

中华人民共和国国家标准

GB 25034—XXXX
代替 GB 25034-2010

燃气采暖热水炉

Gas-fired heating and hot water combi-boiler

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

（征求意见稿）

（本稿完成日期：20200113）

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – 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

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 分类及其参数	4
5 材料、结构和安全要求	6
6 性能要求	15
7 试验方法	26
8 检验规则	50
9 标志、警示和说明书	52
10 包装、运输和贮存	55
附录 A（资料性附录） 按给排气安装方式分类	57
附录 B（规范性附录） 碳钢和不锈钢的性能	1
附录 C（规范性附录） 铝和铝合金部件（铝管）	1
附录 D（规范性附录） 铜或铜合金部件	2
附录 E（规范性附录） 轧制零件的最小厚度	3
附录 F（规范性附录） 承（水）压铸造部件的最小壁厚	4
附录 G（资料性附录） 燃气通路的组成	5
附录 H（规范性附录） NO _x 试验	8
附录 I（规范性附录） 使用交流电源采暖炉的电气安全	12
附录 J（规范性附录） 电磁兼容安全	19
附录 K（规范性附录） 风险评估	20
附录 L（规范性附录） 冷凝炉的低水温测试中效率测定的校正	22
附录 M（规范性附录） 在满负荷下的点火时间的测试方法	23
附录 N（规范性附录） 基本风险的分类	24
附录 O（规范性附录） 安全保护措施	27

前 言

本标准的全部技术内容为强制性的。

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准代替GB 25034-2010《燃气采暖热水炉》。与GB 25034-2010相比主要技术变化如下：

- 修改了范围（见第1章，2010年版的第1章）；
- 补充了分类方式（见第4章，2010年版的第4章）；
- 增加了冷凝式采暖炉的要求（见5.2.5、5.2.6、6.6.1.1.2、6.6.1.2、6.6.1.3.2、6.6.2.2）；
- 增加了室外型采暖炉的要求（见5.2.10、6.3.2.2.2、6.8）；
- 增加了3级耐压采暖炉的要求（见5.1.3、6.4.4.2.2.2）；
- 增加了远程控制器的要求（见5.4）；
- 增加了模块炉的要求（见5.5）；
- 修改了燃气系统密封性的要求（见6.1.1，2010年版的6.1.1）；
- 补充了燃烧系统密封性的要求（见6.1.2，2010年版的6.1.2）；
- 修改了热效率要求（见6.6.1.1.1、6.6.1.3.1、6.6.2.1，2010年版的6.7）；
- 增加了评估要求（见6.13）。

本标准由中华人民共和国住房和城乡建设部提出并归口。

本标准起草单位：

本标准主要起草人：

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

GB 25034-2010。

燃气采暖热水炉

1 范围

本标准规定了燃气采暖热水炉（以下简称采暖炉）的术语和定义、分类及其参数，材料、结构和安全要求，性能要求，试验方法，检验规则，标志、警示和说明书，包装、运输和贮存。

本标准适用于额定热输入小于100kW，最大采暖工作水压小于等于0.6MPa，工作时水温不大于95℃，采用大气式或全预混式燃烧器的采暖炉，包括：

- a) 附录A中的1P和1G型强制给排气式采暖炉；
- b) 附录A中的10P和10G型且热输入大于70kW的全预混冷凝式采暖炉；
- c) 附录A中的11Z、11P和11G型采暖炉。

本标准所指燃气是GB/T 13611规定的人工煤气、天然气和液化石油气。

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，仅所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 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB 4208 外壳防护等级（IP代码）

GB 4706.1-2005 家用和类似用途电器的安全 第1部分：通用要求

GB/T 5013.1 额定电压450/750V及以下橡皮绝缘电缆 第1部分：一般要求

GB/T 5023.1 额定电压450/750V及以下聚氯乙烯绝缘电缆 第1部分：一般要求

GB/T 7306.1 55°密封管螺纹 第1部分 圆柱内螺纹与圆锥外螺纹

GB/T 7306.2 55°密封管螺纹 第2部分 圆锥内螺纹与圆锥外螺纹

GB/T 7307 非螺纹密封管螺纹

GB/T 6663.1 直热式负温度系统热敏电阻器 第1部分：总规范

GB/T 9124.1 钢制管法兰 第1部分 5PN 系列

GB/T 12113-2003 接触电流和保护导体电流的测量方法

GB/T 13611 城镇燃气分类和基本特性

GB/T 14536.1 家用和类似用途电自动控制器 第1部分：通用要求

GB/T 16411 家用燃气用具通用试验方法

GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.4 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

GB/T 17626.5 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验

GB/T 17626.11 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验

GB/T 17627 低压电气设备的高电压试验技术 定义、试验和程序要求、试验设备

GB/T 17799.1-2017 电磁兼容 通用标准 居住、商业和轻工业环境中的抗扰度

GB/T 22688 家用和类似用途压力式温度控制器

GB/T 37499 燃气燃烧器和燃烧器具用安全和控制装置特殊要求 自动和半自动阀门
 CJ/T 198 燃烧器具用不锈钢排气管
 CJ/T 199 燃烧器具用给排气管
 CJ/T 356 家用及建筑物用电子系统 (HBES) 通用技术条件
 CJ/T 398 家用燃气用具电子式燃气与空气比例调节装置
 CJ/T 421 家用燃气燃烧采暖炉电子控制器
 CJ/T 450 燃气燃烧采暖炉气动式燃气与空气比例调节装置
 HG/T 20592 钢制管法兰(PN系列)
 JB/T 81 板式平焊钢制管法兰

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

燃气流量调节器 gas rate adjuster

根据供气情况调节燃烧器燃气流量为预设值的装置

3.2

额定热输入调节装置 range-rating device

安装人员可根据用户实际热需求,在制造商给出的最大热输入和最小热输入范围内设定采暖炉额定热输入的装置。

3.3

控制温控器 control thermostat

使水温自动保持在预定值范围内的一种控制装置。

3.4

限制温控器 limit thermostat

当温度达到极限温度值时关闭通往主燃烧器的燃气通路,并在当温度降到低于该极限值时,自动重新开启通往主燃烧器的燃气通路的装置。

3.5

过热保护装置 overheat cut-off device

当采暖炉产生过热时,可能引起采暖炉损坏或安全事故发生之前,引发安全关闭和非易失锁定的保护装置。

3.6

点火热输入 ignition rate (Φ_{IGN})

在点火安全时间内的平均热输入。

3.7

点火开阀时间 (T_{IA}) ignition opening time

热电式火焰监测装置，从被监测火焰点燃到火焰信号打开气阀之间的时间。

3.8

熄火闭阀时间extinction delay time (T_{IE})

热电式火焰监测装置，从被监测火焰熄灭到切断燃气供应之间的时间。

3.9

点火安全时间ignition safety time (T_{SA})

在未点燃的情况下，从打开主燃烧器燃气供应的命令到关闭燃气供应命令之间的时间。

3.10

熄火安全时间extinction safety time (T_{SE})

从被监测火焰熄灭到发出切断燃气供应之间的时间。

3.11

再点火 spark restoration

当火焰意外熄灭时，在不完全切断燃气供应的情况下，再次开启点火装置的一种控制功能。

3.12

再启动 recycling

在采暖炉运行过程中意外熄火时，立即切断燃气供给，并随之按启动程序自动重新启动的自动控制功能。

3.13

易失锁定 volatile lockout

系统重新启动只能通过系统的手动重置装置或断电重启实现的一种系统安全关闭状态。

3.14

非易失锁定 non-volatile lockout

系统重新启动只能通过系统的手动重置装置来实现的一种系统安全关闭状态。

3.15

气流监控装置 air proving device

当空气供应或燃烧烟气排放出现异常情况时，使采暖炉安全关闭的一种装置。

3.16

气动式燃气与空气比例控制系统 pneumatic gas/air ratio control system

通过对空气压力（或差压）及炉内反压信号的响应，调节燃气压力（或差压）的输出的燃气与空

气比例的控制系统。

3.17

电动式燃气与空气比例控制系统 electronic gas/air ratio controls system

由电子控制模块、执行机构（至少含燃气调节单元和空气流量调节单元）、指定的反馈信号组成的，用以调节燃气和空气比例的闭环控制系统。

3.18

额定冷凝热输出 nominal condensing output

在本标准规定的基准条件下，冷凝炉在供、回水温度为 50℃/30℃ 工况下的设计热输出，以 kW 表示。

3.19

模块燃气采暖热水炉 modular gas-fired heating and hot water combi-boilers

在同一外壳下，由两个或两个以上的相同的独立模块组成的采暖炉，其中每个模块包括一个换热器、燃烧器、控制器和安全装置，每个独立模块均可独立运行，简称模块炉。

3.20

集烟室 common chamber of products combustion

模块炉内收集烟气的共用烟道。

3.21

故障容许时间 fault tolerating time

在不造成危害的情况下，采暖炉从发生故障到关闭燃气阀的最大容许时间。

注：如果能防止危害，可接受其它的安全动作而不关闭燃气阀，故障容许时间为从发生故障到执行其他安全动作的时间。

3.22 远程控制器 remote control

除采暖炉自身的控制装置外，通过有线或无线方式控制采暖炉的装置。

3.23 远程控制器复位功能 Remote control reset functions

远程控制的采暖炉有从锁定状态复位实现重新启动的功能。

4 分类及其参数

4.1 按最大采暖工作水压分类

按最大采暖工作水压分类见表1

表1 最大采暖工作水压分类

类别	采暖工作水压 (MPa)
2级耐压	0.3
3级耐压	0.3 ~0.6

4.2 按烟气中水蒸气利用分类

按烟气中水蒸气利用分类见表2。

表2 烟气中水蒸气利用分类

类别	结构说明	代号
冷凝炉	燃烧烟气中水蒸汽被部分冷凝，其冷凝过程中释放的潜热被有效利用的采暖炉	L
非冷凝炉	燃烧烟气中水蒸汽不会冷凝或冷凝过程中释放的潜热不能被有效利用的采暖炉	F

4.3 按用途分类

按用途分类见表3。

表3 用途分类

类别	用途	代号
单采暖型	仅用于采暖	N
两用型	采暖和热水两用	L

4.4 按燃烧方式分类

按燃烧方式分类见表4

表4 燃烧方式分类

类别	结构说明	代号
全预混燃烧	采用全预混式燃烧系统	Q
大气式燃烧	采用大气式燃烧系统	D

4.5 按采暖系统结构形式分类

采暖系统结构形式分类见表5。

表5 采暖系统结构形式分类

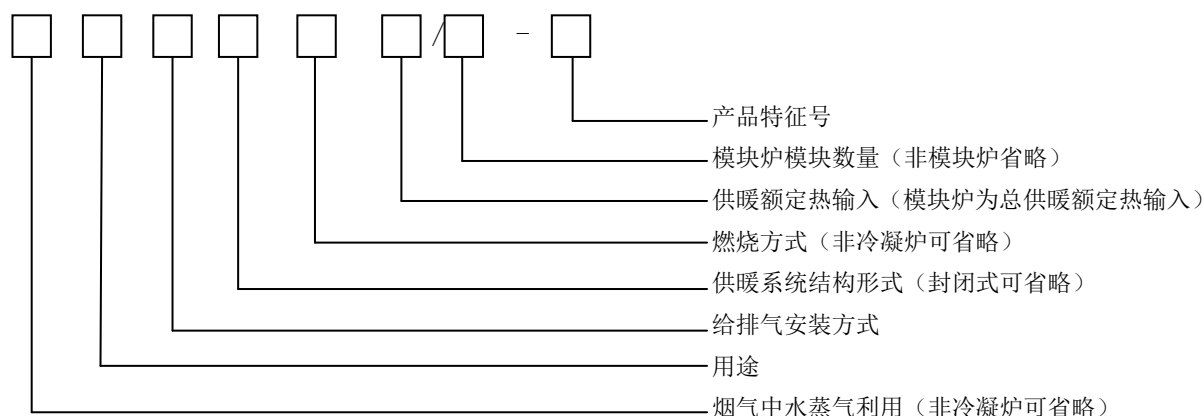
类别	结构说明	代号
封闭式	采暖系统未设置永久性通往大气的孔	B
敞开式	采暖系统设有永久性通往大气的孔	K

4.6 主参数

主参数采用供暖额定热输入（kW）取整数后的阿拉伯数字表示。

4.7 型号

4.7.1 型号编制



4.7.2 示例

产品特征号为XXXX, 供暖额定热输入为24kW的全预混燃烧封闭式1G型两用型冷凝炉表示为: LL1GBQ24-XXXX;

产品特征号为XXXX, 供暖额定热输入为24kW的大气式燃烧开放式1P型单采暖非冷凝炉表示为: N1PK24-XXXX;

产品特征号为XXXX, 由2个模块组成的模块炉总供暖额定热输入为70kW的全预混燃烧封闭式1G型两用型的凝炉表示为: LL1GBQ70/2-XXXX。

5 材料、结构和安全要求

5.1 材料

5.1.1 一般要求

应符合下列规定:

- 在正常安装及规定使用条件下采暖炉在制造商声明的使用寿命期间内, 其材料和结构的变化不应影响采暖炉的安全性;
- 接触燃气、烟气或冷凝液的材料, 应耐腐蚀或经过耐腐蚀处理;
- 隔热材料不应含有石棉, 应为不燃材料, 并应能承受可预期的热应力和机械应力;
- 焊料中不应含有金属镉;
- 涉及安全的重要材料, 其特性应由采暖炉制造商和材料供应商予以保证, 如: 提供必要的书面证明;
- 与生活热水接触的材料不应影响水质;
- 接触燃气的管路应为金属材料。

5.1.2 保温材料

应符合下列规定:

- 不与烟气接触的保温材料应能承受 120℃ 高温而不变形, 且应在受热的老化的情况下仍能保持其保温性能;
- 保温材料应能承受可以预见的热应力和机械应力;
- 保温材料应不可燃。符合下列条件之一的除外:
——保温材料是用在与水接触的管路表面;

- 在正常运行过程中保温材料的表面温度不大于 85℃；
- 有不可燃外壳对保温层进行保护。

5.1.3 外壳材料

采暖炉外壳应采用耐腐蚀或表面进行过耐腐蚀处理的材料，非冷凝炉外壳应为金属材料，冷凝炉外壳允许使用非金属材料。外壳的密封件、垫应采用耐腐蚀的柔性材料。

5.1.4 3 级耐压采暖炉热交换器及管道的材料与壁厚

5.1.4.1 材料

应符合下列规定：

- a) 碳钢和不锈钢材料应符合附录 B 的规定；
- b) 铝管和铝合金材料应符合附录 C 的规定；
- c) 铜或铜合金材料应符合附录 D 的规定。

5.1.4.2 壁厚

应符合下列规定：

- a) 轧制部件的最小壁厚应符合附录 E 的规定；
- b) 铸造部件的最小壁厚应符合附录 F 的规定。

5.2 结构

5.2.1 连接接口

5.2.1.1 与供燃气管道的连接接口

螺纹应符合 GB/T 7306.1、GB/T 7306.2 或 GB/T 7307 的规定。采用 GB/T 7307 规定的螺纹，采暖炉进气接头的末端应具有一个平整的环形表面，端面粗糙度 R_a 不应大于 3.2。法兰应符合 GB/T 9124、HG/T 20592 和 JB/T 81 的规定，且制造商应提供配对法兰和密封垫。

5.2.1.2 与供水管道的连接接口

螺纹应符合 GB/T 7306.1、GB/T 7306.2 或 GB/T 7307 的规定；法兰应符合 GB/T 9124、HG/T 20592 和 JB/T 81 的规定，且制造商应提供配对法兰和密封垫。

5.2.2 燃气通路

应符合下列规定：

- a) 用于安装零部件的螺钉孔、螺栓孔等不应开在燃气通路上；除测量孔外，其它用途孔和燃气通路之间的壁厚不应小于 1 mm；
- b) 燃气通路结构应确保水不能渗入；
- c) 日常维修时必须拆装的燃气通路连接件应采用机械方式密封。例如金属与金属间的接头连接应通过垫片、密封圈。而对于永久性装配，可采用胶带、液态胶等密封；
- d) 非螺纹装配时，装配的密封性不应通过软焊料或粘合剂来实现；
- e) 宜设置燃气过滤装置。

5.2.3 给排气系统

5.2.3.1 概述

应符合下列规定：

- a) 在点火期间以及在制造商声称的热输入范围内，采暖炉应能提供足够的燃烧用空气；
- b) 宜设置空气过滤装置；
- c) 制造商提供的给/排气管应符合 CJ/T 199 或 CJ/T 198 的规定；
- d) 如果采暖炉外壳构成燃烧系统的一部分，并且可以不借助工具拆卸，则当该外壳错装时采暖炉应无法工作或不应有燃烧产物泄漏到安装采暖炉的房间内。

5.2.3.2 防异物装置

用5N的作用力按压一个直径为16mm的钢球时，该球不应进入室外型采暖炉的排气口及外壳的各个开口处。

5.2.3.3 风机

应符合下列规定：

- a) 安装在采暖炉壳体外的风机，不应直接接触到风机的转动部件；
- b) 与烟气接触的部件应由耐腐蚀材料制造，或者经过耐腐蚀处理且能承受烟气的高温；
- c) 输送介质为可燃气体时，风机的电机及控制部件不应接触风机输送的介质；
- d) 输送介质为可燃气体时，风机与燃气接触的所有部件相互碰擦不应产生火花。叶轮为塑料材料时蜗壳宜采用金属材料，叶轮为铝合金材料时，蜗壳宜采用铝合金材料。

5.2.4 气流监控装置

5.2.4.1 概述

除装有燃气与空气比例控制系统的采暖炉外在每次风机启动前，应检测是否有模拟空气流。通过监测进气或排气气流，当风机有多个转速时应监测每一个转速。燃烧用空气应通过下列方法之一来监测：

- a) 燃气与空气比例控制系统；
- b) 连续监测进气流量或排气流量；
- c) 启动监测进气流量或排气流量应符合下列规定：
 - 1) 排烟管应被空气管完全包围或燃烧系统泄漏量符合
 - 2) 且每 24 小时至少有一次切断；
 - 3) 且运行过程中采用间接监测（如风机速度监测）。

5.2.4.2 燃气与空气比例控制系统

5.2.4.2.1 气动式燃气与空气比例控制系统

气动式燃气与空气比例控制系统应符合CJ/T 450的规定。

5.2.4.2.2 电子式燃气与空气比例控制系统

电子式燃气与空气比例控制系统应符合CJ/T 398的规定。

5.2.4.2.3 燃气与空气比例控制系统取压管

应符合下列规定：

- a) 取压管的结构应满足可预见的损坏不应影响安全性；

- b) 取压管应采用可机械连接的金属材料,或具有同等特性的材料制造。非金属材料制造的取压管,其断开、破裂、或泄漏不应引发安全事故;
- c) 燃气和空气取压管横截面积不应小于 12 mm^2 , 内径不应小于 1 mm ; 应能避免任何冷凝液残留,并能防止出现皱折、泄漏或断裂。若使用一条以上的取压管, 结构应确保不会错装;
- d) 如果制造商能提供相关证据并采取预防措施可以避免在取压管中形成冷凝, 则空气取压管横截面积不应小于 5 mm^2 。

5.2.5 冷凝液的收集和排放

5.2.5.1 启动时的冷凝液

启动时产生的冷凝液不应影响整机运行安全性, 且不应滴到燃烧器火孔。

5.2.5.2 冷凝液收集和排放系统的结构

应符合下列规定:

- a) 冷凝液收集装置和排放管应作为冷凝炉的标配附件; 应方便安装和拆卸, 易于检查和清洁;
- b) 通过重力作用排放冷凝液, 冷凝液排放系统的内径不应小于 13 mm 。水封结构的冷凝液收集装置, 在完成本标准试验期间不应有烟气从冷凝水收集装置逸出且水封高度不应小于 25 mm ; ;
- c) 通过机械设备辅助排放冷凝液, 冷凝液的排放系统尺寸不应小于制造商声称值;
- d) 除排放口外, 冷凝液收集和排放系统表面不应有冷凝水渗漏;
- e) 与冷凝液接触的部件表面应能防止冷凝液滞留 (除排水管、水封槽、中和装置和虹吸管以外的部分)。

5.2.6 排烟系统限温装置

应符合下列规定:

- a) 燃烧系统含有塑料材料或排烟系统中含有塑料烟管、塑料连接管的采暖炉应设置烟温限温装置;
- b) 烟温限温装置动作点应不可调节。

5.2.7 泄压阀和压力指示器

封闭式采暖炉供暖系统应设置泄压阀和压力指示器。

5.2.8 膨胀水箱和循环水泵

除额定热输入不小于 35 kW 的冷凝炉允许外置膨胀水箱或循环水泵外, 其它采暖炉应内置膨胀水箱和循环水泵。

5.2.9 自动排气

封闭式采暖炉供暖系统应装有自动排气装置。

5.2.10 燃烧器

5.2.10.1 每个可拆卸喷嘴或限流器应有标志, 其固定方法应确保不会错装。不可拆卸的喷嘴或限流器, 在分气管上应有标志。

5.2.10.2 如果燃烧器或燃烧器的一部分是可拆卸的, 其固定方法应确保不会错装。

5.2.11 燃气测压孔

采暖炉应有供气压力和喷嘴前压力测压孔。测压管外径为 $9.0_{-0.5}^{+0}$ mm，有效长度不应小于10 mm，最小部位孔径不应大于1 mm。测压孔不应影响气路的密封性。

5.2.12 控制器

应符合CJ/T 421的规定。

5.2.13 运行指示

应符合下列规定之一：

- a) 采暖炉应能够通过反射镜、玻璃等观测燃烧器燃烧情况；
- b) 如果主燃烧器装有专用火焰监控装置，允许采用间接指示方式（例如指示灯）。该火焰指示器不得用来指示任何其它故障；火焰监控装置出现故障时，应能显示故障。如果火焰指示仅在远程控制器显示，则远程控制器应连同采暖炉一起试验。

5.2.14 电源运行安全性

停止供电时采暖炉应安全关闭，恢复供电时采暖炉应正常运行或处于非易失锁定状态。

5.3 调节、控制和安全装置

5.3.1 概述

调节和控制装置不应违背安全装置的运行。控制与安全系统不应执行两个或两个以上不可接受的程序动作组合，动作次序一经固定应不能改动。

使用者或安装工不可调节的任何部件，应采用可显示出干扰痕迹的方法标记（如漆封）。调节螺钉的布置应确保其不会落入燃气通路中。

5.3.2 燃气流量调节器

使用人工煤气的采暖炉，应安装燃气流量调节器；其它气种的采暖炉可以选用。出厂后不允许调节的采暖炉，调节装置应被封闭；出厂后允许调节的采暖炉，调节后应有标识。

5.3.3 额定热输入调节装置

采暖炉可安装额定热输入调节装置。如果该装置和燃气流量调节器是同一个装置，则制造商应在其说明书中给出调节器使用方法。

5.3.4 燃气通路

5.3.4.1 燃气控制装置

应符合下列规定：

- a) 控制面板标识应清楚；控制装置应安全可靠，误操作时不应造成人员或采暖炉的安全事故；
- b) 控制和调节装置失灵不应影响安全装置的关闭功能；
- c) 主燃烧器和点火燃烧器分别由两个燃气流量控制器控制的，这两个燃气流量控制器应确保在向点火燃烧器供气之前，不应向主燃烧器供气；
- d) 如果主燃烧器和点火燃烧器采用同一个旋钮来控制，旋钮应可单手操作，点火位置应设置止挡或凹槽；
- e) 通过旋转来操作的燃气切断装置，应为顺时针旋转旋钮关闭燃气。

5.3.4.2 燃气通路的组成

5.3.4.2.1 燃气阀

应符合下列规定：

- a) 自动阀应符合 GB/T 37499 的规定；
- b) 热电阀应符合 CJ/T 30 的规定。

5.3.4.2.2 燃气通路

应符合下列规定：

- a) 组成燃气通路的燃气阀气密力等级不应低于表 6 的规定；
- b) 任一燃气通路的热输入大于 0.250 kW 时，需要非易失锁定的安全装置，两道阀门应为同步关闭。符合下列规定的，两道阀门可以不同步关闭：
 - 1) 热电阀；
 - 2) 装有两道 C 类阀的热输入不大于 70kW 的不带风机或有预清扫的采暖炉，或不带预清扫但装有常明火或交叉点火燃烧器或阀门检验系统的采暖炉。且是直接点燃主燃烧器的燃气通路。
- c) 如两道阀关闭信号之间的延时不超过 5s，则可认为两道阀是同步关闭；
- d) 燃气通路组成的示意图参考附录 G。

表6 燃气通路的组成

燃气通路热输入（kW）	燃气阀气密力等级			
	不带风机 机（11Z）	带风机的采暖炉		
		有预清扫	无预清洗，但带阀门检验系统或常明火 或交替点火系统	无预清洗
$\Phi_n \leq 0.25$	C ^a			C ^a
$0.25 < \Phi_n < 100$	C ^{a, b} +J或C +C（不同步关闭）			C ^{a, b} +C或B+J
^a 带火焰监控装置的阀。				
^b 点火燃烧器功率小于 1000W，且制造商能提供相关安全证明，点火燃烧器通路只需要一个 C 类阀。				

