

多端融合创新赛道发展白皮书

打造新一代沉浸式用户体验

亿欧智库 <https://www.iyiou.com/research>

Copyright reserved to EO Intelligence, August 2022

- ◆ 智能手机、智能穿戴设备、智能家居等智能终端设备正为人们的日常生活带来极大便利，通过设备间的有线或无线连接为用户延伸打造更多智慧场景，但目前仍难以实现全场景覆盖、低时延连接、与自然无感的人机交互。随着人们对智能设备的依赖度日益增长，设备间的连接性、自然交互性与融合体验感已成为下一代智能终端的引爆点。
- ◆ 为打造更为独特的用户体验，多端融合赛道应运而生，基于通信、AI、云计算等技术，融入XR设备，与智能手机、智能穿戴设备、智能汽车等多终端互联互通，实现服务与应用的无缝流转，并渗透入用户生活全场景中，为用户带来流畅、安全、自然的沉浸式交互体验。
- ◆ 长远来看，多端融合赛道将推动现实世界与虚拟世界的紧密连接与互动，帮助打破物理层面的限制，建立全新的融合世界。除了为用户带来全新的沉浸式感官体验，也加深了产业间的融合发展，催生出新兴商业形态与产业生态，创造更大的社会与经济价值。未来的行业竞争不再是单一领域的竞争，而是跨界融合竞争。
- ◆ 《多端融合创新赛道发展白皮书：打造新一代沉浸式用户体验》将聚焦于多端融合赛道，对该赛道进行定义与演进图景分析，对赛道实现要素包括多终端设备、基础设施、全连接技术、感知交互技术、软硬件生态与全场景应用等进行研究与解释，帮助读者打破虚拟与现实的桎梏，探索与感受全新的融合世界。



目录

CONTENTS

1 多端融合赛道定义与图景

- 1.1 技术演进与赛道定义
- 1.2 驱动因素（技术、政策）
- 1.3 发展图景（硬件交互、基础设施、应用场景）
- 1.4 市场规模

2 多端融合赛道实现要素

- 2.1 实现要素分类
- 2.2 多终端设备（XR设备/智能穿戴设备）
- 2.3 基础设施——低轨卫星
- 2.4 近场通信——（UWB技术、应用场景）
- 2.5 感知交互——多模态交互
- 2.6 软硬件生态——（统一操作系统、生态一体化）
- 2.7 市场格局

3 多端融合赛道未来趋势

- 3.1 Web3.0时代
- 3.2 无人驾驶时代
- 3.3 新型社会生态



多端融合赛道定义与图景

1.1 技术演进与赛道定义

1.2 驱动因素

- 1.2.1 技术驱动
- 1.2.2 政策驱动

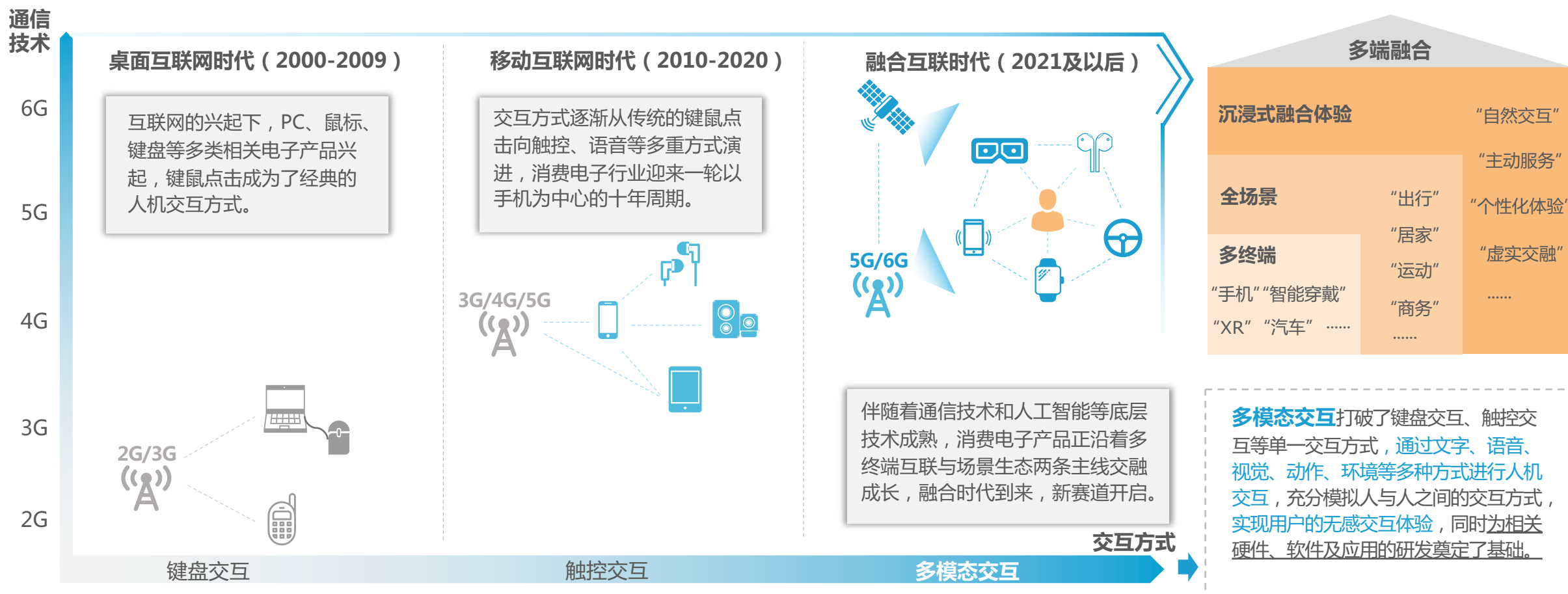
1.3 发展图景

- 1.3.1 硬件交互演进
- 1.3.2 基础设施演进
- 1.3.3 应用场景演进

1.4 市场规模

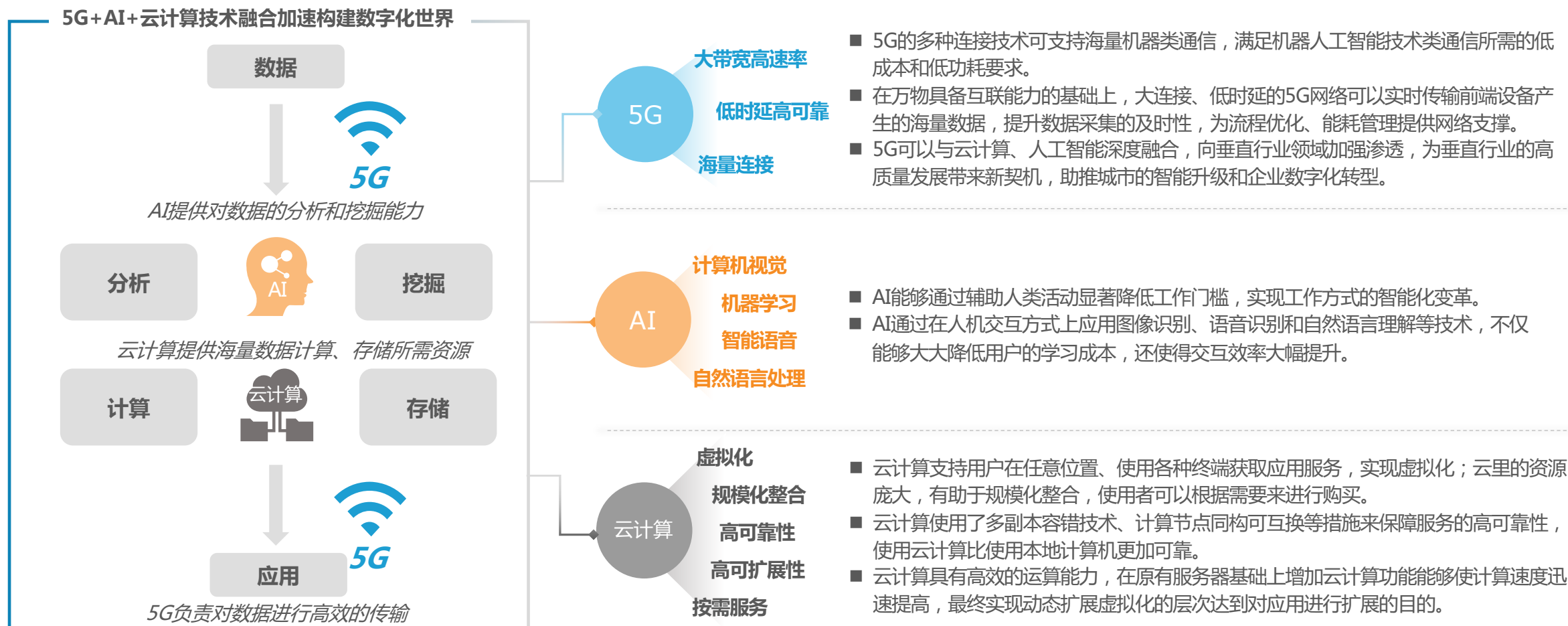
1.1 消费类电子创新升级，多端融合赛道开启

- ◆ 随着人工智能、通信技术、互联网的不断发展，传统的键盘交互、触控交互正在向多模态交互演变，融合时代已经到来，带来新的硬件生态与场景创新。XR设备、智能穿戴设备、智能汽车等多终端设备将成为新一代硬件入口，以人为中心实现真正的融合体验。
- ◆ 通过多终端的互联互通，基于通信、AI、云计算等技术，实现设备间服务与应用的无缝流转，渗透入用户生活全场景中，为用户带来虚实相融、沉浸式的融合体验，多端融合赛道正成为下一个风口，带来全新的应用生态与市场机遇。



1.2.1 5G、AI技术与云计算融合驱动下，数字化世界正加速被构建

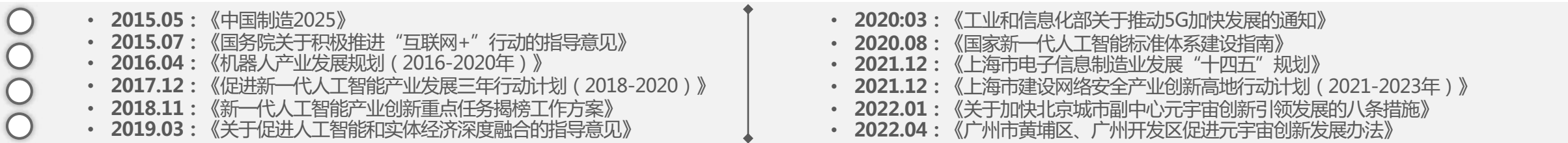
- ◆ 5G通信技术、AI技术与云计算的融合加速推动数字化世界的构建，其中，5G的可靠网络、AI技术的智能应用、云计算的海量算力与高可扩展性正互相协同，为多终端设备交互与全连接技术的落地带来技术保障。
- ◆ 当前5G、AI技术与云计算正处于高速发展阶段，逐步渗透进消费者的生活方式、交往方式、思维方式与行为方式，为消费者带来体验与应用质的飞跃。同时，技术融合催生出跨领域发展新业态，加速了消费类电子、汽车等产业的融合发展。



