iResearch
艾瑞咨询

中国工业软件行业发展研究报告

慢行业下需坚守长期主义之路

©2026 iResearch Inc.

ABSTRACT

摘要

工业软件具有发展的紧迫性和必要性，且当前处于政策红利带的有利时间窗口期。当前，我国工业和经济达到分水岭，经济体发展需要创新驱动，而工业软件作为工业知识的载体，既是新型工业化的核心生产资料和关键生产力，又是工业大脑和数字基石，其自主可控意义深远。不同于国外工业软件是先工业后软件的自然生长，我国的工业软件先是用市场换效率，后是工业和软件同步的压缩式发展，现在是追赶核心技术可控，保障供应链安全。因此，当前工业软件既有发展的必要性，又有发展的紧迫性。

工业软件是一个慢行业，发展需要耐心和长期主义思想，同时在变化与重构中，也为企业带来机遇与挑战。中国的工业软件市场是千亿的大盘子，2024年市场接近3000亿，市场增长稳健，但核心技术空心、产业结构失衡等问题凸显。当前，研发设计类工业软件是卡脖子最为严重，其本质是与数学与基础学科相关的根技术缺乏海量真实工业场景试错进行工程优化，表现为实体就是核心组件/引擎层受限。值得注意的是，根技术的突破没有捷径可走，只能死磕。

工业软件的慢表现为：“研发-使用-反馈-迭代”的闭环是产品得以成形并好用的必经之道，且是持续的。当产品走向成功后，经过资本并购等途径，企业逐步走向“工具-套件-平台”之路，进而成长为行业巨头。

当前，**工业软件正在经历变化与重构：**云原生、AI/大模型加速了工业软件的发展，甚至为工业软件换道带来了可能；工业APP带来了产品形态的变化，降低了使用门槛；渠道商需要应对新的产品服务；数据资产带动管理重塑。

工业软件产业处于动态发展中，未来产业、市场、产品的发展方向值得探讨与思考。

1）针对产业：工业软件核心演变路径为工具-系统-平台-基因，前两个阶段主要针对产品服务范围，后两个阶段主要针对数据价值。**2）针对市场：市场盘子大，但企业需要根据自身情况瞄准市场。**头部客户既是主要客户群，又有国产替代和信创的需求，为工业软件技术突围带来可能；腰部客户可以成为共同体；长尾客户有助于扩大营收空间。**3）针对产品：**当前工业软件主要是买产品，未来，随着数据资产的有效积累与利用，工业软件将走向卖“智慧”的阶段，表现为工业智能体的诞生。

CONTENTS

目录

01 背景篇

工业软件具有发展的紧迫性与必要性

02 产业篇

慢生意下，规律需补课、变量需抓紧

03 启示篇

理解产业、锚定市场、炼化产品

04 专家篇

一线企业专家的项目实践经验分享及前瞻的思考

01/ 背景篇-所处宏观环境

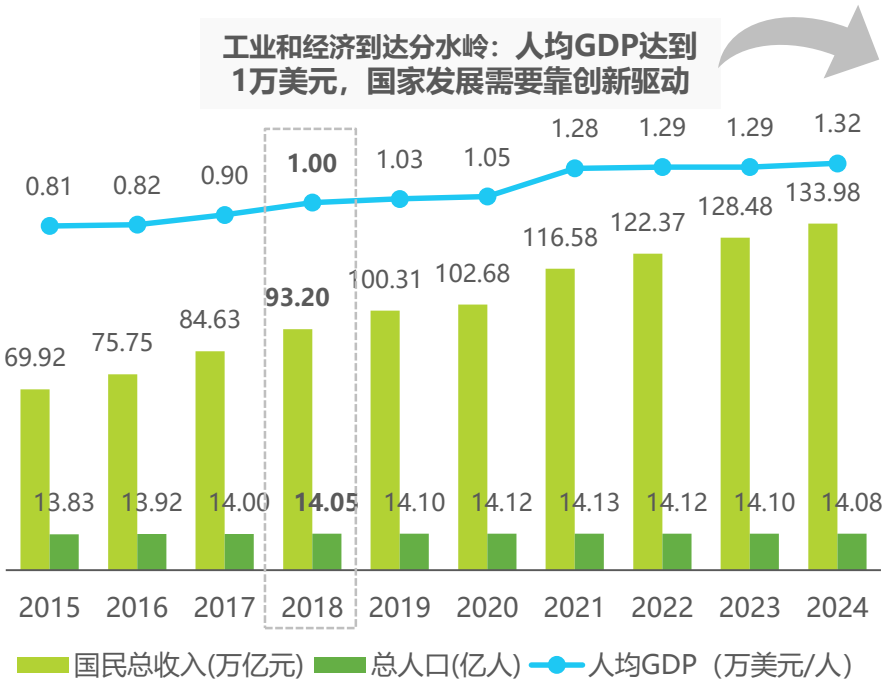
工业软件具有发展的紧迫性与必要性

工业软件发展背景-紧迫性&必要性

工业软件有助于工业和经济体的创新和转型，它是新型工业化的核心生产资料和关键生产力，也是其工业大脑和数字基石，发展意义强大

从2018年开始，我国的人均GDP达到了1万美元，这意味着我国的工业和经济达到分水岭，即经济体达到中等发达水平，更进一步的发展需要靠创新驱动。在这个阶段，**工业主要有两个特点：1）控制权逐渐转移**：生产的控制权从硬件设备逐步向软件转移，算法强则工业强的趋势逐渐凸显；**2）知识载体发生变更**：之前的工业知识存在于老师傅的大脑和图纸，现在则逐渐被封装在软件代码中。而工业软件是对工业各类生产环节规律的代码化，支撑了绝大多数的生产制造过程，它不但可以控制产品和装备运行，而且可以把产品和装备运行的状态实时展现出来，通过分析、优化，作用到产品、装备的运行，甚至是设计环节，实现迭代优化。因此，工业软件的发展具有紧迫性和必要性。

中国工业软件的发展具有紧迫性和必要性





来源：《工业软件沉思录》by田锋，国家统计局，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

©2026.2 iResearch Inc.

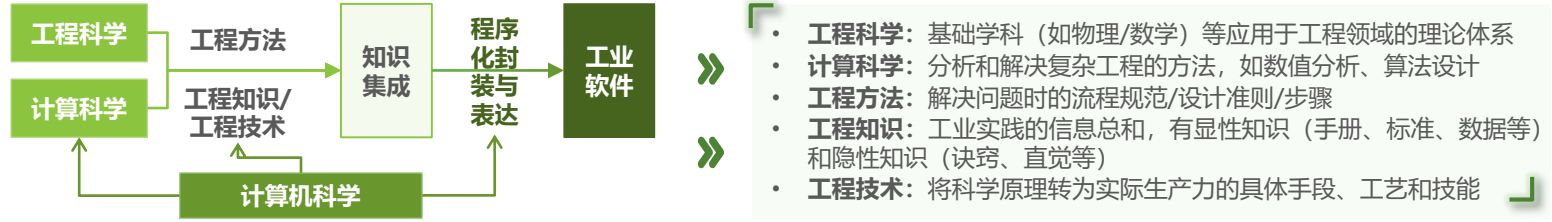
工业软件的定义、内涵及特征

工业软件是工业知识的“代码化”表达，能将计算能力转为化生产能力，进而显著提升全要素生产率

工业软件是以计算机信息技术（IT）为载体，在工程科学、计算机科学和计算科学的理论指导下，融合工程方法和工业知识，通过程序化的抽象、封装与复用，实现在数字空间对物理空间全生命周期工业过程的描述、仿真、控制、管理和优化，进而显著提升全要素生产率及整体效益。工业软件的**本质是工业知识的沉淀与代码化表达**，具有门槛高、行业壁垒高、会不断迭代演进等特点。

工业软件的定义、内涵、特征

定义



- **工程科学**：基础学科（如物理/数学）等应用于工程领域的理论体系
- **计算科学**：分析和解决复杂工程的方法，如数值分析、算法设计
- **工程方法**：解决问题时的流程规范/设计准则/步骤
- **工程知识**：工业实践的信息总和，有显性知识（手册、标准、数据等）和隐性知识（诀窍、直觉等）
- **工程技术**：将科学原理转为实际生产力的具体手段、工艺和技能

内涵

本质：工业知识的沉淀与代码化表达

- **核心本质**：工业知识的“代码化”与“容器化”，把人类在工业生产中积累的显隐性知识、工程方法和工业技术固化下来
- **功能本质**：物理空间与数字空间的“映射”，通过数字世界进行低成本试错、预演、监控，进而指导和优化物理空间的活动
- **价值本质**：生产力的工具化赋能，将计算能力转化为生产能力

特征

- **门槛极高：知识密集及极强的跨学科融合性**，是多学科交叉的产物
- **隔行如隔山：极高的行业壁垒与专用性**，很难“一招鲜吃遍天”
- **迭代演进性：**不是“写”出来的，而是“用”出来的，很难通过人海战术或996突击开发出来
- **容错率低：**对应物理实体，对误差精度要求高，对算力和算法要求极高

来源：《中国工业软件产业白皮书（2020）》，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

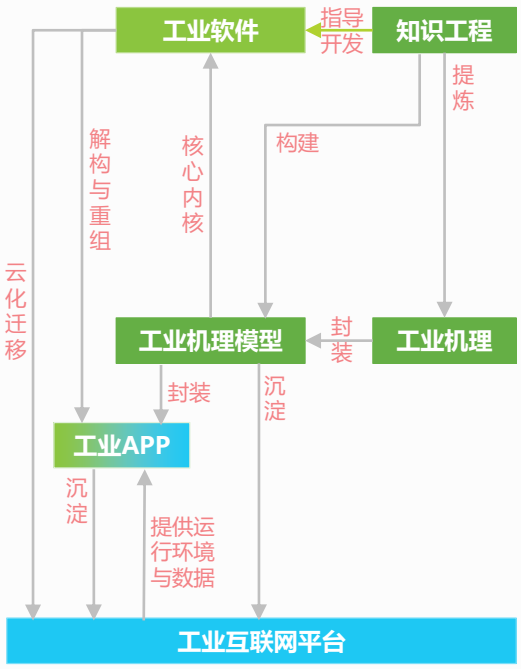
©2026.2 iResearch Inc.

工业软件与其他概念之间的关系

工业软件是载体，工业机理与模型是核心壁垒，知识工程是构建壁垒的手段；工业APP则是工业软件在云计算时代的新形态

工业软件是一个宏大的概念。简单而言：**1）对于传统工业软件，**通过知识工程提炼出工业机理，而工业机理的特定应用则是工业机理模型，进而成为工业软件的核心内核。**2）在云计算算时代，**主要有两个特点：**其一，**工业机理模型既可以沉淀在工业互联网平台上，又可以通过封装构成工业APP；**其二，**工业软件走向云化与解构，云化促成工业软件的云端部署，解构促使工业软件APP化。因此，**总的来说，工业软件是工业机理与模型应用于工业实践的载体；知识工程是方法，工业机理和工业机理模型是基础；工业APP是工业软件和工业互联网平台的共同交集。**

工业软件相关概念之间的简易关系图



工业软件相关概念间的关系

知识工程 VS 工业机理 VS 工业机理模型

- **知识工程：**是**发现和创造知识的过程**，是将经验、知识等通过推理、表达等技术手段转为计算机可处理的模型或数据的工程化过程，是**核心方法论。**
- **工业机理：**是物理化学等自然科学原理，以及工艺流程、管理逻辑等社会科学规律的总和，**是源头。**
- **工业机理模型：**将隐性的工业机理通过数学公式、算法、逻辑规则显性化、数字化，形成的可被计算机计算和调用的模型，是**工业软件的核心。**

工业软件 VS 工业APP

维度	传统工业软件	工业APP
核心理念	流程驱动、功能驱动	数据驱动、场景驱动
软件架构	• **紧耦合/单体架构：**功能模块之间高度关联，牵一发而动全身 • **平台依赖性：**包含完整的技术要素，如技术引擎、数据库等，不依赖平台	• **松耦合/微服务架构：**基于容器和微服务，功能独立，可灵活组合 • **平台依赖性：**必须依托平台提供的技术引擎、资源、模型等完成开发与运行
部署方式	通常本地化安装部署	云端/平台部署，即插即用
功能范围	大而全，解决抽象层次的通用问题	小而精，只解决特定的具体的工业问题
商业模式	一次性购买/订阅服务+维保费	订阅服务

来源：艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

©2026.2 iResearch Inc.

工业软件的分类

视角不同，分类方式不同，基于产品生命周期的分类较为常见

工业软件是一个总称，主要包含**工业基础软件和工业应用软件**两大类，我们通常说的工业软件及其分类其实大部分都是指工业应用软件的分类。就工业应用软件而言，市场分类方式因视角不同而有多种分类方式，但目前市场较为常见的分类还是基于产品的全生命周期的分类，即分为研发设计-生产制造-经营管理-运营维护四大类。只不过随着工业互联网平台的发展，**工业APP凭借着架构、开发方式**等方面的特色而逐渐成为不可忽视的一种新型态工业软件，依然服务于产品全生命周期。
无论哪种分类方式，**与基础科学结合最紧密的软件**其门槛高、壁垒深，卡脖子也最严重，是市场亟待突破的。

工业软件的三种分类方式

工业软件 = 工业应用软件 + 工业基础软件

① 基于技术属性分类

科学类	基于自然科学的固有规律而开发的软件	CAD、CAE、部分工业APP等，国产软件市场占有率**5%**左右
工程类	基于改造与创造的工程知识而开发的软件	MES、APS、部分工业APP等，国产软件市场占有率**50%**左右
管理类	基于社会科学的固有规律而开发的软件	ERP、PLM、部分工业APP等，国产软件市场占有率**70%**左右

② 基于软件与物理实体及科学规律的结合程度分类

工业物理学软件	• 与物理实体（如机器、工艺、材料等）相结合 • 核心是计算与仿真，保留工程科学计算的基因 • 服从自然界的客观规则	CAD、部分工业APP等
工业管理学软件	• 处理业务流、资金流、信息流等非物理实体 • 核心是流程与记录（增删改查），人为制定商业规则 • 服从社会科学或管理学法则	ERP、部分工业APP等

③ 基于产品的全生命周期分类

研发设计类	创造数字模型	CAD、CAE、EDA、PLM等
生产控制类	生产过程管控	MES、APS、DCS、PLC等
经营管理类	调度企业资源	ERP、CRM、SCM、PM等
运营维护类	预测故障与维护	EAM、PHM等

工业APP

几点说明

- **研发设计类门槛高、壁垒深、卡脖子最严重，是突破重点**：
  1）基础学科的“数学极限”，即要实现硬核物理的数字化；
  2）具有无法压缩的“经验坑”，巨头多有30-50年的历史；
  3）试错成本高，生态格局初步形成。
- **工业APP**基于工业互联网平台，虽然在功能上与四类工业软件同，但凭借着**微服务架构、通过低代码/零代码方式鼓励一线工程师自己开发**等特点成功出线，成为一种新型态的工业软件。

注释：理论上PLC、DCS是属于嵌入式软件，但是为了产品全生命周期这一视角的连续性，我们将其归为生产控制类，都是服务于制造执行过程，后续同。
来源：《工业软件沉思录》by田锋、《工业软件简史》by林雪萍，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

©2026.2 iResearch Inc.

