azbil
Engineering the Impossible

旭化成株式会社 水岛制造所

通过“预测性维护”早期发现调节阀的异常，防患于未然，避免对生产过程造成影响

旭化成的水岛制造所作为石油化工事业的核心生产基地，是承担水岛石油化工联合体所需大部分原料供应的重要据点。该制造所构建了一套机制，能够在生产过程受到影响之前，及时发现运行于重要工序中的调节阀所出现的细微异常。由此，实现了事先消除影响质量和安全运行因素的“主动性维护”。



旭化成株式会社 水岛制造所

地　　址：冈山县仓敷市潮通3-13
成立时间：1965年2月
事业内容：从石脑油裂解到中间原料、衍生产品的一体化生产



源于现场的维护保养升级，助力进一步强化稳定运行

自1922年创立以来，旭化成株式会社在不断发展以化学为基础的核心技术的同时，将事业领域扩展至住宅、电子、医药及医疗领域。如今，该公司已成为一家涉足“健康”、“住宅”和“材料”三大领域，在全球范围内也绝无仅有的企业。

作为该公司石油化工事业的核心生产基地，该工厂坐落于面向濑户内海的水岛临海工业区东南部，在广阔的厂区内，实现了从苯乙烯等中间原料到高性能树脂的一体化生产。此外，在石化原料生产装置中，除了从乙烯中心*1供应的石油系产物中的气体成分里提纯高纯度氢气外，还会将裂解汽油进行蒸馏，按特定组分分离后制成各种馏分，并将其输送至本公司的其他装置以及水岛地区的其他化工厂。此外，该工厂还承担着乙烯和燃料气的供应职能，作为连接水岛石油化工联合体的上游工序与下游工序的中间环节，发挥着至关重要的作用。

从13～14年前起，水岛制造所为了在装置运行过程中实时掌握各生产装置中广泛使用的调节阀的状态，引入了阿自倍尔株式会社的智能阀门定位器以及调节阀维护支持系统 PLUG-IN Valstaff（以下简称“Valstaff”）。目前，定位器的应用数量已达到约350台。另一方面，由于各装置是分别引入的，也存在未能充分利用的情况。因此，从2023年左右开始，为了通过早期发现异常来强化安全保障能力，正式推进了Valstaff的全面应用。

平山先生说：“除了强化安全保障能力之外，我们还考虑到应对人才短缺和物价上涨等社会变化，希望将包括调节阀在内的控制设备向CBM*2转型。”

历经多年合作积淀的信赖与业绩

为确保工厂安全、稳定、安心运行，对于运行中调节阀发生的重大异常，要求在通过DCS*3的过程监控检测到之前，提前捕捉其预兆，将阻碍稳定运行的隐患消灭在萌芽状态，即所谓的“主动性维护”。

在此背景下，为响应水岛制造所制造部门（CH·石化原料制造科）提出的强化安全保障能力的诉求，设备管理部门（控制设备管理科）经过研讨，最终采用了基于Valstaff 的在线监控机制，即设备管理系统InnovativeField Organizer™（以下简称设备管理系统）。

三岛先生说：“水岛制造所自成立之初便与阿自倍尔开始合作，对其一直以来的支持体制抱有极大的信任。此外，除了在其他工厂已有应用业绩外，我们也感受到了其在线监控方面具备监控速度快的优势。”

水岛制造所于2023年5月设备定期检修*4期间，在石化原料生产装置中引入了设备管理系统和Valstaff，并选取了15台重要性高、安全风险较大的调节阀，建立了在线监控体系。同年8月起开始投入运行。引入该系统后，在积累调节阀运行数据的同时，对诊断参数的阈值*5进行调整，并对纳入重要警报通知对象的警报类型进行了研讨。同时，也在不断完善相关的应对流程：当发生重要警报时，首先由制造部门进行初步判断，

并根据需要联系设备管理部门。

精准检测人类难以察觉的调节阀细微变化

通过这些举措，效果开始显现。在石化原料生产装置中，有一台对安全生产至关重要的调节阀，用于控制反应釜*6入口温度，使反应釜温度保持在设定值。该调节阀在2025年5月的定期检修期间进行了维护，但恢复运行后，定期检修前未曾发生过的调节阀开度偏差相关重要警报开始频繁触发。然而，在确认DCS的趋势图时发现，工艺流程并没有出现紊乱，温度也未见异常。于是，对该调节阀的运行状况趋势以一周、一小时为单位进行分析后，发现该调节阀在开方向上的追随性较差。

