

WHITE PAPER

# 大宗化学品的制造成本竞争力： 新兴市场生产商的五个基本原则

Eric Kaufman, AspenTech化工行业市场总监



## 新兴市场上的大宗化学品

在享受多年的两位数产能和需求增长之后,许多新兴的大宗化学品市场,比如中国和中东,正在经历成长的痛苦。需求不再以高于产能扩张的速度而增长,在某些情况下需求甚至出现了零增长和负增长。这是因为许多长期预期的投资项目刚刚完成,新的化工生产设施仍在调试,尚未投入使用。最终的影响是许多新兴大宗化学品市场的产能利用率正在下降,导致一些生产商延长停工期限。中国就是一个非常明显的例子,在中国,甲醇和精对苯二甲酸(PTA)等主要商品的利用率下降到了60-65%。

随后就爆发了一场影响范围很广的市场份额争夺战,导致在几个化学品价值链上发生了激烈的价格竞争。许多新兴市场的大宗化学品生产商正在想方设法将他们的工厂转手,以达到盈亏平衡的利用率水平。运营利润率越来越低,现金流不断减少,债务违约风险也在上升。生产商发现自己正在面临挑战,他们无法实现足够的业务回报,证明他们的设施建设是合理的。如果目前供过于求的状况还不算太严重的问题,他们还必须应对北美地区即将出现的新的成本优势产能的浪潮,这有可能对全球大宗化学品市场造成破坏。

新兴市场上的大宗化学品生产商将在未来几年面临前所未有的商业挑战。以前行之有效的“埋头建设新设施,因为需求总会出现”的商业战略不再有效。事实上,由于供应/需求平衡的恶化和现金流的紧缩,所有新兴市场的资本支出明显下降。随着生产商努力从以前的投资中获得资本回报,他们关注的重点不再是资本密集型的增长计划。这个时代需要一个新的战略——一个以扩大市场份额、提高产能利用率和改善盈利能力为目标的战略。

## 新的举措:制造成本竞争力

成本竞争力一直是大宗化学品市场上的一个重要因素。虽然所有生产商在商业周期的高峰期实现了可观的利润,但历史证明,只有成本较低的生产商才能在周期性的低谷中实现可接受的利润。在这个产能过剩、需求增长缓慢的新时代,新兴市场逐渐迈入低谷,而成本竞争力将成为对于新兴市场生产商生死攸关的问题。它将成为实现扩大市场份额、提高产能利用率和改善盈利能力的关键业务目标的重中之重。在它的推动下,新兴市场生产商中的领先企业将会逐步拉开与落后企业的差距,最终将它们远远甩在后面。对于一些企业来说,成本竞争力将决定它们的生存。

