用友
yonyou

智启新程·质造未来

具身智能机器人制造企业数智化转型白皮书



目录

前言 3

行业综述：具身智能机器人产业发展新格局 4

产业发展趋势 12

行业痛点：具身智能机器人制造企业数智化瓶颈 16

总体架构：用友 BIP 超级版具身智能企业数智化整体方案 21

部署形态：华为底层技术保障 33

全价值链数智化能力体系 50

核心技术支撑 72

用友典型客户实践案例 80

结束语 87

前言

新一轮科技革命和产业变革持续深化，具身智能推动人工智能实现从数字空间感知向物理世界执行的跨越，是培育新质生产力、支撑我国新型工业化建设的关键赛道。在国家系列产业政策引导下，国内具身智能机器人产业快速演进，产业链主体持续丰富，一批本体厂商、核心零部件供应商、算法与系统集成企业相继完成技术验证，逐步从原型样机研发、小批量试制走向商业化量产阶段。赛道内大量企业兼具硬科技研发属性与制造经营属性，普遍具备资本化发展诉求，IPO 合规、研发管理、供应链协同、工艺迭代、成本管控等，共同构成企业跨越发展周期的核心命题。

作为长期深耕制造产业数智化服务的从业者，我们在持续服务高端装备、机器人、精密仪器等科创制造企业的过程中观察到，具身智能机器人企业和传统装备制造企业存在显著差异。其业务链条融合多学科研发、软硬件协同迭代、定制化选配、试制量产混线生产，技术迭代速度快、物料精密程度高、版本变更频繁，传统制造信息化体系难以匹配其经营管理需要。很多企业投入资源优先攻克算法、结构、伺服等核心技术，却容易忽略研发、供应链、生产、质量、财务、售后全链路的数据治理与流程打通，出现软硬件版本管控失控、精密物料交付风险难以预判、工艺标准缺失、全流程质量追溯能力不足、成本核算颗粒度粗放、售后真机数据无法反哺研发，以及面向资本市场合规治理基础薄弱等共性瓶颈，数智化建设常常陷入单点工具堆砌、业务系统相互割裂的误区，制约技术成果向稳定商业价值转化。

用友立足数十年服务中国科创制造企业的实践积累，面向具身智能机器人细分赛道，开展产业调研、客户访谈与场景沉淀，编制本白皮书。本白皮书系统梳理具身智能机器人产业定义、产业链格局、客户特征、政策环境、行业发展阶段与演进趋势，聚焦企业在研发、供应链、生产制造、质量测试、售后运维、IPO 合规、财务成本核算等领域的真实痛点，厘清该赛道数智化转型的关注重点与核心业务场景，提出适配行业特性的一体化数智化转型路径与落地方案。白皮书旨在为行业企业管理者、技术负责人、财务与内控团队、产业投资人提供可参考的转型框架，帮助企业搭建统一的数据底座，贯通研发到售后的全价值链，实现软硬件版本可管、精密供应链可控、试制量产可协同、全周期质量可追溯、项目与产品成本可精细核算、经营数据可支撑 IPO 合规披露，以可靠的数智能力支撑企业持续创新、稳健经营与规模化发展。同时我们也期待，以本白皮书为纽带，联动产业链上下游、科研机构、行业伙伴持续交流，共同探索具身智能机器人产业数智化转型的最佳实践，助力我国具身智能机器人产业高质量自主发展。

用友网络科技股份有限公司
2026 年 11 月

行业综述：
具身智能机器人产业发展新格局

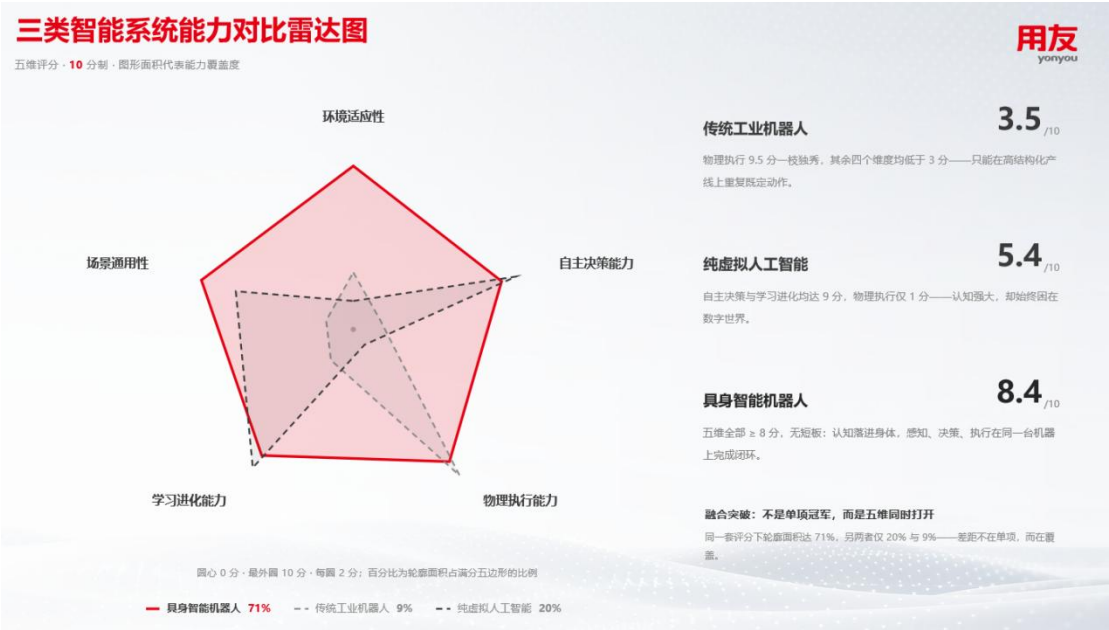


1.1 产业定义与内涵

具身智能是人工智能技术演进的高阶形态，其核心理论源于“智能源于身体与环境的交互”这一认知科学论断，区别于传统纯软件人工智能仅在数字空间进行信息处理的模式，强调智能体通过物理实体与真实环境进行多模态交互，在感知、决策、行动的持续闭环中实现能力进化与智能涌现。

作为具身智能技术的核心物化载体，具身智能机器人是集成环境感知、自主决策、运动控制、人机交互等多项技术于一体的新一代智能系统，能够在非结构化、动态变化的物理场景中自主完成复杂任务。其形态不局限于人形结构，涵盖四足仿生机器人、灵巧协作机械臂、轮式移动操作机器人、特种作业机器人等多种产品形态，可广泛适配工业生产、商业服务、应急救援、家庭服务等多元场景。

与传统工业机器人和纯虚拟人工智能相比，具身智能机器人实现了认知能力与物理能力的双重突破。传统工业机器人以预编程控制为核心，仅能在结构化固定场景中执行重复动作，环境适应性与任务灵活性存在本质局限。纯虚拟人工智能依托大模型实现了语言理解与内容生成能力，但缺乏物理交互通道，无法直接作用于实体世界。具身智能机器人打破了二者的边界，既拥有人工智能的认知与学习能力，又具备物理实体的执行与操作能力，是人工智能从“数字世界”走向“物理世界”的关键载体，也是推动实体经济数智化转型的新型通用基础设施。



图：三类智能系统能力对标雷达图

1.2 产业发展格局与企业分类

产业链整体架构

具身智能机器人产业链呈现“上游基础层-中游本体层-下游应用层”的三层垂直架构，各环节技术壁垒与价值分布差异显著。其中上游核心零部件与基础软件是产业技术底座，价值占比最高，约占整机成本的 60%至 70%，是决定产品性能与成本的核心环节。中游本体研发制造与算法集成是产业的核心载体，负责硬件与软件的系统整合，是技术落地的关键枢纽。下游场景应用与运营服务是价值变现的出口，当前正处于场景快速拓展期，细分赛道持续涌现。

当前产业呈现跨界融合的发展态势，互联网科技企业、精密制造企业、人工智能初创企业、传统工业机器人企业从不同路径切入赛道，形成多主体协同竞争的产业生态。各环节边界逐步模糊，头部企业纷纷向上下游延伸，全栈自研与垂直整合成为重要竞争策略，推动

产业技术迭代与成本下降。

企业分类及典型代表

· **本体制造企业**

本体制造企业聚焦机器人硬件整机的研发设计、生产制造与系统集成，是产业物理形态的核心提供者。按照技术背景与发展路径的差异，可分为全栈自研型、跨界布局型与传统机器人升级型三大类。

全栈自研型企业以核心技术垂直整合为核心竞争力，覆盖关节执行器、控制器、运动算法到整机系统的全链条研发，具备极强的技术把控能力与产品迭代效率。代表企业中，宇树科技深耕四足与人形机器人领域，核心零部件自研率超过 90%，在高性能关节电机、力控算法等领域形成深厚技术积累，产品实现全球批量交付，在工业巡检、特种作业等场景广泛应用。智元机器人聚焦通用人形机器人研发，推出的多型号产品已实现量产下线，在汽车制造、3C 电子等工业场景完成落地验证，是国内人形机器人量产进程的核心推动者。傅利叶智能则聚焦通用人形机器人的康复与服务场景，在力控技术与运动控制算法领域具备独特优势。

跨界布局型企业主要来自消费电子、汽车制造、精密装备等相关制造业，依托自身成熟的供应链体系、精密制造能力与规模化生产经验快速切入赛道，成为产业发展的重要增量力量。粤港澳大湾区依托完善的电子信息与高端制造产业基础，涌现出逐际动力、智平方等一批成长性企业，在人形机器人整机研发与场景适配方面形成差异化特色。优必选科技作为行业头部企业，深耕人形机器人领域多年，产品覆盖教育、商业服务、工业等多个领域，全尺寸人形机器人市场占有率位居全球前列，牵头参与制定多项国家与行业标准，持续引领产业规范化发展。

传统机器人升级型企业以工业机器人厂商为主体，依托原有工业场景资源与制造基础，通过集成具身智能算法实现产品升级，拓展柔性作业能力。代表企业包括埃斯顿、新松机器人等，这类企业在工业场景落地具备天然渠道优势，是推动工业领域具身智能应用的重要力量。

· **核心零部件企业**

核心零部件是具身智能机器人产业的技术制高点，也是当前国产替代的核心攻坚领域，主要涵盖关节执行器、感知传感器、灵巧末端执行器、专用芯片四大核心品类。

关节执行器是机器人的运动关节，直接决定负载能力、运动精度与响应速度，由伺服电机、减速器、控制器集成而成，约占整机成本的 40%。国内企业已在该领域实现关键技术突破，绿的谐波、双环传动等企业在谐波减速器、行星减速器领域逐步实现进口替代，步科股份、汇川技术等厂商的伺服系统已广泛适配国产机器人本体，整体国产化率持续提升。

感知传感器是机器人的感知器官，为环境感知与自主决策提供数据输入，涵盖视觉传感器、力觉传感器、触觉传感器、激光雷达等多个品类。视觉传感器领域，奥比中光、迈德威视等企业已实现 3D 视觉传感器的规模化量产。力觉与触觉传感器领域，帕西尼、坤维科技等企业构建了多维度力觉感知技术体系，突破了高精度触觉感知的技术壁垒。

灵巧末端执行器以灵巧手为核心，是机器人实现精细操作的关键部件。灵心巧手、宇树科技等企业已实现灵巧手的千台级月量产，产品性能达到国际先进水平，占据全球主要市场份额，成为少数实现全面出海的核心零部件品类。

专用芯片领域，AI 芯片与运动控制芯片是两大核心方向。地平线、黑芝麻等企业推出的端侧 AI 芯片，已适配具身智能机器人的低功耗高算力需求。微控制器领域，国产芯片厂商也在逐步切入机器人专用控制芯片赛道。

· **算法与大模型企业**

算法与大模型企业是具身智能机器人的大脑提供商，核心聚焦具身智能大模型、运动控制算法、环境感知算法、任务规划算法等软件技术研发，是决定机器人智能水平的核心环节。这类企业通常不直接生产硬件本体，而是以通用智能底座的形式适配多种机器人硬件形态，通过技术授权、联合研发等模式实现商业价值。

代表企业中，千寻智能定位为机器人通用大脑提供商，主打端侧推理与多模态空间感知能力，其研发的具身智能模型可快速适配人形、轮式、机械臂等多种硬件形态，已在工业巡检、仓储物流等场景落地应用。智平方自研的 AlphaBrain 具身大模型，完成了从视觉语言模型到类脑架构的三代技术演进，构建了皮层—小脑—脊髓三层类脑技术体系，在主动环

境感知、故障自恢复与时序记忆等方面形成鲜明技术特色。

此外，华为、百度、腾讯等互联网科技巨头也纷纷布局具身智能大模型领域，依托自身大模型技术底座，推出面向机器人场景的专用模型与开发平台，推动产业技术底座的开源化与标准化。

· **系统集成与场景应用商**

系统集成与场景应用商面向具体行业场景，将机器人本体、核心零部件与智能算法进行深度整合，提供适配行业需求的一体化解决方案与运营服务，是连接技术供给与产业需求的关键桥梁。这类企业通常具备深厚的行业积累，深刻理解场景痛点与作业流程，能够针对特定场景完成定制化开发与落地实施。

从应用领域来看，工业制造是当前规模最大的应用场景，聚焦汽车制造、3C 电子、新能源等行业，覆盖焊接、装配、巡检、搬运、码垛等工序，代表企业包括新松机器人、埃斯顿等传统工业集成商，以及部分本体企业的场景解决方案部门。仓储物流是增长最快的细分领域，轮式移动操作机器人在电商仓储、制造业厂内物流场景加速渗透，代表企业包括极智嘉、海康机器人等。商业服务、医疗康养、应急救援、家庭服务等场景也处于快速探索期，未来市场空间广阔。

从区域布局来看，我国具身智能机器人产业已形成京津冀、长三角、粤港澳大湾区三大核心产业集群，呈现差异化协同发展格局。粤港澳大湾区依托完善的电子信息产业链与活跃的创业氛围，在整机制造与消费级应用领域优势显著，产业规模位居全国首位。长三角地区依托强大的精密制造与工业基础，在核心零部件与工业场景集成领域实力雄厚。京津冀地区依托丰富的科研资源与互联网产业基础，在算法研发与前沿技术创新方面处于领先地位。此外，川渝、江浙等地区也依托自身制造业基础，加快产业布局，形成多点支撑的发展格局。



图：中国具身智能产业链全景图

1.3 国家政策与新质生产力产业定位

国家战略层面的产业定位

具身智能机器人作为新一代人工智能与高端制造融合的标志性产物，已正式纳入国家未来产业战略布局，成为培育新质生产力、构建现代化产业体系的核心抓手。

国家“十五五”规划纲要明确将具身智能与量子科技、生物制造、低空经济、新型储能、第六代移动通信并列为六大未来产业，提出要加快核心技术攻关与产业化应用，打造具有全球竞争力的未来产业集群。2025 年国务院政府工作报告首次将具身智能列入国家未来产业

重点培育清单，明确提出要推动人形机器人、具身智能等创新技术产业化应用，标志着具身智能产业上升为国家战略级产业。

工业和信息化部联合国务院国资委启动人形机器人与具身智能实景实训专项行动，提出到 2026 年底形成百个以上高价值应用场景，带动万台级规模落地能力，重点面向生产制造、检测分析、维修维护、仓储物流等领域推动应用验证与常态部署，打造一批可复制可推广的典型应用案例。2026 年 2 月，工业和信息化部发布人形机器人与具身智能标准体系建设指南，这是我国首个覆盖全产业链、全生命周期的标准顶层设计，明确了基础通用、产品、技术、应用、安全五大类标准方向，标志着产业进入规范化、标准化发展的新阶段。

此外，科技部、国家发展改革委等部门也通过重点研发计划、未来产业专项等渠道，加大对具身智能核心技术攻关的支持力度，围绕关键零部件、智能算法、整机集成等核心方向部署一批重大科研项目，为产业技术突破提供支撑。

新质生产力中的核心作用

具身智能作为新质生产力的核心载体与典型代表，其战略价值体现在技术赋能、产业带动与社会价值三个核心维度，是推动实体经济数智化转型、塑造产业竞争新优势的关键力量。

第一，具身智能推动人工智能从虚拟空间向物理世界延伸，实现数字技术与实体经济的深度融合，直接改造提升生产与服务效率。不同于消费互联网与数字经济主要聚焦信息流的优化，具身智能直接作用于物理生产环节，能够大幅提升制造、物流、服务等领域的自动化与智能化水平，推动生产方式从刚性自动化向柔性智能化升级，为传统产业转型升级注入新动能。

第二，具身智能回应人口结构变化带来的劳动力供给挑战，在高强度、高风险、重复性劳动领域形成有效替代，拓展人类生产活动边界。随着我国人口结构变化，制造业、服务业面临劳动力短缺与用工成本上升的双重压力，具身智能机器人能够在危险作业环境、繁重体力劳动、重复枯燥工位等领域替代人工，不仅能够缓解用工压力，还能提升作业精度与稳定性，降低生产安全风险。

第三，具身智能带动全产业链升级，催生新材料、精密制造、专用芯片、智能算法等一系列关联产业发展，形成万亿级新兴产业集群。具身智能机器人产业链长、辐射带动效应强，能够牵引上游高端零部件、中游整机制造、下游应用服务全链条发展，推动我国精密制造、人工智能等领域的技术升级与产业突破，形成新的经济增长引擎。

在国家战略引导下，各地方政府加快产业布局，出台专项支持政策。广东省将具身智能纳入未来产业集群培育方案，提出打造全球具身智能产业创新高地。上海市发布人形机器人产业创新发展行动方案，聚焦核心技术攻关、标杆场景应用与产业生态构建。北京市依托中关村创新资源，打造具身智能算法与整机研发核心区。江苏、浙江等制造业大省也纷纷出台政策，推动具身智能在工业领域的落地应用，形成国家引导、地方联动的产业发展格局。

1.4 行业发展阶段判断

整体发展阶段

中国具身智能机器人产业已跨过概念验证与技术萌芽期，正式进入商业化落地的关键窗口期，呈现从技术验证向规模交付跨越的阶段性特征。2026 年被行业普遍认为是具身智能从“技术可行”走向“商业可持续”的转折之年，产业发展进入加速成长期。

从市场规模看，产业增长进入加速通道。根据行业统计数据，2025 年全球人形机器人出货量同比增长超过 5 倍，中国企业贡献了七成以上的出货份额。2026 年上半年，全球人形机器人出货量接近 2.5 万台，同比增长超过 400%，中国市场占比持续提升，成为全球最大的具身智能机器人生产与应用市场。国内整机企业数量已超过 150 家，产品型号超过 330 款，产业生态从少数头部企业探索进入百花齐放的竞争阶段，初创企业与跨界巨头共同推动产业快速迭代。

从技术成熟度看，核心技术持续突破，产品稳定性与场景适配能力大幅提升。关节执行器、灵巧手等核心零部件国产化率持续提升，成本快速下降。具身智能大模型在场景理解、任务规划、运动控制等方面的能力显著增强，端侧推理延迟大幅降低。整机产品的平均无故

障工作时间稳步提升，已逐步满足工业场景的基本使用要求。

从成本曲线看，产品价格下探速度超出市场预期，为大规模商业化应用创造条件。入门级人形机器人价格已从 2023 年的 15 万美元以上降至 2026 年的 4 至 6 万美元区间，部分工业专用机型价格下探至 20 万元人民币以内。随着架构标准化、核心零部件国产化与制造自动化程度提升，预计 2028 年主流人形机器人价格将降至 10 万元人民币以下，逐步接近工业工人的年用工成本，届时将触发大规模替代需求。

参照技术成熟度曲线规律，当前具身智能机器人产业正处于期望膨胀期向稳步爬升期过渡的阶段，行业热度逐步从概念炒作转向落地实效，商业价值开始持续验证，未来 3 至 5 年将是产业格局定型的关键时期。

智能化水平分级

参照自动驾驶分级思路，结合技术能力与场景适配程度，可将具身智能机器人的智能化水平划分为五个发展层级，当前产业整体处于 L2 向 L3 过渡阶段，部分领先企业已开始探索 L3 级场景应用。

L1 层级为指令执行级，以人工操控为主，机器人在人的基础指令下完成简单固定动作，环境适应性弱，与传统工业机器人差异较小，主要应用于结构化场景的简单重复作业。

L2 层级为特定场景自动化级，机器人可在结构化环境中执行预设任务，具备基础的环境感知能力，能够应对简单的环境变化。当前市场上的多数工业移动机器人、协作机械臂均处于这一层级，可完成搬运、码垛、简单装配等固定工序作业。

L3 层级为半自主作业级，机器人可在限定场景内自主感知环境、决策规划并执行任务，能够应对常规环境变化与简单异常情况，仅在复杂场景下需要人工介入。当前部分头部企业的人形机器人与四足机器人已达到这一层级，可在产线巡检、自主配送、简单运维等场景实现半自主作业，是当前技术攻关的核心方向。

L4 层级为高度自主级，机器人可在复杂动态环境中独立完成多任务作业，具备较强的异常处理与自适应能力，能够在特定领域实现全流程无人化作业。

L5 层级为完全自主通用级，具备持续学习进化能力，可适应全场景通用任务，能够像人类一样自主学习并完成各类未知工作，是具身智能的终极发展目标。



1.5 企业发展三阶段：原型样机→小批量试制→商业化量产

具身智能机器人制造企业的成长普遍遵循技术驱动的阶梯式演进路径，依次经历原型样机、小批量试制、商业化量产三个核心发展阶段，不同阶段的核心目标、资源重心、能力要求与运营逻辑存在显著差异，共同构成从技术突破到产业落地的完整成长周期。

第一阶段为原型样机阶段，核心目标是完成技术可行性验证与原理性突破。这一阶段企业全部资源向研发倾斜，核心工作围绕核心构型设计、关键功能验证与基础算法调试展开，集中突破运动控制、环境感知等底层技术，产出具备基础功能的原理验证样机，证明技术路径的可行性与先进性。该阶段的硬件多为定制化手工打造，不考虑量产工艺与成本控制，仅聚焦核心性能指标的达成。研发团队占据企业绝对主体，供应链与制造体系尚未建立，产品迭代周期短、调整幅度大，主要用于行业技术演示、标杆客户测试与典型场景验证，不具备批量商业交付能力。当前行业内多数初创企业仍处于这一阶段，重点实现行走、抓取等基础物理能力与基础智能水平的验证。

第二阶段为小批量试制阶段，核心目标是完成工程化验证与场景适配打磨，实现从实验室技术向可商用产品的跨越。这一阶段企业的工作重心从原理攻关转向工程落地，一方面优化整机结构设计、零部件选型与制造工艺，解决可靠性、稳定性、可维护性等工程问题，提升产品环境适应性与使用寿命；另一方面开展多场景实地测试，针对具体作业流程优化智能算法与功能配置，验证产品的实际应用价值。小批量试制的产能规模通常在数十台至数百台级别，主要供给标杆客户试点部署、行业示范项目与场景迭代测试。该阶段企业开始搭建初步的供应链体系与生产测试流程，成本控制逐步纳入核心考量，市场、交付与服务团队逐步组建，客户需求反向驱动产品迭代，为大规模量产奠定工程基础与市场基础。目前行业内多数头部企业处于这一阶段，部分企业已完成多轮小批量交付，进入场景深耕期。

第三阶段为商业化量产阶段，核心目标是实现规模化生产与全场景商业落地，构建可持续的产业盈利模式。进入这一阶段的企业已完成核心技术验证与工程化打磨，产品性能、可靠性与成本控制达到商用要求，具备大规模推广的市场条件。企业需要构建完整的规模化生产体系、供应链协同体系与全流程质量管控体系，通过标准化、自动化生产保障产品一致性与交付效率，产能达到万台级以上。同时搭建覆盖全国的销售网络、交付体系与运维服务能力，推动产品在工业、物流、服务等多领域大规模落地。该阶段产品迭代进入硬件定期升级、软件持续迭代的稳态模式，企业运营重心从技术研发转向市场拓展、生态构建与精细化运营，盈利模式逐步清晰，开始实现规模化营收与正向现金流，产业格局逐步定型。当前全球范围内仅有少数企业初步迈入商业化量产初期，整体产业仍处于向规模化跨越的关键节点。

1.6 具身智能企业与传统制造企业的本质区别

具身智能机器人企业作为新一代科技制造企业的代表，与传统装备制造企业、传统工业机器人企业在价值逻辑、技术体系、组织模式、数智化基础等方面存在本质差异，代表了制造业与人工智能深度融合的全新企业形态。

产品形态与价值逻辑差异

传统机器人制造企业本质上是设备制造商，产品形态是标准化的自动化装备，核心价值体现为硬件本身的功能参数与性能指标，盈利模式以一次性设备销售为主，辅以少量售后维修服务。企业核心竞争力集中在机械设计、精密制造与成本控制能力，产品迭代周期通常以年为单位，技术演进主要围绕硬件性能提升与成本优化展开，软件仅作为硬件的控制工具存在，价值占比极低。

具身智能企业的产品形态是硬件本体、智能软件与运营服务一体化的智能系统，核心价值不再局限于物理硬件本身，而在于智能能力、场景解决方案与持续进化能力。硬件只是智能能力的载体，软件算法与数据积累才是差异化竞争的核心。盈利模式从一次性设备销售向多元化延伸，包括设备销售、软件授权、年度服务费、按使用量付费、按效果付费等多种模式，企业价值更多体现在数据积累、算法迭代与生态构建能力上，产品交付只是服务的起点，价值持续释放贯穿产品全生命周期。

技术体系与研发模式差异

传统机器人技术体系以机械工程、控制工程为核心，遵循确定性工程逻辑，通过精确的物理建模与预编程实现预期功能，研发过程相对线性可预测。技术迭代主要围绕硬件参数优化展开，软件处于从属地位，研发投入以硬件研发为主，研发周期长、迭代速度慢。

具身智能技术体系呈现多学科深度融合特征，涵盖人工智能、计算机科学、机械工程、材料科学、神经科学等多个领域，技术复杂度与交叉性显著提升。研发模式从确定性工程向

数据驱动的迭代式研发转变，不再依赖精确的物理建模，而是通过海量真实场景数据训练持续提升智能水平，算法模型迭代速度远快于硬件迭代。数据成为核心生产资料，模型训练、数据标注、持续优化构成研发活动的核心内容，软件与算法研发投入占比普遍超过 50%，产品迭代呈现硬件迭代慢、软件升级快的特征，通过远程升级即可持续提升产品能力。

组织能力与运营模式差异

传统制造企业的组织架构围绕生产制造环节设计，呈现典型的金字塔型结构，核心能力体现在供应链管理、生产管控、质量控制、成本管控等方面。企业运营以产品为中心，追求规模化生产效率与成本优势，客户关系以交易型为主，产品交付后企业与客户的交互大幅减少，客户数据价值未得到充分挖掘。

具身智能企业的组织架构呈现技术密集型与扁平化特征，算法、数据、软件研发人员占比显著高于传统制造企业，部分头部企业研发人员占比超过 70%，其中算法与软件人才占比超过一半。运营模式从产品中心向用户中心转变，机器人交付只是服务的起点，后续通过持续的版本升级、场景优化、数据回流实现产品价值的持续提升。企业与客户形成长期共生关系，客户场景数据反哺算法迭代，形成产品落地、数据回流、算法优化、产品升级的正向循环，用户场景越丰富，产品智能水平越高，竞争壁垒越强。

数智化基础要求差异

传统制造企业的数智化主要聚焦生产端的效率提升，围绕企业资源计划、制造执行系统、产品生命周期管理、供应链管理等工业软件构建数字化管理体系，核心目标是实现生产过程的透明化、精益化与协同化管理。数据主要产生于企业内部生产与管理环节，数据量与复杂度相对可控，IT 系统定位为企业运营的支撑系统，数智化能力主要影响运营效率，不直接决定产品核心竞争力。

具身智能企业对数智化能力提出了全链路、更高标准的要求，数智化能力直接决定产品核心竞争力。不仅需要覆盖研发、生产、供应链、运营等传统企业管理环节，还需要构建面向机器人全生命周期的数据采集、模型训练、远程运维、场景迭代能力。每一台终端机器人都是移动的数据采集节点，持续产生视觉、力觉、运动状态等海量多模态数据，单台机器人每日产生的数据量可达数十 GB，整体数据规模达到 PB 级，对算力基础设施、数据治理体系、模型训练平台都提出了极高要求。企业的 IT 架构从后台支撑系统转变为核心生产系统，算力、数据、算法平台成为企业的核心基础设施。



产业发展趋势



具身智能机器人产业遵循技术迭代与场景渗透双轮驱动的演进规律，整体呈现从技术验证向规模落地、从专用场景向通用领域逐步深化的发展路径。结合产业成长周期与技术成熟节奏，可将未来发展划分为短期规模落地、中期生态成型、长期深度渗透三个阶段，不同阶段呈现差异化的发展特征与核心主线。

2.1 短期趋势（2026—2027 年）：量产能力爬坡与商业价值验证

当前产业正处于短期趋势的核心节点，核心主线是实现从技术可行向商业可持续的跨越，产业重心从实验室研发转向工程化落地与规模化交付，全行业围绕量产能力、场景价值、成本控制三大核心目标展开竞争。

整机量产能力加速爬坡，万台级交付成为头部标配

这一阶段，头部企业将集中突破规模化量产技术，搭建自动化产线与供应链体系，实现从千台级向万台级产能的跨越。据主流机构测算，2026 年全国人形机器人产量有望突破 5 万台，全球出货量接近 8 万台，中国厂商贡献超八成份额。头部企业纷纷释放量产规划，智元、宇树等企业已累计下线万台级整机，优必选等企业规划 2027 年形成万台以上稳定交付能力。量产能力将成为企业竞争的核心门槛，缺乏工程化与供应链能力的初创企业将逐步退出市场，产业进入第一轮洗牌期。

应用场景重心转移，工业与物流场景加速放量

短期内存量应用结构将发生显著调整，文娱商演、科研教育等展示类场景占比逐步回落，工业制造、仓储物流等生产类场景进入快速放量期。当前文娱科教场景出货占比仍超六成，随着实景实训专项行动推进，工业巡检、搬运码垛、简单装配等确定性场景率先完成商业验证，成为市场增长核心动力。汽车制造、3C 电子、新能源等行业龙头企业率先启动批量部署，通过机器人替代人工实现降本增效，形成一批可复制的标杆应用案例。场景落地从单点试点向线级、厂级覆盖延伸，产业价值从展示效应转向实际生产力输出。

核心零部件国产替代深化，整机成本持续下探

上游核心零部件国产化进程加速，关节执行器、传感器、控制器等关键部件的国产替代率持续提升，推动整机成本快速下降。谐波减速器、伺服电机等领域已实现规模化国产供应，产品性能接近国际先进水平，价格较进口产品低三成以上。零部件国产化叠加架构标准化与制造自动化，将推动入门级人形机器人价格从当前 4 万至 6 万美元区间继续下探，预计 2027 年工业专用机型价格可下探至 20 万元人民币以内，逐步接近一线产业工人年用工成本，为大规模替代创造经济条件。

产业标准体系落地，行业发展逐步规范

短期标准体系将从顶层设计转向落地实施，围绕产品安全、性能测试、接口规范等领域出台一批可执行的行业标准。重点推进整机可靠性测试、运动安全规范、数据接口标准等基础标准制定，建立统一的评测体系与认证机制，改变当前产品指标不统一、评测口径不一致的局面。同时安全治理体系逐步建立，从单纯算法安全延伸至物理行动安全，明确风险评估与事故责任划分，为规模化商用筑牢合规基础。

2.2 中期趋势（2028—2030 年）：技术体系深化与产业生态成型

经过短期量产验证，产业将进入技术深化与生态构建的关键期，核心主线是实现从硬件交付向价值交付的升级，技术架构、产品形态、商业模式与产业格局都将发生深刻变化，完整的产业生态体系逐步成型。

技术架构迭代升级，软硬协同成为核心竞争力

中期技术演进将突破分层架构的局限，形成具身大模型与本体硬件深度协同的技术体系。具身智能大模型向端侧化、专用化方向演进，端侧推理延迟大幅降低，场景理解与任务规划能力显著提升，部分高端机型开始探索端到端控制架构。软硬件协同优化成为企业核心竞争点，不再单独追求模型参数或硬件性能的极致，而是通过算法与硬件的联合设计实现整

体最优，在保证智能水平的同时降低算力消耗与硬件成本。数据成为技术迭代的核心驱动力，高质量真实交互数据的积累规模直接决定模型能力上限，企业纷纷布局数据采集与训练基础设施。

产品形态分化演进，通用底座加专用方案成主流

中期产品形态将从同质化整机向分层分化演进，形成通用本体平台加行业场景方案的产业分工模式，类似智能手机产业的发展路径。少数头部企业聚焦通用本体平台研发，打造标准化的硬件底座与智能基座，通过开放接口与生态合作降低应用开发门槛。大量细分领域企业则聚焦具体行业场景，基于通用本体开发行业专用技能包与定制化解决方案，深耕垂直领域价值。通用人形机器人与专用作业机器人并行发展，前者面向多场景通用需求，后者针对特定行业优化，形成互补的产品体系。

应用场景横向拓展，商业服务领域迎来爆发期

中期应用场景将从工业领域向商业服务、特种作业等领域全面渗透，形成多场景协同增长的格局。工业制造场景进入稳定增长期，实现重点行业的广泛覆盖与深度应用。商业服务场景迎来爆发拐点，酒店餐饮、零售商超、医疗康养、公共服务等领域加速部署，服务型机器人从简单导览向全流程作业升级。特种作业场景价值凸显，在消防救援、矿山巡检、深海作业、核工业维护等高风险、高难度领域，机器人替代人工的经济价值与社会价值充分体现。整体市场结构从工业主导转向工业与服务双轮驱动，市场规模持续高速扩张。

商业模式创新迭代，服务化转型趋势显现

中期盈利模式将从单一硬件销售向多元化服务模式升级，产业服务化趋势逐步显现。机器人即服务模式快速普及，企业不再直接出售设备，而是按使用时长、作业量或服务效果收取费用，降低客户部署门槛与使用成本。订阅制服务成为重要补充，通过持续的算法升级、场景优化与运维服务实现持续性收入。硬件本体的价值占比逐步下降，软件与服务的价值贡献持续提升，头部企业的服务收入占比将逐步提升至三成以上，盈利结构更趋健康。

