

团 体 标 准

T/CANSI 18-2020

双燃料船舶双壁管设计、制作及安装要求

Design, fabrication and installation requirements of double
wall pipe for dual fuel ship

2020-01-01 发布

2020-01-01 实施

中国船舶工业行业协会 发布

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由中国船舶工业行业协会标准化分会归口。

本标准起草单位：招商局重工（江苏）有限公司、中国船舶工业综合技术经济研究院。

本标准主要起草人：尤超、付宇兵、耿传兴、顾鹏程、曹文玉、孙耀刚、郝璇、康攀勤、尹石军。

双燃料船舶双壁管设计、制作及安装要求

1 范围

本标准规定了双燃料船舶的双壁管设计、制作和安装要求。
本标准适用于双燃料船舶机舱内供气用双壁管的设计、制作和安装。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

CB/T 53—2008 螺纹接头焊接座

ASME B16.11 承插焊式和螺纹式锻造管件 (Forged fittings, socket-welding and threaded)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

双燃料船舶 dual fuel ship

使用双燃料发动机的船舶。

3.2

双壁管 double wall pipe

由内管和外管组成的应用于机舱的燃气输送管路。内管为燃料气体输送管,外管保持一定的正压或通风负压。

3.3

内管支架 inner pipe supports

双壁管内外管之间用于支撑内管的支架。

4 设计要求

4.1 管路布置原则

4.1.1 双壁管布置宜平直、少弯头。

- 4.1.2 双壁管宜布置在方便安装、检验及维修的处所。
- 4.1.3 管路布置时应考虑膨胀，合理设置膨胀弯。
- 4.1.4 管路布置时在管路的低点应布置泄放口，用于放空外管内的凝水。
- 4.1.5 应按照管路的布置走向，在合适的位置留一定的余量供现场调整安装。

4.2 管材

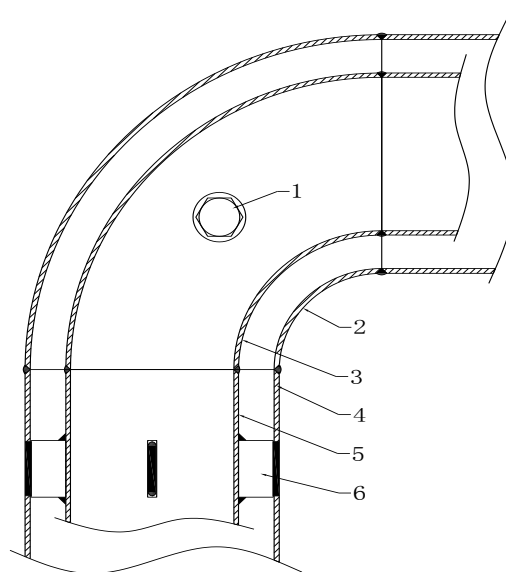
- 4.2.1 内管为 I 级船用无缝不锈钢管，外管为普通船用无缝不锈钢管。内外管选用相同材质，保证在同等条件下，内外管有相同的膨胀量。
- 4.2.2 根据发动机厂家的推荐确定内外管公称尺寸。外管公称尺寸应比内管公称尺寸大约 50mm，保证内外管间隙的流通面积。

4.3 观察视窗

- 4.3.1 应在外管的弯头、三通接头、法兰、连接套管处布置观察视窗，便于对内管焊缝进行观测。
- 4.3.2 观察视窗的密封内螺纹管座材质应与管材相同。根据内窥镜的规格、尺寸选择螺纹管座的公称尺寸。
- 4.3.3 观察视窗在管路运行过程中用相同材质及规格的管堵进行密封。

4.4 内外管弯头

- 4.4.1 内外管弯头材质应与管材相同。
- 4.4.2 内管选用长半径弯头，外管选用短半径弯头，保证内外管在弯头处的同心度。
- 4.4.3 管路设计出图时，应标注内外管焊缝的焊接顺序。
- 4.4.4 弯头的安装节点见图 1。



说明:

- 1——观察视窗;
- 2——外管弯头;
- 3——内管弯头;
- 4——外管;
- 5——内管;
- 6——内管支架。

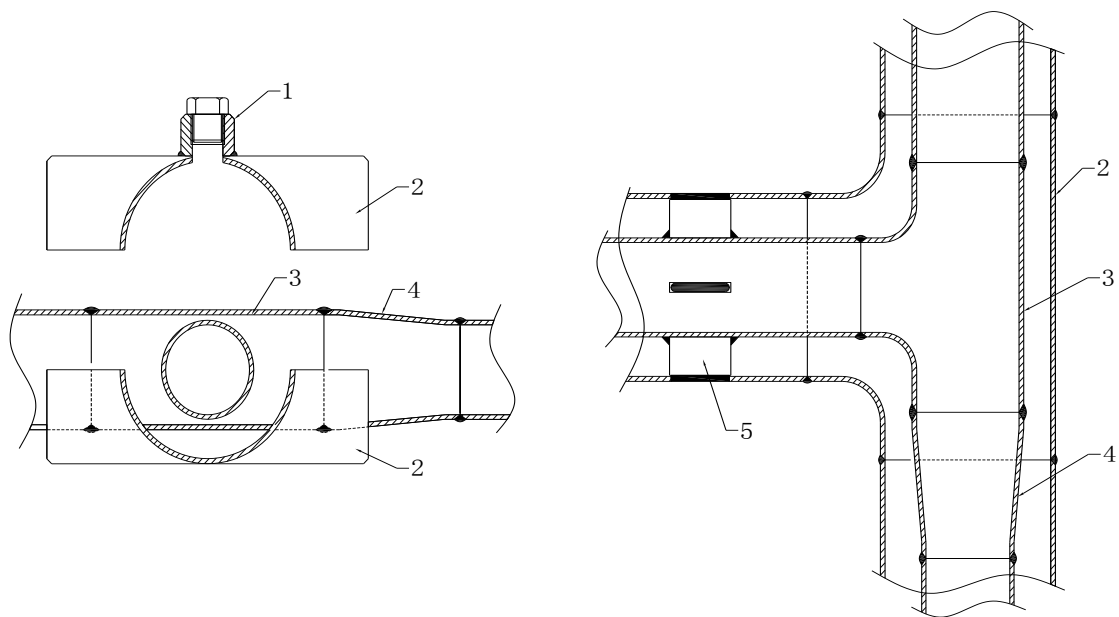
图1 弯头处安装节点

4.5 双壁管三通接头

4.5.1 内外管三通接头材质应与管材相同。

4.5.2 应先将内管三通接头与内管焊接。外管三通接头应剖成上下两半进行焊接。

4.5.3 三通接头的安装节点见图2。



说明:

- 1——观察视窗;
- 2——外管三通接头 (切割成一半);
- 3——内管三通接头;
- 4——内管异径;
- 5——内管支架;

