

中国造船工程学会人才与教育学术委员会
教材建设学组推荐

船舶系列丛书

CHUANBO XILIE CONGSHU

船舶管系工艺

屠文斌 主编

船舶工业教材编审室 审



HEUP 哈尔滨工程大学出版社
Harbin Engineering University Press

船舶管系工艺

主 编 屠文斌
副主编 屠书惠 韩 韬

哈尔滨工程大学出版社

内 容 简 介

本书共分五章,具体介绍了船用管材与管路附件及船舶管路系统原理,结合管系生产设计的基础知识,对船舶管路的制作、安装和运行试验方面进行了详细阐述。

本书可作为船舶修造企业和技校及职校的教学培训用书,也可作为船舶专业的员工自学之用。

图书在版编目(CIP)数据

船舶管系工艺/屠文斌主编. —哈尔滨:哈尔滨
工程大学出版社,2010.5
ISBN 978 - 7 - 81133 - 724 - 2

I. ①船… II. ①屠… III. ①船舶管系 - 工艺学
IV. ①U664.84

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 085261 号

出版发行 哈尔滨工程大学出版社
社 址 哈尔滨市南岗区东大直街 124 号
邮政编码 150001
发行电话 0451 - 82519328
传 真 0451 - 82519699
经 销 新华书店
印 刷 黑龙江省地质测绘印制中心印刷厂
开 本 787mm × 1 092mm 1/16
印 张 18
字 数 446 千字
版 次 2010 年 7 月第 1 版
印 次 2010 年 7 月第 1 次印刷
定 价 32.00 元
<http://press.hrbeu.edu.cn>
E-mail:heupress@hrbeu.edu.cn

编者的话

随着世界造船业的发展,我国造船工业近年来也在迅猛发展,已成为世界造船大国之一,并向造船强国迈进,船舶现代化程度与世界接轨。为适应当前船舶类专业学生学习的需要,我们在哈尔滨工程大学船舶工业教材编审室张老师和薛老师的指导下,组织有关学者编写此书。

在编写过程中,我们以实践教学为突破口,坚持开展“教学-技术服务-生产实践”三结合的办学方向,面向全国所有船厂技工学习所需,在专业知识层次上有所拓宽,以利于国内外先进技术和先进工艺的应用。同时本书也可作为船舶工程技术人员参考用书。

本书由屠文斌主编,屠书惠、韩韬任副主编。全书由张向阳主审。

本书共分五章。第一章、第四章由屠文斌编写;第二章由闵志印、刘宝辉编写;第三章由屠书惠、韩韬编写;第五章由曹会元、邢永胜编写。

本书在编写过程中,得到了渤海船舶重工有限公司船研所副所长张文华、管装科科长于杰文、孙东、周成吉,渤海船院陈洪旺、王东旭、袁锐锋及冉松等同志的大力支持,在此谨表谢意。

由于编者水平有限,书中欠妥之处在所难免,诚请读者批评指正。

编 者

2009年10月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 动力装置的组成	1
第二节 系统和管路的定义	1
第三节 系统和管路的分类	2
第四节 管路布置和制作通则	4
第五节 船舶管路系统设计和生产现状	6
第六节 教学目的	8
第二章 船用管材与管路附件	9
第一节 管子种类及使用范围	9
第二节 管子的材料选用原则	10
第三节 常用管子规格	10
第四节 管路常用计算公式	19
第五节 管路附件	29
第三章 船舶管路系统原理	98
第一节 概述	98
第二节 动力系统	99
第三节 船舶系统	130
第四章 管系生产设计	174
第一节 设计阶段的划分	174
第二节 管舾装生产设计	178
第三节 综合布置图的绘制	183
第四节 设计中要注意的问题	189
第五节 管系图形的基本符号	193
第六节 管子加工尺寸的标注方法	208
第七节 安装尺寸的标注方法	213
第八节 弯管参数计算和弯管顺序编制	217
第九节 管子零件图绘制和识读	223

第十节 计算机辅助管系生产设计	225
第五章 船舶管路的制作、安装和运行试验	234
第一节 管子加工工艺过程	234
第二节 弯管机床	240
第三节 管子的弯曲方法及弯曲质量的控制	246
第四节 管子装配与质量检查	252
第五节 管子的强度试验与化学表面处理	261
第六节 管路的安装	267
第七节 船舶的运行试验	276
参考文献	279

