

团 体 标 准

T/NJ 1470—2025

通用精量播种机 作业质量评价规范

Universal precision seeder—
Evaluation specification for operation quality

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

中国农业机械学会 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。

本文件由中国农业机械学会提出。

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：甘肃农业大学、青岛农业大学、甘肃省农业机械化技术推广总站、酒泉市铸陇机械制造有限公司、兰州百万塑胶模具有限责任公司。

本文件主要起草人：赵春花、邓博、蔡卓山、李新成、张陆海、辛萍萍、张克平、李青、刘鹏霞、辛兵邦、杨天智。

通用精量播种机 作业质量评价规范

1 范围

本文件规定了通用精量播种机的术语和定义、作业质量要求、检测方法和评价规则。
本文件适用于通用精量播种机作业质量的评定。

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 4404（所有部分） 粮食作物种子
- GB 4407（所有部分） 经济作物种子
- GB/T 5262—2008 农业机械 试验条件测定方法的一般规定
- GB 6141 豆科草种子质量分级类
- GB 6142 禾本科草种子质量分级
- 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

3 术语和定义

GB/T 6973、GB/T 9478 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

通用精量播种机 universal precision seeder

适用于精量播种豆、禾牧草或杂科类牧草，以及精量播种粮食作物或经济作物等两种或两种以上科属类种子的播种机。

4 作业质量要求

4.1 条播作业质量指标

通用精量播种机（以下简称“播种机”）在下列条件下进行条播播种的作业质量指标应符合表 1 的规定：

- 种子播量：小麦 $150\text{ kg/hm}^2\sim 180\text{ kg/hm}^2$ ，大豆 $60\text{ kg/hm}^2\sim 75\text{ kg/hm}^2$ ，谷子 $6\text{ kg/hm}^2\sim 9\text{ kg/hm}^2$ ，其他种子按技术文件（产品使用说明书等）及当地农艺要求；
- 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；
- 颗粒状化肥含水率不大于 12%，小结晶粉末状化肥含水率不大于 2%，排肥量 $150\text{ kg/hm}^2\sim 180\text{ kg/hm}^2$ ；

- 配套动力与使用说明书要求一致，技术状态正常；播种机按产品说明书规定调整至正常工作状态，并在该状态下完成测定；
- 其他作业条件符合 GB/T 9478 的规定。

表 1 条播播种作业质量指标

项目	性能指标		
播种均匀性变异系数/%	≤45.0		
种子破损率/%	≤0.5（小麦）	—	≤1.0（大豆）
各行排量一致性变异系数/%	≤3.9（小麦）	≤5.2（谷子）	≤6.5（大豆）
总排量稳定性变异系数/%	≤1.3（小麦）	≤2.6（谷子）	≤3.9（大豆）
播种深度合格率/%	≥75.0		
各行排肥量一致性变异系数/%	≤13.0		
总排肥量稳定性变异系数/%	≤7.8		
断条率/%	≤2.0		
注：播种均匀性按10 cm分段测定；播种小麦时行距15 cm、作业速度4 km/h~6 km/h。			

4.2 单粒（精密）播种作业质量指标

播种机在下列条件下进行单粒（精密）播种的作业质量指标应符合表 2 的规定：

- 种子、整地质量符合播种农艺、技术文件（产品使用说明书等）要求；
- 按当地农艺要求的播种深度为 h ，当 $h \geq 3$ cm 时， $h \pm 1$ cm 为合格；当 $h < 3$ cm 时， $h \pm 0.5$ cm 为合格；
- 颗粒状化肥含水率不大于 12%，小结晶粉末状化肥含水率不大于 2%，排肥量 $150 \text{ kg/hm}^2 \sim 300 \text{ kg/hm}^2$ ；
- 配套动力与使用说明书要求一致，技术状态正常；播种机按产品说明书规定调整至正常工作状态，并在该状态下完成测定；作业速度按产品说明书规定，如果为速度范围应取中值；
- 其他作业条件符合 GB/T 6973、GB/T 9478 相关的规定。