产业格局逐步定型，生态竞争成为主线

中期产业将经历深度整合与格局定型，头部企业优势持续扩大，形成少数平台型企业加大量细分服务商的产业结构。供应链体系分层成熟，上游核心零部件领域跑出头部厂商，中游本体领域形成 3 至 5 家头部企业，下游应用生态繁荣发展。并购整合成为重要趋势，头部企业通过并购补齐技术短板、拓展场景能力、整合供应链资源，产业集中度持续提升。竞争维度从单一产品竞争转向生态体系竞争，企业的生态构建能力、合作伙伴数量、场景覆盖广度成为决定长期竞争力的关键因素。

2.3 长期趋势（2030 年以后）：通用智能涌现与社会经济变革

长期来看，随着技术持续迭代与成本持续下降，具身智能将进入普及深化阶段，核心主线是实现从专用工具向通用智能体的跃升，全面融入生产生活各领域，对产业形态与社会经济产生深层次变革。

通用具身智能逐步实现，群体智能开始涌现

长期技术演进将逐步实现通用具身智能，机器人具备跨场景自主学习与自适应能力，能够像人类一样通过交互学习掌握新技能，无需针对每个场景单独编程。具身大模型的通用能力大幅提升，在物理世界的任务完成度接近人类平均水平，部分专业领域超过人类表现。单台机器人的独立作业能力持续增强的同时，多机协同的群体智能开始涌现，通过云边端协同实现多机器人的任务分配与协同作业，完成复杂系统性任务。人机交互方式从指令控制转向自然协作，机器人能够理解人类意图并主动配合，形成人机共融的作业模式。

应用场景全域覆盖，消费级市场全面开启

长期应用场景将实现全领域、全场景渗透，从生产端延伸至生活端，形成工业、商业、家庭三大市场鼎立的格局。工业领域实现深度智能化，机器人成为生产制造的核心劳动力，覆盖从原料到成品的全流程作业。商业服务领域实现全面普及，各类服务机器人广泛分布于城市公共空间，成为现代服务业的重要组成部分。家庭消费市场全面开启，家用机器人价格下探至普通家庭可承受区间，能够承担家务劳动、老人陪护、儿童教育等多元功能，逐步走进寻常百姓家，成为继家电、汽车之后的新一代家庭消费终端。

产业规模量级跃升，带动全产业链升级

长期产业规模将实现量级跃升，形成万亿级新兴产业集群，成为国民经济的重要增长极。据行业预测，2035 年中国具身智能机器人产业规模将突破万亿元，2050 年全球市场规模达到万亿美元级别。具身智能产业的辐射带动效应充分释放，牵引上游新材料、精密制造、专用芯片、传感器等领域技术升级，推动中游智能制造体系全面革新，催生下游数据服务、训练服务、运维服务等一批新兴服务业态。全产业链的升级将带动我国高端制造能力整体提升，巩固在全球先进制造领域的竞争优势。

生产生活方式深刻变革，社会治理体系同步完善

具身智能的普及将深刻改变人类的生产生活方式，重构社会分工体系。在生产端，机器人全面替代重复性、高强度、高风险体力劳动，人类劳动力向创意设计、技术研发、管理服务等创造性领域转移，劳动生产率大幅提升。在生活端，机器人承担大量家务劳动与日常事务，释放人类时间用于休闲与自我提升，生活品质显著改善。与之相适应，社会治理体系同步完善，围绕机器人安全、数据隐私、劳动就业、伦理责任等领域建立成熟的法律法规与治理框架，形成人机和谐共生的社会秩序。



行业痛点：
具身智能机器人
制造企业数智化瓶颈



具身智能机器人企业兼具高端装备制造与 AI 软件产品双重属性，业务链路覆盖多学科研发、精密零部件采购、试制量产混合生产、可靠性测试、远程运维与模型迭代全流程。传统面向单一机械装备的数字化体系无法适配机电软一体化产品的管理诉求。多数企业在推进数智化建设过程中，普遍存在业务断点、数据孤岛与系统能力错配问题，制约企业从样机研发向稳定商业化量产跨越。本章从研发、供应链、生产制造、质量测试、售后运维以及数字化建设认知误区六个维度，系统性剖析当前行业数智化核心瓶颈。

3.1 研发端痛点：多学科融合、软硬件模型版本失控

具身智能机器人研发属于机械结构、电子硬件、嵌入式控制、感知算法、具身大模型多学科交叉工程，不同专业团队使用独立工具链，天然形成业务壁垒。机械工程师依托三维 CAD 完成本体结构设计，电子团队开展 PCB 与硬件电路开发，嵌入式团队负责底层驱动开发，算法团队基于仿真平台训练运动规划与感知模型，各领域设计数据、仿真文件、代码模型分散存储在独立文件库、代码仓库与本地工作站，缺少统一数字主线串联设计变更信息。跨专业协同依靠线下文档传递与会议沟通，结构改动、硬件改版、模型更新无法自动同步至其他专业，极易出现机电干涉、硬件接口不匹配、模型与本体硬件不兼容等问题，大量问题在样机装配阶段才被暴露，拉长研发周期并抬高试制成本。

软硬件与 AI 模型版本失控是当前研发管理最突出难题。传统 PLM 产品数据管理系统主要面向硬件 BOM 管理，无法原生承载算法模型、仿真工程、固件镜像、场景技能包这类软件资产。样机迭代速度快，硬件结构、底层固件、运动控制模型、具身大模型分支并行迭代，同一台样机可能存在多个组合版本。版本命名规则缺乏统一规范，大量临时测试版本、分支调优版本混杂，缺少版本之间兼容性约束记录。研发人员难以快速定位某一台样机对应的硬件图纸、固件版本、模型权重与仿真参数。当样机出现异常故障时，无法完整复现当时软硬件组合状态，故障定位与根因分析效率大幅下降。同时仿真环境数据与真机测试数据相互割裂，仿真验证结论难以直接指导真机调优，形成仿真与实物两套独立验证体系，无法形成仿真设计、真机验证、数据回流、模型迭代的闭环。

3.2 供应链痛点：高精密零部件长交期、国产化替代复杂

具身智能机器人整机由大量高精密零部件组成，谐波减速器、关节执行器、高精度力觉触觉传感器、专用端侧芯片等核心部件技术壁垒高，供给高度集中。部分进口核心零部件采购周期长达数月，交付周期波动较大，且最小起订量门槛高。企业同时并行多个样机版本、小批量订单，物料需求频繁变更，传统 ERP 的物料计划模型以稳定量产需求为前提，难以快速响应研发阶段频繁的 BOM 变更，容易出现关键物料到货滞后造成试制停工，或是提前备货形成呆滞库存。国产零部件与进口零部件在接口尺寸、电气协议、性能参数存在差异，国产化替代不是简单一物替换，会连带引发结构修改、驱动适配、控制算法重新标定，属于系统性变更。

国产化替代过程缺乏数字化协同支撑，整机企业与零部件供应商之间缺少统一协同平台。零部件性能测试数据、耐久试验报告、批次一致性信息依靠邮件与离线文档传递。当国产零部件开展迭代升级，整机企业无法实时获取零部件版本变更信息，难以提前开展联调验证。不同供应商零部件测试标准不统一，性能指标采集口径不一致，横向对比评估工作量巨大。同时零部件质量数据无法贯穿来料检验、装配集成、整机老化测试、现场运维全链路，零部件早期缺陷很难追溯到上游供应商批次，不利于国产零部件持续迭代优化。供应链整体协同停留在订单与交付层面，缺少技术协同、版本协同、质量数据协同能力，制约国产零部件规模化导入节奏。

3.3 生产制造痛点：试制量产混线、无标准化工艺、追溯缺失

行业多数企业处于从小批量试制向商业化量产过渡阶段，产线普遍采用试制与量产混线模式。产线同时承接原型样机、中试小批量、商业化订单多种类型产品，产品硬件版本、装配工序、测试要求差异巨大。样机阶段大量定制化装配工序，工艺文件多依靠工程师手写记录，没有转化为标准化结构化 SOP。每次样机改版都带来装配顺序、拧紧参数、线束排布、固件烧录流程调整，频繁换型导致产线调试时间长，人为错装漏装风险高。传统 MES 系统面向大批量标准化装备设计，难以灵活适配高频变更的工艺版本，工艺变更无法一键下发工位，现场作业指导更新滞后。

工艺体系缺乏沉淀机制，大量装配经验保存在资深工程师个人经验中，没有数字化工艺知识库。样机阶段大量临时工艺在转入量产时没有完成固化，相同工序在不同批次样机采用不同作业方法，造成产品一致性差。全链路产品追溯体系不完善，虽然部分企业启用 SN 码管理，但仅记录成品信息，缺少对核心关节模组、传感器、灵巧手等关键子部件的一物一码绑定。装配过程扭矩数据、工装参数、烧录固件版本、工位测试结果没有与整机序列号完整关联。当产品在测试或者客户现场出现故障，仅能追溯到成品批次，无法快速回溯装配工位、零部件批次、当时烧录的软件版本，根因排查周期漫长，难以支撑批量质量问题快速处置。

3.4 质量测试痛点：标定/老化/可靠性数据碎片化

具身智能机器人出厂前需要开展多维度测试，包含关节标定、整机运动标定、环境老化、高低温、振动、耐久循环、场景任务可靠性等一系列试验。测试环节横跨零部件入厂测试、样机实验室标定、整机老化测试、场景实景验证多个阶段，各类测试设备品牌与协议各不相同。标定台、老化柜、力感测试设备、动作捕捉系统各自独立，数据分散存储在本地工控机、测试软件、Excel 表格中，缺少统一质量数据平台进行集中采集、清洗与关联。标定参数、耐久循环次数、故障触发条件、环境工况数据相互孤立，无法与样机 SN、软硬件版本号自动绑定。

质量数据碎片化直接影响可靠性分析。工程师需要跨多套系统手工汇总测试数据，统计分析效率低下，难以开展多维度相关性分析，无法识别零部件批次、固件版本、标定参数与失效问题之间内在关联。大量真机场景测试数据没有结构化归档，测试过程中的故障日志缺少标准化标签，无法沉淀为可靠性知识库。同时实验室理想环境测试数据与客户现场工况数据存在巨大差异，实验室测试合格的机器人在真实动态场景下容易出现异常。两套数据集无法打通，可靠性模型无法持续迭代，企业只能依靠持续大量真机测试积累经验，测试成本居高不下，产品可靠性提升速度受限。

3.5 售后运维痛点：设备台账缺失、OTA 版本混乱、真机数据无法回流

随着样机与小批量产品陆续交付客户，企业开始面对分散在不同行业现场的机器人集群运维压力，但多数企业尚未搭建面向机器人集群的数字化运维体系。设备台账管理粗放，缺少完整全生命周期档案，每台机器人硬件配置清单、出厂标定参数、历次维修更换部件、软件升级记录分散在工单、邮件和工程师本地记录。现场机器人硬件改版、部件更换后，台账信息无法及时更新，后台记录与现场真实设备状态不一致。当客户发生故障报修，运维工程师需要花费大量时间确认机器人当前硬件配置与历史变更，远程诊断难度高。

OTA 远程升级管理是当前突出瓶颈。机器人包含底层驱动、控制固件、感知模型、任务技能包多层软件组件，不同硬件版本对应的软件组件存在兼容性限制。缺少统一的 OTA 版本管控与灰度发布平台，经常出现不同现场设备固件、模型版本混杂，部分设备升级中断引发系统异常。缺少分批次灰度发布、版本兼容性校验、升级失败自动回滚机制。大规模推送新版本后，一旦出现兼容性缺陷，会引发批量现场故障。

真机现场数据回流机制缺失是制约产品迭代的核心卡点。部署在客户现场的机器人在作业过程中持续产生多模态感知数据、运动状态、故障日志，但受网络条件、客户数据安全要求、数据采集架构限制，大量现场数据无法稳定、安全、结构化回传企业研发平台。研发团队只能依靠售后工程师的文字故障描述开展问题定位，缺少完整现场工况数据支撑模型优

化。研发无法从海量真实场景持续获取高质量交互数据，形成“产品交付，数据断流”，切断产品现场表现反哺算法与硬件迭代的闭环，制约具身智能模型泛化能力持续提升。

3.6 资本化进程痛点：IPO 合规要求与数智化基础错配

当前国内具身智能机器人行业进入资本化加速窗口期，多数头部企业启动科创板、创业板上市筹备，依托资本市场助力核心技术研发与规模化产能建设。与此同时监管层针对硬科技企业 IPO 严把质量关，重点围绕研发投入真实性、收入可持续性、核心技术自主可控性、内控有效性等维度开展穿透式核查。行业普遍存在的数智化体系短板，直接映射为 IPO 全维度核查中的系列合规痛点，成为制约企业资本化进程的隐性障碍。这类问题并非单纯的资本运作问题，本质是业务管理数字化能力不足在资本层面的集中体现。

研发投入核算体系不健全，合规性难以自证

具身智能企业研发投入占比普遍较高，科创板对高研发投入企业的认定与核查标准日趋严格，要求研发活动认定清晰、投入归集准确、数据来源可验证。但行业多数企业研发项目数字化管理能力不足，缺少项目级的全生命周期台账管理，研发活动与生产活动、市场拓展活动边界模糊。试制量产混线模式下，物料领用、设备工时、人员投入难以精准划分至对应研发项目，研发费用归集主要依靠手工统计与事后调整，口径一致性与数据可追溯性不足。多学科交叉的研发模式下，跨部门人员参与研发的工时记录缺少系统化管控，兼职研发人员的工时占比、工作内容与研发产出无法交叉印证，不符合监管对研发人员认定与费用归集的合规要求。同时研究阶段与开发阶段的划分缺少明确的数字化节点依据，研发费用资本化的时点、摊销规则与同行业可比公司存在差异，且缺乏充分的证据链支撑，成为 IPO 财务核查的高频问询点。

收入确认依据不充分，商业化可持续性易受质疑

监管层当前对具身智能赛道 IPO 的审核重点聚焦收入真实性与可持续性，明确要求企业证明收入来自真实市场化需求，而非政策补贴、关联交易或一次性项目。但行业处于商业化初期，商业模式多元且尚未定型，整机销售、联合研发、场景解决方案、订阅服务、机器人服务等多种模式并存，大量标杆试点项目同时承载技术验证与市场拓展职能。多数企业缺少数字化的合同履约管理体系，项目交付进度、里程碑验收凭证、服务交付数据分散在销售、研发、售后多个部门，无法自动匹配合同条款与履约节点，收入确认的时点与计量依据缺乏系统化的数据支撑。科研教育类收入占比偏高的企业，更易被监管问询收入结构的合理性与政策依赖风险。部分企业研发样机对外销售与研发费用冲减的边界划分不清，存在跨期确认收入、成本结转不匹配等问题，构成财务合规的潜在风险。

核心技术权属追溯困难，自主可控性证明不足

核心技术的自主可控性是科创板 IPO 的核心核查要件，要求企业清晰说明技术来源、知识产权权属与开源组件合规性。具身智能技术涉及多学科交叉与开源组件深度复用，算法模型迭代过程中大量使用开源框架、第三方数据集与预训练基础模型，同时产学研合作、客户联合研发项目占比高。多数企业缺少数字化的知识产权与技术资产管控体系，无法完整追溯每一代算法模型的技术来源、开源组件使用范围、第三方授权边界与商业使用限制，难以充分证明核心技术的自主可控性。部分联合研发项目的知识产权归属约定、成果转化权限缺少完整的数字化协议记录与版本管理，容易引发权属纠纷风险。核心代码、模型权重等核心数字资产的访问、复制与流转缺少全流程留痕，技术秘密保护体系不完善，均为 IPO 技术合规核查的重点关注事项。

供应链风险难以量化，持续经营能力支撑不足

核心零部件进口依赖、长交付周期、供应商集中度高是行业共性问题，也是 IPO 持续经营能力核查的核心要点。多数企业供应链数字化程度不足，无法精准统计核心零部件的采购占比、供应商集中度、替代零部件验证进度与量产导入比例，难以对供应链风险进行量化披露与充分风险提示。国产化替代过程缺少全链路数据追踪，不同批次产品的零部件构成差异无法通过系统直观呈现，零部件切换对成本波动、产品性能与供应稳定性的影响难以准确测算。部分关键物料的安全库存阈值、采购周期管控、备选供应商储备缺少数字化管控机制，

供应中断风险的应对预案缺乏数据支撑，容易引发监管对企业持续经营能力的深度问询。

数据合规体系不完善，安全治理存在短板

具身智能机器人在作业过程中持续采集视觉感知数据、环境空间数据、客户生产场景运行数据，涉及个人信息保护、工业数据安全、数据跨境传输等多重合规要求，数据合规已成为科技企业 IPO 的必查项。多数企业数据治理体系建设滞后，缺少面向产品全生命周期的数据分类分级、采集授权、存储传输、脱敏销毁的数字化管控流程。真机数据回流机制不健全，现场数据采集范围、使用边界、存储位置缺少清晰的制度规范与系统留痕，数据安全与隐私保护存在合规隐患。部分海外业务场景下的数据跨境传输缺少合规评估与正式审批记录，数据安全风险的披露内容笼统、缺乏数据支撑，构成 IPO 合规的潜在风险点。

全链路追溯能力缺失，内控有效性存缺陷

IPO 审核对企业内控体系的健全性与执行有效性要求严格，需要实现业务全流程的可追溯、可验证、可审计。但行业普遍存在的研发版本失控、生产追溯缺失、设备台账混乱、质量数据碎片化等问题，直接体现为内控体系的实质性缺陷。从研发 BOM 变更、生产物料流转、质量测试记录到售后运维的全链路数据断点多，无法实现从成品整机到核心零部件、从售后故障到研发设计的双向追溯。存货管理中，研发样机、中试半成品、量产产品混放混管，缺少数字化的库存标识与动态盘点机制，账实不符风险较高。合同管理、项目管理、财务管理三大体系数据不通，业务流、资金流、信息流无法统一，内控执行的有效性难以通过监管核查。

上述资本化痛点无法通过单纯的财务规范或合规包装解决，必须从底层构建全链路数智化体系，打通研发、供应链、生产、质量、售后各环节数据，实现业务全流程可追溯、可验证、可审计，才能为企业资本化进程筑牢合规基础。

3.7 行业普遍数字化建设误区

在产业热度推动下，大量具身智能机器人企业启动数字化项目，但多数企业简单照搬传统装备制造数字化建设思路，存在一系列共性认知误区，投入资源却难以匹配业务价值。

第一，直接复用传统装备制造业 ERP 与 MES 套件，忽略机电软一体化产品特性。传统工业软件体系以硬件 BOM 与生产工序为核心，不具备 AI 模型、固件、技能包等软件资产版本管理能力，无法支撑仿真、标定、模型训练等研发测试业务。系统上线后，软件资产、仿真数据、模型权重依旧游离在主系统之外，数据孤岛问题没有得到根本性解决。

第二，将数智化建设等同于工具采购，缺少业务流程先行梳理。企业优先采购各类单点

系统，例如单独上线 PLM、MES、设备运维平台，但没有打通研发、供应链、制造、测试、售后之间的业务主线。系统之间接口没有统一规划，数据标准不统一，系统之间无法自动流转数据，出现多套系统重复维护基础数据，增加运维人员负担，系统价值无法发挥。

第三，重内部生产数字化，忽视产品全生命周期数据闭环建设。企业投入重点集中在工厂内部生产与物料管理，缺少面向终端机器人集群的数据采集、远程运维、模型回流的平台规划。数智化建设局限于工厂内部管理提效，没有服务于产品本身智能能力迭代，没有认识到真机现场数据是具身智能企业核心生产资料。

第四，追求一步到位大而全平台，脱离企业所处发展阶段。处于原型样机阶段的企业直接规划覆盖万台级量产的完整数字化平台，投入成本高、落地周期长，业务需求快速迭代导致系统功能频繁调整，项目实施风险显著上升。部分企业盲目上马数字孪生等前沿应用，但底层基础主数据、BOM 管理、版本管理尚未理顺，孪生模型缺少可靠实时数据供给，最终演变为可视化展示项目，无法支撑工程决策。

第五，把数字化工作完全交由 IT 团队独立推进，研发、算法、工艺、测试业务部门参与不足。具身智能数字化是业务驱动的工程体系，算法、机电、测试人员需要深度参与需求定义与流程设计。单纯 IT 视角搭建的系统，难以理解模型迭代、软硬件联调、标定试验这类特殊业务流程，最终系统功能与一线研发测试实际工作脱节，一线人员不愿使用，系统数据录入依靠人工补录，数据真实性无法保障。

总体架构：
用友BIP超级版
具身智能企业数智化整体方案



4.1 总体设计理念

用友 BIP 具身智能企业数智化整体方案，立足具身智能机器人产业“技术交叉密集、产品迭代快速、机电软深度融合、产研服数据共生”的核心经营特性，紧扣企业从原型验证、小批量试制到商业化量产全成长周期的管理诉求，针对行业普遍存在的版本管控分散、供应链协同弱、生产柔性不足、质量数据碎片化、运维数据断流、资本化合规基础薄弱等共性痛点，以**统一数字底座、全链贯通协同、数据驱动迭代、合规内置支撑、弹性分期演进**为核心设计理念，构建深度适配行业特性的一体化数智化体系，支撑企业技术创新与规模化经营双线推进。

第一，以统一数字主线为核心，实现机电软全资产一体化管控

方案打破传统制造信息化仅围绕硬件 BOM 构建管理体系的局限，将机械结构、电子硬件、嵌入式固件、具身大模型、场景技能包、仿真工程数据全部纳入统一的产品数据模型，构建贯穿产品全生命周期的数字主线。通过统一的版本管理规则与变更协同机制，实现跨专业设计数据自动同步、软硬件版本强一致性管控、设计变更全链路穿透传导，从根源上解决多学科团队协同壁垒高、软硬件版本失控、变更信息传递滞后等研发管理痛点，让每一台整机的硬件配置、固件版本、模型权重、标定参数形成唯一、可追溯的完整数字档案。

第二，以全链路协同为抓手，贯通研产供销服全业务流程

方案以产品数据为主线打通研发设计、供应链采购、试制生产、质量测试、售后运维各环节的流程与数据，构建端到端的业务协同体系。研发端的 BOM 与工艺数据自动传递至生产与供应链环节，物料需求变更实时联动采购计划与库存预警；试制与量产混线场景下实现工艺版本柔性切换、生产任务智能排程与质量数据自动关联；售后端的设备台账、故障工单与研发、生产数据双向贯通。全链路协同消除各环节数据孤岛与业务断点，支撑企业从试制向量产平滑过渡，提升整体运营效率与管控精细度。

第三，以数据闭环驱动为内核，支撑产品智能持续迭代

方案区别于传统制造仅聚焦内部运营效率的数智化目标，将终端机器人作为移动数据采集节点，构建“研发设计—生产交付—现场运行—数据回流—模型优化—产品升级”的完整数据闭环。通过安全合规的数据采集与传输架构，实现分散在各客户现场的真机运行数据、工况数据、故障日志的结构化回传与治理，同步对接研发侧的模型训练平台与仿真体系，用真实场景数据驱动算法模型迭代、硬件设计优化与工艺改进，让产品交付不再是价值终点，而是智能能力持续进化的起点，真正夯实具身智能企业的核心技术竞争力。

第四，以内置合规治理为底座，匹配企业资本化发展诉求

方案充分考量具身智能企业普遍的 IPO 发展诉求，将研发费用精准归集、内控全流程追溯、知识产权管控、数据安全合规等资本化核心要求内嵌到业务流程与系统逻辑中。通过项目全生命周期管理实现研发投入自动归集与精准核算，明确研究与开发阶段划分依据，形成完整的费用佐证链路；依托全链路数据追溯体系实现从成品到零部件、从售后故障到研发设计的双向穿透，满足内控审计要求；内置数据分级分类、授权留痕与合规校验机制，覆盖技术资产、客户数据、场景信息等多维度合规管理。方案从底层业务数据层面支撑企业 IPO 核查要求，降低资本化进程中的合规风险。

第五，以弹性分期演进为原则，适配企业不同发展阶段

方案充分考虑具身智能企业成长速度快、阶段差异大的特点，采用模块化、分层级的弹性架构，摒弃“一步到位大而全”的建设误区。针对原型样机阶段企业，可优先部署研发项目管理、产品数据管理与版本管控模块，聚焦技术攻关与研发效率；针对小批量试制阶段企业，可扩展供应链协同、试制生产管理与质量追溯模块，支撑工程化落地与场景验证；针对商业化量产阶段企业，可升级全价值链一体化运营与智能运维体系，适配规模化发展需求。企业可按需部署、分步升级，数智化建设节奏与业务发展阶段精准匹配，避免过度投入与资源浪费。

4.2 五层技术业务架构

用友 BIP 面向具身智能机器人企业的经营特性与数智化痛点，构建“决策层—研发层—制造层—数据层—真机终端层”五层纵向一体化技术业务架构。架构以数据层为统一数字底座承上启下，向上承接研发创新、生产运营与战略决策全业务层级，向下连接海量真机终端并实现双向数据交互，形成“决策指令—研发设计—制造交付—终端运行—数据回流—迭代优化”的完整价值闭环。架构既覆盖企业内部经营管理全流程，又延伸至终端产品全生命周期，深度适配具身智能企业“技术研发+精密制造+智能服务+资本化合规”的多维经营需求。



图：用友 BIP 具身智能企业五层技术业务架构

第一，决策层：全域经营与战略管控中枢

决策层面向企业管理层、经营层与资本合规团队，是企业战略制定、经营管控与风险防控的核心载体，核心作用是将全链路业务数据转化为决策依据，实现从经验驱动向数据驱动的决策模式升级。

核心构成涵盖五大维度。一是经营决策分析体系，覆盖营收规模、产品盈利、产能利用、交付效率等核心经营指标的动态监测与多维度分析，支撑产销协同、资源调配与经营策略调整。二是研发战略管控体系，全景展示研发投入结构、项目推进进度、核心技术路线布局与知识产权储备，支撑研发资源优先级分配与技术战略落地。三是供应链风险管控体系，动态监控核心零部件供应周期、供应商集中度、国产化替代进度与库存健康度，提前识别供应中断风险并触发预警。四是 IPO 合规驾驶舱，内置研发费用合规校验、内控流程执行监控、数据合规风险预警、业财数据一致性核查等功能，前置化解资本化进程中的合规风险。五是产业生态运营体系，统筹客户场景分布、终端设备运行态势、服务收入结构与生态伙伴协同情况，支撑长期生态布局与商业模式升级。

该层通过全域数据的汇聚与可视化呈现，让管理层实时掌握企业整体经营状态，精准识别发展瓶颈与潜在风险，保障企业战略方向与业务执行同频，同时为资本化运作提供可验证、可追溯的数据支撑。

第二，研发层：多学科协同与技术创新核心

研发层面向机械、电子、嵌入式、算法、测试等多学科研发团队，是产品技术迭代与创新能力的核心承载层，聚焦解决多学科协同壁垒高、软硬件版本失控、仿真与真机数据割裂、研发投入核算模糊等行业共性痛点。

核心构成包含五大模块。第一是机电软一体化产品数据管理，将机械结构、电子硬件、嵌入式固件、具身大模型、场景技能包、仿真工程数据全部纳入统一产品数据模型，构建贯穿全生命周期的唯一数字主线。第二是多学科协同研发管理，支持跨专业设计协同与变更影响自动分析，实现软硬件版本强一致性管控与设计变更全链路穿透下发，保障跨团队信息同步。第三是研发项目与费用管理，覆盖研发项目全生命周期管控，实现人员工时、物料消耗、设备占用的自动归集，明确研究与开发阶段划分节点，支撑研发费用精准核算与资本化处理。第四是仿真与真机联调管理，统一管理仿真数据与标定测试数据，支撑真机回流数据与仿真模型对标验证，打通仿真设计与真机优化的数据通路。第五是知识产权与技术资产管理，实现技术来源全链路追溯、开源组件合规校验、核心资产访问留痕，保障核心技术自主可控。

该层通过统一的研发数字化体系，打破多学科团队协作壁垒，实现软硬件资产的一体化版本管控，提升研发效率与设计质量，同时为 IPO 阶段的技术合规与研发费用核查提供完整的证据链条。

第三，制造运营层：端到端制造运营执行体系

制造层覆盖供应链、生产、质量、售后运营全执行环节，面向供应链、生产制造、质量测试、售后服务团队，是产品从设计图纸转化为物理实体并交付客户实现价值的核心执行层，聚焦解决精密零部件供应风险高、试制量产混线管理难、质量数据碎片化、售后运维能力不足等核心痛点。

核心构成分为五大体系。第一是精密供应链协同体系，支持核心零部件长交期管控、供应商在线协同、国产化替代全流程追踪、多版本 BOM 适配采购与库存动态联动，提升供应链韧性与响应效率。第二是试制量产柔性生产体系，适配混线生产场景，实现生产任务智能排程、工艺版本柔性切换、电子作业指导工位精准下发、装配过程数据自动采集与在制品全流程跟踪。第三是全周期质量测试体系，统一管理零部件入厂检验、整机标定、环境老化、可靠性测试等全链路质量数据，构建缺陷知识库与质量追溯链路，支撑质量问题快速定位与根因分析。第四是终端智能运维服务体系，建立全生命周期设备台账，实现 OTA 版本管控与灰度发布、故障远程诊断、工单全流程管理与现场服务智能调度。第五是业财一体化成本核算体系，实现产品成本精细核算、项目成本自动归集、业务单据自动生成财务凭证，保障成本数据精准可追溯。

该层打通从采购到售后的端到端业务流程，支撑企业从小批量试制向商业化量产平稳过渡，提升运营效率与交付质量，同时通过全链路数据追溯强化内控体系有效性。

第四，数据平台层：全域统一数字底座

数据平台层是整个五层架构的核心枢纽与统一数字底座，承担全链路数据的汇聚、治理、服务与安全管控职能，为上层各业务层级提供一致、可信、合规的数据支撑，从根源解决数据碎片化、标准不统一、信息孤岛等问题。

核心构成包含四大板块。一是主数据管理体系，统一物料、产品、客户、供应商、设备等核心主数据的标准规范与编码规则，实现全域主数据的集中管理与共享调用。二是四大主题数据中心，分别为产品数据中心，存储全版本机电软产品数据、BOM、工艺、模型与固件库；运营数据中心，汇聚研产供销服全业务流程数据、财务数据与项目数据；真机运行数据中心，承载终端回传的工况数据、运动数据、故障日志与场景交互数据；算法训练数据中心，管理标注数据集、仿真数据、真机验证数据与模型迭代版本库。三是数据治理与合规管控体系，覆盖数据标准管理、数据质量校验、数据分级分类、访问权限管控、操作留痕审计与数据跨境合规校验，保障数据安全与合规。四是数据服务共享体系，提供统一的数据服务接口、数据资产目录与跨系统数据同步机制，支撑各业务层级按需调用数据。

该层打破了传统制造信息化系统间的数据壁垒，实现业务数据与终端数据的统一治理，既是全链路业务协同的数据基础，也是数据驱动产品迭代的核心载体。

第五，真机终端层：物理世界执行与数据采集节点

真机终端层是具身智能企业区别于传统装备制造企业的特有层级，是智能能力的物理载体与真实场景数据的采集源头，实现物理世界与数字世界的双向映射与交互。

核心构成包含五大组成部分。一是多形态终端机器人本体，覆盖人形机器人、四足仿生机器人、协作机械臂、轮式移动机器人、特种作业机器人等全品类终端产品，适配不同行业场景需求。二是端侧感知与计算单元，集成环境感知传感器、力觉触觉传感器、视觉采集单元、端侧 AI 推理单元与运动控制器，支撑终端自主感知与决策执行。三是终端数据采集

组件，自动采集运行状态数据、作业工况数据、故障日志与标定参数，实现终端运行数据的结构化记录。四是 OTA 与边缘交互网关，提供远程升级通道、边缘数据预处理、数据加密传输、断点续传与本地离线运行保障，实现终端与云端的稳定安全交互。五是现场人机交互接口，支撑现场作业指令接收、设备状态反馈与运维人员现场交互。

该层既是产品价值交付的最终形态，也是真实场景数据的来源入口，通过数据层的稳定回传，反哺研发层的算法优化与设计改进，形成产品全生命周期的持续进化闭环。

4.3 行业核心模型

传统装备制造行业的产品数据体系以机械 BOM 为核心构建，仅覆盖物理硬件物料清单，难以适配具身智能机器人“机械结构+电子电气+嵌入式软件+AI 模型”四位一体的产品形态。行业普遍存在的软硬件版本失控、配置错配、全链路追溯断裂、故障根因定位困难等问题，根源在于缺少贯穿产品全生命周期的统一产品配置基线。四合一统一 BOM 基线是具身智能机器人企业产品数据管理的核心模型，以整机唯一标识为核心，将机械、电子、软件、AI 四层资产进行结构化关联与统一版本管控，形成覆盖产品全生命周期的唯一配置基准，是打通研产供销服全链路数据的基础前提。

BOM 基线的内涵与层级架构

BOM 基线并非四类数据的简单拼接，而是以整机产品为单元，按照物理依赖与逻辑匹配关系构建的分层关联数据体系，每层对应不同的专业领域，同时通过统一的配置标识实现强绑定。

- **机械结构 BOM 层**

机械结构 BOM 是产品物理形态的基础层，完整覆盖机器人整机的所有硬件物料与结构模组。包含结构件、关节执行器、传感器硬件本体、灵巧末端执行器、电源模组、紧固件与标准件等全部物理物料，同步关联三维模型、二维图纸、物料规格、公差要求、工艺路线等技术资料。该层对应传统制造 BOM 的管理范畴，但颗粒度延伸至关重要的核心子模组，支持按模组开展物料管理与装配追溯。

