



能源至净 生活至美

CleanerEnergy Better Life



智慧石化 闪耀明珠

ZHI HUI SHI HUA  
SHAN YAO MING ZHU

中国石油化工股份有限公司广州分公司

# 习近平总书记 谈智能化

石化产业是国民经济的重要支柱产业，希望你们按照党中央对新型工业化的部署要求，坚持绿色、智能方向，扎扎实实、奋发进取，为保障国家能源安全、推动石化工业高质量发展作出新贡献。

要推动制造业高端化、智能化、绿色化发展。

要充分发挥新型举国体制优势，坚持自立自强，突出应用导向，推动我国人工智能朝着有益、安全、公平方向健康有序发展。

人工智能是引领新一轮科技革命和产业变革的重要驱动力，正深刻改变着人们的生产、生活、学习方式，推动人类社会迎来人机协同、跨界融合、共创分享的智能时代。

要推动人工智能科技创新与产业创新深度融合，构建企业主导的产学研用协同创新体系，助力传统产业改造升级，开辟战略性新兴产业和未来产业发展新赛道。

中国高度重视人工智能的发展和治理，积极推动人工智能科技创新与产业创新深度融合，赋能经济社会高质量发展，助力提升人民群众生活品质。

## 中国石化

## 谈智能化

要加快推动数智化转型。发挥人工智能等新一代信息技术全方位赋能作用，加快建设“数智中国石化”。

要迈向融合高效的智慧经营；要推进产业协同的智能制造；要构建开放创新的数智服贸；要打造产融互促的智慧金融。



## 广州石化

## 谈智能化

聚焦数智赋能，发挥人工智能等新一代信息技术全方位赋能作用，推进经营管理各业务域数智化升级，加强全流程智能控制、现场作业人机协同，全面提升科学决策、风险防范、降本增效、资源配置水平。





近年来，随着粤港澳大湾区建设蓝图铺开，广州石化作为中国石化在珠三角地区的重要支点，战略地位日益显现。《广东省发展绿色石化战略性支柱产业集群行动计划》（2021-2025年）将广州石化列入五大炼化一体化基地建设之一。

广州石化成立智慧工厂组织机构，按照“数据+平台+应用”新模式，统筹推进“4+X”项目群建设。

#### 2020年启动智能工厂建设

#### 2022年6月完成系统上线运行

为打造绿色智能城市型炼厂样板规划了实现路径。围绕打造洁净能源和转型升级“双示范”企业目标，持续提升生产运营全过程数字化管控新型能力（生产管控与优化能力、数字化运营管理能力、安全环保管控能力），打造流程行业智能制造示范企业，被工信部遴选为“2023年度国家级智能制造示范工厂”。

#### 2024年12月

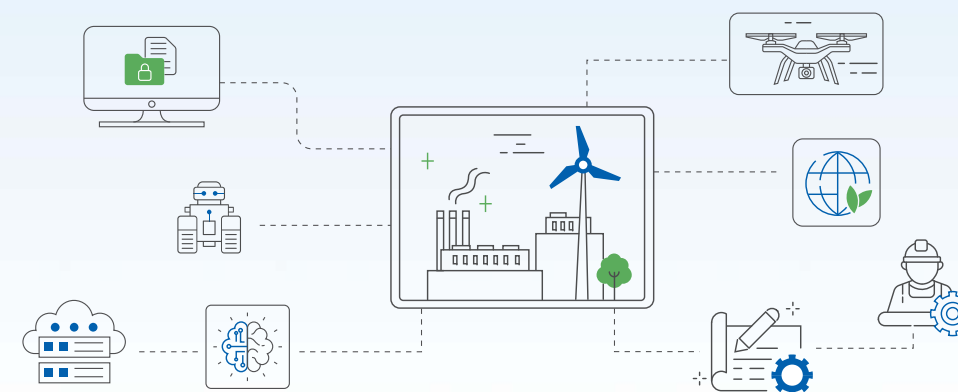
顺利通过集团公司智能制造示范工厂揭榜单位验收，入选国家工信部《2024年5G工厂名录》公示名单。

