DG

农 业 机 械 推 广 鉴 定 大 纲

DG/T 154—2019

热风炉

2019-03-08 发布　　2019-04-01 实施

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 基本要求 1
3.1 需补充提供的文件资料 1
3.2 样机确定 1
3.3 机型划分 1
3.4 生产量和销售量 1
3.5 参数准确度及仪器设备 2
4 初次鉴定 2
4.1 一致性检查 2
4.2 安全性评价 3
4.3 适用性评价 4
4.4 可靠性评价 6
4.5 综合判定规则 7
5 产品变更 8
附录A（规范性附录）产品规格表 9
附录B（规范性附录）用户调查表 10

前　　言

本大纲依据 TZ 1—2019《农业机械推广鉴定大纲编写规则》编制。

本大纲为首次制定。

本大纲由农业农村部农业机械化管理司提出。

本大纲由农业农村部农业机械试验鉴定总站技术归口。

本大纲起草单位：天津市农业机械试验鉴定站、黑龙江省农业机械试验鉴定站、安徽省农业机械试验鉴定站、黑龙江农垦农业机械试验鉴定站。

本大纲主要起草人：张宝乾、杨宁、武克焕、孙欣、尹晓慧、肖美华、李琼。

热风炉

1 范围

本大纲规定了热风炉推广鉴定的鉴定内容、方法和判定规则。

本大纲适用于以煤、生物质、燃油和燃气为燃料，加热介质为空气，间接加热的热风炉的推广鉴定。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。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 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

JB/T 6672—2011 燃煤热风炉

3 基本要求

3.1 需补充提供的文件资料

在申请时提交材料的基础上，需补充提供以下材料：

a）产品规格表（见附录A）；

b）样机照片（左前方45°、右前方45°、正后方、产品铭牌各1张）；

c）用户名单(用户数量不少于本大纲要求的销售量，内容至少包括购买者姓名、通讯地址、联系电话、产品型号名称、产品编号、购机时间、安装时间等），提供的用户应为累计使用时间200h以上，分布在3个主要使用（销售）区域，用户数量为大型5户、小型10户。

以上材料需加盖制造商公章。

3.2 样机确定

样机由制造商无偿提供且应是12个月以内生产安装验收交付的合格品，样机在使用现场获得，由鉴定人员验样并经制造商确认后，方可进行试验。样机数量为1台，鉴定完成且制造商对鉴定结果无异议后，由制造商自行处理样机。

3.3 机型划分

热风炉按热功率 P 划分，见表 1。

表1 机型划分表

类型	大型	小型
热功率 P MW	P＞1.4	P≤1.4

3.4 生产量和销售量

申请鉴定产品的生产量和销售量应符合表2规定。

表2　生产量和销售量要求

机型	生产量（台）	销售量（台）
大型	≥5	≥5
小型	≥15	≥10

3.5　参数准确度及仪器设备

被测参数准确度要求见表3。选用仪器设备的量程和准确度应与表3的要求相匹配。试验用仪器设备应经过计量检定或校准且在有效期内。

表3　被测参数准确度要求

序号	被测参数名称		测量范围	准确度要求
1	噪声		30 dB（A）～130 dB（A）	1 级
2	长度		0 m～10 m	1 mm
3	质量		0 g～200 g	0.1 g
			0 g～250 kg	50 g
4	时间		0 h～24 h	1 s
5	温度	环境	-30 ℃～80 ℃	1 ℃
		热风	0 ℃～400 ℃	1 ℃
6	湿度		10%～90%	5.0%
7	压力	大气	80 kPa～106 kPa	1 kPa
		热风	0 Pa～6000 Pa	1 级
8	电阻		0 MΩ～500 MΩ	1 级
9	粉尘浓度		0 mg/m^3～30 mg/m^3	10%

4　初次鉴定

4.1　一致性检查

4.1.1　检查内容和方法

一致性检查的项目、允许变化的限制范围及检查方法见表 4。制造商填报的产品规格确认表的设计值应与其提供的产品执行标准、产品使用说明书所描述的产品技术规格值相一致。对照产品规格确认表的设计值对样机的相应项目进行一致性检查。

