

| 证券研究报告 |

# 游戏引擎 | 元宇宙筑梦师

2022.01.02

中泰证券·互联网传媒研究团队

韩筱辰 S0740521110002

康雅雯 S0740515080001

朱骏楠 S0740517080007

## 投资要点

- 游戏被称为世界第九艺术，是科技与音乐、文学、电影、建筑、绘画等艺术形式结合的产物，实时可交互的3D虚拟世界给人以无与伦比的沉浸感和参与感，而“游戏引擎”是实现这一切的基础。本篇报告旨在对：1) 全球游戏引擎产业发展现状；2) 游戏引擎的底层技术架构；3) Unity引擎的增长潜力与空间 3大问题展开深入分析，希望可以一探“元宇宙筑梦师”的真容。
- 游戏引擎是构建3D可交互实时渲染虚拟世界的基础。全球知名AAA游戏均有其对应的开发引擎，游戏引擎是游戏产业最底层技术，是通向虚拟世界和元宇宙的基石。游戏引擎概念最早起源于id software公司约翰·卡马克（现为Oculus首席技术官顾问）1993年编写的id tech引擎，是一组提前编写好的功能组件（好比城市建筑群的基础地基），低耦合且可复用。经过近30年的发展，游戏引擎可以切分为6大功能层，分别为第三方插件包、独立平台层、核心系统层、游戏资源层、功能组件层（图形渲染、物理碰撞、动画骨骼、音效、脚本系统等核心功能均在此层）以及游戏专用子系统，架构自下而上，越底层通用性越强。游戏引擎有涉及技术面广、开发周期长、更新迭代快等特点，因此具有非常高的技术壁垒，引擎的实时渲染、动态全局光照、AI等技术被广泛使用在建筑工程、汽车、电影制作等领域，搭建起无比拟真的虚拟世界。
- 当前游戏引擎主要分为：1) 开源引擎；2) 自有引擎，全球最为流行的两款开源通用引擎为Unity与Unreal。开源引擎分为完全免费与有限免费两类，Godot、Armory等均为开源免费引擎，有限免费商业化引擎中应用最为广泛的为Unity与Unreal引擎，其中Unreal完全开放源码，Unity有限开放。此外Source（Valve公司）、Frostbite（EA公司）、Rage（Take-Two）、AnvilNext（育碧）等均为游戏公司自有引擎，不对外开放。海外知名游戏引擎，基本都有其独到之处，带着每款引擎起源的烙印。
- Unity引擎是知名通用引擎中，唯一一款没有基于初始游戏产品研发，而作为通用软件平台思路开发的游戏引擎，因此在多平台支持上非常出色，Unity最早支持iOS与Android移动双平台游戏研发，伴随着国内手游市场的崛起，Unity在国内移动游戏开发的引擎中占据绝对优势，易用性、丰富的扩展插件、活跃的社区氛围、优秀的本地化服务支持都是其能够快速占领市场的核心要素。Unity业务主要分为两部分：1) 创作解决方案，开发者以订阅模式付费使用Unity Pro/Plus等高阶版本及Reflect、MARS、云支持等一体化服务，按席位收费；2) 运营解决方案，是以Unity Ads为核心的广告分发平台。

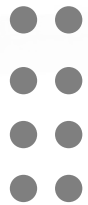
## 投资要点

- **Unity业务核心逻辑：**1) **游戏领域：**基于Unity引擎一体化服务，带动创作者->内容（引擎支持，创作丰富内容）->用户（扩大用户基数，实现广告分发变现）->创作者（优化引擎，更好服务创作者）实现良性循环。2020年上半年在公司平台年化收入超过10万美元的用户中，55%的用户是既使用创作解决方案又使用运营解决方案的创作者，创作者对平台的粘性较强，且由于游戏为长期运营型内容，成功的游戏需要不断更新内容以吸引玩家长期留存，因此创作者对平台的依赖会进一步加深；2) **非游戏领域，**对有交互式实时渲染、3D模拟以及XR设备应用需求的行业有良好支持。
- **未来增长点与潜在空间测算：**我们认为Unity未来增长核心在两方面，1) 全球玩家移动化迁移，日韩以及中国对IAP（游戏内广告变现）接受度提升；2) 全行业对XR等虚拟应用需求不断提升，带动公司非游戏业务增长。我们仅根据公司现有引擎订阅及广告业务进行测算，预计到2025年Unity的收入潜在空间为25.9亿美元，5年CAGR为27.4%。当前Unity对应2022年PS估值29x，相较于Roblox、Adobe以及Autodesk等处于偏高位置，由于公司是元宇宙布局中是核心标的之一，市场热度较高，短期建议谨慎关注。
- **风险提示：**1) 元宇宙技术发展不及预期风险；2) Unity技术更新迭代不及时风险；3) 营收空间测算存在偏差风险

# 目录

## CONTENTS

- ① 全球游戏引擎产业概述
- ② 游戏引擎架构原理
- ③ Unity引擎深度分析



1

# 全球游戏引擎产业概述

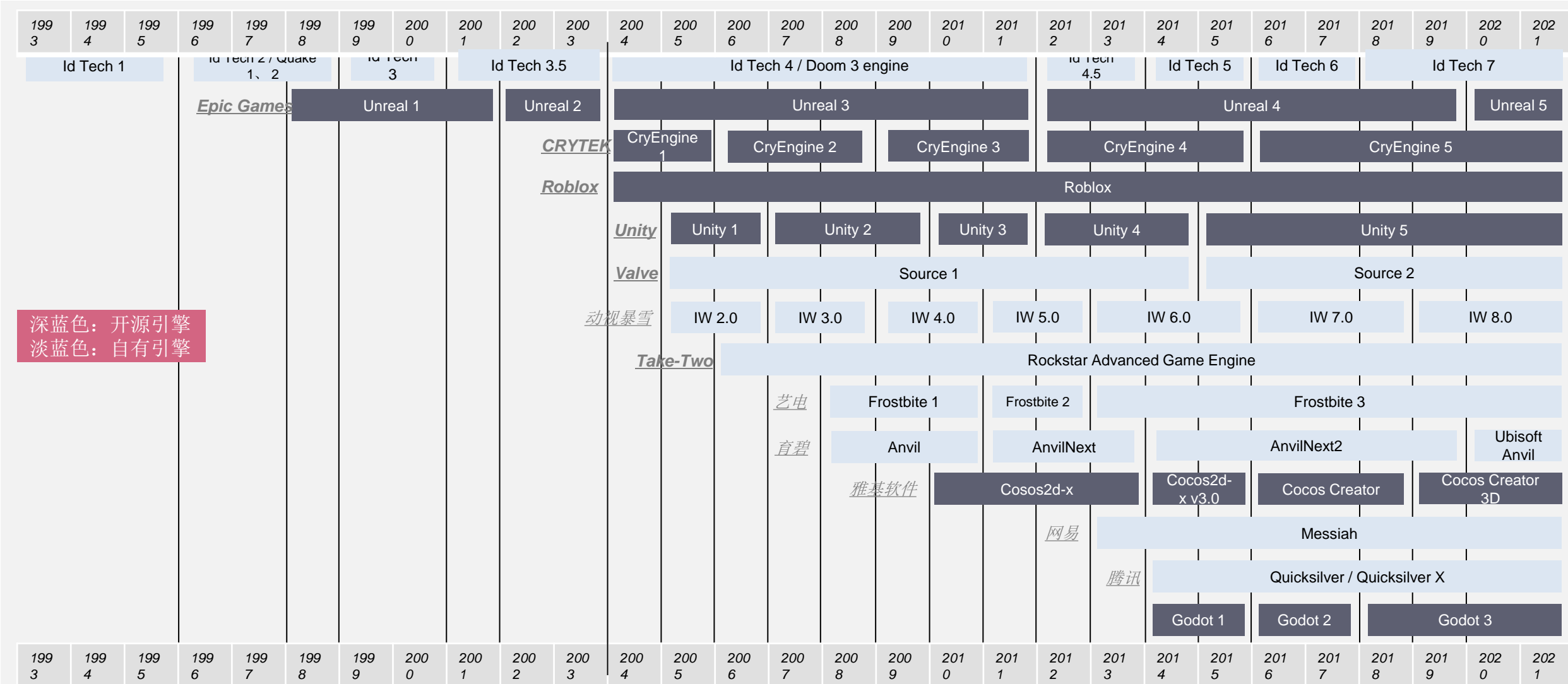
领先一步

## 什么是游戏引擎

- **游戏引擎**：是指一些已编写好的软件系统或者一些**交互式实时图像应用程序**的核心组件，为**游戏设计者（或有应用实时3D渲染等需求的人员）提供开发所需的工具**，大多数引擎集成了图形、声音、物理和人工智能等功能部件，不同功能模块化，耦合度低，目的是让游戏设计者能快速做出游戏，达到组件复用，跨平台兼容，而不需由零开始编写游戏。
- 目前全球较为著名引擎的例如Unreal（虚幻公司）、Unity3D（Unity公司）、Frostbite Engine（EA）、id Tech（ZeniMax）、CryEngine（Crytek）、Rage（Take Two）、GameMaker（YoYo Games）、Source（Valve）、AnvilNext（育碧）等引擎。一些游戏引擎只包含部分功能，例如专门处理图像渲染的“渲染引擎”，例如OGRE、Vision引擎等。
- 全球首款游戏引擎由id software公司（2009年被ZeniMax Media收购）的约翰·卡马克（现为Oculus首席技术官顾问）1993年编写开发，此后经过多个版本更新迭代，Valve旗下大名鼎鼎的《Half-Life》、《Counter-Strike》开发所用引擎均改编自id software旗下Quake引擎。
- 当前游戏引擎主要分为：1）开源引擎；2）自有引擎。开源引擎分为完全免费与有限免费两类，Godot、Armory等均为免费开源引擎，有限免费商业化引擎中应用最为广泛的为Unity与Unreal引擎，其中Unreal完全开放源码，Unity有限开放，另外Frostbite、Rage、AnvilNext等均为游戏公司自有引擎。



# 全球游戏引擎发展历程



深蓝色：开源引擎  
淡蓝色：自有引擎

数据来源：各公司官网，中泰证券研究所



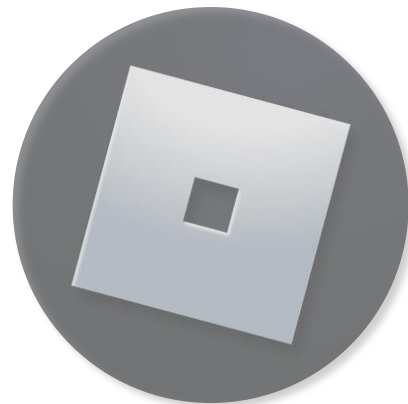
## 引擎商业化：基于引擎开展多元化服务



订阅+广告



分成+商店+游戏



UGC内容变  
现

- 商业化游戏引擎的变现模式通常不是通过软件的一次性售卖，由于游戏引擎是一个科技高速发展和产业快速迭代的行业中，需要不断更新功能提供服务，我们统计了目前主要的几款商业化引擎的6种变现模式：
- 1) 订阅模式：Unity采用此模式，Unity引擎以PRO\PLUS\企业等不同版本收取不同的订阅费用，旗下Reflect、PiXYZ、MARS等应用均采用订阅模式，以席位收费
- 2) 广告模式：Unity采用游戏中嵌入Ads服务分发广告
- 3) 分成模式：Unreal以及CryEngine等采用达到一定流水收取5%分成的模式
- 4) 商店模式：Unreal母公司Epic Games推出Epic Store，分发游戏抽取12%分成，且利用Unreal引擎开发的游戏上架Epic Store可以抵扣5%的引擎分成费用
- 5) 游戏变现模式：以自有引擎开放涉足上游游戏内容，Epic Games旗下《堡垒之夜》贡献其接近90%的收入
- 6) UGC内容变现模式：Roblox开发出易于C端用户上手的引擎，用户在平台上产生大量UGC内容供娱乐，Roblox从中抽成



