳定性，它的抵押权益将会受损。
- 授权股权证明（DPoS）：首先会有一个选举过程，所有持币者可以投票选出一定数量的代表（节点）。这些代表就像是议会成员，他们将负责验证交易和记账。例如，在一个 DPoS 区块链中，选出 101 个代表来管理整个区块链的记账事务。当选的代表按照一定的顺序轮流进行记账，每个代表在自己的轮次中有权利将新的交易打包成区块添加到区块链上。这种机制通过选举代表来提高记账效率，同时也保证了记账的公正性。
- 实用拜占庭容错（PBFT）：主要用于联盟链等场景。在这个机制中，当有新的交易请求时，主节点会将这个消息广播给其他节点。其他节点收到消息后，会先对消息进行初步验证，包括检查消息的格式、签名等是否正确。然后节点之间通过多轮的消息传递和交互来达成共识，通常包括预准备、准备和确认三个阶段。在预准备阶段，主节点发送包含交易内容的消息给备份节点；在准备阶段，备份节点之间互相交换消息并进行验证；在确认阶段，节点根据前面的验证结果达成最终共识，决定是否将交易添加到区块链上。这种复杂的共识过程使得即使在部分节点可能出现故障或恶意行为的情况下，系统依然能够正常运行并达成共识。

4. 加密安全性的实现方式

- 非对称加密技术：区块链使用非对称加密，每个用户拥有一对密钥，即公钥和私钥。公钥可以公开，私钥则由用户自己秘密保存。当发送信息时，使用接收方的公钥进行加密，只有接收方的私钥才能解密。例如，在一笔区块链资产交易中，发送者使用接收者的公钥对交易信息进行加密，包括交易金额、资产类型等，接收者使用自己的私钥才能解密查看具体的交易内容，从而保证了信息的保密性。用户还可以使用私钥对信息进行签名，签名后的信息可以用公钥进行验证，以此确认信息的来源真实性，防止信息被篡改和伪造。
- 哈希函数的应用：哈希函数将任意长度的数据转换为固定长度的哈希值。在区块链中，每个区块头都包含交易数据的哈希值。例如，一个区块内包含了多笔交易，通过哈希函数对这些交易数据计算出哈希值并记录在区块头中。任何对交易数据的微小改动都会导致哈希值发生巨大变化。当验证区块时，如果计算出的哈希值与记录的哈希值不同，就可以判定数据被篡改。这就像给数据加上了一个“指纹”，通过对比“指纹”来确保数据的完整性。
- 共识机制增强安全性：以工作量证明（PoW）为例，在区块链网络中，矿工们需要通过解决复杂的数学难题来竞争记账权。这个过程需要消耗大量的计算资源。例如，在比特币挖矿中，矿工们要不断尝试不同的随机数，通过哈希运算来找到符合条件的解。这种机制使得攻击者很难通过简单的方式篡改区块链数据。因为要篡改数据，攻击者不仅需要重新计算大量的哈希值，还需要控制足够多的算力（通常需要超过 51%）来主导记账过程，这在实际中是非常困难且成本极高的，从而增强了区块链的整体安全性。

5. 透明性与可追溯性的实现方式

- 账本公开透明：区块链是一个分布式账本，所有的交易记录和区块信息都存储在各个节点上。这些节点共同维护账本，并且账本的数据是公开的。例如，在比特币区块链中，任何人都可以通过区块链浏览器访问并查看交易的详细信息，包括交易双方的钱包地址、交易金额等。没有任何一个实体可以单独控制或隐藏这些数据，这使得整个区块链网络的交易活动处于一种公开透明的状态，所有参与者都能够一定程度上监督交易的进行。
- 链式结构保障可追溯性：区块链采用链式结构，每个区块都包含了前一个区块的哈希值。这种结构使得交易记录形成了一个按时间顺序排列的链条。从最初的创世区块开始，每一笔交易都被依次记录在后续的区块中。当需要追溯某一笔交易时，可以沿着区块的链条，从后往前查找。例如，要查看一笔数字货币的流转过程，通过当前交易所在的区块，可以找到它引用的前一个区块中的交易信息，如此不断追溯，就能清晰地还原该数字货币从产生到当前所有的交易路径。
- 时间戳记录交易顺序：每个区块都带有一个时间戳，它准确地记录了区块生成的时间。时间戳为交易提供了时间顺序，确保交易的先后顺序是明确的。这对于可追溯性非常重要，因为在复杂的交易场景中，通过时间戳可以清楚地知道每一笔交易是在什么时间发生的，从而更好地追踪资产的流动和交易的历史。例如，在供应链金融区块链应用中，时间戳可以帮助确定货物在各个环节的时间节点，便于追溯货物的流转过程。

（2）对每个特征重复查询并分析结果，确保对每个特征都有深入的理解。

（3）将所有查询结果整合在一起，形成对区块链特征的全面总结，通过查阅其他书籍、论文等资料

来验证其准确性，进而对区块链的技术体系进行修改、构建和总结，之后与同学们讨论分享，提升对区块链技术的理解。

拓展：元宇宙构想



拓展：元宇宙构想

在线测评



在线测评