

DG

农业机械推广鉴定大纲

DG/T 284—2023

大豆玉米带状复合种植播种机

2023-02-03 发布

2023-02-03 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	2
4.3 涵盖机型	2
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	4
5.4 可靠性评价	9
5.5 综合判定规则	10
6 产品变更	11
附录 A（规范性附录）产品规格表	13
附录 B（规范性附录）用户调查表	15

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：农业农村部农业机械化总站、四川省农业机械鉴定站、山东省农业机械科学研究院、河北省农业机械鉴定总站、陕西省农业机械鉴定推广总站、山东省农业机械技术推广站、安徽省农业机械试验鉴定站、湖南省农机事务中心、国家农机装备创新中心。

本大纲主要起草人：张晓晨、张磊、张建军、王明磊、程胜男、徐峰、周靖博、张保伦、赵金山、刘毅、徐凯、唐海波、李成海、封伟、李先鹏、许予永。

大豆玉米带状复合种植播种机

1 范围

本大纲规定了大豆玉米带状复合种植播种机推广鉴定的鉴定内容、方法和判定规则。
本大纲适用于悬挂式和牵引式大豆玉米带状复合种植播种机的推广鉴定。

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/T 9478 谷物条播机 试验方法

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

NY/T 2632 玉米-大豆带状复合种植技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

大豆玉米带状复合种植播种机

能够同时完成大豆和玉米带状播种、施肥等复合作业的播种机。

3.2

大豆玉米间距

大豆玉米带状复合种植条件下，播种作业后玉米带与大豆带相邻的玉米行与大豆行之间的距离。
按NY/T 2632规定，间距一般为0.60 m~0.70 m。

3.3

种肥间距

在与前进方向垂直的同一横断面上，种子与相邻最近肥料之间的距离。

3.4

作业幅宽

播种机作业单个行程所覆盖的地表宽度。

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：

- a) 产品规格表（包括涵盖机型，见附录 A）；
 - b) 样机彩色照片（包括涵盖机型，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、出厂编号等，提供的用户应作业一个季节以上，数量为 5 户）。
- 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，供样数量为2台，其中1台用于试验鉴定，另1台备用。试验鉴定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试验结果无异议后，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，可以启用备用样机重新试验。

4.3 涵盖机型

对整机结构型式、开沟器型式、排种（肥）器型式及驱动方式、风机结构型式、破茬清垄机构型式、秸秆切割装置型式、仿形机构型式和镇压器结构及调节方式等相同，且大豆、玉米播种单体布置型式相同的播种机，按玉米播种行数划分单元，玉米播种行数相同的为同一单元。同一单元内，按照大豆播种行数进行涵盖，大豆播种行数多的涵盖少的，大豆行数最多的机型为主机型。

被涵盖机型只进行产品一致性检查。

4.4 生产量和销售量

初次申请推广鉴定时，产品的生产量不少于7台，销售量不少于5台。

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	>5 m	10 mm
		0 m~5 m	1 mm
2	质量	0 g~5 000 g	1 g
		0 g~200 g	0.1 g
		0 kg~300 kg	1 kg
		0 kg~2 000 kg	2 kg
		0 kg~5 000 kg	2 kg
3	时间	0 h~24 h	1 s/d

