

HAIYANG SHIYOU ZHUANYE SHEBEI
JIANCE JISHU YU WANZHENGXING GUANLI

海洋石油专业设备 检测技术与完整性管理

◆ 聂炳林 编著

中國石化出版社

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



海洋石油专业设备 检测技术与完整性管理

聂炳林 编著

中国石化出版社

内 容 提 要

本书对《海洋石油安全生产规定》(国家安全生产监督管理总局令第四号)要求的海上结构等十二类海洋专业设备的检测检验技术进行了系统的研究和探讨,进一步明确了海洋专业设备的分类、检测检验内容和要求,对常用的检测检验方法、技术进行了较为深入的介绍,并对海洋石油专业设备检测检验及管理中应用的资产完整性管理技术进行了有益的探讨。

本书是国内目前首次全面系统地阐述海洋专业设备检测检验及资产完整性管理的书籍,可作为与海洋石油勘探开发相关的管理、工程技术部门和人员的参考材料,也可作为工程职业院校的参考材料。

图书在版编目(CIP)数据

海洋石油专业设备检测技术与完整性管理/聂炳林编著.
—北京:中国石化出版社,2013.6
ISBN 978-7-5114-2215-6

I. ①海… II. ①聂… III. ①海上石油开采-采油设备-机械设备-检测②海上石油开采-采油设备-机械设备-设备管理 IV. ①TE95

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 135629 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

*

787×1092 毫米 16 开本 15 印张 363 千字

2013 年 7 月第 1 版 2013 年 7 月第 1 次印刷

定价:66.00 元

序

海洋中蕴藏着丰富的石油资源，随着海洋石油工业的发展，海洋石油产量在石油总产量中所占的比例越来越大。近年来，我国的海洋石油勘探开发工作取得了长足的进步，已经有了很多油气设施和海洋石油专用设备。

聂炳林先生是我在胜利油田工作的同事，十几年以来他一直从事浅海、极浅海油气生产安全监督管理和检测检验技术研究工作，积累了大量的专业知识和一线的实际经验，在此基础上编写了《海洋石油专用设备检测技术及完整性管理》一书。本书针对海洋油气生产设施涉及的12类专业设备，逐一进行了分析，对生产过程中专业设备的检测周期、检验设备、检验数据的处理等具体问题进行了讨论，还对专业设备完整性管理等方面的内容作了介绍和阐述。

我相信本书对促进国内海洋石油安全监督管理工作能发挥积极作用。

当然，因为我国进入深海油气勘探开发领域的时间还不长，实践经验还不丰富，所以深海石油专用设备方面的内容还有待于以后的专业书籍来作深入的介绍。

中国工程院院士 王贞心 序

前言

Preface

根据有关研究报道,全球海洋油气储量为 $(1000 \sim 2500) \times 10^8$ t 油当量,占探明总储量的34%,目前全球海上油气产量占总量的近40%。海洋石油工业历经几十年的发展,在石油装备、开采技术和设施设备等方面取得了巨大的成果。根据 Douglas - westwood 咨询公司发布的《世界海洋油气预测》,到2015年世界海洋油气产量会增加到 5500×10^4 bbl/d,油、气产量分别占到全球总产量的39%和34%。2010年中国海洋石油年产油气当量突破 5000×10^4 t,相当于建成一个“海上大庆油田”,占全国当年石油产量的26%,这意味着海域已成为中国石油、天然气最重要、最现实的接替区。中国原油总产量占到全球总产量的4.9%,但消费量却占全球的10.4%,因此海洋石油的安全高效勘探开发、清洁生产,对保障中国能源安全具有重大作用和意义。

海洋石油工业是安全风险最大的行业之一。一方面,海洋石油作业环境恶劣,设施、设备高度集中布置,作业和人员活动空间十分有限;另一方面,海洋石油开发面临的危险、危害因素多,作业场所集中有大量的易燃易爆物质,设施和人员时时要面对如台风、热带气旋、海啸、风暴潮、地震、海冰等自然灾害的威胁。

