

DG

农业机械推广鉴定大纲

DG/T 305—2024

果园疏花机

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 需补充提供的文件资料	1
4.2 样机确定	1
4.3 生产量和销售量	2
4.4 参数准确度及仪器设备	2
4.5 型号编制规则	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	4
5.4 可靠性评价	6
5.5 综合判定规则	7
6 产品变更	7
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化总站技术归口。

本大纲起草单位：江苏省农业科学院、江苏省农业机械试验鉴定站、国家农机具质量检验检测中心、西北农林科技大学。

本大纲主要起草人：吕晓兰、雷晓晖、张婕、吕树盛、史颖刚、袁全春、陆庆刚、祁雁楠、刘颖、黄凯。

果园疏花机

1 范围

本大纲规定了果园疏花机推广鉴定的鉴定内容、方法和判定规则。

本大纲适用于手持式电动疏花机、悬挂式疏花机的推广鉴定。

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

GB/T 23821 机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离

JB/T 8574 农机具产品 型号编制规则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

手持式电动疏花机

以随身携带电池为动力，疏花绳为疏花机构，通过调速器调整疏花轴转速，手动调整疏花高度，进行果树疏花作业的手持式机具。

3.2

悬挂式疏花机

悬挂在拖拉机上，以疏花绳为疏花机构，疏花轴转速、疏花距离（疏花绳近轴端与目标花序间的距离）可调，在主干型、“Y”字棚架型等标准化梨、桃、苹果园中进行疏花作业的机具。

4 基本要求

4.1 需补充提供的文件资料

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）；
- 样机照片（样机左前方45°、右前方45°、正后方、侧面以及产品铭牌各1张）；
- 用户名单（至少应包括购买者姓名、通讯地址、联系电话、产品型号名称、购机时间等。用户数量应不少于5户。提供的用户应为作业1个季节以上或总作业时间不少于100 h）。

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12个月以内生产的合格产品。鉴定机构在制造商明示的合格产品存放

处随机抽取，抽样基数：手持式不少于10台、悬挂式不少于5台。抽样数量为2台，1台用于鉴定，1台备用。样机由制造商在规定时间内送达指定地点，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。在试验过程中由于非样机质量原因造成试验无法继续进行时，启用备用样机重新试验。

4.3 生产量和销售量

初次鉴定产品的生产量和销售量应符合表1的规定。

表1 生产量和销售量要求

机具型式	生产量（台）	销售量（台）
手持式电动疏花机	≥100	≥100
悬挂式疏花机	≥15	≥5

4.4 参数准确度及仪器设备

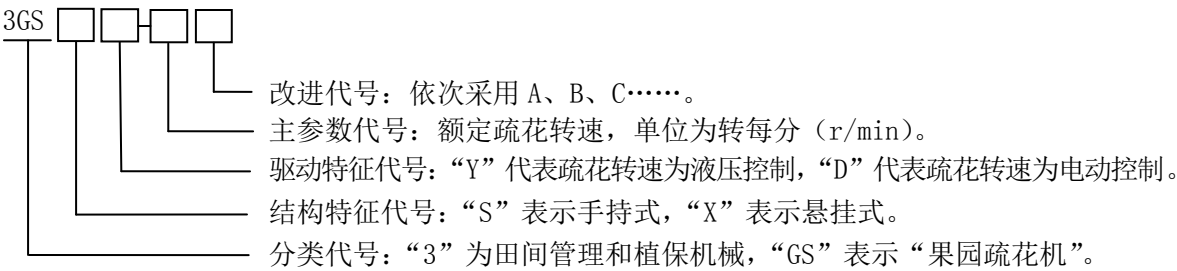
被测参数的准确度要求见表 2。选用仪器设备的量程和准确度应与表 2 的要求相匹配。试验用仪器设备应经过计量检定或校准且在有效期内。

表2 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
		>5 m	10 mm
2	时间	0 h~24 h	1 s/d
3	质量	0 kg~50 kg	50 g
4	温度	0 ℃~120 ℃	1 ℃
5	电阻	0 MΩ~500 MΩ	10 级

