

证券研究报告

传媒

2022年03月10日



国海证券

SEALAND SECURITIES

元宇宙系列深度报告之二：数字虚拟人——科技人文的交点，赋能产业的起点

评级：推荐(维持)

国海证券研究所

姚蕾(分析师)

S0350521080006

yaol02@ghzq.com.cn

方博云(分析师)

S0350521120002

fangby@ghzq.com.cn

最近一年走势



相对沪深300表现

表现	1M	3M	12M
传媒	-2.3%	-4.2%	-15.7%
沪深300	-6.1%	-11.6%	-17.3%

相关报告

《国海证券_行业研究：元宇宙系列深度报告：下一代互联网前瞻*传媒*姚蕾》——2022-01-05

重点公司代码	股票名称	2022/3/10	EPS			PE			投资评级
		股价	2020A	2021E	2022E	2020A	2021E	2022E	
300058.SZ	蓝色光标	7.8	0.29	0.27	0.33	26.8	28.6	23.3	未评级
300182.SZ	捷成股份	5.5	-0.48	0.20	0.28	-11.4	27.8	19.6	未评级
600986.SH	浙文互联	5.7	0.07	0.23	0.30	80.2	25.2	18.9	未评级
603825.SH	华扬联众	18.5	0.83	0.96	1.47	22.3	19.3	12.6	未评级
600556.SH	天下秀	8.4	0.16	0.24	0.38	51.5	34.5	22.0	未评级
002291.SZ	星期六	16.3	0.03	0.66	1.06	611.4	24.7	15.5	未评级

资料来源：Wind资讯，国海证券研究所

备注：盈利预测来自wind一致预期

- **广义的数字虚拟人指数字化外形的虚拟人物，打破物理界限提供拟人服务与体验是其核心价值，超写实、工具化、强交互是发展趋势。**我们认为数字虚拟人技术发展大趋势：（1）视觉层面突破超写实接近真人，或者风格化强调美学表达两大方向。（2）技术工具化，为普通消费者、艺术家、企业提供低成本高效率创作虚拟人的技术，加快在各领域的应用。（3）强交互，提供接近于实时与真人自然交流的体验，为用户带来的互动感与沉浸感是多数消费者的核心使用动力。虚拟人自上世纪在影视音乐领域萌芽开始，随着硬件软件技术的快速发展，朝着智能化、便捷化、精细化、多样化发展。
- **虚拟人制作技术全面提升与突破，实现可自然交互的虚拟人仍须技术发展：**数字虚拟人通用系统框架包含人物形象、语音生成、动画生成、音视频合成显示以及交互模块。数字虚拟人视觉制作部分的工业化流程涵盖了建模、骨骼绑定、驱动、渲染等。以驱动技术分类可分为交互与非交互两类，交互类进一步分为真人及计算机驱动。目前真人驱动为主流，计算机驱动对人工智能等技术要求较高，目前仅嘴部动作可以实现智能合成，自然交互依赖于人工智能深度学习技术，最终效果取决于语音合成、NLP技术、语音识别等技术的共同发展。
- **应用和场景为基础，内容和运营为核心，元宇宙将进一步打开虚拟人应用场景想象空间：**应用领域可分为身份型（核心在于IP及人设打造）以及服务型（替代真人简单交互的虚拟助手以及可深度交互的多模态助手）。我们预计2030年我国数字虚拟人市场规模将达到2700亿，虚拟偶像、虚拟分身、虚拟助手、多模态助手分别将达到1474/262/115/840亿元市场规模。
- ✓ （1）**虚拟偶像：**初音未来、洛天依等初代二次元虚拟偶像诞生于2010年后，以CG技术合成+雅马哈VOCALOID系软件合成声音，其呈现形式和商业化场景随技术进步持续丰富；字节跳动及乐华娱乐于2020年推出虚拟偶像团体ASOUL，并迅速成为顶流；燃麦科技于2021推出虚拟超写实数字人AYAYI、创壹科技于2021年推出超写实虚拟UP主柳叶熙，主要呈现形式分别为静态图片和视频。虚拟偶像盈利模式主要为演艺活动、直播带货、直播打赏及商业代言，周边衍生开发潜力大。头部虚拟偶像直播坑位费、打赏收入可比肩头部真人主播。商业代言方面，头部超写实虚拟偶像已收获10个以上的代言。据艾媒数据，2020年中国虚拟偶像核心市场规模为34.6亿元，YOY+69.3%；带动市场规模为645.6亿元，YOY+70.3%。
- ✓ （2）**虚拟分身：**个人在虚拟世界中为自己创造独特形象的身份需求，在社交、游戏、影视等领域被反复验证，且均存在成熟盈利模式。①游戏：游戏厂商有较好的虚拟形象技术沉淀；②社交：SOUL、ZEPETO等虚拟社交产品火爆，铸造了元宇宙的基础入口与支撑框架。③影视：中国影视数字人特效技术（动捕、CG等）取得快速发展，我们预计中国特效行业市场规模有望突破百亿。
- ✓ （3）**虚拟助手：**对交互要求相对简单的场景下应用替代真人服务，如新闻播报主持、文旅导览导航、金融客服、教育、产品说明等。这类产品对于形象精度、交互要求、人设打造均不高，改成这类产品对于形象精度、交互、人设打造要求均不高。
- ✓ （4）**多模态助手：**在通用/特定场景中，多模态助手基于真人形象提供顾问、关怀、陪伴、事务处理等服务，提供关怀感与真实感，对用户系统个性化、虚拟人拟人程度、交互能力要求极高。因此我们认为人工智能研发商、互联网/硬件头部厂商相对优势较大。

- **投资建议：**虚拟人产业链主要包含基础层（建模/渲染引擎等基础软硬件）、平台层（动捕等软硬件系统、垂直平台、AI厂商）以及应用层，随着底层技术硬件等突破，将赋能更多应用场景，基于此，给予行业“推荐”评级。头部综合大厂在技术沉淀、IP运营、流量有较好基础，偏好探索底层技术、硬件架构以及针对公司业务应用做工具化产品，产业链布局相对全面，如海外Meta、Google等；国内腾讯、阿里、B站、网易、百度、字节等。**A股传媒公司主要涉及平台层垂直解决方案提供以及应用层，建议重点关注：**蓝色光标（与微软小冰合作上线“分身有术”数字人驱动平台SaaS产品；与阿里达摩院共推虚拟主播直播电商解决方案；自营/品牌定制虚拟人）、**捷成股份**（参股公司世优科技提供广电媒体、虚拟主播直播及虚拟场景、影视动画虚拟内容制作等多个场景的成熟技术产品和解决方案，计划推出MetaAvatarShow元宇宙分身、**浙文互联**（自主孵化的虚拟网红君若锦、LAN_兰，已有汽车/食品/电商等代言订单；DIGITAL HUMAN平台落地；定增计划投入部分资金于虚拟数字人领域技术开发）、**华扬联众**（推出虚拟形象Aimee并进行商业化尝试；推出景甜、Angelababy虚拟形象）、**星期六**（2022年计划推出虚拟人或将作为虚拟主播参与直播带货等）、**天下秀**（上线网红元宇宙虚拟社交社区Honnverse虹宇宙，知名虚拟红人鱼太闲上线虹宇宙）等。**其他建议关注：**应用营销领域利欧股份、天舟文化、天地在线等；硬件动捕方向利亚德；AI方向科大讯飞、商汤科技等。
- **风险提示：**用户增长不及预期风险、用户接受度不及预期风险、用户隐私数据风险、商业模式发展不及预期风险、版权保护风险、竞争加剧风险、技术成本过高风险、核心人才流失风险、技术发展演进不及预期、法律政策监管风险、估值中枢下移风险等。

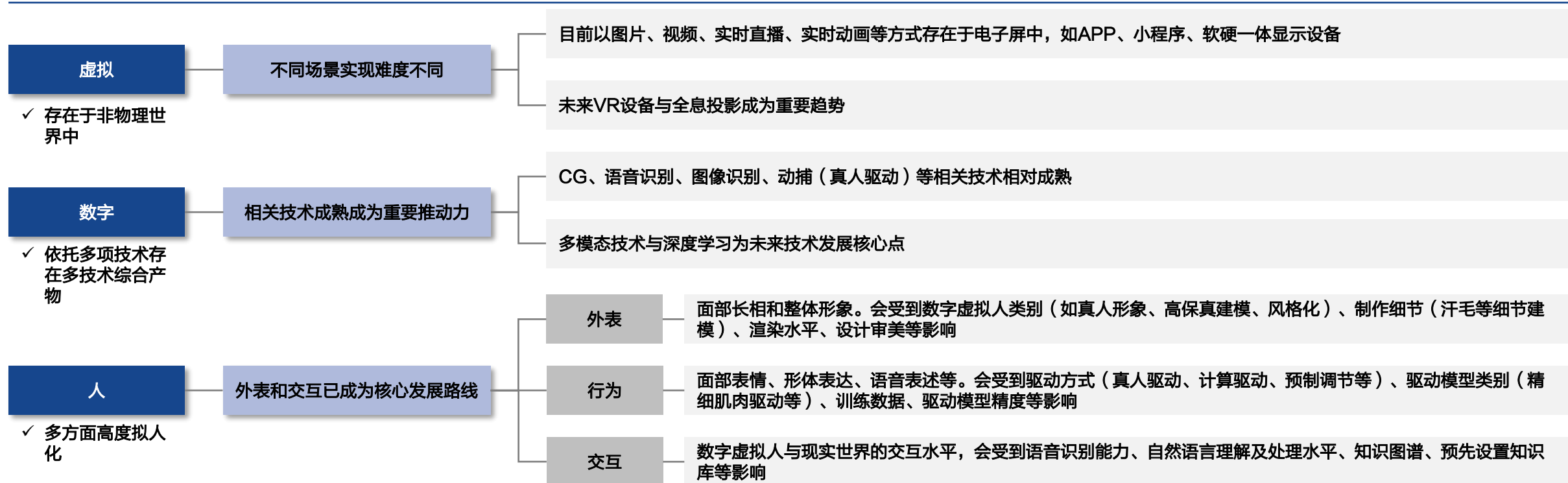
目录

1、虚拟人概览	7
虚拟人定义	7
虚拟人分类	9
虚拟人发展历史	10
2、虚拟人技术	12
视觉制作技术	12
真人驱动与计算机驱动	20
技术发展趋势	23
3、虚拟人应用市场及商业模式	26
市场规模	26
演进	27
虚拟偶像	28
虚拟分身	42
虚拟助手	47
多模态助手	48
4、产业链及相关公司	49

定义：数字虚拟人是拥有数字化外形的虚拟人物

- **数字虚拟人的广义定义为数字化外形的虚拟人物**，具有“虚拟”（存在于非物理世界中）+“数字”（由计算机图形学、图形染、动作捕捉、深度学习、语音合成等计算机手段创造及使用）+“人”（具有多重人类特征，如外貌、人类表演/交互能力等）的综合产物。打破物理界限提供拟人服务与体验是其核心价值。
- ✓ 实现场景角度，目前以图片、视频、直播等为主，未来VR设备/全息投影有望为数字虚拟人在现实世界的投射提供更丰富的道具和软硬件基础。由于各场景时延（如直播等实时场景要求低时延，但内容生成场景无该要求）、驱动方式（计算驱动对模型的深度学习能力有极高要求）等不同，对技术、运营等要求差异较大。
- ✓ 技术角度，数字虚拟人近年的发展来源于CG、语音识别、图像识别、动捕等相关技术的共同成熟，除CG建模+真人驱动类别外，多模态技术与深度学习成为未来核心点。
- ✓ 我们认为“人”是其中核心的因素，高度拟人化（外貌形象、行为表情、交互的拟人程度）为用户带来的亲切感、参与感、互动感与沉浸感是多数消费者的核心使用动力。能否提供足够自然逼真的相处体验，是数字虚拟人在各个场景中取代真人重要标准。

图表：广义数字虚拟人核心要素

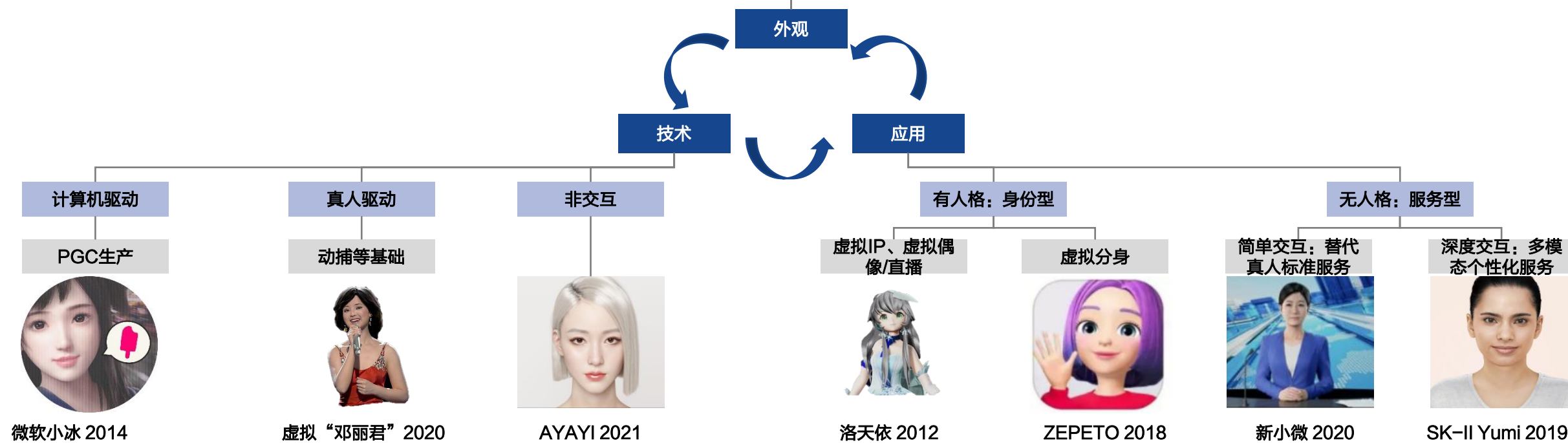
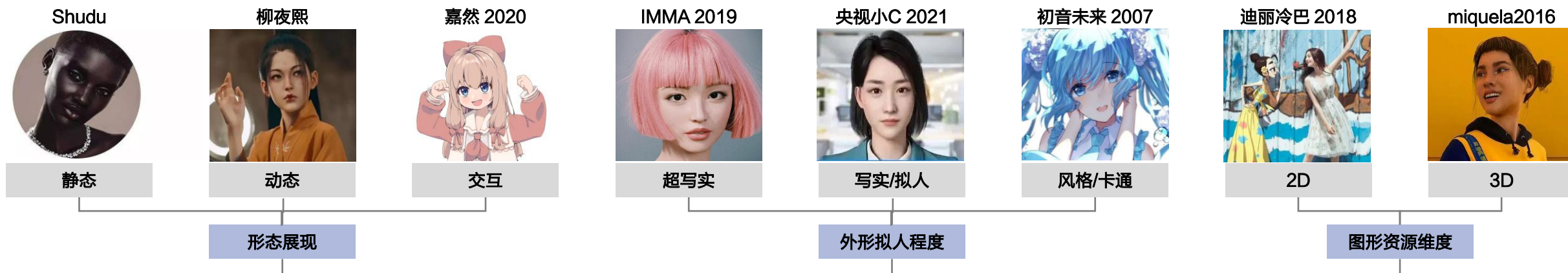


定义：广义与狭义数字虚拟人核心差别在对“交互”的要求

图表：数字人、虚拟人、数字虚拟人释义

类别	定义	存在形式	形象特征	身份设定	人格设定	代表形象
		存在于非物理空间	拟人化	人物虚构	可以与现实人类进行交互	
数字形象	计算机等技术制作，以非物理空间展现	√				 <ul style="list-style-type: none"> • 皮卡丘（任天堂，90S） • 游戏/动画形象 • 二次元形象，无人类外观，拟人化程度低
数字人（广义数字虚拟人）	强调形象拟人化，身份设定可以有现实人物对照，也可以纯虚构；对交互能力无严格要求	√	√			 <ul style="list-style-type: none"> • 迪丽冷巴（嘉行/次世文化，2018） • 漫画形式 • 人类外观，人物身份真实，无法交互
虚拟人	强调身份虚构，在现实社会中无人物直接映射，对交互能力无严格要求	√	√	√		 <ul style="list-style-type: none"> • AYAYI（燃麦科技，2021） • 社交账号，以静态图片为主 • 人类外观，人物身份虚构，无法交互
数字虚拟人（狭义）	强调人类交互：一是人的外观，特定的相貌、性别和性格等；二是人的行为，语言、表情和肢体动作表达能力；三是人的思想，具有识别外界环境、并能与人互动的能力	√	√		√	 <ul style="list-style-type: none"> • Digi Doug（数字王国，2019） • 实时捕捉等技术，第一位登上TED演讲台的虚拟人 • 人类外观，人物身份真实，可交互

分类：类别多样



图表：发展历史

阶段	萌芽阶段（1980S-1990S）				探索阶段（2000-2016）				
	开始尝试将虚拟人物引入到现实世界，技术以手绘为主				传统手绘正逐渐被CG、动作捕捉等计算机技术取代，语音合成技术得以发展。				
形象									
技术	■手绘	■真人特效化妆+手绘	■2D动画，2002年现场表演为播放提前录好的录像带；2017年采用AR技术接受媒体采访，拥有Twitter账号	■CG技术、动作捕捉技术	■全数字、3D动画、动捕技术。	■人物形象：CG技术合成；人物声音：VOCALOID1系列合成	■2.5D半全息透明屏播放3D影像（需在黑暗中实现，只能特定角度观看）	■3D全息投影技术（观众看到是立体形象）	■VOCALOID3语音合成，声源是山新，形象由MOTH投稿设计，经ideolo改编整合后完成
诞生	■动画《超时空要塞》女主角，被制作方包装成为歌手，并制作音乐专辑	■由George Stone创作而生	■由 Blur 乐队主唱 Damon Albarn 和英国漫画家 Jamie Hewlett 共同创立	■电影《指环王》中的角色	■我国首部全数字电影短片《青娜》的主人公	■由 Crypton 以雅马哈Vocaloid 系列语音合成程序为基础开发的音源库	■初音未来成为了第一个使用全息投影技术举办演唱会的虚拟偶像	■“初音未来”举行第二场演唱会	■“初音未来”举行第四场演唱会
人物事件	■世界首位虚拟歌姬“林明美”诞生	■世界首位虚拟电影演员”Max Headroom “诞生	■英国虚拟乐队“Gorillaz”诞生	■世界首个虚拟电影角色”咕嚕“诞生。	■中国首位虚拟少女“青娜”	■“二次元虚拟偶像”初音未来“诞生。	■“初音未来”举行第二场演唱会	■“初音未来”举行第四场演唱会	■中国内地虚拟女歌手“洛天依”诞生
影响	■专辑成功打入当时日本知名音乐排行榜Oricon	■出演一部电影，拍摄数支广告，在英国家喻户晓	■发布7张专辑，10年获英国《GQ》年度人物年度乐队	■技术被《加勒比海盗》、《猩球崛起》等电影采用	■体现中国数字制作水平，但因商业效益不尽如人意	■全球大火，活跃至今，多次举办演唱会、接广告代言等	■2500张门票短时间售罄，演唱日当晚有超过3万关注付费网络直播观看	■北美第一场巡演。预售票2周内售罄，到场人数达6000人	■推出后大火，进行广告代言、MV、演出等活动

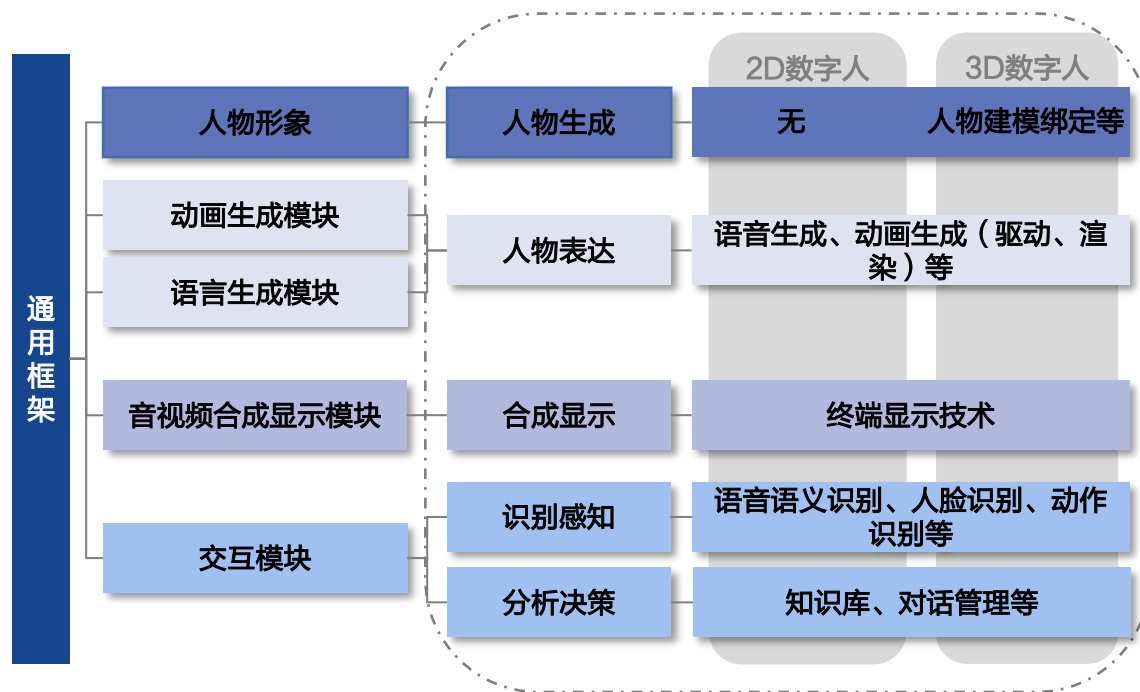
图表：发展历史

阶段	高速发展阶段 (2016-2018)					井喷式发展阶段 (2019至今)							
形象	深度学习算法和AI技术取得突破，数字人制作过程得以简化。					朝着智能化、便捷化、精细化、多样化发展，技术全面提升与突破							
技术													
诞生	■发布第一个自我介绍视频而出现	■拥有12人设计师、软件工程师团队	■2018年《英雄联盟》S8仁川总决赛闭幕式会场以虚拟女团身份首次亮相	■腾讯游戏旗下NExT Studios历时一年打造高保真数字虚拟人。其原型演员为姜冰洁。	■新华社与搜狗联合发布的“AI合成主播”	■数字王国软件研发部负责人 Doug Roble在TED演讲时展示了自己的数字虚拟人DigiDoug	■浦发银行和百度联合开发。	■STAR Labs (三星) 制作，由人工智能所驱动	■创壹视频的特效公司发布首个视频而进入大众视野	■由新华社和腾讯联合打造超写实数字虚拟人			
人物事件	■世界首位Virtual YouTuber“绊爱”诞生	■vmodel “Lil miquela” 诞生	■K/DA英雄联盟衍生虚拟女团	■迈克尔·杰克逊全息演唱会	■Siren (塞壬)	■世界首位全仿真智能AI主持人“新小浩”诞生	■由数字王国制作的数字虚拟人“DigiDoug”诞生	■浦发银行数字员工“小浦”	■“NEON”诞生	■创壹视频的特效公司发布柳夜熙首个视频	■全球首位数字航天员、数字记者“小诤”	■由数字王国制作的虚拟邓丽君在江苏卫视跨年演唱会登台献唱	
影响	■正式确立了虚拟主播 Vtuber 的概念和文化开端	■客串电影、大量代言，累计ins数百万粉丝	■出道一个月，首支单曲《POP/STARS》MV在Youtube上，播放量超1亿。	■票房过10亿美金	■高还原度媲美真人的形象以及可实时驱动的表情动作，激发了人们对虚拟人技术的无限想象	■用户输入文本后，屏幕展现数字虚拟人形象并进行新闻传播，且唇形动作与播报声音同步	■可在照片写实级逼真程度的前提下，进行实时的表情动作捕捉及展现	■拥有近似真人的形象、表情和动作，具备表达情感和沟通交流的能力	■仿真虚拟人在短视频上首次尝试，首个视频发布不到30小时，粉丝数涨至130万	■在没有原型演员的前提下，创造出角色形象。为游戏快速人脸生产提供基础	■与周深同台演绎《漫步人生路》、《小城故事》和《大鱼》		

