

ICS 1CS×××××
J06
备案号: ××××-××××

CB

中华人民共和国船舶行业标准

CB/T ××××-××××
代替 CB*/Z 345-85

船舶管系布置和安装通用技术条件

The General Technical Rules of Arrangemene and Fitting for ship pipe systems

200×-××-××发布

200×-××-××实施

国防科学技术工业委员会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 管装生产设计的依据和基本原则要求	1
4 管系布置原则	2
5 管系附件布置原则	6
6 管子通过船体结构的要求	8
7 船舷通海阀和排出口的安装要求	11
8 管子支架	12
9 绝缘包扎	15
10 管系及其附件的安装要求	16
11 检验规则	16

前 言

本标准是对 CB*/Z345-85《船舶管系布置和安装通用技术条件》标准的修订。

本标准与 CB*/Z345-85 标准相比较,增加了“管装生产设计的依据和基本原则要求”一章。对其他章节的内容,根据现代造船模式的要求,也作了相应的修改。

本标准按 GJB6000-2001《标准编写规定》的要求进行编写。

本标准从实施之日起, CB*/Z345-85 同时作废。

本标准由中国船舶工业集团公司提出。

本标准由中国船舶工业综合技术经济研究院归口。

本标准起草单位:中国船舶工业集团公司第十一研究所、江南造船(集团)有限责任公司、沪东中华造船(集团)有限公司、广州广船国际股份有限公司。

本标准主要起草人:李绍东、顾林华、高永兴、何沛江。

船舶管系布置和安装通用技术条件

1 范围

本标准规定了船舶管装生产设计依据、管系及其附件布置原则、管子支架、绝缘包扎、管系及其附件的安装要求，以及质量检验要求。

本标准适用于大中型船舶管系的布置和安装，小型船舶可参照使用。

本标准不适用于通风管系和塑料管的布置和安装。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

- CB/T 3671 综合布置的区域划分原则及代号
- CB/T 3790 船舶管子加工技术条件
- CB/T 55 船用法兰软垫圈
- GB 3033 船舶管路和识别符号的油漆颜色

√3 管装生产设计的依据和基本原则要求

3.1 管装生产设计的依据

- a) 详细设计相关图纸（包括送、退审后的意见）；
- b) 产品建造方针、规格书；
- c) 船级社的有关规范、规则；
- d) 管子加工和安装工艺标准；
- e) 管附件的标准及样本图；
- f) 有关的设备资料。

3.2 管装生产设计的基本原则

3.2.1 管系布置的区域划分可根据 CB/T 3671 标准要求进行。

3.2.2 分段管系单元划分原则

3.2.2.1 分段管系单元划分，必须考虑工厂安装场地的起重、运输能力，确保管系单元的吊装。

3.2.2.2 上层建筑区域管系单元划分，应考虑分段预装，实施总段安装。

3.2.2.3 货舱区域管系单元划分应距分段划分线+200mm~+300mm 或 -200mm~-300mm 处。

3.2.2.4 机舱底部区域管系单元划分，可按照盆艙装或分段综合单元布置划分。管端高度应在花铁板上 250mm~400mm 处。

3.2.2.5 机舱上部区域管系单位划分，管端高度应距甲板或平台以上 250mm~400mm 处。

3.2.3 按区域划分管系单元

3.2.3.1 机舱底层按区域划分，一般分三个单元。

- a) 主机前端综合单元；
- b) 主机左侧综合单元；
- c) 主机右侧综合单元。

3.2.3.2 烟囱作为一个区域性的管系综合单元

3.2.3.3 油船、化学品船的货舱甲板区域也可按实际情况划分若干个管系综合单元。

3.2.4 按功能划分管系单元模块

按功能划分管系模块一般有:

- a) 分油机模块;
- b) 主机供油单元模块;
- c) 副机供油单元模块;
- d) 凝水冷却单元模块;
- e) 生活水泵组单元模块;
- f) 锅炉给水泵组单元模块;
- g) 主机淡水水泵组单元模块;
- h) 主机淡水冷却器组合单元模块;
- i) 主机滑油冷却器组合单元模块;
- j) 压缩空气减压阀组单元模块;
- k) 蒸汽分配阀组单元模块;
- l) 蒸汽调温阀组单元模块;
- m) 凝水阻汽器阀组单元模块;
- n) 油舱加热盘管单元模块;
- o) 凸轮轴滑泵给单元模块;
- p) 主海水冷却单元模块。

4 管系布置原则

- 4.1 管子通径 DN15 以上 (包括 DN15), 要进行管路布置设计。管子通径 DN15 以下的集束管路, 要设计走向图。
- 4.2 按区域综合布置, 要先划定框界, 先大后小, 自下向上进行合理布置。管系的排列应尽可能地平直、成组成串并列、整齐和美观。
- 4.3 各种管子应尽量沿着船体结构或箱体的附件布置, 管路布置要路线短, 弯头少、功能好, 应便于安装、操作和维修。
- 4.4 机舱底部的管系排列: 最底层为舱底管, 法兰边与内底板距离不小于 50mm, 燃油及蒸汽管不宜布置在底部。
- 4.5 综合单元应设置框架式共同基底, 应将泵组、基座、管路连接在一个单元上, 并规定其吊装先后顺序。
- 4.6 设计功能性单元模块, 应做成独立的中间产品, 可在车间内组装好直接吊上船安装。
- 4.7 管路布置必须考虑木作、绝缘、天花板和甲板敷料的要求, 特别注意防火要求。
- 4.8 在通道、拆装维修及检查等必要的空间内, 不应设置管路。对于机器拆装、维修、检查等必要的空间应根据各设备的详图, 经查阅校核后再作最后的决定。一般情况下的间距可参照图 1 所示。

