

海洋石油天然气 生产环境保护管理

◎ 薛 波

OFFSHORE OIL

中国石油大学出版社



海洋石油天然气生产环境保护管理

★编著 薛波

中国石油大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

海洋石油天然气生产环境保护管理/薛波编著. —东营:
中国石油大学出版社, 2007. 6

(海洋石油健康安全环保管理丛书)

ISBN 978-7-5636-2495-9

I. 海… II. 薛… III. 海上油气田—天然气开发—环境
保护—技术培训—教材 IV. X55

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 095340 号

书 名: 海洋石油天然气生产环境保护管理
作 者: 薛 波

责任编辑: 袁超红 高 颖

封面设计: 王凌波

出 版 者: 中国石油大学出版社(山东 东营 邮编 257061)

网 址: <http://www.uppbook.com.cn>

电子信箱: shiyoujiaoyu@126.com

印 刷 者: 青岛星球印刷有限公司

发 行 者: 中国石油大学出版社(电话 0546—8392791, 8392563)

开 本: 185×260 印张: 13.25 字数: 308 千字

版 次: 2007 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

定 价: 35.00 元

海洋石油健康安全环保管理丛书

编 委 会

主 任：宋立崧

副主任：冯景信 魏文普

编 委：熊志强 李 翔 章 焱 王 伟
仰晓屹 刘 涛 陈 戎 陈树春
郑 珂 韩 顺 薛 波 栗 驰

序

海洋石油工业是世界上公认的安全风险最大的行业之一。海洋石油作业环境恶劣,危险因素多,一旦发生事故,逃生和救援的难度很高。在世界海洋石油工业历史上,曾多次发生重、特大事故。

中国海洋石油在20多年的勘探开发过程中,不断汲取先进的健康安全环保管理理念,不断探索和实践,形成了良好的管理经验,有了合适的法规和标准,并初步形成了健康安全环保管理体系。在公司业务不断拓展的形势下,健康安全环保管理面临新的挑战,也需要持续改进。特别是随着事业高速发展,大量新员工进入海洋石油作业队伍。这样,提高作业人员的安全意识、安全知识、安全技能,让他们掌握良好的管理经验,就成为当前健康安全环保管理的首要任务。

希望健康安全环保部组织编写的海洋石油健康安全环保管理丛书能为作业人员素质的提高,为健康安全环保监督管理人员培养的加快,为公司健康安全环保管理理念的贯彻,为管理人员知识和技能的提高,为总公司“执行文化”的建设,为推行作业班组“五想五不干”发挥积极的作用,从而防微杜渐,减少员工不安全行为,最终避免发生事故。



2007年6月

前言

“安全生产永远是企业管理的薄弱环节，海上石油作业高风险的特点和我们应对自然灾害有限的的能力，始终让我们寝食难安”，傅成玉总经理在中国海油2007年领导干部会上的一番话让我们认识到：安全环保——怎么强调都不过分！

中国海油在20多年的发展过程中形成了独具海洋石油特色的安全文化：以体系化管理为手段；以“五想五不干”为作业现场安全行为准则；强调“执行文化”，等等。但是，海洋石油开发所处的是高风险的环境，这样的现实情况决定了要保证公司持续快速健康发展，就必须有完善的制度体系、坚决的贯彻执行和不断的持续改进。

然而，一个规模较大、产业链较长的集团公司，公司管理理念和各项制度逐级推行至基层作业单位，最终转化为基层管理和作业人员的切实行动，是一个循序渐进的过程。在这个过程中，如何让各级管理者充分理解公司理念和有效落实制度体系，并保证各级单位在思想上和行动上的一致呢？这是一个值得深入思考和探究的问题。

我们组织编写了这套海洋石油健康安全环保管理丛书，立足于探索，根本的出发点是拥有一套完整的管理性的教材，培训与安全环保绩效直接相关的人员，如现场经理、总监、安全监督等关键岗位。同时，鼓励他们培训其他员工，提高全员健康安全环保素质，以此来保障公司的持续快速健康发展。

