

ICS 65.060.25
B 91

NY

中华人民共和国农业行业标准

NY/T 1003—2006

施肥机械质量评价技术规范

Technical specifications of quality evaluation for fertilizing machinery

2006-01-26 发布

2006-04-01 实施



中华人民共和国农业部 发布

前 言

本标准由中华人民共和国农业部提出。

本标准由全国农业机械化标准化技术委员会农业机械化分技术委员会归口。

本标准起草单位：农业部农业机械试验鉴定总站、黑龙江省水田机械化研究所。

本标准主要起草人：李民、宋英、安龙哲、吉颖风、卢若葵、魏中文。

施肥机械质量评价技术规范

1 范围

本标准规定了施肥机械的质量指标、检验方法和检验规则。
本标准适用于采用颗粒状、小结晶粉末状和复合化肥的施肥机械的质量评定。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 5262 农业机械试验条件测定方法的一般规定

GB/T 5667 农业机械生产试验方法

GB 10395.9 农林拖拉机和机械 安全技术要求 第9部分:播种、栽种和施肥机械

GB 10396 农林拖拉机和机械、草坪和园艺动力机械 安全标志和危险图形 总则(eqvISO11684:1995)

JB/T 7864 旱田中耕追肥机械试验方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

耕翻施肥机械 **furrowing and turning fertilization machine**

在进行耕整作业的同时,将化肥施入土壤中的机具。

注:该类机具主要包括用于旱田和水田的犁耕、旋耕施肥机、耕整起垄施肥机械。

3.2

播种施肥机械 **seeding fertilization machine**

在播种的同时将化肥施入土壤中的机具。

3.3

移栽施肥机械 **transplanting fertilization machine**

在水稻插秧或钵苗移栽的同时将化肥施入土壤中的机具。

3.4

追肥机械 **seeking fertilization machine**

在作物生长期间将化肥施入土壤中的机具。

3.5

施肥方式 **fertilization mode**

将化肥按农艺要求与作物种子(植株)确定的相对位置施入土壤中的方法。

3.6

正位施肥方式 **fertilization mode for the just place**

将化肥施入作物种子或植株播(栽植)行中心线正下方的位置。

3.7

侧位施肥方式 **fertilization mode for the side place**

将化肥施入作物种子或植株播(栽植)行中心线侧下方的位置。

3.8

等距间隔施肥方式 equivalent distance fertilization mode

将化肥呈穴状施入作物种子或植株播行中心线粒距或株距中间位置。

3.9

不等距间隔施肥方式 different distance fertilization

将化肥呈穴状施入作物种子或植株播行中心线靠近种子或植株一侧的位置。

3.10

施肥深度 fertilization depth

肥料上部覆盖土层的厚度。

3.11

种肥分层距离 the distance between seed and fertilizer

种子与肥料在垂直方向的土层厚度。

3.12

施肥量 fertilizer quantity

施入单位面积或单位长度内的肥料质量。

3.13

排肥能力 fertilizer outing capability

排肥器在保证工作性能前提下,所能达到的最大和最小排肥量。

3.14

排肥均匀度 fertilizer outing even nature

排肥器排出的肥料在一定长度内分布的均匀程度。

3.15

断条率 cutting down rate

在一定长度内,排肥器排肥断条总长度占测定总长度的百分数。

3.16

排肥量稳定性 fertilization quantity stability

排肥器在要求的条件下排肥量的稳定程度。

3.17

各行排肥量一致性 the consistency of fertilization quantity in different rows

施肥机械各排肥器(口)在相同条件下排肥量的一致程度。

3.18

肥料容积质量 the cubage quality of fertilizer

单位容积内肥料的质量。

3.19

种肥侧向距离 side distance of fertilize and seed

