

## [ 研究与设计 ]

## 导管架下水驳船简介\*

顾海军

(上海船舶研究设计院 上海 200030)

[关键词] 导管架; 导管架下水驳; 滑道; 摇臂

[摘 要] 导管架下水驳是一种专门用来进行导管架运输和下水的驳船, 目前世界上只有少数国家具有导管架下水工程船的设计、建造能力, 关键的技术资料很少。文章描述了导管架下水驳的船型及特点, 并对船体主尺度的确定, 结构强度, 稳性, 下水及主要特种下水装置做了简要的介绍, 供大家参考。

[中图分类号] U674.18+3 [文献标识码] A [文章编号] 1001-9855(2007)01-0024-03

## Jacket launch barge

Gu Haijun

**Keywords:** jacket; jacket launch barge; skid tracks; rocker beam

**Abstract:** Jacket launch barge is a special barge for jacket transit and launching. This paper describes the ship type and characteristics of the jacket launch barge and briefly introduces the determination of main dimensions, structure strength, stability, launching, and main special devices for launching.

## 1 前 言

许多固定式海洋平台钢结构由竖立于海底的导管架和上部平台组成。导管架和上部平台分别在陆上制作完成, 然后由工程船运输到油田区域进行导管架下水、定位。小型导管架一般由半潜驳运输, 再靠大型浮吊吊至海中指定位置; 大型导管架则由导管架下水驳船运输到位后, 利用船舶纵向倾斜及船上的顶推(拖拉)装置克服导管架与滑道的摩擦阻力使导管架直接下水。导管架下水驳船兼有运输、安装平台的功能。在没有导管架下水任务时, 还能作为海洋平台的运输供应船使用。

导管架下水驳船是专用性很强的海洋工程辅助船舶, 由于目前世界上只有少数几个国家(如荷兰、

韩国、新加坡等)具有导管架下水工程船的设计、建造能力, 关键的技术资料很少, 各国船级社规范也很少涉及此种船型。

## 2 船 型

## 2.1 总体布置

由于要装运导管架, 所以导管架下水驳船的主要舱室一般都布置在主甲板以下, 主甲板以下由纵横舱壁划分成许多压载水舱, 及辅机舱、泵舱, 另外还有办公室、控制室、锚机舱等。有的下水驳将机舱和泵舱布置在上下位置, 如 H541, 有的下水驳船将机舱和泵舱分开布置, 如海洋石油 221 号。在主甲板上布置滑道、尾部设有摇臂。为适应不同尺寸的导管架, 两滑道可以在横向调节其间距。另外驳船

\* [收稿日期] 2006-6-26

[作者简介] 顾海军(1975.4-), 男, 汉族, 江苏通州人, 工程师, 从事船体和舾装设计工作。

还安装了拖曳设备,包括应急拖曳装置。

## 2.2 主尺度

表1列出了一些导管架下水驳船主尺度及系数。

表1 国内外下水驳船主尺度

下水驳船	长 (m)	宽 (m)	型深 (m)	最大装载量 (t)	最大下水量 (t)	最大装载量 / $L \times B \times D$	最大下水量 / $L \times B \times D$
H-122	122	30.5	7.6	17 294	6 000	0.61	0.21
H-401	122	36.6	8	22 441	10 000	0.63	0.28
MWB-403	122	31.9	7.6	16 322	6 800	0.55	0.23
H-114	160	42	10.7	40 596	20 000	0.56	0.28
H-541	165	42	10.7	41 718	20 500	0.56	0.28
H-627	176.8	48.8	11	52 481	26 000	0.55	0.27
H-851	260	63	15	130 514	60 000	0.53	0.24
海洋石油 221	142	36	9.75	29 155	8 000	0.58	0.16

从表1可以看出下水驳船的载重量约为  $L \times B \times D$  的一半,而最大下水导管架重约为  $L \times B \times D$  的0.25。

具体来说,船长一般要根据典型最大下水导管架的高度来考虑,有的时候导管架的高度要大于船长,即装船后,导管架要伸出首尾。

而下水驳船的型深一般要根据装船码头水位及水位潮汐变化和需要装船的时间来最终确定,同时型深的确定要跟滑道的高度一起来考虑。

驳船宽度一般根据典型导管架的大小尺寸、重量及稳性来考虑。

## 2.3 稳性

完整稳性根据 IMO A749(18)中的方驳要求来计算,破舱稳性根据 IMO MODU CODE 的相关要求来计算。

## 2.4 下水计算

导管架下水驳船的导管架下水计算是很重要的。要考虑分析各下水状态过程中的总纵强度、稳性及运动状态。要由专门的软件来进行计算。

## 2.5 总纵强度和局部强度

由于导管架在下水,装船的过程中,船舶受力比较复杂,所以要进行全船有限元分析,局部强度特别是尾部结构,也要进行有限元分析计算。以海洋石油 221 号船为例,导管架下水过程中,尾部的最大沉

