

新时代数字产业元宇宙系列教材
网易有道产教融合新形态一体化教材

网易 NETEASE 有道 youdao

元宇宙概论

YUANYUZHOU GAILUN

主编◎洪 洲 王世安 王 辉



航空工业出版社

新时代数字产业元宇宙系列教材
网易有道产教融合新形态一体化教材

網易 NETEASE 有道 youdao

元宇宙概论

YUANYUZHOU GAILUN

主编◎洪 洲 王世安 王 辉



航空工业出版社

北 京

内 容 提 要

《元宇宙概论》是一本面向元宇宙领域的内容丰富且深入浅出的书籍。本书以引人入胜的方式介绍了元宇宙的概念，深入探讨了元宇宙的起源和发展，涵盖了元宇宙构想、元宇宙技术基础、元宇宙与 AIGC、元宇宙的资产与交易、元宇宙与社交观、元宇宙行业应用相关内容，并畅想元宇宙未来发展状况。本书内容以项目形式展现，将理论知识与案例实践融入每一个项目中，帮助读者建立关于元宇宙的全面认知。

《元宇宙概论》内容简洁易懂，旨在帮助读者认识到元宇宙的潜力和可能性。本书适合中、高等院校相关专业在进行元宇宙相关课程教学时作为配套教材使用。对元宇宙感兴趣的读者，本书也可作为参考资料，帮助读者深入了解元宇宙的概念、技术和应用领域。

图书在版编目 (CIP) 数据

元宇宙概论 / 洪洲, 王世安, 王辉主编. — 北京:
航空工业出版社, 2023.12

ISBN 978-7-5165-3625-4

I. ①元… II. ①洪… ②王… ③王… III. ①信息经
济—教材 IV. ①F49

中国国家版本馆 CIP 数据核字 (2023) 第 249827 号

元宇宙概论 Yuanyuzhou Gailun

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

北京荣玉印刷有限公司印刷
2023 年 12 月第 1 版
开本: 889 毫米 × 1194 毫米 1/16
印张: 10.5

全国各地新华书店经售
2023 年 12 月第 1 次印刷
字数: 294 千字
定价: 56.00 元

丛书编写指导委员会

主 任	王世安	广州工程技术职业学院
副主任	洪 洲	广东职业技术学院
	崔英敏	私立华联学院
	张宗福	江门市技师学院
委 员	赵 静	广东机电职业技术学院
	吴 挺	广东省外语艺术职业学院
	利业鞅	广东工程职业技术学院
	刘 斌	广东舞蹈戏剧职业学院
	何小苑	广东水利电力职业技术学院
	钟 亮	广东水利电力职业技术学院
	张成叔	安徽财贸职业学院
	沈 杨	安徽财贸职业学院
	曾振东	广东行政职业学院
	吴明珠	广州工程技术职业学院
	张志强	顺德职业技术学院
	尹 菡	广东科学技术职业学院
	廖福保	广东农工商职业技术学院
	李广松	广东职业技术学院
	黄君羨	广东交通职业技术学院
	王丽君	广东交通职业技术学院
	钱英军	广东科贸职业学院
	王 磊	广东科贸职业学院
	张 艳	陕西职业技术学院
	赖晶亮	广东轻工职业技术学院
	赵志强	深圳职业技术大学
	石坤泉	广州番禺职业技术学院
	黄 华	清远职业技术学院
	郭 峰	清远职业技术学院
	王 辉	网易有道信息技术(北京)有限公司
	路东硕	网易有道信息技术(北京)有限公司
	邢正科	合肥酷堂文化传播有限公司
	翟世臣	科大讯飞股份有限公司

本书编写委员会

主 编 洪 洲 王世安 王 辉

副主编 路东硕 李广松 廖福保

何小苑 曾振东

序

人类生来就怀揣着强烈的好奇心和探索欲，这种内在的驱动力让我们抬头仰望星空，找寻宇宙奥秘，激励我们不断突破现实阻碍，探索未知世界。

毋庸置疑，互联网的发展拉开了人类数字化迁徙的巨幕，而元宇宙概念的出现仿佛一颗跨越时空的种子，落在科技的沃土上，迅速生根发芽，成为人类探索未知世界的新方向。元宇宙是一种新的存在形态，是现实世界的映射，也是未来世界的预示。在这个信息化、数字化、网络化飞速发展的时代，元宇宙已然成为科技前沿最热门的话题之一，这本书将带领你走进元宇宙的世界。

早在 20 世纪 80 年代，科幻作品中充满想象力的虚拟世界就让人们对元宇宙有了初步认识。进入 21 世纪，随着互联网、大数据、人工智能等技术的飞速发展，元宇宙的雏形开始逐渐显现。网络游戏、社交媒体等使人们尝试在虚拟世界中交流、娱乐、工作。近年来，随着 5G、区块链等技术的应用，元宇宙的发展进入了快车道。无数创新者投身其中，走向全新的世界。元宇宙不再是遥不可及的梦想，它越来越接近现实。它像一面镜子，映射出我们内心深处对自由、探索的渴望，在这个虚实交织、梦幻与现实共存的新世界中，人们可以探索无限的可能。

我有幸为这本《元宇宙概论》作序，我认为它不仅仅是一本教材，还是一部关于未来世界的引导之作，是一部富有前瞻性和实践性的科技探索之书。本书以元宇宙发展的真实案例和项目为载体，全面梳理元宇



宙领域探索过程中的关键环节，深度剖析元宇宙的起源与发展、构想与技术基础、行业应用以及未来畅想，带领读者理解元宇宙的概念、科技与应用，探寻背后的原理，感受元宇宙给生活带来的巨大改变。



我想本书不仅在讲述“技术为民”的故事，更提醒新一代青年要有责任担当。2020年8月，一张黑胶光盘和中国科学院大学的本科录取通知书被一同送到新生手中，这份特别的礼物中有来自宇宙深处的声音，光盘上面刻录着由中国天眼“FAST”捕获的15颗脉冲星的信号，寄托着中国科学院大学对学子能在这跨越时空的宇宙回响中，紧随进军世界科技强国的号角希望。正如习近平总书记所说，国家的进步刻录着青年的足迹、凝结着青年的奉献。希望读者能在阅读本书的过程中，感受到元宇宙所蕴含的巨大潜力和无限可能；希望读者能看到，元宇宙不仅仅涉及科技产品，更是一种全新的生活方式和社会形态；希望读者能体会到，作为新一代青年的你们，有责任也有能力去塑造这个全新的世界。

打开通往元宇宙的大门，用科学思维去探索、用工匠精神去创造、用责任担当去实践。

华南理工大学软件学院 黄翰

前言

《元宇宙概论》旨在引领学生深入探索元宇宙的概念、科技与应用，并在此过程中初步树立辩证唯物主义的世界观和价值取向，奠定专业基础。在当代科技快速发展的背景下，元宇宙是一种前沿领域。在科技强国、科教融汇的国家战略形势下，本书充分挖掘行业特点并紧密结合思政要素，以生动的方式向学生讲述“技术为民”的故事。

在工业和信息化部办公厅、教育部办公厅、文化和旅游部办公厅、国务院国有资产监督管理委员会办公厅、国家广播电视总局办公厅联合印发的《元宇宙产业创新发展三年行动计划（2023—2025年）》（下文简称《行动计划》）中提到，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的二十大精神，完整、准确、全面贯彻新发展理念，加快构建新发展格局，把实施扩大内需战略与供给侧结构性改革有机结合，以构建工业元宇宙、赋能制造业为主要目标，以新一代信息技术融合创新为驱动，以虚实相生的应用需求为牵引，以培育元宇宙新技术、新产品、新模式为抓手，发挥“有为政府”和“有效市场”合力，统筹发展和安全，系统性谋划、工程化推进、产业化落地，推动元宇宙产业高质量发展。

本书围绕元宇宙发展新阶段，紧跟元宇宙行业发展新业态，从认识元宇宙讲起，到元宇宙构想、元宇宙技术基础、元宇宙与AIGC（AI生成内容）、元宇宙的资产与交易、元宇宙与社交观、元宇宙行业应用、元宇宙未来畅想，选取我国近年来真实的元宇宙发展案例和项目，全面梳理元宇宙领域探索过程的关键环节，使学生快速了解元宇宙产业的相关内容。



结合网易企业实际落地业务与产品进行实践案例的讲解是本教材的编写特色。网易集团在元宇宙领域多年的探索与教学实践中积累了大量的实践经验和成功案例。将这些经验和案例融入本教材，使得本教材不仅有理论知识，还有对实际应用的拓展。通过学习实践案例，学生可以更好地理解和掌握元宇宙在各个领域的技术力量和实践方法。