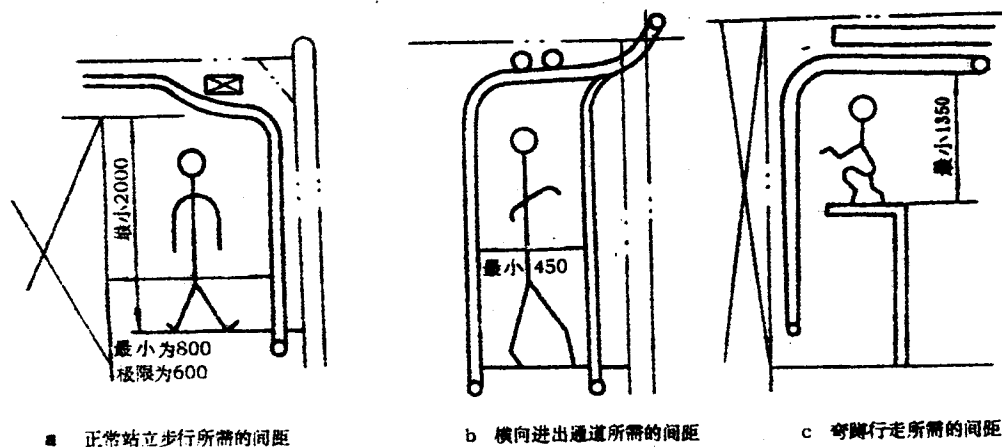


图1

4.9 当电缆、管子和通风管布置在同一位置时，应由上至下，按照电缆、管子、风管的顺序布置，采用组合支架固定，如图 2 所示。

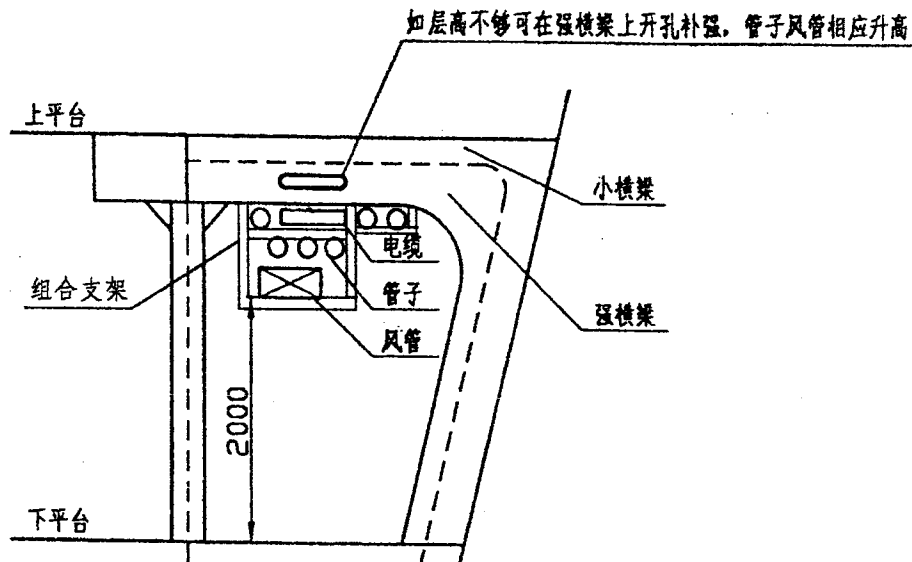


图2

4.10 在电气设备、发电机和重要仪器上方及后面不得设置蒸汽管、油管、水管、排气管、油柜和水柜。若不可避免时，则不可设置可拆接头，并要采取有效的保护措施。

4.11 淡水管、漏水管不得通过油舱。油管、海水管也不得通过淡水舱。如不可避免时，应在油密隧道或在套管内通过，其他管子通过燃油舱，管壁应按规范要求加厚，且不可设置可拆接头。

4.12 舱底水管应尽量避免通过双层底舱及深舱。如不可避免时，管壁应按规范要求加厚，在舱内不可设置可拆接头。

4.13 燃油舱柜的空气管、溢流管、测量管、注入管以及液压管，应避免通过居住舱室。如不可避免时，管子上不得设置可拆接头。

4.14 锅炉、烟道、排气管、消音器和蒸汽管上方应避免设置油管及油柜。如无法避免时，油管不可设置可拆接头，或采取其它防护措施。

4.15 空气透气管布置要平直倾斜向上，应尽量确保无冷凝水滞留现象产生。且要布置在舱柜的最高部位，尽可能在舱柜前部。在主甲板和上层甲板上敷设透气管，其高度要求应符合图 3 所示要求。

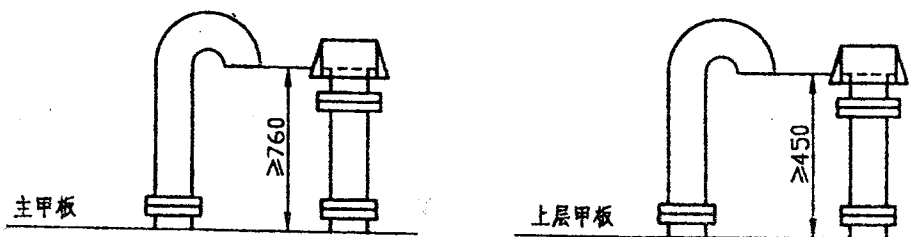


图3

4.16 测量管的布置力求与甲板垂直，如必须呈弯曲时，曲形部位须大圆弧过渡，弯曲角应小于 45° 。其上端应引至易于接近的舱壁甲板以上的部位，而对油舱应引至露天甲板上的安全位置。管子的下端应布置在液舱的最低部位，并须设置一段可拆接管，长度为 500mm 左右。液舱顶部的测量管，须开 $\phi 10\text{mm}$ 透气孔 2~3 只，详见图 4。

