

# 国家标准《锅炉用液体和气体燃料燃烧器技术规范》

## 修订编制说明

(征求意见稿)

### 一、工作简况

#### 1. 任务来源

2024年3月25日，国家标准化管理委员会下达2024年第一批推荐性国家标准计划项目通知，国家标准《锅炉用液体和气体燃料燃烧器技术规范》(计划号：20240297-T-469)正式立项，归口单位为全国锅炉压力容器标准化技术委员会(SAC/TC 262)，计划完成时间为2026年1月25日。

#### 2. 主要工作过程

1) 2024年7月10~11日，锅炉分技术委员会组织在深圳召开标准修订编制第一次会议即工作启动会，来自高校、科研院所、检验机构、应用单位、燃烧器制造企业等15位专家参加了会议。会上，对《锅炉用液体和气体燃料燃烧器技术规范》在之前收集到修订意见进行了初步讨论，确定了修订工作的总体框架和修订思路，确定了正文修订范围，确定了需要新增加的附录项目，确定了后期的修订工作计划和任务分工。

2) 2024年8月~2025年3月，中国特种设备检测研究院、上海焱晶燃烧设备检测有限公司、西门子(中国)有限公司、卡尔冬斯贸易(上海)有限公司等负责起草了5个附录文件的初稿，形成了《锅炉用液体和气体燃料燃烧器技术规范》修订讨论稿，并发送标准工作组各成员单位补充相关内容，最终由上海焱晶燃烧设备检测有限公司编写完成《锅炉用液体和气体燃料燃烧器技术规范》标准修订初稿。

3) 2025年3月26~28日，锅炉分技术委员会组织在江苏溧阳召开了标准修订第二次会议，标准修订起草工作组对《锅炉用液体和气体燃料燃烧器技术规范》修订初稿进行了讨论，形成了对《锅炉用液体和气体燃料燃烧器技术规范》5个附录文件的修订一致意见。

4) 2025年4月~6月，上海焱晶燃烧设备有限公司组织附录相关起草单位，对修订附录文件内容进行多次修改完善，补充相关内容，形成5个附录文件的二次讨论稿。

5) 2025年7月1日~4日, 锅炉分技术委员会组织在浙江德清召开了标准修订第三次讨论会, 标准修订起草工作组对《锅炉用液体和气体燃料燃烧器技术规范》修订的正文及新增加的附录进行了充分讨论, 形成了统一思路, 对附录修订内容进行了初步确认, 但需要删除资料性附录, 整合相同设备或类别不同内容的附录。

6) 2025年7月5日~18日, 上海焱晶燃烧设备检测有限公司会同附录起草专家对会议确定的修订意见进行了最后梳理、整合和修改, 形成了国家标准《锅炉用液体和气体燃料燃烧器技术规范》征求意见稿初稿。

7) 2025年7月19日~21日, 中国特检院组织小范围的专家, 在苏州召开了第四次会议, 对《锅炉用液体和气体燃料燃烧器技术规范》的征求意见稿进行了最后确认。

8) 会后, 上海焱晶燃烧设备检测有限公司对征求意见稿初稿再次进行了修改与完善, 并编制完成了修订编制说明, 最终完成了国家标准《锅炉用液体和气体燃料燃烧器技术规范》征求意见稿和编制说明, 于2025年7月底提交至锅炉分标委会秘书处。经反馈修改后形成最终征求意见稿及编制说明。

### **3. 国家标准主要起草人及其所做的工作等**

该国家标准由中国特种设备检测研究院、上海焱晶燃烧设备检测有限公司、中国船舶集团有限公司第七一一研究所、西门子(中国)有限公司、上海元鼎瑞科技有限公司、唐山亿昌热能科技有限公司、浙江力聚热能装备有限公司、三浦(中国)有限公司、南京理工大学能源与动力工程学院、大庆油田有限责任公司、欧保(中国)环境工程有限公司、深圳市佳运通电子有限公司、中科卓异环境科技有限公司、卡尔冬斯贸易(上海)有限公司、上海理工大学能源与动力工程学院、宜宾信通电子器材厂、柘科(上海)燃烧设备有限公司、利雅路热能设备有限公司等单位专家组成的起草工作组共同完成。

## **二、编制原则和主要内容**

### **1. 标准编制原则**

1) 本标准符合 TSG 11-2020《锅炉安全技术规程》的相关规定, 明确了锅炉用液体和气体燃料燃烧器技术的相关技术要求。

2) 本标准为 GB/T36699-2018《锅炉用液体和气体燃烧器技术条件》的第一次修订,明确规定了锅炉用液体和气体燃料燃烧器的分类与型号编制、组成与基本配置、基本要求、性能要求、设计与制造、检验、试验与检测、技术文件与标识、包装、运输和贮存、安装、调试与使用等方面技术要求。