根据《海洋石油安全生产规定》(国家安全生产监督管理总局令第4号令),海洋石油专用设备是指海洋石油开采过程中使用的危险性较大或者对安全生产有较大影响的设备,包括海上结构、采油设备、海上锅炉和压力容器、钻井和修井设备、起重和升降设备、火灾和可燃气体探测、报警及控制系统、安全阀、救生设备、消防器材、钢丝绳等系物及被系物、电气仪表12类设备。石油专用设备构成了海洋石油工业开发的基础,因此保证它们的安全,才能保证海上石油设施的安全,从而保证海上石油天然气安全清洁生产。

根据国家安全生产监督管理总局4号令的要求,海洋专用设备在投用前需经发证检验机构检验合格;石油行业标准也规定,石油专用设备应定期检测检验,周期为1~3年,对海洋石油专用设备检测检验是石油天然气设施年度检验合格的前提和必要条件。但是目前海洋石油专用设备检测检验工作中仍然存在几个方面的问题:

一是专业设备的范围不清晰。12类设备基本上涵盖了海洋石油开发中涉及的专业设备,可问题在于没有对具体范围作进一步说明和要求,如采油设备包括哪些具体设备、钻修井设备的构成是什么,等等。这样就给企业执行要求留下了漏洞,可能导致该检而未检现象的发生,给安全生产留下较大隐患。

二是专用设备检测检验标准及评估标准不全面。专用设备检测检验评估体系及判别标准

不完善,有些方面甚至是空白,从而造成一方面检测检验单位对专业设备的判别标准没有科学的依据,增加了随意性,降低了科学性,达不到检测检验工作的严肃性和科学性;另一方面,待检单位对可能存在的安全质量隐患放松了警惕,对检测报告和建议不重视,从而逐渐忽视检测检验制度的贯彻执行。

三是相对于陆上石油开发更严格的要求没有明显体现出来。现有的指导检测检验工作的法规和标准没有明确海洋与陆地石油专业设备的不同要求,虽然从管理制度上明确说明了海上的要求高于陆地,海上各种风险高于陆地,但尚未有技术支撑。

针对以上存在的问题,本文对 12 类海洋石油专业设备检测检验的实用技术进行了系统介绍,包括检测检验工作中适用的标准、检测设备介绍及数据分析等内容,能指导海洋石油开发过程中专业设备的检测检验工作和监督管理工作。

以国内海洋平台为案例,采用 RCM(以可靠性为中心的维护)、SIL(安全完整性水平)、RAM(可靠性、可用性、可维护性)三种基本分析评估方法,对开展海洋专业设备资产完整性管理进行了研讨。

在本书编写过程中,得到了国家安全生产监督管理总局、海洋石油作业安全办公室石化分部、中国石化集团公司安全环保局、胜利油田安全环保处、胜利油田技术监督处以及中国石化海上石油工程技术检验中心、胜利油田海洋采油厂、胜利油田海洋钻井公司等单位的领导和同志们的大力支持和帮助,在此向他们表示衷心的感谢!

感谢前辈中国工程院院士顾心怍老师百忙之中为本书作序!

感谢中国石化海上石油工程技术检验中心张剑波主任对本书提出的指导意见!

由于作者专业技术水平有限,错误之处在所难免,恳请读者批评指正。

目 录

Contents

第一章 概述	(1)
第一节 海洋石油专业设备的定义	(1)
第二节 海洋石油专业设备的分类	(4)
第三节 检测检验法规要求	(6)
第二章 海上结构检测检验技术	(11)
第一节 海上结构检测检验的作用	(11)
第二节 平台结构检测检验技术	(12)
第三节 海上结构(海底管道)检测检验技术	(26)
第四节 海底管道内检测实践	(39)
第三章 采油设备检测检验技术	(46)
第一节 采油设备	(46)
第二节 采油设备检测检验要求及方法	(51)
第四章 海上锅炉和压力容器检测检验技术	(63)
第一节 海上锅炉和压力容器	(63)
第二节 海上锅炉和压力容器检测检验技术	(68)
第五章 钻井和修井设备检测检验技术	(77)
第一节 钻井和修井设备	(77)
第二节 钻井和修井设备检测检验技术	(94)
第六章 起重和升降设备检测检验技术	(102)
第一节 起重和升降设备	(102)
第二节 起重和升降设备检测检验技术	(107)
第七章 火灾和可燃气体探测系统检测检验技术	(113)
第一节 火灾和可燃气体探测系统	(113)
第二节 火气报警及控制系统检测检验技术	(120)
第八章 安全阀检测检验技术	(129)
第一节 安全阀工作原理	(129)
第二节 安全阀在线检测	(130)
第三节 安全阀离线检测	(135)
第九章 消防设施检测检验技术	(138)
第一节 消防设施	(138)
第二节 消防设施检测检验技术	(143)
第十章 救生设备检测检验技术	(147)

