



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 14650—2005  
代替 GB/T 14650—1993

---

## 船用辅锅炉通用技术条件

General specification for marine auxiliary boiler

2005-03-21 发布

2005-08-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会

发布

## 前 言

本标准代替 GB/T 14650—1993《船用辅锅炉通用技术条件》。

本标准相对于 GB/T 14650—1993 有以下修改：

- 适用范围内增加了热水锅炉；
- 增加了分类一章；
- 提高了蒸汽锅炉热效率指标并增加了热水锅炉热效率指标；
- 增加了 T 形接头对接焊缝的要求；
- 增加了液压强度试验和液压密性试验的要求；
- 增加了排烟林格曼黑度的要求；
- 增加了安全阀开启压力的要求；
- 增加了控制系统的要求；
- 增加了给水管套管的要求；
- 取消了送风系统中送风机的要求；
- 取消了燃油系统中二次加热器的要求；
- 取消了废气部分的要求。

本标准由中国船舶工业集团公司提出。

本标准由全国船用机械标准化技术委员会(SAC/TC 137)归口。

本标准起草单位：青岛船用锅炉厂有限公司、中国船舶工业综合技术经济研究院、张家港海陆沙洲锅炉有限公司、青岛青义锅炉工程有限公司、中国船级社青岛分社。

本标准主要起草人：邱玉东、刘衍玲、仲崇欣、刘国良、贾文德、车锐、胡光富。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：GB/T 14650—1993。

# 船用辅锅炉通用技术条件

## 1 范围

本标准规定了船用辅锅炉的要求、试验方法、检验规则、标志、包装和贮存。

本标准适用于设计压力不大于 2.5 MPa, 介质为水和饱和蒸汽, 自然循环的燃油锅炉、废气锅炉、燃油废气组合式锅炉以及介质出口温度不超过 120℃ 的热水锅炉(以下简称锅炉)的设计、制造和验收。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 11037 船用辅锅炉及受压容器强度和密性试验方法

GB/T 11038 船用辅锅炉及受压容器受压元件焊接技术条件

GB/T 14649 船用辅锅炉性能试验方法

CB/T 1050 转杯式燃烧器技术条件

CB 3111 船用辅锅炉微启式安全阀

CB/T 3347 船用辅锅炉油漆、绝热、包装技术条件

CB/T 3348 船用锅壳式辅锅炉本体总装技术条件

CB/T 3596 船用辅锅炉膜式水冷壁制造技术条件

CB/T 3597 船用辅锅炉联箱制造技术条件

CB/T 3752 机械压力式燃烧器

CB/T 3920 船用辅锅炉螺纹管

CB/T 3921 船用辅锅炉人孔装置

CB/T 3922 船用辅锅炉受压元件制造技术条件

CB/T 3923 船用辅锅炉手孔装置

CB/T 3924 船用锅炉原材料入厂检验

CB/T 3967 船用蒸汽雾化式燃烧器技术条件

## 3 分类

### 3.1 锅炉按安装型式可分为:

- a) 立式锅炉;
- b) 卧式锅炉。

### 3.2 锅炉按工作介质可分为:

- a) 蒸汽锅炉;
- b) 热水锅炉;
- c) 热油锅炉。

### 3.3 锅炉按能源种类可分为:

- a) 燃油锅炉;
- b) 废气锅炉;
- c) 电热锅炉;

- d) 燃油废气组合式锅炉；
- e) 燃油电热组合式锅炉；
- f) 废气电热组合式锅炉。

3.4 锅炉按循环方式可分为：

- a) 自然循环锅炉；
- b) 强制循环锅炉；
- c) 直流锅炉。

3.5 锅炉按介质在受热面管内或管外循环可分为：

- a) 水管锅炉；
- b) 烟管锅炉；
- c) 烟水管混合锅炉。

3.6 锅炉按结构可分为：

- a) 立式直水管锅炉；
- b) 立式横水管锅炉；
- c) 立式竖烟管锅炉；
- d) 卧式烟管锅炉。

4 要求

4.1 基本要求

4.1.1 锅炉的工作压力、蒸发量及热功率一般采用表 1 数值。

表 1

工作压力/MPa	0.3;0.5;0.7;1.0;1.3;1.6;2.0
蒸汽锅炉蒸发量 /(t/h)	0.1;0.2;0.3;0.4;0.5;0.7;1.0;1.5;2.0;2.5;3.0;4.0;6.0;8.0;10;13; 16;20;25;30;40;50
热水锅炉热功率/MW	0.05;0.07;0.1;0.2;0.35;0.5;0.6;0.7;1.05;1.4;2.1;2.8

