

2023 年 06 月 07 日

WWDC 开启“新宇宙”，边缘计算时代已来临

计算机行业

事件概述：

2023 年 6 月 6 日，苹果公司召开了一年一度的开发者大会。在会上，苹果发布了 15.3 英寸 MacBook Air 等新品和系统的同时，在大会前备受关注的首款混合现实（MR）头显设备也首次亮相，产品命名为 Apple Vision Pro。

苹果 WWDC23 召开，首款头显设备 Vision Pro 亮相

首款头显设备 Vision Pro 具有科技感外观+人性化设计，带来高配视听体验。同时其搭载专为空间计算而设计的自有操作系统 vision OS，内含 M2 与 R1 双芯加持。设备虚实结合程度高，多任务处理能力强，与迪士尼联手打造内容生态。除此之外，与人面对面或视频交流时，头显的 EyeSight 系统来显示用户的眼睛，达到“不可见但透见”的效果。头显采用虹膜生物识别技术确保隐私，和密码填充、Apple Pay、App Store 应用购买等融合。大会还带来了 15 英寸的 MacBook Air，为苹果公司历史上最大尺寸的 MacBook Air。同时苹果推出新版 Mac Pro 亦配备 M2 芯片，完成苹果 Mac 全系列产品芯片自产化。

边缘计算：加持云计算，点亮元宇宙

边缘计算是利用网络边缘侧的计算能力进行数据的处理，为了解决传统的云计算发展过程中面临一些技术挑战应运而生。相较于云计算，其具有 1) 减轻了网络带宽和数据中心功耗的压力；2) 减少了系统延迟，增强了服务响应能力；3) 减少网络数据泄露风险，保护用户数据安全和隐私等优势。未来云边协同计算继承了云计算与边缘计算的优势，以同时达到高精度、低消耗、快响应、低延时的应用场景需求。

边缘计算是元宇宙重要的算力加油站，具有保障低延时、提升部署效率、保护隐私安全等特点。对于元宇宙终端设备，移动边缘计算（MEC）提高了效率和功耗，进而节省电池寿命、降低成本。

“始于算力，终于应用”，开启千亿潜力市场

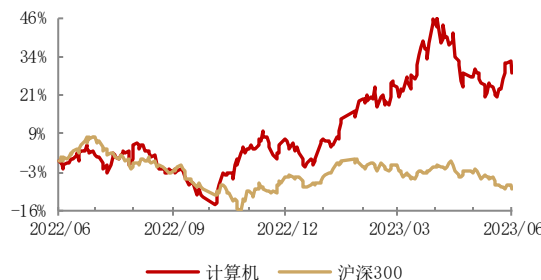
根据 STL Partners 边缘计算关键数据统计，2030 年全球边缘潜在市场将达 4450 亿美元，10 年复合年增长率为 48%；媒体、运输和制造业垂直市场将占边缘市场的 84%，而媒体和娱乐行业将拥有最大的收入机会。根据亿欧智库调研，2025 年我国边缘计算市场空间达 1987.68 亿元，发展潜力巨大。

边缘 AI 是用户未来关注的热点边缘技术领域。人工智能和边缘计算结合为边缘智能的概念。AI 为边缘计算提供解决问题的技术和方案，边缘计算为 AI 提供释放潜力的平台。针对于终端产品，边缘智能利用广泛的边缘资源为 AI 应用程序提供

评级及分析师信息

行业评级：推荐

行业走势图



分析师：刘泽晶

邮箱：liuzj1@hx168.com.cn

SAC NO: S1120520020002

支持，如自动驾驶、智能家居、智慧城市等场景下，更多的数据由边缘网络设备创建。

投资建议

我们认为在元宇宙等概念主题投资、物联网趋势不断加深以及5G 等网络建设持续发展背景下，边缘侧相关产品及应用侧有望打开海量空间，因此推荐以下投资主线：

- 1、**边缘信号侧**，受益标的包括**海康威视、大华股份、当虹科技、科大讯飞**等；
- 2、**边缘芯片侧**，受益标的包括**云天励飞、国芯科技、寒武纪、海光信息**等；
- 3、**边缘算力侧**，受益标的包括**首都在线、优刻得、网宿科技、光环新网、新炬网络**等

风险提示

核心技术水平升级不及预期的风险，AI 伦理风险，政策推进不及预期的风险，中美贸易摩擦升级的风险。

正文目录

1. 苹果 WWDC23 召开，首款头显设备 Vision Pro 亮相.....	5
1.1. Apple Vision Pro：首款头显设备，尽显元宇宙概念	5
1.2. 史上最大尺寸 MacBook Air	8
1.3. 四大操作系统升级.....	8
2. 边缘计算：加持云计算，点亮元宇宙	9
2.1. 边缘计算+云计算：“章鱼模式”	9
2.2. 构建元宇宙的重要基础设施.....	12
3. “始于算力，终于应用”，开启千亿潜力市场	14
3.1. 边缘计算全球潜在市场规模超 4000 亿美元.....	14
3.2. 缓解算力压力，边缘智能助力 AI 应用落地.....	15
4. 投资建议.....	17
5. 风险提示.....	17