第一节	救生设备·····	(147)
第二节	救生设备检测检验技术·····	(151)
第十一章	钢丝绳等系物及被系物检测检验技术·····	(155)
第一节	钢丝绳等系物及被系物·····	(155)
第二节	钢丝绳等系物及被系物检测检验技术·····	(169)
第十二章	电气仪表检测检验技术·····	(174)
第一节	电气仪表·····	(174)
第二节	电气仪表检测检验技术·····	(193)
第十三章	专业设备完整性管理·····	(198)
第一节	设备完整性管理概述·····	(198)
第二节	以可靠性为中心的维护·····	(200)
第三节	基于风险的检验·····	(202)
第四节	安全完整性水平分析·····	(206)
第五节	RAM 分析 ·····	(209)
第六节	完整性技术应用案例·····	(212)
第十四章	专业设备(产品)认证 ·····	(223)
第一节	产品认证制度的由来·····	(223)
第二节	海洋石油专业设备认证的依据·····	(223)
第三节	海洋石油专业设备认证工作内容和程序·····	(225)
参考文献	·····	(227)

第一章 概 述

第一节 海洋石油专业设备的定义

依据国家安全生产监督管理总局第 4 号令《海洋石油安全生产规定》第六章第四十五条(六),海洋石油专用设备是指海洋石油开采过程中使用的危险性较大或者对安全生产有较大影响的设备,包括海上结构、采油设备、海上锅炉和压力容器、钻井和修井设备、起重和升降设备、火灾和可燃气体探测、报警及控制系统、安全阀、救生设备、消防器材、钢丝绳等系物及被系物、电气仪表等。这些设备专业性强、危险性大,必须由国家安全生产监督管理总局海洋石油作业安全办公室(海油安办)认可的海洋石油专用设备检测检验机构进行检测检验。

海洋石油专用设备都是安装于或位于海洋石油作业设施或海洋石油生产设施上的。海洋石油作业设施是指用于海洋石油作业的海上移动式钻井船(平台)、物探船、铺管船、起重船、固井船、酸化压裂船等设施;海洋石油生产设施是指以开采海洋石油为目的的海上固定平台、单点系泊、浮式生产储油装置、海底管道、海上输油码头、滩海陆岸、人工岛和陆岸终端等海上和陆岸结构物。

根据国家法规要求,承担海洋石油天然气专用设备检测检验的机构应具备业务主管部门颁发的资质证书。中国的政府主管部门是国家安全生产监督管理总局海洋石油作业安全办公室(监管一司)。截至 2012 年 12 月,国内具有国家安全生产监督管理总局授权资质的专用设备检测检验机构共有 17 家,如表 1-1 所示。

表 1-1 国内海洋石油专用设备检测检验机构

序号	单位名称	核发资质许可范围	证书编号	发证日期	有效期
1	深圳市杉叶实业有限公司	1. 采油设备无损检验(含提油软管)	国海安检证字 [2012]第 011 号	2012 年 11 月 5 日	3 年
		2. 水上、水下结构物无损检验			
2	中海石油技术检测有限公司	1. 生产设施结构(水上、水下部分)	国海安检证字 [2012]第 006 号	2012 年 11 月 5 日	3 年
		2. 采油设备无损检验			
		3. 海上锅炉和压力容器			
		4. 钻井、修井设备			
		5. 起重和升降设备			
		6. 火灾和可燃气体探测、报警系统			
		7. 安全阀			
		8. 救生设备			
		9. 钢丝绳等系物与被系物(含载人吊篮)			
		10. 电气仪表			