5.3.5 燃气稳压功能

使用管道气的采暖炉应具有燃气稳压功能。

5.3.6 点火装置

5.3.6.1 概述

使用常用工具应能拆装点火装置，且不会错装。

5.3.6.2 点火燃烧器

应符合下列规定：

- a) 点燃点火燃烧器不应干扰燃烧系统；
- b) 对于使用人工煤气的采暖炉在点火燃烧器燃气流量不受控制时，点火燃烧器通路应设置燃气流量调节器；使用天然气和液化石油气的采暖炉可以选用燃气流量调节器；

- c) 预清扫后点火的采暖炉，点火热输入不大于 0.25kW 时允许燃气在预清扫过程中进入点火燃烧器。

5.3.6.3 自动点火装置

应符合下列规定：

- a) 点火装置安装应牢固，位置应准确；
- b) 即使电压在额定电压的 85%~110%之间波动，自动点火装置应正常工作；
- c) 点火信号不应迟于开阀信号；
- d) 除火焰检测部件外，点火装置停止工作不应迟于点火安全时间。

5.3.7 火焰监控装置

5.3.7.1 概述

如主燃烧器是由点火燃烧器点燃的，点火燃烧器点燃后才能向主燃烧器通气。

5.3.7.2 热电式火焰监控装置

应符合下列规定：

- a) 热电式火焰监控装置在火焰意外熄灭，或者监控装置自身故障时，应引发非易失锁定；
- b) 应具有点火联锁功能或再启动联锁功能。
- c) 如安全装置触发热电式火焰监控装置时，应无延迟立即关闭。

5.3.7.3 自动燃烧控制系统火焰监控装置

应符合下列规定：

- a) 自动燃烧器控制系统在点火不成功时，应导致再点火、再启动或易失锁定；
- b) 再点火或再启动时，在点火安全时间结束后，主燃烧器如仍未点燃，控制器至少应引发易失锁定；
- c) 具有火焰监控功能的自动燃烧控制系统应符合 CJ/T 421-2013 中 C 类功能要求的相关规定。

5.3.8 预清扫

应符合下列规定：

- a) 带风机的采暖炉，主燃烧器每次点火前应进行预清扫；
- b) 符合下列规定之一的采暖炉可不预清扫：
 - 1) 装有常明火或交叉点火燃烧器的采暖炉；
 - 2) 燃气通路设置两个 C 级阀，或者一个 B 级阀和一个 J 级阀；
 - 3) 热输入小于 70kW 的 1P 和 1G 型且符合 6.3.6 规定。

5.3.9 水温限制装置/功能

5.3.9.1 概述

应符合下列规定：

- a) 如敞开式采暖炉的控制温控器失效不会造成人身安全危险或者损坏采暖炉，则可不设置水温限制装置；
- b) 除符合本条款 a) 之外的采暖炉应安装符合 5.3.9.2 规定的水温限制装置。

5.3.9.2 水温限制装置/功能

5.3.9.2.1 采暖系统

5.3.9.2.1.1 机电控制型

应符合下列规定：

- a) 装有一个符合 5.3.9.4 的限制温控器和一个符合 5.3.9.5 的机械式过热保护装置
- b) 或者一个符合 5.3.9.5 规定的机械式过热保护装置，~~最高过热切断温度值不应大于 110℃。~~

5.3.9.2.1.2 电子控制型

应符合下列规定：

- a) 装有控制和限制温度的电子控制系统和一个符合 5.3.9.5 的机械式过热保护装置。电子控制系统应符合 CJ/T421 中附录 E 针对类型 A 的相关规定。
- b) 装有控制和限制温度且能提供过热切断功能的电子温度控制系统；电子控制系统应符合 CJ/T421 中附录 E 中针对类型 C 的相关规定；该系统应至少具备三种温度设置点：控制温度、限制温度和过热切断温度；在水温达到限制温度最大预设值 110℃前，电子控制系统应关闭采暖炉；当温度重新降至预设值以下采暖炉应重新启动；当温度达到过热切断温度预设值前（采暖炉被损坏之前和/或在用户引发某种危险情况时），系统应产生非易失锁定。

5.3.9.2.2 生活热水系统

储水式应设置控制温控器，温度设定值不适宜滋生细菌。如安装了温度压力安全阀，该装置应在生活热水回路上其它安全装置失效后才动作。

5.3.9.3 控制温控器

应符合下列规定：

- a) 应符合 GB/T 14536.1 中针对 1 型动作的规定；
- b) 应符合 GB/T 6663.1 的规定；
- c) 温度指示标志应标明水温升降方向。用数字表示的，则最高数字对应于最高温度；
- d) 当控制温控器设定在最高温度时，在出水温度大于 95℃之前采暖炉应受控停机。

5.3.9.4 限制温控器

应符合下列规定：

- a) 应符合 GB/T 14536.1 中针对 1 型动作的规定；
- b) 应符合 GB/T6663.1 的规定；
- c) 最高设定值应不可调节；
- d) 当水温低于该设定值时，采暖炉应重新启动点火程序，恢复正常运行；
- e) 限制温控器在出水温度大于 110℃之前采暖炉应安全关闭。

5.3.9.5 机械式过热保护装置

应符合下列规定：

- a) 过热保护装置应符合 GB/T 14536.1 中针对 2 型动作的规定；
- b) 应符合 GB/T22688 的规定；
- c) 过热切断温度值应不可调节，采暖炉的正常运行不应导致该装置的设定值发生变化；

d) 传感器与控制器间信号中断时至少应引发安全关闭。

5.3.9.6 温度传感器

控制温控器、限制温控器和过热保护装置应具有独立的传感器；对于电子系统，控制温控器和限制温控器可以采用同一个传感器，该传感器失效不应给用户带来危险或损坏采暖炉。

5.3.10 防冻结

5.3.10.1 安装在有冻结地区的室外型热水器应设置自动防冻安全装置。

5.3.10.2 防冻装置采用非安全特低电压加热工作的方式时，防冻装置的电路应进行安全隔离并至少应符合基本绝缘的要求。

5.3.10.3 在正常情况下装置启动的设定值应不可调节、改变。

5.4 远程控制器

5.4.1 概述

带有远程控制器的采暖炉，应符合下列规定：

- a) 当远程控制器发生故障时，采暖炉不应发生危险；
- b) 远程控制器的设计应能避免未经授权的操作，并且应能防止意外运行或操作；
- c) 远程控制器的连接不应干扰采暖炉内部的电气连接；
- d) 采暖炉的本地操作应优先于远程控制器的操作；
- e) 当远程控制器连接到家用及建筑物用电子系统时，应符合 CJ/T 356 的规定。

5.4.2 远程控制器复位功能

5.4.2.1 概述

具有关断功能的采暖炉，才允许远程控制器带有复位功能。

5.4.2.2 功能要求

应符合下列规定：

- a) 复位功能至少应由两个手动动作激活；
- b) 不允许自动复位（如定时器等自动装置产生的复位）；
- c) 复位功能应至少符合 CJ/T 421-2013 中 B 类功能要求，故障容许时间为 24 小时；
- d) 当远程控制器不在采暖炉的可视范围内时，应符合下列规定：
 - 1) 远程控制器应显示采暖炉的运行状态和相关信息；
 - 2) 15min 内最多执行 5 次复位操作，超过 5 次的复位动作将不被执行。

5.4.2.3 评估

按 CJ/T 421-2013 附录 C 中内部故障保护要求对远程控制器复位功能评估。

5.5 模块炉附加要求

应符合下列规定：

- a) 模块炉的每一模块应包含完整的控制系统和自动阀，包括火焰监督装置、控制温控器和水温限制装置，控制和安全装置的性能按单一模块的额定热输入确定；

- b) 当独立的模块水路被关闭时，则该模块的运行不应导致危险；
- c) 带有集烟室的模块炉，单一模块的燃烧系统应有防倒流装置，集烟室应设置冷凝水收集器；
- d) 当至少有一个模块已经运行时，任一模块的预清扫不应影响该模块；
- e) 独立排放燃烧产物的模块炉，应独立预清扫。

6 性能要求

6.1 密封性

6.1.1 燃气系统密封性

按 7.2.1 试验，燃气系统的泄漏量不应大于 0.14 L/h。

6.1.2 燃烧系统密封性

6.1.2.1 给排气式采暖炉

按 7.2.2.1 试验，给排气式采暖炉燃烧系统最大允许漏气量应符合表 7 的规定。

表 7 最大允许漏气量

试验采暖炉	进气管与排气管的相对位置	最大允许漏气量 (m ³ /h)	
		$\Phi_n \leq 40\text{kW}$	$\Phi_n > 40\text{kW}$
安装了给排气管和所有连接件的采暖炉	同轴式	5	$5\Phi_n / 40$
	部分同轴式	1	$\Phi_n / 40$
只安装了连接给排气管的连接件的采暖炉	同轴式	3	$3\Phi_n / 40$
	部分同轴式	0.6	$0.6\Phi_n / 40$
连接了全部连接件的部分同轴式排烟管		0.4	$0.4\Phi_n / 40$
连接了全部连接件的进气管		2	$2\Phi_n / 40$

6.1.2.2 间接监控进空气采暖炉的排烟管

按 7.2.2.2 试验，排烟管单位表面积的泄漏量应不超过 0.006 L/(s m²)。

6.1.2.3 分离式排烟管

按 7.2.2.3 试验，排烟管单位表面积的泄漏量不应超过 0.006 L/(s m²)。

6.1.2.4 强排式采暖炉

按 7.2.2.4 试验，燃烧产物应只从烟道出口处逸出。

6.1.3 水路系统密封性

6.1.3.1 封闭式采暖水系统

6.1.3.1.1 2 级耐压采暖炉

按 7.2.3.1.1 试验，试验过程中应无泄漏，试验后应无明显地永久变形。

6.1.3.1.2 3 级耐压采暖炉

6.1.3.1.2.1 钢质或有色金属热交换器

按7.2.3.1.2.1试验，试验过程中应无泄漏，试验后应无明显地永久变形。

6.1.3.1.2.2 铸铁和铸铝材料热交换器

应符合下列规定：

- a) 按7.2.3.1.2.2a)试验，试验过程中应无泄漏，试验后应无明显地永久变形；
- b) 按7.2.3.1.2.2b)试验，试验过程中应无泄漏；

6.1.3.2 敞开式采暖水系统

按7.2.3.2试验，试验过程中应无泄漏。

6.1.3.3 生活热水系统

按7.2.3.3试验，试验过程中应无泄漏，试验后应无明显地永久变形。

6.2 热输入和热输出

6.2.1 额定热输入或最大、最小热输入

按7.3.1试验，实测热输入与制造商声称值的偏差绝对值百分比不应大于10%。

6.2.2 采暖热输入的调节准确度

如制造商在说明书中规定了额定热输入的喷嘴前压力，按7.3.2试验，实测热输入与制造商声称值的偏差绝对值百分比不应大于5%。

6.2.3 点火热输入

按7.3.3试验，采暖炉应能在低于额定点火功率时正常点火，点火热输入不应大于制造商声称值。

6.2.4 额定热输出或最大热输出

按7.3.4试验，实测热输出不应小于制造商声称值。

6.2.5 额定冷凝热输出或最大冷凝热输出

按7.3.5试验，实测冷凝热输出不应小于制造商声称值。

6.2.6 生活热水热输入

按7.3.6试验，实测热输入与制造商声称值的偏差绝对值百分比不应大于10%。

6.2.7 0.1MPa 进水压力下的生活热水热输入

按7.3.7试验，热输入不应小于实测热输入的95%。

6.2.8 产热水能力

按7.3.8试验，产热水能力不应小于制造商声称值的95%。

6.3 运行安全性

6.3.1 表面温升

6.3.1.1 调节、控制和安全装置

按 7.4.1.1 试验, 调节、控制和安全装置的表面温升不应大于制造商声称值并应正常工作。对控制钮和使用时必须接触的部位, 金属件的表面温升不应大于 35K; 瓷件的表面温升不应大于 45K; 塑料件的表面温升不应大于 60K。

6.3.1.2 采暖炉侧面、前面和顶部

按 7.4.1.2 试验, 距观火窗边缘 5 cm 以外和烟道周围 15 cm 以外的采暖炉侧面、前面和顶部的表面温升不应大于 80K。

6.3.1.3 测试板和安装底板

按 7.4.1.3 试验, 测试板和安装底板的表面温升不应大于 80K; 当安装底板与墙体由易燃材料组成时, 表面温升达到 60K 至 80K 时, 制造商应提供采暖炉与安装底板或墙体的隔热保护说明, 根据说明采取保护措施后的表面温升不应大于 60K。

6.3.2 点火及火焰稳定性

6.3.2.1 极限条件

按 7.4.2.1 试验, 点火及火焰稳定性应符合下列规定:

- a) 采暖炉应正常点火, 火焰应稳定, 允许点火期间短暂的离焰;
- b) 采暖炉在制造商规定的气量调节范围内应能正常点火;
- c) 常明火在主燃烧器燃烧或熄灭时不应熄灭、回火和离焰;
- d) 采暖炉在快速和连续调节控制温控器使燃气通路反复通断时, 点火燃烧器应正常工作;
- e) 具有再点火或再启动功能的采暖炉, 重复上述试验时应符合上述规定;
- f) 装有火焰指示器的采暖炉, 使用 3-2 气, 在热平衡状态下试验, $CO_{(\alpha=1)}$ 不应大于 0.10%。

6.3.2.2 有风条件

按 7.4.2.2 试验, 点火燃烧器、直接点火或间接点火的主燃烧器、交叉点火的点火燃烧器和主燃烧器应正常点火, 火焰应稳定。

6.3.2.3 点火燃烧器低流量时点火稳定性

按 7.4.2.3 试验, 在不损坏采暖炉的情况下应保证点燃主燃烧器。

6.3.3 降低燃气压力

按 7.4.3 试验, 降低燃气压力不应危及人身安全或损坏采暖炉。

6.3.4 靠近主燃烧器的燃气截止阀故障

当点火燃烧器由主燃烧器的两个起密封作用的阀门之间的管路供应燃气, 按 7.4.4 试验, 靠近主燃烧器的截止阀发生关闭故障时, 应保证安全。

6.3.5 预清扫

6.3.5.1 额定输入不大于 70kW 的采暖炉

按 7.4.5 试验, 应符合以下规定之一:

- a) 预清扫空气能够均匀分布于燃烧室整个横断面的采暖炉,预清扫排气量不应少于整个燃烧室的容积或在对应额定热输入的空气流量下预清扫时间下不应小于 5s;
- b) 其它类型的采暖炉,预清扫排气量不应少于 3 倍的燃烧室容积或在对应额定热输入的空气流量下预清扫时间下不应小于 15 s。

6.3.5.2 额定输入大于 70kW 的采暖炉

按 7.4.5 试验,应符合下列规定之一:

- a) 以额定热输入下空气流速的 40%清扫,预清扫排气量至少等于 3 倍的燃烧室容积;
- b) 以额定热输入下空气流速清扫,预清扫时间不应小于 30s;
- c) 以额定热输入下空气流速的 40%到 100%清扫时,预清扫时间应按比例延长。

6.3.5.3 模块炉

按 7.4.5 试验,带有集烟室的模块炉,任一模块的预清扫量至少应为全部模块吹扫空气量总和的 3 倍;

6.3.6 燃烧室保护特性

按 7.4.6 试验,1P 和 1G 型采暖炉冷机状态下点火不应损坏采暖炉。

6.3.7 待机状态风机停转时常明火性能

按 7.4.7 试验,待机状态风机停转时,常明火应能正常工作。

6.4 调节、控制和安全装置

6.4.1 点火装置

6.4.1.1 点火燃烧器的手动点火装置

按 7.5.1.1 试验,应符合下列规定:

- a) 至少 20 次点燃;
- b) 操作速度不应影响点火效果;
- c) 最高工作温度下施加 0.85 倍和 1.1 倍的额定电压之后仍能正常工作;
- d) 在检测到点火燃烧器的火焰之后,才能向主燃烧器发出开阀信号。

6.4.1.2 自动点火装置

按 7.5.1.2 试验,应符合下列规定:

- a) 最多允许连续 5 次点火;
- b) 点火成功率不应低于 90%;
- c) 在点火安全时间(允许-0.5s 的误差)内点火失败时至少应产生易失锁定。

6.4.1.3 点火燃烧器的热输入

按 7.5.1.3 试验,常明火或交替点火燃烧器的热输入不应大于 0.250kW。

6.4.2 火焰监测装置

6.4.2.1 热电式火焰监测装置

应符合下列规定：

a) 点火开阀时间 (T_{IA})

按7.5.2.1a) 试验，常明火的点火开阀时间不应大于30s；如此过程不需要手动操作，则点火开阀时间不应大于60s。

b) 熄火闭阀时间 (T_{IE})

按7.5.2.1b) 试验，熄火闭阀时间应符合下列规定：

- 1) 当额定热输入不大于 35kW 时，熄火闭阀时间不应大于 60s；
- 2) 当额定热输入大于 35kW 时，熄火闭阀时间不应大于 45s；

6.4.2.2 自动火焰监控装置

6.4.2.2.1 点火安全时间 (T_{SA})

按7.5.2.2.1试验，应符合下列规定之一：

- a) 点火燃烧器的热输入大于 0.250 kW 但不大于 1kW，应符合制造商声称；
- b) 点火安全时间不应大于公式 (1) 计算值，且最长不应大于 10s。

$$T_{SA} \leq \frac{5 \times \Phi_n}{\Phi_{IGN}} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

T_{SA} ——点火安全时间，单位为秒 (s)；

Φ_n ——额定热输入，单位为千瓦 (kW)；

Φ_{IGN} ——点火热输入，单位为千瓦 (kW)。

- c) 不符合 a) 和 b) 规定的采暖炉，在点火安全时间内延迟点火不应损坏采暖炉或给用户造成危险；
- d) 无预清扫的采暖炉，多次点火的总持续时间应符合 a)、b) 或 c) 的规定之一。
- e) 有预清扫的采暖炉，每次的点火安全时间不应大于点火安全时间 T_{SA} 。

6.4.2.2.2 熄火安全时间 (T_{SE})

按7.5.2.2.2试验，额定热输入不大于70 kW的采暖炉熄火安全时间不应大于5s，额定热输入大于70 kW的采暖炉熄火安全时间不应大于3s (再点火除外)。

6.4.2.2.3 再点火间隔时间

按7.5.2.2.3试验，再点火间隔时间不应大于1s，点火时间应符合6.4.2.2.1的规定。

6.4.2.2.4 再启动

按7.5.2.2.4试验，再启动应先关闭气路；点火过程应从头开始，点火时间应符合6.4.2.2.1的规定。

6.4.2.2.5 延迟点火安全性

按7.5.2.2.5试验，延迟点火不应危及人身安全和损坏采暖炉。

6.4.2.2.6 模块炉

按7.5.2.2.6试验，独立烟道的模块炉，允许各模块同步点火；具有集烟室的模块炉，则任意两个模块间的点火间隔时间不应小于5s。

6.4.3 稳压性能

按7.5.3试验，热输入与额定状态热输入偏差绝对值的百分比不应大于5%。

6.4.4 温控器和水温限制装置/功能

6.4.4.1 控制温控器调节精度

按7.5.4.1试验，控制温控器的控制精度应符合下列规定：

- a) 装有固定式控制温控器的采暖炉，最高出水温度与制造商声称值的偏差范围为 $\pm 10\text{ K}$ ；
- b) 对于装有可调式控制温控器的采暖炉，在制造商声称范围内出水温度应可设定，出水温度与制造商声称值的偏差范围为 $\pm 10\text{ K}$ ；
- c) 最高出水温度不应大于 $95\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

6.4.4.2 采暖水系统水温限制装置/功能

6.4.4.2.1 循环水量不足

按7.5.4.2.1试验，敞开式采暖炉循环水量不足时不应损坏采暖炉。

6.4.4.2.2 水温过热

6.4.4.2.2.1 2级耐压

应符合下列规定之一：

- a) 装有限制温控器/功能和过热保护装置/功能

按7.5.4.2.2.1试验，在水温达到 $110\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之前，限制温控器/功能应产生安全关闭；热输入小于等于 70 kW 的采暖炉过热保护装置应在损坏采暖炉或给用户造成危险之前产生非易失锁定；热输入大于 70 kW 的采暖炉，在出水温度大于 $110\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之前过热保护装置应产生非易失锁定。

- b) 装有机械式过热保护装置

按7.5.4.2.2.2试验，在水温达到 $110\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之前，过热保护装置应产生非易失锁定。

6.4.4.2.2.2 3级耐压

应符合下列规定：

- a) 按7.5.4.2.2.1试验，在水温达到 $110\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之前，限制温控器/功能应产生安全关闭；
- b) 过热保护应在损坏采暖炉或给用户造成危险之前产生非易失锁定，如果过热保护动作温度大于 $110\text{ }^{\circ}\text{C}$ 就进行c试验
- c) 在水温达到 $110\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之前，过热保护应产生非易失锁定。

6.4.4.3 生活热水系统水温限温装置/功能

按7.5.4.3试验，应符合下列规定之一：

- a) 生活热水管路不与烟气直接接触的采暖炉，采暖系统的水温限制装置应符合6.4.4.2的规定；
- b) 生活热水管路不与烟气直接接触的采暖炉，生活热水系统的水温限制装置应在水温达到 $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之前安全关闭采暖炉。

6.4.5 排烟系统限温装置

按7.5.5试验, 燃烧系统含有塑料材料或排烟系统中含有塑料烟管、塑料连接管的采暖炉应符合下列规定:

- a) 排烟温度应小于制造商标称的燃烧系统材料和烟道材料允许的最高工作温度;
- b) 排烟温度限定装置的动作应引起采暖炉的非易失锁定。

6.4.6 气流监控装置

6.4.6.1 给排气运行工况监测

按7.5.6.1试验, 应符合下列规定之一:

- a) 连续监控

烟气中 $\text{CO}_{(\alpha=1)}$ 浓度大于0.2%之前应关闭燃气。

- b) 启动监控

在热平衡状态 $\text{CO}_{(\alpha=1)}$ 浓度大于等于0.1%时, 采暖炉应不能从冷态重启。

6.4.6.2 燃气与空气比例控制系统

6.4.6.2.1 非金属取压管的泄漏

按7.5.6.2.1试验, 非金属材料取压管, 其破裂或泄漏不应引发危险。

6.4.6.2.2 给排气运行工况监测

按7.5.6.2.2试验, 应符合下列规定之一:

- a) 连续监控应符合下列规定:

- 1) 在制造商规定的热输入调节范围内, 烟气中 $\text{CO}_{(\alpha=1)}$ 浓度大于0.2%之前, 应关闭燃气;

- 2) 在热输入低于制造商规定调节范围的最小值时, 烟气中 $\text{CO}_{(\alpha=1)}$ 浓度大于 $0.2\% \times \frac{\Phi_{\min}}{\Phi}$ 之前, 应关闭燃气。

式中:

Φ ——瞬时热输入, 单位为千瓦(kW);

$\Phi_{\min}$ ——最小热输入, 单位为千瓦(kW);

- b) 启动状态, 在热平衡状态 $\text{CO}_{(\alpha=1)}$ 浓度大于等于0.1%时, 采暖炉应不能从冷态重启。

6.4.6.2.3 燃气与空气比例控制器调节性能

按7.5.6.2.3试验, 烟气中 $\text{CO}_{(\alpha=1)}$ 浓度应符合6.4.6.2.2的规定。

6.5 燃烧

6.5.1 额定热输入时 CO 含量

按7.6.1试验, 烟气中 $\text{CO}_{(\alpha=1)}$ 浓度不应大于0.06%。

6.5.2 极限热输入时 CO 含量

按7.6.2试验, 烟气中 $\text{CO}_{(\alpha=1)}$ 浓度不应大于0.1%。

6.5.3 特殊燃烧工况时 CO 含量

6.5.3.1 不完全燃烧界限气工况

按 7.6.3.1 试验, 烟气中 CO ($\alpha=1$) 浓度不应大于 0.2%。

6.5.3.2 电压波动适应性

按 7.6.3.2 试验, 烟气中 CO ($\alpha=1$) 浓度不应大于 0.2%。

6.5.3.3 离焰燃烧界限气工况

按 7.6.3.3 试验, 烟气中 CO ($\alpha=1$) 浓度不应大于 0.2%。

6.5.3.4 冷凝液堵塞状态

按 7.6.3.4 试验, 当冷凝炉的冷凝液排出口堵塞或冷凝液排出泵关闭而导致冷凝液堵塞时, 冷凝液不应溢出和泄漏, 冷凝炉需满足下列规定之一:

- a) 堵塞冷凝水排放系统, 在 CO ($\alpha=1$) 浓度超过 0.2% 之前应关闭冷凝炉;
- b) 堵塞冷凝水排放系统, 热平衡状态 CO ($\alpha=1$) 浓度大于等于 0.1% 时, 冷凝炉应不能从冷态重启。

6.5.3.5 有风燃烧

按 7.6.3.4 试验, 烟气中 CO ($\alpha=1$) 浓度不应大于 0.20%。

6.5.4 NO_x

按 7.6.4 试验, 烟气中 NO_x 浓度应符合附录 H 的规定。

6.5.5 非冷凝炉排烟温度

按 7.6.5 试验, 排烟温度不应小于 110℃。

6.6 热效率

6.6.1 采暖状态

6.6.1.1 额定热输入 80℃/60℃ 状态

6.6.1.1.1 普通炉

按 7.7.1.1 试验, 应符合下列规定之一:

- a) 不带额定热输入调节装置的采暖炉, 额定热输入时的热效率不应小于 89%
- b) 带额定热输入调节装置的采暖炉, 最大热输入时的热效率不应小于 89%; 对应于最大额定热输入和最小额定热输入的算术平均值时的热效率不应小于 86%。

6.6.1.1.2 冷凝炉

按 7.7.1.1 试验, 应符合下列规定之一:

- a) 不带额定热输入调节装置的冷凝炉, 额定热输入时的热效率不应小于 92%
- b) 带额定热输入调节装置的冷凝炉, 最大热输入时的热效率不应小于 92%; 对应于最大额定热输入和最小额定热输入的算术平均值时的热效率不应小于 92%。

6.6.1.2 冷凝炉额定热输入 50℃/30℃ 状态

按 7.7.1.2 试验, 应符合下列规定:

- a) 不带额定热输入调节装置的冷凝炉, 额定热输入时的热效率不应小于 99%;
- b) 带额定热输入调节装置的冷凝炉, 最大热输入时的热效率不应小于 99%; 对应于最大额定热输入和最小额定热输入的算术平均值时的热效率不应小于 99%。

6.6.1.3 部分负荷

6.6.1.3.1 普通炉

按7.7.1.3试验, 应符合下列规定之一:

- a) 不带额定热输入调节装置的采暖炉, 对应于 30%额定热输入时的热效率不应小于 85% ;
- b) 带额定热输入调节装置的采暖炉, 对应于热输入为最大额定和最小额定热输入的算术平均值的 30%时的热效率不应小于 83%。

6.6.1.3.2 冷凝炉

按7.7.1.3试验, 应符合下列规定之一:

- a) 不带额定热输入调节装置的冷凝炉, 对应于 30%额定热输入时的热效率不应小于 95% ;
- b) 带额定热输入调节装置的冷凝炉, 对应于热输入为最大额定和最小额定热输入的算术平均值的 30%时的热效率不应小于 95%。

6.6.2 热水状态

6.6.2.1 普通炉

按7.7.2试验, 额定热输入状态热效率不应小于89%。

6.6.2.2 冷凝炉

按7.7.2试验, 额定热输入状态热效率不应小于96%。

6.6.3 电功率

6.6.3.1 额定热输入状态

按7.7.3.1试验, 额定热输入状态电功率与制造商声称值偏差百分比不应大于10%。

6.6.3.2 部分热输入状态

按7.7.3.2试验, 部分热输入状态电功率与制造商声称值偏差百分比不应大于10%。

6.6.3.3 待机状态

按7.7.3.3试验, 待机下状态电功率与制造商声称值偏差百分比不应大于10%。

6.7 生活热水性能

6.7.1 最高热水温度

6.7.1.1 快速式

按7.8.1.1试验, 生活热水温度不应大于85℃。

6.7.1.2 储水式

按7.8.1.2试验，生活热水温度不应大于85℃。

6.7.2 停水温升

6.7.2.1 快速换热式

按7.8.2.1试验，生活热水温度不应大于80℃。

6.7.2.2 储水换热式

按7.8.2.2试验，对于储水箱与燃烧产物相接触的采暖炉，生活热水温度不应超过95℃。

6.7.3 套管式生活热水的过热

按7.8.3试验，生活热水温度不应大于95℃。

6.7.4 加热时间

按7.8.4试验，加热时间不应大于90s。

6.7.5 快速式水温控制

按7.8.5试验，出水温度应在45℃到65℃范围内。

6.7.6 水温超调幅度

按7.8.6试验，水温超调幅度应在±5K范围内。

6.7.7 热水温度稳定时间

按7.8.7试验，热水温度稳定时间不应大于60s。

6.7.8 储水式生活热水的温度

按7.8.8试验，储水式生活热水温度不应小于60℃

6.8 室外型采暖炉

6.8.1 防冻结性

按7.9.1试验，应符合下列规定之一：

- a) 制造商声称的最低环境温度高于 0℃时，无需设置防冻保护。
- b) 制造商声称的最低环境温度高于 0℃时，采暖炉的采暖水、生活热水和冷凝水水温应大于 0.5℃。

6.8.2 耐腐蚀性

按7.9.2.1和7.9.2.2试验后，采暖炉外壳表面无生锈、涂层膨胀、鼓泡、剥离等现象

6.9 冷凝热交换器耐久性

按7.10试验，进行耐久性试验后，应符合下列规定：

- a) 与耐久前热输入偏差绝对值百分比不应大于 10%
- b) 热效率应符合本标准的规定；
- c) 采暖系统水阻增加不超过原值的 15%；

d) 耐压试验无泄漏，耐压后无变形。

6.10 噪声

按7.11试验，运行噪声应符合表9的规定。

表8 噪声最大允许值

额定热输入	噪声最大允许值（dB（A））		
	室内型	室外型	模块炉
$\Phi_n \leq 40\text{kW}$	52	54	55
$40\text{kW} < \Phi_n \leq 70\text{kW}$	58	60	62
$70\text{kW} < \Phi_n < 100\text{kW}$	65	70	72

6.11 电气安全性

使用交流电源采暖炉的电气安全性应符合附录 I 的规定。

6.12 电磁兼容安全性

使用交流电源采暖炉的电磁兼容安全性应符合附录J的规定。

6.13 风险评估

风险评估应符合附录的规定。

7 试验方法

7.1 试验条件和采暖炉安装

7.1.1 试验条件

7.1.1.1 试验气条件

试验气和试验气压力代号见表9。

表9 试验气和试验气压力代号

试验气		试验气压力（Pa）				
代号	气质	代号	液化石油气	天然气		人工煤气
0	基准气	—				
1	黄焰界限气	1（最高压力）	3 300	3 000	1 500	1 500
2	回火界限气	2（额定压力）	2 800	2 000	1 000	1 000
3	离焰界限气	3（最低压力）	2 000	1 000	500	500

7.1.1.2 基准状态：15℃、101.3kPa。

7.1.1.3 实验室条件

应符合下列规定：

a) 实验室温度：20℃±5℃；

- b) 进水温度： $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ；
- c) 实验室温度与进水温度之差不应大于 5K ；
- d) 其它条件应符合 GB/T16411 的规定。

7.1.1.4 热平衡状态

试验时的热平衡状态是指供/回水温度波动值在 $\pm 2\text{K}$ 内。

7.1.1.5 电源条件：除非在特殊条款中另有规定，测试电压应为额定电压。

7.1.1.6 两用型采暖炉运行状态

当两用型采暖炉热水状态热输入大于采暖状态热输入时，下列试验在热水状态试验：

- a) 燃烧系统气密性试验；
- b) 表面温升试验；
- c) 点火及火焰稳定性试验；
- d) 火焰监测装置；
- e) 燃烧试验中的 6.5.1, 6.5.2 和 6.5.3。

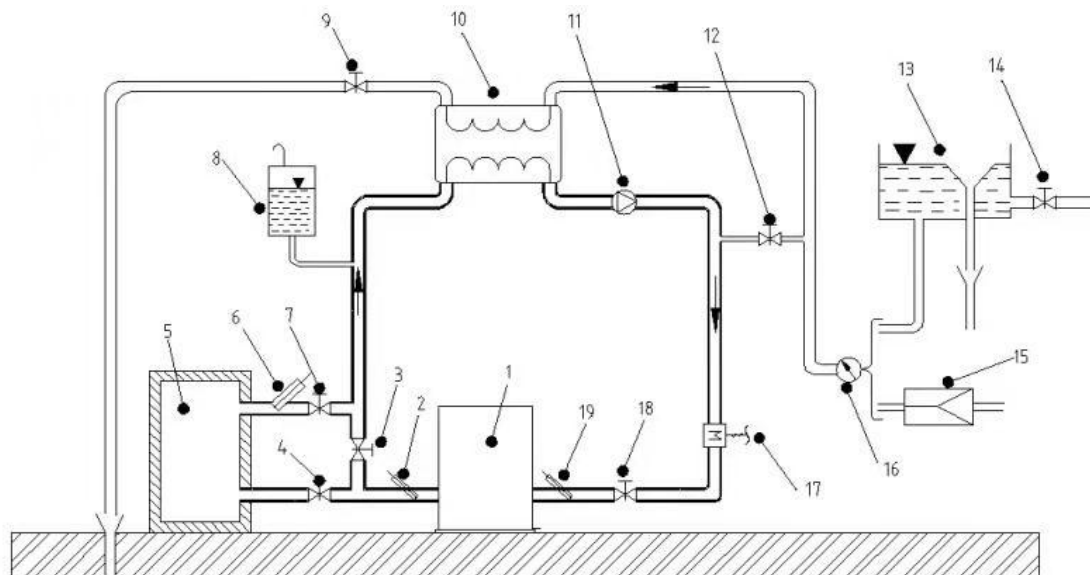
7.1.2 采暖炉安装

7.1.2.1 制造商应提供其在安装说明书涉及的所有配件，包括烟道等。

7.1.2.2 热工性能试验

按下列步骤调试：

- a) 采暖炉应安装在图 1 或图 2 所示的试验台或制造商提供的其它可获得相同结果的试验台上；
- b) 通过调节图 1 或图 2 中的控制阀，获得 $20\text{K} \pm 1\text{K}$ 的供/回水温度差。

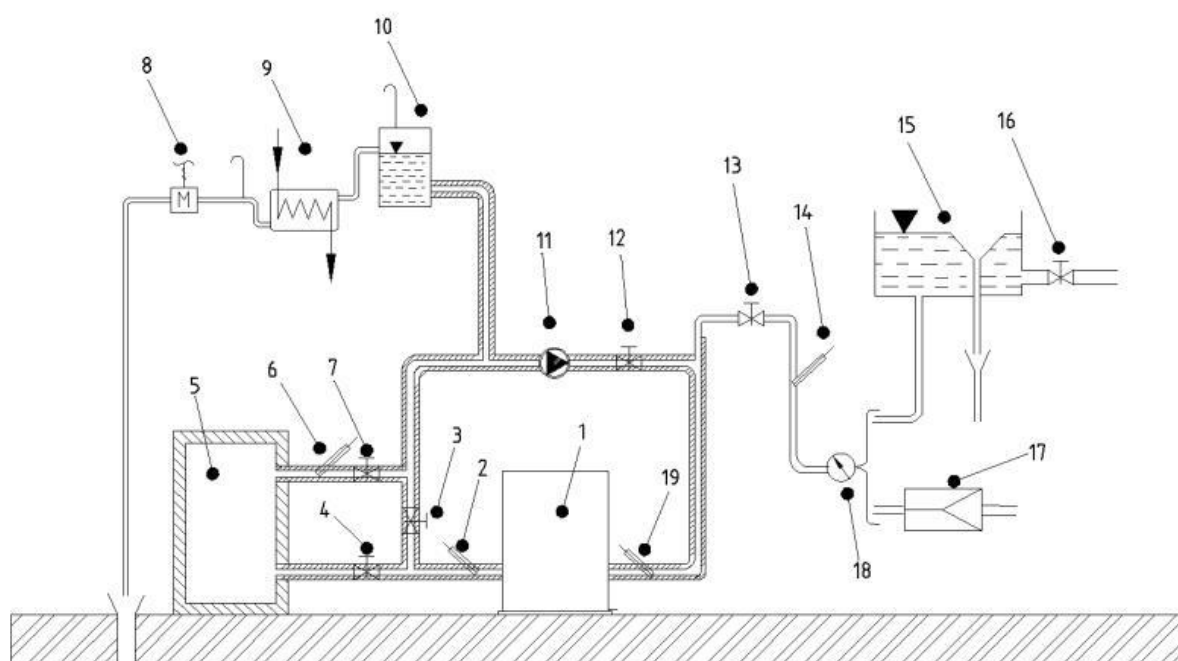


说明：

- 1——试验样品；
- 2, 6, 19——温度计；
- 3, 4, 7, 9, 12, 14, 18——控制阀；

- 5—储水箱；
 8—膨胀水箱；
 10—热交换器；
 11—循环泵；
 13—稳压水箱；
 15—连接到恒压分配管；
 16—水压表；
 17—电磁流量计。

图1 带热交换器的试验台



- 说明：
 1—试验样品；
 2, 6, 14, 19—温度计；
 3, 4, 7, 12, 13, 16—控制阀；
 5—储水箱；
 8—电磁流量计
 9—冷却器；
 10—膨胀水箱；
 11—循环泵；
 15—稳压水箱；
 17—连接到恒压分配管；
 18—水压表。

图2 直接循环的试验装置

7.1.3 试验仪器仪表

试验仪器仪表应符合表11的规定或采用同等以上精度等级的其他试验仪器仪表。

表10 试验仪器仪表

试验项目		仪器仪表示例	范围	准确度/准确度等级/分度值
温度	环境温度	温度计	0℃～50℃	0.2 ℃
	水温	低热惰性温度计, 如水银温度计或热敏电阻温度计	0℃～150℃	0.2 ℃
			0℃～100℃	0.1 ℃
	排烟温度	热电偶温度计	0℃～300℃	2 ℃
	燃气温度	水银温度计	0℃～50℃	0.2 ℃
	表面温度	热电偶温度计或热电偶温度计	0℃～300℃	2 ℃
湿 度		湿度计	0RH ~100%RH	1%RH
压力	大气压力	定槽式水银气压计 盒式气压计	81kPa～107kPa	0.1 kPa
	燃气压力	U 型压力计或压力表	0Pa～6 000Pa	10 Pa
	燃烧室压力	微差压计	0 Pa～200Pa	1 Pa
	水压力	精密压力表	0 MPa～0.6 MPa	0.4 级
	冷却水压力	精密压力表	0 MPa～0.6 MPa	0.4 级
	水路耐压	压力表	0 MPa～6 MPa	1.6 级
流量	燃气流量	流量计	0.25m ³ /h～40 m ³ /h	1.0 级
			1m ³ /h～160.0 m ³ /h	1.0 级
			4m ³ /h～400 m ³ /h	1.0 级
	水流量	电磁流量计	0L/h～15000 L/h	0.5%
		电磁流量计	0L/h～50000 L/h	0.5%
		电磁流量计	0L/h～150000 L/h	0.5%
	空气流量	干式气体流量计	0 m ³ /h～10 m ³ /h	1.0 级
密封性		气体检漏仪	—	0.01 ml/min
烟气分析	CO 含量	CO 分析仪	0～0.2%	±1%
	CO ₂ 含量	CO ₂ 分析仪	0～25%	±5%的试验值
	O ₂ 含量	O ₂ 分析仪	0～25%	±1%
	NO ₂ 含量	NO ₂ 分析仪	0～0.1%	±1%

试验项目		仪器仪表示例	范围	准确度/准确度等级/分度值
空气中 CO ₂		CO ₂ 分析仪	0~25%	0.1%
燃气分析	燃气成分	色谱仪	—	灵敏度: ≥800mV·ml/mg, 定量重复性: ≤3%
	燃气相对密度	燃气相对密度仪	—	±2%
	燃气热值	热量计	—	±1%
时 间	1h 以内	秒表	—	0.1 s
	超过 1h	时钟	—	—
噪 声		声级计	30 dB~120 dB	1 dB
气体流速		风速仪	0 m/s~30 m/s	0.1 m/s
质 量		衡器	0 kg~200 kg	20 g
功率		数字功率计	0W~4kW	0.1W
电气安全	电气强度	耐压试验仪	电压: 0V~5000V 电流: 0mA~40mA	1.0 级
	绝缘电阻	绝缘电阻测试仪	DC 500V 0.05 MΩ~100MΩ	1.0 级
	接地电阻	接地电阻测试仪	电压: DC 12V, 电流: 25A 电阻: 0Ω~0.1Ω	1.0 级
	泄漏电流	泄漏电流测试仪	电压: AC 0V~250V 电流: 0mA~3.5mA	1.0 级
电磁兼容	电压暂降, 电压中断	电压暂降、瞬断和电压变化模拟器	符合 GB/T 17626.11 要求	
	浪涌抗扰度	浪涌/冲击模拟试验仪	符合 GB/T 17626.5 要求	
	快速瞬变抗扰度	快速瞬变模拟器	符合 GB/T 17626.4 要求	

7.2 密封性试验

7.2.1 燃气系统密封性

打开起密封作用的所有阀门,并用制造商提供的适当零件代替喷射器或限流器之前来堵塞燃气通路。燃气进口施加压力为5kPa(天然气)或15 kPa(液化气)的环境温度下的空气检查泄漏量。在完成本标准规定的所有试验后,应按制造商规定的维修保养时需要拆卸的气密接头反复拆装5次后,再按上述步骤进行一次密封性试验。检查是否符合6.1.1规定。限流器后明火检测。

7.2.2 燃烧系统密封性

7.2.2.1 给排气式采暖炉

试验采暖炉的给排气通路一端连接压力源,另一端堵塞。任选下列方法之一试验:

- c) 试验压力按制造商规定但不少于 50Pa。

- d) 部分同轴式，试验压力为采暖炉（装制造商规定最长给、排气管）热平衡状态下排烟管内部压力与大气压的压力差。

检验是否符合6.1.2.1规定。

7.2.2.2 间接监控进空气采暖炉的排烟管

排气管一端连接压力源，另一端堵塞，试验压力为200 Pa，检验是否符合6.1.2.2规定。

7.2.2.3 分离式排烟管

排气管一端连接压力源，另一端堵塞，试验压力为200 Pa，检验是否符合6.1.2.3规定。

7.2.2.4 强排式采暖炉

0-2气，未安装烟道状态，逐渐堵塞燃烧产物排放管路，直至采暖炉关闭，记录关闭时采暖炉最大风压。使气流监控装置不工作，安装标准烟管，逐渐堵塞燃烧产物排放管路使采暖炉在最大风压下运行。使用CO₂分析仪或露点板试验是否有燃烧产物逸出，CO₂分析仪最小检测分辨率为0.2%，露点板的温度应高于环境空气露点温度。检查是否符合6.1.2.4规定。

7.2.3 水路系统密封性

7.2.3.1 封闭式采暖水系统

7.2.3.1.1 2级耐压采暖炉

采暖状态，热输入不大于70kW的采暖炉采暖水路注入1.5倍的最大工作压力的水；热输入大于70kW的采暖炉采暖水路注入2倍的最大工作压力的水，保压10min后泄压。检查是否符合6.1.3.1.1规定。

7.2.3.1.2 3级耐压采暖炉

7.2.3.1.2.1 钢质或有色金属热交换器

采暖状态，采暖水路注入2倍的最大工作压力的水，保压10min后泄压。检查是否符合6.1.3.1.2.1规定。

7.2.3.1.2.2 铸铁和铸铝材料热交换器

按下列步骤试验：

- a) 采暖状态，采暖水路注入2倍的最大工作压力的水且不小于0.8MPa，保压10min后泄压；
- b) 采暖状态，采暖水路注入水，注水压力为4倍的最大工作压力+0.2 MPa，保压10min。

检查是否符合6.1.3.1.2.2规定。

7.2.3.2 敞开式采暖水系统

采暖水路注满水，采暖炉运行10min，检查是否符合6.1.3.2规定。

7.2.3.3 生活热水系统

生活热水状态，生活热水水路注入1.5倍的最大工作压力的水，保压10min后泄压。检查是否符合6.1.3.3规定。

7.3 热输入和热输出

7.3.1 额定热输入或最大、最小热输入

0-2 气, 采暖炉按制造商规定调整在额定或最大、最小热输入状态, 非冷凝炉在供/回水温度为 80℃/60℃状态下试验, 非冷凝炉分别在供/回水温度为 80℃/60℃和 50℃/30℃状态下试验, 达到热平衡后, 用气体流量计试验燃气流量, 试验时间不少于 10min, 装有喷嘴和引射器的采暖炉将实测的燃气流量按公式 (2) 换算成基准状态下热输入。当使用湿式流量计试验时, 应用公式 (3) 对燃气密度进行修正; 用 d_h 取代 d 。

$$\phi = \frac{1}{3.6} \times H_{ir} \times q_{vg} \times \sqrt{\frac{101.3 + p_g}{101.3} \times \frac{p_{amb} + p_g}{101.3} \times \frac{288.15}{273.15 + t_g} \times \frac{d}{d_r}} \dots\dots\dots (2)$$

$$d_h = \frac{d (p_{amb} + p_g - p_s) + 0.622 p_s}{p_{amb} + p_g} \dots\dots\dots (3)$$

式中:

- Φ —— 基准状态下的折算热输入, 单位为千瓦 (kW);
- H_{ir} —— 基准状态下基准气的低热值, 单位为兆焦每标准立方米 (MJ/Nm³);
- q_{vg} —— 实测燃气流量, 单位为立方米每小时 (m³/h);
- p_g —— 试验时燃气流量计内的燃气压力, 单位为千帕 (kPa);
- p_{amb} —— 试验时的大气压力, 单位为千帕 (kPa);
- t_g —— 试验时燃气流量计内的燃气温度, 单位为摄氏度 (℃);
- d —— 干试验气的相对密度;
- d_r —— 基准气的相对密度;
- p_s —— 在 t_g 时的饱和水蒸气压力, 单位为千帕 (kPa);
- 0.622 —— 理想状态下水蒸气的相对密度。

装有全预混燃烧器和气动式燃气与空气比例控制系统的采暖炉应按公式 (4) 计算热输入。

$$\Phi = \frac{1}{3.6} \times H_{ir} \times q_{vg} \times \frac{101.3 + p_g}{101.3} \times \sqrt{\frac{273.15 + t_{amb}}{293.15} \times \frac{288.15}{273.15 + t_g} \times \frac{d}{d_r}} \dots\dots\dots (4)$$

式中:

- Φ —— 基准状态下的折算热输入, 单位为千瓦 (kW);
- H_{ir} —— 基准状态下基准气的低热值, 单位为兆焦每标准立方米 (MJ/Nm³);
- q_{vg} —— 实测燃气流量, 单位为立方米每小时 (m³/h);
- p_g —— 试验时燃气流量计内的燃气压力, 单位为千帕 (kPa);
- t_{amb} —— 试验时的环境温度, 单位为摄氏度 (℃);
- t_g —— 试验时燃气流量计内的燃气温度, 单位为摄氏度 (℃);
- d —— 干试验气的相对密度;
- d_r —— 基准气的相对密度。

检查是否符合 6.2.1 规定。

7.3.2 采暖热输入的调节准确度

按制造商声明调节燃气阀后压力为制造商声称值, 按 7.3.1 试验, 检查是否符合 6.2.2 规定。

7.3.3 点火热输入

按7.3.1试验, 试验点火安全时间内燃气流量, 检查是否符合6.2.3规定。

7.3.4 额定热输出或最大热输出

用7.7.1.1方法试验的80℃/60℃状态热效率乘上该温度下的折算后的实测热输入为实测热输出, 检查是否符合6.2.4规定。

7.3.5 额定冷凝热输出或最大冷凝热输出

用7.7.1.2方法试验的50℃/30℃热效率乘上该温度下的折算后的实测热输入为实测冷凝热输出, 检查是否符合6.2.5规定。

7.3.6 生活热水热输入

使用0-2气, 生活热水进水压力为0.1MPa, 使采暖炉工作在额定热输入状态, 调节出水温升为30K±1K, 当达到热平衡状态后开始试验, 试验时间不少于10min, 检查是否符合6.2.6的规定。

7.3.7 0.1MPa 进水压力下的热输入

使用0-2气, 生活热水进水压力0.1MPa, 生活热水温度设定在最大值, 当达到热平衡状态后开始试验, 试验时间不少于10min, 检查是否符合6.2.7的规定。

7.3.8 产热水能力

7.3.8.1 快速式

使用0-2气, 生活热水温度设定在最大值, 调节热水温升为30K±1K, 当不能调至此温度时调至最接近的温度, 采用增加进水水压等方法, 使采暖炉工作在额定热输入或者最大热输入状态, 热平衡后试验进出水温度和水流量, 试验时间不少于10min。按公式(5)计算:

$$q_{mh} = \frac{60 \times m_i}{T} \times \frac{\Delta t}{30} \dots\dots\dots (5)$$

式中:

q_{mh} ——温升30K时产热水能力, 单位为千克每分钟(kg/min);

$m_{i(10)}$ ——试验时间内的热水量, 单位为千克(kg);

Δt ——试验时间内热水平均温升, 单位为开尔文(K);

T ——试验时间, 单位为秒(s)。

检查是否符合6.2.8规定。

7.3.8.2 储水式

热水状态, 将温控器调节到65℃或最接近的温度, 当不能调至此温度时调至最接近的温度, 当燃烧器熄灭后开始放水, 第一次放水结束不能早于第二次熄灭燃烧器并且持续10min。试验要连续进行两次。记录冷、热水温度和水流量。采暖炉运行20min后, 再进行第二次10min的排水, 记录温度和水流量。对每次排水按公式(5)计算, 检查是否符合6.2.8规定。

7.4 运行安全性

7.4.1 表面温升

壁挂式采暖炉安装在垂直的木质试验板上，落地式采暖炉安装在水平的木质试验板上，安装最短烟道。0-2气，在额定热输入并且可调控温控器设置在最高温度下达到热平衡时测量表面温升。

