ICS 27.060.01
CCS J 98

T/CS

团 体 标 准

T/CS 013—2025

氢能燃烧系统燃烧器

Hydrogen combustion system burner

2025－07－30 发布 2025－07－30 实施

中国商品学会 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　结构与设计 1
5　技术要求 2
6　试验方法 3
7　检验规则 4
8　标志和随机文件 5
9　包装、运输、贮存 6

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。

本文件由中国商品学会归口。

本文件起草单位：江苏中震美华智能装备有限公司、南通鑫桐工业设备有限公司、海南中震科技智能有限公司、翎越新能源（南通）有限公司、梦氢（南通）动力科技有限公司。

本文件主要起草人：张军、吴燕、王祥、周清稳、张亮。

氢能燃烧系统燃烧器

1 范围

本文件规定了氢能燃烧系统燃烧器的结构与设计、技术要求、试验方法、检验规则、标志和随机文件、包装、运输、贮存。

本文件适用于氢能燃烧系统燃烧器的生产和检验。

2 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 3768 声学 声压法测定噪声源声功率级和声能量级 采用反射面上方包络测量面的简易法

GB/T 4208—2017 外壳防护等级(IP代码)

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 36699—2018 锅炉用液体和气体燃料燃烧器技术条件

HJ/T 398—2007 固定污染源排放 烟气黑度的测定 林格曼烟气黑度图法

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 结构与设计

4.1 基本要求

4.1.1 产品应设置火焰观测孔，其配件结构设计应具有足够的机械强度且被有效密封。

4.1.2 产品的运动部件（如风机）应设有设置防护装置，防护装置应能有效防止直径大于 12 mm 的固体异物进入，且便于拆卸和维护操作。

4.1.3 产品应设置空气和燃料流量调节装置，空气、燃气控制应符合以下任一项要求：

a) 调大火先调空气，调小火先调燃气；

b) 调节过程中不应出现燃气过剩的情况。

4.1.4 产品应设置过滤装置，过滤装置的孔径应不大于 1.5 mm，入口及出口处应设有永久性压力测试点。

4.1.5 产品所有部件应选择合适的材料，具体应符合以下要求：

a) 所有部件在正常运行条件下，能够承受可能遇到的机械载荷、热负荷或化学负荷，适合环境操作条件；

b) 与燃料接触的各种零部件的制造材料以及防腐材料，能够承受设计工况下可能与燃料发生的化学腐蚀，所有密封面处的密封材料，在产品正常工作条件下能够保持有效；

c) 产品正常运行过程中可能与火焰直接接触的零部件，采用耐热材料制作；

d) 所有部件不宜使用含有石棉材料的制品。

4.1.6 产品的连接与密封应符合以下要求：

a) 产品能够可靠地固定在供热装置下，产品的布置和固定应符合产品技术文件等要求规定的位置，需要定期维护的零部件便于拆装；

b) 螺纹密封连接与法兰连接应符合相关标准；

c) 产品的电气设备及其连接电缆，应采取可靠的固定措施，确保它们在产品任何运行工况下都不能接触到运动部件；

d) 产品出厂前，凡不需要安装或使用人员进行操作的部件，应由制造单位设置调整并被有效封装（包括各种安全控制设定值）。

4.1.7 产品电机的外壳防护等级应不低于 GB/T 4208—2017 中规定的 IP 40。

4.2 安全与控制装置

4.2.1 产品应设有点火装置，并能保证安全点火。

4.2.2 产品应设有火焰监测装置，并符合以下要求：

a) 能验证火焰是否存在；

b) 安装位置能保证其不受外部信号的干扰。

4.2.3 产品的主燃气控制阀系统应符合以下要求：

a) 配置两只串联的自动安全切断阀或组合阀；

b) 燃气控制阀关断时，阀通经不大于 100 mm 的，安全关闭时间应不大于 1 s；阀通经大于 100 mm 的，安全关闭时间应不大于 3 s；

c) 主燃气控制阀系统应设置阀门捡漏装置；

d) 上游应至少设置一只压力控制装置；

e) 设有独立点火燃烧器时，主燃气控制阀应在点火火焰已经点燃并经火焰监测装置验证后，才能开启，点燃主火焰。

4.2.4 产品放散管的直径应不小于上游主燃气控制阀有效孔径的 25%。

4.2.5 设有高压点火装置的部位，应设置警示标志。

5 技术要求

5.1 外观

5.1.1 产品表面应平整光滑，不应有裂纹、划痕、毛刺、锈蚀等缺陷。

5.1.2 产品壳体涂层应完整、均匀、光洁，不应有气泡、起皮、划伤等缺陷。

5.1.3 产品的标识应端正、牢固。

5.2 启动条件

产品的启动条件应符合 GB/T 36699—2018 中 7.1.1 的规定。

5.3 运行

5.3.1 点火故障测试

点火期间发生火焰故障应安全停机并联锁保护。但对强制鼓风燃烧器，可按照完整启动程序重启，最多允许重启 2 次，如果 2 次重启均失败，应安全停机并联锁保护。

5.3.2 火焰稳定性

产品在 0.85 UN～1.1 UN、输出热功率调节范围内应能保持连续正常燃烧。

5.3.3 输出热功率

产品的最大和最小输出热功率均应在其设计值的±5%范围内。

5.3.4 过量空气系数

产品的过量空气系数应不大于 1.5。

5.3.5 耐热性

产品经耐热性试验，其所有部件不应产生过热、变形或开裂。

5.3.6 自振动

产品在最大输出热功率下运行时，其自振动速度应不大于 6.3 mm/s。

5.3.7 连续运行时间

额定工况下，产品的连续运行时间应不低于 60 min。

5.3.8 噪声

产品的运行噪声应不大于 85 dB（A）。

5.3.9 排放限值

产品在正常工况稳定运行时，燃烧产物的排放应符合表 1 的规定。

表 1 排放限值

项目	指标
CO 含量/（mg/m³）	≤0.05
NO_x 含量/（mg/m³）	≤0.01
烟尘含量/（mg/m³）	≤0.1
烟气黑度（林格曼级）/级	≤Ⅰ