- **电子电气 BOM 层**

电子电气 BOM 是硬件与软件的连接层，覆盖机器人的全部电子硬件与电气连接体系。包含 PCB 板卡、核心芯片、电子元器件、线束连接器、接口模块、配电系统等物料，同步关联电气原理图、接线图、硬件版本规范与接口协议文档。该层明确硬件的电气接口定义与硬件版本标识，是嵌入式软件与 AI 模型运行的物理载体边界，也是软硬件兼容性校验的关键依据。

- **嵌入式软件固件层**

嵌入式软件固件层是机器人运动控制的底层软件层，涵盖运行在硬件终端的全部基础软件资产。包含底层驱动程序、运动控制固件、实时操作系统内核、通信协议栈、bootloader 程序、标定参数配置文件等，同步关联固件版本号、编译版本、校验标识、硬件适配范围等属性。该层直接绑定对应硬件版本，决定机器人的基础运动能力与控制逻辑，是连接硬件本体与上层 AI 模型的中间层。

- **AI 模型与技能包层**

AI 模型与技能包层是具身智能的核心价值层，也是区别于传统机器人的核心特征层。包含具身智能大模型权重、运动规划模型、环境感知模型、场景任务技能包、视觉识别模型、标定参数矩阵等 AI 资产，同步关联模型版本、训练数据集版本、推理框架依赖、适配场景范围、运行算力要求等属性。该层决定机器人的智能水平与场景作业能力，可通过 OTA 远程升级持续迭代，是产品交付后持续增值的核心载体。

四层 BOM 通过整机配置 ID 实现强关联，每一个正式发布的产品配置版本，都对应唯一的机械 BOM 版本、电子 BOM 版本、固件版本与 AI 模型版本组合，形成完整的产品配置基线。任何一层的变更都将触发配置版本的升级，确保产品配置的唯一性与可追溯性。

四合一 BOM 的核心管理机制

四合一统一 BOM 的核心价值在于动态协同管理，而非静态数据存储，通过配套的管理

机制，解决多专业并行迭代中的配置混乱问题。

· 统一版本协同机制

建立跨专业的统一版本规则与变更协同流程，打破各专业独立发版、版本互不联动的局面。所有产品配置变更统一通过变更单驱动，变更申请同步推送至机械、电子、软件、算法各专业团队开展影响评估，变更完成后统一发布新的配置基线。版本号采用关联编码规则，从配置主版本号可直接识别各层级的版本状态，避免不同专业独立版本号带来的匹配混淆。

· **配置兼容性校验机制**

内置软硬件兼容性规则库，明确不同版本硬件、固件、模型之间的适配关系与约束条件。新配置基线发布前自动执行兼容性校验，验证固件与硬件接口的匹配性、AI 模型与端侧算力的适配性、技能包与硬件构型的对应关系。生产环节按 BOM 执行固件烧录与模型加载时，系统自动校验配置组合的合法性，禁止非兼容组合出厂。售后 OTA 升级时，自动校验终端当前硬件版本与推送软件版本的兼容性，从源头避免版本错配引发的故障。

· **全生命周期基线衍生机制**

以统一 BOM 基线为基础，支持产品全生命周期不同阶段的基线衍生与追溯。从研发阶段的原型 BOM、试制阶段的中试 BOM、量产阶段的量产 BOM，到售后运维阶段的在役配置 BOM，各阶段基线沿统一主线衍生，所有变更记录完整留存，支持从任意阶段的产品配置反向追溯至研发原始设计。针对客户定制化需求，支持基于标准基线快速衍生定制配置版本，保障定制化需求的快速响应与可管控性。

· **变更影响性分析机制**

当某一层级发起设计变更时，系统自动分析变更对其他三层的影响范围与程度。例如机械结构的接口变更，自动关联分析电子安装空间、固件驱动参数、模型标定数据的潜在影响，自动推送至对应专业团队开展协同评估。变更影响分析机制避免了单一专业变更引发的跨专业适配问题，减少样机装配与测试阶段的设计反复，缩短研发周期。

统一 BOM 基线的产业价值

四合一统一 BOM 基线是具身智能企业数智化体系的核心数据底座，对全链路运营效率提升、产品迭代加速与合规能力强化具有关键支撑作用。

第一，从根源上解决软硬件版本失控问题。通过唯一的配置基线，实现每一台整机从出厂到在役全生命周期的完整配置可追溯。售后出现故障时，可快速定位该设备对应的机械结构、电子硬件、固件版本与 AI 模型的完整组合，精准复现故障场景，大幅提升根因分析效率。

第二，支撑全链路业务协同效率提升。统一 BOM 基线贯穿研发、供应链、生产、质量、售后各环节，各部门基于同一配置基线开展工作。研发设计变更自动同步至生产与采购环节，生产环节按统一 BOM 完成物料配送、固件烧录、模型加载与标定检验，售后运维基于统一 BOM 开展设备管理与升级服务，消除各环节的配置偏差与数据重复录入。

第三，赋能数据驱动的产品迭代。真机现场回流的运行数据与故障数据，可精准对应到具体的 BOM 配置版本，支撑企业开展不同软硬件组合的性能对比分析、缺陷分布统计与优化效果验证。基于真实场景数据的分析结果，可直接指导各层级 BOM 的优化升级，形成“配置发布—运行验证—数据回流—配置优化”的闭环迭代。

第四，强化合规与资本化支撑能力。四合一 BOM 实现了产品全部物料与无形资产的完整清单管理，物料成本、软件投入、算法资产均可精准归集至对应产品配置，支撑产品成本精细化核算与研发费用准确归集。完整的配置追溯链路与变更留痕，满足 IPO 审核对产品追溯、内控有效性与知识产权管理的合规要求。

作为用友 BIP 具身智能企业方案的核心数据模型，四合一统一 BOM 基线深度嵌入产品数据管理体系，向上支撑研发层多学科协同，向下贯通制造层与终端层的配置管理，是构建五层架构数据底座的核心组成部分。

4.4 双数据飞轮体系：研发制造飞轮+真机迭代飞轮

具身智能机器人产业的竞争本质，正从单一技术参数比拼转向数据驱动能力的综合较

量。不同于传统装备制造仅聚焦内部生产运营效率的单轮优化逻辑，具身智能企业同时承担工程化落地与产品智能进化的双重目标，内部需要打通研产供销全链路实现量产爬坡，外部需要依托真机场景数据实现智能持续迭代。用友 BIP 基于行业特性打造双数据飞轮体系，内部以研发制造飞轮贯通全链路运营，实现工程效率与交付能力升级；外部以真机迭代飞轮打通终端与研发的数据闭环，实现产品智能能力持续进化。两大飞轮以统一数据底座与四合一 BOM 基线为纽带相互联动、双向赋能，共同驱动企业从原型验证向规模化商业化高质量演进。



图：双数据飞轮体系架构图

研发制造飞轮：内部全链路运营效率引擎

研发制造飞轮聚焦企业内部研产供销全业务链路，以四合一统一 BOM 基线为数据核心，通过研发设计、供应链采购、生产制造、质量测试各环节的数据贯通与双向反馈，形成“设计输出-采购执行-制造验证-质量反馈-设计优化”的闭环迭代，持续提升内部运营效率、工程化能力与成本管控水平，支撑企业从原型样机向商业化量产平稳跨越。这一飞轮延续了制造数字化的核心价值逻辑，同时针对具身智能行业多学科融合、试制量产混线、精密零部件管控的特性做了深度适配。

· **研发-生产协同闭环**

以四合一 BOM 作为数据载体，研发端的机械结构、电子硬件、固件软件、AI 模型的设计数据与变更信息，自动同步传递至生产制造环节，直接转化为生产 BOM、工艺路线与作业指导。生产制造环节的装配数据、工艺问题、试制偏差、排产反馈反向回流至研发端，驱动设计可制造性优化与工艺方案迭代。针对行业普遍的试制量产混线场景，闭环支持不同配置版本 BOM 的快速切换与对应工艺的自动下发，减少频繁换型带来的产线等待与错装风险。样机试制阶段暴露的机电干涉、接口不匹配、固件适配等问题，通过结构化数据回流直接关联对应设计版本，支撑研发团队快速定位根因并迭代优化，缩短研发周期，减少样机反复打样成本。

· **供应链-制造韧性闭环**

以物料需求计划为纽带，联动供应链采购与生产制造环节。生产端的物料需求、消耗节奏、批次计划实时传递至供应链环节，驱动采购计划动态调整、库存水位智能优化与供应商交付协同。供应链端的零部件交付进度、质量检验结果、库存状态信息反向同步至生产端，支撑生产计划精准排程与物料齐套预判。针对核心零部件长交期、国产化替代复杂的行业痛点，闭环支持核心零部件全生命周期追踪，整合交付周期、价格波动、质量表现等多维度数据，动态优化安全库存阈值与备选供应商布局。国产零部件的装机验证数据与批次质量数据可反向传导至采购与研发环节，支撑国产化替代的选型评估与导入节奏，提升供应链自主可控能力与韧性水平。

· **质量-设计改进闭环**

打通零部件入厂检验、整机标定测试、环境老化试验、可靠性验证全链路质量数据，统一关联至对应 BOM 配置版本与生产批次。质量测试中发现的缺陷问题、失效模式、性能偏差，自动推送至研发、供应链与生产环节，开展根因分析与改进验证。针对质量数据碎片化的行业痛点，闭环实现质量问题从成品到零部件、从生产到设计的全链路穿透追溯。关节模组、传感器等核心部件的失效数据，可精准定位至具体供应商批次、生产工位与设计参数，驱动设计优化、工艺改进与供应商质量提升，形成质量问题发现-分析-改进-验证的完整闭环，持续提升产品可靠性与一致性。

真机迭代飞轮：产品智能能力进化引擎

真机迭代飞轮是具身智能企业区别于传统装备制造企业的特有增长引擎，也是具身智能技术持续进化的核心动力。该飞轮以分布在各行业场景的终端机器人为移动数据采集节点，通过安全合规的数据传输与治理机制，将真实物理场景中的运行状态数据、工况交互数据、故障日志数据反向输送至研发体系，驱动 AI 模型、固件算法、硬件设计与场景技能的持续迭代优化，优化后的能力再通过 OTA 远程升级或新一代产品交付至终端，形成“终端运行-数据回流-模型优化-能力升级-终端验证”的正向循环，让产品越用越智能，构建持续进化的差异化竞争力。

· **算法模型迭代闭环**

终端真机在真实场景作业过程中采集的视觉感知数据、运动控制数据、任务执行数据、环境交互数据，经过边缘侧预处理与结构化治理后，安全回传至企业研发侧的模型训练平台。真实场景数据经过标注、清洗与扩充后，用于训练优化运动规划模型、环境感知模型、任务决策模型，提升模型在非结构化场景下的适应性与任务完成率。优化后的模型版本通过 OTA 远程升级推送至终端真机，在真实作业中开展效果验证，形成持续迭代。针对行业普遍存在的仿真与真机数据割裂、模型泛化能力不足的痛点，闭环构建“真实场景数据-仿真训练-真机验证”的完整链路，用真机数据弥补仿真环境理想化的偏差，大幅提升模型训练效率与实际落地效果。行业实践表明，基于高质量真机数据的模型训练，迭代效率可提升 3 至 4 倍，场景部署成功率可从不足 60%提升至 90%以上。

· **硬件设计优化闭环**

终端真机的运行状态数据、部件损耗数据、故障失效数据，结合运行工况与环境参数，通过数据层关联至对应四合一 BOM 配置版本，分析硬件设计的寿命瓶颈、工况适配性与薄弱环节。分析结果反向输入研发端，驱动机械结构优化、电子架构升级、核心部件选型改进与散热防护设计提升，将优化成果落实到新一代产品的 BOM 更新，通过研发制造飞轮落地到生产端。针对硬件故障根因定位难、优化缺乏数据支撑的痛点，闭环实现硬件问题从现场故障到设计源头的穿透追溯。例如关节执行器的温升数据、负载数据与故障记录的长期统计，可直接指导电机选型优化与散热结构改进，提升整机可靠性与使用寿命，减少现场故障率。

· **场景技能沉淀闭环**

不同行业场景的作业流程数据、任务完成数据、客户需求数据持续回传，经过沉淀与标准化后，形成可复用的场景技能包与行业解决方案模板。新的同类客户场景可基于标准化技能包快速适配部署，降低定制化开发成本与项目交付周期。随着场景覆盖范围扩大，技能包持续迭代完善，形成场景数据积累-技能沉淀-场景拓展的正向循环。针对行业场景复用率低、项目交付周期长的痛点，闭环实现场景经验的数字化沉淀与规模化复制。例如工业巡检、仓储码垛、商业导览等典型场景的作业数据，可沉淀为标准技能模块，支撑同类项目快速交付，提升产品的场景适配效率与商业价值。

双飞轮协同联动机制

研发制造飞轮与真机迭代飞轮并非独立运行，而是通过统一数据底座与四合一 BOM 基线实现深度联动，形成内部能力支撑外部进化、外部反馈驱动内部升级的双向增强效应，共同放大数据驱动的价值。

· **基线联动：四合一 BOM 是双飞轮的共同基准**

四合一统一 BOM 基线是双飞轮的数据纽带。研发制造飞轮基于 BOM 基线开展生产运营与质量管控，确保每一台出厂真机都对应唯一的配置版本。真机迭代飞轮的所有终端回传数据，都自动关联对应整机的 BOM 配置版本，确保回流数据可精准定位到具体的机械结构、电子硬件、固件版本与 AI 模型组合。优化后的 BOM 版本通过研发制造飞轮落地到生产端，

输出新一代产品，形成“BOM 发布-真机运行-数据回流-BOM 优化”的大循环。

· **能力传导：研发制造能力支撑真机迭代效率**

研发制造飞轮的工程化能力提升，为真机迭代飞轮提供稳定基础。量产一致性的提升，降低终端产品的个体差异，减少真机数据的噪声，提升数据质量与迭代效率。研发端的仿真验证体系，可对真机回流的问题开展快速虚拟验证，缩短优化周期，降低真机调改成本。同时生产制造体系的柔性化能力，支撑快速迭代的小批量验证性生产，加快技术优化的落地验证节奏。

· **价值反哺：真机迭代成果拉动内部运营升级**

真机迭代飞轮的优化成果反向拉动研发制造体系的价值提升。算法模型的优化可降低对端侧硬件的算力要求，带动供应链成本下降；场景技能包的标准化可减少生产端的定制化调试工作量，提升量产效率；硬件可靠性的提升可降低售后运维成本，提升客户满意度。同时真机数据积累形成的技术壁垒，可转化为产品溢价能力，提升企业整体盈利水平。

双数据飞轮体系的业务价值

· **全周期适配，匹配企业不同发展阶段**

原型样机阶段，以研发制造飞轮为核心，快速打通研发试制链路，缩短研发周期，降低试制成本，保障技术验证效率。小批量试制阶段，双飞轮协同运行，研发制造飞轮保障工程化落地与产品一致性，真机迭代飞轮开展场景验证与快速调优，加速产品成熟。商业化量产阶段，双飞轮稳态运行，研发制造飞轮保障规模化交付效率与成本优势，真机迭代飞轮持续提升产品竞争力与服务价值，支撑企业从硬件销售向服务化转型。

· **正向循环，构建数据驱动竞争壁垒**

随着真机部署规模扩大与数据持续积累，双飞轮的正向效应持续增强。产品部署量越大，数据积累越丰富，模型迭代速度越快，产品智能水平越高，进而带动更多部署，形成“产品越多-数据越多-能力越强-产品更优”的正反馈循环，构建难以复制的数据壁垒与技术壁垒，拉开与追赶者的差距，形成长期竞争优势。

· **全链留痕，支撑资本化合规要求**

双飞轮体系实现全业务流程的数据留痕与可追溯，天然匹配企业 IPO 发展的合规需求。研发制造飞轮的项目数据、工时数据、物料数据，支撑研发费用精准归集与核算，满足研发投入真实性核查要求。真机迭代飞轮的数据记录与迭代轨迹，支撑技术创新真实性与产品可持续性验证。全链路可追溯的数据体系，为内控有效性、技术权属、持续经营能力等 IPO 核心核查维度提供完整证据链。

4.5 安全、合规、版本管控体系

安全、合规与版本管控体系是具身智能企业数智化架构的基础保障体系，贯穿研发设计、生产制造、现场运维全产品生命周期，内嵌于五层技术业务架构各层级与双数据飞轮各环节。针对具身智能机器人机电软一体化、多版本并行迭代、真机数据跨网传输、资本化合规要求高等行业特性，体系以统一版本管控为基础、全维度安全防护为核心、全链路合规治理为支撑，构建版本可管、风险可控、合规可证的一体化治理框架，从底层保障企业技术创新、规模化经营与资本化发展平稳推进。



图：安全合规版本管控体系架构图

全生命周期统一版本管控体系

以四合一统一 BOM 基线为核心，构建覆盖产品全生命周期的版本管控体系，打破各专业独立发版、各环节版本脱节的行业共性问题，实现从研发设计、生产制造到现场运维的全链路版本一致性管控。

· **多专业协同版本基线管理**

建立机械、电子、固件、AI 模型四层一体的版本发布与基线管理机制，统一版本编码规则、变更审批流程与发布节点。所有正式发布的产品配置均生成唯一的四合一 BOM 版本标识，明确对应各层级组件的版本号、发布时间、适配范围与变更说明。设置版本冻结机制，研发阶段的原型版本、试制阶段的中试版本、量产阶段的正式版本分层管控，不同阶段版本拥有明确的状态标识与使用边界，避免测试版本、临时版本流入生产与交付环节。针对多产品线、多型号并行研发的场景，支持多基线并行管理，不同产品线拥有独立的版本演进路径，同时保证公共组件版本的统一管控。

· **全链路变更穿透管控**

构建跨专业、跨环节的设计变更闭环管控流程，实现变更申请、影响评估、审批发布、执行验证的全流程数字化管理。任何一层级的设计变更均通过统一变更单发起，系统自动识别变更对其他专业层、对供应链、生产、售后各环节的影响范围，推送相关团队开展协同评估。变更批准后自动更新四合一 BOM 基线，并同步穿透下发至供应链、生产、质量、售后各业务系统，确保各环节执行版本的一致性，避免变更信息传递滞后导致的物料错采、装配错配、升级出错等问题。所有变更过程全程留痕，变更原因、影响范围、审批记录、执行结果完整归档，支持全链路逆向追溯。

· **生产与交付版本强校验**

将版本校验机制内嵌到生产制造与出厂交付全流程，从物料入库、装配生产、固件烧录、模型加载到出厂检验各环节，系统自动校验物料与配置版本的匹配性。生产工单绑定对应 BOM 版本，工位作业端自动推送对应版本的工艺指导与固件程序，烧录环节自动校验硬件版本与固件版本的兼容性，模型加载环节验证算力配置与模型版本的适配性，禁止非授权版本组合进入下一道工序。出厂检验生成完整的整机配置版本报告，随产品交付形成唯一的出厂配置档案，确保每一台交付产品的配置清晰、版本准确、可追溯。

· **OTA 升级全流程版本管控**

针对售后现场 OTA 升级的版本混乱痛点，构建分级、分域、灰度的 OTA 版本管控体系。建立版本兼容性矩阵，明确不同硬件版本、固件版本、模型版本之间的适配关系，升级包发布前自动完成兼容性校验。支持按区域、按客户、按设备批次的灰度发布机制，先在小

范围设备开展升级验证，验证通过后逐步扩大推送范围。内置升级失败自动回滚机制，出现异常时自动恢复至升级前版本，保障现场设备稳定运行。所有升级操作全程留痕，设备版本变更记录自动同步至全生命周期设备台账，实现终端设备版本的动态精准管控。

全维度安全防护体系

针对具身智能机器人物理实体与数字智能深度融合的特性，构建覆盖产品功能安全、数据安全、技术资产安全、端边网络安全的全维度安全防护体系，应对物理风险与数字风险叠加的复合型安全挑战。

· **产品功能与物理安全管控**

聚焦机器人物理作业的安全风险，建立覆盖设计、测试、运行全流程的功能安全管控体系。设计阶段内置安全功能规范校验，将碰撞检测、力限控制、紧急停机、安全边界等安全要求嵌入设计标准与 BOM 基线。测试阶段集成安全专项测试流程，覆盖功能安全测试、可靠性测试、极限工况测试，测试数据自动关联对应 BOM 版本，形成安全测试档案。运行阶段支持远程安全状态监测与紧急干预，实时监控设备运行安全参数，触发安全阈值时自动触发减速、停机等防护动作，同时推送预警信息至运维平台，防范物理作业安全风险。

· **全链路数据安全防护**

覆盖数据采集、传输、存储、使用、销毁全生命周期的数据安全管控。针对真机终端数据采集，明确数据采集范围与授权机制，对涉及客户生产信息、个人信息的敏感数据执行本地脱敏处理，禁止采集超出授权范围的数据。传输阶段采用端到端加密传输通道，支持断点续传与异常中断自动保护，确保数据传输完整性与保密性。存储阶段实行数据分级分类管理，核心算法模型、客户场景数据等核心资产实行分级存储与访问权限管控，操作全程留痕审计。数据使用阶段实行最小权限原则，研发、生产、运维各岗位按职责获取对应权限数据，敏感数据使用支持脱敏处理与水印追溯，防范数据泄露风险。

· **技术资产安全保护**

针对具身智能企业核心的代码、模型、算法、设计图纸等数字资产，构建全生命周期技术资产安全保护体系。建立核心数字资产的访问、复制、导出、发布的全流程审批与留痕机制，明确不同级别资产的访问权限与操作边界。针对开源组件与第三方模型，建立引入合规校验机制，扫描开源协议约束、安全漏洞与知识产权风险，建立开源资产台账，统一管理使用范围与版本。针对联合研发项目，明确技术成果归属与使用边界，对项目数据实行分区隔离与授权访问，保障核心技术资产安全，防范知识产权风险。

· **端边云一体化网络安全**

构建终端、边缘、云端三级联动的网络安全防护体系。终端侧强化设备身份认证与访问控制，采用唯一设备身份标识，防止非法接入与篡改，端侧系统内置安全加固机制，防范恶意代码注入。边缘侧部署安全网关，实现协议转换、流量清洗、入侵检测与边界防护，隔离现场网络与云端网络。云端侧构建纵深防御体系，覆盖网络防护、主机防护、应用防护与数据防护，定期开展安全漏洞扫描与渗透测试，保障云平台与数据中心安全。

全链路合规治理体系

紧密贴合具身智能企业 IPO 合规与行业监管要求，将合规要求内嵌到业务流程与系统逻辑中，构建覆盖研发合规、财务合规、数据合规、产品合规的全链路合规治理体系，实现合规要求前置化、合规过程自动化、合规证据可追溯，降低企业合规风险与合规成本。

· **研发与知识产权合规**

针对 IPO 审核中研发投入真实性、技术自主可控性的核心要求，构建研发全流程合规管控。研发项目实行全生命周期管理，项目立项、执行、验收各节点明确合规要求，研发人员工时、研发物料、设备折旧自动归集至对应项目，研发费用核算过程全程留痕，形成完整的研发投入证据链。建立知识产权全生命周期管理体系，专利、软著、商标的申请、维护、授权使用全程数字化管理，核心技术来源可追溯，开源组件合规性可校验，联合研发成果权属清晰，充分证明核心技术的自主可控性，满足 IPO 技术合规核查要求。

· **财务与内控合规**

以业财一体化为基础，构建全链路内控合规体系。将内控要求嵌入采购、生产、销售、研发各业务流程，业务单据自动生成财务凭证，业务流、资金流、信息流三流合一，实现财务数据可追溯至业务源头。建立全链路产品追溯体系，支持从成品整机到核心零部件、从售

后故障到研发设计的双向穿透追溯，满足内控审计对可追溯性的要求。存货管理实行一物一码与动态盘点，研发样机、在制品、产成品分类管控，账实数据自动核对，保障资产安全与财务数据真实性。

· **数据与隐私合规**

严格遵循数据安全法、个人信息保护法等法律法规要求，同时适配不同行业、不同区域的数据合规要求。建立数据合规评估机制，针对不同应用场景开展数据合规风险评估，明确数据采集、使用、传输的合规边界。针对涉及个人信息的服务场景，落实知情同意、最小必要等原则，保障个人信息主体权益。针对海外业务场景，建立数据跨境传输合规管控，支持数据本地化存储与跨境传输审批管理，满足不同国家和地区的数据合规要求。

· **产品与行业准入合规**

对接国家与行业人形机器人、具身智能相关标准体系，建立产品全生命周期合规管理。将产品安全、性能、标识等标准要求嵌入设计、生产、检验各环节，出厂产品自动对标标准要求生成合规报告。支持产品认证全流程管理，覆盖 CCC 认证、机器人产品认证、行业准入认证等，认证状态、有效期、年检要求自动预警。同时跟踪行业标准更新动态，及时同步至设计与生产体系，确保产品持续符合最新标准要求，支撑市场准入与规模化推广。

体系核心特性与业务价值

· **内嵌式融合，而非外挂式叠加**

安全、合规、版本管控体系并非独立的外挂系统，而是深度内嵌于四合一 BOM 基线、五层业务架构与双数据飞轮体系之中。版本管控依托 BOM 基线贯穿全业务流程，安全控制点嵌入各业务节点，合规规则内置到流程逻辑中，实现业务执行与管控同步，避免业务与管控两张皮，降低管控成本，提升执行效率。

· **全生命周期覆盖，适配行业特性**

体系覆盖从研发设计到退役报废的产品全生命周期，针对具身智能行业多学科融合、软硬件迭代快、终端数据量大、资本化要求高等特性设计，解决了传统安全合规体系仅覆盖内部管理、不覆盖终端产品、不适应快速迭代的短板，贴合行业真实管理需求。

· **可追溯可审计，支撑资本化发展**

体系实现全流程操作留痕、全维度数据可追溯，所有版本变更、安全操作、合规执行均形成完整的审计轨迹。既满足企业日常运营的风险管控需求，也为 IPO 审核中的研发合规、内控有效性、数据安全、技术权属等核心核查点提供完整、可验证的证据链，支撑企业资本化进程平稳推进。



部署形态：
华为底层技术保障



5.1 公有云：适配什么企业场景、目标客群、特性

5.1.1 形态定义

公有云是用友与 IaaS 供应商通过互联网同时向多个客户提供**共享的计算、存储、网络资源**及平台、应用服务，采用**订阅模式**提供 IaaS/PaaS/SaaS 与运维运营服务。底层由华为云承载，BIP 运行在多租户共享环境，逻辑隔离。

对于数据量大或安全要求特别高的客户，公有云还可提供**数据库单独部署**的增强选项。

5.1.2 目标客群

维度	画像
企业规模	中型企业（成长型企业、创新型企业）
行业分布	消费品、制造、零售等业务标准化程度高的行业
关键诉求	开箱即用、快速迭代、低前期投入
资源管理	多租户共享资源、逻辑隔离
运维责任	用友
付费方式	订阅模式

5.1.3 核心特性

敏捷开通、快速见效

秒级开通，无需接触物理硬件。BIP 可复用大量行业领先实践，L4 级标准场景 800 多个、行业场景 20 余个，覆盖企业大部分业务。企业无需复杂配置即可快速获得数智底座与应用服务。

版本迭代快、总体拥有成本低

公有云 SaaS 最先升级，定期迭代更新。客户始终使用最新版本、新特性，无需等待复杂升级过程，系统维护与版本更新由用友承担。相比本地部署，总拥有成本（TCO）显著下降。

高可靠

基于多可用区进行可靠性保障，T3 级数据中心、运营商级安全架构，租户数据私密保存。

高安全

安全责任由用友与华为云分工协同：华为云负责底层硬件与云基础设施安全，用友负责应用系统安全，双方配置 7×24 小时安全运行中心实时监控风险。平台侧提供安全架构师、合规专家、威胁情报分析师等专业团队。数据传输全站 HTTPS、SSL 采用 TLS1.2+；个人敏感信息加密存储，算法统一为 AES256；密码采用 SHA-256 以上哈希加盐存储。安全补丁由厂商自动化推送，通常数小时内完成全网更新。

复用合规资质，降低门槛

可直接复用用友与华为云已有的合规资质，包括 ISO 9001、ISO 27001、ISO 27017、ISO 27018、ISO 27701、SOC Ⅱ、EAL3+、可信云服务评估，以及网络安全等级保护三级。减少硬件改造投入、流程文档准备与第三方审计费用，提高合规审计效率。

AI 能力加持

支持多种大模型与丰富业务智能体，40+ 智能体、100+ 智能服务持续更新。按需付费 + 弹性扩展模式，解决本地硬件投入高、资源利用率低的痛点。

5.1.4 选型边界

适合：追求快速开通、IT 团队小、无自有机房、业务波动大、接受共享型云资源、追求标准化产品、希望降低前期投入的企业。

5.2 专属云：适配什么企业场景、目标客群、特性

5.2.1 形态定义

专属云是用友与华为云为特定客户分配专属的虚拟资源、独立平台和独立应用系统，这

些资源与其他客户完全网络隔离，采用订阅模式提供 IaaS/PaaS/SaaS 与运维运营服务。

5.2.2 目标客群

维度	画像
企业规模	大型企业（集团企业、上市公司）
行业分布	零售、制造、消费品；强监管国企、事业单位
关键诉求	敏捷部署、弹性扩展、灵活定制、数据自主可控
资源管理	单租户 / 多租户物理隔离、资源独享
部署管理	华为云数据中心
运维责任	用友（单一责任主体）
付费方式	订阅模式

5.2.3 核心特性

应用与数据物理隔离，私密性强

附件、中间件、主机、数据库均独立部署，全环境独立使用。相比公有云的标准环境部署，隔离级别提升一个量级。

更高开发自由度

支持低代码、零代码与专业开发并行。可在标准系统模块之外进行高度定制开发，客开运行代码独立，用友提供升级方案。这直接命中“客开过于复杂、公有云实现存在风险”的客户痛点。

高可用与异地容灾

高可用（HA）通过可靠性设计消除单点故障：DNS、ELB、中间件、应用、数据库主库均多可用区部署。容灾（DR）通过异地部署备份系统，在本地中断后由异地系统接管，方式包括数据库跨区域复制、同城复制、Region 间数据备份与异地业务接管。

弹性扩容能力更强

应用实例规格、系统盘、数据盘均可调整，ECS 横向扩展，1 分钟内完成多个实例创建与删除。通过固定域（全栈云应用区）与弹性域（全栈云数据库区）分离，实现应用与数据库的独立弹性扩展。

全面适配信创环境

支持国产 CPU、国产数据库、国产操作系统，满足信创与自主可控要求。

全球节点落点自由

可根据客户指定的华为云全球节点部署，海外可落新加坡、雅加达、曼谷、香港、马尼拉、中东利雅得、非洲约翰内斯堡与开罗、欧洲都柏林、巴西圣保罗、墨西哥城等区域，满足数据驻留与属地化合规要求。华为云 GA 全球加速可显著优化跨境访问，实测新加坡至北京公网 157.09ms 降至 GA 78.86ms，优化约 50%。

网络灵活可控

支持 VPN 互联或公有云终端节点服务两种打通方式。可将业务数据实时传输到客户本地备份，也可将本地数据整合进业务系统。客户通过堡垒机访问服务器、数据库、CMDB 资产系统与监控平台。网络访问可按客户要求做特定 IP 限制，安全策略更丰富。

混合云集成能力

支持云间集成（云上 BIP 与专属云 BIP 之间）、云上云下集成（与本地用友 ERP、私有云 BIP、第三方 ERP 互联）、生态集成（旺店通、万里牛、吉客云、管家婆、七通、黑湖等）、云服务集成（企业微信、钉钉、Oracle Fusion Cloud 等）。

运维省心省力

由集团内约 20 余人专属团队负责，整体云团队规模达 80 多人，分层涵盖环境、软件、DBA、安全。7×24 小时专业服务响应，享受 BIP 总部技术迭代升级服务。YMC 监控平台提供 SQL 分析、堆栈分析、BPR 性能诊断、火焰图、JVM 分析等能力；AI 运维支持主机、中间件、数据库、应用告警自动分析与异常自动限流、流量异常自动扩缩容。

5.2.4 选型边界

适合：数据私密性与隔离要求高、有物理隔离或资源独享要求、业务复杂需定制、需与

本地系统深度集成、需海外本地化部署、数据量大并发高、希望获得比公有云更高性能与自主性、又不希望自建数据中心与运维团队的企业。

5.3 本地部署（订阅）：适配什么企业场景、目标客群、特性

5.3.1 形态定义

本地部署（订阅）即 OP 订阅，是针对企业"数据本地化 + 持续获取产品服务"需求推出的本地部署 + 订阅制服务组合形态。

用友提供 YonBIP 产品包，基于企业自有服务器、自有数据中心完成部署，全量数据存储于企业本地环境；企业按订阅周期付费，持续获取产品使用、小版本升级、远程技术支持等服务，同时自主负责本地环境的安全策略、日常运维与资源管理。

需要强调的是：本地部署同样有订阅制选项。它不是传统的一次性许可买断，而是"私有化部署 + 按周期持续付费"。

.3.2 目标客群

维度	画像
企业规模	大型企业（集团企业）
行业分布	金融、医疗、军工、政务、涉密单位；强信创要求的制造业集团
关键诉求	数据本地化、物理隔离、自主可控、指定软硬件栈、纳入自有运维体系
资源管理	软件私有化部署，客户指定场所（客户机房或 IDC）
部署管理	客户指定场所
运维责任	客户（拥有专业 IT 运维团队的企业）
付费方式	订阅模式（可签多年合同计入无形资产）

5.3.3 核心特性

数据 100% 本地化

全量数据存储于企业自有环境，不依赖任何多租户或云端资源。对数据主权有绝对控制权，可直接对接企业内部安全体系，满足"数据不得出境、必须存储在自有机房"的合规细则。

软硬件栈完全自主指定

支持飞腾、海光等国产 CPU，银河麒麟、统信等国产操作系统，达梦、人大金仓等国产数据库。全面适配信创环境，可对接鲲鹏生态。同时支持客户定制标准加密算法与 OpenAPI 传输内容加密方案。

