

AI 大模型如何赋能制造业升级

华泰研究

2023年4月22日 | 中国内地

专题研究

生成式 AI 从研发设计、生产制造、管理服务等角度为工业全环节赋能

伴随以 ChatGPT 为首的生成式 AI 同工业领域深度融合，工业或将成为大模型重点应用垂直领域。我们认为生成式 AI 将赋予工业智能化制造更大发展潜力、更强劲增长动能、更广阔应用场景。我们看好：1) 研发设计，AI 有望增进用户使用 EDA/CAD 设计及 CAE 仿真优化等软件的效率；2) 生产制造，AI 有望强化工业机器人的信息处理、感知执行等能力；3) 管理服务，AI 已经被用于基本办公领域，预计未来将进一步扩展至供应链管理、客服服务和市场营销等其他应用场景。我们已看到海康机器人/百度/创新奇智等在“工业制造+AI”领域，第四范式/旷世在“工业管理服务+AI”领域布局。

AI+工业研发设计：有效提升芯片设计、机械设计、工程仿真等精度和效率

在工业研发设计环节，生成式 AI 可以与 CAD、EDA、CAE 等工业设计软件融合，连接云计算数据库，更好地调用已有的设计模块，有效提升研发效率和开发精度。例如 Cadence 公司推出 Allegro X AI technology 新一代系统芯片设计技术，研发人员运用其生成式 AI 功能可简化系统设计流程，将 PCB 设计周转时间缩短至原来的十分之一；CAD 有望借助生成式 AI 一方面调用大量已有的设计模块生成设计草图，另一方面对设计进行参数优化；工业设计软件与数字孪生结合，一方面可以促进全球工厂协作能力，优化工作效能，另一方面数字孪生生成的大量数据可以反哺 AI 工业大模型训练。

AI+工业生产制造：深度强化工业机器人的信息处理、感知执行等能力

在工业生产制造环节，自然语言处理工具 ChatGPT 可帮助机器逐渐实现像人类一样交流、执行大量任务。随着生成式 AI 发展，将促进制造环节向智能化和数字化转型，而工业机器人和自动化工厂作为智能制造核心载体，将作为生成式 AI 与智能制造中间桥梁。西门子将 ChatGPT 技术与其现有的自然语言技术相结合，有效实现了操作者与系统自然语言的交互；BMW 依靠英伟达 Omniverse 平台，以虚拟方式优化生产线、机器人和物流系统的布局，加强全球工厂联系，提升服务效率；国内方面创新奇智发布“奇智孔明”AIGC 引擎，该产品将提升工业生产制造环节的生产效率，降低生产成本。

AI+工业管理与服务：因其通用性或成为可行度最高的工业应用场景

相较于前两个专业性更强的领域，管理服务环节或因其具备更强通用性，成为生成式 AI 最易突破得到工业应用场景。3 月，微软推出 GPT 互动式 AI 能力商业产品 Dynamics 365 Copilot 及 Microsoft 365 Copilot，大幅提升用户在经营管理类软件上的工作效率，我们看好后续此模式推广至供应链管理、客服服务和市场营销等其他场景。国内 AI 领先企业第四范式也已经上线的企业级 4Paradigm SageGPT，将大型生成式语言模型与垂直领域专业知识进行融合，已具备企业级场景下的多模态及 Copilot 能力；旷视科技已开始在视觉大模型领域开始布局以探索生成式 AI 在仓储物流领域的可行性。

风险提示：AI 及技术落地不及预期；本研报中涉及到未上市公司或未覆盖个股内容，均系对其客观公开信息的整理，并不代表本研究团队对该公司、该股票的推荐或覆盖。

电子

增持 (维持)

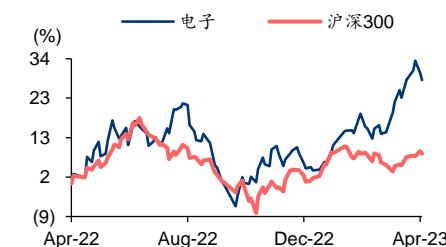
研究员

黄乐平, PhD
SAC No. S0570521050001 leping.huang@htsc.com
SFC No. AUZ066 +(852) 3658 6000

联系人

廖健雄
SAC No. S0570122020002 liaojianxiong@htsc.com
+(86) 755 8249 2388

行业走势图



资料来源：Wind, 华泰研究

ChatGPT 引领 AI 赋能工业，工业智能化水平或将加速提升

ChatGPT 引领 AI 大模型突破，随着 AI 技术和工业领域深度融合，工业 AI 应用或将迎来高速发展窗口。随着 2023 年 3 月 OpenAI 正式发布大型自然语言处理模型 ChatGPT-4，同月微软将其旗下 Azure 云服务 Azure、Microsoft365 办公软件、Bing 搜索引擎、Power Platform 低代码开发平台等产品与 ChatGPT 深度融合，生成式 AI 在文本、代码、视频等一系列应用领域的前景逐渐明晰。

AI 大模型+工业所形成的核心产品、方案与服务，是 AI 赋能工业的主要载体。其中主要包括四个方面，按层级关系可分为基础软硬件、智能工业装备、自动化与边缘系统、平台/工业软件与方案。其中，基础软硬件是指各类芯片/计算模块、AI 框架、工业相机等相对通用的软硬件产品；智能工业装备是指融合智能算法的机器人、AGV（自动导向机器人）、机床等工业生产制造设备；自动化与边缘系统是指融合了智能算法的工业控制系统；平台/工业软件与方案则是指各类具有 AI 能力的工业互联网平台及其衍生解决方案和应用服务。以上应用通过识别类应用、数据建模优化类应用及知识推理决策类应用三种模式被广泛用于工业研发、生产、管理及服务等全环节。