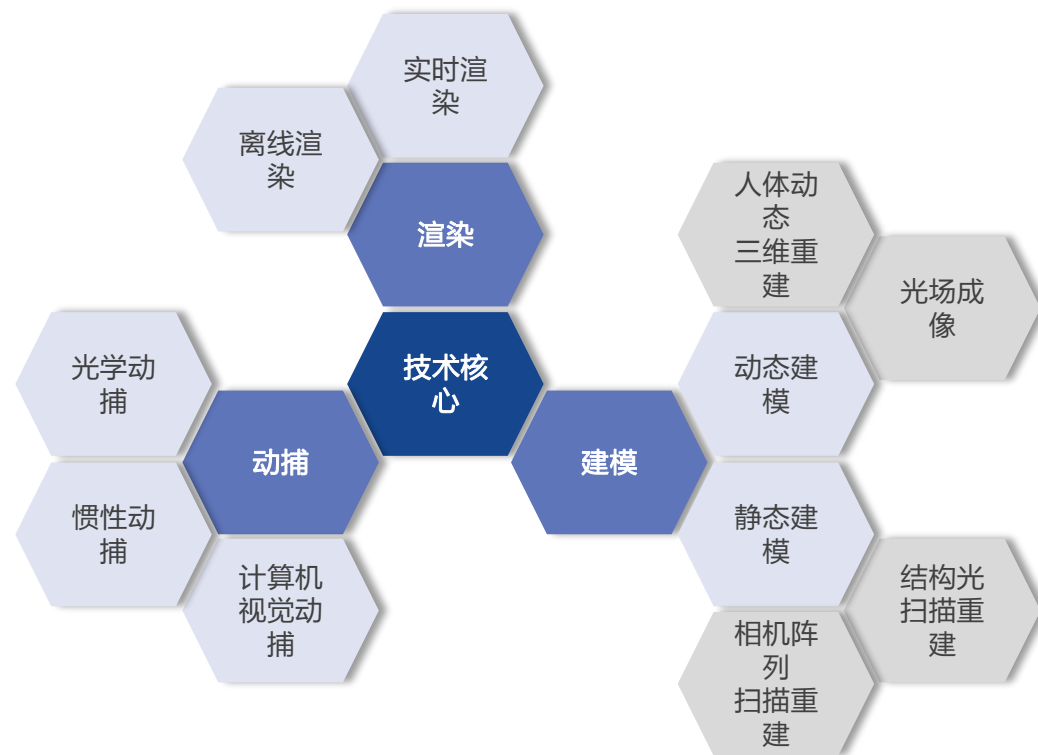
技术：视觉制作层面建模、动/面捕捉、渲染为核心制作技术环节

- 数字虚拟人的制作涉及众多技术领域，且制作方式尚未完全定型，《2020年数字虚拟人发展白皮书》总结出在“数字虚拟人通用系统框架”，包含任务形象、语音生成模块、动画生成模块、音视频合成显示模块以及交互模块。
- 在此基础上提炼出五横两纵的技术架构。“五横”是指用于数字人制作、交互的五大技术模块，即人物生成、人物表达、合成显示、识别感知、分析决策等模块。其中，人物表达包括语音生成和动画生成，动画生成则包含驱动（动作生成）和渲染两大部分。“两纵”是指 2D、3D 数字人，3D 数字人需要额外使用三维建模技术生成数字形象，信息维度增加，所需的计算量更大。
- 数字虚拟人视觉制作部分的工业化流程，涵盖了建模、骨骼绑定、动捕、面捕、渲染、材质解算等各个环节。

图表：数字虚拟人技术框架



图表：数字虚拟人核心视觉制作核心制作技术类别



技术层面——建模：相机阵列扫描静态重建为主流，动态光场重建为发展重点

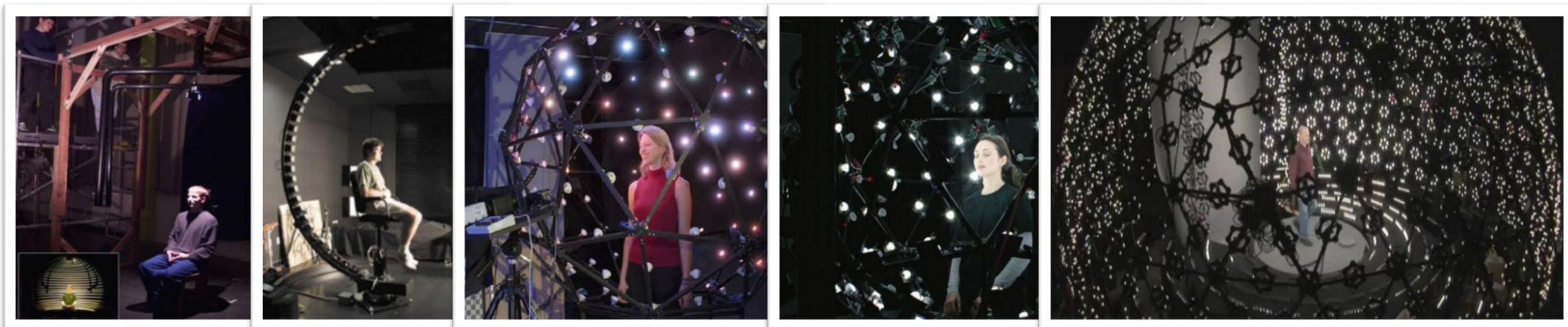
- 数字虚拟人建立的第一步需要进行前期的形象设计以及建模。2D数字虚拟人需要原画等形象设计，而3D数字虚拟人需要额外使用三维建模技术生成数字形象，信息维度增加，所需的计算量更大，无论是基于IP或者真人设计，都需要进行面捕以及身体的建模。
- 3D建模技术目前主要包含静态扫描建模以及动态建模两类：
 - ✓ 静态扫描建模仍为主流，其中相机阵列扫描重建快速发展，目前可实现毫秒级高速拍照扫描（高性能的相机阵列精度可达到亚毫米级），满足数字人扫描重建需求，替代结构光扫描重建成为当前人物建模主流方式。
 - ✓ 相比静态重建技术，动态光场重建不仅可以重建人物的几何模型，还可一次性获取动态的人物模型数据，并高品质重现不同视角下观看人体的光影效果，成为数字人建模重点发展方向。海外Microsoft、Google、Intel、Facebook等巨头公司都在积极展开相关研究，国内清华大学、商汤科技、华为等也展开了相关研究，并取得国际水平的同步进展。

图表：主要建模技术概况

项目	具体技术名称	技术特点	优缺点	国外相关技术应用及公司	国内相关技术应用及公司
静态重建技术	结构光扫描重建	可以实现0.1毫米级的扫描重建精度，但其扫描时间长，一般在1秒以上，甚至达到分钟级	在友好度和适应性方面差强人意，更多的应用于工业生产、检测领域	国际上IR、Ten24等公司已经将静态重建技术完全商业化，服务于好莱坞大型影视数字人制作	凌云光等公司制作的拍照式人体扫描系统也已经在电影、游戏、虚拟主播项目中成功应用
	相机阵列扫描重建	目前可实现毫秒级高速拍照扫描（高性能的相机阵列精度可达到亚毫米级）	可满足虚拟人扫描重建需求，当前人物建模主流方式		
动态光场重建	人体动态三维重建	应用计算机视觉/图形学技术，采用摄像机阵列采集动态数据，可重建高低频几何、纹理、材质三维运动	人体三维动态数据进行采集，实时渲染出真实的动态表演者模型	近年来 Microsoft、Google、Intel、Facebook 等公司都在积极展开相关研究，其中Microsoft的108摄像机MR studio已经在全球各大洲均有建设；Google Relightable系统集合模型重建、动作重建、光照重建的全部功能。	国内清华大学、商汤科技、华为等
	光场成像	应用计算机摄像学技术，可以存储空间中所有光线的方向和角度，从而产出场景中所有表面的反射和阴影	可忽略材质，直接采集三维世界的光线，为人体三维重建提供了更加丰富的图像信息		

图表：主要建模技术概况

- 相机阵列扫描重建：USC Light Stage1/2/3/5/6：由美国南加州大学ICT Graphic Lab的Paul Debevec所领导开发的高保真的三维采集重建平台系统（2000诞生）。该系统以高逼真度的3D人脸重建为主，并已经应用于好莱坞电影渲染（Light Stage5《本杰明巴顿奇事》《蜘蛛侠3》《阿凡达》）中。

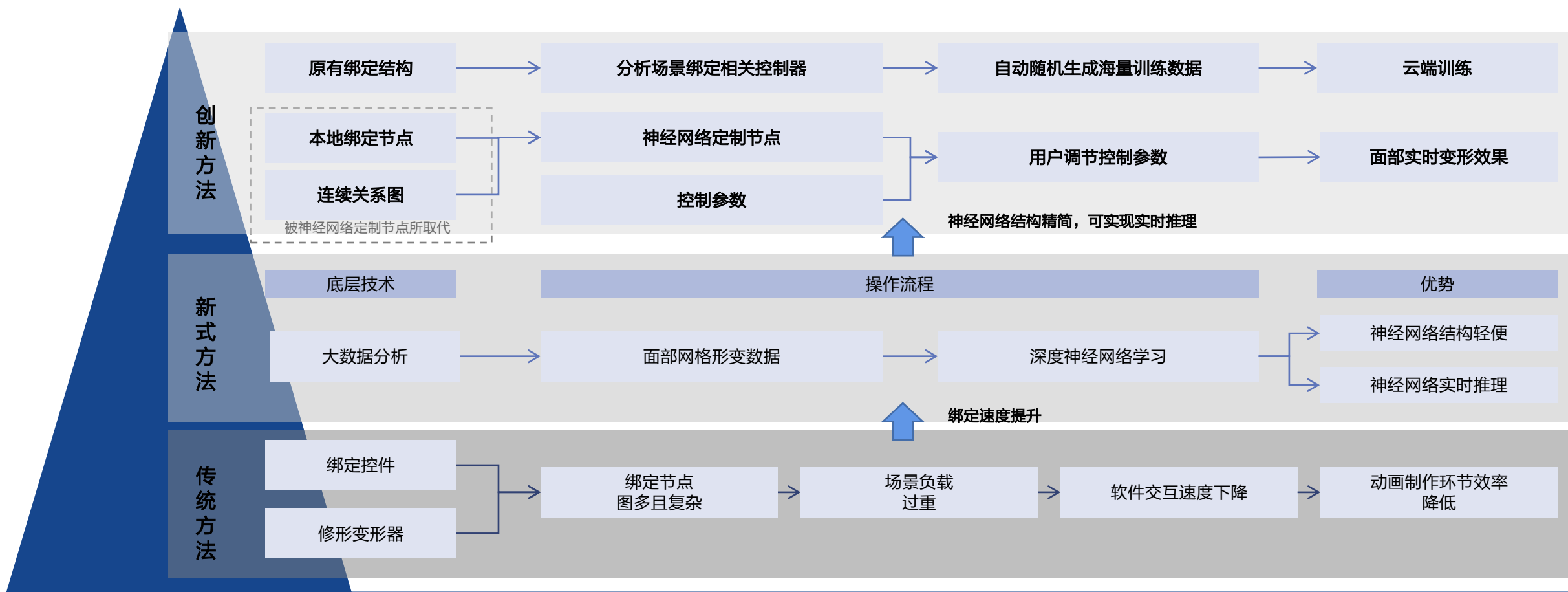


- 动态光场重建示意：Google Relightable系统将结构光、动态建模、重光照技术集成到一起，在一套系统中包含模型重建、动作重建、光照重建的全部功能。
- 可捕捉了人体自由视点，重建出几何模型和反射率图，并最终实现了能在任意场景中进行合成的视觉效果。

技术层面——建模绑定技术：技术突破不断

- 2018年，腾讯游戏旗下NExT Studios高保真数字虚拟人Siren(塞王)亮相GDC，其高还原度媲美真人的形象，以及可实时驱动的表情动作；制作中“绑定技术”环节就耗费了大半年时间。
- 2021年6月，由新华社、腾讯联合打造的全球首位数字航天员、数字记者“小净”首次出现新华社数字视频中，带领用户漫游三大空间站；小净项目的绑定流程较Siren(塞王)项目缩短了一半，依靠的就是创作团队创新沉淀出的高效人脸制作管线——xFaceBuilder。

图表：绑定环节的技术革新



- 驱动动作技术包括手动调节关键帧、预制作动作、动作捕捉、智能合成（文字/语音驱动）等。手动调整动画关键帧与预制作动作（类似MMD）无法实现实时互动。
- 智能合成：其中2D、3D数字人均已实现嘴型动作的智能合成，其他面部/身体部位的动作智能合成未能完全实现。
- 动捕：通过将捕捉采集的动作迁移至数字虚拟人是目前动作生成主要方式，核心技术是动作捕捉。可分为光学式、惯性式及计算机视觉动捕等。现阶段光学式和惯性式动捕占据主导。计算机视觉动捕虽然相对开发难度大，目前精度较低，但就成本/对环境要求低，可移动范围大，使用场景想象力较大，目前已有消费级应用（部分VR设备采用），成为聚焦热点。

图表：主要捕捉技术特性对比

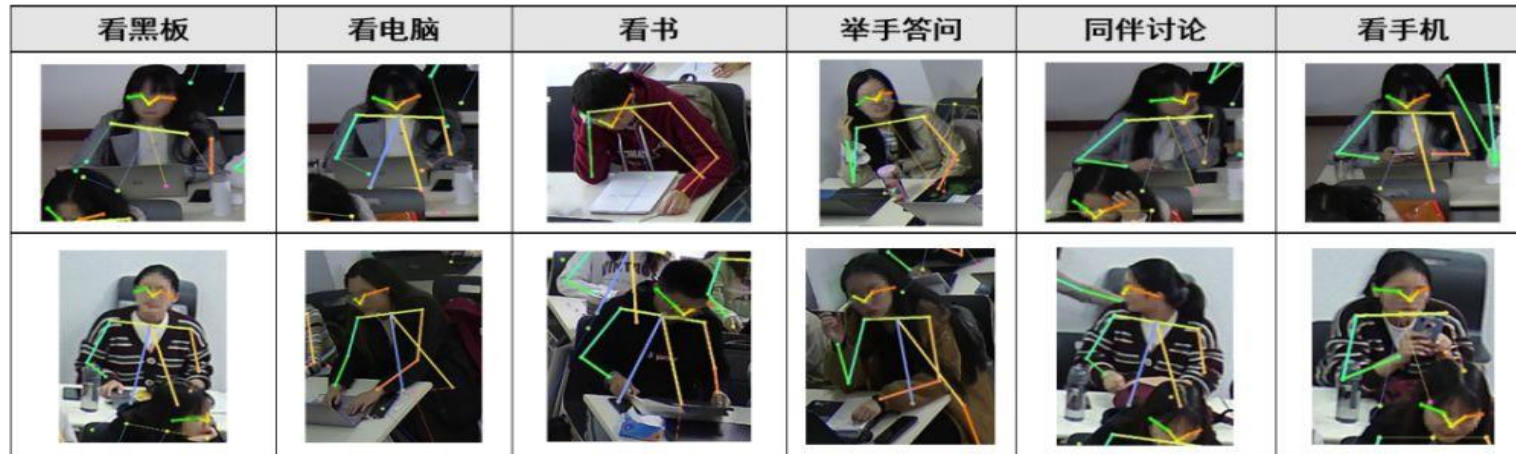
项目	精度	抗遮挡	对环境要求	硬件成本	算法开发难度
光学动捕	高	低	高	高	中
惯性动捕	低	高	低	中	低
计算机视觉动捕	低	低	低	低	高

图表：主要驱动技术概况

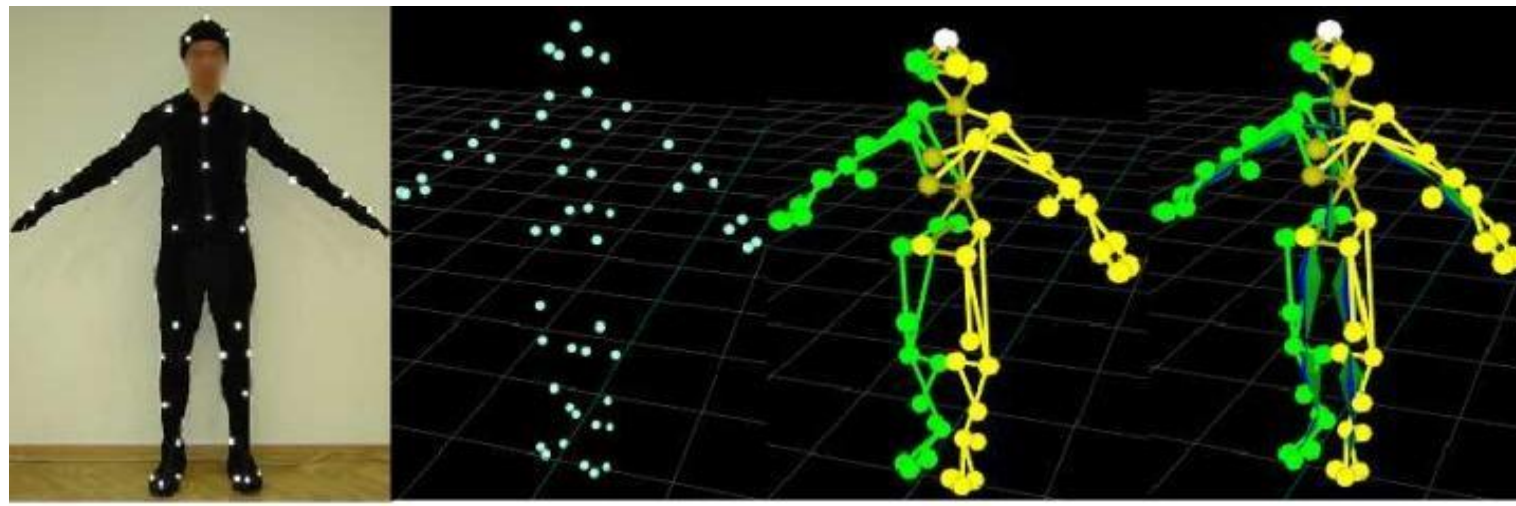
项目	分类	技术	优缺点	国外相关技术及公司	国内相关技术及公司
智能合成	嘴型动作	建立输入文本到输出音频与输出视觉信息的关联映射，主要是对已采集到的文本到语音和嘴型视频（2D）/嘴型动画（3D）的数据进行模型训练，得到输入任意文本都可以驱动嘴型的模型，通过模型智能合成	已实现智能合成		Reallusion公司研究的利用语音生成面部表情Craytalk 搜狗相芯科技等公司也有部分项目落地应用
	嘴型之外其他动作	眨眼、微点头、挑眉等动画目前都是通过采用一种随机策略或某个脚本策略将预录好的视频/3D动作进行循环播放来实现，触发策略是通过人手动配置得到的	尚未实现智能合成，未来希望通过智能分析文本，学习人类的表达，实现自动配置	商用	
动作/面部捕捉	光学动捕	通过对目标上特定光点的监视和跟踪来完成运动捕捉的任务	造价高昂，捕捉精度高	英国的Vicon，美国的OptiTrack（NP）和魔神	Nokov、uSens、青瞳视觉等
	惯性动捕	基于惯性测量单元IMU来完成对人体动作捕捉，即把集成了加速度计、陀螺仪和磁力计的IMU绑在人体的特定骨骼节点上，通过算法对测量数值进行计算，从而完成动作捕捉	价格相对低廉，精度较低，会随着连续使用时间的增加产生累积误差，发生位置漂移，抗遮挡力强	荷兰的Xsens	诺亦腾（Noitom）、幻境、国承万通等。
	计算机视觉动捕	由多个高速相机从不同角度对目标进行监视和跟踪	简单、易用、硬件成本较低	Leap Motion、微软Kinect	

图表：各类动捕技术示意

计算机视觉动捕技术示意（1）

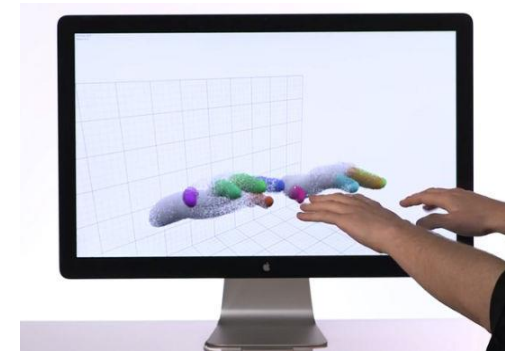


光学动捕技术示意

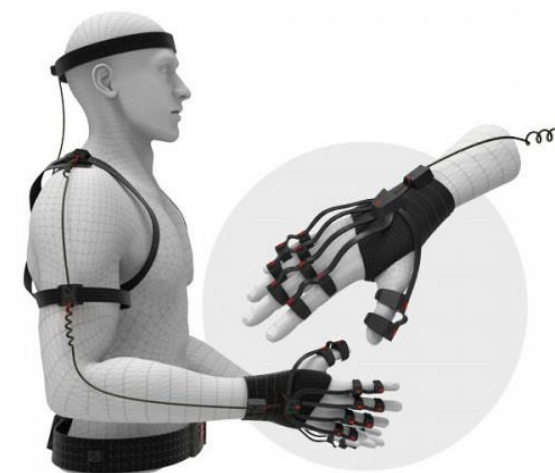


计算机视觉动捕技术示意（2）

Leap motion（体感控制器）2013年上市
售价500元



惯性动捕技术示意



■ 渲染技术，是指把模型在视点、光线、运动轨迹等因素作用下的视觉画面计算出来的过程。主要由离线与实时渲染两种类型。

✓ 离线渲染，就是在计算出画面时并不显示画面，计算机根据预先定义好的光线、轨迹渲染图片，渲染完成后再将图片连续播放，实现动画效果。优点是渲染质量相对好，美学和视觉效果好，缺点是无法实时控制，主要应用于影视等方面，代表性软件包括Maya、3DMax等。

✓ 实时渲染，是指计算机边计算画面边将其输出显示，优点是可以实时操控，缺点是要受系统的负荷能力的限制，必要时要牺牲画面效果，主要应用于游戏等方面，代表引擎包括Unreal Engine（虚幻）、Unity Engine等。

■ 随着硬件能力的提升和算法的突破，渲染速度、效果真实度、画面分辨率均大幅提升，在虚拟人物实时渲染方面，已经能做到以假乱真。2016年，Epic Games（虚幻引擎开发商）联合 3Lateral、Cubic Motion 等公司联合开发的可实时驱动的虚拟人物在当年的Siggraph会议中做了演示，成功在消费级的硬件环境下实时渲染了高质量的虚拟角色。2018年5月，腾讯发布虚拟人Siren，也是一个支持实时渲染的虚拟人物。

图表：腾讯虚拟人塞任（Siren）实时渲染示意



图表：主要渲染技术概况

项目	定义	优缺点	渲染时间	计算资源	渲染质量	软件代表	主要应用场景
离线渲染	在计算出画面时并不显示画面，计算机根据预先定义好的光线、轨迹渲染图片，渲染完成后再将图片连续播放，实现动画效果。	强调“美学和视觉效果”主要优点是渲染时可以不考虑时间对渲染效果的影响缺点是渲染画面播放时用户不能实时控制物体和场景。	长（数小时甚至更长时间）	多（全部调用本地资源）	高	Autodesk Maya、3D Studio Max	主要用于电影、广告等预先设计好的模式的演示
实时渲染	计算机边计算画面边将其输出显示	强调“交互性和实时性”，优点是可以实时操控，缺点是要受系统的负荷能力的限制，必要时要牺牲画面效果（模型的精细、光影的应用、贴图的精细程度）来满足实时系统的要求。	短（每秒至少渲染30帧）	少	欠佳	Unreal Engine、Unity Engine	主要用于无预定脚本的视景仿真，例如飞行训练、3D游戏、军事仿真、灾难模拟、交互式建筑演示等

请务必阅读附注中的免责条款

技术层面——渲染技术：实时渲染速度、真实度、画面分辨率大幅提升

图表：历代虚幻引擎制作游戏示意

虚幻2：游戏《虚幻竞技场2004》2004年推出



虚幻4：游戏《堡垒之夜》2018年



虚幻3：游戏《战争机器》2006年推出



虚幻5：预览视频截图，预计2022年初发布完整版



技术层面：交互式数字虚拟人可分为真人/计算机驱动两种

■ 从驱动技术角度来看，交互型数字虚拟人可分为真人和计算机驱动两种类型。

- ✓ **真人驱动型数字虚拟人**，以真人为核心，用户可以通过3D建模、动作捕捉技术、渲染等技术，在网络上形成真人的虚拟化身，在动作灵活度、互动效果等方面有明显优势，一方面能够在影视内容的创作中减低生产成本，为影视行业降低门槛，推动影视级内容向消费级转化。另一方面则多用于虚拟偶像、重要直播中，帮助数字虚拟人完成大型直播、现场路演等互动性、碎片化活动。
- ✓ **计算机驱动型数字虚拟人**，以深度学习技术为主，本质上还是算法，但会拥有一个定制化的虚拟外表。计算驱动的数字虚拟人最终效果受到语音合成（语音表述在韵律、情感、流畅度等方面是否符合真人发声习惯）、NLP技术（与使用者的语言交互是否顺畅、是否能够理解使用者需求）、语音识别（能否准确识别使用者需求）等技术的共同影响。尽管在特定方向上，各感知类技术已有的商业化能力已足以支撑，然而，但要达成理想的综合效果，需要该公司在三个方面同时具有较强的综合能力。

