

船舶维修的海上浮动平台——浮船坞简介

王京齐, 张纬康

(海军工程大学舰船工程系, 湖北 武汉 430033)

摘要: 文章介绍了浮船坞的特点、分类, 以及浮船坞上的常用装置及系统, 同时简述了浮船坞在国外的广泛应用。

关键词: 船舶维修; 浮船坞; 分类; 应用

中图分类号: U673.332 **文献标识码:** C **文章编号:** 1001-8328 (2004) 05-0027-03

Abstract: In this paper, information on characteristics and classification of floating dock and its necessary devices and systems for using are provided; In the meantime, it tells the wide use of floating dock in some other countries.

Key words: ship-repair; floating dock; classify; apply

1 前言

船坞对大、中型船舶维修企业而言, 是其必不可少的主要基础设施之一, 它是船舶维修的物质基础。现代船坞可分为干船坞和浮船坞, 干船坞即是我们通常所谓的传统意义上的船坞, 它建筑在濒临适当水域的陆地上, 用以安放待修船舶; 而浮船坞则是船舶维修的海上浮动平台。

浮船坞相对于干船坞而言, 具有以下突出优点: 船舶进浮船坞不受时间 (潮汐大小) 的影响, 而入干船坞必须选择在适当大潮时进行; 能主动地机动接近需进坞船舶, 为尽快地让待修船舶入坞, 保持破损船舶的生命力以及为尽快进行维修争取时间。然而, 浮船坞也有其自身的缺点: 一是结构相对复杂。浮船坞作为海上浮动的船舶修理平台, 它必须具有大型船舶的基本航海性能, 包括浮性、稳性、不沉性等; 浮船坞的下潜和浮起是通过对一个或多个单独水舱的注、排水来进行的, 因此水舱的设计、建造、布置具有一定的复杂性; 二是浮船坞上的主要机械设备及辅助机械设备, 相对与干船坞而言更加复杂。这些设备不仅要保证待修船舶的安全入坞, 还要保证浮船坞自身的安全; 三是使用、管理、维护更加复杂。

2 浮船坞分类

浮船坞可按照使命、结构特点、壳体材料以及自持力程度来进行分类^[1]。按使命, 浮船坞可分为以下几类:

(1) 用于进行船舶大修或故障修理的浮船坞。这种浮船坞具有足够高的坞塔 (墙) 及全坞强度, 能承受足够大的因装载修理船舶而产生的非平均压载。该类浮船坞可用来进行船体壳板大面积更换或更换船用设备等维修工作, 同时也可用于对故障船舶进行紧急修理。

(2) 用于进行船舶小修或预防性维修、查看的浮船坞。该类浮船坞主要用于进行船舶壳体水下部分的检查、清洁和进行重新油漆, 螺旋桨—舵装置修理, 或进行小面积的船体壳板更换。

(3) 运输及其它专业用途的浮船坞。运输用浮船坞主要用于在浅水海区及港湾中运输船舶。这种浮船坞具有驳船的外形, 具有较少的维修设备。而专业浮船坞可包括: 转置浮船坞 (专门用于将待修船舶从水中到岸上的相互转置)、某型船舶的专用浮船坞、母船坞等。

浮船坞的结构形式由坞壳外形、进坞方式和压载方式来确定。专业浮船坞的结构形式由其使命确

作者简介: 王京齐 (1968-), 男, 江苏兴化人, 讲师, 博士生, 主要从事船舶建造和维修的教学与科研工作, 现就读于俄罗斯联邦海军学院。

定。按照结构特点,浮船坞可分为:整体型、分段型、舟桥型和分段舟桥型。

(4) 整体型浮船坞由一个整体的平底船(分割成隔舱)和一或两个与平底船刚性连接的坞塔组成。因为该型浮船坞的浮体是一个整体的通长体,所以它必须具有很大的总纵强度(见图1)。