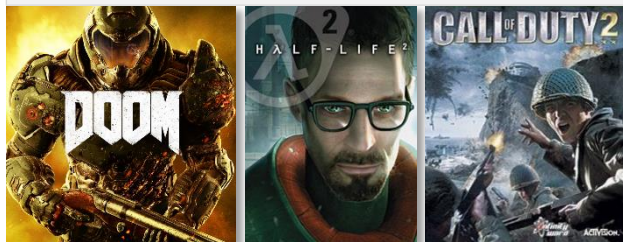
# Unreal、Unity、Roblox引擎对比

	Unreal	Unity	Roblox
售价	发行者版本：免费使用，总营收超过100万美金后以5%分成 创作者版本：免费使用且100%免分成，不能用于发行游戏或其他商业性作品	个人版：免费 Plus加强版：2745元/席/年 Pro版本：12240元/席/年 企业版：27200元/20个席位/月	免费使用
代表作品	PUBG\PUBG MOBILE\堡垒之夜\VALORANT\Gears of War 4\Final Fantasy VII Remake Intergrade	王者荣耀\原神\英雄联盟手游	主题公园大亨2\自然灾害生存
优势	强大画面渲染\运行高效	移动端支持\扩展插件丰富	易用简洁
3D支持	✓	✓	✓
2D支持	✓	✓	✓
源码开放	✓	部分开放	X
开发语言	C++\蓝图\UnrealScript	C#\bolt\JavaScript	lua
开发平台	Windows\MAC OS X\Linux	Windows\MAC OS X\Linux	Windows\MAC OS X
开发难度	***	**	*
移动平台支持	iOS\Android	iOS\Android	iOS\Android
主机平台支持	Nintendo Switch\PlayStation\Xbox	Nintendo Switch\PlayStation\Xbox	X
VRAR平台支持	SteamVR\HTC Vive\Oculus Rift\OSVR\Google Daydream\Samsung Gear VR	Oculus Rift\Gear VR\Google Daydream\Cardboard\SteamVR\HTC Vive	Oculus Rift\HTC Vive
PC平台支持	Windows\ Mac OS X\Linux\SteamOs\HTML5	Windows\Mac OS X\Linux	Windows\Mac OS X
开发缘由	自有游戏需求	集成工具导向	教育游戏需求
收入、利润体量	2018~2019年收入56.28亿\42.21亿美元，EBITDA为28.95亿\7.33亿美元（2019年堡垒之夜收入占比88%）	2018~2020营收3.8\5.4\7.7亿美元，净利润-1.3\ -1.6\ -2.8亿美元（2020年广告收入占比61%）	2018~2020营收3.2\5.1\9.2亿美元，净利润-0.9\ -0.7\ -2.6亿美元
员工数量	截至2019年为1932人	截至2020年为4001人	截至2020年为960人
市场估值	最新一轮融资估值287亿美元	市值409亿美元	市值597亿美元

## 游戏引擎是迈向元宇宙时代的基石之一

1992~2008  
PC主机时代

- 1993年, id Software推出全球首款真正意义上的引擎id Tech, 并用其研发了《Doom》
- 1996年id Software推出Quake引擎, 研发游戏《Quake》, 紧接着1997年推出id Tech2代
- 1998年Unreal引擎发布, 基于Quake改编Source引擎开发的《Half Life》也在同年上线
- 2003年基于id Tech3引擎开发的《Call of Duty》上线
- 2004年CryEngine引擎面世, 有显卡杀手之称的《UNCHARTED》发布
- 2005年Unity引擎正式发布



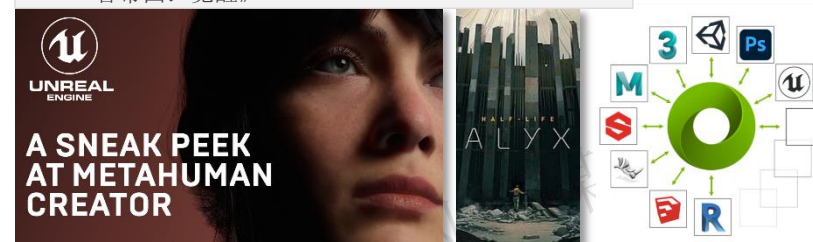
2008~2019  
+移动 三端并行时代

- 2008年, Unity支持iOS平台, Cocos2d推出支持iOS
- 2010年, Unreal发布UDK版本, 支持iOS平台, Unity支持Android平台, Cocos2d-X推出支持iOS与Android
- 2011年, Roblox iOS上线
- 2014年, Unreal支持Android平台
- 2015年, 基于Unity3D开发的《王者荣耀》上线
- 2017年, 基于UE4研发的《Fortnite》三端上线, 基于网易messiah研发的《荒野行动》PC与移动端上线
- 2017~2018年基于UE4开发的《PUBG》与《PUBG Mobil》三端上线
- 2019年基于Unity3D研发的《原神》三端上线



2020后  
VR/AR虚拟化、影视、工业领域等多应用时代

- 2020年, 基于Source2研发的《Half-Life VR》上线, Unreal发布UE5, 支持所有现有系统, 采用了两大核心技术, 一是“Nanite”, 允许将高细节摄影素材导入游戏, 可用于处理游戏场景中复杂的几何体; 二是“Lumen”, 用于解决游戏的光照细节
- 2021年, Unreal推出MetaHuman, 能在几分钟内创建照片级逼真的数字人
- 2021年, nVidia正式发布Omniverse平台, 实现3D应用和用户间实时协作, 实时多GPU光线追踪视口, 高效模拟复杂的3D物理世界
- 2021年, Facebook更名Meta, 推出Horizon平台
- 2021年, UE5与《黑客帝国》合作开发游戏《黑客帝国: 觉醒》



