

# T/GXAS

团 体 标 准

T/GXAS 1290—2026

## 生物质锅炉清洁燃烧评价指标体系

Evaluation indicator system for clean combustion of biomass fired boilers

2026 - 04 - 30 发布

2026 - 05 - 06 实施

广西标准化协会 发布



## 前 言

本文件参照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。

本文件由中国环境科学研究院提出和宣贯。

本文件由广西标准化协会归口。

本文件起草单位：中国环境科学研究院、清华大学、生态环境部华南环境科学研究所、福建龙净环保股份有限公司、浙江大学、中国科学院过程工程研究所、邯郸市绿色低碳发展研究中心、石家庄市新乐环境监控中心、广西大学、南京林业大学、广西壮族自治区特种设备检验研究院、广西柳锅锅炉制造有限公司、南宁金鼎锅炉制造有限公司、广西标准化协会。

本文件主要起草人：邓双、王华生、甘昭旺、王建春、李志刚、陈雄波、杨霞、陈建军、王海强、张建星、刘越、陈阁香、郭志航、米金星、谢宏昭、李伟、李松庚、徐徐、郭方文、覃英参、陈伟崇、张坤、姚祖春、李应鑫、于乃焯、冀建南、苏子华、韦映梅。

## 引 言

生物质能源利用是推进能源结构调整和低碳发展的重要途径。受生物质燃料来源、锅炉炉型及运行管理差异较大等因素影响，生物质锅炉在不同运行条件下能效水平及污染物排放特征差异显著，亟需建立统一的评价方法，对其清洁燃烧水平进行系统评价。清洁燃烧是在燃烧过程中，通过采用先进的燃烧设备与优化燃烧技术、使用清洁燃料、配套烟气净化装置以及实施规范的运行管理，在显著提高燃料燃烧效率和能源利用率、减少温室气体排放的同时，有效控制并降低有害物质（如颗粒物、硫氧化物、氮氧化物、一氧化碳等）的生成与排放，从而减轻对环境和人体健康的影响，实现环境保护与能源利用相协调的燃烧方式。本文件立足于广西壮族自治区生物质锅炉应用实际，构建了面向生物质锅炉全过程的清洁燃烧评价指标体系，形成了系统性评价方法。

本文件在技术内容上与现行锅炉安全技术规范、节能与环保相关国家标准及生物质锅炉技术规范相衔接，不涉及锅炉安全设计与制造要求，不替代现行污染物排放限值标准，重点用于对生物质锅炉运行阶段清洁燃烧水平进行综合评价与对比分析。

本文件的制定与实施，有助于引导生物质锅炉燃烧运行方式优化，促进污染物减排与能源高效利用，推动生物质锅炉清洁、规范、可持续运行，为生物质能源高质量发展提供技术支撑。

# 生物质锅炉清洁燃烧评价指标体系

## 1 范围

本文件界定了生物质锅炉清洁燃烧评价指标体系涉及的术语和定义,规定了生物质锅炉清洁燃烧评价的指标体系、评价方法、数据采集等。

本文件适用于符合下列条件的以水或有机热载体为工质的固定式、纯燃生物质固体燃料的生物质锅炉及其系统:

- a) 额定工作压力大于或等于0.1 MPa(表压),且额定蒸发量大于或等于10 t/h的蒸汽锅炉;
- b) 额定工作压力大于或等于0.1 MPa(表压),且额定热功率大于或等于7 MW的热水锅炉和有机热载体锅炉。

下列以水或有机热载体为介质的固定式、纯燃生物质固体燃料的生物质锅炉可参照使用:

- 额定蒸发量为2 t/h及以上且小于10 t/h(或额定热功率为1.4 MW及以上且小于7 MW)的蒸汽锅炉(或热水锅炉和有机热载体锅炉);
- 额定工作压力小于0.1 MPa(表压)的热水锅炉或有机热载体锅炉。

## 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 8978 污水综合排放标准
- GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
- GB/T 23331 能源管理体系 要求及使用指南
- GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南
- GB/T 24789 用水单位水计量器具配备和管理通则
- GB/T 44906 生物质锅炉技术规范
- GB/T 45001 职业健康安全管理体系 要求及使用指南
- HJ 75 固定污染源烟气(SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物)排放连续监测技术规范
- NB/T 34024 生物质成型燃料质量分级

