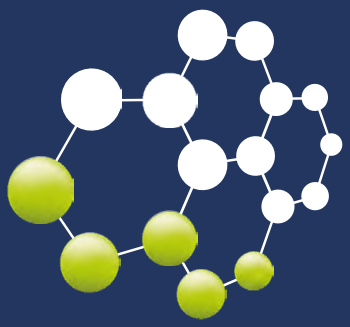
dss+



大会上探讨的全球化工行业战略

降低能源和运营成本，优化工企业、资产和劳动力管理，以及确保充足的运营开支和可持续性

会后纪要

在能源成本上升、监管压力加大，以及数字化和自动化迅速普及的大背景下，化工行业正在经历一场深刻的变革。为了应对不断变化的环境，行业领导者必须重新思考传统的运营模式，并积极采纳可提高运营效率、可持续性和韧性的创新战略。

在 2025 年 ManuChem 大会（ManuChem 2025）上，来自欧洲领先化工制造商的 150 多名高级管理人员齐聚一堂，共同探讨如何应对这些迫在眉睫的挑战。作为本次活动的赞助商，dss+ 积极推动重要议题的讨论和意见分享，包括如何优化化学品运营和建设更具韧性的未来等。

以下是 2025 年 EHS 峰会的重点内容：

1.

释放大修期的潜力：提升工厂的可靠性和绩效

大修（TAR）是化工企业生命周期中最关键和资源密集程度最高的事件之一。为了维护、检查和升级系统而实施的计划停机对于确保运营完整性、合规和长期资产可靠性至关重要。然而，由于大修流程高度复杂，因此企业必须制定详细的计划、投入大量资源，并精确执行计划，才能避免停机时间延长和昂贵的超支。

尽管存在上述挑战，领先的化工企业正在转变观点，认识到大修并非不可避免的运营中断事件，而是提高工厂绩效、改善安全性和推动长期效率提升的战略性机遇。在要求越来越严格的化工行业中，大修期已成为企业优化运营、降低风险和确保竞争优势的关键手段。

在 ManuChem 2025 上，dss+ 团队重点探讨了如何将大修从昂贵、耗时的任务转变成推动卓越运营的战略工具。dss+ 列举了其与领先的中东石化生产商 Sipchem 的合作。在名为“卓越大修计划”的此次合作中，dss+ 通过优化 Sipchem 的大修流程，成功帮助该公司减少停机时间，提高效率，并提高了工厂的整体可靠性，而这些都是保障运营绩效和竞争力的关键因素。

大修不仅仅是维护任务，还是实现卓越运营的重要投入。高温、腐蚀性物质和连续生产循环等极端运行条件给化工企业设备造成了巨大的压力。而大修期使操作人员能够进行预防性维护，发现潜在故障，并延长关键资产的使用寿命。相反，如果没有定期停机，意外故障的风险就会增加，从而导致计划外停机和昂贵的维修费用。

此外，由于化工行业的安全和环境法规十分严格，因此化工企业可以利用大修期这一段受控的窗口进行全面检查，实施必要升级，并确保运营符合不断变化的法规。在计划的大修期内解决结构完整性、有害物质管理和排放控制问题，可以最大限度地降低可能危及员工安全和环境可持续性的事故的发生率。

执行到位的大修期可以降低意外故障的风险，否则这些故障可能会破坏生产，造成供应链紧张，并导致重大的经济损失。计划外停机不仅会影响供应链的运作，还会降低劳动力效率并增加紧急维修成本。通过在计划的大修期间主动解决漏洞，化工企业可以确保更顺畅、更可靠的运营。

> **大修不仅仅是维护任务，还是实现卓越运营的重要投入。**

随着能源成本的持续上升，优化能耗已成为化工企业的首要任务。**大修期**为其提供了通过**设备升级、工艺改进和技术集成**来提高能源效率的机会。与此同时，提升热回收系统，改善隔热和更换老旧机器则可以在支持可持续发展目标的同时节省大量成本。