第一章 绪 论

船舶自从依靠自身的动力装置在江河、湖泊和海洋航行的时候,为之服务的管路系统便应运而生。如果我们把一艘船比作一个人,船体好比人的皮肤和骨骼,船电好比人的神经,那么船上的各类管路系统就好比人体内的食道、呼吸道、肠道、血管……由此可见,管路系统在船舶中的作用是相当重要的。

第一节 动力装置的组成

现代船舶是一种结构复杂,内部安装着大量机械和设备的大型水上运输工具,它除了具备在江河、湖泊和海洋上安全航行的必须条件外,还装有能为船员和旅客日常生活服务所必须的各种设备,有些专门为某些特殊需要设计的船舶,则还具有它特有的设备,如渔船有捕鱼、加工和冷藏设备;挖泥船有挖泥、运输设备;油船有货油驳运、防火防爆等设备。

为船舶推进和其他需要提供机械能,电能,热能的成套装置叫做船舶动力装置。船舶动力装置一般有推进装置,辅助机械和管路系统组成。

一、推进装置

推进装置是利用主机(柴油机等)将燃料燃烧得来的热能转变为机械能并通过轴系传递给推进器(螺旋桨)。从而推动船舶前进,推进装置包括主机、轴系和推进器。

二、辅助机械

辅助机械是保证船舶的航向、停泊、装卸和供应全船照明及机械动力的机械设备,如空压机、发电机、各种船用泵、舵和锚机、起货机和辅助锅炉等。

三、管路系统

管路系统亦叫管系或系统,它的任务是保证船舶主机正常工作和船舶航行性能、安全及满足船上人员日常生活的需要,管路系统包括动力系统和船舶系统两部分。

第二节 系统和管路的定义

在船舶工业中,“系统”和“管路”这两个名词的意义是不同的。

一、系统

“系统”是指用来流通某种工质和完成某种任务的管子、附件机械、设备和器具的总称。例如,燃油系统就是用来流通和供应主机燃料的燃油,它包括油舱、油柜、泵、过滤器、分油

机、加热器、黏度计、管子和附件等。舱底水系统是将机舱、货舱等处的舱底水打出舱外,它包括舱底水泵、分油器、阀箱、泥箱、吸入口、遥控阀和舱底水管等。

二、管路

“管路”是指某一系统中管子和附件的总称。如燃油管路、舱底水管路等。管路是系统的重要组成部分,用来流通各种油、水、蒸汽和空气等介质。在船舶动力装置中,管路占有重要的位置。

第三节 系统和管路的分类

系统和管路一般是根据它们的用途或输送的介质来分类。

一、系统分类

(一) 系统按用途分类

系统主要是根据其用途分类,它分为动力系统和船舶系统两大类。

1. 动力系统(柴油机为主机)是为船舶主机正常工作而设置的系统。它包括以下几种。

(1) 燃油系统

燃油系统是为主机供应燃油的系统,它还可细分出燃油注入管路,燃油驳运管路,燃油净化管路和燃油供应管路。

(2) 滑油系统

各型的机器或机械的转速或往复运动速度各不相同。因而需配以不同黏度指标油脂进行润滑,这些润滑油需通过管路进行输送,这就构成了滑油系统,在滑油系统中,有滑油注入管路,滑油驳运管路,油水分离管路和循环滑油管路。