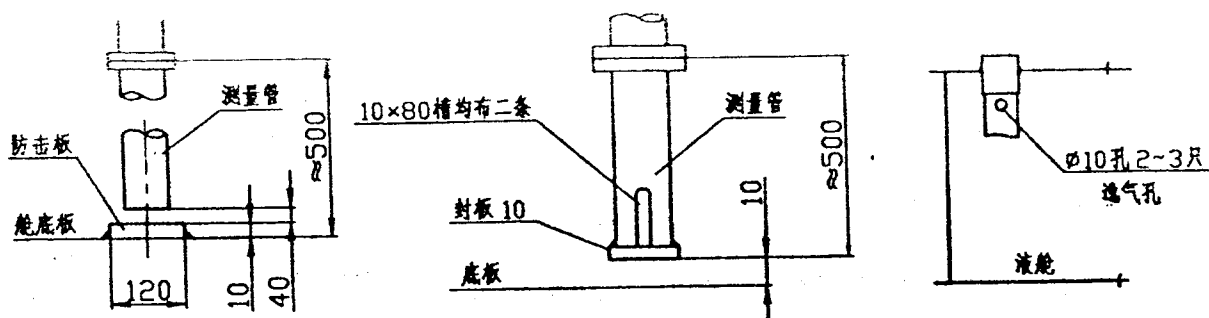


图4

4.17 液位遥测下端布置位置尽量靠近测量管,使二者测量数据一致。艤部及有敷料液舱的测量管末端高度应与液舱放水塞位置一致。

4.18 在机炉舱内蒸汽管路,必须布置易于检查和拆装的地方,一般不应敷设在花铁板下、加热管和吹洗管亦应尽量布置在离内底板较高的地方。

4.19 蒸汽管路布置的斜度和放水阀或旋塞的数量和位置,应在船舶处于正常纵倾、正浮或横倾不超过 5° 时,能使蒸汽管路任何管段有效地泄放凝水。

4.20 粪便管、水池排水管接头下方要设S弯头,管路布置的倾斜度不得小于 $2\sim 3^\circ$,且应优先考虑法兰连接,在适当部位应增加疏通接头。

4.21 货舱区域的槽型隔舱内,加强扶强材之间以及肋骨之间管系布置一般不超过二路,且要设置管子保护罩。

4.22 管系布置开孔应避开船体分段大接头,若无法避开时,必须在大接头焊好后再开孔。

4.23 舷侧布置要避免在舷梯,阴极保护、水尺线或艤部船名附近开孔。

4.24 艤部防撞舱壁只允许穿一根管子,其控制阀应直接装在防撞舱壁前侧并能在干舷甲板上操作,其他管路不准在该壁上开孔。

4.25 管系布置间距

4.25.1 并行管或交叉管,邻近两根管子(包括管子附件),间距应不小于20mm,相邻管子法兰交叉间距应不小于150mm,如图5所示。

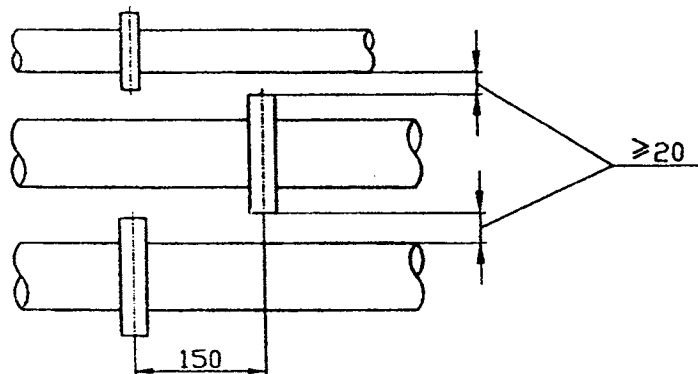


图5

4.25.2 对于需要包扎绝缘的管子,包扎绝缘后,其外缘与相邻管子、管系附件或船体结构件的间距小于20mm。

4.25.3 蒸汽管、热水管、排气管,在与电缆平行走向时,管子绝缘外层与电缆的距离应不小于100mm,在交叉走向时,与电缆距离应不小于80mm。

4.26 管段划分原则

4.26.1 管段的划分,应充分考虑其加工和安装工艺的要求。对于单元组装的管段,应考虑管段安装单元吊装的工艺要求。

4.26.2 管子形状应尽量简单，它的优先顺序是：直管、平面弯曲、立体弯曲。需弯曲的管子应考虑弯管机的上限尺寸和下限尺寸。

4.26.3 直管长度原则上应取整数，其长度一般为：1.5m、2m、3m、6m 和 9m，形成标准管段。

4.26.4 直角弯管子（如图 6 所示），管段纵向长 A 边取标准直管尺寸，横向长 B 边为 0.5~1.2m。

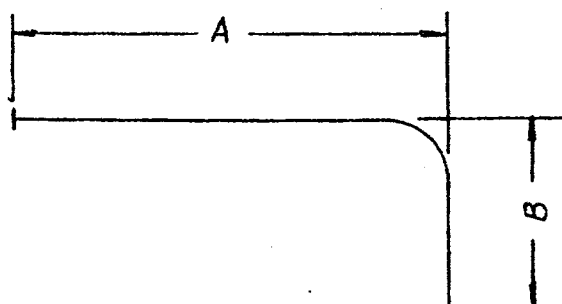


图6

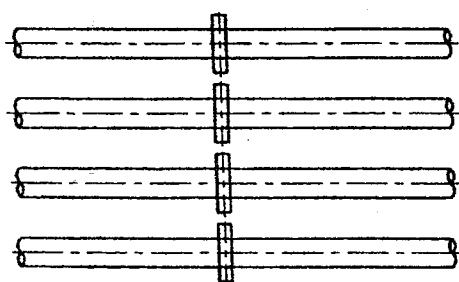
4.26.5 管子弯曲角度原则上取整数为宜，一般取为 30° 、 45° 、 60° 和 90° 。无法满足上述角度要求时，一般应以 5° 为单位进行增减，特殊情况可例外。

4.26.6 弯曲管子的弯头个数最好 1~2 个，一般不超过 3 个。

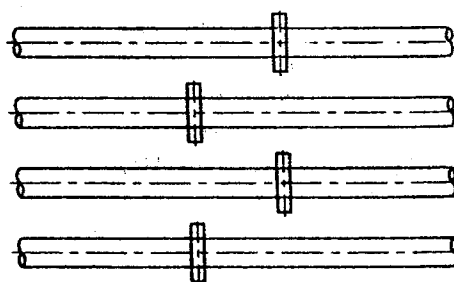
4.26.7 管段划分应优先考虑满足先焊后弯工艺要求，保持足够的首尾段长度，并尽量使管子有相似的形状。

4.26.8 在船体分段连接处、单元连接处或设备连接处可设置嵌补管，其长度为 1mm 左右，一端或两端的连接件可现场焊接。管段划分时，应尽量不使管段超出分段端部。

