

通过性能工程优化资产设计和运营

Vikas Dhole,
Aspen Technology 工程产品管理部副总经理



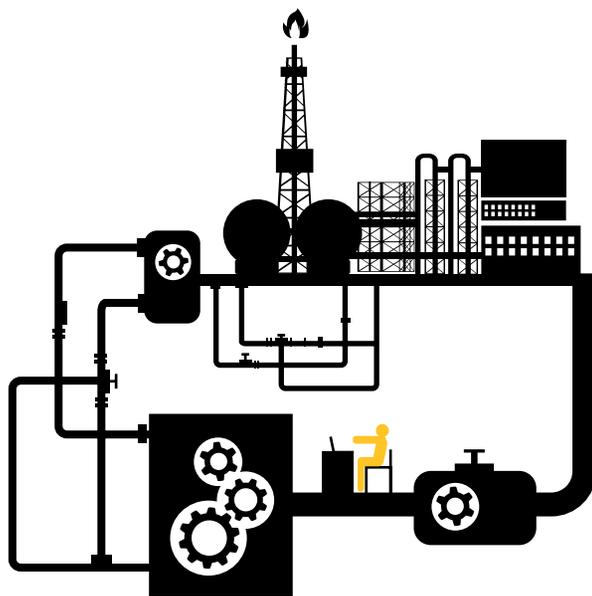
超越性能界限的工程设计

过程工厂必须同时强调多尺寸规格和因素，以最大化实现优化潜力。最成功的企业懂得汇聚所有企业员工的力量，通过过程改善实现设计和运营的优化。优化过程需要多个团队的参与，并且每个团队应当相辅相成，而不是单兵作战或各自为政。跨学科团队合作采取全局优化的方法，带来卓越的业务成果，包括更低资本支出和运营支出、更快的上市时间、更高的能源效率和更高的利润率。例如，一个强调资本和能源问题的项目不能忽视安全、环境问题、可控性和产量。工程工具的改进将帮助公司改善协作和融合度，以提供可显著提高财务回报率的全面资产优化战略。

单靠技术不能解决问题。但是，通过数字化转型，可获得推动重要价值提升的最佳实践。这些最佳实践需要企业重新审视其运作方式，以及使用的决策工具。AspenTech 凭借其在过程行业 35 年的服务经验总结出了性能工程最佳实践。更重要的是，各家公司在当今市场上必须克服不断变化的市场条件、设备老化瓶颈、劳动力更替以及越来越严格的环境和安全条例带来的挑战，而这些方法可以帮助他们取得成功。

提升性能的新机遇

性能工程旨在超越现有理念、设计和资产限制的界限，以达到全新的性能设计和操作水平。在 CAPEX 和 OPEX 循环中持续使用资产模型，将实现价值叠加。分享的模型支持理念工程、FEED 和经济评估、安全、可持续性和操作优化，可以推动所有阶段的性能改善。了解可为工厂设计和运营所有阶段带来价值的最佳实践。



理念工程

开发优化过程

过程行业内的公司，尤其是特种化学品生产商，必须克服技术难题，推出符合市场需求且具有清晰差异化的新产品。快速评估过程开发选项，理解运作方式的改变如何影响产品质量，以及加速按比例扩大，提倡各个生产基地和功能部门的协作。

可实现批量和连续运营建模和优化的过程模型，包括固体和液体操作，提供了一个快速跟踪创新的方式参与过程开发的员工可对不同的过程和配置进行评估，以设计出数量更少且具有针对性的实验室设备，并降低在试验和试制工厂设施

的投资。通过过程模拟，团队可看到经优化的过程和资产，而且只需要数小时时间，无需数周。组合传统意义上在多个工具上进行的建模操作，通过研发和工程部门之间的信息整合和协调简化，以减少工程所需时间。