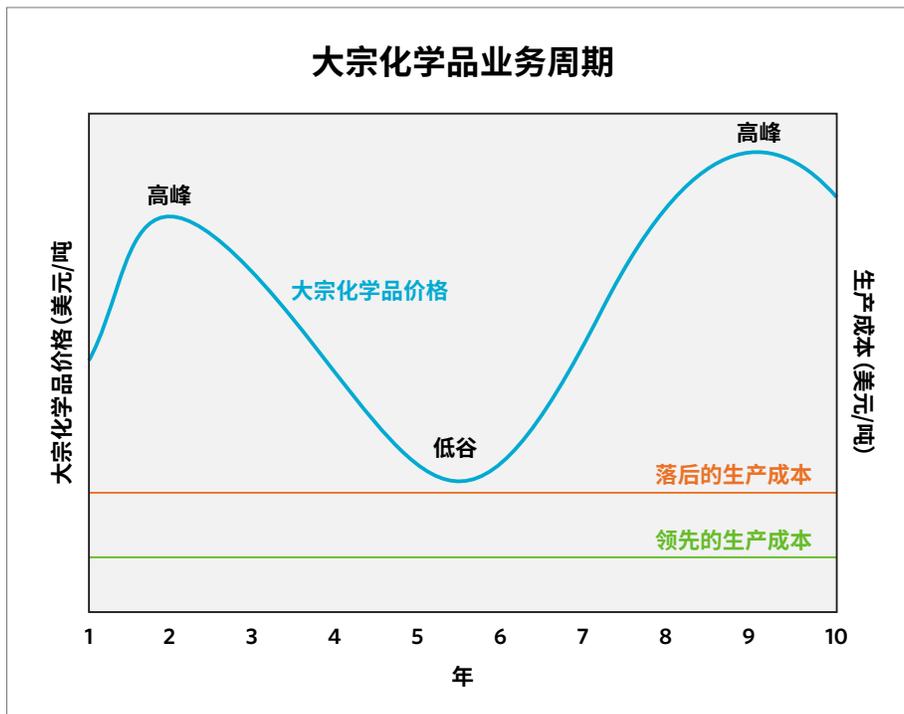


图1:大宗化学品周期的价格与生产成本

然而,通过大量资本投资来提高成本竞争力目前并不可行。因为不需要更多的产能,而且资本也非常稀缺。因此,生产商必须将重点放在不但能够降低运营成本,而且需要额外增加的产能和资本投资尽可能少的方法上。

制造成本竞争力正在迅速成为新兴市场大宗化学品生产商的新举措。制造成本竞争力的重点在于通过改进工厂的运营和维护来推动成本降低,同时尽可能减少对于其物理设计改进的依赖。制造成本竞争力举措的核心是行业最佳实践,通常包括由先进技术实现的工作流程改进。制造成本竞争力计划不仅要降低生产成本,而且要提高制造效益的一致性。他们努力实现快速、可持续的改进,只需很少的投资即可实现。

## 常见的问题和误解

过去10年来,在新兴市场上出现的资本投资热潮催生出了大量拥有最先进的过程技术和高效的工厂设备的世界级生产设施。这些设施具有充分利用竞争性成本结构的潜力,至少在纸面上是这样。从表面上看,提高这些较新设施的成本竞争力似乎是一个巨大的挑战。

在一致的基础上并不一定能实现“设计好”的成本结构,即使是对于一家高效、先进的现代化化工厂。有很多常见的运营问题,如果不能有效管理,可能会削弱成本结构。能否实现一致的成本结构,每天甚至每小时都在受到挑战。由于运营问题,设施的实际成本结构在一段时间后可能比其“设计潜力”更糟糕。工厂如何运行和维护在确定实际成本和潜在成本之间是否存在效益差距方面发挥了重要作用。

此外,即使是较新的工厂,其设计也有改进的机会。通常,可以通过微小的修改来改进设计,例如可以真正超越原始铭牌的标准改善潜在成本结构的热交换器翻新。

## 制造成本竞争力:五个基本原则



图2:大宗化学品的成本结构驱动因素

关于提高制造成本竞争力的主题的任何讨论必须牢牢地从影响大宗化学品成本结构的具体因素出发。在讨论中还必须了解化学品制造运营的固有、现实的动态。

大宗化学品的成本结构主要由原料和能源成本构成,占总体成本结构的60%至80%。原料的可用性和选择对于成本结构有着重要影响,其影响可能超过所有其他因素。该原料对高价值产品的转化效率是另一个重要的成本结构因素,通常表示为产品收率。最后,制造运营的能源效率,包括用于运行过程的能源、公用事业运营中消耗的能源和副产品能源的有效再利用,对整体成本结构有显著的贡献。

原料、收率和能源虽然是至关重要的驱动因素,但并没有完整说明关于大宗化学品成本结构的全部情况。产品质量也会影响成本结构,无论是必须进行再加工或降价销售的不合格产品,还是超出规格,生产成本较高,产品售价无法抵消成本的产品。产能利用率会影响很多过程的成本结构,这是由于能源效率往往会因为较低的利用率而降低,并且在非常高的利用率下退化。产能利用率还会影响固定成本(例如人数)、间接成本和管理成本,因为较低的产量会显著增加了其权重。最后,工厂可靠性会以多种重要的方式影响成本结构,包括降低工厂可用性、计划外启动和停工成本、生产放缓处罚和意外停机的维护费用。

化学制造业务在本质上是动态、多变的。它们受到众多内部和外部因素的持续影响。例如,原料可用性和成分可能突然改变。原料定价可能变得非常不稳定。能源消耗可能会剧烈波动。过程干扰可能长期或剧烈发生。生产限制可能频繁变化。设备可能退化或发生故障。人为错误可能导致新的问题或加剧现有问题。运营变异性的来源是多种多样的。

设施提供的实际成本结构可以与其基础制造业务一样多变。它可能明显偏离该设施的潜在或设计成本结构,导致成本和绩效之间的差距。任何成本绩效差距都会降低设施的竞争力。如果一个设施的潜在成本结构很高,即使很小的成本-绩效差距也可能使其缺乏竞争力。