4.5 型号编制规则

果园疏花机型号按JB/T 8574的规定编制，表示方法如下：



示例：经第 1 次改进的额定疏花转速为 400 r/min 的悬挂式电动果园疏花机表示为：3GSXD-400A。

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 3。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3 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	型号名称	一致	核对
2	结构型式	一致	核对（手持式、悬挂式）
3	外形尺寸（长×宽×高） ^a	允许偏差为 5%	测量
4	整机质量（手持式） ^b	允许偏差为 5%	测量
5	最大有效疏花高度（手持式） ^c	允许偏差为 5%	测量
6	疏花轴驱动动力型式	一致	核对（电动、液压）
7	驱动电机额定功率	一致	核对
8	疏花轴额定转速	一致	核对
9	疏花轴数量	一致	核对
10	疏花轴长度	允许偏差为 5%	测量
11	单轴疏花绳数量	一致	核对
12	疏花绳长度	允许偏差为 5%	测量
13	疏花绳材质	一致	核对
14	驱动电机工作电压	一致	核对（适用于电驱动）
15	驱动液压马达型号	一致	核对（适用于液压驱动）
16	蓄电池型式	一致	核对
17	蓄电池容量	一致	核对
注：本表需按申报机型的实际情况进行填写，所测机型未涉及的项目用“/”填写。			
^a 悬挂式外形尺寸测量运输状态包容完整样机最小长方体的长、宽、高；手持式外形尺寸测量不含电池组，且伸缩杆收缩到最小状态的尺寸。 ^b 手持式电动疏花机的整机质量包含电池组。 ^c 手持式电动疏花机的最大有效疏花高度，测量标准配置的伸缩杆伸展到最大位置，手把到最远疏花绳位置的垂直距离。			

5.1.2 判定规则

一致性检查的全部项目结果均满足表3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 电气安全（绝缘电阻）

对以电力驱动的产品，用绝缘电阻表测量电机接线端子与机体间的绝缘电阻，绝缘电阻应不小于 2 MΩ（工作电压大于 36 V 时考核）。

5.2.2 安全防护

5.2.2.1 安全防护装置

易产生危险的外露旋转件应有防护装置，防护装置应固定牢靠，无尖角和锐棱。防护装置的安全距离应符合 GB/T 23821 的规定。

5.2.2.2 蓄电池防护

蓄电池应密封良好，不应有漏液现象。蓄电池应采取防雨措施，所有接电端子均应防护，不得裸

露。蓄电池电压大于 36 V 时，应有避免人体直接与其接触的防护措施。

5.2.3 安全信息

5.2.3.1 在控制装置上或附近位置应有清晰的标志或标识，其内容应反映出控制装置的基本功能。

5.2.3.2 对可能造成人身伤害但因功能需要而不能防护的危险运动件和高温部位，应在其附近设置永久性安全警示标志。安全警示标志应符合 GB 10396 的要求并在产品使用说明书中复现。

5.2.3.3 产品使用说明书中应包含使用安全注意事项、结构简图和操作说明，并明示产品上设置的安全警示标志的含义及粘贴位置。疏花机的产品使用说明书还应有蓄电池、充电器安全使用注意事项说明。

5.2.3.4 液压油管应有永久性标志，直接或间接地标明制造厂商和最高允许工作压力。（适用于液压驱动机型）

5.2.3.5 产品使用说明书中应明示适用疏花作业的标准果园类型，作业时最大作业速度不得超过 3.6 km/h。（适用于悬挂式机型）

5.2.4 判定规则

电气安全（绝缘电阻）、安全防护和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

适用性评价采用选点试验与用户调查相结合的方法进行。

5.3.2 评价内容

评价内容包括疏花绳击打力、花朵（花蕾）保留率、疏花均匀性和适用性用户意见。

5.3.3 性能试验

5.3.3.1 试验样机

样机技术状态应符合产品使用说明书要求。操作者的操作技术应熟练。

5.3.3.2 试验条件

试验地应选择有代表性的梨、桃、苹果园地块，地势应平坦无障碍物和沟渠，土壤坚实度和含水率应符合当地农艺要求。对于悬挂式疏花机，试验应在主干型、“Y”字棚架型等标准化梨、桃、苹果园中进行，测区长度不少于 150 m，试验用配套动力应符合产品使用说明书的要求。测试时果园应处在疏花作业期。