图目录

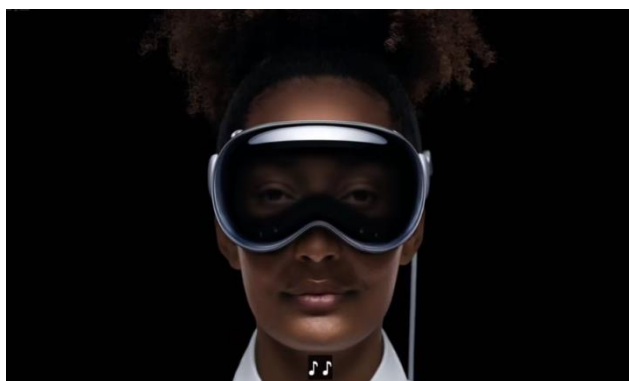
图表 1 Apple Vision Pro 外观.....	5
图表 2 Vision Pro 售价	5
图表 3 Micro OLED 屏幕拥有 2300 万像素.....	6
图表 4 vision OS 系统概览.....	6
图表 5 同时搭载 M2 和全新的 R1 芯片	6
图表 6 Vision Pro 虚实互动	7
图表 7 Vision Pro 投射屏幕.....	7
图表 8 沉浸式感官操控设备.....	7
图表 9 身临其境观看特效大片	7
图表 10 EyeSight 系统来显示用户眼睛	8
图表 11 虹膜生物识别技术确保隐私.....	8
图表 12 新款 Macbook Air	8
图表 13 M2 芯片	8
图表 14 iOS 17 系统 StandBy 玩法	9
图表 15 AirDrop 触碰传递功能.....	9
图表 16 边缘计算系统组成.....	10
图表 17 边缘计算和云计算的区别.....	10
图表 18 云计算示意图.....	11
图表 19 边缘计算示意图	11
图表 20 云边协同模式示意图	11
图表 21 云边多层次协同	11
图表 22 元宇宙应用场景	12
图表 23 构成元宇宙 7 层要素	13
图表 24 爱立信设想使用与移动边缘云资源链接的 XR 设备的端到端链接.....	13
图表 25 全球边缘计算市场规模预测.....	14
图表 26 全球网络边缘数据中心数量预测	14
图表 27 我国边缘计算市场规模预测.....	15

图表 28 企业用户边缘计算未来重点关注技术	15
图表 29 边缘原生参考技术架构	15
图表 30 边缘智能 6 层级	16
图表 31 边缘服务器与终端设备协同推理	16
图表 32 边缘智能典型应用场景	16

1. 苹果 WWDC23 召开，首款头显设备 Vision Pro 亮相

苹果 2023 年开发者大会在北京时间 6 月 6 日凌晨 1 点召开。在长达两个小时的会议中，在会上，苹果发布了 15.3 英寸 MacBook Air、Mac Studio、Mac Pro 三款搭载苹果芯片的新品。同时还分别介绍了 iOS 17、iPadOS 17 以及 macOS 14、watchOS10 等四大系统的升级。同时，在大会前备受关注的首款混合现实（MR）头显设备也首次亮相，产品命名为 Apple Vision Pro。该产品预计将于明年年初在美国上市，售价为 3499 美元，大约为 2.47 万元人民币。

图表 1 Apple Vision Pro 外观



资料来源：哔哩哔哩视频社区，华西证券研究所

图表 2 Vision Pro 售价



资料来源：哔哩哔哩视频社区，华西证券研究所

1.1. Apple Vision Pro：首款头显设备，尽显元宇宙概念

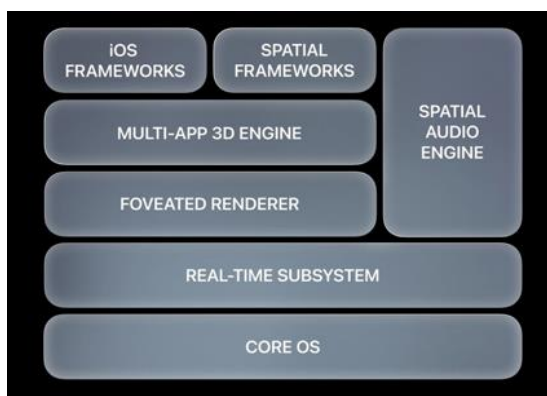
科技感外观+人性化设计，带来高配视听体验。设备外观整体像滑雪护目镜，包含一整块玻璃前面板和一个铝合金框架，还配备 12 个传感器、5 个摄像头 6 个麦克风，外接一块可以让它最长使用 2 小时的电池。在人性化设计上，苹果为了满足佩戴眼镜者使用，苹果和蔡司达成合作，开发定制镜片，可以磁吸于镜头使用。视听方面，Vision Pro 的 Micro OLED 屏幕拥有 2300 万像素，每只眼睛分配到的像素超越 4K 电视，可以实现 100 英寸屏幕的观看并且支持 3D 观看。Vision Pro 搭载了最先进的空间音频系统，耳朵两侧各有一组双驱动单元，声音环绕立体，还会分析所在空间的情况，匹配最佳音频效果。

搭载自有操作系统 vision OS，内含 M2 与 R1 双芯加持。

Vision Pro 与其他苹果设备一样，拥有自己的操作系统，名为 vision OS。苹果表示，visionOS 是专门为空间计算而设计的操作系统，专注于在现实世界上显示各种虚拟数字元素。VisionOS 与 macOS 和 iOS 共享核心模块，不一样的是，Vision Pro 上增加了一个用于处理交互式视觉效果的实时执行引擎，还有首个多 APP 专用的 3D 引擎。

同时 Vision Pro 搭载了 M2 和全新的 R1 芯片，其中 R1 芯片是苹果公司专门为这款产品研制的芯片，主要负责数据传输。苹果表示，R1 芯片可以在 12 毫秒内处理传感器数据，比眨眼快 8 倍，这将大大减少眩晕现象。

