

SWS

上海外高桥造船有限公司企业标准

Q/SWS 44-001-2004

代替 Q/SWS 44-001-2002

船舶管系安装工艺规范

2004-11-10 发布

2002-11-20 实施

上海外高桥造船有限公司 发布

前 言

本规范是企业标准 Q/SWS 44-001-2002《船舶管系安装工艺规范》的修订本。在修订过程中，参考了其它船厂的有关资料。

本规范与 Q/SWS 44-001-2002 相比主要变化如下：

——正文中，增加：“2 规范性引用文件”；

——正文中，增加：“5.5 铝黄铜加热管切割后，端面垂直度误差 $\leq 0.2\text{mm}$ ，对管端边缘不少于 30mm 的部分进行打磨去除杂质，并用有机溶剂清除表面污物。钎焊时，采用连续加热方式对套筒加热。焊后，清理焊缝，并按要求进行压力试验。”

——正文中，删去原 6.2.2、6.2.3、6.2.4 条。

本规范代替 Q/SWS 44-001-2002《船舶管系安装工艺规范》。

本规范发布时，Q/SWS 44-001-2002《船舶管系安装工艺规范》同时作废。

本规范由上海外高桥造船有限公司提出。

本规范由标准化室归口。

本规范起草部门：设计部。

本规范主要编制： 范琦

标检： 徐玉珍

审核： 杜剑锋

本规范由总工程师 黄永锡 批准。

本规范于 2004 年 11 月首次修订。

船舶管系安装工艺规范

1 范围

本规范规定了船舶管系的安装前准备、人员、工艺要求、工艺过程和检验。

本规范适用于大中型船舶管系的安装。对于特种船舶或有特殊要求的管系，应按设计要求，编制相应的工艺文件。

2 规范性引用文件

Q/SWS 54-002-2003 船舶管系生产设计规范

Q/SWS 64-001A-2004 管子强度试验和管系密性试验规范

3 安装前准备

3.1 熟悉和掌握管系设计图纸与技术文件，按要求进行安装准备。

3.2 安装的管子应有合格标记。管端严密封口，对封口损坏的管子，安装前需用压缩空气吹净管内壁。

3.3 安装的阀门及附件等应有产品检验合格证书。并具有良好的清洁封口。法兰密封面和螺纹接头的螺纹不能碰伤或其它损坏，如有损坏应予修正。

3.4 安装的管子、阀门及附件等应对照相应图样和技术文件核查其正确性和配套完整性。

3.5 管子、阀门和附件安装前应堆放在环境清洁的场所。

3.6 镀锌管或镀锌零件的镀层表面应光滑，如在装焊时局部受到损伤应及时用银粉漆补涂。

3.7 管子连接机械设备时，应仔细检查管子与设备的对应接口是否一致，并检查设备接口内的清洁状况，如有污物或其它不清洁的情况，应视实际情况，进行局部清洁或拆卸清洗，在达到要求后，方可与管子连接。

3.8 管子连接阀门或附件时，应仔细检查管子与阀门或附件的对应接口是否一致，并检查阀门或附件接口内的清洁状况，如有污物或锈蚀，必须进行局部或全部清洁，在达到要求后，才能安装。