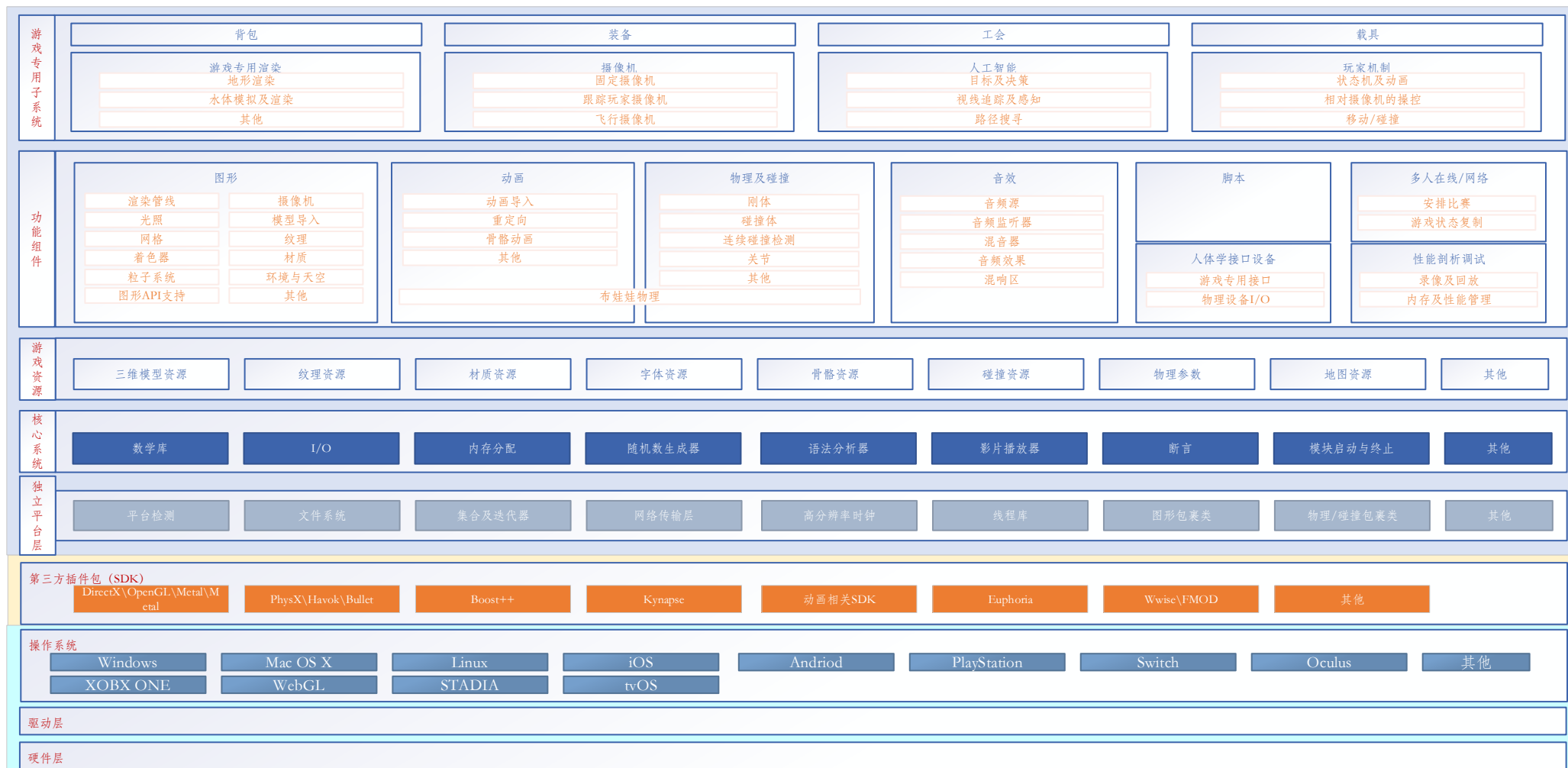


2

# 游戏引擎架构原理

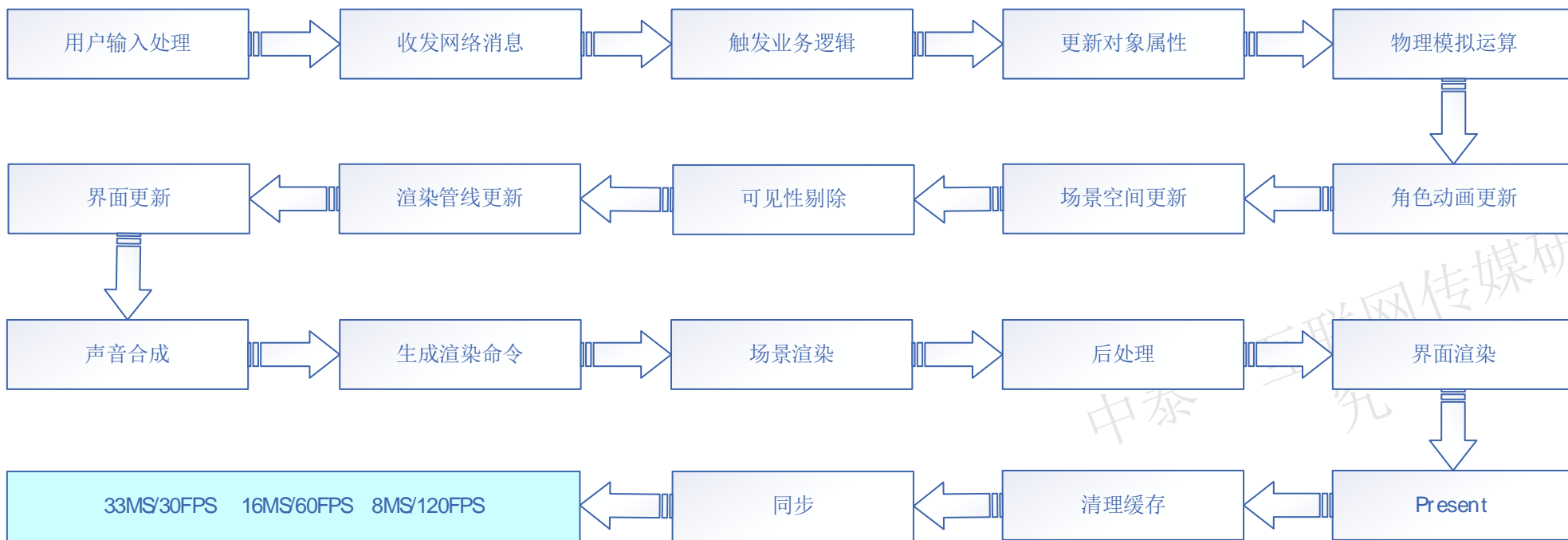
# 游戏客户端引擎技术框架

- 架构自下而上，由底层触及上层功能，低耦合



## 游戏引擎工作整套流程

- 游戏在接收用户输入后，通过网络（单机游戏除外）发送信息，触发相应的业务逻辑，包括属性更新、物理模拟、动画更新、场景更新等环节，而后为了降低渲染负担，进行过可见性剔除后进入渲染管线，再将对应的音效合成、场景渲染、界面渲染完成后推送至终端。
- 游戏引擎需要在维持30/60/120FPS以上帧率的情况下（分别对应一秒钟处理生成30/60/120张图片），对上述环节进行不间断循环执行，对延迟敏感度高的游戏类型，例如FPS/TPS/MOBA等则需要对相应环节做针对性优化。





## 不同引擎的技术差异

- 并无完美的引擎，只有最适合的引擎
- 欧美引擎开发领先于国内，主要凸显在强大的通用引擎普及以及自有3A游戏引擎储备上。国内端游时代，完美世界、畅游、西山居、网易、腾讯等均有自主开发的游戏引擎，一度处于百花齐放的状态，但后续由于国内端游市场没落（盗版是重要因素之一）、主机市场缺失以及移动时代的来临，国内游戏公司在引擎上的投入逐渐减少，由于游戏引擎与硬件迭代、技术发展、设备更新息息相关，维护成本极高，因此在没有产品开发支持背景下，很难保持持续的更新。目前国内仅有完美世界（ERA引擎，《新笑傲江湖》手游）、网易（messiah引擎，《荒野行动》等）、腾讯（QuickSilver，《天涯明月刀手游》QuickSilver-Unity混合动力引擎）等还在更新迭代自有引擎。国内商业化通用引擎方面，Cocos面向移动平台在2D领域较为知名。
- 海外知名游戏引擎，基本都有其独到之处，带着每款引擎起源的烙印。最初基于id Tech引擎开发的游戏《Doom》为FPS类型游戏，FPS游戏需要快速反应的摄像机控制与瞄准机制，对NPC的智能度要求更高，需要高效渲染大型的3D虚拟世界，因此基于FPS游戏开发的引擎在设计上会更加注重这类特性，后续id Tech引擎衍生出的Source引擎（开发《Half Life》）与IW引擎（开发《使命召唤》系列）在这方面均有较大优势，基于Unreal引擎最初研发的《虚幻竞技场》也是一款FPS游戏，因此在渲染方面技术突出。又例如育碧的AnvilNext引擎则是对批量场景地图生成更为擅长，Enterbrain旗下的RPG MAKER适合日式RPG游戏开发，Take-Two旗下Rage引擎则是在AI与世界地图流缓冲技术上优势明显，Capcom在自有引擎在打击感上全球领先，EA的Frostbite引擎支持多人在线的同时还保持高画质。
- **Unity引擎是知名通用引擎中，唯一一款没有基于初始游戏产品研发，而作为通用软件平台思路开发的游戏引擎，因而在多平台支持上非常出色**，最早支持iOS与Android移动双平台研发，伴随着国内手游市场的崛起，Unity在国内移动游戏开发的引擎中占据绝对优势，易用性、丰富的扩展插件、活跃的社区氛围、优秀的本地化服务支持都是其能够快速占领市场的核心要素。
- 以汽车类比，大而全的通用商用引擎好比一辆功能完备性能中上的汽车，适合所有人开，而游戏公司的自研引擎则好比是在加速或安全性亦或是节能等某一方面极为突出的汽车，适合有高度相关需求的用户驾驶。因此我们在讨论某款游戏使用何种引擎研发时，并无优劣之分，核心是看该款产品特性是否与引擎能够较好配合。

### 基于FPS需求开发引擎





## 中间件：各有所长，深耕垂直领域

- 游戏引擎作为一个功能丰富、组件复杂的系统，部分厂商选择深耕其中一部分的垂直功能，供游戏开发者使用，作为引擎系统的一部分，也称作中间件，较为著名的是物理引擎Havok、PhysX，音频引擎Wwise、FMOD等，均支持Unity、Unreal等引擎。

类型	引擎名称	研发商	母公司	代表游戏	特点
物理	Havok 	Havok	microsoft	孤岛惊魂5、正当防卫4、命运2、塞尔达	目前最知名的物理引擎，3A大作常用
	PhysX 	Ageia	nVidia	辐射4、巫师3:狂猎	是nVidia GameWork的一部分，基本能力与Havok持平，且支持GPU加速
	Euphoria 	Natural Motion	Zynga	GTA5、荒野大镖客2	主要是R星旗下的游戏使用
音频	Wwise 	Audiokinetic	Audio kinetic	巫师3:狂猎、守望先锋、光环5、死亡搁浅	用于游戏开发和声音部署的工具，相较于FMOD可以添加更多的插件
	FMOD 	Firelight Technologies	Firelight Technologies	魔兽争霸3、流放之路、正当防卫2	用于游戏开发和声音部署的工具，UI更加简单，阶级更加平缓
图像	SimplyGon 	Simplygon Studios	microsoft	巫师3:狂猎、光环5、狂怒2、最终幻想14	通过多边形网络减少以及其他技术建立LODs实行自动3D优化
	Mercuna 	Silicon Studio	Silicon Studio	宝可梦letsgo、最终幻想15、如龙6	用于游戏渲染，模糊模拟，可变光圈模拟
特殊	SpeedTree 	Interactive Data Visualization	Interactive Data Visualization	对马岛之魂、底特律变人、Forza地平线	用于游戏内植被的建模和渲染