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	型号名称	一致	核对
2	整机外形尺寸(长×宽×高)	允许偏差为 5%	测量(包容样机最小长方体的长、宽、高)
3	结构型式	一致	核对
4	播种单体结构质量	允许偏差为 3%	测量
5	单/整体仿形机构型式	一致	核对
6	大豆玉米播种单体布置型式	一致	核对
7	作业质量监控及报警系统	一致	核对
8	大豆玉米间距	允许偏差为 3%	测量
9	工作行数(大豆/玉米)	一致	核对
10	行距(大豆/玉米)	允许偏差为 3%	测量
11	粒距(穴距)(大豆/玉米)	一致	核对
12	排种器型式(大豆/玉米)	一致	核对
13	排种器材质类型(大豆/玉米)	一致	核对
14	排种器驱动方式(大豆/玉米)	一致	核对
15	排肥器型式(大豆/玉米)	一致	核对
16	排肥器驱动方式(大豆/玉米)	一致	核对
17	排种开沟器型式(大豆/玉米)	一致	核对
18	排肥开沟器型式(大豆/玉米)	一致	核对
19	覆土器型式(大豆/玉米)	一致	核对
20	镇压器型式(大豆/玉米)	一致	核对
21	地轮型式(大豆/玉米)	一致	核对
22	地轮直径(大豆/玉米)	允许偏差为 3%	测量
23	地轮高度调节范围(大豆/玉米)	允许偏差为 3%	核对
24	粒距(穴距)调节方式(大豆/玉米)	一致	核对
25	播深调节方式(大豆/玉米)	一致	核对
26	施肥量调节方式(大豆/玉米)	一致	核对
27	风机结构型式	一致	核对
28	破茬清垄工作部件型式	一致	核对
29	旋耕刀型号	一致	核对
30	旋耕刀数量	一致	核对
31	适应膜宽(大豆/玉米)	一致	核对
32	滴灌带(管)架数	一致	核对
注 1: 整机外形是指样机停放在硬化检测场地上, 机架调至水平, 划行器收起, 可调零部件均调至最小时的外形。 注 2: 检查项目名称后带“(大豆/玉米)”的, 需分别核对/测量对应播种大豆和玉米种子的相应项目。 注 3: 行距、间距测量: 在与前进方向垂直的同一横断面上, 将玉米行距、大豆行距、大豆玉米间距全部调整到最大或最小值时, 测量玉米、大豆各自的播种开沟器中心线或铲尖之间的距离。 注 4: 根据机型的不同, 选择适用项目检测。			

5.1.2 判定规则

一致性检查的全部项目结果均满足要求时, 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 安全防护

- 5.2.1.1 外露传动件、旋转部件应有防护罩。防护罩的颜色应区别于播种机的整机颜色。
- 5.2.1.2 料箱的上边缘距地平面或装载台的垂直距离应不大于 1 250 mm，料箱边缘至装载台相邻边缘处垂直平面的距离不大于 200 mm。
- 5.2.1.3 装载台的台面应防滑，装载台的最小宽度应为 450mm，从后到前的最小深度应为 300mm。
- 5.2.1.4 工作时需要有人上面操作的播种机应有宽度不小于 300 mm 的防滑脚踏板和相应的扶手，脚踏板距地面的高度不大于 300mm。扶手和脚踏板的长度应便于工作人员操作。
- 5.2.1.5 料箱应有料箱盖，在其开启时应有固定装置，作业时不能因振动颠簸或风吹等外力作用而导致自动打开。
- 5.2.1.6 有划行器的播种机，在道路运输时划行器应能收回，并牢固锁定。
- 5.2.1.7 播种机单独停放时应有保持稳定的措施，确保安全。
- 5.2.1.8 播种机上的风机应采取防护措施，避免播种机运转时卷入或喷出物质伤害操作者。风机的进风口应有固定的防护装置。
- 5.2.1.9 万向节传动轴防护罩和动力输入轴防护罩间直线重叠量应不少于 50 mm。防护罩应包络至机器的第一个固定轴承座的整个传动轴。

5.2.2 安全信息

- 5.2.2.1 在播种机升降机构、划行器、链轮传动机构、有搅拌器或绞刀运动的种(肥)箱等危险部位，应在附近明显位置设置安全警示标志。
- 5.2.2.2 在驾驶员可视的明显位置，应设置“注意”及“播种时不可倒退”的标志。
- 5.2.2.3 在所有工作台附近应设置禁止非操作者乘坐的安全标志。
- 5.2.2.4 在任意状态下若有工作部件超过 4 m 高，在附近明显位置上应设置防止高压线缠绕的安全警示标志。
- 5.2.2.5 产品上设置的安全警示标志应符合 GB 10396 的规定，并在使用说明书中复现。同时使用说明书中应有安全注意事项。
- 5.2.2.6 整机宽度大于 2.1 m 时，应配置示廓反射器或粘贴反光标识。

