



中 国 船 级 社

钢质内河船舶入级与建造规范

2002

第 3 分册

人 民 交 通 出 版 社

ISBN 7-114-04106-3



9 787114 041068 >



中 国 船 级 社

钢质内河船舶入级与建造规范

2002

人 民 交 通 出 版 社
北 京

版权所有
翻印必究

图书在版编目(CIP)数据

钢质内河船舶入级与建造规范. 第3分册 / 中国船级社编. —北京: 人民交通出版社, 2001. 10
ISBN 7-114-04106-3

I. 钢... II. 中... III. ①钢船: 内河船—船舶入级检验—规范—中国②钢船: 内河船—造船—规范—中国 IV. U674.933—65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 075045 号

中 国 船 级 社

钢质内河船舶入级与建造规范

Gangzhi Neihe Chuanbo Ruji Yu Jianzao Guifan

2002

第3分册

责任校对: 尹 静 责任印制: 张 凯

人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街10号)

各地新华书店经销

北京鑫正大印刷有限公司印刷

开本: 880×1230 1/16 印张: 12.25 字数: 351 千

2002年5月 第1版

2002年5月 第1版 第1次印刷

印数: 0001—4800册 全套3册定价: 250.00元本册定价: 75.00元

ISBN 7-114-04106-3

U · 03002

总 目 录

第1分册

总则	0—1
第1篇 入级与检验	1—1
第2篇 船体	2—1

第2分册

第3篇 轮机	3—1
第4篇 电气设备	4—1
第5篇 机舱自动化	5—1

第3分册

第6篇 货物冷藏装置	6—1
第7篇 消防	7—1
第8篇 材料	8—1
第9篇 焊接	9—1
第10篇 其他	10—1

中 国 船 级 社

钢质内河船舶入级与建造规范

2002

第 3 篇 轮 机

2002 年 9 月 1 日生效

地址 Add: 北京市东皇城根南街 40 号
40 Dong huang cheng gen Nanjie,
Beijing, China
电话 Tel: (010) 65136633
传真 Fax: (010) 65130188
邮编 Postcode: 100006

目 录

第1章 通则	3—1
第1节 一般规定	3—1
第2节 机舱布置	3—2
第2章 泵和管系	3—5
第1节 一般规定	3—5
第2节 金属管	3—8
第3节 塑料管和软管	3—12
第4节 液压试验和密性试验	3—13
第3章 船舶管系	3—15
第1节 一般规定	3—15
第2节 舱底水管系	3—16
第3节 压载及甲板排水管系	3—18
第4节 通风管系	3—18
第5节 空气、溢流和测量管	3—19
第4章 动力管系	3—21
第1节 一般规定	3—21
第2节 燃油管系	3—21
第3节 锅炉管系	3—22
第4节 滑油管系	3—23
第5节 冷却水管系	3—23
第6节 压缩空气管系	3—24
第7节 排气管系	3—24
第8节 液压传动管系	3—24
第5章 油船管系	3—26
第1节 一般规定	3—26
第2节 货油装卸管系	3—27
第3节 货油舱的透气装置	3—28
第4节 货油舱的液位测量装置和防溢设施	3—29
第5节 货油加热管系	3—30
第6节 舱底水、压载水等管系	3—30
第7节 货油泵舱的通风	3—32
第6章 锅炉和受压容器	3—33
第1节 一般规定	3—33
第2节 水管锅炉	3—35
第3节 卧式烟管锅炉	3—46
第4节 立式辅助锅炉和废气锅炉	3—52
第5节 锅炉附件和燃油装置	3—56
第6节 受压容器	3—59