7.4.1.1 调节、控制和安全装置

用表面温度计试验调节装置、控制装置和安全装置各部位的最高温度，检查是否符合 6.3.1.1 规定。

7.4.1.2 采暖炉侧面、前面和顶部

用表面温度计试验采暖炉各部位最高温度，检查是否符合 6.3.1.2 规定。

7.4.1.3 测试板和安装板

按说明书方法将采暖炉安装在水平或垂直的木质试验板上。采暖炉与侧板和背板的间距应符合制造商声称值但不应大于 200mm。装在顶棚下的采暖炉，采暖炉与顶板的间距应符合制造商声称值，如制造商未规定，测试板直接与采暖炉烟道接触。

木质试验板厚 $25\text{mm} \pm 1\text{mm}$ 并被涂成无光泽黑色，尺寸比采暖炉相应尺寸至少大 5cm。温度传感器应嵌入木板距采暖炉侧表面 3mm 处，传感器间间距不应大于 15cm。采暖炉至少运行 30min 后，且试验板温度稳定在 $\pm 2\text{K}$ 时试验。

当安装底板与墙体由易燃材料组成时，表面温升达到 60K 至 80K 时，按制造商说明书采取措施后，重新试验一次。

环境温度的测量在距地面 1.5m、距采暖炉至少 3m 处，并且不受测试处热辐射的地方进行。

检查是否符合 6.4.1.3 规定。

7.4.2 点火及火焰稳定性

7.4.2.1 极限条件

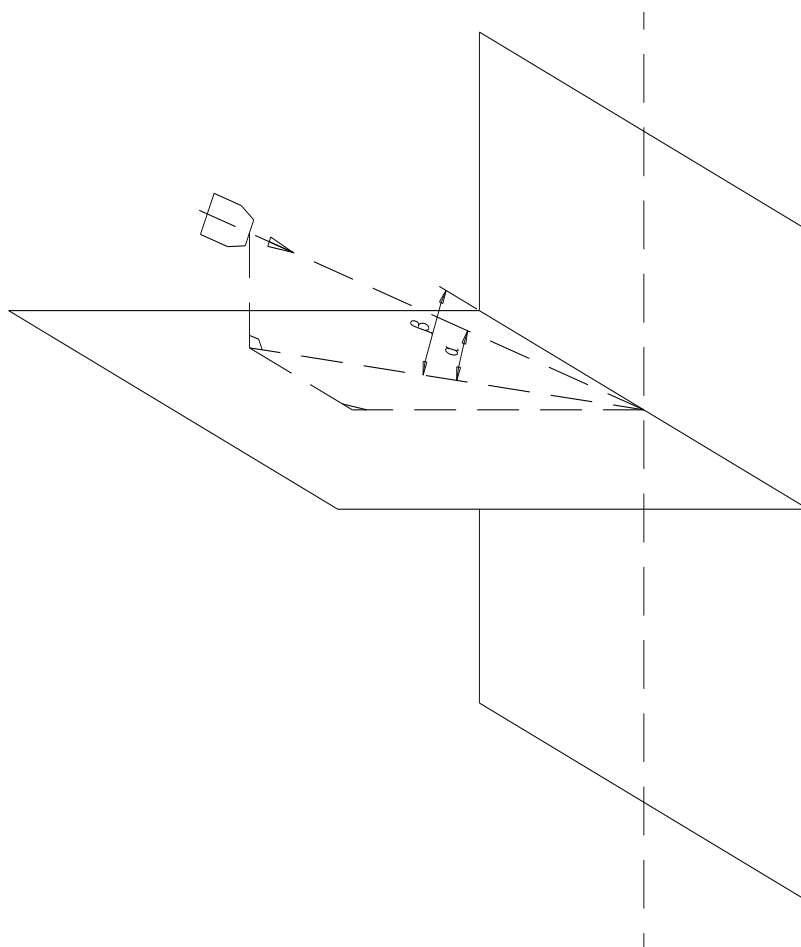
冷机状态和热平衡状态分别进行下列试验，试验过程中不应改变燃烧器的初始状态。

- 使用 0-3 气，按正常操作点火应符合 6.3.2.1 a)、c)、d) 规定。
在以上试验合格后，在最小热输入状态下进行点火试验，检查是否符合 6.3.2.1 b) 的要求。
- 使用 2-3 气，按正常操作点火应符合 6.3.2.1 a)、c)、d) 规定。
在以上试验合格后，在最小热输入状态下进行点火试验，检查是否符合 6.3.2.1 b) 的要求。
- 使用 3-3 气，按正常操作点火应符合 6.3.2.1 a)、c)、d) 规定。
在以上试验合格后，在最小热输入状态下进行点火试验，检查是否符合 6.3.2.1 b) 规定。
- 使用 3-1 气，按正常操作点火应符合 6.3.2.1 a)、c)、d) 规定。
在以上试验合格后，在最小热输入状态下进行点火试验，检查是否符合 6.3.2.1 b) 规定。
- 具有再点火或再启动的采暖炉，再点火或再启动状态重复以上试验，检查是否符合 6.3.2.1 a)、b)、c)、d) 规定；
- 采暖炉使用 3-2 气，点燃后运行达到平衡状态后，测定烟气中 $\text{CO}_{\alpha=1}$ 的含量，检查是否符合 6.3.2.1 f) 规定。

7.4.2.2 有风条件

7.4.2.2.1 室内型采暖炉

采暖炉及其附件按要求安装在图 3 的试验台上，0-2 气，安装最短烟道，如果制造商提供的配件中有终端保护器，应安装终端保护器进行试验。



立向角 $\alpha = 0^\circ$ 、 -30° 、 $+30^\circ$ 。

平面角 $\beta = 0^\circ$ 、 45° 、 90° （垂直于测试墙壁）。

角度 β 可以随着风筒（固定端）的位置变动或测试墙沿中央垂直轴的旋转而改变。

测试墙是一堵牢固的垂直墙，至少为 $1.8\text{m} \times 1.8\text{m}$ ，墙的中部有一块可移动式面板。安装进、排气装置时对应使其几何中心对准测试墙壁的中心点 O ，其在墙壁上的突出部分应符合制造商的要求。

风筒的特点及其和测试墙壁之间的距离在中央面板撤走后，应符合下列标准：

—风的前端约长 90cm 、直径为 60 cm 的圆柱形；

—风速分别为 2.5 m/s 、 12.5m/s 和 15m/s 的风，精度为 $\pm 10\%$ ；

—风流应当平行，无残余旋转；

—如果中央可移式面板的大小无法满足上述标准，检查时可以不用测试墙，而是根据测试墙壁和风筒出口之间的距离来确定一个合适的距离。

图3 垂直墙上装有水平烟管采暖炉的测试平台

按下列步骤试验：

- a) 额定热输入下，在立向角（ 0° 、 $+30^\circ$ 、 -30° ）、平面角 β （ 0° 、 45° 、 90° ）组合的方向，用风速为 2.5m/s 的风吹向采暖炉的排烟口。试验九个点的 CO 含量，计算出各点 CO_{a-1} 的值，再求出九个点 CO_{a-1} 的算术平均值是否符合 6.4.10.5 规定。 CO_2 的含量最低点为“A 风向”， CO_2 的含量最高点为“B 风向”。

- b) 对“A 风向”试验

按下列步骤试验：

- 1) 使用 3-1 气，用风速为 12.5m/s 的风吹向采暖炉的排烟口，额定热输入下启动采暖炉，观察点火性能和火焰稳定性；
- 2) 使用 3-3 气，用风速为 12.5m/s 的风吹向采暖炉的排烟口。最小热输入下启动采暖炉，观察点火性能和火焰稳定性；

- a) 对“B 风向”试验

按下列步骤试验：

- 1) 使用 1-1 气，用风速为 12.5m/s 的风吹向采暖炉的排烟口，额定热输入下启动采暖炉，观察点火性能和火焰稳定性；
- 2) 使用 2-3 气，用风速为 12.5m/s 的风吹向采暖炉的排烟口。最小热输入下启动采暖炉，观察点火性能和火焰稳定性；

检查是否符合 6.3.2.2 规定。

7.4.2.2.2 室外型采暖炉

按 7.4.2.2.1 试验，用风速为 15m/s 的风代替风速为 12.5 的风吹向采暖炉。检查是否符合 6.3.2.2 和 6.4.10.5 规定。

7.4.2.3 点火燃烧器低流量时点火稳定性

使用基准气，按下列规定调整燃气压力：

- a) 对无稳压器或装有燃气与空气比例控制系统的采暖炉，进气压力为最低压力；
- b) 对装有稳压器的采暖炉，出口压力调为：
 - 人工气：90%额定热输入的对应值；
 - 天然气：92.5%额定热输入的对应值；
 - 液化石油气：95%额定热输入的对应值。
- c) 调整采暖炉出口压力为最小热输入对应的压力值或风机转速。

将点火燃烧器的燃气流量降至维持其正常工作的最小燃气流量，重新启动采暖炉，检查是否符合 6.3.2.3 规定。

7.4.3 降低燃气压力

将燃气入口压力从额定压力的 70% 以 100Pa 为一级逐级降为 0，每降一级检查是否符合 6.3.3 规定。

7.4.4 靠近主燃烧器的燃气截止阀故障

在主燃烧器的两个自动阀之间向点火燃烧器供气，人为打开靠近主燃烧器的燃气截止阀，使用 0-2 气或额定压力的实际燃气，点燃小火燃烧器，检查是否符合 6.3.4 规定。

7.4.5 预清扫

7.4.5.1 预清扫排气量

按下列步骤进行试验：

- a) 在停机状态下，风机按实际预清扫状态供电；
- b) 在冷机状态下试验排气管出口的流量；
- c) 把实测的流量折算成标准状态值；
- d) 与制造商给出的燃烧室容积比较。

检查是否符合6.3.5规定。

7.4.5.2 预清扫时间

试验风机启动至点火开始的时间间隔，检查是否符合6.3.5规定。

7.4.6 燃烧室保护特性

按7.1.2安装采暖炉和制造商规定的最长给排气管，使用0—2气，采暖炉在冷机状态下，在燃烧室和排气管中充满空气、燃气混合气后，按正常操作启动采暖炉，检查是否符合6.3.6规定。

7.4.7 待机状态风机停转时常明火性能

采暖炉按7.1.2安装，停止风机、无风状态，使用1—1气，在冷机状态下点燃点火燃烧器并保持1h。检查是否符合6.3.7规定。

7.5 调节、控制和安全装置

7.5.1 点火装置

7.5.1.1 点火燃烧器的手动点火装置

使用0—2气，在冷机状态和额定热输入的条件下进行试验。

使点火燃烧器在第一次成功点火之后，连续点火40次，每两次之间的间隔时间不少于1.5 s。

电辅助的手动点火装置，在最高工作温度下分别供应0.85倍和1.1倍的电压下，重复以上试验。

检查是否符合6.4.1.1规定。

7.5.1.2 自动点火装置

在0.85倍额定电压的条件下进行试验。必要时，可按制造商要求调整主燃烧器和点火燃烧器的喷嘴。按下列步骤进行试验：

- a) 冷机状态下的试验：在首次点火成功后，以30s的间隔点火20次；
 - b) 额定热输入连续运行10min后人为熄灭主燃烧器，在首次点火成功后，以30s间隔点火20次。
- 检查是否符合6.4.1.2规定。

7.5.1.3 点火燃烧器的热输入

使用基准气，人工煤气试验压力为最大压力，天然气和液化石油气试验压力为额定压力，按7.3.1试验点火燃烧器的热输入，点火燃烧器装有燃气流量调节器时可按照制造商的要求调整。检查是否符合6.4.1.3规定。

7.5.2 火焰监测装置

7.5.2.1 热电式火焰监测装置

按下列步骤试验：

a) 点火开阀时间 (T_{IA})

使用0-2气, 冷态, 点燃点火燃烧器, 维持到6.4.2.1a)规定的时间, 取消手动操作, 检查是否符合6.4.2.1a)规定;

b) 熄火闭阀时间 (T_{IE})

使用0-2气, 采暖炉在额定热输入状态下工作10min后, 人为关断燃气, 点火燃烧器和主燃烧器火焰熄灭瞬间开始计时, 重新打开燃气直至安全装置切断燃气结束计时。检查是否符合6.4.2.1b) 规定。

7.5.2.2 自动火焰监控装置

7.5.2.2.1 点火安全时间 (T_{SA})

0.85和1.1倍额定工作电压下, 在冷态和热平衡状态分别试验未点燃情况下从开阀到关阀的时间, 检查是否符合6.4.2.2.1规定。

7.5.2.2.2 熄火安全时间 (T_{SE})

采暖炉在额定热输入状态下运行10min, 人为关断燃气或断开火焰检测器来模拟火焰故障, 从火焰熄灭瞬间开始计时, 重新打开燃气直至安全装置切断燃气结束计时。检查是否符合6.4.2.2.2规定。

7.5.2.2.3 再点火间隔时间

按下列步骤试验:

- a) 从人为熄灭主燃烧器开始计时到点火装置再次开始点火计时结束, 检查再点火间隔时间是否符合6.4.2.2.3 规定;
- b) 从点火装置再次点火开始计时到燃气阀安全关闭计时结束, 检查点火安全时间是否符合6.4.2.2.3 规定。

7.5.2.2.4 再启动

在运行过程中, 通过人为关断燃气或断开火焰检测器来模拟火焰故障, 从火焰熄灭后, 到自动重新启动的时间内, 检查燃气通路是否处于关闭状态、点火时间是否符合6.4.2.2.4规定。

7.5.2.2.5 延迟点火安全性

在冷机状态下, 燃气阀开启后开始点火, 第一次点火延迟时间为开阀后1s, 且每重复一次循环点火延迟时间增加1s, 直到延迟时间为最大点火安全时间结束。检查是否符合6.4.2.2.5规定。

7.5.2.2.6 模块炉

在冷机状态下, 启动模块炉, 试验任意两个模块炉间点火时间间隔, 检查是否符合6.4.2.2.6规定。

7.5.3 稳压性能

基准气, 额定热输入状态, 调整供气压力为0.75倍的额定压力和最高压力, 按7.3.1方法试验热输入。检查是否符合6.4.3规定。

7.5.4 温控器和水温限制装置/功能

7.5.4.1 控制温控器调节精度

将采暖炉调至额定热输入状态, 使用图1或图2的控制阀门 I 降低冷却水流量, 以获得大约为2K/min 的温升。对可调式控制温控器, 分别在最高温度设置点和最低温度设置点试验。试验中, 限制温控器(控

制温控器装在回水管路上的除外)、过热保护装置不应动作。在冷机状态下启动并保持连续工作,检查是否符合6.4.4.1规定。

7.5.4.2 采暖水水温限制装置/功能

7.5.4.2.1 循环水量不足

用图1或图2中的控制阀门II逐渐降低循环水量以获得大约2K/min的温升直至采暖炉关闭。检查是否符合6.4.4.2.1规定。

7.5.4.2.2 水温过热

7.5.4.2.2.1 装有限制温控器和过热保护的采暖炉

使控制温控器停止工作后,用I中的控制阀门I逐渐降低冷却水流量以获得大约2K/min的温升,直到主燃烧器熄灭。检查限制温控器/功能是否符合6.4.4.2.2.1a)规定。使控制温控器和限制温控器/功能停止工作,用图1或图2中的控制阀门I逐渐降低冷却水流量以获得大约2K/min的温升,直到主燃烧器熄灭。检查是否符合6.4.4.2.2.1a)规定。

7.5.4.2.2.2 装有过热保护的采暖炉

使控制温控器停止工作,用图1或图2中的控制阀门I逐渐降低冷却水流量以获得大约2K/min的温升,直到主燃烧器熄灭。检查是否符合6.4.4.2.2.1b)规定。

7.5.4.3 生活热水限温装置装置/功能

按下列方法之一试验:

- a) 生活热水管路不与烟气直接接触的采暖炉,按7.5.4.2试验;
- b) 生活热水管路部分或全部与燃烧产物接触的采暖炉,使生活热水水温控制器失效,逐渐减少生活热水流量直到燃烧器熄灭为止,检查是否符合6.4.4.3规定。

7.5.5 排烟系统限温装置

强排式采暖炉安装1m长烟道,强制给排气式采暖炉安装最短烟道,按下列步骤进行试验:

- a) 使温控器和水温限制装置不起作用;
- b) 可通过增加燃气流量或通过制造商标称的增加温度的其它方式(例如拆除挡板)逐步升高排烟温度,温升速度应保持在1.0K/min到3.0K/min范围内,直至熄火。

检查是否符合6.4.5规定。

7.5.6 气流监控装置

7.5.6.1 给排气运行工况监测

安装制造商规定的最长烟道或对应压力损耗的烟道,可不装风帽。分别在最大热输入、最小热输入试验;两用型采暖炉的采暖和热水热输入不同时分别在采暖和热水状态进行试验,带有集烟室的模块炉在每一个运行组合下试验;达到热平衡后,连续试验烟气中的CO和CO₂或O₂含量。

- a) 连续监控由制造商选择下列2项试验:
 - 1) 逐渐堵塞给气管至采暖炉停机;
 - 2) 逐渐堵塞排气管(使用的堵塞方法应当确保不会导致烟气的回流)至采暖炉停机;
 - 3) 逐渐降低风机转速(如降低风机工作电压)至采暖炉停机。

检查是否符合6.4.6.1a)的规定；

b) 启动监控由制造商选择下列2项试验：

- 1) 逐渐堵塞给气管使烟气中CO浓度大于等于0.1%；
- 2) 堵塞排气管使烟气中CO浓度大于等于0.1%；（使用的堵塞方法应当确保不会导致烟气的回流）；
- 3) 降低风机工作电压使烟气中CO浓度大于等于0.1%。

采暖炉从冷机启动直到达到热平衡状态时，试验烟气中的CO和CO₂或O₂含量，关闭采暖炉后重新启动采暖炉，检查是否符合6.4.6.1b)的规定。

7.5.6.2 燃气与空气比例控制器

7.5.6.2.1 非金属取压管的泄漏

模拟下列各种能够引发泄漏的情况，检查是否符合6.4.6.2.1规定。

- 从空气压力管；
- 从燃烧室压力管；
- 从燃气压力管。

7.5.6.2.2 给排气运行工况监测

安装制造商规定的最长烟道或对应压力损耗的烟道，可不装风帽。分别在最大热输入、最小热输入试验；两用型采暖炉的采暖和热水热输入不同时分别在采暖和热水状态进行试验，带有集烟室的模块炉在每一个运行组合下试验；达到热平衡后，连续试验烟气中的CO和CO₂或O₂含量。

a) 连续监控按下列步骤试验：

- 1) 逐渐堵塞给气管至采暖炉停机；
- 2) 逐渐堵塞排气管（使用的堵塞方法应当确保不会导致烟气的回流）至采暖炉停机；
- 3) 逐渐降低风机转速（如降低风机工作电压）至采暖炉停机。

检查是否符合6.4.6.2.2a)规定；

b) 启动监控按下列步骤试验：

- 1) 逐渐堵塞给气管使烟气中CO浓度大于等于0.1%；
- 2) 堵塞排气管使烟气中CO浓度大于等于0.1%；（使用的堵塞方法应当确保不会导致烟气的回流）；
- 3) 降低风机工作电压使烟气中CO浓度大于等于0.1%。

采暖炉从冷机启动直到达到热平衡状态时，试验烟气中的CO和CO₂或O₂含量，关闭采暖炉后重新启动采暖炉，检查是否符合6.4.6.2.2b)规定。

7.5.6.2.3 燃气与空气比例控制器调节性能

如果燃气与空气比例控制器能对CO₂进行调节，按制造商说明书声称的最大热输入和最小热输入的CO₂范围值调节CO₂，按下列试验步骤调节燃气与空气比例控制器后重复7.5.6.2.2试验：

- a) 最大功率下CO₂调到最大值，最小功率下CO₂调到最小值；
 - b) 最大功率下CO₂调到最小值，最小功率下CO₂调到最大值；
- 试验烟气中CO含量，检查是否符合6.4.6.2.3规定。

7.6 燃烧

7.6.1 额定热输入时CO含量

非冷凝炉安装最长的烟道或对应压力损耗的烟道，冷凝炉安装最短烟道，除非另有说明供电电压为额定电压。分别在最大和最小热输入下试验。非冷凝炉在供/回水温度为 80℃/60℃ 下试验，冷凝炉在供/回水温度为 50℃/30℃ 下试验，在热平衡状态时试验燃烧产物中的 CO 和 CO₂ 或 O₂ 含量。按公式 (6) 或公式 (7) 计算：

$$CO_{\alpha=1} = CO_m \times \frac{(CO_2)_N}{(CO_2)_m} \dots\dots\dots (6)$$

式中：

(CO)_m——取样试验的 CO 含量的数值，体积分数 (%)；

(CO₂)_N——干燥、过剩空气系数 α = 1 时烟气中 CO₂ 的最大含量的数值，体积分数 (%)；

(CO₂)_m——取样试验的 CO₂ 含量的数值，体积分数 (%)。

注：(CO₂)_N 的数值按实际燃气的理论烟气量计算或参照 GB/T 13611。

$$CO_{\alpha=1} = CO_m \times \frac{21}{21 - (O_2)_m} \dots\dots\dots (7)$$

式中：

(CO)_m——取样试验的 CO 含量的数值，体积分数 (%)；

(O₂)_m——取样试验的 O₂ 含量的数值，体积分数 (%)。

注：当 CO₂ 浓度小于 2% 时，建议采用此公式。

7.6.2 极限热输入时 CO 含量

7.6.2.1 不带燃气与空气比例控制系统的采暖炉

安装最长烟道或对应压力损耗的烟道，0-2 气，水冷式燃烧器分别在供/回水温度为 80℃/60℃ 和 50℃/30℃ 下试验、其它形式的燃烧器在供/回水温度为 80℃/60℃ 下试验，按下列方法之一试验：

- 不带燃气稳压功能的采暖炉，最大供气压力下试验；
 - 带燃气稳压功能使用人工煤气的采暖炉，在 1.07 倍的实测额定热输入下试验；
 - 带燃气稳压功能使用天然气和液化石油气的采暖炉，在 1.05 倍的实测额定热输入下试验。
- 检查是否符合 6.5.2 规定。

7.6.2.2 带燃气与空气比例控制系统的采暖炉

安装最短烟道，0-2 气，在供/回水温度为 50℃/30℃ 下试验按下列步骤试验：

- 按照制造商的声明，在最大热输入工况下，调整空燃比使 CO₂ 达到制造商声称的最大值；在最小热输入工况下，调整偏移值使 CO₂ 达到制造商声称的额定值。不可调节的采暖炉维持出厂状态，在最大和最小热输入下试验烟气中 CO 含量；
- 最大热输入工况下，调整空燃比设定，使 CO₂ 值为最大声称值再加上 0.5%，在最大和最小热输入下试验烟气中 CO 含量；
- 按 a) 调整空燃比后在最小热输入工况下，调整偏移值设定，使空气压力和燃气压力的差值分别增加和减少 5Pa，在最大和最小热输入下试验烟气中 CO 含量。

检查是否符合 6.5.2 规定。

7.6.3 特殊燃烧工况时 CO 含量

7.6.3.1 不完全燃烧界限气工况

非冷凝炉安装最长的烟道或对应压力损耗的烟道，冷凝炉安装最短烟道，0-2气，非冷凝炉在供/回水温度为80℃/60℃下调试采暖炉，冷凝炉在供/回水温度为50℃/30℃下调试采暖炉，按下列状态之一调试采暖炉：

- 不带燃气稳压功能的采暖炉，在1.075倍的实测额定热输入下试验；
- 带燃气与空气比例控制系统的采暖炉在最大热输入和最小热输入工况下试验；
- 带燃气稳压功能的采暖炉，在1.05倍的实测额定热输入下试验。

再使用不完全燃烧界限气代替基准气，检查是否符合6.5.3.1规定。

7.6.3.2 电压波动适应性

非冷凝炉安装最长的烟道或对应压力损耗的烟道，冷凝炉安装最短烟道，0-2气，非冷凝炉在供/回水温度为80℃/60℃下试验，冷凝炉在供/回水温度为50℃/30℃下试验，额定热输入状态，电源电压在制造商声称的额定电压的0.85倍和1.10倍之间变动，检查是否符合6.5.3.2规定。

7.6.3.3 离焰燃烧界限气工况

非冷凝炉安装最长的烟道或对应压力损耗的烟道，冷凝炉安装最短烟道，0-2气，非冷凝炉在供/回水温度为80℃/60℃下试验，冷凝炉在供/回水温度为50℃/30℃下试验，按下列状态之一调试采暖炉：

- 不带燃气稳压功能的采暖炉，最低供气压力下试验；
- 带燃气与空气比例控制系统的采暖炉在实测最小热输入工况下试验；
- 带燃气稳压功能的采暖炉，在0.95倍的实测最小热输入下试验。

再使用离焰界限气代替基准气，检查是否符合6.5.3.3规定。

7.6.3.4 冷凝液堵塞状态

安装最短烟道，0-2气，额定热输入状态冷凝炉连续运行30min以上，任选下列方法之一试验：

- 堵塞冷凝液排出口或使排除冷凝液的内置泵停止工作时，试验烟气中CO浓度，检查是否符合6.5.3.4规定；
- 堵塞冷凝液排出口使CO浓度不小于0.1%，重新启动冷凝炉，检查是否符合6.5.3.4规定。