5.2.3 判定规则

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适用性用户意见相结合的方法进行。根据使用说明书明示的适用范围，选取有代表性作业条件的地块进行性能试验。

5.3.2 评价内容

评价内容包括种子破损率增值、播种均匀性、播种深度（膜下播种深度）合格率、种肥间距合格率、机具通过性、采光面宽度合格率、耕深等作业性能和适用性用户意见。

5.3.3 作业性能试验

5.3.3.1 试验条件

5.3.3.1.1 试验用种子和肥料

按当地农艺要求选择试验用种子和肥料。各取3份样品测定种子的百粒质量、含水率和原始破损率，测定结果取平均值。原始破损率测定时，每份样品质量约100 g。记录种子名称、肥料名称和肥料的物理形状。种子的外形尺寸测定时，在样品中随机取10粒种子，量取长、宽、高，分别取平均值。

5.3.3.1.2 试验地

试验地应符合使用说明书规定，测区长度应不小于 50 m，两端预备区不小于 10 m，宽度应满足机具往返 2 个行程作业要求。对试验地状况及环境条件进行调查，记录前茬作物、耕作方式、土壤质地、地表植被状况和耕整地状况，免耕型播种机应测定残茬覆盖量和残茬覆盖率；分别选取 3 个点测定土壤含水率、坚实度，结果取平均值；在整个试验过程中测定环境温度、湿度、风速各 3 次，结果取范围值。风速仅限于具有覆膜功能的播种机，风速应满足使用说明书的规定。

a) 残茬覆盖率

用50m长的卷尺沿测区对角线拉开，每条对角线等间隔测25点（直径10cm圆形区域内），查看并统计有残茬的点数。残茬覆盖率按公式（1）计算。

$$F = \frac{\sum E}{50} \times 100\% \cdots \cdots \cdots (1)$$

式中：

F ——残茬覆盖率；

E ——覆盖有残茬的点数。

b) 残茬覆盖量

在测区内，用对角线取样法选定3个测点，每点用1 m×1 m的测试框取样，取出测试框内地表的全部残茬，称重并计算平均值。测试完毕后，恢复残茬覆盖原状。

5.3.3.1.3 作业速度、地轮滑移率

试验前将播种机调整至适宜当地农艺要求的工作状态，性能试验应在使用说明书规定的作业速度下进行，检测并记录样机的作业速度、对应的地轮滑移率（非地轮传动的，不测此项）。

作业速度按公式（2）计算。

$$V = \frac{C}{t} \times 3.6 \cdots \cdots \cdots (2)$$

式中：

V ——作业速度，单位为千米/小时（km/h）；

C ——测区的长度，单位为米（m）；

t ——样机通过测区的时间，单位为秒（s）。

滑移率按公式（3）计算。

$$\delta_1 = \frac{S - 2\pi Rn}{2\pi Rn} \times 100\% \cdots \cdots \cdots (3)$$

式中：

δ_1 ——滑移率；

S ——传动轮走过的实际距离，单位为米（m）；

R ——传动轮半径（刚性轮测轮子的外缘，不计轮缘外凸出物；橡胶轮测量轮胎承载后的静半径），单位为米（m）；

n ——传动轮在路程 S 内的转数。

5.3.3.2 样机状态

5.3.3.2.1 根据使用说明书要求的配套动力范围，选择功率不大于上限值 80%的拖拉机为配套动力。若下限值大于上限值 80%时，选择下限值为配套动力。试验样机和拖拉机的技术状态应符合要求。

5.3.3.2.2 进行性能试验前，应在使用说明书指导下，按照 GB/T 9478 的方法和 NY/T 2632 的要求调整样机工作参数，粒距/穴距选取使用说明书规定的最小值，穴粒数、排肥量、行距、播种深度、施肥深度等符合当地复合种植农艺要求（最大施肥量项目除外）。