第7节 座板和接管	3 — 60
第8节 开孔和加强	3 — 61
第9节 构造	3 — 64
第10节 液压试验	3 — 66
第7章 柴油机	3 — 68
第1节 一般规定	3 — 68
第2节 曲轴	3 — 69
第3节 主要固定件	3 — 70
第4节 起动装置	3 — 72
第5节 扫气——增压装置	3 — 73
第6节 调速器及超速保护装置	3 — 74
第7节 液压试验	3 — 75
第8章 齿轮传动装置	3 — 76
第1节 一般规定	3 — 76
第2节 材料	3 — 76
第3节 齿轮承载能力计算	3 — 77
第4节 主要结构	3 — 77
第5节 试验	3 — 79
第9章 轴系及螺旋桨	3 — 80
第1节 一般规定	3 — 80
第2节 轴系	3 — 80
第3节 轴系传动装置	3 — 83
第4节 扭转振动	3 — 85
第5节 螺旋桨	3 — 87
第10章 甲板机械	3 — 90
第1节 操舵装置	3 — 90
第2节 锚机装置	3 — 93
第11章 Z型推进装置的补充规定	3 — 95
第1节 一般规定	3 — 95
第2节 轴系及回转装置	3 — 95
第3节 试验	3 — 95
第12章 工程船的补充规定	3 — 97
第1节 一般规定	3 — 97
第2节 泵与管系	3 — 98

第1章 通 则

第1节 一般规定

1.1.1 适用范围

1.1.1.1 入级船舶的主推进机械和辅助机械装置、锅炉、受压容器、泵和管系以及齿轮传动装置的设计、制造、安装和试验应符合本篇的有关规定。

1.1.1.2 凡采用新型结构或与本篇规定的强度计算和技术要求不符时,应提交有关的计算资料和技术依据,并经本社的批准。

1.1.2 产品

1.1.2.1 入级船舶的主推进机械和辅助机械、锅炉、受压容器以及齿轮传动装置等产品的设计和制造,应按本社颁发的《产品检验规则》的要求,向本社申请认可检验。

1.1.3 倾斜

1.1.3.1 主、辅机和轴系传动装置,以及与船舶安全有关的机械设备,其设计、选型和布置,应能保证船舶处于下列倾斜角仍能正常运转。

横倾:10°; 纵倾:5°

1.1.3.2 应急发电机组的原动机应在船舶处于横倾 15°和纵倾 10°时仍能正常运转。

1.1.4 环境条件

1.1.4.1 确定船舶主、辅柴油机的功率,应采用下列的基准环境条件:

绝对大气压	0.1MPa
环境温度	+45℃
相对湿度	60%
江水温度(中冷器进口处)	25℃

柴油机制造厂不必在试验台上提供类似的环境条件,但应提供基准环境条件下柴油机功率的修正值。

1.1.5 材料

1.1.5.1 主、辅机械和推进轴系的主要零部件以及锅炉和受压容器在制造中所采用的材料应符合本规范第8篇的有关规定。

1.1.6 焊接

1.1.6.1 本篇所用构件的焊接应符合本规范第9篇的有关规定。

1.1.7 遥控操纵主机

1.1.7.1 凡主推进装置由驾驶室遥控和集控室操纵或申请轮机自动化附加标志者,其系统应符合

第5篇有关规定。

1.1.8 燃料

1.1.8.1 主机及发电机的原动机或锅炉用的燃油,其闪点(闭杯试验)一般应不低于 60℃。

1.1.9 倒车功率

1.1.9.1 主推进装置应具有足够的倒车功率,以确保在所有正常情况下均能适当地控制船舶。一般应能以 70% 的正车额定转速倒车自由航行至少 15min。

1.1.9.2 对具有换向离合装置、可调螺距螺旋桨的主推进系统,倒车运转时不应使推进机械装置过载。

1.1.10 发电机组的功率条件

1.1.10.1 发电机的原动机应能在运行中持续发出足够的功率,使发电机能输出全功率,且应具有短时(15min)超负荷 10% 的能力。

1.1.11 图纸和资料

1.1.11.1 船舶建造前应按本篇各章所列的图纸和技术资料一式 3 份提交本社批准(包括机、炉舱布置图),同时应将轮机说明书和机械设备明细表提交备查。

根据不同装置情况,本社可要求提交其他有关的图纸和资料。

1.1.11.2 经本社批准的图纸,其基本设计、材料或其他方面作任何重要改动,均应将修改的图纸重新提交本社批准。

1.1.12 试验

1.1.12.1 轮机装置安装完毕后,应根据本规范的有关规定和本社同意的试验大纲,进行系泊试验和航行试验。

试验结束后,应由船厂提供有关试验的技术文件和试验报告。

第2节 机舱布置

1.2.1 出入口

1.2.1.1 机舱至少应有 2 个通向干舷甲板的出入口,并尽可能分设于两舷,且相互远离。

出入口应有通向机舱花铁板的带有扶手的金属梯道,梯子与花铁板的倾角不得大于 65°。

船长小于 40m 的船舶,若 2 个出入口之间设有格栅联通,则可仅设 1 个带倾角有扶手的梯道;船长不超过 30m 的船舶,其机舱梯道允许 1 个为直梯;船长不超过 20m 的船舶,如机舱布置两个出入口确有困难时,经本社同意,可允许设 1 个。

1.2.2 通道

1.2.2.1 机舱内主、辅机及各种设备的布置,应有足够的通道,以便于操纵、维护和检修。其通道一般应不小于下列要求:

(1)对于主柴油机单机额定功率超过 220kW 的机舱

双主机之间的通道: 1000mm

主机操纵台一面的通道:	800mm
主机其他三面的通道:	600mm
辅机组操纵面的通道:	600mm
辅机组其他三面的通道:	400mm
(2)对于主柴油机单机额定功率不超过 220kW 的机舱	
双主机之间的通道:	600mm
辅机组操纵面的通道:	500mm

1.2.3 通风

1.2.3.1 机器处所应有良好的通风,以保证该处所人员的安全和舒适,以及机器运行时有足够的空气供给,其主要工作处所的温度,应尽可能不大于 40℃。

1.2.3.2 对于可能积聚可燃或有毒气体或蒸气的机器处所均应有适当的通风。

1.2.3.3 机舱通风设备应能从机舱外易于到达的位置予以关闭。

1.2.4 照明

1.2.4.1 机舱所有工作场所应有充分的照明。

1.2.5 机械设备的固定

1.2.5.1 机座、推力轴承座及其他固定架的结构应牢固,机械设备应牢固地固定在船体机座上。

1.2.5.2 若主机安装在设有减振器的机座上,其线振动(稳定状态和瞬时状态)应不超过该减振器的允许值。并且由于此类振动引起的轴线偏移不应使系统的机器部件处于超负荷状态。

1.2.6 密封

1.2.6.1 各种管路、传动杆通过水密舱壁时,应保证水密。

注:对小型船舶主机遥控传动钢丝通过水密舱壁,允许在靠甲板处不水密。

1.2.6.2 轴系通过水密舱壁处应设有密封装置,其装置应便于从机舱处压紧和更换填料。尾轴管的前端密封处和中间轴的轴承处,应便于接近和维修。

1.2.7 防护设施

1.2.7.1 所有机械设备和管路的表面温度可能伤人时应以栏杆或围护进行保护,当其表面温度可能超过 220℃时,其表面应有有效的防护设施,以防碰到可燃液体引起着火。若绝热设施的表面是吸油的或可能被油渗透,则应采用薄钢板或类似材料妥善包裹。

1.2.7.2 凡飞轮、链条及皮带传动等运动部件,应设有栏杆或防护罩等防护设施。

1.2.7.3 机舱地板,应是防滑的花铁板或等效材料。每块板的重量应不超过 25kg。

1.2.7.4 机舱工作平台或格栅的宽度应不小于 450 mm,且应设有扶手。

1.2.7.5 机器处所的噪声级应符合本社接受标准的规定。如不能满足标准的要求,则应采取措施适当隔离过大的噪声源,或在有人值班的处所设隔声室。

1.2.8 通信

1.2.8.1 机舱控制主机的处所与驾驶台之间至少应设有 2 套独立的通信设备,其中 1 套应为能在机舱和驾驶台均可显示指令和回令的传令钟。电传令钟尚应符合本规范第 4 篇 10.2.1 的规定。