数字化趋势正在改变大修期的计划和执行。在**先进分析、预测性维护**和**数字孪生**技术的辅助下，企业可以实现**实时监控、准确预测**和**数据驱动**的决策。将数字工具集成到大修策略中可以提升透明度，减少低效操作，并改善项目的整体成果，从而使大修期更具可预测性、成本效益和效率。

在以高需求和紧张的生产计划为特点的化工行业，即使是轻微的运营中断也会产生重大的财务影响。**大修期的有效执行**可确保**运营资源的有效利用，满足客户期望，并保持竞争力**。

> 大修期的有效执行可确保运营资源的有效利用，满足客户期望，并保持竞争力。

精心制定的结构化方法不仅可以实现必要的维护和改进目标，还能同时最大限度地减少停机时间。

通过将大修期从被动事件转变为主动的战略计划，化工企业可以提高工厂绩效，降低风险，并在不断变化的行业环境中实现可持续增长。

图 1：dss+ 卓越大修期工具

资料来源：dss+

提升大修期绩效的举措

提升大修变革绩效的举措

范围管理

大修期的工作范围缩减 5-10%

优化日程安排

大修期的持续时间缩短 2-5%

大修期的执行组织

执行人员成本减少 4%

执行期间的生产率

执行期间生产效率降低 10%

治理与基准

大修成本降低 6%

大修风险管理

避免利润意外损失

整合资本投资项目 (CI) 与运营

运营 / 资本投资的任务执行成本降低 8%

物流与基础设施

效率降低 5%

价值释放潜能

~20%

costs 大修成本降幅

+

通过较早实施转型提高生产率

+

通过强化质量管理减少工厂停工

图 2：在 2018-2024 年间执行的大修期项目中采用的绩效提升举措和释放的价值潜能

2.

化工生产中的生成式人工智能并非噱头

> 人工智能将增强人类的专业能力，提高劳动力效率，使化工企业实现前所未有的安全性、可持续性和盈利能力。

化工行业正处于技术革命的边缘，而生成式人工智能则是其中最前沿的技术。传统的数字化转型专注于**自动化、预测性维护和先进分析**，但生成式人工智能引入了一种全新的范式——**自主决策、自我优化和智能适应**。

生成式人工智能的核心目的是释放整个化工价值链中的新效率。它的一个直接应用就是过程优化，这是指由人工智能驱动的模型对反应参数进行微调，动态调整生产条件，并实时优化原材料的使用情况。而**预测性维护**是另一个重要应用，其中，人工智能通过分析设备健康状况检测异常情况，避免其恶化，并延长资产生命周期，从而最大限度地减少代价高昂的计划外停机时间。

由人工智能支持的质量控制和异常检测技术能够在提升产品一致性的同时减少浪费。首先，人工智能具备远超传统监测方法的精度和速度，因此可以更准确地识别生产变量的偏差。此外，人工智能还重新定义了知识管理和决策支持——它能扮演虚拟的过程工程师、合成大量数据集、识别模式，并为工厂操作员提供可付诸实践的见解。

事实上，人工智能在化工市场中的应用正在快速增长。**2023 年**，该市场规模已达到 **5 亿美元**。预计该市场还将大幅扩张，从 **2024 年**的 **6.92 亿美元**增长到 **2032 年**的 **97 亿美元**，相当于 **2024–2032 年**期间的复合年增长率（CAGR）将达到 **40%** 左右。[2]

尽管取得了这些进步，但人工智能应用的障碍仍然存在。遗留系统、信息孤岛和不一致的数据采集方法造成的数据碎片化抑制了人工智能的潜力。此外，由于人工智能驱动的决策必须符合行业安全和环境法规，因此监管和合规要求也进一步加剧了应用的复杂程度。

较高的实施成本（包括基础设施升级、人员培训和模型改进）要求公司对投资回报具备长远的眼光。**文化转型**同样至关重要，因为操作员必须从人类主导的决策过程转向人工智能辅助的过程，这就需要对其**重新进行培训**，使其**改变思维方式**。网络安全风险也加剧了这些挑战，因为**人工智能辅助的自动化**增加了工厂控制系统和工业网络的脆弱性。

