

★ 服务热线: 400-615-1233
★ 配套精品教学资料包
★ www.huatengedu.com.cn

信息技术

XINXI JISHU

河北省“十四五”职业教育规划教材



河北省“十四五”职业教育规划教材

信息技术

(Windows 10+Office 2016)

主编 张颖

- 紧贴技术前沿，融入“AI超能量”
- 由基础知识起步，渐达行业应用之境
- 多校联编，校企共建，突出职教特色

信息技术

主编 张颖

北京邮电大学出版社

ISBN 978-7-5635-6754-6



9 787563 567546 >

定价: 55.00元

策划编辑: 李勇
责任编辑: 高宇
封面设计: 张瑞阳



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com



河北省“十四五”职业教育规划教材

信息技术

主 编 张 颖

副主编 殷檬檬 刘子晖

王丽娜 孙素香

参 编 陈骁飞 刘 佳

生金辉



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

内 容 简 介

本书根据教育部颁布的《高等职业教育专科信息技术课程标准(2021年版)》基础模块的要求进行编写,内容包括新一代信息技术、信息素养与社会责任、文档处理、电子表格处理、演示文稿制作、计算机网络与信息检索。

本书既可作为高等职业院校信息技术课程的教材,也可作为计算机初学者自主学习的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

信息技术 / 张颖主编. -- 北京: 北京邮电大学出版社, 2022.9(2025.9重印)
ISBN 978-7-5635-6754-6

I. ①信… II. ①张… III. ①信息技术 IV. ①TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2022)第 164286 号

策划编辑: 李 勇 责任编辑: 高 宇 封面设计: 张瑞阳

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: 三河市龙大印装有限公司

开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16

印 张: 15

字 数: 305 千字

版 次: 2022 年 9 月第 1 版

印 次: 2025 年 9 月第 3 次印刷

ISBN 978-7-5635-6754-6

定 价: 55.00 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



前言

信息技术是当今社会发展的重要支柱,也是推动科技进步和社会变革的关键力量。近年来,随着新一代信息技术的飞速发展,以及其在国家战略与未来发展中的重要地位越发凸显,对高职院校信息技术课程建设和人才培养都提出了更高要求。特别是党的二十大报告提出加快建设网络强国、数字中国,构建新一代信息技术、人工智能等一批新的增长引擎,加快发展数字经济,促进数字经济和实体经济深度融合。

《高等职业教育专科信息技术课程标准(2021年版)》(以下简称《课标》)就是在这种背景下由教育部组织制定实施的。《课标》确定了信息技术课程的性质与任务、核心素养与课程目标、课程结构,明确了课程内容、学业质量和课程实施方案。学生通过对基础知识与技能的学习,可增强信息意识,培养计算思维,提高适应职业发展的信息能力与创新能力。

本书共6个模块,涵盖新一代信息技术、信息素养与社会责任、文档处理、电子表格处理、演示文稿制作和计算机网络与信息检索等内容,旨在帮助学生进一步提升自身专业技能与素养。

本书共68个学时,建议学时分配如下表所示。

序 号	模块内容	学 时
1	新一代信息技术	4
2	信息素养与社会责任	2
3	文档处理	26
4	电子表格处理	18
5	演示文稿制作	16
6	计算机网络与信息检索	2
总计		68

本书具有以下特色。

(1)在内容设计上充分体现了知识的模块化、层次化和整体化,按照先易后难、先基础后提高的顺序组织教学内容,符合初学者的认知规律。

(2)紧跟时代发展,体现技术发展趋势。在讲解文档处理、电子表格处理和演示文稿制作时使用 Office 2016 版本。

(3)设置“育德树人”“实践操作”栏目,强化育人导向,也有利于增强学生阅读的趣味性,提高学生的学习兴趣。

本书由张颖任主编,殷檬檬、刘子晖、王丽娜、孙素香任副主编,陈骁飞、刘佳、生金辉参与编写。其中张颖编写模块 3 和模块 5 中 5.2 小节;殷檬檬编写模块 4 和模块 5 中 5.1 小节;刘子晖编写模块 1;王丽娜编写模块 5 的 5.3 小节;孙素香编写模块 5 的 5.4 小节;陈骁飞编写模块 2;刘佳编写模块 6 的 6.1 小节至 6.3 小节;生金辉编写模块 6 的 6.4 小节至 6.6 小节。

由于编者水平有限,书中难免存在不足之处,恳请广大读者批评指正。

编 者



目 录

模块 1 新一代信息技术	1
情景导入	1
立德树人	1
学习目标	2
1.1 了解新一代信息技术	2
1.1.1 信息技术的相关概念	2
1.1.2 新一代信息技术的主要代表技术	3
1.2 人工智能	3
1.2.1 人工智能的概念	3
1.2.2 人工智能的分类	4
1.2.3 人工智能的应用现状	4
1.2.4 人工智能的未来愿景	5
1.3 量子技术	5
1.3.1 量子技术的概念	6
1.3.2 量子技术的应用现状	6
1.3.3 量子技术的未来愿景	8
1.4 移动通信	8
1.4.1 移动通信的概念	8
1.4.2 移动通信的主要技术	9
1.4.3 移动通信的发展历程	9
1.4.4 移动通信的主要应用	10
1.4.5 移动通信的未来愿景	11
1.5 物联网	12
1.5.1 物联网的概念	12
1.5.2 物联网的主要技术	12
1.5.3 物联网的应用现状	13
1.5.4 物联网的未来愿景	14

1.6 区块链	14
1.6.1 区块链的概念	15
1.6.2 区块链的模型分层	15
1.6.3 区块链的主要技术	16
1.6.4 区块链的主要应用	17
1.6.5 区块链的未来愿景	18
AI 超能量	18
课后习题	19

模块2 信息素养与社会责任 20

情景导入	20
育德树人	20
学习目标	20
2.1 信息系统	21
2.1.1 信息系统的组成	21
2.1.2 Windows 10 的简单使用	21
2.2 信息安全的基础知识	30
2.2.1 信息安全的基本概念	30
2.2.2 常用的信息安全技术	30
2.3 信息素养的概念及主要要素	33
2.4 信息社会的道德伦理要求	35
2.4.1 信息社会常见的道德问题	35
2.4.2 信息化社会的法律法规和道德准则	35
2.4.3 信息社会的道德伦理建设	36
AI 超能量	37
课后习题	38

模块3 文档处理 39

情景导入	39
育德树人	39
学习目标	39
3.1 Word 2016 基础	40
3.1.1 Word 2016 简介	40
3.1.2 Word 2016 的启动和工作界面	41
3.1.3 Word 2016 的视图模式	43
3.2 Word 2016 的编辑与排版	44
3.2.1 文档的编辑	44
3.2.2 文档的格式设置	52
3.2.3 页面布局及打印	59
3.3 Word 2016 的插入对象操作	64
3.3.1 图片设置	64

