

# 团 体 标 准

T/NJ 1543—2025

## 黑豆联合收割机 作业质量评价规范

Black bean combined harvester—  
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：山西农业大学，山西省农业机械发展中心，新疆农业科学院农业机械化研究所。

本文件主要起草人：李伟、宋海燕、张建龙、王嘉伟、刘芸、张超、冯晚平、叶绍波、谌英敏、王潋梅、武锦龙、王浩、张丽、张啸翔、郑德聪、王芳、郑美朝。



# 黑豆联合收割机 作业质量评价规范

## 1 范围

本文件规定了黑豆联合收割机的术语和定义、作业质量要求、检测方法和评价规则。  
本文件适用于黑豆联合收割机作业质量的评定。

## 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

**黑豆联合收割机 black bean combined harvester**

一种集切割、脱粒、分离、清选、集粮等功能于一体能够完成田间黑豆收割的联合式农业机械。

### 3.2

**损失率 loss rate**

黑豆联合收割机收割作业过程中所损失的黑豆籽粒质量之和占籽粒总质量的百分率。

### 3.3

**破碎率 broken rate**

黑豆联合收割机收割作业过程中，因机械损伤而造成破裂、裂纹、破皮的籽粒质量占所收获籽粒总质量的百分率。

### 3.4

**含杂率 impurities rate**

黑豆联合收割机收获作业后，收获物中所含非籽粒杂质质量占其总质量的百分率。

### 3.5

**自然落粒率 natural grain drop rate**

黑豆联合收割机收割作业前，由于黑豆自然成熟而落到地表的籽粒质量占黑豆总质量的百分率。

### 3.6

**割茬高度 cutting height**

黑豆联合收割机收割作业后，留在地面上的黑豆禾茬的高度。

## 4 作业质量要求

在黑豆籽粒黄熟末期，叶片脱落大于 95%，植株变成黄褐色，茎秆和豆荚变成黄色，豆荚和豆粒的

水分开始收缩，用手摇动黑豆植株可听到哗哗声时进行作业。作业地块中自然落粒率不大于 5%，作物无倒伏现象，田间无积水，豆荚含水率不大于 50%，在晴天早晨或上午进行收割作业情况下，黑豆联合收割机的作业质量指标应符合表 1 的规定。

表 1 黑豆联合收割机作业指标

项目	指标
总损失率	≤5.0%
含杂率	≤5.0%
破碎率	≤3.0%
割茬高度/mm	≤50
收割后地表状况	割茬高度一致，无漏割，地头地边处理合理
污染情况	地块和收割物中无明显漏油和生活垃圾污染情况

## 5 检测方法

### 5.1 一般要求

5.1.1 黑豆联合收割机（以下简称“收割机”）应按使用说明书的规定进行磨合、调整、试运转。作业前收割机应加足燃油、冷却水和润滑油，并检查各紧固件、传动件等是否存在松动、脱落或损坏情况。调整脱粒间隙、拨禾轮位置、高度和滚筒转速，使收割机处于正常作业技术状态。

5.1.2 试验过程中不应停机或改变工作状态（清堵除外）。

5.1.3 收割机作业质量的检测应在作业完成后立即进行。

5.1.4 试验区应能保证完成所有项目的检测。

5.1.5 试验区应由准备区、测定区和停车区组成，总长度至少为 40 m。准备区、测定区和停车区均由标志示出，其中准备区 10 m，测定区 20 m，停车区 10 m。田间作业过程或道路行驶时的坡度不应大于 15°，田块整体平整，无障碍物。

5.1.6 根据地块的实际几何形状，沿地块边长方向对边的中点十字连线，把地块分割成 4 小块，随机选取对角的 2 小块作为抽样检测样本，试验前按 GB/T 5262 的规定测定黑豆茎秆含水率、自然落粒率、作物倒伏程度和籽粒含水率等。

5.1.7 按黑豆生长状态，确定合理作业参数。

5.1.8 收割机作业人员应经培训合格并取得相关资格证书，熟练掌握机械性能、作业流程和安全操作规程。

5.1.9 试验用仪器、仪表和量具经检定合格，并在有效检定周期内。

### 5.2 作业质量指标检测

#### 5.2.1 损失率

##### 5.2.1.1 自然落粒质量

收割机收割作业之前，在每个测定区的前、中、后分别选 3 个取样点，每个取样点处沿收割机前进方向划取 1 m、宽度为收割机作业幅宽的取样区。在取样区内收集所有的自然落粒的黑豆以及豆荚，脱粒干净去除杂质后称质量，取 3 点的平均值，为每个作业行程的自然落粒质量，取 3 个作业行程的平均值为测定区内自然落粒质量。

### 5.2.1.2 籽粒产量

在测定区内随机选取 3 个作业行程，每个作业行程的长度为 20 m，宽度为收割机的作业幅宽。测试时收割机应在常用的作业速度下平稳运行，测定并记录测定内作业时间，分别收集、测量脱粒装置、清选分离装置排出物料和粮仓籽粒的质量。

收割机完成收割作业后，在每个测定区的前、中、后分别选 3 个取样点，每个取样点处沿收获机前进方向划取 1 m、宽度为收割机作业幅宽的取样区。在取样区内收集所有的籽粒和主茎顶端，脱粒干净后称质量，取 3 点的平均值，为每个作业行程的自然落粒质量与割台损失质量之和。测定区内籽粒产量按式（1）计算。

$$W_{ch} = W_{lh} + W_{ts} + W_{xs} + W_{gs} - W_{zs} \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$W_{ch}$ ——测定区内籽粒产量，单位千克（kg）；

$W_{lh}$ ——粮仓籽粒质量，单位千克（kg）；

$W_{ts}$ ——脱粒装置排出物料中未脱净和夹带的籽粒质量，单位千克（kg）；

$W_{xs}$ ——清选分离装置排出物料中的籽粒质量，单位千克（kg）；

$W_{gs}$ ——测定区内自然落粒质量与割台损失质量之和，单位千克（kg）；

$W_{zs}$ ——取样区内自然落粒质量，单位千克（kg）。

### 5.2.1.3 脱粒与清选损失率

在测定区内随机选取 3 个作业行程，每个作业行程的长度为 20 m，宽度为收割机作业幅宽。测试时收割机应在常用的作业速度下平稳运行，测定并记录测定内作业时间，分别收集、测量脱粒装置、清选分离装置排出物料和粮仓籽粒的质量。

分离出脱粒装置排出物料中未脱净和夹带的籽粒并测量其质量。按式（2）、（3）分别计算脱粒损失率，取 3 个作业行程的平均值。

$$S_{ts} = \frac{W_{ts}}{W_{ch}} \times 100 \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$S_{ts}$ ——第  $i$  个作业行程脱粒损失率，%。

$$S_t = \frac{\sum S_{ts}}{3} \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中：

$S_t$ ——脱粒损失率，%。

分离得到清选分离装置排出物料中的籽粒，称质量。按式（4）、（5）分别计算清选损失率，取 3 个作业行程的平均值。

$$S_{xs} = \frac{W_{xs}}{W_{ch}} \times 100 \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中：

$S_{xs}$ ——第  $i$  个作业行程清选损失率，%。

$$S_x = \frac{\sum S_{xs}}{3} \dots\dots\dots (5)$$

式中:

$S_x$ ——清选损失率, %。

#### 5.2.1.4 割台损失率

收割机完成收割作业后, 在每个测定区的前、中、后分别选 3 个取样点, 每个取样点处沿收割机前进方向划取 1 m, 宽度为收割机作业幅宽的取样区。在取样区内收集所有的籽粒和主茎顶端, 脱粒干净后称质量, 取 3 点的平均值, 为每个作业行程的自然落粒质量与割台损失质量之和。按式 (6)、(7) 分别计算割台损失率, 取 3 个作业行程的平均值。

$$S_{gs} = \frac{W_{gs} - W_{zs}}{W_{ch}} \times 100 \dots\dots\dots (6)$$

式中:

$S_{gs}$ ——第  $i$  个作业行程割台损失率, %。

$$S_g = \frac{\sum S_{gs}}{3} \dots\dots\dots (7)$$

式中:

$S_g$ ——割台损失率, %。

#### 5.2.1.5 总损失率

收割机作业的总损失率按式 (8) 进行计算。

$$S = S_t + S_x + S_g \dots\dots\dots (8)$$

式中:

$S$ ——总损失率, 单位百分比 (%)。

#### 5.2.2 含杂率与破碎率

在收割机正常作业收获的黑豆籽粒中随机抽取 3 份样品, 每份不少于 2000 g, 集中并充分混合, 从中取出含杂样品 3 份, 每份 1000 g, 对样品进行清选处理, 将其中的茎秆、碎叶及其他杂质清除后称质量, 处理前与处理后样品的质量之差即为样品中杂质的质量。按式 (9)、(10) 分别计算含杂率, 取 3 份样品含杂率的平均值

$$Z_z = \frac{W_z}{W_{zy}} \times 100 \dots\dots\dots (9)$$

式中:

$Z_z$  ——第  $i$  个样品含杂率, %;

$W_z$  ——样品中杂质质量, 单位千克 (kg);

$W_{zy}$ ——样品质量, 单位千克 (kg)。

$$Z = \frac{\sum Z_z}{3} \dots\dots\dots (10)$$

式中:

$Z$ ——含杂率, %。

将去掉杂质的籽粒样品称重, 挑选出其中的破碎籽粒并称重量, 按式(11)、(12)分别计算破碎率, 取3份样品破碎率的平均值。

$$Z_{zp} = \frac{W_p}{W_{py}} \times 100 \dots\dots\dots (11)$$

式中:

$Z_{zp}$  ——第  $i$  个样品破碎率, %;

$W_p$  ——样品中杂质质量, 单位千克 (kg);

$W_{py}$  ——样品质量, 单位千克 (kg)。

$$Z_p = \frac{\sum Z_{zp}}{3} \dots\dots\dots (12)$$

式中:

$Z_p$  ——破碎率, 单位百分比 (%)。

### 5.2.3 割茬高度

在 5.2.1.3 确定的测区内随机选取 5 个割茬高度采样点, 每个采样点在割幅宽度方向上测定左、中、右 3 个区域, 每个区域内选择 3 个割茬的高度, 其平均值为该采样点处的割茬高度, 求取 5 个不同采样点的割茬高度的平均值作为割茬高度的测量值。

### 5.2.4 收割后地表状况

用目测法观察收割后地表情况, 主要包括观察地块中是否有漏割的情况, 地块中是否有收割不干净的地方, 地块中是否有秸秆堆积、黑豆荚大量撒落、黑豆遗漏的地方, 收割过程中是否有造成地块不平整的情况出现, 地块中的生产垃圾、废物是否有堆积和处理不得当之处, 地头、地边的处理是否干净、整洁、合理。

### 5.2.5 污染情况

用目测法观察收割的籽粒中是否有收割机因漏油造成的污染, 茎秆和地块内是否有收割机因漏油造成的明显污染情况, 地头、地边是否有收割过程中造成的生产垃圾随意丢弃的污染情况。

## 6 评价规则

### 6.1 作业质量评价项目分类

作业质量评价项目按其对于收割机作业质量的影响程度分为 A 类和 B 类, 作业质量评价项目分类见表 2。

表 2 作业质量评价项目分类

项目分类		项目名称	对应作业质量要求条款	对应检测方法条款
类	项			
A	1	总损失率	表 1	5.2.1.5
	2	破碎率	表 1	5.2.2
B	1	含杂率	表 1	5.2.2
	2	割茬高度	表 1	5.2.3
	3	收割后地表状况	表 1	5.2.4
	4	污染情况	表 1	5.2.5

## 6.2 判定规则

对所有作业质量评价项目进行逐项检测，A 类项目全部合格，B 类项目不多于 1 项不合格，则判定收割机作业质量合格，否则为不合格。