有风燃烧

7.6.3.5 有风燃烧

按7.4.2.2试验，计算九种组合下烟气中CO_(α=1)含量的算术平均值，检查是否符合6.4.10.5规定。

7.6.4 NO_x

按附录H试验。

7.6.5 非冷凝炉排烟温度

当两用型热水额定热输入和采暖额定热输入不同时，在采暖炉在热输入较大状态下运行，强排式采暖炉安装1m长烟道，强制给排气式采暖炉安装最短烟道，在烟道出口试验排烟温度，检查是否符合6.5.5的规定。

7.7 热效率

7.7.1 采暖状态

7.7.1.1 额定热输入 80℃/60℃状态

按7.1.2安装在图1或图2或其它等效的隔热试验台上。使用0—2气、额定电压，使采暖炉的控制温控器不工作，当采暖炉处在热平衡状态，采暖水流量稳定在±1%时，即可开始进行热效率试验。调节供/回水温度为80℃/60℃。连续试验出水温度 t_2 、回水温度 t_1 和采暖水流量 q_{vw} ，10min为一个循环，取其平均值；用公式（8）计算热效率：

$$\eta = \frac{4.186 \times q_{vw} \times \rho \times (t_2 - t_1)}{10^3 \times q_{vgr} \times H_i} \times 100 \dots\dots\dots (8)$$

式中：

η ——热效率（%）；

q_{vw} ——实测采暖水流量，单位为立方米每小时（ m^3/h ）；

ρ ——采暖水密度，单位为千克每立方米（ kg/m^3 ）；

q_{vgr} ——基准状态下的燃气流量，单位为立方米每小时（ m^3/h ）；

H_i ——试验燃气在基准状态下的低热值，单位为兆焦每立方米（ MJ/m^3 ）；

热效率的确定条件：

——不带额定热输入调节装置的采暖炉，在额定热输入 Φ_n 条件下试验热效率；

——带额定热输入调节装置的采暖炉，分别在最大热输入 Φ_{max} 条件下和在最大额定热输入和最小额定热输入的算术平均值 Φ_a 条件下试验热效率。

检查是否符合6.6.1.1规定。

7.7.1.2 冷凝炉额定热输入 50℃/30℃状态

调节供/回水温度为50℃/30℃，按7.7.1.1方法试验热效率，检查是否符合6.6.1.2规定。如果实际试验条件与基准条件不同和/或回水温度与规定值不同，则按附录L修正。

7.7.1.3 部分负荷

使用0—2气，额定电压，水流量稳定在±1%以内，水泵要连续运行。按下列步骤试验：

- 通过调节控制阀 I 和控制阀 II，普通炉使回水温度保持在 $47^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$ ，冷凝炉使回水温度保持在 $30^\circ\text{C} \pm 0.5^\circ\text{C}$ ，在试验期间温度变化不应超过 $\pm 1\text{K}$ 。当控制器不能使采暖炉在足够低的回水温度下运行时，就在采暖炉所能达到的最低回水温度下试验；
- 按表 11 中公式计算试验时采暖炉运行和停机时间。通过室内温控器或人工操作来控制采暖炉的工作循环，设定 10min 为一个循环。
- 实测热输入与 30%的额定热输入的偏差范围应在 $\pm 1\%$ 内，当偏差大于 $\pm 2\%$ 时，应进行两次测试，一次在高于 30%的额定热输入下试验热效率，一次在低于 30%额定热输入下试验热效率，然后采用线性内插法确定对应于 30%额定热输入的热效率。

检查是否符合6.6.1.3规定。

表11 部分负荷热效率计算

序号	运行条件	输入热量	周期时间（s）
a)	部分负荷 30% 额定热输入	$\Phi_2 = 0.3 \cdot \Phi_n$	$T_2 = 600$
b)	满负荷 受控停机	$\Phi_1 = \Phi_n^a$ $\Phi_3^{2)} = \text{常明火热输入}$	$T_1 = \frac{180\Phi_1 - 600\Phi_3}{\Phi_1 - \Phi_3}$ $T_3 = 600 - T_1$

c)	部分负荷 受控停机	$\phi_{21} > 0.3 \cdot \phi_n$ $\phi_3^b = \text{常明火热输入}$	$T_{21} = \frac{180\phi_1 - 600\phi_3}{\phi_{21} - \phi_3}$ $T_3 = 600 - T_{21}$
d)	满负荷 部分负荷	$\phi_1 = \phi_n^a$ $\phi_{22} < 0.3 \cdot \phi_n$	$T_1 = \frac{180\phi_1 - 600\phi_{22}}{\phi_1 - \phi_{22}}$ $T_{22} = 600 - T_1$
e)	部分负荷 1 部分负荷 2	$\phi_{21} > 0.3 \cdot \phi_n$ $\phi_{22} < 0.3 \cdot \phi_n$	$T_{21} = \frac{180\phi_1 - 600\phi_{22}}{\phi_{21} - \phi_{22}}$ $T_{22} = 600 - T_{21}$
f)	满负荷 部分负荷 受控停机	$\phi_1 = \phi_n^a$ ϕ_2 $\phi_3^b = \text{常明火热输入}$	$T_1 = \text{测定值 (参见附录 M)}$ $T_2 = \frac{(180 - T_1)\phi_1 - (600 - T_1)\phi_3}{\phi_2 - \phi_3}$ $T_3 = 600 - (T_1 + T_2)$
a 对于可设置范围的采暖炉, 采用最大和最小输入热量的算数平均值 ϕ_a 来代替额定热输入 ϕ_n 。 b 当采暖炉没有永久点火燃烧器时, $\phi_3 = 0$			

7.7.2 热水状态

使用0-2气, 具有自动恒温功能的采暖炉应将温度设置在最高温度, 使水温控制器失效, 调节热水出水温度比进水温度高40 K, 使采暖炉工作在额定热输入或最大热输入状态。在热平衡状态和出水温度保持恒定时, 试验10min内的进出水温度、燃气流量和生活热水流量。按公式(8)计算热效率, 检查是否符合6.6.2规定。

7.7.3 电功率

7.7.3.1 额定热输入状态

在尽量靠近采暖炉进出水口处安装差压计(或压力指示装置), 按7.7.1调试采暖炉, 调节外部水阻力(包括试验台的连接)为0.015MPa, 试验电功率, 单位为千瓦(kW), 检查是否符合6.6.3.1规定。

7.7.3.2 部分热输入状态

按7.7.1调试采暖炉, 调节外部系统阻力为0.015MPa, 试验电功率, 检查是否符合6.6.3.2规定。

7.7.3.3 待机状态

按制造商说明书使得采暖炉处于待机状态, 试验电功率, 检查是否符合6.6.3.3规定。

7.8 生活热水性能

7.8.1 最高热水温度

7.8.1.1 快速式

使用0-2气, 进水压力为0.1MPa±0.02MPa, 生活热水温度设定在最高, 在额定热输入下, 使热水系统启动运行, 逐渐减小供水压力, 直到燃烧器熄灭, 记录最高出水温度, 检查是否符合6.7.1.1规定。

7.8.1.2 储水式

使用0-2气，进水压力为 $0.1\text{MPa} \pm 0.02\text{MPa}$ ，生活热水温度设定在最高，生活热水不排水状态使采暖炉运行直至燃烧器自动熄灭后立即排水，记录最高出水温度，检查是否符合6.7.1.2规定。

7.8.2 停水温升

7.8.2.1 快速换热式

使用0-2气，进水压力为 $0.1\text{MPa} \pm 0.02\text{MPa}$ ，生活热水温度设定在最高，采暖炉运行15min后，关闭生活热水出水阀，保持1min后打开生活热水出水阀，记录最高出水温度，检查是否符合6.7.2.1规定。

7.8.2.2 储水换热式

使用0-2气，进水压力为 $0.1\text{MPa} \pm 0.02\text{MPa}$ ，生活热水温度设定在最高，不排水状态使采暖炉运行直到温控器第二次关闭燃烧器后，以储水量的 $5\text{L}/\text{min}$ 排水使采暖炉再次运行后关闭出水阀，直到热输入为95%的实测额定热输入后，关闭采暖炉立即排水，试验出水温度，如此反复直到出水温度不在升高。

对于比例式，当燃气流量减少到最大生活热水输入热负荷的50%时，进行下一次放水。

检查是否符合6.7.2.2规定。

7.8.3 套管式生活热水过热

使用0-2气，进水压力为 $0.1\text{MPa} \pm 0.02\text{MPa}$ ，采暖水温控器设在最高位置，采暖出水温度为最高出水温度，以采暖状态额定热输入运行1h后，打开生活热水出水阀，以采暖炉运行的最低水流量排水记录最高出水温度。检查是否符合6.7.3规定。

7.8.4 加热时间

使用0-2气，生活热水温度设定在最高，调节进水压力使出水温度比进水温度高 40K ，采暖炉在额定热输入下运行15min后关闭采暖炉，当热交换器内水温与生活热水进水温度相同后重新启动采暖炉，记录出水温升达到 36K 的运行时间。检查是否符合6.7.4规定。

7.8.5 快速式水温控制

0-2气，生活热水温度设定在最高，若采暖温控器可调节，分别在最大设定温度和最小设定温度上进行下列试验。进水压力为 $0.05\text{MPa} \pm 0.01\text{MPa}$ ，采暖炉运行15min后，记录出水温度，依次调节进水压力为 0.1MPa 、 0.2MPa 与 0.4MPa 或者制造商规定水压（若低于上述水压值），达到热平衡后记录出水温度，检查是否符合6.7.5规定。

7.8.6 水温超调幅度

0-2气，将生活热水出水温度设定比进水温度高 $(30 \pm 2)\text{K}$ ，调节进水压力使采暖炉在额定热输入下运行且温升为 $(30 \pm 2)\text{K}$ ，此时的水流量为最大水流量 q_{vwhmax} ，逐渐降低水流量至 $0.8q_{vwhmax}$ ，温度稳定后记录温度值 t_r 。在2s内将水流量降低至 $0.6q_{vwhmax}$ ，记录最高出水温度；稳定后再将水流量从 $0.6q_{vwhmax}$ 升高至 $0.8q_{vwhmax}$ ，记录最低出水温度，计算与 t_r 值的最大水温偏差，检查是否符合6.7.6规定。

7.8.7 热水温度稳定时间

0-2气，将生活热水出水温度设定比进水温度高 $(30 \pm 2)\text{K}$ ，调节进水压力使采暖炉在额定热输入下运行且温升为 $(30 \pm 2)\text{K}$ ，此时的水流量为最大水流量 q_{vwhmax} ，逐渐降低水流量至 $0.8q_{vwhmax}$ ，温度稳定后记录温度值 t_r 。在2s内将水流量降低至 $0.6q_{vwhmax}$ ，从调整水流量开始计时直到出水温度再次达到 $(t_r$

± 2) °C 计时结束, 再将水流量迅速从 $0.6q_{vwhmax}$ 升高至 $0.8q_{vwhmax}$, 从调整水流量开始计时直到出水温度再次达到 $(t_r \pm 2)$ °C 计时结束, 取两次时间的平均值, 检查是否符合 6.7.7 规定。

7.8.8 储水式生活热水的温度

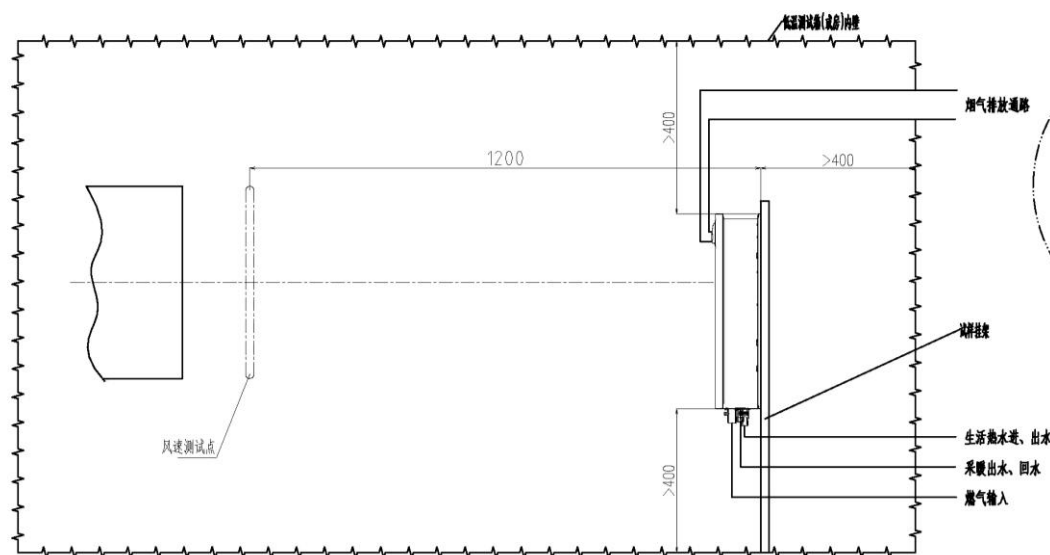
调试器可设置在制造商标明的位置。在锅炉被控制关闭后, 放水 10 分钟, 排水流量控制在等同于每分钟储水箱蓄水能力的 5%, 或制造商声称的最小流量, 高于每分钟储水箱蓄水能力的 5% 时, 就以最小流量排水, 此时允许燃烧器点火。1 分钟后试验出水温度。检查是否符合 6.7.8 规定。

7.9 室外型

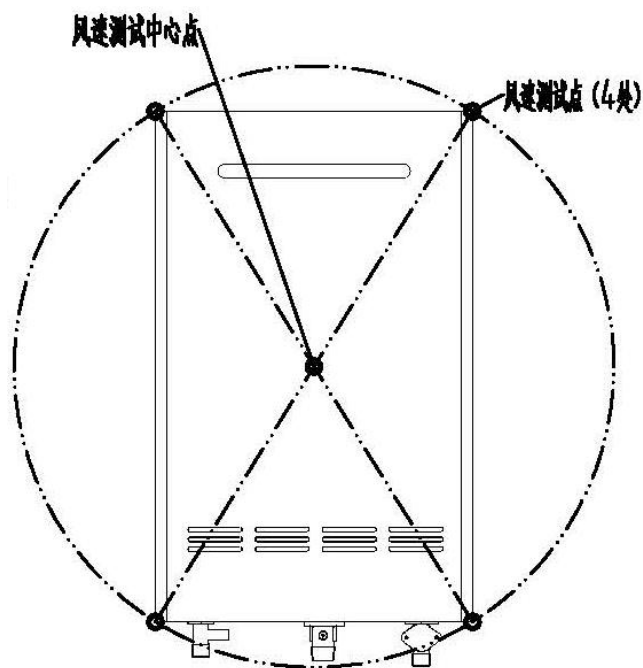
7.9.1 防冻结性试验

按照使用说明书的要求, 将采暖炉放置在如图 4 所示的低温测试箱(或房)内, 试样距离周边内壁的距离 $\geq 400\text{mm}$; 低温测试箱(或房)外设置一个水容量 $\leq 100\text{L}$ 的散热系统和采暖炉的采暖循环系统连接并使之能够正常运行; 采暖炉生活热水系统连接好进水和出水管路(生活热水的进、出水管路需要另外进行保温或采用防冻结措施); 将排烟口排出的烟气通过适当的管路排放到低温测试箱(或房)外; 接通电源, 输入 0~2 燃气, 按下述方法进行测试:

- d) 将低温测试箱(或房)内的温度调至 -20°C , 在采暖炉待机状态下放置 2h, 检查采暖循环系统和生活热水系统是否发生冻结; 然后将采暖炉分别以采暖和供热水模式在最小和最大热输入状态各运行 0.5h, 分别检查采暖循环系统和生活热水系统是否发生冻结。
- e) 将低温测试箱(或房)内的温度调至 -10°C , 在距离试样 1200mm 处, 以 3m/s 的风速对试样吹风; 在采暖炉待机状态下放置 2h, 检查采暖循环系统和生活热水系统是否发生冻结; 然后将采暖炉分别以采暖和供热水模式在最小和最大热输入状态各运行 0.5h, 分别检查采暖循环系统和生活热水系统是否发生冻结。



a) 样品布置



b) 风速测试点

图4 防冻结性试验示意图

7.9.2 耐腐蚀性试验

7.9.2.1 耐盐雾试验

将采暖炉放置在 $35^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的专用试验箱内,试样距离周围壁面的距离 $\geq 100\text{mm}$,用5%的NaCl水溶液,以对面积为 80cm^2 的水平喷雾收集装置来说,在24h测得的盐雾溶液的平均收集速率为 $1\text{mL/h} \sim 2.5\text{mL/h}$ (试验溶液不应重复使用)的喷雾量,对试样的各个面进行24h的盐雾连续喷雾试验,试验结束后用清洁的温水冲洗去除表面的试验溶液残留液,用干布把试样表面擦干,检查表面是否符合6.8.2.1的规定。

7.9.2.2 耐酸雾试验

将7.9.2.1中5%的NaCl水溶液换成5%的醋酸水溶液进行试验,试验后检查样品表面是否符合6.8.2.2的规定。

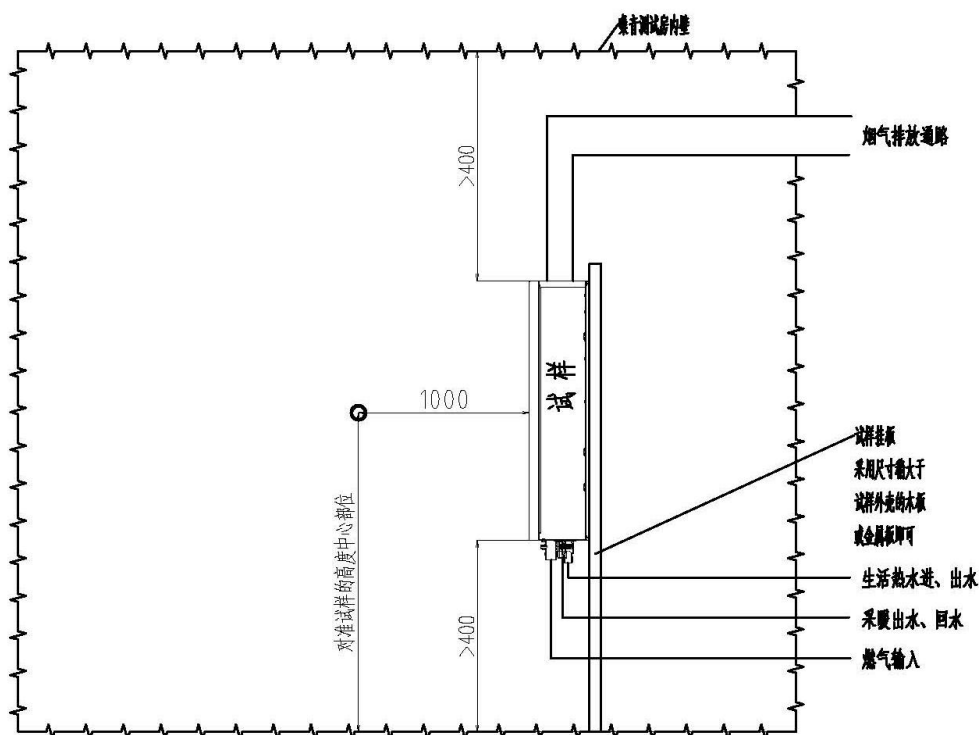
7.10 冷凝热交换器耐久性

使用0-2气,供水压力 0.1MPa ,将冷凝炉设置为采暖模式,在额定负荷下,设置供、回水温度为 $50^{\circ}\text{C}/30^{\circ}\text{C}$ 的低水温工况下,累计连续运行1200h后,检查是否符合6.9规定。

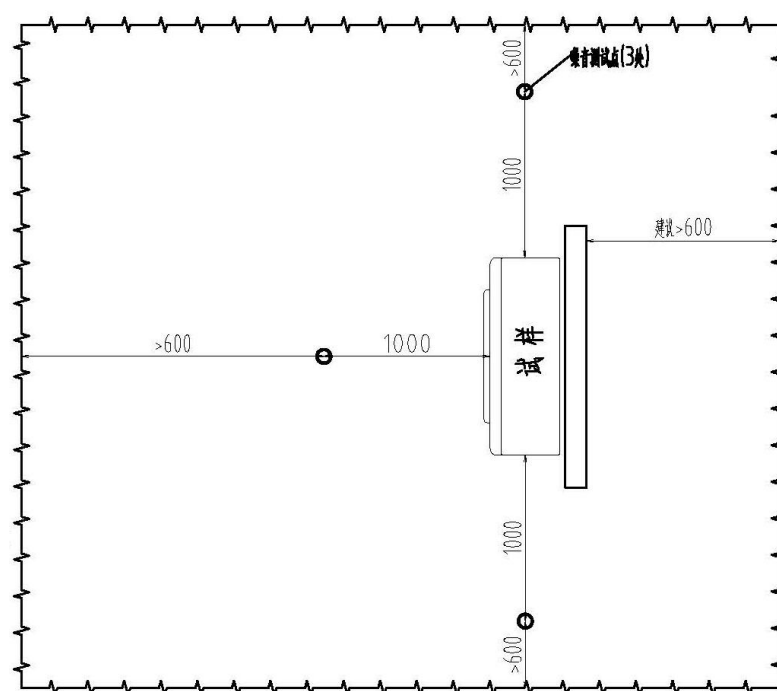
7.11 噪声

按图5所示安装采暖炉,使用0-2气,采暖炉距离地面和屋顶的距离不应小于 0.4m ,采暖炉距与周边噪声试验点的间距为 1m ,噪声试验点与消声室或半消声室内壁的间距不应小于 0.6m ;消声室或半消声室的本底噪音不应大于 32dB(A) 。采暖炉的采暖系统与消声室或半消声室外水容量不大于 100L 的散热系统连接并使之能够正常运行;采暖炉生活热水系统连接好进水和出水管路;将排烟口排出的烟气通过适当

的管路排放到消声室或半消声室外；在额定热输入下运行15min后分别试验采暖状态和热水状态运行噪声。



a) 样品布置



b) 俯视图

图5 噪声试验示意图

7.12 电气安全性

电气安全性按附录 I 试验。

7.13 电磁兼容

电磁兼容按附录J试验。

7.14 风险评估

风险评估按附录K试验。

8 检验规则

8.1 检验分类

产品检验分出厂检验和型式检验。

8.2 出厂检验

8.2.1 批量生产时应应对每台采暖炉应进行出厂检验。

8.2.2 抽样检验应符合 GB/T 2828.1 的规定。可采用正常检查一次抽样方案，检查批次为月（或日）产量或一次定货批量（台），检查水平为特殊检验水平 S-1，接收质量限(AQL)为 4.0；也可由供需双方协商确定。

8.3 型式检验

有下列情况之一时应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定时；
- b) 正式生产后，产品的设计、材料、工艺、结构有较大改变时；
- c) 产品系列停产一年后，恢复生产时；
- d) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

8.4 检验项目

检验项目应符合表11的规定，或由制造商和买方共同商定。

表12 检验项目

序号	试验项目	出厂检验		型式检验	不合格分类	技术要求	试验方法
		全检	抽检				
1	材料	—	√	√	A	5.1	—
2	结构	—	√	√	B	5.2	—
3	调节、控制和安全装置	—	—	√	A	5.3	—
4	远程控制器	—	√	√	A	5.4	—
5	模块炉附加要求	—	√	√	B	5.5	—

序号	试验项目		出厂检验		型式检验	不合格分类	技术要求	试验方法
			全检	抽检				
6	密封性	燃气系统密封性	√	√	√	A	6.1.1	7.2.1
		燃烧排放系统密封性	√	√	√	A	6.1.2	7.2.2
		水路系统密封性	√	√	√	A	6.1.3	7.2.3
7	热输入和热输出	额定热输入或最大、最小热输入	√	√	√	B	6.2.1	7.3.1
		采暖热输入的调节准确度	√	√	√	B	6.2.2	7.3.2
		点火热输入	—	√	√	B	6.2.3	7.3.3
		额定热输出或最大热输出	—	√	√	A	6.2.4	7.3.4
		额定冷凝热输出或最大冷凝热输出	—	√	√	A	6.2.5	7.3.5
		生活热水热输入	—	√	√	B	6.2.6	7.3.6
		0.1MPa进水压力下的生活热水热输入	—	√	√	B	6.2.7	7.3.7
		产热水能力	—	√		B	6.2.8	7.3.8
8	运行安全性	表面温升	—	—	√	B	6.3.1	7.4.1
		点火及火焰稳定性	极限条件	—	√	√	A	6.3.2.1
			有风状态	—	—	√	A	6.3.2.2
			点火燃烧器低流量时点火稳定性	—	—	√	A	6.3.2.3
			喷淋状态	—	—	√	A	6.3.2.4
			燃气压力的降低	—	√	√	A	6.3.3
			靠近主燃烧器的燃气截止阀故障	—	√	√	A	6.3.4
			前清扫	—	—	√	A	6.3.5
			燃烧室保护特性	—	—	√	A	6.3.6
			待机状态风机停转时常明火性能	—	√	√	B	6.3.7
9	调节、控制和安全装置	点火装置	—	—	√	B	6.4.1	7.5.1
		火焰监控装置	√	√	√	A	6.4.2	7.5.2
		稳压性能	—	√	√	B	6.4.3	7.5.3
		温控器和水温限制装置/功能	控制温控器调节精度	—	√	√	B	6.4.4.1
			采暖水系统水温限制装置/功能	—	√	√	A	6.4.4.2
			生活水系统水温限制装置	—	√	√	A	6.4.4.3

