

阅读提示

习近平总书记指出,“高质量发展是全面建设社会主义现代化国家的首要任务”“发展新质生产力是推动高质量发展的内在要求和重要着力点”“科技创新能够催生新产业、新模式、新动能,是发展新质生产力的核心要素”。

集团公司董事长马永生在2024年工作会议上提出,要积极塑造引领性力量、推动引领型发展,以科技创新引领现代化产业体系建设,以构建“一基两翼三新”产业格局助力构建新发展格局,以“世界级、高科技、一体化”引领炼化产业升级,沿着高端化、绿色化、智能化方向强链补链延链,走在新型工业化道路前列。

中国石化经过多年改革发展,科研体系健全、人才根基厚实,已经掌握石油石化主体技术,具备支撑引领产业转型和高质量发展的硬实力,有条件有信心加快培育新质生产力、发展战略性新兴产业、引领行业高质量发展。

本报今日起开辟专栏《培育新质生产力 塑造引领性力量》,展示中国石化所属企业的生动探索,敬请关注。本版首期专题展示炼化企业在大力推进数智化转型、开发机器人人工技术方面的精彩实践。

培育新质生产力 塑造引领性力量

# “机器人”高效可靠

## 中科炼化自动立体仓库

### 智慧物流仓储高效稳定出货

中科炼化自动立体仓库于2020年9月投入使用,共建设2.7万个立体货位,托盘最大承载量1.55吨,可存储4.05万吨聚丙烯产品,是目前中国石化系统内最大的立体仓库。

在智能设备方面,24台单吊单工位堆垛机、62台环形穿梭车、713台输送机及辅助设备紧密配合,实

现上下设备无缝连接和全流程自动化作业。在进行持续入库作业时,也能游刃有余地处理38个汽车、8个火车出库月台繁忙的出库作业。在智能软件方面,该仓库建有定制化WMS智能仓储管理系统,并配备TMS车辆管理系统,做到车来提前备货、车到即可装货、车走立即叫出进厂、物流系统数据

自动对接,为客户提供了智慧、直观、高效、稳定的出货体验。

目前,中科炼化自动立体仓库以入库400吨/小时、出库540吨/小时的效率高速运转,高密度存储极大提升空间利用率,实现高效出入库。环形穿梭车系统能大幅减少常规输送机的使用,优化业务流程、提高货物周转率。

点评:

之前,国内炼化企业固体产品主要物流仓储模式是平面库房堆叠形式,产品出入库存储作业自动化水平低,人工工作量大,现场安全风险高,管理难度大。

中科炼化自动立体仓库是石油化工行业首个全面取代平面仓库的立体仓库,也是中国石化首个应用共享托盘实现进库全程流转的立体仓库,其平稳运行对化工企业立体库提供了行业标准。智慧物流仓储系统实现了从客户下单、提货申请、车辆及司乘人员合法合规性检查、立体库自动出货、无人叉车自动装车“一条龙”全智能化服务,仓储率比之前提升逾20个百分点。机器人人工减少了人工误操作的风险,既提高了工作效率和生产安全性,又降低了人工成本和物流费用。自动立体库投入使用后,中科炼化全员劳动生产率在集团公司始终名列前茅。

——中科炼化公司执行董事、党委书记 吴惜伟



点评:

齐鲁石化智能搬运库建成运行,AGV自动装车应用开中国石化塑料树脂产品智能搬运先河,为智能搬运提供了样板。

未来,智能化将不断渗透到经济社会的各行业、各领域,成为支撑网络强国、数字中国建设的关键。我们要下好智能化发展、提质升级的“先手棋”,积极推进数字化、产业化、数字化,促进数字技术和实体经济深度融合。

下一步,公司将开辟数字化转型新赛道,聚焦大数据、云计算、人工智能等先进技术持续发力,实现与安全生产、经营管理等领域的深度融合。推进智能化工厂建设,深化工业互联网规模化应用,实施工程建设项目数字化交付,推进库区智能搬运技术推广应用。落实工程建设项目数字化交付,持续推进5G技术应用,构建全要素“5G+全链智能制造”新模式,实现数据驱动、人机共享的智能协同。

——齐鲁分公司副总经理 王伟

## 齐鲁石化AGV自动装车

### 智能搬运库房 降本提效安全

走进齐鲁石化塑料厂高密度智能化库房,可以看到12辆无人AGV智能搬运叉车按照指令在规划线路上有序忙碌着——前行、倒车、避让、码垛,产品和托盘被码放得整整齐齐。这一系列动作,仅由操作人员通过平板电脑下达指令就能实现。

2022年6月1日,齐鲁石化智能搬运库建成投运,AGV智能搬运叉车配备激光定位及调度、仓储管理等软件,能够沿规定引导路径行驶,全流程、全要素自动完成托盘产品的入库、移库、出库、装车,达到无人化搬运作业目的。