人工智能的短期影响将体现在增强资产可靠性、改善决策和流程效率方面。长期愿景是实现无需人工干预的工厂自主调节和持续的绩效优化。人工智能将通过提供**实时洞察、日常任务自动化和优化决策**来增强人类操作员的专业技能，而非将其替代。人工智能还将通过预测性维护、过程优化和数据驱动的风险管理来提高劳动力效率，使化工企业实现前所未有的安全性、可持续性和盈利能力。

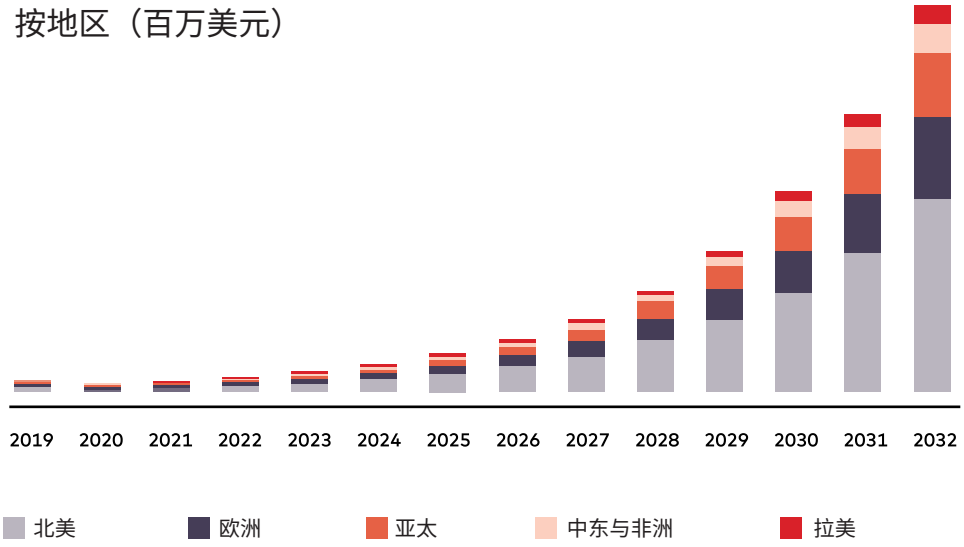
定义未来化工行业的不是企业是否采用人工智能，而是企业如何战略性地整合**人工智能**来建立有韧性、高绩效和有竞争力的运营。那些战略性地采用人工智能的企业将为**行业的卓越运营设定新的基准**。