## 3 术语和定义

GB/T 44906界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 生物质 biomass

通过光合作用而产生的各种有机体。

注:本文件中主要指各类农业剩余物、林业剩余物、能源植物及其加工剩余物等,不涉及工业有机固废及城市生活垃圾。

[来源:GB/T 44906—2024, 3.1]

### 3.2

#### 生物质锅炉 biomass fired boiler

以生物质为燃料的锅炉。

[来源:GB/T 44906—2024, 3.5]

## 4 总体要求

生物质锅炉清洁燃烧评价应在企业依法合规、近3年无重大环境违法违规行为的前提下进行。参评锅炉应具备完整的环境审批和排污许可等手续。锅炉应运行至少1年以上且连续运行不少于3个月,同时

燃料使用、运行管理和污染治理设施配置应满足安全、稳定、达标运行的基本条件，能源及用水计量器具配备及管理应符合GB 17167和GB/T 24789的规定。若不满足上述条件，不应进行清洁燃烧等级评价。

5 评价指标体系表

见表1。

表1 生物质锅炉清洁燃烧评价指标体系

| 序号    | 一级指标    | 一级指标权重  | 二级指标               | 二级指标权重     | I级基准值   | II级基准值   | III级基准值              | 单位                               |   |
|-------|---------|---|--------------------|------------|---|--|----------------------|----------------------------------|---|
| 1     | 生产工艺和装备 | 0.25  | 生产工艺见附录A           | /          | 采用生物质清洁燃烧和主流技术，包括生物质燃烧、烟气净化及余热利用技术，其应用场地与周边环境要求相适应。在70%~110%生产负荷下实现常态化安全可靠运行，生物质锅炉技术符合GB/T 44906的规定 |  |                      | /                                |   |
|       |         |   | 锅炉热效率 <sup>a</sup> | 层燃锅炉       | 0.25  | ≥91  | ≥88                  | ≥86                              | % |
|       |         |   |                    | 室燃锅炉       |   |  |                      |                                  |   |
|       |         |   |                    | 流化床锅炉      |   |  |                      |                                  |   |
|       |         |   | 烟气净化装置             | 脱酸         | 0.10  | 配置脱酸路线（干法/半干法/湿法）之一，具备药剂投加与出口浓度联动控制            |                      | 源头控制                             | / |
|       |         |   |                    | 脱硝         | 0.15  | 低氮燃烧；配套选择性非催化还原（SNCR）或选择性催化还原（SCR）设备           |                      | 低氮燃烧                             | / |
|       |         |   |                    | 除尘         | 0.15  | 在III级基础上，增加面向细颗粒物控制的强化措施（例如湿式电除尘/末端精细化控制策略之一）等 |                      | 高效除尘设施稳定运行（布袋/电袋除尘/末端精细化控制策略之一）等 | / |
|       |         |   | 烟气在线监测系统           | 烟气监测       | 0.10  | 设置处理前、后烟气在线监测系统，数据完整准确                         | 设置处理后烟气在线监测系统，数据完整准确 |                                  | / |
| 系统校准  | 0.10    | 烟气体分析仪校准频次符合HJ 75的要求；颗粒物监测仪器校验周期≤6个月  |                    |            | /   |  |                      |                                  |   |
| 设备自动化 | 0.15    | a) 燃料给料量自动控制（与负荷联动）；b) 一次/二次风量自动控制（与给料联动）；c) 炉膛负压自动控制；d) 氧量自动控制（过量空气系数控制）；e) 汽包水位（蒸汽锅炉）或供回水温度/压力（热水锅炉）自动控制；f) 关键报警与联锁保护投运（超温、缺水/低水位、正压、风机联锁等）6项 |                    | 满足I级指标中的4项 | 满足I级指标中的2项  | /  |                      |                                  |   |

