

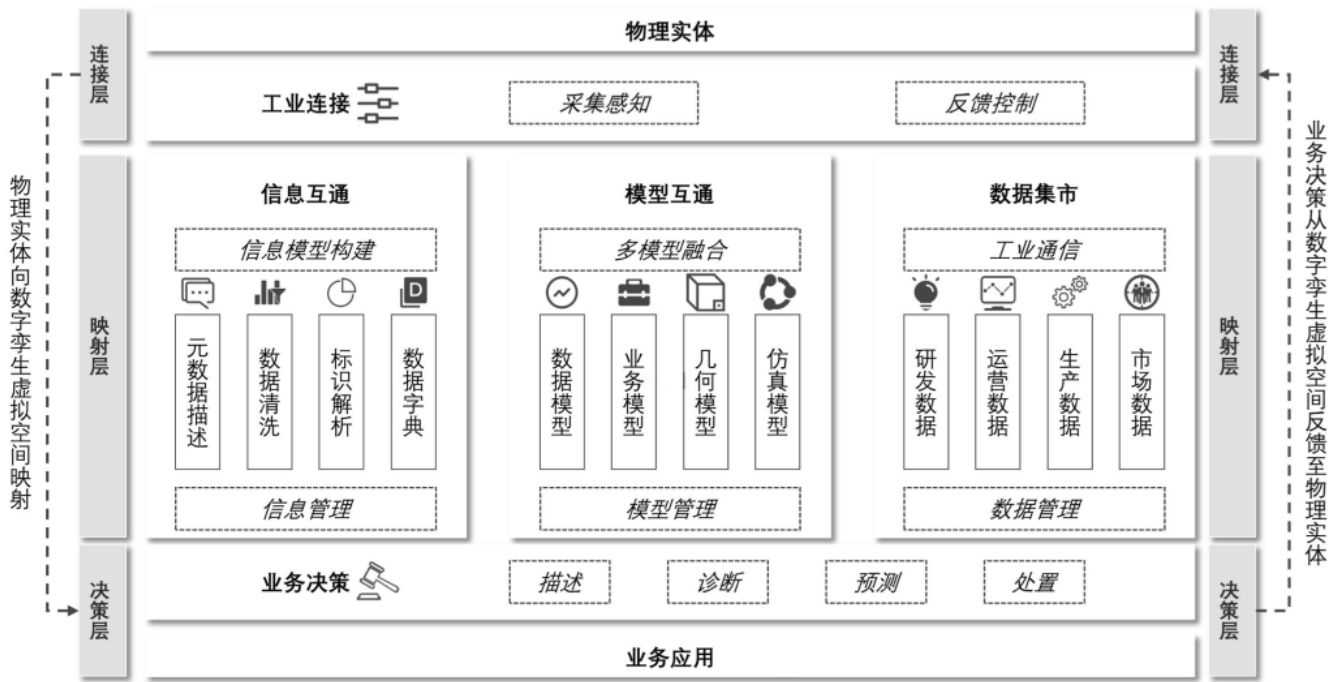


第一章 行业概况

1.1 定义

数字孪生 (Digital Twin) 是一种先进的建模技术，它通过创建一个物理实体的虚拟复制品，以实时模拟、预测和优化实体的行为和性能。这个虚拟模型会同步收集和分析来自其物理对应物的数据，从而提供关于其运行状况、性能和潜在问题的实时反馈。数字孪生的使用可以跨越各种行业，包括制造业、航空航天、医疗保健和农业，使得企业能更有效地管理和优化其运营。

图 数字孪生结构图



资料来源：资产信息网 千际投行 头豹研究院

1.2 典型特征

(1) 互操作性：数字孪生中的物理对象和数字空间能够双向映射、动态交互和实时连接，因此数字孪生具备以多样的数字模型映射物理实体的能力，具有能够在不同数字模型之间转换、合并和建立“表达”的等同性。

(2) 可扩展性：数字孪生技术具备集成、添加和替换数字模型的能力，能够针对多尺度、多物理、多层级的模型内容进行扩展。

(3) 实时性：数字孪生技术要求数字化，即以一种计算机可识别和处理的方式管理数据以对随时间轴变化的物理实体进行表征。表征的对象包括外观、状态、属性、内在机理，形成物理实体实时状态的数字虚体映射。

(4) 保真性：数字孪生的保真性指描述数字虚体模型和物理实体的接近性。要求虚体和实体不仅要保持几何结构的高度仿真，在状态、相态和时态上也要仿真。值得一提的是在不同的数字孪生场景下，同一数字虚体的仿真程度可能不同。例如工况场景中可能只要求描述虚体的物理性质，并不需要关注化学结构细节。

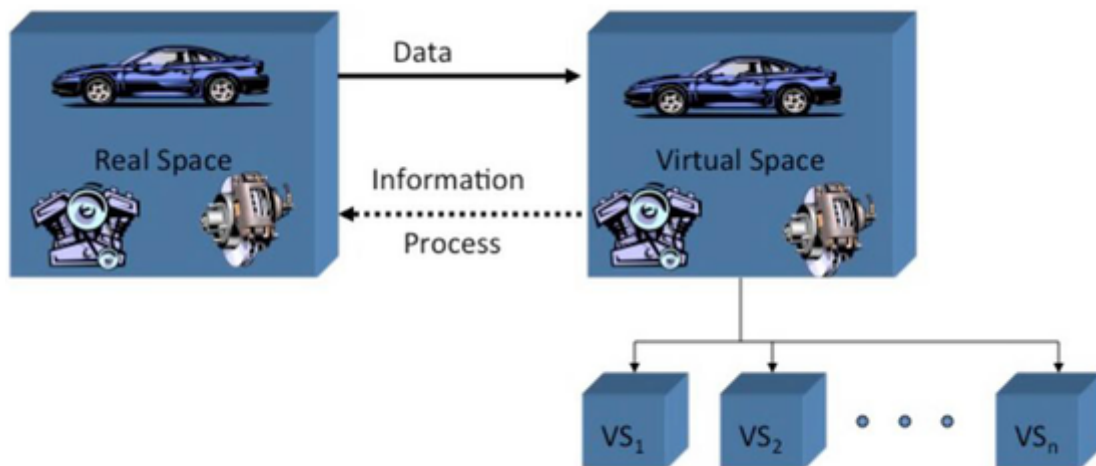
(5) 闭环性：数字孪生中的数字虚体，用于描述物理实体的可视化模型和内在机理，以便于对物理实体的状态数据进行监视、分析推理、优化工艺参数和运行参数，实现决策功能，即赋予数字虚体和物理实体一个大脑。因此数字孪生具有闭环性。

1.3 发展背景

“孪生”的概念起源于美国国家航空航天局的“阿波罗计划”，即构建两个相同的航天飞行器，其中一个发射到太空执行任务，另一个留在地球上用于反映太空中航天器在任务期间的工作状态，从而辅助工程师分析处理太空中出现的紧急事件。当然，这里的两个航天器都是真实存在的物理实体。