广东职业技术学院、广州工程技术职业学院的虚拟现实教学团队与网易有道信息技术（北京）有限公司的人员联合编写了本教材，编写人员主要有洪洲、王世安、王辉、路东硕、李广松。他们一直致力于推广元宇宙领域的教育，拥有丰富的教学和实践经验，并且具有扎实的理论基础和教学技能。广东农工商职业技术学院廖福保、广东水利电力职业技术学院何小苑和广东行政职业学院曾振东也为本书的编写做出了贡献。全体编写人员在近一年的编写过程中付出了辛勤的汗水。此外，感谢网易有道信息技术（北京）有限公司教研组全体成员，他们提供了丰富的企业案例资源和宝贵的修改意见，同时也要感谢元宇宙网易企业学院的全体学生，他们从读者角度提出了宝贵建议。

本书配有丰富的数字化资源，有需要者可致电 13810412048 或发邮件至 2393867076@qq.com 领取。

目录

项目一 认识元宇宙 / 1

任务一 了解元宇宙的概念 3

- 一、元宇宙的核心属性 3
- 二、从不同视角认识元宇宙 6

任务二 了解元宇宙的起源与发展 7

- 一、互联网的演进历程 7
- 二、互联网革命 10

三、元宇宙的发展背景 11

四、元宇宙的产业链 11

任务三 从多角度探讨元宇宙 15

- 一、虚拟世界里的元宇宙 15
- 二、未来世界里的元宇宙 17

项目二 元宇宙构想 / 21

任务一 了解元宇宙政策布局 与企业布局 22

- 一、政策布局 22
- 二、互联网公司布局方向 23

任务二 了解元宇宙体系架构 25

- 一、体系架构 25
- 二、多维度的发展趋势 26

三、产业体系 29

任务三 理解元宇宙雏形基础要素 30

- 一、基本要素 30
- 二、基本特性 32

任务四 了解元宇宙过渡形式 32

- 一、新建型过渡应用平台 32
- 二、转换型过渡应用平台 34

项目三 元宇宙技术基础 / 37

任务一 了解Web 3.0技术..... 38

- 一、Web的三次技术迭代 38
- 二、Web 3.0与元宇宙 40

任务二 了解大数据与人工智能技术 41

- 一、元宇宙中的大数据 41
- 二、元宇宙中的数据存储 43
- 三、边缘计算 43
- 四、人工智能技术 44
- 五、AI芯片 47

任务三 了解游戏引擎技术 50

- 一、游戏引擎定义 50
- 二、主流游戏引擎介绍 52
- 三、游戏引擎支撑元宇宙开发 54

任务四 了解虚拟现实技术 57

- 一、图像显示原理 57
- 二、数据可视化 59
- 三、计算机图形学 61
- 四、其他支撑技术 64

项目四 元宇宙与AIGC / 68

任务一 了解内容生成方式发展历程 70

- 一、PGC、UGC到AIGC 70
- 二、AIGC创作模态 74

任务二 了解AIGC技术思想 79

- 一、AI技术发展 79
- 二、AI技术早期应用 81
- 三、图像生成模型 82

任务三 了解AIGC职能应用 84

- 一、产品研发 84
- 二、市场营销 85

任务四 了解AIGC行业应用 86

- 一、资讯行业 86
- 二、影视行业 87
- 三、电商行业 89
- 四、教育行业 90

项目五 元宇宙的资产与交易 / 95

任务一 了解数字资产NFT模式 97

- 一、NFT的概念 97
- 二、NFT的发展历史 98
- 三、NFT的交易流程 100
- 四、NFT与元宇宙 100

任务二 理解数字资产 101

- 一、数字资产的概念 101
- 二、数字资产的价值 101
- 三、数字资产的潜力 102

任务三 了解虚拟地产 与现实资产 104

- 一、虚拟地产的概念 104
- 二、虚拟地产的价值 105
- 三、元宇宙与现实世界的资产 106

任务四 了解元宇宙消费 108

- 一、数字经济与实体经济深度融合 108
- 二、元宇宙中的消费体验 109
- 三、元宇宙消费的安全性 111

项目六 元宇宙与社交观 / 114

任务一 了解现实世界社群 116

- 一、社群的概念 116
- 二、社群的分类及结构 116

任务二 了解互联网社交 118

- 一、互联网时代的新社交 118
- 二、互联网时代社交观的革新 119

任务三 探讨数字生命与元宇宙 120

- 一、元宇宙中的数字生命 120
- 二、虚拟距离与物理距离 121

任务四 了解元宇宙游戏 与社交的关系 122

- 一、元宇宙中的游戏体验 122
- 二、元宇宙中的社交体验 124

项目七 元宇宙行业应用 / 126

任务一 了解元宇宙与工业生产..... 128

- 一、工业元宇宙的概念与价值..... 128
- 二、工业元宇宙国内外相关政策..... 129
- 三、工业元宇宙应用探索..... 130

任务二 了解元宇宙与教学..... 132

- 一、在线教育平台..... 132
- 二、元宇宙课堂..... 134
- 三、元宇宙操作场景..... 135

任务三 了解元宇宙与医学..... 136

- 一、3D扫描建模..... 136
- 二、线上治疗..... 137

任务四 了解元宇宙与城市 公共服务..... 138

- 一、元宇宙城市的发展阶段..... 138
- 二、元宇宙城市治理..... 139
- 三、元宇宙城市标杆——上海..... 139

项目八 元宇宙未来畅想 / 143

任务一 元宇宙未来发展展望..... 144

- 一、虚拟现实设备..... 144
- 二、后端基础设施..... 145
- 三、底层架构..... 145
- 四、人工智能..... 145
- 五、内容与场景..... 146

任务二 了解元宇宙对社会的 影响与变革..... 146

- 一、现代城市对元宇宙的发掘..... 146
- 二、未来元宇宙城市展望..... 147

任务三 了解元宇宙对环境的 影响..... 148

- 一、能源消耗问题..... 148
- 二、节能减排的举措..... 149
- 三、环保企业在元宇宙中的转型..... 150
- 四、NFT与碳环保..... 151

任务四 探讨元宇宙伦理与法治..... 152

- 一、技术的覆盖程度..... 153
- 二、人际关系与社交体验..... 153
- 三、数据安全问题..... 153
- 四、文化、法律及道德问题..... 153

参考文献..... 156

项目一

认识元宇宙



项目导读

2023 年 1 月 14 日，中央广播电视总台 2023 网络春晚在 CCTV-1 综合频道等总台新媒体矩阵同步播出，播出效果良好。网易作为此次 2023 网络春晚的虚拟技术支持方，为央视网成功打造了网络春晚首个元宇宙分会场，在小年夜将顶尖的数实融合技术呈现给观众，并与观众一起在元宇宙分会场沉浸式过小年。在此次合作中，网易集团调动网易雷火、网易伏羲、网易互娱 AI Lab 等多个部门，整合数字孪生、区块链、AI 作画、AI 歌声合成等前沿技术，做到了前所未有的创新性落地，与央视网共同为国内元宇宙领域的发展助力。网络春晚元宇宙分会场的全景视角如图 1-1 所示。



图 1-1 网络春晚元宇宙分会场的全景视角

在此之前，网易已将一些技术应用到文化保护、基础设施建设等众多领域。例如，网易利用自主研发的引擎技术，将我国 5A 级景区精心还原于游戏场景中，为年轻一代提供了深刻而生动的中华优秀传统文化体验。这不仅让玩家沉浸在名山大川和历史古迹的虚拟世界中，感受到千年文化的博大精深，同时也为中华文化的传承和弘扬添砖加瓦。这一创新性应用不仅令年轻人对传统文化充满好奇，更为中华优秀传统文化与时代的结合提供了新的可能性。通过这种方式，文旅景区的影响力得以进一步扩大，使更多人可以通过虚拟互动感知中华优秀传统文化的博大魅力。还有，网易伏羲将游戏中积累的 AI 能力和游戏化交互、游戏仿真、低延时音视频传输等技术迁移到工程机械领域，打造挖掘机器人。网易伏羲打造的挖掘机器人已参与四川理塘西南重点基

建项目，成为全球首台登陆高原作业的无人挖掘机。

在数字技术赋能下，虚拟世界和物理世界之间的联系愈加紧密，Web 3.0、虚拟现实、AIGC等技术将与更广的实体领域融合，虚拟现实正成为科技和产业发展的新兴战略方向。本项目将深入探讨元宇宙的概念，展示元宇宙在现代科技发展中的重要性和日益提升的国内外关注度，综合分析元宇宙的核心属性、历史发展、产业链等，使读者在一定程度上对元宇宙有所了解。



