



焦化塔底阀

2013 年



中国石油天然气集团公司 科技管理部

焦化塔底阀是延迟焦化装置的保护神！



目 录

1 简介	3
2 特色技术	6
3 典型案例	10
4 科研装备	12
5 资质与标准	14
6 专家团队	15





中国石油

中国石油天然气集团公司（简称“中国石油集团”，英文缩写：CNPC）是根据国务院机构改革方案，于1998年7月在原中国石油天然气总公司的基础上组建的特大型石油石化企业集团，系国家授权投资的机构和国家控股公司，是实行上下游、内外贸、产销一体化、按照现代企业制度运作，跨地区、跨行业、跨国经营的综合性石油公司，主要业务包括油气业务、石油工程技术服务、石油工程建设、石油装备制造、金融服务、新能源开发等。中国石油天然气集团公司2012年国内生产原油1.1亿吨，生产天然气798.6亿立方米，加工原油1.91亿吨，全年实现营业收入2.69万亿元，实现利润1391亿元。

2012年，中国石油在美国《石油情报周刊》

世界50家大石油公司综合排名中位居第4位，在《财富》杂志全球500家大公司排名中位居第6位。

中国石油天然气集团公司履行资源、市场和国际化战略，坚持“主营业务战略驱动，发展目标导向，顶层设计”科技发展理念和“自主创新、重点跨越、支撑发展、引领未来”的指导方针，以国家科技重大专项为龙头、公司重大科技专项为核心、重大现场试验为抓手、重大装备、软件、产品、标准为载体，持续推进科技进步，提升科技创新能力，取得一大批具有自主知识产权的先进实用技术。

焦化塔底阀就是具有代表性的重大创新成果之一。

奉献能源 创造和谐

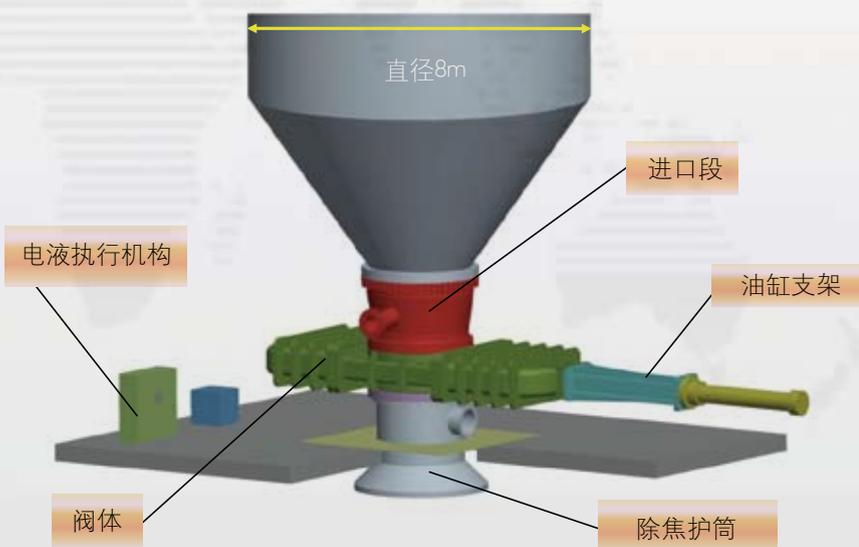
1 简介

- ◆ 自 2001 年世界首台焦化塔底阀投用后，焦化装置设计及应用的新标准诞生，焦化工业也因此取得了一次革命性的突破。
- ◆ 中国石油依据延迟焦化装置的工艺特点，以自主的平板闸阀技术为基础，研发了 JHF1500 系列焦化塔底阀。
- ◆ 该阀投用到延迟焦化装置后，缩短了除焦时间，减少了对环境的污染，消除了人身安全隐患，是一款典型的节能、安全、环保产品，是国内延迟焦化装置的设计及使用的新一代标准，完全可以

替代进口同类产品，取代落后的底盖设备。

总体技术简介

- ◆ JHF1500 焦化塔底阀采用浮动金属硬密封加蒸汽辅助密封技术，密封效果极好。
- ◆ 采用大功率电液执行机构，实现了全方位安全操作联锁控制，确保控制精准可靠。
- ◆ 整体重量较国外同类产品重量减少三分之一以上，便于安装维护。



