

## 中国船舶工业行业协会团体标准

T/CANSI 64—2022

---

### 船用柴油机缸套水冷却单元技术要求

Technical requirements for cylinder liner water cooling unit of marine diesel engine

2022-11-22 发布

2022-11-22 实施

---

中国船舶工业行业协会 发布



## 目 次

前 言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 要求 .....	1
4.1 组成 .....	1
4.2 缸套水循环泵 .....	2
4.3 板式换热器 .....	2
4.4 温控阀 .....	3
4.5 除气筒 .....	3
4.6 电气控制箱 .....	3
4.7 其他要求 .....	3
5 试验方法 .....	3
5.1 缸套水循环泵 .....	3
5.2 板式换热器 .....	3
5.3 温控阀 .....	4
5.4 除气筒 .....	4
5.5 电气控制箱 .....	4
5.6 管路系统密性 .....	4
5.7 管路系统效用 .....	4
6 标志 .....	4



## 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》给出的规定起草。

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：中船动力研究院有限公司、中国船舶集团有限公司综合技术经济研究院、沪东重机有限公司。

本文件主要起草人：屠丹红、李荣、刘利军、吕秉琳、董晶瑾、祁超、孙猛、王琮。



# 船用柴油机缸套水冷却单元技术要求

## 1 范围

本文件规定了船用柴油机缸套水冷却单元的要求、试验方法和标志。

本文件适用于船用柴油机缸套水冷却单元的设计、制造和验收。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 150.4—2011 压力容器 第4部分：制造、检验和验收

GB/T 700—2006 碳素结构钢

GB/T 3098.1—2010 紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱

GB/T 3215—2019 石油、石化和天然气工业用离心泵

GB/T 13306 标牌

CB/T 3568.2 船舶机械术语 主机

JB/T 7387—2014 工业过程控制系统用电动控制阀

JB/T 11048—2010 自力式温度调节阀

ISO 15547-1:2005 石油、石化和天然气工业. 板式热交换器. 第1部分:板框式热交换器(Petroleum, petrochemical and natural gas industries — Plate-type heat exchangers — Part 1: Plate-and-frame heat exchangers)

## 3 术语和定义

CB/T 3568.2 界定的术语和定义适用于本文件。

## 4 要求

### 4.1 组成

船用柴油机缸套水冷却单元主要由缸套水循环泵、板式换热器、温控阀、除气筒、电气控制箱等组成，具体组成见图1。

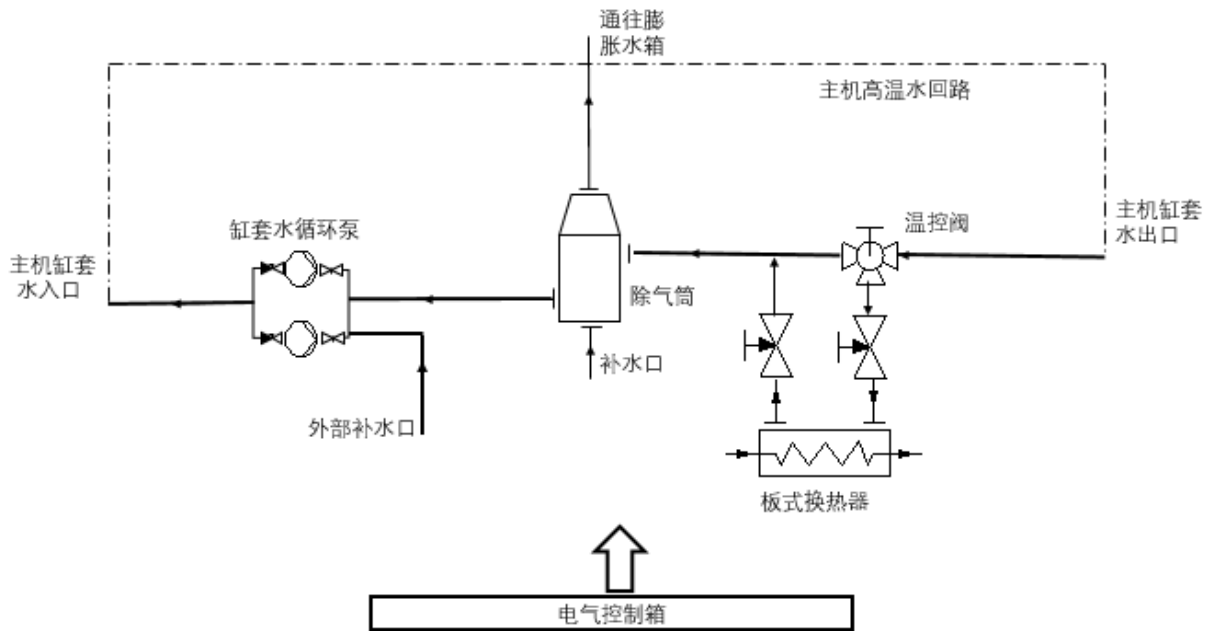


图 1 船用柴油机缸套水冷却单元示意图

#### 4.2 缸套水循环泵

缸套水循环泵性能应满足缸套水循环的设计流量和设计压力的要求,同时应保证在额定流量下稳定可靠运行。缸套水循环泵的性能应满足 GB/T 3215-2019 中第 8 章的规定。冷却单元中应设计一主一备两台缸套水循环泵。

#### 4.3 板式换热器

##### 4.3.1 选型要求

板式换热器选型时应考虑散热面积预留 10%裕度。

##### 4.3.2 板材要求

板式换热器冷却水侧一般分为两类,一类为海水,另一类为中央冷却水,即淡水。冷却水侧为中央冷却水时,对板式换热器的板片宜选择采用 316 或 304 不锈钢材料。当冷却水为海水时,宜选用钛合金或镍铜合金材料。