3) 本标准的编写符合 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。

## 2. 修订主要内容说明

### 1) 第1章 范围

变更了“各类工业窑炉与工业加热炉及其他用途燃烧器可按本文件相关要求执行”的要求。

### 2) 第2章 规范性引用文件

删除了“GB/T14536.1、GB/T14536.6、GB/T4536.7、GB/T30597、TSG G0001、ISO 23551-1、ISO 23551-2、ISO 23551-3、ISO 23551-4、ISO 23552-1、ISO 23553-1、IEC 60335-2-102”等规范性引用文件,增加了“GB/T 16855.1、GB/T 20438.5”等规范性引用文件。

### 3) 第3章 术语和定义

增加了“水冷预混燃烧器、多孔介质燃烧器、控制器、可编程控制器、喷嘴切断阀、联锁保护”的定义,更改了“气体燃料、生物质热解气、表面燃烧器、点火火焰、工作曲线、原始排放浓度”的定义。

### 4) 第4章 分类和型号编制

4.2.2条,增加了氨气燃料燃烧器的编号定义。

### 5) 第5章 组成与基本配置

5.2.2.2条,更改了“喷嘴切断阀”应符合B.2的相关要求。

表4,更改了注2:A/B是B.3.2.3.5中的阀门分级;更改了注脚<sup>a</sup>,<sup>b</sup>的要求。

### 6) 第6章 基本要求

删除了原6.1条“符合性声明”的要求。

变更了6.2条“专业人员”的要求。

### 7) 第7章 性能要求

- 7.1.2 条, 更改了“前吹扫”的内容。
- 7.1.3 条, 更改了“后吹扫”的内容。
- 7.1.4 条, 变更了“点火安全时间图解”的说明, 增加了“ $Q_s/Q_f$ ”的说明。
- 7.1.7.1 条, 变更了“点火花点火”的要求。
- 7.1.7.3 条, 增加了“点火火焰持续运行和点火火焰与主火焰交替运行启动”的要求。
- 7.1.7.4 条, 变更了“主燃气安全切断阀通电要求”的要求。
- 7.1.8 条, 更改了“重新启动”中关于联锁保护的要求。
- 7.1.9.3 条, 更改了“联锁保护”的项目明细。
- 7.1.9.4 条, 增加了“紧急停机”的要求。
- 7.2.6 条, 更改了“电气安全”的相关要求。
- 7.3.3 条, 更改了“过量空气系数”的相关要求。
- 7.4.1.1 条, 更改了“原始排放浓度”的换算修正要求。
- 表 11 更改了“烟气黑度林格曼级”的要求。
- 7.4.1.2 条, 更改了“原始排放浓度”的换算修正要求。
- 表 12 更改了“烟气黑度林格曼级”的要求, 增加了“氢气、生物质热解气”的排放指标要求。

## 8) 第 8 章 设计与制造

- 8.1 条, 更改了“通用要求”中关于防爆危险区域划分和运行无啸叫的要求。
- 8.3.1 条, 更改了“控制器”的相关要求。
- 8.3.2 条, 更改“电机外壳”的防护等级的要求。
- 8.3.6 条, 更改了“空气/燃料比例调节装置”的相关要求。
- 8.3.7.2 条, 增加了“高能点火器”的性能要求。
- 8.3.8 条, 增加了“火焰监测装置”的要求。
- 8.3.9 条, 更改了“液体燃料自动安全切断阀”的相关要求。
- 8.3.11 条, 更改了“气体燃料自动安全切断阀”的相关要求。
- 8.3.12 条, 更改了“阀门检漏装置”的相关要求。
- 8.3.13 条, 更改了“燃气低压保护装置”的相关要求。
- 8.3.14 条, 更改了“燃气高压保护装置”的相关要求。

8.3.15 条，更改了“燃气压力调节器”的相关要求。

#### **9) 第 9 章 特殊要求**

9.3 条，更改了“表面燃烧器”设计要求中的部分要求。

9.4 条，增加了“多孔介质燃烧器”的要求。

9.5 条，增加了“水冷预混燃烧器”的要求。

9.7 条，增加了“氢气/天然气掺氢燃烧器”的要求。

9.8 条，增加了“补燃用燃烧器”的要求。

#### **10) 第 10 章 试验、检验与检测**

10.1 条，增加了“在用检测”的相关内容。

10.2.3 条，增加了“试验条件和项目”的相关内容。

#### **11) 附录 A**

更改了“图 A.1、图 A.2、图 A.5、图 A.6”的部分要求。

增加了“A.2.3 生物质热解气燃烧器”的要求。

#### **12) 附录 B**

增加了“附录 B 自动安全切断阀技术要求”的相关内容，并把原 2018 版“附录 B 液体燃料燃烧器安全阀布置要求、附录 C 主燃气安全切断阀开启要求”整合到附录 B 中。

