

473965

高等学校教学用书

船舶辅机结构

黑塔古洛夫著



机械工业出版社

173965

18734

高等学校教学用书



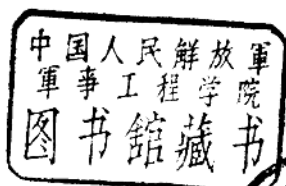
船舶輔机結構

(附圖冊)

林彬、田紀熊、徐承科、呂大同譯

苏联海上及內河運輸部教育司审定

为高等水运学校教学参考書



机械工业出版社

1957

出版者的話

本書及所附圖冊為高等航海學校輪機系所修“船舶輔機”課程中敘述部分的教学參考書，並且是按適合於這一課程的教学大綱而編纂的。

書中介紹船舶輔機的作用原理、簡圖，以及各種船用流體機械甲板機械及船舶管系等的近代結構。

由於本書只是“船舶輔機”課程的敘述部分，故可作為航海學校及航海學院的學生以及管理人員業務進修班學員的教学參考書。

本書及所附圖冊中個別章節可供船舶輪機員及設計、修理部門工作人員參考。

蘇聯 М. Г. Хетагуров 著 ‘Конструкции судовых вспомогательных механизмов’ (Водтрансиздат 1954 年第一版)

*

*

*

NO. 1428

1957 年 8 月第一版 1957 年 8 月第一版第一次印刷

850×1168 $1/32$ 字數 205 千字 印張 22 $10/16$ 001— 500 冊

機械工業出版社(北京東交民巷 27 號)出版

機械工業出版社印刷廠印刷 新華書店發行

北京市書刊出版業營業許可証出字第 008 號 定價(10) 3.50 元

目 次

原序	6
----------	---

第一篇 流体机械

第一章 往复式泵	8
§1 往复式泵概述	8
§2 联动式往复泵	12
§3 直接作用的往复式泵及其配汽的调整	20
§4 往复式泵的閘箱	40
§5 往复式泵的閘	41
§6 往复式泵的活塞、柱塞及密封裝置	45
§7 安全閘、空气閘及手动泵	49
第二章 离心泵	55
§8 离心泵叶輪的联結方式	55
§9 單級离心泵	56
§10 多級离心泵	61
§11 承受軸向力的設備	63
第三章 螺旋槳式泵	65
§12 螺旋槳式泵的結構及概述	65
第四章 旋轉式泵	67
§13 旋轉式迴轉泵	67
§14 旋轉式齒輪泵	70
§15 旋轉式滑板泵	78
§16 旋轉式螺桿泵	81
§17 旋轉式真空泵	82
§18 联結在离心泵上的真空泵	84
第五章 噴流泵	88
§19 噴流泵的工作方式	88
§20 噴流泵的結構	88
第六章 通風机	92

§21 鍋爐通風機·····	92
§22 船舶艙室用通風機·····	93
第七章 水力渦輪傳動·····	95
§23 水力渦輪交換器·····	95
§24 水力渦輪聯軸器·····	96

第二篇 甲板機械

第八章 舵機·····	98
§25 手動舵機·····	98
§26 蒸汽舵機的構造原理·····	103
§27 操縱舵機的聯動機構（遠距操縱器）·····	109
§28 經濟閥·····	119
§29 舵輪驅動式蒸汽舵機·····	126
§30 齒扇轉舵機構的蒸汽舵機·····	138
§31 安裝在舵柄上的蒸汽舵機·····	141
§32 舵扇式電動舵機·····	144
§33 液力舵機·····	145
第九章 起錨機械及系纜裝置·····	155
§34 手動起錨機·····	155
§35 蒸汽—手動起錨機·····	158
§36 電動—手動起錨機·····	164
§37 起錨系纜絞盤機·····	168
§38 系纜絞盤機·····	176
第十章 船舶起重機械·····	186
§39 起貨機·····	186
§40 船用迴轉式起重機·····	193
§41 拖船機·····	197
§42 吊艇機·····	204
§43 揚灰機及裝煤機·····	206

