

ICS 65.060.30
CCS B91

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 14648-202X

播种机气吸式精密排种器

Air-suction precision metering device of seeder

(报批稿)

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

本文件 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/TC201）归口。

本文件起草单位：安徽农业大学、中国农业机械化科学研究院集团有限公司、中国农业大学、现代农装科技股份有限公司。

本文件主要起草人：陈黎卿、刘立晶、王庆杰、马庆、何进、刘忠军、周军平。

本文件为首次发布。

播种机气吸式精密排种器

1 范围

本文件规定了播种机气吸式精密排种器的技术要求、试验方法、检验规则及包装、运输与贮存。本文件适用于气吸式播种机配套使用的气吸式精密排种器的制造。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过本文件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，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 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 3280-2015 不锈钢冷轧钢板和钢带
- GB/T 5262 农业机械试验条件 测定方法的一般规定
- GB/T 6973 单粒（精密）播种机试验方法
- GB/T 9439-2010 灰铸铁件
- GB/T 10708.3 往复运动橡胶密封圈结构尺寸系列 第3部分：橡胶防尘密封圈
- GB/T 1173-2013 铸造铝合金
- GB/T 12670-2008 聚丙烯（PP）树脂
- GB/T 12672-2009 丙烯腈-丁二烯-苯乙烯（ABS）树脂
- JB/T 5673 农林拖拉机及机具涂漆 通用技术条件

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

气吸式精密排种器 air-suction precision metering device
以负压将种子按照设计的粒数吸附到排种盘的型孔上，而进行排种的排种器。

3.2

单粒合格率 rate of single seed
单粒投种的数量占总投种数量的比率。

3.3

投种 seed drop
吸附在排种盘上的种子随着排种盘旋转到无负压区，依靠惯性和重力下落的动作。

4 技术要求

4.1 一般要求

- 4.1.1 播种机气吸式精密排种器应按经规定程序批准的产品图样和技术文件制造，并应符合产品标准的规定（以下简称气吸式排种器）。
- 4.1.2 自制件应经检验合格，外协件、外购件应有合格证明文件并经检验合格才可装配。
- 4.1.3 与气吸式排种器配套的播种机应为合格产品。
- 4.1.4 与种箱连接结构应满足种子顺利滑入充种区，不应发生卡种和种子架空的现象，作业结束后，剩余种子应能从卸种口顺利排出。
- 4.1.5 气吸式排种器的灰铸铁件不应有裂纹和其它降低零件强度的缺陷，配合部位不应有砂眼、气孔、缩孔和夹渣缺陷。
- 4.1.6 冲压件不应有毛刺、裂纹和明显的残缺皱折。
- 4.1.7 锻件不应有夹层、折叠、锻伤、夹渣、结疤和裂纹缺陷。
- 4.1.8 采用不锈钢或轧钢件制造排种盘材料的力学性能不应低于 GB/T 3280-2015 中 S22053 的要求，采用聚丙烯树脂制造的排种盘材料的力学性能应不低于 GB/T 12670-2008 中 PP-H, 123-04-M015 的要求；两种材料加工的排种盘平面度数值不应大于 0.2mm，初次使用 80h 后，均不应出现翘曲现象的发生。
- 4.1.9 气吸式排种器壳体采用铸铝件或塑料件或灰铸铁件制造，其中，铸铝件壳体材料的力学性能不应低于 GB/T 1173-2013 规定的 ZL203 的要求，塑料件壳体材料的力学性能不应低于 GB/T 12672-2009 中规定的 ABS, MN, 095-12-25-15 的要求，灰铸铁件不应低于 GB/T 9439-2010 中规定的 HT250 要求。
- 4.1.10 气吸式排种器动力输入端宜采用链传动或锥齿轮传动或电机直联传动方式；风机接口外径规格宜为 $\phi 34$ 、 $\phi 38$ 、 $\phi 40$ 或 $\phi 44$ mm。
- 4.1.11 密封圈应无裂口、杂物和缺胶现象，手感不粘手，其尺寸及公差应符合 GB/T 10708.3 的要求。
- 4.1.12 涂漆表面应符合 JB/T 5673 规定，不应有锈蚀、碰伤缺陷。

