

Petro-Chemical Equipment Maintenance Technology

石油化工设备 维护检修技术

(2005 版)

本书编委会 编

中国石化出版社



石油化工设备维护检修技术

Petro-Chemical Equipment Maintenance Technology

(2005 版)

本书编委会 编

中国石化出版社

内 容 提 要

本书收集的石油化工企业有关设备管理、维护与检修方面文章和论文,均为作者多年来亲身经历实践积累的宝贵经验。内容丰富,包括:设备管理、长周期运行、状态监测与故障诊断、检修维修技术、腐蚀与防护、机泵设备、管式工业炉、换热设备、润滑与密封、压力容器、工业管道与阀门、化纤设备、电气设备及仪表自控设备等14个栏目,密切结合石化企业实际,具有很好的可操作性和可推广性。

本书可供石油化工、炼油、化工及油田企业广大设备管理、维护检修及操作人员使用,对提高设备技术、解决企业类似技术难题具有学习、交流、参考和借鉴作用,对有关领导在进行工作决策方面,也有重要的指导意义。本书也可作为维修及操作工人上岗培训的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

石油化工设备维护检修技术:2005版/《石油化工设备维护检修技术》编委会编.

—北京:中国石化出版社,2005

ISBN 7-80164-922-2

I. 石… II. 石… III. 石油化工-化工设备-检修-文集
IV. TQ050.7-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 156392 号

中国石化出版社出版发行

地址:北京市东城区安定门外大街 58 号

邮编:100011 电话:(010)84271850

读者服务部电话:(010)84289974

<http://www.sinopec-press.com>

E-mail:press@sinopec.com.cn

北京精美实华图文制作中心排版

北京宝莲鸿图科技有限公司印刷

新华书店北京发行所经销

*

889×1194 毫米 16 开本 22.5 印张 6 彩页 588 千字

2006 年 1 月第 1 版 2006 年 1 月第 1 次印刷

定价:70.00 元

镍基合金反应罐

T型管换热器
ZL 02258567.2

江苏中

各种特型高效换热管元件
ZL 02258565.6

吸附分离进料缓冲罐

中聖集團
SUNPOWER GROUP

火炬塔架

火炬头

ZL 200420079152.7

钛材设备

巴斯夫Φ425mm换热器

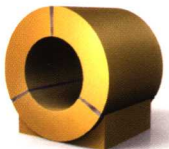
青藏铁路热棒
ZL 03221816.8



高压减振管托
ZL 02221034.2



隔热管托
ZL 98242855.3



聚氨酯保冷管托
ZL 00221272.2

江苏中圣高科技产业有限公司

中圣是在新加坡上市的集团公司，在中国有两个下属控股子公司——江苏中圣高科技产业有限公司和南京圣诺热管有限公司。

中圣高科是以设计为龙头，制造为基础，向工程化方向发展的高新技术企业；是中国石油化工集团物资资源市场成员单位，中国石油天然气集团公司一级供应网络单位。

公司提供以下产品：

- ◆ 钛、镍、铜、铝、锆、钼、926、C59、317L、904L、AL-XN、双相不锈钢等有色金属及其合金材料、复合材料非标准设备。
- ◆ I、II、III类压力容器、塔器、反应器及09CrCuSb (ND)、08Cr2AlMo、09MnD等低温耐腐蚀材料设备。T型槽道管、螺旋管、波纹管、内波外螺管、内凹槽道管、鳍片管、翅片管、高通量管等高效节能换热设备。
- ◆ 火炬气回收、水处理、余热利用等节能环保系统工程及管系消振改造工程的设计及总承包。
- ◆ 高效隔热、隔冷管托、超高压减振管托、衬聚四氟乙烯滑动管托、弹簧支吊架，超低温保冷材料及管道施工。
- ◆ 热棒、热管、热管换热器、余热锅炉、加热炉、焚烧炉等非标准设备。

资质



拥有国家、部省科技进步奖等6项，国家专利技术十多项；
持有美国机械工程师协会颁发的ASME制造授权证书及U钢印；
具备I、II、III类压力容器设计、制造资质；
环保专项设计乙级资质；
AAA级银行资信企业；
“重合同、守信用”企业；
江苏省环境保护产业优秀骨干企业。

中聖集團
SUNPOWER GROUP

ENVIRO-CHEMIE 作为全球著名专业水和废水处理系统供应商，德国恩维欧-协米（水和污水净化技术）有限公司近三十年来一直致力于帮助客户解决水和废水处理方面的难题。优质的、高性价比的技术设备已经在全球应用于 8000 多个工业企业。中圣高科作为其中国地区独家总代理，将携手德国恩维欧-协米服务于各行业客户。

地址：江苏省南京市江宁科学园诚信大道 2111 号
邮编：211112
电话：86-25-52169777 传真：86-25-52169700
http://www.sunpower.com.cn
E-mail: sales@sunpower.com.cn
北京办事处：86-010-64705609
上海办事处：86-021-57939900

约翰克兰在中国

知识 · 经验 · 服务

知识：作为工程密封和动力传输领域的佼佼者，约翰克兰在世界各地一直致力于持续创新和钻研前沿的密封技术。在中国，约翰克兰拥有面向亚太的研发和设计中心。

经验：约翰克兰是世界上先进的密封系统及相关产品的设计者、制造商和供应商。约翰克兰在中国利用本土化优势，将国际先进的技术与国内经验丰富的专业人员、健全的营销网络和精良的装备有机结合起来，在强大的全球组织结构的支持下，运用先进的专有技术开发各种密封解决方案。

服务：在世界各个地方约翰克兰承诺，可以向用户提供性能优良的产品和每天24小时、每周7天的专家咨询及现场技术支持。像全球网络的其他部分一样，约翰克兰在中国拥有先进完善的服务中心，可以向当地用户提供世界水平的密封修复和试验。

