ICS 27.010

CCS J 75

团 体 标 准

**T/CECA-G** 00XX—202X

**户用及类似用途空气源热泵与燃气采暖热水炉复合机组**

Air-source heat pump and gas-fired boiler composite unit for household and similar applications

**（征求意见稿）**

202X-XX-XX 发布 202X-XX-XX 实施

中 国 节 能 协 会 发 布

目  次

[前  言 III](#_Toc142754047)

[1 范围 1](#_Toc142754049)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc142754050)

[3 术语和定义 1](#_Toc142754051)

[4 分类和编码 2](#_Toc142754055)

[4.1 分类 2](#_Toc142754056)

[4.2 编码 2](#_Toc142754057)

[4.3 连接方式和优选值 3](#_Toc142754059)

[5 技术要求 3](#_Toc142754063)

[5.1 一般要求 3](#_Toc142754064)

[5.2 密闭性 4](#_Toc142754065)

[5.3 性能要求 4](#_Toc142754066)

[5.4 控制 5](#_Toc142754067)

[6 试验方法 5](#_Toc142754068)

[6.1 试验要求 5](#_Toc142754069)

[6.2 密闭性 6](#_Toc142754078)

[6.3 性能试验 6](#_Toc142754079)

[6.4 控制 7](#_Toc142754080)

[7 检验规则 7](#_Toc142754081)

[7.1 检验分类 7](#_Toc142754082)

[7.2 检验项目 7](#_Toc142754085)

[7.3 抽样规则 8](#_Toc142754086)

[7.4 判定规则 8](#_Toc142754089)

[8 标志、随行文件、包装、运输和储存 8](#_Toc142754092)

[8.1 标志 8](#_Toc142754093)

[8.2 随行文件 8](#_Toc142754094)

[8.3 包装 8](#_Toc142754095)

[8.4 运输 9](#_Toc142754098)

[8.5 储存 9](#_Toc142754101)

前  言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国节能协会提出并归口。

本文件由中国节能协会热泵专业委员会负责组织起草。

本文件起草单位：艾欧史密斯（中国）水系统有限公司、××××、××××等。

本文件主要起草人：。

户用及类似用途空气源热泵与燃气采暖热水炉复合机组

1. 范围

本文件规定了户用及类似用途空气源热泵与燃气采暖热水炉复合机组（以下简称复合机组）的分类和编码、技术要求、试验方法、检验规则、标志、随行文件、包装、运输和储存。

本文件适用于单台或多台名义制冷量不超过50kW的户用空气源冷水热泵机组（以下简称空气源热泵）和额定热输出不大于100kW的燃气采暖热水炉（以下简称燃气壁挂炉），通过内部或外部水管路连接耦合，提供采暖热水、空调冷水、生活热水及除湿用冷热水，并具备智能控制功能的复合机组。

注：复合机组主要用于中小型民用建筑中热水储存罐容积不大于500L、供暖压力不大于0.3 MPa、生活用水进水压力不大于1.0MPa、生活用水出水温度不高于65℃、供暖出水温度不高于70℃的复合能源智能舒适系统的冷热源。

1. 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 2829 周期检验计数抽样程序及表（适用于对过程稳定性的检验）

GB/T 10870-2014 蒸气压缩循环冷水（热泵）机组性能试验方法

GB/T 16803 供暖、通风、空调、净化设备术语

GB/T 18430.2-2016 蒸气压缩循环冷水（热泵）机组 第2部分：户用及类似用途的冷水（热泵）机组

GB 19577 冷水机组能效限定值及能效等级

GB 20665 家用燃气快速热水器和燃气采暖热水炉能效限定值及能效等级

GB 25034-2020 燃气采暖热水炉

GB 50015 建筑给水排水设计标准

GB/T 50155 供暖通风与空气调节术语标准

JB/T 4330-1999 制冷和空调设备噪声的测定

T/CECA-G 009 空气源热泵和燃气热水炉复合能源智能舒适系统技术规范

1. 术语和定义

GB/T 16803、GB 50015、GB/T 50155和T/CECA-G 0095界定的以及下列术语和定义适用于本文件。



空气源热泵与燃气采暖热水炉复合机组 air-source heat pump and gas-fired boiler composite unit

单台或多台额定制冷量不超过50kW的户用空气源热泵为主热源，额定热输出不大于100kW的燃气壁挂炉为辅助热源，通过内部或外部水管路连接耦合，具备智能集成控制功能的复合机组。



