

绞吸挖泥船加装冲水吸泥装置改造

王纲筛, 周 壮

(上海航道局草镇船厂, 上海 200137)

摘 要: 介绍加装液压机臂式吹吸装置作为吸泥、冲水装置主体的改造办法, 将原绞吸式挖泥船改造成集绞吸和吹泥一体的兼容型疏浚工程船。

关键词: 绞吸挖泥船; 改造; 加装; 吸泥装置

中图分类号: U674.31

文献标识码: B

文章编号: 1002-4972(2000)12-0087-02

Renovation of Cutter Suction Dredger by Adding Mud Suction Device

WANG Gang-shai, ZHOU Zhuang

(Caozhen Shipyard of Shanghai Channel Bureau, Shanghai 200137, China)

Abstract: It introduces the renovation method for cutter suction dredger by adding hydraulic arm-type mud pump & suction device as main part of mud suction & water jetting device, through which the original cutter suction dredger is renovated into a compatible dredging workboat with the functions of both cutter suction and pumping.

Key words: cutter suction dredger; renovation; add; mud suction device

随着我局疏浚市场的不断拓宽, 无论是航道疏浚或是吹泥造地、堤筑工程, 均存在工期紧, 工作量大, 设备紧缺等困难, 特别是承担的海港外高桥三期吹填工程, 深感我局现有的吹泥设备不足。利用本局现有设备挖潜, 向技术改造要经济效益, 便成了当务之急。经局领导及技术部门综合考虑和研究, 决定进行绞吸挖泥船加装吸泥装置的改造, 并首先从绞吸挖泥船“航绞 #1003”轮开始实施。

1 改装设计情况

对“航绞 #1003”轮改造的要求是: 在尽量不破坏原船结构的基础上, 保留其原有功能, 并加装 1 套吸泥、冲水装置, 使之成为集绞吸和吹泥为一体的兼容型疏浚工程船。

经过对多种改装方案的研究、筛选, 最终确

定采用加装液压机臂式吹吸装置作为吸泥、冲水装置主体的改造办法。

以下简略介绍改装设计的情况。

(1) 液压机臂式吹吸泥装置由吸泥部分和冲水部分组成, 并分别装于船舷侧。

吸泥管和冲水管均由 3 段无缝钢管和 2 段 2m 长的可挠形橡胶软管组成, 并分别置于甲板的一组塔形底座上。每 2 段钢管用轴销铰接, 橡胶软管则装于 2 段钢管之间(图 1)。设计中, 根据各种工况的需要, 进行受力和强度校核, 选用等强材料制作管体和轴销构件, 以确保整个结构的强度。

吸泥管、冲水管每段铰接处装油缸缸组, 其垂直和水平变幅是通过改变油缸行程来实现的。其中特别在冲水管端另加装了一套油缸和一段橡胶软管, 用于摆动冲水口。

收稿日期: 2000-11-16

作者简介: 王纲筛(1950-), 男, 江苏泰州人, 高级工程师, 从事船体专业。

万方数据

为便于操作,设计安装了 1 套液压操纵系统。它利用了原船的液压泵源,管路中设有油缸,背压阀、油路安全阀、流量调节阀,三位四通方向阀等,使整套液压机臂式装置安全可靠,操作自如,能适应各类船型、工况的需要。

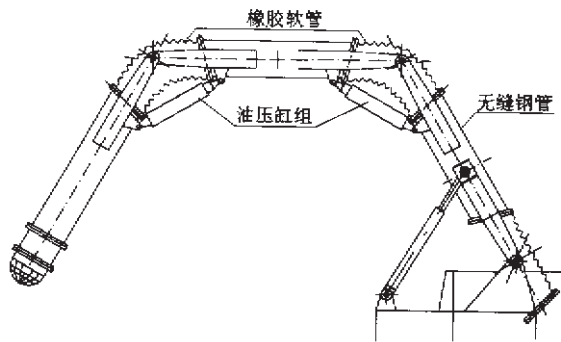


图 1 吸泥管和冲水管结构图

(2) 吸泥装置采用原船泥泵,其排量较大(为 $4\ 200\text{m}^3/\text{h}$)以期用它能够提高吹泥的工作能力。在绞刀头吸口和泥泵间加装闷板,以截断绞刀头吸口,并加装三通支管,使泥泵吸口改道与原船吸泥管路及液压机臂式吸泥管相接,吸取舷外泥驳泥浆,并从原排泥口排泥,来完成吹泥工作。