2003年前后，美国密歇根大学 Michael Grieves 教授提出了一种称为“PLM 概念理想”用于现实产品生命周期管理的概念模型，并随后在他的文章中定义为“信息镜像模型”。这个概念虽然没有称作数字孪生，但是它具备了数字孪生的组成和功能，为数字孪生的提出打开了思想的闸门。

图 PLM 概念理想



Dr. Michael Grieves, University of Michigan, Lurie Engineering Center, Dec 3, 2001

资料来源：资产信息网 千际投行

尽管如此，在该设想中数字孪生的基本思想已经有所体现，即在虚拟空间构建的数字模型与物理实体交互映射，忠实地描述物理实体全生命周期的运行轨迹。

直到2010年，数字孪生一词在NASA的技术报告中被正式提出，并被定义为“集成了多物理量、多尺度、多概率的系统或飞行器仿真过程”。2011年，美国空军探索了数字孪生在飞行器健康管理中的应用，并详细探讨了实施数字孪生的技术挑战。2012年，美国国家航空航天局与美国空军联合发表了关于数字孪生的论文，指出数字孪生是驱动未来飞行器发展的关键技术之一。在接下来的几年中，越来越多的研究将数字孪生应用于航空航天领域，包括机身设计与维修，飞行器能力评估，飞行器故障预测等。

近年来，数字孪生得到越来越广泛的传播。同时，得益于物联网、大数据、云计算、人工智能等新一代信息技术的发展，数字孪生的实施已逐渐成为可能。现阶段，除了航空航天领域，数字孪生还被应用于电力、船舶、城市管理、农业、建筑、制造、石油天然气、健康医疗、环境保护等行业。特别是在智能制造领域，数字孪生被认为是一种实现制造信息世界与物理世界交互融合的有效手段。

1.4 现状

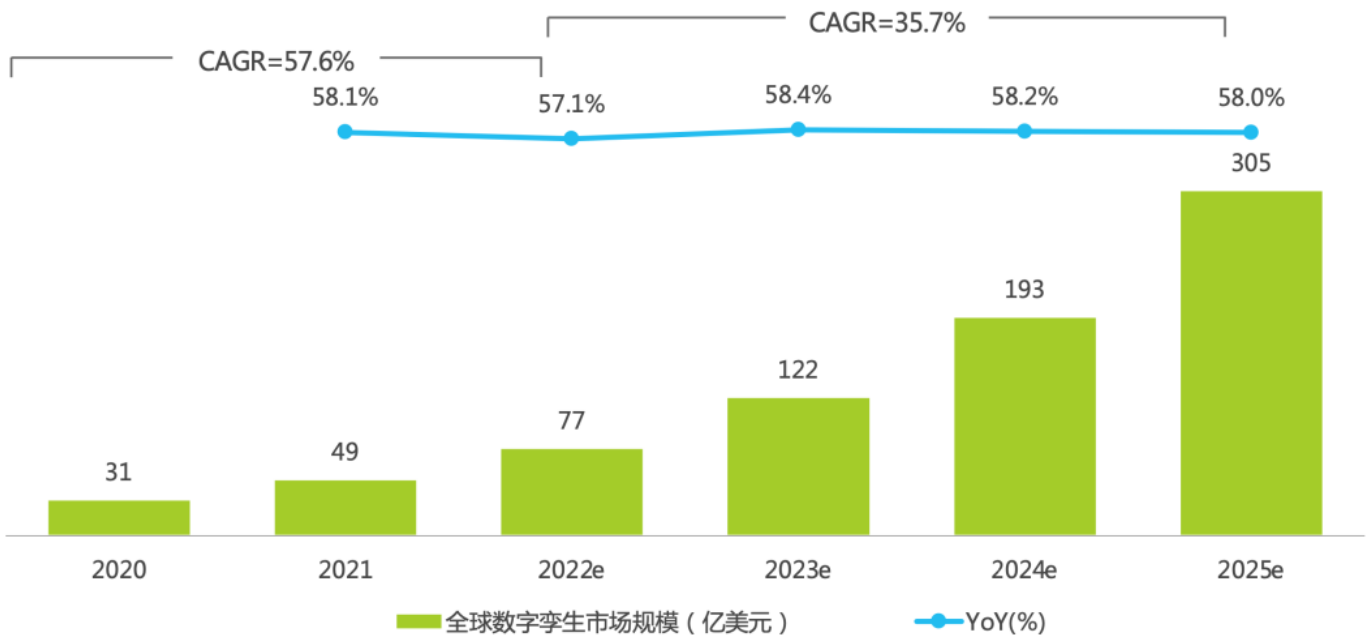
随着全球开始走上复苏之路，许多国家预计将实施数字孪生技术作为经济活动的一部分。数字孪生有助于建立预测模型，并在发布物理原型之前帮助检验成功。疫情加速了在制造业以外的多个领域（包括医疗保健、房地产、电信和零售）应用数字孪生技术，从而推动了市场的发展潜力。

通过结合人工智能、物联网和云计算等最新技术安装数字孪生技术，预计将进一步推动市场增长。许多公司正在部署AI和IoT技术来收集和解释现有IoT设备和连接产品的行为数据，这些数据随后可以应用到数字孪生模型中，以复制现有设备的使用和性能。这有助于产品工程师和设计师观察产品性能，识别任何问题，并预测常见问题的未来迭代。这些技术的部署还有助于组织提高操作和系统生产力，从而改善整体产品性能。

许多公司正在关注部署数字孪生解决方案，以优化他们的供应链和运营流程，从而恢复疫情引起的经济破坏。例如，像Microsoft Azure和Google Cloud这样的云公司正在专注于为行业玩家推出各种基于云的数字孪生解决方案，以实现易于访问和定制解决方案。例如，在2022年1月，Google Cloud推出了一款供应链数字孪生，旨在为分销商和制造商提供前所未有的供应链运营视图。这样的创新解决方案以及对自动化的日益增长的需求预计将在预测期内触发对数字孪生平台的需求。

根据信通院数据，数字孪生市场增长潜力大，具备广阔的发展空间。2022年全球数字孪生市场规模达到77亿美元，同比增长57.1%，2020-2022年CAGR为57.6%。预计未来全球数字孪生市场仍保持高增速，2025年市场规模达到305亿美元，2022-2025年CAGR为35.7%。

