

2024年中国空间计算行业概览 (I) : 空间计算先行, 软硬件内容生态共振 (摘要版)

2024 China Spatial Computing Industry Overview
2024 中国空间コンピューティング産業の概要

行业标签: 空间计算、XR、传感器、3D、游戏、影视、教育、工业

报告提供的任何内容 (包括但不限于数据、文字、图表、图像等) 均系头豹研究院独有的高度机密性文件 (在报告中另行标明出处者除外) 未经头豹研究院事先书面许可, 任何人不得以任何方式擅自复制、再造、传播、出版、引用、改编、汇编本报告内容, 若有违反上述约定的行为发生, 头豹研究院保留采取法律措施, 追究相关人员责任的权利。头豹研究院开展的所有商业活动均使用“头豹研究院”或“头豹”的商号、商标, 头豹研究院无任何前述名称之外的其他分支机构, 也未授权或聘用其他任何第三方代表头豹研究院开展商业活动。

■ 关于头豹 About Us

- ◆ 头豹深耕行企研究6年，凭借丰富的内容生产、平台运营和知识管理经验，基于人工智能、大模型、云计算等先进数字技术，构建了业内领先的全产业覆盖、百万级原创研究内容数据库，首创全开源、多方协同、可拓展的智慧行研平台——“脑力擎 Knowlengine™”知识管理与研究辅助KaaS系统，并通过“AI推理+AI搜索”双引擎辅助分析师提升工作效能，加深行研精度，助力行业实现数字化转型升级，赋能数字中国建设。
- ◆ 头豹科创网(www.leadleo.com)拥有**20万+专业用户**，全行业赛道覆盖及相关研究报告产出数百万原创数据元素，每年数千场直播及视频内容，**用户覆盖了超过70%的投融资机构、金融机构和资本市场服务机构**。近年来，头豹研报在资本市场的影响力逐年提升。据不完全统计，**已有上百家拟上市及上市公司在其信披材料中大量引用头豹数据及观点**。头豹精选报告被全球著名的财经资讯平台路孚特(Refinitiv)广泛收录，帮助中国企业获得国内外投资机构重点关注，吸引投资，赋能企业发展。

■ 报告作者 Report Author

姓名：黎明琛

职位：头豹研究院 TMT+行业分析师

Email: millie.li@leadleo.com

01

定义：人机交互新范式

- 空间计算构建元宇宙空间并实现虚拟世界与现实世界自由切换、相互融合的人机交互新范式，可实现人、物、机器和虚拟空间的无缝衔接，打造数字孪生体，并利用语音、视觉、手势等其他更为自然的输入方式丰富交互模式
- 2024年CES大会中，超过350家XR设备及供应链企业参展，并带来XR前沿产品和技术。人工智能和大模型的快速发展，为消费电子产业链带来信心，行业开启新周期。其中，XR产业复苏在望，预计成为消费电子投资主线之一

02

生态体系：软件、硬件和内容生态共振

- 2023年全球VR设备出货量明显下滑，前三季度全球VR设备出货量为449万台；2023年AR设备市场表现亮眼，前三季度全球AR设备出货量为31.5万台。全球AR/VR头显设备市场呈现一超多强的竞争态势，中国AR市场竞争活跃
- 中国GIS软件市场保持高速增长，2022年中国GIS软件市场规模合计3,038.1亿元，2027年预计可达8,377.3亿元，2023-2027年CAGR约为22.4%。中国GIS软件应用呈现多元化，参与者众多，竞争格局相对分散，迎来发展新机遇
- 空间计算内容应用目前仍以轻度游戏为主，3A级别游戏相对稀缺，应用形式较为单一，空间计算内容数量、开发者数量均有待提升。此外，中国空间计算内容生态、应用平台、规模效应等相较海外厂商存在一定发展差距

03

应用场景：游戏、影视、工业和教育

- 空间计算+游戏主要分为UGC游戏、区块链游戏和社交游戏三大类，具备高拟真性、去中心化、永续性和无边界性等应用优势。
- 空间计算+影视媒体主要分为影视制作和数字人直播两大方向，影视制作方面增强拍摄沉浸感并降低拍摄成本，精品IP影视化成为发展新趋势；数字人直播方向约降低直播成本30%，2023年数字人市场规模预计突破2,800亿元
- 空间计算+工业在城市、交通、能源、汽车、建筑、能源等领域持续渗透，覆盖产品从研发设计、生产制造、运维管理到营销服务的全生命周期业务环节，提升管理效率，推动降本增效
- 空间计算+教育为学生打造沉浸式、交互式、多元式的虚拟学习场景，并为教师和管理者提供可视化、多元化的评价分析工具

目录

CONTENTS

◆ 行业综述	4
• 热点新闻：CES 2024-XR预计成为消费电子投资主线之一	5
• 空间计算定义：人机交互新范式	6
• 空间计算核心技术模块（1/3）：基于视觉的三维重建	7
• 空间计算核心技术模块（2/3）：同步定位与建图（SLAM）	8
• 空间计算核心技术模块（3/3）：用户感知技术	9
◆ 生态体系	10
• 空间计算产业架构：软硬内容生态共振	11
• 硬件设备层：传感器	12
• 硬件设备层：智能交互设备	13
• 软件工具层：3D建模软件	14
• 软件工具层：GIS软件	15
• 内容生态层：内容“综合素质”有待提升	16
• 内容生态层：AIGC重塑内容生成模式	17
◆ 应用场景	18
• 应用场景层：空间计算+游戏应用概况	19
• 应用场景层：空间计算+游戏应用案例	20
• 应用场景层：空间计算+影视媒体应用概况	21
• 应用场景层：空间计算+影视媒体应用案例	22
• 应用场景层：空间计算+工业应用概况	23
• 应用场景层：空间计算+工业应用案例	24
• 应用场景层：空间计算+教育培训应用概况	25
• 应用场景层：空间计算+教育培训应用案例	26
◆ 相关企业及风险提示	27
◆ 方法论	28
◆ 法律声明	29



热点新闻：CES 2024-XR预计成为消费电子投资主线之一

2024年CES大会中，超过350家XR设备及供应链企业参展，并带来XR前沿产品和技术。人工智能和大模型的快速发展，为消费电子产业链带来信心，行业开启新周期。其中，XR产业复苏在望，预计成为消费电子投资主线之一