现金流更友好

本地订阅首年现金流支出相比许可买断**直接节省约 63%**，把一次性大额资本投入转为可预测的运营开支。订阅费可按用户数量与业务需求弹性调整，减少一次性投资风险。对重资产型企业、预算紧张项目尤为明显。

具备与专属云相同的技术自由度

本地订阅同样支持深度定制开发、灵活的版本升级节奏与更高的 API 并发能力。

平台化能力强

提供完整平台化体系：基于一键安装、插件化扩展、支持环境迁移、代码与脚本分段执行、差异化补丁升级、并行执行加速；多数据中心/多环境管理；多模式微服务部署（Standalone、简强云原生、标准云原生、客开定制化）；YMC 监控中心提供事件、调度、缓存、分布式事务、报警、日志、链路分析、用户洞察等能力。

5.3.4 选型边界

适合：数据不出域与物理隔离要求刚性、客户指定软硬件类型、客户有专业运维团队与一体化运维平台、业务规模稳定、希望把 BIP 纳入自有运维体系的企业。

代价：需一次性投入硬件与数据中心资源，硬件一般 5 年左右换代；安全体系、容灾机制、备份策略需企业自行构建；升级与故障处理主要依赖客户或本地服务商。

三形态横向对比

对比维度	公有云	专属云	本地部署（订阅）
客户画像	中型企业	大型企业	大型企业

	（成长型、创新型）	（集团、上市）	（集团）
关键诉求	应用自主可控、开箱即用、快速迭代	敏捷部署、弹性扩展、灵活定制	数据本地化、自主可控
资源管理	多租户共享、逻辑隔离	单租户物理隔离、资源独享	私有化部署，客户指定场所
部署管理	华为云数据中心	华为云数据中心	客户机房或 IDC
运维责任	用友	用友	客户
付费方式	订阅（可计入无形资产）	订阅（可计入无形资产）	订阅（可计入无形资产）
部署周期	开箱即用	从申请到安装完成平均约 4 小时	采购周期 2—3 个月 + 部署与适配数周
迭代节奏	定期强制迭代升级	可协商时间迭代	可自主控制节奏
定制能力	基于 API，定制有限，建议低代码开发，不允许修改核心	高开发自由度，支持低代码/零代码/专业开发	高开发自由度，支持深度定制
信创支持	暂不支持全信创环境	支持信创环境	支持信创，指定软硬件栈
全球部署	国内、新加坡	云上全球节点，上百个数据中心	客户自建
网络定制	不能通过 VPN 链接私有网络，网络访问不能定制	支持 VPN 专属链接，可按要求做 IP 限制	完全自主
高可用与容灾	统一部署	统一部署	企业自行构建

5.4 华为云技术支持，底层技术保障、自主可控信创

弹性扩展 AS

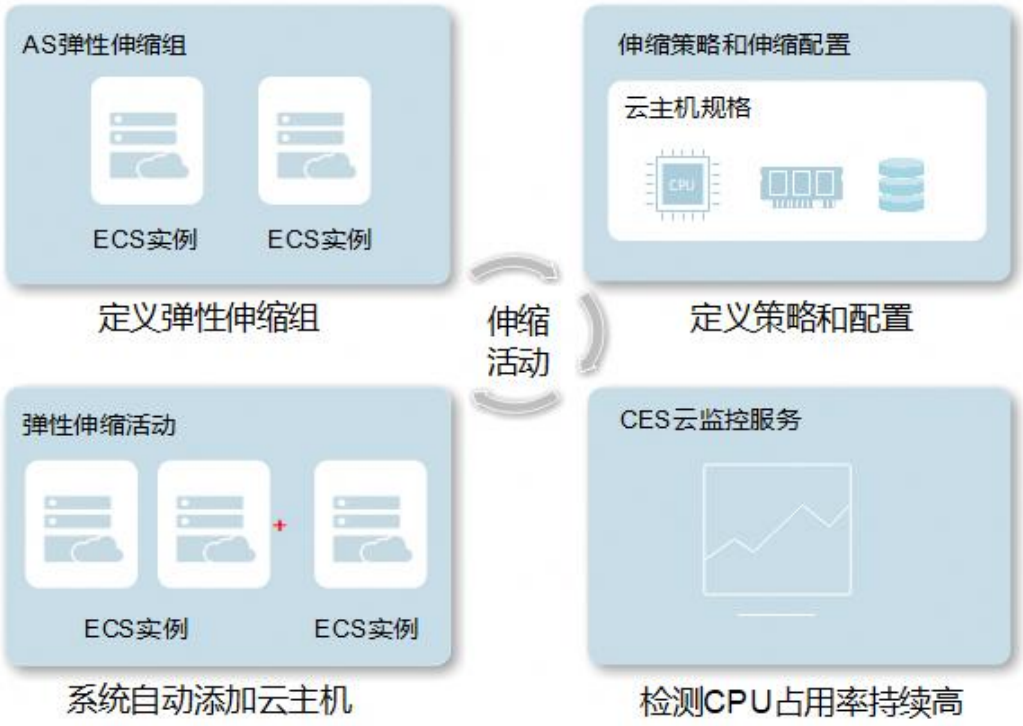
弹性伸缩（Auto Scaling，以下简称 AS）是根据用户的业务需求，通过设置伸缩规则来自动增加/缩减业务资源。当业务需求增长时，AS 自动为您增加弹性云服务器（ECS）实例或带宽资源，以保证业务能力；当业务需求下降时，AS 自动为您缩减弹性云服务器（ECS）实例或带宽资源，以节约成本。AS 支持自动调整弹性云服务器和带宽资源。

· **目前支持以下几种伸缩策略：**

· 告警策略：基于云监控系统告警数据（例如 CPU 使用率），自动增加、减少或设置指定数量的云服务器。

· 定时策略：基于配置的某个时间点，自动增加、减少或设置指定数量的云服务器。

周期策略：按照配置周期（按天、按周、按月），周期性地增加、减少或设置指定数量的云服务器。



· **当添加弹性伸缩时，将获得以下优势：**

· 自动调整资源：弹性伸缩能够实现应用系统自动按需调整资源，即在业务增长时能够实现自动增加实例数量和带宽大小，以满足业务需求，业务下降时能够实现应用系统自动缩容，保障业务平稳运行。

· 加强成本管理：弹性伸缩能够实现按需使用实例和带宽，并自动调整系统中的资源，节省了资源和人为调整资源带来的损耗，极大程度节约了成本。

· 提高可用性：弹性伸缩可确保应用系统始终拥有合适的容量以满足当前流量需求。

· 提高容错能力：弹性伸缩可以检测到应用系统中实例的运行状况，并启用新实例以替换运行状况不佳的实例。

高可用

高可用（HA）是指通过可靠 性设计以消除单点故障，实现系统运行的连续性。灾难恢复（DR）是指通过异 地部署备份系统，当本地数据中心中断后，异地备份系统可以迅速接管业务，保证业务运行连续性。云端高可用跟传统高可用相比，有如下的优点：

· 敏捷性：在云端部署高可用系统，通过成熟的解决方案，能够快速有效地部署系统。但是使用传统的服务器，还需要采购硬件，完成硬件规划，委托可靠性工程师及应用工程师配合搭建高可用系统。

· 灵活扩展：通过云端的高可用系统，可以根据系统的压力及实时的系统访问情况，进行动态扩展，以满足系统性能的需求。而传统的高可用系统架构已经固定，不容易实现动态扩展。

· 运维：云端高可用系统不需要租户自己维护，在云端由服务提供商维护。传统的高可用需要建立本地的运维团队。

· 可靠性：云端高可用可以根据租户的需求，部署在不同的地区，以实现跨区域的高可用性，满足系统的安全。

· 成本：云端高可用相比于传统高可用，省去较多硬件的成本，节约了很大的支出。

· **跨可用区/区域容灾**

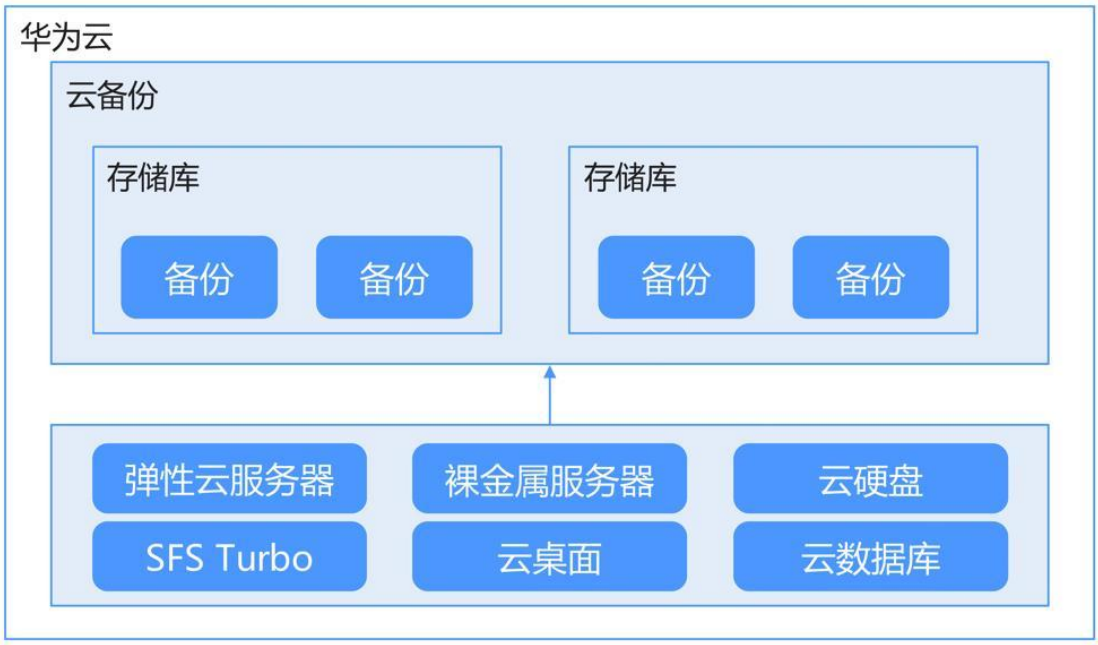
业务恢复服务 BRS（Business Recovery Service）是一种为弹性云服务器（Elastic Cloud Server，ECS）和云硬盘（Elastic Volume Service，EVS）等服务提供容灾的服务。通过主机层复制、数据冗余和缓存加速等多项技术，提供给用户高级别的数据可靠性以及业务连续性。

业务恢复服务有助于保护业务应用，将弹性云服务器的数据、配置信息复制到容灾站点，

并允许业务应用在生产站点云服务器服务器停机期间在容灾站点云服务器上启动并正常运行，从而提升业务连续性。

· **云备份**

云备份（Cloud Backup and Recovery, CBR）为云内的弹性云服务器（Elastic Cloud Server, ECS）、云耀云服务器（Hyper Elastic Cloud Server, HECS）、裸金属服务器（Bare Metal Server, BMS）（下文统称为服务器）、云硬盘（Elastic Volume Service, EVS）、SFS Turbo 文件系统、云桌面（Workspace）和本地文件目录，提供简单易用的备份服务，当发生病毒入侵、人为误删除、软硬件故障等事件时，可将数据恢复到任意备份点。



优势：

· 可靠：支持云服务器多盘一致性备份，数据库服务器应用一致性备份，使您的数据更加安全可靠。

· 高效：增量备份，缩短 95%备份时长。即时恢复，RPO 最小为 1 小时，RTO 可达分钟级。

· 简单：操作简单，3 步完成备份配置，无需具备专业的备份软件技能。相比传统备份系统，使用更简单。

· 安全：加密盘的备份数据自动加密，保证数据安全。支持跨区域复制备份数据，可在异地区域恢复，实现异地灾备。

计算

· **ECS**

弹性云服务器（Elastic Cloud Server，ECS）是由 CPU、内存、操作系统、云硬盘组成的基础的计算组件。弹性云服务器创建成功后，您就可以像使用自己的本地 PC 或物理服务器一样，在云上使用弹性云服务器。

弹性云服务器的开通是自助完成的，您只需要指定 CPU、内存、操作系统、规格、网络配置、登录鉴权方式即可，同时也可以根据您的需求随时调整弹性云服务器的规格，为您打造可靠、安全、灵活、高效的计算环境。

弹性云服务器可以根据业务需求和伸缩策略，自动调整计算资源。您可以根据自身需要自定义服务器配置，灵活地选择所需的内存、CPU、带宽等配置，帮助您打造可靠、安全、灵活、高效的应用环境。

· **CCE**

云容器引擎（Cloud Container Engine，简称 CCE）是一个企业级的 Kubernetes 集群托管服务，支持容器化应用的全生命周期管理，为您提供高度可扩展的、高性能的云原生应用

部署和管理方案。

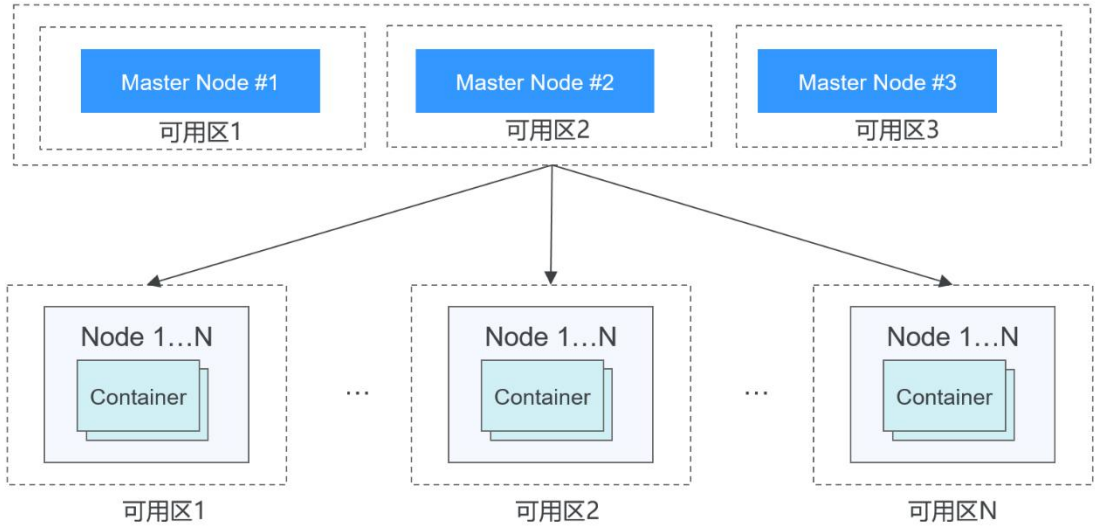
云容器引擎深度整合高性能的计算（ECS/BMS）、网络（VPC/EIP/ELB）、存储（EVS/OBS/SFS）等服务，并支持 GPU、NPU、ARM 等异构计算架构，支持多可用区（Availability Zone，简称 AZ）、多区域（Region）容灾等技术构建高可用 Kubernetes 集群。

云容器引擎是基于业界主流的 Docker 和 Kubernetes 开源技术构建的容器服务，提供众多契合企业大规模容器集群场景的功能，在系统可靠性、高性能、开源社区兼容性等多个方面具有独特的优势，满足企业在构建容器云方面的各种需求：

·简单易用：通过 WEB 界面一键创建 CCE Standard、CCE Turbo、CCE Autopilot 集群，支持管理虚拟机节点或裸金属节点，支持虚拟机与物理机混用场景。一站式自动化部署和运维容器应用，整个生命周期都在容器服务内一站式完成。

·高性能：采用高性能裸金属 NUMA 架构和高速 IB 网卡，AI 计算性能提升 3-5 倍以上。

·高可靠：集群管理面支持 3 Master HA 高可用，3 个 Master 节点可以处于不同可用区，保障您的业务高可用。集群内节点和工作负载支持跨可用区（AZ）部署，帮助您轻松构建多活业务架构，保证业务系统在主机故障、机房中断、自然灾害等情况下可持续运行，获得生产环境的高稳定性，实现业务系统零中断。



· 高安全：私有集群，完全由用户掌控，并深度整合 IAM 和 Kubernetes RBAC 能力，支持用户在界面为子用户设置不同的 RBAC 权限。提供安全运行时，为每个容器（准确地说是 Pod）都运行在一个单独的微型虚拟机中，拥有独立的操作系统内核，以及虚拟化层的安全隔离。

· **SWR**

容器镜像服务（SoftWare Repository for Container，简称 SWR）是一种支持镜像全生命周期管理的服务， 提供简单易用、安全可靠的镜像管理功能，帮助您快速部署容器化服务。通过使用容器镜像服务，您无需自建和维护镜像仓库，即可享有云上的镜像安全托管及高效分发服务，并且可配合云容器引擎 CCE、云容器实例 CCI 使用，获得容器上云的顺畅体验。

简单易用：无需自行搭建和运维，即可快速推送拉取容器镜像。容器镜像服务的管理控制台简单易用，支持镜像的全生命周期管理。

安全可靠：容器镜像服务遵循 HTTPS 协议保障镜像安全传输，提供账号间、账号内多种安全隔离机制，确保用户数据访问的安全。容器镜像服务依托华为专业存储服务，确保镜像存储更可靠。

镜像加速：容器镜像服务通过华为自主专利的镜像下载加速技术，使 CCE 集群下载时在确保高并发下能获得更快的下载速度。

· **存储 OBS**

对象存储服务（Object Storage Service，OBS）是一个基于对象的海量存储服务，为客户

提供海量、安全、高可靠、低成本的数据存储能力。

OBS 系统和单个桶都没有总数据容量和对象/文件数量的限制，为用户提供了超大存储容量的能力，适合存放任意类型的文件，适合普通用户、网站、企业和开发者使用。OBS 是一项面向 Internet 访问的服务，提供了基于 HTTP/HTTPS 协议的 Web 服务接口，用户可以随时随地连接到 Internet，通过 OBS 管理控制台或各种 OBS 工具访问和管理存储在 OBS 中的数据。此外，OBS 支持 SDK 和 OBS API 接口，可使用户方便管理自己存储在 OBS 上的数据，以及开发多种类型的上层业务应用。

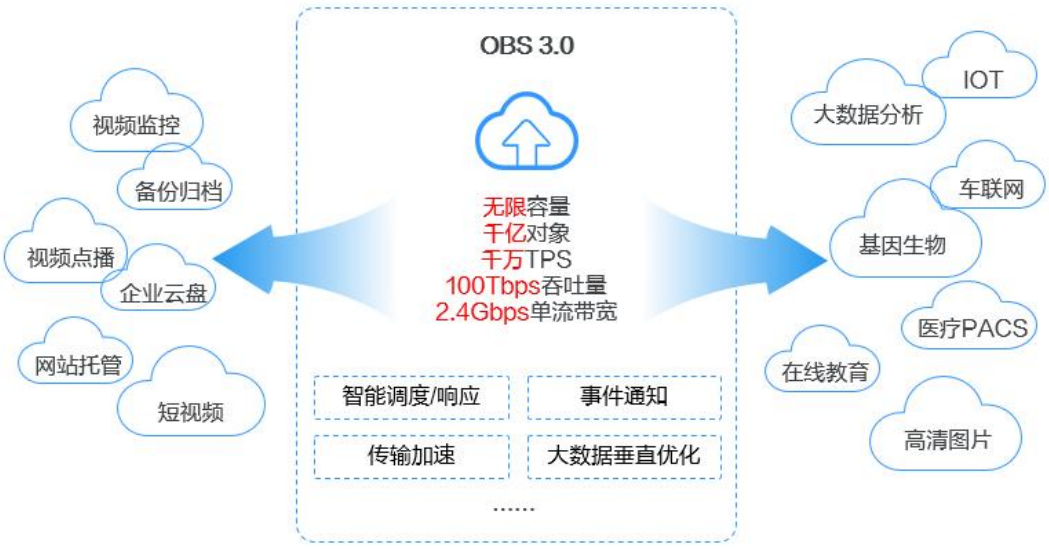
OBS 具有如下优势：

数据稳定，业务可靠：OBS 支撑手机云相册，数亿用户访问，稳定可靠。通过跨区域复制、AZ 之间数据容灾、AZ 内设备和数据冗余、存储介质的慢盘/坏道检测等技术方案，保障数据持久性高达 99.9999999999%，业务连续性高达 99.995%，远高于传统架构。



· xx 多重防护，授权管理：OBS 通过可信云认证，让数据安全放心。支持多版本控制、敏感操作保护、服务端加密、防盗链、VPC 网络隔离、访问日志审计以及细粒度的权限控制，保障数据安全可信。

· 千亿对象，千万并发：OBS 通过智能调度和响应，优化数据访问路径，并结合事件通知、传输加速、大数据垂直优化等，为各场景下用户的千亿对象提供千万级并发、超高带宽、稳定低时延的数据访问体验。



· 简单易用，便于管理：OBS 支持标准 REST API、多版本 SDK 和数据迁移工具，让业务快速上云。无需事先规划存储容量，存储资源和性能可线性无限扩展，不用担心存储资源扩容、缩容问题。OBS 支持在线升级、在线扩容，升级扩容由华为云实施，客户无感知。同时提供全新的 POSIX 语言系统，应用接入更简便。

网络

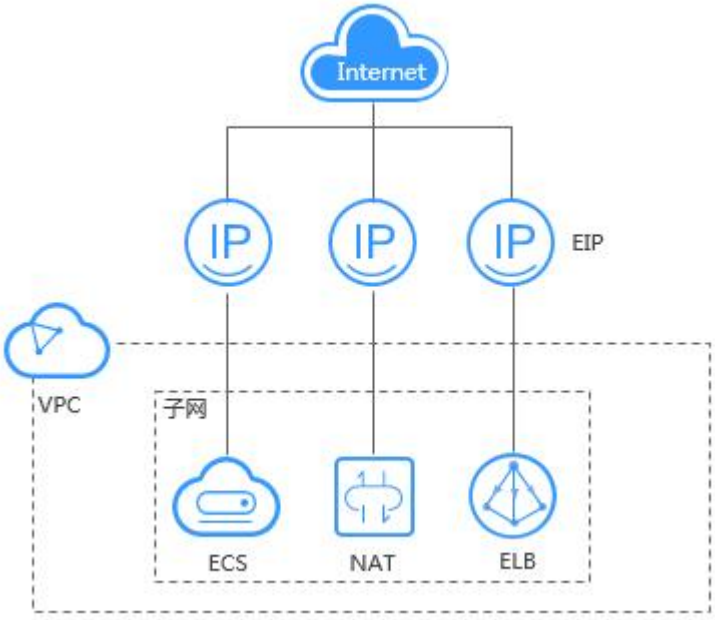
· NAT 网关

公网 NAT 网关（Public NAT Gateway）能够为虚拟私有云内的云主机（弹性云服务器、裸金属服务器）或者通过云专线/VPN 接入虚拟私有云的本地数据中心的服务器，提供最高 20Gbit/s 能力的网络地址转换服务，使多个云主机可以共享弹性公网 IP 访问 Internet 或使云主机提供互联网服务。

私网 NAT 网关（Private NAT Gateway），能够为虚拟私有云内的云主机（弹性云服务器、裸金属服务器）提供私网地址转换服务。您可以在私网 NAT 网关上配置 SNAT、DNAT 规则，可将源、目的网段地址转换为中转 IP，通过使用中转 IP 实现 VPC 内的云主机与其他 VPC、云下 IDC 互访。

· EIP

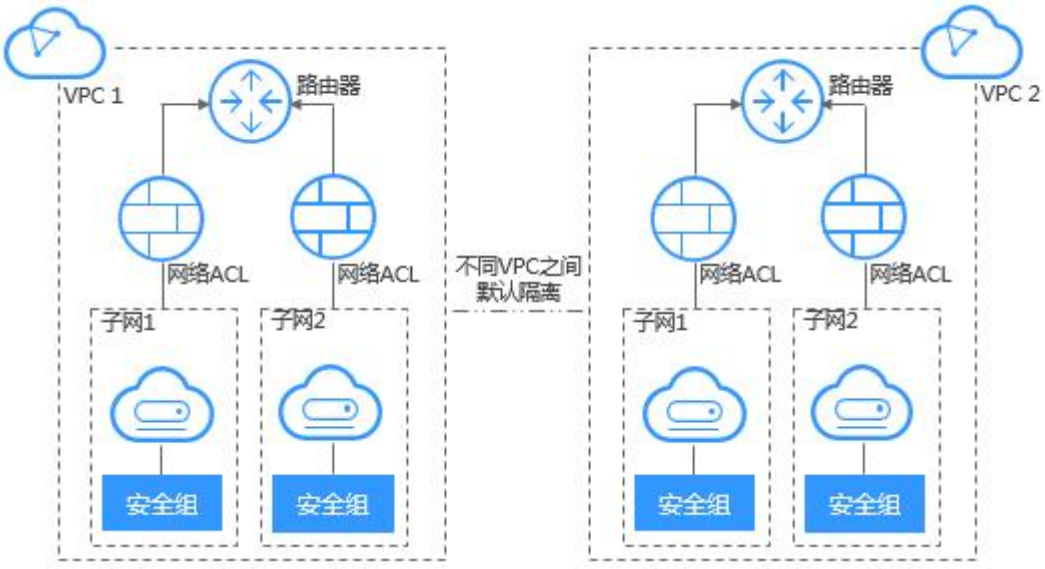
弹性公网 IP（Elastic IP，简称 EIP）提供独立的公网 IP 资源，包括公网 IP 地址与公网出口带宽服务。为资源配置弹性公网 IP 后，可以直接访问公网，如果资源只配置了私网 IP，就无法直接访问公网。弹性公网 IP 可以与弹性云服务器、裸金属服务器、虚拟 IP、弹性负载均衡、NAT 网关等资源灵活地绑定及解绑。弹性公网 IP 和与它要绑定的云资源必须在同一个区域，不支持跨区域使用弹性公网 IP。



· **VPC**

虚拟私有云（Virtual Private Cloud，VPC）是在云上的私有网络，为云服务器、云容器、云数据库等云上资源构建隔离、私密的虚拟网络环境。VPC 丰富的功能帮助灵活管理云上网络，包括创建子网、设置安全组和网络 ACL、管理路由表等。此外，可以通过弹性公网 IP 连通云内 VPC 和公网网络，通过云专线、虚拟专用网络等连通云内 VPC 和线下数据中心，构建混合云网络，灵活整合资源。VPC 使用网络虚拟化技术，通过链路冗余，分布式网关集群，多 AZ 部署等多种技术，保障网络的安全、稳定、高可用。

VPC 之间通过隧道技术进行 100%逻辑隔离，不同 VPC 之间默认不能通信。网络 ACL 对子网进行防护，安全组对弹性云服务器进行防护，多重防护网络更安全。

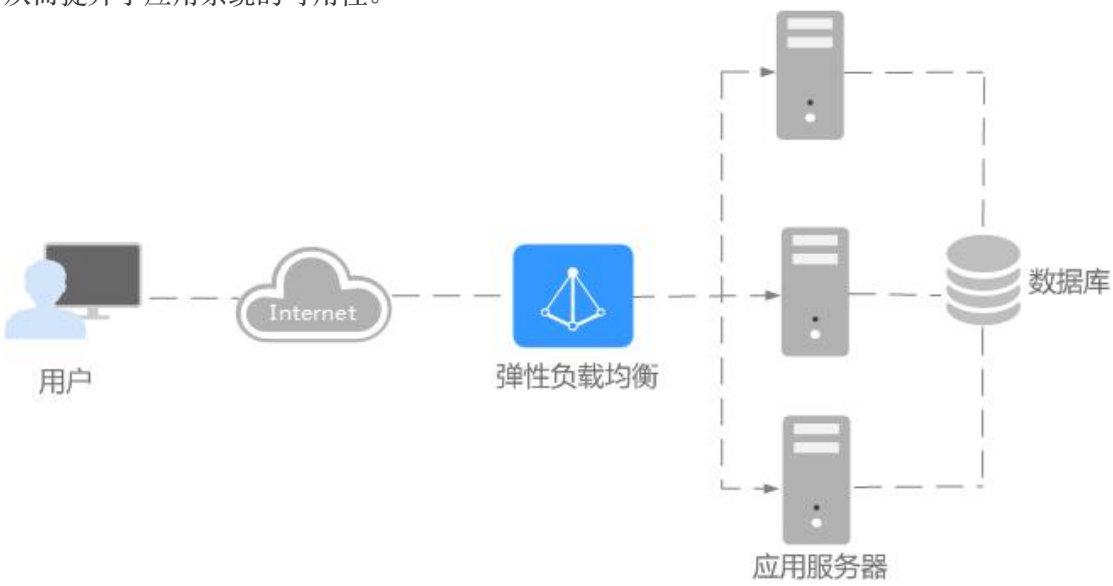


· **ELB**

弹性负载均衡（Elastic Load Balance，简称 ELB）是将访问流量根据分配策略分发到后端多台服务器的流量分发控制服务。弹性负载均衡可以通过流量分发扩展应用系统对外的服务能力，同时通过消除单点故障提升应用系统的可用性。

如下图所示，弹性负载均衡将访问流量分发到后端三台应用服务器，每个应用服务器只

需分担三分之一的访问请求。同时，结合健康检查功能，流量只分发到后端正常工作的服务器，从而提升了应用系统的可用性。



· **DNS**

云解析服务（Domain Name Service，DNS）提供高可用、高扩展的 DNS 服务，把人们常用的域名（如 www.example.com）转换成用于计算机连接的 IP 地址（如 192.1.2.3）。云解析服务可以让您直接在浏览器中输入域名，访问网站或 Web 应用程序。

华为云解析服务具有以下优势：

·高性能：云解析服务采用自研的新一代高性能解析加速服务，单节点支持千万级并发，为您提供高效稳定的解析服务。

· 安全防护：云解析服务基于华为自研 Anti-DDoS 设备以及多年防护经验，可以有效应对各类 DDoS 攻击。

·轻松访问云上资源：云解析服务支持为云服务器创建内网域名，既支持云服务器之间通过内网域名互相访问，也支持云服务器通过内网 DNS 访问云上资源，无需经过 Internet，访问时延小，性能高。

·平滑切换无感知：支持将使用中的网站域名迁移至华为云云解析服务进行解析。在域名转入时，我们可以提前创建域名，并设置解析记录，使您网站的 DNS 服务实现平滑切换，用户访问体验不中断。

· 核心数据安全隔离：对于保存核心数据的云服务器，不绑定弹性 IP，使用内网 DNS 为其提供域名解析服务，这样，既保证了核心数据的安全性，又实现了对核心数据的访问。

数据库

· **GaussDB**

GaussDB 是华为自主创新研发的企业级关系型数据库。该产品支持分布式事务，同城跨 AZ 部署，数据 0 丢失，PB 级海量存储。同时拥有云上高可用，高可靠，高安全，弹性伸缩，一键部署，快速备份恢复，监控告警等关键能力，能为企业提供功能全面，稳定可靠，扩展性强，性能优越的企业级数据库服务。GaussDB 拥有如下优势：

· 高安全：GaussDB 拥有 TOP 级的商业数据库安全特性，能够满足政企和金融级客户的核心安全诉求。

· 安全特性包括：数据动态脱敏，行级访问控制，密态计算。

· 健全的工具与服务化能力：GaussDB 已经拥有华为云商用服务化部署能力，同时支持 DAS、DRS 等生态工具。有效保障用户开发、运维、优化、监控、迁移等日常工作需要。

· 全栈自研：GaussDB 基于鲲鹏生态，是当前国内唯一能够做到全栈自主可控的国产品牌。同时 GaussDB 能够基于硬件优势在底层不断进行优化，提升产品综合性能。

· 开源生态：GaussDB 已经支持开源社区。

RDS

云数据库 RDS 包含云数据库 RDS for MySQL、云数据库 RDS for PostgreSQL、云数据库 RDS for SQL Server、云数据库 RDS for MariaDB 产品，各产品之间相互独立。

云数据库 RDS for MySQL 100%兼容原生 MySQL，拥有稳定可靠，高性能，智能运维，高等级安全保障，即开即用，弹性伸缩等特点。RDS for MySQL 具有以下优势：

架构成熟稳定，支持流行应用程序，适用于多领域多行业；支持各种 WEB 应用，成本低，中小企业首选。

管理控制台提供全面的监控信息，简单易用，灵活管理，可视又可控。

随时根据业务情况弹性伸缩所需资源，按需开支，量身定做。

中间件

· **DCS**

分布式缓存服务（Distributed Cache Service，简称 DCS）是华为云提供的一款兼容 Redis 的高速内存数据处理引擎，为您提供即开即用、安全可靠、弹性扩容、便捷管理的在线分布式缓存能力，满足用户高并发及数据快速访问的业务诉求。DCS 具有以下优势：

即开即用：DCS 提供单机、主备、Proxy 集群、Cluster 集群、读写分离类型的缓存实例，拥有从 128M 到 2048G 的丰富内存规格。您可以通过控制台直接创建，无需单独准备服务器资源。Redis 基础版实例采用容器化部署，秒级完成创建。

·安全可靠：借助华为云统一身份认证、虚拟私有云、云监控与云审计等安全管理服务，全方位保护实例数据的存储与访问。灵活的容灾策略，主备/集群实例从单 AZ（可用区）内部署，到支持跨 AZ 部署。

· 弹性伸缩：DCS 提供对实例内存规格的在线扩容与缩容服务，帮助您实现基于实际业务量的成本控制，达到按需使用的目标。

· 便捷管理：可视化 Web 管理界面，在线完成实例重启、参数修改、数据备份恢复等操作。DCS 还提供基于 RESTful 的管理 API，方便您进一步实现实例自动化管理。

· 在线迁移：提供可视化 Web 界面迁移功能，支持备份文件导入和在线迁移两种方式，您可以通过控制台直接创建迁移任务，提高迁移效率。

· **DMS**

分布式消息服务（DistributedMessageService，简称 DMS）是华为云提供的一种完全托管的，兼容业界主流的 Kafka、RocketMQ、RabbitMQ 的高可用消息队列服务，适用于应用解耦、突发流量处理以及与第三方应用的集成。DMS 服务具备以下优势：

· 简单易用：Web 化按需创建，自动化部署，分钟级创建实例，开箱即用，全托管分布式消息服务。

· 极致性能：高并发：百万级 TPS、100+Gbps、秒级时延；高性能：事务消息处理能力 10 倍开源。

· 兼容开放：提供多种协议兼容的分布式消息服务，兼容主流的消息协议：Kafka、RocketMQ、RabbitMQ。

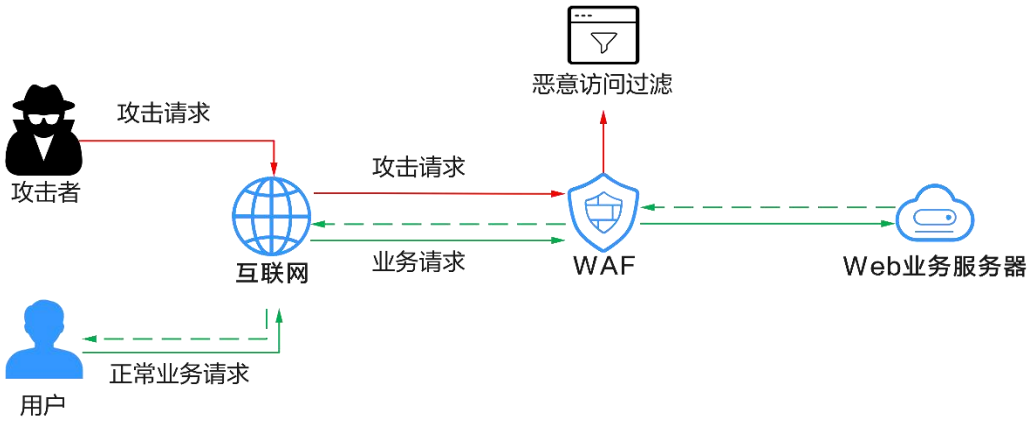
· 灵活弹性：根据不同业务场景面临的资源挑战，可分别对存储、计算等资源进行灵活调整（水平、垂直均支持）。

· 高可用：高可靠消息通过自动重试、死信、消息轨迹全链路可视等技术提供金融级高可靠消息。

安全

· **WAF**

Web 应用防火墙（Web Application Firewall，WAF）是一种专门的 Web 应用程序安全防护工具。它部署在 Web 应用前端，通过分析检测互联网与 Web 应用之间的 HTTP(S)流量，根据预定义的防护规则，识别并拦截 SQL 注入、跨站脚本攻击、网页木马上传、命令/代码注入、文件包含、敏感文件访问、第三方应用漏洞攻击、CC 攻击、恶意爬虫扫描、跨站请求伪造等 Web 攻击，保护 Web 服务器、Web 应用程序本身及其承载的敏感数据的安全。



Web 应用防火墙对网站业务流量进行多维度检测和防护，降低数据被篡改、失窃的风险。

· 精准高效的威胁检测：采用规则和 AI 双引擎架构，默认集成最新的防护规则和优秀实践。企业级用户策略定制，支持拦截页面自定义、多条件的 CC 防护策略配置、海量 IP 黑名单等，使网站防护更精准。

· 0day 漏洞快速修复：专业安全团队 7*24 小时运营，实现紧急 0day 漏洞 2 小时内修复完成，帮助用户快速抵御最新威胁。

· 保护用户数据隐私：支持用户对攻击日志中的账号、密码等敏感信息进行脱敏。支持 PCI-DSS 标准的 SSL 安全配置。支持 TLS 协议版本和加密套件的配置。

· 助力企业安全合规：帮助企业满足等保测评、PCI-DSS 等安全标准的技术要求。

· **DDOS**

华为云 DDoS 防护服务（Anti-DDoS Service，简称 AAD）提供了 DDoS 原生基础防护（Anti-DDoS 流量清洗）、DDoS 原生高级防护和 DDoS 高防三个子服务。Anti-DDoS 通过对互联网访问公网 IP 的业务流量进行实时监测，及时发现异常 DDoS 攻击流量。在不影响正常业务的前提下，根据用户配置的防护策略，清洗掉攻击流量。同时，Anti-DDoS 为用户生成监控报表，清晰地展示网络流量的安全状况。

Anti-DDoS 还提供以下功能：

· 为单个公网 IP 地址提供监控记录，包括当前防护状态、当前防护配置参数、24 小时内流量情况、24 小时内异常事件。

· 为用户所有进行防护的公网 IP 地址提供拦截报告，支持查询攻击统计数据，包括清洗次数、清洗流量，以及公网 IP 被攻击次数 Top10 和共拦截攻击次数等。

· 当服务器（云主机）的流量超出基础防御阈值时，华为云将屏蔽该服务器（云主机）的外网访问，避免对华为云其他用户造成影响，保障华为云网络整体的可用性和稳定性。

DDoS 原生高级防护通过实时检测、自动牵引、多层清洗、流量回流四个步骤保障用户业务稳定运行：

· 实时检测：对 EIP 入方向流量进行实时检测，基于流量基线自动识别攻击。

· 自动牵引：攻击流量超过清洗阈值时，BGP 自动将流量牵引至清洗中心。

· 多层清洗：清洗中心执行 L3-L7 多层过滤，过滤恶意流量。

· 流量回流：清洗后的正常流量回流至业务服务器，业务无感知。

DDoS 高防服务通过高防 IP 代理源站 IP 对外提供服务，将所有的公网流量都引流至高防 IP，进而隐藏源站，避免源站（用户业务）遭受大流量 DDoS 攻击。

· **HSS**

企业主机安全（Host Security Service，HSS）是以工作负载为中心的安全产品，集成了主机安全、容器安全和网页防篡改，旨在解决混合云、多云数据中心基础架构中服务器工作负载的独特保护要求。HSS 不受地理位置影响，为主机、容器等提供统一的可视化和控制能力。HSS 通过对主机、容器进行系统完整性的保护、应用程序控制、行为监控和基于主机的入侵防御等，保护工作负载免受攻击。

企业主机安全是一个用于全面保障主机整体安全的服务，能帮助您高效管理主机的安全状态，并构建服务器安全体系，降低当前服务器面临的主要安全风险。

集中管理：实现检测和防护的一体化管控，降低管理的难度和复杂度。将 Agent 安装在华为云 ECS 服务器/BMS 服务器、线下 IDC 以及第三方主机中，您可以集中管理同一区域内多样化部署的主机。您可以在安全控制台上统一查看同一区域内主机中各项风险的来源，根据各项风险的处理建议处理主机中的各项风险；利用多样化检索、批量处理等功能，快速分析同一区域内所有主机的风险。

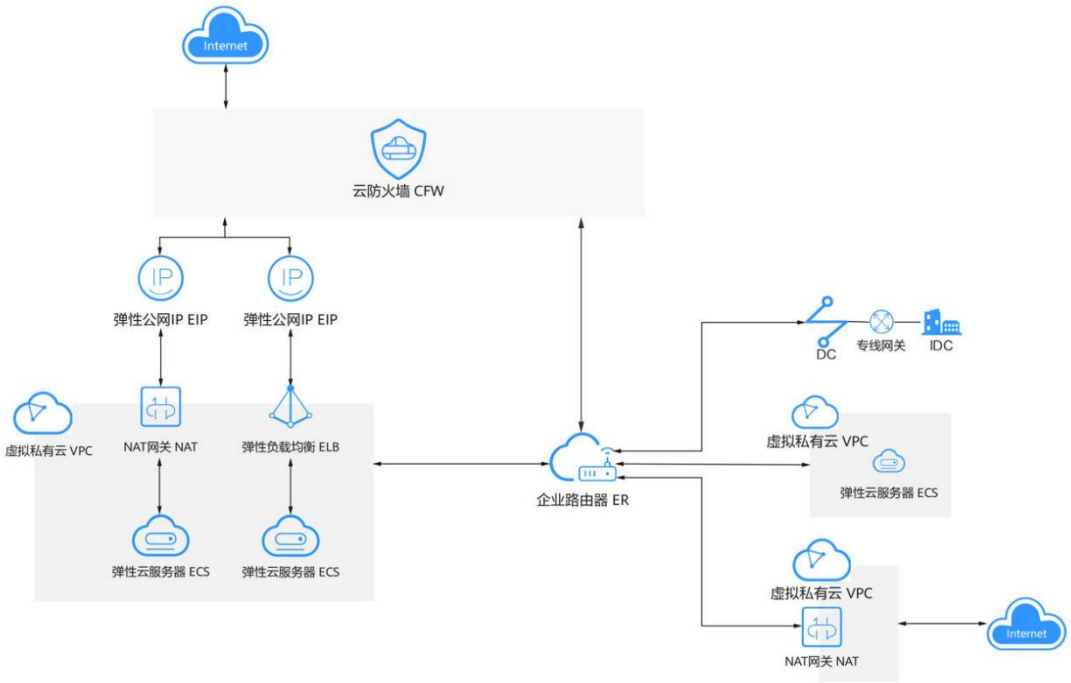
· 全面防护：提供事前预防、事中防御、事后检测的全面防护，全面降低入侵风险。

· 轻量 Agent：Agent 占用资源极少，不影响主机系统的正常运行。

· 网页防篡改：使用第三代网页防篡改技术，内核级事件触发技术，锁定用户目录下的文件后，有效阻止非法篡改行为。篡改监测自动恢复技术，在主机本地和远端服务器上实时备份已授权的用户所修改的文件，保证备份资源的时效性。当企业主机安全检测到非法篡改行为时，将使用备份文件主动恢复被篡改的网页。

· CFW

云防火墙（Cloud Firewall，CFW）是新一代的云原生防火墙，提供云上互联网边界和 VPC 边界的防护，包括实时入侵检测与防御、全局统一访问控制、全流量分析可视化、日志审计与溯源分析等，同时支持按需弹性扩容、AI 提升智能防御能力、灵活扩展满足云上业务的变化和扩张需求，极简应用让用户快速灵活应对威胁。云防火墙服务是为用户业务上云提供网络安全防护的基础服务。



云防火墙具有如下优势：

· 智能防御：云防火墙集成华为云安全能力积累和华为全网威胁情报，提供 AI 入侵防御引擎对恶意流量实时检测和拦截，与安全服务全局联动，防御木马蠕虫、注入攻击、漏洞扫描、网络钓鱼等攻击。

· 灵活扩展：云防火墙可对全流量进行精细化管控，包括互联网边界防护、跨 VPC 的流量，防止外部入侵、内部渗透攻击和从内到外的非法访问；同时，带宽/EIP/安全策略等关键性能规格可无限扩展（根据客户需求灵活调整底层虚拟机的资源和数量，按需设置 CPU 和内存等资源规格），集群部署高可靠，满足大规模流量的安全防护。

· 极简应用：作为云原生防火墙，华为云防火墙支持一键开启，多引擎安全策略一键导

入，资产自动秒级盘点，操作页面可视化呈现，大幅提高管理和防护效率。

· **DBSS**

数据库安全服务（Database Security Service，DBSS）提供数据库安全审计、数据库安全加密、数据库安全运维功能，数据库审计通过实时记录用户访问数据库行为，形成细粒度的审计报告，对风险行为和攻击行为进行实时告警。数据库安全加密将系统作为代理加密网关，部署在数据库和客户端应用程序之间，任何访问都需要经过该网关，从而实现数据安全加密功能。数据库安全运维管理通过统一登录、权限管控、多因素认证、操作审批等技术，可实现对运维人员的最小化权限控制、危险操作阻断以及行为审计。

人工智能 ModelArts

魔坊（ModelArts）模型训推平台是华为云提供的面向开发者的一站式 AI 开发平台，致力于将 AI 技术转化为高效、易用的生产力工具。提供数据准备、算法开发、模型训练、部署上线、实时对比、模型评测、资源管理等全生命周期工具链，旨在显著降低 AI 应用开发的技术门槛与时间成本，让开发者能更专注于业务创新本身。同时，ModelArts 底层兼容多种异构计算资源，提供多元化的资源调度能力，并全面支持 MindSpore、TensorFlow、PyTorch、Ascend-vLLM、LLaMAFactory、VeRL 等主流框架，使得开发者无需深究底层基础设施，即可灵活调用强大算力。



算力层提供全系列昇腾硬件，万卡级大规模集群管理能力，提供资源负载调度管理能力，兼容业界主流 AI 开发调试、训练推理框架。

AI 平台层提供端到端的 AI 开发工具链，支持开发者一站式完成模型开发和上线，并提供高效的资源管理能力，支持自动化故障恢复，提升 AI 模型开发、训练、上线全流程效率。

AI 开发工具链层提供端到端的大模型开发工具链，支持主流优质开源大模型“开箱即用”，提供大模型开发套件，提升大模型开发效率并缩短开发周期。

ModelArts 服务具有以下产品优势：

· 智能易用的一站式数据准备工具：支持多源数据便捷连接，多类型/格式的数据导入，提升数据连接的易用性。通过大模型增强多模态数据标注和合成能力，建立反馈链路增强模型主动学习能力。高质量数据集提升行业大模型增训效果，沉淀行业增训配比经验。

· 极简高可靠的模型训练：零代码/低代码开发：支持本地 IDE+ModelArts 插件远程开发能力，内置多种主流机器学习框架的镜像，线上线下协同开发，开发训练一体化架构，支

持大模型分布式部署及推理。高效能训练优化：支持运行超大规模的分布式任务，内置多种开源框架，提供性能分析诊断、故障诊断等运维能力。提供稳定、灵活、高性能的机器学习训练环境

· 高性能模型部署与运维：通过 PD 弹性伸缩及超密部署，提高资源使用效率。提供多级流控、Token 级快恢等可靠性能力，提升推理服务整体可用率。支持在线推理、批量推理、边缘推理多形态部署。

· 高性价比算力资源：提供高性价比的算力资源，支持按需计费、包年/包月等多种计费模式，实现资源调度、任务管理、查看资源利用率等功能，提升整体资源利用率。

· 高效的开发调试工具：支持本地 IDE+ModelArts 插件远程开发能力，内置了多种主流机器学习框架的镜像，线上线下协同开发，开发训练一体化架构，支持大模型分布式部署及推理。

全价值链数智化能力体系



用友 BIP 具身智能企业数智化方案，围绕企业全价值链核心业务场景，构建从研发、供应链、生产、质量到售后运维的端到端数智化能力体系，将五层技术业务架构与双数据飞轮逻辑落地到具体业务场景中，针对性破解行业共性痛点。本章聚焦各核心业务域的落地能力与应用价值，为具身智能机器人企业提供可参照、可落地的数智化建设路径。

6.1 研发数智化：IPD 体系+多学科协同+全版本基线管控

研发是具身智能企业的核心竞争力源头，也是当前行业数智化短板最为集中的环节。针对行业普遍存在的多学科协同壁垒高、软硬件版本混乱、研发项目管控松散、费用核算颗粒度不足、技术资产管控薄弱等痛点，用友 BIP 以集成产品开发（IPD）管理体系为整体框架，以机电软算一体化多学科协同平台为业务载体，以四合一全版本基线为核心数据底座，构建覆盖需求导入、产品规划、研发立项、设计开发、验证测试、量产移交全流程的研发数智化体系，实现研发过程可视可控、跨专业协同高效顺畅、版本配置精准一致、费用核算合规可追溯，支撑企业从原型验证向工程化量产平稳跨越。

6.1.1 基于 IPD 体系的全生命周期研发项目管控

用友 BIP 将 IPD 管理思想与具身智能行业特性深度结合，摒弃僵化的流程套用，针对行业软硬件并行开发、多项目并行、迭代速度快的特点，打造适配性更强的结构化研发管控体系，把分散的研发活动纳入统一的项目化管理轨道。

结构化阶段门管控，实现研发全流程可视可控。体系将产品研发划分为概念、计划、开发、验证、量产移交五个核心阶段，每个阶段设置明确的阶段门评审节点，配套标准化的交付物清单、准入准出标准与评审决策机制。硬件开发、嵌入式软件开发、AI 模型训练三条技术线并行纳入统一项目计划，设置关键协同里程碑与依赖关系，解决软硬件开发节奏不匹配、里程碑脱节的行业共性问题。阶段门评审内置合规校验规则，自动校验交付物完整性、技术风险等级、费用执行进度，支撑研发决策从经验判断转向数据驱动，在保障研发灵活性的同时把控整体风险。

全链路需求管理，打通市场需求到产品落地的传导路径。构建从市场需求、客户场景需求、技术规划需求到产品功能需求的分级分解体系，支持需求条目化管理、优先级排序与变更影响分析。针对具身智能场景碎片化、定制化需求多的特点，体系可将不同客户的场景化诉求转化为可复用的功能模块需求，逐一关联至对应产品基线与研发任务，实现需求从提出、分解、开发到验证的全链路可追溯，避免需求遗漏与开发偏差，保障产品研发始终贴合市场与客户真实诉求。

CBB 共用模块体系，提升研发复用率与产品一致性。针对多型号、多产品线并行研发的行业现状，建立覆盖机械模组、电子板卡、固件组件、算法模型、场景技能包的共用基础模块库，对成熟可复用的技术资产进行标准化沉淀与统一管控。新项目研发优先调用成熟 CBB 模块，减少重复开发工作量，缩短研发周期的同时提升产品一致性与可靠性。CBB 模块的版本迭代、失效替换全程留痕，保障复用过程的准确性与安全性，帮助企业逐步把个人技术积累转化为组织级技术资产。

研发业财一体化，支撑研发费用精准核算与资本化合规。体系内置研发财务一体化能力，将研发项目管理与财务核算深度打通，研发人员工时、专项物料领用、设备折旧分摊、外协服务费用自动归集至对应研发项目与任务层级，实现研发投入的实时动态统计与多维度分析。系统明确划分研究阶段与开发阶段的判定节点，设置资本化触发条件与核算规则，自动匹配会计准则要求，形成完整可追溯的研发费用证据链，既提升企业研发投入的管控精度，也充分适配 IPO 过程中研发投入真实性核查的合规要求。

6.1.2 机电软算一体化多学科协同研发

具身智能机器人研发横跨机械、电子、嵌入式软件、AI 算法四大专业领域，传统分散的工具链与线下协同模式效率低、差错率高。用友 BIP 构建统一的协同研发平台，打通各专业工具链与数据流，实现跨专业并行协同与设计信息实时同步，从源头减少跨专业适配问题。

多工具链原生集成，实现设计数据统一纳管。平台原生对接主流三维 CAD、电子 EDA、多物理场仿真软件、代码托管平台、模型训练平台等专业工具，实现机械图纸、电路设计、仿真工程、代码仓库、模型权重等多类型研发成果的统一纳管、权限控制与版本追踪。各专业团队在统一平台内开展设计工作，成果文件自动归档至对应产品基线，无需通过线下文件传输与人工同步，彻底避免版本错配、信息遗漏与资料分散问题。

跨专业并行协同，前置化解设计适配风险。支持机械、电子、软件、算法团队并行开展设计工作，机械结构变更实时同步至其他专业团队，各方可提前开展适配性评估与并行设计，大幅压缩整体研发周期。平台内置机电干涉校验、接口一致性校验、软硬件算力适配校验等规则，设计过程中自动识别安装空间冲突、接口定义不匹配、端侧算力不足等潜在问题，将大量适配问题拦截在设计阶段，减少样机试制阶段的设计反复与打样成本。

工程变更全链路穿透，保障上下游版本统一。建立统一的工程变更管理流程，覆盖变更申请、影响分析、评审审批、执行验证、发布归档全环节。任一专业发起设计变更，系统自动识别变更对其他专业领域，以及对下游采购、生产、售后环节的影响范围，自动推送相关团队开展协同评估。变更批准后自动更新产品基线，并同步传导至供应链、生产、质量等下游业务系统，确保全链路执行版本统一，破解变更信息传导滞后、上下游版本不一致的行业顽疾。

虚实数据协同，打通仿真与真机测试闭环。打通仿真数据与真机测试数据通道，仿真试验方案、工况参数、结果数据统一归档至对应设计版本；真机测试数据与现场回流的工况、故障数据，可反向导入仿真平台用于修正模型边界条件，提升仿真精度与可信度。通过虚实数据协同，可减少真机测试次数，降低研发测试成本，加速算法模型优化与硬件设计迭代，支撑研发制造飞轮高效运转。

6.1.3 四合一全版本基线全生命周期管控

以四合一统一 BOM 基线为核心数据模型，构建覆盖研发、制造、售后全产品生命周期的版本管控体系，实现机械结构、电子电气、嵌入式固件、AI 模型四层资产的统一版本管理，从根源解决软硬件版本失控问题。

统一基线规则，实现版本发布标准化。建立全企业统一的版本编码规则与发布流程，每一条正式发布的产品基线，都对应唯一的机械 BOM 版本、电子 BOM 版本、固件版本、AI 模型版本组合，并生成全局唯一的配置标识。体系严格区分工作版本、测试版本、正式发布版本与冻结版本，不同状态版本设置明确的使用权限与应用边界，严禁非正式版本流入生产与交付环节。同时支持多基线并行管理，适配不同产品线、不同客户定制化版本的差异化管控需求。

全生命周期基线衍生，保留完整版本血缘。以研发发布的正式基线为源头，支撑研发 BOM、试制 BOM、量产 BOM、售后 BOM 的有序衍生与状态转换，各阶段基线沿统一主线演进，所有变更记录全程留存，支持从任意阶段的产品配置反向追溯至研发原始设计。针对客户定制化需求，可基于标准基线快速衍生定制版本，保留完整的版本血缘关系，既保障定制化响应效率，又避免版本体系无序扩张。

整机配置精准追溯，支撑全生命周期运维。每一台出厂整机绑定唯一的四合一配置基线，生成整机全配置数字档案，涵盖核心硬件物料批次、固件版本、模型版本、出厂标定参数等完整信息。整机档案随产品流转至售后环节，现场设备升级、部件更换后自动更新档案，确保设备全生命周期配置状态的精准可查。售后故障排查时，可快速调取对应整机的完整配置信息，精准复现运行环境，大幅提升根因定位效率。

兼容性与合规双校验，筑牢版本安全底线。内置版本兼容性矩阵，明确定义不同层级组件之间的适配关系与约束条件。基线发布前、生产烧录前、OTA 升级前自动执行兼容性校验，从源头避免版本错配引发的功能异常与安全风险。同时内置开源组件合规校验、知识产权归属校验规则，基线发布时自动扫描组件合规风险，保障产品技术资产的合规性，支撑企业知识产权合规与 IPO 技术核查。

研发数智化体系的落地，可帮助具身智能企业跨专业协同效率提升 40% 以上，版本错配问题减少 80%，研发费用核算精度提升至 95% 以上，显著缩短产品研发周期，降低试制成本，同时构建完整的研发合规证据链，为企业技术创新与资本化发展提供坚实支撑。

6.1.4 生成式大模型赋能智能工艺全链路管控

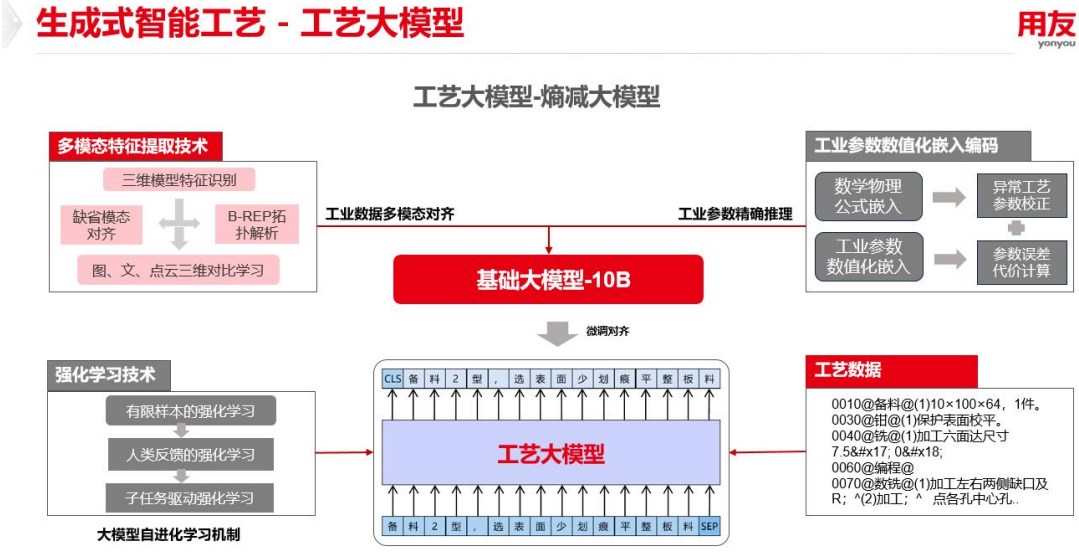
在 IPD 研发体系、多学科协同研发、全版本基线管控的基础能力之上，智能工艺以生成式工艺大模型为核心，作为研发数智化的 AI 增值场景，针对性解决具身智能整机及上游精密零部件企业**工艺编制效率低、专家经验依赖重、工艺版本与研发设计脱节**的行业共性痛点，打通从三维模型到生产工艺的数字化链路，实现研发到制造的工艺数据贯通。

一、场景定位与行业价值

针对机器人行业多品种、小批量、定制化的生产特性，传统工艺编制高度依赖资深工程师，新品零件工艺输出周期长、工艺知识难沉淀、工艺版本与研发 BOM/三维模型不同步，是制约样机迭代、小批量量产的核心瓶颈。智能工艺通过 AI 自动生成标准化工艺规程，大幅缩短工艺编制周期，将工程师从重复性编制工作中释放，同时把分散的个人工艺经验沉淀为企业级数字资产，同步匹配研发全版本基线管控要求，确保设计变更与工艺变更全程可追溯。

二、技术内核：熵减工艺大模型

熵减工艺大模型基于工业领域 10B 参数量基础大模型打造，通过多维度技术适配保障工业级生成精度，与通用大模型的泛化文本输出形成本质区别。模型搭载多模态特征提取技术，支持三维模型特征识别与 B-REP 拓扑解析，结合图文、点云三维对比学习能力，实现设计数据的多模态对齐，让模型可直接读懂三维零件的几何特征与加工属性。针对精密制造的严苛要求，模型内置工业参数数值化嵌入编码体系，内嵌数学物理公式与工业工艺参数库，可自动完成异常工艺参数校正与参数误差代价计算，确保生成的工序、公差、刀具参数完全符合加工物理逻辑与精度标准。同时模型构建了三层强化学习自进化机制，通过有限样本强化学习、人类反馈强化学习、子任务驱动强化学习的递进式架构，基于企业历史工艺数据与工程师修正结果持续微调对齐，使模型越用越贴合企业自身的工艺标准与设备特性。在此基础上，模型沉淀了机加、装配、表面处理、质检等全工序典型工艺知识，覆盖设备、刀具、公差、工时等全维度工艺参数，形成了标准化的工业工艺语料体系。



三、核心产品能力：三维零件工艺规程自动生成

配套的生成式智能工艺规划系统，实现了从三维模型输入到工艺文件输出的全流程自动化运转。系统支持直接上传 3D 零件模型文件，通过深度学习算法自动识别零件几何轮廓、提取特征参数，无需人工逐条录入尺寸、公差与加工属性，大幅降低前置录入工作量。基于解析

后的零件特征，系统可一键输出完整加工工艺流程，覆盖备料、铣削、钳工、表面处理、质检等全工序环节，自动匹配对应设备、刀具、切削参数与公差要求，同时支持输出 OFD、PDF、Excel 等多格式标准化工艺文件，满足不同场景的归档与下发需求。系统具备开放的跨系统集成联动能力，可对接 CAPP、MES、ERP 等业务系统，直接输出结构化工艺数据，同步生成生产 BOM 与工序路线，实现研发工艺到生产执行的无缝衔接，避免工艺数据二次录入带来的效率损耗与差错风险。此外系统内置闭环迭代优化机制，工程师对生成结果的修改与调整会自动反哺大模型训练，实现工艺知识的持续沉淀与模型动态迭代，逐步固化企业专属的工艺标准与最佳实践。

四、与研发数智化体系的深度融合

智能工艺并非独立的工具型应用，而是深度嵌入 IPD 研发全流程与全版本基线管控体系，成为研发数智化链路的重要组成部分。在数据层面，智能工艺与 PLM/BOM 管理体系深度联动，工艺版本随研发 BOM 版本、三维模型版本同步迭代，设计变更可自动触发工艺变更校核，全程留痕可追溯，从机制上避免图纸、工艺、生产版本错配的行业常见问题。在项目层面，智能工艺与 IPD 项目管控体系联动，通过 AI 自动生成大幅缩短新品研发中的工艺编制周期，加快样机试制与验证的整体进度，有效支撑研发项目按期交付。在知识资产层面，智能工艺与研发知识管理体系联动，将分散在工程师手中的隐性工艺经验转化为可复用的显性企业资产，降低人员流动带来的知识流失风险，持续沉淀企业核心工艺能力。

生成式智能工艺规划系统：零件工艺规程生成(三维版)



6.2 销售与项目管理：ETO 定制配置、项目报价、订单全生命周期

具身智能机器人产业处于商业化落地初期，下游客户需求呈现高度差异化特征，工业制造、仓储物流、商业服务等不同场景对硬件构型、感知能力、作业技能、部署方案的要求各不相同，行业普遍采用按订单设计的项目型交付模式，单笔订单兼具硬件本体交付、算法适配开发、场景部署实施、持续运维服务多重属性。传统面向标准化产品的销售管理体系，难以适配多维度可变配置、长周期项目交付、多里程碑结算的行业经营特性，普遍存在定制配置凭经验易出错、项目报价粗放利润不可控、交付进度黑盒、收入确认依据不足等痛点，既制约前端市场拓展效率，也带来财务合规与项目盈利风险。

用友 BIP 基于具身智能行业 ETO 经营特性，以四合一统一 BOM 基线为数据基础，构建覆盖模块化定制配置、多维度智能报价、订单全生命周期管控的一体化销售项目管理体系，打通前端客户需求与后端研发、生产、供应链、财务链路，实现需求可配置、报价可追溯、项目可视可控、收入合规可证，支撑企业规模化商业拓展与精细化盈利管控。

6.2.1 ETO 定制配置：基于四合一基线的模块化快速适配

体系以四合一统一 BOM 基线为底层支撑，将整机产品拆解为硬件构型、核心部件、固件版本、AI 技能包、增值服务五大可配置域，构建模块化、可组合的产品配置引擎，支撑前端销售快速响应客户定制化需求，从源头保障定制配置的准确性与可交付性。

分层模块化配置体系，覆盖软硬件全维度定制需求。硬件构型层支持人形、四足、轮式、机械臂等不同本体形态的选型，核心部件层支持关节执行器等级、传感器品类、灵巧手构型、算力单元的灵活选配，固件层匹配对应硬件版本的控制固件与驱动程序，AI 技能层提供工业巡检、物料搬运、商业导览等标准化场景技能包与定制化开发选项，服务层覆盖实施部署、年度运维、OTA 升级服务等增值选项。销售端可根据客户场景需求，通过可视化配置界面快速完成多维度选型，无需后端研发反复介入确认，大幅提升需求响应效率。

内置配置规则引擎，前置规避兼容适配风险。体系内置硬件接口兼容、算力与模型适配、性能参数约束等多维度配置规则，选型过程中自动校验组合合法性。例如高负载关节构型对应匹配特定等级的控制固件，高精度视觉传感器对应适配专用感知模型，超出适配范围的组合自动触发拦截与提示，从配置环节规避软硬件错配、性能不达标等问题，减少后续研发返工与交付风险。所有配置选项均基于已验证的成熟模块，确保定制方案的可落地性。

定制基线自动衍生，保障全生命周期版本可追溯。客户确认的定制方案自动生成专属四合一 BOM 配置基线，保留与标准基线的完整血缘关系，所有定制变更全程留痕。定制基线同步穿透至研发、生产、供应链、售后全链路，各环节基于同一配置基线开展工作，避免需求传递偏差与版本混乱。后续现场运维、OTA 升级、部件更换均以该定制基线为基准，保障设备全生命周期配置的一致性与可追溯性，解决定制设备台账混乱、运维匹配难的行业痛点。

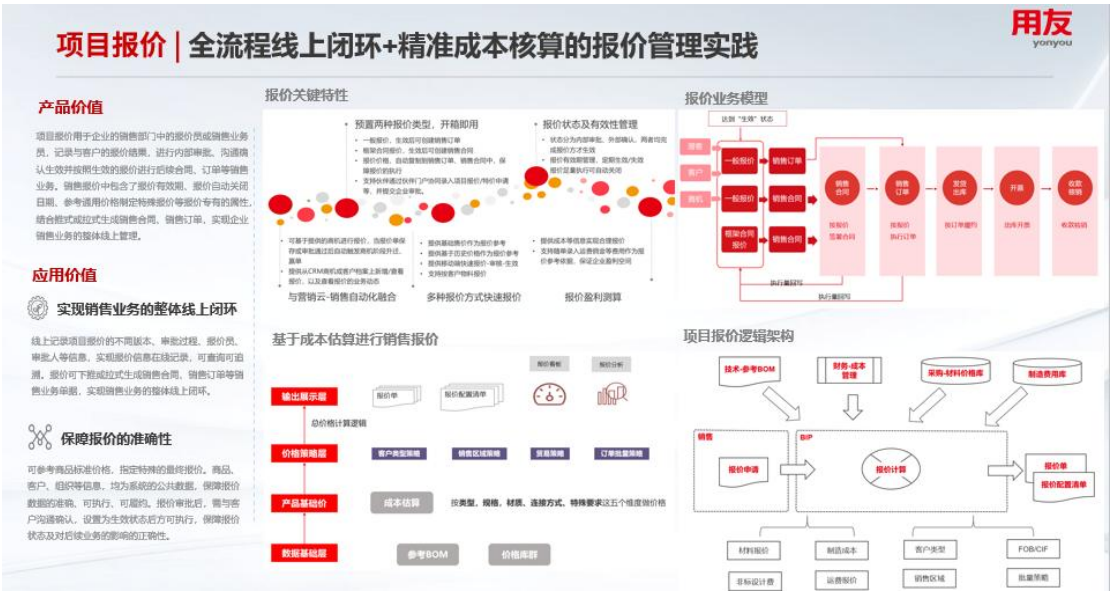
6.2.2 项目报价：多维度成本测算与精细化盈利管控

针对行业项目型订单成本构成复杂、报价依赖经验、盈利水平难预判的痛点，体系构建覆盖硬件、软件、服务全要素的智能报价体系，实现成本自动测算、报价版本管控、盈利实时预判，提升报价精准度与项目盈利水平。

全要素成本自动核算，支撑精准快速报价。报价体系联动四合一 BOM、采购价格库、工时定额库、项目费用标准，自动测算定制方案的全维度成本。硬件成本基于配置 BOM 自动匹配最新采购价格与库存成本，软件开发与场景适配成本基于工时定额与人员费率自动核算，实施部署、差旅、运维服务等费用按项目标准自动计提。系统可在分钟级输出完整的成本测算结果，替代传统人工多部门询价汇总的报价模式，大幅缩短报价周期，提升市场响应速度。

多版本报价管理，适配商务谈判全流程。支持项目多轮报价的版本化管理，完整留存每一轮报价的配置方案、成本构成、报价策略与审批记录，不同版本可横向对比差异，支撑商务谈判过程的精细化管控。针对标杆试点项目、战略客户项目，可单独设置专项报价审批流程，关联市场投入、研发补贴等特殊核算规则，既保障商务灵活性，又确保成本核算清晰可追溯，避免低价无序竞争侵蚀企业利润。

盈利性实时预判，前置管控项目风险。报价阶段自动计算项目预期毛利率、投入产出比等核心盈利指标，可按硬件、软件、服务分别拆解盈利结构。低于盈利阈值的报价自动触发风险预警与升级审批，引导前端团队优化配置方案或调整报价策略。系统同时支持项目全周期盈利模拟，结合交付周期、回款节点、资金成本测算项目净收益，帮助企业筛选高价值项目，优化客户结构与项目资源分配。



6.2.3 订单全生命周期：从签约到回款的全链路闭环管控

体系以项目为主线串联签约、交付、验收、回款、运维全流程，打通销售与研发、生产、财务、售后的业务链路，实现项目进度可视、履约过程可控、收入确认合规，支撑项目型订单的规模化高效交付。

结构化阶段管控，实现项目全周期可视。将项目交付划分为合同签约、需求确认、定制开发、生产备货、现场部署、终验回款、持续运维七个核心阶段，每个阶段设置明确的里程碑节点、交付物标准与责任人。项目进度实时更新，管理层可全景查看所有项目的阶段状态、延期风险、资源占用情况，彻底改变项目进度黑盒状态。针对关键节点设置风险预警机制，交付延期、成本超支、回款逾期自动触发提醒，前置化解项目风险。

端到端产销协同，打通前后端业务链路。订单确认后，定制化 BOM 基线自动同步至研发、生产与供应链体系，定制开发任务自动触发研发项目立项，硬件交付需求自动驱动生产计划与采购计划，实现销售订单到后端履约的无缝衔接。需求变更通过统一变更流程驱动，变更影响自动同步至配置、成本、计划各环节，避免信息不对称导致的交付延误与成本失控，解决行业普遍存在的需求变更频繁、前后端协同不畅的痛点。

里程碑式收入确认，夯实财务合规基础。体系内置收入确认规则引擎，严格匹配合同约定的里程碑节点与验收条件，项目到达验收节点后自动归集交付物、验收凭证、客户确认文件等佐证资料，业务数据自动同步至财务系统生成收入确认凭证。整个过程业务单据与财务凭证双向可追溯，彻底改变收入确认依据零散、合规性不足的状况，充分适配 IPO 审核对收入真实性、准确性的核查要求，从业务源头筑牢财务合规基础。

全周期回款与复盘，持续优化经营能力。建立从预收款、进度款到质保金的全链路回款管控体系，自动匹配回款节点与到期预警，支撑精细化应收账款管理。项目结项后自动生成完整的项目复盘报告，对比预算与实际的成本、进度、盈利差异，沉淀项目经验数据，持续优化工时定额、报价标准与交付流程，形成项目交付能力的持续迭代提升。

通过销售与项目管理数智化体系的落地，具身智能企业可将定制化方案输出效率提升 60% 以上，报价准确率提升至 90% 以上，项目交付周期缩短 20%，同时构建完整的收入合规证据链，既支撑前端市场规模化拓展，也保障项目盈利水平与财务合规性，为企业商业化加速期的业务扩张提供坚实的管理支撑。

6.2.4 AI 驱动需求精准预判场景

智能销售预测是用友 BIP 供应链数智化体系在需求端的核心 AI 落地场景，向上承接销售与项目管理全链路，向下驱动生产计划与库存资源统筹，并非仅适用于核心零部件企业，对整机厂商同样具备强业务价值，两类企业因业务模式差异，预测的侧重点与应用场景各有

不同。

具身智能赛道处于快速成长期，市场需求波动大、产品迭代周期短、业务形态复合度高，传统依赖人工经验的销售预测偏差率高，难以支撑精准的供应链调度与经营决策。对整机企业而言，标准机型量产、定制化项目交付、科研样机销售、RaaS 服务订单、海外市场拓展多线并行，不同业务线的收入节奏、交付周期差异显著，仅凭人工统计难以形成全局精准预判，容易出现热门机型交付缺口、试制物料备货冗余的问题。对上游核心零部件企业而言，需求受下游整机厂量产爬坡节奏、联合开发项目进度直接影响，订单波动传导快，预测失准极易导致产能闲置或原料呆滞，影响交付履约与成本管控。

用友 BIP 智能销售预测依托平台内置的 AI 业绩预测模型，整合历史销售数据、在手订单、渠道反馈、项目漏斗、市场趋势等多维度信息，实现业绩预测、回款预测、销量预测的多维度智能输出，为管理层制定实时、科学的营销策略与资源调配方案提供数据支撑。系统构建“目标—预测—实销”三角闭环管理机制，以销售目标为牵引，通过 AI 算法输出滚动预测结果，结合订单执行实绩持续迭代优化，支持按日、周、月多周期开展销售回顾与过程指导；同时支持按产品机型、区域市场、客户类型、销售渠道等维度拆解预测数据，适配具身智能企业多品类、多主体、多市场的经营特性。

针对具身智能行业特性，系统支持差异化场景适配。面向整机企业，可针对标准量产机型、定制项目、科研样机、租赁服务等不同业务形态设置专属预测模型，匹配新品上市节奏、大客户项目周期、海外市场拓展进度等影响因子，提升预测颗粒度与精准度；面向零部件企业，可联动下游客户需求计划、联合开发项目节点，优化核心产品的备货预判，平抑下游需求波动带来的供应风险。预测结果可直接联动 BIP 体系内的多工厂协同计划、有限能力排产与库存管控模块，实现需求预判到生产供应的无缝传导，减少人工传递带来的滞后与偏差。

该场景深度融入供应链数智化与经营管理体系，向上对接 CRM 销售管理与项目管理模块，实时抓取前端业务动态；向下贯通需求计划、生产排程、采购寻源全链路；同步对接财务全面预算与经营分析平台，形成“销售预判—供应联动—财务测算”的全链路数据闭环，助力企业在快速扩张阶段实现供需平衡与资源高效配置，支撑整体业绩目标达成。



6.3 供应链数智化：精密零部件管控、样品准入、国产化替代管理

供应链是具身智能机器人企业从技术验证走向规模化量产的核心支撑链路，也是当前制约产业落地节奏的关键瓶颈环节。行业核心零部件呈现精密程度高、技术壁垒强、进口依赖度高、交付周期长的鲜明特征，谐波减速器、一体化关节执行器、高端六维力传感器、专用端侧芯片等关键部件采购周期普遍长达数月，部分高端品类供给高度集中。叠加行业产品迭代快、多版本 BOM 并行、国产化替代需求迫切的行业特性，传统供应链管理体系难以适配长交期管控、多版本物料协同、新供应商验证、替代路径追踪等复杂诉求，极易出现物料齐套率低、库存呆滞与缺料并存、新部件验证周期长、国产化进程缺乏量化管控等问题，直接拖累量产爬坡节奏与成本控制目标。

用友 BIP 针对具身智能行业供应链特性，以四合一统一 BOM 基线为数据纽带，构建覆盖精密零部件全生命周期管控、新物料样品准入、国产化替代全流程追踪的一体化数智化供应链体系，打通研发、采购、质量、生产四端数据，提升供应链韧性、交付保障能力与自主可控水平，支撑企业从小批量试制向商业化量产平稳过渡。

6.3.1 精密零部件全生命周期精细化管控

针对核心精密零部件价值占比高、交付周期长、版本匹配要求严的特点，体系构建从物料选型、采购执行、库存管理到装机追溯的全生命周期精细化管控能力，实现长交期风险可控、物料版本可管、全链路质量可追溯。

长交期物料计划与风险动态预警。体系建立核心关键物料清单，针对不同品类零部件设置差异化的采购周期、安全库存阈值与供应风险等级，联动研发 BOM 变更、生产计划调整与市场需求预测，动态运算物料需求计划，提前触发长周期物料采购申请。系统实时跟踪订单交付进度，对比约定交期设置多级预警节点，交付延期风险提前触发推送，同步联动生产计划调整与备选供应商调度。针对供给高度集中的核心部件，支持多源供应布局与份额分配管控，平衡供应风险与采购成本，避免单一供应商断供引发的量产停滞风险。

供应商全链路协同与质量数据互通。搭建整机企业与零部件供应商的在线协同平台，实现采购需求、交付计划、质量反馈、技术变更的在线协同与全程留痕。采购订单、交付计划在线推送供应商，交付进度实时回传更新，替代传统邮件、电话沟通模式，提升协同效率。零部件批次质量报告、检测数据随交付同步在线上传，自动关联对应物料批次，质量异常信息自动触发整改流程，形成质量问题的闭环管控。针对联合研发的定制化零部件，支持设计图纸、版本变更、测试标准的在线同步，缩短供需双方技术协同周期。

全批次一物一码追溯与生产齐套管控。核心零部件全面推行一物一码管理，覆盖供应商批次、入厂检验、库存存储、领用装配、整机出厂全链路，每一颗关节模组、传感器、控制芯片都拥有唯一身份标识，可反向追溯至上游供应商生产批次与检验记录，正向跟踪至终端整机编号与客户现场。物料领用与生产装配环节自动校验物料版本与 BOM 基线的匹配性，禁止非授权版本物料装机使用。系统实时核算生产订单物料齐套率，精准定位缺料品类与影响范围，提前触发缺料预警与跟催机制，提升产线有效产出率，减少待料停工损失。

多版本 BOM 联动的物料变更管控。供应链体系与研发端四合一 BOM 基线深度联动，设计变更发布后自动同步至采购、库存、生产环节，自动识别在途订单、现有库存、在制工单中的受影响物料，生成变更影响清单与处置建议。支持物料版本切换的过渡期管控，明确新旧版本物料的消耗顺序与替代规则，避免设计变更引发的呆滞库存与错装风险，实现研发变更到供应链执行的无缝衔接。

6.3.2 样品准入与定点全流程数字化管理

针对行业新供应商、新部件导入频繁，样品验证环节多、周期长、数据分散的痛点，体系构建从样品申请、测试验证到定点准入的全流程数字化管理机制，规范新物料导入流程，沉淀验证数据资产，缩短新品导入周期。

分级分类的样品引入评审机制。根据零部件重要程度与技术壁垒，设置工程样品、首件样品、小批量试装三级验证流程，匹配不同的评审标准与验证维度。研发端提出新物料选型需求后自动触发样品引入流程，同步推送采购、质量部门开展供应商资质预审与技术资料确认，明确样品数量、测试标准与交付周期。体系内置供应商资质校验规则，自动核验质保体系、行业认证、产能规模等准入条件，从源头筛选合格供方，减少无效验证投入。

多维度测试验证与结构化数据沉淀。样品送达后自动流转至入厂检验、实验室测试、整机联调三级验证环节，覆盖尺寸精度、性能参数、耐久寿命、环境适应性、接口兼容性、整机标定效果等多维度测试项。所有测试数据结构化录入系统，关联对应样品批次、供应商与设计版本，替代传统纸质报告与零散电子文档。测试过程中发现的问题自动推送至供应商与研发端开展整改优化，形成问题提报 - 整改反馈 - 复测验证的闭环管理。完整的测试数据沉淀为零部件性能数据库，为后续选型对比与国产化替代评估提供数据支撑。

首件鉴定与定点准入标准化管控。小批量试装验证通过后，启动正式首件鉴定流程，系统自动汇总全维度测试数据、工艺文件、质量报告形成完整首件鉴定包，支撑跨部门联合评审。通过定点审批的物料自动更新物料主数据状态，同步纳入正式采购名录与可选 BOM 配置清单，未完成定点流程的物料在采购、生产环节自动触发拦截，禁止流入量产环节。所有样品验证与定点审批记录全程留痕，形成完整的物料准入档案，既保障量产物料质量稳定性，也为供应链合规审计提供完整证据链。

6.3.3 国产化替代全周期追踪与量化评估

响应产业自主可控发展要求，针对行业核心零部件国产化替代需求迫切、验证周期长、替代效果难以量化的痛点，体系构建国产化替代全流程管理能力，实现替代路径可追踪、验证过程可管控、替代效果可量化，支撑企业稳步推进供应链国产化布局。

国产化替代资源库与智能选型匹配。建立国产化零部件资源数据库，整合国内主流供应商的核心产品参数、性能指标、价格水平、交付能力、认证资质等信息，对标进口标杆产品形成参数映射关系。研发与采购端可按部件品类、性能要求快速检索匹配国产替代方案，系统自动对比进口件与国产件的参数差异、成本降幅、供应周期，输出替代可行性初步评估，为选型决策提供数据参考，减少前期调研与筛选工作量。

替代验证全流程闭环管控。国产化替代项目实行项目化全周期管理，从替代立项、样品测试、小批量试装、中试验证到批量导入设置明确的阶段节点与准入标准。每个阶段的测试数据、问题记录、优化方案、评审结果完整归档，替代进度实时可视化呈现，验证过程中出现的质量、适配问题自动推送研发与供应商协同优化。系统自动关联对应整机 BOM 版本与生产批次，精准追踪国产零部件的装机范围与运行表现，确保替代过程稳妥可控，避免批量替代引发的质量风险。

替代效果量化评估与供应链风险动态监测。体系建立多维度国产化替代评估模型，从成本降幅、供应周期优化、质量稳定性、性能匹配度、自主可控程度五个维度量化评估替代效果，自动生成替代成效分析报告。动态监测核心零部件国产化率、供应商集中度、供应风险指数等关键指标，支撑供应链安全态势研判与战略决策。完整的国产化推进数据与自主可控评估结果，可直接支撑企业 IPO 过程中供应链风险披露、核心技术自主可控证明等合规要求，将产业战略要求转化为可量化、可验证的管理成果。

供应链数智化体系的落地，可帮助具身智能企业核心物料齐套率提升 30% 以上，新物料导入周期缩短 40%，长交期物料交付延误风险显著降低，国产化替代推进效率大幅提升，构建兼具韧性、效率与自主可控能力的供应链体系，为企业规模化量产爬坡提供坚实的供应保障。

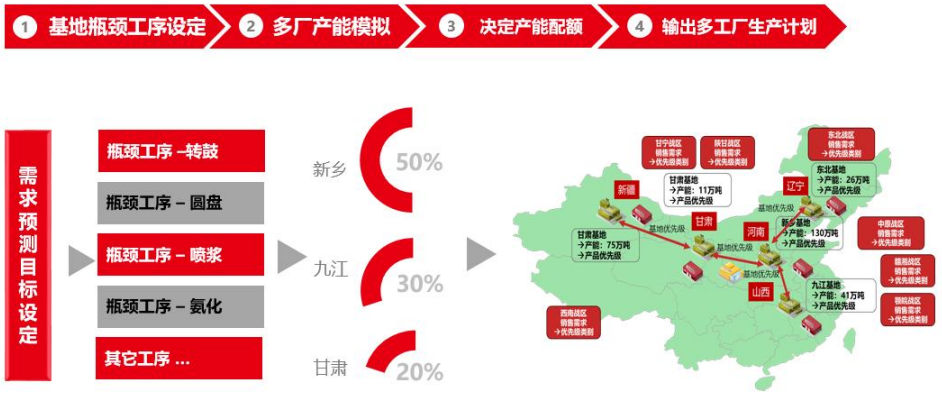
6.3.4 AI 驱动多工厂协同计划与全局产能优化

针对具身智能机器人企业多基地布局、多品种小批量生产、样机与量产订单并行的行业特性，智能计划排产作为供应链数智化体系的 AI 增值场景，聚焦集团多工厂协同调度痛点，适配企业研发中心与总装基地分离、核心零部件工厂与整机基地跨地域分布、区域交付中心分散发货的典型运作模式，解决传统人工分单模式下产能负荷不均、订单交付优先级难以统筹、跨厂物流与工艺适配成本不可控、BOM 频繁变更导致计划调整滞后的共性难题，以全局效益最优为目标实现集团产能与供应链资源的统筹调度。

多工厂协同计划 | 基于规则和优化目标实现多工厂协同计划，提高经营效益

用友 yonyou

透过弹性的瓶颈工序设定与产能模拟功能，能协助计划员在模拟后决定产能配额，系统由产能配额产生多工厂生产计划。



该场景适配具身企业集中接单、多基地协同生产、分仓交付的业务逻辑，依托 AI 智能运算引擎，综合覆盖订单交期优先级、特定机型定向工厂分配规则、伺服电机与减速器等核心零部件供应约束、精密关节件工艺路线适配性、跨区域原料入厂与成品配送成本、各工厂产能负荷边界、样机与量产订单的资源分配规则、出口订单质量资质要求等多维度行业专属约束，自动完成全量订单在多工厂间的最优拆解与分配，可快速响应研发 BOM 变更带来的计划重排需求。

系统最终输出各工厂分单结果、分基地核心零部件供应计划、订单产出与物料匹配明细、产能占用清单，以及物料、加工、物流等全维度成本测算信息，为集团供应链决策提供完整可落地的数据支撑。通过 AI 全局寻优与自动运算，能够有效平衡各基地产能负荷，保障样机迭代与批量生产的连续性，在确保交付周期的前提下降低跨厂调拨与综合运营成本，提升订单响应效率与交付准时率，支撑企业规模化扩张阶段的多工厂高效协同。

该场景深度嵌入供应链数智化整体体系，向上衔接销售订单、需求计划与研发 BOM 变更管理，向下联动各工厂生产执行、采购寻源与库存管控，同步对接财务成本核算模块，实现从订单承接、智能分单到生产执行、成本归集的全链路数据贯通，支撑集团级供应链的可视化、智能化管控。



6.4.5 AI 驱动采购决策优化场景

智能采购分析是用友 BIP 供应链数智化体系在采购管控端的 AI 落地场景，依托 BIP 内置的智友采购分析助理，针对具身智能机器人行业核心物料依赖度高、试样采购频繁、供应商协同链条长、多品种小批量采购占比高的行业特性，解决传统采购分析依赖人工编制报表、数据洞察滞后、供应风险识别被动、成本优化空间难以量化的共性痛点，实现采购业务的深度洞察、风险前瞻预判与决策科学支撑。

具身智能整机及零部件企业的采购体系具有鲜明行业属性，减速器、伺服电机、传感器等核心精密部件供应商集中度高，保供与履约风险直接影响整机交付；大量联合开发、试样打样采购穿插在研发与量产环节，采购支出边界分散，难以按研发项目精准归集；同时物料规格迭代快、BOM 变更频繁，叠加海外采购、多币种结算、定制化工装夹具采购等复杂场景，传统静态报表模式难以实时响应业务变动，无法为管理层提供动态的决策依据。

用友 BIP 智能采购分析助理，底层依托 DS 大模型、多维度语义模型与采购专业知识库构建，覆盖采购综合分析、供应商结构分析、寻源策略分析、支出结构分析、价格波动分析、履约风险分析六大核心主题，深度适配具身智能行业采购管理诉求。针对核心物料保供场景，系统可自动监测核心供应商的履约率、交付周期波动与质量异常数据，前瞻识别供应断链风险；针对研发试样采购，可按项目、按机型归集试样物料支出，联动研发费用管理模块实现成本精准核算；针对多品类采购管控，可自动输出价格趋势、供应商集中度、支出占比等关键洞察，支撑寻源策略优化与降本决策。

在交互与应用层面，采购分析助理支持自然语言多轮提问，用户通过业务化表述发起问询，系统自动完成语义解析，调用对应专业分析模型与数据看板，输出可视化图表与归因结论，并同步给出管理建议，实现从主题概览到明细穿透的全链路智能分析，无需依赖信息部门定制报表，大幅提升采购决策效率。区别于传统 BI 工具的固定报表模式，智能采购分析具备动态洞察与风险预警能力，可主动识别采购业务中的异常波动与潜在风险，推动采购管理从事后统计向事前预判、事中管控升级。



该场景深度融入用友 BIP 供应链数智化整体体系，向上对接采购寻源、供应商管理与研发试样采购流程，向下联动库存管控、生产计划与财务成本核算模块，采购分析结果可直接反哺寻源策略调整、库存备货优化与成本精细化管控，构建起“智能洞察—策略优化—执行落地—数据反哺”的采购管理闭环，全面提升供应链端的韧性、效率与成本管控能力，支

撑企业在快速扩张阶段的采购管理能力同步升级。



6.4 车间制造数智化：试制量产混线管理、SN 全链路追溯、模型烧录管控

生产制造是具身智能机器人企业完成从技术图纸到物理产品转化的核心环节，也是当前多数企业从原型验证迈向商业化量产过程中最易出现能力断层的领域。行业整体处于小批量试制向规模化量产过渡的阶段，产线普遍承载原型样机、中试验证、商业化订单多类型生产任务，多硬件版本、多固件分支、多模型迭代并行推进，工艺路线频繁调整，天然具备试制量产混线的鲜明特征。传统面向标准化大批量生产的制造执行体系，仅聚焦硬件装配过程管控，无法覆盖嵌入式固件、AI 模型等软件资产的烧录与校验，难以适配多版本柔性切换、机电软一体化追溯的管理诉求，极易出现版本错装、工艺失控、追溯断链、烧录混乱等问题，直接影响产品一致性、交付效率与质量可靠性。

用友 BIP 面向具身智能机器人制造场景，以四合一统一 BOM 基线为数据核心，构建覆盖混线柔性生产、全链路 SN 追溯、软件烧录管控的一体化车间数智化体系，将硬件装配、软件烧录、性能标定、质量检验全部纳入统一制造执行轨道，实现产线换型高效顺畅、产品全链可追溯、软硬件版本精准一致，支撑企业平稳跨越量产爬坡期，夯实研发制造飞轮的执行底座。

6.4.1 试制量产混线柔性生产管控

针对行业多型号、多版本、多状态产品共线生产的常态，体系打造柔性化、可配置的生产执行能力，适配试制与量产差异化管理要求，在保障试制灵活性的同时逐步拉齐量产标准化水平，实现混线模式下的效率、质量与成本平衡。

多版本工艺柔性适配，支撑产线快速换型。体系深度联动研发端四合一 BOM 基线，每一条生产工单自动绑定对应配置版本的工艺路线、作业指导、参数标准与软件烧录清单。产线换型时，工单切换同步触发工位端工艺文件、测试程序、烧录版本的自动更新，旧版工艺文件即时锁定失效，避免不同版本工艺混杂使用。针对试制阶段工艺迭代频繁的特点，支持现场工艺的快速修订与版本化管理，优化后的工艺经验可沉淀为标准工艺包，支撑后续量产直接复用，实现试制经验向量产能力的平滑转化。

混线智能排产调度，优化产线资源利用。内置多约束排产引擎，综合考虑订单优先级、物料齐套状态、设备产能、工装资源、人员技能等多维因素，自动生成混线生产排程，合理排布试制任务与量产订单的产线资源。支持紧急试制插单、工程变更隔离、设备故障重排等动态场景快速调整，排产结果可视化呈现，生产进度实时更新。针对核心精密装配工位设置专属作业窗口，减少高频换型对关键工序的干扰，在保障试制迭代节奏的同时最大化量产产

出效率。

工位级作业防错引导，降低人为操作风险。工位终端配置电子作业指导系统，随工单自动推送对应版本的装配图解、操作步骤、拧紧参数与检验标准，替代传统纸质工艺文件，减少人工记忆偏差。关键物料上线前执行扫码校验，系统自动比对物料版本与 BOM 基线一致性，非授权版本物料自动拦截，禁止错装漏装。拧紧设备、测试工装与系统直连，工艺参数自动下发，作业结果实时采集，参数超差即时触发预警并锁定工序，确保每一步操作都符合工艺规范。

在制品全流程透明跟踪，实现生产进度可视。以整机 SN 为追踪单元，覆盖从物料上线、部装、总装、烧录、标定、老化到终检全工序节点，每道工序过站自动记录时间、人员、设备与结果数据。在制品分布、产线节拍、工序良率、异常停线等信息实时可视化呈现，管理层可快速识别产能瓶颈与质量异常点，针对性开展产线优化。试制工单单独设置过程数据采集维度，完整记录试制过程中的工艺调整、问题整改与验证结果，反哺研发设计优化。

6.4.2 整机 SN 全链路双向追溯体系

以整机唯一序列号为主线，构建覆盖核心零部件、装配过程、软件配置、质量测试的全链路追溯体系，实现从零部件批次到终端整机、从售后故障到生产源头的双向穿透追溯，既满足产品质量管理需求，也契合人形机器人全生命周期管理规范与 IPO 内控审计要求人民网经济。

层级化一物一码绑定，构建完整物料谱系。核心零部件全面推行独立序列号管理，关节执行器、主控板卡、力觉传感器、灵巧末端等关键子部件各自拥有唯一身份标识。物料上线装配时，通过扫码完成子部件 SN 与整机 SN 的层级绑定，自动构建整机物料谱系，清晰呈现每台设备的核心零部件构成与供应商批次信息。物料替换、返工返修时同步更新绑定关系，确保整机物料档案与实际状态始终一致，彻底解决关键部件来源不清、替换记录缺失的行业痛点。

全工序数据自动归集，生成一机一档电子履历。装配过程中的人员工位、作业时间、拧紧扭矩、工装参数等过程数据，固件烧录、模型加载、标定测试等软件配置数据，入厂检验、工序检验、整机老化、终检等质量数据，全部自动归集对应到整机 SN 名下，形成完整的单机电子履历档案。档案数据不可篡改、全程留痕，既可作为出厂交付的质量凭证，也可作为后续运维、返修、升级的基准依据，全面替代分散的纸质记录与零散电子文档。

双向穿透追溯，支撑质量问题快速闭环。支持正向追溯与反向溯源双向查询。正向追溯可通过零部件批次号快速定位所有关联整机的生产批次、交付流向与客户信息，支撑批量质量问题的精准召回与风险排查。反向溯源可通过整机 SN 完整调取全部物料来源、生产过程、测试结果、软件版本与责任工位，快速定位故障根因，大幅缩短售后问题排查周期。完整的追溯链路同时满足客户审厂、质量体系认证与内控审计的多重要求，为企业资本化进程中的内控有效性核查提供坚实支撑。

6.4.3 固件与 AI 模型烧录全流程管控

针对具身智能机器人软硬件深度融合的产品特性，体系将固件与 AI 模型烧录纳入制造执行核心管控环节，实现烧录版本精准匹配、过程全程留痕、结果自动校验，从生产源头杜绝软件版本错配问题，保障出厂产品配置一致性。

烧录版本强基线校验，杜绝错烧漏烧。烧录工位直接联动四合一 BOM 基线，生产工单下达后，系统自动匹配对应硬件版本的嵌入式固件、驱动程序、AI 模型权重与出厂标定参数，生成专属烧录任务。烧录前自动校验硬件板卡版本与软件版本的兼容性，非适配组合禁止执行烧录操作，彻底避免人工选择版本导致的错配问题。针对试制阶段的测试版本烧录，设置单独权限与审批流程，测试版本烧录记录单独标识，禁止未正式发布的软件版本流入量产交付环节。

烧录过程全程留痕，操作行为可审可溯。烧录工位与烧录设备、测试工装深度集成，烧录启动、执行进度、完成结果自动回传系统，无需人工手动记录。每条烧录记录完整关联整机 SN、软件版本号、烧录时间、操作人员、设备编号与执行结果，数据不可篡改、全程可审计。烧录失败、中途中断等异常情况自动记录原因并触发返工流程，确保每一台出厂设备的软件配置都有完整的过程证据链。

烧录后自动复检，保障出厂配置准确。烧录完成后系统自动触发复检程序，读取设备

端实际安装的固件版本、模型版本与配置参数，与 BOM 基线进行比对校验，校验通过方可流入下一道工序，校验不达标自动锁定并推送异常处理。整机出厂前执行最终配置核验，生成完整的出厂配置报告，确保每一台交付产品的软硬件组合都与正式基线完全一致，为后续现场运维与 OTA 升级提供准确的基准档案。

车间制造数智化体系的落地，可显著提升混线生产模式下的运营效率，产线换型时间大幅缩短，装配错装率显著下降，整机全链路追溯覆盖率达到 100%，软硬件版本一致性得到根本性保障。体系向上承接研发设计输出，向下支撑售后运维服务，是打通研发制造飞轮的关键执行环节，为企业从小批量试制向规模化量产平稳过渡提供坚实的制造能力支撑。

6.4.4 AI 驱动车间产能精准排程场景

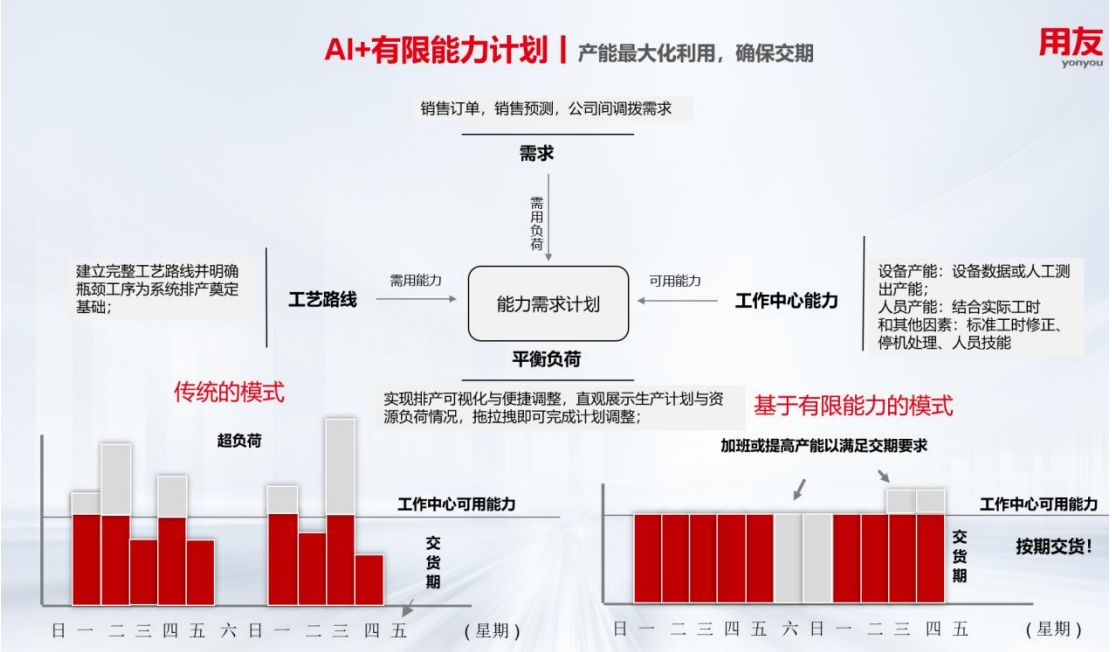
有限能力计划是用友 BIP 供应链数智化体系在工厂执行层面的核心 AI 落地场景，向上承接多工厂协同计划的集团分单结果，向下锚定车间工序级生产执行，针对具身智能机器人行业多品种小批量、样机与量产混线、精密工序瓶颈突出、研发变更插单频繁的生产特性，解决传统无限能力排产模式下计划可执行性弱、瓶颈工序负荷过载、交付周期不可控的共性痛点，依托 BIP 原生制造智能算法引擎，实现产能资源的精准匹配与最大化利用。

具身智能整机及核心零部件生产链路长、工艺复杂度高，精密机加工、关节模组装配、整机标定测试、可靠性验证等环节普遍存在刚性产能瓶颈；同时样机试制、定制化项目、批量交付多类订单并行排布，研发 BOM 变更带来的临时插单、工艺调整频繁。传统排产模式仅基于需求倒推工期，未充分考量设备实际产能、人员技能资质、工装夹具资源、设备维保停机等现实约束，往往导致关键工序持续超负荷运转，计划与执行脱节，既制约样机迭代效率，也影响量产订单的交付确定性。

用友 BIP 有限能力计划以完整工艺路线梳理与瓶颈工序识别为基础，构建需求与能力双向平衡的智能排产逻辑。系统基于销售订单、市场预测、内部调拨需求测算能力需求计划，同步纳入设备额定产能、人员实际工时与技能等级、设备维保停机计划、工装资源占用情况等多维度可用能力边界，依托 BIP 内置的 AI 全局寻优算法完成负荷与产能的最优匹配，输出可直接落地的工序级生产计划。针对排产结果，系统提供可视化交互界面，直观展示各工作中心产能负荷情况，支持拖拽式快速调整计划，实时同步测算对订单交期的影响，适配具身智能行业高频变更的生产节奏。

依托 BIPAI 算法的深度赋能，系统可自动识别生产链路中的动态瓶颈工序，针对负荷过载场景智能输出加班扩能、工序外协、订单优先级调优等多种优化方案，在保障交付节点的前提下最大化产能利用效率。针对具身智能行业特性，系统支持对样机试制、科研项目、量产订单设置差异化排产优先级，可匹配精密加工、模组装配、整机调试等不同工艺段的专属产能约束；同时可联动 BIP 体系内的 PLM 研发变更、库存齐套数据自动触发计划重排，大幅缩短研发变更的生产响应周期，保障生产链路的连续性与稳定性。