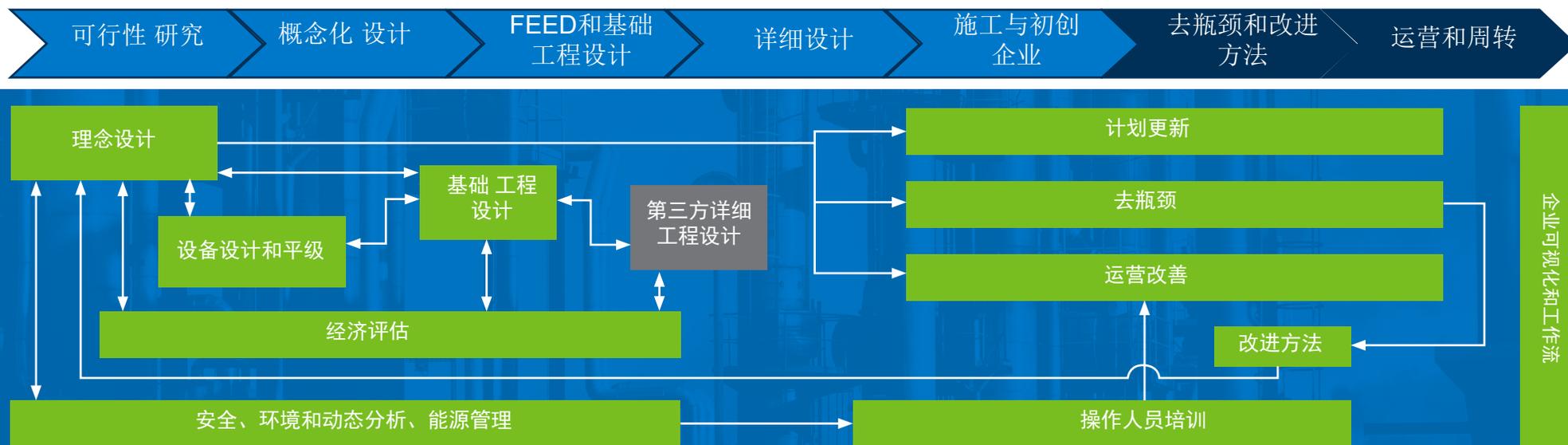
通过并行的理念工程实现设计优化

通常情况下，过程工厂理念设计需要采用耗费大量时间的时序路径完成大量重复步骤。过程工程师负责开发一个采用模拟技术的过程替代方案，然后与确定设备尺寸的设备专家分享该等信息，随后再和评估员分享信息。等到设计提议评估结果返回至过程工程师，已过去数周时间。

由于时间限制，公司通常仅对少量替代方案进行评估，并最终采用一个可行的设计，而不是最优的设计。从上述时序方法转移到并行工程，同步进行过程设计包含的不同的任务，公司可在短时间内采用不同角度评估大量设计选项。

通过并行理念工程工具，公司可对能源资产、经济数据和设备进行评估，同时完成最大产量优化，并确保过程安全和环境合规。

适用于工程、采购和设计部门的性能工程





Cut CAPEX 和理念工程 时间减半 Worley
通过采用并行理念工程，利用理念设计动态建模的优势，在一个上游项目中实现了资本费用减少**51%**。ExxonMobil 将理念选择所需时间从6至12个月减少至3至6个月，加快启动新的上游项目，实现了数百万美元的潜在收益。

前端工程设计 (FEED)

加速多领域协作，实现更高的速度和灵活性

性能工程可实现从理念工程到前端设计的交接自动化，从而提升了效率。此外，实时捕获信息更新，并将其级联至所有需要这些信息的人，可以使全球工程团队全天候通过自动切换实现同步工作。

为FEED协作方提供单个事实来源，将减少手动数据重新输入量，提高准确度，而且可使FEED时间最多减少**30%**。

采用基于数据的方法意味着整个团队可以随时获得最新信息，而且无需将时间浪费在等待最新项目步骤上。使用单个资产数据模型可提高准确度，且便于团队分享最佳实践和实现设计的再利用。利用最新的基础设计能力能够更快地移交至机械和详细设计。