5.4 联锁保护和报警

5.4.1 产品的联锁保护应符合 GB/T 36699—2018 中 7.1.9.3 的规定。

5.4.2 产品在启动及运行过程中，电源中断时，应保证安全联锁，只有人工复位，产品才允许重新启动。

5.4.3 产品在联锁保护的故障状态下，应能发出声、光报警信号。

5.5 安全

5.5.1 前吹扫

产品启动点火前，应对燃烧室及烟道进行前吹扫，风机在全开启状态下前吹扫时间应不小于 5 s；前吹扫风量应不小于 0.45 Nm³/s。

5.5.2 安全时间

产品的点火安全时间应不大于 10 s；熄火安全时间应不大于 1 s。

5.5.3 电气安全

产品的外部导电部件应可靠保护接地，接地电阻不大于 4 Ω。

6 试验方法

6.1 外观

在自然光线下，目测、手触检查。

6.2 启动

产品按规定进行安装后，检查启动条件，应符合 5.2 的规定。

6.3 运行

6.3.1 点火故障测试

产品启动后，将火焰监测装置拔出，测试结果应符合 5.3.1 的规定。

6.3.2 火焰稳定性

6.3.2.1 在产品处于以下状态运行时进行：

a) 最大输出热功率运行状态；

b) 最小输出热功率运行状态；
c) 电压改变（0.85 UN～1.1 UN）。

6.3.2.2 在不同状态下，观察火焰的燃烧状态，应符合 5.3.1 的规定。

6.3.3 输出热功率

按 GB/T 36699—2018 附录 I 中 I.17 的规定进行。

6.3.4 过量空气系数

按 GB/T 36699—2018 附录 I 中 I.20 的规定进行。

6.3.5 耐热性

按 GB/T 36699—2018 附录 I 中 I.15 的规定进行。

6.3.6 自振动

在最大输出热功率条件下，使用振动速度测试仪测量风机的电动机定子两端轴承部位垂直、水平和轴向 3 个方向机壳上的振动速度。

6.3.7 连续运行时间

额定工况运行中每 15 min记录运行参数，持续 60 min后进行 5.3.1～5.3.5 项复测。

6.3.8 噪声

按 GB/T 3768 规定进行，在距产品表面 1 m处选定前、左、右的 3 个方位布置声级计，各测量三次，取最大 A 计权值的平均值作为测试结果。

6.3.9 排放限值

6.3.9.1 CO 含量、NOx 含量、烟尘含量

使用烟气分析仪进行测量，取不少于 3 次测量值的算术平均值作为实测值。

6.3.9.2 烟气黑度

按 HJ/T 398—2007 的规定进行。

6.4 联锁保护和报警

按 GB/T 36699—2018 附录 I 中 I.21 的规定进行。

6.5 安全

6.5.1 前吹扫

按 GB/T 36699—2018 附录 I 中 I.7 的规定进行。

6.5.2 安全时间

按 GB/T 36699—2018 附录 I 中 I.11 的规定进行。

6.5.3 电气安全

使用接地电阻测试仪进行测量。

7 检验规则

7.1 检验分类