CES 2024：XR预计成为消费电子投资主线之一



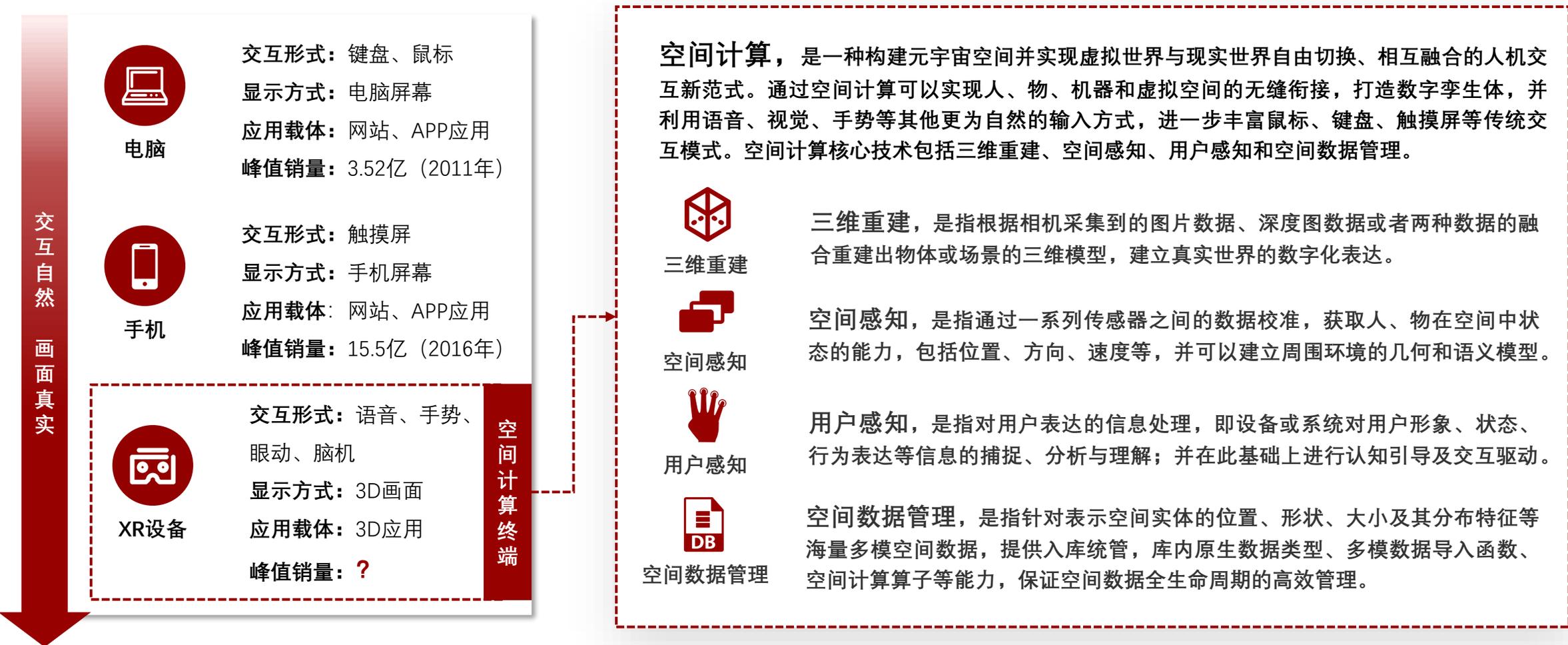
2024年1月9日至12日，全球最大、影响最广的消费类电子技术年展——2024美国拉斯维加斯消费电子展（CES 2024）成功举办。本届CES大会中，全球共有超过350家XR设备及供应链企业参展，并带来XR前沿产品和技术，光学镜片、显示屏、芯片等关键环节加快迭代优化，眼镜、一体机等终端设备全面升级，有望为用户带来全新体验。

企业名称	展会动态	企业名称	展会动态
索尼	<ul style="list-style-type: none">展示一款新的XR头显和手柄设备，专为在虚拟空间中进行工作的创作者和艺术家而设计，具有“视频透视”功能，可以看到真实环境和虚拟内容的融合	小派科技	<ul style="list-style-type: none">Pimax Crystal荣获CES 2024创新奖“XR技术与配件”类别的荣誉奖，成为唯一一款在这一类别中获奖的VR头显，它具有超高清晰度的QLED面板，单眼分辨率为2880x2880像素，是全球第一款也是唯一一款搭载玻璃非球面镜片的VR头显
歌尔股份	<ul style="list-style-type: none">推出了多套VR/AR光学方案，包括行业内首次采用基于COC材料的模内注塑技术、FOV已提升至105°的高性能Pancake显示模组，以及基于最新LCoS方案、可适配46°大FOV的行业体积最小光机	雷鸟科技	<ul style="list-style-type: none">推出了第二代双目全彩Micro LED+衍射光波导AR眼镜雷鸟X2 Lite，搭载雷鸟自研的新一代全彩Micro LED光引擎，光机体积进一步压缩，整机重量仅约60g，还加入了大模型语音助手Rayneo AI，为用户带来“AI+AR”体验
创维XR	<ul style="list-style-type: none">展示MR PANCAKE 2、MR PANCAKE 1、AR A1等多款XR产品，其中MR PANCAKE 2是对标苹果Vision Pro的产品，采用单眼4K Micro-OLED屏，双眼8K分辨率，是全球第一款国内第一台单眼4K MR产品	莫界科技	<ul style="list-style-type: none">展示了从核心器件，到整机方案，再到定制化服务的消费级AR领域前沿突破创新与全栈能力，以量产型树脂衍射光波导为核心，积极推动消费级AR眼镜实现极致轻量化
NOLO	<ul style="list-style-type: none">展示了最新款VR一体机NOLO SONIC2 PRO，以及行业首款量产可穿戴XR交互指环NOLO RING，前者采用三片式Pancake光学、极致轻薄设计，后者以轻巧便携以及XR场景下的精准操控著称	XREAL	<ul style="list-style-type: none">XREAL联合高通、宝马等合作伙伴，拓展AR应用场景的边界，瞄准空间计算未来应用生态，与高通正在探索AR主机和处理器、专用设备和用户体验、以及人工智能的集成等领域的合作

空间计算定义：人机交互新范式

空间计算构建元宇宙空间并实现虚拟世界与现实世界自由切换、相互融合的人机交互新范式，可实现人、物、机器和虚拟空间的无缝衔接，打造数字孪生体，并利用语音、视觉、手势等其他更为自然的输入方式丰富交互模式

空间计算定义



空间计算核心技术模块（1/3）：基于视觉的三维重建

基于视觉的三维重建成为技术主流，人工智能持续赋能三维重建，包括传统算法引入深度学习进行改进、传统三维重建算法与深度学习重建融合应用、模仿动物视觉并直接利用深度学习算法重建；此外，三维重建云平台发展趋势明显

空间计算核心技术模块：基于视觉的三维重建

基于主动视觉的三维重建							基于被动视觉的三维重建		
基本原理	使用RGBD深度图和点云 利用光学仪器对物体表面进行扫描，通过分析扫描数据，二维信息实现三维重建						使用RGB二维图像 利用视觉传感器（一台或多台相机）获取图像序列，并根据图像的纹理分布等信息恢复深度信息，进行逆向工程建模，重建三维模型		
细分技术	激光扫描法	结构光法	阴影法	TOF技术	雷达技术	Kinect技术	单目视觉	双目视觉	多目视觉
优点	精确度高	简单图像即可建立三维图形，简单方便	设备简单低耗，对图像要求低	数据采集频率高，垂直视角大，可直接提取几何信息	视场大、扫描距离远、灵敏度高，功耗低	价格便宜，受光照条件影响较小	简单方便、价格低、灵活可靠	识别精度高，适应性强，视野范围较大	识别精度高、适应性强、视野范围大
缺点	数据量大，设备价格高昂	重建速度较慢	对光源有一定要求	灰度图像对比度差、分辨率低	受环境影响较大	单张图像的重建效果较差	无法获取深度信息，重建速度较慢	运算量大大，价格高	运算量大，价格昂贵，重建时间长

