

双技融合 卓越运营 霍尼韦尔—盛虹石化 智能工厂实践



序 言

当前，推动数字经济和实体经济融合发展已成为助推我国经济高质量发展的重要途径。无论是对于一个行业，还是就企业自身而言，数字化转型永远都是一项需要远瞻视角、稳步推动的事业，无法一蹴而就。

作为一家世界级的新能源、新材料高新技术产业集团，多年来，盛虹坚定做绿色高质量发展的引领者和产业转型升级的探路者，不断探索如何充分利用数字化、智能化技术，提高生产过程和运营的安全、可靠、高效和可持续，以提高企业的核心竞争力。

开启斯尔邦石化 PDH 的智能工厂试点项目是一个非常好的契机。我们期望通过数字化转变项目运营理念，优化组织结构和岗位职责，以实现高效运行和管理，并借由工艺技术和智能化技术的深度结合，以 PDH 装置为原点，在石化行业内探索以装置为核心基础的绿色化、数字化、智能化最佳实践。

霍尼韦尔在流程工业深耕数十载，在自动化、数字化创新解决方案，以及石化炼化工艺技术等领域都有着深厚积淀和独到优势，是盛虹多年来理念同频、志同道合的合作伙伴。2021 年初，我们的 PDH 丙烷脱氢装置决定采用霍尼韦尔工艺技术，双方深入探讨了在装置实施数字化、智能化的业务目标和实施路径。

经过近两年的持续建设和运营完善，如今，我们很欣慰地看到，当时的许多设想都已经走进现实，成为了我们项目实际生产运营的一部分。同时，我们也欣喜于将这次数字化转型的探索历程与实践硕果毫无保留地同广大的行业伙伴分享。

我们希望这本白皮书能够成为国内外的石化和流程工业同行可以借鉴的、务实的数字化转型实践参考，用前沿的数字化技术塑强企业的盈利性和生存能力，在激烈的市场竞争中脱颖而出。希望我们的成果能够助推整个石化产业引领高质量发展的新时代。



盛虹石化产业集团总裁

目 录

序言 2

第一章 洞察：当前石化行业的机遇与挑战 4

第二章 破局：双“技”融合助力卓越运营 7

第三章 实践：斯尔邦丙烷脱氢（PDH）标杆工厂 9

项目建设目标 10

实施路径与建设成果 11

a. 控制系统性能监视与运维 CPM 12

b. 先进控制系统 APC 12

c. 丙烷脱氢工艺霍尼韦尔 UOP 生命周期服务 12

d. 现代化中控室 13

e. 智能报警管理系统 13

f. PDH 装置碳排放监控 14

g. 智能生产管理执行系统（Honeywell MES） 14

项目效益 15

第四章 展望：流程工业“质”胜未来 16

关于盛虹石化 18

关于霍尼韦尔 19

第一章

洞察 当前石化行业的机遇与挑战

石化行业要想实现高质量、可持续发展之路，就需要采用更为“与时俱进”的手段和方法，利用全球领先的数字化技术持续提升装置和工厂的自动化水平，加速企业数字化进程，以全面提高产能效益、生产精益管理、精准碳排监控和企业管理的水平。



随着社会经济的高速发展，在过去几十年里，我国石化产品的市场需求和产能一直保持快速的增长势头。从整个工业体系看，石化产业作为支柱产业的重要性日益凸显，《2022 年中国石油和化学工业经济运行报告》显示，石化产业规模以上企业营收占全国规模以上工业总收入的 12%。从全球市场来看，2022 年，我国炼油总产能达 9.2 亿吨 / 年，已成为世界第一炼油大国；乙烯产能在全球乙烯产能占比增至 21.3%，继续保持世界最大乙烯生产国地位；合成树脂、合成橡胶、合成纤维产量均连续多年稳居世界第一¹。

随着产品供给日益丰富，行业结构调整进一步加快，我国石化化工行业已站在新起点，开启由石化化工大国向石化化工强国迈进的新阶段。在 2022 年 3 月，工业和信息化部等六部门发布了《关于“十四五”推

动石化化工行业高质量发展的指导意见》，意见指出，到 2025 年，石化化工行业要基本形成自主创新能力强、结构布局合理、绿色安全低碳的高质量发展格局²。

然而，石化行业作为一个传统行业，具有周期性特点，每隔一段时间便会出现产能过剩的矛盾。加上最近十年来，整个人类社会数字化及可持续发展进程的加快，这个周期的出现越来越短。据石化联合会发布的《2023 年度重点石化产品产能预警报告》，包括乙烯、丙烯、乙二醇、对二甲苯等在内的众多化学品正处于产能投放高峰期，多数产品产能将出现相对过剩。

除此之外，石化企业还面临着更为严峻的市场不确定性、运营安全性、绿色双碳以及人力资源等多重挑战：



市场不确定性增加

置身于不确定性陡增的乌卡时代（VUCA——易变性、不确定性、复杂性、模糊性），重资源投入、连续型操作的石化企业不得不面对更为棘手的地缘政治风险、全球通胀压力等带来的市场波动和不确定性，这对于企业自身的韧性与适应力都提出了更高的要求。



运营决策与安全性

随着石化产业价值链的不断延伸，工厂的运营复杂程度持续攀升，决策愈发困难；此外，作为高危、高风险行业，石化生产流程的变量繁杂，受原料、运行工况、设备状态等不确定因素干扰大，许多企业依托现有的工厂装置基础，已经越来越难以满足高安全性的需求。