3.3.2 绘图设置	65
3.3.3 表格设置	75
3.3.4 插入公式	79
3.4 Word 2016 的长文档排版	85
3.4.1 插入分页符和分节符	85
3.4.2 设置页眉和页脚	86
3.4.3 插入目录	88
3.4.4 修订和批注	88
AI 超能量	97
课后习题	98
模块 4 电子表格处理	100
情景导入	100
育德树人	100
学习目标	100
4.1 电子表格的基础知识	101
4.1.1 常见的数据处理软件	101
4.1.2 Excel 2016 的基本操作	101
4.1.3 工作表与单元格的基本操作	103
4.1.4 数据运算与数据填充	109
4.1.5 打印设置	122
4.2 数据分析和处理	123
4.2.1 数据排序	123
4.2.2 数据筛选	123
4.2.3 数据分类汇总	125
4.2.4 数据合并计算	125
4.3 数据展示	135
4.3.1 图表的概念	135
4.3.2 图表的编辑	135
4.3.3 图表的格式设置	136
4.3.4 图表的类型	137
4.4 数据透视表的使用	143
4.4.1 数据透视表的结构	143
4.4.2 数据透视表的基本操作	144
AI 超能量	151
课后习题	152
模块 5 演示文稿制作	154
情景导入	154
育德树人	154
学习目标	154

5.1 演示文稿的基础知识	155
5.1.1 认识演示文稿的工作界面	155
5.1.2 演示文稿的创建与保存	156
5.1.3 幻灯片的基本操作	157
5.1.4 演示文稿的放映与打印	158
5.1.5 演示文稿的视图	160
5.2 在幻灯片中添加对象	169
5.2.1 添加图片	169
5.2.2 添加表格	173
5.2.3 添加音频和视频	175
5.2.4 添加超链接	176
5.3 在幻灯片中添加动画	177
5.3.1 设置动画效果	177
5.3.2 设置切换效果	184
5.4 文稿母版的使用	191
5.4.1 母版的简单使用	191
5.4.2 母版的使用技巧	193
AI 超能量	203
课后习题	204
模块 6 计算机网络与信息检索	206
情景导入	206
育德树人	206
学习目标	206
6.1 计算机网络基础	207
6.1.1 计算机网络的定义与分类	207
6.1.2 网络互连设备与传输介质	208
6.2 Internet 基础与应用	209
6.2.1 TCP/IP 协议	210
6.2.2 IP 地址和域名	211
6.2.3 Internet 的应用	212
6.3 信息检索的基础知识	214
6.3.1 信息检索的概念与分类	215
6.3.2 信息检索的方法	216
6.4 搜索引擎的基础知识	219
6.5 常用搜索引擎的使用	219
6.6 专用平台信息检索	223
AI 超能量	229
课后习题	230
参考文献	231

1

模块 1

新一代信息技术



情景导入

随着信息技术的发展,数字化、网络化、智能化成为新一轮科技革命的突出特征。近年来,人工智能、量子技术、移动通信、物联网、区块链和数字媒体等新一代信息技术重塑着社会各个领域的发展和布局。本模块主要介绍人工智能、量子技术、移动通信、物联网和区块链等新一代信息技术的基本知识及未来发展趋势。

• 育德树人



“时势造英雄”,但是,反过来说,在任何一个时代,英雄对时代发展、技术创新的引领是非常重要的。2016年,人工智能 AlphaGo 在围棋比赛中战胜世界顶尖棋手,人工智能自此拉开了序幕。而这一序幕的开启,蕴含了吴恩达、李飞飞、贾杨青等顶尖人工智能科学家的努力和付出。2017年,图灵奖获得者姚期智院士主动放弃外国国籍成为中国公民,加入中国科学院信息技术科学部,并先后成立“清华学堂计算科学实验班”(姚班)和“清华学堂人工智能班”(智班),致力于培养与美国麻省理工学院、普林斯顿大学等世界一流高校本科生具有同等甚至更高竞争力的领跑国际的新一代信息技术人才。2019年,5G时代的来临,让华为后来者居上,3 147 项的 5G 标准专利,让华为在 5G 领域一骑绝尘,而从这一刻起,世界的格局彻底发生了变化,互联网产业也开始逐渐向我国倾斜。新一代信息技术时代已经到来,而这一时代的繁荣,不仅需要像姚期智院士这样的时代先行者,还需要像华为这样的技术缔造者。



学习目标

知识目标

1. 了解新一代信息技术的基础知识
2. 了解新一代信息技术的主要技术的特点和典型应用

能力目标

能够正确使用日常生活和学习中应用到的新一代信息技术产品

素质目标

1. 帮助学生树立终身学习的意识
2. 有助于学生打破学科界限,激发创新思维

1.1 了解新一代信息技术

新一代信息技术正在全球引发新一轮的科技革命,并快速转化为现实生产力,引领科技、经济和社会的高速发展。下面详细讲解新一代信息技术及其主要代表技术(如人工智能、量子信息、移动通信、物联网、区块链等)的相关概念。

1.1.1 信息技术的相关概念

1. 信息技术

科学技术部在 2006 年印发的《国家“十一五”基础研究发展规划》中提出,信息科学是研究信息的产生、获取、变换、传输、存储、处理、显示、识别和利用的科学,是一门结合了数学、物理、天文、生物和人文等基础学科的新兴与综合性学科。根据信息科学研究的基本内容,可以将信息科学的基本学科体系分为 3 个层次,分别是哲学层、基础理论层以及技术应用层。信息技术位于信息科学体系的技术应用层次,属于信息科学的范畴。

信息技术(information technology, IT)一般是指在信息科学的基本原理和方法的指导下扩展人类信息功能的技术。

人类的信息器官包括感觉器官、神经器官、思维器官、效应器官。随着时代的发展,人类的信息活动越来越复杂,人们需要不断提高自己的信息处理能力,扩展人类信息器官的功能,于是各种信息技术应运而生。例如,利用感觉器官获取信息,由于人眼观察的范围有限,不能看到很远的地方,则产生了信息感测技术,即可以利用雷达、卫星遥感等观测到远方的信息。

信息技术是以电子计算机和现代通信技术为主要手段,实现信息的获取、加工、传递和利用等功能的技术总和,包括信息传递过程中的各个方面,即信息的产生、收集、交换、存储、传输、显示、识别、提取、控制、加工和利用等相关技术。综上所述,信息技术包括了传感技术、通信技术和计算机技术等。

2. 数据、信息和消息

在现实生活中,人们常听到数据、信息、消息这些词,它们是很容易被混淆的概念。实际

上,它们之间是有联系和区别的。

数据是信息的载体,是对客观事物的逻辑归纳,用来表示客观事物的未经加工的原始素材。数据直接来自现实,可以是离散的数字、文字、符号等,也可以是连续的,如声音、图像等。数据仅代表数据本身,表示发生了什么事情。例如,经测量某人的身高为 180 厘米。180 这个单纯的数据并没有意义,只是个数字而已。但当这个数据经过处理和加工,与特定的对象即某人关联时,便赋予了其意义,这时便是信息。因此,信息是加工处理后的数据。经过分析、解释和运用后,信息会对人的行为产生影响。可以说,数据是原材料,信息是产品,信息是数据的含义,是人类可以直接理解的内容。

在日常生活中,人们也常常错误地把信息等同于消息,认为得到了消息,就是得到了信息,但两者其实并不是一回事。消息中包含信息,即信息是消息的读者提炼出来的。一则消息中可承载不同的信息,它可能包含非常丰富的信息,也可能只包含很少的信息。

1.1.2 新一代信息技术的主要代表技术

国务院于 2010 年发布的《国务院关于加强培育和发展战略性新兴产业的决定》中明确指出“新一代信息技术产业”是国家七大战略性新兴产业之一。信息技术正在向纵深发展并深刻改变着人类的生产和生活方式。