□ 基于视觉的三维重建成为技术主流，人工智能持续赋能三维重建，三维重建云平台建设导向突出。接触式三维重建技术或对重建对象造成破坏，基于视觉的三维重建逐步成为行业技术主流，包括基于主动视觉的三维重建和基于被动视觉的三维重建，具备速度快、实时性强等优势，能够实现不同程度的自动化重建，目前已广泛应用于自动驾驶、SLAM、虚拟现实、机器人、3D打印等元宇宙领域。随着5G、边缘计算等新一代信息技术对时延、带宽、算力的支持，人工智能持续赋能三维重建，包括传统算法引入深度学习进行改进、传统三维重建算法与深度学习重建融合应用、模仿动物视觉并直接利用深度学习算法重建等形式。此外，三维重建云平台发展趋势明显，代表案例包括Altizure三维重建开放云平台、高精度3D建模企业XGRIDS基于阿里云建设自身高精3D重建云平台。



Chapter 2

产业链分析

1101010010
10101011010100

"Danger", 13, 10, '\$'

```
0100101010100101010  
11100100101010101010  
00100010101010101010  
00010111010  
1010  
000101010101010101010  
01010101  
01110101110  
10010  
1001011010110
```

```
IDEAL  
MODEL SMALL  
STACK 100h  
DATA SEG  
HW DB "Danger", 13, 10, '$'  
CODE SEG  
Begin:
```

```
MOV AX, @data  
MOV DS, AX  
MOV DX, OFFSET HW  
MOV AH, 09h  
INT 21h  
END Begin
```

@data
AX
OFFSET HW
09h

4C00H

88790F
ED8
3409

```
MOV AX, 0F79  
MOV DS, AX  
MOV AH, 09
```

1	1	11	B	30	1E
2	2	12	C	40	28
3	3	13	D	50	32
4	4	14	E	60	3C
5	5	15	F	70	46
6	6	16	10	80	50
7	7	17	11	90	5A
8	8	18	12	100	64
9	9	19	13	500	1F4
10	A	20	14	1000	3E8

```
asm ("int \\0x80\\n")  
return sys;
```

host1(int sys, int parm)

```
asm ("int \\0x80\\n")  
: "=a" (sys)  
: (sys), "b" (parm)  
: "2" : ...  
return sys;
```

```
110101010  
101110010101010101  
0101  
110  
1010101010110  
1010101
```

```
message db "Connecting..."  
return sys;
```

MODEL SMALL
STACK 100h
DATA SEG
HW DB "Danger", 13, 10, '\$'
CODE SEG
Begin:

```
MOV AX, @data  
MOV DS, AX  
MOV DX, OFFSET HW  
MOV AH, 09h
```

```
INT 21h  
MOV AX, 4C00h  
INT 21h  
END Begin
```

```
1110011010101010101010  
0100101010101010101010  
1010101010101010101010
```

```
IDEAL  
MODEL SMALL  
STACK 100h  
DATA SEG  
HW DB "Danger", 13, 10, '$'  
CODE SEG  
Begin:
```

```
MOV AX, @data  
MOV DS, AX  
MOV DX, OFFSET HW  
MOV AH, 09h  
INT 21h  
END Begin
```

```
1110011010101010101010  
0100101010101010101010  
1010101010101010101010
```

```
IDEAL  
MODEL SMALL  
STACK 100h  
DATA SEG  
HW DB "Danger", 13, 10, '$'  
CODE SEG  
Begin:
```

```
MOV AX, @data  
MOV DS, AX  
MOV DX, OFFSET HW  
MOV AH, 09h  
INT 21h  
END Begin
```

```
MOV AX, 0F79  
MOV DS, AX  
MOV AH, 09
```

1	1	11	B	30	1E
2	2	12	C	40	28
3	3	13	D	50	32
4	4	14	E	60	3C
5	5	15	F	70	46
6	6	16	10	80	50
7	7	17	11	90	5A
8	8	18	12	100	64
9	9	19	13	500	1F4
10	A	20	14	1000	3E8

inline int call_host1(int sys, int parm)

```
asm ("int \\0x80\\n")  
: "=a" (sys)  
: (sys), "b" (parm)  
: "2" : ...  
return sys;
```

```
return sys;
```

```
110101010  
101110010101010101  
0101  
110  
1010101010110  
1010101
```

空间计算产业架构：软硬内容生态共振

空间计算产业架构包括基础网络层、核心技术层、硬件设备层、软件工具层和应用场景层，产业链内容丰富，国产品牌积极探索布局

空间计算产业图谱



硬件设备层：传感器

空间计算对感知单元提出更高要求，其核心传感器包括光学传感器、声学传感器和惯性传感器。此外，MEMS传感器凭借小型化、高灵敏度、低成本等优势，成为传感器领域的主流技术路径，2022年市场规模达726.8亿元

中国空间计算核心传感器市场情况

类型	说明	代表企业
光学传感器	用于检测用户周围的光线强度、颜色、方向等信息，以实现不同场景下的适应和调节，包括红外传感器、激光雷达、摄像头等	红外传感器：高德红外、大立科技、舜宇 激光雷达：禾赛科技、速腾聚创、北鼎光子
声学传感器	用于检测用户周围的声学强度、频率、方向等信息，以实现不同场景下的适应和调节，包括麦克风、智能IC、扬声器等	麦克风&扬声器：歌尔股份、瑞声科技、立讯精密、华勤通信、国光电器 智能IC：Cms Logic、瑞星、高通、德州仪器
惯性传感器	主要用于测量线性加速度、冲击和旋角等物理属性，包括加速度计、陀螺仪以及各类传感器的组合单元IMU	

完整版登录www.leadleo.com
 搜索《2024年中国空间计算行业概览（I）：空间计算先行，软硬件内容生态共振（独占版）》

中国MEMS传感器市场规模，2018-2027E



空间计算需要在移动场景、复杂光线环境等条件下实现精准感知和空间交互，对感知单元提出更高要求，其核心传感器包括光学传感器、声学传感器和惯性传感器。此外，MEMS传感器凭借小型化、高灵敏度、高可靠性、低功耗、低成本等优势，成为传感器领域的主流技术路径。中国MEMS传感器起步较晚，“十四五”规划将MEMS传感器纳入重点突破计划，国产替代空间广阔。2022年中国MEMS传感器市场规模达726.8亿元，2027年有望突破1,200亿元，2023-2027年CAGR约11.6%。

