

从“单点智能”到“全链智慧”

——中原油田普光分公司天然气净化厂打造“全链智慧”工厂纪实

王媛 李金玲 汪作庆

3月2日上午,阳光穿透薄雾,洒在银色的装置群上,100多辆运输硫磺的货车有序穿梭。得益于5G物流系统的赋能,车辆平均进出厂时间缩短30%,真正实现了“即到即装、即装即走”。这看似寻常的生产图景背后,是5G、物联网与人工智能的深度融合,它们正将中原油田普光分公司天然气净化厂这座超级工厂从传统的“单点智能”推向“全链智慧”的新高度。

数据“跑腿”,打通物流“大动脉”

3月3日上午9时,硫磺运输车驶入净化厂地磅区,无须下车、提供纸质单据,车牌识别系统自动捕捉信息,栏杆抬起,语音导航引导车辆完成称重。装车、复磅、结算……全程不到10分钟,司机只需刷一下身份证,即可领取结账凭证。

这一幕,是该厂5G物流系统运行一年半以来的常态。截至目前,该系统已平稳运行超600天,累计称重硫磺突破200万吨。



中原油田普光分公司天然气净化厂依托5G、物联网、人工智能等技术,从“单点智能”迈向“全链智慧”。5G物流系统大幅提升运输效率,实现无人化闭环管理;智能巡检、定位预警等数字化手段筑牢安全防线;PMS系统以数据驱动生产决策,推动工厂高效、智能、安全运行。

过去,这里是物流链条上的“堵点”。“以前每天至少要手工录入200张订单,盯着屏幕不敢眨眼,还担心输错数字。”有着16年工作经验的综合计量岗班长张亚军回忆道。如今,一套覆盖车检岗、厂门岗、地磅房的智能感知网络,取代烦琐的人工核对。两台无人值守地磅、数十个监控节点、5G手持终端与人识别设备,共同织就一张无形的数据网,将预约、入厂、称重、出厂等环节连成闭环,并实时同步至中国石化ERP系统。

这不仅是简单的“机器人换人”,更是业务流程的脱胎换骨。数据代替人跑腿,规则嵌入系统,一个曾经依赖大量人力的物流环节,如今已蝶变成安静、高效、透明的数字流水线。这是该厂打造“全链智慧”的重要一步,实现了物流环节的降本增效与风

险可控。

科技为盾,筑牢安全“防火墙”

如果说智慧物流优化的是“物”的流动,那么安全体系的数字化变革,则是为“人”的生命与工厂的稳定筑起一道坚不可摧的屏障。

在该厂第二联合装置区,一台5G智能巡检机器人沿着轨道平稳滑行。它搭载高清摄像头、红外热像仪与气体传感器,每4小时完成一次全覆盖巡检,实时回传设备温度、振动及疑似泄漏点信息。过去,这项工作需要员工背负15千克的空气呼吸器,在高温、高风险环境中连续作业一个半小时。

在应急演练现场,5G科技同样大放异彩。外操工人头戴集成5G通信与语音交互功能的智能安全帽进入

模拟泄漏区域。通过增强现实画面,他们能精准定位泄漏点、叠加查看设备参数,并将高清图面实时传回中控室,为远程指挥与复盘提供第一手资料。

此外,厂区内布设的7000余个蓝牙信标与28个5G定位基站,构建起动态的“电子围栏”,实现人员“米级”定位。一旦有人误入高危区域,系统秒级预警。与此同时,上千台设备的传感器数据汇聚至安全风险监测预警平台,实现了从“被动响应”向“主动预警”的跨越。

智能感知,激活决策“最强大脑”

在该厂的中控室,几十块屏幕组成的“数据墙”实时跳动。这里是工厂的神经中枢,也是工艺管理系统(PMS)的核心。随着5G与数字化技术的深度融合,这座超级净化厂的“大脑”正变得空前敏锐。

过去,工艺波动往往依赖人工经验判断,微小异常难以被及时捕捉。如今,全面升级的PMS系统打通工艺、装置、质量、生产等多个模块,实现了数据的深度融合与实时分析。系统能自动识别温度、压力、流量等