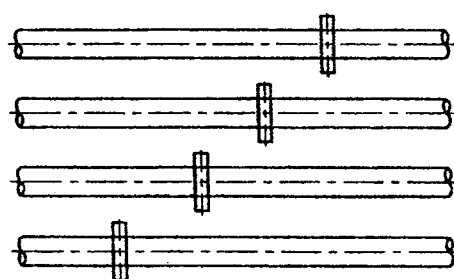
4.26.9 成束管子排列一般应为平面型、交叉型和阶梯型，如图 7 所示。



平面型



交叉型



阶梯型（立体管布置）

图7

5 管系附件布置原则

5.1 阀门、旋塞及滤器的安装位置，应设在便于操作的地方，手轮操作的最佳位置参照图8。

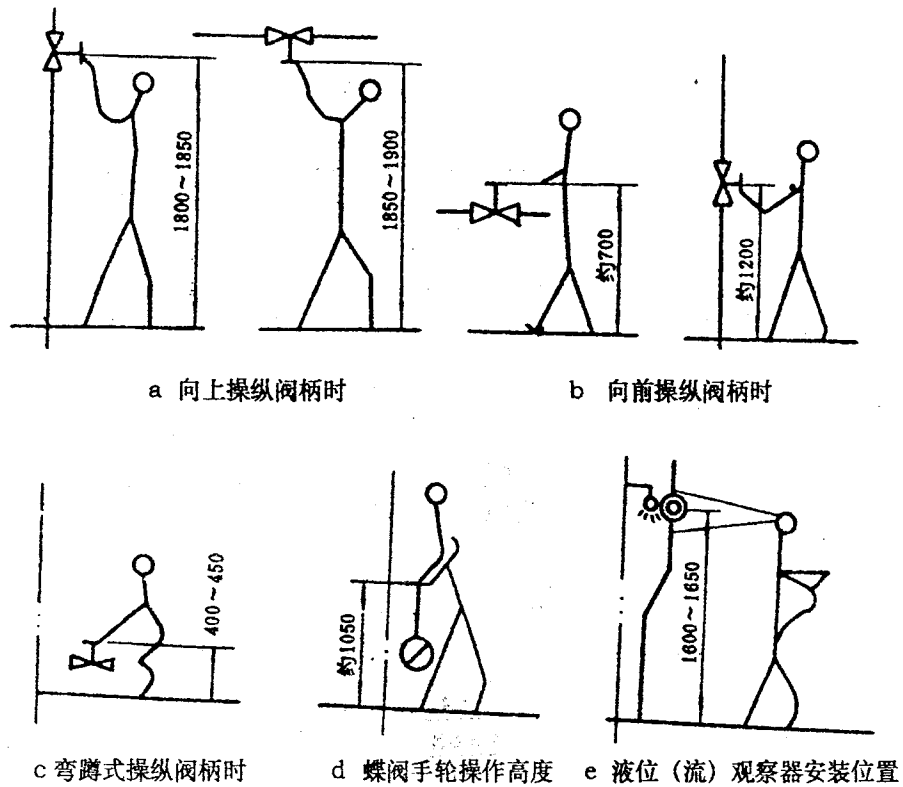


图8

5.2 阀和阀并排布置时，手轮的间距应在 30mm 以上，参照图 9。

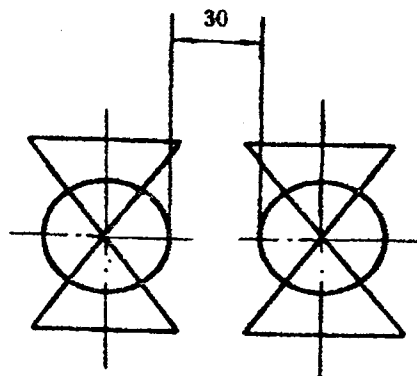


图9

5.3 洗脸盆、小便器、淋浴喷头和洗澡盆的安装高度参照图 10。

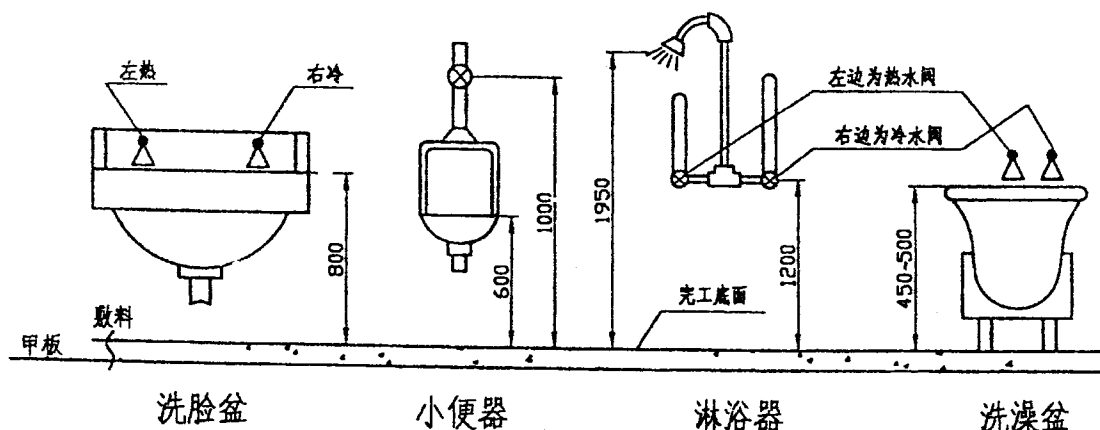


图10

5.4 蹲式便器安装高度为 450mm，冲洗阀安装高度为 800mm。坐式便器需垫上厚度为 80~100mm 的木垫片，冲洗阀安装高度为 800mm。

5.5 手摇泵安装高度为 760mm，厨房洗池龙头的布置高度为 1100mm。

5.6 甲板消防龙头应布置在通道的明显处，二个龙头之间距离不能大于 20m。甲板消防阀布置由下向上布置，高度为 800mm；由上向下布置，高度为 1000mm（阀出口高度）。

5.7 控制货舱区域的舱底水、压载水、灭火等系统的阀组，必须按左、右、前、后的顺序布置。

5.8 接在船体上的箱柜进出口的操作阀件，应按其系统集中布置，并按箱柜编号的顺序排列。

5.9 主海底阀及应急舱底污水吸入阀的手轮，应位于花铁板以上至少 460mm 处。

5.10 舱底污水管的阀、旋塞和滤器等，原则上应设在花铁板上。如果只能装设在花铁板下面时，则应考虑拆装清洗的可能性。

5.11 当阀件布置在花铁板下时，其操作手轮应与花铁板平行，手轮上端距花铁板至少 50mm。且应在其对应的花铁板上开孔，并设置活络盖板。

5.12 甲板漏水口的布置要求

5.12.1 甲板及舱室内的漏水口应布置在甲板及舱室内的最低部位。

5.12.2 无数料的甲板漏水口应低于甲板 3~5mm，在排出舷旁的内侧应用复板加强。

5.12.3 有敷料的甲板、厨房、浴室、厕所等漏水口应低于敷料 5~10mm。

5.12.4 冷库、缓冲间漏水口高度应根据绝缘高度布置，但不可设置可拆接头。

5.12.5 有防火隔墙要求的必须严格按图纸要求布置。

5.13 管路膨胀补偿

5.13.1 下列管路可采用弯管作膨胀补偿措施

- a) 蒸汽管路；
- b) 直管长度超过 30m 的中、小口径管路；
- c) 两隔舱之间、两甲板之间、两大扶强梁之间的直管；

5.13.2 下列管路可采取膨胀接头作膨胀补偿措施

- a) 双层底舱内的舱底水管、压载水管和燃油驳运管等；
- b) 甲板上的货油管、消防总管、压载水管、电缆管等；
- c) 货油舱内的专用压载管及货油管；
- d) 排气管。

5.13.3 锅炉安全阀排气式膨胀接头出口处必须设置一段直管，尽量减少弯管，且弯曲角度应小于 45°。

5.13.4 膨胀接头应布置在系统保护区的中间，保护区长度不得超过 30m。膨胀接头的一端安装一只固定支架，另一端安装一只导向支架。

6 管子通过船体结构的要求

6.1 管子通过水密甲板、水密隔壁、双层底和机舱围壁等船体结构时，均应采用通舱管件或法兰焊接座板。

6.1.1 通舱管件型式可根据 CB/T3790 选用。

6.1.2 对于双层底舱和箱柜顶透气管，可参照图 11 短管座板的形式选用。

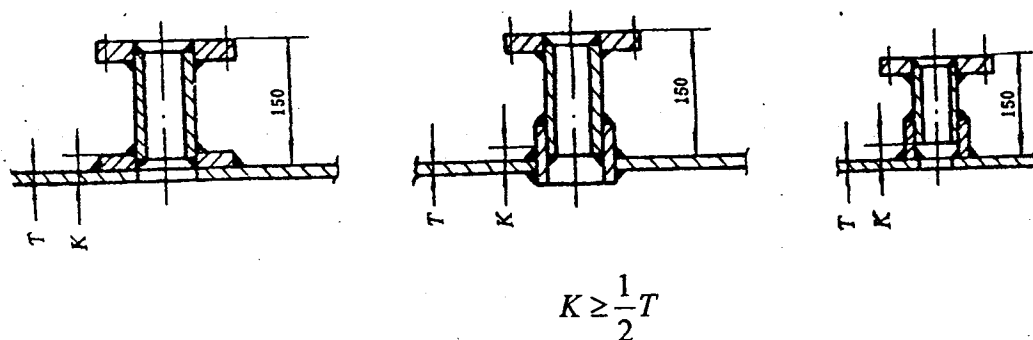


图11

6.1.3 法兰焊接座板可根据布管需要分别选用单面座板（图 12）或双面座板（图 13）。座板在上船焊接前应先加工好螺孔，焊接时应对螺孔作适当保护以防焊接飞溅损伤。

