

Petro-Chemical Equipment Maintenance Technology

石油化工设备

维护检修技术

(2015版)

本书编委会 编



中国石化出版社

[HTTP://WWW.SINOPEC-PRESS.COM](http://www.sinopec-press.com)

石油化工设备维护检修技术

Petro-Chemical Equipment Maintenance Technology

(2015 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、维护与检修方面的文章和论文,均为作者多年来亲身实践积累的宝贵经验。内容丰富,包括:设备管理、状态监测与故障诊断、腐蚀与防护、检维修技术、润滑与密封、新设备新技术应用、工业水处理、仪表自控设备、电气设备9个栏目,密切结合石化企业实际,具有很好的可操作性和推广性。

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:2015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, 2015.3
ISBN 978-7-5114-3151-6

I. ①石… II. ①石… III. ①石油化工设备-检修-文集 IV. ①TE960.7-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 031939 号

未经本社书面授权,本书任何部分不得被复制、抄袭,或者以任何形式或任何方式传播。版权所有,侵权必究。

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

北京科信印刷有限公司印刷

全国各地新华书店经销

*

889×1194 毫米 16 开本 22 印张 32 彩页 575 千字

2015 年 3 月第 1 版 2015 年 3 月第 1 次印刷

定价:88.00 元

《石油化工设备维护检修技术》

编辑委员会

主 任：胡安定

顾 问：高金吉 中国工程院院士

王玉明 中国工程院院士

副主任：张 涌 王妙云 徐 钢 周 敏 赵 岩 袁根乐

王子康

主 编：胡安定

编 委：（以姓氏笔画为序）

丁智刚	于江林	于 群	马长东	马铁钢	尤兆宏
尹光耀	王书冯	王文灿	王世宏	王 光	王庆荣
王百森	王建军	王树华	王海清	王福利	王路军
邓杰章	包友明	叶国庆	白 桦	任名晨	刘小辉
刘玉力	刘春旺	吕运容	孙茂成	孙海疆	安 昱
庄晓东	庄晓峰	曲 豫	朱有志	朱晓东	朱晓明
朱铁光	许振语	严 红	严晓辉	何承厚	余建林
吴文伟	吴运祥	宋运通	宋晓江	张迎恺	张国信
张承峰	张金柱	张拯平	张春雨	张维波	张耀亨
李大仰	李因田	李信伟	李清河	李群友	杜志永
杜秋杰	杨兰州	杨晓冬	杨 锋	杨 毅	汪剑波

肖光辉	邵国刚	邵建雄	邹吉翼	陆卫东	陆敏浩
陈文成	陈建新	陈彦峰	麦郁穗	周庆水	罗 辉
苗 一	范明新	金 强	施华彪	胡红叶	胥晓东
赵亚新	赵 勇	夏智富	夏翔鸣	翁 刚	莫少朋
袁庆斌	袁和平	谈文芳	郭宏新	郭善忠	钱义刚
顾雪东	高金初	高海山	崔正军	常晓平	康宝惠
梁国斌	章 文	鄂运中	隋祥波	黄梓友	黄善祥
黄毅斌	游碧龙	董玉波	蒋利军	蒋蕴德	韩玉昌
韩敬翠	赖华强	臧庆安	蔡清才	谭怀山	潘传洪
穆澎淘	霍 炜	魏治中	魏 鑫		

管理增效 技术创新 推进设备管理向世界一流水平迈进*

——代《石油化工设备维护检修技术》序

中国石化已经站在打造世界一流的历史新起点上，发展目标已经确立，发展战略、发展模式都已经明确，最重要的是抓执行、抓落实。

今后两年集团公司设备管理工作的总体要求和目标是：以建设世界一流能源化工公司为目标，依靠技术进步，推进全员、全过程管理，坚持隐患必治和应修必修、修必修好的原则，提高设备本质安全水平，探索绿色设备管理模式，夯实生产经营基础。

今后一段时间，需要重点做好以下几项工作。

1. 进一步夯实管理基础，提升执行力。

要结合体系整合，继续梳理设备管理制度和业务流程，确保每项业务都有章可循。在总部制定《中国石化设备 KPI 考核指标》、《中国石化设备故障分类标准》、《中国石化仪表联锁保护系统管理规定》、《中国石化仪表电源管理办法》、《油田设备维护检修规程》、《油田设备维护检修定额》、《油田企业设备维修费管理规定》、《加油机管理规定》、《加气机管理规定》等设备管理制度和标准的基础上，企业要结合自身情况进行修订和完善，形成原则问题有制度、复杂业务有流程、简单工作有程序、结果评价有标准的制度体系。同时要加强宣贯力度，将制度和要求贯彻落实到基层。