2. 化工行业人工智能市场报告：到 2032 年的市场规模、份额和全球趋势

据估计，到 2023 年，全球化工行业人工智能市场规模将达到 97.2561 亿美元。

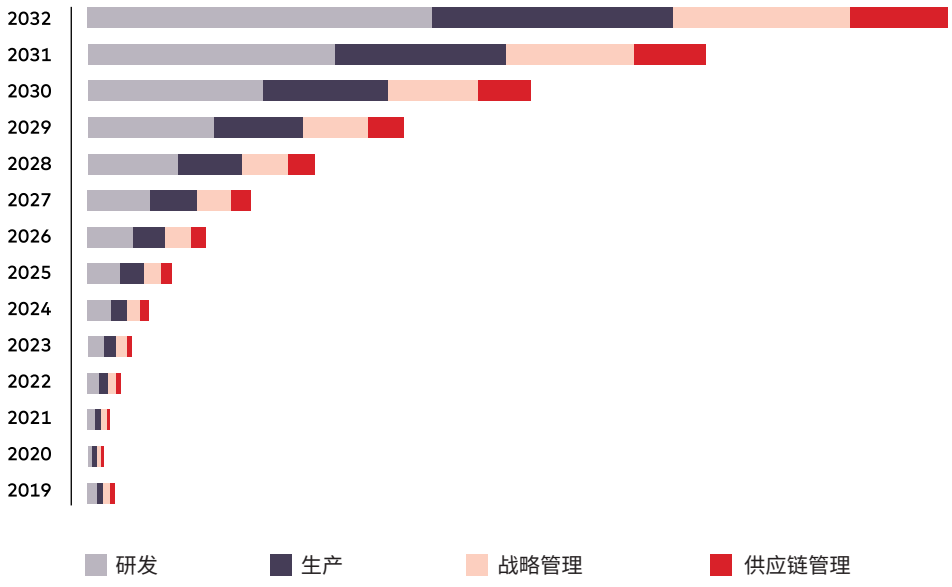
2024-2032 年间，全球市场的复合年均增长率将达 39.1%

2029-2030 年**化工行业人工智能市场规模，**
按地区（百万美元）



来源： polarismarketresearch.com

2019-2032 年**化工行业人工智能市场规模，**
按业务应用（百万美元）



来源： polarismarketresearch.com

在化工行业中，应用人工智能的业务领域包括研发、生产、供应链管理和战略管理

2023 年，由于行业对创新及研发新材料、新化学品和新工艺的重视，研发成为了人工智能的主要应用业务。

3.

运营纪律是化工行业实现标准化安全运营的基石

在数字创新和人工智能等技术推动化工制造业转型的过程中，**唯有恪守运营纪律，方能助力企业实现长期成功**。尽管采用这些技术能够显著提升企业的效率和预测能力，但只有通过结构化和纪律严明的管理方法才能充分释放其核心价值。**优化治理、实施生产标准化**，以及**持续改进**并非可有可无的措施，而是化工企业保障安全、提升效率和增强可靠性的必然要求。

在 2025 年 ManuChem 大会上，行业领袖强调了结构化**管理运营体系（MOS）**在实现**卓越运营**的过程中发挥的关键作用。这些化工巨头深知，落实日常运营纪律并非仅仅为了符合安全标准，更是为了减少偏差、提高效率，并确保企业始终保持高绩效。这种结构化的运营管理方法不仅能够确保化工企业满足监管要求，而且还能优化运营过程，并确保日常运营的可靠性。

以**“计划 - 执行 - 审核 - 持续改进”**为核心的结构化管理框架是实现卓越运营的关键。在为每个班次进行规划时，首先应制定明确且完善的工作计划，以减少偏差并设定精准的目标。采用数字作业管理工具实时监控任务，并确定任务的优先顺序，可减少出错并提升资源配置效率，从而提升整个规划过程的效率。在执行阶段，确保一致性是首要任务——严格遵循**标准操作程序（SOP）**并实时获取关键指标数据，可助力企业制定决策。在审核阶段，企业应借助详细的记录和人工智能驱动的分析工具，找出偏差情况并总结经验，从而落实**问责制**并培养**持续改进的文化**。对优化运营流程的承诺，以及秉持**精益生产理念（Lean）**和**六西格玛生产理念（Six Sigma）**，可助力企业在日新月异的行业环境中保持竞争优势并增强韧性。

> “行业领先的化工企业深知，落实日常运营纪律并非仅仅为了符合安全标准，更是为了减少偏差、提高效率，并确保企业始终保持高绩效。

鉴于化工企业的运营本身具有高风险特征，任何微小的偏差都可能引发严重后果。因此，企业必须建立一套完善的 **MOS**，这样做不仅能够确保企业严格遵守法规，还能将安全与运营一致性文化融入所有班次。严格执行运营纪律带来的效益显而易见：提升安全性、降低事故率，并筑牢工厂的安全防线。

除了提升合规能力和**降低风险，纪律严明的运营方式**还能显著提升运营效率。在应对能源成本攀升与供应链波动带来的挑战时，优化资源利用、减少废物，并缩短停机时间显得尤为关键。只有那些已经建立了权责分明并能主动解决问题的**问责文化**的制造商才能推动**持续改进**，并增强**运营韧性**。

尽管人工智能与数字技术无疑正在重塑化工制造业的格局，但运营纪律始终是企业实现可持续成功的基石。

4.