图2 三通接头安装节点

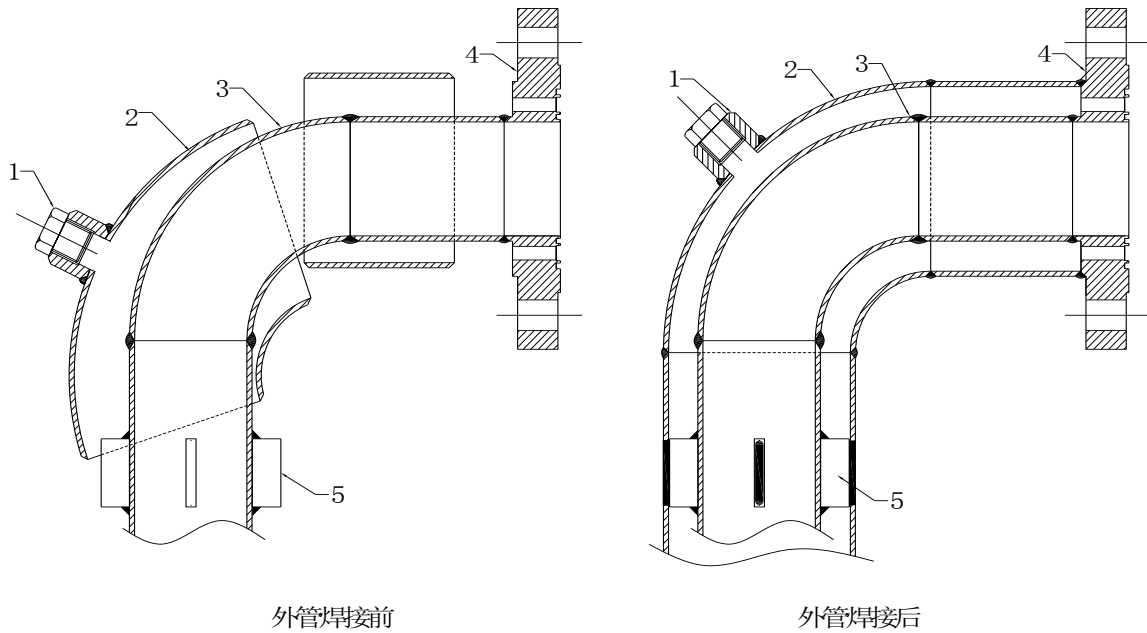
4.6 双壁管法兰

4.6.1 设备连接处的双壁管通常采用法兰连接。双壁管法兰应具有两道密封环, 保证内管与外管相互隔离。双壁管法兰应与设备连接处的法兰匹配。

4.6.2 应先将双壁管法兰与双壁管内管焊接。内管焊缝报检完成后，将双壁管法兰与双壁管外管对接焊接。

4.6.3 出图时双壁管法兰处应标注焊缝的焊接顺序。

4.6.4 法兰处安装节点见图3。



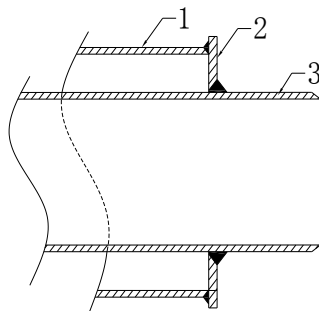
说明:

- 1——观察视窗;
- 2——外管弯头;
- 3——内管弯头;
- 4——双壁管法兰;
- 5——内管支架;

图3 法兰处安装节点

4.7 双壁管封板

单壁管变双壁管处使用的封板材质应与外管管路材质相同，形式见图4。



说明:

- 1——外管;
- 2——双壁管封板;
- 3——内管。

图4 双壁管端部封板节点

4.8 内管支架

4.8.1 内外管之间应设置内管支架。内管支架通常有弹性支架和固定支架两种形式。本标准中使用焊接形式支架。

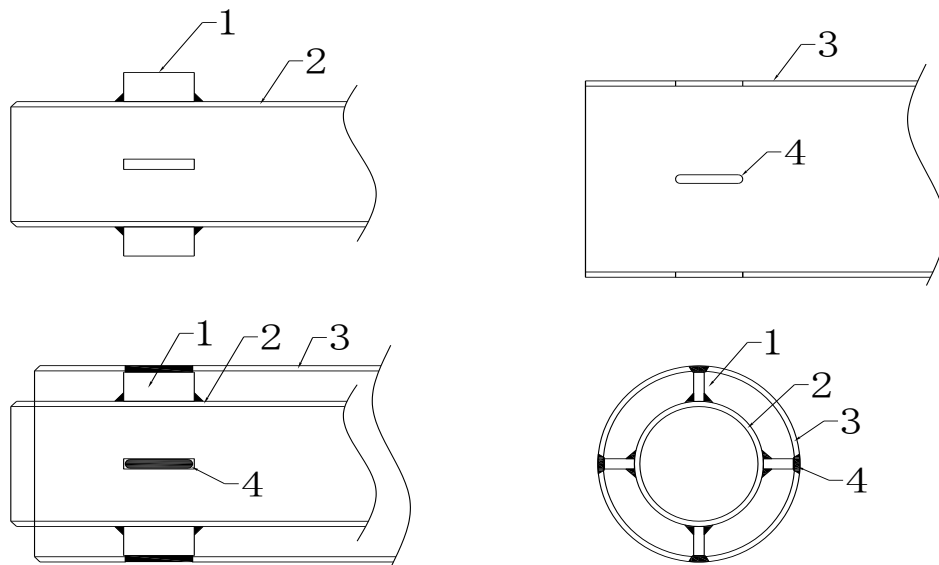
4.8.2 制作内管支架的扁钢材质应与管材相同。

4.8.3 内管弯头一端应布置支架，避免内外管在膨胀过程中发生干涉。

4.8.4 内管支架呈十字形布置，先定位焊接于内管表面。

4.8.5 外管对应位置开固定内管支架的焊接孔，内外管组装完成后焊接固定。

4.8.6 内管支架的安装形式及外管开孔方式见图5。



说明:

- 1——内管支架;
- 2——内管;
- 3——外管;
- 4——外管焊接孔;

图5 内管支架安装形式及外管焊接孔

4.8.7 支架间距

内管支架的间距根据内管的管径及具体布置确定。具体间距见表1。

表1 内管支架间距

单位为毫米

内管公称尺寸 DN	支架间距	弯头一端距离	管路断点处	备注
50	2500	≤300	≤300	-
65	2500	≤300	≤300	-
80	3000	≤500	≤500	-
100	3000	≤500	≤500	-
125	3000	≤500	≤500	-
150	3000	≤500	≤500	-

注：若选择使用其他公称尺寸内管，应重新考虑管支架间距。

4.9 外管支架

4.9.1 外管支架采用普通管路支架。

4.9.2 外管支架的间距见表2。为增加管路的牢固性，可适当减小外管支架间距。内外管支架宜布置在相同的位置。

表2 外管支架间距

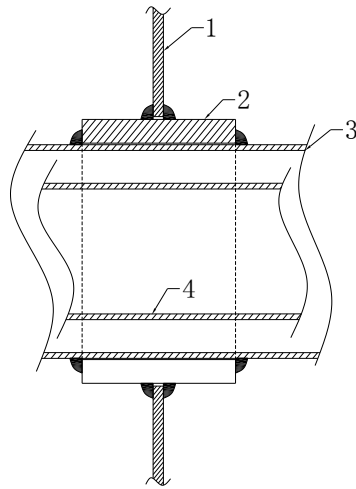
单位为毫米

外管公称尺寸 DN	支架间距	弯头一端距离	管路断点处	备注
100	2500	≤300	≤300	适用于DN50、DN65的内管
150	3000	≤500	≤500	适用于DN80、DN100的内管
200	3000	≤500	≤500	适用于DN125、DN150的内管

注：若选择使用其他公称尺寸内管，应重新考虑外管的公称尺寸及支架间距。

4.10 双壁管穿舱形式

双壁管穿舱处应采用保护套管。保护套管材质应与外管材质相同。穿舱形式见图6



说明:

- 1——舱壁;
- 2——保护套管;
- 3——外管;
- 4——内管;

图6 双壁管穿舱形式

4.11 双壁管连接

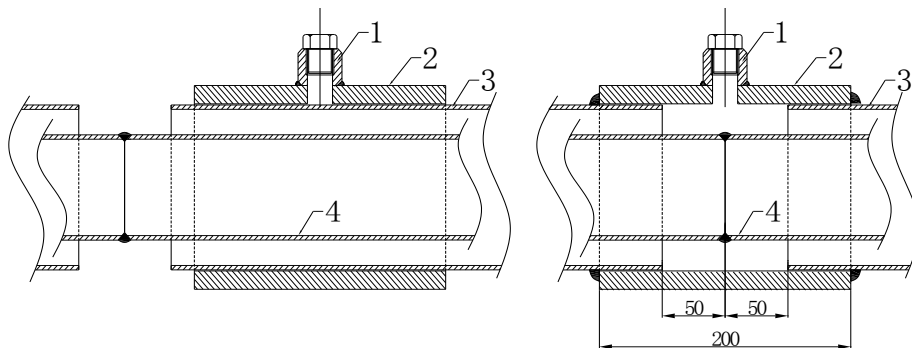
4.11.1 内管采用对接焊连接。

4.11.2 外管使用套管连接, 套管布置于内管焊缝处。外管连接处留 100mm 的间隙, 用于内管的焊接和检测。

4.11.3 套管长度为 200mm, 外管连接处一侧应留有足够长度的直管段以搁置套管, 另一侧至少留 50mm 直管段供套管搭接使用。

4.11.4 双壁管连接形式见图 7。

单位为毫米



说明:

- 1——观察视窗;
- 2——套管;