第三篇 船舶系統

第十一章 船舶管路的構件·····	211
-------------------	-----

§44 管子的連接方法	211
§45 隔離附件及調節附件	214
§46 操縱附件的远距离联动機構	219
第十二章 船舶通用系統	221
§47 船艙系統	221
§48 衛生水系統	226
§49 通氣管及測量管	232
§50 救火系統及破冰船、油船、救助船的專用系統	234
§51 取暖系統	242
§52 通風系統	255
中俄名詞對照表	258

173965

18734

高等学校教学用书



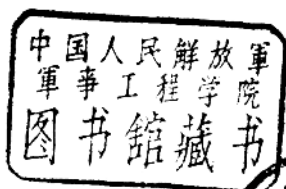
船舶輔機結構

(附圖冊)

林彬、田紀熊、徐承科、呂大同譯

苏联海上及內河運輸部教育司审定

为高等水运学校教学参考書



机械工業出版社

1957

出版者的話

本書及所附圖冊為高等航海學校輪機系所修“船舶輔機”課程中敘述部分的教学參考書，並且是按適合於這一課程的教学大綱而編纂的。

書中介紹船舶輔機的作用原理、簡圖，以及各種船用流體機械甲板機械及船舶管系等的近代結構。

由於本書只是“船舶輔機”課程的敘述部分，故可作為航海學校及航海學院的學生以及管理人員業務進修班學員的教学參考書。

本書及所附圖冊中個別章節可供船舶輪機員及設計、修理部門工作人員參考。

蘇聯 М. Г. Хетагуров 著 ‘Конструкции судовых вспомогательных механизмов’ (Водтрансиздат 1954 年第一版)

* * *

NO. 1428

1957 年 8 月第一版 1957 年 8 月第一版第一次印刷

850×1168 $1/32$ 字數 205 千字 印張 22 $10/16$ 001— 500 冊

機械工業出版社(北京東交民巷 27 號)出版

機械工業出版社印刷廠印刷 新華書店發行

北京市書刊出版業營業許可証出字第 008 號 定價(10) 3.50 元

目 次

原序	8
----	---

第一篇 流体机械

第一章 往复式泵	8
§1 往复式泵概述	8
§2 联动式往复泵	12
§3 直接作用的往复式泵及其配汽的调整	20
§4 往复式泵的閥箱	40
§5 往复式泵的閥	41
§6 往复式泵的活塞、柱塞及密封装置	45
§7 安全閥、空气閥及手动泵	49
第二章 离心泵	55
§8 离心泵叶轮的联结方式	55
§9 單級离心泵	56
§10 多級离心泵	61
§11 承受軸向力的设备	63
第三章 螺旋槳式泵	65
§12 螺旋槳式泵的結構及概述	65
第四章 旋轉式泵	67
§13 旋轉式迴轉泵	67
§14 旋轉式齒輪泵	70
§15 旋轉式滑板泵	78
§16 旋轉式螺桿泵	81
§17 旋轉式真空泵	82
§18 联结在离心泵上的真空泵	84
第五章 噴流泵	88
§19 噴流泵的工作方式	88
§20 噴流泵的結構	88
第六章 通風机	92

§21 鍋爐通風機·····	92
§22 船舶艙室用通風機·····	93
第七章 水力渦輪傳動·····	95
§23 水力渦輪交換器·····	95
§24 水力渦輪聯軸器·····	96

第二篇 甲板機械

第八章 舵機·····	98
§25 手動舵機·····	98
§26 蒸汽舵機的構造原理·····	103
§27 操縱舵機的聯動機構（遠距操縱器）·····	109
§28 經濟閥·····	119
§29 舵輪驅動式蒸汽舵機·····	126
§30 齒扇轉舵機構的蒸汽舵機·····	138
§31 安裝在舵柄上的蒸汽舵機·····	141
§32 舵扇式電動舵機·····	144
§33 液力舵機·····	145
第九章 起錨機械及系纜裝置·····	155
§34 手動起錨機·····	155
§35 蒸汽—手動起錨機·····	158
§36 電動—手動起錨機·····	164
§37 起錨系纜絞盤機·····	168
§38 系纜絞盤機·····	176
第十章 船舶起重機械·····	186
§39 起貨機·····	186
§40 船用迴轉式起重機·····	193
§41 拖船機·····	197
§42 吊艇機·····	204
§43 揚灰機及裝煤機·····	206

