

团 体 标 准

T/CAAMM 399—2026

电驱动单粒播种机 技术规范

Electric single seed drills—Specification

（报批公示稿）

202x-xx-xx 发布

202x-xx-xx 实施

中国农业机械工业协会 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 技术要求	2
5 试验方法	4
6 检验规则	7
7 标志、包装、运输和贮藏	9

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》给出的规则起草。

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。

本文件由中国农业机械工业协会提出。

本文件由中国农业机械工业协会归口。

本文件起草单位：河南科技大学，河南巨隆科技有限公司，龙门实验室，中国农业机械化科学研究院集团有限公司，河北农哈哈机械集团有限公司，河南农有王农业装备科技股份有限公司。

本文件主要起草人：贺智涛，杜兆辉，邱兆美，金鑫，王军浩，岳志刚，刘浩，王升升，赵博，周利明，刘丛斌，王江涛。

本文件为首次发布。

电驱动单粒播种机 技术规范

1 范围

本文件规定了电驱动单粒播种机的术语和定义、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于电驱动单粒播种机的设计、制造和检验。

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，注日期的引用文件，仅该日期的对应版本适用于本文件；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/T 4208 外壳防护等级（IP 代码）

GB/T 4269.1 农林拖拉机和机械、草坪和园艺动力机械 操作者操纵机构和其他显示装置用符号第1部分：通用符号

GB/T 4269.2 农林拖拉机和机械、草坪和园艺动力机械 操作者操纵机构和其他显示装置用符号第2部分：农用拖拉机和机械用符号

GB/T 5667 农业机械 生产试验方法

GB/T 6973 单粒（精密）播种机试验方法

GB/T 9478 谷物条播机 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 10395.1 农林机械 安全 第1部分：总则

GB 10395.9 农业机械 安全 第9部分：播种机械

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

GB/T 35381 农林拖拉机和机械 串行控制和通信数据网络

GB/T 35383 播种监测系统

GB/T 35487 变量施肥播种机控制系统

JB/T 7874 种植机械 术语

DG/T 028 单粒（精密）播种机

3 术语和定义

GB/T 6973、GB/T 35383、GB/T 35487、JB/T 7874界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电驱动单粒播种机 electric single seed drill

自带电源或连接动力机械电源，采用电机驱动排种器和排肥器，通过播种监控系统调整播种量和施肥量，能够按照设定的粒距和播深等参数将单粒种子播入土壤的播种机。

3.2

播种监控系统 seeding monitoring and control system

对电驱动单粒播种机的播种和施肥情况进行自动监测和控制的车载处理系统。

3.3

车速测量误差 speed measurement error

播种机作业时，速度传感器测量并反馈给播种监控系统的测量值与播种机实际前进速度之间的偏差。

3.4

电控迟滞时间 electronic hysteresis time

从播种机由静止状态起动作业，到输种管排出第一粒种子所经历时间。

4 技术要求

4.1 一般要求

4.1.1 电驱动单粒播种机（以下简称播种机）零部件的材料、质量及装配应符合按规定程序批准的产品图样和技术文件的规定。

4.1.2 播种机外购（外协）零部件、标准件应有合格证明文件。

4.1.3 播种机各操纵件应布置合理，并符合 GB/T 4269.1 和 GB/T 4269.2 的规定。

4.1.4 播种机的使用说明书应符合 GB/T 9480 的规定，并应至少给出下列内容：

- a) 产品适用的播种作业速度范围，单位为米每秒（m/s）；
- b) 产品适用的种子类型和肥料类型；
- c) 播种监控系统的使用说明。

4.1.5 播种机整机装配后空转应不低于 30 min，并符合下列要求：

- a) 各运动件运转平稳、可靠，运转中无异响；
- b) 各操纵和调节机构操纵灵活、准确，无异响；
- c) 不出现漏油、漏气、漏电现象；
- d) 紧固件无松动现象。

4.1.6 播种监控系统应符合 GB/T 35383 的规定，并满足以下要求：

- a) 线路应布置整齐，应不靠近发热部件、运动部件或锋利边缘；
- b) 播种监控系统应具有播种和施肥参数设置功能；
- c) 播种监控系统显示屏在日光环境下应具有良好的可读性，亮度应不低于 800 cd/m²；

- d) 播种监控系统终端应布置在方便拖拉机驾驶员操作的位置，安装牢固。
- 4.1.7 播种监控系统宜支持变量播种和变量施肥功能。
- 4.1.8 播种监控系统的通信宜符合 GB/T 35381。