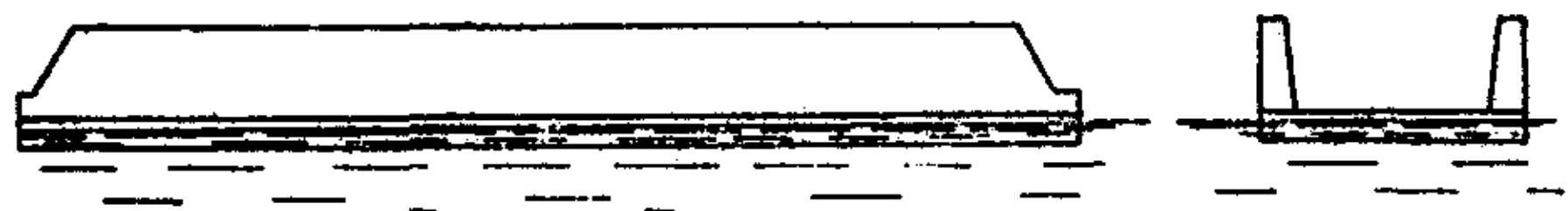


图1 双坞塔整体型浮船坞示意图

(5) 分段型浮船坞由几个独立的“平底浮体+坞塔”组合体连接而成。这样,各独立组合体可像船舶那样在剩余分段组合体中进坞,以便运输或进行自身壳体的维修和保养(见图2)。

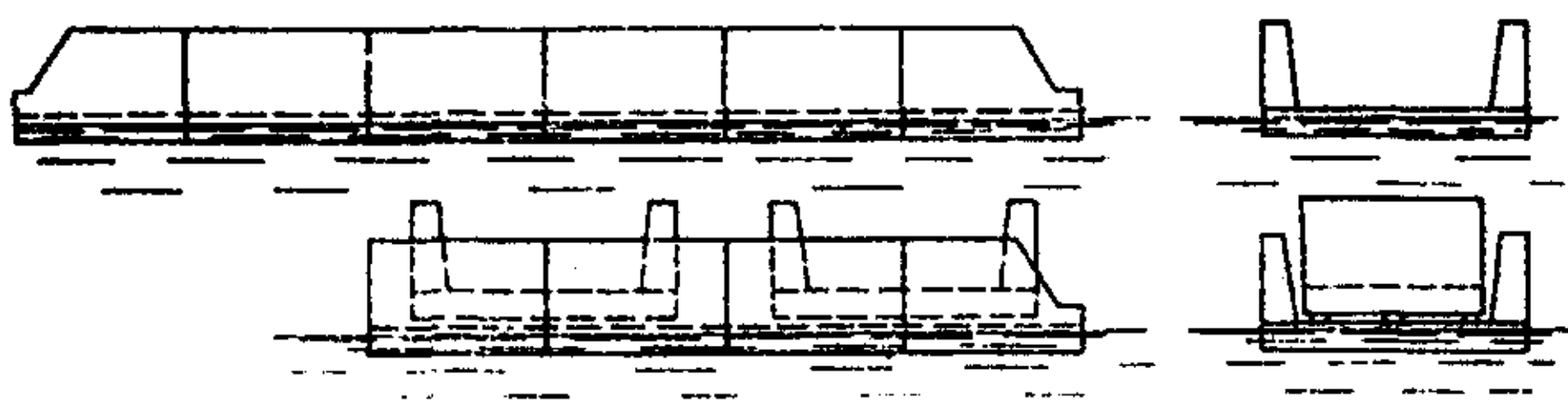


图2 分段型浮船坞示意图

(6) 舟桥型浮船坞具有连续、整体的坞塔,而水下浮体则是由多个单独的、结构相互独立的浮箱组成。通常坞塔与各浮箱用螺栓联结,各浮箱需要维修时,可从坞塔下单独抽出(见图3)。

