

中华人民共和国农业行业标准

NY/T 4598—2025

秸秆打捆直燃供暖工程技术规范

Technical specification for straw baled combustion heating plant

2025-01-09 发布

中华人民共和国农业农村部

发布



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 基本要求 2

5 工艺设计 2

6 燃料收储 3

7 直燃利用 3

8 供暖入户 4

9 运行管理 5

附录 A(资料性) 供暖面积与锅炉选配参考表..... 6

附录 B(资料性) 秸秆消耗量和收集面积参考表..... 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》的规定起草。

本文件由农业农村部科技教育司提出。

本文件由农业农村部农业资源环境标准化技术委员会归口。

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。

本文件起草单位：农业农村部农业生态与资源保护总站、黑龙江省黑土保护利用研究院、中国农村能源行业协会、北京化工大学、海伦市利民节能锅炉制造有限公司、铁岭众缘环保设备制造有限公司、山东多乐新能源科技有限责任公司、山西易通环能科技集团有限公司。

本文件主要起草人：徐文勇、李冰峰、刘杰、王娟娟、刘代丽、董保成、王粟、孙建鸿、邢可霞、孙丽英、李惠斌、王全辉、裴占江、魏欣宇、史风梅、左辛、许朝文、任彦波、刘广青、薛春瑜、万显君、王峰、魏麒元、孙磊、杨英武、赵保明。



秸秆打捆直燃供暖工程技术规范

1 范围

本文件规定了秸秆打捆直燃供暖工程工艺设计、燃料收储、直燃利用、供暖入户及运行管理的要求。
本文件适用于秸秆打捆直燃供暖工程的新建、改(扩)建和运行管理。

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/T 742 造纸原料、纸浆、纸和纸板 灼烧残余物(灰分)的测定(575 ℃和 900 ℃)
- GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准
- GB 13271 锅炉大气污染物排放标准
- GB/T 13283 工业过程测量和控制用检测仪表和显示仪表精度等级
- GB 15630 消防安全标志设置要求
- GB/T 33833 城镇供热服务
- GB/T 42118 秸秆收储运体系建设规范
- GB 50011 建筑抗震设计规范
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50041 锅炉房设计标准
- GB/T 50051 烟囱工程技术标准
- GBZ 1 工业企业设计卫生标准
- CJJ 28 城镇供热管网工程施工及验收规范
- CJJ/T 34 城镇供热管网设计标准
- CJJ 128 生活垃圾焚烧厂运行维护与安全技术标准
- CJJ/T 241 城镇供热监测与调控系统技术规程
- HJ/T 373 固定污染源监测质量保证与质量控制技术规范(试行)
- NY/T 496 肥料合理使用准则 通则
- NY/T 1631 方草捆打捆机作业质量
- NY/T 2463 圆草捆打捆机作业质量
- NY/T 3034 土壤调理剂 通用要求
- NY/T 3614 能源化利用秸秆收储站建设规范
- TSG 08 特种设备使用管理规则
- TSG 91 锅炉节能环保技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

秸秆捆 straw bales

采用打捆机将秸秆打包成一定大小、形状和密度的捆,一般为方形或圆形。

3.2

秸秆打捆直燃供暖锅炉 straw baled combustion heating boiler

以秸秆捆为燃料,用于供暖的生物质常压热水锅炉。

3.3

秸秆打捆直燃供暖工程 straw baled combustion heating plant

采用秸秆打捆直燃供暖锅炉进行供暖的工程。

4 基本要求

- 4.1 秸秆打捆直燃供暖工程的供热质量、供暖期应满足 GB/T 33833 的相关要求。
- 4.2 秸秆打捆直燃供暖的工艺设计应根据供暖面积、供热需求、秸秆来源等因素综合确定。
- 4.3 秸秆打捆直燃供暖工程应包括燃料收储、直燃利用、供暖入户和运行管理等单元。
- 4.4 工程选址布置应符合城乡建设总体规划和供热规划,应根据居民或公共建筑采暖需求,配备供暖管网设施,应便于引出管道,并使室外管道布置在技术、经济上合理,管网建设或改造应符合 CJJ 28 的有关规定。
- 4.5 应采取措施减少噪声、大气等污染,对污染物的处理应符合 GB 12348 和 GB 13271 的有关规定。

