

《无火焰甲醇取暖器》

团体标准编制说明（征求意见稿）

一、 工作简况

1. 任务来源

为抑制大气污染和雾霾，国家对农村冬季取暖、燃煤锅炉系统进行改造。改用天然气、电能、醇基燃料等方式代替燃煤取暖。虽然这有助于减少 CO₂ 与粉尘的排放，但使用天然气，农村没有管网，需对其进行管网铺设，需要大量的人力物力。且天然气易燃易爆，使用天然气不仅成本增加且存在安全隐患。使用电能取暖的功率在 7-10kW，需对电网重新升级改造。为此，需寻找其他更为有效、方便、实用的取暖设备来解决分布式供暖供问题。

本标准涉及的无火焰甲醇取暖器技术热效率是现有技术的三倍，该技术属于首创，并具有自主知识产权，已取得国家发明专利。且具有不燃烧、高转化率、绿色排放、本质安全的特点。无需管网铺设、电力改造，可直接入户使用。有望解决目前农村取代燃煤取暖改造工程，尤其在无天然气管网和电力改造不便的地区推广使用。

我国是个富煤的国家，甲醇每年产能约7000万吨，过剩产能约3000万吨。随着我国植物甲醇的科研和生产工艺逐步成熟，该技术对我国从传统能源过度到非传统能源提供了有效途径，减少化石能源的使用，减少二氧化碳的排放。这对解决我国能源安全和实现国民经济清洁、安全、高质量和可持续发展有着重要意义。

2. 起草单位

河北华安天泰防爆科技有限公司、广州优米优科技有限公司、河北址金烁科技有限公司、遵化富雷德科技有限公司、协鼎绿能有限公司、凯风迪科技有限公司、浙江裕赢科技有限公司、广州氢硅园生物科技有限公司、广州德佑通达科技有限公司等。

3. 起草人

廖勇、贾艳、黄兰、严海涛、杨胜渊、袁桂春、郑璋、冯立武、张秀娟

4. 主要工作过程

2020年1月10日，向中国安全产业协会进行项目申报。在中国安全产业协会的指导下开始团体标准编制的准备工作。首先确定牵头单位和参与单位，人员落实，责任分工。

项目的主要参与单位、标准主要起草人员的构成及分工见下表。

姓名	职称、职务	工作单位	项目分工
贾艳	副总经理	河北华安天泰防爆科技有限公司	组织协调、调研、起草执笔
廖勇	总工程师	广州优米优科技有限公司	组织技术试验、功能测试
黄兰	总经理	河北址金烁科技有限公司	标准调研、验证
严海涛	监事	遵化富雷德科技有限公司	试验验证
杨胜渊	总经理	协鼎绿能有限公司	试验验证、参数测试
袁桂春	副总经理	凯风迪科技有限公司	试验验证、修改标准意见
郑璋	总经理	浙江裕赢科技有限公司	试验验证
冯立武	副总经理	广州氢硅园生物科技有限公司	标准编写、负责检测
张秀娟	总经理	广州德佑通达科技有限公司	标准调研、验证、改进

然后通过查阅资料和调研，对无火焰甲醇取暖器的团体标准制定的先进性、重要性、必要性和可行性等进行了全面分析，达到了中国安全产业协会编制团体标准的要求。

2020年2月13日，《无火焰甲醇取暖器》团体标准在中国安全产业协会立项。启动了本标准的撰写工作，组织了多次调研和研讨，完成了本标准的草稿。

2020年5月20日，中国安全产业协会组织专家，对《无火焰甲醇取暖器（草稿）》进行了讨论，提出了很多修改意见和建议，编制组按要求进行了修改和完善，完成了《无火焰甲醇取暖器（征求意见稿）》。

2020年7月12日，中国安全产业协会组织本专业领域资深和权威专家，召开了《无火焰甲醇取暖器（征求意见稿）》评审会，通过了评审。

二、确定团体标准主要技术内容

1. 工作原理

根据甲醇与空气混合后进入催化剂内产生氧化反应放热，把释放出的热量通过热交换传递至导热载体（水、导热油）中的原理，甲醇氧化反应后生成水蒸汽和二氧化碳。

2. 技术特点

本质安全：无火焰反应，催化剂氧化放热全程低压(<0.2kg/cm²)，燃料停止供应，催化剂即刻停止反应，无燃料滞留引发爆炸的危险。

绿色排放：室内安装零排放，无火焰氧化放热反应(反应后生成水蒸汽和二氧化碳)。

高效率：燃料99%转化，是现有技术的三倍。

高稳定性：以甲醇进料量控制氧化放热反应，并启停快速。

高体积利用率：无燃烧炉膛，反应器体积小、并联安装即可增加产热量。

3、取暖器研发过程

无火焰甲醇取暖器研发主要分为以下三个过程，并在过程中开发出多项应用产品投入使用端进行实际验证。

	时间	项目
第一阶段	2017.01	催化剂适应性测试
	2017.03	反应器本体第一代设计
	2017.08	反应器整体系统规划
第二阶段	2018.02	反应器本体第二代设计
	2018.06	反应器整体系统规划
第三阶段	2018.11	反应器本体第三代设计
	2019.01	反应器整体系统规划
	2019.03	系统整体信赖性分析