表4　一致性检查项目、限制范围及检查方法

序号	项目		限制范围	检查方法
1	型号名称		一致	核对铭牌
2	结构型式		一致	核对（整体式、分置式）
3	热风炉炉体外形尺寸(长×宽×高)		允许偏差为 2%	测量
4	燃料种类		一致	核对
5	燃烧方式		一致	核对
6	进料方式		一致	核对
7	点火方式		一致	核对
8	热功率		一致	核对产品铭牌
9	热效率		一致	核对产品铭牌
10	输出热风温度		一致	核对
11	热风机	风量	一致	核对
		功率	一致	核对

序号	项目		限制范围	检查方法
12	引烟风机	风量	一致	核对
		功率	一致	核对
13	配套总功率		一致	核对

4.1.2 判定规则

一致性检查的全部项目结果均满足表4要求时，一致性检查结论为符合大纲要求；否则，一致性检查结论为不符合大纲要求。

4.2 安全性评价

4.2.1 安全防护

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

4.2.1.2 正压主风机口、换热器进风口应有防护网。

4.2.1.3 热风炉沉降室应设置副烟道或紧急排热口。

4.2.2 安全信息

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。标志符合 GB 10396 的规定，并在使用说明书中复现。

4.2.3 安全性能

4.2.3.1 工作间噪声值应≤85dB(A)，风机处噪声值应≤90dB(A)。用声级计的计权网络 A 档测量噪声值。在工作间内测点在电气控制柜两侧及前方各测 1 点，取最大值；风机处在风机两侧及前方各测 1 点，取最大值，测点距离电控柜（风机）外表面 1.0m，离地面 1.5m 处。

4.2.3.2 热风炉工作间内的粉尘浓度≤10mg/m^3。在燃料的喂入口两侧各测 1 点，取平均值，测点距离喂入口 1.0m，离地面 1.5m 处，用粉尘测试仪采样时，采用短时间采样方式，以 20L/min 流量采集 15min 空气样品，粉尘浓度按式（1）和（2）计算。也可采用数显或电子粉尘测试仪测试。

$$N = \frac{1000(W_2 - W_1)}{V_0} \quad \cdots\cdots (1)$$

$$V_0 = \frac{V_s \times 273 \times P_d}{(273+t) \times P_0} \quad \cdots\cdots (2)$$