知识目标

- 1 了解元宇宙的基本概念
- 2 了解元宇宙的起源和发展历程。
- 3 了解元宇宙产业链的相关内容。



能力目标

- 1 能够深入了解元宇宙涉及的产业链。
- 2 能够预测和畅想元宇宙的未来发展状况。



素质目标

- 1 拓展对于科技伦理的基本观念。
- 2 激发对新兴事物的创新思维。
- 3 开阔对新兴事物发展的全球视野。
- 4 加强对数字社会的适应。

任务一 了解元宇宙的概念

2021 年，Roblox 以元宇宙理念成功在纽交所上市，同年，Facebook 将公司更名为 Meta，元宇宙（metaverse）成为全球科技巨头追逐的焦点。元宇宙的发展推动了 Meta 公司的诸多项目，包括 Oculus VR 的收购以及新项目（如 Horizon 虚拟世界、AR 眼镜和脑机接口）的积极研发。

在国内，腾讯、网易、字节跳动等互联网大厂已悉数进入元宇宙赛道。网易元宇宙布局中，游戏是优势项，其次是去中心化、分布式及远程协作科技，再次是电子商务，最后是社交媒体。

元宇宙相关概念词云（图 1-2）汇集了网络上科技巨头对元宇宙的评论，其中区块链、虚拟现实、数字化等词汇高频出现。当前技术发展的态势使元宇宙能否成为互联网技术发展的下一场革命的话题备受关注。然而，元宇宙究竟是什么？未来是否能够实现？由谁来构建元宇宙？这些问题也备受瞩目。

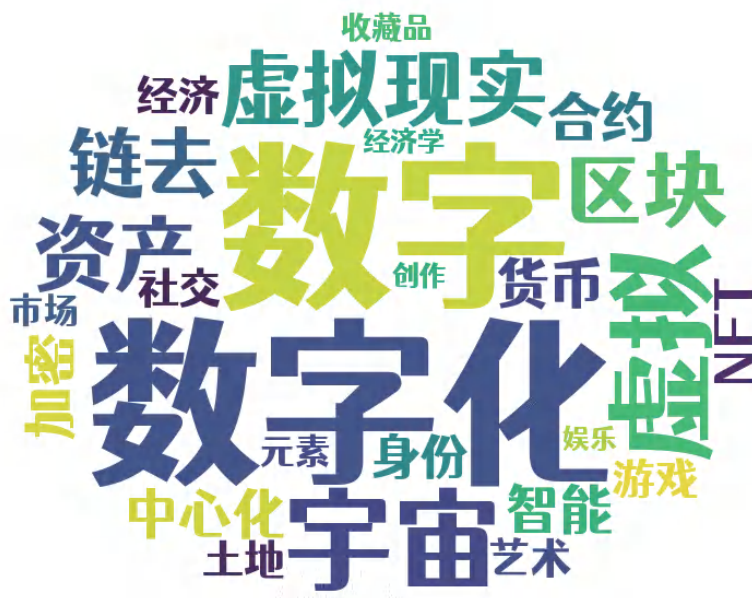


图 1-2 元宇宙相关概念词云

一、元宇宙的核心属性

元宇宙象征着一个永恒且去中心化的在线三维虚拟世界，它以实时且持久的方式承载着各种事件和互动。尽管对于“元宇宙”仍无统一的定义，但一般认为它是指通过虚拟现实、增强现实（AR）等技术构建的基于未来互联网的 3D 空间，这个空间具备互联、感知、共享、融合、持久等特征。许多人认为元宇宙将带来互联网的下一重大革新，然而，各方对于元宇宙的最终形态尚未达成明确的共识。元宇宙的核心属性如图 1-3 所示。

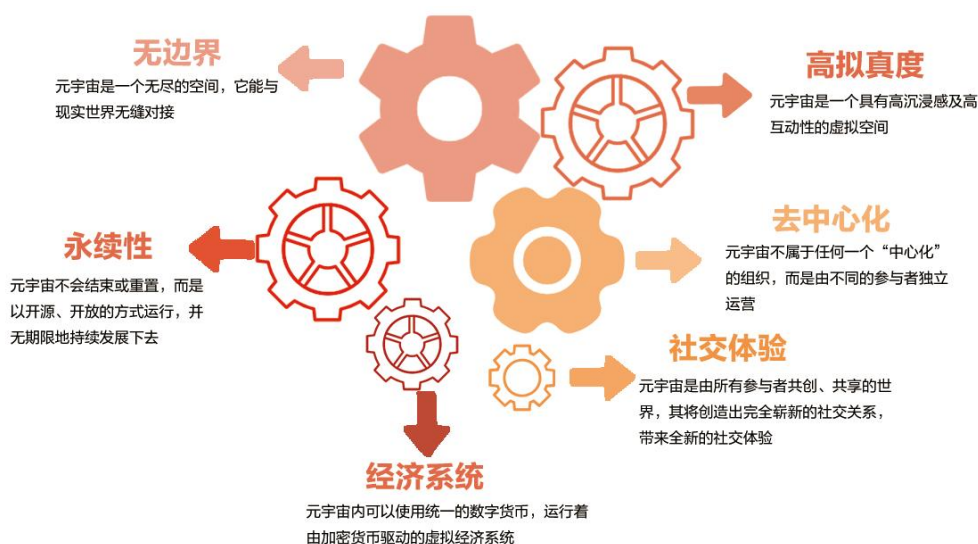


图 1-3 元宇宙的核心属性

1. 无边界

作为一个三维虚拟空间，元宇宙消除了物理空间的限制。它是一个无边界的领域，没有关于同时参与的人数、可进行的活动种类等的限制。此外，元宇宙的无边界还表现在元宇宙比当前的互联网平台更具可访问性。元宇宙是开源和开放的，所有参与者都有自由创造的权利。元宇宙的用户既是消费者，也是创作者。每个参与者不仅可以购买和使用其他人创造的内容，如虚拟身份和 NFT（非同质化代币），还可以自己创造内容。

2. 永续性

元宇宙的永续性表现在两个重要方面。首先，元宇宙不会因为关闭或重启而中断，用户可以随时通过各种设备与元宇宙连接，确保用户体验的连续性。永续性模糊了用户在进入元宇宙时的感觉，使得元宇宙成为一个与真实世界平行存在的虚拟世界（虚拟现实场景见图 1-4）。其次，元宇宙不会停滞或被重置，而是以开放和持续的方式发展，其中每一个参与者既是元宇宙的用户，也是为元宇宙持续发展做出贡献的创作者。

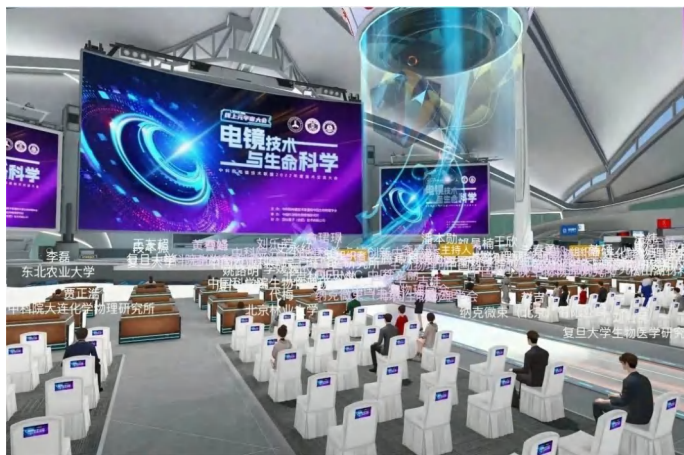


图 1-4 虚拟现实场景

3. 高拟真度

高拟真度是构建元宇宙的核心要素之一。元宇宙追求能实现现实世界中发生的一切事物。虚拟现实技术、身体感知技术和互动技术的不断发展，使参与者在元宇宙中能够获得极高的沉浸感。在这个虚拟空间中，人们可以充分调动感官，融入元宇宙的世界。作为一个高度真实的虚拟环境，元宇宙还具备根据用户需求自由改变环境、颜色和光线的能力。《无尽的拉格朗日》高拟真度画面如图 1-5 所示。



图 1-5 《无尽的拉格朗日》高拟真度画面

4. 去中心化

在元宇宙中，去中心化的概念具有两个关键含义。首先，元宇宙以去中心化的方式运行，不受限于特定平台或公司。其次，元宇宙的网络架构本身是去中心化的。近年来，技术的发展使得去中心化网络成为现实。去中心化网络的关键在于将数据处理任务分散到多个设备上，而不再依赖单一的中央服务器。每个设备都充当了一个独立的小型中央服务器，可以与其他节点进行独立互动。因此，即使其中一个节点发生故障或受到攻击，其他服务器仍能正常运行，用户可以继续传输和访问数据。此外，云计算和边缘计算等技术的进步为计算机和其他设备提供了更强大的数据处理能力，显著提升了数据传输和访问的速度。

5. 经济系统

经济体系在有效地组织和分配生产资源及资本方面发挥着重要的作用。在元宇宙这个虚拟世界的数字化表现中，建立虚拟经济系统至关重要。这种经济系统不仅使参与者能在虚拟环境里交换数字资产，而且成为激励更多人在元宇宙中创造内容的有效途径。