续表

序号	单位名称	核发资质许可范围	证书编号	发证日期	有效期
3	深圳市发利件机械 技术服务有限公司	1. 生产设施结构(水上部分)	国海安检证字 [2012]第012号	2012年 11月5日	3年
		2. 采油设备			
		3. 海上锅炉和压力容器			
		4. 钻井和修井设备(含钻具、油管)			
		5. 钢丝绳等系物及被系物			
4	法利嘉航检验 技术(深圳)有 限公司	1. 生产设施结构(水上部分)	国海安检证字 [2012]第008号	2012年 11月5日	3年
		2. 采油设备			
		3. 海上锅炉和压力容器			
		4. 起重和升降设备			
		5. 救生设备			
		6. 消防器材			
		7. 钢丝绳等系物及被系物			
5	盘锦辽河油田兴科 无损检测有限公司	1. 生产设施(水上部分)	国海安检证字 [2012]第014号	2012年 11月5日	3年
		2. 海上锅炉和压力容器			
		3. 超重和升降设备			
6	山东海盛海洋工程 集团有限公司	生产设施结构(水上、水下部分)	国海安检证字 [2012]第015号	2012年 11月5日	3年
7	深圳市锋瑞佳 实业发展有限公司	1. 海上结构(水上、水下部分)	国海安检证字 [2012]第016号	2012年 11月5日	3年
		2. 海上锅炉和压力容器			
		3. 钻井和修井设备			
		4. 钢丝绳等系物与被系物			
		5. 消防器材(现场检测)			
8	四川科特石油工业 井控质量安全监 督测评中心	1. 采油设备	国海安检证字 [2012]第007号	2012年 11月5日	3年
		2. 海上锅炉和压力容器			
		3. 钻井和修井设备(含钻具、油管)			
		4. 超重和升降设备			
		5. 火灾和可燃气体探测、报警及控制系统			
		6. 安全阀			
		7. 电气仪表			

续表

序号	单位名称	核发资质许可范围	证书编号	发证日期	有效期
9	中国船级社实业公司天津分公司	1. 生产设备结构(水上部分)	国海安检证字 [2012]第009号	2012年 11月5日	3年
		2. 采油设备			
		3. 钻井和修井设备			
		4. 起重和升降设备			
	中国船级社实业公司上海分公司	生产设施(水上部分)			
	中国船级社实业公司深圳分公司	1. 生产设施(水上部分)			
		2. 采油设备			
		3. 钻井和修井设备			
		4. 起重和升降设备			
		5. 消防器材			
		6. 安全阀			
		7. 救生设备			
		8. 钢丝绳等系物及被系物			
	中国船级社实业公司青岛分公司	1. 生产设施结构(水上部分)			
		2. 采油设备(不含功能性检验)			
		3. 钻井和修井设备(不含功能性检验)			
		4. 起重和升降设备			
		5. 消防器材			
		6. 救生设备			
		7. 钢丝绳等系物及被系物			
10	中国石化集团胜利石油管理局海上石油工程技术检验中心	1. 生产设备结构(水上部分)	国海安检证字 [2012]第013号	2012年 11月5日	3年
		2. 采油设备			
		3. 海上锅炉和压力容器			
		4. 钻井和修井设备			
		5. 火灾和可燃气体探测系统			
		6. 安全阀			
		7. 消防器材			
		8. 钢丝绳等系物及被系物			
		9. 电气仪表			
11	深圳市诚锦鹏实业有限公司	1. 生产设施结构(水上部分)	国海安检证字 [2012]第017号	2012年 11月5日	3年
		2. 采油设备			