5 工艺设计

5.1 负荷计算

- 5.1.1 秸秆打捆直燃供暖工程设计时,供暖热负荷宜采用经核实的建筑设计热负荷,同时应考虑热网输送热损失。
- 5.1.2 当无建筑设计热负荷资料时,供暖热负荷按公式(1)计算。

$$Q_h = q_h \times A_h \times 10^{-3} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- Q_h ——供暖设计热负荷,单位为千瓦(kW);
- q_h ——供暖热指标,单位为瓦每平方米(W/m²),可按表 1 取用;
- A_h ——供暖建筑物的建筑面积,单位为平方米(m²)。

表 1 供暖热指标推荐值

单位:W/m²

建筑物类型	热指标 q_h		
	未采取节能措施	采取二步节能措施	采取三步节能措施
居住	58~64	40~45	30~40
居住区综合	60~67	45~55	40~50
学校、办公	60~80	50~70	45~60
医院、托幼	65~80	55~70	50~60
旅馆	60~70	50~60	45~55
商店	65~80	55~70	50~65
影剧院、展览馆	95~115	80~105	70~100
体育馆	115~165	100~150	90~120
注 1:表中数值适用于我国严寒和寒冷地区。			
注 2:热指标中已包括约 5%的管网热损失。			
注 3:被动式节能建筑的供暖热负荷应根据建筑物实际情况确定。			

- 5.1.3 秸秆打捆直燃供暖锅炉应根据工程供暖热负荷进行选配,锅炉总热功率可按公式(2)计算。

$$Q_g = Q_h \times \eta_h \times 10^{-3} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- Q_g ——锅炉总热功率,单位为兆瓦(MW);
- Q_h ——供暖设计热负荷,单位为千瓦(kW);
- η_h ——供暖系统热效率,取 0.9~0.97。

一般居住建筑,当建筑围护墙体厚度在 365 mm~485 mm,可按供暖面积 7 500 m² 配备 0.7 MW 锅

炉,不同供暖面积可参考附录 A 进行锅炉选配。

5.2 燃料消耗量

5.2.1 秸秆打捆直燃供暖工程秸秆消耗量与锅炉热功率、热效率、秸秆热值,以及每天锅炉运行时间、供暖期供暖天数等因素相关,每个供暖季秸秆消耗量可按公式(3)计算。

$$W = 3.6 \times 10^3 \times \frac{Q_g HT}{\beta q} \dots\dots\dots (3)$$

式中:

- W ——一个供暖期秸秆消耗量,单位为吨(t);
- Q_g ——锅炉热功率,单位为兆瓦(MW);
- H ——锅炉每天运行小时数,单位为小时每天(h/d);
- T ——供暖期天数,单位为天(d);
- β ——锅炉热效率;
- q ——秸秆平均低位发热量,单位为兆焦每吨(MJ/t)。

5.2.2 秸秆收集面积与单位面积秸秆产生量、秸秆可收集系数等因素有关,不同秸秆消耗量所需的收集面积可按公式(4)计算。

$$S = W/G \dots\dots\dots (4)$$

式中:

- S ——秸秆收集面积,单位为公顷(hm²);
- G ——单位面积秸秆可收集量,单位为吨每公顷(t/hm²)。

6 燃料收储

6.1 秸秆收集

- 6.1.1 应根据秸秆打捆直燃供暖工程年秸秆消耗量,合理确定秸秆收集半径,收集半径不宜大于 30 km。
- 6.1.2 应根据秸秆种类、收集时间、收集规模合理制定收集计划,确定作业人员、作业机具种类和数量等。
- 6.1.3 不同规模的秸秆打捆直燃供暖工程所需秸秆消耗量和对应的收集面积可参考附录 B。

6.2 打捆质量

- 6.2.1 秸秆捆尺寸应满足锅炉进料要求,宜采用统一的规定尺寸和形状,方便燃料接收记录、检验计量与储存堆放。
- 6.2.2 秸秆捆质量应符合 NY/T 1631、NY/T 2463 的有关要求,秸秆捆的含水率应小于 30%、含土率应小于 15%,含土率按照 GB/T 742 秸秆灼烧残余物进行测定。

6.3 燃料储存

- 6.3.1 秸秆捆可田间就地存放或储料场存放,按需分期运送至供暖站点。供暖站点宜储存不少于 7 d 的秸秆捆消耗量。
- 6.3.2 秸秆捆储存宜设置秸秆捆堆料棚,堆料棚应符合 NY/T 3614 的有关规定。
- 6.3.3 秸秆捆储存应采用分区码垛,垛长不大于 150 m,垛高不大于 8 m。
- 6.3.4 储料场应配置基本消防器材和消防设施,消防要求应符合 GB/T 42118 和 GB 50016 的有关规定。
- 6.3.5 应设置国家计量机构检定的秸秆计量系统,保证正常使用,做好秸秆捆的接收记录与计量。