2. 深化设备管理“比学赶帮超”活动。

通过历年设备大检查，各企业对自身设备管理水平的现状应该有充分的认识和定位。我们号召设备管理工作要继续深化“比学赶帮超”活动。“比”是基础，一是企业要与世界一流设备管理比水平，对照先进找差距，结合问题查不足；二是设备战线同志们要比干劲、比技术、比作风、比贡献、比创新，在比中争先进树典型，不断激发奋进动力。“学”是核心，要学习国内外先进的经验、技术和管理方法，达到学有所用、学以致用目的。“帮”是方法，通过企业和企业“一帮一”方式，设备工作者从管理水平、操作技能、处理问题的实践经验等方面互帮互学，提升集团公司整体管理水平。“超”是目标，通过学习设备管理先进企业、先进基层单位和先进个人的典型事迹，使一部分相对落后的企业、基层单位和职工，采取实际行动“超”过追赶目标。通过这一活动，营造奋勇争先、争创一流的设备管理氛围。

3. 调动全体员工积极性，强化设备全寿命周期管理。

企业要将设备前期管理职能纳入工程设计、项目建设和设备采购的内控程序，认

* 本文选自章建华同志在 2012 年中国石化集团公司设备工作会议上的工作报告，有删节。

真推行标准化设计、模块化建设、标准化采购工作。设计管理部门要坚持标准化设计原则，从源头把住设备选型关。工程建设部门要落实模块化建设工作，切实提高施工质量，合理控制工程进度。物资采购部门要结合标准化采购工作，推进总部集中储备和区域联合储备，对已具备标准化采购条件的物资推行集中储备，对通用物资实施区域联合储备，压缩企业重复储备规模。设备管理部门要提高物资需求计划的准确率，并要主动参加前期专业技术审查。

要加强设备运行管理，实现装置平稳操作。要严格现场管理，重视防腐工作、治理“低、老、坏”，改善现场设备面貌。要科学制定检修计划，确保“应修必修不失修、修必修好不过修”。

4. 抓好设备管理人才队伍建设。

各企业要重视引进和培养素质高、业务精、能力强的设备专业管理人才，特别是与生产运行比较密切的机、电、仪专业，企业应配备掌握核心设备使用、维护保养和检修技术的人员，建立我们自己的核心设备维保技术管理力量。要加大内部机、电、仪专业培训机构建设工作力度，充实专业技术教员，完善培训设施，提升培训水平。各企业要借“三支队伍”建设的有利时机，用好现有政策，提供相应待遇，留住人才、用好人才，充分发挥其应有的作用。

5. 进一步强化维保队伍的管理。

总部和各企业要认真总结、固化和推广近几年在加强改制维保队伍管理方面好的经验和做法。要把改制维保队伍的管理纳入企业日常管理，其负责人要参加企业 HSE 委员会扩大会、调度会、设备例会等相关会议，要吸纳改制维保单位参加企业各项主题活动，引导他们树立与我们“一条心、一股劲、一个目标、一家人”的理念，增强维保单位归属感。要按照石油化工检维修资质评审规则、程序和条件要求，有序开展检维修资质评审，严格执行资质审查和准入制度。要进一步加强承包商安全体系审核，规范检维修外协队伍管理，提高检维修安全和质量管控水平。

6. 加大设备隐患治理投入和新技术的推广应用。

各企业要结合安全、环保、节能减排等任务，加大设备更新改造和隐患治理力度，淘汰低效落后设备，降低能源物料消耗。上游板块在具备条件区域继续推广网电钻机、网电作业机、不压井作业装置、液压蓄能作业机、对置式往复大流量柱塞泵和双燃料发动机。炼化企业要继续通过优化控制、可变转速调节、先进保温技术、加热炉和锅炉整体节能技术、节水成套技术等推进设备节能，要结合高温油泵专项整改和示范泵区、示范润滑油站推广活动，打造高效安全泵区。在管理技术方面，要采用风险检验(RBI)、以可靠性为中心的维修(RCM)、安全联锁系统评估(SIL)等方法，应用承压设备安全评价和失效分析技术、先进无损检测技术、大型储罐检验及完整性评价技术，逐步实现状态检修。要总结推广全员生产维修(TPM)活动好的经验和做法，进一步提升现场管理水平。

7. 规范设备管理信息系统的应用。

炼化企业要重点抓好设备管理信息系统的应用工作。总部要组织开展设备管理信息系统达标竞赛，按照达标检查细则，对企业应用情况进行月度检查考核，确保系统单轨运行，有效支撑设备管理业务。要总结和推广应用经验，提高全系统设备管理信息系统应用水平。要加快设备管理信息系统与合同管理系统、实验室管理系统、生产执行系统等平台的集成和互通，实现信息共享，提高工作效率。油品销售企业要在试点基础上，加快推广步伐。加快中国石化大机组状态检测、腐蚀监测等系统的远程诊断中心建设步伐，发挥中国石化集团整体优势，强化技术支持作用，提高全系统机组运行和腐蚀监测分析水平。