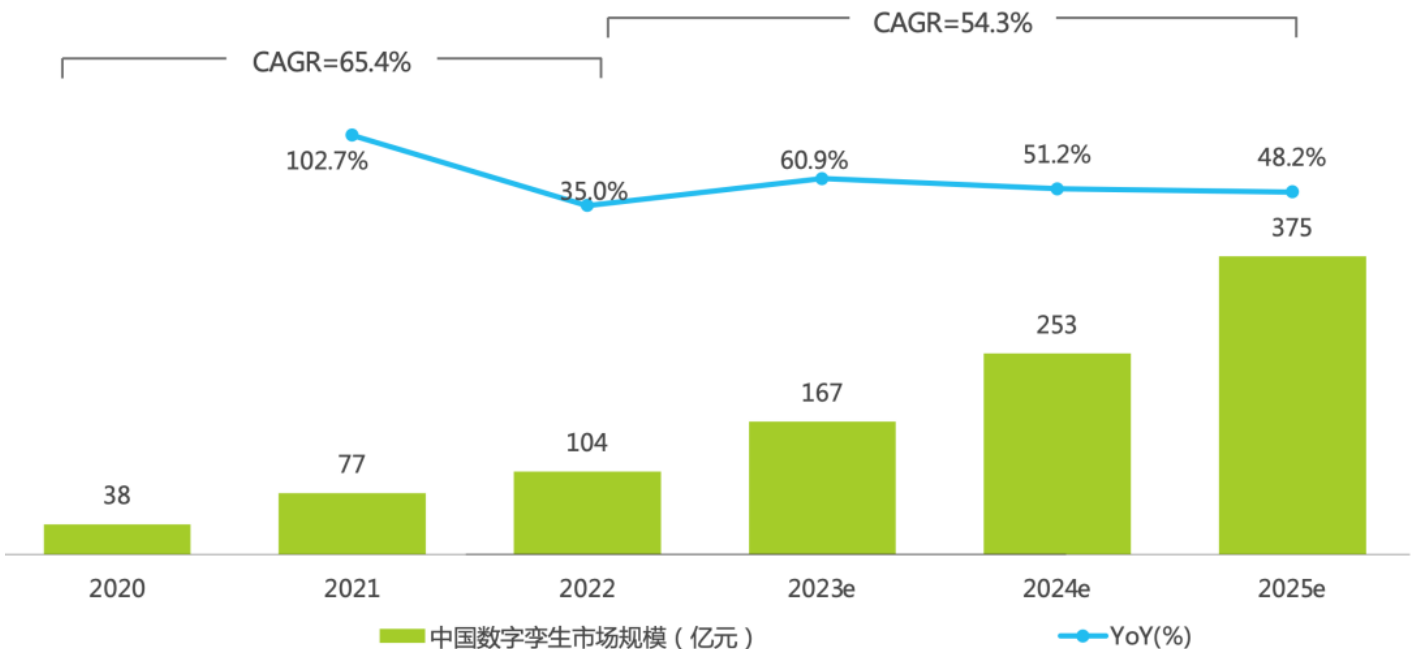
2020-2025年全球数字孪生市场规模



资料来源：资产信息网 千际投行 信通院 艾瑞咨询

2022年中国数字孪生市场规模为104亿元，同比增长35.0%，2020-2022年CAGR为65.4%。随着各行业数字化转型的推进，数字孪生渗透率也将上升，推动国内未来数字孪生市场规模增长，预计2025年国内市场规模将达375亿元，2022-2025年CAGR为54.3%。

2020-2025年中国数字孪生市场规模



资料来源：资产信息网 千际投行 信通院 艾瑞咨询

然而，云计算和物联网技术的增加部署也带来了安全和数据隐私威胁以及网络攻击的风险增加。基于云的数字孪生需要在线存储资产信息，从而导致安全和隐私问题。此外，专业人才的缺乏使得组织更难有效地开发和执行网络安全策略。因此，许多中小企业仍然对大量投资先进技术持谨慎态度，这预计会对数字孪生市场的增长构成挑战。

1.5 应用

数字孪生 (Digital Twin) 技术正被广泛地应用于工业制造、工程建设、智慧城市、汽车驾驶、政府机构、医学分析及文旅创意等诸多领域。数字孪生是一种“能将物理世界和数字世界打通实现虚实融合”的复合技术，未来它的发展潜力巨大。

- 数字孪生具有将虚拟空间和物理实体紧密融合的特点，在5G技术下，数字孪生将更容易落地。
- 在工业领域，数字孪生的使用将大幅推动产品在设计、生产、维护及维修等环节的变革。通过数字孪生技术，不仅能够对工厂设备进行监测，实现故障预判和及时维修，还可以实现远程操控、远程维修，极大降低运营成本，提高安全性。
- 在医疗领域，个人的健康监测与管理通过数字孪生可以更清楚地了解身体的变化，对疾病做出及时预警。未来可通过各种新型医疗检测和扫描仪器以及可穿戴设备，完美地复制出一个数字化身体。通过追踪这个数字化身体的运动与变化，来更好地进行健康监测和管理。
- 在智慧城市领域，无人机群将为城市提供基于图像扫描的城市数字模型，使街道、社区、娱乐、商业等各功能模块都可拥有数字模型，便于人类对城市智慧化管理。