#### 2025年1月，上榜国家卓越级智能工厂（第一批）。

#### 2026年4月

广州石化5G工厂入选国家工业和信息化部发布的《2025年5G工厂典型应用实践》。

未来，广州石化充分发挥智慧石化示范标杆作用，持续推进智能工厂建设，总结形成可复制、可推广的行业典型应用模式。以建设领航级智能工厂为目标，应用人工智能、大数据、算力基础设施等新一代信息技术，健全数智化管控、数据治理和标准化、网络安全和信创“三大保障体系”，实现“生产智能化、运营协同化、低碳数字化”，助力公司高质量发展。



## 智能化建设时间节点

2020年11月26日

广州石化作为发布主体的“5G+智慧石化”行业解决方案在广东省人民政府主办的2020年世界5G大会“5G与粤港澳大湾区发展”高峰论坛上正式发布。



2020

2020年11月21日

广州石化作为理事单位加入广东省5G行业应用产业技术创新联盟。

2020年11月30日

2020年中国网络安全产业高峰论坛在北京召开，工业和信息化部对入选2020年网络安全技术应用试点示范项目进行正式公布与授牌，广州石化参与的“炼化行业工控安全商用密码应用系统”示范项目入选。

2020年12月1日

广州石化“炼化行业工控安全商用密码应用系统”项目，入选国家工业和信息化部2020年网络安全技术应用试点示范项目。



2021年6月22日

广东省重点领域研发计划“基于5G+工业互联网的石油化工智慧工厂典型应用研究”项目启动会议在广州召开。

2020年12月15日

广州石化获评中国石化集团公司深化应用创新创效行动计划第二阶段A类企业。

2021

2021年11月30日

广州石化“5G赋能——安全、绿色、智慧新广州石化”项目荣获第四届“绽放杯”5G应用大赛全国赛三等奖。



《5G赋能-安全、绿色、智慧新广州石化》获评“广东省5G行业应用产业技术创新联盟2021年度优秀案例”。



2022

2022年9月3日

广州石化《“双千兆”赋能——安全、绿色、智慧新广州石化》获全国首届“光华杯”千兆光网应用创新大赛三等奖，广州石化为本次大赛唯一一家获奖的石化企业。



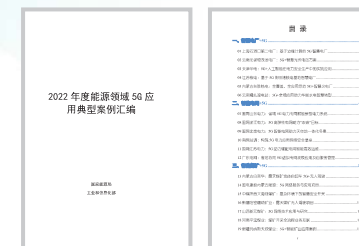
2022年12月

《5G赋能-安全、绿色、智慧新广州石化》获评“2022年GSMA中国5G垂直行业应用案例”，全国仅两家入围。



2022年12月

《5G赋能-安全、绿色、智慧新广州石化》入选《2022年度能源领域5G应用优秀案例集》



2022年12月28日

广州石化获评2022年度中国石化集团公司网络安全水平评价A级企业。

2023

2023年2月27日

广州石化获评中国石化集团公司2022年度网络安全和信息化工作先进单位。

## 2023 年 11 月 9 日

工业和信息化部评选出2023年度智能制造示范工厂和优秀场景，广州石化获评智能制造示范工厂。



## 2023 年 12 月 16 日

广州石化两化融合管理体系取得国家工业和信息化部AAA级认证。



## 2024 年 11 月 22 日

广州石化5G工厂入选工业和信息化部2024年5G工厂名录。



## 2025 年 1 月 20 日

广州石化“多维感知 协同管控 赋能高质量发展”项目入选工业和信息化部卓越级智能工厂（第一批）项目名单。

| 卓越级智能工厂(第一批)项目公示名单 |                |                |     |
|--------------------|----------------|----------------|-----|
| 176                | 烟台福海(烟台福海)有限公司 | 烟台福海(烟台福海)有限公司 | 广东省 |
| 177                | 中国石化(中国石化)有限公司 | 中国石化(中国石化)有限公司 | 广东省 |
| 178                | 中国石化(中国石化)有限公司 | 中国石化(中国石化)有限公司 | 广东省 |

