

改善装置操作和维修的解决方案

美国孟莫克公司

人员、工艺和设备各司其职，才能使得硫酸装置安全、高效地运营。尽管将管理的重点放在特殊区域的缺陷上可以解决眼前出现的问题，但对装置的长周期可靠运行、检测的改善以及维护简便等这些管理目标，并没有很大的帮助。尤其是在提高装置产量、降低生产成本的压力之下，实现这些目标就变得更加困难。

杜邦对这些挑战都再熟悉不过了。硫酸装置的运行已有长达150多年的历程，硫酸装置的设计和技术创新也经过了100多年的变革，多年来杜邦已从中积累了相当丰富的知识和经验。如今，外部市场可从杜邦的全资子公司美国孟莫克公司（MECS）的全球工程解决方案（GES）部门获取这些知识和经验。

孟莫克在硫酸装置运行和维护保养方面的卓越成果中有两项特别适用于此：操作人员培训仿真系统（OTS）及技术服务协议（TSA）。OTS将硫酸装置的真实运行经验和以客户为本的指导拓展系统相结合。TSA提供给客户借鉴杜邦和孟莫克知识体系的机会，它可根据客户需求以及通过定期检查协助客户解决所遇到的各种操作和维护挑战。通过过去两年多在客户现场对这类服务项目的应用，案例研究已充分证明了其效力。本文论述了这些案例研究、OTS和TSA作为工具显著影响人员前期准备以及提高硫酸装置的可靠性、监测性和可维护性。



操作人员培训仿真器模拟客户的装置、控制方案和DCS显示屏

孟莫克® 操作人员培训仿真系统 (OTS)

孟莫克® 操作人员培训计划包括一套为客户量身定制的操作人员培训仿真系统 (OTS)，它可以模拟客户的装置、控制方案和DCS显示屏。培训环境中的现实情况有助于学员更快速、更自信地掌握信息—可将这些知识现学现用在控制室中。此方法也提高了有经验人员的专注力和参与性，因为在传统课堂培训中他们的专注力往往较低。

孟莫克®OTS案例研究

最近的一个项目在硫磺制酸装置和低温热回收系统 (HRS™) 结合应用的基础上配置了一套定制的孟莫克®OTS，它很好地证明了OTS如何使新的操作人员快速掌握和进步以及如何提升具有丰富经验的操作人员的参与性。除了将HRS™加到现有的硫磺制酸装置外，该客户还面临着需要为团队另增十名新的操作人员的挑战，所以他们的变革管理团队决定将孟莫克® OTS作为一种工具纳入他们的战略，以协助顺利完成过渡。

孟莫克提供了一个功能齐全的OTS，并对一组经验丰富的操作人员（具有10-20年经验）进行第一波培训。正如预期的那样，这些学员非常消极地进入教室，但是他们很快意识到自己不由自主就全身心地参与到培训环境中，并发现OTS将真实装置模拟得如此之好。当紧急情景启动，学员们可以熟练而迅速地做出反应。情景演练后，操作人员纷纷敞开心怀分享他们的经验、观点以及与实际结果相比所用的应对策略。孟莫克® OTS内置了超过27个不同的应对策略，操作人员能够找到他们各自感兴趣和独特的东西。

孟莫克® OTS特设了“开车”情景。此情景使操作人员从“冷、干、空”装置开始，要求操作人员将工艺参数运行至正常操作条件。OTS包括在联机情况下“加速”模拟的功能，从而减少了模拟所需的冗长时间和开车过程中的“低交互”段，并增加了在各类活动及情景中需要大量人员操作和参与的实战培训时间。

经验丰富的操作人员反馈说OTS是一次非常有趣、参与度很高的培训经历。正如一名已拥有20多年经验的操作人员说的“我们在短短8小时内获得了10年的经验。”

在客户现场的第二波培训由无经验的操作人员组成。该组学员接受由传统课堂、必要的介绍材料和利用OTS的亲身实践相结合的培训。六个月后，运营主管做出如下结论：

孟莫克® OTS使一名无经验的操作人员过渡到有经验的操作人员的时间从三年缩短至大约六个月。六个月后，操作人员了解了基本和复杂的操作原则和方案，能够明智地致力于真实的故障排除，并在控制室内实施有用的应对策略。

