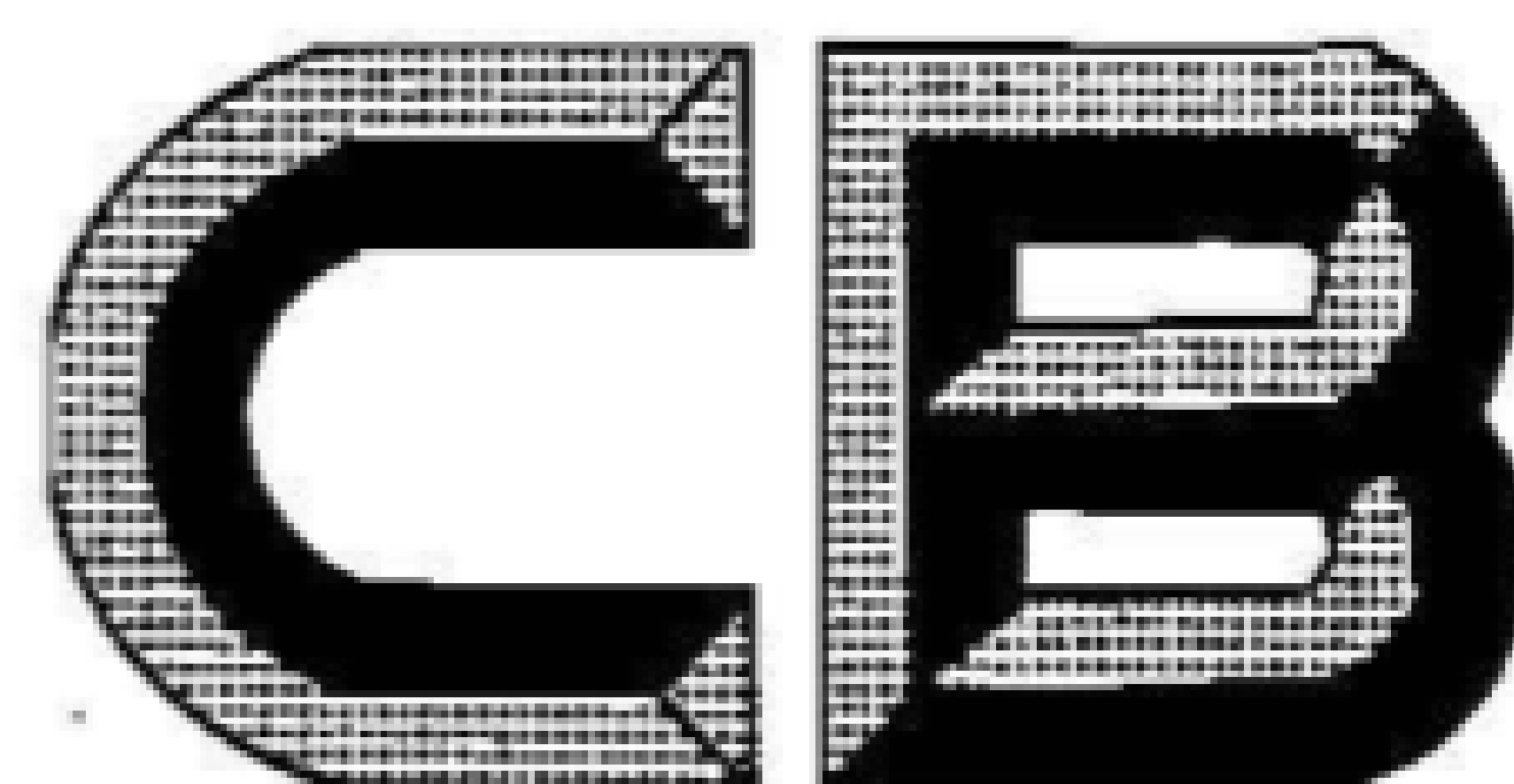


ICS 47.020.01
U 06
备案号: 23878-2008



中华人民共和国船舶行业标准

GB/Z 345—2008

代替 CB*/Z 345—1985

船舶管系布置和安装工艺要求

Technology requirements for arrangement and fitting of ship piping systems

2008—03—17 发布

2008—10—01 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要求 1

4 管路布置要求 2

5 管系设备布置要求 6

6 管子通过船体结构的要求 8

7 船舷通海阀和排出口安装要求 14

8 管子吊架 15

9 绝缘包扎 16

10 管系安装要求 17

11 检验项目 19

前 言

本指导性技术文件代替CB*/Z 345-1985《船舶管系布置和安装通用技术条件》。

本指导性技术文件与CB*/Z 345-1985相比，主要有下列变化：

- a) 增加了“管装生产设计的依据和基本要求”一章；
- b) 修改了“管系布置原则”和“管系附件布置原则”等章内容；
- c) 增加了“管子通过防火舱壁和甲板的管路布置和绝缘包扎”的要求；
- d) 将“管子吊架结构型式”的选用要求，修改为按CB/T 3780的规定选用；
- e) 取消了石棉布包扎材料；
- f) 将“连接件密封面垫片”的材料和厚度选择规定，修改为按CB/T 55和GB/T 17727的规定选用；
- g) 修改了“检验规则”一章相应内容。

本指导性技术文件由中国船舶工业集团公司提出。

本指导性技术文件由中国船舶工业综合技术经济研究院归口。

本指导性技术文件起草单位：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。

本指导性技术文件主要起草人：李绍东、顾林华、高永兴、何沛江。

本指导性技术文件于1985年6月首次发布。

船舶管系布置和安装工艺要求

1 范围

本指导性技术文件规定了船舶管装生产设计的依据和基本要求、管路布置要求、管系设备布置要求、管子通过船体结构的要求、船舷通海阀和排出口安装要求、管子吊架、绝缘包扎、管系安装要求以及检验项目等。

本指导性技术文件适用于大中型船舶管系的布置和安装，特殊类型船舶及小型船舶可参照使用。

本指导性技术文件不适用于通风管系和排气管的布置和安装。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本指导性技术文件的引用而成为本指导性技术文件的条款。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指导性技术文件，然而，鼓励根据本指导性技术文件达成协议的各方研究是否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指导性技术文件。

GB 3033.1 船舶及海上技术 管路系统内介质的识别颜色 第1部分：主颜色和介质

GB 3033.2 船舶及海上技术 管路系统内介质的识别颜色 第2部分：不同介质和（或）功能的附加颜色

GB/T 17727 船用法兰非石棉材料垫片

CB/T 55 船用法兰软垫圈

CB/T 3671 综合布置区域划分原则

CB/T 3780 管子吊架

CB/T 3790 船舶管子加工技术条件

3 管装生产设计的依据和基本要求

3.1 管装生产设计的依据

管装生产设计依据下列内容：

- 详细设计相关图样；
- 产品建造方针、规格书；
- 船级社及相关公约、规范、规则；
- 管子加工和安装工艺标准；
- 管路附件的标准及样本图；
- 有关的设备资料；
- 管子表面处理工艺。

3.2 管装生产设计的基本要求

3.2.1 管系布置的区域划分可按 CB/T 3671 规定进行。

3.2.2 管系单元划分应符合下列要求：

- 管系单元划分，应考虑工厂安装场地的起重、运输能力和进舱方法，确保管系单元的吊装；
- 上层建筑区域管系单元划分，应便于分段预装、实施总段安装及船上区域的安装；
- 货舱区域管系单元划分应根据甲板、分段合拢状况，确定单元长度及数量；
- 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进行。管端高度应距花纹钢板 250 mm~400 mm；

e) 机舱上部区域管系单元划分,应考虑分段接缝位置,管端高度应距甲板或平台 250 mm~400 mm。

3.2.3 区域管系单元可划分为下列四类:

- a) 机舱底层按区域划分,一般分三个单元:
 - 1) 主机前端综合单元;
 - 2) 主机左侧综合单元;
 - 3) 主机右侧综合单元。
- b) 烟囱作为一个区域性的管系综合单元;
- c) 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;
- d) 发电机组平台划分为一个区域性的管系综合单元。

3.2.4 管装生产设计选用的功能模块和单元一般有:

- a) 燃滑油分油机模块;
- b) 主机供油模块;
- c) 辅机供油模块;
- d) 凝水冷却模块;
- e) 生活水泵组单元;
- f) 锅炉给水泵组单元;
- g) 主机淡水泵组单元;
- h) 主机淡水冷却器组合单元;
- i) 主机滑油冷却器组合单元;
- j) 压缩空气减压阀组单元;
- k) 蒸汽分配阀组单元;
- l) 蒸汽调温阀组单元;
- m) 凝水阻汽器阀组单元;
- n) 油舱加热盘管单元;
- o) 凸轮轴供给泵单元;
- p) 主海水冷却泵组单元;
- q) 卫生单元;
- r) 化学清洗泵组单元;
- s) 主机滑油自清滤器及旁通滤器单元;
- t) 主机缸套水冷却泵组单元。

4 管路布置要求

4.1 管子公称通径不小于 15 mm 时,应按区域进行管路综合布置设计。对于管子通径小于 15 mm 的集束管路,应设计走向图。

4.2 按区域综合布置时,应先划定框界。管路布置一般是先大管后小管,先压载水管和舱底管,后油管、气管,并优先考虑疏排水管、透气管和注入管等管路布置,且不应有存水弯。

4.3 通过各层甲板面的管路由下向上布置,通过各层甲板下的管路由上向下布置。布管时应考虑主干电缆、主风管的路线。管路的排列应平直,成组并列。

4.4 各种管路应尽量沿船体结构或箱体的附近布置,管路布置应使路线短,弯头少,且便于安装、操作和维修。

4.5 机舱底部的管路布置原则为:最底层为舱底管,法兰边与内底板间距应不小于 20 mm,燃油及蒸汽管不宜布置在底部。

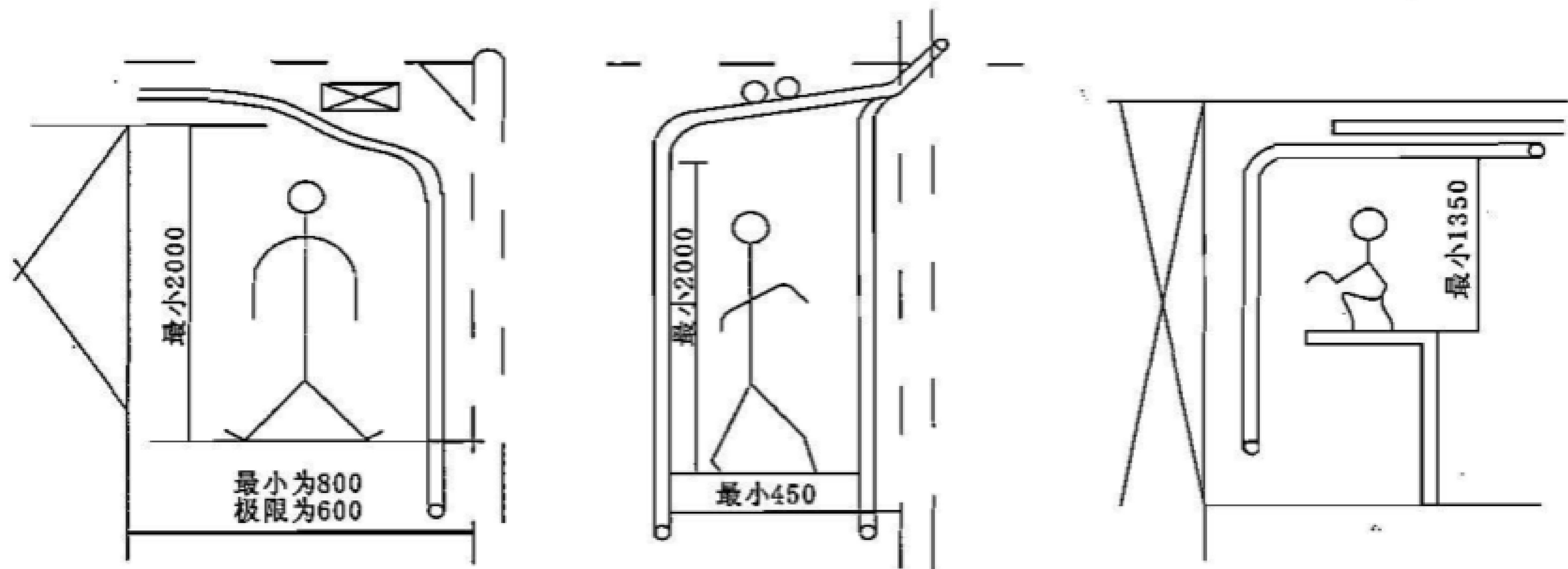
4.6 管系综合单元应设置框架式共同基底,应将泵组、基座、管路和阀件连接在一个单元上,并规定其吊装先后顺序。

4.7 功能模块或单元,应做成独立的中间产品,可在车间内组装后,直接上船安装。

4.8 管路布置应考虑木作、绝缘、天花板和甲板敷料的要求,应注意防火。

4.9 在主要通道、拆装维修及检查等空间，不应设置管路。对于设备的拆装、维修、检查等必要的空间，应根据各设备的相关资料，决定能否设置管路。一般情况下管路在通道内的布置间距见图 1。

单位为毫米

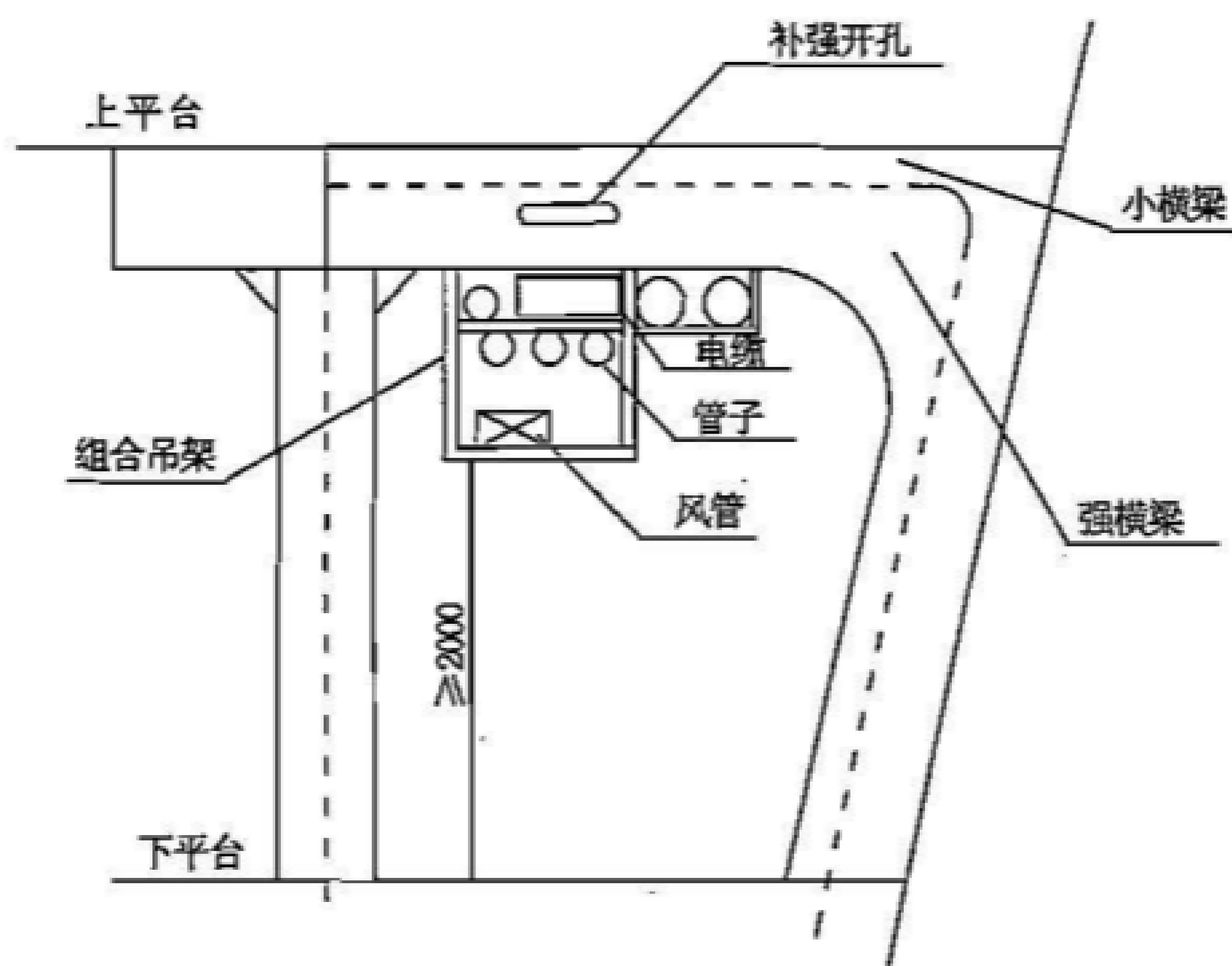


a) 正向行走空间的尺寸（高和侧宽） b) 侧向行走空间的尺寸（高和前后宽） c) 弯蹲行走空间的尺寸（高）

图1 管路在通道内的布置间距

4.10 当管子、电缆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，采用组合吊架固定，见图 2。

单位为毫米



注：若层高不够可在强横梁上开孔补强，管子、风管相应升高

图2 管子、电缆和风管的布置

4.11 在电气设备、发电机和重要仪器的上方及后面不应设置蒸汽管、油管、水管。若不可避免时，则不应设置可拆接头，并应采取保护措施。

4.12 淡水管、疏水管不应通过油舱。油管、海水管不应通过淡水舱。若不可避免时，应从油密隧道或在套管内通过。其他管子通过燃油舱时，管壁应按规范要求加厚，且不应设置可拆接头。