图表 3 Micro OLED 屏幕拥有 2300 万像素



资料来源：哔哩哔哩视频社区，华西证券研究所

图表 4 vision OS 系统概览



资料来源：哔哩哔哩视频社区，华西证券研究所

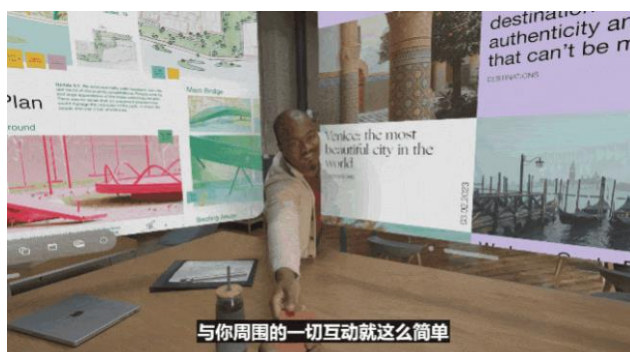
图表 5 同时搭载 M2 和全新的 R1 芯片



资料来源：哔哩哔哩视频社区，华西证券研究所

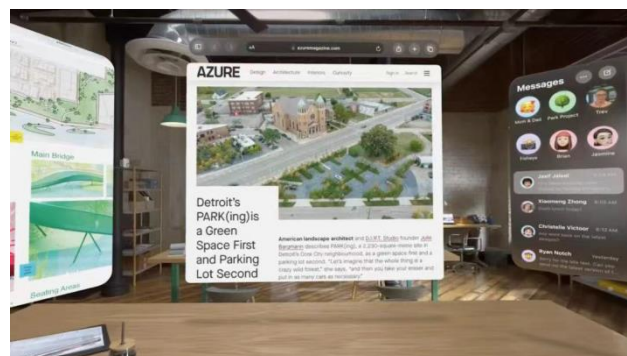
虚实结合程度高，多任务处理能力强。Apple Vision Pro 作为一款 MR 头显设备，将投射显示的内容与现实进行了结合，在观看头显设备显示的内容，同时也可以看到现实的画面。处理任务上，Vision Pro 能够投射一个类似于现代桌面的屏幕，以取代电脑显示器，用户可以使用键盘等设备打字，备忘录、信息、照片、文档，都可以通过 iCloud 自动更新。同时，Mac 也能和 Apple Vision Pro 无线相连。只需要通过眼神，Mac 的屏幕就能放到你想要的位置并展开。

图表 6 Vision Pro 虚实互动



资料来源：哔哩哔哩视频社区，华西证券研究所

图表 7 Vision Pro 投射屏幕



资料来源：哔哩哔哩视频社区，华西证券研究所

沉浸式 3D 交互，与迪士尼联手打造内容生态。在交互上，该设备目前没有配备手柄，用户可以通过双手、眼睛和语音来控制 Vision Pro。例如：通过眼神自动选中 APP，手势控制显示画面的放大与缩小，语音则可以直接打开 APP 或者输入文字。甚至可以将信息里的 3D 物体直接拖出来在现实世界中从各种角度观看。观看 3D 电影时，通过控制数码旋钮，来调节自己的沉浸程度。**值得注意的是，迪士尼 CEO 罗伯特·伊格尔表示，迪士尼将为 Vision Pro 提供流媒体服务。**此外，VisionOS 推出了一些应用程序，包括在 Vision Pro 上本地运行的 Unity，微软的 Office 等主要软件。

图表 8 沉浸式感官操控设备



资料来源：哔哩哔哩视频社区，华西证券研究所

图表 9 身临其境观看特效大片



资料来源：哔哩哔哩视频社区，华西证券研究所

Eye Sight 系统确保交流，“不见却可透见”。当佩戴 Apple Vision Pro 与人面对面或视频交流时，头显会使用一种名为 EyeSight 的系统来显示用户的眼睛。该系统通过 Vision Pro 的前置传感器提前录入人脸的信息，然后再利用编解码神经网络制作一个数字化的人脸信息，不仅可以在与人交流时显示双眼，而且在远程视频通话时，还可以显示出人脸的画面，解决了佩戴头显设备没办法显示真实人脸画面的问题。如果用户处于全 VR 模式，一个发光的屏幕会遮挡住他们的眼睛。

虹膜生物识别技术确保隐私。 Vision Pro 使用 Optic ID，首次采用虹膜生物识别系统，和密码填充、Apple Pay、App Store 应用购买等融合。并且用户的注视方向都进行了加密，只有捏合双指才会传送数据。

图表 10 EyeSight 系统来显示用户眼睛



资料来源：哔哩哔哩视频社区，华西证券研究所

图表 11 虹膜生物识别技术确保隐私

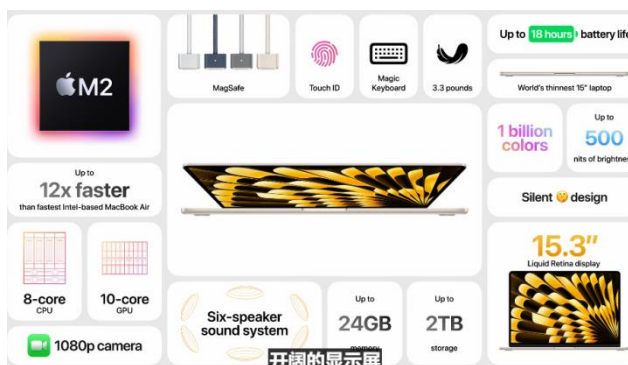


资料来源：哔哩哔哩视频社区，华西证券研究所

1.2. 史上最大尺寸 MacBook Air

15.3 英寸 MacBook Air，高性能、高续航。大会还带来了 15 英寸的 MacBook Air，为苹果公司历史上最大尺寸的 MacBook Air，但机身厚度仅有 1 厘米多，配备 Liquid 视网膜显示屏。同时提供的还有 13 英寸机型。性能上，15 英寸和 13 英寸的 MacBook Air 均搭载 Apple Silicon M2 芯片，速度比 MacBook Air 的 M1 机型快 1.4 倍；比英特尔芯片版本快 12 倍，电池续航时间为 18 小时。同时，苹果推出新版 Mac Pro 亦配备 M2 芯片，完成苹果 Mac 全系列产品芯片自产化。