推动过程工程、机械工程、评估员和其他组之间的协作，以优化资产，最大化提高工厂在**CAPEX**、**OPEX**和能源节省方面的潜在收益。

经济评估

提升评估效率和减少项目风险

由于生命周期早期阶段的信息有限，许多工程和设计公司很难实施准确的评价。提供可靠的报价对于青睐总包交钥匙(LSTK)合同模式的市场尤其重要。

当今基于模式的评价工具可以通过过程模拟快速生成理念评价，然后再针对设备和相关工厂配置成本以及间接成本进行详细估算。

采用根据5个业务成熟地区数据得出的成本进行定期更新的体积模型，并搭配已完成项目的历史数据，可使EPC获得更高的校准精度。诸如劳动力、材料、配置和设备等成本，可根据特定项目信息进行调整。提升估算准确度、减少工时和返工可为工程公司带来显著的节省效应。对于所有方-运营方资本成本估算，包括风险分析，可实现和EPC之间的协作，同时最大程度降低项目成本超出预算的概率。

Pemex 协作和 Worley 验证估算可靠性

Pemex 公司验证了 Aspen Capital Cost Estimator™ 等级 III 和等级 II 的估算，其中采用实际项目成本，报告显示相对于 11 等级 II 估算，估测变化率低于 10%。Worley 采用 AspenTech 提供的经济评估套件作为公司“SpeedFEED™”的基础，节省了 30% 成本和项目时间。一个价值达 7.5 亿美元的项目，实际成本和估算值的变化率小于 2.5%。

安全和可持续性

开发本质安全的设计和操作

对于所有方-运营方和 EPC 公司而言，安全是最重要的。分析整个生命周期内的资产安全性，有助于将员工所面临的风险降到最低，同时减少停机时间，并为过程设备提供保护。公司需要最大程度地确保其运营过程的安全，设计过于复杂的安全系统，可能会增加项目成本，或造成时间本来就紧张的项目出现延误。

通过性能工程，可提供从设备到扩口系统，包括释压和放空在内的完整过压保护安全分析。采用集成式稳定状态和动态模拟，包括安全分析，将有助于识别出可支持当前需求的资产设计，同时推动产能增长，延长资产使用寿命和安全性。

BP 将估算的扩口负载峰值减半

BP 采用了 AspenTech 提供的的安全分析工具，实现了安全保障，同时使估算扩口负载峰值降低了 50%。

同步优化供给和需求能源

过程工程师和通用设备工程师都十分关注能耗改善问题，但他们看问题的角度有所不同。过程工程师通常分析过程能耗，并假设设施系统数据为已知，而通用设备工程师则将过程视为已知，并对设施系统进行优化。如果同时考虑到这两个方面，将实现最大的节省效应：通过优化过程最大程度减少设施需求和设施系统，从而实现效率最大化。

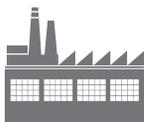
为实现最优能源管理，需要同时进行设计和运营方面的改善。设计改善带来的影响通常最大，但需要投入资本。运营改善，例如对设施系统进行规划以及优化过程，也能够实现附加的节省效应。将设计和运营机会全面整合可节省10%至20%的资产。

运营改善

根据实际性能更新计划模型

准确的精炼计划工具对于持续盈利至关重要但是，这些工具需要依赖一些模型，而当原油岩板、运营条件、设备和催化剂出现变化时，这些模型很容易过时。

更新的计划模型采用和实际运营条件匹配的模拟模型，可实现更好的决策，确保生产符合或超出计划。通过计划模型更新工作流的自动化，将计划更新时间从数月，减少至数周，可为精炼厂提供更准确的计划及改善利润的方式。最为重要的是，精炼厂可使用此工具在内部自行更新模型，无需采用成本高昂的第三方咨询公司。使用 Aspen HYSYS 反应器建模用于运营咨询、设备监控和计划模型的公司所更新的报告表明，每台反应器的收益范围在800万美元至3600万美元。



现代石油提高利润达3600万美元 通过采用 HYSYS 过程模拟，现代石油能够将 FEED 变化考虑在内，并将旗下一家精炼厂的计划准确率提高到了98%，同时提供了运营改善空间，每年将额外增加3600万美元的盈利。

使用 Digital Twins 推动运营水平的提升

过程工程师和众多工厂运营团队合作，为资产优化助力。通常情况下，运营部门的员工会将问题报告给过程工程师。过程工程师将采用模拟模型对问题进行分析，并提供建议。然而，耗费的时间越长，失去的机会就越多，并将造成优化运营出现延迟，最终失去利润。