表 2 单粒（精密）播种作业性能指标

项目		种子粒距 m/cm		
		$m \leq 10$	$10 < m \leq 20$	$20 < m \leq 30$
粒距合格指数/%		≥60.0	≥75.0	≥80.0
重播指数/%		≤30.0	≤20.0	≤15.0
漏播指数/%		≤15.0	≤10.0	≤8.0
粒距合格变异系数/%		≤40.0	≤35.0	≤30.0
种子破损率	金属材料排种器/%	≤1.5		
	非金属材料排种器/%	≤0.5		
播种深度合格率/%		≥80.0		
各行排肥量一致性变异系数/%		≤13.0		
总排肥量稳定性变异系数/%		≤7.8		
注：试验用播种机的理论粒距推荐采用粒距区段的中值，即 5 cm、15 cm、25 cm 进行测定。				

4.3 穴播播种作业质量指标

播种机在下列条件下进行穴播播种的作业质量指标应符合表 2 的规定：

- 种子播量：玉米 $30 \text{ kg/hm}^2 \sim 45 \text{ kg/hm}^2$ ，大豆 $30 \text{ kg/hm}^2 \sim 138 \text{ kg/hm}^2$ ，按技术文件（产品使用说明书等）及当地农艺要求；
- 种子、整地质量符合播种农艺、技术文件（产品使用说明书等）要求；
- 按当地农艺要求的播种深度平均值为 h ， $h \pm 1 \text{ cm}$ 为合格；设计穴粒数为 n ，大粒种子 $n \pm 1$ 为合格，小粒种子 $n \pm 3$ 为合格；设计穴距为 d ，穴距在 $d \pm 0.5d$ 范围内为合格；
- 颗粒状化肥含水率不大于 12%，小结晶粉末状化肥含水率不大于 2%，排肥量 $150 \text{ kg/hm}^2 \sim 180 \text{ kg/hm}^2$ ；
- 配套动力与使用说明书要求一致，技术状态正常；播种机按产品说明书规定调整至正常工作状态，并在该状态下完成测定；作业速度按产品说明书规定，如果为速度范围应取中值；
- 其他作业条件符合 GB/T 6973、GB/T 9478 相关的规定。

表 3 穴播播种作业性能指标

项目		穴距 d/cm		
		$d \leq 10$	$10 < d \leq 20$	$20 < d \leq 30$
穴距合格率/%		≥ 60.0	≥ 75.0	≥ 80.0
种子破损率	玉米、大豆等/%	≤ 1.5		
	小麦、水稻、棉花等/%	≤ 0.5		
播种深度合格率/%		≥ 75.0		
穴粒数合格率/%		≥ 85.0		
空穴率/%		≤ 2.0		
各行排肥量一致性变异系数/%		≤ 13.0		
总排肥量稳定性变异系数/%		≤ 7.8		

5 检测方法

5.1 一般要求

5.1.1 试验样机应经出厂检验合格，技术状态正常。根据使用说明书要求的配套动力范围，选择适当的配套动力，配套动力应具备后动力输出装备，其轮距应根据播种机要求进行调整。试验配套动力的技术状态应符合使用说明书要求。试验过程中不应随意更换配套动力及其驾驶员。

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，试验时记录样机的作业速度、地轮对应的滑移率。

5.1.3 试验地应符合播种机样机使用说明书的规定，选择有代表性的田块并符合播种机的适用范围，无障碍物，土壤坚实度和含水率应符合当地农艺要求。

5.1.4 按 GB/T 5262—2008 中 4.2 规定的五点法对试验地状况进行调查测定，调查测定内容包括：地形、土壤类型、土壤含水率、土壤坚实度、前茬作物、留茬方式和残茬覆盖量等。试验地内秸秆、残茬影响播种机作业时进行处理。

5.1.5 试验地应留有机组进地和转弯的通道，试验地内试验区由稳定区、测定区和停车区组成，测区长度不应小于 50 m，测定区前应有不小于 10 m 的稳定区，测定区后不小于 10 m 的停车区，均用标志示出，试验区宽度应满足试验要求。

5.1.6 按当地农艺要求以及样机使用说明书等技术文件的规定选择试验用作物种子和肥料。种子质量应符合GB 4404相应部分、GB 4407相应部分、GB 6141或GB 6142的规定。试验用每种作物各取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。播种前应按规定对种子进行处理。肥料选用颗粒状、流动性好的肥料。记录种子名称、种子的外形尺寸、肥料名称和肥料的物理性状。

5.1.7 试验所用的仪器、设备、量具的量程、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。

5.1.8 按试验要求配置经培训合格并取得相关资格证书的操作人员（包括拖拉机驾驶员），操作人员应了解当地作业环境，熟练掌握相关机械运行性能、作业流程和安全操作规则。试验过程中不应随意更换操作人员。