智能搬运库房的建成投运降低了生产成本,提高了运输效率,确保货物存储准确安全。据统计,12辆AGV智能搬运叉车代替人工叉车,每年可节省人工成本170余万元。此外,AGV智能搬运叉车使用电能驱动实现了尾气零排放和低噪声,年可节约叉车燃料成本7万元。

点评:

齐鲁石化智能搬运库建成运行,AGV自动装车应用开中国石化塑料树脂产品智能搬运先河,为智能搬运提供了样板。

未来,智能化将不断渗透到经济社会的各行业、各领域,成为支撑网络强国、数字中国建设的关键。我们要下好智能化发展、提质升级的“先手棋”,积极推进数字化、产业化、数字化,促进数字技术和实体经济深度融合。

下一步,公司将开辟数字化转型新赛道,聚焦大数据、云计算、人工智能等先进技术持续发力,实现与安全生产、经营管理等领域的深度融合。推进智能化工厂建设,深化工业互联网规模化应用,实施工程建设项目数字化交付,推进库区智能搬运技术推广应用。落实工程建设项目数字化交付,持续推进5G技术应用,构建全要素“5G+全链智能制造”新模式,实现数据驱动、人机共享的智能协同。

——齐鲁分公司副总经理 王伟

## 发展数智技术 更好服务生产

□本报记者 雷蕾 采访整理

今年政府工作报告多次提及数字经济。报告提出,制定支持数字经济高质量发展政策,积极推进数字产业化、产业数字化,促进数字技术和实体经济深度融合;深化大数据、人工智能等研发应用,开展“人工智能+”行动,打造具有国际竞争力的数字产业集群。中国石化化工板块把握“数字变革”机遇,积极探索数智化转型,在自动立体仓库、AGV自动装车、实验室机器人、智能水质分析系统等方面实现“机器人”。目前,这些技术应用情况如何?下一步将如何加快推进数智化建设?本报记者就相关问题采访了中国石化化工事业部水务室经理姜奕然、调度室副经理杨世飞、市场营销室专家邱松松等相关业务专家。

问:中国石化化工板块机器人技术应用情况如何?

答:当前,数字化浪潮席卷全球,产业变革潮流势不可当。在此背景下,构建现代化石油石化产业体系、谱写高质量发展新篇章、抢占行业竞争制高点,离不开数智化技术的强力赋能。

中国石化化工板块面向数字科技前沿和产业发展需求,围绕生产经营重点业务,大力推动高风险、高强度、高负荷等场景下机器人技术的应用探索,由点及面、层层展开,多项技术应用效果良好,在国内处于领先水平,充分彰显了绿色化、智能化、高端化、安全化发展。

其中,智能仓储和物流设施自动化水平有效提升。树脂小包产品以共享托盘为载体整托套膜出厂方式为中国石化首创,引领了国内行业发展,改变了国内仓储和装运模式。在智能仓储方面,中科炼化、中韩石化等企业的立体库智能化水平处于国内领先地位;齐鲁石化平面智能仓库开创了“AGV+自动装车设施”模式。在自动装车方面,齐鲁石化聚丙烯产品的桁架式自动装车设施为国内首创;镇海炼化、镇海炼化设施可满足平板车、集装箱、高栏车等要求,成为国内最先进的树脂产品自动装车企业。

智能水质分析系统的应用表现为“两高一强”。智能水质分析系统精度“高”。该系统采用国标分析方法进行自动分析,与实验室人工分析方法一致。目前,集团公司已有10家企业的循环水、化学水、污水处理等30余套智能水质分析系统在使用,效果良好。智能水质分析系统效率“高”。该系统通过多通道自动取样、先进的水质化学分析、智能化的中央控制和一体化的信息集成等技术,实现了一机多点、多参数自动智能分析,分析数据自动上传LIMS系统,并可在移动端和PC端实时同步,系统运行4年来稳定可靠、维护简单、使用方便。智能水质分析系统功能“强”。该系统具有智能化程度高、系统拓展性强、稳定可靠性好、一次性投资低、运维成本低等特点。

实验室机器人有效提高了工作效率,实现了高精度操作,降低了安全风险和人工成本。北海炼化采用机器人完成油品等液态样品的分样、转运、上样、控制色谱仪器自动完成样品分析等工作,实现了实验室机器人在生产线上精准、高效的作业,降低了分析检验检测人员的安全风险。

问:下一步如何做好机器人人工技术整体布局?