式中：

N ——粉尘浓度，单位为毫克每立方米（mg/m^3）；

W_1——采样前滤纸质量，单位为毫克（mg）；

W_2——采样后滤纸质量，单位为毫克（mg）；

V_0——换算后，抽气量标准状态下的体积，单位为升（L）。

t——采样时记录温度，单位为摄氏度（℃）；

V_s——实际采样体积，单位为升（L）；

P_0——标准大气压（101325Pa），单位为帕（Pa）；

P_d——采样时记录大气压，单位为帕（Pa）。

4.2.3.3 电气设备应安全可靠，电器绝缘电阻不小于 1MΩ。测量电器接线端子与柜门把手之间的绝缘电阻。

4.2.4 安全装备

热风炉热风出口或换热器高温烟气入口应设置有温度测量、显示和控制装置。

4.2.5 判定规则

安全防护、安全信息、安全性能和安全装备均满足要求时，安全性评价结论为符合大纲要求；否则，安全性评价结论为不符合大纲要求。

4.3 适用性评价

4.3.1 评价方法

适用性评价采用作业性能试验与用户调查相结合的方法进行。根据制造商所明示的产品适用范围，重点考核产品的适用性。

4.3.2 评价内容

评价内容包括热功率、热效率等作业性能和适用性用户调查。

4.3.3 作业性能试验

4.3.3.1 试验条件

检验时所使用的煤，应用基低位发热值应在17.7MJ/kg～25 MJ/kg之间。生物质、燃油、燃气应以试验所用燃料的低位发热值为准。

试验前，应进行测量管道的安装及测量和测压点的布置，测点布置按 JB/T 6672—2011 中附录 A 的要求。

4.3.3.2 试验样机

样机的技术状态应符合使用说明书要求，操作人员应技术熟练。

4.3.3.3 试验要求

测试应在热风炉达到额定的工况并稳定后开始，稳定时间（不包括升温时间）不少于 1h。在试验期间，输出热风或进风风门调节手柄应固定不动，试验所需时间应不少于 3h。每隔 5min 测定一次输出热风温度、进风温度和相对湿度、大气压力。每隔 30min 测定一次输出热风风压（动压、静压）。

4.3.3.4 试验项目

a）输出热风风压测定：在上述测点上分别安装皮托管（连着倾斜微压计），同步或分别测出个点的压力。

b）大气压力测定：大气压力采用空盒气压计测定。

c）进风温度和相对湿度测定：试验期间在进风口处测量，取算数平均值。

d）燃料消耗量：称量一定量的燃料（不少于1h的消耗量），测算出称取的燃料充分燃烧所需要的时间，计算出每小时燃料消耗量。

e)煤的取样和缩制方法：按JB/T 6672—2011中附录C的规定取样和缩制。生物质、燃油、燃气等试验所用。

燃料的低位发热值可采信有资质的检验机构出具的结果为依据。

4.3.3.5 性能试验结果计算

a）输出热风密度按式（3）计算：

$$\rho = 2.176\times10^{-3}\left(\frac{H}{273+t}\right)\left(\frac{1+X}{0.622+X}\right) \cdots\cdots (3)$$

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（℃）；

X——进风湿含量按JB/T 6672中附录B求出，单位为千克每千克（kg/kg）。

b）输出热风平均风压按式（4）计算：

$$Z_P = \frac{1}{n}\left\{\sum_{j=1}^{n}\left(\frac{\sum_{i=1}^{m}\sqrt{Z_i}}{m}\right)^2\right\} \cdots\cdots (4)$$

式中：

Z_P——测定界面上m点输出热风平均动压，单位为帕（Pa）；

Z_i——i点动压读数，单位为帕（Pa）；

m——测点数；

n——试验期间测定的次数。

c）输出热风平均流速按式（5）计算：

$$v_P = \sqrt{2}k_d\sqrt{k}\frac{\sqrt{Z_p}}{\sqrt{\rho}} \cdots\cdots (5)$$

式中：

v_p——输出热风平均流速，单位为米每秒（m/s）；

k——倾斜微压计常数因子；

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=0.8～0.85。

d）输出热风流量按式（6）计算：

$$q_v = 3600v_pF \cdots\cdots (6)$$

式中：

q_v——输出热风流量，单位为立方米每小时（m^3/h）；

F——测量热风管道截面积，单位为平方米（m^2）。

e）热功率（输出热风换热量）按式（7）计算：

$$Q_{yx} = q_v\rho\left(C_{pmo}^{t}t - C_{pmo}^{t_0}t_0\right) \cdots\cdots (7)$$

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（℃）；

C_{pmo}^{t}——温度t时输出热风平均定压质量比热容，按JB/T 6672—2011中附录B.2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—2011中附录B.2求出，单位为千焦每千克开［kJ/（kg·K）］。

f）热效率按式（8）计算：

$$\eta = \frac{Q_{yx}}{Q_{DW}^{y} B} \times 100\,\% \cdots\cdots (8)$$

式中：

η——热效率；

Q_{DW}^{y}——燃料应用基低位发热量或低位发热量，单位为千焦每千克（kJ/kg）；

B——每小时燃料消耗量，单位为千克每小时（kg/h）。

4.3.4 适用性用户意见

4.3.4.1 调查方式

按照制造商提供的用户名单全部进行调查。调查可采用实地、信函和电话等方式进行。调查内容见附录B。

4.3.4.2

适用性用户意见调查中燃料消耗、热效率、操作方便性、加热效果等情况，每项评价为“好”和“中”两项合计应不小于调查总数的80%。

4.3.5 判定规则

作业性能试验均满足要求且适用性用户意见调查结果中适用性评价为“好”和“中”两项合计不小于调查总数的80%时，适用性评价结论为在选定的区域内符合大纲要求；否则，适用性评价结论为不符合大纲要求。

