

IRPC在东南亚地区经营石油和石化业务，通过DCS实现了ABS树脂的自动化生产，该树脂可用作汽车内外零件的材料。但影响产品质量的聚合反应温度经常需要操作员进行微调，为此，IRPC引进了由阿自倍尔开发的基于AI（人工智能）的控制性能优化设计工具。通过模拟以及在DCS中设定符合品种、配方、间歇次数等生产条件的控制方法，提高了产品质量，减轻了操作员的工作负担，节省了能源。



IRPC Public Company Limited

所在地：299 Moo 5, Sukhumvit Rd., Tumbon Chen Nern, Aumthur Rayong, Rayong 21000 Thailand

成立时间：1978 年

业务内容：石油、石化、电力、港湾及油罐服务等各种业务



熟练操作员的退休等导致的人力资源不足已成为课题

IRPC Public Company Limited（IRPC 公开株式会社）是泰国能源部管辖的国有企业 PTT Public Company Limited（泰国石油公开株式会社）旗下的集团公司，总部位于东南亚屈指可数的工业园区 -- 泰国罗勇府，主要经营石油和石化业务，致力于新品研发和生产革新，以提高自身竞争力，为地球环境作贡献。

该公司的生产基地是位于罗勇工业园的石油精炼厂，每日可提炼 215,000 桶石油，生产液化气（LPG）、石脑油和汽油等各种石油类产品，并以此为原料在厂区内的石油化工厂生产塑料树脂等石化产品。其核心产品之一是 ABS^{*1}，作为汽车的内外零件、电子机器、家电产品等的材料，需求很高。

该公司生产的 ABS 种类繁多，各具特性，如高抗冲击性、光泽性、耐热性等。在生产 ABS 的间歇^{*2}聚合^{*3}工艺中，根据配方^{*4}适当控制反应温度可以获得高质量的

塑料特性，因此聚合反应热的温度控制非常重要。

Sanya 先生说：“在 ABS 的生产工序中，由一名操作员监视和调整多台聚合反应器，维持所有反应温度的稳定性非常困难。”

Vitit 先生说：“一直以来，由经验丰富的熟练操作员预测反应温度变化，根据需要调整 DCS^{*5}，但现在这些经验丰富的人才都要退休了。”

通过 AI 模拟确定各种状况下的正确 PID 控制变量

IRPC 在存在工厂提高控制效率和人才不足问题的背景下，开始了生产革新工作，旨在解决这些问题的同时，进一步提高 ABS 的生产质量。在与向该公司提供 ABS 成套设备许可的日本爱宇隆株式会社进行商谈后，采用了阿自倍尔株式会社及 Azbil (Thailand) Co., Ltd. 提出的解决方案，首先，根据 Azbil (Thailand) Co., Ltd. 对调节阀和流量表等各种现场设备的健全性调查的结果，对设备进行了维修和更换。然后，阿自倍尔和 Azbil (Thailand)

Co., Ltd. 共同对现有 DCS 的控制性能进行了评估，之后开始改善其性能，在 IRPC 工程师和操作员的帮助下实现了控制性能的提高。

Sanya 先生说：“阿自倍尔在日本爱宇隆的运行改善方面取得了成效，该成效是促成合作的决定性因素。”

在间歇工艺中，根据配方以及不夹杂洗涤工序重复间歇运行而引起的反应器内部的状态变化，适当控制聚合反映温度，可维持每批产品的高质量生产。因此，在现场，除了通过 DCS 进行自动控制外，还需要熟练的操作员频繁地进行手动调整。

对此，阿自倍尔利用自主开发的 AI 控制性能优化设计工具，从现有的 DCS 中获取运行实际数据，结合配方和间歇次数等，算出适当的 PID 控制^{*6} 变量值，建立了向现有 DCS 提供数据的系统。基于 AI 算出的数值，通过在实际设备中反复进行试运行和调整，各品种都实现了接近理想的运行，提高了质量。