- 全球资源，本地服务
- 工程密封和动力传输领域的佼佼者
- 全天候的专家咨询及现场技术支持
- 致力于推动具有世界先进水平密封产品的本地化
- 拥有立足中国面向亚太的研发、设计、销售和服务中心
- 具有各工业领域内全球范围的丰富经验
- 谋求与客户建立长期的伙伴关系
- 全面的密封解决方案，满足个性化需求

KNOWLEDGE · EXPERIENCE · SERVICE



约翰克兰（天津）有限公司

地址：天津市南开区密云一支路13号

邮编：300112

电话：86-22-27539266

传真：86-22-27510254

约翰克兰鼎名密封（天津）有限公司

地址：天津市华苑产业区桂苑路14号

邮编：300384

电话：86-22-83713008

传真：86-22-83713017

约翰克兰上海代表处

上海市漕溪北路18号上海实业大厦6楼C室

邮编：200030

电话：86-21-64272919

传真：86-21-64272923

www.johncrane.com.cn



湖南岳阳长岭设备研究所有限公司

岳阳长岭设备研究所有限公司现有大机组运行监测及故障诊断、工艺设备、化工防腐、工业水处理、设备清洗、隔热衬里、炼油化工助剂等8个技术专业，建有多个专业实验室，拥有部分先进的实验仪器和设备。目前是中国振动工程学会设备故障诊断分会理事单位；湖南省设备故障诊断与失效分析学会副理事长单位；中国清洗协会理事单位；湖南省化工防腐工程质量监测中心。

全公司共有员工65人，其中专业技术人员50人。教授级高级工程师1人、高级工程师12人、工程师35人，具有硕士学历的占13%、本科学历的占59%。20多年来，公司始终坚持“科研面向生



过滤管清洗前



过滤管清洗后



清洗前后的过滤管



加热炉对流段清洗前



油浆过滤管滤芯再生技术

催化油浆过滤器的滤芯是一种由多层、多孔不锈钢烧结丝网组成的长管滤芯，目前大多数以进口为主。油浆过滤器投用半年或一年后，由于种种原因滤芯出现堵塞问题。如果更换滤芯需花费大量的外汇（每根滤芯折合人民币4000多元）。采用常规清洗方法无法解决堵塞问题，公司研究出一套以物理和化学方法相结合的SFC（Slurry Filter Cleaning）再生工艺和药剂配方。再生后的滤芯内、外表面完全没有污垢，对滤芯本身无任何损伤。2001年8月至今，采用该技术先后对长岭石化、武汉石化、福建炼化等3000多根滤芯进行再生处理，受到用户的一致好评。

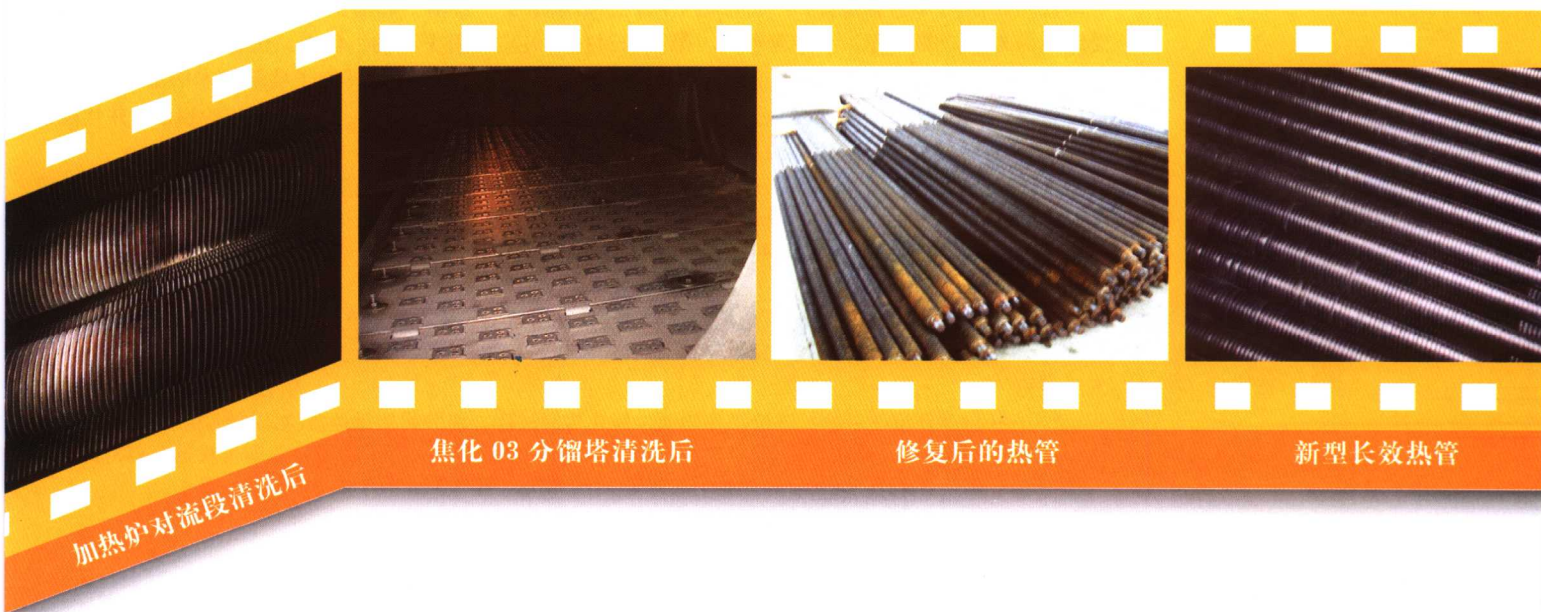


加热炉对流段炉管外表面灰垢化学清洗技术

在石油化工行业，加热炉在长期运行后其对流段炉管外表面积聚了大量的垢物，大大降低了对流段炉管的传热性能。采用该公司研制的化学清洗工艺和清洗配方，可以有效地清除对流段炉管外表面积聚的大量垢物（除垢率在90%以上）。清洗过程中对炉管基本无腐蚀，环境保护好，且易于生物降解，对环境无污染。自1998年以来，采用该技术已为上海石化、广州石化、燕山石化、吉林石化、扬子石化、镇海炼化、巴陵石化、长岭石化等多家企业的100多台加热炉进行了清洗，取得了良好的清洗效果。

