

# 中华人民共和国农业行业标准

NY/T 4315—2023

## 秸秆捆烧锅炉清洁供暖工程设计规范

Design specification for clean heating engineering of baled  
straw combustion boilers

2023-02-17 发布

中华人民共和国农业农村部 发布





目 次

前言 ..... III

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 选址与布局 ..... 2

    4.1 选址 ..... 2

    4.2 总平面布置 ..... 2

5 工艺与设备 ..... 2

    5.1 一般规定 ..... 2

    5.2 秸秆捆质检与存储 ..... 2

    5.3 秸秆捆进料 ..... 3

    5.4 燃烧供热 ..... 3

    5.5 辅助配套 ..... 3

6 土建 ..... 4

    6.1 一般规定 ..... 4

    6.2 锅炉房 ..... 4

    6.3 秸秆捆存储场 ..... 4

    6.4 辅助建筑 ..... 4

7 电气 ..... 4

    7.1 负荷与电源 ..... 4

    7.2 动力配电及照明 ..... 4

    7.3 防雷接地 ..... 4

8 给水排水与暖通 ..... 5

    8.1 给排水 ..... 5

    8.2 采暖通风 ..... 5

9 消防 ..... 5

    9.1 消防设计 ..... 5

    9.2 消防给水 ..... 5

    9.3 秸秆捆存储场消防 ..... 5

10 环境保护与节能 ..... 5

    10.1 烟气与粉尘处理 ..... 5

    10.2 噪声处理 ..... 6

    10.3 废水与灰渣处理 ..... 6

    10.4 绿化 ..... 6

    10.5 节能 ..... 6

11 劳动安全与职业卫生 ..... 6

    11.1 劳动安全 ..... 6

    11.2 职业卫生 ..... 6

12 运行管理 ..... 6

    12.1 一般规定 ..... 6

12.2 经济运行 ..... 7

13 技术经济指标 ..... 7

13.1 规模与用地 ..... 7

13.2 工程投资估算 ..... 7

## 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》的规则起草。

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。

本文件由农业农村部计划财务司提出并归口。

本文件起草单位：中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所、铁岭众缘环保设备制造有限公司、承德市本特生态能源技术有限公司、海伦市利民节能锅炉制造有限公司。

本文件主要起草人：赵立欣、霍丽丽、姚宗路、罗娟、贾吉秀、邓云、赵亚男、张沛祯、杨武英、刘广华、万显君、冯力、谢腾、傅国浩。





# 秸秆捆烧锅炉清洁供暖工程设计规范

## 1 范围

本文件规定了秸秆捆烧锅炉清洁供暖工程的选址与布局、工艺与设备、土建、电气、给水排水与暖通、消防、环境保护与节能、劳动安全与职业卫生、运行管理以及技术经济指标等要求。

本文件适用于以秸秆捆为原料并采用大于 0.7 MW 额定功率专用锅炉的新建、改(扩)建清洁供暖工程。

## 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。

GBZ 1 工业企业设计卫生标准  
GB/T 1576 工业锅炉水质  
GB 2894 安全标志及其使用导则  
GB 3096 声环境质量标准  
GB 12348 工业企业厂界噪声排放标准  
GB/T 12801 生产过程安全卫生要求总则  
GB 13271 锅炉大气污染物排放标准  
GB 13495 消防安全标志  
GB 16297 大气污染物综合排放标准  
GB 50007 建筑地基基础设计规范  
GB 50016 建筑设计防火规范  
GB 50041 锅炉房设计标准  
GB/T 50046 工业建筑防腐蚀设计标准  
GB 50051 烟囱设计规范  
GB 50052 供配电系统设计规范  
GB 50068 建筑结构可靠度设计统一标准  
GB/T 50087 工业企业噪声控制设计规范  
GB 50176 民用建筑热工设计规范  
GB 50187 工业企业总平面设计规范  
GB 50264 工业设备及管道绝热工程设计规范  
GB/T 51074 城市供热规划规范  
JGJ 26 严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准  
NB/T 34062 生物质锅炉供热成型燃料工程设计规范  
NB/T 42030 生物质循环流化床锅炉技术条件  
NY/T 2881 生物质成型燃料工程设计规范  
NY/T 3614 能源化利用秸秆收储站建设规范

