

ICS 27.060

J 98



ZZB

浙江制造团体标准

T/ZZB 0579—2018

全预混燃气铸铝冷凝常压热水锅炉

Full pre-mixed gas-fired cast aluminium condensing ordinary pressure hot water boiler

ZHEJIANG MADE

2018 - 09 - 28 发布

2018 - 10 - 31 实施

浙江省品牌建设联合会 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 型式及型式代号	2
5 基本要求	3
6 技术要求	3
7 试验方法	5
8 检验规则	6
9 标志、包装、运输和贮存	7
10 质量承诺	8
11 附录 A（规范性附录） 采样及锅炉安装	10

ZHEJIANG MADE

前 言

本标准依据 GB/T 1.1—2009 给出的规则进行起草。

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这些专利的责任。

本标准由浙江省品牌建设联合会提出并归口。

本标准由台州市标准化研究院牵头组织制定。

本标准主要起草单位：浙江音诺伟森热能科技有限公司、台州市特种设备监督检验中心。

本标准参与起草单位：台州市标准化研究院、浙江音诺伟森热能科技有限公司杭州分公司、台州市中奥特种设备检测技术服务有限公司（排名不分先后）。

本标准主要起草人：姜宇光、金仲平、余旭红、李雪波、陈璋、黄丹君、陈再春、李隆骏、周波、卢灵富、许正娟、张翀宇、李杰、卢沛、元海荣、程林、娄永生、陈灵江、洪志明、王贤军、楼树梁、寿军平、汤铭、孟周俊。

本标准由台州市标准化研究院负责解释。

ZHEJIANG MADE

全预混燃气铸铝冷凝常压热水锅炉

1 范围

本标准规定了全预混燃气铸铝冷凝常压热水锅炉（以下简称“锅炉”）的术语和定义、型式及型式代号、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存、质量承诺。

本标准适用于以下范围的锅炉：

- a) 在正常运行状态下，额定出口水温不超过 85℃；
- b) 额定出口水压小于 0.1 MPa 且额定功率大于或等于 0.1 MW；或额定出口水压不大于 0.6 MPa 且额定功率小于 0.1 MW；
- c) 锅炉所使用的天然气应符合 GB/T 13611 的规定。

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 3091 低压流体输送用焊接钢管

GB 4706.1 家用和类似用途电器的安全 第1部分：通用要求（IEC 60335.1-2004（Ed4.1），IDT）

GB/T 8163 输送流体用无缝钢管

GB/T 13611 城镇燃气分类和基本特性

GB/T 16411 家用燃气用具通用试验方法

GB 25034—2010 燃气采暖热水炉

CJ/T 395—2012 冷凝式燃气暖浴两用炉

CJ/T 3074 家用燃气燃烧锅炉电子控制器

HJ 57—2017 固定污染源废气 二氧化硫的测定 定电位电解法

HJ 693—2014 固定污染源废气 氮氧化物的测定 定电位电解法

HG/T 20592 钢制管法兰、垫片、紧固件

TSG G0001 锅炉安全技术监察规程

TSG G0003 工业锅炉能效测试与评价规则

EN 1706 Aluminium and aluminium alloys - Castings - Chemical composition and mechanical properties（铝和铝合金铸件—化学成分和机械性能）

3 术语和定义

GB 4706.1、GB 25034、CJ/T 395、CJ/T 3074 中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