序号	试验项目		出厂检验		型式检验	不合格分类	技术要求	试验方法
			全检	抽检				
	置	置/功能						
		排烟系统限温装置	—	√	√	A	6.4.5	7.5.5
		气流监控装置	—	√	√	A	6.4.6	7.5.6
10	燃烧	额定热输入时CO含量	—	√	√	A	6.5.1	7.6.1
		极限热输入时CO含量	—	√	√	A	6.5.2	7.6.2
		特殊燃烧工况时CO含量	—	√	√	A	6.5.3	7.6.3
		NO _x	—	√	√	A	6.5.4	7.6.4
		非冷凝炉排烟温度		√	√	B	6.5.5	7.6.5
11	热效率		—	√	√	A	6.6	7.7
12	生活热水性能		—	√	√	B	6.7	7.8
13	室外型采暖炉		—	√	√	B	6.8	7.9
14	冷凝热交换器耐久性		—	—	√	B	6.9	7.10
15	噪声		—	√	√	B	6.10	7.11
16	电气安全性	电气强度和接地电阻	√	√	√	A	附录I	附录I
		其他所有相	—	√	√	A	附录I	附录I
17	电磁兼容安全性		—	—	√	A	附录J	附录J
18	风险评估		—	—		A	附录K	附录K
19	标志、警示和说明书	标志	√	√	√	A	9.1	—
		警示	√	√	√	A	9.2.1	—
			√	√	√	B	9.2.2	—
		说明书	√	√	√	B	9.3	—
20	包装		√	√	√	B	10.1	—

8.5 判定原则

型式检验的全部项目均符合规定时，判定该型式检验合格。任何项目不合格，需改进不合格项目，重新检验，直至所有项目合格，判定该型式检验合格。

9 标志、警示和说明书

9.1 标志

9.1.1 铭牌

每台采暖炉应有铭牌，铭牌应粘贴在采暖炉醒目的位置上，并应包含下列信息：

- 制造商名称；
- 生产编号或日期；
- 名称及型号；
- 燃气类别及额定压力，单位为千帕（kPa）；
- 额定热输入，对于热输入可调的采暖炉，标识最大和最小热输入，单位为千瓦（kW）；

- f) 额定热输出, 对于热输出可调的采暖炉, 标识最大和最小热输出, 单位为千瓦 (kW);
- g) 额定冷凝热输出, 对于热输出可调的冷凝炉, 标识最大和最低冷凝热输出, 单位为千瓦 (kW);
- h) 生活热水热输入, 单位为千瓦 (kW);
- i) 点火热输入, 单位为千瓦 (kW);
- j) 采暖系统最高工作水压, 单位为兆帕 (MPa);
- k) 生活热水系统适用水压 (不适用于单采暖采暖炉), 单位为兆帕 (MPa);
- l) NO_x 排放等级;
- m) 电击防护等级;
- n) 电源性质: 交流 “~”, 额定频率, 单位为赫兹 (Hz), 额定电压, 单位为伏 (V);
- o) 额定电功率, 单位为瓦 (W);
- p) 外壳防护等级的 IP 代码;
- q) 最高出水温度。

9.1.2 包装的标志

包装箱上应包括采暖炉的名称、型号、质量、外形尺寸、适用燃气种类、燃气额定压力、制造商名称、地址、产品生产日期; 符合 GB/T 191 规定的储运标志。

9.2 警示

9.2.1 警示牌

采暖炉上应有醒目的专用警示牌, 且应牢固、耐用, 并应包括下列内容:

- a) 不应使用规定外的其他燃气;
- b) 通风要求和安装环境;
- c) 使用交流电的采暖炉应安全接地;
- d) 安装前应仔细阅读技术说明书;
- e) 用户使用前应仔细阅读使用说明书;
- f) 室外型采暖炉排烟口应有高温危险部位不得接触的警示提示或标记。

9.2.2 误使用风险警示

在说明书中应对可预期误使用风险提出警示, 至少应包括下列内容:

- a) 安装不当会引起对人、畜和物的危害;
- b) 采暖炉安装应严格按说明书要求和相关规定执行;
- c) 只有制造商授权的代理商或技术人员才可以维修、更换零部件或整机;
- d) 应使用原装配件, 以免降低产品的安全性;
- e) 应使用原配烟道, 不能随意改用其他烟道, 严禁用单管烟道代替同轴烟道;
- f) 采暖炉维修时涉及燃气调压阀和控制器的维修应找采暖炉制造商;
- g) 不应购买经销商改装的采暖炉, 而应买生产企业的原装产品, 以确保安全性;
- h) 应在采暖炉前的燃气管道上安装燃气截止阀;
- i) 采暖炉不应靠近电磁炉、微波炉等强电磁辐射电器安装;
- j) 严禁拆动采暖炉上的任何密封件;
- k) 采暖炉清洁时不应使用有腐蚀性的清洁剂;
- l) 采暖炉严禁安装在卧室、客厅, 浴室;
- m) 儿童和不会使用的人不应操作采暖炉, 儿童严禁玩弄采暖炉;

- n) 用户自己不应动泄压阀和排污阀，应由专业人员来处理；
- o) 采暖炉不宜暗装；
- p) 维修和检查人员在产品维修后应在产品上进行标示维修和检查的结果；
- q) 安装场所的配电系统应有接地线；采暖炉连接的开关不应设置在有浴盆或淋浴设备的房间；插头、插座应通过相关认证；
- r) 指出采暖炉防冻功能起作用的条件，提示用户为了避免采暖炉或管路冻坏，在冬季长期停机时，应将采暖炉内的水全部排空或加入防冻剂。

9.3 说明书

9.3.1 技术说明书

每台采暖炉均应配有专门用于安装的技术说明书，说明书中应除包含 9.2 以外，还应包含下列内容。

9.3.1.1 概述

- a) 铭牌上除生产编号或日期外的所有信息（参见 9.1.1）；
- b) 采暖炉及其包装上符号的含义（参见 9.1.1）；
- c) 如果有助于采暖炉的正确安装和使用，指定参考的标准或特定的法规；
- d) 安装需要的资料：
 - 应符合距可燃物的最短距离；
 - 采暖炉附近不耐热的墙壁，如木墙，应采用隔热保护措施；
 - 应保证安装采暖炉的墙壁和采暖炉外侧热表面之间的最小间隙。
- e) 对采暖炉的大概说明，对于需要拆除的主要零件及部件，应配有插图；
- f) 电器安装：
 - 建筑物的配电系统应有接地线，采暖炉的接地线应牢固并可靠接地；采暖炉连接的开关不应设置在有浴盆或淋浴设备的房间；插头、插座应通过相关认证（I 类电器）；
 - 电气端子接线图（包括外部控制装置）；
 - Y 型连接的采暖炉，应写有：“如果电源软线损坏，为避免危险，应由制造商或制造商认可的维修人员来更换。
- g) 推荐的清洁采暖炉方法，在硬水地区（钙、镁化合物大于 450mg/l），应建议用户使用专用的水质保护剂；
- h) 应对维修和维护时间间隔提出建议；
- i) 采暖炉安装之后，安装人员应对采暖炉的给排气系统进行位置标识，安装人员应向用户介绍采暖炉及其安全装置的使用方法。

9.3.1.2 燃气系统的安装和调整说明

应包含下列内容：

- a) 检查铭牌上有关数据，检查供气条件是否满足采暖炉要求；
- b) 采暖炉说明书中包含有燃气流量和燃气种类的调节参数表；
- c) 对于可用多种燃气的采暖炉应有燃气转换操作说明，并强调此类转换和调节只能由制造商认可的专业人员进行，调整结束后应将调节器锁定，并加贴标识。

9.3.1.3 采暖系统的安装说明

应包含下列内容：

- a) 系统最高工作水温，单位 °C；
- b) 应提供采暖炉出口水压特性曲线图或水泵压力特性曲线图；
- c) 说明可配套使用的控制装置。

9.3.1.4 燃烧系统的安装说明

应包含下列内容：

- a) 采暖炉允许的安装类型；
- b) 应安装由制造商提供的附件（如烟道及附件、安装部件等）；
- c) 附件安装说明；
- d) 终端和终端保护装置的安装方法；
- e) 对于采暖炉：
 - 如果烟管附件必须装在墙壁或屋顶上，应提供安装说明；
 - 分离式烟管附件接头应安装在边长为 50cm 的区间内。

9.3.1.5 燃气与空气比例控制系统调节方法。

9.3.1.6 采暖炉安装技术说明

应包含下列内容：

- a) 排除烟气和冷凝液方法的详细规定，应指出烟管和冷凝液排出管的最小斜度和坡向；
- b) 应采取措施避免冷凝炉从排烟系统终端连续排出冷凝液；
- c) 在冷凝炉符合 6.14 排烟温度规定时，制造商应规定或提供烟道和配件；
- d) 声明冷凝液是否已经中和处理及排放方法；
- e) 应声明排烟温度限定值。

9.3.1.7 室外机安装说明

应包含下列内容：：

- a) 不应安装在室内；
- b) 不应安装在被围困或半包围的地方；
- c) 应安装在空气流通的场所；
- d) 应安装在允许的最低温度以上的区域；
- e) 不应安装在通路处；
- f) 不应安装在有危险物、燃气管附近；
- g) 不应安装在换气扇的附近；
- h) 不应安装在排气口前方 1 米处有影响排气障碍的位置；
- i) 安装位置应充分考虑对采暖炉维修保养可能的地方而无危险；
- j) 采暖炉安装在气温为零度以下区域时水管应设置防冻加热器以保护不被冻损。

9.3.2 使用说明书

使用说明书应包含下列内容：

- a) 指出采暖炉的安装和调节应由制造商认可的专业人员进行；
- b) 对采暖炉的启动和停机操作作出说明；
- c) 用户应遵守警告事项；
- d) 解释采暖炉的正常使用、清洁及日常维护所需进行的操作；

- e) 强调锁定装置不应随意调节；
- f) 强调应由专业人员进行定期检查和维护；
- g) 必要时提醒用户注意不要直接接触观火窗表面以免烫伤；
- h) 说明防冻应采取的预防措施。
- i) 冷凝炉应规定冷凝液出口不要变更或堵塞，应说明冷凝液中和装置的清洗、维护和更换的有关说明。

10 包装、运输和贮存

10.1 包装

10.1.1 一般要求

产品的包装应牢固、安全、可靠、便于装卸，在正常的装卸、运输条件下和在储存期应确保产品的安全和使用性能不会因包装原因发生损坏。

10.1.2 包装材料

产品所用的包装材料，应符合下列要求：

- a) 包装材料宜采用无害、易降解、可再生和符合环境保护要求的材料；
- b) 包装设计在满足保护产品的基本要求同时，应考虑采用可循环利用的结构；
- c) 在符合对产品安全、可靠、便于装卸的条件下，应避免过度包装。

10.1.3 包装箱

包装箱外表面应按本标准和GB/T 191的规定标示下列信息：

- a) 制造商和/或商标；
- b) 产品名称/型号；
- c) 制造日期（年月），或代码；
- d) 生产地址。

10.1.4 运输

10.1.5 运输过程中应防止剧烈振动、挤压、雨淋及化学品的侵蚀。

10.1.6 搬运时不应滚动、抛掷和手钩等有害作业。

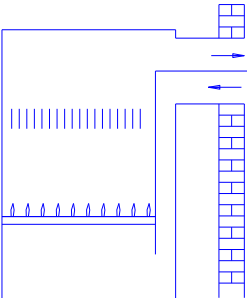
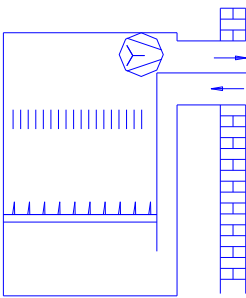
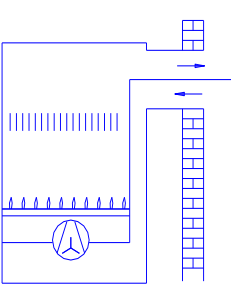
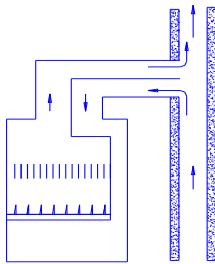
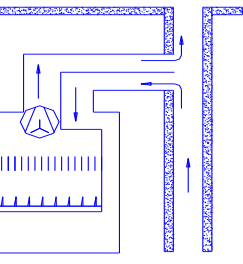
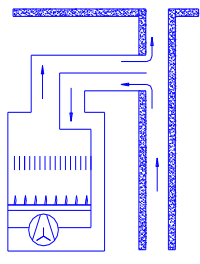
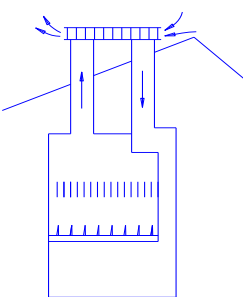
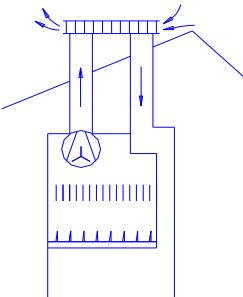
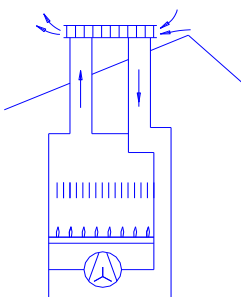
10.2 贮存

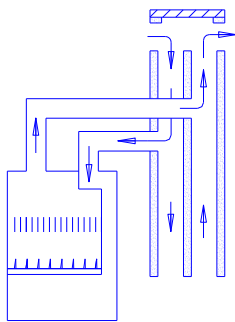
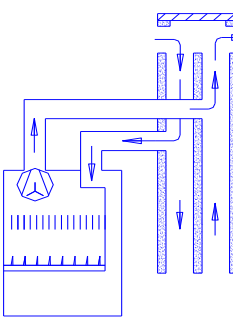
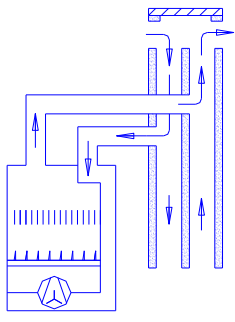
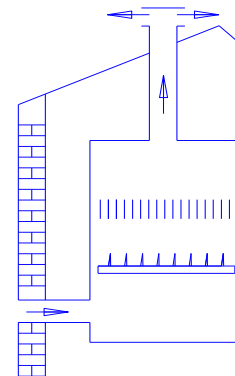
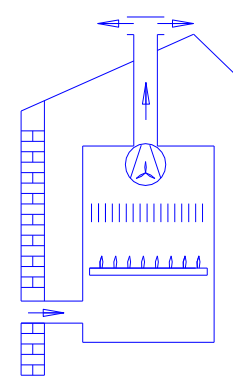
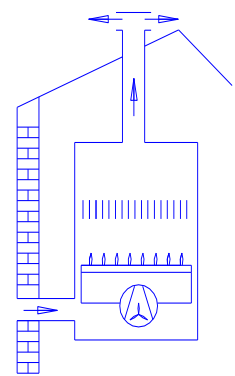
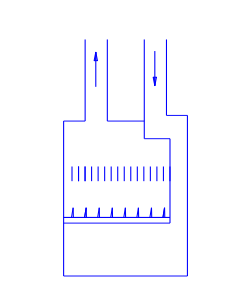
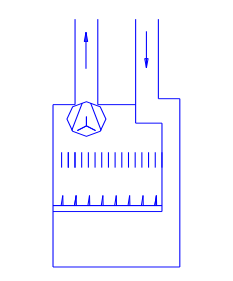
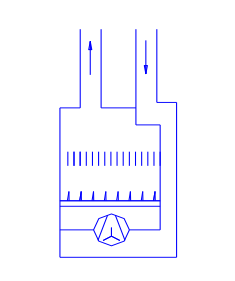
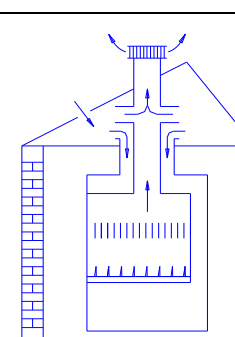
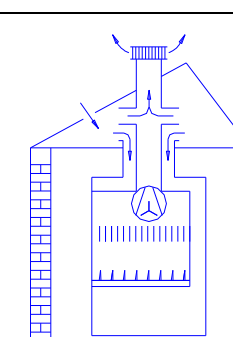
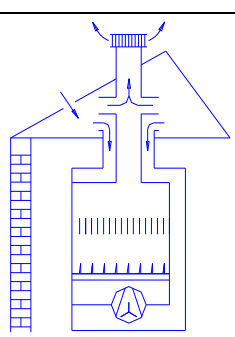
10.2.1 产品应在干燥通风、无高温或阳光直射、周围无腐蚀性气体的仓库内存放。

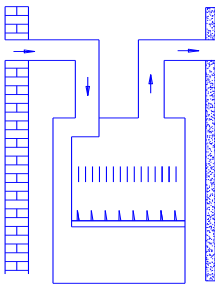
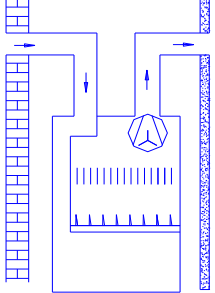
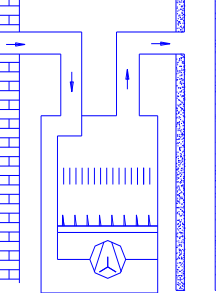
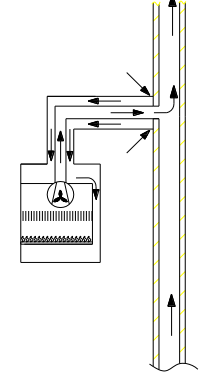
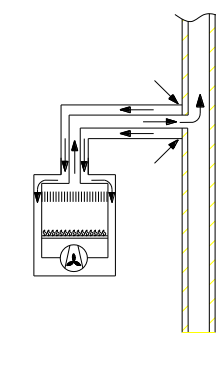
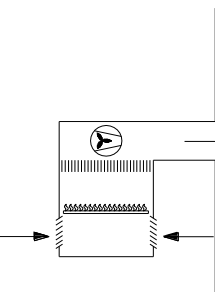
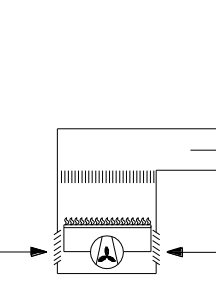
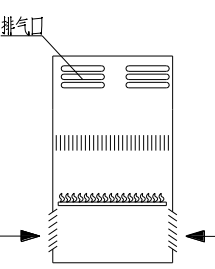
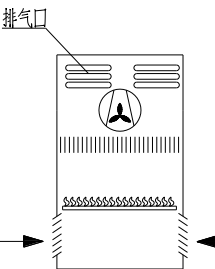
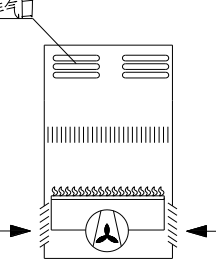
10.2.2 分类存放，堆码不应超过规定高度极限，防止挤压和倒垛损坏。

AA

附 录 A
(资料性附录)
按给排气安装方式分类

类 型	自然给排气	强制给排气		说明
		强制排气	强制给气	
1 型	 1Z	 1P	 1G	采暖炉通过给排气管与水平安装在墙上或屋顶的终端相连接。给排气管可是同轴管，也可是分离的双管。
2 型	 2Z	 2P	 2G	采暖炉通过给排气管与公用烟道相连接。公用烟道既提供燃烧所需的空气，也是排放燃烧产物的通道。
3 型	 3Z	 3P	 3G	采暖炉通过给排气管与垂直安装的终端相连接。给排气管可以是同轴管，也可是分离的双管。

4 型				采暖炉通过给排气管分别进入公用烟道的给、排气管，给气管提供燃烧所需的空气，排气管排放燃烧产物。
5 型				采暖炉通过独立的给排气管与其处于不同压力区域的终端相连接的。
6 型				采暖炉与经认证的第三方提供的给排系统相连接。
7 型				采暖炉通过垂直给排气管和位于屋顶空间的换向器，与次级烟道相连接，燃烧所需空气取自屋顶空间。

8 型	 8Z	 8P	 8G	采暖炉给、排气管分别与进气终端和独立的或公用的烟道相连接。
9 型		 9P	 9G	采暖炉进气管在室内，采暖炉排气管与公共烟道连接。
10 型		 10P	 10G	采暖炉排气管与水平安装在墙上或屋顶的终端相连接，采暖炉直接吸取室内的空气。
11 型	 11Z	 11P	 11G	采暖炉安装在室外。

BB

附 录 B
(规范性附录)
碳钢和不锈钢的性能

B. 1 碳钢和不锈钢的机械性能和化学成分应符合表B. 1 的规定。

表B. 1 碳钢和不锈钢的机械性能和化学成分

机械性能						化学成分，质量%									
材料	钢种	拉伸强度 R _m N/mm ²	屈服点 R _{oH} /R _p 0.2 N/mm ²	断裂延伸率 A _{纵向} L _o = 5d _o %	断裂延伸率 A _{横向} L _o = 5d _o %	C	P	S	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	Ti	Nb/Ta
板材	碳钢	≤ 520	≤ 0.7 ^{a)}	≥ 20	-	≤ 0.25	≤0.05	≤0.05	-	-	-	-	-	-	-
	铁素体不 锈钢	≤ 600	≥250	≥ 20	≥15	≤ 0.08	≤0.045	≤0.030	≤1.0	≤1.0	15.5 - 18	≤1.5	-	≤ 7 × %C	≤12 × %C
管材 板材	奥氏体不 锈钢	≤ 80	≥18	≥ 3	≥30	≤ 0.08	≤0.045	≤0.030	≤1.0	≤20	16. 5 - 20	2.0 – 3.0	9 – 15	≤5 × %C	≤ 8 × %C
a) 屈服和抗拉强度比。在部件所承受的最高温度下，钢材应保证具有足够的高温屈服点															

CC

附 录 C
(规范性附录)
铝和铝合金部件 (铝管)

C.1 铝和铝合金部件 (铝管) 应符合表的规定

表C.1 铝和铝合金的性能

牌号	拉伸强度 R_m (N/mm^2)	温度范围 ($^{\circ}C$)
1A50	≥ 75	≤ 300
5049	≥ 275	≤ 250

DD

附 录 D
(规范性附录)
铜或铜合金部件

D.1 铜或铜合金部件的特性应符合表D.1 的规定。

表D.1 铜或铜合金部件的特性

牌号	拉伸强度 R_m (N/mm ²)	温度范围 (°C)
TP2	≥ 200	≤ 250
BFe30-1-1	≥ 310	≤ 350

EE

附 录 E
(规范性附录)
轧制零件的最小厚度

E.1 轧制零件的最小厚度应符合表E.1 的规定

表E.1 轧制零件的最小厚度

碳素钢或铝 (mm)			镀层保护钢、不锈钢或铜 (mm)		
A	B	C	A	B	C
4	3	2.9	2	2	1
A 列： 与火焰和水均接触的燃烧室腔体壁的厚度，以及对流换热器的水平壁厚度。（冷凝炉燃烧室，普通炉热交换器下表面，火管炉内筒体）					
B 列： 仅与水接触的部件以及刚性部件的壁厚。例如燃烧室外的对流换热器。					
C 列：对流换热器的管子厚度					

FF

附 录 F

(规范性附录)

承(水)压铸造部件的最小壁厚

F.1 承(水)压铸造部件的壁厚不应小于表F.1 的规定

表F.1 承(水)压铸造部件的最小壁厚

额定热输入 (kW)	铝 (mm)		铜 (mm)	
	设计壁厚	成型壁厚	设计壁厚	成型壁厚
$\phi_n \leq 35$	3.5	2.8	3.0	2.4
$35 < \phi_n \leq 70$	4.0	3.2	3.5	3.2
$70 < \phi_n < 100$	4.5	3.6	4.0	3.6

GG

附录 G

(资料性附录)