低碳可持续

在“双碳”政策持续推进下，《关于“十四五”推动石化化工行业高质量发展的指导意见》中提出，到 2025 年，大宗产品单位产品能耗和碳排放明显下降，挥发性有机物排放总量比“十三五”降低 10% 以上。同时 2022 年 8 月，工业和信息化部等三部门印发了《工业领域碳达峰实施方案》，提出要加快推进工业绿色低碳转型，切实做好工业领域碳达峰工作。



人力资源难题

截至 2022 年末，我国 60 岁及以上人口达 2.8 亿人，占全国人口的 19.8%³，已然进入人口老龄化社会。然而石化企业对于管理、工艺、控制、IT 等各领域的人才需求巨大，人员老龄化、专业人才缺失，以及新员工培养难等问题日益凸显，都会给行业向阳发展带来压力。

1 中国石油和化学工业联合会，2022 年中国石油和化工行业经济运行情况——2023 年 2 月 16 日

2 国务院新闻办公室官网——2022 年 3 月 28 日 (<http://www.scio.gov.cn>)

3 国家统计局——2023 年 1 月 (http://www.stats.gov.cn/sj/sjjd/202302/t20230202_1896742.html)

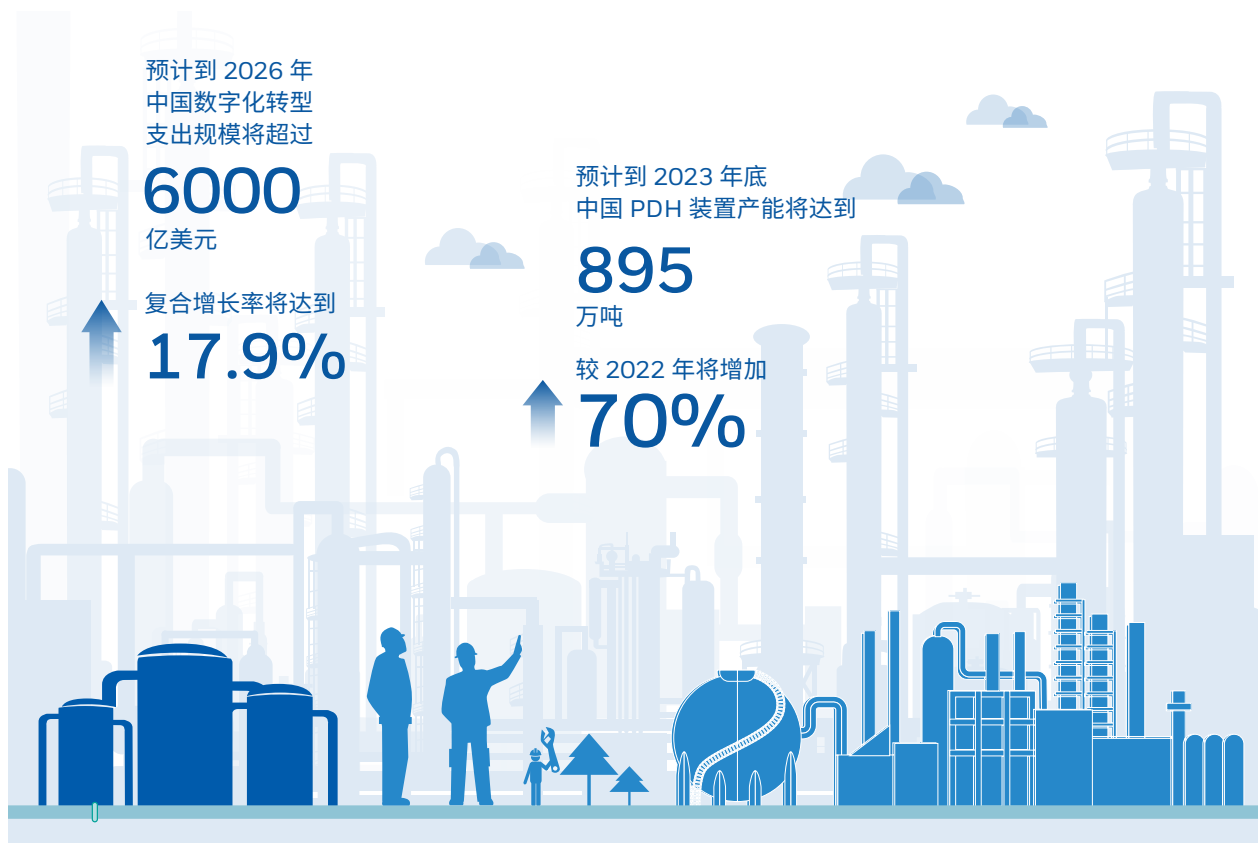
面对这些挑战，石化行业要想实现高质量、可持续发展之路，就需要采用更为“与时俱进”的手段和方法，利用全球领先的数字化技术持续提升装置和工厂的自动化水平，加速企业数字化进程，以全面提高产能效益、生产精益管理、精准碳排监控和企业管理的水平。

时至今日，“数字化转型”已经行至深水区，迈向了新的发展阶段，全球企业对于数字化转型的重视和资金投入也达到了前所未有的高度。2022 年，全球数字化转型投资规模超过 1.5 万亿美元，而在中国，预计到 2026 年数字化转型支出规模将超过 6000 亿美元，复合增长率将达到 17.9%，增速位于全球前列⁴。

和过去相比，这部分预算和支出也已经从支持转型转为构建企业韧性，用于促成收获业务创新性增长或者打造竞争性壁垒，企业决策者也开始更加注重企业组织战略目标、组织能力的同步数字化升级。很多企业都在寻求结合特定的装置工艺，让数字化技术更广泛、更深入地触及各大业务领域的智能化应用场景，提高数字化转型的深度和效率的同时，“由点及面”构建更多可复用、可推广的智能应用。

