

中华人民共和国机械行业标准

JB/T XXXXX—XXXX

田间管理机械 果园疏花机

Field management machinery—Orchard blossom thinner

(征求意见稿)

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

中华人民共和国机械和信息化部 发布

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国农业机械标准化技术委员会（SAC/TC 201）归口。

本文件起草单位：江苏省农业科学院，中国农业机械化科学研究院集团有限公司，国家农机具质量检验检测中心。

本文件主要起草人：吕晓兰、雷晓晖、吕树盛、。

本文件为首次发布。

田间管理机械 果园疏花机

1 范围

本文件界定了果园疏花机的术语和定义，规定了产品型号、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存。

本文件适用于手持式电动疏花机、悬挂式疏花机的制造。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，标注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不标注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB/T 3098.1—2010 紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱

GB/T 3098.2—2015 紧固件机械性能 螺母

GB/T 5667 农业机械 生产试验方法

GB/T 9480 农林拖拉机和机械、草坪和园艺动力机械 使用说明书编写规则

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/T 13306 标牌

GB/T 23821 机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离

JB/T 5673—2015 农林拖拉机及机具涂漆 通用技术条件

JB/T 8574 农机具产品 型号编制规则

JB/T 9832.2 农林拖拉机及机具 漆膜 附着性能测定方法 压切法

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 Hand-held electric blossom thinner

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机具。

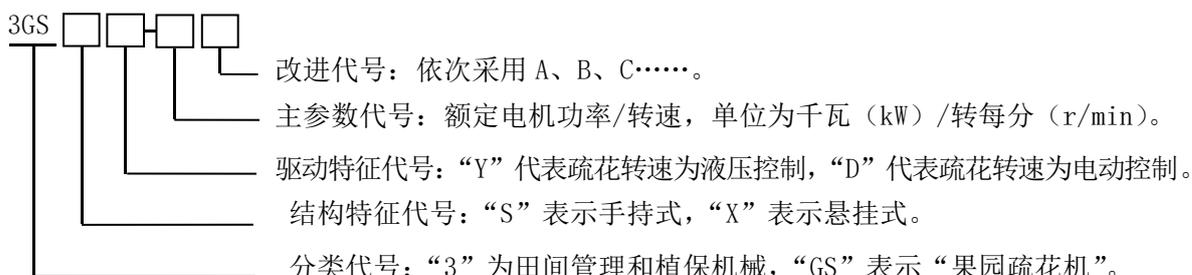
3.2

悬挂式疏花机 Tractor-mounted blossom thinner

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 产品型号

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 次改进的额定功率为 2 kW 的悬挂式电动果园疏花机表示为：3GSXD-2A；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 技术要求

5.1 作业性能

5.1.1 在正常作业速度下，果园疏花机作业性能指标应符合表1规定。

表 1 作业性能

序号	项目	单位	指标
1	纯工作小时生产能力	hm ² /h	不低于企业明示值的下限
2	疏花绳击打力	N	2~4
3	疏花率（悬挂式）	%	40~50
4	疏花均匀性（悬挂式）	%	≥70
5	首次故障前平均工作时间（MTTF）	h	≥100
6	有效度	%	≥98

5.2 安全要求

5.2.1 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 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 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。

5.2.4 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 的要求并在使用说明书中复现。

5.2.5 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）

5.3 主要零部件

5.3.1 疏花绳

疏花绳应符合下列要求：

- 选用尼龙材料，其抗拉抗压强度、耐冲击强度、刚性、耐磨性应符合设计要求；
- 疏花绳的线径、旋转半径、轴向间隔距离、在疏花轴上的空间排列分布应符合设计要求；
- 在疏花机使用过程中，当疏花绳遇到不可抗拒的断裂、老化问题后，应便于及时更换。

5.3.2 疏花节臂（悬挂式）

疏花节臂应符合下列要求：

- 疏花节臂机械结构应符合设计要求，使得疏花节臂能够根据树冠形状做出相应的变形，以避免干涉现象的发生；
- 疏花轴对疏花绳的连接应牢固，接口处应设置倒角、倒圆过渡，以免作业过程中出现刚性连接件对塑性疏花绳的应力剪切现象；
- 应提供安全标志，防止疏花轴旋转过程中伤害到作业人员。

5.3.3 金属零部件焊接（悬挂式）

机架、蓄电池固定架、液压油箱、疏花节臂等整机金属零部件的焊接焊缝应均匀、牢固。不应有夹渣、虚焊、裂纹、气孔影响强度的缺陷，焊后应清除焊渣和毛刺。

5.4 装配要求

5.4.1 所有零部件应经检验合格，外购件、外协件应有合格证方可装配。

5.4.2 主要部位的紧固件其力学性能：螺栓不应低于 GB/T 3098.1—2010 中规定的 8.8 级、螺母不应低于 GB/T 3098.2—2015 中规定的 8 级。拧紧力矩应符合图样和技术文件的规定。运转后各紧固件应牢固可靠。

