

## 从英伟达 Omniverse 平台看元宇宙



## 核心观点

- **产品：Omniverse 是什么？** NVIDIA Omniverse 是一个易于扩展的开放式平台，专为虚拟协作和物理级准确的实时模拟打造，并由 NVIDIA RTX 技术提供动力支持的实时协作。创作者、设计师、研究人员和工程师可以连接主要设计工具、资产和项目，从而在共享的虚拟空间中协作和迭代。开发者和软件提供商还可以在 Omniverse 的模块化平台上轻松地构建和销售扩展程序、应用、连接器和微服务，以扩展其功能。根据英伟达官网介绍，NVIDIA Omniverse 可以转变行业工作流程，其中物理级准确的光线追踪渲染对于沉浸式可视化、准确模拟以及更快审查和发现而言较重要。Omniverse 平台灵活、易于定制，并采用新的 Omniverse 应用、扩展程序和 Connector，实现了持续增强。
- **技术：Omniverse 在做一件什么事情？** 在元宇宙时代，产业需要更为强大的工具将现实中的物体进行 3D 建模，为元宇宙世界输入不同的模型。其中，3D 建模算法需要基于不同的垂直场景不断优化。现阶段已有的建模技术包括游戏建模、影视建模、工业建模与建筑建模几类。我们认为，产业对于更高效的建模技术需求来自于三个方面：**(1) 数据量级：**3D 模型下数据量将达到 TB 级，相关的软件需要对 TB 级的数据进行运算。针对垂直应用场景更优化的建模技术将节约虚拟建模的时间；**(2) 算法优化：**进阶的算法可以精简 3D 模型所需的数据量，从而提升软件处理的效率；**(3) 面向现实的物理算法：**为了达到更好的模拟效果，需要更多物理维度的算法，如确定数字模型物理实体的材质及其他物理特征。英伟达 Physics 算法即是根据现实物体物理材质建模的算法。英伟达通过 Omniverse 平台可以为产业提供高效的 3D 建模工具，从而实现开发者生态、软件生态以及垂直应用场景的发展，拉动底层算力的需求。
- **竞争格局：Omniverse 带来的崭新市场。** 许多元宇宙中的虚拟场景是根据现实中的场景建模。这一过程需要依赖高度成熟的 3D 建模算法，这些算法的积累可能来自于游戏、娱乐、建筑、工业等场景。这为布局 3D 虚拟建模的厂商带来了新的营收。这一营收增量可被拆解为软件工具的营收(License 费用)以及生态对于底层算力的拉动。

## 投资建议

- 元宇宙旨在创建跨越地理距离的虚拟世界，因此，算力、通信、建模的底层技术集成是元宇宙时代确定性的长期赛道。3D 虚拟建模与 3D 创作平台可以广泛应用于游戏、工业、建筑等场景，可以为参与企业如英伟达、Unity、Autodesk 以及 Epic 创造新的增长曲线，建议关注已布局企业后续发展以及新入局企业。

## 风险提示

- 各项技术发展不及预期；元宇宙生态建立不及预期；用户留存率下降；元宇宙渗透缓慢；合规风险。

行业评级

看好 中性 看淡 (维持)

国家/地区

中国

行业

通信行业

报告发布日期

2021 年 11 月 24 日

## 行业表现



资料来源：WIND、东方证券研究所

证券分析师

张颖

021-63325888\*6085

zhangying1@orientsec.com.cn

执业证书编号：S0860514090001

联系人

周天恩

zhoutianen@orientsec.com.cn

联系人

王婉婷

wangwanting@orientsec.com.cn

## 相关报告

|  |            |
|--|------------|
| 十问元宇宙：如何将抽象的概念具象化？——元宇宙深度报告            | 2021-11-11 |
| 绸缪桑土，利国益民：数字人民币的基础架构及战略意义：——数字人民币系列报告一 | 2021-10-22 |
| 掇菁撷华，冰日浴月：底层技术载体将支撑元宇宙发展：——区块链系列报告二    | 2021-10-12 |

东方证券股份有限公司经相关主管机关核准具备证券投资咨询业务资格，据此开展发布证券研究报告业务。

东方证券股份有限公司及其关联机构在法律许可的范围内正在或将要与本研究报告所分析的企业发展业务关系。因此，投资者应当考虑到本公司可能存在对报告的客观性产生影响的利益冲突，不应视本证券研究报告为作出投资决策的唯一因素。

有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责申明。

点击进入 <http://www.hibor.com.cn>

## 目 录

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 一、     | 产品：Omniverse 是什么？ .....                   | 5  |
| 1.1、   | Omniverse 可实现的效果 .....                    | 5  |
| 1.2、   | Omniverse 的底层技术 .....                     | 5  |
| 1.2.1、 | RTX .....                                 | 5  |
| 1.2.2、 | CUDA .....                                | 6  |
| 1.3、   | Omniverse 应用场景 .....                      | 7  |
| 二、     | 技术：Omniverse 在做一件什么事情？ .....              | 7  |
| 2.1、   | 设计协作技术（Design Collaboration） .....        | 8  |
| 2.1.1、 | 物理级模拟：底层算法 .....                          | 8  |
| 2.1.2、 | 物理级模拟：应用载体 Omniverse Create .....         | 10 |
| 2.1.3、 | 多用户设计协作：Nvidia Omniverse Enterprise ..... | 10 |
| 2.1.4、 | 逼真、实时渲染：Marbles RTX .....                 | 12 |
| 2.1.5、 | AI 加速的工作流程：Omniverse AI ToyBox .....      | 12 |
| 2.2、   | 工业数字孪生技术（Industrial Digital Twins） .....  | 12 |
| 2.2.1、 | 制造业：宝马数字工厂 .....                          | 13 |
| 2.2.2、 | 自动驾驶汽车：DRIVE Sim .....                    | 13 |
| 2.2.3、 | 机器人：Isaac Sim .....                       | 14 |
| 2.2.4、 | 超算中心：NVIDIA IndeX .....                   | 15 |
| 三、     | 竞争格局：Omniverse 带来的崭新市场 .....              | 15 |
| 3.1、   | 3D 设计的市场空间量级 .....                        | 15 |
| 3.2、   | Omniverse 的优势：软件能力+生态系统 .....             | 16 |
|        | 定位：3D 工作流程的互连中心 .....                     | 17 |
| 3.3、   | 其他竞争者 .....                               | 18 |
|        | Unity .....                               | 18 |
|        | Autodesk .....                            | 18 |
|        | Epic-Unreal Engine .....                  | 18 |
|        | 投资建议 .....                                | 18 |