除了大量聚焦过程控制、生产管控、企业管理的成熟的数字化解决方案外，AIGC、机器学习、XR 技术，以及 5G/6G、物联网等数字化技术均已经开始在工业生产领域得到不同程度的应用。同时，ESG（环境、社会和公司治理）理念这两年在全球领域的迅速崛起也给石化企业的数字化转型提供了新的维度——数字化是践行这一长期主义的重要手段，能够有效帮助炼油、石化化工行业节约能源和减少碳排放⁵。企业还能通过建立碳资产的数字化管理体系，不断探索低碳资产与创新发展的结合路径，驱动绿色转型的业务增量，提高资源与资产利用与价值创造效率，并实现运营和生产的端到端优化。

新的挑战、新的技术进步、新的理念更迭，让构建石化行业智能工厂这个课题变得更为复杂和丰富。这其中，作为中国石化行业的一个重点投资工艺，PDH（丙烷脱氢）可谓是整个石化行业的一个缩影。尽管石化行业生产工艺众多，不同企业对数字化转型的具体需求虽然不一样，但依然能找到许多可参考的共性。本书就将以 PDH 智能工厂的实践为例，希望可以由小见大，提供石化行业数字化转型的新思路。



4 IDC《全球数字化转型支出指南》2023 年 V1 版——2023 年 6 月

5《以先进技术促进可持续发展——霍尼韦尔 2022 低碳发展绿皮书》——2022 年 11 月

第二章

破局

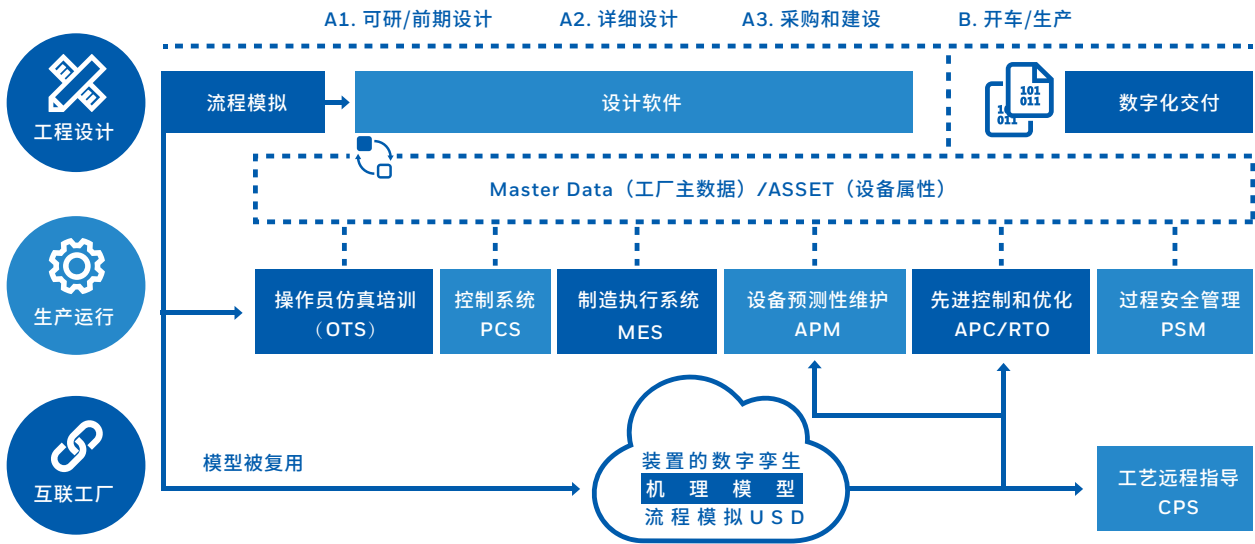
双“技”融合助力卓越运营

霍尼韦尔提供的数智化技术(亦称为互联工厂技术)的一大亮点，就是与其 UOP 炼化工艺技术和专家洞见的深度融合，通过软硬件“双管齐下”的手段，取得 1+1>2 的成果。



霍尼韦尔是这样定义一座成功的“流程工业智能工厂”的——流程工业智能工厂应当考虑从工艺设计、工程建设到生产运行管理全生命周期生产及管理的自动化、数字化和智能化，并从自动控制到智能运营管

理均采用成熟可落地的先进技术，帮助企业达到安全生产、降本增效和提高决策效率的目的，通过数据驱动策略的部署为企业最终实现数字化转型赋能。（内容摘自霍尼韦尔《流程工业智能工厂白皮书——从洞察到成果》）



图片来源：霍尼韦尔《流程工业智能工厂白皮书——从洞察到成果》

基于成熟的智能工厂架构，霍尼韦尔可以面向流程工业的不同层次，从工业现场的智能设备到自动化控制系统、安全控制系统，再到卓越运营和优化软件，提供覆盖全面的技术解决方案。综合来看，针对流程工业数字化转型面临的难题，霍尼韦尔可以从以下六大层面，为智能工厂建设提供可以预见的效果和效益：



霍尼韦尔认为，流程工业智能工厂实现路径可以从两个维度来看：纵向不同的应用层级（包括感知控制层、生产运营层和企业管理层）及横向的实施过程，即充分利用设计阶段数字化交付成果，实现从

可研 / 前期设计、详细设计、采购建设到开车 / 生产的全生命周期的数字化建设和转型。

同时，在实际的应用中，智能工厂并不是一个静态的存在，而是一个根据工厂实际情况出发，并以结果为导向的一个动态的智能化提升过程，实现从开始的自动化控制、优化层级向互联工厂、自主运营的方向提升。