4.2 装配要求

- 4.2.1 关键部位紧固用螺栓、螺钉力学性能不应低于 GB/T 3098.1-2010 中的 6.8 级，螺母不应低于 GB/T 3098.2-2015 中的 6 级。
- 4.2.2 气吸式排种器外露零件的加工表面和工作摩擦面均应涂防锈油，零件清洁后方可装配，紧固件应联结牢靠。
- 4.2.3 气吸式排种器装配完成后，应在工作速度 45 r/min 下空运转试验不少于 30 min，运转过程中不应有异常声响或卡滞现象的发生，连接螺栓螺钉不应有松动现象。
- 4.2.4 刮种装置调节应灵活有效，方便可靠，其刮种范围应能覆盖所有型孔，并能完全离开型孔运动范围，轴承润滑部位应注入润滑油。
- 4.2.5 排种盘与种室壳体不应有摩擦、卡阻现象发生，两者间的间隙不应大于 0.5 mm。
- 4.2.6 气室壳体与种室壳体安装后间隙不应大于 0.2 mm。
- 4.2.7 排种器气室内和风机接口处气压的压差率不大于 3%。
- 4.2.8 空载情况下，排种轴输入扭矩不应大于 3 N·m。

4.3 技术性能

气吸式排种器的技术性能应符合表 1 的要求。

表 1 技术性能

项目	种子粒距 X (cm)		
	X ≤ 10	10 < X ≤ 20	X > 20
排种盘转速	≥ 30 (r/min)	≥ 35 (r/min)	≥ 40 (r/min)
单粒合格率	≥ 80%	≥ 85%	≥ 90%
重播指数	≤ 12%	≤ 9%	≤ 6%
漏播指数	≤ 8%	≤ 6%	≤ 4%
合格粒距变异系数	≤ 20%	≤ 15%	≤ 10%
种子破损率	≤ 0.5%		

5 试验方法

5.1 试验条件和准备

5.1.1 性能试验适宜采用玉米或大豆种子，不添加种子润滑剂，种子千粒重、含水率、种子尺寸、种子原始破损率和自然休止角应按 GB/T 5262 测定。

5.1.2 性能试验在试验台架上进行；试验时，排种轴和输送带应匀速运动，且试运转时间不小于 30 min。

5.1.3 试验仪器、设备应在规定的有效检定或校准周期内，并经确认。

5.2 性能试验

5.2.1 粒距变异系数、重播指数、漏播指数和单粒合格率

将气吸式排种器安装在试验台架上，气吸式排种器最低点离试验台架工作面不大于 2cm，放入不少于种箱容积 2/3 的种子，按使用说明书规定的粒距进行试验。试验方法按 GB/T 6973，每次试验结束后，选取稳定作业阶段的 250 粒种子，测量各个粒距值。以理论粒距 X_r 为间隔，把试验测得的 250 个粒距分成五个区段，分别为：

$$n'_1 = \sum n_i \{X_i \in (0 \quad 0.5X_r)\}$$

$$n'_2 = \sum n_i \{X_i \in (0.5X_r \quad 1.5X_r)\}$$

$$n'_3 = \sum n_i \{X_i \in (1.5X_r \quad 2.5X_r)\}$$

$$n'_4 = \sum n_i \{X_i \in (2.5X_r \quad 3.5X_r)\}$$

$$n'_5 = \sum n_i \{X_i \in (3.5X_r \quad + \infty)\}$$

令 $N = n'_1 + n'_2 + n'_3 + n'_4 + n'_5$ ，可得如下各式：

重播数： $n_2 = n'_1$

合格数： $n_1 = N - 2n_2$

漏播数： $n_0 = n'_3 + 2n'_4 + 3n'_5$

区间数： $N' = n'_2 + 2n'_3 + 3n'_4 + 4n'_5$

平均合格粒距： $\bar{X} = \frac{\sum n_i X_i}{n_1}$

重播指数按公式 (1) 计算。

$$D = \frac{n_2}{N} \times 100 \quad \text{-----} \quad (1)$$

式中:

D ——重播指数, %。

漏播指数按公式(2)计算。

$$M = \frac{n_0}{N} \times 100 \quad \text{-----} \quad (2)$$

M ——漏播指数, %。

粒距变异系数按公式(3)和式(4)计算。

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum n_i X_i^2}{n_2} - X^2} \quad \text{-----} \quad (3)$$

$$C = \sigma \times 100 \quad \text{-----} \quad (4)$$

式中:

σ ——标准差;

C ——粒距变异系数, %。

5.2.2 单粒合格率

利用高速摄影机或其他测试装置连续测试 250 粒种子的投种状态, 记录种子的投种时间, 相邻两粒种子的理论投种时间差为 t , 当 $t_i \in [0.8t, 1.2t]$ 为单粒投种, 则单粒率按公式(5)计算。

$$Y = \frac{J}{250} \times 100 \quad \text{-----} \quad (5)$$

式中:

Y ——单粒率, %;

J ——单粒数, 单位为个。

5.2.3 最高转速

不断提高转速数值, 测得单粒率不低于 80% 的最高排种盘转速为气吸式排种器的最高转速。重复 5 次, 结果取平均值。

5.2.4 种子破损率

将气吸式排种器安装在试验台架上, 排种盘分别按 15 r/min、30 r/min 和 45 r/min 匀速转动, 接取从排种器排出的种子, 每次不少于 50 g, 选出其中破碎损伤的种子称其质量, 称量精度不低于 0.01 g, 计算破碎损伤种子质量占接取样本总质量的百分比, 再减去试验前测定的种子原始破损率 P_0 。在每种转速下各测量 3 次, 分别取平均值, 结果取平均值中的最大值。种子破损率按公式(6)计算。

$$P = \frac{m_1}{m_0} \times 100 - P_0 \quad \text{-----} \quad (6)$$

式中:

P ——种子破损率, % (质量分数);

m_1 ——破碎损伤种子质量, 单位为克 (g);

m_0 ——接取样本总质量, 单位为克 (g);

P_0 ——种子原始破损率, % (质量分数)。

5.3 其它检验

- 5.3.1 平面度应使用专用测量仪器测量。
- 5.3.2 关键部位紧固用螺栓、螺钉的等级可采用查验合格证的方法确认。
- 5.3.3 密封圈应无裂口和气泡，手感不粘手，不能有脱色现象；采用气压测量仪测量排种器气室内（选取种子型孔处）和管路气压（选取气吸式排种器风机接口处），计算两者气压差与管路气压的比值，共测量3次，取平均值作为压差率测量结果。压差率按公式（7）计算。

$$Y_c = \frac{|P_g - P_q|}{P_g} \times 100 \quad \text{-----} \quad (7)$$

式中：

Y_c ——压差率，%；

P_g ——管路气压值，单位为帕（Pa）；

P_q ——排种器气室内气压值，单位为帕（Pa）。

- 5.3.4 加工气吸式排种器壳体的材料强度应在液压万能试验机上进行，也可在能够满足试验要求的其它测试设备上进行。
- 5.3.5 加工排种器壳体的材料的检验可以用查验材料配方的方法，制造排种盘材料的检验可采用查验进货单材质的方法。

6 检验规则

6.1 检验分类

产品检验应分出厂检验和型式试验。

6.2 出厂检验

- 6.2.1 气吸式排种器应经制造厂检验部门检验合格并附产品合格证后方可出厂。
- 6.2.2 出厂检验项目应按表2规定。出厂检验应全部检验项目合格，出现故障排除后应重新检验。无法排除时，应按不合格处理。