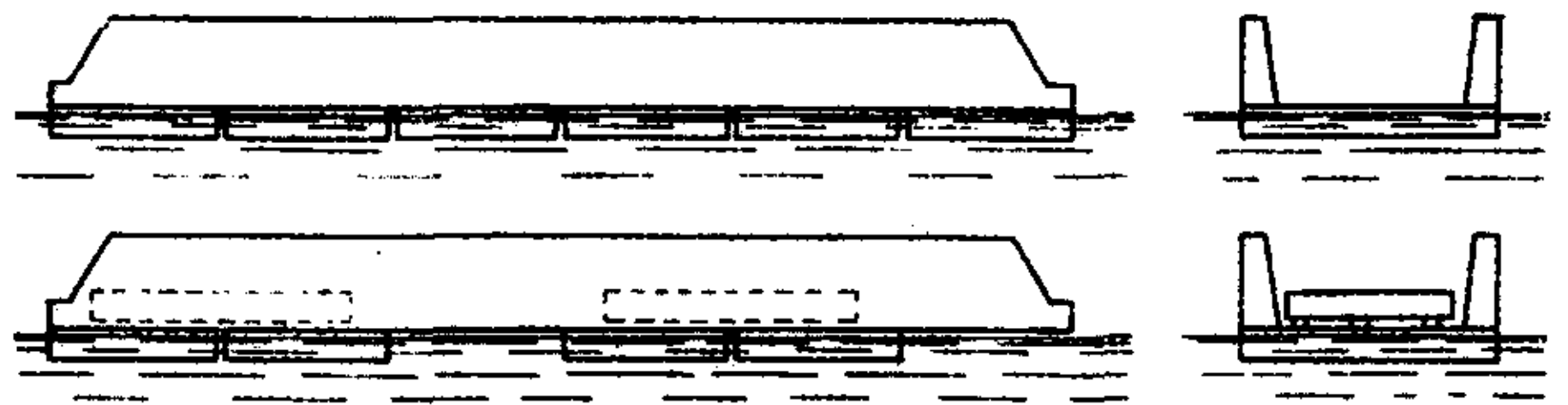
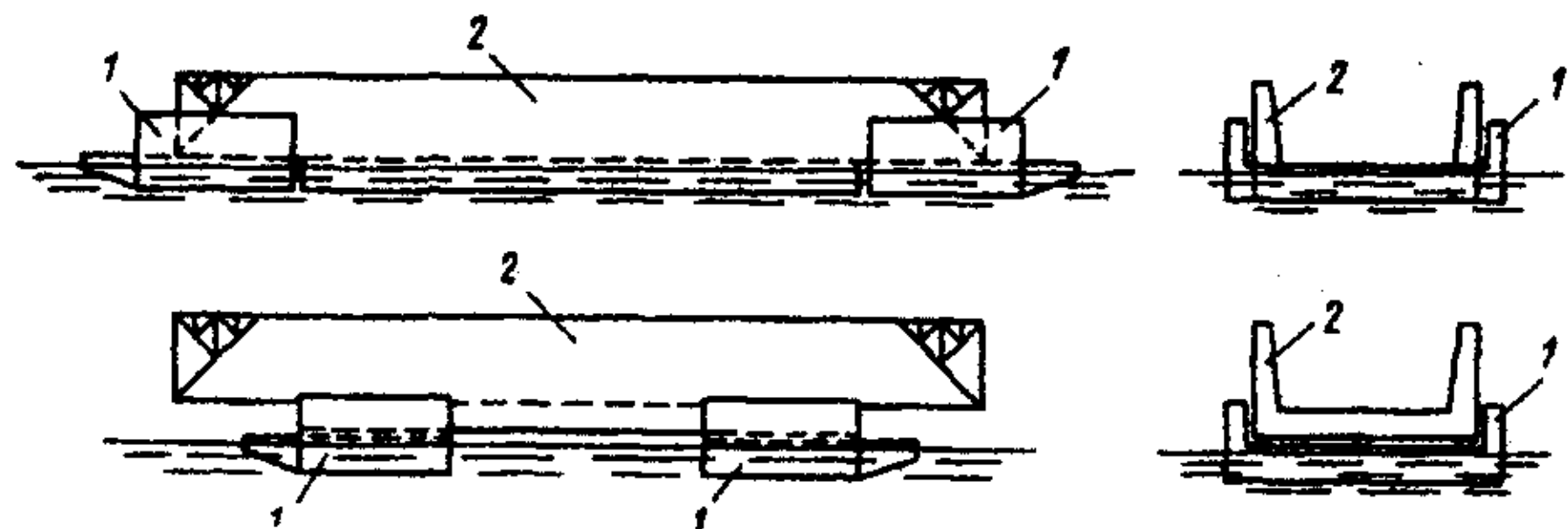