海洋石油健康安全环保管理丛书以公司管理理念为主线，以中国海油健康安全环保工作的管理框架为背景，详细介绍了各职能岗位所

涉及的具体制度和做法。丛书体系完整，规划合理，涵盖了海洋石油健康安全环保管理工作中的大多数内容。全套丛书的编写思路大体上保持一致，均以贯彻国家相关法律法规为出发点，系统阐述为落实国家法律法规、公司理念政策而形成的一系列制度和具体做法，尽力向读者介绍中国海油和国际上同类公司最新、最实用、最有效的管理实践和经验。

海洋石油健康安全环保管理丛书是中国海油第一套全面系统地介绍安全环保管理的正式出版物。丛书由中国海油总部健康安全环保部的工作人员利用业余时间编写完成。丛书写作过程中参考了大量国内外同行的资料 and 良好作业实践，在此谨向这些资料的作者表示由衷感谢！

健康安全环保领域是一个不断发展、不断创新的领域，时常有新的课题、新的思想、新的做法出现。希望本套丛书的出版能对海洋石油健康安全环保管理工作起到积极的推动作用。但由于编写者的时间和精力有限，书中难免存在值得探讨和改进的地方，希望同行专家和读者与我们交流，共同促进海洋石油健康安全环保管理水平的提高。

海洋石油健康安全环保管理丛书编委会

2007年6月

前言

本书是中国海洋石油总公司（简称“中国海油”）健康安全环保培训的系列教材之一。笔者围绕中国海油在海上油气开发生产阶段的环境保护内容，对国家相关的法律法规及标准的要求进行了说明；同时，对海上油气开发生产过程中各环节存在的污染源、污染物及防治措施进行了分析，并细述了中国海油在油气开发生产各阶段的环境保护管理内容；另外，本书还对清洁生产的内容、中国海油及石油同行在清洁生产方面的良好做法进行了介绍。全书共分五章。第一章介绍海上油气田主要的生产设施、原油及生产水处理系统。第二章介绍海上油气开发生产环境保护方面涉及的法律法规，并对我国环境保护方面的法律法规体系进行了说明。第三章重点介绍海上油气开发生产各阶段的污染源、污染物及防治措施、环保管理的内容，并对国际上较为关心的温室气体及国外油气界重视的环保管理工具进行了简要介绍。第四章介绍清洁生产的概念及国内外油气行业的良好做法。第五章介绍目前较为关注的企业责任体系及其环境责任的内容，并对海洋石油企业的环境责任及国际油气工业的环境指标体系进行了介绍及探讨。

编者在编写过程中力求使本书具有较强的实用性和可借鉴性。希望本书能够为从事海上油气开发生产环境保护工作的人员有所帮助。

本书的编写过程中得到了许多同事和同行的帮助，书中部分内容参考了相关的著作及研究报告，在此谨向他们致以诚挚的谢意。限于作者的水平，书中错误和疏漏在所难免，希望读者给予批评指正。

作者 薛波

2006年7月

CONTENTS >>> 目 录

第一章	海上油气田勘探开发生产简介 /001
	一、油气田勘探开发生产简介 /001
	二、海上油气开发生产简介 /002
	三、海上油田生产水处理系统 /011
第二章	海上油气田开发环境保护法规及标准 /016
	第一节 我国环保法律法规及标准简介 /016
	一、我国环境保护法律法规体系及相关内容 /016
	二、环境标准体系 /030
	三、我国环境管理制度 /037
	第二节 我国海洋环保法律法规体系与污染防治重点 /043
	一、海洋环境保护法律体系与管理体制 /045
	二、海洋污染防治重点 /045
	三、海洋生态与生物多样性的保护 /047
	第三节 海上油气生产相关的环保法律法规 /049
	一、中华人民共和国海洋环境保护法 /049
	二、中华人民共和国海洋石油勘探开发环境保护管理条例 /054
	三、中华人民共和国海洋石油勘探开发环境保护管理条例实施办法 /055
	四、海洋石油勘探开发化学消油剂使用规定 /055
	五、中华人民共和国防止船舶污染海域管理条例 /055
	六、海洋石油平台弃置管理暂行办法 /055
	七、渤海海域船舶排污设备铅封程序规定 /056

