



中华人民共和国国家标准

GB/T 38077—2019

船用废气式热油加热器

Marine heaters for heating oil with exhaust gas

2019-10-18 发布

2020-05-01 实施

国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国船用机械标准化技术委员会(SAC/TC 137)提出并归口。

本标准起草单位:中国船舶工业综合技术经济研究院、常州能源设备总厂有限公司。

本标准主要起草人:王琮、魏华兴、王云祥、曹迅平。



船用废气式热油加热器

1 范围

本标准规定了船用废气式热油加热器(以下简称加热器)的分类、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于加热介质温度不高于 250 ℃ 的导热油加热器的设计、制造和验收。

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 191 包装储运图示标志

GB/T 713—2014 锅炉和压力容器用钢板

GB/T 3087—2008 低中压锅炉用无缝钢管

GB/T 5312—2009 船舶用碳钢和碳锰钢无缝钢管

GB/T 8923.1—2011 涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第 1 部分:未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级

GB/T 11037 船用锅炉及压力容器强度和密性试验方法

GB/T 11038 船用辅锅炉及压力容器受压元件焊接技术条件

GB/T 13306 标牌

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 24511—2017 承压设备用不锈钢和耐热钢钢板和钢带

GB/T 34352 有机热载体锅炉及系统清洗导则

CB/T 3954 船用热油炉

CB/T 4428 船用辅锅炉控制设备技术条件

NB/T 47008—2017 承压设备用碳素钢和合金钢锻件

钢质海船入级规范(2018)及其系列修改通报(中国船级社)

3 分类

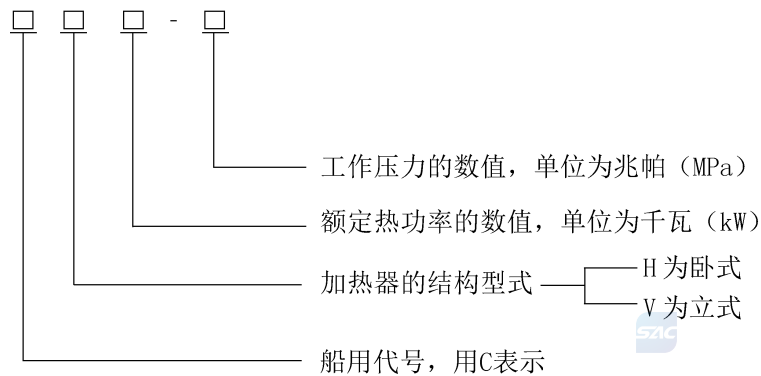
3.1 型式

加热器按结构型式可分为以下两类:

- a) 卧式加热器;
- b) 立式加热器。

3.2 产品标记

3.2.1 加热器的型号表示方法如下:



3.2.2 加热器的产品标记由产品名、产品标准(本标准编号)和产品型号组成。

示例：

额定热功率为 18 kW、工作压力为 0.6 MPa 的卧式热油加热器标记为：

加热器 GB/T 38077—2019 CH18-0.6

4 要求

4.1 设计与结构

4.1.1 加热器一般由加热器本体、热油收集柜、热油膨胀柜、热油循环泵、热油取样装置、控制箱、相关监测仪器仪表和阀门等组成。

4.1.2 加热器与热油接触表面的设计压力为最高许用工作压力,应不小于 0.6 MPa。

4.1.3 加热器应按主机参数和相关船级社规范要求进行设计和强度计算。

4.1.4 加热器下方的废气管路应设有适当的积水和泄水装置,应能有效地防止水进入主机排气管。

4.1.5 加热器应设有能在故障或停止工作状态下关闭废气管路的装置。

4.1.6 加热器应在废气入口和出口设置不小于人孔尺寸的检查孔。

4.1.7 加热器应至少设有两台热油循环泵,其中至少有一台为备用。为热油膨胀柜补充热油的泵,可仅设一台。热油循环泵的设计应符合 CB/T 3954 的有关要求。

4.1.8 加热器热油系统应设有补偿器或膨胀接头。

4.1.9 加热器的泄放装置应能将热油排放干净。

4.1.10 加热器应在热油系统的排出管路上装设温度测量装置。

4.1.11 加热器应在热油系统的管路上装设热油流量或压力指示装置。

4.1.12 加热器上装设的安全阀应符合下列要求：

- a) 安全阀的排放量不小于额定热功率下增加的热油容积,在泄放时,压力不应超过加热器设计压力的 110%；
- b) 安全阀的排出管应引至热油收集柜。

4.1.13 热油收集柜的容积应不小于热油管路中热油总量的 1.2 倍。热油膨胀柜与热油收集柜的调节总容积应不小于热油管路中热油在工作温度下因受热膨胀而增加的容积的 1.3 倍,且热油膨胀柜的溢流管与热油收集柜直接相通。热油膨胀柜泄油装置应能从膨胀柜所处处所的内部和外部加以控制,使柜内的热油靠重力迅速泄至适当的油柜,若该油柜为热油收集柜,热油收集柜应增加该部分容积。

4.1.14 热油收集柜应在系统最低位置,并在底部设有放残、放水装置。热油膨胀柜和热油收集柜的透气管应通往开敞甲板,出口端应设有金属防火网。

4.1.15 在加热器可能发生泄漏的装置下方,应设置油盘,油盘内的存油应泄放至适当的污油柜。

4.1.16 加热器管路进出接口应采用公称压力不小于 1.6 MPa 的船用凹槽式钢法兰。

4.1.17 加热器支座、底座应满足受热膨胀的要求。支座、底座上的螺栓孔应考虑纵横两个方向的热膨

胀量。

4.1.18 加热器和热油管路均应包覆隔热层,隔热层外表面温度应不高于 60℃。但法兰接头不应被隔热材料覆盖。

4.1.19 加热器系统的清洗应符合 GB/T 34352 的要求。

4.1.20 加热器的设计应使其在下列船用条件下能进行正常加热工作:

- a) 横倾±15°;
- b) 纵倾±5°;
- c) 横摇±22.5°,周期 10 s;
- d) 纵摇±7.5°,周期 10 s。

4.2 外观质量

4.2.1 加热器的外表面和内表面应作除锈处理,表面处理质量应达到 GB/T 8923.1—2011 中规定的 Sa2 1/2。

4.2.2 除不锈钢材料外,加热器的外表面应涂防锈底漆和面漆,不应有皱褶和流挂。不锈钢材料应做钝化处理。

4.2.3 加热器表面不应有锐边、划痕、毛刺、机械损伤等缺陷。

4.3 材料

4.3.1 加热器的主要零部件材料按表 1 规定。允许采用性能不低于表 1 规定的其他材料。

表 1 加热器主要零部件材料

零部件名称	材料牌号	标准编号
加热器本体 检查孔盖	20	GB/T 713—2014
	Q245R、Q345R	GB/T 24511—2017
	06Cr19Ni10、022Cr19Ni10	NB/T 47008—2017
热油管路	10、20	GB/T 3087—2008
	360I、360G	GB/T 5312—2009

4.3.2 加热器的阀门组件应为钢质,不应为铸铁或有色金属材质。

4.3.3 加热器与热油接触的零部件不应使用铜或铜合金材料。

4.3.4 加热器表面隔热层材料和垫片材料不应含有石棉成分。

4.3.5 加热器的材料经检验合格后方可投产。

4.4 制造

4.4.1 加热器管路焊接前应进行焊接工艺评定,并取得船级社的认可。

4.4.2 加热器焊缝表面应均匀,不应有裂纹、焊瘤、夹渣、弧坑以及未填满的凹陷。焊缝与母材间应圆滑过渡。焊缝上熔渣和两侧飞溅物应清除。

4.4.3 加热器的焊接、热处理和无损检测应符合 GB/T 11038 的要求。

4.5 液压强度

加热器热油管路在 2 倍设计压力的液压条件下应无渗漏或明显变形。

4.6 液压密性

加热器管路附件(安全阀除外)安装后,热油管路在 1.25 倍设计压力的液压条件下应无渗漏。

4.7 电气性能

加热器控制箱的绝缘电阻、耐电压性能、外壳防护等级等电气性能应符合《钢质海船入级规范(2018)》及其系列修改通报》中关于电气控制设备的有关要求。

4.8 控制与保护

加热器应按表 2 设置相应的控制与保护措施。

表 2 加热器控制与保护项目

项目	显示	报警	自动停止	备注
热油膨胀柜油位	√	低	√	
热油压力	√	低		自动启动备用泵
		超低	√	
热油出口温度	√	高	√	
废气温度	√	高		
注：“√”表示功能要求。				