制造成本竞争力的基本目标是,尽管存在固有的可变性,但通过更加一致的运营,可以在一段时间后最大程度地减小成本-绩效差距。最终目标是,通过将运营绩效提高到以前无法实现的水平,实际上改进了“设计”之外的成本结构。

在过去十年中,领先的化学品生产商成功地部署了制造成本竞争力计划。虽然这些计划的范围和执行情况各不相同,但是它们的核心原则广为人知。以下是我们在主要生产商中观察到的制造成本竞争力的五个基本原则。

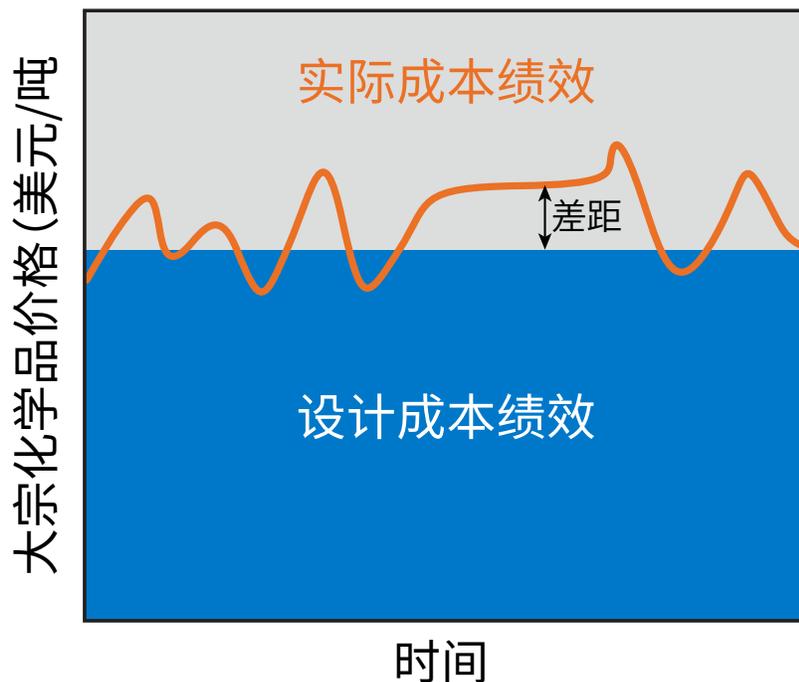


图3:实际与设计/潜在成本

## 原则1:安全绝非偶然

“安全绝非偶然”这个词在过去二十年中已经为人们所熟知,在工作场所的海报、员工培训视频和管理条令中都占有突出地位。它已经被广泛应用于从工业安全到航空到空间探索的各个领域中。其简单但却非常深刻的智慧在于,安全的结果不是巧合,而是理解潜在危害,有条不紊地减少其发生的可能性及它们的负面影响的结果。这是一个与整个化学工业都有着重要关联的概念,尤其是制造设施,面临与可爆炸、可燃、有毒和/或一般有害的材料处理相关的固有运行风险。彻底理解和减轻这些固有风险不仅是安全运行的基石,而且对于维持制造成本竞争力来说也绝对必要。

即使在短期内,大宗化学品设施的不安全运行也可能导致高昂的成本:生命的丧失,对邻居和社区的威胁,环境影响,监管机构罚款,甚至是刑事责任。这可能对设施造成严重损害,不但需要投入大量成本进行维修,而且还会导致制造停工期限延长。它可能会招致更多的监管和检查,产生更高的合规相关成本。它甚至可能导致许可证或执照被撤销。一次事件就可能引发严重的经济和非经济成本,这些成本不但抵消了多年的利润,而且可能需要多年的时间才能从中恢复,甚至就此一蹶不振。从业务的角度来看,无论采取何种措施,追求无瑕疵的安全绩效都是有意义的。

领先的化学品生产商已经实施了众多最佳实践,以降低运行风险,减轻潜在危险情况的负面后果。这些最佳实践中有许多都已经纳入了全面的过程安全管理(PSM)计划。作为最基本的最佳实践之一,过压保护系统完整性针对主要安全系统,以确保工厂的机械完整性:泄压系统。在这个最佳实践中,对工厂的整个泄压系统进行了定期检查,以确保所有泄压阀、泄放管道和火炬头都适合当前运行条件和可能的主要泄压情景。当工厂的产量增加到超过设计值的水平时,或者运行模式脱离原始设计的范畴时,这一点尤其重要。