工业软件的发展历程

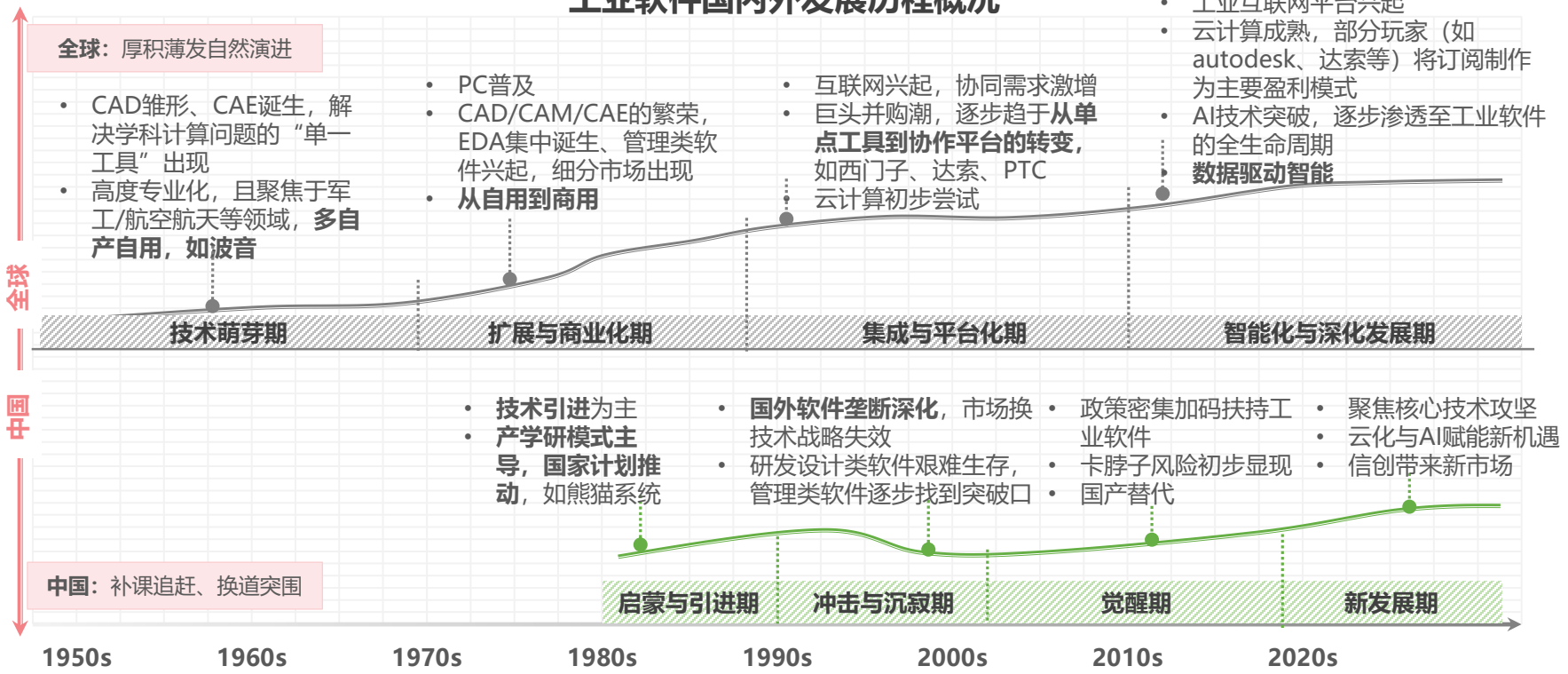
国外是先工业后软件的自然生长，国内是工业和软件同步的压缩式发展

整体来讲，工业软件的发展与工业产业的发展具有共振性，但受国情等因素影响，国内外工业软件的发展历程呈现巨大差异，当前中国工业软件整体落后于欧美。

欧美工业软件的发展逻辑：先有强大工业，总结经验变成软件，并且在60余年长跑中积累并掌握了底层数学/物理内核。

中国工业软件的发展则较为曲折。早前，在1990年代，在产学研模式主导下有一个短暂的黄金期，但迫于工业效率需要提升的现实，最终走向“用市场换效率，却让出了赛道”的失落阶段。随着国家安全战略意识的觉醒与产业升级的迫切需求，一方面政策重新唤醒，为核心技术的攻坚带来窗口期；另一方面云原生等技术赋能工业软件技术、产品和服务演进，国内工业软件有望进入新发展期。

工业软件国内外发展历程概况



来源：艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

©2026.2 iResearch Inc.

工业软件的驱动因素-政策

工业软件角色之变：“工具”-“基石”-“大脑”，地位逐步提升

从两次五年规划中工业软件的定位来看，工业软件逐渐从“工具”逐渐转为“基石”的角色，对工业软件的发展目标也从强调应用到强调供应链韧性和核心技术公关，即工业软件自给自足。基于十五五规划建议文件，期望制造业保持合理比重的同时，也希望绿色化、融合化、智能化发展。我们猜测“科技产业融合”换道将是主要的行动逻辑，而对于工业软件：**1）定位：**将更近一步，处于“工业大脑”和“引领创新”的地位；**2）发展目标：**强调工业软件+AI深度融合，推动产业赋能与创新；**3）行动：**强力推动AI与工业软件深度融合，发展基于AI的工业软件和行业模型。

近10年中国工业软件行业核心政策演变

主要维度	十三五（2016-2020）	十四五（2021-2025）	十五五（2026-2030）（基于建议猜测）
标志事件	《中国制造2025》	国际科技竞争加剧	大模型技术爆发
对制造业整体定位	• **核心战略：**实施制造强国战略 • 关键词：互联网+ • **关注点：**解决“大而不强”的问题	• **核心战略：**深入实施制造强国战略 • **关键词：**自主可控、工业互联网 • **关注点：**保持制造业比重基本稳定，重点在于供应链韧性和核心技术攻关	• **核心战略：**深化新型工业化、高质量发展 • **关键词：**人工智能+ • **关注点：**保持制造业的合理比重， AI+工业、AI原生等被强调
工业软件隐含定位	“工具”与“使能技术”	“关键核心技术”与“数字基石”	“工业大脑”与“创新引擎”
工业软件发展目标	• 提高计算机辅助设计（CAD）等技术的普及率 • 开始强调“工业技术软件化”	• 补齐基础软件等瓶颈短板 • 攻关核心技术（CAD/CAE/EDA等） • 发展工业APP，推动软件定义	• 强调与大模型深度融合 • 做强做优工业软件 • 促成“软件+数据+AI”一体化
工业软件行动方案	• **推广应用：**鼓励在智能制造中应用自主可控的工业软件 • 目标侧重于 “普及率” （如数字化研发设计工具普及率）	• **核心技术攻关：**明确将工业软件列为需要攻关的关键核心技术 • **软件定义：**提出“软件定义”理念，并推动工业技术软件化	• **工业软件+AI：**强力推动AI与工业软件深度融合，发展基于AI的工业软件和行业模型，通过AI赋能软件寻找“换道超车”的机会

来源：艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

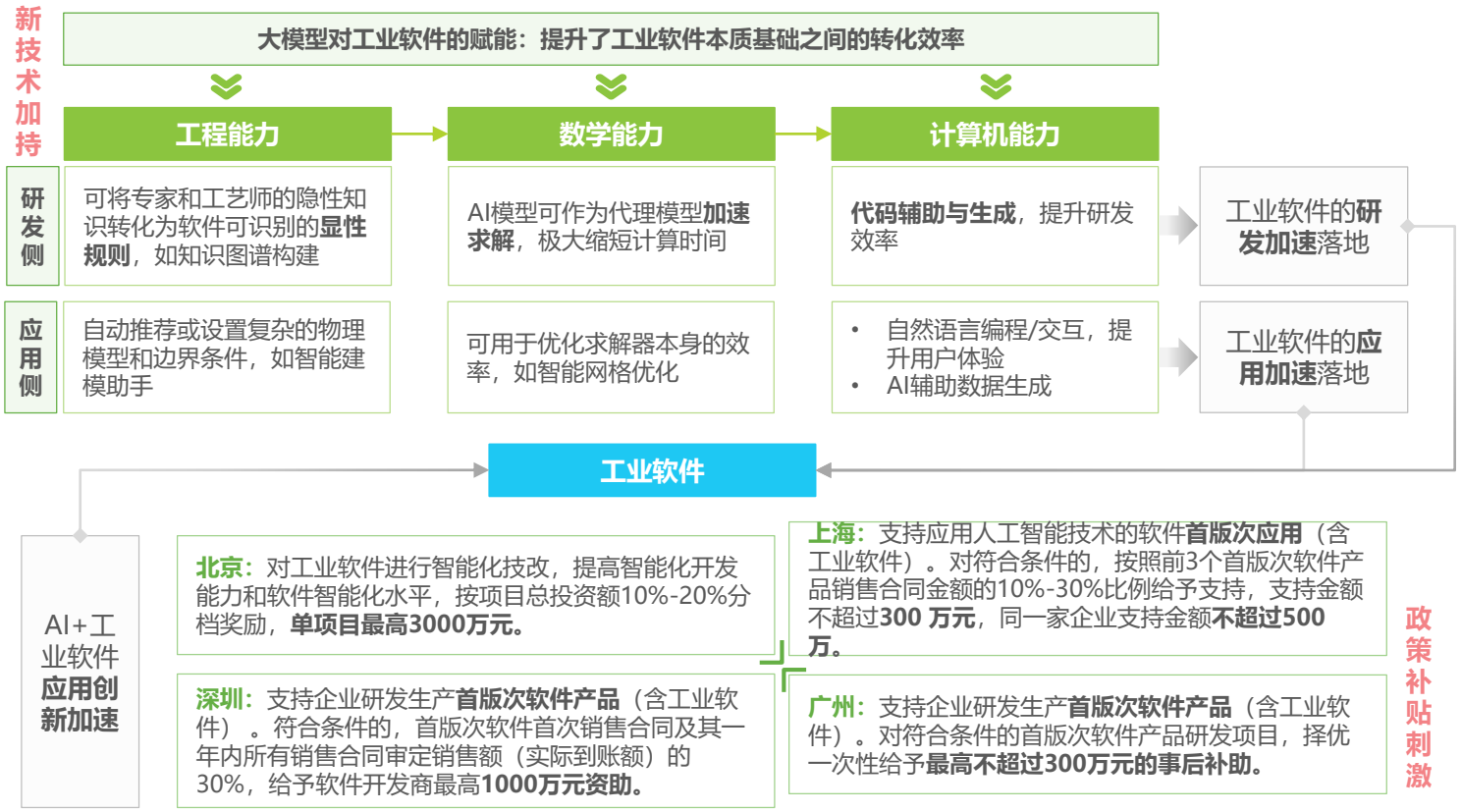
©2026.2 iResearch Inc.

工业软件的驱动因素-新技术&补贴

大模型推动工业软件研发加速，政策补贴刺激工业软件应用创新加速

工业软件的发展还得到技术和补贴的双重加持。**对于技术**，主要是大模型提升了工业软件本质基础之间的转化效率，即工程能力、数学能力、计算机能力的转化效率提升，有利于工业软件的研发和应用加速落地。**对于政策补贴**，2025年一线城市基于AI+工业软件这个大主题下，纷纷推出了补贴政策，目的就是刺激工业软件的创新发展。

新兴技术和政策补贴共同推动工业软件发展



来源：各市工业和信息化局官网，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

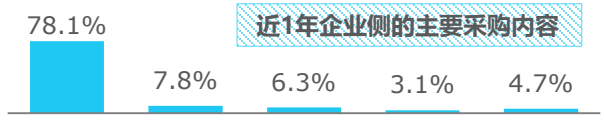
©2026.2 iResearch Inc.