依托区块链技术，元宇宙的经济系统得以实现。区块链是支持去中心化运作的关键技术之一。区块链的点对点传输机制确保了虚拟世界中的所有交易都是公开透明的，这意味着参与者的数字资产可以在没有中央管理机构的情况下得到保障。其中，比特币是人们熟知的加密货币。比特币的概念最早由中本聪于 2008 年提出。比特币的创世区块于 2009 年创立，从而开启了数字货币的浪潮。数字货币在现实经济和虚拟经济的转换中发挥重要作用，为元宇宙的发展带来跨越式突破。

我国的虚拟货币市场近年来逐渐兴起，主要业务为数字货币交易和区块链项目。我国在推行数字货币方面取得了很多的成果。中国人民银行（简称“央行”）发起了数字货币电子支付（DCEP）项目，以推动数字人民币的研究和发展。数字人民币在功能上与传统的纸币类似，但采用了区块链技术和加密算法，能够提供高效、安全的支付体验。按照央行的计划，数字人民币将逐步取代部分现金和 M0（基础货币），

但不会完全替代现金。同时有名为“区块链服务网络”(BSN)的项目,其目标是提供一个低成本、高效的区块链基础设施平台,以促进各类区块链技术在国内的广泛应用。

6. 社交体验

在元宇宙中,用户不再是被动的观众,而是活跃的参与者,共同参与构建这个数字化的、虚拟的现实空间。社交体验在元宇宙中变得全新而丰富,这里不仅仅有个体与个体之间的互动,更有群体共同创造和塑造的互动体验。

在元宇宙的社交体验中,用户能够共同参与创造元宇宙的内容,包括建筑、活动、文化等。这样的集体创造过程不仅丰富了元宇宙的内容,也为用户创造了更为多样且个性化的社交体验。

共享是元宇宙社交体验的一重要方面。用户可以分享他们的虚拟经历、创造的内容,甚至是自身的数字化形象。这种分享不仅限于文字和图片,还包括虚拟世界中的互动、合作和体验。其他用户可以了解、参与甚至再次创造共享的信息,形成一个无限循环的社交网络。

综合而言,元宇宙的社交超越了传统社交媒体的受众和创作者的分野,使用户成为平等的创造者和参与者,共同构建一个充满活力和创意的数字共同体。

二、从不同视角认识元宇宙

随着信息技术的快速发展,人们逐渐生活在虚拟和现实的融合环境中,生活重心甚至向虚拟世界转移。元宇宙概念的兴起被视为对这一趋势的回应。业界对元宇宙的含义尚未有明确界定,但广泛共识是其概念呈现出多元宽广的技术图谱,未来发展具有极大的想象空间。尽管将元宇宙等同于下一代互联网的说法还为时过早,但元宇宙有望孕育出下一代互联网的新元素和新趋势。

元宇宙不是某项新的技术,而是现有技术(如区块链、虚拟现实、人工智能等)发展到一定阶段后的新的组织聚合方式,并由此衍生出的互联网新业态。下面从3个视角来看待元宇宙。

1. 技术视角

从技术视角看,元宇宙是基于多种信息技术有机结合的数字网络空间,强调沉浸式、自主化、虚实融合的特征。与当前互联网业务相比,元宇宙具备一些关键特征,包括3D沉浸式用户体验、实时永续的网络访问、多重互操作性等。3D沉浸式用户体验为用户提供了三维数字空间与物理世界虚实融合的感觉,而实现实时永续的网络访问则需要计算和数据架构始终在线、虚拟场景空间互联互通,并有高带宽低时延的无线网络访问。元宇宙的互操作性旨在实现可无缝跨越不同终端、网络、云平台和企业的沉浸体验连续性与数字资产流动性。

2. 经济视角

从经济视角看,元宇宙是基于互联网平台价值重构、数字内容通证化、内容创作货币化、开放互通的新型经济体系。在元宇宙概念下,用户与平台企业的关系和权益可能发生变化,数字内容通证化和内容创作货币化会成为互联网经济活动的新趋势。新的经济活动会超越投机,整合传统金融与法律体系,并探索如何与现实世界互动。

3. 社会视角

从社会视角看，元宇宙是基于现实世界社会活动与人际关系时空深度延伸的新型网络社会。在元宇宙概念下，时空维度被“折叠”进数字技术中，推动社会生活的发展演进，影响社会分工、社会传播与社会关系构型。元宇宙的愿景是构建一种数字技术嵌入社会的能力，推动社会的发展演进。

任务二 了解元宇宙的起源与发展

自 20 世纪 60 年代互联网诞生以来，互联网技术已经经历多轮演进。从最初的门户检索与社交网络，到移动互联网的兴起，再到如今的物联网概念，互联网技术的不断发展已经给人们的生活方式带来巨大改变。互联网迭代历程如图 1-6 所示。

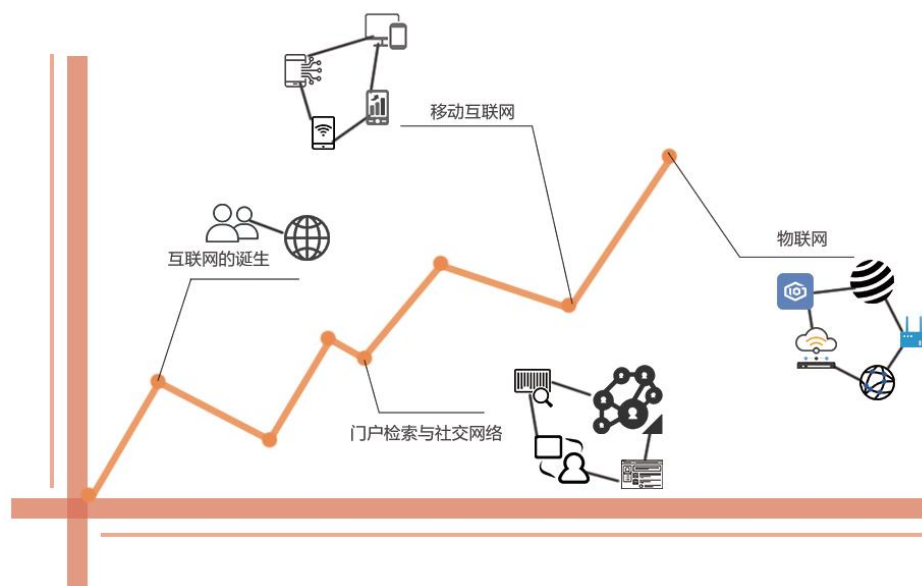


图 1-6 互联网迭代历程

一、互联网的演进历程

1. 互联网的诞生

互联网始于 20 世纪 60 年代，最初是政府研究人员共享信息的一种方式。当时，计算机体积庞大且难以移动，要获取存储在计算机中的信息，必须亲自前往计算机所在地或者通过传统的邮寄方式运送计算机磁带。

另一个推动互联网发展的因素是美苏冷战背景下诞生的美国高级研究计划局网络（advanced research

project agency network, ARPANET)。ARPANET 最终演变成今天的互联网。虽然 ARPANET 最初只有 4 个节点，分布在与美国国防部合作的 4 所大学内，但它取得了巨大的成功。1983 年，TCP/IP（传输控制协议 / 互联网协议）成为 ARPANET 的标准协议，互联网正式诞生。在此之前，不同计算机网络之间缺乏标准的互操作方式。TCP/IP 的制定标志着不同类型计算机上的信息可以相互传递。20 世纪 90 年代，蒂姆·伯纳斯·李（Tim Berners-Lee）首次提出了 HTML（超文本标记语言），然后将其标准化，推动万维网的诞生。HTML 的出现使得访问 Web 变得更加便捷，互联网的使用也更加普及。

2. 门户检索与社交网络

随着互联网技术的飞速发展，网络上的信息呈爆炸式增长，使得信息检索日益复杂化。为了协助用户高效地归类和检索信息，搜索引擎应运而生。搜索引擎作为庞大的数据库，通过网络采集海量信息并将其储存。这些信息主要由计算机程序（如“蜘蛛”或“机器人”）收集。而浏览器是客户端应用程序，用于呈现万维网上的各种文件，其功能日渐强大，已能处理文本、图片和多媒体等内容。用户可以通过浏览器在网络中检索和访问信息。