## 2025 年 10 月 9 日

广州石化《基于“四码合一”的设备全生命周期协同管理模式创新与实践，助力企业高质量发展》获集团公司第三十四届管理现代化创新成果二等奖。



## 2026 年 4 月 1 日

国家工业和信息化部发布《2025年5G工厂典型应用实践》，广州石化5G工厂从全国1260个项目中脱颖而出，成功入选100个技术先进、标杆引领的典型案例。



## 2023 年 12 月

广州石化获2023年第四届中国工业互联网大赛首届国企数字场景创新专业赛“二等奖”



## 2024 年 1 月 31 日

- 中国石化集团公司信息和数字化管理部公布2023年度网络安全和信息化水平评价结果，广州石化获评信息化A级。
- “石化企业盲板5G智能管理”项目获“行业特色案例”奖。
- 广州石化在广东省5G行业应用产业技术创新联盟2023年度5G应用案例评选活动中被授予“5G行业应用突出贡献单位”。



## 2024 年 12 月 13 日

经中国船级社质量认证有限公司评定，广州石化两化融合管理体系获得AAA级认证。



## 2025 年 4 月 22 日

广州石化入选《2024年5G工厂名录》获政府奖励。（穗工信函〔2025〕93号）

| 惠企政策“免申即享”事项（涉及2024年度国家级5G工厂扶持项目资金安排计划） |                |               |          |
|-----------------------------------------|----------------|---------------|----------|
| 序号                                      | 企业名称           | 符合政策事项        | 奖励金额（万元） |
| 1                                       | 中国石化(中国石化)有限公司 | 2024年度国家级5G工厂 | 50       |
| 2                                       | 广州石化(中国石化)有限公司 | 2024年度国家级5G工厂 | 50       |

## 2025 年 11 月 19 日

广州石化卓越级智能制造示范工厂获政府奖励。



应用  
场景  
篇Q1  
炼油中心  
控制室

## 数据当“神经”连全域, 指令做“脉搏”稳生产

在6677平方米的炼油中心控制室里, 藏着广州石化炼油区域的“智慧大脑”——在这里, 数据当“神经”连全域, 指令做“脉搏”稳生产, 每一处细节都跳动着智能与绿色的律动。

1132平方米的主操作区是“智脑”的核心操作台, 数据“神经”在此密集交织。目前已有6个作业部的35套装置、72套控制系统率先入驻, 未来更将实现炼油区40套装置、83套DCS和SIS控制系统的集中管控。这些数据如同遍布全身的神经末梢, 把炼厂的每一次运行波动精准传递至中枢, 让生产状态一目了然。

 **6677m<sup>2</sup>**  
炼油中心控制室

 **1132m<sup>2</sup>**  
核心操作台

 现有35套装置 未来实现40套

35 40

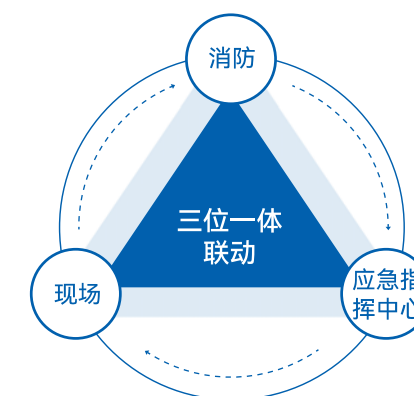
 现有72套控制系统 未来实现83套

72 83

“智脑”的每一次律动, 都带着绿色基因。屋顶的光伏发电系统让照明基本实现自给自足, 空调系统采用低温余热利用的溴化锂制冷技术有效节约能耗, 洗手间卫生器具引入处理后的中水大幅提高水资源利用率——节能环保理念早已融入“神经”与“脉搏”的运作肌理。

