

智胜无常 化危为机

流程工业企业在数字浪潮下把握机遇、洞见未来——2020 年的新冠疫情黑天鹅给全球经济以及每个人的工作和生活带来了极其深远的影响，各行各业在疫情倒逼下加快了数字化转型的步伐，各种新兴商业模式也为企业重构了增长力量。面对新一轮科技革命与产业变革的浪潮，中国正加快新型基础设施（以下简称“新基建”）建设进程，促进新型生产力迭代发展。以油气化工行业为代表的基础工业，已然踏上了数字化转型之旅。

文 / 本刊记者 胡静

PROCESS-Tip

* 更多信息请扫描二维码：



chem.vogel.com.cn

* 反馈编码：A200920

工业数字化和自动化已是大势所趋，成为转型升级的重要驱动力和产业高质量发展的重要引擎。在应对新冠肺炎疫情的过程中，自动化和数字化解决方案作用显著，更加速了这一趋势的发展。展望未来，数字化和自动化将确保企业在面对危机和不断变化的市场时更快速地做出响应，调整生产，满足各种需求。

驱动产业转型升级

信息化与工业化呈现加速融合趋势，作为国民经济的支柱和基础产业，同时也是中国经济持

续增长重要支撑力量的流程工业企业正在经历智能化改造，为中国实施创新驱动发展战略提供关键要素。

流程工业企业拥有一套极其复杂的系统化工程，生产过程必须 24 h 不间断，每个环节的用料、时间把控都尤为重要，因此通过智能化改造完成产业跃迁升级的过程中会面临各种问题，包括生产、运营以及人员管理等，以实现生产过程的安全、稳定、长周期和满负荷与优化。

工业自动化控制系统相当于工业企业生产装置的“大脑”，能够自动调节和控制生产过程，目

的是实现使生产稳定、安全以及可靠运行；工业软件则是工业生产的优化手段，能够管理生产计划，帮助企业提高生产效能、降低能耗物耗；自动化仪表则是企业生产装置的“眼睛”，测定生产过程中的各种参数，为生产保驾护航。工业智能化转型的基本需求，就是大量高性能工作站，来处理智能化带来的庞大数据。

作为国内第一个采用 EPC 总承包模式建设的炼油项目，中国石化海南炼化的实践经验具备可借鉴性。在 21 世纪初项目开建之前，如果一个炼化厂需要多套炼油装置，用户往往会选择单套分批建

设的模式，不同项目中可能会部署不同公司的控制系统，结果造成的局面就是一个大型炼化厂里存在多个厂商的自动化产品，就像是自动化产品的“万国博览会”，不便于系统的开发、维护、管理和升级，更让集中监控全场数据这样的数字化运维场景显得遥不可及。针对EPC方和业主方对完整的过程控制（DCS）、安全系统的主自动化系统的需求，施耐德电气基于EcoStruxure架构的油气行业整体解决方案不但保障了海南炼化安全、可靠、稳定以及高效的生产运行，而且其统一品牌的自动化系统也为工厂未来的数字化转型升级奠定了良好的根基。

在此项目中，施耐德电气旗下的上海福克斯波罗有限公司（Foxboro）为海南炼化提供了全套的分散控制系统 Foxboro I/A（DCS）、安全仪表系统 Tricon（SIS）、火灾报警和气体检测系统 Tricon（FGS）、压缩机组控制系统 Tricon（TMC）以及低压配电系统。

从2006年整体投运至今，海南炼化已经成为知名的“本质安全环保企业”和“石油和化工行业绿色工厂”。此外，海南炼化的工厂轻质油收率、环保指标、能源消耗指标以及经济效益等多项指标也均在国内处于领先水平，绿色环保和安全高效炼就了石化行业的典范。

以数字化技术为剑

石油化工行业正在经历一场由数字化、智能化技术引领的变革，这既是自动化、信息化技术的发展趋势，也是企业转型的必然选择。在数字化大背景下，方兴未艾的工业5G与云技术、边缘

计算和人工智能等先进制造技术的融合共振，为智能制造和工业生态的发展创造无限空间，开启传统工业的数字化时代新篇章。

海南炼化董事长卞凤鸣表示：“数字化是炼化行业发展的必然趋势，这个过程涉及到包括工厂设计、建造、安装以及运营在内的全流程全产业链，而不仅仅是生产端的工作。”换言之，最理想的数字化工厂应该从设计之初就具备良好的数据基础。”如今，施耐德电气与海南炼化一起，开始探索如何使用数字仿真技术创建“虚拟工厂”。

相较于海南炼化积极推进现有工厂的数字化转型，年内将建成投产的湖北三宁化工60万t/a乙二醇项目则自带数字化工程的基因。在这个项目里，施耐德电气为其提供了包含Triconex安全系统、中低压配电、中高压变频、AVEVA Intouch软件和AVEVA NET软件平台以及仿真培训系统OTS及服务在内的安全与数字化解决方案，助力三宁化工打造数字化工厂。通过数字化交付，业

主在工程建设竣工后，同步得到了一个实体工厂和一个整合了工程建设期全息数据的虚拟工厂，可全面直观了解工厂的实际运行状况，最终实现工厂设备安全和智慧运维。

在了解该项目的过程中，笔者与湖北三宁化工股份有限公司董事长兼总经理李万清和施耐德电气高级副总裁、工业自动化业务中国区负责人庞邢健有过深入的交流。李万清表示：“数字化交付让工厂部门之间做到了全面的打通，有了这个基础，为后续无论是生产控制，检维修、维护运营，还是技术改造等，数字化标准带来了更多的便捷，极大提升了管理效率。”