产、科技服务企业”的方针，同国内20多所知名院校及科研院所建立了技术合作关系，共承担中国石化集团公司及长岭炼化公司各类科研项目200多项。其中有近40项成果获得了省部级以上科技进步奖及国家专利，多人获得省部级和公司级荣誉。

近几年，为适应企业生存发展的需要，公司瞄准市场需求，加大科研成果转化力度，先后开发出柴油稳定剂、柴油降凝剂、硫化亚铁清洗剂、长效热管和油浆过滤管清洗等具有国内先进水平的新产品和新技术。



加热炉对流段清洗后

焦化03分馏塔清洗后

修复后的热管

新型长效热管



新型长效热管技术

碳钢-水热管在使用过程中，不凝气的积聚是常见问题，长期制约了热管使用寿命的提高，由公司研发的低温除氢技术很好地解决了这个难题。该技术在2004年第13届国际热管年会上，得到国内外专家的高度评价。采用该技术生产的热管具有以下特点：

(1) 反应温度大幅降低，在常温下就能很好地进行除氢反应；

(2) 用该技术生产的长效钢-水热管，在实验室条件下，使用寿命较普通热管提高两倍以上，其性能已基本达到铜材的效果，但成本较铜材大幅降低；

(3) 工业应用节能效果明显，在相同热管数量下，热风平均温度提高20℃以上；

(4) 对不凝气的消除效果非常明显。

目前，该技术已在长岭石化、岳化烯烃厂、鹰山石化等单位得到应用，受到用户的一致好评。



炼油生产装置硫化亚铁（硫化氢）系统化学清洗技术

炼油厂在炼制高含硫原油时，所产生的FeS经常存在于炼油厂的设备与管道上，在检修前化学清洗炼油厂设备与管道上的FeS和H₂S等有害物质非常必要。YX-Q-LS5高效硫化亚铁（硫化氢）清洗剂是该公司自行研制的一种复合清洗药剂，高效、无毒，不损害设备，不造成二次污染，可有效防止硫化亚铁自燃和清除系统内的硫化氢。具有良好的除油效果，使用方便，腐蚀率低。该清洗技术已在长岭石化、天津石化、洛阳石化、巴陵石化等企业的催化、常减压、加氢、污水汽提、气分、焦化等炼油装置得到了应用。

董事长：龚普林

总经理：王海清

地址：湖南岳阳

邮编：414012

电话（传真）：0730-5478699

E-mail: sbs@clpec.com.cn

征稿启事

《石油化工设备维护检修技术》(2006版)

《石油化工设备维护检修技术》2004版、2005版已先后出版发行。本书的出版工作得到中国石化及中国石油两大集团公司的大力支持,由两大集团公司的有关领导组成指导委员会,中国石油化工股份有限公司总裁王天普同志担任指导委员会主任;两大集团公司及下属企业设备管理部门有关同志组成编委会,各石油化工企业供稿参编。

本书由中国石化出版社出版发行,计划每年出版一本,将不断征集广大石化企业设备管理及维护检修人员有关设备维修方面的新技术、新设备、新材料、新经验的稿件,包括:设备现代化管理的经验、设备先进的检维修技术、设备科研的成果以及设备影响装置长周期运行的难题攻关等方面的文章和论文,供大家交流。该书内容按栏目分类,常设栏目有:(1)设备管理;(2)长周期运行;(3)压力容器;(4)工业管道与阀门;(5)机泵设备;(6)管式工业炉;(7)换热设备;(8)常压及低压储罐;(9)化工设备;(10)化肥设备;(11)电站设备;(12)工业锅炉;(13)电气设备;(14)仪表、自控设备;(15)供排水、空分设备;(16)状态监测与故障诊断;(17)腐蚀与防护;(18)润滑与密封;(19)设备检查技术;(20)检维修技术;(21)检维修机具;(22)检维修材料;(23)焊接技术;(24)软件应用技术;(25)国外设备工程;(26)产品最新资讯等。

现2006版的征集编辑工作已经开始,请各企业接到通知后,组织有关人员按照本书征集内容及栏目设置,踊跃投稿。同时,为了全面宣传展示各石化企业形象及产品,本书将专辟版面,刊登彩色和黑白宣传页,欢迎各企业积极参与。

要求来稿内容真实、经验具体、数字准确、技术性强、文字简练。请将打印稿件邮寄到中国石化出版社,并同时以电子邮件的形式发到出版社。投稿截止日期为2006年4月30日。稿件请留底,未录用的恕不退还。

投稿注意事项

- 1 来稿不要超出本书的专业范围;
- 2 论文题名应准确、简明、新颖,其字数不超过20个字;
- 3 应附有200~300字的报道性摘要,摘要的内容包括研究工作的目的、所用方法、结果和结论等;对于综述、评论类文章,一般写指示性摘要,内容应是定性地指出文章所探讨的对象、目的、方法和主要结论,约100字。并应选择3~8个关键词;
- 4 论文内容应论点明确、论据充实可靠、名词术语要规范、文字简练、数据准确、层次清晰、逻辑性强;文中所附图和表应清楚、简明;论文篇幅以4000~4500字为宜;
- 5 作者投稿,文责自负。因此,涉及技术保密问题,应由本单位把关,避免损害本单位和有关单位的合法权益;
- 6 论文中出现的“量”均需进行解释,并注明其“单位”(一律用法定计量单位);同一篇文章,每个“量”使用一个符号,不能重复;
- 7 提供作者(限第一作者)简介,内容包括:姓名(出生年)、性别、民族籍贯、何年毕业于何学校何专业、获何学位、职务、技术职称、现在从事的工作或研究方向、获何种科技奖励、已发表论文篇数;
- 8 文稿使用计算机打印稿,不受理字迹过小和行间距过小的稿件;
- 9 文末若有参考文献,应按在正文中出现的先后顺序编号,用方括号注在正文出现处的右上角。文末参考文献的著录格式如下:

(1)专著

主要责任者.书名.其他责任者(如编著、译者、供选择).版本(第一版不写).出版地:出版者,出版年

【示例】

胡安定.石油化工设备常见故障处理手册(第二版).北京:中国石化出版社,2005

(2)期刊

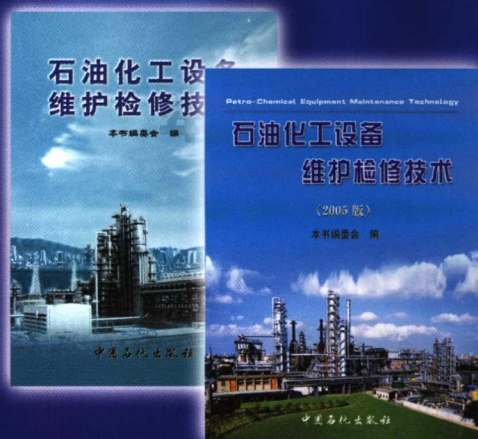
析出责任者.析出题名(供选择).刊名,出版年,卷号(期号):页码

【示例】

陈俊武,曹汉昌.石油在加工中的组成变化与过程平衡.炼油设计,1990,20(6):1~10

(3)会议论文文集(或汇编)

析出责任者.析出题名.见(英文用In):文集编著(英文姓名后加ed或



eds).文集名,(供选择项:会议名,会址,开会年.)出版地:出版者,出版年.页码

【示例】

郑忠臣.乙腈萃取丁二烯溶剂杂质排除措施.见:中国石油化工总公司合成橡胶技术开发中心.全国合成橡胶行业第七次年会论文集,全国合成橡胶行业第七次年会,吉林,1986.兰州:中国合成橡胶工业协会(筹),1988.82

(4)专利

专利申请者.题名.专利国别(或地区),专利号.年份

【示例】

中国石油化工总公司.一种新型锂系引发剂及其制备方法.中国,CN 1 070 198 A.1993

(5)标准

标准编号(包括标准代号、标准序号和发布标准的年代号)标准名称

【示例】

GB 150—1998 钢制压力容器

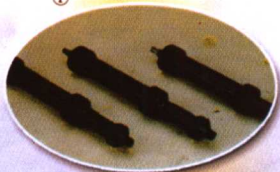
11 来稿务请注明作者(或联系人)的联系电话、详细通讯地址、电子邮箱 E-mail、所在单位和邮政编码,以便与作者联系。

《石油化工设备维护检修技术》编委会 联系人:中国石化出版社装备综合编辑室 龚志民 电话:(010)84289937
地址:北京市东城区安外大街58号(邮编:100011) 传真:(010)84289978 E-mail: gongzm@sinopec.com.cn

天津市翔悦密封材料有限公司



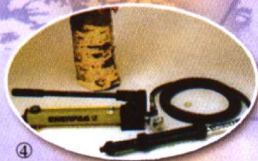
①



②



③



④



⑤



⑥

天津市翔悦密封材料有限公司是目前国内外从事不停车带压堵漏技术开发研究、生产专用密封剂及器具并提供现场服务的最大企业之一。公司技术力量雄厚，是一个集科、工、贸为一体的高科技实体。在同行业中处于领先地位。

公司主导产品为密封剂，适用于温度（-195~800℃）、压力（真空~32MPa）和各种介质。公司最近开发研制的TXY-18[®]密封剂，是能耐各种油品及甜酸、碱和水蒸气等各种介质的通用型密封剂，已于1999年10月通过中石化集团公司技术鉴定。

公司在国内外享有盛誉，产品行销全国，远销东南亚、日本、韩国、港台等十几个国家和地区，受到国内外用户的好评。不停车带温、带压密封技术可广泛用于石油、化工、化肥、电力、冶金、医药、化纤、煤气、供水、供热等流程装置。长期以来已在全国范围内开展了堵漏技术的培训和咨询，承揽各类高难度现场堵漏工程和为具有施工能力的专业队伍提供专用工、器具及防护用品，并代理经销美国ENERPAC（恩派克）液压工具。

公司为用户提供以下各项服务：（1）提供现场技术培训和技术转让。主要针对夹具设计、施工方法和密封剂的选用，由技术专家作详细的介绍。（2）提供各种型号的密封剂、全套的工器具及防护用品。（3）承揽各种现场紧急服务及泄漏工程。（4）为新老客户提供专业技术咨询。

①密封剂

是实现带压堵漏的重要材料，尤其是添加了纳米材料后，更具有耐高温、耐各种化学介质、抗老化性、良好的承压能力及流动性，不需二次补胶，是实施带压封堵重新建立可靠的密封结构的关键。

②注射枪

TXY-I 自动复位注射枪：该枪操作简便，简化堵漏过程，注胶后能迅速复位，减轻了劳动强度。

TXY-II 连续填充机械自动复位注射枪：该枪在自动复位基础上无需拆卸枪头即可快速填充密封剂。

TXY-III 液压复位注射枪：该枪的复位采用液压形式，不受任何外力影响且使用寿命长。

③液压油泵

TXY-I 该泵工作压力6MPa，储油量0.71ml，是带压堵漏常用油泵。

TXY-II 在TXY-I型基础上增大了储油量，可适配更长的油管。

恩派克P-392：该泵系美国进口。注胶速度快，高压30MPa，轻巧、使用寿命长，还可适配其它进口及国产液压设备。

④总成

标准配置：由TXY-II连续填充式机械自动复位枪，恩派克P-392型液压油泵、高压油管、压力表、快速接头、表座接头、密封剂（工作压力为70MPa，爆破压力为148MPa）等组成。