相关的安全最佳实践,降压危险识别,涉及对可能发生快速降压,产生极低的温度,可能威胁到工厂设备和管道的机械完整性的情景进行系统性评估。通过这一实践确定的潜在危害可以通过工程设计变更、程序变更或两者的结合来解决。

安全运行窗口管理是一个最佳实践,它为整个工厂确定并主动监测了全范围的安全运行参数,而不仅仅是针对选定的单个控制点。对于工厂操作员及其管理人员而言,带有警报的偏移检测是这一实践的关键。这种最佳实践的更高级的版本利用多变量预测控制解决方案来自动实施安全运行窗口,并利用高级分析解决方案来检测新出现的不安全条件。

包括陶氏化学公司和其他未披露的化工企业在内的公司已采用AspenTech的安全相关工程和制造解决方案,通过更深入的危害了解、设计改进和运行改进来降低运行风险。这些解决方案带来的改进的过程安全性使其成为领先化学品生产商实现长期制造成本竞争力的关键要素。



## 原则2:没有做好计划,就难免会失败

美国的开国元勋之一本杰明·富兰克林(Benjamin Franklin)曾经说过,“如果你没有做好计划,你就难免会失败”。在第二次世界大战期间,著名的英国总理温斯顿·丘吉尔爵士也说了类似的话:“没有计划的人免不了会失败。”这两句话都传达了同样的智慧——计划是任何工作成功执行的必要条件,而且,由于自满或为便利而忽略计划可能会带来负面结果和各种意外。在大宗化学品的选择中尤其如此,其中,原料、工厂设计和制造绩效之间复杂的相互影响可能导致实际成本结构出现各种各样的潜在结果。通过计划过程能够以多高的效率来理解这些复杂的相互作用对制造成本竞争力具有重大影响。

对于大多数大宗化学品,原料的最佳选择和转化对实际成本结构的影响超过任何其他因素。确定特定设施的原料类型、原料质量和运行条件最佳组合的过程往往并不直接或者直观,而且需要通过计划以针对实际市场情景和制造能力实现尽可能低的运营成本。如果仅仅在“业主手册”中的单一条件下处理严格符合设施设计标准的原料,其运营成本可能高于通过计划过程积极利用原料灵活性的情况。对于具有多种原料供应选择、产品配置甚至炼油厂一体化的生产商来说尤其如此。



领先的生产商已经在其大宗化学品设施,特别是烯烃和芳烃工厂中展示了原料计划的一些最佳实践。原料优化是一个最佳实践,涉及为原料选择、产品组合、产量、转化严重程度、能源消耗和工厂利用率筛选多种潜在情景,以确定一个设施在独特的原料可用性、实际制造灵活性和当前限制条件下的最低成本或最高利润计划。执行原料优化的公司通常使用先进的基于模型的优化工具,以在短时间内对数百甚至数千潜在情景进行严格评估。他们的计划过程与复杂的决策支持工具相结合,使他们能够充分利用其工厂和原料供应所具有的灵活性,以实现优于仅运行静态“设计工况”的成本结构。它还支持在市场或制造动态不可避免地发生时快速重新计划,例如价格波动、原料可用性或工厂限制。

集成式炼油厂/石化优化是与炼油厂相关的大宗化学品设施运营商的最佳实践,它扩展了原料优化,包括炼油厂原油选择和关键的炼油厂运行参数,影响共位烯烃和芳烃工厂的成本结构。这种最佳实践的更高级版本甚至可以扩展到相关的下游大宗化学品工厂,例如环氧乙烷、苯乙烯或聚乙烯。执行集成式炼油厂/石化优化的公司依靠先进的基于模型的优化工具,可以严格评估扩展工厂的复杂性和相互作用,使他们能够充分利用集成原料和制造灵活性的协同作用,实现成本结构和利润优势。

LyondellBasell、Hanwha Total和Borealis等公司已经采用了AspenTech的先进计划解决方案,以改进原料选择,在更贴近限制条件的情况下运行,无论市场条件或制造动态如何,始终获得最大利益。对于他们和其他领先的化学品生产商来说,有效的计划一直是实现制造成本竞争力的关键因素。