风险提示..... 19

## 图表目录

|  |    |
|--|----|
| 图 1: 通过 Omniverse 平台可实现的渲染效果 .....                         | 5  |
| 图 2: 英伟达 RTX 平台 .....                                      | 6  |
| 图 3: CUDA 架构 .....   | 6  |
| 图 4: Omniverse 平台五大应用场景 .....                              | 7  |
| 图 5: 运用 PhysX 功能前后对比 (注: 左侧为原始画面, 右侧为使用 PhysX 渲染后效果) ..... | 8  |
| 图 6: 通过 Nvidia Blast 算法销毁元素 .....                          | 9  |
| 图 7: Nvidia Flow 效果 .....                                  | 9  |
| 图 8: Nvidia Omniverse Enterprise 平台架构 .....                | 11 |
| 图 9: 面向小型工作组的 Omniverse Enterprise 平台架构 .....              | 12 |
| 图 10: 面向大型企业的 Omniverse Enterprise 平台架构 .....              | 12 |
| 图 11: Marbles RTX 建模及纹理效果 .....                            | 12 |
| 图 12: 通过 GANverse3D 生成的 3D 汽车模型 .....                      | 12 |
| 图 13: 借助 Omniverse 平台搭建的宝马数字工厂 .....                       | 13 |
| 图 14: 英伟达 Isaac Sim 工业机器人仿真 .....                          | 15 |
| 图 15: 英伟达 Drive Sim 自动驾驶仿真 .....                           | 15 |
| 图 16: Nvidia IndeX 效果示意 .....                              | 15 |
| 图 17: Omniverse 打造的专业应用程序 .....                            | 17 |
| 图 18: Omniverse 可连通的应用程序 (部分) .....                        | 17 |
| 图 19: Omniverse 定位为 3D 工作流程的互连中心 .....                     | 18 |
| <br>   |    |
| 表 1: PhysX5 与 PhysX4 功能对比 .....                            | 9  |
| 表 2: Omniverse Create 应用功能 .....                           | 10 |
| 表 3: Omniverse Enterprise 平台使用权限 .....                     | 11 |
| 表 4: Drive Sim 主要功能模块 .....                                | 13 |
| 表 5: Isaac Sim 具体应用场景 .....                                | 14 |
| 表 6: Omniverse 应用程序及功能 .....                               | 16 |

## 一、产品：Omniverse 是什么？

NVIDIA Omniverse 是一个易于扩展的开放式平台，专为虚拟协作和物理级准确的实时模拟打造，并由 NVIDIA RTX 技术提供动力支持的实时协作。创作者、设计师、研究人员和工程师可以连接主要设计工具、资产和项目，从而在共享的虚拟空间中协作和迭代。开发者和软件提供商还可以在 Omniverse 的模块化平台上轻松地构建和销售扩展程序、应用、连接器和微服务，以扩展其功能。

根据英伟达官网介绍，NVIDIA Omniverse 可以转变行业工作流程，其中物理级准确的光线追踪渲染对于沉浸式可视化、准确模拟以及更快审查和发现而言较重要。Omniverse 平台灵活、易于定制，并采用新的 Omniverse 应用、扩展程序和 Connector，实现了持续增强。

### 1.1、Omniverse 可实现的效果

根据英伟达官网介绍，Omniverse 平台拥有三个主要的应用效果：

- (1) **Omniverse 平台可以实现用户和应用程序间的实时协作。**Omniverse 平台可以实现在单个交互式平台上实时整合用户和主流行业 3D 设计工具，在此基础上，开发者无需准备数据便可即时进行更新、迭代和更改，从而简化工作流程；
- (2) **Omniverse 可提供实时性的光线追踪效果。**Omniverse 平台提供可扩展的、真实的实时光线追踪和路径追踪，可以基于作品实时实现精美、物理属性准确且逼真的视觉效果；
- (3) **Omniverse 平台实现模型可扩展性。**在 Omniverse 平台上，开发者只需构建模型一次，即可在不同设备上渲染。

图 1：通过 Omniverse 平台可实现的渲染效果



数据来源：英伟达官网，东方证券研究所

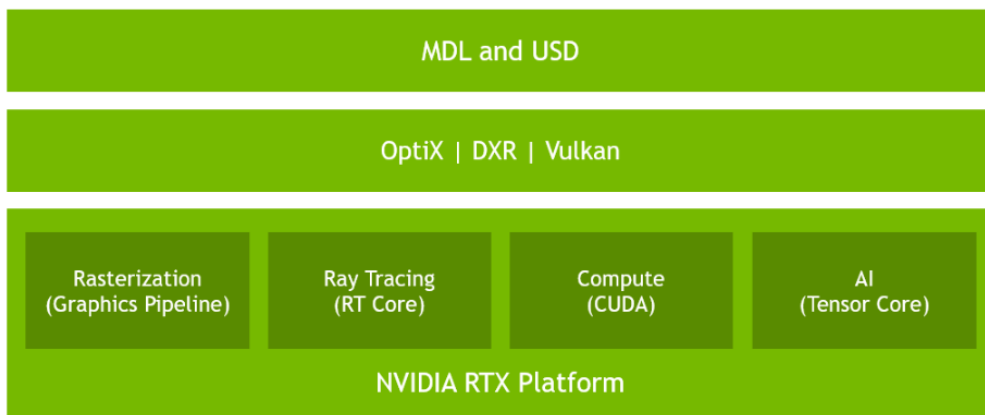
### 1.2、Omniverse 的底层技术

#### 1.2.1、RTX

其中，Omniverse 的底层技术 NVIDIA RTX 是由 NVIDIA 创建的图形平台，能够助力新一代应用程序以空前速度模拟物理环境。NVIDIA RTX 主要用于实现实时光线追踪，基于 RTX 平台构建的

