

船舶系统

郑士君 合编
江彦桥

上海海运学院

前 言

本书为轮机管理专业的选修课教材。

本书是在《船舶内燃机》、《船舶辅机》等课程的基础上,将轮机管理工程学科中相关内容综述而成。本书从系统的角度着重叙述了船舶动力系统、通用系统,以及油轮、散装化学品船和液化石油气运输船等特殊船舶的专用系统,并辅以相当数量的近年来新建造船舶所采用的新技术、新设备的典型系统实例。书中主要介绍各种船舶系统的工作原理、典型结构、性能特点、管理要点和常见故障的分析方法。本书试用系统方法介绍这些系统的原理与管理问题,讨论系统与组成系统的设备,以及设备与设备之间的关系,强调系统综合优化思想,力图克服传统教材中偏重设备功能的“见树不见林”的孤立教育方法。

本书第1、2、3、7章由上海海运学院辅机教研室郑士君编写,第4、5、6章由江彦桥编写,全书由侯增源同志主审。

在编写过程中,上海远洋运输公司黄占彪,上海海运局冯作田,交通部上海船舶运输科学研究所何浩然等同志审阅了部分或全部章节,提出了宝贵意见;上海海运局、上海远洋运输公司,华南石油气有限公司和厦门鹭江石油气有限公司等单位给予大力支持和热情帮助,在此一并表示谢意。

轮机管理工程是个综合的大系统,船舶设备、系统在不断更新,许多深化内容尚待进一步探讨。书中内容和论述定有诸多不妥与不足之处,恳请读者批评指正。

编 者

1991年7月

目 录

第一章 绪论

§ 1—1 船舶系统的基本组成.....	(1)
§ 1—2 管路布置原则.....	(2)
§ 1—3 管系的管理要点.....	(3)
§ 1—4 管路附件.....	(11)

第二章 船舶动力系统

§ 2—1 燃油系统.....	(17)
§ 2—2 滑油系统.....	(32)
§ 2—3 冷却系统.....	(41)
§ 2—4 压缩空气系统.....	(54)
§ 2—5 排气管系统.....	(66)
§ 2—6 船舶动力装置的废热利用系统.....	(69)

第三章 船舶通用系统

§ 3—1 舱底水系统.....	(79)
§ 3—2 压载水系统.....	(83)
§ 3—3 消防系统.....	(90)
§ 3—4 机舱通风系统.....	(99)
§ 3—5 生活水系统与生活污水处理.....	(105)

第四章 油轮系统

§ 4—1 油轮系统概述.....	(113)
§ 4—2 货油系统.....	(115)
§ 4—3 油轮货油/压载处所的特殊.....	(128)

第五章 散装液体化学品船系统

§ 5—1 概述.....	(155)
---------------	---------

§ 5—2 散化船系统.....	(157)
§ 5—3 控制散装有毒液体物质排放入海的措施.....	(163)

第六章 液化石油气运输船系统

§ 6—1 概述.....	(173)
§ 6—2 液化石油气性质.....	(178)
§ 6—3 LPG船的货物围护系统.....	(184)
§ 6—4 LPG船系统及主要设备.....	(194)
§ 6—5 LPG船的货物装卸.....	(205)
§ 6—6 LPG船的安全管理.....	(211)

第七章 液货输送泵

§ 7—1 概述.....	(215)
§ 7—2 货油泵.....	(216)
§ 7—3 立式深井液货泵.....	(221)
§ 7—4 潜式液货泵.....	(223)
§ 7—5 液货泵的驱动装置.....	(227)

第一章 绪 论

§ 1—1 船舶系统的基本组成

船舶系统是输送流体（液体或气体），以完成专门任务的管路设备、辅机和检测仪表的总和。它是船舶动力装置的一个重要组成部分。若把主机比喻为动力装置的“心脏”的话，那么船舶系统就可以认为是动力装置的“血管”和“动脉”。各个具体系统的用途、部件名称和数量有所不同，但都是以管路为主的上述四部分组合而成，故亦简称管系。其组成如下：