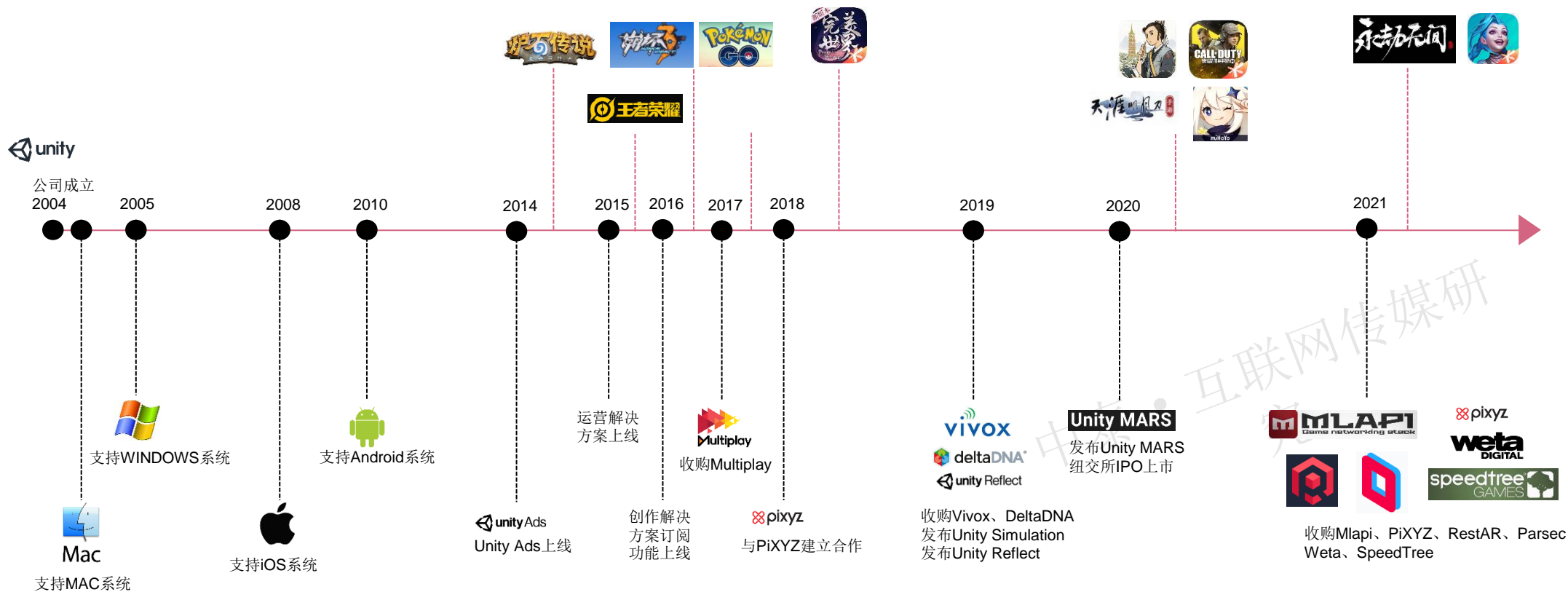
3

# Unity引擎深度分析

领先一步

# Unity发展历史

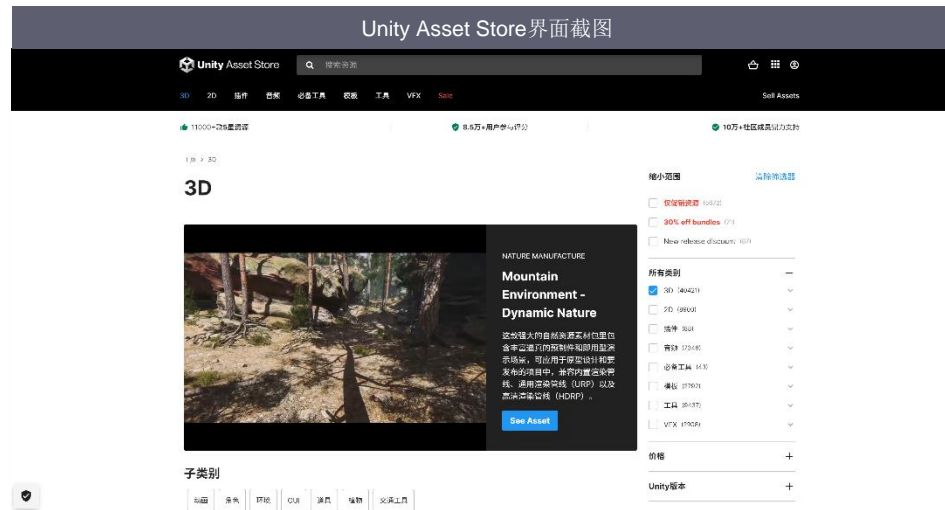
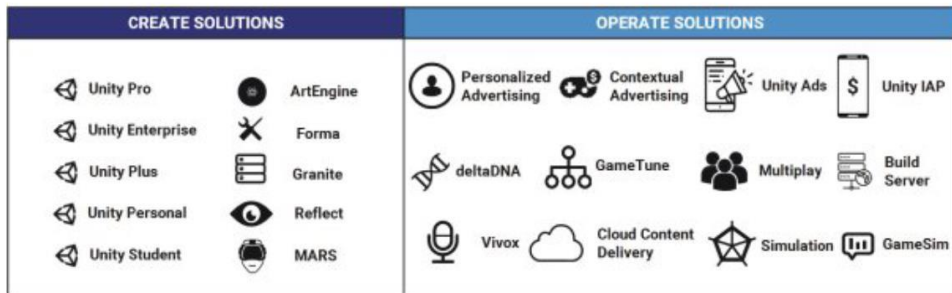
- Unity首个版本2004年推出，旨在通过简化游戏开发工具，让更多人参与游戏设计开发，上线初期仅支持Mac平台，2005年就增加Windows平台支持，2008年~2010年，跨移动平台支持iOS与Android，经过多个版本迭代，形成了对大部分主流主机、PC、移动、VR/AR平台的支持，2014年推出了Unity Ads，成为公司商业化变现的基础功能，2015~2019年期间，收购了Multiplay、Vivox等加强引擎功能，2020年对其引擎相对较弱的渲染部分进行了大幅加强，推出高清渲染管线HDRP和通用渲染管线URP，增强了视觉效果与优化能力，还发布了Unity Reflect以及MARS平台，Reflect支持工程建模信息无缝导入Unity，MARS通过更好的工作流程和专门构建的创作工具创建AR应用。截至2020年Q4，Unity在全球190多个国家和地区拥有约27亿月活用户，月均下载次数达到50亿次。Unity引擎上线至今，大量知名的游戏以其为引擎开发，包括《炉石传说》、《王者荣耀》、《使命召唤手游》、《崩坏3》、《原神》、《Pokemon GO》等。



# Unity商业模式解析

- 核心业务模块为创作解决方案（Create Solutions）与运营解决方案（Operate Solutions）
- 创作解决方案提供用户创建内容的工具，即Unity引擎与一系列公司开发或收购的套件，允许创作者实时开发、编辑和迭代交互式2D和3D内容，公司主要依靠订阅赚取收入（按席位收费）；
- 运营解决方案提供客户长期获客与增长的能力以及运营和货币化其内容的能力，公司通过广告分发、获客服务以及一系列云服务支持获取收入。
- 此外公司还有一部分收入来自于战略合作与Unity Asset Store，帮助用户寻找软件、内容和工具创建实时交互式游戏和应用程序。

Our Products



创作解决方案	介绍
Unity Pro	专为年收入贡献超过20万美金的客户设计，提供引擎访问和额外服务，如源代码授权等。2020年上半年，超过2/3的Create Solutions收入来自于Unity Pro
Unity Enterprise	为大型团队设计，提供大规模定制解决方案，具有灵活性，以适应业务需求，包括Unity Pro、PiXYZ数据优化插件、HMI工具包和沉浸式设计协作工具包
Unity Plus	面向中小型和独立客户，提供访问平台的权限
Unity Personal	提供过去12个月收入不足10万美金的创作者免费使用
Unity Student	为经过验证的学生提供免费服务
ArtEngine	3D内容创建工具，使用AI帮助创建超逼真的数字艺术品
Forma	产品配置工具包，具有Unity的实时3D交互和渲染功能
Granite	为内容提供高级纹理系统
Reflect	使建筑、工程和施工领域的创造者能够无缝地将建筑信息建模或BIM数据传输到Unity中，从而跨多个平台（包括增强和虚拟现实）创建实时3D体验
MARS	为创作者提供增强和虚拟现实开发的专业级工作流

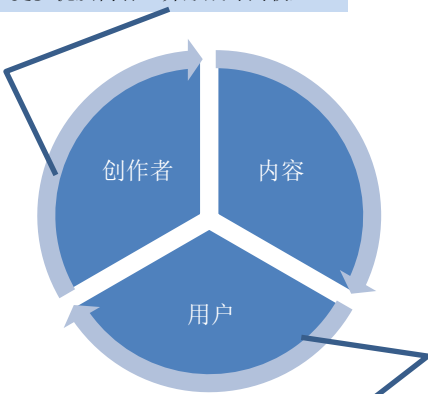
运营解决方案	介绍
广告系统	Unity Ads与Unity IAP，使用机器学习结合深度玩家游戏数据，推动大规模获客
deltaDNA	了解终端用户在游戏中的行为并采取行动改善用户体验的服务组合，最大限度提高终端用户 LTV
GamTune	根据游戏元素的组合来优化最终用户的参与度
Multipay	一种动态编排服务，通过实时选择最佳托管解决方案、利用领先的第三方云服务提供商以及多地数据中心来优化性能和成本，减少了大规模启动和运营实时多人游戏所需的时间和资源
Build Server	一种将 Unity 项目构建卸载到网络硬件的解决方案，为构建分布式开发项目提供集中、稳定和可靠的环境，同时提高项目质量并避免代价高昂的停机时间
Vivox	一种托管语音和文本服务，使最终用户能够在实时游戏和应用程序中以及跨多个平台（包括 iOS、Android、Windows、Mac 和控制台）相互通信
Simulation	利用云计算的力量运行数百万次模拟以大规模测试、训练和验证项目。该产品主要专注于汽车和机器人行业

# Unity价值链分析

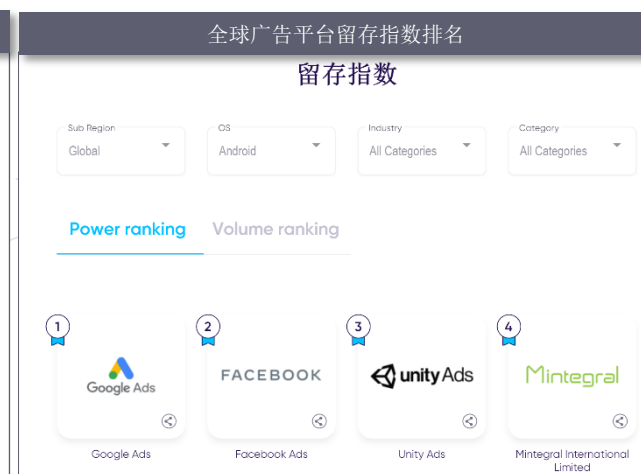
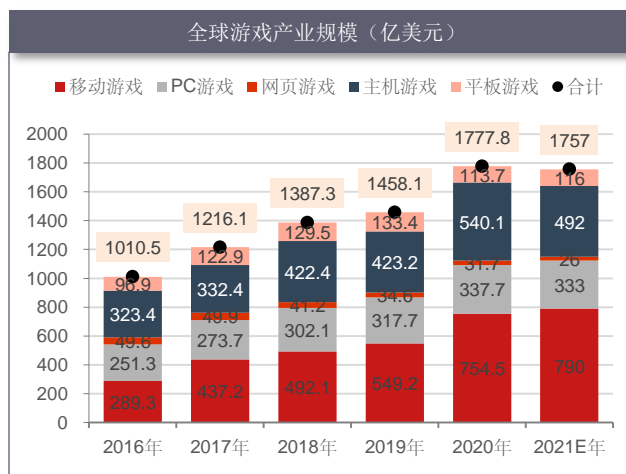
	Unity扮演角色	竞争对手/合作方	市场份额	市场规模	
游戏产业链	游戏内容	游戏产业链的上游，内容生产，这部分功能由Unity引擎负责，通过Unity引擎可以创造在实时渲染的交互式3D游戏内容，内容可覆盖主机、PC、移动、VR/AR多端	<b>竞争对手:</b> 虚幻引擎、CryEngine引擎、Cocos引擎以及自有引擎包括Source引擎、Rage引擎、Messiah引擎等	Steam平台超过60%游戏使用Unity开发，公司预估2020Q4 TOP1000收入手游中占比超过71%	2021年预计全球游戏市场规模 <b>1757亿美元</b>
	游戏发行/运营	Unity 分发服务 (UDP)，使开发者不需要为每个应用市场创建不同版本，只需提供一个版本即可通过 UDP 控制台将游戏提交到各个Unity合作商店	<b>竞争对手:</b> 各大游戏发行方，例如腾讯、动视暴雪、EA、Take-Two、育碧、微软、索尼、任天堂等	免费提供服务	
	广告推广	Unity提供Unity Ads广告智能投放平台，并且提供配套数据分析工具	<b>竞争对手:</b> Google Ads、Facebook Ads、ironSource、AppLovin、TikTok Ads、Twitter、Apple Search Ads、Vungle、Snapchat、Mintegral等	根据Appsflyer十三期数据，Unity Ads 排名留存指数全球实力榜单第三，横扫动作、休闲、超休闲和猜谜游戏榜单榜首	
	游戏渠道	渠道分线上与线下渠道，Unity自身并未有渠道设立，但与下游渠道有多年紧密的合作关系	<b>合作方:</b> Google Play、iOS商店、华为商店、Steam商店、VIVEPORT、Sony PS、微软 XBOX、任天堂Nintendo等	无渠道业务	
	行业扩展	向汽车、运输、制造，电影动画，建筑工程等领域拓展，提供实时的3D渲染，AR/VR模拟等支持	<b>竞合方:</b> AUTOCAD、3DMAX、Autodesk、Vray、MAYA、Adobe Premiere、Apple Final Cut Pro X、达芬奇等	业务仍处于初级起步阶段	

- Unity引擎的出现大大降低了开发游戏产品的门槛，在全球获得了大量中小游戏创作者的支持，截至2020年底，平台上每月约有140万活跃的创作者，**特别是在移动领域，Unity占据了绝对的领先优势**，公司预估2020Q4在全球收入TOP1000的移动游戏中，Unity引擎开发的占比达到71%。
- Unity的业务涵盖游戏产业链的上下游，与游戏平台与硬件厂商保持了长期良好的合作关系。
- Unity向除了游戏产业以外的领域不断拓展，目前公司的业务覆盖汽车、建筑、电影动画等领域。