8. 探索绿色设备管理模式。

绿色设备管理就是要以最少的资源和能源消耗、合理的环境保护要求，来维持设备的最佳工作状态，实现设备管理功能、环境保护、资源利用和维修人员身心健康的统一。要研究探索绿色设备管理概念和体系、设备污染的环境成本、设备使用与维护的绿色化、绿色故障管理与分析技术、设备的维修性和有效性、绿色维修的关键技术、绿色润滑、备件绿色制造工艺技术、库存控制与管理技术、废弃设备的再生处理技术、绿色设备管理的人才理念、设备管理信息系统与环境标准。力争探索并建立具有中国石化特色的绿色设备管理模式。

中国石油化工股份有限公司高级副总裁



编者的话

(2015 版)

《石油化工设备维护检修技术》2015 版又和读者见面了。本书由 2004 年开始，每年一版。2015 版是本书出版发行以来的第十一版，也是本书出版发行的第 11 年。

《石油化工设备维护检修技术》是由中国石油化工集团公司、中国石油天然气集团公司、中国海洋石油总公司和神华集团有限责任公司有关领导及其所属石油化工企业设备管理部门有关同志组成编委会，全国石化企业及为石化企业服务的有关科研、制造、维修单位，以及有关大专院校供稿参编，由中国石化出版社编辑出版发行。

本书为不断加强石油化工企业设备管理，提高设备维护检修水平，不断提高设备的可靠度，以确保炼油化工装置安全、稳定、长周期运行，为企业获得最大的经济效益，并以向石油化工企业技术人员提供一个设备技术交流的平台为宗旨，因而出版发行十年来，一直受到广大石油化工设备管理、维护检修人员以及广大读者的热烈欢迎和关心热爱。

每年年初本书征稿通知发出后，广大石油化工设备管理、维护检修人员以及为石化企业服务的有关科研、制造、维修单位和广大读者投稿十分踊跃。来稿多为作者多年来亲身经历实践积累起来的宝贵经验总结，既有一定的理论水平，又密切结合石化企业的实际，内容丰富具体，具有很好的可操作性和推广性。

为了结合本书的出版发行，使读者能面对面地交流经验，由 2010 年开始，中国石化出版社先后在苏州、南昌、西安、南京及大连召开了每年一次的“石油化工设备维护检修技术交流会”。中国石化、中国石油、中海石油及神华集团设备管理部门及所属石化企业有关设备管理领导及设备技术人员，以及为石化企业服务的部分科研、制造、维修单位和大专院校有关人员参加了会议。会上交流了设备维护检修技术的具体经验和新技术，对开好交流会及编好本书也提供了许多宝贵的有益建议，对今后进一步办好本书帮助很大。

本书 2015 版仍以“状态监测与故障诊断”、“腐蚀与防护”、“检维修技术”栏目稿件最多，这也是当前石化企业装置长周期运行大家关心的重点。本书收到稿件较多，但由于篇幅有限，部分来稿未能编入，希望作者谅解。本书每年年初征稿，当年 9 月底截稿，欢迎读者踊跃投稿，E-mail: gongzm@sinopec.com。

编者受编委会及中国石化出版社的委托，尽力完成交付的任务，但由于水平有限，书中难免有不当之处，敬请读者给予指正。

目 录

一、设备管理

建立长效机制 规范石化检维修资源市场·····	王妙云(1)
全面推进炼化设备检维修专业化管理新模式·····	周 敏 高俊峰(5)
大型石化项目建设期的设备全过程质量控制与管理·····	赵 岩(10)
石油化工设备标准化、模块化管理·····	徐 钢(14)
强三基 找抓促 提高设备管理水平 建设一流煤化工企业·····	袁根乐(19)
科学规划 精细化管理 打赢炼油全停大修战役·····	韩建宇(24)
精心组织 科学管理 努力打造百万吨乙烯装置首次大修改造样板·····	魏 鑫(31)
燕山石化特种设备检验与管理·····	李清河(36)
以长周期为目标 强化设备全过程、全方位管理·····	孙方亮(41)
科学管理 精心维护 提升化工装置运行水平	
确保企业效益最大化·····	李 政 杨克富 韩 冰 屠若男 张一钧(46)
石化化工检维修资质认证的探索与实践·····	戴 澄(49)