图表1：“AI+工业”应用场景



资料来源：各公司官网，华泰研究

AI 大模型+工业研发设计：增进芯片设计、CAD 设计及仿真优化效率

AI 大模型+工业软研发设计软件将加快推动工业数字化进程，极大解放生产力。工业数字化进程大致始于 20 世纪 50-70 年代，以图形化、自动化为代表性技术，将计算机设计、调度能力首次带融入工业生产领域，替代人工操作，解放生产力的同时提升生产效率，这一时期的典型代表有 50-60 年代出现的 CAD 软件，60-70 年代出现的 CAE、EDA、PLC 软件，极大地提升了生产效率。在当前时间点，AI 与工业研发设计软件积极相融合，借助云计算，进行超大数据量的推理训练，进一步优化软件工作效率，简化研发流程和复杂度，帮助企业提升效率的同时还能优化成本结构。

AI 大模型+EDA 将成为未来芯片设计软件的主流趋势,大幅加快芯片研发设计的进度。2023 年 4 月 7 日,美国 Cadence 公司推出 Allegro X AI technology 新一代系统设计技术,本技术依托于 Allegro X Design Platform 平台,利用云端的扩展性实现物理设计自动化,在提供 PCB 生成式设计的同时,确保设计在电气方面准确无误,并可用于制造。本项新技术可自动执行器件摆放、金属镀覆和关键网络布线,并集成了快速信号完整性和电源完整性分析功能。使用本技术的生成式 AI 功能,客户可以简化系统设计流程,将 PCB 设计周转时间缩短至原来的十分之一。国内方面,概伦电子在 3 月的业绩会上表示正在关注 AI+EDA 软件的发展机遇并将未来在该领域加大投入。

图表2: Cadence 公司新一代结合 AI 的系统设计技术



资料来源: Cadence 官网, 华泰研究

AI 大模型+CAE 有效提升仿真效率,优化代码生成能力。CAE(computer aided engineering),指用计算机辅助求解分析复杂工程和产品的结构力学性能,以及优化结构性能等,把工程(生产)的各个环节有机地组织起来,其关键是将有关的信息集成,使其产生并存在于工程(产品)的整个生命周期。CAE 软件可作静态结构分析,动态分析;研究线性、非线性问题;分析结构(固体)、流体、电磁等。因为 CAE 已经在工业领域得到了大量的多年的应用,积累了大量的数据可以作为生成式 AI 的训练数据来源。未来基于生成式 AI 的新型 CAE 建模将基于历史设计数据,通过大数据挖掘不同影响因素之间的关系,而不再过分追求从物理理论生成模型,从而能大幅提升建模的效率。

图表3: ChatGPT 生成的 Abaqus 代码

```
from abaqus import *
from abaqusConstants import *
import visualization

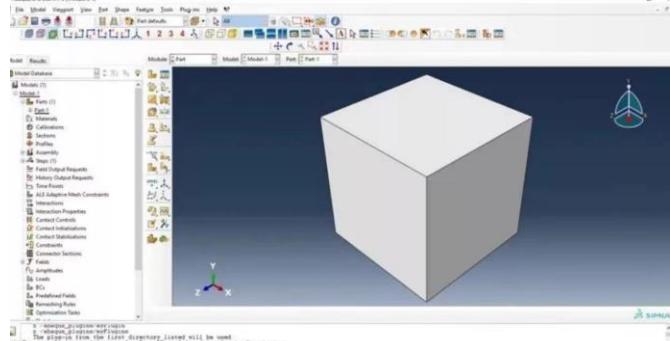
def createBlock():
    length = 30.0
    width = 30.0
    height = 30.0

    # create block
    s = mdb.models['Model-1'].ConstrainedSketch(name='__profile__', sheetSize=200.0)
    g, v, d, c = s.geometry, s.vertices, s.dimensions, s.constraints
    s.setPrimaryObject(option=STANDALONE)
    s.rectangle(point1=(0.0, 0.0), point2=(length, width))
    p = mdb.models['Model-1'].Part(name='Part-1', dimensionality=THREE_D, type=DEFORMABLE_BODY)
    p = mdb.models['Model-1'].parts['Part-1']
    p.BaseSolidExtrude(sketch=s, depth=height)
    s.unsetPrimaryObject()
    p = mdb.models['Model-1'].parts['Part-1']
    session.viewports['Viewport: 1'].setValues(displayedObject=p)
    del mdb.models['Model-1'].sketches['__profile__']

createBlock()
```

资料来源: 研发埠公众号, 华泰研究

图表4: ChatGPT 生成代码运行结果展示



资料来源: 研发埠公众号, 华泰研究

AI 大模型赋能创成式设计，生成式 AI 未来或可为 CAD 软件提供大量可供选择的模型。创成式设计是一种利用 AI 技术根据一系列系统设计来自主创建优化设计的 3D CAD 功能。其特点在于能在设计师给定的约束条件和目标下，借助 AI 的能力来快速生成满足要求的目标模型，供设计师从中选择合适的模型进行进一步的设计优化，从而提升设计效率，降低设计成本。从目前来看，生成式 AI 在严谨理性的数学和逻辑领域的相对文字仍然比较有限，但未来随着以 GPT 为代表的通用大模型逐渐从成熟，工业设计数据库不断丰富，CAD 有望借助生成式 AI 一方面对设计进行参数优化，另一方面借助大量的设计模块数据库生成推荐的设计草图。

