



FPSO市场概况 和建造发展趋势

□张志勇/中船重工经济研究中心

一、FPSO 船市场概况

2000年初,全世界各海域已建成或在建的海上浮式石油生产装置总计189艘,其中FPSO和FSO装置共134艘,其数量比1997年增长了60%。占海上浮式生产装置的2/3。从市场分析看,1990年前,FPSO主要是油/驳船改建,进入90年代,特别在1995年后,新建的FPSO不断更新,改装和新建数量呈现快速增长。据统计,在1995~2000年的6年中,有近40艘FPSO投入运营,其平均增长率达到了每年7艘。1993年全世界FPSO的数量仅有27艘,而在2000年底,全世界已建成和改装完工的FPSO数量达到了72艘(数据来源:《Shiprepair and conversion technology 3rd quarter 2001》)。另据英国克拉克松公司的统计,截至2003年7月,全球FPSO总量达到了98艘。在这98艘FPSO中,来自旧油船改装的57艘,新建34艘,另有7艘不详。

当前,FPSO的作业区域主要集中在北欧地区,同时,南美洲、西非、东南亚和澳大利亚等海域也在越来越多地应用FPSO设备开发深海油田。

二、FPSO 船兴旺的市场动因

1. 国际海洋石油气开采需求直接拉动FPSO的建造

FPSO装置在1990年代以前尚属于一种辅助性生产装置,主要由油/驳船改建而成。后来,全球经济发展对石油和天然气能源的需求与日俱增,但与能源市场巨大需求相对应的是,世界上各大浅海油田及大陆架油气资源开采日益贫化和枯竭,能源市场的巨大需求,使当前以及未来海洋油气开采必将向深海地区扩展已成趋势。目前,全球范围经探明的深海海域如北海、南美、西非及东南亚等海域均探明有储量很大的油气田。根据报道,巴西海洋油气新近探明储量中近90%在深海地区,墨西哥湾、西非和挪威海域的深海油气储量也分别为89%、45%和38%。这些深海油气资源的探明,客观上为大型浮式生产储油船提供了良好的发展空间。国际上有远见的海洋石油开发商和众多的石油公司近年来纷纷投资开发深海作业。据英国海事研究机构的研究报告显示,2000年世界深海油气开发投资已接近188亿美元,这一数字比1997年108亿美元投资额增长了85%。2001~2003年,全球海洋油气工程年投资已达到220亿美元的水平。而今后包括FPSO在内的浮式生产系统订造的可能性仍然很高。

2. FPSO的技术发展和使用特点赢得了市场的认可

相对于浅海和滩涂地区,深海油田作业环境恶劣,在许多情况下,FPSO已成为拓展海洋油气开采活动

中惟一经济的方法。在技术上,FPSO系泊技术和深海生产系统的技术已经达到了一个较高级阶段,如海底完井技术,多级泵输送油系统,多相流油气处理、生产和计量系统,多相流通道旋转接头装置,多接口快速连接和脱开装置,转塔式锚泊自动定位系统等技术的开发成功使边际油田和深海油田的开采变得不再困难。而这类油田的开发无疑需要一种投资低、见效快,作业能力强的生产系统。而FPSO的作业性能与产品特点恰恰满足了上述要求,实现了海上作业经济性和环境适应性的双赢。

同平台系统相比,FPSO主要优势体现在:

A. FPSO生产系统投产快,投资低,若采用油船改装的路途生产FPSO,优势更为显著。尤其在当前,油船市场很容易找到船龄不高,工况适宜的大型油船。

B. FPSO甲板面积宽阔,承重能力与抗风浪环境能力强,便于生产设备的布置。

C. FPSO储油能力大,船上的原油可定期、安全、快速地通过卸油装置卸入穿梭油船中运到岸上,穿梭油船不仅可与FPSO串联,也可靠FPSO系泊。最新建造的FPSO还具备了海上天然气分离压缩罐装能力,提高了油田作业的经济性。

D. FPSO应用灵活,移动方便,其海上自航能力是其他海洋平台系统所不具备的,因此,FPSO可根据作业需要和实际情况迅速转换工作



海域和回厂检修。

由于 FPSO 具有上述技术优势和使用特点,在近几年边际油田和深海油气开采活动的高潮中,FPSO 装置的作用与效能相当突出。因此,备受市场关注。

3. 各国金融体系日臻完善,促进了 FPSO 市场的成长

以世界海上石油开采活跃的北欧地区为例,近年,随着 FPSO 在该地区应用增多和市场前景兴旺,许多石油投资公司和银行经论证得出 FPSO 是海洋油气开采领域中风险较小,投资回报较为稳定的一种设备,并预测这种装置的建造目前仍处于上升阶段。因此,以北欧地区为主的银行业正积极创造一种稳定的金融保障体系来兴旺这一领域。另外,北欧海洋油气开采的主力——挪威也放宽了 FPSO 在本国海域的使用限制,允许中、小石油公司可从国外租用 FPSO。此举打破了多年来石油大公司对 FPSO 使用市场的垄断,扩大了 FPSO 的市场用户与流通渠道。

三、FPSO 船技术发展和建造趋势

随着科技发展和海上作业难度加大,海洋油气开采工程对装置的大型化、自动化、专用化方面的要求增加,同时国际海事组织(IMO)对涉海船舶产品的安全、环保等方面的要求也越来越严格,当前 FPSO 产品的技术含量在市场竞争中越来越被船厂和船东所重视。

当前 FPSO 的技术发展与建造趋势主要表现在:

1. 建造技术向模块化发展,周期缩短

早期建造的 FPSO 基本上都是

在船体结构建成后在甲板上安装各种生产设备、主电站等,建造一艘 FPSO 通常需要 20 个月或更长。现在,国外 FPSO 建造已开始采用了模块化生产工艺,实现了船体结构和上部设施同时建造施工,单艘周期平均缩短 5~6 个月。

2. 定位与系泊技术有了新的发展,动力配置加大

新一代的 FPSO 装置的系泊多为转塔式多点辐射状系泊,有的还在艏艉配备了多个侧向推进器,发展了第三代动力定位技术(DPS-3)。多点系泊采用锚链和钢缆相组合,也有采用高防腐的高强度聚酯纤维和锚链相组合的方式。国际上对深海的定义是 500 米水深,从对当前建成的和在建的 FPSO 的性能看,大量的 FPSO 系泊系统采用了非解脱型设计,即在海上特大风浪情况下,可仍然锚泊在采油原位,而勿须将船用液压连接/脱卸机构快速解脱而避风浪。为适应恶劣海况,特殊海域工作的 FPSO 大多设计和装备了 100 年一遇恶劣条件的装备,可适应风暴浪高达 16.8 米甚至更高(北海地区)。适应最高风速超过 100kn(约 53 米/秒)或更高(如由法国建造的“Tazarka”号 FPSO 适应风速 102kn,浪高 18.3 米)。

根据当前 FPSO 船体尺寸增大以及作业能力增强的特点,新建的 FPSO 也相应配备了强大的动力系统,并设计采用了侧推螺旋桨技术,以提高大尺寸船体在强风暴下的生存能力以及正常航行时的速度。

3. 新增加了天然气的处理和转换成压缩天然气外输的能力

过去 FPSO 生产的原油主要靠穿梭油船外输,油田中生产的天然气在不值得铺设海底管线的情况

下,只能将价值昂贵的天然气经分离处理后通过 FPSO 的火炬将其烧掉。当前,FPSO 配套装备的进步使新建的 FPSO 具备了天然气处理和外输能力,FPSO 可成功地将海上采集的天然气压缩后用罐装,后用船舶外输,或管道输运。这是 FPSO 新经济中一项重要的技术突破,这对提高海上作业的经济运营意义重大。

4. 原油生产能力不断加强,船体主尺度和载重吨提高

随着 FPSO 建造技术的发展,以及 FPSO 配套设备性能的提高,当前 FPSO 的原油生产能力正不断加强。据《maritime reporter and engineering news》杂志 2003 年报道,由新加坡远东利文斯顿船厂建造,由挪威国家石油公司所有的“NORNE”号 FPSO,原油日处理能力达到了 3.5 万立方米(计 220000 桶),另一艘英国的“碧水(Bluewater)”号 FPSO 原油日处理能力也超过了 3 万立方米。另外巴西国家石油公司(PETROBRAS)近年新建或改建的“巴油 31”、“巴油 33”、“巴油 35”、“巴油 37”、“巴油 38”和“FPSO6”、“N KOSSA NKP”,其储油能力均达到 31.8 万立方米,其中最大一艘载重吨达 28.5 万载重吨,船的主尺度长 344.2 米,型宽 54.3 米,型深 28.3 米,最大吃水深度达到了 22 米。

5. FPSO 新概念船正在加速研发

据报道,当前日本石川岛播磨重工正在建造世界上第一艘 LPG FPSO,一家瑞士公司已和日本三井重工及石川岛播磨重工签订了该船单点系泊的技术、采购及建造服务合约。另外,近海油气工业界也在不断进行探索,试图把油气钻井设备并入 FPSO,变为 FDPSO(D 为 Drilling 的第一个字母)。可以预测的是,随着世界



各国石油需求量的快速增长,新一代 FPSO 技术将不断涌现。

四、FPSO 船建造和改装市场

FPSO 是技术要求很高的海洋工程设备,从它目前的生产工序看,大量的 FPSO 的船体工程都是在造船厂完成的,船上复杂设备的安装工程和关键设备的生产多由专业工程公司负责。据统计,一座 FPSO 装置由船厂负责的工程部分一般占到了它总价的 1/4~1/3,其产品利润与特种高附加船舶处于同一水平。无疑这类高额产品对船厂有着巨大的经济吸引力。

近年来,世界大中型船厂都在极力参与 FPSO 订单的争夺,但从成交的 FPSO 订单流向看,FPSO 的建造当前仍集中在欧洲少数船厂中。而欧洲以外的国家所承建的 FPSO 工程,多为一些船体部分建造和船上简单设备的安装工程或是以油船改装 FPSO 为主。

关于 FPSO,船东是采用新建还是利用油船改装是世界修造船厂十分关注的问题,从目前掌握的 FPSO 市场资讯和发展动态看,笔者认为以下四点是船东用来决定新建还是改装 FPSO 的关键审核点。

- 1.油田的开采寿命(Field Life)
- 2.施工和交付期限(Schedule)
- 3.技术项目管理(Technical issue and project management)
- 4.成本(Cost)

市场经验证明,一般探明油田生产周期长,产量稳定或是作业环境恶劣的地区多选用新船方案,一来投资回报率稳定,二来新装置的设计建造可提高标准,既满足初次生产需要,又可在日后转产时有更为广泛的适应性。一般情况下,对于能持续 20 年或更长的生产寿命的

海域来说,所选用的 FPSO 应是非常年轻的甚至是新造的。当前,新建 FPSO 工作寿命(服役期)设计标准通常都在 20 年以上。

但相应产生的问题是,新 FPSO 前期资金投入大,由于技术项目管理复杂,建造一艘 FPSO 周期平均要在 15~20 个月,新船总体建造成本要在 2 亿~3 亿美元。对于财力相对薄弱的石油公司和船东而言,他们更倾向于购置改装的 FPSO。一是改装工程周期比新船短,改装 FPSO 施工期一般在 8~15 个月;二是改装投资相对较少,根据待改装油船的年龄和所要达到的设备技术的不同,费用在 5000 万美元至 2 亿美元不等。因此对于开采周期短,产量不明或不定的油田,船东多采用改装的办法。

FPSO 订单的争夺与常规船舶相同的是价格仍是影响合同归属的重要因素,这也是近年来日本、韩国以及新加坡船厂屡有收获的原因。但与常规船舶不同的是,FPSO 是技术要求很高的海洋工程装备,船厂需要有很强的技术力量做保障。仅以涂装工程为例,FPSO 就与一般油船不同,由于 FPSO 在海上作业时间长,有时可能数年不靠岸,其外壳涂装要求甚高,且涂装面积远远高于一般船舶。

五、我国船厂涉足 FPSO 船需注意的问题

目前,我国国内几家大型船厂已初步具备了建造和改装 FPSO 的实力,并在近年国内 FPSO 项目中取得了不俗的成绩,但从长远角度看,中国船舶企业要想立足于国际市场参与 FPSO 竞争,仍要重点解决好以下几个问题:

1. 夯实产品的研发与技术储备

客观上讲,我国在海洋工程项

目上的起步并不比日、韩两国晚,尤其在承建和改装 FPSO 海洋工程项目中我国也具备与之竞争的实力。我国船舶工业和船舶企业该珍惜当前国际海洋工程发展的良好机遇,充分利用我国科技上的人力、物力资源,重点立项,联合攻关,在海洋工程产品研发上不落后于国外竞争对手。

2. 保持清醒头脑,正确评估实力

由于 FPSO 以服务于海上石油开采为主要目的,市场是否活跃在很大程度上是取决于海洋石油气开采活动的兴旺程度。特别是国际石油价格的不稳定是不容忽视的因素。因此对国际市场需求变化,船厂应及时了解。不要将此类工程的注意力只放在高利润回报一点上,而轻视了 FPSO 工程的高投入与高风险。船厂要综合考虑外部市场状况和自身实力来采取相应的策略。

3. 认清差距,提高综合能力

FPSO 价格昂贵,由于技术复杂、建造与装备难度大,建造过程中许多特殊要求都需要船厂前期投入较多的资金来完成准备工作。因此船厂不仅要制定极其详尽的工程施工计划,保证在合同期内完工,而且船厂也要在建造过程中制定周密的成本回收计划和执行计划。

国内几家大船厂虽有建造和改装 FPSO 船的经验,但在产品成套设备设计和生产能力上还比较薄弱,这对国内船厂的完工期保障以及产品质量的提高已构成极大威胁。因此,国内在此领域有过业绩或具备接单能力的船厂要不断完善海洋工程产品的综合生产能力,努力缩短与国外先进水平的差距,全面提高国产 FPSO 船的市场竞争力。Ω