- 4.13 舱底水管应尽量避免通过双层底舱及深舱。若不可避免时，管壁应按规范要求加厚，且不应设置可拆接头。
- 4.14 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。若不可避免时，则不应设置可拆接头。
- 4.15 锅炉、烟道、排气管、消音器和蒸汽管的上方应避免设置油管及油柜。若无法避免时，油管不应设置可拆接头，或采取其它防护措施。
- 4.16 透气管布置应确保无冷凝水滞留现象产生，且应布置在舱柜的最高部位和舱柜前部。透气管终端布置在主甲板和上层甲板的高度应符合图3要求。

单位为毫米

单位为毫米

- 4.17 测量管的布置应与甲板垂直。若一定要弯曲时，曲形部位应以大圆弧过渡，弯曲角应小于 30° 。测深头应引至易于接近的舱壁甲板以上的部位，对油舱而言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，并应设置一段长度为 $300\text{ mm} \sim 500\text{ mm}$ 的可拆接管。液舱顶部的测量管，应开2个至3个直径不小于 10 mm 的透气孔。见图4。

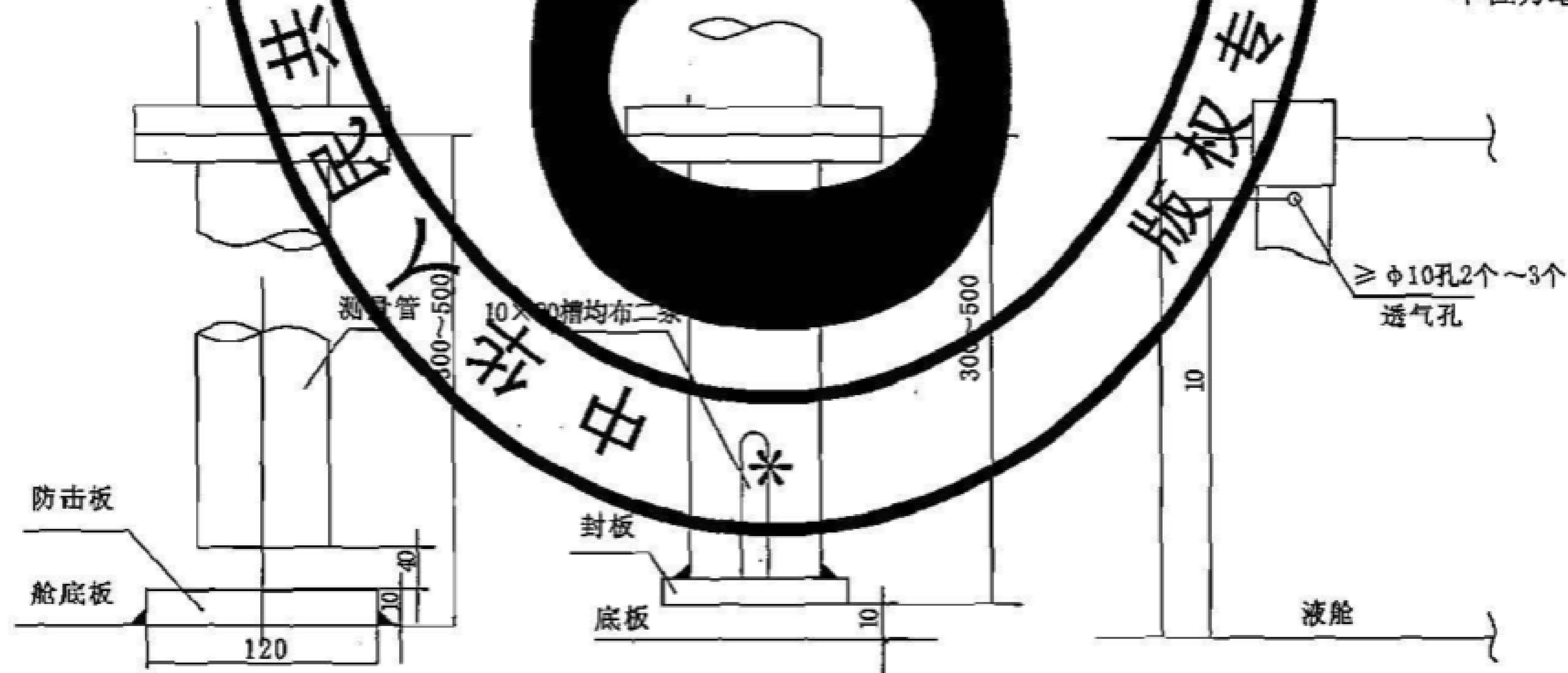


图4 测量管的布置

- 4.18 液位遥测装置下端应靠近测量管布置，两者间距为 $100\text{ mm} \sim 200\text{ mm}$ 。艏部液舱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，并应靠近放水塞。
- 4.19 机炉舱内的蒸汽管路应布置在易于检查和拆装的地方，一般不应敷设在花纹钢板下。加热管和吹洗管亦应布置在离内底板较高的地方。

4.20 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泄放凝水。

4.21 坐便器及水池排水管下部应设存水弯头，管路布置的倾斜度不应小于 1° ，且应优先考虑法兰连接，在弯曲部位增加疏通接头。

4.22 货舱区域的槽型隔舱内，加强扶强材之间以及肋骨之间的管路布置一般不超过两路，且应设置管子保护罩，管子过舱开孔边缘与槽型壁弯曲部位的切线间距应大于100 mm。

4.23 管路布置开孔应避开船体分段连接焊缝，若无法避开时，应在连接焊缝焊好后在焊接接头正中开孔。

4.24 艏部防撞舱壁只允许穿一根管子，控制阀应直接装在防撞舱壁前侧并能在干舷甲板上操作。其他管路一般不应穿过该壁。

4.25 管路布置间距规定如下：

- a) 并行管或交叉管，邻近两根管子及管路附件间距应不小于20 mm，相邻管路法兰交叉间距应大于100 mm，见图5；

单位为毫米

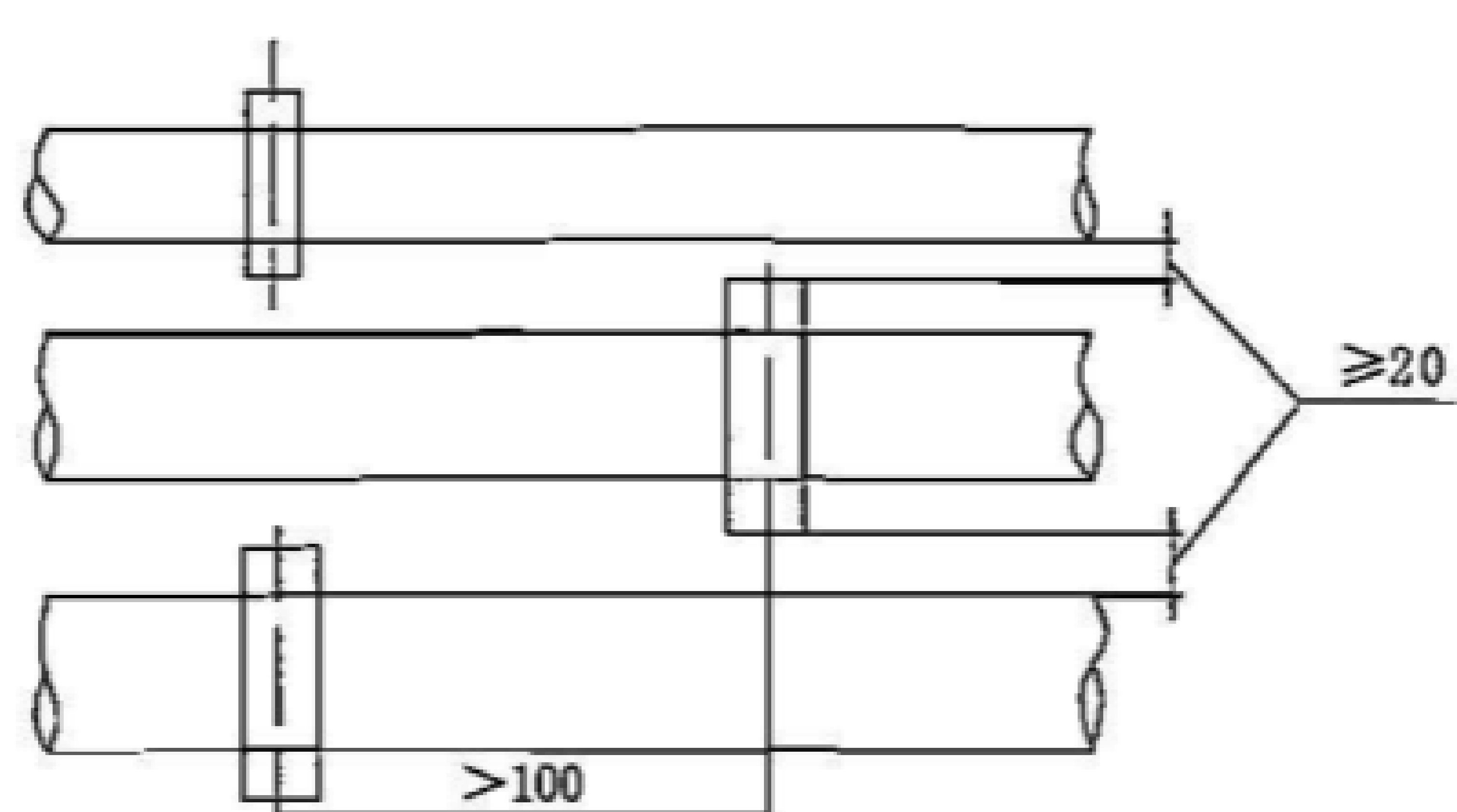


图5 管路布置间距

- b) 对于需要包扎绝缘的管路，包扎绝缘后，其外缘与相邻管子、管路附件或船体结构件的间距应不小于20 mm；

- c) 当蒸汽管、排气管与电缆平行时，管路绝缘外层与电缆的间距应大于100 mm。当与电缆交叉时，与电缆的间距应大于80 mm，否则应采取隔热措施。

4.26 管段划分规定如下：

- a) 管段的划分，应考虑管段加工和安装工艺的要求。对于单元组装的管段，应考虑管段安装及单元吊装的工艺要求；
- b) 管子形状应简单，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；
- c) 直管长度应取整数（按管材订货长度），其长度一般为：1.5 m、2 m、3 m、6 m 和 9 m，形成标准管段；
- d) 直角弯管子（见图6），管段长边（A边）的长度取标准直管的长度，管段短边（B边）的长度不应小于弯曲半径与法兰厚度之和；

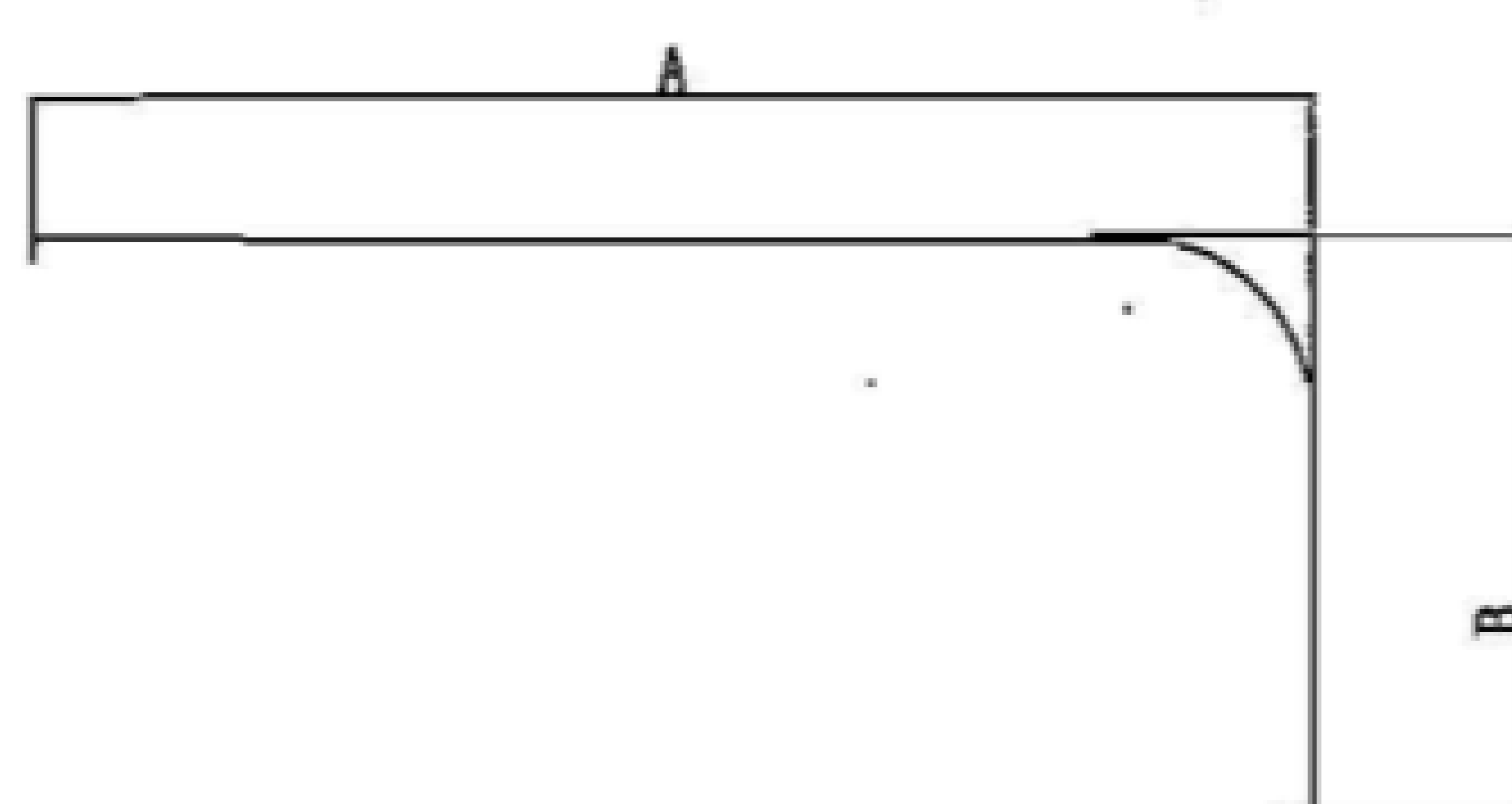


图6 直角弯管子

- e) 管子弯曲角度宜取整数，一般为 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；
- f) 弯曲管子的弯头个数宜为 1 个或 2 个，一般不超过 3 个；
- g) 管子弯曲半径为 $3D$ (D 为管子外径)，油舱蒸汽加热盘管弯曲半径可采用 $2D$ ，局部布置困难的情况下可选用小弯曲半径的定型弯头连接；
- h) 管段划分应优先考虑满足先焊后弯工艺要求，保持弯管机规定的首尾段长度，并使不同管段有相似的形状；
- i) 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 1 m 左右。管段划分时，应不使管段超出分段端部；
- j) 成束管子连接接头排列一般应为：平面型、交叉型、阶梯型，并采用多联支架形式布置，见图 7。