1. 管路——由管子和附件组成

1) 按照造船规范关于管子材料的一些规定，根据不同的用途而选用不同种类和规格 的管子，常见的有：无缝钢管、无缝紫铜管、白铁管、焊接钢管、镀锌钢管等种类。

2) 常见的附件有：

①连接件

用于管子与管子，管子与配件间的连接零件称管路连接件。它可分为连接零件和成型零件两大类。其中常见的连接零件有：

连接零件	不可拆的	电焊连接（钢、紫铜、黄铜管）
		钎焊连接（紫铜、黄铜、硬铝管）
		铆接（硬铝管）
	可拆的	法兰连接
		螺纹接头管连接
		套管连接
		夹布胶皮管连接

成型零件有：肘管、三通管、四通管、接头集管、贯通配件。

②配件

配件是指各种停止、调节、隔离和接通的阀件和旋塞。其中阀件有停止、止回、通海、防浪、闸阀、蝶阀、阀箱、特种阀（速闭阀、气笛控制阀、安全阀、减压阀、二氧化碳开瓶闸刀阀、废气调节阀等）；旋塞有直通、三通（法兰式、螺纹接头式）、塞芯通孔形状有直通、L型和T型以及其它各种复杂的结构。

③防温垫圈；

④绝热保温材料；

⑤补偿膨胀装置；

⑥管路固定装置；

2. 设备——包括以下几个部分

1) 存放流体用的容器（水舱（柜）、燃油舱（柜）、滑油舱（柜）、空气瓶等）；

2) 改变流体状态用具(加热器、冷却器、过滤器等);

3) 改变流体流动方向、速度及压力用的操纵阀件、调节阀件。

3. 辅机——使流体获得足够的能量,使具有一定压力的流体能克服管路阻力并满足各系统所需的动力。常见辅机有各种泵、通风机、空气压缩机等。

4. 仪表——压力表、温度计、流量计、液位指示仪、粘度控制器以及各种报警装置等。

管系按照它的功用可分为两大类:动力管系和通用管系、为动力装置服务的管系称为动力管系,它能保证动力装置的正常工作;为全船服务的管系称为通用管系,它可以保证船舶的安全营运以及船员、旅客生活需要。

动力管系按其功能的不同,主要有如下几种:

向动力装置提供燃料油的管路称燃料油系统;

向动力装置提供启动、控制压缩空气的管路称压缩空气系统;

向动力装置提供冷却介质的管路称冷却系统;

向动力装置提供润滑油的管路称滑油系统;

用作动力装置排除废气的管路称排气系统。

通用管系按其功能的不同,主要有如下几种:舱底水系统;压载——平衡水系统;消防系统;通风系统,生活供水系统。

在一些专用船舶(例如:原油运输船、化学品运输船、液化气体运输船等)上,除了上述的两种系统之外,还相应设置一些专用系统。常见的有液货装卸系统、洗舱系统,惰性气体保护系统以及液货加热系统等。

§ 1—2 管路布置原则

在船舶上,由于管系繁多,其输送的工质、用途和要求各异。因此进行管路布置时,在满足造船规范的前提下,应尽量使管路布置得美观、有条不紊、弯头少、线路短、有利于安装管理与日常修理的进行。这就必须遵循下列原则:

1. 可靠性

应保证管系及各种机械设备正常可靠地工作。船舶的航行条件是错综复杂的。由于风浪缘故,船舶要在纵、横倾的情况下航行,管系的布置就要考虑到船舶在长期纵、横倾某一角度范围内能正常和可靠地工作。

管系各设备的布置应保持机舱左右两侧的重量平衡,以免影响船舶的倾侧。为增加稳性,设备布置应使其重心尽可能地低。

由于船体变形、振动以及高温工质的影响,管系要能承受一定的伸缩性及震动,可采取将管子弯曲或设置膨胀接头等补偿措施,避免因热胀冷缩及振动而损坏管路设备。

2. 操纵性

管系布置应保证各设备和管路阀件等的操纵方便,安装检修简易和满足不同程度的自动化要求,以减轻操纵者的劳动强度。

管系布置要整齐美观,便于安装和操纵,例如:它不应妨碍机舱门和天窗的启闭;应保证主、辅机操纵方便,管系设备附件应便于安装检修;阀箱与管子则大部分布置在机舱的花铁板以下或靠近舷侧和舱壁的地方;甲板管路一般布置在船舷两侧和走道下面,便于管理人员