续表

序号	单位名称	核发资质许可范围	证书编号	发证日期	有效期
12	湛江中海石油检测工程有限公司	1. 生产设施结构(水上部分)	国海安检证字 [2012]第010号	2012年 11月5日	3年
		2. 采油设备			
		3. 钻井和修井设备			
		4. 钢丝绳等系物及被系物			
		5. 采油设备			
		6. 钻井和修井设备			
		7. 钢丝绳等系物及被系物			
13	青岛太平洋海洋工程有限公司	生产设备结构(水上、水下部分)	国海安检证字 [2012]第018号	2012年 11月5日	3年
14	海南海油自动化工程有限公司	1. 安全阀	国海安检证字 [2012]第019号	2012年 11月5日	3年
		2. 电气仪表			
15	湛江南油利海自动化工程有限公司	1. 安全阀	国海安检证字 [2012]第001号	2012年 1月31日	3年
		2. 电气仪表			
16	中海辉固地学服务(深圳)有限公司	海上结构(水下部分ROV检测)	国海安检证字 [2012]第002号	2012年 1月31日	3年
17	渤海石油航务建筑工程有限责任公司	1. 报警及控制系统	国海安检证字 [2012]第004号	2012年 1月31日	3年
		2. 火灾和可燃气体探测			
		3. 消防器材			
		4. 钻井和修井设备			
		5. 可燃气体探测与报警及控制系统			
		6. 安全阀			
		7. 电气仪表			

第二节 海洋石油专业设备的分类

根据《海洋石油安全生产规定》和海洋石油开采活动的实际情况，海洋石油专业设备共有12类，分别是：

1. 海上结构(水上部分、水下部分)

海上结构主要包括7类，分别是固定式平台结构、漂浮式平台结构、固定式单点系泊结构、浮式单点系泊结构、海底管道、斜坡式砂石人工岛结构、混凝土人工岛结构。

2. 海上采油设备

海上采油设备主要包括井口装置和采油树、采气树。

井口装置是指安装在井口用于控制气、液(油、水等)流体压力和方向，悬挂套管、油管，并密封油管与套管及 layers 套管环形空采间的装置。一般由套管头、油管头、防喷器组、四通、旁通管件组成。采油树、采气树也属于井口装置。

海上采油设备还包括井口设备、电解氯化装置、加药装置、脱氧装置、输油泵、有杆泵、水力泵、采油井口等设备。

3. 海上锅炉和压力容器

海上锅炉和压力容器是指海上设施上使用的锅炉和压力容器。

锅炉包括电站锅炉、热煤炉、加热炉、水套炉等。

压力容器包括油气分离器、洗涤器、换热器、储油罐、沉降罐、集输管道、热交换器等。

4. 钻井和修井设备

钻井设备主要有钻井绞车、转盘、井架、底座、天车、顶驱、游动滑车、大钩、高压管汇、BOP、防喷器组、电气仪表系统、井口工具、压力容器、钻井泵、固井泵、模块钻机结构、水龙头、吊环、吊卡、大钳、辅助绞车、载人绞车等。

修井设备主要有修井绞车、转盘、井架、底座、天车、水龙头、游动滑车、大钩、高压管汇、BOP、防喷器组、井口工具、压力容器、修井泵等。

5. 起重和升降设备

根据 CCS《船舶与海上设施起重设备规范》，起重和升降设备是指安装于海上的吊杆装置，吊杆式起重机，起重机以及升降机和跳板，用以吊运或装载货物、设备、物品及人员等的设备。包括起重机、升降机、绞车、涨紧器、葫芦。

6. 火灾和可燃气体探测

海洋油气田火灾和可燃气体探测设备主要有热探测器、烟雾探测器、红外线火焰探测器、紫外线火焰探测器、可燃气体探测器、 H_2S 及 CO 探测器等。

热探测器是用探测元件吸收入射辐射而产生热、造成温升，并借助各种物理效应把温升转换成电量的原理而制成的器件。最常用的有温差电偶、测辐射热计、高莱管、热电探测器。

烟雾探测器也被称为感烟式火灾探测器、烟感探测器、感烟探测器、烟感探头和烟感传感器，主要应用于消防系统。

火焰探测器是在探测物质燃烧时，产生烟雾和放出热量的同时，也产生可见的或大气中没有的不可见的光辐射。火焰探测器又称感光式火灾探测器，用于响应火灾的光特性，即探测火焰燃烧的光照强度和火焰的闪烁频率的一种火灾探测器。

可燃气体探测器是对单一或多种可燃气体浓度响应的探测器。可燃气体探测器有催化型、红外光学型两种。

H_2S 气体探测器用来监测环境空气中 H_2S 气体的浓度，它的测量范围可在现场调节，测量范围最高可达 10000×10^{-6} 。 H_2S 气体探测器一般采用固体金属氧化物半导体传感技术。

