

ICS 47.020.01

U 06

# 团 体 标 准

T/CANSI 36—2020

## 船舶节能导管安装要求

Requirements of efficient duct installation for ship

中国船舶工业行业协会

2020-12-21 发布

2020-12-22 实施

中国船舶工业行业协会 发布

中国船舶工业行业协会

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国船舶工业行业协会标准化分会归口。

本文件起草单位：上海外高桥造船有限公司、中国船舶工业综合技术经济研究院、沪东中华造船（集团）有限公司、招商局重工（江苏）有限公司、上海船舶工艺研究所。

本文件主要起草人：徐占勇、聂家平、赵晨宁、叶超、李宁、蒋林勇、程丽、易志金、熊安波、邵明智。

中国船舶工业行业协会

中国船舶工业行业协会

# 船舶节能导管安装要求

## 1 范围

本文件规定了船舶节能导管安装的工艺准备、工艺要求、工艺过程及检验。  
本文件适用于船舶节能导管的安装与检验。

## 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。

GB/T 19418—2003 钢的弧焊接头 缺陷质量分级指南

GB/T 34000 中国造船质量标准

CB/T 257 钢质海船船体密性试验方法

## 3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

## 4 工艺准备

### 4.1 文件

节能导管安装前应准备下列图样及工艺文件:

- a) 节能导管设备资料、安装工艺文件;
- b) 焊接工艺程序(WPS)。

### 4.2 人员

4.2.1 施工人员应熟悉图样和工艺文件,能够熟练使用相关工具、设备及工装。

4.2.2 施工人员应具备认定的专业技能资格,并经考核合格后持证上岗。

4.2.3 施工人员应严格执行工艺纪律和现场安全操作规程。

### 4.3 工具、设备及工装

4.3.1 节能导管安装用主要工具和设备包括:

- a) 卷尺、塞尺、石笔、弹线盒子、夹具、榔头等;
- b) 砂轮打磨机、火焰切割枪、电焊机、加热片等;
- c) 全站仪;

d) 施工平台、余量修割线型样条。

4.3.2 节能导管安装用主要工装为专用小车或葫芦类起重工具。

#### 4.3 安装条件

节能导管安装条件为：

- a) 节能导管各部件应完整且检验合格，并具有产品质量合格证书；
- b) 节能导管分段/总段阶段安装时涉及的船体结构焊接已全部完成；
- c) 节能导管搭载阶段安装时从机舱前壁到尾部，与尾轴管相邻的上部甲板到船外底的船体结构的装焊及火工矫正工作应全部结束，尾部及与尾管相邻的上部甲板以上船体结构焊前装配结束；
- d) 节能导管上的安装定位线（如竖直中心线、水平中心线或肋位线）已标记完成；
- e) 尾管分段上的肋位线（与节能导管肋位线标记对应）已标记完成；
- f) 节能导管安装前尾管分段应完成轴系预找中，并在尾管分段上做好了标记。

### 5 工艺要求

#### 5.1 预拼精度

5.1 节能导管安装前应先预拼成一个整体，一般情况下预拼后筒体直径或鳍板等关键结构尺寸偏差精度 $\pm 4$  mm，极限偏差 $\pm 8$  mm，如厂家有特殊要求的，按厂家要求。