行走与工作；各种压力表、温度计和水、油位计等测量仪表要安装在明显而易观察的地方等。

3. 经济性

管系中的设备布置应合理和有效地利用机舱的空间，设备型式和布置尽可能地采用立式，使机舱布置紧凑。

在保证正常可靠工作的前提下，要尽量缩短管子长度和减小管径，有利于降低动力装置的投资费用，因为管子及其附件的数量占动力装置相当大的比例。对于大口径的主海水管、排气管和耐高温高压的蒸汽管更应如此。从降低管路阻力及缩短管子长度出发，管路应布置得平直而少弯头。

4. 可维修性

对于经常需要维护的设备与管子，在管路布置时，要给维修者提供一个合适的工作场所。尤其要避免将那些需经常维护的设备、阀件、管路安置在花铁板下与空间狭小的场所，这对事故的处理与缩短维修时间均是不利的。

以上是总的布置原则，在具体布置管路时，还应结合考虑各系统的特点。对舱底水、压载、消防系统，因其泵多、阀箱、阀件也较多，系统的应急性强，因此，把阀箱、阀件安排在花铁板以下，管路放在最低部分，多呈纵向布置，舱底水管系的吸入口，应布置在有利于舱底水排除的位置。布置压缩空气管系时，压缩空气瓶应设置在靠近使用的场所，由分支管路输送至各使用点。为减少管路阻力损耗，管路以直线布置为宜，尽可能少用弯头。海、淡水冷却管系涉及面广，与主机、辅机的连接多、附件多而大，管路也较粗，一般布置在舱底的压载和消防管系之下。燃油、润滑油管系，管路密集，各种油柜（箱）多，除与主、辅机有联系外，其管路还需要通向厨房炉灶、辅助锅炉。因此，管路弯头多，没有规律性，这些管路一般布置在花铁板下的上部。热水、暖气管的伸缩性强、温度高需作绝热包扎，而且多数在舱室中，为了安全与美观，应尽可能地把管路布置在木制柜架里。蒸汽管路必须有绝热包扎，布置在机炉舱上部容易看到，且便于接近的地方，应避免安置在楼梯下面。为了安全，蒸汽管不得穿过油漆间、货舱。污水疏水系统以及粪便排泄管系，布置时应避免通过居住室、储藏室、货舱和其它忌污水的舱室。二氧化碳消防管路，不允许通过居位舱室，以防泄漏，危及人身安全。对于液货船上的液货装卸管系的布置，在保证实用、安全生产的前提下，尽可能使管路布置得整齐与美观，主要的操纵阀件按实际需要分别安置在泵舱与主甲板上，两舷均应设置输液口接管。

§ 1—3 管系的管理要点

船舶管路系统的正常工作，是船舶安全航行与动力装置可靠运行的基本保证。船舶管路系统种类繁多，它们的功用与运行工况相差比较大，要搞好机舱管理工作。首先要重视管系的重要作用，决不可只注意机械设备的维护保养，而忽视管系的日常管理。事实证明，管系发生故障或操作不当，是产生事故常见的原因。管系的管理，是轮机人员的日常工作，但由于各类管系的服务对象、输送的介质、工作参数等不同，其具体的管理要求也有所不同。本节中仅介绍船舶管路系统的一般管理要点，主要有以下几个方面：

1. 管系的日常管理工作。

1) 做好启用前管系、阀门的检查工作

当有关动力装置（或机械设备）在使用前，必须检查与其相关的管路系统。检查内容有：

①管路连接部位的牢靠性和密封性，不允许有漏液或漏气现象存在。

②启闭有关的控制阀件，开启的阀应保证管路畅通，关闭的阀应保证具有一定的密封性。值得指出的是，各阀件的启闭应按规程操作，以免阀件在全开或全关的位置上咬死。所以在开阀时，阀达到全开位置后，应朝相反方向转回半圈，以防阀件咬死。关阀时，阀关到全关位置后也应朝相反方向转回半圈，使偶尔卡（粘）在阀座上的污物冲刷走。然后再关紧。