CO 气体探测器即探测 CO 的气体探测器，根据安装方式的不同可分为固定式可燃气体探测器和便携式可燃气体探测器。 CO 在不同的使用场合其气体性质也不一样，一种是当 CO 在一些工业可燃性场所时，与 O_2 混合，遇到火源会发生爆炸；另外一种是在一定条件下当 CO 达到一定浓度时，会有损人体健康，或危害作业安全，这种场合 CO 气体就被定性为有毒有害气体。

7. 报警及控制系统

报警及控制系统包括火灾报警及控制装置、有毒气体报警及控制装置、可燃气体报警及控制装置、应急关断系统、手动报警点和报警装置及系统。

报警装置及系统是指火焰探测器、热感探测器、燃烧物探测器、触发的火警装置及系统。

8. 安全阀

安全阀是一种安全保护用阀,它的启闭件在外力作用下处于常闭状态,当设备或管道内的介质压力升高,超过规定值时自动开启,通过向系统外排放介质来防止管道或设备内介质压力超过规定数值。安全阀属于自动阀类,主要用于锅炉、压力容器和管道上,控制压力不超过规定值,保护设备和管道正常工作,防止发生意外,对人身安全和设备运行起重要保护作用。

9. 救生设备

根据《国际海上人命安全公约》,海上救生设备主要有救生艇、救生筏、救生圈、救生衣、抛绳设备、求救信号设备及空气呼吸器。

10. 消防器材

消防器材包括水灭火系统、水幕系统、喷淋冷却系统、CO₂ 灭火系统、干粉灭火系统、灭火剂、灭火器、防火衣、消防泵、软管、储存容器、消防管线。

11. 钢丝绳等系物及被系物

钢丝绳等系物及被系物包括钢丝绳吊索具、吊带、吊链、绳缆、链索、箱体、箱体、撬装构件、载人吊篮、吊网。

12. 电气仪表

电气仪表包括发电机组、变压器、电动机、避雷器、电力电缆、断路器、开关柜、二次回路、接地装置、漏电保护器、电焊机、移动式电动工具、压力仪表、压力变送器、温度仪表、温度变送器、压力开关、温度开关、液位计、电流表、电压表、功率表、控制柜。

第三节 检测检验法规要求

一、对检测检验机构的要求

《中华人民共和国安全生产法》(2011 年)(节选):

第十二条 依法设立的为安全生产提供技术服务的社会服务机构,依照法律、行政法规、规章、国家标准、行业标准和执业准则,接受生产经营单位的委托为其安全生产工作提供技术服务。

第三十五条 生产经营单位使用的涉及生命安全、危险性较大的特种设备,以及危险物品的容器、运输工具,必须按照国家有关规定,由专业生产单位生产,并经取得专业资质的检测、检验机构检测、检验合格,取得安全使用证或者安全标志,方可投入使用。检测、检验机构对检测、检验结果负责。

第七十四条 承担安全评价、认证、检测、检验、咨询、培训的社会服务机构应当具备

国家规定的资质条件,并对其作出的安全评价、认证、检测、检验、咨询、培训的结果负责。

第九十四条 承担安全评价、认证、检测、检验、培训工作的机构,出具虚假证明或者严重不符合事实,构成犯罪的,依照刑法有关规定追究刑事责任;尚不够刑事处罚的,没收违法所得,违法所得在五千元以上的,并处违法所得二倍以上五倍以下的罚款,没有违法所得或者违法所得不足五千元的,单处或者并处五千元以上二万元以下的罚款,对其直接负责的主管人员和其他直接责任人员处五千元以上五万元以下的罚款;给他人造成损害的,与生产经营单位承担连带赔偿责任。

对有前款违法行为的机构,吊销其相应资质。

第九十五条 生产经营单位的主要负责人不依照本法规定保证安全生产所必需的资金投入,致使生产经营单位不具备安全生产条件的,责令限期改正,提供必需的资金,对主要负责人处五千元以上二万元以下的罚款;逾期未改正的,责令生产经营单位停产停业整顿,对主要负责人处二万元以上五万元以下的罚款。