智能控制装置 intelligent control device

根据系统参数和运行模式等，能够自适应调配不同热源设备投入运行的装置。

1. 分类和编码
   1. 分类
      1. 按空气源热泵使用的电源型式分为：
2. 单相电源式（220V，50Hz）；
3. 三相电源式（380V，50Hz）。
   * 1. 按空气源热泵的安装方式分为：
4. 整体式（氟水换热模块集成在外机内）；
5. 分体式（氟水换热模块独立于外机，安装通过铜配管连接）。
   * 1. 按燃气壁挂炉的使用气源类型分为：
6. 天然气型；
7. 人工煤气型。
   * 1. 按燃气壁挂炉和空气源热泵的连接方式分为：
8. 复合型（二者通过冷媒路连接）；
9. 分离型（二者通过水路连接）。
   * 1. 按复合机组的功能分为：
10. 两联供（提供空调用冷水或采暖用热水）；
11. 三联供（提供空调用冷水或采暖用热水，同时提供生活热水）；
12. 除湿型（提供空调用冷水或采暖用热水，并同时提供生活热水，并能提供冷热水用于不降温除湿运行）。
    1. 编码

复合机组编码结构及每个码位所代表的含义如图1所示：

第1部分 第2部分 第3部分 第4部分 第5部分-第6部分

表示燃气壁挂炉额定热输出

表示空气源热泵的名义制热量

表示复合机组的名义制热量

表示功能

表示接方式

表示复合机组

图1 编码结构图

第1部分至第5部分用“—”隔开，从左到右每个码位上所使用的代码字符见表1。

表1 代码字符

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 第1部分 | 第2部分 | 第3部分 | 第4部分 | 第5部分 | 第6部分 |
| 复合机组：FH | 连接方式：  Z：整体式  F：分体式 | 功能：  2：两联供  3：三联供  4：除湿型（四管制） | 用阿拉伯数字表示名义额定制热工况下的制热量，单位为kW，取整数 | 表示为H××，其中××为用阿拉伯数字表示空气源热泵名义制热工况下的制热量，单位为kW，取整数 | 表示为C××，其中××为用阿拉伯数字表示燃气壁挂炉额定热输出，单位为kW，取整数 |

示例：FH-F3-36-H12C24表示该复合机组为分体式、三联供、名义制热量36kW、空气源热泵名义制热量为12kW、采暖炉额定热输出为24kW。

* 1. 连接方式和优选值
     1. 复合型复合机组的连接见图2。

图示, 工程绘图

描述已自动生成

图2 复合型复合机组连接示意图

* + 1. 分离型复合机组的连接可参考图3，具体连接方式可自行设计。

图示, 示意图

描述已自动生成 图示

描述已自动生成

a） 分体式空气源热泵 b） 整体式空气源热泵

图3 分离型复合机组连接示意图

* + 1. 复合机组的名义制热量推荐优选值见表2。

表2 名义制热量和制冷量匹配推荐优选值

单位为千瓦

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 复合机组名义制热量 | 30~38 | 38~55 | 55~70 | 70~150 |
| 名义制冷量 | 8~10 | 12~20 | 22~33 | 33~100 |