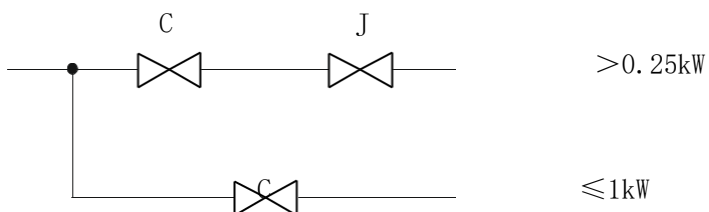
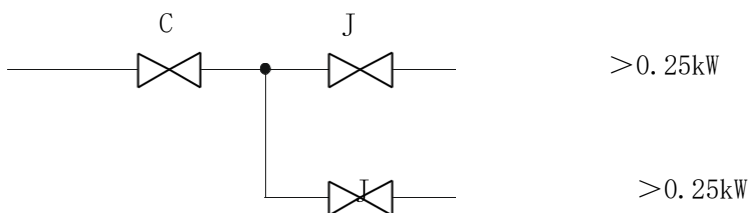
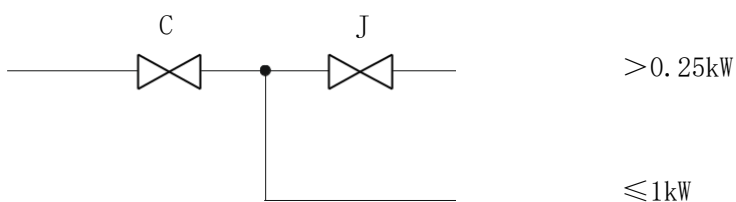
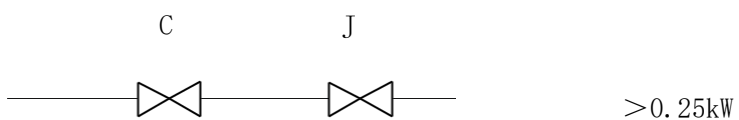
燃气通路的组成

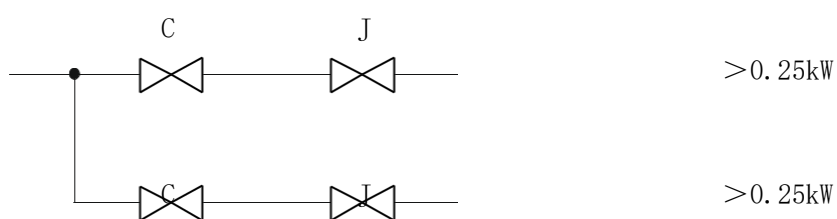
G.1 一般规定

点火热输入在0.25kW到1kW之间，带自动点火燃烧器的采暖炉，且制造商能提供相关安全证明，只需要一个C类阀。

G.2 不带风机或有预清扫的采暖炉，或不带预清扫但装有常明火或交叉点火燃烧器或阀门检验系统的采暖炉

G.2.1 同步关闭见下列示图：

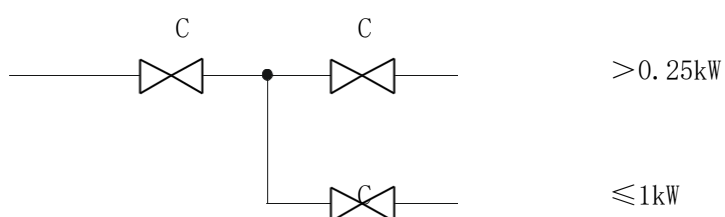
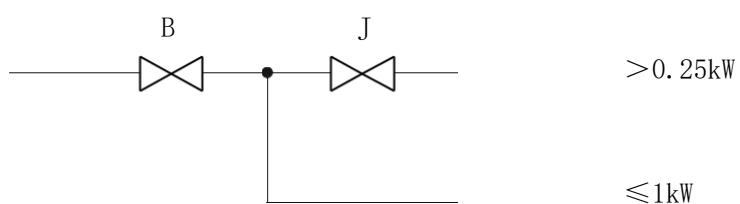
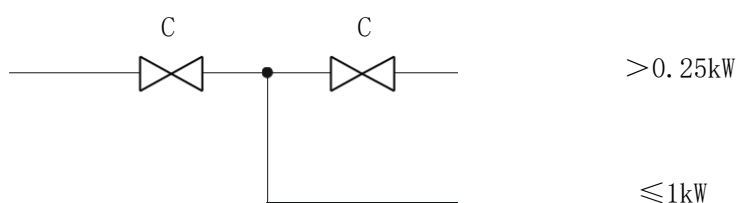
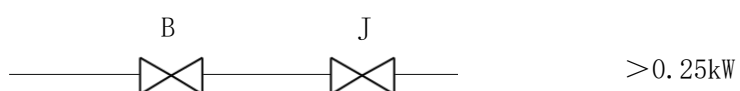
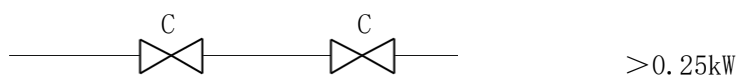


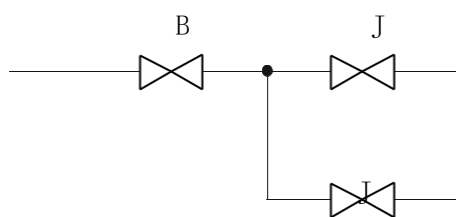


G. 2.2 不同步关闭



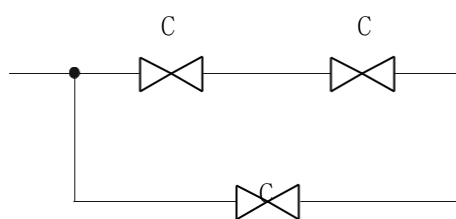
G. 3 无预清扫功能且无常明火或交叉点火燃烧器或阀门检验系统的采暖炉见下列示图：





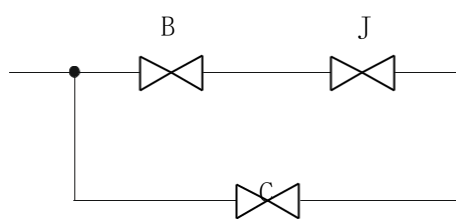
$>0.25\text{kW}$

$\leq 1\text{kW}$



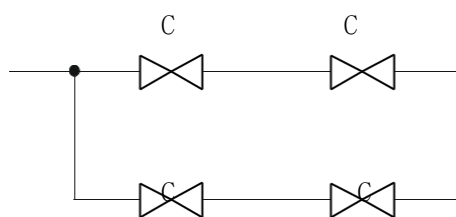
$>0.25\text{kW}$

$\leq 1\text{kW}$



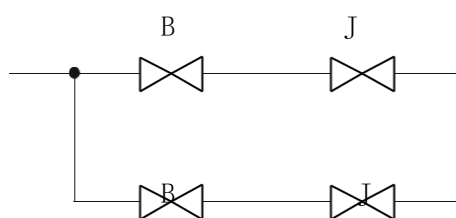
$>0.25\text{kW}$

$\leq 1\text{kW}$



$>0.25\text{kW}$

$>0.25\text{kW}$



$>0.25\text{kW}$

$>0.25\text{kW}$

HH

附 录 H
(规范性附录)
NO_x 试验

H. 1 NO_x排放等级

NO_x排放等级如表H. 1所示

表H. 1 NO_x 排放等级

NO _x 排放分级	NO _x 浓度上限 (mg/kw · h)
1	260
2	200
3	150
4	100
5	70
6	62

H. 2 NO_x的试验

0-2 气, 额定热输入状态, 调节供/回水温度 80℃/60℃, 试验过程中采暖水流量保持恒定。当采暖炉工作在低于额定热输入 Φ_n 的部分热输入状态下时, 回水温度 t_r 按公式 (H. 1) 确定:

$$t_r = 0.4k_{pi} + 20 \dots\dots\dots (H. 1)$$

式中:

t_r ——回水温度, 单位为度 (℃);

k_{pi} ——部分热输入 Φ_{pi} 与额定热输入 Φ_n 的百分比, 带额定热输入调节装置的采暖炉用最大额定热输入和最小额定热输入的算术平均值 Φ_a 代替 Φ_n , (%)。

在热平衡状态下, 试验NO_x浓度。实验室的基准条件如下:

—— 温度: 20 ℃;

—— 空气相对湿度: 10 g H₂O/kg ;

—— 干式气体流量计。

当试验条件不符合基准条件时, 按公式 (H. 2) 折算:

$$NO_{x,0} = NO_{x,m} + \frac{0.02NO_{x,m} - 0.34}{1 - 0.02(h_m - 10)} \cdot (h_m - 10) + 0.85 \cdot (20 - T_m) \dots\dots\dots (H. 2)$$

式中:

(NO_x)₀——基准条件下的NO_x折算值, 单位为毫克每千瓦时 (mg/kw · h) ;

$(NO_x)_m$ ——在 h_m 和 t_m 时测得的 NO_x 值，单位为毫克每千瓦时（mg/kw·h），测量范围：50 mg/kw·h～300 mg/kw·h；

h_m ——测量 NO_x 时的相对湿度，单位为克每千克（g/kg），范围：5 g/kg到15 g/kg；

t_m ——测量 NO_x 时的温度，单位为度（℃），范围：15℃～25℃。

H.3 试验值的加权计算

试验值的权重因子表 H.2 选取。

表H.2 权重因子

k_{pi} (%)	70	60	40	20
F_{pi}	0.15	0.25	0.30	0.30

H.3.1 对于热输入不可调节的采暖炉

在额定热输入下试验 NO_x ，按公式(H.2)折算。

H.3.2 对于分段燃烧的采暖炉

按表 H.2 的规定调节热输入，试验对应热输入下的 NO_x 值，再按公式（H.3）进行加权计算并按公式(H.2)折算。

$$(NO_x)_{pond} = \sum [(NO_x)_{mi} \cdot F_{pi}] \dots\dots\dots (H.3)$$

H.3.3 对于分段燃烧采暖炉，部分热输入不能调节到表B.1规定时

用公式（H.4）和（H.5）进行加权计算，再按公式（H.6）进行加权计算并按公式(H.2)折算。

$$(F_p)_{highrate} = F_{pi} \times \frac{k_{pi} - k_{lowrate}}{k_{highrate} - k_{lowrate}} \times \frac{k_{highrate}}{k_{pi}} \dots\dots\dots (H.4)$$

$$(F_p)_{lowrate} = F_{pi} - (F_p)_{highrate} \dots\dots\dots (H.5)$$

例如部分热输入值是 0.5 Φ_n 和 0.3 Φ_n 时：

$$F_{(50)} = F_{(40)} \times \frac{k_{(40)} - k_{(30)}}{k_{(50)} - k_{(30)}} \times \frac{k_{(50)}}{k_{(40)}}$$

$$F_{(30)} = F_{(40)} - F_{(50)}$$

$$(NO_x)_{pond} = \sum [(NO_x)_{m(rate)} \cdot F_{p(rate)}] \dots\dots\dots (H.6)$$

H.3.4 最小热输入不大于 $0.20\Phi_n$ 的比例调节采暖炉

在表 H.2 规定的部分热输入下试验的 NO_x 含量，按公式 (H.7) 加权计算并按公式 (H.2) 折算：

$$(\text{NO}_x)_{\text{pond}} = 0.15(\text{NO}_x)_{m(70)} + 0.25(\text{NO}_x)_{m(60)} + 0.30(\text{NO}_x)_{m(40)} + 0.30(\text{NO})_{m(20)} \cdots \quad (\text{H.7})$$

H.3.5 最小热输入大于 $0.20\Phi_n$ 的比例调节采暖炉

在最小热输入和表 H.2 规定的部分热输入下（均比最小热输入大）试验的 NO_x 含量，按公式 (H.8) 加权计算并按公式 (H.2) 折算：

$$(\text{NO}_x)_{\text{pond}} = [(\text{NO}_x)_m]_{Q_{\min}} \times \sum F_{pi(Q \leq Q_{\min})} + \sum [(\text{NO}_x)_m \cdot F_{pi}] \cdots \cdots \quad (\text{H.8})$$

H.3.6 加权计算符号

在 W.2 中使用了下列符号，其含义如下：

$(\text{NO}_x)_{\text{pond}}$ —— NO_x 浓度的权重值，单位为毫克每立方米 (mg/m^3)；

$(\text{NO}_x)_m$ —— NO_x 试验值，单位为毫克每立方米 (mg/m^3)；

$(F_p)_{\text{high rate}}$ —— 对应 $k_{\text{high rate}}$ 的权重因子；

$k_{\text{low rate}}$ —— 比 k_{pi} 小的百分比；

$k_{\text{high rate}}$ —— 比 k_{pi} 大的百分比；

$(F_p)_{\text{low rate}}$ —— 对应 $k_{\text{low rate}}$ 的权重因子；

$(\text{NO}_x)_{m(\text{rate})}$ —— 特定热输入时的 NO_x 试验值，单位为毫克每立方米 (mg/m^3)；

$[(\text{NO}_x)_m]_{\Phi_{\min}}$ —— 最小热输入时（比例调节采暖炉）的 NO_x 试验值，单位为毫克每立方米 (mg/m^3)；

$\sum F_{pi}(\Phi \leq \Phi_{\min})$ —— 表 H.2 中不超过最小可调输入热量的部分热输入百分比 k_{pi} 所对应的加权因子 F_{pi} 相加；

$(\text{NO}_x)_{m(70)}$ ， $(\text{NO}_x)_{m(60)}$ ， $(\text{NO}_x)_{m(40)}$ ， $(\text{NO}_x)_{m(20)}$ —— 部分热输入时 NO_x 试验值。

H.4 单位换算

应符合下列规定：

- e) 人工煤气基准气的 NO_x 排放量的单位换算按表 H.3 选取；
- f) 天然气基准气 NO_x 排放量的单位换算按表 H.4 选取；
- g) 液化石油气基准气 NO_x 的排放换算按表 H.5 选取。

表H.3 人工煤气基准气的 NO_x 排放量的单位换算（ $\alpha=1$ ）

GB/T 13611 分类的基准气					
人工煤气	3R	4R	5R	6R	7R
	mg/kw h	mg/kw h	mg/kw h	mg/kw h	mg/kw h

1ppm	1.8031	1.6464	1.6981	1.6534	1.6279
------	--------	--------	--------	--------	--------

表H.4 天然气基准气 NO_x 排放量的单位换算 ($\alpha=1$)

GB/T 13611 分类的基准气					
天然气	3T	4T	6T	10T	12T
	mg/kw h	mg/kw h	mg/kw h	mg/kw h	mg/kw h
1ppm	1.7522	1.7554	1.9328	1.7889	1.7554

表H.5 液化石油气基准气 NO_x 的排放换算 ($\alpha=1$)

GB/T 13611 分类的基准气			
液化石油气	19Y	20Y	22Y
	mg/kw h	mg/kw h	mg/kw h
1ppm	1.7296	1.7209	1.7015

注：对于NO_x: 1ppm=2.054mg/m³

附 录 I
(规范性附录)
使用交流电源采暖炉的电气安全

I.1 试验的一般条件

I.1.1 型式试验时按本附录项目进行。

I.1.2 如果I类采暖炉带有未接地、易触及的金属部件,而且未使用接地的中间金属部件将其与带电部件隔开,则按对II类采暖炉规定的有关要求确定这些部件是否合格。

如果I类采暖炉带有易触及的非金属部件,除非这些部件用一个接地的中间金属部件将其与带电部件隔开,否则按对II类采暖炉规定的有关要求确定这些部件是否合格。

I.2 防护等级

应符合下列规定:

h) 采暖炉的电击防护等级应为I类或II类;

i) 外壳防护等级应符合制造商声称值,且室内型采暖炉至少是IPX4,室外型采暖炉至少是IPX5D。

通过视检和相关的试验确定其是否合格。

注:防水等级在GB 4208中给出。

I.3 标志和说明

I.3.1 按GB4706.1—2005中7.1的规定进行。

I.3.2 按GB4706.1—2005中7.8的规定进行。

I.3.3 按GB4706.1—2005中7.12.5的规定进行,采暖炉应是Y型或Z型连接。

I.3.4 按GB4706.1—2005中7.14的规定进行。

I.4 对触及带电部件的防护

I.4.1 采暖炉的结构和外壳应使其对意外触及带电部件有足够的防护,包括不使用工具打开盖子和取下可拆卸部件的状态。

I.4.2 II类采暖炉和II类结构,其结构和外壳对与基本绝缘以及仅用基本绝缘与带电部件隔开的金属部件意外接触应有足够的防护。

I.4.3 按GB4706.1—2005中第8章的规定试验对易触及带电部件的防护。

I.5 工作温度下的泄漏电流和电气强度

I.5.1 在工作温度下,采暖炉的泄漏电流不应过大,而且其电气强度应满足规定要求。

通过I.5.2和I.5.3的试验确定其是否合格。

采暖炉工作的时间一直延续至正常使用时最不利条件产生所对应的时间。

以1.06倍的额定电压供电。

在进行该试验前断开保护阻抗和无线电干扰滤波器。

1.5.2 泄漏电流通过用GB/T 12113—2003中图4所描述的电路装置进行测量,测量在电源的任一极和连接金属箔的易触及金属部件之间进行。被连接的金属箔面积不超过20cm×10cm,并与绝缘材料的易触及表面相接触。

注1: GB/T 12113—2003 中图 4 所示的电压表应能测量电压的实际有效值。

对使用单相电源的采暖炉,其测量电路在下述图中给出:

—— 如果是II类采暖炉,见GB4706.1-2005中图1;

—— 如果是非II类采暖炉,见GB4706.1-2005中图2。

将选择开关分别拨到a、b的每个一个位置来测量泄漏电流。

采暖炉工作的时间一直延续至正常使用时最不利条件产生所对应的时间之后,泄漏电流应不超过下述值:

—— 对 II 类采暖炉		0.25mA
—— 对 I 类采暖炉		3.5mA

如果采暖炉装有在试验期间动作的热控制器,则要在控制器断开电路之前的瞬间测量泄漏电流。

注2: 开关处于断开位置来进行试验,是为了验证连接在一个单极开关后面的电容器不产生过高的泄漏电流。

注3: 推荐采暖炉通过一个隔离变压器供电,否则采暖炉应与地绝缘。

注4: 在被测表面上,金属箔要有尽可能大的面积,但不超过规定的尺寸。如果金属箔面积小于被测表面,则将其移动以测量该表面的所有部分。采暖炉的散热不应受此金属箔的影响。

1.5.3 按照GB/T17627.1的规定,断开采暖炉电源后,采暖炉绝缘立即经受频率为50Hz的电压,历时1 min。

用于此试验高压电源在其输出电压调整到相应试验电压后,应能在输出端子之间供给一个短路电流 I_s ,电路的过载释放器对低于跳闸电流 I_r 的任何电流均不动作。不同高压电源的 I_s 和 I_r 值见表I.1。

试验电压施加在带电部件和易触及部件之间,非金属部件用金属箔覆盖,对在带电部件和易触及部件之间有中间金属件的 II 类结构,要分别跨越基本绝缘和附加绝缘来施加电压。

注1: 应注意避免电子电路元件的过应力。

试验电压值按表I.2的规定。

表I.1 高电压电源的特性

试验电压	最小电流, mA	
	I_s	I_r
<4000	200	100
≥4000和<10000	80	40
≥10000和≤20000	40	20
注: 此电流是以在该电压范围的上限,短路和释放能量分别为800VA和400VA为基础计算得出的。		

表I.2 电气强度试验电压

绝 缘	试验电压V			
	额定电压 ^a			工作电压（U）
	安全特低电压 SELV	≤150V	> 150V 和 ≤ 250V ^b	>250V
基本绝缘	500	1000	1000	1. 2U+700

附加绝缘	—	1250	1750	1.2U+1450
加强绝缘	—	2500	3000	2.4U+2400
^a 对多相采暖炉，额定电压是指相线与中性或地线之间的电压。对480V的多相采暖炉，试验电压按照额定电压>150V和≤250V的范围进行规定。 ^b 对额定电压≤150V的采暖炉，测试电压施加到工作电压在>150V和≤250V范围内的部件上。				

在试验期间，不应出现击穿。

注2：不造成电压下降的辉光放电，可忽略。

1.6 耐潮湿

1.6.1 安装在浴室的采暖炉外壳应按采暖炉分类并按GB 4208的要求提供相应的防水等级；在采暖炉不接电源时按I.7的规定接受电气强度试验。

1.6.2 安装在浴室的采暖炉应能抵挡在正常使用中可能出现的潮湿条件，安装在浴室的采暖炉按GB 4706.1-2005中15.3的规定进行试验。

1.7 泄漏电流和电气强度

1.7.1 采暖炉的泄漏电流不应过大，并且其电气强度应符合规定的要求。

通过I.7.2和I.7.3的试验确定其是否合格。

在进行试验前，保护阻抗要从带电部件上断开。

使采暖炉处于室温，且不连接电源的情况下进行该试验。

1.7.2 交流试验电压施加在带电部件和连接金属箔的易触及金属部件之间。被连接的金属箔面积不超过20cm×10cm，它与绝缘材料的易触及表面相接触。

试验电压：

—— 对单相采暖炉，为1.06倍的额定电压；

在施加试验电压后的5s内，测量泄漏电流。

泄漏电流不应超过下述值：

—— 对II类采暖炉采暖炉：0.25mA

—— 对I类采暖炉采暖炉：3.5mA

—— 采暖炉带有无线电干扰滤波器。在这种情况下，断开滤波器时的泄漏电流应不超过规定的限值。

1.7.3 在6.2试验之后，绝缘要立即经受1min频率为50Hz或60Hz基本正弦波的电压。表I.3中给出了适用于不同类型绝缘的试验电压值。绝缘材料的易触及部分，要用金属箔覆盖。

注1：注意金属箔的放置，以使绝缘的边缘处不出现闪络。

表I.3 试验电压

绝缘方式	试验电压/V			
	额定电压 ^a			工作电压 (U)
	安全特低电压SELV	≤150	>150和≤250 ^b	>250
基本绝缘	500	1250	1250	1.2 U +950
附加绝缘	—	1250	1750	1.2 U +1450

加强绝缘	—	2500	3000	2.4 U +2400
^a 对多相采暖炉，额定电压是指相线与中性或地线之间的电压。以在>150V和≤250V的范围内的额定电压值作为480V多相采暖炉的试验电压。 ^b 对额定电压≤150V的采暖炉，测试电压施加到工作电压在>150V和≤250V范围内的部件上。				

对入口衬套处、软线保护装置处或软线固定装置处的电源软线用金属箔包裹后，在金属箔与易触及金属部件之间施加试验电压，将所有夹紧螺钉用GB 4706.1-2005中表14规定力矩的三分之二值夹紧。对Ⅰ类采暖炉，试验电压为1250V，对Ⅱ类采暖炉，试验电压为1750V。

注2：6.3 对试验用的高压电源做了规定。

注3：对同时带有加强绝缘和双重绝缘的Ⅱ类结构，要注意施加在加强绝缘上的电压不对基本绝缘或附加绝缘造成过应力。

注4：在基本绝缘和附加绝缘不能分开单独试验的结构中，该绝缘经受对加强绝缘规定的试验电压。

注5：在试验绝缘覆盖层时，可用一个砂袋使其有大约为5kPa的压力来将金属箔压在绝缘上。该试验可限于那些绝缘可能薄弱的地方，例如：在绝缘的下面有金属锐棱的地方。

注6：如果可行，绝缘衬层要单独试验。

注7：注意避免对电子电路的元件造成过应力。

试验初始，施加的电压不超过规定电压值的一半，然后平缓地升高到规定值。

在试验期间不应出现击穿。

1.8 结构

1.8.1 在正常使用时，采暖炉的结构应使其电气绝缘不受到在冷表面上可能凝结的水或从水阀、热交换器、接头和采暖炉的类似部分可能泄漏出的液体的影响。

通过视检确定其是否合格。

1.8.2 采暖炉应具有防止内部水压力过高的安全防护措施。

通过视检，并且必要时，通过适当的试验确定其是否合格。

1.8.3 非自动复位控制器的复位钮，如果其意外复位能引起危险，则应防止或防护使得不可能发生意外复位。

通过视检确定其是否合格。

1.8.4 应有效的防止带电部件与热绝缘的直接接触，除非这种材料是不腐蚀、不吸潮并且不燃烧的。

通过视检确定其是否合格。

1.8.5 木材、棉花、丝、普通纸以及类似的纤维或吸湿性材料，除非经过浸渍，否则不应作为绝缘材料使用。

通过视检确定其是否合格。

1.8.6 操作旋钮、手柄、操纵杆和类似零件的轴不应带电，除非将轴上的零件取下后，轴是不易触及的。

通过视检，并通过取下轴上的零件，甚至借助于工具取下这些零件后，用GB4706.1-2005，8.1条规定的试验探棒确定其是否合格。

1.9 内部布线

1.9.1 采暖炉内部布线通路应光滑，而且无锐边棱边。

布线的保护应使它们不与那些可引起绝缘损坏的毛刺、冷却或换热用翅片或类似的棱缘接触。

有绝缘导线穿过的金属孔洞，应有平整、圆滑的表面或带有绝缘套管。

应有效地防止布线与运动部件接触。

通过视检确定其是否合格。

1.9.2 内部布线的绝缘应能经受住在正常使用中可能出现的电气应力，按下述试验确定其是否合格。

其绝缘的电气性能应等效于GB/T 5023.1或GB/T 5013.1所规定的软线的基本绝缘，或者符合下列的电气强度测试。

在导线和包裹在绝缘层外面的金属箔之间施加2000V电压，持续15min，不应击穿。

注1：如果导线的绝缘不满足这些条件之一，则认为该导线是裸露的。

注2：该试验仅对承受电网电压的布线适用。

1.9.3 当套管作为内部布线的附加绝缘来使用时，它应采用可靠的方式保持在位。

通过视检并通过手动试验确定其是否合格。

1.9.4 黄/绿组合双色标识的导线，应只用于接地导线。

通过视检确定其是否合格。

1.9.5 铝线不应用于内部布线。

注：绕组不被认为是内部布线。

通过视检确定其是否合格。

1.9.6 多股绞线在其承受接触压力之处，不应使用铅-锡焊将其焊在一起，除非夹紧装置的结构能使得此处不会出现由于焊剂的冷流变而产生不良接触的危险。

通过视检确定其是否合格。

1.10 电源连接和外部软线

1.10.1 不打算永久连接到固定布线的采暖炉，应对其提供装有一个插头的电源软线。

通过视检确定其是否合格。

1.10.2 打算永久性连接到固定布线的采暖炉，应允许将采暖炉与支撑架固定在一起以后再进行电源线的连接，并且这类采暖炉上应具有下述的电源连接装置之一：

——允许连接具有 GB 4706.1-2005 中 26.6 规定的标称横截面积的固定布线电缆的一组接线端子；

——允许连接适当类型的软缆或导管的一组接线端子和软缆入口、导管入口、预留的现场成形孔或压盖。

注：如果一个固定式器具的结构为便于安装，使其能取下它的一些部分，那么在此器具的一部分被固定安装到其支撑后，如能无困难地连接固定布线，可以认为满足本要求。在这种情况下，可取下的部件的结构应使它们易于被重新组装而不会发生误装、损坏布线或接线端子的危险。