外形尺寸：10854cm × 2250cm × 896cm
总重：约 35t



延迟焦化工艺过程

- ◆ 延迟焦化装置生产工艺是一个半连续化过程，即当塔 A 内焦炭聚结到一定高度时通过四通阀将原料切换进另一个焦炭塔 B；用蒸汽、水冷却塔 A 内焦炭至 70°C 以下开始除焦；先排放塔 A 内残余水分，再人工拆除塔底盲盖（含进料管法兰），利用从水力切焦器嘴喷出的高压水（约 30MPa）将焦炭切割下来，除焦结束后人工安装塔底盲盖。
- ◆ 这一过程一般需要 24 ~ 48h 循环一次，操作繁琐、辅助时间长，安全性差。



国内技术现状



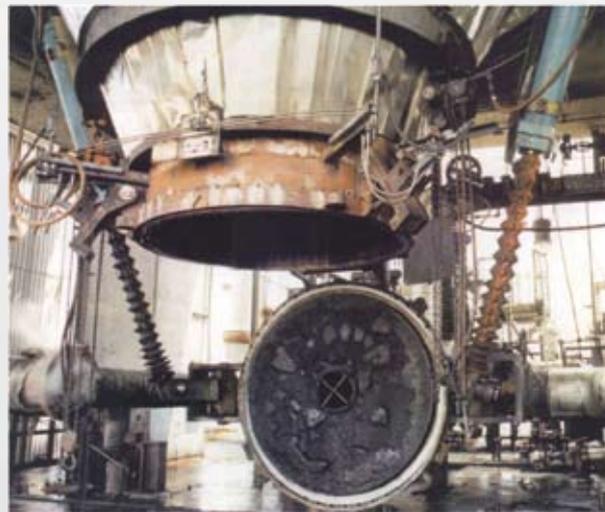
- ◆ 开放式系统，有毒有害物质直接排放，不利于环保。



- ◆ 操作工人危险性高，易被水蒸汽烫伤，被坍塌的焦炭砸伤，而且有中毒风险。



- ◆ 操作工人劳动强度大，操作复杂，现场安全隐患多。



- ◆ 设备维护难度大，维检修成本高。

2

特色技术

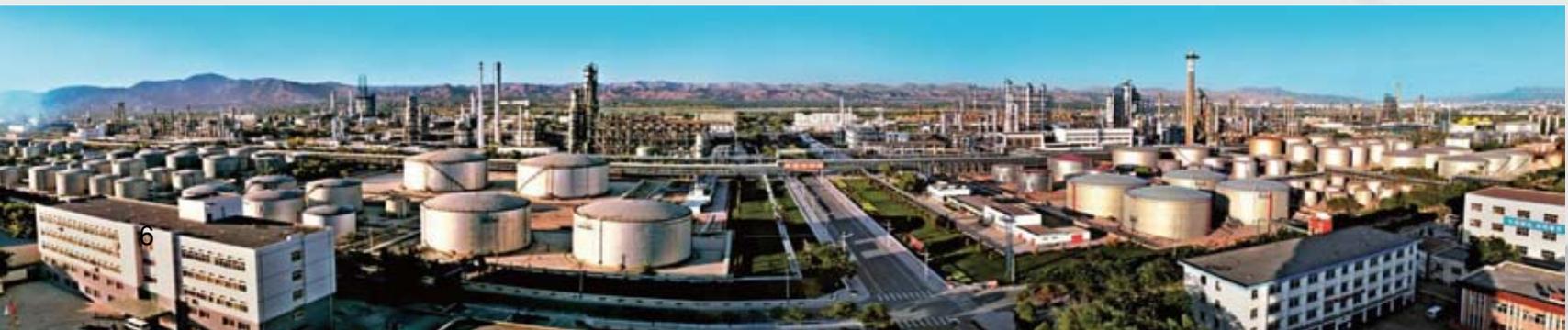
2.1 产品定制设计技术

- ◆ 根据装置工艺参数及现场条件定制设计。

项目	参数	项目	参数
设计温度 (°C)	520	使用温度 (°C)	500
公称直径 (mm)	φ 1500	通径 (mm)	φ 1500
设计压力 (MPa)	0.8	操作压力 (MPa)	0.45
有效行程	1600	行程速度 (mm/min)	533 ~ 400
防爆等级	Exd II BT4	泄漏量	介质零泄漏