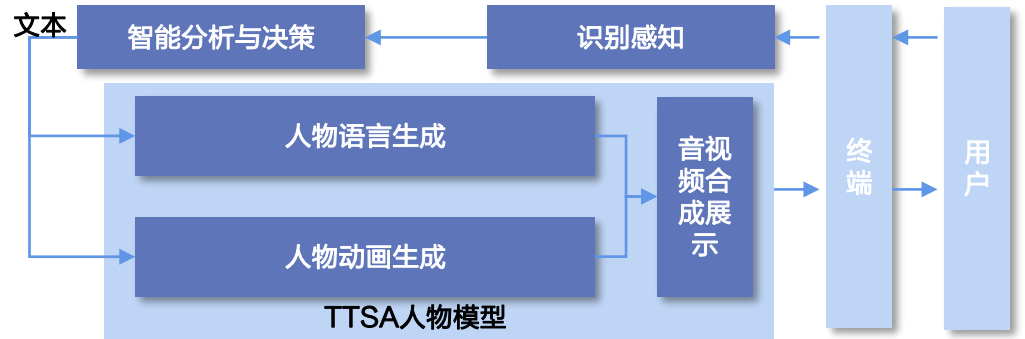
图表：真人驱动型和计算机驱动型数字虚拟人差别

项目	真人驱动型	计算机驱动型
主要特点	真人驱动，在动作灵活度、互动效果等方面有明显优势	语音表达、面部表情、具体动作将主要通过深度学习模型的运算结果实时或离线驱动
技术流程	原画设计—建模绑定—动捕设备或摄像头将基于真人的动作/表情等驱动数字虚拟人—实时渲染—完成内容录制或现场互动	设计形象或对真人形象进行打点扫描，采集模型—建模绑定—训练各类驱动的深度模型，学习模特语音、唇形、表情参数间的潜在映射关系—内容制作，基于输入的语音（或由输入文本转化的语音），预测唇动、表情等参数，推理图片并与时间戳结合—渲染并生成内容
技术突破	动作捕捉环节 随着图像识别技术，姿势、表情等识别算法的进步，昂贵的惯性或光学动捕设备不再是驱动的必备工具。	语音合成（语音表述在韵律、情感、流畅度等方面是否符合真人发声习惯） NLP技术（与使用者的语言交互是否顺畅、是否能够理解使用者需求） 语音识别（能否准确识别使用者需求）
适用场景	降低影视行业门槛，推动消费级转化 虚拟偶像、大型直播等	虚拟人内容生成 虚拟客服、虚拟助手

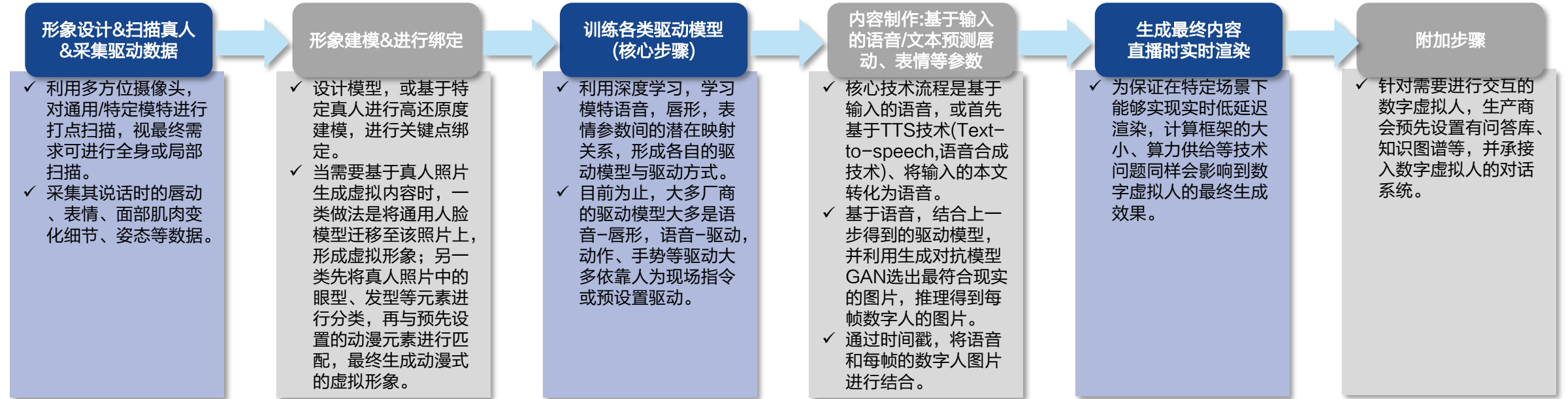
计算机驱动：多模态技术与深度学习技术集大成者

- 计算驱动型数字虚拟人技术是近年来多模态技术和深度学习发展的技术集大成者。
- 在计算机驱动型中，可通过智能系统自动读取并解析识别外界输入信息，根据解析结果决策数字人后续的输出文本，然后驱动人物模型生成相应的语音与动作来使数字人跟用户互动。数字虚拟人的语音表达、面部表情、具体动作将主要通过深度学习模型的运算结果实时或离线驱动，在渲染后实现最终效果。
- 制作过程中最重要的步骤在于对各类驱动模型的训练，充足的驱动关键点配合以精度较高的驱动模型，能够高还原度的复原人脸骨骼和肌肉的细微变化，得到逼真的表情驱动模型。

图表：计算机驱动型数字虚拟人运作流程示意



图表：计算机驱动型数字虚拟人制作技术流程



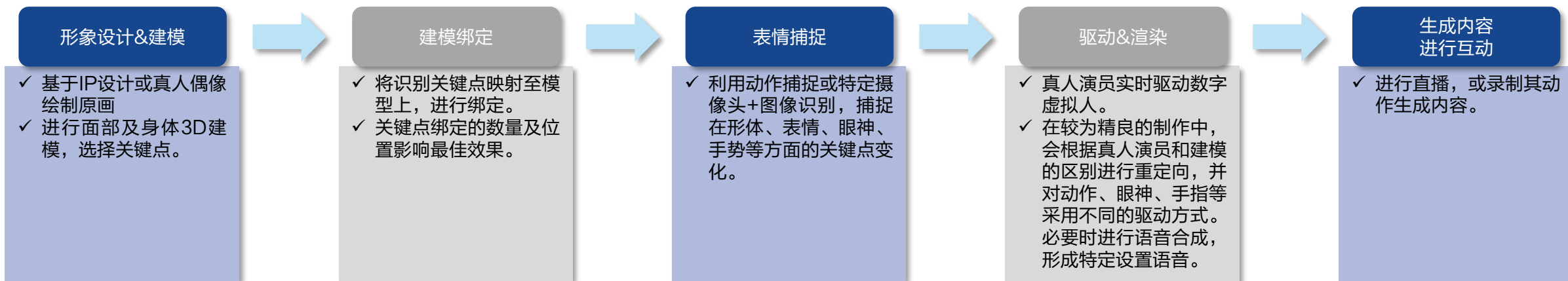
真人驱动：成本逐渐降低，有消费级应用，技术突破重点在于动捕

- 在真人驱动中，在完成原画建模和关键点绑定后，动捕设备或摄像头将基于真人的动作/表情等驱动数字虚拟人。
- 由于背后有真人操作，真人驱动型在动作灵活度、互动效果等方面有明显优势，一方面能够在影视内容的创作中减低生产成本，为影视行业降低门槛，推动影视级内容向消费级转化。另一方面则多用于虚拟偶像、重要直播中，帮助数字虚拟人完成大型直播、现场路演等互动性、碎片化活动。
- 事实上，这种技术思路可以看作是传统影视制作中，CG技术的进一步延续。近年来主要的技术突破在于动作捕捉环节。随着图像识别技术，姿势、表情等识别算法的进步，昂贵的惯性或光学动捕设备不再是驱动的必备工具。普通摄像头结合理想的识别算法通用能实现较为精准的驱动(如iPhone12摄像头已可支持简单的动作捕捉)，显著降低了精细虚拟内容生成的门槛。

图表：真人驱动型数字虚拟人CodeMiko



图表：真人驱动型数字虚拟人制作技术流程

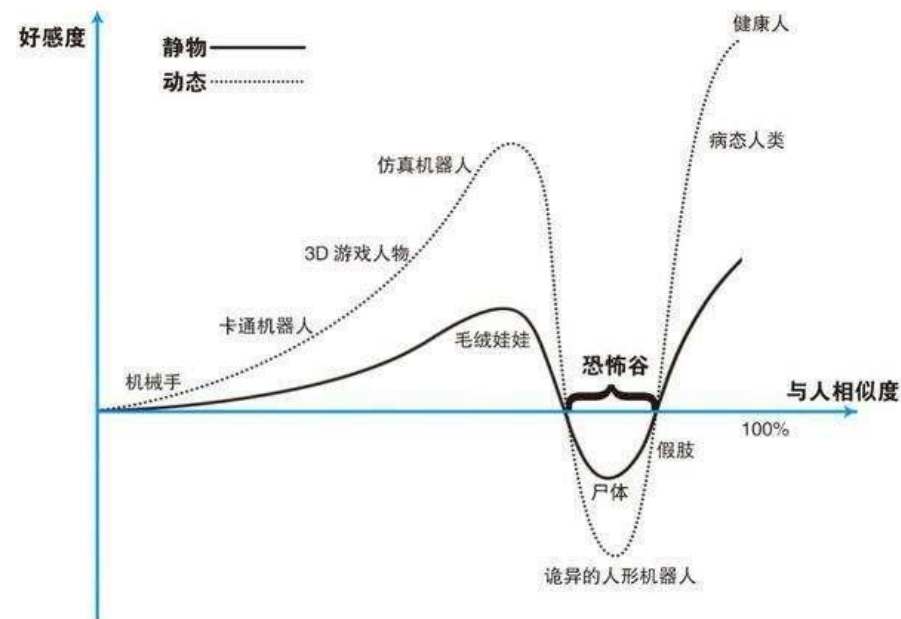


- “拟人化”这需要数字虚拟人在形象或交互上具有技术优势。基础就是视觉层面实现高保真（接近真人）+实时渲染。
- 虚拟人外观风格选择的两极：高保真+风格化。由于恐怖谷效应的存在，人类视觉对同类的形象、特别是对面部高度敏感，在似像非像的阶段，很容易跌入“恐怖谷”。因此虚拟人外观存在风格化+高保真两个发展路线，风格化的虚拟角色艺术创作空间较大，卡通形象做出夸张化的动作表情并不会吓到观众，过去漫画、影视等艺术形态均有过成熟的标准；而1:1接近真人的高保真技术难度相对更大。
- ✓ 高保真技术突破点：CG建模/图像迁移技术影响外观的拟人程度。此外CV等深度学习模型影响驱动效果，受数据量、计算框架、关键特征点等因素深刻影响。能否呈现自然的面部表情变动、肢体变动等，在极大程度上取决于语音驱动的深度模型效果；能否对情感等因素进行特别设计，同样会产生重要影响。魔法科技等业界领先的模型可组合出超千种表情效果，并包含眼神驱动。科大讯飞、竹间智能等公司会对语音/文本中的因素进行提取，增加情感驱动模型等。
- ✓ 实时渲染：需要影视、游戏两个领域技术的取长补短。影视很真实但不实时，游戏正好相反。游戏人物制作因显卡运算能力和引擎渲染能力不断攀升，写实风格的角色效果正不断向影视级靠近，影视领域的照相建模、高精度3D扫描、面部和动作捕捉相关技术，已经应用到游戏的实时渲染领域，为表现力带来飞跃。而影视等非实时渲染领域，也探索出数字化复制、合成真实人类外形的技术，正向实时渲染的游戏、远程会议等领域进行迁移。

图表：游戏《古墓丽影》历代劳拉变化



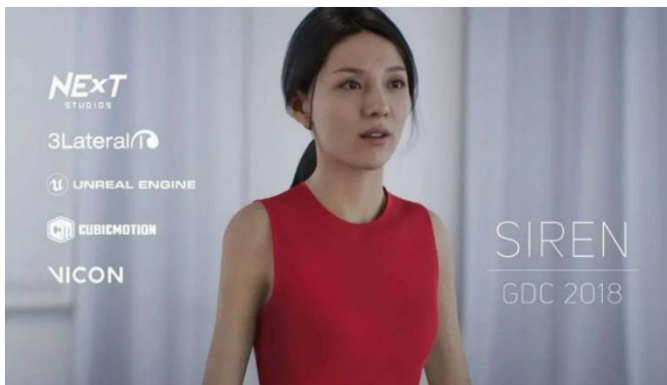
图表：恐怖谷效应示意（1969年日本森昌弘提出假设）



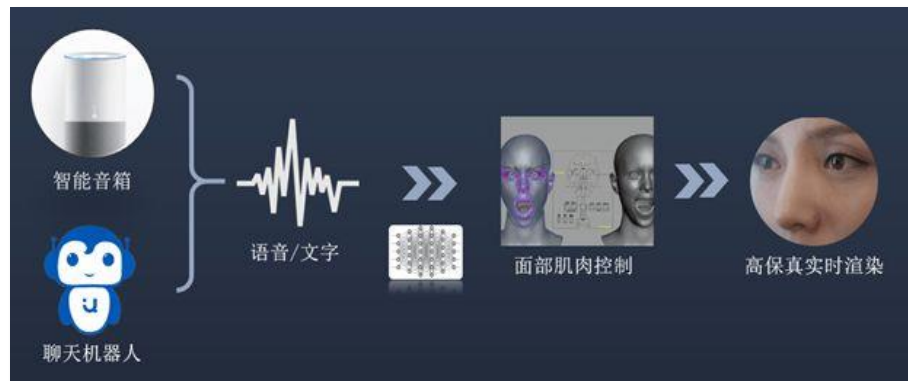
- 数字虚拟人是否能够做到自然交流，主要受到语音合成TTS技术（语音表述在韵律、情感、流畅度等方面是否符合真人发声习惯）、NLP技术（与使用者的语言交互是否顺畅、是否能够理解使用者需求）、语音识别ASR技术（能否准确识别使用者需求）等AI技术的共同影响。尽管在特定方向上，各感知类技术已有的商业化能力已足以支撑；但要达成理想的综合效果，需要该公司在三个方面同时具有较强的综合能力。
- **NLP交互技术影响交互体验**：以对话能力为核心。继文本对话助手、语音AI助手后，该技术继续在数字虚拟人中发挥核心作用，可以视为数字虚拟人的大脑。在AI交互助手方面已有理想成效，如小冰等，公司能够为其添加较好的通用式互动能力。追一科技等公司则通过知识图谱、业务问答库、对话型工程引擎等增强数字虚拟人的业务互动能力。

图表：腾讯虚拟人交互能力提升示意

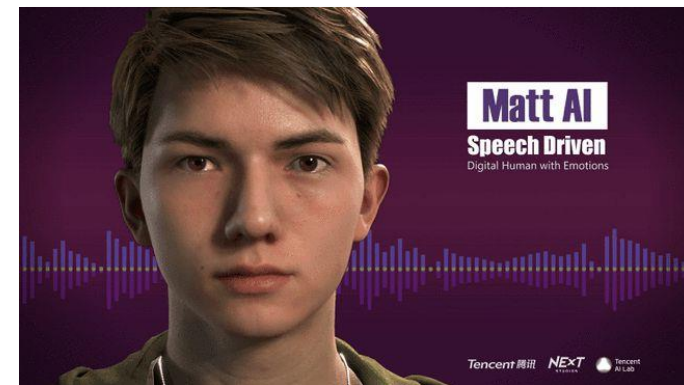
Siren（演员实时表情动作驱动；2017年-2018年）



Siren AI（语音文字驱动；2018年下半年）



Matt AI（更真实情感表达；2019年）



- ✓ 实现跨越影视和实时渲染边界，制作可实时交互的数字人物；在高保真角色基础上，进一步增加高精度的实时动作捕捉与渲染。
- ✓ Epic发起协调项目，以Unreal引擎整合模型、贴图、动作等数据资源；3Lateral制作高精度模型，建立绑定，为演员和虚拟人的同步搭建转换桥梁；Cubic Motion实时表情捕捉；腾讯NEXt为项目所有者，提供基于Unreal引擎的高质量的人物渲染。

- ✓ 让虚拟人不止步于“提线木偶”，将智能音箱、语音助手与人自主交互的能力赋予Siren，让她独立做到能听、会说。
- ✓ 这涉及多个AI研究和工程领域，包括语音识别（ASR）、自然语言处理（NLP），语音合成（TTS），语音驱动面部动画（ADFA）等。难点集中在最后一步，核心是利用AI训练出语音/文字和面部模型肌肉控制间的对应关系，然后进入渲染引擎、驱动虚拟人。

- ✓ 自主完成一整套高保真虚拟人的研发流程，探索语音自驱动且能表达情绪的虚拟人技术，将语音、情感、生动的面部表情紧密关联起来。
- ✓ 建立了一套精确的面部动捕流程，以不同情感下的动作捕捉，来训练语音驱动模型，最终构造了一个长约20个小时、13339条语句的，包含语音、面部运动和身体运动的多模态训练数据集。在Siren AI基础上，增加情感维度数据，让Matt拥有微笑、蹙眉等微表情，多了更自然的“人情味”。

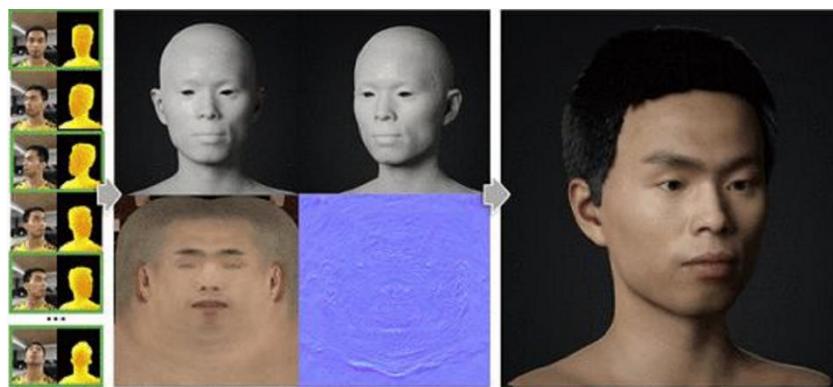
- 未来在元宇宙的数字场景中，每个用户都需要自己的虚拟形象，开放世界中大量的非用户角色（NPC）也需要做到千人千面。影视级制作的流程和效率显然不适用。因此，需要为艺术家、一般创作者和普通人，提供符合各自能力和需求的制作工具与素材。**工具化为数字虚拟人技术发展的必然趋势**，开发更轻量、便捷的工具，让艺术家和普通用户都能快速生产高品质美术资产/数字孪生体。
- **从0开始制作虚拟人，需要较长周期，耗费较高成本**。例如Siren项目从启动采集到能够自然地活动，就用了接近半年时间。在积累了一定数量人脸数据和素材的基础上，更高效的工具应运而生，既满足游戏制作流程中艺术家创造多样化角色的需求，也让普通人能够便捷生成属于自己的虚拟形象。
- 较为有代表性的是腾讯NExT Studios的xFaceBuilder与Epic的Metahuman Creator。

图表：腾讯xFaceBuilder、EPIC Metahuman Creator示意

腾讯&新华社数字记者小净（基于xFaceBuilder）



腾讯AI Lab自拍生成虚拟人流程效果



Metahuman Creator制作界面



✓ xFaceBuilder是面向专业开发者的全流程管线，能够敏捷生产适用多种终端设备的数字人脸；基于自建的高保真人脸库xFaceDepot，提供影视级人脸建模、绑定、动画生产管线；针对手机、PC、主机等不同的平台和美术需求，提供了灵活的配置方式，已支持腾讯游戏的多款研发中游戏内容。

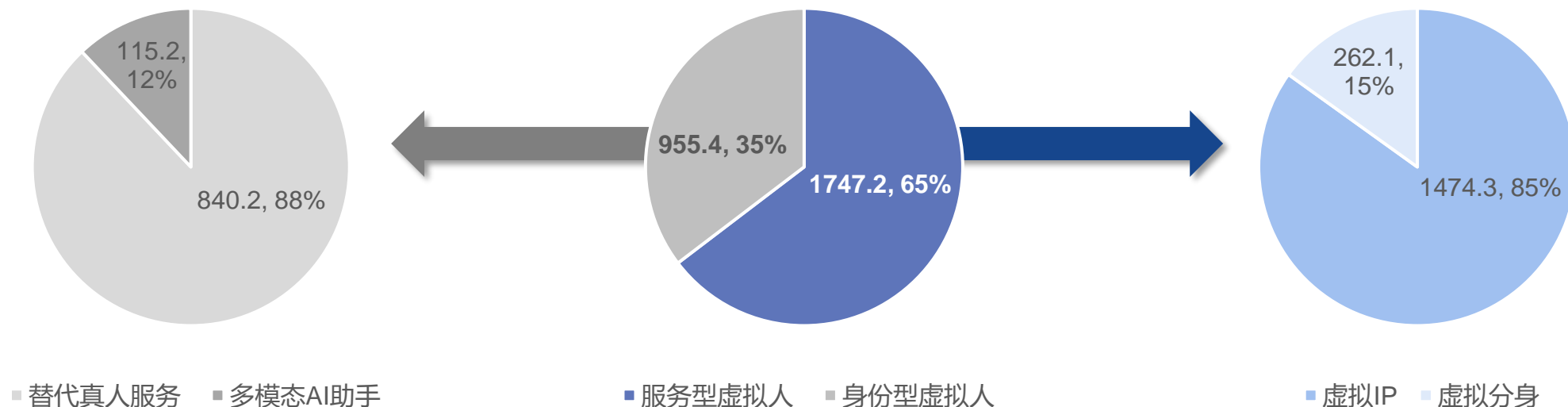
✓ 仅需一段手机自拍视频，就能在30秒内合成一个高拟真度的3D虚拟人。视频输入到AI模型后，只需30秒处理时间就能生成一个高拟真度的虚拟人，不仅脸型和五官形状非常贴合，而且具有毛孔、唇纹、毛发级别的细节。再借助虚幻4引擎等基于物理的渲染引擎（PBR），可以得到真实感很强的虚拟人。

✓ 2021年初Epic公布Metahuman Creator工具，产品基于预先制作的高品质人脸素材库，允许用户以自动混合、手动调节的方式快速生成虚拟人。包含完整的绑定，可在虚幻引擎项目中用于制作动画。
✓ 特点：高效的模版混合技术，可以融合多张基础脸后快速得到一个全新面孔，拥有细腻的微表情动画；云端渲染，使制作过程做到轻量、优质、便捷。

市场规模：天花板高，预计至2030年市场规模达到2700亿

- 根据量子位《数字虚拟人深度产业报告》预测，在2030年，我国数字虚拟人整体市场规模将达到2700亿。其中：
 - ✓ **身份型数字虚拟人**：身份型数字虚拟人将占据主导地位，约1750亿，并逐步成为Metaverse中的重要一环；主要得益于虚拟IP的巨大潜力（1474亿元），以及虚拟第二分身的起步（262亿元）。
 - ✓ **服务型数字虚拟人**：服务型数字虚拟人相对稳定发展，多模态AI助手仍有待进一步发展（840亿元），多种对话式服务升级至数字虚拟人形态（115亿元），总规模超过950亿。
 - ✓ **数字虚拟人市场天花板高，且有明确实现路径，行业进入高速发展期，主要体现在：**
 - ✓ **应用场景较多且商业价值得到验证**：作为多模态升级的代表技术，数字虚拟人应用场景众多，可广泛与各行业领域相结合，变现路径和市场潜力明确。其中虚拟人技术在虚拟偶像、影视特效等领域已得到明确的商业价值验证。而虚拟分身生成等场景也已得到了资本和相关产业方的认可。
 - ✓ **国内玩家综合基础较好**：大多数国内玩家为综合实力较强，发展成熟的AI科技公司，在客户积累、技术实力、销售渠道、资金供给等方面较为可靠，行业预计可直接进入平稳发展期。
 - ✓ **作为元宇宙交互载体潜力大**：数字虚拟人作为Metaverse主要的交互载体，具有明确的巨大增长潜力，并基于NFT、VR等有理想的延展空间。行业天花板高，能够维持长期和衍生发展。