图表5：创成式设计的工作流程

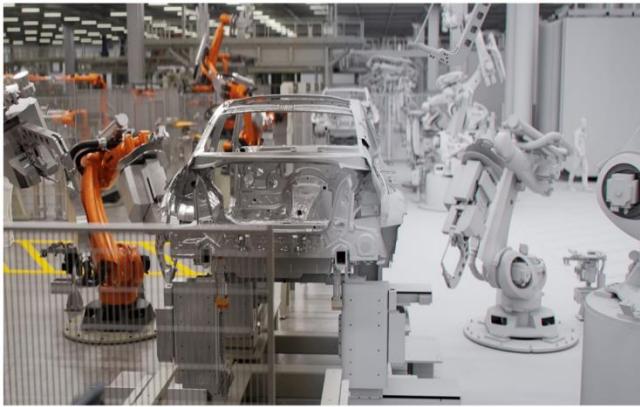


资料来源：西门子官网，华泰研究

AI 大模型+数字孪生概念，仿真优化生产流程以改善全球工厂协作能力。数字孪生是指充分利用物理模型、传感器更新、运行历史等数据，集成多学科、多物理量、多尺度、多概率的仿真过程，在虚拟空间中完成映射，从而反映相对应的实体装备的全生命周期过程。目前已经有些企业将数字孪生技术运用在模拟工厂领域，例如 BMW 依靠英伟达的 Omniverse 平台，对整座工厂模型中的所有元素进行模拟，并将来自不同制造商的几种设计和规划工具的数据汇总在一起，最终在协作环境中生成物理级逼真的实时仿真；虚拟工厂通过规划工具集成了规划数据和应用程序，从而实现了无兼容性限制的实时协作，宝马全球数千名工程师依托 Revit, Catia 等软件以及云平台，在同一个 3D 虚拟环境中进行协作，从而可以在早期规划阶段最大评估变化和调整，并利用 NVIDIA Omniverse 构建工厂端到端数字孪生，将规划流程的效率提高了 30%。目前宝马已计划将 Omniverse 推广到其整个全球生产网络，使得其汽车生产更容易跨地点、跨时区协作，跨流程合作，强化全球各地工厂的合作能力。

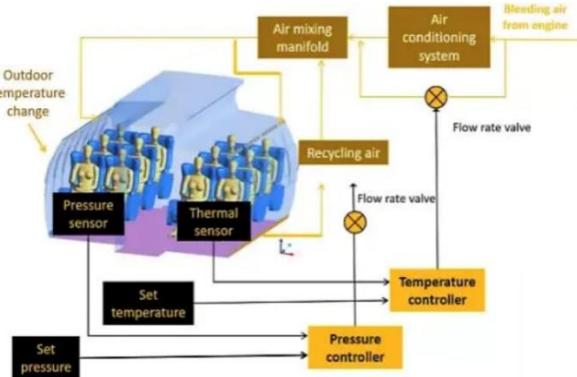
数字孪生反哺 AI 大模型，生成数据供以 AI 模型训练。我们认为不同于金融等其他行业，工业场景相对来说数据样本量较小，AI 训练相对困难，在此背景下，工业数字孪生可以通过仿真的形式生成大量数据，帮助 AI 模型深度优化。目前，微软通过与 Ansys Twin Builder 合作，其 Project Bonsai 可同时运行数百个机器或者应用的虚拟模型，并将这些数字孪生生成的数据，直接输入大脑对其进行优化，从而不断克服各种局限性。使用大量虚拟模型（在不减少物理模型的数量的条件下）可以缩短训练大脑的时间，降低成本，还能让工程师在虚拟环境中引入可能对物理机器造成潜在危险或损坏的极端情况，这样大脑在投入运行之前，就可以学习了解所有可能遇到的情况，具体到应用来看，CPCS（机舱压力控制系统）可以将数字孪生技术与 Bonsai 进行集成，工程师在 Bonsai 中可以通过图形选择和连接控制代码的功能块构建 AI 大脑，并在 Twin Builder 中对系统进行建模，之后简单的 Python API，将模型移植到数字孪生工作流中，并用于训练 Bonsai 大脑，以创建控制器。