闭环管理：
可持续化工制造业中的循环经济和能源管理

应彻底改变行业的运营方式。**循环经济与能源管理**是实现行业运营转型的两大支柱，二者正在重塑全行业的生产过程，并重新定义企业的环保责任。

循环经济正通过提高资源的利用效率、促进循环使用和材料回收，彻底颠覆**“提取资源 - 制造产品 - 用后废弃”**的传统线性运营模式。循环经济理念要求化工企业重新审视生产过程的每个阶段，以减少废物并充分挖掘资源的利用价值。化工企业正积极采用创新策略，在废物流中回收高价值化学品，以提高其循环使用率并降低原材料消耗。采用化学品循环（将废弃的聚合物分解后重新用作原料）等工艺和溶剂回收系统正逐渐成为践行循环经济理念的行业标杆。

行业领先的化工企业正加大对**循环经济**举措的投入，其中一些企业已凭借可持续生产线显著增收。到 2030 年，预计循环产品和循环技术将为化工行业新增数十亿美元的销售额，进一步印证了可持续措施的商业可行性。[3]

> “通过践行循环经济理念并实施高效的能源管理策略，化工企业不仅满足了监管要求，而且还为行业制定了全新标准。

闭环管理助力化工企业降低对环境的影响，削减运营成本，并增强应对供应链中断的韧性。向循环经济转型还催生出了全新的商业模式（如**化学品租赁和产品即服务**），助力行业打造一个更加可持续的**循环制造生态系统**。

化工行业在提高**能源管理**和实现**碳中和**方面的举措也同等关键。高能耗工艺长期制约着化工企业的发展，但近期的技术进步能够有效地帮助企业节省能源，并降低排放。因此，企业正在投资热集成（将生产环节中的余热回收再利用）和热电联合系统（发电与供热同时进行）等高能效技术。此外，数字技术驱动的过程优化工具可实现实时调控，在保障产量的同时还可降低能耗。与此同时，行业也在加快采用光伏、风电和绿氢等可再生能源。行业领先的化工企业已将**可再生能源**纳入其能源结构中，部分化工企业甚至已实现了碳中和运营。这些举措不仅降低了**温室气体排放**，而且还**提高了能源安全**，并降低了长期运营成本。

通过践行**循环经济理念**并实施高效的能源管理策略，化工企业不仅满足了监管要求，而且还为行业制定了全新标准。这些举措为化工企业打造了更具韧性、更高效且更环保的运营方式，助其在**未来的可持续化工制造业**占据领先地位。

3. https://www.evonik.com/en/news/press-releases/2023/11/circular-economy--at-least--1-billion-in-additional-sales-by-203.html(Novermber 2023)

dss+ 如何助力企业实施转型

在运营风险居高不下的化工制造业中，我们采用基于风险的方法为人员、资产和环境提供全方位的安全保障。通过整合先进的风险管理框架，我们助力企业增强合规能力、减少安全隐患，并在化工制造业的整条价值链上构筑安全文化。

防范风险并非实施变革的唯一目的

dss+ 通过帮助企业优化运营过程、利用数字工具以及提升创新能力，助其提升运营效率、生产率和盈利能力，从而释放出长期价值。基于数据的 dss+ 见解能助力化工企业提升过程可靠性并简化运营，确保其在预算范围内实现生产目标。

可持续性是我们的使命核心

确保其运营与全球能源转型目标保持一致，同时提升企业声誉，并赢得利益相关方的信任。通过将社区参与和践行可持续举措放在优先位置，我们助力化工企业建立稳固的长期合作关系并维持转型成果。

关于 dss+

dss+ 作为一家领先的运营管理咨询服务提供商，以拯救生命和创造可持续发展的未来为宗旨。

dss+ 有着多年的咨询经验，勇于创新，以满足客户不断变化的需求。我们帮助企业建立组织和人员能力，管理风险，实现可持续发展和 ESG 目标，并更负责任地运营。

dss+ 凭借深厚的行业和管理专业知识以及多元化的团队，通过将企业发展与可持续发展目标紧密结合，不断开发符合中国市场需求的解决方案，提供包括企业运营风险管理、卓越运营管理、创新与研发、环保以及数字化等解决方案，帮助合作伙伴实现一流的安全业绩和卓越的可持续运营。

更多信息请访问网站 www.consultdss.com

dss+
Protect. Transform. Sustain.

了解更多

更多关于 dss+ 解决方案，欢迎联系我们

021 5068 2805
info.cn@consultdss.com
www.consultdss.com