

浅谈 500m³/h 铰吸式挖泥船总体设计

周广利 李景春

(黑龙江水运规划设计院)

刘文红

(哈尔滨量具刃具厂仪器分厂)

U66 B

提 要 本文概述了非自航、全液压、整体式的 500m³/h 铰吸式挖泥船的总体设计思想。8m

挖深(正常/最大) 5/10m
排距 1000m
排高

主题词 铰吸挖泥船 船舶设计 分析

4 总布置

1 概述

根据黑龙江航道局“八五”规划,我们于 1993 年~1994 年为其设计了非自航、全液压、整体式的 500m³/h 铰吸式挖泥船。该船主要用于黑龙江上、中游及松花江水域的航道疏浚和冲填工程。设计中考虑了黑龙江航道状况的特点,并吸收和借鉴了国内外同型船的先进技术,使该船具有超浅吃水、大排水量、高产量、大排泥距离等特点,达到 90 年代国外同类船舶的先进水平。目前,该船已成功地投入了生产,各项技术性能指标均达到了任务书的要求。

2 设计依据

本船按黑龙江航道局的《500m³/h 铰吸式挖泥船设计任务书》和《内河钢质工程船建造规范》(1993)、《内河钢船建造规范》(1991)、《内河船舶稳性规范》(1993)、《中苏国境河流航行规则》、《柴油动力内河船舶系泊和航行试验大纲》,以及内河船舶防污染、消防、救生、信号、航行设备等规范、通报、标准进行设计。

3 主尺度及性能

总长(铰刀架呈水平放置)	57.0m
型长	46.2m
型宽	14.8m
型深	2.7m
吃水	1.15m
排水量	700t

本船不同于其他的中小型挖泥船舶,其航行、作业的水域航道弯曲多、水深较浅,吃水受到限制;调遣航行的跨度大,航道桥梁多,水上固定建筑物的高度受到限制;其次又是集生产、生活起居为一体的综合性挖泥船。

为保证船的先进性,该船设置了较多的甲板机械设备,这些设备比较大,为支撑这些设备须对船体结构加强;本船作业于北方高寒地区,船员的生活舱室需要设置必需的取保暖设施。这些都使船舶对排水量的需求增大,与本船超浅吃水的要求形成矛盾。

