

# 宁波工程

## “科技+工程”双轮驱动 打造绿色低碳协同发展新引擎



扫码看详情

宁波工程公司提供技术许可、工艺包、工程设计及EPC总承包的镇海基地二期重质油气化制氢装置

顺应全球能源结构向清洁低碳加速转型,宁波工程擎画“科技+工程”双轮驱动战略,打造“传统石化工艺+新能源”协同发展新引擎。在巩固多原料气、碳一产业链等优势技术基石的同时,宁波工程聚焦含碳废物与生物质气等绿色合成气制备技术研发,加速布局绿氨、绿醇及可持续航空燃料(SAF)等新兴领域,为行业绿色低碳转型提供全流程工程技术支撑。

### 技术筑基 构建多元低碳转化核心能力

气化技术是能源清洁转化的重要途径,通过高温部分氧化将含碳资源转化为合成气,为化工、电力、冶金等行业提供原料,对实现“双碳”目标具有重要意义。宁波工程作为中国石化气化技术中心,是国内最早开展气化技术研究单位之一,已构建系列化、成套化、大型化气化技术平台,原料覆盖粉煤、水煤(焦)浆、重质油、气态烃、生物质及多种复合原料等,并成功应用于扬子石化、中安联合、中科炼化、镇海炼化、湖南石化、安庆石化等多个工程项目。

全谱系气化技术实现多原料协同高效处理。宁波工程自主开发覆盖固定床、流化床和气流床的全族谱气化技术,形成了包括热壁式、冷壁式、激冷型、废锅型及废锅激冷型在内的多种气流床气化炉系列,突破单一原料局限,展现出绿色低碳、清洁高效及废弃物资源化利用的显著优势。其中,粉煤气化技术煤种适应性广,比煤耗、比氧耗低;水煤(焦)浆气化技术可靠性强、灵活性高,耐火砖和烧嘴寿命长;重质油浆气化技术实现了炼厂副产物及难处理废弃物的高效利用;生物质气化技术为行业降碳提供了新路径。在煤气化智能化建设方面,宁波工程自主研发的“智慧气化绿色低碳协同制造与创新平台”获评“中国好技术”,该平台融合互联网+、数字孪生与大数据技术,整合行业数据资源,为科研、设计、运维等环节提供有力支撑。在中安联合煤气化装置实际应用中,平台实现煤种切换前操作参数精准预判,使煤耗平均降低1.6%,有效防控运行风险。此外,宁波工程配套开发了贫液-半贫

液、贫液-准贫液、新型低碳循环等多种合成气净化技术,具有规模大、能耗低、投资省等综合优势。

重质油浆气化推动炼油结构升级。针对炼厂副产劣质重油、未转化油等处理难、成本高的行业难题,宁波工程主导开发SE重质油浆气化技术,可实现对脱油沥青、加氢未转化油、渣油、催化油浆、水性废液、油性废液等难利用资源及危废废弃物的高效清洁转化。2025年,宁波工程提供技术许可、工艺包、工程设计及EPC总承包的镇海基地二期重质油浆气化制氢装置投料开车一次成功,仅用22小时产出合格氢气,标志着中国石化自主知识产权的重质油浆气化与废液协同处理技术实现大规模工业应用。该技术不仅实现了炼厂副产物资源化利用,还可协同处理高浓度COD(化学需氧量)废液,有力支撑“绿色企业”与“无废工厂”建设。

气化掺烧创新废液处理路径。在湖南石化新区60万吨/年内酞胺产业链搬迁项目中,宁波工程为煤气化装置提供了技术许可、工艺包及工程设计服务。装置采用宁波工程自主研发的日投煤1500吨级SE水煤(焦)浆水冷壁气化技术,以废液废水替代新鲜水制浆,将废液中的COD转化为粗煤气组分,有效降低了煤耗与水耗。该装置已稳定运行超两年,COD去除率达98.8%,累计资源化利用废液超70万吨,环保与经济效益显著。该项目在全球范围内首次实现内酞胺高含盐残液与煤共气化的工业应用,为行业废液处理与资源化利用提供创新示范。