## 3 术语和定义

上述规范性引用文件界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 秸秆捆 baled straw

采用机械设备将秸秆压制成具有一定形状、大小和密度的捆型秸秆。

### 3.2

#### 秸秆捆烧锅炉 baled straw combustion boilers

以秸秆捆为燃料的专用生物质锅炉。

### 3.3

#### 秸秆捆烧 baled straw combustion

以秸秆捆为燃料，整捆在专用生物质锅炉中燃烧的过程。

## 4 选址与布局

### 4.1 选址

4.1.1 应符合当地城乡建设规划要求，充分考虑秸秆原料分布及收储运条件。

4.1.2 应根据供暖工程规模、供热范围，合理确定用地面积，并符合 GB/T 51074 的规定。

4.1.3 应选取交通便利、水电等公共设施完备的区域。

4.1.4 应远离易燃易爆物品生产厂与仓库、输电线路等。

4.1.5 应位于地质条件较好的地区，避开山洪、滑坡等不良地质地段，有与生产规模相匹配的可利用面积。

4.1.6 应靠近热负荷比较集中的地区，并使引出热力管道和室外管网的布置在技术、经济上合理。

4.1.7 应处于居民区锅炉供热运行期最大频率风向的下风向或侧风向。

### 4.2 总平面布置

4.2.1 总平面布置应符合 GB 50187 的规定，建(构)筑物与场区布置应充分利用地形条件，使工艺流程、厂区运输顺畅、经济合理。

4.2.2 厂区布置的一般要求：

- a) 锅炉房、秸秆捆存储场、灰渣场之间以及与其他建(构)筑物的间距应符合 GB 50016 的规定，并应便于安装、运行和检修；
- b) 厂区交通系统应根据人流、物流线路和全厂运输量计算确定，秸秆捆、灰渣运输及主要人流道路宜采用双向车道，厂区道路应为硬化路面，并应有良好的排水系统；
- c) 秸秆捆存储场宜位于灰渣场、锅炉房的全年最小频率风向的上风侧。

4.2.3 锅炉房布置的一般要求：

- a) 应合理规划秸秆、灰渣运输通道，人车分流；
- b) 采用传送带输送秸秆捆时，应利用地形使提升高度小、运输距离短；
- c) 宜在便于观察和操作的位置配置集中控制室。