1.2.2 物联网、元宇宙政策法规的持续出台，打通智能终端设备互联，培育新兴消费模式

- ◆ 早在2015年，《中国制造2025》政策的出台便奠定了消费电子产品、智能可穿戴设备、智能汽车等终端产品融合创新的发展路径，为市场发展与企业成长提供强有力的政策法规支撑。近年来，国家更是加大AI、5G/6G、物联网、元宇宙等技术的布局与规划力度。
- ◆ 《工业和信息化部关于推动5G加快发展的通知》政策出台，提出了“5G+VR/AR”的新兴消费模式，并以5G、大数据、AI、区块链技术赋能物联网，实现终端感知设备融合与物联网应用场景拓展。上海、北京、广州等多地政府工作报告和产业规划中开始出现元宇宙的消息，打造下一个数字经济的新增长点。持续的政策法规出台正进一步驱动多端融合赛道发展。

亿欧智库：2015-2021中国AI、5G、物联网、元宇宙等相关政策



2015.05

《中国制造2025》

- 可穿戴智能产品、智能家电、智能汽车等智能终端产品不断拓展制造业新领域。我国制造业转型升级、创新发展迎来重大机遇。
- 中国将加快推动新一代信息技术与制造技术融合发展，把智能制造作为“两化”深度融合的主攻方向；着力发展智能装备和智能产品，推进生产过程智能化。

2020.03

《工业和信息化部关于推动5G加快发展的通知》

- 面向近期的产业和经济社会发展目标，坚持问题导向，聚焦“网络、应用、技术、安全”四个重点环节，以网络建设为基础，以赋能行业为方向，以技术创新为主线，以信息安全为保障，系统推进、充分发挥5G的规模效应和带动作用，积极构建“5G+”新经济形态。
- 在消费领域，利用5G套餐、信用购机举措，加快用户向5G服务迁移，推广5G+VR/AR、赛事直播、游戏娱乐、虚拟购物等应用，培育新兴消费模式。

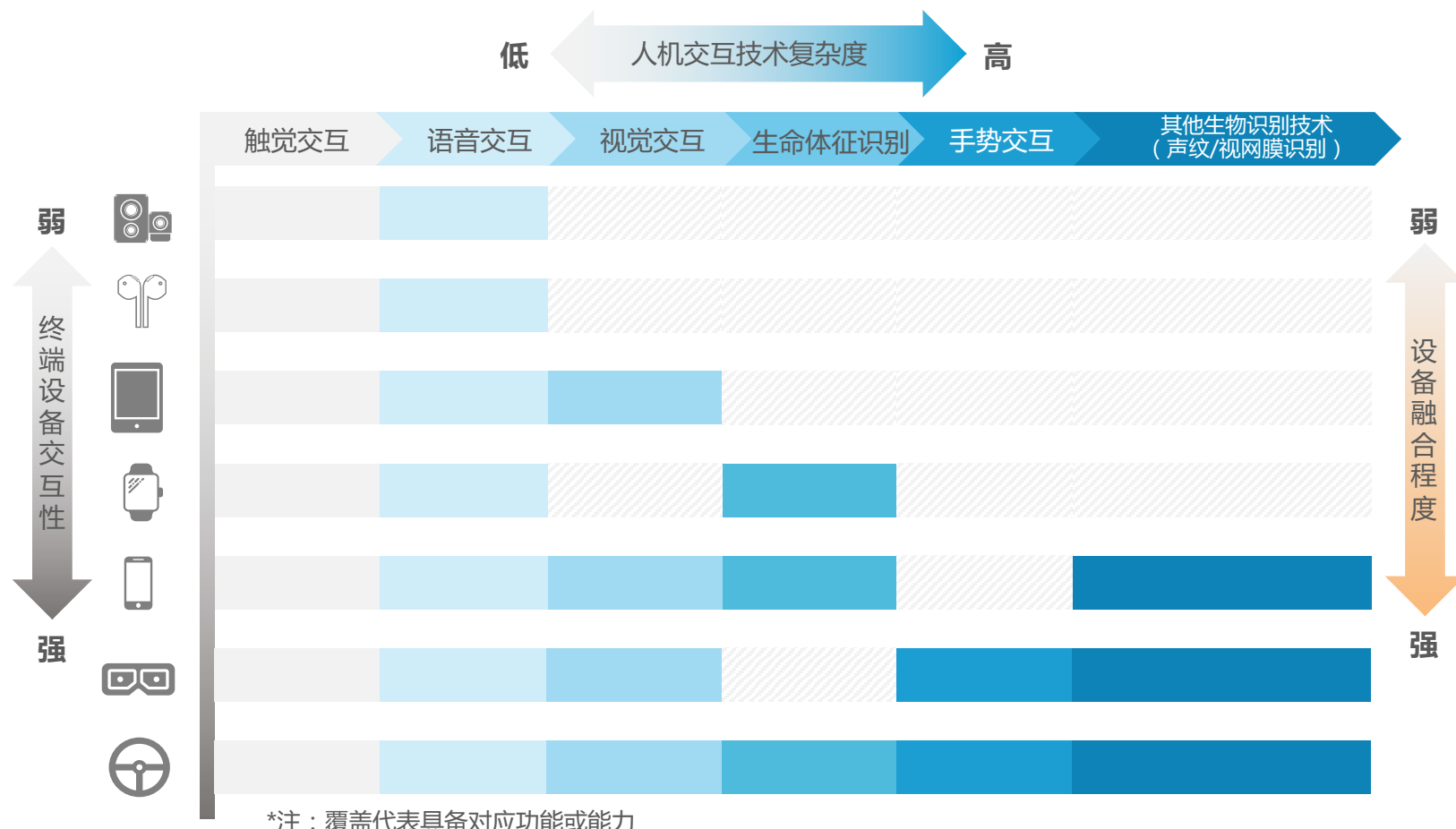
2021.09

《上海市电子信息制造业发展“十四五”规划》

- 上海前瞻部署元宇宙领域，瞄准元宇宙前沿技术、交互终端、数字工具等关键方向，充分激发需求牵引作用，深度开发商业、教育、文娱、医疗、智能制造、协同办公等场景。
- 元宇宙赛道上，上海将发起设立百亿级元宇宙新赛道产业基金，打造10家具有国际竞争力的头部企业、100家掌握核心技术的专精特新企业。
- 预计到2025年，全市元宇宙产业规模将突破3500亿元，推动虚拟与现实共生蝶变，带动全市软件和信息服务业、电子信息制造业规模跃上新台阶。

1.3.1 全新智能硬件设备深度融合与创新交互，解决用户复杂场景下的个性化需求

- ◆ 纵观多端融合赛道发展图景，硬件设备、基础设施与应用场景都发生着迭代与转变。硬件设备端，以智能手机、智能音箱、耳机、平板为主流硬件入口的传统模式正被打破，取而代之的是以智能手机、XR设备、智能穿戴设备、智能汽车等主流硬件入口。
- ◆ 在通信技术与AI技术、场景需求等催化下，深度实现融合与创新交互，智能手机、XR设备、智能穿戴设备、智能汽车等多终端设备能够应用于更多复杂场景，进行深度实现融合与创新交互，解决用户的个性化需求如实时生命体征监测、驾乘场景下的AR导航，虚拟化的办公体验等，为用户打造沉浸式融合体验。



智能手机、智能音箱、耳机、平板传统单一交互

- 特征**
- 应用场景较为简单，如智能音箱应用在家庭场景、平板应用与家庭与办公场景。
 - 设备连接后，功能应用比较简单，如听音乐、播放视频、手机其他功能为主，人机交互方式较为单一。

丰富的应用场景 · 持续迭代的AI算法 · 低时延的连接技术

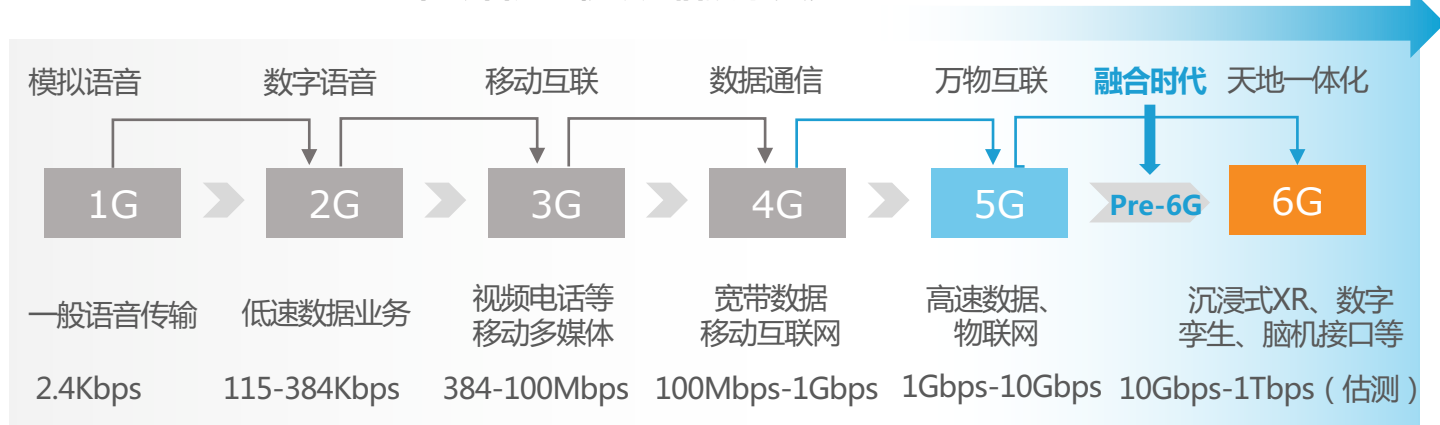
智能手机、XR设备、智能穿戴设备、智能汽车等多终端设备融合交互

- 特征**
- 可穿戴设备的便携属性与智能汽车的空间属性相结合，设备深度融合能够解决更多场景下用户的个性化需求。
 - 复杂场景下，可以通过搭载传感器、AI算法实现多模式与主动式交互，为用户打造沉浸式体验。

1.3.2 全连接技术需要新型基础设施支撑，卫星与地面通信结合成最优解

- ◆ 为实现多终端设备间感知信息与数据的无缝流转，高传输速率、低时延、广域覆盖等特性成为关键支撑要素。融合时代下，5G已难以满足多设备融合交互技术需求，真正的6G时代尚未到来，pre-6G阶段下则需要新型基础设施作为支撑。
- ◆ 受制于经济成本、技术因素，移动通信设施目前仅覆盖了不足6%的地球表面积。为实现更广域的覆盖，低轨卫星为代表的卫星互联网成为最佳解决方案，通过将低轨星座与地面移动通信系统有机融合，可实现任何人、任何物在任何地点和任何时间在全球无缝覆盖和接入。

