

DG

农业机械推广鉴定大纲

DG/T 154—2022

代替DG/T 154—2019

热风炉

2022-02-22 发布

2022-02-22 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 需补充提供的材料	1
3.2 样机确定	1
3.3 机型划分	1
3.4 生产量和销售量	2
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	7
4.5 综合判定规则	8
5 产品变更	8
附录 A（规范性附录）产品规格表	10
附录 B（规范性附录）用户调查表	11

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。

本大纲是对DG/T154—2019《热风炉》的修订。

本大纲与DG/T154—2019相比，除编辑性修改外，主要技术内容变化如下：

- 修改了适用范围的部分内容，取消了对热源种类的限制；
- 增加了电热型热风炉机型划分内容；
- 增加了流量、电压、功率三项参数准确度及仪器设备的有关内容；
- 增加了电热型热风炉相关一致性检查项目；
- 增加了接地端子、漏电、短路保护装置、烟囱等安全性评价的有关内容；
- 增加了电热型热风炉相关适用性评价的有关内容；
- 增加了电热型热风炉相关综合判定的有关内容；
- 增加了电加热方式、电加热额定功率两项产品变更的要求；
- 增加了电热型热风炉相关附录A的有关内容；
- 增加了用户适用性意见关于耗电量调查附录B的有关内容。

本大纲自实施之日起代替DG/T 154—2019。

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化总站技术归口。

本大纲起草单位：天津市农业生态环境监测与农产品质量检测中心、山西省农业机械发展中心、江苏省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、马立新、闫志文、杨宁、肖美华、孙欣、尹晓慧、武克焕、李琼、刘强、张秀明、辛永波、赵海瑞。

本大纲所代替大纲的历次版本发布情况为：

- DG/T 154—2019。

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。
本大纲适用于以空气为加热介质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。

GBZ/T 192.2 工作场所空气中粉尘测定 第2部分：呼吸性粉尘浓度

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 23821 机械安全防止上下肢触及危险区的安全距离

JB/T 6672—2011 燃煤热风炉

3 基本要求

3.1 需补充提供的材料

除申请时提交的材料之外，制造商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(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户以上、小型10户以上。

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或额定功率P划分，见表1。

表1 机型划分

机具种类		大型	小型
燃料型热风炉	热功率P	$P > 1.4 \text{ MW}$	$P \leq 1.4 \text{ MW}$
电热型热风炉	额定功率P	$P > 100 \text{ kW}$	$P \leq 100 \text{ kW}$

注：燃料型热风炉指的是以煤、生物质、燃油和燃气等为燃料加热空气的热风炉，电热型热风炉指的是利用电能加热空气的热风炉。

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	≥10	≥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	粉尘采样称重	0 g~100 g	0.1 mg
		试验物料称重	0 g~250 kg	50 g
4	时间		0 h~24 h	1 s/d
5	温度	环境	-30 °C~80 °C	1 °C
		热风	0 °C~400 °C	1 °C
6	湿度		10% HR~90% HR	5% HR
7	压力	大气	80 kPa~106 kPa	1 kPa
		热风	0 Pa~6 000 Pa	1级
8	电阻		0 MΩ~500 MΩ	10级
9	粉尘浓度		0 mg/m ³ ~30 mg/m ³	10%
10	流量		5 L/min~30 L/min	1级
11	电压		60 V~400 V	0.5级
12	功率		0 kW~500 kW	1级

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	
			燃料型热风炉	电热型热风炉
1	型号名称	一致	核对铭牌	核对铭牌
2	结构型式	一致	核对	核对
3	热风炉炉体外形尺寸(长×宽×高)	允许偏差为5%	测量	测量
4	燃料种类	一致	核对	/
5	燃烧方式	一致	核对	/

表4 一致性检查项目、限制范围及检查方法（续）

序号	项目	限制范围	检查方法	
			燃料型热风炉	电热型热风炉
6	进料方式	一致	核对	/
7	点火方式	一致	核对	/
8	电加热方式	一致	/	核对
9	热功率	一致	核对产品铭牌	核对产品铭牌
10	热效率	一致	核对产品铭牌	核对产品铭牌
11	输出热风温度	一致	核对	核对
12	热风机风量	一致	核对	核对
13	热风机功率	一致	核对	核对
14	引烟风机风量	一致	核对	/
15	引烟风机功率	一致	核对	/
16	电加热额定功率	一致	/	核对
17	配套总功率	一致	核对	核对