4.1.2 燃油蒸汽锅炉的热效率  $\eta$  应符合如下指标：

- a) 当蒸发量  $D \geq 1$  t/h 时,  $\eta \geq 83\%$ ；
- b) 当蒸发量  $D < 1$  t/h 时,  $\eta \geq 78\%$ 。

燃油废气组合式锅炉,其燃油部分的热效率可以适当降低。

4.1.3 热水锅炉的热效率应不低于 85%。

4.1.4 锅炉应能在以下船舶倾斜角的条件下正常工作：

- a) 横倾 15°,横摇 22.5°；
- b) 纵倾 5°,纵摇 7.5°；
- c) 横倾和纵倾可能同时发生。

4.1.5 锅炉应具有 110%额定负荷运行能力,但其连续运行时间最多为 2 h。

4.1.6 蒸汽锅炉的蒸汽湿度一般应达到下列要求：

- a) 水管锅炉不大于 3%；
- b) 烟管锅炉不大于 5%。

4.1.7 燃油锅炉在额定工况下的排烟林格曼黑度应不超过 I 级。

4.1.8 锅炉本体的强度应能承受 1.5 倍锅炉设计压力的液压而无渗漏和变形。

4.1.9 锅炉的密封性能能承受 1.25 倍锅炉设计压力的液压而无渗漏。

## 4.2 设计

### 4.2.1 本体

4.2.1.1 锅炉的设计压力一般为工作压力的 1.1 倍。

4.2.1.2 锅炉上应至少装有 2 只安全阀,对于设计压力不超过 0.78 MPa,蒸发量不超过 1 t/h(热功率不超过 0.7 MW)的锅炉(以下简称小型锅炉)上可仅装有 1 只安全阀。

4.2.1.3 蒸汽锅炉上应装设 2 个平板玻璃水位表;小型水管锅炉可仅设 1 个平板玻璃水位表和 1 套(不少于 2 个)水位旋塞。

4.2.1.4 蒸汽锅炉最低水位一般应符合如下规定:

- a) 水管锅炉的最低水位应高出最高受热面 100 mm,汽筒的下降管应作为受热面;
- b) 卧式烟管辅锅炉的最低水位应高出燃烧室或烟管顶部不小于 75 mm,对多次回程的烟管锅炉可适当减少;
- c) 混合式锅炉的最低水位高出热水管应不小于 50 mm;
- d) 立式竖烟管锅炉最低水位应不低于 1/2 烟管高度;
- e) 当船舶横倾 4°时,最低水位仍应符合上述要求。

4.2.1.5 封头和管板内的公称直径尺寸一般应按表 2 尺寸选取。

表 2

单位为毫米

公称直径	300;400;500;600;700;800;900;1 000;1 200;1 400;1 600;1 800;2 000; 2 200;2 400;2 600;2 800; 3 000;3 200;3 400;3 600;3 800;4 000
------	--

4.2.1.6 锅炉的 T 形接头对接焊缝应符合下列规定:

- a) 应采用经机械加工的坡口型式且全焊透;
- b) 对接焊缝应全部位于筒体上;
- c) 对接焊缝的厚度应不小于管板的厚度,且其焊缝背部能封焊的部位均应封焊,不能封焊的部位应采用氩弧焊打底,并应保证焊透。

4.2.1.7 锅炉本体上应设置必要的人孔和手孔装置。人孔装置应符合 CB/T 3921 的要求;手孔装置应符合 CB/T 3923 的要求。

4.2.1.8 蒸汽锅炉本体上蒸汽通过的连接管不应有积聚蒸汽凝水的低陷处或弯头。

4.2.1.9 锅炉本体上的外接管,应使用法兰或座板;通径小于 20 mm 时可用螺纹座。接管不得通过烟箱,若在布置上必须通过烟箱时,接管应加套管,接管与套管之间的空隙应不小于 50 mm。

4.2.1.10 给水内管的布置,应使给水不直接冲刷锅炉构件的内壁。当锅炉工作压力大于 1.0 MPa 且额定蒸发量大于 1 t/h 时,给水管在穿过锅筒(锅壳)壁处应加装套管。