图表：2030年中国数字虚拟人整体市场规模（亿元）及构成



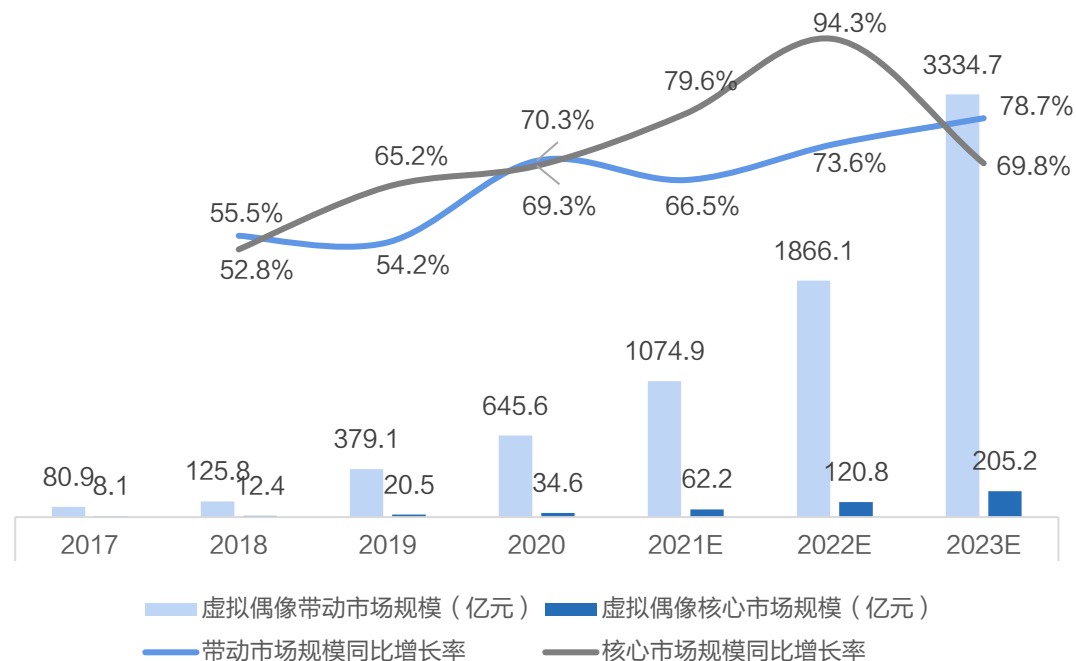
图表：数字虚拟人商业模式应用进展预测



虚拟偶像：2022年核心市场规模将达121亿

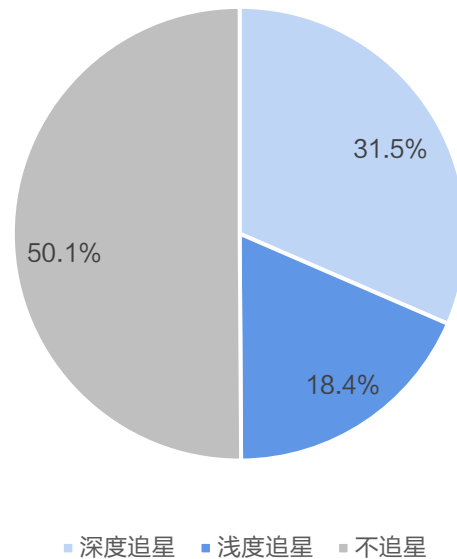
- 根据艾媒数据，虚拟偶像在网民中的认可度较高，以网民总数10.11亿（《中国互联网络发展状况统计报告》2021年6月数据）计算，2021年深度+浅度追星人群占比超80%，约8亿人；而在追星群众中63.6%关注支持虚拟偶像，则预计有超5亿人为虚拟偶像受众，随着虚拟偶像应用面铺开，渗透率有望进一步提升。
- 根据艾媒数据，2020年中国虚拟偶像核心市场规模为34.6亿元，YOY+69.3%，预计2021-2023年中国虚拟偶像核心市场规模分别达62.2/120.8/205.2亿元，YOY+79.6%/+94.3%/+69.8%；2020年虚拟偶像带动市场规模为645.6亿元，YOY+70.3%，预计2021-2023年分别达1074.9/1866.1/3334.7亿元，YOY+66.5%/+73.6%/+78.7%。
- 根据爱奇艺专业内容业务群总裁兼首席内容官王晓晖曾表示，中国偶像市场总规模预计在2022年将达到1400亿元，以2022年虚拟偶像核心市场规模121亿计算，虚拟偶像占比仅为8.6%，渗透率有较大提升空间。

图表：虚拟偶像市场规模

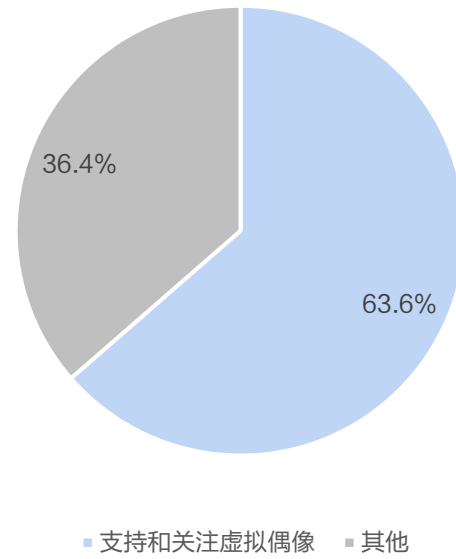


图表：追星规模

2021年中国网民追星情况



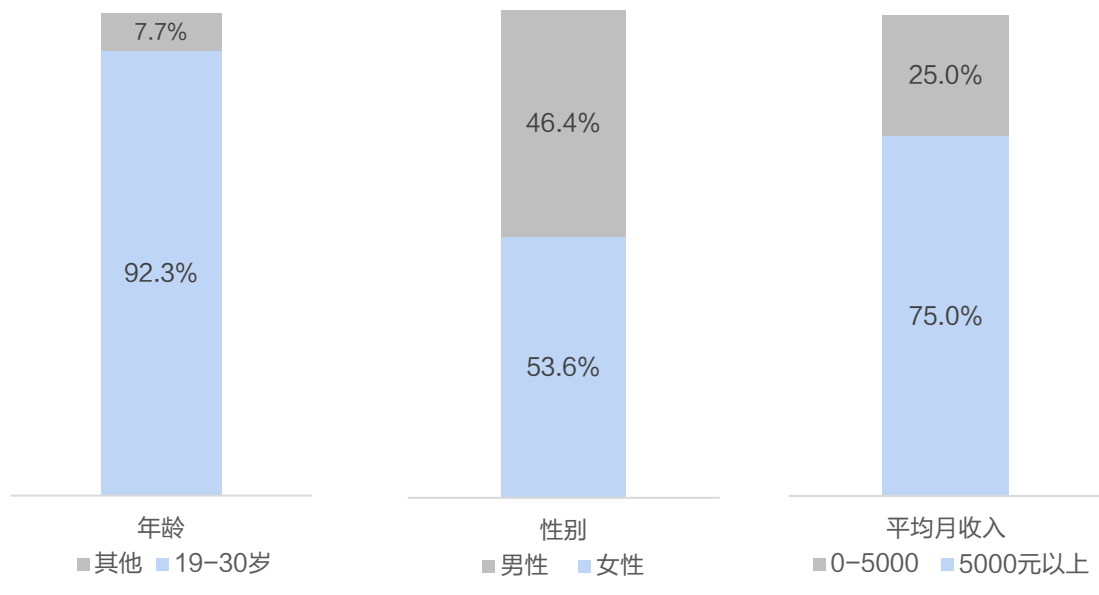
中国追星族网民支持和关注虚拟偶像的情况



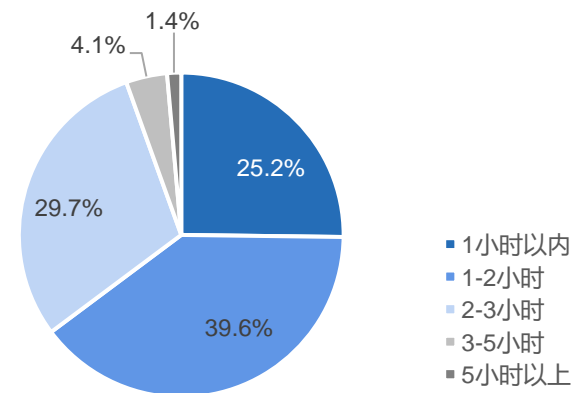
虚拟偶像：用户范围广、花费多、时长长

- 根据艾媒数据，2021年虚拟偶像用户中29-30岁青年群体占比超90%，男女比例相对均衡，高收入人群居多。
- 而中国网民中近50%用户为虚拟偶像月均花费金额超500元，且86.5%的用户为虚拟偶像的花费与现实偶像持平或者更多；近75%的用户为虚拟偶像日均花费时间超过1小时。
- 随着二次元领域的主要受众群体90/00后的逐渐拥有了自主消费能力，虚拟偶像在流量变现、内容变现等方面将会获得更好的支撑，具有非常强的忠诚度、号召力以及商业变现前景。

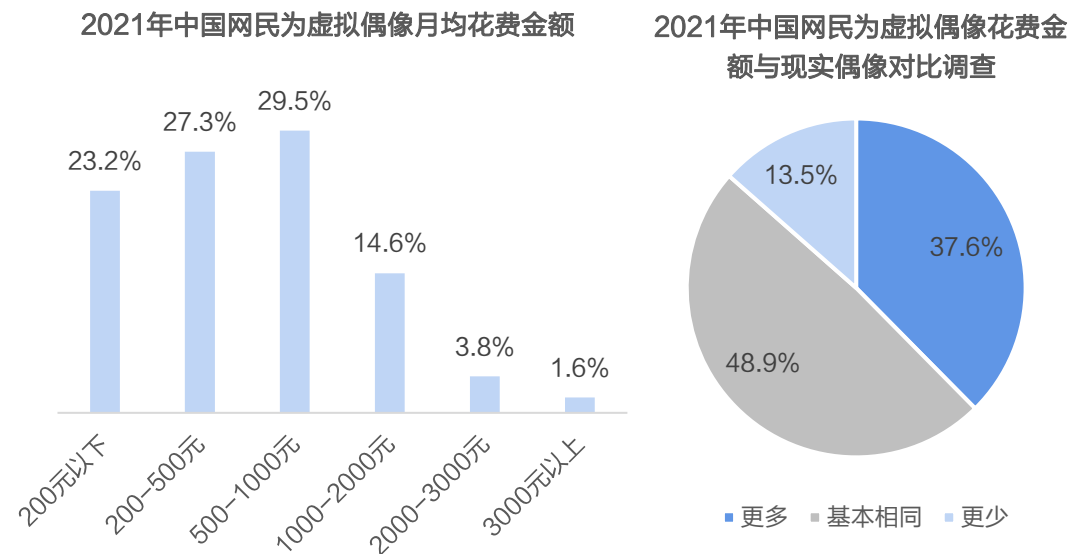
图表：用户画像



图表：2021年中国网民为虚拟偶像日均花费时间情况



图表：中国网民为虚拟偶像花费金额情况



虚拟偶像：对真人偶像有一定冲击，核心在于IP运营

- 虚拟和真人偶像各有优劣，整体看虚拟偶像对真人偶像有一定的冲击性与替代性；核心在于IP运营。
- ✓ 在行业发展方面，虚拟偶像处于行业发展初期，在内容和周边产品的开发上拥有更多的空间和可能性，观众对虚拟偶像周边付费意愿更强；前期技术成本投入较高，根据世优科技，虚拟偶像一年所需成本在200到500万区间内。但人力成本相对低，未来一旦技术突破标准化运营，盈利预期相对乐观。
- ✓ 在可控性方面，人是不可控因素的根源，虽然目前虚拟偶像大多对“中之人”依赖度较高，存在一定“翻车”风险，但比起真人偶像风险依然更小。虚拟偶像客观上寿命趋近于无线，随着潮流的变化和时代的发展迭代进化，引领不同阶段的审美，在形象开发和内容开发上拥有更强的延续性。
- ✓ 在观众体验方面，虚拟偶像一般为现实美化过的形象，可实现实时互动，可保持和粉丝的高频互动，但目前无法实现物理层面的互动，受众主要为年轻人，从运营层面如何持续吸收流量关注，提升变现水平为目前产业突破关键点。

图表：虚拟偶像与真人偶像对比

项目		虚拟偶像	真人偶像
行业发展	产业链	形成程度	尚未完全形成
		周边产业	较多，受众对周边付费意愿高
	行业特性	发展程度	科技赋能新赛道，目前属于发展初期
		准入门槛	较高，对技术、运营等高要求
	成本盈利	成本种类	制作成本高、场地费用低、 版权采买费用高、有二次创作成本、边际运营成本低
可控性	时间	制作期间盈利	不可以
		寿命	可以很长
		档期风险	基本无
	人设	崩塌难易	难
		负面新闻	较少
互动	多样性	可多样，人设多变	
观众体验	互动	是否受限	实时互动
		可接触性	目前不可物理互动
	话题	持续性	相对难持续
		瞬间引爆次数	偶尔
	受众	年龄段	主要是年轻群体

虚拟偶像——运营要点/分类：同人创作+要素抓取完善人设

- 虚拟偶像类型可以按生产方分为PGC与UGC模式，不同的展现形式决定其交互能力。目前主流形式的虚拟偶像分为Vocaloid/Vsinger、虚拟主播（Vtuber/VUP）以及虚拟网红。我们认为虚拟偶像运营要点：
 - （1）鼓励同人粉丝参与创作：虚拟偶像由公司/个人运营，设定有限，采用PGC强产出完成快速完成IP累积+UGC同人粉丝使用软件制作音/画/舞等内容丰富人设。
 - （2）抓取核心潮流设定元素：根据日本文化研究者东浩纪“数据库”理论，日本御宅族的“数据库”消费模式，也即动漫作品生产主要依托于数据库中既有的“元素”，创作者从中抽取各种“元素”重组成人设，编织故事，生产过程呈现去中心化的网状特征；取代了“大叙事”和“物语”消费模式（受众获取、消费动漫产品驱动力主要由其本身的故事性、叙事性、世界观架构等要素所提供和支撑），成为目前二次元文化主流商业模式。他认为任何作品首先吸引受众的是角色的人设，人设则可以分解成不同“要素”组合（日本动漫中为“萌”，而我们认为在中国可以分解为其他要素）。属于数据库消费的群体一旦被某个作品俘虏后就会无限消费相关产品和二次创作。

图表：部分动漫人设“萌系”元素



图表：虚拟偶像分类

- 虚拟网红：社交账号运营，一般发布静态图片、动态动图/视频等形式。核心通过**代言、直播带货**等形式获取收入。



超写实数字人
(静态)
AYAYI



超写实数字人
(视频)
柳夜熙



企业势Vup
Asoul (字节+乐华)



Vsinger/vocaloid
初音未来



个人势VUP
永远永远酱

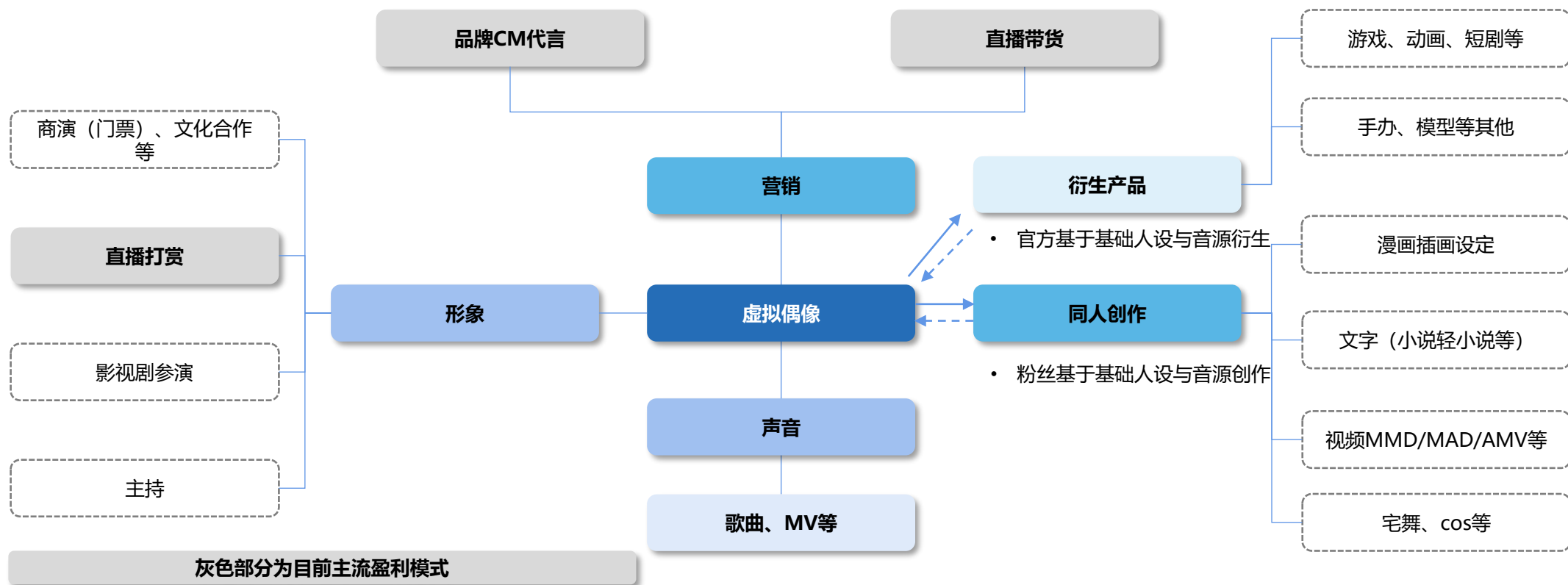


- Vocaloid/Vsinger：基于Yamaha的Vocaloid歌声合成引擎和专业公司自主研发的歌声合成引擎所制作的声库软件及其拟人化形象（也有其他类似软件，Vocaloid 目前为主流），其人设简单，核心IP内容主要依靠PGC产出官方+UGC同人粉丝使用软件制作音/画/舞等内容。主要收入来自**软件售卖、衍生品、代言、周边**等。

虚拟偶像——盈利模式：直播带货/打赏及代言为主流，周边衍生潜力大

- **收入端：**营销端（代言、直播带货等）、形象端（商演、直播打赏、影视剧参演等）、声音端（歌曲、MV发售）、衍生品（游戏、动画、手办模型等）。
- **成本端：**根据蓝色光标的《元宇宙营销工作手册》，设计一个虚拟偶像形象花费10-100万元，且后续的内容制作和智能驱动研发还需持续投入，动态虚拟人直播或者视频制作的数据/渲染等对技术/算力要求较高；此外优秀的原创内容是虚拟偶像的主要竞争壁垒，如果拥有专业运营团队支持，运营人力成本较高。以虚拟偶像短视频产品来看，一条普通的短视频成本大约在几千元甚至上万元，数分钟的定制视频的成本则需要花费数万元乃至十几万元。

图表：虚拟偶像商业模式



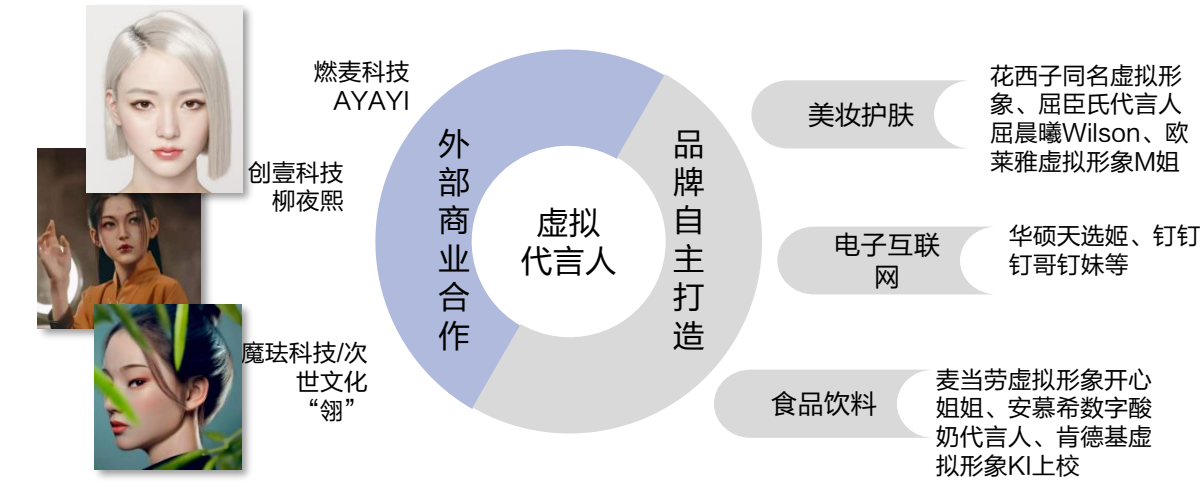
虚拟偶像——虚拟网红：人设简单、成本较低成为品牌代言营销新宠

虚拟网人人设易于控制、形象变化多样、稳定以及低成本，正在吸引品牌方的关注。随着新世代的新习惯、新爱好、新审美不断迭代，虚拟偶像在形象和-content 开发方面的巨大潜力将带动更多的品牌入局，甚至可能会形成品牌虚拟形象常态化的局面。品牌方可选择与有流量基础的数字虚拟网红合作，请他们代言/带货，目前以超写实风格的虚拟人为主，目前国内虚拟超写实数字网红运营商包括燃麦科技、魔法科技、创壹科技、次世文化、动图宇宙等；此外许多品牌正在加大投入设计自己品牌的数字虚拟代言人，比如花西子等美妆护肤品、华硕等电子、安慕斯等食品饮料类品牌。

图表：海外ins头部虚拟网红

序号	2021年Top15	类型	国家	诞生时间	ins粉丝量
1	Lu do Magalu	虚拟人	巴西	2007年	5.9M
2	Lil Miquela	超写实	美国	2016年	3.1M
3	Nobody Sausage	卡通	-	2020年	2.7M
4	Good Advice Cupcake	卡通	美国	2018年	2.4M
5	Barbie	卡通	美国	/	2.1M
6	Guggimon	3D/兽人	美国	2019年	1.4M
7	Janky	3D/兽人	美国	2019年	901.6K
8	Minnie Mouse	卡通	美国	/	714.4K
9	Knox Frost	超写实	美国	2019年	678.2K
10	K/DA	虚拟人	美国	2018年	575K
11	Dayzee and Staxx	3D/兽人	美国	2020年	547K
12	Any Malu	卡通	巴西	2015年	519.3K
13	Anna Cattish	卡通	俄罗斯	2011年	480.3K
14	Thalasya	超写实	印度尼西亚	2018年	479K
15	Seraphine	虚拟人	美国	2020年	419.6K

图表：品牌代言人类型



图表：头部虚拟网红及运营公司

虚拟IP	公司	融资情况	国家	出现时间	平台	粉丝数	广告营销代言
IMMA	Aww.Inc	2020年9月种子轮融资100万美金，Coral Capital领投。	日本	2018	INS	35.7万	SK-II、屈臣氏苏打汽水、梦龙
AYAYI	燃麦科技	2022年1月或海纳亚洲数千万Pre-A+轮融资	中国	2021	小红书	12.4万	娇兰、摩登天空虚拟音乐艺人厂牌 No Problem、安慕希；入职阿里
LING翎	魔法科技 次世文化	2019年A轮融资数亿元，红杉、五源资本、头头是道投资基金 2021年三个月内完成两轮来自网易、创世伙伴CCV等超千万美金融资	中国	2020	微博	62.5万	特斯拉、奈雪的茶、Vogue me、Dior、36氪、Keep热汗瑜伽、100年润发、天猫奢品、百雀羚、宝格丽
Miquela Sousa	Brud	2019年600+万美元融资，估值达 1.25 亿美元	美国	2016	INS	309.5万	香奈儿、Prada、巴黎世家、UGG、Calvin Klein、三星；在Ins上，条帖子可赚约为2.11万美元；平均互动为5.5万
柳夜熙	创壹科技	2021年2月中赢控股千万级元股权融资	中国	2021	抖音	866.3万	-

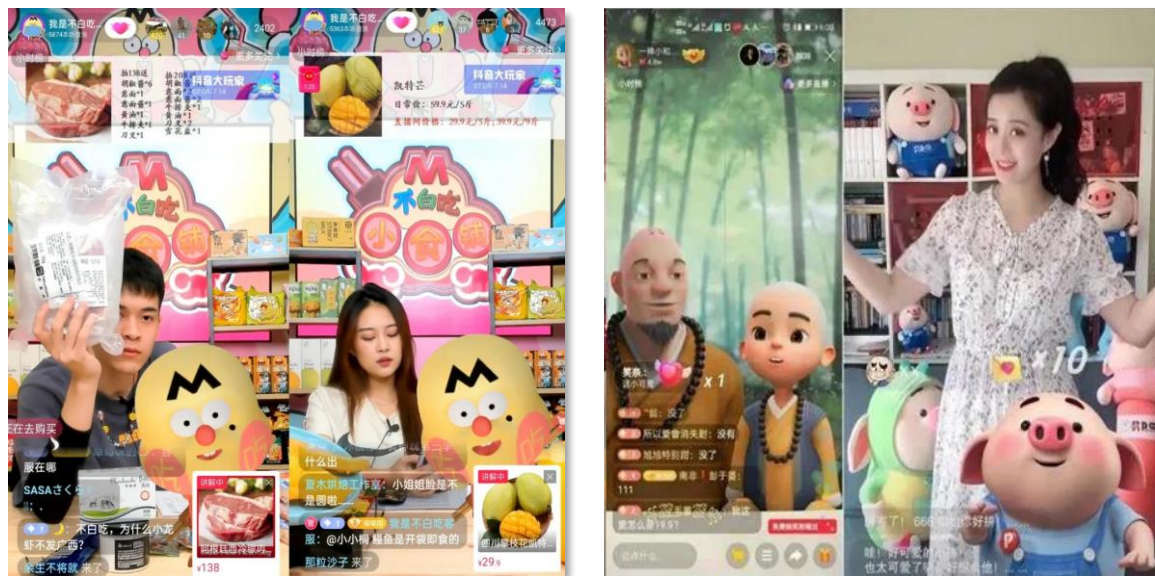
虚拟偶像——虚拟网红：2万亿电商直播市场大有可为

- 直播带货领域是虚拟人进入较早且接受度较高的应用领域，2020年618天猫开启全明星直播计划，虚拟偶像鼻祖洛天依（上海禾念）受邀入列，直播在线观看人数一度高超630万，洛天依在淘宝的坑位费约90万，超过同期头部主播中报价最高的真人主播罗永浩（在抖音的坑位费约60万）。根据网经社2021年电商直播市场规模预计为2.35万亿元，YOY+82.87%，虚拟网红直播带货大有可为。
- 相比于真人主播，虚拟带货主播在稳定性、持续性方面有较大的优势，还通过新奇的形象增加直播间内容的吸引力；但要做到流畅互动需要较高的技术成本，且目前具备认知度的虚拟IP有限，想要持续运营还有很多需要攻克的问题：
 - ✓ 基于平台和定位差异，虚拟IP不能像真人主播一样依赖“低价”带货，目前真人头部主播MCN机构议价能力足够强，优势是“全网最低价”。但对内容平台生长出的虚拟IP而言，优势是“一边养成、一边变现”的模式。
 - ✓ 主播的定位人设，决定了其带货的品类，依托于主播的人设属性选品，更容易引发消费者对产品的认可和信赖；目前头部虚拟主播主要售卖食品饮料、手办等产品。
- 中科深智（2021年获得来自晨山资本等的B轮千万级美元融资）为头部虚拟网红一禅小和尚（粉丝近5000万，大禹网络旗下）、萌芽熊（粉丝1600万）、默默酱（粉丝近500万）等提供技术支持，提供ToB的虚拟直播解决方案，价格在几万元/年左右。动画公司重力聿画旗下虚拟IP我不是白吃自2020年3月起开启直播带货，创下400万观看、4-5万人在线的记录，2021年GMV过亿元，2022年1月销售额1500万元，成为了虚拟主播领域的头部明星。

