

DG

农业机械推广鉴定大纲

DG/T 311—2024

养殖场圈舍环境控制系统

2024-04-29 发布

2024-04-29 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 术语和定义 1

4 基本要求 1

4.1 需补充提供的材料 1

4.2 样机确定 1

4.3 涵盖原则 1

4.4 生产量和销售量 2

4.5 参数准确度及仪器设备 2

5 初次鉴定 2

5.1 一致性检查 2

5.2 安全性评价 3

5.3 适用性评价 3

5.4 可靠性评价 5

5.5 综合判定规则 6

6 产品变更 6

附录 A（规范性附录）产品规格表 8

附录 B（规范性附录）用户调查表 9

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推广司提出。

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：广州广兴牧业设备集团有限公司、农业农村部农业机械化总站、广东省农业技术推广中心、牧原食品股份有限公司、北京市农林科学院智能装备技术研究中心、北京国科诚泰农牧设备有限公司、北京京鹏环宇畜牧科技股份有限公司、南牧装备科技有限公司、青岛兴仪电子设备有限责任公司、浙江大学、广州市华南畜牧设备公司、安徽永牧机械集团有限公司、银川奥特信息技术股份公司。

本大纲主要起草人：黄杏彪、周小燕、陈立丹、宋仁龙、吕占民、肖建国、杨雨琦、相姝楠、聂子虎、刘肖东、李斌、关金森、吕晓能、彭英霞、陈斌、泮进明、陈松艳、刘涛、田华腾、周耀昌、岳晓磊。

养殖场圈舍环境控制系统

1 范围

本大纲规定了养殖场圈舍环境控制系统推广鉴定的鉴定内容、方法和判定规则。

本大纲适用于猪、鸡、牛、羊养殖场密闭圈舍环境控制系统（以下简称环控系统）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 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

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

环境控制器

能将各种类型的传感器（温度、湿度等）采集的数据，通过运算，得出相应控制信号并输出给执行机构的硬件，同时具备数据存储和发送等功能，一般可分单片机、PLC、嵌入式控制器或其他等同功能的硬件。

3.2

环境控制系统

可调节养殖场圈舍内的环境参数，以适应饲养动物生长需求的设备组合，包括硬件、软件平台、算法模型和执行机构等。如依据饲养工艺需求和不同区域气候条件，将风机、湿帘、导风板、卷帘、喷淋/雾线、通风窗、灯光、加热装置、环境控制器等设施设备按不同功能需求组配，为饲养动物（猪、鸡、牛、羊）提供良好舍内生长环境的设备组合。其中，环境控制器、温湿度传感器、负压传感器、风机为必配软硬件，其他为可选配软硬件。

4 基本要求

4.1 需补充提供的材料

除申请时提交的材料之外，需补充提供以下材料：

- 产品规格表（见附录A）；
- 养殖场圈舍内、外照片（左前方 45°、右前方 45°、左后方 45°、右后方 45°、铭牌各1张以及可清晰展示成套设备组合中环境控制器、传感器、执行机构的相片若干张）；
- 产品定型后使用该环控系统实际饲养时间超过1周年的饲养用户名单（内容至少应包括用户姓名、通讯地址、联系电话、产品型号名称、出厂日期等，数量不少于5户）；
- 符合本大纲要求的、有资质的检验检测机构出具的性能检验报告复印件（适用时）。

以上材料需加盖制造商公章。

4.2 样机确定

样机由制造商无偿提供且应是在养殖场安装调试好的合格产品。样机数量为1套。试验鉴定完成且制造商对鉴定结果无异议后，样机由制造商自行处理。

4.3 涵盖原则

环境控制器型号相同，同类型传感器、终端执行机构数量（面积）大的可涵盖数量（面积）小的；传感器类型多的可涵盖少的。

4.4 生产量和销售量

初次申请推广鉴定时，产品的生产量和销售量均应不少于5套。

4.5 参数准确度及仪器设备

被测参数的准确度要求见表1。选用仪器设备的量程和准确度应与表1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1 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	长度	0 m~5 m	1 mm
2	时间	0 h~24 h	1 s/d
3	温度	-25 ℃~60 ℃	0.1 ℃
4	相对湿度	20%RH~90%RH	7%RH
5	绝缘电阻	2 MΩ~200 MΩ	读数值的10%
6	真空度（负压）	-200 Pa ~0 Pa	2%
7	功率	0 kW~150 kW	1%
8	风速	0.01 m/s~30.0 m/s	读数值的±3%
9	光照强度	0 lx~ 400 000 lx	± (3%rdg+0.5%F.S)