图3 舟桥型浮船坞示意图

(7) 分段舟桥型浮船坞由两个或几个独立分段组成,而每个分段中包含两个或几个独立浮箱。现在在国外一些国家使用分段舟桥型浮船坞的改进型,它由一个整体的中段和两个首尾端段组成(见图4)。



1—首尾端段; 2—中段

图4 改进的分段舟桥型浮船坞示意图

按浮船坞具有的自持力程度,浮船坞可分为:非自航非自持型、非自航自持型、自航自持型和自

航工厂型。

(1) 非自航非自持型浮船坞只能在确定的靠岸水域使用,它必须使用岸上动力装置,来提供电、水、高压气等,同时还需要使用辅助的浮吊和岸基吊车。

(2) 非自航自持型浮船坞可在满足水深和风、浪要求的近岸各海域点使用。

(3) 自航自持型浮船坞主要用来航行到需要的、但没有其它船坞设施的海域,使待修船舶进坞和进行维修。这种浮船坞具有较好的航海性能,并备有相应的海上航行设备。

(4) 自航工厂型浮船坞具有最大的自持工作能力。这种类型的浮船坞具有船型艏设计,在坞尾安装有闸门,船舶修理完成后可直接由坞尾驶(拖)出。

按坞壳体的建造材料,浮船坞可分为:木质、金属型、钢筋混凝土型和混合型。

木质浮船坞相对而言具有较小的强度,且由于木质易腐烂和容易受损伤,其服役年限有限,并且在日常使用中需要进行大量的维护保养,因此目前这种木质浮船坞已较少使用。目前在世界主要海洋国家最广泛使用的是金属浮船坞。目前,在役的钢筋混凝土型浮船坞也为数不少,主要是由于钢筋混凝土型浮船坞的造价,比同样大小的金属浮船坞约低30%,且钢筋混凝土型不像金属型那样易于腐蚀,不需要进行腐蚀保养和安装专门的防腐设施。混合型浮船坞的壳体结构由几种不同的材料建成,比如,坞塔由金属制成,而水中浮箱用钢筋混凝土浇制。

浮船坞作为一种水上浮动的工程设施,必须满足以下要求:与自身的使命任务相适应,具有足够大的排水量;足够大的主尺度和空间,满足停放待修船舶和维修设备的要求;在各种浮态下必须具有足够的稳性,无论是在载船状态还是在空载状态;船坞必须具有足够的总纵、横和局部强度,在载船状态下,待修船舶及船坞本身不应产生超标准的变形;浮船坞本身的结构还应满足能保障自身各水舱或分段的进坞,以便进行自身的维修及保养。

3 浮船坞的主要设备简介

为了完成船舶的牵移、进坞以及正常的维修工作,在浮船坞上必需有适当的设备^[2]。设备的组成由该浮船坞的使命任务、自持力程度、工作环境

和船坞的结构特点决定。

注、排水系统——向压载水舱中注、排水以实现浮船坞的潜、浮至指定吃水。该系统由管路、控制阀和泵组成, 泵的流量一般为 $2000 \sim 5000 \text{ m}^3/\text{h}$ 。

