

文章编号:1001-4500(2006)03-0001-08

2000 - 2005 年国外深水和超深水钻井 采油平台简况与思考

廖谟圣

(中国石油和石化工程研究会海洋石油和石化工程专业委员会,上海 200233)

摘 要:简述了 2000~2005 年国外深水和超深水钻井采油平台活动简况并对发展我国深水和超深水钻井采油平台提出了建议。

关键词:深水和超深水钻井采油;平台;建议

中图分类号:P75

文献标识码:A

深水和超深水海洋石油平台及其相应的钻井采油设备,是进行深水和超深水海洋钻井采油的两项最关键的装备,而其中首要的前提就是石油平台,研究其发展则成为深水和超深水石油开发首要的课题。

1 2000 - 2005 年是国外深水和超深水钻井采油活动的高潮期

1.1 深水和超深水采油是当前世界海洋油气开发发展的必然

世界海洋油气开发必然向深水和超深水迈进的五大因素是:

(1) 深水和超深水占了海洋面积的绝大部分。地球的表面积为 5.11 亿 km^2 ,其中海洋表面积为 3.62 亿 km^2 ,占了人类活动面积与空间的三分之二以上;全球水深在 1000~3000 m 占海洋面积的 12.88%;水深 3000~6000 m 占了海洋面积的绝大部分,达 73.83%。因此,深水海域海底资源的开发,当然就成为人类十分关注的重点。

(2) 普通水深的油气开采已接近饱和,而深水和超深水海洋具有令人鼓舞的油气储藏。在 20 世纪 50~90 年代,世界油气开发主要集中在 400m 以内常规水深范围内,每年投入 300~700 艘平台,年钻井口数以千计。历时约半个世纪的采油,常规水深的油气资源,已被大部分发现和开采。据《深水原油生产的增长》(E&P 2003 年 7 月号, p. 72)报道预测,在 1000ft 以内浅水水深,在 2003~2007 年时期内,原油下降保持稳定在 67.1 万 bbl/d (10.67 万 m^3/d);而 2000~2005 年深水和超深水海洋具有令人鼓舞的油气储藏发现,深水原油生产保持了明显增长。

(3) 普通水深的油气开发技术、工艺与装备的发展,提供了向深水和超深水采油必要的条件。随着电子技术、宇航技术、造船工业、机械工业等的飞速发展,带动了海洋油气勘探开发技术的迅速发展。海洋石油钻井平台和相应配套装备,逐年从浅水向深水推移。1970 年,最深勘探钻井水深为 456m,1979 年接近 1500m (为 1486.2m),1987 年,钻井工作水深突破 7500ft,实际达到 7520ft (2292.4m)。2000 年末,海洋石油钻井工作水深达 2695m (8835ft);2003 年 2 月中旬,钻井工作水深突破 3000m,达 10011ft,即 3052m (详见《E&P》2004 年 3 月号 P. 91)。

海底完井采油工作水深历年纪录为:1979 年 4 月为 189m;1985 年 4 月达 383m;1991 年 3 月达 721m;1999 年达 1853m;2002 年,Shell 公司在墨西哥湾的大白油田 (Great White) Alaminos Canyon 857 区块,水深为 2441m (8009ft) 进行采油。

收稿日期:2006-03-01

作者简介:廖谟圣 (1935 -),男,教授级高工。现任中国石油和石化工程研究会海洋石油和石化工程专业委员会主任。

(4) 深水和超深水采油成本由于高的采油量而不再高攀。随着技术的进步和新技术新材料的不断开发应用,勘探开发的成本逐年减低,由十多年前的当量桶油成本 6 美元下降为 2002 年不足 4 美元。油田建设周期也不断缩短,由十多年前的 8 年下降为 5~6 年,建设周期的缩短,使得项目的经济效益显著提高,又进一步促进了深海石油开发的发展。