工业软件的驱动因素-需求市场

企业侧需求重市场实用性，同时兼顾国产替代；政府侧重顶层规划和行业推动；科研院所重视实训实验室和产教融合

企业是招投标的主体，政府单位次之，科研院所排在末尾。虽然三者采购的都是工业软件，且基本上都是研发设计、生产控制、企业运维等类别，但**侧重点还是有所区别**：1）**企业侧**的采购类别最为广泛，同时还有国产替代的招标需求；2）**政府侧**更多是工业互联网平台相关软件集成、运维等需求，同时还兼顾举办工业软件大会等地方或全国性的活动；3）**科研院所**则更多聚集于实训实验室或者某个课题（如工具开发、仿真等）的研发。对于项目金额，波动非常大，多集中在百万左右。而对于项目服务周期则相对集中在1-2个月。

近1年工业软件主要招投标情况

招标单位性质	主要采购内容	价格范围	服务周期	评分情况
科研院所	CAD、CAE等软件产品，以及产教融合等服务	波动比较大，在10-400万左右，**平均单价约110万**	时间不定，**多集中在1-2个月**，也有半个月左右的	**价格分占比较高，**大概30%左右
政府侧（如工信/水利/规划局、高新区管委会等）	**较为分散**，有软件运维、测评、集成，还会创办软件大会等，部分软件产品要求买断制和适配信创操作系统和架构处理器	波动比较大，在50-350万左右，**平均单价约130万**	时间不定，**多集中在1-2个月**	技术和商务都比较看重，商务主要看企业资质、类似业绩等
企业侧（类型丰富，如航天、船舶、机械、能源、汽车、烟草等）	**近1年企业侧的主要采购内容**  1）**采购类别广**，具体软件产品覆盖研发设计、生产控制、企业管理、企业运维等各个方面 2）采购也有一些**扩展服务**，如节点、续费等 3）部分企业还有**国产替代**的需求，主要聚焦于船舶、核电、地理勘测等方向	波动极大，覆盖5-8000万元，**平均单价约240万元**	时间不定，**多集中在2-3个月**，一般也都会配备1-2年的免费服务	以**技术分**为主，**占比在70%左右**，价格占比在10%左右

注释：1）关键词搜索为工业软件、CAD、CAE等；2）时间范围2024.11.27-2025.11.26；3）条件为中标；4）部分未公布中标金额的标的也纳入统计。
来源：剑鱼标讯，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

©2026.2 iResearch Inc.

02/ 产业篇-产业深潜与重构

慢生意下，规律需补课、变量需抓紧

全局与困境：千亿市场，但核心技术卡脖子严重，且是技术-场景-生态-商业的系统性问题

规律与机制：接受并理解行业慢的特性，时间累积下的技术实践验证是硬道理

变量与重构：抓住变量，重视新技术、新产品形态、渠道及管理模式带来的改变

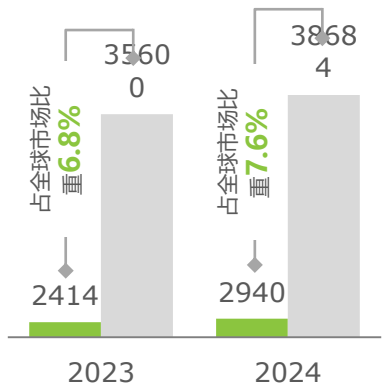
工业软件的市场规模与市场特征是什么？

2024年中国工业软件整体市场规模近3000亿，但千亿赛道背后存在着核心技术空心、产业结构失衡等问题，核心技术亟待在窗口期进行突破

根据工信部电子第五研究所发布的数据看，中国工业软件是一个千亿级的市场。但是提到工业软件，“卡脖子”一词就会被多次提及，但需要澄清的是：1）**研发设计类才是卡脖子的重灾区**，主要原因是因为几何内核、求解器等根技术的缺失，且此类技术无法绕过，只能死磕，国产工业软件企业可把握政策红利带来的窗口期，加速淬炼自身根技术。2）**当前产业结构失衡，呈现管理软件强、工程软件弱的特点**，故经营管理类的国产化率高，卡脖子现象相对轻。除此之外，产品趋于平台化、重视数据增值服务等也是我国工业软件市场的主要特点。

中国工业软件的市场规模与市场特征情况

2023&2024年中国工业软件市场规模情况



注：数据中嵌入式软件大概占比为**50%-60%**，剩下的是纯软件的市场，故2024年，纯软件市场规模大概是在**1100-1400亿**左右

2024年中国工业软件细分领域相关情况

细分领域	研发设计类	生产控制类	经营管理类	运维服务类
典型赛道	CAD、CAE、EDA、PLM等	MES、DCS、SCADA等	ERP、SCM、CRM等	PHM、MRO等
市场规模	约10%	约15%	约17%	约3%
国产化率	极低，5%-10%左右	中，约50%	高，约70%	中
关键差距	缺几何内核/求解器等根技术	缺高端协议/芯片	缺全球化合规、研发管理粗放	数据价值挖掘弱，缺机理模型
代表企业	中望软件、华大九天、索辰科技等	中控技术、宝信软件、赛意信息等	用友网络、鼎捷、易趋、致远互联等	容知日新、朗坤智慧等
政策投入方向	新型举国体制、技术攻关	龙头企业带动、试点示范引领	推动应用生态培育，鼓励高端产品突破	推动融合技术创新、打造系统解决方案

卡脖子重灾区

中国工业软件所处宏观环境及主要市场特征

当前所处宏观环境

- **政策红利**：从“给补贴”走向“给市场”，如信创，为国产企业发展提供窗口期
- **要素红利**：工程师红利、数据场景红利

当前主要市场特征

- **核心技术空心化与依附性**，如几何内核等根技术
- **产业结构头轻脚重**，即管理软件（如ERP等）强、工程软件（如CAD/CAE等）弱
- **企业产品逐步走向平台化**，即核心能力下沉并开放、产品架构插件化、商业生态化
- **数据增值**相关服务逐步受重视

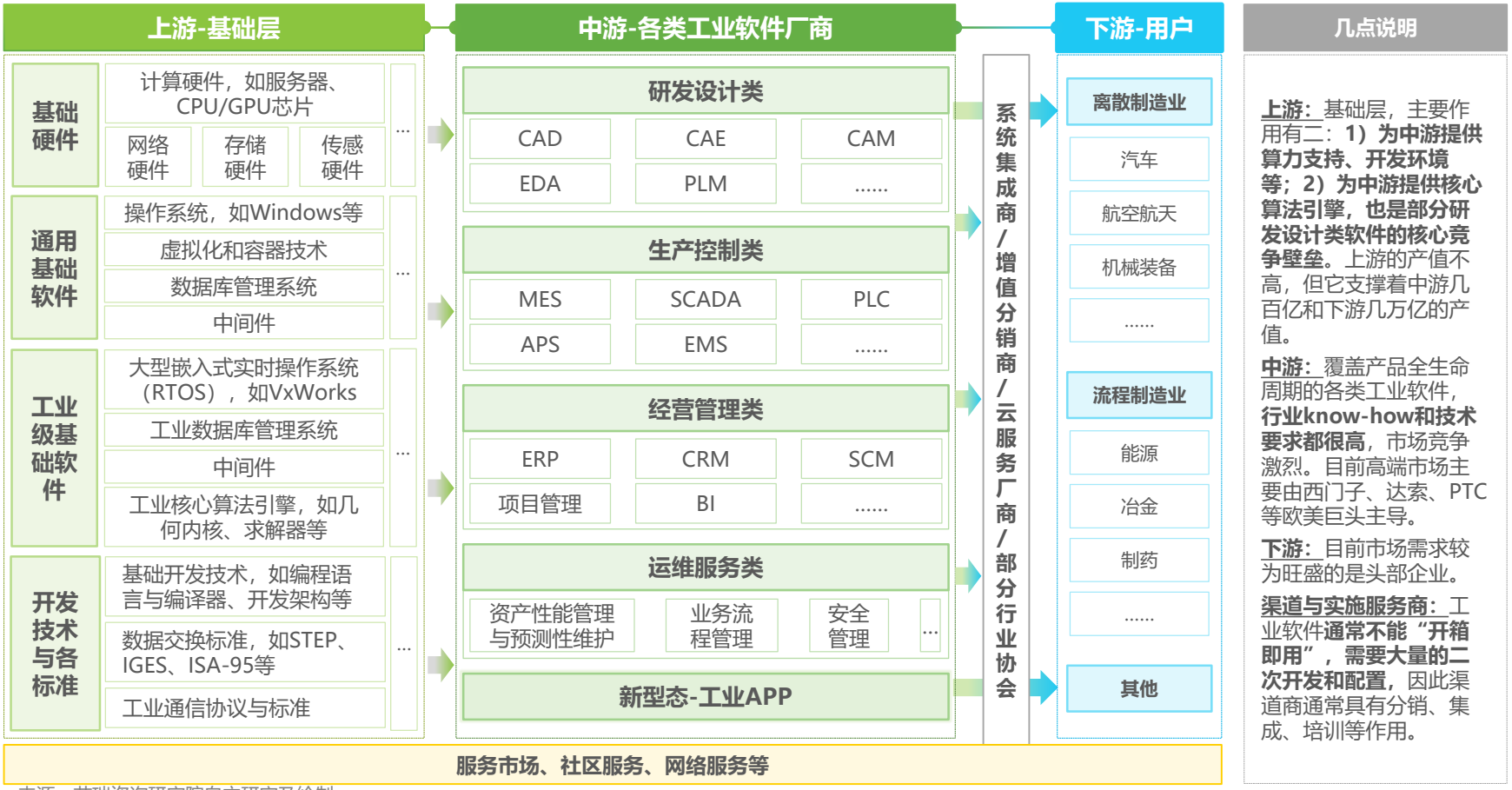
来源：工信部电子第五研究所、中国工业技术软件化产业联盟，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

©2026.2 iResearch Inc.

工业软件的产业链情况大概是什么样的？

上游赚“技术垄断费”，壁垒极高，通常上游内核决定中游产品；中游主要赚“行业know-how溢价”，同时其文件格式也影响下游客户的迁移成本；下游用户主要赚“效率提升带来的毛利”

2026年中国工业软件的产业链情况



来源：艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

©2026.2 iResearch Inc.

工业软件的产业链图谱情况大概如何？

2026年中国工业软件的产业链图谱



注释：1）每个类别企业并未详尽；2）企业排名不分先后；3）研发设计类工业软件不仅是画图等软件，还有计算材料相关的软件。

来源：《2025年中国制造业数字化转型行业发展研究报告》，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

©2026.2 iResearch Inc.

研发设计类工业软件为何卡脖子严重？

海量真实工业场景试错的缺失导致工程优化的欠缺是研发设计类工业软件被卡脖子的真实原因，卡脖子实体则主要是核心组件/引擎层

中国研发设计类工业软件卡脖子的主要原因

层级情况	主要技术	每层能力主要指标	卡脖子情况	卡脖子的原因	弯道超车机会	弯道超车点
第5层：交互与表现层	WebGL、Ray Casting、React/Vue等	**体验的流畅度**：流畅度、真实感（渲染逼真度）、易用性等	**低**	不卡脖子，应该是中国强项	★★★★★	SaaS化、自然语言交互等
第4层：应用算法与功能层	钣金/焊接/模具算法、自动布线、CAM刀路等	**行业的深度**：自动化（老师傅经验的固化程度）、覆盖度等	**中**	相对舒适区，中国工业门类齐全，场景丰富，不缺算法来源，缺算法沉淀	★★★★☆	AI辅助生成设计、优化，并用数据训练替代人工经验
第3层：数据架构与工程管理层	特征历史树 、拓扑结构管理、分布式事务、事务与内存管理等	**承载力上限**：承载力、效率、并发等	**中高**	• 如何管理复杂的参数化关联是难点 • 部分头部厂商用数据格式锁定了用户	★★★☆☆	**云原生数据库架构**，打破基于文件的传统模式
第2层：核心组件/引擎层	几何建模内核、几何约束求解器、物理场求解器、网格剖分引擎等	**几何的基石**：模型鲁棒性、容差、网格化（网格划分的密度、质量）等	**极高（欧美垄断）**	国外内核里藏着过去40年客户遇到的奇葩几何问题的解决方案，而我们缺乏用户的“毒打”与试错，内核无法进化	☆☆☆☆☆	**无**，目前AI代理模型只能加速计算，无法替代精确建模内核
第1层：数学与基础学科层	计算几何 、数值分析、稀疏矩阵算法、高性能计算库	**算力的极限**：底层基础数学和物理库的精度、速度、稳定性	**高**	物理世界的计算机映射，与计算机世界极高效率的代码能力。前者决定软件的“真假”，后者决定软件速度和精度。而国外的库都是经过几十年、几十亿次调用打磨出来的	☆☆☆☆☆	**无**，物理定律无捷径，只能死磕

几点说明

1）**数学与基础学科层**：在基础理论上没有壁垒，但在对物理世界的工程化表达上，是有壁垒的，市面没有现成经验可参考，只能依赖于海量工业场景的反馈进行调整和验证。

2）**核心组件/引擎层**：**卡脖子的深水区**，也是判断软件是套壳还是自研的主要依据。

3）**数据架构与工程管理层**：**决定了软件好不好用**、是否能多人一起用，主要依赖计算机科学的开发，当前云原生在架构和数据格式方面都有望带来新机遇（详情见下页例证）。

中国研发设计类软件卡脖子的主要原因分析

方法/理论
- **定义**：数学公式、算法论文
- **状态**：公开的

技术/工程实现
- **定义**：数学公式写成代码，并解决不报错、算得快、内存不爆炸等问题
- **状态**：难点，容易卡住，因为包含了大量的工程Trick（窍门）和几十年的Bug修复经验，这是论文里不写的

商业产品/组件
- **定义**：将复杂代码封装成DLL文件（动态链接库）或SDK（开发包），可调用
- **状态**：黑盒产品，是卡脖子的实体

①是工程化，是走向产品化的基石；

②和③是产品化的必要条件

①：公式正确→符合物理真实，需要海量工业场景验证，进而不断调整公式组合及参数，这是工程化的最大壁垒，即需要工业knowhow的沉淀

②：能算出来→怎么算都不死机，需要能面对工业场景的“脏数据（如缝隙、破面、重叠等）”，而国外成熟内核在面对脏数据的时候能处理，且不会崩溃，甚至能自动修复，这就是稳定性的差距

③：算得出来→秒级响应，利用一些数学优化技巧保证在有限内存提升计算效率

中国研发设计类工业软件的公式总结：成熟的工业软件产品 = 公开的数学原理+极致的工程优化+海量的工业场景试错

来源：艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

©2026.2 iResearch Inc.