4 人员

4.1 安装人员和检验人员应具备专业知识，并经过相关专业培训、考试或考核取得合格证书，方可上岗操作。

4.2 安装人员和检验人员应熟悉本规范要求，并严格遵守工艺纪律和现场安全操作规程。

5 工艺要求

5.1 管系安装必须按图纸进行，管子的排列应尽可能平直、成组成束并列、整齐和美观，避

免不必要的迂回和斜交。

5.2 管系的安装间距

5.2.1 并行管或交叉管，邻近两根管子（包括管子附件）间距一般应在 20 mm 以上，允许极限不小于 10 mm，如图 1 所示：

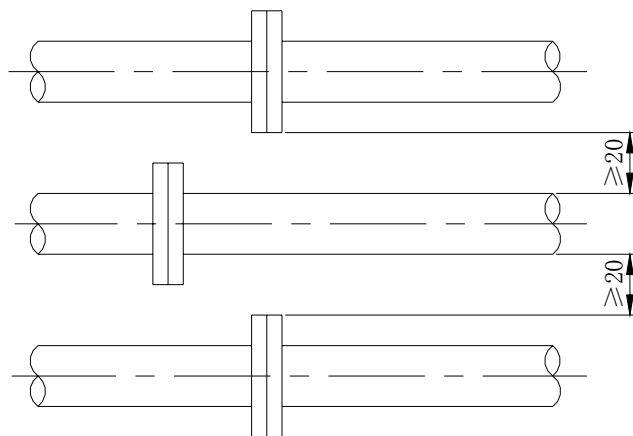


图 1 管子间距

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

5.2.3 下列管子与电缆的距离应一般在 100 mm 以上。

- a) 蒸汽管子绝缘层外表；
- b) 非水隔层绝缘的排气管外表；
- c) 工作压力 9.8MPa (100 kg/cm²) 以上的高压空气管。

5.3 空气、透气管应尽量确保无冷凝水留现象产生。在露天的干舷甲板或在上层建筑的船楼甲板上敷设的透气管高度要求应符合图 2 所示。

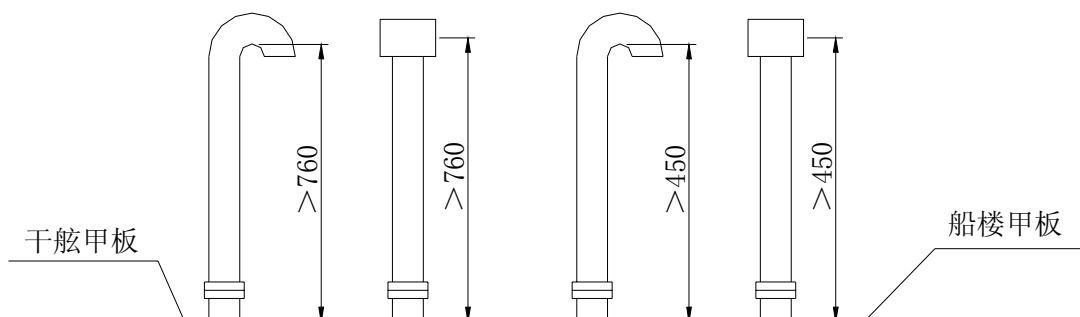


图 2 甲板上敷设透气管高度

5.4 测量管安装力求垂直，如必须呈弯曲形时，则应弧顺、缓和，使测量工具（如测深尺）

能顺利通过。测量管上端应引至易于接近的舱壁甲板以上的部位，而对油舱应引至开敞甲板上的安全位置。测量管下端结构形式分别见表 1 和图 4。在测量管最上端合适位置处应有透气孔。下端口对应的舱底板上，安装防击板，防击板尺寸按表 1。在测量管下端盖板处，即管端上开 3~4 个长槽，开槽位置按图 3。

表 1 防击板尺寸

单位为毫米

测量管 通径 DN	防击板尺寸 D×T	测量管末端与 防击板距离 L	简 图
≤50	100×10	20~25	
≥65	120×10	15~20	

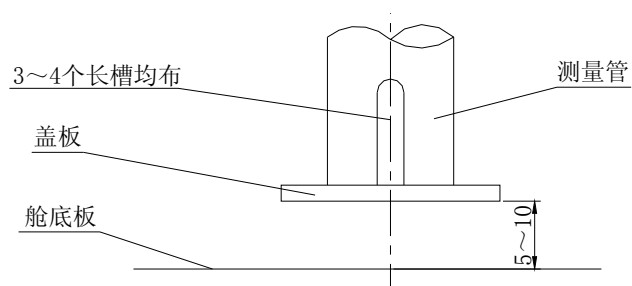


图 3 开槽位置

5.5 铝黄铜加热管切割后，端面垂直度误差 $\leq 0.2\text{mm}$ ，对管端边缘不少于 30mm 的部分进行打磨去除杂质，并用有机溶剂清除表面污物。钎焊时，采用连续加热方式对套筒加热。焊后，清理焊缝，并按要求进行压力试验。