表1 生物质锅炉清洁燃烧评价指标体系（续）

| 序号         | 一级指标  | 一级指标权重 | 二级指标                | 二级指标权重        | I级基准值   | II级基准值  | III级基准值           | 单位                       |        |   |
|------------|-------|--------|---------------------|---------------|---|---|-------------------|--------------------------|--------|---|
| 2          | 综合能效  | 0.05   | 电耗计量与节电管理           | 0.35          | 锅炉系统设置独立计量边界并形成用电台账,关键用电设备实施联动/变频/优化控制              | 具备锅炉系统总用电统计与台账,开展一般节电管理                               |                   | /                        |        |   |
|            |       |        | 辅助设备与烟气净化、能效系统匹配    | 0.30          | 风机、泵、除尘/脱酸脱硝等辅机与负荷联动,压差/投加/运行参数按能效最优区间管理            | 辅机运行参数有记录但联动不足,能效管理以达标为主                              |                   | /                        |        |   |
|            |       |        | 余热综合利用水平            | 0.35          | 增设燃料干燥等烟气深度余热回收措施                                   | 设置省煤器、空气预热器等余热回收装置                                    |                   | /                        |        |   |
| 3          | 水资源消耗 | 0.05   | 取水计量与节水管理           | 0.30          | 锅炉系统设置取水计量边界(独立水表或等效计量),形成取水与补排水台账                  | 具备取水总量统计或水费/抄表记录,建立基本台账                               |                   | 缺少明确计量边界与连续台账            | /      |   |
|            |       |        | 水处理与水质管理            | 0.40          | 配套设置软化、除盐或等效水处理设施;锅炉给水水质持续满足设计或相关标准要求,具备水质监测和运行管理措施 | 锅炉给水水质基本满足设计要求  |                   | /                        |        |   |
|            |       |        | 再生水利用率 <sup>b</sup> | 0.30          | ≥80   | ≥50   | ≥30               | %                        |        |   |
| 4          | 可靠性   | 0.10   | 燃料适应性与稳定运行保障能力      | 燃料质量波动适应性     | 0.10  | 按NB/T 34024建立验收分级与燃料窗口管理,具备预处理/掺配措施,关键指标检测与异常批次处置记录完整 |                   | 进场验收或零散抽检,主要依靠临时调整应对燃料波动 | /      |   |
|            |       |        |                     | 燃料相关非计划停运控制能力 | 0.10  | 建立结渣、料桥、床料团聚等故障判据与台账,设置预警与处置流程                        |                   | /                        |        |   |
|            |       |        | 锅炉定期检验合格情况          |               |   | 0.25  | 符合要求              |                          | 基本符合要求 | / |
|            |       |        | 飞灰碳含量               | 层燃锅炉          | 0.20  | ≤10   | ≤12               | ≤15                      | %      |   |
|            |       |        |                     | 室燃锅炉          |   | ≤3  | ≤5                | ≤7                       | %      |   |
|            |       |        | 底渣碳含量               | 层燃锅炉          | 0.20  | ≤5  | ≤7                | ≤10                      | %      |   |
|            |       |        |                     | 室燃锅炉          |   | ≤1  | ≤1.5              | ≤2                       | %      |   |
|            |       |        | 最后一级受热面排烟处的过量空气系数   | 层燃锅炉          | 0.05  | ≤1.5  |                   | ≤1.65                    |        | / |
|            |       |        |                     | 室燃锅炉          |   | ≤1.4  |                   | ≤1.5                     |        |   |
|            |       |        |                     | 流化床锅炉         |   | ≤1.3  |                   | ≤1.4                     |        |   |
| 氮氧化物初始排放浓度 | 层燃锅炉  | 0.05   | ≤250                | ≤350          | ≤400  |   | mg/m <sup>3</sup> |                          |        |   |
|            | 流化床锅炉 |        | ≤120                | ≤150          | ≤200  |   |                   |                          |        |   |

