

渤海湾浅海油气田 开发工程技术文集

中国石油学会石油工程专业委员会滩海技术中心站
中国石油集团海洋工程有限公司

编

(第五集)



石油工业出版社
PETROLEUM INDUSTRY PRESS

渤海湾浅海油气田 开发工程技术文集 (第五集)

中国石油学会石油工程专业委员会渤海技术中心站
中国石油集团海洋工程有限公司

编

石油工业出版社

内 容 提 要

本书内容涉及滩浅海油气田勘探开发总体规划方案、滩浅海油气采输方案研究、滩海钻采配套技术研究等,总结了滩浅海油气田近年来的勘查设计、建设经验及研究成果,覆盖了滩海石油勘探开发的各个领域,展现了本行业技术发展的整体实力。

本书可供广大滩海石油工作者、有关专家和工程技术人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

渤海湾浅海油气田开发工程技术文集(第五集)/中国石油学会石油工程师学会滩海技术中心站,中国石油集团海洋工程有限公司编.

北京:石油工业出版社,2006.10

ISBN 7-5021-5751-4

- I. 渤…
- II. ①中… ②中…
- III. 海上石油开采-技术-文集
- IV. TE53-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 115712 号

出版发行:石油工业出版社

(北京安定门外安华里 2 区 1 号 100011)

网 址:www.petropub.cn

发行部:(010)64210392

经 销:全国新华书店

排 版:北京乘设伟业科技排版中心

印 刷:北京晨旭印刷厂

2006 年 10 月第 1 版 2006 年 10 月第 1 次印刷

787×1092 毫米 开本:1/16 印张:30.75

字数:784 千字 印数:1—1000 册

定价:98.00 元

(如出现印装质量问题,我社发行部负责调换)

版权所有,翻印必究

中国石油集团海洋工程有限公司
 (简称: 中国石油海洋公司, 英文缩写: CPOE) 是根据中国石油集团加快海洋油气资源勘探开发步伐, 持续推进专业化重组的战略部署, 于2004年10月组建, 由中国石油集团控股的海洋石油工程技术服务专业公司。



2004年11月3日, 中国石油海洋公司在京成立, 集团公司副总经理郑虎、王宜林为公司揭牌

中国石油海洋公司拥有海洋石油工程设计甲级资质、海洋石油工程承包二级资质以及外经、外贸权。公司

注册资本10亿元, 现有各类移动式平台5座, 各类船舶7艘, 到2008年将拥有各类移动式平台13座, 各类船舶21艘, 并拥有一支施工作业能力较强、专业配套合理、综合素质较高的海洋石油工程技术服务队伍。公司业务范围涉及海洋石油钻采工艺和海洋工程的研究、设计, 海洋油气勘探开发工程综合一体化服务, 海洋钻井、井下作业、试油试采工程, 海洋石油工程建造、安装、使用和维护, 海洋石油作业船舶服务, 基地保障业务, 相关装备的设计、制造、维护、维修及对外经济贸易等领域。



中油海1号平台



中油海61平台



中油海81平台



中油海82平台



团结向上、开拓进取的领导班子

中国石油集团海洋工程有限公司进一步明确了海洋工程技术发展的方向和重点。进行了深水钻完井关键技术、深水半潜式钻井平台关键技术等“863”项目的申请报批工作，并组织了专家评审，在人员、技术等方面做了积极的准备。加快深水钻井技术交流与储备，学习国外深水钻井设计和经验。承担了中国石油天然气集团

公司《滩海油气管道敷设工程船配套装备》、《渤海滩海区域先进钻井技术集成研究与应用》等科研项目。围绕冀东油田海上勘探开发的需要，组织人员进行了冀东南堡油田试采平台的设计研究等多项工作，安排了《渤海海域丛式井快速钻井工艺研究》等四项研究开发项目，开展了《导管架平台海上安装皇冠板自动焊技术》的推广应用，加强了与国内外同行业间的科技交流，为今后谋求技术合作，缩短与国际领先技术的差距奠定了基础。



