

团 体 标 准

T/CAMA 134—2025

单粒（精密）播种机品字形播种作业质量

Quality of the delta-row seeding operation of the precision seeders

2025 - 11 - 27 发布

2026 - 01 - 01 实施

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化协会提出并归口。

本标准起草单位：黑龙江八一农垦大学、黑龙江北大荒现代农业服务集团众荣农机有限公司、黑龙江农垦农业机械试验鉴定站。

本标准主要起草人：刘天祥、孙文胜、衣淑娟、牛文祥、赵清建、齐海龙、李衣菲、陶桂香、毛欣、袁冬、白天昊、王淞、陈涛、戴智博、张涓朋。

本文件是首次制定。

单粒（精密）播种机品字形播种作业质量

1 范围

本文件规定了单粒（精密）播种机品字形播种作业的质量要求、检测方法与检验规则。
本标准适用于单粒（精密）播种机（以下简称播种机）品字形播种作业质量的评定。

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 4404.1 粮食作物种子 第1部分：禾谷类

GB 4404.2 粮食作物种子 第2部分：豆类

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

品字形播种 delta-row of sowing

按照规定的行距、株距与播深将单粒种子交错呈现三角形（品字形）地播入种沟的播种作业，如图1所示。

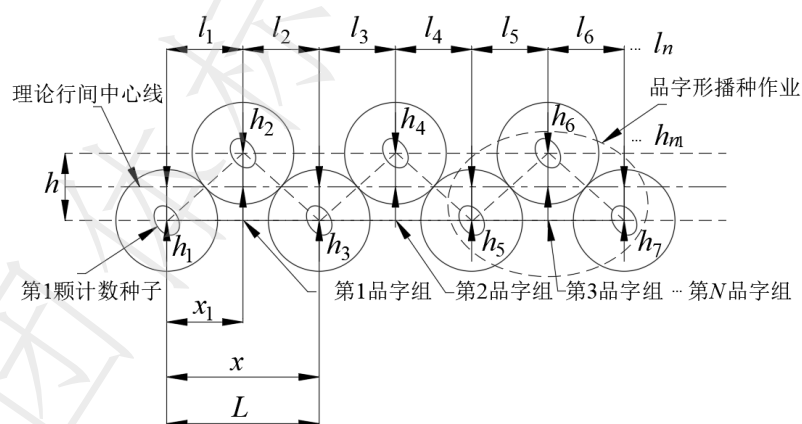


图1 品字形播种作业以及作业质量测定示意图

3.2

品字组 delta-row group

单行相邻的两颗种子及两颗种子间对行种子构成的三角形（“品”字）为一组。

3.3

品字合格指数 qualified index of delta-row

合格的品字组数占有组数的百分比。

3.4

行距合格指数 qualified index of row spacing

在合格的品字组中，行距合格的种子数占有种子总数的百分比。

3.5

行距合格变异系数 row spacing qualifying coefficient of variation

在合格的品字组中，合格行距的标准差与平均值的百分比。

3.6

投影粒距合格变异系数 projection spacing qualifying coefficient of variation
在合格的品字组中，两行种子投影在一行的粒距的标准差与平均值的百分比。

3.7

单行理论株距 theoretical spacing of single-row
当地种植农艺或使用说明书要求下单行相邻种子之间的距离。

3.8

理论行间中心线 theoretical centerline between two rows
当地种植农艺或使用说明书要求下位于两行种子中间的基准线。

3.9

理论行距 theoretical spacing
当地种植农艺或使用说明书要求下两行种子的行距。

4 作业条件

4.1 试验地

试验地应选择适宜播种且具有代表性的田间地块，地势平坦，无障碍物以及砾石、树根等杂物，土壤绝对含水率应保持在 15%~25%。地块过大时，播种作业试验区应距离地头 15 m 以上，试验区地块面积应不小于 100 m×100 m。地块过小时，选点应避开地边和地头，地边取一个作业幅宽，地头取两个机组长度计算，且试验区地块面积宽度不少于 4 个作业幅宽，长度不少于 90 m。

4.2 播种机

4.2.1 凡在播种机使用说明书规定范围内的作业速度均应开展品字形播种作业质量检验。若播种机作业速度规定为范围值时，则应对该范围内每一整数对应的作业速度分别进行检验。

4.2.2 播种单体对地压力应可调整。

4.2.3 播种机应配备导航系统。

4.2.4 机具操作人员应技术熟练并按照播种机使用说明书要求正确操作。

4.3 种子

4.3.1 播种机试验时所用种子采用当地典型种植或使用说明书要求的种子类型。

4.3.2 所用种子应符合 GB 4404.1 与 GB 4404.2 中良种或原种要求，播种量符合当地农艺要求。

4.3.3 包衣种子表面无破损。

4.4 检测仪器

检测所用仪器、量具需经检定或校准合格，并在有效的检定周期内。

5 作业质量要求

5.1 播种机垄作时播种单体距离垄边应至少留有 0.03 m 的距离。

5.2 同一播幅内各行距与规定行距偏差不应超过 0.03 m，在两次行程中邻接行距与规定行距不应超过 0.06 m。

5.3 当地种植农艺或使用说明书要求播种深度为 I ，当 $I \geq 0.03$ m 时，播种机作业允许播深 $I \pm 0.01$ m；当 $I < 0.03$ m 时，播种机作业允许播深 $I \pm 0.005$ m。