更多用户吸引更多创作者，创造更多优质内容，并形成订阅收入



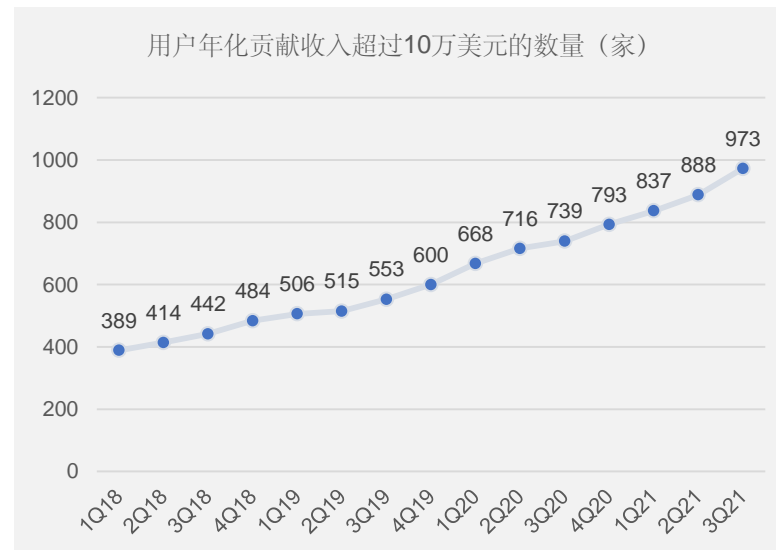
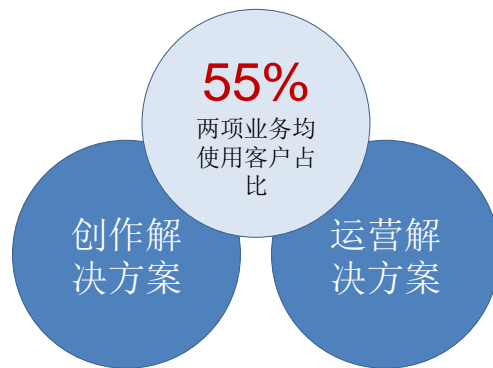
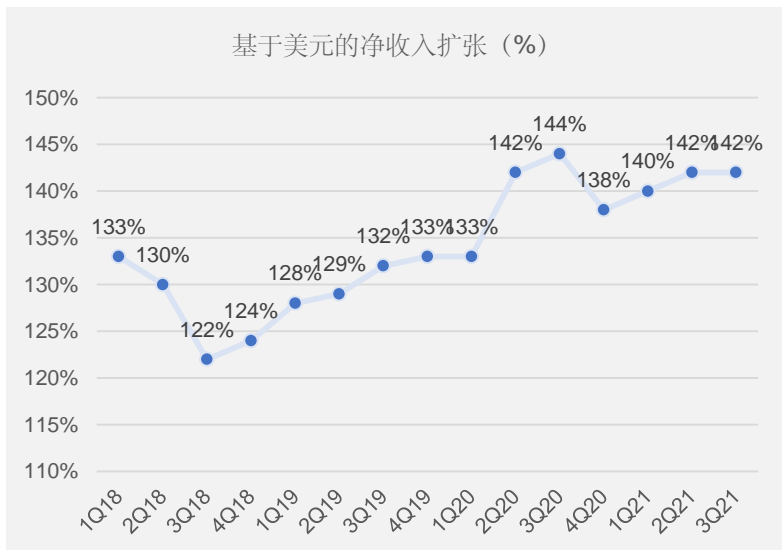
更多内容吸引更多用户，为广告推广业务提供流量支持，用户数据可以帮助创作者更好创作





## Unity平台提供持续性服务，客户粘性强

- 公司基于Unity引擎，带动**创作者->内容->用户->创作者**的良性循环，增加了创作者的平台粘性，2020年上半年在公司平台年化收入超过10万美元的用户中，**55%**的用户是既使用创作解决方案又使用运营解决方案的创作者，创作者对平台的一体化服务的粘性较强，且由于游戏为长期运营型内容，成功的游戏需要不断更新内容以吸引玩家长期留存，因此对平台的依赖会进一步加深。2020上半年，年收入超过10万美元的客户中，运营解决方案收入中有**64%**来自于也使用公司的创作解决方案的客户。
- 根据公司自2018Q1统计的，基于美元的净收入扩张率（计算方式：同一组客户当下12各月收入/过去12各月收入），2018Q3以来呈现持续提升态势，2021Q3已经达到**142%**，较2018Q3时的低点提升了20个百分点。
- 年化贡献超过10万的用户数量，也呈现持续上升趋势，说明在公司平台上越来越多的用户获得了不错的收益，这也进一步加强了用户的粘性，根据公司披露2020上半年的数据，共有**716**家公司年化收益超10万美元，留存率达到**99%**。





## 对比Unreal：主机端开发Unreal优势明显

- 我们根据NPD统计的2019年与2020年北美最畅销的TOP20主机游戏，研究这些游戏使用开发引擎情况，**得出结论：在主机游戏领域，Unreal引擎与游戏开发商的第一方引擎为主流，Unity相对较弱**，例如动视暴雪、EA、Take-Two、育碧等大厂均有其自研引擎支持其王牌游戏的开发，除此之外部分大厂的二线产品或中场尾主机研发商，则更多采用Unreal引擎。

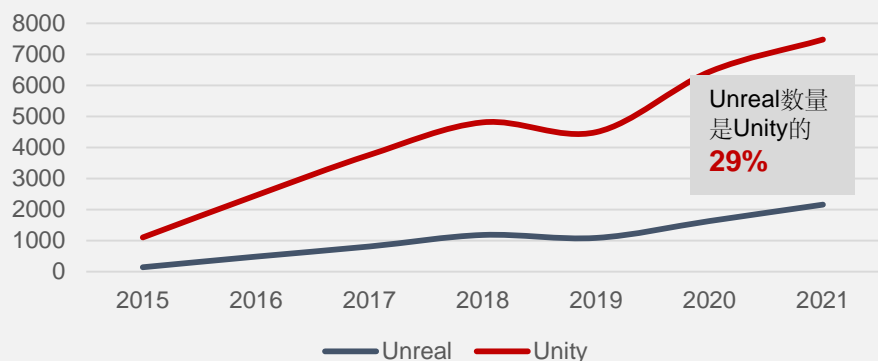
2019~2020美国市场销量TOP20主机游戏

排名	2019年	开发公司	使用引擎	2020年	开发公司	使用引擎
1	Call of Duty: Modern Warfare 2019	Infinity Ward	IW	Call of Duty: Black Ops: Cold War	Treyarch/Raven Software	IW
2	NBA 2K20	Take-Two	自有引擎	Call of Duty: Modern Warfare	Infinity Ward	IW
3	Madden NFL 20	EA	Frostbite	Animal Crossing: New Horizons	Nintendo	LunchPack 2
4	Borderlands 3	Gearbox	UE4	Madden NFL 21	EA	Frostbite
5	Mortal Kombat 11	NetherRealm	UE3	Assassin's Creed: Valhalla	ubisoft	AnvilNext
6	Star Wars Jedi: Fallen Order	Respawn Entertainment	UE4	The Last of Us: Part II	Naughty Dog	Naughty Dog
7	Super Smash Bros. Ultimate	Bandai Namco/Sora Ltd.	UE4	Ghost of Tsushima	Sucker Punch	UE4
8	Kingdom Hearts III	Square Enix	UE4	Mario Kart 8: Deluxe	Nintendo	自有引擎
9	Tom Clancy's The Division 2	Massive Entertainment	Snowdrop	Super Mario 3D All-Stars	Nintendo	自有引擎
10	Mario Kart 8	Nintendo	自有引擎	Final Fantasy VII: Remake	Square Enix	UE4
11	Grand Theft Auto V	Take-Two	RAGE	Marvel's Avengers	Crystal Dynamics	Foundation
12	Red Dead Redemption II	Take-Two	RAGE	Marvel's Spider-Man: Miles Morales	Insomniac Games	自有引擎
13	Minecraft	Mircosoft	LWJGL	NBA 2K21	Take-Two	自有引擎
14	FIFA 20	EA	Frostbite	Super Smash Bros. Ultimate	Bandai Namco/Sora Ltd.	UE4
15	Anthem	EA	Frostbite	FIFA 21	EA	Frostbite
16	Pokemon Sword	Game Freak	UE4	Mortal Kombat 11	NetherRealm	UE3
17	Resident Evil 2 2019	Capcom	RE Engine	Dragon Ball Z: Kakarot	CyberConnect2	UE4
18	Luigi's Mansion 3	Next Level Games	UE4	MLB: The Show 20	San Diego Studio	自有引擎
19	Days Gone	Bend Studio	UE4	Cyberpunk 2077	CD Projekt Red	REDengine 4
20	New Super Mario Bros. U Deluxe	Nintendo	Wii	Tony Hawk's Pro Skater 1 + 2	Vicarious Visions	UE4

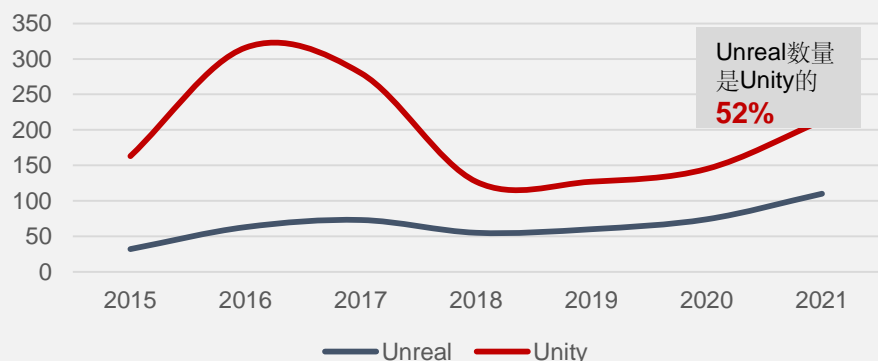
## 对比Unreal: PC端开发Unity领先, Unreal紧随其后

- Unity引擎作为上手门槛低、功能齐全、插件丰富的引擎受到用户欢迎, Steam为主的PC市场市占率大幅领先, Unreal近些年由于其强大的性能, 也越来越被开发者所接受。
- 对比2021年游戏开发使用引擎总量, 使用Unreal引擎的游戏总量仅为Unity的29%, 但若考虑在线人数峰值超过1000的游戏, 则使用Unreal引擎开发的游戏量达到Unity的52%, 可以看出Unreal上手难度大, 开发出精品游戏的概率相对较高, 而Unity在中长尾开发者中更受欢迎。

2015~2021年Steam平台游戏使用引擎数量对比(款)



2015~2021年Steam平台用户峰值超过1000人游戏使用引擎数量对比(款)