随着信息技术的高速发展,信息技术领域的各个分支,如集成电路、计算机、通信等都在进行“代际变迁”。集成电路制造已经进入后摩尔时代;计算机系统进入了“云计算”时代;移动通信从 4G(4th Generation)迈入 5G(5th Generation)时代,进一步推动万物互联。

业内人士认为,新一代信息技术涵盖技术多、应用范围广,与传统行业结合的空间大,如百度百科中就提出“新一代信息技术主要包括 6 个方面,分别是下一代通信网络、物联网、三网融合、新型平板显示、高性能集成电路和以云计算为代表的高端软件”。而随着科技的进一步发展,大数据、人工智能、虚拟现实、区块链、量子信息等技术加速创新和应用步伐,在很多学科领域获得了广泛关注和应用。

1.2 人工智能

人工智能(artificial intelligence, AI)是计算机科学的一个分支,它企图解智能的实质,并生产出一种新的能以人类智能方式做出反应的智能机器。下面详细讲解人工智能的概念、分类、应用现状以及未来愿景。

1.2.1 人工智能的概念

人工智能是当前科学技术发展中的一门前沿学科,是在计算机科学、控制论、信息论、神经心理学、哲学、语言学等多种学科研究的基础上发展起来的,它的出现及所取得的成就引起了人们的高度关注。因此,它与空间技术、原子能技术一起被誉为 20 世纪最伟大的三大科学技术成就。AI 这一学术术语首次出现在人们的视野中,是在 1956 年美国达特茅斯(Dartmouth)学院举办的夏季学术讲座班上,并由麦卡锡正式使用。自此,人工智能作为一

门综合性的边缘学科正式登上历史舞台,并得到了迅速发展,成为延伸人脑功能、实现脑力自动化的理论基础和技术手段。

简而言之,人工智能拥有“仿人”的能力,即能通过计算机实现人脑的思维能力,包括感知能力、思考能力及行动能力。

(1)人工智能具有感知环境的能力,如对自然语言的识别和理解、对视觉图像的感知等,如智能音响、人脸识别等。

(2)人工智能能够自我推理和决策,各类专家系统就具备典型的思考能力,如 AlphaGo。

(3)人工智能具备自动规划和执行下一步工作的能力。例如,目前已经较为多见的扫地机器人、送餐机器人、无人机等。

1.2.2 人工智能的分类

人工智能按照智能程度大致可以分为弱人工智能、强人工智能和超人工智能 3 类。

1. 弱人工智能

弱人工智能被称为狭隘人工智能或应用人工智能,指的是只能完成某一项特定任务或解决某一特定问题的人工智能。

2. 强人工智能

强人工智能被称为通用人工智能或全人工智能,指的是可以像人一样胜任任何智力性任务的智能机器。

3. 超人工智能

超人工智能是超级智能的一种,超人工智能可以实现与人类智能等同的功能,即拥有类比生物进化的自身重编程和改进功能——“递归自我改进功能”。

1.2.3 人工智能的应用现状

人工智能正成为全球性话题,各国人工智能人才技术竞争愈演愈烈。随着深度学习技术在智能制造、智慧医疗、智慧交通、智慧教育领域的逐步应用,人工智能作为引领这一轮科技革命和产业变革的战略性技术,它的产业化已硕果累累,并显示出带动性很强的“头雁”效应。下面介绍 AI+医疗、AI+金融和 AI+教育行业的结合。

1. AI+医疗

AI 走进药物研发是行业趋势。在 2020 世界人工智能大会云端峰会上,腾讯对外发布了首个 AI 驱动的药物研发平台——云深智药(iDrug),旨在用技术加快新药研发。传统药物研发周期长、费用高、道阻且长,云深智药的推出,将提高临床前药物发现的效率。快速、低成本,这是医药行业迫切需要达到的目标。目前,腾讯与多家药企达成合作,已经有多个药物研发项目在云深智药上运行,包括对抗新冠药物的相关研发。

诺华、强生、阿斯利康、辉瑞、正大天晴等知名药企纷纷用 AI 赋能药物研发。除此之外,阿里云对全球公共科研机构免费开放一切 AI 算力,国内外诞生了如 Panorama Medicine、英飞智药等专注 AI 制药的创新企业。

2. AI+金融

2019年11月,以“AI赋能,重构未来新生态”为主题的第四届中国人工智能领袖峰会在深圳举办,“蚂蚁金服金融知识图谱平台”获得AIC标杆应用奖。

蚂蚁金服金融知识图谱平台可提供金融场景的知识数据生命周期管理和一站式的知识研发与图谱服务,具备实时知识抽取、在线查询分析、AI表示学习和千亿级全图推理等服务能力,结合多维度知识评估能力指导知识构建和知识挖掘,同时创造性地提出了异构图谱融合方案并兼顾金融知识图谱的持续演化,实现了业务子图的独立迭代与跨业务知识的链接和复用。

3. AI+教育

知识的获取和传授方式已经发生重要变化,人工智能与教育的深度融合正推动着智能学伴、虚拟教师等新型教师形态的产生。

由清华大学和学堂在线联合研发的智能学习助手——“小木”,通过人工智能技术,不仅可以为学习者答疑解惑,还可以与学习者进行主动交互,从而打破了慕课学习缺乏有效师生沟通的瓶颈。当学习者选择一门课程时,“小木”会提示是否需要制订学习计划,并在不同学习阶段做不同的提示,日常学习中加油鼓励,进度落后时善意提醒,甚至当课程结束后,还可以细心地根据学习者的喜好,为其定制化地推荐一些课程和论文。学习之余“小木”还能与用户进行闲聊、作诗等娱乐性交互,成为学习者亦师亦友的学习伙伴。

1.2.4 人工智能的未来愿景

人工智能从弱人工智能朝强人工智能以及向超人工智能发展是时代的需要,也是社会进步的需要,更是科技发展的必然趋势。在国际研究与应用领域中所面临的问题,现今的人工智能技术是无法解决的,寻求更高层次的人工智能技术是当务之急。

人工智能的发展需深度融合计算机科学、数学、认知科学、神经科学和社会科学等学科。随着光遗传学调控、体细胞克隆等技术的突破,脑科学开启了新时代,这意味着人工智能也将开启新发展、新创新。人工智能与其他学科是相互融合、相互渗透的过程。这一融合和渗透也必将随着人工智能技术的发展变得迅速。

人工智能的发展还会引发一系列伦理道德问题。因此,关于人工智能的道德伦理建设和法律法规的健全就显得尤为重要。确保人工智能在可控的前提下快速发展而不被滥用,世界各国在人工智能伦理道德合作研究、技术标准制定、构建健康的法律环境等方面一直在探索,也有望取得共识性成果。

1.3 量子技术

在作家克莱顿所写的科幻作品中有大量“量子多宇宙”“量子泡沫虫洞”“量子运输”“量子纠缠态”等令人既感新奇又感陌生的词汇,书中之“电子的32个量子态”说法也并不科学。然而,克莱顿预言的量子“并行计算”的强大潜力和美好前景,如今却正在现实世界一步步得到印证。下面详细讲解量子技术的概念、应用现状以及未来愿景。

1.3.1 量子技术的概念

量子(quantum)的概念最早是由德国物理学家普朗克在 1900 年提出的。所谓量子,其实就是能量的最基本携带者,是构成物质的最基本单元。量子有超出人们常规认识的一些奇妙特性,其不可分割性、量子态叠加性、不可复制性、量子纠缠等独特的现象和特性,具有重要的技术创新价值和潜力。