图表6：宝马使用 Omniverse 建设的数字化虚拟工厂



资料来源：英伟达官网，华泰研究

图表7：Ansys Twin Builder 用于 AI 模型训练

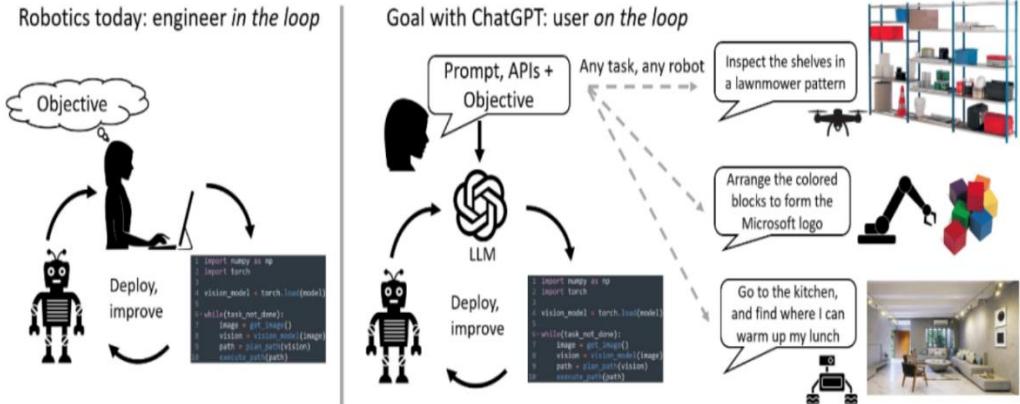


资料来源：Ansys 官网，华泰研究

AI 大模型+工业生产制造：强化工业机器人的信息处理、感知执行等能力

自然语言处理工具 Chat GPT 的出现，可以帮助机器逐渐实现真正像人类一样交流、执行大量任务。随着生成式 AI 的发展，将真正促进制造环节向智能化和数字化转型，而工业机器人和自动化工厂作为智能制造的核心载体，将作为生成式 AI 与智能制造的中间桥梁。根据微软发布的《ChatGPT for Robotics: Design Principles and Model Abilities》，目前生成式 AI 主要通过两个层面对工业机器人进行辅助，第一，ChatGPT 作为预训练语言模型，可以被应用于人类与机器的自然语言交互。机器通过 ChatGPT 理解人类的自然语言指令，并根据指令进行相应的动作。第二，GPT 可以帮助机器在执行路径规划、物体识别等任务时做出相应的决策。