4. 标准编制原则

根据GB/T 1.1—2009《标准化工作导则第1部分：标准的结构和编写》标准的有关要求，确定本标准的修订为自主研发。在标准编写过程中，在目标及要求方面考虑到了“内容完整、表达清楚和准确、最新技术水平、为未来技术发展提供框架、能被未参加标准编制的专业人员所理解”。在统一性方面考虑到了“结构的统一和文体的统一”。同时考虑到了标准的协调性、适用性和规范性等。

5. 标准技术内容的说明

本标准为无火焰甲醇取暖器技术要求提供了指南，本标准适用作监管机构检查或认证机构评定活动的要求，并阐明能符合该标准要求的各种可用的方法和途径。本标准的内容共九个部分构成：范围、规范性引用文件、术语和定义、型号、要求、试验方法、检验规则、标志、

包装、运输和贮存和规范性附录。其中，范围规定了本标准的适用范围，规范性引用文件明确了本标准所引用的强制性和推荐性标准。

5.1 术语和定义

本部分对4个术语进行了定义，包括混合器、反应器、发热量和水质适应性能，以便对性能指标、设计等进一步理解。

5.2 要求

规定了取暖器的一般要求、外观要求、装配质量、基本功能、热性能。规定热效率大于等于 92%，甲醇供液系统的密封性、分离式排气管的密封性规定了泄漏量值，正常运行时排气管内有害气体的最高浓度限值，耐高温性能、耐低温性能要求，各部位表面温度的最大值，温度控制要求，管路系统的耐压要求，水质适应性能要求，运行噪声不高于65分贝，电气安全性能指标要求。

5.3 检验方法

规定了要求中的一般要求、外观要求、装配质量、基本功能、热性能、电气安全、水质适应性和管路系统耐压的检测方法，并对主要热性能指标、分离式排气管密封性检测，排气管内有害气体的检测，耐高温、耐低温性能检测方法、表面温度、管路系统承压性、噪声、电气安全性能的检测方法做了规定。

5.4 检测规则

规定了出厂检验、抽样检验、检验项目及判定方法、型式检验内容。

5.5 标志、包装、运输、贮存

对铭牌、安全注意事项、使用说明书、出厂随机文件等标志进行了规定，以及包装、运输和贮存做了说明。

5.6 规范性附录

对甲醇标准、试验硬水配置方法、电气性能、空气中甲醇检验标准方法气相色谱法热性能实验方法做了规定。

三、主要试验（验证）的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效果

1. 主要试验（验证）的分析

无火焰甲醇取暖器技术主要试验定义在反应过程安全性、反应过程热效率与反应过程排放三个部分。

2. 试验结果

反应过程本质安全性：

本技术采取甲醇与空气混合后经专用催化床进行氧化反应，反应过程中无火焰产生，甲醇与催化剂反应速度快，甲醇泵控制甲醇量精确，控制系统对各温度点控制快速精确，甲醇与空气混合后雾化效果好，催化床一端接风机，另一端接排气管至大气，风机风压参数为12KPa, 整体催化床反应过程仅有混合气流经催化床产生微压(<0.2kg/cm²)。

3. 反应过程热效率

试验方法:

- a) 热水流入一个放在秤上的敞口容器内（测试前应称重），同时对甲醇燃料称重M₄。
- b) 在此期间连续测量出水温度t₂ 和给水温度t₁，10 min为一个循环，取其平均值。
- c) 在10 min的测试时间内收集到的水的质量为M₁；为了评估在测试期间水的蒸发量，等待10 min，水的质量为M₂。测试期间水的蒸发量为M₃=M₁-M₂。修正后水的质量为M=M₁+M₃；再次对甲醇称重M₅。
- d) 连续两次测量热效率，如果两次的测试结果之差与其平均值不超过2%，则取两次测试平均值为测试结果。否则，应重新测试，或者进行连续十次的测试，取十次测试平均值作为测试结果。

e) 用公式（1）计算热效率:

$$\eta = \frac{4.186 \times M \times (t_2 - t_1) + D_p}{(M_4 - M_5) \times Q_c \times 4.186} \times 100 \quad \dots\dots\dots (1)$$

- 式中：t₁—给水温度，单位（℃）；
- t₂—出水温度，单位（℃）；
- η—采暖热效率（%）；
- M—修正后实测出热水量的数值，单位为千克（kg）；
- Q_c—甲醇燃料的热值，单位为千卡/千克（kcal/kg）；
- D_p—对应平均出水温度下的测试取暖器热损失，包括循环泵产生的热量，单位为千焦（KJ）；
- 注：D_p的实用测试方法：见 GB 25034 中热效率试验。