5.6 凝水管路的布置和放水阀的设置，应使凝水管系有效地泄放凝水。

5.7 管子安装前，应检查管内清洁，如管子内壁有锈蚀，应及时予以清除。安装后的管路要防止异物进入，末端应予封口，保持管内清洁。

- 5.8 有要求的滑油系统、液压油系统管路，安装后要进行投油清洗。
- 5.9 蒸汽管、热水管的安装要求有热胀冷缩的补偿。
- 5.10 舱柜空气管安装应保证空气是向上的。不能有“袋形”出现。
- 5.11 无水封的便器和水池的泄放管路应设 S 弯头。管路的倾斜度为 $2^{\circ} \sim 3^{\circ}$ 。有条件的地方，应尽量增加疏通过接头。
- 5.12 在管子弯头处附近设置法兰时，一般情况下法兰不应嵌入管子的弯曲部分。
- 5.13 中间有 90° 弯角的管子，应避免出现弯角管子两边较长和等长的现象。
- 5.14 在船体分段连接处、单元连接处和设备连接处一般应设置嵌补管（合拢管）。嵌补管长度为 1m 左右。
- 5.15 为了便于管子安装，成束管子法兰的排列形状一般应为错开型或阶梯型，如图 4 所示。

图 4 成束管子法兰的排列形状



- 5.16 阀、旋塞及滤器的安装位置，应设在便于操作和维修的地方。阀和阀并排布置时，操纵手轮的间距应在 30 mm 以上。
- 5.17 当阀件布置于花铁板之下时，其操纵手轮应与花铁板平行，且应在其对应的花铁板上开孔并设置活络盖板。

6 工艺过程

- 6.1 船舶管系安装必须按工艺阶段的要求先后进行分段预装、总段安装和船上安装。
- 6.2 管子的安装
- 6.2.1 安装人员应先找出管子安装基准，然后按图依次安装，其基本的安装方法是按距甲板（平台）、肋骨、船舳或船体相关结构的尺寸，确定管子的位置进行安装。
- 6.2.2 安装好的管子不能处于受力状态。管端法兰的连接应同心。
- 6.2.3 舷侧接管在船上安装时，应在肘板装配后整体热浸锌。
- 6.2.4 镀锌管件在船上焊接后，镀锌层被损处应涂银粉漆。
- 6.3 卡套接头的安装
- 6.3.1 对卡套接头有预装要求的，应编制专用工艺文件。
- 6.3.2 卡套接头的卡套与被连接管子之间的间隙，应符合卡套接头生产厂的技术要求。
- 6.3.3 装入卡套接头处的管子外圆，应是无缺陷的圆柱表面；管子端面应垂直于圆柱面，且

无毛刺。

6.3.4 卡套接头连接的两根管子，应在同一中心线上。

6.3.5 卡套接头安装时，应使卡套切入管子圆柱表面，形成密封环状，其安装过程：

- a) 管子塞入卡套螺帽、卡套、卡套接头体，且管子端面与卡套接头的止推面完全接触；
- b) 用手扳动卡套螺帽，使卡套螺帽与卡套和卡套接头体紧密贴合；
- c) 用扳手扳旋卡套螺帽 1~1.5 圈；
- d) 松开卡套螺帽检查卡套切入管子圆柱表面的状态，应是均匀的密封环状；
- e) 重新安装，扳紧卡套螺帽。