全预混 full pre-mixed

燃气在燃烧器前，与足够的空气进行充分的混合，在燃烧的过程中不再需要供给空气的燃烧方式。

3.2

冷凝 condensing

烟气温度降到露点以下时，烟气中的气态水凝结成液态水的过程。

3.3

常压热水锅炉 ordinary pressure hot water boiler

在正常运行状态下，不属于特种设备目录范围的热水锅炉。

3.4

热交换器 heat exchangers

锅炉设备中，两种流体进行热量交换从而达到加热和冷却目的的装置。

3.5

锅片 boiler section

组合式锅炉，组成热交换器的部件。

3.6

额定功率 nominal output

对应于锅炉在规定的水温条件（如 80℃/60℃）下运行，制造商所标明的有效输出，以兆瓦（MW）为单位。

3.7

热效率 useful efficiency

单位时间内锅炉有效利用热量占锅炉输入热量的百分比，热效率计算以燃料低位发热量计算。

3.8

燃烧系统 combustion system

从锅炉的空气、燃气进气口到燃烧产物出口的系统。

3.9

锅炉设备 boiler equipment

由热交换器及其连接管道和燃烧器、烟（风）道、支撑结构和围板所组成的整体。

3.10

冷凝水 condensate water

在冷凝过程中由燃烧产物形成的水。

4 型式及型式代号

4.1 锅炉的型式

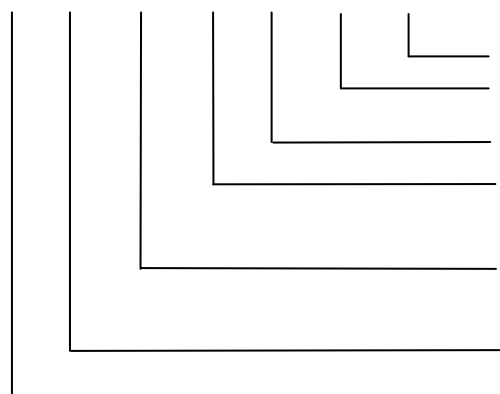
4.1.1 锅炉按锅片的结构型式可分为一体式与组合式。

4.1.2 锅炉按用途可分为单采暖型与采暖和热水两用型。

4.2 锅炉的型式代号

锅炉的型式代号由拼音和数字组成：

L X X X Q X X - X



锅片型号（由制造单位自定）

额定功率（2~4位的数字，为额定功率的1000倍）

全预混的燃烧方式代号

采暖系统结构形式（密闭式为代号为B、敞开式为K；额定功率大于0.07 MW的锅炉可省略）

给排气安装形式（按 GB 25034—2010 附录 C，额定功率大于0.07 MW的锅炉可省略）

用途（单采暖型代号为N；采暖和热水两用代号为L）

燃气铸铝冷凝常压热水锅炉

示例1：额定功率为0.168 MW的全预混敞开式单采暖型、锅片型号为FL的铸铝锅炉表示为：LNQ168-FL。

示例2：额定功率为0.024 MW的全预混强制给气式密闭式单采暖型、锅片型号为FS的铸铝锅炉表示为：LN1GBQ24-FS。

5 基本要求

5.1 设计与研发能力

5.1.1 制造单位应具备锅炉设计能力；数据传输、通信和远程监控和提供协议端口及物联网通讯接口的设计研发能力。

5.1.2 制造单位应具备锅炉控制系统的研发能力。

5.2 材料和部件

5.2.1 锅片材料应选用化学成分及物理性能符合 EN 1706 标准符号为 EN AC—AlSi10Mg(a)（数字代号 EN AC—43000）的铸铝材料。

5.2.2 风机、文丘里混合器、燃气比例阀、显示屏线路板、主控制板、燃烧器等关键部件应选用具备唯一性溯源特性的产品。

5.2.3 燃烧器应选用使用寿命不低于5年且具有特种设备型式试验证书的产品。

5.3 工艺与装备

5.3.1 涂装应采用自动化喷塑工艺，应具备自动化喷塑流水线。

5.3.2 应采用流水线工艺对额定功率小于或等于0.07 MW的锅炉进行装配。

5.4 检验检测能力

5.4.1 应具备整机性能检测能力，包括密封性能检测、热工性能检测、燃烧工况检测、安全性能检测和强度检测；对于额定功率小于或等于0.07 MW的锅炉，应能实现整机性能的自动检测。

5.4.2 应具备可测单台功率达到2.8 MW、可测总功率达到6 MW的产品性能测试平台；产品性能测试平台应具备整机型式试验所有项目的检测能力。

6 技术要求

6.1 热效率

6.1.1 额定功率下热效率

额定功率工况下、回水温度为 $60\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时的热效率不应小于 97%。

6.1.2 额定功率下低水温工况热效率

回水温度为 $30\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时，对应于额定功率时的热效率不应小于 102%。

6.1.3 30%功率下的低水温工况热效率

回水温度为 $30\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时，对应于 30% 额定功率时的热效率不应小于 107%。