全国海洋科技先进集体



努力打造具有EPCI能力的专业化海洋工程技术服务队伍



导管架陆地预制及装船



导管架海上安装



公司设计、施工、管理总承包的冀东LPN1试采平台



700钻机模块在赵东合作区块作业

前 言

随着陆地油气资源的日益枯竭以及人类对海洋开发的深入,世界各国已经形成了一个共识——21世纪是海洋世纪,人类的生存和发展将越来越多地依赖海洋。资料表明,全球海底石油总资源量 $(1400 \sim 2000) \times 10^8 \text{t}$,占陆地石油储量的30%~50%;海洋天然气储量为 $140 \times 10^{12} \text{m}^3$ 。近5年全世界新发现的油气田三分之二在海洋,一半在深海。世界海洋石油勘探开发主要集中在英国北海、墨西哥湾、南美洲、北美洲、西非、里海及太平洋沿岸等地区。目前有200多个海洋油气田投产,油气开采量在逐年增加。因此,海洋石油正处在一个高速发展期,世界海洋工程市场在可预见的时期内十分广阔。

我国自1993年成为净石油进口国后,石油供需矛盾日益突出,石油进口量急剧增加,2005年石油对外依存度已达到42.9%。能源专家预测到2020年我国将进口石油 $3 \times 10^8 \text{t}$ 左右,对外依存度超过60%,届时将成为仅次于美国的第二大石油进口国。石油进口的不断增长,导致国家能源安全风险越来越高,石油安全面临严峻挑战。

我国预测海洋石油资源量为 $225 \times 10^8 \text{t}$,近海石油可探明地质资源量的可能值为 $90 \times 10^8 \text{t}$,可采资源量为 $19 \times 10^8 \text{t}$;截至2003年,近海石油已探明储量 $(19.5 \sim 26.3) \times 10^8 \text{t}$,探明程度22%~29%。我国陆上石油资源开发程度较高,而海洋石油的勘探开发由于技术难度较大一直落后于陆地。有关中国战略问题专家指出,中国把战略转向海洋,是解决石油问题的根本途径。因此海洋已成为油气资源的重要战略接替区,具有十分广阔的勘探开发前景。

我国海洋油气田主要分布在渤海湾、珠江口、南海西部和东海四大油气产区。目前,我国三大石油公司开始向全业务、多领域进军,表明国家能源布局正在经历重要突破。中国海洋石油总公司2005年油气总产量为 $3900 \times 10^4 \text{t}$ 油当量,其中国内 $3364 \times 10^4 \text{t}$ 油当量,海外 $535.7 \times 10^4 \text{t}$ 油当量。规划到2010年要实现国内年产 $(5000 \sim 5500) \times 10^4 \text{t}$ 的油当量。中国石油化工股份有限公司胜利油田已形成海上产能 $230 \times 10^4 \text{t}$,目前已进入稳产、持续发展阶段。中国石油天然气股份有限公司目前在渤海湾已形成产能 $150 \times 10^4 \text{t}$,其中自营 $50 \times 10^4 \text{t}$,合作区块 $100 \times 10^4 \text{t}$ 。2004年以来,冀东南堡凹陷、辽河太一葵构造、葵东构造油气勘探相继取得重大突破,规划到2010年渤海湾海域将建成产能 $(800 \sim 1000) \times 10^4 \text{t}$ 。中国石油天然气股份有限公司南海海域规划“十一五”期间探明储量 $2 \times 10^8 \text{t}$,控制储量 $3 \times 10^8 \text{t}$ 。

三大石油公司都在加大投入,加快步伐,这将使海洋油气勘探开发迎来新的发展阶段。

石油天然气滩海技术中心站自 1993 年建立以来,在上级主管部门和中国石油学会领导的关心和支持下,经过各站委及每届年会承办单位的不懈努力和广大科研人员的不断探索,跨越所有制、地域和行业界限,取得了长足进步与发展,实现了滩浅海油气田各类技术由科研、试验到基本成型配套的跨越,学术交流活动已逐步规范化、制度化,中心站的各类技术信息的交流、咨询活动受到行业广大科技人员的欢迎和推崇,已成为广大海洋石油工作者技术信息交流的平台、相互合作的纽带和增进感情与友谊的聚会。