应用程序带来了实时照片级渲染和 AI 增强图形、视频和图像处理强大功能,帮助设计师和艺术家可以以全新的方式创建出色的内容。

图 2: 英伟达 RTX 平台



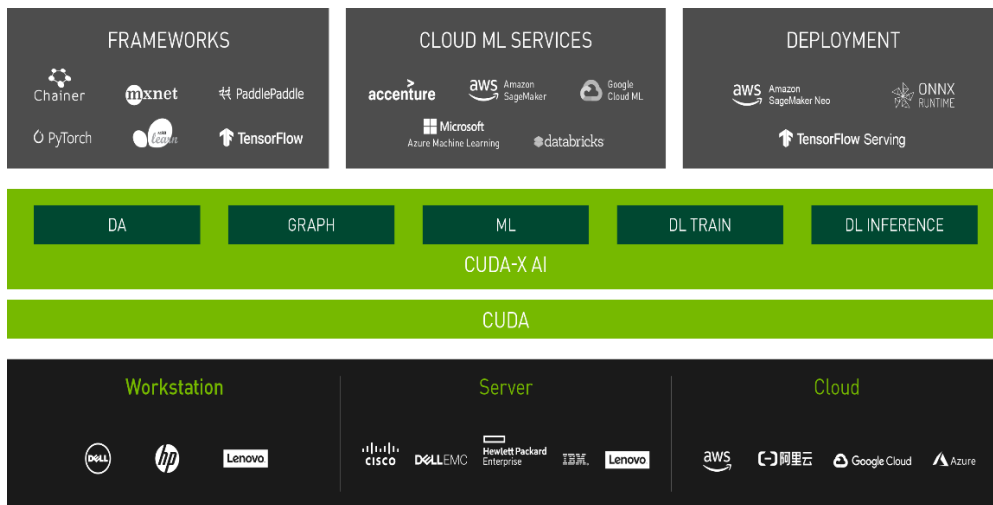
数据来源: 英伟达官网, 东方证券研究所

### 1.2.2、CUDA

**CUDA (Compute Unified Device Architecture)** 是 **NVIDIA** 专为图形处理单元 (**GPU**) 上的通用计算开发的并行计算平台和编程模型。借助 **CUDA**, 开发者能够利用 **GPU** 的强大性能显著加速计算应用。

在经 **GPU** 加速的应用中, 工作负载的串行部分在 **CPU** 上运行, 且 **CPU** 已针对单线程性能进行优化, 而应用的计算密集型部分则以并行方式在数千个 **GPU** 核心上运行。使用 **CUDA** 时, 开发者使用主流语言 (如 **C**、**C++**、**Fortran**、**Python** 和 **MATLAB**) 进行编程, 并通过扩展程序以几个基本关键字的形式来表示并行性。

图 3: CUDA 架构



数据来源：英伟达官网，东方证券研究所

### 1.3、Omniverse 应用场景

根据英伟达 Omniverse 页面披露，Omniverse 主要应用场景包括：

- (1) **建筑、工程和施工**：应用于行业初始概念设计、竞争与客户演示、全球协作以及快速设计评审阶段；
- (2) **媒体和娱乐**：应用于行业概念设计评审、供应商沟通、生产线机器人的 AI 训练和模拟、庞大的交互式工厂布局数据集阶段；
- (3) **制造业**：应用于行业初始概念设计、加快迭代设计速度和实时生成每日样片、全球协作以及虚拟制作阶段；
- (4) **超级计算**：应用于行业从不同来源导入素材、实时模拟平台、同时渲染 2D 和 3D 几何图形、发布电影级视觉效果产品等阶段
- (5) **游戏开发**：帮助游戏开发者更快地将游戏推向市场、管理扩展的资源库、简化 3D 角色动画并重新定义视频游戏叙事。

图 4：Omniverse 平台五大应用场景



数据来源：英伟达官网，东方证券研究所

## 二、 技术：Omniverse 在做一件什么事情？

在元宇宙时代，产业需要更为强大的工具将现实中的物体进行 3D 建模，为元宇宙世界输入不同的模型。其中，3D 建模算法需要基于不同的垂直场景不断优化。现阶段已有的建模技术包括游戏建模、影视建模、工业建模与建筑建模几类。我们认为，产业对于更高效的建模技术需求来自于三个方面：

(1) 3D 模型下数据量将达到 TB 级，相关的软件需要对 TB 级的数据进行运算。针对垂直应用场景更优化的建模技术将节约虚拟建模的时间。

(2) 此外，进阶的算法可以精简 3D 模型所需的数据量，从而提升软件处理的效率。

(3) 为了达到更好的模拟效果，需要更多物理维度的算法，如确定数字模型物理实体的材质及其他物理特征。英伟达 Physics 算法即是根据现实物体物理材质建模的算法。

英伟达通过 Omniverse 平台可以为产业提供高效的 3D 建模工具，从而实现开发者生态、软件生态以及垂直应用场景的发展，拉动底层算力的需求。

## 2.1、设计协作技术 ( Design Collaboration )

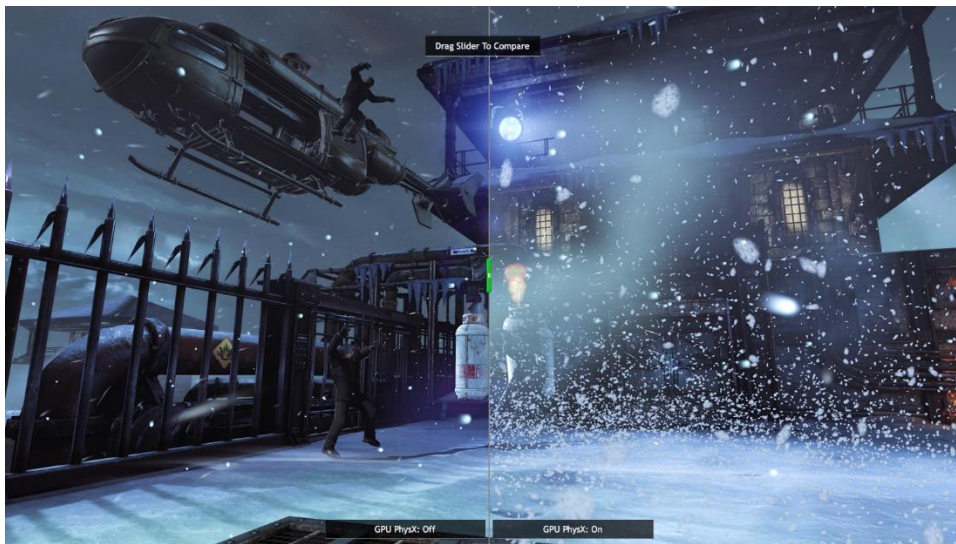
英伟达借助 Omniverse 平台创造了全新的产品：艺术家、设计师、创作者和开发者可以在 Omniverse 平台中使用 NVIDIA PhysX5、Blast 和 Flow 的实时物理模拟功能，并使用使用 Omniverse Create、Isaac Sim™或 DRIVE Sim™等应用。