江汉油田综合保障中心坚持“估算定方向、概算控规模、预算守底线、结算保精准”原则

“四算”审核助力降本增效

谢江 艾丽 任国民 陈力

江汉油田综合保障中心坚持“估算定方向、概算控规模、预算守底线、结算保精准”原则,秉持“全过程管控、各环节从严”理念,深耕工程造价管控“责任田”,扎实推进“四算”审核闭环落地见效,用精准的造价服务、硬核的降本成效,让每一分投资都掷地有声。2025年,预算审减冗余费用5000多万元;严把工程费用出口关,共完成各类工程结算审核3592项(井次),审减资金超4亿元,审减率达11.45%。

油田各投资项目立项阶段,首要任务是确定投资总额,需待可行性研究报告上报总部并获批后,方可获得投资并推进后续工作。“我们从这一阶段便深度参与,在投资估算环节提出方案优化建议,为项目降本增效精

准导航,同时也为项目后续预算工作奠定基础,确保心中有数。”该中心工程造价部高级主管陈鹏介绍。2025年,他们依托专业技术论证与计价指标,高质量完成复兴、红星试验井组建设等近460项工程估算概算编审。同时,提出定向井仪器选型、速溶粉剂应用等方面的多项优化建议,从估算经济性角度为投资项目指明方向。

投资立项通过后,工程项目进入实施阶段。该中心主动靠前、深度参与,抓实抓细项目预算审查把关工作,细致审核集输区块集输系统完善、钟99井组钻井压裂等近900项工程预算23亿元,为合同签订夯实了计价基础。在工程结算阶段,该中心严格推行标准化审核,从审查计量、计价、计费等相关环节,拧紧资金支付“安全阀”。



今年以来,扬子石化抢抓芳烃行情向好机遇,聚焦盈利性产品稳产高产,制定生产运行优化小指标竞赛方案,共梳理102项节能措施,通过精细操作和节能优化,截至3月11日,PX(对二甲苯)产量达18.79万吨,创同期历史新高。图为芳烃部二甲苯工区班组成员在现场优化调整操作。

李树鹏 摄 匡文静 王堂超 文

程志堂

南京工程公司以技术特色化、管理差异化与市场国际化为引擎,系统创新驱动产业升级

近日,南京工程公司哈萨克斯坦扎纳塔斯化工综合体项目FEED设计项目部组建完成,标志着该公司在国际化战略布局中再落关键一子。

作为国内硫磺和磷肥设计技术中心站等国家级技术平台的依托单位,南京工程公司在硫磷化工领域深耕数十年,拥有深厚的技术积累和显著的集成优势。目前,该公司正同步执行国内外硫磷化工类项目19个,呈现出多项目、高密度、跨区域的特点。通过技术、资源与管理的三维聚力,该公司正为传统领域开拓新的发展空间。

固本强基:以技术创新与标准化驱动高效执行

该公司坚持将技术创新与标准化建设作为多项目高效协同执行的“双引擎”与“压舱石”。一方面,持续加大研发投入力度,聚焦硫磷产业链关键环节开展系统化技术攻关。通过自主创新与产学研协同,在核心工艺包开发、高端产品精制、资源综合利用等方面取得

多项突破,不仅实现了能效与产品品质的同步提升,还为多项目协同执行提供了坚实的技术支撑。在磷化工产业链中,通过采用磷石膏制酸技术实现资源化利用,构建闭合循环系统;提升磷石膏的附加值,促进产品链的拓展与延伸,实现经济与环境效益同步提升。针对国际市场开发的系列大型硫磺制酸工艺包,有力推动了我国成套技术“走出去”。

另一方面,全面推行“标准先行”工作模式,要求所有硫磷项目“先定标准,再执行”。各专业开展了多轮深度研讨与协同攻坚,在工艺、配管、设备、仪表等关键环节,系统推进工艺设计、三维模型库、设备选型、自动

化水平的标准化建设,从设计源头保障了质量、效率与成本的最优控制。“标准化不仅大幅提升了出图效率和设计质量,更构建了一套可持续优化的技术体系。”该公司副总师、项目管理部经理王伟表示。

依托“磷化工设计水平提升方案”与“EPC协同一体化实施方案”两大专项课题,该公司成功将多项先进技术成果固化、模块化,显著提升了多项目并行设计能力,平均设计周期缩短12%,为项目高效执行奠定了坚实技术基础。