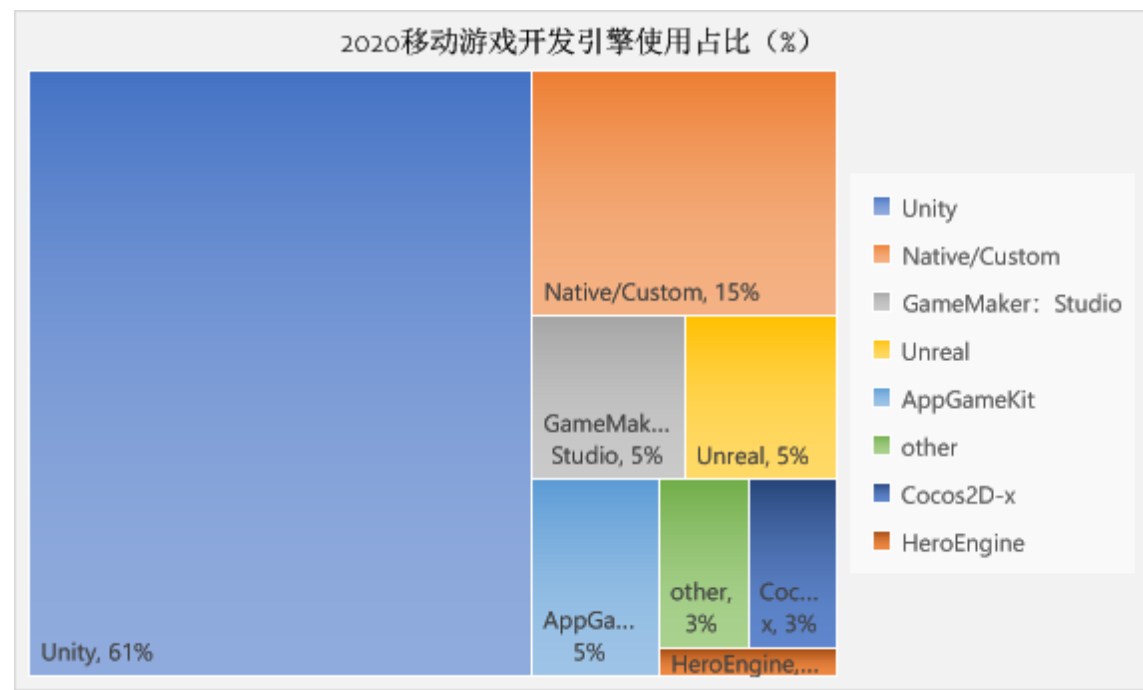
Steam全平台游戏开发引擎使用占比情况

引擎	游戏数量(款)	占比	引擎	游戏数量(款)	占比	引擎	游戏数量(款)	占比
Unity	26992	62.02%	Solar2D	64	0.15%	HashLink	9	0.02%
Unreal	6822	15.67%	TelltaleTool	49	0.11%	Heaps	9	0.02%
GameMaker	2789	6.41%	PlayFirstPlayground	46	0.11%	idTech4	8	0.02%
RPGMaker	1916	4.40%	WolfRPGEEditor	44	0.10%	idTech6	8	0.02%
RenPy	1217	2.80%	idTech3	39	0.09%	Pico8	8	0.02%
XNA	569	1.31%	Wintermute	36	0.08%	SCI	7	0.02%
Adobe AIR	397	0.91%	Marmalade	29	0.07%	idTech2 5	6	0.01%
Godot	374	0.86%	ChromeEngine	27	0.06%	idTech5	6	0.01%
Cocos2d	325	0.75%	Bitsquid	27	0.06%	Unigine	6	0.01%
MonoGame	280	0.64%	Frostbite	21	0.05%	idTech0	5	0.01%
Construct	201	0.46%	Prism3D	19	0.04%	Aurora	5	0.01%
Lime OR OpenFL	139	0.32%	GoldSource	17	0.04%	AGI	5	0.01%
Source	133	0.31%	Clausewitz	14	0.03%	RAGE	5	0.01%
AdventureGameStudio	119	0.27%	Build	13	0.03%	Snowdrop	5	0.01%
FNA	115	0.26%	Defold	13	0.03%	Infinity	4	0.01%
OGRE	114	0.26%	Kex	12	0.03%	Flexi	2	0.00%
CryEngine	103	0.24%	Virtools	12	0.03%	idTech2	1	0.00%
Torque	83	0.19%	Source2	11	0.03%	Phyre	1	0.00%
Love2D	82	0.19%	HaemimontSol	10	0.02%	idTech7	1	0.00%
BlenderGameEngine	67	0.15%	VisionaireStudio	10	0.02%	合计	43524	
KiriKiri	64	0.15%	idTech1	9	0.02%			

## 对比Unreal：移动开发Unity占据明显优势

- Unity引擎在移动端开发中的优势明显：
- 根据SensorTower统计的2021年11月全球移动游戏收入TOP10榜单中，使用Unity引擎开发的游戏占比达到60%，这与Unity官方发布的数据吻合，官方统计2020年移动游戏开发引擎Unity使用占比为61%，紧随其后的是各大厂商的第一方引擎，Unreal排名第4，占比为5%。《王者荣耀》、《天涯明月刀》、《原神》等爆款产品均使用Unity引擎开发。

2021年11月全球收入TOP10移动游戏		
排名	中国	使用引擎
1	PUBG Mobile	UE4
2	Genshin Impact	Unity3D
3	Honor of Kings	Unity3D
4	Coin Master	Unity3D
5	Lineage W	UE4
6	Candy Crush Saga	自有引擎
7	Roblox	自有引擎
8	Garena Free Fire	Unity3D
9	Three Kingdoms Tactics	Unity3D
10	Uma Musume Pretty Derby	Unity3D



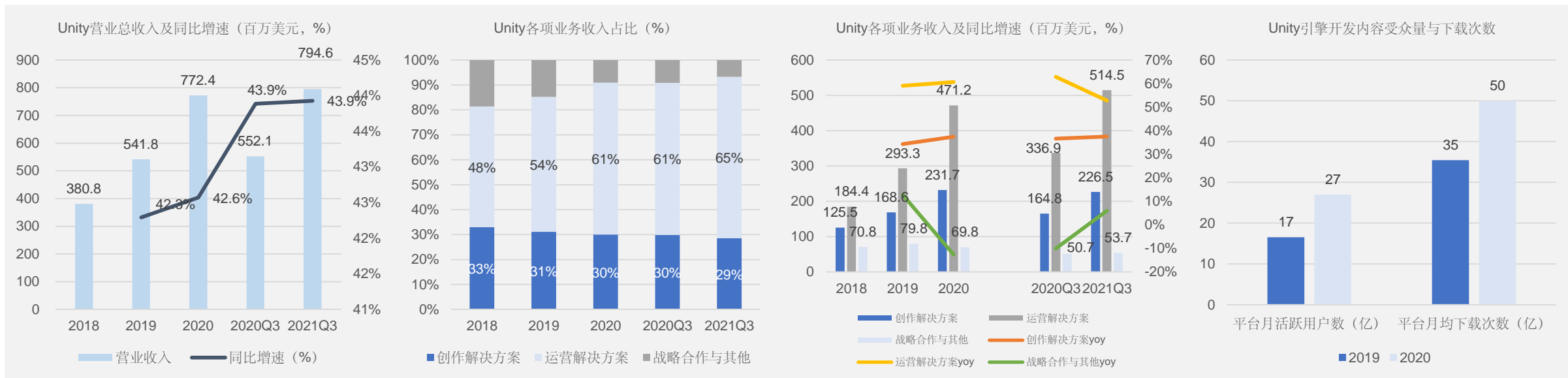
## 向游戏外产业扩展，支持所有主流XR平台



- 由于Unity引擎对交互式实时渲染、3D模拟、以及XR设备的良好支持，真实的光影模拟，逼真的物理反馈，因此在游戏行业之外，需要实时渲染与3D模拟的行业均可包括汽车、建筑工程、电影动画等多个领域均有应用：
- **1) 建筑领域：**VisualLive 的AR软件可在所有施工阶段（例如设计评审、QA/QC、设施管理等）实现实时 3D 可视化、实时协作以及现场到办公室的实时通信，Unity Reflect 可以将BIM 数据、利益相关者及建筑、工程和施工生命周期的各个阶段连接起来，实现更好的沟通。在 VR 中对建筑进行设计、工程或施工模拟，无需接触实物便能体验真实的环境，不受物理边界限制进行训练。
- **2) 汽车产业：**为汽车产业提供实时模拟以及创新的营销方式，客户包括奥迪、沃尔沃、TOYOTA、保时捷等
- **3) 电影产业：**Unity为动画内容创作者提供实时工作流程 - 加快传统制作流程的速度，为美术师、制作人和导演提供更多的创作自由、快速反馈和美术迭代机会。近期收购奥斯卡金奖导演Peter Jackson创立的特效公司Weta Digital旗下科技板块，Weta制作了多部好莱坞大片的视觉特效，包含《魔戒》《霍比特人》《阿凡达》《猩球崛起》《自杀突击队：集结》等。