### 2.1.1、物理级模拟：底层算法

#### PhysX

英伟达 PhysX 是执行复杂的物理运算的技术，使设计师在开发游戏的过程中使用复杂的物理效果而不需要像以往那样耗费漫长的时间开发一套物理引擎。借助 PhysX 功能，

图 5：运用 PhysX 功能前后对比（注：左侧为原始画面，右侧为使用 PhysX 渲染后效果）



数据来源：TechnologyX，东方证券研究所

最新一代 PhysX5 在 PhysX4 的基础上增加了关于软体动力学、布料、物料点法等方向的功能模块。



**表 1: PhysX5 与 PhysX4 功能对比**

| 模块                    | PhysX5 | PhysX4 |
|-----------------------|--------|--------|
| 刚体动力学 (TGS 或 PGS 求解器) | √      | √      |
| 场景查询                  | √      | √      |
| 关节                    | √      | √      |
| 减少坐标铰接                | √      | √      |
| 车辆动力学                 | √      | √      |
| 字符控制器                 | √      | √      |
| 软体动力学 (有限元法)          | √      |        |
| 布料 (有限元法)             | √      |        |
| PBF (液体/布料/充气/形状匹配)   | √      |        |
| FLIP (大型水模拟)          | √      |        |
| 自定义几何                 | √      |        |
| 物料点法 (MPM)            | √      |        |
| 分子动力学                 | √      |        |

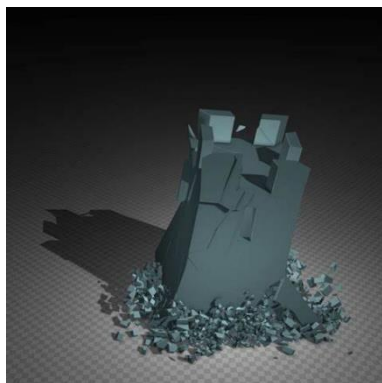
数据来源: 英伟达官网, 东方证券研究所

### Blast

Blast 是 NVIDIA GameWorks 的销毁库, 用于替换 APEX 销毁模块。Blast 专注于性能, 可扩展性和灵活性, 旨在将物理和图形渲染留给应用程序。Blast 以简化的表示形式处理破坏元素, 向用户传达在其应用程序中更新物理和图形所需的内容, 通过这种方法使开发者能够专注于核心算法的性能, 并提供一个具有强大和透明功能行为的库。

### Flow

NVIDIA Flow 是 GameWorks 的可燃液体、火和烟雾模拟产品。NVIDIA Flow 中的流体模拟基于自适应稀疏体素网格进行建模, 以实现最大的灵活性和最小的内存影响, 并针对可用时的体积平铺资源的使用进行了优化。

**图 6: 通过 Nvidia Blast 算法销毁元素**


数据来源: 英伟达官网, 东方证券研究所

**图 7: Nvidia Flow 效果**


数据来源: WCCFtech, 东方证券研究所

### 2.1.2、物理级模拟：应用载体 Omniverse Create

Omniverse Create 是一款用于加速高级场景合成的应用，支持用户依照 Pixar USD，以实时、交互方式组装、照明、模拟、渲染环境并与环境互动。借助依照 Pixar 的通用场景描述 (USD) 构建的简单但功能强大的工具包，艺术家、设计师和工程师可以构建具有精准物理特性的复杂实时模拟、图像或电影。

表 2：Omniverse Create 应用功能

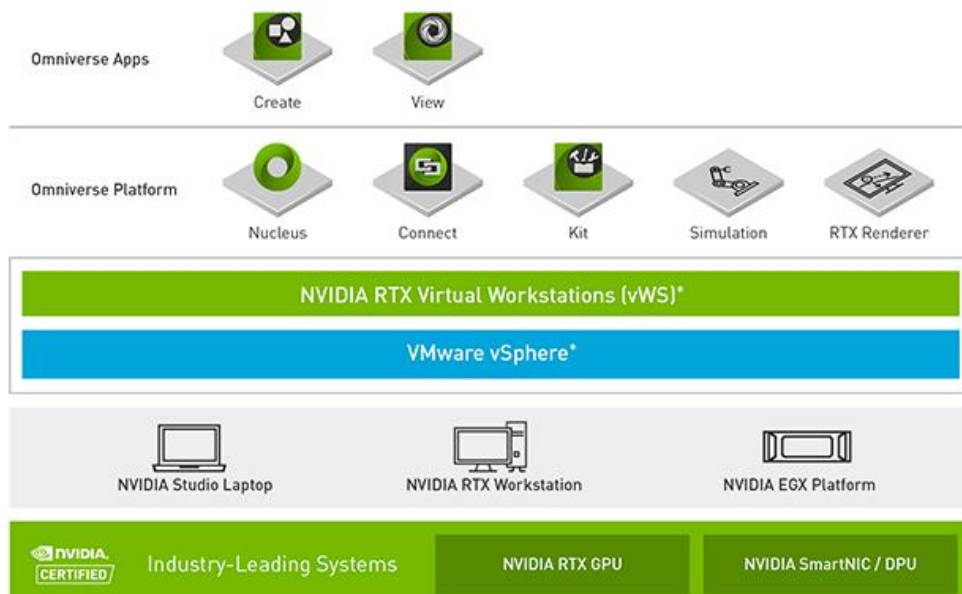
| Create 应用场景 | 应用效果   | 应用功能  |
|-------------|--------|---|
| 环境搭建        | 简化场景组合 | (1) 提供高级布局工具搭建环境；<br>(2) 转换开发者的现有素材，或从 Create 素材库中进行填充，包括树木、家具、道路或人。设计人员可借助 Omniverse Connector 从 Unreal Engine 或 Houdinis 等行业领先的工具中导入场景；<br>(3) 基于 NVIDIA PhysX 5 的放置工具，可让开发者尽可能自然地操作素材，以直观地移动 3D 物体 |
| 渲染、材质和照明    | 照片级效果  | 基于 Pixar Hydra API 构建且支持多 GPU 的路径跟踪型高级渲染器，通过对多个 GPU 的支持可以达到实时速率模拟，渲染数十亿个多边形   |
| 动画          | 打造动态效果 | (1) 支持借助 Maya、Unreal、3ds Max 等工具打造动画效果，并支持诸如动画剪辑、骨骼动画、动画缓存和混合形状等功能；<br>(2) 开发者可以实时回放动画，也可以以电影形式呈现动画   |
| 模拟和特效       | 重塑现实   | (1) 包含高级模拟功能，其中包括直接集成 NVIDIA PhysX5、Blast 和 Flow 、以模拟真实物理效果、破坏、火灾和烟雾；<br>(2) 开发者可以使用 SideFX Houdini 之类的工具导出 USD 动画和特效，然后可将其导入 Create 并进行渲染  |
| 输出          | 随时随地共享 | 可通过应用的 Movie Maker 工具将您的模拟导出为 MP4、序列化图像或交互式单机播放   |