1. 技术要求
   1. 一般要求
      1. 空气源热泵应符合GB/T 18430.2-2016的规定，能效等级应不低于GB 19577 规定的2级。
      2. 燃气壁挂炉应符合GB 25034-2020的规定，能效等级应不低于GB 20665规定的2级。
      3. 复合机组水路系统使用的管材应耐腐蚀，不污染机组提供的空调冷水、供暖热水和生活热水；隔热材料应阻燃、无毒、无异味；黏结剂应无毒。
      4. 除湿型复合机组应同时配置冷热水口，且机组在除湿工况下的制热能力应不低于名义制冷量的50%。
   2. 密闭性
      1. 空气源热泵制冷系统气密性要求及水侧压力试验要求应符合GB/T 18430.2-2016中5.3的规定。
      2. 燃气壁挂炉的密封性应符合 GB25034-2020中6.1的规定。
      3. 复合机组外部连接水路按6.2.3给出的方法试验，其压力降不应大于0.05MPa，且不渗不漏。
   3. 性能要求
      1. 名义制热量

按6.3.1给出的方法试验，复合机组的实测制热量应不小于名义制热量明示值的95%。

* + 1. 名义制热消耗功率

按6.3.2给出的方法试验，复合机组的实测制热消耗功率应不大于名义制热消耗功率明示值的110%。

* + 1. 名义制热性能系数

按6.3.3给出的方法计算，复合机组的实测制热性能系数应不小于名义制热性能系数明示值。

* + 1. 低温制热量

按6.3.4给出的方法试验，复合机组的实测低温制热量应不小于名义制热量明示值的80%。

* + 1. -25℃制热量

按6.3.5给出的方法试验，复合机组的实测-25℃制热量应不小于名义制热量明示值的70%。

* + 1. -30℃制热量

按6.3.6给出的方法试验，复合机组的实测-30℃制热量应不小于名义制热量明示值的65%。

* + 1. 融霜

按6.3.7给出的方法试验，应满足以下要求：

* 复合机组的实测制热量不小于名义制热量明示值的95%；
* 空气源热泵的安全保护元器件不动作而停止运行；
* 空气源热泵的融霜自动进行、功能正常、融霜彻底，融霜时的融化水能正常排放；
* 空气源热泵融霜所需时间不超过试验总时间的15%。
  + 1. 噪声

复合机组的平均表面声压级噪声实测值不应超过表3的规定，且不应大于明示值+2dB(A)。

表3 噪声限定值（声压级）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 室外机 | | 室内机 | |
| 名义制冷量  kW | 噪音  dB(A) | 额定热输出  kW | 噪音  dB(A) |
| ≤8 | 55 | ≤40 | 42 |
| ＞8~16 | 60 | ＞40~70 | 45 |
| ＞16~31.5 | 63 | ＞70~100 | 50 |
| ＞31.5~50 | 65 | - | - |

* 1. 控制
     1. 空气源热泵与燃气壁挂炉的工作状态应通过输出信号传递到智能控制装置。
     2. 复合机组运行参数设置等功能应在同一用户操作界面，具备自动及手动设定工作模式的功能。
     3. 复合机组制冷运行时，由空气源热泵提供空调用冷水，燃气壁挂炉提供生活热水。
     4. 复合机组供热运行时，由空气源热泵和燃气壁挂炉智能切换，提供供暖和生活热水。各热源设备可同时运行并应允许任一种热源设备独立运行或停机；某一热源设备因故障等改变运行状态不应对其他设备运行产生影响。
     5. 复合机组除湿运行时，由空气源热泵提供除湿用冷水，燃气壁挂炉提供维持室内温度用热水和生活热水。
     6. 复合机组供热运行时，控制逻辑宜满足以下规定：

1. 燃气壁挂炉单独运行时，可联动空气源热泵的水泵提供热水；
2. 空气源热泵制热工况运行，机组除霜时，控制装置能智能识别并开启另外热源；
3. 通过控制装置联动室内负荷需求，智能调节机组的运行水温和启停回差。
4. 试验方法
   1. 试验要求
      1. 复合机组的试验工况应符合表4的规定。

表4 试验工况

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 试验条件 | | 使用侧状态 | | 室外侧空气状态 | |
| 出口终止水温  ℃ | 单位名义制冷量水流量  m³/（h·kW） | 干球温度  ℃ | 湿球温度  ℃ |
| 复合机组供暖和除湿 | 名义制热 | 50 | 0.172 | 7 | 6 |
| 低温制热 | 50 | -12 | -13.5 |
| -25℃制热 | 45 | -25 | - |
| -30℃制热 | 45 | -30 | - |
| 融霜 | 50 | 2 | 1 |
| 除湿 | 45 | 27 | 24 |