在这样的理念指导下，霍尼韦尔提供的数智化技术的一大亮点，就是与其 UOP 炼化工艺技术和专家洞见的深度融合，通过软硬件“双管齐下”的手段，取得 1+1>2 的成果。借助霍尼韦尔 UOP 工艺专家，霍尼韦尔可以实现优化指导和卡边控制，帮助客户确保重整、芳烃、加氢、丙烷脱氢、苯酚丙酮等装置持续优化效益，并夯实本质安全，实现卓越运营。

多年来，霍尼韦尔已经通过实施对过程、资产、人员的互联，帮助众多工业用户成功打造了行业领先的智能工厂，助力提升设备与工厂运营的安全性、高效性和可靠性，加速客户价值链革新、提升经济效益。同时凭借自身对技术应用的深度洞察和实践，积累了许多成功案例和智能工厂实践行业经验。

第三章

实践

斯尔邦丙烷脱氢（PDH）标杆工厂

数智化转型是一项复杂的过程系统工程，它不仅要突破技术的瓶颈，更要将技术落到具体的应用场景中。霍尼韦尔与盛虹石化合作的 PDH 智能工厂正是将理想照进现实的典范。



PDH 项目是近年来中国石化投资的一个热点。据中国化信统计,2022 年中国丙烯产业新增产能 611 万吨 / 年,新增产能以 PDH 工艺为主,PDH 产能占比已经成为仅次于蒸汽裂解的第二大丙烯生产主流工艺。而且,预计到 2023 年底,PDH 装置产能将达到 895 万吨,较 2022 年将增加 70%⁶。放眼工艺端,为增强企业的生产能力及可持续性,截至 2022 年底,世界范围内有超过 60% 的 PDH 装置,使用了霍尼韦尔 UOP 的移动床连续再生脱氢技术 Oleflex™,并已成为行业内目前主流的生产工艺方式⁷。

对于 PDH 行业来说,从工艺创新改进和数字化技术应用的两大维度实现高质量发展是应对挑战的关键所在。打造一座卓越运营的智能工厂已是 PDH 企业提高资产、员工、资本效率和价值创造力,最终提升竞争力的必由之路。

但数智化转型是一项复杂的过程系统工程,它不仅要突破技术的瓶颈,更要将技术落到具体的应用场景中。霍尼韦尔与盛虹石化合作的 PDH 智能工厂正是将理想照进现实的典范。



项目名片

斯尔邦石化丙烷脱氢装置智能工厂试点项目



该 PDH 装置是斯尔邦二期丙烷产业链项目之一,位于连云港徐圩石化园区,装置共占地 57920 平方米,采用霍尼韦尔 UOP 移动床径向反应器、催化剂连续再生的 Oleflex™ 创新技术生产丙烯化工产品。

装置概况

装置规模: 70 万吨 / 年丙烯

启动时间: 2021.12 ~ 2022.12

项目范围: 装置工艺、控制优化、生产安全和运营管理数字化

项目建设目标

在装置的控制数字化、智能化以及生产管理层面,斯尔邦希望应用数字孪生、优化控制等新技术,将企业内的丙烷脱氢装置 (PDH) 建设成为全球领先、结合工艺技术、实现智能化生产以及数字化操作管理的标杆装置。详细建设目标和规划蓝图如下:

● 提升装置过程安全管理水平

通过报警数据收集及合理化分析、关联,消除装置无效报警,优化有效报警,通过集成安全操作窗口确保装置长周期安全运行,降低非计划停车风险、实现装置异常报警全流程闭环管理。

⁶ CNCIC, 中国化工信息中心——2023 年 3 月

⁷ 金联创能源——2023 年 1 月



● 优化装置生产质量和效益

借助霍尼韦尔 UOP 工艺数字孪生互联与先进控制结合，提高自控水平，提升装置平稳性、收率产率，并降低人员操作强度；在优化产品质量的同时，收获降低能耗、产率提升的双收益。