第三章

第四节 海上油气开发生产环保相关的标准 /056

一、海洋石油开发工业含油污水排放标准

(GB 4914—85)/056

二、海洋石油勘探开发污染物生物毒性分级

(GB 18420)/057

三、船舶污染物排放标准(GB 3552—83)/059

附件一 中华人民共和国海洋石油勘探开发环境保护管理条例 /061

附件二 中华人民共和国海洋石油勘探开发环境保护管理条例实施办法 /064

附件三 海洋石油勘探开发化学消油剂的使用规定 /069

附件四 中华人民共和国防止船舶污染海域管理条例 /070

附件五 海洋石油平台弃置管理暂行办法 /076

海洋油气生产中的污染及防治 /079

第一节 我国海域环境质量状况 /079

一、海水环境质量/080

二、沉积物质量/081

三、近岸海洋贝类污染状况/081

四、海洋大气环境质量/081

第二节 石油对海洋环境的影响 /081

一、海洋石油污染的来源 /082

二、石油污染对海洋生物的危害 /083

第三节 海上油气开发生产中的污染及防治 /085

一、物探过程中的主要污染源及防治 /086

二、钻井过程中的主要污染物及防治 /087

三、测井过程中的主要污染源及防治 /094

四、井下作业过程中的主要污染源及防治 /099

五、采油过程中的主要污染源及防治 /100

六、海上油田建造、安装中的污染源及防治 /109

	七、防治船舶环境污染的管理 /110
	第四节 天然气生产中的温室气体减排 /117
	一、温室气体的概念 /117
	二、油气田温室气体的排放分析 /120
	三、天然气工业减少温室气体排放的措施 /127
	第五节 国际海上石油环境保护管理方法 /129
	一、环境管理体系(EMS)/129
	二、环境报告(ER)/133
	三、环境影响评价(EIA)/135
	四、信息交流系统 /139
第四章	清洁生产及其在海洋油气生产中的实践 /141
	第一节 清洁生产的概念 /141
	一、清洁生产产生的背景 /141
	二、清洁生产的含义 /142
	三、清洁生产的特点及内容 /143
	第二节 实施清洁生产的方法 /144
	一、清洁生产审计的概念 /144
	二、清洁生产审计的实施 /146
	第三节 国内外清洁生产的状况 /172
	一、我国清洁生产的状况 /172
	二、国外清洁生产的状况 /175
	第四节 海上油气田开发生产中的清洁生产 /176
	一、我国海上油气田的清洁生产实践 /177
	二、国外石油开采行业的清洁生产措施 /181
第五章	企业责任体系中的环境责任 /185
	一、企业责任体系的概念 /185
	二、海洋石油企业的环境责任 /187
	三、国际石油天然气工业环境指标体系简介 /189
	参考文献 /198

海上油气田勘探开发生产简介

石油天然气工业是我国现代能源及国民经济的重要组成部分和国家的支柱产业。根据美国能源署的统计,2004 年全世界能源消费的构成为:原油 36.8%、天然气 23.7%、煤炭 27.2%、水电 6.2%、核能 6.1%;中国能源消费的构成为:原油 22.3%、天然气 2.5%、煤炭 69.0%、水电 5.4%、核能 0.8%。从上述统计数据可看出,在世界能源构成中,石油、天然气占据的比例很大,对整个社会经济具有重要的作用。

石油泛指各种天然形成的可燃性液态碳氢化合物,含有氢、氧、氮及硫等成分。石油素有“工业血液”之称,既是当今世界最重要的能源,又是近代有机化工的重要原料。石油是推动国家社会经济可持续发展的能源基础。

我国约有 500 多个沉积盆地,其中面积大于 200 km²、沉积岩厚度大于 1 000 m 的中、新生代盆地有 424 个。我国近海油气田的开发目前主要集中在渤海、珠江口、琼东南、莺歌海、北部湾和东海 6 个含油气盆地,已形成了 4 个油气开发区:渤海油气开发区、珠江口油气开发区、南海西部油气开发区和东海油气开发区。

一、油气田勘探开发生产简介

油气田勘探是一项以寻找油气藏(田)为基本目的的系统工程。目前采用的工作方法有地质法、地球物理法、地球化学勘探法和钻井法。地质法是对野外地质露头及油气苗进行的地质调查与研究,对地下岩心、岩屑等资料所进行的地质录井,实验室分析及对相应资料的研究分析工作;对地球物理、地球化学、遥感遥测各种方法提供的大量间接资料进行地质解释。