③排除系统中的空气或水份，特别要注意各种滤器、缓冲装置、两相分离器、热交换器的放气或放液。

④阀杆处的填料松紧要适中，并加注润滑油。

⑤检查管子，传动装置及机械设备的紧固情况，以防工作时引起管路共振。

2) 工作时的管理

管系在投入工作后，管系的管理是机舱值班人员重要工作之一，主要内容有以下几点：

①定期巡回检查，确保各管系的工作参数在允许范围内。

②注意管路各接头处的状况，如发现有泄漏应及时消除。

③经常检查或视情清洗，加油和调整阀件。

④随时注意管路的支架，固紧装置的牢靠性，以防因松动而造成管路的破损和泄漏。

⑤定期清除管路上的铁锈，并涂上防锈漆，以保证管路外表的清洁。

⑥对润滑部位定时加注润滑油。

⑦定期清洗过滤器和滤网，并检查它们的完好度。

⑧定期检查管系中各指示仪表，报警装置与自动控制元件的完好性。

3) 工作结束后的管理

工作结束后是进行管系维护、保养的好时机，其主要管理内容有以下几点：

①消除运行中发现的各种故障，并将在运行中进行的各种临时性修理措施加以整改。

②定期对机械设备进行检查与清洁（例：热交换器的清洗）。

③定期检查管系的腐蚀情况，及时更换海水管系中的锌块。

④视情做好阀件填料的调整与更换。

⑤在冬季，对不工作的管系要放尽管中的残液，避免冰冻。对劣质燃油管路要做好保温工作，以防淤塞。

⑥破损管子要进行修复或换新。对拆检后的管路要进行清洗，以防杂物落入管内，在需要时应修复管路进行水压试验，以检查其密封性。

⑦做好管系管理维护记录，并检查、核实管系所用备件的数量，对不足的备件应及时补充。

2. 管系损坏原因与排除方法

1) 损坏原因：

①冬季气温下降，没有及时包扎防冻，而使管路冻裂。

②管路长，固定点少，因船舶振动，液体脉动，使管路引起共振而造成管子裂缝和泄漏。

- ③管路上的螺纹连接件或阀门松动和破损造成泄漏。
- ④管材质量差或使用不当，如压力管系安装了一般有缝焊接管而破裂泄漏。
- ⑤管内的流速过高或焊接质量差等，使管子内壁磨损或破裂泄漏。
- ⑥管路安装部位不当，如管与管之间排列过密，互相摩擦震动而破裂。
- ⑦安装质量不好，或使用垫片材料不当，或法兰凸缘的平面不平等都会引起泄漏。

2) 管系破损的排除方法:

- ①用焊补的方法：用电焊迅速修复。
- ②用管箍修理方法：用于管路平直部分。
- ③用包紧法：用垫板和金属盖板封口，再用钢丝密密地缠往管子。
- ④用胶管接头法：先割去部分破管，再套上胶管。
- ⑤更换管子法：更新某一段管子。
- ⑥环氧树脂贴补法：用环氧树脂粘贴管路破损处。

船舶应备有排除管路破损的主要器材如管子卡箍，各种包扎材料、垫料和备用管子等。管子箍适用于堵塞管路平直部分的破损，常用的管箍可分为活叶管箍、夹式管箍和铁链管箍三种。船舶上配用的各种管箍的规格要与船上管路直径相符合，并配有石棉垫和金属垫一起使用。

在船上管系的破损与修复是经常遇到的事情，修复前应对该管系中的工作介质种类、介质的工作压力、工作温度等参数要有所了解，便予分别对待。修复方法的选择要根据实际情况而定，若采用电焊（气焊）修复时，切莫违反机舱用火规定。

3. 管路的识别与涂色

机舱中的管路种类繁多，输送的介质也各不相同，为方便轮机管理人员识别各种管路所输送的介质及流向，便于正确操作使用和维护管理。各类管路的涂色与识别符号应符合国标《GB3033—82》所规定的要求。《GB3033—82》所规定的管路和识别符号的油漆颜色如表1—1所示

采用国标《GB3033—82》时应注意以下规定：

①凡在机舱及各舱室的各种管路，可按规定颜色涂漆。机舱在花铁板下的各种管路，所涂色均与该舱舱底壳颜色相同。

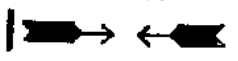
②凡设于各舱室的天花板或壁内的隐蔽管路，其涂色均与所在舱室的环境涂色相同。如有特殊需要，可按规定进行涂色。

③指定管系的涂色规定：

- 燃油管系涂棕色。
- 滑油管路涂黄色。
- 淡水管路涂淡灰色。
- 海水管路涂深绿色。
- 污水管路涂黑色。
- 压缩空气管路涂浅蓝色。
- 蒸汽管路涂银色。
- 消防管路涂红色。