主机总功率不超过 220kW 的船舶可仅设 1 套通信设备。

1.2.8.2 机舱与辅机舱或辅锅炉舱之间具有不可通行的舱壁隔离时,亦应有必要的通信设备。

1.2.9 起吊设备

1.2.9.1 机舱内应备有适当的起吊设备,以便于拆装主、辅机械的零部件。

1.2.10 急流航段船舶的特殊要求

1.2.10.1 航行于急流航段的客船,应安装双主机。

1.2.10.2 单机功率超过 220 kW 的主机,其轴系应装有制动装置,且应在主机控制处设有制动离合的标记。

1.2.10.3 主机总功率超过 440 kW 的船舶,其气笛空气瓶应是独立的,且驾驶室应装有空气瓶的压力表。如空气压缩机是独立的,且能自动控制,则气笛空气瓶可以和杂用空气瓶共用。

第2章 泵和管系

第1节 一般规定

2.1.1 适用范围

2.1.1.1 除另有说明外,本章规定适用于各型船舶的管系,但不适用于化学品货物管系、化学品处理管系和液化气体处理管系。

2.1.2 图纸和资料

2.1.2.1 对所有船舶,应将下列图纸一式3份提交本社批准:

- (1)舱底水和压载管系图;
- (2)空气管、测量管和溢流管路图;
- (3)主辅机和锅炉燃油供油系统图;
- (4)燃油驳运系统图;
- (5)主辅机滑油管系图;
- (6)主辅机冷却水管系图;
- (7)压缩空气管系图;
- (8)蒸汽管系图;
- (9)凝水和乏汽管系图;
- (10)锅炉给水管系和锅炉泄放管路图;
- (11)燃油加热管路图;
- (12)泄水、进水和排水管路和附件布置图;
- (13)燃油、滑油净化系统图;
- (14)主辅机排气管系图;
- (15)机舱通风管系图;
- (16)液压系统图;
- (17)本社认为必要的图纸和资料。

2.1.2.2 对油船,还应将下列图纸一式3份提交本社批准:

- (1)货油管系图;
- (2)货泵舱和隔离空舱舱底水管系图;
- (3)货油加热管路图;
- (4)透气系统布置图(包括驱气除气系统);
- (5)闭式测量系统图(如采用时)。

2.1.2.3 图纸上应注明管子、阀和附件等的材料、尺寸、类型、设计压力 and 设计温度等;如无另附计算书时,图上还应附有必要的规范计算。

2.1.3 设计压力

2.1.3.1 管系设计压力是管系最高许用压力,应符合下述规定:

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

(2)锅炉给水管和上、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 0.7MPa。

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

(4)锅炉的压力燃油管路的设计压力至少取 1.6MPa。

(5)在特殊场合,设计压力另行规定。

2.1.4 设计温度

2.1.4.1 设计温度应取管内流体的最高温度,但不低于 50℃。

对过热蒸汽管,如过热器出口蒸汽的温度能被严格控制,则其设计温度应取所设计的管路的工作蒸汽温度。如在正常使用中温度波动会超过设计温度 15℃时,则用来确定许用应力所使用的温度应增加该超额数值。在特殊场合,设计温度另行规定。