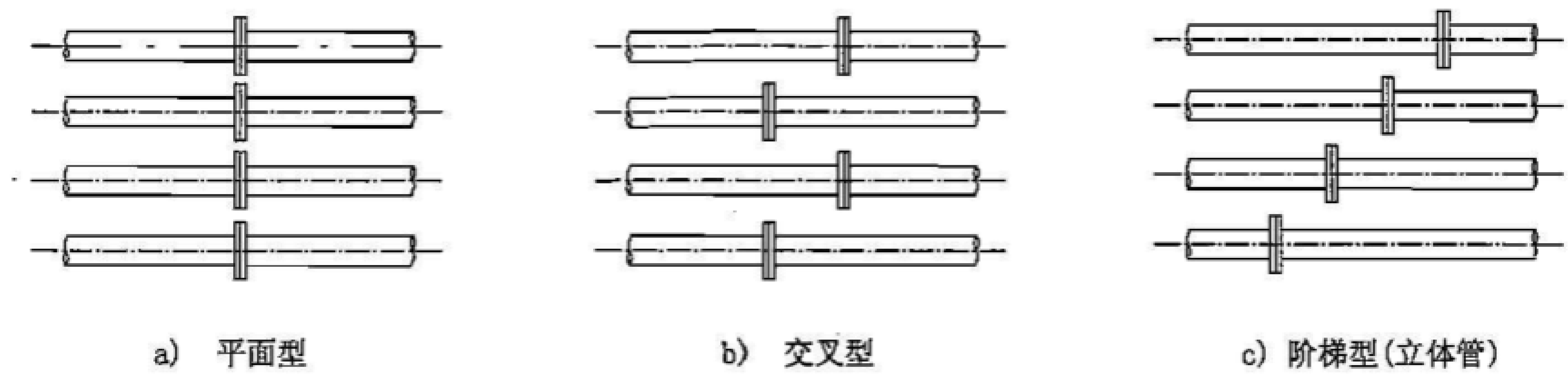


图7 成束管布置

5 管系设备布置要求

5.1 阀件、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见图 8。

单位为毫米

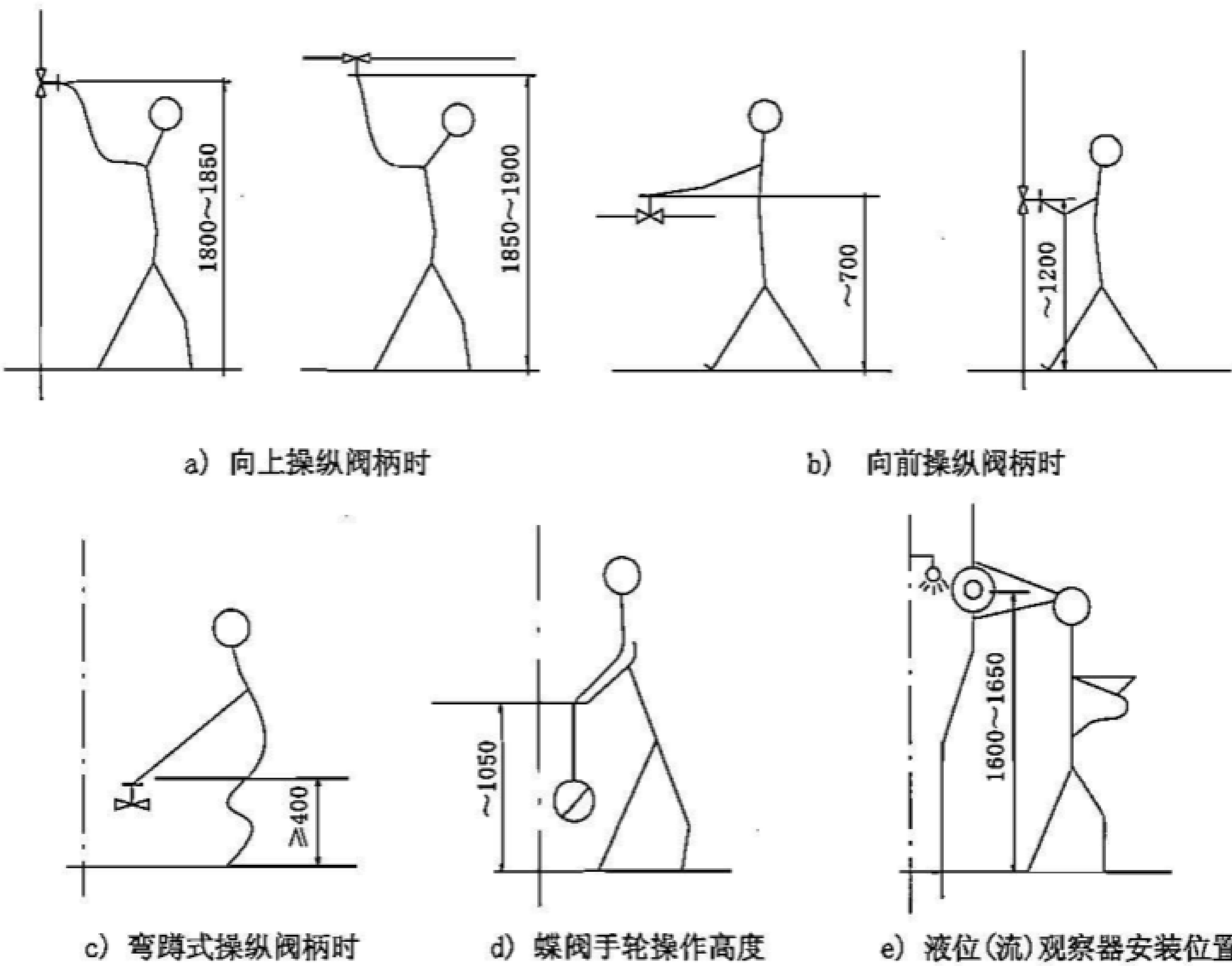


图8 阀件、旋塞及滤器的安装位置

5.2 阀和阀并排布置时，手轮的间距应不小于 30 mm，见图 9。

单位为毫米

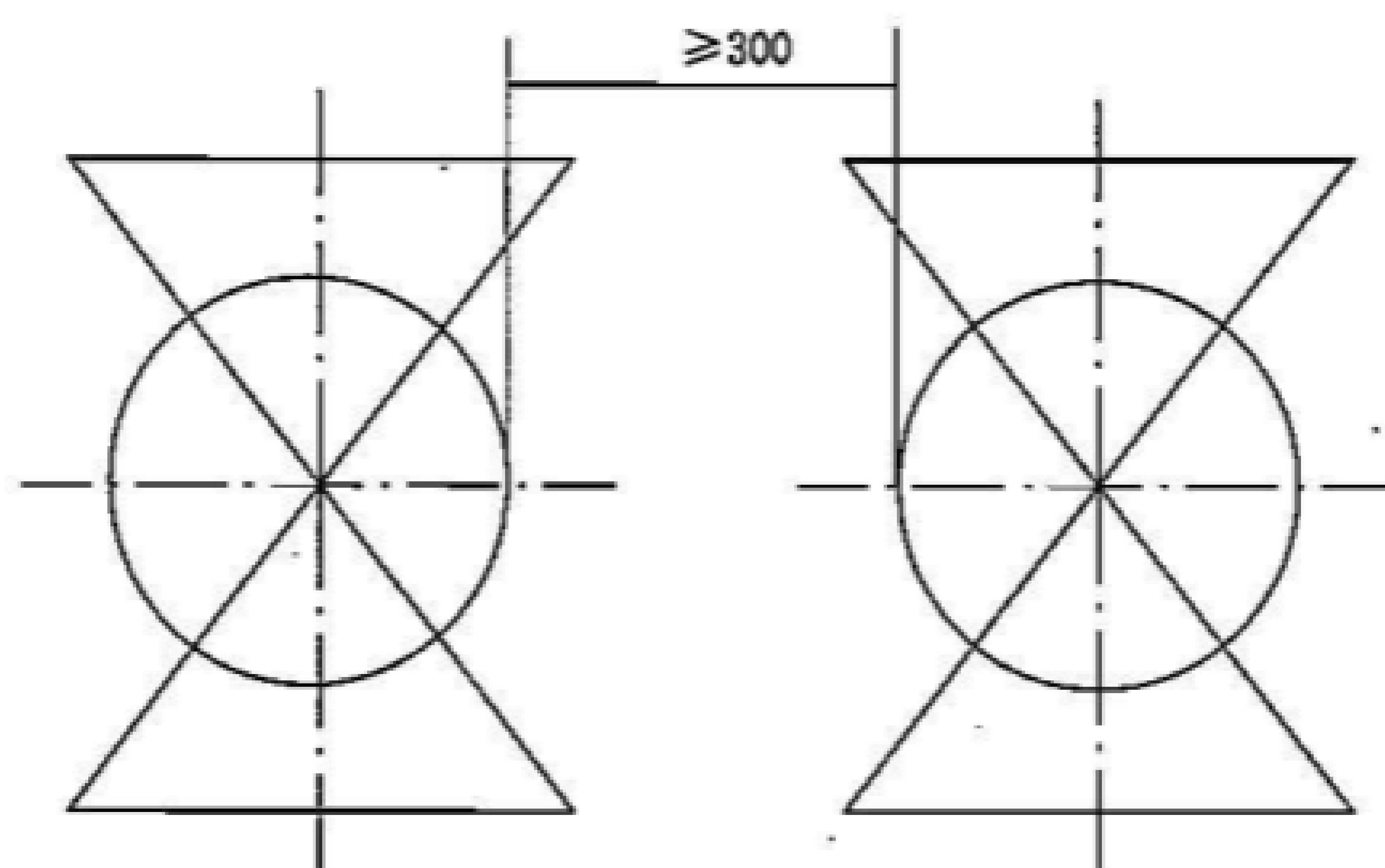


图9 阀和阀并排布置

5.3 洗脸盆、小便器、淋浴喷头和洗澡盆及其操作阀的安装高度见图 10。

单位为毫米

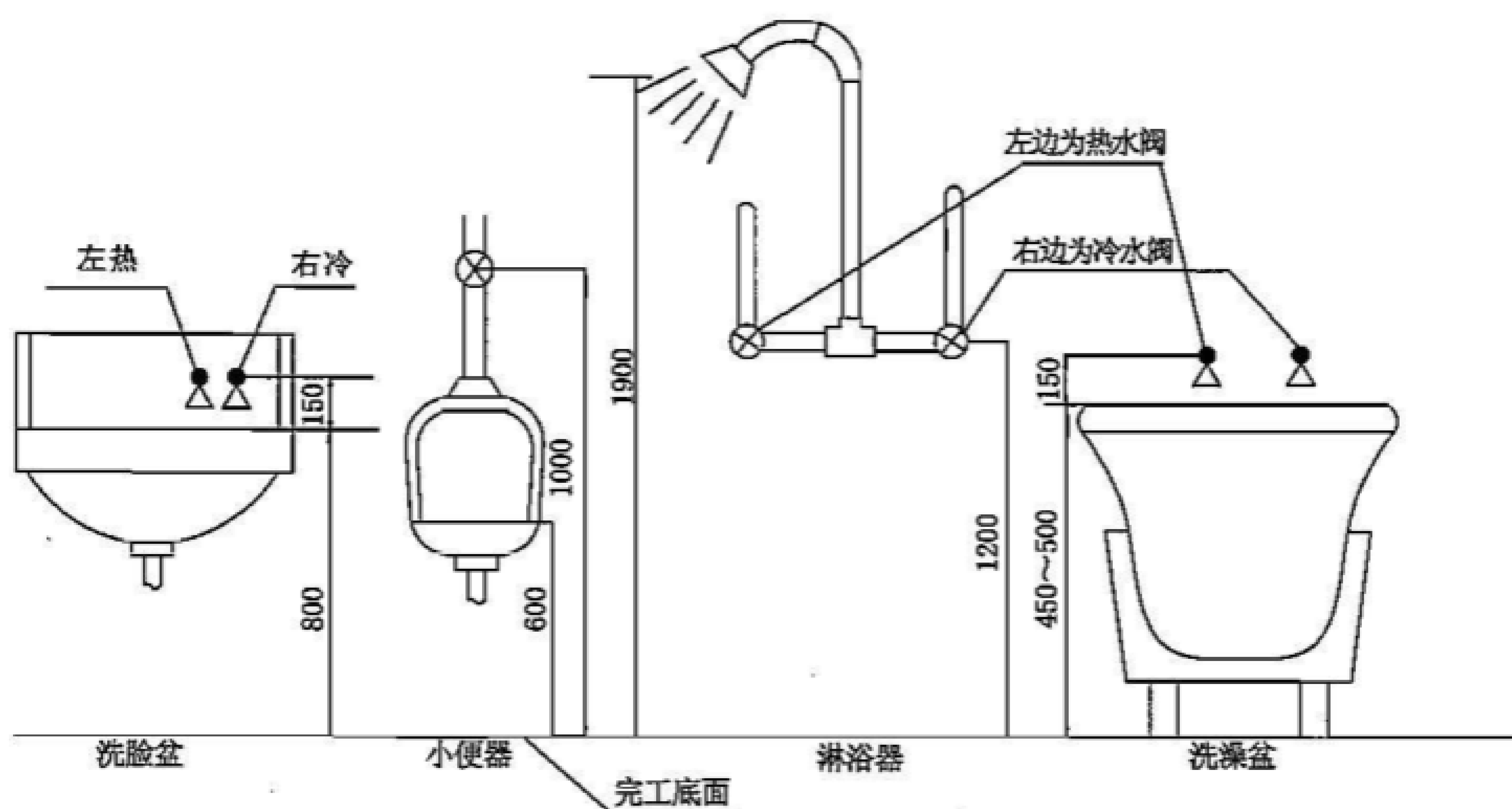


图10 洗脸盆、小便器、淋浴喷头和洗澡盆及操作阀的安装高度

5.4 蹲便器安装高度应为 450 mm，其冲洗阀安装高度应为 800 mm。坐便器需垫上厚度为 25 mm~60 mm 的硬质 PVC 板或木垫片，其冲洗阀安装高度应为 800 mm。

5.5 手摇泵安装高度应为 760 mm。厨房洗池水嘴的布置高度应为 1100 mm。

5.6 甲板消防阀应布置在通道的明显处，两个阀之间距离不应大于 20 m，阀的出口高度距甲板的高度应为 800 mm。

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

5.8 接在船体构件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，应位于花纹钢板以上不小于 460 mm 处。
- 5.10 舱底污水管的阀、旋塞和滤器等，一般应设在花纹钢板上面。如果只能装设在花纹钢板下面时，则应考虑拆装清洗的方便性。
- 5.11 布置在花纹钢板下面的阀件，其操作手轮在最大升程位置时，其阀盘距花纹钢板至少 20 mm。且应在其对应的花纹钢板上开孔，并设置活络盖板。
- 5.12 甲板漏水口的布置规定如下：

- a) 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，且应靠近舷、艏部位；
- b) 无敷料的甲板漏水口应布置在低于甲板 3 mm~5 mm 处，在排出舷旁的内侧应用覆板加强；
- c) 有敷料的甲板、厨房、浴室、厕所等漏水口应布置在低于敷料 10 mm~15 mm 处；
- d) 冷库、缓冲间漏水口高度应根据绝缘高度布置，但不应设置可拆接头；
- e) 有防火隔堵要求的应按图样要求布置。

5.13 管路膨胀补偿规定如下：

- a) 下列管路可采用弯管进行膨胀补偿：
 - 1) 蒸汽管路、液压管路；
 - 2) 直管长度超过 30 m 的中、小口径管路；
 - 3) 两隔壁之间、两甲板之间、两大扶强筋之间的直管。
- b) 下列管路应采用膨胀接头或补偿管进行补偿：
 - 1) 双层底舱内的舱底水管、压载水管、油驳运管；
 - 2) 甲板上和甲板下通道内的水管、电缆管等；
 - 3) 货舱内的专用压载管；
 - 4) 排气管；
 - 5) 连接震动较大的设备（如主机、发电机、空压机）管子。
- c) 锅炉安装非气式膨胀接头出口处应设置一段直管，减少弯管，且弯曲角度应小于 45°；
- d) 膨胀接头应布置在管路补偿段的中间，补偿区应根据管子材料的热膨胀系数及膨胀接头的伸缩量计算，一般不应超过膨胀接头的行程。安装一只固定吊架，另一端应安装一只导向吊架。