表1 生物质锅炉清洁燃烧评价指标体系（续）

| 序号          | 一级指标                  | 一级指标权重 | 二级指标                   |                       | 二级指标权重 | I级基准值  | II级基准值  | III级基准值 | 单位                |
|-------------|-----------------------|--------|------------------------|-----------------------|--------|--|---------|---------|-------------------|
| 4           | 可靠性                   | 0.10   | 烟尘初始排放浓度               | 层燃锅炉                  | 0.05   | ≤1 000   | ≤1 500  | ≤2 000  | mg/m <sup>3</sup> |
|             |                       |        |                        | 流化床锅炉<br>室燃锅炉         |        | ≤10 000  | ≤12 000 | ≤15 000 |                   |
| 5           | 大气污染物排放（日均排放值）        | 0.25   | 颗粒物                    | 层燃锅炉<br>流化床锅炉<br>室燃锅炉 | 0.15   | ≤10  |         | ≤80     | mg/m <sup>3</sup> |
|             |                       |        |                        | 氮氧化物                  |        | 单台出力<65<br>t/h   | 0.15    | ≤100    |                   |
|             |                       |        | 单台出力≥65<br>t/h         |                       | ≤50    |  |         | ≤200    |                   |
|             |                       |        | 二氧化硫                   | 单台出力<65<br>t/h        | 0.15   | ≤100   |         | ≤300    | mg/m <sup>3</sup> |
|             |                       |        |                        | 单台出力≥65<br>t/h        |        | ≤35  |         |         |                   |
|             |                       |        | 一氧化碳                   | 层燃锅炉<br>流化床锅炉<br>室燃锅炉 | 0.15   | ≤200   |         |         | mg/m <sup>3</sup> |
|             |                       |        | 氨逃逸                    | 层燃锅炉<br>流化床锅炉<br>室燃锅炉 | 0.15   | ≤2.5   | ≤8      | ≤10     | mg/m <sup>3</sup> |
|             |                       |        | 汞及其化合物                 | 层燃锅炉<br>流化床锅炉<br>室燃锅炉 | 0.15   | ≤0.001   |         | ≤0.003  | mg/m <sup>3</sup> |
| 烟气黑度（林格曼黑度） | 层燃锅炉<br>流化床锅炉<br>室燃锅炉 | 0.10   | ≤1                     |                       |        | 级  |         |         |                   |
| 6           | 生产废水污染治理              | 0.10   | 脱硫废水处理                 |                       | 0.30   | 适用于采用湿法脱硫工艺，对于脱硫废水采用氧化、pH沉淀、絮凝、澄清和浓缩处理后回用或间接排放，最高允许排放浓度按GB 8978的规定执行 |         |         | /                 |
|             |                       |        | 软化水再生废水处理              |                       | 0.30   | 对于酸碱废水，采用pH调整处理后回用或排至生产废水集中处理系统处理；对于浓盐水，采用絮凝、澄清处理后回用或排至生产废水集中处理系统处理  |         |         | /                 |
|             |                       |        | 锅炉排污水处理                |                       | 0.40   | 采用pH调整、絮凝和澄清处理后回用或排至生产废水集中处理系统处理                                     |         |         | /                 |
| 7           | 固体废物处置与利用             | 0.10   | 固体废物综合利用率 <sup>o</sup> |                       | 1.00   | ≥90  | ≥70     | ≥50     | %                 |
| 8           | 清洁燃烧管理                | 0.10   | 产业政策符合性                |                       | 0.30   | 锅炉建设与运行符合国家及地方有关产业政策和生态环境管理要求，不采用国家或地方明令淘汰的锅炉及配套工艺装备和污染治理设施          |         |         | /                 |