5.1.9 其他试验条件按第4章、GB/T 6973或GB/T 9478的相应规定。

5.2 条播作业质量指标检测

5.2.1 播种均匀性变异系数

在1个行程内预先选定好的3个测定区上进行，至少测定6行，左、中、右各选2行，少于6行的全测。测定时以100 mm为一区段，将每行纵向分成若干区段，测定各段内种子粒数，各个测定区内每行连续取10段，分别按式（1）至式（4）计算播种均匀性变异系数。

$$D = \sum_{i=1}^3 D_i \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$X = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 X_i \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$G = \sqrt{\frac{1}{D-1} \sum (x - X)^2} \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$V = \frac{G}{X} \times 100 \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中：

D ——总测定段数；

D_i ——各测定区测定段数；

X ——每段种子的平均粒数；

X_i ——各测定区每段种子的平均粒数；

x ——每段种子的粒数；

G ——总标准差；

n ——测定行数；

V ——播种均匀性变异系数，%。

5.2.2 种子破损率

按农艺要求调整好播量。机组正常作业20 m，接取各个排种口排下的种子，从中检出破损种子称重，按式（5）、式（6）分别计算种子破损率和种子机械破损率。

$$P = \frac{W_p}{W_z} \times 100 \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中：

P ——种子破损率，%；

W_p ——种子排出口种子样本中破损种子质量，单位为克（g）；

W_z ——种子排出口种子样本总质量，单位为克（g）。

测试5次取平均值。

$$P_J = P - P_Y \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中：

P_J ——种子破损率，%；

P_Y ——种子原始破损率（按GB/T 5262—2008中10.4规定计算），%。

5.2.3 各行排量一致性变异系数

按照农业技术要求的排种（肥）量进行测定，测定行数不少于6行，少于6行的机型应全测，测定每行的平均排量后，按式（7）、式（8）计算各行间排量一致性标准差、变异系数。

$$S_1 = \sqrt{\frac{1}{n_2-1} \sum (X_1 - \bar{x})^2} \quad \dots\dots\dots (7)$$

式中：

S_1 ——排量一致性标准差；

X_1 ——每行排量，单位为克（g）；

n_2 ——测定行数；

\bar{x} ——平均排量，单位为克（g）。

$$\alpha_1 = \frac{100S_1}{\bar{x}} \quad \dots\dots\dots (8)$$

式中：

α_1 ——各行排（肥）量一致性变异系数，%。

5.2.4 总排量稳定性变异系数

按照农业技术要求的排种（肥）量进行测定，测定方法和排种（肥）能力测定相同，重复5次，计算平均排量，按式（9）、式（10）计算总排量稳定性标准差、变异系数。

$$S_2 = \sqrt{\frac{1}{n_3-1} \sum (X_2 - \bar{x})^2} \quad \dots\dots\dots (9)$$

式中：

S_2 ——总排量稳定性标准差；

X_2 ——每次排量，单位为克（g）；

n_3 ——测定次数；

\bar{x} ——平均排量，单位为克（g）。

$$\alpha_2 = \frac{100S_2}{\bar{x}} \quad \dots\dots\dots (10)$$

式中：

α_2 ——总排量（肥）稳定性变异系数，%。

5.2.5 播种深度合格率

在测点上，垂直切开土层，测定种子的覆土层厚度。按式（11）计算小区播种深度合格率并求5个测定区的平均值。

$$S = \frac{b_h}{b_z} \times 100 \quad \dots\dots\dots (11)$$

式中：

S ——播种深度合格率，%；
 b_h ——播种深度合格点数；
 b_z ——测定总点数。

5.2.6 断条率

出苗后，沿地块对角线随机取5点，每点取单台播种机的播种行数，每播行取长度10 m。播行内连续10 cm以上无苗为断条。测量并计算断条总长度，按式（12）计算断条率，取其平均值。

$$P_d = \frac{X_h}{X_z} \times 100 \quad \dots\dots\dots (12)$$

式中：

P_d ——断条率，%；
 X_h ——断条总长度，单位为米（m）；
 X_z ——测取播行总长度，单位为米（m）。

5.3 单粒（精密）播种作业质量指标检测

5.3.1 试验项目按大豆、玉米及其他种子播种农艺要求应分别测量并计算，试验样机从开始到終了应运转正常，除地头转弯外不应停车。

5.3.2 调整播种单元的开沟器，在开沟器不入土，种子不覆土的情况下，将播种机粒距、行距等参数调整至预设状态，将种子播在土壤细碎、无秸秆、平整的地表上，按规定作业速度进行播种性能试验。