2004 年、2005 年两届年会共收到技术论文 83 篇,内容涉及滩浅海油气田勘探开发总体规划方案、滩浅海油气集输方案研究、滩海钻采配套技术研究、滩海稠油采油技术研究、工程设计技术总结、生产平台设计方案及施工技术研究、滩海自升式平台设计技术研究、筒型基础技术研究、海上平台电力系统研究、海上外排污水处理研究、FPSO 的现状与关键技术、海底管道的设计和施工工艺研究、海底电缆技术研究及施工过程中的质量控制、滩海路堤及人工岛结构设计优化和施工技术、软土地基弱化特性和施工技术研究、工程建设质量控制模式、发证检验制度、防腐技术、环保措施、滩海标准规范修订、滩海方案经济评价、滩海油田数字化海底技术应用、海上大斜度井防偏磨技术、气井完井工艺、井下电加热技术、电潜螺杆泵的应用研究等,论文总结了滩浅海油气田近年来的勘察设计、建设经验及科研成果,覆盖了滩海石油勘探开发的各个领域,专业齐全,内容深刻,展现了本行业技术发展的整体实力。本次将滩海技术中心站 2004 年、2005 年两年来的技术论文筛选汇编出版,供我国广大滩海石油工作者、有关专家和工程技术人员参考使用。

编 者

二〇〇六年十一月

目 录

规划·综述

- 发挥石油天然气滩海技术中心站作用 迎接中国海洋石油发展新时期 李明义(3)
- 推动海洋石油发展 加强船舶建造合作 石 林(8)
- 海洋石油工程发展策略研究 孙建伟(12)
- 胜利浅海海域油气田开发工程设计技术总结 刘绍亮 肖文功 马肇援等(27)
- 辽河滩海油气区勘探开发规划及设想 侯创业 孙 焱(36)
- 海洋工程技术开发的建议与思考 袁中立 唐海燕(39)
- 辽河月东油田、太阳岛—葵花岛油田钻采方案 陈德民 李文军(45)
- 滩海油田钻采配套工程技术 钱 伟(55)
- FPSO 的现状与关键技术 袁中立 李 春(64)

设计研究

- 大港油田庄海 4X1 断块海上人工井场油气集输方案研究 王光奇 李 健 尹文斌(75)
- 渤海湾滩海油气勘探开发的瓶颈与对策 张志鹏 刘新峰 张英涛等(83)
- 渤海湾滩海油田导管架试采平台优化设计 曾 晖 康荣玉 林德红(88)
- 冀东油田南堡进海路及人工岛方案设计研究 许海彬 秦延龙 杨玉霞等(97)
- 辽河海上移动式试采平台技术研究 任润卯 康荣玉 曹书军等(103)
- 海南 8 块海工建设海底管线设计研究 康荣玉 李旭志 任润卯等(115)
- 辽河海南 8 块开发海工建设工程设计研究 康荣玉 赵文学 张 青等(130)
- 渤海湾浅海海域井口保护装置系列设计总结 康荣玉 佟光军 张凤连(137)
- 海南 8 块生产平台结构方案研究 赵 欣 李旭志 佟光军等(141)
- 海洋石油平台控制系统分析与设计 兰新阳(151)
- 水下井口控制系统信号传输分析与设计 兰新阳 张 冯(156)
- 辽河滩海地区规划方案经济评价 杨 丽(160)
- 利用气体采油技术开采月东滩海稠油油田初探 王 旭 吴宗良 范志军(167)
- 筒形基础技术在滩海试采作业中的应用 朱玉江 孙培东 周树和等(176)
- 南堡 1-2 井试采生产平台结构设计 佟光军(182)
- 滩海自升式试采平台方案设计研究 齐 敏 侯青健(188)
- 胜利埕岛油田单井拉油平台的设计思路 刘 真(194)
- 浅海采油平台独立桩有限元分析 孙宁松 路国章(198)
- 海上自升式修井作业平台的设计与研究 孙永泰(204)