6.2 环保性能

NO_2 排放浓度 $< 30\text{ mg/m}^3$ ； SO_2 排放浓度 $< 15\text{ mg/m}^3$ ；CO 排放浓度 $< 95\text{ mg/m}^3$ 。

6.3 密封性

6.3.1 燃气系统密封性

在正常工况下，燃气管道各连接处无泄露。

6.3.2 燃烧系统密封性

在正常工况下，燃烧系统各部位均无冒烟、无漏水。

6.3.3 水路系统的密封性

在试验条件下，水路系统各部位无泄漏和无明显的永久变形。

6.4 耐压强度

锅炉组装后应能承受 1.5 倍工作压力且不小于 0.4 MPa 的耐压试验，试验合格要求如下：

- a) 热交换器和供、回水连接件等金属壁上没有水珠和水雾；
- b) 锅炉的密封处在降到 P 后不滴水珠；
- c) 水压试验后，没有发现明显残余变形。

6.5 冷凝水堵塞的安全保护功能

当锅炉的冷凝水排出口堵塞或冷凝水排出泵关闭而导致冷凝水堵塞时，锅炉的安全保护装置应启动，使锅炉安全停炉。

6.6 电气安全性

电气安全性能应符合 GB 25034—2010 中附录 F 的规定。

6.7 温控器和水温限制装置

温控器和水温限制装置应符合 GB 25034—2010 中 6.5.7 的规定。

6.8 预清扫排气量和预清扫时间

预清扫排气量和预清扫时间应符合 GB 25034—2010 中 6.4.5.1 的规定。

7 试验方法

7.1 试验条件

7.1.1 试验气(燃料)条件: 12T 管道气, $35.16\text{MJ}/\text{m}^3 \pm 1\text{MJ}/\text{m}^3$, 试验气代号及试验气压力代号见表 1。

表1 试验气代号和试验气压力代号

试验气		试验气压力(燃料供应压力)/Pa			
代号	气质	代号	天然气		
			$\geq 100\text{ kW}, \leq 300\text{ kW}$	$> 300\text{ kW}, \leq 1400\text{ kW}$	$> 1400\text{ kW}, \leq 2800\text{ kW}$
0	基准气	/	2000	3000	6000
1	黄焰和不完全燃烧界限气	1 (最高压力)	3000	4000	7000
2	回火界限气	2 (额定压力)	2000	3000	6000
3	离焰界限气	3 (最低压力)	1000	2000	5000

注1: 黄焰和不完全燃烧界限气: 采用在管道基准气的基础上增加1.14倍额定热输入来替代;
注2: 离焰界限气: 采用在管道基准气的功率上降低1.14倍额定热输入来替代。

7.1.2 基准状态: $15\text{ }^\circ\text{C}$ 、 101.3 kPa , 干燥燃气状态。

7.1.3 实验室条件:

- 实验室温度: $20\text{ }^\circ\text{C} \pm 5\text{ }^\circ\text{C}$;
- 进水温度: $20\text{ }^\circ\text{C} \pm 2\text{ }^\circ\text{C}$;
- 实验室温度与进水温度之差应小于等于 $5\text{ }^\circ\text{C}$;
- 其他条件应符合 GB/T 16411 的要求。

7.1.4 热平衡条件: 试验时的热平衡状态是指水流的出水和回水温度稳定在 $\pm 2\text{ }^\circ\text{C}$ 内。

7.1.5 电源条件: 220 V , 50 Hz 或 380 V , 50 Hz 。

7.2 热效率

7.2.1 额定功率下热效率

参照附录 A 配置检测装置, 在额定功率工况下, 使回水温度保持在 $60\text{ }^\circ\text{C} \pm 1\text{ }^\circ\text{C}$, 调节水流量, 使出水回水温差达到 $20\text{ }^\circ\text{C} \pm 1\text{ }^\circ\text{C}$, 达到热平衡后, 参照 TSG G0003 进行检测和评价。

7.2.2 额定功率下低水温工况热效率

参照附录 A 配置检测装置, 在额定功率工况下, 调节水流量, 使回水温度保持在 $30\text{ }^\circ\text{C} \pm 1\text{ }^\circ\text{C}$, 使出水回水温差达到 $20\text{ }^\circ\text{C} \pm 1\text{ }^\circ\text{C}$, 达到热平衡后, 参照 TSG G0003 进行检测和评价。