## 原则3:无法衡量的事情就无法控制

“无法衡量的事情就无法控制”这句格言常常被认为是传奇“商业思想家”Peter Drucker的名言，他在企业管理、组织和领导方面发表了大量的文章。多年来，这句格言在无数情况下一再得到应用和诠释，推动成功的实现。它立论的基础是，除非你能够充分衡量一件事情，否则你就无法知道它是否会越来越好。它与大宗化学品的关系尤其密切，其中，大型复杂的制造设施和固有的运行动态的相互作用为有效的成本控制带来了重大挑战，在实际和潜在成本结构之间留下了巨大的差距。衡量成本结构的潜在驱动因素对于成本控制来说必不可少，并且对于提高制造成本竞争力至关重要。

在大宗化学品工厂中存在许多成本结构驱动因素，它们每天、每小时甚至每分钟都在变化：能源消耗、产品收率、产品质量和产能利用率都会因为运行动态和人为错误的共同结果而显著偏离期望水平。衡量这些重要的成本驱动因素是为它们建立绩效目标的第一步，然后就可以将这些目标作为检测其效益偏差的基础。由于相对于成本驱动因素的实际偏差可能无声无息地悄然出现，而且不会产生干扰，所以在许多情况下需要有效的衡量才能检测到它们。因此，衡量是成本控制的基础，因为在能够解决问题之前必须首先检测到问题。然而，衡量必须及时，以便快速识别和实施纠正措施，以最大程度地减小成本代价。衡量还必须对执行故障排除和实施纠正措施的操作人员高度可见。无论措施是要解决偏离目标绩效的问题，还是抓住机会超过目标绩效，速度都是至关重要的。在措施的时间窗口关闭后才检测到问题或机会无法进行成本控制。有效的成本控制要求成本结构驱动因素的衡量既及时又可见。

领先的化学品生产商都在将原始运行数据转换为可操作信息的基础上，提出了在大宗化学品工厂进行成本绩效管理的一些最佳实践。这些最佳实践之一，自动关键效益指标 (KPI) 计算，涉及基于实时运行数据创建关键效益指标 (KPI)，以连续地衡量重要的成本结构驱动因素。例如，生产商可以在设施的不同部分建立用于能源消耗的多个KPI，并且24小时不间断对其进行监测。这些自动化KPI使操作人员能够快速检测能源的过度消耗，并进行适当的运行调整。

实时质量监测是一个相关的最佳实践，对与产品质量相关的KPI进行计算并连续展示给操作人员。作为未来质量问题的主要指标，KPI通常在部署在这个最佳实践中，以便在发生成本高昂的不规范事件之前检测事件并实施纠正措施。

绩效面板是一种在单个面板中显示与特定组或功能相关的所有与成本相关的KPI，以及KPI状态指标与目标对比的最佳实践。面板可以部署在各种场所，包括工厂控制室、会议室、在线门户和移动设备，以提高对成本结构驱动因素的认识，并根据成本控制协调各个措施。

巴斯夫、SABIC和Cabot等公司已经在所有工厂内采用AspenTech的制造执行系统，以减少能源消耗，提高产品质量，提升资产利用率。这些系统对于成本驱动因素的及时、可见的衡量，以及其促进成本绩效的分析和故障排除的能力，使其成为这些企业和其他主要化学品生产商实现制造成本竞争力的基本要素。