注：“/”为不适用项。

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 对操作人员可能触及的危险区必须有安全防护装置，安全防护装置的安全距离应符合GB23821的规定。保证正常操作时，人体各部位不会意外触及造成伤害。

4.2.1.2 正压主风机口、换热器进风口应有防护网或其他能防止异物进入的防护装置。

4.2.1.3 热风炉沉降室应设置副烟道或紧急排热口。

4.2.1.4 热风炉应设置接地端子；电控系统设置漏电、短路保护装置。

4.2.2 安全信息

4.2.2.1 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，电控操作系统应有防止触电的安全警告标志，标志符合GB 10396的规定；接地端子处应有接地标识。

4.2.2.2 使用说明书中应有安全注意事项，产品上设置的安全警示标志应在使用说明书中复现，并说明粘贴位置。

4.2.3 安全性能

4.2.3.1 工作间噪声值应 ≤ 85 dB(A)，风机处噪声值应 ≤ 90 dB(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。

热风炉工作间内的粉尘浓度应 ≤ 10 mg/m³。可采用数显或电子粉尘测试仪直接进行测试。如用滤膜测尘应按照GBZ/T 192.2规定方法进行测试和计算。

4.2.3.2 电气设备应安全可靠，电控箱（柜）绝缘电阻应不小于 1 MΩ。测量电器接线端子与电控箱（柜）把手之间的绝缘电阻。

4.2.3.3 使用燃烧燃油和生物质等的热风炉干燥谷物，应采用间接加热，且燃油和生物质热风炉的烟气不应进入干燥机直接加热谷物。

4.2.4 安全装备

4.2.4.1 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。

4.2.4.2 烟囱高度在烟囱周围半径 50 m 的距离内有建筑物时，烟囱高度一般应高出最高建筑物 3 m，或高出其最高配套设备 3 m 以上，热功率≥1.4 MW 的热风炉的烟囱高度应不低于 15 m。

4.2.4.3 燃料型热风炉应配备灭火器等消防器材。

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，进行性能试验。按照大型机具抽取5户、小型机具抽取10户进行用户调查。

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

燃料型热风炉应以试验所用燃料的低位发热值为准，低位发热值应采信有资质的检验机构出具的同批次燃料的检测结果为依据。

试验用电压应符合使用说明书的规定，电压偏差不得超过额定工作电压的±5%。

试验前，应进行测量管道的安装及测温点、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 1 h，中途不得停机。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 3 h。每隔 5 min 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 30 min 测定一次输出热风风压（动压、静压）。电热型热风炉间隔 30 min 测定一次热风炉输入功率。

4.3.3.4 试验项目

a) 输出热风温度和风压测定：用热电偶、温度传感器、多点温度计或热电偶温度计，在测量管道截面上按布置点测试并记录。当输出热风测量管道直径≤250 mm 时，可在截面中心只测一点的温度，作为整个截面上的平均温度。当输出热风测量管道直径≥250 mm 时，应在截面上布置多点同步或分别

测量。测点布置按 JB/T 6672—2011 中附录 A 的要求。在上述测点上分别安装皮托管(连着倾斜微压计)，同步或分别测出各点的压力。也可以采用经检定/校准合格的热风炉试验检测系统设备进行测试的温度和风压数值。

b) 大气压力测定：大气压力采用空盒气压计或便携式风速气象仪（手持气象站）等测定。

c) 进风温度和相对湿度测定：试验期间将温湿度传感器、温湿度计或便携式风速气象仪（手持气象站）放在离进风口正前方约 1 m 的遮阳处进行测定，取算术平均值。

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) 电功率测定：用功率表进行测量，取算术平均值。

4.3.3.5 性能试验结果计算

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/m³）；

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（℃），取测定周期内所测输出热风温度的算数平均值；

X ——进风湿含量按 JB/T 6672—2011 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（2）计算：