5.3.3.2.3 试验样机应备有必要的配件和工具。

5.3.3.3 试验项目

5.3.3.3.1 大豆（玉米）最大施肥量

试验时，肥箱内的肥料应不少于箱内容积的二分之一，施肥量调至最大状态。按相当于播种机行进 50 m 长度对应的驱动轮圈数来转动驱动轮，分别接取大豆和玉米排肥器排出的肥料并称其质量，重复 3 次，求平均值。驱动轮圈数按公式（4）计算，大豆、玉米的最大施肥量分别按公式（5）、公式（6）计算。

$$n = \frac{50}{\pi D(1 + \delta_1)} \dots\dots\dots (4)$$

$$Q_{\text{大豆}} = \frac{200q_{\text{大豆}}}{L} \dots\dots\dots (5)$$

$$Q_{\text{玉米}} = \frac{200q_{\text{玉米}}}{L} \dots\dots\dots (6)$$

式中：

n ——地轮转动圈数；

D ——地轮直径，单位为米（m）；

$Q_{\text{大豆}}$ ——大豆最大施肥量，单位为千克/公顷（kg/hm²）；

$Q_{\text{玉米}}$ ——玉米最大施肥量，单位为千克/公顷（kg/hm²）；

$q_{\text{大豆}}$ ——大豆各次总排肥量的平均值，单位为千克（kg）；

$q_{\text{玉米}}$ ——玉米各次总排肥量的平均值，单位为千克（kg）；

L ——播种机作业幅宽，单位为米（m）；

δ_1 ——滑移率，一般带入估计值 0.1，制造商有经验数据的带入其提供的经验数据。

电机驱动排肥的，按相当于播种机在使用说明书规定作业速度下行进 50 m 长度对应的时间控制排肥器工作，接取排出的肥料并测量其质量，重复 3 次，求平均值。

驱动排肥时间按公式（7）计算，大豆、玉米的最大施肥量分别按公式（5）、公式（6）计算。

$$t_1 = \frac{50 \times 3.6}{V} \dots\dots\dots (7)$$

式中：

t_1 ——驱动排肥时间，单位为秒（s）；

V ——作业速度，单位为千米每小时（km/h）。

5.3.3.3.2 种子破损率增值

种子破损率增值测定与排肥量调整同时进行。从各个排种器排出的种子中取出大豆和玉米种子样本各 3 份，每份质量约 100 g，选出其中破碎损伤的种子称其质量，分别计算破碎损伤种子质量占样本总质量的百分比，取平均值，再减去试验前测定的种子原始破损率。

5.3.3.3.3 播种均匀性

调整播种机的开沟器，在开沟器不入土，不覆土的情况下，按规定作业速度作业20m，将种子播在土壤细碎、无秸秆、平整的地表上；若机具无法实现在开沟器不入土情况下的正常播种时，则按5.3.3.2预设的状态，按规定作业速度作业20 m，在不扰动种子的情况下，拨开土壤，露出种子，进行播种均匀性试验。单粒精密播种机、穴播机测试要求分别如下：

a) 单粒精密播种机测定 6 行玉米，6 行大豆，少于要求测定行数的全测，每行连续测定至少 20 个所播种子的粒距，总数不少于 100 个。分别按公式（8）～公式（20）计算对应的粒距合格指数、重播指数、漏播指数、合格粒距变异系数。