图表 12 新款 Macbook Air



资料来源：哔哩哔哩视频社区，华西证券研究所

图表 13 M2 芯片



资料来源：哔哩哔哩视频社区，华西证券研究所

1.3. 四大操作系统升级

在 iOS 17 系统中，苹果对电话、FaceTime 和信息等功能都进行了更新。AirDrop 隔空投送功能上，将允许通过互相触碰手机即可获得对方分享的内容。另外语音唤醒的“Hey Siri”也简化成“Siri”，而且可以连续发出指令，期间不需要重复唤醒。另一新款应用程序“StandBy”可将一台待机的 iPhone 转化为一种播放器或者桌面摆件使用。

在 iPadOS 17 系统中，苹果推出了全新的交互式小部件界面和更新后的锁屏功能。同时，苹果推出全新的 macOS Sonoma 系统，增加了游戏模式，以改善游戏时的体验。在 watchOS 10 系统也加入了新的智能叠放的小组件和应用程序。

图表 14 iOS 17 系统 StandBy 玩法



资料来源：哔哩哔哩视频社区，华西证券研究所

图表 15 AirDrop 触碰传递功能



资料来源：哔哩哔哩视频社区，华西证券研究所

2. 边缘计算：加持云计算，点亮元宇宙

2.1. 边缘计算+云计算：“章鱼模式”

边缘计算 (Edge Computing) 是利用网络边缘侧的计算能力进行数据的处理。根据华为云社区介绍，边缘计算产业联盟将边缘计算定义为提供网络、计算、存储、应用核心能力的靠近数据产生处的网络边缘的开发平台。这个平台可以满足行业在快速联接、实时响应、数据处理、安全与隐私保护等各个方面的需求。

云计算发展过程中面临一些技术挑战，边缘计算为了解决传统数据处理方式下时延高、数据实时分析能力匮乏等弊端应运而生。云计算属于分布式计算的一种，其通过网络云将庞大的数据计算分解成许多小的部分，分发给多部服务器处理和分析，最后返回结果。据 IDC 预测，到 2025 年全球将有 800 亿台终端设备接入到互联网，移动数据流量将高达 160 ZB，将给云计算系统带来了极大的负载，将终端设备的数据上传至云端时可能引起较长传播时延。于是边缘计算应运而生。通过在网络边缘侧为用户 IT 服务和云计算功能，边缘计算技术能够有效地降低网络运营和服务交付的时延，提供更好的用户体验。

图表 16 边缘计算系统组成



资料来源：边缘计算社区公众号，华西证券研究所

云计算把握整体（类比为章鱼大脑），边缘计算更专注局部（类比为章鱼触手）。自然界中的章鱼具有两个强大的记忆系统，一是大脑记忆系统，二是八个爪子上的吸盘。云计算就像章鱼的大脑，其处理方式是将所有数据上传至计算资源集中的云端数据中心或服务器处理，任何需要访问该信息请求都必须上送云端。而边缘计算类似章鱼触手接近“实物”，相较于云计算具有几点显著优势：

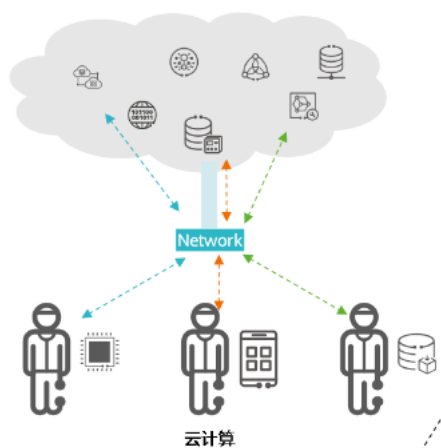
- 1) 在网络边缘处理大量临时数据，不再全部上传云端，这极大地减轻了网络带宽和数据中心功耗的压力；
- 2) 在靠近数据生产者处做数据处理，不需要通过网络请求云计算中心的响应，大大减少了系统延迟，增强了服务响应能力；
- 3) 边缘计算将用户隐私数据不再上传，而是存储在网络边缘设备上，减少了网络数据泄露的风险，保护了用户数据安全和隐私。

图表 17 边缘计算和云计算的区别

	边缘计算	云计算
计算方式	分布式计算，聚焦实时、短周期数据的分析	集中式计算，依赖云端数据中心
处理位置	靠近产生数据的终端设备或物联网网关	云端数据中心
延时性	1) 传播时延：数据的传输距离通常不到1公里 2) 传输时延：任务通信范围限制在网络边缘 3) 计算时延：服务范围小，总终端少	1) 传播时延：终端用户与云中心网络服务器可相距几十上百公里 2) 传输时延：终端设备上传任务至云中心网络需要跨越多个网络层级。流量控制、路由数据转发、其他网络管理操作将造成较大的传输时延 3) 计算时延：服务范围大，总终端多
数据存储	只向远端传输有用的处理信息，无冗余信息	采集到的所有信息
部署成本	低	高
隐私安全	隐私性和安全性较高	隐私性和安全性相对低，需要高度关注