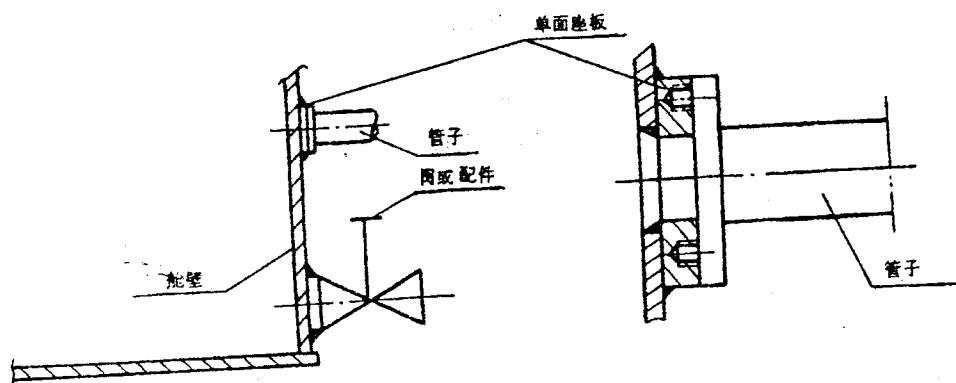


图12

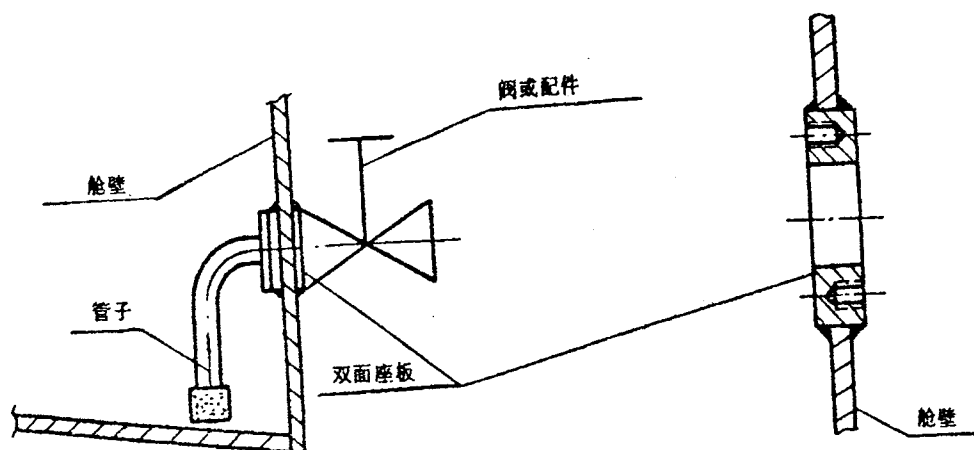


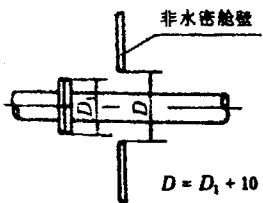
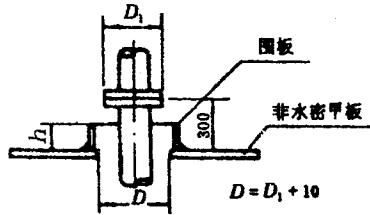
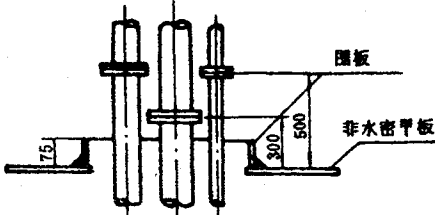
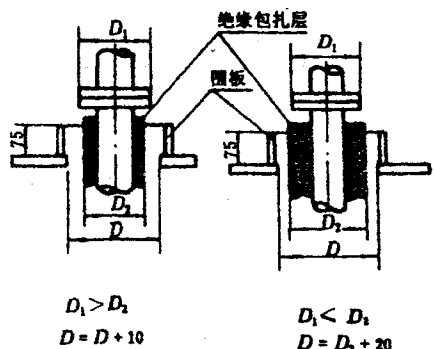
图13

6.1.4 需敷设绝缘舱壁不要装单、双面座板，可选用通舱管件。

6.2 通过非水密要求的舱壁或平台时，其布置形式和尺寸要求可参照表 1。

表1

单位为毫米

序号	简 图	适 用 范 围
A	 <p>非水密舱壁</p> <p>$D = D_1 + 10$</p>	适用于非水密且无阻挡水要求的管子通道
B	 <p>围板</p> <p>非水密甲板</p> <p>$D = D_1 + 10$</p>	适用于非水密且需阻挡水和油流入另外舱室的管子通道 挡水圈 $h=80$, 挡油圈 $h=150$
C	 <p>围板</p> <p>非水密甲板</p> <p>$D = D_1 + 10$</p>	与B相似, 只是数根管子通过同一通道孔
D	 <p>绝缘包扎层</p> <p>围板</p> <p>$D_1 > D_2$ $D = D_1 + 10$</p> <p>$D_1 < D_2$ $D = D_2 + 20$</p>	适用于需包扎绝缘的管子

6.3 管子通舱管件补偿板至甲板舷边加强板的间距 S 及漏水斗开孔边至甲板舷边加强板的间距 S 应大于 30mm (图 14)。



图14

6.4 管子穿过纵桁腹板、强横梁腹板等构件上的开孔要求。

6.4.1 开孔高度不得超过腹板高度的 25%, 开孔宽度不得超过骨材间距的 60%。

6.4.2 开孔的端部应尽量做到与横梁或纵桁穿过处的切口边缘等距离；开孔边缘至纵桁或横梁面板的距离应不小于其腹板高度的40%。

6.4.3 开孔应有光滑的边缘和良好的圆角，且不应同时密集地布置在相邻的肋位内。

6.4.4 凡腹板开孔尺寸不能满足6.4.1条和6.4.2条的要求时，腹板开孔尺寸最多不得超过腹板高度1/3，应予补偿，补偿办法利用复板搭焊于纵桁或横梁腹板上，复板的厚度应与腹板的厚度相等（见图15）。

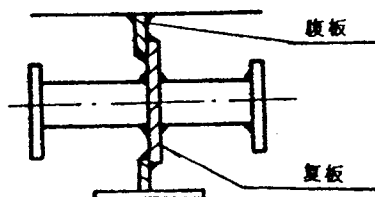


图15

6.4.5 在开孔四周采用扁钢加强时，扁钢厚度不得小于腹板厚度，扁钢补偿围板外表面应与开孔表面紧密接触，并采用双面连续焊，见图16。

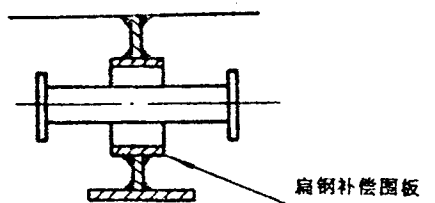


图16

6.4.6 货舱围板不得开孔。

6.5 开孔质量标准

6.5.1 船体部位开孔后，孔边必须修整光滑，氧化渣和毛刺必须全部清理干净。对于船壳外板、上甲板、隔舱壁等强力结构件，开孔圆度 \bigcirc 应小于0.8mm，其余部位圆度 \bigcirc 应小于1.50mm，见图17。

