

生物质捆烧直燃工业锅炉选用指南

2024 - 12 - 30 发布

2025 - 01 - 29 实施

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 总则 2

5 需考虑的因素 2

6 设计 3

7 制造检验及出厂资料 4

附录 A（资料性） 制造检验及出厂资料 5

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。

本文件由黑龙江省市场监督管理局提出并归口。

本文件起草单位：黑龙江省特种设备检验研究院、海伦市利民节能锅炉制造有限公司、哈尔滨工业大学。

本文件主要起草人：门鹏飞、冯力、张宏鹏、王春贵、万显君、宋锐剑、苗磊、郝英竹、马秀文、李天龙、张锐、陈英、赵亮、梁红军、韩嘉、何劲松、白长山、郑雪峰、刘大易、王金龙、董大伟、徐赫臣、王浩、赵佳祺、王继雨、马彦涛、杜炎。

生物质捆烧直燃工业锅炉选用指南

1 范围

本文件给出了生物质捆烧直燃工业锅炉选用的总则和需考虑的因素，以及锅炉设计、制造、检验、出厂等方面的工作指导。

本文件适用于指导生物质捆烧直燃工业锅炉：额定工作压力 $P \geq 0.1 \text{ MPa}$ 且 $P < 3.8 \text{ MPa}$ 、额定蒸发量 $\geq 6 \text{ t/h}$ 的蒸汽锅炉，以及额定工作压力 $P \geq 0.1 \text{ MPa}$ 且 $P < 3.8 \text{ MPa}$ 、额定热功率 $\geq 4.2 \text{ MW}$ 的热水锅炉的选用。

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 13223 火电厂大气污染物排放标准
- GB 13271 锅炉大气污染物排放标准
- GB 50041 锅炉房设计标准
- GB 50211 工业炉砌筑工程施工及验收规范
- GB 50273 锅炉安装工程施工及验收标准
- GB/T 1576 工业锅炉水质
- GB/T 2900.48 电工名词术语 锅炉
- GB/T 10180 工业锅炉热工性能试验规程
- GB/T 16507 水管锅炉
- GB/T 16508 锅壳锅炉
- NB/T 47034 工业锅炉技术条件
- TSG 11 锅炉安全技术规程
- TSG 91 锅炉节能环保技术规程

3 术语和定义

GB/T 2900.48 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

生物质捆包燃料

以农作物的废弃物或草本植物作为原料，用捆包机打包成圆包或方包，不需要进一步加工，收储运，直接入炉燃烧的燃料。

注：圆包一般规格：直径 $\Phi 1300 \text{ mm}$ ，长度 $1300 \text{ mm} \sim 1500 \text{ mm}$ ；方包一般规格：长 1300 mm ，宽 1200 mm ，高 900 mm 。

3.2

生物质捆烧直燃工业锅炉

燃用生物质捆包燃料，以直燃方式燃烧的工业锅炉（以下简称为捆烧直燃锅炉）。

4 总则

捆烧直燃锅炉选用时需考虑多种因素包括锅炉设计、制造、检验、出厂等方面，充分了解用途、燃料资源、锅炉参数、燃烧设备和锅炉热效率以及污染物排放等因素，能提高锅炉效率，减少能源消耗，降低环境污染。

5 需考虑的因素

5.1 型号编制

- 5.1.1 宜依据 NB/T 47034 编制捆烧直燃锅炉的型号，生物质捆包燃料代号宜用 S1 表示。
- 5.1.2 蒸汽锅炉型号编制方式如下：
- a) DZL10-1.25-S1：单锅筒纵置式链条炉排，额定蒸发量 10 t/h，额定工作压力为 1.25 MPa，设计燃料为生物质捆包燃料 S1；
 - b) DHW20-1.25-S1：单锅筒横置式往复炉排，额定蒸发量 20 t/h，额定工作压力为 1.25 MPa，设计燃料为生物质捆包燃料 S1。
- 5.1.3 热水锅炉型号编制方式如下：
- a) DHL10.5-1.0/115/70-S1：单锅筒横置式链条炉排，额定热功率 10.5 MW，额定工作压力为 1.0 MPa，额定出水温度为 115℃，额定进水温度为 70℃，设计燃料为生物质捆包燃料 S1；
 - b) DHW29-1.25/130/70-S1：单锅筒横置式往复炉排，额定热功率 29 MW，额定工作压力为 1.25 MPa，额定出水温度为 130℃，额定进水温度为 70℃，设计燃料为生物质捆包燃料 S1。

5.2 性能指标

5.2.1 热工性能

- 5.2.1.1 捆烧直燃锅炉的制造单位宜保证锅炉在额定参数下的额定蒸发量和额定热功率，锅炉的经济运行负荷调节范围宜在合理范围内。
- 5.2.1.2 捆烧直燃锅炉产品额定负荷下热效率目标值和限定值可按表 1 选择。

表 1 捆烧直燃锅炉产品额定负荷下热效率目标值和限定值

燃料种类	燃料收到基低位发热值 $Q_{\text{net, v, ar}}$ (KJ/kg)	锅炉额定蒸发量 ≤ 10 t/h 或者额定热功率 ≤ 7 MW		锅炉额定蒸发量 > 10 t/h 或者额定热功率 > 7 MW	
		锅炉热效率			
		目标值	限定值	目标值	限定值
生物质	10048~12558	88	83	91	86