4.2 性能要求

播种机的性能应符合表 1 的规定。

表 1 性能指标

项目	性能指标			对应的试验方法条款
	$X \leq 10$	$10 < X \leq 20$	$20 < X \leq 30$	
粒距合格指数	$\geq 72\%$	$\geq 82\%$	$\geq 92\%$	5.3.1
重播指数	$\leq 18\%$	$\leq 13\%$	$\leq 8\%$	5.3.1
漏播指数	$\leq 9\%$	$\leq 7\%$	$\leq 5\%$	5.3.1
合格粒距变异系数	$\leq 33\%$	$\leq 28\%$	$\leq 23\%$	5.3.1
播种深度合格率	$\geq 85\%$			5.3.1
晾籽率	$\leq 2\%$			5.3.1
各行排肥量一致性变异系数	$\leq 13\%$			5.3.2
总排肥量稳定性变异系数	$\leq 7.8\%$			5.3.2
播种量控制精度	$\geq 96\%$			5.3.3
施肥量控制精度	$\geq 95\%$			5.3.3
车速测量误差	$\leq 5\%$			5.3.4
电控迟滞时间	$\leq 0.5\text{ s}$			5.3.5
注 1: X 为种子粒距, 单位为厘米 (cm)。				
注 2: 按当地农艺要求的播种深度为 h , 当 $h \geq 3\text{ cm}$ 时, $(h \pm 1)\text{ cm}$ 为合格; 当 $h < 3\text{ cm}$ 时, $(h \pm 0.5)\text{ cm}$ 为合格。				

4.3 安全要求

- 4.3.1 播种机的安全要求应符合 GB 10395.1 和 GB 10395.9 的规定。
- 4.3.2 播种机的安全标志应符合 GB 10396 的规定。
- 4.3.3 播种机的安全防护装置应便于机器的维护，涂漆颜色应使用警示色，并区别于整机涂色。
- 4.3.4 在驾驶员可视范围内，应设置作业时不可倒退的标识。
- 4.3.5 播种机电气系统应采取防护措施，外壳防护等级应不低于 GB/T 4208 规定的 IP65。

4.4 可靠性要求

- 4.4.1 播种机单次作业使用有效度应不低于 98%。
- 4.4.2 播种机平均故障间隔时间 (MTBF) 应不少于 100 h。

5 试验方法

5.1 试验样机

5.1.1 试验样机应经出厂检验合格，技术状态正常。

5.1.2 试验前按使用说明书中的规定将播种机调整至适宜当地农艺要求的工作状态。

5.2 试验条件

5.2.1 试验地应选择地势平坦、无障碍物的田块，整地质量符合播种要求，留有机组进地和转弯的通道，土壤坚实度和含水率应符合当地农艺要求，试验地内的秸秆、残茬等应进行处理。

5.2.2 试验地测区长度应不小于 50 m，两端预备区应不小于 10 m。

5.2.3 试验用动力机械技术性能应稳定良好。

5.2.4 试验所用的仪器、设备、量具的准确度应满足测量要求。测试前应对测试用的仪器进行校正，检验计量器具应在规定的有效检定周期内。

5.2.5 按当地农艺要求和播种机使用说明书选择试验种子和肥料。

5.2.6 操作人员应是专业人员或经过专业培训合格的人员，操作人员应了解当地作业环境。

5.2.7 播种试验的速度除 5.3.4 和 5.3.5 外，样机作业速度应不小于产品使用说明书规定上限值的 90%。

5.3 性能试验

5.3.1 粒距合格指数、重播指数、漏播指数、合格粒距变异系数、播种深度合格率和晾籽率

按 DG/T 028-2024 中 5.3.3.3 规定的方法进行试验。

5.3.2 各行排肥量一致性变异系数、总排肥量稳定性变异系数

按 GB/T 9478 的规定进行试验。

5.3.3 播种量控制精度、施肥量控制精度

按 GB/T 35487 中 5.2 规定的方法进行试验。

5.3.4 车速测量误差

在田间进行试验，环境温度为 0℃~40℃，相对湿度 10%~85%，风力不大于 4 级，周围无影响设备正常工作的电磁干扰和建筑遮挡，试验距离不少于 100 m。采用经计量检定合格、速度测量不确定度优于 ± 0.05 m/s ($k=2$) 的 GNSS 接收机（支持 RTK 或 PPK 模式）或非接触式雷达测速仪的测量值作为真实速度基准。分别以播种机说明书规定最高作业速度的 90%、50%和 10%三种速度进行试验，试验过程中保持车速稳定，测量记录播种监控系统显示的速度和同一时刻的真实速度，测量频率不低于 2 次/s。按式（1）和（2）分别计算高、中、低三种速度时的 δ_v ，将其平均值作为车速测量误差。

$$b = \frac{\sum |v_{0i} - v_i|}{k} \dots\dots\dots (1)$$

$$\delta_v = \frac{b}{v_0} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中：

b ——平均速度偏差，m/s；

- v_{0i} ——真实速度，m/s；
- v_i ——播种监控系统显示的速度，m/s；
- k ——测量的速度个数；
- δ_v ——每次试验的车速测量误差，%；
- $\bar{v}_0$ ——每次试验真实速度的均值，m/s；

5.3.5 电控迟滞时间

采用田间试验，调整或拆去播种机的开沟器和覆土装置，分别以播种机说明书规定最高作业速度的90%、50%和30%作为设定速度进行试验。播种机起步时开始计时，所测行的输种管排出种子后停止计时。每种速度至少重复3次，取所有试验结果的平均值作为电控迟滞时间。