第二章 商业模式和技术发展

2.1 数字孪生产业链

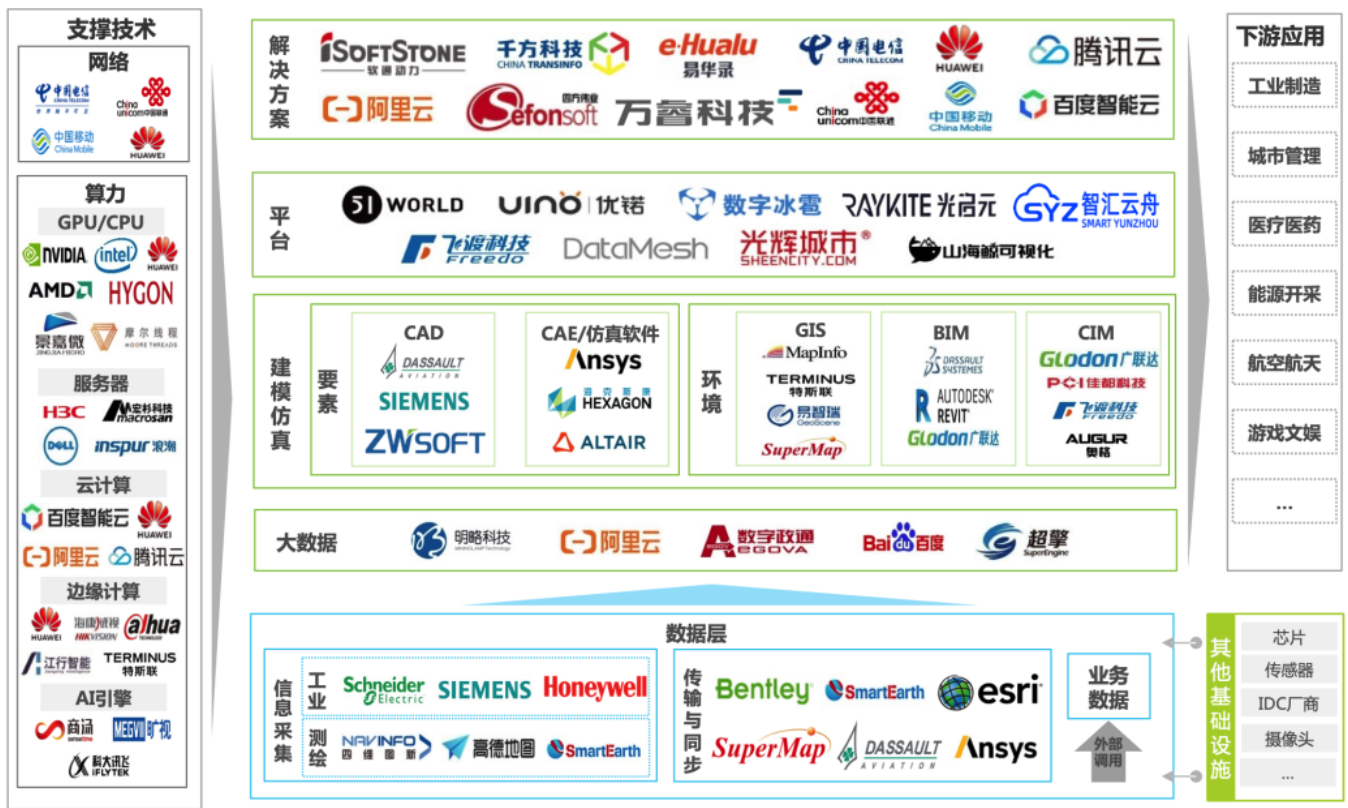
由基础层、中间层和应用层三部分组成

(1) 基础层：主要包括芯片、传感器、监控设备等硬件设备以及网络、算力等基础要素，负责数字孪生数据采集和网络发送。目前，传感器领域仍由美、日、德企业主导，中国本土企业市场份额较小；监控设备领域，国产品牌具有一定优势，海康威视作为行业龙头企业，曾提出“物信融合”的架构体系，引领监控设备智能化转型。

(2) 中间层：包括数据互动、模型构建、仿真模拟和共性应用。其中，数据互动负责数字孪生的信息采集、传输同步与增强；模型构建提供获取数据和建立数字化模型的服务；仿真模拟是根据物理对象当前状态通过物理规律和机理分析预测未来状态的过程；共性应用则为产品提供全生命周期管理，进行描述、诊断、预测和决策。

(3) 应用层：包括智慧城市、智能制造、智慧医疗等多方面应用。数字孪生技术具有普适性特点，可在各行业的场景中落地，应用范围不断拓展。

图 数字孪生行业图谱



注释：仅展示部分厂商
来源：公开资料，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

2.2 商业模式

数字孪生行业的商业模式多种多样，取决于公司的核心业务、目标客户和提供的具体服务。但是，一般来说，数字孪生行业的商业模式可以分为以下几种：

- **软件和服务销售**：许多数字孪生公司会开发并销售自己的软件平台，以支持创建和管理数字孪生。这种模式的收入主要来自软件许可证的销售、订阅费用和相关服务（如实施、培训和支持）的收费。
- **解决方案提供商**：一些公司以提供完整的数字孪生解决方案作为其业务模式。这种模式通常包括定制软件开发、系统集成、数据分析和咨询服务等。
- **平台即服务（PaaS）**：一些公司提供一个可以创建和管理数字孪生的云平台。客户可以在这个平台上创建自己的数字孪生，而无需自行开发和维护基础设施。这种模式的收入主要来自平台使用费和数据存储费。
- **数据分析和咨询**：一些数字孪生公司专注于利用数字孪生技术进行数据分析和提供咨询服务，帮助客户解决特定的业务问题。
- **行业特定应用**：有些公司专门开发针对特定行业（如制造业、能源、运输等）的数字孪生应用。这种模式的收入主要来自应用销售和相关服务。

这些商业模式可以单独使用，也可以组合使用，取决于公司的业务策略和市场需求。

例如，几十年来基础设施以及建筑、工程和施工（AEC）行业一直在各种项目中使用计算机辅助设计（CAD）和建筑信息建模（BIM）软件来创建特定的2D和3D可交付成果，这个行业正在朝着工具和行业云集成套件的模式发展，这为打造新商业模式、行业生态系统和更具协作性的工作方式打开了一扇大门。

随着数字孪生技术的应用发展，AEC行业企业也看到了通过为客户管理和维护基础设施数字孪生带来的新收入机会。

在基础设施行业顺应新工作方式的同时，这些新的商业模式也在颠覆基础设施行业，带来新的机会。正如各种平台模型给音乐、书籍、零售和零工经济服务等行业带来的影响一样，数字孪生也有可能让基础设施行业从中受益。

由于数字孪生是基于云的平台业务模式，因此它不仅为围绕核心数字孪生模型的运营和维护服务带来了可能性，还有围绕这些孪生模型提供增值的数字服务，例如可视化、协作、物理安全和网络安全、数据分析和支持AI的预防性维护。

此外，基础设施开发商还可以与数字孪生提供商和周边服务供应商生态系统展开合作，通过出售实物资产以及通过数字孪生模型提供持续的数字服务中受益。随着时间的推移，这些基于订阅的服务可能会大大增加原始销售价格。例如，一个10万平方英尺的房地产项目可以在五年内从数字孪生相关服务中获得100万美元的附加收入，并且近80%的资产生命周期价值是在运营中实现的。

2.3 技术发展

数字孪生的技术实现依赖于诸多新技术的发展和高度集成以及跨学科知识的综合应用，不仅是一个复杂的、协同的系统工程，涉及的关键技术方法还包括建模、大数据分析、机器学习、模拟仿真等。

