

玉米收获机械 试验方法

1 主题内容与适用范围

本标准规定了玉米收获机械的性能试验和生产试验。

本标准适用于玉米收获机和玉米联合收获机。

本标准规定的试验内容,可根据机器不同的功能及其试验目的有所增减。

2 引用标准

GB 5262	农业机械试验条件测定方法的一般规定
GB 5667	农业机械生产试验方法
GB 6979	谷物收获机械 名词术语
GB 8097	谷物收获机械 试验方法
GB 10394	青饲料收获机 试验方法
GB/T 14248	收获机械制动性能测定方法
JB/T 6268	自走式收获机械噪声测定方法

3 术语

3.1 所用术语及定义应符合 GB 5262、GB 5667 和 GB 6979 的规定。

3.2 果穗

去掉果柄(玉米穗根部与茎秆连接部分)的玉米穗。剥去苞叶的玉米穗称光果穗。

3.3 果穗长度

去掉苞叶和果柄的玉米穗全长。

3.4 果穗下垂

直立植株的果穗前端低于果柄根部。

3.5 植株折弯

在结穗部位以下折弯的植株(断离植株除外)。

3.6 最低结穗高度

植株最低果穗的果柄根部到所在茎顶面的距离。

3.7 作物倒状程度

植株与所在地面夹角小于 45° 为倒状。

4 机器技术参数的测定

测定机器结构、参数,将其结果记入表 1。

4.1 外形尺寸

按 GB 6979 的规定分别测定机器在田间作业状态和运输状态下整机的最大长度、宽度和高度。

4.2 重量

按 GB 6979 的规定,分别测定机器在田间作业状态和运输状态下的整机重量。测定时自走式收获机应卸载,燃油箱加满,驾驶座位上放有 75kg 重量。

4.3 最小转弯半径和通过半径

在水平地面上测量,测定应分别在向左转和向右转的工况下进行。测量时,机械(机组)以低速稳定行驶(机组动力不能与农具相碰撞),将其转向操纵机构移至转向的极限位置,待驶完一个整圆后,分别在圆周3个等分点处测量瞬时回转中心至机器(机组)纵向中心平面和最外缘的距离,并计算机器(机组)的最小转向半径和通过半径。

4.4 玉米收获机械的离地间隙、果穗升运器最大卸粮高度、果穗升运器最大通过高度按 GB 6979 的规定进行测定。

5 试验条件与田间调查

5.1 试验地的选择

试验地应基本符合机器的适应范围,所选的玉米品种和产量、土质以及地块大小在当地应具有一定代表性,其面积能满足各试验项目的测定。

5.2 试验机器与对比机器应在同一条件下交替地进行测定。

5.3 田间调查

在试验区内取有代表性的3点进行测定,将测量和计算结果记入表2~表6。

5.3.1 作物特征

5.3.1.1 按 GB 5262 的规定调查测定作物品种、自然高度、成熟期、最低结穗高度、自然落穗(粒)、百粒重量、株距及每平方米籽粒重,并计算产量。

5.3.1.2 茎秆直径

每点测10株,测量距茎顶10cm非节处的最大直径,求平均值。

5.3.1.3 果穗大端直径

每点测10株,分别测定果穗和光果穗大端直径,求平均值。

5.3.1.4 果穗长度

每点测10穗,求平均值。

5.3.1.5 秆株折弯率

每点测50株,求百分比。

5.3.1.6 果穗下垂率

每点测50株,求百分比。

5.3.1.7 作物倒伏率

每点测50株,求百分比。

5.3.1.8 籽粒、苞叶、果柄根部、茎秆根部(距茎顶约10cm处)含水率

按以下规定取样,所取样品应及时分别称重,并按 GB 5262 的规定进行测定。

- a. 籽粒:每点取50g;
- b. 茎秆根部:每点取5段,每段长2~3cm;
- c. 苞叶:每点取5个果穗,每个果穗在外、中、内3层苞叶中各取1片;
- d. 果柄:每点取5段,每段长2~3cm。

5.3.2 地表条件

按 GB 5262 的规定测定地形、坡度、垄高、垄(行)距、杂草种类及密度。

5.3.3 土壤条件

按 GB 5262 的规定调查测定土壤类型、土壤绝对含水率、土壤坚实度。

5.3.3.1 土壤绝对含水率

取0~10、10~20cm两层土壤。

5.3.3.2 土壤坚实度

取0~10、10~20cm两层土壤,用土壤坚实度仪进行测定。

5.3.4 气象条件

按 GB 5262 的规定测定,在性能试验时测定气温、空气相对湿度、风速、风向和天气情况。

6 性能试验

6.1 一般要求

6.1.1 性能试验的目的是考核试验机器是否达到设计要求,评定作业质量是否满足农业技术要求及与动力配套的合理性。

6.1.2 试验时推荐优先采用对比样机,试验机器和对比机器均应按制造厂的使用说明书的规定进行操作,并调至最佳技术状态下进行测定,将调整后的技术数据记入表 7。

6.1.3 试验区的划分和清理

试验区由稳定区、测定区和停车区组成。玉米联合收获机测定区长度应不少于 20m,其他玉米收获机械测定区长度不少于 15m,测定区前应有 30~50m 的稳定区,测定区后应有不少于 20m 的停车区。