5.3.3.3 试验方法

试验方法具体如下。

a) 疏花绳击打力

竖直固定 2 个弹簧测力计（具有峰值保存功能，二者放置在同一高度），测力计探头的中间水平固定 1 根探测杆。疏花轴在设定的疏花距离（疏花轴中心线与探测杆中心线间的距离）下与探测杆平行放置，启动疏花轴旋转至额定的转速，待弹簧测力计读数稳定后记录数值，其中手持式电动疏花机设定的疏花距离为 80 mm、悬挂式疏花机设定的疏花距离为 300 mm。按公式（1）计算单根疏花绳的击打力。

$$F = \frac{F_1 + F_2}{n_r} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

F ——单根疏花绳的击打力, 单位为牛顿 (N);
 F_1 ——第 1 个弹簧测力计的读数, 单位为牛顿 (N);
 F_2 ——第 2 个弹簧测力计的读数, 单位为牛顿 (N);
 n_r ——击打探测杆的疏花绳数量。

b) 花朵 (花蕾) 保留率 (悬挂式)

将样本果树分成上中下 3 层, 每层随机挑选 5 根枝条作为样本枝条。对于单花芽果树 (桃树), 疏花机作业前记录样本枝条上的花芽数量; 对于混合花芽果树 (梨树、苹果树), 样本枝条上随机选取 1 个花序作为样本花序, 疏花机作业前记录样本花序上花朵 (花蕾) 的数量。疏花机以规定的行驶速度和疏花转速对样本果树作业, 作业结束后: 对于单花芽果树 (桃树), 记录样本枝条上的花芽数量; 对于混合花芽果树 (梨树、苹果树), 记录样本花序上花朵 (花蕾) 的数量。按公式 (2) 计算样本果树的花朵 (花蕾) 保留率。

$$R = \frac{n_a}{n_b} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中:

R ——样本果树的花朵 (花蕾) 保留率;
 n_a ——样本果树疏花作业后, 样本枝条上的花芽数量/样本花序上花朵 (花蕾) 的数量;
 n_b ——样本果树疏花作业前, 样本枝条上的花芽数量/样本花序上花朵 (花蕾) 的数量。

c) 疏花均匀性 (悬挂式)

机具疏花试验前, 在试验果园中随机选定 10 棵样本果树, 对其花朵 (花蕾) 保留率进行测定, 然后分别按公式 (3) ~ 公式 (5) 计算疏花均匀性。

$$\bar{R} = \frac{\sum_{i=1}^{10} R_i}{10} \dots\dots\dots (3)$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (R_i - \bar{R})^2}{9}} \dots\dots\dots (4)$$

$$\eta = 1 - \frac{S}{\bar{R}} \times 100\% \dots\dots\dots (5)$$

式中:

\bar{R} ——10 棵样本果树花朵 (花蕾) 保留率的平均值;
 R_i ——第 i 棵样本果树的花朵 (花蕾) 保留率;
 S ——花朵 (花蕾) 保留率标准差;
 η ——疏花均匀性。

5.3.4 适用性用户意见

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、电话和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

作业性能试验结果和适用性用户意见调查结果均满足表5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。

5.4 可靠性评价

5.4.1 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。

5.4.2 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。

5.4.2.1 有效度

试验样机数量为 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。查定过程中不得出现严重故障、致命故障。故障分类见表 4。按公式（6）计算试验样机的有效度。

$$K = \frac{\sum t_z}{\sum t_z + \sum t_g} \times 100\% \dots\dots\dots(6)$$

式中：
K ——有效度；
t_z ——样机各班次纯作业时间，单位为小时（h）；
t_g ——样机各班次累计故障修复时间，单位为小时（h）。

表4 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、人身安全或引起重要总成（系统）报废	疏花轴严重变形、主轴或机架断裂以及导致人身伤亡、造成重大经济损失的故障
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	伺服电机烧毁、液压油管破裂、疏花轴等主要部件损毁
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	易损件非正常更换或在较短时间内容易排除的故障，如链条、皮带、电线断裂等
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	转动件、紧固件螺丝松动等

5.4.2.2 用户满意度

可靠性用户调查和适用性用户调查同时进行。按公式（7）计算用户满意度。

$$S = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m s_i \times 20 \dots\dots\dots(7)$$

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。

5.4.3 判定规则

5.4.3.1 有效度不小于 98%，用户满意度不小于 80 分，且生产查定和用户调查中未发生表 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。

5.4.3.2 在生产查定中如果发生表 4 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。

5.5 综合判定规则

5.5.1 产品一致性检查、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 5。

表5 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3	/	符合要求
安全性评价	1	电气安全（绝缘电阻）	/	符合本大纲5.2.1的要求
	2	安全防护	安全防护装置	符合本大纲5.2.2.1的要求
			蓄电池防护	符合本大纲5.2.2.2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	疏花绳击打力	N	2~4
	2	花朵（花蕾）保留率（悬挂式）	/	50%~60%
	3	疏花均匀性（悬挂式）	/	≥70%
	4	适用性用户意见		调查结果为“好”和“中”占比不低于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