例证：Onshape & 皇冠CAD（CrownCAD）

Onshape作为先驱，借助成熟内核，重视上层交互和协作创新；皇冠CAD主打自研内核+本地化适应，两种路径适应两种行情与市场

云原生落地CAD的典型代表：Onshape & 皇冠CAD（CrownCAD）

区域	企业名称	代表产品	细分领域	架构模式	战略意义
国际	**PTC**	Onshape	3D CAD	纯云原生(SaaS)	全球首个纯云3D CAD，证明复杂的参数化机械设计也能在浏览器中流畅运行，工业软件云化的技术验证者
国内	**华天软件**	皇冠CAD	3D CAD	纯云原生(SaaS)	拥有自研内核DGM和DCS，实现国产自主和换道超车的典型代表
国内	**子虔科技**	Zixel	3D CAD/协作	纯云原生 (SaaS)	主打多源数据融合与极致的在线协作，利用AI重塑供应链设计流程
国际	**SimScale**	SimScale	CAE (仿真)	纯云原生(SaaS)	无需本地超算，浏览器直接调用AWS算力进行流体/结构仿真，大幅降低使用门槛
国内	**数巧科技**	Simright	CAE (仿真)	纯云原生(SaaS)	国内最早的Web端仿真平台，填补国产云CAE的空白，支持轻量化在线分析
国际	**Autodesk**	Fusion	CAD/CAM	云+端混合	利用云端算力赋能“创成式设计”（AI生成模型）
国内	**中望软件**	Cloud系列	CAD/CAE	云端拓展	国内传统CAD龙头，基于悟空计划推动全栈软件向云端延伸

对比维度	Onshape	皇冠CAD
底层内核	Parasolid (西门子)	DGM (华天自研)
约束求解器	D-Cubed (西门子)	DCS (华天自研)
部署模式	仅公有云 (SaaS)	公有云+私有化部署
成熟度	生态完善，插件丰富，体验丝滑	快速迭代中
开放性	开源编程语言强大，用户可自定义功能	API接口，支持二次开发
生态系统	App Store模式，拥有海量第三方仿真、渲染插件	逐步构建中，目前主要集成自家PLM等产品，并通过国产软件来补齐生态
运行环境	浏览器	浏览器（支持国产信创环境）
购买方式	分为免费、标准、专业、企业版	分为标准版（免费）、专业版、白金版和企业版，可租赁/永久授权

Onshape作为先驱，验证了云原生的“技术可行性”，其他企业逐步追逐与创新。当前，**Onshape和皇冠CAD代表了云原生落地的两种不同的方式：**

- **Onshape：**利用成熟的内核，专注于上层交互和协作模式创新，走的是**标准化的SaaS路线。**
- **皇冠CAD：**走的是**自研内核+本地化**的路线，依托于自研内核规避供应链风险，提供SaaS服务，并提供私有化部署以适应国内企业的数据安全要求。

启示

云原生带来了算力共享和数据源的统一，但云架构对内核提出了新的要求（如分布式计算、多线程并发）。国外成熟内核企业背负几十年的历史包袱，而中国企业没有历史包袱，故可以**从零构建“云原生内核”以更好适应云环境。**因此，国内企业可以在国外企业切换或适应云原生的时间窗口，尝试缩小底层技术上的差距。

来源：艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

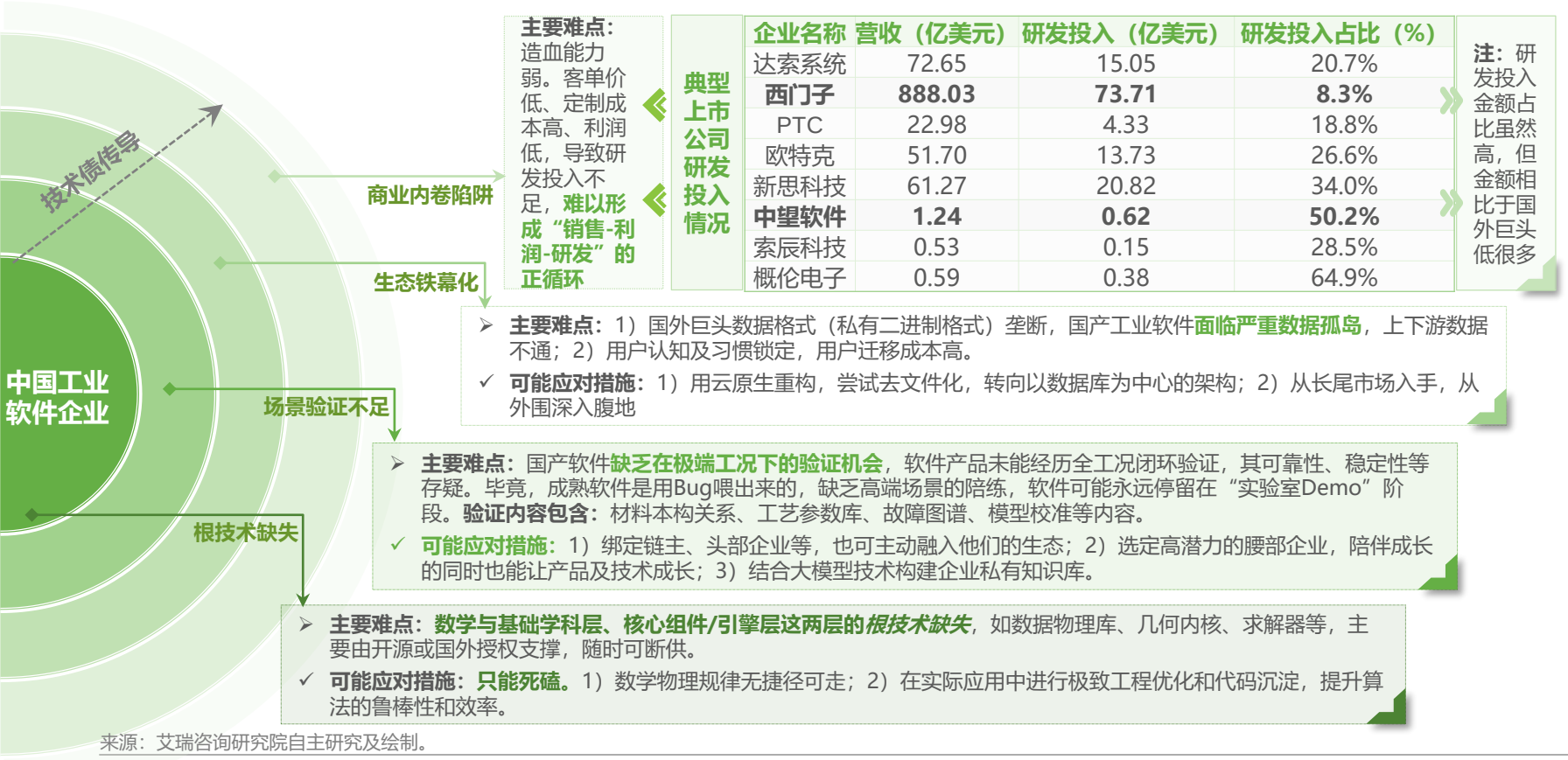
©2026.2 iResearch Inc.

国产工业软件发展的主要难点有哪些？

当前中国工业软件企业面临的不是单一的技术问题，而是技术-场景-生态-商业的系统性问题，是技术债传导的结果

起步晚、资金少、早期用市场换技术导致错过发展期等是提到国内工业软件发展难点时大家都会提到的，也是事实。但回到产业链和工程化的深层逻辑来看，国产工业软件的主要难点：**根技术缺失/不足-产品切入供应链难度高，场景验证不足，难以打通上下游并构筑自身生态圈-难以实现商业成功**，这是一个系统性的问题，是**技术债传导的结果**，很难依靠单点突破来解决。

中国工业软件企业发展的主要难点



来源：艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

©2026.2 iResearch Inc.

全局与困境：千亿市场，但核心技术卡脖子严重，且是技术-场景-生态-商业的系统性问题

规律与机制：接受并理解行业慢的特性，时间累积下的技术实践验证是硬道理

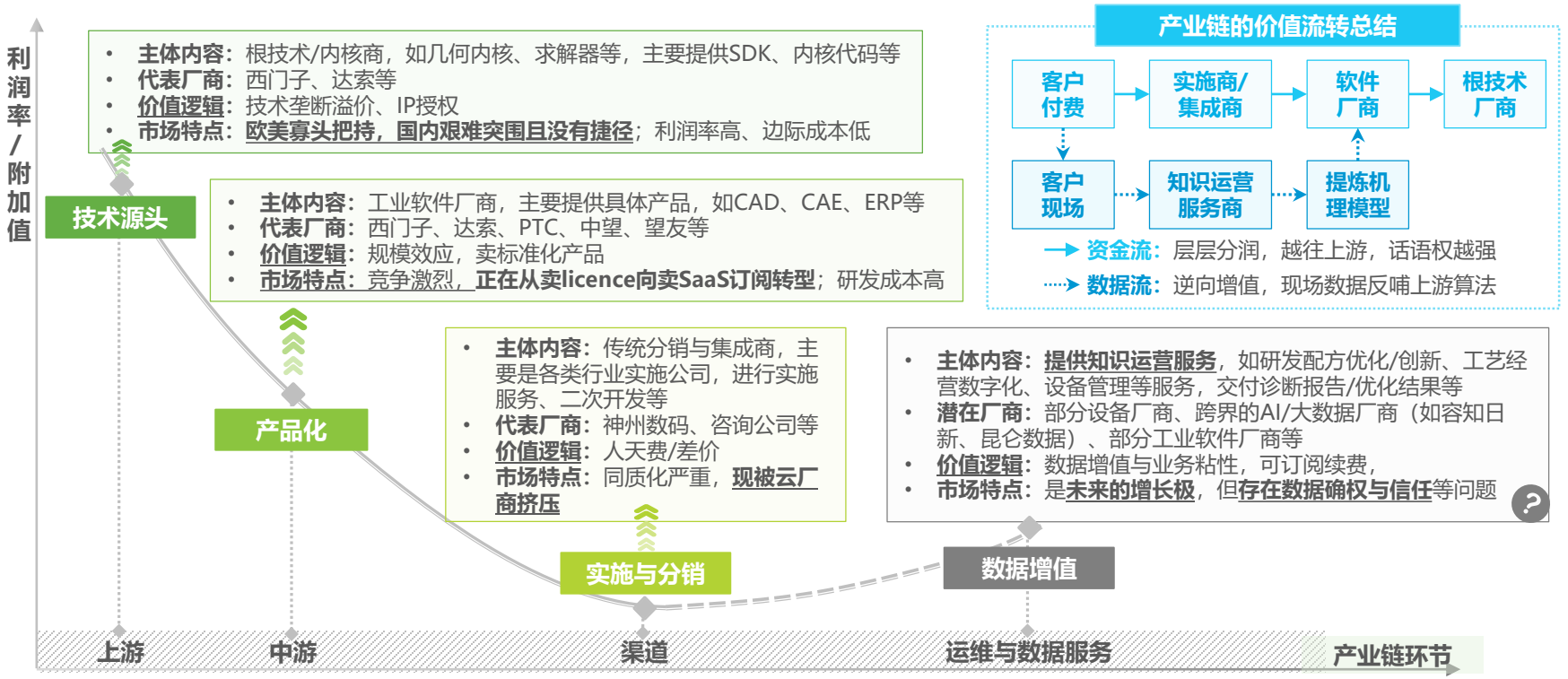
变量与重构：抓住变量，重视新技术、新产品形态、渠道及管理模式带来的改变

工业软件的产业价值如何流转？

技术保持硬通货地位不变，数据增值服务有望成为新的增长极；产业整体有“技术单向溢价&数据价值溢价”协同并进的态势

工业软件产业价值流转也趋近于微笑曲线。工业软件的**分钱逻辑**可总结为：客户付费→实施上/集成商→软件厂商→根技术厂商，越靠近根技术厂商门槛越高、话语权越强，利润也越高，**故原本工业软件产业是技术单向溢价的分配逻辑。**但随着围绕工业数据的整套数据服务产业链（如数据采集、集成、流转、分析/挖掘等）的兴起于逐步走向成熟，工业软件的数据价值溢价逐步显现。未来很长一段时间，**工业软件将呈现卖工具功能&售卖数据智慧协同发展的态势。**至于数据增值服务的最终利润空间与竞争格局，还需要等待市场发展与检验。但当前，对于产业内的玩家来说，谁能打通数据回流线，把下游的数据变成上游的智慧，谁就能吃到这一轮产业升级的红利。

工业软件产业链价值流转情况



来源：艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

©2026.2 iResearch Inc.