空气注、排和测量系统——当对压载舱实施压载水注、排时, 实现舱顶部空气的排、注, 并记录舱中的压载水位。

船用装置——包括拖带装置, 锚装置, 系泊装置及舳板等一般船舶上所必需的装置。

船用系统——消防水系统, 供水系统, 污水排泄系统, 通风系统, 供暖系统等以及其它船舶常用系统。

动力装置——为浮船坞的正常使用提供电力、蒸汽、压缩空气、乙炔等。该系统主要包括: 坞用柴油电站 (在自持型浮船坞上)、高压接电装置 (用以接通岸电)、锅炉装置、乙炔发生器等。

工艺设备——包括所有的用于使船舶进出坞、定位、坐墩等的设备, 同时还包括所有的维修设备。

其它专门设备——如航海设备, 船舶进坞的检测装置和系统, 用于保障和改善劳动环境的设施等。

4 浮船坞在其它主要海洋国家的应用^[3]

浮船坞在国外主要海洋国家的使用较早, 从 20 世纪 40 年代初期, 浮船坞就在原苏联、美国等国家正式投入使用。

浮船坞在俄罗斯有着最广泛的使用, 特别是俄罗斯海军拥有通用型; 针对于某些特定舰 (艇) 型以及特殊用途的浮船坞 100 余条, 其排水量从

850 t 到 80 000 t, 它们对保障俄海军舰艇的维修及技术服务, 维持舰艇的在航率发挥了重要的作用。据文献报道, 应军方的要求, 俄罗斯中心船舶设计院正在设计某新型的浮船坞, 以进一步增强海军的舰艇维修保障能力。

美国海军拥有各种类型的浮船坞 60 余条, 其排水量从 1 000 t 到 25 000 t, 现在役 20 余条, 封存 12 条, 出租给本国或国外船舶维修企业 28 条。

英国海军最多时曾配有 70 条浮船坞。英国现有各型浮船坞 34 条, 其中, 英国海军 10 条, 船舶维修企业和商业港口 24 条, 其排水量从 1 000 t 到 50 000 t。

德国在 1954 ~ 1976 年间, 共建造各型浮船坞 32 条, 最大吨位 33 000 t。

5 结束语

世界主要海洋国家的浮船坞的使用实践表明, 浮船坞对保障和完成各类船舶的维修具有重要的意义。作为海上浮动的船舶维修平台, 相对于传统意义上的陆基船坞而言, 浮船坞具有其明显的优点。特别是对海军大国而言, 足够数量的浮船坞, 不论是保障舰艇在平时的计划修理, 还是保障在战时的紧急战损修理, 都有着极其重要的意义。

参考文献

- [1] П. П. Кульмач. Судоподъёмные сооружения. Судостроение СПб, 1978.
- [2] П. Я. Павлов Эффективность эксплуатации доков. Транспорт Москва, 1987.
- [3] Б. Н. Осипов Ремонт и техническое обслуживание кораблей ВМС Военное Издательство Москва, 1998.

收稿日期: 2004 - 04



中国船舶工业行业企事业单位名录

该书收录了全国约 2000 家企事业单位的资料, 包括经营范围、主要产品、地址、电话、传真、电子信箱、法人代表等。均为 2003 年最新核准的资料, 是目前国内最新、最全、最具权威性的船舶工业行业名录。每本定价陆拾元 (含邮费)。联系人: 周晓星, 联系电话: 022 - 25792835。

修船标准合订本

天津修船技术研究所尚存有少量修船标准合订本, 欢迎选购。这批标准主要包括如下种类:

(1)《船用柴油机修理技术标准》(合订本, 共 28 项); (2)《船舶轴系、螺旋桨和舵系修理技术标准》(合订本, 共 14 项); (3)《船体修理技术标准》(合订本, 共 9 项); (4)《锅炉修理技术标准》(合订本, 共 7 项)。需购买标准的单位或个人请与《中国修船》编辑部联系。联系电话: 022 - 25792835, 联系人: 周晓星。