- ◆ 根据物料性质模拟设计进料方式、流场特性，最大限度降低对焦化塔的冲击。



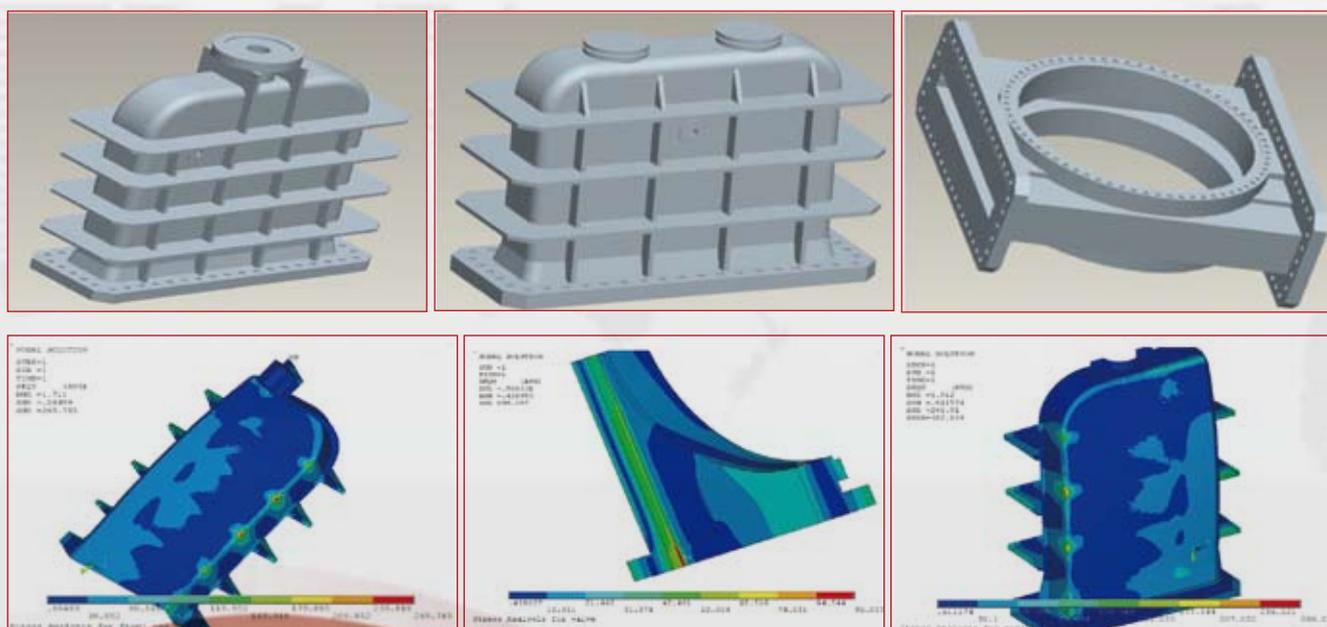
2.2 阀板制造和表面处理技术

阀板为定制的整张钢板，尺寸为 3700mm × 1700mm × 128mm，表面平面度为 0.05mm，辉光离子氮化后硬度达到 HV600 以上，有效地提高了阀板的综合性能。