(5) 高的油价更驱使深水和超深水油气田开发。1950~1970 年,由于石油钻采技术的迅速发展,陆地和近海的大量勘探,石油产量剧增,油价低达每桶约 2 美元,工业发达国家纷纷弃煤用油,加上汽车工业特别是家用汽车迅猛发展,大量耗油促使产油和炼油大增,至 1971~1980 年,由于中东战争等因素,油价攀升至每桶约 32 美元,驱使海洋石油工业大发展,海洋石油钻井平台的设计建造从 1975 年的 304 艘,至 1985 年增至 772 艘。由于油价从 1981 年开始下跌的延后效应,海洋石油钻井采油不景气,投入海上勘探开发钻井逐年减少,海上钻井平台从 1985 年的 772 艘,至 1996 年减少至 567 艘,各石油设备制造厂商也大幅度萎缩或合并,海上新平台建造也较少,多数采用旧平台更新改造的方法,以适应钻井水深和钻井深度向深部推进的需求。1997~2004 年,由于世界各国政治经济的诸多因素、科学技术的进步以及中东伊拉克对科威特战争和相随之至的两次美伊战事等原因,油价又逐渐上升,至 2004 年初上升至每桶约 35 美元,2005 年,最高达 70 美元。海上移动式钻井平台从 1996 年的 567 艘至 2002 年增加至 635 艘。为适应向深水和深井找油的需求,近年运用综合高科技,设计建造了工作水深超过 10000ft、钻井深度达到 37500ft、钻机绞车功率增至 7200hp 的海上移动式钻井平台。可见由于油价暴涨,深水和超深水采油更加有利可图。

1.2 2000 - 2005 年是国外发现深水 and 超深水油田最多的时间

据美国《Offshore》2005 年 1 月《美国墨西哥湾深水发现》一文列表的统计,美国墨西哥湾(以下简称 GoM)从 1982 年开始至 2004 年的 13 年间,在 GoM 深水共发现并采油(或准备采油)的油田 118 个。又据《Offshore》2003 年 10 月《深水勘探与开发报告 - 美国墨西哥湾领导深水发现统计》一文的报道称:全世界 2002 年至 2003 年 8 月期间,共发现深水油田 69 处(2002 年 44 处,2003 年 1~8 月 25 处)。其中,GoM 在这 20 个月中发现深水油田 28 处,特别是由 Anadarko 作业公司在 Atlas 油田 Lloyd Ridge50 区块水深 9000ft 地块,发现 3200 万 bbl(508.8 万 m^3)原油储量;雪佛龙德士古石油公司在 GoM 的 Tahiti 油田绿色峡谷 640 和 596 区块、水深 4615ft,发现 50200 万 bbl(7981.3 万 m^3)原油储量;特别令人鼓舞的是美国埃克森美孚石油公司在澳大利亚 WA - 18 - R 区块水深 4265ft 地块,发现 36 亿 bbl(57236.4 万 m^3)原油储量。又据笔者统计,在 2002 年至 2003 年 8 月期间,在发现的深水油田 69 处中,共有原油当量储量 146.62 亿 bbl,约折合 23.31 亿 m^3 ,可获日产原油 423108 m^3 ,约折合年产增原油 1.54 亿 m^3 。

1.3 国外深水 and 超深水采油的投入与产出预测

据题为《深水原油生产的增长》(E & P 2003 年 7 月号, p. 72)报道:2003 年 5 月休斯敦 OTC 会议上,美国矿业管理服务(MMS)机构墨西哥湾外陆架地区区首 Chris Oynes 称,在墨西哥湾水深超过 305m 海域的原油产出继续保持较大的增长,而天然气生产却连续下降。在过去的 4 年里,原油产出每年均在增长。

据最近研究,最新发布的数据,海洋油气生产低的预测是:原油从 2003 年 153 万 bbl/d(24.33 万 m^3 /d),到 2007 年增长将达到 158 万 bbl/d(25.12 万 m^3 /d),2006 年后期高峰产量将达 180 万 bbl/d(28.62 万 m^3 /d);高的预测是:原油产出增长将从 2006 年的 171 万 bbl/d(27.19 万 m^3 /d)到 2007 年将达 193 万 bbl/d(30.69 万 m^3 /d),2006 年后期高峰产量将达 214 万 bbl/d(34.02 万 m^3 /d)。天然气(包括伴生气)却不断下降,从 2003 年的 11.98Bcf/d(33920 万 m^3 /d)下降到 2007 年的 9.86Bcf/d(27920 万 m^3 /d)。

水深超过 305m 的深水油气田,原油增长情况是:低的预测:从 2003 年 90 万 bbl/d(14.31 万 m^3 /d)到 2007 年将达 109 万 bbl/d(17.33 万 m^3 /d),在浅水区相同的时期内,原油将从 63 万 bbl/d(10.01 万 m^3 /d)下降到 49 万 bbl/d(7.79 万 m^3 /d);高的预测是:从 2003 年 104 万 bbl/d(16.54 万 m^3 /d)到 2007 年将增长到 125 万 bbl/d(19.87 万 m^3 /d),在浅水区相同的时期内,原油保持稳定在 67.1 万 bbl/d(10.67 万 m^3 /d)。

深水提供的天然气支持却减少,低的预测是:天然气从 2003 年的 3.27Bcf/d(9259.6 万 m^3 /d)下滑到 2007 年的 2.82 Bcf/d(7985 万 m^3 /d),在 2005 年后期高峰产量达 3.67 Bcf/d(10392 万 m^3 /d),在浅水相同