测定前要清除测定区内(包括已割地和未割地 2~4 垄)的自然落粒、落穗、断离植株及结穗高度在 35cm 以下的果穗。

6.1.4 试验至少应测定不同前进(作业)速度的 5 个工况。

6.1.5 机器在稳定区和测定区内不得改变工况。

6.1.6 推荐采用机械接取和处理样品。

6.1.7 试验用测试仪器、设备和工具见附录 A(参考件)。试验前应对仪器、设备进行检查和校准。

6.1.8 测定数据的精确度

接样时间:精确到 0.1s;

测定区长度:精确到 0.1m;

前进(作业)速度:精确到 0.1m/s;

籽粒样品重量:接取籽粒(果穗籽粒)样品精确到 0.2kg,夹带籽粒样品、籽粒损失样品精确到 1g;

切碎茎秆样品重量:切碎茎秆还田、切碎茎秆回收精确到 0.5kg,切碎茎秆重量、损失样品精确到 10g;

苞叶剥净率接取果穗,以个计数,精确到 1 个。

6.2 玉米收获机作业性能的测定

6.2.1 割茬高度的测定

在测定区全部割幅内,等间隔取三点,每点连续测 10 株割茬,测量割茬切口至茎顶的高度,求出平均值。将测定和计算结果记入表 8。

6.2.2 喂入量及机组前进速度的测定

6.2.2.1 喂入量

在测定区内,接取从切碎茎秆、果穗(苞叶)排出口排出的排出物,分别称其重量,同时记录通过测定区时间。按式(1)计算喂入量。通过测定,确定机器的最大工作能力。将测定和计算结果记入表 8。

$$Q = \frac{W}{t} \dots\dots\dots(1)$$

式中: Q ——喂入量,kg/s;

W ——通过测定区时,接取的茎秆和果穗(籽粒)总重量,kg;

t ——机器通过测定区的时间,s。

6.2.2.2 机器前进(作业)速度

与 6.2.2.1 条同时测定,将测定和计算结果记入表 8,并按式(2)计算:

$$v = \frac{L}{t} \dots\dots\dots(2)$$

式中: v ——机器前进(作业)速度,m/s;

L ——测定区长度, m。

6.2.3 损失率测定

6.2.3.1 籽粒损失率

在测定区(包括清理区)内,拣起全部落地籽粒(包括茎秆中夹带籽粒)和小于 5cm 长的碎果穗,脱净后称重,并按式(3)计算籽粒损失率,将测定和计算结果记入表 9。

$$S_L = \frac{W_L}{W_Z} \times 100 \quad \text{.....(3)}$$

式中: S_L ——籽粒损失率, %;

W_L ——落地籽粒重量, g;

W_Z ——测定区内籽粒总重量 = $W_q + W_L + W_U$, g;

W_q ——从果穗升运器接取果穗籽粒和果穗夹带籽粒重量, g;

W_U ——漏摘和落地果穗籽粒重量, g。

6.2.3.2 果穗损失率

在测定区(包括清理区)内,收集漏摘和落地的果穗(包括 5cm 以上的果穗段),脱净后称重,按式(4)计算果穗损失率,将测定和计算结果记入表 9。

$$S_U = \frac{W_U}{W_Z} \times 100 \quad \text{.....(4)}$$

式中: S_U ——果穗损失率, %。

6.2.4 果穗夹带籽粒率

在测定区内,接取果穗升运器排出口全部排出物,取出其中籽粒并称重,按式(5)计算果穗夹带籽粒率,将测定和计算结果记入表 9。

$$S_j = \frac{W_j}{W_Z} \times 100 \quad \text{.....(5)}$$

式中: S_j ——果穗夹带籽粒率, %;

W_j ——果穗夹带籽粒重量, g。

6.2.5 茎秆切碎质量的测定

6.2.5.1 茎秆切碎还田

在测定区内等间隔取 5 点,每点随机取 1m^2 ,拣起所有茎秆称重,再挑出大于 10cm 切段长度茎秆,称其重量。按式(6)~式(8)计算茎秆切碎合格率和茎秆抛撒不均匀率,将测定与计算结果记入表 10。

a. 茎秆切碎合格率

$$F_b = \frac{\Sigma(W_n - W_b)}{\Sigma W_n} \times 100 \quad \text{.....(6)}$$

式中: F_b ——茎秆切碎合格率, %;

W_n ——测定区内测点茎秆重量, g;

W_b ——测定区内测点中不合格茎秆重量, g。

b. 茎秆抛撒不均匀率

$$W = \frac{\Sigma W_n}{N} \quad \text{.....(7)}$$

$$F_b = \frac{(W_{\max} - W_{\min})}{W} \times 100 \quad \text{.....(8)}$$

式中: W ——测定区内各点茎秆平均重量, g;

N ——测定区内测点数;

F_b ——茎秆抛撒不均匀率, %;

W_{\max} ——测定区内测点茎秆重量最大值, g;

W_{\min} ——测定区内测点茎秆重量最小值, g。

6.2.5.2 茎秆切碎回收

a. 切段茎秆长度

在测定区内,用取样网从切碎茎秆抛送筒出口接取不少于 1kg 的样品,取 5 点,求平均值。用饲料切段长度分选机或其他方法进行分级,并绘制切段长度分布曲线。按 GB 10394 规定求出平均切段长度、切段长度标准差和切段长度相对误差,将测定和计算结果记入表 11。

b. 切碎茎秆损失率

在测定区内,拣起或用齿距不大于 50mm 的搂耙搂起收割时损失的茎秆称重,求出占其测定区内茎秆总重量的百分比,记入表 11。

6.3 玉米联合收获机作业性能的测定

6.3.1 割茬高度、喂入量、茎秆切碎质量、果穗损失率及果穗夹带籽粒率测定方法同 6.2.1、6.2.2、6.2.3.2、6.2.4、6.2.5 条。将测定和计算结果分别记入表 8、表 10(表 11)、表 12。

6.3.2 籽粒总损失率的测定

玉米联合收获机籽粒总损失率由落地籽粒损失率和苞叶夹带籽粒损失率组成。将测定和计算结果记入表 12。

6.3.2.1 落地籽粒损失率

测定方法同 6.2.3.1 条。

6.3.2.2 苞叶夹带籽粒损失率

在测定区内,接取苞叶排出口全部排出物,取出其中夹带籽粒,并称重,按式(9)计算损失率:

$$S_b = \frac{W_b}{W_z} \times 100 \dots\dots\dots (9)$$

式中: S_b ——苞叶夹带籽粒损失率, %;

W_b ——测区内苞叶夹带籽粒重量, g。

6.3.3 苞叶未剥净率

在测定区内,从果穗升运器出口接取的果穗中,拣出苞叶多于或等于 3 片的果穗。按式(10)计算苞叶未剥净率,将测定与计算结果记入表 12。

$$B = \frac{G_1}{G} \times 100 \dots\dots\dots (10)$$

式中: B ——苞叶未剥净率, %;

G_1 ——未剥净苞叶果穗数, 个;

G ——测定区内接取果穗总数, 个。

6.3.4 果穗含杂率

在测定区内,接取果穗升运器排出口的排出物,分别称出接取物总重量及杂物(包括:泥土、沙石、茎叶和杂草等)重量,按式(11)计算果穗含杂率,将测定与计算结果记入表 12。

$$G_s = \frac{W_s}{W_p} \times 100 \dots\dots\dots (11)$$

式中: G_s ——果穗含杂率, %;

W_s ——杂物重量, g;

W_p ——测区内从果穗升运器排出口接取排出物总重量, g。

6.3.5 籽粒破碎率

在测定区内,从果穗升运器排出口接取约不少于 2000g 的样品,脱粒清净后,拣出机器损伤、有明显裂纹及破皮的籽粒,分别称出破损籽粒重及样品籽粒总重量,按式(12)计算籽粒破碎率,将测定与计算结果记入表 12。

$$Z_s = \frac{W_z}{W_i} \times 100 \dots\dots\dots (12)$$

式中: Z_s ——籽粒破碎率, %;

W_s ——破碎籽粒重, g;

W_t ——样品籽粒总重量, g。

6.4 动力指标测定

推荐在测定最大持续喂入量同时进行, 往返各不少于 1 次, 同时测定机器的前进(作业)速度、滑移率或滑转率, 计算出消耗的总功率, 将测定与计算结果记入表 13。

6.4.1 牵引式机器消耗功率的测定

牵引式机器消耗功率按式(13)~式(15)计算:

a. 牵引功率

$$N_q = P_q v \times 10^{-3} \quad \text{.....(13)}$$

b. 传动功率

$$N_c = \frac{\pi M_c n}{3} \times 10^{-3} \quad \text{.....(14)}$$

c. 消耗总功率

$$N_{\Sigma} = N_q + N_c \quad \text{.....(15)}$$

式中: N_q ——牵引功率, kW;

P_q ——牵引阻力, N;

v ——机器前进(作业)速度, m/s;

N_c ——传动功率, kW;

M_c ——工作部件总传动轴的转动扭矩, N·m;

n ——工作部件总传动轴的转数, r/min。

6.4.2 悬挂式或自走式机具消耗功率的测定

测定总传动轴及行走部分扭矩和转数, 按式(16)计算消耗总功率:

$$N_{\Sigma} = N_m + N_z = \frac{\pi(M_m n_m + M_z n_z)}{3} \times 10^{-3} \quad \text{.....(16)}$$

式中: N_m ——工作部件总传动轴的消耗功率, kW;

N_z ——行走部分的消耗功率, kW;

M_m ——工作部件总传动轴的扭矩, N·m;

M_z ——行走部分的扭矩, N·m;

n_m ——工作部件总传动轴的转数, r/min;

n_z ——行走部分的转数, r/min。

6.4.3 滑移率与滑转率的测定

测定时可采用定圈数测距离的方法, 测定长度不少于 20m, 与动力指标测定同时进行。将测定与计算结果记入表 14。按式(17)计算滑移率或滑转率。

$$\delta = \pm \frac{L - 2\pi Rn}{2\pi Rn} \times 100 \quad \text{.....(17)}$$

式中: δ ——滑移率或滑转率, %;

L ——轮子转动的实际距离, m;

R ——轮子半径(刚性轮子由轴心至外缘, 充气轮胎为轴心至地面距离), m;

n ——轮子转动圈数;

——“正”号为滑移率;

——“负”号为滑转率。

6.5 自走式玉米收获机械噪声按 JB/T 6268 的规定测定; 自走式玉米收获机械制动性能按 GB/T 14248 的规定测定。

7 生产试验

生产试验的目的是考核机器的使用经济性、可靠性、性能稳定性、地区适应性、调整保养方便性、主要件和易损件的耐用性及安全性。

生产试验分为生产查定和可靠性试验。

7.1 生产查定

生产查定时间应不少于三个连续班次,每个班次作业时间不得少于 6h;应固定专人,认真做好查定记录并及时整理汇总,将其结果记入表 15。

7.2 可靠性试验

7.2.1 可靠性试验见附录 B(参考件)。

7.2.2 在可靠性试验中,如发现机器作业质量有显著变化时,应进行作业性能复测。

7.3 技术经济指标的计算

7.3.1 生产率

生产率按式(18)、式(19)计算:

7.3.1.1 纯工作小时生产率

$$E_c = \frac{\sum Q_{cb}}{\sum T_c} \quad (18)$$

式中: E_c ——纯工作小时生产率, ha/h;

Q_{cb} ——生产查定的班次作业面积, ha;

T_c ——生产查定的班次纯工作时间, h。

7.3.1.2 班次小时生产率

$$E_b = \frac{\sum Q_b}{\sum T_b} \quad (19)$$

式中: E_b ——班次小时生产率, ha/h;

Q_b ——可靠性考核期间每班作业量, ha;

T_b ——可靠性考核期间每班工作时间, h。

7.3.2 燃油消耗量

燃油消耗量按式(20)计算:

$$G_n = \frac{\sum G_{nz}}{\sum Q_{cb}} \quad (20)$$

式中: G_n ——单位面积燃油消耗量, kg/ha;

G_{nz} ——生产查定的班次耗油量, kg;

Q_{cb} ——生产查定的班次作业量, ha。

7.3.3 调整保养方便性

采用观察记录几个完整班次的调整保养情况,对进行一次调整和完整的保养所花费的人力、时间、保养的周期、调整的方法、使用者的反映等,进行综合比较,用文字说明调整保养的方便性。

7.4 综合观察

在生产试验期间对机器的作业情况应进行全面的观察分析,并做好记录。

7.4.1 应观察机器作业量、生产能力,对不同试验条件的适应性及机器的故障和排除等情况,并在生产试验中、后期进行不少于两次的主要性能指标复测。

7.4.2 发动机功率和冷却系统是否满足要求。

7.4.3 对机器主要易变形、易磨损件发生变形及磨损情况,应分析其性质和原因。

7.4.4 机器在正常使用时的安全性和可靠性,保证在正常使用时安全可靠。

8 试验报告

8.1 整理汇总

在试验过程中应及时整理数据和资料。试验结束后,应将观察、测定、计算和分析的结果核实整理汇总,记入表 16、表 17,编写试验报告。

8.2 试验报告的内容

8.2.1 试验概述

写明试验的目的、试验机器型号、名称、台数、研究单位和机器提供单位,参加试验单位,试验时间、地点、完成工作量以及本次试验依据的方法等情况。

8.2.2 机器简介

介绍机器的结构、主要参数、特点及主要工作原理和过程,必要时应附加机器简图或照片。

8.2.3 试验条件及分析

简述调查或测定的试验条件,分析其是否有代表性以及对试验的影响。

8.2.4 性能测定应优先采用线性比例图表示籽粒损失、果穗损失、苞叶剥净率、含杂率和破碎率情况,横坐标为喂入量、茎秆喂入量、果穗(籽粒)喂入量和前进(作业)速度时,纵坐标为损失率、含杂率、苞叶剥净率和破碎率等,每个测定区数据均应标在图上。

8.2.5 试验结果及分析

根据试验中测得的数据和观察到的现象,对机器进行全面的分析及评价。

8.2.6 存在的问题和改进意见

对试验中发现的问题,进行分析,找出原因,并提出改进意见。

8.2.7 试验结论

8.2.8 附件,各项测定数据表格及所有仪器、设备表格。

表 1 主要技术参数表

机器型号与名称:

试验机器编号:

制造单位:

试验地点:

配套动力: kW:

试验日期:

项 目		设计值	实测值	备 注
外形尺寸(长×宽×高)	运输状态 mm			
	田间作业状态 mm			
总 重 量	运输状态 kg			
	田间作业状态 kg			
工作行数		行		
适应行距		cm		
轮 距	前轮 mm			
	后轮 mm			
最小转弯半径	左 mm			
	右 mm			
通过半径	左 mm			
	右 mm			
离地间隙		mm		
最大卸果穗(粮)高度		mm		
果穗升运器最大通过高度		mm		
摘 穗 辊	型式			
	数量			
	转数 r/min			
拉 茎 辊	型式			
	数量			
	转数 r/min			
摘 穗 板	型式			
	间隙 mm			
剥 皮 辊	型式			
	数量			
	转数 r/min			
茎秆切碎机构	型式			
	转数 r/min			
前进(作业)速度		km/h		

测定人:

记录人:

表 2 田间作物调查测定表(一)

机器型号与名称:
制造单位:
玉米品种:
试验地点:

试验机器编号:
玉米种植方法
作物成熟期:
试验日期:

测 定 项 目		测定点	测 定 值										平均值
株距	cm												
自然高度	cm												
最低结穗高度	cm												
茎秆直径	cm												
果穗大端直径	果穗 cm												
	光果穗 cm												
果穗长度	cm												

测定人:

记录人:

表 2 田间作物调查测定表(二)

机器型号与名称:

试验机器编号:

试验地点:

试验日期:

测 定 项 目		测 定 点			平 均 值
		1	2	3	
折弯植株数	株				
折弯植株率	%				
果穗下垂植株数	株				
果穗下垂率	%				
倒伏植株数	株				
作物倒伏率	%				
籽粒含水率	湿重量 %				
	干重量 g				
	含水率 %				
苞叶含水率	湿重量 g				
	干重量 g				
	含水率 %				
果柄含水率	湿重量 g				
	干重量 g				
	含水率 %				
茎秆根部 含水率	湿重量 g				
	干重量 g				
	含水率 %				
自然落穗(粒)	g				
百粒重	g				
每平方米籽粒重	g/m ²				
产量	kg/ha				

测定人:

记录人:

表 3 地表条件测定表

机器型号与名称:

试验机器编号:

制造单位:

地表状况:

地形、坡度:

土壤类型:

试验地点:

试验日期:

测定项目	测定点	测 定 值										平均值	变异系数 %
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
垄高 cm	1												
	2												
	3												
垄(行)距 cm	1												
	2												
	3												
杂草种类													
杂草密度 株(丛)/m ²	1												
	2												
	3												
	平均值												

测定人:

记录人:

表 4 土壤绝对含水率测定表

机器型号与名称:

试验机器编号:

试验地点:

试验日期:

取样深度 cm	测定点	盒 号	湿土与盒 重 量 g	干土与盒 重 量 g	湿土重量 g	干土重量 g	各层平均 含水率 %	总平均 含水率 %
0~10	1							
	2							
	3							
10~20	1							
	2							
	3							

测定人:

记录人

表 5 土壤坚实度测定表

机器型号与名称：

试验机器编号：

试验地点：

试验日期：

测量仪器型号与名称：

取样深度 cm	测 定 点			
	1	2	3	每层平均值 kPa
0~10				
10~20				
总平均值 kPa				

测定人：

记录人：

表 6 气象条件测定表

机器型号与名称：

试验机器编号：

试验地点：

试验日期：

项 目		测 定 点 次				
		1	2	3	4	5
测定时间 h.min						
空气相对 湿 度	干球温度 C					
	湿球温度 C					
	温 差 C					
	相对湿度 %					
风速 m/s						
风向						
天气情况						

测定人：

记录人：

表 7 试验机器与对比机器主要技术状态测定表

机器型号与名称:

试验机器:

对比机器:

试验地点:

试验机器编号:

试验机器:

对比机器:

试验日期:

项 目		测 定 值		备 注
		试验机器	对比机器	
切割器定刀与动刀间隙 mm				
拨禾链水平线速度 m/s				
喂入链链条水平倾角 (°)				
摘穗板间隙	入口 mm			
	出口 mm			
摘穗辊间隙	前端 mm			
	后端 mm			
	转速 r/min			
拉茎辊间隙	入口 mm			
	出口 mm			
剥 皮 辊	间隙 mm			
	转速 r/min			
切碎机构	刀片数			
	转速 r/min			

测定人:

记录人:

表 8 割茬高度、喂入量和机器前进速度测定表

机器型号与名称:

试验机器编号:

制造单位:

试验地点:

配套动力,kW:

试验日期:

项 目			测 定 点 次				
			1	2	3	4	5
割茬高度			cm				
作业档次							
测定区长度			m				
机器通过时间			s				
机器前进(作业)速度			m/s				
喂入量	果穗排出口 接取物重量	籽粒重	kg				
		总重	kg				
	切碎茎秆重量	接取茎秆重	kg				
		损失茎秆重	kg				
	喂 入 量		kg/s				

表 9 玉米收获机作业质量测定表

机器型号与名称:

试验机器编号:

制造单位:

试验地点:

配套动力,kW:

试验日期:

大气温度:

大气相对湿度:

项 目			测 定 点 次				
			1	2	3	4	5
果穗升运器 接 取 物	接取果穗数	个					
	接取籽粒总重量	kg					
	杂物重量	kg					
	接取物总重量	kg					
测定区内籽粒总重量			kg				
籽 粒 损失率	落地籽粒重量	g					
	损失率	%					
果 穗 损失率	漏摘、落地果穗籽粒重量	g					
	损失率	%					
果穗夹带 籽粒率	果穗夹带籽粒重量	g					
	夹带籽粒率	%					
果穗含杂率			%				
籽 粒 破碎率	取样重量	g					
	破碎籽粒重量	g					
	破碎率	%					

表 10 茎秆切碎还田作业质量测定表

机器型号与名称:

试验机器编号:

制造单位:

试验地点:

机组速度, m/s:

试验日期:

配套动力, kW:

项 目	测定数	测 定 点 次				
		1	2	3	4	5
测定区内每点茎秆重量 g	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
测定区内每点长度 >10cm 的茎秆重量 g	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
茎秆切碎 质 量	1m ² 茎秆重量 g					
	>10cm 茎秆重量 g					
	切碎合格率 %					
茎秆抛撒 质 量	各点茎秆平均重量 g					
	测点茎秆重量最大值 g					
	测点茎秆重量最小值 g					
	抛撒不均匀率 %					

测定人:

记录人:

表 11 茎秆切碎回收作业质量测定表

机器型号与名称:

试验机器编号:

制造单位:

试验地点:

机组速度,m/s:

试验日期:

配套动力,kW

项 目		测 定 点 次				
		1	2	3	4	5
切 段 长 度 等 级	mm					
	mm					
	mm					
	mm					
	mm					
	mm					
	mm					
平均切段长度	mm					
名义切段长度	mm					
切段长度标准差	mm					
切段长度相对误差	%					
切 碎 茎 秆 损 失 率	接取茎秆重量 kg					
	漏割、落地茎秆重量 kg					
	测定区内茎秆总重量 kg					
	茎秆损失率 %					

注,切段长度分级推荐取等比级数。

切段长度分布曲线:

测定人:

记录人:

表 12 玉米联合收获机作业质量测定表

机器型号与名称:

试验机器编号:

制造单位:

试验地点:

机组速度, m/s:

试验日期:

配套动力, kW:

大气相对湿度:

大气温度:

项 目			测 定 点 数				
			1	2	3	4	5
果穗升运器 接 取 物	接取果穗数	个					
	接取籽粒总重量	kg					
	杂物重量	kg					
	接取物总重量	kg					
测定区内籽粒总重量		kg					
籽 粒 总 损 失	落地籽粒	籽粒重量	g				
		损失率	%				
	苞叶夹带 籽 粒	籽粒重量	g				
		损失率	%				
	籽粒总损失率		%				
果 穗 损 失 率	漏摘、落地果穗籽粒重量		g				
	果穗损失率		%				
果穗夹带 籽粒率	籽粒重量		g				
	果穗夹带籽粒率		%				
苞叶未 剥净率	未剥净苞叶果穗数		个				
	未剥净率		%				
果 穗 含 杂 率		%					
籽 粒 破 碎 率	取样重量		g				
	破碎籽粒重量		g				
	破碎率		%				

测定人:

记录人:

表 13 动力指标测定表

机器型号与名称：
 试验机器编号：

制造单位：
 试验地点：

配套动力,kW：
 试验日期：

项 目	测 定 值			备 注
	往	返	平均	
测定区长度	m			
通过测定区时间	s			
前进(作业)速度	m/s			
牵引式机器消耗的总功率	kW			
牵引功率	kW			
牵引阻力	kN			
传动功率	kW			
传动扭矩	N·m			
总传动轴转速	r/min			
自走式、悬挂式机器消耗功率	kW			
总传动轴功率	kW			
传动轴扭矩	N·m			
转速	r/min			
行走功率	kW			
扭矩	N·m			
转速	r/min			

测定人：
 记录人：

表 14 滑移(转)率测定记录

机器型号与名称：
 试验机器编号：

制造单位：
 配套动力,kW：

试验地点：
 试验日期：

测 定 项 目	左 轮			右 轮			备 注
	1	2	平均	1	2	平均	
轮子实际行走距离	m						
轮子行走圈数							
轮子半径	mm						
轮子理论行走距离	m						
滑移(转)率	%						

测定人：
 记录人：

表 16 玉米收获机械试验结果汇总表

机器型号与名称:

制造单位:

项 目		机 型			
试验地点					
试验日期					
配套动力		kW			
割茬高度		cm			
机器前进速度		m/s			
吸入量		kg/s			
损 失 率	籽粒损失率	%			
	漏摘、落地果穗损失率	%			
	总损失率	%			
果穗夹带籽粒率		%			
果穗含杂率		%			
苞叶未剥净率		%			
籽粒破碎率		%			
茎秆切碎 还田质量	茎秆切碎合格率	%			
	抛撒不均匀率	%			
茎秆切碎 回收质量	切段长度相对误差	%			
	切段长度标准差	mm			
茎秆切碎损失率		%			
纯工作小时生产率		ha/h			
班次小时生产率		ha/h			
可 靠 性	平均首次故障前工作时间	h			
	平均故障间隔时间	h			
	有效度	%			
单位面积耗油量		kg/ha			
噪声		dB(A)			
制动		m/s ²			

整理人:

校核人:

表 17 生产查定结果汇总表

机器型号与名称:

试验机器编号:

制造单位:

配套动力,kW:

作业日期:

作业地点:

项 目			班 次					平 均	
			1	2	3				
总 延 续 时 间 h,min	班 次 时 间	作 业 时 间	纯工作时间						
			地头转弯空行时间						
			工艺服务时间						
		非 作 业 时 间	调整保养时间						
			机具故障时间						
			1km 以内空行或同一场地转移时间						
	非 班 次 时 间		1km 以上空行转移时间						
			配套动力调整保养和故障时间						
			自然条件造成停机时间						
			组织不善停机时间						
			其他原因造成的停机时间						
作业量			ha						
纯工作小时生产率			ha/h						
班次小时生产率			ha/h						
单位燃油消耗量			kg/ha						

查定人:

整理人:

附 录 A
试验所需仪器、设备和工具
(参考件)

A1 试验所需仪器、设备和工具如下:

- a. 拉力仪 1台;
- b. 扭矩仪 1台;
- c. 转速表 2块;
- d. 秒表 2块;
- e. 天平 2架;
- f. 电子秤、弹簧秤或杆秤 1个;
- g. 测角仪 1台;
- h. 50米皮尺 1个;
- i. 钢卷尺 2个;
- j. 测绳 1根;
- k. 标杆 8根;
- l. 土壤水分测定仪 1台;
- m. 土壤坚实度仪 1台;
- n. 粮食水分测定仪 1台;
- o. 声级计 1台;
- p. 五轮仪 1套;
- q. 样品处理设备与工具(包括塑料布、布袋等);
- r. 数据处理设备:计算器、微型计算机等;
- s. 其他:标签、捆绳等。

附录 B
玉米收获机械可靠性试验方法
(参考件)

B1 总则

B1.1 采用现场可靠性试验,定时截尾。批量生产的玉米收获机械产品采用现场可靠性使用试验时,试验时间不少于一个作业季节,每台机器相关试验时间一般应不少于全部受试机器平均作业时间的一半。采用第三方进行现场可靠性试验时,试验时间不少于 120h(相当于玉米收获机械每米工作幅完成 45~50ha 的工作量)。其他目的的可靠性试验时间一般应适当延长。

B1.2 采取随机抽样。采用现场可靠性使用试验时,抽样数量一般为年产量的 10%。采取第三方进行现场可靠性试验时,抽样台数不得少于 3 台。其他目的可靠性试验台数根据具体情况确定。

B1.3 试验时,操作人员必须按产品使用说明书的规定进行操作和维修。

B1.4 根据试验目的和产品的不同,可以选用不同的可靠性指标。

B1.5 试验人员应按表 B1、表 B2 认真准确地做好每日的写实记录,并按表 B3、表 B4 进行统计和汇总。有意涂改者均作无效处理。

B2 时间测定

B2.1 采用发动机记时器或循环计数器测定时间。

B2.2 自走式机器的工作时间采用发动机工作时间,牵引式和悬挂式机器采用纯工作时间。

B2.3 时间测定精确至 0.1h。

B3 故障统计判定原则

B3.1 玉米收获机械产品整机、总成(部件)或零件在规定的条件下和规定的时间内,丧失规定功能的事件均称为故障。

B3.2 与玉米收获机械或机器本质失效有关的故障均属关联故障,如危及作业安全、丧失功能以及零部件损坏等故障,在计算可靠性指标值时应计入。

B3.3 外界因素造成的玉米收获机械和机器故障均属非关联故障,在计算可靠性指标值时,这类故障不应计入。具体是:

- a. 由于超出机器使用说明书、技术条件规定的使用条件所造成的故障;
- b. 由于操作人员使用、保养和维修不当或误动作造成的故障;
- c. 外界偶然事故引起的故障。

B3.4 牵引式和悬挂式玉米收获机配套动力的故障不应计入其关联故障,但因玉米收获机故障引起的配套动力故障应计入关联故障。

B3.5 由于某一故障导致从属故障同时发生时,则以一次关联故障计,并按最终导致故障后果的严重性来划分故障类别。

B3.6 在整个试验期间,同一故障从轻到重渐进发展,则以一次关联故障计,并按最终后果来划分类别。

B3.7 在整个试验期间,故障模式相同,且多次发生的关联故障每次均应计数。因处理和修复工艺不当,造成重复再现时,按一次关联故障计。

B3.8 已达到规定寿命极限值的零部件发生故障时,不计入关联故障。

B4 故障分类原则

玉米收获机械故障分为 4 类,即致命故障、严重故障、一般故障和轻微故障,分类原则和举例如下:

a. 致命故障:导致功能完全丧失、危及作业安全、人身伤亡或重要总成(系统)报废或造成重大经济损失的故障。

b. 严重故障:主要零部件损坏或导致功能严重下降。

c. 一般故障:一般零部件损坏和安全标志脱落;造成功能下降或损失增加,但通过调整、更换机器外部易拆卸的零件、次要的小部件及一般标准件后可恢复正常作业。

d. 轻微故障:引起操作人员操作不便或重复出现,但不影响机器作业,在较短时间(30min)内用随车工具更换外部易损件。

B5 可靠性数据处理和计算

B5.1 可靠性数据处理

B5.1.1 试验后应对每台产品的可靠性日记进行整理,将可靠性数据填入表 B3,推荐采用计算机处理数据。

B5.2 可靠性指标的计算

计算评定批量生产产品的可靠性指标时,轻微故障除外。

B5.2.1 首次故障前平均工作时间

首次故障前平均工作时间按式(B1)、式(B2)计算:

a. 点估计

$$MTTFF = \frac{(\Sigma t_i + \Sigma t_o)}{r_s} \dots\dots\dots (B1)$$

b. 单边置信区间下限

$$(MTTFF)_L = \frac{2(\Sigma t_i + \Sigma t_o)}{X^2(a, 2r_s + 2)} \dots\dots\dots (B2)$$

式中: MTTFF——平均首次故障前工作时间(点估计),h;

$(MTTFF)_L$ ——平均首次故障前工作时间(单边置信区间下限),h;

r_s ——试验期间,发生首次故障的玉米收获机械台数(当 $r_s=0$ 时,按1计);

Σt_i ——各受试玉米收获机械首次出现故障的工作时间之和,h;

Σt_o ——未出现故障的各受试玉米收获机械工作时间之和,h;

$X^2(a, 2r_s + 2)$ ——置信水平为 a ,自由度为 $2r_s + 2$ 的 X^2 分位数。

B5.2.2 平均故障间隔时间

平均故障间隔时间按式(B3)、式(B4)计算:

a. 点估计

$$MTBF = \frac{\Sigma t_i}{\Sigma r} \dots\dots\dots (B3)$$

b. 单边置信区间下限

$$(MTBF)_L = \frac{\Sigma t_i}{X^2(a, 2r + 2)} \dots\dots\dots (B4)$$

式中: MTBF——平均故障间隔时间(点估计),h;

- (MTBF)_L——平均故障间隔时间(单边置信区间下限),h;
Σ*t_i*——各受试玉米收获机械累计工作时间之和,h;
Σ*r*——各受试玉米收获机械的故障之和,个;
*X*²(*a*,2*r*+2)——置信水平为*a*,自由度为(2*r*+2)的*X*²分布分位数。

注:根据需要,可分别计算致命故障、严重故障和一般故障的平均故障间隔时间。

B5.2.3 有效度

有效度按式(B5)计算:

$$A = \frac{\Sigma t_i}{\Sigma t_i + \Sigma t_r} \times 100 \dots\dots\dots (B5)$$

- 式中: A——有效度,%;
Σ*t_r*——各受试玉米收获机械故障排除和修复时间之和,h。

表 B1 玉米收获机械可靠性试验记录本封面

(产品名称)可靠性试验记录本	
机器型号与名称:	配套动力型号与名称:
机器制造厂:	试验单位:
机器出厂编号:	试验日期:
机器出厂日期:	试验地点:
机器状态:	试验人员:

表 B2 (产品名称)可靠性试验日记

年 月 日					
玉米品种		地表情况		作业条件	
收获面积 ha		柴油消耗量 kg		记时器读数 h	
故			障		
部 位	件号和名称	形式、原因和排除方法		发生时间 h	排除、修复时间 h,min

注:自走式玉米收获机为发动机工作时间,牵引式和悬挂式玉米收获机为纯工作时间。

表 B3 (产品名称)可靠性试验数据统计表

试验编号:

出厂编号:

试验单位:

试验人员:

试验日期:

日期	工作时间 h	收获 面积 ha	故障					损坏件 出厂价 元	故障类别
			件号	零部件名称	形式、原因和排除方法	累计工作 时间 h	排出、修复 时间 h,min		

注:按工作日记逐日进行统计。

整理人:

表 B4 (产品名称)可靠性试验汇总表

机器型号与名称:

制造单位:

试验机器 编 号	试验单位和地点	试验日期	累计工作 时间 h	故障排 除、修 复时间 h	故 障 分 类 数				备 注
					合计	其中：			
总 计	试验台数	台							
平均首次故障前工作时间 h									
平均故障间隔时间 h									
有效度 %									

整理人:

附加说明:

本标准由机械工业部中国农业机械化科学研究院提出并归口。

本标准由黑龙江省农业机械试验鉴定站、中国农业机械化科学研究院负责起草。

本标准主要起草人李绍增、王立成、曹洪国、耿洪。

本标准自实施之日起,NJ 174-79《玉米收获机械 试验方法》作废。

中 华 人 民 共 和 国

机 械 行 业 标 准

玉 米 收 获 机 械

JB/T 6680~6681-93

*

机械工业部机械标准化研究所出版发行

机械工业部机械标准化研究所印刷

(北京 8144 信箱 邮编 100081)

*

版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 2½ 字数 64,000

1993 年 12 月第一版 1993 年 12 月第一次印刷

印数 00,001-500 定价 15.00 元

编号 1215