⑤防护服

- 1、用于高温堵漏防护，具有耐高温、防止毒物对人体伤害等特点；
- 2、防护耳罩平均降低噪音56dB；
- 3、耐高温、耐酸、耐碱长手套；
- 4、面罩不会形成雾装而形成水柱状的，防喷射，进口面罩，是理想的防护用品。

⑥粘接

- 1、快速堵漏胶棒；
- 2、万能补；
- 3、快速堵漏粘接剂，适用于低压、中温（万通补适用于270℃以下）的各种设备管线、法兰、三通、弯管及大型储油罐体的密封堵漏及粘接。

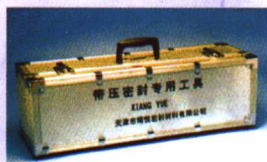
地址：天津市河西区南京路14号白楼名邸A座4层B

电话：022-28350013 23308188 23311188

传真：022-28350013

邮编：300042

手机：13902170298 13502029658



北京燕山石化催化裂化装置管线泄漏封堵处理



玉门石油管理局炼化总厂重整立式换热器泄漏



专业人员正在封堵



厂方技术人员验收检测

精科霞峰

工业水处理专家

常州精科霞峰精细化工有限公司专业从事水处理剂和专用化学品的生产和销售。公司积累了丰富的水处理应用经验和先进的技术服务管理经验。根据客户的需要提供全承包型技术服务、技术跟踪服务等模式,技术服务效果得到了用户的好评。

公司地址: 常州市新北区长江中路 29 号
邮 编: 213022
联系电话: 0519-5130788
传 真: 0519-5133788
网 址: www.JINCOXF.COM

产 品

- ◆ 有机磷系列
- ◆ 聚合物系列
- ◆ 杀菌剂系列
- ◆ 配方产品系列

服务领域

- ◆ 循环冷却水处理
- ◆ 日用化学品
- ◆ 锅炉水处理
- ◆ 造纸化学品
- ◆ 油田水处理
- ◆ 皮革、涂料化学品
- ◆ 印染化学品
- ◆ 反渗透专用化学品

广州石化建筑安装工程有限责任公司



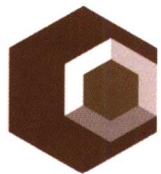
广州石化建筑安装工程有限责任公司是由中国石化集团公司广州石油化工总厂改制分离出来的一家具有独立法人资格的建安检维修企业,主要承担石化设备保运、检维修、制造、安装等业务。

公司现已持有石油化工工程施工总承包二级证书、ISO 9001-2000 国际质量管理体系认证证书、ISO28001 - 2001 职业安全健康管理体系认证证书、ISO24001-1996 环境管理体系认证证书、GA1级+GB类+GC1级压力管道安装资质证书及 I、II、III 类压力容器设计、制造、国家实验室等 23 项资质证。多年来,我们为顾客提供了符合法规标准、安全可靠、方便操作的产品(工程)和优质服务。其中,我公司负责承建的中石化华德石化有限公司原油码头及配套设施项目——马鞭洲岛输油首站安装工程先后获得了 2003 年度国家优质工程银奖和 2003 年中国石化集团公司优质工程奖。火管锅炉及管线安装工程被中国工程建设焊接协会评为“2005 年全国优秀焊接工程”。



公司地址: 广东省广州市黄埔区石化路
联系电话: 82122218 82122226
传 真: 020-82398042
E-mail: jags@gpcmail.cn





岳阳广泽机械制造有限公司

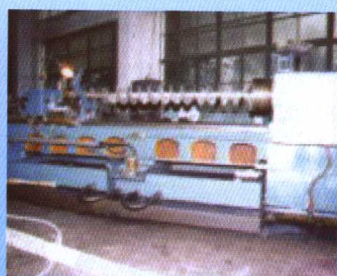
YUEYANG GUANGZEMACHINE MANUFACTURING CO. LTD

岳阳广泽机械制造有限公司始创于1983年，是湖南石油化工职业技术学院控股兴办的企业，系长岭炼化下属企业，集设计、制造、安装于一体的填料、塔内件专业生产企业。公司现有固定资产1000余万元，拥有一支以教授、高级工程师、技师为主体的专业技术队伍，具备车、铣、刨、磨、管铆、焊接、冲压等配套制造手段，实验设备先进、检测手段齐全。公司以湖南石油化工职业技术学院的科研力量为依托，以与清华大学等高校的密切合作为保障，具有各种填料、塔内件和各类机械产品的研制、安装能力。近年来相继开发的填料、塔内件等系列产品，均通过了国家权威机构的技术鉴定。是中国石化物资塔器及配件供应商。

岳阳广泽机械制造有限公司，以“最大限度地超越客户的满意”为生产经营宗旨；以“工艺先进、质量优良、服务诚信、工作踏实、交货快捷、价格合理”为生产经营理念；以“诚信做人、用心做事”为企业文化精髓；面向石油、化工、化肥、制药等行业，承接各种填料、塔内件及化工机械设备的设计、开发和制造。愿我们的努力能与各界同仁一道，承昨日的辉煌，创美好的未来。