## 5 工艺与设备

### 5.1 一般规定

5.1.1 工艺设计应简洁、合理，并应符合环保和节能要求。

5.1.2 工艺布置应确保设备安装、操作运行、维护检修的安全和方便。

5.1.3 工艺设计内容应包括工艺流程、工艺参数选择、设备选型及非标设计等。工艺设计图应包括工艺流程、工艺平面、设备及电气、管路安装图等。

5.1.4 工艺流程应包括秸秆捆质检与存储、秸秆捆进料与燃烧供热等。

### 5.2 秸秆捆质检与存储

5.2.1 秸秆捆进厂应进行称量、质检、堆垛存储。

- 5.2.2 质检宜采用抽检方式,抽检指标宜包括秸秆捆密度、含土率、含水率、发热量和灰分等,含水率、含土率应符合 NB/T 42030 的规定。
- 5.2.3 存储场应确定堆垛方案,应采取防潮、防火等措施,宜采用厂房设施存储。
- 5.2.4 存储场秸秆存储量应不少于 7 d 的捆烧锅炉最大秸秆消耗量。
- 5.3 秸秆捆进料
- 5.3.1 进料系统可根据生产情况、运输量等因素确定,宜选择叉车、机械输送系统等进料方式。
- 5.3.2 进料采用机械输送系统时,应符合下列要求:
- a) 根据运输量、设备性能、工作班制、设备维护检修时间等因素确定;
  - b) 设置称重装置;
  - c) 采取防尘除尘措施;
  - d) 留有检修空间并安装起吊装置,寒冷地区应采取防冻措施。
- 5.4 燃烧供热
- 5.4.1 燃烧供热宜采用以水或有机热载体为介质的固定式秸秆捆烧锅炉,并符合下列条件之一:
- a) 额定出水压力 $<3.8$  MPa、额定功率 $\geq 0.7$  MW 的热水锅炉;
  - b) 额定蒸汽压力在  $0.1$  MPa $\sim 3.8$  MPa(含  $0.1$  MPa),且设计容量 $\geq 1$  t/h 的蒸汽锅炉;
  - c) 额定热功率 $\geq 0.7$  MW 的有机热载体锅炉。
- 5.4.2 锅炉选型应根据工程条件、热负荷性质,秸秆捆燃料的形状、尺寸、种类等因素确定。
- 5.4.3 秸秆捆烧锅炉台数和容量应根据设计热负荷,经技术经济比较确定,并应符合下列要求:
- a) 符合所有运行锅炉在额定热功率时锅炉房最大设计热负荷要求;
  - b) 保证锅炉在较高或较低热负荷运行工况下安全运行,锅炉台数、额定热功率、锅炉效率和其他运行性能均适应热负荷变化,且应考虑全年热负荷低峰期锅炉机组运行工况;
  - c) 额定热功率最大的锅炉检修时,其余锅炉满足连续生产用热所需的最低热负荷要求。
- 5.4.4 秸秆捆烧锅炉额定工况下热效率应 $\geq 80\%$ ,排烟温度不应高于  $170^{\circ}\text{C}$ 。
- 5.4.5 秸秆捆烧锅炉应配套除尘系统,宜选择多级干除尘组合形式,选择湿法除尘时应防止水污染。额定工况下烟气排放限值应符合表 1 的要求。

表 1 秸秆捆烧锅炉大气污染物排放浓度限值

污染物项目	限 值	
	重点地区	其他地区
颗粒物,mg/m <sup>3</sup>	30	50
二氧化硫,mg/m <sup>3</sup>	50	50
氮氧化物,mg/m <sup>3</sup>	200	300
汞及其化合物,mg/m <sup>3</sup>	0.05	0.05
烟气黑度(林格曼黑度),级	$\leq 1$	$\leq 1$
重点地区、其他地区定义应符合 GB 13271 的要求。		

- 5.4.6 每台锅炉宜设置独立的定期排污管道;当几台锅炉合用排污干管时,每台锅炉接至排污干管的排污支管上应装设切断阀和止回阀。
- 5.4.7 热水管道设计应根据热力系统和供暖工程工艺布置确定,并应符合 GB 50041 的有关规定。室外直埋敷设热水管道的保温层厚度应符合 GB 50264 的规定。
- 5.5 辅助配套
- 5.5.1 门及附件和其他经常维修的设备与管道宜采用便于拆装的保温结构。
- 5.5.2 管道、阀门、仪表及附件等应有防雨、防风、防冻、防腐和减少热损失的措施。
- 5.5.3 控制室、秸秆捆存储场等区域、无人值班的辅助车间以及锅炉房区域内宜设置视频监控系统。

## 6 土建

### 6.1 一般规定

6.1.1 地基基础形式应根据工程地质和岩土工程条件,建筑使用要求、地区建筑经验、结构类型、材料供应等因素确定。地基变形和稳定验算应按 GB 50007 的规定执行。