二、状态监测与故障诊断

中国石油转动设备远程故障诊断中心建设及其在设备管理中的作用···	兴成宏 周 敏 高俊峰(52)
联轴器故障诊断方法与实例分析·····	胡学文 朱铁光 廖慕中 杨会坤(58)
磁粉检测在压力容器检验中的应用·····	张重阳(62)
状态监测系统在催化裂化机组安装及运行中的应用·····	刘云波 谭永刚(65)
2 [#] 催化裂化 101 [#] 烟机停机趋势图及原因分析·····	吴 钢(69)
焦化装置容器检验与 RBI 风险评估的结合·····	王 宇(74)
重整装置往复压缩机运行存在问题及改进措施·····	钱广华 李 旺(78)
制氢装置转化炉出口总集管开裂原因分析·····	李克欣(82)
新氢压缩机油冷器管束断裂分析及预防·····	亓东民(87)
高速旋转喷射泵在蜡油加氢装置的应用与故障分析·····	刘景明(91)
PTA 装置压滤机过载原因分析及处理措施·····	宋振福(95)
叶轮与叶片扩压器耦合引起管路振动分析·····	王胤龙 张 勇 杜建军(98)
大型多级离心泵常见故障分析与检修·····	贺贤伟 黄小林 徐秦川 陈潮银 尤佳佳(101)
压缩机叶轮断叶片故障分析与处理·····	李学勇(106)
立式轴流泵故障分析和改进措施·····	陈 敏(109)
热媒炉炉管变形受力分析与处理·····	李洪涛(112)
振动信号波动原因分析及解决方法·····	张韶煜(114)

三、腐蚀与防护

多网并汇长输油气管道的可靠性与安全性·····	刘小辉	(117)
胜利高氯原油加工条件下的设备腐蚀情况及对策·····	任刚	(123)
浅谈原油管理及预处理的理念和方法·····	刘小辉 韩磊 屈定荣	兰正贵(129)
炼油装置完整性防腐体系构成·····	兰正贵 刘小辉 黄贤滨 谢守明 叶成龙	邱志刚(132)
氢通量腐蚀检测技术在常减压装置的应用与研究·····	叶成龙 倪军 兰正贵	李贵军(136)
催化裂化装置烟机结垢成因分析与对策·····	刘初春	范文军(139)
气分装置腐蚀问题研究·····	张林浩	(146)
脱硫制硫装置的腐蚀问题及分析·····	张栋	(149)
渣油加氢装置的腐蚀风险分析·····	李贵军 刘小辉	(153)
PTA装置中含溴醋酸的腐蚀·····	单广斌 刘小辉 李贵军	刘曦泽(157)
储运设备防腐保温施工过程中常见弊病及排除方法·····	王永胜	(161)
Zare球罐阴极保护技术的应用前景与展望·····	邹积强	(164)
普光气田腐蚀防控技术研究与应用·····	苏国丰 刘二喜 李洪波	朱传岭(168)
轻质油中间原料储罐防腐涂料改性研究·····	邱志刚 刘小辉 林安 屈定荣 亓靖	兰正贵(171)
近海大型原油储罐腐蚀原因分析及防护对策·····	柴永新	(175)
缓蚀剂在天然气集输管道内的分布规律 及其对管道腐蚀行为的影响·····	蒋秀 张艳玲 屈定荣	刘小辉(179)
重防腐高耐磨纳米陶瓷涂料工业应用研究·····	何超辉 龚德胜	吴建新(183)

四、检维修技术

催化裂化反-再系统旋风分离器存在问题及其对策·····	金有海 王建军	(187)
催化裂化装置富气压缩机异常停机分析处理·····	魏巍	(193)
催化裂化装置富气压缩机喘振分析及故障处理·····	冉朋超	许振江(197)
催化裂化装置再生滑阀填料函带压堵漏·····	莫建伟	(202)
催化裂解(DCC)装置烟机出入口管线热膨胀分析与安装质量控制·····	徐国英 姚明勇	(205)
催化裂化装置两器产生热点的原因分析与对策·····	张卫斌 汪成军	(209)
焦化装置加热炉空气预热器振动原因分析及解决措施·····	颜祥富 侯杰	龙运国(212)
浅谈高温油泵的改造及运行管理·····	李金马	(215)
PET毛细管破裂的判断与修复·····	王建亭 杨小燕	(221)
串联烟道加热炉改造方案研究·····	杨佩佩	(223)

五、润滑与密封

油雾润滑技术应用及其存在问题的应对措施·····	陈兆虎 田宏光	(228)
青岛石化电气双控油雾润滑在催化裂化装置的应用·····	周庆杰 姜恒 刘鹏	周亮(232)
传统油浴润滑与集中油雾润滑的比较和分析·····	生毓龙	杨仲斌(235)