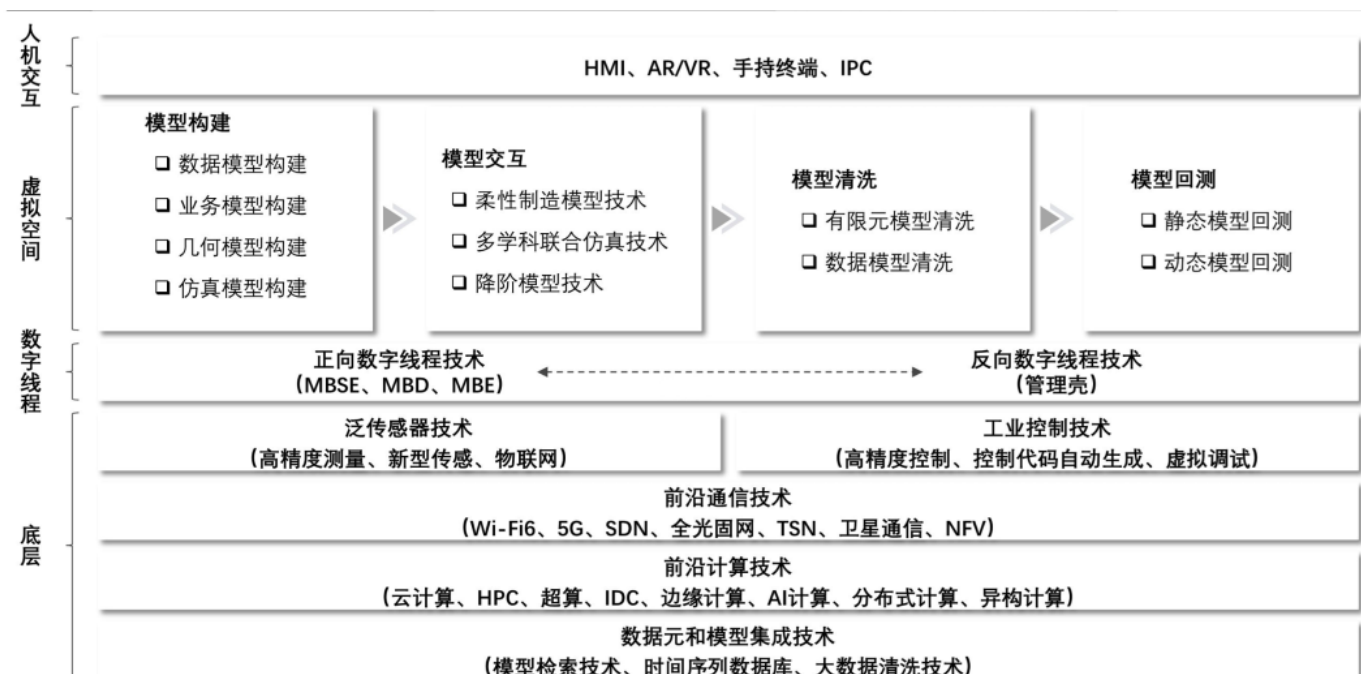
技术驱动数字孪生发展



来源：公开资料，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

举例而言，如果把数字孪生的构建比作“数字人”的创造，则其核心的建模过程相当于骨架的搭建过程；采集数据、开展数据治理和大数据分析，相当于生成人的肌肉组织；而数据在物理世界和赛博空间之间的双向流动正如人体的血液，所提供的动能使数字机体不断成长，对物理世界对象的映射更趋精准；模拟仿真使“数字人”具备智慧，从而使通过赛博空间高效率、低成本优化物理实体成为可能。

图 数字孪生技术体系



资料来源：资产信息网 千际投行 头豹研究院

(1) 数字孪生建模技术经历了从实物的“组件组装”式建模到复杂实体的多维深度融合建模的发展。

建模是数字孪生落地应用的引擎。以前，数字孪生建模一般是通过将不同领域的独立模型“组装”成更大的模型来实现。产品、设备等实物通过“组装”建模可以达到较好的效果，但复杂实体的建模往往是跨领域、跨类型、跨尺度，涉及多个维度，通过单一维度的“组件组装”，建模效果欠佳。

多维深度融合建模技术的逐渐成熟，支撑更复杂的实体组织或数字城市的孪生模型构建。多维度建模技术的引入，通过融合不同粒度的属性、行为、特征等“多空间尺度”，以及刻画物理对象随时间推进的演化过程、实时动态运行过程、外部环境与干扰影响等“多时间尺度”模型，使数字孪生模型能够同时反映建模对象在微观和宏观层面上的特征。

(2) 深度学习、强化学习等新兴机器学习技术的发展使得大数据分析能力显著提升，这种分析能力是构建面向实体的复杂数字孪生体的基础支撑。

当前，企业内部各部门数据统计口径不一、数据的自采率和实时性不高等问题普遍存在，制约了企业数字孪生刻画的准确度。随着深度学习、强化学习等新兴机器学习技术的引入，实现多维异构数据的深度特征提取，大大提高了数据分析效率，使得构建面向企业的复杂数字孪生体成为可能。

(3) 模拟仿真技术从早期的有限元分析对物理场的仿真，发展到网络模型对复杂实体组织的仿真。

有限元分析主要关注某个专业领域，比如实物的应力或疲劳等，但物理现象往往都不是单独存在的，例如只要运动就会产生热，而热反过来又影响一些材料属性。这种物理系统的耦合就是多物理场，分析复杂度要比单独分析一个物理场大得多。而由于实体组织更加复杂，除了传统的物理特性外，还涉及复杂的业务因素，如工业制造企业需要面向人、机、料、法、环、财等多个要素，且须考虑多要素间的复杂关系，需要依靠分布式仿真、交互式仿真、智能Agent等网络模型不断进行迭代发展。

2.4 政策监管

近年来，我国多部委密集出台相关政策，助力数字孪生技术和应用发展。《关于推动先进制造业和现代服务业深度融合发展的实施意见》（发改产业〔2019〕1762号），提出支持数字孪生技术在工业领域的应用；《关于推进“上云用数赋智”行动 培育新经济发展实施方案》（发改高技〔2020〕552号）将数字孪生与大数据、人工智能、5G等数字技术并列，支持相关行业和企业发展数字孪生技术；《国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》，将“探索建设数字孪生城市”纳入加

快数字社会建设步伐的重点工作任务。此外，上海、浙江、广东等省市加快启动数字孪生城市建设试点示范，推动数字经济与实体经济深度融合。

2019-2023年数字孪生相关政策概览

	发文单位及政策名称	主要内容
2019.11	发改委，《关于推动先进制造业和现代服务业深度融合发展的实施意见》	深化制造业服务业和互联网融合发展。大力发展“互联网+”，激发发展活力和潜力，营造融合发展新生态。 突破工业机理建模、数字孪生、信息物理系统等关键技术
2020.04	发改委，《关于推进“上云用数赋智”行动 培育新经济发展实施方案》的通知》	开展数字孪生创新计划 。鼓励研究机构、产业联盟举办形式多样的创新活动，围绕解决企业数字化转型所面临数字基础设施、通用软件和应用场景等难题，聚焦数字孪生体专业化分工中的难点和痛点，引导各方参与提出数字孪生的解决方案
2020.12	工信部，《工业互联网创新发展行动计划（2021-2023年）》	支持建设云仿真、数字孪生等技术专业型平台，加快信息技术创新应用，研发构建数字孪生创新工具，打造创新解决方案， 发展基于数字孪生技术的工业智能解决方案
2021.06	国务院，《“十四五”数字经济发展规划》	提升城市综合管理服务能力，完善城市信息模型平台和运行管理服务平台， 因地制宜构建数字孪生城市
2021.11	工信部，《“十四五”大数据产业发展规划》	融合应用市场加速繁荣，场景挖掘将从边缘浅层向核心深层拓展。 基于数字孪生体的制造执行、跨系统跨产业链的综合性分析等深层次应用将加速涌现
2022.01	发改委、水利部，《“十四五”水安全保障规划》	要推进数字流域、数字孪生流域建设 ，实现防洪调度、水资源管理与调配、水生态过程调节等功能，推动构建水安全模拟分析模型， 要在重点防洪区域开展数字孪生流域试点建设
2022.10	国家能源局，《能源碳达峰碳中和标准化提升行动计划》	加快完善能源产业链数字化相关技术标准体系， 推进能源各领域数字孪生、能源大数据、智能化等技术标准制修订
2023.01	中共中央、国务院，《数字中国建设整体布局规划》	推动生态环境智慧治理，加快构建智慧高效的生态环境信息化体系，运用数字技术推动山水林田湖草沙一体化保护和系统治理，完善自然资源三维立体“一张图”和国土空间基础信息平台， 构建以数字孪生流域为核心的智慧水利体系