的时期内,天然气将从 8.71 Bcf/d (24664 万 m^3/d) 下降到 7.04 Bcf/d (19935 万 m^3/d); 高的预测是:天然气从 2003 年的 3.83 Bcf/d (10845 万 m^3/d) 到 2007 年下降到 3.32 Bcf/d (9401 万 m^3/d), 在浅水相同的时期内,将基本保持 9.19 Bcf/d (26023 万 m^3/d) 的水平 (1 Bcf = 2831.68 万 m^3)。

2 快速发展的深水 and 超深水钻井采油平台

据《World Oil》2003 年 12 月号报道:在被统计的 2000 年及以后新建移动式钻井平台 24 艘中,全部均为深水或超深水钻井平台,其中仅有 2 艘工作水深分别为 500m 和 1000m。工作水深超过 1700m 者达 22 艘,占 91.7% (其中工作水深为 3048m (10,000ft) 者共 11 艘,占新建移动式平台 24 艘中的 45.8%)。

据《E & P》2003 年 7 月号 (p. 72) 报道:从 2003 ~ 2007 年的 5 年间,在墨西哥湾、西非近海等海域,全世界将有浮式生产储油卸油系统 (FPSO) 共 116 艘投入工作,其中浮船式 FPSO 77 艘, TLP 16 艘, Spar 13 艘, 半潜式采油平台 10 艘。花费在 FPSO 的投资将达到 210 亿美元 (总采油设施投资 320 亿美元), 其中西非 117 亿美元, 北美墨西哥湾已计划花费 74 亿美元, 其余分别花费在拉丁美洲、亚洲、澳洲和西欧。

2.1 国外深水 and 超深水钻井采油平台的选择及其特点

2.1.1 深水 and 超深水钻井平台 (船)

深水 and 超深水钻井平台主要选用适应深水 and 超深水钻井的半潜式钻井平台和钻井船两类。

(1) 深水 and 超深水半潜式钻井平台 半潜式钻井平台是用于深水 and 超深水较多的钻井平台。它分为自航式、非自航式和自航兼动力定位等几种。具有可移性好、抗风浪能力强、工作水深范围广、甲板空间大、储存能力大、可变载荷高等一系列优点。可用它先进行勘探钻井, 一当发现可采油气后即可立即进行水下完井作业, 甚至可进行采油 (在半潜式钻井平台基础上增加平台的油、气、水生产处理装置以及相适应的立管系统、动力系统、辅助生产系统及生产控制中心等)。它除具有钻井、修井能力外, 还有适应多海底井和卫星井的采油和储油能力。典型的深水 and 超深水钻井平台如图 1 所示。

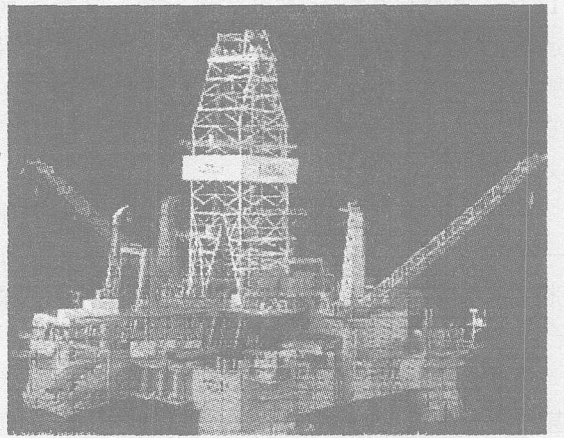


图 1 典型的深水 and 超深水半潜式钻井平台

它通常具有简浩的四柱式和两个下沉垫结构; 具有能安装双套钻机的双井架结构和双旋转吊机; 泊位采用动力定位或链缆组合的锚泊定位。

(2) 深水 and 超深水钻井船 钻井船的主要特点是机动性和运移性好; 适应工作水深很强; 甲板空间大、存储能力大、可变载荷高、自持力强。缺点是钻井工作时的摇摆、升沉比半潜式大。典型的深水 and 超深水钻井船如图 2 所示。