第三篇 船舶系統

第十一章 船舶管路的構件·····	211
-------------------	-----

§44 管子的連接方法.....	211
§45 隔离附件及調节附件.....	214
§46 操縱附件的远距离联动機構.....	219
第十二章 船舶通用系統	221
§47 船艙系統.....	221
§48 衛生水系統.....	226
§49 通气管及測量管.....	232
§50 救火系統及破冰船、油船、救助船的專用系統.....	234
§51 取暖系統.....	242
§52 通風系統.....	255
中俄名詞对照表	258

原 序

船舶輔機結構一書及所附圖冊中介紹各種船用流體機械，甲板機械以及船舶管系。在本書中未述及船用熱交換裝置（凝水裝置及蒸餾裝置）、冷藏裝置及空氣控制設備，因為這些都應以單行本出版。根據上述情況，這本敘述輔機的教材包括三篇：

第一篇 流體機械；

第二篇 甲板機械；

第三篇 船舶系統。

每一篇中又分成一些章節，以便將各種機器按結構原則，按用途、作用原理或所用原動力的不同而分類加以統一起來。在學習船舶輔機這一門課程時，最好按本書內容所列順序進行學習。

當編寫這一本船舶輔機及船舶系統時，曾利用蘇聯海上及內河運輸部設計局資料室的資料，另外有一小部分則是取自一些與本書中某些問題有關的科學技術書籍。

作者謹向在本書校閱中做了巨大而細致工作的技術科學博士蘇爾維洛（В. Л. Сурвилло）教授以及在本書付印之前為本書提出許多寶貴意見與建議的技術科學副博士阿梁莫夫斯基（М. И. Алямовский）和謝利華諾夫（К. И. Селиванов）同志致以懇切的謝意。

作者將深深感激對本書及所附圖冊提出的批評及建議。

作 者

第一篇 流體機械

各種泵不論其作用原理或用途如何，都可以安裝得低於（圖冊第1頁圖1a）和高於（圖冊第1頁圖1b）被抽送液體的自由表面。

現在讓我們來看看向船內供應海水的泵裝置（圖1a）。海水經過通海閥1進入到吸液管路2之中，再引到電動機7所驅動的離心泵3之中。

離心泵給予液體以移動到指定地點去所需要的能量，於是液體順着壓液管路4而引向常用水箱5，常用水箱有鵝頸管6與大氣相通。

鵝頸管6用來預防水箱中的壓力高於或低於大氣壓力，因此泵3便傳遞給液流以克服吸液管路2及壓液管路4中流體阻力以及昇高到水箱5處所需的能量。

液體從水箱5處借位能而自流地沿消耗導管流到需用的地點。

圖1b中所示，為安置在高於被抽送液體表面處的泵裝置，液體自雙層底間的水櫃經濾網1而進入吸液管路2，並且通過閥箱再引到由電動機7所驅動的離心泵3之中。液體從泵3中沿壓液管路4而供送到具有鵝頸管6的常用水箱5中。

第一章 往复式泵

§1 往复式泵概述

在圖 2 中介绍了臥式單作用往復泵的示意圖。假定柱塞 1 位於虛綫所示位置上，而此時泵缸 2 中並無液体。当柱塞向右运动时，泵缸 2 中的空气即行膨脹並降低其本身压力。当此压力降低到某一程度时，閥 3 上下的压力差即足以將閥抬起。於是空气自吸液管 4 进入缸內，管中压力下降，並在大气压力 P 的作用下，液体开始沿吸液管而上昇。