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

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（3）计算：

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

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 $k_d=0.8\sim 0.85$ 。

d) 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（m³/h）；

F ——测量热风管道截面积，单位为平方米（m²）。

e) 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（℃）；

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（6）或者式（7）计算：

$$\eta = \frac{Q_{yx}}{Q_{DW}^y B} \times 100 \% \dots\dots\dots (6)$$

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）。

$$\eta = \frac{Q_{yx}}{3600Q_{SD}} \times 100 \% \dots\dots\dots (7)$$

式中：

η ——热效率；

Q_{SD} ——实测电功率，单位为千瓦（kW）。

4.3.4 适用性用户意见

对选取的3个主要使用（销售）区域用户，按照大型机具抽取5户、小型机具抽取10户进行用户调查。调查可采用实地、信函和视频（电话）等方式之一或组合方式进行。调查内容见附录B。

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为18 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（8）计算有效度。

$$K = \frac{\sum T_z}{\sum T_z + \sum T_g} \times 100\% \dots\dots\dots (8)$$

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（9）计算用户满意度。

$$S = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m s_i \times 20 \dots\dots\dots (9)$$

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、换热器及底板烧穿以及电控系统发生短路、漏电等
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、电加热元件损坏等
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 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 5 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，推广鉴定结论为不通过。综合判定要求见表 6。

表6 综合判定

一级指标	二级指标					
	序号	项目		单位	要求	
一致性检查	1	共检查 13 项见表 4（燃料型热风炉）		/	符合要求	
		共检查 10 项见表 4（电热型热风炉）		/	符合要求	
安全性评价	1	安全防护		/	符合本大纲 4.2.1 的要求	
	2	安全信息		/	符合本大纲 4.2.2 的要求	
	3	安全性能	噪声	工作间	dB(A)	≤ 85 dB(A)
				风机处		≤ 90 dB(A)
		粉尘浓度		mg/m ³	≤ 10	
		绝缘电阻		M Ω	≥ 1	
4	安全装备		/	符合本大纲 4.2.4 的要求		
适用性评价	1	热功率		MW	\geq 企业明示值	
	2	热效率	燃料型热风炉	/	$\geq 70\%$	
			电热型热风炉	/	$\geq 90\%$	
3	适用性用户意见		/	调查结果为“好”和“中”的占比不小于 80%		
可靠性评价	1	有效度		/	$\geq 98\%$	
	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。为鼓励产品技术升级，未列入表 7 的其他结构和特征参数，企业可自主变更。

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	
				燃料型热风炉	电热型热风炉
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≤10%	/	/
4	燃料种类	不允许变化	/	/	-
5	燃烧方式	不允许变化	/	/	-
6	电加热方式	不允许变化	/	-	/
7	热功率	允许变化	允许变大，幅度≤10%	/	/
8	热效率	允许变化	允许变大	按大纲 4.3.3.5 f) 要求追加试验，符合要求后确认	
9	输出热风温度	允许变化	幅度≤10%	/	/
10	热风机风量	允许变化	幅度≤10%	/	/
11	热风机功率	允许变化	允许变大，幅度≤10%	/	/
12	引烟风机风量	允许变化	幅度≤10%	/	-
13	引烟风机功率	允许变化	允许变大，幅度≤10%	/	-
14	电加热额定功率	允许变化	允许变大，幅度≤10%	-	/
15	配套总功率	允许变化	允许变大，幅度≤10%	/	/

注：“-”为不适用项。

附录 A
(规范性附录)
产品规格表

表 A.1 燃料型热风炉产品规格表

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	引烟风机风量	m ³ /h	
12	引烟风机功率	kW	
13	热风机风量	m ³ /h	
14	热风机功率	kW	
15	风量	m ³ /h	
16	功率	kW	
17	配套总功率	kW	

注：结构型式：整体式、分置式。

企业负责人：

(公章)

年 月 日

表 A.2 电热型热风炉产品规格表

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	电加热方式	/	
5	热功率	MW	
6	热效率	%	
7	输出热风温度	℃	
8	热风机风量	m ³ /h	
9	热风机功率	kW	
10	电加热额定功率	kW	
11	配套总功率	kW	

注1：结构型式：整体式、分置式。
注2：电加热方式：电热管加热、半导体加热、电阻丝加热、电磁加热、热泵加热及其他。

企业负责人：

(公章)

年 月 日