二楼的调度指挥中心与应急指挥中心  
是“脉搏”的强化引擎

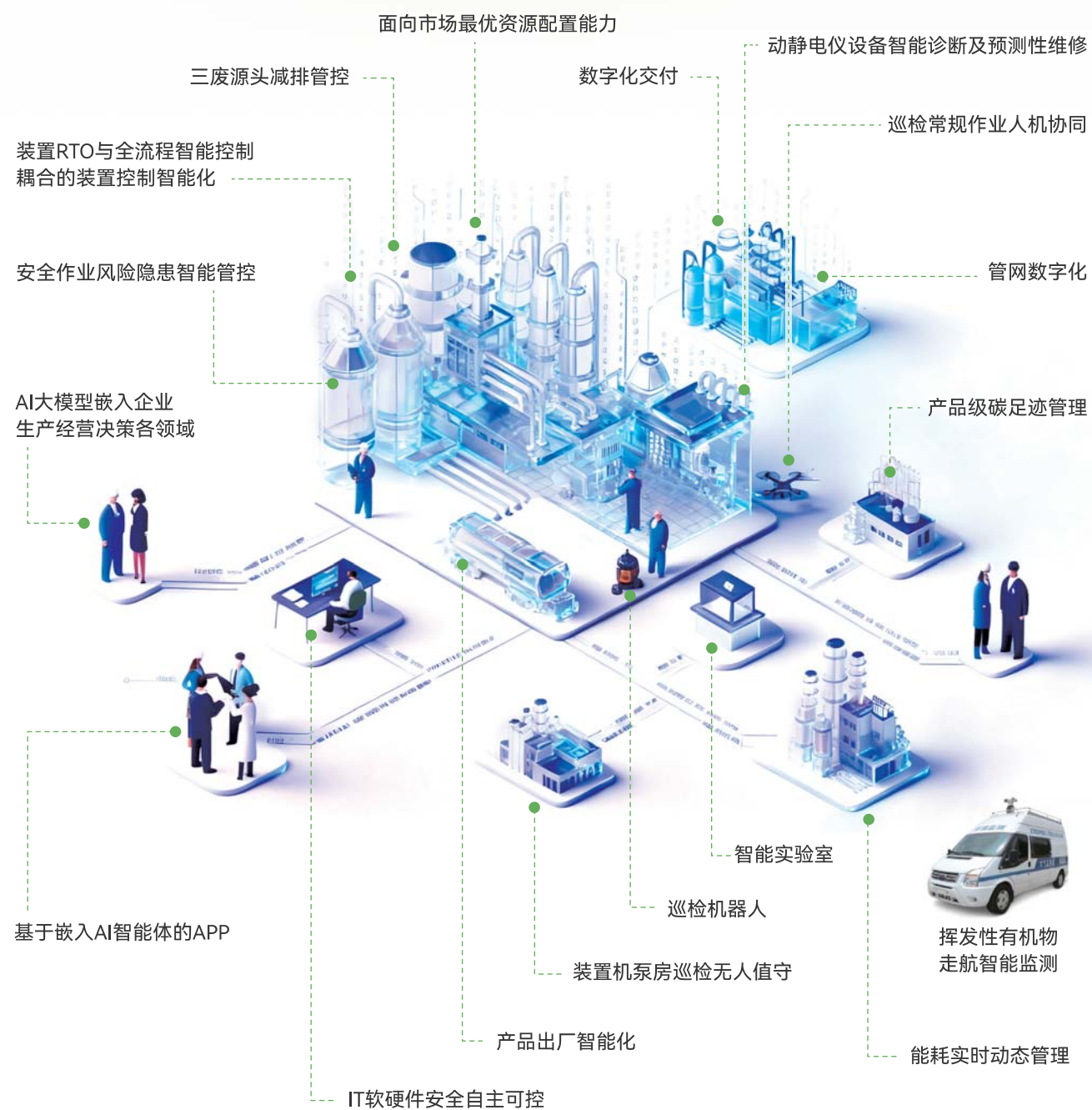
“现场-消防-应急指挥中心”三位一体的联动机制, 搭配5G+融合通信、大数据、人工智能、大屏幕可视化等技术, 让指令传递实现“神经感知即响应”。一旦出现异常, 数据“神经”即刻捕捉信号, 指令“脉搏”迅速驱动处置, 为炼厂安全筑牢防线。