来源：艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

第三章 行业估值、定价机制和全球龙头企业

3.1 行业综合财务分析和估值方法

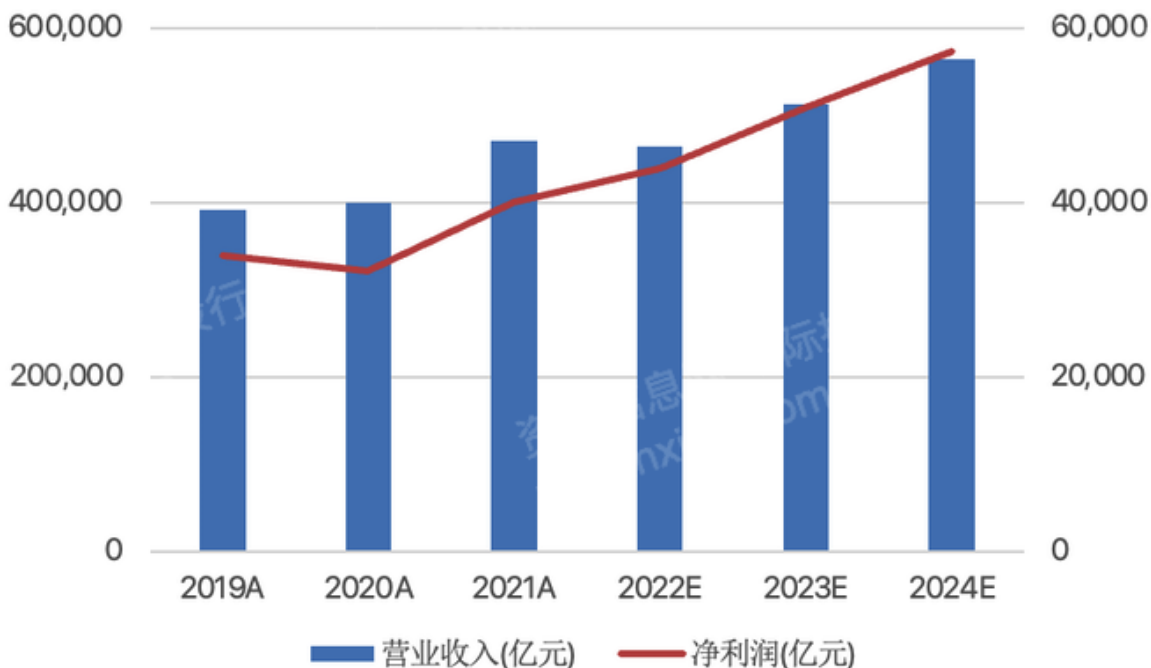
分析数字孪生行业的综合财务数据可以从以下几个方面进行：

- **营业收入和增长率**：首先，我们需要观察行业的总收入和增长率。这将提供行业增长的整体情况。可以考虑看看该行业的复合年增长率(CAGR)来了解未来几年的预期增长。
- **利润率**：观察行业的净利润率，即净利润/营业收入，这将揭示行业的盈利能力。
- **研发投入**：观察行业中公司对研发的投入，这有助于理解行业的创新能力和未来增长潜力。
- **资产负债表**：检查公司的负债和资产情况，理解公司的财务稳健程度和风险水平。
- **市场份额**：了解各公司在市场中的份额，以了解市场的竞争格局。
- **投资活动**：观察该行业的并购、合作和投资活动，这有助于了解行业的发展动态和未来趋势。

以上是一些基本的财务分析手段，具体的分析方法应根据实际情况和需要进行调整。



资料来源: 资产信息网 千际投行 iFinD



资料来源: 资产信息网 千际投行 iFinD

钢铁行业估值方法可以选择市盈率估值法、PEG估值法、市净率估值法、市现率、P/S市销率估值法、EV企业价值法、EV/Sales市售率估值法、RNAV重估净资产估值法、EV/EBITDA估值法、DDM估值法、DCF现金流折现估值法、红利折现模型、股权自由现金流折现模型、无杠杆自由现金流折现模型、净资产价值法、经济增加值折现模型、调整现值法、NAV净资产价值估值法、账面价值法、清算价值法、成本重置法、实物期权、LTV/CAC（客户终身价值/客户获得成本）、P/GMV、P/C(customer)、梅特卡夫估值模型、PEV等。

3.2 行业发展和驱动因子

(1) 宏观政策

国家的宏观政策对数字孪生的发展指明了方向。数字孪生是城市发展和建设数字经济的重要落脚点，助力推动城市数字化的建设，来引领城市规划建设向数字化的转变。同时国家的“十四五”规划里面明确的指出，探索建设数字孪生城市，那么多地的政府也在发布的新型智慧城市建设的规划或者意见中提到了，探索建设数字孪生的城市，又以数字孪生为导向来推进新型智慧城市的建设。

(2) 技术的发展

新兴的技术是数字孪生发展的一个助推剂。数字孪生以生产生活数字化为内核，以大数据技术为依托，以人工智能、集成电路和物联网为主攻方向，5G大数据、云计算、人工智能等先进的技术，为数字孪生提供了基础的支撑技术。近年来，数字孪生的核心技术也发生了巨大的变化和进步，持续引领数字孪生的技术革命。

(3) 用户的需求

行业客户的业务需求，一直在牵引着企业持续的投资，以家族聚焦的业务赛道的客户为例，可以看到无论是应急管理、公共安全、轨道交通、城市交通等客户都存在非常旺盛的业务需求。客户非常渴望期待数字孪生的技术，能够去帮用户解决城市应急管理中看不到的高危险的应用的情景。