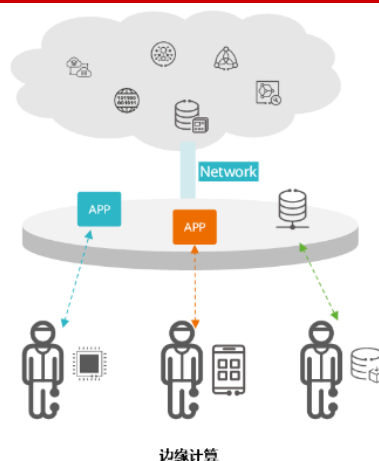
资料来源：华为 IP 知识百科，边缘计算社区公众号，华西证券研究所

图表 18 云计算示意图



资料来源：华为 IP 知识百科，华西证券研究所

图表 19 边缘计算示意图

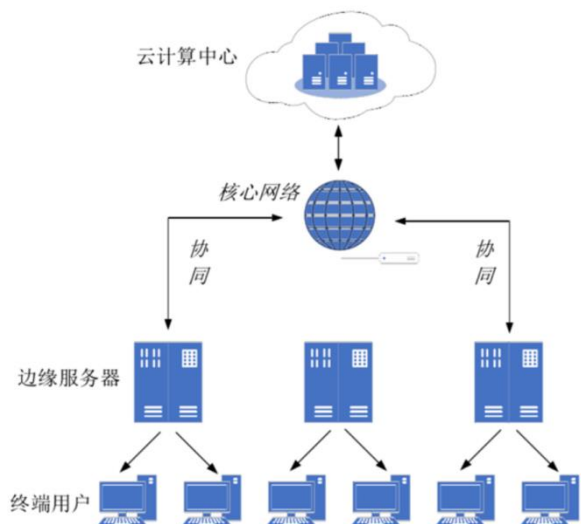


资料来源：华为 IP 知识百科，华西证券研究所

“云-边”协同大势所趋。随着物联网趋势的不断加深和 5G 等网络建设的持续发展，消费物联网和产业物联网设备都将与日俱增。目前智能物联网设备大都采取将数据上发至云端，由云端统一处理。而在边缘侧进行计算可以帮助释放网络带宽压力，也完成了一定数据保护，但是其资源受限会导致的无法满足模型精度需求。因此云边协同计算继承了云计算与边缘计算的优势，以同时达到高精度、低消耗、快响应、低延时的应用场景需求。两者分工如下：

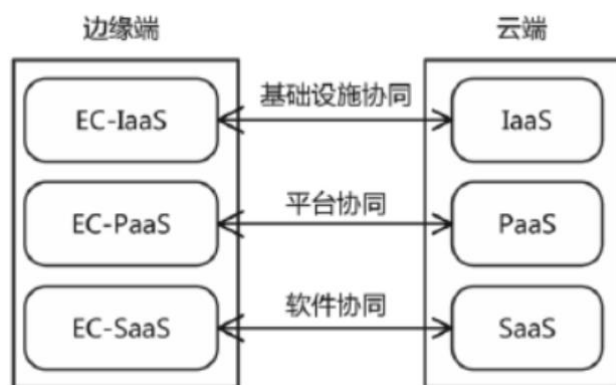
- 1) 云计算负责边缘节点难以胜任的计算任务，通过大数据分析，负责非实时、长周期数据的处理，优化输出的业务规则或模型，并下放到边缘侧，使边缘计算更加满足本地的需求，完成应用的全生命周期管理。
- 2) 边缘计算主要负责实时、短周期数据的处理任务以及本地业务的实时处理与执行，为云端提供高价值的数据。

图表 20 云边协同模式示意图



资料来源：华为云社区，华西证券研究所

图表 21 云边多层次协同



资料来源：华为云社区，华西证券研究所

2.2. 构建元宇宙的重要基础设施

随着苹果发布 MR 设备 Vision Pro，再次将元宇宙概念带入大众视野。当前 VR、AR、人工智能、区块链、物联网都与元宇宙有关。元宇宙中有大量的程序需要计算，构成元宇宙的虚拟内容、区块链网络、人工智能技术都离不开算力的支撑。元宇宙对网络传输提出了更大带宽、更低时延、更广覆盖以及更高数据容纳量等要求，实现元宇宙所需的巨大算力、存储以及网络基础设施意味着巨大挑战。

当前用户使用元宇宙的场景顺序和相应的特征，大致可以分为 5 步：1) **先接入**，强调沉浸体验，以 XR 和数字孪生为主要技术；2) **再互动**，强调高仿真互动，包括 3D 引擎、实时渲染、数字孪生等技术；3) **同时使用数字内容**，需要虚拟物品/空间的创作；4) **规则和身份**，支持虚拟世界不同用户、实体间相互识别和交互的基础，以区块链技术为基础；5) **大规模持续在线使用**，确保虚拟世界像现实世界一样持续运转和实时反馈，需要大量、高速的计算和信息传输能力。

图表 22 元宇宙应用场景



资料来源：36Kr，华西证券研究所

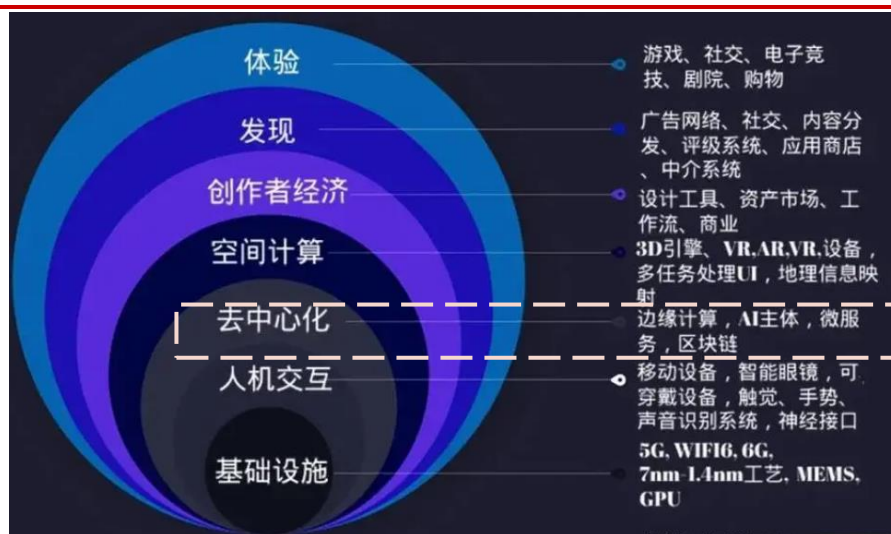
边缘计算是元宇宙重要的算力加油站，具有保障低延时、提升部署效率、保护隐私安全等功能：

