NAMUR 2024 中国年会：流程工业书写开放自动化新篇章

胡静

随着信息技术的迅猛发展，数字化转型正在重塑行业格局，而开放自动化作为推动这一转型的关键技术之一，正逐渐成为流程工业走向未来的必由之路。在 2024 年 NAMUR 中国年会上，来自 NAMUR 协会成员单位的技术专家与 200 多名参会者共同探讨了开放自动化与数字化技术如何赋能流程行业，实现高效可持续的未来。

1　开放自动化赋能企业数字化转型

在流程行业中，当前大多数在役控制系统仍然依赖封闭且专用的软硬件体系，导致高昂的维护和升级成本。随着数字化转型的加速推进，流程行业用户将面临多重挑战，包括如何低成本且不停产或少停产地进行升级改造，如何在控制系统的升级改造过程中继承和保护数据 / 知识库等软资产，以及如何确保信息安全等问题。流程行业亟需打造开放、可互操作且具备信息安全性的自动化架构，从而提升运营盈利能力。

对此，NAMUR 一直在推进的 NAMUR 开放架构（NAMUR Open Architecture，NOA），以及施耐德电气一直倡导的基于 IEC 61499 标准设计的 EcoStruxure 开放自动化平台（EcoStruxure Automation Expert，EAE）无疑为流程行业的“开放”需求提供了强有力的支持。

“那些越能快速实现数字化的企业，就越能在未来占据更大优势。在流程工业当中，如果想要更快地成长和更好地创新，就要拥抱开放自动化这一理念。”NAMUR 董事会成员、巴斯夫高级副总裁 Tobias Schlichtmann 强调了开放自动化架构的重要性，开放自动化架构的互操作性不仅提高了系统的灵活性，还促进了数据的流动和共享，为实现真正的智能工厂奠定了基础。由 NAMUR 协会倡导的 NAMUR 开放架构（NOA），通过定义一套标准化的接口和通信协议，使得不同供应商的系统和设备能够在同一平台上无缝集成和通信。这意味着用户不再受限于单一供应商的解决方案，可以灵活选择最适合其需求的技术组件。

NAMUR 董事会成员、巴斯夫高级副总裁 Tobias Schlichtmann

施耐德电气工业自动化中国区过程自动化业务总经理唐蓉指出，在提高工业自动化系统的灵活性、可扩展性和互操作性等方面，NAMUR 开放构架（NOA）和施耐德电气 EcoStruxure 开放自动化平台（EAE）高度契合，都是旨在提高工业自动化系统的灵活性、可扩展性和互操作性。EAE 提供了一个全新的、基于 IEC 61499 标准的软件定义自动化平台，支持更广泛、更灵活的部署选择和 IT/OT 融合。

NAMUR 董事会成员、巴斯夫高级副总裁 Tobias Schlichtmann

NAMUR 中国核心组负责人、扬子石化 - 巴斯夫有限责任公司自动化职能中心首席经理戴小龙表示：“当前，开放自动化正逐步推动流程工业向更加灵活、高效的方向发展。开放自动化技术的应用不仅能够解决现有控制系统中存在的问题，还能为流程工业带来更广阔的创新空间和发展机遇。尽管开放自动化还处于发展的过程中。但对于开放自动化的需求，最终用户和方案提供商的方向完全一致。”

2　开放不仅是技术，更是建立生态

开放不仅仅是技术攻关，更是建立生态，完善系统架构、数据架构，促进不同行业标准的融合与互通，更是要创建一个多方共赢的合作平台。开放自动化和数字化技术为工业用户提供了更多选择，促进了技术的快速迭代和创新应用，同时也降低了技术壁垒，让更多的企业能够享受到数字化转型带来的红利。

NAMUR 中国核心组负责人、扬子石化 - 巴斯夫有限责任公司自动化职能中心首席经理戴小龙

施耐德电气在推动开放自动化方面所做的工作不仅仅局限于技术层面，还包括了倡导行业标准的制定与普及。施耐德电气自 2020 年起，便推出了基于 IEC 61499 标准的软件定义的工业自动化系统——EcoStruxure 开放自动化平台（EAE），致力于构建开放自动化世界的基石。该平台不仅推动了 IT 与 OT 的深度融合，解决了不同厂商间应用软件的移植性、配置性和互操作性问题，还加速了数据共享利用，提升了协作效率，并提供了综合的信息安全保障，包括符合国际标准的产品和服务。自推出以来，EcoStruxure 开放自动化平台不断迭代升级，最新的 V24.0 版本进一步提升了功能灵活性，优化了边缘控制应用，并原生集成了 AI 功能，为流程工业创造了更多价值，助力行业实现高效可持续的数字化转型。