6.1.2 结构设计应根据承载力、稳定、变形和耐久性等生产使用要求确定;结构设计标准应按照 GB 50068 的规定执行。

### 6.2 锅炉房

6.2.1 地面应硬化、平整、耐磨,强度应符合生产需要。

6.2.2 进料区域应符合叉车、机械输送系统等进料设备的操作场地要求。

6.2.3 锅炉房的防火、抗震、采光等应符合 GB 50041 的规定。

### 6.3 秸秆捆存储场

6.3.1 露天、半露天存储场单堆容量超过 10 000 t 时,宜分设堆场。

6.3.2 秸秆存储场建设应符合 NY/T 3614 的规定。

### 6.4 辅助建筑

6.4.1 供暖工程辅助建筑宜包括控制室、修理间、生活建筑、检测室等。

6.4.2 控制室应符合 NY/T 2881 的有关规定。

6.4.3 厂区生活建筑物和人员集中的辅助和附属建筑物热工设计应符合 GB 50176 的规定。严寒地区和寒冷地区还应符合 JGJ 26 的规定。

6.4.4 检测室应符合秸秆捆质检要求,应做防尘、防噪处理,试验台应有洗涤设施,地面和化验台防腐蚀设计应符合 GB/T 50046 的规定。

6.4.5 锅炉房通向室外的门应向室外开启,辅助间或生活间通向锅炉房的门应向锅炉房内开启。

6.4.6 供暖工程出入口设置符合下列要求:

- a) 出入口不应少于 2 个,但对独立供暖工程的锅炉房,当炉前走道总长度小于 12 m,且总建筑面积小于 200 m<sup>2</sup>时,出入口可设 1 个;
- b) 锅炉房人员出入口应有 1 个直通室外。

6.4.7 烟囱高度应符合 GB 50051 的规定。

## 7 电气

### 7.1 负荷与电源

7.1.1 用电设备负荷等级、供电电源、供配电系统设计、供配电电压选择、电能质量要求以及无功补偿应符合 GB 50052 的规定。

7.1.2 电动机、启动控制设备、灯具和导线型式选择,应与锅炉房不同建(构)筑物的环境相适应。

### 7.2 动力配电及照明

7.2.1 生产车间应有生产照明、值班照明和应急照明,消防泵房和生产监控区应有备用照明,锅炉水位表、锅炉压力表、仪表屏和其他照度要求较高的部位应设置局部照明。

7.2.2 灯具应选用高效、便于维护的防尘防爆灯具。

7.2.3 烟囱顶端上装设的飞行标志障碍灯应根据航空部门的要求确定;障碍灯应采用红色,且不应少于 2 盏。

### 7.3 防雷接地

7.3.1 供暖工程应配置防雷装置,设计应符合 NB/T 34062 的规定。

7.3.2 烟气净化环节的进线开关宜装带延时动作的报警和漏电保护装置。

## 8 给水排水与暖通

### 8.1 给排水

8.1.1 供暖工程给水应满足生产、生活、消防等用水需求,给水设计容量应符合 GB 50041 的规定。

8.1.2 生产用水的水处理设计应符合锅炉安全和经济运行要求,锅炉水质应符合 GB/T 1576 的规定。

### 8.2 采暖通风

8.2.1 锅炉房的散热装置应不易积灰、便于清扫,具有较好的防腐性能。

8.2.2 秸秆捆存储间与锅炉房应采用自然通风,通风孔应合理布置,避免气流短路和倒流,并应减少气流死角;生产操作过程中容易产生废气、水蒸气的地方应采取局部通风措施。