$$n'_1 = \sum n_i (X_i \in \{0 \sim 0.5\}) \dots\dots\dots (8)$$

$$n'_2 = \sum n_i (X_i \in \{> 0.5 \sim \leq 1.5\}) \dots\dots\dots (9)$$

$$n'_3 = \sum n_i (X_i \in \{> 1.5 \sim \leq 2.5\}) \dots\dots\dots (10)$$

$$n'_4 = \sum n_i (X_i \in \{> 2.5 \sim \leq 3.5\}) \dots\dots\dots (11)$$

$$n'_5 = \sum n_i (X_i \in \{> 3.5 \sim + \infty\}) \dots\dots\dots (12)$$

$$X_i = \frac{x_i}{X_r} \dots\dots\dots (13)$$

$$N = n'_1 + n'_2 + n'_3 + n'_4 + n'_5 \dots\dots\dots (14)$$

$$N' = n'_2 + 2n'_3 + 3n'_4 + 4n'_5 \dots\dots\dots (15)$$

式中：

- n'_i ——在每个区段内粒距出现的频数；
- n_i ——粒距出现的频数；
- X_i ——每个区段的变量，区段长度为 $0.1X_r$ ；
- x_i ——区段的中值，单位为毫米（mm）；
- X_r ——理论粒距，单位为毫米（mm）；
- N ——试验测定的粒距总数；
- N' ——区间数。

$$A = \frac{N - 2n'_1}{N'} \times 100\% \dots\dots\dots (16)$$

$$B = \frac{n'_1}{N'} \times 100\% \dots\dots\dots (17)$$

$$M = \frac{n'_3 + 2n'_4 + 3n'_5}{N'} \times 100\% \dots\dots\dots (18)$$

式中：

- A ——粒距合格指数；
- B ——重播指数；
- M ——漏播指数。

$$\bar{X} = \frac{\sum n_i X_i}{n'_2} (X_i \in \{> 0.5 \sim \leq 1.5\}) \dots\dots\dots (19)$$

$$C = \sqrt{\frac{\sum n_i X_i^2}{n'_2} - \bar{X}^2} \times 100\% \dots\dots\dots (20)$$

式中：

$\bar{X}$ ——平均合格粒距，单位为毫米（mm）；
 C ——合格粒距变异系数。

b) 穴播机测定 6 行玉米，6 行大豆，少于要求测定行数的全测，每行分别连续测定至少 20 个所播种子的穴距（前进方向上相邻两穴中心或相邻两膜孔同侧边缘的距离），总数不少于 100 个。按公式（16）计算对应的穴距合格指数。

同时，每行分别连续测定所播种子的穴粒数，各测 10 穴。按公式（21）～公式（22）分别计算对应的空穴率和穴粒数合格率（合格穴粒数为理论穴粒数±1）。

$$K = \frac{m_k}{M} \times 100\% \cdots \cdots \cdots (21)$$

$$S = \frac{z}{M} \times 100\% \cdots \cdots \cdots (22)$$

式中：

K ——空穴率；
 m_k ——空穴数；
 M ——总测定穴数；
 S ——穴粒数合格率；
 z ——穴粒数总合格穴数。

5.3.3.3.4 播种深度合格率

在 1 个往返行程内选 3 个小区进行测定，各小区内大豆和玉米各测定 5 点。播种覆土后，扒开土层，测定种子上部覆盖土层的厚度，分别计算覆土深度为 $(h \pm 1)$ cm [当播深小于 3 cm 时，覆土深度为 $(h \pm 0.5)$ cm， h 为按农艺要求调整的播深] 范围内的点数占测定点数的百分比。

5.3.3.3.5 种肥间距合格率

种肥间距合格率与播种深度合格率同时测定。在作业区域内沿机器前进方向大豆播种行和玉米播种行分别测 3 行，播种少于 3 行者全测。测定时，将土层横断面切开，每行随机选 10 点，测量种肥间距，计算种肥间距合格点数占总测点数的百分比。种肥间距应不小于 10 cm 且不大于 15 cm。

5.3.3.3.6 机具通过性

在使用说明书规定的作业速度下，免耕型播种机样机在测区内作业往返 1 个行程，观察机具在作业过程中是否能连续正常作业，机具出现堵塞的程度。通过性评定按轻度堵塞和重度堵塞进行描述，不堵塞或有轻度堵塞则通过性判定为合格。“免耕型”包括动土率不大于 40% 的少耕作业机具。