图表：头部直播带货虚拟网红

账号名称	合作公司	粉丝数	直播总场次	带货商品数	推广品类	推广品牌
一禅小和尚	中科深智/大禹文化	4704.0万	8	101	13	37
我不是白吃	重力聿画	2175.4万	498	3330	19	1157
萌芽熊	中科深智	1638.6万	59	56	9	20
猫总白一航	-	1502.5万	5	16	5	11
猪小屁之家	科大讯飞	1500.3万	26	98	8	29
伊拾七	一几文化	1286.4万	188	94	10	40
熊小兜	大禹文化	988.6万	28	124	5	31
默默酱	中科深智	492.6万	43	124	6	70

图表：虚拟网红直播带货示意(我不是白吃、一禅小和尚等)



虚拟偶像：虚拟网红以代言营销为主要盈利方式

- 浙文互联、蓝色光标、华扬联众、天下秀、星期六、天地在线、利欧股份等营销领域上市公司纷纷入场虚拟网红/IP应用领域，或推出自有虚拟网红，或研发虚拟人制作/直播解决方案。

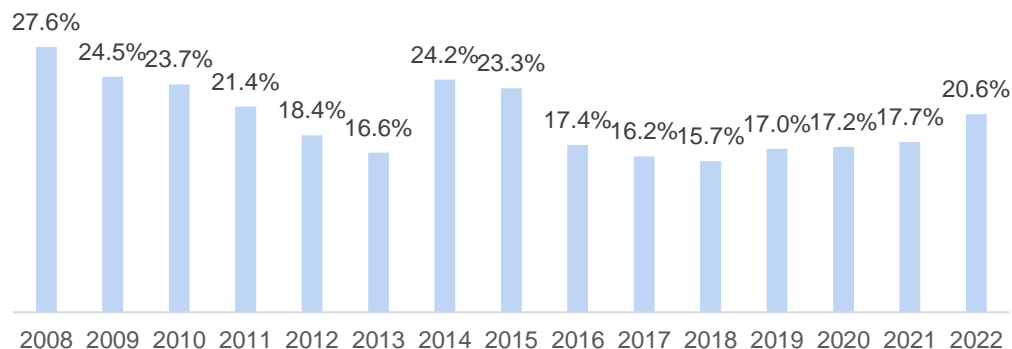
图表：主要虚拟网红营销运营上市公司

公司	虚拟人相关业务	代表虚拟人形象	成立时间	公司地点	代码
浙文互联	①自主孵化虚拟人：“君若锦”、“LAN 兰”。②DIGITAL HUMAN，采用了先进的人体三维数据采集及动态捕捉技术，创造出高精度的全息数字化人物形象，并使用5G+HOLOGRAM/AR/VR等新媒体技术形式呈现。③定增预案计划投入2.1亿在AI智能营销系统项目，其中包含虚拟数字人领域技术开发。	君若锦	1993年	山东	600986.SH
蓝色光标	①成立蓝色宇宙子公司作为元宇宙主要运营平台，与微软小冰合作上线“分身有术”数字人驱动平台（SaaS产品），是其元宇宙业务首个技术的商业应用落地。②与阿里达摩院在数字人领域展开合作，共推虚拟主播直播电商解决方案（截止2021年11月虚拟直播间已签约售出34间，价格为9.9万元/间）。③虚拟人：打造伊利金典牛奶虚拟形象典典子；国风虚拟人苏小妹；虚拟音乐人“K”。	苏小妹	1996年	北京	300058.SZ
天下秀	①测试上线网红元宇宙虚拟社交社区Honnverse虹宇宙，用户构建虚拟身份、虚拟形象、虚拟道具、虚拟社交。②发布虚拟红人：鱼太闲，上线Honnverse虹宇宙。	鱼太闲	2009年	广西	600556.SH
星期六	预计在2022年推出虚拟人（最快2022年3月底），或将作为虚拟主播参与直播带货等环节。	/	2002年	广东	002291.SZ
华扬联众	旗下子公司上海筹虹文化推出虚拟形象Aimee并进行商业化尝试；在Dior秀场推出景甜、Angelababy虚拟形象	Aimee	1994年	北京	603825.SH
天地在线	计划以提供虚拟数字资产创造及衍生内容商业化应用服务为主，后续将推出以自有知识产权的虚拟形象及IP衍生内容。	/	2002年	北京	002995.SZ
汤姆猫	①虚拟直播：在抖音上尝试“汤姆猫”虚拟IP直播。②智能语音产品：GameBud Talking Tom，可以与公司旗下《汤姆猫跑酷》《汤姆猫英雄跑酷》等游戏产品进行链接，实现游戏陪玩、线下交流、语音互动等多个功能。	汤姆猫	2007年	杭州	300459.SZ
天舟文化	①抖音虚拟主播：邻家小仙（全平台粉丝800万），小丫同学（全平台粉丝200万）。②B站虚拟主播：弦羽、莺可。	邻家小仙	2003年	长沙	300148.SZ
利欧股份	2020年起公司尝试将AI人工智能和AR增强显示技术运用于电商直播，打造直播升级产品幻直播，多维度实现虚拟主播的场景运用，包括自建虚拟主播进行培育和营销，打造品牌自有的AI代言人，同时推动虚拟偶像IP代言等创新营销活动。	/	2001年	浙江	002131.SZ

虚拟偶像——虚拟歌姬：初音未来15年生命力不减

- 2004年ZEROG推出首个基于Vocaloid1（YAMAHA电子音乐制作语音合成软件）的虚拟歌姬LEON&LOLA，单纯贩卖虚拟人声软件，吸引力不大。Crypton于2007年，添加女性二次元角色封面+女性音色，推出虚拟歌姬初音未来，一经发售即爆火；接下来的15年中，声库版本不断更新换代，陆续发布多个声库，在音色上迭代更新，技术层面实现功能便捷化多样化。根据BCN数据，Crypton在日本声音软件领域市占率自2008年后一直保持在20%左右，连续15年位居榜首。
- 洛天依为中国首位中文虚拟歌姬，2013年版权被上海禾念收购，开启本土化运营，2019年被B站并购。

图表：Crypton 在日本音乐软件市场历年市占率



图表：中日头部虚拟歌姬初音未来/洛天依设定



初音未来官方设定

- 年龄 (16岁)
- 身高 (158cm)
- 体重 (42kg)
- 生日: 8.31
- 星座: 处女座
- 声源: 藤田咲
- 运营公司: 日本 Crypton



洛天依官方设定

- 年龄 (165岁)
- 身高 (156cm)
- 生日: 7.12
- 星座: 巨蟹座
- 声源: 山新
- 运营公司: 上海禾念 (B站)

图表：00后提及最多的偶像TOP30



1	洛天依	7	蔡徐坤	13	成龙	19	华晨宇	25	张杰
2	初音未来	8	周杰伦	14	迪丽热巴	20	鹿晗	26	蓝志机
3	魏无羡	9	李现	15	胡歌	21	杨洋	27	李白
4	肖战	10	赵丽颖	16	唐家三少	22	自己	28	TFBOYS
5	易烊千玺	11	王俊凯	17	路飞	23	毛泽东	29	习近平
6	薛之谦	12	叶修	18	马化腾	24	漩涡鸣人	30	爱因斯坦

虚拟偶像——虚拟歌姬：技术进步实现更完美的表现形式

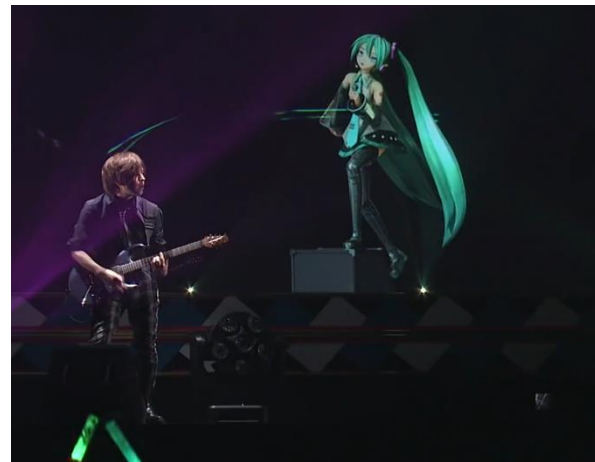
初音未来V1设定 2007



初音未来V设定 2016



初音未来现场演唱会2020



洛天依初始设定 2012



洛天依V4全息投影形象 2016



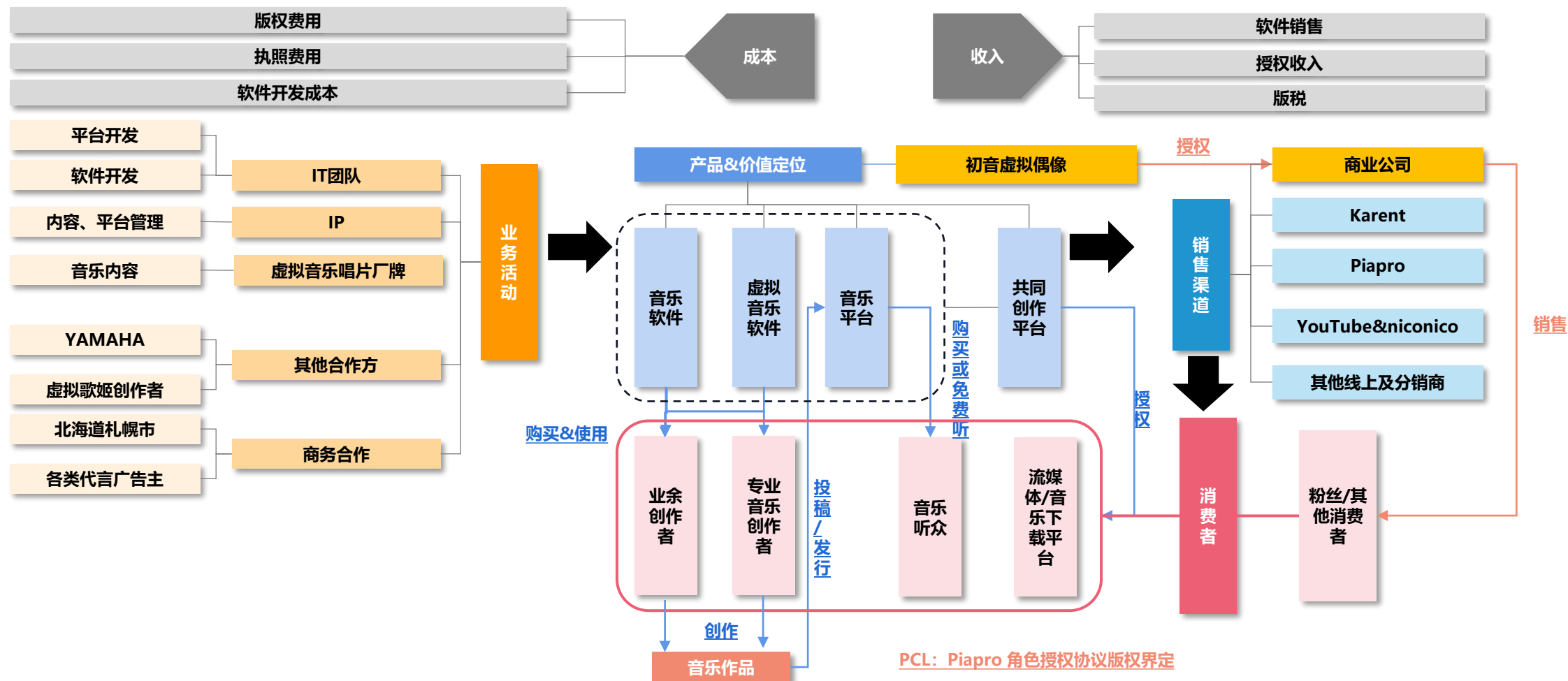
洛天依献唱冬奥会音乐MV2022



虚拟偶像——虚拟歌姬：初音未来15年生命力不减

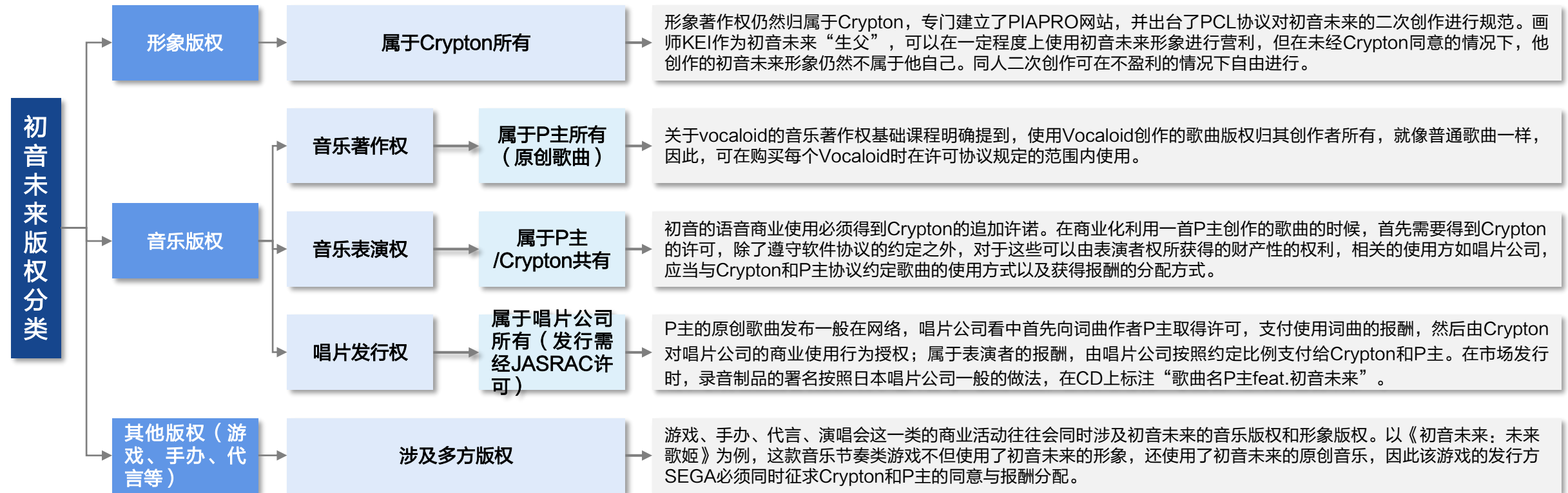
- 经过15年发展，Crypton已经基本实现了从软件销售、音乐发售到营销代言（丰田、宝马、索尼、小米等）、周边衍生販售（手办等）、游戏（SEGA《歌姬计划》等）、演唱会（在中国、日本、欧美、东南亚等地开展数十次）、活动（札幌冰雪节）等完整的收入链条。

图表：初音未来公司Crypton商业模式



- 初音未来发售后即有大量翻唱歌曲投稿在niconico上，并成为话题，反过来推动了初音未来（音乐软件）和其他衍生品的销售。公司Crypton开放二次创作权，鼓励粉丝二次创作，加上本身没有详细的官方设定，同人创作十分活跃，niconico、pixiv等UGC网站上出现大量粉丝制作的手书、MMD、插画、音乐、舞蹈，极大丰富角色内容内涵，放大了初音粉丝圈层，其每次出圈都伴随着粉丝创作的洗脑神曲（如2007年甩葱歌等），同人圈中诞生大量“大神”级别创作者，比如获得日本公信榜单曲冠军的歌手米津玄师、以个人之力制作MMD（初音未来的3D模型自由舞蹈的简易3D动画软件，完全免费，门槛极低，后期在同人文化被广泛应用至今，带动整个3D动画软件产业发展）的粉丝樋口优等。大量的同人创作收到官方认证，再次通过官方运营进行推广，进一步扩大影响力。
- 中国头部虚拟歌姬洛天依也有次经历。在经历几年PGC运营，经营情况不佳后，开启鼓励UGC创作，大量同人作品涌现，禾念官方会选择部分优质作品进行重点推广，最终经过层层选拔、抵达受众视野中的作品，构成了洛天依的整体人物形象。洛天依演唱会90%以上的曲目都来自于网友的同人创作。

图表：初音未来版权情况



- VUP/Vtuber即虚拟主播，指使用虚拟形象在网络平台上进行视频创作和直播等娱乐活动的博主；与真人主播相比，优势在于高辨识度以及更长的生命周期。大部分会使用原创的角色设定，以MMD或Unity等软件所制作的3D模型虚拟形象出现在观众的面前，对大多数通过真人驱动，即“中之人”（背后进行活动的真人，是声优也是动作捕捉的对象）进行配音。虚拟主播没有绝对的人设，能否被人们喜爱、吸引注意，取决于背后的中之人以及团队的运营能力。以第一个被大众所认可的虚拟主播是绊爱（2016年12月诞生）为例，由于分身化运营以及中之人的变动，导致粉丝出现负面情绪和抵制行为，2021年末绊爱宣布将无限期休眠。
- 早期国内头部虚拟主播以海外/日本为主，Hololive、彩虹社（ANYCOLOR）这类成熟的Vtuber运营公司与B站合作，迅速抢占国内市场，霸占了头部流量。目前B站百大UP主“冷鸢youisa”、“七海Nana7mi”等，都诞生于B站与彩虹社的“VirtuaReal”虚拟艺人项目。国内虚拟主播则学习日本主播产业进行杂谈、唱歌、游戏实况等形式，导致内容层面和国内受众有一定差距。近年国内虚拟主播爆发，2021年6月，B站CEO陈睿曾提到，在过去的一年里共有超过3.2万名虚拟主播在B站开播，YOY+40%，虚拟主播已经成为B站直播领域增长最快的品类。新生代虚拟主播在内容层面创新，无论是歌曲、舞蹈、游戏的选择，还是和观众互动的方式，都更加多样化，且更接地气。
- Hololive2021年末旗下虚拟主播“桐生可可”和“赤井心”在各自的节目中先后触及敏感话题，加上后续Hololive公关不力，引发国内观众群体不满，并最终导致Hololive迅速失去了中国市场，国内市场产生空缺；此外我们认为随着二次元文化在中国衍生发展创造新的文化内核，同时融入流行文化，国内虚拟主播市场将迎来新的发展机遇。

图表：设定特殊的国内新生代虚拟主播

菜菜姐莎疯了



i御十二（九尾狐）



图表：绊爱分身



图表：「A-SOUL」队长贝拉国风舞蹈



- 虚拟主播按照活动方式来分类，可以分成直播势，视频势和歌势。顾名思义，以直播、上传视频、唱歌为主要活动的Vtuber可以分成这三类。三类间重合度较高，没有刻意去区分的必要。虽然精心制作的视频内容固然能吸粉，但直播的成本更低、互动感强、变现快，目前国内虚拟偶像主要收入来自直播打赏，其优点在于可24小时持续进行直播，头部虚拟主播的直播打赏收入已可与头部真人主播比较。以2022年1月B站月度直播营收头部的VUP来看，排名头位的嘉然（来自乐华+字节的ASOUL）月营收在73万元（2021年部分月度头名月营收可达200万）；行业的收入中位数在5-10万。
- 按照运营背景来分类，有个人势、企业势和社团势。个人势就是所有活动由个人进行；企业势是从属于某企业或事务所，相比于个人势可以获得更多的资源和曝光度，但同时要遵守公司的制度；最后一类是社团势，不属于某公司而是由一众Vtuber组成的团体进行活动。目前随着竞争越发激烈，企业势更具优势。
- ✓ 个人势依靠单一“中之人”，内容创作有限且有相对大的“翻车”风险，早期积累流量难度较高；
- ✓ 企业势专业运营团队，形象、人设、内容、技术上有较大优势，一个账号的初始建立成本在10万以上（包括建模等），人力上风险较小，早期积累快，后期商业活动/舞台表演/原创歌曲等进一步拉开差距，有的企业甚至采用了更接近于真人偶像的培养体系。
- 顶流虚拟偶像组合A-SOUL由字节跳动负责开发，乐华娱乐（2021年获字节跳动、阿里等战略融资）负责运营，A-SOUL的日常直播使用了电影《阿凡达》同类型光学动捕棚，一个摄像头价格数十万，一个棚根据精度需求有数十个这样的摄像头。2021年6月在A-SOUL成员向晚的B站生日会直播中共吸引了6900位粉丝为其充值，单日吸金累计高达125万元；7月队长贝拉的B站生日会直播中，其甚至创下虚拟主播区第一位、B站历史第二位万人舰长的纪录，并且创造了233万元的礼物收益。

图表：B站粉丝数量TOP10 VUP (2022年2月)

排名	虚拟主播	粉丝数 (万)	性别	国家	平台
1	冷鸢yousa	319	女	中国	B站
2	Hanser	303	女	中国	斗鱼、B站
3	祖娅纳惜	210.4	女	中国	B站
4	多多POI	208	女	中国	B站
5	神乐七奈	191	女	日本	B站、YouTube
6	鹿乃ちゃん	185	女	日本	B站、NICO
7	嘉然今天吃什么	163	女	中国	B站
8	AIChannel	172	女	日本	B站
9	小狼XF	129	男	中国	B站
10	一块电鹿板	124	男	中国	B站

图表：B站月度直播营收TOP10 VUP (2022年1月)

排名	虚拟主播	营收 (万元)	粉丝数 (万)
1	嘉然今天吃什么	73	163
2	阿梓从小就很可爱	66	51.9
3	七海Nana7mi	58	77.3
4	乃琳Queen	57	66.4
5	i御十二	49	44.1
6	是姬拉Kira	47	42.1
7	染染_Ranoca	47	0.9
8	阿萨Aza	39	56.8
9	老实憨厚的子衿	36	5.9
10	花花Haya	30	31.5

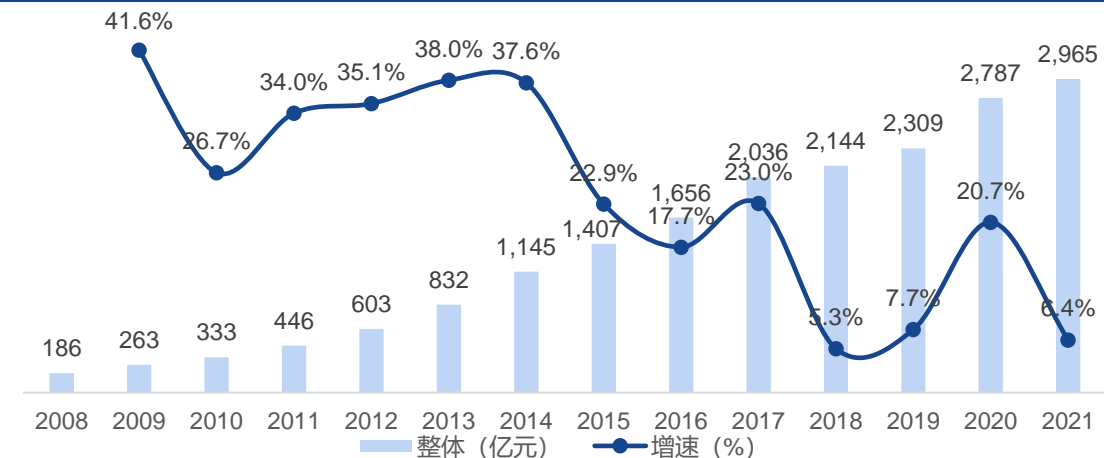
虚拟分身：游戏行业虚拟形象需求扩大

虚拟分身 (AVATAR) 满足个人在虚拟世界中为自己创造独特形象的身份需求，在社交、游戏等领域被反复验证。游戏需要玩家带入角色，对人设天然要求高。随着硬件技术迭代，游戏在画面精细度和角色操控自由度方面越发强大，游戏厂商有较好的虚拟形象技术沉淀。以最典型的RPG为例，在2021年近3000亿游戏市场规模中，TOP100收入移动游戏中，RPG (角色扮演类游戏) 占比达31.3%，较20年30.9%仍有一定提升。RPG游戏开始只有低还原度/有限的角色选择，逐渐升级至设置自由度极高的“捏脸”系统，可以让玩家根据自己的审美细化设定角色外观，加强第二分身的游戏沉浸感、真实感。

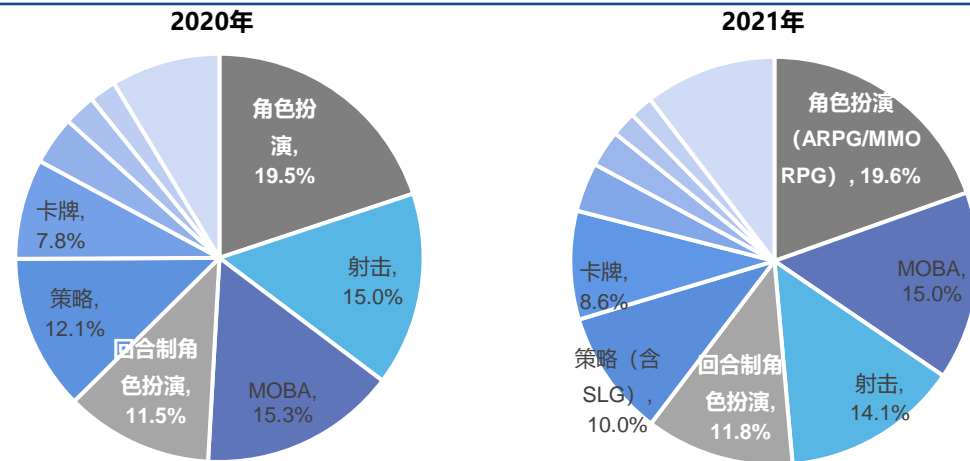
图表：RPG游戏捏脸系统发展



图表：中国游戏市场规模



图表：2020年、2021年中国收入前100的移动游戏产品收入分布



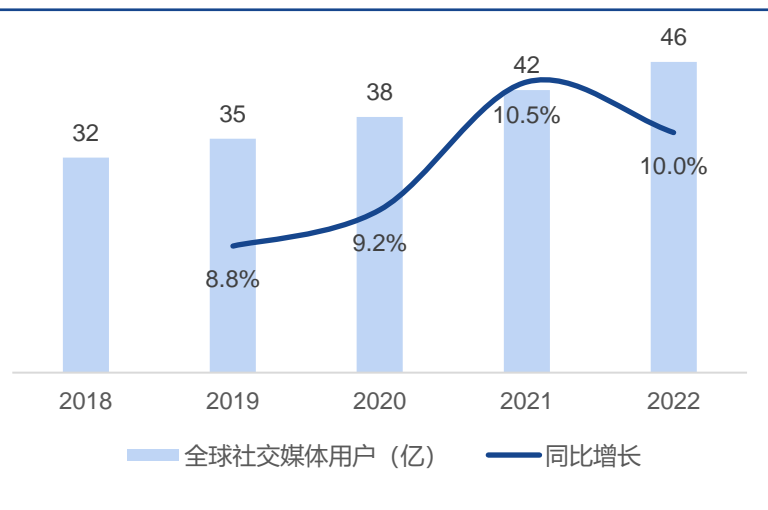
虚拟分身：虚拟社交构建元宇宙支撑框架，虚拟分身成为元宇宙入口

- 虚拟社交方式带来全新体验，虚拟形象为元宇宙入口。传统社交平台的文字、图片社交为主，虚拟社交强调沉浸式体验，虚拟社交平台用户通过打造自己的虚拟形象进行社交互动，将人与人更轻松地相互连接起来。社交平台的拓展和深化，铸造了元宇宙的支撑框架，元宇宙最终要实现多个个体在虚拟世界的交互，在聚合用户的过程中社交平台起到了关键作用。
- 国内虚拟社交头部公司集中布局，先后上线获测试虚拟社交产品。如字节派对岛（内测）、百度息壤、腾讯超级QQ秀、网易瑶台等，SOUL、BUD、啫喱等社交APP也相继涌现。
- 海外虚拟社交以VR平台为主流，包括Vrchat、Horizon等。

图表：国内外虚拟形象社交产品

类型	APP	上线时间	形象	开发公司	融资信息	图示
VR	希壤	2021年11月	自定义形象，目前捏脸自由度相对低	百度	/	
手机端	超级QQ秀	测试阶段	自定义捏脸+AI捏脸（上传照片）	腾讯	/	
手机端	Soul	2015年9月	自动/手动定义捏脸	任意门科技	2021年米哈游、腾讯等战略投资融资16900万美元	
手机端	BUD	2021年	固定模板捏脸，自定义空间相对较为有限	零点一娱乐	2022年2月启明创投等A+轮融资1500万美元	
手机端	ZEPETO	2018年	依据照片进行形象识别，后续可手动捏脸	SNOW	2021年12月获软银等1.89亿美元B轮融资，估值超10亿美元	
VR	VRchat	2017年	以VR设备为基础，捏脸系统自由度高	Graham Gaylor等	2021年6月Anthos Capital等8000万美元D轮融资	
VR	Rec Room	2016年	自定义形象	Against Gravity	2021年12月虎系基金 Coatue等1.45亿美元融资，估值达到35亿美元	
VR	Horizon worlds	2021年	平台自带捏脸系统精细度高，但不支持用户自定义衣着，目前虚拟形象只有头部和上身	Meta(Facebook)	/	

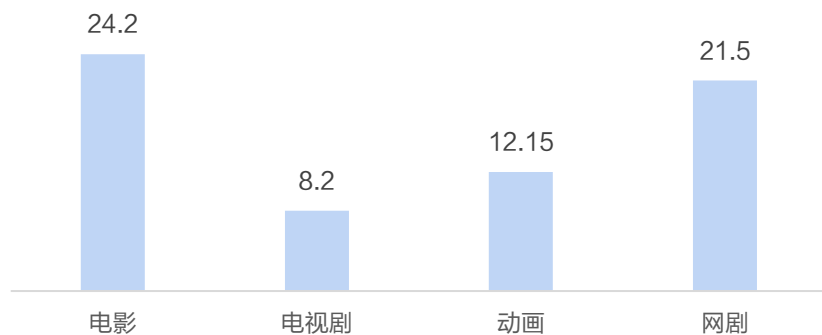
图表：全球社交媒体用户



虚拟分身：影视行业数字替身特效技术快速发展

- 影视是对视觉效果的要求最高且最大程度影响社会对数字人形象认知、品牌的一个领域。近年来中国影视数字人特效技术（动捕、CG等）取得快速发展，以《阿丽塔：战斗天使》为例，力求阿丽塔的每一个表情更加真实，一只眼睛900万像素（《指环王》整部15万像素），观众有非常真实观感，与真人人物同屏不突兀。
- 目前影视行业形成成熟的盈利模式，数字人特效技术更容易在影视行业中获得收益，利于先进技术的尝试开发。反之特效技术的不断进步使得影视的真实度不断提高，观众的观感更好、代入感更强，可以更好的带动票房。
- 特效电影广受市场认可，扶持政策的密集出台，以数字替身为代表的数字虚拟人+影视类的产品应用正在展现广阔的市场前景。2019年中国影视票房收入超过640亿级别，其中特效电影约占10%。2021年在全球TOP20票房影片中，有13部使用了大量特效技术（票房占比达67%），2部动画电影。根据IT桔子，2017年中国特效行业市场规合计66亿元，我们推测随着文娱市场发展与电影票房的增长，特效行业市场规有望突破百亿。

图：2017年中国特效行业市场规模（亿元）



图：《战斗天使：阿丽塔》中阿丽塔的形象



图：2019-2021全球电影TOP20中特效电影数及票房占比

排名	2021		2020		2019	
	片名	票房 (亿/美元)	片名	票房 (亿/美元)	片名	票房 (亿/美元)
1	蜘蛛侠3：英雄无归	18.08	八佰	4.61	复仇者联盟4	27.98
2	长津湖	9.02	鬼灭之刃	4.54	狮子王	16.57
3	你好，李焕英	8.22	绝地战警	4.26	冰雪奇缘2	14.5
4	007：无暇赴死	7.74	我和我的家乡	4.22	蜘蛛侠2	11.31
5	速度与激情9	7.26	信条	3.63	惊奇队长	11.28
6	唐人街探案3	6.86	刺猬索尼克	3.19	小丑	10.74
7	毒液2	5.02	多力特的奇幻冒险	2.45	星球大战9	10.74
8	哥斯拉大战金刚	4.68	姜子牙	2.4	玩具总动员4	10.73
9	尚气与十环传奇	4.32	送你一朵小红花	2.16	阿拉丁	10.5
10	永恒族	4.02	疯狂原始人2	2.15	勇敢者游戏2	8
11	沙丘	4	猛禽小队	2.01	速激特别行动	7.59
12	黑寡妇	3.79	拆弹专家2	1.98	哪吒之魔童降世	7.26
13	失控玩家	3.31	神奇女侠1984	1.66	流浪地球	7
14	欢乐好声音2	3.11	金刚川	1.61	驯龙高手3	5.22
15	寂静之地2	2.97	隐形人	1.43	沉睡魔咒2	4.92
16	魔法满屋	2.39	1/2的魔法	1.41	小丑回魂2	4.73
17	黑白魔女库伊拉	2.33	温暖的抱抱	1.29	我和我的祖国	4.5
18	我和我的父辈	2.21	心灵奇旅	1.2	大侦探皮卡丘	4.33
19	丛林奇航	2.2	野性的呼唤	1.11	爱宠大机密2	4.3
20	怒火：重案	2.05	除暴	0.8	中国机长	4.17
特效电影数/票房占比		13 / 67.31%	7 / 38.72%		10 / 55.62%	

特效技术使用较多电影

动画电影

备注：仅统计特效电影，不包含动画电影

虚拟分身：影视行业数字替身特效技术已经可以创造接近真人的虚拟角色

《少年福尔摩斯》1985

早期电影特效技术，较为粗糙



咕嚕《指环王》2001

动捕技术应用于电影中创造虚拟角色



《阿凡达》2008

全程运用动作捕捉技术完成，利用CG技术创造虚拟世界



凯撒《猩球崛起》2011

用CG+动捕创作多个猩猩角色，毛发细腻度大幅提升



保罗沃克《速度与激情7》2015

用CG技术“复活”角色（几个镜头），接近真人



阿丽塔《战斗天使阿丽塔》2019

从细节上阿丽塔脸上的皮肤已经和真人几无差别，与真人演员处境基本不突兀



- 国内特效、CG公司整体实力水平较美国好莱坞有较大差距，主要是由于起步相对晚，制作体系不完善。但《流浪地球》、《哪吒之魔童降世》、《战狼2》等电影在阶段性展现了国内特效团队的实力，国内仍不乏高水平公司存在，如原力动画、数字王国等。

图：原力动画（中国）

原力动画参与CG电影《爵迹》制作



原力动画数字虚拟人展示



- ✓ 2021年中，原力动画提交创业板上市申请，2018-2020年的收入分别有3.51/3.11/3.31亿元，净利润-2.86亿/405万/4659万元。
- ✓ 主营CG服务，为游戏、动画、真人影视剧制作内容，包括点ing《爵迹2》、《凡人修仙传》动画剧集、《西游记之混世四猴》、《王者荣耀》等。
- ✓ 2019年发布短片，其中虚拟人物真实感很高，并且是由计算机动画创造的（而非动捕），经过多年研发迭代，原力具备了完整的虚拟人生产流程，相对于研发之初的「高成本全部渲染模式」，已经实现了「低成本实时动画」模式。
- ✓ 原力生成虚拟人的初始角色创建时间缩短到1个月（之前在半年以上）。

图：数字王国

数字王国参与制作电影《头号玩家》



数字王国制作数字虚拟人邓丽君



- ✓ 数字王国持有美国头部特效公司 Digital Domain 70% 股权，为视觉特效行业的领导者，实现虚拟人、虚拟制作、视觉效果预览和虚拟现实等领域的全球性业务拓展，同时把此技术的应用进一步由电影，伸延至广告、电玩动画及剧集的制作上，于港股上市（0547.HK）。
- ✓ 先后参与好莱坞大片《返老还童》《速度与激情7》《头号玩家》《复仇者联盟3：无限战争》等电影的特效制作。
- ✓ 拥有融合机器学习加持下的高阶渲染系统“Mystique Live”，整合了全球领先的面部捕捉、动作捕捉及顶级特效技术。
- ✓ 曾助力首位虚拟人（马丁·路德·金）登《时代周刊》封面，将再现标志性演说。
- ✓ 江苏卫视跨年晚会上，周深与邓丽君跨时空合唱《大鱼》感动了许多人。

虚拟助手：替代真人进行服务

- **虚拟助手**:在对交互要求相对简单的场景下，如新闻播报主持、文旅导览导航、金融客服、教育、产品说明等，数字虚拟人可以替代真人服务，通过预置知识库、知识图谱、用户自主配置触发条件等等，数字虚拟人可以对用户的基本诉求进行行为和语音识别，并以固定话术进行回应。
- **国内厂商针对虚拟助手特定细分领域开展业务**，如追一科技、科大讯飞、相芯科技、火山引擎（字节）等均提供相关解决方案：
- ✓ **虚拟主持人/新闻播报**：芒果超媒推出虚拟主持人YAOYAO、小漾等；新华网推出AI主播家族新小萌等（与搜狗公司合作）、数字记者小净（合作腾讯）。
- ✓ **虚拟客服**：金融地产企业对新技术接受程度较高，且能承受目前较高的成本，如浦发银行与百度、原力动画联合推出数字员工“小浦”。万科集团推出数字员工“崔筱盼”，以远高于真人工千百倍的效率在各种应收/逾期提醒及工作异常侦测中大显身手。
- ✓ **导航导览**：在文旅展览等行业应用较多，如商汤为上海科技节特别定制数字人“小糖”，进行科普讲解。

图表：商汤科技数字虚拟人“小糖”



图表：浦发银行数字员工“小浦”



图表：芒果超媒《你好星期六》虚拟主持人“小漾”



- **多模态助手**：在通用/特定场景中，基于真人形象提供顾问、关怀、陪伴、事务处理等服务，提供关怀感与真实感，对用户系统个性化、虚拟人拟人程度、交互能力要求极高。因此我们认为人工智能研发商、互联网/硬件头部厂商相对优势较大，目前处于前期阶段，应用领域包括：
 - ✓ **医疗健身等顾问**：加拿大TwentyBN选择自主构建数字虚拟人陪伴应用。其Fitness Ally为个性化健身教练，基于使用者实时运动情况等个性化交互。
 - ✓ **个性化交互AI助手**：目前虚拟AI助手大多以语音为载体，消费者习惯在不动用视觉/基于智能手机或音响等设备，其多模态特性不具备相对优势，更改用户习惯需要一定时间。在XR或全息投影下，有具体形象AI助手将有优势。AI助手大多由手机厂商或底层系统上开发，技术成熟后增长可能是爆发式的。目前知名AI语音助手小爱（小米）、小冰（微软）等已定制虚拟形象，但对外展示实时渲染等技术要求较高，尚未广泛搭载。
 - ✓ **情感陪伴**：韩国MBC电视台《我遇见你》节目曾找到技术团队利用8个月打造的VR系统，帮助一位母亲与已去世女儿重逢。

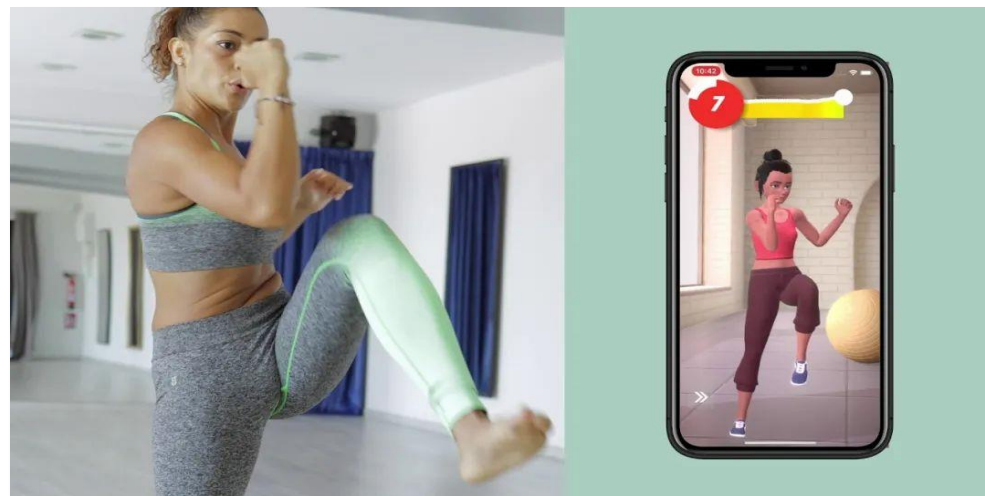
图表：韩国MBC电视台《我遇见你》节目



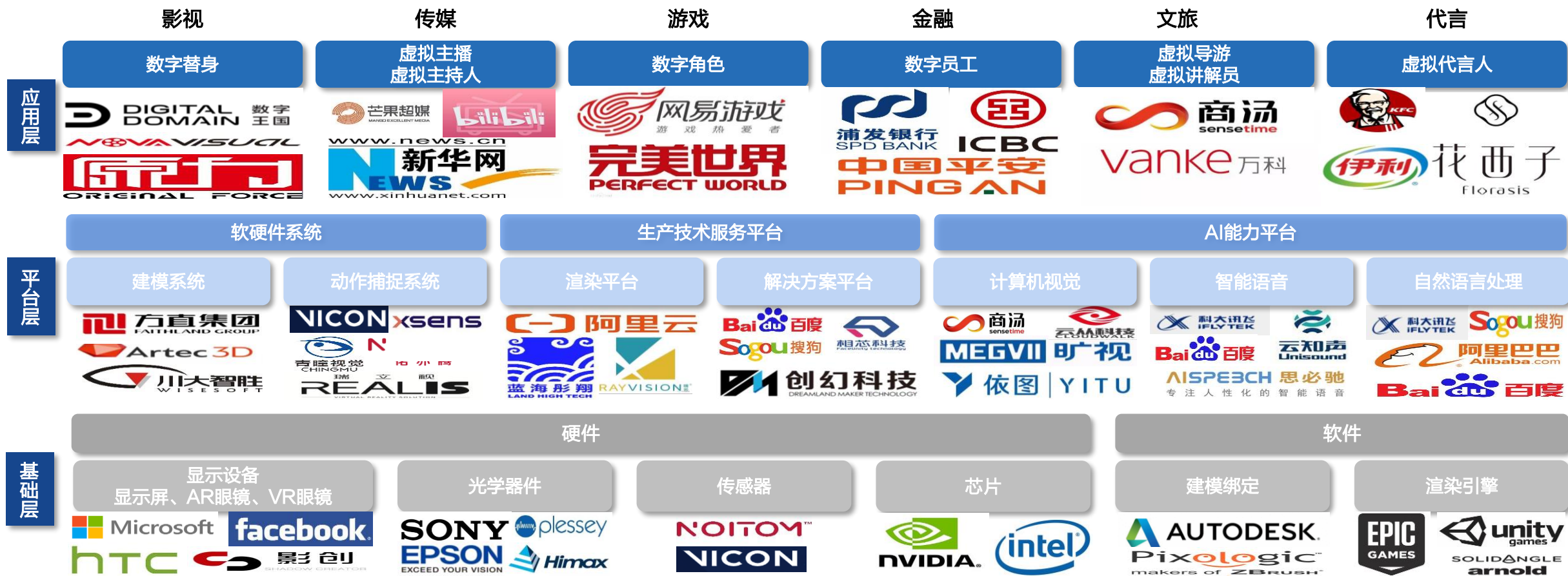
图表：小米旗下AI语音助手“小爱”



图表：TwentyBN旗下Fitness Ally APP



- 投资建议：虚拟人产业链主要包含基础层（建模/渲染引擎等基础软硬件）、平台层（动捕等软硬件系统、垂直平台、AI厂商）以及应用层，随着底层技术硬件等突破，将赋能更多应用场景，基于此，给予行业“推荐”评级。头部综合大厂在技术沉淀、IP运营、流量有较好基础，偏好探索底层技术、硬件架构以及针对公司业务应用做工具化产品，产业链布局相对全面，如海外Meta、Google等；国内腾讯、阿里、B站、网易、百度、字节等。A股传媒公司主要涉及平台层垂直解决方案提供以及应用层，建议重点关注：蓝色光标、捷成股份、浙文互联、华扬联众、天下秀。其他建议关注：应用营销领域利欧股份、天舟文化、天地在线等；硬件动捕方向利亚德；AI方向科大讯飞、商汤科技等。



基础层：海外公司形成较深的技术壁垒

■ 基础层为数字虚拟人提供基础软硬件支撑，硬件包括显示设备、光学器件、传感器、芯片等，基础软件包括建模软件、渲染引擎。显示设备是数字人的载体，既包括手机电视、投影、LED显示等2D显示设备，也包括裸眼立体AR、VR等3D显示设备。光学器件用于视觉传感器、用户显示器的制作。传感器用于数字人原始数据及用户数据的采集。芯片用于传感器数据预处理和数字人模型渲染、AI计算。建模软件能够对数字虚拟人的人体、衣物进行三维建模。渲染引擎能够对灯光、毛发、衣物等进行渲染，主流引擎包括 Unity 公司的Unity 3D、Epic Games公司虚幻引擎等。总体来看，处于基础层的厂商已经深耕行业多年，已经形成了较为深厚的技术壁垒。

图表：数字虚拟人基础层主要公司介绍（不含综合类公司）

技术分类	公司	国内/国外	公司地址	成立时间	具体业务/技术	上市/融资	融资/股票代码
显示设备/ 光学器件/ 传感器	HTC	国内	台湾	1997年	2015年全面布局VR虚拟现实领域，与VALVE合作推出的VR显示器，并开发元宇宙平台Viveport Verse。2016年携手慧科教育等共同投资成立VR教育品牌；2021年使用VIVE追踪器动作捕捉等XR技术制作虚拟人Vee。2022年与XRHealth合作以虚拟医疗室的形式将医疗保健带入虚拟世界。	上市	2498.TW
	影创科技	国内	上海	2014年	为混合现实、人工智能、半导体领域基础科学与应用技术及产品的研发。现有产品包括自主研发的多种芯片、先进光学镜片，也有全球领先的人工智能算法，更有即墨（JIMO）、即墨Air（JIMO Air）等多款全球领先的智能眼镜。是继微软之后，世界第二个在智能眼镜上流畅使用“自然手势”人机交互方案的公司。	融资	最新一轮为2020年获盛世投资股权融资
	Plessey	国外	英国	1917年	致力于为AR/VR设备开发微型LED嵌入技术，解决方案可产生非常高的亮度，同时消耗少量电能。2019年与Vuzix合作开发Vuzix AR智能眼镜。	/	/
	Epson爱普生	国外	日本	1942年	Epson Moverio BT-300 AR 智能眼镜。	上市	6724
	Himax奇景光电	国内	台湾	2001年	专精各种 TFT-LCD 相关应用的平面显示器之积体电路的研发、设计、制造。	上市	HIMX
建模软件	Pixologic	国外	美国	1997年	开发3D设计工具：ZBrush 软件。《沙丘》、《星球大战》、《阿凡达》等电影制作过程中均采用该软件。	/	/
	AUTODESK	国外	美国	1982年	世界最大的设计软件和数字内容创建公司，1982年起推出AutoCAD（辅助设计软件，可以用于绘制二维制图和基本三维设计）、Autodesk Maya（离线渲染）等设计建模软件。收购solid angle（旗下渲染器Arnold曾应用于好莱坞《环太平洋》《西部世界》等影视剧）。	上市	ADSK.O
渲染引擎	Unity	国外	美国	2004年	旗下拥有Unity渲染引擎，基于创作的游戏包括《王者荣耀》《原神》等；《异教徒》等影视剧。	上市	UNITY.NS
	Epic Games	国外	美国	1991年	游戏制作公司，开发有：①实时渲染虚幻引擎为《战争机器》《堡垒之夜》等众多游戏制作团队所采用。②MetaHuman Creator是基于云服务的应用，能帮助任何人在几分钟内创建照片级逼真的数字人类，含完整的绑定，可在虚幻引擎项目中用于制作动画。	融资	2021年最新一轮10亿美元融资；目前腾讯持股40%。

■ 平台层包括软硬件系统、生产技术服务平台、AI 能力平台等为数字虚拟人的制作及开发提供技术能力。建模系统和动作捕捉系统通过产业链上游的传感器、光学器件等硬件获取真人/实物的各类信息，利用软件算法实现对人物的建模、动作的重现；渲染平台用于模型的云端渲染。解决方案平台基于自身技术能力为广大客户提供数字人解决方案。AI 能力平台提供计算机视觉、智能语音、自然语言处理技术能力。平台层汇聚的企业较多，腾讯、百度、搜狗、魔法科技、相芯科技均有提供相应数字人技术服务平台。

图表：数字虚拟人平台层——建模渲染动捕技术相关公司介绍

分类	公司	地点	时间	技术业务	上市/融资
建模	Artec	卢森堡	2007	出品的Artec Eva/ Spider等手持式的结构光3D扫描仪；开发了一款3D建模软件Artec Studio，可以和微软的Kinect等体感周边外设配合使用，使其成为三维扫描仪。主要应用于逆向工程与比对检测，以及文创、教育、文物保护、现场勘测等。曾助力中国历史文物保护，扫描仪被应用于秦始皇陵兵马俑研究项目。	
	川大智胜	成都	1994	致力于计算机图形图像、虚拟仿真技术领域，旗下三维人脸识别技术用于虚拟人的三维头像建模，头像建模精度较高。应用：三维测量与人脸识别、航空与空中交通管理、飞行模拟等领域。	002253.SZ
	方直科技	深圳	1993	多媒体教育软件及网络教育软件研售。数字虚拟人技术包括师生形象三维重建及驱动、个性化教学语音合成、教学互动等。	300235.SZ
渲染	瑞云科技	深圳	2004	垂直云计算服务：视觉行业IaaS、PaaS及SaaS云服务，包括青椒云云端图形工作站、3DCAT实时渲染云平台等。代表案例包括电影《战狼2》、《哪吒之魔童降世》、《流浪地球》等。	2021年D轮融资，敦鸿、联通、博时基金等；丝路视觉（300556.SZ）子公司持有瑞云15.25%股份
动作捕捉	vicon (威康)	英国	1984	被动式光学运动捕捉，并且拥有惯性捕捉、无标记捕捉 等现有的主流动作捕捉系统。2017年收购了惯性传感技术的创造者MeasureU，正在结合光学和惯性为运动捕捉提供更好的支持。	母公司上市 Oxford Metrics (LSE:OMG)
	Natural Point	美国	2005	旗下产品“OptiTrack”是全身动作捕捉系统，可帮助用户对自己的全身动作进行轻松捕捉，一人即可完成操作。“全身基础套装”与Poser和MotionBuilder软件兼容，对专业人士和业余爱好者都适用；与北理工共建智能虚拟人实验。	2017年被上市公司利亚德（300296.SZ）收购
	Xsens	荷兰	2000	3D运动追踪技术，应用范围涵盖运动捕捉、运动分析、医疗保健、体育和工业应用。	2017年被迈柯博科技（上海）2600万美元收购
	魔神	美国	1982	3D光学动作捕捉系统，该系统可进行精确的运动捕捉，六自由度测量，微动测量，三维平台运动测量。Raptor系列已突破了技术难关，成为了可在室内、室外及日光直射条件下使用的系统。	
	青瞳视觉	上海	2015	专注研发空间定位相机研发，国内光学动作捕捉系统生产商，系统服务于虚拟现实主题乐园，影视，游戏等泛娱乐等文化产业，在医疗，运动，工程，生物等诸多领域。产品应用到嬉戏谷，三亚信托等主题乐园，与温哥华电影学院、原力动画、两点十分等知名影视动画公司进行合作。	2016年A轮，金复资本、米粒影业、星沅空间
	诺亦腾	北京	2012	全球屈指可数的全谱系动作捕捉技术开发者，拥有世界领先的3D运动测量与动作捕捉技术，业务涵盖数字媒体技术、数字骨科医疗器械、以及智能医体融合应用三大板块。	2017年C轮融资数千万美元，VMS Legend Investment Fund I、信业基金
	瑞立视	深圳	2015	专注于光学空间定位动作捕捉，大空间VR/AR/MR/全息3D多人交互、沉浸式交互、数字孪生应用解决方案。为文旅体验、创意展示、教育培训等领域提供沉浸式交互应用解决方案。	2018年A轮融资8000万元，科学城创业

图表：数字虚拟人平台层——人工智能公司介绍

公司	成立时间	地点	业务技术	上市/融资
三星	1938	韩国	旗下独立的研发机构 STAR Labs推出人工智能助手NEON，基于自研的 CORE R3 引擎，通过电脑计算生成模拟真人的形象和表情神态；SPECTRA 会在智力、学习、情感和记忆等几个方面进行赋能。	005930.KS
TwentyBN	2015	加拿大	为强调视频数据、深度神经网络训练的计算机视觉解决方案的AI公司，强调多方位感知、个性化交互等，采用订阅制。具有本地低延迟设计。产品：定制型AI教练Fitness Ally。	2021年被高通收购。
Soulmachine	2016	新西兰	开发具有智能和情感反应的头像模拟科技、世界唯一的虚拟神经系统。通过其构建的完整流程、预设库（Human OS Platform）和创建平台（The digital DNA Studio），使用者可以构建具有不同性格、外表、价值观的数字虚拟人。产品①量身打造的具有个性化服务和专业化知识的虚拟人，成为每个用户私人的教师、顾问、教练和伙伴。②戴姆勒金融服务、苏格兰皇家银行的虚拟数字客服	B轮5750万美元总额6500万美元
搜狗	2004	北京	专长类技术厂商，搜狗推出的以语音交互技术为核心的人工智能平台，主要产品：搜狗分身等。主要服务传媒、教育、金融、娱乐。主要产品：虚拟主播（搜狗虚拟气象主播、新华社AI合成主播）、金融虚拟客服（平安惠普）、车载语音助手（蔚来汽车）、明星二次元形象（黄子韬）。	被腾讯收购
科大讯飞	1999	安徽	专长类技术厂商，亚太地区知名的智能语音和人工智能厂商：①2014年在感知智能领域取得突破的基础上，启动“讯飞超脑计划”，研发基于类人神经网络的认知智能系统。②2011年语音及语言信息处理国家工程实验室在中国科学技术大学成立。③自主研发AI虚拟人多模态交互服务解决方案。产品：①打造虚拟主播家族小晴、一峰和小璇。②与央广打造虚拟记者通通。③与人民日报打造虚拟主播果果④发布讯飞虚拟人交互平台，用户可在一分钟内构建自己的虚拟人形象。	002230.SZ
云从科技	2015	广州	提供高效人机协同操作系统和行业解决方案的人工智能企业。重点打造人机协同操作系统，在多模态数据感知、多领域知识推理、人机共融共判、数据安全共享四个方面有核心技术突破。智慧城市解决方案落地：四川天府新区、广州等地。	2020年，C轮融资18亿元，中国互联网投资基金、工银等
商汤科技	2014	上海	人工智能软件公司，涵盖感知智能、决策智能、智能内容生成和智能内容增强等关键技术领域，拥有AI芯片、AI传感器及AI算力基础设施关键能力。推出SenseMARS火星混合现实平台。研发虚拟人”小糖“，成为2020年世界人工智能大会讲解员。	000209.HK
虹软科技	2003	杭州	拥有自主知识产权的世界先进计算机视觉技术与人工智能技术；产品涉及：智能手机、智能汽车、IOT视觉解决方案，人脸检测、人脸跟踪、人脸对比、人脸识别、人脸门禁应用方案等。	688088.SH
凌云光	2002	北京	聚焦机器视觉业务，坚持“为机器植入眼睛和大脑”，为客户提供可配置视觉系统、智能视觉装备与核心视觉器件等高端产品与解决方案。	2020年B+轮数亿元，国投创业、君度投资、同晟资本等
旷视	2011	北京	自研的新一代 AI 生产力平台Brain++，可以帮助企业快速高效地建立企业内的AI基础设施，自主研发的深度学习框架、计算机视觉的先进算法。专注于消费物联网、城市物联网和供应链物联网领域。	2019年D轮7.5亿美元，目前科创板IPO审核已通过
思必驰	2007	苏州	对话式人工智能平台公司，拥有全链路的智能语音语言技术，自主研发了新一代人机交互平台(DUI)，和人工智能芯片(TH1520)；应用于车联网、IoT及政务、金融等众多领域。核心技术包括信号处理、语音唤醒、语音识别、声纹识别、语音合成、知识图谱、自然语言处理、智能对话等。	2020年Pre-IPO亿元，元禾控股、美的集团、中信证券

平台层：垂直解决方案

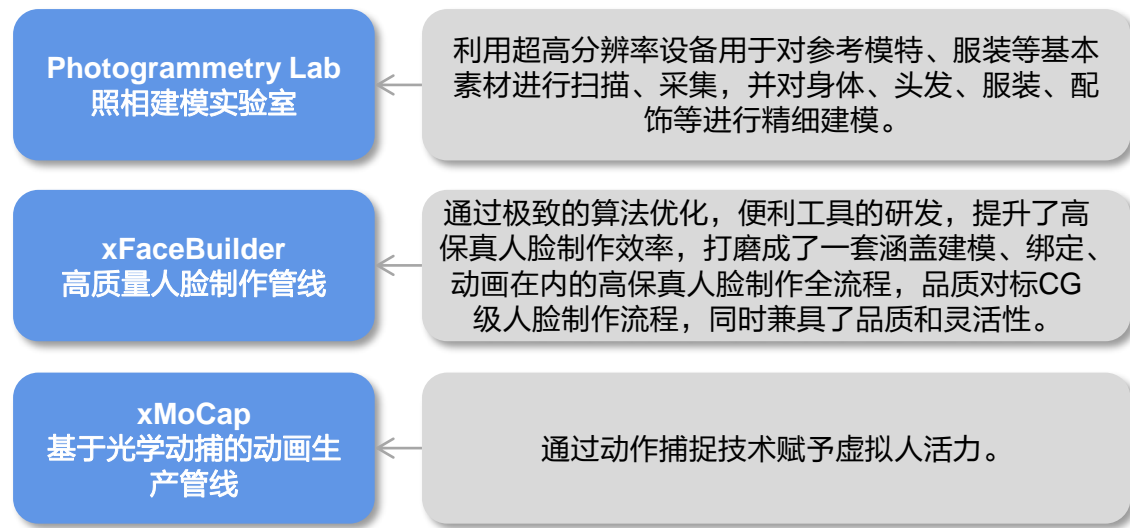
图表：数字虚拟人平台层——垂直技术解决方案提供商/平台介绍

分类	公司	地点	时间	技术业务	应用	上市/融资
	Hour one	以色列	2019	基于真人的高品质数字角色创建技术，根据文本生成数字虚拟人内容。36个预置形象提供有丰富的视频模板，可进行自行设计提供有视频管理系统。	-	2020年种子轮融资中500万美元
	DataGrid	日本	2017	AI图像/视频生成公司，提供数字虚拟人、图像及视频生产、图像加工方案。以生成对抗网络作为技术核心生成虚拟人。	虚拟模特：imma	
国外	Synthesisia	英国	2018	可将文本或幻灯片转为视频，配有会说话的角色形象。用户可基于预设虚拟人物，或上传视频创建自己的虚拟形象，还能上传语音素材，转化成所需内容。提供40个现有虚拟形象（个人用户30美元/月），个性化虚拟形象定价1000美元。		2021年B轮融资5000万美元，Kleiner Perkins等
	Genies	美国	2017	利用人工智能开发可供用户自定义虚拟化身的系统，用户创建Genie人物可以通过Genies与GIF数据库 Giphy的合作在其它社交媒体上使用Genie与朋友聊天。	曾与吴彦祖、Justin Bieber、Cardi B、蕾哈娜等明星合作，与Gucci、New Balance、Bird、世卫组织等品牌或组织合作推出定制化虚拟物品。	2021年B轮融资6500万美元，Bond等
	Loom.ai	美国	2016	用户可以上传2D照片并自动创建逼真的3D虚拟形象。		2020年被Roblox收购
	相芯科技	杭州	2016	研发团队来自全球顶级科研机构 and 科技公司，在3D图形、计算机视觉、VR/AR技术深耕20余年。打造虚拟形象平台AvatarX，覆盖数字化身创建、3D内容建模、渲染、交互全栈技术服务。	已服务智能手机、直播、新零售等领域近千家企业；如虚拟助手（金融、党建、政务等）；虚拟主播（济南电视台、人民日报）等。	2021年7000万元战略融资，伯乐投资等
	追一科技	深圳	2016	主攻深度学习和自然语言处理技术，数字人对话交互NLP技术，全场景（交互型和播报型）和全技术（仿真、3D）数字人，智能导演系统等。推出AIForce：智能语音机器人“Call”、智能助力机器人“Pal”、智能分析机器人“See”、智能培训机器人“Learn”、多模态数字人“Face”。	多模态数字人，服务银行、政务、保险、券商等。	2021年战略融资，中金资本
	创幻科技	广州	2015	虚拟偶像产业技术解决方案供应商，已发展成集技术、内容、运营、IP经纪一体化，产品包括专业级虚拟人系统VTPlus和轻量级虚拟直播工具Vtmini等。	连续3年服务Bilibili BML-VR；完成AcFun首届AC梦想演唱会；服务抖音、快手、微视三大短视频平台的企业，制作《哪吒重生》面具人线上互动、快手跨次元晚会、微视鹅次元拜年祭的多个节目。	2017年Pre-A轮2000万元，美盛文化、乐游资本
国内	捷成股份	北京	2006	参股公司世优科技（2021年收入3438万元）支持广电媒体、直播短视频中的虚拟主播及虚拟场景、影视动画虚拟内容制作、VR/AR以及元宇宙内容制作等多个场景方面有成熟技术产品和解决方案，主要产品包括实时数字人产品体系、PUPPETEERV3.0专业版和AI数字人产品体系。其中数字人产品从消费级-入门级-专业级-AI全类产品的各个消费层级均已形成成熟的定价体系及解决方案。计划推出“Meta AvatarShow”元宇宙分身秀平台。	旗下垣宇科技打造中国花滑世界冠军陈露虚拟形象，以及数字虚拟人妙江天，计划在商业代言、直播、短视频等领域尝试变现。世优科技将为冬奥会开幕式直播提供虚拟技术支持；2021年底，正式中标了湖南广播影视集团技术调度中心的UNREAL虚拟渲染系统项目。	300182.SZ
	拟仁智能	杭州	2020	将人工智能（AI）与计算机图形学（CG）技术相结合，拥有快速构建高质量智能虚拟人应用的各项核心技术。	定制化虚拟人，可应用于智能交互、直播、短视频、广告营销、教育、医疗、游戏娱乐、旅游文创等场景。	2020年经纬等天使轮
	魔法科技	上海	2017	全栈自研了智能化工业化虚拟内容制作、虚拟直播及AI虚拟人核心技术，建构三大虚拟世界关键平台化产品线，包括三维虚拟内容协同制作云平台、虚拟直播和线下实时互动产品以及全智能数字虚拟人平台，均已商业化落地。	①代言人：天猫虚拟代言人-喵酱。②游戏IP：腾讯QQ炫舞游戏IP-星瞳等。③虚拟KOL：ELLE虚拟时尚达人-Liz和Sam、超写实KOL-翎_Ling。④其他：上海精卫中心虚拟治疗师、太平金科虚拟保险顾问、字节跳动瓜瓜龙虚拟口语老师、光大银行全智能虚拟数字客服阳光小智。	2019年A轮融资数亿元，红杉、五源资本、头头是道投资基金
	中科深智	北京	2016	围绕XR实时影像技术（动作捕捉、图像合成、AI动作处理和图像处理等）申请70余项核心技术专利池，是行业领先的扫描光学身体捕捉和电学手势捕捉的技术公司。深度聚焦全栈式实时动画和虚拟直播技术，围绕“标准产品+”战略发展出电商、文旅、高教、品牌营销四大业务线。	服务央视、中兴通讯等头部企业，一禅小和尚、萌芽熊等头部二次元IP。产品包括动画内容生产工具“创梦达”和“创梦加”、动画内容生产和虚拟直播工具“创梦易”、7AI虚拟直播带货产品“创梦易自动播”等。	2021年B轮融资千万级美元，晨山资本、MYEG Capital

头部厂商——腾讯：游戏IP可开发虚拟人形象，加码AI和虚拟人制作技术研究

- 腾讯在虚拟人方面主要分为两个方向：①腾讯旗下的游戏IP为虚拟人的制作提供了大量的素材；②旗下NExT Studios、腾讯云和AI Lab深入研究虚拟人制作技术和AI技术。
- ✓ **游戏IP**：先后推出QQ炫舞-星瞳，英雄联盟-KDA女团。
- ✓ **NExT Studios**：拥有独立的照相建模实验室、高质量人脸制作管线、给予光学动捕的动画生产管线，极大提高了虚拟人的制作效率。
- ✓ **AI Lab**：由100余位来自世界知名院校科学家，以及300多位经验丰富的应用工程师组成，并与世界顶级院校与机构合作。目前已打造出AI虚拟人“艾灵”，可以展示AI作诗、AI书法等国风才艺，也可以与歌手展开跨次元合作。
- ✓ **腾讯云**：提供虚拟人实时渲染解决方案。接入轻量级SDK，即可将虚拟人和场景搬上云端实时渲染，享受稳定、高画质、低延时体验。支持使用iOS及安卓设备采集语音、脸部及身体动作，同时也支持动捕设备数据传输至云端。支持观众进入虚拟场景与主播互动等超前玩法，打造更强的参与感和沉浸感。兼容原创虚拟人、虚拟场景等多类型数字资产，支持与直播、演唱会等场景耦合。

图表：腾讯旗下NExT Studios虚拟人制作技术及流程



图表：腾讯AI Lab研究及应用方向



图表：腾讯制作的虚拟人形象



■ 阿里在虚拟人方面主要分为两个方向：①开发虚拟人应用于电商；②达摩院 XR实验室深入研究虚拟人技术。

- ✓ **应用于电商的虚拟人**：①**电商AI虚拟模特塔玑**。商家只需要上传一张商品的平铺图，就可以生成模特的实拍图，用于店铺的商品详情页。AI模特利用创新算法技术在目标人脸（Target Face）模块基础上，生成成千上万种五官组合，形成全世界独一无二的虚拟人脸，降低了商家被盗图的风险。同时利用算法技术将服装平铺图转化成3D图“穿”在模特身上，直接降低了商家上新的人力和财力成本。②**淘宝人生**。用户可定制自己的虚拟形象。③**邀请虚拟人代言**：引入天猫超级品牌日数字主理人AYAYI。
- ✓ **XR实验室**：为阿里达摩院下X实验室中的XR实验室，致力于研究物品与人物的三位建模、高真实感渲染、自然人机交互、大场景地图与定位、机器人抓取操纵领域。将产品运用于①**全息店铺**：通过自研硬件设备对室内外空间扫描建立VR店铺模型，并在移动端提供VR展现。可基于VR店铺模型叠加各类空间信息和服务，如商品信息、订购导览等，也可以在VR店铺模型中嵌入虚拟人，如虚拟导购员等。②**AR平行世界**：通过自研硬件设备对室内外空间扫描建立三维高精地图，并通过摄像头在地图中实现高精度定位，实现AR导航、AR信息叠加、AR打卡拍照、AR虚拟客服等能力。同时提供内容生产平台，帮助企业轻松实现各类效果定制化。③**IDC智能运维机器人**：由XR LAB自主设计开发的、具备机械臂控制能力的服务器机房运维机器人，通过视觉与触觉融合的复杂操作控制算法，具备在数据中心实现“自动更换硬盘、精细化巡检、自动资产盘点”的三大核心业务能力，为数据中心提供无人值守、无人巡检和数据安全的完整解决方案。

图表：阿里达摩院XR实验室



图表：阿里制作的虚拟人形象



头部厂商——网易：提供虚拟人解决方案落地多场景，AI捏脸技术服务游戏

■ 网易在虚拟人方面主要分为两个方向：①网易伏羲为多场景提供虚拟人解决方案；②AI捏脸技术服务于游戏。

- ✓ **网易伏羲：**网易伏羲是国内专业从事游戏和泛娱乐产业人工智能研究和应用的顶尖机构。旗下产品有有灵虚拟人、伏羲AI反外挂、伏羲游戏AI，解决方案有游戏行业解决方案、空间智能互动解决方案、文旅虚拟代言人解决方案、游戏化游览主题解决方案。其中有灵虚拟人提供虚拟人形象定制、驱动、互动娱乐等虚拟交互服务，帮助企业客户快速打造专属虚拟人应用，可落地场景有金融领域、文旅领域、娱乐社交、游戏影视领域、智能终端IOT。文旅虚拟代言人解决方案可为文旅景区设计专属虚拟形象IP，助力景区品牌建设和对外宣传。运用人工智能技术，将代言人打造数字化私人助理/玩伴，提供景区导览、文旅信息咨询、互动娱乐等多种交互式虚拟人服务。
- ✓ **AI捏脸技术服务于游戏：**由网易伏羲 AI 实验室和密歇根大学的研究人员共同打造的深度学习方法MelInGame。它是一种自动创建人物面部的方法，可以从一张肖像中预测生成面部的形状和纹理，并可以集成到大多数现有的 3D 游戏中。
- ✓ **国内首个沉浸式活动系统“瑶台”：**用户可以随心打造专属虚拟形象，并实时控制虚拟人物的面部表情和肢体动作自主操作虚拟人物，在拟真场景中面对面畅聊互动，获得超越现实的沉浸式体验。支持云游戏、PC客户端、移动端访问。可用于工作、学习、聚会等多场景。

图表：网易伏羲有灵虚拟人方案架构



图表：“瑶台”的应用场景



头部厂商——百度：发力AI技术，提供虚拟人渲染方案和智能数字人平台

- 百度在虚拟人方面着重研发AI技术，并且给予AI技术提供了①百度智能云曦灵-智能数字人平台；②虚拟形象智能交互解决方案；③百度智能云-数字明星运营平台与灿星计划；④沉浸式虚拟空间“希壤”。
- ✓ **百度智能云曦灵-智能数字人平台**：致力于打造智能的服务型&演艺型数字人，面向金融、媒体，运营商、MCN，互娱等行业。该平台可降低数字人应用门槛，实现人机可视化语音交互服务和内容生产服务，有效提升用户体验、降低人力成本，提升服务质量和效率。
- ✓ **虚拟形象智能交互解决方案**：业界首家基于终端实时渲染的虚拟人方案，相较云端渲染推流大幅降低带宽成本，可快速定制专属3D卡通、2D真人虚拟人物形象，支持实时对话和语料定制，可快捷部署于多种终端及大屏，为景区、轨交、政务等多种场景提供问询导览服务，满足多样化需求。
- ✓ **百度智能云-数字明星运营平台与灿星计划**：通过 4D 扫描技术+人工智能，将真人变成有智慧的超写实虚拟人。使超写实虚拟人开发，变得更简单快捷、更低成本、更易运营。该平台已打造了龚俊数字人。
- ✓ **沉浸式虚拟空间“希壤”**：2021年12月，百度发布“希壤”，在视觉、听觉、交互三大方面实现技术创新突破。每一个用户都可以创造一个专属的虚拟形象，在个人电脑、手机、可穿戴设备上登录“希壤”，听会、逛街、交流、看展。

图表：百度智能数字人平台产品架构

两大数字人类型	服务型数字人 虚拟员工 数字客服 数字理财专员 虚拟培训师	演艺型数字人 虚拟主播/主持人 虚拟IP/明星 虚拟偶像 数字二分身		
	通用解决方案 虚拟员工 数字客服 虚拟展厅讲解员 虚拟培训训练	银行/保险 数字理财专员 数字投资专员 数字大堂经理	运营商 VoLTE 客服	
解决方案	媒体/广电 虚拟主持人 虚拟主播	互娱/品牌商 虚拟品牌代言人 虚拟二分身 虚拟导购	MCN/艺人经纪 虚拟网红 虚拟明星 虚拟直播带货	
三大平台	业务编排与技能配置平台 对话编排 知识配置 商品推荐 场景营销 趣味游戏 真人接管		内容创作与IP孵化平台 短视频生产 平面运营素材生产 自动化/真人驱动直播 个性化TTS/变声器	
	人设管理平台 人像配置 背景配置 服饰配置 音色配置			
资产生产线	3D写实资产生产线 人像、装饰、特效	2D人像资产生产线 人像、服饰、动作	3D卡通资产生产线 人像、服饰、表情、动作	
AI引擎	人像驱动引擎 唇形驱动 肢体驱动 表情驱动 手势感知	智能对话引擎 任务对话 智能问答 预置技能 开放域对话	语音交互引擎 全双工ASR 个性化TTS 变声器 定制唤醒词	智能推荐引擎 内容与产品推荐 素材库

图表：百度制作的虚拟人形象



头部厂商——B站：布局虚拟偶像全产业链，虚拟主播带来新的收入增长点

■ B站在虚拟人方面主要分为两个方向：①通过投资公司，布局虚拟偶像全产业链，同时加码虚拟偶像运营。2019年并购洛天依运营商上海禾念，2021年12月，B站联合索尼打造的虚拟偶像团体“Virtual Cinderella Project”正式上线，并于2022年3月正式出道。②为虚拟偶像（主播）提供平台。2021年，B站上共有32412名虚拟偶像（主播），同比增长40%，每月有约4000多名虚拟偶像（主播）开播，针对虚拟偶像的订阅和打赏同比增长350%，是中国最大的虚拟偶像平台。

图表：B站联合索尼打造的虚拟偶像团体“Virtual Cinderella Project”



- ✓ 虚拟偶像团体“Virtual Cinderella”与其创意总监指原莉乃（原日本国民级女团AKB48成员）
- ✓ 索尼将会负责“灰姑娘”们的歌曲制作，发行，销售
- ✓ B站则负责中国市场和海外市场的业务拓展
- ✓ 舞台服装将由AKB48服装设计团队 OSARE COMPANY负责

图表：B站制作的虚拟人形象

冷鸢yousa



七海Nana7mi



虚拟艺人组合ROZA



图表：B站举办的虚拟人活动与企划的虚拟人

时间	活动	合作方	其它
2017年	BML-VR专场演唱会	/	截至2021年已经举办了5届，其中2020年第4届演唱会上出现了大批vtuber
2018年	推出虚拟主播板块	/	/
2018年	开展vtuber业务	日本游戏厂商GREE	合资成立BG games
2019年	虚拟艺人企划“VirtualReal”	日本虚拟主播团体彩虹社	推出了冷鸢yousa，虚拟艺人组合ROZA、七海Nana7mi等多个知名虚拟偶像IP
2020年	首档虚拟偶像养成类综艺《虚拟人成才计划》	/	/
2021年1月	虚拟歌舞剧节目《创世之音》	/	/
2021年10月	原创动漫形象竞演节目《2060》	江苏卫视	/
2021年11月	虚拟时尚秀 Bilibili Vup Collocation	/	/