6.3.6 管子支架应布置在卡套接头的附近。用于卡套接头连接管子的支架，其间距应密一点。

6.4 密封垫片的安装

6.4.1 密封垫片严格按管路系统规定的垫片材质安装。

6.4.2 密封垫片安装时应保证垫片与法兰规格相一致，一对法兰之间只能放置一张垫片。

6.5 紧固件的固定

6.5.1 法兰安装用的镀锌螺栓、螺母用在船上绝大部分场合。发黑处理的螺栓和螺母用在油舱内的管子。

6.5.2 当法兰面平行船体水平线时，螺栓的六角头安装在法兰上面，螺母在下。

6.5.3 固紧好的螺栓、螺母，要求螺栓露出螺母 1~3 牙。

6.5.4 在法兰连接时，螺栓、螺母的旋紧，应按螺栓的分布，进行均匀的逐步固紧。一般按对角方向旋紧。

6.5.5 螺栓、螺母材料：一般使用普通碳素钢，液压系统的高压管、高压空气管使用高强度钢。不锈钢管应采用不锈钢螺栓、螺母。

6.6 开孔和补强

6.6.1 船上现场开孔，应先划线画开孔圆，打洋冲眼，后自检、组长检验、作业长检验认可后开孔。开孔后打磨。

6.6.2 开割圆孔、腰圆孔等的圆弧部位应使用圆规割刀切割。开孔后应打磨去除氧化皮、毛刺等。

6.6.3 上甲板、舷旁的开孔在划线后应报品质保证部认可后进行开孔。

6.6.4 开孔时应注意安全，要防止因明火作业而引起火警的可能。

6.6.5 开孔应远离船体大接头处。

6.6.6 船体结构的重要构件上不允许开孔。

6.6.7 管子穿过纵桁腹板强横梁腹板时，均要求补强。补强方法可用复板，也可采用开孔四周加厚扁钢加强。

6.6.8 对管子穿过水密甲板、水密隔舱时采用复板补强。对管子穿过非水密隔舱、非水密甲板时可采用护圈补强。

6.7 管子支架的安装

6.7.1 管子安装时应及时使用支架固定：支架应固定在船体构架上，支架型式可根据船体结构和管路布置，采用不同形式的支架。

6.7.2 不应由于支架的安装造成管子处在受力状态。

6.7.3 管子支架间距一般应按 Q/SWS 54-002-2003《船舶管系生产设计规范》中表 2 的规定，但当管子有挠度或振动时，支架应适当增加。

6.7.4 支架与船体结构的连接：支架底脚端头焊在甲板、隔舱时，支架下应焊接垫板，垫板与船体焊接是四周连续焊，支架与垫板的焊接应是四周连续包角焊。

6.7.5 有色金属管、非金属管、外涂塑管、油舱中的管子，及油轮上有关管子与支架之间应加垫青铅、铜皮、橡皮或聚氟乙稀等材料，避免两者直接接触。

6.7.6 蒸汽管、排气管的伸缩管段应采用可使管子能轴向伸缩的支架。

6.7.7 支架安装后，紧固螺栓从螺母的伸出量为 1~3 牙。

6.8 管系附件安装

6.8.1 管系附件安装时必须根据管内的介质流向，确定正确的安装位置。

6.8.2 安装阀件时应使阀件上的流向箭头与管内介质的流向一致。对直通止回阀、截止止回阀、防浪阀、电磁阀的安装，应使阀体的进出口，保持水平。阀件的手轮位置，应按安装空间的具体情况而定。在花钢板下的阀件手轮应向上。在结构紧凑的地方要考虑手轮的升程是否碰到船体结构或其他管子而影响阀件的开启，并注意快关阀流向。

6.8.3 安装滤器时要考虑滤器内的滤网能拆出清洗。注意安装方向，滤器脚的固定，滤器上方不能有管子通过。

6.8.4 吸入口、吸入滤网、止回除污器，应与舱底或柜底保持一定的距离，数值按设计要求而定。

6.8.5 具有轴向伸缩的附件，如伸缩接头、膨胀管节的安装应按制造厂规定的要求进行安装。保证足够的伸缩量。

6.9 铭牌安装

船舶交船前管路、附件上的铭牌应安装完毕。

7 检验

7.1 安装完整性检验

7.1.1 管路系统安装完毕后，按照报验项目单，按系统进行完整性交验。先有部门三级自验，合格后报品质保证部验收，合格后，按规定交船检、船东验收。

7.1.2 验收文件：系统原理图，相关图纸，技术文件及更改通知单。

7.1.3 验收内容：对管路系统的连接，外观，安装正确性，操作位置予以验收。

7.2 密性试验

7.2.1 管系的密性试验压力按 Q/SWS 64-001A-2004《管子强度试验和管系密性试验规范》执行。

7.2.2 空气管、漏水管用注水方式进行密性试验。

7.2.3 不能进行密性试验的管路，可在效用试验时检查泄漏。

7.2.4 燃油管系密性试验的介质为液体，滑油管系密性试验的介质为气体。

7.2.5 对冷却器、泵、滤器等设备不进入密性试验范围。