垂直播行(垄)中心线种子与肥料的水平距离。

3.20

种肥纵向距离 longitudinal distance of fertilize and seed

沿播行(垄)中心线种子与肥料的水平距离。

3.21

肥料自然休止角 the nature silent angle of fertilizer

将化肥按一定方法堆放所形成的锥底角,如图1所示。

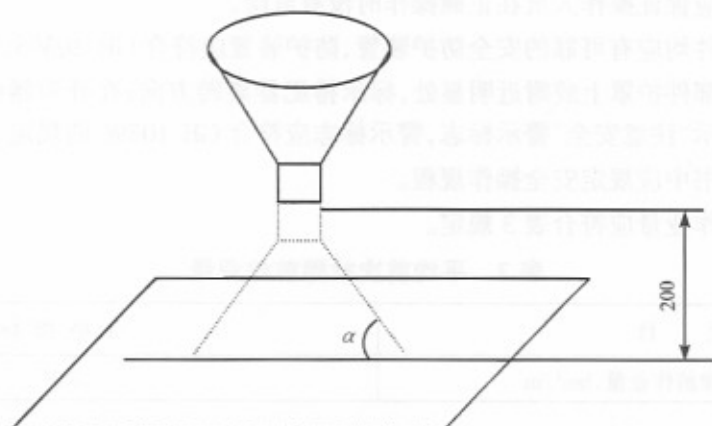


图1

4 质量指标

4.1 在颗粒状化肥含水率不超过12%,小结晶粉末状化肥含水率不超过2%,排肥量为 $150 \text{ kg/hm}^2 \sim 180 \text{ kg/hm}^2$ 的情况下,施肥机械的排肥性能应符合表1规定。

表1 施肥机械的排肥性能

项目	合格指标
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
施肥均匀性变异系数, %	耕翻施肥机械 ≤ 60 ;播种、移栽施肥机械,追肥机械 ≤ 40
断条率, %	≤ 2

4.2 排肥能力应达到设计要求。

4.3 对于种肥混施的施肥机械,应在产品使用说明书中规定允许(不得超过)的最大施肥量。

4.4 排肥适应性。对适用于两种以上不同物理性状肥料的施肥机械,应分别对不同物理性状的肥料进行排肥性能试验,性能指标符合表1规定。

4.5 作物种子(植株)与肥料的位置及合格率应符合表2规定。

表2 作物种子(植株)与肥料的位置及合格率

施肥方式	施肥深度 mm	合格率 %	种肥分层距离 mm	合格率 %	种肥侧向距离 mm	合格率 %	种肥纵向距离 mm	合格率 %
正位施肥	设计值 ± 20	≥ 80	40 ± 10	≥ 80	—	—	—	—
侧位施肥	设计值 ± 20	≥ 80	—	—	设计值 ± 30	≥ 80	—	—
等距间隔 施肥	设计值 ± 20	≥ 80	—	—	—	—	$1/2L$ ± 30	≥ 80
不等距 间隔施肥	设计值 ± 20	≥ 80	—	—	—	—	$1/3L$ ± 30	≥ 80

注:L表示播种粒距或株距。

4.6 安全要求

- 4.6.1 产品设计结构应保证操作人员在正确操作时没有危险。
 - 4.6.2 各外露的回转件均应有可靠的安全防护装置,防护装置应符合 GB 10395.9 的规定。
 - 4.6.3 在排肥器传动部件护罩上或附近明显处,标示排肥器旋转方向;在开沟器或耕作部件前方机具明显处,牢固装帖或标示“注意安全”警示标志,警示标志应符合 GB 10396 的规定。
 - 4.6.4 产品使用说明书中应规定安全操作规程。
- 4.7 平均首次故障前作业量应符合表 3 规定。

表 3 平均首次故障前作业量

项 目	合格指标
平均首次故障前作业量, hm ² /m	≥30

4.8 施肥量偏差应符合表 4 规定。

表 4 施肥量偏差

项 目	合格指标
施肥量偏差, %	≤15

5 检验方法

5.1 样机主要技术参数测定

性能试验前测定样机的主要技术参数,测定在水平混凝土或硬实地面上进行,将样机调整至水平工作状态。

5.2 试验条件和准备

5.2.1 试验用肥料

采用样机使用说明书规定的肥料进行性能试验。测定肥料的容积质量、含水率、自然休止角,称量精度不低于 0.1 g,测定 3 次,计算平均值。测定方法按 GB/T 5262。

5.2.2 试验地状况和调查测定

试验地应符合样机使用说明书的规定,选择当地有代表性的地块。地势应平坦,无障碍物,整地质量应符合农业技术要求。

试验地测定区长度应在 30 m 以上,两端预备区长度不小于 10 m,宽度应能满足测试项目的要求。

试验前对试验地状况进行调查测定,调查测定内容为:试验地面积、地形及坡度、土壤类型、土壤含水率、土壤坚实度、整地质量、前茬作物等,测定按 GB/T 5262 进行。

5.2.3 试验用仪器

试验用的仪器和量具应在标准计量单位检定有效期内。

5.3 性能试验

5.3.1 静态试验

试验在室内或平整硬实的场地上进行。将施肥机械架起,使地轮轮缘离开地面,机架应处于水平状态,以相当于常用作业速度的转速驱动地轮。

5.3.1.1 各行排肥量一致性测定

试验时,肥箱内的肥料应不小于箱内容积的二分之一。按相当于施肥机械行进长度 50m 折算成地轮圈数旋转地轮,地轮圈数、排肥量按式(1)、式(2)计算。

$$\eta = \frac{50(1-\delta)}{\pi D} \dots\dots\dots (1)$$

$$Q = \frac{10q}{\pi DnaM} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

η ——地轮转动圈数;