工业软件企业当前主要盈利模式有哪些？

以软件授权、运维、定制化开发为主，平台与生态分成在积极探索中

当前工业软件的**盈利模式比较明确：欧美企业以软件授权、维护与服务费为主，中国企业以定制化开发与实时、维护与服务费为主，而平台与生态分成的部分模式则仍在积极探索中。**对于软件授权，主要分为永久授权和订阅两种模式，其中订阅模式是市场所积极追求的，且欧美巨头也跑在中国企业之前，如Autodesk、PTC等基本实现了全部转为订阅制，西门子和达索也在积极探索。工业发展阶段不同、付费习惯与知识产权环境不同是欧美与中国企业盈利模式差异大的主要原因。

值得注意的是，未来若制造即服务、生成式设计成为可能，工业软件“按产品抽成”的收费方式也并非不可能。

工业软件企业盈利变现可能

软件授权	维护与服务费	定制化开发与实施	平台与生态分成
1-永久授权 2-订阅模式	主要是软件补丁更新、版本升级、技术支持等服务	根据客户的工艺流程、设备接口等具体需求，修改软件代码或二次开发以满足使用需求	1-算力与云服务收费 2-开发工具调用收费 3-应用商店分发抽成 4-交易撮合成功抽成
欧美企业的主要收费方式，且欧美逐步趋于订阅模式		**国内企业的主要收费方式**	**积累探索期，部分模式尚待验证**

欧美VS中国企业盈利模式产生差异的主要原因

工业发展阶段不同：标准化VS个性化

- **欧美：**工业流程高度标准化，工业软件是在各企业的产线“长”出来的，欧美企业**买软件本质是在买“标准”和“先进管理”**，企业也愿意调整自己的流程去适配软件，故软件企业在**产品和定价权**方面都相对强势
- **中国：**很多企业的生产流程并不标准且充满了“独家秘方”，**需定制化开发适配工厂现状**

付费习惯与知识产权环境：软件VS硬件

- **欧美：**形成了成熟的“为无形资产付费”的习惯，企业认可软件本身的价值
- **中国：**企业为了拿单，往往被迫采用靠**实施服务和硬件集成、提供更好的服务**的模式挣钱

转型订阅模式的情况

激进派

1）**Autodesk：**2016年开始停止销售永久许可证，2025财年显示**订阅营收占比高达93.25%**

2）**PTC：**近10年订阅费用逐步**从82.73%提升至96.08%**

保守派

1）**西门子：**通过Xcelerator as a Service扩展一系列云解决方案力推订阅服务。2025财年年报中表明数字业务**将继续将部分软件业务（特别是PLM）转向SaaS**

2）**达索：**将所有软件集成到3DEXPERIENCE平台上，并全力推销云端版本。2024财年中表示，**订阅收入达到21亿欧元，订阅用户增长10%**

特殊派

EDA软件：可以视为订阅制的鼻祖，**具有天然的订阅模式基因**，且逐步开始拓展在云端提供算力支持。典型企业如新思

是否存在尚未可知的收费方式-有按产品抽成

✓ 未来如果形成**制造即服务（MaaS）、生成式设计**（当软件作为工具的同时还能成为Agents工程师，即一边卖工具，一边卖“会用工具的人”）时，可能存在“产品抽成”

来源：各企业财报，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

©2026.2 iResearch Inc.

工业软件主要玩家成长逻辑是什么样的？

欧美工业巨头是“顺势而为的工业溢出”，而中国企业是“逆流而上的场景反哺”，欧美先工业后软件之路不可复制，需把握场景反哺技术契机

工业软件本质是工业知识的“容器”而不是IT行业，故不可参照单纯的技术成长逻辑。中国工业软件企业需要注意：**1）成长本质需认清：**欧美工业巨头表面上是通过大量并购整合而成长为巨头，但实际上，“伴随工业化进程的自然生长+工业诀窍的代码化+资本并购拼图完善覆盖”是其成长本质，他们具有三**大特点：**其一，无论出身如何，专精先行，底层软件/硬件技术扎实；其二，发展策略都是点-线-面逐渐铺开；其三，部分企业凭借硬件基因+捆绑，在IT和OT的融合方面相对具有先天优势。**2）具有不可复制性：其一，在时间上**，欧美巨头工业软件跟随工业化走了40年，而中国是压缩式追赶；**其二，在市场上**，欧美企业起步时还是蓝海市场，而中国当前大部分处于存量博弈，少量国产替代/信创市场有较强窗口期；**其三，在资本上**，欧美并购主导性强，而中国当前地缘政治激烈，出海并购受限，而国内企业多而散且多为营收服务，难以深度整合。**3）场景反哺技术可能是突围方向：**中国具有庞大的工业场景，依托项目获得接触工业现场的机会，借助国产替代的窗口期，绑定共同成长的工业企业，打磨产品，赢得逐步突围的机会。

工业软件企业可能的成长路径情况

欧美巨头

欧美巨头**表面是通过大并购**成长，但**本质是工业溢出+时间复利+资本并购，“点-线-面”是主要发展策略**

欧美工业软件巨头几大流派

- **学术/科研派：**源于大学/国家实验室，如Ansys、新思
- **工业贵族派：**脱胎于工业母体，如西门子、达索
- **极客/IT派：**基于极致技术切入市场，如Autodesk、PTC

大量的并购、整合

成长为工业软件巨头企业

研发设计类	**单点工具化** 掌握核心技术，如核心求解器、几何引擎等，最好做到极致	**综合套件化** 从卖一个工具到卖“工具箱”，实际就是打通上下游工具，形成数据闭环	**平台生态化** 开放API，扩大参与的开发者，逐步让各开发插件数据同源，变为（云）平台
生产控制类	**硬件捆绑：核心基础** 巨头本身是工业自动化硬件厂商，如PLC、传感器等，天然软硬一体化，兼容和稳定性强	**项目定制：经验积累** 为大型工厂提供整套自动化解决方案，积累行业knowhow，磨练产品鲁棒性	**工业套件：经验沉淀** 项目积累后，抽象共性需求和最佳实践，形成从卖定制方案到卖可配置的行业解决方案
外在成长轨迹相似	**项目/场景：解决生存问题** 切入市场的常规做法，通过定制化（如二次开发、集成等）获得接触工业现场的机会	**产品：提炼，艰难跃迁** 项目服务过程中疯狂抽取共性能力，封装为标准产品	**平台：美好愿景，积极探索中** API连接万物，大部分工业软件还在“产品化”攻坚阶段
内在进化逻辑不同	• **研发设计类的成长：**走技术重构之路，通过项目/场景反哺底层算法，打磨产品，最终甩掉项目包袱 • **生产控制类的成长：**走经验沉淀之路，将项目中的工艺流程模块化，优化并丰富产品，打造行业解决方案		

IT+OT融合性强

VS

中国企业

来源：艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

©2026.2 iResearch Inc.

全局与困境：千亿市场，但核心技术卡脖子严重，且是技术-场景-生态-商业的系统性问题

规律与机制：接受并理解行业慢的特性，时间累积下的技术实践验证是硬道理

变量与重构：抓住变量，重视新技术、新产品形态、渠道及管理模式带来的改变

云原生对研发设计类工业软件开发的影响

依托于“架构代差”带来的解耦和万核算力资源为软件开发部分模块赋能

云原生对研发设计类工业软件的开发**主要通过改变底层架构而实现的，它解决的是“运行”，而不是“逻辑”的问题**，故对数学验证与原型、核心内核研发这两个阶段的影响较小。云原生对研发流程的影响**主要聚集于两点：1）通过解耦增强协作能力：**在阶段4和阶段6，既赋能协作能力，又基于数据库打破“文件锁”，提升开发效率；**2）通过万核算力实现按需调用算力：**在阶段7，用算力换时间，缩短测试时间，助力产品上市。 就基于云原生产品进入市场时可能的影响可总结为：虽然云原生无法改变核心数学内核的研发过程仍需补课这一现状，但**基于云原生的产品在差异化竞争和商业缓冲期上，有极强的作用**，具体表现为：1）通过增强协作与降低算力门槛，可能有助于占领下沉市场；2）基于开发和应用的云平台化，有设计-制造-订单一体化的可能。

云原生对研发设计类工业软件开发的主要影响

实际是一个研发阶段，即核心平台层，目的是打造通用能力底座

研发阶段	核心任务	云原生对研发流程的影响	影响指数	基于云原生产品进入市场时可能的影响
阶段1-数学验证与原型	验证算法可行性	主要提供协同环境	★	无，基础科学领域，必须硬啃，无捷径
阶段2-核心内核研发	主要是几何造型引擎、几何约束求解器、物理求解器等	分布式并行计算，将本地的任务拆解到云端万核并行，缩短计算时间，但不改变写代码的难度	★★	基本无，主要是用云端万核并行的暴利计算能力，缩短总的计算时间
阶段3-图形与可视化	渲染与可视化	SSR (云端渲染)，将渲染压力转移到云端，通过视频流推送到终端	★★★	云端算力赋能，让中国海量中小企业用普通笔记本也能设计，拓展下沉市场
阶段4-参数化与特征引擎	管理历史树、依赖关系、拓扑命名机制等	-**将数据对象微服务化**，实现多人实时同屏协作 -基于数据库，**打破“文件锁”**	★★★★★	通过支持多人协作、按需调用算力等赋能，**推动软件好用与价格下调，从而覆盖中低端市场用户，然后用海量中低端场景的“脏数据”去打磨内核，**提升产品性能，逐步占领高端市场
阶段5-数据转换与I/O	读写与兼容	建立单一事实源，消灭版本冲突/混乱，实现数据全生命周期追溯	★★★	研发协作和研发生命周期追溯，从而改善研发流程，促进研发效率提升
阶段6-功能模块与交互	建模功能、行业插件、UI等	-多人同屏协作 -SaaS化+API连接供应链	★★★★★	SaaS+交易平台之路可连接中国强大供应链上的各个玩家，打通工厂、电商等各端，有望实现设计-制造-成本一体化效率
阶段7-工业验证与迭代	测试与Bug修复	全量遥测+影子测试，实时监控所有用户崩溃现场，缩短测试时间	★★★★	**用算力换时间，**缩短测试时间

注释：1）研发阶段是简略流程；2）阶段、3、4拆分是为了更好理解云原生技术对新研发流程的影响。

来源：艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

©2026.2 iResearch Inc.

AI/大模型对研发设计类工业软件开发的影响？

传统AI赋能几何、拓扑和视觉处理，大模型赋能代码生成、人机交互等

AI和大模型对研发设计类工业软件开发的影响略有不同，其中：**1）传统AI主要是在三维几何数据方面发挥优势：**其一，赋能阶段4的几何拓扑修复，提高参数化建模的强健性；其二，赋能阶段5的异构数据读取难题，进而将原本无法编辑的“死模型”转化为“语义化的特征集合”，这是打破国外巨头“数据锁死”护城河的关键步骤。**2）大模型则主要通过辅助代码生成和改变人机交互方式**而在阶段6、阶段7赋能。

AI和大模型对研发设计类工业软件开发的主要影响

研发阶段	核心任务	传统AI (CV/GNN等)的影响	影响指数	大模型 (LLM/GenAI) 的影响	影响指数	对市场的影响
阶段1-数学验证与原型	验证算法可行性	用于参数优化（如贝叶斯优化），辅助寻找最优数学参数	★	辅助查阅论文、解释数学公式、生成简单的验证脚本等	★	无
阶段2-核心内核研发	主要是几何造型引擎、几何约束求解器、物理求解器等	**AI代理模型：**用神经网络拟合物理方程，不求绝对精确但求极速，实现“秒级仿真”	★★★	利用AI进行旧代码翻译（如Fortran转C++）、代码解释、代码优化建议等	★★	辅助代码
阶段3-图形与可视化	渲染与可视化	**AI视频增强：**网络带宽受限时，云端传输低码率画面，终端利用AI进行去噪和超分放大，实现“低带宽、高画质”	★★	基本不涉及底层图形渲染管线	★	无
阶段4-参数化与特征引擎	管理历史树、依赖关系、拓扑命名机制等	**图神经网络（GNN）：**几何拓扑修复。当参数变更导致模型破面或特征丢失是，GNN预测并自动修补断裂的几何关联	★★★★★	**脚本生成：**将自然语言转译为API调用代码，作为人机交互的中间层	★★★★	传统AI缓解“爱报错”、大模型缓解“门槛高”，提高产品的稳定性与体验，**覆盖更多的用户**
阶段5-数据转换与I/O	读写与兼容	**AI辅助的语义重建：**识别死模型（STEP）中的特征，**自动逆向生成可编辑的参数化模型，这是迁移存量客户的关键**	★★★★★	辅助为杂乱的历史文件打标签、写摘要、分类整理	★★★	利用传统AI的“视觉能力”硬啃国外格式，将客户的“死数据”转为“活数据”，**极大降低客户的迁移成本，促进客户迁移**
阶段6-功能模块与交互	建模功能、行业插件、UI等	**几何搜索/以图搜图**，辅助用户在库里找到形状相似零件	★★★	**自然语言交互：**降低对复杂菜单的依赖，用对话框控制软件，大幅降低学习成本，实现“说话即画图”	★★★★★	产业链优势+使用门槛降低下，若形成“设计-报价-下单-生产”一体化，将有望促进高端产品打磨
阶段7-工业验证与迭代	测试与Bug修复	**视觉回归测试：**自动对比新旧版本的渲染图，发现极其微小的渲染错误	★★★	**生成式QA：**自动编写数亿个边缘测试用例（Fuzzing），主动攻击内核找Bug	★★★★	用AI生成增补测试，通过高频的虚拟试错，**缩短测试时间，加速产品打磨进程**

注释：1）研发阶段是简略流程；2）阶段、3、4拆分是为了更好理解传统AI和大模型技术对新研发流程的影响。
来源：艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

©2026.2 iResearch Inc.