图表：部分B站投资的虚拟偶像产业链公司

时间	公司	领域	虚拟人相关业务
2016年	优他动漫	虚拟偶像	MUTA歌声合成引擎“嫣汐”
2019年	上海禾念	虚拟偶像	洛天依等虚拟形象IP
2019年	商七灵石	虚拟偶像	旗下虚拟数字人“聆秋”登上今年国产原创动漫形象竞演节目《2060》
2020年4月	有度文化	音乐制作	二次元音乐企划《时之歌 Project》的出品方
2020年7月	Lategra	日本XR数字虚拟表演方案供应商	/
2020年9月	Pinta Studios	VR交互内容制作商	/
2020年10月	Versa	计算机视觉人工智能	/
2021年6月	Yahaha	多人互动娱乐创作平台	创作者可以在Yahaha以无代码的方式进行3D内容创作
2021年8月	中国电信	通信基础设施	B站在视频、直播甚至到AR、VR领域，都对5G基础设施都有要求

快手

- 快手主要致力于UGC内容的降本增效，并且通过在直播中加入虚拟形象，来增加玩法的多样性和趣味性，以此来提高对观众的吸引力。
- 快手虚拟人相关团队：特效团队和Y-tech技术团队。
- 快手的两个独立开发工具：虚拟偶像创建和开播工具—A站面捕助手和快手特效开放平台—必扬特效平台。
- ✓ A站面捕助手：包括3D扫描、动捕以及实时渲染等技术。用户能以很低的成本（100元左右的摄像头下）创造自己的虚拟形象，并让虚拟形象跟着自己动起来（实时捕捉人的动态并几乎无延迟驱动虚拟人），进行直播互动和内容生产。
- ✓ 必扬特效平台：用户可以设计和创造自己的特效玩法，发布到快手让更多人体验，并可获得平台激励。通过这个方式，短视频平台、特效创作者、特效消费者形成了一个互利共赢的生态

图表：快手虚拟主播关小芳与虚拟游戏主播红尘



- ✓ 快手虚拟主播：关小芳。
- ✓ 由快手技术团队Y-tech研发，多模AI捕捉驱动能力和实时真实感渲染，并利用AR/MR技术实现逼真沉浸的虚实融合场景，让关小芳能清晰地传递直播内容，与真人主播沟通无碍。



- ✓ 快手虚拟游戏主播：红尘。
- ✓ 由快手特效团队与Y-tech技术团队联合开发。
- ✓ 首秀直播吸引了近300万人观看，同时在线人数近5000人，涨粉近10万。

字节跳动

- 投资乐华，与乐华共同打造虚拟偶像团体A-soul。A-SOUL于2020年末上线，由字节跳动提供底层技术支持，乐华提供中之人、内容策划运营等。同时，字节跳动也收购了A-soul美术著作权所有公司。
- 旗下火山引擎推出“数字人与虚拟形象”产品，可定制虚拟形象。打造虚拟人“卡诺橙”，亮相北京春晚。
- 2021年6月申请虚拟角色捏脸专利，在东南亚推出捏脸APP“Pixsoul”。Pixsoul目前提供两个高清特效，一种是Avatar（虚拟化身），可将用户的照片转变为相应的3D形象或电子游戏中的虚拟角色，从而帮助用户打造个性化的虚拟形象，并用于社交。
- 收购VR创业公司Pico。Pico是国内领先的VR硬件制造商，在全球市场份额达到第三。为培训、医疗、展览展示等行业客户打造VR解决方案。
- 投资杭州李未可科技有限公司。该公司开发虚拟人“李未可”，以AI人的身份出现在AR眼镜中，定位为中国第一个真正有情感连接的AI虚拟数字人。

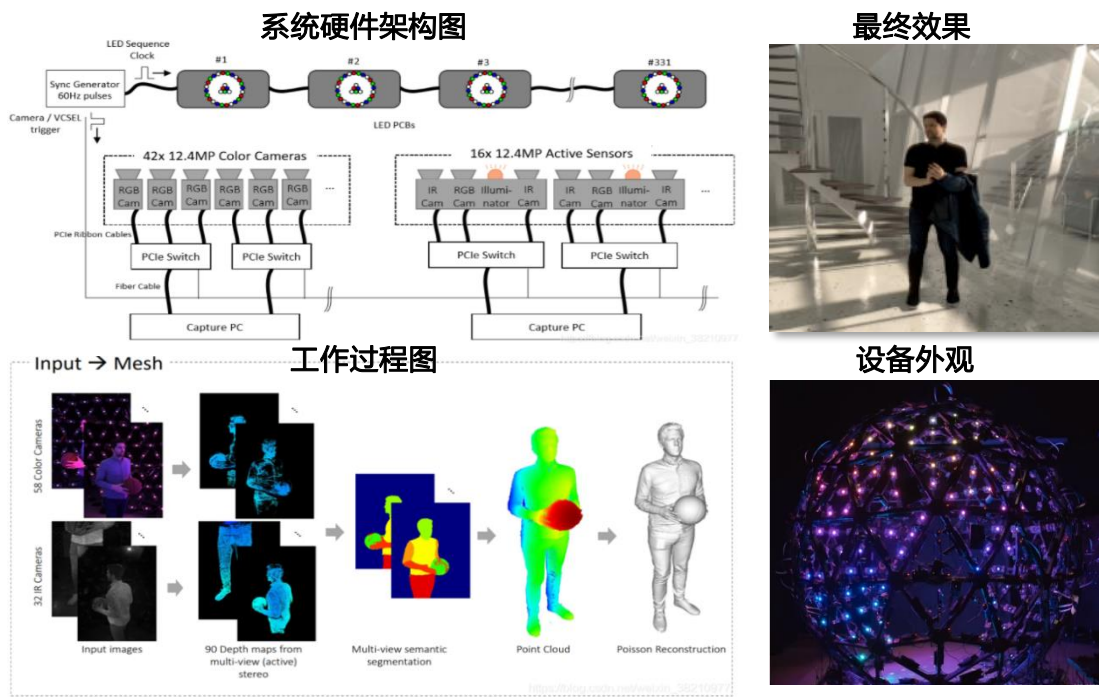
图表：字节跳动虚拟偶像团体A-soul（左）、李未可（中）和虚拟人卡诺橙（右）



头部厂商——谷歌：加码底层技术，开发建模动捕系统、AR头盔和全息视频聊天技术

- 谷歌在技术和应用场景方面主要有①推出 The relightables 人体三维重建和重光照系统；②开发AR头盔；③开发全息视频聊天技术；④发力穿戴设备。
- ✓ **The relightables**：谷歌2019年推出的一款人体容积视频捕捉的方法，专注于3D几何重建和高分辨率的贴图。最终得到如照片真实的和高质量的可照明的全身演出采集。区别于传统的3D捕捉过程中的光线条件恒定的特点，Relightable通过装置中的331个LED发光器在3D捕捉过程中创造交替转换的两种环境光照，以60Hz运行，采集拥有两张交替颜色梯度的光照图片，最终计算得出时间一致的反射比图(Reflectance Map)，可用于任意后期渲染引擎，得到如照片一样真实的渲染效果。
- ✓ **AR头盔**：内部代号为Project Iris，预计2024年发货。
- ✓ **全息视频聊天技术**：2021年在谷歌的I/O大会上首次出现，通过高分辨率传感器、数十个景深扫描传感器以及 65 英寸的光场显示器，重新生成实时 3D 模型，以达到在裸眼的情况下让用户感觉就像坐在真人面前一样。
- ✓ **发力穿戴设备**：2021年初，谷歌宣布收购智能硬件公司Fitbit，Fitbit是一家专门研发可记录用户在三维空间中的运动设备的公司。随后在Google I/O大会上，谷歌宣布将其Android Wear平台与三星基于Tizen的手表生态系统合并的计划。

图表：The relightables 设备



图表：谷歌全息视频聊天技术效果及原理图



头部厂商——微软：布局虚拟现实全产业链，研究院发力人工智能

- 微软的主要发力在虚拟现实方面，同时研究所发力人工智能。2021年与混合现实捕获工作室Avatar Dimension合作，团队未来将提供混合现实头显等支持。同时，2021年推出基于Azure云服务的AR开发平台Mesh平台，利用微软自己开发的HoloLens 2头显，可以创建空间，与同事像在同一个位置协同工作。
- 微软研究院着重研究人工智能，开发人工智能框架“小冰”。

图表：微软打造的人工智能框架“小冰”



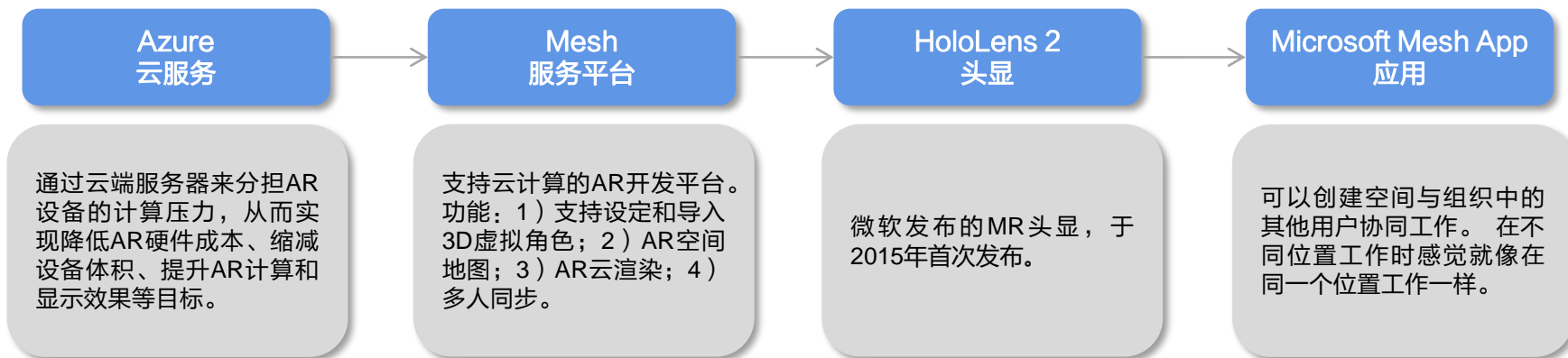
- 人工智能框架：小冰**
- ✓ **出品时间：**2014年5月29日
 - ✓ 与其它人工智能不同，小冰注重人工智能在拟合人类情商维度的发展，强调人工智能情商，而非任务完成，并不断学习优秀的人类创造者的能力，创造与相应人类创造者同等质量水准的作品
 - ✓ **落地场景：**虚拟亲友、AI托管小编帮助运营公众号、虚拟歌手、AI主播、测颜值替身
 - ✓ **解决方案：**内容生产、车载智能助理、人工智能金融、人工智能体育

图表：Avatar Dimension 现实捕获工作室



- ✓ **Avatar Dimension：**为培训、娱乐和政府等领域提供体三维捕捉，以及全息和混合现实内容制作等服务。
- ✓ **联手微软后：**团队将能提供混合现实头显、5G平台、虚拟人和人工智能等其他支持。

图表：微软Mesh服务平台及Microsoft Mesh App场景



■ Meta重点发力虚拟现实布局，主要分为两个方面：①发力虚拟现实技术硬件；②在虚拟现实应用上多面开花。

- ✓ **硬件方面：**①收购头显设备公司Oculus，推出头显设备Oculus Quest 2，根据Steam 2022年1月数据，市占率为46.02%。②调整研发部门结构，在AR、VR硬件领域均有专门的部门研发。
- ✓ **虚拟现实应用：**①收购多家VR游戏厂商。②开发VR社交平台Horizon Worlds，VR办公协作平台Horizon Workrooms。③计划打造AR广告，可实现虚拟服装试穿。
- ③**Oculus Avatars 平台：**定制虚拟化身，支持10¹⁸种组合。

图表：Oculus Avatars 平台定制的用户形象



- ✓ 用户定制虚拟形象平台：**Oculus Avatars**
- ✓ 首次推出：2016年
- ✓ 2021年4月发布的全新Meta Avatars编辑器支持10¹⁸种组合。

图表：Meta收购的VR游戏公司

厂商	代表作	时间
Beat Games	VR音乐游戏Beat Saber	2019年11月
Sanzaru Games	spyro 3 Reignited和Asgard 's Wrath	2020年2月
Ready at Dawn	战神：奥林匹斯之链	2020年6月
Downpour Interactive	/	2021年5月
Big Box VR	POPULATION: ONE	2021年6月

图表：Meta AR/VR研发部门



图表：Mtea 推出的VR应用

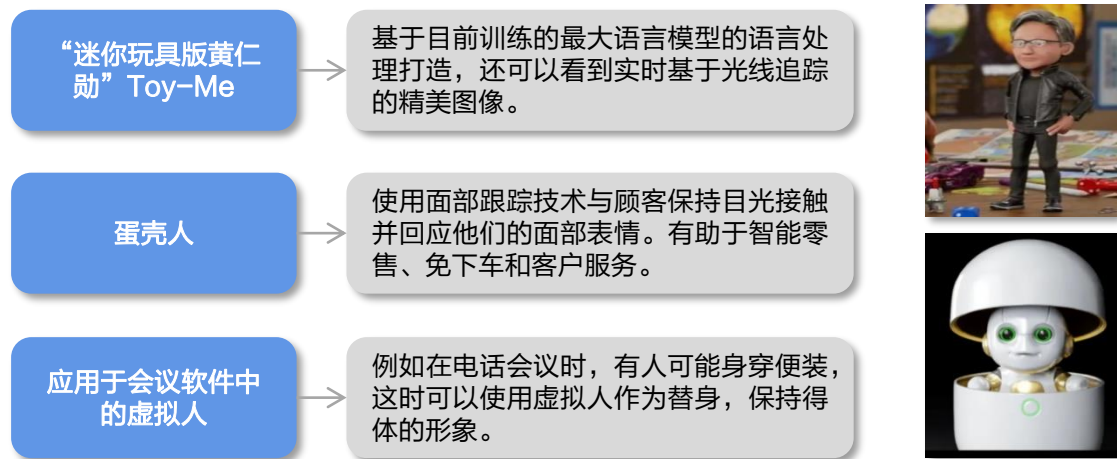


头部厂商——英伟达：基于强大的芯片技术，提供基础底层服务架构

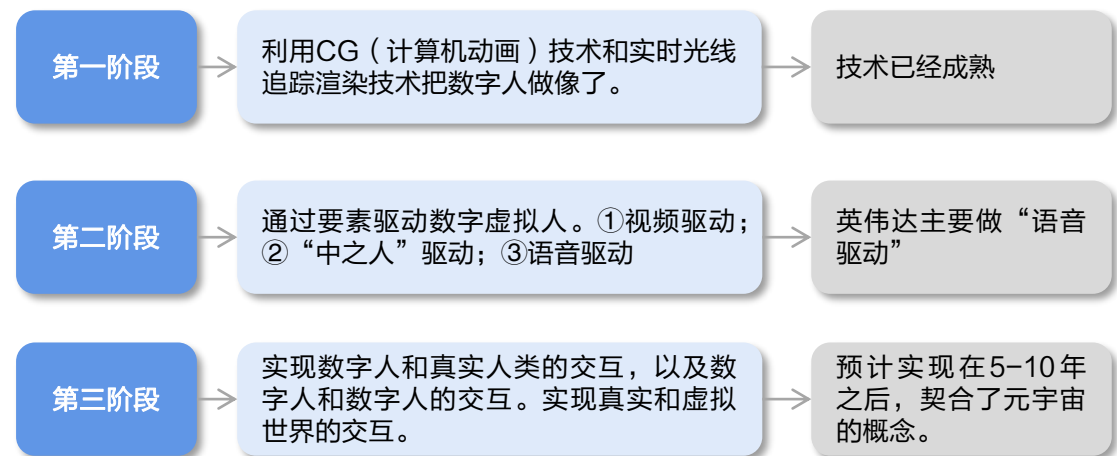
■ 英伟达基于强大的芯片技术，定位为提供基础底层服务架构。

- ✓ **Omniverse平台**：英伟达推出的以元宇宙概念为基础虚拟协作和模拟平台。平台包括五大核心部件：Nucleus、Connect、Kit、RTX Render、Simulation。其中OmniSurface系统能够渲染不同的材质和表面，针对数字人也有不同的渲染机制。利用GPU渲染可以让数字人更加符合自然物理规律，而不是普通的3D动画。
- ✓ **开源平台-NVIDIA Riva**：通过算法优化的平台，其中一个功能模块为Audio2Face，可以通过一段音频驱动数字人面部表情的动捕，就像正常人说话一样，实现口音口型和面部表情、细微动作。
- ✓ **制作虚拟人**：①Toy-me。②蛋壳人。③应用于会议软件中的虚拟人

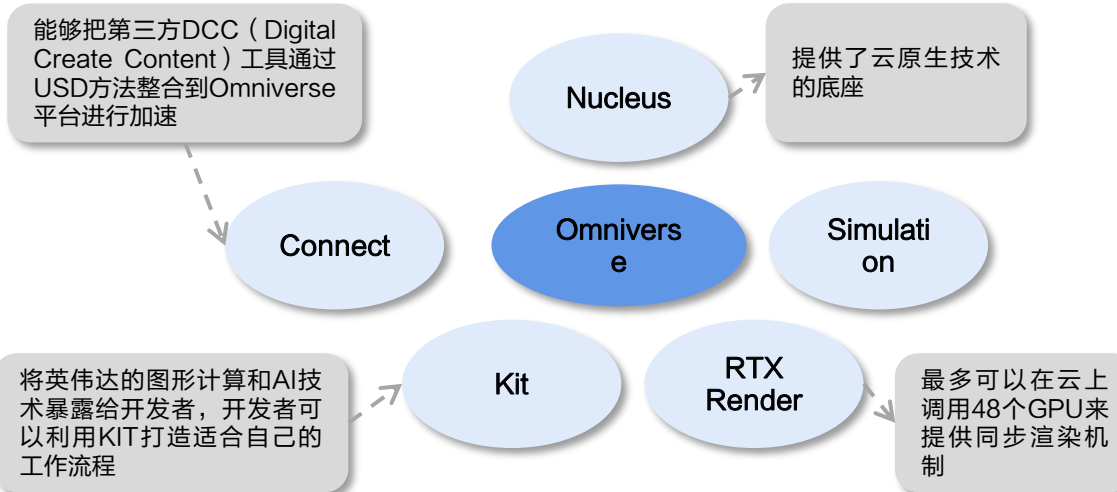
图表：英伟达发布的三个虚拟人



图表：英伟达数字人的路线

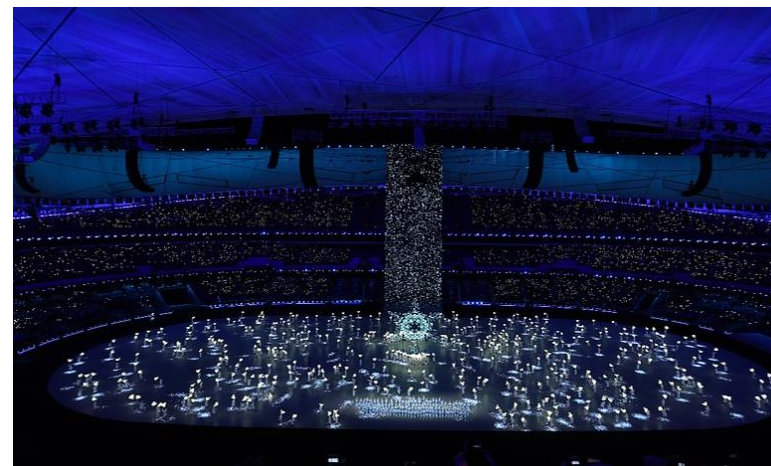


图表：英伟达 Omniverse 虚拟协作和模拟平台



- 在硬件方面，英特尔拥有领先的芯片技术；在落地场景方面，主要应用于体育领域。
- ✓ 芯片技术：①英特尔“至强”处理器，可在工作站上提供3D渲染、3D CAD所需性能。②英特尔 OneAPI AI 开发套件。③英特尔 AVX-512（英特尔高级矢量扩展 512）。④3DAT（3D Athlete Tracking, 3D运动员追踪）技术。⑤双镜头立体摄影机吊舱。
- ✓ 应用领域：①VSS 数字孪生场馆模拟仿真服务。②3DAT技术。③Ture VR 技术。

图表：英特尔3DAT技术



- ✓ **3DAT技术**：可捕捉运动员多个关键骨骼点，提供详细数据，计划落地至健康理疗、动画游戏等更多场景。

图表：英特尔 VSS 数字孪生场馆模拟仿真服务



- ✓ **VSS 数字孪生场馆模拟仿真服务**：把真实场馆复制成一个数字虚拟的线上场馆，使全球工作人员能充分协作展开奥运工作。

图表：英特尔 Ture VR 技术



- ✓ **Ture VR**：将体育赛事直播转变全沉浸式的虚拟现实。

- 用户增长不及预期风险
- 用户接受度不及预期风险
- 用户隐私数据风险
- 商业模式发展不及预期风险
- 版权保护风险
- 竞争加剧风险
- 技术成本过高风险
- 技术发展演进不及预期
- 核心人才流失风险
- 法律政策监管风险
- 估值中枢下移风险

传媒小组介绍

姚蕾，传媒教育行业首席分析师，同济大学本科，香港大学硕士，从业7年，曾获新财富、水晶球、保险资产管理业最佳分析师。主要研究方向为游戏、视频、营销、潮玩、出版、教育、体育等赛道。

方博云，传媒教育行业分析师，西南财经大学本科，上海财经大学硕士，从业4年。主要研究方向为影视、潮玩、营销等赛道。

谭瑞峤，传媒教育行业分析师，厦门大学本科，中央财经大学、哥伦比亚大学硕士，从业3年，主要研究方向为游戏、教育等赛道。

杨牧笛，传媒教育行业研究助理，上海财经大学本科，福特汉姆大学硕士，主要研究方向为游戏赛道。

分析师承诺

姚蕾, 方博云, 本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，以勤勉的职业态度，独立，客观的出具本报告。本报告清晰准确的反映了本人的研究观点。本人不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收取到任何形式的补偿。

国海证券投资评级标准

行业投资评级

- 推荐：行业基本面向好，行业指数领先沪深300指数；
- 中性：行业基本面稳定，行业指数跟随沪深300指数；
- 回避：行业基本面向淡，行业指数落后沪深300指数。

股票投资评级

- 买入：相对沪深300 指数涨幅20%以上；
- 增持：相对沪深300 指数涨幅介于10% ~ 20%之间；
- 中性：相对沪深300 指数涨幅介于-10% ~ 10%之间；
- 卖出：相对沪深300 指数跌幅10%以上。

免责声明

本报告的风险等级定级为R3，仅供符合国海证券股份有限公司（简称“本公司”）投资者适当性管理要求的客户（简称“客户”）使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。客户及/或投资者应当认识到有关本报告的短信提示、电话推荐等只是研究观点的简要沟通，需以本公司的完整报告为准，本公司接受客户的后续问询。

本公司具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。本报告中的信息均来源于公开资料及合法获得的相关内部外部报告资料，本公司对这些信息的准确性及完整性不作任何保证，不保证其中的信息已做最新变更，也不保证相关的建议不会发生任何变更。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。报告中的内容和意见仅供参考，在任何情况下，本报告中所表达的意见并不构成对所述证券买卖的出价和征价。本公司及其本公司员工对使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失概不负责。本公司或关联机构可能会持有报告中所提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等服务。本公司在知晓范围内依法合规地履行披露义务。

风险提示

市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告为作出投资决策的唯一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。在决定投资前，如有需要，投资者务必向本公司或其他专业人士咨询并谨慎决策。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。投资者务必注意，其据此做出的任何投资决策与本公司、本公司员工或者关联机构无关。

若本公司以外的其他机构（以下简称“该机构”）发送本报告，则由该机构独自为此发送行为负责。通过此途径获得本报告的投资者应自行联系该机构以要求获悉更详细信息。本报告不构成本公司向该机构之客户提供的投资建议。

任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。本公司、本公司员工或者关联机构亦不为该机构之客户因使用本报告或报告所载内容引起的任何损失承担任何责任。

郑重声明

本报告版权归国海证券所有。未经本公司的明确书面特别授权或协议约定，除法律规定的情况外，任何人不得对本报告的任何内容进行发布、复制、编辑、改编、转载、播放、展示或以其他方式非法使用本报告的部分或者全部内容，否则均构成对本公司版权的侵害，本公司有权依法追究其法律责任。

心怀家国，洞悉四海



国海研究上海

上海市黄浦区福佑路8号人保寿险大厦7F

邮编：200010

电话：021-60338252

国海研究深圳

深圳市福田区竹子林四路光大银行大厦28F

邮编：518041

电话：0755—83706353

国海研究北京

北京市海淀区西直门外大街168号腾达大厦25F

邮编：100044

电话：010-88576597