5 初次鉴定

5.1 一致性检查

5.1.1 检查内容和方法

一致性检查的项目、限制范围及检查方法见表2。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、产品使用说明书等技术文件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2 一致性检查项目、限制范围及检查方法

序号	检查项目		限制范围	检查方法
1	系统型号名称		一致	核对
2	额定工作电压		一致	核对
3	环境控制器规格型号		一致	核对
4	温度传感器	型号	一致	核对标签
5		数量	一致	核对标签
6		量程	一致	核对标签
7		精确度	一致	核对标签
8	湿度传感器	型号	一致	核对标签
9		数量	一致	核对标签
10		量程	一致	核对标签
11		精确度	一致	核对标签
12	负压传感器	型号	一致	核对标签
13		数量	一致	核对标签
14		量程	一致	核对标签
15		精确度	一致	核对标签
16	湿帘单幅面积		允许偏差为5%	测量
17	湿帘幅数		一致	核对
18	湿帘纸型号		一致	核对
19	卷帘单幅面积		允许偏差为5%	测量

表2 一致性检查项目、限制范围及检查方法（续）

序号	检查项目	限制范围	检查方法
20	卷帘幅数	一致	核对
21	导风板单幅面积	允许偏差为5%	测量
22	导风板幅数	一致	核对
23	通风小窗长×宽	允许偏差为5%	测量
24	通风小窗总个数	一致	核对
25	风机规格型号	一致	核对铭牌
26	风机静压风量	一致	核对铭牌
27	风机数量	一致	核对
28	照明系统规格型号	一致	核对
29	照明系统灯泡/灯带/灯管或其他数量	一致	核对
30	加热系统规格型号	一致	核对
31	加热系统加热方式	一致	核对
32	喷雾/淋系统规格型号	一致	核对
33	喷雾/淋喷头数量	一致	核对
34	除臭系统规格型号	一致	核对
35	除臭系统除臭方式	一致	核对

5.1.2 判定规则

一致性检查的全部项目结果均满足表2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。

5.2 安全性评价

5.2.1 安全性能

控制系统电源输入端与控制柜外壳之间的绝缘电阻在绝缘电阻测试仪 500 V DC 档位测量时应不小于 20 MΩ。

5.2.2 安全防护

- 5.2.2.1 电控系统应有过载保护、漏电保护和接地保护装置。
- 5.2.2.2 各终端执行设备应具备手动控制功能。
- 5.2.2.3 湿帘两面应配有防鼠网，通风小窗应配有防鸟网。
- 5.2.2.4 风机进风口应有防护网。
- 5.2.2.5 低于地面的湿帘水池或水箱应有防跌落装置。
- 5.2.2.6 外露运转和传动件应有安全防护装置。

5.2.3 安全信息

- 5.2.3.1 环控系统电气控制柜应粘贴用电安全标志，安全标志应符合 GB 10396 的规定。
- 5.2.3.2 有危险的运动件及工作部件应在明显位置处设置安全警示标志，安全警示标志应符合 GB 10396 的规定。
- 5.2.3.3 产品使用说明书中应有安全注意事项说明，产品上的安全标志应在使用说明书中复现。

5.2.4 判定规则

安全性能、安全防护、安全信息均满足要求时，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。

5.3 适用性评价

5.3.1 评价方法

适用性评价采用性能试验和用户适用性意见相结合的方法进行。

5.3.2 评价内容

评价内容包括控制功能验证、显示精度等性能和适用性用户意见。

5.3.3 性能试验

5.3.3.1 试验条件

环控系统设备组合已安装到位，且已处于正常工作状态。

5.3.3.2 环境控制器功能验证

控制器控制参数应按照产品使用说明书进行控制功能验证。

在被考核传感器附近（距离不大于0.3 m）布置相同类型测量仪器，先在控制器上设置某一个激发终端执行设备（如湿帘、水泵、风机、灯光等）相对应的参数值，人为创造工作环境，观察测量仪器测量值，达到控制器设置参数后，其对应的终端执行设备是否按照使用说明书所述运行，如含有报警等其他辅助功能，都需要进行验证。