* + 1. 复合机组中燃气壁挂炉的试验条件和安装应符合GB 25034-2020中7.1.1和7.1.2的规定。
    2. 复合机组中空气源热泵的试验要求应符合GB/T 18430.2-2016中6.1和6.2的规定。
    3. 试验用仪器仪表应符合GB/T 10870-2014中附录C和GB 25034-2020中7.1.3的规定。
    4. 复合机组进行供暖和除湿试验时，各试验工况下，温度和流量允许偏差应符合表5的规定。

表5 机组测试温度和流量允许偏差

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 试验条件 | | 使用侧状态 | | | 室外侧空气状态 | |
| 入口初始水温  ℃ | 出口终止水温  ℃ | 水流量  m³/h | 干球温度  ℃ | 湿球温度  ℃ |
| 复合机组供暖和除湿 | 名义制热 | ±0.3 | ±0.3 | ±5% | ±0.5 | ±1 |
| 低温制热 | - |
| -25℃制热 | - |
| -30℃制热 | - |
| 融霜 | ±1 |
| 除湿 | ±1 |

* + 1. 被测复合机组应在规定的额定电压和额定频率下运行。
    2. 被测复合机组按照厂商规定的方法连接所有的辅助元件。
    3. 空气源热泵带冷热水循环泵时，水泵不通电。空气源热泵带电加热时，电加热不通电。
  1. 密闭性
     1. 空气源热泵制冷系统气密性试验和水侧压力试验方法按GB/T 18430-2016中6.3.1的规定进行。
     2. 燃气壁挂炉密封性试验方法按 GB25034-2020中7.2的规定进行。
     3. 复合机组外部连接水路进行压力试验时，试验压力为正常工作压力的1.5倍，且不小于0.6MPa，维持试验压力1h，记录试验期间的压力降，以及是否有渗漏。
  2. 性能试验
     1. 名义制热量

按图2所示连接方式和要求连接室外机和室内机水系统，打开水系统使其处于工作状态，在表4的名义制热工况下进行测试，并按照公式（1）计算复合机组的名义制热量。

………………………………………………………………………..(1)

式中：

*Q*Z—复合机组的名义制热量，单位为千瓦（kW）；

*cp*w—水的定压比热容，单位为千焦每千克摄氏度[kJ/(kg•℃)]；

*ρ*—水的密度，单位为千克每立方米（kg/m³）；

*U*—循环水流量，单位为立方米每秒（m³/s）；

*T*1—进水温度，单位为摄氏度（℃）；

*T*2—出水温度，单位为摄氏度（℃）。

* + 1. 名义制热消耗功率

在6.3.1测试名义制热量的同时，分别测出消耗的电能和燃气量，并转换为一次能源消耗量。电能转换为一次能源时，按实际消耗电能除以0.4计算。

* + 1. 名义制热性能系数

名义制热性能系数按公式（2）计算。

…………………………..………………..(2)

式中：

*COP*Z—名义制热性能系数，单位为瓦/瓦（W/W）；

*W*Z—名义制热消耗功率，单位为瓦（W）。

* + 1. 低温制热量

在表4规定的低温制热工况下，按6.3.1给出的方法进行试验，并按公式（1）计算。

* + 1. -25℃制热量

在表4规定的 -25℃制热工况和下，按6.3.1给出的方法进行试验，并按公式（1）计算。

* + 1. -30℃制热量

在表4规定的 -30℃制热工况和下，按6.3.1给出的方法进行试验，并按公式（1）计算。

* + 1. 融霜

在表4规定的融霜工况下，复合机组连续进行制热，最初的融霜周期结束后，再继续运行3h。制热量试验方法按GB/T 10870-2014中液体载冷剂法的规定进行，并按公式（1）计算。