光学传感器：高精度精密部件生产仍然由国外巨头企业（索尼、佳能、尼康、Newport、Jenoptik）占据，市场份额超70%，国产高端光学传感器目前正朝着智能化、集成化、系统化发展趋势，行业规模扩张，为国产替代创造新发展机遇。

声学传感器：发展较为成熟，中国企业表现国际领先，企业核心竞争力主要为精密加工能力、生产线完善度以及对成本的控制。

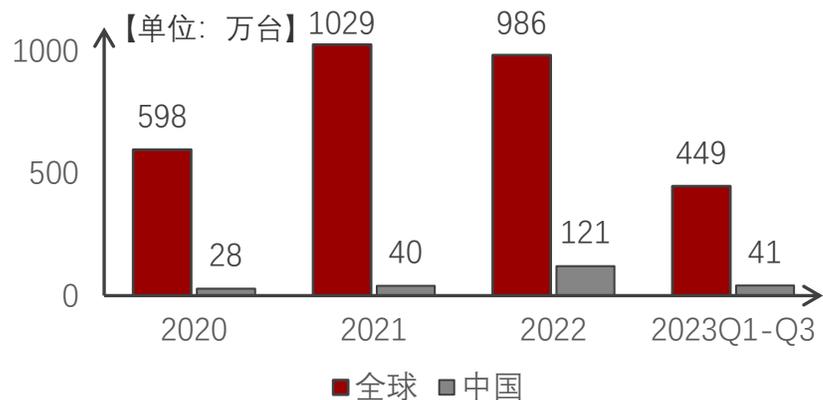
惯性传感器：Bosch、ST、ADI等海外头部企业合计约占中国加速度计市场份额70%、陀螺仪市场份额超60%、及IMU市场份额超40%，其中，IMU具备高度集成、小型化和低成本等性能优势，将在更多领域渗透替换，企业或其加速度计和陀螺仪的技术积累打开新成长曲线。

硬件设备层：智能交互设备

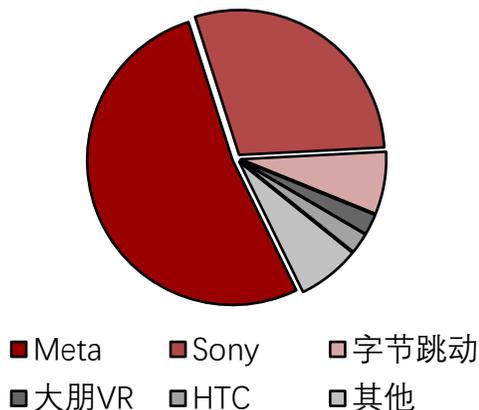
2023年全球VR设备出货量明显下滑，前三季度全球VR设备出货量为449万台；2023年AR设备市场表现亮眼，前三季度全球AR设备出货量为31.5万台。全球AR/VR头显设备市场呈现一超多强的竞争态势，中国AR市场竞争活跃

全球&中国AR/VR头显设备出货量及市占率

全球&中国VR头显设备出货量，2020-2023Q3



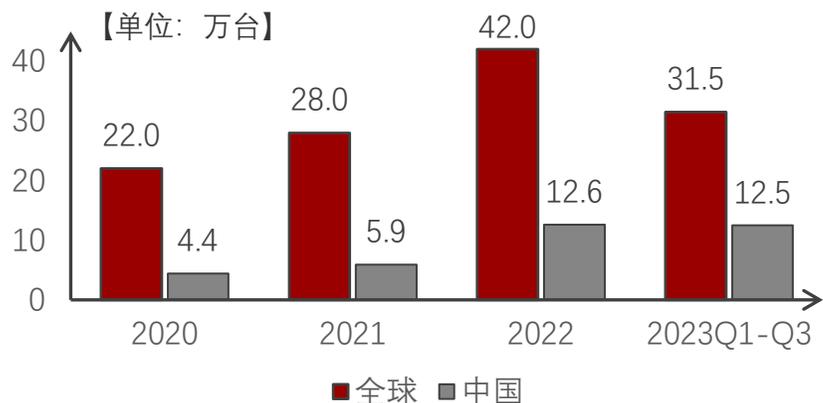
全球AR/VR头显设备市占率，2023Q1-Q3



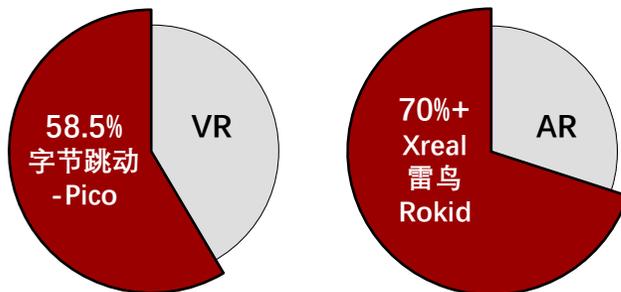
2023年全球VR设备出货量明显下滑，2023年前三季度全球和中国VR设备出货量分别为449万台、41万台。究其原因，一方面，全球经济下行，非刚需消费电子需求乏力；另一方面，VR设备硬件形态和内容生态无明显突破，缺乏持续消费吸引力。2023年AR设备市场表现亮眼，2023年前三季度全球和中国AR设备出货量分别为31.5万台和12.5万台。究其原因，高通A专用芯片发布及光波导技术突破，影视媒体等消费级AR眼镜产品兴起。

全球AR/VR头显设备市场呈现一超多强的竞争态势，2023年前三季度Meta市占率约为50%，Sony、字节跳动、大朋VR和HTC紧跟其后。中国2023年前三季度VR市场字节跳动PICO出货量占比约58.5%，AR市场Xreal、雷鸟、Rokid市占率合计超70%，Meta未进入中国市场。AR/VR头显设备市场参与者可分为互联网企业、硬件厂商初创型企业。互联网企业以扩大用户基础为主，通过吸引用户和构建全方位生态系统，强调社交和娱乐服务。如Meta和字节跳动。硬件厂商以产品创新和卓越用户体验为竞争关键，倾向于打造独特生态系统，通过硬件和软件协同，提供完整无缝的虚拟现实体验，强化品牌忠诚度。如，苹果推出其第一代MR产品Vision Pro，首发售价高达2.5万元。