1. 不可分割性

量子是构成物质的最基本单元,是能量、动能等物理量的最小单位,具有不可分割性。

2. 量子态叠加性

由于微观特性,量子状态可以叠加,即一个量子能够同时处于不同状态的叠加,也就是指一个量子系统可以同时处于不同量子态的叠加。

3. 不可复制性

复制一个东西首先要测量这个东西的状态,但是量子通常处于极其脆弱的“叠加态”,一旦测量就会被改变形状,不再是原来的状态,因此无法完全复制。

4. 量子纠缠

量子纠缠是一种量子效应,当两个微观粒子处于纠缠态时,不论分离多远,对其中一个粒子的量子态做任何改变,另一个粒子会立刻感受到,并做出相应的改变。

量子信息技术(quantum information technology)是以量子系统“状态”所依据的量子理论、信息理论和计算机理论为基础,通过量子的各种相干特性(如量子态叠加性、不可复制性和量子纠缠等),进行计算、编码和信息传输的全新信息方式。量子信息技术能够突破传统计算机发展的瓶颈,更高效地进行信息编码、传输和计算,形成远超过现有计算机的运算处理能力和安全性。

量子比特(qubit)是量子信息技术计算和处理信息的基本单元,量子比特是相对比特而言的,比特是经典计算机中表示信息量的基本单位,是一种由电脉冲表示 1 或 0 的二进制单元,构成计算机的基础。与经典比特不同的是,一个量子比特能同时表示 0 和 1 两个状态。在量子比特位数是 n 时,量子比特的存储容量是传统信息位的 2 的 n 次方倍,量子计算速度是传统计算速度的 2 的 n 次方倍,这一特性使量子计算机能够形成高密度存储和并行计算能力,设计出更加高效的算法。

1.3.2 量子技术的应用现状

量子技术是当今世界上具有颠覆性的前沿技术之一,已经成为高新技术的重要领域。量子技术正应用于量子计算、量子通信、量子探测等多个领域。图 1-3-1 所示为量子信息技术的三大应用领域。

1. 量子计算

量子计算是一种遵循量子力学规律调控量子信息单元进行计算的新型计算模式,主要研究量子计算机和适合于量子计算机的量子算法。它利用量子叠加原理,基于量子相干特性,以远超传统电子计算机的速度实现复杂计算。

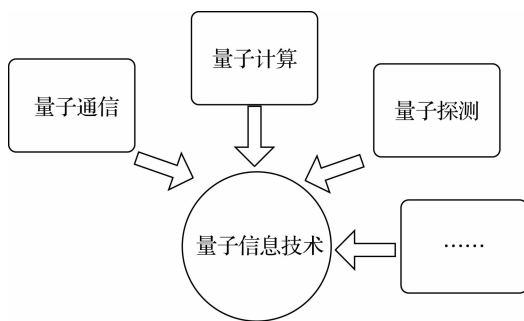


图 1-3-1 量子信息技术的三大应用领域

2015 年 5 月,IBM 在量子计算上获取两项关键性突破,开发出四量子位原型电路(four quantum bit circuit),成为未来 10 年量子计算机的基础。另外一项是可以同时发现两项量子的错误类型,分别为比特翻转与相位翻转,不同于过往在同一时间内只能找出一种错误类型,使量子计算机运行更为稳定。2016 年 8 月,美国马里兰大学学院市分校发明了世界上第一台由 5 量子比特组成的可编程量子计算机。

2. 量子通信

量子通信是量子信息技术的一个重要分支,它利用量子力学原理对量子态进行操控,在两个地点之间进行信息交互,可以完成经典通信所不能完成的任务。在量子信息技术的发展中,量子通信也作为排头兵走在了最前面,成为量子信息学最先的突破点和产业化方向。

我国在 2008 年研制出了 20 km 级的 3 方量子电话网络,2009 年构建了一个 4 节点全通型量子通信网络,大大提高了安全通信的距离和密钥产生速率,同时保证了绝对安全性。同年,金融信息量子通信验证网在北京正式开通,这是世界上首次将量子通信技术应用于金融信息安全传输。2014 年,我国远程量子密钥分发系统的安全距离扩展至 200 km,刷新世界纪录。2016 年 8 月 16 日,我国发射一颗量子科学实验卫星墨子号,连接地面光纤量子通信网络,并力争在 2030 年建成 20 颗卫星规模的全通型量子通信网。

3. 量子探测

量子探测技术具备突破传统探测技术性能极限的应用潜力,目前各国的研究主要集中在量子雷达、量子导航、量子传感和量子成像等专业领域。量子雷达属于一种新概念雷达,是将量子信息技术引入经典雷达探测领域,提升雷达的综合性能。量子导航是将量子探测技术引入陀螺及惯性导航领域,使其具有高精度、小体积、低成本等优势和不依赖卫星的全空域、全时域无缝定位导航新能力。量子传感是将量子叠加的原理作用于传感领域,使传感器具有更高的测量精度。量子成像是利用、控制(或模拟)辐射场的量子涨落来得到物体的图像,使图像获取快速、真实、准确。

2008 年,美国麻省理工学院的劳埃德(Lloyd)教授首次提出了量子远程探测系统模型。2013 年,意大利的洛佩瓦(Lopaeva)博士在实验室中实现量子雷达成像探测,证明其有实战价值的可能性。我国首部基于单光子检测的量子雷达系统由中国电子科技集团公司第十四研究所研制,由中国科学技术大学、中国电子科技集团公司第二十七研究所以及

南京大学协作完成。不过专家表示,量子雷达想要实现工程化可能还有比较漫长的路要走。

1.3.3 量子技术的未来愿景

1. 理论与关键技术待突破,领域发展前景各异

量子信息技术研究和应用探索发端于 20 世纪 90 年代,目前总体处于基础科研向应用研究转化的早期阶段,其技术发展演进和应用产业推广既具有长期性,又存在不确定性。总体而言,真正具有改变游戏规则和颠覆性意义的杀手级应用尚未出现,各领域新兴技术的商业化应用和产业化发展的路线有待进一步探索。

2. 我国具备良好的实践基础,机遇与挑战并存

我国在信息技术领域的研究和应用虽然起步稍晚,但与国际先进水平之间没有明显的代差,在量子计算、量子通信和量子探测 3 大技术领域均有相关研究团队和工作布局。近年来,在科研经费投入、研究人员和论文发表数量、研究成果水平、专利申请布局、应用探索和创业公司等方面具备较好的实践基础和发展条件。我国已经成为全球量子信息技术研究和应用的重要推动者,是推动量子信息技术发展和演进的重要力量。量子信息技术的发展和应用具有重要性和长期性,且机遇与挑战并存。

1.4 移动通信

移动通信已经成为人们生活、学习、娱乐不可缺少的必备品,下面详细讲解移动通信的概念、主要技术、发展、主要应用以及未来愿景。

1.4.1 移动通信的概念

第五代移动通信技术(5th generation mobile networks, 5G)是最新一代移动通信技术。2019 年 6 月 6 日,工信部正式向中国电信、中国移动、中国联通、中国广电发放 5G 商用牌照,我国正式进入 5G 商用元年。