社交网络的兴起给世界带来了巨大的变革，改变了人们的社交方式。如今，网络使得人们无论在个人生活还是工作中都能够实现即时沟通。

下面以我国几家具有代表性的互联网公司及其产品为线索，简单地回顾我国互联网发展史。

1999 年：腾讯推出即时通信软件腾讯 QQ，开启了我国即时通信市场的先河。

2000 年：百度成立，逐渐成为我国最具影响力的搜索引擎公司。

2009 年：新浪微博推出，成为我国最重要的社交媒体平台之一。

2011 年：微信推出并迅速崛起，成为集短信、语音和视频通话等功能于一体的综合性通信平台。

2016 年：支付宝红包继微信红包之后与央视春晚合作。

2019 年：抖音兴起，成为我国乃至全球范围内备受关注的短视频社交应用。

3. 移动互联网

随着移动互联网的飞速发展，互联网行业经历了巨大的变革。如同移动电话逐渐替代固定电话，移动互联网改写了互联网的未来。在 iOS 和 Android 等移动操作系统崛起之前，个人计算机（PC）的普及程度限制了互联网的拓展。通信技术在 2007 年之后逐渐取得突破，网速和带宽问题得以解决。从 2008 年开始，移动宽带普及率急速上升，到 2011 年，智能手机的销量大增，移动设备逐渐成为人们生活的必备工具。自 2020 年起，大部分国家开始采用 5G 技术，这推动了物联网和大数据技术的快速发展，为互联网未来的繁荣打下基础。移动互联网的发展如下所述。

1) 1G

1G 指第一代移动通信系统，它是以模拟技术为基础的蜂窝无线电话系统，采用 FDMA（频分多路访问）技术。第一代移动通信系统基于蜂窝结构的频率复用组网方案，提升了频谱利用率，基本保证了移动场景下话音业务的连续性，为移动通信的快速普及和应用奠定了基础。然而，1G 技术存在许多缺陷，如覆盖范围有限、音质较差、缺乏不同运营商之间的漫游支持等。此外，由于不同系统在不同频率范围运行，因此系统之间缺乏互操作性。更为重要的是，通话没有加密，这意味着任何拥有无线电扫描仪的人都能够窃听通话。

2) 2G

1991 年，芬兰采用基于 GSM（global system for mobile communications，全球移动通信系统）标准的

2G 网络。随后，中国开始推广 GSM 网络。这时中国的移动通信迅速发展，即时通信软件（如腾讯 QQ）应运而生，同时，短信与彩信服务在国内普及。

3) 3G

3G 技术旨在标准化供应商使用的网络协议。中国在 3G 时代投入大量资源，发展并推广自主研发的 TD-SCDMA（时分同步码分多路访问）标准。该标准意味着用户可以从世界上任何地方访问数据，因为驱动网络连接的“数据包”是标准化的，因此国际漫游服务成为可能。由于 3G 的数据传输速度比 2G 快很多，因此视频会议、视频流和 IP 语音（如 Skype）等服务开始兴起。2007 年，支持 3G 网络的 iPhone 问世，这意味着移动互联网的能力得到前所未有的扩展。

4) 4G

4G 技术采用长期演进技术（long term evolution, LTE）。4G 技术在全球推广迅速，为数百万用户提供高质量的视频流体验。4G 提供快速的移动网络访问，推动了手机游戏（手游）、高清视频和远程视频会议等应用的发展。为适应 4G 网络，移动设备制造商推出了支持 4G 网络的手机，这有助于增加制造商的利润，同时也推动了新手机的研发和生产规模的大幅增加。这也是苹果成为全球首家市值达到万亿美元公司的重要原因之一。随着 4G 网络和移动设备的发展，许多智能手机应用程序应运而生，如淘宝、支付宝、抖音、美团等。这些应用程序已经渗透到人们生活的许多方面，成为日常生活的一部分。在移动互联网时代，互联网已经全面应用到经济、文化等各个领域，极大地加速了各种信息、劳动力和资本的流动和共享，从而对人类的生活方式、工作方式和社会运作方式产生了深远而重大的影响，提高了人们沟通、协作和探索新领域的效率。

5) 5G

中国加速 5G 网络建设，为物联网、大数据和更高速的移动宽带应用拓展新空间。华为是全球领先的信息与通信技术（ICT）解决方案提供商，在 5G 技术领域做出了突出贡献。华为投入了大量资金用于 5G 技术研究，这使得华为在 5G 领域的技术和专利方面具有强大的竞争力。华为在 5G 领域拥有众多核心专利。华为的 Massive MIMO（multiple-input multiple-output，指在无线通信领域使用多天线发送和接收信号的技术）和毫米波技术也在基站设备中得到广泛应用，显著提升了网络质量和传输速率。总之，华为在 5G 技术研发、专利贡献、基站设备生产、终端设备创新、国际合作以及行业应用方面做出了重大贡献，使其成为全球 5G 技术的领导者之一，这也是我国在全球化移动互联网发展中开始处于领先地位的标志性事件之一。

6) 6G

尽管 5G 网络刚刚开始商用部署，但全球已经在积极探讨 6G 的概念。6G 将在传输速率、时延、覆盖范围和智能性等方面带来革命性的提升。我国政府高度重视 6G 技术研究，已制定了系列政策和规划来鼓励、支持相关研究。2019 年，中国正式启动了 6G 研究，建立了多个专门的研究团队和政策协调机构，组织各界专家共同探讨未来网络发展的方向。

中国多家科技巨头（如华为、中兴、联想和小米等）在 6G 技术研究领域发挥着重要作用。这些企业投入巨资进行自主研发，并与国内外院校、研究机构建立紧密合作，力求取得突破性成果。政府和企业 在科研和教育领域共同努力，积极培养下一代通信领域的顶尖人才。例如，加强产学研合作，鼓励创新型人才投身于 6G 技术领域的研究，为中国 6G 技术的发展提供有力的人才支持。

4. 物联网

物联网 (internet of things, IoT) 描述了一种网络, 网络中的物理对象嵌入了传感器、软件和其他技术, 旨在通过互联网与其他设备和系统连接以实现数据交换。这些设备的范围非常广泛, 从日常生活中的常见物品到复杂的工业系统均有涉及。

物联网能够通过嵌入式设备将日常用品 (如厨房用具、汽车、恒温器、婴儿监视器等) 连接到互联网, 从而实现人与物、物与物之间的无缝通信。通过云计算服务、大数据等技术, 这些设备和系统能够在最小的人工干预下共享和收集数据。在这个高度互联的世界中, 数字系统能够记录、监测和调整互联的事物之间的每一次互动。

物联网的发展得益于以下 4 种关键技术。

(1) 传感器技术。经济实惠且可靠的传感器使更多制造商能够采用物联网技术, 将物体变成数据生成和传输的节点。

(2) 云计算服务技术。云平台的可用性提高, 使企业和消费者能够访问所需的基础设施, 而无需实际管理这些基础设施。此外, 互联网上的大量网络协议使得传感器与“云”和其他事物的连接变得更加容易, 从而实现高效数据传输。

(3) 机器学习技术。随着机器学习技术的不断发展, 以及对存储在云中的大量数据的访问, 企业能够更快速、更轻松地收集信息。这些相关技术的出现将继续扩展物联网的边界, 物联网生成的数据也为这些技术的发展提供了支持。

(4) 人工智能技术。神经网络技术的进步促进了自然语言处理 (natural language processing, NLP) 技术的发展, 降低了智能设备的开发和生产成本。因此, 物联网设备 (如个人数字助理 Alexa、Cortana 和 Siri) 能够普及并应用于大众生活中。

二、互联网革命

1992 年, 一本名为《雪崩》(图 1-7) 的科幻小说问世, 影响颇大。作者尼尔·斯蒂芬森在该小说中首次提出了“元宇宙”的概念。在《雪崩》中, “元宇宙”是一个虚拟共享空间, 存在于现实世界之旁。小说中描述的“元宇宙”是由强大的虚拟科技与数字科技构建而成的, 将现实世界与虚拟世界相融合。斯蒂芬森构建的元宇宙世界位于一个虚拟城市环境中, 用户可以通过两种终端进入元宇宙: 一种是个人终端, 可将高质量的虚拟现实场景投影到用户佩戴的眼镜上; 另一种是低质量的公共终端。在元宇宙中, 用户还可以通过佩戴便携式终端和其他感应设备来保持与元宇宙的持续连接。然而, 这个时候的“元宇宙”仅仅是存在于文学作品中的一个概念, 尚未成为现实。

2021 年, 沙盒游戏平台 Roblox 首次将“元宇宙”这一概念写入其招股书, 并成功在纽交所上市。当时, Roblox 的市值迅速增长, 这一事件经过各大媒体的报道, 引发了广泛的关注, 形成了“元宇宙”现象。在科技飞速发展的今天, “元宇宙”不再只是存在于科幻小说中的虚拟世界, 借助众多的创新技术, 人们对“元宇宙”寄予了更多现实层面的期望。“元宇宙第一股”Roblox 沙盒游戏如图 1-8 所示。