## 原则4:无法理解的事情就无法改进

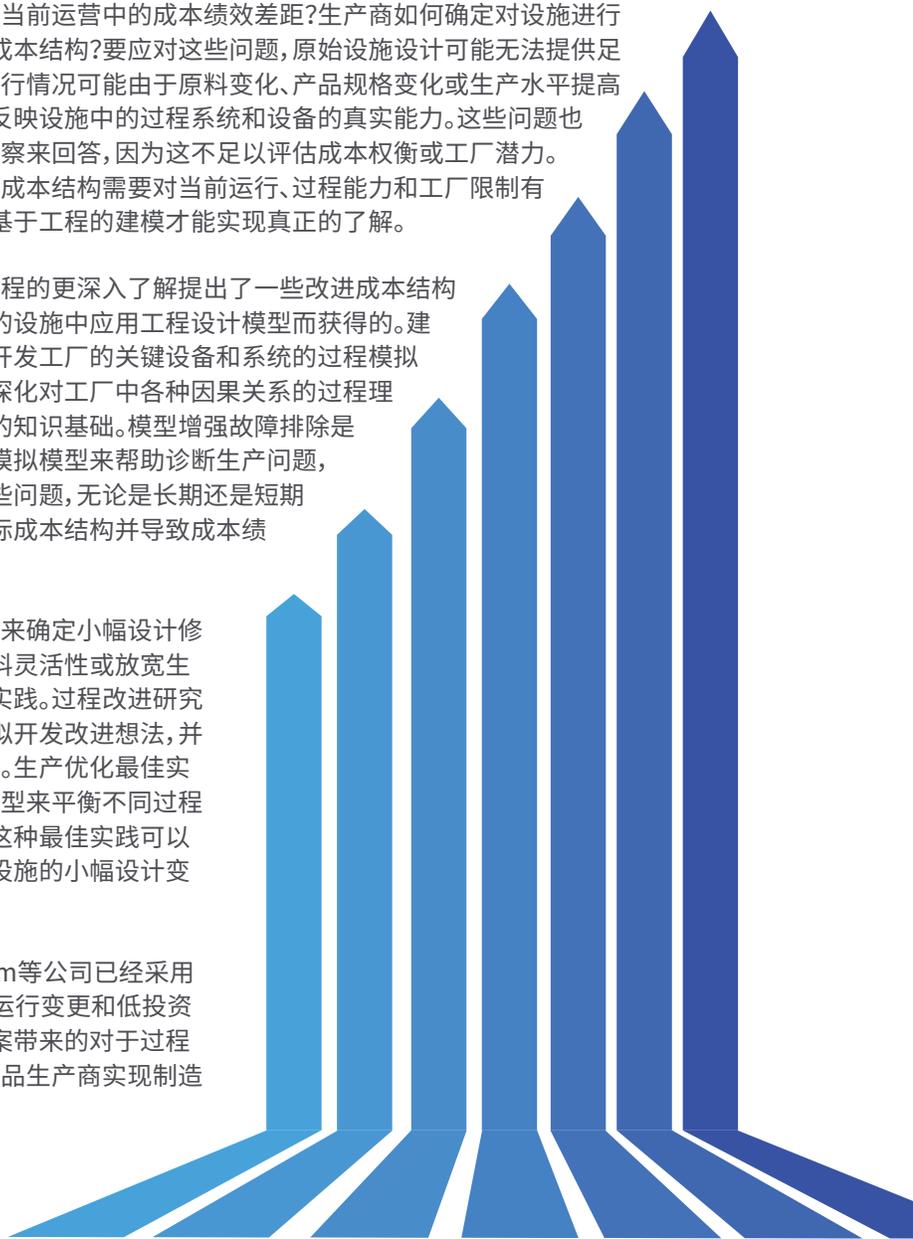
“无法理解的事情就无法改进”这句话的来源尚不能确定。有些人说它来自于H. James Harrington博士关于绩效管理的著作,也有人认为它是W. Edward Deming关于制造改进的论述。无论谁创造了这句话,其中蕴含的核心智慧都经过了时间考验:可持续改进只能通过透彻理解底层系统来实现。这一原则与大宗化学品制造设施尤为相关,因为这些设施通常由多个过程系统组成,这些过程系统集成成为一体,并具有复杂的相互作用。了解这些系统及其相互作用是改进成本结构的前提,而改进成本结构则是最终提高制造成本竞争力的根本。

不断寻找改善成本结构的方法在大宗化学品生产中至关重要,因为竞争的门槛在不断降低。考虑到大多数大宗化学品设施的成本结构驱动因素之间存在权衡的情况,生产商如何通过日常生产决策和长期工厂设计改进来确定降低运营成本的最佳方式?例如,生产商如何在当前运行中实现能源消耗与收率、质量或产能利用率的平衡?生产商如何在不对可靠性产生负面影响的情况下提高收率?生产商如何确定短期措施,以解决当前运营中的成本绩效差距?生产商如何确定对设施进行最佳改造或翻新的方法,以改进“潜在”成本结构?要应对这些问题,原始设施设计可能无法提供足够的信息,因为从初始启动以来,实际运行情况可能由于原料变化、产品规格变化或生产水平提高而发生了很大的改变,并且它可能无法反映设施中的过程系统和设备的真实能力。这些问题也不可能通过对当前运行的“反复试验”观察来回答,因为这不足以评估成本权衡或工厂潜力。解答这些问题并改进大宗化学品设施的成本结构需要对当前运行、过程能力和工厂限制有深入了解,只有通过底层过程系统的基于工程的建模才能实现真正的了解。