全球&中国AR头显设备出货量，2020-2023Q3



中国AR/VR头显设备市占率，2023Q1-Q3

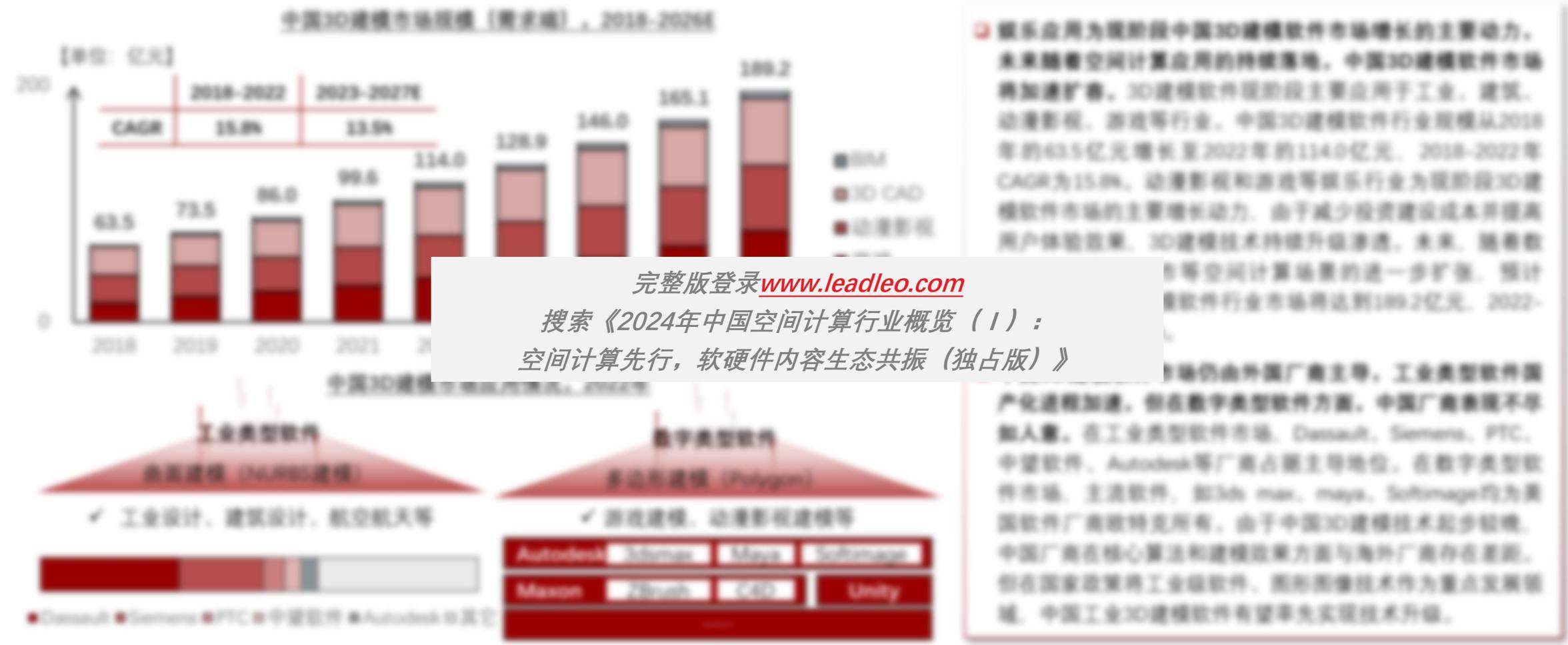


来源：Welsenn XR, IDC, 头豹研究院

软件工具层：3D建模软件

娱乐应用为现阶段市场增长的主要动力，未来随着空间计算应用的持续落地，中国3D建模软件市场将加速扩容。中国3D建模软件市场仍以外国厂商主导，工业类型软件国产化进程加速，但数字类型软件中国厂商表现不足

中国3D建模软件市场情况



来源：专家访谈，头豹研究院



软件工具层：GIS软件

中国GIS软件市场保持高速增长，2022年中国GIS软件市场规模合计3,038.1亿元，2027年预计可达8,377.3亿元，2023-2027年CAGR约为22.4%。中国GIS软件应用呈现多元化，参与者众多，竞争格局相对分散，迎来发展新机遇

中国GIS软件市场情况

中国GIS软件市场规模，2018-2027E



软件类型	类型说明	代表企业	主营业务	企业营收
GIS软件工具	遥感测绘软件、实感测绘软件、GPS导航软件、……	四维图新	智慧交通垂直类地信服务	30.6
GIS通用软件	GIS基础软件、GIS时空数据软件、……	中煤航测	地理信息数据测绘服务	21.22
GIS应用软件	城市规划建设、电网综合管理、数字矿山管理、……	合众思壮	综合地理信息软件平台	20.68
		华策导航	卫星导航	19.03
		中色蓝图	智慧矿山垂直类地信服务	14.35

2022年营业收入，亿元

- 中国GIS软件市场保持高速增长。2022年中国GIS软件市场规模合计**3,038.1亿元**，可分为GIS应用软件、GIS通用软件和GIS工具软件，分别占比**90.3%**、**7.0%**和**2.7%**。2023年8月自然资源部出台《自然资源部关于加快测绘地理信息事业转型升级更好支撑高质量发展的意见》提出，到2025年，完成新型基础测绘体系建设试点，形成新型基础测绘业务格局，驱动市场保持高速增长。2027年中国GIS软件市场规模预计可达**8,377.3亿元**，2023-2027年CAGR约为**22.4%**。
- 中国GIS软件应用呈现多元化，参与者众多，竞争格局相对分散。企查查数据显示，截至2023年，中国GIS软件相关企业超**7,4万家**。市场竞争激烈。究其原因，GIS软件应用领域的复杂性和多样化需求，难以形成统一的规模化服务标准。根据2022年企业营收水平，四维图新、中煤航测、南方测绘、合众思壮、华测导航、超图软件位于行业第一梯队。随着信创国产化进程推进，中国本土企业市占率将进一步提升，同时垂直应用赛道厂商崛起，如专精于水利、农业等领域的地拓科技，专注于智慧城市管理的数字政通，深耕林业领域的地林伟业等。

来源：专家访谈，头豹研究院

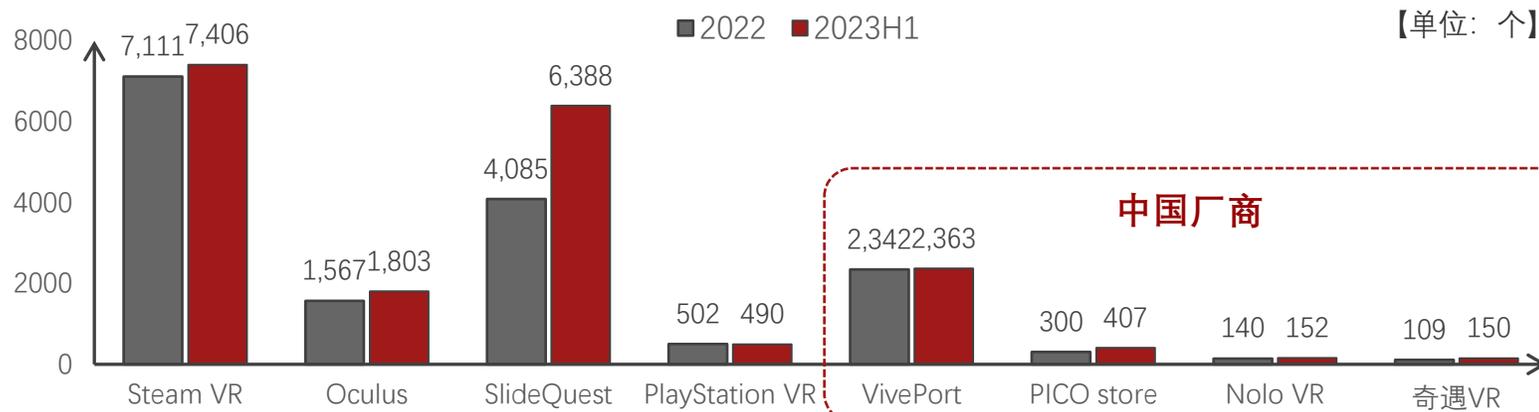


内容生态层：内容“综合素质”有待提升

空间计算内容应用目前仍以轻度游戏为主，3A级别游戏相对稀缺，应用形式较为单一，空间计算内容数量、开发者数量均有待提升。此外，中国空间计算内容生态、应用平台、规模效应等相较海外厂商存在一定发展差距