#### **13) 附录 C**

增加了“附录 C 控制器技术要求”的相关内容，并把 2018 版“附录 F 液体和气体燃料燃烧器控制时序表”整合到附录 C 中。

删除了 2018 版的“附录 D 排放物的测量与修正、附录 E 烟气黑度测量”的要求。

#### **14) 附录 D**

增加了“附录 D 阀门检漏装置技术要求”的相关内容。

#### **15) 附录 E**

增加了“附录 E 燃气压力调节器技术要求”的相关内容。

#### **16) 附录 F**

整合完成了“附录 F 燃烧器试验、检验及检测”的内容，整合了 2018 版的“附录 G 型式试验、出厂检测、在用检测及改造后检测项目、附录 H 型式试验条件、附录 I 型式试验、出厂检测、在用检测及改造后检测方法”的内容。

更改了“测试结果修正参考条件”中相关项目的要求。

更改并增加了“测试精度”中部分项目的要求。

更改了“型式试验、出厂检验、在用检测和改造后检测项目”中的相关要求。

更改了“型式试验方法”中的相关要求。

增加了“输出热功率范围测试”中现场测试的相关要求。

增加了“安全停机、紧急停机”的项目测试方法的相关要求。

增加了“出厂检测方法、在用检测方法、改造后检测方法”的相关要求。

### 三、主要修订内容情况说明

1. 为改善环境空气质量，国家从 2016 年开始对国内存量燃烧器进行了低氮排放技术改造，期间涌现出大量的低氮燃烧新技术，如水冷预混燃烧器、多孔介质燃烧器等区别于普通燃烧器的比较特殊的燃烧型式，这些燃烧器经过多年锤炼，已经显得成熟，正逐步为市场所接受，为了规范市场和指导行业未来发展，将这些燃烧器的特殊技术要求纳入标准的要求范围内，增加了“9.4 多孔介质燃烧器、9.5 水冷预混燃烧器”的技术要求；

2. 为了与环保污染物指标要求、环保标准衔接贯通，对燃烧器原始排放浓度换算、修正的基准条件进行了调整，将原有的湿度 10g/kg、温度 20℃的基准，调整为干烟气、标准状态下（温度为 273.15 K，压力为 101.325 kPa）的换算基准，同时删除原“附录 D 排放物的测量与修正”和“附录 E 烟气黑度测量”。本标准中涉及的污染物排放的测量、换算、修正均采用国家环保要求的标准方法执行。

3. 随着国家低碳发展目标的推进，国内能源结构已悄然发生改变，氢气/天然气掺氢、氨气、生物质热解气等燃料的应用势必日益增多，对这些特殊燃料的应用进行规范和引导势在必行，本次标准修订增加了“燃烧器适用氨气的种类代号”，增加了“9.7 氢气/天然气掺氢燃烧器”的技术要求，增加了“A.2.3 生物质热解气燃烧器”的相关要求；

4. 为了推动国家经济高质量发展，单位产值能耗作为重要的指标正要求企业在节能降耗方向上快速发展，于是各种废气、废液等低热值燃料再利用的需求也日益增多，在燃烧器的运行和管理上也出现了新的运行模式，为了鼓励节能降耗和技术创新，在不影响安全使用的情况下，在本标准中增加了“9.8 补燃用燃烧器”的技术要求，增加了“点火火焰持续运行和点火火焰与主火焰交替运行启动”的要求；调整了“后吹扫”的技术要求；

5. 考虑到国内大型燃烧器应用场景比较多，但目前做燃烧器型式试验的实验室条件有限，对于 14MW 以上的燃烧器或应用特殊燃料的燃烧器在型式试验时，均需要到现场进行测试。所以针对现场运行工况和条件的燃烧器进行型式试验时，对其项目和条件进行了特殊规定。