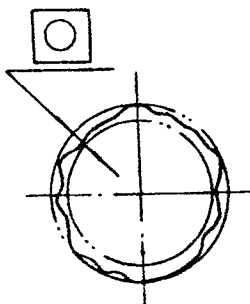


图17

6.5.2 开孔中心线的偏差不得超过5mm。

6.5.3 孔径公差范围

a) 套管通舱管件和法兰焊接座板的开孔孔径公差为1~4mm。

b) 复板通舱管件和管子通过无水密要求的舱壁或平台时，开孔孔径公差为1~5mm。

7 船舷通海阀和排出口的安装要求

7.1 船舷通海阀和排出口的安装,当采用座板连接时,可参照图 18 结构形式。座板与船傍板应双面进行焊接。

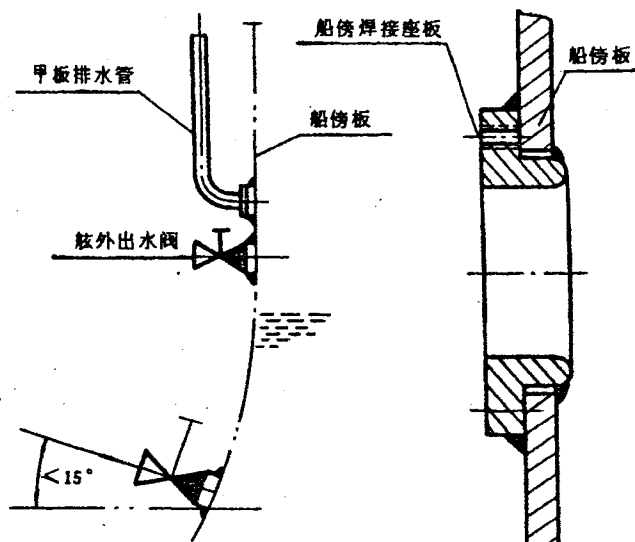


图18

7.2 船舷通海阀和排出口的安装,当采用短管连接时,可参照图 19 结构型式。船傍接管的壁厚应不小于船傍板厚度,安装时应伸出舷外 10~15mm,并采用肘板或复板进行加强,复板厚度也不得小于船傍板厚度。

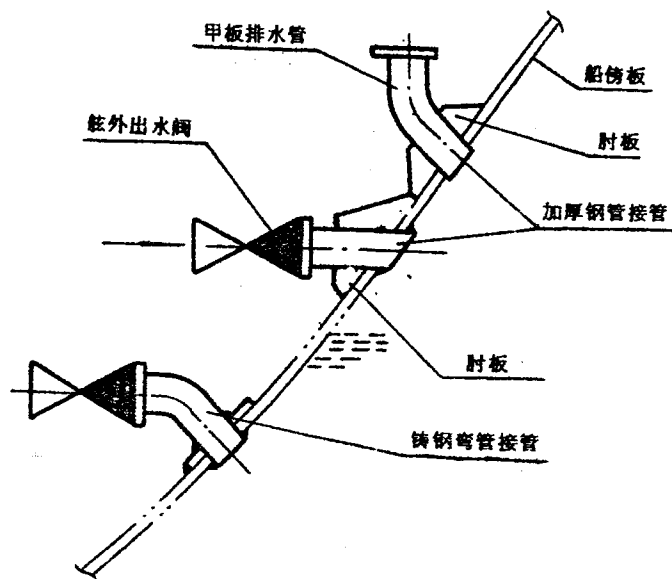


图19

7.3 舷傍开孔与座板或接管的间隙应不大于 3mm。

7.4 排水孔和海水泵进水口、锅炉备用给水及压载系统进水海底阀一般不应布置在同一舷的一个肋距内。

7.5 海水泵的进排水孔若在同一舷的同一肋距内，则进水口应布置在排水孔之前。

7.6 日用海水进水孔应在卫生、污水及粪便处垂装置的排泄孔之前，其间距应不小于 1.5m。

7.7 舷侧排水孔应避免开在救生艇及舷梯卸放区域内。如不可避免时，则应采取有效措施，防止将水排至救生艇内或舷梯上。

8 管子支架

8.1 管子支架的结构型式，可根据其不同的使用要求，按表 2 选用。

表2

单位为毫米

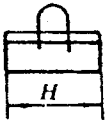
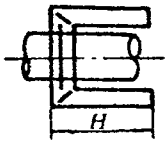
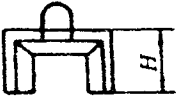

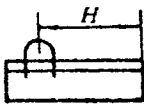
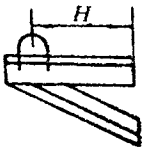
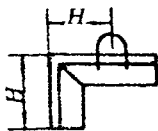
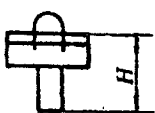
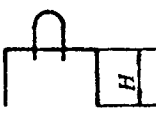
序号	类别	简图	公称管径	最大高度 (H)	备注
1	C 型		各种直径	标准或标明尺寸	
2	J 型		各种直径	400	仅在管子穿过船体部件，而且法兰也要通过的情况使用
3	AU 型		<100	400	
			≥100	600	
4	B 型		<100	400~1600	
			≥100	600~2000	
5	DU 型		<100	450	
			100~250	400	
6	E 型		<100	450~1000	
			≥100	400~1000	
7	G 型		<90	450	
			100~150	400	

表 2 (续)