6.3 型式检验

6.3.1 有下列情形之一时，应进行型式检验：

- 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- 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；
- 长期停产后，恢复生产时；
- 批量生产，周期性检验时（每年至少进行一次）；
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

6.3.2 型式检验项目应按表2规定。

6.3.3 在检查和验收时，按照对产品质量的影响程度，将检验项目分为A（重大缺陷）、B（严重缺陷）和C（一般缺陷）三类，如表2所示。

表2 检验项目分类

分类	序号	项目名称	对应条款	出厂检验	型式试验
A	1	单粒合格率	表1	—	√
	2	重播指数	表1	—	√
	3	漏播指数	表1	—	√
	4	粒距变异系数	表1	—	√
	5	种子破损率	表1	—	√
B	1	排种盘转速	表1	—	√
	2	排种盘平面度和材料	4.1.8	√	√
	3	排种盘初次使用无故障时间	4.1.8	—	√
	4	装配后空运转	4.2.3	√	√
	5	调节装置灵活性与调节范围	4.2.4	√	√
	6	排种盘与种室壳体间隙	4.2.5	√	√
	7	气室壳体与种室壳体安装间隙	4.2.6	√	√
	8	排种管路气密性	4.2.7	√	√
C	1	排种轴空载输入扭矩	4.2.8	√	√
	2	壳体力学性能和材料	4.1.9	√	√
	3	动力输入方式	4.1.10	√	√
	4	风机接口规格（推荐值）	4.1.10	√	√
	5	密封圈性能	4.1.11	√	√
	6	螺栓与螺母连接性能	4.2.1	√	√

注：凡需检验的项目用“√”作出标记，不需要检验的项目用“—”作出标记。

6.4 抽样方法

6.4.1 抽样方法应采用随机抽样方法，应由委托方或制造商提供近半年内生产的合格产品，由检验单位或委托相关部门在委托方或制造商明示的合格产品存放处随机抽取2台，抽样基数不应少于5台。在用户和销售部门抽样时，不受此限制，但应为未使用产品。

6.4.2 抽样方案和可接收质量限（AQL）按 GB/T 2828.1 的规定，也可由供需双方协商确定。

6.5 判定规则

6.5.1 评定结果判定应符合表3的规定，表中 AQL 应为接收质量限，Ac 应为接收数，Re 应为拒收数，不合格项次数应按计点法计算。

6.5.2 采用逐项考核、分类判定原则。当样本中各类的不合格项目数小于或等于 Ac 时，该产品判为合格；当样本中各类的不合格项目数大于或等于 Re 时，该产品判为不合格。对不合格产品可抽取加倍数量进行复检，若仍不合格，则判定该产品不合格。

表3 检验结果判定表

项目分类	A	B	C
样本量	2		
检验水平	S-1		
项目数	5	8	6
AQL	6.5	25	40
Ac Re	0 1	1 2	2 3

6.5.3 订货单位抽验产品质量时，合格质量水平和检查批量，应由供需双方协商或按合同确定。

7 包装、运输与贮存

7.1 包装及运输

7.1.1 气吸式排种器应成套供应，产品出厂时应装箱，包装应牢固可靠，以保证运输过程中不被损坏或丢失。

7.1.2 包装储运标志应符合 GB/T 191 的规定，且应包括下列内容：

- 产品名称与型号；
- 产品商标；
- 制造厂名称和地址；
- 制造日期；
- 出厂编号；
- 执行标准编号。

7.1.3 产品出厂时，应随机附有下列文件：

- 使用说明书；
- 三包凭证；
- 产品合格证；
- 装箱清单。

7.2 贮存

气吸式排种器产品应贮存在干燥、通风和无腐蚀性气体的室内，露天存放时应有防雨、防潮和防碰撞的措施。