答:化工板块将加大力度推进机器人人工技术向纵向和横向发展。

横向扩展应用场景。目前,中国石化化工企业已经在巡检、仓储、实验等环节采用机器人人工技术开展了多种应用场景的尝试和应用,后续将扩展应用场景,比如在装置到实验室之间的采样及样品转运方面探索采样机器人人工技术。

纵向深化应用。在当前已有的应用场景下,继续深化应用,使智能化技术更好服务生产。比如,在智能化仓储和物流方面,将继续加大力度推进老平面库的智能化改造,目前已有十余家企业在建或规划建设智能仓库,我们将继续组织企业分批次、有序建设。同时,继续大力推广企业使用AGV等自动装车技术。在智能水质分析系统应用方面,将在其他企业推进智能水质分析系统的现场应用,加快完善现有循环水系统、化学水系统等的配置,新建项目要从设计源头开展优化,实施标准化配置,解决水质分析人员少、分析频次没有满足标准要求等问题,切实提升水质分析过程监控水平。在机器人人工开展实验方面,在已经实现油品检测分析智能化的基础上,进一步推广水质分析方面的机器人人工无人实验工作,提高生产效率,从而提高企业综合竞争力。

## 天津南港乙烯项目 智能水质分析系统

### 智慧水质化验 行业国内首创

天津南港乙烯项目中心化验室占地面积万余平方米,拥有7个化验区域,826台自动化、最新型的各类分析仪器,是国内外乙烯项目规模最大的化验室,也是行业内首家应用流程化机器人的化验室。其中,智能水质分析系统为国内石化行业化验室首套,着力打造“无人实验室”。

该系统构建了数字孪生的智慧化实验室平台,利用机器人实现取样、送样、分样、检样、数据传输等自动流转,可对水质分析项目进行自动化检测。该系统通过激光导航的AGV机械臂、运送机器人,将水样运送到指定

工位,按瓶身信息自动识别分析项目,数据自动上传LIMS系统,每小时可完成120个样品的分拣流转。同时,该系统每天还能完成300余个样品瓶的自动清洗、自动分拣、自动入库等工作,有效降低了人工成本。

目前,天津石化智能水质分析系统使用覆盖率逾90%,2023年人工化验分析频次比之前减少31.6%、水质过程监控数据比之前增加16.8万次。2024年,该公司将完成化工污水处理系统高频分析项目应用,实现公司循环水、化学水、污水智能水质分析系统机器人人工全覆盖。

点评:

发展新质生产力,科技创新尤为关键。天津石化在南港乙烯项目筹建之初,坚持高端化、智能化、绿色化,在智慧化实验室积极培育“机器人”新动能。南港乙烯项目中心化验室建设规模、安全理念、环境布局、设备设施均达到国内领先、世界一流的高端石油石化实验室水平。应用AI、5G、北斗等技术,天津石化构建了数字孪生智慧化实验室,连接网络节点2000余个,全部仪器、仪表和样品已实现

物联网编码化,成为数字技术与石油石化深度融合的新型化实验室。

水质全自动化分析系统是国内首创项目,在石油石化系统内没有先例可循,我们打破以往实验室分析仪器自动化升级固有模式,实现无人化AI自动,人工成本大幅降低,为行业推行智慧化、智能计量起到示范引领作用。

——天津分公司代表、党委书记 王百森

本版文图除署名外由黄志壮 祁晓娟 黄剑芸 凌倩 吴金梅 林江海 刘芳芳 孟波 赵智慧 王亚明 张训捷 提供

## 北海炼化 实验室机器人

### 智能检验计量提升数据质量

数据质量是检验工作的生命线。北海炼化建设智能检验计量项目,通过实验室机器人等进行样品运输、自动分析、数据智能审核及存储,实现实验全过程智能化。

智能检验计量是北海炼化智能工厂升级的重点项目,集成自动分析系统、智能审核系统,优化存储系统、远程计量系统四大功能模块,以优化生产分析、降低人工工作量、提高劳动效率为主线,按照“数据+平台+应用”的新模式设计应用。

相比人工作业,实验室机器人(AGV小车)可以避免员工与有毒有害样品接触,过程更安全、检测范围更广、数据更准确。AGV小车根据自动分样设备从LIMS系统抓取分配的样品测试任务,扫描读取自动装好的样品瓶上的二维码信息,确定使用的分析仪器与编辑分析序列,对运输样品进行分析,并自动上传分析数据至LIMS系统,同步推送数据智能审核系统、智能存储系统,80%的化验数据做到自动审核,智能化管样品留样,实现无人化、无纸化、高效化、自动化全过程智能检验,让实验数据更安全、更准确。

点评:

北海炼化持续推进数智化建设,打造生产力增长的数字引擎,赋能、赋智、赋值企业转型升级。2023年,北海炼化智能工厂2.0项目通过集团验收,获评广西“智能制造标杆企业”。

北海炼化自2020年底获集团公司批准建设智能工厂以来,先后建成投用了生产计划、调度指挥、调度优化、智能巡检等信息系统,全面提升了公司决策科学化、管控敏捷化、运营精益化、生产智能化能力和水平。其中,智能实验室机器人实现大部分液体样品分析、数据传递审核存储自动化,有效提高劳动生产效率和管管理效率。

——北海炼化公司执行董事、党委书记 李继炳