亿欧智库：移动通信技术发展



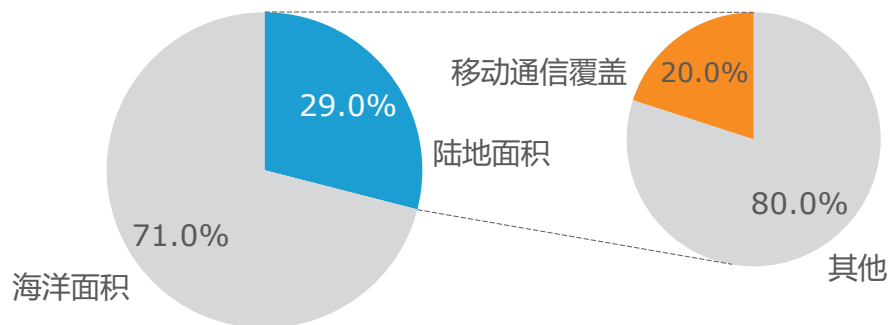
技术融合

- 中高低轨卫星移动通信
- 陆地无线移动通信
- 短距离直接通信技术
- 计算、导航、感知、智能等技术

6G

- 01 更高传输速率** (10Gbps-1Tbps 估测)
- 02 更低的接入时延** (ms级以下)
- 03 更快的运动速度** (马赫级)
- 04 更广的通信覆盖** (空天海地)

地球表面积&移动通信覆盖率



挑战

受制于经济成本、技术等因素，目前移动通信服务仅覆盖了约20%的陆地面积，小于6%的地球表面积。

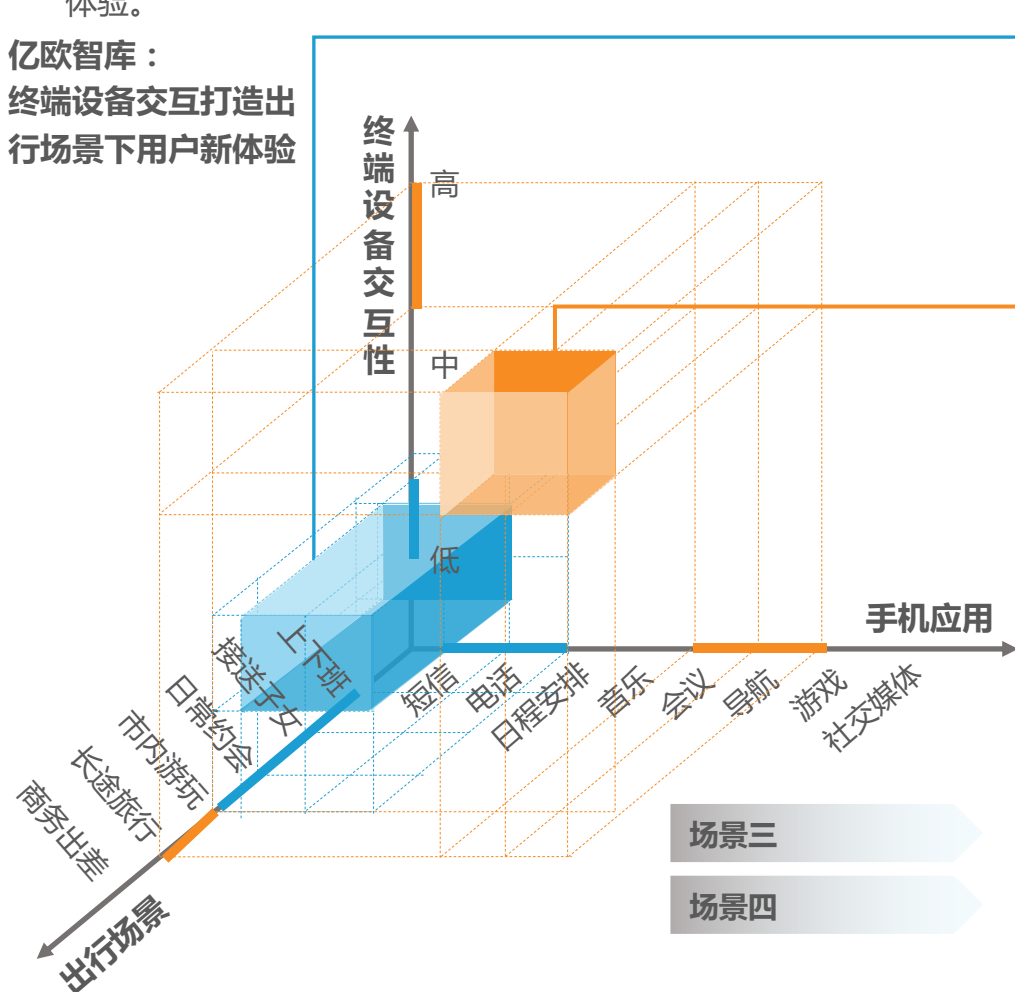
未来如何实现更广域的覆盖？

以低轨宽带通信卫星星座为代表的卫星互联网，因为具有全覆盖、大宽带、低时延、低成本等优势，将成为5G乃至6G时代实现全球卫星通信网络覆盖的重要解决方案。

1.3.3 多终端设备连接与人机交互技术可应对复杂场景，为用户带来新体验

- ◆ 随着多终端设备深度连接与交互技术的持续升级，人机交互技术将应用于更多复杂场景中，为用户带来新兴体验。以出行场景为例，在智能化、网联化技术不断升级迭代下，一旦实现自动驾驶，车主将有望解放双手，智能汽车的“空间属性”会增强，除了解决驾乘需求，还将解决用户在社交、娱乐、消费等方面的个性化需求。
- ◆ 多终端设备的连接能够为用户带来体验，如在商务出差、长途旅行或市内游玩时，用户可以通过智能手机、XR设备、智能穿戴设备与汽车互联，实现身临其境的导航体验。

亿欧智库：
终端设备交互打造出
行场景下用户新体验



场景一：日常通勤	场景二：假期自驾游
出行特征 <ul style="list-style-type: none"> • 时间固定 • 路线固定 • 驾车时间较短 	出行特征 <ul style="list-style-type: none"> • 路线不熟悉 • 驾车时间较长 • 中途需要休息
核心应用场景 <ul style="list-style-type: none"> • 接听电话 • 同步日程与语音提醒 • 听音乐 • 	核心应用场景 <ul style="list-style-type: none"> • 服务区休息时娱乐场景 • 地理位置导航 • 位置共享 •
硬件设备 <ul style="list-style-type: none"> • 手机 • 平板 	硬件设备 <ul style="list-style-type: none"> • 眼镜 (AR/VR/XR) • 手表 • 手机
基础交互技术 <ul style="list-style-type: none"> • 触控交互 • 语音交互 	多模交互技术 <ul style="list-style-type: none"> • 视觉交互 • 手势交互 • 语音交互 •

多终端设备连接为用户实现出行新体验

场景示范
市内游玩/日常约会时，通过语音交互、实现多设备间无感连接与交互，为用户带来沉浸式体验。

手机记录日程安排，汽车经过授权后获得用户日程安排

语音助手询问用户目的地是否正确

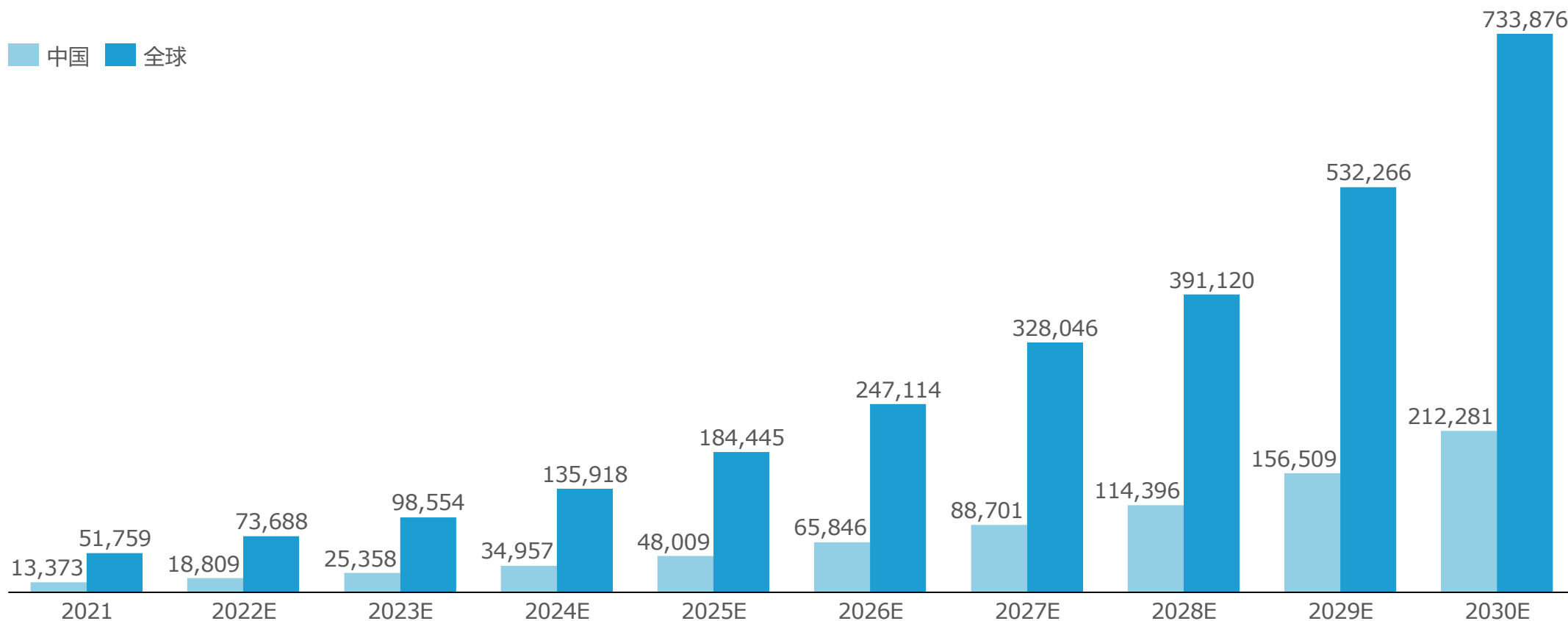
驾驶过程中，用户通过XR眼镜看到导航信息

下车后，XR眼镜继续为用户导航至具体目的地

1.4 细分市场的融合催生出新商业形态，多端融合赛道潜力巨大

- ◆ 在通信、AI、数字孪生等技术的不断发展下，智能手机、XR设备、智能穿戴设备、智能汽车等多个终端细分市场正加速融合，并随之催化出新兴商业形态与软件生态，创造出更大的社会与经济价值。因此多端融合赛道的市场规模将不仅仅多个赛道市场容量之和，在新业态的崛起下也出现乘数效应，呈指数级别增长。
- ◆ 多端融合赛道规模包括多终端的硬件销售规模与应用软件销售规模，其中硬件销售规模不再是单一赛道规模之和，融合趋势将出现乘数效应，带来增量市场；随着应用生态的日益丰富与创新，软件销售规模也将实现快速增长。亿欧智库预测，2030年纵观全球，多端融合赛道市场规模将达到73万亿元，中国地区将达到21万亿元，市场潜力巨大。