单粒（精密）播种作业：玉米测定2行，大豆及其他种子测定4行（少于4行的全测），测定长度不应少于规定所播种子的150个所播种子粒距长度，粒距合格指数、重播指数、漏播指数按式（13）～（15）计算：

$$A = \frac{n_1}{N} \times 100 \quad \dots\dots\dots (13)$$

$$C = \frac{n_4}{N} \times 100 \quad \dots\dots\dots (14)$$

$$L = \frac{n_0}{N} \times 100 \quad \dots\dots\dots (15)$$

式中：

A ——粒距合格指数，%；
 C ——重播指数，%；
 L ——漏播指数，%；
 n_1 ——合格数， $X \in \{>0.5 \sim \leq 1.5\}$ ；
 n_4 ——重播数， $X \in \{>0 \sim \leq 0.5\}$ ；
 n_0 ——漏播数， $X \in \{>1.5 \sim \leq 2.5\}$ ；
 N' ——理论粒距总数。

5.3.3 单粒（精密）播种作业的合格粒距变异系数、播种深度合格率、种子破损率、各行排肥量一致性变异系数、总排肥量稳定性变异系数的测定按 GB/T 6973 的规定进行。

5.4 穴播播种作业质量指标检测

5.4.1 穴播播种作业：玉米测定2行，大豆及其他种子测定4行（少于4行的全测），每行连续测定所播种子的穴距穴粒数，各测50个。按式（16）～（17）计算空穴率和穴粒数合格率。穴距合格率测定按单粒（精密）型播种机粒距合格指数进行。

$$K = \frac{m_k}{M_Z} \times 100 \quad \dots\dots\dots (16)$$

$$B_x = \frac{Z}{M_Z} \times 100 \quad \dots\dots\dots (17)$$

式中：

K ——空穴率，%；

m_k ——空穴数，单位为个；

M_Z ——总测定穴数，单位为个；

B_x ——穴粒数合格率，%；

Z ——穴粒数总合格穴数，单位为个。

5.4.2 种子破损率、播种深度合格率、各行排肥量一致性变异系数、总排肥量稳定性变异系数的测定按 5.2.2~5.2.5 的规定进行。

6 评价规则

6.1 作业质量评价项目分类

作业质量评价项目分别见表 4~表 6。

表 4 条播播种作业质量评价项目分类

序号	项目名称	对应作业质量要求条款	对应检测方法条款
1	播种均匀性变异系数	表 1	5.2.1
2	种子破损率	表 1	5.2.2
3	各行排量一致性变异系数	表 1	5.2.3
4	总排量稳定性变异系数	表 1	5.2.4
5	播种深度合格率	表 1	5.2.5
6	各行排肥量一致性变异系数	表 1	5.2.3
7	总排肥量稳定性变异系数	表 1	5.2.4
8	断条率	表 1	5.2.6

表 5 条播播种作业质量评价项目分类

序号	项目名称	对应作业质量要求条款	对应检测方法条款
1	粒距合格指数	表 2	5.3.2
2	重播指数	表 2	5.3.2
3	漏播指数	表 2	5.3.2
4	粒距合格变异系数	表 2	5.3.3
5	种子破损率	表 2	5.3.3
6	播种深度合格率	表 2	5.3.3
7	各行排肥量一致性变异系数	表 2	5.3.3
8	总排肥量稳定性变异系数	表 2	5.3.3

表 6 穴播播种作业质量评价项目分类

序号	项目名称	对应作业质量要求条款	对应检测方法条款
1	穴距合格率	表 3	5.4.1
2	种子破损率	表 3	5.4.2
3	播种深度合格率	表 3	5.4.2
4	穴粒数合格率	表 3	5.4.1
5	空穴率	表 3	5.4.1
6	各行排肥量一致性变异系数	表 3	5.4.2
7	总排肥量稳定性变异系数	表 3	5.4.2

6.2 判定规则

对所有作业质量评价项目进行逐项检测，所有项目全部合格，则判定播种机作业质量合格，否则为不合格。