* + 1. 噪声

复合机组在接近制热名义工况下，按JB/T 4330-1999附录C的规定测量噪声。

* 1. 控制

将主机与末端相连，并接入智能控制装置。

1. 在表4规定的名义工况下开启单燃气壁挂炉模式制热运行，将燃气壁挂炉的燃气关闭，记录空气源热泵是否随即启动运行。
2. 在表4规定的名义工况下开启单空气源热泵模式制热运行，将空气源热泵温度传感器连接断开，记录燃气壁挂炉是否随即启动运行。
3. 在表4规定的融霜工况下，开启空气源热泵制热运行，在机组融霜过程中，记录燃气壁挂炉是否随即启动运行。
4. 检验规则
   1. 检验分类
      1. 检验分为出厂检验、抽样检验和型式检验。
      2. 复合机组均应进行出厂检验，批量生产的产品应进行抽样检验，产品有下列情况之一时，应进行型式检验：
5. 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定时；
6. 在正常情况下，自上一次型式检验起已连续生产超过1年时；
7. 产品停产1年以上，再恢复生产时；
8. 当产品设计、材料、工艺有重大改变，可能影响产品性能时；
9. 国家市场监管部门或用户提出要求时。
   1. 检验项目

复合机组的检验项目见表6。

表6 检验项目

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 出厂检验 | 抽样检验 | 型式检验 | 技术要求 | 试验方法 |
| 1 | 一般要求 | √ | √ | √ | 5.1.3 | 视检 |
| 2 | 标志与安全标识 | GB 25131 |
| 3 | 包装 | 8.3 |
| 4 | 泄露电流 | GB 25131 | GB25131 |
| 5 | 电气强度 |
| 6 | 接地电阻 |
| 7 | 气密性试验 | 5.2 | 6.2 |
| 8 | 名义制热量 | - | 5.3.1 | 6.3.1 |
| 9 | 名义制热消耗功率 | 5.3.2 | 6.3.2 |
| 10 | 名义制热性能系数 | 5.3.3 | 6.3.3 |
| 11 | 低温制热量 | 5.3.4 | 6.3.4 |
| 12 | 控制 | 5.4 | 6.4 |
| 13 | -25℃制热量 | - | 5.3.5 | 6.3.5 |
| 14 | -30℃制热量 | 5.3.6 | 6.3.6 |
| 15 | 融霜 | 5.3.7 | 6.3.7 |
| 16 | 除湿 | 5.3.8 | 6.3.8 |
| 17 | 噪声 | 5.3.9 | 6.3.9 |
| 注：“√”为应检项目；“—”为不检项目。 | | | | | | |

* 1. 抽样规则
     1. 抽样检验按GB/T 2828.1进行，抽样检验的批量、抽样方案、检查水平及合格质量水平等由制造商质量检验部门自行确定。
     2. 型式检验应在出厂检验合格的产品中随机抽取，抽样规则按GB/T 2829进行。
  2. 判定规则
     1. 出厂检验的项目中，所有项目应全部合格；型式检验的项目中，超过1项不合格则判为不合格产品。
     2. 抽样检验的判定规则由制造商质量检验部门自行确定。

1. 标志、随行文件、包装、运输和储存
   1. 标志

空气源热泵和燃气壁挂炉的标志应分别符合GB/T 18430.2-2016和GB 25034-2020的相关规定。

* 1. 随行文件

空气源热泵和燃气壁挂炉的随行文件应分别符合GB/T 18430.2-2016和GB 25034-2020的相关规定。

* 1. 包装
     1. 复合机组的包装应牢固、安全、可靠、便于装卸，在正常的装卸、运输和储存期内产品的安全和使用性能不应因包装原因发生损坏。
     2. 复合机组的包装符合下列规定：

1. 应采用无害、可再生和符合环境保护要求的包装材料；
2. 包装设计宜考虑采用可循环利用的结构；
3. 宜避免过度包装。
   1. 运输
      1. 运输过程中不应剧烈振动、挤压、雨淋及化学品的侵蚀。
      2. 搬运时不应滚动、抛掷和手钩等有害作业。
   2. 储存
      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。
      2. 分类存放，堆码不应大于规定的高度极限，不应因挤压和倒垛而损坏。

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_