5.4 在第 4 章规定的作业条件下，播种机的品字形播种作业质量指标应满足表 1 中的规定。

表1 作业质量指标

序号	项目名称	质量指标要求			检测方法对应的条款号
		种子粒距 B /(m)			
		$B \leq 0.01$ m	$0.01 \text{ m} < B \leq 0.02$ m	$0.02 \text{ m} < B \leq 0.03$ m	
1	品字合格指数	$\geq 45\%$	$\geq 50\%$	$\geq 60\%$	6.3.1
2	行距合格指数	$\geq 70\%$	$\geq 75\%$	$\geq 80\%$	6.3.2
3	投影粒距合格变异系数	$\leq 35\%$	$\leq 30\%$	$\leq 25\%$	6.3.3
4	行距合格变异系数	$\leq 25\%$	$\leq 20\%$	$\leq 15\%$	6.3.4

6 检测方法

6.1 检测条件与准备

6.1.1 播种机调试完成后，在试验开始前应启动准备在2分钟以上，试验过程中除地头正常转弯外无事故不可停顿调整。

6.1.2 种箱内应填充超过种箱容积2/3的种子量。

6.1.3 播种均匀段的检测区域长度应满足作业质量测定区间要求。

6.1.4 应在当地种植农艺与使用说明书要求下进行播种机测试作业。

6.1.5 应在检测区域的两行种子之间标识出理论行间中心线。

6.2 抽样方法

在试验地块长宽方向的中点连十字线，划分地块成4块，随机取对角的2块作为检测样本，合并处理2个样本地块的统计结果。在每个样本地块中，采用5点法选取5个小区，分别位于对角线交叉处以及距每个角1/4对角线长度处。

6.3 作业质量测定

从各小区中选取不低于50个品字组，两个播种行不低于连续10个品字组。对于可同时播种2个窄行（视为1个播种行）的播种单体，品字组从2个窄行中选取。记录两行起始种子株距方向垂直距离、种子株距以及种子距离中心线行距。播种行行数不多于6行时全幅测定；行数大于6行时选取左、中、右各2行测定。

6.3.1 品字合格指数

图1中合格的品字组单行相邻的两颗种子对行应仅有一粒种子，且需满足如下条件：

$$\begin{cases} x \in (0.8 \sim 1.2)L \\ x_1 \in (0.2 \sim 0.8)x \end{cases} \dots \dots \dots (1)$$

式中：

L ——单行理论株距，单位为米（m）；

x ——该组单行实际株距，单位为米（m）；

x_1 ——该组两行相邻种子实际株距，单位为米（m）。

假设合格组数为 n_1 ，按式（2）计算品字合格指数。

$$W_1 = \frac{n_1}{N} \times 100\% \dots \dots \dots (2)$$

式中：

W_1 ——品字合格指数，单位为百分号（%）；

n_1 ——总组数中的合格组数；

N ——试验总组数。

6.3.2 行距合格指数

如图1所示,假设理论行距为 h ,播种机播出种子距离理论行间中心线的实际行距为 h_s ,当满足 $0.45h \leq h_s \leq 0.55h$ 时记为该种子行距合格。在合格的品字组中,假设行距合格的种子数为 n_2 ,总样本种子数为 n_1 ,按式(3)计算行距合格指数。

$$W_2 = \frac{n_2}{n_1} \times 100\% \dots \dots \dots (3)$$

式中:

W_2 ——行距合格指数,单位为百分号(%) ;

n_2 ——行距合格种子数,单位为个;

n_1 ——总样本种子数,单位为个。

6.3.3 投影粒距合格变异系数

在合格的品字组中,两行种子投影在一行的粒距的标准差与平均值的百分比,按式(4)计算投影粒距合格变异系数。

$$W_3 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (l_i - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n l_i)^2}{n-1}} \times 100\% \dots \dots \dots (4)$$

式中:

W_3 ——投影粒距合格变异系数,单位为百分号(%) ;

n ——粒距区间总数,单位为个;

l_i ——第 i 个区间粒距,单位为米(m)。

6.3.4 行距合格变异系数

在合格的品字组中,满足行距合格的种子与理论行间中心线距离的标准差与平均值的百分比,按式(5)计算行距合格变异系数。

$$W_4 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n_2} (h_i - \frac{1}{n_2} \sum_{i=1}^{n_2} h_i)^2}{n_2-1}} \times 100\% \dots \dots \dots (5)$$

式中:

W_4 ——行距合格变异系数,单位为百分号(%) ;

h_i ——第 i 个种子与理论行间中心线的距离,单位为米(m)。

7 检验规则

7.1 检验项目

检验项目分4项,见表2。

表2 作业质量指标

序号	项目名称
1	品字合格指数
2	投影粒距合格变异系数
3	行距合格变异系数
4	行距合格指数

7.2 判定规则

对检验项目进行逐项考核。全部检测项目合格时,判定播种机品字形播种作业质量为合格;否则为不合格。