空间计算内容情况

各平台AR/VR内容数量，2022-2023H1



注：Oculus口径为App Lab测试平台，PlayStation VR口径为美服PS VE2；PICO store口径为中国



《网络出版服务许可证》

须取得

空间计算游戏属于网络出版服务提供者的范畴，游戏出版商必须取得《网络出版服务许可证》

需申请

除法定代表人和主要负责人外，有适应网络出版服务范围需要的8名以上具有国家新闻出版广电总局认可的出版及相关专业技术职业资格的专职编辑出版人员，其中具有中级以上职业资格的人员不得少于3名

有效使用

有效期为五年，游戏出版商需在期满前60日继续申请换发新证才能继续使其有效

禁止性条件

禁止外商和外资进入，根据《外商投资准入特别管理措施(负面清单)(2020年版)》之规定，外商禁止投资网络出版服务及互联网文化经营(音乐除外)

空间计算内容应用目前仍以轻度游戏为主，3A级别游戏相对稀缺，应用形式较为单一，限制产业的持续发展，空间计算内容数量、开发者数量均有待提升。究其原因，3A大作开发的高昂成本、受众场景的有限性，以及整体XR设备低销售量等因素削弱内容厂商打造高质量产品积极性，中重度游戏内容发展迟缓。与之相反，中小型厂商通过独特创意和出色的VR叙事能力，采用轻度游戏的战略打开XR市场，例如以轻度和创意而著称的《Beat Saber》等。

中国空间计算内容生态、应用平台、规模效应等相较海外厂商存在一定发展差距。2023年上半年数据显示，中国头部XR应用商店VivePort内容数量仅为2,363个，PICO store、Nolo VR、奇遇VR等应用平台上架内容合计不足1,000个。究其原因，一方面受限于技术发展，游戏的沉浸式效果有待提升，另一方面，中国游戏版号制度及监管趋严，空间计算游戏在中国发展环境相较苛刻。

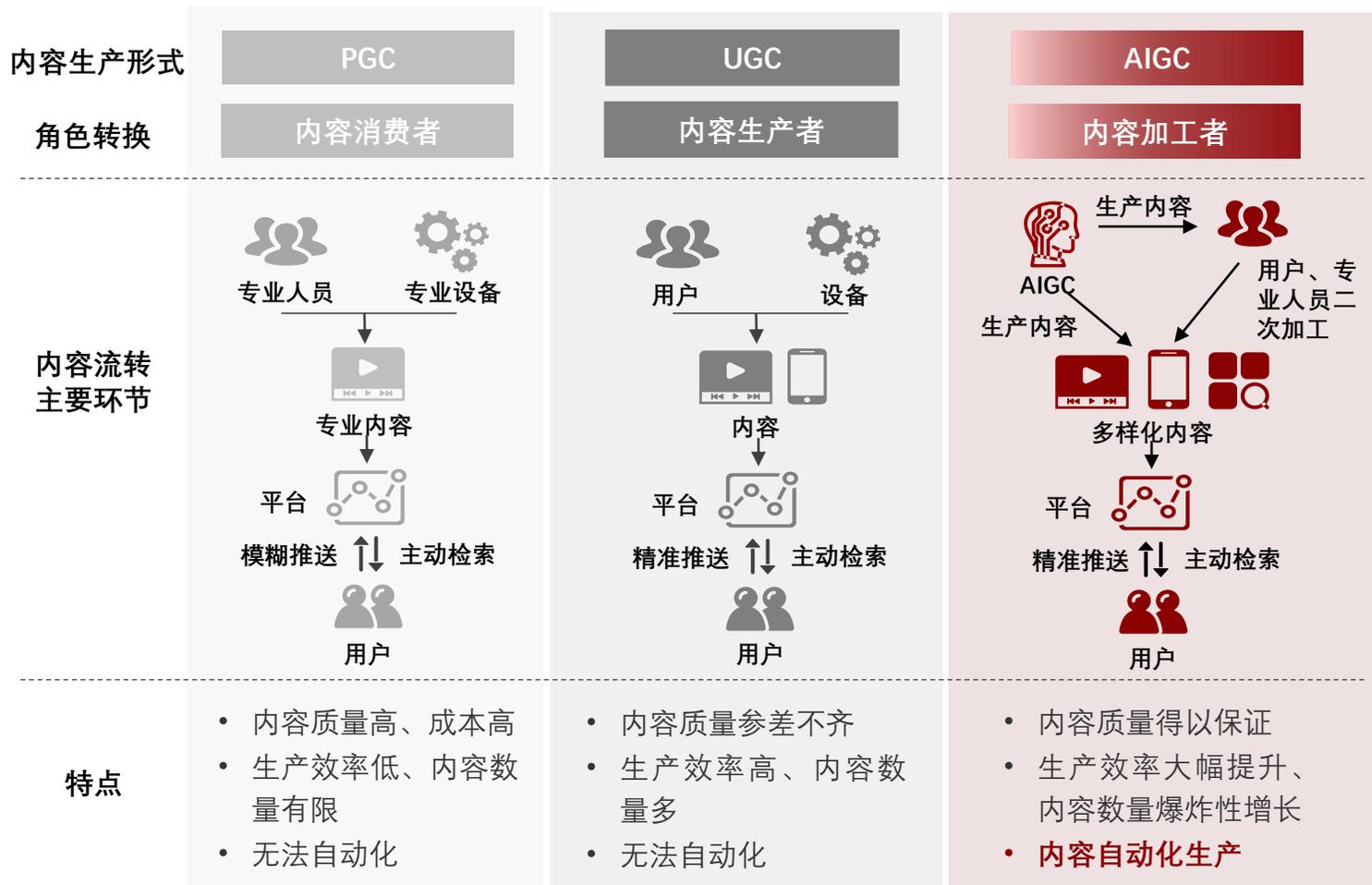
来源：青亭网，头豹研究院



内容生态层：AIGC重塑内容生成模式

内容生产模式由PGC、UGC到AIGC迭代，现阶段行业处在AIUGC阶段，利用AI技术为用户提供创作的灵感、素材、工具等，帮助用户提高创作的效率和质量

AIGC重塑内容生成模式



□ PGC模式为专家或机构生产高质量、专业性的原创内容，经平台审核后上传，主要通过知识付费的方式进行商业化呈现形式包括音视频课程、专业新闻等。其内容真实可靠，专业性强，更易变现。但面临专业门槛高、内容体量小、覆盖品类不够丰富等问题。代表平台包括爱奇艺，芒果TV、优酷等。