双端面干气密封在螺杆压缩机上的应用	生毓龙 杨仲斌 谭永刚(238)
顶装式球阀密封结构的改进	于会景 张广晶 贾厚田 易 文(243)
P-102 泵机械密封故障原因分析及改造	张 颖(246)

六、新设备、技术应用

催化裂化烟气脱硫除尘塔设备技术进展	孙国刚 张玉明 朱 喆 黄雪峰(251)
硫磺装置余热锅炉陶瓷套管国产化改造	张 杰 李 煌 王团亮 贺飞鸿 焦 鑫(257)
复合式相变换热器在燃煤锅炉上的应用	齐健东(262)
短纤维生产卷曲机优化的成功实践探讨	刘 印 魏 军 曹新如(266)
一种改性分散剂在电脱盐上的应用	谭 红 许国平 左理胜(269)
屏蔽泵在油煤浆系统中的应用	王 黎(273)

七、工业水处理

炼油厂含油污水处理系统结垢原因分析	王 湘 晏小平 周付建 张朝晖(276)
延迟焦化装置回炼“三泥”存在问题分析及对策	唐嗣伟(279)
解决制约装置生产瓶颈问题使产水量提高	刘玉凤(284)

八、仪表、自控设备

安全联锁系统在延迟焦化焦炭塔的调试与应用	葛 翔(288)
离心式空压机控制系统国产化改造	雷大勇 钱文琦(291)
国产 DCS 系统在中国石化大型聚酯原料项目中的成功应用	张俊杰(295)
软件 SOE 功能在常规 PLC 中的实现与应用	张金柱(297)
自动点火系统 FCS 在炼油厂火炬系统的应用	何 贡(301)
PPII 自动包装码垛线控制系统应用及维护	夏万雄(305)
提高光纤液位计的维护质量	张 勤(309)
关于高准质量流量计在东区利安德装置使用现状的思考	王俊伟(312)
第三聚丙烯装置造粒机控制电源故障事故分析	苑之江(317)

九、电气设备

软启动技术在大型石化主风机组的应用探索	林 湧(319)
通讯干扰造成电机自启动的故障分析	林 湧(323)
从多起零序异常发信分析消弧线圈对接地故障和保护的影响	钱 江(327)
新三循 6#水泵电机接地故障分析	张 琤(332)
炼油区域电机轴瓦漏油问题探讨	杨国鸿(336)

建立长效机制 规范石化检维修资源市场

王妙云

(中国石化炼油事业部, 北京 100728)

摘 要 中国石化炼化企业的检维修队伍从 1999 年开始进行了改制工作, 绝大部分的检维修单位已经从主业分离。改制后, 检维修队伍发生了较大变化, 部分检维修队伍难以满足炼化企业检维修管理要求。为此, 中国石化致力于建立检维修资源市场准入机制, 近几年已经取得一定进展, 但仍然存在一些问题。中国石化将进一步完善检维修资源市场管理, 形成长效机制, 争取实现与检维修队伍合作共赢的目标。

关键词 石化; 检维修; 资源市场; 资质认证

中国石化炼化化工企业近年来有了长足的发展, 炼油企业超过 30 家, 年加工能力超过 2.5 亿 t, 是中国最大的石油产品生产商, 石油炼制能力位居世界第二, 化工企业超过 15 家, 也是中国最大的化工产品生产商。炼化企业设备固定资产接近 5000 亿元, 如此庞大的设备资产维护需要一支实力强大、稳定可靠的检维修队伍。因此, 近年来, 我们一直致力于规范炼化企业检维修资源市场, 完善检维修队伍管理, 建立长效机制, 以确保炼化企业的安全稳定长周期运行。

1 中国石化炼化企业检维修现状回顾

1.1 中国石化炼化企业检维修队伍改制情况

中国石化炼化企业的检维修队伍, 在 1999 年前是我们的直属企业。从 1999 年开始进行了改制工作, 绝大部分的检维修单位已经从主业分离出去。目前, 静设备检维修队伍基本完成了改制工作, 动设备检维修队伍只剩下济南、荆门两家企业未改制分流, 电仪检维修队伍未改制、仍留在主体企业的不超过十家。改制时, 由于各企业对政策尺度把握不一, 对未来检维修队伍发展模式以及改制后的发展前景规划考虑不尽相同, 导致改制形式多种多样: 部分企业保留电仪检维修队伍, 其他专业进行改制, 这种情况较为普遍; 部分企业采取整体打包改制模式, 检维修队伍整合后改制分流; 部分企业把检维修队伍分成两部分改制, 动设备、电气、仪表整合为一支队伍, 静设备作为一支改