## 9 消防

### 9.1 消防设计

9.1.1 相邻建(构)筑物防火间距、消防通道、消防水源等应符合 GB 50016 中火灾危险性分类为丙类的工业、仓储建设项目的规定。

9.1.2 在危险性高的场所和关键位置应设置消防安全标志,应按 GB 13495 的规定执行。

9.1.3 消防水泵房、配电室、消防值班室以及发生火灾时仍工作的其他房间,应设置火灾报警电话。

9.1.4 秸秆捆存储场、锅炉房和灰渣场应设置火灾自动报警系统,在火灾自动检测、报警及联动控制系统和燃气浓度检测、报警及自动连锁系统处,应设置备用电源。

9.1.5 秸秆捆存储场、锅炉房和灰渣场应设置机械排烟设施或在厂房中间适当部位设置自然排烟口。建筑内长度大于 20 m 的疏散走道应设排烟设施。

### 9.2 消防给水

9.2.1 供暖工程应设置消防给水系统,消防给水系统应符合一次消防用水要求。

9.2.2 秸秆捆存储场、锅炉房和灰渣场宜设立独立水源,并应配置消防蓄水池、消防加压装置等设施。消防蓄水池容量应按火灾延续时间室内、室外消防用水量总和,且火灾延续时间不小于 3 h 计算。

9.2.3 消防给水管网应采用环形管网,输水管不应少于 2 条。当其中 1 条发生故障时,其余进水管应符合消防用水总量要求。寒冷地区输水管网应采取防冻措施。

### 9.3 秸秆捆存储场消防

9.3.1 应设立警卫门岗并安装消防专用电话或报警设备。

9.3.2 应设置自动灭火系统,定时监测秸秆捆温度。当温度上升到 60 ℃时,采取预防措施。

9.3.3 应铺设环形消防车道或沿建筑物的 2 个长边设置消防车道;还应设置供专业消防人员出入火场的专用出入口。

9.3.4 应设置防火警示标识,在便于取用的地点应设置消防水池、消火栓、灭火器等消防设施器材,并由专人保管和维修。

## 10 环境保护与节能

### 10.1 烟气与粉尘处理

10.1.1 烟气除尘符合下列要求:

- a) 有关设施应具备耐腐蚀、耐磨等性质;
- b) 除尘设备密封性应符合设计要求;
- c) 除尘设备易于拆卸、便于清灰。

10.1.2 秸秆捆烧锅炉宜采用低氮燃烧技术。

10.1.3 秸秆捆存储场、灰渣场和锅炉出渣口周围应有防止粉尘扩散的封闭措施,且应设置局部通风除尘

装置。

10.1.4 供暖工程大气污染物排放应符合 GB 16297 的规定。

## 10.2 噪声处理

10.2.1 供暖工程的噪声控制应符合 GB 3096 和 GB 12348 的规定。

10.2.2 供暖工程内工作场所噪声设计限值应符合 GB/T 50087 的规定,控制室、水处理间等操作地点的噪声不应大于 85 dB(A),仪表控制室和化验室的噪声不应大于 60 dB(A)。