7.2.3 部分功率下的低水温工况采暖热效率

参照附录 A 配置检测装置, 在 30% 额定功率工况下, 使回水温度保持在 $30\text{ }^\circ\text{C} \pm 1\text{ }^\circ\text{C}$, 调节水流量, 达到热平衡后, 参照 TSG G0003 进行检测和评价。

7.3 环保性能检测

参照附录 A 配置检测装置, 在正常工况下污染排放按下列方法进行检测:

- a) NO_x 的检测按照 HJ 693—2014 规定的方法进行检测；
- b) SO₂ 的检测按照 HJ 57—2017 规定的方法进行检测；
- c) CO 的检测按照 GB 25034—2010 的规定用烟气分析仪进行检测。

7.4 密封性

7.4.1 燃气系统密封性

参照附录 A 配置检测装置，在正常工况下，燃气管道各连接的燃气浓度应不大于 100 ppm。

7.4.2 燃烧系统密封性

参照附录 A 配置检测装置，在正常工况下，检查热交换器检查盖、冷凝盘检查盖、冷凝水封、燃烧系统连接件和进气、排烟系统等部位，有无冒烟和漏水。

7.4.3 水路系统的密封性

参照附录 A 配置检测装置，在正常工况下，检查水路系统各部位有无泄漏和明显的永久变形。

7.5 耐压强度

7.5.1 锅炉组装后应采用整体水压试验的方法进行耐压强度测试。

7.5.2 水压试验的基本要求、保压时间、过程控制等按 TSG G0001 的规定执行。

7.6 冷凝水堵塞安全保护功能试验

在 CJ/T 395—2012 中 7.2 的测试条件下，锅炉连续运行 30 min 以上，堵塞冷凝水排出口，检查锅炉的安全保护装置能否启动，并使锅炉安全停炉。

7.7 电气安全性

电气安全性试验应按 GB 25034—2010 中附录 F 规定的方法进行试验。

7.8 温控器和水温限制装置

温控器和水温限制装置试验应按 GB 25034—2010 中 7.5.7 规定的方法进行试验。

7.9 预清扫排气量和预清扫时间

预清扫排气量和预清扫时间应按 GB 25034—2010 中 7.4.5.1 规定的方法进行试验。

8 检验规则

8.1 检验分类

锅炉检验分为出厂检验和型式试验。

8.2 出厂检验

锅炉应逐台进行出厂检验，全部检验项目经检验合格后方可出厂，其检验项目、技术要求、试验方法按表 2 的规定。

8.3 型式试验

8.3.1 有下列情况之一时，应对锅炉进行型式试验，合格后方可成批生产：

- a) 新产品的生产定型时；
- b) 正式生产后，如产品结构、材料、工艺有较大改变可能影响产品性能时；
- c) 停产两年以上恢复生产时；
- d) 正常生产每五年至少进行一次；
- e) 有关单位有要求时。

8.3.2 型式试验的样品可以在制造单位生产线的终端经检验合格的产品中随机抽取，也可从制造单位检验合格的库存产品中随机抽取，同一规格抽样的基数不得少于 10 台，抽样台数为 1 台，型式试验的检验项目见表 2。

8.3.3 型式试验的全部检验项目均合格则判定本次型式试验合格。

表2 出厂检验、型式试验的检验项目、技术要求和试验方法

序号	检验项目	技术要求	试验方法	出厂检验	型式试验
1	耐压强度	6.3	7.5	√	√
2	燃气系统密封性	6.2.1	7.4.1	√	√
3	燃烧系统的密封性能	6.2.2	7.4.2	√	√
4	水路系统密封性	6.2.3	7.4.3	√	√
5	预清扫排气量和预清扫时间	6.7	7.9	—	√
6	额定功率下热效率（80℃/60℃）	6.1.1	7.2.1	—	√
7	额定功率下烟气排放（NO _x 排放、CO 排放）	6.2	7.3	√	√
8	额定功率下烟气排放（SO ₂ 排放）	6.2	7.3	—	√
9	额定功率下低水温工况热效率（50℃/30℃）	6.1.2	7.2.2	—	√
10	30%功率下的低水温工况热效率（50℃/30℃）	6.1.3	7.2.3	—	√
11	冷凝水堵塞的安全保护功能	6.4	7.6	—	√
12	温控器及水温限制装置功能	6.6	7.8	—	√
13	电气安全性	6.5	7.7	√	√
14	标志	9.1	目测	√	√