移动式变频器在海洋油田生产中的应用研究	林德红 周武章(211)
滩涂及海堤工程安全耐久性研究	李巨川 刘 勇 孙 光等(216)
海底软土工程灾害研究	魏宏伟(219)
胜利油田滩海工程建设中的环保措施研究	曹志新 孙 光 刘 勇等(224)
埕岛东区油气生产过程中的 CO ₂ 腐蚀机理及防护措施研究	文世鹏 梁新义 路国章等(228)
浅海海底管线维修技术和装备研究	孙东昌 田海庆(234)
滩海及浅水地带软弱地基施工技术研究	冯士明(241)
波浪载荷作用下软土地基的弱化特性研究	刘振纹 秦崇仁 袁中立等(246)
滩海陆岸结构设计分析优化	王光奇 李 健 杨振良(252)
油区公路维修施工工艺研究	李建军 孙 光(256)
滩海油田勘探路施工技术研究	李建军 孙 光(260)
黄河三角洲海油陆采进海路工程技术研究	燕同胜(265)
孤东及新滩海域海岸蚀退及防治研究	李建军 孙 光 陈玉明(267)
桶形负压桩基础火炬塔设计	杨玉霞 陈国祥 刘振纹(272)
太一葵构造海底管线方案	魏宏伟(279)
浅海作业平台修井工艺系统应用	曹志新 李巨川(284)
太阳能与风力发电在海上平台的应用	项 明(288)
滩海海洋工程安全保障技术	李建军 孙 光 陈玉明(293)
分段设计法在海底管线设计中的应用	邵怀海 刘锦昆 郭海涛(297)
浅谈埕岛油田海上平台配电自动化系统	徐爱民(300)
埕岛油田电力系统中性点接地方式探讨	孙光明(305)
海上油田陆上终端的自控设计与应用	刘 强(310)
采用模块化设计,提高经济效益	孙 慧(316)
大港张巨河人工岛钢模沉降初期漂移原因分析	王殿科 戴紫平(320)

施 工 技 术

赵东油田海工工程技术实践	孙培东 王光辉 祁 兴(329)
庄海 2X1 海上人工井场修破坏分析及加固方案	李 健 尹文斌 张文洪(334)
中油海 5、6 自升式钻井平台的总体设计	郭洪升(337)
坐底式钻井平台设计的新思路	康荣玉 洪学福 张劲松(345)
浅海井口平台结构倾斜治理技术方案的实施与总结	路国章 李敬波 侯 强(350)
导管架平台倾斜受力浅析	赵红芬(355)
辽河海南 8 块油田施工技术初探	孙树山 徐宏伟 刘印巢(360)
埕岛浅滩海底管线悬空问题的分析和治理	孟凡生 徐爱民 李 军(365)
谈管道顶管穿越施工过程中的质量控制及缺陷处理	李 军 徐爱民(370)
浅析海底管线膨胀弯的设置	邵怀海(375)

采用阻流板的海底管道自埋技术	陈国祥 李 春 唐海燕(383)
辽河滩海油气管道施工工艺新探索	朱玉瑰 蔡文宪 王修文等(391)
海底油气管道的施工、检测及废弃	李 莹 任润卯(398)
海洋固定采油平台电气建造检验浅谈	曹志新 戴加彬(403)
埕岛油田电力调度自动化的实践与发展	杨 涛(407)
滩海海域导管架的打桩精度控制	杨宝真(420)
胜利油田滩涂围垦的综合开发	李巨川 孙 光 刘 勇等(426)

项 目 管 理

浅海海底管道施工组织运行管理的优化	韩清国 丁长松 张子国(431)
在海底电缆设计图纸审查和敷设施工过程中的质量控制	聂炳林 曹志新 王春生等(442)
滩海油田工程建设质量控制模式	曹志新 李巨川 王春生(445)
发证检验制度在滩海油田工程建设质量管理中的重要作用	朱玉江 孙培东 周树和等(451)
制定检验策划,提高检验质量	梁永超(455)
导管架式海洋石油平台的结构评估	张剑波 任 强(458)

标 准 规 范

《滩海环境条件与载荷技术规范》的修订	康荣玉 佟光军(469)
《滩海石油工程码头设计规范》修订中有关问题的探讨	王洪顺 赵 欣(475)
《滩海斜坡式砂石人工岛结构设计与施工技术规范》的修订	李旭志 赵 欣 佟光军(478)

规划 · 综述



发挥石油天然气滩海技术中心站作用 迎接中国海洋石油发展新时期

(2004—2005 年度工作总结)

李明义

摘要 本文是石油天然气滩海技术中心站的年度总结。本文总结了中心站的主要工作成就,着重论述了海洋石油勘探开发的喜人形势,并提出了今后工作的设想。

关键词 滩海技术中心站 海洋石油 形势

各位领导、各位代表:

石油天然气滩海技术中心站 2005 年年会,在与会各油田、科研院所的大力支持下即将闭会,下面我对会议做中心站年度工作总结。

一、关于本次年会

在与会各油田、科研院所的大力支持下,石油天然气滩海技术中心站 2005 年年会即将闭会。本次会议最突出的特点是:

(1)各滩浅海油气田相关单位领导十分重视,各级领导在百忙中亲自参加会议,各相关部门也派出了不少技术骨干和管理人员参加会议,充分反映了各油气田对滩海技术发展的渴望与期待。

(2)本次会议已收到技术论文 37 篇,论文领域宽广,专业齐全,论文内容深刻,技术水平高,其中大会交流的 16 篇是它们中的代表作。

(3)年会论文总结了石油天然气滩浅海油气田近 20a 的勘察设计与建设经验及科研成果,展现了本行业技术发展的整体实力。

(4)我国三大石油公司在未来加大投资力度,加快开发滩浅海油气资源的决心与部署,为本行业技术发展提供了极大的发展空间。

总之,本次会议收获颇丰,同时本届年会共评出了优秀论文一等奖 4 篇、二等奖 9 篇,并将 2004 年、2005 年两年论文汇编出版,这必将激励科研人员不断钻研与总结,促进中国海洋石油事业的发展。

二、石油天然气滩海技术中心站主要成就

石油天然气滩海技术中心站自 1993 年建立以来,在上级主管部门领导支持下,在中国石油学会的关心和指导下,通过中心站各站委的不懈努力和广大科研人员的不断探索,经过 12 年的奋斗,已经取得了长足的进步与发展,成为广大海洋石油工作者技术信息交流的平台、相

互合作的纽带和增进感情与友谊的聚会。

12 年来的主要成就是：

(1) 从无到有,建立了具有中国特色的滩浅海油气田建设水文气象、勘察设计、施工建造、生产运行、环保安全的生产体系,胜利、辽河、大港、冀东几大油田的滩浅海油气生产规模已达到近 $400 \times 10^4 \text{t}$ 。

(2) 编制并修订了滩浅海油气田海洋工程、油气处理集输工程系列设计规范 29 项,去年又协助石油工业标准化委员会海洋石油专业标准化分委会,完成《滩海环境条件与载荷规范》、《滩海石油工程码头设计与建造技术规范》、《滩海斜坡式砂石人工岛结构设计与施工技术规范》等 3 项滩海标准的修订工作,于 2005 年 3 月通过审查,现已完成报批稿。

(3) 实现了滩浅海油气田各类技术由科研、试验到基本成型配套的跨越,满足了滩浅海石油开发建设的需要,内容涉及滩海整体开发方案研究、油气集输方案研究、滩海结构评估及检验技术、海洋工程安全保障技术、井口平台结构倾斜治理、海底管道设计施工及运行维护、海底电缆技术研究、海上平台电力系统研究、滩海自升式试采平台技术研究、滩海油田外输系统优化、滩海钻采配套技术研究、蜜蜂式采油配套技术研究、滩海稠油采油技术研究、海上外排污水处理研究、海油陆采进海路施工维修及材料研究、海底软土工程灾害研究、海岸蚀退及防治、模块化技术研究、海上大斜度井防偏磨技术、滩海方案经济评价、气井完井工艺、防腐技术、可视化工控系统、井下电加热技术、电潜螺杆泵的应用研究等,覆盖了滩海石油勘探开发的各个领域。

(4) 滩海技术中心站各成员单位虚心向国内外海洋开发、建设的各行业学习,吸取了国际、国内相关科研院所、专业公司的先进技术与经验,学为我用,攻克了一个又一个技术难题,逐步完善了中国滩浅海技术系列。

(5) 滩海技术中心站学术交流活动已逐步规范化、制度化,由于各站委和每年年会的承办单位的努力,中心站的各类技术信息的交流、咨询活动受到行业广大科技人员的欢迎和推崇,生命力越来越旺盛。

(6) 滩海技术中心站跨越了所有制、地域、集团和行业界限,成为国内滩浅海油气田建设者交流技术、相互协作、共同发展的桥梁,发挥了其独特作用,并且随着中国海洋油气资源开发建设高峰期的即将到来,中心站工作展现了美好的前景。