## 10.3 废水与灰渣处理

10.3.1 废水排放应符合 GB 50041 的规定。

10.3.2 灰渣场的容量应结合当地运输条件、储存方式、灰渣综合利用等因素确定,灰渣场的储量宜不小于 3 d 供暖工程最大计算排灰渣量。

10.3.3 灰渣场应采用封闭形式,应设置防止灰渣冲走和积水的设施,应设有防止灰渣场水渗漏对地下水、饮用水源污染的措施。

10.3.4 捆烧锅炉燃烧产生的灰渣可用于生产土壤基肥,宜配套建设土壤基肥生产车间。

## 10.4 绿化

10.4.1 锅炉房区域内的绿化应符合环境规划要求。

10.4.2 秸秆捆存储场、灰渣场周围宜设置绿化隔离带。

## 10.5 节能

10.5.1 热力设备及管道外表面温度高于 50 °C 或温度低于 50 °C 要回收热能时,均应采取保温措施,保温材料应满足 GB 50264 的规定。

10.5.2 设备管道、水处理系统部件、烟囱、热力设备及管道均应采取防腐措施,并符合 GB 50051 和 GB 13495 的规定。

# 11 劳动安全与职业卫生

## 11.1 劳动安全

11.1.1 劳动安全设计应以安全预评价报告为依据。

11.1.2 锅炉房、辅助建筑、附属建筑、生活建筑等场所应设置安全疏散和消防通道。消防通道、疏散通道应有明显标志。

11.1.3 在锅炉房及作业场所对人员有危险、危害的地点、设备和设施之处,均应设置醒目安全标志或安全色,安全标志的设置应符合 GB 2894 的规定。

## 11.2 职业卫生

11.2.1 供暖工程应有防止粉尘飞扬的设施。灰渣场应设置覆盖整个灰渣堆面积的喷洒设施。供热锅炉房(或锅炉)应设置负压吸尘和除尘装置。

11.2.2 灰尘综合防治符合下列要求:

- a) 工作地点空气中含尘浓度不应大于 10 mg/m<sup>3</sup>;
- b) 当工作地点空气中含尘浓度大于 3 mg/m<sup>3</sup>时,应采取个人防护措施。

11.2.3 浴室设施设计应按 GBZ 1 中多尘环境要求和标准确定。

# 12 运行管理

## 12.1 一般规定

12.1.1 锅炉正常运行时的司炉工、水暖工宜按下列要求配备:

- a) 锅炉供热量小于 1.4 MW,司炉工、水暖工均不少于 1 名;
- b) 锅炉供热量小于 4.2 MW,大于或等于 1.4 MW 的锅炉,锅炉司炉工不少于 2 名,水暖工不少于

- 1 名。
- 12.1.2 供暖工程应制定安全运行与维修维护规章制度。
- 12.1.3 应根据 GB/T 12801 的规定,按生产特点制定安全防护措施、安全操作规程和消防应急预案,并配备防护救生设施用品。
- 12.1.4 生产厂区及其外围 50 m 内严禁烟火和燃放烟花爆竹。制订火警、易燃及有害气体泄漏、爆炸、自然灾害等意外事件的应急预案,应在醒目位置设立禁火标志,严禁烟火。
- 12.2 经济运行
- 12.2.1 设备运行应符合下列要求:
- a) 运行过程产生的辅机冷却水、锅炉排污降温水、锅炉除渣机用水和冲灰渣补充水等废水,处理后回收利用;
  - b) 控制合理的过量空气系数,及时关闭检查门、观察孔等易漏风部件;
  - c) 合理控制燃料含水率及燃烧时间;
  - d) 定期清理炉内结渣,并对锅炉维护。
- 12.2.2 每台锅炉应按表 2 的规定配备监测经济运行参数仪表。

表 2 锅炉配备监测经济运行参数的仪表

监测项目	额定热功率≤1.4 MW			额定热功率>1.4 MW		
	指示	积算	记录	指示	积算	记录
燃料量	✓	✓	✓	✓	✓	✓
锅炉循环水流量	✓	✓	✓	✓	✓	✓
循环水温度	✓	✓	✓	✓	✓	✓
排烟温度	✓	—	✓	✓	—	✓
对流受热面进、出口烟气温度	—	—	—	✓	—	—
炉膛烟气压力	—	—	—	✓	—	—
一次风压及风室压力	—	—	—	✓	—	—
二次风压	—	—	—	✓	—	—
鼓、引风机进口挡板开度或调速风机转速	—	—	—	✓	—	✓
注:“✓”为应装设,“—”为可不装设。						

13 技术经济指标

13.1 规模与用地

秸秆捆烧锅炉清洁供暖工程规模与用地宜按表 3 确定。

表 3 规模与用地面积

总规模,MW	工程占地面积,m <sup>2</sup>	堆料场面积,m <sup>2</sup>
0.7~<1.4	150~350	60~120
1.4~<4.2	300~1 000	120~500
≥4.2	≥800	≥400

13.2 工程投资估算

秸秆捆烧锅炉清洁供暖工程投资估算宜按表 4 确定。

表 4 工程投资估算

总规模,MW	总投资,万元
0.7~<1.4	80~200
1.4~<4.2	160~500
≥4.2	≥450