5.3.3.3 系统精度测试

5.3.3.3.1 空气温度精度

将标准空气温度测试仪的传感器与环控系统的空气温度传感器放置于同一环境条件下，稳定后，同时记录标准空气温度测试仪和环控系统控制温度测试仪的测量值，重复操作3次，每次间隔时间不少于5 min。标准空气温度测试仪和环控系统控制温度测试仪的测量值两者之差的绝对值为空气温度精度，按公式（1）计算。取3次试验的最大值作为环控系统的空气温度精度。若环控系统配有多个空气温度传感器，每3个随机抽取1个测定，不足3个按3个计算。取最大值作为环控系统的空气温度精度。

$$\Delta T = |T - T_0| \cdots \cdots (1)$$

式中：

ΔT ——温度精度，单位为摄氏度（℃）；

T ——环控系统温度测量值，单位为摄氏度（℃）；

T_0 ——标准仪器温度测量值，单位为摄氏度（℃）。

5.3.3.3.2 空气相对湿度精度

将标准空气湿度测试仪的传感器与环控系统的空气湿度传感器放置于同一环境条件下，稳定后，同时记录标准空气湿度测试仪和环控系统控制湿度测试仪的测量值，重复操作3次，每次间隔时间不少于5 min。标准空气湿度测试仪和环控系统控制湿度测试仪的测量值两者之差的绝对值为空气湿度精度，按公式（2）计算。取3次试验的最大值作为环控系统的空气相对湿度精度。

$$\Delta H = |H - H_0| \cdots \cdots (2)$$

式中：

ΔH ——空气相对湿度精度；

H ——环控系统湿度测量值；

H_0 ——标准仪器湿度测量值。

5.3.3.3.3 负压精度

将标准空气负压测试仪的传感器与环控系统的空气负压传感器放置于同一环境条件下，稳定后，同时记录标准空气负压测试仪和环控系统控制负压测试仪的测量值，重复操作3次，每次间隔时间不少于5 min。标准空气负压测试仪和环控系统控制负压测试仪的测量值两者之差的绝对值为空气负压精度，按公式（3）计算。取3次试验的最大值作为环控系统的空气负压精度。

$$\Delta P = |P - P_0| \cdots \cdots (3)$$

式中：

ΔP ——负压精度，单位为帕（Pa）；

P ——环控系统负压测量值，单位为帕（Pa）；

P_0 ——标准仪器负压测量值，单位为帕（Pa）。

5.3.3.3.4 风速（仅适用于鸡舍和猪舍）

按产品使用说明书的规定，将环控系统设备组合件调整在风速最大工况下，鸡舍或纵向通风式猪舍选取圈舍中间走道（奇数走道取最中间，偶数走道取在最中间两个任取一条）纵向方向按过道长度平均取9点，取平均值，测试3次，最低值为环控系统设备组合件调控能力最高风速值；楼房式或横向通风式猪舍取出风管道出风口，测量3次，取小值。

5.3.3.3.5 光照度

按产品使用说明书的规定，将环控系统设备组合件调整在正常工况下，任取猪、鸡、牛、羊食料位置，用光照仪测试9次，取最小值。

5.3.4 适用性用户意见调查

在制造商提供的用户名单中随机选取5户进行适用性用户意见调查。调查可采用实地、信函、电话、信息化手段等方式之一或组合方式进行。调查内容见附录B。

5.3.5 判定规则

5.3.5.1 当性能试验结果和适用性用户意见均满足表4要求时，适用性评价结论为符合大纲要求；否则，适用性评价结论为不符合大纲要求。

5.3.5.2 当性能试验结果（或适用性用户意见）不满足表4要求时，适用性用户意见调查（或性能试验）不再进行，适用性评价结论为不符合大纲要求。

注：通过资质认定（CMA）的检验检测机构依据本大纲规定的方法出具的性能检验报告可作为适用性评价的依据。

5.4 可靠性评价

5.4.1 评价方法

可靠性评价采用可靠性用户意见调查的方法进行。

5.4.2 评价内容

评价内容包括首次故障前平均工作时间和故障情况，故障分类见表3。

表3 故障分类

故障分类	故障分类原则	故障举例
致命故障	导致功能完全丧失，危及作业、人身安全或引起控制系统报废的故障	导致人身伤亡或监控设备（系统）损坏、控制系统失灵等
严重故障	导致功能严重下降，主要零部件损坏、关键部位紧固件损坏的故障	电源部分等损坏
一般故障	导致功能下降，不能正常作业，一般零部件和标准件损坏或脱落，通过调整或更换在短时间内可修复	传感器精度或稳定性下降、继电器损坏等
轻度故障	轻微影响产品使用功能，暂时不会导致工作中断，修理费用低廉的故障	接线虚接、掉落等