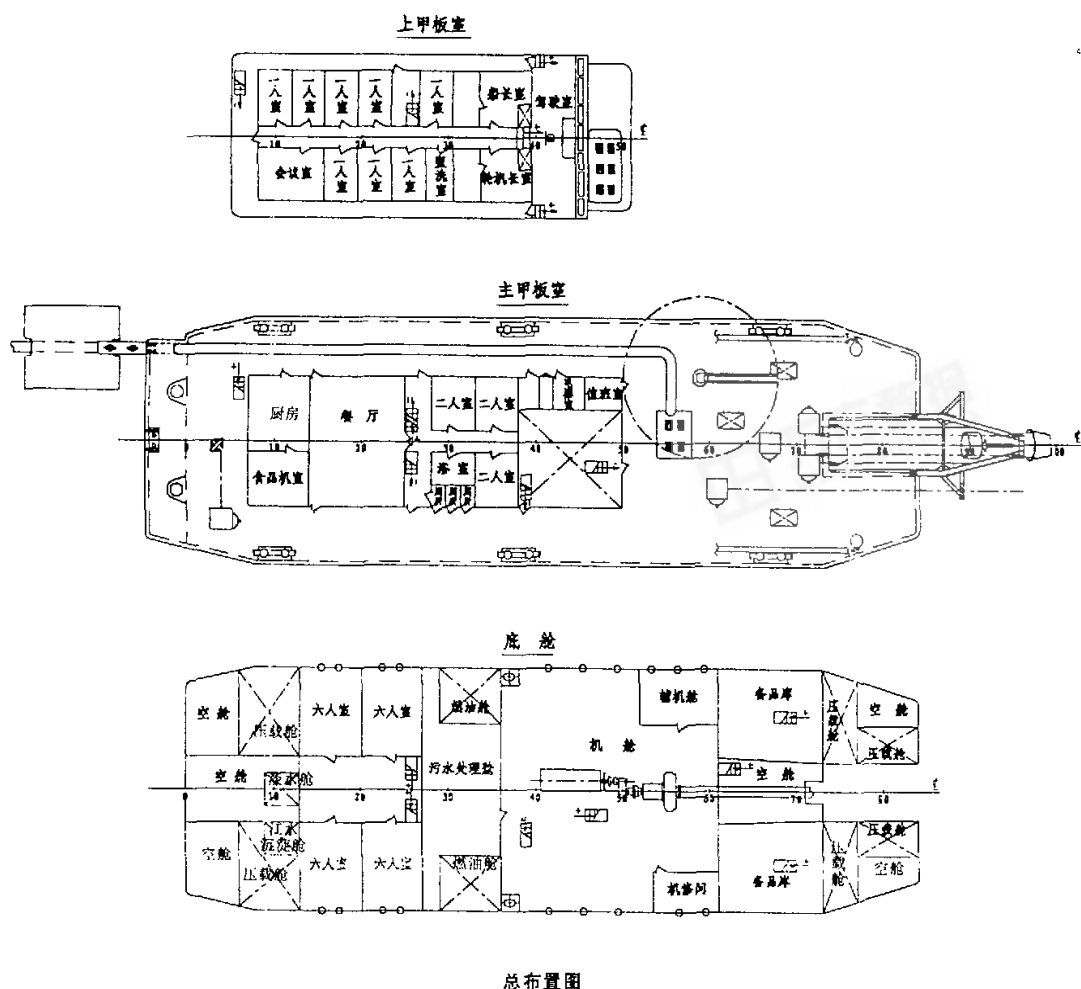
大量的大型机械设备,占去了相当部分的甲板面积,使得生活、工作舱室的布置变得复杂化;各种设备重量的不平衡,又给整个浮态的调整带来困难。

针对这些错综复杂的矛盾,我们进行了认真的分析和比较,确定了挖泥机械设备的布置应放于首要位置。

首先,经过精心计算船重之后,我们优选了主尺度和线型。根据限定造价和航道多弯曲的状况,船不宜过长。在确定了船长以后,我们选择了尽可能大的船宽。这既减小吃水,又有利于增大布置各种设备及船员生活、工作舱室所需的甲板面积。

主甲板上各种设备的布置力求合理、紧凑,并在余下的空间里设置了二层甲板室,用来布置操作和生活起居的大部分舱室。还根据本船型深较大的特点,充分利用主甲板以下的空间,布置了一些船员住室、机修间和备品库。

为了调整浮态,在艉部设置了压载舱、淡水舱和江水沉淀舱,并加了适量的固定压载。详见附图。



总布置图

5 结构

本船为单底、单甲板、交替肋骨制的横骨架式结构,在保证船舶强度和刚度的情况下,我们优选了主体结构的规格。同类型的挖泥船一般都设有两道贯通艏艉的纵舱壁,以保证足够的纵向强度。本船基于方便机舱布置、作业和管理的考虑,取消了机舱段的纵舱壁,以纵向强构件(龙骨、纵桁)代替,同时加大了这些构件的规格。这样,既保证了总纵强度,又使得机舱变得宽敞、通畅了。

为了减轻船舶的重量,保证吃水,我们还采用了轻型上层建筑的结构型式,在各种设备的加强结构方面,也进行了认真、反复的优化设计,尽可能减少或避免增加不必要的重量。

6 设备

本船在甲板设备方面的最大特点就是设备齐全、功能全面、保证了该船可以在多种工况下安全工作。

经过分析和比较,本船采用了箱形结构的铰刀桥架,这样,既有利于铰刀、液压马达和各种管系的布置和安装,又方便了船员对这些设备进行日常检修、维护和保养。在保证强度的情况下,铰刀桥吊架选用了A字形吊架,既简化了设计,又减轻了重量。

本船同时设有艏、艉主锚和左、右边锚绞车,均选用大抓力的波尔锚,此外,还在船艉设有两只定位钢桩,从而打破了只设艉桩或只设移船锚的单一操作方式,扩大了该船的使用范围。