5.4.3 整机装配后应进行不少于 30 min 的空运转试验，试验应满足：

- 运转平稳，不应有卡碰和异常声音；
- 联接件和紧固件不应松动；
- 齿轮箱体、轴承座和轴承部位的温升不应超过 35° C；
- 发动机、齿轮箱和液压系统不应漏油、漏水、漏气。

试验中如出现不符合上述要求时，应立即停止空运转试验，排除故障后，进行补充试验。

5.5 外观

疏花机涂漆前应将表面锈层、油污、沾砂、泥土、焊渣和尘垢清理干净。漆膜附着力应符合 JB/T 5673—2015 中普通耐候涂层 TQ-2-2-DM 的规定，电控器件应进行防尘、防水处理。

5.6 使用说明书

使用说明书的编制应符合GB/T 9480的规定，并应包含下列信息：

- 警示事项和安全标志的说明；
- 蓄电池、充电器安全使用注意事项说明；
- 对操作人员的要求；
- 适用疏花作业的标准果园类型；
- 产品上设置的安全标志的复现及粘贴位置的说明。

6 试验方法

6.1 试验条件与准备

6.1.1 试验样机

样机技术状态应符合产品说明书要求。操作者的操作技术应熟练。

6.1.2 试验地条件

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说明书的要求。测试时果园应处在疏花作业期。

6.1.3 试验用仪器

测试前应对试验用的测试仪器校准/检定，计量器具应在有效的校准/检定周期内，准确度应符合表2的规定。

表2 被测参数准确度

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 °C~120 °C	1 °C
5	电阻	0 MΩ~500 MΩ	10 级

6.2 性能试验

6.2.1 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。

6.2.2 疏花率（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（3）计算样本果树的疏花率。

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

$$D = 1 - R \dots\dots\dots (3)$$

式中：

R ——样本果树的花朵（花蕾）保留率；

D ——疏花率；

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。

6.2.3 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（4）～公式（6）计算疏花均匀性。

$$\bar{R} = \frac{\sum_{i=1}^{10} R_i}{10} \dots\dots\dots (4)$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (R_i - \bar{R})^2}{9}} \dots\dots\dots (5)$$

$$\eta = 1 - \frac{S}{\bar{R}} \times 100\% \dots\dots\dots (6)$$

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。

6.2.4 纯工作小时生产能力

果园疏花机应以样机说明书规定的前进速度和疏花转速作业，记录测区内果园疏花机纯工作时间，测量并计算测区面积，按公式（7）计算纯工作小时生产能力。

$$E = \frac{S_0}{10000t} \dots\dots\dots (7)$$

式中：

E ——纯工作小时生产能力，单位为公顷每小时（hm²/h）；

S_0 ——测区面积，单位为平方米（m²）；

t ——机具纯工作时间，单位为小时（h）。

6.3 可靠性考核

6.3.1 试验样机为2台，以设计工作速度作业。试验期间记录每台样机的工作情况、故障情况和修复情况等，计算样机首次故障前平均工作时间（MTTF）和有效度（K）。生产试验时间的分类按照GB/T 5667 的规定，凡在可靠性考核期间，考核样机有严重或致命故障（指发生人身伤亡事故、因质量原因造成样机不能正常工作、经济损失重大的故障）发生，平均故障间隔时间和有效度指标均不合格。判断故障类别按表3。

6.3.2 首次故障前平均工作时间（MTTF）按公式（8）计算。

$$MTTF = \frac{1}{r} \left(\sum_{i=1}^r t_i + \sum_{j=1}^{n-r} t_j \right) \dots\dots\dots (8)$$

式中：

$MTTF$ ——首次故障前平均工作时间，单位为小时（h）；

r ——工作时间内出现首次故障的台数，轻度故障不计；

t_i ——第 i 台机具首次故障时的累计工作时间，单位为小时（h）；

t_j ——在规定考核时间结束时，未发生故障的第 j 台机具累计工作时间，单位为小时（h）；

n ——考核机具总台数。

6.3.3 有效度按公式（9）计算（累计故障修复时间大于1 h时，按1 h计算）。生产考核过程中，如果发生表3中所述的致命故障或严重故障时，则有效度按不合格处理。

$$K = \frac{\sum t_z}{\sum t_z + \sum t_g} \times 100\% \dots\dots\dots (9)$$

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3 故障分类表

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

6.4 安全要求检验

6.4.1 防护装置的安全距离应符合 GB/T 23821 的规定。

6.4.2 蓄电池无漏液现象，所有接电端子无裸露。

6.4.3 在控制装置上或附近位置有清晰的标志或标识。

6.4.4 安全警示标志应符合 GB 10396 的要求。

6.5 主要零部件检验

主要零部件检验按下列要求：

——核对相关部件的材质；

——采用常规量具测量疏花绳线径、疏花绳长度、疏花绳轴向间距、疏花轴转速；

——采用目测、手感、常规量具测量等方式对其他项目进行检查、测定。

6.6 装配要求检验

6.6.1 疏花机整机空运转至少 30 min 后，采用目测、手感、常规量具测量等方式对 5.4.3 要求逐项进行检查、测定。

6.6.2 重要部位紧固件的强度等级采用目测，并核查其采购文件，紧固件拧紧力矩用扭力扳手测定。

6.6.3 空运转前用测温仪测量齿轮箱体、轴承座和轴承部位的温度并做好记录，空运转后立即用测温仪在空运转前测量温度的位置测量温度并做好记录，用空运转后测量的温度减去空运转前测量的温度即为温升，温升不应超过 35° C。