□ UGC模式以普通用户为主导，强调用户需求，任何人都可以发布内容，形式包括社区、问答、圈子、短视频等。其创作门槛低，内容更个性化，但劣势在于内容质量参差不齐，头部用户集中导致普通用户创作动力减弱。代表平台包括微博、知乎、抖音、B站等。

□ AIGC内容生产模式利用人工智能自动生成内容，内容生产效率高，质量稳定可拓展性强，节省人力成本，但对算力要求高，前期投入大。**现阶段行业处在AIUGC阶段，利用AI技术为用户提供创作的灵感、素材、工具等，帮助用户提高创作的效率和质量。**代表工具包括ChatGPT、Runway等。



Chapter 3

应用场景

1101010010
1010101101010100

"Danger", 13, 10, '\$'

```
0100101010100101010  
11100100101010101010  
00100010101010101010  
000101110101010101010  
1010101010101010101010  
00010101010101010101010  
01010101010101010101010  
01110101110101010101010  
10010101010101010101010  
10010110101101010101010
```

```
MOV AX,0F79  
MOV DS,AX  
MOV AH,09
```

1	1	11	B	30	1E
2	2	12	C	40	28
3	3	13	D	50	32
4	4	14	E	60	3C
5	5	15	F	70	46
6	6	16	10	80	50
7	7	17	11	90	5A
8	8	18	12	100	64
9	9	19	13	500	1F4
10	A	20	14	1000	3E8

host1(int sys, int parm)

asm ("int \$0x80\n"
: "=a" (sys)
: (sys), "b" (parm));

```
11010101010101010101010  
10111001010101010101010  
01010101010101010101010  
01010101010101010101010  
11010101010101010101010  
101010101010101010101010  
101010101010101010101010
```

MODEL SMALL
STACK 100h
DATA SEG
HW DB "Danger", 13, 10, '\$'
CODE SEG
Begin:

```
MOV AX, @data  
MOV DS, AX  
MOV DX, OFFSET HW  
MOV AH, 09H
```

```
INT 21H  
MOV AX, 4C00H  
INT 21H  
END Begin
```

```
MOV AX,0F79  
MOV DS,AX  
MOV AH,09
```

1	1	11	B	30	1E
2	2	12	C	40	28
3	3	13	D	50	32
4	4	14	E	60	3C
5	5	15	F	70	46
6	6	16	10	80	50
7	7	17	11	90	5A
8	8	18	12	100	64
9	9	19	13	500	1F4
10	A	20	14	1000	3E8

inline int call_host1(int sys, int parm)

```
asm ("int $0x80\n"  
: "=a" (sys)  
: "0" (sys), "b" (parm) );  
return sys;
```

```
11010101010101010101010  
10111001010101010101010  
01010101010101010101010  
11010101010101010101010  
101010101010101010101010  
101010101010101010101010
```

应用场景层：空间计算+游戏应用概况

空间计算+游戏主要分为UGC游戏、区块链游戏和社交游戏三大类，具备高拟真性、去中心化、永续性和无边界性等应用优势

应用场景层：空间计算+游戏应用概览

UGC游戏

- **特点：**UGC游戏注重用户创造力和参与度，允许玩家自主创作和分享游戏内容。包括主要以搭建造型类UGC内容为主的被动型的UGC游戏和可以编辑关卡并共享的编辑器型的UGC游戏
- **玩法：**玩家可以建造虚拟世界、设计角色、创造任务等，形成一个由用户共同建构和拓展的元宇宙
- **案例：**Robocraft、《马里奥制造》、Roblox

区块链游戏

- **特点：**区块链游戏重塑游戏玩法，参与者真正拥有虚拟房地产、游戏道具等游戏内资产，并利用区块链、NFT等技术确保游戏内经济体系的透明性、可追溯和安全性的
- **玩法：**区块链处理虚拟资产的所有权、交易记录等，加密货币在游戏内作为交易媒介。虚拟资产可以在不同游戏之间流通，增加游戏内外的交互性
- **案例：**The Sandbox、Decentraland

社交游戏

- **特点：**社交游戏强调玩家之间的互动和社交体验，提供虚拟社交平台、活动和空间。其融合了线下社交与传统线上社交的优势，创造虚拟化身、社交资产、经济体系、沉浸感和包容感等新社会特点
- **玩法：**玩家可以建立虚拟身份、社交网络，并在虚拟空间中进行各种社交活动。社交游戏通常强调玩家之间的沟通和合作。
- **案例：**Soul、Pixsoul、虹宇宙

高拟真性

虚拟现实、体感技术及交互技术使玩家可以充分调动感官参与到元宇宙世界中。现实生活中发生的将同步于虚拟世界，同时玩家在虚拟的元宇宙中进行交互能得到接近真实的反馈信息

去中心化

通常采用去中心化的架构，不依赖单一实体或服务器，而是通过分布式系统运行。确保游戏的稳定性、安全性，减少了单点故障的风险，并促进了虚拟经济的自主运作

空间计算+游戏应用优势

永续性

不存在“关机”或“重启”，玩家可以随时在世界任何地方利用装置自由地与元宇宙连接。此外元宇宙不会停止或被重置，而是以开源开放的方式无期限地持续发展

无边界性

消除物理形态的障碍，无边界性体现在更强的可访问性上，及技术开源和平台开源，游戏玩家既是消费者，也是创作者，形成原生虚拟世界，边界将不断拓展

应用场景层：空间计算+游戏应用案例

Roblox实现了蜂窝基础设施架构，2023年12月登顶全球热门移动游戏下载量榜。2023年9月百度希壤与高通达成战略合作，打造新一代元宇宙基础设施平台，围绕XR等领域开展合作

应用案例：Roblox游戏平台

核心企业介绍



Roblox

2004年成立

Roblox最初定位为开发者社区支持平台，后来逐步演进为一款大型多人在线沙盒游戏创建平台。2022年收益的创作者数量达420万，交易费达6.2亿元

Roblox游戏平台案例

社交

玩家在游戏中可以与朋友同时在线联机，共同探索或对战。此外，推出了“线上会议”、“Party Place”、“虚拟音乐会”等玩法

UGC

玩家可在Roblox的开发者平台上自由创建游戏内容，并出售给其他玩家，并且游戏类型多样，包括FPS、RPG、开放世界游戏等。

经济系统

游戏内的UGC平台允许玩家通过售卖游戏内容来获取Robux代币，收取一定手续费后，将按照1 Robux=0.0035 USD的汇率兑换

数字化身

玩家可以设计自己的3D人物形象，或者在商店中购买由官方或者其他游戏玩家设计好的3D人物形象来打造自己在游戏中的专属化身

企业最新空间计算相关动态

- ✓ 2023年3月，Roblox推出游戏制作AI工具——Code Assist（代码辅助）和Material Generator（材质生成器）
- ✓ 2023年9月，Roblox接入Meta Quest并上线首款纯VR设备应用