柱塞向左运动时，將增高泵缸內空气的压力，因此便关闭吸液閥而开启压液閥 5。当柱塞到达其左極端位置上时，泵缸 2 中的空气便經压液閥 5 及压液管路 6 而排出，其排除的容积在理論上是等於柱塞的工作容积。

在柱塞的每次往復行程中，所有液体將順着吸液管 4 上昇，当管中空气全部被排除后，液体进入泵缸 2 內，而后繼續沿管路 6 去到指定地点。柱塞自泵缸伸出处用填料函 7 来进行密封。柱塞由軸 10 上的曲柄 9 經連桿 8 来帶动。

臥式往復泵的缺点便是其中某些零件由於本身重力而引起額外的摩擦力，便造成泵缸中摩擦零件的單面磨損；此外，臥式泵比立式泵要佔据較大的甲板面积。

圖 3 中所示，为立式單作用柱塞泵的示意圖。液体經吸液接管的通口 2 进入吸液罐 3。当柱塞 1 向上移动时，液体从吸液罐 3 經過吸液閥 4 及閥箱 5 进入泵缸 6 內。

当柱塞 1 向下移动时，液体將自泵缸 6 而压送到閥箱 5，从这里經過压液閥 10 及压液空气罐 7 而进入压液管路 8。柱塞从泵

缸中伸出處用填料函 9 來進行密封。

在圖 4 中所示，為裝有吸液閥 1 及壓液閥 2 獨立閥箱的單作用立式柱塞泵的示意圖，這些閥箱裝置在泵缸 3 的二側。這樣的佈置，除了由於增長了由吸液閥到壓液閥的液體流程而增加水力損耗外，並且加大了泵的外形尺寸。

在往復式泵的設計中，閥應該這樣來佈置：要預防在泵缸及閥箱內有形成氣隔的可能；並要在液體流經閥及泵缸時保持最小的阻力（圖 5）。

從以上所示各圖及在圖 6 上所示簡圖中可以看出，空氣罐是尽可能安裝得接近於泵缸。當活塞 5 向上移動時，液體自空氣罐 1 經吸液閥 4 吸入。罐內液面降低，因而使液體上的空氣壓力 P_{ka} 下降。在吸液行程結束以後而壓液行程開始時，閥 4 關閉，同時空氣罐內的液面將上昇。

當活塞為壓液行程時，泵缸 6 內的液體被活塞 5 排出；經壓液閥 7 及壓液罐 8 而至壓液導管 9。

當活塞為壓液行程時，罐內的液面及空氣壓力均將上昇。

在活塞的壓液行程結束以後，液體並非立刻停止向使用地點供送，而是在壓液空氣罐中壓縮空氣作用下，保持繼續供應。壓液管路上的空氣罐保證了實際供液的均勻性。

帶有盤形活塞的泵，其缺點便是泵缸及活塞的摩擦面需要精密的加工，同時在運用時，不打開泵缸便不可能檢視活塞及缸壁的情況。這些缺點在柱塞泵中是沒有的，因為柱塞是鬆動地伸入泵缸中，並不要求泵缸內壁精密地加工。

唯一需要密封的地點是位在柱塞從泵缸中出口處的填料函，而它是在任何時候都是易於檢查的。

但是柱塞泵具有很大的長度，這就是它們的缺點。

為了增加供液的均勻性，採用具有差動柱塞及盤形活塞的泵。具有差動柱塞的泵如圖 7 所示。

当柱塞 1 向右运动时, 液体經凸緣 2 的通口进入吸液罐 3, 又自吸液罐經吸液閥 4 进入泵的内腔 5 中。当柱塞 1 向左运动时, 吸入的液体將自泵缸 5 經压液閥排排至压液空气罐 9 中, 又自該空气罐沿接管 6 經孔 7 而被排入压液管路中。此时部分液体留在腔 8 中。这是由於柱塞右半部的截面积比左半部的为小; 自腔 5 中排至孔 7 的液体体积等於右半部柱塞工作部分的体积, 而其余的部分則留在腔 8 中。当柱塞 1 向右移动时, 腔穴 5 中將进行吸液, 而在腔 8 中进行压液。由此可见, 具有差动柱塞的泵, 在柱塞的一次行程中吸液, 而在二次行程中皆压液。