地球物理方法包括地球物理勘探及地球物理测井的方法。它是利用物理原理和技术获取某些地质参数、特征及变化规律,从而对地质问题作出实际的解释,是油气勘探不可缺少的重要手段。油气地球化学勘探方法是应用地球化学的分支学科,具体包括水化学测量法、土壤测量法、气态烃测量法。它借助于现代分析测试仪器和技术手段在不同介质中鉴别石油和天然气化学成分、油气运移迹象及油气在地表的衍生物,查明和评价区域含油气盆地远景,是发展快、周期短、见效快的一种方法。钻井法是油气勘探中的重要手段,它通过钻探井并进行更加准确的油气田勘探。

油气田开发是指在认识和掌握油田地质及其变化规律的基础上,在油藏上合理分布油井和投产顺序,以及通过调整采油井的工作制度和其他技术措施,把地下石油资源采到地面的全过程。

钻井是使用专用设备使钻头自地面向地下旋转钻入地层,为后续的油气开发工艺提供地下通道。钻井施工始终贯穿在油气田勘探开发的地质勘探、区域勘探和油田开发的三个阶段中,并相应分为探井、评价井、生产井。

地质录井是配合钻井勘探油气的一种重要手段,在钻井的过程中实时记录多种资料和参数,观察、检测、判断和分析地下岩石性质和含油气情况,主要包括岩屑录井、岩心录井、钻时录井、荧光录井、井液录井及气测录井等。

地球物理测井是在被钻开的地层井眼中使用测量电、声、热、放射性等物理性质的仪器,辨识地下岩石和流体的物理性质,是勘探和开发油气田的重要手段。测井方法分为电阻率测井、声波测井、放射性测井、井温测井、地层倾角测井、井径测井、自然伽马测井等。目前,测井技术已经发展到高分辨率成像阶段。通过对测井数据进行解释,可以得出油气层的岩性、孔隙度、饱和度、渗透率等多种定量结果。

井下作业主要包括油气测试、小修、大修、防砂、堵水、洗井、压裂、酸化等施工。其中,测试包括井温测试、压力测试、流量测试等;小修包括清砂、油井检泵、换封、套管刮蜡等工序;大修包括井下落物打捞、解卡作业、取换套管、套管整形、侧钻、磨铣等。

在油气生产过程中,当油层压力降低到某种程度,或者油田开发之初油层压力很低,油液难以喷出地面时,就采用人工举升或机械采油方式。气举采油法是利用地面压力机向井内注入高压气体,使油液上升到地面的方法。机械采油方式通常是向井底入往复泵、离心泵或单螺杆泵等抽油油泵。

随着油气储量的不断减少,油气从周围地层向井眼的流动能力和流动性也逐渐变差,因而相应出现了一些新的油气田开发技术,如多层砂岩油田早期注水分层开采技术、高含水油田提高采收率技术、稠油热采技术、老油田三次采油技术等。另外,纳米高分子材料聚合物驱动等采油技术也日益受到关注。

从地下采出的原油中,一般伴有大量的天然气及其他杂质(砂子、水、盐类等),这不仅会造成输送困难、腐蚀输油管线、加剧设备的磨损,更会给石油炼化企业的生产带来困难。因此,无论在海上还是在陆上的油田,必须在采油现场对从井底采出的油气进行初步净化处理。目前我国实现了全封闭油气水分离及输送流程,配套建设了原油稳定装置、伴生气处理装置及含油废水处理、回注系统等。

原油从地下采到地面,虽经油气分离和脱水,仍残留有少量的 $C_1 \sim C_6$ 轻组分烃类,这种含有 C_6 以下轻烃、饱和蒸气压超过规范要求的原油称为未稳定原油。在原油输送过程中,溶解在未稳定原油中的轻组分烃类不仅会随时挥发,而且在其挥发过程中还将携带相当数量的轻汽油馏分,从而造成很大的资源浪费和经济损失。为了减少原油储运过程中的气体损失,将原油中 C_6 以下轻组分烃类分离并回收的工艺称为原油稳定。经稳定处理后饱和蒸气压符合规范要求的原油称为稳定原油。

二、海上油气开发生产简介

海上石油的开发生产是一个复杂系统,其中包括采油系统、集输系统、原油处理系统、水

处理系统、计量系统、公用系统等众多系统。为了使读者对海上油气田的基本情况有一个大概了解,下面对海上油田的特点、海上油气生产与集输、原油处理系统、水处理系统等进行简要介绍。