注：打“√”为检验项目，打“—”为不检验项目。

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

9.1.1 每台锅炉上应当在明显的位置装设金属铭牌，铭牌上应载明以下项目：

- a) 制造单位名称；
- b) 产品编号；
- c) 锅炉的名称及型号；
- d) 燃气种类及额定压力（kPa）；
- e) 额定功率（MW）；
- f) 额定出口水压（MPa）；

- g) 额定出口温度 (°C)；
- h) 额定热效率 (%)；
- i) 制造日期 (年、月)。

9.1.2 以下项目是否标注在铭牌上由制造单位自定：

- a) 最高供水温度 (°C)；
- b) 额定冷凝热效率 (%)；
- c) 30%负荷下的低水温工况热效率 (%)；
- d) 标称产热水率 ($\Delta T=30\text{ K}$) (kg/min)；
- e) 参考采暖面积 (m^2)；
- f) 电源性质，直流“—”，交流“~”，额定电压 (V)，额定电功率 (W)；
- g) 锅炉防护等级；
- h) 防水等级的 IP 代码；
- i) 生活热水系统适用水压 (不适用单采暖锅炉) (MPa)；
- j) 生活热水模式的额定热输入 (MW)；
- k) 对于热输出可调的锅炉，标识最高和最低供暖热输出 (MW)。

9.1.3 包装的标志、警示应符合 CJ/T 395—2012 中 9.1 和 9.2 的规定。

9.2 包装

包装应符合 GB 25034—2010 中 10.1 的规定，制造单位应提供安装工艺文件及使用说明书，内容包括如何进行使用、维护和保养。

9.3 运输

运输应符合 GB 25034—2010 中 10.2 的规定。

9.4 贮存

贮存应符合 GB 25034—2010 中 10.3 的规定。

10 质量承诺

10.1 在产品交付后 12 个月内，因产品质量造成的问题，制造单位免费对该产品进行维修或更换故障零件。

10.2 应为用户提供本产品常规性保养服务、临时紧急处理故障服务和人员培训服务；应对每台锅炉提供不少于 2 年的维护保养，维护保养的项目及周期应按表 3 的规定执行。

10.3 对用户提出的临时紧急故障问题，应在 4 小时内做出响应。

表3 维护保养的项目及周期

项目	内容	周期
1	过滤器检查清理	每供暖季一次
2	锅炉电气控制系统的检查与保养	每供暖季一次
3	燃烧性能检查	每供暖季一次
4	水压检查	每供暖季一次
5	炉体燃烧腔的检查清理	每 2 年一次

表3（续）

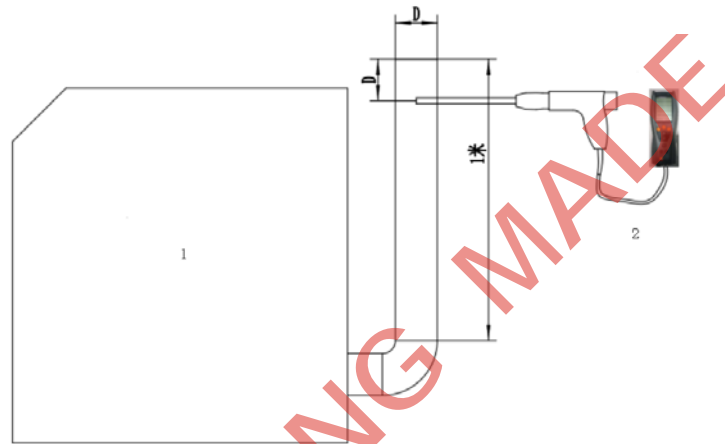
项目	内容	周期
6	管道保养情况（停用炉）检查	每供暖季一次
7	冷凝水封的检查清理	每供暖季一次
8	水质检测： PH	不定期检测
9	水位控制器动作灵敏度检查	每供暖季一次
10	补水箱排污情况检查	每供暖季一次