“施耐德电气将四维融合的数字化技术应用于生产和运营的各个场景中。第一，融合能源与自动化，在三宁化工乙二醇项目上，我们把中低压配电和施耐德电气在工业自动化，如控制、驱动，还有软件方面的业务做了很好的融会贯通。”庞邢健介绍，“第二，融合终端到云端，整合管理，实

数字化工程成功实践：湖北三宁化工60万t/a乙二醇项目



现对数据的管理与分析，从而充分挖掘数据的价值。施耐德电气提出了云、边以及端的打通，包括在端的设备领域，如变频装置、中低压配电装置、边缘控制上的 Triconex 安全系统，GDS 气体检测报警系统以及 SCADA 数据采集与监视控制系统，在云侧有很多基于施耐德电气的应用分析与服务，以及包括 OTS、AVEVA NET 等软件平台，这些在乙二醇项目上进行了全面的部署。第三，全生命周期的优化，以数字化贯穿产品与生产的整个过程，从乙二醇项目的设计、建造，还有面向未来的运营和维护阶段，施耐德电气实现了项目全生命周期的打通。第四，从分散式管理到集成化的企业管理，三宁化工将独立、分散的各个点，例如工厂、楼宇等，通过更加全面和完善的管理体系，实现集成化管理。施耐德电气和三宁化工的合作全面体现了我们在数字化技术的四维融合与打通。”庞邢健说。

从数字化设计到数字化交付，借助新装置项目的建设和运营，施耐德电气和三宁化工一起探索着煤化工、石油化工领域的绿色智能制造未来。

在数字化转型中乘风破浪

近年来，中国石油与化工产业结构转型升级取得了显著进步，但仍存在着“低端产品拥挤，高端产品缺乏”的结构性矛盾。如果说，过去 20 年中国化工行业的主旋律是上产能、扩规模，那未来最大的方向是投研发、补短板。如何突出重围？数字化方面的投入和转型，正成为它们升级的重要门径之一。

尽管当今发展状况下，企业

数字化的实现已近在咫尺，但并不意味着它是轻而易举的。“数字化没有‘一刀切’，不可能一副药治百病，所以要实现数字化赋能，首先要对具体客户的需求具体分析。我们把这叫做‘先医后药’，必须有医才能开药，而不是传统意义上的卖产品，卖方案，为了提高用户的效益，你首先必须详细了解企业现状。”施耐德电气工业自动化事业部过程自动化业务副总裁何林与笔者的交流中表示：“提出小而精的解决方案往往比‘大而全’的方案更加行之有效，我们不会一开始就建议对硬件设备进行更新换代，让原来的老旧工厂实现‘一步登天’式的升级，而是先从软性的部分下手，帮助客户在工厂运营方面做出切切实实、‘小步快跑’的改善。”

同时，大型工业企业的数字化转型之旅相对是漫长的，数字化转型需要自上而下的执行，企业负责人需要做好顶层架构，制定好战略；一线员工也需要遵循，改变既有工作习惯，才能共同往前推进。数字化部署往往前期需要一笔不菲的投入，收回效益却需要好几年，因此也需要企业高层认可这种较长的回报周期投入方式。

“数字化是一个持续改进、一个小步快跑的过程。绝大部分的中国工业都已经意识到数字化转型的重要性，我们需要做的是讲清楚如何分阶段分步骤的做，如何清晰地衡量投入和回报路径。”何林表示。

2019 年，施耐德电气曾发布了一份《2019 年全球数字化转型收益报告》，呈现了过去 5 年间施耐德电气在全球 41 个国家完成的 230 个客户项目，以及客户获取的切实、可量化的商业收益，这

些项目全部部署了施耐德电气的 EcoStruxure 架构与平台。研究表明，实施数字化转型可帮助企业 CapEx 支出（工程支出与时间优化）降低 80%，OpEx 支出（能源消耗）节省高达 85%，新系统和资产的调试成本平均也可降低 29%。

因此，施耐德电气的“EcoStruxure 工厂”从石化、化工企业的生命周期维度出发，利用 AVEVA 数字化双胞胎确保从设计到调试、再到运行整个过程中的一致性，充分结合硬件、软件与应用，实现石化企业全生命闭环管理并最终完成数字化服务的交付，从而最大化发挥数字化平台优势，提升工厂建设和运营效率。凭借全生命周期的技术服务以及覆盖核心产品领域的广泛产品组合，施耐德电气保障油气、石化以及化工企业在数字化转型中“乘风破浪”。

在数字化浪潮中洞见未来

在疫情的“新常态”下，中国制造正面临前所未有的状态，中国强有力的防控措施帮助制造业最大化减少了疫情带来的影响，同时也促使企业坚定数字转型的决心。

来而不可失者，时也；蹈而不可失者，机也。流程工业企业从历史中汲取辩证法的智慧，寻求突围的良机。在自动化、信息化以及智能化建设的布局下，随着工业互联网、云计算、大数据以及人工智能等信息科技的革新发展，新基建正在推动数字世界由物理数字化向虚拟数字化转变。由技术引发的生产力进步推动着石化行业开启“寻宝游戏”，工业生产力的变革序幕就此拉开。 ●