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，应按下列要求选用通舱管件或法兰焊接座板：

- a) 通舱管件型式可按 GB/T 3793 的规定选用；
- b) 对于双层底舱和箱柜顶透气管，应按图 11 规定的形式选用；

单位为毫米

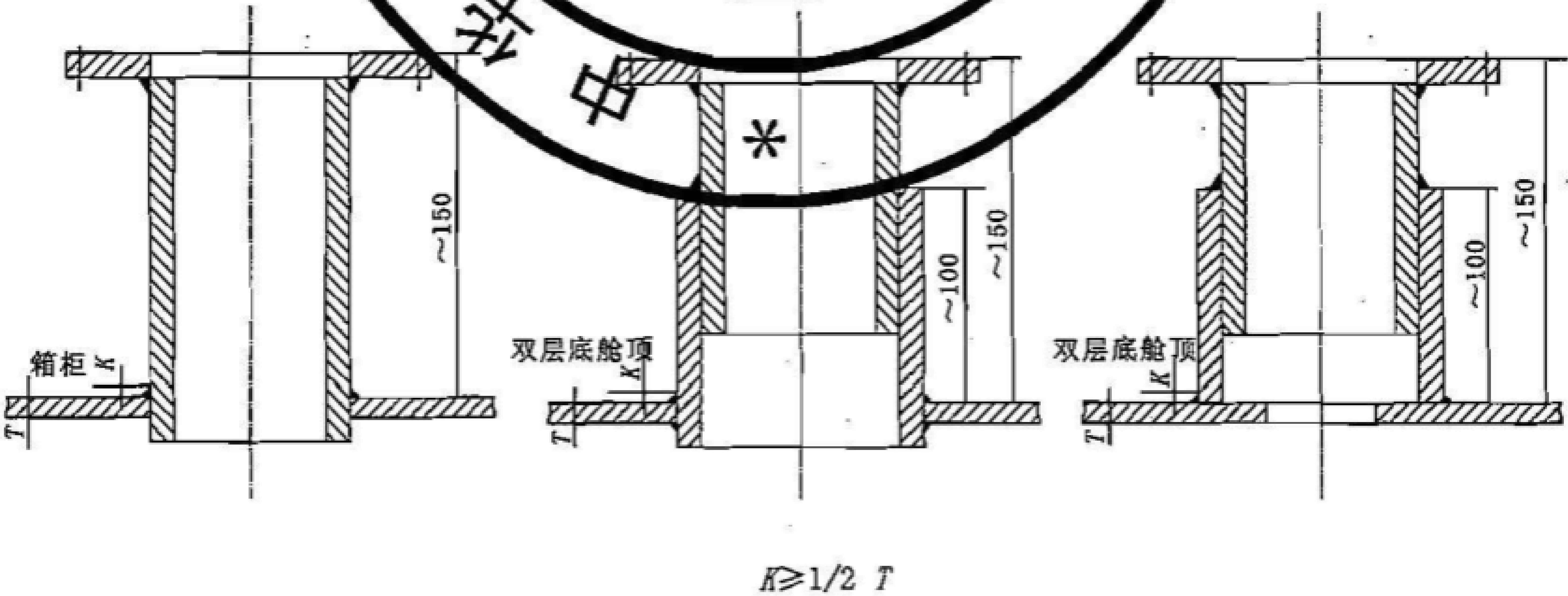


图11 双层底舱和箱柜顶透气管的短管座板

- c) 法兰焊接座板可根据布管需要选用单面座板（见图 12）或双面座板（见图 13）。座板在上船焊接前应先加工好螺孔，焊接时应对螺孔加以保护以防焊渣飞溅损伤；

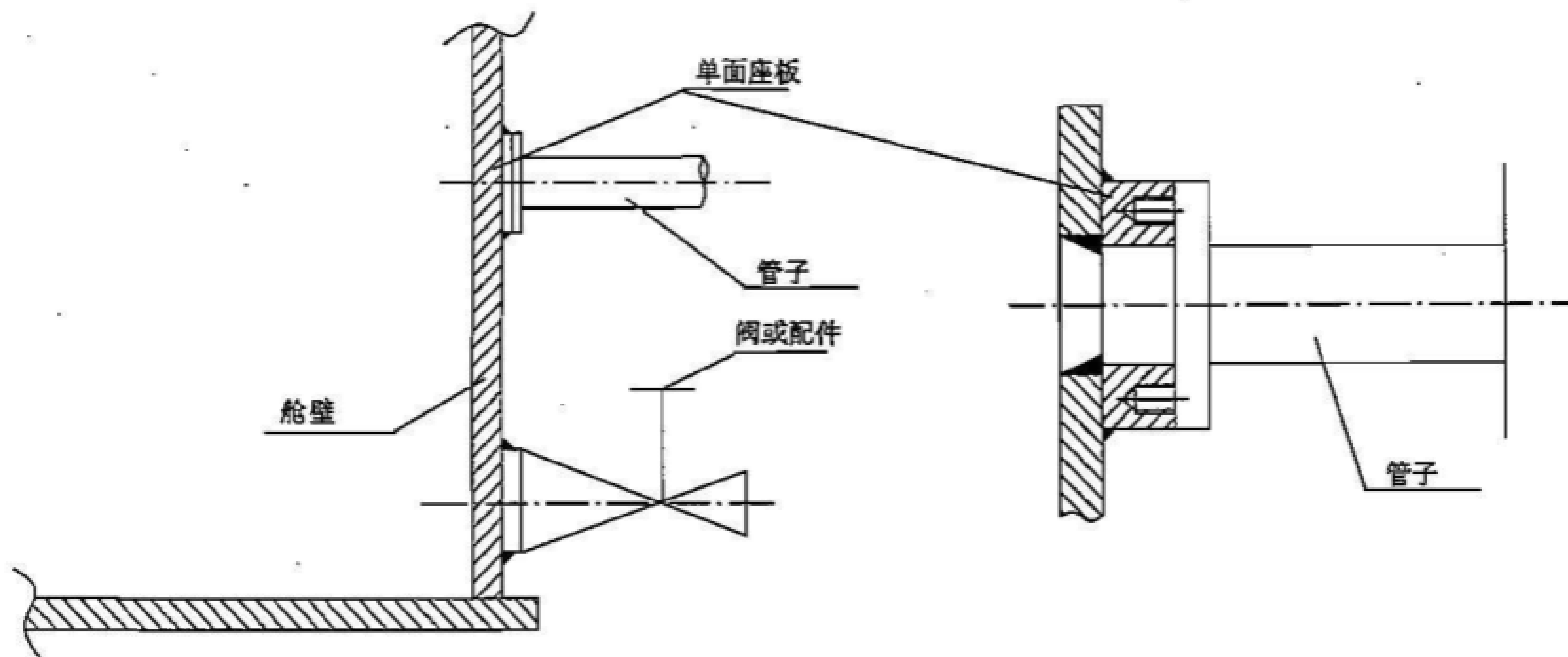


图12 单面座板

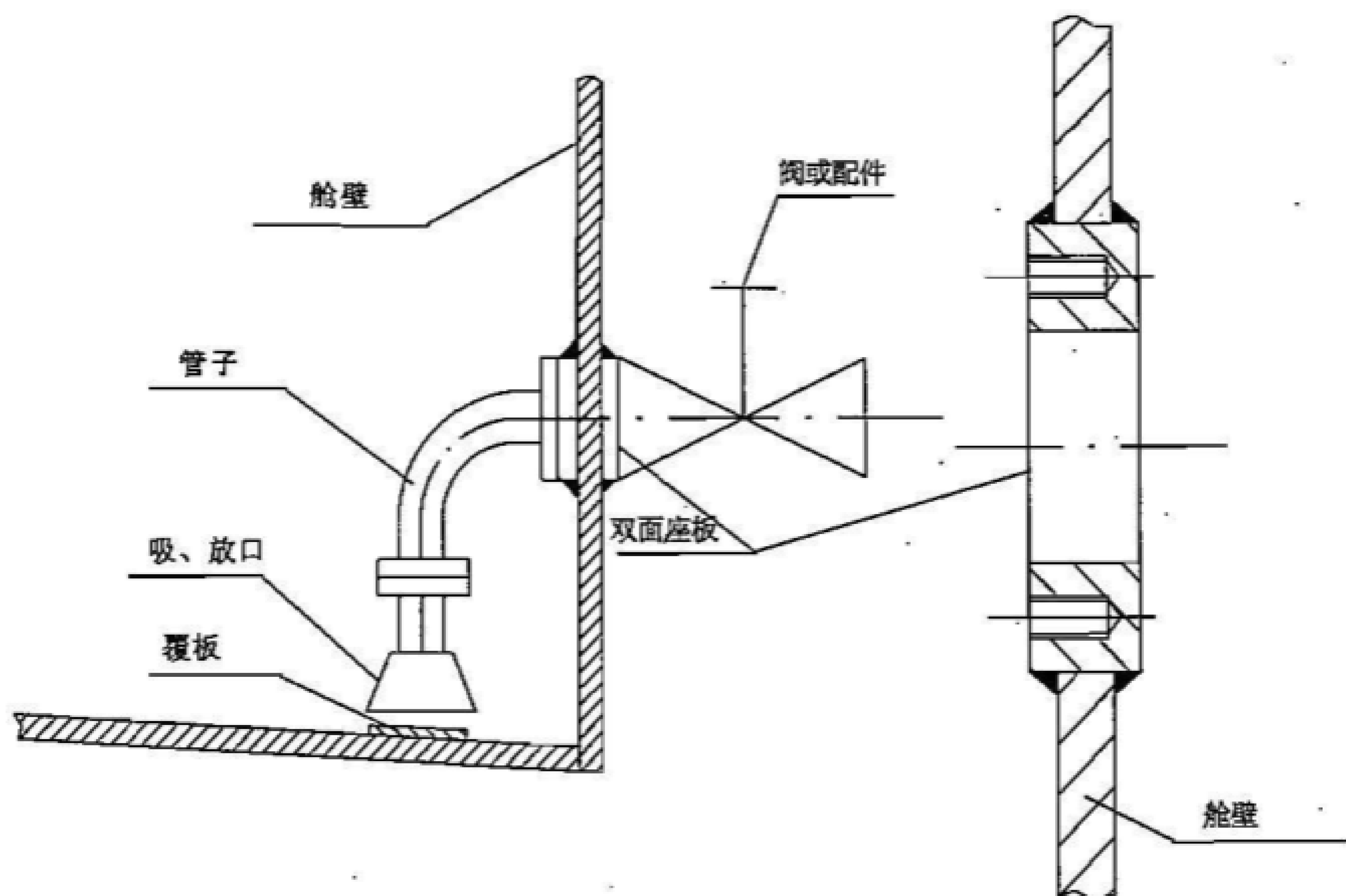
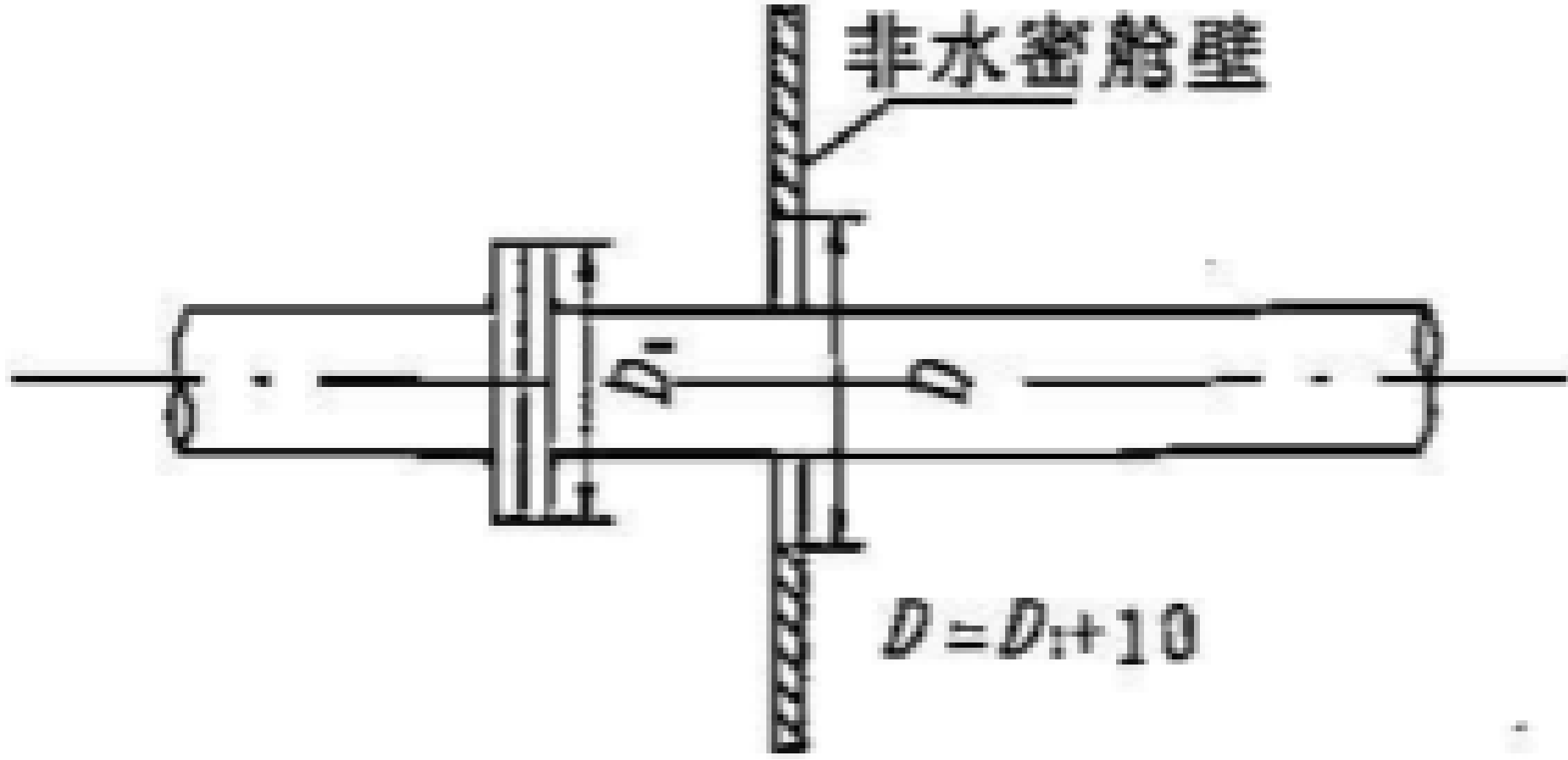
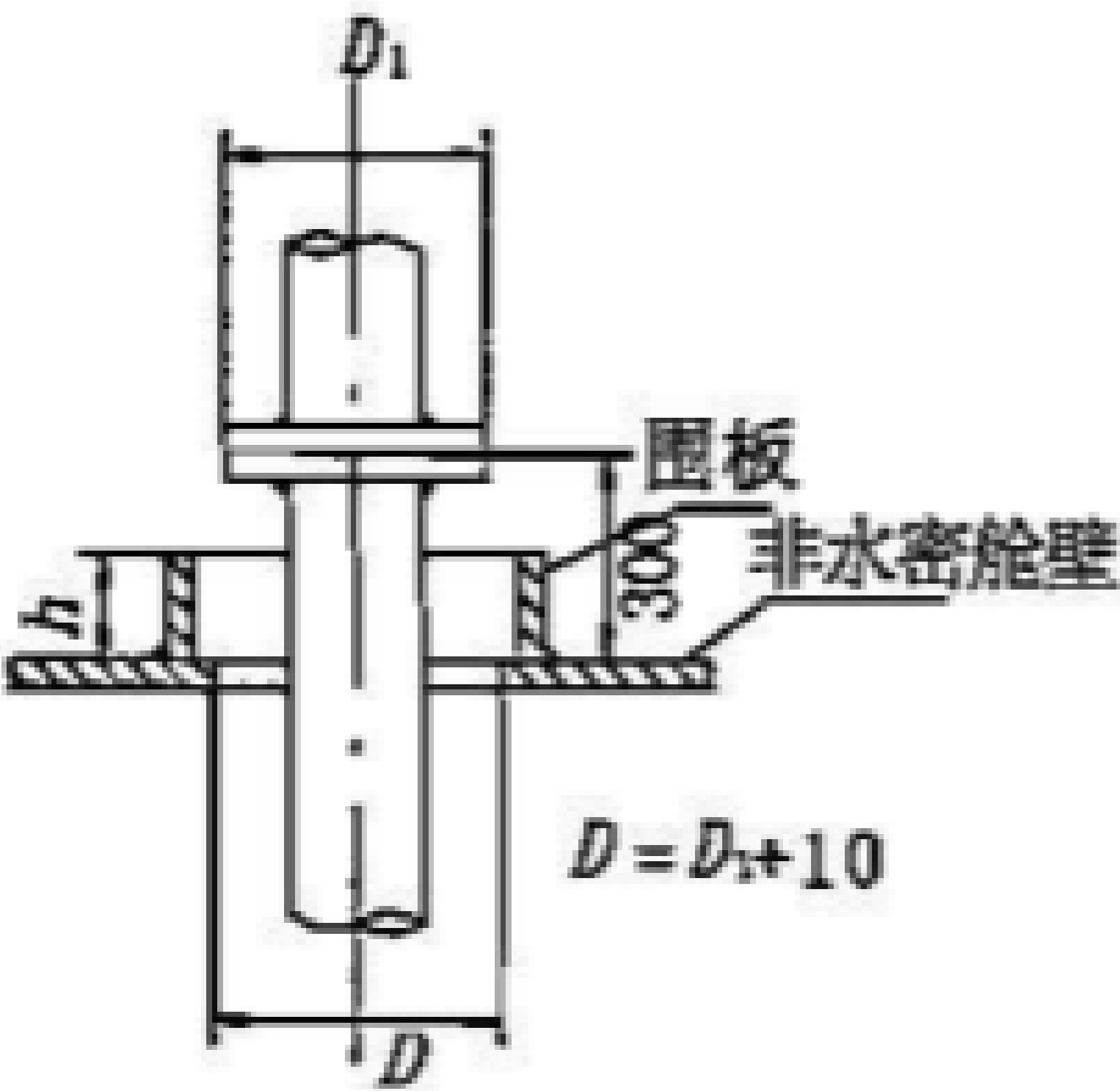
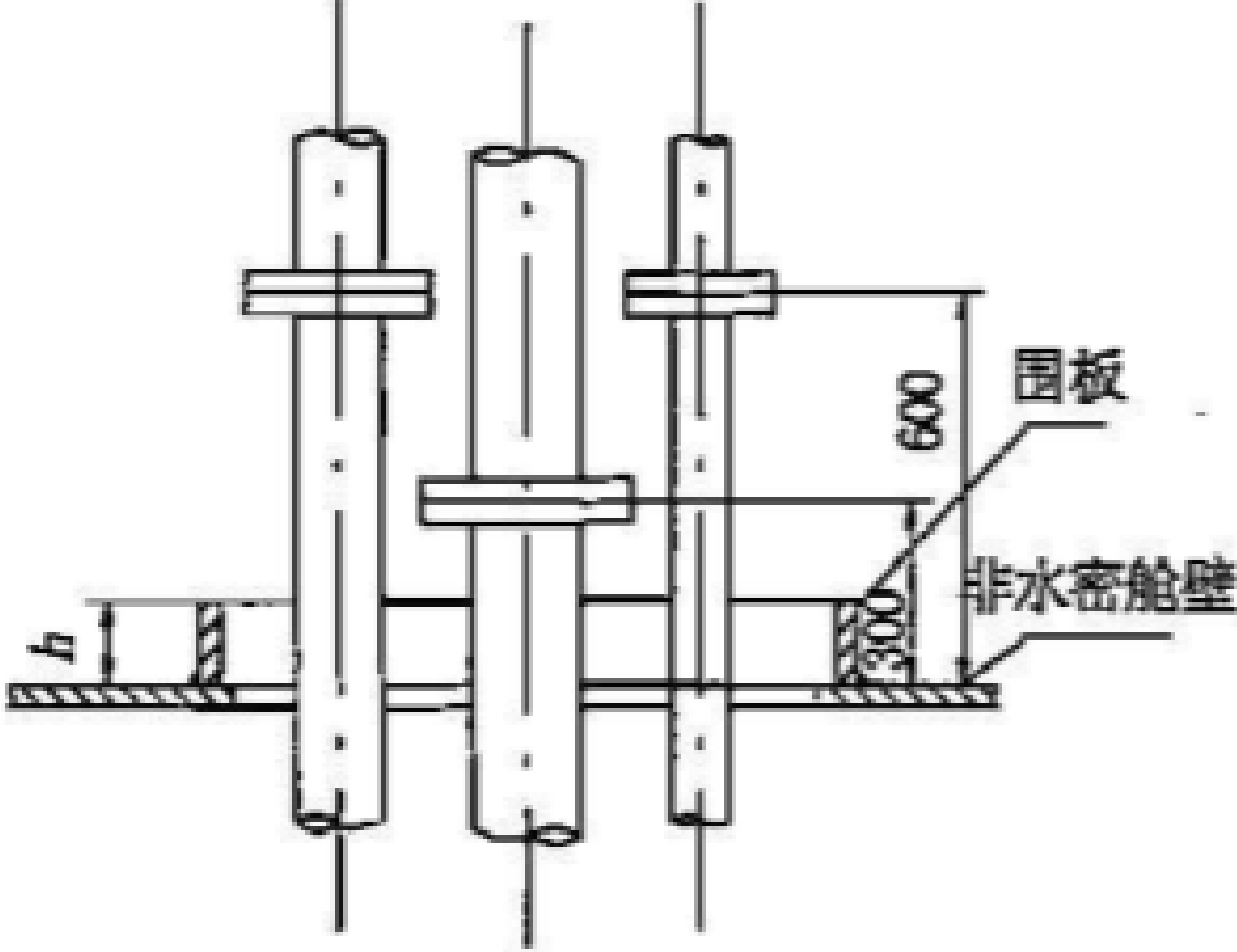
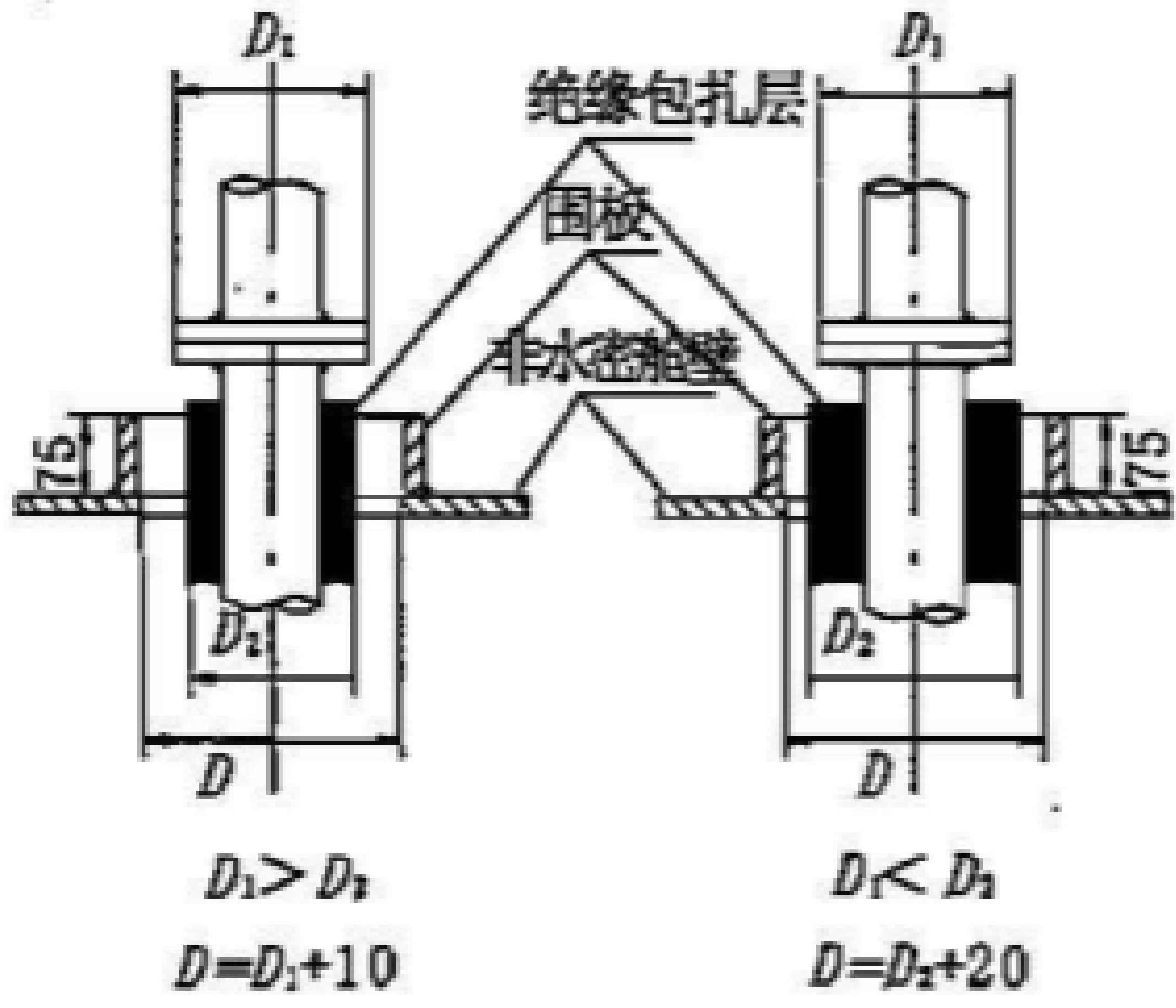