数据来源：英伟达官网，东方证券研究所

### 2.1.3、多用户设计协作：Nvidia Omniverse Enterprise

Nvidia Omniverse Enterprise 通过适用于各种规模组织的实时协作和逼真仿真平台，加速工作流程和项目。Nvidia Omniverse Enterprise 是一款端到端协作和仿真平台，可从根本上改变复杂的设计工作流程，现阶段英伟达已提供 Nvidia Omniverse Enterprise 平台的订阅。

图 8: Nvidia Omniverse Enterprise 平台架构



数据来源：英伟达官网，东方证券研究所

**Omniverse Enterprise 平台订阅：**所有 Omniverse Enterprise 订阅都包括 Enterprise 启动程序和 Enterprise 连接器。最低初始购买包包括 2 个 Omniverse Enterprise Creator、10 个 Omniverse Enterprise Reviewers、4 个 Omniverse Enterprise Nucleus 订阅。

表 3: Omniverse Enterprise 平台使用权限

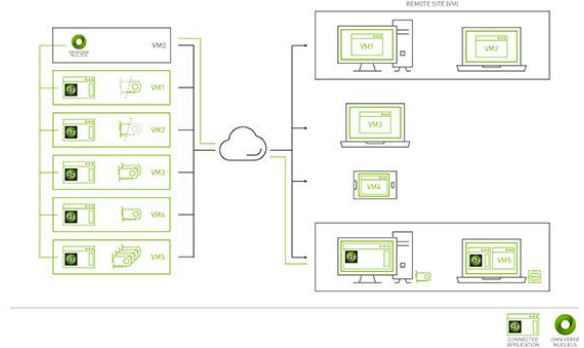
| 身份      | 职能                        | 平台使用权限  | 备注                                       |
|---------|---------------------------|---|--|
| 创作者     | 支持在工作站和虚拟工作站上实现场景构图、模拟和渲染 | Omniverse Create、Omniverse Kit、扩展程序、批量微服务（多达 64 个 GPU）和 NVIDIA 企业支持 | 通过 Omniverse Nucleus 进行协作需要订阅 Nucleus    |
| 审查者     | 工作站和虚拟工作站的审查和批准申请         | Omniverse View 和 NVIDIA 企业支持  | 通过 Omniverse Nucleus 进行编辑和评论需要订阅 Nucleus |
| NUCLEUS | 服务器和/或工作站上部署的协作和可扩展核心微服务  | Nucleus 工作站、Enterprise Nucleus 服务器和 NVIDIA 企业支持                     |  |

数据来源：英伟达官网，东方证券研究所

**Omniverse Enterprise 平台可适配各种规模的企业。**Omniverse Enterprise 可轻松部署至任何规模的组织，范围从局域网上的小型工作组，到混合的本地和云部署，再到在中央数据中心工作的全球分布式团队。

**图 9：面向小型工作组的 Omniverse Enterprise 平台架构**


数据来源：英伟达官网，东方证券研究所

**图 10：面向大型企业的 Omniverse Enterprise 平台架构**


数据来源：英伟达官网，东方证券研究所

#### 2.1.4、逼真、实时渲染：Marbles RTX

Marbles RTX 是一个基于物理的迷你游戏关卡，玩家可以控制弹珠在充满障碍物的场景中运行。在 Omniverse 中完成的最终 Marbles RTX 技术演示产生了超过 500GB 的纹理数据，165 个手工建模和纹理的独特资源，超过 5,000 个网格和大约 1 亿个多边形。

#### 2.1.5、AI 加速的工作流程：Omniverse AI ToyBox

GANverse3D 借助 AI 的强大功能，将汽车的单个图像转换为完全可驾驶的 3D 资产，其中包含灯光、物理和基于物理的材料。NVIDIA 正在使用 AI 来改进内容创建过程，为各地的创作者提供创建虚拟世界的的能力。AI Toybox 是 Omniverse 扩展的集合，展示了 NVIDIA 旨在增强内容创作者能力的最新研究成果。英伟达预计将率先发布一个由 NVIDIA 研究提供支持的 Omniverse 扩展——GANverse3D，通过这一模块，开发者可以拍摄汽车照片并创建虚拟复制品。

**图 11：Marbles RTX 建模及纹理效果**


数据来源：英伟达官网，东方证券研究所

**图 12：通过 GANverse3D 生成的 3D 汽车模型**


数据来源：英伟达官网，东方证券研究所

## 2.2、工业数字孪生技术（Industrial Digital Twins）

工业数字孪生技术主要用于制造业、自动驾驶汽车、机器人以及超算中心。

### 2.2.1、制造业：宝马数字工厂

宝马的虚拟数字化工厂基于英伟达 Omniverse 平台打造，该实时模拟和协作平台软件由英伟达开发，基于英伟达 GPU 架构。在宝马虚拟数字化工厂中，Omniverse 的功能主要包括：