## 财务分析：运营解决方案占收入比超过60%

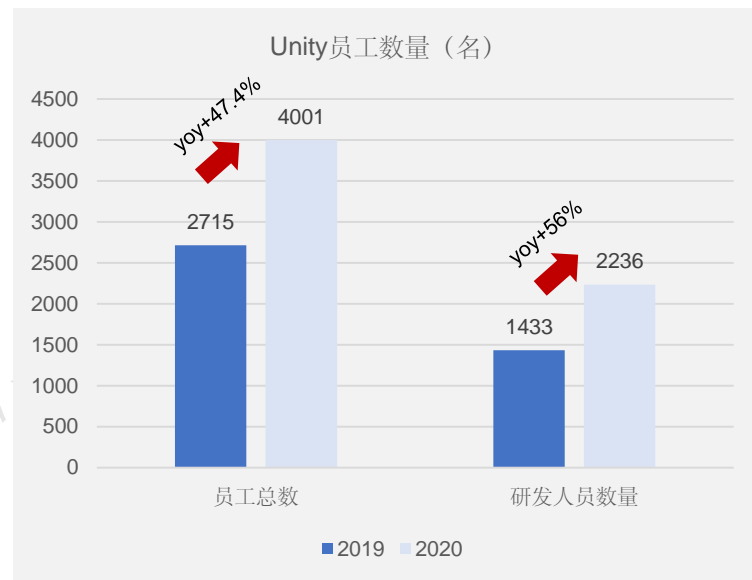
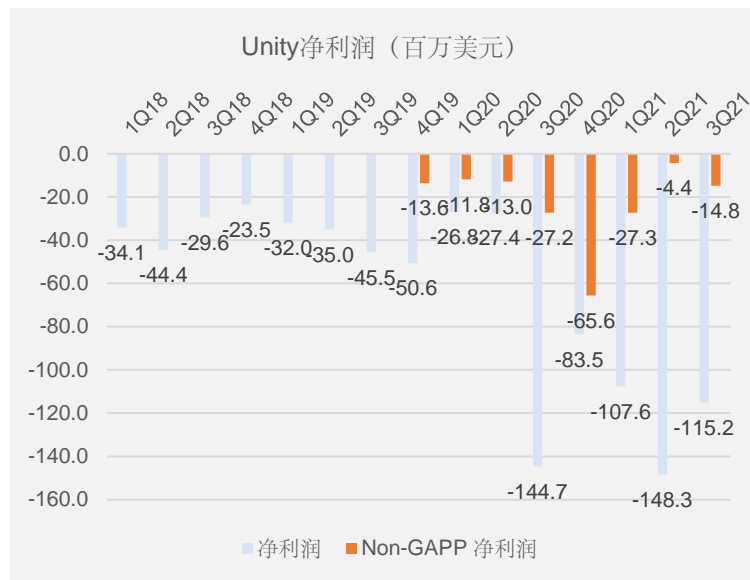
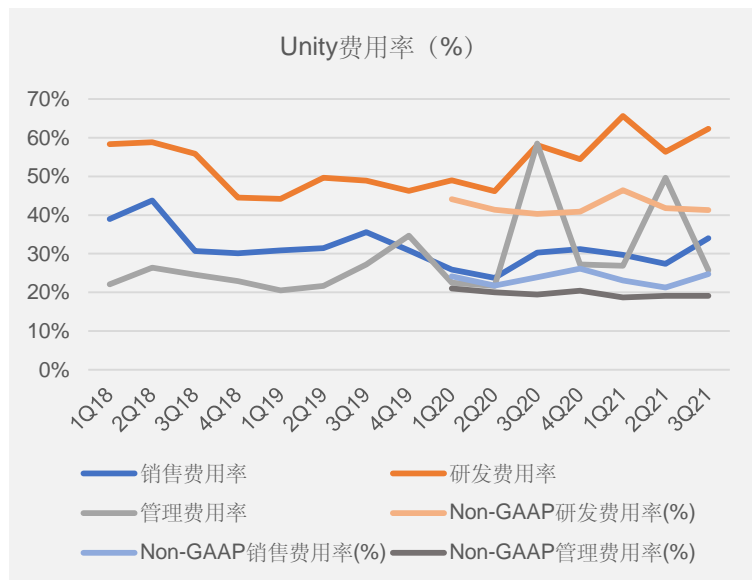
- Unity 2020年收入为7.72亿美元，同比增长42.6%，2021前三季度收入为7.95亿美元，同比增长43.9%，2019~2020年收入同比增速均超过40%。
- 细分业务中：
  - 1】创作解决方案2020年收入为2.32亿美元，同比增长37.4%，2021前三季度收入为2.27亿美元，同比增长37.5%，增长主要来源于订阅用户的增加。
  - 2】运营解决方案2020年收入为4.71亿美元，同比增长60.6%，连续两年保持同比增速60%左右的高水平，2021前三季度收入为5.15亿美元，前三季度收入即超过2020全年水平，同比增速为52.7%，在后疫情时代仍保持强劲增长动力，得益于越来越多的活跃用户使用Unity引擎开发的产品以及愈发精准有效的广告推送算法，2020年Unity开发内容月均下载次数达到50亿次，同比增长43%，月活跃用户数27亿，同比增长58.8%。
  - 3】战略合作与其他业务2020年收入为0.7亿美元，同比增长-12.6%，2021前三季度收入为0.54亿美元，同比增长6%，该部分业务处于相对稳定状态。
- Unity各项业务收入中，占比最高为运营解决方案业务，2020年达到61%，较2019年提升7个百分点，主要受益于疫情带来的流量红利以及公司自身平台的优化，该项业务2021前三季度的收入占比以及达到65%。创作解决方案收入占比较为稳定，基本维持在30%左右水平。战略合作与其他业务占比处于持续下降的趋势中。





## 财务分析：研发投入大导致持续亏损，但略有收窄

- **Unity费用率情况：**
- **Non-GAAP销售费用率：** Unity的**Non-GAAP**销售费用率近几个季度基本维持稳定，在20%~25%之间，2021Q3为24.7%，较去年同期提升了0.8个百分点。
- **Non-GAAP研发费用率：** Unity作为研发产品驱动型公司，在研发费用上的投入占比较大，2021Q3 Non-GAAP研发费用率为41.3%，GAAP情况下研发费用率更是达到了62.3%，公司季度Non-GAAP研发费用率开支基本维持在40%上，2020年公司大幅扩充研发人员，数量达到2236人，同比增长56%，占到公司总员工量的55.9%，较2019年52.8%提升了3.1个百分点。
- **Non-GAAP管理费用率：** 公司**Non-GAAP**管理费用率处于稳定略下行的态势，2021Q3为19.1%，较2020Q3下降了0.4个百分点。
- **利润水平：**
- Unity目前仍处于亏损状态， Non-GAAP净利润呈现亏损收窄态势，2021Q3单季度亏损为1480万美元，相较于去年同期减亏1240万美元，由于需要不断持续的投入研发，预计短期公司仍无法达到盈亏平衡。



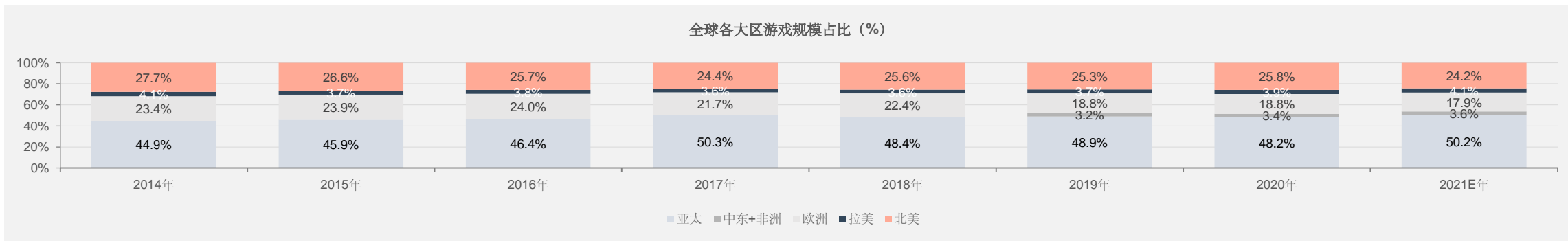
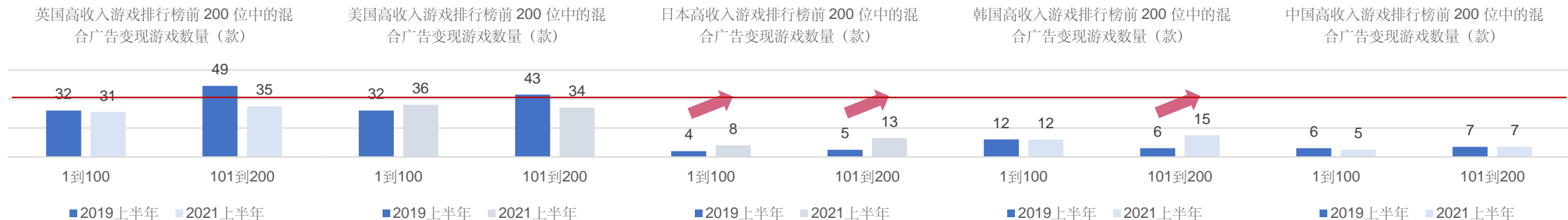


## 增长潜力之一：受益于移动游戏市场迁移浪潮

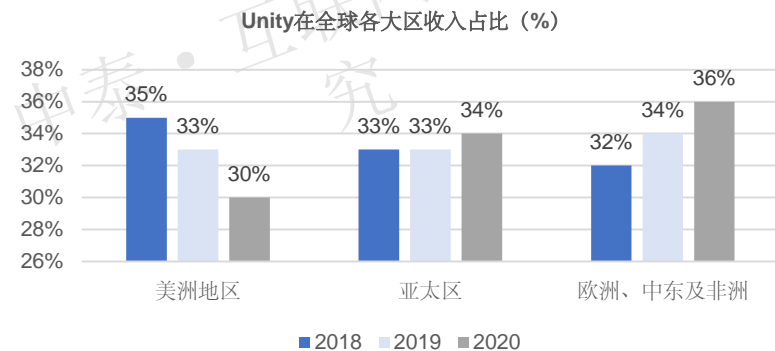
- 疫情加速推动用户移动化迁移。根据App Annie统计的月度全球游戏用户使用时长、下载量以及月度支出的情况：
  - 1) 月度支出，2019年底的支出为52.8亿美元，截至2021年7月已经达到69.2亿美元，增长超过31%，呈现持续上升态势；
  - 2) 月度下载次数，2019年底为34亿次，2021年7月为42.4亿次，增长24.7%；
  - 3) 月度时长，2019年底为184亿小时，截至2021年7月为203.2亿小时，增长10.4%，疫情影响下冲高而后逐步回落。



## 增长潜力之二：日韩IAP+IAA混合变现模式占比提升

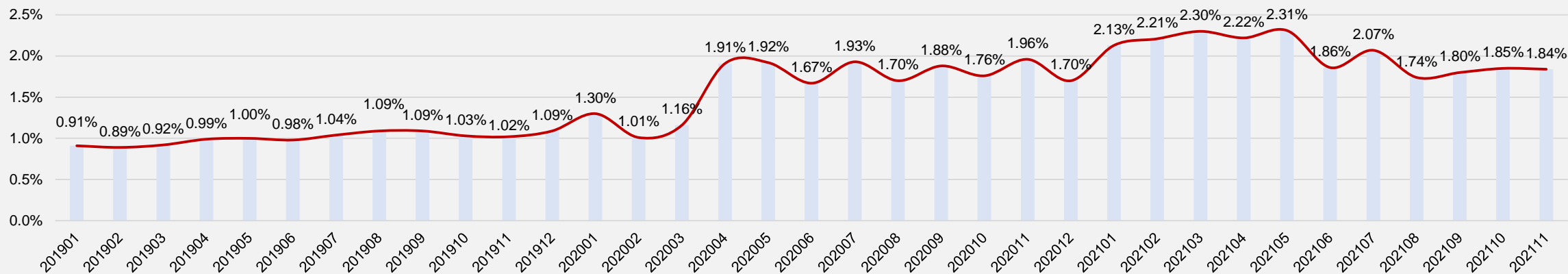


- Unity业务面向全球化，其中2020年在美洲地区的收入占比为30%，欧洲、中东及非洲地区收入占比为36%，亚太区域为34%。由于Unity收入贡献主力业务为运营解决方案，强调游戏内广告变现的模式，这一模式在休闲、博彩等游戏类型上较为流行，因此Unity的收入欧美、非洲及中东地区的占比达到66%，相较于全球游戏产业规模占比不足50%差异较大，主要是由于中日韩等区域游戏内付费（IAP）较为流行，但2021年趋势上可以明显看到日韩地区，TOP200收入游戏采用广告变现（IAA）的游戏数量在明显增加，2021上半年日本地区1~200名游戏中采用广告变现的游戏占比达到10.5%，较2019年上半年提升6个百分点，韩国占比达到13.5%，提升4.5个百分点。

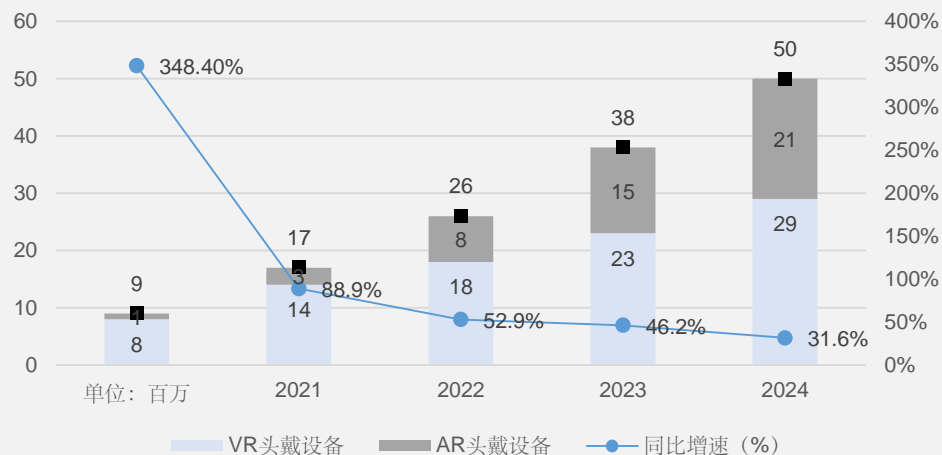


## 增长潜力之三：VR/AR硬件快速发展，元宇宙加速推进

Steam平台VR活跃用户占比 (%)