通过根据当前运营状况调整的模拟模型可以得出一个资产的数字孪生体，用于反映离线和实时模式下的资产性能。此数字孪生体可快速识别改善机会，加快过程工程师和运营团队之间的协作，从而实现更快速的决策以及更高的利润。通过采





用整体协作的方式以及数字孪生技术，快速评估不同的运营情形，包括在更广的业务环境下实现改进、速度优化。

为运营方提供真实情境下的培训以减少风险和加快生产时间

用于运营方培训的模拟设备已证明能够使运营方具备启用、停机、复杂操作更改以及响应设备故障所需的管理能力，这有助于降低风险，同时改善安全性。若用于运营方培训的模拟对工程专用动态模型进行再利用，所有方-运营方将节省培训开发的时间，并更早地启动工程师和运营员工的相关培训。

通过基于其特有设备和运行条件的多样化培训情境，工厂能够有效防止安全事件，并改善可持续性。在设备启用后，公司可以更新反映开机和关机步骤变化、新的运行条件或设备更新和改进的模型，由此提升投资运营方培训系统的价值回报。上述生命周期动态建模最佳实践将改善运营方的作业效率，以及整个生命周期内的资产安全性和可靠性。



YPFB Andina 通过数字孪生体实现运营优化 YPFB 创建了一个数字孪生体，公司通过其对所有过程工厂和管道的运营进行优化，天然气产量由此得以提升，一年后销售额增加了2.8亿美元。

使用动态模型加快高级过程控制的价值回报

在开始启用新的高级过程控制器（APC）或对现有装置进行重新调整时，大多数工厂都在实际资产上实施步骤测试。此方法通常会引入一个干扰情形，以了解工厂的回应方式，然后使用数据定义控制器的初始调整参数。使用实际资产进行测试需要高水平的工程技术和操作专业知识，因为此种方法可能会带来运营风险，并会对生产造成影响。

在数字孪生体上进行步骤测试可降低生产损失，并节省实施APC所需的时间。控制工程师与过程工程师之间可相互协作，以根据实际运行情况改进现有的模拟模型，从而更快速地将新的APC设备投入使用，降低运营风险，并减少对生产的影响。

加速工程数字化将提高利润和 生产效率

为了实现最高的性能和盈利能力，公司必须通过各个专业领域之间的通力协作，同步进行多层面的设计和运营优化。采用有助于实现跨领域协作的技术可帮助团队进行优势整合，以发挥最大的优化潜力。通过工程、计划、日程规划和工厂运营方之间协作取得卓越成果的案例屡见不鲜。

性能工程提供了一个工程环境，EPC、上游公司、精炼厂和化学品公司能够基于贯穿整个资产生命周期的连续化模型实现设备、工厂和资产的不断优化。由此不仅能够实现涵盖CAPEX和OPEX周期的优化，而且还能推动过程工程和其他组之间的协作，以获得全方位的优势，实现更安全、更绿色、更盈利的运营。