(3) 冷却系统

机器的运动部件在做旋转或往复运动时都会产生热量,尤其是燃料在燃烧过程中传给机体大量的热,对这些热量不采取措施释放掉,将导致机器的热损坏,为此必须设置冷却系统。

由于冷却介质的不同,目前用在船舶的冷却管路有海水冷却管路,淡水冷却管路。淡水对于在海洋航行的船舶来说是非常珍贵的物质,因此,淡水冷却是循环再利用系统。

(4) 启动空气系统

对于压缩空气启动的柴油机,就必须配置启动空气管系,从空气压缩机至储气瓶之间的管路是储气管路,从储气瓶至主机之间的管路为启动空气管路。

(5) 控制空气系统

控制空气系统的作用是将来源于启动空气管路的空气经减压、干燥并过滤处理后在输送给气动自动仪表的气动控制设备的合格气源。

(6) 排气系统

船上的排气管路主要用于柴油机和锅炉的废气安全通畅地排出船外。

(7) 机舱通风系统

在已经叙述的几种管路中,机舱通风系统是唯一不和主机直接连接的管系,然而它又

实实在在地直接为主机服务：向主机提供必须的燃烧用的空气量；带走主机及其他发热设备的散热量；为机舱内的工作人员提供舒适的工作环境。

2. 船舶系统

选用柴油机为主机时，其船舶系统有如下几种。

(1) 舱底水系统

舱底水系统是重要的保航系统，它不仅要求在船舶航行时候，对水密舱室生成的舱底水能有效地排出，而且在船体破损时对水密舱中有限进水的情况下也可有效地排水。

(2) 压载水系统

船舶设置压载水系统的主要目的是适应各种装载情况，保持适当的排水量、吃水、纵倾和横倾，减少过大的弯矩和剪切力，保持一定的航行性能。

(3) 疏排水系统及生活污水系统

船舶疏排水系统及生活污水系统是保证成员正常生活的重要系统，它不仅与生活密切相关，而且涉及船舶的安全。

(4) 空气、测量和注入管路

油舱、水舱装设空气管的目的是在灌注和抽吸液体时避免舱柜内造成负压或超压而损坏舱柜。

(5) 生活用水管路

这里讲的生活用水管路主要是指洗涤水供应管路，卫生水供应管路和饮用水供应管路。

(6) 消防系统

消防系统是船舶的保船管系，按灭火介质可分为水灭火管系， CO_2 灭火管系，泡沫灭火管系等。

上述的六种船舶管系是一般船舶都具备的管系，而对于一些专用的船舶来说还需设置专用的管系。例如，油船的装卸管系，货油的扫舱管系，甲板洒水管系，散装液化气体运输船的液货舱蒸发气再液化管理系，散装运输危险品的液货舱蒸发气收集管系，液货舱温度控制管系等。

以汽轮机为主机的船舶其船舶系统种类与以柴油机为主机的船舶系统基本一致，但其动力系统则发生很大变化，如下是为汽轮机的动力装置服务的动力系统。

(1) 主蒸气系统

该管系是用来输送蒸气推动汽轮机做功的。

(2) 凝给水系统

所谓的凝给水就是做功后的蒸气被冷却后凝结成水重新被输送到锅炉中加热生成新的蒸气的管系。

(3) 冷却系统

这里的冷却系统和柴油机的冷却系统的意义是截然不同的，它冷却的对象是做功后的蒸气使其凝结成水重新利用，而不是冷却汽轮机本身。

其他还有主滑油管系，辅滑油管系，输水管系，蒸气排放管系等。

(二) 系统按介质的参数分类

若按介质的参数分类即按管子设计压力和设计温度管系可分为三级，如下表。

管系等级

等级参数 管系	Ⅰ级		Ⅱ级		Ⅲ级	
	设计压力/ MPa	设计温度/ °C	设计压力/ MPa	设计温度/ °C	设计压力/ MPa	设计温度/ °C
蒸气和热煤油	>1.6	>300	≤1.6	≤300	≤0.7	≤170
燃油	>1.6	>150	≤1.6	≤150	≤0.7	≤60
其他介质	>4.0	>300	≤4.0	≤300	≤1.6	≤200

注:1. 当管系的设计压力设计温度,其中一个参数达到表中Ⅰ级规定时,即定位Ⅰ级管系,当设计压力和设计温度2个参数达到表中Ⅱ级和Ⅲ级规定时,即定位Ⅱ级和Ⅲ级管系。

2. 其他介质是指空气、水、滑油和液压油。

3. 不受压的开式管路,如泄水管、溢流管、透气管和锅炉放气管也为Ⅲ级管路。

有关设计压力和设计温度的定义如下。

1. 管系设计压力是指管系最高允许工作压力

(1) 水管锅炉和整体式过热器之间的蒸气管的设计压力,取锅炉的设计压力(不小于锅炉筒体上任何安全阀的最高调整压力)。从过热器出口上出的蒸气管的设计压力,取过热器安全阀的最高调整压力。