VR/AR头戴设备出货量预测 (百万台)



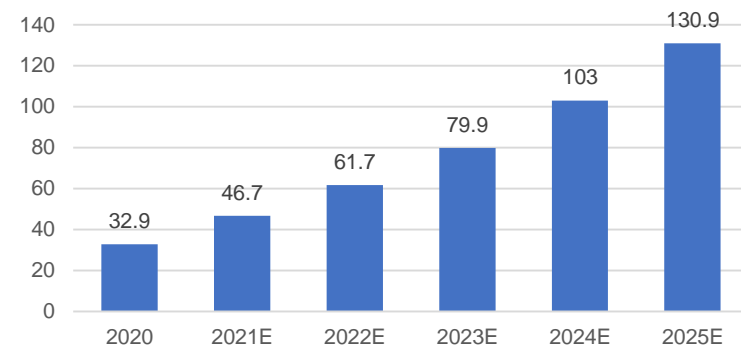
- 根据IDC统计数据，AR和VR头戴设备2020年全球出货量比去年增长348.4%，独立VR头显的出货量占据了89.8%的市场份额，Meta（前身为Facebook）占据了近75%的市场份额。
- 疫情推动虚拟化需求迸发，远程协作、虚拟活动、实时3D渲染和其他相关需求已经开始在商业领域获得大量关注。Meta近期推出的Horizon Worlds，用户可头戴VR设备，进入虚拟世界，进行工作、社交等活动。
- 预计后续AR设备的需求量也会随着苹果等智能机供应商的推动而加大，IDC预测到2025年，AR头戴设备的出货量将达到2100万台，较2021年100万台左右大幅提升。
- 游戏端，Steam平台疫情后VR设备接入的活跃用户占比也有一定提升，整体维持在2%左右水平，仍需等待硬件的不断优化和普及来催生优质内容的产生，带动VR/AR游戏产业爆发
- 在工业软件领域，特别是汽车、建筑、艺术装饰等行业，对VR/AR的需求也在不断提升
- Unity目前支持所有主流XR平台内容的开发，且拥有Unity Reflect、Unity MARS、PiXYZ等配套软件支持，有望充分受益于虚拟产业需求崛起。

## 潜在空间探讨与估值对比

- **游戏内广告变现空间:**
- 根据Juniper测算, 2025年全球游戏内广告支持的规模将达到1309亿美元, 对应5年CAGR为32%, Unity Ads作为移动端头部的分发平台, 将充分获益, 目前Unity的运营解决方案收入明显高于行业增速, 2020年达到60.6%, 考虑未来5年依照行业平均增速计算, 则对应Unity广告收入为18.8亿美元。
- **订阅业务潜在空间:**
- 根据公司披露, 2020上半年平台月活跃开发者为150万人, 2020全年为140万人, 对应2020全年创作解决方案收入为2.32亿美元, 单活跃用户价值为1.66美元/人, 根据SlashData统计, 2021Q3全球使用C#语言开发共计710万人次, 分布在VR/AR、Desktop、games开发, 假设有一半人员使用Unity游戏与非游戏应用, 考虑2美元/人的价值水平, 则对应到**订阅潜在收入空间为7.1亿美元。**
- 游戏外业务拓展(订阅已考虑)+云服务空间并未计算的情况下, 2025年Unity的收入潜在空间为25.9亿美元, 以2020年收入为基准, 对应5年CAGR为27.4%。
- **估值分析:**
- 当前Unity对应2022年PS估值29x, 相较于Roblox、Adobe以及Autodesk等处于偏高位置, 由于公司是元宇宙布局中是核心标的之一, 市场热度较高, 短期建议谨慎关注。

可比公司估值									
公司代码	公司名称	市值 (亿美元)	收入(亿美元)			PS		营收增速(%)	
			2020	2021E	2022E	2021E	2022E	2021E	2022E
RBLX.N	Roblox	597.1	9.2	27.3	32.9	22	18	195.5%	20.5%
ADBE.O	Adobe	2,698.1	128.7	157.8	179.5	17	15	22.6%	13.8%
ADSK.O	Autodesk	618.5	27.5	43.7	51.3	14	12	58.9%	17.4%
U.N	Unity	409.0	7.7	10.9	14.1	38	29	41.2%	29.4%

全球移动游戏内广告支出(十亿美元)



Size of programming language communities in Q3 2021

Active software developers, globally, in millions (n=12,506)



(\*). JavaScript includes CoffeeScript and TypeScript

## 风险提示

- 元宇宙技术发展不及预期风险
- 报告所提及元宇宙概念是整合了多种技术，目前仍处于发展的早期，包括虚拟现实、数字孪生、区块链等技术存在软硬件发展不及预期以及监管的风险
- Unity技术更新迭代不及时风险
- 游戏引擎属于依托于软硬件的技术密集型行业，技术随着硬件不断迭代，Unity存在技术更新迭代不及时导致用户流失的风险
- 营收空间测算存在偏差风险
- 潜在空间测算基于多重假设，存在与实际发展不符导致数值偏离较大风险

中泰·互联网传媒研究

## 附注：Unity界面各功能区介绍

### ①工具栏

对放置于场景中的对象进行操作，如旋转、平移、缩放等，对游戏暂停、开始

### ②游戏视图

最终程序运行时所显示的画面

### ③场景视图

开发者可从各个角度去观察游戏对象设置是否达到预期

### ④层次视图

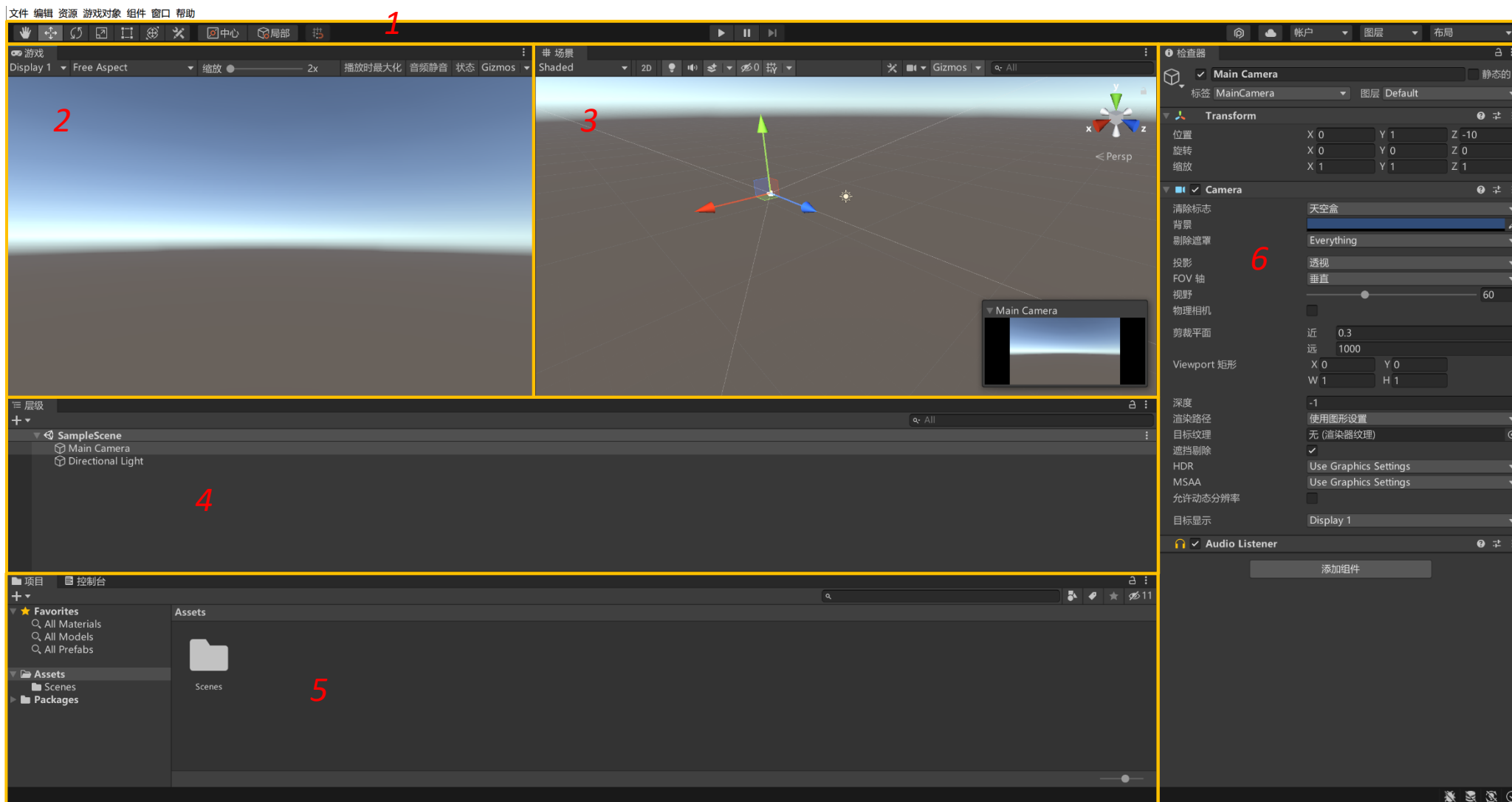
显示各个物体之间的层次联系

### ⑤项目视图

显示保存的文件资源，包括图片、音频素材等

### ⑥监测视图

显示所选游戏对象组件的属性，Transform表示对象三维坐标





## 重要声明

- 中泰证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证券监督管理委员会许可的证券投资咨询业务资格。本报告仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。
- 本报告基于本公司及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，反映了作者的研究观点，力求独立、客观和公正，结论不受任何第三方的授意或影响。但本公司及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，可能会随时调整。本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。本报告所载的资料、工具、意见、信息及推测只提供给客户作参考之用，不构成任何投资、法律、会计或税务的最终操作建议，本公司不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。
- 市场有风险，投资需谨慎。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。
- 投资者应注意，在法律允许的情况下，本公司及其本公司的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。本公司及其本公司的关联机构或个人可能在本报告公开发布之前已经使用或了解其中的信息。
- 本报告版权归“中泰证券股份有限公司”所有。未经事先本公司书面授权，任何人不得对本报告进行任何形式的发布、复制。如引用、刊发，需注明出处为“中泰证券研究所”，且不得对本报告进行有悖原意的删节或修改。

# 中允行健，明德安泰

## 中泰证券研究所

北京市西城区太平桥大街丰盛胡同28号太平洋保险大厦A座5层

上海市浦东新区花园石桥路66号东亚银行金融大厦18层

广东省深圳市福田区深南大道4011号港中旅大厦8c

山东省济南市市中区经七路86号证券大厦