孟莫克® OTS是操作团队中绩效标准化的一款强大工具。正如该客户现场一名首席培训师所说的“每一名有经验的操作人员都有各自的开车方式，而经过OTS培训的新操作人员都会采用相同的方式开车。”

鉴于其实际应用性，孟莫克® OTS已成为一款极具价值的工具，不仅为操作团队解决问题，还能测试新的想法。当装置出现一个问题或操作人员对于如何应对存在意见分歧时，他们通常在OTS上运行所提议的应对方法来看虚拟装置如何回应。这种方法减少了潜在的冲突，并通过提供团队一个安全和免除后果的环境来测试各种想法而增加了信心。客户常常把OTS作为第六装置。孟莫克目前正在给该客户完成第二个定制OTS的最后阶段。

孟莫克® 技术服务协议（TSA）

孟莫克® TSA提供了杜邦和孟莫克所累积的丰富经验，形式有硫酸装置的例行“检查”、数据分析和随叫随到的故障排除服务。

孟莫克® TSA首先建立硫酸装置的基本评估。该评估和后续对装置性能数据的远程月审确保了一支专门的工艺和机械专家团队对目前您的硫酸装置的状态进行了解，可以随时协助处理客户的服务要求。

与南美和中东地区客户正在进行的TSA实践为TSA如何帮助客户提供了很好的实例，它促进了我们的操作经验对客户的传承，帮助客户提升自身装置的操作能力。

TSA案例研究1

一名南美客户，一直与频繁的泄漏进行着斗争，他提出其担忧：是否是他们的EPC公司所使用的管道标准与孟莫克推荐的标准不匹配。孟莫克帮助分析了问题所在，发现唯一的不符点在于稀酸管道的材料标准。孟莫克团队不仅建议更换正确的螺栓和垫片来匹配孟莫克规范，而且还观察到他们的普遍做法是更换螺栓但不更换垫片。这样的结果是导致法兰额外损坏。客户最初以为他们是使用了错误的螺栓 - 造成泄漏，他们所使用的是非孟莫克所推荐的螺栓（客户由于有限的使用年限提高和花费的增加之间的权衡）。螺栓更换后虽然有所改善，但这并不是问题的根本原因。真正的原因是垫片太硬而需要比FRP法兰承受更大的密封压力。孟莫克强调，如果他们想要看到泄漏点减少，他们就需要更换合适的垫片和正确的螺栓连接。

该客户将烟囱的SO₂尾排量上升归因于转化器性能问题。装置人员逐渐提高催化剂入口床层温度以改善催化剂活性，但都无济于事。一项装置运行评估工作是将焦点转移至逐渐增加二吸塔的稀释水量，并相应减少进入一吸塔的稀释水；得到的结论是中间冷换存在内部泄漏，故使得从三段出口的气体泄漏至四段入口气体中。由于泄漏的气体中含有SO₃，它降低了四段催化剂的效率，从而增加了烟囱中SO₂的排放量。这一案例为培训操作团队进行成因分析提供了一次机会。

在该现场，我们团队注意到客户通常实行热停车来更换失效的喷嘴或改变废酸再生负荷。根据杜邦硫酸装置的运行经验，孟莫克提供工艺设计的建议以便在装置运行时也可以安全地更换喷酸组件。这被认为是最佳做法，因为它可以做到定期检查喷嘴，有利于可靠运行。

TSA案例研究2

在中东的几家炼油厂的普遍做法是，雇佣年轻的、无经验的外来人员来操作烷基化和SAR废酸再生装置。由于缺乏经验，已经导致了无数起计划外停车和维修。因为员工流动率常常在不正常的40%以上，所以工厂一直苦于这种不断培训新员工的窘况。在过去的两年内，通过TSA，孟莫克不仅帮助客户提高了装置的稳定性，还帮助改善维修和建立关键备件库存、预测维修需求以及培训和指导新的操作人员。