(2) 锅炉给水处、下排污管的设计压力,取锅炉设计压力的1.25倍,但不小于锅炉设计压力加0.7 MPa。

(3) 空气压缩机和容积式泵排出端的设计压力,取安全阀的最高调整压力;离心泵排出端管路的设计压力,取离心泵性能曲线上的最高压力。

(4) 锅炉的压力燃油管路的设计压力至少不小于1.6 MPa。

2. 管系的设计温度应取管内流体的最高温度但不得低于50 °C。

二、管路的分类

管路一般是根据其所输送的介质来分类,它可以分为以下几种。

(1) 水管路(淡水、海水、污水等)。

(2) 油管路(燃油、滑油等)。

(3) 气管路(空气、压缩空气等)。

(4) 蒸气管路。

(5) 其他管路(二氧化碳、氟利昂等)。

第四节 管路布置和制作通则

一、布置和分隔

(1) 管路应用支架加以固定,并应能避免管子因温度变化或船体变形而损坏。

(2) 管子穿过水密或气密结构处,应采用贯通配件或座板。

(3) 淡水管子不得通过油舱,油管也不得通过淡水舱,如不可避免时,应在油密隧道或

套管内通过。其他管子通过燃油舱时,管壁应加厚,且不得有可拆接头。

二、防蚀

钢管应有防止锈蚀的保护措施,并在全部加工(即钢管弯制,成形和焊接)完成以后,施以保护涂层。

三、防火

(1)燃油舱柜的空气管,溢流管和测量管应避免通过居住舱室,如有困难时,则通过该处的管子不得有可拆接头。

(2)蒸气管、油管、水管、油柜和其他液体容器,应避免设在配电板上方及后面,若不可避免时,则应有可靠的防护措施。

(3)油管及油柜应避免设在锅炉、烟道、蒸气管、排气管及消声器的上方,如有困难时,则应采取有效措施,防止油类滴落在上述管路或设备的热表面上。

四、防护

(1)布置在货舱,煤舱,锚链舱内及其他易受破损处所的管子,需具有可靠的、便于拆装的防护罩。

(2)各种管系应根据需要在管子、附件、泵、滤器和其他设备上设有放泄阀或旋塞。

(3)工作压力可能超过设计压力的管路,应在泵的输出管路上设置安全阀。对于油管路由安全阀溢出的液体应流回至泵的吸入端或舱柜内。管路中的加热器和空气压缩机冷却器也应装设安全阀。安全阀的调整压力一般不得超过管路的设计压力。