(一)海上油气生产与集输系统

1. 海上油气田生产的特点

海上油气田的生产是将海底油(气)藏中的原油或天然气开采出来,经过采集、油气水初步分离与加工、短期的储存、装船运输或经海管外输的过程。

由于海上油气的生产是在海洋平台上或其他海上生产设施上进行的,因而海上油气的生产与集输有其自身的特点。

(1)海上生产设施应适应恶劣的海况和海洋环境的要求。

海洋平台要经受各种恶劣气候和风浪的袭击,经受海水的腐蚀,经受地震的危害。为了确保海洋平台的安全和可靠地工作,对海上生产设施的设计和建造提出了更为严格的要求。

(2)满足安全生产的要求。

由于海上采出的油气是易燃易爆的危险品,各种生产作业频繁,发生事故的可能性很大。同时受平台空间的限制,油气处理设施、电气设施、人员住房可能集中在同一平台上,因此对平台的安全生产提出了极为严格的要求。要保证操作人员的安全、保证生产设备的正常运行和维护。

安全系统包括:火气探测与报警、紧急关断、消防、救生与逃生。

海上生产设施的安全系统以自动为主,手动为辅。

(3)海上生产应满足海洋环境保护的要求。

油气生产过程对海洋的污染包括两方面:一是正常作业情况下油田生产污水以及其他污水的排放;二是各种海洋石油生产作业事故造成的原油泄漏。因此,海上油气生产设施应设置污水处理设备,使之达标排放,还应备有原油泄漏的处理设施。

(4)平台上的设备更紧凑、自动化程度更高。

由于平台规模大小决定了投资的多少,因此要求平台上的设备尺寸要小,效率要高,布局要紧凑。

对于某些浮式生产系统上的设备来说,还要考虑船体的摇摆对油气处理设备的影响。另外由于平台上操作人员少,因而要求设备的自动化程度高。一般都设置中央控制系统来对海上油气集输和公用设施运行进行集中监控。

(5)要有可靠、完善的生产生活供应系统。

海上生产设施远离陆地,从几十千米到上百千米不等,因此必须建立一套完善的供应系统,以满足海上平台的生产和生活需求。

一般情况下,陆上要建立海上设施的供应基地。供应基地的大小与海上生产设施的规模有关。供应的方式一般有两种:一是供应船向海上平台提供供给;二是直升机向平台运送物资和人员。供应船是向平台供给的主要工具。供应船向平台提供生产作业用物资、生产/生活用水、燃料油、备品备件以及操作人员等。直升机主要向平台运送人员以及少量急需的物资,并向平台人员提供紧急救助服务。

为了接收和储备生产物资和生活用品,海上生产设施要配备以下相关的设备和装置:

起吊物资和人员用的吊机,供应船靠船件,供直升机起降用的停机坪,储备和输送燃料

油、淡水的储罐及输送泵,储藏备品备件的库房等。

一般情况下,海上生产辅助设施应有 7~10 天的自持能力,以保证正常的生产运行和人员生活。

(6) 独立的发电/配电系统。

海上生活设施的电气系统不同于陆上油田所采用的电网供电方式。海上油田一般采用平台自发电集中供电的形式。

一般情况下,海上平台利用燃气透平驱动发电机发电,并通过配电盘将电源送到各个用电场所。平台群中平台间的供电是通过海底电缆实现的。

发电机组的台数和容量应能保证其中最大容量的一台发电机损坏或停止工作时,仍能对生产作业和生活用的电气设备供电。

除主发电机外,有些平台还设置备用发电机组,以满足连续生产的需要。

为确保生产和生活的安全,平台上设有独立的应急电源。应急电源包括:应急发电机、蓄电池组和交流不间断电源(UPS)。

应急发电机设置的作用是:当主发电机出现故障或发生应急关断时,满足消防、应急照明等设备的需求。

应急发电机应在主电源失效的情况下,确保 4 s 内自动启动和供电,供电时间为 18 h。

(7) 可靠的通讯系统是海上生产和安全的保证。

通讯系统对于海上安全生产是必不可少的,它的主要任务是在油田生产过程中保证平台与外界、平台与平台之间以及平台内部能够进行有效、可靠的通讯联系,使海上生产安全有效地运行。