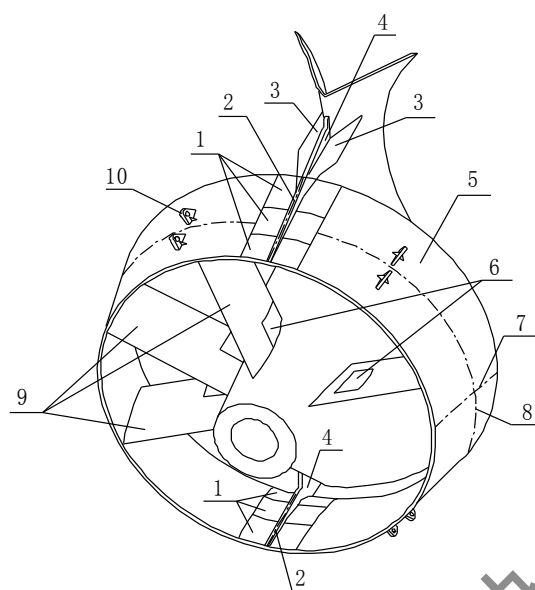
#### 5.2 定位及安装精度

5.2.1 节能导管安装时，各零部件参照安装图准确定位。

5.2.2 节能导管安装完成后，节能导管上的安装定位线与船体对应的定位线的偏差范围应为 $\pm 25$  mm。

#### 5.3 安装完整性

5.2 节能导管安装完整性应符合图样和工艺文件的要求。节能导管结构示意图见图 1。



标引序号说明：

1—盖板； 2—导管竖直中心线标记； 3—翼板； 4—纵向肘板； 5—筒体；  
6—鳍板盖板； 7—导管水平中心线标记； 8—导管肋位线标记； 9—鳍板； 10—吊耳。

图1 节能导管结构示意图

## 5.4 焊接质量

5.4.1 节能导管焊缝表面应无气孔和未填满的弧坑等缺陷，所有角焊缝末端应进行包角焊接。

5.4.2 节能导管定位焊或正式焊接前，应对对待焊区域左右 200mm 范围内进行预热，预热后应在同一预热周期内完成焊接，焊接满足 GB/T 34000 或 WPS 规定的要求，目视检验应满足 GB/T 19418 中规定的 C 级要求，无损检测应满足 GB/T 19418 规定的 B 级要求。

## 5.5 密性试验

5.3 节能导管焊缝密性试验应符合设计要求。

## 6 工艺过程

### 6.1 工艺流程

节能导管安装工艺流程图如图2所示。

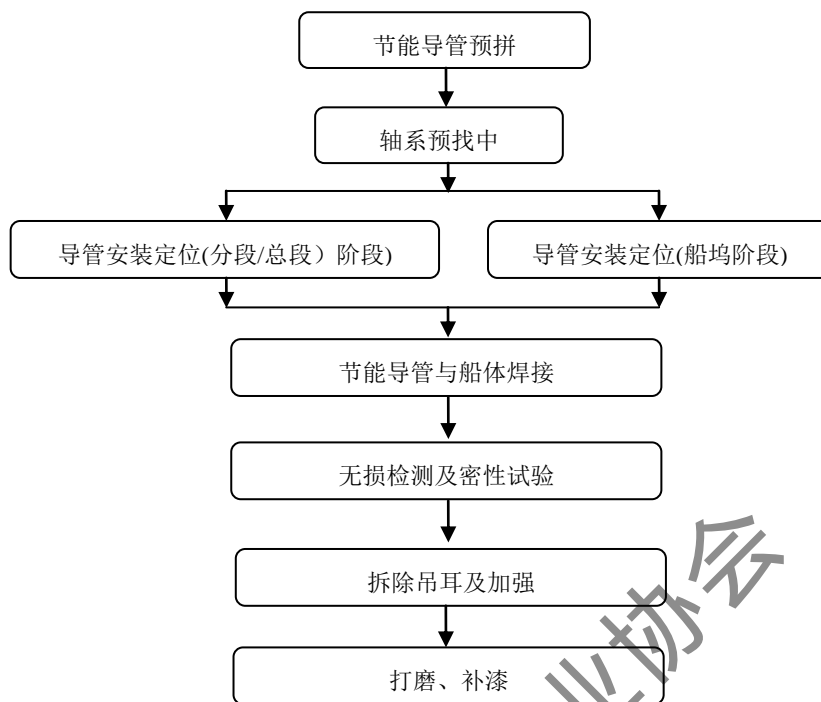


图2 节能导管安装工艺流程图

## 6.2 节能导管预拼

节能导管预拼流程为：

- a) 制作专用胎架；
- b) 胎架划线；
- c) 以尾端面为基面定位筒体；
- d) 调整节能导管，使首端面圆外径尺寸符合图样要求；
- e) 以分中焊形式焊接筒体对接缝；
- f) 对纵向肘板（如有）进行定位和焊接，纵向肘板与筒体的角焊缝采用双焊工对称施焊；
- g) 内部焊缝报验；
- h) 焊接纵向肘板处的盖板，采用双焊工对称施焊；
- i) 焊后报验；
- j) 根据船体尾轴管外板线型修割鳍板，预留 20 mm~50 mm 的余量。