5.3.3.3.7 采光面宽度合格率

测定的膜幅数应不少于两幅，测定的播种（施肥）行数应不少于四行，少于两幅或四行的铺膜播种机应全数测量。

在使用说明书规定的作业速度下，往返 1 个行程，测定应在测区内上交错选定的四个小区内进行。小区长度为 5 m，在小区内选取无滚筒覆土的间隔均匀的 11 个点作为测点进行测量。

理论采光面宽度按公式（23）计算。

$$B_1 = B_s - 240 - u \times 100 \cdots \cdots \cdots (23)$$

式中：

B_1 ——理论采光面宽度，单位为毫米（mm）；
 B_s ——设计地膜宽度，单位为毫米（mm）；
 u ——单幅膜上播种行数，单位为行（当膜面上不打孔时 $u=0$ ）。

在各测点处，测定采光面宽度不小于 B_1 的为合格点，采光面宽度合格率按公式（24）计算。

$$S_c = \frac{N_c}{11} \times 100\% \cdots \cdots \cdots (24)$$

式中：

S_c ——采光面宽度合格率；

N_c ——采光面宽度合格的测点数量，单位是个。

5.3.3.3.8 耕深

在测区内，沿机组前进方向每隔2 m测定1点，左、右两侧各测定11个点，按公式（25）计算。

$$a = \frac{\sum_{j=1}^{22} a_j}{22} \dots\dots\dots (25)$$

式中：

a ——行程的平均耕深，单位为厘米（cm）；

a_j ——第 j 个点的耕深值，单位为厘米（cm）。

5.3.4 适用性用户意见

5.3.4.1 调查方式

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、网络、视频等方式之一或组合方式进行。调查内容见附录 B。

5.3.4.2 调查结果要求

适用性用户意见调查土壤质地、堵塞情况、播种均匀情况、种子破损情况、种肥间距情况、施肥均匀情况、地轮滑移情况、大小田块适用情况、地膜破损情况、膜孔覆土情况和滴灌带折弯、打结情况等内容，每项评价为“好”和“中”两项合计应不小于调查总数的 80%。

5.3.5 判定规则

作业性能试验结果和用户适用性调查结果均满足表 3 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

对1台样机进行累计作业时间不小于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。查定过程中不得发生导致机具功能完全丧失，危及作业、人身安全或引起重要总成（如排种器、排肥器、开沟器总成）报废的致命故障，以及导致功能严重下降，主要零部件（如万向节传动轴、排种（肥）轴、轴承座以及机架等结构件）损坏的严重故障。有效度按公式（26）计算。

$$K = \frac{\sum T_z}{\sum T_z + \sum T_g} \times 100\% \dots\dots\dots (26)$$

式中：

K ——有效度；

T_z ——样机作业时间，单位为小时（h）；

T_g ——样机故障修复时间，单位为小时（h）。

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（27）计算。

$$S = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m s_i \times 20 \quad \dots\dots\dots (27)$$

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 5.4.2.1 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 5.4.2.1 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 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 3。

表 3 综合判定

一级指标	二级指标					
	序号	项目		单位	要求	
					种子粒（穴）距X（cm）	
					≤10	10<X≤20
一致性检查	1	见表2		/	符合要求	
安全性评价	1	安全防护		/	符合本大纲第5.2.1的要求	
	2	安全信息		/	符合本大纲第5.2.2的要求	
适用性评价	1	种子破损率增值		/	非金属材料排种器：≤0.5%	
					金属材料排种器：≤1.5%	
	2	播种深度合格率		/	≥80%	
	3	种肥间距合格率		/	≥90%	
	4	大豆（玉米）最大施肥量		kg/hm ²	大豆：≥300；玉米：≥1200	
	5	播种均匀性 （单粒精密型 适用）	粒距合格指数	/	≥75%	≥80%
			重播指数	/	≤20%	≤15%
			漏播指数	/	≤10%	≤8%
			合格粒距变异系数	/	≤35%	≤30%
		播种均匀性 （穴播型适 用）	穴距合格指数		≥75%	≥80%
			空穴率	/	普通：≤4%；精密：≤2%	
			穴粒数合格率	/	≥85%	
	6	机具通过性（免耕型适用）		/	不堵塞或轻度堵塞	
	7	采光面宽度合格率（铺膜型适用）		/	≥80%	
	8	耕深（旋耕少耕型适用）		cm	≥8(旋耕型)	
					6~8（少耕型）	
	9	用户适用性意见		/	调查结果为“好”和“中”的占比不小于80%	