4.2.1.11 蒸汽锅炉如设有上排污阀,炉内的上排污漏斗应安装在高出最低水位 25 mm 至低于正常水位 25 mm 范围内。漏斗的数量和安装位置应能将蒸发面上的污物排除。

4.2.1.12 锅炉本体外表面绝热包扎应按 CB/T 3347 进行,连续运行时外壁温度一般应不超过 60℃。

4.2.1.13 锅炉底座的设计应能适应锅筒和联箱的热膨胀。

4.2.1.14 锅炉本体上应设置适于吊装及固定的吊耳。

### 4.2.2 阀门

4.2.2.1 连接于锅炉本体上的蒸汽阀、给水阀、出水阀、排污阀、炉水取样阀、空气阀、压力表以及水位指示器等均应符合相应产品标准和船舶规范的要求,微启式安全阀应符合 CB 3111 的要求。

4.2.2.2 锅炉本体上的阀件应直接连接在本体的接管或法兰上,当下排污阀安装确有困难时,可加装过渡短管连接。

4.2.2.3 液位指示器应经过阀或旋塞连接于锅炉本体上。

4.2.2.4 安全阀的开启压力一般应大于 105% 锅炉工作压力,但应不超过锅炉设计压力。

### 4.2.3 供水系统

4.2.3.1 蒸汽锅炉的给水系统一般应包括给水泵、安全阀、压力表、给水截止阀、给水止回阀及管系附件等。

4.2.3.2 热水锅炉的循环水系统一般应包括循环水泵、截止阀、止回阀、膨胀水箱及管系附件等。

4.2.3.3 锅炉至少应设置 2 台独立动力的水泵,在任一台水泵发生故障停止工作时,其余水泵的排量应足够补给各工况下的锅炉用水。

对于小型锅炉可设 1 台。

4.2.3.4 蒸汽锅炉应有 2 套独立的给水管系,当其中一套停止工作时,另一套管系应能保证锅炉的正常工作。

小型锅炉可设 1 套。

### 4.2.4 送风系统

4.2.4.1 送风系统一般应包括送风机、风压检测仪和风量调节机构。

4.2.4.2 风机的排量应满足锅炉最大负荷时所需的风量,风机的风压应能克服锅炉最大负荷时锅炉及烟道内烟气的流动阻力。

### 4.2.5 燃油系统

4.2.5.1 燃油系统应包括油泵装置、仪表、阀件、管系附件等。

4.2.5.2 燃油泵应是自吸式,泵应能供应各种工况下所需的燃油量,其运行特性应适应于所装备的燃烧器。

4.2.5.3 进油滤器应能保证在不影响系统正常运行的情况下进行清洗。

### 4.2.6 燃烧器

4.2.6.1 锅炉可配用“机械压力式”或“转杯式”或“蒸汽(空气)雾化式”燃烧器。

4.2.6.2 转杯式燃烧器,应符合 CB/T 1050 的要求。

4.2.6.3 机械压力式燃烧器,应符合 CB/T 3752 的要求。

4.2.6.4 蒸汽(空气)雾化式燃烧器,应符合 CB/T 3967 的要求。

### 4.2.7 控制系统

#### 4.2.7.1 组成

锅炉的控制系统应由各种传感器、自动控制箱及各种执行机构组成。

#### 4.2.7.2 锅炉水位控制

4.2.7.2.1 蒸汽锅炉应设置双位、多位或连续给水控制装置。

4.2.7.2.2 蒸汽锅炉应设置高、低水位报警,极限低水位报警及连锁保护。小型锅炉可不设置高、低水位报警。

4.2.7.2.3 热水锅炉应设置缺水连锁保护。

4.2.7.2.4 水位传感器的布置应避免因船舶摇摆造成水位波动而产生误动作。

4.2.7.2.5 设有备用水泵的锅炉,当锅炉水位下降至低水位时,备用水泵应自动启动。

#### 4.2.7.3 锅炉负荷及压力控制

4.2.7.3.1 燃油蒸汽锅炉应设置蒸汽压力控制,热水锅炉应设置温度控制。

4.2.7.3.2 废气锅炉及燃油废气组合式锅炉的废气部分应设置负荷调节装置,其调节装置可采用烟气旁通方式,或采用排放多余蒸汽的方式。

4.2.7.3.3 蒸汽锅炉应设置汽压过高控制,热水锅炉应设置出水水温过高控制,当锅炉的蒸汽压力(出水温度)超出设定值时,燃油锅炉应立即停止燃烧并锁定。当废气锅炉或燃油废气组合式锅炉采用烟气旁通调节方式时应关闭烟气流向锅炉的烟道。