7 直燃利用

7.1 站点布置

7.1.1 秸秆打捆直燃供暖工程站点布置应按生产区和生产辅助区划分。生产区应布置锅炉、烟气净化、监控等设备以及厂房等配套设施,以及灰渣存放设施等;生产辅助区应布置秸秆捆储料场,以及管理、生活用房等设施。

7.1.2 工程平面应根据设施功能和工艺要求等因素紧凑布置,生产区应布置在生产辅助区主导风向的下风侧;灰渣存放设施应布置在生产区的下风侧。

7.1.3 锅炉设备应根据供暖需求分组布置。各生产设施间距应能满足检修和操作要求,便于施工运行和维护。

7.1.4 锅炉设备、相关建筑物、场地的布置及建设宜按 GB 50041 中的有关规定执行。

7.2 锅炉选型

7.2.1 锅炉设备结构、燃烧效率、稳定工况、额定功率等参数指标应符合国家相关规定。

7.2.2 锅炉装置设计合理、安全可靠,能够稳定、高效地燃烧,有必要的破渣设施,且使用、维修方便。

7.2.3 在 1 台额定热功率最大的锅炉检修时,其余锅炉应能满足连续生产用热所需的最低热负荷。

7.2.4 在额定工况下,锅炉的热功率不小于标称值,热效率应大于 80%。

7.2.5 锅炉应安装水位计、温度计、压力表等显示运行参数的指示仪表,方便调节,适应热负荷变化,并应符合 TSG 91 的有关规定。

7.3 烟气净化

7.3.1 秸秆打捆直燃供暖锅炉应充分考虑秸秆捆含水率、组分等理化特性,配置高效除尘等烟气净化系统。

7.3.2 烟气净化设施应设置通风机保证系统中气体流动的动力,宜设置冷凝换热器回收利用烟气中冷凝水。

7.3.3 净化设施应具备一定机械强度和防腐、防爆能力,绝热性能好。

7.3.4 净化后的烟气经烟囱排出,烟囱设计应符合 GB/T 50051 的相关规定。

7.3.5 净化后的烟气排放应符合工程所在地锅炉大气污染物排放标准。

7.3.6 烟气中污染物的监测,应按照 HJ/T 373 的相关规定执行。

7.4 灰渣利用

7.4.1 秸秆打捆直燃供暖锅炉应设置灰渣回收装置,宜采用密闭式机械输送或气力输送。

7.4.2 应设置灰渣存放场地,存放场地设计应遵循节约用地和环境保护的原则,宜采用闭式设置,防雨、防渗、防风,避免灰渣对周边区域造成二次污染。

7.4.3 灰渣作为土壤调理剂利用应符合 NY/T 3034 的有关规定,作为肥料还田利用应符合 NY/T 496 的有关规定。

8 供暖入户

8.1 供暖管网

8.1.1 供暖管网宜采用闭式双管制,供暖管网布置、敷设、保温、防腐等技术要求,应按照 CJJ/T 34 的相关规定执行。

8.1.2 供热管道应结合地形、道路条件和城镇管线布局要求综合确定。直埋供热管道应根据供热方式、管道直径、路面荷载等条件确定覆土深度,一般车行道下不应小于 0.8 m。