- 将宝马工厂各种设计软件导入 CATIA、Bently、点云等设计数据到 Omniverse 平台，并在 Omniverse 进行 GPU 渲染，建立虚拟模型并基于该虚拟模型进行优化设计；
- Omniverse 平台利用自身的 3D 应用和用户间实时协作能力，帮助宝马虚拟化工厂进行人机工程优化仿真；
- 通过英伟达的 GPU 渲染能力将仿真数据可视化。宝马工厂可以在物理世界建造任何东西之前，虚拟地设计、规划与运营其工厂。

图 13：借助 Omniverse 平台搭建的宝马数字工厂



数据来源：英伟达官网，东方证券研究所

### 2.2.2、自动驾驶汽车：DRIVE Sim

NVIDIA DRIVE Sim™ 是一款端到端仿真平台，从头开始构建，可运行大规模、物理上精确的多传感器仿真。它是开放、可扩展的模块化产品，支持从概念到部署的视听开发和验证，从而提高开发人员的工作效率并加快上市时间。

表 4：Drive Sim 主要功能模块

| Drive Sim 特征 | 功能   |
|--------------|--|
| 统一通用模型       | 通用场景描述（USD）和通用 API 提供的分层和可组合数据结构可实现从内容生成到模拟结果的快速周转 |
| 可扩展的多传感器架构   | 设计用于跨数据中心的多个 GPU 和多个服务器节点进行扩展，同时保持严格的时序控制和可重复性     |

|            |  |
|------------|--|
| 物理精确传感器    | 利用 NVIDIA RTX 实时光线追踪技术来精确模拟传感器                                   |
| 开放、模块化和可扩展 | 使用 Omniverse Kit, 用户和合作伙伴可以为传感器模型、交通模型、3D 内容和验证工具构建 DRIVE Sim 扩展 |

数据来源: 英伟达官网, 东方证券研究所

### 2.2.3、机器人: Isaac Sim

由 Omniverse 提供支持的 NVIDIA Isaac Sim 是一款可扩展的机器人仿真应用程序和合成数据生成工具, 可为照片级真实感、物理精确度的虚拟环境提供支持, 以开发、测试和管理基于 AI 的机器人。

Isaac Sim 的主要功能包括:

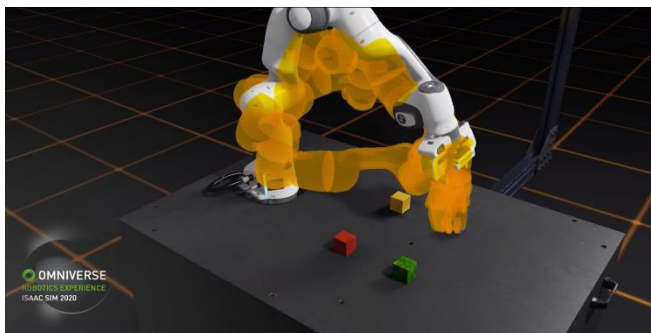
- (1) **逼真模拟:** 利用 Omniverse 平台强大的仿真技术, 包括使用 PhysX 5 的高级支持 GPU 的物理仿真、具有实时光线和路径追踪的逼真度, 以及对基于物理的渲染的 MDL 材质定义支持;
- (2) **涵盖广泛应用的模块化架构:** Isaac Sim 旨在解决许多最常见的机器人用例, 包括操作, 导航, 用于训练数据的合成数据生成。此外, 由于其模块化设计, 该工具可以定制并扩展到许多新的用例;
- (3) **无缝连接和互操作性:** 借助 NVIDIA Omniverse, Isaac Sim 受益于 Omniverse Nucleus 和 Omniverse Connectors, 能够以 USD 协作构建, 共享和导入环境和机器人模型。

表 5: Isaac Sim 具体应用场景

| 应用场景            | 途径  |
|-----------------|---|
| 生成用于训练感知模型的合成数据 | 训练感知模型需要大量不同的数据集。组装这些数据集可能成本高昂, 耗时, 危险, 甚至对于某些极端情况是不可能的。通过利用 Isaac Sim 的合成数据生成功能, 开发人员可以引导训练任务。在项目的早期阶段, 合成数据可以加速概念验证或验证 ML 工作流。在开发周期的后期阶段, 可以使用合成数据来增强真实数据, 以减少训练生产模型的时间。Isaac Sim 内置了对域随机化的支持, 允许更改纹理, 颜色, 照明和位置。它还支持不同类型的数据, 包括边界框、深度和分割。此外, 开发人员可以以 KITTI 格式输出数据集, 从而更轻松地利用 NVIDIA 的 TAO Toolkit。 |
| 模拟操作            | 机器人的关键应用领域之一是机械手, 它可以识别物体, 捡起并移动它们。在现代工厂或仓库环境中, 机械手可以大大提高物料搬运和分拣的效率和吞吐量。Isaac Sim 内置了常见任务的示例, 例如填充垃圾箱和堆叠垃圾箱。可以修改这些基于 Python 的示例以用于自定义任务。  |
| 模拟导航            | 自主移动机器人必须能够在其环境中从 A 点移动到 B 点。此功能由导航堆栈启用。Isaac Sim 支持机器人导航功能的开发和测试。Isaac Sim 提供了一个如何使用 ROS 导航堆栈的完整示例。在这个例子中, NVIDIA Carter 机器人在仓库环境中自主移动。同样, 在 Carter 上运行的 Isaac SDK 导航堆栈可以在其中一个示例中轻松执行。   |
| 导入模型            | Isaac Sim 内置了对流行产品设计格式的支持。URDF 导入器已经在多个机器人模型上进行了测试。此外, CAD 文件可以直接从 Onshape 和 STEP 文件导入, 只需用户进行较少的后处理。   |

