

ICS 27
F 13

DB13

河北省地方标准

DB 13/T 2079—2014

设施农业增温用热风炉

2014 - 09 - 02 发布

2014 - 10 - 01 实施

河北省质量技术监督局 发布

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由河北省农村能源协会提出。

本标准起草单位：河北薪火新能源科技有限公司、河北省新能源技术推广站。

本标准主要起草人：孙振锋、朱计坤、薛春湘、张策、武龙博、刘永泉、贺俊海、于波、吕凯。

设施农业增温用热风炉

1 范围

本标准规定了设施农业增温用热风炉的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存。

本标准适用于设施农业增温，燃烧煤或生物质燃料，输出热风温度 $\leq 150^{\circ}\text{C}$ ，加热介质为空气的整体式热风炉。

2 规范性引用文件

下列文件对于本标准是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 151 管壳式换热器
- GBZ/T 192.1 工作场所空气中粉尘测定 第1部分：总粉尘浓度
- GB/T 213 煤的发热量测定方法
- GB 713 锅炉和压力容器用钢板
- GB/T 985.1 气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口
- GB/T 3768 声学 声压法测定噪声源 声功率级 反射面上方采用包络测量表面的简易法
- GB 5468 锅炉烟尘测试方法
- GB/T 9480 农林拖拉机和机械、草坪和园艺动力机械 使用说明书编制规则
- GB 10395.1 农林机械 安全 第1部分：总则
- GB 10396 农林拖拉机和机械、草坪和园艺动力机械 安全标志和危险图形 总则
- GB 13271 锅炉大气污染物排放标准
- GB 13296 锅炉、热交换器用不锈钢无缝钢管
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 13793 直缝电焊钢管
- GB 50211 工业炉砌筑工程施工及验收规范
- GB 50309 工业炉砌筑工程质量验收规范
- JB/T 1615 锅炉 油漆和包装技术条件
- JB/T 6672 燃煤热风炉
- JB/T 3271 链条炉排技术条件
- JB/T 4196 锅炉用传动减速箱制造技术条件
- JB/T 6521 工业锅炉上煤机通用技术条件
- JB/T 3276 锅炉除渣设备通用技术条件
- NB/T 47003.1 钢制焊接常压容器
- NY/T 12 生物质燃料发热量测试方法
- NY/T 464 热风炉质量评价规范
- NY 1644 粮食干燥机运行安全技术条件

3 技术要求

DB13/T 2079—2014

3.1 一般要求

3.1.1 设施农业增温用热风炉应按规定程序批准的图样和技术文件制造。

3.1.2 设施农业增温用热风炉热功率 ≤ 1.4 MW可采用手烧法，热功率 > 1.4 MW应采用机烧法，并应具有自动控制系统。

3.2 性能指标

设施农业增温用热风炉在规定的最高输出热风温度下，应能输出额定的热功率（换热量），整机性能应符合表1的规定。

表1 整机性能指标

序号	项目		指标
1	热功率MW		\geq 设计值
2	热效率 %	机烧炉	输出热功率 > 1.4 MW
		手烧炉	输出热功率 ≤ 1.4 MW
3	热风炉空气侧阻力 Pa		≤ 1130
4	输出热风温度稳性 $^{\circ}\text{C}$	机烧炉	± 5
		手烧炉	± 10

3.3 安全要求

3.3.1 电气设备应安全可靠，电器绝缘电阻 $\geq 1\text{M}\Omega$ 。

3.3.2 外露回转件应有防护装置，防护装置应符合 GB 10395.1 的规定。

3.3.3 换热器进风口或正压主机进风口应有防护网。

3.3.4 设施农业增温用热风炉门及管道表面等对操作人员有危险的部位，在明显的位置应有防烫、烧伤等安全警示标志。标志应符合 GB 10396 的规定。

3.3.5 设施农业增温用热风炉沉降室应设置副烟道或紧急排热口。

3.4 环保指标

设施农业增温用热风炉烟囱排出的烟尘、二氧化硫、氮氧化物、烟气林格曼黑度等污染物浓度应符合 GB 13271 的规定，设备正常运行过程中工作间的噪声和粉尘浓度应符合表2的规定。