单位为毫米

序号	类别	简图	公称管径	最大高度 (H)	备注
8	F 型		≤ 100	500	
9	KU 型		≤ 90	250	材料为扁钢用于特殊船舶

8.1.1 钢管支架由角钢和 U 型螺栓组成, 对于并排的管子可设计成组合支架 (如图 20)。

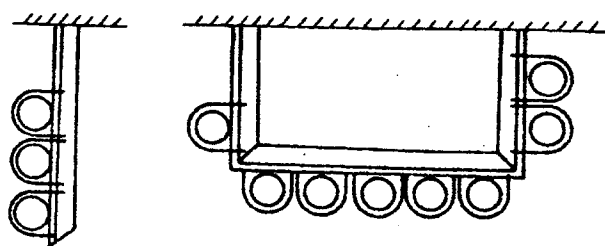


图20

8.1.2 对于蒸汽管、排气管伸缩管段可采用滑动箍或 U 型螺栓支架 (如图 21)。



图21

8.1.3 铜管、铝管支架由扁钢 (或角钢) 和盖板组成 (如图 22)。

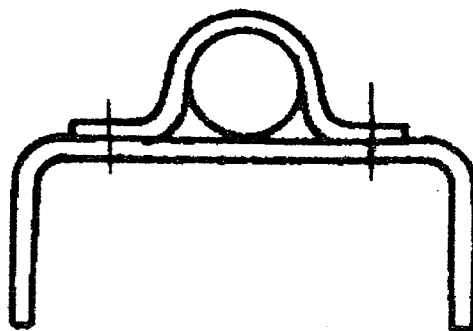


图22

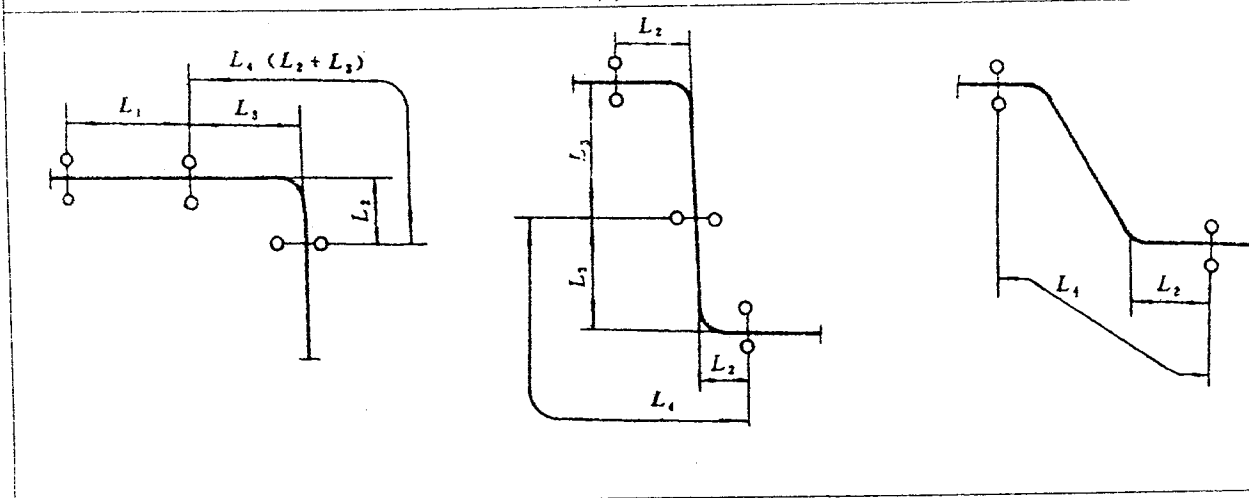
8.2 支架间距参照表 3 选用。

表3

单位为毫米

管子公称 直径 DN	直管段支架间距		弯曲管段支架间距					
	钢管	铜管	钢管			铜管		
	L_1	L_1	L_2	L_3	L_4	L_2	L_3	L_4
10	1000~1300	500~600	300	500	800	100	400	500
15	1200~1500	1000~1200	300	700	1000	200	800	1000
20	1300~1700	1000~1200	300	800	1100	200	800	1000
25	1600~2000	1000~1200	300	1000	1300	200	800	1000
32	1800~2300	1000~1200	300	1100	1400	200	800	1000
40	2000~2500	1500~1800	350	1250	1600	300	1200	1500
50	2200~2700	1500~1800	400	1300	1700	300	1200	1500
65	2500~3100	1500~1800	450	1450	1900	300	1200	1600
80	2600~3300	1500~1800	500	1500	2000	350	1250	1600
100	3000~3600	2500~2800	550	1750	2300	350	1250	1700
125	3200~3800	2500~2800	600	1900	2500	400	1300	1700
150	3500~4200	2500~2800	700	2000	2700	400	1300	
175	3700~4600		850	2050	2900			
200	4000~5000		950	2150	3100			
225	4100~5200		1000	2200	3200			
250	4300~5400		1100	2300	3400			
300	4500~5800		1250	2450	3700			
350			1400	2500	3900			

简图



8.2.1 水平布置管路取标准间距的下限，垂直布置管路取标准间距的上限。

8.2.2 对机舱间和在航行中容易出现振动的部位，支架间距应适当缩小。

8.2.3 为确保弯曲部位的支架间距控制在 L_2 、 L_3 和 L_4 之内，可适当调整 L_1 的支架间距。

8.3 支架布置要领

8.3.1 支架布置应以通舱件固定点、分段对接处、单元组装连接处和管系附件安装处为起点。

8.3.2 支架应尽量设置在船体纵桁梁、船壳骨架或其他船体构件上。严禁将管子支架直接装焊在船体外板上。

8.3.3 机舱内应尽量利用格栅撑脚和辅机座来安装管子支架。

8.3.4 对蒸、排汽管和加热管等伸缩量较大的管系，在其伸缩段不应设置刚性支架。

8.3.5 支管的支架尽可能设置在主管的附近，且应选择在不影响主管伸缩的地方。

8.3.6 支架座板的角钢背缘方向，原则上朝船艏或舷侧，对垂直管子其方向应朝下。

8.3.7 在双层底、水密隔舱壁、油和水舱柜以及上甲板以上的上层建筑（包括上甲板）布置管子支架时，如果支架点不落在构架上需增加复板。复板边缘距支架脚边缘不得小于 25mm，其厚度为 9~12mm。

8.4 支架安装要求

8.4.1 支架底脚应采用包角双面焊。在船体纵桁梁，船壳骨架或其他船体构件上焊接支架时，原则上在其边缘上应留 10~25mm 距离不焊接（如图 23）。

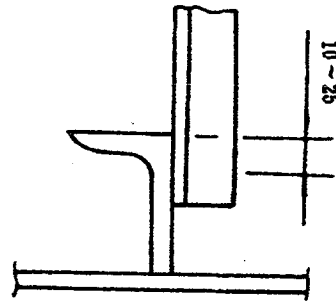


图23

8.4.2 在有色金属管、油舱中的管子与支架之间添加青铅衬垫。蒸汽排气管与支架之间应加隔热材料。

8.4.3 木壁上的支架安装：公称通径 25mm 以下管子，其支架可直接用木螺丝固定在木壁上，公称通径 32mm 以上管子，其支架应焊接在木壁内的钢壁上。

8.4.4 支架安装完毕后，紧固螺栓从螺母后的伸出量应有 1~5 牙。

8.4.5 双层底下的舱柜以及油、水舱内的管支架须用双螺母。

9 绝缘包扎

9.1 所有蒸汽管、排气管和温度较高的管路，应包扎绝缘材料，绝缘层表面温度，一般不应超过 60℃。通过温度为 0℃或低于 0℃的冷藏舱的所有管子，均应包扎绝缘层，且安装时应与钢结构作绝缘分隔。

9.2 管子绝缘的包扎，应在管子零件加工完毕，并经水压试验及油漆后进行，可以在内场包扎，也可以在管系安装完毕后在船上包扎。管子法兰、接头及阀件处绝缘的包扎，应待密性试验合格后进行。

9.3 绝缘包扎材料一般选用硅酸铝纤维（陶瓷棉）制品或经船东认可的其他绝缘材料。

9.4 冷藏装置的管路（包括通过冷藏舱室的管路），其绝缘包扎材料一般应选用防潮型硅酸铝制品或聚氯乙烯。也可选用经船东认可的其他新型绝缘材料。

9.5 绝缘包扎厚度可参照表 4。

表4

单位为毫米

一般管路		冷藏管路	排气管	
DN≤100	DN>100		主机、副锅炉	副机、焚烧炉、应急柴油发电机
25	40	30~40	100	75

9.6 管子在包扎绝缘前，应先在管子外表面涂上相应的防锈漆或耐热漆。

9.7 硅酸铝成型套管包扎，如包扎两层，其内外层接缝应相互错开，接缝处必须紧密贴合。无法紧密贴合而产生的缝隙必须用硅酸铝原棉填实，并用硅胶液粘合。

9.8 耐酸铝软毯包扎,一般可先在管路上涂上一层糊状的陶瓷耐火泥作为粘结剂,再将软毯包上。两层以上接搭应相互错开,用麻绳将接缝缝合。

9.9 按9.7条和9.8条完工后,应用铁丝扎紧、固定,使绝缘材料不得松动。

9.10 一般管路的绝缘层外表面,用玻璃纤维布以螺旋状缠绕紧密包扎。冷藏装置管路的绝缘层外表面,用铝箔复合玻璃胶布缠绕包扎。玻璃布的毛边应叠在里面,其尾端用适量的白胶或环氧胶粘合。

