



## 工业AI加速资本密集型产业的数字化转型

作者：Aspen Technology有限公司高级副总裁、产品经理  
David Arbeitel

## 执行摘要

从执委会会议室到工厂车间，从偏远的油田到复杂的供应链，从行业资深专家到新时代风险投资家，人工智能(AI)都是最热门的行业话题之一。但您可能想知道，AI是否优于任何最新技术？答案是肯定的。AI可能是最大的一场数字化革命和颠覆，将极大加快资本密集行业的数字化转型。

事实上，来自IoT分析的最新《2020-2025年工业AI市场报告》(Industrial AI Market Report 2020-2025)，说明了工业企业在连接数据源和资产上应用AI工具和技术的33种案例。该研究预估到2025年，全球工业AI市场规模将达到725亿美元，而2018年仅110亿美元。

人工智能AI指的是一系列协同运作的科技，它们使系统（流程、资产或机器）能够模拟人类推理。

如果我们扩展这个概念，那么支持AI的业务应用程序将通过帮助系统感知、理解、执行和学习，以实现智能化运转。通过机器学习(ML)或深度学习来训练系统以改善特定任务，流程或工作流程是使其变得智能化的核心内容。这对优化性能、提高准确性和质量方面尤其重要。

### 工业AI的范例

AI技术在实际运用中的关键是正确的学习，而更重要的是，对工业企业有价值并可实际执行。因此，开发支持AI的应用需要针对性指导和加强专业领域的知识，以为企业创造真正的价值。

工业AI的范例结合数据科学、AI、专用软件和专业知识，为资本密集型产业带来综合性效益，以实现特定的业务目标。通过将第一原理和AI相结合，工业AI确保正确的防护措施，为安全、可持续的决策提供信息。这些应用已采用基础科学知识作为降低风险的手段，企业领导可信任其见解。



与其他行业相比，工业企业（尤其是加工制造业）在采用新数字技术方面更加谨慎和缓慢。人工智能也是如此。大多数工业公司已经投资了数百万甚至数十亿美元的资产和设备。他们需要确保这些资产安全且可持续地运转。出于这些顾虑，企业希望避免新技术固有的潜在，看似十分合理。但是，三大紧迫因素正在加速推动加工制造业中的AI技术：

- 知识自动化的兴起。劳动力的转移和随之而来的专业知识的丢失，推动了在整个加工制造业实现知识共享自动化的需求。此外，这对智能化应用的需求更多。

- 越来越重视从工业数据中获取价值。这推动了对多维优化的需求，意味着基于AI的决策和运营能力对高管更加重要。为了在当今瞬息万变的市场中蓬勃发展，公司必须同时优化其资产和流程，以实现跨利润、经济、可持续发展等目标。
- 数字化转型。先进科技蕴藏着开启新业务模式的机遇，并成为可持续发展、提高竞争力和公司发展策略不可或缺的一部分。

对于资产密集型加工制造业而言，人工智能的快速发展正当其时。借助成熟的技术，工业AI可以帮助这些公司以前所未有的速度和规模运营，并有助于降低成本、提高效率并改善运营状况。



## 工业AI的发展策略：新的业务举措

无需数据科学专家就能实施的AI技术的出现，意味着工业企业将迎来更高的安全性和产能。AspenTech已预见到以工业AI来满足特定业务需求时的景象：

- 随着时间流逝，将创建自主和半自主流程，实时数据将被收集、汇总、调整并导入数字化模型，以评估生产工况，获得见解并推动持续的运营改进。
- 由AI和机器学习支持的认知指导系统，将增强各核心岗位人员的能力，从而更快做出更准确的决定。
- 新一代知识自动化应用程序可提高全体员工的效率，并为新一代才华横溢、志向远大的员工提供更快速获取知识和高执行水平的途径。

除了上述运营优势外，即使在动荡不定的环境中，AI也为领先的组织提供了获得竞争优势的机会，因为尽管绝大多数公司都意识到了AI的变革性前景，但大多数公司尚未充分发挥其潜力。