(3) 为达到稀释泥浆的作用,加装了冲水装置。它是由新加装的独立柴油机直接带动新装的 1 台冲水泵来完成冲水工作的。

由于原船没有取水口,故在水泵舱间加装了 1 个独立海水箱,并在水泵进口端和海水箱间及水泵出口端各加装 1 个海水闸阀。新的冲水管路与液压机臂式冲水管相接。因为原船结构布置紧凑,新的冲水管路从肋板孔中穿过。

水泵排量应与泥泵相匹配,与泥泵排量比例一般为 0.85。参照航吸船舶,排量应不小于 $3\ 600\text{m}^3/\text{h}$,压头为 20m。我们选择了上海水泵厂制造的 32SH-10 水泵,该泵额定转速为 $730\text{r}/\text{min}$,流量为 $64\text{m}^3/\text{h}$,压头为 25.4m,虽然额定参数较高,特别是转速较高。但带动水泵用的柴油机转

速为 $500\text{r}/\text{min}$,水泵只能长期处于低速运转状态。经计算,水泵在 $485\text{r}/\text{min}$ 时其流量为 $429\text{m}^3/\text{h}$,压头为 11.2m,轴功率为 165kW,因此水泵与泥泵相匹配。

(4) 设置 1 个旁通管路,用电动闸阀遥控,以解决吸泥泵引水问题。

由于泥泵没有自吸能力,臂式吸泥管处在舷外腾空位置,就是伸入泥舱后,还是与泥泵有较高相对距离,必须使吸泥管内充满水,泥泵才能吸走泥舱泥浆。为此,从冲水泵排出管上设一支管,装电动闸阀接至泥泵吸泥管口,在遥控台实施联动控制。这样就可以很方便地进行吸泥泵的引水操作。


(5) 在总体布置上,我们特别注意对船体结构、甲板的强度和刚度,结构件强度,船舶总纵强度,局部强度的补强工作。如:冲水管是从机舱甲板透出,甲板下悬空,因此在补强工作中,延伸了结构件来承受冲水管的重量。

(6) 对塔形底座,实船采用假轴定位,尽量减少偏差,使轴销顺利通过,保证吸泥管与冲水管的准确定位。

2 实际使用情况

经过 20 多天的努力,改造工作圆满结束。航绞 #1003 轮自改造为集绞、吹为一体的多功能挖泥船舶至今,实际应用效果非常好,它灵活机动,其液压机臂式吸泥管在伸进泥舱吸泥状态时,水平变幅为 0.6m,高度为 1.5m;冲水管空带时,最大变幅高度可近 5.5m。不但能对各种靠驳泥舱进行吸泥作业,而且,其生产能力较国内其他同类挖泥疏浚船舶有很大提高(可达 $2\ 300\text{m}^3/\text{h}$,即吸 350m^3 的一船泥,最多用 10min)。这些都有力地证明了对航绞 #1003 轮的改造是比较成功的。同时,从这一成功实例告诉我们今后船舶改造的趋势必将向着一船两用,一船多用的多功能方向发展。

绞吸挖泥船加装冲水吸泥装置改造

作者: 王纲筛, 周壮
作者单位: 上海航道局草镇船厂, 上海, 200137
刊名: 水运工程 
英文刊名: PORT & WATERWAY ENGINEERING
年, 卷(期): 2000, (12)
被引用次数: 0次

相似文献(3条)