表1 生物质锅炉清洁燃烧评价指标体系（续）

| 序号 | 一级指标   | 一级指标权重 | 二级指标   |      | 二级指标权重 | I级基准值  | II级基准值  | III级基准值                                       | 单位 |
|----|--------|--------|--|------|--------|--|---|---|----|
| 8  | 清洁燃烧管理 | 0.10   | 环境管理   | 管理体系 | 0.10   | 按GB/T 24001和GB/T 45001建立环境管理体系和职业健康安全管理体系，并获得认证                | 按GB/T 24001和GB/T 45001建立环境管理体系和职业健康安全管理体系，并实施 | 按GB/T 24001和GB/T 45001建立环境管理体系和职业健康安全管理体系，并实施 | /  |
|    |        |        |  | 管理平台 | 0.10   | 建立运行信息化环境管理平台，并将锅炉系统纳入平台管理模块                                   | 未建立信息化、数字化环境管理平台                              |   |    |
|    |        |        |  | 风险管理 | 0.10   | 制定突发性环境事件应急预案；应急设施、物资齐备，并定期检修且有记录；定期排查安全隐患并有记录；每年定期培训和演练且有实施记录 |   |   |    |
|    |        |        | 能源与低碳管理  | 管理体系 | 0.10   | 按GB/T 23331建立能源管理体系，并取得认证                                      | 按GB/T 23331建立能源管理体系                           | /   |    |
|    |        |        |  | 管理平台 | 0.10   | 建立并运行信息化能源管理平台   | 建立并实施能源计量管理制度                                 | /   |    |
|    |        |        | 清洁燃烧管理机构设置与管理  | 组织机构 | 0.10   | 建立清洁燃烧管理机构，人员分工明确，职责清晰   |   | /   |    |
|    |        |        |  | 管理制度 | 0.10   | 建立并执行清洁燃烧管理制度和奖惩制度   |   | /   |    |
|    |        |        | <p><sup>a</sup> 锅炉热效率计算方法见附录 B.1；<br/> <sup>b</sup> 再生水利用率计算方法见附录 B.2；<br/> <sup>c</sup> 固体废物综合利用率计算方法见附录 B.3。</p> |      |        |  |   |   |    |

6 评价方法

6.1 指标无量纲化

不同清洁燃烧指标由于量纲不同，不能直接比较，需要建立原始指标的隶属函数。

$$Y_{g_k}(x_{ij}) = \begin{cases} 100, & x_{ij} \text{ 属于 } g_k \\ 0, & x_{ij} \text{ 不属于 } g_k \end{cases} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$Y_{g_k}(x_{ij})$ ——二级指标 $x_{ij}$ 对应级别 $g_k$ 的隶属函数；

$x_{ij}$ ——第 $i$ 个一级指标下的第 $j$ 个二级指标；

$g_k$ ——二级指标基准值，其中 $g_1$ 为I级清洁燃烧水平， $g_2$ 为II级清洁燃烧水平， $g_3$ 为III级清洁燃烧水平；

$i$ ——一级指标项数；

$j$ ——二级指标项数， $j = 1, 2, \dots, n$ 。

注：如公式（1）所示，若指标 $x_{ij}$ 符合级别 $g_k$ ，则隶属函数的值为100，否则为0。

6.2 综合评价指数计算

综合评价指标是衡量考核期内生物质锅炉清洁燃烧总体水平的一项综合指标，通过加权平均、逐层收敛可得到评价对象在不同级别 $g_k$ 得到相应的评分 $Y_{g_k}$ ，按式（2）计算：

$$Y_{g_k} = \sum_{i=1}^m [w_i \sum_{j=1}^{n_i} \omega_{ij} Y_{g_k}(x_{ij})] \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$w_i$ ——第 $i$ 个一级指标的权重；

$\omega_{ij}$ ——第 $i$ 个一级指标下的第 $j$ 个二级指标的权重。

其中：

$$\sum_{i=1}^m w_i = 1, \sum_{j=1}^{n_i} \omega_{ij} = 1$$

式中:

$m$  ——一级指标的个数;

$n_i$  ——第*i*个一级指标下二级指标的个数。

另外,  $Y_{g_1}$  等同于  $Y_I$ ,  $Y_{g_2}$  等同于  $Y_{II}$ ,  $Y_{g_3}$  等同于  $Y_{III}$ 。

### 6.3 二级指标权重值调整

企业在实际评价过程中,当某类一级指标项下的二级指标项数少于规定的项数时,应对该类一级指标项下各二级指标分权重进行调整。调整后的二级指标分权重值计算公式如公式(3)所示。

$$\omega'_{ij} = \omega_{ij} \times \left( \frac{1}{\sum_{j=1}^{n_i} \omega''_{ij}} \right) \dots\dots\dots (3)$$

式中:

$\omega'_{ij}$  ——调整后的二级指标项分权重值,  $\sum_{j=1}^{n_i} \omega'_{ij} = 1$ ;

$\omega_{ij}$  ——原二级指标分权重值;