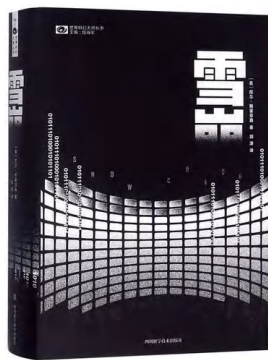


图 1-7 《雪崩》书籍展示



图 1-8 “元宇宙第一股” Roblox 沙盒游戏

三、元宇宙的发展背景

自 2021 年以来，元宇宙概念在国内外迅速升温，元宇宙成为了全球信息与通信技术领域的热门话题。全球范围内的政府高度关注并制定相关政策，包括 Meta、谷歌、英伟达等科技企业，以及一些初创企业都在元宇宙领域积极布局。它们主要从以下 3 个方面布局。

（1）利用消费电子领域发展大众创新应用，如 Meta 和苹果等企业专注于研发新型智能终端和下一代音视频技术。苹果于 2023 年 6 月发布了头戴式设备 Vision Pro，引起了广泛关注。

（2）利用工业互联网与云服务领域发展工业级和企业级元宇宙创新应用，如英伟达和微软等公司专注于研究新型工业仿真、企业办公云服务以及配套的 3D 图形算力基础设施。

（3）利用区块链领域拓展互联网业务的新交易模式与经济活动，如 OpenSea、MetaMask 等初创企业积极参与元宇宙的数字资产与身份标识相关活动。

然而，元宇宙概念也引发了争议。业界缺乏对元宇宙内涵要素的普遍共识，概念边界过于泛化，技术体系和演进脉络缺乏系统性定义，运行机制和治理体系尚未建立，导致各种观点和争议不断涌现。

有观点认为，元宇宙是投资、区块链和游戏领域的营销炒作，概念缺乏相关技术积累与产业实践。元宇宙被视为一些人的新的“圈钱”手段，引发了监管部门的风险提示，警告虚假项目、非法集资、恶意炒作等违法活动。一些人文社科学者质疑元宇宙的发展意义，担忧其可能成为个人逃避现实的“电子乌托邦”，导致线上线下身份认知混淆，影响社会安全稳定。特别是在反垄断、保护用户隐私、禁止有害信息传播等监管力度加大的背景下，元宇宙被一些互联网企业视为应对行业监管的策略。国外 Meta 等互联网巨头高调宣布“进军”元宇宙领域引起了质疑，有人认为其可能是为了应对日益严格的互联网监管。

四、元宇宙的产业链

正如前面所提到的，Roblox 以“元宇宙”概念成功上市，引起了各界对元宇宙的极大关注。元宇宙作为一个现实世界的数字映射，涵盖人们生活的方方面面。许多互联网行业的核心人物表达了对元宇宙

的期望，各大互联网公司（如腾讯和阿里巴巴）开始根据最先进的技术集群来规划公司未来的发展方向。这表明元宇宙正逐渐成为互联网领域的下一个重要发展方向，在全球范围内吸引了广泛关注和投资。

从满足用户需求的生活场景体验到让元宇宙概念落地所需的技术，构建元宇宙牵涉到一个庞大的产业链。Beamable 公司的创始人乔·拉多夫（Jon Radoff）总结了构建元宇宙的 7 个要素，这些要素涵盖了各个行业和领域，对应构建元宇宙的 7 层产业链。构建元宇宙的 7 层产业链如图 1-9 所示。

1. 体验层——映射现实世界的生活场景

元宇宙的体验不仅仅是在虚拟空间中获得简单的沉浸感，元宇宙实际上是一个将人类生活的各个方面映射到数字世界中的概念。元宇宙可以帮助人们扩展自身的边界，使人们能够在虚拟世界中获得在现实生活中无法获得的体验。例如，观众可以通过 VR 头盔或智能手机等设备参与网易瑶台举办的虚拟演唱会（图 1-10），感受如同身临其境的音乐体验，并与歌者实时互动。与传统演唱会相比，元宇宙演唱会打破了地域限制，让全球观众都能参与其中，并节约了时间和费用。同时，元宇宙演唱会还具有创新性和多样性，通过虚拟场景和特效，为观众带来更震撼的视听感受。无论是对观众还是音乐产业来说，元宇宙演唱会都提供了新颖的娱乐体验和商业机会。元宇宙有能力打破现实世界中空间和时间限制，为人们提供前所未有的体验和互动机会。这使得元宇宙成为了一个强大的平台，将人们连接起来，提供沉浸式的体验，并将虚拟和现实融合在一起。

体验

(experience)

发现

(discover)

创作者经济

(creator economy)

空间计算

(spatial computing)

去中心化

(decentralization)

人机交互

(human interface)

基础设施

(infrastructure)

图 1-9 构建元宇宙的 7 层产业链



图 1-10 网易瑶台举办的虚拟演唱会

元宇宙不仅给用户丰富的体验，还赋予他们创作内容的能力。在元宇宙中，内容是通过人与人、人与物、人与空间的互动而产生和扩展的。每位用户不仅能够消费内容，还可以积极参与内容的创作。元宇宙所提供的沉浸感不仅仅指数字世界对现实世界的高度映射和还原，更重要的是它极大地丰富了人们对各种事物和活动的体验，同时激发了更多的内容创作。这使得元宇宙成为一个充满创造性和互动性的环境，用户可以自由地塑造自己的虚拟世界，共同创造内容，并与其他人分享他们的体验。

2. 发现层——内容消费的关键领域

发现层在元宇宙中扮演着重要的角色，它为创作者经济生态的构建提供了关键支持。未来，人们有很大的机会通过这一层在元宇宙中实现 play-to-earn（P2E “边玩边赚”），也就是通过创作和交互来赚取丰厚的利润。在互联网时代，人们已经认识到，通过创造并分享网络内容来进行营销是一种高效的变现方式，自媒体在这一模式下蓬勃发展。而在元宇宙时代，以生产、销售和消费内容为主的生态系统将会更加普及和便捷。人们可以将创意和内容数字化，从中获取利润。

3. 创作者经济层——共享及共创

创作者经济层在元宇宙的建设中具有关键意义，它包含了构建元宇宙所需的各种要素。如今，创作者经济已经在各个领域初露头角。

元宇宙创作者经济的形成机制可以从 3 个方面来说明。

（1）元宇宙本质上是一个创造性的平台。在元宇宙中，创作者可以通过虚拟现实技术创建、设计和开发各种数字化内容，包括虚拟人物、虚拟场景、虚拟物品等。

（2）元宇宙的用户需求促进了创作者经济的形成。越来越多的用户希望个性化地参与到元宇宙中，享受虚拟世界带来的沉浸式体验。这就需要大量创作者为用户提供各种各样的数字内容，以满足用户的需求。

（3）元宇宙平台的商业化推动了创作者经济的发展。元宇宙平台作为中介，为创作者提供了发表作品、获取经济收益的机会，从而形成了创作者经济生态系统。

4. 空间计算层——实现无边界的关键技术

空间计算是实现元宇宙世界与现实世界无缝切换的关键技术，它使人类有可能创建和进入虚拟的 3D 空间。空间计算涵盖的技术如图 1-11 所示。

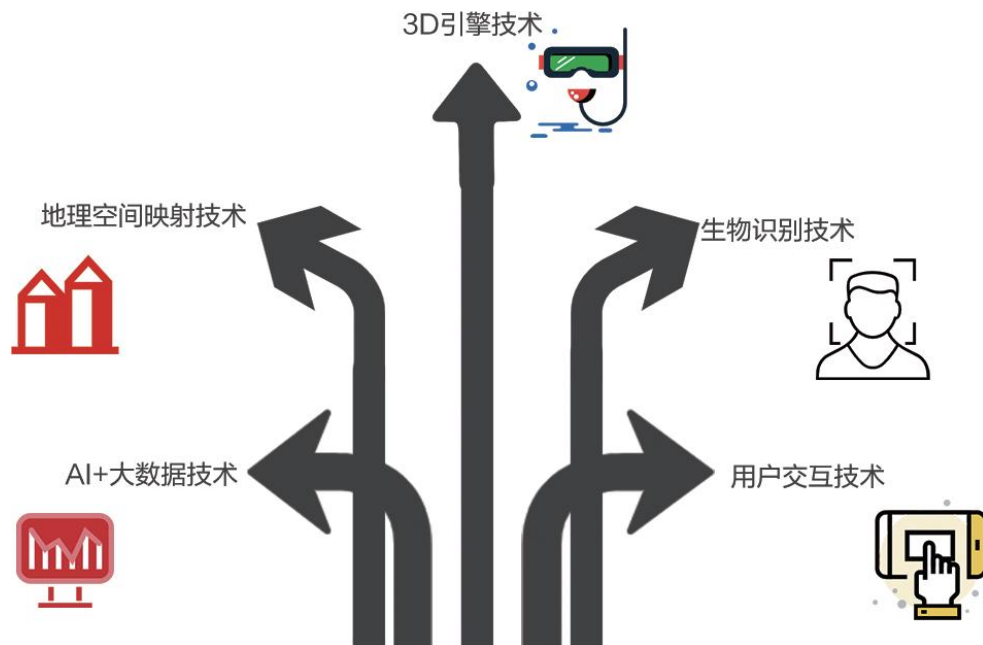


图 1-11 空间计算涵盖的技术

（1）3D 引擎技术：用于创建和渲染虚拟的三维空间，使其看起来逼真且具有交互性。

(2) 生物识别技术：用于身体和面部识别，以便将用户的真实身份映射到虚拟世界中，提供更加真实的交互体验。

(3) 地理空间映射技术：通过将地理信息与虚拟世界相结合，实现元宇宙中的地理位置映射，使用户可以在虚拟空间中探索特定地点。

(4) 用户交互技术：包括手势识别、虚拟现实设备等，用于实现用户与元宇宙世界的互动。

(5) AI 和大数据技术：用于创建虚拟世界中的智能角色、物体和场景，以及根据用户行为和偏好提供个性化的体验。

这些技术共同作用，使人们可以在任何时间、任何地点进入元宇宙世界。然而，空间计算技术也面临许多技术挑战需要克服，以实现元宇宙世界的愿景。这些技术挑战包括处理大规模的三维数据、确保安全性和隐私，以及提供高质量的虚拟体验。