6 检验规则

6.1 出厂检验

- 6.1.1 每台播种机应经检验合格后方可出厂，并附有产品合格证。
- 6.1.2 每台播种机出厂前应进行出厂检验，检验项目见表2。所有出厂检验项目均应合格。

6.2 型式检验

- 6.2.1 有下列情况之一时，需要进行型式检验：
- a) 新产品定型鉴定和老产品转厂生产时；
 - b) 正式生产后，结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
 - c) 长期停产后，恢复生产时；
 - d) 批量生产，周期性检验；
 - e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
 - f) 质量监督机构提出进行型式检验要求时。
- 6.2.2 型式检验的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。数量为2台，其中1台用于试验鉴定，另1台备用。样机由制造商按约定的时间送达指定地点，试验鉴定完成且制造商对鉴定结果无异议时，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，可以启用备用样机重新试验。当存在机型涵盖情况时，每种被涵盖机型由制造商各提供样机1台。
- 6.2.3 型式检验项目见表2。

表2 检验项目表

项目	检验项目	技术要求	试验方法	出厂检验	型式检验
1	零部件材料、质量及装配	4.1.1	核对	—	√
2	外购（外协）和标准件合格证明文件	4.1.2	核对	—	√
3	操纵件	4.1.3	按 GB/T 4269.1 和 GB/T 4269.2	—	√
4	使用说明书	4.1.4	核对	√	√
5	空转试验	4.1.5	/	√	√
6	播种监控系统线路布置	4.1.6 a)	—	—	√

项目	检验项目	技术要求	试验方法	出厂检验	型式检验
7	播种和施肥参数设置功能	4.1.6 b)	核对	—	√
8	播种监控系统显示屏可读性	4.1.6 c)	核对	—	√
9	播种系统监控终端布置	4.1.6 d)	核对	—	√
10	粒距合格指数	表 1	5.3.1	—	√
11	重播指数	表 1	5.3.1	—	√
12	漏播指数	表 1	5.3.1	—	√
13	合格粒距变异系数	表 1	5.3.1	—	√
14	播种深度合格率	表 1	5.3.1	—	√
15	晾籽率	表 1	5.3.1	—	√
16	各行排肥量一致性变异系数	表 1	5.3.2	—	√
17	总排肥量稳定性变异系数	表 1	5.3.2	—	√
18	播种量控制精度	表 1	5.3.3	—	√
19	施肥量控制精度	表 1	5.3.3	—	√
20	车速测量误差	表 1	5.3.4	—	√
21	电控迟滞时间	表 1	5.3.5	—	√
22	安全要求	4.3.1	按 GB 10395.9 和 GB 10395.9	√	√
23	安全标志	4.3.2	目测	√	√
24	安全防护装置的设置和涂色	4.3.3	目测	√	√
25	作业时不可倒退标志	4.3.4	目测	√	√
26	外壳防护等级	4.3.5	按 GB/T 4208	—	√
27	使用有效度	4.4.1	按 GB/T 5667	—	√
28	平均故障间隔时间	4.4.2	按 GB/T 5667	—	√
注：“√”为检验项目，“—”为非检验项目。					

6.2.4 产品的型式检验应全部符合规定的要求，如有一个项目不合格时，可重新抽取加倍数量的产品就该不合格项目进行复查，如仍有不合格时，则该批产品即判定为不合格。

7 标志、包装、运输和贮藏

7.1 播种机应在明显位置安装产品标牌。标牌应符合 GB/T 13306 的规定，内容至少应包括：

- a) 制造厂名称及地址、商标；
- b) 产品型号与名称；
- c) 主要技术参数；
- d) 出厂编号；
- e) 制造日期；
- f) 执行标准编号。

7.2 出厂的播种机应按照产品技术文件的规定配齐全套备件、附件和随机工具，并随同出厂的每台播种机至少应提供下列文件：

- a) 使用说明书；
- b) 零件目录；

- c) 合格证和保修单;
- d) 备件、附件和随机工具清单;
- e) 装箱单。

7.3 播种机出厂包装应牢固可靠、便于运输，并有防潮、防压措施，应保证在正常装运中不致碰伤和受潮。包装件的外部应至少标明下列项目：

- a) 产品名称和型号;
- b) 包装件毛重、净重，单位为千克（kg）;
- c) 总件数和编号;
- d) 制造厂名称和地址;
- e) 包装箱外廓尺寸：长×宽×高，单位为毫米（mm）;
- f) 必要的包装储运图示标志;
- g) 发运地址、收货单位。

7.4 播种机装运时，对附件、备件、工具及运输中应拆下的零部件，应进行分类包装、标识，应保证在正常运输中不致发生损坏和丢失。

7.5 产品运输应符合公路、铁路或水路等相应运输方式的规定。在运输、装卸过程中应注意放置方向、可靠固定，并采取防雨、防潮措施。

7.6 播种机应贮存在干燥、通风和无腐蚀物质的场所，需露天存放时，应采取防风、防晒、防雨雪和防碰撞等措施，避免有害物质的侵蚀。