5G 具有高速度、低时延、大连接、低能耗的显著特征,是新一代信息技术的发展方向和数字经济的重要基础。

1. 高速度

5G 的第一个显著特征就是快,其峰值速率可达 20 Gb/s,是 4G 的 20 倍以上。直观理解,利用 5G 技术仅需 1 s 就能下载完一部时长 2 h 的高清电影。

2. 低时延

5G 网络传输时延降到 10 ms 以下,快于人脑反应时间的时延特性使一些高端工业制造及远程精密操作成为可能,如远程驾驶操作、远程医疗手术、远程工业控制等创新性应用。

3. 大连接

5G 并发数是现有网络技术的 100 倍,展现了 5G 连接万物的维度和广度,5G 可以支持每平方千米接入 100 万个设备,是 4G 的 10 倍连接,连接万物的能力逐渐渗透到人们生产和生活的方方面面。

1.4.2 移动通信的主要技术

5G 作为新一代的移动通信技术,它的网络结构、网络能力和要求都发生了很大的变化,主要技术包括 D2D(device to device)通信技术、多天线传输技术、密集网络技术和同时同频全双工通信技术。

1. D2D 通信技术

D2D 通信技术是指借助 WiFi 等技术实现终端设备之间的直接通信。D2D 技术无需借助基站的帮助就能够实现通信终端之间的直接通信,拓展网络连接和接入方式。

2. 多天线传输技术

通过采用多天线传输技术,利用足够多的天线,5G 移动通信技术中的频谱效率将提升数十倍甚至更高。在 5G 技术中,广泛地引入了有源天线阵,使基站侧可支持的协作天线数量达到 128 根。此外,原来的 2D 天线阵列拓展成为 3D 天线阵列,结合高频毫米波技术,减少用户间的干扰,而且可以支持多用户波束智能配置,提高无线信号的覆盖性能。

3. 密集网络技术

密集网络技术能使移动网络的覆盖面更广,主要通过两种方式:一是在基站的外部设置很多根天线来增加网络范围面积;二是在室外布置很多密集网络,让它们共同协作,增强有效性和准确性。5G 移动通信通过使用密集网络技术,改善了网络覆盖,大幅度提升了系统容量,并对业务进行分流,具有更灵活的网络部署和更高效的频率复用。但是,密集网络技术在较小范围内存在一定的干扰,降低了网络的高效性。

4. 同时同频全双工通信技术

利用同时同频全双工通信技术,在相同的频谱上,通信的收发双方可同时发射和接收信号,与传统的 TDD 和 FDD 双工方式相比,从理论上可使空口频谱效率提高一倍。全双工技术能够突破 FDD 和 TDD 方式的频谱资源使用限制,使得频谱资源的使用更加灵活。

同时同频全双工技术的缺点就是需要具备极高的干扰消除能力,目前所用的消除干扰的方法有天线干扰消除、射频干扰消除、数字干扰消除等,其综合性能已经基本能满足实验室同时同频全双工通信的需求。

1.4.3 移动通信的发展历程

我国在 1987 年广东全运会上正式启动移动通信系统,移动通信技术近些年发展迅速,经历了以下几个阶段。

1. 1G→2G

移动通信技术从频分多址跃迁到时分多址,移动通信完成了从模拟到数字的转变。

2. 2G→3G

移动通信技术从时分多址跃迁到码分多址,数据传输能力显著提升,视频电话等移动多媒体业务兴起。

3. 3G→4G

移动通信技术从码分多址跃迁到正交频分多址和多人多出,支持宽带数据和移动互联网业务。

4. 5G

5G 不仅能解决人与人之间的沟通问题,还将联系人与物、物与物,开启万物互联新时代。

图 1-4-1 中展示了 1G→5G 在关键技术、应用场景方面的演变过程。

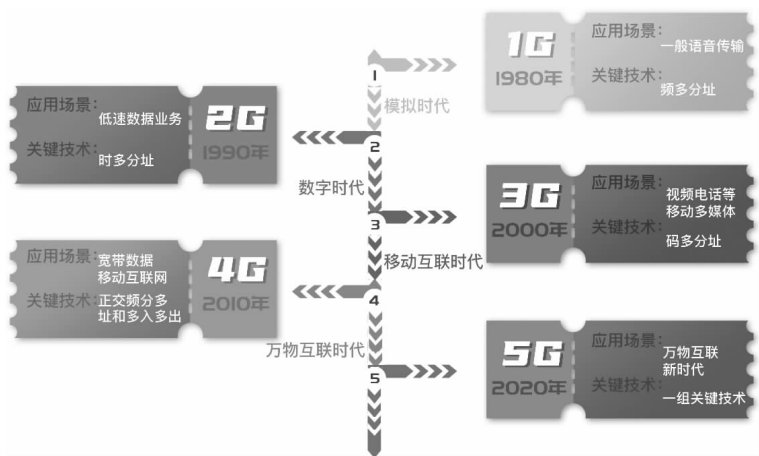


图 1-4-1 1G→5G 的演变过程

1. 4. 4 移动通信的主要应用

随着 5G 迈入商用阶段,5G 应用即将呈现井喷之势。5G 将深刻地影响到娱乐、制造、汽车、能源、医疗、教育、农业、养老等各个行业。

1. VR 全景直播

用 5G 来进行赛事直播已经成为一种潮流,这得益于 5G 的高带宽和低时延。在俄罗斯世界杯上,世界杯的官方合作伙伴已经尝试利用 5G 进行赛事直播。在平昌冬奥会上,英特尔和韩国 KT 在多个场合引入 5G、VR 等技术,让冬奥会变得更有科技感和趣味感。

2. 5G 自动驾驶

自动驾驶是一种通过计算机系统实现无人驾驶的智能技术。在 20 世纪已有数十年的历史,21 世纪初呈现出实用化的趋势。然而,自动驾驶的发展过程始终伴随着风险大的诟病。而 5G 通信技术具备庞大的带宽容量和接近零时延的特性,正在让自动驾驶走进现实。因此,自动驾驶也被认为是最具前景的 5G 应用。

2018 年 9 月,北京市房山区政府与中国移动联手打造了国内首个 5G 自动驾驶示范区,

建设了首条 5G 全覆盖的自动驾驶车辆测试道路,可提供 5G 智能化汽车试验环境,满足科技创新企业所需的高速边缘计算平台、高精度定位等研发和测试环境需求。

3. 5G 远程教育

传统教育受时空限制存在着一些客观问题,如教育资源配置失衡、地域教育差距大、农村偏远地区教育薄弱等,使得优质教育资源成为一种稀缺资源。而借助信息技术优势力量,就能改变这种现状。5G+VR 远程教育打破了时空的限制,即便是最偏远的地区,只要能上网,就能在线接受万里之外的网络教育,甚至是来自全球最好学校的课程。

4. 5G 智慧农业

根据联合国粮食及农业组织的统计数据,为了养活日益增长的人口,全球农民在 2050 年将不得不多产出 70% 的粮食。由于环境在不断恶化,这几乎是一个不可完成的任务。但利用 5G 高速网络以及多种传感器,可以随时监控土壤的湿度、温度、肥度等各种影响农作物产量的因素,并做出实时处理,从而提高农作物的产量。更重要的是,还可以节约人力成本,减少体力劳动需求,提升农场运营效率。