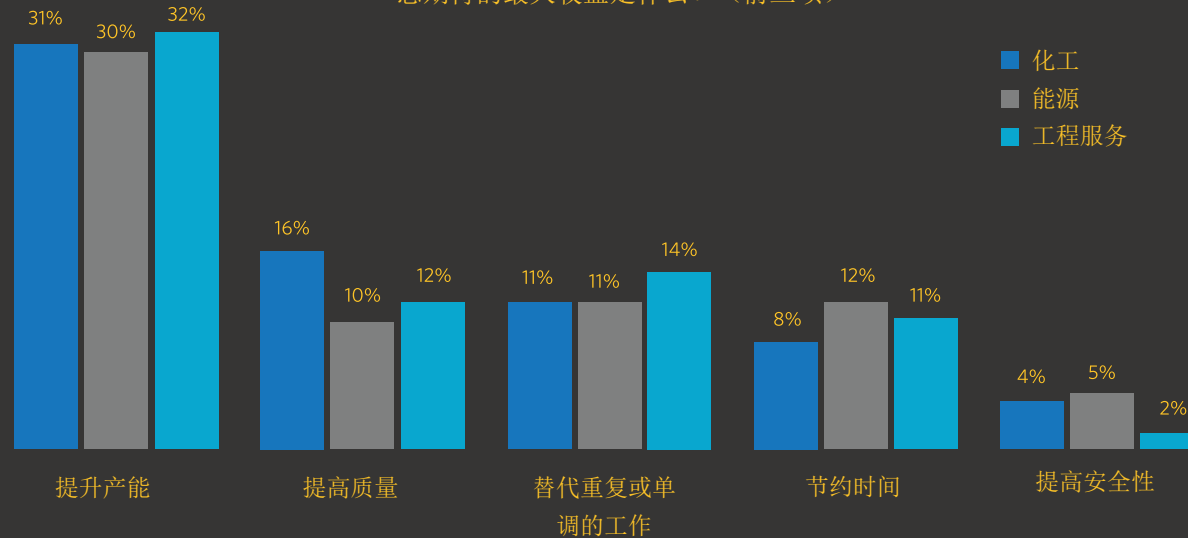
我们最近对450家大型工业公司（见图1）进行了调查，涉及全球化工、能源和工程行业。调查发现83%的答题者认为AI将产生更好的结果。但仅有不到20%的公司运营中采用AI技术。





## 到目前为止，AI对3个行业带来的最大优势是产能提升

如果您的行业采用人工智能，  
您期待的最大收益是什么？（前三项）



相比能源或工程行业，质量提升对化工行业的优势更大

图1：在接受调查的行业中，过程自动化、预测性维护和预测分析被视为AI技术的最重要应用领域。

简而言之，如果您能发现工业AI可在哪些方面改善运营，您就有机会领先绝大多数竞争对手。但由于三分之二的加工企业仍在尝试制定战队，因此许多公司对广泛采用AI技术感到担忧。

工业AI可协助公司克服实际应用中的困难，确保成功解决关键难题。AI技术嵌入熟悉的应用程序中，可克服完善度的限制，让公司实施专注于实际应用的新技术，并为全企业的AI推动项目带来可量化的投资回报。

## 工业AI为企业创造价值

### 数据科学与专业知识的结合

工业AI将数据科学和AI与工业运营和技术领域的软件和专业知识相结合，以提供与特定目标相关的全面业务结果。更深入一点，工业AI可以定义为系统性、协作性和集成性为一体的学科，其重点是开发、嵌入和部署各种机器学习算法，以适合特定目的的特定领域工业应用，为资本密集型工业流程提供可持续的业务价值。

工业AI方法论将最先进的建模、工程学的第一原理和先进的AI/ML技术以及资产优化解决方案的全面组合结合在一起（参见图2）。这种独特的组合，使公司可以在整个工业资产生命周期中，将计算模型与实体系统无缝集成。

通过以细致周到的方式，实现针对特定业务需求的AI技术，公司可以在整个生命周期中优化每个关键资产和网络。专业人员都可以探索每个设备、每个系统和每个网络的最佳设计方案，以最高的生产率和安全性运行资产，并制定可靠性策略，将计划外停机时间降至最低。