数据来源: 英伟达官网, 东方证券研究所

图 14: 英伟达 Isaac Sim 工业机器人仿真



数据来源: 英伟达官网, 东方证券研究所

图 15: 英伟达 Drive Sim 自动驾驶仿真

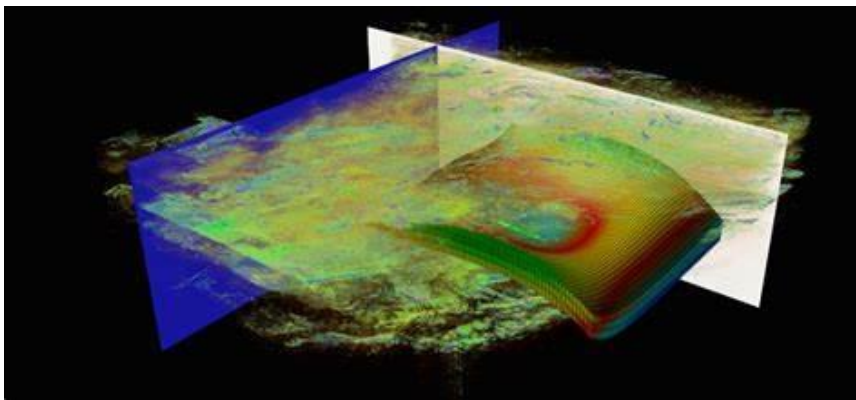


数据来源: 英伟达官网, 东方证券研究所

#### 2.2.4、超算中心: NVIDIA IndeX

NVIDIA IndeX 是一种立体可视化工具, 支持用户通过交互方式可视化整个数据集并加速收集更深入见解的过程。用户可以随时更改彩色地图来突出数据的细微属性, 查看整个时间系列的横截面, 并利用环境光遮蔽和阴影等功能来检查数据的关键组件。

图 16: Nvidia IndeX 效果示意



数据来源: 英伟达官网, 东方证券研究所

### 三、竞争格局: Omniverse 带来的崭新市场

#### 3.1、3D 设计的市场空间量级

许多元宇宙中的虚拟场景是根据现实中的场景建模。这一过程需要依赖高度成熟的 3D 建模算法, 这些算法的积累可能来自于游戏、娱乐、建筑、工业等场景。这为布局 3D 虚拟建模的厂商带来了新的营收。这一营收增量可被拆解为软件工具的营收 (License 费用) 以及生态对于底层算力的拉动。

根据英伟达公告，Omniverse 已被 700 多家公司以及 7 万多名个人创作者采用。Omniverse 也已经从测试版转向通用版，扩展到软件生态系统，使 4000 万 3D 设计师可以接触到它。按每位 3D 设计师每年 1000 美元的 Licensing 费用测算，新的软件市场空间在成熟后可达 400 亿美元/年。

### 3.2、Omniverse 的优势：软件能力+生态系统

英伟达专为加速不同工作流程而打造的专用应用程序。开发者可以使用 Omniverse 应用程序，或在 Omniverse 套件上构建自己的应用程序。

表 6：Omniverse 应用程序及功能

| 名称         | 介绍  | 应用程序示意   |
|------------|---|--|
| Audio2Face | 一款由 AI 支持的应用程序，仅从一个音频来源即可生成面部表情动画   |    |
| Create     | 一款用于加速高级场景合成的应用，支持用户依照 Pixar USD，以实时、交互方式组装、照明、模拟、渲染环境并与环境互动  |  |
| Machinima  | 一款可通过使用沉浸式可视化、协作设计和逼真渲染来重制、重建和重新定义动画视频游戏故事情节的应用程序。  |  |
| Kaolin     | 用于三维深度学习研究的 PyTorch 库,提供了可用于三维深度学习系统的可微三维模块。具有加载和预处理常见的三维数据集的功能，同时实现了处理网格、点云、符号距离函数和体素网格的函数，从而减少了编写样板代码的负担。 |  |
| Drive Sim  | 让自动驾驶汽车开发人员可以提高生产力、效率和测试覆盖率，进而缩短上市时间，同时将在真实世界中驾驶的需要降到最低。  |  |



|           |  |  |
|-----------|--|--|
| View      | 一款应用程序，支持建筑和工程项目的无缝协作式设计 and 沉浸式可视化以及逼真渲染。                       |  |
| Isaac Sim | 一种可扩展的机器人模拟应用程序和合成数据生成工具，为光现实、物理精确的虚拟环境提供动力，以开发、测试和管理基于 AI 的机器人。 |  |

数据来源：英伟达官网，东方证券研究所

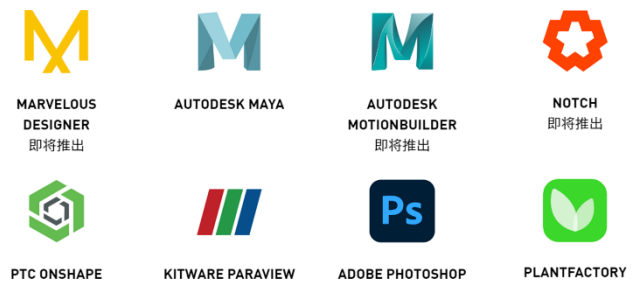
另外，开发者可以通过导入/导出、带有支持 USD 的第三方应用和库的 Omniverse Drive 或 Omniverse Connector（支持实时编辑工作流程的单向或双向插件），发挥互联多应用工作流程的优势。Omniverse 已可联通 Autodesk、Adobe Photoshop、Unreal 等工具。

图 17: Omniverse 打造的专业应用程序



数据来源：英伟达官网，东方证券研究所

图 18: Omniverse 可连通的应用程序（部分）



数据来源：英伟达官网，东方证券研究所

### 定位：3D 工作流程的互连中心

借助 Omniverse 平台的高兼容性，Omniverse 可以充当整个 3D 工作流程的互连中心，以实时同步创作取代线性流程。通过 Omniverse Connectors 和应用程序，使用开发者熟悉的设计应用程序，无缝集成开发者的 3D 工作流程，并开辟新的方法来加快构建和探索创意。

图 19: Omniverse 定位为 3D 工作流程的互连中心



数据来源：英伟达官网，东方证券研究所

### 3.3、其他竞争者

#### Unity

传统游戏引擎龙头公司 Unity 是全球领先的创建和操作交互式实时 3D 内容的平台。它平台提供了一套全面的软件解决方案，用于为手机、平板电脑、PC、控制台、增强型和虚拟现实设备创建、运行和盈利交互式实时 2D 和 3D 内容。与英伟达 Omniverse 类似，Unity 也搭建了实时 3D 建模平台，针对游戏、汽车&运输&制造、电影&动画、建筑&工程&施工等场景。