5 试验方法

5.1 外观质量

按 GB/T 8923.1—2011 规定的方法检验加热器外表面和内表面的除锈处理质量。采用目视的方法检查加热器的其他外观质量。

5.2 制造

- 5.2.1 核查加热器的焊接工艺评定文件。
- 5.2.2 目视检查加热器的表面焊接质量。
- 5.2.3 按 GB/T 11038 规定的方法对加热器焊缝进行无损检测。

5.3 液压强度

按 GB/T 11037 规定的方法对加热器本体、热油管路分别进行液压强度试验。

5.4 液压密性

按 GB/T 11037 规定的方法对加热器进行液压密性试验。

5.5 电气性能

按 CB/T 4428 规定的方法检验加热器控制箱的绝缘电阻、耐电压性能、外壳防护等级等电气性能。

5.6 控制与保护

加热器正常工作条件下,按照表 2 分别调节热油柜油位、热油压力、热油出口温度、废气温度,使其低于或高于设计值,检查系统报警和动作情况。

6 检验规则

6.1 检验分类

本标准规定的检验分为：

- a) 型式检验；
- b) 出厂检验。

6.2 型式检验

6.2.1 有下列情况之一时，加热器应进行型式检验：

- a) 新产品试制定型鉴定；
- b) 转厂生产的首制产品；
- c) 因产品结构、材料或工艺有较大改变，且可能影响产品性能时；
- d) 国家质量监督部门或检验主管部门提出进行型式检验要求时。

6.2.2 加热器型式检验项目和顺序按表 3 的规定。

表 3 检验项目表

序号	检验项目	型式检验	出厂检验	要求章条号	试验方法章条号
1	外观	●	●	4.2	5.1
2	制造	●	●	4.4	5.2
3	液压强度	●	●	4.5	5.3
4	液压密性	●	●	4.6	5.4
5	绝缘电阻	●	●	4.7	5.5
6	耐电压性能	●	●	4.7	5.5
7	外壳防护等级	●	—	4.7	5.5
8	控制与保护	●	●	4.8	5.6
注：“●”为必检项目；“—”表示不检项目。					

6.2.3 加热器型式检验的样机为一台。

6.2.4 加热器全部型式检验项目符合要求，则判为型式检验合格。若有任一项不符合要求，允许在采取纠正措施后进行复验。若复验符合要求，则仍判加热器型式检验合格；若复验仍有不符合要求的项目，则判加热器型式检验不合格。

6.3 出厂检验

6.3.1 每台加热器在出厂前均应进行出厂检验。

6.3.2 加热器出厂检验的项目和顺序按表 3 的规定。

6.3.3 全部检验项目符合要求的加热器，判定为出厂检验合格。若有任一项不符合要求，允许在采取纠正措施后进行复验。若复验符合要求，则仍判该台加热器出厂检验合格；若复验仍有不符合要求的项目，则判该台加热器出厂检验不合格。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

7.1.1 每台加热器应在本体外壳上面易见的部位设置采用黄铜或者不锈钢材料制成的铭牌,在铭牌上应至少标明以下内容:

- a) 规格及型号;
- b) 工作压力,单位为兆帕(MPa);
- c) 额定热功率,单位为千瓦(kW);
- d) 废气进口温度,单位为摄氏度(°C);
- e) 热油出口温度,单位为摄氏度(°C);
- f) 加热器质量,单位为千克(kg);
- g) 船检标志;
- h) 制造厂名称及编号;
- i) 制造日期。

7.1.2 铭牌的制作应符合 GB/T 13306 的规定。

7.2 包装

7.2.1 加热器包装前接口、接管法兰面应进行有效封堵。

7.2.2 加热器应用木板箱包装,并加以固定。加热器的压力表、温度传感器、安全阀等附件之间应加以发泡塑料。

7.2.3 加热器的包装应符合 GB/T 13384 的要求。包装储运图示标志应符合 GB/T 191 的规定。

7.2.4 随产品发送的文件资料应用塑料袋包装。随机文件应包括下列内容:

- a) 总图;
- b) 系统原理图;
- c) 电气控制图;
- d) 装箱清单;
- e) 附件清单;
- f) 使用说明书;
- g) 产品合格证书;
- h) 船检证书。

7.3 运输

加热器在运输、搬运过程中应避免碰撞。

7.4 贮存

加热器应贮存在干燥、通风的室内。