1) 云计算因需要在本地和云端之间进行大量的数据交换，会造成明显延迟，影响元宇宙的用户体验。而边缘计算节点部署效率高，可为元宇宙节省云端资源开销；

2) 部署在终端显示设备中的边缘计算可以减轻公共云环境的压力，并使 3D 图像的渲染和用户体验更加直接和快速；在结合了 XR 技术的交互环境中，边缘计算可以为模仿现实的用户动作提供快速响应时间，让用户沉浸在元宇宙中；

3) 与 Web2.0 时期相比，元宇宙将收集更多用户数据，其产生的隐私风险也更为严重。因为可在边缘设备上处理和存储数据，边缘计算可以给用户隐私提供更好的保护。一方面，边缘服务可以在授权过程中从应用程序中删除高度私密的数据，以保护用户隐私。另一方面，边缘平台还可以更方便地使用“联邦学习”等保护用户隐私的算法，使机器学习就不再与隐私发生冲突。

图表 23 构成元宇宙 7 层要素



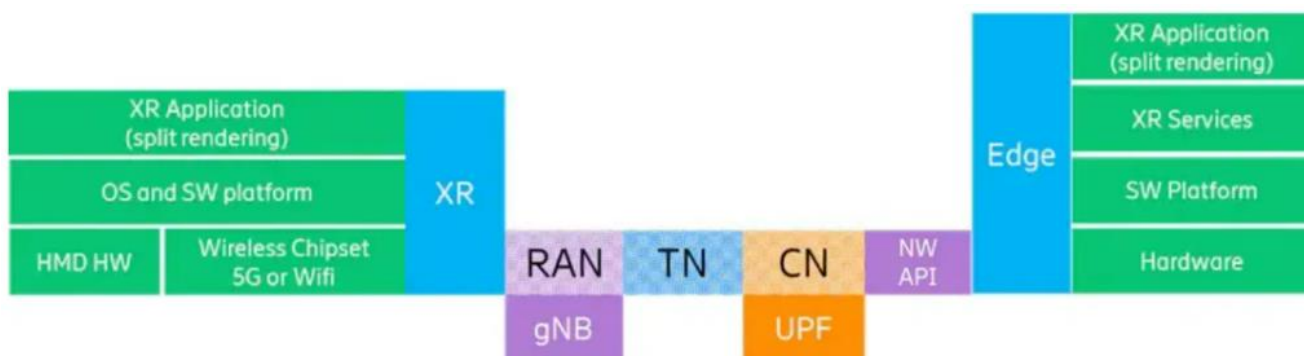
资料来源：Odaily 星球日报，华西证券研究所

移动边缘计算（MEC）提高了元宇宙终端设备的效率和功耗。根据动点科技消息，边缘计算平台 Akamai 执行副总裁兼首席技术官 Robert Blumofe 表示，在构建真正的元宇宙之前，还需在计算和可穿戴技术方面取得重大进展。

根据边缘计算社区消息，爱立信认为将元宇宙的工作负载移动到网络边缘可以减少延迟，但也能帮助元宇宙的用户设备（如耳机或 XR 眼镜）把处理过程转移到云端，进而节省电池寿命。他们表示，要想实现元宇宙，XR 设备得让人们负担得起，质量轻但功能强，并备足电池寿命，而边缘云技术都是实现这一切的基本技术之一。

爱奇艺已经从 VR 设备等角度切入元宇宙。根据亿欧新闻，2016 年爱奇艺智能就已经成立专门研发 VR 硬件；去年 12 月 26 日，爱奇艺智能改名为梦想绽放，以“内容+硬件”的模式提供娱乐服务，聚焦 VR、AI、智能硬件三大领域。梦想绽放公司副总裁王恺透露，奇遇 VR 2023 年全线产品都将支持 MR 功能。