- 5.2.1.3 捆烧直燃锅炉产品在额定负荷下，锅炉排烟处的过量空气系数不宜大于 1.65；在额定负荷下，锅炉最后一级受热面排烟处的排烟温度不宜大于 170℃。
- 5.2.2 环保性能
- 5.2.2.1 捆烧直燃锅炉在额定工况下大气污染物初始排放浓度限值可按表 2 选用。

表 2 捆烧直燃锅炉产品额定工况下大气污染物初始排放浓度限值

燃烧方式及燃料种类		污染物初始排放浓度限值（mg/m ³ ）（标态）		
		颗粒物	二氧化硫	氮氧化物
层燃	生物质捆包燃料	1000	100	350

5.2.2.2 捆烧直燃锅炉，其烟尘、二氧化硫、氮氧化物等的最终排放指标符合 GB 13271 或 GB 13223。
5.2.2.3 捆烧直燃锅炉在额定工况下运行的 A 声级噪音不大于 85 dB（A），风机和水泵等配用辅机的单机噪声和锅炉房总体噪声符合 GB 50041。

6 设计

6.1 设计原则

捆烧直燃锅炉设计符合TSG 11、GB/T 16507、GB/T 16508，且安全、节能、环保。

6.2 锅炉本体

- 6.2.1 宜综合考虑燃料特性和灰渣特性，确定锅炉燃烧方式及结构形式，合理控制炉膛温度，采用合适的材料与合理的结构，避免碱金属和氯离子腐蚀。
- 6.2.2 宜采用合适的燃烧技术降低 NO_x 的初始排放浓度，对于有特殊要求的用户预留脱硫、脱硝等配套装置的接口。
- 6.2.3 二次风合理配置，二次风喷嘴的位置和数量宜根据燃料特性和炉膛结构确定，二次风机的选择一般根据计算合理选择，确保燃料充分燃烧。
- 6.2.4 宜布置合理、必要的门孔，方便受热面清灰、清垢、保养和维护，宜根据捆包燃料特性考虑防爆装置及监控装置。
- 6.2.5 宜在前端设置进料口并考虑锁气密封、烘干、破包及拨料。
- 6.2.6 锅炉炉墙、烟风道、各种热力设备、热力管道以及阀门需考虑密封和保温性能。

6.3 锅炉辅机

- 6.3.1 锅炉的燃烧设备、辅助设备及系统的配置和锅炉的型号规格相匹配，保证锅炉安全可靠、经济运行、检修方便，并具有良好的环保特性。
- 6.3.2 锅炉的燃烧设备建议考虑以下因素：
 - a) 炉排片的材料宜考虑耐热因素；
 - b) 炉排面积热负荷（qr）取值范围：
往复炉排：580 KW/m² ~800 KW/m²；
链条炉排：600 KW/m² ~950 KW/m²；
 - c) 炉膛容积热负荷（qv）取值范围：100 KW/m³~140 KW/m³；
 - d) 宜考虑良好配风。
- 6.3.3 锅炉配套的辅机设备匹配锅炉主机的性能指标：
 - a) 引风机参数在满足锅炉额定工况稳定运行的同时，具有足够的调节范围和调节灵活性；
 - b) 尾部烟气系统宜设两级除尘；
 - c) 出渣机宜使用重型板链刮板出渣机；
 - d) 上料装置需考虑生物质捆包燃料的特性。

6.4 生物质捆包燃料存放场地

6.4.1 存放场地位置适宜，面积和运输条件满足锅炉正常运行的需要。

6.4.2 存放场地符合消防安全规范。

7 制造检验及出厂资料

可参考附录A。

附 录 A
(资料性)
制造检验及出厂资料

A.1 制造检验

- A.1.1 捆烧直燃锅炉的制造、检验与试验依据TSG 11、GB/T 16507、GB/T 16508。
- A.1.2 热工性能测试依据GB/T 10180进行，环保性能满足GB 13271或GB 13223。
- A.1.3 辅机设备配置及性能满足主机的性能指标，并符合各自的产品标准。

A.2 出厂资料

锅炉产品出厂时，锅炉制造单位提供与安全有关的技术资料，资料内容包括但不限于：

- a) 锅炉图样（包括总图、基础图、一次仪表阀门图、安装图和主要受压部件图）；
- b) 受压元件的强度计算书或者计算结果汇总表；
- c) 安全阀排放量的计算书或者计算结果汇总表；
- d) 热力计算书或者计算结果汇总表；
- e) 烟风阻力计算书或者计算结果汇总表；
- f) 热水锅炉的水流程图及水动力计算书或者计算结果汇总表（自然循环的锅壳式锅炉除外）；
- g) 锅炉质量证明书，包括产品合格证、数据表、金属材料质量证明、焊接质量证明及水（耐）压试验证明等；
- h) 受压元件与设计文件不符的变更资料；
- i) 锅炉安装说明书和使用说明书（包括生物质捆烧直燃工业锅炉配套设备的使用说明）；
- j) 锅炉能效测试报告。

A.3 产品铭牌

工业锅炉产品在明显位置装设金属铭牌，铭牌上载明项目包括但不限于：

- a) 锅炉制造单位；
 - b) 锅炉型号；
 - c) 设备代码（按 TSG 11 编制）；
 - d) 产品编号；
 - e) 额定蒸发量（t/h）或者额定热功率（MW）；
 - f) 额定工作压力（MPa）；
 - g) 额定蒸汽（过热）温度（℃）或者额定出口、进口水温度（℃）；
 - h) 锅炉制造许可证级别和编号；
 - i) 制造日期（年、月）；
 - j) 监检单位名称及在铭牌上留有制造监督检验标志的位置。
-