(4)压力管路上如装有减压阀时,应在减压阀后装设安全阀及压力表,并应设有旁通管路。

五、绝热包扎

(1)所有蒸气管,排气管和温度较高的管路应包扎绝热材料,绝热层表面温度一般不超过 60℃,可拆接头及阀件处的绝热材料应便于拆换。

(2)非冷藏装置的管路通过冷藏舱时,应包扎防冻材料,以防冻结。

(3)一般情况下,通过温度为 0℃或低于 0℃舱室的钢构件需作绝热分隔。

六、膨胀补偿及热处理

(1)承受热胀冷缩或其他应力的管子,应采取管子弯曲或膨胀接头等必要的补偿措施。

(2)Ⅰ级管系的钢管冷弯后,若弯曲半径小于其外径的 4 倍时应进行热处理。所有合金钢管弯曲均应进行热处理。

(3)由于冷弯而硬化的铜或铜合金管一定要进行适当的热处理。

七、阀件操作

机舱、炉舱、泵舱及轴隧内阀件布置应便于操作。凡装在花钢板以下不便于操作的阀件,应将阀杆接长或配备便于操作的工具,花钢板根据需要相应开孔或加盖。

管路在舱室和甲板的排列位置,应以简单合理、美观整齐、使用与维修方便为原则,这

需要丰富的实践经验和精心构思。

第五节 船舶管路系统设计和生产现状

一、设计情况

在 20 世纪 90 年代中期,我国提出了要力争在 2000 年使我国造船产量占世界份额的 10%,以进入世界先进造船国家的行列的明确目标,这个目标意味着产量应达 350 万吨以上。而提出这一要求时,我国造船年产量不及其一半。为此,只有加大力度扩大造船总量,才能满足国家对我国造船行业发展的需求。扩大造船总量的关键在于缩短造船周期,而缩短造船周期的有效对策则在于转换造船模式,深化生产设计。这个对策的实施,必将带来造船设计理念与设计方式的深刻变革。传统造船模式的设计方式,其基本设计原则是侧重解决“造怎样的船”,“怎样造船”不属船舶设计范畴,而是作为工厂内部的工艺性设计,与“造怎样的船”是互为分离的两种不同性质的设计。尽管这两种设计的性质不同,但共同的设计特点均按功能/系统/专业进行,以满足传统造船模式组织造船生产的基本原则和方式。

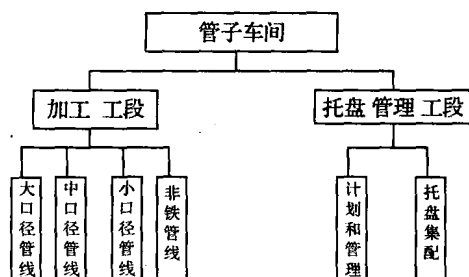
现代造船模式的设计方式与传统造船模式不同,其设计基本原则应在解决“造怎样的船”的同时,还解决“怎样造船”,乃是把“造怎样的船”与“怎样造船”融为一体,在解决造怎样的船的基础上,应用成组技术的制造原理和相似性原理,以及系统工程的统筹优化理论,对怎样造船通过设计,进行合理规划,以适应建立现代造船模式所形成的独特的生产作业体系进行组织生产的要求。为此,船舶设计纳入了生产设计,并把它作为船舶设计的重要组成部分之一。这是因为生产设计是针对解决怎样造船和怎样合理组织造船生产的一种设计。其设计理论同样是运用成组技术原理和统筹优化理论。所以,推行生产设计不仅是船舶设计方法的改变,而且是体现现代造船模式在设计方式上改变的重要标志。但要真正实现设计方式的转变。就必须遵循下列五项原则:按区域设计的原则;以中间产品为导向的设计原则;设计,工艺,一体化的设计原则;壳,舾,涂一体化的设计原则;各设计阶段相互结合的设计原则。现代造船的上述基本设计原则,就决定了其设计方式在设计阶段的划分,设计与工程管理的结合,以及设计中的协调有其独特方式。

二、生产状况

(一)管舾装内场制造的生产组织机构

任何一艘船舶,舾装件有几百种(指大中型的舾装件);舾装件有上万种(指小型舾装件)。其中内场制造加工,外场安装调试工作量最大的是管舾装件。对于 4~5 万吨级的散货船来说约占全船总工作量的 1/4;对于 10 万吨级散货船来说约占 1/5;如果是油轮的话,则管舾装工作量就更大一些;而对于生产设计搞得好的船厂来说,其中管舾装的内场加工制造工作量又占了管舾装工作量的 3/5 以上。

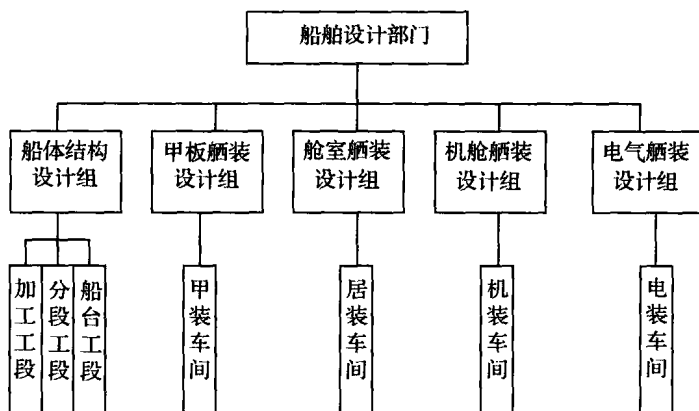
管子内场制造加工也必须以托盘/区域为单位进行,生产组织也要适应托盘管理的需要。其中一种有效的组织形式是按管径大小为标准进行分类,这种组织形式的机构设置如下图所示。