从数据流转到指令执行, 从绿色节能到应急联动, 这座智慧中枢用“神经”串联起每一套装置、每一个系统, 用“脉搏”守护着装置的平稳运行, 成为绿色-智能转型升级高质量发展的核心引擎。

# Q2

## 精益生产



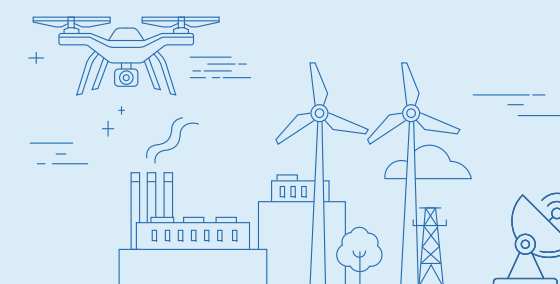
## 地面巡检员

5G智能巡检以100%覆盖率踏遍广州石化生产区域每处角落，更实现100%任务完成率，关键数据实时比对、现场问题一键提报、异常数据实时分析，像给巡检人员装上“敏锐感官”，有效提升发现问题与隐患的能力；语音录入结果、图像识别表针、数码表及液位计读数的智能化手段，让基层效率再上台阶。遇上特阀操作，巡检仪扫描二维码即可调取操作视频，轻松降低误操作风险。



## 天上侦察兵

AI图像识别、红外识别、气体检测等核心技术加持下，5G无人机打造起空地一体化巡检网。飞行中一旦捕捉到温度异常、介质泄漏、管线周边异常施工等情况，实时短信即刻告警；任务结束后自动出具巡检报告，让管线巡查效率直线提升。



## “智警”守护准可靠

这里，一套“智慧报警体系”正 24 小时站岗，为生产安全环保运行保驾护航。7个专业的3万条关键预警指标被纳入管理“大盘”，安全、环保、工艺等领域的风险点全被“盯牢”，实现看板管理与闭环处置的无缝衔接。遇上装置开停工等特殊场景，报警模式一键切换，让风险防控更懂“时机”。

大数据与机器学习给这套体系装上“预知眼”，“直线趋势预警”能提早揪出仪表失灵、阀位卡死等异常工况，把隐患阻拦在萌芽阶段。如今，装置确认及时率已超95%，平均报警数降至6.3次/时（套），报警水平稳稳落在国际通用标准等级3以内。



## 5G 速传“当班事”

智慧屏成了交接班的“核心枢纽”，作业部各区域通过智慧屏连线，清晰传递工作重点、统一思想，更在交流中强化安全意识，职工精神面貌焕然一新。智慧屏的“本事”不止于此，还藏着一本“定时事务清单”。以装置为单元、工作频次为轴梳理的清单，把当班任务分得明明白白——每日事务帮班组摸清“当日活”，每周、每月、每年的事务则供管理人员复盘核查。

自推行以来，事务完成率稳稳达到100%，扎实筑牢了基层建设、基础管理、基本功训练“三基”工作根基，这项成果成功入选中国石化炼化企业“三标”应用典型案例。

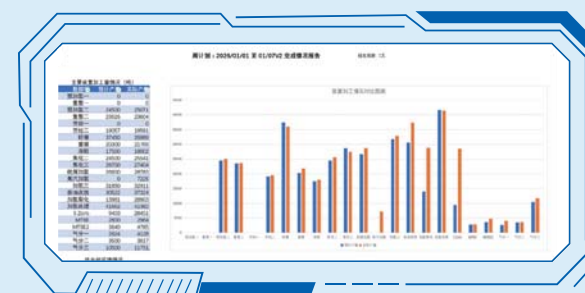
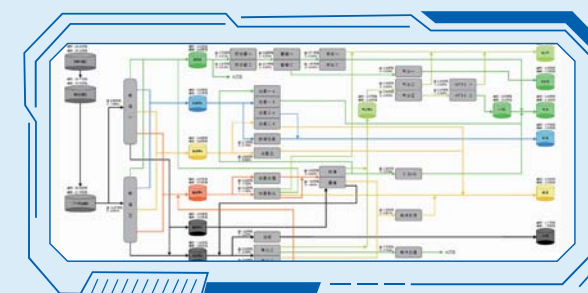