此试验方法是参照GB 25034-2010 7.7.1 额定热输入时采暖热效率试验的试验方法进行，但由于燃料不同，燃气的消耗量改为甲醇消耗量，燃料的热值为甲醇燃料的热值。

4. 反应过程排放

甲醇氧气混合物在催化床进行氧化反应过程中主要产出水蒸气、二氧化碳。

排放废气限值:

取暖器正常运行时排烟管内有害气体氮氧化物和二氧化硫排放参照 GB13271-2014《锅炉大气污染物排放标准》的要求，甲醇、甲醛的排放限值符合《2018年大气污染物综合排放标准》的要求。

项目	最高允许浓度
甲醇	$\leq 190\text{mg}/\text{m}^3$
甲醛	$\leq 25\text{mg}/\text{m}^3$
氮氧化物	$\leq 200\text{mg}/\text{m}^3$
二氧化硫	$\leq 100\text{mg}/\text{m}^3$

本产品的排放标准要求中最高允许浓度低于以上数值，数值对比。

项目	国家标准最高允许浓度	本产品标准最高允许浓度
甲醇	$\leq 190\text{mg}/\text{m}^3$	$\leq 50\text{mg}/\text{m}^3$
甲醛	$\leq 25\text{mg}/\text{m}^3$	$\leq 8\text{mg}/\text{m}^3$
氮氧化物	$\leq 200\text{mg}/\text{m}^3$	$\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$
二氧化硫	$\leq 100\text{mg}/\text{m}^3$	$\leq 5\text{mg}/\text{m}^3$

5. 技术经济论证，预期的经济效果：

无火焰甲醇取暖器使用反应过程中无燃烧、无火焰，所以更为安全，且因其特殊反应特性，在制热过程中大大降低了氮氧化物生成。其高热效率转换可达到减少能源损耗达到节能效果。向市场提供一种使用环保能源、安全性高、应用潜力大的新一代以甲醇为燃料的发热装置，可取代现有大部分发热设备，符合国家与地方政策支持方向，满足产业升级发展与节能减排的需求，同时解决能源紧缺问题，提高行业经济效益。

我国属于石油资源短缺的国家，石油进口依存度逐年加大。另一方面，我国煤炭资源相对丰富，要解决近中期内国家对能源的需求安全，开展对甲醇能源的开发利用，显得意义重大。

采用无火焰甲醇取暖器，一方面能有效降低氮氧化物、SO₂、烟尘的排放量，另一方面可避免改用燃气/电锅炉带来的经济负担，还对促进可再生能源的发展、实现煤炭产能消耗以及原煤综

合利用。减少电力、天然气输送基建投资上千亿元资金，采用甲醇无火焰取暖无需此项投资，大大减少了国家资金投入，对于推行燃煤取暖改造具有重要意义。

四、采用国际标准和国外先进标准的程度，以及与国际、国外同类标准水平的对比情况

无火焰甲醇取暖应用技术属于世界首创，目前并无相同应用技术产品标准可供参考，因此本标准的修订为自主研发，同时参考了国内相关天然气炉具标准、醇基燃料灶具标准。本标准参考以下国内标准编写。

序	标准代号	标准名称	引用	本标准对应内容
1	GB 388-2011	工业用甲醇	3.2	甲醇优等品
2	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	6.5	限制温度器 I 类装置要求
3	GB25034-2010	燃气采暖热水炉	7.2.2.2	分离式排气管试验方法
4	GB 25034-2010	燃气采暖热水炉	7.6.2	CO 气体排放检测方法（排气管）
5	GB 16297-1996	大气污染物综合排放标准	8.2、8.4	CH ₃ OH/HCHO/NO ₂ /SO ₂ 气体排放检测方法（排气管）
6	GB/T 26185-2010	快热式热水器	附录 B	试验硬水的配置方法
7	GB 25034-2010	燃气采暖热水炉	6.1	噪声检测
8	GB 4706.1-2005	家用和类似用途电器的安全 第一部分：通用要求	16	安全性能检测
9	GB/T 2828.1-2003	计数抽样检验程序	一般抽样水平 II 类、合格质量水平/接受质量限B类4.0	抽样方案一般检查水平 II 类，AQL值=4
10	GB/T 191	包装储运图示标志	表11、3.6.14	取暖器包装
11	GB 25034	燃气采暖热水炉	附录H、7.7.1.2	DP的实用测试方法：GB

				参照热效率试验
--	--	--	--	---------

五、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准与有关的现行法律、法规和强制性国家标准规定的安全性能一致，无冲突。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

无重大分歧意见。

七、行业标准作为强制性行业标准或推荐性行业标准的建议

建议作为推荐性行业标准。

八、贯彻行业标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过渡办法等内容）

本标准发布后，由中国安全产业协会组织相关人员培训和宣贯，编写组将组织编写标准释义，并对采用此技术的产品生产制作单位和下游配套零部件厂家进行培训，积极配合贯标工作，推动此标准的推广应用。

九、废止现行有关标准的建议

无

十、其他应予说明的事项

无

2020年7月16日