### 嵌入人工智能：创造价值，降低复杂性

嵌入工业AI的应用可消除技术的复杂性，同时为现有工作流程和工业运营，带来数据科学方法的价值。这让公司能够：



# 工业AI的独特优势

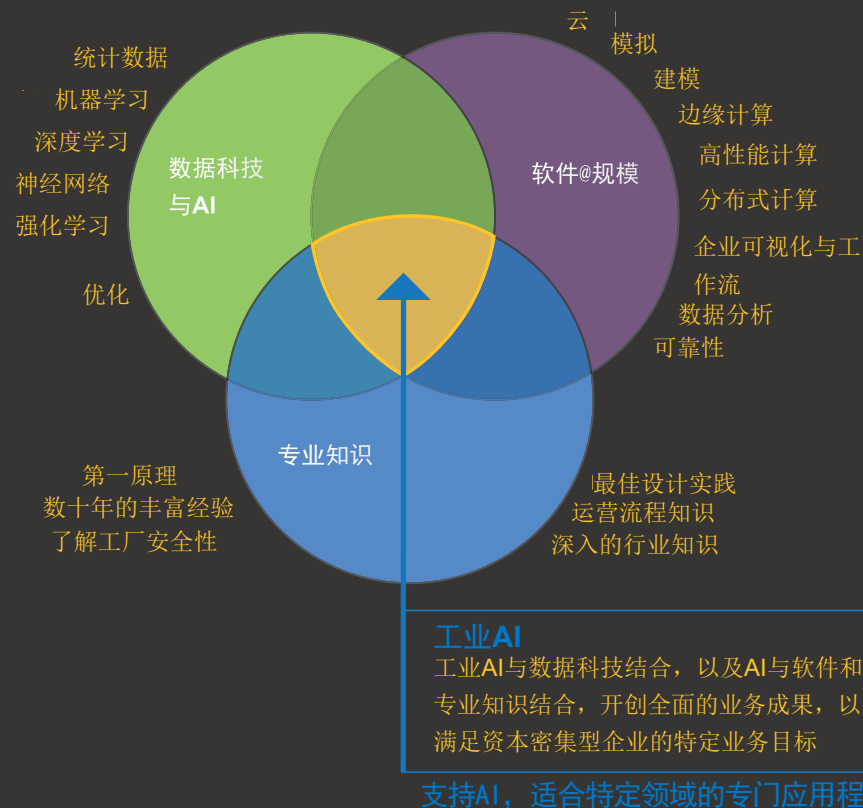


图2：工业AI如何将三大核心领域相关联。

- 通过目标应用程序降低采用AI的困难
- 通过大幅减少对大量数据科学家的需求，克服缺乏技术熟练员工的难题
- 通过关注实际工业用例，加速可量化的投资回报

嵌入式AI应用程序使用户在整个资产的生命周期中，以更高的准确度、质量、可靠性和模型可持续性，高效且成功地执行其特定领域的操作。此外，该技术减少了构建和管理模型专业知识的需求。AI算法的嵌入、开发和部署适合于特定领域的工业模型，这些模型可自我校准、自我调试和自我学习，因此它们可以随着时间的推移保持并创造最大价值。

## 专业领域的知识对完全发挥AI技术的潜力至关重要

工业AI必须嵌入专业知识，提供确保技术的安全运营的保障措施。对设备和过程约束的内在理解降低了工业公司违反严格的安全和环境法规的风险，并满足快速变化的消费者需求。

工业AI结合了第一原理、物理和化学的深度行业知识，这些知识与AI/ML功能一起构成了高度复杂资产的基础，从而改变了工作方式并提高了可行的运营效率。简而言之，我们可以将工业AI视为第一原理、专业知识和AI技术的战略融合：前两项元素为安全高效地运营创造了“基础设施”，而数据科学则是半自主过程和自主过程“启动器”或“加速器”。

在过程工业中，资产的设计特征和容量（极限）决定了发展规则，而资产模型捕获的规则是由过程的物理性质和化学性质决定的。与以前的多变量和自适应控制功能相似，AI提供了在流程的物理和化学性质以及过程设计限制内运营资产的更深刻的见解。

为了使AI同时建立和优化安全、环保、持久和快捷的资产运营，它必须借鉴实际工程原理来理解有问题或不安全的运营工况，并预测整改措施。即使AI可以提供更深刻的见解，也始终与物理、化学和工程原理相关。除非在各行业的专业知识领域内正确运行，否则一般的AI算法都会产生虚假关联。





## 实施中的工业AI

下一代AI应用程序可提高现有软件解决方案的价值，帮助公司解决企业内部的功能孤岛，从而在整个运营过程中提高生产力、效率和可靠性。以下是公司应用工业AI解决方案的部分示例：