主要产品： ADV 浮阀塔盘 散堆、规整填料 塔器配件 非标设备



地 址：湖南省岳阳市云溪区长岭炼化公司

电 话：0730-8452695、8478480、8478515

网 址：HTTP://www.hnshzy.cn

传 真：0730-8452490、8452695

电子邮箱：hnzty@163.com

《石油化工设备维护检修技术》

指导委员会

主 任：王天普

委 员：（以姓氏笔画为序）

王子康 刘农基 吕长江 朱理琛 李兆斌

李信伟 杜 榕 官庆杰 胡安定 项汉银

《石油化工设备维护检修技术》

编委会

主 编：胡安定

副主编：（以姓氏笔画为序）

王建军 白 桦 刘 群 刘农基 何承厚

吴俊良 李信伟 杜 榕 童剑浩

编 委：（以姓氏笔画为序）

于江林 尹光耀 王玉明 王 光 王妙云

王海清 王福利 左洪波 乔学福 刘小辉

吕运容 孙大绮 朱 勇 朱晓东 吴显智

宋小江 张维波 张耀亨 李 波 李大仰

李春树 李德刚 杜志勇 杜秋杰 沈纯厚

陆卫东 陆敏浩 陈忠民 麦郁穗 苗 一

郑守典 郑滋松 鱼 济 侯洪文 洪玉杰

赵 维 赵全根 赵昌兴 郝相敏 郝德义

郭宏新 翁 刚 袁庆斌 高海山 崔 鹏

康庆和 矫卫东 章元喜 章继洪 鄂运中

黄梓友 董玉波 韩卫东 雷 湘 蔡隆展

大力加强设备管理 推广应用先进技术 延长装置运行周期 不断提高经济效益

——代 序

一、前言

从中国石化面临的形势和挑战看，未来几年将是生存发展至关重要的时期。我们面对的竞争对手，不再仅仅是国内的兄弟企业和正在迅速崛起的民营企业，而是拥有雄厚资本、资金、技术、管理、营销等优势超级跨国公司。严峻的挑战和冲击，首当其冲的就是我们的炼油和化工板块。对生产企业而言，设备是最基本的物质基础，基础不牢，地动山摇。现在的炼油化工生产常常处于高负荷、满负荷，甚至超负荷操作，生产运行随市场波动调整频繁，装置和设备的苛刻度不断提高，这些都给设备的管理和维护检修工作提出了更严格的要求。设备状况、维护检修质量、操作水平等，都直接影响着生产的安全稳定长周期运行。因此，提高对设备工作重要性的认识，进一步加强设备管理工作，把这个基础打得更扎实、更牢固，才能在未来的竞争中赢得主动。

二、近年来设备管理工作取得的主要成绩

几年来，随着中国石化的重组改制，炼化企业的设备管理机构、检维修体制、设备管理职责范围和管理内容都发生了较大的变化。各企业设备管理部门和检维修队伍以大局为重，顺应体制改革的变化，继续积极担负起设备管理、运行和维护检修的任务，在努力提高设备可靠度、延长装置开工周期、推进设备技术进步等方面做了大量的工作，并取得了明显的成效，为炼化企业实现安、稳、长、满、优生产起到了保驾护航的作用，为企业完成生产经营目标做出了贡献。所取得的成绩表现在以下四个方面：

1. 顺应体制改革，设备管理体系、管理制度基本保持完整健全，检维修队伍实现了重组分离

在重组改制的过程中，各企业根据集团公司改制重组、扁平化管理和人员精简增效的要求，认真研究设备管理出现的新情况、新问题，主动探索设备管理的新方法，基本保持了设备管理体系和管理队伍的完整；各企业依据国家有关法律、法规以及集团公司有关设备管理的规定，结合企业的改制情况，修订完善了企业的设备管理制度；积极采用现代化设备管理手段，提升设备管理水平，有力地保障了企业设备管理工作的平稳开展。同时，实现了企业检维修队伍的重组分流，突出了主业，充分发挥了资产和人员的效能，提高了劳动生产率，为进一步增强企业的竞争力做出了贡献。

2. 主要生产装置的长周期运行水平进一步提高，非计划停工明显减少

近年来，通过艰苦努力，炼化生产装置的长周期运行工作有了长足进步。主要装置由原来的“一年一修”，向“三年两修”和“两年一修”过渡，目前已基本上实现了“两年一修”。据统计，到2003年10月底，股份公司考核的232套主要生产装置，已有41套达到或超过“三年一修”的水平，其中茂名石化乙烯装置到目前已连续运行近六年，创造了中国大型乙烯裂解装置连续运行的最高记录。济南分公司2号催化装置不仅实现了“三年一修”，而且在连续多年的运行过程中从未发生过非计划停工。

3. 加强了设备专业技术管理，装备技术水平不断提高，为装置实现安稳长运行提供了可靠保证

近年来，各企业通过技术引进、更新改造、科技攻关等工作，使生产装置的装备水平大大提高，大多数装置的装备技术处于国内先进水平，部分装置已达到国际上20世纪90年代的水平。各企业在加强设备专业技术管理方面做了大量工作，使生产装置的安稳长运行得到了可靠的保证。

(1) 强化对大型关键机组的管理,提高了大型机组运行的可靠度

大型机组在石化企业生产中占据十分重要的地位。多年来形成的具有石化特点的“机、电、仪、管、操”五位一体管理模式,在大型机组管理中发挥了重要作用。“特护小组”常年不懈的维护保养,有力地保障了机组的平稳运行。近年广泛应用的各类机组运行状态监控、监测技术,也为故障诊断和预防性维修提供了更加科学的手段,使大型机组运行水平不断提高。如集团公司在用的 38 台催化裂化烟机组,在 2002 年有较大进步的前提下,2003 年一至三季度,烟机与装置同步运行率达到 98%,同比提高了 1.5 个百分点。