$\omega''_{ij}$  ——实际参与考核的该一级指标项下的二级指标分权重值。

### 6.4 生物质锅炉清洁燃烧等级确定

本评价指标体系将生物质锅炉清洁燃烧水平划分为三级,生物质锅炉清洁燃烧等级对应的综合评价指标应符合表2的规定。

表2 生物质锅炉清洁燃烧等级与综合评价指标值

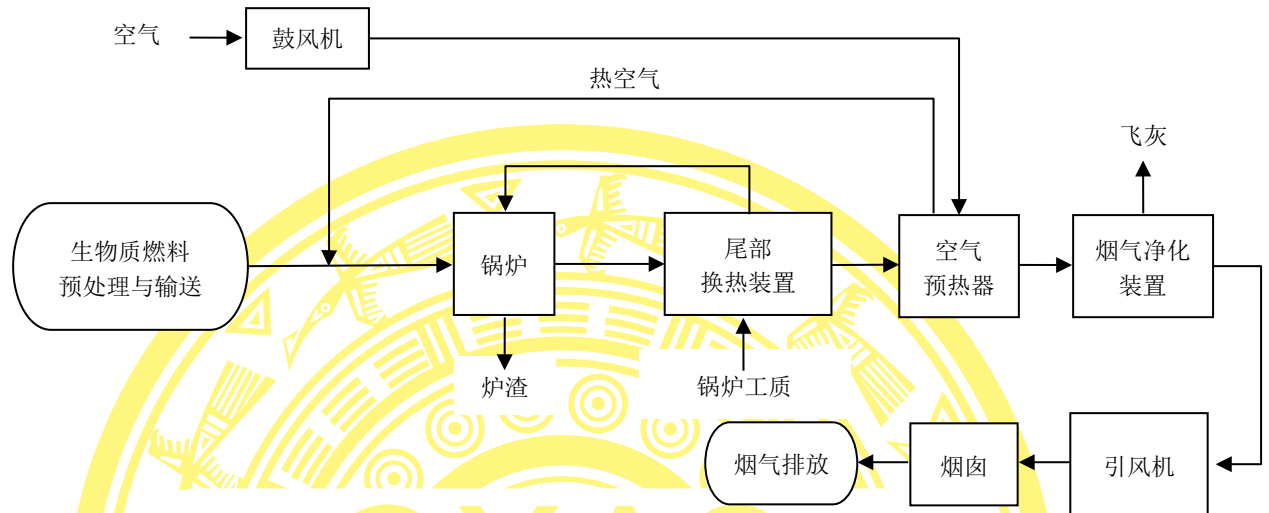
| 生物质锅炉清洁燃烧等级        | 生物质锅炉清洁燃烧综合评价指标值 $Y$ |
|--------------------|----------------------|
| I级 生物质锅炉清洁燃烧先进水平   | $Y_I \geq 85$        |
| II级 生物质锅炉清洁燃烧准入水平  | $Y_{II} \geq 85$     |
| III级 生物质锅炉清洁燃烧一般水平 | $Y_{III} = 100$      |

## 7 数据来源

生物质锅炉清洁燃烧评价应以企业年报或统计期的统计数据或实际监测为依据,且锅炉所有者或运行者应对提供数据的真实性和可靠性负责。污染物的采样和监测按照相关技术规范执行,并采用国家、地方或行业标准等规定的监测分析方法。

附录 A  
(资料性)  
生物质锅炉典型工艺流程

生物质锅炉典型工艺流程示意图见图A.1。



图A.1 生物质锅炉典型工艺流程示意图

广西标准化协会

附 录 B  
(资料性)  
指标计算方法

### B.1 锅炉热效率

B.1.1 锅炉热效率按公式 (B.1) 计算:

$$\eta = \frac{Q_{out}}{Q_{in}} \times 100 \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

$\eta$ ——锅炉热效率, 单位为百分数 (%);

$Q_{out}$ ——统计期内锅炉向外提供的有效热量, 包括蒸汽或热水 (或有机热载体) 所携带的热量, 单位为千焦 (kJ) 或兆焦 (MJ);