协同聚力:以动态资源管理激发组织效能

为应对多项目带来的资源调配

挑战,该公司创新实施“精准滴灌、内外协同”的动态资源管理策略。公司副总师、党委组织部(人力资源部)部长陈云祥比喻道:“资源如同活水,需要流动起来,精准灌溉到每个项目最需要的地方。”

对内,该公司构建系统化的人才培养体系,围绕硫磷及无机化工前沿技术开展专项培训与研讨,加速青年骨干成长成才,并通过骨干柔性流动机制,强化中层前端管理责任等方式,有效优化人力资源配置。

对外,针对哈萨克斯坦扎纳塔斯化工综合体等项目,精准策划与国际工程公司的技术合作及专家资源整合,有效补强特定领域的资质与经验

参数的细微变化,并在第一时间发出预警,将问题定位缩小到具体设备甚至具体点位。

“这种秒级定位能力,正在重塑工厂运行模式。”该厂信息化管理专家古兴磊表示,“通过对海量数据的分析,能提前预判保温层破损、催化剂活性下降等隐患,将故障消灭在萌芽状态。”

系统对班组操作的精细化管理,让生产运行更加透明高效。各班组的能耗、转化率、平稳度等关键指标实时展示,数据驱动的考核方式激发了员工优化操作的内生动力。在设备管理领域,腐蚀监测数据与工艺数据的融合分析,更是指导工厂从“事后维修”向“预防性维护”转变,有效延长了装置运行周期。

从每小时的实时数据到全年的趋势分析,从单台设备的振动曲线到全厂的能耗变化,数据在该厂内自由流转、自动分析。该厂的决策模式,完成了从“经验驱动”向“数据驱动”的根本性转变。

管理视窗



提升维护质量 保障装置运行

齐鲁石化运维中心强化责任意识,全力保障装置稳定运行。他们在积极开展预防性维修的同时,认真开展日常巡检,不断提高设备的维护质量与运行可靠性。图为3月5日,该中心炼油电气车间员工按照每天一次检查的要求,对连续重整装置A类设备的电动机进行测温测振。

李建强 摄

“这泵比原来安静多了!”

张婷

“往复真空泵实施联合管控措施后,故障率显著下降,节约了维修费用。”3月2日,在沧州炼化炼油三部聚丙烯装置现场,设备副经理郑磊对设备运行状况进行评估时感慨道。

聚丙烯装置往复真空泵是困扰生产运行的老大难问题。由于运行工况中含有聚丙烯固体颗粒,泵体内部部件存在磨损,因此每月就要检修一次,气阀也是月月更换,一年仅配件费就不少,频繁启停更是严重影响装置生产效率。

看着频繁“罢工”的真空泵,郑磊

悉心想:要改变维修一故障一再维修的被动模式,必须从根儿上想办法。他按照“管设备必须管设备运行”的理念,与工艺负责人刘伟连续多日蹲守现场排查症结,跟随巡检人员记录泵入口压力、闪蒸釜液位变化等关键数据,最终锁定问题原因为固体颗粒未充分沉降,随介质进入泵体引发磨损。

找准“病因”后,郑磊牵头制定了一套“工艺优化+设备保障”联合管控方案:工艺方面,延长闪蒸釜沉降时间,确保颗粒充分沉淀;设备方面,每半个月对布袋过滤器进行一次泄放,并对泵入口管道实施爆破吹扫,从源头减少颗粒进入。为保障措施

落地见效,运行部将这些管控要求纳入装置定时事务清单,明确工艺、设备技术人员双重确认机制,形成闭环管理。

“设备少出故障、平稳运行,是最直接的降本。”郑磊说,方案实施后,往复真空泵不仅打破了每月检修惯例,连续稳定运行时间长达116天,而且更换的气阀也从每月16个降至每季度8个,每年直接减少配件采购费用约3万元。

“这泵比原来安静多了!”当班组成员钱军向郑磊反馈往复真空泵运行情况时,他笑着回应:“不是泵变乖了,是我们找准了‘病因’,用对了‘药方’。”