5.4.3 可靠性用户意见调查

5.4.3.1 在制造商提供的用户名单中随机选取5户进行可靠性用户意见调查。

5.4.3.2 可靠性用户意见调查与适用性用户意见调查同时进行，调查内容及调查表格式见附录B，截止调查时间为365 d（8760 h）。

5.4.3.3 首次故障前平均工作时间（MTTF）按公式（4）计算。

$$MTTF = \frac{1}{r} \left(\sum_{i=1}^r t_i + \sum_{j=1}^{n-r} t_j \right) \dots\dots\dots (4)$$

式中：

$MTTF$ ——首次故障前平均工作时间，单位为小时（h）；

n ——调查总套数；

r ——工作时间内出现首次故障（轻度故障除外）的套数；

t_i ——第*i*套设备首次故障时的累计工作时间，单位为小时（h）；

t_j ——在规定的北京时间结束时，未发生首次故障的第*j*套设备累计工作时间，单位为小时（h）。

当 $r=0$ 时，规定 $MTTF>nt$ ， t 为截止调查时间。

5.4.4 判定规则

首次故障前平均工作时间及故障情况均满足表 4 要求时，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。

5.5 综合判定规则

5.5.1 一致性检查、安全性评价、适用性评价、可靠性评价为一级指标，其包含的各检查项目为二级指标。指标分级与要求见表 4。

表4 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	见表2	/	符合本大纲表2的要求
安全性评价	1	安全性能	/	符合本大纲5.2.1的要求
	2	安全防护	/	符合本大纲5.2.2的要求
	3	安全信息	/	符合本大纲5.2.3的要求
适用性评价	1	控制功能验证	/	各控制参数的终端执行设备的开启、关闭和（或）报警（如有报警功能）功能都符合企业明示要求
	2	空气温度精度	℃	≤ 1.0
	3	空气相对湿度精度	/	$\leq 10\%RH$
	4	负压精度	Pa	≤ 10
	5	光照度	lx	≥ 5
	6	风速	m/s	鸡舍： ≥ 1.5 ；猪舍： ≥ 0.6
	7	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	首次故障前平均工作时间	h	$\geq 7300\text{ h}$ （截止时间8760 h）
	2	故障情况	/	用户调查中未发生致命故障、严重故障

5.5.2 一级指标均符合大纲要求时，推广鉴定结论为通过；否则，推广鉴定结论为不通过。

6 产品变更

6.1 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 5。

表 5 产品结构和特征参数变化情形、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	系统型号名称		不允许变化	/	/
2	额定工作电压		不允许变化	/	/
3	环境控制器规格型号		不允许变化	/	/
4	温度传感器	型号	不允许变化	/	/
5		数量	允许变化	可增加	/
6		量程	不允许变化	/	/
7		精确度	不允许变化	/	/
8	湿度传感器	型号	不允许变化	/	/
9		数量	允许变化	可增加	/
10		量程	不允许变化	/	/
11		精确度	不允许变化	/	/
12	负压传感器	型号	不允许变化	/	/
13		数量	允许变化	可增加	/
14		量程	不允许变化	/	/
15		精确度	不允许变化	/	/

表 5 产品结构和特征参数变化情形、变化幅度和要求（续）

序号	项目	变化情形	变化幅度和要求	检查方法
16	湿帘单幅面积	允许变化	可增加	/
17	湿帘幅数	不允许变化	/	/
18	湿帘纸型号	不允许变化	/	/
19	卷帘单幅面积	允许变化	可增加	/
20	卷帘幅数	不允许变化	/	/
21	导风板单幅面积	允许变化	可增加	/
22	导风板幅数	不允许变化	/	/
23	通风小窗长×宽	不允许变化	/	/
24	通风小窗总个数	允许变化	可增加	/
25	风机规格型号	不允许变化	/	/
26	风机静压风量	允许变化	可增加	/
27	风机数量	允许变化	可增加	/
28	照明系统规格型号	不允许变化	/	/
29	照明系统灯泡/灯带/灯管	允许变化	可增加	/
30	加热系统规格型号	不允许变化	/	/
31	加热系统加热方式	不允许变化	/	/
32	喷雾/淋系统规格型号	不允许变化	/	/
33	喷雾/淋喷头数量	允许变化	可增加	/
34	除臭系统规格型号	不允许变化	/	/
35	除臭系统除臭方式	不允许变化	/	/