3.3 行业风险分析和风险管理

(1) 标准体系缺乏

目前，人们尚未建立一套数字孪生标准体系，所以在理论研究与应用实践中往往会出现一些现实隐忧。首先，对数字孪生的理解与沟通缺乏标准辅助。目前，人们对数字孪生的理解与认识是不同的。这将导致人们在交流时存在一定障碍。其次，数字孪生关键技术的研究与实施缺乏标准参考。由于缺乏数字孪生相关模型、数据、连接与服务等标准的参考，从而导致不同数字孪生团队研发的产品兼容性差、难以互相操作，数据集成困难。最后，数字孪生的落地应用缺乏标准指导。由于数字孪生缺乏适用准则、实施要求、支持工具和技术平台等标准参考，容易使用户对数字孪生产生使用困惑。

(2) 虚拟模型的真实性的不足

数字孪生的主要思想是为物理实体创建一个虚拟模型，以便通过建模和仿真分析来模拟和反映物理实体的状态和行为，并通过虚实交互反馈，预测和控制它们的状态和行为。由此可见，数字孪生的应用发展离不开虚拟模型的构建，而高保真、高精度、高质量的虚拟模型能够实现虚实之间的交互，实时更新与动态演化，从而实现对物理实体世界的动态、真实映射。

但由于人类的认知水平、技术水平以及基础设施的限制，数字孪生中所建立的虚拟模型并不能完全保证真实可信。比如，通过“数字孪生+医疗”的应用，可以对个人健康风险进行实时监测，并及时做出预警，但在时刻监测反馈中所带来的心理暗示、情感融入是否会影响真实性，仍值得考虑。因此，在数字孪生技术的应用与发展过程中，建立一个高保真的数字孪生模型，并使其能够最大程度反映物理实体世界的真实特性，依然任重道远。

(3) 网络安全风险

以数字孪生技术为基础的智能制造的虚拟空间与物理空间之间的连接以及过程中各组成部分之间的连接都建立在网络信息流传递的基础之上，随着数字孪生技术与智能制造的加速融合，由封闭系统向开放系统的转变势在必行，系统性的网络安全风险将集中呈现。

一方面，智能制造的基础设备和控制系统面临未知网络风险。原有的基础设备多为长期运行在封闭系统环境下的简单设备，相关的硬件芯片、软件控制系统等都可能存在一定的未知安全漏洞，同时由于缺乏应对互联网环境的固有安全措施，极易遭受网络攻击，进而引发系统紊乱、管理失控乃至系统致瘫等网络安全问题。

另一方面，智能制造系统面临数据安全风险。随着当前网络攻击方式的不断变化，智能制造系统产生和存储了生产管理数据、生产操作数据以及工厂外部数据等海量数据，这些数据可能是通过大数据平台存储，也可能分布在用户、生产终端、设计服务器等多种设备上，任何一个设备的安全问题都可能引发数据泄密风险。同时，随着智能制造与大数据、云计算的融合，以及第三方协作服务的深度介入、大量异构平台的多层次协作等因素，网络安全风险点急剧增加，带来更多的入侵方式和攻击路径，进一步增加数据安全风险。

在数字孪生体方面存在的某些安全风险：

- 系统访问：如果黑客可以访问数字孪生，他们可以从其复制的系统或资产中获取信息，并控制这些物理资产，从而导致无法控制的行为。
- 知识产权盗窃：例如，数字孪生体是知识产权的蓝图；黑客可以对该财产进行逆向工程和重建，同时自行进行研究和开发
- 信息完整性：当有人访问数据并进行未经授权的更改时，数据可能会失去其完整性。为了保护数据的完整性，必须获取正确的数据，准确地解释它，并实施身份验证和安全过程以防止未经授权的更改。