6.7 外观

外观质量采用目测方法；涂漆漆膜附着力的检验按 JB/T 9832.2 的规定。

6.8 使用说明书

对照 GB/T 9480 的规定检查产品使用说明书内容是否完整。

7 检验规则

7.1 出厂检验

7.1.1 每台果园疏花机应经制造厂质量检验部门检查合格，并附有产品质量合格证方准入成品库。

7.1.2 每台果园疏花机出厂前应进行出厂检验，检验项目见表4，全部检验项目均应合格。

7.2 型式检验

7.2.1 有下列情况之一时，需要进行型式检验：

- 新产品定型鉴定和老产品转厂生产；
- 正式生产后，结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能；
- 长期停产后，恢复生产；
- 批量生产，周期性检验（一般每3年进行一次）；
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异；
- 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求。

7.2.2 型式检验项目按表4规定。

7.2.3 抽样检查程序按照 GB/T 2828.1 规定的一次正常抽样方案进行。采取随机抽样，在工厂抽样时，应在企业近一年内生产的合格产品中随机抽取。样机抽取封存后至检验工作结束期间，除按使用说明书规定进行保养和调整外，不应再进行其他调整、修理和更换。

7.2.4 检验项目分类见表4，按其对产品的影响程度，分为A、B、C三类。A类为对产品质量有重大影响的项目，B类为对产品质量有较大影响的项目、C类为对产品质量影响一般的项目。

7.2.5 抽样判定方案按表5的规定进行。表中接收质量限AQL、接收数Ac、拒收数Re均按计点法（即不合格项次数）计算。采用逐项考核，按类别判定的原则，若各类不合格项次小于或等于接收数Ac时，判定该产品合格；若不合格项次大于或等于该拒收数Re时，判定该产品不合格。

表4 检验项目分类

分类	序号	项目	出厂检验	型式检验	对应条款
A	1	安全要求	√	√	5.2
	2	疏花率（悬挂式）	—	√	表1
	3	疏花均匀性（悬挂式）	—	√	表1
B	1	疏花绳击打力	—	√	表1
	2	纯工作小时生产能力	—	√	表1
	3	首次故障前平均工作时间（MTTF）	—	√	表1
C	1	有效度	—	√	表1
	2	疏花绳	√	√	5.3.1
	3	疏花节臂（悬挂式）	√	√	5.3.2
	4	金属零部件焊接质量（悬挂式）	√	√	5.3.3
	5	装配质量	√	√	5.4
	6	外观	√	√	5.5
	7	使用说明书	√	√	5.6

注：“√”表示检验项目，“—”表示不检项目，根据机型确定检验项目。

表 5 抽样判定方案

抽样方案	不合格分类	A	B	C
	样本数	2		
	检验检查水平	S-1		
	项目数	3	3	7
合格判定	AQL	6.5	25	40
	Ac Re	0 1	1 2	2 3
注：购货单位检测产品质量时，抽样方法及可接受质量限 AQL 值由供需双方协商确定。				

8 标志、包装、运输与贮存

8.1 标志

每台果园疏花机应在明显位置固定标牌，标牌应符合 GB/T 13306 的规定，并至少标明以下内容：

- a) 产品商标；
- b) 产品名称；
- c) 主要技术参数；
- d) 出厂编号；
- e) 制造日期；
- f) 制造厂名称及地址；
- g) 产品执行标准编号。

8.2 包装与运输

8.2.1 技术文件应用防水袋装好，文件至少包括：

- a) 装箱清单；
- b) 质量合格证；
- c) 使用说明书；
- d) 保修卡。

8.2.2 果园疏花机总装或部件包装出厂装运。部件包装应牢固、可靠，应保证各部件在不经修整的情况下能进行组装。备件、（易损件）附件及随机工具应放到箱内。包装在正常运输时，不应损坏零部件。

8.2.3 包装出厂时，包装箱表面标识应符合 GB/T 191 的规定。文字应清晰、整齐、耐久并标明以下内容：

- a) 产品型号、名称；
- b) 产品商标；
- c) 数量；
- d) 包装箱体积：长×宽×高，单位为毫米×毫米×毫米（mm×mm×mm）；
- e) 生产企业名称；
- f) 毛重或净重，单位为千克（kg）。

8.3 贮存

- 8.3.1 整机应贮存在通风、干燥的场所，并采取防潮、防晒和防雨雪等措施。
 - 8.3.2 应拆下万向节、疏花节臂，放置于室内。
 - 8.3.3 对悬挂销、孔，以及外露花键轴、套等应采取防锈措施。
 - 8.3.4 蓄电池应定期充电，所有接电端子均应采取防漏电措施。
-