实施本文所述的最佳实践将带来巨大价值，节省资本和能源，并通过本质安全的运营减少对环境的影响，最大化增加投资回报。



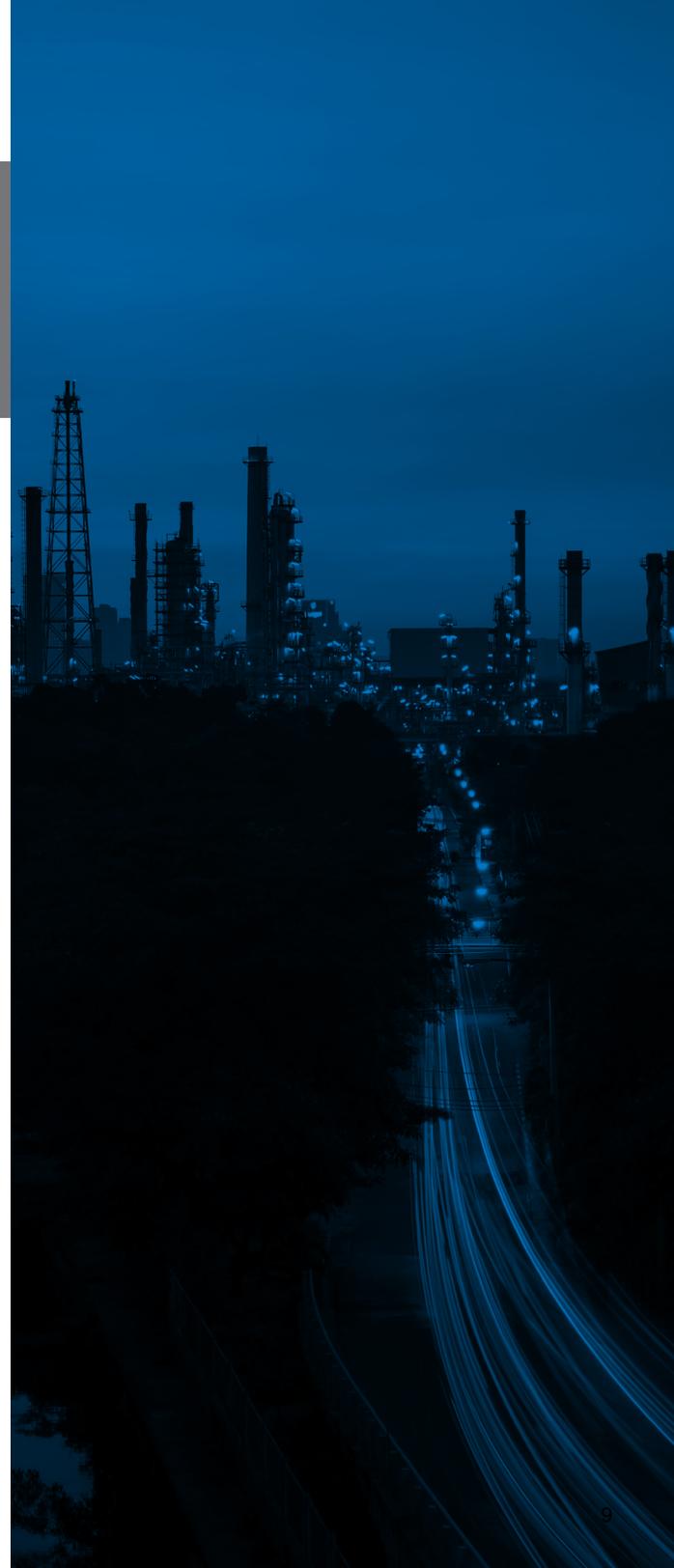
Lyondell Bassell 节省了时间和金钱

Lyondell Bassell 采用动态模型开发初始APC配置，节省了33%的实施成本，并使日程进度加快了67%。

选择能够在整个资产生命周期期间推动协作和提高价值的工具

只有一家技术公司能够提供久经行业验证且能够在整个性能工程领域创造价值的跟踪记录。AspenTech 每年跨领域和跨地区产出数十亿美元的价值，其中涵盖研发、理念工程、FEED，以及经济、安全、可持续性和运营优化。我们的解决方案可实现高效协作，还可提供推动最佳实践用于可盈利业务所需的深入分析和信息。工程工具的持续创新，并结合运营、计划、日程规划和制造执行，将推动资产密集型公司的数字化发展，并最终完成数字化转型，从而为其带来无与伦比的价值。

如需了解更多信息，请登陆访问 www.aspentech.com/epc。





Technology That Loves Complexity

Aspen Technology 简介

Aspen Technology (AspenTech) 是资产绩效优化领域的领先软件供应商。我们的产品能够在复杂的工业环境中茁壮成长，在此类环境下，优化资产设计、操作和维护生命周期至关重要。AspenTech 将数十年的流程建模专业知识与机器学习相结合。我们专门设计的软件平台实现了知识工作的自动化，通过在整个资产生命周期中提供高回报建立了可持续的竞争优势。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，提升性能水平，以更安全、更环保、更长久、更快的方式运行资产。

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

© 2019 Aspen Technology, Inc. AspenTech®, aspenONE®, Aspen 叶型图标, aspenONE 图标和OPTIMIZE 是 Aspen Technology, Inc 的商标。保留一切权利。AT-04982