● 提高生产卓越运营管理水平

明确装置管理和生产岗位职责，建立相应实时绩效

KPI，通过数字化手段展示运营绩效，实现从计划、执行到统计结果的实时闭环管理，并通过绩效异常驱动工作流程和各部门协同。

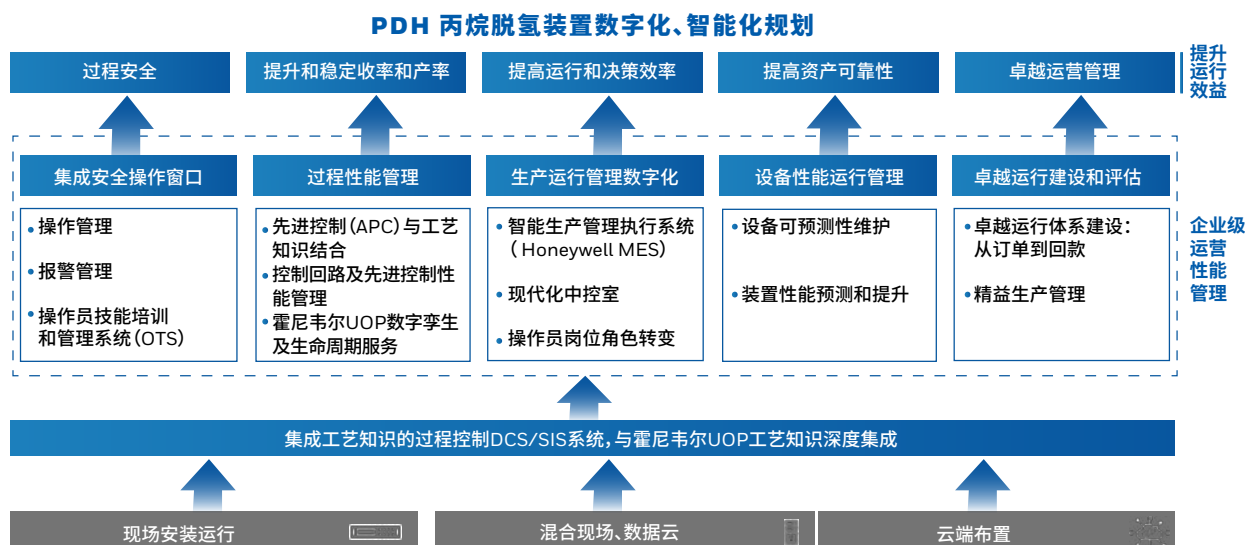
● 打造 PDH 行业绿色低碳标杆

对装置的 CO₂ 排放进行实时监控和计算，打造低能耗、低物耗、低工艺生焦、低碳排、低催化剂粉尘、长预期寿命的行业工厂新标杆。

实施路径与建设成果

围绕确保过程安全、优化装置效益、提高生产管理水平、降低运行成本的建设目标，斯尔邦石化丙烷脱氢生产运营的智能化升级，选择了霍尼韦尔行业领先的智能工厂

解决方案，从集成操作窗口、先进控制和优化、智能运行管理以及数字孪生和互联应用的层面，共实施了七套子系统，带来了可观的数字化效益。



a 控制系统性能监视与运维 CPM

过程 PID 回路及先进控制是影响装置运行质量的关键因素，传统的人工维护难以保障回路及先进控制高质量的有效投运率。霍尼韦尔 Profit® CPM 系统可以实时提供一个周期内的回路、先进控制有效投用率报告，并对已投用自控的回路及先进控制给出性能评级以及控制回路深层次剖析数据，便于确保基础回路和先控的运行性能。

建设成果：优化和监测控制性能

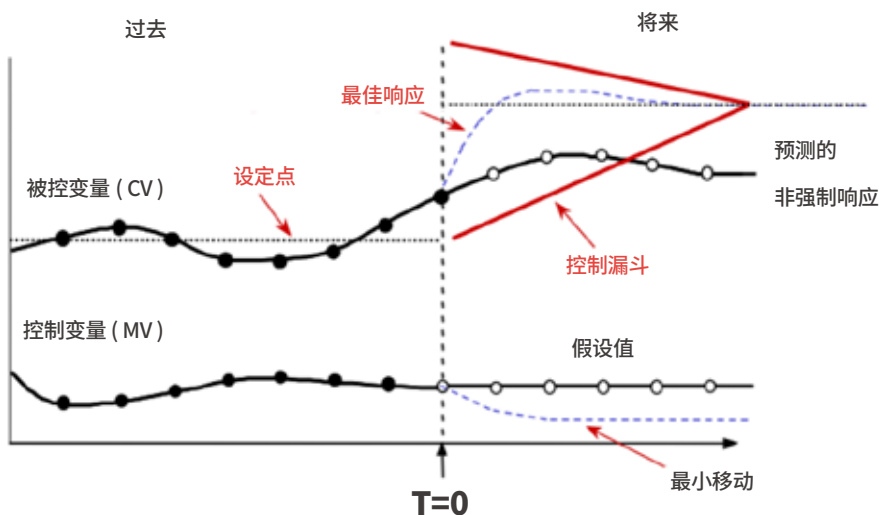
现场的仪表工程师、工艺人员，能轻松通过 CPM 系统中的 Web 热区图，实时查看投用率低的 PID 回路和 APC 控制性能，包括自动发现阀门静摩擦、粘滞、振荡等情况，更有针对性地进行参数优化。借由这一强大的在线监视手段，能够大幅降低设备、工厂维护的人工工作强度，有效提高维护效率，PDH 装置自控率提高到 95% 以上。

b 先进控制系统 APC

霍尼韦尔 APC 系统的先控和优化软件是成熟的、国内外长期使用的标准软件产品，该系统基于新一代控制算法、漏斗控制创新技术，拥有更好的鲁棒性、稳定性，支持多模型在线无扰动切换，帮助客户提高装置平稳性、稳定产品质量、提高目标收率，实现节能降耗。

建设成果：提升自控和生产水平

霍尼韦尔 APC 系统通过对丙烷脱氢装置脱氢反应器单元、脱丙烷塔、脱乙烷塔和丙烯精馏塔 4 个控制器的全流程控制，并和霍尼韦尔 UOP 工艺知识结合，设定转化率等优化目标，实现装置优化生产、平稳运行。系统投用后，实现人工操作频次降幅达 50% 以上，大大降低了人员劳动强度；提高装置自控率至 95% 以上，丙烯收率提高 0.1% 以上。



c 丙烷脱氢工艺霍尼韦尔 UOP 生命周期服务

霍尼韦尔 UOP 数字孪生互联和生命周期专家服务，能够通过对装置性能指标、操作参数、反应器及催化剂状态等关键参数的工艺监控，定期发送装置运行状态趋势、装置主要指标以及预测较佳效益趋势，指导装置可靠、优化生产，最终提高 PDH 装置的产能、产率，避免非计划停车，更好地降低原料、催化剂消耗和烷烃单耗等关键指标。