5. 5G 超级救护车

医学上把发生伤病后的头 4 min 称为急救“黄金时间”,在 4~6 min 内不进行急救处置将导致神经系统不可逆损伤。如果超过 8 min,救护的成功率就将降低到 5%。挽救生命必须分秒必争,未来 5G 带来的毫秒级速度无疑是医疗救援的强心剂。搭载 5G 网络的系统将更好地保证医院在患者到达前做好充分准备,从而快速投入抢救。在未来,配备高清晰度视频通信的超级救护车将在 5G 时代成为现实。

1.4.5 移动通信的未来愿景

目前,全球主要国家均在加快 5G 实验和商用计划,力图争取 5G 标准与产业发展的主导权。中国、美国、德国、韩国、日本都在极力推动 5G 的商用计划。我国在 2013 年由工业和信息化部、发展和改革委员会和科学技术部联合成立了 IMT-2020(5G)推进组,全力推动 5G 标准制定,2020 年 5G 标准制定完成。移动通信的未来发展大概分为产业融合实现飞速突破、5G 商用和 6G 技术的探索 3 个部分。

1. 产业融合实现飞速突破

5G 技术在消费、生产、销售、服务等各行业的渗透,进一步加强了新型信息化和工业化的深度融合,将引发产业领域的深层次变革;同时将推动研发、设计、营销、服务等环节向数字化、智能化、协同化方向发展,实现工业领域全生命周期、全价值链智能化管理。

2. 5G 商用

在当前的 5G 发展规划中,各国都在极力更新自己的 5G 商用时间表,美国在 2018 年分别推出了 5G 网络商用服务和 5GHome 服务。我国 3 大基础电信运营商为抢占先机均已开展前期布局,并于 2019 年 11 月 1 日正式上线了 5G 商用套餐。目前,5G+超高清直播、5G+自动驾驶等领域都有开拓和应用。

3. 6G 技术的探索

从定义上讲,6G 是指第六代移动通信系统,是 5G 系统后的延伸。从体验上讲,有人认

为,6G 网络的速度将比 5G 快 100 倍,几乎能达到 1 Tb/s,网络延迟也可能从毫秒级降到微秒级。现阶段 5G 技术已开展商用,各国 6G 技术的探索已提上日程,多国预计 2030 年 6G 将投入使用。未来,在我国整体科技实力持续提升的背景下,相信我国在 6G 技术的创新领域仍能做到领先甚至引领。

1.5 物联网

物联网同样是新一代信息技术的重要组成部分,下面详细讲解物联网的概念、主要技术、应用现状以及未来愿景。

1.5.1 物联网的概念

物联网(the Internet of things, IoT),顾名思义,就是将各种物体连接起来的网络,可以看作物物相连的互联网。具体来说,物联网通过将射频识别(radio frequency identification, RFID)芯片、传感器、嵌入式系统、全球定位系统(GPS)等信息识别、跟踪、传感设备装备到各种物体上,实时采集任何需要监控、连接、互动的物体或过程的声、光、热、电、力学、化学、生物学、位置等各种需要的信息,经过各类网络(主要是无线网络),连接物与物、物与人,实现对物品和过程的智能化感知、识别、定位、跟踪、监控和管理。

物联网主要具有如下三个特征。

- (1)互联网特征,即物体接入能够实现互联互通的互联网络。
- (2)识别与通信特征,即物体具有自动识别与物物通信的功能。
- (3)智能化特征,即网络系统具有自动化、自我反馈与智能控制的特点。

物联网的体系结构由感知层、网络层和应用层组成。

1. 感知层

感知层实现对物理世界的智能感知识别、信息采集处理和自动控制,并通过通信模块将物理实体连接到网络层和应用层。

2. 网络层

网络层主要实现信息的传递、路由和控制,是物联网体系架构中标准化程度最高、产业能力最强、最成熟的部分。

3. 应用层

应用层提供信息处理、计算等通用基础服务设施、能力及资源调用接口,以实现物联网在众多领域的各种应用。

1.5.2 物联网的主要技术

物联网技术的发展几乎涉及信息技术的方方面面,是现代信息技术发展到一定阶段后出现的一种集成性应用与技术提升,它将各种感知技术、网络技术、控制技术、自动化技术、人工智能等集成应用,使人与物、物与物智慧对话,创造一个智慧的世界。物联网涉及的学科包括计算机科学与技术、电子科学与技术,通信工程、自动控制和软件工程等。

物联网应用中的关键技术包括射频识别(RFID)技术、传感技术、嵌入式技术等。

1. RFID 技术

RFID 技术通过射频信号自动识别目标对象,并对其信息进行标志、登记、存储和管理。RFID 是物联网的基础技术。RFID 标签中存储着各种物品的信息,这些信息通过无线数据通信网络被采集到中央信息系统,从而实现物品的识别。

2. 传感技术

传感技术是从自然信源获取信息,并对其进行处理和识别的多学科交叉的现代科学与工程,它涉及传感器、信息处理和识别等技术。如果把计算机看作处理和识别信息的“大脑”,把通信系统看作传递信息的“神经系统”,那么传感器就类似于人的“感觉器官”。

3. 嵌入式技术

嵌入式是一种专用的计算机系统,作为装置或设备的一部分。通常,嵌入式系统是一个控制程序存储在 ROM 中的嵌入式处理器控制板。事实上,所有带有数字接口的设备,如手表、微波炉、录像机、汽车等,都使用嵌入式系统,有些嵌入式系统还包含操作系统,但大多数嵌入式系统都是由单个程序实现整个控制逻辑。

1.5.3 物联网的应用现状

典型的物联网应用包括智慧物流、智能交通、智能医疗、智能家居、智慧农业等。

1. 智慧物流

智慧物流以物联网、人工智能等技术为支撑,在物流的运输、仓储、包装、装卸、配送等各个环节实现系统感知、全面分析及处理等功能。智慧物流的实现大大降低了各行业运输的成本,提高了运输效率,提升了物流行业的智能化和自动化水平。

物联网应用于物流行业主要体现在三个方面,即仓储管理、运输监测和智能快递柜。

2. 智能交通

智能交通通过将先进的信息技术、数据传输技术以及计算机处理技术等集成到交通运输管理体系中,使人、车和路能够紧密配合,改善交通运输环境,保障交通安全以及提高资源利用率。

物联网在智能交通方面的应用包括智能公交车、共享单车、汽车联网、智慧停车以及智能红绿灯等。

3. 智能医疗

物联网技术是数据获取的主要途径,能有效地帮助医院实现对人和物的智能化管理。对人的智能化管理指的是通过传感器对人的生理状态(如心跳频率、体力消耗、血压高低等)进行捕捉,将它们记录到电子健康文件中,方便个人或医生查阅;对物的智能化管理指的是通过 RFID 技术对医疗物品进行监控与管理,实现医疗设备、用品的可视化。

数字化医院是物联网的主要应用之一。例如,通过传感器或移动设备对人的生理情况进行捕捉,发展数字化医院。

4. 智能家居

智能家居指的是使用各种技术和设备来提高人们的生活方式,使家庭变得更舒适、安全

和高效。智能家居的发展分为三个阶段：单品连接、物物联动以及平台集成，当前处于单品连接向物物联动的过渡阶段。

物联网应用于智能家居领域，能够对家居类产品的位置、状态、变化进行监测，分析其变化的特征，同时根据人的需要，在一定程度上进行反馈。

5. 智慧农业

智慧农业是利用物联网、人工智能、大数据等现代信息技术与农业进行深度融合，实现农业生产全过程的信息感知、精准管理和智能控制的一种全新的农业生产方式，可实现农业可视化诊断、远程控制、灾害预警等功能。