制冷剂管路涂蓝色。

④识别符号:

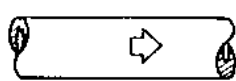
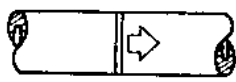
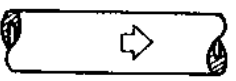
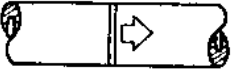
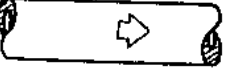
识别符号是在管路上涂上箭头,在箭尾后面涂管一周或半周与箭相同颜色标记。符号(单流向)所指示的方向,即表示管内介质的流向。对介质在管内可双向流动的管路可采用 (双向向)指示。箭头的大小和标记的宽窄,可按管路直径大小而定。箭头颜色在已涂妥各色的管路上使用白色,为便于识别,对蒸汽管路因白色与银色较接近而不易辨认时,可改用红色。

⑤机舱各管路若已全部涂白色,此时,只涂识别符号标记即可,但标记颜色应按各管路所规定颜色涂妥。

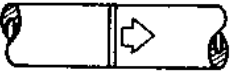
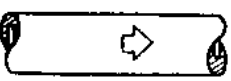
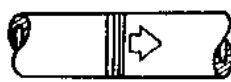
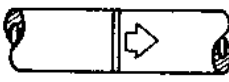
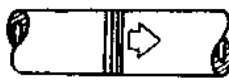
⑥为便于识别和操作,各管路上的阀盘(操作手轮),可按各管路的颜色涂妥。

《GB3033—82》管路和识别符号的油漆颜色

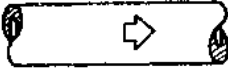
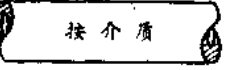
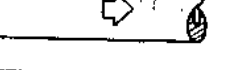
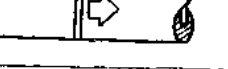
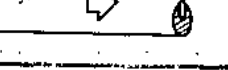
表1—1

管 路 名 称	管路颜色	识 别 符 号 及 颜 色	
卫生水管路	绿 色		白 色
舷外水冷却管路	绿 色		白 色
压载或平衡水管路	绿 色		白 色
锅炉吹灰或放泄管路	银 色		红 色
蒸汽管路	银 色		红 色
排汽或废汽管路	银 色		红 色
液体燃料运行管路	棕 色		白 色
液体燃料回油或污油管路	棕 色		白 色

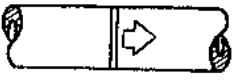
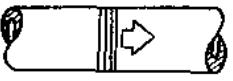
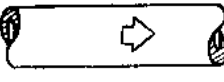
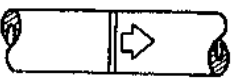
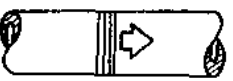
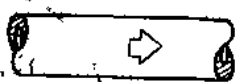
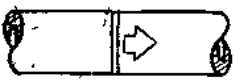
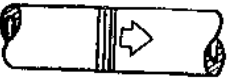
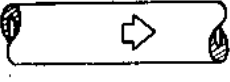
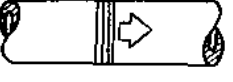
接上表

管 路 名 称	管路颜色	识 别 符 号 及 颜 色	
润滑油运行管路	黄 色		白 色
润滑油回油或污油管路	黄 色		白 色
液压传动管路	黄 色		白 色
中、低压空气管路	浅 蓝 色		白 色
高压空气管路	淡 蓝 色		白 色
氧或氮氧、氮氮氧气管路	浅 蓝 色		白 色
消防水管路	红 色		白 色
蒸汽灭火管路	红 色		白 色
二氧化碳、泡沫或其他化学 灭火防火管路	红 色		白 色
给水、凝水或热水管路	灰 色		白 色
淡水冷却管路	灰 色		白 色
清水或饮水管路	灰 色		白 色

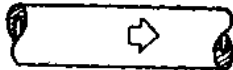
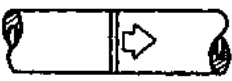
接上表