三、海洋石油勘探开发的喜人形势

1) 中国石油、中国石化海洋石油形势

近年来,我国每年石油的消耗量为 $3 \times 10^8 \text{t}$,其中对国外石油资源的依赖程度已达到 40%。据预测,2010 年我国石油供需缺口为 $1.7 \times 10^8 \text{t}$ 左右,2020 年将超过 $3 \times 10^8 \text{t}$ 。因此加快国内油气勘探开发,大力拓展海外资源,充分利用国内外油气资源,保证石油的安全稳定供应已成为我国的国策。

世界海洋油气田主要分布于大陆架,面积约 $3000 \times 10^4 \text{km}^2$ 。目前,世界海洋油气开发主要集中在英国北海、墨西哥湾、南美洲巴西、西非尼日利亚、里海及太平洋沿岸等地区。世界海洋石油资源量占全球石油资源总量的 34% 左右,全球探明海洋石油地质储量 $1450 \times 10^8 \text{t}$; 预测海洋天然气资源量约 $140 \times 10^{12} \text{m}^3$,探明储量 $40 \times 10^{12} \text{m}^3$ 。1999—2003 年,全世界新发现的油气田三分之二在海洋,一半在深海。在此期间发现了 14 个大型油田,其中大部分在海洋。

中国近海探区面积约 $130 \times 10^4 \text{ km}^2$, 遍布于沿岸各大海域。目前, 中国海域在生产的油气田主要分布在渤海湾、珠江口、南海西部和东海四大主要油气产区。我国预测海洋石油资源量为 $225 \times 10^8 \text{ t}$, 近海石油可探明地质资源量的最可能值为 $90 \times 10^8 \text{ t}$, 可采资源量 $19 \times 10^8 \text{ t}$; 截至 2003 年, 近海石油已探明储量 $(19.5 \sim 26.3) \times 10^8 \text{ t}$, 探明程度 22% ~ 29%。

世界海洋油气资源十分丰富, 我国近海油气资源潜力较大, 海洋已成为油气资源的重要战略接替区。有关中国战略问题专家指出, 中国把战略转向海洋, 是解决石油问题的根本途径。2004 年国土资源部向中国石油、中国石化两大石油公司发放了勘探及开采许可证, 允许两个公司在中国南海从事海洋石油及天然气的勘探及生产, 标志着中国的石油战略已转向海洋。目前, 国内三大石油公司都在加大投入, 加快步伐, 这将使海洋油气勘探开发迎来新的发展阶段。

中国石油集团为了保障国家石油发展战略, 加快海洋油气资源勘探开发步伐, 中国石油天然气股份有限公司成立了辽河油田海南油气勘探开发分公司, 负责南海海域油气资源的勘探开发。中国石油集团公司通过资源整合与重组, 于 2004 年 10 月成立了中国石油海洋工程有限公司(简称 CPOE), 该公司由中国石油天然气集团公司、辽河石油勘探局和大港油田集团公司三家联合出资组建, 由中国石油天然气集团公司控股、按照现代企业制度运作、主要从事海洋石油工程技术服务, 业务范围涉及海洋石油钻井工艺和海洋工程的研究、设计, 海洋油气勘探开发工程综合一体化服务, 海洋钻井, 井下作业, 试油试采工程, 海洋石油工程建造、安装、使用和维护, 海洋石油作业船舶服务, 基地保障业务, 相关装备的设计、制造、维护及维修等领域。

中国石化的新星石油公司已购入半潜式钻井平台等海洋石油装备, 也在从事海洋石油的勘探开发。

2) 渤海湾浅海油田情况

(1) 中国石化胜利油田。

胜利海上油田经过十多年的开发建设, 从总体开发模式、平台结构型式、平台施工工艺、卫星平台计量、海底管线应用、海水处理工艺、高压供配电系统、供热系统、自动化测控系统、腐蚀控制技术等各个方面, 总结出了许多宝贵的经验, 目前已进入稳产、持续发展的阶段。埕岛油田年产原油 $220 \times 10^4 \text{ t}$, 主要工程包括: 中心平台 3 座、卫星平台 100 余座; 下辖油井和注水井 325 口, 海底管线 100 余条约 150 余千米; 海底电缆 50 余条约 90 余千米; 陆上配套原油接转站 3 座, 联合处理站 2 座; 陆地管线 150 余千米; 3000t 级卸油码头 1 座; 110kV 变电所 2 座。