领先的大宗化学品生产商已经通过对过程的更深入了解提出了一些改进成本结构的最佳实践,所有这些都是通过在他们的设施中应用工程设计模型而获得的。建立模型库是这些最佳实践的基础,涉及开发工厂的关键设备和系统的过程模拟模型。开发和实验这些基本模型有助于深化对工厂中各种因果关系的过程理解,形成可以降低成本结构的过程改进的知识基础。模型增强故障排除是基于模型库的一种最佳实践,通过过程模拟模型来帮助诊断生产问题,确定需要对运行进行的调整,以消除这些问题,无论是长期还是短期问题。这使生产商能够解决可能影响实际成本结构并导致成本绩效差距的运行问题。

过程改进识别是一种应用过程模拟模型来确定小幅设计修改,以提高能源效率,提高收率,扩大原料灵活性或放宽生产瓶颈,从而改进潜在成本结构的最佳实践。过程改进研究是这一最佳实践的核心,通过“假设”模拟开发改进想法,并按照成本降低和投资要求确定优先顺序。生产优化最佳实践在设施的较大范围内使用过程模拟模型来平衡不同过程系统之内和之间的成本驱动因素权衡。这种最佳实践可以应用于开发改进的运行指导,以及通知设施的小幅设计变化,以改进成本结构。

陶氏化学、英国石油化学公司和LG Chem等公司已经采用AspenTech的工程设计解决方案,通过运行变更和低投资设计变更来改善成本结构。这些解决方案带来的对于过程的深入了解使其成为几乎所有领先化学品生产商实现制造成本竞争力改进计划的核心要素。



## 原则5:随时准备应对意外情况

“随时准备应对意外情况”这句话可以追溯到爱尔兰剧作家奥斯卡·王尔德,甚至是更早的希腊哲学家赫拉克利特。这句流传多年的格言所蕴含的智慧是,意外总会发生,成功往往取决于能否预测这些潜在的意外,并采取适当的预防或补偿措施,最大限度地减少它们造成的负面影响。这与大宗化学品行业密切相关,在大宗化学品行业,制造设施包含多个过程和公用事业系统,涉及数百套设备,而且它们都在不同程度上承受着性能下降和潜在故障的影响。最大限度地提高这些设备以及设施中更大规模、相互关联的系统的可靠性对于尽可能减小实际成本结构和潜在成本结构之间的差距至关重要。它是最大程度地减小“不可靠性成本”的关键,因而成为提高制造成本竞争力的基本要素。

可靠性差会以多种方式影响实际的成本结构绩效,包括降低工厂可用性、计划外启动和停工成本、生产放缓处罚和意外停机的维护费用。可靠性差往往发生在恶性循环中,由于重点解决紧迫的短期问题而忽略了对长期预防措施的关注,最终导致未来发生更大的可靠性问题。实现高可靠性需要一种系统的方法,包括对工厂内部和整个工厂的不可靠性的潜在原因进行定量分析,监测关键设备的性能和提前预测潜在故障的能力,以便实施预防措施。

领先的大宗化学品生产商已经提出了通过提高可靠性改善成本结构绩效的几个最佳实践。设备性能监测是应用最为广泛的最佳实践之一,对受到过程污染的设备进行监测,如换热器。生产商能够由此计划维护活动,最大程度地减少生产损失,甚至还能就运行调整做出通知,以补偿受污染的设备。

可靠性和可用性建模是基于对各个相关要素的可靠性和可用性并对整个现场、工厂、单元或主要系统的未来绩效进行评估的最佳实践。这种最佳实践的应用使生产商能够识别工厂绩效中的所有损失,量化哪些事件/设备导致绩效损失,并确定纠正措施的优先顺序,以减少这些损失。这种最佳实践可以为旨在提高整体可靠性的工厂设计改进以及运行和维护改进提供基础。

预测和规范分析构成了最佳实践的基础,对即将发生的设备故障做出预测,并提供建议的纠正措施,以避免或减轻预测的故障。这种最佳实践利用当前的运行数据和历史记录,并将采用统计和机器学习技术的先进的模式识别应用于该数据。这种最佳实践的更高级的版本使用自动化解决方案,最大程度地减少人为参与,不断学习和适应运行变化和新的故障条件。