制队伍; 另有个别企业, 以原来的检维修车间为单位进行改制, 导致一家企业有大量的检维修队伍, 管理问题较多。

改制以后, 检维修队伍层面发生了比较大的变化。改制单位面临较大压力。一是检维修改制单位人工成本压力大。由于炼化主体企业从修理费中列支保运费, 炼化企业修理费紧张导致保运费上涨幅度较小, 而检维修改制单位人工成本逐年上升, 导致改制单位人工成本矛盾增加。二是检维修改制单位人才流失, 人员老化较为严重。有的企业人数未变, 但是结构发生了巨大的变化, 甚至有的企业变成了一个培训机构, 人员刚训练出来不久就会流失。这说明改制单位还有更多深层次的问题, 如企业的发展、财务管理能力、资金管理等方面存在问题。因为过去都是二级单位, 现在突然变成法人治理结构, 虽然改制分流这么长时间了, 十几年了, 但是仍然成为一个重要的制约因素。三是检维修改制单位开拓市场压力较大。通过十来年的磨练, 改制分流单位出现了分化, 好的单位观念意识转变较快, 服务好母体企业的同时抢占新保运市场, 检维修管理水平不断提高。但仍有相当部分改制单位, 进步不大, 与母体企业、与其他改制单位差距拉大。

1.2 目前检维修改制单位管理存在的主要问题

石化行业的特点是高温、高压、易燃、易爆、有毒、有害, 流程长、设备多、管理面广。近年来随着技术进步, 装置规模日趋大型化、

原油不断劣质化、操作流程紧密化,石油化工越来越呈现出高技术含量、高运行风险的特点。炼化装置过去“一年一修”,现在“三年一修”、“四年一修”,检修周期不断延长,也对检维修管理提出了更高的要求。检维修队伍改制以后,主要的检维修力量以外委承包为主,炼化企业保留下来的检维修力量很少,并且新建装置不再配备自有的检维修力量。由于这些变化,继续采用老的检维修管理机制难以满足炼化企业不断提高的精细化管理要求,在最近几年的生产周期运行上,矛盾逐渐凸显。

(1) 石油石化装置从事检维修的施工队伍良莠不齐。从 2011 年统计看,中国石化炼化板块从事检维修的队伍有 4300 多家,有的检维修队伍管理较好,但仍有不少南郭先生,与炼化企业不断提高的检维修管理要求极不匹配。

(2) 改制后,主体企业检维修管理未同步提高,对检维修队伍未制定统一、科学合理的评判标准。对检维修队伍只能定性描述,甚至定性描述都不是很准,难以准确评价和甄别检维修队伍。

(3) 主体企业缺乏一套符合当前炼化企业实际的检维修技术管理标准体系,未对检维修管理与技术质量要求进行统一和规范。

2 检维修管理运行机制的探索与实践

为了满足不断提高的检维修管理要求,中国石化炼化企业应尽快建立检维修资源市场准入机制,完善检维修管理制度标准体系,形成长效机制,最终实现与检维修队伍合作共赢的目标。

2.1 完善检维修资源市场准入

目前中国石化炼化企业有 4300 多支队伍,明显数量过多,易造成恶性竞争和不按规则运行的情况发生。为了做好对检维修资源队伍的评定,必须设定市场准入门槛。经过讨论,为确保公平公正,采用国际通行的第三方认证方法,委托第三方机构进行独立的检维修能力评定,然后根据能力的评定,对维修施工企业进行分类。

2.1.1 检维修队伍的资质认证工作开展

为抓好检维修队伍的资质认证工作,采取了五个步骤:

(1) 组织调研,确定检维修资质认证内容。

(2) 选择第三方认证机构。经过较长时间的选择比较,考虑认证能力、品牌、诚信以及对炼化企业熟悉程度,最终确定中国特种设备检验研究院作为检维修资质的第三方认证机构。

(3) 制定评审规则。组织炼化企业专家,与第三方机构进行协商,确定了评审规则。

(4) 根据评审规则,制定相应的检维修资质认证制度。

(5) 建立市场管理体系。

2.1.2 检维修资质认证工作取得成效

迄今为止,检维修资质认证工作取得了一些成效:

(1) 建立了检维修队伍的能力评定规则、标准、程序和方法,并在不断完善。

(2) 探索出通过第三方认证机构方式建立符合企业需求的检维修资源库的有效途径。通过资质认证,建立企业的市场检维修资源库。目前资源库的结构分为总部级和企业级,进行分级分类管理。

(3) 通过第三方认证评审,转变了部分检维修企业的思想观念,促进检维修企业在提高自身技术能力、建立服务品牌方面的意识和行动,为今后实现行业自律奠定了基础。

2.1.3 检维修资质认证工作的不足

通过检维修资质认证工作,发现有五个方面的不足:

(1) 已进入资源库的检维修队伍少,结构不尽合理。正式进入检维修总部资源库的检维修队伍少,只有 43 家;进入企业库的有 601 家,企业库中检维修队伍需要进一步评价治理。在已经通过评审的 260 家中,具有成套装置检修能力和综合保运能力的数量有限,具有一定规模和相应经验、能力的专业化队伍较少,而规模小、主要进行防腐、保温、土建的队伍比重大,专业的检维修队伍尚未形成对综合性检维修队伍的有效支撑。

(2) 检维修企业普遍缺乏技术人员培养和保持的机制。相对于整个石化行业的技术进步与发展,在检维修作业环节,具有丰富实践经验和专业技术能力的技术人员、作业人员欠缺,且缺口在继续扩大。现有的技术人员和作业人

员由于缺乏实用、有效的技术培训和指导,已经不能完全适应炼化装置长周期运行的需要和与之相匹配的检维修管理日益规范化、精细化的要求。特别是检维修企业跨地区设点、在当地招募的保运施工人员,缺乏系统的安全操作、应急处理的训练。有的企业实行轮换制,基地和外面的检维修团队轮换,在基地进行技术培训,但是总体说来差距较大。

(3) 配套的技术质量标准有欠缺。目前炼化设备维护与检修的相关技术规范 and 标准欠缺,远远不能满足检维修技术管理与生产力发展的需要;在用的《石油化工设备维护检修规程》不能完全满足实际操作,需要更新建立一套适用于长周期运行的维护检修技术标准体系。

(4) 旧的管理制度存在漏洞,尚未形成满足当前和未来成套装置长周期运行需要和检维修规范化、专业化管理要求的管理制度体系。

(5) 检维修项目管理诟病较多。一是没有建立有效的项目管理体系,管理者对管理体系的基本作用和要求了解不够,而是施工企业过度依赖业主进行管理,没有真正建立和执行自己的管理体系;二是分包管理中问题较多。分包项目运行管理不规范,对于分包单位的资质、能力审查流于形式;一些分包项目以劳务分包的方式进行,使不具有相应资质和能力的“包工队”得以从事专业施工;对分包项目执行中的转包情况缺乏相应管控措施。这些问题导致频繁出现“一流的资质、二流的管理、三流的人员”现象。

2.2 建立合作共赢的机制,保证公平公正

检维修资质作为衡量资源库内检维修单位能力的“一把尺子”,将专业配套齐全、具有综合检修与保运能力的企业与只具有专项维护检修能力的企业区分开来;将某专业领域取得较高资质级别的企业与取得较低资质级别的企业区别开来。便于企业根据检维修项目实际需要,合理选择检维修单位,委托施工项目,同时根据资质与能力变化情况,及时调整业务范围,实行动态管理。把检维修队伍进行分类,使不同的检维修队伍处于不同的竞争平台,使管理粗糙、能力欠缺的施工队伍失去了与管理规范、资质优良的队伍同台竞争的机会,保证了公平;

不具有相应资格和能力的施工队伍不能获得与具有相应资格和能力的队伍同台竞争的条件,保证了公正。这样,具有综合技术优势与专业技术优势的检维修队伍将获得更好的成长机会。

与此同时,优质企业的进入与成长必将提升并保持认证机构品牌价值,扩大其行业影响力与社会公信力。最终,通过构筑检维修队伍资质认证平台,实现合作共赢,各方各得其所。业主通过放开市场、建立平台、选择合格承包商,获得更加优质规范的服务;检维修队伍通过公平有序的竞争市场,不断提高检维修水平和服务意识,在确保传统市场同时开拓新的市场,形成良性循环;第三方认证机构也进一步提升品牌价值;政府部门也将实现所得,多方受益。

2.3 完善制度标准体系,树立行业规范

(1) 理顺资源库,分级分类进行管理。形成以总部级资源库为主,企业级(分子公司)资源库为辅的配套资源库管理模式。检维修队伍通过认证进入总部级资源库,作为主力承包商,可以在整个资源市场内承担资质范围内的检维修业务;一些不需要通过认证的检维修业务,纳入企业级资源库管理,由企业按相应的制度进行资格准入。目前,总部级经过层层选拔,问题较少,需要重点关注的是企业级的资源库。进入企业级资源库的企业,权利能力范围是有限制的,只能从事一定的项目,需要有担保,企业必须要把好关,炼油部、化工部、监察部要制定制度要求,进行联合督查。

(2) 要形成长效机制,采取能力评定与资源库准入相分离的管理模式。实行评聘分开的原则,由第三方机构负责对施工企业的检维修能力进行评定,石化企业负责资源市场的资格准入、检维修队伍的管理与考核,最大限度地保证制度执行的公正性和有效性。