5.5.2 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 6。

表6 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	外形尺寸（长×宽×高）	允许变化	变化幅度≤5%	/
4	整机质量（手持式）	允许变化	变化幅度≤5%	/
5	最大有效疏花高度（手持式）	允许变化	变化幅度≤5%	/
6	疏花轴驱动动力型式	不允许变化	/	/
7	驱动电机额定功率	不允许变化	/	/
8	疏花轴额定转速	不允许变化	/	/

表 6 产品结构和特征参数的变化情形、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
9	疏花轴数量	不允许变化	/	/
10	疏花轴长度	允许变化	变化幅度≤5%	/
11	单轴疏花绳数量	不允许变化	/	/
12	疏花绳长度	允许变化	变化幅度≤5%	/
13	疏花绳材质	不允许变化	/	/
14	驱动电机工作电压	不允许变化	/	/
15	驱动液压马达型号	不允许变化	/	/
16	蓄电池型式	不允许变化	/	/
17	蓄电池容量	不允许变化	/	/

6.2 产品结构和特征参数的变更符合表 6 要求的，以及未列入表 6 中的，企业自主变更并保存变更批准文件。

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 6 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	型号名称	/	
2	结构型式	/	(手持式、悬挂式)
3	外形尺寸(长×宽×高) ^a	mm	
4	整机质量(手持式) ^b	kg	
5	最大有效疏花高度(手持式) ^c	mm	
6	疏花轴驱动动力型式	/	(电动、液压)
7	驱动电机额定功率	kW	
8	疏花轴额定转速	r/min	
9	疏花轴数量	/	
10	疏花轴长度	mm	
11	单轴疏花绳数量	/	
12	疏花绳长度	mm	
13	疏花绳材质	/	
14	驱动电机工作电压	V	(适用于电驱动)
15	驱动液压马达型号	/	(适用于液压驱动)
16	蓄电池型式	/	
17	蓄电池容量	Ah	
注：本表需按申报机型的实际情况进行填写，所测机型未涉及的项目用“/”填写。			
^a 悬挂式外形尺寸测量运输状态包容完整样机最小长方体的长、宽、高；手持式外形尺寸测量不含电池组，且伸缩杆收缩到最小状态的尺寸。 ^b 手持式电动疏花机的整机质量包含电池组。 ^c 手持式电动疏花机的最大有效疏花高度，测量标准配置的伸缩杆伸展到最大位置，手把到最远疏花绳位置的垂直距离。			

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			
机具情况	型号名称		购机时间	
	生产企业		使用时间	使用_____h或作业 个季节（仅填写一项）
适用性	地形的适用情况	<input type="checkbox"/> 平原 <input type="checkbox"/> 丘陵 <input type="checkbox"/> 山地 <input type="checkbox"/> 其它 （ ）		
	通过性	<input type="checkbox"/> 好	<input type="checkbox"/> 中	<input type="checkbox"/> 差
	作业效率	<input type="checkbox"/> 好	<input type="checkbox"/> 中	<input type="checkbox"/> 差
	疏花效果	<input type="checkbox"/> 好	<input type="checkbox"/> 中	<input type="checkbox"/> 差
	维护保养方便性	<input type="checkbox"/> 好	<input type="checkbox"/> 中	<input type="checkbox"/> 差
	使用经济性	<input type="checkbox"/> 好	<input type="checkbox"/> 中	<input type="checkbox"/> 差
	操作方便性	<input type="checkbox"/> 好	<input type="checkbox"/> 中	<input type="checkbox"/> 差
可靠性	故障情况	故障部位和表现	故障原因及处理	故障级别
	可靠性用户满意度	<input type="checkbox"/> 好 [5] <input type="checkbox"/> 较好 [4] <input type="checkbox"/> 中 [3] <input type="checkbox"/> 较差 [2] <input type="checkbox"/> 差 [1]		
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		
		主叫电话号码		
注1：调查内容有选项的，在所选项上划“√”；调查方式为实地、信函时，用户应签字；调查方式为电话时， 应记录主叫电话号码。信息化手段，应注明具体方法。 注2：故障级别由鉴定人员根据故障情况填写。				