#### Autodesk

Autodesk 是三维设计、工程及娱乐软件的领导者。为制造业、工程建设行业、基础设施业以及传媒娱乐业等行业提供卓越的数字化设计、工程与娱乐软件服务和解决方案。欧特克针对全球最广泛的应用领域，研发出最先进和完善的系列软件产品和解决方案，帮助各行业用户进行设计、可视化，并对产品和项目在真实世界中的性能表现进行仿真分析。其主打产品包括 AutoCAD、AutoCAD Architecture、AutoCAD Civil3D、AutoCAD Electrical、AutoCAD LT 等。

#### Epic-Unreal Engine

Epic 旗下的 Unreal Engine 可以为开发者提供一套完整的开发工具，面向所有使用实时技术的开发者。Unreal Engine 平台面向游戏、建筑、影视、广播与实况活动、动画、汽车与运输、模拟等行业。

### 投资建议

元宇宙旨在创建跨越地理距离的虚拟世界，因此，算力、通信、建模的底层技术集成是元宇宙时代确定性的长期赛道。3D 虚拟建模与 3D 创作平台可以广泛应用于游戏、工业、建筑等场景，可以

为参与企业如英伟达、Unity、Autodesk 以及 Epic 创造新的增长曲线，建议关注已布局企业后续发展以及新入局企业。

## 风险提示

- **各项技术发展不及预期：**元宇宙的发展涉及复杂的技术架构，单一技术的瓶颈可能限制元宇宙的发展；
- **元宇宙生态建立不及预期：**用户围绕元宇宙平台的创新能力与速度难以预测；
- **用户留存率下降：**游戏生态对于用户粘性的构建、用户时间的占用具有不确定性；
- **元宇宙渗透缓慢：**元宇宙推进热度持续能力仍待观察；
- **合规风险：**不同国家与地区对于元宇宙中交易可能颁布限制政策。

## 分析师申明

每位负责撰写本研究报告全部或部分内容的研究分析师在此作以下声明：

分析师在本报告中对所提及的证券或发行人发表的任何建议和观点均准确地反映了其个人对该证券或发行人的看法和判断；分析师薪酬的任何组成部分无论是在过去、现在及将来，均与其在本研究报告中所表述的具体建议或观点无任何直接或间接的关系。

## 投资评级和相关定义

报告发布日后的 12 个月内的公司的涨跌幅相对同期的上证指数/深证成指的涨跌幅为基准；

### 公司投资评级的量化标准

买入：相对强于市场基准指数收益率 15%以上；

增持：相对强于市场基准指数收益率 5% ~ 15%；

中性：相对于市场基准指数收益率在-5% ~ +5%之间波动；

减持：相对弱于市场基准指数收益率在-5%以下。

未评级 —— 由于在报告发出之时该股票不在本公司研究覆盖范围内，分析师基于当时对该股票的研究状况，未给予投资评级相关信息。

暂停评级 —— 根据监管制度及本公司相关规定，研究报告发布之时该投资对象可能与本公司存在潜在的利益冲突情形；亦或是研究报告发布当时该股票的价值和价格分析存在重大不确定性，缺乏足够的研究依据支持分析师给出明确投资评级；分析师在上述情况下暂停对该股票给予投资评级等信息，投资者需要注意在此报告发布之前曾给予该股票的投资评级、盈利预测及目标价格等信息不再有效。

### 行业投资评级的量化标准：

看好：相对强于市场基准指数收益率 5%以上；

中性：相对于市场基准指数收益率在-5% ~ +5%之间波动；

看淡：相对于市场基准指数收益率在-5%以下。

未评级：由于在报告发出之时该行业不在本公司研究覆盖范围内，分析师基于当时对该行业的研究状况，未给予投资评级等相关信息。

暂停评级：由于研究报告发布当时该行业的投资价值分析存在重大不确定性，缺乏足够的研究依据支持分析师给出明确行业投资评级；分析师在上述情况下暂停对该行业给予投资评级信息，投资者需要注意在此报告发布之前曾给予该行业的投资评级信息不再有效。

## 免责声明

本证券研究报告（以下简称“本报告”）由东方证券股份有限公司（以下简称“本公司”）制作及发布。

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本公司的当然客户。本报告的全体接收人应当采取必要措施防止本报告被转发给他人。

本报告是基于本公司认为可靠的且目前已公开的信息撰写，本公司力求但不保证该信息的准确性和完整性，客户也不应该认为该信息是准确和完整的。同时，本公司不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，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证券研究报告。本公司会适时更新我们的研究，但可能会因某些规定而无法做到。除了一些定期出版的证券研究报告之外，绝大多数证券研究报告是在分析师认为适当的时候不定期地发布。

在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需求。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况，若有必要应寻求专家意见。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向人作出邀请。

本报告中提及的投资价格和价值以及这些投资带来的收入可能会波动。过去的表现并不代表未来的表现，未来的回报也无法保证，投资者可能会损失本金。外汇汇率波动有可能对某些投资的价值或价格或来自这一投资的收入产生不良影响。那些涉及期货、期权及其它衍生工具的交易，因其包括重大的市场风险，因此并不适合所有投资者。

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，投资者自主作出投资决策并自行承担投资风险，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。

本报告主要以电子版形式分发，间或也会辅以印刷品形式分发，所有报告版权均归本公司所有。未经本公司事先书面协议授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容。不得将报告内容作为诉讼、仲裁、传媒所引用之证明或依据，不得用于营利或用于未经允许的其它用途。

经本公司事先书面协议授权刊载或转发的，被授权机构承担相关刊载或者转发责任。不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

提示客户及公众投资者慎重使用未经授权刊载或者转发的本公司证券研究报告，慎重使用公众媒体刊载的证券研究报告。

---

## 东方证券研究所

地址：上海市中山南路 318 号东方国际金融广场 26 楼

电话：021-63325888

传真：021-63326786

网址：[www.dfzq.com.cn](http://www.dfzq.com.cn)