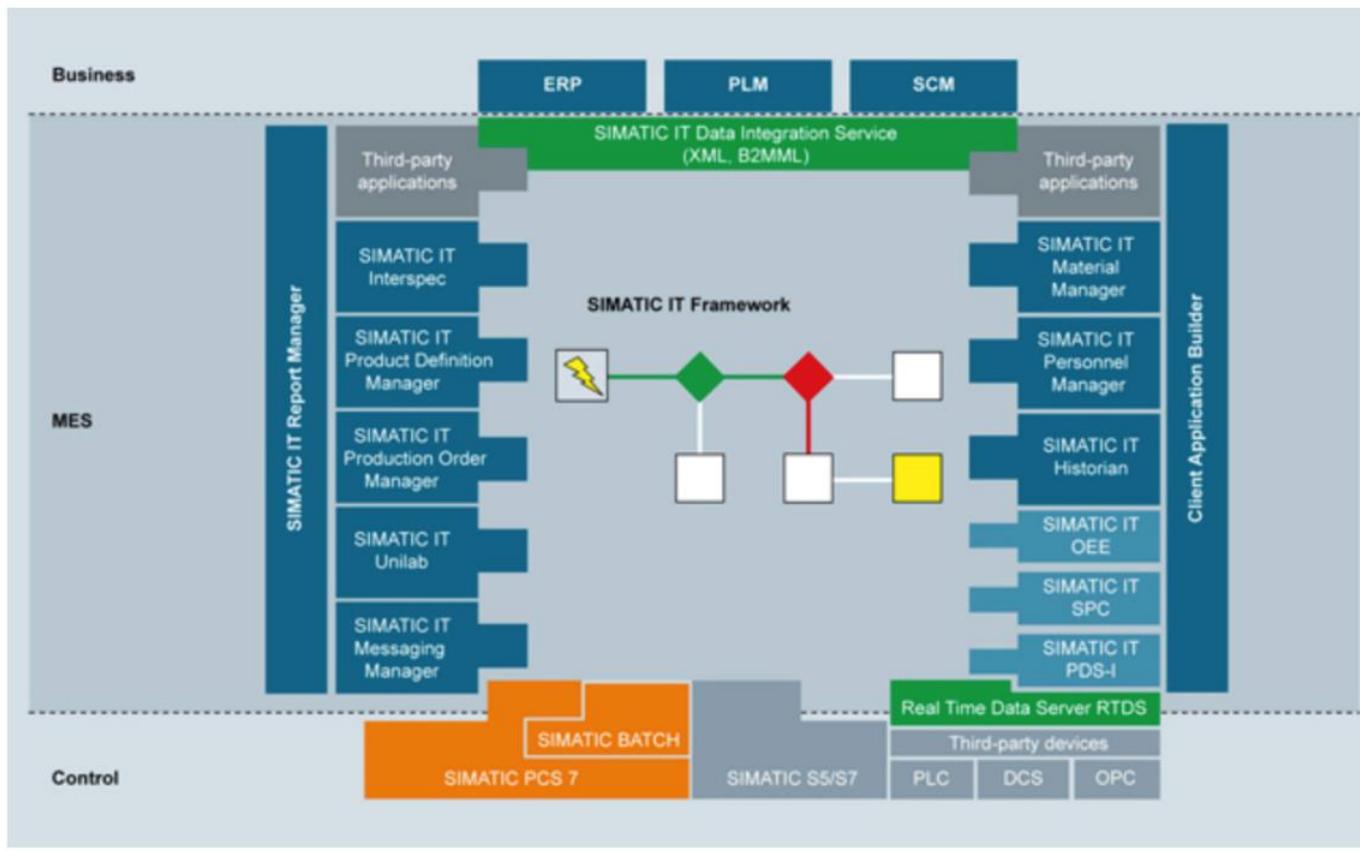
图表8：“无代码编程”工作流程图



资料来源：微软官网，华泰研究

生成式 AI 可进一步加强工业机器人的信息处理和分析能力。ChatGPT 可以与数据分析师进行交互，以帮助分析和可视化工业生产数据，或者可以运用于生产线中帮助普通操作员完成多种任务。此外 ChatGPT 还可以用于监控生产质量，并给出改进质量的建议，以提高产品质量。并且生产出现故障时，ChatGPT 还可以提供快速诊断和解决方案从而提高生产效率。从具体应用来看，国外方面西门子将 ChatGPT 技术与其现有的自然语言技术相结合，通过将生成式 AI 嵌入智能交互系统的架构中，有效实现了操作者与系统自然语言的交互，目前其自动化生产 SIMATIC IT 软件已经引入 ChatGPT；国内方面，2022 年底百度联合 TCL 搭建文心电子制造行业模型，TCL 产线检测 mAP 指标平均提升 10% 以上；此外新产线的冷态起动效果可以提高至原来的 3 倍，产线投产的研发时间缩短了 30%。

图表9：西门子 SIMATIC IT 工业生产软件

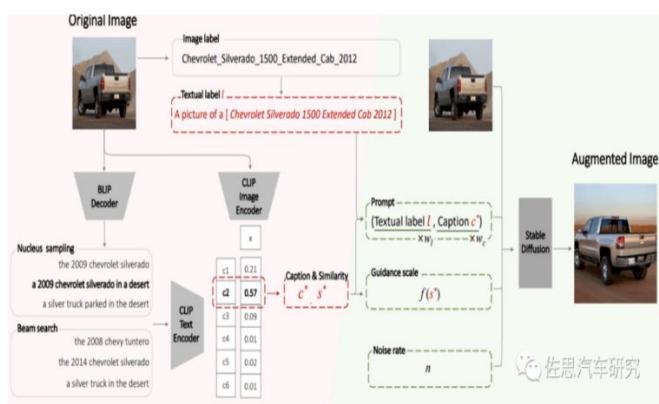


资料来源：西门子官网，华泰研究

生成式 AI 可与机器视觉融合赋予工业机器人更为强大的感知执行能力。

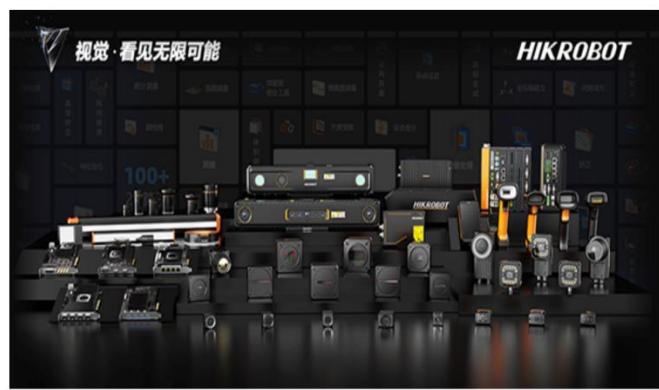
- 1) **感知方面**，根据佐思汽车研究，常用的图像数据拓展多采用平移，变换，拷贝粘贴等策略，多数只是对图像或者目标进行局部处理，很难在保持语义信息和多样性之间找到平衡，而基于 Stable Diffusion 模型的 SIP 模型可以拓展使用生成式 AI 大模型，通过图像的标签和标题指导生成 Image-To-Image 高清图片，对比常用算法性能有所升。从应用层面来看，2023 年 4 月 10 日海康机器人发布相关新产品：AI 读码器、AI 智能相机、2D 工业相机、3D 相机和软件(Vision Master 3D 算法平台和机器人视觉引导平台)。
- 2) **执行方面**，微软研究显示，ChatGPT 具备构建“感知-执行”循环模型的能力，该模型先通过 API 库输出拥有循环结构代码，之后使用图像采集和目标检测等感知函数提取机器人导航和控制的相关信息，并通过文本对话将信息输入到 ChatGPT，最终 ChatGPT 将解析输入的信息流并输出相关的动作指令。

图表10：采用 Stable Diffusion 模型的语义指导的图像拓展案例



资料来源：佐思汽车研究，华泰研究

图表11：海康机器人 AI 机器视觉产品



资料来源：海康机器人官网，华泰研究

生成式 AI 依托工业大模型打造工程制造引擎，不断提高生产力。例如，国内方面已有企业开始针对此领域落地应用。例如国内“AI+制造”解决方案供应头部玩家创新奇智，已于 2023 年 4 月 13 日发布“奇智孔明”AIGC 引擎（AlInnoGC），该产品是针对制造业垂直场景的 AIGC 工程算法引擎，依托于创新奇智自研 MMOC 人工智能技术平台，以工业预训练大模型为核心。奇智孔明拥有五大能力，分别是内容生成、智能问答、多轮对话、推理能力、代码生成，能够满足制造行业企业的个性化需求。本引擎将着重应用于制造业、工业软件领域，有效解决行业中大客户的专属需求，如交互式动态业务报表生成，智能产线设计等，打破垂类信息孤岛，提升生产力，实现更全面的数字化转型。