但随着勘探开发的不断深化, 还需要做很多大量细致的工作, 寻找新的替补区块, 在开发模式和工艺技术上探索新的思路, 如固定平台向浮式生产设施发展、海上设备向轻小型化、高效化和橇装化发展、浅海平台模块施工工艺向大型化发展、海洋平台结构系统的优化应用研究、海底管线中软管技术的应用研究、多相混输工艺技术的应用研究、海上电力调度自动化系统的应用研究、海上工程腐蚀控制技术研究、海洋环境、自然灾害预报及海底冲淤趋势研究, 只有不断进行创新, 才能使油田快速、持续地向前发展。

(2) 中国石油辽河油田。

辽河滩海油田从 1993 年开始根据辽河滩海自身的特点, 结合以往的实践经验, 总结出了滩海油田全陆式开采方式, 已形成了年产原油 $50 \times 10^4 \text{ t}$ 的生产能力。目前辽河油田滩海业务包括三块:

第一块为由油田分公司和勘探局合作开发的海南 8 块, 该区块原油地质储量 $70 \times 10^4 \text{ t}$, 天然气地质储量 $1.79 \times 10^8 \text{ m}^3$, 已钻井 8 口, 其中油井 5 口, 气井 3 口。油品为稀油。原油配产

10^4 t/d,天然气(配产) 14.24×10^4 m³/d。拟建井口平台3座,海底管线2条,与移动式试采2号平台联合生产。目前7.6km的海底管线正在施工。

第二块为与天时公司合作的月东区块,该区块构造上属于海南一月东构造带的南部,含油面积19.2km²,石油地质储量 6280×10^4 t,油品为稠油。“十一五”规划采用蒸汽吞吐开发方式,在月东区块6.2km²范围内部署油井148口,海上布置钻采平台3座,最终建成 100×10^4 t的产能。目前正在进行月东砂石人工岛(90m×60m)的施工。

第三块为油田分公司的太一葵构造,在该构造的断裂背斜构造带中4个圈闭发现十分富集的天然气,单井试气日产在 8×10^4 m³以上,测算天然气储量为 150×10^8 m³。“十一五”规划以葵花一号人工岛为依托,区块内的天然气经海底管线进人工岛,经油气处理后进天然气外输管线上岸。规划井数19口,利用原人工岛1座,建生产平台5座、海底管线5条26km,建成集输能力 100×10^4 m³/d。目前已完成外输干线的路由勘测工作。

(3) 中国石油大港油田。

大港滩海区域总面积2740km²(含赵东合作区27km²),海岸线总长146km。油气资源量:石油 7.2649×10^8 t、天然气 2085×10^8 m³。经过三年的勘探评价,探明面积15.5km²,探明地质储量 1906×10^4 t、可采储量 443.3×10^4 t。其中自营区探明面积13.8km²,探明地质储量 1705×10^4 t、可采储量 403.1×10^4 t;合作区探明面积1.7km²,探明地质储量 201×10^4 t、可采储量 40.2×10^4 t。

根据资源构成、勘探程度、认识程度,结合南、中、北三大区地质结构特点、油藏埋深、试油产量等方面的综合分析,确定滩海区勘探方向为:主攻南部滩海(包括关家堡油田、张东油田、张东东油田、赵东平台)、准备中部滩海(包括白东、马东东、歧东)。“十一五”发展规划和2015年远景规划,在南部滩海区建成产能 130.15×10^4 t,其中建平台7座(含赵东平台),海底管道7条47km,建进海路4条14.4km(已建2条6.9km),人工井场4座(1座已建成,1座正在建)。

在建的庄海4X1进海路及海上人工井场,预计建成产能规模 46.3×10^4 t。其中进海路全长5412m,包括常规路1500m和“构件+毛石”进海路3912m。2003年8月开工,2005年8月底完成。人工井场顶部有效面积140m×140m,计划钻井47口,其中定向井27口,水平井6口,大位移水平井14口。2005年4月25日开工,现已完成北侧、东侧的抛砂和打排水板工作,预计2006年8月份完工。