## 生产操盘手 · 效益领航员

在“油转特”战略实施中，企业从效益最大化出发，率先应用国内首套调度排产软件SKI及原油在线调合系统，深度融合生产调度优化管理与调合控制，重构“计划排产—操作监控—物料平衡”一体化闭环管控流程，全面支撑特种产品高效生产。



依托SKI系统，原油计划加工贯通全流程，组分跟踪精度由原先约2%的偏差降至1%以内；在确保常减压装置进料稳定前提下，劣质原油加工比例有效提高，加工原油硫含量上升0.054%。系统在排产中紧盯高端石油焦产量与质量指标，通过原油性质预测与调度排产调合优化，精准把控生产节奏，2025年累计生产销售高价值石油焦33.88万吨，助力企业在高端市场占据优势。



# Q3

## 本质安全

### “哨兵”盯隐患 “盾牌”阻风险： 全流程安全智防

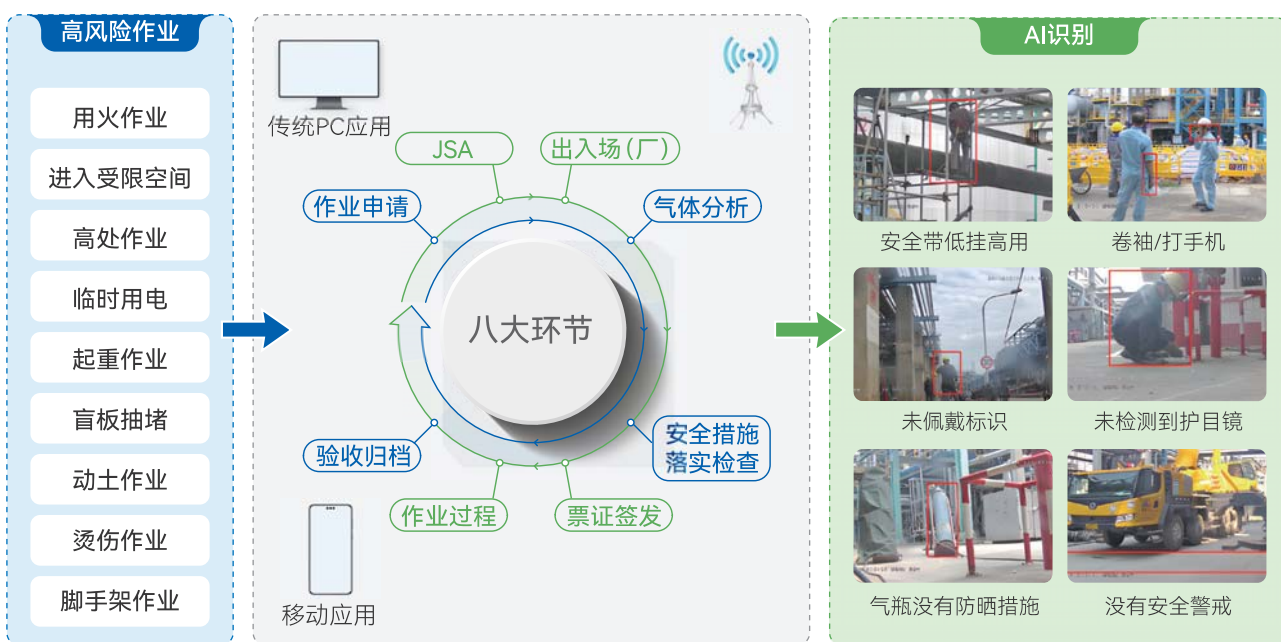
在这里，“安全哨兵”全天候盯梢，“防护盾”全流程卡位，隐患刚“露头”就预警，风险一“冒头”便管控。