提高控制性能，减轻操作员的负担

为了控制间歇聚合工艺中的反应温度，通过向反应器上安装的夹套输送蒸汽、冷水、冷却水（如需要进一步冷却时），来调整反应热。此外，通过阿自倍尔对现状的详细分析及建议，操作员根据反应状态进行的冷水和冷却水的切换操作也实现了自动化，进一步减轻了操作员的负担。

Ratchanon 先生说：“减少了人工操作并实现了操作的标准化。”

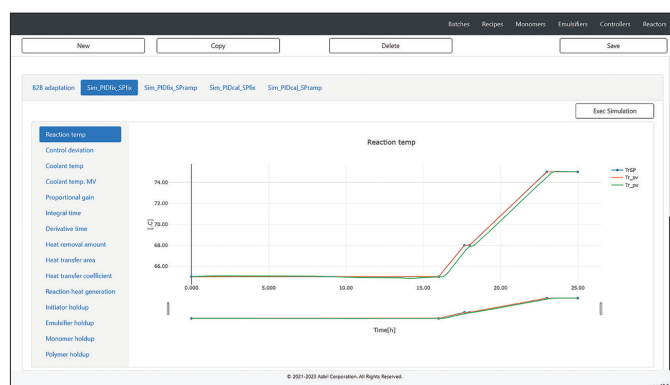
Nawaphat 女士说：“反应温度变得稳定并平稳，防止了放热反应中温度超过设定温度的过冲。”

Ratchanon 先生说：“通过利用阿自倍尔系统设定适当的 PID 参数，以及自动切换冷水、冷却水的温度，使得温度控制的波动幅度比以往减少了 40%。”

Vitit 先生说：“随着反应温度的适当变化，操作员不再需要关注所有反应器的状况。”

今后，我们将期待针对所有的品种，在改善反应温度控制性能、实现稳定的高质量生产以及提高可靠性方面的效果。

Sanya 先生说：“除了 ABS 工厂，今后我们还打算在公司所有生产活动中利用更加成熟先进的数字技术来实践工艺的变革。为此，希望阿自倍尔能够继续为我们提供有效的解决方案。”



优化控制性能的设计工具的画面。调整PID参数，使反应温度模拟的结果（绿色线）所反映的过程值在配方中指定的目标值（橙色线）的范围内。



阿自倍尔的工程师在仪表室操作优化控制性能的设计工具。确认现有DCS中收集的实际运行数据。

注释

* 1 ▶ ABS(Acrylonitrile Butadiene Styrene)

由丙烯腈（A）、丁二烯（B）、苯乙烯（S）这3种单体构成的热塑性树脂。耐热和抗冲击性能强，加工性和设计性也很出色。

* 2 ▶ 间歇

以每次全部更换装置内物体的运转方式，使用一个以上的设备，在预先设定的时间内供给规定的原料等，按既定顺序实行一连串的生产步骤来生产产品。

* 3 ▶ 聚合

以合成聚合物为目的的一组化学反应的名称。指的是将两个或两个以上的单体结合，形成分子量比原来大的化合物，即高分子物质。

* 4 ▶ 配方

将反映化学装置特性的作业步骤作为配方进行记述。如果按照配方的指示进行处理，则可以在同一处理时间内生产出一定质量的产品。

* 5 ▶ DCS(Distributed Control System)

分散控制系统。监视/控制工厂设备/工厂生产工艺及生产设备等的专业系统。通过使各组成设备拥有分散在网络上的不同功能，可分散负载，安全且易于维护。

* 6 ▶ PID控制

反馈控制的基础手法，一种基于输出值和目标值的偏差、其积分以及微分这三个要素进行输入值控制的方法。



Senior Manager
Styrenics & Aromatics
Process Technology
Division
Sanya
Tepsirisootorn 先生



Engineer
Styrenics & Aromatics
Process Technology
Division
Nawaphat
Jongpaijit 女士



Engineer
Styrenics & Aromatics
Process Technology
Division
Vitit
Rattanasuwan 先生



Engineer
Process Control
Technology & Digital
Division
Ratchanon
Uchin 先生