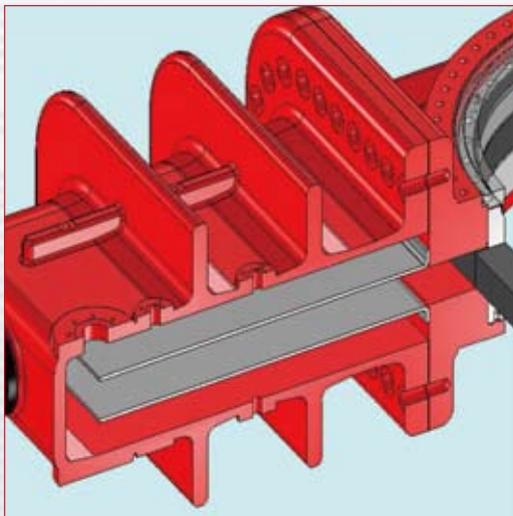
2.3 ANSYS 有限元应力分析技术

应用 ANSYS 有限元应力分析技术，可以全面直观地进行应力分析，避免应力集中的问题出现。



2.4 自主研发浮动密封技术

研发了“浮动金属硬密封加蒸汽辅助密封技术”，适合含固流体、高低温交变的工艺场合，保证介质零泄漏，避免火灾隐患。



2.5 焦炭屏蔽技术

JHF1500 焦化塔底阀设计了焦炭屏蔽罩，防止在开阀过程中蒸汽压力急剧减小，保证焦炭粉末不进入阀盖中腔。

2.6 设计配套大功率执行机构

大功率电液执行机构，油泵输出压力高，液压油缸内径达 320mm，推拉力最大可达 150t，另外配套应急卡阻增压开阀技术。

2.7 电气联锁控制技术

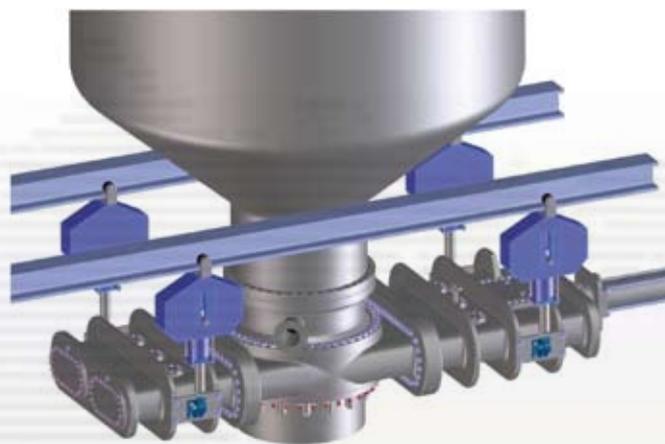
确保开关操作安全可控，有效防止现场员工误操作。

2.8 蒸汽耗量可变设计技术

蒸汽流量根据不同工况条件自动调整，管线系统安全可靠，密封蒸汽压力稳定准确、排凝顺畅，防止介质外漏。

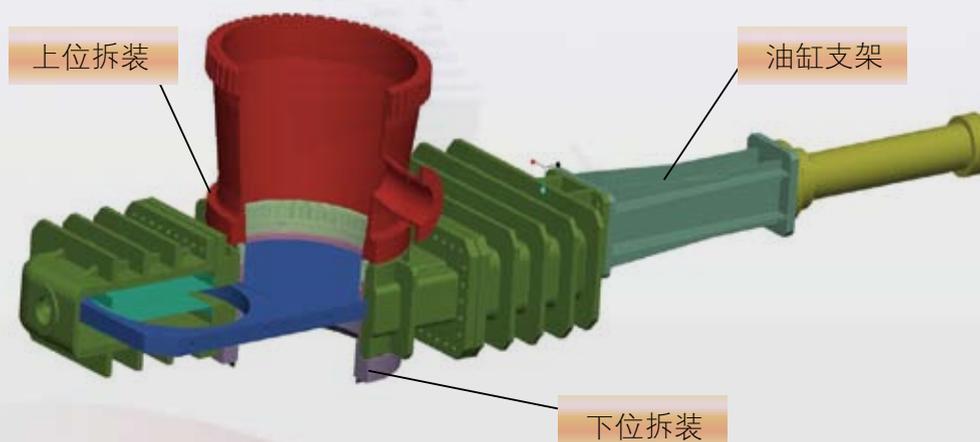
2.9 系统成套设计技术

焦化装置自动切焦系统成套技术包括：设备成套设计、DCS 控制系统成套技术、安装支吊成套技术、坑口封闭成套技术等。



2.10 在线检修及配件更换设计

- ◆ 设有油缸支架，油缸杆不进入阀体内，便于更换填料、检修油缸。
- ◆ 上下两处拆装口均可作为检修口，检修及更换密封元件更灵活。



3

典型案例

2008年7月，首台 JHF1500 焦化塔底阀在兰州石化公司炼油厂 120 万吨 / 年延迟焦化装置上投入使用，运行至今使用状况良好。



效果对比



使用老式底盖机



使用 JHF1500 焦化塔底阀

JHF1500 焦化塔底阀提高了装置的安全性，实现了密封开启和除焦，改善了除焦环境，提高装置运行效率，产量增加 20% 以上，年产值增加近 2 亿元。

经济及社会效益分析

120 万吨 / 年延迟焦化装置使用焦化塔底阀后，产能提高约 20%，每年可新增产值 2 亿元，新增经济效益约为 2410 万元。

提升产能

替代进口

设计水平和加工制造水平高，可替代进口同类产品，已成为延迟焦化装置设计及应用的新标准。

经济及社会效益

消除隐患

节能环保

避免操作人员被溢出的水汽烫伤，消除了焦炭坍塌而导致的人身安全隐患。

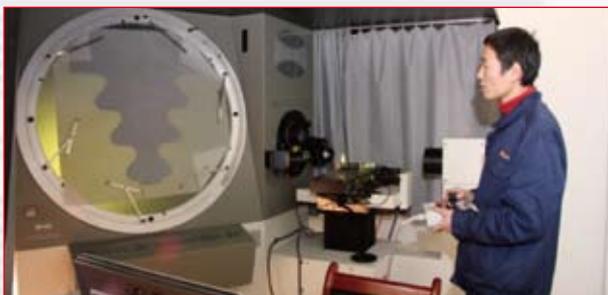
密封效果好，防止有毒有害介质泄漏；降低能耗，减少了冷焦水的排放。

4 科研装备

中国石油拥有专业化的炼化装备研发制造基地，采购并装备了大量的具有国际先进水平的科研及制造装备。

科研装备

主要科研设备包括进口数据处理投影仪、三坐标测量机、各类机械性能试验设备、各类金相试验设备、各类光谱分析设备、各类计量设备共计 79 台（套），建成烟气轮机台、特殊阀门试验台。



德国进口数据处理投影仪 ST1000