表3 综合判定（续）

一级指标	二级指标			
	序号	项目	单位	要求
				种子粒（穴）距X（cm）
				≤ 10 $10 < X \leq 20$
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。

5.5.3 涵盖机型一致性检查结论符合大纲要求的，允许涵盖；否则，不允许涵盖。

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4。

表4 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
1	型号名称	不允许变化	/
2	整机外形尺寸(长×宽×高)	允许变化	变化幅度 $\leq 10\%$
3	结构型式	不允许变化	/
4	播种单体结构质量(大豆/玉米)	允许变化	变化幅度 $\leq 5\%$
5	单/整体仿形机构型式	不允许变化	/
6	大豆玉米播种单体布置型式	不允许变化	/
7	大豆玉米间距	不允许变化	/
8	工作行数(大豆/玉米)	不允许变化	/
9	行距(大豆/玉米)	不允许变化	/
10	粒距(穴距)(大豆/玉米)	不允许变化	/
11	排种器型式(大豆/玉米)	不允许变化	/
12	排种器驱动方式(大豆/玉米)	不允许变化	/
13	排肥器型式(大豆/玉米)	不允许变化	/
14	排肥器驱动方式(大豆/玉米)	不允许变化	/
15	排种开沟器型式(大豆/玉米)	不允许变化	/
16	排肥开沟器型式(大豆/玉米)	不允许变化	/
17	覆土器型式(大豆/玉米)	不允许变化	/
18	镇压器型式(大豆/玉米)	不允许变化	/
19	地轮型式(大豆/玉米)	不允许变化	/
20	风机结构型式	不允许变化	/
21	破茬清垄工作部件型式	不允许变化	/
22	旋耕刀型号	不允许变化	/
23	旋耕刀数量	不允许变化	/
24	适应膜宽(大豆/玉米)	不允许变化	/
25	滴灌带(管)架数	不允许变化	/

6.2 产品结构和特征参数的变更符合表4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4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 4 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	整机外形尺寸(长×宽×高)	mm	
3	结构型式	/	悬挂式□ 牵引式□
4	配套动力范围	kW	
5	作业速度范围	km/h	
6	作业小时生产率	hm ² /h	
7	整机结构质量	kg	
8	播种单体结构质量(大豆/玉米)	kg	
9	大豆玉米播种单体布置型式	/	
10	单/整体仿形机构型式	/	
11	作业质量监控及报警系统	/	监控系统: 有□ 无□; 种□肥□; 报警有□无□
12	工作行数(大豆/玉米)	行	
13	行距(大豆/玉米)	cm	
14	大豆玉米间距	cm	
15	粒距(穴距)(大豆/玉米)	cm	
16	排种器型式(大豆/玉米)	/	
17	排种器材质类型(大豆/玉米)	/	
18	排种器数量(大豆/玉米)	个	
19	排种器驱动方式(大豆/玉米)	/	
20	播种深度(大豆/玉米)	cm	
21	排肥器型式(大豆/玉米)	/	
22	排肥器数量(大豆/玉米)	个	
23	排肥器驱动方式(大豆/玉米)	/	
24	施肥深度(大豆/玉米)	cm	
25	种/肥开沟器型式(大豆/玉米)	/	
26	种/肥开沟器数量(大豆/玉米)	个	
27	种/肥箱容积(大豆/玉米)	L	
28	施肥量(大豆/玉米)	kg/hm ²	
29	覆土器型式(大豆/玉米)	/	
30	镇压器型式(大豆/玉米)	/	
31	地轮型式(大豆/玉米)	/	
32	地轮直径(大豆/玉米)	mm	
33	地轮高度调节范围	mm	
34	粒距(穴距)调节方式(大豆/玉米)	/	
35	播深调节方式(大豆/玉米)	/	
36	施肥量调节方式(大豆/玉米)	/	
37	镇压强度调节方式(大豆/玉米)	/	
38	风机结构型式	/	
39	破茬清垄工作部件型式	/	
40	秸秆切割装置型式	/	
41	旋耕刀型号	/	
42	旋耕刀数量	把	
43	适应膜宽(大豆/玉米)	mm	