应急联动架起“极速响应盾”。“现场-消防-应急指挥中心”三位一体机制，靠融合通信打通信息壁垒，推动安全管理从“事后补救”转向“事前预警、事中快处”：电话报警秒级接起，自动监测秒级告警，连警情通知都从 30 分钟压缩到 3-5 分钟内，“盾牌”响应速度肉眼可见。

危化品管控布下“精准守护盾”。GIS 地图配上危化品“数字化档案”，“档案哨兵”实现重大危险源 100% 监控，还让危化品台账有效性提升80%，危化品管控能力再添“智慧砝码”。

现场作业撑起“全链监管盾”。电子作业票让签发时间缩短至10分钟以内，“监管哨兵”全程在线：作业前严控许可证实现“事前可控”，作业中用5G+AI 揪出未戴安全带、交叉作业不规范等问题并实时告警，实现“事中盯防”，作业后通过曝光台公示违规，实现“事后有据”。

从应急快速响应到危化品严格管控，再到作业全程监管，“哨兵”精准识隐患，“盾牌”果断阻风险，筑牢了立体式智慧安全防线。



# Q4

## 绿色低碳

### “绿卫士”盯岗 “智管家”记账： 共同守护碧水蓝天

循着“监测溯源-精准治理-减污减排”的管理思路，“绿卫士”牢牢守住公司的生产排污口，“智管家”精细算好蓝天账，一幅智慧环保画卷正徐徐展开。

“环保一张图”是“智管家”的核心账本，COD、氨氮、总磷等关键环保指标全在其上可视化监控、预警，环保业务协同与风险管控能力大幅提升，外排废水、废气达标率稳稳保持100%。2025年，二氧化硫排放量43.1吨、氮氧化物464.4吨、VOCs1299.9吨，污水回用率69.93%，外排废气废水100%达标，固废综合利用率达94.04%，连续7年获评广东省环境信用绿牌企业。

VOCs管控更是“绿卫士”与“智管家”的联手杰作。“点、面、域”多源融合的立体监测体系，实现环保全生命周期管理：固定式网格布下“监测哨”，掌握污染实时趋势；移动走航车化身“巡查兵”，5G专网加持下能快速分析300多种有机废气，为污染画准“时空像”。集成数据构建的气体扩散模型，让污染扩散模拟、溯源定位精准高效，厂界异味监测值比国家标准还严40%。

高浓度污水排放也逃不过“慧眼”：污水水质预测模型实现溯源预警，让污水排放监测频率提高5-10倍，内排口预警率下降3%。从“一张图”监控到立体式溯源，“绿卫士”盯得紧，“智管家”算得精，共同守好生态蓝天。