有前款违法行为,导致发生生产安全事故,构成犯罪的,依照刑法有关规定追究刑事责任;尚不够刑事处罚的,对生产经营单位的主要负责人给予撤职处分并依照生产安全事故报告和调查处理条例的规定给予罚款。

第九十六条 生产经营单位的主要负责人未履行本法规定的安全生产管理职责的,责令限期改正,对主要负责人处五千元以上二万元以下的罚款;逾期未改正的,责令生产经营单位局部或者全部停产停业整顿,对主要负责人处五千元以上二万元以下的罚款。

生产经营单位的主要负责人有前款违法行为,导致发生生产安全事故,构成犯罪的,依照刑法有关规定追究刑事责任;尚不够刑事处罚的,给予撤职处分并依照生产安全事故报告和调查处理条例的规定给予罚款。

第一百条 生产经营单位有下列行为之一的,责令限期改正,可以并处五万元以上二十万元以下的罚款;逾期未改正的,责令局部或者全部停止建设或者停产停业整顿;造成严重后果,构成犯罪的,依照刑法有关规定追究刑事责任:

(八)未对安全设备进行经常性维护、保养和定期检测的;

(十)特种设备以及危险物品的容器、运输工具未经取得专业资质的机构检测、检验合格,取得安全使用证或者安全标志,投入使用的;

国家安全生产监督管理总局第4号令《海洋石油安全生产规定》第三十三条:承担海洋石油生产设施的发证检验机构、专用设备检测检验、安全评价、安全培训和安全咨询的中介机构应当具备国家规定的资质。

二、对海洋油气专用设备检测检验的要求

国家安全生产监督管理总局第4号令《海洋石油安全生产规定》第二十条:海洋石油的专用设备应当由专用设备检验机构检验合格,方可投入使用。专用设备检验机构对检验结果负责。

国家安全生产监督管理总局第25号《海洋石油安全管理细则》对各类海洋设施如何配套安全设备及技术要求作出了规定。

国家安全生产监督管理总局《海洋石油专用设备检测检验暂行规则》对12类专业设备主要检验内容、检验频次作出详细要求。

《固定平台安全规则》(2002)规定如下(节选):

19.3.3 设备检验

19.3.3.1 海上平台设备可按 A、B、C 三类进行取证检验。其原则是 A、B 类设备应具有检验机构证书; C 类只需工厂证书。平台作业者可根据生产具体要求对该表进行调整。

a) A 类设备取证要求

1) 设计要经检验机构审查批准;
2) 开工前送审有关施工文件, 经批准后方可开工, 平台作业者和检验机构派人参加开工会;

3) 制造过程应根据质量保证计划报检;
4) 功能试验、压力试验和负荷试验应报检;
5) 审查制造记录。

b) B 类设备取证要求

1) 与安全有关的图纸应送审批准;
2) 功能试验、压力试验和负荷试验应报检;
3) 审查制造记录。

A、B 类设备的制造检验中应审核制造厂的 QA/QC 系统。开工前要审核制造厂的质量保证计划, 根据该计划批出质量控制点和检验活动类别。

c) C 类设备工厂证书要求

工厂应按照一般认可的制造方法和规范、标准进行制造。

SY5747《浅(滩)海钢质固定平台安全规则》(2008)规定: 21.3.1.2 海上石油平台用设备分 A、B、C 三类进行检验。A、B、C 三类设备检验除应符合《海上固定平台安全规则》中 19.3.3 的要求外, A、B 类设备还应符合以下要求:

c) 制造厂家加盖有发证检验机构认可章的产品认可证书。

SY6500《浅海石油设施检验规定》(2010)3.9 产品认可:

设施上所用材料、通用设备、电缆、电气仪表、控制系统、石油专用设备等都应经发证检验机构认可。

设施上的石油专用设备应由发证检验机构进行产品认可检验。

三、海洋专业设备检测检验工作中存在的问题和对策措施

(一) 存在的问题

根据国家安全生产监督管理总局第 4 号令的要求, 海洋专业设备在投用前须经发证检验机构检验合格; 石油行业标准也规定, 石油专业设备应定期检测检验, 检验周期为 1~3 年, 专业设备检测检验是石油设施年检验合格的前提和必要条件。但是由于成本等综合因素的影响, 目前海洋专业设备检测检验工作中仍然存在几个方面的问题:

一是专业设备的范围不清晰。

根据第 4 号令中专业设备的定义, 目前海上专业设备共有 12 类, 即是指海洋石油开采过程中使用的危险性较大或者对安全生产有较大影响的设备, 包括海上结构、采油设备、海上锅炉和压力容器、钻井和修井设备、起重和升降设备、火灾和可燃气体探测、报警及控制系统、安全阀、救生设备、消防器材、钢丝绳等系物及被系物、电气仪表等。这 12 类设备

基本上涵盖了海洋石油开发中涉及的专业设备,可问题在于,国家安全生产监督管理总局没有对此进行进一步说明和要求,如采油设备包括哪些具体设备、钻修井设备的构成是什么,等等。这样就给企业执行要求时留下了漏洞,可能导致该检而未检现象的发生,给安全生产留下较大隐患。

二是专业设备检测检验标准及评估标准不全。

海上油气生产设备发证检验制度是由国外船舶入级的做法引进来的,在中国虽然执行得很好,但应用和积累的时间不长,其中大量的基础性工作欠账较多,需“补课”和健全完善。这其中很重要的一点是专业设备检测检验评估体系及判别标准不完善,有些方面甚至是空白。从而造成一方面,检测检验单位对专业设备的判别标准没有科学的依据,增加了随意性,降低了科学性,达不到检测检验工作的严肃性和科学性;另一方面,待检单位对可能存在的安全质量隐患放松警惕,对检测报告和建议不太重视,从而逐渐忽视检测检验制度的执行和贯彻;再有,现有的指导检验检测工作的法规和标准没有明确海洋与陆地石油专业设备的要求,虽然从管理制度上明确地说明了海上的要求高于陆地,海上各种风险高于陆地,但从技术标准角度尚未有可支持的依据和支撑。

三是专业设备检测检验覆盖率不够。

各企业年初都根据现场实际要制定年度专业设备的检测检验计划,但通过多年实践情况来看,专业设备检测检验覆盖率远远达不到国家的要求。部分生产单位根据成本确定工作量,而不是根据设备的状态确定,或从现役设备中按比率委托检测检验机构进行检测,达不到国家对专业设备检测检验周期的要求和检测检验不漏项的要求。有些设备甚至从投产到退役未作过一次检测,虽然侥幸没有出安全质量问题或事故,但事故的发生有其酝酿和发展的过程,较多该检而未检设备的存在给安全生产埋下了不可预知的隐患。

出现这类问题的原因一是由于海洋专业设备包括的具体内容不详细,受检单位不能明确计划要求;二是由于发证检验和专业设备检验有时同时进行,相关单位混淆了两种不同性质和内容的工作;三是监督管理部门工作力度不够,纵容了这类问题的存在和发展。

(二) 对策措施

1. 加强法规标准培训教育,尤其是相关工作人员的教育

对海洋专业设备的安全质量要求,国家法规标准已作出了明确的规定,企业应严格执行落实,并完善制度的贯彻机制。针对目前存在的问题,首先应加强法规教育,可从以下几个方面着手:

一是加强监督机关和工作人员的法规教育和培训。石油行业工作对象庞大、监督力量有限,造成监督工作流于形式,也就起不到监督检查的作用。正是因为专业设备在实际工作中存在的各类问题,使监督检查工作复杂化,提高了法规制度执行的难度和反复性。只有提高监督机关和工作人员的工作水平,提高对法规标准的认识高度和认识水平,才能提高执法检查的能动性和主动性。

二是加强待检单位的法规教育。要通过教育和培训,使其充分认识专业设备检验检测工作的重要性,达到工作的计划性和主动性,降低甚至杜绝可能的事故隐患和危险。

三是加强检测机构和人员的法规教育。主要是检验检测法规、标准的教育,提高其执行的能力和水平,有效地发现专业设备存在的风险,评估安全等级,从而达到排除隐患、安全生产的目的。