ZHEJIANG MADE

附 录 A
(规范性附录)
采样及锅炉安装

A.1 燃烧产物的采样

在排烟管口连接一根长度为 1 米的烟管, 当出水和回水温度达到热平衡状态后, 在燃烧产物气流垂直方向对燃烧产物进行采样, 离烟管口 D_i 的位置处, 将烟气分析仪探头伸到烟管 $D_i/2$ 位置处检测烟气成分, 烟气分析仪探针和取样孔应保持密封, 探针保持平行或向上倾斜 3° , 燃烧产物取样和测温探头见图 A.1。



说明:

- 1——热水锅炉;
- 2——烟气分析仪。

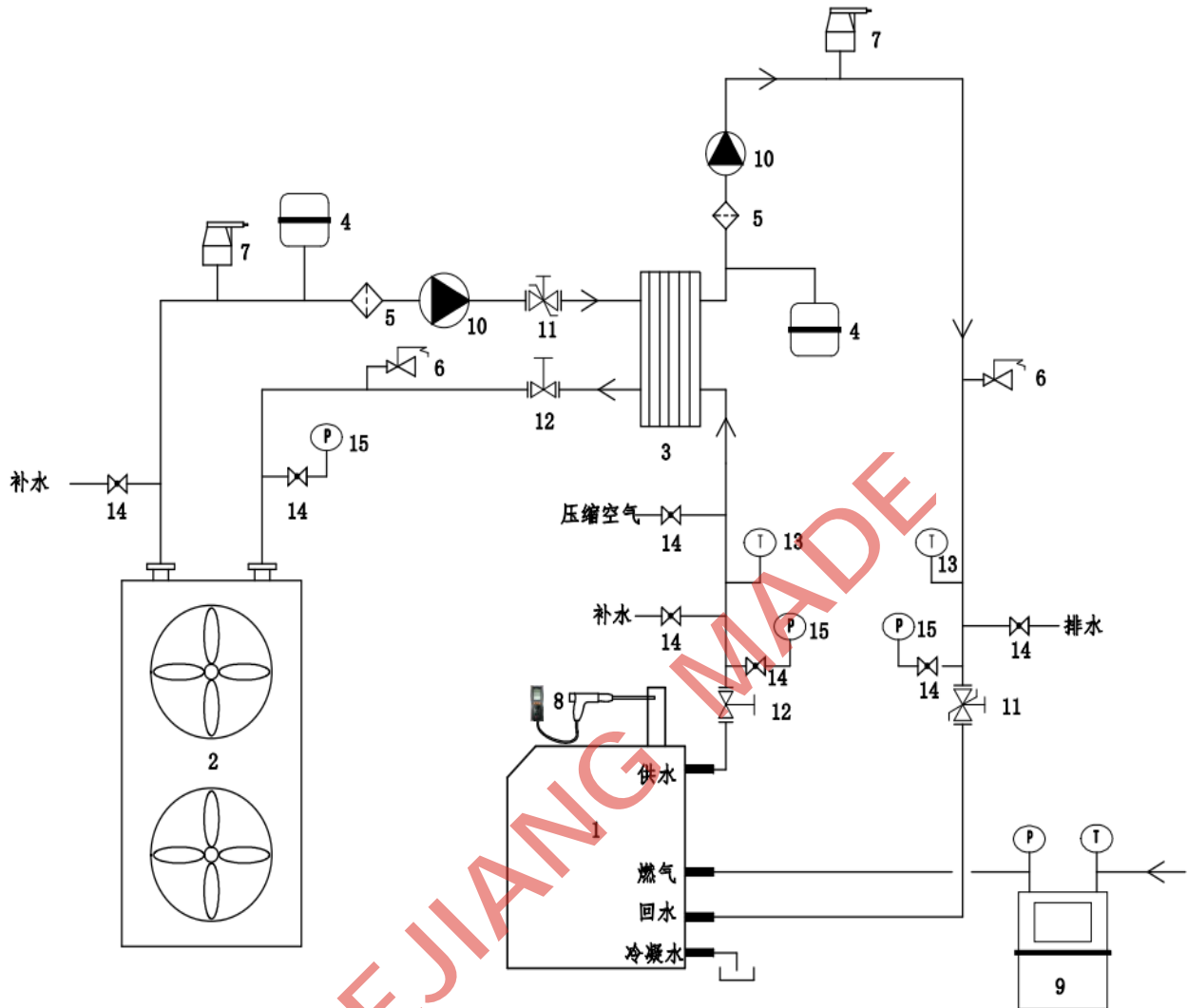
图 A.1 燃烧产物取样和测温探头

A.2 性能试验锅炉安装

A.2.1 热工性能试验锅炉安装与调试方式如下:

- a) 锅炉应安装在图 A.2 所示的隔热试验台上;
- b) 通过调节图 A.2 中的阀门 I、阀门 II 及变频水泵 I, 使锅炉的出水温度保持在 $80\text{ }^\circ\text{C} \pm 2\text{ }^\circ\text{C}$, 回水温度保持在 $60\text{ }^\circ\text{C} \pm 1\text{ }^\circ\text{C}$ 。

A.2.2 热试验时的出水温度应符合规定的最高出水温度, 并通过调节图 A.2 中阀门 III、阀门 IV 及变频水泵 II, 获得 $20\text{ }^\circ\text{C} \pm 1\text{ }^\circ\text{C}$ 的出水和回水温度差。



说明:

- | | |
|-----------|------------|
| 1——热水锅炉; | 9——燃气流量计; |
| 2——冷却装置; | 10——变频泵 I; |
| 3——板式换热器; | 11——平衡阀; |
| 4——膨胀罐; | 12——截止阀; |
| 5——过滤器; | 13——温度表; |
| 6——减压阀; | 14——球阀; |
| 7——自动排气阀; | 15——压力表。 |
| 8——烟气分析仪; | |

图 A.2 实验室测试系统图

A.3 试验仪器仪表