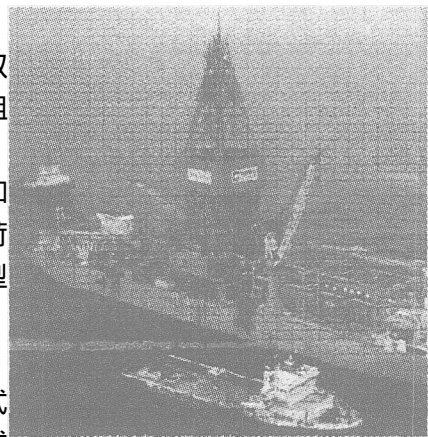


图 2 典型的深水 and 超深水钻井船

2.1.2 深水 and 超深水采油平台

(1) 半潜式采油平台 半潜式采油平台 (图 3) 的船体型式和总体结构与半潜式钻井平台基本相同, 也分为自航式、非自航式和自航兼动力定位等几种。具有可移性好、抗风浪能力强、工作水深范围广、甲板空间大、储存能力大、可变载荷高等一系列优点。它是在半潜式钻井平台基础上增加平台的油、气、水生产处理装置以及相适应的立管系统、动力系统、辅助生产系统及生产控制中心等。除具有钻井、修井能力外, 还有适应多海底井和卫星井的采油和储油能力。其发展仅次于浮船式 FPSO。

(2) 船式 FPSO 浮(船)式生产储油卸油装置(图 4), 简称 FPSO, 早期的 FPSO, 多用旧油轮改装, 在其上安装油气水分离处理装置和大型输油泵, 并装设单点系泊系统。随后即专门设计建造发展了多种型式的 FPSO。至 2003 年为止, 全世界建成的共有 67 艘(尚不包括 FSO 或 FSU)。它的主要特点是, 机动性和运移性好; 适应工作水深很强; 甲板空间大、存储能力大、可变载荷高、自持力强; 具有适应深水采油(与海底完井系统组合)的能力; 在深水域中有较大的抗风浪能力; 具有大产量的油、气、水生产处理能力和大的原油储存能力。

(3) TLP 平台 张力腿平台(简称 TLP)适用于较深水域(300 ~ 1500m)、且可采油气储量较大的油田。TLP 一般由上部模块(Top side)、甲板、船体(下沉箱)、张力钢索及锚系、底基等几部分组成(如图 5 所示)。其船体(下沉箱)可以是三、四或多组沉箱, 下设 3 ~ 6 组或多组张力钢索, 垂直与海底锚定。平台及其下部沉箱受海水浮力, 使张力钢索始终处于张紧状态, 故在钻井或采油作业时, TLP 几乎没有升沉运动和平移运动。其微小的升沉和平移运动(平移运动仅为水深的 1.5 % ~ 2 %), 在钻井和完井时主要由水中和井内相对细长的钻具及专用短行程补偿器补偿。鉴于 TLP 始终处于锚定的固定状态, 故 API RP 2A 将它定义其为固定平台。

(4) Spar 平台 Spar 平台可称为单柱浮体平台。第一座 Spar 平台 1972 年在北海投入使用, 它是在柱形浮标和张力腿平台概念的基础上研制出的一种用于深水的生产平台。

这种平台的上部由一座单柱直径约数十米、长约 100m 甚至更长的圆筒形柱体结构支撑, 柱体下方用垂向的或斜向向外圆周幅射状张力索系泊定位。它与 TLP 平台相似, 具有很好的稳性及运动性能。平台工作水深从 1996 年的 588m, 至 2004 年, Spar 平台在墨西哥湾水深已达 1710m。Spar 平台迄今发展了三代, 第一代传统的筒柱形(Classic) Spar; 第二代为桁架型(Truss) Spar; 第三代分筒集束型(Cell) Spar) 和湿树(Wet Tree)型 Spar, 见图 6。Spar 顶部为甲板及上部钻采模块, 系泊拉索则沿中心主干向外圆周幅射布置。系泊拉索尾端由重力锚或大抓力锚或吸力锚固定。Spar 采油平台发展的三代结构示意图如图 6 所示; 最新的 Spar 平台见图 7。