1. 学位论文 陆嘉波 绞吸式挖泥船智能监控系统研究 2003

本文深入分析了绞吸挖泥船的作业特性。针对其施工特点,探讨了构建绞吸挖泥船智能监控、分析和辅助决策系统的基本理论和技术。主要对绞吸挖泥船的自动化监测网络、施工过程的计算机分析以及施工方案的辅助决策方法等方面的问题进行了研究,设计并实现了绞吸挖泥船施工过程监控、分析及辅助决策系统。

主要研究成果如下:

1. 提出了绞吸挖泥船施工过程监控、分析及辅助决策系统的结构。该结构具有较高的独立性和灵活性,既适应新造船的实施也适于旧船改造
2. 构建了分布式整船多通道冗余自动化网络。该网络系统以国外先进船舶为模板,采用现场总线和高速以太网相结合的方式,实现分布式监控。网络具有较强的可扩展性、可及时更换性和容错性,维护简便。
3. 建立了绞吸挖泥船施工过程动态特性分析数学模型并将该模型用于施工过程的分析,该模型可以实现对绞吸挖泥船施工过程的实时状态计算分析和发展趋势的预测。
4. 提出将模糊决策理论和带权的海明距离应用于施工方案设计中,阐述了模糊决策算法的基本原理和计算过程。在津航渡218轮上的试验表明该系统对于提高施工效率,降低能耗起到了重要的作用。

2. 期刊论文 苏祥伟 大型绞吸挖泥船改造项目管理 -中国水运(上半月) 2009(10)

2005年初,长江上的大型绞吸挖泥船“吸扬12号船”改造工程开始施工,总工期105天。工程项目有移船机械项目、电气及控制项目、柴油机项目、水下泥泵及电轴项目、防腐项目、钢桩项目及辅助项目共32项,此次改造工程采用项目管理形式,加强安全管理、质量管理、进度控制及费用管理。

3. 学位论文 张晴波 环保疏浚及其控制研究 2007

污染水体在外源得到有效控制后,采取环保疏浚等工程措施控制河湖水体内源是必要的。环保疏浚以清除河湖污染底泥为目的,环保疏浚区别于常规疏浚最重要的特点是要与水生生态系统的恢复和重建相协调。根据水环境治理和生态恢复规划开展环保疏浚,并通过环保疏浚创造有利于生态恢复的条件。

疏浚工程挖掘、提升、水平运输、处置四个步骤中,挖掘的控制是第一步的,主要应从提高疏挖精度、控制悬浮物扩散两个方面开展研究。国内环保疏浚起步较晚,在这两方面的研究和开发与国际水平有一定差距。从经济、实用角度分析,对国内现有中小型常规疏浚设备进行技术改造,满足环保疏浚的要求,是目前国内环保疏浚技术发展的主要方向。本文以国内普遍采用的绞吸挖泥船为母船,从提高疏挖精度、控制悬浮物扩散两方面开展专题研究。

疏浚船垂直定位可通过水面换算定位或采用RTK—GPS定位两种方式。通过水面换算定位在适用条件下疏挖精度可满足要求,但在狭窄、封闭或风浪等水域,疏挖精度受到一定影响。而采用RTK—GPS定位可达到相同精度,并可克服通过水面换算定位的一些应用限制,提高系统的适用性。疏挖精度还受疏浚设备、施工工艺参数(如绞刀横移和转速、泥泵流量)、土质等因素影响,但采用本次研究的控制系统,疏挖精度可以达到 $\leq 10\text{cm}$ 的指标。

扩散量的大小主要取决于土的类型、工艺参数(挖掘头转速、进刀量、泥泵流量等)、挖掘头姿态和吸口的位置等因素。本次研究从泥沙沉降特性、绞刀防护罩、扩散机理、横移方向和吸口位置等方面开展研究,通过加绞刀罩、控制工艺参数、设双吸口等措施达到扩散范围 $\leq 5\text{m}$ 、细颗粒去除率 $>95\%$ 的目标。

上述研究成果在示范工程中得到检验和应用,并实现了预定目标。

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_sygc200012022.aspx

授权使用: 上海海事大学(wflshyxy), 授权号: 8eac00ae-1402-4f24-82e0-9e8c00b8369e

下载时间: 2011年2月16日