图表 24 爱立信设想使用与移动边缘云资源链接的 XR 设备的端到端链接



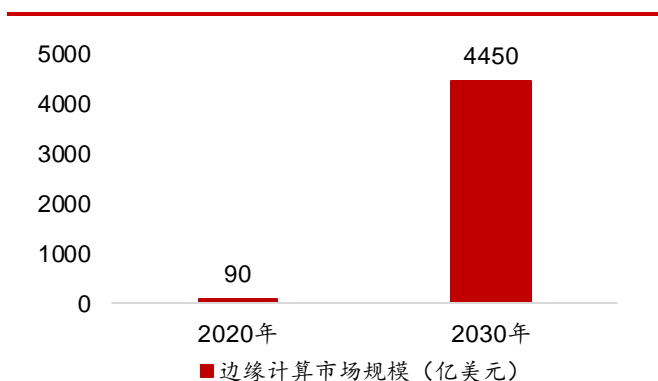
资料来源：边缘计算社区公众号，华西证券研究所

3. “始于算力，终于应用”，开启千亿潜力市场

3.1. 边缘计算全球潜在市场规模超 4000 亿美元

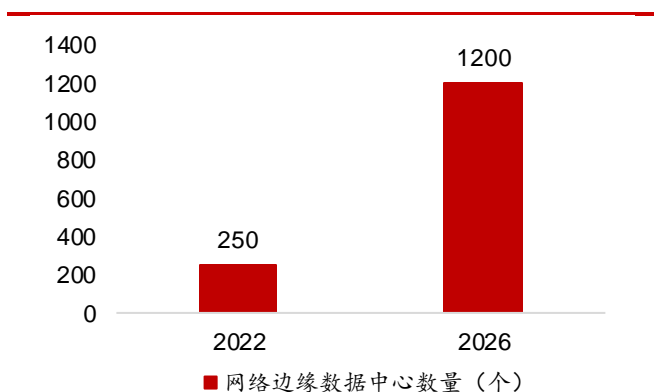
根据国际电信咨询公司 STL Partners 边缘计算关键数据统计，**到 2030 年，边缘潜在市场将达 4450 亿美元**，10 年复合年增长率为 48%。价值链的所有部分（设备、连接、应用程序、集成和支持以及边缘基础设施）都将在此预测期内增长，但边缘基础设施的增长速度是最快的。**到 2030 年，媒体、运输和制造业垂直市场将占边缘市场的 84%**，而媒体和娱乐行业将拥有最大的收入机会，边缘计算将为云游戏、AR/VR 游戏、边缘 CDN 和边缘 ADN 带来机遇。**到 2026 年，全球 26% 的网络边缘站点将位于中国**，主要由于中国移动自身不拥有任何长途通信容量，因此在边缘计算的作用上特别积极，以节省回程成本。

图表 25 全球边缘计算市场规模预测



资料来源：STL Partners，华西证券研究所

图表 26 全球网络边缘数据中心数量预测



资料来源：STL Partners，华西证券研究所

根据亿欧智库调研，2021 年我国边缘计算市场规模已达到 427.9 亿元，其中边缘硬件市场规模为 281.7 亿元，边缘软件与服务市场规模为 146.2 亿元。2021-2025 年我国边缘计算产业市场规模年复合增速为 46.81%，2025 年市场空间达 1987.68 亿元，发展潜力巨大。

图表 27 我国边缘计算市场规模预测

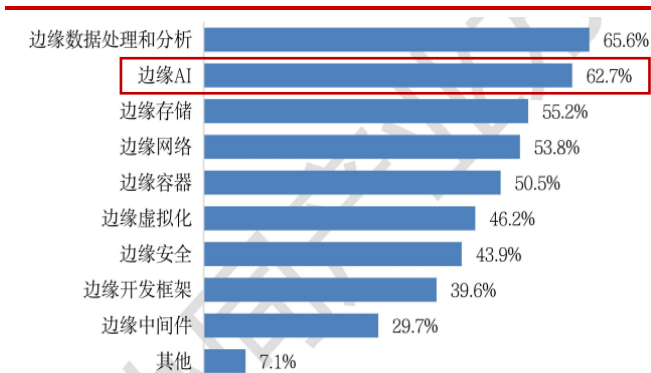


资料来源：亿欧智库《2022 中国边缘计算产业研究报告》，华西证券研究所

3.2. 缓解算力压力，边缘智能助力 AI 应用落地

根据《2022 边缘计算市场和用户洞察报告》，在调研用户未来关注的技术方面，**边缘 AI 占比达 62.7%，成为热点边缘技术领域**。对于边缘原生基础设施，1) 在边缘芯片方面，受益于边缘机器视觉、边缘大数据智能分析等场景需求不断增加，各厂商纷纷推出功耗更低、可编程性、算力更强的边缘 AI 计算芯片，执行处理器密集型人工智能计算，通过软硬协同的方式完成计算、存储等工作，减少或消除了将大量数据发送至远程位置的需要，极大提升了边缘侧的数据处理能力，同时保障数据的安全性和私密性。2) 在边缘算力形态方面，边缘一体机、**边缘 AI 盒子**等物理设备能够实现边缘算力资源按需、敏捷部署，进一步落地边缘业务。

图表 28 企业用户边缘计算未来重点关注技术



资料来源：《2022 边缘计算市场和用户洞察报告》，华西证券研究所

图表 29 边缘原生参考技术架构



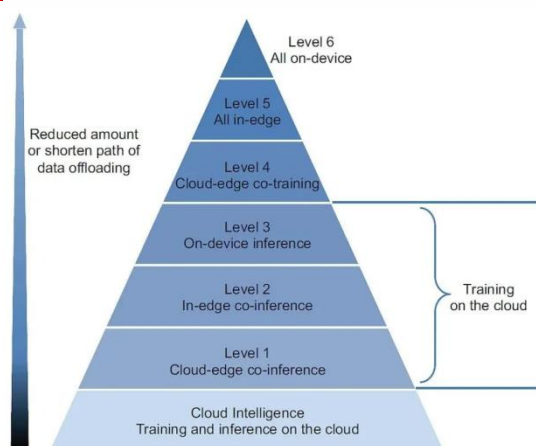
资料来源：《2022 边缘计算市场和用户洞察报告》，华西证券研究所

如果说 CPO 是传输层面的优化、Chiplet 是芯片层面的办法，那么边缘计算或许就能称得上是网络架构层面的良药。英伟达指出，为了有效运用算力达成 AI 应用目标，大规模数据中心势必增加资本支出以扩大云端运算效能，同时也将带

动边缘装置销售。我们认为边缘算力有望成为 AI 算力的重要组成部分，能够缓解超算中心的算力压力。

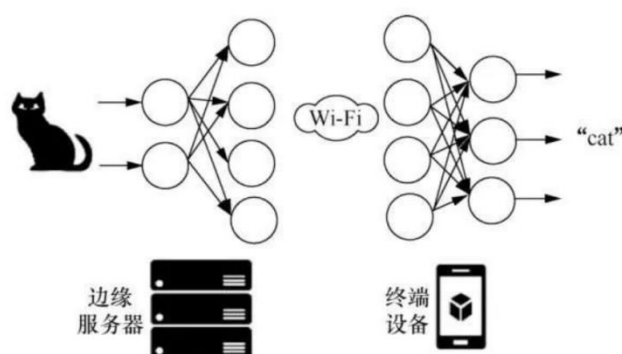
人工智能和边缘计算（EC）结合为边缘智能的概念。随着 AI 赋能千行百业，应用场景不断丰富，从文本、图片、视频生成，智能对话、虚拟场景等，边缘计算保障低时延、减轻部署难度成本压力，以及安全等特征符合 AI 时代发展要求。AI 为 EC 提供解决问题的技术和方案，而 EC 为 AI 提供释放潜力的平台。针对于终端产品，边缘智能利用广泛的边缘资源为 AI 应用程序提供支持，而无需完全依赖云，如自动驾驶、智能家居、智慧城市等场景下，更多的数据由边缘网络设备创建。