9.11 排气管、各设备操作部位附近、可能踩踏到的管路以及有特殊要求的管路,绝缘层外表面应用0.5mm镀锌钢板包扎。

9.12 法兰或接头连接处绝缘包扎,先用硅酸铝厚棉或软毯捆扎在低凹处,由里向外逐渐将低凹处填到与管子的绝缘层相平,然后再按管子的包扎方法进行。

9.13 选用其他类型绝缘材料,应按厂家规定的施工工艺要求,进行绝缘包扎。

10 管系及其附件的安装要求

10.1 管系安装前应划出管子安装基准线(船体中心线和水线),并提请有关部门检验合格。

10.2 所有上船安装的管子,应有加工管子的合格印记。对封口损坏的管子,安装前需用压缩空气吹净管内壁。

10.3 管系安装的先后顺序,应按图纸要求进行。一般应分为单元舾装、分段舾装和船上舾装三个阶段进行安装。

10.4 管系安装的依据是管系安装图,或零件图、支架图和托盘表。

10.5 上船安装的各种阀件、法兰、接头、螺栓和螺母等必须严格按照图纸规定选用,且必须经有关部门检验合格。

10.6 连接密封面垫片的选择

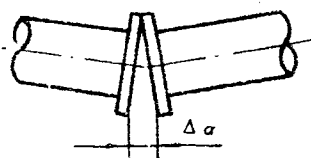
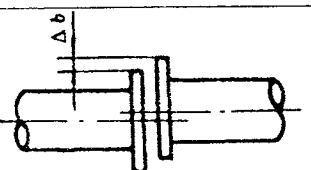
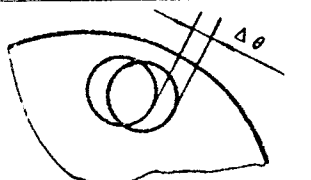
10.6.1 法兰密封面垫片可根据CB/T55要求选用。

10.6.2 每对连接法兰只许放置一只垫片,垫片的内径边缘不应盖住管子或附件的流通截面。

10.7 安装时两根管子的末端应自然对准,不许采用杠杆或夹具强行对中。法兰面及其螺孔的偏差范围见表5。

表5

单位为毫米

序号	项 目	简 图	偏 差 范 围
1	法兰开档		$DN \leq 100 \quad \Delta a \leq 1.5$ $100 < DN \leq 200 \quad \Delta a \leq 2$ $200 < DN \leq 400 \quad \Delta a \leq 3$ $DN > 400 \quad \Delta a \leq 4$
2	法兰错位		$\Delta b < 1.5$
3	法兰螺孔的偏差		$\Delta \theta < 1$

10.8 管子安装时,管路中两根管子零件的位置必须经复核符合要求后,才能拧紧前一对管子的连接丝。

10.9 通常应按阀件的流向标记正确地安装阀件,所有阀件应安装相应的铭牌。

10.10 镀锌管或镀锌零件的镀层表面,如在装焊时局部受到损伤,应及时用富锌底漆补涂。

10.11 法兰连接螺栓应露出螺母1~3牙。

10.12 管系安装完毕后,应按 CB3033 的要求进行油漆,或按船东的要求包扎识别带。

11 检验规则

11.1 管系安装结束后,应检查管系的完整性以及所布置的位置是否符合图纸要求,附件的配置是否正确。检查接头、支架上连接螺母和螺栓的紧固性,焊接件的可靠性。

11.2 用拆卸个别管子的连接接头的方法,检查管路是否由于装配不正确而存在不允许的应力。

11.3 经 11.1 条 11.2 条检验合格后,需按表 6 要求进行密性试验。有特殊要求的系统,则按图纸规定进行。

表6

序号	系统名称	试验介质	试验压力	备注
1	1. 燃油系统 2. 油舱加热系统	水、空气	$1.5p$, 但不小于 0.4MPa	P 为系统设计压力 (下同)
2	过热蒸汽系统	水	$1.5p$	
3	舱底、压载系统	水	$1.25p$, 但不小于 0.4MPa	
4	1. 饱和蒸汽系统 2. 锅炉给水、放泄系统 3. 消防系统	水	$1.25p$	
5	冷却系统	水	$1.25p$, 但不小于 0.2MPa	
6	压缩空气系统、1211 灭火系统	空气	$1.25p$	
7	液压系统	油、空气	$1.25p$, 但不必大于 $p+7\text{MPa}$	可用 0.4~0.5MPa 压缩空气试压后, 再注油试验
8	滑油系统	油、空气	$1.25p$, 但不小于 0.4MPa	可用 0.4~0.5MPa 压缩空气试压后, 再注油试验
9	海、淡水系统	水	0.6MPa	
10	1. 甲板排水, 粪便污水系统 2. 空气测深系统	水	通水试验, 不漏为止	
11	二氧化碳灭火系统 1. 气密试验 2. 功能试验	空气	1. 0.7MPa 2. 0.36MPa	
12	制冷系统	氮气	1.0	在船上就地焊接的 受压管路, 应以 $1.5p$ 的压力进行水 压试验

11.4 试验用压力表精度为 1.5 级, 最大刻度应为试验压力的 1.3~2 倍。

11.5 在进行水压试验前, 应将管路和机械、热交换器、箱柜等设备隔开。在注水过程中, 应将管路上方的空气旋塞打开, 直至管内空气排尽为止。

11.6 一般管系在密性试验所规定的压力下, 20min 内 (空气试压为 10min) 压力降不得超过 5%。稀, 中压压缩空气系统, 在 2h 内其主管路 (从空压机到 3 气瓶) 压力降不得超过 1%, 支管路不得超过 2%。

11.7 在试压过程中所发现的缺陷, 应在压力完全取消之后加以消除, 然后再进行第二次试压。

11.8 压力试验合格后, 表 7 中管路系统, 应按表中要求进行注油 (气) 清洗, 并检查管路内的清洁度。

表 7

系统名称	适用范围	清洗方法
润滑系统	主机和尾轴管	用清洗油或系统油进行循环
	柴油发电机	用系统工作介质油进行循环
压缩空气系统	用于主机起动空气、辅机起动空气和控制空气	用系统工作介质油进行循环
液压油系统	舵机和甲板机械	用清洗油或系统油进行循环
	遥控	用工作油循环或者用氮气吹洗
蒸汽系统	用于蒸汽驱动机械的进气管路	用蒸汽吹洗系统

11.9 必须在管路及其他机件安装工作基本完成后, 才能进行清洗。注油前, 日用油柜、油箱及主机曲箱油应认真清洗, 并提交检验部门认可。

11.10 清洗注油泵的选用, 通常选用注油泵的排量应比传动机械中的油泵排量大 2~3 倍, 一般尽量不用原机械中的油泵。

11.11 清洗油的选用: 应尽量选用与将来管路中工作油的性质相似, 或粘度较低的油。清洗油温, 一般为 45~60℃。

11.12 清洗过滤器内应安装磁棒, 其滤芯型式可用下列三种: 编织网 (200 目以上), 过滤纸, 多孔塑料制品滤膜。

11.13 在清洗时, 用木手锤对管道进行间断地敲击, 特别是切割或焊接过的管路部位要多加敲击。

11.14 注油清洗质量的评定

11.14.1 肉眼观察法: 在管路内连接注油 30min 到 2h 后, 检查一次滤网, 以后每隔 2h 检查一次, 如连续有三次滤网的清洁度相似即可认为合格。

11.14.2 重量分析法: 取出清洗后的滤芯, 放到用汽油稀化后的清洗油中, 再用天平称其重量, 一般要求无法称出滤芯上杂质的重量, 即可认为注油合格。

11.15 用空气清洗的系统, 相隔一定时间检查滤网的清洁度, 直到滤网上没有肉眼可见的颗粒为止。

11.16 经上述检查合格的管路系统, 需提请有关部门认可。