该场景深度融入用友 BIP 供应链数智化整体体系，向上承接集团多工厂协同计划的产能分配结果，向下联动车间 MES 生产执行、物料齐套管控与质量追溯模块，实际生产进度与产能数据可实时回传形成数据闭环，构建起“集团统筹分单—工厂精准排产—车间高效执行”的全链路计划管控体系，全面提升生产计划的准确性、可执行性与应变能力，支撑具身智能企业规模化扩张阶段的交付履约能力升级。



6.5 售后服务数智化：设备全生命周期台账、OTA 灰度升级、真机数据回流研发

售后服务是具身智能机器人企业全价值链的关键闭环，既是客户价值交付的延伸，也是真机迭代飞轮的核心入口。不同于传统装备制造售后以故障维修、备件更换为核心职能，具身智能机器人的售后服务兼具硬件运维保障、软件版本迭代、场景数据回流三重属性，是产品交付后持续进化的核心载体。当前行业多数企业售后体系仍沿用传统装备管理思路，普遍存在设备台账残缺不全、OTA 升级管控粗放、真机数据无法有效回流研发等痛点，既制约现场服务效率与客户体验，也切断了产品迭代的数据通路，使得大量真实场景数据无法转化为技术迭代动力。

用友 BIP 基于统一数智底座，原生打通制造云、资产云、AIoT 平台、数据中台、研发云五大领域能力，构建覆盖设备全生命周期台账、OTA 灰度升级、真机数据回流研发的一体化售后服务数智化体系，将售后从成本中心转化为价值中心，支撑真机迭代飞轮持续高效运转。

6.5.1 设备全生命周期台账：一机一档全配置动态可溯

完整准确的设备台账是售后运维的基础，也是全链路追溯的核心载体。行业传统台账多仅记录硬件基本信息，缺少嵌入式固件、AI 模型、标定参数等软件资产档案，数据分散在制造、售后、研发多个独立系统。现场部件更换、软件升级、参数调整后，台账信息无法同步更新，账实偏差长期累积，故障排查时难以快速还原设备真实配置状态，根因分析效率低下，也无法满足全生命周期追溯的内控与合规要求。

用友 BIP 以整机唯一 SN 为核心标识，构建贯穿出厂、交付、运维、升级、退役全周期的一机一档全配置台账，实现设备资产的动态精准管控。

原生继承制造端履历，出厂即建立完整数字档案。体系依托用友 BIP 制造云与资产云的原生一体化能力，整机出厂时的完整电子履历自动同步至售后服务体系，直接生成设备全生命周期初始台账，无需售后环节重复建档。台账完整继承四合一 BOM 全部配置信息，涵盖核心硬件物料谱系、嵌入式固件版本、AI 模型版本、出厂标定参数、全工序质量检验报告等全维度数据，每台设备的硬件构成与软件配置都有唯一、准确的基准档案，从源头保障账实一致。

全业务场景联动更新，保障台账实时精准。基于用友 BIP 服务云的现场服务模块，服务工程师通过移动端扫码开展安装验收、故障维修、部件更换、标定调试等作业，工单闭环

后系统自动更新设备台账信息。硬件部件更换自动更新物料谱系与供应商批次信息，OTA 升级完成后自动同步软件版本号与升级记录，标定参数调整自动更新设备配置档案。所有变更操作全程留痕可追溯，变更前后版本对比清晰可查，彻底解决现场变更与后台台账脱节的行业顽疾。

客户侧协同门户，提升双向服务效率。通过用友 BIP 社会化协同能力，为终端客户开放专属设备自助门户。客户可查看名下所有设备的配置信息、维保记录、运行状态与升级计划，在线提交服务申请、跟踪工单进度、下载设备报告，大幅减少沟通成本。同时在客户授权范围内明确数据采集边界与使用范围，规范现场数据采集行为，从流程层面保障客户数据权益。

完整的全生命周期台账，可帮助企业实现设备配置 100% 可追溯，故障排查效率提升 50% 以上，备件匹配准确率显著提升，同时为内控审计与资本化核查提供完整的资产追溯证据链。

6.5.2 OTA 灰度升级全流程管控：兼容校验、分级推送、风险可控

OTA 远程升级是具身智能机器人持续迭代能力的核心实现路径，也是行业售后管控的高风险环节。当前多数企业缺少体系化 OTA 管控能力，升级版本与硬件兼容性依赖人工判断，容易出现版本错配引发功能故障。缺少分级灰度机制，全量推送升级包易引发批量现场事故。升级失败无自动回滚能力，需要工程师现场处置，运维成本居高不下。升级记录与设备台账脱节，现场设备版本混杂，后续运维与问题定位难度极大。

基线联动的兼容性前置校验。OTA 升级包管理与用友 BIP 研发云 PLM 体系深度打通，直接继承四合一 BOM 基线的版本兼容性矩阵。升级包正式发布前，系统自动校验其与不同硬件版本、固件版本、模型版本的适配关系，明确可升级的设备范围与约束条件。仅兼容范围内的设备可接收升级推送，从源头避免版本错配引发的功能异常与安全风险。未通过兼容性校验的升级包无法进入发布流程，保障每一次推送都具备合规适配基础。

多维度分群分级灰度发布。体系支持基于设备台账标签自定义升级批次，可按硬件构型、软件版本、行业场景、地域范围、客户等级、设备运行状态等多维度筛选目标设备群，灵活设置灰度发布节奏与比例。优先在小范围试点设备验证升级效果，确认功能稳定、无异常故障后逐步扩大推送范围。针对核心客户的关键生产设备，可设置专属升级窗口期，避开业务高峰时段，最大程度降低对客户生产经营的影响。

全流程监控与失败自动回滚。升级任务执行过程中，系统实时监控每台设备的升级进度、网络状态、执行结果与功能校验情况。升级前自动执行预检，校验设备存储空间、运行状态、电量与网络环境，不满足条件自动暂缓升级并提示原因。升级失败或升级后功能校验不通过时，系统自动触发回滚机制，一键恢复至上一个稳定版本并记录失败原因，避免设备长时间瘫痪。升级完成后自动执行版本校验与基础功能自检，结果自动同步至设备全生命周期台账，无需人工录入。

多环境适配与全链路安全保障。体系支持公网、专网、离线等多种部署模式，针对工业客户内网隔离场景，可通过边缘网关实现本地升级与数据不出厂，满足不同行业客户的网络安全要求。升级包采用加密传输与数字签名校验机制，防止篡改与非法注入，全流程操作留痕可审计，符合工业级产品安全标准。

通过体系化 OTA 管控，企业可将升级故障率降低 70% 以上，版本统一管控能力显著提升，批量升级的现场运维成本大幅下降，从机制上杜绝版本混乱问题。

6.5.3 真机数据回流研发闭环：安全采集、治理赋能、驱动迭代

真机现场数据是具身智能企业最核心的生产资料，也是驱动产品持续进化的核心动力。当前行业普遍面临数据回流困境，一方面客户对数据安全顾虑较重，原始场景数据难以直接回传；另一方面采集的数据碎片化、无结构，无法与设备配置精准关联，难以直接用于研发优化。研发团队多数情况下只能依靠售后工程师的文字描述判断故障，缺少完整工况数据支撑，模型迭代与硬件优化缺乏真实场景依据，仿真与真机偏差长期难以弥合。

用友 BIP 构建从边缘采集、中台治理到研发赋能的全链路数据回流体系，在保障数据安全合规的前提下，将真实场景数据转化为研发迭代的核心动力，落地真机迭代飞轮的核心价值。

边缘侧安全采集，兼顾数据价值与合规要求。基于用友 AIoT 边缘计算网关，在客户现场侧完成数据预处理与合规校验。系统支持采集设备运行工况、运动状态、故障日志、任

务执行数据、传感器时序数据等多模态信息，对涉及客户生产信息、环境画面的敏感数据执行本地脱敏、特征提取与降采样处理，仅回传结构化的非敏感特征数据，原始数据留存本地。同时支持断点续传与离线缓存能力，网络不稳定时数据本地存储，网络恢复后自动同步，保障数据完整性。针对不同行业客户的数据安全等级要求，可灵活配置采集范围与传输策略。

数据中台统一治理，形成可复用数据资产。回传数据汇入用友 BIP 数据中台的真机运行数据主题库，按照统一数据标准完成清洗、标注、关联与分级分类。每一条运行数据自动绑定对应设备的四合一 BOM 配置基线，实现工况数据与硬件版本、固件版本、模型版本的精准关联，形成可直接调用的工况数据集、故障数据集、性能表现数据集。数据按场景、配置、时间多维度标签化管理，支持按需检索与调用，彻底解决数据碎片化、不可用的问题。

多路径赋能研发，构建完整迭代闭环 第一，故障数据联动研发问题管理。设备异常告警自动触发服务工单，同时同步至用友 BIP 研发云的问题管理模块，附带完整的工况数据、环境参数与配置信息。研发团队可直接查看原始运行数据与故障上下文，无需依赖售后人员的文字转述，大幅提升问题定位与根因分析效率，形成现场故障、数据回传、研发分析、优化迭代的快速响应链路。 第二，结构化样本支撑算法模型迭代。治理后的真机场景数据可通过标准化接口对接算法训练平台，为运动规划、环境感知、任务决策等模型提供真实场景训练样本，弥补纯仿真数据的理想化偏差。数据按场景、配置版本分类标签，支撑不同模型的针对性优化，加速算法泛化能力提升，缩短模型从实验室到真实场景的适配周期。 第三，批量统计驱动硬件设计优化。基于多设备、长周期的运行数据，系统自动统计不同硬件构型、不同零部件批次的故障率、寿命表现、性能参数与工况适配性，形成量化分析报告，反向输入研发 IPD 体系，指导结构优化、部件选型与散热防护设计，驱动下一代产品硬件迭代，实现数据驱动的产品持续进化。

全链路数据安全管控。体系依托用友 BIP 数据安全治理体系，实行数据分级分类与最小权限访问原则。研发人员仅可获取授权范围内的脱敏数据，客户敏感信息全程加密存储与传输，数据采集与使用严格遵循客户授权范围与数据安全法规要求，从技术与流程双重层面保障数据合规，有效化解客户数据安全顾虑。

售后服务数智化体系向上承接制造端产品数据，向下连接终端真机设备，向内赋能研发迭代，是打通研发制造飞轮与真机迭代飞轮的关键衔接点。体系基于用友 BIP 一体化底座实现数据原生贯通，避免多系统集成带来的数据断点与一致性问题，帮助具身智能企业构建交付即服务、运行即迭代的全新售后运营模式，在提升客户满意度的同时，持续夯实数据驱动的核心竞争壁垒。

6.6 企业内部智能化：机器人制造机器人、车间自主作业协同

具身智能机器人企业的生产车间，既是产品制造的物理载体，也是自身技术最佳的验证与迭代场域。机器人制造机器人并非单纯的自动化设备替代，而是将自研的人形机器人、协作机械臂、移动操作机器人等产品深度植入生产全流程，构建人机共融的自主作业体系，在提升量产能力与产品一致性的同时，完成工业场景的技术闭环验证。用友 BIP 以智能制造 MOM 平台为核心，依托精智工业互联网 AIoT 能力打通生产执行系统与车间各类作业机器人，实现工单任务自动拆解、多机集群协同调度、作业数据自动回流，形成管理系统、作业设备、数据反哺的完整闭环，支撑企业打造兼具柔性与效率的智能化标杆产线。

6.6.1 机器人制造机器人：全工序具身化作业落地

结合具身智能机器人产品的装配工艺特性，企业可将自身产品逐步应用到精密装配、物料转运、质量检测等核心工序，构建全流程的机器人作业体系，在实践中验证产品工业适配能力，同时支撑量产爬坡目标。

精密装配工序的人机协同作业。针对关节模组、灵巧手、主控板卡等精密部件的装配工位，采用协作机械臂与人形机器人配合作业，完成精密对位、螺丝拧紧、线束插接、部件搬运等标准化工序。用友 BIP 制造云的工艺管理模块直接向机器人下发对应工单的工艺参数、拧紧扭矩与装配顺序，作业过程中的扭矩数据、对位精度、作业时长实时回传并自动绑定整机序列号。面对试制量产混线场景，工单切换时系统同步更新机器人作业程序与参数配

置，无需人工逐台调试，大幅缩短产线换型时长，同时保障不同版本产品的装配精度一致性。

厂内物流的自主移动作业。采用自研轮式移动操作机器人承担厂内物料配送、在制品转运、工位上下料等物流作业，替代人工推车与叉车转运。系统深度对接用友 BIP 仓储管理与生产执行模块，根据智能排程结果自动生成物料配送任务，按照工位节拍按需叫料、精准配送至对应作业工位。多版本工单并行生产时，系统自动匹配对应物料批次与配置型号，配送前执行扫码校验，避免错发错配。针对试制物料零散、变更频繁的特点，机器人可灵活响应临时叫料与补料请求，提升混线生产模式下的物流响应效率。

质量检测的智能自动核验。搭载视觉与力觉感知模块的机器人承担外观检测、尺寸核验、力学校准、整机标定等检测工序，替代人工目检与手动记录。检测设备与用友 BIP 质量管理模块原生集成，检测结果自动回传并关联对应整机序列号，形成完整的单机质量档案。系统可自动判定检测项是否合格，不合格项自动触发异常工单并推送至对应处置环节。标准化的机器人检测消除了人工检测的主观误差，大幅提升检测结果一致性与数据准确性，同时为后续可靠性分析与质量改进提供结构化数据支撑。

自产线验证反哺产品技术迭代。车间运行的作业机器人既是生产工具也是真机测试载体，其运行工况、故障数据、场景表现通过用友 BIP 数据中台同步至研发体系，形成工业场景的第一手验证数据。自产线场景贴近真实工业生产环境，能够充分暴露产品在长时间连续作业、复杂工况适配、人机交互等方面的问题，支撑研发团队快速开展优化迭代。这一模式将测试场景与生产场景深度融合，既降低了外部场景测试成本，也加速了产品工业适配能力的成熟，成为真机迭代飞轮的重要内部组成部分。

6.6.2 车间自主作业协同：多机集群与人机共融管控

单台设备的自动化不足以支撑整体产线效率提升，多类型机器人、自动化设备与人工作业的协同配合，才是车间自主作业体系的核心。用友 BIP 构建统一的协同管控体系，实现多机集群全局调度、人机作业无缝衔接、作业数据自动闭环，保障混线生产模式下的整体运营效率。

多机集群统一调度管控。基于用友精智工业互联网 AIoT 平台，统一接入车间内人形机器人、协作机械臂、移动机器人、检测设备等多类型异构作业单元，形成统一的设备资源池与能力画像。系统对接用友 BIP 高级计划排程模块的输出结果，自动将生产工单拆解为各工位的细分作业任务，根据设备实时状态、技能属性、位置分布进行全局最优分配，实现多机器人任务协同与路径优化，避免作业冲突与资源空耗。针对试制插单、工艺变更、设备故障等动态场景，调度系统可实时重排任务并自动调整上下游工序节奏，保障混线生产的柔性与整体效率。

人机共融作业协同机制。针对机器人无法完全替代的复杂装配、调试工位，构建人机共融作业管控体系，明确人机作业边界与衔接流程。用友 BIP 统一管控人工工位与机器人工位的作业进度，上一工序完成后自动触发下一环节任务流转，异常情况实时双向告警。系统结合区域传感与设备状态监测，设置完善的安全管控规则，人员进入协同区域时自动触发机器人减速或停机，保障人机共融场景下的作业安全。试制阶段可灵活调整人机作业分工，充分发挥人工处理复杂问题的灵活性与机器人执行标准化作业的稳定性，形成优势互补。

作业全流程数据自动闭环。所有机器人作业的过程参数、状态信息、质量结果、异常日志，通过 AIoT 平台自动回传至用友 BIP 制造体系，自动关联对应生产工单与整机序列号，全程无需人工补录。作业完成后系统自动触发工序过站与质量归档，异常工况自动触发工单暂停与异常告警，并按规则推送至相关责任人处置。整个流程形成工单派发、自主作业、结果回传、质量归档的全流程闭环，实现生产过程的透明化与少人化值守，大幅减少现场统计与数据录入的人力投入。

作业效能持续迭代优化。依托用友 BIP 数据中台与生产分析智能体，对多机协同效率、设备综合效率、作业良率、产能瓶颈等指标进行多维度分析，识别工位瓶颈与优化方向。分析结果可反向优化排程策略、作业路径与工艺参数，持续提升车间整体运营效率。运行数据同步沉淀为工业场景知识库，支撑自研机器人产品的场景适配能力迭代，形成制造运营与产品技术的双向进化。

企业内部智能化体系的构建，让具身智能企业实现技术能力与制造能力的双向赋能。一方面通过机器人作业提升量产效率、产品一致性与质量稳定性，支撑商业化量产爬坡；另一方面自产线成为最贴近真实工业场景的测试场，加速产品技术迭代与场景验证，形成以造

促研、以研提造的正向循环。用友 BIP 一体化架构天然打通管理、执行、设备、数据各层级，避免多系统集成的断点与损耗，帮助企业低成本、快节奏完成车间智能化升级，打造行业标杆级的机器人造机器人示范产线。

6.7 IPO 产品保障

具身智能机器人制造企业作为重资本投入行业，随着政策红利持续释放，资本市场对具身智能领域的关注度持续提升，2026 年具身智能迎来“上市大年”。但是伴随注册制改革持续深化，IPO 审核日趋精细化、规范化，上市筹备的合规与数据门槛持续抬升。

用友 BIP 超级版 IPO 中心基于国产数智化平台优势，立足注册制资本市场审核逻辑，把上市监管核查标准转化为企业内部经营诊断工具，面向拟登陆主板、科创板、创业板、北交所的专精特新与大中型企业，打通上市前期测评、多维度经营透视、全周期经营提质的数智化路径，破解拟上市企业财报梳理难、经营质量难量化、板块选择无数据支撑等现实痛点。以全链条智能化能力填补企业上市筹备过程的数字化空白，助力具身智能机器人制造企业高效扫清上市障碍，从容对接资本市场，以数智力量护航具身智能机器人制造企业登陆资本市场、实现高质量发展。



图：IPO 中心产品应用架构

用友 BIP 超级版 IPO 中心产品功能方面，支持 IPO 条件测评，一键评估上市差距，展示各上市板块定位及上市财务指标标准（净利润 + 现金流、净利润 + 营收、市值 + 净利润 + 营收 + 现金流、市值 + 净利润 + 营收）及历史测评记录，提供测评得分趋势与总分提升潜力分析。提供 IPO 资产分析（资金构成、受限资金占比、余额明细）与有息负债分析（负债结构、偿债能力矩阵）；支持营业收入及收入结构（按客户、按物料）、客户集中度、关联方收入占比、收入明细分析；提供现金流量分析（结构、趋势、自由现金流）与现金质量分析（收入回款匹配、净利润现金保障、运营资本变动、现金循环周期）等。

用友 BIP 超级版 IPO 中心产品具备如下特性：

多维度板块智能测评、科学锚定上市发展方向

IPO 中心搭载境内几大交易所各板块上市指标数据库，将各板块市值、营收、净利润、研发投入等硬性指标参数化配置，企业可自由选定合并主体、统计年度区间与业态类型，一键生成多维度量化测评报表。系统自动量化企业各项指标和申报门槛的差值，从主体资质、财务表现、公司治理、板块适配四大维度分项打分，直观展现自身长板与短板。支持多套申报方案留存比对、历次测评数据存档复盘，企业依托历年评分变化动态优化经营规划，摆脱人工测算误差、盲目选板的问题，精准锁定适配的上市发展路径。

双轨数据驱动经营透视、对标监管口径复盘质量

产品独创报表+账簿双轨数据分析体系，两套数据源相互校验印证：报表数据对标招股书、审计报告披露规范，用于对外口径数据梳理；底层账簿数据立足真实业务明细，可逐层拆解经营成因。围绕资产、负债、盈利、现金流四大核心板块搭建标准化分析看板，对照 IPO 审核关注要点开展多维度经营体检，聚焦货币资金结构、应收回款质量、负债结构、成本波动、盈利含金量等监管高频关注点开展量化分析，直观呈现经营数据异动成因，为企业优化经营、从容应对问询夯实数据基础。

六大主题可视化看板深度诊断、逐项排查经营薄弱项

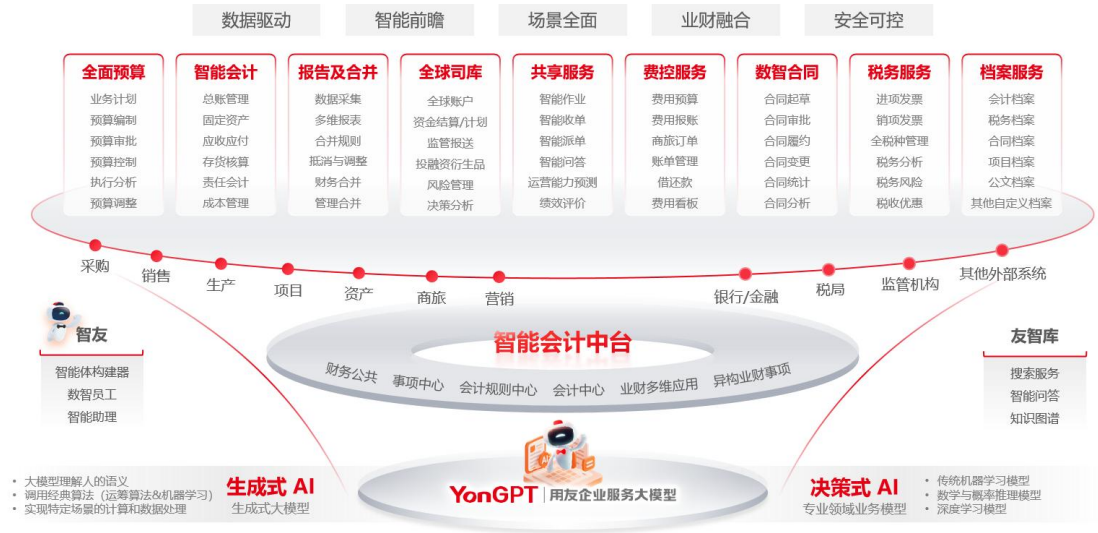
依托 IPO 审核核心关切搭建资产、负债、收入、成本费用、利润、现金流六大可视化分析看板，各看板遵循从宏观趋势到明细穿透的标准化分析逻辑。从年度整体经营异动锁定异常领域，再细化到月度波动定位变化时段，最终下沉至具体客户、供应商、项目溯源问题。例如资金看板可甄别受限资金占比异常隐患，应收看板核查客户集中度与回款风险，损益看板追踪毛利率、费用异动缘由，把 IPO 审核关注点转化为日常经营改善抓手，帮助企业循序渐进优化经营质量。

全周期经营长效赋能、覆盖企业多元发展阶段

产品不只服务冲刺 IPO 的企业，同样适配已上市主体常态化信息披露管理、非上市企业对标上市标准提质升级。筹备期可依托数据复盘逐项补齐经营短板；上市后沿用统一分析框架满足持续披露数据管控；未启动上市的企业也可借用资本市场成熟管理逻辑，以高标准倒逼财务管理与经营精细化升级，实现从筹备上市到长效治理的全生命周期数智化赋能。

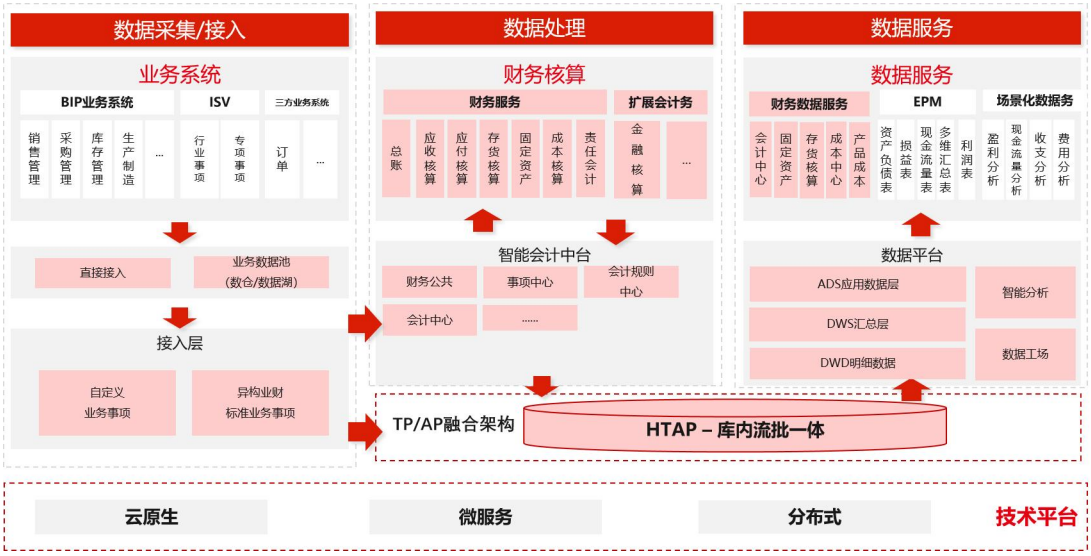
6.8 业财融合

用友 BIP 超级版依托人工智能、大数据、云计算、移动互联网等前沿技术，以事项法会计理论为根基，以智能会计中台为底座，基于事项驱动的新一代实时会计，为智能会计提供全新的业财融合方式，将业务和财务解耦，构建智能会计、全球司库、商旅费控、共享服务、全面预算、合并报表、税务服务、会计档案、合同管理、穿透式监管等新一代财务云服务体系，打造出实时、智能、多维的全球领先企业财务云服务平台，同时基于业务精细化、多维化的大数据而服务财务数智化转型，有力推动企业财务数智化转型，显著提升企业数智化商业创新能力，助力具身智能机器人制造企业合规管控、精益管理和价值创造。



用友 BIP 新一代财务云产品架构

智能会计中台作为用友 BIP 超级版业财融合的底座，基于事项会计法，为所有需要接入财务核算的业务系统提供统一的数据接入服务。事项分录作为业财大数据平台，沉淀企业业务和财务数据，为数据服务提供精细、多维、实时的数据来源。



用友智能会计中台架构

用友 BIP 超级版智能会计中台的核心能力

· 全新业财融合方式：基于业务事项构建核算规则，在业务系统灵活性与财务核算规范性间取得平衡。

· 多核算目的、财管同源分流：同一业务事项可按财务报告、管理报告、税务报告等目的进行平行核算。

· 基于事项分录的业财大数据：统一核算维度、规则与口径，形成财务核心数据底座。

· 实时、精细、多维的核算与报告：整合业务与财务数据，提供完整的利益相关方所需数据。

核心技术支撑



具身智能机器人企业的数智化转型，离不开底层核心技术的支撑。用友 BIP 针对行业特有的机电软算一体化产品形态、全链路数据闭环诉求与资本化合规要求，沉淀形成一系列专属核心技术，覆盖产品数据模型、业务协同引擎、数据治理体系与安全合规框架多个维度，从底层保障方案的行业适配性、运行稳定性与价值落地能力。本章围绕方案最核心的技术底座展开，系统阐释其技术原理、实现路径与行业应用价值。

7.1 一体化多领域 BOM 与版本基线管理技术

一体化多领域 BOM 与版本基线管理技术，是用友 BIP 面向具身智能机器人行业打造的核心底层数据技术，也是四合一统一 BOM 基线模型的技术实现载体。传统 PLM 体系的 BOM 管理技术以物理物料为核心管理对象，仅能覆盖机械、电子类硬件资产，无法承载嵌入式固件、AI 模型、场景技能包等数字资产的结构化管理与版本管控，更难以支撑多领域资产的关联匹配与协同演进。该技术突破传统 BOM 的边界局限，构建统一的多领域产品数据语义模型，实现机械、电子、软件、AI 模型四类资产的一体化定义、关联、版本管控与全生命周期衍生，从数据底层解决行业普遍存在的软硬件版本失控、配置错配、全链路追溯断裂等核心痛点，为五层业务架构与双数据飞轮体系提供统一、可信、可追溯的数据基准。

7.1.1 多领域 BOM 统一语义建模技术

该技术的核心是打破不同领域数据的语义壁垒，构建可扩展的统一 BOM 元数据模型，将异构的硬件物料与数字资产纳入同一套管理体系，实现多领域数据的结构化关联与标准化管控。

模型层面对 BOM 管理对象进行扩展重构，在传统物料类对象基础上，新增固件镜像、AI 模型权重、场景技能包、标定参数矩阵、仿真工程文件五大类数字资产对象，为每类对象定义独立的属性集、状态机、版本规则与权限体系。数字资产不再作为硬件 BOM 的附属附件存在，而是与物料对象平级的核心 BOM 组成单元，拥有完整的版本演进、变更审批、发布冻结全生命周期管理能力。模型同时定义多类对象间的依赖关系，包括硬件板卡与驱动固件的绑定关系、算力单元与 AI 模型的适配关系、机械构型与标定参数的对应关系，形成完整的配置依赖网络。

基于统一语义模型，技术实现四合一 BOM 的结构化组装。以整机产品为顶层节点，向下逐层拆解为机械结构域、电子电气域、嵌入式软件域、AI 模型域四大分支，每个分支包含对应层级的物料或数字资产对象，各分支之间通过依赖关系实现强关联。每一条正式发布的 BOM 基线，都对应唯一的四层对象组合与完整的依赖关系映射，而非零散文件的简单打包。该模型同时支持柔性扩展，可根据行业技术演进新增领域分支，适配未来产品形态的持续升级。

7.1.2 全生命周期基线衍生与血缘追溯技术

针对具身智能产品从研发到退役全周期多形态演进的特点，该技术构建基线分层衍生机制，支持 BOM 基线在不同业务阶段的有序转换与状态跃迁，同时保留完整的血缘追溯链路，实现全生命周期版本可溯。

技术层面设置设计基线、试制基线、量产基线、在役基线四类基线形态，对应研发设计、小批量试制、规模化量产、现场运维四个核心阶段。不同形态基线拥有差异化的管理规则与审批流程，通过基线转换节点实现有序跃迁。研发端发布的设计基线，经过工程化验证后转换为试制基线，试制验证完成后固化为量产基线，整机交付后绑定单台设备生成在役基线。每一次基线转换都保留完整的变更记录与转换依据，支持从任意阶段基线反向追溯至原始设计源头。

针对单台设备的全生命周期管理，技术实现一机一档的基线动态绑定。整机出厂时，每台设备的唯一序列号与对应量产基线深度绑定，生成初始在役基线。后续现场运维过程中的部件更换、固件升级、模型更新，都会触发在役基线的版本迭代，自动记录变更内容、时间与操作人，形成完整的设备配置演进轨迹。技术支持任意两个版本基线的智能差异对比，自动输出物料、固件、模型的变更清单，支撑故障根因分析与版本兼容性判断。

7.1.3 跨领域变更影响性智能分析技术

传统 BOM 变更管理仅能识别硬件层面的影响范围，难以穿透至软件、算法领域与下游业务环节。该技术基于 BOM 依赖关系网络，结合 AI 关联分析能力，实现跨领域、全链路的变更影响自动识别与量化评估，大幅提升变更协同效率。

技术底层构建完整的变更影响传导网络，基于 BOM 对象间的依赖关系与业务流程的关联关系，形成从设计层到业务层的全链路影响传导路径。当任一领域对象发起设计变更时，系统自动遍历传导网络，识别变更波及的其他专业领域对象、下游供应链、生产工单、售后在役设备范围，自动生成变更影响清单，标注影响程度与关联业务节点。例如机械接口尺寸变更，可自动识别受影响的电子安装空间、固件驱动参数、模型标定数据，同步定位在途采购订单、在制生产工单与已交付对应批次设备，替代人工跨部门排查的传统模式。

在此基础上，技术内置智能评估模型，基于历史变更数据与项目知识库，自动预判变更的成本影响、周期影响与质量风险，输出量化评估结果，支撑变更决策。变更批准后，系统自动完成全链路基线更新，将变更结果同步穿透至研发、采购、生产、质量、售后所有业务系统，确保各环节执行版本同步更新，从机制上消除变更信息传导滞后与版本不一致问题。

7.1.4 软硬件兼容性规则引擎技术

软硬件兼容性管控是具身智能产品 BOM 管理的特有难题，也是版本错配风险的核心来源。该技术内置多维度兼容性规则引擎，将行业积累的适配经验转化为可执行的系统规则，实现全场景的兼容性自动校验，从源头规避版本错配风险。

规则引擎支持多类型兼容性规则定义，覆盖硬件与固件的接口兼容、算力单元与 AI 模型的性能兼容、不同版本固件与模型的功能兼容、核心部件之间的参数兼容四大类规则体系，支持正向适配、反向排斥、版本区间适配、条件适配等多种规则表达形式。规则库可通过配置化方式持续迭代，不断沉淀企业的适配经验与故障教训，形成可复用的组织级知识资产。

引擎采用嵌入式校验机制，深度融入业务全流程关键节点。BOM 基线发布前自动执行全维度兼容性校验，存在适配冲突的基线无法完成发布；生产烧录环节自动校验硬件版本与软件版本的匹配性，非法组合禁止烧录；OTA 升级前自动校验推送版本与设备在役基线的兼容性，不满足适配条件的设备无法接收升级包。全节点校验机制构建起多重防护体系，将版本错配风险拦截在业务发生之前。

7.1.5 全链路版本一致性校验技术

该技术面向研产供销服全业务链路，构建端到端的版本一致性校验能力，通过统一的版本标识体系与节点校验机制，保障各业务环节执行版本与官方基线的高度一致。

技术层面建立全局统一的版本标识体系，每条正式基线都生成全局唯一的配置标识编码，编码中隐含四大领域的版本信息，可通过编码快速解析各层级版本状态。全链路各业务节点都配置扫码校验能力，物料到货、工位装配、固件烧录、出厂检验、现场升级等关键环节，通过扫描设备或物料编码，系统自动比对当前版本与基线要求的一致性，出现偏差即时触发拦截与预警。