同时,为避免过往船只对平台的碰撞,平台上设置了雾笛导航系统。当海上有雾时,雾笛鸣响;当夜幕降临时,航行灯向周围海域平射出光束,表示出平台的位置和大小。

2. 海上油气集输系统

海上油气田的生产与集输系统要根据采油方式、油品性质以及投资回收等问题确定。这里仅介绍一种典型的原油集输系统。

(1) 油气的开采和汇集。

海上油气的开采方式与陆上基本相同,分为自喷和人工举升两种。目前国内海上常用的人工举升方式为电潜泵采油。

由于电潜泵井需进行检泵作业,因此平台上需设置可移动式修井机进行修井作业,或用自升式钻井船进行修井。

采出的井液经采油树输送到管汇中。管汇分为生产管汇和测试管汇。

测试管汇分别将每口井的产出井液输送到计量分离器中进行分离并计量。

一般情况下,在计量分离器中进行气液两相分离,分出的天然气和液体分别进行计量。

液相采用油水分析仪测量含水率,从而测算出单井油气水产量。生产管汇将每口油井的液体汇集起来,并输送到油气分离系统中去。

(2) 油气处理系统。

从生产管汇汇集的井液输送至三相分离器中,三相分离器将油、气、水进行初步分离。

分离出的原油因含有乳化水,往往需要进入电脱水器进一步破乳、脱水后才能使处理后

的原油达到合格的外输要求。

分离出的原油如果含盐量比较高,会给炼厂加工带来危害,影响原油的售价,因此有些油田还要增加脱盐设备进行脱盐处理。

为了将原油中的轻烃组分脱离出来,降低原油在储存和运输过程中的蒸发损耗,需要进行原油稳定。海上油田原油稳定的方法采用级次分离工艺,最多级数不超过三级。

处理合格的原油需要储存。储存的方法一般有两种:一种是在平台建原油储罐;另一种是在浮式生产储油轮的油舱中储存。一般情况下,海上原油的储存周期为7~10天。

储存的合格原油经计量后可以用穿梭油轮来输送,也可以建长距离海底管线直接输送到陆地上。

分离器分离出的天然气进入燃料气系统中。燃料气系统将天然气脱水后分配到各个用户。平台上的用户一般为燃气透平发电机、热介质加热炉、蒸气炉等。对于某些油田来说,天然气经压缩可供注气或气举使用。低压天然气可以作为密封气使用,也可以用做仪表气。多余的天然气可通过火炬臂上的火炬头烧掉。

分离器分离出的含油污水进入含油污水处理系统中进行处理。

(3) 水处理系统。

水处理系统包括含油污水处理系统和注水系统。常规的含油污水处理流程为:从分离器分离出来的含油污水首先进入斜板隔油器中进行油水分离,然后进入气浮选器进行分离。如果二级处理后仍达不到规定的含油指标,可增设砂滤器进行三级处理。处理合格后的污水排海。

近年来发展了水力旋流器处理含油污水。水力旋流器因其处理量大、占地面积小而得到广泛使用,但对于高密度稠油油田的含油污水的处理效果不好。

注水系统按注水的来源不同可分为三类:注海水、注地层水和污水回注。

海水注水系统是海洋石油生产的一大特色。海水通过海水提升泵抽到平台甲板上,经粗、细过滤器过滤掉悬浮固体,再进入脱氧塔中脱去海水中的氧。脱氧后的海水经增压泵、注水泵注入到地层中去。