图13 双面座板

- d) 需敷设绝缘的舱壁不应装设单、双面座板，可选用通舱管件或加厚单面座板。

6.2 管子通过非水密舱壁或平台时，其布置形式和尺寸要求见表 1。

表1 非水密舱壁和平台的管子布置形式和尺寸 单位为毫米

序号	简 图	适 用 范 围
1		适用于非水密舱壁且无需阻挡水的管子通孔
2		适用于非水密舱壁但需阻挡水和油流入另外舱室的管子通孔，挡水围板高h=80，挡油围板高h=150
3		与序号2相似，只是数根管子通过同一通孔
4		适用于管子需包扎绝缘的通孔

- 6.3 管子通过防火舱壁或甲板时，应按下列要求布置通舱管件：
- a) 管子通过 A 级防火（包括 A-15 和 A-60 级）舱壁或甲板时，其布置形式和尺寸要求见图 14；

单位为毫米

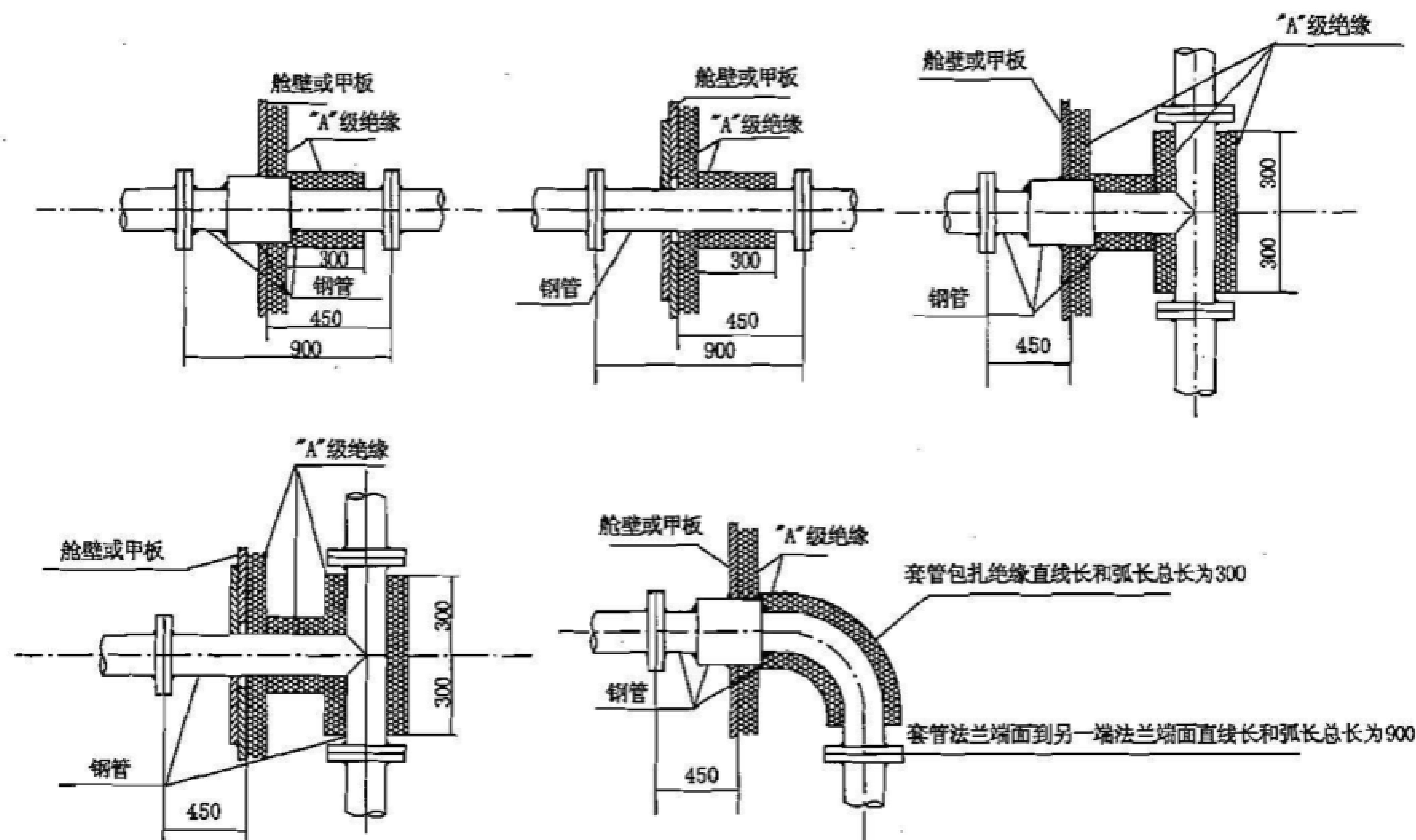
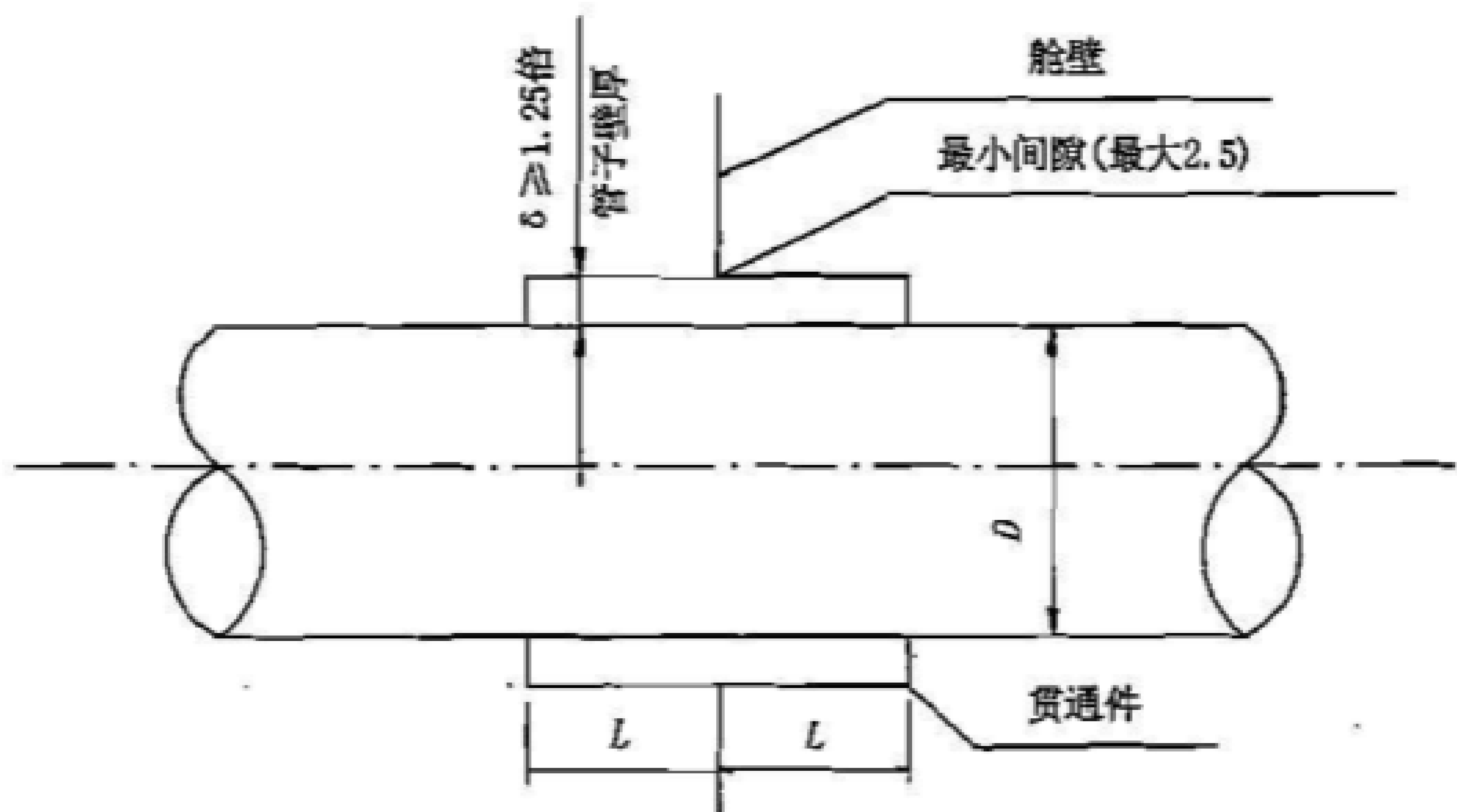