4.4 可靠性评价

4.4.1 评价方法

可靠性评价采用生产查定与用户调查相结合的方法进行。

4.4.2 评价内容

可靠性评价的内容包括生产查定的有效度和用户满意度。

4.4.2.1 有效度

生产查定时，样机数量为1台，对样机进行累计作业时间不小于18h（累计作业时间不大于19 h）的生产查定。记录作业时间、调整保养时间、样机故障情况及排除时间。生产查定过程中不得发生表5所述的致命故障和严重故障。按式（9）计算有效度K。

$$K=\frac{\sum T_Z}{\sum T_Z+\sum T_g}\times 100\% \cdots\cdots (9)$$

式中：

K ——有效度；

T_z ——样机作业时间，单位为小时（h）；

T_g ——样机故障排除时间，单位为小时（h）。

4.4.2.2 用户满意度

可靠性用户调查和适用性用户调查同时进行。按式（10）计算用户满意度 S 。

$$S=\frac{1}{m}\sum_{i=1}^{m}s_i\times 20 \cdots\cdots (10)$$

式中：

S ——用户满意度(百分制)；

m ——调查的用户数；

s_i ——第i个用户赋予的满意度分值。

4.4.2.3 故障分类

故障分类见表5。

表5 故障分类表

故障分类	故障基本特征	故障示例
致命故障	机具引起危及作业安全、造成人身伤亡的故障。	炉体断裂、换热器及底板烧穿等。
严重故障	主要零部件或重要总成损坏、报废、导致难以正常作业的故障。	风机、电机、传动机构轴承损坏等。
一般故障	明显影响产品使用功能，在较短时间内可以排除的故障。	易损件非正常更换或在较短时间内容易排除的故障。
轻微故障	轻度影响产品使用功能，暂时不会导致工作中断，修理费用低廉的故障。	传动件、紧固件松动等。

4.4.3 判定规则

4.4.3.1 有效度 K 应不小于 98%，用户满意度 S 不小于 80 分，且生产查定和用户调查中未发生本大纲表 4 所述的严重故障、致命故障时，可靠性评价结论为符合大纲要求；否则，可靠性评价结论为不符合大纲要求。

4.4.3.2 在生产查定中如果发生本大纲表 5 所述的严重故障、致命故障，试验不再继续进行，可靠性评价结论为不符合大纲要求。

4.5 综合判定规则

初次鉴定时，一致性检查、安全性评价、适用性评价、可靠性评价均符合大纲要求时，推广鉴定结论为通过；否则，为不通过。综合判定要求见表 6。

表6　综合判定表

一级指标	二级指标				
	序号	项目		单位	要求
一致性检查	1	11 项（见表 4）		/	符合要求
安全性评价	1	安全防护		/	符合本大纲 5.2.1 的要求
	2	安全信息		/	符合本大纲 5.2.2 的要求
	3	安全性能	粉尘浓度	mg/m^3	≤10
			绝缘电阻	MΩ	≥1
	4	安全装备		/	符合本大纲 5.2.4 的要求
适用性评价	1	热功率		MW	≥企业明示值
	2	热效率	机烧炉	/	≥70%
			手烧炉		≥65%
	3	适用性用户意见		/	调查结果为“好”、“中”的占比不小于 80%
可靠性评价	1	有效度		/	≥98%
	2	用户满意度		/	≥80 分
	3	故障情况		/	在生产查定和用户调查中均未发生严重故障、致命故障

