



□ 站内搜索 □

请输入查询的字符串:

==> 综合查询 <==

标题查询 内容查询

查询

重写

行业动态

政策法规

救捞技术

学会活动

水下技术

海工技术

综合技术



中国救捞学会

学会文章

€ 自动滚屏 (右键暂停)

大型平台模块海上整体安装

发布时间: 2004-9-19 9:47:05 被阅览数: 3212 次

交通部烟台打捞局 毕远涛

随着我国海上石油开采业的发展,海上平台安装方法也在不断的创新和发展,海上平台的整体安装以其安装简便、节省安装作业时间和费用支出、提高作业效率等很多优点,被越来越多的人看好。烟台救捞局在 2002 年至 2003 年成功整体安装了三座大型海上平台,其中有赵东平台 6000 吨级 ODA 平台和 5000 吨级的 OPA 平台以及埕岛油田西区 3000 吨级 DPA 平台的安装。下面将就海上平台整体安装进行叙述。

• 赵东平台简介

赵东工程是在河北省黄骅港东北 20 海里的赵东海域的油田建设工程项目。项目内容分为三大块:

1. 两座大型海洋平台的陆上建设工程项目;
2. 两座大型海洋平台的海上建设工程项目;
3. 石油开采和运输工程项目;

项目投资商为:中海油占 51% 的股份,美国 APACHE 公司占 49% 股份。管理公司为美国 KBR 管理公司。工程保险公司聘请英国 LOC 和中国 CCS 负责工程的技术审查和工程监督。胜利油田石油工程建设有限责任公司通过投标承包了项目中第一和第二大块的工程建设任务。烟台救捞局负责项目第二大块中的 ODA 和 OPA 两座海洋平台的装船、运输、海上安装及 ODA、OPA 平台的打桩等工程项目。

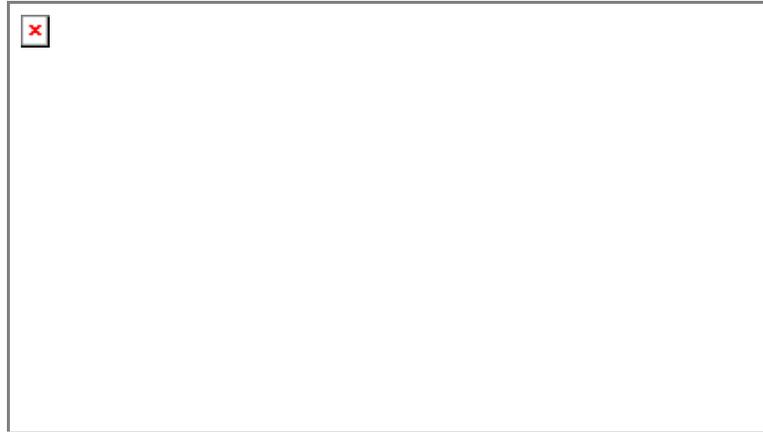
二、赵东工程的特点

- 平台重量: ODA、OPA 平台的滚装重量分别达到 6026 吨和 5747 吨;运输重量分别达到 7316 吨和 6147 吨。其中 ODA 主尺度为长 65 米,宽 48.8 米,高 21.68 米。
- 装船方法:平台座在五排滑车上,装船采用拉力千斤顶拉移滚动装船,这在国内还是首次采用。
- 海上安装方法:海上安装采用拉力千斤顶支撑同时配合调压载水,使平台直接落座在海上桩腿上的方式,目前采用拉力千斤顶的安装方法在国内是第一次,在世界是第二次,但是第一次安装的重量远小于这

次安装重量。

- 作业内容：烟台救捞局负责了约 150 — 170 个小项目及临时增加海上项目，包括制定技术方案、98 根桩的打桩作业、平台的装船、运输、就位及海上安装等作业。ODA 平台长 65 米、宽 48.8 米，滚装重量达 5800 吨。OPA 平台滚装重量达 4900 吨。驳船长 122 米，宽 30.5 米，对驳船的调载与强度、滚装轨道的设计、绑扎设计提出了全新的要求。

- 安装作业要求：平台装船后，出龙口港、到赵东，进入 70 米宽、6000 米长的狭窄航道、在 500 米 × 700 米的范围内（其中心有 240 米 × 50 米的桩腿区域）就位、驳船宽 30.5 米，钻入 3 2.7 米间距桩腿区作业，在无风浪情况下已经相当困难，何况在实际作业时，将会受到气象、潮流、潮汐的限制，由于作业周围水域的限制，除浅吃水拖轮外，作业船舶必须在安装区域内，否则会搁浅，工程作业难度可想而知了。