(二) 管舾装外场安装的生产组织机构

1. 组织机构

外场安装,调试的生产形式及组织机构与设计部门的机构相一致,具体形式如下图所示。



2. 人员要求

这样的组织形式完全体现了以中间产品(托盘)为导向,按区域组织生产的要求,但特别要注意如下几方面。

(1) 对操作工人要实行复合技能

任何一个车间(工段)必须要实行复合技能才能适应现代造船管理体制,否则再好的理论,再理想的组织形式到头来也是无法实现的。例如同一段段上的舾装件必须分别用某车间不同小组的施工人员来完成,这样的话,新组织形式的优点没有体现,但老的组织形式的优点却失去了,就会造成更大的被动,因而外场安装对人提出了复合技术的要求,这一点往往会被各级领导所忽视。

(2) 管理人员的培训要提出新的要求

在传统的组织中,管理人员来自职能车间或职能部门,晋级的根据常以其在职能部门的经验和专门知识为依据。这类管理人员熟悉他们所在的车间或部门的情况,但不了解其他车间的情况和各车间之间的相互关系。他们的生产观念狭隘而局部,没有系统和全局性。而产品导向型组织将人员提升到上一级管理部门的依据是该人的管理技能和综合技能而不是专业知识。管理人员应有能力实现各部门之间的协调,而不是某一专业的专家。可以这样说,一个不能培育自己的管理人员的机构必将灭亡;一个机构造就管理人员的能力比高效地,低成本地进行生产的能力更为重要。

2004年11月12日,原国防科工委颁布的《国防科工委关于加快建立现代造船模式的指导意见》(以下简称《指导意见》)指出,到2010年,骨干造船企业基本建立以中间产品组

织生产的基本特征的总装造船模式,造船周期接近国际先进水平,生产效率与日、韩差距明显缩小。到 2015 年,我国船舶工业全面建立现代造船模式,造船周期和生产效率接近或达到国际先进水平。

目前,国内各大船厂都已逐步展开船舶管路设计与生产的重大改革,有的已初见成效,经过 10 年的努力,《指导意见》提出的目标必将结出丰硕的果实。

第六节 教学目的

船舶管系工的任务主要是完成船舶的系统和管路的制作、安装和修理工作,为船舶行业培养中级管系人才,其具体要求如下。

- (1) 必须明确各个系统的用途和熟悉管系原理图。
- (2) 了解各个系统的主要设备和附件的结构及工作原理。
- (3) 懂得各个系统的布置原则和安装技术要求。
- (4) 掌握管钳工的基本操作技能,并能在看懂管系施工图纸的基础上,按操作规程严谨施工。
- (5) 在缺乏资料的情况下能根据具体的构思设计,灵活处理,使自己成为一名合格的船舶管系工工人。

第二章 船用管材与管路附件

第一节 管子种类及使用范围

由于在各种船舶管路中工作介质的压力、温度、流量及对管材的腐蚀性能的不同,就决定了船用管材的种类、规格的不同,以适应各种工作介质对管材的使用要求。

一、无缝钢管(碳钢与低合金钢)

(一) I 级管和 II 级管必须使用无缝钢管。

(二) 蒸气管、压缩空气、控制空气、燃油、滑油、液压、冷却水、消防水、舱底压载等系统一般也要使用无缝钢管。

(三) 油舱内加热盘管及化学品船的液货和相关管系要使用无缝不锈钢管。

无缝钢管的特点是强度好和工艺性好。所以,在船舶各管系中得到广泛应用。

二、焊接钢管

除必须使用无缝钢管的管系外,均可使用焊接钢管。但是, I 级管和 II 级管选用焊接钢管时必须经船级社认可的工厂,按认可的焊接工艺制造。

三、无缝铜管(铜及铜合金)

无缝铜管和无缝钢管相比较最突出的特点就是耐腐蚀性大大优于无缝钢管。当然,它的强度相对低一些,特别是经退火以后,它的强度大约降低 30%。

(一) I 管级和 II 级管可选用无缝铜管。

(二) 海水冷却系统的海水泵的吸排主管道可选用无缝铜管、镍管或无缝铝黄铜管。

(三) 仪表管应采用无缝铜管。

四、双金属管

所谓的双金属管是指管子由两种不同的金属组合而成的管子。这里主要是指外层由 10 号优质碳素钢制成,内层由 T4 铜制成的管子。所以,这种管子具备了无缝钢管和无缝铜管的双重特点,既有较高的强度,又有较强的耐腐蚀性能。这种管子的缺点是工艺性相对差一些。