分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

7.2.1 产品出厂前应按本文件的技术要求逐台进行出厂检验，经检验合格并出具质量证明书后方可出厂。

7.2.2 出厂检验项目按表 2 的规定进行。

7.2.3 在规定的检验项目中，若有一项不符合要求，允许在采取措施后重新进行检验；若重新检验时该项目仍不符合要求，则判定该产品不合格。

7.3 型式检验

7.3.1 有下列情况之一时，应进行型式检验：

a) 新产品试制定型；
b) 产品转厂生产试制定型；
c) 结构、材料或工艺有较大改变且可能影响产品性能；
d) 长期停产后，恢复生产；
e) 主管部门提出要求。

7.3.2 型式检验项目按表 2 的规定进行。

7.3.3 型式检验应从出厂检验合格产品中随机抽取，抽取数量应满足检测要求。

7.3.4 在规定的检验项目中，若有一项不符合要求，允许在采取措施后重新进行检验；若重新检验时该项目仍不符合要求，则加倍取样检验；若加倍取样检验该项目仍不符合要求，则判定型式检验不合格。

7.4 检验项目

检验项目具体见表 2。

表 2 检验项目

检验项目		检验分类	
		出厂检验	型式检验
外观		√	√
启动		√	√
运行	点火故障测试	√	√
	火焰稳定性	—	√
	输出热功率	—	√
	过量空气系数	—	√
	耐热性	—	√
	自振动	—	√
	连续运行时间	—	√
	噪声	—	√
	排放限值	—	√
联锁保护和报警		√	√
安全	前吹扫	—	√
	安全时间	—	√
	电气安全	—	√
注：“√”为必检项目；“—”为不检项目。			

8 标志和随机文件

8.1 标志

产品的显著位置应装有固定铭牌，铭牌上至少应列出以下内容：

a) 产品名称、型号规格；
b) 产品编号；
c) 额定输出热功率；
d) 适用的燃料品种；
e) 适用的电源参数；

f） 制造单位名称；
g） 制造日期；
h） 检验合格标志。

8.2 随机文件

8.2.1 产品出厂时应提供包括但不限于下列随机文件：
a） 产品外形及安装尺寸图；
b） 电气接线图；
c） 使用说明书；
d） 合格证书；
e） 型式检验合格证书或检验抽查合格证明（复印件）；
f） 装箱清单。

8.2.2 产品使用说明书应包括以下内容：
a） 产品结构和工作原理；
b） 产品性能说明（含工作范围）；
c） 安装要求；
d） 操作方法的详细说明；
e） 维护保养说明；
f） 警示和注意事项。

9 包装、运输、贮存

9.1 包装

9.1.1 产品包装一般为木板箱，箱体应采取加固措施，保证在运输过程中箱体不发生破损。
9.1.2 包装箱内壁应敷设完整的防水油毡，箱内产品应罩以塑料薄膜。
9.1.3 产品装箱应符合 GB/T 13384 的相关规定，装箱件的名称、编号和数量应与装箱清单一致。

9.2 运输

在运输过程中应对包装箱采取可靠的固定措施和防淋雨、溅水措施。

9.3 贮存

产品应贮存在通风、干燥、无腐蚀气体的室内场所。