5　产品变更

5.1　通过推广鉴定的产品，在证书有效期内其产品结构和特征参数变化情形、变化幅度和要求见表 7。

5.2　产品结构和特征参数的变更符合表 7 要求的，企业自主变更并保存变更批准文件。

5.3　因执行国家法律法规提出的新要求或强制性标准新要求而造成产品结构和特征参数变化，与表 7 要求不一致的，应申报变更确认。

表7　产品结构和特征参数的变化情形、变化幅度和要求

序号	项目		变化情形	变化幅度和要求	检查方法
1	型号名称		不允许变化	/	/
2	结构型式		不允许变化	/	/
3	热风炉炉体外形尺寸（长×宽×高）		允许变化	幅度≤5%	/
4	燃料种类		不允许变化	/	/
5	燃烧方式		不允许变化	/	/
6	热功率		允许变化	允许变大，幅度≤5%	/
7	热效率		允许变化	允许变大	/
8	输出热风温度		允许变化	幅度≤5%	/
9	热风机	风量	允许变化	幅度≤5%	/
		功率	允许变化	幅度≤5%	/
10	引烟风机	风量	允许变化	幅度≤5%	/
		功率	允许变化	幅度≤5%	/
11	配套总功率		允许变化	幅度≤10%	/

附 录 A
（规范性附录）
产品规格表

序号	项目		单位	设计值
1	型号名称		/	
2	结构型式		/	
3	热风炉炉体外形尺寸（长×宽×高）		mm	
4	燃料种类		/	
5	燃烧方式		/	
6	进料方式		/	
7	点火方式		/	
8	热功率		MW	
9	热效率		%	
10	输出热风温度		℃	
11	热风机	风量	m^3/h	
		功率	kW	
12	引烟风机	风量	m^3/h	
		功率	kW	
13	配套总功率		kW	

企业负责人：　　（公章）　　年　　月　　日

附 录 B
（规范性附录）
用户调查表

调查单位：　　调查人：　　调查日期：　　年　　月　　日

<table>
<tr><td rowspan="2">用户情况</td><td>姓名</td><td></td><td colspan="2">电话</td><td></td></tr>
<tr><td>地址</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">热风炉</td><td>型号</td><td></td><td colspan="2">出厂日期</td><td></td></tr>
<tr><td>生产企业</td><td></td><td colspan="2">出厂编号</td><td></td></tr>
<tr><td>累计作业时间</td><td>h</td><td colspan="2">安装日期</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="8">适用性用户意见</td><td>燃料种类</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>燃料完全燃烧情况</td><td>□好</td><td colspan="2">□中</td><td>□差</td></tr>
<tr><td>燃料消耗量</td><td>□好</td><td colspan="2">□中</td><td>□差</td></tr>
<tr><td>热风稳定性</td><td>□好</td><td colspan="2">□中</td><td>□差</td></tr>
<tr><td>操作方便性</td><td>□好</td><td colspan="2">□中</td><td>□差</td></tr>
<tr><td>电气控制性能</td><td>□好</td><td colspan="2">□中</td><td>□差</td></tr>
<tr><td>配套电机适用情况</td><td>□好</td><td colspan="2">□中</td><td>□差</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="13">可靠性</td><td rowspan="7">故障情况</td><td colspan="2">故障部位和表现</td><td colspan="3">故障原因及处理</td><td>故障级别</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="3"></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="3"></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="3"></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="3"></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="3"></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="3"></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">重大质量故障情况</td><td>□有</td><td>□无</td><td colspan="3">描述：</td></tr>
<tr><td colspan="2">安全事故情况</td><td>□有</td><td>□无</td><td colspan="3">描述：</td></tr>
<tr><td colspan="2">可靠性用户满意度</td><td>□好［5］</td><td>□较好［4］</td><td>□中［3］</td><td>□较差［2］</td><td>□差［1］</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">调查方式</td><td>□实地　　□信函</td><td colspan="2">用户签字</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">□电话</td><td colspan="2">主叫电话号码</td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

注：调查内容有选项的，在所选项上划“√”；故障级别由调查人员填写；调查方式为实地、信函调查时，用户应签字。调查方式为电话时，记录主叫电话号码。