五、塑料管

船用塑料管由耐冲击的硬聚氯乙烯材料制成。它的特点是质量轻、耐腐蚀、但耐高温和耐火性差。

塑料管所输送的工作介质的温度目前要限制在 0 ~ 60 °C 这个范围之内。最大允许内压

力应不大于在其使用温度下爆破压力的 1/4。可用于Ⅲ级管路中的液货管路。原油清洗、滑油、液压油、舱底水等。

六、玻璃纤维增强塑料管

玻璃纤维增强塑料管属于复合型材料,以树脂为黏接剂,以玻璃纤维及其制品为增强体的复合材料。船上所用玻璃纤维塑料管的热固型,主要用于油船的专用压载水管(压载舱内管)。但因价格较高,一般均在船东指定时才采用。

第二节 管子的材料选用原则

各种管路所用管子材料的选择应根据管路的用途、介质的种类和参数(压力、温度)而定。

一、一般情况

- (一)各种管路一般均可采用钢制管(无缝钢管或焊接钢管)。
- (二)仪表管应使用无缝铜管。

二、特殊情况

除钢管外,可按船东要求选用下列管材。

- (一)海水冷却管,可使用镀塑钢管、铜合金管。
- (二)油舱加热盘管,可采用铜合金管或不锈钢管。
- (三)油船专用压载水管,可用玻璃纤维增强塑料管。
- (四)饮水管,可用不锈钢管。
- (五)化学品船的液货管路及相关管路,可采用不锈钢管。

三、总的原则

管子的选用主要应遵循在满足使用要求,保证工艺要求的前提下尽量降低经济成本的原则。

第三节 常用管子规格

表 2-1 船用碳钢无缝钢管标准(GB 5312—85)

公称直径 D_N /mm	外径 D_O /mm	壁厚 t /mm
6	10	2.0, 2.5
8	14	2.0, 2.5, 2.8, 3.0
10	17	2.0, 2.5, 2.8, 3.0

表 2-1(续)

公称直径 D_N /mm	外径 D_0 /mm	壁厚 t /mm
15	22	2.5,3.0,3.5
20	27	2.5,3.0,3.5,4.0
25	34	2.5,3.0,3.5,4.0,4.5
32	42	2.5,3.0,3.2,3.5,4.0,5.0,6.0
40	48	3.0,3.5,4.0,5.0,6.0,7.0,7.5
50	60	3.0,3.5,4.0,4.5,5.0,5.5,6.0,8.0,9.0
65	76	3.0,4.0,4.5,5.0,6.0,7.0,8.0
80	89	3.5,4.0,4.5,5.5,7.0,7.5,8.0,9.5,11
100	114	4.0,4.5,6.0,7.0,9.0,11,13,14
125	140	4.5,5.0,6.0,7.0,8.0,9.5,10,11,16
150	168	5.0,5.5,7.0,9.0,11,18
200	219	6.5,8.0,8.5,10,12
250	273	7.0,9.0,9.5,10,12,14
300	325	8.0,10,11,14,16
350	377	9.0,11,12,14,16
400	426	9.0,12,13,16,18
450	480	9.0,12,20
500	530	9.0

注:钢管理论线密度 $W = 0.024\ 661\ 5\ t(D_0 - t)$ (kg/m)

表 2-2 船用无缝钢管系列基本参数

序号	名称	公称直径 D_N /mm	工作压力 P /MPa	工作温度 t /℃	类别	管子材料
1	船用无缝钢管系列	6~500		A,B,C	10	
2	船用高压无缝钢管系列	6~80	6.28 < P < 9.8	< 100	—	20
			9.8 < P < 15.69			
			15.69 < P < 24.2			
			24.2 < P < 31.38			15MnV
3	特殊用途的船用无缝钢管系列	15~500			A,B	10
4	过渡无缝钢管尺寸	8~225	A,B,C			

注:无缝钢管按 YB 231—70,热轧钢管内没有的外径,则用冷拔钢管代替