图表12：创新奇智发布的“奇智孔明”AIGC 引擎



资料来源：创新奇智公众号，华泰研究

AI 大模型+工业管理与服务：或成为 ChatGPT 最易实现的工业应用场景

相较于研发设计和生产制造的环节，管理服务环节或因其具备更强的通用性而成为生成式 AI 最易突破的工业应用场景。2023 年 3 月，微软陆续推出 GPT 互动式 AI 能力其商业产品 Dynamics 365 Copilot 及 Microsoft 365 Copilot，大幅提升用户在经营管理类软件上的工作效率，后续此模式或将被推广至供应链管理、客服服务和市场营销等其他应用场景。

AI 大模型+CRM 帮助销售人员快速响应客户需求，提升市场营销的效率。例如，国外 Dynamics 365 Customer Service 中，Copilot 能帮助服务专员提供更好的客户体验，其能够针对聊天对话和电子邮件中的问题，撰写出符合上下文语境的答案，其互动式的对话基础来自知识库和过往案例，从而帮助销售人员快速响应客户需求。此外销售人员可以使用该平台用自然语言与客户数据平台进行对话以获得高度定制化和目标明确的客户分类，从而准确定位特定客户群体。国内方面，AI 领先企业第四范式也在大模型研发上也取得了阶段性进展，其已经上线的企业级 4Paradigm SageGPT，将大型生成式语言模型与垂直领域专业知识进行融合，并具备企业级场景下的多模态及 Copilot 能力。以上案例充分证明生成式 AI 可以在工业管理服务环节发挥降本增效的作用，具有极强的应用落地的可行性。

AI 大模型+ERP 软件，多场景发挥产品能力。ERP 管理软件是以管理会计为核心的信息管理系统，其将企业内部所有资源整合在一起，对采购、生产、成本、库存、分销、运输、财务、人力资源进行规划，从而达到最佳资源组合，取得最佳效益。基于 AI 辅助的 ERP 系统，可以通过庞大的数据训练，帮助企业做出最有效的决策。具体应用有，国内汉得信息已经基于 AI 技术打造了多场景应用解决方案，其所开发的数字员工通过积累多家企业的数字化和智能化财务系统的经验，在 AI 的加持下，以数字化形式帮助客户培养用于审核、计税、支付、稽核等多场景的数字化员工，满足全天候工作需求。

图表13：汉得集团训练的“数字员工”与普通员工对比



资料来源：汉得信息官网，华泰研究

AI 大模型+供应链与物流管理推动智能调度、智能跟踪和智能预警。因为供应链和物流管理涉及从原始供应商到客户终端的全链条管理，具有监控难度高，人为调节难度大等特点，生成式AI的出现可有效降低人员对此的管理难度。需求端，生成式AI可以通过对更多数据的训练，包括经济周期、地缘政治、时事新闻和天气等外部因素，从而能对需求实现更准确、更及时的预测，帮助企业增效降本。仓库和物流端，生成式AI可以分析仓库的布局和工人的移动模式，以优化产品布局，此外还可以开发提高仓库效率的策略，例如存货运输路线规划，最大限度地减少移动时间，节省大量时间成本。另一方面可以根据业务场景选择最高效的仓储地址，合理布局仓网。目前，国内旷视科技已开始在视觉大模型领域开始布局，希望从“感知-决策-执行-反馈”全链条探索生成式AI在仓储物流领域的可行性。

图表14：旷视科技聚焦“AI in Physical”新浪潮



资料来源：旷视科技，华泰研究

图表15：“AI+工业”应用场景相关上市公司 Wind一致预期下估值表（截至4月21日收盘）

公司	股价	总市值 (百万元)	P/E (倍)		P/B (倍)		P/S (倍)		股价变动		
			2023E	2024E	2023E	2024E	2023E	2024E	5D	1M	YTD
688206 CH 概伦电子	32.3	14,012	260.7	173.7	6.4	6.2	35.2	25.3	-8.5%	-7.9%	-15.9%
002415 CH 海康威视	39.7	371,935	22.4	18.8	4.7	4.0	3.9	3.3	-9.6%	-11.3%	-20.5%
002410 CH 广联达	62.7	74,736	57.7	44.1	10.2	8.7	8.9	7.1	-5.7%	-3.3%	-1.3%
301269 CH 华大九天	115.3	62,601	247.1	182.0	14.8	13.8	58.0	43.3	-9.2%	-3.1%	53.7%
600845 CH 宝信软件	55.8	95,401	41.2	32.9	9.3	7.8	6.8	5.5	-2.8%	1.6%	20.2%
688777 CH 中控技术	94.0	50,899	47.7	36.0	8.4	7.0	5.7	4.3	-3.4%	-6.5%	25.0%
688111 CH 金山办公	448.0	206,647	129.0	95.7	20.4	17.2	39.6	29.7	4.9%	24.2%	70.9%
600588 CH 用友网络	22.8	78,413	107.8	67.1	6.7	6.2	6.7	5.4	-4.8%	-8.3%	-36.2%
688396 CH 致远互联	78.8	6,089	31.6	23.4	4.1	3.6	4.0	3.1	-7.7%	-15.0%	14.9%
9888 HK 百度集团	122.8	300,867	20.8	18.1	1.5	1.4	2.5	2.3	-6.3%	-18.6%	-8.0%
2121 HK 创新奇智	19.7	9,633	-33.1	167.9	5.0	4.5	4.6	2.9	-9.2%	15.2%	0.3%
平均			84.8	78.2	8.3	7.3	16.0	12.0			