产品规格表（续）

序号	检查项目	单位	设计值
44	滴灌带（管）架数	/	
注 1：“整机外形”是指样机停放在硬化检测场地上，机架调至水平，划行器收起，可调零部件均调至最小时的外形。 注 2：“整机结构质量”指不加种、肥，无配重条件下的整机质量。 注 3：“播种单体结构质量”指一个播种单元所有结构部件的质量，包括单行破茬清垄机构总成、播种总成、仿形机构总成、覆土镇压器总成等部分，仅免耕播种机适用。 注 4：“作业质量监控及报警系统”核查：有无该系统、监控种/肥、全部/部分、有无报警。 注 5：检查项目名称后带“（大豆/玉米）”的，设计值需填写相应项目对应大豆和玉米种子的设计参数。 注 6：“秸秆切割装置型式”包括普通单圆盘、缺口单圆盘、波纹单圆盘以及其他型式。 注 7：“仿形机构型式”包括单体独立同步仿形、整体仿形以及其他方式，单体独立同步仿形是指每个播种单体具有平行四连杆机构与播种开沟器两侧仿形限深轮组合的仿形方式。 注 8：“镇压强度调节方式”包括无级调节、多级调节以及其他调节方式，无级调节是指无挡位连续调节，多级调节是指 3 级及以上挡位调节。 注 9：破茬清垄工作部件型式：包括独立防缠绕式、非独立式以及其他方式，独立防缠绕式是指破茬清垄工作部件由独立的破茬圆盘和防秸秆缠绕的拨草轮组成。 注 10：不适用的项目，划“/”。			

制造商负责人：

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		电话			
	地址					
机具情况	型号名称					
	生产企业					
	出厂编号		购机时间			
用户适用性意见	土壤质地		好 ☐	中 ☐	差 ☐	
	堵塞情况		好 ☐	中 ☐	差 ☐	
	调整操作方便性		好 ☐	中 ☐	差 ☐	
	播种均匀情况		好 ☐	中 ☐	差 ☐	
	种子破损情况		好 ☐	中 ☐	差 ☐	
	种肥间距情况		好 ☐	中 ☐	差 ☐	
	施肥均匀情况		好 ☐	中 ☐	差 ☐	
	驱动轮滑转情况		好 ☐	中 ☐	差 ☐	
	大小田块适用情况		好 ☐	中 ☐	差 ☐	
	出苗情况		好 ☐	中 ☐	差 ☐	
	地膜破损情况		好 ☐	中 ☐	差 ☐	
	膜孔覆土情况		好 ☐	中 ☐	差 ☐	
	滴灌带折弯、打结情况		好 ☐	中 ☐	差 ☐	
可靠性情况	故障情况	故障部位和表现				故障级别
						☐ 一般故障 次 ☐ 严重故障 次 ☐ 致命故障 次
	可靠性用户满意度		好 [5分]	较好 [4分]	中 [3分]	较差 [2分]
调查方式		☐ 实地 ☐ 信函 ☐ 电话 ☐ 网络 ☐ 视频			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、信函调查时，用户应签字；调查方式为电话时，记录主叫电话号码。 注2：土壤质地是指砂土、壤土、黏土土壤状况。 注3：故障级别由鉴定人员根据故障情况填写。						