Ineos以及其他很多化工企业已经采用AspenTech的可靠性相关工程设计、制造和资产管理解决方案,通过提高工厂可靠性来改善成本结构。这些解决方案有助于深入了解影响可靠性的重要因素,减少潜在故障和相关影响,使其成为领先化学品生产商的制造成本竞争力计划的重要组成部分。



# 利润

这五个基本原则可以被视为一个改善成本结构、在大宗化学品市场上实现制造成本竞争力目标的路线图。在这五个原则中,每个原则的核心都是采用成熟的行业最佳实践,每个原则都是通过先进的计划、工程设计、制造或资产管理解决方案等技术实现的。本文所述的大多数最佳实践可以用相对较少的投资来实现,而且可以被模块化部署或作为整体改进计划的一部分来部署。这些最佳实践和强大的技术也可以应用于所有类型的化学设施,包括旧工厂、新近调试的工厂和介于两者之间的工厂。



图4:通往更高利润的路线图

多年来,AspenTech始终致力于帮助大宗化学品生产商实现其制造成本竞争力目标。通过采用AspenTech解决方案直接实现的最佳实践,这些化学品生产商实现了5-10%的成本结构改进。这些成本相关效益的一些具体例子概述如下,涉及节能、收率提高和质量改进等诸多方面:

- Hanwha Total通过aspenONE® for Planning & Scheduling进行原料优化,将烯烃和芳烃原料评估时间缩短90%,提高了利润率。
- Reliance工业通过aspenONE Engineering进行模型改进故障排除,在丙烯腈工厂实现了15%的产品收率增长。
- LG Chem通过aspenONE Engineering进行过程改进识别,将乙烯厂的能耗降低4%。
- Cabot通过aspenONE Manufacturing & Supply Chain进行实时质量监测,将不合格产品减少了30%。
- Infineum通过aspenONE Manufacturing & Supply Chain进行自动化KPI计算,将生产效率指数提高了10%。
- Ineos通过aspenONE Engineering和aspenONE Manufacturing & Supply Chain进行设备性能监测,实现每年400万美元的运营效益。

全球咨询公司埃森哲进行了更深入的独立研究,并在报告《化工行业的高绩效:通过技术实现竞争优势》中指出,采用技术型改进的化学品生产商实现了3%至9%的利润率增长。

由于制造成本竞争力可能仍然是未来几年新兴市场生产商的战略重心,生产商如何有效地提高竞争力将对其市场份额、产能利用率和经济效益产生重大影响。制造成本竞争力最终将使大宗化学品的领先企业逐步拉开与落后企业的差距,最终将它们远远甩在后面。通过技术型最佳实践提高制造成本竞争力是一个强大的业务改进杠杆,值得大宗化学品生产商认真对待并充分考虑。对于一些企业来说,这将决定它们的生存。

AspenTech是为能源、化工、工程建设以及其他通过化工过程制造和生产产品的行业提供工艺制造优化软件的领先供应商。采用集成式aspenONE®解决方案,工艺制造商可以实现最佳实践,优化工程、制造和供应链运行。因此,AspenTech的客户能够提高产能,增加利润,降低成本,并提高能源效率。如需了解世界领先的工艺制造商如何依靠AspenTech软件实现卓越运营目标,请访问 [www.aspentech.com](http://www.aspentech.com)。

#### 全球总部

Aspen Technology, Inc.  
20 Crosby Drive | 马萨诸塞州, 贝德福德, 邮编:01730 | 美国  
电话: +1-781-221-6400 | 传真: +1-781-221-6410 | [info@aspentech.com](mailto:info@aspentech.com)

#### 地区总部

德克萨斯州休斯顿 | 美国  
电话: +1-281-584-1000

圣保罗 | 巴西  
电话: +55-11-3443-6261

雷丁 | 英国  
电话: +44-(0)-1189-226400

新加坡 | 新加坡共和国  
电话: +65-6395-3900

麦纳麦 | 巴林  
电话: +973-13606-400

北京 | 中国  
电话: 86-10-5924-1600

地址: 北京市朝阳区霄云路38号现代汽车大厦801室

上海 | 中国  
电话: 86-21-51375000

地址: 上海市浦东新区张江高科园区中科路699号惠生大厦B栋8楼

如需查看全部办事处, 请访问 [www.aspentech.com/locations](http://www.aspentech.com/locations)