美国进口三坐标测量机 HERA-20-10-10

制造装备

主要制造设备包括大型数控车床、大型卧式镗床、大型龙门刨床、大型龙门铣床、各类钻床、各类数控设备、各类大型专用设备、普通设备等共计 800 余台（套）。



进口 100t 大型拉床



车铣复合机床



拥有卧式加工中心 FH6800、卧式加工中心 E-800v/5、车铣复合中心 intex 200- II、车铣复合中心 intex 200- III、立式加工中心 VF-5/50 等



数控加工区场景



大件加工区场景



装配及试验工作区场景



装配及试验工作区场景

5

资质与标准

国际质量管理体系证书

JHF1500 焦化塔底阀质量管理体系严格执行 GB/T 19001—2000 ; idtISO 9001—2000 和美国 API Q1 质量管理体系。



产品标准及环评证书

JHF1500 焦化塔底阀产品严格执行中国石油天然气集团公司企业标准，通过了健康安全环境管理体系认证。



申请专利

名称	知识产权类别	国(区)别	编号
焦化塔底阀	实用新型专利	中国	ZL 200620079742.9
一种大口径平行单闸板闸阀	实用新型专利	中国	ZL 201020143613.8



6

专家团队

JHF1500 系列焦化塔底阀研发团队采用新老结合、以老带新的模式，其中既有经验丰富的老专家，也有精通先进设计技术、富有进取精神的年轻专家。



张玉峰 高级工程师，高级技术专家，甘肃省科技领军人才，渤海装备兰州石油化工机械厂总工程师。在炼化装备研制领域取得了多项有影响力的重大科研成果，获得国家专利 20 余项。发表论文 30 余篇。
电话：0931-7935917
Email: zhangyufeng@petrochina.com.cn



戚达强 高级工程师、特殊阀门专家。在炼油厂特殊阀门领域取得了多项有影响力的重大科研成果，并取得国家专利 2 项。发表论文 5 篇。
电话：0931-7932634
Email: qidaqiang@petrochina.com.cn



梁宗辉 高级工程师、渤海装备兰州石油化工机械厂炼化装备研究所副所长，取得了多项有影响力的重大科研成果，并取得国家实用新型专利 5 项。发表论文 20 多篇。
电话：0931-7934151
Email: liangzonghui@petrochina.com.cn



刘晓东 高级工程师，长期从事特殊阀门及管道阀门产品开发，擅长炼油厂大口径高温阀门的设计，取得国内实用新型专利 3 项。发表论文 10 余篇。
电话：0931-7932634
Email: liuxiaodong1@petrochina.com.cn



联系人：刁顺 先生
电话：86-10-5998-6059
Email: sdiao@cnpc.com.cn

Contact: Mr. Diao Shun
Tel: 86-10-5998-6059
Email: sdiao@cnpc.com.cn