D ——地轮直径,单位为米,m;

δ ——滑移率,单位为百分率,%;

Q ——排肥量,单位为千克每公顷,kg/hm²;

q ——地轮转 n 转所测定排肥口各次总排量的平均值,单位为克,g;

a ——平均行距,单位为米,m;

M ——试验机具的行数。

测定行数应不少于6行(少于6行的机型全测),驱动地轮 n 圈,同时开始、截止接取各个排肥器排出的肥料并称其质量,测量精度0.5g,重复5次。按式(3)、式(4)、式(5)计算各行排量一致性的标准差和变异系数。

$$x = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \dots\dots\dots (3)$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x)^2}{n - 1}} \dots\dots\dots (4)$$

$$V = \frac{S}{x} \times 100 \dots\dots\dots (5)$$

式中:

x_i ——每行各次平均排量,单位为克,g;

x ——每行各次平均排量的平均值,单位为克,g;

S ——各行排量一致性的标准差,单位为克,g;

V ——各行排量一致性的变异系数,单位为百分数,%;

n ——测定行数(排肥口个数)。

注:在式(4)中,当 $n < 30$ 时,分母取 $n - 1$,当 $n \geq 30$ 时,分母取 n 。

5.3.1.2 总排肥量稳定性测定

试验方法同5.3.1.1。在式(3)、式(4)、式(5)中,各字母分别为:

x_i ——每次总排肥量,单位为克,g;

x ——每次总排肥量的平均值,单位为克,g;

S ——总排肥量稳定性的标准差,单位为克,g;

V ——总排肥量稳定性的变异系数,单位为百分数,%;

n ——测定次数。

5.3.1.3 排肥能力测定

按5.3.1.1的方法测定最大、最小排肥量。同一种排肥器可排几种肥料时,应对每一种肥料进行设计要求的最大和最小排肥量测定,排肥量计算按式(2)。

5.3.1.4 排肥适应性测定

对适用于两种以上不同物理性状肥料的施肥机械,应分别对不同物理性状的肥料进行排肥性能试验。测定各行排肥量一致性变异系数和总排肥量稳定性变异系数,方法按5.3.1.1进行。

5.3.2 动态试验

5.3.2.1 施肥均匀性测定

- a) 试验场地应平整、光洁、硬实(选择水泥地或在平整硬实的土地上铺帆布或塑料薄膜),测区长度应不小于10 m,宽度至少覆盖机具的一个工作幅宽;
- b) 调整使排肥管口距离地面高度3 cm~5 cm;
- c) 以相当于正常作业速度驱动机具平稳行驶通过测区并排肥;
- d) 测定行数不少于6行,少于6行的机型全测。沿机具前进方向按10 cm长度连续等分不少于30段,分别收集掉落在各小段内的肥料并称量其质量,测量精度0.1 g;
- e) 按式(3)、式(4)、式(5)计算平均值、标准差和变异系数(排肥均匀性变异系数)。

5.3.2.2 施肥断条率测定

长度在10 cm以上的无肥料区段为断条。测定5 m内各行断条数和断条长度,按式(6)计算断条率。

$$\delta_d = \frac{\sum_{i=1}^k L_i}{L} \times 100 \dots\dots\dots (6)$$

$$L = 5N$$

式中:

- δ_d ——施肥断条率,单位为百分率, %;
- L_i ——第*i*个断条长度($i = 1, 2, 3 \dots k$),单位为厘米, cm;
- L ——排肥总长度,单位为厘米, cm;
- N ——排肥口个数。

5.3.3 田间试验

5.3.3.1 施肥位置尺寸测定

5.3.3.1.1 正位施肥

正对作物种子(植株)播行中心线的方位扒开土层,以施肥覆土后的地面为测量基准面,测定肥料至基准面的距离。测定行数不少于6行,少于6行的机型全测,每行测10点,按式(7)和式(8)计算平均施肥深度和施肥深度合格率。

$$H = \frac{\sum_{i=1}^k H_i}{K} \dots\dots\dots (7)$$

$$\gamma = \frac{K_h}{K} \times 100 \dots\dots\dots (8)$$

式中:

- H ——平均施肥深度,单位为厘米, cm;
- H_i ——第*i*点的施肥深度($i = 1, 2, 3 \dots k$),单位为厘米, cm;
- K ——测定点数;
- γ ——施肥深度合格率,单位为百分率, %;
- K_h ——施肥深度合格点数。

对于施肥播种机除按上述方法测定施肥深度外,还应测定种肥分层距离。在测定施肥深度的同时,测量种子覆土深度,按式(9)和式(8)计算平均种肥分层距离和合格率。

$$H_f = \frac{\sum_{i=1}^k (H_i - h_i)}{K} \dots\dots\dots (9)$$

式中:

- H_f ——平均种肥分层距离,单位为厘米, cm;
- h_i ——第*i*点的种子覆土深度($i = 1, 2, 3 \dots k$),单位为厘米, cm。

5.3.3.1.2 侧位施肥

施肥深度测定按 5.3.3.1.1 进行。在测定施肥深度的同时,沿水平方向测定肥料与作物种子(植株)的距离并计算合格率,计算方法按式(8)。

5.3.3.1.3 等距离间隔施肥

施肥深度测定按 5.3.3.1.1 进行。在测定施肥深度的同时,沿作物种子播行中心线,按一个方向在肥料与种子的对应侧,测定肥料与种子的水平距离并按式(8)计算合格率。

5.3.3.1.4 不等距间隔施肥

测定按 5.3.3.1.3 进行。

5.3.3.2 施肥量偏差测定

按式(2)计算给定施肥量并对试验样机进行调整。试验前应对加入肥箱内的化肥称重,试验结束后称量剩余在肥箱内的化肥重量并同时测量施肥作业面积,按式(10)计算施肥量偏差。

$$\gamma_s = \frac{|10\,000(W_g - W_h)/S - F|}{F} \times 100 \quad \dots\dots\dots (10)$$

式中:

- γ_s ——施肥量偏差,单位为百分率, %;
- W_g ——试验前肥箱内化肥重量,单位为千克, kg;
- W_h ——试验后肥箱内剩余的化肥重量,单位为千克, kg;
- S ——施肥作业面积,单位为平方米, m^2 ;
- F ——给定施肥量,单位为千克每公顷, kg/hm^2 。

5.4 安全检查

按 4.7 的规定,逐项进行检查。

5.5 生产试验

5.5.1 试验样机

投入生产试验的样机不得少于 2 台,技术状态良好,配套动力应符合使用说明书的规定,并备有必要的配件和工具。

5.5.2 试验方法

生产试验全过程中,每班次应记录施肥作业量、肥料类型、施肥方式、施肥量、作业速度、故障类型和原因及各类时间消耗(作业时间、班次时间、总延续时间、调整保养时间、样机故障排除时间等),时间测定精确到“min”。按式(11)计算平均首次故障前作业量。

$$G = \frac{\sum T_s + \sum T_w}{RB} \quad \dots\dots\dots (11)$$

式中:

- G ——平均首次故障前作业量,单位为公顷每米, hm^2/m ;
- $\sum T_s$ ——各受试机具首次出现故障时的作业量之和,单位为公顷, hm^2 ;
- $\sum T_w$ ——在定量截尾试验中,未发生故障的各机具作业量之和,单位为公顷每米, hm^2/m ;
- R ——试验期间发生首次故障的机具台数(当 $R=0$ 时,按 $R=1$ 计);
- B ——机具作业幅宽,单位为米, m。

6 检验规则

6.1 抽样方法

采用随机抽样,在工厂近 6 个月生产的合格产品中或销售部门随机抽取。整机抽取 2 台,样本母体

数不得少于 10 台。在销售部门或科研样机抽样时,抽样批量不受此限。

6.2 检验项目分类

被检验项目不符合本标准第四章的规定均称为不合格,按不合格项对产品使用的影响程度将其分为 A、B 两类,见表 5。

表 5 检验项目分类

分 类	项	项 目 名 称
A	1	各行排肥量一致性变异系数
	2	总排肥量稳定性变异系数
	3	施肥均匀性变异系数
	4	安全要求
B	1	平均首次故障前作业量
	2	断条率
	3	排肥能力
	4	排肥适应性
	5	种肥位置尺寸平均值
	6	种肥位置尺寸合格率
	7	施肥量偏差
	8	种肥混施的机具,使用说明书中应规定允许的最大施肥量

6.3 评定规则

采用逐项考核,按项目评定。检查和验收结果评定应符合表 6 的规定。

表 6 检查和验收结果评定

不合格分类	A	B
样本数	2	
项目数	4	8
不合格判定数	1	2