2.1.5 管系等级

2.1.5.1 为了确定适当的试验要求、连接型式及热处理和焊接工艺规程,不同用途的压力管系按其设计压力和温度分为三级,如表 2.1.5.1 所示。

管 系 等 级 表 2.1.5.1

管 系	I 级		II 级		III 级	
	设计压力 MPa	设计温度℃	设计压力 MPa	设计温度℃	设计压力 MPa	设计温度℃
蒸汽	> 1.6	或 > 300	≤ 1.6	和 ≤ 300	≤ 0.7	和 ≤ 170
燃油、滑油、 可燃液压力油	> 1.6	或 > 150	≤ 1.6	和 ≤ 150	≤ 0.7	和 ≤ 60
其他介质	> 4.0	或 > 300	≤ 4.0	和 ≤ 300	≤ 1.6	和 ≤ 200

注:①当管系的设计压力和设计温度其中一个参数达到表中 I 级规定时,即定为 I 级管系;当设计压力和设计温度两参数均达到表中 II 级或 III 级规定时,即定为 II 级管系或 III 级管系。

②其他介质是指空气、水、滑油和液压油等。

③不受压的开式管路,如泄水管、溢流管、透气管和锅炉放汽管等,也为 III 级管系。

2.1.6 管路布置和舱柜分隔

2.1.6.1 管路应加以固定,并应能避免因温度变化或船体变形而损坏。

2.1.6.2 管子穿过水密或气密结构处,应采用贯通配件或座板。

2.1.6.3 下列舱柜相邻布置时,应以隔离空舱隔开(压载水舱可以代替隔离空舱):

(1)滑油舱柜与燃油舱柜;

(2)滑油舱柜与清水舱柜;

(3)清水舱柜与燃油舱柜。

清水管不得通过油舱,油管也不得通过清水舱,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。

2.1.6.4 泵及管路的布置,应能使所连接的任何泵的工作不受同时工作的其他泵的影响,否则,不

得接到一个公共管路上。

2.1.6.5 首、尾尖舱如作干舱,须装设舱底水支管及吸口或用有效的手动泵排水。

2.1.6.6 低于干舷甲板的防撞舱壁只准穿过1根管子,以处理首尖舱内的液体。穿过防撞舱壁的管子,须设有在干舷甲板以上控制的截止阀,此阀应装在首尖舱舱壁的首尖舱一侧,并带有指明阀件开或关的装置。

2.1.6.7 首尖舱以上的锚链舱和水密舱室,应设手动泵或通过接至动力舱底水泵的吸口或其他设备进行排水。

2.1.6.8 除客船外,其他船舶的尾尖舱以上的小围蔽舱室和舵机室,应设手动泵或通过接至动力舱底水泵的吸口进行排水。这些舱室也可用内径不小于38mm的疏水管将水泄入轴隧(或尾机型船舶的机器处所)内,并应在照明良好且易于察看的地点装设自闭式旋塞或截止阀。

2.1.7 防蚀

2.1.7.1 钢管在全部加工(即钢管弯制、成形和焊接)完成以后,应在外表面施以保护涂层。

2.1.8 防火

2.1.8.1 应避免燃油舱柜的空气管、溢流管和测量管通过居住舱室,如有困难时,则通过该类舱室的管子不得有可拆接头。

2.1.8.2 蒸汽管、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。如管路必须通过时,则不得有可拆接头。油管及油柜尚应避免设在锅炉、烟道、蒸汽管、柴油机增压器、排气管及消声器等的上方。如有困难时,则应采取防止油类滴落在上述管路或设备的热表面上的措施。

2.1.9 防护

2.1.9.1 布置在货舱、煤舱、锚链舱内及其他易受碰损处所的管子,须具有可靠的、便于拆装的防护罩。

2.1.9.2 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。

2.1.9.3 工作压力可能超过设计压力的管路,应在泵的输出端管路上设置安全阀。对于油管路,由安全阀溢出的液体应流回至泵的吸入端或柜舱内。管路中的加热器和空气压缩机的冷却器也应装设安全阀。安全阀的调整压力,应不超过管路的设计压力。

2.1.10 绝热包扎

2.1.10.1 所有蒸汽管、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,一般应不超过60℃。可拆接头及阀件处的绝热材料应便于拆换。