建设成果：长周期运行，降本增效

霍尼韦尔 UOP 生命周期服务可每周发送装置运行状态和趋势预测，帮助斯尔邦 PDH 项目实现长周期运行、优化原料消耗，让装置实现增加产量，降低整体生产成本。

d 现代化中控室

霍尼韦尔 Experion® PKS Orion Console 操作站的数字化技术的应用，PKS 正在改变中控室操作人员的工作方式和职责范围，系统的大屏可以展示从装置主要实时绩效指标 KPI，到多窗口线上分层的流程图画面、趋势、报警画面和现场视频监控，复杂回路控制、先进控制、程序控制的投入，大大减少操作人员的操作频次，从而将操作人员从传统的设备、控制操作高负荷工作中解放出来，更多精力关注整个装置的运行性能和优化，操作人员的操作对象从单元、设备转变为整个装置的运行。

建设成果：分屏展示操作，提升决策效率

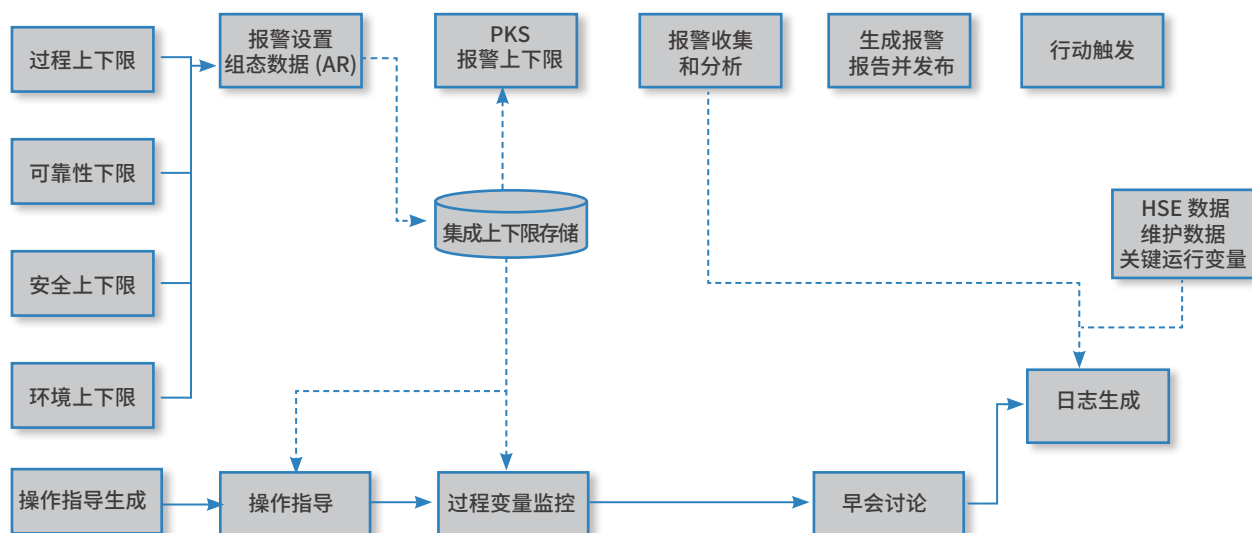
在斯尔邦工厂的现代化中控室中，采用了 55 寸大屏 Experion® PKS Orion Console 操作站，通过和斯尔邦丙烷脱氢装置经理及霍尼韦尔 UOP 工艺专家的讨论，确定了大屏展示的装置 KPI 区域的参数列表及流程图分层设计结构，内操人员可在一个大屏上进行多组运行数据的趋势监测，关注点也从原来的单体过程控制操作转变为整个装置的运行性能，操作效率大幅提升，亦能提高员工技能和决策效率。

e 智能报警管理系统

过程安全是石化生产降本增收的前提，ASM 异常工况管理协会研究表明，过程控制系统中大量无效报警会导致危险隐患与事故的发生，操作人员伴随着疲劳与压力等多种原因，在响应大量报警并需要立刻做出判断的同时，也会引发低效率的操作，甚至是安全风险。通过报警设计、报警设备和合理化分析、变更管理等全生命周期的报警管理，消除无效报警，优化减少有效报警，斯尔邦丙烷脱氢装置通过霍尼韦尔报警管理系统采集与存储来自 PKS 系统的报警与事件数据，评估、分析报警性能，通过可自定义

并基于角色的 KPI 展板，允许操作员、工程师、经理、主管等负责人快速查看各班组的报警数量、优先级分布、报警洪灾等性能及诊断报告，并和行业同类装置对标；通过系统记录的同一时间段内报警和事件信息关联分析，查找报警产生原因或操作事故调查；通过合理化分析减少扰动报警，优化减少有效报警；同时，在 PKS 操作站设有报警帮助窗口，当关键报警出现时，自动弹出报警帮助窗口，显示报警起因、后果、应该采取什么行动等报警帮助信息。

过程安全——操作管理集成窗口



建设成果：报警管理系统优化

①报警合理化分析，消除无效报警，优化有效报警
自智能报警系统投运以来，PDH 装置平均每天报警量减少 90% 以上，扰动报警减少 80%，短暂报警减少 90% 以上，每十分钟岗位报警 <1 次，峰值报警率不超过 10 次，已处于国际行业标准的领先水平；报警帮助功能为经验不足的操作人员带来关键报警在线提示，传承安全操作经验和知识。

②打破工控边界，生产安全互联互通

通过智能报警系统，打通了工控专有应用边界。装置管理人员可在办公室实时在线快速了解全厂装置报警运行状态，识别发生频繁的报警和事件，进行及时调

整优化；可通过分析操作员活动，对操作频繁的单元或者系统进行分析，优化工艺控制，降低操作频率；可通过事件序列，了解操作人员操作习惯，由岗位工程师规范操作思路，达到全员精细化操作。