通过视检，并且必要时，通过进行适当的连接确定其是否合格。

1.10.3 电源软线应通过下述方法之一安装到采暖炉上：

——Y型连接；

——Z型连接。

1.10.4 电源软线不应轻于以下规格：

——普通硬橡胶护套的软线为GB/T 5013.1中53号线；

——普通聚氯乙烯护套软线为GB/T 5023.1中53号线，采暖炉质量超过3kg；

1.10.5 电源软线的导线，应具有不小于表K.4中所示的标称横截面积。

表I.4 导线的最小横截面

采暖炉的额定电流, A	标称横截面, mm ²
≤3	0.5和0.75
>3且≤6	0.75
>6~10	1
>10~16	1.5
1) 只有软线或软线保护装置进入采暖炉的那一点到进入插头的那一点之间的长度不超过2m, 才可以使用这种软线。	

I. 10.6 电源软线不应与采暖炉的尖点或锐边接触。

通过视检确定其是否合格。

I. 10.7 I类采暖炉的电源软线应有一根黄/绿芯线, 它连接在采暖炉的接地端子和插头的接地触点之间。

通过视检确定其是否合格。

I. 10.8 电源软线的导线在承受接触压力之处, 不应通过铅 - 锡焊将其合股加固, 除非夹紧装置的结构使其不因焊剂的冷流变而存在不良接触的危险。

通过视检确定其是否合格。

I. 10.9 电源软线入口的结构应使电源软线护套能在没有损坏危险的情况下穿入。除非软线进入开口处的外壳是绝缘材料制成, 否则应提供符合GB 4706.1-2005中29.3规定的附加绝缘要求的不可拆卸衬套或不可拆卸套管。

通过视检确定其是否合格。

I. 10.10 对Y型连接和Z型连接, 其软线固定装置应使导线在接线端处免受拉力和扭矩, 并保护导线的绝缘免受磨损。

应不可能将软线推入采暖炉, 以致于损坏软线或采暖炉内部部件的情况。

通过视检、手动试验并通过下述的试验来检查其合格性。

当软线经受100N的拉力和0.35N·m的扭矩时, 在距软线固定装置约为20mm处, 或其他合适点做一标记。

然后, 在最不利的方向上施加规定的拉力, 共进行25次, 不得使用爆发力, 每次持续1s。

在此试验期间, 软线不应损坏, 并且在各个接线端子处不应有明显的张力。再次施加拉力时, 软线的纵向位移不应超过2mm。

I. 11 接地措施

I. 11.1 万一绝缘失效可能带电的I类采暖炉的易触及金属部件, 应永久并可靠地连接到采暖炉内的一个接地端子, 或采暖炉输入插口的接地触点。

接地端子和接地触点不应连接到中性接线端子。

II类采暖炉不应有接地措施。

通过视检确定其是否合格。

I. 11.2 接地端子的夹紧装置应充分牢固, 以防止意外松动, 接地端子不应兼作它用。采暖炉应设有永久性接地标志。

通过视检确定其是否合格。

1.11.3 采暖炉如果带有接地连接的可拆卸部件插入到采暖炉的另一部份中,其接地连接应在载流连接之前完成,当拔出部件时,接地连接应在载流连接断开之后断开。

带电源软线的采暖炉,其接线端子或软线固定装置与接线端子之间导线长度的设置,应使得如果软线从软线固定装置中滑出,载流导线在接地导线之前先绷紧。

通过视检和手动试验确定其是否合格。

1.11.4 打算连接外部导线的接地端子,其所有零件都不应由于与接地导线的铜接触,或与其他金属接触而引起腐蚀危险。

用来提供接地连续性的部件,应是具有足够耐腐蚀的金属,但金属框架或外壳部件除外。如果这些部件是钢制的,则应在本体表面上提供厚度至少为 $5\mu\text{m}$ 的电镀层。

如果接地端子主体是铝或铝合金制造的框架或外壳的一部分,则应采取预防措施以避免由于铜与铝或铝合金的接触而引起腐蚀的危险。

通过视检和测量确定其是否合格。

1.11.5 接地端子或接地触点与接地金属部件之间的连接,应具有低电阻值。

通过下述试验确定其是否合格。

从空载电压不超过12V(交流或直流)的电源取得电流,并且该电流等于采暖炉额定电流1.5倍或25A(两者中取较大者),让该电流轮流在接地端子或接地触点与每个易触及金属部件之间通过。

在采暖炉的接地端子或采暖炉输入插口的接地触点与易触及金属部件之间测量电压降。由电流和该电压降计算出电阻,该电阻值不应超过 0.1Ω 。

注1:有疑问情况下,试验要一直进行到稳定状态建立。

注2:电源软线的电阻不包括在此测量之中。

注3:注意在试验时,要使测量探棒顶端与金属部件之间的接触电阻不影响试验结果。

附 录 J
(规范性附录)
电磁兼容安全

J.1 电磁兼容试验条件和判定准则

J.1.1 电磁兼容试验条件

由于采暖炉是金属外壳，且外壳通过接地线和水管接地，因而采暖炉的电磁兼容试验只做符合 GB/T17799.1-2017表1中1.5及表4中4.2、4.3、4.4和4.5试验。

J.1.2 判定准则

准则 I：进行下面试验时,采暖炉应工作正常。

准则 II：进行下面试验时,采暖炉应处于安全状态。

J.2 静电放电抗扰度性能要求

J.2.1 静电放电抗扰度试验：

—— 试验条件和试验仪器见 GB/T17626.2。

—— 试验方法：

静电放电试验应根据 GB/T17626.2 和 J.1 中给出的试验信号和试验条件进行。

表J.1 外壳端口

严酷等级	接触放电, kV	空气放电, kV
2	4	4
3	6	8

接触放电是优先的试验方法，对外壳的每个易触及的金属部件施加20次放电（10次正极性，10次负极性）。对于非导电外壳，应按GB/T 17626.2规定对垂直或水平耦合板进行放电。空气放电适用于不能接触放电的场合中。不需要对表J.1以外（更低）的电压进行试验。

J.2.2 判定：

按严酷等级 2 试验时，采暖炉控制器应符合判定准则 I 的要求。

按严酷等级 3 试验时，采暖炉控制器应符合判定准则 II 的要求。

J.3 电压暂降和短时中断的抗扰度性能要求

J.3.1 电压暂降和短时中断的抗扰度试验

—— 试验条件和试验仪器见 GB/T17626.11。

—— 试验方法：

采暖炉的电源电压应根据表 J.2 中规定的幅度和时间减少，观察电压暂降和短时中断间隔时间至少 10s。

在随机状态下，对以下每一种操作条件的电压暂降和短时中断做 3 次试验。

- a) 预清扫和等候时间；
- b) 点火安全时间和熄火安全时间（如果采用）；
- c) 在运行状态；
- d) 在锁定状态。

表J. 2 电压暂降和短时中断

严酷等级	电压暂降和短时中断试验持续时间					
	短时中断	电压暂降				
2	0% 250 周期	0% 0.5 周期	0% 1 周期	70% 25 周期		
3	0% 250 周期	0% 0.5 周期	0% 1 周期	40% 10 周期	70% 25 周期	80% 250 周期

J. 3. 2 判定：

对暂降时间不大于一个周期，采暖炉控制器应符合判定准则 I 的要求。

对中断或暂降时间大于一个周期，采暖炉控制器应符合判定准则 II 的要求。

J. 4 浪涌抗扰度性能要求

J. 4. 1 浪涌抗扰度试验：

——试验条件和试验仪器见 GB/T17626.5。

——试验方法：

采暖炉应被连接到操作在额定电压的电源上，电源两极连接一个脉冲发生器。在采暖炉的电源端和有关信号端上发生表 J.3 所述的电压波动时，在不小于 60s 时间内，采暖炉电源的每极施加正、负各 5 个脉冲，脉冲符合表 J.3 的要求。

施加在每极上的正、负各 5 个脉冲按以下次序提供：

- a) 2 个脉冲施加于采暖炉的锁定状态；
- b) 1 个脉冲施加于采暖炉的运行状态；
- c) 2 个脉冲随机的施加于起动序列期间。

表J. 3 浪涌抗扰度

严酷等级	主电源, kV	
	L1-L2 (线-线)	L1-G, L2-G(线-地)
2	0.5	1.0
3	1.0	2.0

注:浪涌波形（开路状态下）:1.2 μ s/50 μ s

J. 4. 2 判定：

按严酷等级 2 试验时，采暖炉控制器应符合判定准则 I 的要求。

按严酷等级 3 试验时，采暖炉控制器应符合判定准则 II 的要求。

J.5 电快速瞬变抗扰度性能要求

J.5.1 电快速瞬变抗扰度试验

——试验条件和试验仪器参见 GB/T17626.4。

——试验方法：

在采暖炉达到运行状态后，按照表 J.4 对采暖炉执行 20 次的循环试验，每个循环采暖炉在运行状态至少要维持 30s。在采暖炉处于锁定状态和待机状态的试验时间至少为 2min。试验只适用于与电缆的连接部分（端子）。依制造商的规定，电缆长度可以大于 3m，并按照 GB/T17626.4 中 7.3.1 对线缆进行捆扎摆放。

表J.4 快速瞬变抗扰度

严酷等级	电源端口和接地端口（PE）	
	电压峰值 kV	重复频率 kHz
2	1.0	5 和 100
3	2.0	5 和 100

J.5.2 判定：

按严酷等级 2 试验时，采暖炉控制器应符合判定准则 I 的要求。

按严酷等级3试验时， 采暖炉控制器应符合判定准则 II 的要求。

KK

附 录 K
(规范性附录)
风险评估

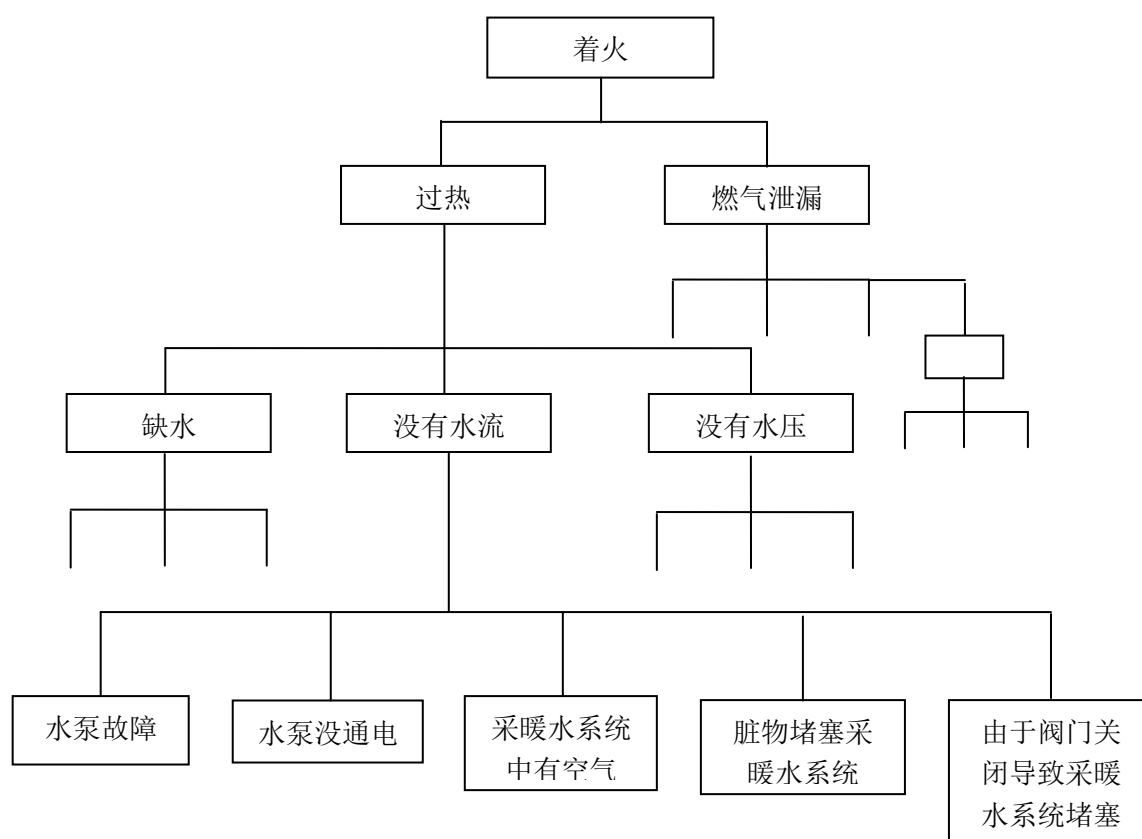
K.1 适用范围

燃气采暖炉的设计和制造应在采暖炉正常使用时可以满足其安全运行的要求，且不会出现危及人员、家畜或财产安全的危险。这类危险可被表述为风险，是与燃气燃烧和水的加热相关的固有风险；当采暖炉的结构以及调节、控制和安全装置不满足本标准中相应的要求或存在本标准未涵盖到的安全风险时，应对采暖炉使用过程中可能存在的安全风险进行评估。

K.2 评估方法

按下列规定执行：

- a) 由制造商提供书面的评估文件，评估文件至少应包括下列内容：
 - 1) 分析产品使用过程中可能存在的基本风险，如：着火、爆炸、CO 中毒等。按照附录 R 确定基本风险等级；
 - 2) 导致基本风险的因素或源头，可以采用图 P.1 中故障树形式分析，但不限于此形式；
 - 3) 产生风险的因素和源头是在采暖炉的非正常状态还是正常状态；
- 注4：**非正常状态是指采暖炉可预见的，但不希望发生的状态，该状态下采暖炉是安全的。
- 注5：**正常状态是指采暖炉可预见的，并希望发生的状态，该状态下采暖炉是安全的并且功能正常。
- 4) 解决风险的安全保护措施。
 - b) 试验机构根据制造商提供的评估文档，以故障模式和效果分析对相关的安全保护措施进行试验和评估，安全保护措施层级至少与基本风险等级一致，安全保护措施层级划分见附录 Q。
 - c) 当安全保护措施完全依靠某个部件来实现，且该部件能单独测试时，也可以考虑单独对零部件进行试验和评估。如：当采暖炉的调节、控制和安全装置完全依靠控制器来实现时，可单独对控制器进行试验和评估，评估方法依据 CJ/T 421-2013 中附录 A-附录 E 的相关规定进行。



图K.1 故障分析树

LL

附 录 L

(规范性附录)

冷凝炉的低水温测试中效率测定的校正

L.1 空气湿度和回水温度应在以下范围内, 应按L.2~L.3 的规定对冷凝炉的低水温测试中测定的效率进行校正:

$$0 \leq X \leq 20 \text{ g/kg} \quad (10 \text{ g/kg 空气湿度基准值})$$

$$25^\circ\text{C} \leq T \leq 35^\circ\text{C} \quad (30^\circ\text{C 回水温度基准值})$$

L.2 试验条件下, 空气湿度与基准值有差别, 测定效率应按公式L.1 进行校正:

$$\Delta\eta_1 = 0.08(X_{st} - X_m) \dots\dots\dots (\text{L.1})$$

式中:

$\Delta\eta_1$ ——对空气湿度偏离标准值时测定有用效率的校正, 以百分数表示(%);

X_{st} ——标准条件下, 空气湿度, 单位为克每千克(g/kg);

X_m ——测试条件下, 空气湿度, 单位为克每千克(g/kg)。

L.3 如果回水温度与低水温测试标准值有差别, 测定效率应用公式L.2 进行校正:

$$\eta_u = \eta_m + \Delta\eta_1 + \Delta\eta_2 \dots\dots\dots (\text{L.2})$$

式中:

$\Delta\eta_2$ ——对回水温度偏离标准值的测定有用效率的校正, 以百分数表示(%);

T_m ——测试条件下的回水温度, 单位为摄氏度($^\circ\text{C}$);

T_{st} ——低水温测试的回水温度的标准值(30°C), 单位为摄氏度($^\circ\text{C}$)。

L.4 总的校正应用公式L.3 进行校正:

$$\Delta\eta_2 = 0.12(T_m - T_{st}) \dots\dots\dots (\text{L.3})$$

式中:

η_u ——标准条件下采暖热效率, 以百分数表示(%);

η_m ——测量的采暖热效率, 以百分数表示(%)。

MM

附录 M

(规范性附录)

在满负荷下的点火时间的测试方法

M.1 试验方法

将采暖炉按图1或图2进行安装。水回路是一个包含一个蓄水槽的保温回路。该装置所包含的水量至少为6L/kW标称输出热量。燃气回路装有一个燃气流量表或一个测量喷射器上游压力的压力计 p_1 。使初始水温为 $(47 \pm 1)^\circ\text{C}$ ，使采暖炉运行，并测量在控制器作用下从燃烧器点火到如下时刻之间的时间 t_1 ：输入热量达到：

$$0.37\Phi_n + 0.63\Phi_{red} \dots\dots\dots (M.1)$$

或者，喷射器处的压力达到：

$$\left(0.37\sqrt{p_{nom}} + 0.63\sqrt{p_{red}}\right)^2 \dots\dots\dots (M.2)$$

其中：

Φ_n ——标称额定功率的输入热量，单位为千瓦（kW）；

Φ_{red} ——标称最小功率的输入热量，单位为千瓦（kW）；

p_{nom} ——标称额定功率的压力，单位为千千帕（kPa）；

p_{red} ——标称最小功率的压力，单位为千千帕（kPa）。

NN

附 录 N
(规范性附录)
基本风险的分类

N.1 风险评估要素

应包含下列内容：

- d) 参数 S——故障带来影响和缺陷的严重程度，按表 N.1 选取；
- e) 参数 O——故障发生的可能性，按表 N.2 选取；
- f) 参数 D——发现故障的可能性，按表 N.3 选取。

表N.1 故障带来影响和缺陷的严重程度—参数 S

定义	S	严重程度的说明	例子	缺陷修复
人 员 伤害	0	死亡人数为10人，事故发生时，人不在采暖炉附近。	爆炸或着火造成建筑物损毁	不可修复
	9	人员伤害（死亡或严重伤害致残），事故发生时，人在采暖炉附近。建筑物被损坏	损失>1000000元 建筑物内起火	
更 换 必 要 的 部 件	8	部件严重受损，但仍能使用。建筑物局部受损	损失>200000元 安装采暖炉房间起火，但相邻房间也需要修复	修复时间：数周
	7	件轻微受损，暂时不能使用。建筑物局部受损	损失>50000元，燃烧损坏采暖炉	修复时间：更换采暖炉送达后一天
	6	部件可修复的受损，暂时不能使用。损坏部件	损失>3000元 燃烧器、控制器受有缺陷，故障原因不清楚。	修复时间：更换部件送达后1-2小时
	5	部件没有受损，但明显感到不安全。部件有缺陷	损失>1000元 点火器有缺陷	由售后人员维修，反应时间为几小时
可 修 复 缺 陷	4	没有损坏，影响使用，有故障（噪声） 采暖炉反复出现问题	燃烧器出现故障	由售后人员维修，反应时间为几小时
	3	没有损坏，客户不满意 采暖炉整体运行功能不好，影响系统使用。	烟气排放高	由售后人员维修，反应时间为几小时
	2	客户对缺陷抱怨 采暖炉整体运行功能正常，但其他	噪声 外观缺陷	由售后人员维修，反应时

		方面功能不完善		间为几小时
	1	缺陷不影响功能和使用		检查或上门服务是维修

表N.2 故障发生的可能性—参数 O

定义	0
非常高	10
比较高	9
经常	8
不经常	7
偶尔	6
偶尔少	5
很少	4
不太可能	3
几乎不可能	2
没有	1
注：1000000台加热设备，每台在20年内进行1000000次操作	

表N.3 发现故障的可能性—参数 D

定义	D	故障的发现
非常低	10	故障没被发现
低	9	故障很隐蔽，几乎难以发现
较少	8	故障隐蔽，难以发现
较少	7	故障会被发现
中等偏下	6	故障肯定被发现
中等	5	
不太高	4	
高	3	
较高	2	
非常高	1	故障确实被发现
注：采暖炉故障的发现应考虑使用者的水平。		

N.2 评价

评价见表N.4。

表N.4 评价

$S \times O \times D$	基本风险级别
> 175	C
> 100	B

N.3 示例

1P型燃气采暖热水炉因阀门卡住无法关闭，而导致过热进而引起火灾的风险级别评估示例，见表N.5。

表N.5 风险级别评估示例

	S	0	D	$S \times O \times D$
	8	3	9	216
	建筑物受损	不太可能	故障很隐蔽，几乎难以发现	C（高级别风险）

附录 0

(规范性附录)

安全保护措施

0.1 安全保护措施层级

各级别安全保护措施的实现，如图0.1所示。

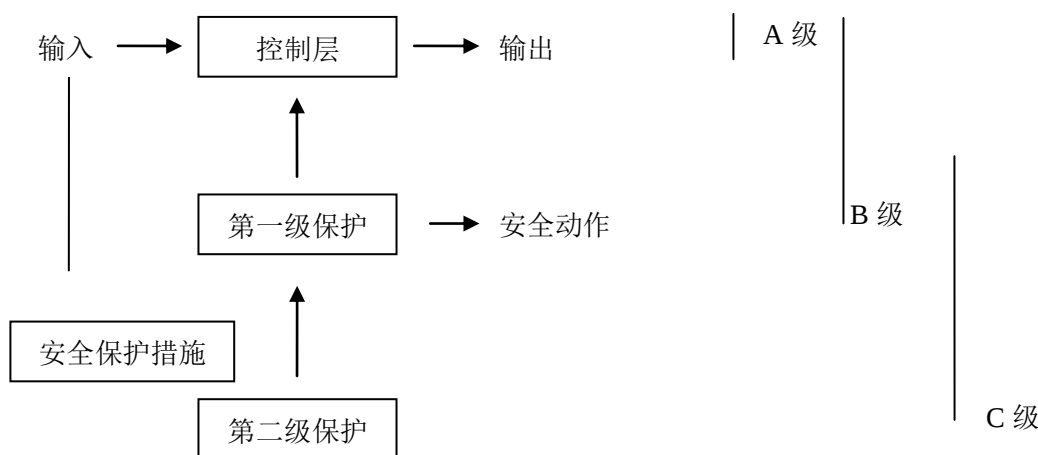


图0.1 安全保护措施层级

说明：

A级不要求具有保护功能，因此不进行故障评估。

B级要求在单个独立故障条件下具有自我保护功能，在进行故障评估时只考虑一个故障。

C级要求在第一和第二独立故障条件下具有自我保护功能，在进行故障评估时要考虑两个故障。

0.2 实现原理如下：

a) 第一层级

即控制层只有控制功能，如从传感器读取信号，发送控制信号到执行机构。这一层没有任何安全保护措施，在这一层发生故障将直接导致危险，如发送一个错误的信号去操作阀门。这种故障被称为“危险性故障”。

b) 第二层级

为了避免上述的“危险性故障”发生，需要增加安全保护措施。这些措施可以被认为是第二层级（第一级保护），它的功能是在采暖炉正常状态下发生危险性故障时，能启动一个安全保护动作。B级安全保护措施是通过控制层和第一级保护层来实现的。

c) 第三层级

未被发现的故障称为“潜在故障”，这类故障可能发生在保护功能上，也可能发生在控制功能上。这类潜在故障有可能在多年之后，当有第二故障发生时，导致危险情况的发生。为避免这种情况的发生，需要另外增加安全保护措施。为了防止第一级保护没有发现潜在故障的危险，应对第一级安全保护措施

进行监测。这种措施被称为第三层级（第二级保护）。C级安全保护措施就是在B级的基础上增加第二级保护来实现的。

0.3 实现方式如下：

C级安全保护措施：

- 1) 失效安全的单个装置（不需要第一级和第二级保护）；
- 2) 带有周期自检和监测的单个装置，该装置集成了控制、第一级保护和第二级保护的功能；
- 3) 带比较的两个装置，各装置可以用相同的或不同的技术，第二级保护在比较时提供；
- 4) 三个独立的装置，各装置可以用相同或不同的技术。

B级安全保护措施：

- 1) 带有周期自检的单个装置，该装置集成了控制和第一级保护功能；
 - 2) 两个独立的装置，各装置可以用相同或不同的技术。
-