工业APP对工业软件市场的影响？

工业APP凭借专精、轻便等特性有助于工业软件在长尾市场的渗透与工业知识的沉淀，加速我国工业知识软件化的进程

工业APP依托于工业互联网平台，可通过低代码把老师傅大脑中那些只可意会不可言传的“绝活”转变为可复制、交易的“数字资产”，它的开发核心逻辑不是数学求解，而是工业知识的软件化。**工业APP对工业软件市场的影响主要有3点：**1）凭借价格低、即开即用等特性，可以让中小工厂能用得起工业软件；2）凭借解耦性，可以让企业按需购买；3）凭借低代码等特性，可以让企业沉淀自己的资产。总之，**工业APP的出现，加速了我国工业知识软件化的进程。**

工业APP对中国工业软件市场的主要影响

工业APP

通常指运行在工业互联网平台或边缘侧的、解决特定场景问题的轻量化应用，其**玩家多样**，主要包含**制造业大厂、传统软件、泛数据治理、互联网大厂、ICT企业和设备及物联网类玩家6大类**，基因优势形成不同能力切入赛道

主要特征

- 知识的封装化
- 场景的原子化
- 架构微服务化
- 数据驱动化
- 通信泛在化
- ……

带来的主要影响

1 市场结构的普惠化

- 激活长尾
- 中小企业
- SaaS化

传统工业软件（价格昂贵、实施周期长、操作复杂）

工业APP（通常关注单一场景，价格低（大部分SaaS订阅，多为几千元/年）、即开即用）

扩大潜在市场规模

2 软件形态的解耦化

- 微服务
- 积木组合
- 去中心化

单体架构（全家桶购买）

原子化能力封装（功能解耦，按需购买与组装）

打破全套捆绑销售的垄断逻辑

3 工业知识的资产化

- knowhow封装
- 低代码
- 经验传承

老师傅的经验（难传承，随着人员退休而流失）

工业APP（利用低代码平台，懂工业的老师傅就能开发APP，将隐性经验封装为显性算法）

加速了中国工业知识的沉淀与复用

战略机遇

拼产品→拼生态：为中国提供新的竞争机会，即通过生态繁荣倒逼底层发展

2022年双跨平台中有应用商店和供需对接布局的企业情况

2022年双跨平台（家）	28
有应用商店的平台（家）	21



来源：《2023年中国工业互联网平台行业研究报告》，浪潮云洲、航天云网、忽米官网,艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

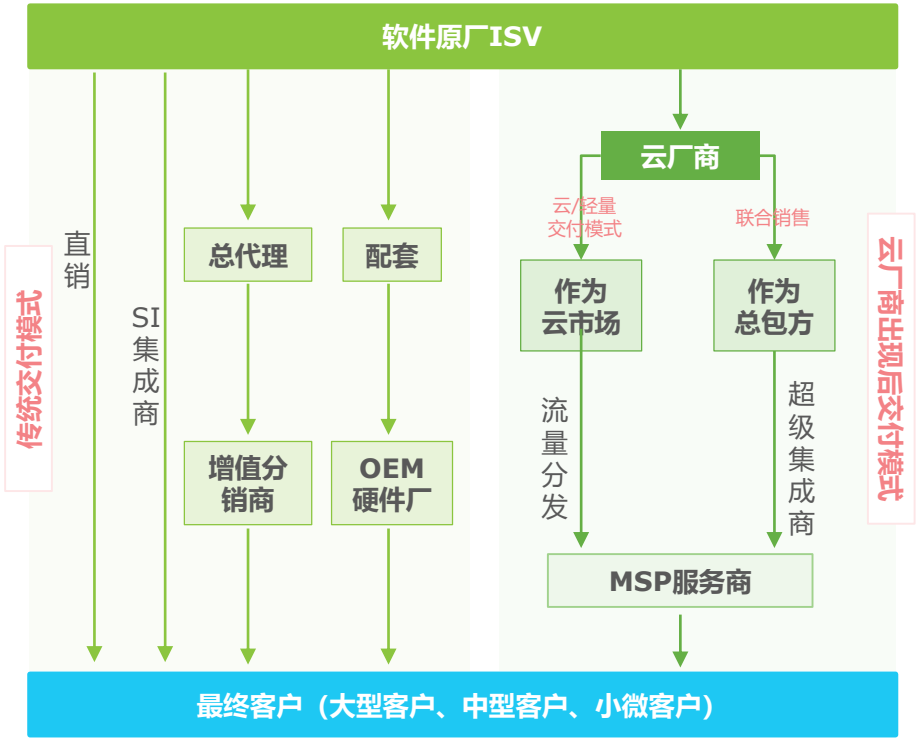
©2026.2 iResearch Inc.

渠道商角色发生了哪些变化？

当前工业软件渠道处于混合过渡期，传统交付模式为主，云厂商辅助中长尾市场的覆盖

云厂商之前，工业软件的渠道主要是直销、代理分销、SI集成商、OEM硬件厂等几种模式。云厂商之后，这几种模式并没有消失，只不过是加速了工业软件的渗透。**云厂商扮演的角色主要有3点**：1）作为**技术支撑服务提供方**，即提供数字化底座，又提供PaaS平台服务，辅助软件厂商和最终用户的SaaS开发；2）作为**云市场**，扮演聚合分发平台的作用；3）作为**总包方**，与软件原厂联合销售。云厂商的出现，对代理商的影响相对较大，其市场在一定程度上被挤压，转型（如自研、云厂商的运营服务商）的积极方。

中国工业软件市场渠道商的变化情况



几点说明

云厂商角色=IaaS底座+PaaS平台+渠道分发+超级集成商：

- 从以IT基础设施为主到数字化底座为主
- 提供PaaS平台（低代码平台、工业互联网平台）相关服务，云厂商变为SaaS孵化器与技术赋能者，如华为云iDME
- 变为聚合分发平台，如华为云严选市场、阿里云云市场
- 不仅是渠道商，还是超级集成商，与软件原厂共同组成“云+软件”联合销售的模式

运营服务商（MSP服务商）：

- 提供云代运营/咨询服务，相应玩家除了云厂商原生合作伙伴外，部分增值分销商、SI等也逐步拓展相关业务

SI集成商：

- 需要拓展云相关的技术，如容器(K8s)、微服务、云原生数据库等，还与云厂商的合作变的更紧密

传统的增值分销商：

- 业务在一定程度上被挤压，故除了提供培训安装服务、基础技术支持等服务外，还会逐步拓展云相关的服务，进而转型为云厂商的运营服务商

来源：艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

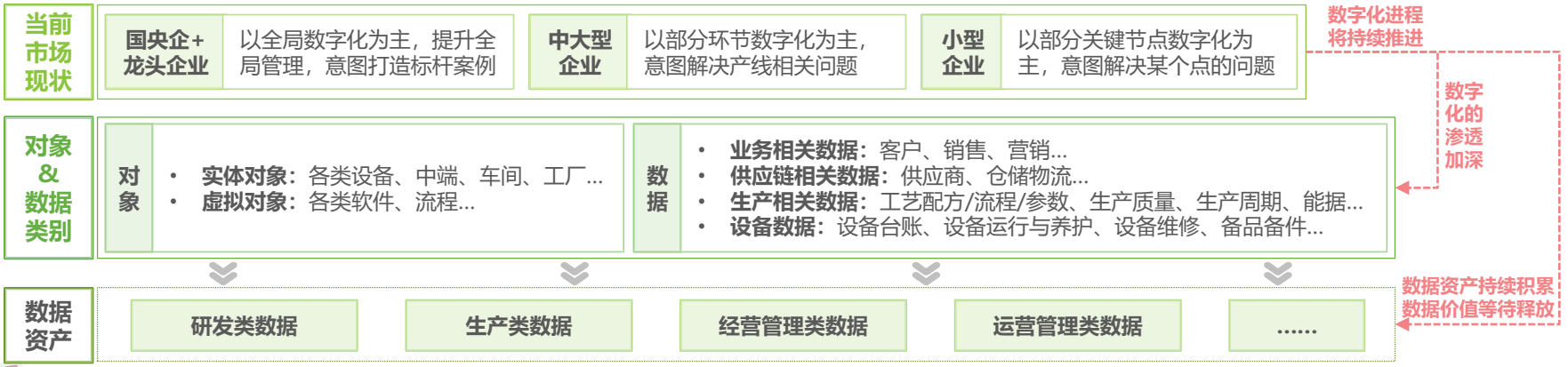
©2026.2 iResearch Inc.

企业价值左移对企业管理的影响在哪？

价值左移趋势下，企业数据资产尤其是研发类数据价值释放将是客户关注重点，利好管理类服务的发展

当前，随着工业企业数字化转型的推动，企业的数据资产得到累积是有目共睹的。但是，企业的数据依然面临如何发挥数据价值、赋能哪些方向等问题，而这是供给方企业在提供产品服务时就需要考量的。当前工业领域价值左移（如质量管理左移、设计验证左移等）的主张提的较多，故研发类数据价值挖掘将备受关注。**提供研发设计服务的厂商、端到端全流程打通能力的平台型厂商这**两大类企业将有效赋能研发类数据价值挖掘。前者通过**构建“需求-功能-逻辑-物理”全链路追踪**而赋能，后者通过**辅助企业管理或企业研发管理体系构建与流程固化**而赋能。

能为企业研发创新赋能的企业能力将受到关注



Q1：企业的数据资产将会用到哪些方面？

✓ 目前企业的数据资产主要的应用可能包含：描述与诊断（如BI、全链路追溯）、预测与预警（如预测性维护、销量与排产预测）、决策与优化（如排产、能耗优化）、**创新重构（如研发反哺、生成式设计）**。

Q2：什么样的供给端企业能更容易帮助客户挖掘研发类的价值？

✓ **提供研发设计服务的厂商**：他们基本上建立了**“需求-功能-逻辑-物理”**的全链路追踪，具备溯源与一致性、复用与替代等价值挖掘点，从而节省研发周期。代表企业：达索、西门子、 Ansys、Altair等企业。当然，未来可能还会有第三方企业开发辅助**“工程知识工程”**能力转化的产品或工具，帮助企业构建企业研发知识库，解决核心技术工程师离职/退休后的经验固化，助力企业知识复用。

✓ **端到端全流程打通能力的平台型厂商**：他们辅助企业研发管理体系的构建与数字化的流程固化，具备决策质量与投资回报的价值挖掘点，从而识别出项目风险、优化资源利用效率。代表企业：华为、易趋等。（详情见易趋案例）

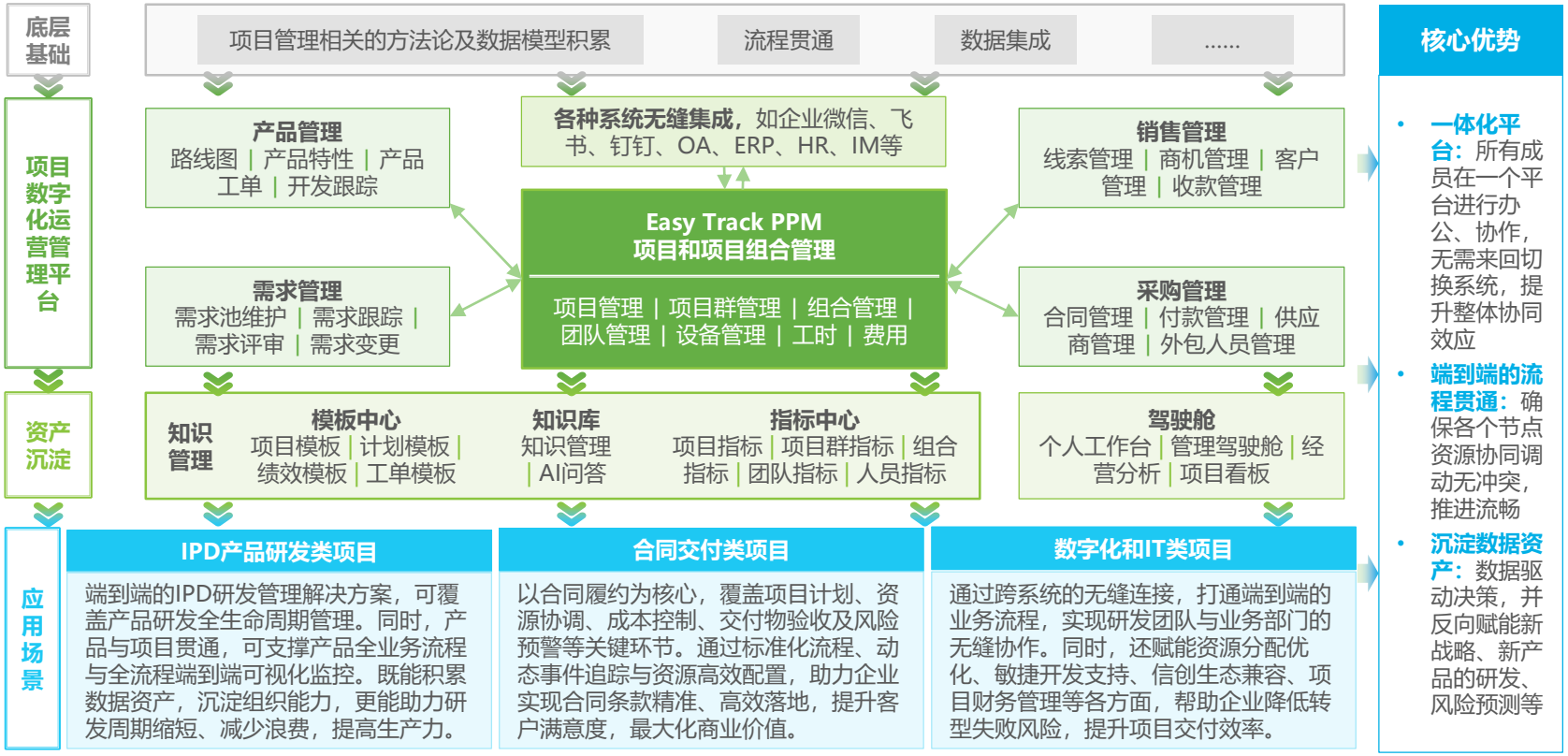
来源：《2023年中国制造业数字化转型路径实践》，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

©2026.2 iResearch Inc.

例证：易趋 EasyTrack

易趋一站式项目数字化运营管理平台，专注企业级项目全生命周期管理，打通业务全流程，实现多类型项目统一治理与战略协同

易趋（EasyTrack）是深圳市蓝云软件有限公司旗下的一站式项目数字化运营管理平台，融合PMBOK、Prince2、CMMI、IPD、APQP、精益等管理方法论和最佳实践 ，从战略、管理、执行三个层面，覆盖企业项目管理的全部业务流程，为产品研发、合同交付、数字化/IT等类型的项目管理提供全面的业务支撑。基于一站式项目数字化运营管理平台，企业的协同、流程推动、数据资产沉淀等能力和效率都得到极大提升。



来源：企业访谈，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

©2026.2 iResearch Inc.