(2) 大力加强压力容器和工业管道管理,认真落实加工高含硫原油设备管道的防腐蚀措施

近年来,随着石化工业的发展,生产规模不断扩大,压力容器和工业管道的数量迅速增加。由于各企业高度重视压力容器和工业管道的管理工作,使在用压力容器和管道的安全技术状况保持了较好水平,为安全生产提供了有力保证。安全状况等级为一、二级的压力容器比例逐年提高,属监控使用的四、五级容器比例不断下降。由于管理严格、措施得力,多年来集团公司炼化企业未发生因设备本身而引发的恶性爆炸事故。在加强压力容器和工业管道管理工作的同时,根据加工高含硫含酸原油带来的问题,编制下发了《加工高含硫原油部分装置在用设备及管道选材指导意见》和《关于加强炼油生产装置腐蚀检查工作的管理规定》等四个管理规定。各企业根据要求,对设备、管线的材质进行了升级,并加强了设备、管道的防腐蚀管理工作。

(3) 狠抓加热炉运行管理,加热炉热效率明显提高

中国石化集团公司在 2001 年 11 月组织专业人员对七家企业的加热炉运行情况进行了调查,随后 2002 年 4 月份在济南召开了加热炉管理工作会议,对今后几年全面提升加热炉的运行管理水平做出了部署,同时下发了《中国石化管式加热炉运行管理规定》,组建了两个“加热炉检测评定中心”,每年对企业进行检查。经过几年的不断努力,各企业在加强加热炉运行管理、降低能耗、提高操作水平等方面有了明显的进步。2003 年 8 月的加热炉专业检查表明,与 2001 年的检查情况相比,平均热效率提高了 2.56 个百分点,平均排烟温度降低 27℃,平均氧含量降低 0.8 个百分点。

(4) 仪表自动化水平得到进一步提高

近年来,随着 DCS、ESD 以及智能变送器等新技术、新产品的大量应用,石化企业主要生产装置的自动化水平进一步提高。主要生产装置已基本实现了 DCS 控制,新建和技术改造装置采用了大量先进的控制和保护系统,部分企业拆掉了分散的控制室,集中到一、二个大的控制中心,方便了运行管理,并为企业精简人员打下了基础,也为装置的平稳、长周期运行提供了保障。

4. 加强动力及公用工程管理,提高装置保运水平,满足了生产装置长周期运行的需要

一是加强了电气管理,大多数企业实现了安全供电。由于各企业对电气管理工作普遍重视,在认真执行各种规章制度,加强电气设备的定期检验、试验、维护以及电缆防火工作,合理调整企业内部电力配置,提高对外电网事故的抗干扰能力等方面做了大量工作,使供电系统可靠性得到了提高。二是热电厂(站)的管理水平有了新的提高,安全、环保、主要技术经济指标等方面进步明显。三是工业水管理工作取得了较好成绩。近几年各企业大力加强循环水的水质管理,组织了五大乙烯的部分循环水场进行达标竞赛考核,积极开展查漏、堵漏、水平衡测试、水资源综合利用和节水减排等工作,取得了较好成绩。四是检维修保运队伍努力为生产保驾护航。各企业检维修队伍树立大局观念,调整思路,转换机制,强化服务意识。在搞好保运和检修安装的同时,建立了装置抢修“快速反应”机制和“创服务品牌”的经营理念。

三、当前设备管理工作存在的主要问题

在充分肯定成绩的同时,我们也要清醒地看到设备管理工作中存在的不足和问题。目前各企业之间的发展很不平衡。分析近年来设备管理情况,存在的问题主要表现在以下几个方面:

1. 在新体制、新机制的建立过程中,部分企业设备管理体系受到冲击,呈现出弱化现象

随着体制改革的逐步深化,设备管理部门进行了不同程度的机构调整及重组,在实施扁平化管

理和精简管理机构及人员的过程中,少数企业弱化甚至取消了设备管理部门,削减了设备管理人员,工作中出现了漏洞,影响了生产,设备管理工作受到了较大的冲击。

此外,检维修队伍的分离和专业化的重组,一方面精干了检修队伍,解决了各企业检修力量“大而全、小而全”的问题,充分发挥了资产、人员的效能,提高了劳动生产率。但是,另一方面检维修队伍重组分离使得企业生产装置的保运方式发生了很大变化,由过去的分工不同,变成了现在的经济关系,由于没能处理好新出现的矛盾和问题,致使矛盾激化,上市、非上市之间不能很好的协调,相互指责、埋怨,设备的日常维护工作受到了严重影响。

2. 部分企业设备管理职责不清,各项制度执行不落实,管理不到位,基础管理工作滑坡

目前各企业执行的仍是中国石化总公司 1989 年制定的设备管理制度,已不能完全适应改革重组后的新体制和新机制的要求。在改革重组中,各企业虽然有针对性地修改完善了设备管理制度,对设备管理部门的职能进行了重新划分,但是一些企业设备部门的管理职责不明确,与其他管理部门职能间的衔接也不清晰,一套人马两块牌子,主管和代管上市、非上市双方的设备管理职能,时常出现现代而不管或管而不深的现象,导致设备管理滑坡。

3. 大机组等关键设备的运行状况和生产装置的长周期运行水平有待进一步提高

由于部分企业设备管理不到位,大型机组的运行可靠度较低,生产装置的非计划停车及设备事故仍时有发生,严重影响了生产装置的长周期运行。

4. 装置大检修及设备设计选型要进一步加强

从总的情况看,近年来各企业大多数装置都实现了检修改造后一次开车成功,但是部分企业在组织装置大检修的过程中,没有做到科学合理地制定检修工期,不能准确地确定检修深度和广度,施工质量把关不严,过修和失修现象同时存在。

近年来在新建、改造装置的投产中,因设备设计选型不当或存在质量问题,使装置无法正常运行的现象呈现出越来越多之势,造成的经济损失巨大,令人心痛。

5. 加热炉、工业用水等专业管理工作不平衡

目前,各企业加热炉的运行管理水平还很不平衡,有的企业由于对加热炉管理工作不够重视,采取的措施不够有力,仍然存在炉子排烟温度高、烟气氧含量高、热效率低、装置能耗居高不下等问题。在水质管理方面,有些企业循环水场的水处理效果仍然较差,一些质量不合格的药剂仍然在通过各种渠道进入企业。有些企业的水处理装备质量差,水质自动化控制水平低、分析和检测手段落后,在一定程度上影响了水处理的效果。