综合赵东工程难点是：

- 平台重量大：ODA 和 OPA 的平台海上安装重量达 6026 吨和 5747 吨。
- 6000 米长 70 米宽的狭窄航道，700 米 × 500 米狭小安装作业水域（水域外的水深只有不到 1 米水深），很多船舶和作业方式都受到限制。
- ODA 平台安装作业时是 10 月底，渤海湾的气象已经开始变坏，气象条件差是个关键因素；
- 工程的许多技术在国内都是首次创新和采用，没有经验可以借鉴，增加了作业的风险性；
- 这次保险是国外保险公司，方案的制定和船舶的选用必须符合国外标准，而我们事先对他们所选用的国外何种标准不了解，这就增加了我们的实际操作难度。

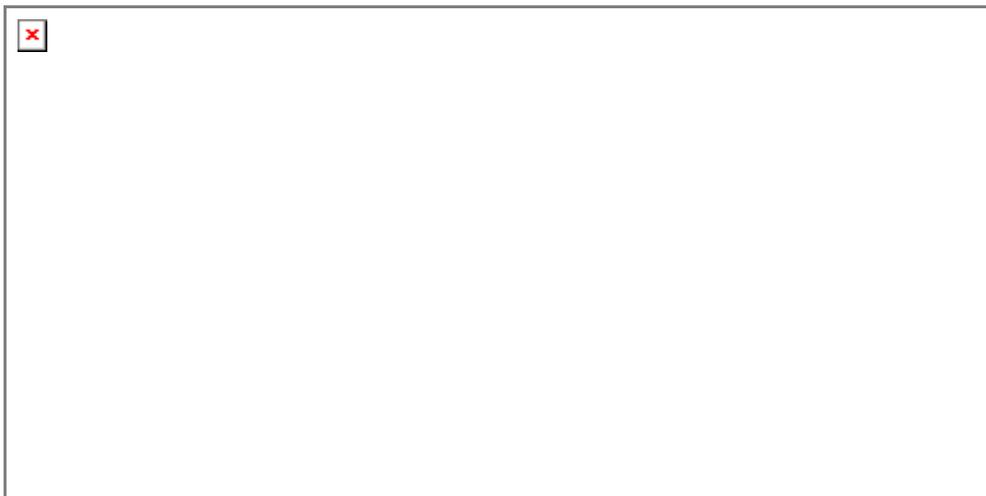
三、工程方案设计

赵东工程的成功与否，关键是方案的设计，在方案的设计过程中我们的工程技术人员会同海洋工程的专家、工程船舶船长、拖轮船长一起共同来完成方案设计工作，并学习了国内外的先进经验，结合我们赵东平台作业的实际情况，最终完成了方案的设计工作。

1、滚装设计：

该部分包括船上滚装轨道设计、滚装轨道过桥梁设计、滚装过程设计、滚装过程系泊设计、绑扎设计。据我们所知大件货物滚装装船，只采用过两条轨道方式。而本次装船，由于码头承载能力限制必须采用五条轨道方式。这对驳船的平衡能力、过桥梁的平衡受力、过桥梁的挂卸提出了新的课题。我们采取过桥梁两端铰链接方式及合理设计间隙来满足滚装要求，这样可以对驳船的调水有了较大的活动空间，同时还解决了驳船艏部不能承受很大力的问题。滚装过程设计，在建立了简易力学模型基础上计算了 7 步滚装过程。

这 7 个过程充分考虑了驳船的调载量、潮水的变化量及平台滚装力的变化过程。滚装过程系泊设计，采用艏部外抛八字锚、艏部向码头带八字缆及尾部两侧带缆，系泊要求能够使驳船就位、对轨道及横靠码头。



由于码头外水域水深限制，驳船在装载后的吃水将超过锚点的水深，所以，驳船本身的锚不能使用，因此我们专门提前在指定地点把 2 个 4 吨锚抛好。绑扎设计，在计算出平台受力的基础上，完成初步的绑扎设计。

2、拖航设计：

该部分主要包括驳船拖航稳性、拖航速度、拖航线路、拖缆连接、拖轮配置、拖航方式。拖航方式主要包括驳船出港口、驳船由龙口锚地至赵东现场等。这部分主要是在提前和多名船长多次的商量和协调下，确定出拖航航线，拖航方式。然后根据海上运输环境荷载标准、驳船航行标准、稳性衡准等条件要求计算出拖轮配置，拖航速度，拖缆长度等。同时我们还要用外方采用的国际标准来确定船舶和计算拖航稳性等。