6. 为了促进行业的发展，对燃烧器所涉及到的关键零部件的技术要求进行进一步的明确的细化要求，如自动安全切断阀、阀门检漏装置、燃气压力调节器和控制器等零部件的要求，调整原引用 ISO23551-1、ISO23553-1、ISO23551-4、ISO23551-2、GB/T14536.1 标准的方式，更改为直接增加附录技术要求的方式来实现。这种方式的调整主要是因为原 ISO 等标准侧重点在家用和楼宇用燃烧控制方面的燃烧器，对于工业应用场景的燃烧器，都是参照执行，所以引用其标准不太贴切，其项目也是大多数不适用于工业应用燃烧器，特别是 GB/T14536.1 中更是明确说明工业应用场合不适用。所以为了更好的指导行业向更深的方向发展，本标准修订时对原引用标准中的项目进行了甄别、筛选、转化、吸收，列出了适用工业燃烧器应用的关键技术性能指标及要求，直接列入附录中，这样更明确，指导性更强，也方便行业参照执行。缘于此，删除了“GB/T14536.1、GB/T14536.6、GB/T14536.7、GB/T30597、TSG G0001、ISO 23551-1、ISO 23551-2、ISO 23551-3、ISO 23551-4、ISO 23552-1、ISO 23553-1、IEC 60335-2-102”等引用标准；增加了“附录 B 自动安全切断阀技术要求”、“附录 C 控制器技术要求”、“附录 D 阀门检漏装置技术要求”和“附录 E 燃气压力调节器技术要求”。

7. 对标准的附录结构进行了调整，对原分散要求的附录进行了集中整合，整合后的附录要求更明确、逻辑感更强、更有层次感，更利于标准使用者查阅。将原附录的“液体燃料燃烧器安全切断阀布置要求”和“主燃气安全切断阀开启要求”集中整合到“附录 B 自动安全切断阀技术要求”中；将“燃烧器控制时

序表”集中整合到“附录 C 控制器技术要求”中；将“型式试验、出厂检验、在用检测和改造后检测项目”、“型式试验条件”和“型式试验、出厂检验、在用检测和改造后检测项目方法”集中整合至“附录 F 燃烧器试验、检测和检测”中。

#### 四、标准中涉及专利的情况

本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

#### 五、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

在“双碳”目标实施路径中，节能、降耗、减排和能源转型是关键，燃烧器作为能源转化设备，势必在国家双碳战略中起到至关重要的作用。

推动节能、降耗技术、低氮排放技术和低碳燃料技术的发展是本标准倡导的主题，节能、降耗可直接减少化石能源消耗，从而显著降低二氧化硫、氮氧化物、颗粒物等主要大气污染物的排放，可改善空气质量，减少雾霾天数，可减少污染排放和对化石能源开采的依赖，有助于保护森林、湿地、海洋等生态系统，维护生物多样性。

低碳燃料的利用可显著减少对进口石油、天然气和煤炭的依赖，降低国际能源市场波动和地缘政治风险对国内经济的影响，推动能源结构从单一化石能源向多元化（风、光、氢、储能等）转变，提高了能源系统的韧性和抗风险能力。

低碳燃料技术的应用可带动可再生能源、节能环保技术研发与服务、储能技术等新兴产业蓬勃发展，创造出大量高质量、技术型的“绿领”工作岗位，能带动地区经济发展和就业。

积极减排和推动能源转型是中国作为负责任大国应对全球气候变化承诺的具体行动，有助于提升国际形象和话语权。

本标准涉及到的低氮环保低碳燃料技术，可推动节能环保产业的技术发展和壮大，推动可再生能源、储能技术的利用和发展，推动高耗能产业（钢铁、有色、建材、化工）进行大规模技术改造，采用先进工艺（如氢冶金）、提升能效、发展循环经济，实现绿色低碳转型。

#### 六、与国际、国外同类标准的对比情况

本次标准修订是在 GB/T 36699-2018 《锅炉用液体和气体燃料燃烧器技术条件》的基础上完成的。



国外类似标准有：EN676《自动强制鼓风机式燃气燃烧器》和 EN267 《自动强制鼓风机式燃油燃烧器》，GB/T 36699-2018 的标准内容大多是从这两个标准转化而来。本次标准修订吸纳了 EN676: 2020 部分条款：如” 8.3.8 火焰监测装置 d) 对于使用不带自检功能的独立火焰监测装置时，火焰故障响应时间、切断阀响应时间和切断阀关闭时间总和不应超过 2 s。”，其余新增内容多为适应中国国情，推动国内行业发展需要补充制定的技术要求。

#### **七、在标准体系中的位置，与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系**

在锅炉标准体系中，本标准属于“基础性支撑标准”类别的中“产品标准”。

本标准与现行法律、法规和强制性国家标准协调一致。

#### **八、重大分歧意见的处理经过和依据**

无。

#### **九、标准性质的建议说明**

本标准为推荐性标准。

#### **十、贯彻标准的要求和措施建议**

建议该标准批准发布 6 个月后实施。

建议在行业内组织宣贯，促进标准实施，引领行业发展。

#### **十一、废止现行有关标准的建议**

本标准发布实施后，GB/T 36699-2018 《锅炉用液体和气体燃料燃烧器技术条件》即行废止。

#### **十二、其他应予说明的事项**

无。

标准起草工作组

2025 年 8 月