唐蓉表示，通过创建开放的生态系统，如施耐德电气 EcoStruxure 开放自动化平台（EAE）所展现的那样，用户可以根据自身需求灵活选择硬件和软件，实现系统的无缝集成。“目前，施耐德电气也在与多个 NAMUR 会员单位，展开 EAE 与 NOA 开放架构之间融合的测试与验证工作。如在巴斯夫德国总部，有一条用于员工教育和培训的演示生产线。在这条生产线上，产品被制造、填充、称重、贴标签、包装和分类。EAE 的应用程序将集成到该生产线中。基于 EAE，使用者可以在控制器之间灵活切换，系统将继续运行而不会出现任何问题。这也是开放自动化平台的硬件独立性在一个真实的系统上的体现。”施耐德电气希望通过与客户共创，共同推进开放自动化在流程行业的应用和推广。

3　AI 应用成趋势，助力企业优化升级

开放自动化不仅有助于降低控制系统升级或重建的成本，还为新技术的应用提供了良好条件。施耐德电气的开放自动化解决方案，通过解除封闭自动化系统的生产力束缚，为 5G、人工智能等新技术的应用提供了可能，加速了流程行业的技术创新与数字化转型。

AI 技术不仅可以解决在复杂的流程工业中单一软件或多软件不能解决的问题，还可以实现全价值链优化。唐蓉介绍，在东明石化的数字化转型过程中，施耐德电气利用 AI 技术，通过先进的 PID 整定技术、APC 先进过程控制系统和 RTO 实时优化系统，大幅提升了装置的自动化控制程度和生产平稳率。炼油板块的自控率从 36.62% 提升至 98.67%，平稳运行率达到 98.14%，化工板块也有类似提升。这不仅提高了生产效率，也为企业的长远发展奠定了坚实的基础。

“新质生产力的核心在于‘新’和‘质’，通过工业软件与数字孪生、人工智能（AI）、5G 等前沿技术的融合，可以提高整个产业链的效率，最终赋能于人。”唐蓉表示，目前施耐德电气正在与合作伙伴尝试混合式的控制系统，结合伙伴的优化控制解决策略，将施耐德电气 EcoStruxure 开放自动化平台与 APC 先进过程控制系统及 AI 技术有机融合，改善现有的传统控制系统。如果这一尝试成功，将会在未来升级和替换时提升效率，并在备品备件层面大幅缩减成本投入。

随着开放自动化技术的不断成熟与推广，未来流程工业有望迎来更加灵活、高效且可持续的发展模式。开放自动化不仅是技术进步的表现，更是推动流程工业向智能化、绿色化、高端化迈进的关键驱动力。结合施耐德电气的实践经验和持续创新，开放自动化平台将为流程工业带来更多可能性，为行业创造更大价值。

4　流程工业数字化转型：百花齐放，各有千秋

随着技术的不断进步和应用的深入，开放性将继续成为推动流程工业向前发展的重要力量。Tobias Schlichtmann 表示，“我们会继续倡导开放的原则。从历史经验来看，数字化转型的速度在很大程度上取决于开放的程度，越开放，数字化转型的过程就会越快。中国公司在数据和信息一体化方面表现出色，这为我们建立开放生态系统提供了坚实的基础。”

在谈到流程行业数字化转型的现状时，唐蓉表示：“流程行业的范围很广，就国内的流程行业而言，数字化转型可以用‘百花齐放’来形容。”她解释说，“这是因为流程行业的企业普遍具有较强的数字化转型意识，处于不同发展阶段的企业，其在转型过程中亦呈现出多样化的特点。”

“不同规模、不同发展阶段的企业，都在根据自身的特点和需求，积极探索适合自己的数字化转型路径。”这些企业在转型过程中能够与供应商紧密合作，从而显著提升生产效益和经济效益。唐蓉还建议，企业应该勇于相互学习借鉴，即使是以“抄作业”的方式，也能比闭门造车带来更好的效果。

在流程工业的数字化转型中，开放自动化技术的应用正逐步改变行业面貌。施耐德电气等企业的持续投入与探索，为行业带来了诸多创新解决方案。未来，随着更多企业的加入和技术的不断进步，开放自动化将在流程工业中发挥更加重要的作用，助力企业实现高效、可持续的发展目标。