管 路 名 称	管路颜色	识 别 符 号 及 颜 色	
粪便或污水管路	黑 色		白 色
舱底或疏、排、泄水管路	黑 色		白 色
制冷剂或盐水管路	蓝 色		白 色
制冷剂回气管路	蓝 色		白 色
制冷剂排气管路	蓝 色		白 色
空气、测量、注入、仪表或溢流管路	按 介 质		按 介 质
卫生水管路	与舱室颜色相同		绿 色
舷外水冷却管路	与舱室颜色相同		绿 色
压载或平衡水管路	与舱室颜色相同		绿 色
液体燃料运行管路	与舱室颜色相同		棕 色
液体燃料回油或污油管路	与舱室颜色相同		棕 色
润滑油运行管路	与舱室颜色相同		黄 色

接上表

管 路 名 称	管路颜色	识 别 符 号 及 颜 色	
润滑油回油或污油管路	与舱室颜色相同		黄 色
液压传动管路	与舱室颜色相同		黄 色
中、低压空气管路	与舱室颜色相同		浅 蓝 色
高压空气管路	与舱室颜色相同		浅 蓝 色
氧或氮氧、氮氮氧气管路	与舱室颜色相同		浅 蓝 色
消防水管路	与舱室颜色相同		红 色
蒸汽灭火管路	与舱室颜色相同		红 色
二氧化碳、泡沫或其他化学灭火防火管路	与舱室颜色相同		红 色
给水、凝水或热水管路	与舱室颜色相同		灰 色
淡水冷却管路	与舱室颜色相同		灰 色
清水或饮水管路	与舱室颜色相同		灰 色
粪便或污水管路	与舱室颜色相同		黑 色

接上表

管 路 名 称	管路颜色	识 别 符 号 及 颜 色	
舱底或疏、排、泄水管路	与舱室颜色相同		黑 色
制冷剂或盐水管路	与舱室颜色相同		蓝 色
制冷剂回气管路	与舱室颜色相同		蓝 色
制冷剂排气管路	与舱室颜色相同		蓝 色
空气、测量、注入仪表或溢流管路	与舱室颜色相同		按 介 质

4. 管路的压力试验与要求

对于轮机管理人员，管路的压力试验通常在管路进行大修后与检验时进行。由于各种管路所输送的介质和用途不同，其额定工作压力也不同，所以，各管路的试验压力要求也不同。表1—2所示是有关管路的压力试验值。

管路试压压力

表1—2

名 称		试 验 压 力	
		车 间 内	装 船 后
1	舱底、压载管系	2P, 但不小于0.4MPa	1.25P, 但不小于0.4MPa
2	货油管系	2P, 但不小于0.6MPa	1.25P, 但不小于0.4MPa
3	油舱的加热管	2.5P	2.5P
4	燃油管系 ①锅炉压力燃油管	2P, 但不小于3.2MPa	1.25P, 但不小于2MPa
	②一般燃油管	2P	1.25P, 但不小于0.4MPa
5	蒸汽管路 ①过热蒸汽管路	2.5P	1.5P
	②饱和蒸汽管路	2P	1.25P
6	锅炉给水管系	2P	1.25P

续上表

名 称	试 验 压 力	
	车 间 内	装 船 后
7 锅炉放泄管系	2P	1.25P
8 冷却管系	2P, 但不小于0.4MPa	1.25P, 但不小于0.2MPa
9 通海阀	不小于0.2MPa	
10 滑油管系	2P, 但不小于0.4MPa	1.25P, 但不小于0.4MPa
11 压缩空气管系	2P	1.25P
12 液压管系	2P	1.25P
13 其他受压管系	2P	1.25P

注：表中P—管系中介质的工作压力（MPa）

§ 1—4 管路附件

任何一个系统的管路，都是由管子和管路附件所组成，管路附件包括管子的连接件和阀门等配件。

1. 管路连接件

在各系统管路中，连接管子与管子，管子与阀门，以及管子与机械设备之间的零件称管路连接件，简称管件。目前船用管件均已标准化，常见的有以下几种：

1) 螺纹管接头

图1—1所示为螺纹管接头的结构图，它的材质为一般碳钢，镍铬钛钢，黄铜等，常使用于蒸汽和压缩空气等小径的管路中。

2) 法兰连接

法兰连接是管路中最常用的一种连接方式，它适用范围很广。图1—2所示为扁圆形焊接法兰结构图，用法兰连接管路时，在两法兰之间要加垫床，以防连接处泄漏。

3) 座板

座板在船舶各系统中应用很普遍，它焊接于箱柜进出口处，用于与阀门及管子法兰间的连接。座板的形式常见的有：单面座板、双面座板与螺纹焊接座板，图1—3所示为单面座板的结构。