测试项目及试验仪器仪表见表 A.1。

表 A.1 测试项目及试验仪器仪表

测试项目		仪器仪表示例	规格或范围	精度/最小刻度
温度	环境温度	温度计	(0~50) °C	0.1 °C
	水温	水银温度计或热敏电阻温度计	(0~150) °C	0.2 °C
	排烟温度	烟气分析仪或热电偶温度计	(0~300) °C	2 °C
	燃气温度	水银温度计	(0~50) °C	0.5 °C
	表面温度	热电偶温度计或热电偶温度计	(0~300) °C	2 °C
湿度		湿度计	(0~100%) RH	1% RH
压力	大气压力	盒式气压计	(81~107) kPa	0.1 kPa
	燃气压力	U型压力计或压力表	(0~10000) Pa	10 Pa
	燃烧室给排气管压力	微压计	(0~200) Pa	1 Pa
	水压力	压力计	(0~0.6) MPa	0.4 级
	冷却水压力	压力计	(0~0.6) MPa	0.4 级
流量	燃气流量	膜式燃气表或气体智能罗茨流量计	(0.4~65) m ³ /h	1.5 级
			(1~160) m ³ /h	
			(1.4~160) m ³ /h	
			(2.0~250) m ³ /h	
水流量	电子秤	(0~1000) kg	100 g	
		数字式水流量计	(0~100) L/h	1 L/h
空气流量	烟气分析仪	(0~2000) m ³ /h	1.0 级	
密封性		烟气泄漏仪		-
烟气分析	CO 含量	KIMO 烟气分析仪	(0~8000) ppm	(0~200) ppm: ±10ppm; (201~2000) ppm: ±5%测量值; (2001~8000) ppm: ±10%测量值
	CO ₂ 含量		(0~99%) vol	0.1% vol
	O ₂ 含量		(0~21%) vol	0.1% vol
	NO 含量		(0~5000) ppm	(0~100) ppm: ±10ppm; (101~5000) ppm: ±2%测量值
	NO _x 含量		(0~5155) ppm	1 ppm
空气中 CO ₂		KIMO 烟气分析仪	0~21%	±0.2%
燃气分析	燃气成分	色谱仪	-	-
	燃气相对密度		-	-