## 6.3 轴系预找中

轴系预找中流程为：

- a) 确定轴系中心线和尾管首、尾端面的理论加工圆，并在理论加工圆上做竖直、水平中心线样冲标记，尾管端面示意图如图 3 所示；



- b) 如果在分段/总段阶段安装导管，则还应将轴系中心线投影到地面，画出轴系地样线（轴系竖直中心线和水平中心线），并以轴系水平地样线为基准，按照安装工艺平移指定距离画出节能导管水平地样线。

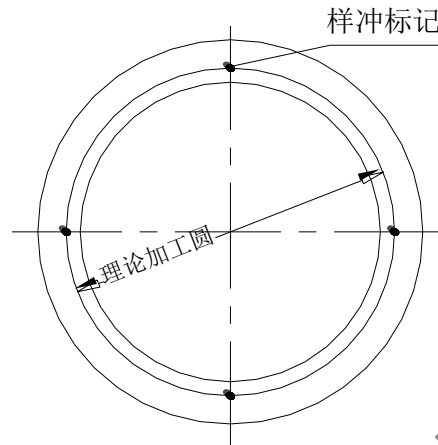


图3 尾管端面示意图

## 6.4 节能导管安装定位

### 6.4.1 定位原则

节能导管安装时，各零部件应准确定位，并严格按照焊接顺序进行焊接。垂直方向的角焊缝，焊接时应采用上行焊。焊接时做好精度实时监控，当焊接变形导致导管安装精度超出偏差值时，应及时采取措施进行矫正。

### 6.4.2 分段/总段阶段

分段/总段阶段节能导管安装定位流程为：

- 在尾轴管分段或总段周边设置施工平台；
- 将节能导管吊起后翻身，首端面朝下；
- 将节能导管吊到尾管上端，调整节能导管的位置，根据船体尾部外形轮廓，逐步下放节能导管并修割鳍板，直至导管上的安装定位线和地样线的竖直中心线、水平中心线以及船体上的肋位线标记对齐，偏差应满足 5.2.2 的要求；
- 鳍板、纵向肘板和节能导管本体与船体连接部分做定位焊。

### 6.4.3 船坞阶段

船坞阶段节能导管安装定位流程为：

- 将节能导管吊起后翻身，首端面朝船艏；
- 将节能导管正态放置在安装小车上，将安装小车沿轨道推入到船体尾部，并通过小车上的模板胎架来调整节能导管姿态，直至节能导管上的竖直定位线和尾管尾端面上的竖直中心线对齐、节能导管上的水平定位线和尾管尾端面的水平中心线的高度差与图样一致，偏差应满足 5.2.2 的要求；

- c) 根据船体尾部外形轮廓,逐步修割鳍板,直至节能导管上的肋位线标记与船体上的肋位线标记对齐,偏差应满足 5.2.2 的要求;
- d) 鳍板、纵向肘板和节能导管本体与船体连接部分做定位焊。

注:没有或无法使用节能导管安装小车时,可使用若干个葫芦来起吊节能导管和调整节能导管姿态。

## 6.5 节能导管与船体焊接

节能导管各结构焊接顺序为:

- a) 纵向肘板(如有)与船体外板焊接,为控制焊接变形,对两面的焊层进行交替焊接;
- b) 筒体与船体焊接;
- c) 鳍板与船体焊接,为控制焊接变形,应严格按照图样或工艺文件要求的焊接先后顺序进行施焊;
- d) 鳍板盖板焊接;
- e) 翼板(如有)与纵向肘板(如有)、船体外板焊接,采用双焊工对称施焊。

## 6.6 无损检测及密性试验

- 6.6.1 焊接完成后,对焊缝外观进行目视检查。
- 6.6.2 对所有焊缝进行无损检测,包括着色渗透试验(PT)、磁粉检测(MT)或超声检测(UT)。
- 6.6.3 对涉及腔体的全部焊缝做密性试验,包括充气试验或抽真空试验。

## 6.7 拆除吊耳及加强

拆除节能导管上的临时加强及吊耳。

## 6.8 打磨、补漆

对节能导管与船体的连接焊缝、临时加强及吊耳拆除处进行打磨、补漆,满足节能导管图样及工艺文件要求。

## 7 检验

- 7.1 用全站仪等测量工具测量节能导管预拼、定位及安装完成后的精度。
- 7.2 用目视法检查节能导管安装的完整性。
- 7.3 按照GB/T 19418要求对所有焊缝进行目视和无损检测。
- 7.4 按CB/T 257的规定进行节能导管预拼和安装过程中涉及腔体的密性试验。