

# 探秘煤化工基地的智能工厂核心

## ——PI System 在国家能源集团宁煤公司的应用

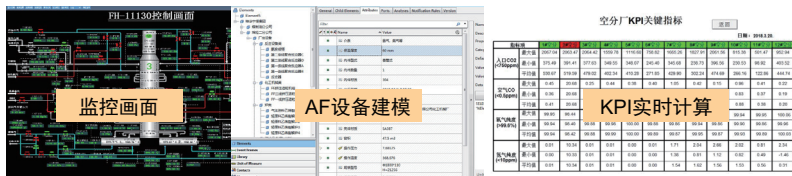
文 / 本刊编辑

以生产清洁能源和化工产品为目标的现代煤化工产业，在中国具有较为重要的能源安全战略意义。具有“富煤、贫油、少气”特征的中国能源结构，正是现代煤化工产业近年来快速发展的主要驱动力。

作为国家能源集团旗下的重要板块，宁夏煤业公司（以下简称宁煤）是一家涵盖煤炭、化工及非煤等产业于一体的集团公司，尤其是宁煤位于宁夏灵武市的煤制油化工基地，集聚了原神华宁煤集团的煤化工相关业务，包括相关项目前期准备、生产经营、项目建设、安全生产、产品销售及物资采购的统一管理。

自2004年开工建设该基地以来，宁煤陆续建成了25万吨/年煤基甲醇、21万吨/年二甲醚、60万吨/年煤基甲醇、50万吨/年煤基烯烃、6万吨/年聚甲醛、50万吨/年甲醇制烯烃、400万吨/年煤炭间接液化、100万吨级烯烃项目及配煤中心和污水处理总厂等配套公用工程，并计划陆续开工建设精细化工等项目，最终将这一基地打造成为世界级的现代煤化工智能工厂。

而先进的工厂实时数据平台，



正是宁煤逐步提升信息化水平，架构卓越的智能工厂的核心所在。

### 万丈高楼平地起

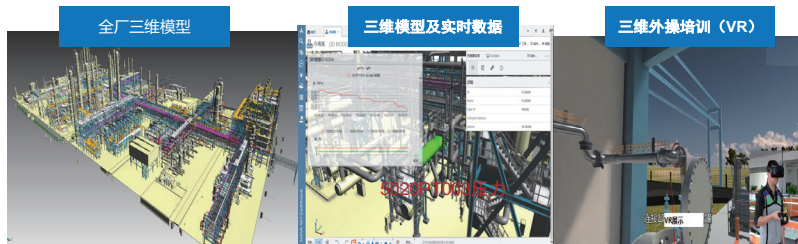
作为宁煤智能工厂建设的重要见证人，陈振宇始终认为，工厂数据中心的打造是一项“地基”性工程，决定了整个智能工厂建设的水平与高度。他目前是宁夏煤业公司信息技术中心煤制油化工基地运营部副部长。

回忆起宁煤近10年来深入探索和应用OSIsoft公司（OSIsoft做时软件已于2021年3月正式并入工业软件的全球领导者AVEVA剑维软件）旗下PI System实时数据库平台的历程，陈振宇越来越感受到这一

平台在整个工厂数字化转型中发挥的核心支撑作用。

“我们自2009年开始使用PI System，启动了整个煤化工实时数据库系统建设，当时数据库容量为5万点，软件版本为PI 2008；2013年进一步将系统容量扩展到7万点，软件版本升级为PI 2010”，陈振宇说道，“尤其是从2016年开始，针对400万吨/年煤炭间接液化和100万吨级烯烃等重量级项目，我们打造了30万点的实时数据库系统建设，同时对原有7万点的系统进行了升级改造，软件版本也升级为PI 2015。”

在当前的百万吨级烯烃智能制造项目中，作为宁煤公司各级信息



系统承上启下的核心平台，也是唯一一个对工厂生产数据进行采集、存储、计算、分析的数据中心，PI System一方面高效地完成对宁煤实验室信息管理系统StarLIMS和数十套生产装置DCS、PLC、ITCC等自动化系统的各类实时数据采集，另一方面也为上层各个子系统提供有效的数据支撑，例如为能源管理系统提供水、电、煤、气等能源信息，为生产执行系统（MES）提供生产运行关键数据，为设备运行管理系统(EAM)提供设备运行状态、动态参数信息，为安全管理系统提供火灾、可燃有毒气体等安全、环保管控重要数据，为目标传导式绩效管理系统（GCP）提供生产运行指标、绩效考核指标等。

可以说，PI System是当前宁煤公司整个信息化规划中主数据系统的主要数据源，也是智能制造新模式技术中的关键。

对于宁煤这样的世界级大型煤化工基地而言，工厂数据的可靠性和安全性也是宁煤极为关注的。为此，宁煤采用了PI System的PI HA

双机冗余技术保障核心系统的可靠运行，同时考虑到数据安全的问题，通过PI-TCNI实现穿网单双向数据传输，实现所有2000+张DCS画面进入PI ProcessBook，LIMS数据进入PI System，以及PI实时数据与三维工厂的结合。

### 智能应用，百花齐放

基于PI System带来的核心数据优势，宁煤的智能应用创新可谓“百花齐放”。其中具有代表性的数据应用包括：

- AF建模、监控、计算：利用PI AF资产管理软件对烯烃二套全厂设备进行建模，实现全厂设备实时运行监控，通过与其他系统的关联，取得设备检维修信息，为预防性检修提供数据支持。

- 与三维模型结合：基于工程数字化交付成果建立数字化工厂，实现与设备管理系统、实时数据库系统的集成应用，将动静数据进行有机融合和展示。建设完成裂解装置三维外操培训系统及VR操作。

- 与能源管理系统对接：与能源管理系统数据对接，管网系统模拟值与实时值对比与报警。

- LIMS数据与工艺数据并行分析

- 关键绩效指标计算：以图表形式实现了核心数据集中展示。计划加工量、实际加工量、原料及成品库存等KPI指标一目了然，便于企业领导直观掌控生产、管理生产、指导生产，从而为高层决策提供有力的数据支撑。

- 能耗与物料平衡图：利用PI客户端软件制作能耗和物料平衡图，使总调人员了解全厂上下游装置能耗和物料信息，及时调整生产。

- 个性化报表开发：定制开发报表模板175张，类型包括生产日报、火灾报警、可燃有毒气体、联锁自控投用率、KPI关键绩效指标、盘库报表、设备监控信息等，涉及的范围包括生产监控、能源、安全、环保、绩效等各项指标的监控，所反映的数据真实而且准确。

如今，无论是通过实时生产监控为厂级领导，生产调度等部门提供方便，还是通过化验数据的显示和比对实现全厂约700个化验数据的自动接入；无论是通过采集全厂蒸汽管网的相关数据，帮助生产调度人员对比分析和了解蒸汽管网压力的控制调整是否及时，还是帮助生产部对各生产装置进行平稳率的考核，有效督促各运行部门努力提高生产操作管理水平，甚至通过对大机组的振动、位移及润滑状况的监控，实现设备的周期性检修，基于PI System，宁煤在各个层级都获得了数据带来的一系列价值。

在中国煤化工企业迈向世界级水平的智能工厂的道路上，PI System正在扮演着全厂数据平台的关键角色，为可靠、安全和智能的企业核心利益实现奠定了基础。