③系统深度集成，实现闭环管理

PDH 装置报警系统与智能生产管理执行系统（Honeywell MES）系统集成，报警信息主动推送至 MES 报警管理模块，实现报警处置记录录入功能，岗位操作员对每个报警填写原因分析、处置措施及结果，便于实现针对报警信息的闭环操作。同时在 PDH 装置当班的交接班日志中直接展示，便于班组人员检查及报警跟踪。



PDH 装置碳排放监控

霍尼韦尔根据 PDH 装置工艺原理、工程设计和现场设备参数，参照《中国石油化工企业温室气体排放核算方法和报告指南》，开发了丙烷脱氢碳排放在线计算公式，由生产过程排放量核算、净购入电力和热力总碳排放，扣除 CO₂ 回收利用部分等环节组成碳排放在线计算，从而能够实时在线监测、统计 PDH 装置的 CO₂ 排放。

建设成果：精准监控碳排放

斯尔邦 PDH 装置是霍尼韦尔全球首个使用专有计算公式实现碳排放在线监测试点，未来会继续探索其在装置级碳排放对标和优化、企业级可持续低碳实时管理、碳交易核算等方面的价值。



智能生产管理执行系统（Honeywell MES）

智能生产管理执行系统（Honeywell MES）通过制定生产计划、进行生产排产、形成操作指令，指导生产操作、监视生产状况，进行生产统计、实现物料平衡、将实际生产结果与计划目标比较，将生产结果反馈到 ERP 层，从而再改进生产计划，改进生产流程，形成生产过程的闭环，对业务流程进行不断改善。绩效管理模块可以对工厂各个层次各个专业的人员设定绩效指标，并进行实时监视，保证所有人员的行为与公司的整体目标保持一致。Honeywell MES 为企业的操作管理、生产运行提供统一的实时数据和协同工作平台，保证生产信息在更大范围内共享，保证决策层能根据实时生产情况及时作出生产调整。

建设成果：进军生产精益管理

霍尼韦尔帮助斯尔邦搭建了全厂级 MES 系统，完成了全厂 13 个管理模块的开发与测试工作，包括计划管理、调度管理、统计管理、操作管理、工艺管理、计量管理、物料管理、能源管理、三剂管理、绩效管理、生产统计、工艺技术文档管理、综合展示以及移动应用，目前已全部上线并陆续投用。

斯尔邦所定制的班组成本核算、效益测算、在线盘点、装置异常管理等模块，通过结合智能报警系统，可实时完成报警信息的推动与闭环管理；人员可以通过系统或企业微信，实时掌握装置关键运行信息，深度挖掘生产运行数据，订制符合各管理岗位的个性化 KPI 指标。

* 以上项目数据均来自双方签收的项目验收报告

项目效益

霍尼韦尔所提供的整套智能工厂解决方案，帮助斯尔邦稳固了工厂在装置性能、生产成本、碳排放关键指标等层面的行业领先地位，让斯尔邦的 PDH 装置，成为目前国内首家结合工艺技术和智能化技术应用、实现全面智能化生产和数字化操作的生产装置。

经过全方位的深度合作，霍尼韦尔强大的智能工厂技术能力，为 PDH 装置和工厂的运营管理插上了智能化的翅膀，转变了斯尔邦工厂传统的操作管理理念，优化了组织结构和岗位职责，打造了 PDH 行业智能工厂的典范。

一直以来，斯尔邦始终对新技术和新领域秉持着积极和开放的心态。例如斯尔邦还应用 5G+AR 智能头盔进行工艺监控，实现专家远程指导与运维，加速装置调试和投用进度；在高风险及受限区域开启 5G+ 视屏 AI 应用试点，实现安全风险主动预警受控等。

百尺竿头，更进一步。在智能工厂成功实践的引领下，斯尔邦也期望持续深化与推广数字化技术，继续探索和解锁新技术在更多装置中更广泛的应用，如：



利用互联服务新功能，与工厂运行数据和霍尼韦尔 UOP 模型相结合，实时监控工厂运行状态和关键 KPI，进而预估反应器检修时间，大幅提升装置经济效益。



基于行业成熟事故处理经验，结合装置工艺特点，个性化定制事故处理方案，如停水、停电、蒸汽中断等场景模拟，提高事故处置的高效性和准确性。



持续开展装置报警合理化优化，进一步完善报警数据库，实现全厂报警的闭环管理。



进一步提高全厂控制回路性能及 APC 投用率，为装置的稳定运行提供坚实的基础。



利用远红外成像、超声波检测等手段，通过智能机器人、智能巡检摄像头，对装置高温、易燃易爆、易泄漏部位进行 24 小时实时监控，给装置安全平稳运行增加千里眼和防火墙……

该项目装置的高品质运行，在保持工厂运营性能、生产成本和碳排放等关键指标行业领先水平，为斯尔邦新能源新材料战略转型再添新动能的同时，也为打造三大世界级百万吨产业项目获得更坚实的基

保障了自给自足能力。

放眼未来，盛虹石化围绕大炼化和其他各类生产装置，也将持续深化数字化转型理念，在行业内扩大影响、形成辐射效应，充分发挥该标杆智能工厂的领头作用。

第四章

展
望

流程工业 “质” 胜未来

作为石化产业的重要组成部分，烯烃行业为下游各行业提供原材料，扮演着举足轻重的角色。我们可以从霍尼韦尔——盛虹石化PDH 智能工厂项目的成功实践中，窥见未来流程行业数字化转型的有效途径和耀眼曙光。



作为石化产业的重要组成部分，烯烃行业为下游各行业提供原材料，扮演着举足轻重的角色。我们可以从霍尼韦尔——盛虹石化 PDH 智能工厂项目的成功实践中，窥见未来流程行业数字化转型的有效途径和耀眼曙光。