3、就位设计：

该部分主要包括进入航道方案、工场就位方案、布锚设计。

赵东现场的基本情况是工场水域 500 米 × 700 米，水深 3.8 — 4.2 米；航道 6000 米，水深 3.8 米；周围水域水深 1.2 — 2.2 米。驳船必须通过航道进入工场，绕过 200 米 × 80 米的桩腿区，在距离桩腿 200 — 240 米处，即浅水区边沿抛锚，通过绞锚进入间距 31.7 米的桩腿区，使 8 根桩腿上下对齐，误差要求不得超过 1.5%。这部分是整个工程作业的关键，由于进入狭窄航道到狭小的安装区域和平台的拉力千斤顶的安装方法在国内是首次，因此我们对航道方案、工场就位方案、布锚设计多次进行讨论，多次进行分析，并最终达到完善，通过国外公司的认可。进入狭窄航道的基准水深是 -3.8 米，航道宽是 70 米，而我们的拖轮总的宽度是 53.5 米，所以在考虑船组通过狭窄航道时，主拖用浅吃水拖轮，浅吃水拖轮在前是考虑在船组进入平台安装区域后，主拖拖轮会来不及转向。一个三用拖轮在驳船的旁侧，全回转拖轮在驳船的艏部和旁侧，这样全回转拖轮可以及时、很好的控制驳船的前进速度和方向。同时当时的风向、流向来调整其他拖轮的位置。这样就可以比较稳妥的将驳船拖进安装区域。



在考虑工场就位的方案时，由于国外公司要求必须采用 8 只锚定位的方法，但所有的桩管都高于驳船住甲板，在驳船由安装区域外进入的时候，锚钢丝将不能通过桩腿，为此国外公司提出的用锚钢丝导向系统，但这样从各个方面考虑都不方便，而且由于很多绑扎件的存在使安装导向桩不能实现。因此，前面提出通过增加锚钢丝导向桩头，将锚钢丝转移桩头的办法来解决。这样去掉了很多作业的不便。



4、赵东工场水域潮汐、地质资料分析。

包括赵东现场的 70 年的潮汐和通过最新的地质勘探资料。

赵东现场为规则的半日潮。

最大高潮水位： + 5.71 米

平均高潮水位： + 3.53 米

最低潮水位： -0.63 米

平均低潮水位： + 1.46 米

平均水位： + 2.44 米

涨潮流向为 262 °至 314 °，落潮流向为： 56 °至 102 °。在春季平均速率为 68.7 厘米 / 秒，流向为 268 °；其他时间平均流速为 76 厘米 / 秒，流向为 283 °。

海底泥质情况为：

序号	开始深度（米）	结束深度（米）	泥质情况
1	0.0	2.4	很软的黏土
2	2.4	3.3	较疏松的淤泥
3	3.3	14.5	由软到硬的黏土

5、渤海湾的气象资料分析。

我们根据我们已经掌握的渤海湾气象资料，渤海湾每年的季风期在冬季的 10 月至次年的 3 月，盛行期为 6 个月，冬季风主要是偏北风，以西北风为主，每年 4 月为转换期，5—8 月为为夏季风盛行期，夏季盛行偏南风，风向不稳，风力较弱。冬季风力较大，夏季风力较小。

台风的出现一般在每年的 7 月到 10 月，尤其以 8、9 月最多。

海雾是影响黄渤海海区能见度的主要因素。每年的 3-7 月，当夏季的暖湿气流逐渐北上时就会产生雾。出

现的突然性是海雾的主要特征，有时只需 1-2 分钟就浓雾密布。而且海雾的分布很广。

除了我们以上的气象资料外，我们还对芝罘岛船在该海区工作 8 年的气象进行了认真的分析和总结，得出了平台安装地点总的气象规律。同时我们在平台安装前后过程中，请天津气象台对平台安装地点专门进行气象分析，以确保平台安装有一个可靠的气象条件。

四、方案的理论计算

在“初步技术方案”中尽管我们所有的施工步骤和理论计算都达到 CCS 的要求，但是赵东工程的工程管理和保险都是国外公司，按照他们要求，所有的施工步骤和理论计算必须符合国际最先进的技术理论要求，外方综合 LOC、CCS 及其他国际石油技术检验公司的技术标准对本工程提出了严格设计标准。因此，但根据外方的要求，我们请大连理工大学利用他们先进的技术理论（如：国际通用波谱理论、强度切片理论、船舶理论和船模实验数据等）对“初步方案”中所使用的计算进行了重新理论分析和计算。

至此，所有的平台安装难点都得到解决，整个技术和作业方案都已经完成，并通过国外公司的认可。

五、施工作业

2002 年 6 月 18 日，烟台救捞局所承担的赵东工程作业内容正式开始施工，2002 年 10 月 28 日 ODA 平台顺利安装成功，2003 年 5 月 21 日，OPA 平台又顺利安装成功，赵东工程是我国目前为止最大和最重的平台模块整体滚装、运输、安装，填补了国内在海洋工程领域超特大件运输、安装的历史空白，产生了巨大的社会效益和经济效益。

上两条同类新闻：

- 沉管法隧道江中段最终接合新方法介绍
- 平湖油田输油管线拐点 4 水下回接工程

|  打印本页 |  关闭窗口

Copyright: China Salvage Association

版权所有：中国航海学会救助打捞专业委员会 网站设计维护：友情链接：用心科技