资料来源：Wind, 华泰研究

图表16：提及公司列表

代码	公司	代码	公司
688206 CH	概伦电子	2121 HK	创新奇智
002415 CH	海康威视	MSFT US	微软
002410 CH	广联达	NVDA US	英伟达
301269 CH	华大九天	CDNS US	Cadence
600845 CH	宝信软件	BMW GR	BMW (宝马)
688777 CH	中控技术	未上市	第四范式
688111 CH	金山办公	未上市	旷视科技
600588 CH	用友网络		
688396 CH	致远互联		
9888 HK	百度集团		

资料来源：Bloomberg, 华泰研究

风险提示

- 1) AI 技术落地不及预期。虽然 AI 技术加速发展, 但由于成本、落地效果等限制, 相关技术落地节奏可能不及我们预期。
- 2) 本研报中涉及到未上市公司或未覆盖个股内容, 均系对其客观公开信息的整理, 并不代表本研究团队对该公司、该股票的推荐或覆盖。

免责声明

分析师声明

本人，黄乐平，兹证明本报告所表达的观点准确地反映了分析师对标的证券或发行人的个人意见；彼以往、现在或未来并无就其研究报告所提供的具体建议或所表达的意见直接或间接收取任何报酬。

一般声明及披露

本报告由华泰证券股份有限公司（已具备中国证监会批准的证券投资咨询业务资格，以下简称“本公司”）制作。本报告所载资料是仅供接收人的严格保密资料。本报告仅供本公司及其客户和其关联机构使用。本公司不因接收人收到本报告而视其为客户提供。

本报告基于本公司认为可靠的信息编制，但本公司及其关联机构（以下统称为“华泰”）对该等信息的准确性和完整性不作任何保证。

本报告所载的意见、评估及预测仅反映报告发布当日的观点和判断。在不同时期，华泰可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。同时，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。以往表现并不能指引未来，未来回报并不能得到保证，并存在损失本金的可能。华泰不保证本报告所含信息保持在最新状态。华泰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。

本公司不是 FINRA 的注册会员，其研究分析师亦没有注册为 FINRA 的研究分析师/不具有 FINRA 分析师的注册资格。

华泰力求报告内容客观、公正，但本报告所载的观点、结论和建议仅供参考，不构成购买或出售所述证券的要约或招揽。该等观点、建议并未考虑到个别投资者的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对客户私人投资建议。投资者应当充分考虑自身特定状况，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，华泰及作者均不承担任何法律责任。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。

除非另行说明，本报告中所引用的关于业绩的数据代表过往表现，过往的业绩表现不应作为日后回报的预示。华泰不承诺也不保证任何预示的回报会得以实现，分析中所做的预测可能是基于相应的假设，任何假设的变化可能会显著影响所预测的回报。

华泰及作者在自身所知情的范围内，与本报告所指的证券或投资标的不存在法律禁止的利害关系。在法律许可的情况下，华泰可能会持有报告中提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，为该公司提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务或向该公司招揽业务。

华泰的销售人员、交易人员或其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。华泰没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。华泰的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。投资者应当考虑到华泰及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突。投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一信赖依据。有关该方面的具体披露请参照本报告尾部。

本报告并非意图发送、发布给在当地法律或监管规则下不允许向其发送、发布的机构或人员，也并非意图发送、发布给因可得到、使用本报告的行为而使华泰违反或受制于当地法律或监管规则的机构或人员。

本报告版权仅为本公司所有。未经本公司书面许可，任何机构或个人不得以翻版、复制、发表、引用或再次分发他人（无论整份或部分）等任何形式侵犯本公司版权。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并需在使用前获取独立的法律意见，以确定该引用、刊发符合当地适用法规的要求，同时注明出处为“华泰证券研究所”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。本公司保留追究相关责任的权利。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

中国香港

本报告由华泰证券股份有限公司制作，在香港由华泰金融控股（香港）有限公司向符合《证券及期货条例》及其附属法律规定的机构投资者和专业投资者的客户进行分发。华泰金融控股（香港）有限公司受香港证券及期货事务监察委员会监管，是华泰国际金融控股有限公司的全资子公司，后者为华泰证券股份有限公司的全资子公司。在香港获得本报告的人员若有任何有关本报告的问题，请与华泰金融控股（香港）有限公司联系。

香港-重要监管披露

- 华泰金融控股（香港）有限公司的雇员或其关联人士没有担任本报告中提及的公司或发行人的高级人员。
- 海康威视（002415 CH）：华泰金融控股（香港）有限公司、其子公司和/或其关联公司实益持有标的公司的市场资本值的 1%或以上。
- 有关重要的披露信息，请参见华泰金融控股（香港）有限公司的网页 https://www.htsc.com.hk/stock_disclosure 其他信息请参见下方“美国-重要监管披露”。