表2 环保指标

序号	项目	指标值
1	工作间噪声 dB (A)	≤ 85
2	工作场所粉尘浓度 mg/m^3	≤ 10

3.5 电、温控装置

设施农业增温用热风炉换热器高温入口和换热器热风出口管道应设置有温度测量、显示和控制装

置，其传感器、热电偶和仪表的精度和功能等要求应符合 NY 1644 中 3.3 的规定。

3.6 材质

3.6.1 管式换热器应符合 GB 151、GB 13296 及 GB 13793 的要求。

3.6.2 板式换热器及换热器高温烟气入口钢板和炉体壁板应符合 GB 713 的要求。

3.7 烟囱高度

热功率 <1.4 MW/h的设施农业增温用热风炉，烟囱周围半径50m内无建筑物时，烟囱应高出配套设备3米以上，热功率 ≥ 1.4 MW/h的设施农业增温用热风炉的烟囱高度应不低于15m。烟囱周围半径50m内建筑物影响到排烟时，烟囱高度一般应高出最高建筑物3m以上，或采取其他措施。

3.8 使用寿命

设施农业增温用热风炉正式安装作业后，产品应保证运行3年内不出现结构性和气密性损坏。

3.9 超负荷运行

对于额定功率的热风炉，在保持其空气侧通道风机转速不变的条件下，提高最高输出热风温度15%的情况下，应能连续正常工作不少于2h。

3.10 密封性能

换热器的空气侧和烟气侧气道之间应密封严密，不得连通或发生气、烟渗漏现象。

3.11 焊接质量

设施农业增温用热风炉所有焊接质量应符合GB/T 985.1的规定。焊缝不得有裂纹、气孔弧坑及夹渣未溶合等缺陷，不得漏气、漏烟。

3.12 保温

3.12.1 设施农业增温用热风炉炉体应有保温措施，保温后的外表温度应 $\leq 65^{\circ}\text{C}$ 。

3.12.2 设施农业增温用热风炉热风管道应有保温措施，保温层厚度 $\geq 40\text{mm}$ ，外表面温度应 $\leq 45^{\circ}\text{C}$ 。

3.13 装配质量

3.13.1 炉门开、关应灵活、可靠，关闭后炉门与炉口紧贴，四周间隙不大于0.8mm。

3.13.2 配套辅机和附件，必须经验证合格后方可进行装配。

3.13.3 炉排应符合 JB/T 3271 的装配质量要求，传动减速箱应符合 JB/T 4196 的规定。

3.13.4 上料机应符合 JB/T 6521 的规定，除渣机应符合 JB/T 3276 的规定。

3.13.5 换热器部件组装焊接应符合 NB/T 47003.1 的焊接密封性能要求。

3.13.6 炉膛砌筑应符合 GB 50211 和 GB 50309 的规定。

3.14 涂层质量

DB13/T 2079—2014

设施农业增温用热风炉的金属件表面油漆质量应符合JB/T 1615规定，其涂层质量应符合NY/T 464中5.13的规定。

3.15 使用说明书审查

3.15.1 说明书的编写格式和内容应符合GB/T 9480的规定。

3.15.2 使用说明书至少应包括以下内容：

- a) 产品的主要用途、适用范围；
- b) 产品的主要技术参数；
- c) 产品的正确安装与调试方法；
- d) 产品的安全使用、安全防护要求；
- e) 产品的维护与保养、故障排除方法等。

4 试验方法

4.1 试验条件

4.1.1 测试时所使用的煤炭低位发热量应在17.7 MJ/kg~25 MJ/kg之间，干燥无灰基挥发分不大于25%。使用的生物质燃料低位发热量应不小于13.4 MJ/kg。

4.1.2 试验测试前，应按照JB/T 6672附录A的规定对测量和测压点进行布置。

4.1.3 试验所用的仪器、仪表必须经过检定机构校验，且在有效使用期内。

4.2 试验要求

4.2.1 设施农业增温用热风炉热效率，按正平衡法测定。

4.2.2 每次试验测定，应在设施农业增温用热风炉达到额定的工况并稳定后开始，稳定时间不少于1h。

4.2.3 在试验测定开始前和结束前15min~20min，应做一次出渣清炉，使试验测定结束时与开始时的炉膛内煤层厚度及燃烧程度基本一致。

4.2.4 在试验测定期间，输出热风或进风口风门调节手柄应固定不动。

4.2.5 测定时间

测定时间如下所示：

- a) 每隔5min测定一次输出热风温度及进风温度；
- b) 每隔30min测定一次输出热风风压（动压、静压）；
- c) 试验时间：每次试验测定所需的持续时间（不包括4.2.2所规定的稳定时间）应不少于3h，中途不得停机，否则本次测试无效；
- d) 换热效率测定试验进行三次，取算术平均值。

4.3 试验内容与方法

4.3.1 输出热风温度测定

用电热偶、温度传感器、多点温度计或电阻温度计，在测量管道横截面上按布置点测试并做记录。当输出热风测量管道直径 $\leq 250\text{mm}$ 时，可在截面中心只测一点的温度，作为整个横截面上的平均温度。当输出热风测量管道直径 $> 250\text{mm}$ 时，应在截面上布置多点测量。