- 一家炼油厂应用工业AI技术来**同时评估数千种不同的工况**，以确定最佳原油板岩的加工方案。结合提高决策能力和易用性，该技术将使计划人员腾出精力来专注于更具战略意义的任务。
- 工厂可以部署结合了机器学习和第一原理的高级工业AI模型，以**提供更全面、更准确和更高性能的模型**，而且这一切都可以快速完成。用户无需拥有数十年的建模经验，或成为AI专家。这类模型有利于在资产优化应用中应用AI技术，以优化设计、操作和维护资产，并更好地表现工厂，从而在更长的时间内提高模型的相关度。
- 一家化工厂可利用工业AI来**了解客户的实时需求**，以提升供应链网络的质量。供应链和运营技术可无缝连接，促进开发新系统，来检测市场形势的变化，并自动调整运营计划和时间规划。
- 另一类工业AI应用可作为**虚拟专家助理**，以验证工厂运营计划的质量和效率。此外，借助AI支持的认知指导，公司可以减少对领域专家的依赖，从而做出复杂的决策。基于结构化和经验验证的历史决策，该技术可以使最佳实践制度化并减少专业知识壁垒。



# 结论

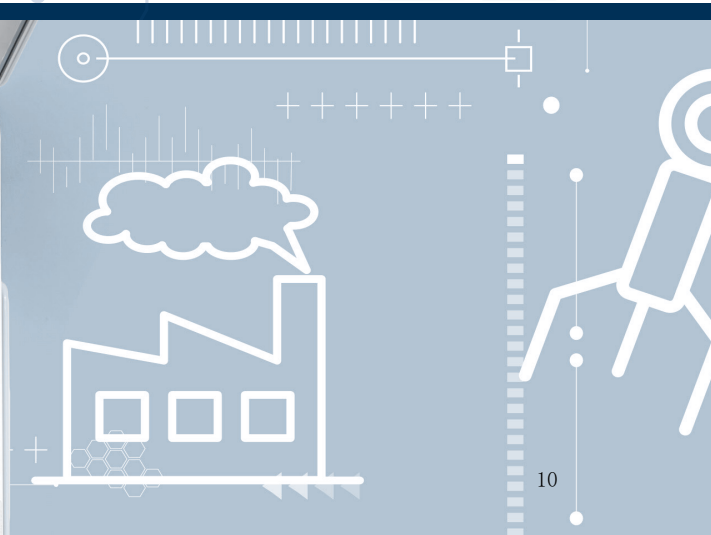
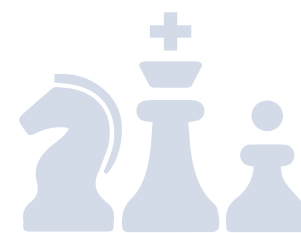
由于当前劳动力结构变化和前所未有的市场动荡，工业企业将需要从工业AI应用中获得业务成果，以在未来保持关联性。他们还需实施半自主或自主系统，以及先进的决策支持功能，以提高灵活性。

更重要的是，作为提高运营卓越性的驱动因素，工业AI可推动企业成功转型至新业务模型，以保持竞争力。工业公司需要适应当前的世界，即越来越多石油用于生产化学品，而循环回收塑料废料的需求也迫在眉睫。解决这两个难题需要加速数字化，而工业AI可以实现数字化加速。

当仔细部署后，AI与专业知识的结合，让公司获取并分享专家的知识，加速业务线的决策流程，促进公司协调运作，并充分利用企业内的先进运营观点。

这是工业AI的真实力量—随着aspenONE®V12的发布，我们正在实现这个愿景。

如何学习



## 关于AspenTechnology

AspenTech是优化资产绩效的领先软件供应商。我们的产品在复杂的工业环境中蓬勃发展，对于优化资产设计，运营和维护生命周期至关重要。AspenTech独特地将数十年的流程建模专业知识与大数据机器学习相结合。我们的专用软件平台通过在整个资产生命周期内提供高回报，实现知识工作的自动化并建立可持续的竞争优势。因此，资本密集型行业的公司可以最大限度地延长正常运行时间并推动性能极限，更快，更安全，更长时间和更环保地运营资产。

登陆[AspenTech.com](https://www.aspentech.com)了解更多信息。