2.2 钻井采油平台向深水和超深水迈进的简况与浅析

2.2.1 钻井平台向深水和超深水迈进的简况与浅析

2.2.1.1 2000 年及以后建造的深水移动式钻井平台简况

2000 年及以后新建与在建的深水移动式钻井平台包括半潜式钻井平台、钻井浮船两类, 其建造简况分别列表统计见表 1 与表 2。

2.2.1.2 几点分析

(1) 2000 年及以后新建移动式钻井平台的工作水深普遍超过 1700m, 最深达 3048m。

在被统计的 18 艘半潜式钻井平台中, 有 2 艘分别为 500m 和 1000m, 仅占 11.2 %。超过 1700m 的占

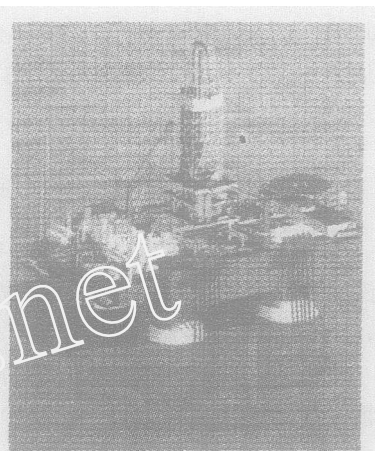


图 3 半潜式采油平台

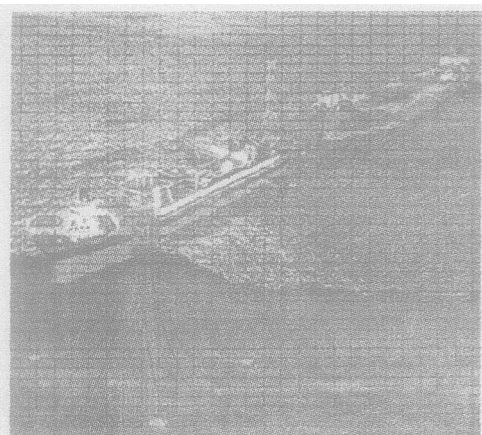


图 4 船式 FPSO

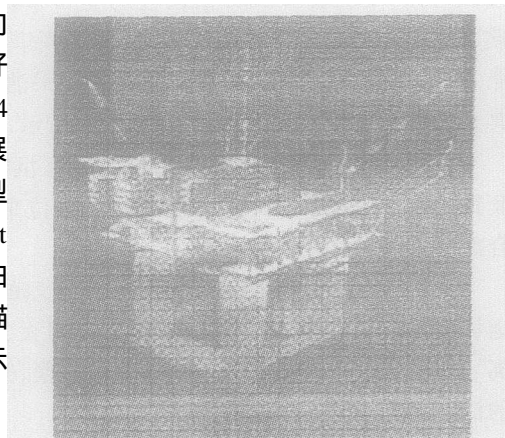


图 5 TLP 采油平台

88.8%。其中 5 艘为 1700~1829m, 5 艘为 2286~2500m, 其余 6 艘为 3048m。

在被统计的 6 艘钻井浮船中, 仅有 1 艘为 2438m, 其余 5 艘均为 3048m。

综上所述在被统计的 2000 年及以后新建移动式钻井平台 24 艘中, 工作水深超过 1700m 者达 22 艘, 占 91.7%。工作水深为 3048m 者共 11 艘, 占新建移动式平台 24 艘中的 45.8%。

(2) 平台的可变载荷最小为 3500t, 普遍在 5800t 以上, 最高达 2.6 万 t。

(3) 钻机的钻深能力普遍超过 9244m, 最高达 11430m。超过 10668m 者达 10 艘。

(4) 为了在钻井试油发现可采储量后, 可以方便立即进行完井作业, 在相当数量的 2000 年及以后新建移动式平台(船)中, 均设计配备了完井液。

(5) 为延长在大洋的自持能力, 仓储容积均较大。如饮用水大多超过 1000m³, 最高达 5800 m³ (Belford Dolphin 钻井浮船); 燃油储备也很大, 如全球圣达菲 (GSF) Jack Ryan 钻井浮船为 7155 m³, Belford Dolphin 钻井浮船为 5100 m³, LEIV EIRIKSSON 和 EIRIK RAUDE 半潜式钻井平台均为 4156 m³。

(6) 为适应深水 and 超深水钻井和完井, 锚泊多为动力定位系统 (DPS-3), 但在半潜式钻井平台中, 也有用锚机-缆链系统的。从表 1 可见: 2500m 水深以内采用锚机-缆链系统锚泊者已有新建 (New Bulding) 号、Noble Clyde Boudreaux 号、LEIV EIRIKSSON (Bingo-9000) 号、EIRIK RAUDE (Bingo-9000) 号、赛德柯快捷号 (SEDCO EXPRESS) 号、卡江快捷号 (CAJUN EXPRESS) 号和赛德柯能源号 (SEDCO ENERGY) 号共 7 例。

2.2.2 采油平台向深水 and 超深水迈进的简况与浅析

据美国《Offshore》2005 年 5 月最新统计, 现将全世界半潜式采油平台、船式 FPSO、TLP 平台和 Spar 平台新近待安装、已安装和正投入使用的、工作水深最深的资料列于表 3~6。