6.2 产品结构和特征参数的变更符合表 5 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 5 的其他结构和特征参数，企业可自主变更。

6.3 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 5 要求不一致的，应申报变更确认。

附 录 A
(规范性附录)
产品规格表

序号	项目	单位	设计值
1	系统型号名称	/	
2	额定工作电压	V	
3	环境控制器规格型号	/	
4	温度传感器型号	/	
5	温度传感器数量	个	
6	温度传感器量程	℃	
7	温度传感器精确度	℃	
8	湿度传感器型号	/	
9	湿度传感器数量	个	
10	湿度传感器量程	%RH	
11	湿度传感器精确度	%RH	
12	负压传感器型号	/	
13	负压传感器数量	个	
14	负压传感器量程	Pa	
15	负压传感器精确度	Pa	
16	湿帘单幅面积	m ²	
17	湿帘幅数	幅	
18	湿帘纸型号	/	<input type="checkbox"/> 7060 <input type="checkbox"/> 7090 <input type="checkbox"/> 其他
19	卷帘单幅面积	m ²	
20	卷帘幅数	幅	
21	导风板单幅面积	m ²	
22	导风板幅数	幅	
23	通风小窗长×宽	m	
24	通风小窗总个数	个	
25	风机规格型号	/	
26	风机静压风量	m ³ /h	
27	风机数量	台	
28	照明系统规格型号	/	
29	照明系统灯泡/灯带/灯管	个或条	
30	加热系统规格型号	/	
31	加热系统加热方式	/	<input type="checkbox"/> 热风炉 <input type="checkbox"/> 地热 <input type="checkbox"/> 其他
32	喷雾/淋系统规格型号	/	
33	喷雾/淋喷头数量	个	
34	除臭系统规格型号	/	
35	除臭系统除臭方式	/	<input type="checkbox"/> 水淋+菌剂 <input type="checkbox"/> 其他

制造商负责人：

(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

用户 情况	姓名			联系电话		
	通讯地址					
设备 情况	型号名称			出厂日期		
	畜禽品种	<input type="checkbox"/> 猪 <input type="checkbox"/> 鸡 <input type="checkbox"/> 牛 <input type="checkbox"/> 羊				
	生产企业					
	出厂编号					
	购买日期					
总作业时间		天				
适用 性	温度控制功能	<input type="checkbox"/> 好		<input type="checkbox"/> 中		<input type="checkbox"/> 差
	湿度控制功能	<input type="checkbox"/> 好		<input type="checkbox"/> 中		<input type="checkbox"/> 差
	灯光控制功能	<input type="checkbox"/> 好		<input type="checkbox"/> 中		<input type="checkbox"/> 差
	负压控制功能	<input type="checkbox"/> 好		<input type="checkbox"/> 中		<input type="checkbox"/> 差
可靠 性	首次故障情况	故障发生时间	故障部位和表现		故障原因分析	故障级别
						<input type="checkbox"/> 致命故障 <input type="checkbox"/> 严重故障 <input type="checkbox"/> 一般故障 <input type="checkbox"/> 轻度故障
	其他故障情况					<input type="checkbox"/> 致命故障 <input type="checkbox"/> 严重故障 <input type="checkbox"/> 一般故障 <input type="checkbox"/> 轻度故障
						<input type="checkbox"/> 致命故障 <input type="checkbox"/> 严重故障 <input type="checkbox"/> 一般故障 <input type="checkbox"/> 轻度故障
						<input type="checkbox"/> 致命故障 <input type="checkbox"/> 严重故障 <input type="checkbox"/> 一般故障 <input type="checkbox"/> 轻度故障
	调查方式	<input type="checkbox"/> 实地 <input type="checkbox"/> 信函 <input type="checkbox"/> 电话 <input type="checkbox"/> 信息化手段		用户签字		
		主叫号码				
注 1：适用性中控制功能根据实际情况填写。 注 2：调查内容有选项的，在所选项上划“√”。 注 3：故障分级由鉴定机构专业人员判断。 注 4：调查方式为实地、信函时，用户应签字；调查方式为电话时，应记录主叫号码。						