美国

在美国本报告由华泰证券（美国）有限公司向符合美国监管规定的机构投资者进行发表与分发。华泰证券（美国）有限公司是美国注册经纪商和美国金融业监管局（FINRA）的注册会员。对于其在美国分发的研究报告，华泰证券（美国）有限公司根据《1934年证券交易法》（修订版）第 15a-6 条规定以及美国证券交易委员会人员解释，对本研究报告内容负责。华泰证券（美国）有限公司联营公司的分析师不具有美国金融监管（FINRA）分析师的注册资格，可能不属于华泰证券（美国）有限公司的关联人员，因此可能不受 FINRA 关于分析师与标的公司沟通、公开露面和所持交易证券的限制。华泰证券（美国）有限公司是华泰国际金融控股有限公司的全资子公司，后者为华泰证券股份有限公司的全资子公司。任何直接从华泰证券（美国）有限公司收到此报告并希望就本报告所述任何证券进行交易的人士，应通过华泰证券（美国）有限公司进行交易。

美国-重要监管披露

- 分析师黄乐平本人及相关人士并不担任本报告所提及的标的证券或发行人的高级人员、董事或顾问。分析师及相关人士与本报告所提及的标的证券或发行人并无任何相关财务利益。本披露中所提及的“相关人士”包括 FINRA 定义下分析师的家庭成员。分析师根据华泰证券的整体收入和盈利能力获得薪酬，包括源自公司投资银行业务的收入。
- 海康威视（002415 CH）：华泰证券股份有限公司、其子公司和/或其联营公司实益持有标的公司某一类普通股证券的比例达 1%或以上。
- 华泰证券股份有限公司、其子公司和/或其联营公司，及/或不时会以自身或代理形式向客户出售及购买华泰证券研究所覆盖公司的证券/衍生工具，包括股票及债券（包括衍生品）华泰证券研究所覆盖公司的证券/衍生工具，包括股票及债券（包括衍生品）。
- 华泰证券股份有限公司、其子公司和/或其联营公司，及/或其高级管理层、董事和雇员可能会持有本报告中所提到的任何证券（或任何相关投资）头寸，并可能不时进行增持或减持该证券（或投资）。因此，投资者应该意识到可能存在利益冲突。
- 本报告所载的观点、结论和建议仅供参考，不构成购买或出售所述证券的要约或招揽，亦不试图促进购买或销售该等证券。如任何投资者为美国公民、取得美国永久居留权的外国人、根据美国法律所设立的实体（包括外国实体在美国的分支机构）、任何位于美国的个人，该等投资者应当充分考虑自身特定状况，不以任何形式直接或间接地投资本报告涉及的投资者所在国相关适用的法律法规所限制的企业的公开交易的证券、其衍生证券及用于为该等证券提供投资机会的证券的任何交易。该等投资者对依据或者使用本报告内容所造成的一切后果，华泰证券股份有限公司、华泰金融控股（香港）有限公司、华泰证券（美国）有限公司及作者均不承担任何法律责任。

评级说明

投资评级基于分析师对报告发布日后 6 至 12 个月内行业或公司回报潜力（含此期间的股息回报）相对基准表现的预期（A 股市场基准为沪深 300 指数，香港市场基准为恒生指数，美国市场基准为标普 500 指数），具体如下：

行业评级

- 增持：**预计行业股票指数超越基准
中性：预计行业股票指数基本与基准持平
减持：预计行业股票指数明显弱于基准

公司评级

- 买入：**预计股价超越基准 15%以上
增持：预计股价超越基准 5%~15%
持有：预计股价相对基准波动在-15%~5%之间
卖出：预计股价弱于基准 15%以上
暂停评级：已暂停评级、目标价及预测，以遵守适用法规及/或公司政策
无评级：股票不在常规研究覆盖范围内。投资者不应期待华泰提供该等证券及/或公司相关的持续或补充信息

法律实体披露

中国: 华泰证券股份有限公司具有中国证监会核准的“证券投资咨询”业务资格, 经营许可证编号为: 91320000704041011J
香港: 华泰金融控股(香港)有限公司具有香港证监会核准的“就证券提供意见”业务资格, 经营许可证编号为: AOK809
美国: 华泰证券(美国)有限公司为美国金融业监管局(FINRA)成员, 具有在美国开展经纪交易商业务的资格, 经营业务许可编号为: CRD#:298809/SEC#:8-70231

华泰证券股份有限公司

南京

南京市建邺区江东中路 228 号华泰证券广场 1 号楼/邮政编码: 210019

电话: 86 25 83389999/传真: 86 25 83387521
 电子邮件: ht-rd@htsc.com

深圳

深圳市福田区益田路 5999 号基金大厦 10 楼/邮政编码: 518017
 电话: 86 755 82493932/传真: 86 755 82492062
 电子邮件: ht-rd@htsc.com

北京

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 18 层/
 邮政编码: 100032
 电话: 86 10 63211166/传真: 86 10 63211275
 电子邮件: ht-rd@htsc.com

上海

上海市浦东新区东方路 18 号保利广场 E 栋 23 楼/邮政编码: 200120
 电话: 86 21 28972098/传真: 86 21 28972068
 电子邮件: ht-rd@htsc.com

华泰金融控股(香港)有限公司

香港中环皇后大道中 99 号中环中心 58 楼 5808-12 室
 电话: +852-3658-6000/传真: +852-2169-0770
 电子邮件: research@htsc.com
<http://www.htsc.com.hk>

华泰证券(美国)有限公司

美国纽约公园大道 280 号 21 楼东 (纽约 10017)
 电话: +212-763-8160/传真: +917-725-9702
 电子邮件: Huatai@htsc-us.com
<http://www.htsc-us.com>

©版权所有 2023 年华泰证券股份有限公司