3 国外深水 and 超深水钻井采油活动给我们的思考

(1) 国外深海石油勘探开发始于 20 世纪 80 年代初甚至更早, 截止 2004 年底, 估计在深水 and 超深水域发现并投入开发的油田超过 250 个 (其中美国墨西哥湾从 1982 年至 2004 年, 在深水 and 超深水域发现并投入开发的油田为 118 个), 而我国深海石油勘探开发目前尚处于起步阶段, 还没有一个实际意义的深水油田投入勘探, 更谈不上开发。不但落后于美国 20 年以上, 也落后于巴西甚至印尼等东南亚国家。向深海石油勘探开发进军, 这不仅仅是经济建设的需要, 也是维护海洋权益的需要。

(2) 国外深海石油勘探开发工程所用的技术装备, 包括深海远洋超过水深 3000m 的各类钻井和采油平台, 钻井深度能力超过 12000m 的钻井设备已早于 20 世纪 80 年代初开始, 逐步投入使用。现今深水 and 超深水域的钻井平台达数十艘, 深海钻井采油如火如荼。而我国至今尚无超过 1000m 水深的钻井平台和相应的钻井设备。在深水 and 超深水钻井采油技术方面, 从 80 年代以来, 我国与国外差距越来越大, 近 20 多年来, 没有制造过一条用于国内海域的深水钻井平台。所以, 我们必须大声疾呼, 加速发展我国深海石油勘探开发的技术装备, 加强基础研究, 才能实现真正意义上的向深海进军。

(3) 我国向深海石油勘探开发进军, 应学习巴西利用和培养国内技术和管理人才的经验, 培育我国深海石油勘探开发的工程设计、管理与操作人员, 并带动国内造船业、设备制造业的发展。

(4) 我国海洋石油勘探开发和钻采平台及钻采设备的设计建造已具有较雄厚的基础和多年宝贵经验, 可以说, 在步入深海作业这一点上, 是有相当基础的。要充分认识和发扬在浅海勘探开发和浮式钻井方面的已有经验, 建议采用有力的措施, 制定向深海石油勘探开发进军的十年规划; 加强研究力度; 加大资金投入, 尽快设计建造我国适用于深水 and 超深水域的钻井采油平台及其相应的钻井采油设备。

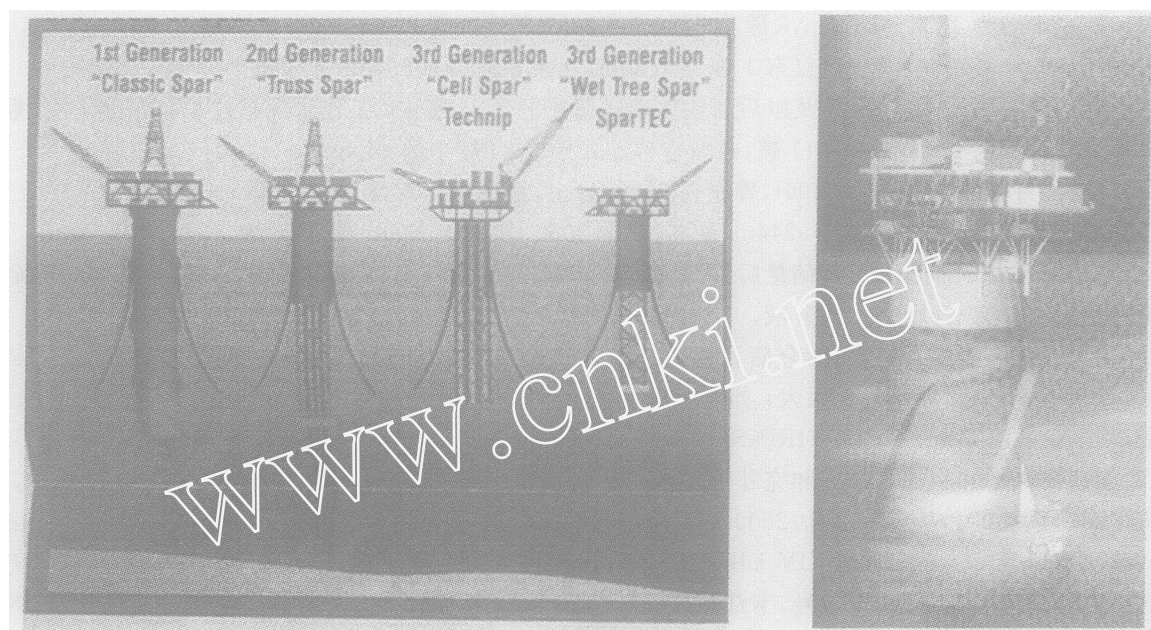


图 6 Spar 平台的三代结构示意图

图 7 最新的 Spar 平台

表 1 2000 年及其后新建与在建的半潜式钻井平台主要参数一览表

序号	船名	建造厂	完工时间	工作水深 (m)	钻井深度 (m)	可变载荷 (t)	主要尺度 (m)	定员 (人)
1	ENSCO 7500	TDI Friend & Goldman	2000 年	2286	9144	7260	73.2 ×68.9	122
2	圣达菲开发钻井 1 号	新加坡 Jurong	2003 年	2286	11430	7000	74.4 ×74.4 ×36	160
3	圣达菲开发钻井 2 号	新加坡 Jurong	2003 年	2286	11430	7000	74.4 ×74.4 ×36	160
4	新建号(New Bulding)	新加坡 FELS 和 MSC	2003 年	1000	9144	4000	94.8 ×64.6 ×35.4	130
5	Noble Clyde Boudreaux	俄罗斯维堡船厂	2003 年始建	3048	10668	5808	97 ×75.6 ×34.4	150
6	LEIV IRIKSSON	大连造船新厂	2001 年	2500	9144	7000	110 ×75	120
7	诺贝尔 宾果 (Bingo) 9000 - 3	大连造船新厂	待装设备	3048			110 ×75	
8	诺贝尔 宾果 (Bingo) 9000 - 4	大连造船新厂	待装设备	3048			110 ×75	
9	EIRIK RAUDE	大连造船新厂		3048	9144	7000	110 ×75	120
10	AMETHYST - 4	Irving 船厂	2004 年	1700	6500	3500	75.9 ×54.6	115
11	AMETHYST - 5	Trving 船厂	2003 年 3 季度	1700	6500	3500	75.9 ×54.6	115
12	Pride Barzil	韩国大宇船厂	2001 年	1700	6500	3500	75.9 ×54.6	115
13	Pride Carlos Walter	韩国大宇船厂	2001 年	1700	6500	3500	75.9 ×54.6	115
14	STENA DON	Kvaerner Warnow ;Rostock	2001 年	500	9144	3900	72.2 ×67 ×33.5	102
15	深水地平线号 on	韩国现代重工	2000 年	3048	9144	8820	119.5 ×93.9 ×8.5	130
16	赛德柯快捷号	法国 DCN 船厂	2000 年	2286m	10668	5893	106.4 ×68.9 ×30.8	130
17	卡江快捷号	新加坡 Promet 船厂	2001 年	3048m	10668	5893	106.4 ×68.9 ×30.8	130
18	赛德柯能源号 SEDCO ENERGY	法国 DCN 船厂	2000 年	2286m	10668	5893	106.4 ×68.9 ×30.8	130

表 2 2000 年及其后新建与在建的钻井浮船主要参数一览表

序号	船名	建造厂	完工时间	工作水深 (m)	钻井深度 (m)	可变载荷 (t)	主要尺度 (m)	定员 (人)
1	全球圣达菲 Jack Ryan	北爱尔兰 Harland & Wolff 船厂	2000 年	2438	10668	2.6 万	231.3 ×36 ×18.3	150
2	Belford Dolphin	韩国三星船厂	2000 年 3 月	3048	11278	2.27 万	205 ×40 ×19.5	130
3	Saipem10000	韩国三星重工	2000 年	3048	9144	2 万	227 ×42	160
4	深水发现者号	韩国三星重工	2000 年	3048	9144	2.2 万		140
5	发现者深海号	西班牙 Astano 船厂	2001 年	3048	10668	2 万	254.8 ×38.1 ×18.8	200
6	发现者精神号	西班牙 Astano 船厂	2000 年	3048	10668	2 万	254.8 ×38.1 ×18.8	200

表 1、表 2 资料来源: World Oil 2003 年 12 月号

表 3 当前世界上工作水深最深的 10 艘半潜式采油平台

作业者	船名	投用年度	水深 (m(ft))	工作海区
巴西国家石油公司 (BR)	巴国油 35 (P-35)	1999	848 (2782)	巴西
巴西国家石油公司 (BR)	巴国油 18 (P-18)	1994	910 (2986)	巴西
巴西国家石油公司 (BR)	巴国油 26 (P-26)	1997	990 (3248)	巴西
巴西国家石油公司 (BR)	巴国油 40 (P-40)	2001	1022 (3353)	巴西
巴西国家石油公司 (BR)	巴国油 38 (P-38)	1998 (1)	1360 (4462)	巴西
巴西国家石油公司 (BR)	巴国油 52 (P-52)	2005	1800 (5906)	巴西
英国石油公司 (bp)	Thunder Horse	2005	1844 (6050)	墨西哥湾
壳牌石油公司 (Shell)	Na Kika	2003	1920 (6300)	墨西哥湾
英国石油公司 (bp)	Atantis	2006	2146 (7040)	墨西哥湾
	Independence	2007	2438 (8000)	墨西哥湾

表 4 当前世界上工作水深最深的 10 艘船式 FPSO

作业者	船名	投用年度	水深 (m(ft))	工作海区
BBM/ IMOOCO	FPSO Brasil	2002	1360 (4462)	巴西
法国道达尔 (Total)	Dalla FPSO	2006	1360 (4462)	安哥拉
法国道达尔 (Total)	Akpo FPSO	2008	1375 (4511)	尼日利亚
巴西国家石油公司 (BR)	巴国油 34 (P-34)	2005	1400 (4593)	巴西
英国石油公司 (bp)	Greater Plutonlo	2007	1400 (4593)	安哥拉
巴西国家石油公司 (BR)	Golfinho	2007	1400 (4593)	巴西
雪佛龙德士古 (ChevronTexaco)	Negage	2008	1444 (4738)	安哥拉
埃克森美孚 (ExxonMobil)	Bosi FPSO	2007	1454 (4770)	尼日利亚
雪佛龙德士古 (ChevronTexaco)	Agbami	2007	1462 (4798)	巴西
BBM/ IMOOCO	Capilba	2006	2005 (6578)	巴西

表 5 当前世界上工作水深最深的 10 艘 TLP 平台

作业者	船名	投用年度	水深 (m(ft))	工作海区
壳牌石油公司 (Shell)	Brutus	2001	910 (2985)	墨西哥湾
壳牌石油公司 (Shell)	Ram/ Powell	1997	980 (3214)	墨西哥湾
英国石油公司 (bp)	Marlin	1999	988 (3240)	墨西哥湾
意大利 Enl	Allegheny	1999	1000 (3280)	墨西哥湾
美国优尼科石油公司 (Unocal)	Wseno A	2003	1021 (3349)	印度尼西亚
埃克森美孚 (ExxonMobil)	Kizomba A	2004	1177 (3863)	西非
埃克森美孚 (ExxonMobil)	Kizomba B	2006	1177 (3863)	西非
壳牌石油公司 (Shell)	Ursa	1999	1225 (4018)	墨西哥湾
elpaso	Marco Polo	2004	1331 (4300)	墨西哥湾
ConocoPhillips	Magnolia	2004	1425 (4674)	墨西哥湾

表 6 当前世界上工作水深最深的 10 艘 Spar 平台

作业者	船名	投用年度	水深 (m(ft))	工作海区
	Nansen	2002	1121 (3678)	墨西哥湾
	Boomvang	2002	1052 (3453)	墨西哥湾
MURPHY	Kikeh	2007	1280 (4200)	马来西亚
英国石油公司 (bp)	Holstein	2004	1324 (4344)	墨西哥湾
英国石油公司 (bp)	Mad Dog	2004	1347 (4420)	墨西哥湾
埃克森美孚 (ExxonMobil)	Hoover	2000	1463 (4800)	墨西哥湾
	Constitution	2006	1515 (4970)	墨西哥湾
	Red Hawk	2004	1615 (5300)	墨西哥湾
英国石油公司 (bp)	Horn Mountain	2002	1653 (5423)	墨西哥湾
Dominicn	Devils	2004	1710 (5610)	墨西哥湾

参考文献

- [1] World Oil ,2000 ~ 2004 年各期 ,2005 年 1 - 8 期.
- [2] Composite Catalog of Oil Field Equipment and Services ,2000、2002、2003 和 2004 年各期.
- [3] Deepwater Technology[J]. World Oil ,Supplement to August , 1999.
- [4] E & P ,2002、2003、2004 年各期 ,2005 年 1 ~ 8 期.
- [5] Offshore ,2003、2004 年各期 ,2005 年 1 ~ 8 期.
- [6] Offshore Engineer ,2003、2004 年各期 ,2005 年 1 ~ 8 期.
- [7] 廖谟圣. 国外超深水钻采平台的发展给我们的启迪[J]. 中国海洋平台 ,2003 (5).
- [8] 廖谟圣. 中国海洋石油工业的成就和地位[J]. 石油知识 ,2005 (1).

BRIEFING AND REFLECT ON THE DEEPWATER/ ULTRA DEEPWATER DRILLING AND PRODUCTION PLATFORM ACTIVITY IN 2000 ~ 2005.

LIAO Mosheng

(Shanghai petroleum Corporation ,Shanghai 200041)

Abstract : The deepwater/ ultra deepwater drilling and production platform activity in 2000 ~ 2005 is introduced. The development of deepwater/ ultra deepwater drilling and production platform of our country is suggested.

Key words : deepwater/ ultra deepwater drilling and production platform ,suggestion