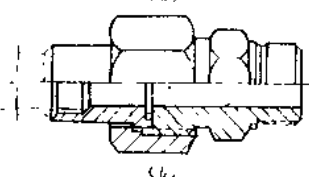
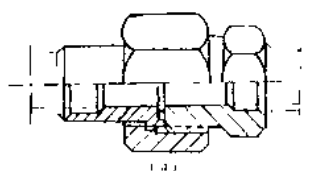


图 1—1 螺纹管接头

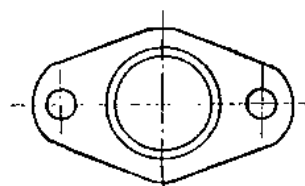


图1—2 扁圆形焊接法兰

2) 阀件

阀件的作用是控制系统中流体的流量与流向或者是切断流体的流动。常见船用控制阀件

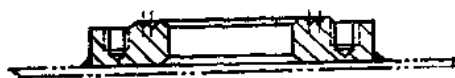


图1-3 单面座板结构

有阀与阀箱两大类；按其操纵方式又有手动、电动、气动、液动之分；按其结构又可分为阀盘式、闸阀式、锥阀式、蝶阀式几种。阀件所采用的材料常见的有铸铁（钢）、镍铬钛钢、黄铜。阀件的选用常取决于被输送介质的性质，工作压力，温度与工作环境等因素。现将几种常见船用阀件的结构，原理介绍如下，供选用与维修时参考。

1) 截止阀

截止阀是管路中最普通、最常用的一种阀件，其作用是使管路中的一段与另一段隔开或相通。

图1—4所示为截止阀结构图。由阀体、阀杆、阀盖、阀座等组成。开启时，流体从阀盘下进入，经阀座向上流出，关闭时要求阀盘与阀座间密闭，以达到截断流体流通的作用。

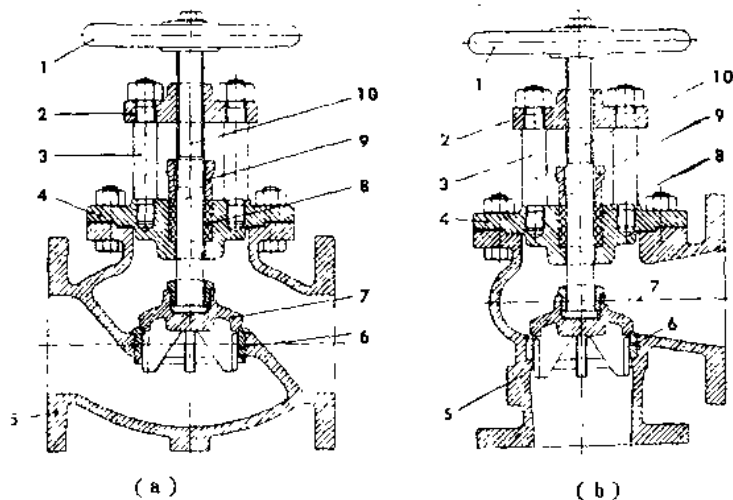


图1-4 截止阀

a) 直通型

b) 直角型

1, 手轮; 2, 支架; 3, 螺杆; 4, 阀盖; 5, 阀体; 6, 阀座; 7, 阀盘; 8, 填料; 9, 填料压盖; 10, 阀杆

2) 止回阀

止回阀的作用是使流体只能沿一个方向流动而不能反向流通，故又称单向阀，其结构如图1—5所示。

止回阀由阀体、阀盖、阀盘、密封座等组成，当流体从阀盘下面向上流动时，顶开阀盘从出口流出，当流体要作反向流动时，阀盘下落关闭，流体压力作用在阀盘上使阀盘紧闭而不能反向流通。在安装止回阀时要特别注意阀体上流体流向标记，切不可倒置。