百度希壤应用案例

核心企业介绍



百度希壤
2021年上线

百度希壤是首个国产元宇宙产品，基于百度AI与VR多年的技术及产业积累，旨在为各行各业搭建元宇宙内容场景提供解决方案，为产业智能化升级提供能力支持，提高品牌营销价值

百度希壤平台案例

智能互动

智能Avatar、隐藏的百度人工智能技术彩蛋，沉浸式感受科技盛宴

身临其境

基于行业领先的方位语音、大场景混音、语音识别、语音合成等语音技术，打造身临其境的全真声场

万人同在

朋克区、生态湖，广阔地图随心探索，打卡拍照，好友密聊，多种玩法趣味无限，十万人同屏互动

企业最新空间计算相关动态

- ✓ 2023年9月，百度希壤与高通在XR领域展开全面战略合作，包括XR技术、生成式AI、数字人、产业上下游协同等方面
- ✓ 2024年1月，广东卫视春晚联合百度希壤打造国内首万人同服+实时直播”的广电元宇宙空间——开普勒星球龙年湾区春晚元宇宙分会场。

相关企业与风险提示

相关企业

硬件设备	传感器	<ul style="list-style-type: none">• 红外传感器：高德红外、大立科技、FLIR• 激光雷达：禾赛科技、速腾聚创、北醒光子• 麦克风&扬声器：歌尔股份、瑞声科技、立讯精密、华润微、国光电器• 音频IC：Cirrus Logic、瑞昱、高通、德州仪器• 加速度计：Bosch、ST、Murata、士兰微• 陀螺仪：深迪半导体、矽睿科技、敏芯微• IMU：Bosch、ST、Honeywell、ADI、深迪半导体、明皊传感、芯动联科
	AR/VR头显设备	<ul style="list-style-type: none">• 字节跳动-Pico、Xreal、爱奇艺、Rokid、HTC-Vive XR、TCL-雷鸟、大朋VR
软件工具	3D建模软件	Dassault、Siemens、PTC、Unity、中望软件、大势智慧、大疆智图、Unreal
	GIS软件	四维新图、中煤航测、合众思壮、华策导航、中色蓝图
应用场景	空间计算+游戏	Roblox、百度希壤、米哈游、三七互娱
	空间计算+影视	爱奇艺、新国脉、蓝色光标、智境云创
	空间计算+工业	海尔数字科技、能科科技、中兴通讯、中国石油、国家电网
	空间计算+教育	Rokid、威尔文教、Invact Metaversity、JigSpace、Immerse

风险提示

技术风险

- 空间计算产业涉及多个技术领域，如光学、显示、传感器、算法、芯片等，要求高度的技术集成和创新能力。目前，空间计算设备的性能、体验、成本、续航等方面仍有待提升，而且存在一定的技术壁垒和专利争议，可能影响产业的发展速度和规模

市场风险

- 空间计算产业的市场需求和消费者接受度还不够成熟，需要更多的内容、应用和场景的开发和推广，以提高用户的黏性和满意度。同时，空间计算产业的竞争格局和生态构建也存在不确定性，需要各方的合作和协调，以避免恶性竞争和碎片化的局面。

法律风险

- 空间计算产业涉及用户的隐私、安全、版权等方面的法律问题，需要制定和完善相关的法律法规和标准，以保护用户的合法权益和产业的健康发展。同时，空间计算产业也可能引发一些伦理、社会、文化等方面的争议和负面影响，需要加强监管和引导，以促进产业的可持续发展。

■ 商务合作 Business Cooperation



会员账号

阅读全部原创报告和百万数据



定制报告/词条

募投可研、尽调、IRPR等咨询服务



白皮书

全局观的产业深度研究，定制行业/公司的第一本白皮书



招股书引用

内容授权商用、上市/二级市场数据引用



市场地位确认

助力企业价值提升及品牌影响力宣传



云实习课程

行业研究实战课堂，丰富简历履历

网址：www.leadleo.com

电话：李先生 18916233114

郑女士 18998861893

地址：深圳市南山区华润置地大厦E座4105

■ 方法论 Methodology

- 头豹研究院布局中国市场，深入研究19大行业，持续跟踪532个垂直行业的市场变化，已沉淀超过100万行业研究价值数据元素，完成超过1万个独立的研究咨询项目。
- 头豹研究院依托中国活跃的经济环境，研究内容覆盖整个行业发展周期，伴随着行业内企业的创立，发展，扩张，到企业上市及上市后的成熟期，头豹各行业研究员积极探索和评估行业中多变的产业模式，企业的商业模式和运营模式，以专业视野解读行业的沿革。
- 头豹研究院融合传统与新型的研究方法论，采用自主研发算法，结合行业交叉大数据，通过多元化调研方法，挖掘定量数据背后根因，剖析定性内容背后的逻辑，客观真实地阐述行业现状，前瞻性地预测行业未来发展趋势，在研究院的每一份研究报告中，完整地呈现行业的过去，现在和未来。
- 头豹研究院密切关注行业发展最新动向，报告内容及数据会随着行业发展、技术革新、竞争格局变化、政策法规颁布、市场调研深入，保持不断更新与优化。
- 头豹研究院秉承匠心研究，砥砺前行的宗旨，以战略发展的视角分析行业，从执行落地的层面阐述观点，为每一位读者提供有深度有价值的研究报告。

■ 法律声明 Legal Statement

- 本报告著作权归头豹所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式翻版、复刻、发表或引用。若征得头豹同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“头豹研究院”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节或修改。
- 本报告分析师具有专业研究能力，保证报告数据均来自合法合规渠道，观点产出及数据分析基于分析师对行业的客观理解，本报告不受任何第三方授意或影响。
- 本报告所涉及的观点或信息仅供参考，不构成任何证券或基金投资建议。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，概不构成任何广告或证券研究报告。在法律许可的情况下，头豹可能会为报告中提及的企业提供或争取提供投融资或咨询等相关服务。
- 本报告的部分信息来源于公开资料，头豹对该等信息的准确性、完整性或可靠性不做任何保证。本报告所载的资料、意见及推测仅反映头豹于发布本报告当日的判断，过往报告中的描述不应作为日后的表现依据。在不同时期，头豹可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告或文章。头豹均不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，头豹对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，读者应当自行关注相应的更新或修改。任何机构或个人应对其利用本报告的数据、分析、研究、部分或者全部内容所进行的一切活动负责并承担该等活动所导致的任何损失或伤害。