4.3.2 输出热风风压测定

用皮托管和倾斜微压计测定。在布置的测点分别安装皮托管（连着倾斜微压计），同步或分别测出个点的风压。

4.3.3 大气压力和进风相对湿度测定

大气压力采用空盒压力计测定。进风相对湿度测定应将湿度传感器或湿度计悬挂在进风温度计测量所在处。计算测定取算术平均值。

4.3.4 输出热风平均流速计算

a) 输出热风密度按式（1）计算。

$$\rho = 2.176 \times 10^{-3} \left(\frac{H}{273 + t} \right) \left(\frac{1 + X}{0.622 + X} \right) \dots\dots\dots (1)$$

式中：

ρ ——输出热风密度，单位为千克每立方米（ kg/m^3 ）；

H ——气体绝对压力，单位为帕（Pa）；

t ——输出热风平均温度，单位为摄氏度（ $^{\circ}\text{C}$ ），取测定周期内所测输出热风温度的算术平均值；

X ——进风湿含量按应按照JB/T 6672附录B的规定求出，单位为千克每千克（ kg/kg ）。

b) 输出热风平均风压按式（2）计算。

$$Z_p = \frac{1}{n} \left\{ \sum_{j=1}^n \left[\frac{\sum_{i=1}^m \sqrt{Z_i}}{m} \right]^2 \right\} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

Z_i —— i 点微计动压读数，单位为帕（Pa）；

m ——测点数；

n ——试验期间测定的次数；

Z_p ——测定截面上 m 点输出热风平均动压，单位为帕（Pa）。

c) 输出热风平均流速按式（3）计算。

$$v_p = \sqrt{2k_d} \sqrt{k} \frac{\sqrt{Z_p}}{\sqrt{\rho}} \dots\dots\dots (3)$$

DB13/T 2079—2014

式中:

 V_p ——输出热风平均流速,单位为米每秒(m/s); k ——倾斜微压计常数引子; k_d ——皮托管系数,采用标准皮托管时 $k_d=1$,采用S型皮托管时 $k_d=0.8\sim 0.85$ 。

4.3.5 输出热风流量

输出热风流量按式(4)计算。

$$q_v = 3600V_p F \dots\dots\dots (4)$$

式中:

 q_v ——输出热风流量,单位为立方米每小时(m^3/h); F ——测量热风管截面积,单位为平方米(m^2)。

4.3.6 进风温度测定

将温度传感器或温度计悬挂在离进风口正前方约1m的遮阳处。

4.3.7 热功率(输出热风换热量)

热功率(输出热风换热量)按式(5)计算。

$$Q_{yx} = q_v \rho (C_{pmo}^t t - C_{pmo}^{t_0} t_0) \dots\dots\dots (5)$$

式中:

 Q_{yx} ——热功率(输出热风换热量),单位为千焦每小时(KJ/h); t_0 ——进风平均温度,单位为摄氏度($^{\circ}C$);

C_{pmo}^t ——温度 t 时输出热风平均定压质量比热容,按JB/T 6672附录B求出,单位为千焦每千克开[KJ/(kg·K)];

$C_{pmo}^{t_0}$ ——温度 t_0 时进风平均定压质量比热容,按JB/T 6672附录B求出,单位为千焦每千克开[KJ/(kg·K)]。

4.3.8 热效率测定与计算

4.3.8.1 输入热量测定

设施农业增温用热风炉测定期间的燃料用量,用台秤称重,计算每小时平均燃料量。燃料的取样和缩制方法按JB/T 6672附录C规定进行。煤炭的低位发热量测定,按GB/T 213规定进行;生物质燃料低位发热量测定按NY/T 12规定进行。输入热量按式(6)计算。

$$Q_{GG} = Q_{DF}^y B \dots\dots\dots (6)$$

式中:

Q_{GG} ——输入热量,单位为千焦每小时(KJ/h);

Q_{DF}^y ——燃料低位发热量,单位为千焦每千克(KJ/kg);

B ——每小时平均耗煤量,单位为千克每小时(kg/h);

4.3.8.2 热效率计算

热效率按式(7)计算。

$$\eta = \frac{Q_{yx}}{Q_{GG}} \times 100 \dots\dots\dots (7)$$

式中:

η ——换热效率, %。

4.3.9 空气侧阻力的测定

设施农业增温用热风炉空气侧阻力的检测和计算方法按NY/T 464中6.1.5.4的规定进行。

4.3.10 输出热风稳定性

设施农业增温用热风炉输出热风稳定性的检测和计算方法按NY/T 464中6.1.5.5的规定进行。

4.3.11 安全检查

用目测方法按3.3要求进行检查。用兆欧表检测电器绝缘电阻。

4.3.12 环保指标的测定

噪声按GB/T3768的规定测定。在设施农业增温用热风炉操作人员位置,离地面1.5m处,用声级计测量噪声值,测点不少于5点,取测量最大值。烟气烟尘排放浓度及林格曼黑度按GB 13271的规定测定。工作场所粉尘浓度按GBZ/T 192.1的规定测定。

4.3.13 电、温控装置检查

按3.5要求进行检查。

4.3.14 材质检测

按3.6逐项进行检查。

4.3.15 烟囱高度检查

按3.7要求进行检查。

4.3.16 使用寿命检查

按3.8要求进行调查。

4.3.17 超负荷运行检测

按3.9要求进行检查。

4.3.18 密封性测定

使用充气检验法对整套换热器的空气侧或烟气侧气道进行气密性检验。检验时采用0.02MPa气压，持续0.5小时后气压下降值不大于5%。

4.3.19 焊接质量测定

按3.11要求进行检查。

4.3.20 保温

按3.12的要求逐项检查。

4.3.21 装配质量测定

按3.13的要求逐项检查。

4.3.22 涂层质量测定

按3.14要求进行检查。

4.3.23 使用说明书审查

按3.15的要求逐项检查。

5 检验规则

5.1 抽样方法

5.1.1 在生产单位近12个月生产的合格产品中随机抽样。抽样母体不少于2台。

5.1.2 抽样数量为2台，当试验受条件限制时，可临时协商确定抽样数量，但判定原则不变。

5.2 出厂检验

每台产品都应按3.3安全要求、3.5电温控装置、3.6材质、3.7烟囱高度、3.11焊接质量、3.12保温、3.13装配质量、3.14涂层质量、3.15使用说明书审查的要求进行检验。每一项目检验结果均达到要求时，方可签发合格证书，准予出厂。

5.3 型式检验

5.3.1 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 正式生产后，如结构、材质上有所改变而可能影响产品性能时；
- c) 正常生产，周期满一年时；
- d) 产品长期停产后恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；

f) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

5.3.2 检验项目为本标准规定的全部技术要求。

5.4 现场安装与验收

设施农业增温用热风炉应按照产品使用说明书及用户要求进行安装，按照第3章规定进行检验验收（试验寿命和密封性能除外）。

5.5 不合格项目分类

被检测的项目，凡不符合本标准第3章要求的均为不合格，按其对产品质量影响程度分为A、B、C三类，不合格分类见表3。

表3 不合格分类

不合格分类		项目名称
类	项	
A	1	安全性
	2	热功率
	3	烟尘排放浓度
	4	二氧化碳浓度
	5	林格曼黑度
	6	噪声
B	1	热效率
	2	产品使用说明书
	3	电、温控装置功能
	4	输出热风温度稳定性
	5	粉尘浓度（室内）
	6	热风炉空气侧阻力
	7	超负荷运行（出厂检测）
C	1	烟气温度
	2	焊接质量
	3	烟囱高度
	4	装配质量
	5	保温
	6	油漆外观质量
	7	漆膜附着力
	8	涂层厚度
	9	标牌

5.6 判定原则

5.6.1 抽样判定表见表4，Ac为接收数，Re为拒收数。

5.6.2 采用逐项考核、按类判定的原则，当各类不合格数均小于或等于可接收质量限Ac时，则判定该批为合格；当各类不合格项目有一类大于或等于不合格判定数Re时，则判定该批为不合格。

表4 抽样判定表

不合格分类	A	B	C
样本数 (n)	2		
项目数	6	7	9
Ac Re	0 1	1 2	2 3

6 标志、包装、运输与贮存

6.1 标志

每台设施农业增温用热风炉应在炉前明显处设置符合GB/T 13306规定的产品标牌，标牌内容至少应包括：

- a) 产品名称和型号；
- b) 产品主要技术参数；
- c) 制造日期和产品编号；
- d) 制造厂名称；
- e) 产品执行标准编号。

6.2 包装

6.2.1 设施农业增温用热风炉包装由供需双方协商决定。

6.2.2 每台包装箱内应有如下随机文件：

- a) 产品合格证书；
- b) 产品使用说明书；
- c) 备件清单及装箱单；
- d) 所有配套辅机和附件应有合格证。

6.3 运输

设施农业增温用热风炉在运输中应保证包装不损坏，并符合公路、铁路、水路运输的规定。

6.4 贮存

设施农业增温用热风炉存放时，切勿与有腐蚀的气体或液体接触。若露天存放时应有防雨设施。