对置于船舶室外的管路,必要时,应采取防冻措施。

2.1.11 膨胀补偿及热处理

2.1.11.1 承受胀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,干货舱和深舱等不便检查处所的管子,不应装设滑动式膨胀接头。

2.1.11.2 管路中所使用的膨胀接头应为认可的型式,与膨胀接头毗连的管子应适当地校直和固定,必要时,波纹管型膨胀接头需加以防护,以防机械损伤。

2.1.11.3 I级管系中的碳钢和碳锰钢钢管,经冷弯后,若弯曲半径小于其外径的3倍时,应进行热处理。

所有合金钢钢管经弯曲后,均应进行热处理。

2.1.11.4 由于冷弯而硬化的铜和铜合金管,在制造完工后进行液压试验之前,应进行适当的热处理,铜管应进行退火,铜合金管应进行退火或消除应力热处理。

2.1.11.5 碳钢和碳锰钢钢管冷弯后的热处理,应缓慢均匀加热至 $580 \sim 620^{\circ}\text{C}$,保持温度的时间应为每 25mm 壁厚(或不足 25mm 者)至少 1h,在炉内缓慢冷到 400°C ,然后置于静止的空气中进行冷却。

2.1.11.6 压力管焊后的热处理还应满足本规范第 9 篇第 6 章的有关要求。

2.1.12 材料和无损检测

2.1.12.1 各种管子、阀件和附件所用的材料应与介质和管路所承担的用途相适应。对用于腐蚀性极强的介质的管子材料应根据实际情况由本社决定。

2.1.12.2 在 I 级管系中,外径大于 76mm 的管子的对接焊接头,应全部经 X 射线或 γ 射线检测。

2.1.12.3 在 II 级管系中,外径大于 100mm 的管子的对接焊接头,以及 I 级管系中外径等于或小于 76mm 的管子的对接焊接头,应以 10% 抽样进行 X 射线或 γ 射线检测。

2.1.12.4 当由于技术原因, I 级管系和 II 级管系的 X 射线或 γ 射线检测不能进行时,经本社同意可采用其他等效检测方法。

2.1.12.5 在特殊情况下,本社可同意以超声波检测代替射线检测。

2.1.12.6 在 I 级管系中,法兰接头的角焊缝应进行磁粉检测或其他合适的无损检测。根据材料类型、管壁厚度、外径尺寸以及流体性质等不同情况,本社可提出对其他等级的管系中的角焊缝进行磁粉检测或等效检测。

2.1.12.7 除了上述的无损检测外,本社可以根据个别的特殊情况附加提出超声波检测的要求。

2.1.12.8 X 射线、 γ 射线及超声波检测应由本社发证的 II 级人员按合适的工艺进行。必要时, X 射线、 γ 射线及超声波检测的完整工艺应提交本社审查。

2.1.12.9 磁粉检测应采用适当的设备和工艺,且磁通量应足够探测出缺陷。必要时,设备应以标准试块进行校准。

2.1.12.10 焊缝质量应符合本社所接受的标准,焊缝中不可接受的缺陷应予去除,并按本社规定要求修补。

2.1.13 管路标识

2.1.13.1 管路应按本社接受的标准的规定进行着色。

第 2 节 金 属 管

2.2.1 碳钢钢管、阀件和附件

2.2.1.1 用于 I 级和 II 级管系的管子,应为无缝钢管或按照本社认可的焊接工艺而制造的焊接管。

2.2.1.2 碳钢钢管、阀件和附件一般不能用于流体温度超过 450°C 的管系。但是,如果它们的冶金性能和高温耐久强度(100000h 以上的最大抗拉极限强度)符合国家或国际规则和标准,并且这些数值能由钢厂保证,则可用于更高温度的管系。

2.2.2 钢管管壁厚度的计算

2.2.2.1 受内压的钢管,其最小壁厚 δ 应不小于按下式计算所得之值: