

团 体 标 准

T/NJ 1555—202X

沙地油莎豆收获机 作业质量评价规范

Cyperus esculentus harvester in sand—
Evaluation specification for operation quality

(公示稿)

2025-XX-XX 发布

2025-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：新疆维吾尔自治区农业科学院、石河子大学、新疆畜牧科学院饲料研究所。

本文件主要起草人：张丽、戚江涛、王文奇、刘艳丰、彭慧杰、周欣、秦荣艳、刘旋峰、叶尔波拉提·铁木尔、牛长河。

沙地油莎豆收获机 作业质量评价规范

1 范围

本文件规定了沙地油莎豆收获机的术语和定义、作业质量要求、检测方法和评价规则。
本文件适用于沙地油莎豆收获机作业质量的评定。

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/T 5262 农业机械试验条件测定方法的一般规定

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

油莎豆收获机 **cyperus esculentus harvester**

一次完成油莎豆块茎挖取、与沙土根茎分离、清选，收集的沙地牵引式和自走式农业机械。

3.2

损失率 **loss rate**

油莎豆收获机作业后，未被收获到收集箱中的油莎豆块茎质量之和占相同收获区域内的油莎豆块茎总质量的比例。

3.3

破损率 **injury rate**

油莎豆收获机作业后，收获到收集箱中油莎豆破损块茎质量占在相同收获区域内收获到收集箱中油莎豆块茎质量的比例。

3.4

含杂率 **impurities rate**

油莎豆收获机作业后，收集箱内所含杂质质量占收集箱中全部收获物总质量的比例。

3.5

挖掘深度 **depth of excavation**

油莎豆收获机收获作业时，沙地土壤表面到挖掘铲底面的最大垂直距离。

3.6

作业幅宽 **operating width**

油莎豆收获机行进方向上的单次作业可以收获的最大宽度。

3.7

沙地通过性 **trafficability in sand**

油莎豆收获机在含沙量不小于60%的地块作业时，克服沙地特殊地形（如坡度）和土质（松软、易

陷)影响,保持正常作业和行驶的能力。

4 作业质量要求

油莎豆收获机(以下简称“收获机”)在下列条件下进行作业的作业质量指标应符合表1的规定:

- 作业田块的油莎豆长势和产量、土质以及地块大小具有代表性,符合收获机适用范围;
- 作业田块地表以上油莎豆的茎、叶等在试验前已被完全清除或割至留茬高度不大于50 mm;
- 作业田块坡度不大于10°(通过性测试专用坡道除外)、无障碍物,沙地绝对含水率不大于25%;
- 收获机处于使用说明书规定的正常作业状态。

表1 作业质量指标

序号	项目		指标
1	生产率/(hm ² /h)		不低于使用说明书规定最高值的90%
2	损失率/%		≤5.0
3	破损率/%		≤5.0
4	含杂率/%		≤8.0
5	挖掘深度/cm		≥设定值(挖掘深度在10~30内可调)
6	挖掘深度稳定性系数/%		≥90
7	通过性	爬坡能力	在收集箱满载状态下,收获机应能够往返连续通过坡度不小于10°的沙地(含沙量不小于60%)坡道,行驶速度波动不应大于15%,且无车轮/履带打滑现象。
8		防陷能力	在松软沙地(沙地土壤坚实度不大于500 kPa)连续作业30 min,轮胎/履带平均下陷深度不应大于100 mm。

5 检测方法

5.1 一般要求

5.1.1 试验用收获机应与使用说明书中表述的产品相符。试验作业前收获机应按使用说明书的规定进行磨合、调整、试运转,按作业要求应加足燃油、冷却水和润滑油,并检查各紧固件、传动件等应无松动、脱落或损坏的情况。

5.1.2 对牵引式收获机,按使用说明书规定选择试验用配套拖拉机,配套拖拉机的动力输出轴标准转速应符合使用说明书要求,拖拉机的技术状态正常。拖拉机驾驶员应具有资质且驾驶技术熟练,试验过程中不应更换驾驶员。

5.1.3 按使用说明书中的规定调整/设定机具高度/挖掘深度、清选机构/间隙,使收获机处于正常作业技术状态。试验过程中不宜停机或改变收获机的工作状态(清堵除外)。

5.1.4 收获机作业质量指标的检测,宜在作业完成后立即进行。

5.1.5 按第4章规定的条件选择试验作业田块,并应保证在试验作业田块能完成所有项目的检测。

5.1.6 在试验作业田块内选择并划定试验区。试验区由稳定区、测定区和停车区组成,测定区长度至少为30 m,测定区前应有不少于10 m的稳定区,测定区后应有10 m的停车区。稳定区和测定区内的油莎豆长势及田间条件应基本一致。

5.1.7 按GB/T 5262的规定测定试验作业田块内坡度、行距、沙地土壤绝对含水率、沙地土壤坚实度、种植深度、公顷产量,留茬高度等项目。

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，操作人员应熟练掌握收获机运行性能、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 试验所用的仪器仪表、量具的准确度应满足测量的要求，经校验合格，并在有效检定周期内。

5.2 作业质量指标检测

5.2.1 生产率

在试验区内随机选取往、返 2 个作业行程，每个作业行程的测定区长度为 30 m，宽度为收获机的作业幅宽，并分别标记测定区。按使用说明书规定的常规作业速度，操作收获机平稳完成往、返 2 个作业行程的收获作业，测定并记录在测定区内的纯工作时间，按公式（1）计算每个作业行程的纯工作小时生产率，取 2 个行程的平均值，作为生产率指标测定结果。

$$E=0.36 \times \frac{L \times B}{T} \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

E ——纯工作小时生产率，单位为公顷每小时（ hm^2/h ）；

L ——测定区长度，单位为米（ m ）；

T ——通过测定区的纯工作时间，单位为秒（ s ）；

B ——收获机的作业幅宽，单位为米（ m ）。

5.2.2 损失率、破碎率、含杂率

在试验区内随机选取 3 个作业行程，每个作业行程的测定区长度为 30 m，宽度为收获机的作业幅宽，并分别标记测定区。在每个测定区内随机选取长度为 5 m、宽度为 1 个作业幅宽的小测定区（共计 3 个），试验作业前，清除 3 个小测定区前、后沙地中所有油莎豆。

操作收获机在常用的作业速度下平稳作业，每个行程作业后，在小测定区内收集未被收集到收集箱中的油莎豆块茎（包括所有落地油莎豆块茎、未挖净块茎和与秧未分离块茎），称出质量；将收集箱中的油莎豆块茎与杂质分离，分别称出质量；再从收集箱内的油莎豆块茎中挑选出破碎的油莎豆，称出质量。按公式（2）～（4）分别计算每个作业行程的损失率、破碎率和含杂率。测量并计算 3 个行程的 3 个小测定区各指标的平均值，作为质量指标测定结果。

$$P_s = \frac{M_s}{M_s + M_b} \times 100 \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$P_p = \frac{M_p}{M_b} \times 100 \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$P_z = \frac{M_z}{M_z + M_b} \times 100 \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中：

P_s ——损失率，%；

M_s ——小测定区内未被收集到收集箱内的油莎豆块茎的质量，单位为克（ g ）；

M_b ——小测定区内收获到收集箱内油莎豆块茎的质量，单位为克（ g ）；

P_p ——破碎率，%；

M_p ——小测定区内收获到收集箱内油莎豆块茎中破碎的油莎豆块茎的质量，单位为克（ g ）；

P_z ——含杂率，%；

M_z ——小测定区内收获到收集箱中杂质的质量，单位为克（ g ）。

5.2.3 挖掘深度和挖掘深度稳定性系数

在进行生产率测定往、返的作业行程测定区内，沿收获机前进方向每隔 2 m 选取 1 点，在左、右两侧采用耕深尺或其他测量仪器各测定 5 个点的挖掘深度。按公式（5）计算挖掘深度的平均值，作为挖掘深度指标测定结果。

$$h = \frac{\sum_{i=1}^n h_i}{n} \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中：

h ——挖掘深度的平均值，单位为毫米（mm）；

h_i ——第 i 个点的挖掘深度值，单位为毫米（mm）；

n ——测定点总数量。

按公式（6）～（8）计算挖掘深度稳定性系数。

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (h_i - h)^2}{n-1}} \quad \dots\dots\dots (6)$$

$$H = \frac{S}{h} \times 100 \quad \dots\dots\dots (7)$$

$$U = 1 - H \quad \dots\dots\dots (8)$$

式中：

S ——挖掘深度标准差，单位为毫米（mm）；

H ——挖掘深度变异系数，%；

U ——挖掘深度稳定性系数，%。

5.2.4 通过性

5.2.4.1 爬坡能力

在含沙量不小于60%的试验地块，设置 $10^\circ \pm 1^\circ$ 坡度的沙地试验段，使用激光坡度仪测量试验段坡度，长度不少于10 m。样机满载状态连续往返通过该坡道3次，记录每次通过时间和实际行驶距离。按式（5）计算每次通过的速度波动率，取3次的最大值作为结果。

$$V_b = \frac{V_{max} - V_{min}}{V_{avg}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (9)$$

式中：

V_b ——速度波动率；

V_{max} ——单次通过中的最大速度，单位为米每秒（m/s）；

V_{min} ——单次通过中的最小速度，单位为米每秒（m/s）；

V_{avg} ——单次通过中的平均速度，单位为米每秒（m/s）。

5.2.4.2 防陷能力

在松软沙地（沙地坚实度不大于500 kPa）连续作业30 min。作业前，在轮胎/履带接地印痕范围内，均匀选取5个测量点，标记并测量各点初始地面高度（相对车架固定参考点）。作业结束后，在同一测量点测量地面高度（相对同一参考点），计算各点下陷深度，并按式（10）计算下陷深度平均值。

$$D = \frac{\sum_{i=1}^5 d_i}{5}$$

..... (10)

式中：
 d_i ——各点下陷深度，单位为毫米（mm）；
 D ——下陷深度平均值，单位为毫米（mm）。

6 评价规则

6.1 作业质量评价项目分类

作业质量评价项目见表 2。

表 2 作业质量评价项目

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	生产率	表 1	5.2.1
2	损失率	表 1	5.2.2
3	破损率	表 1	5.2.2
4	含杂（包括沙土）率	表 1	5.2.2
5	挖掘深度	表 1	5.2.3
6	挖掘深度稳定性系数	表 1	5.2.3
7	爬坡能力	表1	5.2.4.1
8	防陷能力	表1	5.2.4.2

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，则判定收获机作业质量合格，否则为不合格。