8.1.3 当供暖管沟与燃气管道交叉时,交叉净距小于 300 mm 时应采取防止燃气泄漏进入管沟措施。

8.1.4 供热管网水力工况应满足用户流量、压力和资用压头的要求。供热管道及供暖末端安装完成后,应进行压力试验和清洗。

8.2 供暖末端

8.2.1 供暖末端散热装置应根据房间耗热量、供暖需求特点、当地居民生活习惯及当地资源禀赋,合理选用散热器、地板辐射等一种或多种供暖方式。

8.2.2 散热器供暖系统应采用热水作为热媒,散热器集中供暖系统宜按连续供暖设计,且供水温度不宜大于 85℃,供回水温差不宜小于 20℃。

8.2.3 布置散热器时,宜安置在外墙窗台下。两道门之间的门斗内不应设置散热器,楼梯间的散热器,应配置在底层或按一定比例分配在下部各层。

8.2.4 地板辐射供暖系统工作压力不宜大于 0.8 MPa,毛细管网辐射系统工作压力不应大于 0.6 MPa。

8.2.5 地板辐射供暖系统应该具有完备的冬季防冻措施,或设置水泵间歇循环、集热器排空等防冻措施。

8.2.6 供暖系统运行中,卧室白天噪声不得高于 45 db,夜间噪声不得高于 37 db,起居室全天噪声值不高于 45 db。

8.2.7 严寒和寒冷地区主要房间供暖室内温度应采用 18℃~24℃,夏热冬冷地区主要地区宜采用 16℃~22℃;公共建筑在非使用时间房间温度不应低于 5℃;采用辐射供暖方式的室内设计温度宜降低 2℃。

8.3 监测控制

8.3.1 14 MW 及以上锅炉运行宜设置自动监控系统,对供热系统锅炉运行、热源进出口、管网等关键部位主要参数及设备运行状态实行自动化采集、监视、调节和控制。

8.3.2 应对锅炉运转过程中参数的超限值及设备故障等设置报警系统,并形成连锁控制保护,切断相关系统设备之间气电联系,暂停送料。

8.3.3 锅炉宜装配变频控制,实现供水温度和流量的调节、炉排设备与原料燃尽速率的控制调节、燃烧区压力、温度的调节控制,以及电动设备、管道阀门及风机烟道系统控制。

8.3.4 监控系统具体设计、指标、性能及操作,应符合 CJJ/T 241 的有关规定。

8.3.5 仪器仪表选型应根据工艺流程、压力等级、测量范围、功能需求等因素综合确定,仪器仪表的精度质量应符合 GB/T 13283 的有关规定。

9 运行管理

9.1 秸秆捆储料场、锅炉房等重点区域,应按照 GB 15630 配置消防器材,设置消防安全标志。建筑物防火设计应符合 GB 50016 的有关规定;建筑物及管道等抗震烈度设计应符合 GB 50011 的有关规定。

9.2 供暖经营企业应明确锅炉供暖全过程管理责任,制定运行及维护管理规程,保障设施的安全、正常、稳定运行。相关运行管理、维护保养与安全的操作规程参照 CJJ 128 和 TSG 08 中的相关规定。

9.3 供暖经营企业应对自然灾害、极端气候、生产事故等严重影响正常供暖的事件制定应急预案,并定期组织应急演练。

9.4 各岗位操作人员应定期进行岗位培训,按照国家相关规定持证上岗。

9.5 各岗位操作人员安全和职业卫生应符合 GBZ 1 的有关规定,上岗时穿戴相应劳保用品,做好卫生防护。

9.6 供暖经营企业应建立巡检制度,定期观察仪器仪表或系统控制信号,记录运行情况。当发现存在隐患时,应及时处理,消除隐患。

附 录 A
(资料性)
供暖面积与锅炉选配参考表

供暖面积与锅炉选配参考表见表 A.1。

表 A.1 供暖面积与锅炉选配参考表

供暖面积(S),m ²	锅炉总热功率,MW
$S\leq 4\,000$	0.35
$4\,000<S\leq 6\,000$	0.5
$6\,000<S\leq 7\,500$	0.7
$7\,500<S\leq 15\,000$	1.4
$15\,000<S\leq 30\,000$	2.8
$30\,000<S\leq 45\,000$	4.2
$45\,000<S\leq 75\,000$	7.0
$75\,000<S\leq 110\,000$	10.5
$110\,000<S\leq 150\,000$	14.0
注:一般居住建筑,当建筑围护墙体厚度在 365 mm~485 mm,可参考选用。	

附 录 B
(资料性)
秸秆消耗量和收集面积参考表

秸秆消耗量和收集面积参考表见表 B. 1。

表 B. 1 秸秆消耗量和收集面积参考表

秸秆打捆直燃供暖锅炉热功率 MW	供暖期 d	每天运行时间 h	一个供暖期秸秆消耗量 t	秸秆收集面积 hm ²
0.35	180	16	420	56
0.5			590	80
0.7			825	110
1.4			1 650	220
2.8			3 300	440
4.2			4 950	660
7.0			8 250	1 100
10.5			12 375	1 650
14.0			16 500	2 200
注：秸秆平均低位发热量按 11 000 MJ/t、锅炉热效率按 80%、单位面积秸秆可收集量按照 7.5 t/hm ² 计算。				