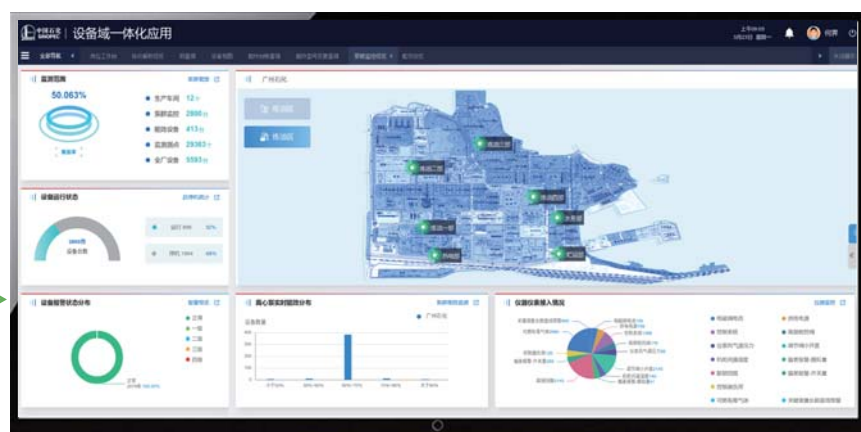
# Q5

## 设备高效

### “慧眼”识状态 “智脑”护运行 设备高效协同新范式

以数据驱动赋能设备管理升级，构建“感知—分析—决策—执行”闭环体系。

依托大数据与AI技术，建成智能泵群状态监测系统，部署14类工业智能模型，实现2713台动设备全时域、多维度在线监测与智能诊断。基于频谱特征的预防性维修模式，精准识别早期故障征兆，检修准确率提升10%，千台离心泵机封损耗下降超5%，机械密封及轴承寿命显著延长，故障维修率由2.1%降至1.5%。创新实施“四码合一”标识解析体系，打通设备设计、制造、运维、报废全生命周期数据链，打造“五域融合”数字化共享生态，挤压机非计划停车年均减少50小时，设备运行效率与稳定性持续跃升，《基于“四码合一”的设备全生命周期协同管理模式创新与实践，助力企业高质量发展》获集团公司第三十四届管理现代化创新成果二等奖。



# Q6

## 运行保障



### “管家”不打烊 “保镖”守命脉 智慧运维筑根基

广州石化以5G、北斗织就的“天网”，筑牢自主可控与稳定运行的“命脉”防线。

自主可控是“技术保镖”的硬核底气。依托广东省重大专项，广州石化完成《基于5G+工业互联网的石油化工智慧工厂典型应用研究》课题，形成可推广的融合应用解决方案，累计产出4项典型应用成果、申请13件发明专利，还完成1篇技术指引、参编2项标准草案，斩获6个行业奖项。5G行业专网实现厂区全覆盖与UPF边缘沉降，AI使能平台开发25项识别算法；116台MES终端完成信创替换，生产实时数据库升级后采集量从7.9万个增至10.1万个、频率提高50%；北斗CORS基准站建成，1100台手持终端完成单北斗改造，自主可控的“根基”愈发牢固。

全链运维是“运维管家”的日常坚守。依托中国石化一体化IT运维系统实时监控全厂网络与信息系统，“监测—预警—处置—分析”闭环管理让问题快速响应。核心机房更有“多重防护”：动力环境监控系统实时采集设备状态、能耗等数据，联动动力、环境、门禁等多类监控，提前排查隐患，守护信息系统安全运行。

从自主技术突破到全时运维保障，“管家”盯得紧，“保镖”护得牢，5G与北斗织就的“天网”，让广州石化智慧工厂运行更稳、根基更实。



# 展望篇

## 数智领航的未来图景

当5G的“神经”贯通厂区脉络，当AI的“慧眼”精准洞察毫厘，广州石化——这颗镶嵌于南粤大地的明珠，正以人工智能为核心引擎，全面加速“数智广州石化”建设，奋力打造行业领航级智能工厂。

公司系统推进“三大保障体系”：构建数智化管控体系、夯实数据治理与标准化基础、筑牢网络安全与信创防线，全方位驱动生产智能化、运营协同化、低碳数字化转型。智慧基因正深度融入每一个生产环节，赋能高质量发展，续写“闪耀明珠”的崭新篇章。



### 2030年目标

领航级 智能制造

30+ AI典型应用场景

>90% 信息设施自主可控率

100% 视频采集率

>97% 装置可靠性指数

85% 能源自动数采率

>90% 关键业务数智化覆盖率

## 发展措施

### （一）持续推进智能工厂深化应用

#### 经营管理科学化

智能风控、财务数智化、客户管理优化、智能仓储物流。

#### 生产运行协同化

智能排产调度、工艺平稳性优化、碳足迹监测、工程数字化交付、智能控制优化。

#### 安全环保可视化

“安全一张图”“环保一张图”，隐患精准识别、污染智能管控。

#### 设备管理精益化

全生命周期管理、状态监测平台提升预知维护能力。

### （二）AI赋能重点场景

产品研发助手、调合配比优化、智能巡检、智能实验室、工业机器人应用、腐蚀评估大模型等。

### （三）强化信息基础设施

#### 网络安全和信创

AI防护体系、北斗技术应用（100%北斗替代）。

#### 数据治理

数据湖提升清洗、集成能力。

#### 基础设施

边缘云+长城大模型底座，构建“AI+业务”开发生态。