宁波工程作为中国石化集团旗下业务链最完整的综合工程服务商与技术专利商,2003年由原兰州设计院和第三建设公司重组而成,持有工程咨询甲级、工程设计综合甲级、石油化工工程施工总承包特级等资质。

宁波工程业务覆盖煤化工、石油化工、天然气化工等工程领域,并积极开辟新能源、新材料及数智转型发展新路径,在合成气制备利用、低碳烯烃加工利用、绿色环保及数智化等技术领域处于行业领先地位。

历经70载专业深耕与持续发展,宁波工程经营业绩显著提升,已发展为集工程技术研发、工程咨询、工程设计、工程总承包、装备制造、数智工程及工程后服务等于一体的技术先导型工程公司,为全球客户提供从项目规划到运营维护的全生命周期一站式整体解决方案。

### 技术亮点

- SE重质油浆气化技术,可有效实现副产物资源化利用,在镇海基地二期重质油浆气化装置应用,每年可协同处理含碳废弃物80万吨。
- “智慧气化绿色低碳协同制造与创新平台”获评“中国好技术”,在中安联合煤气化装置应用,助力煤耗平均降低1.6%。
- 大型低能耗SAGR酸性气体脱除技术荣获中国化学会科技进步一等奖。该技术具备规模大、能耗低、投资省等综合优势,性能国际领先。
- SE水煤(焦)浆气化技术,配套S-COS耐硫变换、S-AGR酸性气体脱除、高硬高氨氮气化废水预处理等先进工艺,在镇海炼化扩建项目煤焦制氢联合装置应用,荣获全国优秀勘察设计二等奖,中国石化石化勘察设计一等奖。
- 持续布局生物质锅炉、绿电储能、废水回用及非常规水资源化等绿色耦合技术,已在30余家石化电厂应用,预计年节约标煤25万吨、减排二氧化碳67.5万吨。
- 累计荣获国家科学技术进步奖及优秀工程设计奖30余项、国家优质工程奖20余项、国家工程总承包金银铜铝牌4项,并获省部级奖项300余项。

### 绿能融合 布局低碳产业发展新高地

清洁可再生能源开发是能源体系变革的核心。宁波工程联合科研单位推动技术创新,促进传统石化工艺与新能源深度融合,持续拓展绿色产业发展边界。

生物质气化开辟原料利用新途径。宁波工程自2008年布局生物质气化研发,自主开发了SCG固定床气化技术。2022年在湖南石化完成国内首次工业级生物质掺烧试验,实现10%比例稳定掺烧;2023年在中安联合完成气流床煤气化原料生物质20%掺烧的工业运行;2024年开发出SEBG气流床与SPBG循环流化床生物质气化技术,可高效处理农林废弃物、生活垃圾、废塑料等原料,并于2025年应用于湖南石化生物质气化柔性平台建设,所产绿色合成气供其下游合成氨装置使用,预计年减排二氧化碳14万吨。

绿色能源驱动化工燃料转型。围绕中国石化建设“中国第一氢能公司”战略目标,宁波工程全面布局并持续深耕氢能全产业链,EPC总承包的广东省韶钢产业园加氢站,集成光伏绿电制氢一体化技术,实现“制氢-储运-加氢-用氢”全氢生产流通链。承建的上海石化氢能燃料电池供气中心,是中国石化在沪首座供气中心,也是上海市首个氢能联动产业示范区。宁波工程持续推进光伏发电配套绿氢、生物质气化制取绿氢、绿氢耦合煤化

工升级等项目设计与技术开发,强化氢能领域技术积累与工程实践。在绿氨领域,宁波工程攻克柔性非稳态控制等关键技术,完成10万吨级绿氨工艺包与模块化工程设计。在绿色甲醇领域,宁波工程完成一步法和两步法二氧化碳加氢制甲醇中试运行,开发并推广10万吨级二氧化碳加氢制甲醇工艺包。承担工程设计的浙江正泰新能源风光绿氢制绿色甲醇及绿色甲醇、浙江海畅气体生物质气化制绿色甲醇等项目,集成生物质发电、电解水制氢、生物质气化、碳捕集等技术,将生物质能与风光能源转化为可储运的绿色燃料,缓解了绿电消纳压力,探索出“绿色能源+绿色化工”融合发展新路径。