农业分为农业种植和畜牧养殖两个方面。农业种植分为设施种植（温室大棚）和大田种植，在播种、施肥、灌溉、除草以及病虫害防治五个部分，利用传感器、摄像头、卫星等收集数据，实现数字化和智能机械化发展。畜牧养殖主要是将新技术、新理念应用在生产中，包括繁育、饲养、疾病防疫等。

1.5.4 物联网的未来愿景

物联网的未来发展趋势主要包含物联网加快社会经济转型、物联网加速新技术的融合、物联网扩大芯片产业市场和物联网持续拓展应用场景 4 个方面。

1. 物联网加快社会经济转型

物联网是连接物与物的网络，物联网的出现让世界从人人互联向万物泛在互联发展，基于无处不在的物联网，信息和数据在现实世界和数字世界中自由流转和传递，加速两者之间的融合，驱动人类社会向第四次工业革命迈进，推动社会数字化经济转型。

2. 物联网加速新技术的融合

物联网本身是一个巨大的技术市场，在万物互联的接口，所产生的数据是海量的，而这些数据的采集及分析，需要更多新技术的参与，这对激发人工智能、大数据、5G 的技术创新潜力十分重要，而技术之间快速融合，在很大程度上也加速着社会的转型和科技的发展。

3. 物联网扩大芯片产业市场

芯片作为驱动传统终端升级为物联网终端的核心元件之一，得到市场的青睐。物联网设备数以万计，对于芯片的需求巨大，业界中各类芯片大量供应商参与的格局已形成，但未出现有哪家企业具备垄断性优势，未来芯片市场竞争会越来越激烈。

4. 物联网持续拓展应用场景

在物联网技术的持续输出下，各行业新一轮应用已经开启，落地增速加快，这使各行业在数字化变革中应用范畴和业务变革的作用已非常明显。智慧政务、智慧家庭、信息化等方面产生大量的创新应用方案，这为企业创造了新的业务内容，新的商业模式也得以开拓。例如，物联网下的共享单车、共享充电宝等低价值的共享经济领域。

1.6 区块链

区块链是一个信息技术领域的术语。从本质上讲，它是一个共享数据库。下面详细讲

解区块链的概念、模型分层、主要技术、主要应用以及未来愿景。

1.6.1 区块链的概念

人类的交流依靠的是信息,因此以前的互联网属于信息互联网,很难实现价值互联,它需要中心化的机构(如银行、支付宝等企业)耗费巨大精力去维护。若要实现价值互联,则需要建立与之相应的信用体系。区块链的出现,直接解决了价值互联的问题,使得互联网迈入价值互联网时代。

区块链(blockchain)概念最早诞生于 2008 年,是一项由多方共同维护,使用密码学保证传输和访问安全,能实现数据一致存储、难以篡改、防止抵赖的分布式共享账本技术。区块链整合了点对点网络、密码学、共识机制、智能合约等多种技术的集成创新,来提供一种不可信网络中进行信息与价值传递交换的可信通道。

区块链的设计理念体现出了超出传统业务系统框架的鲜明优势,它所具有的去中心化、开放透明、不可篡改、匿名、可追溯等特点在众多领域具有广泛的应用空间。

1. 去中心化

区块链中所有节点都记账,业务逻辑靠加密算法维护,实现基于共识规则的自治,不需要一个中心化组织或精简和优化现有中心组织。

2. 开放透明

区块链技术是开源的,除交易各方的私有信息被加密外,区块链数据对所有人开放,任何人都可以通过公开接口查询区块链上的数据和开发相关应用,整个系统的开放高度透明。

3. 不可篡改

任何人都无法篡改区块链中的信息,除非控制了 51% 的节点,或破解了加密算法,而这两种方法都是极难实现的。

4. 匿名

由于区块链各节点之间的数据交换必须遵循固定的、预置的算法,区块链上节点之间不需要彼此认知,也不需要实名认证,而是基于地址、算法的正确性进行彼此识别和数据交换。

5. 可追溯

区块链是一个分布式数据库,每一个节点数据都被其他人记录,所以区块链上每个人的数据或行为都可以被追溯和还原。

1.6.2 区块链的模型分层

区块链的模型分层是自下而上的数据层、网络层、共识层、激励层、合约层和应用层组成的,如图 1-6-1 所示。

1. 数据层

数据层封装了底层数据区块以及相关的数据加密和时间戳等基础数据与基本算法。

2. 网络层

网络层包括分布式组网机制、数据传播机制和数据验证机制等。

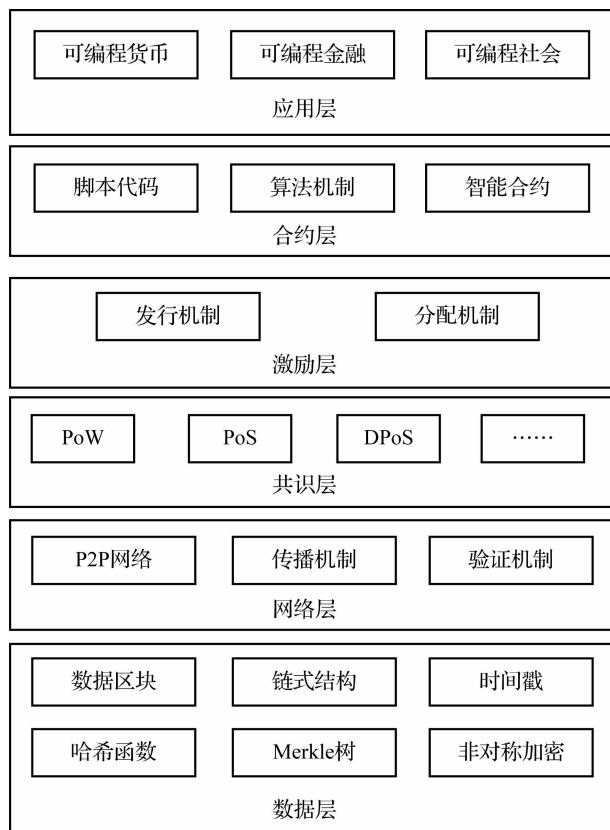


图 1-6-1 区块链的模型分层

3. 共识层

共识层主要封装网络节点的各类共识算法。

4. 激励层

激励层将经济因素集成到区块链技术体系中来,主要包括经济激励的发行机制和分配机制等。

5. 合约层

合约层主要封装各类脚本、算法和智能合约,是区块链可编程特性的基础。

6. 应用层

应用层主要封装了区块链的各种应用场景和案例。

1.6.3 区块链的主要技术

区块链的主要技术有三大类,即密码学技术、共识机制和智能合约。

1. 密码学技术

密码学技术是区块链的核心技术之一,区块链的安全保障主要体现在其数据层和网络层,其中数据层的安全主要依赖于密码学相关的安全技术,主要包括哈希算法、加密算法、数

字签名等。

2. 共识机制

网络层的安全主要由共识机制保障,通过点对点通信模式,构建一个去中心化的分布式网络环境,网络中所有节点的地位平等,每个节点都可以作为服务器,承担区块数据传输、验证、存储工作。共识机制主要是解决分布式节点达成共识的问题。常用的共识机制主要有Pow、PoS、DPoS、PBFT、PAXOS等。