例证：易趋 EasyTrack

为企业搭建企业级一体化的项目管理平台，实现端到端的业务贯通

面向制造业领域的大型集团客户，易趋（EasyTrack）可针对集团IPD体系的流程协同不健全、研发项目规模持续增长难以精细化管理、数据离散影响决策与协作、缺少系统支持一体化管理等痛点，为集团提供一体化、结构化、数字化的研发管理平台，优化端到端业务流程，整合分散数据，推动精细化管理，提升决策效率与跨部门协同。

案例：某半导体科技集团项目管理平台落地案例

——融合IPD和TPD项目管理流程体系，构筑全流程、一体化的数字化研发管理体系

需求背景

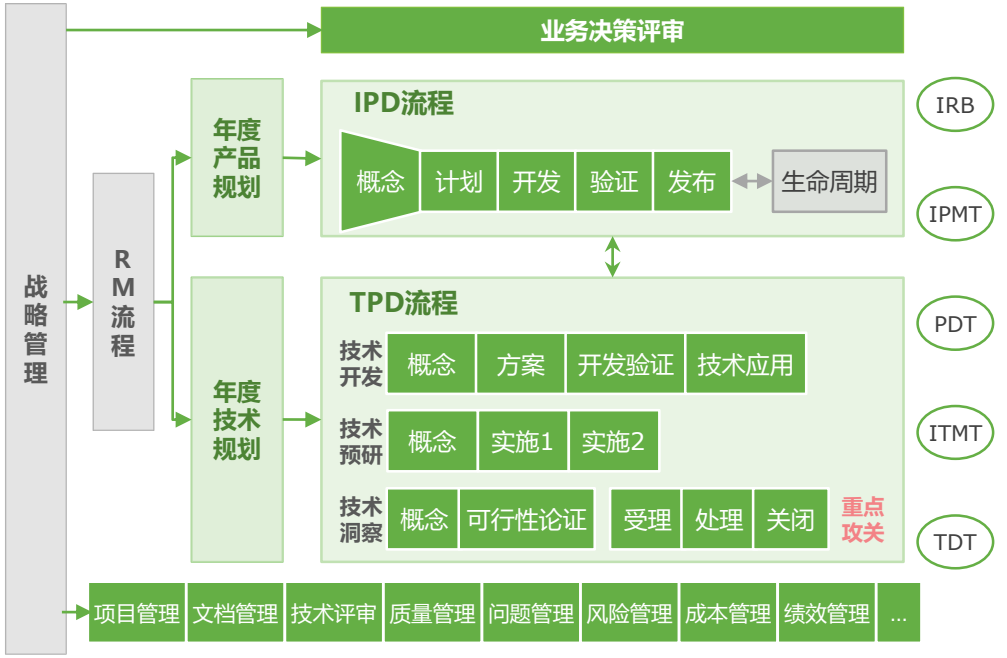
项目背景

随着研发项目规模扩大，带来大IPD体系流程协同不健全、管理难以精细化、数据离散影响决策与协作等痛点

项目目标

打造一体化、结构化、数字化的研发管理平台，优化端到端业务流程，整合分散数据，推动精细化管理，提升决策效率与跨部门协同

易趋为某科技集团提供的支撑IPD体系的端到端流程的项目落地方案



项目效果

PMS带来的主要业务变化

- 管理方式：流程固化于系统
- 数据状态：单一数据源，自动生成
- 协同方式：结构化协同，闭环跟踪
- 决策依据：数据驱动，事前预警
- 知识管理：组织资产沉淀，主动复用

PMS带来的核心业务价值

提升运营效率	减少手工劳动 加速流程周转 降低沟通成本
保障项目质量	提高项目可视性 强化质量与风险管控 确保资源有效投入
增强组织能力	赋能团队与新人 沉淀组织资产 数据驱动持续改进 精准DCP，提升投资胜率

来源：企业访谈，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

©2026.2 iResearch Inc.

03/ 启示篇-技术与产品是根本

理解产业、锚定市场、炼化产品、合理资本化

思考1-工业软件产业下一阶段通向何方？

工业软件产业的核心演变路径为：工具 → 系统 → 平台 → 基因，深入探索平台化、积极摸索基因化是业内当前和未来的发展重点

工业软件产业随着产品主要功能/主要解决任务的变化而变化 。截至目前，工业软件产业基本完成了工具化、系统化的发展阶段，分别对应个人效率、业务效率的提升。未来，**工业软件产业主要聚焦于数据流动效率、数据价值效率提升2个发展方向：1）逐步深入平台化，**主要有两点表现：其一，应用层功能进一步解耦，实现积木式组装适配；其二，盈利模式逐步转向订阅或者按需付费。**2）进行基因化摸索。**基因化的本质就是将工业知识内化为参数/代码，其形态可以是机理模型、业务规则、工艺参数等。基因化时代，工业软件将逐步转化为数字工程师，即面对需求，智能体可根据自身所具备领域知识进行自主规划与执行，最终实现需求。

工业软件产业下一阶段的发展方向



驱动力	PC 硬件普及，计算机算力能够处理图形和逻辑	全球化与精益管理，企业规模扩大，靠人管不过来了	云计算、IoT与移动互联，算力可调用，设备联网需求爆发	人工智能发展，专家退休导致知识流失，AI算力溢出
技术底座	单体架构+本地计算与存储，数据所在文件里	单体架构+关系型数据库共享，但业务逻辑紧耦合	**混合架构：**微服务/容器化+单体，通过API调用平台数据	**智能体+工具化微服务：**知识封装在模型里，数据被压缩成参数和向量，由AI调取
典型代表	**单体工具：**AutoCAD、Excel、单机PLC编程器等	**业务系统：**ERP爆发、PLM整合，且ERP和MES边界确立等	**云平台/中台：**工业互联网平台、云原生CAD等	**智能体/模型库：**工业Copilot、行业机理模型等
核心任务	提升个人效率	打通业务流程，消除部门墙	连接万物与架构重构，实现数据资源流动与算力弹性供给	知识封装与智能生成，提升模型/算法的复用
工业本质	物理数字化，即把图纸变电子	管理规范化，即把经验变流程	要素连接化，即把孤岛打通	智慧代码化，即把大脑变算法
市场出现新特征	单机作业，所见即所得	数据烟囱林立，流程相对固化	云边协同、SaaS化、低代码	模型即服务、软硬解耦加强、知识复用普及
商业模式	许可+实施，靠服务费赚钱	许可+实施，靠服务费赚钱	许可+实施，同时开始转型订阅制，按月/年/流量/算力计费	**可能按效果/价值付费**，按生成的方案数量、优化效果或IP授权费
主要瓶颈	个人能力上限	部门墙/流程僵化	数据质量/平台空心化	数据隐私/机理黑盒破解

来源：《铸魂：软件定义制造》by赵敏、宁振波，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

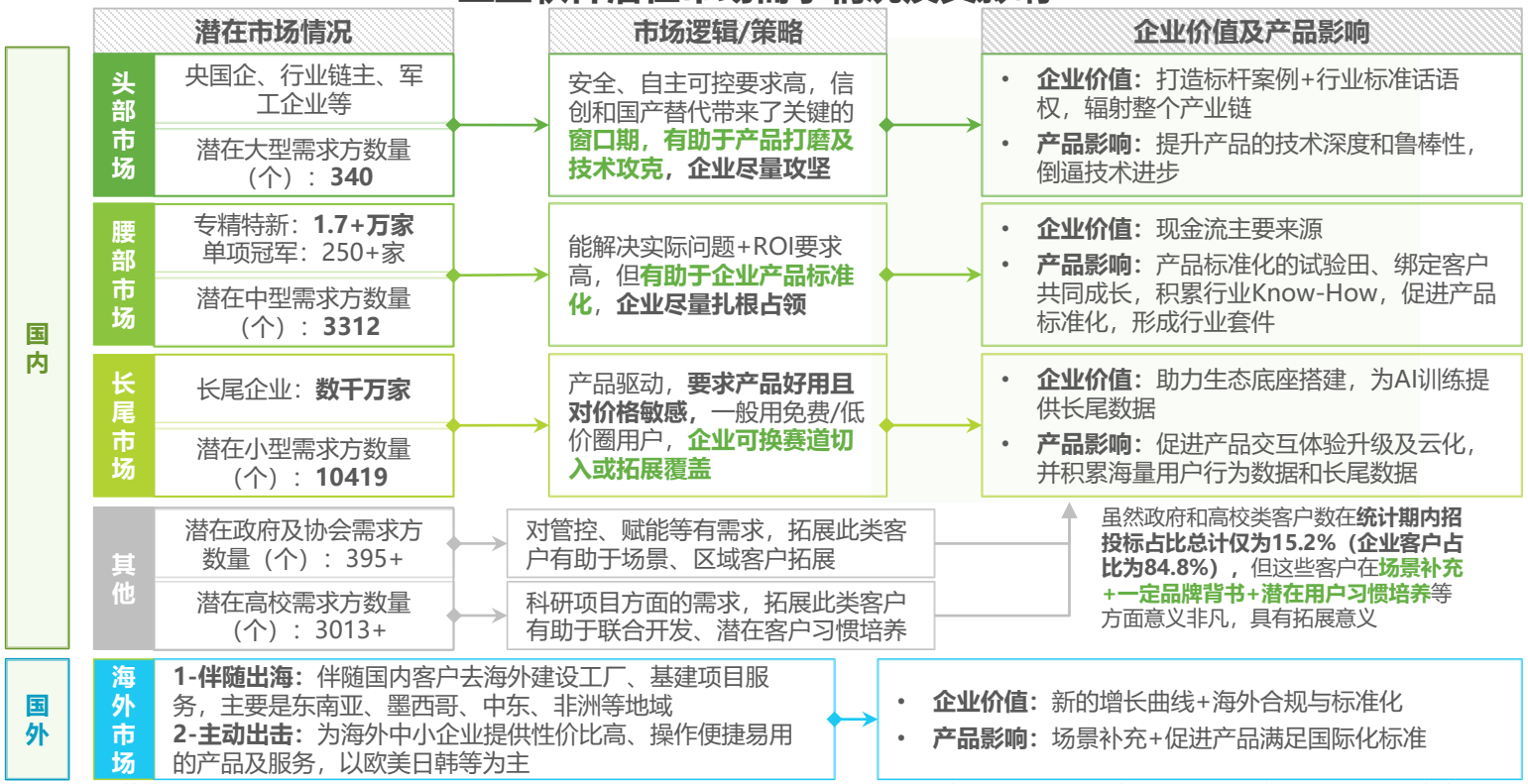
©2026.2 iResearch Inc.

思考2-国产工业软件玩家市场该如何锚定？

头部客户+政策红利有望驱动技术突破；腰部客户赋能现金流转及行业基因沉淀；长尾及海外客户有助于扩大营收空间

当前工业软件市场以国内企业类客户为主，政府、高校、海外是重要补充。国内企业类中：1）**头部市场**在国产替代和信创的需求驱动下，为工业软件玩家技术突围带来了窗口期，有能力的企业应积极把握。2）**腰部市场**场景丰富且具有较强的付费能力，工业软件玩家：其一，可绑定客户共同成长；其二，促进行业套件形成。3）**长尾市场**：其一，巨头忽略的赛道，有助于“农村包围城市”战略的实施与突破；其二，海量数据的收集有助于AI模型的训练。

工业软件潜在市场需求情况及其影响



注释：1、统计期时间范围2024.11.27-2025.11.26；2、潜在需求方数量指：1）企业类是指A股市场2024年营收在300亿以上的为大型企业、营收在30-300亿的为中型企业，30亿以下为小型企业；2）政府及协会类，指统计了省、地级市、一线城市、直辖市的区的工信局的数量；3）高校类包含了高职类院校等。

来源：剑鱼、工信部、教育部、同花顺，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

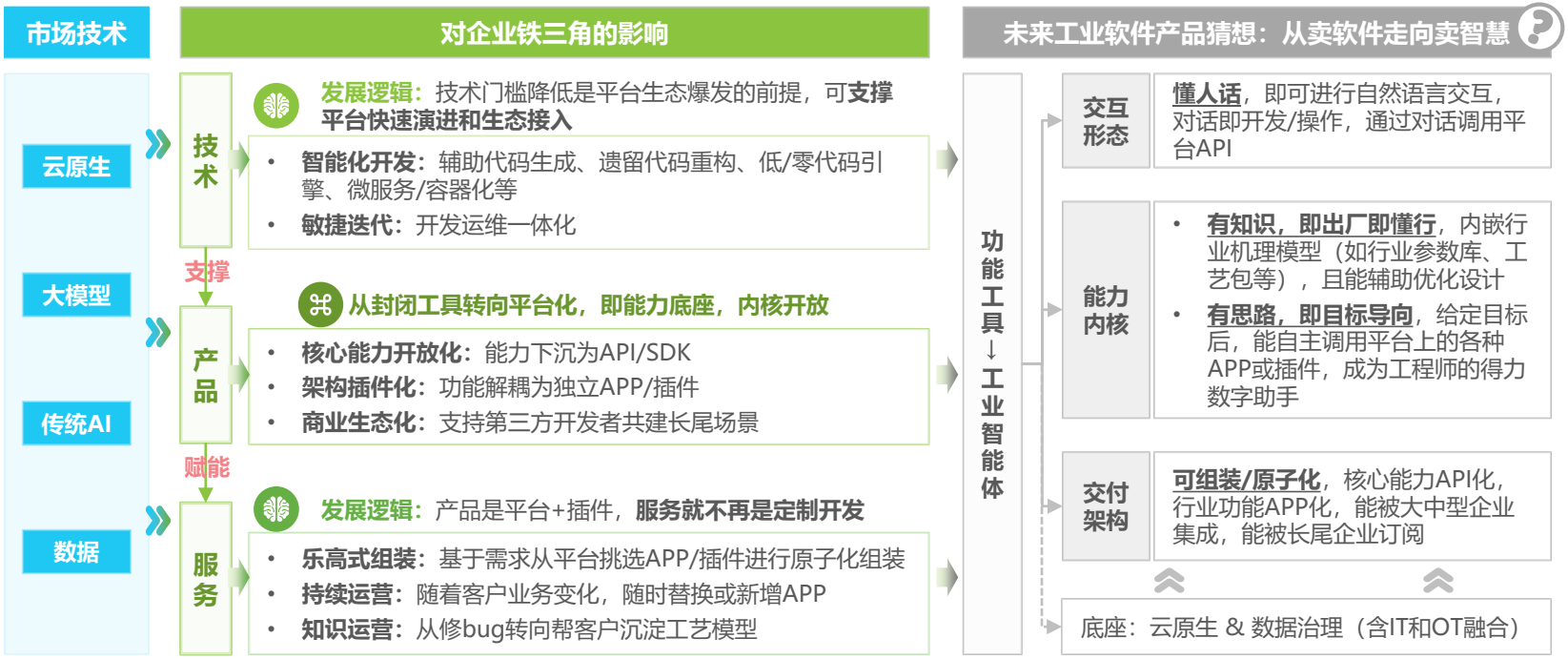
©2026.2 iResearch Inc.