(3) 尽快建立与石化装置安全、高效、长周期运行相配套的检维修技术支持与保障体系,完善制度标准体系。

① 建立与石化装置长周期运行配套的检维修技术质量标准体系,为检维修企业和检维修管理提供技术支持与保障。

② 在对检维修单位进行能力评定的基础

上,建立检维修人员的资格评定和能力评价标准,开展技术培训工作,为检维修企业提供人力资源支持与保障。

③ 实行检维修作业流程的管理标准化,提高直接作业环节检维修项目的管理水平,为检维修管理提供支持与保障。

④ 通过配套相应的管理制度和信息化管理系统,将资格准入、项目管理与检维修队伍的

考核与评价纳入一体化管理。

总之,在现阶段,需要炼化企业、检维修队伍、第三方检验机构等共同努力,逐步形成以检维修资源市场准入为核心、以安全质量标准为依据、以制度管理信息化系统为支撑、以专业化管理为导向的模式,使检维修管理工作变得更为有序,更为有效,满足炼化企业生产经营不断提高的精细化管理要求。

全面推进炼化设备检维修专业化管理新模式

周 敏 高俊峰

(中国石油炼油与化工分公司, 北京 100007)

摘 要 本文阐述了中国石油在炼化系统全面推进设备检维修专业化管理新模式的形成和主要内容, 并列举了一所大型新建炼油化工一体化企业, 实行全厂性检维修专业化管理取得一次性开车成功的实例。

关键词 中国石油; 炼化设备; 检维修专业化管理; 新模式

长周期安全稳定运行一直是炼化装置达标达产、降低物耗、能耗的关键, 中国石油炼化分公司围绕这个主题, 在设备检维修工作中相继开展了多项专业化管理, 建立健全制度和执行机构, 主抓落实, 务求实效, 取得了较好的效果。

1 炼化设备管理所面临的形势

(1) 对炼化企业来说, 随着国内外同行业竞争的加剧, 连续几年的生产高负荷运行, 生产方案随市场变化频繁调整, 不少设备运行偏离最佳工作状态, 给老装置的设备带来了较多的隐患; 生产装置大型化带来设备大型化, 新技术带来设备的复杂程度和管理难度增加; 高硫高酸劣质原油加工量逐年增加, 随着原油品质的劣质化和复杂化, 炼化设备腐蚀问题越来越突出。目前, 中国石油多家炼化企业加工或掺炼进口原油, 各生产装置腐蚀程度越来越严重, 安全生产形势越来越严峻; 随着投入生产的改扩建项目不断增多, 新设备的适应性问题也在增加。种种不利条件造成了生产装置非计划停车的概率在不断增加, 进一步延长生产运行周期成为我们最大的挑战。

(2) 炼化企业生产能力在不断增大、装置数量在迅速增加, 对设备专业人员的需求更加迫切。尤其是随着国际石油大公司加大石化业的在华投资和国内主要竞争对手的快速发展以及民营企业介入石化行业, 对石化机电仪专业管理技术人员的争夺也将日趋激烈。中国石油炼化企业现有检维修人员约三万多人, 一方面人员多, 人工成本大幅增长; 另一方面人员老

化, 管理不当, 工作积极性不高, 形成检维修力量越来越弱, 问题日益严重。

(3) 受原材料价格攀升、人工成本增加、设备制造成本上涨、生产成本不断压缩、现有装置新度系数降低及改扩建项目投产等因素的影响, 修理费的需求也在迅速增加, 修理费的控制难度加大。

上述形势的变化, 为设备检维修管理带来了新挑战, 尽管我们已经做了大量基础工作, 但一些相应问题仍然摆在我们面前, 需要我们做更多、更细致的工作。而随着社会发展和全球形势的变化, 各行各业均涌现出了一批高、精、尖队伍, 其工作效率、完成质量和成本控制水平都能达到最优化, 成为业界翘楚。如能与这样的单位合作, 利用好这些资源, 必能扬长避短, 互利双赢, 共同进步。中国石油炼化分公司正是在这样的形势下, 开始全面推行设备检维修管理的专业化模式。

2 检维修专业化管理主要内容

2.1 完善管理制度

由于中国石油集团公司先后经历了重组、改制等过程, 各炼化企业的传统习惯、管理理念、管理模式、机构设置差异较大, 企业的管理制度参差不齐, 统一性不强。鉴于该情况, 2011年, 炼油与化工分公司先后组织中国石油近百名专家、领导和技术骨干, 对炼化企业设备管理制度进行梳理, 制定专业技术规范, 统一技术标准, 完成了近10万字设备管理制度的编审工作, 共形成“中国石油天然气股份有限公司炼油与化工分公司设备管理办法”等专业管理