当前，整个流程工业正处在结构调整、提质增效、降低能耗的转型升级关键时期，企业也面临着产品高质量、运营高效化、生产低碳化等一系列挑战。面向未来，更多企业提出了实现工厂智能自主运营的建设新需求，其中包括让设备能以更好的状态自主操作，拥有从已知故障中自主恢复的能力；让人员更好地远离安全风险，更大限度地发挥人的潜力；减少非计划停机时间，创造更大经济效益等。

然而智能工厂的建设，并不是一个可以一劳永逸的静态过程，而是一个需要根据工厂实际情况出发，并以结果为导向的动态迭代和升级的过程，最终实现从最初级自动化控制层级，向高级别互联工厂的升级。

有鉴于此，霍尼韦尔主张流程工业企业可以从控制优化、智能分析、远程管理、自适应，到最终的自主运营中的任一不同层级节点，加入数字化转型的前行队伍。企业可以从单个装置（如 PDH 等）的智能化试点入手，逐步扩展到企业级的应用及相关组织配套，

并通过人工智能、工艺数字孪生等技术的应用潜力探索，发挥更大的数字化效用。

多年来，霍尼韦尔也始终致力于通过一系列创新技术和成熟行业解决方案，为包括石油天然气、化工、炼油和采矿冶金等在内的流程工业企业打造数字化引擎，除了传统的 DCS、MES、操作员仿真培训 OTS、先进控制 APC、在线实时优化 RTO 外，解决方案还包括且不限于霍尼韦尔智慧罐区解决方案、过程安全套件（Process Safety Suite, PSS）、工厂移动作业软件（Mobile Plant Operator, MPO）、Honeywell Trace™ 软件、人员定时定位系统（Real-Time Locating System, RTLS）、设备预测性维护（Asset Performance Management, APM）、排放控制等丰富的自动化控制系统、仪器仪表、软件解决方案和服务等。

霍尼韦尔——盛虹石化 PDH 智能工厂的实践硕果，很好地验证了数字化转型需要和组织架构、岗位职责和协同流程结合才能持续发挥效益的理念。未来，依托霍尼韦尔 UOP 工艺和智能工厂“双技融合”的独门秘籍，霍尼韦尔也将帮助更多流程工业企业实现可持续、高质量发展目标，加速数字化技术的应用探索和赋能进程，引领流程工业“质胜”可持续、安全和智能化的未来，释放数字化技术应用的无限潜力。



关于盛虹石化

盛虹石化产业集团是世界 500 强企业盛虹控股集团倾力打造的创新型、生态型产业集群。目前，盛虹石化已投资约 2000 亿元，建设了 1600 万吨 / 年炼化一体化、240 万吨 / 年醇基多联产、70 万吨 / 丙烷产业链、390 万吨 / 年 PTA 等重大项目。

在新时代新发展理念引领下，盛虹石化正在全面推进转型升级，大力发展绿色产业，构建核心原料平台 + 新能源、新材料等多元化产业链条的“1+N”新格局，加速打造世界一流的新能源新材料产业集群。

集团旗下江苏斯尔邦石化有限公司作为国家高新技术企业，专注于生产高附加值烯烃衍生物，已形成丙烯、乙烯及衍生精细化学品协同发展的多元化产品结构，丙烯腈、MMA、EVA、EO 及衍生物等装置产能在行业内名列前茅，并同时具备 EVA 和 POE 两种主流光伏膜材料全套自主生产技术。



关于霍尼韦尔

霍尼韦尔（中国）有限公司智能制造研究院隶属霍尼韦尔（中国）特性材料和技术集团。研究院成立于 2019 年 10 月，致力于结合国际领先的智能制造趋势和技术以及中国企业的实际情况，为中国的智能制造技术及行业发展提供洞察和咨询服务，每年将出版相关的市场研究和技术趋势报告。本书是研究院发布的“智能工厂系列”白皮书的第四本，前三本依次为《流程工业智能工厂白皮书——从洞察到成果》、《远程运营中心》及《新工业安全》。

霍尼韦尔特性材料和技术业务集团 2022 年全球年销售额达 107 亿美元，是全球领先的特性材料、工艺技术和自动化方案供应商。该集团的过程控制部是分布式控制系统（DCS）的发明者，引领工业自动化行业长达半个世纪之久，其技术应用于全球超过 15000 家生产基地，覆盖超过 125 个国家和地区。集团旗下的霍尼韦尔 UOP 业务部有超过 4900 个专利和应用，并且全球广泛使用的 36 种炼油工艺中的 31 种是霍尼韦尔 UOP 的发明。此外，霍尼韦尔 UOP 技术助力全球 60% 汽油、40% 液化天然气和 70% 聚酯纤维的生产。

编辑委员会

感谢参与撰写《双技融合 卓越运营：霍尼韦尔——盛虹石化智能工厂实践》的各位编者：韩伟、吴昂山、张德顺、林川、罗铮、刘海浪、梁鑫、徐水根、吴翀、李强、石林才、罗超、张雯。

感谢他们基于对行业发展和相关技术应用的洞察和提出的独到见解和前瞻看法。





江苏盛虹石化产业集团有限公司

地址:江苏省连云港市徐圩新区港前大道399号 邮编:222000

电话:0518-81391000

网址:www.shenghongpec.com

霍尼韦尔(中国)有限公司智能制造研究院

地址:上海环科路555弄1号楼 邮编:201203

电话:400-842-8487

网址:www.honeywell.com.cn



扫码关注盛虹石化



扫码关注霍尼韦尔