深达2倍型深,1/3左右船体将浸入水;尾部结构受力情况极为复杂,无规范可循,需运用直接结构计算方法进行分析。

## 2.6 装船和下水装置

导管架下水装置是下水驳船的关键设备之一,导管架下水装置通常包括:摇臂、滑道和推拉装置等,分别介绍如下。

### 2.6.1 推拉装置

目前国外下水工程船的推拉装置一般采用两种方式:即绞车系统和液压摩擦制动顶推(拖拉)器。

· 绞车系统由:绞车、钢索和多组动、定滑轮组等组成。它技术比较成熟,实用,而且使用也比较普遍,初投资也低。但是此装置比较复杂,操作比较麻烦。

· 液压摩擦制动顶推(拖拉)器,这是一种比较先进的设备,通用性极强,能够移动各种大型金属结构,该设备结构紧凑,布置灵活。拖拉(顶推)装置的设计拖拉(顶推)力,速度和行程,取决于驳船的设计运载和下水导管架的能力以及工作条件,下水驳船对拖拉(顶推)装置的特殊技术要求。同时,不同形式的拖拉(顶推)装置还有其特定的性能参数和优缺点,并对导管架下水装置(包括:摇臂、滑道)的布置有很大的影响。

(下转第33页)

隐身效果。

## 5 荷兰海军的一体化探测器装置 (ISA)

荷兰海军研制一体化探测器装置开始于2002年7月,整个研究计划分为四个部分。

第一部分:桅杆安装了机械圆周扫描的 MW008 型警戒雷达,桅杆表面采用 FFS 材料。其主要工作是测试桅杆在外形设计、频率选择材料、雷达性能、抗震性能和 RCS 等方面的性能;第二部分:主要测试雷达天线的机械强度和天线的电磁兼容性能。第三部分:采用了多功能相控阵天线,利用多功能射频系统在 3~8.5 GHz 频率范围内将雷达和通信天线进行整合。这部分的设备包括敌我识别器和 Link16 数据链设备。第四部分:对桅杆进行电磁干扰、RCS 及抗毁性能测试。

ISA 探测器材的布置大体分四层,由上至下。第一层安装有导航雷达天线、航行灯、电子侦察天线

和光电预警探测器;第二层是三维警戒雷达;第三层是多功能雷达和通信设备;第四层是电子设备舱,主要包括通信、数据链、卫星通信和敌我识别器等。

## 6 结 论

目前,多功能一体化桅杆(又称为隐形桅杆)在国外海军舰艇的应用还不是很多。但是,国外在此方面的研究已趋于成熟,并进入应用阶段。可以预见,在新一代水面舰艇上这种新型桅杆将会得到广泛的应用。✕

### [参考文献]

- [1] Benson JL. The AEM/S system. A paradigm-breaking mast, goes to sea[J]. naval engineering Journal, 1998, 110(4):99~103.
- [2] 唐洪燕、王继辉、徐鹏遥. 复合材料在海军舰艇上的国外应用现状及进展[J]. 船舶, 2006, 4(2):8, 9.
- [3] Richard Scott. Integrating topside design[J]. Jane's Navy international, 2005, 110(4):24~31.

(上接第 25 页)

### 2.6.2 滑道

滑道一般高 1.5~2 m, 宽 1.5~2 m。在横向 12~20 m 范围内可以调节以适应不同的导管架,或其他物件。每次装运时都是焊接固定在甲板上。

如果采用绞车系统,则滑道要相对简单,只需要主滑道即可。若采用液压顶推装置,则滑道要分主滑道和副滑道,主滑道主要承受整个导管架重量或者其他大型钢结构如石油平台,副滑道是用来支持顶推装置的。根据不同的顶推装置,副滑道要设计成不同的形式。H-541 所采用的是插销固定形式,副滑道设计成带有插销孔。若采用液压固定的就不需要插销孔。

滑道表面安装有润滑片,其摩擦系数一般较小,静摩擦系数为 5~10%,动摩擦系数为 1~5%。

### 2.6.3 摇臂

摇臂安装在船尾,一般高 2 m 左右,长度为 20~30 m。每船设有两个摇臂,两臂之间的距离可以跟滑道一样调节。其作用就是导管架沿船纵向最后滑向水里的过渡装置,在最后导管架整个重量都压

在摇臂上,通过摇臂的翻转,使导管架下水。因此摇臂及摇臂底下的支撑必须设计合理,坚实可靠,能够承受住导管架的重量。

摇臂的型式一般为两根单梁、转动点在尾垂线上。但也有的驳船其摇臂型式为大小摇臂,即在大摇臂上还设有一个小摇臂。

另外摇臂还配有其他一些辅助设施,如摇臂锁定装置、摇臂防撞垫。

### 2.7 压载泵

压载系统是下水驳船的重要系统,导管架下水时的驳船纵倾,导管架装船时的吃水调节等都要用到,其排量的选取就显得很重要。当然有的时候由于潮汐起落较快,我们可以考虑使用临时的岸泵。这样就可以使压载管无需设计得过大。

## 3 结束语

由于目前国内及世界上设计导管架下水驳船为数不多,本文只是作者在设计及建造过程中的点滴经验和体会,谬误之处在所难免,还望读者指正。✕