3. 智能合约

智能合约在区块链中的实现标志着区块链技术进入 2.0 阶段。智能合约允许在没有第三方的情况下进行可信交易,只要一方达成了协议预先设定的目标,合约将会自动执行交易,这些交易可追踪且不可逆转。利用智能合约技术,有助于实现去中心化的多方参与、规则透明、不可篡改、自动执行,增加了交易的灵活性,更适应于实现复杂完备的业务逻辑,为区块链在实际业务场景中的应用提供技术基础。

1.6.4 区块链的主要应用

目前,区块链技术已经到了 3.0 阶段,已在全球的金融领域、司法领域、医疗领域等多个领域有不同程度的应用,社会对区块链的价值和适用场景的认识不断提高。随着政策的进一步放开,我国区块链产业也迎来快速发展阶段。

1. 金融领域

比特币是区块链技术在金融领域的首次应用。在比特币系统中,两个节点之间不需要经过中心权威机构,可以直接进行交易。比特币系统通过匿名的方式保护隐私,节点无法获取用户的身份信息。利用 PoW 共识算法来完成交易的验证与记录。同时采用一些密码学技术保障了交易数据的安全性、不可篡改性,使用时间戳和共识机制来解决节点双重支付攻击,使其交易数据不可篡改、无法伪造。

因区块链在金融领域的广泛应用而产生了更多新的服务模式、业务场景和金融产品,为金融业的快速发展带来了很大的影响。随着区块链与金融科技的深度融合,区块链技术将逐步适应大规模金融场景,促进互联网的价值流动,改善目前的交易模式,改变人们在现实生活的交易方式。

2. 司法领域

区块链可以解决司法程序中电子证据的生成、存储、传输、提取和验证问题。

2018 年 9 月,杭州互联网法院正式上线了全国首个司法区块链平台。该平台建立以后,将实现审判全程上链,从起诉到档案管理等关键环节全部盖上区块链的戳印(可信时间、可信身份、可信流程等关键信息),并对区块链的全体节点进行实时管控。同时,该平台也是全国首个跨地域、跨法院、跨层级的司法链联盟,对于深化司法体制改革、推动审判能力和审判体系现代化具有重要意义。在推动长江三角洲区域一体化发展层面上,它实现了数据一体化、信用一体化、市场一体化和司法一体化。

3. 医疗领域

区块链在加强安全性和保护患者数据隐私方面能够发挥重要作用,还可以解决与医疗保健数据的安全性、完整性、安全共享等相关的问题。

区块链医疗系统可以保证医疗机构或患者上传的医疗数据不被随意篡改,保障了医疗数据的安全性。

共享医疗数据对于医疗服务是至关重要的,区块信息公开透明,推进了医疗机构之间的数据共享,方便医务工作者从事医学研究。

区块链系统能够提供数据安全存储、共享以及监管技术,有助于实现医疗数据的安全共享,优化医疗系统的业务流程,在确保数据安全的同时,为医疗研究提供充足的数据支撑。

1.6.5 区块链的未来愿景

区块链的未来愿景主要体现在 3 个方面,区块链与实体经济间的结合将更加注重应用落地、区块链与新型技术间的深度融合将推动经济发展和跨链间的互联互通将引领区块链技术的创新应用。

1. 区块链与实体经济间的结合将更加注重应用落地

随着区块链技术的不断升级,技术创新及应用将成为区块链产业发展的重要方向,与行业场景深度融合的主题将一马当先,成为未来 10 年的弄潮儿和造浪者,价值互联网逐渐渗透到日常生活和实体经济中。未来区块链技术创新由概念验证向应用探索,技术体系由单一向多元化、体系化发展,标准规范的重要性日趋凸显,资本市场从狂热追捧向注重应用落地,产业生态将随着政策体系健全、技术成熟与落地场景增多而不断完善。

2. 区块链与新型技术间的深度融合将推动经济发展

随着物联网、大数据、人工智能等新一代信息技术的不断更迭,同时也伴随着新型技术间的融合和协同发展,区块链技术将更为成熟,技术应用范围也将得到大幅度提升,从而逐渐改变未来社会人们的工作和生活方式,并大幅度地提高生产、生活效率。其中,跨学科、跨领域高新技术间的同步发展,可降低产业和社会发展的成本,推动经济高质量发展。

3. 跨链间的互联互通将引领区块链技术的创新应用

随着区块链行业应用的快速增长及区块链底层平台的多样化发展,链与链之间的数据共享与互通日益重要,多链并行、跨链互通成为发展趋势。文化娱乐、电子存证、食品溯源等各领域应用将互联互通,数据在这些领域、这些链条间的安全流转,将给基于区块链技术开展场景间的协同创新和融合带来极大的机遇和挑战。



AI超能量

科蓝智能高柜数币机器人“小蓝”助力中国邮政储蓄银行打造创新型多模态生物科技赋能银行智慧网点“驿站”。通过应用人脸、指纹、活体检测技术、语音和视频等技术,对交易主客体身份进行识别和校验,延伸网点服务的空间和时间。提升了客户体验,降低了网点运营成本,加快了银行网点的智能化转型。



课后习题

一、选择题

1. 人工智能按照智能程度大致可以分为 3 类,下列选项中()不属于人工智能分类。
A. 弱人工智能 B. 强人工智能 C. 特人工智能 C. 超人工智能
2. 量子具有哪些特性()。(多选)
A. 不可分割性 B. 量子态叠加性 C. 不可复制性 D. 量子纠缠
3. 关于 5G 高速度、低时延、大连接、低功耗特征的描述错误的是()。
A. 5G 的第一个显著特征就是快,其峰值速率可达 20 Gb/s,是 4G 的 20 倍以上
B. 5G 网络传输时延降到 10 ms 以下,快于人脑的反应时间的时延特性使一些高端工业制造及远程精密操作成为可能
C. 5G 并发数是现有网络技术的 100 倍,展现了 5G 连接万物的维度和广度,5G 可以支持每平方千米接入 100 万个设备,是 4G 的 10 倍连接,连接万物的能力逐渐渗透到人们生产和生活的方方面面
D. 5G 设备一度电可支持超过 50 GB 数据的传输,与现有技术的传输功耗差不多。
4. 物联网应用中的关键技术不包括()。
A. RFID 技术 B. 传感技术 C. 嵌入式技术 D. D2D 通信技术
5. 区块链的模型分层是自下而上由()组成的。
A. 数据层、网络层、共识层、激励层、合约层和应用层
B. 应用层、合约层、激励层、网络层、共识层和数据层
C. 数据层、共识层、网络层、激励层、合约层和应用层
D. 应用层、合约层、激励层、共识层、网络层和数据层

二、填空题

1. 人工智能按照智能程度大致可以分为弱人工智能、强人工智能和_____三类。
2. 量子其实就是_____的最基本携带者,是构成_____的最基本单元。
3. 5G 不仅能解决人与人之间的沟通问题,还将联系人与物、物与物,开启_____的新时代。
4. 区块链的设计理念中具有_____、开放透明、_____、匿名、可追溯等特点在众多领域具有广泛的应用空间。
5. 物联网应用于物流行业主要体现在_____、_____和智能快递柜三个方面。

三、简答题

1. 物联网具有哪些特质?
2. 简要说明量子具有的超出人们常规认识的独特的现象和特性。