##### 4.3.3 冷却水侧的流量和温升

在保证换热器换热量的要求下,冷却水的流量应保证冷却水侧温升宜不超过 11 °C,换热量按公式 (1) 计算。

$$Q = Cm\Delta t \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$Q$  — 换热量 (kW)



$C$  ——冷却水的比热容，单位为千焦每千克开 (kJ/kg·K)；

$m$  ——冷却水质量流量，单位为千克每小时 (kg/h)；

$\Delta t$  ——冷却水温升，单位为开 (K)。

#### 4.3.4 冷却水侧和被冷却水侧的进出口压差

冷却水侧和被冷却水侧的压差过大会增加循环泵电机功率消耗，压差宜为 0.25 bar，板片清洗的设定值为 0.4 bar。

#### 4.4 温控阀

4.4.1 在柴油机最大热负荷时，温控阀压差宜不超过 0.1 bar。

4.4.2 温控阀应能快速可靠的进行流体温度控制。

#### 4.5 除气筒

除气筒的要求如下：

a) 流量及压力要求：除气筒设计应满足冷却水单元中冷却水的流量和压力需求；

b) 接口要求：接口应有除气接口和补水接口；

c) 有效容积要求：为保证高效的除气，一般容量为循环量的 0.05%，最小应不低于 0.05 m<sup>3</sup>。

#### 4.6 电气控制箱

电气控制箱实现对整个缸套水冷却单元的控制，具备控制循环水泵启停、设置调节温控阀温度的功能，同时控制箱还应具备冷却水单元温度、压力、控制信号和报警信号的输出和显示功能。

#### 4.7 其他要求

4.7.1 管路直径根据管路流速确定，管路流速应满足管路中缸套水循环的设计流速要求，宜不超过 3 m/s。

4.7.2 管路连接的紧固件应按照 GB/T 3098.1-2010 选取，螺栓规格不低于 8.8 级，螺母规格不低于 8 级。

4.7.3 框架的结构件如槽钢、角钢等应按照 GB/T 700—2006 选取，性能要求不低于其中 Q235A 性能要求。

4.7.4 对于成型后的管道进行酸洗、磷化。

### 5 试验方法

#### 5.1 缸套水循环泵

应按照 GB/T 3215—2019 中第 8 章的规定对缸套水循环泵进行水静压试验、性能试验、汽蚀试验和机械运转试验。

#### 5.2 板式换热器

应按照 ISO 15547-1:2005 中第 10 章的规定对板式换热器进行质量检查和泵压测试。

### 5.3 温控阀

应按照 JB/T 11048—2010 中第 6 章的规定对温控阀进行设定温度调节范围、密封性、阀门耐压强度试验。

应按照 JB/T 7387—2014 中第 6 章的规定对电动阀进行额定行程偏差、耐压强度、密封性泄漏量、绝缘电阻绝缘强度试验。

对于电子温控阀还应进行高温报警试验，设定温度报警点，缓慢改变电子温控阀感温元件感受的温度，使逐渐接近报警点，记录报警时的温度，该试验至少应在规定调节温度范围内的三个点上进行。

### 5.4 除气筒

应按照 GB/T 150.4—2011 的规定对除气筒进行泵压验收，试验压力为公称压力的 1.5 倍。

### 5.5 电气控制箱

电气功能试验与管路效用试验同步进行，试验内容包括如下：

- a) 缸套水循环泵启停；
- b) 温控阀控制温度设定；
- c) 单元输出温度的显示；
- d) 单元输出压力的显示和报警；
- e) 规定的控制信号和报警信号输出。

### 5.6 管路系统密性

5.6.1 柴油机缸套水冷却单元管路安装结束后即可作密性试验，试验压力按工作压力的 1.1 倍或按图样技术要求进行，试验介质可用压缩空气或冷却水，对于最下层，最里面的管子可采取预先在其他管子没有安装之前进行密性试验的方法，以利于检查。

5.6.2 采用压缩空气为介质的密性试验，管道在达到规定压力的情况下保持压力 2 h 之内压力不应下降 2%。

5.6.3 采用冷却水的密性试验，在达到规定压力的情况下，保持压力 20 min 之内压力不应下降 4%。

5.6.4 对特殊的附件不能承受试验压力的可作盛水试验或免作试验，但应该经供需双方协商一致。

### 5.7 管路系统效用

5.7.1 管路经完整性检查和密性试验之后，还要进行本系统的运行效用试验。效用试验前应对各系统进行投水。完成后再与设备，泵及其他附件一起进行试验，检查单元中的工质压力，温度及工质流向，流量是否符合整个系统的技术要求，设备是否工作正常。

5.7.2 排除管路接头，法兰，阀件及设备的漏泄，调试泵的工作压力，电流电压等参数正常。

## 6 标志

6.1 柴油机缸套水冷却单元的标牌标记格式应符合 GB/T 13306 要求，宜采用铜质、不锈钢或其他耐腐蚀的材料。

6.2 标牌内的信息应能显示柴油机缸套水冷却单元的基本信息参数，内容包括：

- a) 单元型号；
  - b) 输出流量，单位为立方米每小时 ( $\text{m}^3/\text{h}$ )；
  - c) 输出压力，单位为兆帕 (MPa)；
  - d) 换热功率，单位为千瓦 (kW)；
  - e) 消耗功率，单位为千瓦 (kW)。
-