图表 30 边缘智能 6 层级



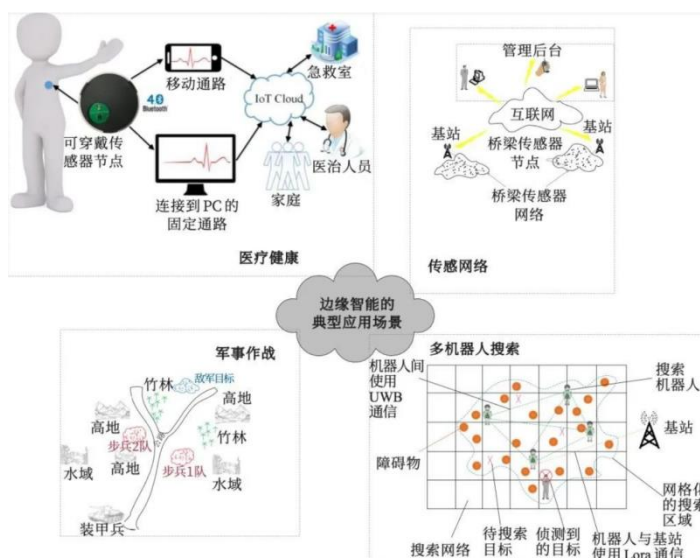
资料来源：CSDN，华西证券研究所

图表 31 边缘服务器与终端设备协同推理



资料来源：CSDN，华西证券研究所

图表 32 边缘智能典型应用场景



资料来源：CSDN，华西证券研究所

4. 投资建议

我们认为在元宇宙等概念主题投资、物联网趋势不断加深以及 5G 等网络建设持续发展背景下，边缘侧相关产品及应用侧有望打开海量空间，因此推荐以下投资主线：

- 1、边缘信号侧，受益标的包括海康威视、大华股份、当虹科技、科大讯飞等；
- 2、边缘芯片侧，受益标的包括云天励飞、国芯科技、寒武纪、海光信息等；
- 3、边缘算力侧，受益标的包括首都在线、优刻得、网宿科技、光环新网、新炬网络等

5. 风险提示

核心技术水平升级不及预期的风险，AI 伦理风险，政策推进不及预期的风险，中美贸易摩擦升级的风险。

分析师与研究助理简介

刘泽晶（首席分析师）：2014-2015年新财富计算机行业团队第三、第五名，水晶球第三名，10年证券从业经验。

分析师承诺

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，通过合理判断并得出结论，力求客观、公正，结论不受任何第三方的授意、影响，特此声明。

评级说明

公司评级标准	投资 评级	说明
以报告发布日后的6个月内公司股价相对上证指数的涨跌幅为基准。	买入	分析师预测在此期间股价相对强于上证指数达到或超过15%
	增持	分析师预测在此期间股价相对强于上证指数在5%—15%之间
	中性	分析师预测在此期间股价相对上证指数在-5%—5%之间
	减持	分析师预测在此期间股价相对弱于上证指数5%—15%之间
	卖出	分析师预测在此期间股价相对弱于上证指数达到或超过15%
行业评级标准		
以报告发布日后的6个月内行业指数的涨跌幅为基准。	推荐	分析师预测在此期间行业指数相对强于上证指数达到或超过10%
	中性	分析师预测在此期间行业指数相对上证指数在-10%—10%之间
	回避	分析师预测在此期间行业指数相对弱于上证指数达到或超过10%

华西证券研究所：

地址：北京市西城区太平桥大街丰汇园11号丰汇时代大厦南座5层

网址：<http://www.hx168.com.cn/hxzq/hxindex.html>

华西证券免责声明

华西证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具备证券投资咨询业务资格。本报告仅供本公司签约客户使用。本公司不会因接收人收到或者经由其他渠道转发收到本报告而直接视其为本公司客户。

本报告基于本公司研究所及其研究人员认为的已经公开的资料或者研究人员的实地调研资料，但本公司对该等信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。本报告所载资料、意见以及推测仅于本报告发布当日的判断，且这种判断受到研究方法、研究依据等多方面的制约。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及预测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息始终保持最新状态。同时，本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者需自行关注相应更新或修改。

在任何情况下，本报告仅提供给签约客户参考使用，任何信息或所表述的意见绝不构成对任何人的投资建议。市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告视为做出投资决策的惟一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。在任何情况下，本报告均未考虑到个别客户的特殊投资目标、财务状况或需求，不能作为客户进行客户买卖、认购证券或者其他金融工具的保证或邀请。在任何情况下，本公司、本公司员工或者其他关联方均不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也不对任何人因使用本报告而导致的任何可能损失负有任何责任。投资者因使用本公司研究报告做出的任何投资决策均是独立行为，与本公司、本公司员工及其他关联方无关。

本公司建立起信息隔离墙制度、跨墙制度来规范管理部门、跨关联机构之间的信息流动。务请投资者注意，在法律许可的前提下，本公司及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券或期权并进行证券或期权交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。在法律许可的前提下，本公司的董事、高级职员或员工可能担任本报告所提到的公司的董事。

所有报告版权均归本公司所有。未经本公司事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容，如需引用、刊发或转载本报告，需注明出处为华西证券研究所，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。