由于环境保护的要求,近年来越来越多的经处理后的含油污水被回注到地层中去。

水源井注水是从采水地层利用深井泵将地层水抽出,经粗、细过滤器滤掉悬浮颗粒达要求后,经注水泵将地层水注入到油层中。

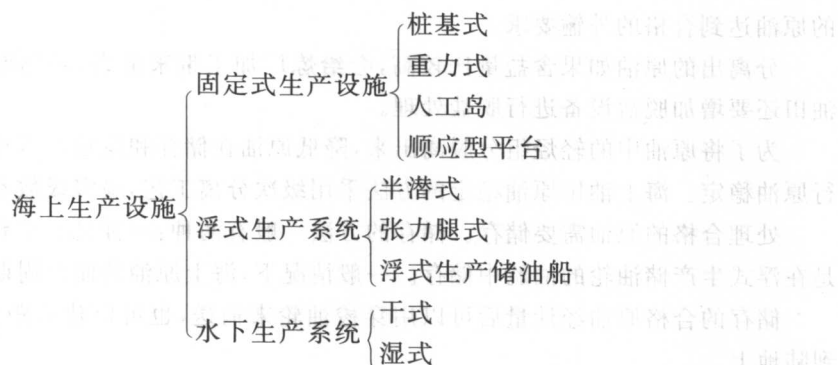
3. 海上油气田生产辅助系统

海上油气田生产辅助设施有别于陆上油田。考虑到海上设施远离陆地及海上运输的困难,需要设置相应生产辅助系统。

海上生产辅助系统包括:安全系统,中央控制系统,发电/配电系统,仪表风/工厂风系统,柴油、海水和淡水系统,供热系统,空调与通风系统,起重设备,生活住房系统,排放系统,放空系统,通信系统,化学药剂系统。

(二) 海上油气田生产设施

海上生产设施是指建立在海上的建筑物。由于海上设施是用于海底石油开发及采油工作的,加上海洋水深及海况的差异、油藏面积的不同、开采年限不一,因此海上生产设施类型众多。海上生产设施基本上可分为三大类:海上固定式生产设施、浮式生产系统及水下生产系统。此三大类又可细分如下:



1. 固定式生产设施

固定式生产设施是用桩基、座底式基础或其他方法固定在海底,并具有一定稳定性和承载能力的海上结构物。海上固定式生产设施有各种各样的形式,按其结构形式可分为桩基式平台、重力式平台和人工岛以及顺应型平台;按其用途可分为井口平台、生产处理平台、储油平台、生活动力平台以及集钻井、井口、生产处理、生活设施于一体的综合平台(图 1-1)。

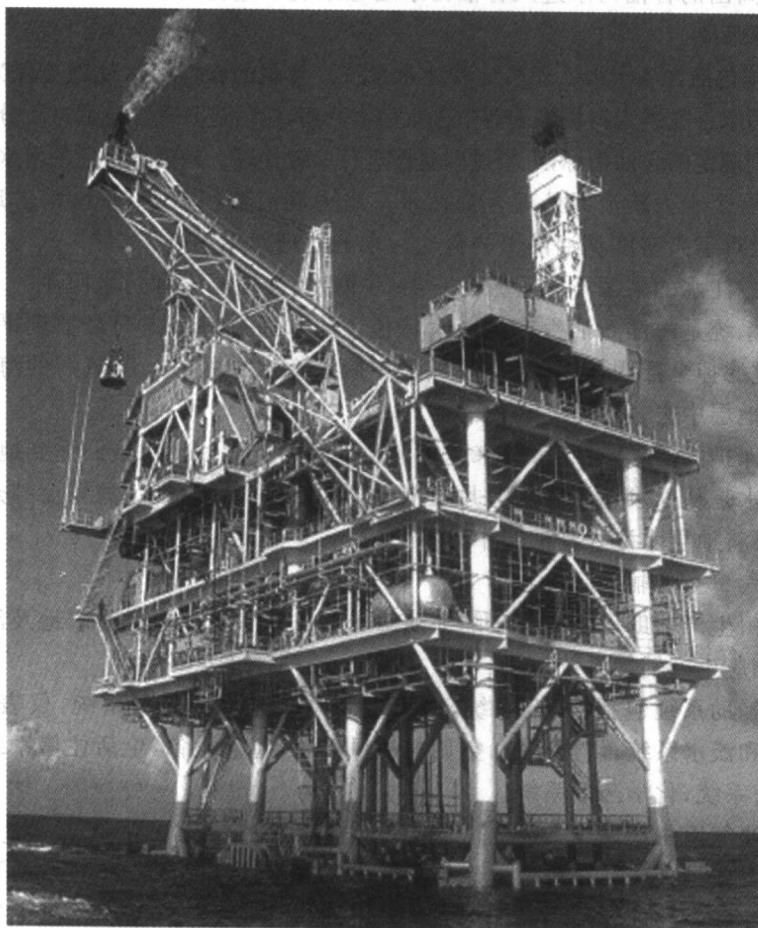


图 1-1 典型的海上固定式生产平台