图14 管子通过 A 级防火隔壁的布置形式和尺寸

- b) 管子通过 B 级防火舱壁或甲板时，其布置形式和尺寸要求见图 15。

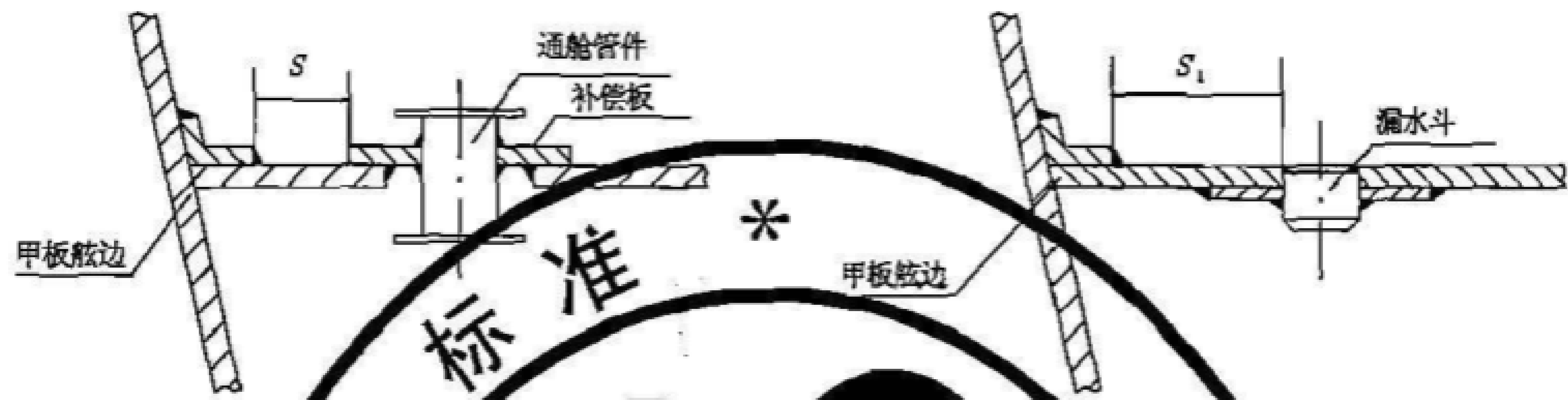
单位为毫米



注：若 $D \geq 150$ ， $L \geq 450$ 若 $D < 150$ ， $L \geq 300$

图15 管子通过 B 级防火隔壁的布置形式和尺寸

6.4 管子通舱管件补偿板至甲板舷边的间距 S 及漏水斗开孔边至甲板舷边的间距 S_1 应大于 30 mm (图 16)。



- 6.5 管子穿过纵桁腹板、强横梁腹板构件上开孔要求如下：
- a) 开孔高度不应超过腹板高度 5%，开孔长度不应超过材间距的 60%，且不应同时密集地布置在相邻的肋位内；
 - b) 开孔应尽量做到与横梁或纵桁垂直，开孔边缘至纵桁或横梁面板的距离应不小于腹板高度的 40%；
 - c) 凡腹板开孔尺寸不能满足 a) 和 b) 的要求时，腹板开孔尺寸不应超过腹板高度的 1/3，且应予以补偿。补偿办法采用覆板搭焊于纵桁或横梁腹板上，覆板的厚度应不小于腹板的厚度，见图 17；

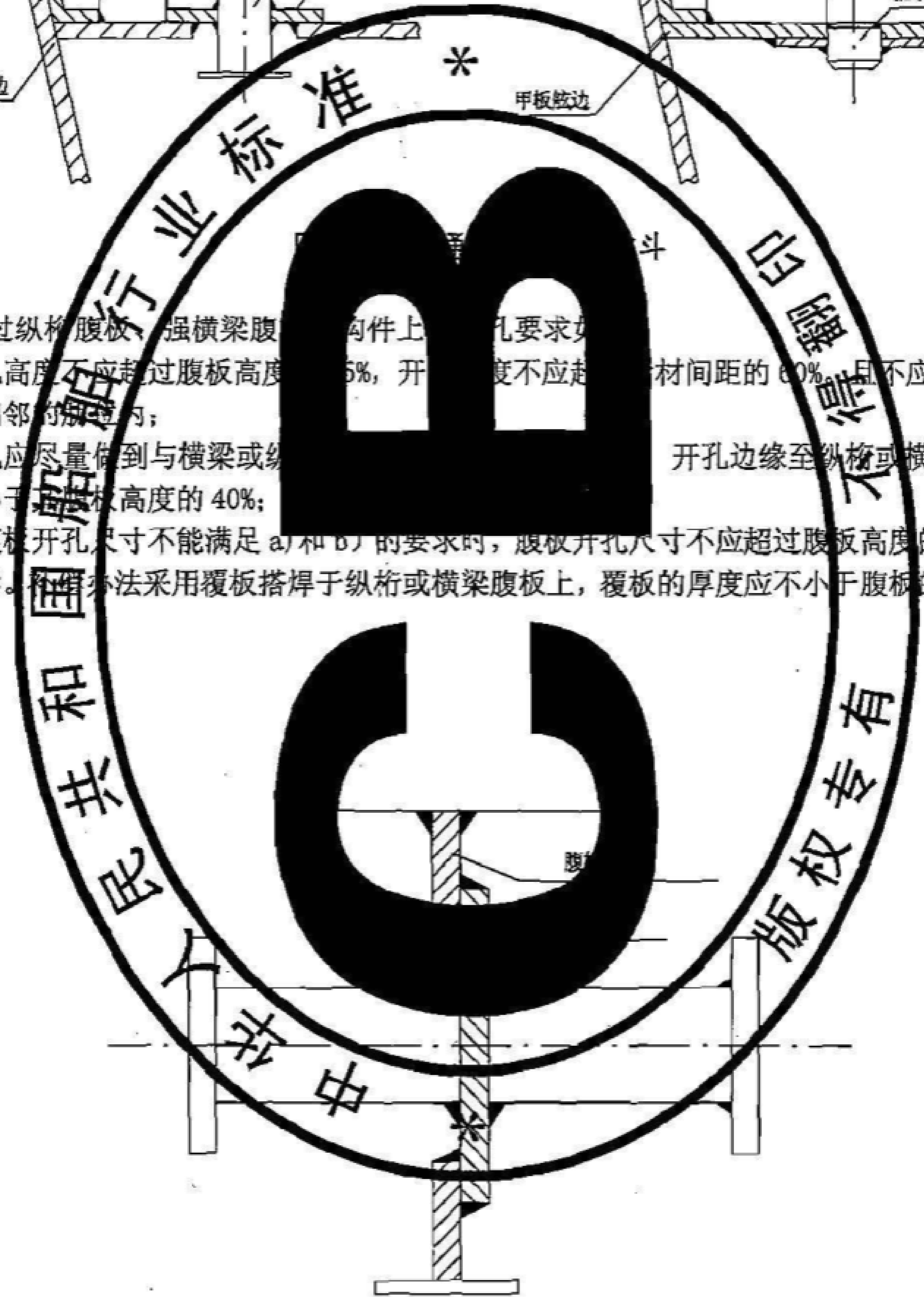


图17 腹板开孔的覆板补偿

- d) 在开孔四周采用扁钢加强时，扁钢厚度不应小于腹板厚度，扁钢补偿围板外表面应紧贴开孔表面，并采用双面连续焊接，见图 18；

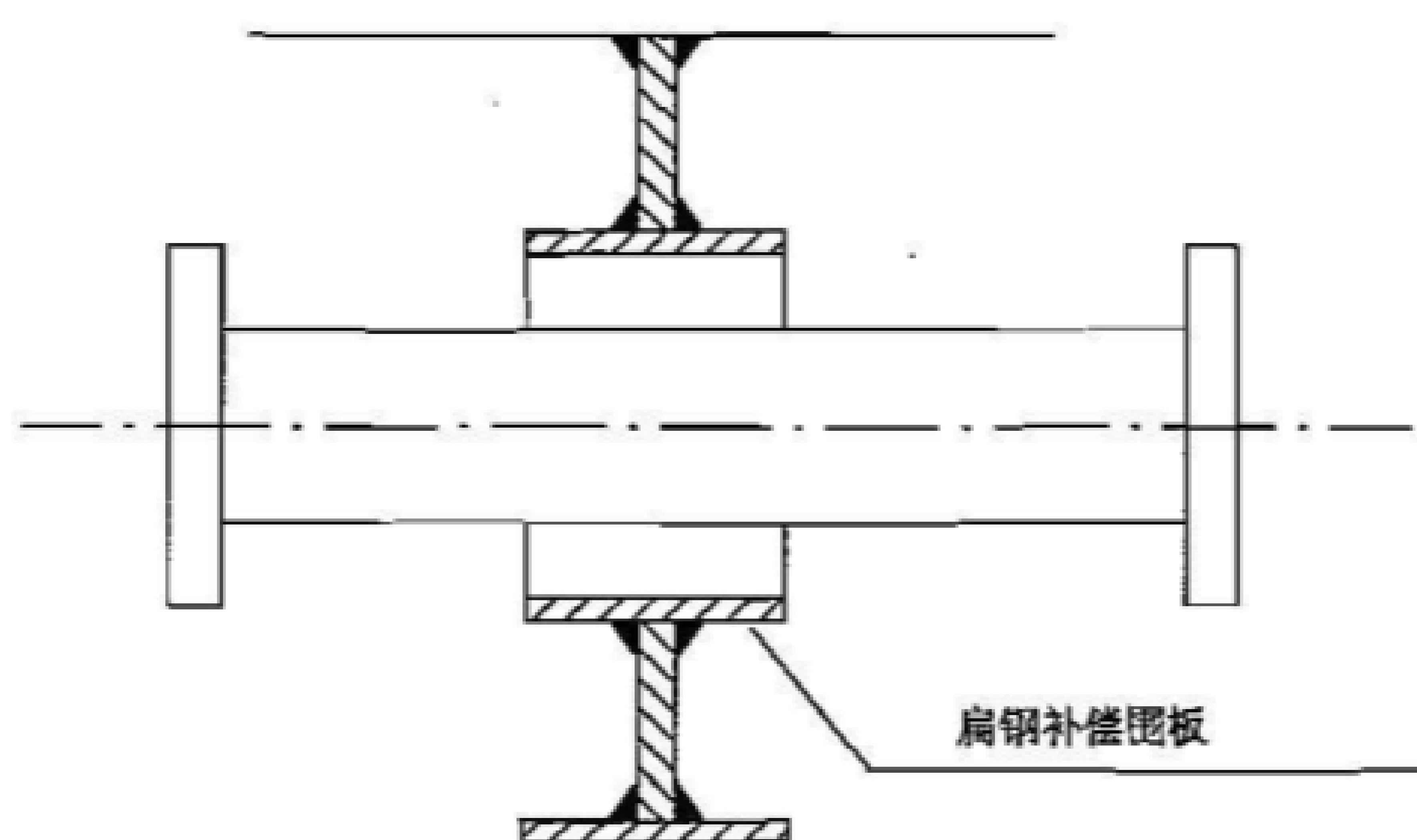


图18 腹板开孔的扁钢补偿

- e) 货舱开口围板不应开孔（除货舱灭火管外）；
f) 船体部位开孔后，孔边应修整光滑，氧化渣和毛刺应全部清理干净。对于船壳外板、上甲板、隔舱壁等强力结构件，开孔圆度应小于 0.8 mm，其余部位圆度应小于 1.50 mm，见图 19；

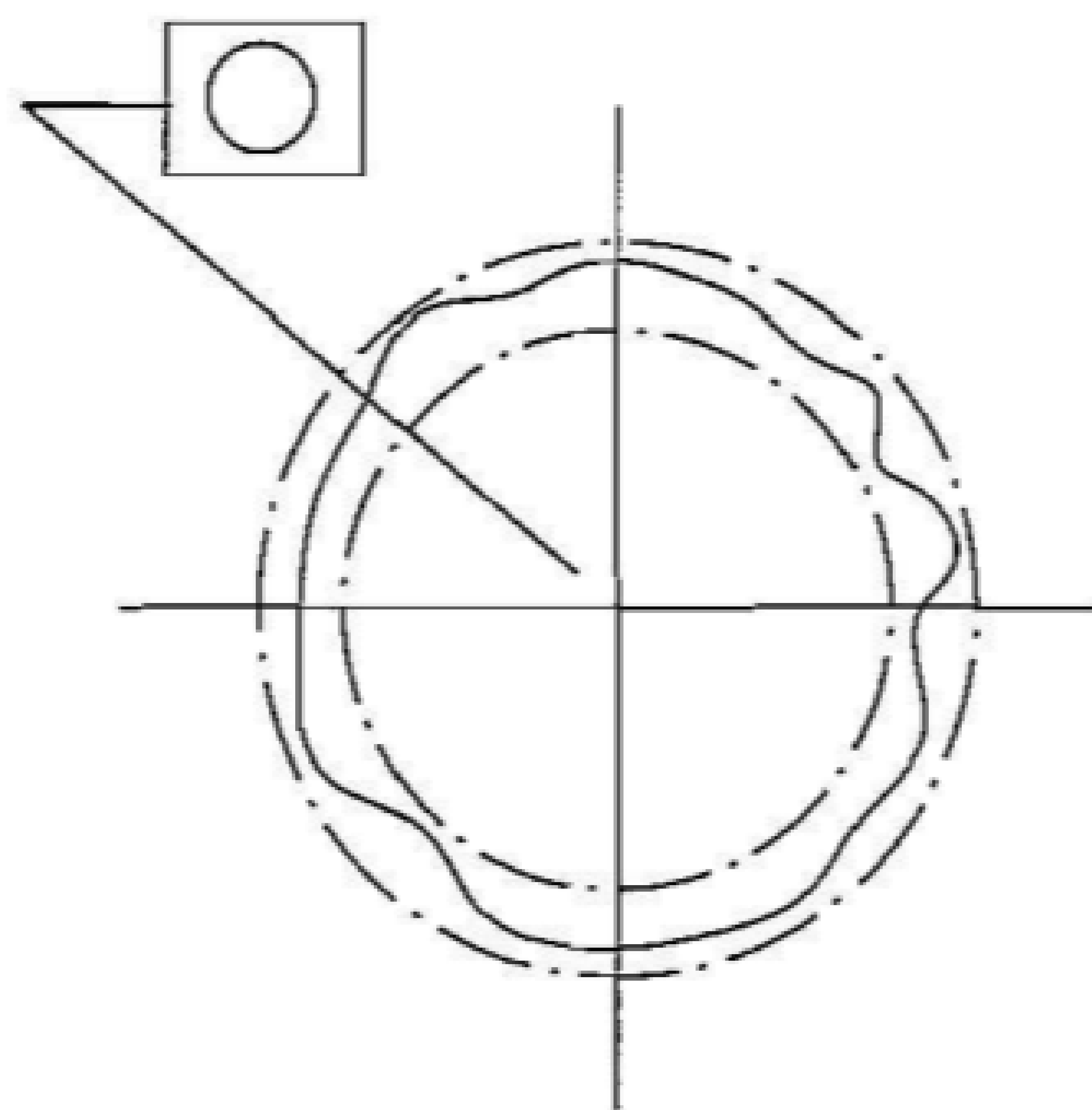


图19 船体部位开孔

- g) 开孔中心线的偏差不应超过 5 mm；
h) 孔径公差范围按下列规定：
1) 套管通舱管件和法兰焊接座板的开孔孔径公差为 1 mm~4 mm；
2) 覆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 mm~5 mm。