此外,本船还在艏部的左、右舷边分别设有抛锚杆装置,使得作业时左、右边锚的抛、收可以由该船自主完成,省去了需要锚艇协同的麻烦,从而大大提高了挖泥船的生产效率。

舱口盖结构的加工与安装

田勤国
(芜湖造船厂)

U66 B

提 要 本文对舱口盖制造过程中的施工准备、零件下料和加工、部件组装、总成装配等分别予以阐述。

主题词 舱口盖 制造

1 生产准备阶段

1.1 施工工艺

每艘船的舱口盖制造,都必须预先制订指导生产全过程的原则工艺,以及分阶段和分工序的两种指导施工的细则施工工艺。原则工艺要明晰、容易掌握;施工工艺要具体、便于操作。还要有技术关键一览表、质量指标分解一览表。要配齐施工图纸资料,包括舱口盖施工分解图、工装(胎架、平台和专用工夹具)图,以保证施工需要。

1.2 胎架制造

胎架的精度直接影响舱口盖的制造精度。在设计胎架施工图纸时,应根据舱盖结构设置纵横模板和梁柱的位置。在舱口盖的侧板、端板、大梁处,布置有足够强度和刚度的胎架模板。加强材处若是跨距大于1.00m时,应考虑增加同等模板。模板的线型,按图纸要求或者工艺规定确定。模板的精度指标,要求用规定的线型样板检验,任何一点的间隙,均不得大于1.00mm。胎架两边和两端的水平度,要求用激光经纬仪扫描检验,任何一处均不得大于1.00mm。型架内,用样板检验,任何一处的间隙不大于1.00mm。用激光扫描检验时,要求与四周相同。

本船在船部主甲板上还设有一台回转直径为5m,起吊能力为8t的全回转泥泵起重机,既可在检修、更换泥泵时作为泥泵起重机使用,又可以在日常作业时作为装卸货物的普通起重机使用。

7 结束语

本船通过了交通部主管部门主持的技术设计审查,受到了与会专家的一致好评,认为该船的设计安

胎架制造时,按图画线后,先在四角处各立一根标杆,或者以作为胎架一部分的四根立柱代替标杆的功用。用激光在四根标杆上定位,并作永久性的标记。以永久水平标记为基准,用水平仪在每根模板的支柱上,作出明显的水平标记,供模板安装使用。模板上表面是工作面,要求机械加工。有条件最好制成长条,待焊装后,再根据需要,做成锯齿形开口。长条上口要保证直线度,弯曲变形一定要矫正合格。公差为 $\pm 0.5\text{mm}$ 。胎架需经报验合格,方能交付使用。

1.3 矫正平台的建造

可以与舱盖制造同时开工。舱口盖的焊接变形、制造精度超差是不可避免的,有大量的矫正工作。矫正平台,既能保证质量,又能保证舱口盖制造的进度。它的水平度要求与胎架技术要求相同,整个上平面的水平度为 $\pm 1.00\text{mm}$ 。

若是舱口盖顶部平而无线型要求,舱口盖翻身,可以放在制造胎架上进行变形矫正。一架两用能节省工时和材料费用。

1.4 舾装平台

舾装平台和胎架不同,它是模拟实船和舱口围形式的框架平台。舾装平台要求附设较为完善的动力系统设备,以便作实船舱口盖的模拟运动,以取得可靠的数据,用来弥补原设计的不足。舾装平台的总不平度为 $\pm 1.00\text{mm}$ 。舾装平台要求配有水平标杆(四角处)、拉线(钢线)架若干。

1.5 放样

舱口盖制造,实行无余量装配,零件的下料加工全可靠,经济适用。首制船已于1997年6月投入使用,在黑龙江航道的疏浚生产中发挥了巨大作用。日前,第二艘 $500\text{m}^3/\text{h}$ 绞吸挖泥船也已建成下水,即将交付使用,第三艘也正在施工建造过程中。我们相信,此船型设计的成功,不但开创了我們自行设计大、中型挖泥船的先河,也为将来开发出更先进的挖泥船打下良好的基础。