圖 8 所示为具有盤形差动活塞泵的示意圖。当差动活塞向上移动时, 被抽吸的液体經閥 1 进入泵缸的下腔中。

当活塞向下移动时, 液体自泵缸下腔排入上腔; 一部分液体充滿於其中; 而另一部分, 即体积等於活塞桿 5 工作体积的該部分將經压液閥 4 进入压液管路。当活塞向上移动时, 留在泵缸上腔中的体积亦被排至压液管路內。

臥式差动柱塞泵如圖 9 所示。

当柱塞 1 向右移动时, 泵缸的腔 3 中經吸液閥 2 而进入泵缸的液体体积等於柱塞左部的工作体积。部分液体自泵缸腔 8 进入, 而部分液体則經凸緣 4 自吸液管路进入。

当借填料函 5 来密封的柱塞自泵缸腔 3 向左运动时, 即經压液閥 6 向压液管路 7 进行压液。同时在腔 8 中进行吸液。

在圖 10 中所示, 为一种具有盤形差动活塞的泵的示意圖。

这种泵在活塞的二次行程中皆进行吸液, 而只在一次行程中压液。

在圖 11 中所示为双作用泵的示意圖。

当活塞 7 向左运动时, 液体自吸液管路口 1 进入吸液閥箱 8, 並自閥箱又經吸液閥 3 到泵缸右腔中。泵缸左腔的液体进入左压液閥箱 9, 再經压液閥 5 及压液管路孔 6 而供給到目的地去。当

向右移动时, 泵缸左腔經閥 2 进行吸液, 而在泵缸右腔經压液閥箱 10 及压液閥 4 进行压液。

立式双作用柱塞泵的簡圖如圖 12 中所示。当柱塞 1 向上移动时, 泵缸 5 的下腔穴 4 經过孔口 2 及吸液閥 3 进行吸液。

与此同时, 自泵缸上腔 6 經压液閥 7 及凸緣 8 进行压液。当柱塞向下移动时, 泵缸 5 的上腔 6 經孔口 9 及吸液閥 10 进行吸液, 而自下腔經閥 11 进行压液。

圖 13 所示, 为臥式双作用柱塞泵的簡圖。双作用泵可以用两个單作用泵这样並列的方法来获得: 即使其中的每一个輪流压液, 其中的一个活塞应較另一个活塞落后一个活塞行程或是原动机軸的半轉, 圖 14 及圖 15 中所示为这类泵的簡圖。

为了提高泵的流量及改善供液的均匀性, 則採用了三作用泵。此种泵(圖 16)可以用三个單作用泵联接成一个机組的方法来得到, 它具有公共的压液及吸液管路。

此时, 原动机曲軸的曲柄相互成 120° 角度。泵的供液量等於單作用泵供液量的三倍。在需要大的供液量时, 採用四作用泵(圖 17)。

这种結構的泵, 其曲軸的曲柄互相間隔 90° , 故能获得二个双作用泵的活塞运动。

整套往复式泵的裝配示意圖見圖冊第 2 頁的圖 1。

吸液管路 4 系自裝有濾網 3 及閥 2 的吸入盒 1 开始。吸液管路 4 与吸液罐 5 連接, 罐 5 上裝有安全閥 6, 該安全閥用以防止罐中压力超过容許压力。

吸液罐以吸入接管 7 与吸液閥 8 的閥箱相連接, 而經吸液閥 8 与泵缸內腔連通。

接管上設有細小孔 26, 这些細小的孔仅讓極少部分空气进入泵缸。罐內液面則可借玻璃水表 9 来进行檢視。

有时为了要排除吸液罐中的空气, 罐上尚裝有噴流泵 11。当吸液管內沒有水时, 可借注水閥 14、13 及 12 自泵的压液部分將