7 船舷通海阀和排出口安装要求

7.1 船舷通海阀和排出口采用座板连接时，结构型式见图 20。座板与舷侧外板应进行双面连续焊接。

单位为毫米

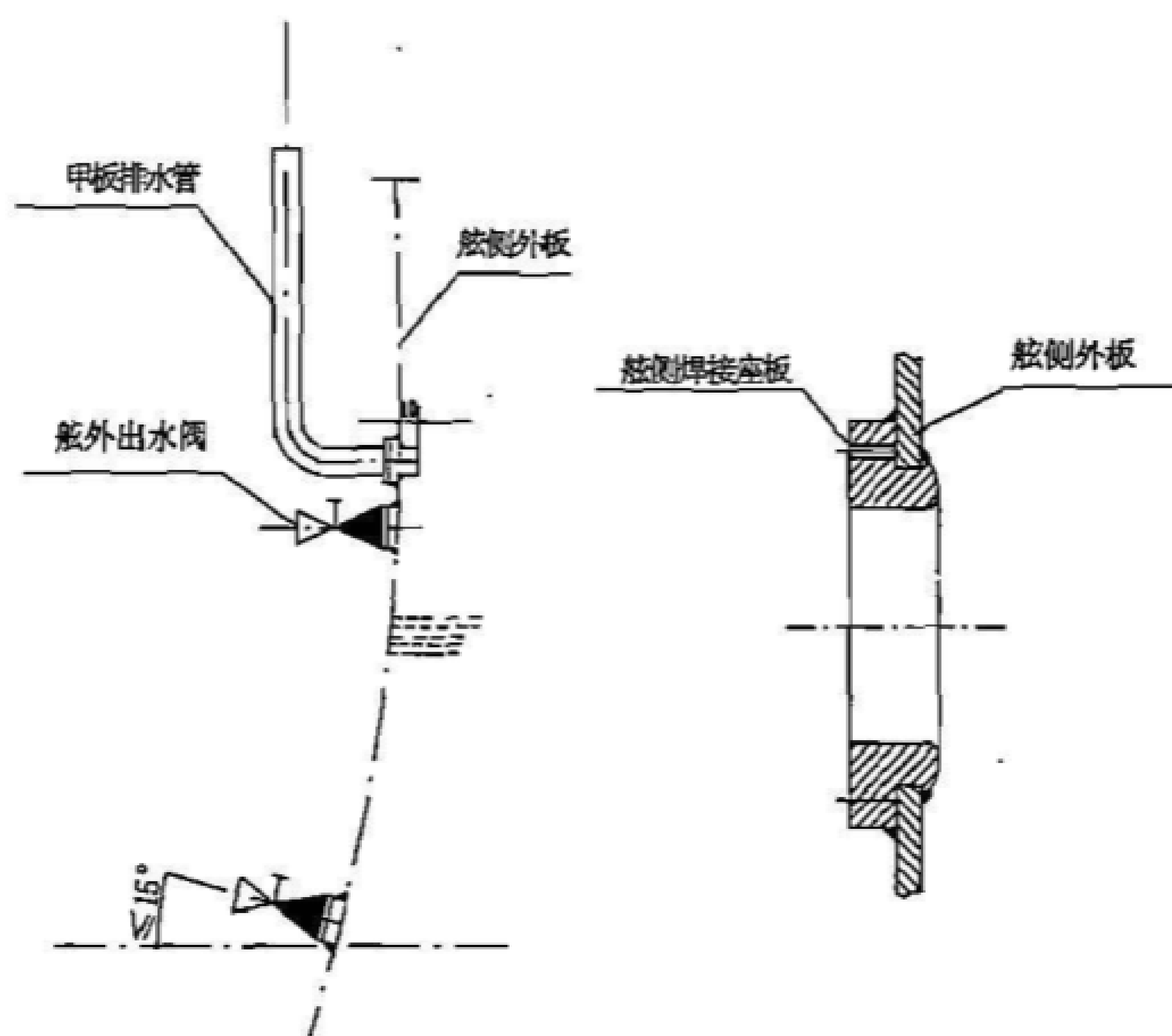


图20 船舷通海阀和排出口的座板连接安装

7.2 船舷通海阀和排出口采用短管连接时，结构型式见图 21。船舷接管的壁厚应不小于舷侧外板厚度，安装时应伸出舷外 10 mm~15 mm，并采用肘板或覆板进行加强，肘板或覆板厚度不应小于舷侧外板厚度。

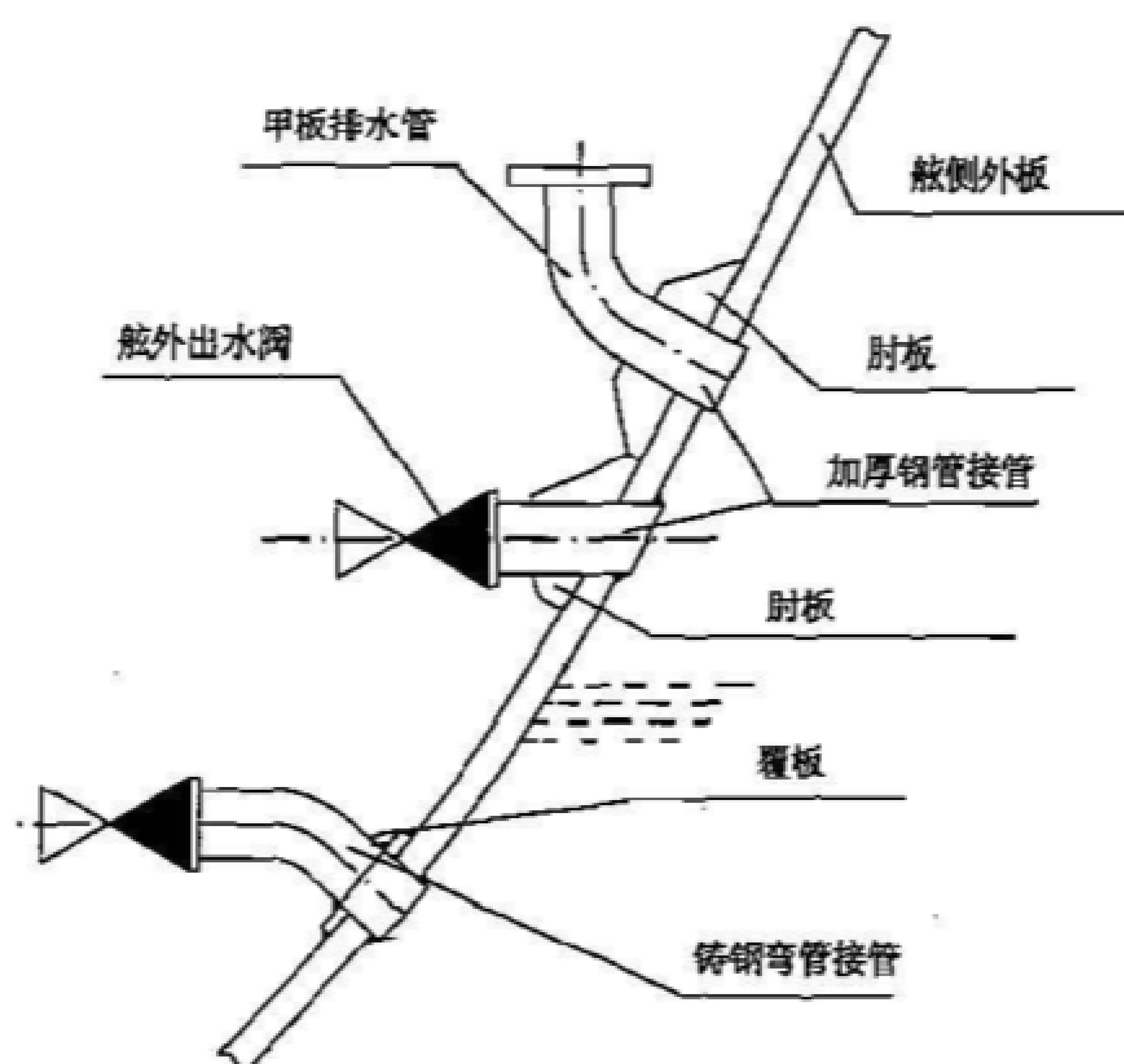


图21 船舷通海阀和排出口的短管连接安装

7.3 舷侧外板开孔与座板或接管的间隙应不大于 3 mm。

7.4 舷侧开孔布置应避开舷梯、阴极保护、阳极保护、水尺线或艏部船名。舷侧排水孔应避免开在救生艇及舷梯卸放区域内。若不可避免时，则应采取防止将水排至救生艇内或舷梯上的措施。

8 管子吊架

8.1 管子吊架结构型式

管子吊架的结构型式，可按CB/T 3780规定选用。

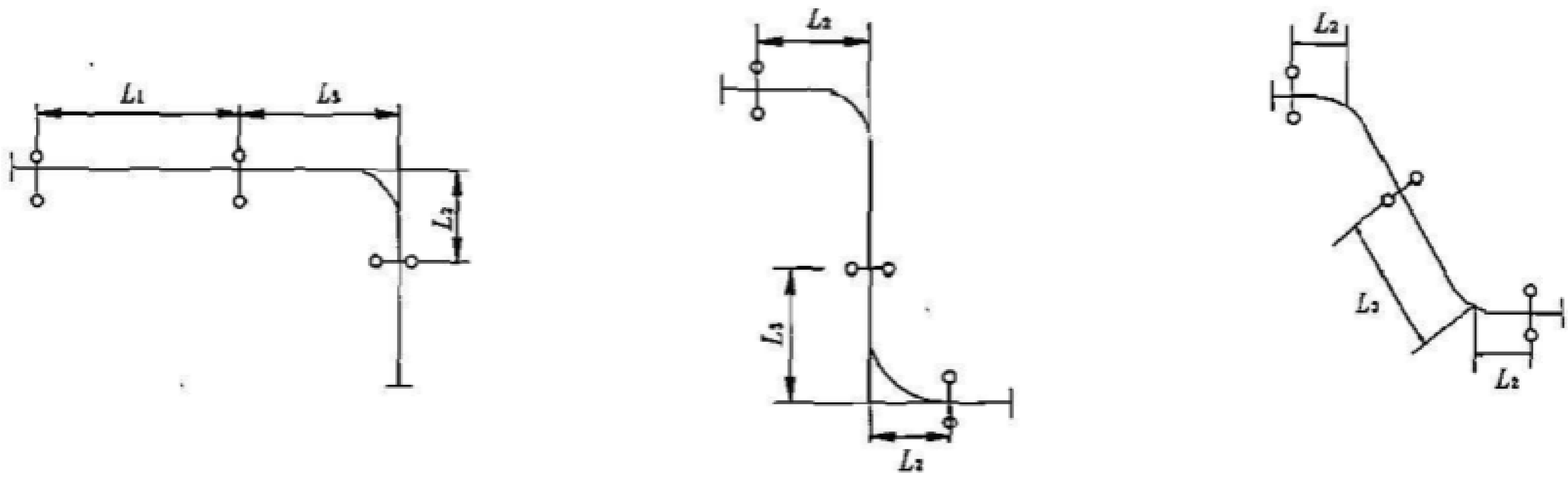
8.2 管子吊架布置间距

8.2.1 管子吊架布置间距按表 2 选用。

表2 管子吊架布置间距 单位为毫米

管子公称直径 <i>DN</i>	直管段吊架间距		弯曲管段吊架间距					
	钢管	铜管	钢管		铜管			
	<i>L</i> ₁	<i>L</i> ₁	<i>L</i> ₂	<i>L</i> ₃	<i>L</i> ₂	<i>L</i> ₃		
10	600~800	500~600	150	500	100	400		
15	1200~1500	1000~1200	210	700	200	800		
20	1300~1700		240	800				
25	1600~2000		250	1000				
32	1800~2300		280	1100				
40	2000~2500		1500~1800	300			1250	300
50	2200~2700	330		1300				
65	2400~3100	380		1450				
80	2600~3300	425		1500	350	1250		
100	2800~3600	500		1750				
125	3000~3800	2500~2800	570	1900	400	1300		
150	3200~4200		650	2000				
175		—	810	2050	—	—		
200	2150							
225	2200							
250	2300							
300	2450							
≥350	2500							

简图



- 8.2.2 水平布置管子吊架的间距取表 2 中规定范围的下限，垂直布置管子吊架的间距取表 2 中规定范围的上限。
- 8.2.3 对机舱间和在航行中容易出现振动的部位，管子吊架间距应缩小。
- 8.2.4 为确保管子弯曲部位的吊架间距控制在 L_2 和 L_3 之内，可适当调整 L_1 的吊架间距。
- 8.3 管子吊架布置要领
- 8.3.1 管子吊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 管子吊架应设置在船体纵桁梁、船壳骨架或其他船体构件上。不应将管子吊架直接装焊在船体外板上。
- 8.3.3 机舱内宜利用格栅撑脚和辅机座来安装管子吊架。
- 8.3.4 对蒸汽管、排气管和加热管等伸缩量较大的管系，在其伸缩段内不应设置刚性吊架。
- 8.3.5 支管的吊架应设置在主管附近，且不影响主管伸缩的地方。
- 8.3.6 水平管子吊架座板的角钢背缘方向应朝向船艏或舷侧，垂直管子的吊架座板角钢背缘方向应朝下。
- 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）布置管子吊架时，如果吊架点不落在构架上，则应增加覆板。覆板边缘距吊架脚边缘不应小于 25 mm，其厚度为 9 mm~12 mm。
- 8.4 管子吊架安装要求
- 8.4.1 管子吊架底脚应采用包角双面焊。
- 8.4.2 在有色金属管及油舱中的管子与吊架之间应添加聚四氟乙烯或其他相应材料衬垫。蒸汽排气管与吊架之间应填加隔热材料。
- 8.4.3 木壁上的吊架安装：公称通径 25 mm 以下的管子，其吊架可直接用木螺丝固定在木壁上；公称通径 32mm 以上的管子，其吊架应焊接在木壁内的钢壁上。
- 8.4.4 管子吊架安装完毕后，紧固螺栓应伸出螺母 3 牙~5 牙。
- 8.4.5 双层底下的舱柜以及油、水舱内的管子吊架应采用双螺母紧固。

9 绝缘包扎

- 9.1 所有蒸汽管、排气管和温度较高的管路，均应包扎绝缘材料，绝缘层表面温度，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物做绝缘分隔。
- 9.2 管子绝缘的包扎，应在管子零件加工完毕，并经水压试验及管子涂覆涂料后进行，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，应在密性试验合格后进行。
- 9.3 绝缘包扎材料一般宜选用硅酸铝棉（陶瓷棉）制品或经船级社和船东认可的其他绝缘材料。绝缘包扎厚度要求见表 3。

表3 绝缘包扎厚度 单位为毫米

管子公称通径 DN	管系内工质温度				
	$\leq 120^{\circ}\text{C}$	$\leq 200^{\circ}\text{C}$	$\leq 300^{\circ}\text{C}$	$\leq 400^{\circ}\text{C}$	$\leq 500^{\circ}\text{C}$
≤ 32	10	20	30	40	55
40~65			35	50	65
80~150	15	25	40	55	70
200~300				60	80
> 300	20	30	45	65	90