针对多版本并行的复杂场景，技术支持批量一致性巡检。可定期对在役设备、库存物料、在制工单进行批量版本校验，自动识别版本不匹配、超期未升级、非正式版本流出等异常情况，生成异常清单与处置建议，帮助企业主动管控版本风险。全链路版本一致性能力同时为内控审计提供技术支撑，所有校验记录全程留痕可追溯，满足 IPO 合规核查对产品管控有效性的验证要求。

一体化多领域 BOM 与版本基线管理技术，是用友 BIP 针对具身智能行业的专属技术创新，实现了从传统硬件 BOM 向机电软算一体化 BOM 的跨越。该技术作为整个数智化方案的核心数据底座，向上支撑研发协同、供应链管理、生产制造、售后服务全业务场景的高效运转，向下承接双数据飞轮的数据联动需求，从根源上破解行业版本管控难题，为企业规模化、规范化发展奠定坚实的数据治理基础。

7.2 YonGPT 企业大模型赋能研发、故障诊断、工艺优化

YonGPT 作为用友 BIP 内置的企业级服务大模型核心引擎，深度内嵌于研发云、制造云、服务云等全业务模块，并非独立于业务体系的通用 AI 工具。针对具身智能机器人行业

多学科交叉壁垒高、故障根因定位周期长、工艺经验沉淀难度大、试制量产混线场景复杂等特有痛点，YonGPT 基于企业级知识增强与业务数据原生打通的能力，构建覆盖研发创新、质量管控、生产运维全链路的场景化智能应用，以“大模型 + 行业知识 + 业务数据”的融合模式，将通用 AI 能力转化为可落地的业务生产力，支撑企业效率提升、知识沉淀与决策优化。



7.2.1 研发全流程智能赋能：加速多学科协同与技术迭代

具身智能研发横跨机械、电子、嵌入式、AI 算法四大专业领域，文档体系分散、知识检索效率低、需求拆解耗时长、跨专业问题定位难是行业共性痛点。YonGPT 深度嵌入 IPD 研发管理全流程，依托友智库企业知识检索能力与业务数据原生打通优势，为多学科研发团队提供全流程智能辅助，大幅降低协同成本，缩短技术迭代周期。

智能需求解析与结构化拆解。针对客户场景需求多元、非标准化程度高的特点，YonGPT 可将自然语言描述的客户场景诉求，自动拆解为结构化的产品功能需求与技术指标，同步匹配四合一 BOM 基线中的成熟模块与 CBB 共用组件，快速输出初步配置方案与研发工作量评估。需求拆解结果自动同步至研发项目管理体系，生成对应任务项与里程碑节点，替代传统人工多轮沟通、手动拆解的工作模式，大幅提升需求响应效率与拆解准确率，减少需求传递偏差。

跨领域知识智能检索与问答。基于企业级 RAG 知识增强架构，YonGPT 可整合机械图纸、电气原理图、固件手册、算法文档、标定规范、历史故障案例等多源异构研发资料，构建统一的多学科知识库。研发人员通过自然语言即可跨文档、跨系统查询技术参数、接口规范、版本变更记录、历史解决方案等信息，无需在 CAD、EDA、代码仓库、PLM 等多套系统间反复切换。针对跨专业技术问题，系统可自动匹配对应领域的知识与案例，给出结构化参考方案，大幅降低跨专业协同的沟通成本，助力新人快速上手。

研发问题根因辅助分析。针对样机测试与联调过程中暴露的各类异常问题，YonGPT 可关联对应 BOM 配置版本、设计参数、仿真结果、历史同类问题数据，辅助研发团队开展根因分析。系统自动梳理问题现象与潜在影响因素的关联关系，输出分级排查路径与优化建议，同时推送同类问题的历史解决方案与验证结果，将资深工程师的经验沉淀为组织级可复用能力，大幅缩短问题定位周期，减少重复试错成本。

代码与测试脚本辅助生成。针对嵌入式开发、算法测试、数据预处理等重复性编码工作，YonGPT 可基于业务需求自动生成驱动代码框架、测试用例脚本、数据标注处理程序，研发人员在此基础上做针对性优化即可投入使用。生成的代码自动同步至研发项目版本管理体系，全程留痕可追溯，有效降低基础编码工作量，让研发团队将更多精力投入核心技术突破。

7.2.2 全链路故障智能诊断：支撑质量管控与远程运维

具身智能机器人软硬件深度融合，故障诱因覆盖零部件质量、装配工艺、固件适配、模型参数等多个维度，传统排查模式高度依赖个人经验，周期长、准确率低。YonGPT 结合四合一 BOM 基线、整机全链路 SN 追溯数据、真机运行时序数据与故障知识库，构建生产与售后一体化的智能诊断能力，实现故障快速定位、处置方案智能推荐、知识自动沉淀的闭环管理。

生产端质量故障智能定位。针对装配、标定、老化测试等生产环节出现的质量异常，YonGPT 可基于整机唯一序列号，自动调取对应 BOM 配置、零部件批次、装配过程参数、测试历史数据等全链路信息，结合故障现象自动开展多维度关联分析，输出潜在根因排序与排查步骤，同步推送同类缺陷的历史处置方案。系统可区分机械装配、电子硬件、固件适配、模型标定等不同故障类型，给出针对性的验证与整改建议，辅助质量与工艺工程师快速定位问题，减少停线等待时间。

售后现场故障远程辅助诊断。针对客户现场设备故障，YonGPT 与售后服务体系深度打通，支持工程师通过移动端输入故障现象，系统自动调取对应设备的全生命周期台账、历史运维记录、当前软硬件版本配置与回传的运行日志，开展远程辅助诊断。系统输出分级排查指引与应急处置方案，指导现场工程师完成初步排查与修复，复杂问题可自动匹配对应领域的研发专家支持路径。对于常见故障，系统可直接生成标准化修复指导，大幅提升一次修复率，减少专家差旅投入与客户停机时间。

故障知识自动沉淀与自进化。每一次故障处置完成后，YonGPT 可自动将故障现象、根因分析、处置方案、验证结果进行结构化整理，沉淀至企业故障知识库，并自动优化诊断模型的推理逻辑。随着故障案例积累，诊断准确率持续提升，形成“故障发生 - 分析处置 - 知识沉淀 - 能力提升”的正向循环。知识库可按专业领域、部件类型、故障模式进行分类管理，支撑研发、生产、售后多部门共享复用，将个人经验转化为组织级核心能力。

7.2.3 工艺优化与混线生产协同：提升制造柔性与稳定性

具身智能行业普遍处于试制量产混线生产阶段，工艺版本迭代频繁，标准化程度低，高度依赖资深工艺工程师的个人经验，新人培养周期长，产线换型效率低。YonGPT 深度融入制造执行体系，围绕工艺生成、排程协同、经验传承三大核心场景提供智能支撑，助力企业提升混线生产的柔性与稳定性。

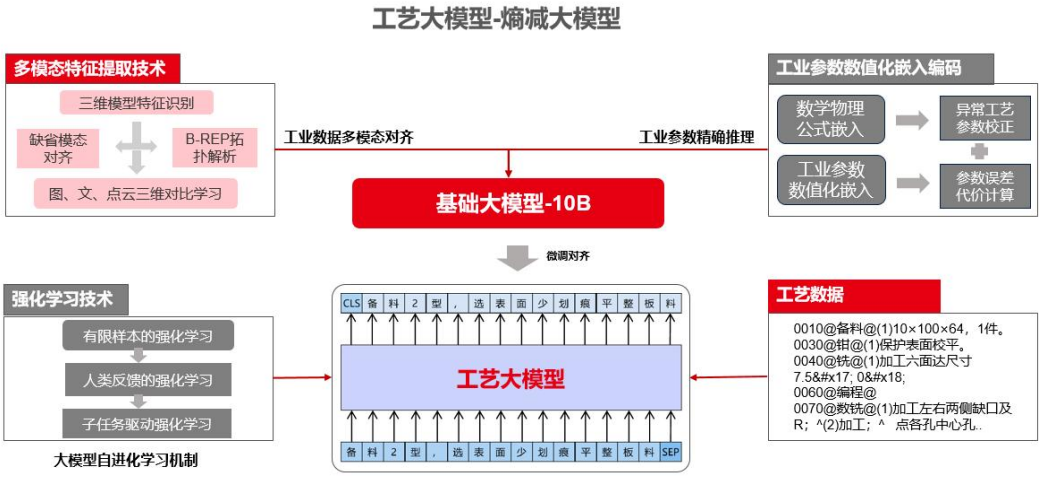
工艺文档智能生成与迭代优化。针对新配置版本的产品，YonGPT 可基于四合一 BOM 基线与历史工艺知识库，自动生成初始装配 SOP、作业指导书与检验规范，工艺工程师在此基础上开展针对性调整即可投入使用。针对试制过程中出现的工艺问题与优化建议，系统可自动更新对应工序的工艺参数与操作要点，同步完成工艺版本迭代，替代传统人工编写、手动修订的工作模式，大幅缩短工艺准备周期。同时系统可基于批量生产数据，自动分析工艺参数与质量结果的关联关系，输出工艺优化建议，持续提升装配良率与作业效率。

混线生产智能排程与异常处置。针对试制与量产混线、订单变更频繁、插单需求多的生产特点，YonGPT 结合高级排程引擎，可综合订单优先级、物料齐套状态、设备产能、人员技能、工艺节拍等多维度约束，快速输出优化排程方案。面对物料延期、设备故障、紧急插单等突发异常，系统可快速完成重排运算，输出调整方案与影响评估，辅助生产调度人员快速决策，减少异常对整体产线的冲击。排程结果自动同步至制造执行系统，直接驱动工位作业任务更新，保障混线生产的有序运转。

工艺经验数字化传承与快速复用。YonGPT 可将资深工艺工程师的装配技巧、调试经验、异常处置方法进行结构化沉淀，构建工艺知识问答库。一线作业人员与新员工可通过工位终端自然语言提问，快速获取操作要点、异常处理步骤与注意事项，替代传统口口相传的经验传承模式，降低对资深人员的依赖，缩短新人培养周期。针对多版本并行的混线场景，系统可自动匹配对应版本的工艺知识，确保作业人员获取的信息与当前工单完全一致，避免错配风险。

生成式智能工艺 - 工艺大模型

用友 yonyou



7.2.4 企业级大模型的安全可控特性

YonGPT 基于用友 iuap 智能平台构建，全程遵循企业级安全合规要求，深度适配具身智能企业的技术保密与资本化合规诉求。能力层面采用原生内嵌模式，所有智能应用与业务系统深度融合，数据无需出域、无需导出至第三方平台，核心算法、设计图纸、客户场景等敏感数据全程留存企业内部，从架构上保障数据安全。

权限层面实现分级管控，不同岗位人员仅可获取授权范围内的知识与数据，所有查询、生成、调用操作全程留痕，支持完整审计追溯，符合内控与 IPO 合规要求。同时支持基于具身智能行业知识与企业私有数据开展增量微调，持续提升场景匹配度与回答准确率，既保留通用大模型的理解推理能力，又具备行业专属的专业深度，确保 AI 能力真正服务于业务，而非脱离实际的概念化应用。

7.3 工业 AIoT 多源数据采集与真机数据安全治理

工业 AIoT 多源数据采集与真机数据安全治理体系，是支撑真机迭代飞轮运转的底层技术基石，也是用友 BIP 区别于传统制造信息化方案的核心能力差异之一。具身智能机器人终端分布离散、运行环境复杂、数据模态多样、客户数据安全敏感度高，传统工业数据采集方案仅能覆盖工厂内部设备，无法适配跨厂区、跨客户、跨网络的广域终端数据采集需求，更难以平衡数据价值挖掘与隐私安全合规的双重目标。

用友 BIP 依托精智工业互联网平台原生 AIoT 能力，结合 YonData 数据治理体系，构建覆盖端侧采集、边缘计算、云端治理全链路的技术体系，实现多模态真机数据的稳定接入、高效处理、安全流转与合规利用。体系既保障海量终端数据能够安全、稳定、结构化回流至企业研发与运营体系，支撑产品智能持续迭代，又严格遵循数据安全法规与客户数据边界要求，从技术与流程双重层面化解数据安全风险，充分适配企业规模化商用与资本化发展的合规诉求。

7.3.1 多模态异构数据统一接入与标准化

具身智能机器人终端产生的数据覆盖机械运动、多维度传感、视觉感知、固件运行、AI 模型推理等多个模态，数据格式、传输协议、采样频率差异巨大，传统采集方案难以实现统一纳管与结构化处理。该技术通过统一物模型与协议适配引擎，实现全品类终端数据的一站式接入与标准化处理，为上层业务应用提供一致、可信的数据基础。

全协议泛接入能力覆盖主流工业场景。平台原生支持 MQTT、CoAP、Modbus、OPC UA 等数十种工业与物联网协议，可适配机器人控制器、传感器、视觉单元、运动执行器等不同硬件的数据输出。针对定制化私有协议，提供低代码协议开发框架，支持快速扩展适配，满足不同厂商、不同型号机器人的接入需求。所有接入设备通过唯一设备身份标识完成认证，

确保接入链路安全可信。



统一物模型实现数据语义标准化。基于四合一 BOM 基线的配置维度，为每一类机器人构建标准化数字物模型，统一定义运行状态、运动参数、传感数据、故障日志、任务状态等数据项的语义、格式与采样频率。异构终端数据接入后自动映射至标准物模型，完成格式转换、单位统一与语义对齐，解决不同型号、不同版本设备数据口径不一致的问题。所有数据自动关联对应整机序列号与配置基线版本，实现数据与产品配置的精准绑定，为后续研发分析与故障追溯提供上下文支撑。

多模态数据融合处理能力。平台支持时序数据、结构化日志、非结构化图像、事件告警等多类型数据的同步采集与融合处理。运动状态、关节角度、力矩参数等高频率时序数据按时序通道存储；故障事件、状态变更等事件型数据触发式采集；视觉感知数据经边缘侧特征提取后按需回传。多模态数据通过统一时间戳实现时空对齐，支撑后续的关联分析与根因定位，还原设备真实运行状态。

7.3.2 端边云三级协同采集架构

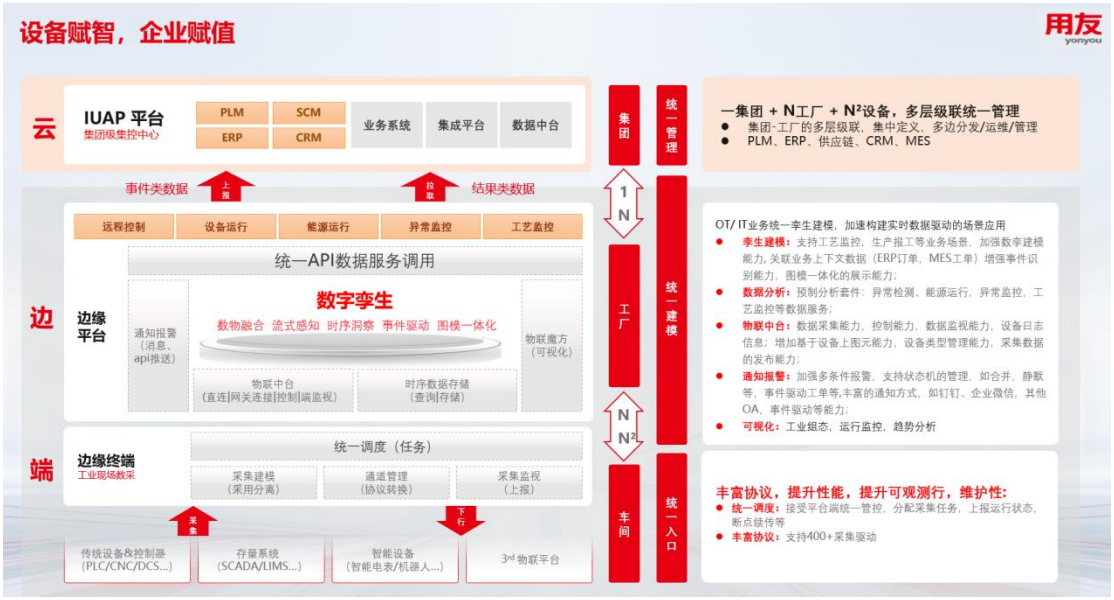
具身智能机器人广泛分布在不同客户、不同地域、不同网络环境的作业现场，网络稳定性差异大，部分工业客户内网隔离、数据不出厂要求严格，单一云端采集架构难以适配复杂现场条件。该技术采用端侧、边缘侧、云端三级协同架构，兼顾采集效率、网络适应性与数据安全要求。

端侧轻量化采集与预处理。机器人端侧内置轻量化采集组件，在不影响主控制系统运行性能的前提下，完成原始数据的初步采集、缓存与异常识别。支持按策略分级采样，正常运行状态低频率采集，异常工况自动触发高频率采样与全量日志记录，在保障数据价值的同时降低传输带宽消耗。端侧同时支持本地离线缓存，网络中断时数据本地存储，网络恢复后自动断点续传，确保数据完整性。

边缘侧聚合计算与本地化服务。针对工厂级、园区级集群部署场景，通过工业边缘网关实现数据本地聚合、预处理与应用承载。边缘网关承担协议转换、数据清洗、特征提取、本地告警等职能，对高冗余、低价值的原始数据进行降维处理，仅回传高价值结构化特征数据，大幅降低上行带宽压力。针对数据不出厂的客户场景，边缘侧可承载本地运维、状态监测、版本升级等全部应用能力，原始数据全程留存客户本地，仅脱敏后的统计数据按需回传企业端，充分满足工业客户的数据安全要求。

云端全域汇聚与价值挖掘。云端承担全域设备接入、数据集中治理、跨场景价值挖掘职能，汇聚所有授权回传的真机数据，形成企业级真机运行数据资产库。云端数据与 BIP 研发云、制造云、服务云原生打通，直接赋能故障诊断、模型迭代、硬件优化、质量改进等业务场景，实现数据价值的快速落地。三级架构可根据客户场景灵活裁剪，支持纯云端、纯边

缘、边云协同多种部署模式，适配不同发展阶段与不同客户类型的需求。



7.3.3 高并发时序数据处理引擎

随着规模化商用推进，万台级终端同时在线将成为常态，单台设备每日产生数十 GB 的多模态数据，对数据接入吞吐、存储效率与查询性能提出极高要求。用友自主研发的高性能时序数据库 YonTimesDB 作为核心存储引擎，为海量真机数据提供高吞吐、高压缩、高可用的存储计算支撑。

高并发接入与写入能力。引擎支持百万级设备并发接入，千万级数据点每秒的写入吞吐，可稳定支撑万台级机器人终端同时在线的高频数据采集。采用分布式集群架构，可随设备规模增长线性扩展算力与存储容量，适配企业从百台级试制到万台级量产的全周期发展节奏，避免规模化阶段出现系统性能瓶颈。

高压缩比时序存储。针对时序数据的特征采用专用压缩算法，实现十倍以上的数据压缩比，大幅降低海量数据的存储成本。支持冷热数据分层存储，近期热数据保留在高性能存储介质保障查询效率，远期冷数据自动归档至低成本存储，兼顾性能与成本平衡。

多维度时序分析能力。内置丰富的时序计算函数与聚合分析能力，支持按设备、配置版本、场景、时间段等多维度快速查询与统计分析。可直接支撑设备运行状态统计、故障模式分析、性能对比、寿命预测等业务场景，无需额外数据加工，大幅提升数据分析效率。



7.3.4 真机全生命周期数据安全治理体系

真机运行数据包含客户生产场景信息、环境空间信息甚至人员生物特征信息，敏感等级高，数据安全治理直接关系客户合作信任与企业合规风险。体系遵循国家数据安全法规要求，基于 DCMM 数据管理能力成熟度框架，构建覆盖采集、传输、存储、使用、销毁全生命周期的数据安全治理能力，将合规要求内嵌到数据流转的每一个环节。

数据分级分类与边缘原生脱敏。系统内置敏感数据识别规则，可自动识别视觉画面、空间地图、生产参数、个人信息等不同敏感等级的数据，执行差异化管控策略。所有敏感数据在边缘侧完成原生脱敏处理，通过特征提取、模糊化、打码等技术手段，去除可识别的敏感信息，仅保留结构化特征数据回传云端。原始数据留存客户本地，未经授权不得外传，从技术源头降低数据泄漏风险。针对工业场景数据，支持客户自定义数据采集范围与脱敏规则，充分保障客户数据主权。

全链路安全防护与身份认证。传输层采用端到端 TLS 加密传输与数字签名机制，防止数据篡改与窃取。设备侧实行一机一密的身份认证体系，每台终端拥有唯一设备身份证书，非法设备无法接入平台。存储层实行数据分区隔离与加密存储，不同客户、不同敏感等级的数据物理或逻辑隔离，访问权限严格管控。应用层实行最小权限原则，研发、运维、管理等不同岗位仅可访问职责范围内的脱敏数据，所有数据访问操作全程留痕可审计。

合规审计与授权溯源管理。平台提供完整的数据合规审计能力，自动记录数据采集、传输、访问、使用全链路操作日志，支持溯源追踪与合规审计。内置客户授权管理模块，清晰记录每台设备、每个客户的数据采集授权范围、使用期限与用途约定，超范围、超期限数据自动冻结或销毁。可定期生成数据合规报告，满足企业内部治理、客户审查与监管合规检查要求，同时为 IPO 数据合规核查提供完整可验证的证据链。

用友典型客户实践案例



8.1 星动纪元



客户简介

北京星动纪元科技有限公司（以下简称“星动纪元”）是国内双足站立机器人领域核心创新企业与市场标杆，也是行业唯一软硬件全栈自研具身智能企业。专注于高性能仿人机器人、机器人核心部件的研发、设计、生产与销售，产品覆盖工业、商用、科研等多元场景。

面临的挑战

作为机器人行业技术领先者，星动纪元构建了从研发设计到生产交付、市场服务的完整业务链，然而伴随业务高速扩张与产品规模化销售，现有管理平台面临一系列挑战：

系统架构与集成问题

原 ERP 系统功能全但系统连通性差、数据孤岛严重，无法实现端到端业务协同，也无法支撑统一报表分析。多系统分散割裂，缺乏统一集成，导致业务流程断层。

- **业务管控与效能问题**

审批流程未完全线上化、标准化，协同效率低；无统一数智化合同管理体系，合同全生命周期管控不足；生产计划依赖手工编制，人工工作量大、效率低、易出错；内部管理缺乏有效管控体系，难以支撑未来发展。

- **运营与决策支撑问题**

缺乏统一的经营分析与报表体系，无法为管理层提供数据化决策支撑；无费用预算管控，运营成本高，资源配置不合理；全流程手工操作占比高，人工工作量大，运营效率低下，对于企业快速发展有制约。

建设内容

面对挑战，星动纪元亟须先进的一体化数智平台支撑高效运营、合规管控与科学决策。从产品成熟度、功能丰富度、平台能力等因素综合考虑，星动纪元最终选择用友 BIP 超级版打造高价值数智化体系：

- **构建统一数据标准化体系**

对企业内各类数据（涵盖财务数据，如科目、凭证；业务数据，如订单、库存、BOM、物料)的定义、格式、采集规则、存储方式等进行统一规范。为后续数据的整合、分析及业财融合筑牢基础，提升数据的准确性、一致性与可复用性，保障数据作为决策依据的可靠性。

- **统一业务流程、管理制度、配套考核**

统一业务流程标准：打通端到端全链路业务，匹配企业自身管理需求，适配集团总部与各业务单元的协同场景。

统一管理制度规范：立足企业数据标准，统筹财务与业务相关管理制度，形成统一规则体系。

统一配套考核机制：建立覆盖基础数据、ERP 系统上线、运营管理、流程全链路的考核制度与指标体系。

· **建设端到端业务财务一体化流程**

业财税档一体化融合：业财税档一体化打破业务、财务、税务、档案间的信息壁垒，将生产、物流、采购销售等业务环节，与税务服务、财务处理、电子会计档案管理紧密相连，构建起全流程统一的管理体系，使各环节不再孤立。

整体流程贯通提升协作效能：从生产计划到税务开票、财务记账等流程贯通，业务数据能自动流转，像销售发货后，系统可自动触发开票、财务应收款核算等，大幅提升跨部门协作效率。

实现数据的一致性：传统模式下数据多源头录入易不一致，而业财税档一体化以统一标准和流程，让数据从业务产生到财务、税务、档案存储全程一致，为企业经营决策提供准确可靠的信息基础。

· **完善企业经营分析**

从销售、采购、库存、开票、收款等全链路业财数据综合分析，并支持层层追溯，全面掌握公司整体经营情况。事项会计与业务模块联通，及时获取业务事项数据，更加高效快捷。



建设价值

本次项目建设，将以数智化转型为纽带，深化技术与场景融合，基于用友 BIP 超级版，推动行动纪元高质量发展：

统一数据底座，破解孤岛难题。建立统一物料、BOM、客商等主数据标准，实现数据同源、全程可追溯，从根源解决数据混乱、版本缺失、链路断裂问题，夯实企业数据治理根基。

业财深度一体，提升运营效能。覆盖财务核算、费用管控、供应链、生产制造等核心场景，实现业务自动流转、财务实时核算，替代大量手工操作，大幅提升跨部门协同与全流程效率。

全流程闭环管控，筑牢经营防线。构建采购到付款、销售到收款、生产到成本、质量追溯等端到端闭环，强化合同、预算、资金、税务全周期管理，提升合规水平与风险防控能力。

数据智能决策，支撑战略落地。搭建统一经营分析与可视化看板，实现经营状况实时监控、多维分析，以数据驱动精准决策，支撑企业规模化扩张与持续创新。



8.2 格灵深瞳



客户简介

北京格灵深瞳信息技术股份有限公司（以下简称“格灵深瞳”），成立于 2013 年 8 月，是国内计算机视觉行业和算法技术的早期探索者和实践者。

作为 A 股第一家 AI 计算机视觉上市公司，格灵深瞳深耕视觉算法与多模态大模型，构建“模型算法-产品方案-AI 服务”的端到端能力，致力于 AI 技术在多元场景下的持续深化应用，提供面向智慧金融、城市管理、政务及特种、智慧体育等领域的人工智能产品及解决方案，凭借技术创新与市场深耕赢得广泛认可。

面临的挑战

作为以技术创新为核心引擎的前沿科技公司，格灵深瞳在高速发展过程中，遭遇关键瓶颈：原有 ERP 与多套异构系统并存，出现数据无法集中管控、系统断点多、整体基座能力弱，制约了集团化、全球化的战略布局。

此外，格灵深瞳使用的原 ERP 系统只能支持单组织业务，难以满足集团化发展需求，

且在诸多业务管理方面存在不足：

· **业务管控不到位**

因为业务需要，存在高价值的 POC 样机借还场景。当前无系统支撑，需要员工手签协议，无法有效监管全部流程，加大企业管理风险。

· **基础数据不统一**

物料编码不统一（导致盘库有差异）、科目&客商没有实现统一管理，数据统计口径一致性不高。

· **数据统计靠人工**

业务数据统计靠人工，耗时且维度单一、颗粒度粗；跨部门/全流程分析难，报表编制周期长、时效性差，决策层难以及时获取数据，影响运营与战略落地。

· **不满足业务使用要求**

对 BOM 版本管理、研发项目管理无法满足研发设计管理需求；从商机到合同目前线下管理，无法实现客户信息、信用系统提示和预警；采购加急订单多，没有安全库存，完全靠人工计算。

建设内容

面对挑战，格灵深瞳选择用友 BIP 超级版专属云，作为其数智化升级的核心底座。本次建设方案以“数智决策+智慧运营”为核心，构建了覆盖财务管理、供应链管理、生产管理、项目管理、预算分析、税务管控等全业务链条的应用体系，可实现企业内部数据的打通与高效流转，并通过银企直联、税务系统对接、第三方平台集成等社会化连接能力，打破信息孤岛；借助流动性预测、智能分析报告等功能，为企业战略决策提供数据支撑，助力企业实现降本增效、风险可控的运营目标。



建设价值

依托用友 BIP 超级版，通过有效的战略规划与管控，为格灵深瞳发展提供动力，确保企业合规性战略发展支撑，实现三大核心价值跃升：

第一，一体化重构，筑牢集团管控根基

全面整合财务、业务等全领域能力，构建端到端的一体化流程，让数据真正集中、流程全面合规，为集团化发展与业务精细化管控提供坚实支撑。

第二，云优先战略，锚定未来增长空间

用友 BIP 超级版专属云的独特优势，为格灵深瞳提供了数据独立、统一运维的安全环境，更关键的是，为其未来出海业务、全球化布局预留了充足的扩展能力，让技术创新与业务扩张同频共振。

第三，以数赋智、数智化升级

借助智能化的数据处理与分析手段，将海量数据转化为有价值的信息，为企业管理者制定科学决策提供有力支持。

从系统割裂到一体化协同，从效率瓶颈到数智驱动，格灵深瞳的转型实践，正是用友 BIP 超级版专属云助力高科技企业突破成长边界、领跑未来赛道的生动例证。



图：用友机器人案例墙

8.3 深圳越疆科技



企业背景

深圳市越疆科技股份有限公司（股票代码：2432.HK）是全球技术领先的智能机器人公司，稳居中国第一大、全球第二大协作机器人企业。公司专注于协作机器人的研发、生产与销售，以技术创新为核心，为全球制造企业提供高效、灵活的自动化解决方案。荣获国家级专精特新「小巨人」企业称号。

核心痛点

· 集团化管理挑战，全球布局 10+分子公司，多组织多工厂架构复杂，管控难度大。各业务单元数据孤岛严重，信息流转不畅，协同效率低。缺乏统一 ERP 平台支撑，集团化决策缺乏实时数据。

·供应链与生产挑战，核心零部件自研生产周期长，市场需求响应速度慢，交付压力大。产品迭代变更频繁，计划协同与排产难度高，生产进度不透明。质量全流程追溯体系缺失。

· 财务与成本挑战，多法人主体架构下，财务合并报表流程复杂，核算效率低。成本精细化核算要求高，实际成本与标准成本偏差难以精准管控。项目成本动态管控滞后，利润难控。

用友解决方案

基于用友平台构建研产供销财一体化数智底座，打破信息孤岛，实现从订单到交付的全流程数字化管控，以智能决策驱动协作机器人业务的规模化、高质量增长。

数智化建设阶段

阶段一由缺到全，实现可管：完成基础信息化建设，搭建企业数字化底座，实现业务流程标准化与规范化。上线优软 ERP 打通财务供应链，部署钉钉 OA 实现审批线上化。

阶段二由全到通，实现可控：打破信息孤岛，实现业财一体与产供销协同。核心引擎升级为用友 BIP，部署 PLM/CRM 实现研发与客户精细化管理，MES/WMS 实现生产现场实时管控。

阶段三由通到智，实现可见：基于数据驱动构建企业级「智慧大脑」，实现全链路可视化与 AI 辅助决策。规划全域数据驾驶舱、智能排程与 AI 质量预测、数字化孪生工厂。

核心价值

· **经营效益提升**

· 排产周期缩短 30%：从天级缩短至小时级，快速响应市场变化与紧急插单需求。
· 交货周期缩短 25%：消除生产瓶颈与等待，订单交付更加准时，客户满意度提升。
· 库存周转率提升 20%：精准控制原料与成品库存水位，降低资金占用与仓储成本。
· 研发周期缩短 30%：自动化替代人工，大幅压缩新品上市周期。
· 变更响应提速 50%：线上化协同机制，指令分钟级触达现场。

· **管理效率提升**

· 实现数据共享：打破跨部门数据孤岛，业务信息实时透明可追溯。
· 报表周期缩短：自动化采集与整合业务数据，集团合并报表效率提升 80%以上。
· 结账周期提速：财务核算流程自动化与标准化，月结效率显著提升。
· 多维度经营分析：构建全景式经营数据看板，支撑管理层科学决策。

客户证言

通过部署用友 PLM 与 ERP，并深度集成 OA、MES、WMS 及 CRM 系统，我们打通了从研发设计、生产制造到供应链协同的全链路数据流。这不仅实现了 ERP 与各业务系统的无缝集成，更在业务层面实现了高效的管理数字化，彻底打破了信息孤岛，真正达成了公司整体运营流程的一体化协同。

——黄鑫钢|越疆科技 IT 负责人



结束语

具身智能作为人工智能与实体经济深度融合的核心载体，正处于从技术验证向规模化商业化跨越的关键窗口期，既是培育新质生产力的重要赛道，也是我国高端制造产业转型升级的战略机遇。对于兼具技术密集与制造属性的具身智能机器人企业而言，数智化能力不再是运营辅助工具，而是支撑技术迭代、量产爬坡、场景拓展与资本化发展的核心基础能力，是企业穿越行业周期、构建长期竞争力的关键基石。

本白皮书基于用友对高端装备与科创制造行业的长期深耕与具身智能赛道的深度调研，系统梳理了产业发展格局、演进趋势与共性痛点，提出了以四合一统一 BOM 基线为核心数据模型、五层技术业务架构为主体框架、双数据飞轮为增长引擎、安全合规版本管控体系为基础保障的一体化数智化转型方案，旨在为行业企业提供可落地、可演进的转型路径参考。我们深知，不同发展阶段的企业对数智化有差异化的需求，从原型样机阶段的研发版本管控，到小批量试制阶段的研产协同与质量追溯，再到商业化量产阶段的全价值链运营与智能运维，数智化建设应与业务发展同频，分步推进、持续迭代。

作为中国企业数智化服务的核心提供商，用友始终致力于以技术赋能实体经济转型升级。面向具身智能机器人这一新兴赛道，用友将持续深化行业场景沉淀，迭代优化用友 BIP 数智化解决方案，携手本体制造企业、核心零部件厂商、算法集成商与产业生态伙伴，共同探索具身智能产业数智化转型的最佳实践，助力企业夯实研发创新能力、提升精密制造水平、构建数据驱动的产品进化体系，以数智之力支撑我国具身智能产业高质量发展，为新质生产力培育注入持续动能。