#### 4.2.7.4 燃烧控制

4.2.7.4.1 燃烧过程的控制应能在锅炉运行过程中保持设计预定的蒸发量(或热功率)。

4.2.7.4.2 锅炉燃烧器燃烧负荷应能进行双位、多位或连续控制。应设置点火顺序控制、火焰监视、风压监测、油压监测等装置。燃烧重柴油及重油的燃烧器还应设置油温监测装置。

4.2.7.4.3 锅炉燃烧器点火前应进行定时的前扫气,扫气时间应足以保证对炉膛进行4次换气。燃烧器熄火后应进行不少于20s的后扫气,对于燃烧柴油的小型锅炉可免除后扫气。

#### 4.2.7.5 自动/手动控制

锅炉的控制系统应设置独立的手动控制环节,当自动控制失效时能使锅炉在手动控制下安全运行。

### 4.3 制造

4.3.1 锅炉受压元件的制造应符合CB/T 3922的要求。

4.3.2 锅炉螺纹管的制造应符合CB/T 3920的要求。

4.3.3 锅炉膜式水冷壁的制造应符合CB/T 3596的要求。

4.3.4 锅炉联箱的制造应符合CB/T 3597的要求。

4.3.5 锅炉受压元件焊接及热处理应符合GB/T 11038的要求。

4.3.6 锅炉人孔装置的制造应符合CB/T 3921的要求。

4.3.7 锅炉手孔装置应符合CB/T 3923的要求。

4.3.8 锅炉本体总装应符合CB/T 3348的要求。

4.3.9 锅炉的油漆、绝热应符合CB/T 3347的要求。

## 5 验收方法与检验规则

5.1 锅炉所用的材料应按CB/T 3924的要求进行入厂验收。

5.2 锅炉受压元件应按CB/T 3922的要求进行检验。

5.3 锅炉受压元件的焊接及热处理应按GB/T 11038的要求进行检验。

5.4 锅炉本体总装应按CB/T 3348的要求进行检验。

5.5 锅炉的强度和密性应按GB/T 11037的要求进行检验。

5.6 锅炉总装后应按GB/T 14649的要求进行性能试验。

## 6 标志与合格证书

### 6.1 产品标志

6.1.1 每台锅炉应在炉前明显处装有固定的黄铜或不锈钢铭牌,铭牌上至少应包括下列内容:

- a) 型号、名称;
- b) 设计压力,MPa;
- c) 工作压力,MPa;
- d) 额定蒸发量,t/h(对废气锅炉应为受热面积, $m^2$ ;对热水锅炉应为热功率,MW);
- e) 强度和密性试验压力,MPa;
- f) 工厂产品编号;
- g) 制造年月;
- h) 船检机构的印记及编号;
- i) 制造厂名称。

6.1.2 锅炉上主要阀件应有标有名称及其开启方向的金属标牌,检测仪表上应有整定值标志。

### 6.2 包装标志

锅炉的包装标志按CB/T 3347的规定。

### 6.3 合格证书

每台锅炉的合格证书应包括下列内容:

- a) 主要材料及焊接材料的材质报告;

- b) 焊缝质量报告；
- c) 受压元件焊后热处理报告；
- d) 液压试验报告。

## 7 包装与贮存

### 7.1 包装

锅炉的包装应符合 GB/T 3347 的要求。

### 7.2 随机文件

每台锅炉出厂时,随同供应的图样及技术文件至少应包括下列内容:

- a) 锅炉总图 1 份
- b) 受压元件强度计算书或计算结果汇总表 1 份
- c) 安全阀排放量计算书或计算结果汇总表 1 份
- d) 燃烧器总图 1 份
- e) 给水系统图 1 份
- f) 燃油系统图 1 份
- g) 电气原理图 1 份
- h) 控制箱外部接线图 1 份
- i) 产品合格证书和船检证书 1 份
- j) 锅炉使用说明书和燃烧、控制说明书 1 份
- k) 锅炉备件及专用工具清单 1 份
- l) 装箱清单 1 份

### 7.3 贮存

锅炉应贮存在干燥通风的仓库内。

---