四、当前设备管理应重点抓好的工作

针对以上在设备管理工作中存在的问题,应当重点抓好以下几方面的工作:

1. 从落实“三个代表”重要思想的高度认识设备管理工作的重要性

认真学习“三个代表”的重要思想,从抓干部队伍的作风建设入手,从讲政治、讲大局、讲稳定的高度来认识设备管理工作。各级领导和管理人员,要按照胡锦涛同志重申的“两个务必”严格要求自己,不断学习,不断提高自身的政治素质和技术水平,反对浮躁作风,少迎来送往,以廉洁、高效、务实的态度,聚精会神地做好企业的设备管理工作,大力提倡深入现场,大力提倡实干作风。

2. 提高认识,加强领导,修订完善设备管理制度,建立健全设备管理机构

设备是我们企业生产的基础,在任何时候,不论体制如何改变,设备这个基础不能削弱,我们各级领导必须充分认识到这一点。在企业改制重组和“扁平化”的过程中,要建立健全设备管理体系。

人员要精简,效率要提高,这是中国石化发展的需要,也是竞争生存的需要,但在精简过程中不能盲目地按比例进行简单的精简。石化企业设备管理有其特殊的一面,连续化的运行作业,需要设备保持良好的运转状态,要有人去管理、有人去维护,要设立完整的设备管理机构,配齐专业管理人员。在车间合并过程中,设备员的设置要根据装置设备自动化程度和装备技术水平,以及设备

可靠度和工作量,合理确定人数,避免出现管理漏洞。

各企业在检维修队伍的专业化重组改制当中,钳、电、仪、管、铆、焊等不同专业,有的留在了主业、有的分流到了辅业。无论采取哪种模式,都必须做到“机、电、仪、管、操”五位一体的特护管理,都必须做到在装置出现设备问题时,随叫随到、保质保量地完成检修任务。

3. 大力推行设备的全员、全过程管理,提升设备管理水平

加强设备的全过程管理,是保证设备始终高效运转的重要基础,因此在新形势下,仍然要大力推行全员、全过程设备管理。全员管理就是要强调从企业的经理到基层一线的职工,人人都要关心设备,人人都要参与设备管理。全过程管理就是要强调在设备一生中的每个管理阶段,各个相关部门都要认真把关,尽好自己的职责。在全员、全过程设备管理的工作中,设备管理部门要起到组织和协调的作用,积极参与到设备管理的各个环节中去。

各个环节的专业人员要增强设备全过程经济寿命的概念,对设备的一次性投入和运行维护维修费用及技术的先进性、可靠性要综合考虑,合理确定型号和价格。要求我们的专业人员以科学、务实和真正对企业负责的态度,用有限的资金购置到性价比最优的设备,体现出设备最佳的寿命经济。

设备管理部门每年都要对各供应商制造的设备、配件等物资进行使用评价,优中选优,选出最具信赖的产品,选出性价比最优的产品。及时通报有质量问题的供应商,共同把关,共同监督,达到提高设备可靠度,降低维修成本的目的。

4. 加强“三基”工作,提高装置长周期运行水平

石化系统在设备的基础管理方面,有许多好的传统管理方法,也是多年实践证明行之有效的一些科学方法。例如设备润滑管理的“五定”、“三过滤”,仪表维护的“四定”和电气管理的“三三二五制”,检修现场的“五交底”,现场管理的“一平、二净、三见、四无、五不缺”,热电专业的“九大技术监督”等等,这些好的传统在我们不断深化改制的今天要继承和发扬。同时努力学习国外的现代化管理经验和先进技术,把设备的基础工作、基层管理、基本功训练做实、做细,向系统化、标准化、规范化迈进。

实现生产装置的长周期运行是降低成本的重要手段,也是设备管理工作水平的具体体现。以长周期运行的目标来要求设备管理的各项工作,就是抓住了问题的关键。我们必须紧紧围绕装置的长周期运行开展各项工作,从设计阶段开始就要按长周期的标准进行设备选材、选型,老装置要通过技术改造和技术进步达到长周期运行的条件;在运行管理上要牢牢抓住设备的“正确使用、精心维护、科学检修、技术攻关、更新改造”五个环节不放;要认真抓好生产装置的检修工作,努力提高装置的检修质量;对于运行到后期的装置,可以采用生产装置长周期运行风险评估(RBI)技术定量地了解设备可靠性。通过努力,要争取在2007年使主要生产装置有50%能达到三年以上的运行周期。

5. 加强设备专业技术管理,提高设备运行可靠度

(1) 进一步加强大机组管理,为装置的长周期运行提供可靠保证

针对当前情况,各企业对大型机组的管理要突出抓好以下几项工作:

① 要抓紧完善和严格执行大机组的各项规章制度。进一步强化“机、电、仪、管、操”五位一体的管理制度,在改制分流、机构扁平化后,及时组织力量对现行的规章制度进行修订,要使检修、特护等制度更加合理、科学、规范。

② 加强对机组的维修、保养,坚持平稳操作,合理使用设备,强调要根据设备的实际承受能力,科学、合理地调整生产负荷,避免机组在超温、超压、超负荷、超振值状态下运行。

③ 坚持开展状态监测和理化检查工作,主动发现问题,减少机组故障。积极推广应用机组状态远程在线监测及诊断技术,发挥行业内技术专家的优势,做到资源、信息共享。完善各类检测仪器和探伤手段,认真做好关键部件的静态检查。

④ 针对大型机组在运行过程中存在的问题,积极组织攻关,努力解决问题,为机组的安全稳