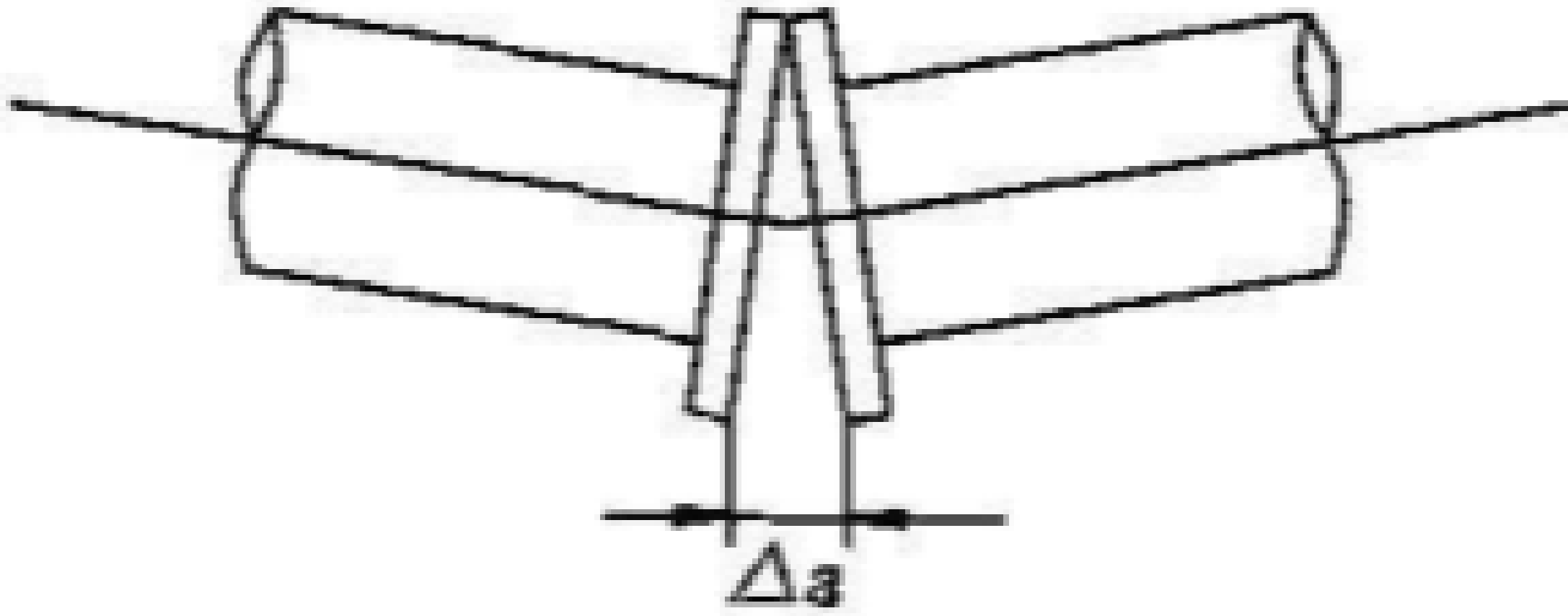
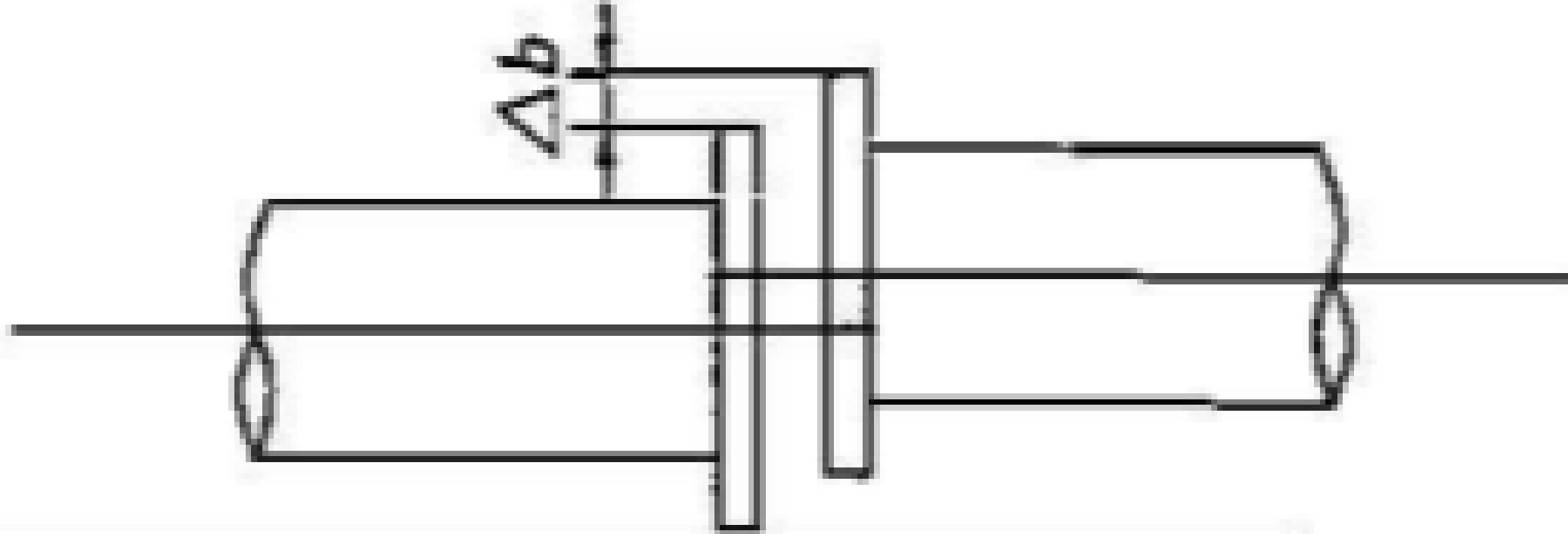
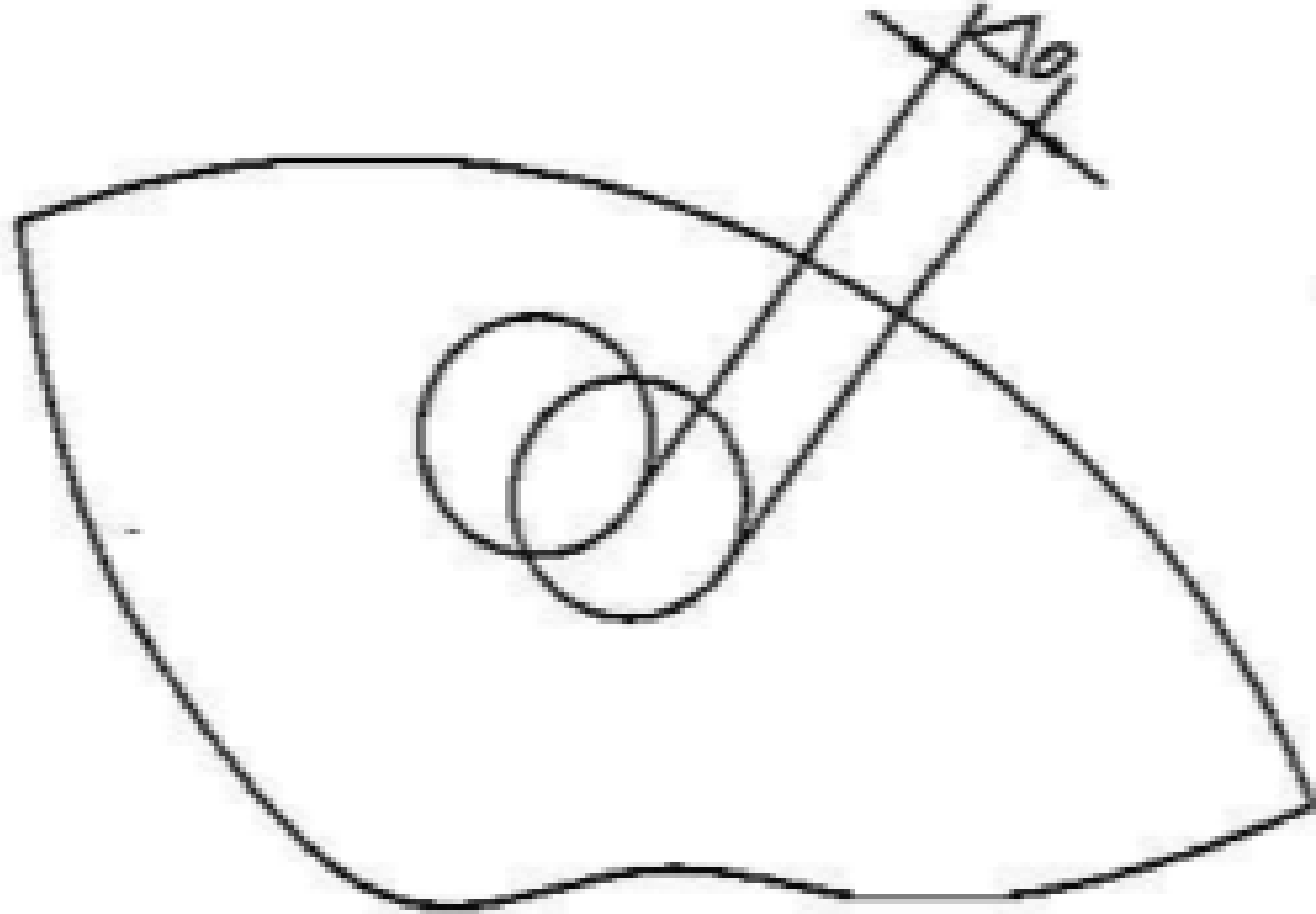
- 9.4 冷藏装置的管路（包括通过冷藏舱室的管路），其绝缘包扎材料一般应选用防潮型硅酸铝棉制品或聚氯乙烯塑料制品，也可选用经船东认可的其他绝缘材料，包扎厚度为 30 mm~40 mm。
- 9.5 管子绝缘包扎前，应先在管子外表面涂上相应的防锈涂料或耐热涂料。

- 9.6 当采用硅酸铝棉管壳包扎时，若包扎两层，其内外层接缝应相互错开，接缝处应紧密贴合。无法紧密贴合而产生的缝隙应采用硅酸铝原棉填实，并采用硅胶液粘合。
- 9.7 当采用硅酸铝棉毯包扎时，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，再将棉毯包上。两层以上的内外层接缝应相互错开，并采用麻绳将接缝缝合。
- 9.8 按 9.6 或 9.7 完工后，应采用铁丝扎紧、固定。
- 9.9 绝缘层外表面，采用玻璃纤维布以螺旋状缠绕包扎，玻璃纤维布的毛边应叠在里面，其尾端采用白胶或环氧胶进行粘合。
- 9.10 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，绝缘层外表面应采用厚度 0.5 mm 镀锌板包扎。
- 9.11 冷藏装置的管路，其绝缘外表面应采用铝箔复合玻璃胶布缠绕包扎。
- 9.12 法兰或接头连接处的绝缘包扎，应先采用硅酸铝原棉或棉毯捆扎在低凹处，由里向外逐渐将低凹处填到与管子的绝缘层相平，然后再进行绝缘包扎。
- 9.13 管子通过防火舱壁和甲板的绝缘包扎，应采用经船级社认可的阻燃材料。其包扎方法应按所选材料的使用说明书规定。

10 管系安装要求

- 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），并经检验合格。
- 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 管系安装的依据是管系安装图，或零件图、吊架图和托盘表。
- 10.4 管系安装的先后顺序，应按图样规定进行。一般可分为单元舾装、分段舾装和船上舾装三个阶段。
- 10.5 上船安装的各种阀件、法兰、接头、螺栓和螺母等应经检验合格。
- 10.6 法兰密封面垫片可按下列规定选用：
- a) 法兰密封面垫片可按 CB/T 55 和 GB/T 17727 规定选用；
 - b) 每对法兰只应放置一个垫片，垫片的内径边缘不应遮挡管子或附件的流通截面。
- 10.7 管系安装时，两根连接管子的末端应自然对准，不应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 4。

表4 法兰面及螺孔的偏差范围 单位为毫米

序号	项 目	简 图	偏 差 范 围	
1	法兰曲折		$DN \leq 100$	$\Delta a \leq 1.5$
			$100 < DN \leq 200$	$\Delta a \leq 2$
			$200 < DN \leq 400$	$\Delta a \leq 3$
			$DN > 400$	$\Delta a \leq 4$
2	法兰偏移		$\Delta b \leq 1.5$	
3	法兰螺孔的偏差		$\Delta \theta < 1$	

- 10.8 管系安装时,管路中相互连接的两根管子附件的位置应经复核符合要求后,才能拧紧前一根管子附件的连接螺丝。
- 10.9 应按系统介质流向安装阀件,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,若在装焊时局部受到损伤,应及时采用富锌底漆进行补涂。
- 10.11 法兰连接螺栓应伸出螺母1牙~3牙。
- 10.12 管系安装完成后,应按GB 3033.1和GB 3033.2的规定涂覆色标,或按船东的要求包扎识别带。
- 10.13 管系安装结束后,应检查管系的完整性以及所布置的位置符合要求,附件配置的正确性,检查接头、吊架上连接螺母和螺栓的紧固性以及焊接件的可靠性。
- 10.14 管路系统的密性试验要求如下:
- a) 密性试验压力应按表5的规定;
 - b) 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倍~2倍;
 - c) 在进行水压试验前,应将管路与机械、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;
 - d) 一般管系在密性试验所规定的压力下,20 min内(空气试压为10 min)压力降不应超过5%;高、中压压缩空气系统,在2 h内其主管路(从空压机到空气瓶)压力降不应超过1%,支管路压力降不应超过2%;
 - e) 在试压过程中若发现有泄漏缺陷,应在压力完全取消之后加以消除,然后再进行第二次试压。

表5 管路系统的密性试验

序号	系统名称	试验介质	试验压力	备注
1	a) 燃油系统; b) 油舱加热系统	水、空气	1.5 <i>P_N</i> , 但不小于0.4 MPa	<i>P_N</i> 为系统设计压力 (下同)
2	过热蒸汽系统	水	1.5 <i>P_N</i>	—
3	舱底、压载系统	水	1.25 <i>P_N</i> , 但不小于0.4 MPa	
4	a) 饱和蒸汽系统; b) 锅炉给水、放泄系统; c) 消防系统	水	1.25 <i>P_N</i>	
5	冷却系统	水	效用试验	
6	压缩空气系统	空气	1.25 <i>P_N</i>	
7	液压系统	油、空气	1.25 <i>P_N</i> , 但不大于 <i>P_N</i> +7MPa	可采用0.4 MPa~0.5 MPa压缩空气试压后, 再进行注油试验
8	滑油系统	油、空气	1.25 <i>P_N</i> , 但不小于0.4 MPa	可采用0.4 MPa~0.5 MPa压缩空气试压后, 再进行注油试验
9	海、淡水系统	水	0.6 MPa	—
10	a) 甲板排水, 粪便污水系统; b) 空气测深系统	水	注水试验, 不漏为止	
11	二氧化碳灭火系统 a) 气密试验; b) 功能试验	空气	a) 0.69 MPa; b) 2.47 MPa	—
12	制冷系统	氮气	1.0 <i>P_N</i>	在船上就地焊装的受压管路, 应以1.5 <i>P_N</i> 的压力进行水压试验或按设备厂的试验要求执行。

10.15 管路系统清洗要求如下：

- a) 管路及其他机件在安装工作基本完成后应进行清洗。日用油柜、油箱及主机曲轴油箱在注油前应清洗，并提交检验部门认可；
- b) 各管路系统的清洗方法见表 6；

表6 各管路系统的清洗方法

管路系统名称	适 用 范 围	清 洗 方 法
润滑油管路系统	主机和艉轴管	采用清洗油或系统工作油进行循环清洗
	柴油发电机	采用系统工作油进行循环清洗
压缩空气管路系统	主机起动空气、辅机起动空气和控制空气管路	采用系统工作介质进行吹洗
液压油管路系统	舵机和甲板机械	采用清洗油或系统工作油进行循环清洗
	遥控	采用系统工作油循环清洗或者用氮气吹洗
蒸汽管路系统	蒸汽驱动机械的进气管路	采用蒸汽吹洗
燃油管路系统	主机、辅机供油管路	采用柴油进行循环清洗

- c) 清洗用的注油泵的排量应比传动机械中油泵的排量大 2 倍~3 倍，一般不用原机械中的油泵；
- d) 清洗用的油液应尽量选用其性质与将来管路中工作油液的性质相似的油液，或粘度较低的油液。清洗用油液的温度一般为 45℃~60℃；
- e) 清洗过滤器内应安装磁棒，其滤芯可选用编织网（200 目以上）、过滤纸或多孔塑料制品滤膜；
- f) 清洗管路系统时，用木锤或震荡器对管道间断进行敲击，尤其是切割或焊接过的管路部位应多加敲击；
- g) 注油清洗质量的评定方法：
 - 1) 肉眼观察法：在管路内连续注油 30 min~2 h 后，检查一次滤网清洁度，以后每隔 2 h 检查一次，若连续有三次滤网的清洁度相似即可认为合格；
 - 2) 重量分析法：取出滤芯，放到用汽油稀释的清洗油中清洗后，用天平称其重量，无法称出滤芯上杂质的重量，即可认为注油合格。
- h) 注气清洗质量的评定方法：采用空气清洗的系统，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 检验项目

- 11.1 管系安装过程中，用目测方法，检验吊架和法兰连接螺栓紧固性。结果应符合 8.4.4 和 10.11 的要求。
- 11.2 管系安装过程中，在法兰连接螺栓拧紧前，用量具检查法兰面及螺孔的偏差。结果应符合 10.7 的要求。
- 11.3 管系安装结束后，检查管路系统的完整性。结果应符合 10.12 和 10.13 的要求。
- 11.4 管系安装结束后，试验管路系统的密性。结果应符合 10.14 的要求。
- 11.5 管系清洗后，检验管路系统清洗的情况。结果应符合 10.15 中的 g) 和 h) 的要求。

中 华 人 民 共 和 国
船 舶 行 业 标 准

船舶管系布置和安装工艺要求
CB/Z 345-2008

*

中国船舶工业综合技术经济研究院
北京市海淀区学院南路 70 号
邮政编码: 100081

网址: www.shipstd.com.cn

电话: 010-62185021

船舶标准信息咨询中心出版发行

版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16

2008 年 9 月第 1 版 2008 年 9 月第一次印刷

印数 1-500

*

船标出字第 2008033 号 定价 40 元