亿欧智库：2021-2030年全球与中国多端融合赛道市场规模（单位：亿元）





多端融合赛道实现要素

2.1 实现要素分类

2.2 多终端设备

2.2.1 XR设备

2.2.2 智能穿戴设备

2.3 基础设施

——低轨卫星

2.4 近场通信

2.4.1 UWB技术

2.4.2 应用场景

2.5 感知交互

——多模态交互

2.6 软硬件生态

2.6.1 统一操作系统

2.6.2 生态一体化

2.7 市场格局

2.1 打通设备端、技术端、通讯端与生态端，共同推动赛道发展

- ◆ 各产业正呈现加速融合，跨界竞争成未来行业竞争的主旋律。实现多端融合新赛道需要满足以下关键要素，包括多终端设备、基础设施、近场通信技术、感知交互技术、软硬件生态，同时覆盖全场景，实现沉浸式体验。
- ◆ 具体来看，多端融合需要以多终端为核心基础设备，通过低轨卫星+地面通信+近场通信技术融合的全连接技术解决设备间的互联互通问题，同时在人机交互过程中，利用多模态交互、主动式交互等方式解决感知交互问题，在背后软硬件生态打造的开放生态下，应用于众多复杂场景。

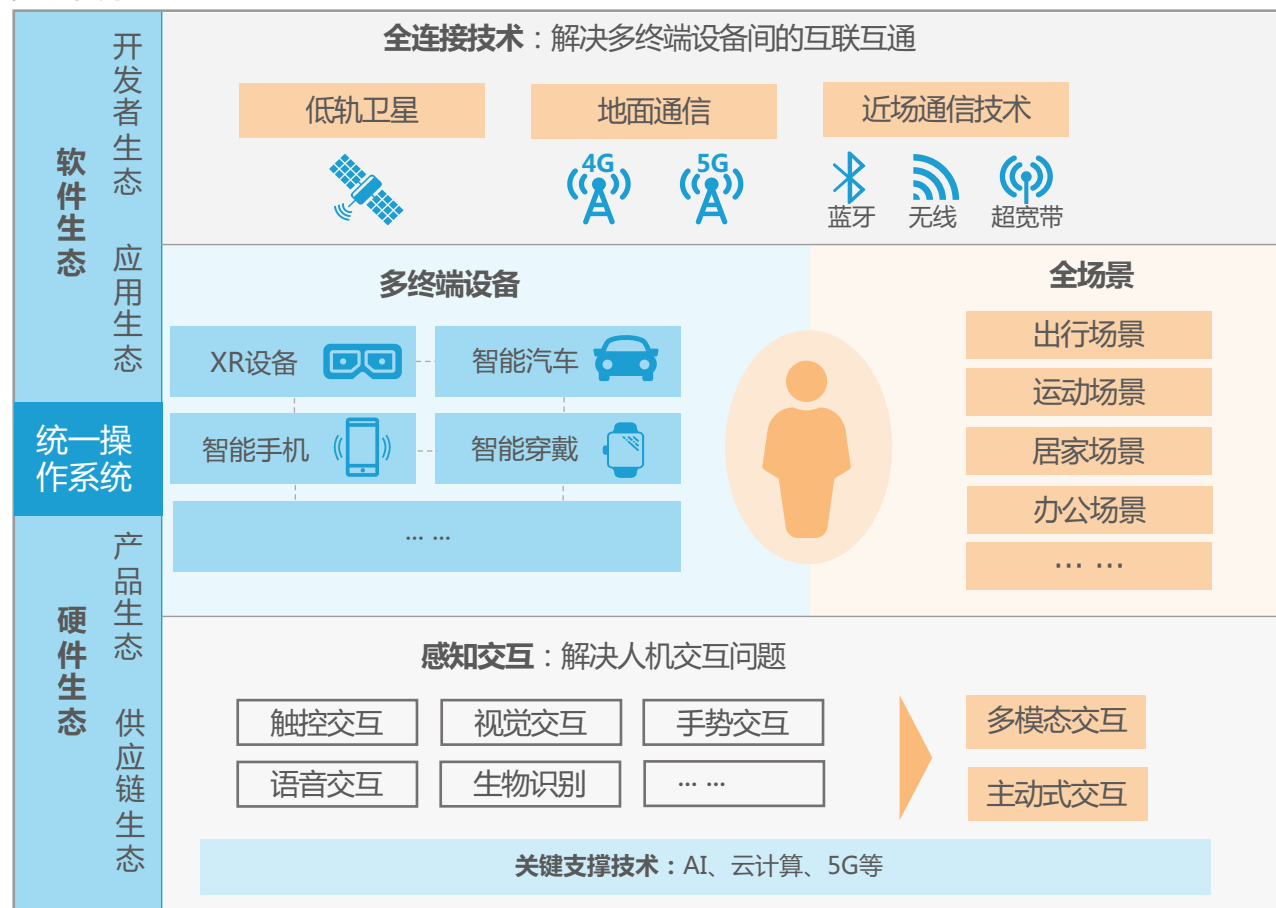
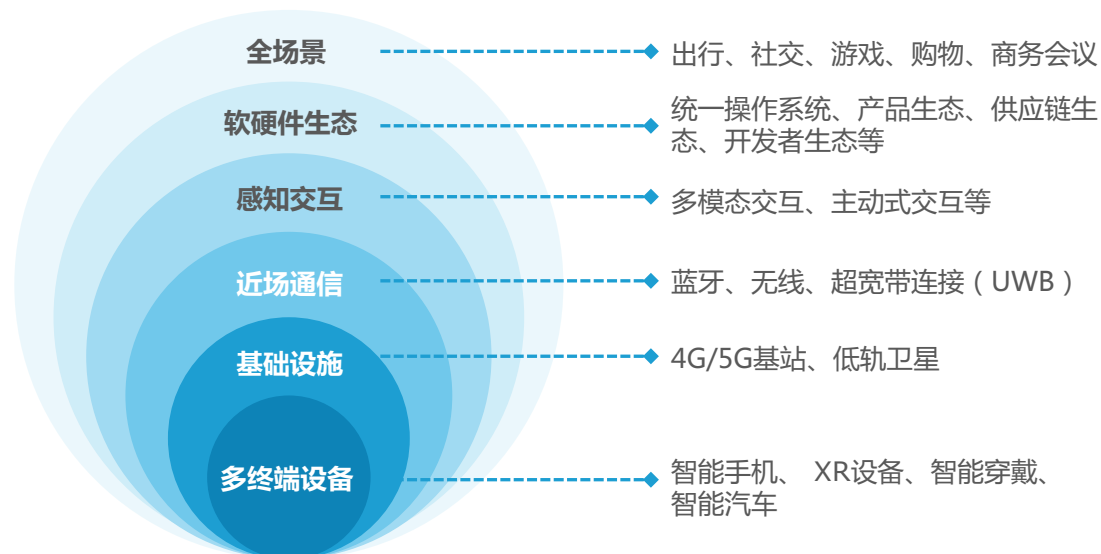
多端融合赛道实现要素

星纪时代副董事长
魅族科技董事长



沈子瑜

“ 跨界竞争趋势日益明显，未来行业的竞争不再是手机或者汽车单一赛道的竞争。以用户为中心，提供多终端、全场景、沉浸式的融合体验才是核心竞争力。 ”



2.2 以人为中心，实现不同场景下跨屏互联，打造用户独特体验

- ◆ 人作为多终端设备连接的中心，在不同场景下拥有不同的设备连接与应用需求。典型场景如运动健康场景，跑步过程中，实时的心率播报、步数与消耗的卡路里成为用户核心需求，智能穿戴设备则可作为主要硬件入口，与手机、XR设备等实现跨屏互联，如在跑步时开启AR导航，通过手势交互接听与挂断电话，为用户提供更为定制化的服务体验。
- ◆ 除此之外，移动办公、智能家居、智慧出行等场景也是重要的用户生活场景，各自有不同的主要硬件入口，实现场景下的跨屏互联，XR设备、智能穿戴设备正成为人机交互与复杂场景下应用最广泛的终端设备。



场景实验室
创始人

吴声

“

高效主屏、创意副屏、屏幕拓展、瀑布分屏、跨屏互联……屏幕的无限互联，是为更无感的屏幕与人相融。**通过屏幕互联完成无缝接驳和流畅切换，让人与屏幕相融解锁更多场景身份。**

”

2.2.1 XR设备有望成为多模态与主动交互技术的最佳载体，C端需求将持续释放

- ◆ XR是指通过计算机将真实与虚拟相结合，打造一个人机交互的虚拟环境，是VR、AR、MR等多种技术的统称，使得虚拟影像与真实世界产生完全匹配并且实时互动，为用户提供增强现实的感官体验，未来一旦落地，将有望成为多模态与主动式交互技术的最佳载体。
- ◆ 未来10年，全球与中国XR市场将迎来指数级增长，亿欧智库预测，2030年，全球XR设备市场规模将达到11.6万亿元，中国XR设备市场规模将达到5万亿元。XR设备能够通过将虚拟融合到现实世界，为用户创造独特体验，一旦技术成熟，耳机的功能将被集成至XR设备中，一定程度上取代耳机，XR设备的C端需求将迎来释放。

Facebook
创始人
Meta
董事长
兼首席执行官



Mark Elliot Zuckerberg

“

VR和AR所能做的，以及元宇宙将广泛帮助人们体验**临场感**，我认为这种临场感在我们互动的方式上要自然得多。**我们之间的互动将更加丰富，它们会让人感觉真实。**

”

XR设备通过将虚拟融合到现实世界，为用户创造独特体验，C端市场有望迎来爆发

- ◆ 通过XR设备，未来现实环境中的物体不再需要具有辨识度，**用户眼中的世界将被重新塑造，并保持实时的更新**，为用户带来独特的沉浸式体验。未来，手机上的信息将可以在眼镜里通过语音等各种交互方式获取，同时结合外界信息，XR设备将成为多模态与主动交互技术的最佳载体。
- ◆ 耳机作为可穿戴设备中的重要设备，正在从传统的蓝牙耳机向TWS耳机发展过渡，使得连接方式、交互方式和用户体验都发生着更新与优化，**其发展范式可作为未来XR设备参考的路径**。未来，随着XR技术的进一步成熟，**耳机的功能有望被集成至XR设备中，一定程度上将取代耳机**，XR设备的C端市场将迎来爆发。



XR设备

- 未来可实现轻薄、便于佩戴
- 获取信息的速率与便捷性高，更易进行感知交互
- 为用户提供现实场景与虚拟场景融合的感官体验

XR设备的核心技术

近眼显示

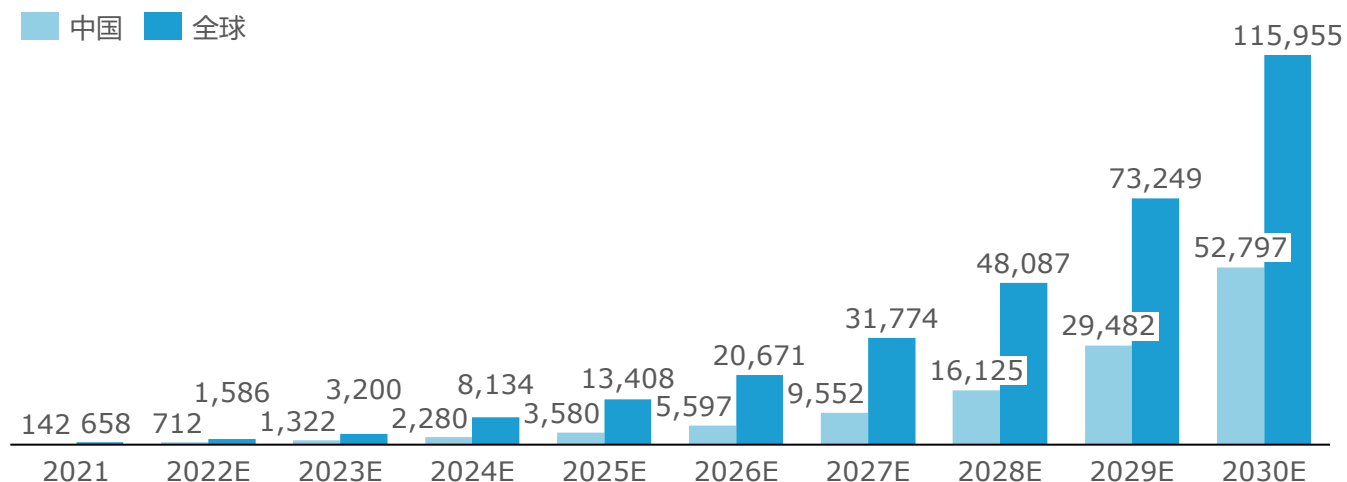
感知交互

渲染技术

连接技术

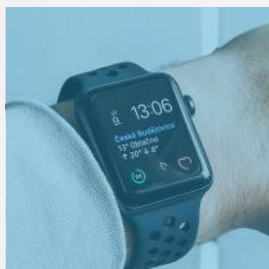
资料来源：公开资料整理、亿欧智库

亿欧智库：2021-2030年全球与中国XR设备市场规模（单位：亿元）



2.2.2 智能穿戴设备实现健康监测、GPS定位与部分通讯功能，需求有望被进一步释放

- ◆ 智能穿戴设备作为多终端设备中重要一环，既能够满足传统手表的配饰属性，同时能够与手机相连，为用户提供健康监测功能、GPS定位功能与部分通讯功能。按用户人群与功能划分可以分为成人智能穿戴设备、老人智能穿戴设备与儿童智能穿戴设备，其功能各有侧重。
- ◆ 运动与健康观念流行，智能穿戴设备能够帮助用户有效摆脱空间与时间限制，解放双手，实现多终端互联互通。亿欧智库预测，2030年全球智能穿戴设备市场规模有望达到7988亿元，中国智能穿戴设备市场规模将达到3043亿元，市场需求有望被进一步释放，迎来高速增长。



智能穿戴设备

- 满足传统手表的配饰属性
- 实现智能手机的部分通讯功能
- 能够对人体健康状况进行监控

运动健康观念流行，智能穿戴设备成市场新增长点

- ◆ 智能穿戴设备的核心增量价值在于**健康监测**，同时搭载了控制、通讯、娱乐和GPS定位等智能化功能。
- ◆ 将“智能”和“健康运动”相结合的智能穿戴设备产品能帮助用户**有效摆脱空间和时间的限制**，适用于骑车、跑步和游泳等不便于使用手机的应用场景，完成对个人健康管理的需求。
- ◆ 拥有可视化屏幕的智能穿戴设备具有功能控制的便携性以及强大的分布式协同能力，可以**与智能手机、XR设备等多个设备互联互通**，实时操控其他设备。

根据用户人群与功能划分：

成人智能穿戴设备

具备通过蓝牙同步手机打电话、收发短信、监测睡眠、监测心率、久坐提醒、跑步记步、远程拍照、音乐播放、录像、指南针等功能，专为时尚潮流人士设计。

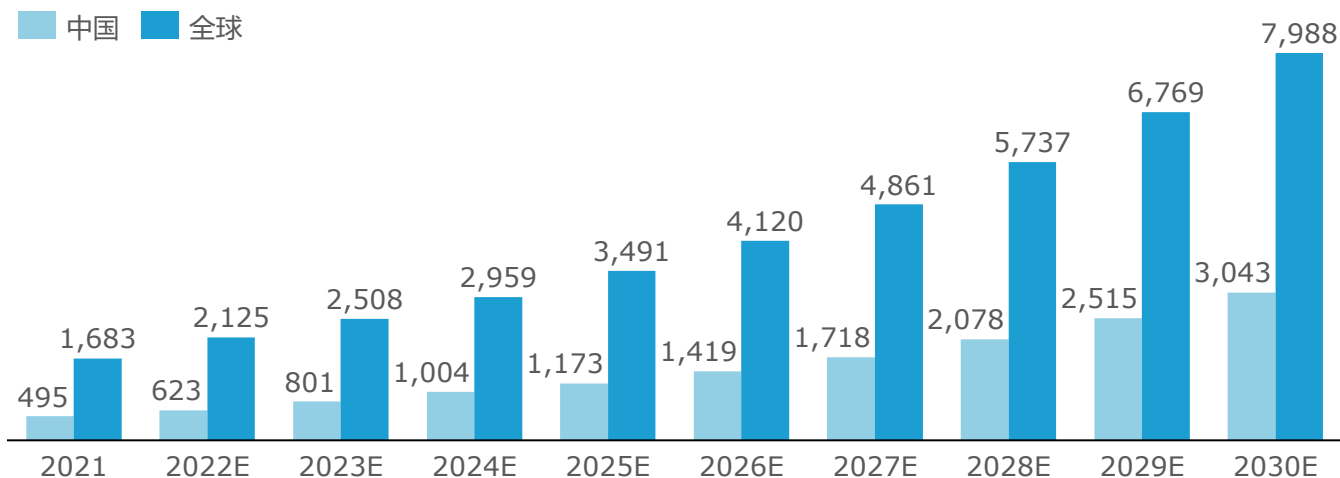
老人智能穿戴设备

具备超精准GPS定位、亲情通话、紧急呼救、心率监测、久坐提醒、吃药提醒等多项专为老年人定制的功能，为老年人的出行提供安全保障。

儿童智能穿戴设备

具备多重定位、双向通话、SOS求救、远程监听、智能防丢、历史轨迹、电子围栏、计步器、爱心奖励等多项功能，保障儿童安全，为儿童提供健康安全的成长环境。

亿欧智库：2021-2030年全球与中国智能穿戴设备市场规模（单位：亿元）



2.3 低轨卫星与5G融合帮助实现“全连接”，商业企业加速布局以抢占先机

- ◆ 低轨卫星可解决偏远地区、海洋、森林、荒漠与山区的覆盖问题，5G可满足对低时延、可靠性要求高的应用场景要求，因此，低轨卫星与5G通信技术的融合能够解决全域覆盖问题，帮助实现“全连接”。2021年，全球低轨卫星发射数量为1665颗，其中中国发射了102颗，中国低轨卫星市场仍存在巨大缺口。
- ◆ 越来越多的中国商业公司加入低轨卫星布局，如银河航天、时空道宇等。以时空道宇为例，“吉利未来出行星座”采用了卫星与地面基站协同实现高精度定位的方式，提供具有灵活定制、弹性扩展高精度位置服务平台，可满足于不同用户对位置管理功能的差异化需求，并实现遥感、导航与通信技术的融合应用。

低轨卫星与5G通信技术融合解决移动通信与无线连接覆盖问题，帮助实现“全连接”



低轨卫星对于低密度用户接入场景下的宽带互联和通信更具优势，可解决陆地移动通信与无线连接解决不了的偏远地区、海洋、森林、荒漠与山区等覆盖问题，同时建设成本低于地面通信设施，一箭多星可降低发射成本。



5G的空口时延是毫秒级，可满足对于低时延、可靠性要求高的车联网、工业互联网等应用场景要求，对于城市普通用户而言，5G手机的小体积、大宽带和低资费更具优势。

亿欧智库：2016-2021年全球低轨卫星发射数量分布（颗）

SPACEX

• **SpaceX**：2015年提出的Starlink星链项目计划于2025年完成12,000颗低轨卫星的部署，目前专项组网总计已经发射了1944颗“星链”卫星。

OneWeb

• **OneWeb**：目前其在轨卫星总数达358颗，预计2022年底前完成第一阶段所有648颗近地轨道卫星的发射部署。

amazon

• **亚马逊**：计划2022年第4季发射2颗“原型”（prototype）卫星到近地轨道。

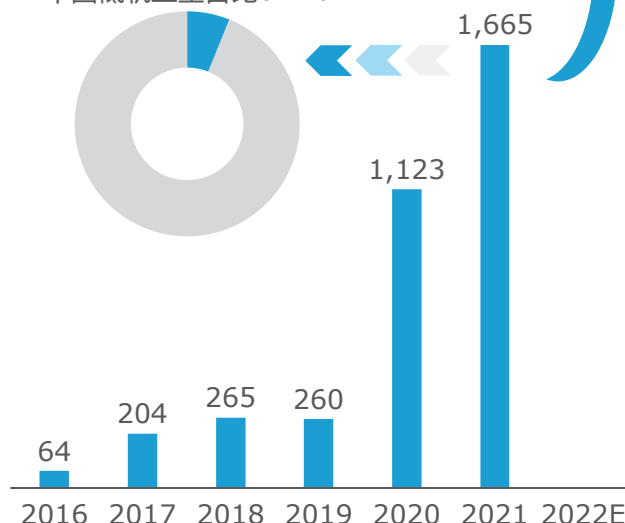


• **时空道宇**：于2022年，以一箭九星方式成功发射吉利未来出行星座首轨九星。



• **银河航天**：2022年发射6颗低轨宽带通信卫星，组成中国首个低轨宽带通信试验星座。

中国低轨卫星占比6.1%



低空精准定位

车联网、自动驾驶、飞行汽车

多终端互联

手机、XR、智能穿戴设备

全方位服务

海洋、物流、测绘

中国低轨卫星市场巨大的缺口下，越来越多的商业公司加入低轨卫星的布局。“吉利未来出行星座”采用了卫星与地面基站协同实现高精定位的方式，基于基PPP-RTK技术（精密单点定位PPP和实时动态定位RTK是高精度卫星导航定位中应用最为广泛、最具代表性的技术），打造“天地一体化高精时空信息系统”，以及北斗三号模组、终端产品等，将实现遥感、导航、通信技术的融合应用。

2.4.1 近场通信技术可实现高精度定位，UWB超宽带技术优势显著

- ◆ 全连接将依托于低轨卫星与5G融合发展，同时离不开近场通信技术。近场通信技术包括BLE蓝牙低功耗、Wi-Fi与UWB超宽带技术，这三项技术可以同时使用，通过优势互补，为智能手机等多终端产品带来多种需求的定位和数据传输服务。其中，UWB超宽带技术作为消费电子领域新兴技术，拥有定位精度高、实时定位速度快与高可靠性与安全性的核心优势。
- ◆ UWB技术目前处于发展初期，行业标准正在逐渐完善，核心硬件“芯片”正在加速本土化研发，同时生态体系正逐步建立，推动UWB技术在消费电子领域的广泛应用。

近场通信技术对比&超宽带连接技术优势

	BLE蓝牙低功耗	Wi-Fi	UWB超宽带
频率范围	2.4GHz	2.4GHz-5GHz	3.1GHz-10.6GHz
传输速度	最高可达2Mbps	最高可达500Mbps	最高可达500Mbps
延迟	3-5秒	3-5秒	<1 毫秒
传输距离	最佳0-25米 高达100米	最佳0-50米 高达100米	最佳0-50米 高达200米
定位精度	蓝牙RSSI：5-10米 蓝牙AoA：0.5-1米	<10米	<10厘米
安全性	高	高	较高
穿透性	弱	强	强
抗干扰	弱	强	强
功耗	较低	高	中
成本	低	高	高



定位精度高

带宽很宽，多径分辨能力强，抗干扰，对于距离的分辨能力高于Wi-Fi和蓝牙。



实时定位速度快

UWB的超宽带脉冲信号的带宽在纳秒级，可以实现实时的室内定位，延迟低，可以即刻感知追踪物体的运动状况。



高可靠性与安全性

UWB的发射功率低、信号带宽宽，能够很好地隐藏在其它类型信号和环境噪声之中，传统的接收机无法识别和接收。

星纪时代
首席技术官



张亚东

“当前UWB技术的市场解决方案是落后于标准要求的，因此我们需要采取多种手段、多种协议共同使用，来实现近距离的交互，同时满足传输时通信等级不同的要求。但长远来看，**UWB技术的高精度定位的独特优势将被应用于多领域，带来新的市场增量与用户体验价值。**”

UWB技术发展现状

■ 行业标准正在逐渐完善

UWB适用IEEE 802.15.4协议。2020年6月，**IEEE 更新了UWB的相关标准（802.15.4z）**，增强UWB安全功能（在PHY/RF级别），进一步为UWB进入主流应用铺平了道路。

■ 本土芯片正在加速研发

国内厂商已逐步建立从芯片到解决方案的小生态。目前，**国内厂商布局UWB的进程正在加快，从芯片到解决方案均已相关产品及服务推出。**

■ 生态体系正在逐步建立

目前，FiRa会员基本涵盖移动通讯、汽车、智能家居、智能安防等消费级产品领域，**UWB协议互通性问题有望解决，在C端的生态体系逐步建立**，有望进一步推动 UWB 在消费级产品中的广泛应用。

2.4.2 精准定位技术使用户生活场景更智能，为终端设备提供更多连接性

- ◆ UWB超宽带连接技术可应用于无缝访问控制，如验证用户身份并允许该验证进行访问某设备，还可应用于财产与资产跟踪，实现智能设备控制，同时可应用于设备到设备服务，精准定位设备所在位置。
- ◆ 低轨卫星、5G与近场通信结合的通信模式提供更多连接性，且精准定位技术能够为用户在出行、家庭、商城等场景中带来更多便利性与实用性，使生活更智能。

UWB超宽带连接技术应用场景

无缝访问控制：无缝访问控制涉及以无线方式发送信号实现开锁，从而允许人员进入某处。在此类用例中，UWB 可以显著提高免提访问的安全性，可用于验证用户身份并允许基于该验证进行访问。

基于位置的服务：可用于财产/资产跟踪，如通过工厂生产线或库存情况跟踪资产。此外，还包括共享单车、顺风车、游戏，以及在拥挤空间中如购物中心和机场进行室内导航等应用。

设备到设备（点对点）服务：UWB 能够非常精确地确定设备所在位置，可用于验票服务，或者用于联合应用，如VR游戏和娱乐共享。

三星研究院
高级通信研究中心
标准研究组
首席工程师
Haeyoung Jun



“UWB的精确距离测量和定位能力将为包括智能家居、城市、移动、零售和建筑在内的各种行业带来新的范式。”

场景一：停车场定位

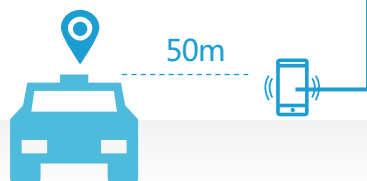
UWB技术能够帮助用户在停车场进行车辆定位，使其快速找到车辆位置。



出行场景

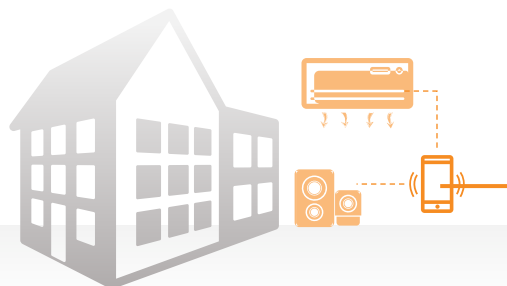
场景二：汽车解锁

UWB技术将消除对物理密钥的需求，借助数字钥匙解决方案，用手机实现自动锁定和解锁汽车，并可控制何时启动汽车。



场景三：智能设备控制

使用搭载UWB芯片的手机靠近搭载同一芯片的智能音箱，无需解锁手机便可过渡连接，将手机上正在播放的音乐通过音响播放，或出现音乐播放界面。此外，可监控正在运行的家居设备以及它们使用了多少能源，包括自动调节恒温器、控制空调或冰箱温度等。



家庭场景

场景四：寻找丢失物

UWB功能可以帮助轻松跟踪设备。如耳机、手表等产品。同时，可通过增强现实（AR）视觉显示其他设备的方向、距离和位置，从而提升了用户使用手机查找设备的体验。

场景五：数据传输

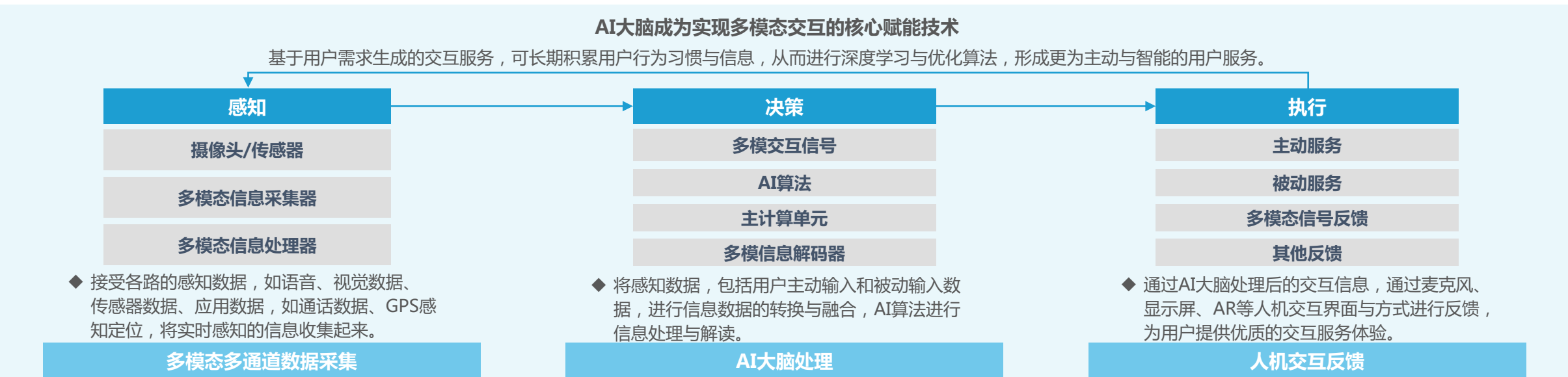
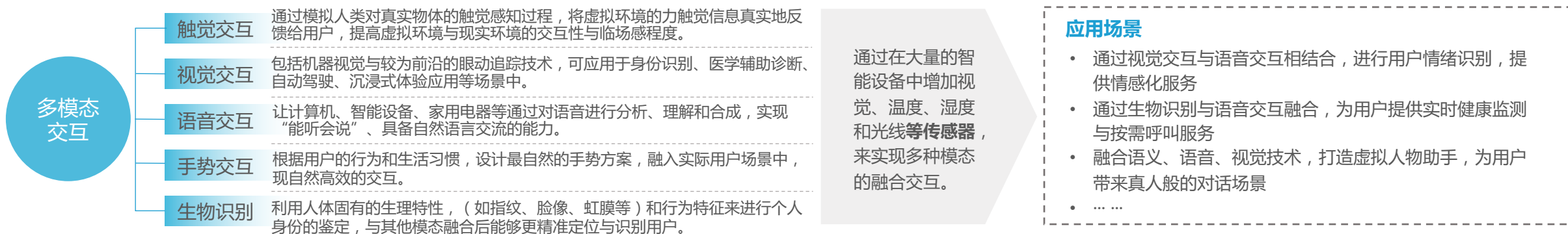
通过附近共享，可以实现照片和文件的近距离传输。



商城场景

2.5 AI大脑支撑与赋能多模态交互，为用户提供流畅、安全、自然的沉浸式交互体验

- ◆ 多模态交互可通过大量传感器采集相关信息，实现触觉交互、视觉交互、语音交互、手势交互与生物识别等交互方式相融合，未来可应用于提供用户情感化服务、实时健康监测与呼叫服务、虚拟人物助手等产品，为用户打造流畅、安全、自然的沉浸式交互体验。
- ◆ 多模态交互技术的实现原理为通过硬件传感器进行感知，AI算法进行决策，并由人机交互界面执行，执行得到的用户反馈可形成用户行为习惯标签，反哺感知层，提供更为主动与智能的用户服务。实现过程中，AI算法技术作为决策层的处理大脑，肩负着将感知以及输入数据进行转换与融合的使命，成为多模态交互的核心技术。



2.6.1 统一的操作系统能够打通多终端的硬件生态，实现应用与服务的无缝流转

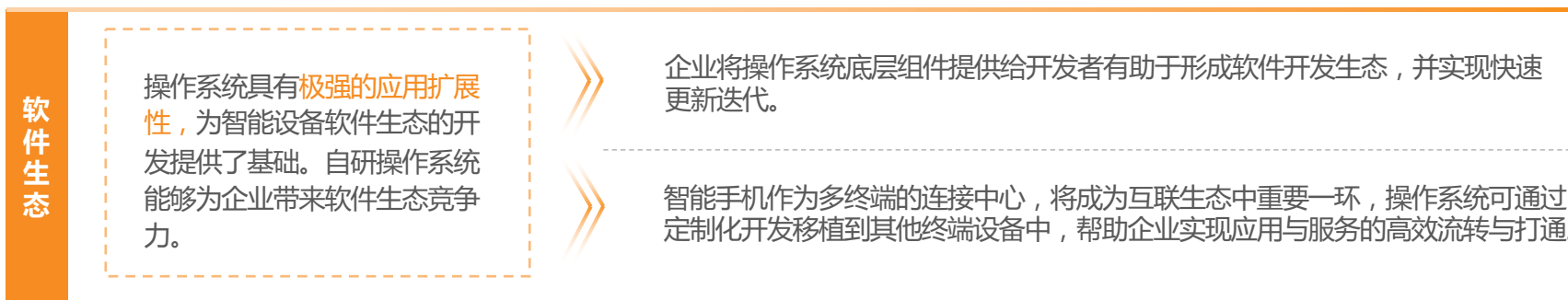
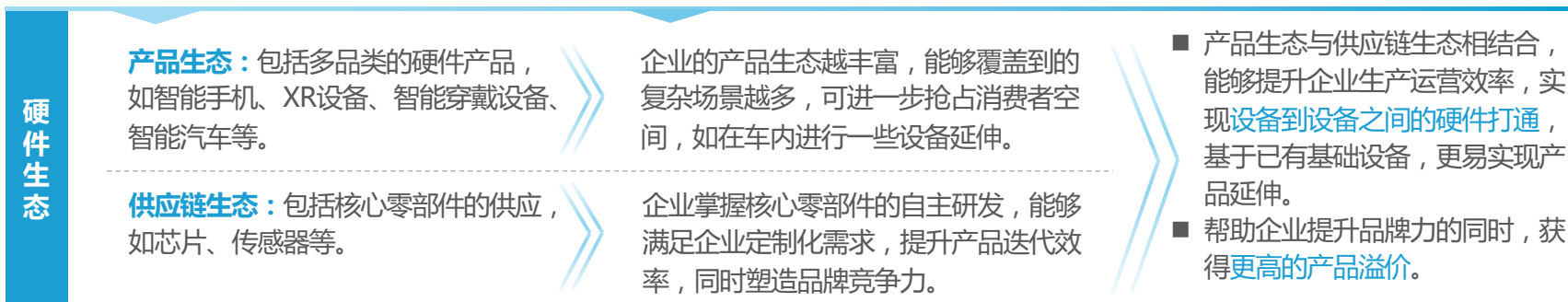
- ◆ 为实现多终端互联，多端操作系统的打通至关重要。统一的操作系统意味着用户系统的协同与打通，当前苹果、星纪时代与魅族、华为和小米都实现了多端操作系统的打通，建立起统一的用户信息平台，实现以人为中心的多端智能协同。
- ◆ 多终端设备用户账户的打通能够带来终端设备上应用与服务的无缝流转，这其中涉及到用户设备、场景与体验的融合，从而形成用户的偏好、性格、情绪、行为习惯等标签，为用户提供更具个性化的服务体验。

亿欧智库：手机厂商打通多端操作系统



2.6.2 融合时代带来崭新应用生态，软硬件生态相结合催生更多商业可能性

- ◆ 融合时代带来了硬件生态的变革与全新的交互方式，企业需基于硬件基础进行软件生态的研发与构建。其中，硬件生态包括产品生态与供应链生态，两者相结合能够为企业提升生产运营效率，实现设备到设备的打通。软件生态的底层核心则是操作系统，帮助企业实现软件开发者生态，打造企业护城河。
- ◆ 随着硬件生态革新，软件系统与应用生态正在被重塑，为企业与行业带来更多商业可能性，催生出新兴商业形态与产业生态。同时，也为个人开发者搭建开放式平台，为用户创造应用价值与优异的体验感。



星纪时代
首席执行官

王勇

“

我们不仅仅是做手机，而是一次**全新的信息显示和交互的变革**，通过多终端智能融合，多模态仿生交互技术，带给消费者全场景、沉浸式体验，实现数字世界和物理世界的星纪穿越，迈向星纪互联时代。

”

2.7 星纪时代开辟全新赛道，苹果、华为与三星加速布局，打造软硬件一体生态体系

- ◆ 在当下的融合互联时代下，星纪时代作为原生企业，开辟出多端融合创新赛道，其中，苹果、华为与三星也凭借自身独特的战略定位占据着一席之地。
- ◆ 星纪时代由李书福领衔创建，开启驾乘互联融合与智能交互新领域，以人为中心打造定义高端的下一代智能眼镜、智能手机与多端智能融合的天地一体化生态。苹果作为全球知名手机厂商，拥有智能手机、平板、智能手表等硬件产品，并打造iOS封闭型操作系统，拥有全栈自研的闭环生态链。华为致力于构建以设备为中心的万物互联物联网生态，提出“1+8+N”的全场景智慧战略，凭借自研的鸿蒙OS生态体系，实现多端互联。三星基于背后三星电子的全产业链自给自足，构建全新的Galaxy生态系统，打造丰富的产品形态，实现互联互通。

	苹果	华为	三星	星纪时代
业务聚焦	苹果公司拥有iPhone、iPad、Mac、Apple Watch 和 Apple TV 等硬件产品，与五个软件平台，iOS、iPadOS、macOS、watchOS 和 tvOS，带来所有 Apple 设备之间的顺畅使用体验。	华为致力于“构建万物互联的智能世界”，于2020年首次提出“1+8+N”全场景智慧战略，硬件产品包括平板、PC（个人电脑）、穿戴、智慧屏、AI音箱、耳机、VR、车机，以手机的优势向外围扩展生态。	三星构建了全新的Galaxy生态系统，做到硬件产品之间的互联，同时实现软件体验的互通，打破产品使用场景局限，使得用户生活中常用的智能终端实现高度整合。	星纪时代由知名企业家李书福先生领衔创建，致力于高端手机、XR技术产品、可穿戴式智能终端产品研发和生态建设。2022年7月4日，星纪时代官宣战略投资魅族科技，双方深入协同，通过先进芯片、智能终端、操作系统全栈技术的研发，为用户提供多终端、全场景、沉浸式融合体验
硬件生态	产品生态： iPhone、iPad、Mac、Apple Watch 和 Apple TV、AR/XR 眼镜等 供应链生态： 拥有芯片、传感器等核心器件的全栈自研能力	产品生态： 智能手机、智能汽车、智能手表、耳机、智能家居等 供应链生态： 实现芯片等核心零部件全栈自研，拥有30年ICT能力积累，具备端边管云协同优势	产品生态： 包括智能手机、智能手表、平板、电视、显示屏等产品 供应链生态： 拥有极强的元器件处理器芯片研发能力；背后的三星电子可以做到全产业链自给自足	产品生态： 高端手机、AR/XR眼镜等 供应链生态： 撬动出行科技生态中融合体验的资源和技术，布局芯片互联等核心技术；通过低轨卫星、近场通信和5G技术融合的Pre6G，实现天地一体化生态
软件生态	iOS操作系统是封闭型手机操作系统，以完美流畅度、手机安全性、外观及软件图标等著称	鸿蒙OS是一款“面向未来”，面向全场景的分布式操作系统	基于Android OS的开源操作系统，有利于多终端设备实现生态融合，实现互联互通	基于魅族Flyme操作系统，在系统体验、多模态交互、跨屏联动等方面具备优势，可实现跨平台多终端的融合，并融入全球出行科技生态，为用户带来更为极致的沉浸式融合体验
核心技术	在机器学习与人工智能技术领域占有优势，拥有Siri虚拟助手和基本的计算机视觉asset等技术	华为全栈全场景AI解决方案，包括Ascend、CANN、MindSpore、应用使能四个层次	三星Bixby人工智能助手具备多模形态智能人机交互模式及深度学习能力	<ul style="list-style-type: none"> 通过AI系统多模态仿生大脑对自然语音、动作手势、图像影像等进行多维度信息分析 深度投入XR相关声学、光学和智能感知交互技术的研发



多端融合赛道未来趋势

3.1 Web3.0时代

3.2 无人驾驶时代

3.3 新型社会生态

3.1 Web3.0时代即将到来，平等的生态平台能够为新兴市场带来机遇

- ◆ 互联网经过30年的发展，如今正处在Web2.0向Web3.0演进的重要时间节点。Web3.0作为用户与建设者拥有并信任的互联网基础设施，将以用户为中心，强调用户拥有权，打造立体的智能全息互联网，为用户提供前所未有的交互性以及高度的沉浸感和参与感，亦是元宇宙。
- ◆ Web3.0有望大幅改进现有的互联网生态系统，基于完全开源的架构，不受单个或组织的控制，在新型硬件平台上构建新的操作系统与生态，为国内新兴互联网或智能设备厂商带来重要发展机遇。

互联网迭代演进趋势

	Web1.0	Web2.0	Web3.0
演进为用户与建设者拥有并信任的互联网基础设施	可读	可读+可写	可读+可写+拥有
演进为安全可信的价值互联网	信息互联网	信息互联网	价值互联网
演进为用户与建设者共建共享的新型经济系统	以互联网为核心的平台经济	以互联网为核心的平台经济	以用户为核心的数字经济
演进为新型立体的智能全息互联网元宇宙	超文本和网页浏览器万维网	超文本和网页浏览器万维网	智能、立体的全息互联网

Web3.0时代

平等生态

Web 3.0时代中，新的互联网基于完全开源的架构，不受单个或一组织的控制，任何人都可以不受任何限制地使用、修改和扩展互联网数据，用户、创作者和每个在线实体都将存在于一个通过专门设计的协议的平等互联网生态中。

元宇宙生态

为了给用户提供更加逼真、更加沉浸、更多感官的虚拟现实体验，Web3.0包括沉浸式AR/VR 终端、脑机接口、触觉手套、触觉紧身衣等先进设备，以及虚拟化身（Avatar）、动作捕捉、手势识别、空间感知、数字孪生等相关技术。相比之下，Web1.0和2.0仅能传递视觉和听觉。

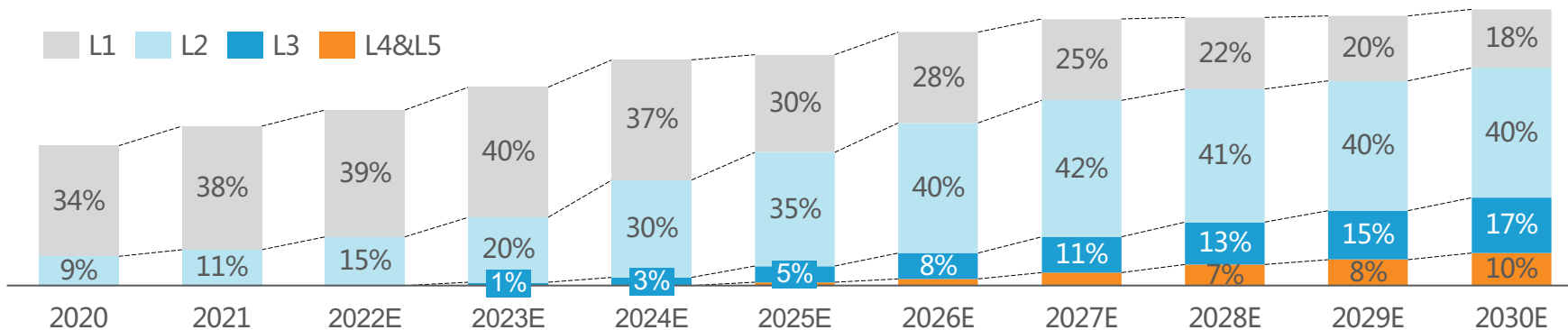
全连接技术

在一个平等的生态环境中，Web 3.0上的所有内容都是连接的，并且可以在任何地方，通过设备和服务进行访问，也永远不会出现服务中断的情况，因此实现真正的无感全连接。

3.2 无人驾驶将成为万亿赛道，产业融合催生手机新业态

- ◆ 未来无人驾驶技术的成熟与落地将在出行场景下，解放用户的双手，使汽车真正转变为“第三空间”。亿欧智库预测，2030年，中国L4与L5级自动驾驶车辆的渗透率将达到10%，L3级自动驾驶车辆渗透率达到17%，意味着无人驾驶时代正式来临。
- ◆ 当汽车成为“第三空间”后，汽车的驾驶属性会被削弱，进而延伸出娱乐、社交、办公等新应用场景，出行场景将变成手机等消费类电子的又一大使用场景。在汽车封闭有限的空间内，手机、XR设备、智能穿戴设备等多终端互联互通，结合人机交互技术，将赋予用户更为极致的沉浸式体验，消费类电子与出行产业的融合将迸发出巨大用户消费需求与商业价值。

亿欧智库：2020-2030年中国不同自动驾驶等级汽车渗透率预测



资料来源：专家访谈、中国汽车工业协会、亿欧智库



“

从消费者需求方面上看，消费电子的场景已经转移到汽车上。随着消费者需求层次的不断提升，消费者对手机应用的喜好也会迁移到车载娱乐信息系统上，如导航、音乐、社交功能等。还有一部分消费者对数字座舱类的体验的支付意愿也有所提高，**这些变化使汽车这一出行工具逐步转变为生活中的“第三空间”。**

”

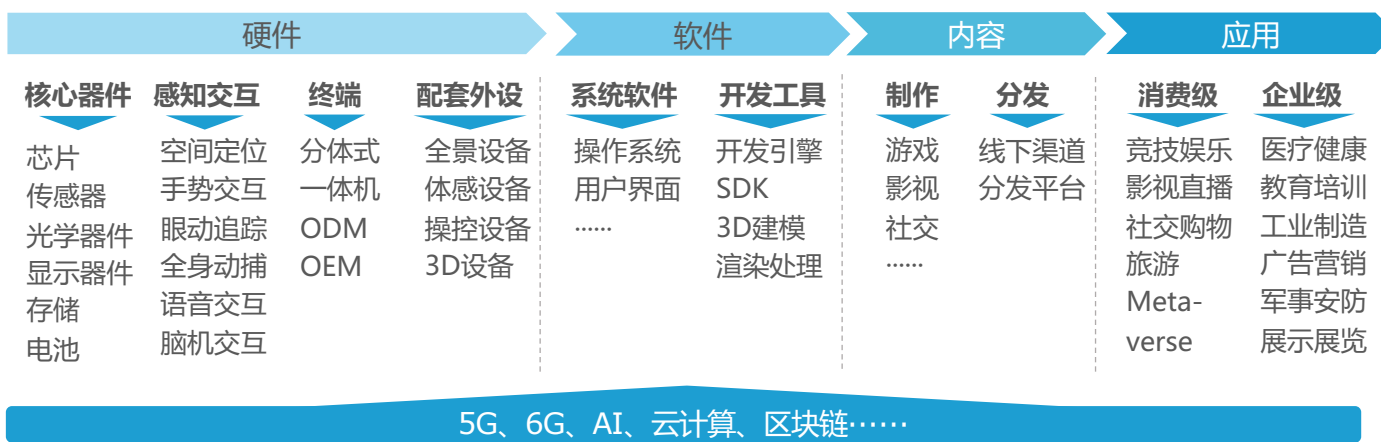
3.3 XR有望产生大量计算需求，推动产业融合发展，并生成新型互联网应用与社会生态

- ◆ 元宇宙是平行于物理世界的虚拟宇宙，主要由XR交互设备和沉浸式内容组成，未来随着相关技术进步与内容应用的丰富，实现大范围元宇宙的融合互通，未来将成为物理世界各行业的连接器。XR作为元宇宙的核心技术与设备，未来十年技术将迎来突破，并实现高速增长。
- ◆ 作为计算时代关键技术的集大成者，XR需要感知交互技术、光学、芯片、传感器、操作系统等软硬件及关键技术，有望产生大量计算需求，推动多个产业融合发展。XR技术与元宇宙将推动虚实融合，包括实现深度沉浸的用户体验、高度复杂的系统性工程、带来开放共创系统与完整的世界体系，生成新型互联网应用与社会生态。

- **元宇宙**：是平行于物理世界的虚拟宇宙，利用沉浸式交互方式可实现物理世界与元宇宙的连接。
- **交互设备与方式**：XR设备、多模态交互、脑机接口等。



◆ XR作为计算时代关键技术的集大成者，有望产生大量计算需求，推动多个产业融合发展。



◆ XR技术与元宇宙将推动虚实融合，带来虚拟世界与现实世界的融合，带来新型社会生态。



◆ 团队介绍：

亿欧智库 (EO Intelligence) 是亿欧旗下的研究与咨询机构。为全球企业和政府决策者提供行业研究、投资分析和创新咨询服务。亿欧智库对前沿领域保持着敏锐的洞察，具有独创的方法论和模型，服务能力和质量获得客户的广泛认可。

亿欧智库长期深耕汽车、科技、消费、大健康、产业互联网、金融、传媒、房产新居住等领域，旗下近100名分析师均毕业于名校，绝大多数具有丰富的从业经验；亿欧智库是中国极少数能同时生产中英文深度分析和专业报告的机构，分析师的研究成果和洞察经常被全球顶级媒体采访和引用。

以专业为本，借助亿欧网和亿欧国际网站的传播优势，亿欧智库的研究成果在影响力上往往数倍于同行。同时，亿欧内部拥有一个由数万名科技和产业高端专家构成的资源库，使亿欧智库的研究和咨询有强大支撑，更具洞察性和落地性。

◆ 报告作者：



沈雨

亿欧 分析师

Email : shenyu@iyiou.com



王瑞

亿欧 研究经理

Email : wangrui@iyiou.com

◆ 报告审核：



武东

亿欧 研究总监

Email : wudong@iyiou.com



杨永平

亿欧 执行总经理、亿欧汽车总裁

Email : yangyongping@iyiou.com

◆ 版权声明：

本报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于智库的专业理解，清晰准确地反映了作者的研究观点。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议。本报告的信息来源于已公开的资料，亿欧智库对该等信息的准确性、完整性或可靠性作尽可能的追求但不作任何保证。本报告所载的资料、意见及推测仅反映亿欧智库于发布本报告当日之前的判断，在不同时期，亿欧智库可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。亿欧智库不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，亿欧智库对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，读者可自行关注相应的更新或修改。

本报告版权属于亿欧智库，欢迎因研究需要引用本报告内容，引用时需注明出处为“亿欧智库”。对于未注明来源的引用、盗用、篡改以及其他侵犯亿欧智库著作权的商业行为，亿欧智库将保留追究其法律责任的权利。

◆ 关于亿欧：

亿欧是一家专注科技+产业+投资的信息平台和智库；成立于2014年2月，总部位于北京，在上海、深圳、南京、纽约有分公司。亿欧立足中国、影响全球，用户/客户覆盖超过50个国家或地区。

亿欧旗下的产品和服务包括：信息平台亿欧网（iyiou.com）、亿欧国际站（EqualOcean.com），研究和咨询服务亿欧智库（EO Intelligence），产业和投融资数据产品亿欧数据（EO Data）；行业垂直子公司亿欧大健康（EO Healthcare）和亿欧汽车（EO Auto）等。

◆ 基于自身的研究和咨询能力，同时借助亿欧网和亿欧国际网站的传播优势；亿欧为创业公司、大型企业、政府机构、机构投资者等客户类型提供有针对性的服务。

◆ 创业公司

亿欧旗下的亿欧网和亿欧国际站是创业创新领域的知名信息平台，是各类VC机构、产业基金、创业者和政府产业部门重点关注的平台。创业公司被亿欧网和亿欧国际站报道后，能获得巨大的品牌曝光，有利于降低融资过程中的解释成本；同时，对于吸引上下游合作伙伴及招募人才有积极作用。对于优质的创业公司，还可以作为案例纳入亿欧智库的相关报告，树立权威的行业地位。

◆ 大型企业

凭借对科技+产业+投资的深刻理解，亿欧除了为一些大型企业提供品牌服务外，更多地基于自身的研究能力和第三方视角，为大型企业提供行业研究、用户研究、投资分析和创新咨询等服务。同时，亿欧有实时更新的产业数据库和广泛的链接能力，能为大型企业进行产品落地和布局生态提供支持。

◆ 政府机构

针对政府类客户，亿欧提供四类服务：一是针对政府重点关注的领域提供产业情报，梳理特定产业在国内外的动态和前沿趋势，为相关政府领导提供智库外脑。二是根据政府的要求，组织相关产业的代表性企业和政府机构沟通交流，探讨合作机会；三是针对政府机构和旗下的产业园区，提供有针对性的产业培训，提升行业认知、提高招商和服务域内企业的水平；四是辅助政府机构做产业规划。

◆ 机构投资者

亿欧除了有强大的分析师团队外，另外有一个超过15000名专家的资源库；能为机构投资者提供专家咨询、和标的调研服务，减少投资过程中的信息不对称，做出正确的投资决策。

◆ 欢迎合作需求方联系我们，一起携手进步；电话 010-57293241，邮箱 hezuo@iyiou.com



 亿欧智库

网址：<https://www.iyiou.com/research>

邮箱：hezuo@iyiou.com

电话：010-57293241

地址：北京市朝阳区霞光里9号中电发展大厦A座10层