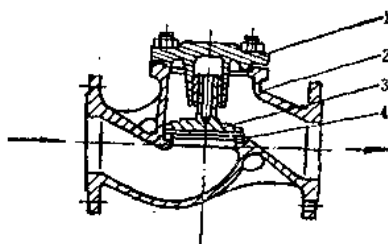


图1-5 止回阀

1, 阀盖; 2, 阀体; 3, 阀盘; 4, 密封座

3) 截止止回阀

截止止回阀是一种具有截止阀和止回阀功能的阀,但阀盘不能强制开启,而只能强制关闭,其工作原理是转动手轮使阀杆上升时,阀盘并不能随之提升,而仅当流体在阀盘下面的向上作用力大于阀盘上面的向下作用力时才能开启,反之阀则关闭,阻止流体反向流动,当转动手轮使阀杆压紧阀盘时,阀处于强制关闭状态,流体正向也不能流通。该阀的结构如图1—6所示。

4) 闸阀

闸阀是使用较广的截断式阀门,它的功能与截止阀相同,但只能是直通式,且无节流作用,其结构如图1—7所示。

它由阀杆、阀体、楔形闸板等组成,转动手轮可带动阀杆旋转,闸板借螺帽沿阀杆作上下移动从而达到启闭流体通路的作用,闸阀最大优点是流阻较小,轴向尺寸较短,但闸板上密封面与阀座间相互摩擦易引起磨损而影响密封性能,闸阀所需操纵力较大。闸阀适用于要求流动阻力小,工作压力较低的大口径管路上,如海水、淡水、燃油及滑油驳运管路上。闸阀除手动式之外,若配上气缸或油缸,即可作为遥控阀使用,利用气(液)动启闭的遥控型闸阀在自动化程度较高的机舱中使用较为普遍。图1—8所示为液动式闸阀。

5) 蝶阀

蝶阀是在闸阀基础上改进而成的,蝶阀的最大优点是:不易卡死,操纵力较小,轴向尺寸极短,阀门开度可以任意调节。操纵方式可以是手动也可以是其它方式,操纵机构可以采用往复式的油(气)缸,也可以采用回转式的电机。蝶阀的最大不足是阀盘处的密封圈长期浸泡在流体中易损坏,而影响密封,阀局部流动阻力也比较大。所以蝶阀常使用于大口径水冷却系统管路中。图1—9所示为蝶阀结构。

它由阀体、阀盘、上下轴、密封圈、减速装置等组成。阀启闭时,外力驱动蜗轮蜗杆减速机构,带动下轴使阀盘回转,达到启闭阀的目的。阀的回转角度由蜗轮处的限位螺钉限止,阀的开度可由轴上的指针来指示,也可通过电子显示仪器显示阀门的开度。

6) 通海阀

通海阀是船舶专用阀门,其作用是使舷外(海)水经过该阀进入到机舱中泵的吸入口,通海阀结构如图1—10所示。

通海阀安装在船体的水线以下部分,故阀体必须是钢或青铜材料所做成,为防海水的腐

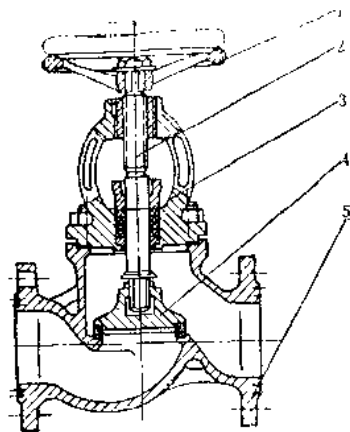


图1—6 截止止回阀

1, 手轮; 2, 阀杆; 3, 阀盘;
4, 阀座; 5, 阀体

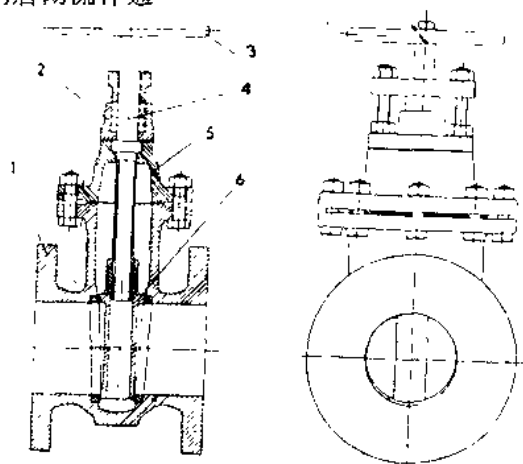


图1—7 手动式闸阀

1, 阀体; 2, 填料; 3, 手轮; 4, 阀杆;
5, 阀盖; 6, 阀盘