中田先生说：“由于开度无法精准追随控制指令，甚至在动作中途出现越过设定值的过冲现象，并由此产生了偏差，因此推断调节阀内部可能发生了粘滑*7现象。为此，利用调节阀配备的注油器，对填料函部*8的润滑状况进行了改善处理，从而成功解决了这一问题。这是一个在最坏情况下可能会引发重大事故的案例。”

川内先生说：“准确检测出了凭人类的五感或DCS趋势图绝对无法捕捉到的细微异常。如果放任不管，除了会对产品质量造成影响外，为了对调节阀进行开放检查，还必须让工厂停工并重新启动，这将导致停产超过一周。此外，由于本科负责的是中间工序，还可能波及其他工厂的生产。”

水岛制造所今后将继续调整诊断参数的阈值，在减少异常漏检与误检的同时，致力于进一步提升“主动性维护”的水平。

加藤先生说：“为了实现这一目标，希望在水岛联合体附近设有营业网点和阀门维护中心的阿自倍尔，今后也能继续提供全方位的支持。”

平山先生说：“从旭化成整体来看，同样的调节阀监控系统在其他生产基地尚未得到充分应用，这也是目前的实际情况。今后，水岛制造所将继续与阿自倍尔共同积累相关经验与技术，并致力于将这些成果横向推广至其他生产基地。”

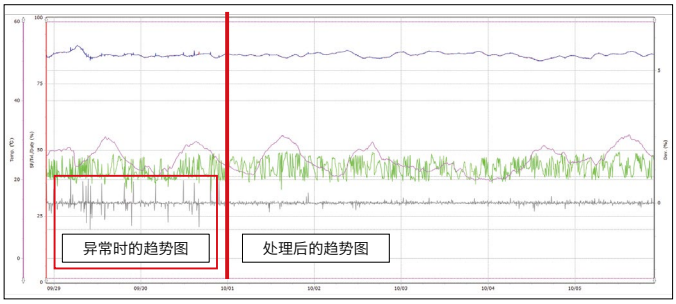
※ Valstaff、InnovativeField Organizer是日本阿自倍尔株式会社的商标。



安装在氢气精制系统中的其他厂商调节阀。安装阿自倍尔的智能阀门定位器 型号AVP302，对调节阀的运行状态进行监控



安装在控制室内的设备管理系统监控画面。以列表形式查看根据智能阀门定位器获取的诊断信息所发出的警报



定期检修结束后重新启动运行时，根据调节阀的趋势图确认到偏差（黑线）增大以及追随性变差。处理后，异常征兆得到了改善

注释

***1 乙烯中心**
生产石油化工产品的原料——乙烯，并提供给石油化工厂的设施。

***2 CBM（Condition Based Maintenance）**
基于状态的维护。通过监控设备状态并掌握劣化征兆，根据实际状态实施维护的方法。

***3 DCS（Distributed Control System）**
监视和控制装置/工厂的制造过程及生产设备等的专用系统。通过各组成设备分散持有在网络上的功能，可分散负载，安全且易于维护。

***4 定期检修**
在各种生产设施和工厂中定期实施的大规模检查及检修作业。

***5 诊断参数的阈值**
用于判断调节阀异常的指标（判定为异常的偏差大小、持续时间等）。

***6 反应釜**
反应装置。通过使原料相互反应来制造目标化学物质的核心装置。

***7 粘滑现象**
阀轴的滑动反复出现卡住（粘滞）和快速动作（滑动）的现象。调节阀因填料密封的结构性损坏或工艺流体泄漏等原因，导致填料函部摩擦增大，最终使阀轴动作不良的状态。

***8 填料函部**
调节阀阀杆（Stem）伸出阀体外部的部位，是用于防止流体泄漏的密封机构。



旭化成株式会社
水岛制造所
设备管理部
控制设备管理科
科长
平山 和彦先生



旭化成株式会社
水岛制造所
设备管理部
控制设备管理科
组长
三岛 和基先生



旭化成株式会社
水岛制造所
设备管理部
控制设备管理科
中田 洋辅先生



旭化成株式会社
水岛制造所
单体制造第一部
CH・石化原料制造科
组长
加藤 耕平先生



旭化成株式会社
水岛制造所
单体制造第一部
CH・石化原料制造科
运行主任
川内 勇希先生