3——外管；

4——内管；

图7 双壁管连接形式

4.12 设计图样

双壁管在设计完成时应提交下列图样以指导现场施工报验和作为完工资料交付船东：

- a) 双壁管管路布置图；
- b) 双壁管焊缝编号清单；
- c) 双壁管零件图册；
- d) 双壁管安装图。

5 制作要求

5.1 设备

双壁管的制作至少需要下列设备：

- a) 不锈钢管切割机器；
- b) 不锈钢管坡口机器；
- c) 焊接设备；
- d) 不锈钢打磨机；
- e) 不锈钢拼管工作台；
- f) 车床；
- g) 焊缝检测设备；
- h) 管路清洁设备；
- i) 管路试压及密性检测设备等。

所有设备应能正常使用。

5.2 人员

双壁管的焊接、装配和检测人员应经培训并持证上岗。

5.3 备料

5.3.1 所有管材及附件在进厂时都应有产品质量证书和检验证书。

5.3.2 管材及附件应保持内部干燥清洁。

5.3.3 相同材质及壁厚的管材有 I 级管（带产品证书）和 III 级管，不能混用。

5.3.4 应使用专用的切割、坡口设备按图样切割管材。管口朝下打磨去毛刺，然后用堵头进行有效封堵备用。

5.4 制作

5.4.1 焊接

5.4.1.1 焊接前应做相应的清洁及处理。

- 5.4.1.2 不锈钢管焊接应在氩气保护下进行。
- 5.4.1.3 外管焊接前应完成内管的射线检测及试压工作。
- 5.4.1.4 双壁管焊前焊后应向船东、船检报验。

5.4.2 内管支架制作

内管按照图样焊接内管支架，外管按照图样开腰圆孔。装配内管支架时应控制精度，确保内管支架与外管开孔对准。

5.4.3 拼管制作

- 5.4.3.1 应按图样要求拼接管路。对于需报检的内管焊点，应等报检完后方可焊接外管。
- 5.4.3.2 拼管制作过程中应保证内外管的同心度，确保内外管在同一个圆心上。

5.5 制作检验

5.5.1 焊缝

内管对接焊缝进行 100% 射线检测，并保留每道焊缝的检测记录。

5.5.2 尺寸

管路完成后应对管路所有的主尺寸进行验收，尺寸不合格的产品不应交付外场安装。

5.5.3 气压及密性

制作完成的管段根据设计要求进行气压和密性试验，并保留试验记录。

5.6 表面处理及防护

- 5.6.1 管路制作完成后应对整根管路进行钝化处理。
- 5.6.2 制作完成的管路两端应进行封堵，管路表面应进行防护以避免双壁管被污染。

5.7 制作阶段图样

双壁管在制作时需收集和保留下列图样，以作为完工资料交付船东：

- a) 原材料质保书；
- b) 原材料进货检测报告；
- c) 管件产品质保书；
- d) 焊材质保书；
- e) 装配及检验记录；
- f) 射线探伤检测报告；
- g) 压力和密性试验报告。

6 安装要求

6.1 安装

- 6.1.1 按管路安装图中的管路布置顺序连接管路。
- 6.1.2 应在先完成内管的焊接、检测工作后方可进行外管套管的焊接工作。
- 6.1.3 对于分段与分段间、设备接口处预留的合拢管及调整管，应在现场调整到位后方可焊接。
- 6.1.4 在焊接外管套管时应注意套管上检查视窗的方向。
- 6.1.5 焊缝处需进行打磨清洁后方可进行焊接。
- 6.1.6 按照管路安装图中外管支架的定位尺寸定位安装管路。

6.2 安装检验

6.2.1 焊缝

内管对接焊缝进行100% 射线检测，并保留每道焊缝的检测记录。

6.2.2 气压及密性

制作完成的管段根据设计要求进行气压和密性试验，并保留试验记录。

6.3 管路清洁及防护

- 6.3.1 管路焊接完成后，每道焊缝应打磨并抹钝化膏进行处理。
- 6.3.2 双壁管安装后应用 N₂ 吹扫，末端加滤纸检测，直至目测干净为止。
- 6.3.3 安装完成的管路表面应进行防护以避免双壁管被污染。

6.4 安装阶段图样

双壁管在安装时需收集和保留下列图样，以作为完工资料交付船东：

- a) 焊材质保书；
 - b) 射线探伤检测报告；
 - c) 压力和密性试验报告。
-