$Q_{in}$ ——统计期内锅炉燃烧生物质原料所输入的热量, 按低位发热量计算, 单位为千焦 (kJ) 或兆焦 (MJ)。

B.1.2  $Q_{out}$ 按公式 (B.2) 计算:

$$Q_{out} = \sum_{i=1}^n (M_{s,i} \cdot (h_{s,i} - h_{fw})) + \sum_{j=1}^m (M_{w,j} \cdot c_{p,w} \cdot (t_{out,j} - t_{in,j})) \dots\dots\dots (B.2)$$

式中:

$M_{s,i}$ ——统计期内第*i*路蒸汽输出量, 单位为千克 (kg);

$h_{s,i}$ ——第*i*路蒸汽在锅炉出口参数下的比焓, 单位为千焦每千克 (kJ/kg);

$h_{fw}$ ——锅炉进水 (给水) 在锅炉进水口参数下的比焓, 单位为千焦每千克 (kJ/kg);

$M_{w,j}$ ——统计期内第*j*路热水输出量 (循环水量), 单位为千克 (kg);

$c_{p,w}$ ——水的定压比热容, 单位为千焦每千克每摄氏度 [kJ/(kg·°C)];

$t_{out,j}$ ——第*j*路热水供水温度, 单位为摄氏度 (°C);

$t_{in,j}$ ——第*j*路热水回水温度, 单位为摄氏度 (°C);

$n$ ——蒸汽输出支路数;

$m$ ——热水输出支路数。

B.1.3  $Q_{in}$ 按公式 (B.3) 计算:

$$Q_{in} = \sum_{k=1}^p (M_{f,k} \cdot Q_{net,k}) \dots\dots\dots (B.3)$$

式中:

$M_{f,k}$ ——统计期内第*k*种燃料消耗量, 单位为千克 (kg);

$Q_{net,k}$ ——第*k*种燃料低位发热量, 单位为千焦每千克 (kJ/kg);

$p$ ——燃料种类数。

注: 1) 本公式采用直接法, 蒸汽锅炉的有效输出热量以蒸汽比焓与进水比焓差计; 热水锅炉的有效输出热量以供水回水温差计; 当同时供汽与供热水时按式 (B.2) 求和; 2) 蒸汽比焓与给水比焓可按相应压力、温度查蒸汽水性质表确定; 热水比热容可取常用计算值并在附录或计算说明中统一取值口径。

### B.2 再生水利用率

再生水利用率是指统计期内, 再生水消耗量占水资源消耗总量的百分比, 按公式 (B.4) 计算。

$$R_w = \frac{W_r}{T_s} \times 100 \dots\dots\dots (B.4)$$

式中:

$R_w$ ——再生水利用率, 单位为百分数 (%);

$W_r$ ——统计期内再生水消耗量, 单位为立方米 (m<sup>3</sup>);

$T_s$ ——统计期内消耗的各种水资源总量, 包括新鲜水和再生水的消耗量, 单位为立方米 (m<sup>3</sup>)。

### B.3 固体废物综合利用率

固体废物综合利用率是指统计期内，固体废物综合利用量占固体废物产生总量的百分比，按公式(B.5)计算。

$$R_s = \frac{M_u}{M_g} \times 100 \dots\dots\dots (B.5)$$

式中：

- $R_s$  ——固体废物综合利用率，单位为百分数（%）；
- $M_u$  ——统计期内固体废物综合化利用量，单位为吨（t）；
- $M_g$  ——统计期内固体废物产生总量，单位为吨（t）。

注：固体废物产生总量包括底渣、飞灰及其他固体废物；综合利用量指进入建材利用、回填利用和土壤改良等去向的固体废物量。



### 参 考 文 献

- [1] GB 13271 锅炉大气污染物排放标准
  - [2] GB/T 43329 清洁生产评价指标体系编制通则
  - [3] GB/T 44907 生物质锅炉质量性能评价技术准则
  - [4] NB / T 34063-2018 生物质锅炉供热成型燃料术语
  - [5] NB / T 42030-2014 生物质循环流化床锅炉技术条件
  - [6] NB / T 47062-2017 生物质成型燃料锅炉
  - [7] DB11/T 2164—2023 清洁生产评价指标体系 生活垃圾焚烧业
-

中华人民共和国团体标准  
生物质锅炉清洁燃烧评价指标体系  
T/GXAS 1290—2026  
广西标准化协会统一印制  
版权专有 侵权必究