(4) 中国石油冀东油田。

冀东南堡凹陷滩海地区勘探面积1000km²,主要发育为南堡1号、2号、3号、4号和5号共五个构造。其总体构造呈断背斜和断鼻构造特征,前第三系为断块型潜山。处于凹中隆的有利构造位置。2004年油气勘探取得重大突破,四口预探井均钻遇厚油层,三口井试油获得高产工业油流,一口井MDT测试已见油。2005年,整体部署17口预探井和评价井,包括5口陆地大位移井,目前已打6口井,正在钻的有5口井。同时还在进行3口井的试采和4口井采油平台的建造工作,估计2005年累计采油 7×10^4 t。

在总体勘探开发部署方面,本着“讲科学、快节奏、高效益”的总体原则,初步预测南堡1号、南堡2号总储量规模实现 3.5×10^8 t,其中有井控制区 2.1×10^8 t,无井控制区 1.4×10^8 t。1号构造规划形成3个生产单元,共钻井188口,2007—2010年建成 200×10^4 t生产能力,并考虑形势发展进行适度调整。2号构造规划钻井68口,2009—2010年南堡2号构造建成 100×10^4 t生产能力。

3) 南海海域情况

中国石油有矿产登记面积 12.68km²,包括南部和北部两个探区共 18 个区块,其中北部区块分布在琼东南、中建南 2 个盆地,南部区块分布在万安、曾母、北康 3 个盆地,水深 200 ~ 2500m,石油资源量在 90 × 10⁸t 以上。本着搁置争议、共同开发的原则,具体规划部署为攻克曾母、华光,准备北康、中建南,评价南薇西,目前正在进行二维、三维地震工作,计划 2006 年下半年开始钻探。“十一五”期间,规划探明储量 2 × 10⁸t,控制储量 3 × 10⁸t,做好开发前的技术准备;到 2020 年,计划探明储量 8 × 10⁸t,建成 1000 × 10⁴t 产能。

中国石化在南海北部有 7000km²的矿权登记,目前也在进行前期准备工作。

四、今后工作设想

目前滩海技术中心站的管理已转为石油工程学会管理,中心站应围绕“科技进步和技术创新”这个主题,以“交流、咨询、配合、指导”为方针,以“面向海洋、服务生产”为宗旨,充分发挥中心站在信息交流、技术攻关和技术服务等方面的优势,定位于学术交流,并与主营业务结合起来,继续发挥行业协会的桥梁纽带作用。为此应做好以下几方面工作:

(1) 根据目前中国石油和中国石化从滩浅海向深海业务的拓展,我们要紧密结合目标市场的生产实际,在继续深化研究滩浅海勘探开发工程技术的基础上,拓宽科研领域,深入研究中深海油田的开发模式、工程技术和技术装备,继续举办工作年会及学术交流会,经年会同意明年年会由中国石油海洋工程有限公司(简称 CPOE)举办。同时可根据生产形势及工程建设需要,针对某项专门技术,开展专题学术研讨,或聘请国内外有关专家学者举办专题讲座,讲评海洋油田的典型工程、有代表性的海洋油田的总体建设技术路线等。

(2) 积极组织协调各站委单位,结合本油田实际,制定详细的科研实施计划,继续开展科研立项攻关研究工作,解决制约海洋油田建设的关键技术,为海洋油田的开发提供技术保障。同时各站委单位应加强横向联系,做到互通有无,达到优势互补,避免重复性工作,促进共同发展。

(3) 由于中国石油集团对从事滩海的队伍进行了专业化重组,为了更好地开展中心站今后的活动,有必要对站委单位进行调整,同时可吸收新的站委单位。年会提出将站长、副站长单位由原来的 5 个增加到 6 个,增加中国石油海洋工程有限公司,并报请石油工程学会等有关上级主管部门审批。

(4) 筛选汇编 2004 年和 2005 年的技术论文,出版渤海湾地区滩海油田工程建设技术论文集,为各站委单位及相关部门提供资料、信息服务。

最后,我代表滩海技术中心站再一次感谢本年会的承办单位——工程院和冀东油田——为开好大会所作的努力。让我们不断探索、勇于实践,进一步发挥中心站的作用,迎接中国海洋石油发展的新时期。