思考3-工业软件玩家的产品将走向何方？

技术红利驱动下的“产品-技术-服务”三维重塑与“工业智能体”的诞生，未来产品将从卖软件走向卖“智慧”

在云原生、AI等技术的加持下，工业软件企业的的产品、技术、服务铁三角将得到重塑。当前，主流工业软件企业的产品都在走向平台+生态化，**主要强调两个方向的能力**：1）**产品流程/场景的覆盖增加**，如设计仿真一体化、协同平台等；2）**平台架构上的解耦和商业上的生态化**，即产品逐步成为能力底座，核心能力下沉为API和SDK。其中，技术门槛降低有利于平台化发展，平台化的成熟有助于服务方式的创新与多样化。新技术带来的这些变化并不是终点，而是起点。我们认为未来工业软件将不再是一个“工具箱”，而是具备感知、思考、调用平台能力的、能自主完成任务的“数字工程师”，即**工业软件将从功能工具跳跃成为工业智能体。工业智能体具有3大特征**：1）交互形态方面懂人话；2）能力内核层面是知识内嵌+自主编排的结合；3）交付层面可组装交付。

工业软件产品将走向何方



来源：企业访谈，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

©2026.2 iResearch Inc.

思考4-国产工业软件资本市场悖论如何面对？

从单向选择走向螺旋验证有望是国产工业软件企业破解融资和验证双重避险悖论的可能解法

工业软件的发展壮大离不开资本扶持和实际场景应用验证反馈。理想情况下，工业软件企业在早期/研发期获得国投/产业基金的扶持深入研发，然后在成长期/商业化期与链主企业合作，在链主的工厂场景里验证打磨产品。但当前国产工业软件陷入“**资本受限风控不敢投-链主企业受限稳产不敢用-企业受限资金而要先解决活下去而无法深入研发**”这样的一个怪圈中。 面对这样的现状，可能的行之有效的解法是**螺旋上升验证**，即：**针对链主企业**，挑选出满足需求的、响应快、迭代能力强的团队后，提供一个切入点，进行陪伴成长；**针对国投/产业基金**，主要参考链主企业额的技术验证报告，进行里程碑式投资，给予企业更多耐心。

国产工业软件企业面临融资和验证的双重避险悖论

	国投/产业基金投资者-安全为主	链主型投资者-效率为主
投资逻辑	产业链安全&产业升级	自身业务流的痛点解决&生态补充
投资偏好	1-根技术厂商，如几何引擎、求解器等，**为主** 2-云原生架构下AI Agent落地性较强的新势力，尚需观察与验证	1-有独家knowhow的垂直隐形冠军/单向冠军企业 2-架构开放的原子化工具厂商
主要指标（针对根技术厂商）	• **代码**：代码的累积时间及迭代版本、第三方代码审计机构对核心算法模块的扫描情况等 • **人才**：根技术需要解决数学问题，核心团队需要相应的资深人才 • **验证**：产品的压力测试（如脏数据、数值异常等）表现 • **商业**：主要客户、手订单情况等	**整体：填补空白**：主要看是否能进行生态网络有效补充，以填充平台的行业能力，加速平台变现。具体而言： • 行业knowhow的专家：主要看机理模型的成熟度 • 工具互补类：主要看功能和可集成性

理想融资与验证路径	现实情况	可能解法
• **早期/研发期**：得到国投/产业基金扶持，做好研发 • **成长期/商业化期**：在链主工厂里验证产品	• **国投/产业基金**：受限于风控等因素，也会看在手客户和订单情况 • **链主企业**：受限于稳产，不敢用	• **链主企业**：对于靠谱企业，提供“影子系统”或“非核心产线”进行试运行，陪伴成长 • **国投/产业基金**：里程牌投资，可参考工业软件企业与链主企业的能力验证（POC）报告、关键指标的对标度等
拿钱→研发→卖钱	拿背书→撬动资本→深化研发	螺旋上升的验证机制，投资人、链主、软件企业共同发力

来源：企业访谈，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

04/ 附录篇-各家观点及鸣谢

Inspiration

iResearch – 工业软件专家之声



刘华

望友科技

总监

■ 如何将企业的“隐性经验”转化为数字资产

望友专注于PCBA数字化工业软件，主要有两种数字化做法：

1）构建基于精确标准的最佳工艺库：在PCBA制造流程中，印刷工艺是决定焊接质量的关键环节，钢网开口比例、位置及其与元器件、焊盘的匹配度直接影响最终品质。以往，这类工艺标准多依赖于资深工程师的经验，或散落在各类产品的钢网设计图文件中，导致以下问题：

①知识隐形化：核心工艺经验留存于人脑或分散的图像资料中，难以系统积累；

②标准不一致：人员经验与习惯差异导致工艺波动，影响质量稳定性。

望友通过软件技术，将历史图形数据转化为结构化知识，建立企业级工艺标准库，实现最佳实践的自动复用。**不仅将工艺经验数字化、可传承，也减少了人为因素（如经验差异、精神状态变化）的影响，从而确保工艺一致性，终结质量波动。**

2）构建基于安全范围的设计经验库：通过DFX/DFM/DFA软件，将各环节工艺要求与企业经验沉淀为软件中的检查规则及“参数安全范围”。它不追求唯一的参数，而是划定一个安全范围，来筛查全部新产品设计：符合范围即视为安全，超出则触发预警。软件的数字化规则来源包括：

①通用标准：如IPC等行业规范。

②规则迭代：望友基于行业实践与技术发展，持续总结并更新的数字化规则库。

③企业经验：来自实际生产与售后反馈的教训总结。

■ 如何理解PCBA零缺陷数字化

- **核心理念：**在设计研发阶段即实现零缺陷，在制造执行阶段则确保零缺陷工艺的落地。
- **主要做法：构建覆盖设计定型前（先天管控）与设计定型后（后天管控）的全流程质量管控体系。**具体包括：
- **1）标准化（唯一性）：**建立企业级工艺与规则库，统一标准，消除因人员经验差异导致的质量波动。
- **2）持续化（迭代机制）：**将研发、制造及售后过程中发现的问题与改进经验，持续转化为数字化规则与工艺，推动质量管控体系迭代升级，实现可持续的高质量发展。

来源：企业访谈，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

©2026.2 iResearch Inc.

iResearch – 工业软件专家之声



唐智勇

易趋 （EasyTrack）

总裁

■ 关于企业如何辅助数据增值服务

- **数据模型构建**：在系统规划时基于数据模型，清晰定义数据域和子域，构建模型并明确实体关系属性，并且提供开放 API 和数据视图。直接好处有3点：①企业无论是做BI还是AI，都可以快速拿到并应用相关数据； ②数据灵活可配置，看快速适应到企业内部； ③企业可以基于数据做分析、看板、仪表盘、统计分析等。
- **指标数据采集**：定义指标字典，通过低代码实现指标数据采集模板。产品提供行业通用和标准的指标，企业可以自己去拓展自己的指标库，从而建立自己的指标库、度量库。同时，还会定期采集历史数据。这样，可以参考历史数据情况，合理调整自身运营和投入。
- **知识沉淀与应用**：建立计划、风险等模板，沉淀项目执行数据，进行活动标准化和风险库管理，为企业进行相关经营管理活动时提供指导。

■ 关于AI在项目管理中的应用情况

- **整体思路**：更多考虑的是在项目场景中如何应用AI。
- **利用大语言模型的输出能力**：适合做精准性要求不高，但要有归纳、演绎的能力。具体有几点：①辅助项目周报、月报、报表的提炼和总结。②辅助风险问题的分析及决策建议。③针对交付物进行初审和优化。④项目资源平衡与调度自动化。⑤ 智能评估项目健康状态
- **自定义场景配置**：在很多地方设置自定义埋点，让用户设定是否需要AI帮助，如果需要，可进行设置提示词、上传数据和输出模板等操作，这样客户就能拓展AI能力。
- **对精准性相对高的场景**：利用项目管理自身的数学模型进行项目成本和周期预测、资源冲突排期、项目健康程度评价等。
- **其他AI应用场景**：通过自动化智能机器人RPA驱动业务流程。

来源：企业访谈，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

©2026.2 iResearch Inc.

iResearch – 工业软件专家之声



卢义博士

秩益科技

CEO

■ 对市场产品走向平台化的看法

- **平台化其实分两个层面：**①软件的集成性；②计算平台本身的集成化。历史上，工业软件的发展和应用经历了从集中化到分散化，即个人电脑和工作站成了主流。目前随着AI、工业水平提升，整体呈现出新的趋势：**从分散化重新走向集中化，**尤其是硬件的发展有这种趋势。**在硬件方面：**硬件的发展也是从原来的专用CPU到强调通用兼容性；现在开始走向专用GPU，未来一定会重新走向集中化，这是平台化的一部分。这种集中化包含了私有和公有云计算平台，其好处就是数据是集中的，可以提供为AI、数字孪生等赋能。现在数字化也已经很明显的看到这个趋势。同时，硬件的集中化是平台化的基础，没有硬件的集中化，平台化是做不起来的。

■ 对AI的看法

- **整体看法：**目前在CAE里面提AI，绝大部分方式是持不同意见的。AI它不能够用来替代计算，因为在CAE的计算里面，它将来的自由度是有成千亿到上万亿量级的非线性的这种数据构成的，AI是不能够产生这些数据的。但反过来，有了这些数据，AI结合这些数据就可以真正的让工业数字孪生走向落地。所以CAE跟AI的关系是：**为AI提供数据，AI可以更好的让产生的数据服务于实际的工程。**
- **对于AI的好处**，有几个层面：

✓ AI可以大幅度的或者基本上完全革新现在的使用范式，实现简单交互和自动化流程，降低使用门槛。

✓ AI可以极大程度的改善和帮我们用好数据，发掘到很多我们以前靠人脑、人眼分析不出来的东西，能够更高价值的服务好工程。因为AI相当于是提供了很多非常精深的专家，训练越久，专业性越强。

✓ 辅助软件学习和培训，降低软件学习和培训成本。

来源：企业访谈，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

iResearch – 工业软件专家之声-翼辉信息相关专家

■ 自主可控实时操作系统的重要性及当前遇到的痛点

自主可控操作系统关乎国家产业安全和战略自主。如果操作系统不是自主可控的，所有输入的内容都可能被后台窃取，包括邮件和其他数据。若是任务关键系统，如高铁、电力系统不是自主可控的，在敌对状态下可能被攻击导致经济瘫痪。中国作为制造业大国，若不能自主控制生产核心工业设备，将丧失产业主导权。由于工业实时操作系统远离普通人的生活，公众认知度低。故当前市场对自主可控实时操作系统的认知存在两大问题：

- 对工业操作系统可控概念的理解不足，不清楚其国家战略意义。
- 工业界依赖国外成熟解决方案的历史惯性。

■ 对国内外工业实时操作系统发展差距的态度

- 国外工业实时操作系统玩家，如VxWorks，比我国早出现约10年。当国外产品已经大规模应用时国内产品刚起步，故我国在发展初期就存在代际差异，因此不能简单说超越国外产品，因为对方也在持续发展。**我们要理性看待与国外产品的差距，承认客观存在的代际差异，但差距可以通过更多应用场景和技术进步来逐步缩短。**

■ 对AI+OS的看法

- 在我们看来，AI既能在Windows上用，也能在Linux上用，在工业端其实也在用，只是表现形式不同，训练的模型也不同而已。在工业侧，AI通过对加工的零部件结构或产品进行分析，可加快机械手的运行速度。当前，我们已经将AI移植到了我们的操作系统上。比如，在机器人上装一个人工智能识别摄像头，它的定位偏差就不会像生产线那样严格按照要求。只要在生产线上的手臂服务范围内，机器手就可以拧螺丝，这样能提高生产效率和实现柔性生产。

来源：翼辉信息，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

©2026.2 iResearch Inc.

BUSINESS
COOPERATION

业务合作

联系我们

400 - 026 - 2099

ask@iresearch.com.cn

www.idigital.com.cn　　www.iresearch.com.cn

官　网

微信公众号

新浪微博

企业微信

LEGAL STATEMENT

法律声明

版权声明

本报告为艾瑞数智旗下品牌艾瑞咨询制作，其版权归属艾瑞咨询，没有经过艾瑞咨询的书面许可，任何组织和个人不得以任何形式复制、传播或输出中华人民共和国境外。任何未经授权使用本报告的相关商业行为都将违反《中华人民共和国著作权法》和其他法律法规以及有关国际公约的规定。

免责条款

本报告中行业数据及相关市场预测主要为公司研究员采用桌面研究、行业访谈、市场调查及其他研究方法，部分文字和数据采集于公开信息，并且结合艾瑞监测产品数据，通过艾瑞统计预测模型估算获得；企业数据主要为访谈获得，艾瑞咨询对该等信息的准确性、完整性或可靠性作尽最大努力的追求，但不作任何保证。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的观点均不构成任何建议。

本报告中发布的调研数据采用样本调研方法，其数据结果受到样本的影响。由于调研方法及样本的限制，调查资料收集范围的限制，该数据仅代表调研时间和人群的基本状况，仅服务于当前的调研目的，为市场和客户提供基本参考。受研究方法和数据获取资源的限制，本报告只提供给用户作为市场参考资料，本公司对该报告的数据和观点不承担法律责任。

iResearch
艾瑞咨询

THANKS

艾瑞咨询为商业决策赋能