5. 去中心化层——开放、民主、协作

去中心化是指将系统、组织或平台的权力、控制和决策分散到多个节点，而不是集中在单一的中心机构或实体。在元宇宙中，去中心化体现在多个方面，包括边缘计算、AI 主体、微服务和区块链等。

(1) 边缘计算是分布式计算，其核心理念是将计算和数据处理从中心化的云端转移到离用户更近的边缘设备。在元宇宙中，边缘计算意味着一些计算和处理可以在用户设备或边缘节点上进行，减少对中心服务器的依赖。这有助于提高实时性，减轻网络负担，并增强用户在元宇宙中的体验。

(2) 人工智能 (AI) 主体是指具有自主决策和学习能力的智能实体，它们可以在元宇宙中扮演各种角色，从虚拟助手到自主决策的虚拟个体均可。这种去中心化的智能体系结构使得元宇宙中的交互更加丰富和个性化。

(3) 微服务是一种软件设计模式，可以将一个应用程序拆分成小型、独立的服务单元，每个单元都可以独立开发、部署和扩展。在元宇宙中，这种架构可以提高系统的灵活性、可维护性和可扩展性，同时减少对单一中心的依赖。

(4) 区块链技术是元宇宙去中心化的另一支柱。区块链是一个分布式数据库，记录了网络中发生的所有交易和活动。在元宇宙中，区块链可用于建立去中心化的身份验证、数字资产管理和智能合约等机制，使参与者能够以去中心化的方式互动和交换价值。

总体而言，去中心化是元宇宙建设的关键理念，将权力和控制分散到多个节点，实现更开放、民主和协作的数字环境。

6. 人机交互层——高沉浸感的技术核心

微机设备和人类躯体的更紧密结合确实提高了人机交互的体验感，以下是一些相关技术和设备。

(1) AR (增强现实)。AR 设备 (如智能眼镜) 将虚拟信息叠加在现实世界中，提供丰富的交互体验。用户可以在现实世界中看到虚拟物体和信息，这可以用于游戏、导航、教育等更多领域。

(2) VR (虚拟现实)。VR 设备使用户完全沉浸在虚拟环境中，提供一种身临其境的感觉。VR 技术在虚拟游戏、培训、医疗等领域具有巨大潜力。

(3) XR (扩展现实)。它包括 AR、VR 以及混合现实 (MR)，可以根据需求在虚拟和现实世界之间无缝切换。

(4) 脑机接口 (BCI)。脑机接口技术允许用户通过大脑信号与计算机系统进行交互。未来，BCI 可能允许用户通过思维来控制元宇宙中的对象和环境，提供更深层的交互和沉浸感。

这些技术不断发展,有望为用户提供更多元宇宙中的互动体验,使他们能够在虚拟世界中进行各种活动,娱乐、教育、工作和社交皆可。随着技术的发展,未来元宇宙将呈现更多令人兴奋的可能性。

7. 基础设施层——元宇宙世界中的基础设施

基础设施层在构建元宇宙时起到了关键作用,它包括以下一些关键技术和硬件设备。

(1) 5G 和 6G 网络。5G 已经在提供更高的带宽和更低的时延方面取得了显著进展,为元宇宙提供了更快的数据传输速度和更好的连接质量。未来,6G 网络将进一步提升带宽速度,能支持更复杂的应用和更多设备的连接,为元宇宙的互联性提供更多可能。

(2) 云计算和边缘计算。云计算和边缘计算技术为存储和处理元宇宙中的大量数据提供了支持。它们使得虚拟世界的计算能力更强大,允许实时互动和复杂的模拟。

(3) AI 芯片。AI 芯片的发展提高了机器学习和人工智能算法的性能,使元宇宙中的虚拟世界更加智能。这对于虚拟现实、游戏、自动化等应用至关重要。

(4) 传感技术。各种传感技术(包括摄像头、声音识别、手势识别等)为用户提供了与元宇宙互动的手段。这些传感技术将现实世界的信息带入虚拟世界,并支持用户的沉浸体验。

(5) 硬件设备。AR/VR 头戴设备、智能眼镜、手持设备、全息显示技术等为用户提供了接入元宇宙的方式,使他们能够沉浸在虚拟世界中。

这些基础设施和技术的不断发展与创新对元宇宙的建设及用户体验至关重要,它们为元宇宙的不断扩展和性能提升提供了支持。未来的技术和设备将进一步丰富元宇宙的特性和功能,从而使用户能够更深入地融入虚拟世界。

任务三 从多角度探讨元宇宙

一、虚拟世界里的元宇宙

可以将元宇宙比喻为一种游戏,其中玩家可以建立虚拟身份,自由选择游戏剧情如何发展,并通过完成任务、贸易等方式积累财富。传统的单机游戏通常要求玩家按照游戏公司设计的线性流程逐步完成整个游戏剧情,这可能会降低玩家的体验感,同时也让游戏品牌在竞争激烈的市场中难以生存。然而,随着开放世界游戏的崭露头角,这一情况发生了改变。

开放世界游戏《原神》的故事背景建立在七个“国家”设定的基础上,每个“国家”的设计都融入了世界不同地区的文化元素与文明符号。例如,“蒙德”取材自中世纪的欧洲,融合了荷兰、德国、英国等国的自然风光和文化特色;“璃月”的美术风格、剧情、文化,充满了中华文化特色;“枫丹”在法国的玩家群体间引起更多共鸣。多元的内容让《原神》在上线之初,就能在全球范围成功吸引了不同文化背景的玩家。“各美其美,美美与共。”《原神》在全球市场所取得的亮眼成绩,很好地印证了这一说法。《原神》“从驻足到远行”主题桂林景区联动海报如图 1-12 所示。



延伸阅读
《原神》为什么能
成功吸引全球
玩家？



图 1-12 《原神》“从驻足到远行”主题桂林景区联动海报

在 2023 年 TGA（电子游戏奖项）颁奖典礼上，《崩坏：星穹铁道》（以下简称《星铁》）夺得最佳手游的桂冠，在这个世界性的电子游戏盛会中展现了中国游戏的实力。

在《星铁》内测阶段，有不少体验过游戏内容的业内人士曾表达“米哈游是不是疯了”的论调，理由是米哈游（游戏公司名）居然为了一款回合制游戏不惜成本地搭配了顶级的音画资源。与米哈游之前的作品相比，《星铁》的“进化”是显而易见的：游戏角色的建模更加精细，表情更丰富，动作更加自然。在依旧高水准的背景音乐和人物配音的结合下，无论是过场 CG（计算机图形学）、即时演算还是战斗过程和日常对话，《星铁》都能轻松地让玩家代入，让玩家沉浸在一场场视听盛宴当中。《崩坏：星穹铁道》游戏画面如图 1-13 所示。



图 1-13 《崩坏：星穹铁道》游戏画面

从《原神》到《崩坏：星穹铁道》，中国游戏站上了世界的舞台，这反映了元宇宙在中国的发展进程。元宇宙是一个虚拟的世界，利用科学技术以更高维度的方式来理解和分析世界。然而，元宇宙并不仅仅是幻想，它需要与现实世界相结合，才能构建出独特的元宇宙体系。

清华大学新媒体研究中心的学者提供了对“元宇宙”一词的定义：“元宇宙是一种整合多种新技术的新型互联网应用和社会形态，它融合了虚拟与实际，基于扩展现实技术提供沉浸式体验，利用数字孪生技术生成现实世界的镜像，通过区块链技术构建经济体系，让虚拟世界与现实世界在经济、社交和身份系统上实现紧密融合，同时允许每个用户参与内容的生产和编辑。”这一定义很好地描述了元宇宙与现实社会之间的紧密联系。