绿色航煤技术示范工程助力航空业减排。宁波工程自2003年开展费托合成中试验证与工艺包开发,构建了“生物质气化+合成气定向转化”和“可再生能源制氢+二氧化碳捕集逆变换+合成气定向转化”的可持续航空燃料(SAF)生产体系。2025年,宁波工程作为拿总院,并承担工程设计的中国能源建设集团黑龙江双鸭山生物质制绿色甲醇及绿色航煤一体化项目,集成绿电制氢、生物质气化、费托合成等技术,建设年产10万吨SAF生产线,打造绿电与生物质耦合生产SAF示范工程,为航空业减排提供切实可行的技术解决方案。



宁波工程公司牵头研发智慧气化绿色低碳协同制造与创新平台操作界面

### 攻坚赋能 破解节能环保技术瓶颈

作为中国石化热电水务技术服务中心,宁波工程长期聚焦清洁能源、新型电力系统、水资源综合利用与节能优化,通过持续创新树立行业标杆。

先进回水处理实现污水资源化。宁波工程拥有短程硝化反硝化、高含盐分质结晶资源化利用等系列核心技术,累计完成40余个污水处理项目。其中,宁夏焦化高盐废水零排放项目水系统回收率达99%;中安联合分质制盐项目年削减杂盐5万吨;在济南炼化首次实现催化裂化装置烟气脱硫废水资源化利用,年减排危废液20万吨,年产工业级一等品硫酸钠6000多吨;福建联合石化污水项目采用三段式高盐污水生化工艺,将回用率提高至80%,节水成效显著。宁波工程还针对乙烯废碱液开发出以二氧化碳为原料的资源化产品工艺包,进一步拓展污水资源化与碳减排协同实施技术路径。

循环水系统助力节能提效。针对循环水系统“管网庞杂、水力失衡”难题,宁波工程融合管网3D建模与水力计算技术,解决“近端压头过剩、远端流量不足”的行业共性问题。通过应用循环水系统整体节能优化技术,实现系统整体水量平衡及能耗最优,相关成果已在镇海炼化、青岛炼化等工程项目中应用。宁波工程深度参与集团《冷却塔设计选型测试软件与能效优化平台》研发并完成平台测试,为冷却塔高效设计与能效评价提供技术支撑。

热电节能推动系统降碳增效。宁波工程在热电节能降碳领域实现多项突破,形成了高参数热能耦合与多场景储能耦合、全厂低温热高效利用等关键技术体系。在此基础上,宁波工程持续布局生物质锅炉、绿电储能、废水回用及非常规水资源化等绿色耦合技术,积极拓展富氧燃烧、碳捕集等低碳技术路径。依托多项节能技术集成应用,宁波工程已为30余家石化热电厂提供系统节能支持,年节约标煤25万吨、减排二氧化碳67.5万吨。宁波工程自主开发的热电智能技术服务平台已在中科炼化动力站完成试点部署,该平台基于物联网与AI学习技术,实现能耗动态优化与安全预警智能管控,助力热电系统向数字化、智能化方向转型升级。

党的二十届四中全会强调,要以碳达峰碳中和为牵引,协同推进降碳、减污、扩绿、增长,筑牢生态安全屏障,增强绿色发展动能。基于70载深厚技术沉淀和工程实践,宁波工程深度融合碳资源气化、废弃物协同处理、热电水务节能环保及数智化等优势技术,积极培育新质生产力。从传统石化到生物质耦合生产SAF示范工程,通过系统化的技术创新与工程实践,持续拓宽石化产业绿色发展边界。展望未来,宁波工程将为能源化工行业提供“技术+工程+数智”一体化解决方案,为石化产业绿色低碳转型作出更大贡献。

(本版文图由何忠旭 吴妙奇 闫晓洋 宋怡 王瑞珍提供)

▶ 宁波工程公司执行工程设计和EPC总承包的采用日投煤1500吨级SE粉煤气化技术的中安联合煤气化装置



▲ 宁波工程公司承担工程设计和EPC总承包的湖南石化生物质气化柔性平台建设项目气化装置核心设备吊装