科技赋能管理创新 数字智驱精益运维

张雨潼

科技赋能是关乎企业运维升级的必答题。答题的关键,不在于系统模块的多寡与数据大屏的炫酷,而在于能否精准击中运维管理中的断点、盲点与淤点。若偏离实效这一靶心,数字化易沦为面子工程,虽上线却无用,验收后便束之高阁。因此,必须坚持一切从业务出发、一切用实效说话。

把探头深入一线,从运维痛点中精准锚定方向。复杂的IT环境与交织的业务流程是管理创新的源头活水,须建立健全需求响应机制,持续推动技术人员带着问题意识下沉现场,与业务骨干深度对话,系统梳理那些制约响应效率、推高运营成本、潜藏数据风险的瓶颈。创新的答案,必须从每一次系统告警、每一张服务工单、每一笔隐性支出中寻找。唯有让课题真正从业务“生长”出来,科技赋能才能从一开始就牢牢瞄准价值创造的靶心。

用协同快速攻坚,为破难题搭建敏捷通道。运维顽疾往往具有多技术交叉、多系统关联的综合性,单点突破难以奏效,须坚决打破开发、运维、业务部门间的组织壁垒,围绕具体堵点快速组建跨战攻小组,并赋予其必要的流程优化与资源调配权限,将传统滞后、线性的运维流程,彻底转变为短周期、快速迭代、面向业务的闭环解耦过程。这种以实际问题为导向的协同,不仅是攻克运维堡垒的“尖刀连”,更是锤炼系统思维、培养既懂技术又懂业务的复合型人才的实战练兵场。

让成效成为标尺,持续性驱动成果固化与进化。科技赋能的价值体现为运维效率的切实提升、运营成本的硬下降和业务满意度的真提高。须建立以应用实效为核心的评价与激励机制,坚决扭转重建设轻运营、重评审轻迭代的倾向,全力推动数字成果走出“项目文档”,进入“运维规范”与“操作票”,在同类场景中快速复制、规模推广。同时,建立长效的业务反馈闭环,让优秀成果在持续迭代中不断进化,形成数字驱动管理、管理反哺数字的良性循环。

石化语丝

湖南石油 完成非经营性实物资产巡查督导

本报讯 3月6日,湖南石油完成覆盖14家地市及97家县级公司的非经营性实物资产巡查督导工作,为进一步规范固定资产管理、确保资产安全使用夯实了基础。此次巡查历时数月,管理人员对520宗资产开展“穿透式”核查,累计发现安全隐患、产权维护、盘活利用等各类问题188项。公司迅速建立“三单闭环”整改机制,将资产全面纳入全生命周期HSE管理体系,同时,通过统一管理平台,规范出租流程及资产处置流程,从源头筑牢资产安全与价值保障双重防线。(盛冬梅)

山西晋中石油“小专家”团队 促HSE管理专业化精细化升级

本报讯 今年以来,山西晋中石油聚焦HSE管理专业化、精细化升级,组建HSE“小专家”团队,将安全环保管控贯穿生产经营全过程,系统推进风险防控能力提升,有效压降了各类安全环保风险。

该团队聚焦筑牢安全生产防线,常态化开展专项培训、现场检查、隐患排查与案例研讨,围绕安全生产治本攻坚、绿色加能站创建、直接作业环节管控等重点任务精准发力,并主动下沉一线查隐患、传技能、解难题,推动风险防控关口前移、源头治理,引导全员从“要我安全”向“我要安全、我会安全”转变。(梁香香)

中原石油工程服务管理中心 揽获西南油气钻前工程等项目

本报讯 近日,中原石油工程公司工程服务管理中心与西南油气分公司成功签约,揽获永页17井台钻前工程等多个项目,实现高质量发展开门红。

西南油气分公司勘探区域是中国石化首个“万亿储量、百亿产量”大气区。项目资源备受关注,准入门槛高。该中心组建专项工作组,与甲方一道围绕施工方案优化、图纸深化设计、工程预算细化等核心环节反复论证,并针对手续办理、外部协调、场地复垦、道路维护及赔偿责任等事项逐条厘清权责,先后修改完善600余页合作方案,最终以专业能力与真诚态度促成签约。(徐东 杨志光)