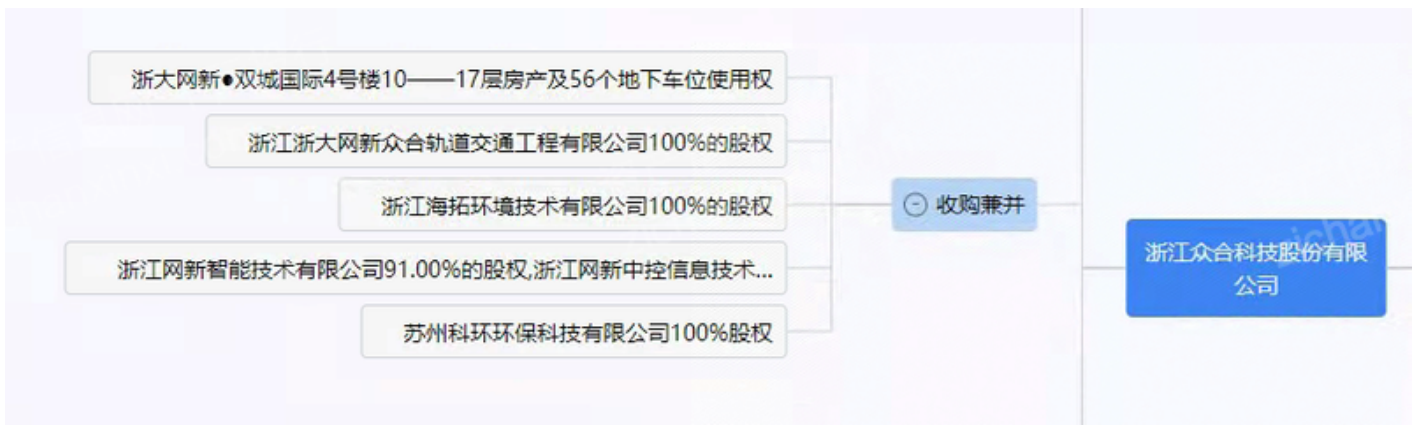
3.4 竞争分析 - 行业收并购重组

图 深圳桑达（从右往左看）



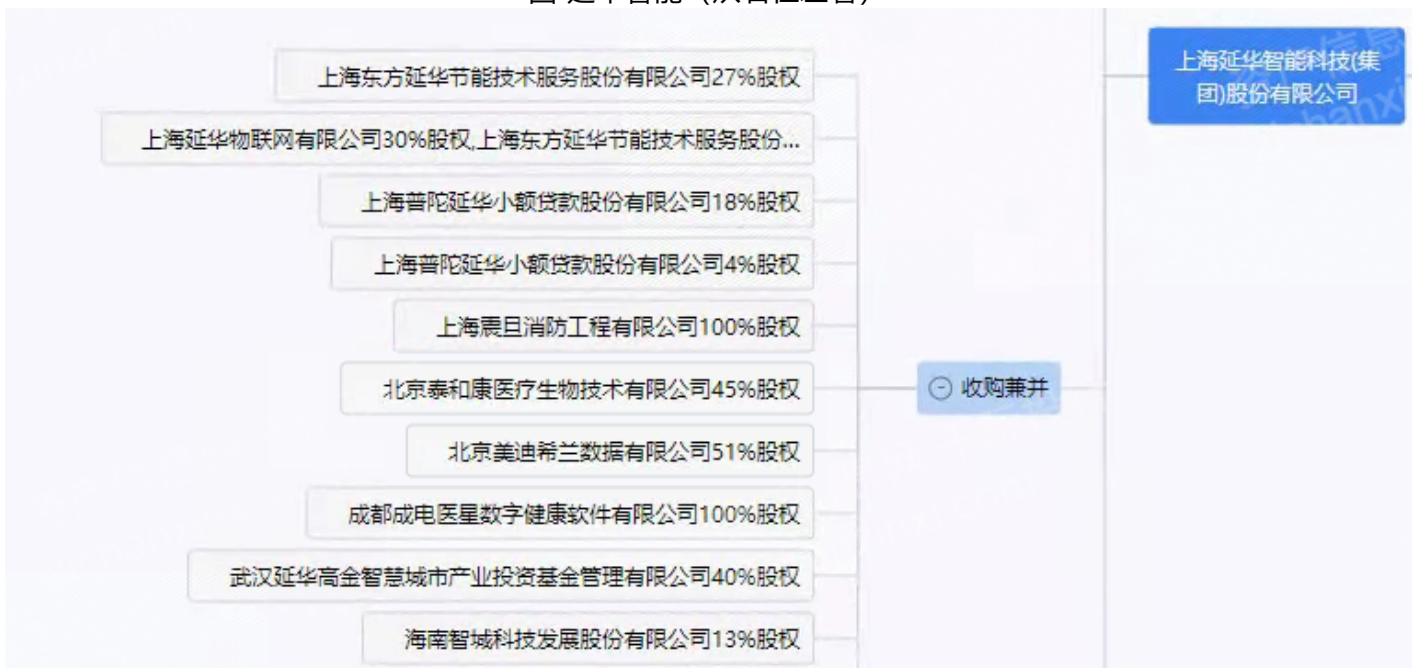
资料来源：资产信息网 千际投行 iFinD

图 众合科技（从右往左看）



资料来源：资产信息网 千际投行 iFinD

图 延华智能（从右往左看）



资料来源：资产信息网 千际投行 iFinD

图 神州数码（从右往左看）



资料来源：资产信息网 千际投行 iFinD

3.5 中国企业重要参与者

排序	代码	简称	自由流通股本(亿股)	总股本(亿股)
1	000032.SZ	深桑达 A	4.38	11.38
2	000034.SZ	神州数码	4.32	6.64
3	000925.SZ	众合科技	5.47	5.59
4	002178.SZ	延华智能	4.53	7.12
5	002230.SZ	科大讯飞	18.15	23.24
6	002322.SZ	理工能科	2.51	3.79
7	002337.SZ	赛象科技	3.99	5.89
8	002339.SZ	积成电子	4.29	5.12
9	002410.SZ	广联达	9.42	11.91
10	002421.SZ	达实智能	14.37	19.10

(1) 深圳桑达：是一家以电子整机产品、新兴电子元器件等电子高新技术产品为主导的企业。公司主要产品包括手机、税控收款机、高速公路紧急电话等电子整机产品和高清数字电视FBT、DC-AC电源等电子元器件。

(2) 神州数码：公司主营业务为云计算和数字化转型业务、信息技术应用创新业务、信息技术应用创新业务。主要产品为云管理服务（MSP）、数字化解决方案（ISV）、视频云产品和服务、超算中心云上服务、信息技术应用创新业务、信息技术应用创新业务。2021年，荣获第二届鼎信杯、金融赛道信息技术应用创新优秀应用产品奖、中国数字化年会年度数据安全产品奖以及2021行业信息化最佳产品。

(3) 众合科技：公司主要从事智慧交通及泛半导体业务。智慧交通领域的主要产品为全自动列车运行控制系统、自动售检票系统、列车智能化、综合智能运维、智慧工务、时空大数据平台等。泛半导体领域以半导体单晶硅材料为核心，产品涵盖单晶硅锭、3-8英寸研磨片和抛光片等，并通过自主发展、并购、参股等多种方式对半导体材料、半导体设备、国产替代通用或专用集成电路、传感器等核心技术领域进行了重点布局，促成了“一个核心，多个亮点”的产业发展格局。

3.6 全球重要竞争者

根据2021年的数字孪生市场报告显示，目前数字孪生领域排名前十的企业分别是：通用电气、IBM、美国参数技术公司（PTC）、微软、安思系统、西门子、树液（SAP）、甲骨文、游泳人工智能、博世。

(1) 通用电气：是世界上最大的提供技术和服务业的跨国公司，总部位于美国波士顿。自从托马斯·阿尔瓦·爱迪生创建了通用电气公司以来，GE在公司多元化发展当中逐步成长为出色的跨国公司，业务遍及世界上100多个国家。

(2) IBM：总公司在纽约州阿蒙克市。1911年托马斯·约翰·沃森创立于美国，是全球最大的信息技术和业务解决方案公司，拥有全球雇员 31万多人，业务遍及160多个国家和地区。

该公司创立时的主要业务为商业打字机，之后转为文字处理机，然后到计算机和有关服务。2013年9月19日，IBM收购了英国商业软件厂商Daeja Image Systems，打算将其并入软件集团和企业内容管理(ECM)业务。2014年1月9日，IBM宣布斥资10亿美元组建新部门，负责公司最新电脑系统Watson。

(3) 美国参数技术公司：1985年成立，公司总部位于美国马萨诸塞州。自 1985 年以来，PTC 一直为顶尖的客户提供服务、收购重要的公司并创造在业内领先的产品，以帮助用户获得持久的产品和服务优势。该公司的技术解决方案改变了在整个产品生命周期（从概念和设计到采购和服务）中创造产品和提供产品服务的方式。

第四章 未来展望

数字孪生行业的未来发展预计将非常迅速和积极。据预测，全球数字孪生市场规模将在2023年至2030年间以37.5%的复合年增长率增长。未来的主要推动因素包括：

- 数字孪生技术与先进技术（如人工智能、物联网和云计算）的融合将进一步推动市场增长。组织正在部署人工智能和物联网技术来收集和解释来自现有物联网设备和连接产品的行为数据，这些数据可以应用于数字孪生模型，以复制现有设备的使用和性能。
- 渗透率日益增加的云计算和物联网技术将推动数字孪生技术在各行业的应用，从而推动市场增长。
- 工业4.0的快速扩张，包括工业互联网的发展和制造业的自动化，预计将推动市场增长。
- 对优化生产和操作流程的不断增长的需求预计将推动市场增长。
- 数字孪生技术在能源和公用事业、交通和物流、农业等行业的应用也预计会增加，从而推动市场增长。

然而，尽管前景看好，但数字孪生行业的发展也面临一些挑战，如安全和数据隐私威胁、网络攻击的风险增加，以及缺乏熟练的专业人员来有效地开发和执行网络安全策略。

总体来看，数字孪生行业在未来几年中将保持稳健的增长势头。