二、未来世界里的元宇宙

想象力在元宇宙的发展中起着关键作用。人类的创造力和探索精神是推动元宇宙发展的源动力。但要将各种奇思妙想转化为现实，需要依赖科学技术的不断进步。科技的发展扩大了人们对元宇宙的构建能力，从虚拟现实到增强现实，从区块链技术到人工智能，这些技术为元宇宙的构建提供了强大的工具，使人们更接近实现奇思妙想。未来，随着科技的不断进步，元宇宙的可能性将继续扩展，将奇思妙想转化为更具体的现实。元宇宙的核心技术如图 1-14 所示。

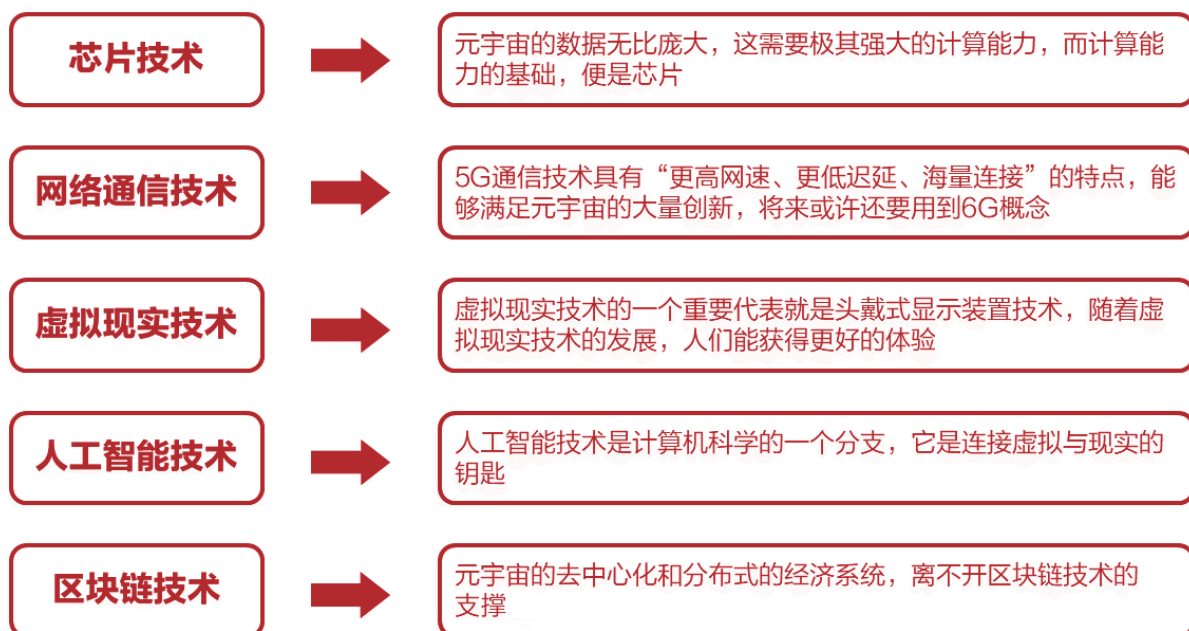


图 1-14 元宇宙的核心技术

在这些技术的基础上，可以对元宇宙进行大胆的猜想，以预测它在未来的更多可能性。早在数年前，公园和商场里就出现了大大小小的 VR 体验馆，但它受限于使用场所和设备本身的大小。随着 VR 行业的高速发展，VR 设备开始在家庭中普及。移动 VR 盒子如图 1-15 所示。正如计算机和手机在向便携和简约的方向发展一样，虚拟现实设备也在不停地改进，未来的元宇宙用户无须戴上笨重的设备，就能自由地在元宇宙中畅游，一副轻巧的眼镜就能解决这个问题。甚至有科学家大胆预测，人们不需要再借助眼睛和耳朵来感知元宇宙，而是直接实现大脑与元宇宙的相互连接。



图 1-15 移动 VR 盒子

近年来，中国在脑机接口技术的研究和应用方面有所突破，越来越多的企业开始涉足这一前沿领域。一个具有代表性的例子是中国的强脑科技（BrainCo）。

强脑科技成立于 2015 年，是一家专注于 BCI 技术研究的高科技企业。该公司得到了哈佛大学和麻省理工学院众多专家的支持。强脑科技的核心团队成员来自脑科学、电子工程、计算机科学等多个领域。该公司致力于为不同应用领域提供创新的 BCI 技术解决方案，如教育、医疗和运动领域。强脑科技公司研发了一款名为 Focus 系列的头戴式脑控设备，产品采用脑电图（EEG）技术，实时监测用户的大脑活动，并通过算法转化为可以理解的信号。这些信号可被用于专注力训练、病患康复训练和运动表现提高等方面。

在医疗领域，强脑科技成功应用 BCI 技术于肢体康复治疗，研发了一款假肢产品。通过监测用户的大脑信号，该假肢可以依据用户意愿实现自然运动，如抓取物体或进行其他日常操作，这使得该假肢产品成为一款具有重要临床价值的创新性医疗设备，可极大地改善截肢患者的生活质量。强脑科技智能仿生腿如图 1-16 所示。



图 1-16 强脑科技智能仿生腿

总之，中国的强脑科技公司在脑机接口技术领域展现了令人瞩目的成绩，并为人们的生活带来实际价值。该公司作为国内在 BCI 技术领域具有代表性的企业，将继续推动中国该领域的创新和应用，发挥积极作用。

马斯克的 Neuralink 公司在脑机接口方面取得过重大进展，他们实现了让一只猴子用意念玩电子游戏。这只猴子名叫 Pager，实验时 9 岁，在视频拍摄的 6 周前植入了脑机接口。最初，研究团队教 Pager 使用游戏手柄玩电子游戏，并通过金属吸管喂香蕉奶昔奖励它。在这一阶段，Neuralink 的设备会记录哪些神经元被激活。从本质上说，这是通过记录神经系统中的激活区域来学习，以进行手部动作的预测。学习了这种模式后，Pager 使用的手柄就与计算机断开了连接，只用它的大脑来控制光标，继续玩电子游戏。

通过植入可以无线充电的脑机接口芯片，科研人员能够接收来自 Pager 大脑的信号，从中学习和判断猴子手部动作。这些信号的处理使得 Pager 可以在没有实际的游戏操纵杆的情况下，通过思维来控制游戏。Pager 通过意念玩游戏如图 1-17 所示。这一技术的潜力在于它可以将脑部与外部设备（外设）连接起来，实现无需实际肢体运动的控制和互动。基于此，未来可能的元宇宙体验和其他领域的科技创新将具有巨大的前景。



图 1-17 Pager 通过意念玩游戏

然而，BCI 技术还面临伦理和隐私等重大问题，需要深入地研究和监管。未来，强脑科技和 Neuralink 等类似的公司会继续努力推动脑机接口技术的发展，以实现更广泛的应用，包括在元宇宙和其他领域的使用。



拓展任务

元宇宙之我见

任务目标

- ① 深度理解元宇宙的基本概念、起源和发展历程，建立对元宇宙的基本认知。
- ② 了解构成元宇宙的关键技术要素，包括虚拟现实、区块链、人工智能等，并理解其在元宇宙中的作用。
- ③ 了解并评价元宇宙对社会、经济和技术发展的影响，全面思考未来元宇宙的演进。

任务背景

元宇宙作为一个新兴的数字概念，正迅速崛起并引发广泛关注。本项目深入探讨了元宇宙的核心要素，包括其定义、起源、关键技术，以及对社会、经济和技术领域的影响。通过对元宇宙应用场景和未来发展趋势批判性思考，读者可以全面了解这一新兴领域的现状和未来。

实施过程

- ① 任务介绍与团队组建。了解任务目标，明确小组组成。自主组建小组，确保团队具有多元化的背景和兴趣。
- ② PPT 制作与个人视角阐述。每个小组制作以“元宇宙之我见”为主题的 PPT，内容包括对元宇宙概念的理解、时间线梳理和感兴趣的应用领域的介绍。每位成员在 PPT 中以个人视角阐述对元宇宙的独特理解。
- ③ 小组内部讨论与反馈。小组成员互相讨论 PPT 的内容，提出改进建议。
- ④ 班级汇报与跨小组讨论。每个小组在班级中进行 PPT 汇报，分享对元宇宙的理解。跨小组进行讨论，促进不同小组之间的知识交流，共同思考元宇宙的现实应用场景和未来发展趋势。

任务评价

评价内容	学生自评	教师评价
掌握元宇宙相关概念	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
了解元宇宙发展的大事件并能够阐述清楚	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
能够对元宇宙的发展进行批判性思考	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
用全球化视野看待新兴事物的发展	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
能够团结协作,共同完成任务	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